

珠海机场改扩建工程 环境影响报告书



评价单位：北京国寰环境技术有限责任公司
建设单位：珠海机场集团公司

2019. 11

打印编号: 1573092808000

编制单位和编制人员情况表

项目编号		4s1h4b	
建设项目名称		珠海机场改扩建工程	
建设项目类别		49_161机场	
环境影响评价文件类型		报告书	
一、建设单位情况			
单位名称 (盖章)		珠海机场集团公司	
统一社会信用代码		914404001925858663	
法定代表人 (签章)		李文基	
主要负责人 (签字)		张银圣	
直接负责的主管人员 (签字)		傅小海	
二、编制单位情况			
单位名称 (盖章)		北京国寰环境技术有限公司	
统一社会信用代码		91110105MA00196727	
三、编制人员情况			
1. 编制主持人			
姓名	职业资格证书管理号	信用编号	签字
徐奕菲	2014035110352013110707000685	BH002678	徐奕菲
2. 主要编制人员			
姓名	主要编写内容	信用编号	签字
赵永强	生态环境影响、环境风险、固体废物影响、规划相容性分析	BH003003	赵永强
徐奕菲	总论、工程分析、声环境影响、环境空气影响、地下水环境影响、结论	BH002678	徐奕菲
朱艳玲	区域环境概况、地表水环境影响、环境监理与监测计划	BH004277	朱艳玲

目 录

1 前言	1
1.1 项目背景.....	1
1.2 环境影响评价工作过程.....	3
1.3 评价重点.....	5
1.4 报告书主要结论.....	5
2 总论	7
2.1 编制依据.....	7
2.2 评价等级.....	10
2.3 评价范围.....	11
2.4 评价标准.....	12
2.5 环境保护目标.....	16
2.6 评价时段.....	18
3 工程分析	19
3.1 机场现有工程分析.....	19
3.2 扩建工程分析.....	40
3.3 扩建工程环境影响因素及污染物排放分析.....	43
3.4 污染物排放“三本帐”分析.....	54
3.5 本工程环境可行性分析.....	55
4 区域环境概况	58
5 区域环境质量现状调查和评价	61
5.1 环境空气现状监测与评价.....	61
5.2 地下水现状监测与评价.....	66
5.3 声环境质量现状监测与评价.....	67
5.4 土壤环境质量现状调查与评价.....	73
5.5 生态环境现状调查与评价.....	75
5.6 市政污水处理厂纳污水体环境质量现状.....	94

6 声环境影响预测评价	96
6.1 施工期影响分析.....	96
6.2 运营期声环境影响预测评价.....	97
6.3 飞机瞬时噪声最大 A 声级计算结果.....	105
6.4 试车噪声.....	106
6.5 机场南侧房屋噪声影响分析.....	108
6.6 小结.....	110
7 环境空气影响分析	111
7.1 污染气象特征.....	111
7.2 施工期影响分析.....	116
7.3 运营期环境空气影响预测与评价.....	118
7.4 环境空气影响评价结论.....	163
8 地表水水环境影响分析	164
8.1 区域水环境状况.....	164
8.2 地表水环境影响分析.....	164
9 地下水水环境影响分析	167
9.1 区域水文地质条件.....	167
9.2 场区水文地质条件.....	169
9.3 地下水环境影响分析.....	175
9.4 小结.....	177
10 生态环境影响分析	178
10.1 施工期.....	178
10.2 运营期.....	181
10.3 小结.....	182
11 固体废物环境影响分析	183
11.1 施工期.....	183
11.2 运营期.....	183

12 土壤环境影响分析	185
13 环境风险影响分析	186
13.1 评价依据	186
13.2 环境敏感目标概况	189
13.3 环境风险识别	189
13.4 环境风险分析	192
13.5 环境风险防范措施	195
13.6 分析结论	198
14. 环境经济损益分析	201
14.1 环境损益分析	201
14.2 社会效益分析	201
15 规划相容性分析	202
15.1 相关产业政策、规划符合性分析	202
15.2 机场与珠海市城市总体规划相容性分析	203
15.3 机场与金湾区（航空产业园）规划相容性分析	204
15.4 飞行程序与城市总体规划关系	204
16 环境影响减缓措施	205
16.1 噪声防治措施	205
16.2 地表水环境保护措施	208
16.3 地下水环境影响减缓措施	208
16.4 生态保护措施	210
16.5 废气防治措施	213
16.6 固体废物处置措施	215
16.7 环境保护投资估算	216
17 清洁生产和总量控制	217
17.1 清洁生产措施	217
17.2 总量控制指标分析	219

18 环境管理及监测计划	220
18.1 环境管理	220
18.2 环境监测计划	221
18.3 应急监测计划	222
18.4 施工期环境监理	223
18.5 环保设施竣工验收	224
19 结论	225
19.1 机场工程概况	225
19.2 各项评价结论	225
19.3 总体评价结论	229

1 前言

1.1 项目背景

珠海机场前身为空军三灶机场，1992年5月23日，国务院、中央军委批复，同意将空军三灶机场改建为民用机场，产权归珠海市所有。同年9月5日，民航总局正式批复了机场总平面规划方案，珠海机场于1995年5月30日建成通航，同年6月18日正式投入营运。

珠海机场飞行区等级为4E。现有1条长4000m、宽45m跑道，并设有1条等长平行滑行道，与跑道间距184m。航站楼面积9.16万m²。

根据已批复机场总体规划（2014年批复）确定机场的性质为：中型干线民航运输机场，同时也是具有多元化的航空产业格局的机场。根据《广东省十三五综合交通规划》，关于珠海机场的性质定位为：复合型国际干线机场，主要服务于珠江西岸及周边地区。分析珠海机场的吞吐量增长趋势，2015年开始，珠海机场的吞吐量高速发展，2017年旅客吞吐量为922万人次，已迈入大型机场行列，原规划阶段预测2020年800万人次的量提前3年实现。2018年，珠海机场运量达到1122万人次。结合机场未来的发展规划，珠海机场的性质调整为：复合型区域枢纽机场，主要服务于珠江西岸及周边地区，与澳门、香港机场协同发展。本工程建设意义及必要性如下：

（1）实现机场业务量快速增长、提升机场竞争力

在珠三角城市群当中，民用机场主要有白云机场、深圳机场和珠海机场三个。白珠海机场改扩建工程可行性研究报告云机场目前已经超过了6500万的年旅客吞吐量。深圳机场也突破了4500万的年旅客吞吐量。而珠海机场，2018年也仅有1122万的年旅客吞吐量，与深圳机场的吞吐量相差较大。在珠三角区域，经济总量大，对外经济发达，在客货源上面是不缺的；关键是要提升机场的竞争力，吸引旅客和货物从珠海机场进行进出港。当机场的航线和航班发展到了一定的阶段，吸引力会更大，形成一个良好的循环。如今非常需要扩建机场基础设施，满足业务量增长的需要，提升机场的竞争力，使机场得到快速可持续的发展。

2015年开始，珠海机场的吞吐量高速发展，2017年旅客吞吐量922万人次。原规划阶段预测2020年800万人次的量提前3年实现。2018年11月20日珠海机场客运量已突破1000万人次；2018年年末珠海机场旅客吞吐量1122万人次、

货邮吞吐量 4.63 万吨。原规划的近期 2025 年预测 1300 万人次将在 2020 年达到。

总结全国大型机场的建设实践证明，大型机场的发展是根据业务量增长需要，不断补充功能资源，不断建设的过程。目前机场的机位已经不能满足航空公司的发展需求。考虑到民航机场扩建项目的程序性、工程的复杂性，加快前期工作，才能在业务量需要时及时提供相应的设施资源。机场的改扩建工程是实现业务量快速增长、提升机场竞争力的需要。

（2）促进地方旅游业发展

2018 年，珠海全年接待入境旅游人数 513.73 万人次，增长 2.9%。国际旅游外汇收入 14.68 亿美元，增长 21.3%。接待国内游客 3797.58 万人次，增长 9.1%。国内旅游收入 368.99 亿元，增长 29.0%。实现旅游总收入 466.16 亿元，增长 26.8%。

2019 年 4 月 1 日，国务院发布关于横琴国际休闲旅游岛建设方案的批复。提出要将横琴建设成为面向未来、国际品质、生态优先、协同发展、智慧支撑的国际休闲旅游岛。

珠海机场一直在争取开通国际口岸，申报成功将使广东省对外开放的国际口岸机场又增一员；更加能够将珠海市、广东省的旅游推广到全世界。珠海机场改扩建工程是促进地方旅游业发展的需要。

（3）适应大湾区发展的需要

粤港澳大湾区是指由香港、澳门两个特别行政区和广东省的广州、深圳、珠海、佛山、中山、东莞、肇庆、江门、惠州等九市组成的城市群，是国家建设世界级城市群和参与全球竞争的重要空间载体，与美国纽约湾区、旧金山湾区和日本东京湾区比肩的世界四大湾区之一。粤港澳大湾区面积达 5.6 万平方公里，湾区人口达 6600 万，2017 年 GDP 生产总值突破 10 万亿元、湾区 GDP 总量规模超过了俄罗斯国家、在世界国家排行中名列 11 位，与韩国持平，成为全国经济最活跃的地区。

粤港澳大湾区建设已经写入十九大报告和政府工作报告，提升到国家发展战略层面。推进建设粤港澳大湾区，有利于深化内地和港澳交流合作，对港澳参与国家发展战略，提升竞争力，保持长期繁荣稳定具有重要意义。

珠海市是建设粤港澳大湾区重要一极、重要节点，为适应粤港澳大湾区的建设需要，需要加强交通基础设施建设，珠海机场的改扩建有利于提高珠海机场的

吞吐量，同时也能提高珠海机场的服务水平，促进珠海经济的发展。同时珠海机场能服务粤西地区，加强珠三角跟粤西地区中心城市的联系，促进大湾区的经济发展。

（4）吸引更多航空公司开辟航线的需要

目前，珠海仅有南航一家基地公司，同时有多家航空公司有意向在珠海机场建设基地公司，但由于机场的机位及航站楼保障能力不足，无法满足基地航空公司的需求。同时由于机位不足，部分航线无法开通。

通过本次停机位的扩建，可以充分利用并灵活使用现有的远近机位资源，为航空公司提供更好的服务，从而吸引更多的航空公司前来珠海机场开辟航线。

综上：珠海机场改扩建工程有利于提升机场竞争力，促进地方旅游业发展，吸引更多航空公司开辟航线，打造珠江西岸航空枢纽，提升珠海城市竞争力，适应和对接大湾区发展。

2019年6月20日，珠海市发展和改革局以珠发改建〔2019〕47号文件《关于珠海机场改扩建工程可行性研究报告的批复》同意建设珠海机场改扩建工程。批准的主要工程内容包括：新建T2国内航站楼及站坪，航站楼建筑面积191310平方米（含机坪塔台用房）、建设25个机位的站坪（近机位20个（17C3E）及5个C类远机位）；改造现状T1航站楼1030平方米，改造T1航站楼南侧远机位至4个C类远机位自滑进出；新建第二平滑至与跑道等长，在二平滑与一平滑间新建13条联络道及改造3条现状的联络道，并在西侧新建1个E类隔离机位（兼做试车位）；跑道与一平滑之间新建2条快滑及3条垂直联络道等。

根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》（2017年修订）的有关规定，珠海机场集团公司委托北京国寰环境技术有限责任公司承担珠海机场改扩建工程环境影响评价任务。接受委托后，评价单位对拟扩建机场场址及周边环境进行了踏勘和调研，并收集了相关资料，编制完成了《珠海机场改扩建工程环境影响报告书》。

1.2 环境影响评价工作过程

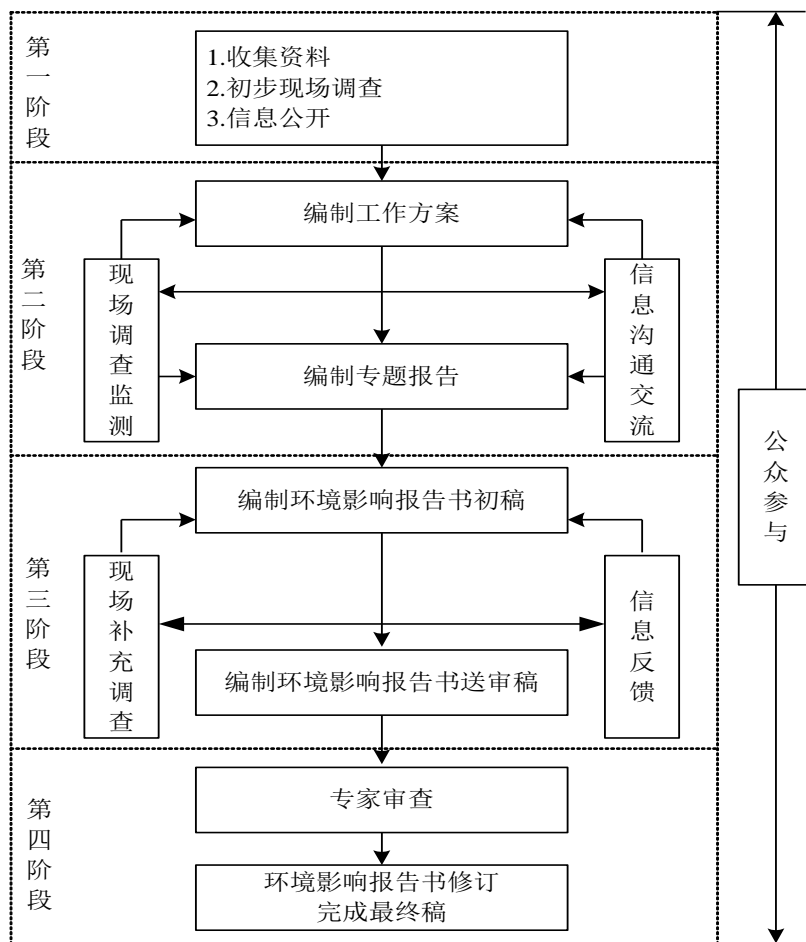
受珠海机场集团公司委托，北京国寰环境技术有限责任公司承担了珠海机场改扩建工程环境影响评价工作。环境影响评价工作主要分以下四个阶段。

第一阶段：收集资料、初步现场调查、信息公开、编制工作方案；

第二阶段：详细现场调查、监测，编制各专题报告；

第三阶段：编制环境影响报告书初稿、现场补充调查、信息反馈、编制环境影响报告书送审稿；

第四阶段：环境影响报告书修改并完成最终稿，如下图所示。



环境影响评价工作程序图

1.3 评价重点

- (1) 飞机噪声的影响预测评价；
- (2) 飞机尾气影响预测评价；
- (3) 运营期鸟类影响分析；
- (4) 规划相容性分析；
- (5) 污染防治措施及可行性分析。

1.4 报告书主要结论

(1) 机场现状年 2018 年存在保护目标飞机噪声超标，目标年 2027 年由于飞行业务量显著增长，飞机噪声超标范围进一步增大，需采取隔声措施减缓对保护目标的影响。

(2) 目标年飞机起降架次较大，飞机尾气污染物排放量增多，将导致周边

环境空气中污染物浓度增大。

(3) 改扩建工程新增占地面积较小。施工期生态环境影响较小；运营期由于扩建后飞行业务量有所增大，飞机起降更为频繁，导致机场运营对周边鸟类活动有一定影响，需加强鸟类观测、驱鸟等措施。

(4) 污水依托市政污水处理厂进行处置，一般生活垃圾、危险废物（废航油）均委托专业机构进行接收处置。

2 总论

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015.1.1；
- (2) 《中华人民共和国大气污染防治法》，2016.1.1；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》，2018.1.1；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》，2016.11.7；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018.12.29；
- (6) 《中华人民共和国土壤污染防治法》；2018.8.31；
- (7) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；
- (8) 《中华人民共和国海洋环境保护法》，2017.11.4；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2010.6.29；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2017.1.1；
- (11) 《中华人民共和国土地管理法》，1999.1.1；
- (12) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.2.29；
- (13) 《建设项目环境保护管理条例》，2017.10.1；
- (14) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2017.9.1；
- (15) 《生态环境部审批环境影响评价文件的建设项目目录（2019年本）》，生态环境部公告，2019.2.26；
- (16) 《关于加强生态保护工作的意见》国家环境保护局环发[1997]785号，1997.11.28；
- (17) 国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定，国发[2005]39号，2005.12.3；
- (18) 《环境影响评价公众参与办法》，2019.1.1；
- (19) 《关于进一步加强环境影响评价防范环境风险的通知》，环境保护部，环发[2012]77号，2012.7.3；
- (20) 《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》，环境保护部，环发[2012]98号，2012.8.8；
- (21) 《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》，环境保护部

办公厅，环办[2013]103号，2012.8.15；

(22)《国务院关于促进民航业发展的若干意见》，国务院，国发[2012]24号，2012.7.8；

(23)《关于进一步加强环境影响评价机构管理的意见》，环境保护部办公厅，环办[2014]24号，2014.3.3；

(24)《关于落实大气污染防治行动计划严格环境影响评价准入的通知》环境保护部办公厅，环办[2014]30号，2014.3.25。

2.1.2 地方法规

(1)《广东省环境保护规划纲要(2006-2020年)》(粤府[2006]35号)；

(2)《广东省环境保护条例》，2018.11.29；

(3)《广东省环境保护“十三五”规划》，2016.9.22；

(4)《广东省建设项目环境保护管理条例》，2012.7.26；

(5)《广东省固体废物污染环境防治条例》，2012.7.26；

(6)《广东省饮用水源水质保护条例》，2018.11.29；

(7)《广东省实施<中华人民共和国环境噪声污染防治法>办法》，2018.11.29；

(8)《广东省实施<中华人民共和国土壤污染防治法>办法》，2018.11.29；

(9)《广东省实施<中华人民共和国海洋环境保护法>办法》，2018.11.29；

(10)《广东省土壤污染防治行动计划实施方案》，2016.12.30；

(11)《广东省固体废物污染环境防治条例(修订)》，2018.11.29；

(12)《广东省2019年土壤污染防治工作方案》，2019.6.13；

(13)《广东省挥发性有机物(VOCs)整治与减排工作方案(2018-2020年)》，2018.4.10；

(14)《广东省环境保护厅关于固体废物污染防治三年行动计划(2018-2020年)》，2018.4.27；

(15)《广东省珠江三角洲大气污染防治办法》(粤府令第2009年134号)；

(16)《关于发布广东省生态环境厅审批环境影响评价文件的建设项目名录(2019年本)》；

(17)《广东省人民政府关于印发广东省主体功能区划的通知》(粤府[2012]210号)；

- (18) 《广东省环境保护厅关于印发广东省打赢蓝天保卫战 2018 年工作方案的通知》(粤环〔2018〕23 号);
- (19) 《珠海市环境保护条例》，2017.7.1;
- (20) 《关于印发<珠海市声环境质量标准适用区划分>和<珠海市环境空气质量标准适用区划分>的通知》(珠环[2011]357 号);
- (21) 《珠海市环境保护和生态建设“十三五”规划》;
- (22) 《珠海市固体废物污染防治三年行动计划(2018-2020 年)》。

2.1.3 环评技术规范

- (1) 《环境影响评价技术导则—总纲》，HJ 2.1-2016;
- (2) 《环境影响评价技术导则—大气环境》，HJ 2.2-2018;
- (3) 《环境影响评价技术导则—地表水环境》，HJ 2.3-2018;
- (4) 《环境影响评价技术导则—声环境》，HJ 2.4-2009;
- (5) 《环境影响评价技术导则—生态影响》，HJ 19-2011;
- (6) 《环境影响评价技术导则—地下水环境》，HJ 610-2016;
- (7) 《环境影响评价技术导则—土壤环境(试行)》，HJ 964-2018;
- (8) 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ 169-2018;
- (9) 《环境影响评价技术导则—民用机场建设工程》，HJ/T87-2002;
- (10) 《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》，HJ 14-1996;
- (11) 《城市区域环境噪声适用区划分技术规范》，GB/T15190-2014;
- (12) 《民用机场周围飞机噪声计算和预测》，MH/T5105-2007;
- (13) 《危险化学品重大危险源辨识》，GB18218-2009;
- (14) 《环境噪声与振动控制工程技术导则》(HJ2034-2013);
- (15) 《机场建设项目环境影响评价文件审批原则(试行)》。

2.1.4 项目有关资料

- (1) 环评委托书，珠海机场集团有限公司;
- (2) 《珠海机场改扩建工程可行性研究(代立项)报告》，上海民航新时代机场设计研究院有限公司;
- (3) 《关于珠海机场改扩建工程可行性研究报告的批复》(珠发改建〔2019〕47 号)。

2.2 评价等级

(1) 声环境

珠海机场现有 1 条跑道，2018 年飞机起降 85380 架次。本期扩建后预测目标年（2027 年）飞机起降 197750 架次，相比 2018 年增长较大，飞行量增加会带来机场周围噪声级的显著增高。根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）和《环境影响评价技术导则 民用机场建设工程》（HJ/T87-2002）中有关评价等级划分的原则，核定本次环评噪声评价等级为一级，重点是飞机噪声的影响预测。

(2) 大气环境

本次扩建属于飞行区改扩建的干线机场项目。根据《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018），对于新建、迁建及飞行区改扩建的枢纽及干线机场项目，应考虑机场飞机起降及相关辅助设施排放源对周边城市的环境影响，评价等级取一级。因此，确定本项目环境空气评价等级为一级。

(3) 地表水

机场产生的污水以生活污水为主，通过管网排入市政污水处理厂进行处理，为间接排放，评价等级定为三级 B。

(4) 地下水

本次扩建工程不包含油库工程，根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A，本项目类别为IV类，该类建设项目不开展地下水环境影响评价。

因此，本次评价对扩建工程施工期、运营期可能对地下水环境的影响进行简单分析，并提出相应的环境影响减缓措施。

(5) 生态环境

本次扩建工程新增占地 0.2937km²，占地范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，亦不涉及重要生态敏感区。按照《环境影响评价技术导则—生态影响》（HJ/T19-2011）中有关评价等级划分的原则与方法，确定生态环境评价等级为三级。

(6) 土壤环境

机场项目土壤环境污染源主要为供油工程，为污染影响型项目。本期扩建工

程不包含航煤油库工程，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），不涉及油库区工程的扩建项目类别为 IV 类，可不开展土壤环境影响评价。

（7）环境风险

珠海机场主要危险物质为航空煤油，主要危险单元为航煤油库区，位于机场占地区外。本期改扩建工程不包含供油工程内容，供油设施扩建单独立项单独评价，不纳入本次评价。

参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），将本次扩建工程后机场危险物质的最大存在量增加量与导则附录 B 中油类物质的临界量进行对比，见表 2-2-1，可知目标年珠海机场危险物质最大存在量增加量不超过临界量。

表 2-2-1 危险源辨识表

序号	物质名称	临界量(t)	最大存储量增加量 (t)	最大存在增加量与临界量的比值(Q)	是否超临界量
机场油库区	航空煤油	2500	0	0	否
合计				0	--

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，本项目危险物质总量与其临界量的比值 $Q=0<1$ ，则项目环境风险潜势为I。根据环境风险评价工作等级划分依据，见表2-2-2，本项目环境风险仅需进行简单分析。

表 2-2-2 环境风险评价工作等级划分

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一	二	三	简单分析 ^a

a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

由于油库区储油罐泄露发生池火灾事故较为严重，因此本次评价将针对扩建后航空业务量增长、机场油库周转量增大的环境风险进行分析，分析油库区现存的环境问题，并提出环境风险整改措施，同时分析业务油库至航空加油站的输油管线、污水管线泄漏的环境风险影响并提出环境风险防范措施。

2.3 评价范围

（1）声环境

声环境评价范围定为跑道西南 13km、东北端 10km，两侧各 1.5km 矩形范围。

（2）大气环境

根据飞机起降及相关辅助设施排放源主要污染物的最远影响距离（D10%）

确定本项目大气影响评价范围，确定评价范围为以跑道中心点为中心，边长为50km的矩形区域。

(3) 地表水环境

机场扩建后场内污水排入市政污水处理厂，仅做简单分析。评价范围为机场北侧的木头冲水库、白石公水库、屋头龙水库和响水坑水库。

(4) 地下水环境

根据场地水文地质条件，机场东面为海，机场场地为地下水的汇集区，地形平坦，水流水平径流交替作用慢，径流方向不明显。评价范围为：北侧、西侧和南侧以机场占地边界为界，东侧至海岸。

(5) 生态环境

生态环境评价范围为机场本期扩建新增占地范围外扩5km范围。

(6) 环境风险

本项目环境风险各环境要素的评价范围为：大气环境风险评价范围为距机场油库区边界500m范围区域；地表水环境风险评价范围为机场北侧的白石公水库、屋头龙水库；地下水环境风险评价范围为机场周边的地下水环境。

2.4 评价标准

2.4.1 环境质量标准

(1) 声环境

机场项目声环境评价范围应执行《机场周围飞机噪声环境标准》(GB9660-88)(计权等效连续感觉噪声级 L_{WECPN})，见表2-4-1。

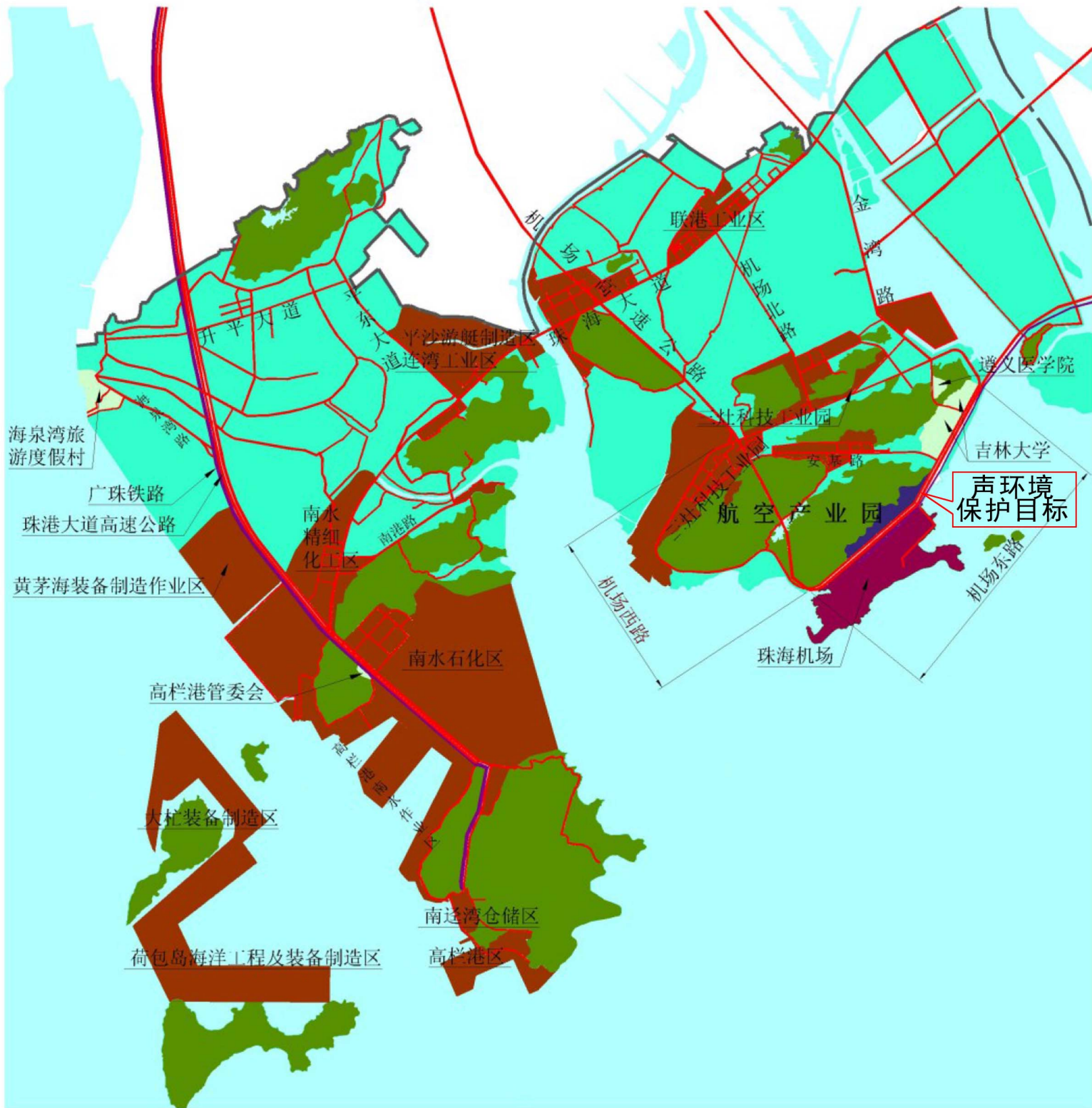
根据《珠海市声环境质量标准适用区划分》，以机场东路为界，以北至山界区域执行一类区域标准($L_{WECPN} \leq 70\text{dB}$)，评价范围内的声环境保护目标属于该区域，执行一类区域70dB标准限值。声环境功能区划图见图2-4-1。

表 2-4-1 机场周围飞机噪声环境标准 单位：dB

适用区域	最高允许标准值	区域说明
一类区域	70	特殊住宅区；居住、文教区
二类区域	75	除一类区域以外的生活区

(2) 环境空气

根据《珠海市环境空气质量功能区划分》，金湾区全区属于二类功能区，评价区执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012)二级标准，具体取值见表2-4-2。非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)详解中无组织



图例

- 1类区
- 2类区
- 3类区
- 4a类区
- 4b类区
- 机场一类区
- 机场二类区
- 山体
- 水体

注：由于面积关系，部分一类区域没有在图中作出标示，包括珠海市实验中学、金海岸中学、红旗中学、平沙镇第一中学，珠海市艺术职业学院中职部，广东省科技职业技术学院、珠海城市职业技术学院；珠海市平沙医院、珠海市红旗医院、珠海市金湾区三灶医院、珠海高栏港经济区南水医院以及除高栏港管委会外的区级及以上机关单位。

图2-4-1 珠海市声环境功能区划图

排放监控浓度限值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

表 2-4-2 环境空气质量标准 单位： mg/m^3

项目	取值时间	SO ₂	NO ₂	CO	PM _{2.5}	PM ₁₀	TSP
标准值	日平均	0.15	0.08	4.00	0.075	0.15	0.30
	一小时平均	0.50	0.20	10.00	-	-	-

(3) 地表水

项目周边地表水体为木头冲水库、白石公水库、屋头龙水库、响水坑水库，根据《广东省地表水环境功能区划》，木头冲水库为 II 类水体，其余 3 处水库具有饮用功能，执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) II 类水质标准，具体标准值见表 2-4-3。

表 2-4-3 地表水环境质量标准 单位： mg/L (pH 除外)

项目	pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	氨氮
标准值 II 类	6~9	≥6	≤4	≤15	≤3	≤0.5
项目	总磷	挥发酚	阴离子表面活性剂	石油类	粪大肠菌群 (个/L)	
标准值 II 类	≤0.025 (湖、库)	≤0.002	≤0.2	≤0.05	≤2000	

(4) 地下水

根据《广东省地下水功能区划》，珠海机场处于“珠江三角洲珠海不宜开采区”，该功能区地下水的保护目标为“维持现状”，地下水水质执行《地下水质量标准》(GB/T14848-2017) 中 V 类标准，具体标准值见表 2-4-4，地下水功能区划图见图 2-4-2。

表 2-4-4 地下水环境质量标准 单位： mg/L (pH 除外)

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH 值	<5.5, >9	13	六价铬	>0.10
2	溶解性总固体	>2000	14	铅	>0.10
3	氯化物	>350	15	氟化物	>2.0
4	硝酸盐	>30.0	16	耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	>10.0
5	亚硝酸盐	>4.80	17	镉	>0.01
6	氨氮	>1.50	18	铁	>2.0
7	总硬度	>650	19	锰	>1.50
8	砷	>0.05	20	阴离子表面活性剂	>0.3
9	硫酸盐	>350	21	菌落总数	>1000CFU/mL
10	挥发酚	>0.01	22	总大肠菌群 (MPN ^b /100mL 或 CFU ^c /100ML)	>100
11	氰化物	>0.1	23	石油类*	≤1.0
12	汞	>0.002			

*注：石油类参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中 V 类标准限值执行

(5) 土壤

珠海机场现状用地及本次扩建新增占地均属于建设用地，土壤环境执行《土壤环境质量 建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 中 45 项“基

本项目”标准限值，以及表2中“石油烃”的筛选值和管控值标准限值，标准限值见表2-4-5。

表2-4-5 土壤环境质量标准限值

序号	项目	标准限值 (第二类建设用地 土壤风险筛选值)	序号	项目	标准限值 (第二类建设用地 土壤风险筛选值)
1	砷	60	24	1,2,3-三氯丙烷	0.5
2	镉	65	25	氯乙烯	0.43
3	铬(六价)	5.7	26	苯	4
4	铜	18000	27	氯苯	270
5	铅	800	28	1,2-二氯苯	560
6	汞	38	29	1,4-二氯苯	20
7	镍	900	30	乙苯	28
8	四氯化碳	2.8	31	苯乙烯	1290
9	氯仿	0.9	32	甲苯	1200
10	氯甲烷	37	33	间二甲苯+对二甲苯	570
11	1,1-二氯乙烷	9	34	邻二甲苯	640
12	1,2-二氯乙烷	5	35	硝基苯	76
13	1,1-二氯乙烯	66	36	苯胺	260
14	顺-1,2-二氯乙烯	596	37	2-氯酚	2256
15	反-1,2-二氯乙烯	54	38	苯并[a]蒽	15
16	二氯甲烷	616	39	苯并[a]芘	1.5
17	1,2-二氯丙烷	5	40	苯并[b]荧蒽	15
18	1,1,1,2-四氯乙烷	10	41	苯并[k]荧蒽	151
19	1,1,2,2-四氯乙烷	6.8	42	蒽	1293
20	四氯乙烯	53	43	二苯并[a,h]蒽	1.5
21	1,1,1-三氯乙烷	840	44	茚并[1,2,3-c,d]芘	15
22	1,1,2-三氯乙烷	2.8	45	萘	70
23	三氯乙烯	2.8	46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	4500

(6) 海水

根据《广东省近岸海域环境功能区划》，金湾区近岸海域环境功能区划均为海水Ⅱ类，执行《海水水质标准》(GB 3097-1997)第二类水质标准。

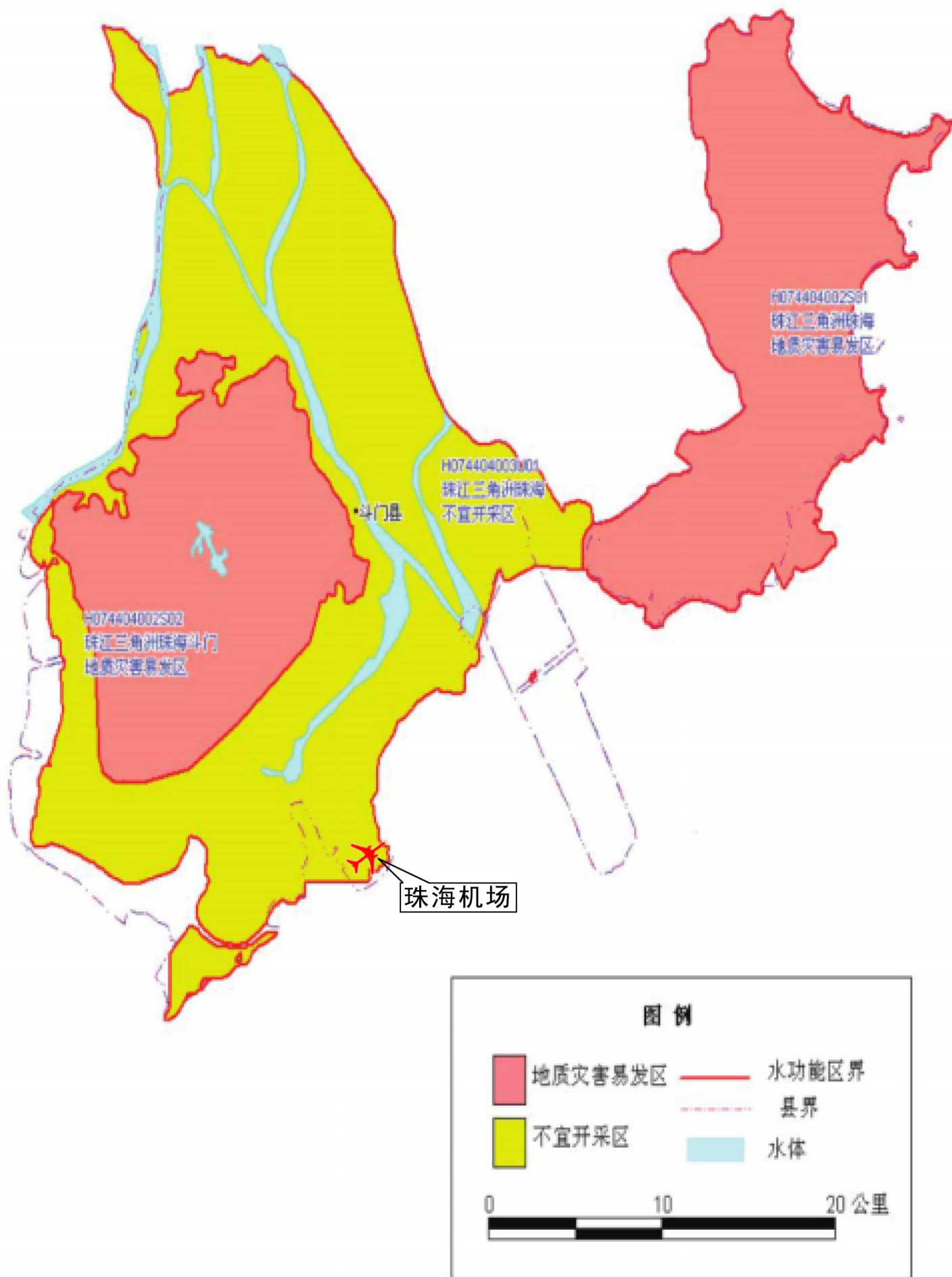


图2-4-2 珠海市地下水功能区划图

表 2-4-6 海水水质标准 单位: mg/L (pH 除外)

项目		pH 值	溶解氧	COD	BOD ₅
标准值	II 类	7.8~8.5 同时不超出该海域正常变动范围的 0.2pH 单位	>5	≤3	≤3
项目		非离子氨 (以 N 计)	无机氮 (以 N 计)	活性磷酸盐	挥发酚
标准值	II 类	≤0.02	≤0.3	≤0.03	≤0.005
项目		石油类	大肠菌群 (个/L)	粪大肠菌群 (个/L)	
标准值	II 类	≤0.05	≤10000 供人生食的贝类增养殖水质≤700	≤2000 供人生食的贝类增养殖水质≤140	

2.4.2 污染物排放标准

(1) 噪声

施工期噪声评价采用《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011), 具体标准值见表 2-4-7。

表 2-4-7 建筑施工场界环境噪声排放标准 单位 dB(A)

昼间	夜间
70	55

(2) 大气污染物

油库区围界非甲烷总烃执行《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001) 中无组织排放监控浓度限值 4.0mg/m³。

(3) 污水排放标准

机场不设污水处理站, 污水经管网排入珠海市城市排水有限公司三灶水质净化厂处理, 执行《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 中第二时段三级标准限值, 具体标准值见表 2-4-8。

表 2-4-8 《水污染物排放限值》(DB44/ 26-2001)

序号	项目	第二时段三级标准
1	pH	6.0~9.0
2	SS	≤400
3	BOD ₅ (mg/L)	≤300
4	COD (mg/L)	≤500
5	石油类 (mg/L)	≤20
6	动植物油 (mg/L)	≤100
7	挥发酚 (mg/L)	≤2.0
8	总氰化合物 (mg/L)	≤1.0
9	氨氮 (mg/L)	-
10	氟化物 (mg/L)	≤20
11	磷酸盐 (以 P 计) (mg/L)	-
12	阴离子表面活性剂 (mg/L)	≤20

2.5 环境保护目标

(1) 声环境保护目标

噪声评价范围为跑道西南端 13km、东北端 10km，两侧 1.5km 的矩形范围，评价范围内保护目标主要为机场西北侧的海澄村下辖的 7 个自然村和 3 所学校，以及跑道西南端飞砂村和东北端的银兴山庄。以跑道西南端点为原点建立直角坐标系，跑道及跑道延长线为 X 轴，自跑道西南端点沿跑道中心线向东北方向为 X 轴正方向，与跑道垂直方向为 Y 轴，跑道西北侧为 Y 轴正方向。保护目标坐标见表 2-5-1，位置分布见图 2-5-1。

机场南侧海岸分布有住宅，但实地踏勘发现，均为荒废住宅，无人居住。而且根据珠海市及金湾区总体规划，该区域无规划居住用地，因此不作为保护目标进行评价，但考虑到现状有住宅，对其进行飞机噪声预测，并在措施部分预留部分资金。

表 2-5-1 (1) 声环境保护目标 (村庄/住宅)

保护目标			X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	敏感点概况	
序号	行政村	自然村/住宅小区			户数	人数
1	海澄村	英表村	576	1278	163	758
2		白石公村	1922	1262	42	177
3		正表村	2696	1021	169	758
4		田心村/根竹园村	3367	989	334	1499
5		莲塘村	3787	1005	33	120
6		上表村	4497	873	101	492
7	-	银兴山庄	5953	1358	79	277
8	-	飞砂村	-12126	1027	155	720

表 2-5-1 (2) 声环境保护目标 (学校)

序号	保护目标	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)	敏感点概况	
				学生数	教师数
1	海澄小学	3546	1028	25	550
2	蓝天幼儿园	2771	1121	26	132
3	拔萃幼儿园	3791	1005	28	160

(2) 环境空气保护目标

机场环境空气影响评价范围内共涉及 2 个省 (特别行政区)，其中广东省内 2 个市，13 处乡镇 (街道)。根据近密远疏的原则，较近区域 (跑道中心点周边 2.5km 范围) 选取自然村为代表性敏感点，较远区域选取镇为代表性敏感点，澳门特别行政区分为南、北两片区域，机场所在三灶镇以其距离机场最近的正表村



图2-5-1 声环境保护目标分布图

位置表示。为考虑各保护目标的受影响不利情况，其代表性点基本设置在保护目标受影响最大处。

以机场跑道中心点为坐标原点建立直角坐标系，以跑道中心点东侧为 X 轴正方向，西侧为 X 轴负方向，北侧为 Y 轴正方向，以南为 Y 轴负方向。敏感点情况见表 2-5-2。见图 2-5-2。

表 2-5-2 环境空气评价范围内敏感点

序号	名称		坐标/m		保护内容	环境功能区	相对场址方位	
			X	Y				
1	三灶镇	英表村	-1632	68	居住区	二类区	N	
2		白石公村	-933	758			N	
3		正表村	-247	1218			N	
4		田心村/根竹园村	252	1645			N	
5		莲塘村	616	1946			N	
6		上表村	1128	2373			N	
7	三灶镇	-247	1218					
8	红旗镇	-9273	4096					NW
9	南水镇	-14844	190					NW
10	平沙镇	-13619	9164					NW
11	横琴镇	11483	9396					NE
12	湾仔街道	9706	16536					NE
13	南屏镇	8551	16781					NE
14	白蕉镇	1248	19984					NE
15	井崖镇	-2228	15685					N
16	乾务镇	-13251	10493					NW
17	斗门镇	-19349	21965					NW
18	锅盖栋自然保护区	-15142	18926	生态系统	一类区	NW		
19	黄杨山自然保护区	-15142	24259			NW		
20	前山街道	15954	22011	居住区	二类区	NE		
21	坦洲镇	5369	22188			NE		
22	澳门特别行政区（北）	15715	19418			NE		
23	澳门特别行政区（南）	17868	11655			NE		

(3) 地表水环境保护目标

项目周边地表水体包括：机场西北方向的木头冲水库，航站区北侧的白石公水库、屋头龙水库，机场东北方向的响水坑水库，执行《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）II类水质标准。

(4) 地下水保护目标

机场周边无地下水水源保护区，机场北侧海澄村有若干水井，均无使用功能。

(5) 生态保护目标

生态评价范围内无自然保护区、风景名胜区等生态敏感区，保护目标为机场周边野生动物，主要为鸟类。

2.6 评价时段

- (1) 施工期：项目施工期为 25 个月；
- (2) 运营期：近期目标年为 2027 年。

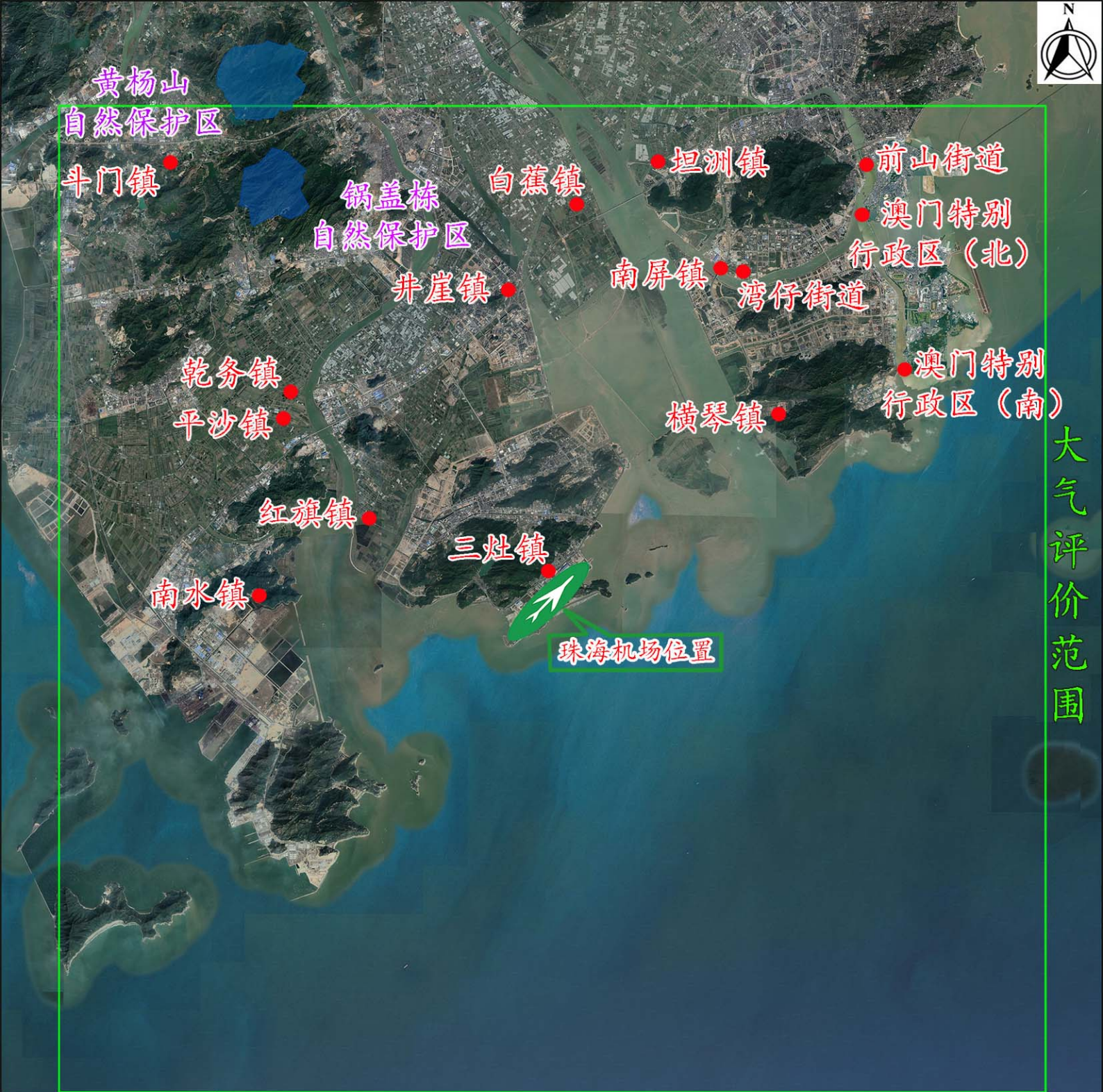


图2-5-2 环境空气保护目标分布图

3 工程分析

3.1 机场现有工程分析

3.1.1 地理位置

珠海机场位于广东省珠海市金湾区三灶镇西南端，距离珠海市中心约 31km。跑道中心点坐标为 N22° 00' 25"，E113° 22' 34"，跑道磁方向为 047° ---227°，机场标高 6.3m。机场地理位置见图 3-1-1。

3.1.2 机场性质及规模

(1) 机场性质：复合型区域枢纽机场。

(2) 机场规模：民航飞行区指标为 4E，跑道长 4000m、宽 45m，设有 1 条平行滑行道，平行滑行道与跑道间距为 184m，跑道与平滑之间设 4 条垂直联络道、4 条快速出口滑行道。航站楼面积为 9.16 万 m²，机场现有 4 块机坪，分别为客机坪、航展第一机坪、航展第二机坪、西锐停机坪。此外还配有货运、空管、导航、助航灯光、供油等工程。

3.1.3 航空业务量

珠海机场现状业务量采用 2018 年的数据，飞机起降架次为 85380 架次，旅客吞吐量为 1122 万人次，货邮吞吐量 46393t。

3.1.4 机场现有设施概况

珠海机场现有设施概况及问题见表 3-1-1，机场现状总平面布置见图 3-1-2。

表 3-1-1 机场现状工程及存在问题

序号	机场设施	现状概况	现有设施存在问题
1	飞行区	(1) 飞行区：等级为 4E。 (2) 跑道：4000m×45m。 (3) 平行滑行道：设一条 4000m 平行滑行道。 (3) 联络道：跑道与平滑间共设置 4 条垂直联络道、4 条快速出口滑行道；平滑与客机坪间共设置 3 条垂直联络道；平滑与航展第一机坪间设置 2 条垂直联络道；客机坪与航展第二机坪间设置 1 机位滑行道。 (4) 站坪：设有 4 块停机坪。主机坪为客机坪：620.25m×434.5m，设 24 个客机位（2E12D10C）；航展第一机坪：243m×830m；航展第二机坪：355.5m×568m；西锐停机坪：154m×455.5m。	仅有单条平行滑行道，快速出口滑行道距离跑道端头较远，易导致航班延误。 机位数量不能满足航空业务量增长的需求。
2	航站区	现有航站楼建筑面积为 9.16 万 m ² ，停车场面积约 9.27 万 m ² 。	
3	空管设施	航管楼面积 4400 m ² （含塔台），配备雷达系统和语音交互与控制系统。	部分设施老旧，需升级改造。
4	货运工程	现有货运站占地 18819m ² ，其中库区面积为 2816 m ² 。	保障能力无法满足航空

序号	机场设施	现状概况	现有设施存在问题
			业务量的发展需求。
5	供油设施	<p>(1) 业务油库：位于机场外，占地 74076m²，设 4 座 5000 m³ (3 座在用、1 座闲置)、2 座 3000 m³ 航空煤油储罐、2 座 300 m³ 航空汽油储罐，2 座 80 m³ 航煤沉淀罐。</p> <p>(2) 航空加油站：位于机场内，配置有 9 台罐式飞机加油车及 1 台多功能车。</p> <p>(3) 机坪管线：业务油库至航空加油站管线长 2.1km，目前正常使用，航空加油站至至机坪管线长 3.9km，目前未使用。</p>	<p>航空加油站距离机坪较远，且位于隔离区外。</p> <p>由于管线之间相互影响，现状供油管线未使用，需通过加油车将航煤从航空加油站运至机坪，效率较低。</p>
6	工作区	<p>主要建筑物为：</p> <p>(1) 珠海空中交通管理站及珠海航空有限公司办公楼：6974.02 m²。</p> <p>(2) 珠海机场集团办公楼：6527.76 m²。</p> <p>(3) 机场公安及交警办公：8100 m²。</p> <p>(4) 机场办公楼及单身公寓：6016.82 m²。</p>	
7	导航及助航灯光设施	<p>(1) 导航设施：机场跑道双向采用 I 类精密仪表着陆系统，台站包括：南北航向台、南北下滑台、南近台、中指点标、高栏超远台、连胜围测距测向台。</p> <p>(2) 助航灯光：主降方向按 II 类精密进近标准、次降按 I 类精密进近标准设置进近灯光，并配有两套顺序闪光。跑道两端均设置 PAPI 灯。跑道上设置有跑道中线灯、跑道边灯，跑道入口灯、入口翼排灯、末端灯、接地带灯。</p>	-
8	消防设施及应急救援	<p>(1) 机场现状消防保障等级为 8 级，消防站建筑面积 3457.55 m²。</p> <p>(2) 机场现状应急救援保障等级为 8 级。现有医疗急救中心建筑面积 250 m²。</p>	部分消防设施老旧，需要更新升级。
9	供电工程	工作区设有 1 座 10kV 动力中心开闭站，开闭站共有 A、B 两个 10kV 配电室，四条进线分别引自机场 110kV 变电站不同 10kV 母线段。	-
10	供水系统	机场供水源来自三灶供水所、响水坑水库（备用），场内不设置供水站，直接通过管网供水。	-
11	污水处理	机场未设置污水处理站，依托市政污水处理厂处理。机场污水通过污水泵站排入三灶水质净化厂	-

3.1.5 现有工程污染源及污染物排放情况

机场现有工程主要污染源概况见表 3-1-2。

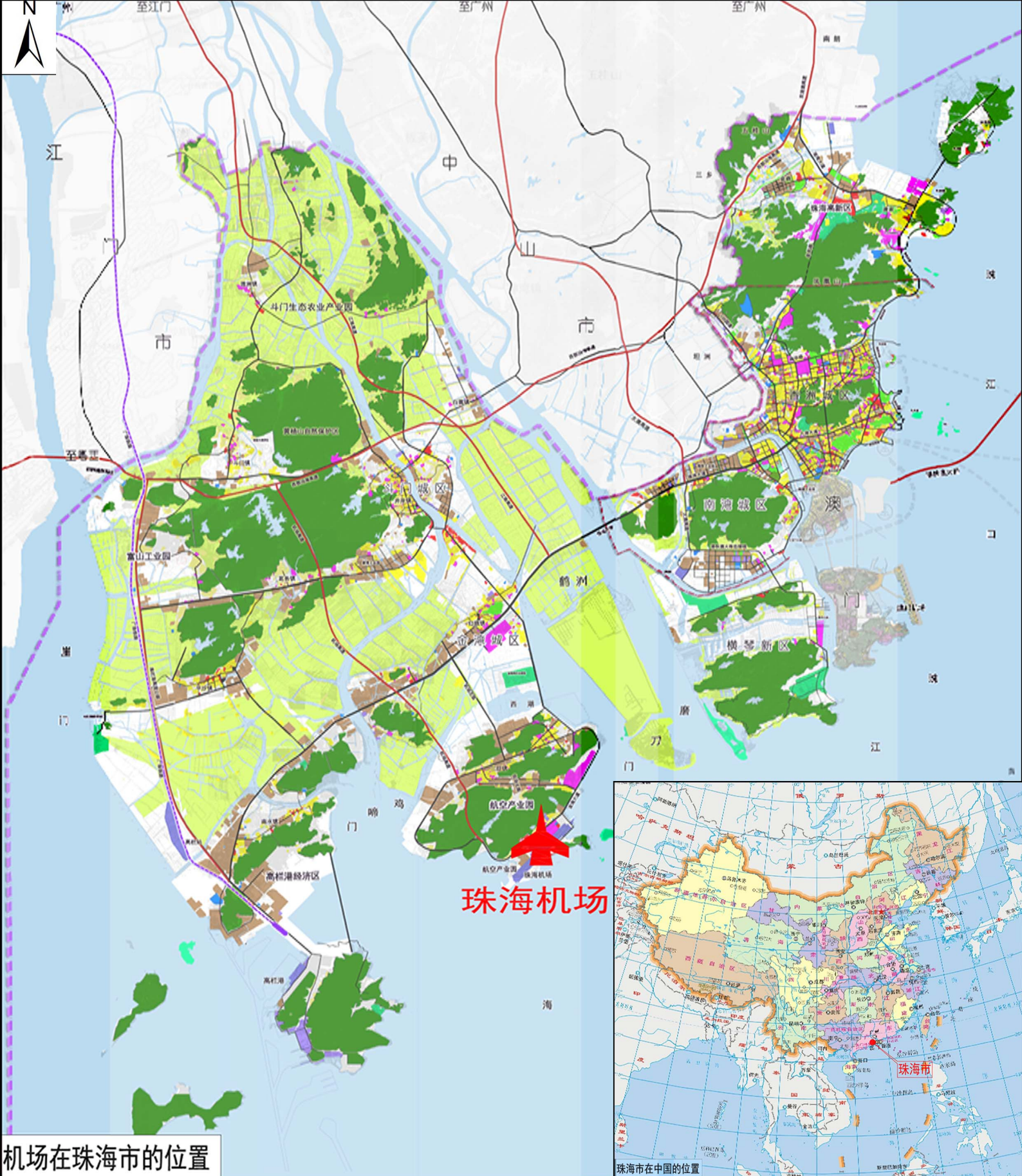


图3-1-1 珠海机场地理位置图

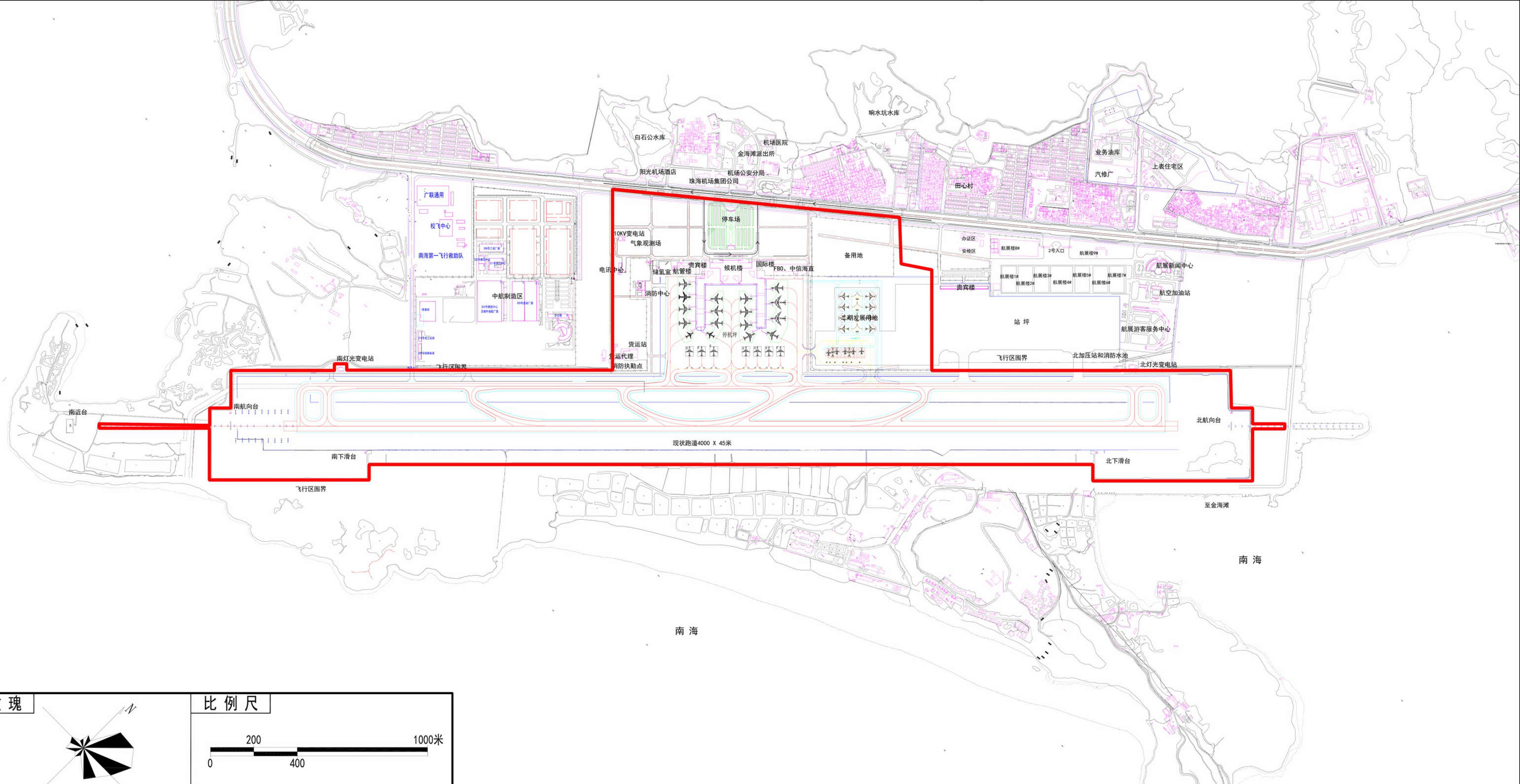


图3-1-2 珠海机场现状平面布置图

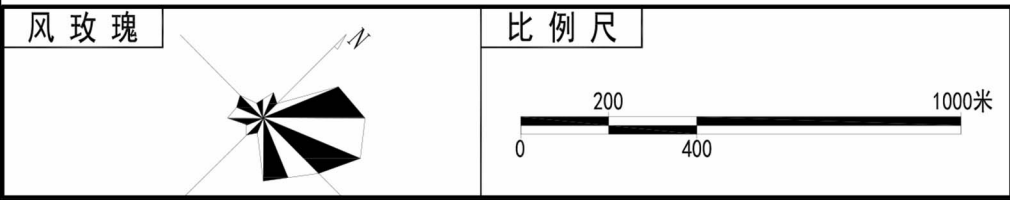


表 3-1-2 机场现状主要污染源概况

污染因子	污染源名称	污染物名称	污染源特征
噪声	飞机噪声	—	移动源
	来往车辆噪声	—	移动源
	设备噪声	—	固定源
废气	飞机起降尾气	NO _x 、CO、SO ₂ 、非甲烷总烃、颗粒物	移动源
	地面保障系统废气	NO _x 、CO、SO ₂ 、非甲烷总烃、颗粒物	移动源
	辅助动力设备（APU）废气	NO _x 、CO、SO ₂ 、非甲烷总烃、颗粒物	移动源
	汽车尾气	NO _x 、CO、非甲烷总烃、颗粒物	移动源
	油料挥发气	非甲烷总烃	无组织源
废水	机场排污口污水	NH ₃ -N、COD、BOD ₅	固定源
固体废物	航空垃圾暂存点	生活垃圾	固定源
	机场办公生活区	生活垃圾	固定源
	油库	污油	固定源

3.1.5.1 噪声污染源

(1) 飞机噪声

飞机噪声主要是指飞机在起飞、降落与地面滑行过程中产生的噪声。2018年珠海机场运营的飞机包括 B 类、C 类和 E 类飞机，根据国际民航组织 ICAO 附件 16，美国联邦民航局制订的噪声适航条例所规定的起飞、边线和进场噪声测量点，机场所使用的主要机型噪声源强见表 3-1-3。现状飞机噪声影响分析详见“5.3 声环境质量现状监测与评价”章节。

现状主要机型飞机噪声源强见表 3-1-3。

表 3-1-3 机场现状主要机型性能及噪声汇总表 (EPN: dB)

分类	飞机型号	发动机		噪声值 起飞/侧向/进场	起飞 距离	降落 距离	起飞全重 (kg)	阶段
		型号	数量					
B	ERJ145	AE3007A	2	83.7/84.2/92.6	1700	1300	19000	3
	CRJ900	CF34-8C5	2	-	2037	1761	36504	3
C	EMB190	CF34-10E	2	84.0/80.9/87.2	2056	1244	51800	3
	B737-800	CFM56-7B	2	82.7/90.8/99.4	2042	1372	60330	3
	A319	CFM56-5B6P/P	2	78.5/93.2/93.7	1820	1470	64000	3
	A320	V2500.A1	2	84.0/93.0/96.6	1960	1490	73500	3
	A321	CFM56-5B3	2	89.8/97.5/96.6	2280	1540	83000	3
E	A330	CF6-80E1	2	89.9/96.5/96.8	2556	-	217000	3
	B744	RB211-524G	4	99.7/98.3/103.8	3383	2072	362875	3

(2) 机械设备噪声

机场内各种生产设备，如供水泵、鼓风机、通风机、电动机等运行时产生噪声等。其中，高噪声设备噪声可以达到 100-110dB (A)，如制冷机组、鼓风机等，有一部分泵类的噪声可以达到 90-100dB (A)，大部分设备噪声在 70-80dB (A)。机场场区范围大，高噪声设备数量少，且采取了隔声降噪措施，通常对外环境产

生影响较小。

3.1.5.2 废气污染源

珠海机场现状废气污染源主要来源于机场运行飞机在停机坪停靠、滑行道滑行及跑道上起飞和降落过程中产生的飞机尾气；机场场内用于远机位的旅客摆渡车、行李车及其它车辆、停车场进出车辆的汽车尾气；航空煤油油库区、加油车加油、航空加油站等燃料油挥发的无组织排放废气。现状珠海机场空气污染源见表 3-1-4、图 3-1-3。

表 3-1-4 珠海机场现状环境空气污染源一览表

序号	污染源分类	污染源名称	排放的主要污染物	备注
1	移动源	飞机起降尾气	NO _x 、CO、SO ₂ 、非甲烷总烃、颗粒物	包括飞机的滑行、起飞、降落过程
2		地面保障系统废气	NO _x 、CO、SO ₂ 、非甲烷总烃、颗粒物	场内各种车辆运行过程
3		辅助动力设备(APU)废气	NO _x 、CO、SO ₂ 、非甲烷总烃、颗粒物	保障客舱内的空调运行的设备
4	停车场	汽车尾气	NO _x 、CO、非甲烷总烃、颗粒物	旅客运输车辆运行过程
5	航空煤油油库区、机坪加油区等	油料挥发气	非甲烷总烃	航空煤油储存及加油过程

大气污染源中飞机尾气、地面保障系统（各种为飞机服务的场内车辆等）、辅助动力设备（APU 保障客舱内的空调运行的设备），停车场等废气排放的计算采用美国联邦航空管理局(FAA)和美国空军(USAF)合作开发 EDMS 模型(EDMS5.1.4.1)。

在 EDMS 模型中，统计在机场排放中，由飞机运行产生的污染物指的是：飞机 1 个 LTO（着陆-起飞）循环中污染物的排放量，单位为 kg/LTO。LTO 循环包括 6 个工作模式：进场（Approach），进场滑行（Taxi in），登机口（Gate），出场滑行（Taxi out），起飞（Takeoff）和爬升（Climb out）。EDMS 一般计算的是飞机飞行离地高度在 915m 以下排放的污染物，未包括在航路上排放的污染物。辅助动力装置、地面保障设备、进场路/停车场车辆的污染物排放，模型内置美国环保局（EPA）开发的 MOBILE6、NON-ROAD 及 AP-42 等排放模型进行计算，也可通过参数的调整，输入国内的相关参数进行计算。本次评价结合我国机动车排放情况，输入相关参数进行了计算。

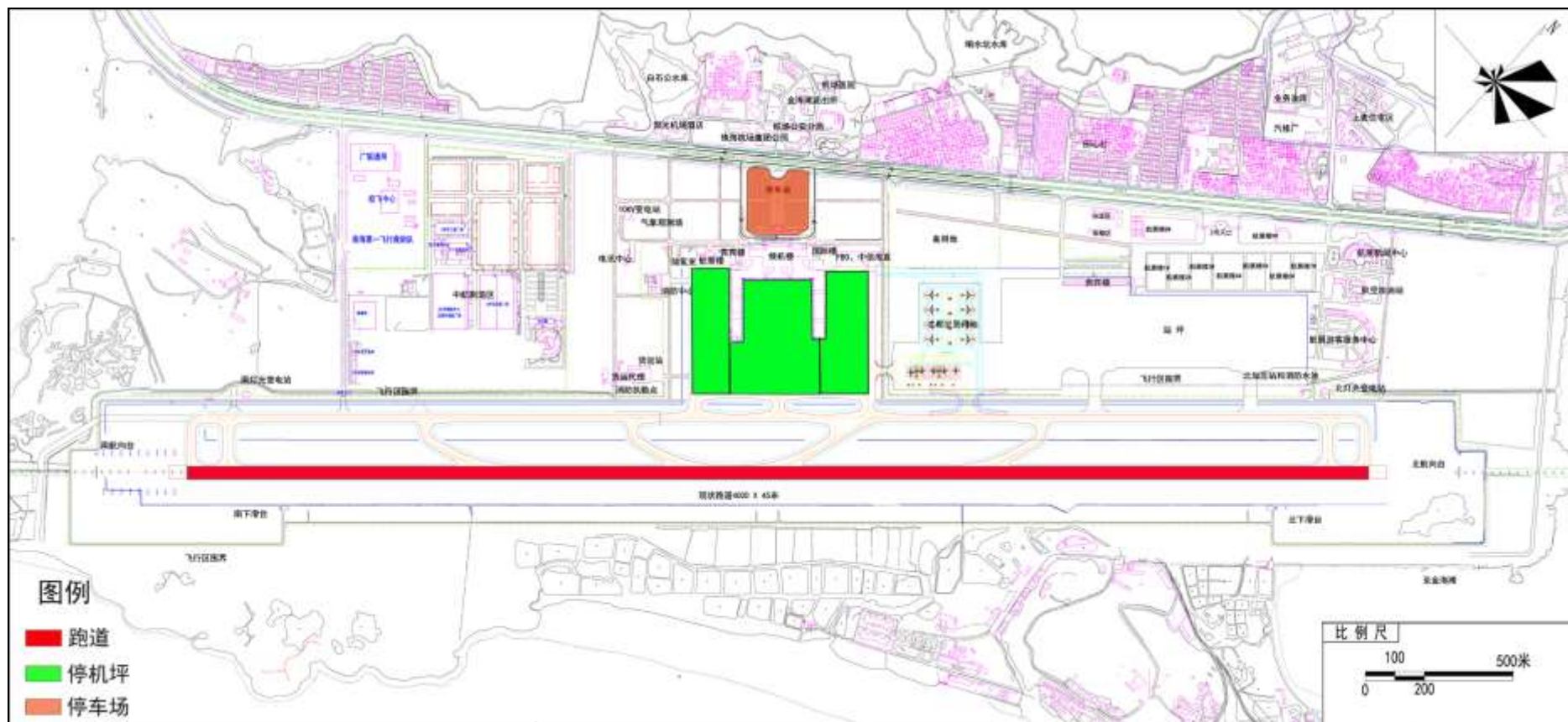


图 3-1-3 珠海机场现状环境空气污染源

(1) 飞机尾气

a. 航空业务量

珠海机场 2018 年飞机起降架次为 85380 架次,各机型起降情况见下表 3-1-5。

表3-1-5 珠海机场现状不同机型的运行数量

机型类别	机型	2018 年飞行架次数
B	ERJ190	2490
	EMB145	1582
	CRJ900	894
C	A320/319	17791
	A321	7435
	737-800	52924
E	A330/350	2108
	747	156
总计		85380

珠海机场现状不同时间段、不同机型飞行架次采用 2018 年统计数据,污染源周期性排放系数见表 3-1-6。

表3-1-6 珠海机场现状飞机尾气污染源周期性排放系数

月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
排放系数	起飞	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	降落	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
星期		日	一	二	三	四	五	六					
排放系数	起飞	1	1	1	1	1	1	1					
	降落	1	1	1	1	1	1	1					
小时		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
排放系数	起飞	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	0.20	1	1	1	1	1	1
	降落	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.27	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
小时		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
排放系数	起飞	1	1	1	1	1	1	0.9	0.9	0.9	0.2	0.2	0.2
	降落	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88	1	1	1	0.27	0.27	0.27

b. 飞机发动机型号和其他参数的确定

飞机尾气排放量除和机型有关外,还和每种机型配备的发动机有关,本次评价中选用的发动机型号情况参考 2011 年民航局的机型统计资料及飞机手册给出的发动机型号。

表 3-1-7 和表 3-1-8 给出了 A320、A319 起飞和降落过程中不同污染物的排放系数,起飞过程单位时间的燃料消耗大于爬升过程,单位燃料的 NO_x 排放量远大于其他污染物;同样可看出降落过程的燃料消耗小于起飞过程,产生的污染物排放量小于起飞。由于我国《3 号喷气燃料》(GB6537-2006)总硫含量为质量分数不大于 0.20%,较国外常见标准 0.3%为低;据范学勤等《进口航空煤油规格标准探讨》(2009),国产航空煤油实际检测的总硫含量为 0.01-0.06%,进口油的总硫含量为 0.21%-0.28%;EDMS 软件中采用的硫含量为 0.06%,本次评价将航油硫含量采用 EDMS 中的值未作调整;硫转化为硫酸盐的速率采用 EDMS 软

件中的 2.4%；同时将进港、出港滑行等待时间分别设定为 8 和 19 分钟。

c.飞机滑行通道的确定

飞机由航站楼滑行到跑道或由跑道滑行到航站楼均需有滑行通道，本次评价依据平面布置图，将现状主航站楼划为 3 个登机口，从进出港点到跑道的入口共组成滑行通道 12 条。

表3-1-7 A319 起飞降落过程不同阶段飞机污染物排放系数 (g/kg燃料)

操作	阶段	飞行模式	时间 (s)	燃料消耗 (kg/s)	CO 排放 (g/kg)	THC 排放 (g/kg)	NMHC 排放 (g/kg)	VOC 排放 (g/kg)	TOG 排放 (g/kg)	NOx 排放 (g/kg)	PM 排放 (g/kg)
出发	1	开始	60.000	0.005098	N/A	864.876796	1000.000000	994.785500	1000.000000	N/A	N/A
	2	滑出	1140.000	0.108375	27.316093	5.423773	6.271151	6.238450	6.271151	4.023554	0.080233
	3	起飞	5.098	1.155318	0.936834	0.197228	0.228042	0.226853	0.228042	23.738971	0.086106
	4	起飞	5.098	1.144003	0.936834	0.197228	0.228042	0.226853	0.228042	23.738971	0.086106
	5	起飞	5.098	1.132154	0.936834	0.197228	0.228042	0.226853	0.228042	23.738971	0.086106
	6	起飞	5.098	1.119774	0.936834	0.197228	0.228042	0.226853	0.228042	23.738971	0.086106
	7	起飞	5.098	1.106860	0.936834	0.197228	0.228042	0.226853	0.228042	23.738971	0.086106
	8	起飞	5.098	1.093414	0.936834	0.197228	0.228042	0.226853	0.228042	23.738971	0.086106
	9	起飞	5.098	1.079435	0.936834	0.197228	0.228042	0.226853	0.228042	23.738971	0.086106
	10	起飞	1.382	1.071719	0.937206	0.197307	0.228132	0.226943	0.228132	23.741852	0.086106
	11	起飞	1.648	1.070562	0.938024	0.197479	0.228332	0.227141	0.228332	23.748115	0.086106
	12	起飞	1.957	1.069182	0.938999	0.197684	0.228569	0.227377	0.228569	23.755470	0.086106
	13	起飞	2.465	1.067482	0.940199	0.197937	0.228861	0.227668	0.228861	23.764350	0.086106
	14	起飞	3.303	1.065254	0.941770	0.198267	0.229244	0.228048	0.229244	23.775697	0.086106
	15	起飞	4.886	1.062068	0.944013	0.198740	0.229790	0.228591	0.229790	23.791346	0.086106
	16	起飞	8.652	1.0556747	0.947753	0.199527	0.230700	0.229497	0.230700	23.816034	0.086106
	17	起飞	8.012	1.047053	0.950867	0.200182	0.231458	0.230251	0.231458	23.835279	0.086106
	18	起飞	8.012	1.034066	0.952371	0.200499	0.231824	0.230615	0.231824	23.844164	0.086106
	19	起飞	8.012	1.020343	0.954052	0.200853	0.232233	0.231022	0.232233	23.853771	0.086106
	20	起飞	7.534	1.007047	0.955801	0.201221	0.232659	0.231446	0.232659	23.863415	0.086106
	21	爬升	2.891	0.955628	0.957645	0.201609	0.233108	0.231892	0.233108	23.873202	0.065828

操作	阶段	飞行模式	时间 (s)	燃料消耗 (kg/s)	CO 排放 (g/kg)	THC 排放 (g/kg)	NMHC 排放 (g/kg)	VOC 排放 (g/kg)	TOG 排放 (g/kg)	NOx 排放 (g/kg)	PM 排放 (g/kg)
	22	爬升	6.852	0.907732	0.960965	0.202308	0.233916	0.232696	0.233916	22.824901	0.065828
	23	爬升	20.460	0.895785	0.970450	0.204305	0.236225	0.234993	0.236225	22.728598	0.065828
到达	1	进近	25.292	0.000054	28.427493	5.644448	6.526303	6.492272	6.526303	4.058800	0.077976
	2	进近	18.591	0.000054	28.296023	5.618344	6.496120	6.462246	6.496120	4.056060	0.077976
	3	进近	18.591	0.000054	28.196440	5.598571	6.473259	6.439504	6.473259	4.053749	0.077976
	4	进近	12.626	0.000054	28.120872	5.583567	6.455910	6.422246	6.455910	4.051855	0.077976
	5	进近	0.979	0.026361	28.090262	5.577489	6.448882	6.415255	6.448882	4.051054	0.077976
	6	进近	3.941	0.158653	10.849664	2.191943	2.534399	2.521183	2.534399	5.753860	0.077976
	7	进近	178.693	0.264474	3.321150	0.685437	0.792526	0.788394	0.792526	8.836140	0.077976
	8	进近	4.740	0.263777	3.372850	0.695739	0.804437	0.800243	0.804437	8.709527	0.077976
	9	进近	0.097	0.263773	3.373756	0.695918	0.804644	0.800449	0.804644	8.706596	0.077976
	10	滑入	0.781	0.513470	0.936834	0.319247	0.369125	0.367200	0.369125	14.151852	0.080233
	11	滑入	2.258	0.696007	0.936834	0.233148	0.269574	0.268168	0.269574	17.570412	0.080233
	12	滑入	2.258	0.564244	0.936834	0.290268	0.335618	0.333868	0.335618	15.110018	0.080233
	13	滑入	2.258	0.434800	1.059941	0.380795	0.440288	0.437992	0.440288	12.534420	0.080233
	14	滑入	2.258	0.307673	2.382114	0.545564	0.630800	0.627511	0.630800	9.785908	0.080233
	15	滑入	2.246	0.182865	8.040154	1.632421	1.887460	1.877618	1.887460	6.318993	0.080233
	16	滑入	480.000	0.108375	27.316093	5.423773	6.271151	6.238450	6.271151	4.023554	0.080233

表3-1-8 A320 起飞降落过程不同阶段飞机污染物排放系数 (g/kg燃料)

操作	阶段	飞行模式	时间 (s)	燃料消耗 (kg/s)	CO 排放 (g/kg)	THC 排放 (g/kg)	NMHC 排放 (g/kg)	VOC 排放 (g/kg)	TOG 排放 (g/kg)	NOx 排放 (g/kg)	PM 排放 (g/kg)
	1	开始	60.000	0.005226	N/A	864.876796	1000.000000	994.785500	1000.000000	N/A	N/A
	2	滑出	1140.000	0.138542	7.652451	0.216951	0.250846	0.249538	0.250846	5.944802	0.085080
	3	起飞	4.362	1.165260	0.542377	0.103545	0.119722	0.119098	0.119722	37.348643	0.126625
	4	起飞	4.362	1.166074	0.542377	0.103545	0.119722	0.119098	0.119722	37.348643	0.126625
	5	起飞	4.362	1.165900	0.542377	0.103545	0.119722	0.119098	0.119722	37.348643	0.126625
	6	起飞	4.362	1.164738	0.542377	0.103545	0.119722	0.119098	0.119722	37.348643	0.126625
	7	起飞	4.362	1.162587	0.542377	0.103545	0.119722	0.119098	0.119722	37.348643	0.126625
	8	起飞	4.362	1.159448	0.542377	0.103545	0.119722	0.119098	0.119722	37.348643	0.126625
	9	起飞	4.362	1.155321	0.542377	0.103545	0.119722	0.119098	0.119722	37.348643	0.126625
	10	起飞	4.362	1.150205	0.542377	0.103545	0.119722	0.119098	0.119722	37.348643	0.126625
出发	11	起飞	1.140	1.146670	0.542593	0.103586	0.119770	0.119145	0.119770	37.353177	0.126625
	12	起飞	1.360	1.145339	0.543066	0.103676	0.119874	0.119249	0.119874	37.363029	0.126625
	13	起飞	1.615	1.143752	0.543631	0.103784	0.119999	0.119373	0.119999	37.374602	0.126625
	14	起飞	2.034	1.141798	0.544326	0.103917	0.120152	0.119526	0.120152	37.388573	0.126625
	15	起飞	2.726	1.139239	0.545235	0.104090	0.120353	0.119725	0.120353	37.406425	0.126625
	16	起飞	4.032	1.135588	0.546534	0.104338	0.120640	0.120010	0.120640	37.431045	0.126625
	17	起飞	7.140	1.129499	0.548699	0.104752	0.121117	0.120486	0.121117	37.469887	0.126625
	18	起飞	6.164	1.123024	0.550473	0.105090	0.121509	0.120875	0.121509	37.499698	0.126625
	19	起飞	6.164	1.117297	0.551274	0.105243	0.121686	0.121051	0.121686	37.512580	0.126625
	20	起飞	6.164	1.110663	0.552152	0.105411	0.121880	0.121244	0.121880	37.526284	0.126625
	21	起飞	7.985	1.102484	0.553229	0.105617	0.122117	0.121481	0.122117	37.479831	0.126625
	22	爬升	2.781	0.971683	0.554350	0.105830	0.122365	0.121727	0.122365	33.089325	0.124508
	23	爬升	7.857	0.844997	0.556277	0.109181	0.126239	0.125581	0.126239	29.252091	0.124508
	24	爬升	22.285	0.840214	0.561839	0.110199	0.127416	0.126751	0.127416	29.348666	0.124508
到	1	进近	24.567	0.000051	7.963974	0.225783	0.261058	0.259696	0.261058	5.996895	0.083381

操作	阶段	飞行模式	时间 (s)	燃料消耗 (kg/s)	CO 排放 (g/kg)	THC 排放 (g/kg)	NMHC 排放 (g/kg)	VOC 排放 (g/kg)	TOG 排放 (g/kg)	NOx 排放 (g/kg)	PM 排放 (g/kg)
达	2	进近	21.104	0.000051	7.924804	0.224672	0.259774	0.258419	0.259774	5.992575	0.083381
	3	进近	21.104	0.000051	7.892209	0.223198	0.258705	0.257356	0.258705	5.988527	0.083381
	4	进近	4.464	0.000051	7.872796	0.222859	0.258069	0.256723	0.258069	5.985914	0.083381
	5	进近	5.705	0.000051	7.860848	0.226866	0.257677	0.256334	0.257677	5.984230	0.083381
	6	进近	4.599	0.124546	7.850032	0.222552	0.257323	0.255981	0.257323	5.982655	0.083381
	7	进近	153.380	0.248751	1.697123	0.170843	0.197534	0.196504	0.197534	10.244427	0.083381
	8	进近	4.420	0.247925	1.729201	0.169594	0.196090	0.195068	0.196090	10.096212	0.083381
	9	进近	0.090	0.247920	1.729871	0.169553	0.196043	0.195021	0.196043	10.092658	0.083381
	10	滑入	1.486	0.552264	0.542377	0.125112	0.144659	0.143904	0.144659	19.968993	0.085080
	11	滑入	4.702	0.772979	0.542377	0.111163	0.128530	0.127860	0.128530	26.285074	0.085080
	12	滑入	4.702	0.612171	0.542377	0.120780	0.139649	0.138921	0.139649	21.673851	0.085080
	13	滑入	4.702	0.457449	0.542377	0.133930	0.154855	0.154047	0.154855	17.044731	0.085080
	14	滑入	4.702	0.308814	1.008720	0.155052	0.179276	0.178341	0.179276	12.228432	0.085080
	15	滑入	420.000	0.135829	7.652451	0.216951	0.250846	0.249538	0.250846	5.944802	0.085080

(2) 汽车尾气

珠海机场现状年停车场面积见表3-1-9。

表3-1-9 停车场面积

类型	停车场面积 (m ²)
停车场	92700

单位小时进出停车场车辆数见表3-1-10。

表3-1-10 单位小时进出停车场车辆数

车型	出租车	小轿车	中型车	大型车	合计
2018年	115	202	22	16	355

根据《广东省环境保护厅关于广东省提前执行第五阶段国家机动车大气污染物排放标准的通告》（粤环〔2015〕16号），珠海市现状机动车实施机动车国五排放标准。

根据《轻型汽车污染物排放限值及测量方法（中国第五阶段）》（GB 18352.5—2013），各车型污染物产生系数见下表3-1-11。

表3-1-11 各车型常温下冷启动后污染物产生系数 单位：g/km

污染物 车辆类别	NO _x	颗粒物	非甲烷总烃	CO
第一类车	0.06	0.0045	0.068	1.00
第二类车（II类）	0.075	0.0045	0.090	1.81
第三类车	0.082	0.0045	0.108	2.27

注：VOCs以THC计。

本次评价珠海机场现状停车场小型车参考上表中第一类车排放限值，中型车参考第二类车II排放限值，大型车参考第二类车III类排放限值。将上述参数输入EDMS中，现状汽车尾气污染物排放量由EDMS算出。

(3) 油料挥发气

珠海机场现有机坪加油管线系统，但由于管线之间的相互影响没有使用，现已年久失修无法启用。现状航空加油站距离机坪接近3.5公里，且位于隔离区外，现采用罐式加油车加油作业模式。珠海机场2018年的航煤消耗量和油库区的航煤周转量均为20.18万吨。珠海机场现状仅油库区设置储罐，航空加油站不设储罐，在用航油储罐参数见下表3-1-12，油料挥发气计算相关参数见表3-1-13。

表3-1-12 2018年机场油库油品储罐参数

储罐位置	储罐参数				储存物质参数		储罐种类
	储罐体积 (m ³)	单罐最大使用容积 (m ³)	数量(个)	直径 (m)	储存物质	密度 (kg/m ³)	
油库	5000	4971	3	22.83	航空煤油	780	地上立式拱顶罐
	5000	0	1	22.83	/	/	地上立式拱顶罐
	3000	2775	2	17.02	航空煤油	780	地上立式拱顶罐
	300	0	2	--	/	/	地上立式拱顶罐
	80	0	2	--	航空煤油	/	高架沉淀罐

表3-1-13 珠海机场油料挥发气计算相关参数

符号	符号示意	取值	
		5000m ³ 罐	3000m ³ 罐
P _A	大气压力 (kPa)	102.5409	102.5409
T _{AX}	日平均最高环境温度 (°C)	27.71	27.71
T _{AN}	日平均最低环境温度 (°C)	22.89	22.89
I	水平面太阳辐射强度 (英热/ (平方英尺·天))	708.47	708.47
α	罐漆太阳能吸收率 (无量纲)	0.17	0.17
P _{BP}	呼吸阀压力设定 (Pa)	214.3	214.3
P _{BV}	呼吸阀真空设定 (Pa)	-214.3	-214.3
H _s	罐体高度 (m)	13.67	13.88
R _R	罐拱顶半径 (m)	22.83 (D)	17.02 (D)
R _s	罐壳半径 (m)	11.415 (0.5D)	8.51 (0.5D)
T _{LA}	日平均液体表面温度 (°C)	25.3	25.3
M _v	蒸汽分子质量 (g/mol)	130	130
R	理想气体状态常数 (磅/(磅·摩尔·英尺·兰氏度))	10.731	10.731
K _p	工作损失产品因子 (无量纲)	1	1

机场油料挥发气成分主要为非甲烷总烃。根据《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》(粤环函〔2019〕43号)中附件1《广东省石油化工业 VOCs 排放量计算方法》，珠海机场油料挥发气核算如下：

珠海机场现状油罐均为地上立式固定顶罐，固定顶罐油料挥发气的产生主要来自于储存过程中蒸发静置损失(俗称小呼吸)和接受物料过程中产生的工作损失(俗称大呼吸)，计算公式如下：

$$E_{\text{固}} = E_s + E_w$$

式中：

E_固—统计期内固定浮顶罐总损失，磅；

E_s—统计期内静置损失，磅；

E_w—统计期内工作损失，磅。

a) 静置损失(小呼吸)

$$E_s = 365V_v W_v K_E K_S$$

式中：

E_S —统计期内静置损失，磅；

V_V —气相空间容积，立方英尺；

W_V —储藏气相密度，磅/立方英尺；

K_E —气相空间膨胀因子，无量纲量；

K_S —排放蒸气饱和因子，无量纲量。

i) 气相空间容积 V_V 计算

立式罐气相空间容积 V_V ，通过下式计算：

$$V_V = \left(\frac{\pi}{4} D^2 \right) H_{VO}$$

式中：

V_V —气相空间容积，立方英尺；

D —罐径，英尺；

H_{VO} —气相空间高度，英尺。

$$H_{VO} = H_S - H_L + H_{RO}$$

式中：

H_{VO} —气相空间高度，英尺；

H_S —罐体高度，英尺；

H_L —液体高度，英尺；

H_{RO} —罐顶计量高度，英尺；（注：罐顶容积折算为相等容积的罐体高度）。

拱顶罐罐顶折算高度：

$$H_{RO} = H_R \left[\frac{1}{2} + \frac{1}{6} \left(\frac{H_R}{R_S} \right)^2 \right]$$

式中：

R_S —罐壳半径，英尺；

H_R —罐顶高度，英尺；

$$H_R = R_R - (R_R^2 - R_S^2)^{0.5}$$

式中：

R_R —罐拱顶半径，英尺；取0.8D-1.2D之间，其中D=2R_S；如果R_R未知，则

用罐体直径代替；

R_s —罐壳半径，英尺。

ii) 气相空间膨胀因子 K_E 计算

对于油品：

$$K_E = \frac{\Delta T_V}{T_{LA}} + \frac{\Delta P_V - \Delta P_B}{P_A - P_{VA}} > 0$$

式中：

ΔT_V —日蒸气温度范围，兰氏度；

$$\Delta T_V = 0.72(T_{AX} - T_{AN}) + 0.028\alpha I$$

式中：

T_{AX} —日最高环境温度，兰氏度；

T_{AN} —日最低环境温度，兰氏度；

α —罐漆太阳能吸收率，无量纲量；

I —太阳辐射强度，英热/（平方英尺·天）。

ΔP_V —日蒸汽压范围，磅/平方英寸；

ΔP_B —呼吸阀压力设定范围，磅/平方英寸；

$$\Delta P_B = P_{BP} - P_{BV}$$

式中：

P_{BP} —呼吸阀压力设定，磅/平方英寸；

P_{BV} —呼吸阀真空设定，磅/平方英寸；

如果呼吸阀压力设定和真空设定信息缺乏，则假定 P_{BP} 为0.03磅/平方英寸、

P_{BV} 为-0.03磅/平方英寸。

P_A —大气压力，磅/平方英寸；

P_{VA} —日平均液体表面温度下的蒸汽压，磅/平方英寸；

T_{LA} —日平均液体表面温度，兰氏度。

iii) 排放蒸汽饱和因子 K_s

$$K_s = \frac{1}{1 + 0.053 P_{VA} H_{VO}}$$

式中：

K_s —排放蒸汽饱和因子，无量纲；

P_{VA} —日平均液面温度下的饱和蒸气压，磅/平方英寸（绝压）；

H_{VO} —蒸汽空间高度，英尺；

0.053—常数，（磅/平方英寸（绝压）·英尺）⁻¹。

iv) 蒸汽密度 W_V 计算

$$WV = \frac{M_V P_{VA}}{RT_{LA}}$$

式中：

W_V —蒸汽密度，磅/立方英尺；

M_V —蒸汽分子质量，磅/磅-摩尔；

R —理想气体状态常数，10.731磅/(磅-摩尔·英尺·兰氏度)；

P_{VA} —日平均液面温度下的蒸气压，磅/平方英寸（绝压）；

T_{LA} —日平均液体表面温度，兰氏度，取年平均实际储存温度，如无该数据，用下式计算。

$$T_{LA} = 0.44T_{AA} + 0.56T_B + 0.0079\alpha I$$

$$T_{AA} = \left(\frac{T_{AX} + T_{AN}}{2} \right)$$

$$T_B = T_{AA} + 6\alpha - I$$

式中：

T_{LA} —日平均液体表面温度，兰氏度；

T_{AA} —日平均环境温度，兰氏度；

T_{AX} —计算月的日最高环境温度，兰氏度；

T_{AN} —计算月的日最低环境温度，兰氏度；

T_B —储液主体温度，兰氏度；

α —罐漆太阳能吸收率，无量纲，见表2.2-1；

I —太阳辐射强度，英热/（平方英尺·天）。

经计算，现状珠海机场航煤油库油料挥发气静置损失（小呼吸）产生及排放量为62.01t/a。

b) 工作损失（大呼吸）

工作损失与储料的装卸作业相关，固定罐的工作损失按公式

$$E_w = \frac{5.614}{RT_{LA}} M_v P_{VA} Q K_N K_P K_B$$

式中：

E_w —统计期内工作损失，磅；

M_v —气相分子量，磅/磅-摩尔；

T_{LA} —日平均液体表面温度，兰氏度；

R —理想气气体状态常数，10.731磅（/ 磅-摩尔·英尺·兰氏度）；

P_{VA} —日平均液体表面温度下的蒸气压，磅/平方英寸（绝压）；

Q —统计期内物料周转量，可通过平均液位高度变化进行折算修正；

K_P —工作损失产品因子，无量纲量；航空煤油取1；

K_B —呼吸阀工作校正因子；

K_N —工作损失周转（饱和）因子，无量纲量。

当周转数 >36 ， $K_N = (180+N) / 6N$ ；

当周转数 ≤ 36 ， $K_N = 1$ ；

N 为年周转数量，无量纲。

$$N = \frac{5.614Q}{V_{LX}}$$

式中：

V_{LX} —储罐的最大液体容量，立方英尺。

呼吸阀工作时的校正因子， K_B 可用下式计算：

当

$$K_N \left[\frac{P_{BP} + P_A}{P_I + P_A} \right] > 1$$

时

$$K_B = \left[\frac{\frac{P_I + P_A}{K_N} - P_{VA}}{P_{BP} + P_A - P_{VA}} \right] > 1$$

式中：

K_B —呼吸阀校正因子，无量纲量；

P_I —正常工况条件下气相空间压力，磅/平方英寸（表压）；

PI是一个实际压力（表压），如果处在大气压下（不是真空或处在稳定压力下）， P_I 为0；

P_A —大气压，磅/平方英寸（绝压）；

K_N —工作排放周转（饱和）因子，无量纲量；

P_{VA} —日平均液面温度下的蒸气压，磅/平方英寸（绝压）；

P_{BP} —吸阀压力设定，磅/平方英寸（表压）。

参考《北京新机场项目环境影响报告书》，考虑飞机加油为加压加油，一般压力为0.35Mpa，工作损失按上述公式计算出的损耗量的1/4作为实际损耗量。经计算，现状珠海机场航煤油库油料挥发气工作损失（大呼吸）产生及排放量为83.91t/a。

综上，现状珠海机场供油工程油料挥发气的排放量为145.92t/a。

（4）污染物排放量合计

预测现状珠海机场的大气污染物排放情况汇总见表3-1-14。

表3-1-14 珠海机场现状废气污染物汇总表 单位：t/a

污染物	SO ₂	CO	非甲烷总烃	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
飞机尾气	25.58	356.50	53.19	202.25	2.67	2.67
地面保障系统（各类车辆）	0.43	69.91	2.40	7.89	0.38	0.35
辅助动力设备	1.34	5.73	0.51	9.83	1.02	1.02
汽车尾气	--	3.45	0.22	0.19	0.022	0.022
油料挥发气	--	--	145.92	--	--	--
合计	27.35	435.59	202.24	220.16	4.092	4.062

由表可知，现状珠海机场排放的NO_x、SO₂、CO、非甲烷总烃、PM₁₀、PM_{2.5}分别为220.16t/a、27.35t/a、435.59 t/a、202.24 t/a、4.092 t/a、4.062 t/a。珠海机场现状主要大气污染源为飞机尾气，其次为辅助动力设备和地面保障系统，汽车尾气占比较小。

（5）油库区非甲烷总烃监测

机场现有工程包括场外的业务油库，针对油库进行非甲烷总烃污染源监测。

①监测点位

设4个监测点，在机场业务油库围界外1m处取样。监测当天主导风向为东南风，以上风向为0°，设1个监测点，下风向为180°，设1个监测点，135°、225°处各设1个监测点。监测点位置见图5-1-4。

②监测因子：非甲烷总烃。

③监测时间：2019年2月28日~3月1日，连续监测2天，每天监测4次，

监测时间为 8:00-9:00、10:00-11:00、14:00-15:00、16:00-17:00。

④采样及分析方法

取样按《大气污染物无组织排放监测技术导则》的要求进行，监测分析方法参照《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气象色谱法》（HJ 604-2017）进行。

⑤评价方法

污染源评价采用单因子标准指数加超标率法进行评价。

$$\text{评价指数: } I_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

式中： I_i —某种污染物的污染指数；

C_i —某种污染因子不同取样时间的浓度监测值， mg/m^3 ；

C_{0i} —环境空气质量标准值， mg/m^3 。

当评价指标 $I_i \geq 1$ 为超标，否则为未超标。

⑥评价标准

机场非甲烷总烃执行《广东省大气污染物排放限值》（DB44/27-2001）中无组织排放监控浓度限值 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

⑦监测及评价结果

污染物监测结果统计与评价结果见表 3-1-15。

表 3-1-15 油库非甲烷总烃监测结果

点位名称	污染物	平均时间	评价标准/ (mg/m^3)	监测浓度范围/ (mg/m^3)	最大浓度占 标率	超标频 率/%	达标情 况
油库区—SE	非甲烷 总烃	1h	4.0	0.48~0.59	0.12~0.15	0	达标
油库区—W				0.66~0.86	0.17~0.22	0	达标
油库区—NW				0.64~0.78	0.16~0.20	0	达标
油库区—N				0.63~0.77	0.16~0.19	0	达标

由上表可知，各污染源监测点位非甲烷总烃的浓度监测值均低于 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，未出现超标。

3.1.5.3 水污染源

(1) 机场水污染源及排放量

机场污水主要包括生活污水以及少部分生产废水等。生活污水主要来自机场航站区、办公生活区食堂等。机场现状污水产生量约为 $452\text{ m}^3/\text{d}$ ，即 $164980\text{ m}^3/\text{a}$ 。

(2) 机场现状水污染物排放情况

机场未设置污水处理站，场内污水经过管网收集后排入市政管网，最终进入

三灶水质净化厂进行处理。机场污水排入市政管网需满足《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级标准限值要求,核算机场排入市政污水处理厂的污染物量见表 3-1-14。

表3-1-14 珠海机场现状水污染物产生量 单位: t/a

污染物	浓度 (mg/L)	污水排放量 (m ³ /a)	污染物量 (t/a)
COD	500	164980	82.49
BOD ₅	300		49.49
SS	400		65.99
动植物油	100		16.50

由上表可知,珠海机场现状水污染物产生量分别为 COD: 82.49t/a、BOD₅: 49.49t/a、SS: 65.99t/a、动植物油: 16.50t/a。

(3) 现状水污染源监测

珠海机场不设污水处理设施,场内污水通过市政管网排入珠海市城市排水有限公司三灶水质净化厂进行处理,本次评价对机场污水排入市政管网总排口处取样进行监测,取样位置见图 5-1-4。

①监测时间与频次: 2019年2月27、28日,连续监测2天,每天采样1次。

②监测因子: pH、NH₃-N、BOD₅、COD、SS、总磷、磷酸盐、石油类、动植物油、阴离子表面活性剂,以及污水排放量。

③评价标准

机场污水排入市政管网,执行《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级标准限值。

④监测结果

污水水质监测结果见表 3-1-15。

表 3-1-15 机场污水水质监测结果 单位: mg/L (pH 除外)

监测点位	监测时间	pH	BOD ₅	COD	磷酸盐	氨氮	动植物油	石油类	SS	阴离子表面活性剂
排入市政管网总排口	2019.2.27	7.45	129	454	<0.051	7.87	9.43	2.12	95	<0.05
	2019.2.28	6.75	104	318	<0.051	6.31	9.31	2.07	78	<0.05
《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001)		6~9	≤300	≤500	-	-	≤100	≤20	≤400	≤20

由上表可知,机场污水水质满足标准要求。

3.1.5.4 固体废物

珠海机场现状固体废物主要为航空垃圾、航站楼及生活办公区的生活垃圾、和油库产生的污油。其中航空垃圾、生活垃圾属于一般固体废物,污油属于危险

废物（HW08）。机场未对固体废物产生量进行统计，估算机场现状固体废物产生情况为：航空垃圾产生量约 2131.8t/a，生活垃圾产生量约 1335.9t/a。机场分别设有生活垃圾暂存点和航空垃圾暂存点，暂存后送珠海同心清洁公司进行处理。

航煤储罐中的航空煤油底部由于水分含量相对较大，需导入沉淀罐进行沉淀，将水分分离后符合标准后可重新导入航煤储罐进行使用，如此往复。航空煤油油质较好，一般很少产生废弃航油，根据珠海机场油库统计，现状每年产生的废航油量约为 1t/a。废航油暂存在油库底油罐（即污油罐）内，机场油库委托佛山市富龙环保科技有限公司对废航油进行接收处置，该公司具有危险废物 HW08 的处置资质。

3.1.6 现有工程环保手续情况

珠海机场前身为空军三灶机场，国家计委于 1995 年 1 月批复了粤府办[1994]55 号文件《关于请示批准珠海机场改建工程扩大建设规模的请示》，批复同意珠海机场规模为：跑道建设长度为 4000m，航站楼面积为 9.2 万 m²。

《广东珠海机场改建工程环境影响报告书》评价的工程内容为：1 条 4000m 长跑道，1 条 4000m 平行滑行道，平行滑行道与跑道之间设置 4 条快速出口滑行道及 4 条垂直联络道，航站楼面积为 9.2 万 m²。原环评工程内容与机场现有工程内容一致。原国家环境保护局以《关于广东珠海机场改建工程环境影响报告书审批意见的复函》（环监[1996]012 号）文件对原环评文件进行了批复。该工程未开展竣工环保验收工作。

2017 年，珠海机场开展了航站楼升级改造工程，工程内容包括：改造现有航站楼，新建国际区、高端旅客保障中心等。珠海市金湾区环境保护局以“珠金环建[2017]70 号”文件对《珠海机场升级改造项目（财政注资）建设项目环境影响报告表》进行了批复。目前，该升级改造工程正在施工。

3.1.7 现有工程主要环境问题及以新带老措施

（1）珠海机场前期开展的“广东珠海机场改建工程”取得了环评批复，但未开展竣工环保验收工作。

（2）根据机场运营单位及地方生态环境部门反馈，在珠海机场运营过程中，并未收到关于噪声影响等环保问题的投诉。

（3）珠海机场现状飞行业务量较大，根据飞机噪声 INM 计算结果，2018 年

有 3 处村庄（4 个自然村）和 2 所学校飞机噪声超过《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-88）一类区域标准限值。本次评价将结合目标年 2027 年的飞机噪声预测结果，对上述超标保护目标提出采取隔声措施，以减缓飞机噪声影响。详见“5.3.3 飞机噪声现状计算及评价”、“15.1 噪声防治措施”章节。

（4）珠海机场油库的油库、加油车未装备油气回收系统，无组织挥发性污染物排放量较大，本次评价提出在未来油库扩建过程中，应增设油气回收系统，减少无组织挥发性污染物的排放量，减缓对环境空气的影响。

3.2 扩建工程分析

3.2.1 扩建工程基本情况

（1）项目名称：珠海机场改扩建工程。

（2）建设性质：改扩建。

（3）建设地点：现有珠海机场。

（4）建设内容：

飞行区工程：飞行区等级为 4E，本期扩建工程内容包括：

①主次降均新建 1 条跑道快速出口滑行道，分别位于距离跑道两端 1700m 处。

②在跑道与一平滑之间新建 3 个垂直联络道，按照 E 类标准建设，3 个垂直联络道中心线分别距离跑道南端 1100m、1200m 和 3300m。

③调整现状客机坪 18-24 机位位置，使机坪滑行道往东移动 76.5m，作为二平滑兼客机坪滑行道，调整后二平滑中心线距现状一平滑中心线 83.5m。

④将调整后二平滑往东北方向延长扩建 1680.5m、向西南方向延长扩建 1705m，形成 1 条与跑道等长的第二平行滑行道。

⑤在本次扩建二平滑延长段与现状一平滑之间新建 13 个垂直联络道，按照 E 类标准建设。

⑥在本次新建 T2 航站楼周围新建机坪，新建区域主要三处，第一处位于现状客机坪与现状航展第二机坪之间的土面区，尺寸为东西向最长 325m，南北向最长 156.5m；第二处位于现状航展第二机坪与新建 T2 航站楼之间土面区，尺寸为东西向最长 357m，南北向最长 243m；第三处位于现状航展第二机坪与新建局部二平滑之间土面区，尺寸为东西向最长 584m，南北向最长 58m。

⑦改造现状航展第二机坪，主要是道面改造和调整机坪机位布局。改造尺寸

为东西向最长 372m，南北向最长 477m。通过调整机坪机位布局和新增站坪，使现状航展第二机坪从停放 10 个 C 类机位，增至可以布置 22 个机位（6E16C）。

⑧在飞行区南侧新建一个 E 类的隔离机位兼做试车位，配备一套试车导流屏并建设一条机位滑行道，连接至新建二平滑。

站坪工程：本期 2027 年需要站坪机位数共 52 个，机型组合需求为 2B44C1D5E。扣除现状 T1 站坪区重新划线布置后的 21 个机位，需要增加 31 个机位。

航站区工程：根据机场航空业务量预测，珠海机场近期目标 2027 年航站楼面积为 30.9 万 m²，T1 航站楼现状 9.16 万 m²，升级改造后（升级改造正在实施，不属于本工程内容）面积达到 11.8 万 m²。本期工程新建 T2 航站楼，面积为 191310m²。考虑 T1 与新建 T2 航站楼的空陆侧有效衔接和远期发展建设，需对原 T1 三楼部分功能进行改造，改造面积约为 1000m²。另首层 T1 与 T2 陆侧联通有部分侧墙需要改造，改造面积为约 30 m²。

配套工程：主要包括助航灯光工程、消防救援工程、供水工程等。

(5) 机场定员：扩建后目标年机场定额人员共 3880 人。

(6) 建设投资：总投资为 480186 万元。

本次扩建工程主要组成及其与现状工程依托关系见表 3-2-1，工程平面布置图见图 3-2-1。

表 3-2-1 珠海机场扩建工程项目组成及其与现状工程依托关系

工程名称	扩建工程内容及规模	与现状工程依托关系
主体工程	飞行区 (1) 新建 2 条跑道快速出口滑行道，分别位于距离跑道南端 1700m、北端 1700m 处； (2) 跑道与第一平滑间新建 3 个垂直联络道； (2) 建设第二平行滑行道，长度 4000m，与第一平行滑行道间隔 83.5m； (3) 在第一、第二平行滑行道间设置 13 个垂直联络道； (4) 在新建 T2 航站楼指廊周围及现状第二航展机坪新建 31 个停机位（3E28C）； (5) 在飞行区南侧新建一个 E 类的隔离机位。	扩建后共有 2 条 4000m 平行滑行道、52 个停机位（5E1D44C2B）。
	航站区 新建 T2 航站楼，位于 T1 东侧，面积 191310m ² 。对原 T1 三楼部分功能进行改造，改造面积约为 1000m ² 。	新建 T2 航站楼位于 T1 航站楼东侧，通过部分改建 T1，连通 T1、T2 航站楼。
	助航灯光工程 扩建滑行道灯光系统、滑行引导标记牌系统等。	基本维持原有助航灯光系统构型
	消防救援工程 飞行区消防保障等级为 9 级，新建扩建部分的消防管网，拆除现有跑道消防管网，重新进行铺设，拆除现	第二平行滑行道占用跑道东北端消防泵站和水池，对其进

工程名称	扩建工程内容及规模	与现状工程依托关系
	有跑道消防泵房及水池，新建 200 m ² 消防泵站、2 座 300 m ³ 消防水池。	行拆除，并另行新建。
公用工程	供电工程	T2 航站楼采用 10kV 供电，设置 5 座 10kV 变电所。
	供水工程	T2 航站楼由现有机场供水系统供水，新建 T2 部分供水管网、泵房、400 m ³ 生活水箱等。
	供冷工程	T2 航站楼所需空调冷负荷为 30000kW，采用水冷离心机作为该建筑空调系统的冷源。
环保工程	污水处理	机场雨、污分流，本期新铺设 4000m 雨、污水管网。场内污水仍依托市政污水处理厂进行处理。

3.2.2 航空业务量预测

本期扩建工程预测目标年为 2027 年。

(1) 机型分类及机型组合

机型分类见表 3-2-2。

表 3-2-2 机型分类表

类别	典型机型	平均座位数
B	ERJ190	50
C	B737、A320	160
D	B767	250
E	B747、B777、A330	350

机型组合见表 3-2-3。

表 3-2-3 机型组合预测表

年份	机型比例 (%)			
	B	C	D	E
2027	5.9	88.1	1.0	5.0

(2) 航空业务量

珠海机场 2027 年航空业务量预测见表 3-2-4。表中飞行架次为机场客运航班起降架次，航展飞行架次在噪声预测部分单独给出。

珠海机场西侧为中航通飞珠海基地，该基地主要从事水陆两栖飞机的研发工作，但没有常规试飞任务，不使用珠海机场进行试飞等作业。

表 3-2-4 珠海机场航空业务量预测表

序号	项目	2027 年
1	年客运吞吐量(万人次)	2750
2	年货邮吞吐量(吨)	104236
3	高峰小时客运量(人次)	10133
4	年飞行架次(架次)	197750
7	高峰小时起降架次(架次)	42
8	航站楼面积(m ²)	309000
9	客机坪机位数(个)	52 (5E1D44C2B)
10	停车场面积(m ²)	160000

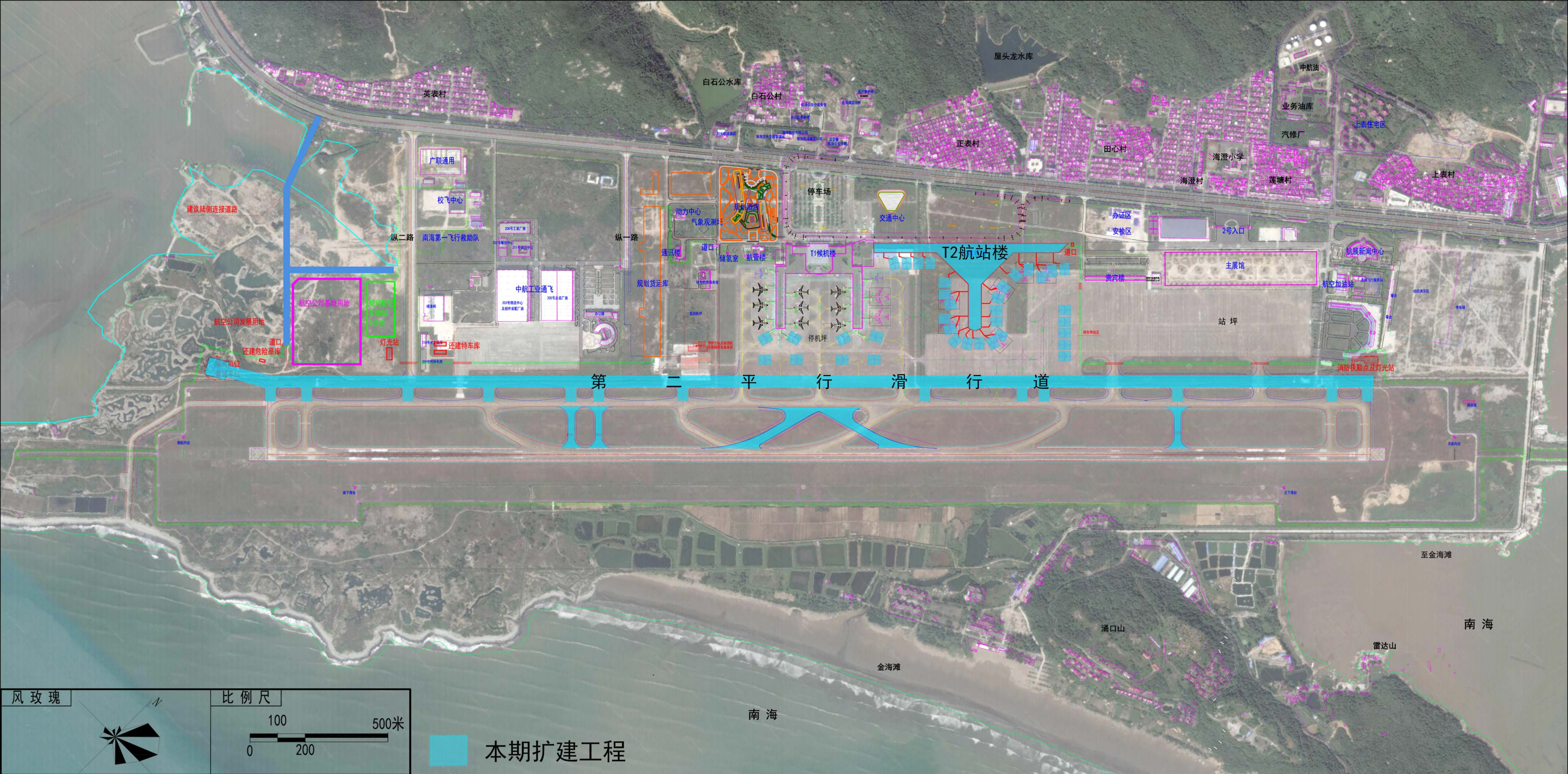


图3-2-1 本期扩建工程平面布置图

3.3 扩建工程环境影响因素及污染物排放分析

机场在建设和运营过程中对周围环境影响的途径如图 3-3-1、3-3-2 所示，评价中将针对不同时期主要污染环节进行论述分析。

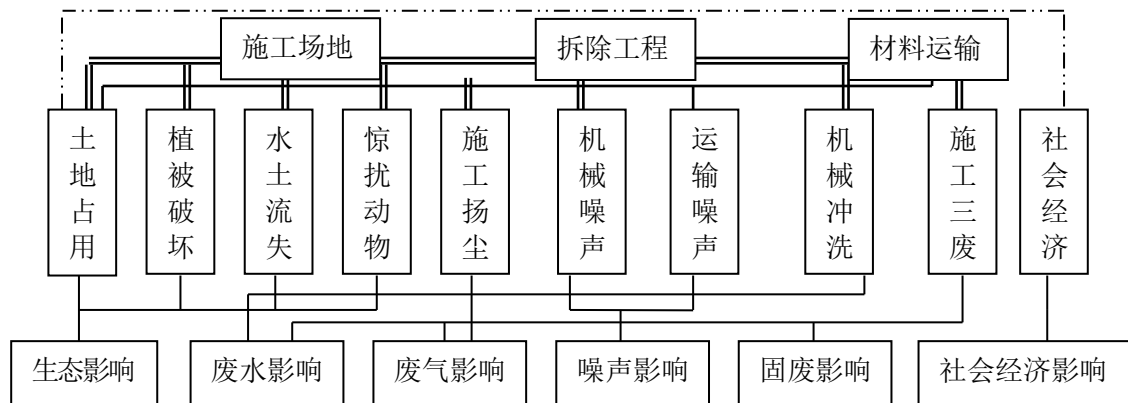


图 3-3-1 施工期污染产生环节及影响要素

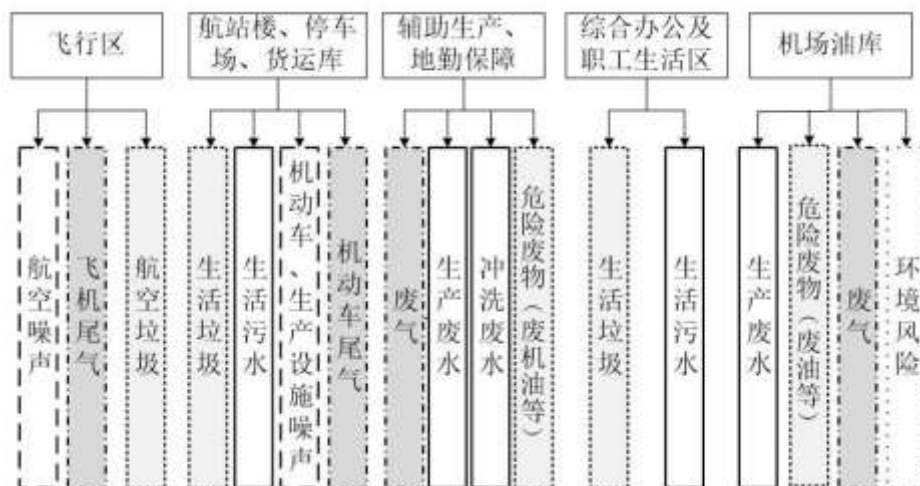


图 3-3-2 运营期污染产生环节及影响要素

本次扩建工程环境影响因素和影响程度识别见表 3-3-1。

表 3-3-1 珠海机场改扩建工程环境影响因素和影响程度识别

项目阶段	环境要素 影响程度	社会				经济				美学		环境质量				生态环境			
		人口迁移	公共设施	交通	居民生活	工业	农业	收入及分配	就业	人文景观	自然景观	声环境	大气环境	固体废物	地表水质	地下水水质	农业生态	土地利用	水土流失
施工期	地面挖填工程		-1	-1		+1	-1	+1	+2	-1		-1	-1	-1				-1	-1
	材料运输		-1	-1		+1	-1	+1	+2	-1		-1	-1						
	管道铺设		-1	-1		+1	-1	+1	+2	-1		-1	-1	-1				-1	-1
	建筑工程		-1			+2	-1	+1	+2	-1		-1	-1	-1					
运营期	飞机运营		+1	+2	+1	+1		+2	+2			-2	-1	-1					

注：3-重大影响；2-中等影响；1-轻微影响；“+”有利影响；“-”不利影响

本工程主要污染源及污染物概况见表 3-3-2。

表 3-3-2 珠海机场改扩建工程主要污染源及污染物概况

污染因子	污染源名称	污染物名称	污染源特征
噪声	飞机噪声	—	移动源
	来往车辆噪声	—	移动源
	设备噪声	—	固定源
废气	飞机起降尾气	NO _x 、CO、SO ₂ 、非甲烷总烃、颗粒物	移动源
	地面保障系统废气	NO _x 、CO、SO ₂ 、非甲烷总烃、颗粒物	移动源
	汽车尾气	NO _x 、CO、非甲烷总烃、颗粒物	移动源
	油料挥发气	非甲烷总烃	无组织源
废水	生活污水、生产废水	NH ₃ -N、COD、BOD ₅ 、石油类	固定源
固体废物	飞行途中及航管楼航空垃圾	国内、国际航空垃圾	固定源
	机场办公生活区	生活及办公垃圾等	固定源
	油库	油污	固定源

本次评价中污染源核算以 2027 年为预测目标年。主要影响阶段分为施工期和运营期，针对两个阶段污染物产生特点，对机场主要污染源进行分析核算。

3.3.1 施工期

(1) 施工期噪声

① 施工机械噪声

施工期，机场建设工程噪声主要来源于场地平整、建筑物基础施工噪声。经过有关施工现场调查，结合工程实际情况，场道施工时的主要机械噪声状况见表 3-3-3。由表可以看出，对周围环境影响最大的是混凝土搅拌机，距离 5m 时噪声级达 91dB (A)。

表 3-3-3 主要施工机械噪声 单位: Leq dB (A)

设备	轮式装载机	平地机	推土机	轮胎式液压挖掘机	冲击式钻井机
距离 (5m)	90	90	86	84	87
设备	静压打桩机	混凝土搅拌机	混凝土泵	混凝土振捣机	双轮双振压路机
距离 (5m)	90	91	85	84	87

②运输车辆噪声

施工过程中一般使用大型货运卡车及混凝土运输车,其噪声较高,可达 87dB (A) (测点距车行线 7.5m,下同),自卸卡车在装卸石料等建筑材料时,其噪声可达 90dB (A) 以上。

(2) 环境空气

本项目施工期原辅材料主要为水泥、碎石、砂、生石灰、水。航站楼、配套工程等采用商品混凝土,飞行区工程需采用特制配合比混凝土,采取现场搅拌的方式。

产生的主要环境空气影响来自施工作业产生的施工扬尘及运输车辆尾气。

①施工扬尘

项目施工期平整土地、挖填方、铺浇路面,材料运输、装卸和混凝土搅拌等环节都有扬尘发生。扬尘主要来自以下方面:

- a.大量的挖填土方作业过程中,土壤翻动,产生扬尘;
- b.大面积开挖区,地表植被破坏,土壤松散,产生扬尘;
- c.施工便道路面差,车辆碾压,破坏植被和土壤,产生扬尘;
- d.土方、砂石料、水泥等筑路材料以及弃土、废料等废弃物运输过程密闭不好,粉尘泄漏;
- e.散落在施工现场、施工便道及周围的尘土,在车辆通过时或刮风时,形成地面降尘的二次污染;
- f.材料现场加工过程中粉尘泄漏,如混凝土搅拌过程中,水泥、砂石中细土等泄漏。

污染因子主要为TSP、PM_{2.5}。

②车辆尾气

运输车辆排放的尾气也是施工中的污染物之一,主要污染因子为 CO、NO₂ 和 CmHn。

(3) 施工废水和固体废物

施工期间产生的废水主要包括施工废水和生活污水。建筑施工期间,由于场

地清洗、管道敷设、混凝土搅拌、建筑安装等工程的实施，将会产生一定量的施工废水，施工废水含有大量的淤泥。施工人员产生的生活污水主要污染因子为SS、COD、石油类。施工人员用水量以50L/·人计，排放量以80%计。当施工人员为100人时，污水产生量为4m³/d。

施工中产生的固体废物主要是建筑垃圾及施工人员的生活垃圾。

(4) 生态环境影响

工程永久占地使原有地形地貌、土地利用方式发生改变。施工过程中，土方填挖、施工机械、车辆和人员的活动等，对占地区原有地表植被、土壤及动物会造成扰动。同时地基处理、场地平整、土石方工程使原有土壤结构发生改变，破坏原有植被，对土壤带来破坏和扰动，引起生物量损失和水土流失。本期扩建工程新增占地现状主要为建设用地，无耕地、林地，施工期对土地利用格局影响较小，造成的生物量损失较小。

①土石方工程

工程共计挖方总量136.6万m³，其中，土方114.55万m³、建筑垃圾22.05万m³。填方总量56.73万m³，需要购买土方8.11万m³（用于T2航站楼地基）。弃方87.98万m³，其中土方65.93万m³，建筑垃圾22.05万m³。

土石方中借方来自外购土方，弃方送至市政基建工程施工区进行综合利用，本工程不设置取土场、弃土场。

②征地占用及拆迁安置

本次扩建工程用地部分为机场现有用地，新增用地现状性质为建设用地，不涉及居民拆迁安置问题。本期新增占地范围见图3-3-3。

3.3.2 运营期

(1) 噪声污染源

机场扩建后航空业务量有所增加，主要噪声源仍为飞机噪声及动力设备噪声等。周围环境受机场影响较大的仍为飞机噪声。2027年珠海机场运营的飞机包括B类、C类、D类和E类飞机，根据国际民航组织ICAO附件16，美国联邦民航局制订的噪声适航条例所规定的起飞、边线和进场噪声测量点，机场所使用的主要机型噪声源强见表3-3-4。

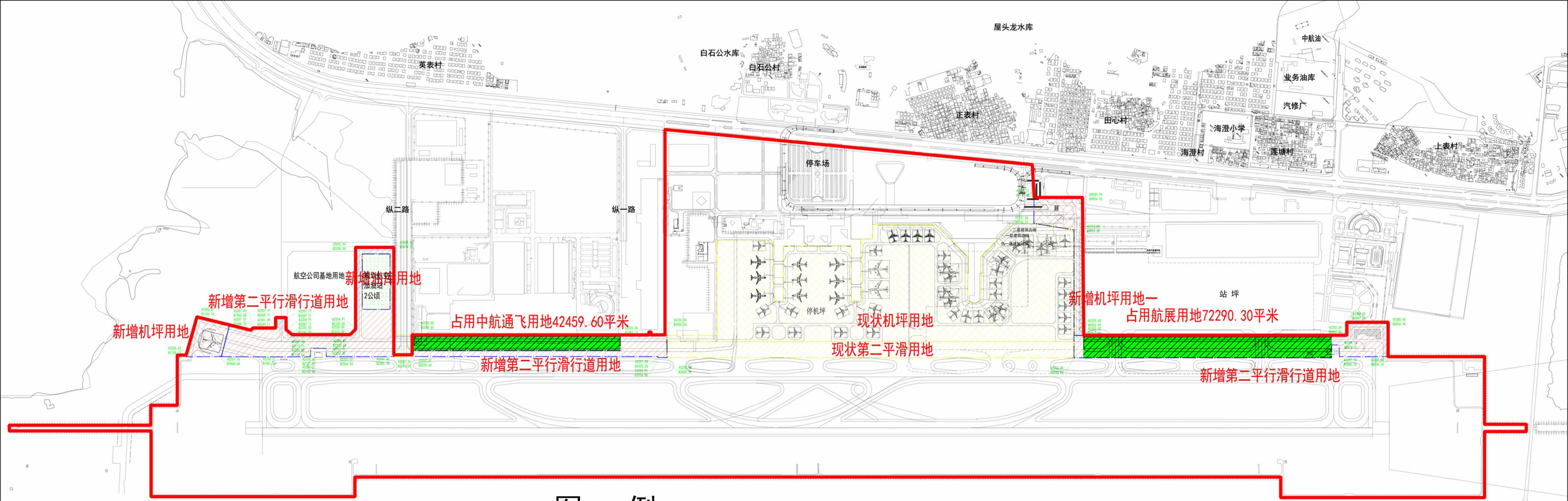
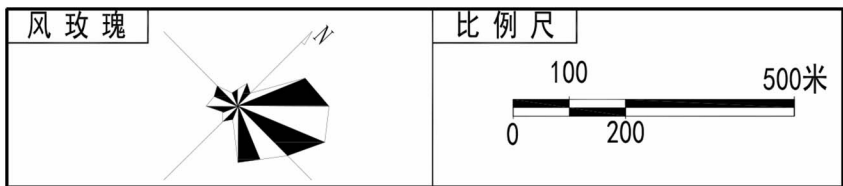


图 例



- 本期新增占地
- 本期扩建后机场范围

备注：新增油库用地不属于本工程新增占地范围

编号	分项	新增用地面积(平方米)	新增用地面积(亩)
一	飞行区用地		
1	第二平行滑行道用地	246012.65	369.02
二	航站区用地		
1	机坪区	47715.86	71.57
	合计	293728.51	440.59

图3-3-3 本期扩建新增占地范围图

表 3-3-4 珠海机场预测目标年主要机型性能及噪声汇总表 (EPN: dB)

分类	飞机型号	发动机		噪声值 起飞/侧向/进场	起飞 距离	降落 距离	起飞全重 (kg)	阶段
		型号	数量					
B	EMB190	CF34-10E	2	84.0/80.9/87.2	2056	1244	51800	3
C	B737-800	CFM56-7B	2	82.7/90.8/99.4	2042	1372	60330	3
	A320	V2500.A1	2	84.0/93.0/96.6	1960	1490	73500	3
D	B767	CF6-80	2	87.1/95.9/101.6	1798	1675	136080	3
E	B777	PW4074	2	85.2/95.5/98.9	2075	1585	229520	3
	A330	CF6-80E1	2	89.9/96.5/96.8	2556	1680	217000	3
	B744	RB211-524G	4	99.7/98.3/103.8	3383	2072	362875	3

同一机型在起飞全重不同时, 起飞、降落、滑行的噪声级是不同的。飞机噪声大小和飞机的起飞、降落重量及高度、推力等具有明显的关系。

(2) 废气污染源

扩建后珠海机场大气污染物仍主要来源于机场运行飞机在停机坪停靠、滑行道滑行及跑道上起飞和降落过程中产生的飞机尾气; 机场场内用于远机位的旅客摆渡车、行李车及其它车辆、停车场进出车辆的汽车尾气。扩建后珠海机场空气污染源见表 3-3-5、图 3-3-4。

表 3-3-5 2027 年珠海机场空气污染源一览表

序号	污染源分类	污染源名称	排放的主要污染物	备注
1	移动源	飞机起降尾气	NO _x 、CO、SO ₂ 、非甲烷总烃、颗粒物	包括飞机的滑行、起飞、降落过程
2		地面保障系统废气	NO _x 、CO、SO ₂ 、非甲烷总烃、颗粒物	场内各种车辆运行过程
3	停车场	汽车尾气	NO _x 、CO、非甲烷总烃、颗粒物	旅客运输车辆运行过程
4	航空煤油油库区、机坪加油区等	油料挥发气	非甲烷总烃	航空煤油储存及加油过程

根据《民航贯彻落实<打赢蓝天保卫战三年行动计划>工作方案》，目标年珠海机场将全部使用 APU 替代设施，机场辅助动力设备不再产生污染物排放。大气污染源中飞机尾气、地面保障系统（各种为飞机服务的场内车辆等）、停车场等废气排放的计算采用美国联邦航空管理局(FAA)和美国空军(USAF)合作开发的 EDMS 模型(EDMS5.1.4.1)。



图 3-3-4 2027 年珠海机场环境空气污染源

①飞机尾气

2027年珠海机场航空业务量情况详见3.2.2节。

本项目大气预测采用的珠海机场不同机型的运行数量见表 3-3-6。

表3-3-6 珠海机场不同机型的运行数量

机型类别	机型	2027年飞行架次数	各机型所占比例(%)
B	ERJ190	11614	5.9
C	B737	87094	44.0
	A320	87094	44.0
D	B767	1934	1.0
E	B747	3338	1.7
	B777	3338	1.7
	A330	3338	1.7
合计		197750	100

珠海机场 2027 年不同时间段、不同机型飞行架次采用《珠海机场改扩建项目运行仿真模拟评估报告》中相关数据，目标年珠海机场飞机尾气污染源周期性排放系数见表 3-3-7。

表3-3-7 珠海机场目标年飞机尾气污染源周期性排放系数

月份		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
排放系数	起飞	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
	降落	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
星期		日	一	二	三	四	五	六					
排放系数	起飞	1	1	1	1	1	1	1					
	降落	1	1	1	1	1	1	1					
小时		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
排放系数	起飞	0	0	0	0	0	0.25	1	0.9	0.7	0.75	0.65	0.65
	降落	0.44	0	0	0	0	0	0.22	0.28	0.78	0.61	0.94	1
小时		13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24
排放系数	起飞	0.9	0.75	0.9	0.9	0.9	0.95	0.65	0.8	0.75	0.65	0.15	0
	降落	0.94	0.94	0.89	0.83	0.78	0.72	0.94	0.83	0.72	0.89	1	0.78

评价中选用的发动机型号情况仍参考 2011 年民航局的机型统计资料及飞机手册给出的发动机型号。依据平面布置图，将目标年主航站楼划为 4 个登机口，另将远机位另组成 1 个飞机进出港点，从进出港点到跑道的入口共组成滑行通道 20 条。

②汽车尾气

珠海机场2027年停车场面积见表3-3-8。

表3-3-8 停车场面积

类型	停车场面积 (m ²)
停车场	160000

高峰小时进出停车场车辆数见表3-3-9。

表3-3-9 高峰小时进出停车场车辆数

车型	出租车	小轿车	中型车	大型车	合计
2027年	920	1610	173	130	2833

根据《广东省人民政府关于实施轻型汽车国六排放标准的通告》（粤府函〔2019〕147号），珠海市于2019年7月1日提前实施机动车国六排放标准。

根据《轻型汽车污染物排放限值测量方法（中国第六阶段）》（GB18352.6-2016），各车型污染物产生系数见下表3-3-10。

表3-3-10 各车型常温下冷启动后污染物产生系数 单位：g/km

污染物 车辆类别	NO _x	颗粒物	非甲烷总烃	VOCs	CO
第一类车	0.035	0.003	0.035	0.050	0.5
第二类车（II类）	0.045	0.003	0.045	0.065	0.63
第三类车	0.050	0.003	0.055	0.080	0.74

注：THC以VOCs计。

2027年珠海机场小型车参考上表中第一类车排放限值，中型车参考第二类车II排放限值，大型车参考第二类车排放限值。将上述参数输入EDMS中，目标年汽车尾气污染物排放量由EDMS算出。

根据《珠海金湾机场改扩建供油工程立项报告》，目标年珠海机场将采用罐式加油车加油和机坪管道加油系统加油的模式。本次扩建工程不涉及油库区，目标年珠海机场航煤储罐情况不发生变化，仅航煤周转量增加，2027年珠海机场航煤消耗量为50万吨。根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）要求，自2020年7月1日起珠海机场航煤储罐及物料转移和输送过程需设置油气处理设施，且处理效率≥90%。则根据《广东省生态环境厅关于印发重点行业挥发性有机物排放量计算方法的通知》（粤环函〔2019〕43号）中附件1《广东省石油化工业VOCs排放量计算方法》计算得到珠海机场油料挥发气排放情况如下：

2027年珠海机场油料储存过程中的蒸发静置损失（俗称小呼吸）产生量为62.01t，污染物排放量为6.20t；同时参考《北京新机场项目环境影响报告书》，考虑飞机加油为加压加油，核算2027年油库油料挥发气工作损失（大呼吸）产生量为189.06t，污染物排放量为18.91t。

综上，2027年珠海机场油料挥发气污染物总排放量为25.11t。

④二氧化氮/氮氧化物的取值说明

EDMS软件污染物排放量计算未能给出二氧化氮的排放量。《环境空气质量标准》（GB3096-2012）在基本项目中规定了二氧化氮的浓度限值，同时在其他

项目中规定了NO_x浓度限值。鉴于NO_x主要由二氧化氮和一氧化氮组成，二氧化氮的毒性是一氧化氮毒性的五倍，因此本评价采用二氧化氮作为评价指标。飞机、汽车尾气的排放源强是按NO_x进行统计的，环境质量标准为NO₂，由于NO_x和NO₂在环境转换中的复杂性，国家没有规定二者的转换公式；原《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2008）提出“对于一般的燃烧设备，在计算小时或日平均质量浓度时，可以假定Q（NO₂）/Q（NO_x）=0.9；在计算年平均质量浓度时，可以假定Q（NO₂）/Q（NO_x）=0.75。在计算机动车排放NO₂和NO_x比例时，应根据不同车型的实际情况而定。”。本评价为机场项目，主要是飞机和机动车排放的尾气，因此根据导则，需根据实际情况确定NO₂和NO_x的比例。

本次评价参考北京新机场、青岛新机场环评报告书确定了机场飞机、汽车尾气排放二氧化氮和氮氧化物的比例。

本次评价在预测中 NO₂/NO_x 的取值见表 3-3-11。

表 3-3-11 评价中 NO₂/NO_x 的取值

预测内容	最大一次浓度预测	最大日均浓度预测	年均浓度预测
NO ₂ /NO _x 的取值	30%	50%	75%

⑤机场排放各类废气汇总

本次扩建工程预测 2027 年珠海机场的大气污染物排放情况汇总见表 3-3-12。

表 3-3-12 本次扩建目标年废气污染物汇总表 (t/a)

污染物	SO ₂	CO	非甲烷总烃	NO _x	PM ₁₀	PM _{2.5}
飞机尾气	60.62	868.36	120.79	484.66	5.49	5.49
地面保障系统（各类车辆）	1.00	98.40	3.73	9.28	0.61	0.57
辅助动力设备	--	--	--	--	--	--
汽车尾气	--	3.97	0.280	0.28	0.023	0.023
油料挥发气	--	--	25.11	--	--	--
合计	61.62	970.73	149.91	494.22	6.123	6.083

由表可知，珠海机场 2027 年排放的 NO_x、SO₂、CO、非甲烷总烃、PM₁₀、PM_{2.5} 分别为 494.22t、61.62t、970.73t、149.91t、6.123t、6.083t。根据《民航贯彻落实<打赢蓝天保卫战三年行动计划>工作方案》，目标年珠海机场将全部使用 APU 替代设施，机场辅助动力设备不再产生污染物排放。目标年珠海机场主要大气污染源仍为飞机尾气，其次为地面保障系统和汽车尾气。

(3) 废水污染源

①污水来源

机场运营后废水包括生活污水和生产废水，主要是生活污水。

机场内生活污水主要来自于机场内航站区、工作办公区、职工食堂、宿舍等，

生活污水中主要污染物为 COD、BOD₅、氨氮、悬浮物、动植物油等。

生产废水主要来自使用油库、洗车等。机场油库区会产生被污染的初期雨水，初期雨水集中收集至隔油池，定期利用移动式含油污水处理设备处理达标后排放。油罐区防火堤内被污染的初期雨水在排出防火堤时在防火堤处设置雨水转换井，将被污染的雨水排至隔油池，清净雨水排至雨水系统。

①污水产生量

根据可研报告，珠海机场 2027 年接待旅客 2750 万人次，日均用水量、污水产生量见表 3-3-13，机场给排水平衡见图 3-3-5。根据机场给排水平衡，机场日均用水量为 1351.8m³/d（不包括消防用水），污水产生量为 930.5m³/d。

表 3-3-13 2027 年珠海机场水平衡表

类别	用水单元	用水定额	数量	用水量 (m ³ /d)	污水产生量 (m ³ /d)
生活用水	航站楼旅客	9L/人次×d	62329 人	561.0	448.8
	职工办公	50L/人×d	4555 人	227.8	182.2
	住宿	150 L/人×d	683 人	102.5	82.0
	餐饮	20 L/人次	8055 人次	161.1	128.9
生产用水	洗车	250L/辆×d	20 辆/d	5.0	4.0
绿化浇洒	绿化	1L/m ² ×d	96700m ²	96.7	0
	浇洒道路	1L/m ² ×d	92000m ²	92.0	0
未预见水量				105.7	84.6
合计				1351.8	930.5

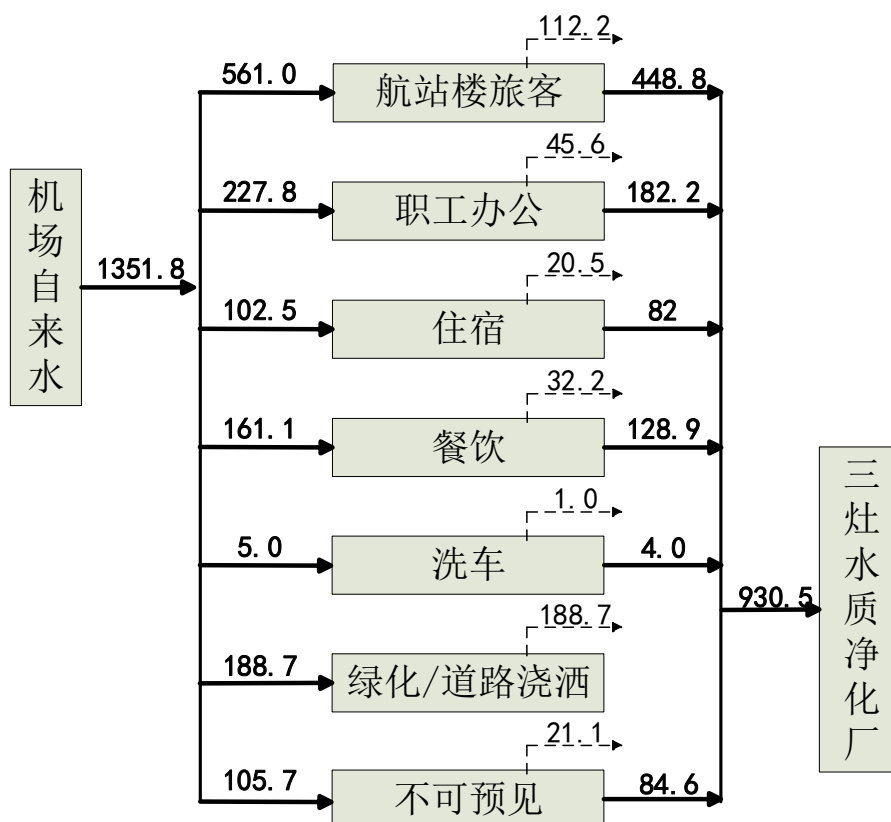


图 3-3-5 珠海机场 2027 年水平衡图

②污水处理方式及排放去向

珠海机场不设置污水处理站，场内污水通过市政管网排入三灶水质净化厂，经处理达标后排入大门口水道。机场污水需满足《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级标准限值方可排入市政污水管网，按照标准限值核算排入市政污水处理厂的污染物量，见表 3-3-14。

表 3-3-14 目标年水污染物产生量

污染物	浓度 (mg/L)	污水排放量 (m³/a)	污染物量 (t/a)
COD	500	339632.5	169.82
BOD ₅	300		101.89
SS	400		135.85
动植物油	100		33.96

由上表可知，珠海机场目标年 2027 年水污染物产生量分别为 COD：169.82t/a、BOD₅：101.89t/a、SS：135.85t/a、动植物油：33.96t/a。

(4) 固体废物

机场固体废物主要包括航空垃圾、生活垃圾、油库区废污水。

①航空垃圾

旅客在乘机途中产生航空垃圾，其中进港旅客的航空垃圾由本机场处置，离

港旅客的航空垃圾由目的地机场接收处置。2027年机场旅客吞吐量约为2750万人次，进港旅客约1375万人，旅客人均垃圾产量0.38kg/人次，经估算2027年由本机场接收的航空垃圾产生量约为5225t/a。

②生活垃圾

机场工作区生活垃圾主要是候机厅、餐厅食堂、办公区区域产生的垃圾，生活垃圾主要为纸类、塑料类、厨房下脚料等。2027年机场旅客吞吐量约为2750万人次，离港旅客约1375万人，航站楼候机旅客垃圾产量取0.1kg/人次，预测目标年机场定员为4555人，按照垃圾产生量平均每人每天1.0kg计算，目标年生活垃圾产生量估计将达到3037.6t/a。

③污油

由于航油品质较高，废航油产生量较小。估算2027年机场油库污油量约为2.0t/a。根据《国家危险废物名录》，污油属HW08废油类危险废物。

拟建项目固体废物产生量汇总见表3-3-15。

表3-3-15 固体废物排放汇总表

序号	种类	来源	主要组分及性质	发生量(t/a)	处理处置
1	航空垃圾	飞行途中	有机物为主	5225	场内暂存，委托珠海同心清洁公司进行处理
2	生活垃圾	候机楼、办公、生活活动	有机物为主	3037.6	
3	污油	油料储运过程	废油	2.0	由佛山市富龙环保科技有限公司接收处置。

3.4 污染物排放“三本帐”分析

机场改扩建前后各环境要素污染物“三本账”分析见表3-4-1。

表3-4-1 污染物产生量三本帐核算(单位: t/a)

种类	污染物名称	现有工程	扩建后	扩建后-现有	
废气	飞机尾气 污染物排放量	SO ₂	25.58	60.62	35.04
		CO	356.50	868.36	511.86
		非甲烷总烃	53.19	120.79	67.60
		NO _x	202.25	484.66	282.41
		PM ₁₀	2.67	5.49	2.82
		PM _{2.5}	2.67	5.49	2.82
	地面保障系统(各类车辆) 污染物排放量	SO ₂	0.43	1.00	0.57
		CO	69.91	98.40	28.49
		非甲烷总烃	2.40	3.73	1.33
		NO _x	7.89	9.28	1.39
		PM ₁₀	0.38	0.61	0.23
辅助动力设备	PM _{2.5}	0.35	0.57	0.22	
	SO ₂	1.34	--	-1.34	

种类	污染物名称	现有工程	扩建后	扩建后-现有	
	污染物排放量	CO	5.73	--	-5.73
		非甲烷总烃	0.51	--	-0.51
		NOx	9.83	--	-9.83
		PM ₁₀	1.02	--	-1.02
		PM _{2.5}	1.02	--	-1.02
	汽车尾气 污染物排放量	CO	3.45	3.97	0.52
		非甲烷总烃	0.22	0.28	0.06
		NOx	0.19	0.28	0.09
		PM ₁₀	0.022	0.023	0.001
		PM _{2.5}	0.022	0.023	0.001
油料挥发气排放量	非甲烷总烃	145.92	25.11	-120.81	
废水	污水产生量(m ³ /a)	164980	339632.5	174652.5	
	COD	82.49	169.82	87.33	
	BOD ₅	49.49	101.89	52.4	
	SS	65.99	135.85	69.86	
	动植物油	16.50	33.96	17.46	
固体废物	航空垃圾	2131.8	5225	3093.2	
	生活垃圾产生量	1335.9	3037.6	170107	
	污油产生量	1.0	2.0	1.0	

由上表可知，由于机场扩建后飞机起降架次、旅客吞吐量都有所增大，各环境要素污染物产生量相应增加。由于油库区航煤周转量增加，油库产生的危废量变大，机场油库区拟于近期设置油气回收装置，油库区无组织排放非甲烷总烃量降低。

3.5 本工程环境可行性分析

3.5.1 生态红线符合性分析

根据《广东省海洋生态红线》，广东省海洋生态红线划分为海洋保护区、重要河口生态系统、重要滨海湿地等 13 类。全省共划定了 268 个海洋生态红线区，其中禁止类红线区 47 个、限制类红线区 221 个。

通过珠海机场和“广东省海洋生态红线区控制图（五）”叠图分析珠海机场与广东省海洋生态红线关系，见图 3-5-1。由图可知，珠海机场不占用广东省海洋生态红线，周边分布有 3 处海洋生态红线，分别为：

（1）鸡啼门重要河口生态系统限制类红线区

位置见图 3-5-1 中“标号 131”。

该红线区的管控措施：禁止采挖海砂、围填海、设置直排排污口等破坏河口生态功能和防洪纳潮的开发活动；并加强对河口生态系统的整治和修复。

该生态红线的保护要求：保护西江河口海域生态环境。加强西江河口海域环

境综合整治。海水水质标准、海洋沉积物质量和海洋生物质量需维持现状。

(2) 金湾重要砂质岸线及邻近海域限值类红线区

位置见图 3-5-1 中“标号 132”。

该红线区的管控措施：禁止从事可能改变或影响沙滩自然属性的开发建设活动。设计砂质海岸退缩线，禁止在高潮线向陆一侧 500 米或第一个永久性构筑物或防护林以内构建永久性建筑。在砂质海岸向海一侧内禁止采挖海砂、围填海等可能诱发沙滩蚀退的开发活动。加强对受损砂质岸线的修复。

该生态红线的保护要求：按照海洋环境保护法律法规及相关规要求进行管理，禁止排放有害有毒的污水、油类和其他废弃物，改善海洋环境质量。

(3) 磨刀口重要河口生态系统限制类红线区

位置见图 3-5-1 中“标号 133”。

该红线区的管控措施：禁止采挖海砂、围填海、设置直排排污口等破坏河口生态功能和防洪纳潮的开发活动；并加强对河口生态系统的整治和修复。

该生态红线的保护要求：保护西江河口海域生态环境。加强西江河口海域环境综合整治。海水水质标准、海洋沉积物质量和海洋生物质量需维持现状。

珠海机场现状及本期扩建占地区不涉及海洋生态红线区，机场的污水依托市政处理，固体废物依托市政和具有危险废物处置资质的单位进行处理，不向海洋生态红线区批排放污染物，符合广东省海洋生态红线保护要求。

3.5.2 《机场建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

本项目环境影响评价文件与《机场建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的符合性分析见表 3-5-1，本工程符合环境保护相关法律法规和政策要求，与相关规划相协调，对飞机噪声超标保护目标提出了隔声措施，污水和固体废物得到妥善处置，针对施工期各环境要素提出了污染防治措施，按相关规定开展了公众参与，按照技术导则要求编制报告书，符合《机场建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》相关要求。

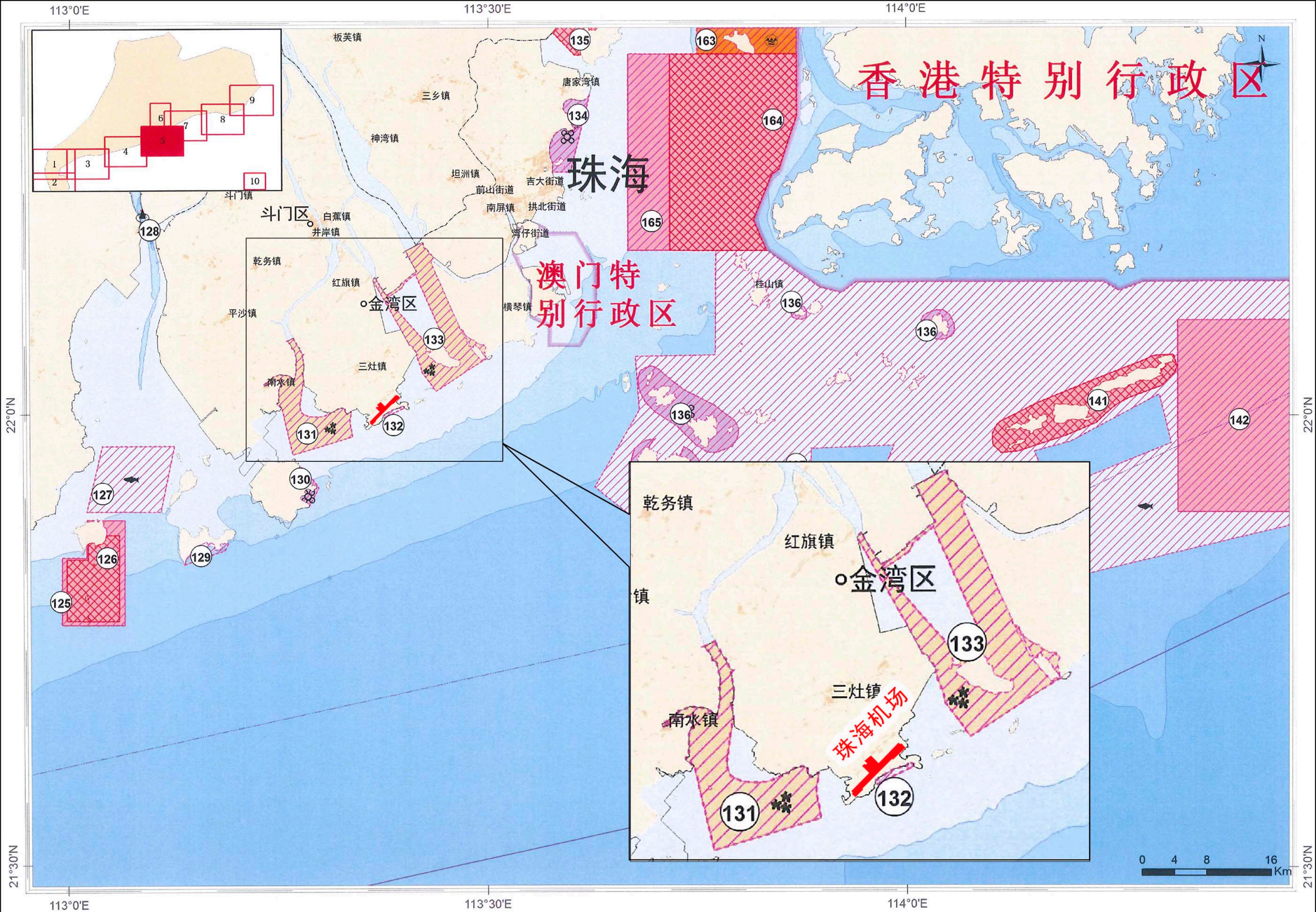


图3-5-1 珠海机场与广东省海洋生态红线关系图

表 3-5-1 《机场建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的符合性分析表

序号	审批原则要求	符合性分析
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、环境功能区划、生态环境保护规划、民航布局及发展规划等相协调，满足相关规划环评要求。	本项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，属于民航《中国民用航空发展第十三个五年规划》中扩建机场项目之一。符合《广东省综合交通运输体系发展“十三五”规划》。与主体功能区规划、环境功能区划、生态环境保护规划等相协调。本项目不需开展规划环评。
2	对声环境敏感目标产生不利影响的，在技术、经济、安全可行的条件下，优先采取源头控制措施。对超标的声环境敏感目标，提出了调整跑道布置和方位角、跑道起降比例等工程优化方案，提出了环保拆迁、建筑隔声、周边相关规划控制及调整等措施。	根据飞机噪声预测，目标年 2027 年存在飞机噪声超标的保护目标，报告书提出了对超标保护目标进行隔声的措施，并对未超标保护目标采取跟踪监测及规划控制的管理措施。
3	针对生活污水、油库区初期雨水、机修废水等污（废）水，提出了收集、处置措施和应满足的相应标准要求，明确了回用、综合利用或排放的具体方式。针对油库及油品输送设施、污水处理设施等，提出了分区防渗、泄漏监测等防止土壤和地下水污染的措施，并提出了土壤和地下水环境监控要求。	本项目的生活污水通过市政管网排入市政污水处理厂进行处理。
4	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，提出了固体废物分类收集、贮存、运输、处理处置的相应措施。其中，危险废物的收集、贮存、运输和处置符合国家相关规定。变电站、空管系统、导航系统等工程的电磁环境影响符合相关标准要求。	本项目的生活垃圾依托市政处置，危险废物为废航空煤油，送危险废物处置单位进行处置。
5	项目施工组织方案具有环境合理性，对取、弃土（渣）场、施工场地等提出了防治水土流失和生态修复措施。对施工期各类废（污）水、噪声、废气、固体废物等提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求。	本项目借方采用外购土方的形式，不设置取土场，弃土供其他项目综合利用。施工期针对各环境要素提出了污染防治措施。
6	按相关导则及规定要求制定了声环境、生态、水环境、大气环境等监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价、根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	针对各环境要素，制定了施工期、运营期环境监测计划。
7	对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	各环境要素的污染防治措施均进行了可行性分析，给出了环保投资及需满足的标准要求。
8	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	按照相关要求开展了信息公开、报告书全文公示、公众意见征求等公众参与工作。
9	环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	按照环评总纲、环境要素技术导则、环境专题技术导则等要求编制环评文件。

4 区域环境概况

(1) 地理位置

珠海市位于广东省中南部，东与香港、深圳隔海相望，南与澳门相连，与澳门相距 9km，横琴新区与澳门隔江相望。西邻江门市，北与中山市接壤。设有拱北、九洲港、珠海港、万山、横琴、斗门、湾仔、珠澳跨境工业区、港珠澳大桥珠海公路口岸等国家一类口岸 9 个。

珠海机场所在的金湾区位于珠海市西南部，是 2001 年 4 月 4 日经国务院正式批准设立的行政区，下辖三灶、红旗 2 个镇。海域面积 1000 多 km²。陆地面积 190.3 km²（三灶镇 96 km²、红旗镇 94.3 km²）。

(2) 地质、地形、地貌

珠海市地貌形态明显受北东、北西向构造线控制珠海地区被北东、北西向断裂切割成断块式隆升与沉降的地貌单元，形成了断块隆升山地与沉降平原。珠海市地貌复杂多样，以冲积海积平原为主，其余为低山丘陵、低丘台地，有沉积平原，还有广阔的海域及众多的岛屿，为明显的层状地貌特征。总的地势比较平缓，丘陵点缀平原之中。内陆以丘陵为主，平原次之，丘陵以中、低类型为主，地势自西北向东南倾斜。

三灶镇原为海岛，后经填海、围垦后与大陆相连。岛上多山地，多为砂页岩和花岗岩山丘。三灶镇的北面有黄竹山林，南面有茅田山林，两山体均以由花岗岩构成的丘陵地貌为主，山脊走向为东北—西南向，两山体之间为以海积为主的山间沉积谷地，海岸以沙质或泥质海岸为主，沿海平原发育。

珠海市露出地层较简单，除广泛发育第四系外，在东北部和中西部零星出露有古生代的寒武系、泥盆系和中生代的侏罗系。其主要特征如下：下寒武统八村群为一套浅海类复理石碎屑岩建造，主要由变质的砂岩、粉砂岩、页岩和少量炭质页岩组成，含腕足类、头足类等化石；中泥盆统桂头群为一套滨海或浅海相碎屑岩建造，由石英砾岩、含砾砂岩和砂岩组成，含植、动物化石，其与下伏地层呈角度不整合接触；下侏罗统兰塘群为一套浅海相砂泥质碎屑岩建造，主要由砾岩、砂岩和页岩组成，与下伏地岩为不整合接触；中侏罗统百足山群为一套内陆山间湖泊相碎屑岩建造，主要由石英砾岩、砂岩和页岩组成，由下而上沉积物变细，与下伏地层呈角度不整合接触；第四系按成因类型可分为残积层、冲洪积层、

冲积海积层、海积层及人工填土。在构造体系上，大陆部分属新华夏系第二隆起带中次级紫金—博罗断裂带和莲花山断裂带的西南段，并被北西向的西江断裂分割成梯形断块；岛屿部分属东北向的万山隆起带。东南和西北两侧，分别与珠江口大型新生代沉积盆地和陆地上的珠江三角洲盆地相邻。全市地壳经历了长期复杂的构造变动。主要有加里东、印支、燕山和喜马拉雅四期，其中以燕山运动最为强烈，影响范围最广，以褶皱、断裂构造发育和岩浆活动强烈为特征。主要褶皱有环沙向斜、南区向斜、三灶向斜、荷包单斜、北尖单斜和大魁倒转褶皱。主要断裂构造的北东、北西和近东西向三组。这三组断裂形成不同，规模各异，其中以北东向最明显，北西向次之。金湾区大部分地区为第四系冲积层和海积层平原，地表平坦开阔，地下淤泥、粘土层较厚，地基承载力较差。海（江）岸线长，大面积浅海滩涂可供围垦造地。

（3）气候气象

珠海市地处珠江口西岸，濒临广阔的南海，属典型的南亚热带季风海洋性气候。终年气温较高，多年平均气温 22.5℃；气候湿润，年平均相对湿度 80%；雨量充沛，年平均降雨量达到 2061.9mm。珠海常受南亚热带季风侵袭，多雷雨。4月至9月盛行东南季风，为雨季，降水量占全年的 85%；10月至次年3月盛行东北季风，为旱季。

（4）水文地质

①地表水系

珠海拥有丰富的水资源，主要水系为西江的出海水道（磨刀门水道、鸡啼门水道和虎跳门水道等）；在丘陵山地和岛屿上，也有一些山溪河流（斗门河溪、大赤坎河、飞沙河、南溪河、鸡山河及神前河等）。全市水资源总量为 17.57 亿 m³。西江是珠江的主干，年径流量集中，汛期（4-9月）的径流量可占年总径流量的 77.7%。珠海市海区潮汐属不正规半日潮。珠海市具有大量滩涂，面积达 30.46 万亩，占全市土地面积 12.69%。

②地下水

根据地下水的形成、赋存条件、水力特征及水理性质，珠海市的地下水可划分为两大类型：松散层类孔隙水和基岩裂隙水。

松散层类孔隙水：包括第四系冲洪积层孔隙水、海冲积层及海积层孔隙水。

主要分布在入海河道沿岸、山间各地及滨海平原。

基岩裂隙水：包括块状基岩裂隙水和层状基岩裂隙水。块状基岩裂隙水主要分布于香洲、斗门中部，其次零星分布于各海岛。

(5) 自然资源

① 土地资源

根据第二次土地调查成果，珠海市土地总面积为 1711 km²，其中农用地 972 km²（含现状耕地保有量 338 km²），建设用地 433 km²，未利用地 306 km²。

② 矿产资源

金属矿产主要矿种有铁、钨、铋、钼，少量铜、铅、锌和金、银矿。非金属矿产主要有钾长石、石英砂矿、建筑用花岗岩、砖瓦用黏土和泥炭土等。

5 区域环境质量现状调查和评价

5.1 环境空气现状监测与评价

根据《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2—2018),本次评价需根据国家或地方生态环境主管部门发布的城市环境空气质量达标情况判断项目是否属于达标区,并根据项目所在区域的长期监测数据(常规因子)及补充监测数据(特征因子)进行各污染物的环境质量现状评价。因此本次现状评价分资料收集和补充监测两部分。收集的资料包括《2018年珠海市环境质量状况》、《中山市2018年大气环境质量状况公报》、珠海市金湾站2018年全年的环境空气质量例行监测数据,根据机场项目的污染物产生情况进行补充监测的因子为非甲烷总烃和TSP。

5.1.1 环境空气质量现状收集资料分析

(1) 空气质量达标区判定

本次评价大气环境影响评价范围涉及广东省珠海市、中山市以及澳门特别行政区,根据《2018年珠海市环境质量状况》及《中山市2018年大气环境质量状况公报》,项目所在区域各评价因子的浓度、标准及达标判定结果见表5-1-1。

表 5-1-1 区域环境空气质量现状评价表

区域名称	污染物	年评价指标	现状浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
珠海市	SO ₂	年平均质量浓度	7	60	11.67	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	30	40	75.00	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	43	70	61.43	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	27	35	77.14	达标
	CO	24小时平均第95百分位数浓度	1000	4000	25.00	达标
	O ₃	日最大8小时平均第90百分位数浓度	162	160	101.25	超标
中山市	SO ₂	年平均质量浓度	9	60	15.00	达标
	NO ₂	年平均质量浓度	32	40	80.00	达标
	PM ₁₀	年平均质量浓度	45	70	64.29	达标
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	30	35	85.71	达标
	CO	24小时平均第95百分位数浓度	1100	4000	27.50	达标
	O ₃	日最大8小时平均第90百分位数浓度	165	160	103.13	超标

经判定项目所在区2018年SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5}年均浓度、CO24小时平均第95百分位数浓度均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值要求,O₃日最大8小时平均第90百分位数浓度超过《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准限值要求。珠海机场所在区域为环境空气质量不达标区。

(2) 基本污染物环境质量现状

现已收集到珠海市金湾站 2018 年全年的环境空气质量例行监测数据，监测因子包括全部六项基本污染物，即 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 、 CO 、 O_3 。金湾站位于现状珠海机场跑道中心点西北方向约 6.27km 处，坐标为 $\text{N}22.0544^\circ$ ， $\text{E}113.3547^\circ$ ，为市控点，该点位与机场的位置关系见图 5-1-1，为距离本项目最近的监控点，且在大气环境影响评价范围内，可代表评价范围内除一类区的环境空气质量现状。



图 5-1-1 环境空气例行监测点位与机场的位置关系图

根据珠海市金湾站 2018 年的例行监测数据。项目所在区域各常规评价因子的浓度、标准及达标判定结果见表 5-1-2。

表 5-1-2 区域环境空气质量现状评价表

例行监测点名称	污染物	年评价指标	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
珠海市金湾站	SO ₂	年平均质量浓度	6	60	10.00	达标
		第 98 百分位数日平均质量浓度	11	150	7.33	
	NO ₂	年平均质量浓度	27	40	67.50	达标
		第 98 百分位数日平均质量浓度	66	80	82.50	
	PM ₁₀	年平均质量浓度	47	70	67.14	达标
		第 95 百分位数日平均质量浓度	90	150	60.00	
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	22	35	62.86	达标
		第 95 百分位数日平均质量浓度	44	75	58.67	
	CO	第 90 百分位数日平均质量浓度	800	4000	20.00	达标
	O ₃	第 90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	106	160	66.25	达标

根据上表可知, 2018 年项目所在区域 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的年均值及百分位数日平均浓度值、CO 的百分位数日平均浓度值及、O₃ 的百分位数最大 8 小时平均质量浓度值均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准浓度限值。

5.1.2 环境空气质量现状监测及评价

5.1.2.1 保护目标环境空气质量现状监测

(1) 监测点设置

金湾区夏季盛行东南风、冬季盛行东北风, 机场位于海边, 海陆风明显。此次环境空气监测共布设 2 个环境空气质量监测点, 见表 5-1-3 及监测布点图 5-1-4。

表 5-1-3 环境空气监测点

点位编号	位置	与机场相对位置关系
K1	白石公村	机场西北侧
K2	上表村	机场东北侧

(2) 监测因子及分析方法

监测因子: TSP、非甲烷总烃。

TSP 监测分析方法参照《环境空气 总悬浮颗粒物的测定 重量》(GB/T 15432-1995) 进行, 非甲烷总烃监测分析方法参照《环境空气 总烃、甲烷和非甲烷总烃的测定 直接进样-气象色谱法》(HJ 604-2017) 进行。

(3) 监测时间及频率

2019 年 2 月 27 日~3 月 5 日连续监测 7 天。监测期间同时记录风向、风速、气温、气压等天气要素。

TSP 监测日均浓度, 每天连续采样 24h; 非甲烷总烃监测小时浓度, 每天监测 4 次, 监测时间为 02:00、08:00、14:00、20:00。

监测频率按《环境空气质量标准》及国家相关规范要求进行。

(4) 评价方法

环境空气质量现状评价采用单因子标准指数加超标率法进行评价法。

$$I_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

评价指数：

式中： I_i —某种污染物的污染指数；

C_i —某种污染因子不同取样时间的浓度监测值， mg/m^3 ；

C_{0i} —环境空气质量标准值， mg/m^3 。

当评价指标 $I_i \geq 1$ 为超标，否则为未超标。

(5) 评价标准

根据《珠海市环境空气质量功能区划分》，金湾区全区为二类区，执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准》详解，参照我国实际国情浓度限值选取 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$

(6) 监测及评价结果

各监测点污染物监测统计与评价结果见表 5-1-4~表 5-1-5。

表 5-1-4 非甲烷总烃小时浓度监测统计与评价结果

点位	项目	2:00	8:00	14:00	20:00
K1	浓度范围 (mg/m^3)	0.57~0.76	0.47~1.13	0.45~0.82	0.48~0.74
	评价标准 (mg/m^3)	2.0			
	评价指数	0.285~0.380	0.235~0.565	0.225~0.410	0.240~0.370
	超标情况	达标			
K2	浓度范围 (mg/m^3)	0.54~0.75	0.53~0.99	0.51~0.93	0.55~0.74
	评价标准 (mg/m^3)	2.0			
	评价指数	0.270~0.375	0.265~0.495	0.255~0.465	0.275~0.370
	超标情况	达标			

表 5-1-5 TSP 日均浓度监测统计与评价结果

点位	项目	TSP
K1	浓度范围 (mg/m^3)	0.057~0.070
	评价标准 (mg/m^3)	0.3
	评价指数	0.190~0.233
	超标情况	达标
K2	浓度范围 (mg/m^3)	0.080~0.113
	评价标准 (mg/m^3)	0.3
	评价指数	0.267~0.377
	超标情况	达标

由表 5-1-4、表 5-1-5 可知，非甲烷总烃监测值均低于 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ ，TSP 日均浓度满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求。



图5-1-4 现状监测布点图

5.1.2.2 保护区环境空气质量现状监测

大气评价范围内包括 2 处环境空气一类区，分别为锅盖栋自然保护区、黄杨山自然保护区。因珠海市所有环境空气一类区均为设置例行监测点，因此需通过补充监测获取一类区环境空气污染物背景浓度。

(1) 监测点设置

在锅盖栋自然保护区设 1 个监测点，见表 5-1-6，监测布点图 5-1-5。

表 5-1-6 环境空气一类区监测点

点位编号	位置	监测点坐标
Y1	锅盖栋自然保护区	E113°14'31.49" N 22°10'51.38"

(2) 监测因子

SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、非甲烷总烃。监测期间同时记录风向、风速、气温、气压、总云量和低云量等天气要素。

(3) 监测时间及频率

监测时间为 2019 年 10 月 22 日~28 日，连续监测 7 天。

SO₂、NO₂、CO、PM_{2.5}、PM₁₀ 监测日均浓度，每天连续监测不少于 20h；非甲烷总烃监测小时浓度，每天监测 4 次，监测时间为 02:00、08:00、14:00、20:00。

监测频率按《环境空气质量标准》及国家相关规范要求进行。

(4) 评价方法

环境空气质量现状评价采用单因子标准指数加超标率法进行评价法。

$$I_i = \frac{C_i}{C_{0i}}$$

评价指数：

式中： I_i —某种污染物的污染指数；

C_i —某种污染因子不同取样时间的浓度监测值，mg/m³；

C_{0i} —环境空气质量标准值，mg/m³。

当评价指标 $I_i \geq 1$ 为超标，否则为未超标。

(5) 评价标准

根据《珠海市环境空气质量功能区划分》，锅盖栋自然保护区、黄杨山自然保护区为一类区，执行《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 一级标准，非甲烷总烃参考《大气污染物综合排放标准》详解，参照我国实际国情浓度限值选取 2.0mg/m³

(6) 监测及评价结果

各监测点污染物监测统计与评价结果见表 5-1-7~表 5-1-8。

表 5-1-7 各污染物日均浓度监测统计与评价结果

点位	项目	SO ₂	NO ₂	PM _{2.5}	CO	PM ₁₀
Y1	浓度范围 (mg/m ³)	0.019-0.028	0.026-0.045	0.011-0.015	0.4-0.7	0.027-0.043
	评价标准 (mg/m ³)	0.05	0.08	0.035	4.0	0.05
	评价指数	0.380-0.560	0.325-0.563	0.314-0.429	0.100-0.175	0.540-0.860
	超标情况	达标	达标	达标	达标	达标

表 5-1-8 非甲烷总烃小时浓度监测统计与评价结果

点位	项目	02: 00	08: 00	14: 00	20: 00
Y1	浓度范围 (mg/m ³)	0.48-1.63	0.53-1.65	0.50-1.07	0.47-1.02
	评价标准 (mg/m ³)	2.0			
	评价指数	0.240-0.815	0.265-0.825	0.250-0.535	0.235-0.510
	超标情况	达标			

由表 5-1-7、表 5-1-8 可知，各污染物日均浓度在各监测点均未超标，非甲烷总烃各监测值均低于 2.0mg/m³，满足一类区标准限值。

5.2 地下水现状监测与评价

5.2.1 地下水环境质量现状监测

(1) 监测布点

场址区域地下水流向为由北向南，机场东南方向无地下水保护目标。机场现状业务油库位于机场东北侧，本次监测主要在机场北侧村庄、业务油库周边村庄布点。共布设 4 个监测点位，监测水质和水位。监测布点情况见表 5-2-1、图 5-1-4。

表 5-2-1 地下水监测布点

点位编号	取样位置	相对位置	备注
G1	英表村	机场侧向	水质/水位
G2	根竹园村	机场上游	水质/水位
G3	上表村	机场侧向	水质/水位
G4	莲塘村	机场上游、业务油库下游	水质/水位

(2) 监测因子

①地下水中 K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻的浓度；

②地下水中 pH、氨氮、硝酸盐、亚硝酸盐、挥发性酚类、氰化物、砷、汞、铬(六价)、总硬度、铅、氟、镉、铁、锰、溶解性总固体、高锰酸盐指数、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、细菌总数、阴离子表面活性剂、石油类的浓度；

(3) 监测时间及频率

监测时间与频次：监测 1 天，采样 1 次。

(4) 采样及分析方法

按照《地下水质量标准》GB/T14848-93 的要求进行采样及分析。



图5-1-5 环境空气一类区监测布点图

5.2.2 地下水环境质量现状评价

(1) 评价标准

地下水环境质量现状评价采用《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中V类标准。

(2) 监测结果及统计

地下水环境质量监测结果见表 5-2-2。

表 5-2-2 地下水监测统计与评价结果 单位: mg/L (pH 除外)

监测项目	G1	G2	G3	G4	标准值
	监测值	监测值	监测值	监测值	
pH	6.67	6.65	7.20	6.85	<5.5, >9
氨氮	<0.025	<0.025	<0.025	<0.025	>1.50
溶解性总固体	59	190	307	250	>2000
石油类	<0.05	<0.05	<0.05	<0.05	≤1.0
耗氧量 (COD _{Mn} 法, 以 O ₂ 计)	0.62	0.92	1.22	1.08	>10.0
氟化物	0.15	0.10	0.12	0.14	>2.0
硫酸盐	3.84	28.4	38.1	21.1	>350
氯化物	12.3	18.3	33.4	20.6	>350
总硬度	12.0	115	167	153	>650
氰化物	<0.002	<0.002	<0.002	<0.002	>0.1
硝酸盐	1.69	6.04	7.74	2.36	>30.0
亚硝酸盐	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	>4.80
汞	<0.0001	<0.0001	<0.0001	<0.0001	>0.002
砷	<0.001	<0.001	<0.001	<0.001	>0.05
铅	<0.0025	<0.0025	<0.0025	<0.0025	>0.10
镉	<0.0005	<0.0005	<0.0005	<0.0005	>0.01
铁	0.0104	0.0057	0.0095	0.0154	>2.0
锰	<0.0005	0.0147	0.0096	0.254	>1.50
钾	2.61	5.36	24.8	15.2	-
钠	10.8	17.6	25.7	17.4	>400
钙	3.44	35.6	60.9	56.6	-
镁	1.02	4.89	4.48	4.72	-
CO ₃ ²⁻	<2.0	<2.0	<2.0	<2.0	-
HCO ₃ ⁻	32.0	95.2	159	157	-
六价铬	<0.004	<0.004	<0.004	<0.004	>0.10
菌落总数	66	83	91	86	>1000
总大肠菌群	0	0	0	0	>100
阴离子表面活性剂	<0.050	<0.050	<0.050	<0.050	>0.3

(3) 评价结果

由上表可知, 各监测点各项监测因子浓度均优于《地下水质量标准》(GB/T14848-2017)中V类标准限值, 满足区域地下水功能区划对应的水质要求。

5.3 声环境质量现状监测与评价

5.3.1 飞机噪声现状监测

(1) 监测布点

本次评价委托谱尼测试集团深圳有限公司对机场现状飞机噪声进行了监测，在机场航线下及侧向共计布设了 5 个飞机噪声监测点。监测布点见表 5-3-1，监测布点图见图 5-1-4。

由于评价范围内保护目标均分布在跑道西北侧，跑道端向无保护目标分布，本次监测在侧向保护目标中布设了 3 个监测点，在跑道两端灯光带附近布设了 2 个端向监测点，目的是通过获得端向近处较容易开展监测位置的监测值，与 INM 计算结果进行拟合，来验证模型的可靠性，并优化模型参数，获得更可靠的飞机噪声等值线。

表 5-3-1 飞机噪声监测布点

编号	监测时间	监测点位	坐标	备注
Z1	2019 年 2 月 26 日 07:00 时~27 日 07:00	跑道西南端灯光带外侧	E113°21'24.54" N 21°59'17.11"	跑道西南端向监测点
Z2		跑道东北端灯光带外侧	E113°23'47.64" N 22°01'31.59"	跑道东北端向监测点
Z3		上表村	E113°23'06.54" N 22°01'43.54"	跑道侧向保护目标
Z4		英表村	E113°21'15.78" N 22°00'11.86"	跑道侧向保护目标
Z5	2019 年 10 月 22 日 11:30 时~23 日 11:30	田心村	E113°22'30.54" N 22°01'07.43"	跑道侧向保护目标

(2) 监测内容

监测一天内飞机飞过测点时的最大 A 声级 (L_{Amax}) 和持续时间 (T_d)，每架飞机的 L_{EPN} ，并统计通过监测点的飞行架次，计算 L_{WECPN} 。

计算计权等效连续感觉噪声级 (L_{WECPN}) 的公式如下：

$$L_{WECPN} = \bar{L}_{EPN} + 10 \log(N_1 + 3N_2 + 10N_3) - 39.4 \quad (dB)$$

式中： N_1 ：7：00—19：00 的日飞行架次；

N_2 ：19：00—22：00 的日飞行架次；

N_3 ：22：00—7：00 的日飞行架次；

\bar{L}_{EPN} ：多次飞行事件的平均有效感觉噪声级。

$$\bar{L}_{EPN} = 10 \log \left[\frac{1}{(N_1 + N_2 + N_3)} \sum_i \sum_j 10^{L_{EPNij}/10} \right]$$

式中： L_{EPNij} 为 j 航道第 i 架次飞行对某预测点引起的有效感觉噪声级。

单次噪声事件的 L_{EPN} 计算公式如下：

$$L_{EPN} = L_{Amax} + 10 \log (T_d / 20) + 13 \quad (\text{dB})$$

(3) 监测时间和频率

Z1~Z4 点位：2019 年 2 月 26 日 07:00 时~2 月 27 日 07:00 时 4 个监测点同步进行监测，连续监测一昼夜。

Z5 点位：2019 年 10 月 22 日 11:30 时~10 月 23 日 11:30 时，连续监测一昼夜。

(4) 监测当天的飞机飞行情况

第一次监测：

具体飞行时间段为：2019 年 2 月 26 日 07:00 时~2 月 27 日 07:00 时。监测期间飞机起降共 238 架次，机型为 A319、A320、A321、B738、EMB190、CRJ9，均使用 05 号跑道由西南向东北起降。

第二次监测：

具体飞行时间段为：2019 年 10 月 22 日 11:30 时~10 月 23 日 11:30 时。监测期间飞机起降共 253 架次，机型为 A320、A321、A330、B738、B787、EMB190，均使用 05 号跑道由西南向东北起降。

(5) 监测结果

现状飞机噪声监测结果及计算结果见表 5-3-2。

表 5-3-2 飞机噪声现状监测与计算结果

测点编号	L_{Amax} (dB)	L_{EPN} (dB)	Td(S)	\bar{L}_{EPN} (dB)	L_{WECPN} (dB)
Z1	89.8~100.2	95.5~108.9	2.2~20.0	102.3	88.3
Z2	75.8~92.4	84.5~104.0	3.5~20.3	94.1	79.1
Z3	66.4~82.4	70.1~90.2	1.2~28.0	85.4	70.4
Z4	61.9~71.8	68.7~82.5	2.9~17.9	76.9	62.9
Z5	67.3~81.5	77.0~89.6	1.4~35.0	86.1	71.1

根据监测结果，Z1、Z2 点位不是保护目标，不进行评价。Z3、Z5 点位监测值超过了《机场周围飞机噪声环境标准》(GB9660-88) 一类区域 70dB 标准限值，Z4 点位 L_{WECPN} 值满足《机场周围飞机噪声环境标准》(GB9660-88) 一类区域标准。

5.3.2 飞机噪声监测与 INM 模型拟合

为了相互验证监测结果与 INM 模型计算结果，并通过拟合来验证 INM 预测参数的可靠性，根据飞机噪声监测期间的实际飞行数据，通过 INM 计算了各监测点位置的飞机噪声值，并与监测结果进行对比。

(1) 监测期间飞行量与相关参数

第一次监测：监测期间（2019年2月26日07:00时~2月27日07:00时），珠海机场共起降飞机238架次，监测期间均使用05跑道起降，即由西南向东北起降。

第二次监测：监测期间（2019年10月22日11:30时~10月23日11:30时），珠海机场共起降飞机253架次，监测期间均使用05跑道起降，即由西南向东北起降。

2次监测飞机起降架次较接近，且均使用05跑道起降，监测条件基本相似。而且使用05跑道起降也符合珠海机场主导起降方向的规律，即05跑道占80%。

（2）INM 计算结果

INM 计算结果及监测值和计算结果对比情况见表 5-3-3。

表 5-3-3 监测期间 INM 计算结果 单位：dB

监测点编号	监测结果 L _{WECPN}	INM 计算值 L _{WECPN}	差值
Z1	88.3	87.3	-1.0
Z2	79.1	80.7	1.6
Z3	70.4	69.6	-0.8
Z4	62.9	65.1	2.2
Z5	71.1	68.9	-2.2

根据监测值与 INM 计算值的对比情况分析，4 个监测点的监测值与 INM 计算值差值为 0.8~2.2dB。一般认为差值在 3dB 以内是比较理想的。因此，总体上 INM 模型与监测结果拟合情况是较好的，用 INM 模型预测飞机噪声影响是可靠的。

5.3.3 飞机噪声现状计算及评价

由于飞机噪声现状监测当天的起降架次、起降方向、昼夜比例的情况存在一定的特殊性，难以反映现状全年的平均水平。同时，由于监测点位数量有限，也不能够体现评价范围内所有敏感点的噪声水平。因此，为全面了解珠海机场现状情况，根据 2018 年的全年飞行数据，通过 INM7.0d 飞机噪声预测软件计算了现状情况飞机噪声等值线图。

（1）机场现状飞行动态

①航线情况

珠海机场目前开通了中国南方航空、中国国际航空、中国东方航空、海南航空、春秋航空、厦门航空等 26 家航空公司及其分子公司的航线。航线包括北京、天津、邯郸、石家庄、呼和浩特、乌鲁木齐、太原、哈尔滨、沈阳、长春、大连、上海、南京、杭州、济南、南昌、厦门、南通、合肥、福州、宁波、台州、淮安、青岛、温州、徐州、扬州、义乌、赣州、常州、晋江、武夷山、重庆、昆明、腾冲、茅台、贵阳、成都、遵义、西安、兰州、银川、海口、三亚、郑州、武汉、长沙、南宁、南阳、常德、

梅州、柳州、湛江等国内主要城市航线航，达到 50 余条。

②航空业务量

2018 年珠海机场旅客吞吐量 1122 万人次，飞机起降 85380 架次，日均 233.92 架次，货邮吞吐量 46393 吨。

③机型比例

目前在珠海机场起降的客机机型包括 B 类、C 类和 E 类，以 C 类为主，各类机型的比例见表 5-3-4。

表 5-3-4 珠海机场现状机型比例表

机型分类	飞机型号	起降架次	比例 (%)
B	ERJ145	1584	1.855
	CRJ900	894	1.047
C	EMB190	2489	2.915
	B737	52925	61.989
	A320	17790	20.836
	A321	7435	8.708
E	A330	2110	2.471
	B747	153	0.179
合计		85380	100

④昼夜起降比例

根据统计数据，珠海机场现状昼夜起降比例见表 5-3-5。

表 5-3-5 珠海机场现状昼夜起降比例表

时间段	7:00-19:00	19:00-22:00	22:00-7:00
起飞比例 (%)	72.7%	16.3%	11.0%
降落比例 (%)	66.0%	18.7%	15.3%

(2) 计算依据

①飞行架次：

珠海机场现状不同时间段、不同机型飞行架次采用 2018 年统计数据，全年飞行量为 85380 架次，日均 233.92 架次/日，采用典型机型进行计算，见表 5-3-6。

表 5-3-6 珠海机场现状不同机型各时间段的日起飞降落架次

机型	起飞				降落			
	飞行量	白天	晚上	夜间	飞行量	白天	晚上	夜间
ERJ145	2.18	1.58	0.36	0.24	2.16	1.43	0.40	0.33
CRJ900	1.23	0.89	0.20	0.13	1.22	0.81	0.23	0.19
EMB190	3.42	2.49	0.56	0.38	3.40	2.24	0.63	0.52
A320	24.47	17.79	4.00	2.68	24.27	16.04	4.53	3.70
A321	10.23	7.44	1.67	1.12	10.14	6.70	1.89	1.55
737	72.79	52.92	11.89	7.97	72.21	47.70	13.48	11.02
A330	2.90	2.11	0.47	0.32	2.88	1.90	0.54	0.44
747	0.21	0.16	0.04	0.02	0.21	0.14	0.04	0.03

合计	117.43	85.38	19.19	12.86	116.49	76.96	21.74	17.78
----	--------	-------	-------	-------	--------	-------	-------	-------

此外，2018年珠海机场举办了航展，珠海机场每两年举办一次航空展览，参展飞机将进行训练和表演飞行。2018年，共有约400架次参展飞机起降进行训练和表演。机型主要包括战斗机、教练机和大型运输机。根据2018年航展统计情况，单发战斗机（歼10）约140架次、双发战斗机（歼20）约60架次、教练机（教-8）约185架次、大型运输机（运20）约15架次。航展飞机起降均在白天进行。

②珠海机场不同跑道的起飞降落比例

不同跑道的起飞降落比例见表5-3-7。

表 5-3-7 珠海机场现状不同航向比例

起降方向	跑道编号	方向比例%	飞行状态	比例
由西向东	05	80	起飞离场	50
			降落进场	50
由东向西	23	20	起飞离场	50
			降落进场	50

(3) 计算结果:

珠海机场现状飞机噪声影响覆盖面积见表5-3-8。敏感点飞机噪声预测结果见表5-3-9，飞机噪声影响预测等值线图见图5-3-1。

表 5-3-8 机场噪声预测覆盖面积 单位: km²

年份	LWECPN 声级范围 (dB)				
	>70	>75	>80	>85	>90
2018	24.529	10.569	4.563	2.025	1.067

表 5-3-9 (1) 村庄保护目标飞机噪声 LWECPN 预测结果 单位: dB

序号	行政村	自然村	2018年 LWECPN 值 (dB)
1	海澄村	英表村	66.4
2		白石公村	64.5
3		正表村	68.6
4		田心村/根竹园村	70.7
5		莲塘村	71.0
6		上表村	72.2
7	-	银兴山庄	66.0
8	-	飞砂村	60.5

表 5-3-9 (2) 学校保护目标飞机噪声 LWECPN 预测结果 单位: dB

序号	保护目标	2018年 LWECPN 值 (dB)
1	海澄小学	70.5
2	蓝天幼儿园	67.8
3	拔萃幼儿园	71.0

根据预测结果，珠海机场2018年各村庄保护目标LWECPN值处于60.5~72.2dB，其中，田心村/根竹园村（70.7dB）、莲塘村（71.0dB）、上表村（72.2dB）超过《机场周

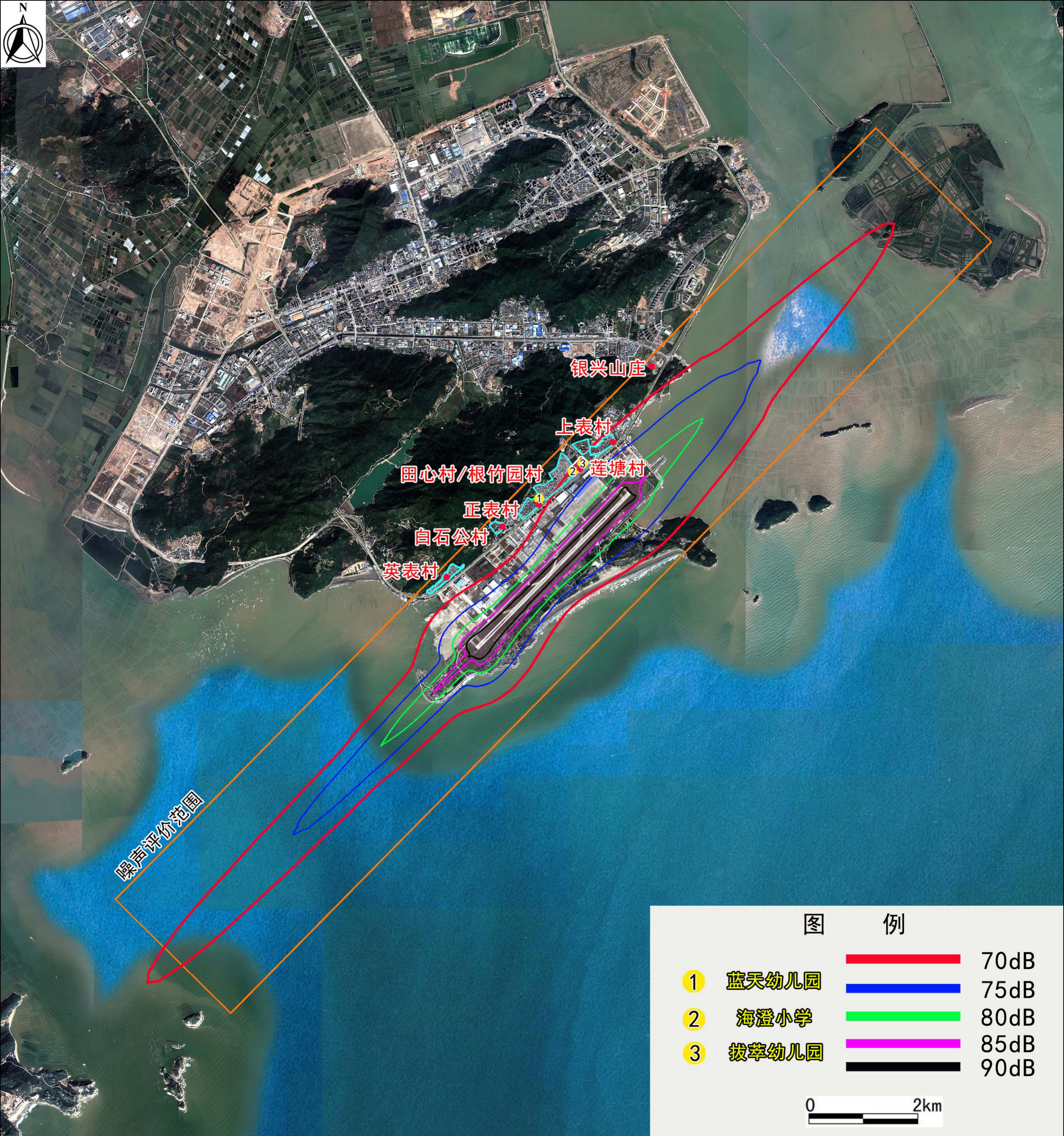


图5-3-1 珠海机场2018年飞机噪声等值线图

围飞机噪声环境标准》(GB9660-88)一类区域标准(L_WEC_{PN}≤70dB)。3处学校保护目标中,1处满足《机场周围飞机噪声环境标准》(GB9660-88)一类区域标准(L_WEC_{PN}≤70dB)要求,海澄小学(70.5dB)、拔萃幼儿园(71.0dB)超过了标准限值。现状年日均飞机噪声计算结果超标的保护目标情况见表5-3-10。

表5-3-10 现状年(2018)飞机噪声超标保护目标情况表

序号	自然村	2018年 L _W EC _{PN} 值(dB)	超标程度(dB)	总户数	总人口	备注
1	田心村/根竹园村	70.7	0.7	334	1499	部分超标
2	莲塘村	71.0	1.0	33	120	整体超标
3	上表村	72.2	2.2	101	492	部分超标
4	海澄小学	70.5	0.5	-	-	-
5	拔萃幼儿园	71.0	1.0	-	-	-

5.4 土壤环境质量现状调查与评价

5.4.1 土壤环境质量现状监测

(1) 监测点设置

珠海机场业务油库(储油)至机场内航空加油站现有一条输油管线,在该管线西侧布设2个土壤监测点,1个取表层样,1个取柱状样,布点情况见图5-1-4、表5-4-1。其中表层样取样深度为0~0.2m;柱状样有3个取样深度,分别为:0~0.5m、0.5~1.5m、1.5~3.0m。

表5-4-1 土壤监测布点一览表

序号	位置	备注
1#	业务油库内,航煤储罐南侧,供油管线西侧	表层点
2#	业务油库南侧,供油管线西侧	柱状样

(2) 监测因子及分析方法

土壤监测因子为:《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表1基本项目全部45项因子、石油烃(C₁₀-C₄₀)。

土壤监测分析方法参照《土壤环境监测技术规范》(HJ/T 166-2004)、《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)。

(3) 监测时间及频次

2个监测点不同深度土壤分别采样监测1次。

5.4.2 土壤环境现状评价

(1) 评价方法及评价标准

业务油库至机场航空加油站供油管线区域为建设用地,土壤环境质量执行《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准(试行)》(GB36600-2018)表1中第二类用

地风险筛选值，以及表 2 中“石油烃 (C₁₀-C₄₀)”的第二类用地风险筛选值，4500mg/kg。

(2) 监测及评价结果

监测结果见表 5-4-2。由表可知，现状土壤环境质量低于《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值。

表5-4-2 土壤环境监测结果 单位：mg/kg

序号	监测因子	监测结果				标准限值 (第二类建设用地 土壤风险筛选值)
		1# 表层样	2# 柱状样			
		0~0.2m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	
1	砷	2.22	2.12	2.02	2.12	60
2	镉	0.92	0.63	0.84	0.71	65
3	铬(六价)	2(L)	2(L)	2(L)	2(L)	5.7
4	铜	5.00	5.10	3.16	7.51	18000
5	铅	64.2	51.4	60.0	41.7	800
6	汞	0.458	0.414	0.403	0.421	38
7	镍	7.48	6.63	8.13	5.45	900
8	四氯化碳	0.0013(L)	0.0013(L)	0.0013(L)	0.0013(L)	2.8
9	氯仿	0.0011(L)	0.0011(L)	0.0011(L)	0.0011(L)	0.9
10	氯甲烷	0.0010(L)	0.0010(L)	0.0010(L)	0.0010(L)	37
11	1,1-二氯乙烷	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	9
12	1,2-二氯乙烷	0.0013(L)	0.0013(L)	0.0013(L)	0.0013(L)	5
13	1,1-二氯乙烯	0.0010(L)	0.0010(L)	0.0010(L)	0.0010(L)	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	0.0013(L)	0.0013(L)	0.0013(L)	0.0013(L)	596
15	反-1,2-二氯乙烯	0.0014(L)	0.0014(L)	0.0014(L)	0.0014(L)	54
16	二氯甲烷	0.0015(L)	0.0015(L)	0.0015(L)	0.0015(L)	616
17	1,2-二氯丙烷	0.0011(L)	0.0011(L)	0.0011(L)	0.0011(L)	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	6.8
20	四氯乙烯	0.0014(L)	0.0014(L)	0.0014(L)	0.0014(L)	53
21	1,1,1-三氯乙烷	0.0013(L)	0.0013(L)	0.0013(L)	0.0013(L)	840
22	1,1,2-三氯乙烷	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	2.8
23	三氯乙烯	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	0.5
25	氯乙烯	0.0010(L)	0.0010(L)	0.0010(L)	0.0010(L)	0.43
26	苯	0.0019(L)	0.0019(L)	0.0019(L)	0.0019(L)	4
27	氯苯	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	270
28	1,2-二氯苯	0.0015(L)	0.0015(L)	0.0015(L)	0.0015(L)	560
29	1,4-二氯苯	0.0015(L)	0.0015(L)	0.0015(L)	0.0015(L)	20
30	乙苯	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	28
31	苯乙烯	0.0011(L)	0.0011(L)	0.0011(L)	0.0011(L)	1290
32	甲苯	0.0013(L)	0.0013(L)	0.0013(L)	0.0013(L)	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	570
34	邻二甲苯	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	0.0012(L)	640

序号	监测因子	监测结果				标准限值 (第二类建设用地 土壤风险筛选值)
		1# 表层样	2# 柱状样			
35	硝基苯	0.09 (L)	0.09 (L)	0.09 (L)	0.09 (L)	76
36	苯胺	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	0.01 (L)	260
37	2-氯酚	0.06 (L)	0.06 (L)	0.06 (L)	0.06 (L)	2256
38	苯并[a]蒽	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	15
39	苯并[a]芘	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	1.5
40	苯并[b]荧蒽	0.2 (L)	0.2 (L)	0.2 (L)	0.2 (L)	15
41	苯并[k]荧蒽	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	151
42	蒽	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	1293
43	二苯并[a,h]蒽	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	1.5
44	茚并[1,2,3-c,d]芘	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	0.1 (L)	15
45	萘	0.09 (L)	0.09 (L)	0.09 (L)	0.09 (L)	70
46	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	100 (L)	100 (L)	100 (L)	100 (L)	4500

5.5 生态环境现状调查与评价

5.5.1 主体功能区划

根据《广东省主体功能区规划》，珠海市总体划入国家级优化开发区域珠三角核心区。全市功能定位为：以优化提升为主要发展方向，充分发挥经济特区和区位优势，尽快形成珠江口西岸交通枢纽，增强高端要素聚集发展功能和创新发展能力，提高发展带动能力，建成现代化生态文明的新特区，争创科学发展示范市，培育成为现代化区域中心城市和珠江口西岸的核心城市。

根据《珠海市主体功能区规划》（见图 5-5-1），机场所在区域属于集聚发展区，其功能定位为：支撑珠海市经济增长的重要增长极，落实全市发展战略、促进珠海市城乡协调发展的重要支点，未来全市人口和经济的集聚区。机场北侧和东南侧分布有禁止开发区，主要为山体（《珠海市主体功能区规划》中将陆地海拔 25m 等高线以上山体划分为禁止开发区）。

5.5.2 生态功能区划

根据《广东省环境保护规划纲要（2006—2020 年）》（见图 5-5-2），珠海机场位于广东省中南部，所处区域属于“E4 珠江三角洲平原农业-都市经济生态区”——“E4-4 中珠（澳）珠江西岸都市生态亚区”——“E4-4-1 中珠（澳）珠江西岸都市经济生态功能区”。

《广东省环境保护规划纲要（2006—2020 年）》提出了“三区控制”要求，三区包括：“严格控制区”、“有限开发区”、“集约利用区”。根据陆域分级控制图（见图 5-5-3），珠海机场位于“集约利用区”，“集约利用区”包括农业开发区和城镇开发区两类区域。

控制要求分别为：农业开发区内要加强生态农业建设、农业清洁生产和基本农田保护，降低化肥和农药施用强度，控制农业面源污染；城镇开发区内要强化规划指导，限制占用生态用地，加强城市绿地系统建设。

5.5.3 土地利用现状

通过对资源 Landsat-8 卫星正射影像图进行解译，结合评价区现状调查，利用 GIS 软件，对机场占地区及评价区土地利用现状进行分类、统计，生成土地利用现状图。评价区土地利用类型现状见图 5-5-4。机场解译范围位于北纬 $21^{\circ} 55.6'$ ~ $22^{\circ} 5.6'$ ，东经 $113^{\circ} 17.1'$ ~ $113^{\circ} 27.8'$ ，主要地物类型为海洋、林地、居中用地、工矿仓储用地等。

评价区各类型土地利用面积现状及比例见表 5-5-1。由表可知，评价区域内海洋面积最大，占评价区总面积的 60.79%，面积为 10287.63hm^2 ，其次是有林地，占评价区总面积的 19.36%，面积为 3275.8hm^2 （包括乔木林地和灌木林地），草地、园地、居住用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地等用地类型占地面积均较少，合计仅占总面积的 19.85%。本次改扩建工程用地 29.37hm^2 ，新增占地范围内现状用地类型以文化设施用地（36.60%）、空闲地（37.22%）为主，其中文化设施用地为航展设施用地。

表 5-5-1 珠海机场评价区各类型土地利用现状面积及比例

土地利用类型		评价区		改扩建工程新增占地区	
一级类型	二级类型	面积 (hm ²)	占比 (%)	面积 (hm ²)	占比 (%)
有林地	乔木林地	2258.83	13.35%	-	-
	灌木林地	1016.97	6.01%	-	-
园地	园地	54.45	0.32%	-	-
草地	草地	550.81	3.25%	1.02	3.47%
耕地	旱地	109.87	0.65%	-	-
商服用地	商服用地	9.25	0.05%	-	-
工矿仓储用地	工矿仓储用地	450.53	2.66%	6.60	22.47%
居住用地	居住用地	501.48	2.96%	-	-
交通运输用地	交通服务场站用地	1.96	0.01%	-	-
	港口码头用地	27.50	0.16%	-	-
	公路用地	261.47	1.55%	0.07	0.24%
	机场用地	288.56	1.71%	-	-
特殊用地	风景名胜设施用地	67.34	0.40%	-	-
公共管理与公共服务用地	公园与绿地	105.83	0.63%	-	-
	教育用地	114.39	0.68%	-	-
	文化设施用地	115.57	0.68%	10.75	36.60%
	医疗卫生用地	2.76	0.02%	-	-
水域及水利设施用地	河流水面	14.52	0.09%	-	-

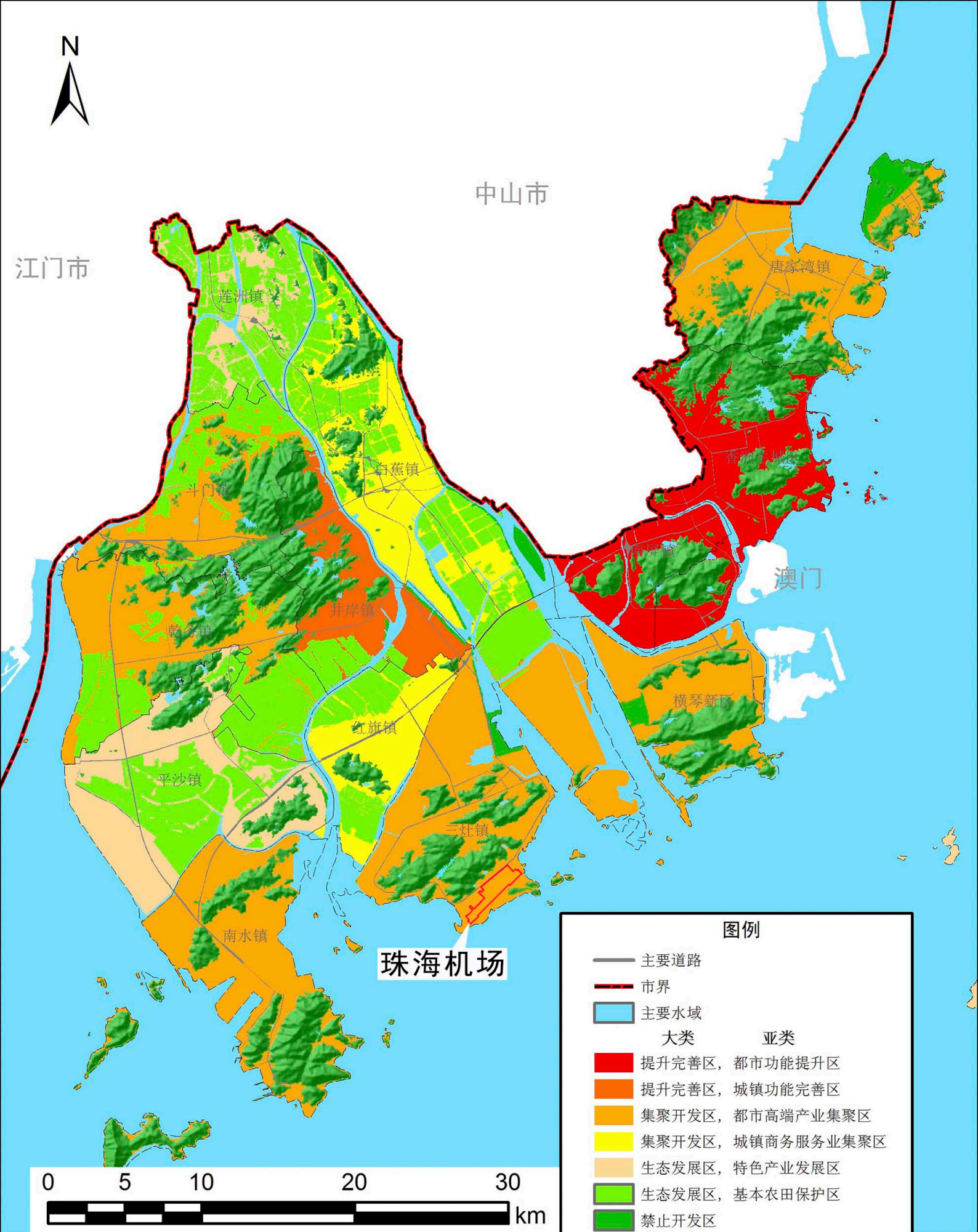


图5-5-1 机场与珠海市主体功能区规划关系图

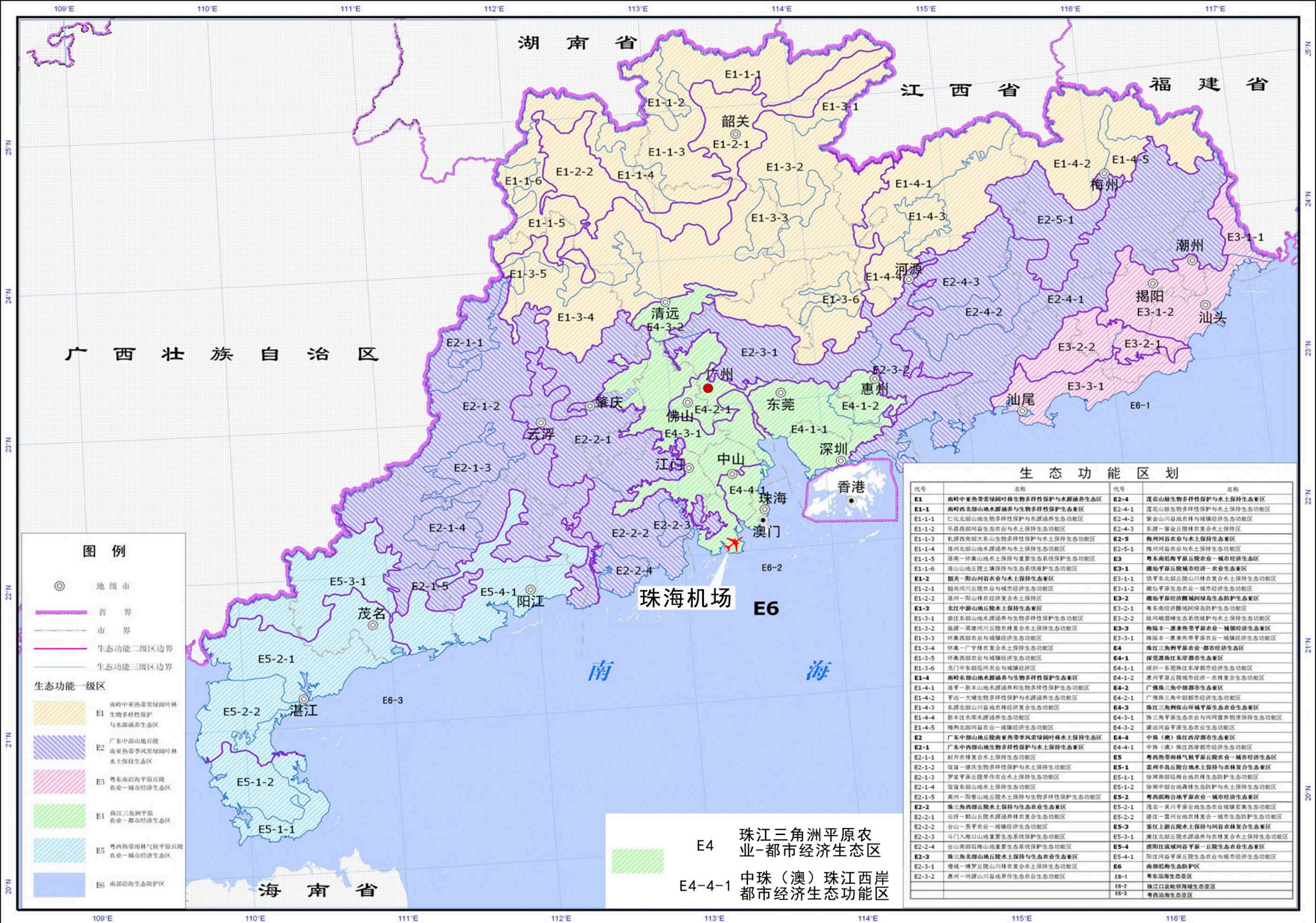


图5-5-2 生态功能区划图

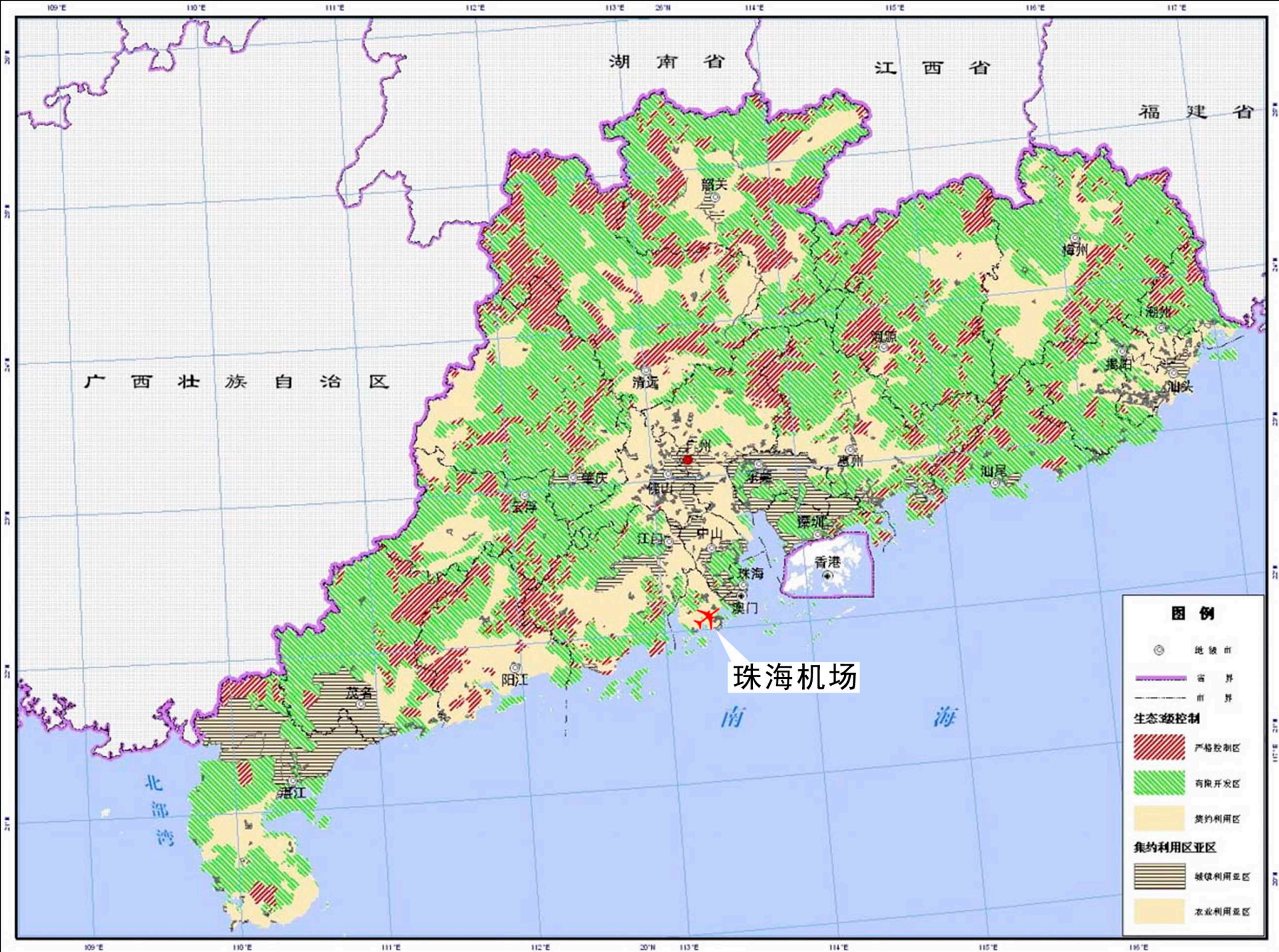


图5-5-3 陆域生态分级控制图

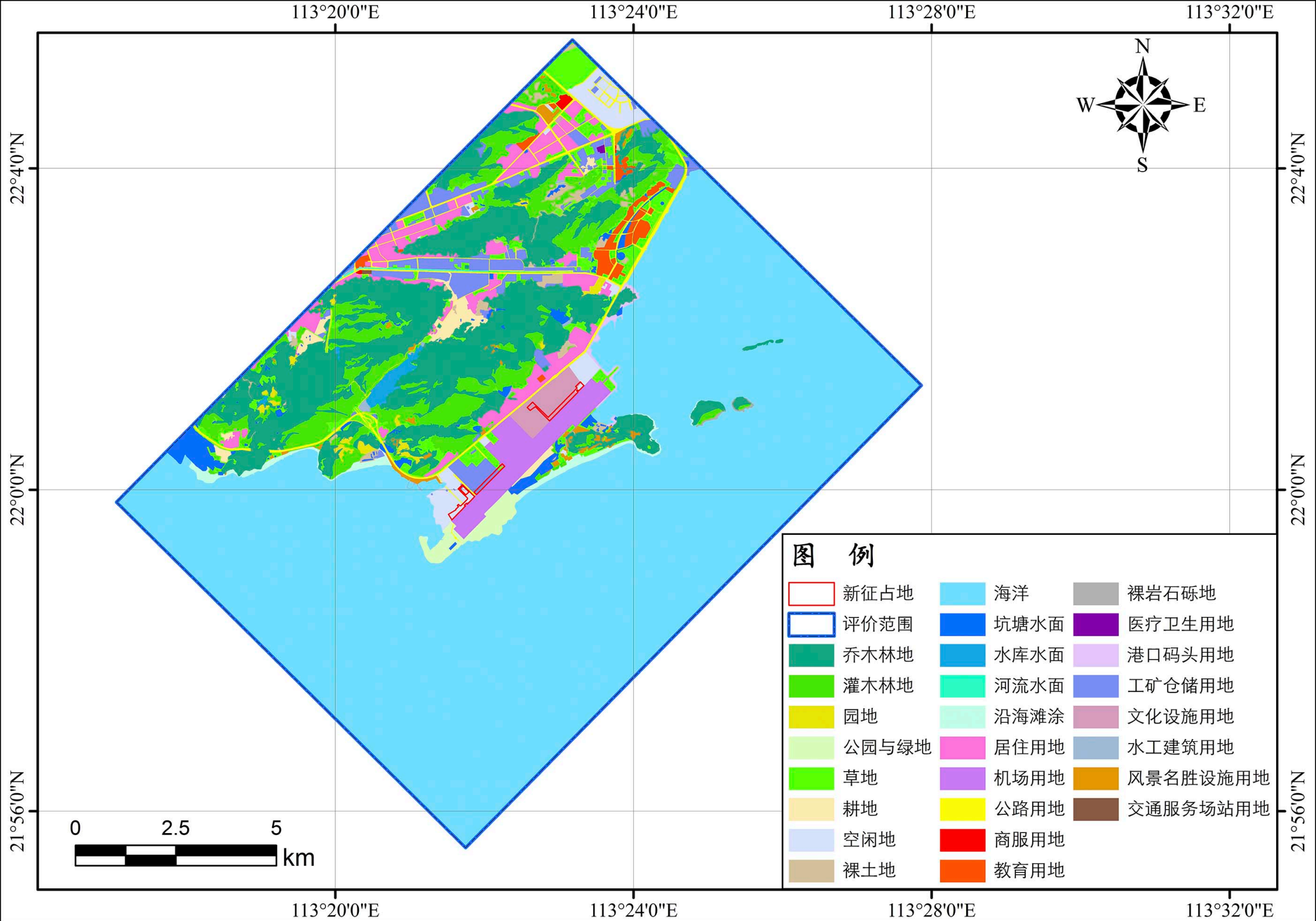


图5-5-4 土地利用现状图

	坑塘水面	179.58	1.06%	-	-
	水库水面	54.67	0.32%	-	-
	水工建筑用地	13.87	0.08%	-	-
	海洋	10286.43	60.79%	-	-
其他用地	沿海滩涂	98.51	0.58%	-	-
	空闲地	235.82	1.39%	10.93	37.22%
	裸土地	96.63	0.57%	-	-
	裸岩石砾地	5.92	0.03%	-	-
合计		16923.52	100%	29.37	100.00

5.5.4 植被现状

通过评价区域遥感数据解译，结合植被现场调查，对评价区域内植被类型进行分类统计。评价区有植被地区的面积为 4090.84hm²，占评价区总面积的比例为 23.53%，项目评价区域植被类型图见图 5-5-5，各种植被类型面积以及占评价区总面积的比例见表 5-5-2。由表可知，评价区主要植被类型为常绿阔叶林、常绿阔叶灌木林，面积分别 2258.83hm²（13.35%）、1016.97 hm²（6.01%）。本次改扩建工程新增占地范围内现状用地类型以建设用地和裸地为主，有植被区域仅有 1.02hm²，植被类型为草地。

表 5-5-2 评价区域植被类型面积统计

植被类型/用地类型	生态评价区		改扩建工程占地区	
	面积 (hm ²)	面积比例 (%)	面积 (hm ²)	面积比例 (%)
草丛	650.72	3.85%	1.02	3.47%
常绿阔叶灌木林	1016.97	6.01%	-	-
常绿阔叶林	2258.83	13.35%	-	-
建设用地	1854.67	10.96%	17.42	59.31%
裸地	436.87	2.58%	10.93	37.22%
农田作物	109.87	0.65%	-	-
人工经济林	54.45	0.32%	-	-
水体	10541.14	62.28%	-	-
合计	16923.52	100.00%	29.37	100%

5.5.5 动物

5.5.5.1 野生动物现状

珠海市共有脊椎动物 274 种，占全国脊椎动物总数的 10.84%，占广东省的 33.17%。其中兽类 39 种，鸟类 159 种，两栖类 22 种，爬行类 54 种。其中国家重点保护物种 24 种，国家 I 级重点保护物种 2 种，蟒蛇 (Python molurus) 和中华白海豚，国家 II 级重点保护物种 22 种。

机场区域由于人类干扰比较频繁，很少野生动物栖息于此。哺乳动物方面主要是小型啮齿类动物如臊鼠、田鼠等；两栖类和爬行类数量较少，主要有蛙类及蟾蜍等。

5.5.5.2 鸟类现状

本次评价委托广州翼林生态监测有限公司开展了现场鸟情观测工作，并结合其鸟类调查团队多年的调查研究成果，形成了《珠海机场鸟类现状及生境调查报告》，以此了解机场区域的鸟类现状。

(1) 鸟情观测调查方法

鸟情观测采用样线、样点观测法，参照《中国鸟类野外手册》，根据形态、行为、鸣叫以及栖息环境等对鸟类进行识别。调查时间为2019年6月。范围分为2个层次，整体调查范围为机场周边8km范围，其中机场周边5km范围为重点调查范围。

调查样线、样点的设置结合机场周边区域的生境进行布设，共设立了7条样带、1个样点（其中5km范围内设置5条样带，5-8km范围设置2条样带、1个样点）。

沿设定的固定样线，行走速度为1-2 km/h，记录所见到的样线两侧鸟类的种类、数量、行为、生境等信息，并配带10×的Bushnell双目望远镜和ELIT 20-60×单筒望远镜观察，同时结合鸟类的飞行姿态和鸣声等综合特征来确定具体的种类和数量。

样线法：在计划的样线上，按照1-2km/h的速度行进，调查时借助双、单筒望远镜进行观测。同时明细记录观察到的物种相关信息，如物种名称、数量、行为、生境等。

样点法：在机场外设定观察点进行补充调查，对调查范围内不宜设置样线的区域进行样点观察。对鸟类信息进行登记：种类、数量、飞行方向和高度。

样带、样点布设见图5-5-6。

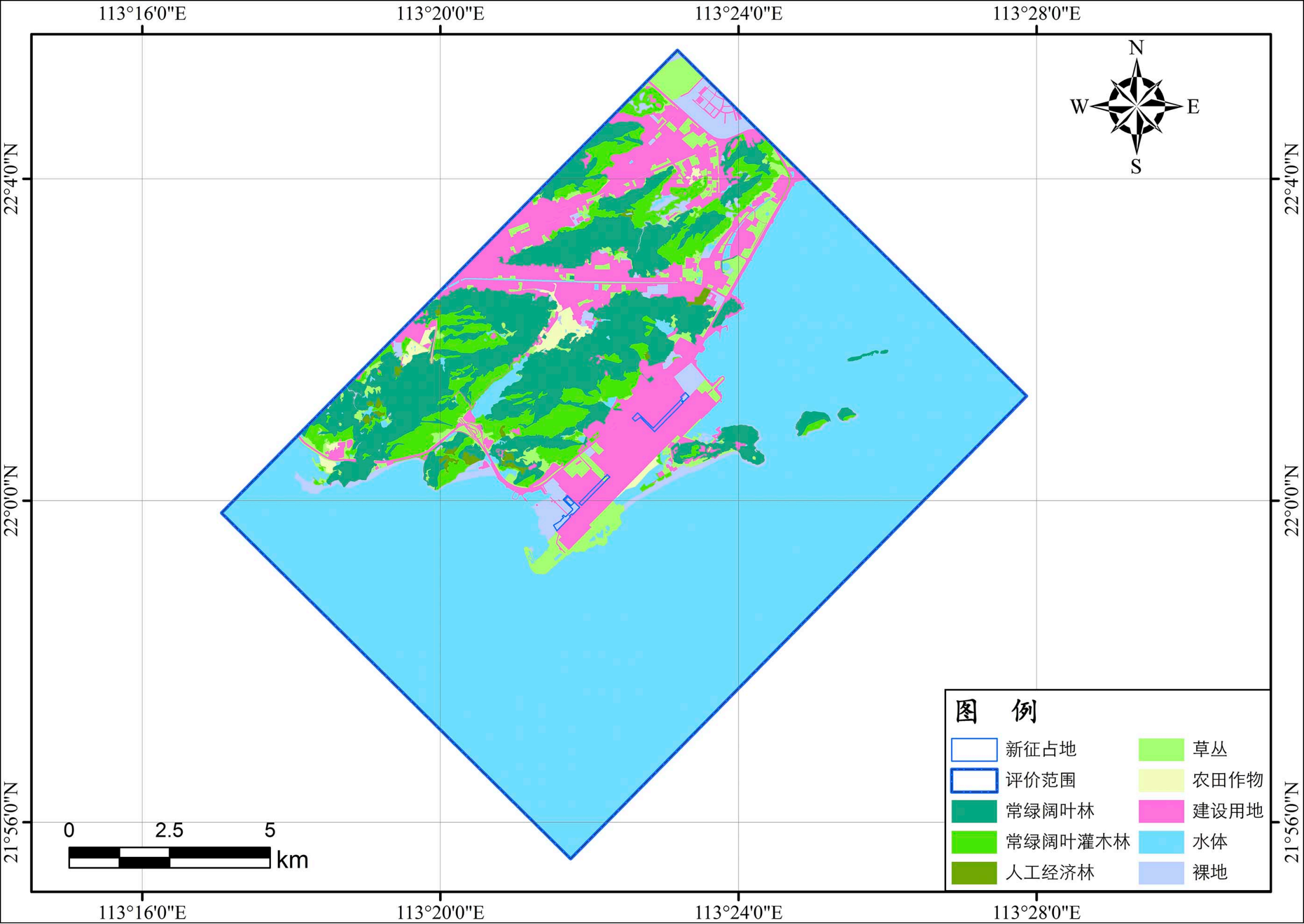


图5-5-5 植被现状图

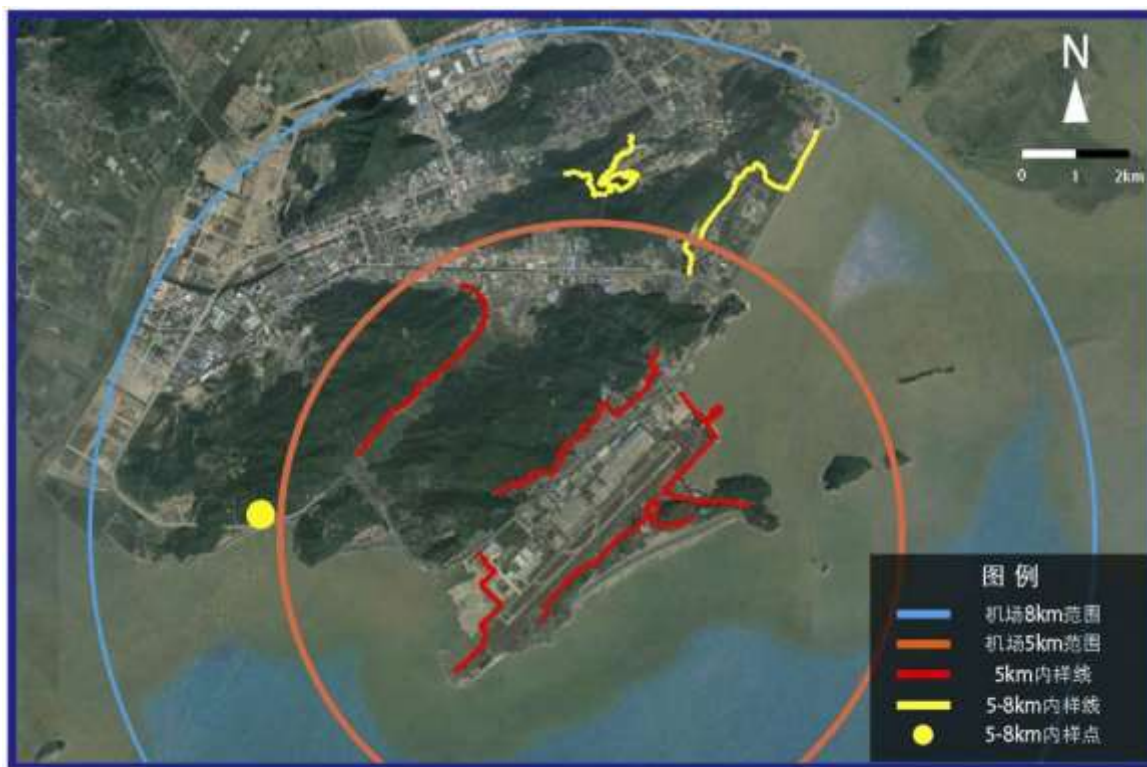


图5-5-6 鸟类现状调查样线布设图

(2) 区域鸟类现状

① 机场周边 8km 范围鸟类现状

通过本次调查结果，共调查到鸟类 40 种，在此基础上参考珠海机场周边的历史数据，共统计到以珠海机场周边 8 公里范围内鸟类 98 种（鸟类名录见表 5-5-3），隶属于 13 目 34 科。其中非雀形目鸟类 46 种占 46.94%，雀形目鸟类 52 种占 53.06%。

98 种鸟类中，以冬候鸟和留鸟为主其中留鸟 50 种、冬候鸟 40 种、夏候鸟 14 种、旅鸟 8 种。国家二级保护鸟类 8 种，分别有红隼、黑鸢、蛇雕和褐翅鸦鹃等，列入 IUCN 名录 1 种为白腰杓鹬。

表 5-5-3 机场周边 8km 范围鸟类名录

科、目	中文名	学名	数量	数据来源	区系	居留型	IUCN	CITES	保护级别
I. 鸊鷉目 PODICIPEDIFORMES									
一、鸊鷉科 Podicipedidae	1.小鸊鷉	<i>Tachybatus ruficollis</i>	+	AB	O	R			
II. 鹮形目 CICONIIFORMES									
二、鹭科 Ardeidae	2.苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>		B	P	W			G
	3.大白鹭	<i>Egretta alba</i>		B	O	W			G
	4.白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	++	AB	C	R,W			G
	5.中白鹭	<i>Egretta intermedia</i>		B	O	W			G
	6.绿鹭	<i>Butorides striatus</i>	+	AB	C	R			G
	7.池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	++	AB	O	R,W			G
	8.牛背鹭	<i>Bubulcus ibis</i>		B	O	R,W			G
	9.夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>	+	AB	O	S,R			G
	10.黄斑苇鹡	<i>Ixobrychps sinensis</i>		B	O	S,R			G
III. 雁形目 ANSERIFORMES									
三、鸭科 Anatidae	11.绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>		B	P	W			
	12.斑嘴鸭	<i>Anas poecilorhyncha</i>		B	O	R,W			
IV. 隼形目 FALCONIFORMES									
四、鹰科 Accipitridae	13.黑翅鸢	<i>Elanus caeruleus</i>		B	O	S,P		II	二
	14.黑鸢	<i>Milvus lineatus</i>	+	AB	P	W		II	二
	15.凤头鹰	<i>Accipiter trivirgatus</i>		B	O	W		II	二
	16.蛇雕	<i>Spilornis cheela</i>		B	O	W		II	二
	17.普通鵟	<i>Buteo buteo</i>		B	P	W		II	二
五、隼科 Falconidae	18.红隼	<i>Falco tinnunculus</i>		B	C	R		II	二
V. 鹤形目 GRUIFORMES									
六、秧鸡科 Rallidae	19.白胸苦恶鸟	<i>Amauormis phoenicurus</i>	+	AB	O	R			
	20.黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>		B	C	R			G
VI. 鸻形目 CHARADRIIFORMES									
七、反嘴鹬科 Recurvirostridae	21.黑翅长脚鹬	<i>Himantopus himantopus</i>		B	C	W,P			G
八、燕鹬科 Glareolidae	22.普通燕鹬	<i>Glareola maldivarum</i>	+	A	O	S			
九、鸻科 Charadriidae	23.环颈鸻	<i>Charadrius alexandrinus</i>	+	AB	C	W			
	24.金眶鸻	<i>Charadrius dubius</i>		B	C	W			
十、鹬科 Scolopacidae	25.扇尾沙锥	<i>Gallinago gallinago</i>		B	P	W			
	26.青脚鹬	<i>Tringa nebularia</i>		B	P	W			
	27.白腰杓鹬	<i>Numenius arquata</i>		B	P	W	NT		
	28.矶鹬	<i>Actitis hypoleucos</i>	+	AB	P	W,P			
	29.白腰草鹬	<i>Tringa ochropus</i>		B	P	W			
十一、鸥科 Laridae	30.灰背鸥	<i>Larus schistisagus</i>		B	P	W			G
	31.黑尾鸥	<i>Larus crassirostris</i>		B	P	W			G
VII. 鸽形目 COLUMBIFORMES									
十二、鸠鸽科 Columbidae	32.山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>		B	O	R			
	33.珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	+	AB	O	R			
	34.火斑鸠	<i>Streptopelia tranquebarica</i>		B	O	R			

VIII. 鸛形目 CUCULIFORMES										
十三、 杜鹃科 Cuculidae	35.大鸛	<i>Cuculus sparverioides</i>	+	AB	O	S				
	36.八声杜鹃	<i>Cacomantis merulinus</i>	+	AB	O	S				
	37.乌鸛	<i>Surniculus lugubris</i>		B	O	S				
	38.褐翅鸛	<i>Centropus sinensis</i>	+	AB	O	R				二
	39.噪鸛	<i>Eudynamys scolopacea</i>	+	AB	O	R				
	40.小鸛	<i>Centropus bengalensis</i>	+	AB	O	R				二
IX. 雨燕目 APODIFORMES										
十四、 雨燕科 Apodidae	41.小白腰雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	++	AB	C	S				
X. 佛法僧目 CORACIIFORMES										
十五、 翠鸟科 Alcedinidae	42.普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	+	AB	C	R				
	43.白胸翡翠	<i>Halcyon smyrnensis</i>	+	AB	C	R				
	44.斑鱼狗	<i>Ceryle rudis</i>		B	C	R				
XI. 鸢形目 PICIFORMES										
十六、 拟鸢科 Capitonidae	45.大拟啄木鸟	<i>Megalaima virens</i>		B	O	R				
XII. 戴胜目 UPUIFORMES										
十七、 戴胜科 Upupidae	46.戴胜	<i>Upupa epops</i>		B	C	S				
XIII. 雀形目 PASSERIFORMES										
十八、 百灵科 Alaudidae	47.小云雀	<i>Alauda gulgula</i>		B	O	R				
十九、 燕科 Hirundinidae	48.家燕	<i>Hirundo rustica</i>	+	AB	C	S				
	49.金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>		B	P	S,R				
二十、 鹁鸪科 Motacillidae	50.白鹁鸪	<i>Motacilla alba</i>	++	AB	P	W,P				
	51.田鸪	<i>Anthus richardi</i>		B	P	S,P				
	52.灰鹁鸪	<i>Motacilla cinerea</i>		B	C	W				
	53.树鸪	<i>Anthus hodgsoni</i>		B	P	W				
	54.红喉鸪	<i>Anthus cervinus</i>		B	P	W				
二十一、 鹎科 Pycnonotidae	55.红耳鹎	<i>Pycnonotus jocosus</i>	++	AB	O	R				
	56.白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	++	AB	O	R				
	57.白喉红臀鹎	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	++	AB	O	R				
	58.栗背短脚鹎	<i>Hypsipetes flavala</i>		B	O	R				
二十二、 伯劳科 Laniidae	59.红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>		B	P	W,P				
	60.栗背伯劳	<i>Lanius collurioides</i>		B	O	R				
	61.棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	++	AB	O	R				
二十三、 卷尾科 Dicruridae	62.黑卷尾	<i>Dicrurus macrocerus</i>	+	AB	P	S				
二十四、 椋鸟科 Sturnidae	63.八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	++	AB	O	R				
	64.灰背椋鸟	<i>Sturnus sinensis</i>		B	O	R				
	65.丝光椋鸟	<i>Sturnus sericeus</i>	+	AB	O	R				
二十五、 鸦科 Corvidae	66.红嘴蓝鸦	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>	+	AB	O	R				
	67.喜鹊	<i>Pica pica</i>		B	C	R				
	68.大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>	+	AB	O	R				
二十六、 鸫科 Turdidae	69.鸫	<i>Copsychus saularis</i>	++	AB	O	R				
	70.北红尾鸫	<i>Phoenicurus auroreus</i>		B	P	W				
	71.紫啸鸫	<i>Myiophoneus caeruleus</i>	+	AB	O	R				
	72.红尾水鸫	<i>Rhyacornis fuliginosus</i>		B	O	R				
	73.黑喉石鸫	<i>Saxicola torquata</i>		B	C	W				
	74.栗腹矶鸫	<i>Monticola rufiventris</i>		B	O	R				
	75.蓝矶鸫	<i>Monticola solitarius</i>		B	P	W				

	76.乌鸫	<i>Turdus merula</i>	+	AB	C	R				
	77.斑鸫	<i>Turdus eunomus</i>		B	P	W				
二十七、 鸫科 Muscicapidae	78.北灰鸫	<i>Muscicapa dauurica</i>		B	P	W				
二十八、 王鸫科 Monarchinae	79.黑枕王鸫	<i>Hypothymis azurea</i>		B	O	S				
二十九、 画眉科 Timaliidae	80.画眉	<i>Garrulax canorus</i>		B	O	R		II		
	81.黑脸噪鹛	<i>Garrulax perspicillatus</i>		B	O	R				
	82.红头穗鹛	<i>Stachyris ruficeps</i>		B	O	R				
三十、 扇尾莺科 Cisticolidae	83.棕扇尾莺	<i>Cisticola juncidis</i>		B	C	W				
	84.纯色山鹡莺	<i>Prinia inornata</i>	++	AB	O	R				
	85.黄腹山鹡莺	<i>Prinia laviventris</i>	++	AB	O	R				
三十一、 莺科 Sylviidae	86.小蝗莺	<i>Locustella certhiola</i>		B	P	P				
	87.黑眉苇莺	<i>Acrocephalus bistrigiceps</i>		B	P	W				
	88.褐柳莺	<i>Phylloscopus fuscatius</i>		B	P	W				
	89.东方大苇莺	<i>Acrocephalus orientalis</i>		B	P	W,P				
	90.长尾缝叶莺	<i>Orthotomus sutorius</i>		AB	O	R				
	91.黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>		B	P	W				
	92.暗绿柳莺	<i>Phylloscopus trochiloides</i>		B	P	W				
三十二、 绣眼鸟科 Zosteropidae	93.暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>	++	AB	S	R				
三十三、 山雀科 Paridae	94.大山雀	<i>Parus major</i>	+	AB	C	R				
三十四、 雀科 Passeridae	95.麻雀	<i>Passer montanus</i>	++	AB	P	R				
三十五、 梅花雀科 Estrildidae	96.斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>	++	AB	O	R				
三十六、 鹀科 Emberizidae	97.栗耳鹀	<i>Emberiza fucata</i>		B	P	W				
	98.灰头鹀	<i>Emberiza spodocephala</i>		B	P	W				

注：数量等级：“+”：1-9只，“++”：10-99只；数据来源：“A”-本次调查记录，“B”-历史调查记录；区系：O-东洋界，P-古北界，C-广布种；居留型：R-留鸟，W-冬候鸟，S-夏候鸟，P-旅鸟；IUCN：NT-近危；CITES：II-CITES附录II；保护级别：II-国家重点保护二级鸟类，G-广东省重点保护鸟类。

②机场周边 5km 范围鸟类现状

在机场及周边 5km 范围内，本次调查到 39 种鸟类，参考历史数据共统计鸟类 12 目 35 科 91 种（鸟类名录见表 5-5-4）。其中非雀形目 44 种，占总物种数的 48.35%，雀形目 47 种占 51.65%。

91 种鸟类中，以冬候鸟和留鸟为主，其中留鸟 47 种、冬候鸟 36 种、夏候鸟 14 种、旅鸟 8 种。从生境分布分析，水域分布的鸟类有 36 种，山林分布物种 33 种，农田生境分布物种 50 种，村庄分布物种 13 种。

表 5-5-4 机场周边 5km 范围鸟类名录

目、科	中文名	学名	数据来源	数量等级	区系	居留型	IUCN	CITES	保护级别
I. 鸊鷉目 PODICIPEDIFORMES									
一、鸊鷉科 Podicipedidae	1.小鸊鷉	<i>Tachybatus ruficollis</i>	AB	+	O	R			
II. 鸻形目 CICONIIFORMES									
二、鸻科 Ardeidae	2.苍鹭	<i>Ardea cinerea</i>	B		P	W			G
	3.大白鹭	<i>Egretta alba</i>	B		O	W			G
	4.白鹭	<i>Egretta garzetta</i>	AB	++	C	R,W			G
	5.中白鹭	<i>Egretta intermedia</i>	B		O	W			G
	6.绿鹭	<i>Butorides striatus</i>	AB	+	C	R			G
	7.池鹭	<i>Ardeola bacchus</i>	AB	++	O	R,W			G
	8.牛背鹭	<i>Bubulcus ibis</i>	B		O	R,W			G
	9.夜鹭	<i>Nycticorax nycticorax</i>	AB	+	O	S,R			G
	10.黄斑苇鹀	<i>Ixobrychps sinensis</i>	B		O	S,R			G
III. 雁形目 ANSERIFORMES									
三、鸭科 Anatidae	11.绿头鸭	<i>Anas platyrhynchos</i>	B		P	W			
	12.斑嘴鸭	<i>Anas poecilorhyncha</i>	B		O	R,W			
IV. 隼形目 FALCONIFORMES									
四、鹰科 Accipitridae	13.黑翅鸢	<i>Elanus caeruleus</i>	B		O	S,P		II	二
	14.黑鸢	<i>Milvus lineatus</i>	AB	+	P	W		II	二
	15.凤头鹰	<i>Accipiter trivirgatus</i>	B		O	W		II	二
	16.蛇雕	<i>Spilornis cheela</i>	B		O	W		II	二
	17.普通鵟	<i>Buteo buteo</i>	B		P	W		II	二
五、隼科 Falconidae	18.红隼	<i>Falco tinnunculus</i>	B		C	R		II	二
V. 鹤形目 GRUIFORMES									
六、秧鸡科 Rallidae	19.白胸苦恶鸟	<i>Amaurornis phoenicurus</i>	AB	+	O	R			
	20.黑水鸡	<i>Gallinula chloropus</i>	B		C	R			G
VI. 鹤形目 CHARADRIIFORMES									
七、反嘴鹬科 Recurvirostridae	21.黑翅长脚鹬	<i>Himantopus himantopus</i>	B		C	W,P			G
八、燕鸻科 Glareolidae	22.普通燕鸻	<i>Glareola maldivarum</i>	A		O	S			
九、鸻科 Charadriidae	23.环颈鸻	<i>Charadrius alexandrinus</i>	AB	+	C	W			
	24.金眶鸻	<i>Charadrius dubius</i>	B		C	W			
十、鹬科 Scolopacidae	25.扇尾沙锥	<i>Gallinago gallinago</i>	B		P	W			
	26.青脚鹬	<i>Tringa nebularia</i>	B		P	W			
	27.白腰杓鹬	<i>Numenius arquata</i>	B		P	W	NT		
	28.矶鹬	<i>Actitis hypoleucos</i>	AB	+	P	W,P			
	29.白腰草鹬	<i>Tringa ochropus</i>	B		P	W			
十一、鸥科 Laridae	30.灰背鸥	<i>Larus schistisagus</i>	B		P	W			G
VII. 鸽形目 COLUMBIFORMES									
十二、鸠鸽科 Columbidae	31.山斑鸠	<i>Streptopelia orientalis</i>	B		O	R			

	32.珠颈斑鸠	<i>Streptopelia chinensis</i>	AB	+	O	R				
	33.火斑鸠	<i>Streptopelia tranquebarica</i>	B		O	R				
VIII. 鸻形目 CUCULIFORMES										
十三、 鸻科 Cuculidae										
	34.大鸻	<i>Cuculus sparverioides</i>	AB	+	O	S				
	35.八声鸻	<i>Cacomantis merulinus</i>	AB	+	O	S				
	36.乌鸻	<i>Surniculus lugubris</i>	B		O	S				
	37.褐翅鸻	<i>Centropus sinensis</i>	AB	+	O	R				二
	38.噪鸻	<i>Eudynamys scolopacea</i>	AB	+	O	R				
	39.小鸻	<i>Centropus bengalensis</i>	AB	+	O	R				二
IX. 雨燕目 APODIFORMES										
十四、 雨燕科 Apodidae										
	40.小白腰雨燕	<i>Apus nipalensis</i>	AB	++	C	S				
X. 佛法僧目 CORACIIFORMES										
十五、 翠鸟科 Alcedinidae										
	41.普通翠鸟	<i>Alcedo atthis</i>	AB	+	C	R				
	42.白胸翡翠	<i>Halcyon smyrnensis</i>	AB	+	C	R				
	43.斑鱼狗	<i>Ceryle rudis</i>	B		C	R				
XI. 戴胜目 UPUPIIFORMES										
十六、 戴胜科 Upupidae										
	44.戴胜	<i>Upupa epops</i>	B		C	S				
XII. 雀形目 PASSERIFORMES										
十七、 百灵科 Alaudidae										
	45.小云雀	<i>Alauda gulgula</i>	B		O	R				
十八、 燕科 Hirundinidae										
	46.家燕	<i>Hirundo rustica</i>	AB	+	C	S				
	47.金腰燕	<i>Hirundo daurica</i>	B		P	S,R				
十九、 鹁鸽科 Motacillidae										
	48.白鹁鸽	<i>Motacilla alba</i>	AB	+	P	W,P				
	49.田鸫	<i>Anthus richardi</i>	B		P	S,P				
	50.树鸫	<i>Anthus hodgsoni</i>	B		P	W				
	51.红喉鸫	<i>Anthus cervinus</i>	B		P	W				
二十、 鹎科 Pycnonotidae										
	52.红耳鹎	<i>Pycnonotus jocosus</i>	AB	++	O	R				
	53.白头鹎	<i>Pycnonotus sinensis</i>	AB	++	O	R				
	54.白喉红臀鹎	<i>Pycnonotus aurigaster</i>	AB		O	R				
	55.栗背短脚鹎	<i>Hypsipetes flavala</i>	B		O	R				
二十一、 伯劳科 Laniidae										
	56.红尾伯劳	<i>Lanius cristatus</i>	B		P	W,P				
	57.栗背伯劳	<i>Lanius collurioides</i>	B		O	R				
	58.棕背伯劳	<i>Lanius schach</i>	AB	++	O	R				
二十二、 卷尾科 Dicruridae										
	59.黑卷尾	<i>Dicrurus macrocercus</i>	AB	+	P	S				
二十三、 椋鸟科 Sturnidae										
	60.八哥	<i>Acridotheres cristatellus</i>	AB	++	O	R				

	61.灰背椋鸟	<i>Sturnus sinensis</i>	B		O	R				
	62.丝光椋鸟	<i>Sturnus sericeus</i>	AB	+	O	R				
二十四、 鸦科 Corvidae	63.红嘴蓝鹊	<i>Urocissa erythrorhyncha</i>	AB	+	O	R				
	64.喜鹊	<i>Pica pica</i>	B		C	R				
	65.大嘴乌鸦	<i>Corvus macrorhynchos</i>	AB	+	O	R				
二十五、 鸫科 Turdidae	66.鹳鹀	<i>Copsychus saularis</i>	AB	++	O	R				
	67.北红尾鸫	<i>Phoenicurus auroreus</i>	B		P	W				
	68.红尾水鸫	<i>Rhyacornis fuliginosus</i>	B		O	R				
	69.黑喉石鸫	<i>Saxicola torquata</i>	B		C	W				
	70.栗腹矶鸫	<i>Monticola rufiventris</i>	B		O	R				
	71.蓝矶鸫	<i>Monticola solitarius</i>	B		P	W				
	72.乌鸫	<i>Turdus merula</i>	AB	+	C	R				
二十六、 鹎科 Muscicapidae	73.北灰鹎	<i>Muscicapa dauurica</i>	B		P	W				
二十七、 王鹎科 Monarchinae	74.黑枕王鹎	<i>Hypothymis azurea</i>	B		O	S				
二十八、 画眉科 Timaliidae	75.黑脸噪鹛	<i>Garrulax perspicillatus</i>	B		O	R				
	76.红头穗鹛	<i>Stachyris ruficeps</i>	B		O	R				
二十九、 扇尾莺科 Cisticolidae	77.棕扇尾莺	<i>Cisticola juncidis</i>	B		C	W				
	78.纯色山鹧鸪	<i>Prinia inornata</i>	AB	++	O	R				
	79.黄腹山鹧鸪	<i>Prinia laviventris</i>	AB	++	O	R				
三十、 莺科 Sylviidae	80.小蝗莺	<i>Locustella certhiola</i>	B		P	P				
	81.黑眉苇莺	<i>Acrocephalus bistrigiceps</i>	B		P	W				
	82.褐柳莺	<i>Phylloscopus fuscatus</i>	B		P	W				
	83.东方大苇莺	<i>Acrocephalus orientalis</i>	B		P	W,P				
	84.长尾缝叶莺	<i>Orthotomus sutorius</i>	AB	+	O	R				
	85.黄眉柳莺	<i>Phylloscopus inornatus</i>	B		P	W				
	86.暗绿柳莺	<i>Phylloscopus trochiloides</i>	B		P	W				
三十一、 绣眼鸟科 Zosteropidae	87.暗绿绣眼鸟	<i>Zosterops japonicus</i>	AB	++	O	R				
三十二、 山雀科 Paridae	88.大山雀	<i>Parus major</i>	AB	+	C	R				
三十三、 雀科 Passeridae	89.麻雀	<i>Passer montanus</i>	AB	++	P	R				
三十四、 梅花雀科 Estrildidae	90.斑文鸟	<i>Lonchura punctulata</i>	AB	++	O	R				
三十五、 鹀科 Emberizidae	91.栗耳鹀	<i>Emberiza fucata</i>	B		P	W				

注：数量等级：“+”：1-9只，“++”：10-99只；数据来源：“A”-本次调查记录，“B”-历史调查记录；区系：O-东洋界，P-古北界，C-广布种；居留型：R-留鸟，W-冬候鸟，S-夏候鸟，P-旅鸟；IUCN：NT-近危；CITES：II-CITES附录II；保护级别：二-国家重点保护二级鸟类，G-广东省重点保护鸟类。

5km 范围内记录到的保护鸟类包括：国家二级保护鸟类 8 种，分别为黑翅鸢、红隼、黑鸢、蛇雕、凤头鹰、普通鸢、小鸦鹃和褐翅鸦鹃，列入 IUCN 名录 1 种，为白腰杓鹬。

本次调查中的鸟类及生境照片见图 5-5-7。



图 5-5-7 (1) 鸟类照片



图 5-5-7（2） 鸟类调查生境照片

③保护鸟种情况

根据现场观测结果和历史资料，机场周边区域的保护鸟类包括 8 种国家二级保护鸟类，分别为：黑翅鸢、红隼、黑鸢、蛇雕、凤头鹰、普通鳶、小鸦鹃和褐翅鸦鹃；1 种 IUCN 名录鸟类，为白腰杓鹬。上述保护鸟种中，大部分为猛禽类，主要分布在山林、农田等开阔区域，而白腰杓鹬分布在进海岸浅水滩区域，褐翅鸦鹃和小鸦鹃分布在靠近山林附近的农田、灌丛等区域。现场观测到的保护鸟类活动区域见图 5-5-8。



图 5-5-8 现场观测保护鸟类活动区域示意图

本次鸟情观测期间，共观测到褐翅鸢、小鸺鹠、黑鸢 3 种国家二级保护鸟类。

保护鸟类特征和习性

黑翅鸢

特征：体小（30 厘米）的白、灰及黑色鸢。特征为黑色的肩部斑块及形长的初级飞羽。成鸟头顶、背、翼覆羽及尾基部灰色，脸、颈及下体白色。唯一一种振羽停于空中寻找猎物的白色鹰类。亚成鸟似成鸟但沾褐色。

习性：喜立在死树或电线柱上，也似红隼悬于空中。



黑鸢

特征：中等体型（55 厘米）的深褐色猛禽。浅叉型尾为本种识别特征。飞行时初级飞羽基部浅色斑与近黑色的翼尖成对照，头有时比背色浅。亚成鸟头及下体具皮黄

色纵纹。

习性：喜开阔的乡村、城镇及村庄。优雅盘旋或作缓慢振翅飞行。栖于柱子、电线、建筑物或地面，在垃圾堆找食腐物。



蛇雕

特征：中等体型（50 厘米）的深色雕，两翼甚圆且宽而尾短。成鸟上体深褐色或灰色，下体褐色，腹部、两胁及臀具白色点斑。尾部黑色横斑间以灰白色的宽横斑，黑白两色的冠羽短宽而蓬松，眼及嘴间黄色的裸露部分是为本种特征。飞行时的特征为尾部宽阔的白色横斑及白色的翼后缘。亚成鸟似成鸟但褐色较浓，体羽多白色。

习性：常于森林或人工林上空盘旋，成对互相召唤。求偶期成对作懒散的体操表演。常栖于森林中有阴的大树枝上监视地面。



凤头鹰

特征：体大（42 厘米）的强健鹰类。具短羽冠。成年雄鸟上体灰褐，两翼及尾具横斑，下体棕色，胸部具白色纵纹，腹部及大腿白色具近黑色粗横斑，颈白，有近黑色纵纹至喉，具两道黑色髭纹。亚成鸟及雌鸟似成年雄鸟但下体纵纹及横斑均为褐色，上体褐色较淡。飞行时两翼显得比其他的同属鹰类较为短圆。

习性：栖于有密林覆盖处。繁殖期常在森林上空翱翔，同时发出响亮叫声。



普通鵟

特征：体型略大（55 厘米）的红褐色鵟。上体深红褐色，脸侧皮黄具近红色细纹，栗色的鬃纹显著，下体偏白上具棕色纵纹，两肋及大腿沾棕色。飞行时两翼宽而圆，初级飞羽基部具特征性白色块斑。尾近端处常具黑色横纹。在高空翱翔时两翼略呈"V"形。

习性：喜开阔原野且在空中热气流上高高翱翔，在裸露树枝上歇息。飞行时常在空中振羽。



红隼

特征：体小（33 厘米）的赤褐色隼。雄鸟头顶及颈背灰色，尾蓝灰无横斑，上体赤褐略具黑色横斑，下体皮黄而具黑色纵纹。雌鸟体型略大，上体全褐，比雄鸟少赤褐色而多粗横斑。亚成鸟似雌鸟，但纵纹较重。

习性：在空中特别优雅，捕食时懒懒地盘旋或斯文不动地停在空中。猛扑猎物，常从地面捕捉猎物。停栖在柱子或枯树上，喜开阔原野。



褐翅鸦鹃

特征：体大（52 厘米）而尾长的鸦鹃。体羽全黑，仅上背、翼及翼覆羽为纯栗红色。

习性：喜林缘地带、次生灌木丛、多芦苇河岸及红树林。常下至地面，但也在小灌丛及树间跳动。



小鸦鹃

特征：体略大（42 厘米）的棕色和黑色鸦鹃。尾长，似褐翅鸦鹃但体型较小，色彩暗淡，色泽显污浊。上背及两翼的栗色较浅且现黑色。亚成鸟具褐色条纹。中间色型的体羽常见。

习性：喜山边灌木丛、沼泽地带及开阔的草地包括高草。常栖地面，有时作短距离的飞行，由植被上掠过。



白腰杓鹬

特征：体大（55 厘米）的杓鹬。嘴甚长而下弯，腰白色，渐变成尾部色及褐色横纹。

习性：喜潮间带河口、河岸及沿海滩涂，常在近海处。多见单独活动，有时结小群或与其他种类混群。



④当地留鸟概况

本地留鸟优势种主要有：白头鹎、红耳鹎、白喉红臀鹎、棕背伯劳、八哥、鹊鸂、鹧鸪、暗绿绣眼鸟、麻雀和斑文鸟等。鹎类、暗绿绣眼鸟、鹊鸂主要栖息于山地、果园、人工林中，棕背伯劳、鹧鸪、斑文鸟主要分布在农田、灌丛生境中，麻雀、家燕主要则伴随人类活动，通常分布在居民点附近。

⑤区域鸟类迁徙情况

目前全球共有 8 条主要的候鸟迁徙路线，如图 5-5-9 所示，其中跨越中国境内的迁徙的鸟类有 3 条主要路线，即东部、中部、西部 3 路。珠海机场是沿海机场，因此位于东部（即东亚-澳大利亚）的候鸟迁徙路线之上，此路线在中国经过东南沿海的浙江、上海、山东、福州和广东，迁徙的鸟类每年会在此通道上于春季由南向北、秋季由北向南往返迁徙。



图 5-5-9 全球候鸟迁徙路线图

大部分越冬迁徙的候鸟喜欢栖息于食物丰富的滩涂和红树林水域生境，而珠海机场附近生境主要以居民点农田、林地、灌丛生境为主，并未有大范围适合候鸟栖息的湿地生境，而在重点调查范围内，调查到鸟类相对较集中栖息的区域主要在水库及林地生境，山林水库相对生境多样性较丰富，因此食物资源也相对丰富，因此许多林鸟密度较高，如鹎类、燕子和猛禽类，调查到的这些鸟类主要是留鸟或夏候鸟，没有观察到它们在机场区域内有明显而规律的迁飞路线。珠海机场距离我国南海较近，迁徙鸟类一般会沿着海岸进行迁徙，因此珠海南侧海岸存在着鸟类迁徙行为。但机场南侧可供候鸟迁飞途中停歇的适合生境面积较小，不会有集群迁飞鸟类在机场附近海岸停歇、觅食。

(3) 机场鸟情观测及驱鸟情况

为避免鸟击事件影响飞行安全，同时减少飞机起降对鸟类的影响，珠海机场设立了专门机构负责驱鸟相关工作。责任主体为机场场务部驱鸟环保科，人员编制为 10 人，主要负责场内生态环境治理，尽量切断鸟类活动的食物链，做好场内鸟情的日常巡视检查工作，科学使用驱鸟设施，减少鸟类活动和飞行活动的相互影响。

根据机场鸟情的相关调查研究，机场主要存在的鸟类食源为昆虫、兽类和植被，其中昆虫使用驱虫剂进行防治，兽类主要为鼠类，通过投放鼠药灭杀，植被包括杂草、薊、白茅和白花鬼针等开花植被，需定期拔除，减少对昆虫的吸引。

5.5.6 水土流失

通过对评价区的植被、地形等因素分析后，利用 GIS 软件将植被类型和地形坡度进行叠加处理，根据植被盖度、坡度等指标，参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，分析评价区土壤侵蚀类型及强度；评价区域土壤侵蚀强度及面积统计结果见表 5-5-5，土壤侵蚀现状见图 5-5-10。

表 5-5-5 土壤侵蚀程度面积统计

侵蚀程度	生态评价区		本次扩建工程占地区	
	面积 (hm ²)	面积比例 (%)	面积 (hm ²)	面积比例 (%)
微度侵蚀	5358.69	31.66%	17.42	59.31%
轻度侵蚀	165.29	0.98%	0	0
中度侵蚀	635.95	3.76%	1.02	3.47%
强度侵蚀	35.5	0.21%	0	0
极强度侵蚀	441.65	2.61%	10.93	37.22%
海洋	10286.44	60.78%	-	-
合计	16923.52	100.00%	29.37	100.00%

由表 5-5-5 可以看出,评价区水土流失主要属于轻度侵蚀,其面积占评价区总面积的 31.66%。本次扩建区域现状水土流失为以微度和极强度侵蚀为主,面积分别为 17.42 hm^2 、10.93 hm^2 ,占新增占地总面积的 59.31%和 37.22%。

5.5.7 生态敏感区

珠海机场周边 20km 范围内没有生态敏感区分布,周边生态敏感区分布图见图 5-5-11。由图可知,机场所在的金湾区无自然保护区等生态敏感区分布,距离机场最近的敏感区为斗门区的“锅盖栋自然保护区”和“黄杨山自然保护区”。锅盖栋自然保护区位于珠海市斗门区井岸镇,主要保护对象为天然次生林环境,距离珠海机场约 23km。黄杨山自然保护区位于珠海市斗门区井岸镇、斗门镇交界处,主要保护对象为风景名胜古迹,距离珠海机场约 28km。

5.6 市政污水处理厂纳污水体环境质量现状

机场污水依托市政三灶水质净化厂处理,三灶水质净化厂位于机场西北方向,污水处理达标后排入其南侧水道,进而向西汇入大门口水道。大门口水道有 3 处例行监测断面,位置见图 5-6-1。收集到 2019 年 5 月-8 月的例行监测数据,见表 5-6-1。



图 5-6-1 大门口水道例行监测断面位置图

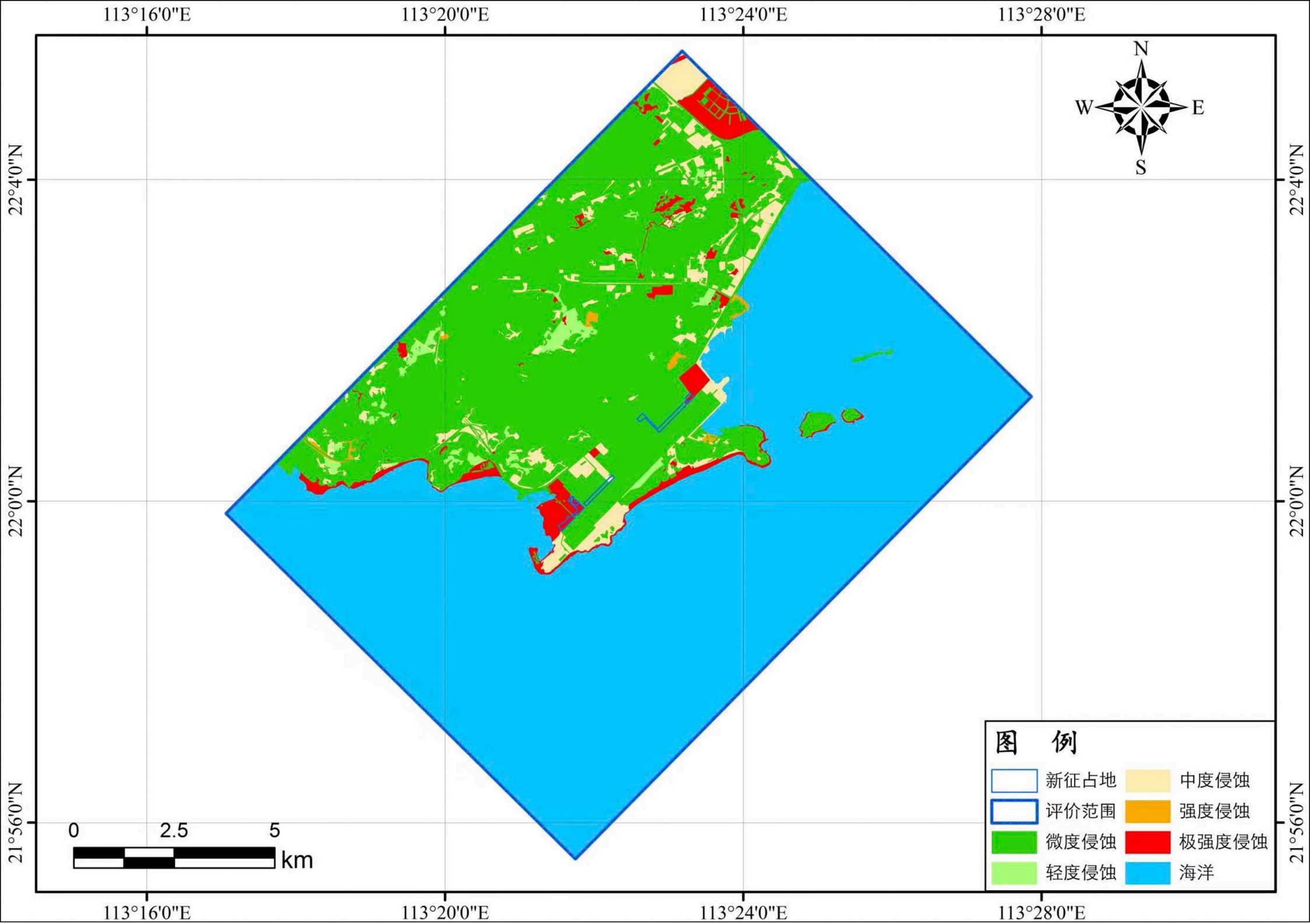


图5-5-10 土壤侵蚀图

珠海市自然保护区一览表

序号	名称	位置	用地面积 (ha)	级别
1	中华白海豚自然保护区	内伶仃岛至钟头岛周围海域	46000	国家级
2	淇澳 - 担杆岛省级自然保护区	淇澳岛 (高新区)、担杆岛、直湾岛 (万山区)	7373.77	省级
3	万山群岛自然保护区	万山区	2500	地市级
4	庙湾珊瑚市级自然保护区	北尖岛、庙湾岛和湾洲 - 平洲岛沿岸离岸500米以内的水域	2435	地市级
5	凤凰山自然保护区	香洲区凤凰山	807	地市级
6	珠海黄杨山自然保护区	斗门区斗门镇、井岸镇	807	地市级
7	竹洲岛水松林自然保护区	斗门区白蕉镇竹洲头岛	75.3	区级
8	斗门锅盖栋自然保护区	斗门区井岸镇、斗门镇、乾务镇	1425	县级
9	斗门竹篙岭自然保护区	斗门区白蕉镇	460	县级

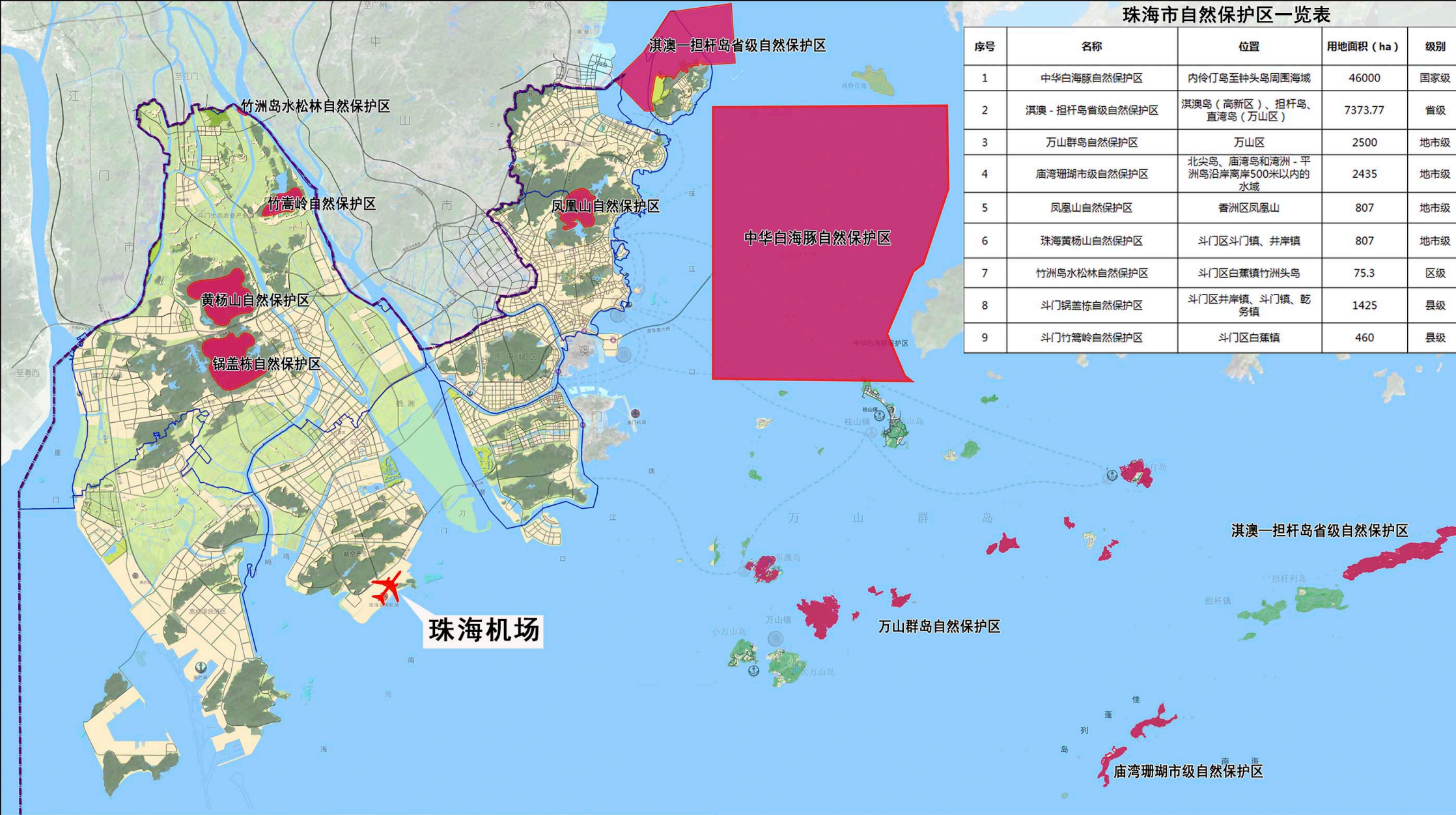


图5-5-11 机场周边生态敏感区分布图

表 5-6-1 大门口水道例行监测数据表 mg/L (pH 无量纲)

污染物	时间	上游断面	中游断面	下游断面	标准限值 (IV类)
pH	5月	8.09	7.97	8.07	6~9
	6月	8.13	7.97	7.62	
	7月	7.80	7.54	7.72	
	8月	8.49	8.05	7.92	
COD	5月	14	12	16	30
	6月	9	6	5	
	7月	14	12	7	
	8月	15	14	12	
BOD ₅	5月	1.0	4.5	1.8	6
	6月	1.4	1.0	0.5	
	7月	4.2	2.7	2.8	
	8月	3.8	4.8	3.0	
氨氮	5月	0.02 (L)	0.63	0.21	1.5
	6月	0.126	0.193	0.266	
	7月	0.099	1.67	0.549	
	8月	0.074	0.195	0.082	
总磷	5月	0.04	0.27	0.18	0.3
	6月	0.06	0.26	0.12	
	7月	0.08	0.61	0.19	
	8月	0.09	0.14	0.14	

大门口水道执行《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) IV类水质标准, 表 5-6-1 中 2019 年 5 月-8 月的例行监测数据显示, 7 月监测结果中氨氮和总磷指标超标, 其他因子及监测时间的监测结果均满足标准要求。

6 声环境影响预测评价

6.1 施工期影响分析

6.1.1 主要施工机械设备噪声源强

根据本工程性质，场内施工主要涉及的施工机械噪声源强见表 6-1-1。

表 6-1-1 拟建机场施工机械噪声源强

序号	设备名称	声压级 L _{PA} (dB)	测点距离(m)
1	静压打桩机	90	D=5
2	冲击式钻井机	84	
3	混凝土搅拌机	91	
4	混凝土泵	85	
5	混凝土振捣机	84	
6	轮式载机	90	
7	轮胎式液压挖掘机	84	
8	平地机	90	
9	推土机	86	
10	振动压路机	86	
11	双轮双振压路机	87	
12	三轮压路机	81	
13	轮胎压路机	76	

表 6-1-1 数据表明，施工机械中，混凝土搅拌机的噪声源强最高，在距离声源 5m 处，可高达 91dB，其余大部分施工机械声级水平在 76~90dB 间。

6.1.2 施工期噪声影响评价

施工机械等效声级影响范围见表 6-1-2。

表 6-1-2 拟建机场各种施工机械噪声影响范围 等效声级 LAeq: dB

序号	设备名称	预测点距离 (m)							达标距离	
		5	10	20	40	80	160	320	昼间 (70dB)	夜间 (55dB)
1	静压打桩机	90	84	78	72	66	60	54	50	283
2	冲击式钻井机	84	78	72	66	60	54	/	25	142
3	混凝土搅拌机	91	85	79	73	67	61	55	56	317
4	混凝土泵	85	79	73	67	61	55	/	28	158
5	混凝土振捣机	84	78	72	66	60	54	/	25	142
6	轮式载机	90	84	78	72	66	60	54	50	283
7	轮胎式液压挖掘机	84	78	72	66	60	54	/	25	142
8	平地机	90	84	78	72	66	60	54	50	283
9	推土机	86	80	74	68	62	56	50	32	177
10	振动压路机	86	80	74	68	62	56	50	32	177
11	双轮双振压路机	87	81	75	69	63	57	51	35	199
12	三轮压路机	81	75	69	63	57	51	/	18	100
13	轮胎压路机	76	70	64	58	52	/	/	10	56

根据表 6-1-2 预测结果：搅拌机、振捣机等施工过程中，距离施工机械昼间 56m

远处，夜间 317m 处可达对应标准限值要求；在土石方施工过程中，距离施工机械昼间 50m 远处，夜间 283m 远可达对应标准限值要求。

施工期间对噪声影响最大的混凝土搅拌机，昼间距离搅拌机 56m 处方可满足标准限值要求，夜间距离 317m 处可满足标准限值要求。本工程主要包括航站区、飞行区工程及配套设施工程等。机场施工区周围分布有若干村庄。其中距离施工场界 317m 范围内分布有正表村、根竹园村和田心村的部分住宅，施工场界 60m 范围内无村庄分布，在避免夜间使用高噪声机械的前提下，昼间土石方作业、结构工程作业使用的施工机械噪声对保护目标产生的影响可以接受。

6.2 运营期声环境影响预测评价

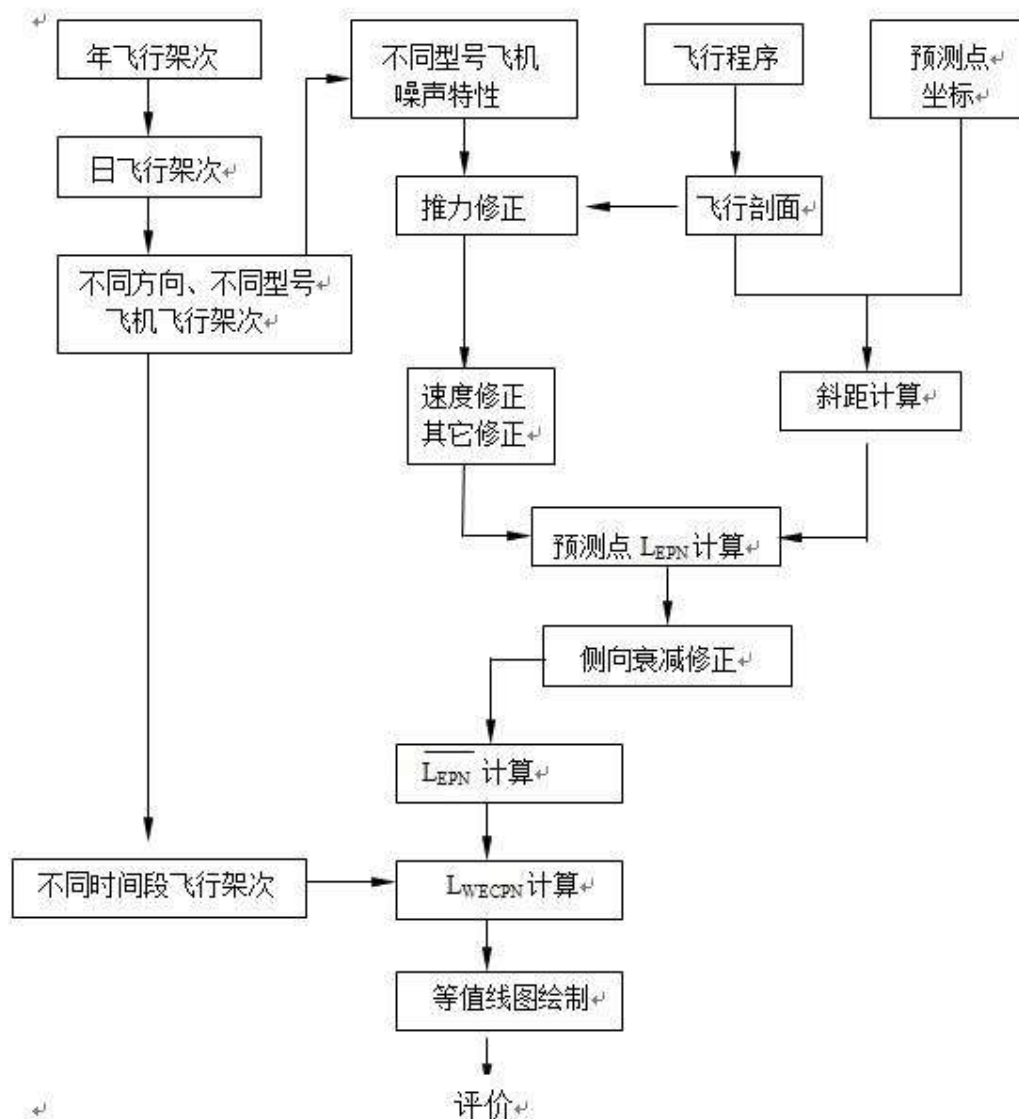
6.2.1 飞机噪声预测程序

依据我国《环境影响评价技术导则 民用机场建设工程》，珠海机场飞机噪声预测程序见下图。预测程序中，起关键作用的是：

(1) 单架飞机噪声距离特性曲线或噪声—距离—功率数据：通过实际监测和计算机模拟，结合国外提供的有关资料和 INM7.0d 中的数据，得到了比较符合机场实际的主要机型单架飞机的 L_{EPN} 计算公式，经实际监测数据验证，误差在 2~3dB 以内，结果是比较理想的；

(2) 机场机型种类和架次预测：根据可研报告提供的飞机运行机型及预期的架次数的基础上给出了本次预测所采用的机型，不同方向的飞行架次数；

(3) 飞行程序：珠海机场目前采用的 PBN 飞行程序方案。



飞机噪声预测程序图

6.2.2 预测模式

(1) 预测量的计算公式

根据《机场周围飞机噪声环境标准》(GB9660-88)，本评价计算计权有效连续感觉噪声级(WECPNL)的模式如下：

$$L_{WECPN} = \bar{L}_{EPN} + 10 \log(N_1 + 3N_2 + 10N_3) - 39.4 \quad (dB)$$

式中： N_1 ：7：00—19：00 的日飞行架次；

N_2 ：19：00—22：00 的日飞行架次；

N_3 ：22：00—7：00 的日飞行架次；

\bar{L}_{EPN} ：多次飞行事件的平均有效感觉噪声级。

$$\bar{L}_{EPN} = 10 \log \left[1 / (N_1 + N_2 + N_3) \sum_i \sum_j 10^{L_{EPNij} / 10} \right]$$

式中： L_{EPNij} 为 j 航道第 i 架次飞行对某预测点引起的有效感觉噪声级。

(2) 单架飞机噪声的修正模式

单架飞机噪声的计算模式一般由国际民航组织或其它有关组织，飞机生产厂家提供的。但单架飞机噪声的计算模式是在一定条件下作出的，由于实际预测情况和资料提供的条件不一致，因此在应用资料时，需作出必要的修正：

① 推力修正

在不同推力下，飞机的噪声级不同。一般情况下，飞机的噪声级和推力成线性关系，可依据下式求得在不同推力情况下的飞机噪声级：

$$L_F = L_{F_i} + (L_{F_{i+1}} - L_{F_i})(F - F_i) / (F_{i+1} - F_i)$$

式中： L_F 、 L_{F_i} 、 $L_{F_{i+1}}$ 分别是推力在 F 、 F_i 、 F_{i+1} 情况下同一地点的噪声级。

② 速度修正

一般提供的飞机噪声是以空速 160kt 为基础的，在计算声暴露级时，应对飞机的飞行速度进行校正。

$$\Delta V = 10 \log(V_r / V)$$

式中： V_r 为参考空速， V 为关心阶段的地面速度。

INM7.0d 计算了飞机不同飞行阶段的飞机速度，并依据上式计算速度修正。

③ 温、湿度修正

在计算大气吸收衰减时，往往以 15℃ 和 70% 相对湿度为基础条件。因此在温度和湿度条件相差较大时，需考虑大气条件变化而引起声衰减变化修正，本评价按珠海机场平均的温度、湿度进行计算。

INM7.0d 在计算中根据飞机不同的飞行阶段对以上参量进行了计算。

(3) 各种机型噪声-距离关系式及其飞行剖面。

本评价通过对雷达飞行轨迹的分析，单架飞机噪声的监测，飞行距离所确定的航油量并和 INM7.0d 提供的数据进行了对比，确定了计算选用的飞行剖面及噪声—距离曲线。波音 737-800N-P-D 曲线见图 6-2-1~3。

(4) 斜线距离计算模式

斜线距离和飞行航迹有关，飞机起飞航迹可划分为两阶段，飞机沿跑道滑行、加速到一定速度时，便在跑道某点离地升空，近似以某起飞角作直线飞行，此时的斜线距离可由下式计算： $R = \sqrt{L^2 + (h \cos \theta)^2}$

式中： R 为预测点到飞行航线的垂直距离；

L 为预测点到地面航迹的垂直距离；

h 为飞行高度；

θ 为飞机的爬升角。

(5) 侧向衰减计算模式

飞机噪声的侧向衰减指的是在飞机水平飞行的正下方测点的声级和在飞机侧向测点（垂直于飞行航线），在相同的斜线距离时所得声级的差值。侧向衰减和三个因素有关：

- ①发动机安装的位置，发动机在机翼或机身上安装，会对声波的指向性产生影响；
- ②地表面对声波的吸收；
- ③归因于风和气象条件对声波的折射和散射。

SAE 以 AIR5662 发布的《飞机噪声侧向衰减预测方法（2006）》和我国 2009 年颁布的《环境影响评价技术导则-声环境》中的公式有一定的差别，INM7.0 版本中的侧向衰减采用了 AIR5662 中的公式，为此介绍相关公式如下。

(1)侧向距离 (l) ≤ 914 m 侧向衰减可按下式计算：

$$\Delta(\beta, l, \varphi) = E_{Eng}(\varphi) - \frac{G(l)A_{Grd+Rs}(\beta)}{10.86} \quad 6-2-1$$

式中 $E_{Eng}(\varphi)$ 的计算公式如下：

喷气发动机安装在机身上的飞机，并俯角满足 $-180^\circ \leq \varphi \leq +180^\circ$ ，

$$\text{则} \quad E_{Eng}(\varphi) = 10 \lg(0.1225 \cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi)^{0.329} \quad 6-2-2$$

喷气式发动机安装在机翼上的飞机，并俯角满足 $0^\circ \leq \varphi \leq +180^\circ$ ，

$$\text{则} \quad E_{Eng}(\varphi) = 10 \lg \left\{ \frac{(0.0039 \cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi)^{0.062}}{0.8786 \sin^2 2\varphi + \cos^2 2\varphi} \right\} \quad 6-2-3$$

对于螺旋桨飞机，并在所有 φ 值条件下，

$$\text{则} \quad E_{Eng}(\varphi) = 0 \text{dB} \quad 6-2-4$$

式中 $G(l)$ 的计算公式如下：

$$G(l) = 11.83[1 - e^{-2.74 \times 10^{-3} l}] \quad 6-2-5$$

式中 $A_{Grd+Rs}(\beta)$ 的计算公式如下：

对于仰角满足 $0^\circ \leq \beta \leq 50^\circ$ 时，

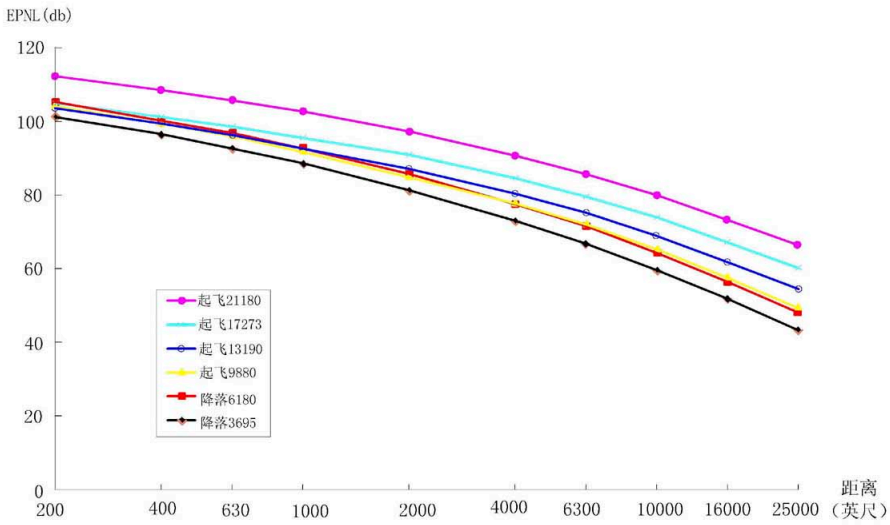


图6-2-1 B737-800 N-P-D曲线

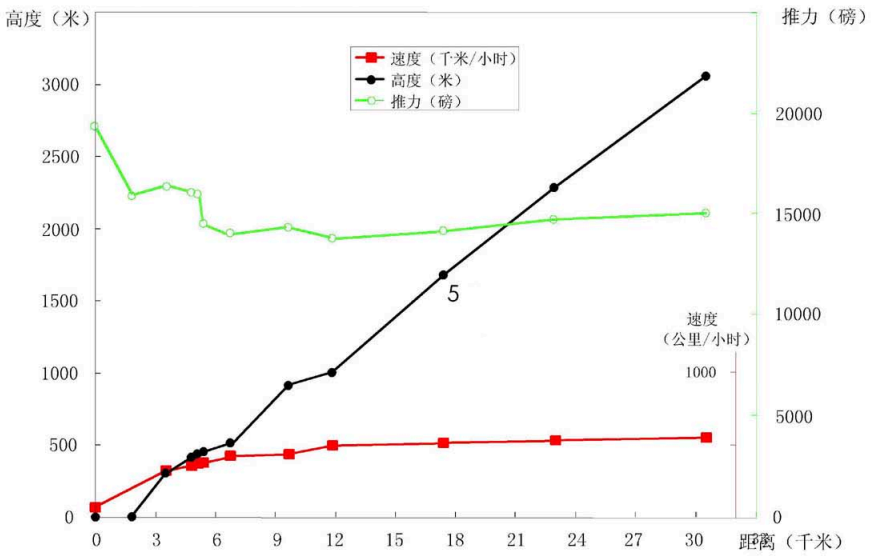


图6-2-2 B737-800不同距离处起飞时的推力、高度、速度

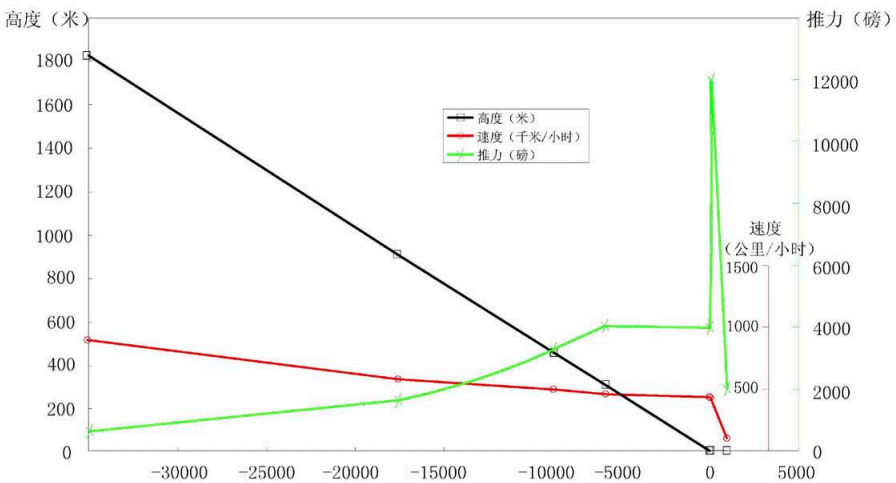


图6-2-3 B737-800不同距离处降落时的推力、高度、速度

$$A_{Grd+Rs}(\beta) = 1.137 - 0.0229\beta + 9.72 \exp(-0.142\beta) \quad 6-2-6$$

对于仰角满足 $50^\circ < \beta \leq 90^\circ$

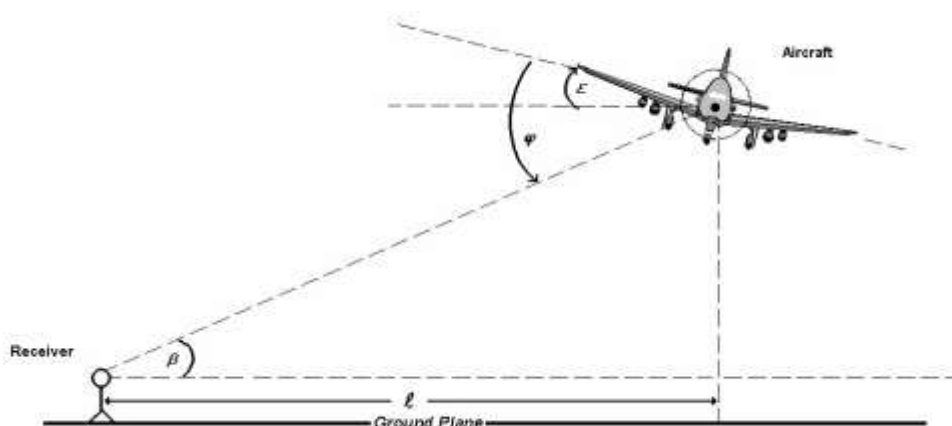
$$A_{Grd+Rs}(\beta) = 0dB \quad 6-2-7$$

(2)侧向距离 (ℓ) > 914 m

$$\Lambda(\beta, \ell, \varphi) = E_{Eng}(\varphi) - A_{Grd+Rs}(\beta) \quad 6-2-8$$

式中： $E_{Eng}(\varphi)$, A_{Grd+Rs} 按式 5-2-2、5-2-3、5-2-4、5-2-6、5-2-7 计算。

以上式中的角度和侧向距离见下图。



(6) 飞机起跑点后面的预测点声级的修正

由于飞机噪声具有一定的指向性，因此飞机起跑点后面的预测点声级应作指向性修正，其修正公式如下：

a. 对于 $90^\circ \leq \theta \leq 148.4^\circ$

$$\Delta L = 51.44 - 1.553\theta + 0.015147\theta^2 - 0.000047173\theta^3 \quad 6-2-9$$

b. 对于 $148.4^\circ < \theta \leq 180^\circ$

$$\Delta L = 339.18 - 2.5802\theta - 0.0045545\theta^2 + 0.000044193\theta^3 \quad 6-2-10$$

式中： θ 为预测点与跑道端中点连线和跑道中心线的夹角。

(7) 水平发散的计算

飞机飞行时并不能完全按规定的航迹飞行。因此噪声等值线图仅按规定航迹计算，就可能产生较大误差。Icao circular205/86(1988) 提出在无实际测量数据时，离场航路的水平发散可按如下考虑：

航线转弯角度小于 45° 时，

$$S(y)=0.055x-0.150 \quad 5\text{km}<x<30\text{km}$$

$$S(y)=1.5 \quad x>30\text{km}$$

航线转弯角度大于 45° 时，

$$S(y)=0.128x-0.42 \quad 5\text{km}<x<15\text{km}$$

$$S(y)=1.5 \quad x>15\text{km}$$

式中： $S(y)$ ：标准偏差；

x ：从滑行开始点起算的距离；

在起飞点[$S(y)=0$]和 5km 之间可用线性内插决定 $S(y)$ 。降落时，在 6km 内的发散可以忽略。

作为近似可按高斯分布来统计飞机的空间分布，沿着航迹两侧不同发散航迹飞机飞行的比例见表 6-2-1。

表 6-2-1 飞机水平发散的比例

空间	比例
$y_m-2.0S(y)$	0.065
$y_m-1.0S(y)$	0.24
y_m	0.39
$y_m+1.0S(y)$	0.24
$y_m+2.0S(y)$	0.065

本次预测按 ICAO 推荐的水平发散数据，并结合实际监测结果的修正进行了发散计算。

6.2.3 航空业务量及跑道运行参数

(1) 航空业务量

根据可研预测的珠海机场近期目标年 2027 年民航客机起降架次为 197750 架次，日均 541.8 架次。航展的飞行量无法预估，采用 2018 年航展飞行数据。

(2) 民航运输机型组合预测

机型组合预测见表 6-2-2。

表 6-2-2 机型组合预测表

年份	类别	架次	机型比例 (%)				实际平均 载客数
			B	C	D	E	
2027 年	国内	193564	6.0	88.0	1.0	5.0	139
	国际	4186	-	92.0	-	8.0	131
	综合	0	5.9	88.1	1.0	5.0	139

(3) 不同时间段的飞行架次比例

机场目标年 2027 年日均起降架次相较于现状有较大增长，昼夜起降比例将发生变

化，参考《珠海机场改扩建项目运行仿真模拟评估报告》对目标年一天当中 24 个小时的起降架次的分配模拟结果，得到目标年不同时间段的起降比例数据，见表 6-2-3。航展飞行均在白天进行。

表 6-2-3 机场昼夜起降架次比例

年份	时间段	7:00-19:00	19:00-22:00	22:00-7:00
2027	起飞比例 (%)	73.97%	16.94%	9.09%
	降落比例 (%)	61.04%	17.67%	21.29%

根据可研航空业务量预测，珠海机场 2027 年客机日飞行架次为 541.8 架次/日。依据以上比例参数，得到机场 2027 年民航运输不同机型的起飞降落架次见表 6-2-4。

表 6-2-4 2027 年不同机型不同时间段的起飞降落架次 (架次/d)

机型	起飞				降落			
	飞行量	白天	晚上	夜间	飞行量	白天	晚上	夜间
ERJ-190	16.00	11.84	2.71	1.45	16.00	9.77	2.82	3.41
A320	119.33	88.27	20.21	10.85	119.33	72.84	21.09	25.40
B737	119.33	88.27	20.21	10.85	119.33	72.84	21.09	25.40
B767	2.71	2.00	0.46	0.25	2.71	1.65	0.48	0.58
A330	4.51	3.34	0.76	0.41	4.51	2.75	0.80	0.96
B777	4.51	3.34	0.76	0.41	4.51	2.75	0.80	0.96
B747	4.51	3.34	0.76	0.41	4.51	2.75	0.80	0.96
合计	270.9	200.4	45.87	24.63	270.9	165.35	47.88	57.67

航展飞行数据参考 2018 年，单发战斗机（歼 10）约 140 架次、双发战斗机（歼 20）约 60 架次、教练机（教-8）约 185 架次、大型运输机（运 20）约 15 架次。

(4) 不同航向的比例

珠海机场 2027 年跑飞机起降方向比例参照现状运行情况，不同航向的起飞降落比例分别见表 6-2-5。

表 6-2-5 不同航向的起飞降落比例

起降方向	跑道编号	方向比例%	飞行状态	比例
由西向东	05	80	起飞离场	50
			降落进场	50
由东向西	23	20	起飞离场	50
			降落进场	50

6.2.4 飞行程序方案

珠海机场目前采用 PBN 飞行程序，飞行程序图见图 6-2-4~9。

珠海机场现状有 1 条 4000m 长跑道，近期目标年 2027 不新增跑道，现有跑道不延长，因此仍沿用现状飞行程序方案。

6.2.5 飞机噪声预测结果

6.2.5.1 飞机噪声预测结果

珠海机场 2027 年预测得到的飞机噪声影响覆盖面积见表 6-2-6。保护目标飞机噪声预测结果见表 6-2-7，飞机噪声影响预测等值线图见图 6-2-10。

表 6-2-6 机场噪声预测覆盖面积 单位：km²

年份	LWECPN 声级范围 (dB)				
	>70	>75	>80	>85	>90
2018 年	24.529	10.569	4.563	2.025	1.067
2027 年	47.233	21.191	9.338	3.964	1.814
变化量	+22.704	+10.622	+4.775	+1.939	+0.747

表 6-2-7 (1) 村庄敏感点飞机噪声 LWECPN 预测结果 单位：dB

序号	行政村	自然村	2018 年 LWECPN 值 (dB)	2027 年 LWECPN 值 (dB)	变化量 (dB)
1	海澄村	英表村	66.4	69.7	+3.3
2		白石公村	64.5	68.1	+3.6
3		正表村	68.6	72.3	+3.7
4		田心村/根竹园村	70.7	74.1	+3.4
5		莲塘村	71.0	74.4	+3.4
6		上表村	72.2	75.7	+3.5
7	-	银兴山庄	66.0	69.3	+3.3
8	-	飞沙村	60.5	64.7	+4.2

表 6-2-7 (2) 学校保护目标飞机噪声 LWECPN 预测结果 单位：dB

序号	保护目标	2018 年 LWECPN 值 (dB)	2027 年 LWECPN 值 (dB)	变化量 (dB)
1	海澄小学	70.5	73.9	+3.4
2	蓝天幼儿园	67.8	71.4	+3.6
3	拔萃幼儿园	71.0	74.4	+3.4

6.2.6 飞机噪声影响评价

2027 年飞机起降架次显著增多，相较于 2018 年，飞机噪声影响程度和范围均有明显增大，超标保护目标数量也有所增多。目标年超标保护目标情况见表 6-2-8。

表 6-2-8 目标年 2027 年飞机噪声超标保护目标情况表

序号	自然村	2027 年 LWECPN 值 (dB)	超标程度 (dB)	总户数	总人口	备注
1	正表村	72.3	2.3	169	758	大部分超标
2	田心村/根竹园村	74.1	4.1	334	1499	整体超标
3	莲塘村	74.4	4.4	33	120	整体超标
4	上表村	75.7	5.7	101	492	整体超标
5	海澄小学	73.9	3.9	-	-	-
6	蓝天幼儿园	71.4	1.4	-	-	-
7	拔萃幼儿园	74.4	4.4	-	-	-
合计				637	2869	-

对比 2018 年超标情况，目标年 2027 年新增 1 处村庄、1 所学校超标。2018 年已超标的 3 处村庄保护目标中，田心村/根竹园村、上表村在 2018 年仅有部分超标，而

TL 3300/10800' (QNH ≥ 980hPa)
 3600/11800' (QNH < 980hPa)
 TA 2700/8900'
 使用机场QNH区域水平边界:
 珠海终端管制区范围(珠海终端区QNH以深圳机场QNH为准)。

APP01	120.35(127.95)
APP02	124.25(126.00)
APP03	123.85(126.00)
APP04	124.75(127.95)
APP05	119.025(119.55)



要求GNSS
RNP1

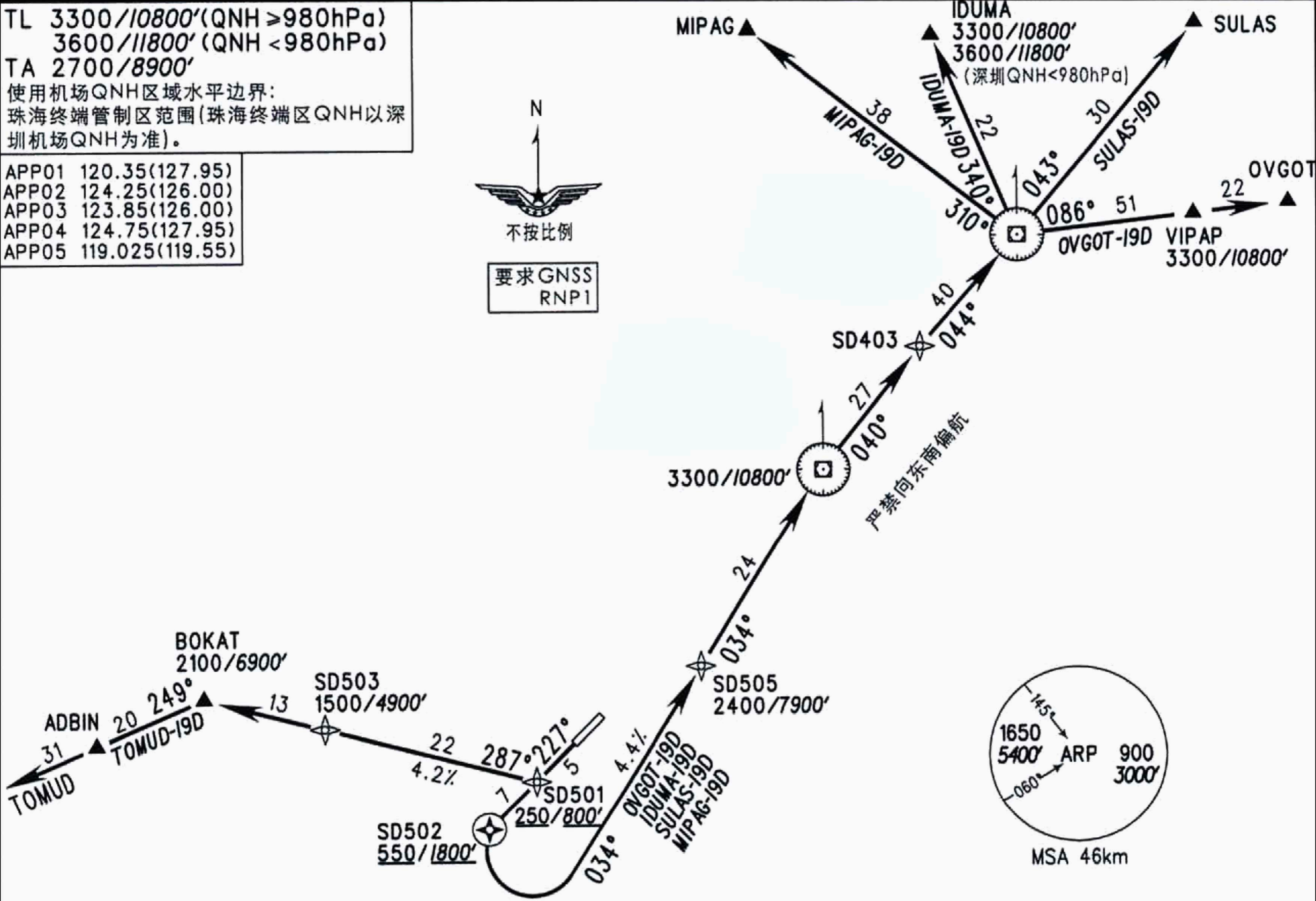


图6-2-5 23跑道离场程序图

TL 3300/10800' (QNH ≥ 980hPa)
 3600/11800' (QNH < 980hPa)
 TA 2700/8900'
 使用机场QNH区域水平边界:
 珠海终端管制区范围(珠海终端区QNH以深圳机场QNH为准)。

APP01 120.35(127.95)
 APP02 124.25(126.00)
 APP03 123.85(126.00)
 APP04 124.75(127.95)
 APP05 119.025(119.55)

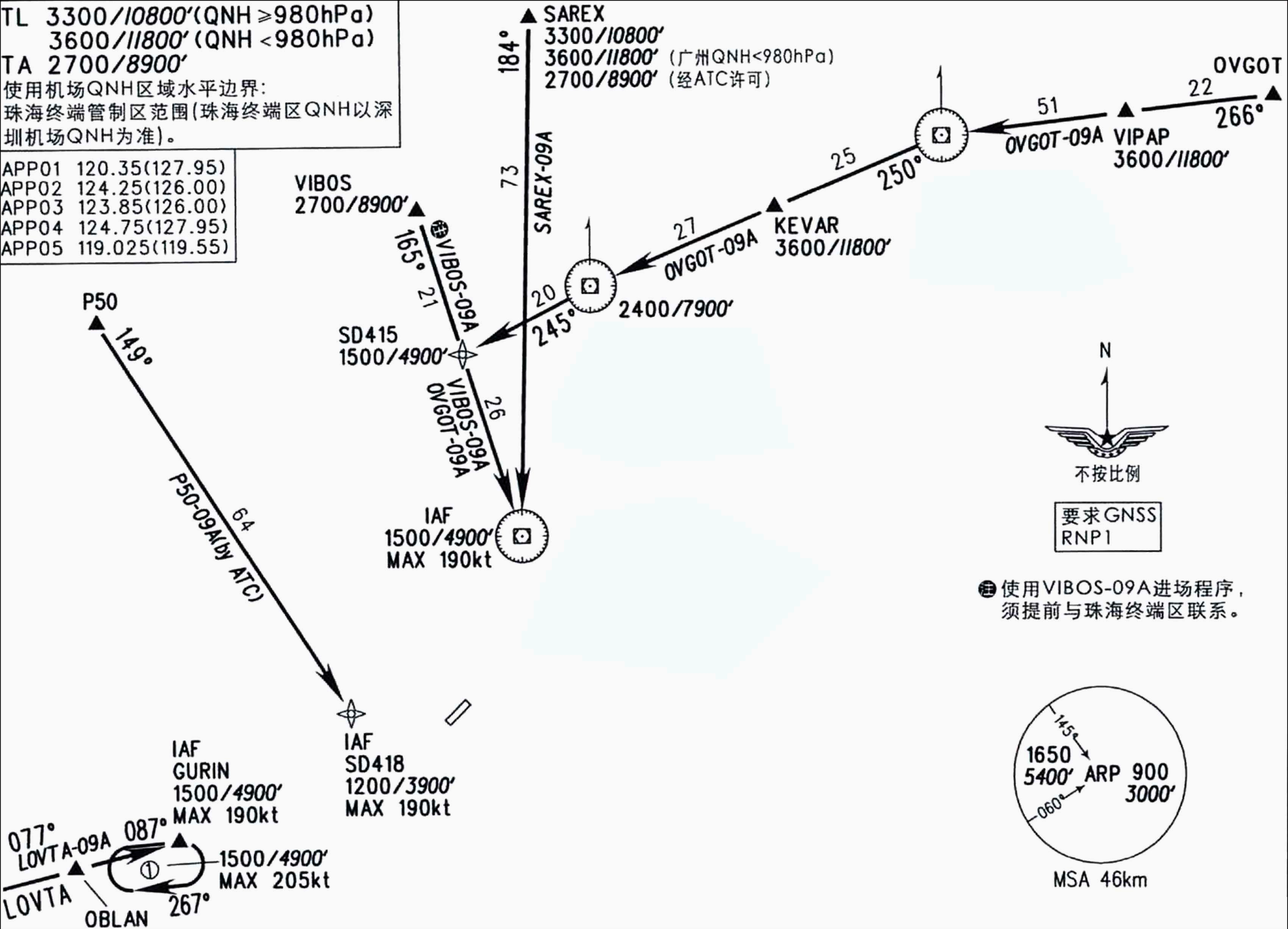


图6-2-6 05跑道进场程序图

TL 3300/10800' (QNH ≥ 980hPa)
 3600/11800' (QNH < 980hPa)
 TA 2700/8900'
 使用机场QNH区域水平边界:
 珠海终端管制区范围(珠海终端区QNH以深圳机场QNH为准)。

APP01 120.35(127.95)
 APP02 124.25(126.00)
 APP03 123.85(126.00)
 APP04 124.75(127.95)
 APP05 119.025(119.55)

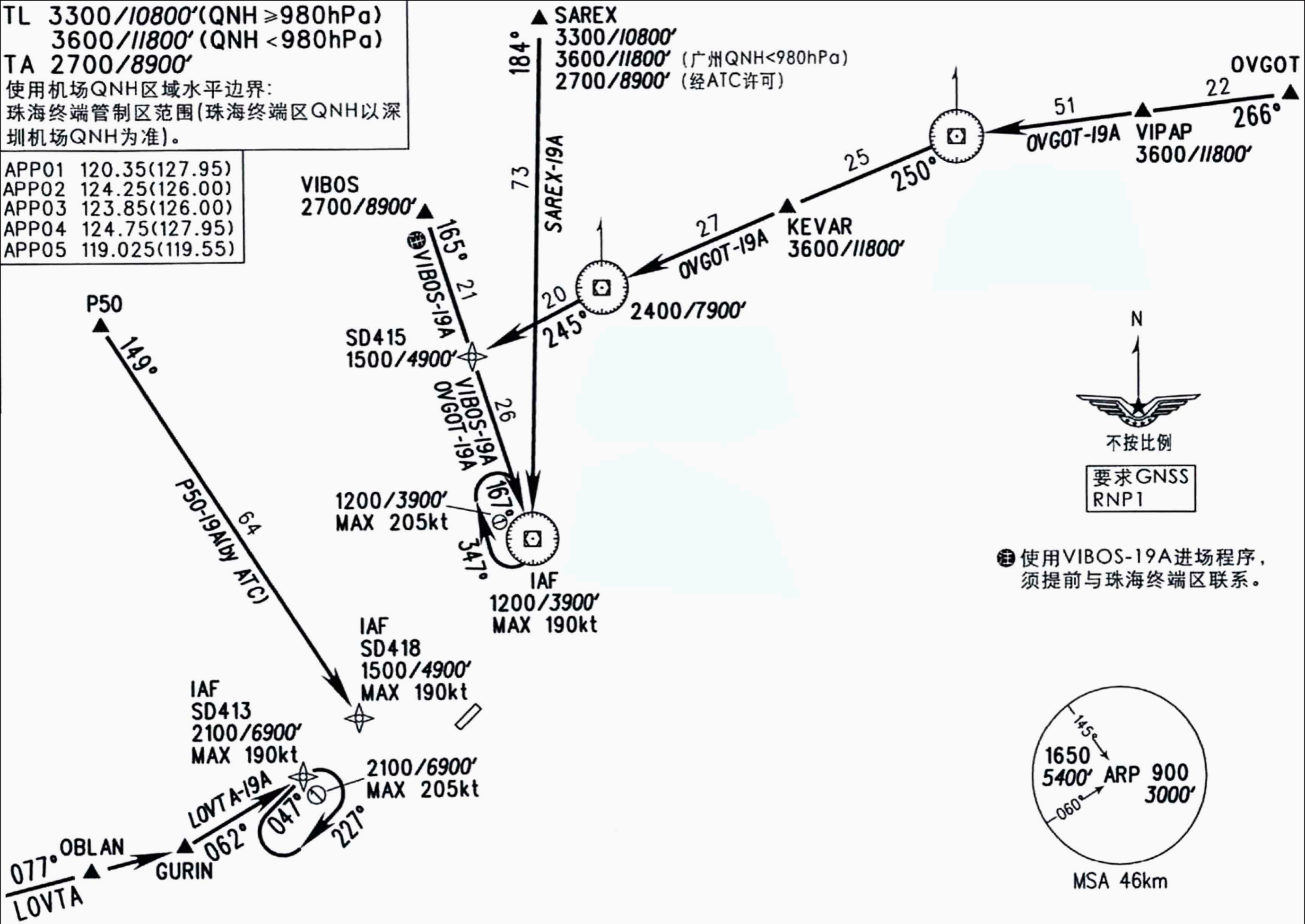


图6-2-7 23跑道进场程序图

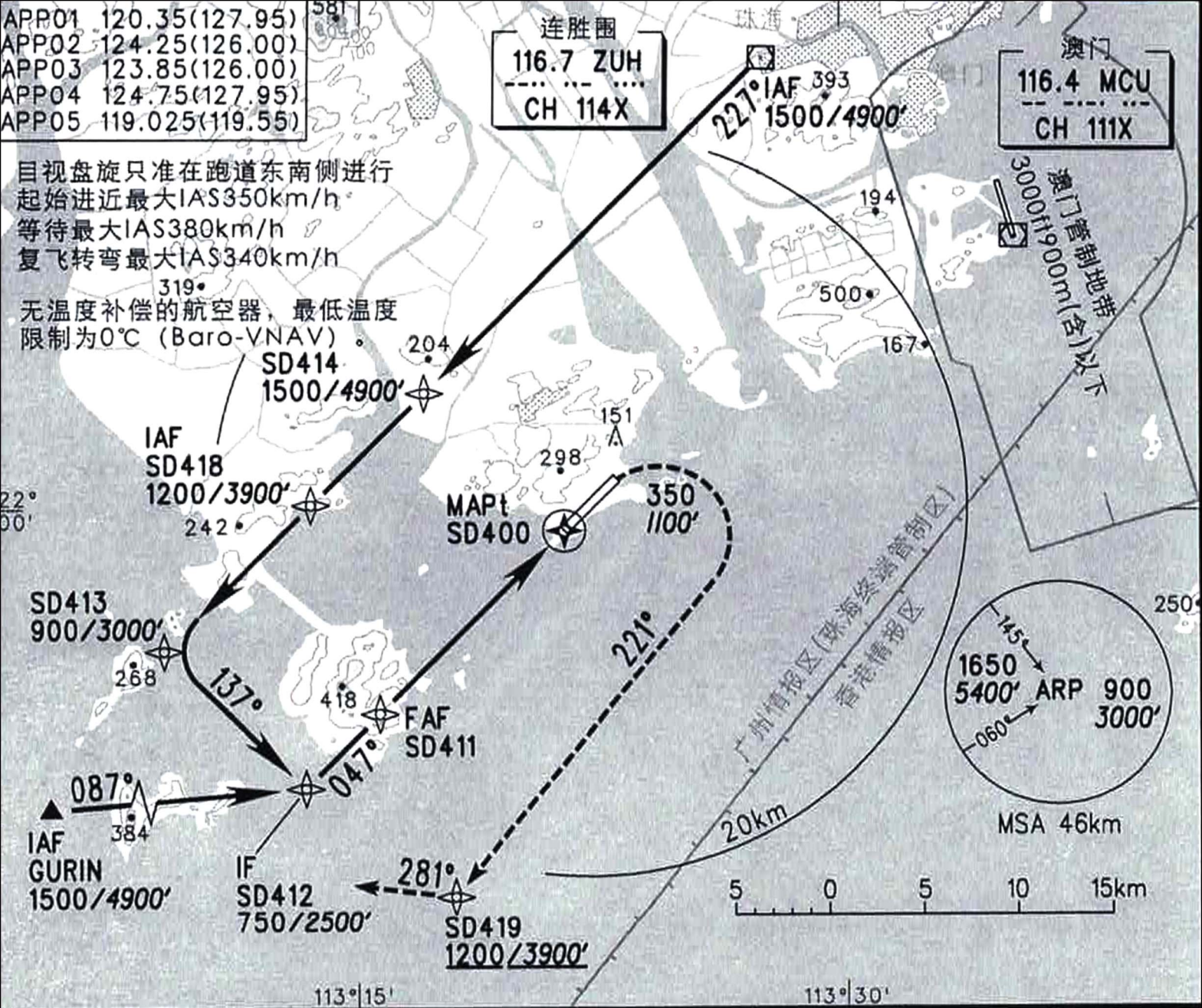
APP01 120.35(127.95)
 APP02 124.25(126.00)
 APP03 123.85(126.00)
 APP04 124.75(127.95)
 APP05 119.025(119.55)

连胜围
 116.7 ZUH
 CH 114X

澳门
 116.4 MCU
 CH 111X

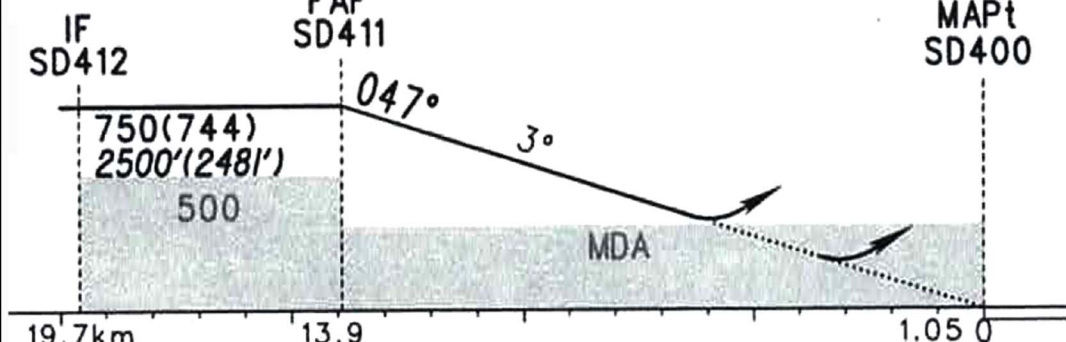
目视盘旋只准在跑道东南侧进行
 起始进近最大IAS350km/h
 等待最大IAS380km/h
 复飞转弯最大IAS340km/h

无温度补偿的航空器，最低温度
 限制为0℃ (Baro-VNAV)



距离SD400(NM)	7	6	5	4	3	2	1
高度	695/2280'	599/1960'	502/1650'	406/1330'	310/1020'		

TL 3300
 TA 2700



高度表拨正
 起始进近、复飞航段使用珠
 海终端区QNH；中间、最后
 进近航段使用本场QNH

复飞程序
 直线爬升至350/1100'，右转沿
 221°磁航迹飞至SD419，高度
 1200/3900'或以上，继续飞向
 GURIN加入等待或听ATC指挥。
 TCH=15/50'

	A	B	C	D
LNAV DA(H)	231(225)	236(230)	241(235)	246(240)
VNAV VIS	760'(740')	780'(760')	790'(770')	810'(790')
LNAV MDA(H)	310(304)			
VNAV VIS	1020'(1000')			
盘旋 MDA(H)	315(309)			
VNAV VIS	1040'(1020')			

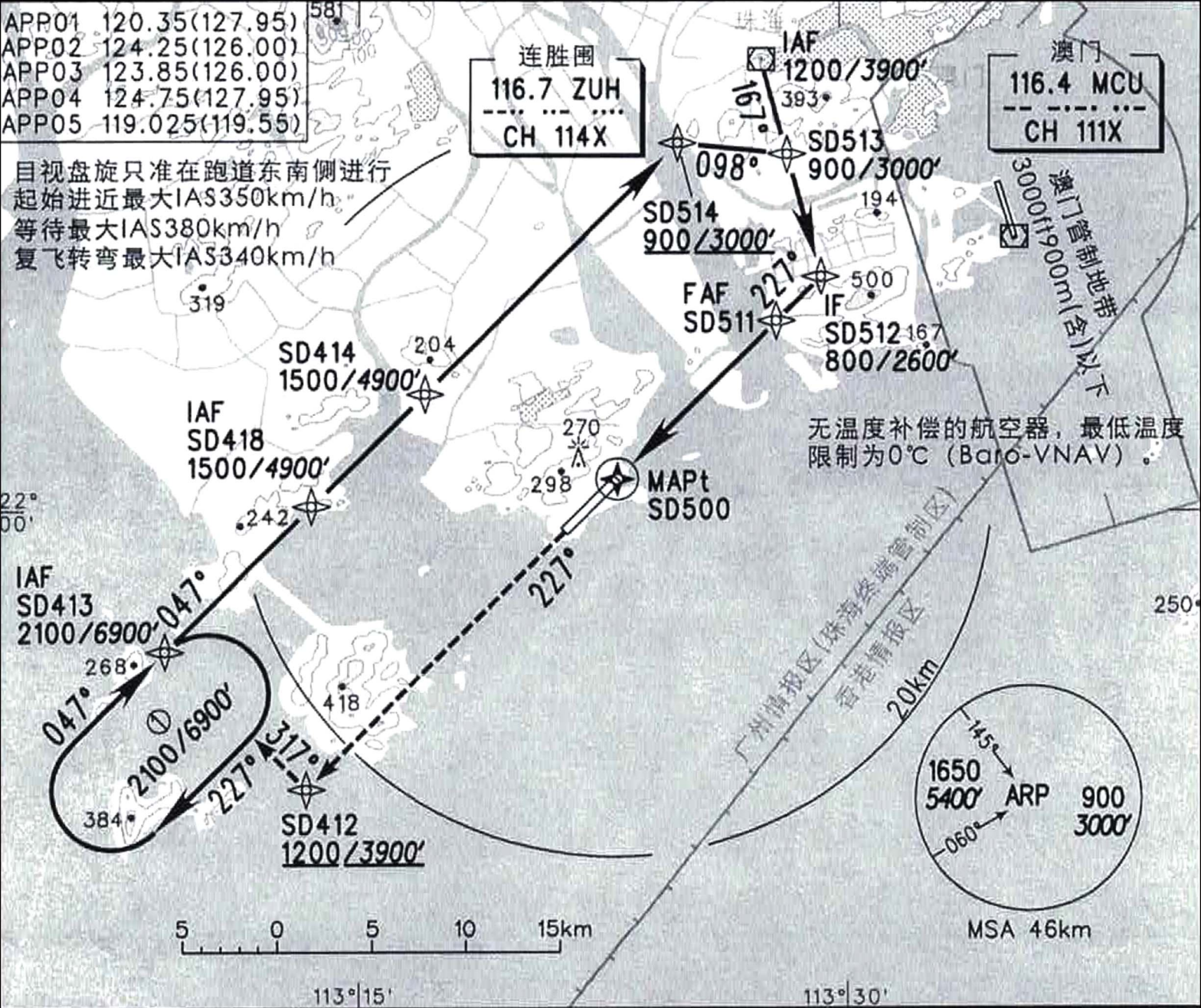
FAF-SD400 13.9km							
地速	kt	80	100	120	140	160	180
	km/h	150	185	220	260	295	335
时间	min:sec	5:38	4:30	3:45	3:13	2:49	2:30
下降率	ft/min	420	530	640	740	850	960
	m/s	2.2	2.7	3.2	3.8	4.3	4.9

修改：D-ATIS频率

图6-2-8 05跑道进近程序图

APP01 120.35(127.95)
 APP02 124.25(126.00)
 APP03 123.85(126.00)
 APP04 124.75(127.95)
 APP05 119.025(119.55)

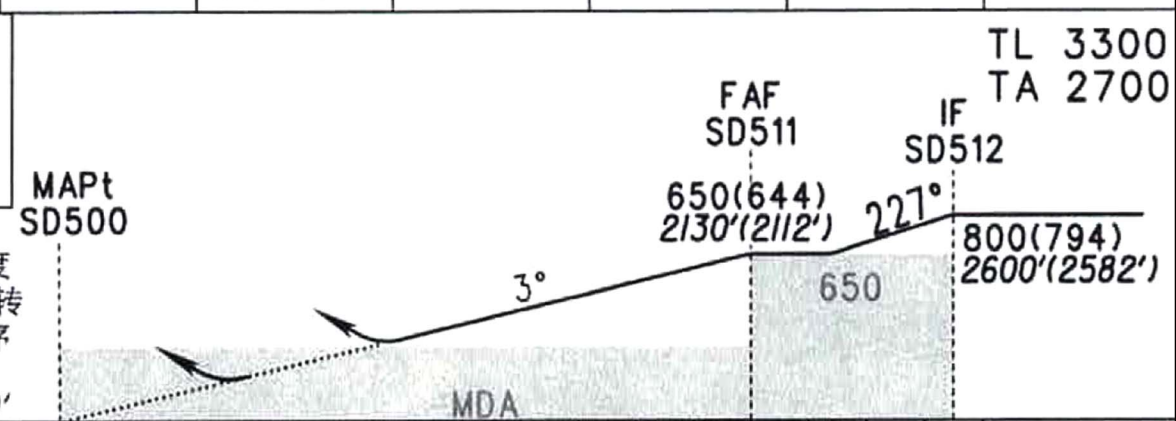
目视盘旋只准在跑道东南侧进行
 起始进近最大IAS350km/h
 等待最大IAS380km/h
 复飞转弯最大IAS340km/h



距离SD500(NM)	1	2	3	4	5	6	7
高度			312/1020'	409/1340'	506/1660'	603/1980'	

高度表拨正
 起始进近、复飞航段使用珠海终端区QNH;中间、最后进近航段使用本场QNH

复飞程序
 直线爬升至SD412, 高度1200/3900'或以上, 右转飞至SD413加入等待程序或听ATC指挥。
 TCH=15/50'



LNAV VNAV	DA(H) VIS	A	B	C	D	FAF-SD500 12.0km								
		221(215) 730'(710') 3300	226(220) 750'(730') 3300	231(225) 760'(740') 3400	236(230) 780'(760') 3500	地速	kt	80	100	120	140	160	180	
LNAV	MDA(H) VIS	295(289) 970'(950') 4700				时间 min:sec	4:52	3:53	3:14	2:47	2:26	2:10		
盘旋	MDA(H) VIS	315(309) 1040'(1020') 5000				下降率	ft/min	420	530	640	740	850	960	
						m/s	2.2	2.7	3.2	3.8	4.3	4.9		

修改: D-ATIS频率

图6-2-9 23跑道进近程序图

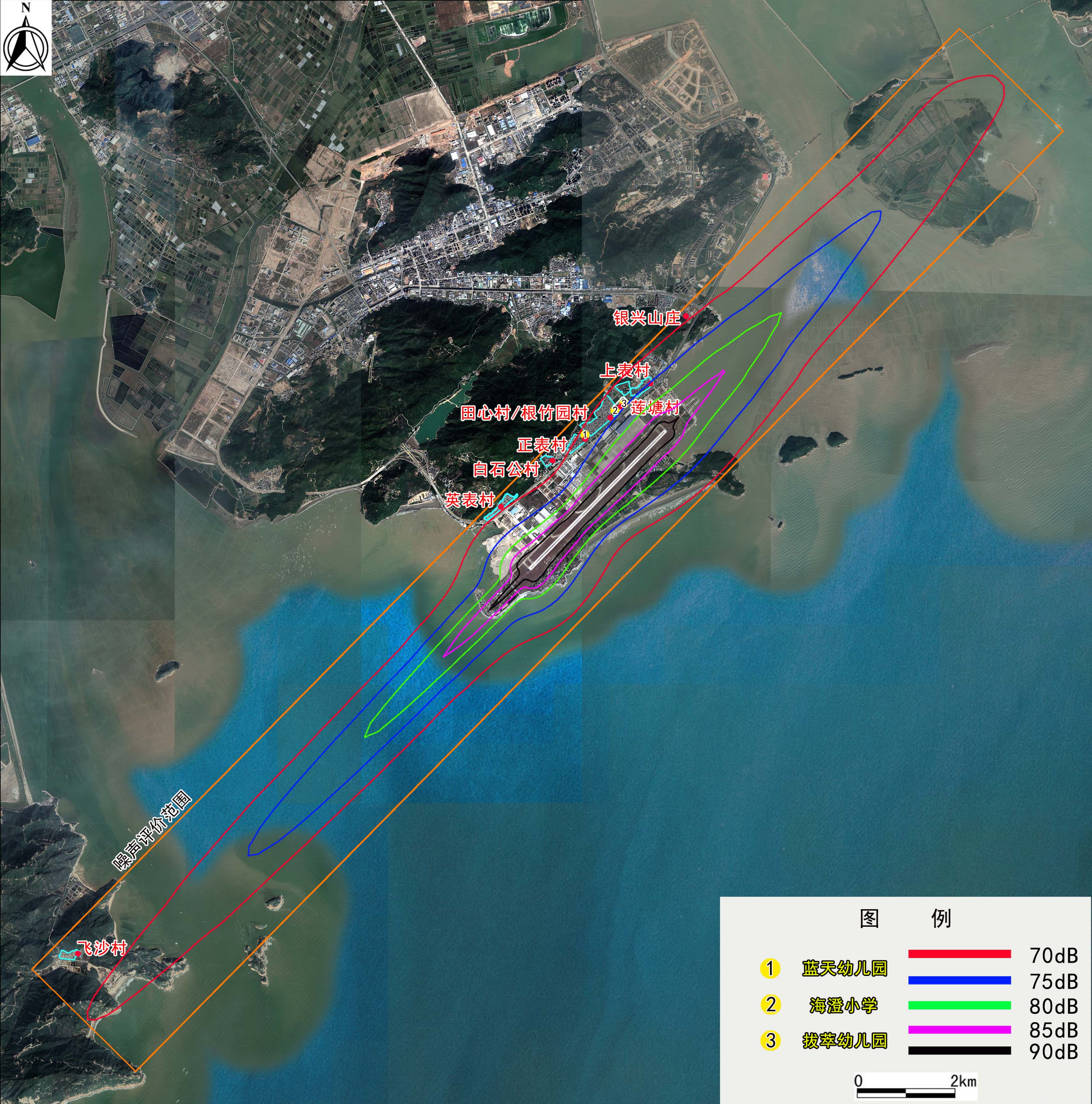


图6-2-10 珠海机场2027年飞机噪声等值线图

2027 年由于噪声超标范围有显著扩大，村庄整体处于 70dB 范围内，超标范围和程度有所增长。4 处共 5 个超标的自然村组户数总计 637 户，其中田心村/根竹园村、莲塘村、上表村整体位于超标范围内，正表村大部分房屋进入了 70dB 等值线，评价建议整体采取隔声措施，因此，应采取隔声措施的总户数为 637 户，以及 3 所学校。

6.3 飞机瞬时噪声最大 A 声级计算结果

通过 INM 模型计算给出各保护目标的最大 A 声级，可以分析飞机起降的瞬时噪声影响程度，有别于一般民航运输机场，珠海机场还包括航展活动。航展期间有战斗机的飞行表演，其瞬时噪声较大，但航展频次低，并非常态噪声源，因此最大 A 声级按照民航飞机和航展飞行分别给出。

依据珠海机场 2027 年民航飞行和航展飞行时的运行参数，计算各环境保护目标噪声最大 A 声级如见表 6-3-1。

表 6-3-1 珠海机场环境保护目标最大 A 声级 单位：dB

序号	保护目标	最大 A 声级 (民航运输)	最大 A 声级 (航展飞行)
1	英表村	76.0	90.5
2	白石公村	72.1	91.5
3	正表村	77.2	96.3
4	田心村/根竹园村	79.5	94.2
5	莲塘村	80.5	90.5
6	上表村	83.9	90.4
7	银兴山庄	78.0	82.8
8	飞砂村	75.6	83.9
9	海澄小学	79.8	92.4
10	蓝天幼儿园	76.0	94.9
11	拔萃幼儿园	80.5	90.5

由上表可知，在民航飞机起降时，各保护目标处最大 A 声级为 72.1~83.9dB。航展飞行有军航战斗机起降，战斗机单机源强较大，起降时最大 A 声级为 82.8~96.3dB。

我国目前未制定机场飞机噪声的最大 A 声级标准，国外从国家层面也未有最大 A 声级标准，但国外部分机场制定了最大许可噪声级。表 6-3-2 列出了有关机场的最大许可值。

表 6-3-2 国外机场的最大许可噪声级 (dB)

昼夜时间	纽约 肯尼迪机场	伦敦 希思罗机场	阿姆斯特丹 斯希霍尔机场	苏黎世 克劳敦机场
白天	99	97	98	100
夜间	89	89	98	95

从国外个别机场的案例来看，一般认为夜间最大 A 声级超过 89dB 对居民的干扰

程度较大。在民航运输起降过程中，没有保护目标的最大 A 声级超过 89dB，但航展飞行起降过程中，单机噪声源强较大，大部分保护目标处最大 A 声级超过了 89dB。但有别于民航运输飞行，航展飞行的飞机噪声属于非常态的噪声源，珠海机场每 2 年举办一次航展，持续天数较少，航展日的训练和表演飞行持续时间较短，且均在白天时段进行，对正常的生活、学习影响较小。此外，人们对待噪声影响具有较强的主观性，机场周边居民和学生对待航展飞行和日常的民航运输飞行具有不同的态度，主观上，对航展的飞机噪声有更高的容忍度。

6.4 试车噪声

本期扩建在新建的第二平行滑行道西南端设置一处隔离机坪，兼做试车坪。珠海机场没有航空公司基地和机务维修区，进行飞机发动机试车的概率较低，仅在少数情况下进行试车，试车机型为波音 737，试车作业一般在昼间进行，通过 INM 模型对试车噪声进行预测。

飞机整机试车全过程将使用不同功率，各功率下运行时间也不一样，表 6-4-1 给出了波音 737 整机试车工况情况。

表 6-4-1 整机试车工况

发动机工况 (占总功率百分比, %)	试车机型: 波音 737	
	平均运行时间 (s)	运行时间占比 (%)
20	10	32.3
30	5	16.0
50	3	9.7
75	10	32.3
80	3	9.7
合计	31	100.0

试车坪（隔离机位）北侧约 1km 处的英表村为距离试车坪最近的保护目标。采用 INM 计算试车噪声保护目标处的等效声级，并绘制等效声级等值线图，并给出最大 A 声级。

根据计算结果，试车噪声等效 A 声级噪声等值线图见图 6-4-1。英表村试车噪声的等效声级为 57.1dB (A)，最大 A 声级为 61.6dB。预测值均未考虑导流屏障的降噪作用。



图 6-4-1 试车噪声等值线图（等效声级）

机场隔离机位兼试车屏设置 U 型导流屏障，用于发动机高速尾流的导流，并起到降低噪声的作用。通过设置导流屏障，可将飞机尾部高速气流的 90% 以上导向空中，U 型导流屏障将飞机侧向也进行了遮挡，能够起到更好的导流作用。同时，在导流屏障上应用吸声、隔声材料，可有效降低试车过程中导流屏障外部的噪声。

结合国内一些案例对导流屏障的隔声效果进行类比分析，例如海口美兰机场，通过设置单面导流墙，可降低试车噪声约 34-38dB，南京航空航天大学在美兰机场的实测数据基础上，模拟了单面导流墙改为 U 型导流屏障的降噪效果。U 型导流屏障可将飞机发动机的尾部及两侧进行包围，尾部高速气流有一部分遇到墙体会被导向两侧，而两侧的导流墙体可达到二次降噪的作用。整体上，U 型导流屏障具有更好的降噪效果，降噪量可达 50-52dB。

导流屏障的降噪效果与墙体高度、材料有密切关系。根据广州白云机场 2017 年对一处飞机试车降噪导流墙为加强和修复工程实例，导流墙体高度为 5.78m，墙体材料采用不锈钢微穿孔板、隔音棉、吸音棉，并设置空腔层结构，有效将 90~95% 的气流导向空中，降低发动机试车噪音 35-45dB。

结合以上案例类比分析，珠海机场采用 U 型导流屏障，降噪效果可达到约 35dB。因此，在考虑导流屏障降噪条件下，保护目标英表村的试车噪声约为 22.1dB，已小于一般环境噪声，试车噪声的影响可以接受。

6.5 机场南侧房屋噪声影响分析

根据现场踏勘情况，机场南侧分布有部分住宅房屋，但目前均已荒废，并无人居。结合《金湾区（航空产业园）分区规划（2011—2030 年）》进行分析，规划中“建设用地现状图”中，机场南侧区域有部分居住用地，见图 6-5-1，该部分居住用地现场照片见图 6-5-2。根据规划中“建设用地规划图”（见图 6-5-3），机场南侧不再规划居住用地。因此，机场南侧现状房屋不作为保护目标进行评价，但给出飞机噪声预测值，并在措施中提出应预留部分资金，如果南侧房屋重新投入使用的备用降噪经费。

根据飞机噪声预测结果，目标年 2027 年，机场南侧现状居住用地代表点处噪声值为 77.1dB，超过了《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-88）一类区域标准（ $L_{WECPN} \leq 70\text{dB}$ ）限值。若该区域房屋重新投入使用，飞机噪声将对居民造成影响，机场建设单位和运营单位应预留一部分资金，作为该区域的降噪措施的备用经费。

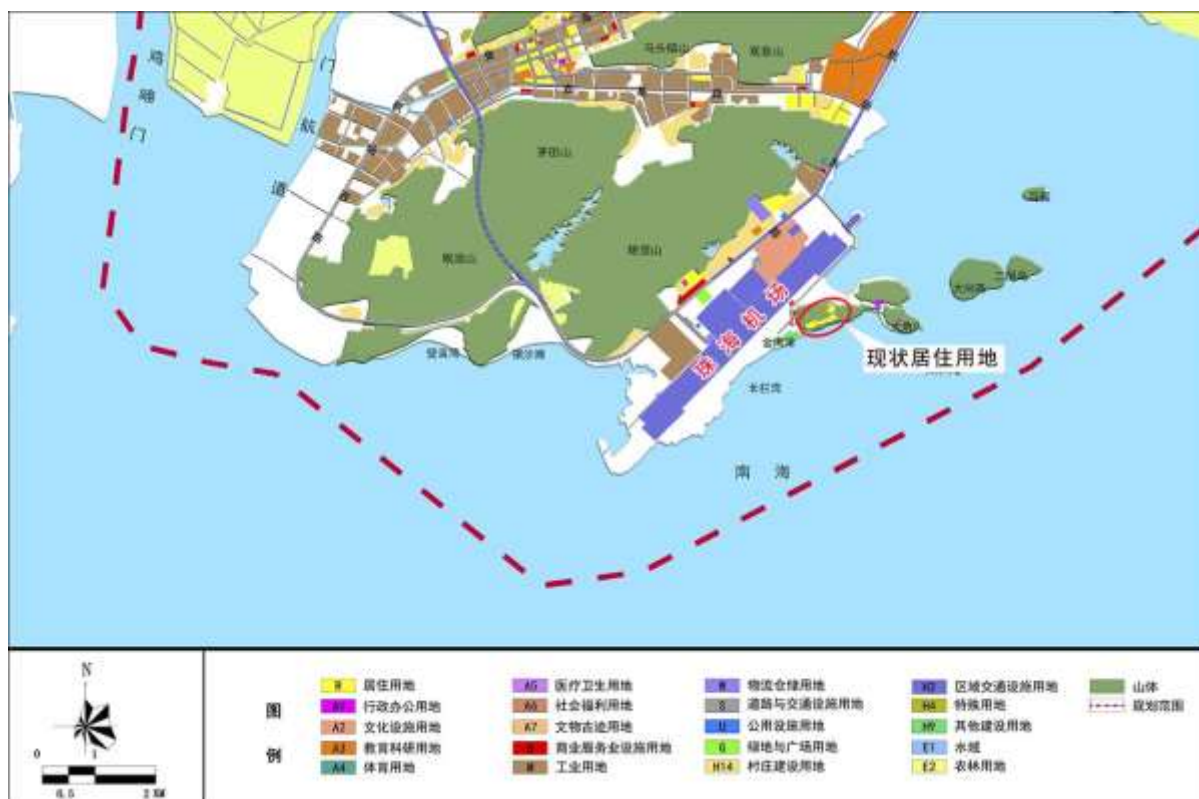


图 6-5-1 金湾区（航空产业园）分区规划用地现状图



图 6-5-2 机场南侧现状房屋照片



图 6-5-3 金湾区（航空产业园）分区规划用地规划图

6.6 小结

珠海机场目标年 2027 年民航飞行业务量相较于现状有较大的增长，根据飞机噪声预测结果，有 4 处共 5 个自然村预测值超过了《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-88）一类区域标准（ $L_{WECPN} \leq 70\text{dB}$ ），评价范围中 3 所学校噪声预测值均超过标准限值。机场噪声会对周边声环境产生较为明显的影响，应采取噪声影响减缓措施。

7 环境空气影响分析

7.1 污染气象特征

7.1.1 气象特征分析

本项目多年地面气象观测资料采用民航珠海空管站气象台 2006-2018 年共 15 年的气象统计资料。该站位于广东省珠海市金湾区金湾机场，可代表机场所在区域的气象条件，坐标为北纬 22°00′，东经 113°22′，观测场海拔高度为 5.0m，观测平台距地高度为 13.0m，观测项目包括气温、气压、相对湿度、绝对湿度、风速和风向、降水、日照、蒸发量、云等。

(1) 主要气候特征

根据民航珠海空管站气象台多年气象资料，珠海机场所在区域累年气候特征见表 7-1-1。可见，珠海机场累年平均风速为 4.3m/s，年平均气温为 23.5℃，年平均湿度为 76.7%，年平均降水量 2144.6mm。

表 7-1-1 珠海机场累年主要气候特征统计表

序号	项目	统计结果	单位	序号	项目	统计结果	单位
1	年平均风速	4.3	m/s	6	年平均湿度	76.7	%
2	最大风速	50	m/s	7	年平均降雨天数	135.3	d
3	年平均气温	23.5	℃	8	年平均降水量	2144.6	mm
4	极端最高气温	38.5	℃	9	年最大降水量	2921.8	mm
5	极端最低气温	2.4	℃	10	最大日降水量	427.1	mm

(2) 温度

珠海机场累年各月平均气温统计表 7-1-2 和图 7-1-1。

表 7-1-2 珠海机场累年各月平均温度统计表 单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年平均
气温	15.5	16.5	19.0	22.7	26.6	28.6	29.3	29.2	28.5	26.1	22.0	18.3	23.5

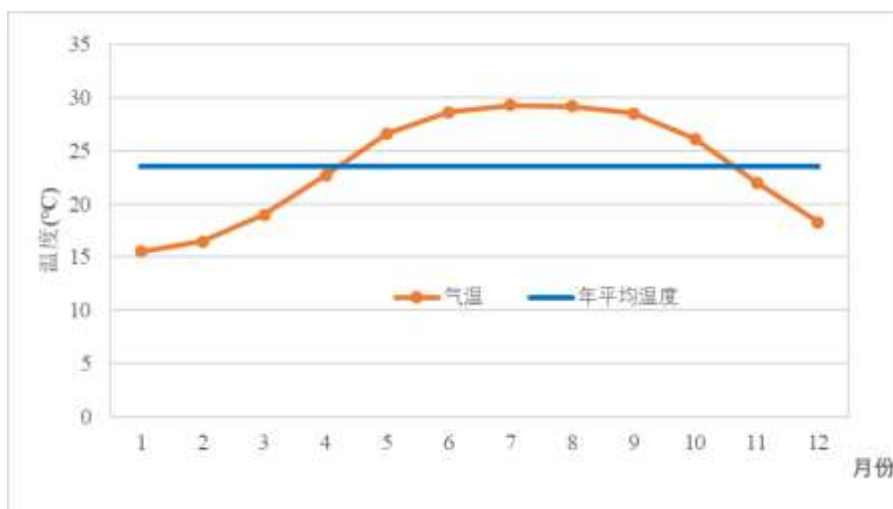


图 7-1-1 珠海机场累年各月平均温度变化图

(3) 风速

各月平均风速见表 7-1-3 和图 7-1-2。

表 7-1-3 珠海机场累年各月平均风速统计表 单位: m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
风速	4.7	4.3	4.1	3.9	3.9	4.1	4.2	3.8	4.3	4.7	4.8	4.9	4.3

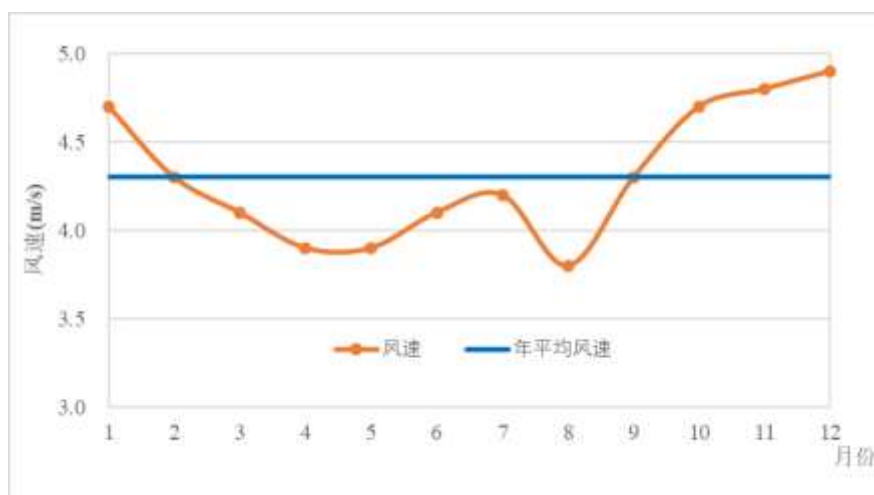


图 7-1-2 珠海机场累年各月平均风速变化图

(4) 风向、风频

珠海机场累年各风向出现频率统计见表 7-1-4, 图 7-1-3。

表 7-1-4 珠海机场累年各风向频率统计表 单位: %

风向	10°	20°	30°	40°	50°	60°	70°	80°	90°	100°	110°	120°
频率	7	8	4	4	4	5	7	9	5	4	3	2
风向	130°	140°	150°	160°	170°	180°	190°	200°	210°	220°	230°	240°
频率	2	1	1	2	2	2	2	4	3	2	1	1
风向	250°	260°	270°	280°	290°	300°	310°	320°	330°	340°	350°	360°
频率	1	1	0	0	0	0	0	0	0	1	2	4
风向	C						VRB					
频率	4						2					

注: VRB 表示无特定风向, CALM 表示静风。

由表 7-1-4 和图 7-1-3 可知，珠海机场区域全年最多风向段为 80° 风向段，即 ENE 风向，风频为 9%，年均静风频率为 4%。

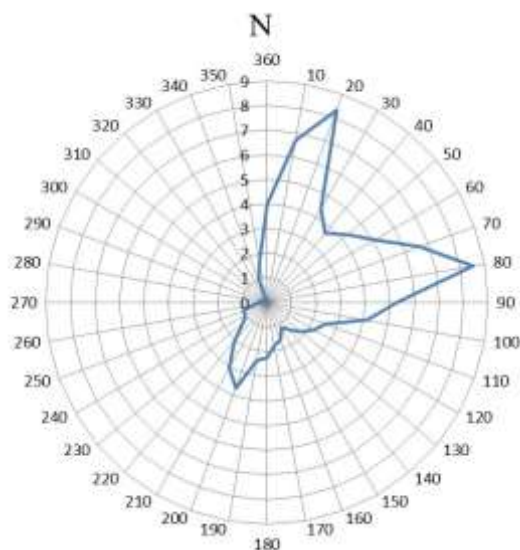


图 7-1-3 珠海机场区域风向频率玫瑰图

7.1.2 污染气象资料统计

(1) 温度

根据珠海市斗门站 2018 年逐日逐次气象资料统计，2018 年评价区年平均温度月变化情况见表 7-1-5 和图 7-1-4。

表 7-1-5 评价区 2018 年平均温度月变化情况统计表 单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
气温	15.63	15.88	20.81	23.21	28.54	28.79	29.20	28.71	28.20	25.04	22.43	17.81	23.73

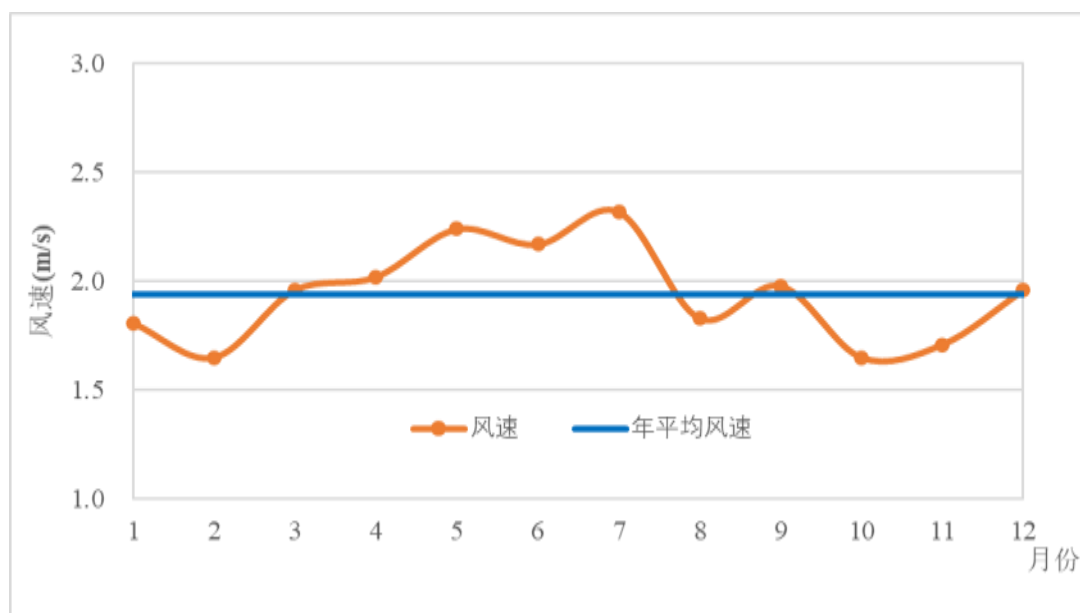


图 7-1-4 评价区 2018 年平均温度月变化图

(2) 风速

根据珠海市斗门站 2018 年逐日逐次气象资料统计, 2018 年评价区年平均风速月变化情况见表 7-1-6 和图 7-1-5; 季小时平均风速日变化见表 7-1-7 和图 7-1-6。

表 7-1-6 评价区 2018 年平均风速月变化情况统计表 单位: m/s

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
风速(m/s)	1.81	1.65	1.96	2.02	2.24	2.17	2.32	1.83	1.98	1.65	1.71	1.96	1.94

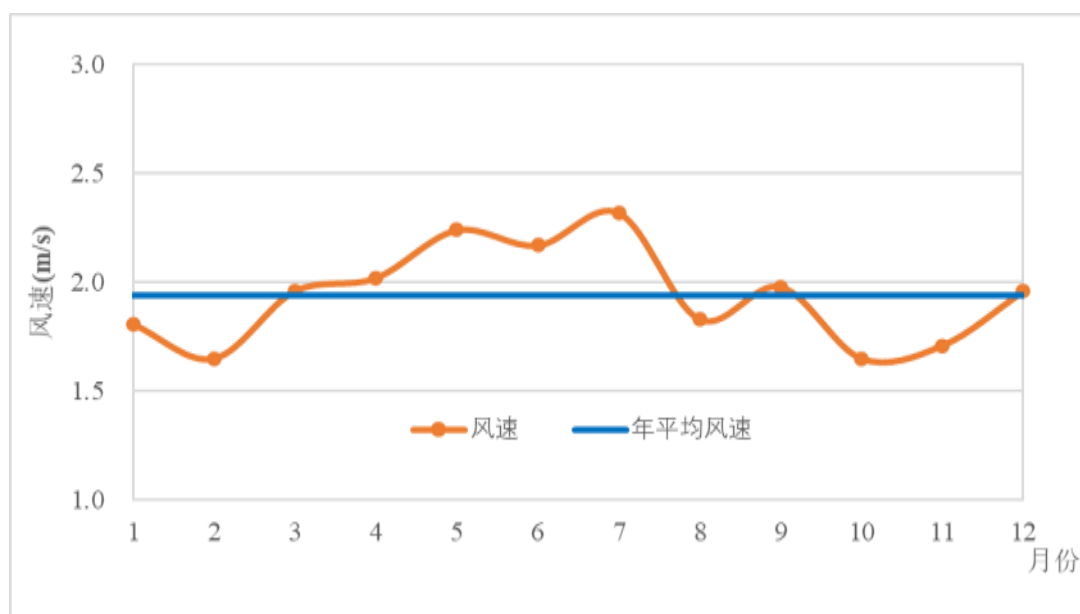


图 7-1-5 评价区 2018 年平均风速月变化图

表 7-1-7 评价区 2018 年季小时平均风速日变化情况 单位: m/s

小时 季节	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
春	1.67	1.64	1.56	1.54	1.45	1.5	1.5	1.69	1.97	2.21	2.33	2.42
夏	1.8	1.7	1.69	1.64	1.57	1.53	1.48	1.72	1.94	2.14	2.41	2.54
秋	1.43	1.51	1.51	1.42	1.45	1.46	1.51	1.57	1.85	1.96	2.02	2.15
冬	1.51	1.54	1.59	1.58	1.52	1.58	1.55	1.64	1.72	1.92	2.04	2.18
小时 季节	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	0
春	2.71	2.83	2.89	2.75	2.73	2.43	2.2	2.07	2.05	1.91	1.86	1.84
夏	2.72	2.8	2.72	2.67	2.61	2.43	2.35	2.24	1.98	1.98	1.94	1.89
秋	2.15	2.11	2.32	2.29	2.21	2.04	1.78	1.72	1.63	1.59	1.53	1.47
冬	2.13	2.21	2.28	2.23	2.03	2.02	1.93	1.7	1.72	1.64	1.61	1.57

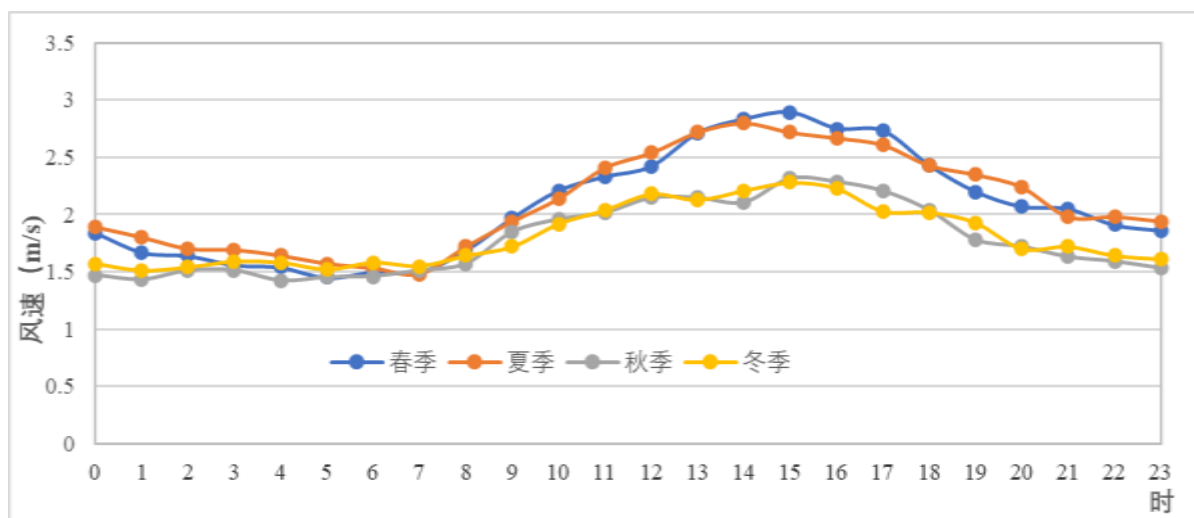


图 7-1-6 评价区 2018 年季小时平均风速日变化情况

由表 7-1-6 和表 7-1-7 可知，2018 年评价区平均风速最高月份为 7 月，为 2.32m/s；各季平均风速最高时间点为春季 15:00，2.89m/s。

(3) 风向、风频

2018 年评价区风频的月变化统计见表 7-1-8，季节及年风频变化见表 7-1-9。各月、全年及季度风频玫瑰图见图 7-1-7。

表 7-1-8 2018 年评价区年均风频的月变化情况 单位：%

风向 月份	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
1 月	10.75	13.98	13.44	5.78	6.32	7.80	6.18	1.75	2.15	2.02	1.34	2.82	2.96	5.38	8.20	9.14	0.00
2 月	10.71	17.26	14.73	3.57	5.06	8.33	4.61	2.68	2.83	2.98	2.53	1.64	3.42	4.46	5.65	9.23	0.30
3 月	2.96	6.45	9.81	3.23	9.41	20.03	13.44	7.53	7.12	3.09	1.34	3.36	4.44	2.55	1.75	3.49	0.00
4 月	6.25	4.86	6.25	1.67	4.03	21.25	16.53	6.67	8.06	5.42	1.53	1.67	4.03	2.64	3.06	6.11	0.00
5 月	1.21	1.75	4.30	1.75	9.14	9.27	4.57	5.78	14.38	21.91	15.46	3.36	1.75	1.61	2.28	1.48	0.00
6 月	1.39	3.47	8.89	7.08	7.22	13.47	5.97	3.75	5.97	13.75	15.00	4.58	2.22	1.39	3.19	2.64	0.00
7 月	0.67	0.54	7.26	9.81	12.63	14.65	7.39	7.66	8.47	14.38	8.60	2.69	1.75	2.02	1.21	0.27	0.00
8 月	1.88	4.03	12.77	10.48	5.78	8.06	3.76	3.90	6.72	9.81	8.87	5.78	5.11	5.78	4.17	3.09	0.00
9 月	5.97	7.22	12.36	4.44	4.58	11.81	6.53	3.19	6.81	8.33	5.14	4.72	5.28	4.17	4.58	4.86	0.00
10 月	9.41	13.98	14.65	4.97	4.17	9.41	7.93	2.02	1.88	0.54	1.34	2.55	5.65	6.72	6.59	8.20	0.00
11 月	8.89	12.78	11.67	5.69	7.64	10.00	4.03	1.25	0.97	0.97	0.97	1.25	3.75	6.53	10.28	13.06	0.28
12 月	17.88	17.34	13.17	2.02	2.15	6.59	4.97	2.15	2.15	1.08	0.94	0.94	3.63	6.05	4.17	14.78	0.00

表 7-1-9 2018 年评价区年均风频的季变化情况 单位：%

风向 季节	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
春	3.44	4.35	6.79	2.22	7.56	16.8	11.46	6.66	9.87	10.19	6.16	2.81	3.4	2.26	2.36	3.67	0
夏	1.31	2.67	9.65	9.15	8.56	12.05	5.71	5.12	7.07	12.64	10.78	4.35	3.03	3.08	2.85	1.99	0
秋	8.1	11.4	12.91	5.04	5.45	10.39	6.18	2.15	3.21	3.25	2.47	2.84	4.9	5.82	7.14	8.7	0.09
冬	13.19	16.2	13.75	3.8	4.49	7.55	5.28	2.18	2.36	1.99	1.57	1.81	3.33	5.32	6.02	11.11	0.09
年	6.47	8.58	10.75	5.06	6.53	11.72	7.17	4.04	5.65	7.05	5.27	2.96	3.66	4.11	4.58	6.34	0.05

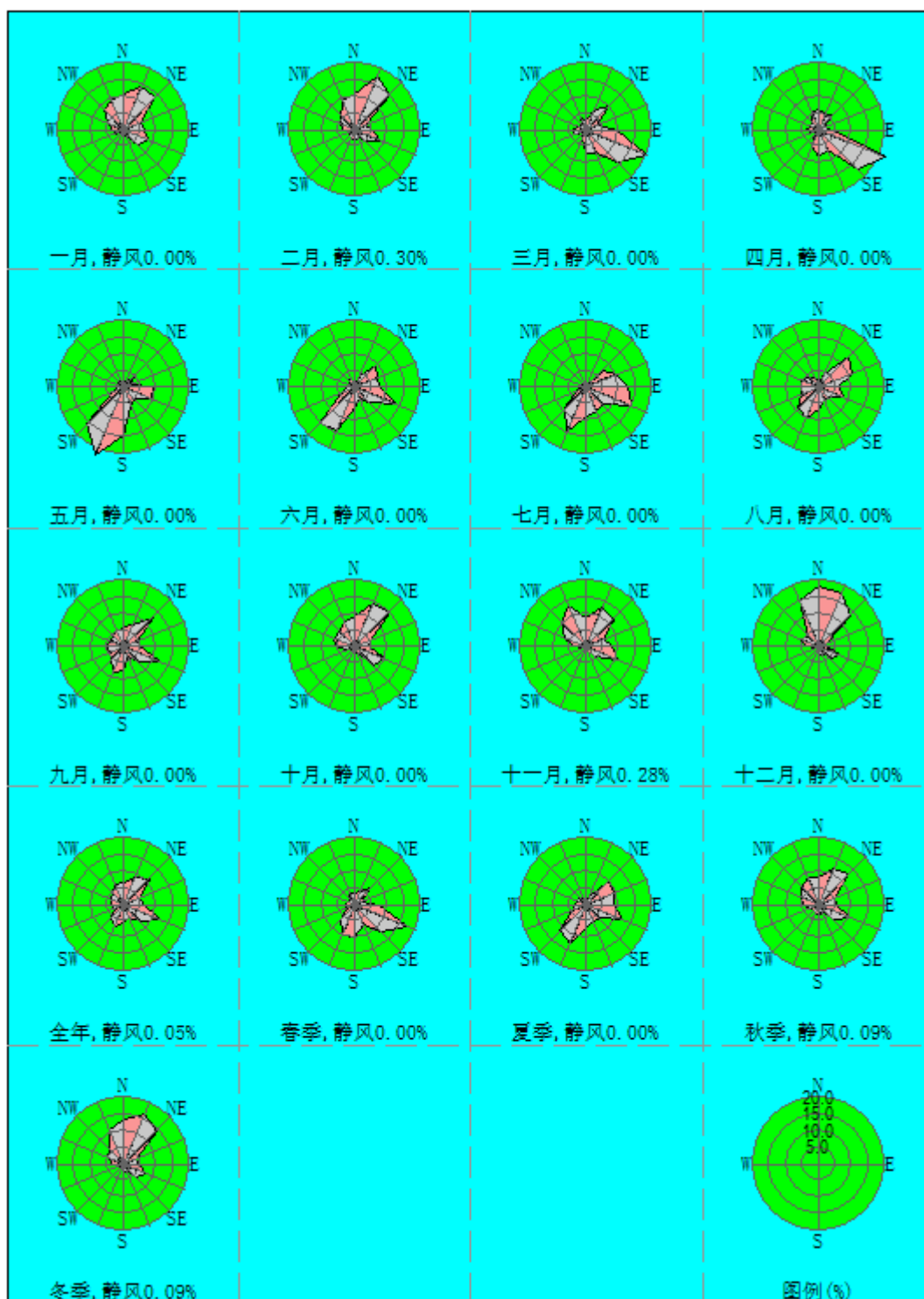


图 7-1-7 评价区 2018 年风频玫瑰图

7.2 施工期影响分析

7.2.1 施工扬尘

(1) 来源

施工期大气环境影响主要是施工扬尘。施工扬尘来源主要是土方的挖掘、场地平整、

建筑材料装卸和堆放、车辆往来、混凝土搅拌等引起的扬尘。本工程涉及部分土方挖掘以及车辆往来运输，扬尘会对当地的环境空气造成影响。污染因子主要为 TSP。

施工扬尘的起尘量与许多因素有关，挖土机等在工作时的起尘量与挖坑深度、挖土机抓斗与地面的相对高度、风速、土壤的颗粒度、土壤含水量等因素有关。对于渣土堆场而言，起尘量还与堆放方式、起动风速及堆场有无防护措施等有关。国内外的研究结果和类比调查表明，影响起尘量的主要因素分别为：防护措施、风速、土壤湿度、挖土方式或土堆的堆放方式等。此外，道路的扬尘量与车辆的行驶速度有关，速度越快，其扬尘量也越大。

(2) 影响分析

施工过程中，扬尘影响最大的环节为挖土、露天堆放和车辆运输。

①挖土

据经验，当工程挖土方量为 400t/d 时，其扬尘（TSP）对环境空气的影响较大，一般其影响范围在 500m 左右，近距离 TSP 浓度超过二级标准几倍至十几倍，但在 600m 左右均可达到二级标准。

②露天堆放

施工扬尘的另一种情况是露天堆放，这类扬尘受作业时风速的影响。扬尘的大小跟风力的大小及气候有一定的关系。类比相关实测资料，在风速 3.6m/s 时，施工现场下风向不同距离的扬尘浓度见表 7-2-1。在自由风场中，施工扬尘可在 150m 范围内超过《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准，对大气环境可造成不利影响；150m 范围外一般不会有大的影响。

表 7-2-1 施工现场下风向不同距离处的扬尘浓度 单位：mg/m³

距离	1m	25m	50m	80m	150m
TSP	3.744	1.630	0.785	0.496	0.246

③车辆运输

施工期车辆运输过程产生的扬尘约占扬尘总量的 60%，一般情况下，施工场地、施工道路在自然风作用下产生的扬尘所影响的范围在 100m 以内。如果在施工期间对车辆行驶的路面实施洒水抑尘，每天洒水 4-5 次，可使扬尘减少 70% 左右，将有效控制施工扬尘对周围农户的影响。表 7-2-2 为施工场地洒水抑尘的试验结果。

表 7-2-2 施工期场地洒水抑尘试验结果

距离(m)		5	20	50	100
TSP 小时平均浓度(mg/m ³)	不洒水	10.14	2.89	1.15	0.86
	洒水	2.01	1.40	0.67	0.60

由上表可知，每天洒水 4-5 次进行抑尘，可有效地控制施工扬尘，可将 TSP 污染距离缩小到 20-50m 范围内。

(3) 对主要敏感点的影响

机场区域多年平均风速 1.94m/s，根据类比资料，在风速 3.6m/s 条件下施工扬尘影响的范围大约在 150m，本工程区域风速稍大，施工扬尘的影响范围稍大于 150m。施工区域中，距离周边保护目标最近的距离约 160m，大部分施工区域距离保护目标较远，且有构筑物遮挡，因此施工扬尘影响较小。同时，采取洒水、设置围挡等措施减轻扬尘污染。施工期的影响是局部的、短期的，随着工程完工并投入运行即消失。

7.2.2 其它施工废气

其它施工废气排放主要来自搅拌、运输车辆的尾气以及施工队伍临时食堂炉灶的废气排放。

施工期间将会有大量的车辆进出场址区及周围敏感区，因而会有一定量的尾气排放。汽车尾气中的污染物主要有 NO_x 、 C_mH_n 、 CO ，会对下风向和运输沿线区域产生不利影响。此外，施工人员日常生活的食堂炉灶也将会产生一定量的 TSP、 SO_2 等，会对周围环境产生一定程度的不利影响，但影响较小。

7.3 运营期环境空气影响预测与评价

目标年珠海机场的大气污染源主要由飞机起降时排放的尾气、飞机地面保障系统排放的尾气、停车场汽车尾气等构成。

目标年机场不涉及大气污染物有组织排放，目标年珠海机场无组织排放量及本工程大气污染物年排放量贡献值核算表见下表 7-3-1~7-3-2。

表 7-3-1 大气污染物无组织排放量核算表（贡献值）

序号	排放口编号	产污环节	污染物	主要污染防治措施	国家或地方污染物排放标准		本期工程相对现状变化值/ (t/a)
					标准名称	浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1	/	飞机尾气	SO ₂	/	/	/	35.04
			CO		/	/	511.86
			非甲烷总烃		/	/	67.60
			NO _x		/	/	282.41
			PM ₁₀		/	/	2.82
			PM _{2.5}		/	/	2.82
2	/	地面保障系统（各类车辆）	SO ₂	/	/	/	0.57
			CO		/	/	28.49
			非甲烷总烃		/	/	1.33
			NO _x		/	/	1.39
			PM ₁₀		/	/	0.23
			PM _{2.5}		/	/	0.22
3	/	辅助动力设备	SO ₂	/	/	/	-1.34
			CO		/	/	-5.73
			非甲烷总烃		/	/	-0.51
			NO _x		/	/	-9.83
			PM ₁₀		/	/	-1.02
			PM _{2.5}		/	/	-1.02
4	/	停车场汽车尾气	CO	/	/	/	0.52
			非甲烷总烃		/	/	0.06
			NO _x		/	/	0.09
			PM ₁₀		/	/	0.001
			PM _{2.5}		/	/	0.001
5	/	油料挥发气	非甲烷总烃	废气收集处理	《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)	4000	-120.81
					《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) (自 2020 年 7 月 1 日起)	--	
无组织排放总计							
无组织排放总计					SO ₂		34.27
					CO		535.14
					非甲烷总烃		-52.33
					NO _x		274.06
					PM ₁₀		2.03
					PM _{2.5}		2.02

表 7-3-2 本工程大气污染物年排放量贡献值核算表

序号	污染物	本期工程相对现状变化值/(t/a)
1	SO ₂	34.27
2	CO	535.14
3	非甲烷总烃	-52.33
4	NO _x	274.06
5	PM ₁₀	2.03
6	PM _{2.5}	2.02

7.3.1 预测模式、参数及预测方案

7.3.1.1 预测模式

本次环评大气影响预测工作预测模式采用美国联邦航空局 2013 年 6 月推出的排放和扩散模型系统 (EDMS5.1.4.1)。该版本更新到 AERMOD (V12345), AERMET (V12345), AERMAP (V1103) 的版本。

EDMS 采用的大气预测模式是《环境评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008) 推荐的 AERMOD 模式进行大气环境影响预测。

AERMOD 是一个稳态烟羽扩散模式,可基于大气边界层数据特征模拟点源、面源、体源等排放出的污染物在短期(小时平均、日平均)、长期(年平均)的浓度分布,适用于农村或城市地区、简单或复杂地形。AERMOD 考虑了建筑物尾流的影响,即烟羽下洗。模式使用每小时连续预处理气象数据模拟大于等于 1 小时平均时间的浓度分布。AERMOD 包括两个预处理模式,即 AERMET 气象预处理和 AERMAP 地形预处理模式。

7.3.1.2 气象参数来源

(1) 气象参数来源

①地面气象参数

地面气象资料使用珠海市斗门站 2018 年一年的气象数据,主要包括风速、风向、总云量、低云量和干球温度等。该站点编号为 59487,站点类型为一般站,坐标为 N22.23°, E113.30°,海拔高度为 24m,位于现状珠海机场跑道中心点西北方向约 26.5km 处,位于评价范围内,预测可直接采用该站常规地面观测资料。

②高空气象参数

高空气象资料使用的为经 WRF-ARW 模式模拟的距本项目最近的网格点 2018 年一年的气象数据,网格点情况见下表 7-3-3。高空气象数据时次为 2018 年逐日 08 时和 20 时,主要内容为包括:大气压(hpa)、高度(m)、风向(°)、风速(m/s)、干球温度(°C)、

露点温度 (°C)。

表 7-3-3 高空气象数据网格点情况

网格点编号		网格点位置			年限
X	Y	纬度	经度	海拔 (m)	
138	29	22.1187	113.4862	11.0	2018

气象模式 WRF 初始场来自美国国家环境预报中心 (NCEP) 的全球再分析资料 DS083.3, 水平分辨率为 $0.25^{\circ} \times 0.25^{\circ}$, 每天共 4 个时次: 00、06、12、18 时。地形和地表类型数据采用美国地质调查局 (USGS) 的全球数据。模型采用两层嵌套, 第一层网格中心为北纬 36° , 东经 101.0° , 格点为 80×80 , 分辨率为 $81\text{km} \times 81\text{km}$; 第二层网格格点为第二层网格格点为 190×169 , 分辨率为 $27\text{km} \times 27\text{km}$ 。垂直方向上对所有的区域从地面到 100mb 的等压面, 考虑到污染物主要在行星边界层内, 低层采用较高分辨率, 高层使用较低分辨率, 共定义了 35 个 σ 层。采用专用的程序读出 WRF 的模拟结果, 转化为 AERMOD 模拟所需要的数据格式, 时次为每天两次。垂向高度输出 28 层, 在离地高度 4000 米之内层数较密集, 4000 米~11000 米之间层数较疏松。

(2) 模式中相关参数

AERMOD 中珠海机场扩散参数设置按城市考虑。

7.3.1.3 预测方案

(1) 预测因子:

大气环境影响预测因子为 NO_2 、 CO 、 SO_2 、 CmHn 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$;

(2) 预测计算点: 环境空气敏感目标和整个评价区域。

(3) 网格点划分: 预测范围为整个评价范围, 网格中心点为机场跑道中心点, 预测网格按直角坐标 (2.5km 以内为 $250\text{m} \times 250\text{m}$ 网格, 2.5-25km 为 $1000\text{m} \times 1000\text{m}$) 划分。

(4) 污染源排放参数:

EDMS 中将输入的污染源划分为现状 761 个源, 目标年 781 个源, 见表 7-3-4。由于机场污染物的排放量随季节和时间发生变化, 表 7-3-4 中给出的排放速率是 1 月 8 日 8 时的 NO_x 的排放速率, 其中道路及飞机的排放量由于和道路位置、飞行位置等有关, 仅在表 7-3-5 和表 7-3-6 中分别给出了珠海机场现状和目标年 1 月 1 日 8 时 5 号跑道载重起飞阶段的跑道排放源参数。

表 7-3-4 污染源分类计数量和 NO_x 排放速率

类别	名称	源的类型	2018年			2027年		
			编号	个数	NO _x 排放速率 g/s(面源 g/s·m ⁻²)	编号	个数	NO _x 排放速率g/s(面源 g/s·m ⁻²)
停车场	停车场	聚集面源	1	1	1.74E-07	1	1	6.14E-08
停机位	T1--G1	聚集面源	2	1	1.60E-06	2	1	2.25E-07
	T1--G2	聚集面源	3	1	5.39E-06	3	1	9.46E-07
	T1、T2--G3	聚集面源	4 (仅T1)	1	2.71E-06	4	1	8.15E-07
	T2-G4	聚集面源	/	/	/	5	1	2.43E-06
	远机位G5	聚集面源	/	/	/	6	1	4.03E-07
飞机滑行	/	面源	5~72	68	/	7~104	98	/
飞机起降	/	面源	73~833	761	/	105-885	781	/

表 7-3-5 机场 2018 年跑道排放源参数表

不同飞行阶段	跑道面源起点坐标/m		有效排放高度/m	面源宽度/m	面源长度/m	与正北向夹角/°	污染物排放速率/(kg/m ² ·h)					
	X	Y					污染物 NO _x	CO	污染物 SO ₂	NMHC	PM ₁₀	PM _{2.5}
RT05X001	-1434	-1396.9	12	20	49.44	45.39	2.24E-03	6.05E-04	1.75E-04	1.29E-05	7.06E-06	7.06E-06
RT05X002	-1398.8	-1362.2	12	20	49.44	45.39	9.26E-04	2.50E-04	7.21E-05	5.32E-06	2.91E-06	2.91E-06
RT05X003	-1363.6	-1327.5	12	20	49.44	45.39	7.08E-04	1.91E-04	5.51E-05	4.07E-06	2.23E-06	2.23E-06
RT05X004	-1328.4	-1292.7	12	20	49.44	45.39	5.96E-04	1.61E-04	4.64E-05	3.43E-06	1.88E-06	1.88E-06
RT05X005	-1293.2	-1258	12	20	49.44	45.39	5.25E-04	1.41E-04	4.08E-05	3.02E-06	1.65E-06	1.65E-06
RT05X006	-1258	-1223.3	12	20	49.44	45.39	4.72E-04	1.27E-04	3.68E-05	2.71E-06	1.48E-06	1.48E-06
RT05X007	-1222.8	-1188.6	12	20	49.44	45.39	4.34E-04	1.17E-04	3.38E-05	2.49E-06	1.37E-06	1.37E-06
RT05X008	-1187.6	-1153.9	12	20	49.44	45.39	4.04E-04	1.09E-04	3.15E-05	2.32E-06	1.27E-06	1.27E-06
RT05X009	-1152.4	-1119.1	12	20	49.44	45.39	3.78E-04	1.02E-04	2.95E-05	2.17E-06	1.19E-06	1.19E-06
RT05X010	-1117.2	-1084.4	12	20	49.44	45.39	3.57E-04	9.61E-05	2.78E-05	2.05E-06	1.12E-06	1.12E-06
RT05X011	-1082	-1049.7	12	20	49.44	45.39	3.39E-04	9.14E-05	2.64E-05	1.95E-06	1.07E-06	1.07E-06
RT05X012	-1046.8	-1015	12	20	49.44	45.39	3.24E-04	8.73E-05	2.52E-05	1.86E-06	1.02E-06	1.02E-06
RT05X013	-1011.6	-980.3	12	20	49.44	45.39	3.11E-04	8.38E-05	2.42E-05	1.79E-06	9.77E-07	9.77E-07
RT05X014	-976.4	-945.6	12	20	49.44	45.39	2.98E-04	8.02E-05	2.32E-05	1.71E-06	9.36E-07	9.36E-07
RT05X015	-941.3	-910.9	12	20	49.44	45.39	2.87E-04	7.72E-05	2.23E-05	1.65E-06	9.00E-07	9.00E-07
RT05X016	-906.1	-876.1	12	20	49.44	45.39	2.77E-04	7.46E-05	2.16E-05	1.59E-06	8.70E-07	8.70E-07
RT05X017	-870.9	-841.4	12	20	49.44	45.39	2.69E-04	7.23E-05	2.09E-05	1.54E-06	8.44E-07	8.44E-07
RT05X018	-835.7	-806.7	12	20	49.44	45.39	2.61E-04	7.02E-05	2.03E-05	1.50E-06	8.19E-07	8.19E-07
RT05X019	-800.5	-772	12	20	49.44	45.39	2.54E-04	6.83E-05	1.97E-05	1.46E-06	7.97E-07	7.97E-07
RT05X020	-765.3	-737.3	12	20	49.44	45.39	2.46E-04	6.61E-05	1.91E-05	1.41E-06	7.71E-07	7.71E-07
RT05X021	-730.1	-702.6	12	20	49.44	45.39	2.39E-04	6.43E-05	1.86E-05	1.37E-06	7.50E-07	7.50E-07
RT05X022	-694.9	-667.8	12	20	49.44	45.39	2.33E-04	6.28E-05	1.82E-05	1.34E-06	7.32E-07	7.32E-07
RT05X023	-659.7	-633.1	12	20	49.44	45.39	2.28E-04	6.14E-05	1.77E-05	1.31E-06	7.16E-07	7.16E-07
RT05X024	-624.5	-598.4	12	20	49.44	45.39	2.23E-04	6.01E-05	1.74E-05	1.28E-06	7.01E-07	7.01E-07
RT05X025	-589.3	-563.7	12	20	49.44	45.39	2.19E-04	5.88E-05	1.70E-05	1.25E-06	6.86E-07	6.86E-07
RT05X026	-554.1	-529	12	20	49.44	45.39	2.14E-04	5.77E-05	1.67E-05	1.23E-06	6.73E-07	6.73E-07
RT05X027	-518.9	-494.3	12	20	49.44	45.39	2.09E-04	5.62E-05	1.62E-05	1.20E-06	6.55E-07	6.55E-07
RT05X028	-483.7	-459.6	12	20	49.44	45.39	2.04E-04	5.50E-05	1.59E-05	1.17E-06	6.41E-07	6.41E-07

RT05X029	-448.5	-424.8	12	20	49.44	45.39	2.01E-04	5.40E-05	1.56E-05	1.15E-06	6.30E-07	6.30E-07
RT05X030	-413.3	-390.1	12	20	49.44	45.39	1.97E-04	5.31E-05	1.54E-05	1.13E-06	6.19E-07	6.19E-07
RT05X031	-378.1	-355.4	12	20	49.44	45.39	1.94E-04	5.22E-05	1.51E-05	1.11E-06	6.09E-07	6.09E-07
RT05X032	-342.9	-320.7	12	20	49.44	45.39	1.91E-04	5.14E-05	1.49E-05	1.10E-06	5.99E-07	5.99E-07
RT05X033	-307.7	-286	12	20	49.44	45.39	1.75E-04	5.02E-05	1.39E-05	1.06E-06	5.90E-07	5.90E-07
RT05X034	-272.5	-251.2	12	20	49.44	45.39	1.63E-04	4.91E-05	1.32E-05	1.04E-06	5.81E-07	5.81E-07
RT05X035	-237.3	-216.5	12	20	49.44	45.39	1.59E-04	4.81E-05	1.29E-05	1.02E-06	5.69E-07	5.69E-07
RT05X036	-202.1	-181.8	12	20	49.44	45.39	1.56E-04	4.72E-05	1.27E-05	9.97E-07	5.58E-07	5.58E-07
RT05X037	-166.9	-147.1	12	20	49.44	45.39	1.55E-04	4.69E-05	1.26E-05	9.91E-07	5.55E-07	5.55E-07
RT05X038	-131.7	-112.4	12	20	49.44	45.39	1.75E-04	5.27E-05	1.41E-05	1.11E-06	6.23E-07	6.23E-07
RT05X039	-96.5	-77.7	12	20	49.44	45.39	1.72E-04	5.20E-05	1.39E-05	1.10E-06	6.15E-07	6.15E-07
RT05X040	-61.3	-42.9	12	20	49.44	45.39	1.70E-04	5.14E-05	1.38E-05	1.08E-06	6.07E-07	6.07E-07
RT05X041	-26.1	-8.2	12	20	49.44	45.39	1.68E-04	5.07E-05	1.36E-05	1.07E-06	6.00E-07	6.00E-07
RT05X042	9.1	26.5	12	20	49.44	45.39	1.66E-04	5.01E-05	1.34E-05	1.06E-06	5.92E-07	5.92E-07
RT05X043	44.3	61.2	12	20	49.44	45.39	1.64E-04	4.95E-05	1.33E-05	1.05E-06	5.85E-07	5.85E-07
RT05X044	79.5	95.9	12	20	49.44	45.39	8.74E-05	2.64E-05	7.07E-06	5.57E-07	3.12E-07	3.12E-07
RT05X045	114.7	130.6	12	20	49.44	45.39	2.05E-05	6.18E-06	1.66E-06	1.31E-07	7.31E-08	7.31E-08
RT05X046	149.9	165.3	12	20	49.44	45.39	2.02E-05	6.11E-06	1.64E-06	1.29E-07	7.23E-08	7.23E-08
RT05X047	185.1	200.1	12	20	49.44	45.39	2.47E-05	7.48E-06	2.00E-06	1.58E-07	8.84E-08	8.84E-08
RT05X048	220.3	234.8	12	20	49.44	45.39	2.55E-05	7.69E-06	2.06E-06	1.62E-07	9.10E-08	9.10E-08
RT05X049	255.5	269.5	12	20	49.44	45.39	2.89E-05	9.87E-06	2.36E-06	2.25E-07	1.08E-07	1.08E-07
RT05X050	290.7	304.2	12	20	49.44	45.39	4.59E-05	2.01E-05	3.82E-06	5.18E-07	1.92E-07	1.92E-07
RT05X051	325.9	338.9	12	20	49.44	45.39	4.51E-05	1.98E-05	3.75E-06	5.08E-07	1.89E-07	1.89E-07
RT05X052	361.1	373.6	12	20	49.44	45.39	4.43E-05	1.94E-05	3.69E-06	4.99E-07	1.86E-07	1.86E-07
RT05X053	396.2	408.4	12	20	49.44	45.39	4.36E-05	1.91E-05	3.63E-06	4.91E-07	1.82E-07	1.82E-07
RT05X054	431.4	443.1	12	20	49.44	45.39	4.29E-05	1.88E-05	3.57E-06	4.83E-07	1.79E-07	1.79E-07
RT05X055	466.6	477.8	12	20	49.44	45.39	4.72E-05	2.00E-05	3.92E-06	5.07E-07	1.95E-07	1.95E-07
RT05X056	501.8	512.5	12	20	49.44	45.39	4.90E-05	2.05E-05	4.06E-06	5.15E-07	2.00E-07	2.00E-07
RT05X057	537	547.2	12	20	49.44	45.39	5.20E-05	2.24E-05	4.32E-06	5.73E-07	2.16E-07	2.16E-07
RT05X058	572.2	581.9	12	20	49.44	45.39	5.30E-05	2.32E-05	4.41E-06	5.97E-07	2.22E-07	2.22E-07
RT05X059	607.4	616.6	12	20	49.44	45.39	5.18E-05	2.27E-05	4.31E-06	5.82E-07	2.17E-07	2.17E-07

RT05X060	642.6	651.4	12	20	49.44	45.39	5.06E-05	2.22E-05	4.21E-06	5.69E-07	2.12E-07	2.12E-07
RT05X061	677.8	686.1	12	20	49.44	45.39	4.96E-05	2.17E-05	4.13E-06	5.57E-07	2.07E-07	2.07E-07
RT05X062	713	720.8	12	20	49.44	45.39	5.47E-05	2.31E-05	4.54E-06	5.84E-07	2.25E-07	2.25E-07
RT05X063	748.2	755.5	12	20	49.44	45.39	5.85E-05	2.44E-05	4.85E-06	6.13E-07	2.39E-07	2.39E-07
RT05X064	783.4	790.2	12	20	49.44	45.39	6.43E-05	2.82E-05	5.35E-06	7.23E-07	2.69E-07	2.69E-07
RT05X065	818.6	824.9	12	20	49.44	45.39	6.22E-05	2.72E-05	5.17E-06	6.98E-07	2.60E-07	2.60E-07
RT05X066	853.8	859.7	12	20	49.44	45.39	6.02E-05	2.64E-05	5.01E-06	6.76E-07	2.52E-07	2.52E-07
RT05X067	889	894.4	12	20	49.44	45.39	5.85E-05	2.56E-05	4.87E-06	6.55E-07	2.44E-07	2.44E-07
RT05X068	924.2	929.1	12	20	49.44	45.39	6.60E-05	2.76E-05	5.47E-06	6.95E-07	2.70E-07	2.70E-07
RT05X069	959.4	963.8	12	20	49.44	45.39	7.63E-05	3.26E-05	6.34E-06	8.27E-07	3.15E-07	3.15E-07
RT05X070	994.6	998.5	12	20	49.44	45.39	7.77E-05	3.40E-05	6.47E-06	8.72E-07	3.25E-07	3.25E-07
RT05X071	1029.8	1033.2	12	20	49.44	45.39	7.41E-05	3.24E-05	6.16E-06	8.30E-07	3.09E-07	3.09E-07
RT05X072	1065	1068	12	20	49.44	45.39	7.09E-05	3.10E-05	5.90E-06	7.93E-07	2.96E-07	2.96E-07
RT05X073	1100.2	1102.7	12	20	49.44	45.39	8.57E-05	3.53E-05	7.09E-06	8.83E-07	3.48E-07	3.48E-07
RT05X074	1135.4	1137.4	12	20	49.44	45.39	1.04E-04	4.57E-05	8.67E-06	1.17E-06	4.36E-07	4.36E-07
RT05X075	1170.6	1172.1	12	20	49.44	45.39	9.59E-05	4.20E-05	7.98E-06	1.07E-06	4.01E-07	4.01E-07
RT05X076	1205.8	1206.8	12	20	49.44	45.39	8.94E-05	3.90E-05	7.44E-06	9.98E-07	3.73E-07	3.73E-07
RT05X077	1241	1241.5	12	20	49.44	45.39	1.38E-04	5.84E-05	1.15E-05	1.47E-06	5.68E-07	5.68E-07
RT05X078	1276.2	1276.3	12	20	49.44	45.39	1.36E-04	5.96E-05	1.13E-05	1.52E-06	5.68E-07	5.68E-07
RT05X079	1311.4	1311	12	20	49.44	45.39	1.40E-04	5.87E-05	1.16E-05	1.47E-06	5.74E-07	5.74E-07
RT05X080	1346.6	1345.7	12	20	49.44	45.39	2.40E-04	1.06E-04	2.00E-05	2.70E-06	1.00E-06	1.00E-06
RT05X081	1381.8	1380.4	12	20	49.44	45.39	4.46E-04	1.92E-04	3.71E-05	4.87E-06	1.85E-06	1.85E-06

表 7-3-6 珠海机场 2027 年跑道排放源参数表

不同飞行阶段	跑道面源起点坐标/m		有效排放高度/m	面源宽度/m	面源长度/m	与正北向夹角/°	污染物排放速率/(kg/m ² ·h)					
	X	Y					污染物 NO _x	CO	污染物 SO ₂	NMHC	PM ₁₀	PM _{2.5}
RT05X001	-1434	-1396.9	12	20	49.44	45.39	3.59E-03	1.33E-03	2.89E-04	3.28E-05	1.33E-05	1.33E-05
RT05X002	-1398.8	-1362.2	12	20	49.44	45.39	1.49E-03	5.52E-04	1.20E-04	1.36E-05	5.50E-06	5.50E-06
RT05X003	-1363.6	-1327.5	12	20	49.44	45.39	1.14E-03	4.23E-04	9.16E-05	1.04E-05	4.22E-06	4.22E-06
RT05X004	-1328.4	-1292.7	12	20	49.44	45.39	9.59E-04	3.56E-04	7.72E-05	8.78E-06	3.55E-06	3.55E-06
RT05X005	-1293.2	-1258	12	20	49.44	45.39	8.44E-04	3.14E-04	6.80E-05	7.73E-06	3.13E-06	3.13E-06

RT05X006	-1258	-1223.3	12	20	49.44	45.39	7.61E-04	2.83E-04	6.13E-05	6.98E-06	2.82E-06	2.82E-06
RT05X007	-1222.8	-1188.6	12	20	49.44	45.39	7.00E-04	2.60E-04	5.63E-05	6.42E-06	2.59E-06	2.59E-06
RT05X008	-1187.6	-1153.9	12	20	49.44	45.39	6.51E-04	2.42E-04	5.24E-05	5.97E-06	2.41E-06	2.41E-06
RT05X009	-1152.4	-1119.1	12	20	49.44	45.39	6.11E-04	2.27E-04	4.92E-05	5.60E-06	2.26E-06	2.26E-06
RT05X010	-1117.2	-1084.4	12	20	49.44	45.39	5.76E-04	2.14E-04	4.64E-05	5.29E-06	2.14E-06	2.14E-06
RT05X011	-1082	-1049.7	12	20	49.44	45.39	5.48E-04	2.04E-04	4.41E-05	5.03E-06	2.03E-06	2.03E-06
RT05X012	-1046.8	-1015	12	20	49.44	45.39	5.23E-04	1.95E-04	4.21E-05	4.81E-06	1.94E-06	1.94E-06
RT05X013	-1011.6	-980.3	12	20	49.44	45.39	5.02E-04	1.87E-04	4.04E-05	4.61E-06	1.86E-06	1.86E-06
RT05X014	-976.4	-945.6	12	20	49.44	45.39	4.81E-04	1.79E-04	3.88E-05	4.43E-06	1.79E-06	1.79E-06
RT05X015	-941.3	-910.9	12	20	49.44	45.39	4.64E-04	1.72E-04	3.73E-05	4.26E-06	1.72E-06	1.72E-06
RT05X016	-906.1	-876.1	12	20	49.44	45.39	4.48E-04	1.67E-04	3.61E-05	4.12E-06	1.66E-06	1.66E-06
RT05X017	-870.9	-841.4	12	20	49.44	45.39	4.35E-04	1.62E-04	3.50E-05	4.00E-06	1.61E-06	1.61E-06
RT05X018	-835.7	-806.7	12	20	49.44	45.39	4.22E-04	1.57E-04	3.40E-05	3.88E-06	1.57E-06	1.57E-06
RT05X019	-800.5	-772	12	20	49.44	45.39	4.10E-04	1.52E-04	3.30E-05	3.77E-06	1.52E-06	1.52E-06
RT05X020	-765.3	-737.3	12	20	49.44	45.39	3.98E-04	1.48E-04	3.21E-05	3.66E-06	1.48E-06	1.48E-06
RT05X021	-730.1	-702.6	12	20	49.44	45.39	3.87E-04	1.44E-04	3.12E-05	3.57E-06	1.44E-06	1.44E-06
RT05X022	-694.9	-667.8	12	20	49.44	45.39	3.78E-04	1.41E-04	3.05E-05	3.49E-06	1.40E-06	1.40E-06
RT05X023	-659.7	-633.1	12	20	49.44	45.39	3.70E-04	1.38E-04	2.98E-05	3.41E-06	1.37E-06	1.37E-06
RT05X024	-624.5	-598.4	12	20	49.44	45.39	3.62E-04	1.35E-04	2.91E-05	3.33E-06	1.34E-06	1.34E-06
RT05X025	-589.3	-563.7	12	20	49.44	45.39	3.54E-04	1.32E-04	2.85E-05	3.26E-06	1.31E-06	1.31E-06
RT05X026	-554.1	-529	12	20	49.44	45.39	3.47E-04	1.29E-04	2.79E-05	3.20E-06	1.29E-06	1.29E-06
RT05X027	-518.9	-494.3	12	20	49.44	45.39	3.39E-04	1.26E-04	2.73E-05	3.13E-06	1.26E-06	1.26E-06
RT05X028	-483.7	-459.6	12	20	49.44	45.39	3.32E-04	1.24E-04	2.67E-05	3.07E-06	1.23E-06	1.23E-06
RT05X029	-448.5	-424.8	12	20	49.44	45.39	3.26E-04	1.22E-04	2.63E-05	3.01E-06	1.21E-06	1.21E-06
RT05X030	-413.3	-390.1	12	20	49.44	45.39	3.21E-04	1.19E-04	2.58E-05	2.96E-06	1.19E-06	1.19E-06
RT05X031	-378.1	-355.4	12	20	49.44	45.39	3.15E-04	1.18E-04	2.54E-05	2.91E-06	1.17E-06	1.17E-06
RT05X032	-342.9	-320.7	12	20	49.44	45.39	2.82E-04	9.85E-05	2.25E-05	2.38E-06	1.01E-06	1.01E-06
RT05X033	-307.7	-286	12	20	49.44	45.39	1.98E-04	5.73E-05	1.58E-05	1.21E-06	6.74E-07	6.74E-07
RT05X034	-272.5	-251.2	12	20	49.44	45.39	1.86E-04	5.62E-05	1.50E-05	1.19E-06	6.64E-07	6.64E-07
RT05X035	-237.3	-216.5	12	20	49.44	45.39	1.82E-04	5.50E-05	1.47E-05	1.16E-06	6.50E-07	6.50E-07
RT05X036	-202.1	-181.8	12	20	49.44	45.39	1.79E-04	5.40E-05	1.45E-05	1.14E-06	6.38E-07	6.38E-07

RT05X037	-166.9	-147.1	12	20	49.44	45.39	1.77E-04	5.36E-05	1.43E-05	1.13E-06	6.33E-07	6.33E-07
RT05X038	-131.7	-112.4	12	20	49.44	45.39	1.96E-04	5.93E-05	1.59E-05	1.25E-06	7.01E-07	7.01E-07
RT05X039	-96.5	-77.7	12	20	49.44	45.39	1.94E-04	5.85E-05	1.57E-05	1.24E-06	6.92E-07	6.92E-07
RT05X040	-61.3	-42.9	12	20	49.44	45.39	1.91E-04	5.78E-05	1.55E-05	1.22E-06	6.83E-07	6.83E-07
RT05X041	-26.1	-8.2	12	20	49.44	45.39	1.89E-04	5.70E-05	1.53E-05	1.20E-06	6.74E-07	6.74E-07
RT05X042	9.1	26.5	12	20	49.44	45.39	1.86E-04	5.63E-05	1.51E-05	1.19E-06	6.66E-07	6.66E-07
RT05X043	44.3	61.2	12	20	49.44	45.39	1.84E-04	5.57E-05	1.49E-05	1.18E-06	6.58E-07	6.58E-07
RT05X044	79.5	95.9	12	20	49.44	45.39	9.69E-05	2.93E-05	7.84E-06	6.18E-07	3.46E-07	3.46E-07
RT05X045	114.7	130.6	12	20	49.44	45.39	2.05E-05	6.18E-06	1.66E-06	1.31E-07	7.31E-08	7.31E-08
RT05X046	149.9	165.3	12	20	49.44	45.39	2.02E-05	6.11E-06	1.64E-06	1.29E-07	7.23E-08	7.23E-08
RT05X047	185.1	200.1	12	20	49.44	45.39	2.47E-05	7.48E-06	2.00E-06	1.58E-07	8.84E-08	8.84E-08
RT05X048	220.3	234.8	12	20	49.44	45.39	2.55E-05	7.69E-06	2.06E-06	1.62E-07	9.10E-08	9.10E-08
RT05X049	255.5	269.5	12	20	49.44	45.39	2.89E-05	9.87E-06	2.36E-06	2.25E-07	1.08E-07	1.08E-07
RT05X050	290.7	304.2	12	20	49.44	45.39	4.59E-05	2.01E-05	3.82E-06	5.18E-07	1.92E-07	1.92E-07
RT05X051	325.9	338.9	12	20	49.44	45.39	4.51E-05	1.98E-05	3.75E-06	5.08E-07	1.89E-07	1.89E-07
RT05X052	361.1	373.6	12	20	49.44	45.39	4.43E-05	1.94E-05	3.69E-06	4.99E-07	1.86E-07	1.86E-07
RT05X053	396.2	408.4	12	20	49.44	45.39	4.36E-05	1.91E-05	3.63E-06	4.91E-07	1.82E-07	1.82E-07
RT05X054	431.4	443.1	12	20	49.44	45.39	4.29E-05	1.88E-05	3.57E-06	4.83E-07	1.79E-07	1.79E-07
RT05X055	466.6	477.8	12	20	49.44	45.39	4.72E-05	2.00E-05	3.92E-06	5.07E-07	1.95E-07	1.95E-07
RT05X056	501.8	512.5	12	20	49.44	45.39	4.90E-05	2.05E-05	4.06E-06	5.15E-07	2.00E-07	2.00E-07
RT05X057	537	547.2	12	20	49.44	45.39	5.20E-05	2.24E-05	4.32E-06	5.73E-07	2.16E-07	2.16E-07
RT05X058	572.2	581.9	12	20	49.44	45.39	5.30E-05	2.32E-05	4.41E-06	5.97E-07	2.22E-07	2.22E-07
RT05X059	607.4	616.6	12	20	49.44	45.39	5.18E-05	2.27E-05	4.31E-06	5.82E-07	2.17E-07	2.17E-07
RT05X060	642.6	651.4	12	20	49.44	45.39	5.06E-05	2.22E-05	4.21E-06	5.69E-07	2.12E-07	2.12E-07
RT05X061	677.8	686.1	12	20	49.44	45.39	4.96E-05	2.17E-05	4.13E-06	5.57E-07	2.07E-07	2.07E-07
RT05X062	713	720.8	12	20	49.44	45.39	5.47E-05	2.31E-05	4.54E-06	5.84E-07	2.25E-07	2.25E-07
RT05X063	748.2	755.5	12	20	49.44	45.39	5.85E-05	2.44E-05	4.85E-06	6.13E-07	2.39E-07	2.39E-07
RT05X064	783.4	790.2	12	20	49.44	45.39	6.43E-05	2.82E-05	5.35E-06	7.23E-07	2.69E-07	2.69E-07
RT05X065	818.6	824.9	12	20	49.44	45.39	6.22E-05	2.72E-05	5.17E-06	6.98E-07	2.60E-07	2.60E-07
RT05X066	853.8	859.7	12	20	49.44	45.39	6.02E-05	2.64E-05	5.01E-06	6.76E-07	2.52E-07	2.52E-07
RT05X067	889	894.4	12	20	49.44	45.39	5.85E-05	2.56E-05	4.87E-06	6.55E-07	2.44E-07	2.44E-07

RT05X068	924.2	929.1	12	20	49.44	45.39	6.60E-05	2.76E-05	5.47E-06	6.95E-07	2.70E-07	2.70E-07
RT05X069	959.4	963.8	12	20	49.44	45.39	7.63E-05	3.26E-05	6.34E-06	8.27E-07	3.15E-07	3.15E-07
RT05X070	994.6	998.5	12	20	49.44	45.39	7.77E-05	3.40E-05	6.47E-06	8.72E-07	3.25E-07	3.25E-07
RT05X071	1029.8	1033.2	12	20	49.44	45.39	7.41E-05	3.24E-05	6.16E-06	8.30E-07	3.09E-07	3.09E-07
RT05X072	1065	1068	12	20	49.44	45.39	7.09E-05	3.10E-05	5.90E-06	7.93E-07	2.96E-07	2.96E-07
RT05X073	1100.2	1102.7	12	20	49.44	45.39	8.57E-05	3.53E-05	7.09E-06	8.83E-07	3.48E-07	3.48E-07
RT05X074	1135.4	1137.4	12	20	49.44	45.39	1.04E-04	4.57E-05	8.67E-06	1.17E-06	4.36E-07	4.36E-07
RT05X075	1170.6	1172.1	12	20	49.44	45.39	9.59E-05	4.20E-05	7.98E-06	1.07E-06	4.01E-07	4.01E-07
RT05X076	1205.8	1206.8	12	20	49.44	45.39	8.94E-05	3.90E-05	7.44E-06	9.98E-07	3.73E-07	3.73E-07
RT05X077	1241	1241.5	12	20	49.44	45.39	1.38E-04	5.84E-05	1.15E-05	1.47E-06	5.68E-07	5.68E-07
RT05X078	1276.2	1276.3	12	20	49.44	45.39	1.36E-04	5.96E-05	1.13E-05	1.52E-06	5.68E-07	5.68E-07
RT05X079	1311.4	1311	12	20	49.44	45.39	1.40E-04	5.87E-05	1.16E-05	1.47E-06	5.74E-07	5.74E-07
RT05X080	1346.6	1345.7	12	20	49.44	45.39	2.40E-04	1.06E-04	2.00E-05	2.70E-06	1.00E-06	1.00E-06
RT05X081	1381.8	1380.4	12	20	49.44	45.39	4.46E-04	1.92E-04	3.71E-05	4.87E-06	1.85E-06	1.85E-06

(5) 预测内容：本项目涉及站坪扩建及调整，无法直接预测本工程带来的环境影响，故本次评价对现状及目标年污染源的影响进行分别预测，并做差值得到本次扩建工程的贡献值，评价项目建成后新增污染源对评价区域环境空气保护目标及区域最大落地浓度点的影响。预测内容见表 7-3-7。

表 7-3-7 预测及评价内容一览表

序号	工况	污染源类型	预测因子	计算点	预测内容	评价内容
1	正常排放	面、线源对环境空气共同影响	NO ₂	环境空气保护目标、网格点、区域最大地面浓度点	小时浓度	最大浓度贡献值及其占标率
					日均浓度	最大浓度贡献值及其占标率、叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度及其达标情况
					年均浓度	最大浓度贡献值及其占标率、叠加环境质量现状浓度后的年平均质量浓度及其达标情况
2	正常排放	面、线源对环境空气共同影响	CO	环境空气保护目标、网格点、区域最大地面浓度点	小时浓度	最大浓度贡献值及其占标率
					日均浓度	最大浓度贡献值及其占标率、叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度及其达标情况
3	正常排放	面、线源对环境空气共同影响	SO ₂	环境空气保护目标、网格点、区域最大地面浓度点	小时浓度	最大浓度贡献值及其占标率
					日均浓度	最大浓度贡献值及其占标率、叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度及其达标情况
					年均浓度	最大浓度贡献值及其占标率、叠加环境质量现状浓度后的年平均质量浓度及其达标情况
4	正常排放	面、线源对环境空气共同影响	CmHn	环境空气保护目标、网格点、区域最大地面浓度点	小时浓度	最大浓度贡献值及其占标率、叠加环境质量现状浓度后的小时质量浓度及其达标情况
5	正常排放	面、线源对环境空气共同影响	PM ₁₀	环境空气保护目标、网格点、区域最大地面浓度点	日均浓度	最大浓度贡献值及其占标率、叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度及其达标情况
					年均浓度	最大浓度贡献值及其占标率、叠加环境质量现状浓度后的年平均质量浓度及其达标情况
6	正常排放	面、线源对环境空气共同影响	PM _{2.5}	环境空气保护目标、网格点、区域最大地面浓度点	日均浓度	最大浓度贡献值及其占标率、叠加环境质量现状浓度后的保证率日平均质量浓度及其达标情况
					年均浓度	最大浓度贡献值及其占标率、叠加环境质量现状浓度后的年平均质量浓度及其达标情况

由于金湾站为城区内站点，无法代表自然保护区的环境空气质量，本次评价对自然保护区内的环境空气质量进行了补充监测，由于监测条件限制，锅盖栋自然保护区和黄

杨山自然保护区评价各污染物的短期和长期浓度贡献值、占标率及达标情况以及叠加现状浓度后短期浓度、占标率及达标情况，不评价年均浓度叠加值及达标情况。

7.3.2 环境空气影响预测结果及分析

7.3.2.1 环境空气保护目标及最大落地浓度点预测结果

(1) NO₂

本次评价参考北京新机场、青岛新机场环评报告中 Q(NO₂)/Q(NO_x) 的比值，在预测小时平均质量浓度时，Q(NO₂)/Q(NO_x)=0.3；在预测日均质量浓度时，Q(NO₂)/Q(NO_x)=0.5；在预测年平均质量浓度时，Q(NO₂)/Q(NO_x)=0.75。预测结果如下：

各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点 NO₂ 预测贡献浓度见表 7-3-8。NO₂ 在各环境空气保护目标的最大小时贡献浓度为 2.66~81.79μg/m³，占标率为 1.33%~40.89%，均达标；日均浓度最大贡献值为 0.22~7.46μg/m³，占标率为 0.28%~9.33%，均达标；年均浓度贡献值为 0.021~2.365μg/m³，占标率为 0.05%~5.91%，均达标。NO₂ 在区域最大落地浓度点的最大小时贡献浓度为 801.94μg/m³，占标率为 400.97%，最大落地浓度点超标，位于机场内部，NO₂ 小时浓度最大贡献值超标范围见图 7-3-1，超标面积为 1.02km²，超标区域主要位于机场内部及机场跑道西南端的部分场外区域；日均浓度最大贡献值为 127.39μg/m³，占标率为 159.23%，最大落地浓度点超标，位于机场内部，NO₂ 日均浓度最大贡献值超标范围见图 7-3-2，超标面积为 0.0825km²，超标区域均位于机场内部，机场外各点位均达标；年均浓度最大贡献值为 36.72μg/m³，占标率为 91.79%，最大落地浓度点达标，位于机场内部，机场外各点位均达标。

表 7-3-8 NO₂ 预测贡献浓度 μg/m³

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	最大贡献值/ (μg/m ³)	出现时间	占标率/%	达标情况
NO ₂	环境空气保护目标	1	英表村	1h 平均 值	67.08	080321	33.54	达标
		2	白石公村		50.28	011523	25.14	达标
		3	正表村		53.34	121720	26.67	达标
		4	田心村/根竹园村		58.00	020623	29.00	达标
		5	莲塘村		60.67	020623	30.34	达标
		6	上表村		81.79	031509	40.89	达标
		7	三灶镇		53.34	121720	26.67	达标
		8	乾务镇		2.66	010423	1.33	达标
		9	斗门镇		6.08	020909	3.04	达标
		10	锅盖栋自然保护区		5.86	020909	2.93	达标
		11	黄杨山自然保护区		2.90	101408	1.45	达标
		12	前山街道		16.38	031509	8.19	达标
		13	坦洲镇		4.93	082308	2.47	达标
		14	澳门特别行政区(北)		3.46	041908	1.73	达标

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况	
		15	澳门特别行政区(南)		13.49	011809	6.75	达标	
		16	红旗镇		5.21	051123	2.61	达标	
		17	南水镇		3.06	111619	1.53	达标	
		18	平沙镇		2.84	093023	1.42	达标	
		19	横琴镇		22.83	011809	11.42	达标	
		20	湾仔街道		28.71	031509	14.36	达标	
		21	南屏镇		9.56	031509	4.78	达标	
		22	白蕉镇		3.23	092323	1.61	达标	
		23	井崖镇		5.29	020523	2.65	达标	
		区域最大落地浓度	1		(-1500,-1500)	801.94	022323	400.97	超标
NO ₂	环境空气保护目标	1	三灶镇	英表村	日均浓度	7.46	0803	9.33	达标
		2		白石公村		5.86	0119	7.33	达标
		3		正表村		6.24	1111	7.80	达标
		4		田心村/根竹园村		6.51	1111	8.14	达标
		5		莲塘村		5.90	1111	7.37	达标
		6		上表村		7.05	0315	8.81	达标
		7	三灶镇	6.24		1111	7.80	达标	
		8	乾务镇	0.38		0104	0.48	达标	
		9	斗门镇	0.48		0209	0.60	达标	
		10	锅盖栋自然保护区	0.46		0209	0.58	达标	
		11	黄杨山自然保护区	0.22		0622	0.28	达标	
		12	前山街道	1.20		0315	1.50	达标	
		13	坦洲镇	0.36		0823	0.45	达标	
		14	澳门特别行政区(北)	0.26		0530	0.32	达标	
		15	澳门特别行政区(南)	0.95		0118	1.19	达标	
		16	红旗镇	1.03		1202	1.28	达标	
		17	南水镇	0.46		1110	0.58	达标	
		18	平沙镇	0.42		0301	0.52	达标	
		19	横琴镇	1.54		0118	1.93	达标	
		20	湾仔街道	2.17		0315	2.71	达标	
		21	南屏镇	0.72		0315	0.90	达标	
		22	白蕉镇	0.29		0516	0.37	达标	
		23	井崖镇	0.50		0119	0.62	达标	
区域最大落地浓度	1	(-1500,-1500)	127.39	0203	159.23	超标			
NO ₂	环境空气保护目标	1	三灶镇	英表村	年均浓度	2.234	--	5.59	达标
		2		白石公村		1.281	--	3.20	达标
		3		正表村		2.365	--	5.91	达标
		4		田心村/根竹园村		1.786	--	4.47	达标
		5		莲塘村		1.414	--	3.54	达标
		6		上表村		0.944	--	2.36	达标
		7	三灶镇	2.365		--	5.91	达标	
		8	乾务镇	0.074		--	0.19	达标	
		9	斗门镇	0.028		--	0.07	达标	
		10	锅盖栋自然保护区	0.035		--	0.09	达标	
		11	黄杨山自然保护区	0.026		--	0.06	达标	
		12	前山街道	0.030		--	0.07	达标	
		13	坦洲镇	0.043		--	0.11	达标	
		14	澳门特别行政区(北)	0.026		--	0.06	达标	
		15	澳门特别行政区(南)	0.021		--	0.05	达标	
		16	红旗镇	0.196		--	0.49	达标	
		17	南水镇	0.067		--	0.17	达标	
		18	平沙镇	0.086		--	0.22	达标	
		19	横琴镇	0.032		--	0.08	达标	
		20	湾仔街道	0.054		--	0.14	达标	
		21	南屏镇	0.053		--	0.13	达标	

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	最大贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率/%	达标情况
		22	白蕉镇		0.045	--	0.11	达标
		23	井崖镇		0.066	--	0.17	达标
	区域最大落地浓度	1	(-1250,-1250)		36.72	-	91.79	达标

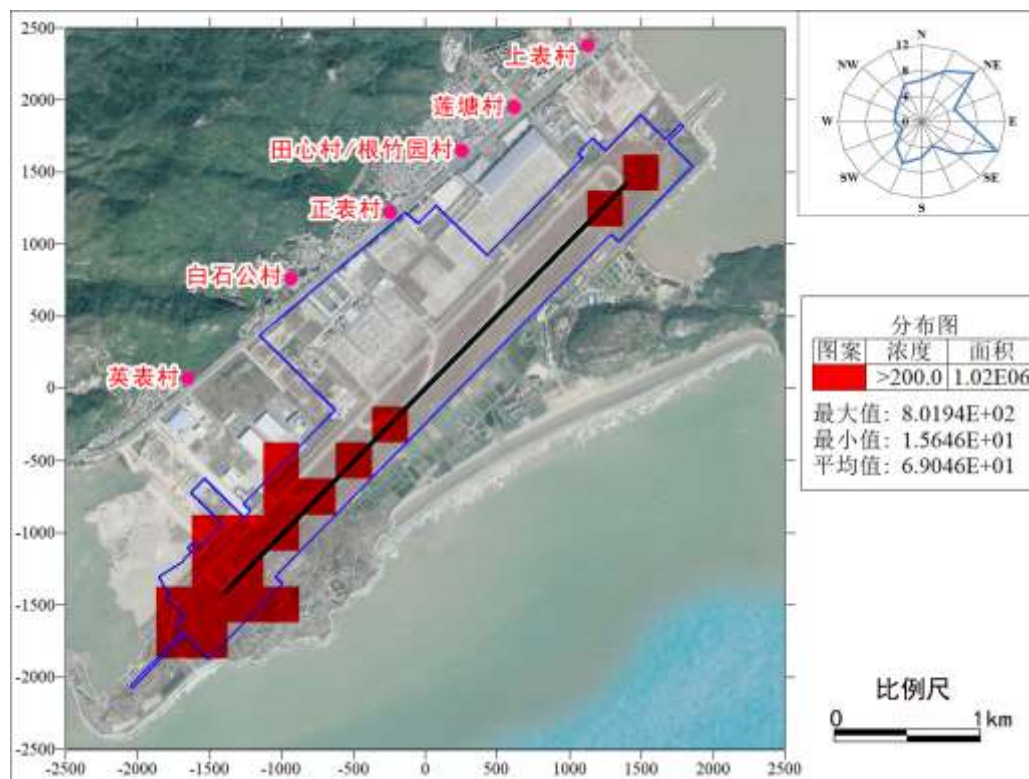


图 7-3-1 NO₂ 小时浓度最大贡献值超标范围 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

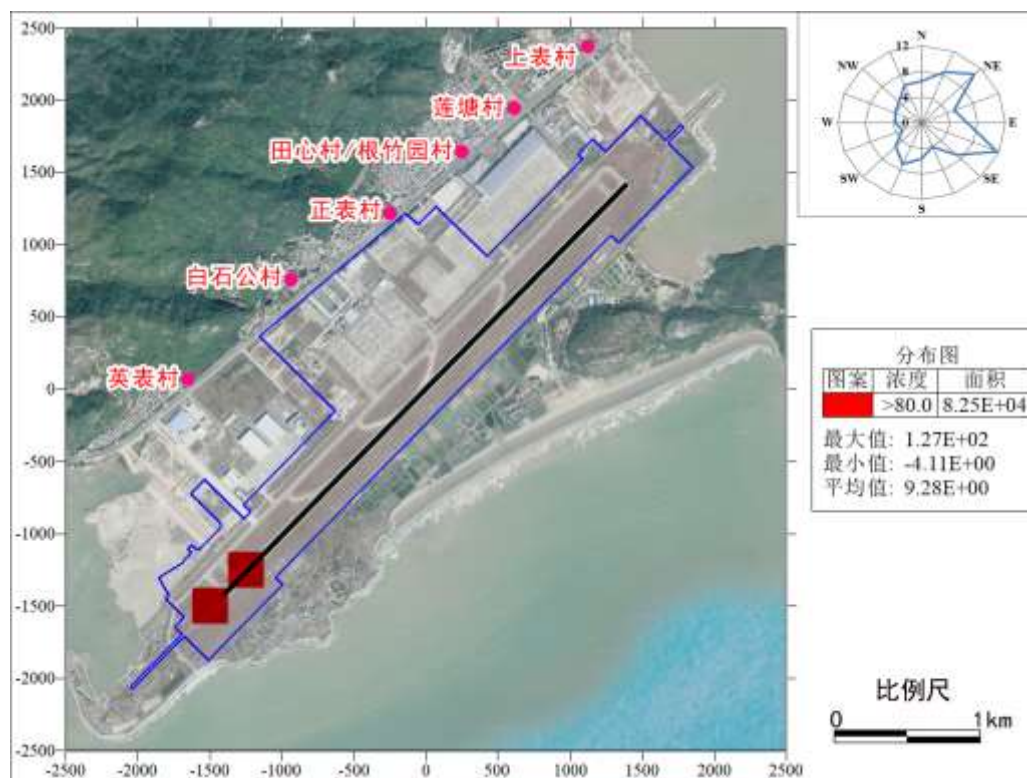


图 7-3-2 NO₂ 日均浓度最大贡献值超标范围 (µg/m³)

叠加现状浓度后各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点 NO₂ 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度见表 7-3-9, 网格分布图见图 7-3-3~7-3-4。叠加现状浓度后 NO₂ 在各环境空气保护目标的保证率日平均质量浓度为 37.148~68.702µg/m³, 占标率为 46.435%~85.877%, 均达标; 年平均质量浓度为 27.021~29.365µg/m³, 占标率为 67.55%~73.41%, 均达标。叠加现状浓度后 NO₂ 在区域最大落地浓度点的保证率日平均质量浓度为 114.94µg/m³, 占标率为 143.68%, 最大落地浓度点超标, 位于机场内部, 超标面积为 0.549km², 超标区域主要位于机场内部及机场跑道西南端的部分场外区域; 年平均质量浓度为 63.72µg/m³, 占标率为 159.29%, 最大落地浓度点超标, 位于机场内部, 超标面积为 0.717km², 超标区域主要位于机场内部及机场跑道西南端的部分场外区域。

表 7-3-9 叠加环境空气质量现状浓度后 NO₂ 预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
NO ₂	环境空气保护目标	1	英表村	保证率日均浓度	1.702	2.127	67	68.702	85.877	达标
		2	白石公村		0.530	0.662	67	67.530	84.412	达标
		3	正表村		1.565	1.956	67	68.565	85.706	达标
		4	田心村/根竹园村		0.333	0.416	67	67.333	84.166	达标
		5	莲塘村		0.422	0.527	67	67.422	84.277	达标
		6	上表村		0.054	0.067	67	67.054	83.817	达标
		7	三灶镇		1.565	1.956	67	68.565	85.706	达标
		8	乾务镇		0.016	0.020	66	66.016	82.520	达标
		9	斗门镇		0.037	0.046	66	66.037	82.546	达标
		10	锅盖栋自然保护区		0.178	0.223	37	37.178	46.473	达标
		11	黄杨山自然保护区		0.148	0.185	37	37.148	46.435	达标
		12	前山街道		0.001	0.001	66	66.001	82.501	达标
		13	坦洲镇		0.157	0.196	66	66.157	82.696	达标
		14	澳门特别行政区(北)		0.003	0.003	66	66.003	82.503	达标
		15	澳门特别行政区(南)		0.015	0.018	66	66.015	82.518	达标
		16	红旗镇		0.059	0.074	66	66.059	82.574	达标
		17	南水镇		0.010	0.013	66	66.010	82.513	达标
		18	平沙镇		0.029	0.036	66	66.029	82.536	达标
		19	横琴镇		0.175	0.219	66	66.175	82.719	达标
		20	湾仔街道		0.006	0.008	66	66.006	82.508	达标
		21	南屏镇		0.014	0.017	66	66.014	82.517	达标
		22	白蕉镇		0.227	0.284	66	66.227	82.784	达标
		23	井崖镇		0.263	0.329	66	66.263	82.829	达标
		区域最大落地浓度	1	(-1500,-1500)		61.94	77.43	53	114.94	143.68
NO ₂	环境空气保护目标	1	英表村	年均浓度	2.234	5.59	27	29.234	73.09	达标
		2	白石公村		1.281	3.20	27	28.281	70.70	达标
		3	正表村		2.365	5.91	27	29.365	73.41	达标
		4	田心村/根竹园村		1.786	4.47	27	28.786	71.97	达标
		5	莲塘村		1.414	3.54	27	28.414	71.04	达标
		6	上表村		0.944	2.36	27	27.944	69.86	达标
		7	三灶镇		2.365	5.91	27	29.365	73.41	达标
		8	乾务镇		0.074	0.19	27	27.074	67.69	达标
		9	斗门镇		0.028	0.07	27	27.028	67.57	达标

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
		10	前山街道		0.030	0.07	27	27.030	67.57	达标
		11	坦洲镇		0.043	0.11	27	27.043	67.61	达标
		12	澳门特别行政区(北)		0.026	0.06	27	27.026	67.56	达标
		13	澳门特别行政区(南)		0.021	0.05	27	27.021	67.55	达标
		14	红旗镇		0.196	0.49	27	27.196	67.99	达标
		15	南水镇		0.067	0.17	27	27.067	67.67	达标
		16	平沙镇		0.086	0.22	27	27.086	67.72	达标
		17	横琴镇		0.032	0.08	27	27.032	67.58	达标
		18	湾仔街道		0.054	0.14	27	27.054	67.64	达标
		19	南屏镇		0.053	0.13	27	27.053	67.63	达标
		20	白蕉镇		0.045	0.11	27	27.045	67.61	达标
		21	井崖镇		0.066	0.17	27	27.066	67.67	达标
	区域最大落地浓度	1	(-1250,-1250)		36.72	91.79	27	63.72	159.29	超标

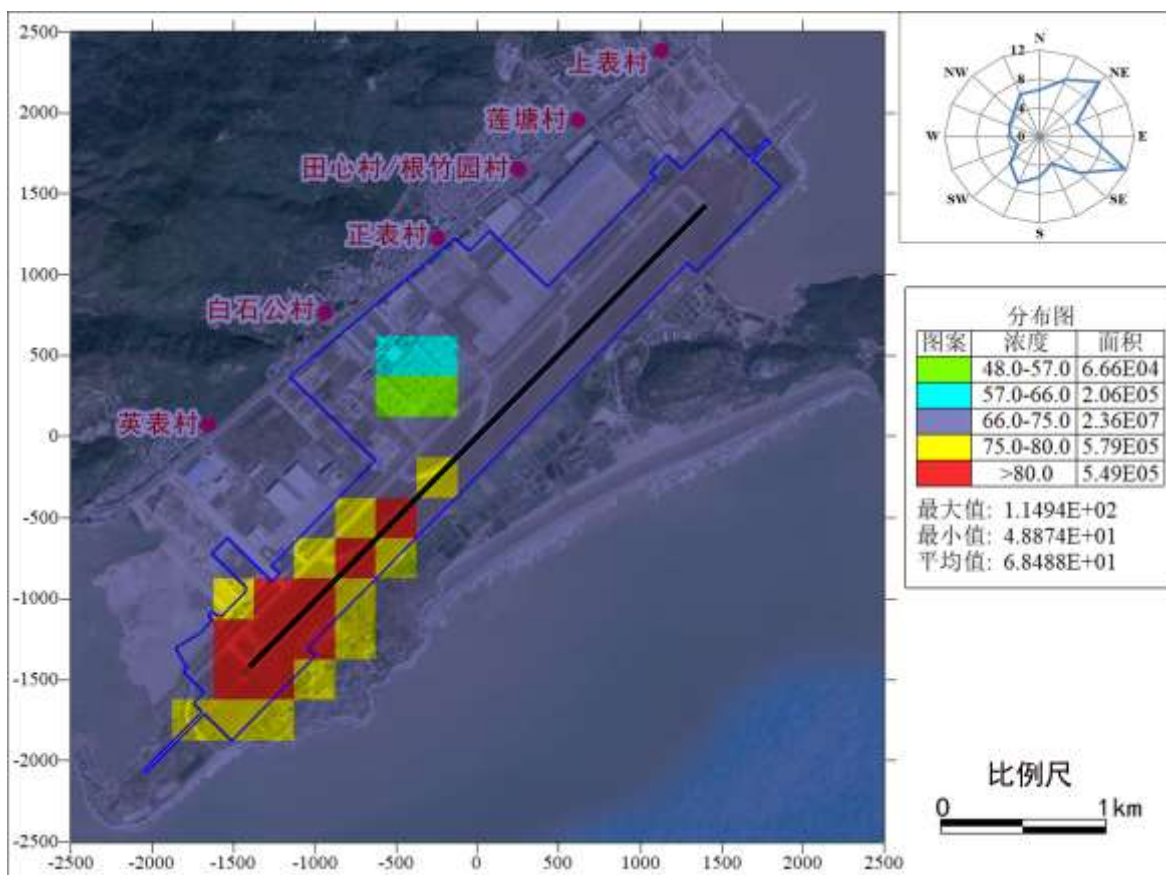


图 7-3-3 叠加现状浓度后 NO₂ 保证率日平均质量浓度网格分布图 (μg/m³)

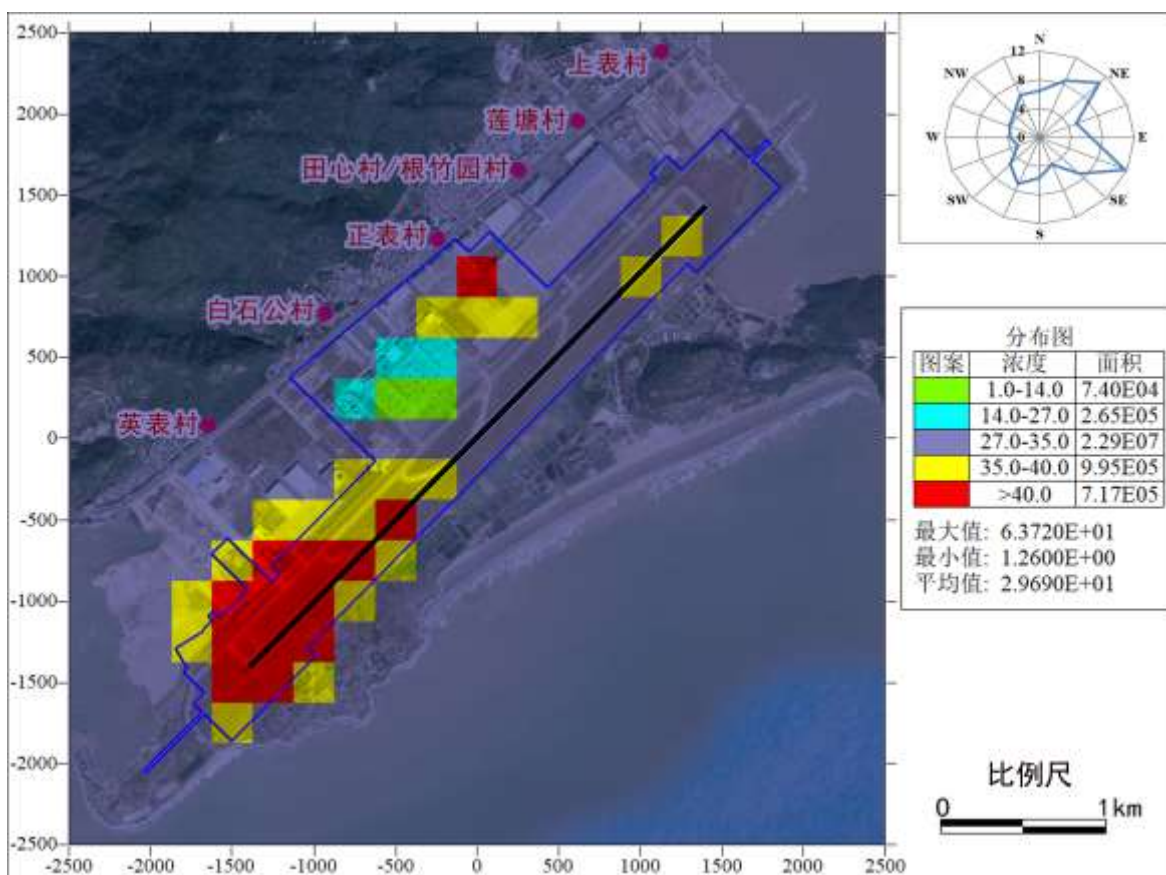


图 7-3-4 叠加现状浓度后 NO₂ 年平均浓度网格分布图 (μg/m³)

(2) CO

一氧化碳预测贡献浓度见表 7-3-10。由表可见机场 CO 排放对敏感目标小时最大浓度贡献值为 19.50~752.54 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.19%~7.53%，均达标；日均最大浓度贡献值为 1.35~86.03 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.03%~2.15%，均达标。区域最大落地浓度小时最大和日均最大浓度贡献值分别为 1943.77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、325.62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 19.44%、8.14%，均达标，且均位于机场内部。机场 CO 排放对外环境影响较小。

表 7-3-10 CO 预测贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	最大贡献值 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 / %	达标情况
CO	环境空气保护目标	1	英表村	1h 平均值	458.64	012723	4.59	达标
		2	白石公村		421.63	110719	4.22	达标
		3	正表村		736.62	091123	7.37	达标
		4	田心村/根竹园村		752.54	111123	7.53	达标
		5	莲塘村		708.72	020623	7.09	达标
		6	上表村		567.93	031509	5.68	达标
		7	三灶镇		736.62	091123	7.37	达标
		8	乾务镇		28.80	093023	0.29	达标
		9	斗门镇		41.89	020909	0.42	达标
		10	锅盖栋自然保护区		48.24	020909	0.48	达标
		11	黄杨山自然保护区		25.12	101408	0.25	达标
		12	前山街道		65.07	031509	0.65	达标
		13	坦洲镇		40.71	082308	0.41	达标
		14	澳门特别行政区(北)		19.50	041908	0.19	达标
		15	澳门特别行政区(南)		56.46	011809	0.56	达标
		16	红旗镇		44.08	032323	0.44	达标
		17	南水镇		30.73	110924	0.31	达标
		18	平沙镇		29.75	051123	0.30	达标
		19	横琴镇		153.26	011809	1.53	达标
		20	湾仔街道		166.92	031509	1.67	达标
		21	南屏镇		57.71	031509	0.58	达标
		22	白蕉镇		45.33	092323	0.45	达标
		23	井崖镇		41.79	020523	0.42	达标
		区域最大落地浓度	1		(0, 1000)		1943.77	062221
CO	环境空气保护目标	1	英表村	日均浓度	29.99	0107	0.75	达标
		2	白石公村		47.08	0113	1.18	达标
		3	正表村		86.03	0304	2.15	达标
		4	田心村/根竹园村		75.22	0731	1.88	达标
		5	莲塘村		63.73	0731	1.59	达标
		6	上表村		37.31	0530	0.93	达标
		7	三灶镇		86.03	0304	2.15	达标
		8	乾务镇		1.97	0121	0.05	达标
		9	斗门镇		1.99	0209	0.05	达标
		10	锅盖栋自然保护区		2.30	0209	0.06	达标
		11	黄杨山自然保护区		1.84	0304	0.05	达标
		12	前山街道		2.85	0315	0.07	达标
		13	坦洲镇		2.16	0823	0.05	达标
		14	澳门特别行政区(北)		1.35	0530	0.03	达标
		15	澳门特别行政区(南)		2.74	0118	0.07	达标
		16	红旗镇		4.42	0113	0.11	达标
		17	南水镇		1.89	1110	0.05	达标

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	最大贡献值 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 / %	达标情况
		18	平沙镇		2.31	0830	0.06	达标
		19	横琴镇		6.27	0118	0.16	达标
		20	湾仔街道		7.58	0315	0.19	达标
		21	南屏镇		3.22	0621	0.08	达标
		22	白蕉镇		2.17	0923	0.05	达标
		23	井崖镇		2.42	1220	0.06	达标
	区域最大落地浓度	1	(0,1000)		325.62	0622	8.14	达标

叠加现状浓度后各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点 CO 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度见表 7-3-11，CO 保证率日平均质量浓度网格分布图见图 7-3-5。叠加现状浓度后珠海机场 CO 在各环境空气保护目标的保证率日平均质量浓度为 $600.31\sim 830.05\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $15.008\%\sim 20.751\%$ ，均达标；在区域最大落地浓度点的保证率日平均质量浓度为 $939.42\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 23.49% ，达标，且位于机场内部。机场 CO 排放对外环境影响较小。

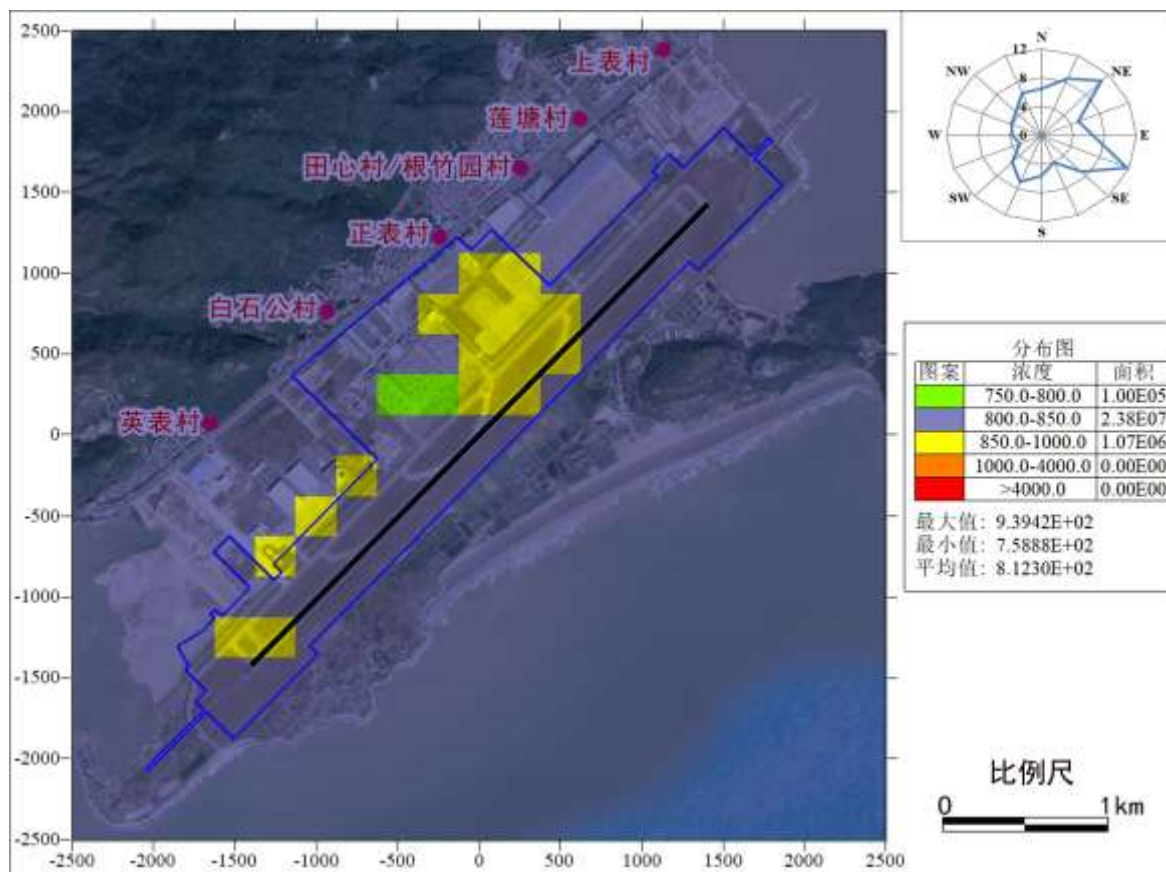


图 7-3-5 叠加现状浓度后 CO 保证率日平均质量浓度网格分布图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

表 7-3-11 叠加环境空气质量现状浓度后 CO 预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
CO	环境空气保护目标	1	英表村	日均浓度	8.59	0.215	800	808.59	20.215	达标
		2	白石公村		10.83	0.271	800	810.83	20.271	达标
		3	正表村		30.05	0.751	800	830.05	20.751	达标
		4	田心村/根竹园村		20.67	0.517	800	820.67	20.517	达标
		5	莲塘村		12.70	0.317	800	812.70	20.317	达标
		6	上表村		4.76	0.119	800	804.76	20.119	达标
		7	三灶镇		30.05	0.751	800	830.05	20.751	达标
		8	乾务镇		0.16	0.004	800	800.16	20.004	达标
		9	斗门镇		0.01	0.000	800	800.01	20.000	达标
		10	锅盖栋自然保护区		0.44	0.011	600	600.44	15.011	达标
		11	黄杨山自然保护区		0.31	0.008	600	600.31	15.008	达标
		12	前山街道		0.03	0.001	800	800.03	20.001	达标
		13	坦洲镇		0.16	0.004	800	800.16	20.004	达标
		14	澳门特别行政区(北)		0.02	0.001	800	800.02	20.001	达标
		15	澳门特别行政区(南)		0.02	0.000	800	800.02	20.000	达标
		16	红旗镇		0.30	0.008	800	800.30	20.008	达标
		17	南水镇		0.13	0.003	800	800.13	20.003	达标
		18	平沙镇		0.16	0.004	800	800.16	20.004	达标
		19	横琴镇		0.01	0.000	800	800.01	20.000	达标
		20	湾仔街道		0.07	0.002	800	800.07	20.002	达标
		21	南屏镇		0.06	0.001	800	800.06	20.001	达标
		22	白蕉镇		0.08	0.002	800	800.08	20.002	达标
		23	井崖镇		0.04	0.001	800	800.04	20.001	达标
		区域最大落地浓度	1	(0,750)		139.42	3.49	800	939.42	23.49

(3) SO₂

各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点 SO₂ 预测贡献浓度见表 7-3-12。SO₂ 在各环境空气保护目标的最大小时贡献浓度为 1.17~30.78μg/m³，占标率为 0.23%~6.16%，均达标；日均浓度最大贡献值为 0.07~1.92μg/m³，占标率为 0.05%~1.28%，均达标；年均浓度为 0.004~0.550μg/m³，占标率为 0.01%~0.92%，均达标。SO₂ 在区域最大落地浓度的最大小时贡献浓度为 223.44μg/m³，占标率为 44.69%，达标；日均浓度最大贡献值为 20.87μg/m³，占标率为 13.92%，达标；年均浓度最大贡献值为 3.77μg/m³，占标率为 6.28%，达标，以上点位均位于机场内部。机场 SO₂ 排放对外环境影响较小。

表 7-3-12 SO₂ 预测贡献浓度 μg/m³

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	最大贡献值 / (μg/m ³)	出现时间	占标率 / %	达标情况
SO ₂	环境空气保护目标	1	英表村	1h 平均值	25.39	080321	5.08	达标
		2	白石公村		15.22	011523	3.04	达标
		3	正表村		18.56	121720	3.71	达标
		4	田心村/根竹园村		22.11	020623	4.42	达标
		5	莲塘村		24.23	020623	4.85	达标
		6	上表村		30.78	031509	6.16	达标
		7	三灶镇		18.56	121720	3.71	达标
		8	乾务镇		1.17	093023	0.23	达标
		9	斗门镇		2.59	020909	0.52	达标
		10	锅盖栋自然保护区		2.29	020909	1.53	达标
		11	黄杨山自然保护区		1.31	101408	0.87	达标
		12	前山街道		5.29	031509	1.06	达标
		13	坦洲镇		2.24	082308	0.45	达标
		14	澳门特别行政区(北)		1.28	041908	0.26	达标
		15	澳门特别行政区(南)		4.36	011809	0.87	达标
		16	红旗镇		2.09	051123	0.42	达标
		17	南水镇		1.29	091019	0.26	达标
		18	平沙镇		1.25	093023	0.25	达标
		19	横琴镇		8.19	011809	1.64	达标
		20	湾仔街道		10.31	031509	2.06	达标
		21	南屏镇		3.58	031509	0.72	达标
		22	白蕉镇		1.65	092323	0.33	达标
		23	井崖镇		1.98	020523	0.40	达标
		区域最大落地浓度	1	(-1500,-1500)		223.44	022323	44.69
SO ₂	环境空气保护目标	1	英表村	日均浓度	1.87	0803	1.24	达标
		2	白石公村		1.60	0119	1.06	达标
		3	正表村		1.90	1111	1.27	达标
		4	田心村/根竹园村		1.92	1111	1.28	达标
		5	莲塘村		1.82	0731	1.21	达标
		6	上表村		1.57	0315	1.04	达标
		7	三灶镇		1.90	1111	1.27	达标

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	最大贡献值 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况				
		8	乾务镇		0.09	0104	0.06	达标				
		9	斗门镇		0.12	0209	0.08	达标				
		10	锅盖栋自然保护区		0.11	0209	0.22	达标				
		11	黄杨山自然保护区		0.07	0304	0.14	达标				
		12	前山街道		0.23	0315	0.16	达标				
		13	坦洲镇		0.11	0823	0.07	达标				
		14	澳门特别行政区(北)		0.08	0530	0.05	达标				
		15	澳门特别行政区(南)		0.19	0118	0.13	达标				
		16	红旗镇		0.25	1202	0.16	达标				
		17	南水镇		0.11	1110	0.08	达标				
		18	平沙镇		0.10	0301	0.07	达标				
		19	横琴镇		0.33	0118	0.22	达标				
		20	湾仔街道		0.47	0315	0.31	达标				
		21	南屏镇		0.17	0621	0.11	达标				
		22	白蕉镇		0.09	0923	0.06	达标				
		23	井崖镇		0.12	0119	0.08	达标				
		区域最大落地浓度	1		(-1500,-1500)			20.87	0203	13.92	达标	
		SO ₂	环境空气保护目标		1	三灶镇	英表村	年均浓度	0.452	--	0.75	达标
					2		白石公村		0.404	--	0.67	达标
					3		正表村		0.550	--	0.92	达标
					4		田心村/根竹园村		0.399	--	0.67	达标
					5		莲塘村		0.303	--	0.51	达标
					6		上表村		0.194	--	0.32	达标
	7			三灶镇	0.550	--	0.92		达标			
8	乾务镇			0.014	--	0.02	达标					
9	斗门镇			0.005	--	0.01	达标					
10	锅盖栋自然保护区			0.006	--	0.03	达标					
11	黄杨山自然保护区			0.005	--	0.02	达标					
12	前山街道			0.005	--	0.01	达标					
13	坦洲镇			0.008	--	0.01	达标					
14	澳门特别行政区(北)			0.005	--	0.01	达标					
15	澳门特别行政区(南)			0.004	--	0.01	达标					
16	红旗镇			0.037	--	0.06	达标					
17	南水镇			0.013	--	0.02	达标					
18	平沙镇			0.017	--	0.03	达标					
19	横琴镇			0.006	--	0.01	达标					
20	湾仔街道			0.010	--	0.02	达标					
21	南屏镇			0.010	--	0.02	达标					
22	白蕉镇			0.009	--	0.01	达标					
23	井崖镇			0.013	--	0.02	达标					
区域最大落地浓度	1		(-1250,-1250)			3.77	--	6.28	达标			

叠加现状浓度后各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点 SO₂ 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度见表 7-3-13, 网格浓度分布图见图 7-3-6~7-3-7。叠加现状浓度后 SO₂ 在各环境空气保护目标的保证率日平均质量浓度为 11.00~24.05 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标

率为 7.34%~48.09%，均达标；年平均质量浓度为 6.004~6.550 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 10.01%~10.92%，均达标。叠加现状浓度后 SO_2 在区域最大落地浓度点的保证率日平均质量浓度为 19.07 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 12.71%；年平均质量浓度为 9.77 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 16.28%，均达标，且位于机场内部。机场 SO_2 排放对外环境影响较小。

表 7-3-13 叠加环境空气质量现状浓度后 SO₂ 预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
SO ₂	环境空气保护目标	1	英表村	日均浓度	2.07E-02	0.014	12	12.02	8.01	达标
		2	白石公村		8.92E-07	0.000	12	12.00	8.00	达标
		3	正表村		1.20E+00	0.801	11	12.20	8.13	达标
		4	田心村/根竹园村		1.14E+00	0.758	11	12.14	8.09	达标
		5	莲塘村		1.29E-05	0.000	12	12.00	8.00	达标
		6	上表村		8.42E-01	0.562	11	11.84	7.89	达标
		7	三灶镇		1.20E+00	0.801	11	12.20	8.13	达标
		8	乾务镇		6.52E-02	0.043	11	11.07	7.38	达标
		9	斗门镇		1.51E-02	0.010	11	11.02	7.34	达标
		10	锅盖栋自然保护区		4.65E-02	0.093	24	24.05	48.09	达标
		11	黄杨山自然保护区		3.66E-02	0.073	24	24.04	48.07	达标
		12	前山街道		4.08E-03	0.003	11	11.00	7.34	达标
		13	坦洲镇		3.45E-02	0.023	11	11.03	7.36	达标
		14	澳门特别行政区(北)		5.78E-03	0.004	11	11.01	7.34	达标
		15	澳门特别行政区(南)		3.66E-03	0.002	11	11.00	7.34	达标
		16	红旗镇		4.85E-02	0.032	11	11.05	7.37	达标
		17	南水镇		7.11E-03	0.005	11	11.01	7.34	达标
		18	平沙镇		4.38E-02	0.029	11	11.04	7.36	达标
		19	横琴镇		4.45E-02	0.030	11	11.04	7.36	达标
		20	湾仔街道		4.00E-02	0.027	11	11.04	7.36	达标
		21	南屏镇		1.30E-01	0.087	11	11.13	7.42	达标
		22	白蕉镇		4.46E-02	0.030	11	11.04	7.36	达标
		23	井岸镇		6.77E-02	0.045	11	11.07	7.38	达标
		区域最大落地浓度	1	(-1500,-1500)		7.07	4.71	12	19.07	12.71
SO ₂	环境空气保护目标	1	英表村	年均浓度	0.452	0.75	6	6.452	10.75	达标
		2	白石公村		0.404	0.67	6	6.404	10.67	达标
		3	正表村		0.550	0.92	6	6.550	10.92	达标
		4	田心村/根竹园村		0.399	0.67	6	6.399	10.67	达标
		5	莲塘村		0.303	0.51	6	6.303	10.51	达标
		6	上表村		0.194	0.32	6	6.194	10.32	达标
		7	三灶镇		0.550	0.92	6	6.550	10.92	达标
		8	乾务镇		0.014	0.02	6	6.014	10.02	达标
		9	斗门镇		0.005	0.01	6	6.005	10.01	达标

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
		10	前山街道		0.005	0.01	6	6.005	10.01	达标
		11	坦洲镇		0.008	0.01	6	6.008	10.01	达标
		12	澳门特别行政区(北)		0.005	0.01	6	6.005	10.01	达标
		13	澳门特别行政区(南)		0.004	0.01	6	6.004	10.01	达标
		14	红旗镇		0.037	0.06	6	6.037	10.06	达标
		15	南水镇		0.013	0.02	6	6.013	10.02	达标
		16	平沙镇		0.017	0.03	6	6.017	10.03	达标
		17	横琴镇		0.006	0.01	6	6.006	10.01	达标
		18	湾仔街道		0.010	0.02	6	6.010	10.02	达标
		19	南屏镇		0.010	0.02	6	6.010	10.02	达标
		20	白蕉镇		0.009	0.01	6	6.009	10.01	达标
		21	井崖镇		0.013	0.02	6	6.013	10.02	达标
	区域最大落地浓度	1	(-1250,-1250)		3.77	6.28	6	9.77	16.28	达标

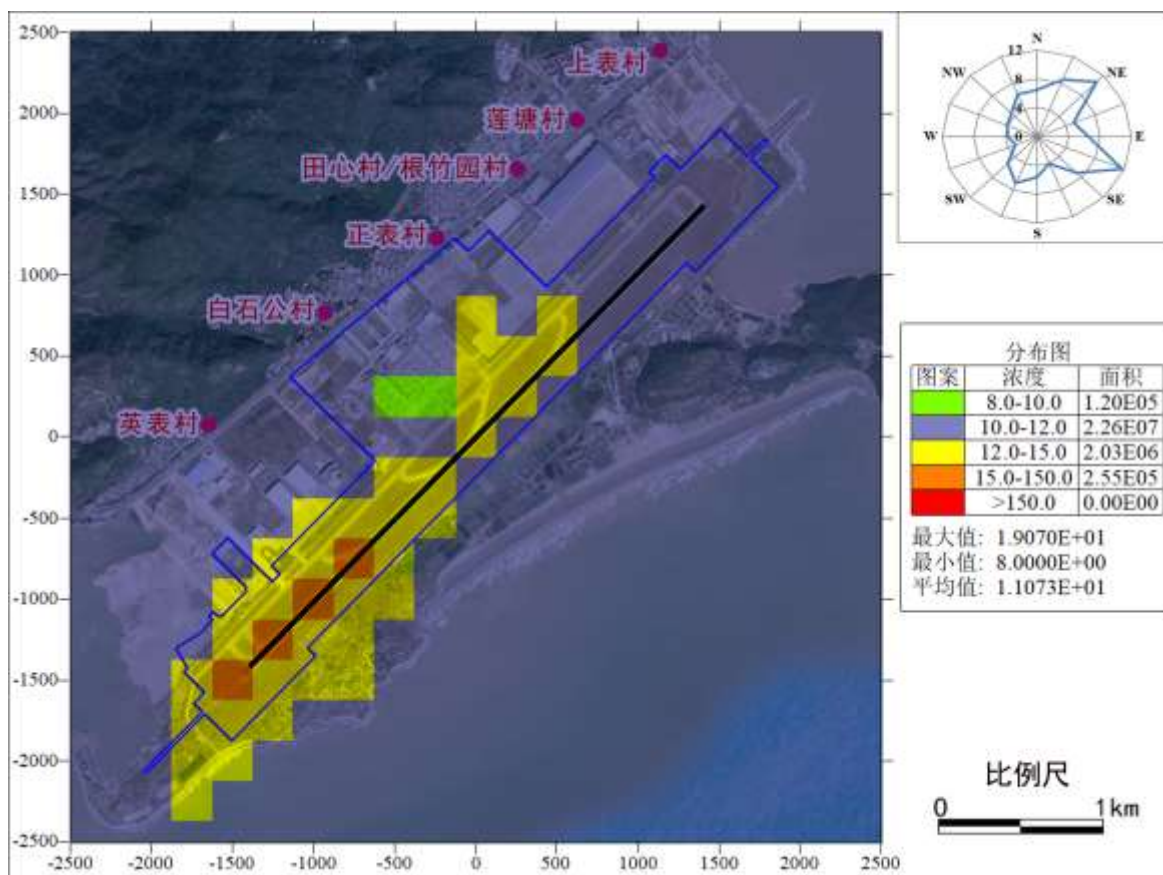


图 7-3-6 叠加现状浓度后 SO₂ 保证率日平均质量浓度网格分布图 (μg/m³)

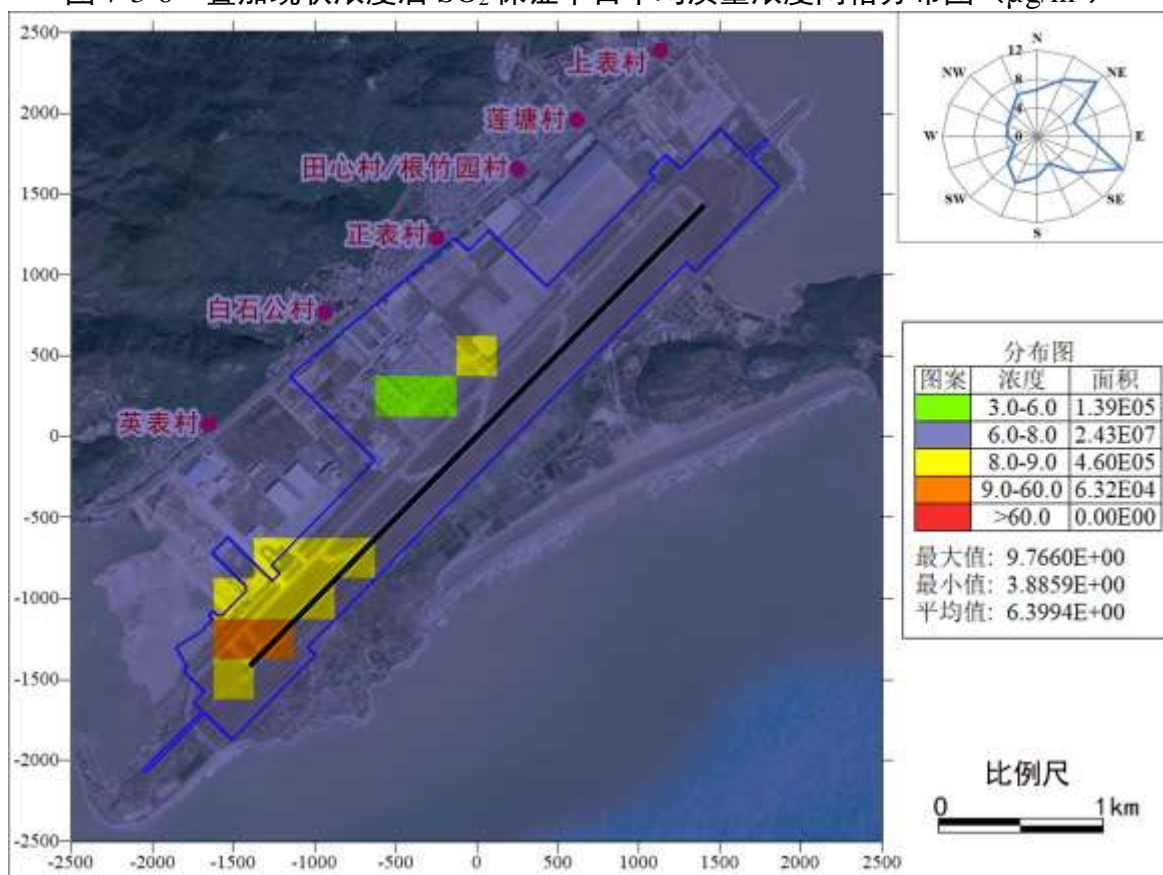


图 7-3-7 叠加现状浓度后 SO₂ 年平均浓度网格分布图 (μg/m³)

(4) 非甲烷总烃

各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点非甲烷总烃预测贡献浓度见表 7-3-14。各环境空气保护目标处非甲烷总烃的小时浓度最大值为 $4.61\sim 233.33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $0.23\%\sim 11.67\%$ ，均达标；区域大落地浓度点非甲烷总烃的小时浓度最大值为 $745.46\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 37.27% ，达标，且位于机场内部。机场非甲烷总烃排放对外环境影响较小。

表 7-3-14 非甲烷总烃预测贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	最大贡献值 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况
非甲烷总烃	环境空气保护目标	1	英表村	1h 平均 值	73.24	012723	3.66	达标
		2	白石公村		129.49	110719	6.47	达标
		3	正表村		177.58	090222	8.88	达标
		4	田心村/根竹园村		233.33	121720	11.67	达标
		5	莲塘村		181.24	111108	9.06	达标
		6	上表村		153.78	031509	7.69	达标
		7	三灶镇		177.58	090222	8.88	达标
		8	乾务镇		5.20	090219	0.26	达标
		9	斗门镇		10.05	020909	0.50	达标
		10	锅盖栋自然保护区		16.85	020909	0.84	达标
		11	黄杨山自然保护区		6.18	030409	0.31	达标
		12	前山街道		9.48	041908	0.47	达标
		13	坦洲镇		7.20	082308	0.36	达标
		14	澳门特别行政区(北)		4.61	060908	0.23	达标
		15	澳门特别行政区(南)		9.50	041008	0.47	达标
		16	红旗镇		8.00	010121	0.40	达标
		17	南水镇		5.11	012008	0.26	达标
		18	平沙镇		5.60	051123	0.28	达标
		19	横琴镇		35.97	011809	1.80	达标
		20	湾仔街道		39.58	031509	1.98	达标
		21	南屏镇		13.54	062108	0.68	达标
		22	白蕉镇		8.14	092323	0.41	达标
		23	井崖镇		8.03	111808	0.40	达标
		区域最大落地浓度	1		(0, 1000)		745.46	062221

叠加现状浓度后各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点非甲烷总烃的小时质量浓度见表 7-3-15。叠加现状浓度后非甲烷总烃在各环境空气保护目标的小时质量浓度为 $654.61\sim 883.33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $32.73\%\sim 44.17\%$ ，均达标；区域大落地浓度点非甲烷总烃的小时质量浓度为 $1395.46\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 69.77% ，达标，且位于机场内部。机场非甲烷总烃排放对外环境影响较小。

表 7-3-15 叠加环境空气质量现状浓度后 NMHC 预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
NMHC	环境空气保护目标	1	英表村	1h 平均值	73.24	3.66	650	723.24	36.16	达标
		2	白石公村		129.49	6.47	650	779.49	38.97	达标
		3	正表村		177.58	8.88	650	827.58	41.38	达标
		4	田心村/根竹园村		233.33	11.67	650	883.33	44.17	达标
		5	莲塘村		181.24	9.06	650	831.24	41.56	达标
		6	上表村		153.78	7.69	650	803.78	40.19	达标
		7	三灶镇		177.58	8.88	650	827.58	41.38	达标
		8	乾务镇		5.20	0.26	650	655.20	32.76	达标
		9	斗门镇		10.05	0.50	650	660.05	33.00	达标
		10	锅盖栋自然保护区		16.85	0.84	790	806.85	40.34	达标
		11	黄杨山自然保护区		6.18	0.31	790	796.18	39.81	达标
		12	前山街道		9.48	0.47	650	659.48	32.97	达标
		13	坦洲镇		7.20	0.36	650	657.20	32.86	达标
		14	澳门特别行政区(北)		4.61	0.23	650	654.61	32.73	达标
		15	澳门特别行政区(南)		9.50	0.47	650	659.50	32.97	达标
		16	红旗镇		8.00	0.40	650	658.00	32.90	达标
		17	南水镇		5.11	0.26	650	655.11	32.76	达标
		18	平沙镇		5.60	0.28	650	655.60	32.78	达标
		19	横琴镇		35.97	1.80	650	685.97	34.30	达标
		20	湾仔街道		39.58	1.98	650	689.58	34.48	达标
		21	南屏镇		13.54	0.68	650	663.54	33.18	达标
		22	白蕉镇		8.14	0.41	650	658.14	32.91	达标
		23	井崖镇		8.03	0.40	650	658.03	32.90	达标
		区域最大落地浓度	1		(0,1000)		745.46	37.27	650	1395.46

(5) PM₁₀

各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点 PM₁₀ 预测贡献浓度见表 7-3-16。各环境空气保护目标 PM₁₀ 的日均浓度最大贡献值为 0.003~0.312 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.002%~0.208%; 年均浓度贡献值为-0.0649~0.0524 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为-0.0927%~0.0748%, 均达标; 区域最大落地浓度点 PM₁₀ 的日均浓度最大贡献值为 1.76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 1.17%, 年均浓度贡献值为 0.65 $\mu\text{g}/\text{m}^3$, 占标率为 0.93%, 均达标, 且最大落地浓度点位于机场内部, 对外环境影响较小。

表 7-3-16 PM₁₀ 预测贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	最大贡献值 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 / %	达标情况
PM ₁₀	环境空气保护目标	1	英表村	日均浓度	0.111	0803	0.074	达标
		2	白石公村		0.159	1125	0.106	达标
		3	正表村		0.312	1024	0.208	达标
		4	田心村/根竹园村		0.205	0926	0.137	达标
		5	莲塘村		0.156	0206	0.104	达标
		6	上表村		0.081	1111	0.054	达标
		7	三灶镇		0.312	1024	0.208	达标
		8	乾务镇		0.006	0930	0.004	达标
		9	斗门镇		0.003	0315	0.002	达标
		10	锅盖栋自然保护区		0.004	0911	0.009	达标
		11	黄杨山自然保护区		0.003	0901	0.006	达标
		12	前山街道		0.010	0315	0.006	达标
		13	坦洲镇		0.005	0823	0.003	达标
		14	澳门特别行政区(北)		0.004	0927	0.003	达标
		15	澳门特别行政区(南)		0.009	0118	0.006	达标
		16	红旗镇		0.015	1202	0.010	达标
		17	南水镇		0.005	1110	0.003	达标
		18	平沙镇		0.006	1202	0.004	达标
		19	横琴镇		0.007	0823	0.004	达标
		20	湾仔街道		0.007	1111	0.005	达标
		21	南屏镇		0.011	0206	0.008	达标
		22	白蕉镇		0.007	0923	0.005	达标
		23	井崖镇		0.008	0205	0.006	达标
		区域最大落地浓度	1		(0,1000)		1.76	0622
PM ₁₀	环境空气保护目标	1	英表村	年均浓度	0.0046	--	0.0066	达标
		2	白石公村		-0.0649	--	-0.0927	达标
		3	正表村		0.0524	--	0.0748	达标
		4	田心村/根竹园村		0.0225	--	0.0321	达标
		5	莲塘村		0.0119	--	0.0169	达标
		6	上表村		0.0064	--	0.0091	达标
		7	三灶镇		0.0524	--	0.0748	达标
		8	乾务镇		0.0006	--	0.0009	达标
		9	斗门镇		0.0002	--	0.0003	达标

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	最大贡献值 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况	
		10	锅盖栋自然保护区		0.0002	--	0.0006	达标	
		11	黄杨山自然保护区		0.0002	--	0.0005	达标	
		12	前山街道		0.0002	--	0.0002	达标	
		13	坦洲镇		0.0003	--	0.0004	达标	
		14	澳门特别行政区(北)		0.0002	--	0.0002	达标	
		15	澳门特别行政区(南)		0.0002	--	0.0002	达标	
		16	红旗镇		0.0010	--	0.0015	达标	
		17	南水镇		0.0005	--	0.0007	达标	
		18	平沙镇		0.0004	--	0.0006	达标	
		19	横琴镇		0.0002	--	0.0003	达标	
		20	湾仔街道		0.0002	--	0.0004	达标	
		21	南屏镇		0.0003	--	0.0005	达标	
		22	白蕉镇		0.0004	--	0.0005	达标	
		23	井崖镇		0.0006	--	0.0009	达标	
		区域最大落地浓度	1		(0,1000)	0.65	--	0.93	达标

叠加现状浓度后各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点 PM_{10} 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度见表 7-3-17，网格浓度分布图见图 7-3-8~7-3-9。叠加现状浓度后 PM_{10} 在各环境空气保护目标的保证率日平均质量浓度约为 $32.00\sim 90\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率约为 $60.00\%\sim 64.00\%$ ，均达标；年平均质量浓度为 $46.9351\sim 47.0524\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，均达标，占标率为 $67.0501\%\sim 67.2177\%$ 。叠加现状浓度后 PM_{10} 在区域最大落地浓度点的保证率日平均质量浓度为 $90.40\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 60.27% ，年平均质量浓度为 $47.65\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 68.08% ，均达标，以上点位均位于机场内部，对外环境影响较小。

表 7-3-17 叠加环境空气质量现状浓度后 PM₁₀ 预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况	
PM ₁₀	环境空气保护目标	1	三灶镇	英表村	日均浓度	-5.19E-07	-3.46E-07	90	90.00	60.00	达标
		2		白石公村		-4.22E-07	-2.82E-07	90	90.00	60.00	达标
		3		正表村		-6.60E-07	-4.40E-07	90	90.00	60.00	达标
		4		田心村/根竹园村		-6.25E-07	-4.17E-07	90	90.00	60.00	达标
		5		莲塘村		-5.96E-07	-3.97E-07	90	90.00	60.00	达标
		6		上表村		-5.90E-07	-3.93E-07	90	90.00	60.00	达标
		7	三灶镇	-6.60E-07		-4.40E-07	90	90.00	60.00	60.00	达标
		8	乾务镇	0.00E+00		0.00E+00	90	90.00	60.00	60.00	达标
		9	斗门镇	0.00E+00		0.00E+00	90	90.00	60.00	60.00	达标
		10	锅盖栋自然保护区	1.68E-03		3.35E-03	32	32.00	64.00	64.00	达标
		11	黄杨山自然保护区	1.17E-03		2.34E-03	32	32.00	64.00	64.00	达标
		12	前山街道	0.00E+00		0.00E+00	90	90.00	60.00	60.00	达标
		13	坦洲镇	0.00E+00		0.00E+00	90	90.00	60.00	60.00	达标
		14	澳门特别行政区(北)	0.00E+00		0.00E+00	90	90.00	60.00	60.00	达标
		15	澳门特别行政区(南)	0.00E+00		0.00E+00	90	90.00	60.00	60.00	达标
		16	红旗镇	0.00E+00		0.00E+00	90	90.00	60.00	60.00	达标
		17	南水镇	0.00E+00		0.00E+00	90	90.00	60.00	60.00	达标
		18	平沙镇	0.00E+00		0.00E+00	90	90.00	60.00	60.00	达标
		19	横琴镇	-2.57E-05		-1.71E-05	90	90.00	60.00	60.00	达标
		20	湾仔街道	0.00E+00		0.00E+00	90	90.00	60.00	60.00	达标
		21	南屏镇	0.00E+00		0.00E+00	90	90.00	60.00	60.00	达标
		22	白蕉镇	0.00E+00		0.00E+00	90	90.00	60.00	60.00	达标
		23	井崖镇	0.00E+00		0.00E+00	90	90.00	60.00	60.00	达标
		区域最大落地浓度	1	(250,750)		0.40	0.27	90	90.40	60.27	达标
PM ₁₀	环境空气保护目标	1	三灶镇	英表村	年均浓度	0.0046	0.0066	47	47.0046	67.1494	达标
		2		白石公村		-0.0649	-0.0927	47	46.9351	67.0501	达标
		3		正表村		0.0524	0.0748	47	47.0524	67.2177	达标
		4		田心村/根竹园村		0.0225	0.0321	47	47.0225	67.1749	达标
		5		莲塘村		0.0119	0.0169	47	47.0119	67.1598	达标
		6		上表村		0.0064	0.0091	47	47.0064	67.1519	达标
		7	三灶镇	0.0524		0.0748	47	47.0524	67.2177	达标	
		8	乾务镇	0.0006		0.0009	47	47.0006	67.1437	达标	
		9	斗门镇	0.0002		0.0003	47	47.0002	67.1431	达标	

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
		10	前山街道		0.0002	0.0002	47	47.0002	67.1431	达标
		11	坦洲镇		0.0003	0.0004	47	47.0003	67.1433	达标
		12	澳门特别行政区(北)		0.0002	0.0002	47	47.0002	67.1431	达标
		13	澳门特别行政区(南)		0.0002	0.0002	47	47.0002	67.1431	达标
		14	红旗镇		0.0010	0.0015	47	47.0010	67.1444	达标
		15	南水镇		0.0005	0.0007	47	47.0005	67.1436	达标
		16	平沙镇		0.0004	0.0006	47	47.0004	67.1435	达标
		17	横琴镇		0.0002	0.0003	47	47.0002	67.1431	达标
		18	湾仔街道		0.0002	0.0004	47	47.0002	67.1432	达标
		19	南屏镇		0.0003	0.0005	47	47.0003	67.1433	达标
		20	白蕉镇		0.0004	0.0005	47	47.0004	67.1434	达标
		21	井崖镇		0.0006	0.0009	47	47.0006	67.1437	达标
	区域最大落地浓度	1	(0,1000)		0.65	0.93	47	47.65	68.08	达标

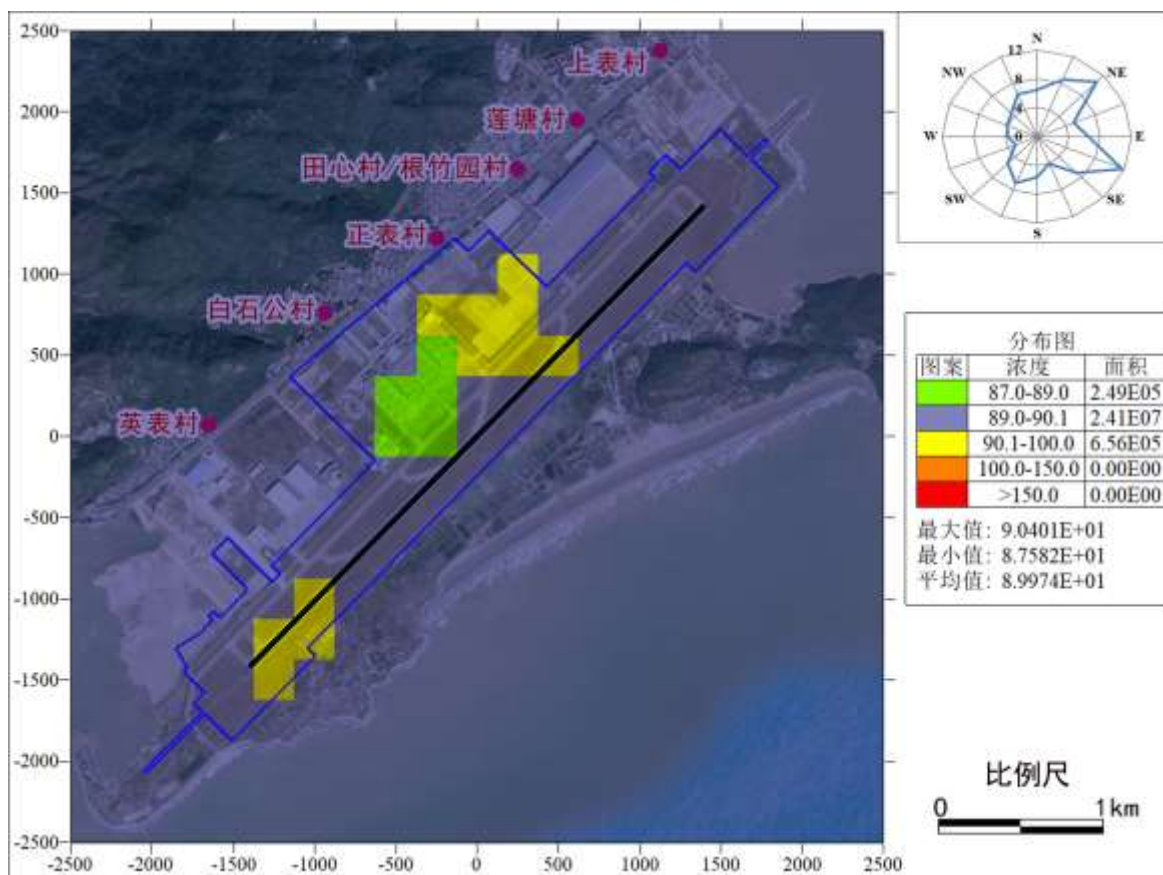


图 7-3-8 叠加现状浓度后 PM₁₀ 保证率日平均质量浓度网格分布图 (μg/m³)

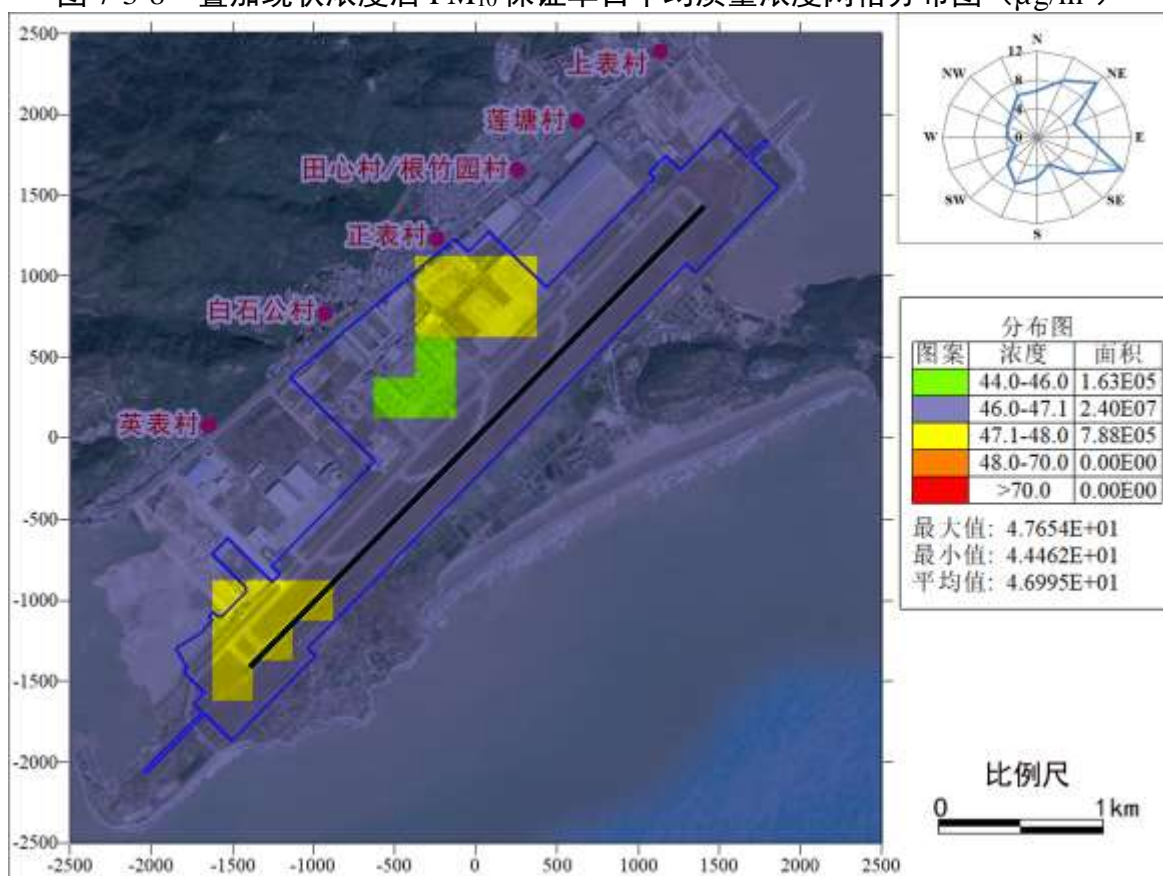


图 7-3-9 叠加现状浓度后 PM₁₀ 年平均浓度网格分布图 (μg/m³)

(6) PM_{2.5}

各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点 PM_{2.5} 预测贡献浓度见表 7-3-18。各环境空气保护目标 PM_{2.5} 的日均浓度最大贡献值为 0.001~0.156 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.002%~0.208%；年均浓度贡献值为 -0.0325~0.0262 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 -0.0927%~0.0748%，均达标。区域最大落地浓度点 PM_{2.5} 的日均浓度最大值为 0.88 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 1.17%，年均贡献浓度为 0.33 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.93%，均达标，且最大落地浓度点位于机场内部，对外环境影响较小。

表 7-3-18 PM_{2.5} 预测贡献浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	最大贡献值 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 / %	达标情况
PM _{2.5}	环境空气保护目标	1	英表村	日均浓度	0.056	0803	0.074	达标
		2	白石公村		0.079	1125	0.106	达标
		3	正表村		0.156	1024	0.208	达标
		4	田心村/根竹园村		0.103	0926	0.137	达标
		5	莲塘村		0.078	0206	0.104	达标
		6	上表村		0.041	1111	0.054	达标
		7	三灶镇		0.156	1024	0.208	达标
		8	乾务镇		0.003	0930	0.004	达标
		9	斗门镇		0.001	0315	0.002	达标
		10	锅盖栋自然保护区		0.002	0911	0.006	达标
		11	黄杨山自然保护区		0.002	0901	0.005	达标
		12	前山街道		0.005	0315	0.006	达标
		13	坦洲镇		0.002	0823	0.003	达标
		14	澳门特别行政区(北)		0.002	0927	0.003	达标
		15	澳门特别行政区(南)		0.005	0118	0.006	达标
		16	红旗镇		0.007	1202	0.010	达标
		17	南水镇		0.003	1110	0.003	达标
		18	平沙镇		0.003	1202	0.004	达标
		19	横琴镇		0.003	0823	0.004	达标
		20	湾仔街道		0.003	1111	0.005	达标
		21	南屏镇		0.006	0206	0.008	达标
		22	白蕉镇		0.004	0923	0.005	达标
		23	井崖镇		0.004	0205	0.006	达标
		区域最大落地浓度	1		(0,1000)		0.88	0622
PM _{2.5}	环境空气保护目标	1	英表村	年均浓度	0.0023	--	0.0066	达标
		2	白石公村		-0.0325	--	-0.0927	达标
		3	正表村		0.0262	--	0.0748	达标
		4	田心村/根竹园村		0.0112	--	0.0321	达标
		5	莲塘村		0.0059	--	0.0169	达标
		6	上表村		0.0032	--	0.0091	达标
		7	三灶镇		0.0262	--	0.0748	达标
		8	乾务镇		0.0003	--	0.0009	达标
		9	斗门镇		0.0001	--	0.0003	达标
		10	锅盖栋自然保护区		0.0001	--	0.0008	达标
		11	黄杨山自然保护区		0.0001	--	0.0007	达标
		12	前山街道		0.0001	--	0.0002	达标
		13	坦洲镇		0.0002	--	0.0004	达标

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	最大贡献值 / ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	出现时间	占标率 /%	达标情况	
		14	澳门特别行政区（北）		0.0001	--	0.0002	达标	
		15	澳门特别行政区（南）		0.0001	--	0.0002	达标	
		16	红旗镇		0.0005	--	0.0015	达标	
		17	南水镇		0.0003	--	0.0007	达标	
		18	平沙镇		0.0002	--	0.0006	达标	
		19	横琴镇		0.0001	--	0.0003	达标	
		20	湾仔街道		0.0001	--	0.0004	达标	
		21	南屏镇		0.0002	--	0.0005	达标	
		22	白蕉镇		0.0002	--	0.0005	达标	
		23	井崖镇		0.0003	--	0.0009	达标	
		区域最大落地浓度	1		(0,1000)	0.33	-	0.93	达标

叠加现状浓度后各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点 $\text{PM}_{2.5}$ 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度见表 7-3-19，网格浓度分布图见图 7-3-10~7-3-11。叠加现状浓度后珠海机场 $\text{PM}_{2.5}$ 在各环境空气保护目标的保证率日平均质量浓度为 $14.00\sim 44.08\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $40.00\sim 58.77\%$ ；年平均质量浓度为 $21.9073\sim 22.0784\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $62.5922\sim 63.0709\%$ ，均达标。叠加现状浓度后 $\text{PM}_{2.5}$ 在区域最大落地浓度点的保证率日平均质量浓度为 $44.63\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 59.51% ，年平均质量浓度为 $22.33\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 63.79% ，均达标，以上点位均位于机场内部，对外环境影响较小。

表 7-3-19 叠加环境空气质量现状浓度后 PM_{2.5} 预测浓度 $\mu\text{g}/\text{m}^3$

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况	
PM _{2.5}	环境空气保护目标	1	英表村	日均浓度	1.54E-05	2.06E-05	44	44.00	58.67	达标	
		2	白石公村		7.94E-02	1.06E-01	44	44.08	58.77	达标	
		3	三灶镇 正表村		1.08E-02	1.44E-02	44	44.01	58.68	达标	
		4	田心村/根竹园村		9.99E-03	1.33E-02	44	44.01	58.68	达标	
		5	莲塘村		2.16E-03	2.88E-03	44	44.00	58.67	达标	
		6	上表村		2.92E-06	3.89E-06	44	44.00	58.67	达标	
		7	乾务镇		1.20E-04	1.60E-04	44	44.00	58.67	达标	
		8	斗门镇		2.84E-05	3.79E-05	44	44.00	58.67	达标	
		9	锅盖栋自然保护区		8.38E-04	2.39E-03	14	14.00	40.00	达标	
		10	黄杨山自然保护区		5.85E-04	2.39E-03	14	14.00	40.00	达标	
		11	前山街道		0.00E+00	0.00E+00	44	44.00	58.67	达标	
		12	坦洲镇		3.98E-05	5.31E-05	44	44.00	58.67	达标	
		13	澳门特别行政区(北)		0.00E+00	0.00E+00	44	44.00	58.67	达标	
		14	澳门特别行政区(南)		8.48E-12	1.13E-11	44	44.00	58.67	达标	
		15	红旗镇		3.32E-04	4.42E-04	44	44.00	58.67	达标	
		16	南水镇		2.44E-03	3.25E-03	44	44.00	58.67	达标	
		17	平沙镇		1.14E-04	1.53E-04	44	44.00	58.67	达标	
		18	横琴镇		1.28E-04	1.71E-04	44	44.00	58.67	达标	
		19	湾仔街道		1.05E-05	1.40E-05	44	44.00	58.67	达标	
		20	南屏镇		2.28E-05	3.04E-05	44	44.00	58.67	达标	
		21	白蕉镇		9.41E-05	1.25E-04	44	44.00	58.67	达标	
		22	井崖镇		2.62E-04	3.50E-04	44	44.00	58.67	达标	
		区域最大落地浓度	1	(0,500)		0.63	0.85	44	44.63	59.51	达标
PM _{2.5}	环境空气保护目标	1	三灶镇	年均浓度	0.0023	0.0066	22	22.0066	62.8760	达标	
		2			白石公村	-0.0325	-0.0927	22	21.9073	62.5922	达标
		3			正表村	0.0262	0.0748	22	22.0748	63.0709	达标
		4			田心村/根竹园村	0.0112	0.0321	22	22.0321	62.9488	达标
		5			莲塘村	0.0059	0.0169	22	22.0169	62.9055	达标

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	贡献值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	现状浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	叠加后浓度值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	达标情况
		6	上表村		0.0032	0.0091	22	22.0091	62.8831	达标
		7	乾务镇		0.0003	0.0009	22	22.0009	62.8596	达标
		8	斗门镇		0.0001	0.0003	22	22.0003	62.8579	达标
		9	前山街道		0.0001	0.0002	22	22.0002	62.8578	达标
		10	坦洲镇		0.0002	0.0004	22	22.0004	62.8584	达标
		11	澳门特别行政区(北)		0.0001	0.0002	22	22.0002	62.8578	达标
		12	澳门特别行政区(南)		0.0001	0.0002	22	22.0002	62.8578	达标
		13	红旗镇		0.0005	0.0015	22	22.0015	62.8614	达标
		14	南水镇		0.0003	0.0007	22	22.0007	62.8592	达标
		15	平沙镇		0.0002	0.0006	22	22.0006	62.8590	达标
		16	横琴镇		0.0001	0.0003	22	22.0003	62.8579	达标
		17	湾仔街道		0.0001	0.0004	22	22.0004	62.8582	达标
		18	南屏镇		0.0002	0.0005	22	22.0005	62.8585	达标
		19	白蕉镇		0.0002	0.0005	22	22.0005	62.8586	达标
		20	井崖镇		0.0003	0.0009	22	22.0009	62.8596	达标
	区域最大落地浓度	1	(0,1000)		0.32	0.93	22	22.33	63.79	达标

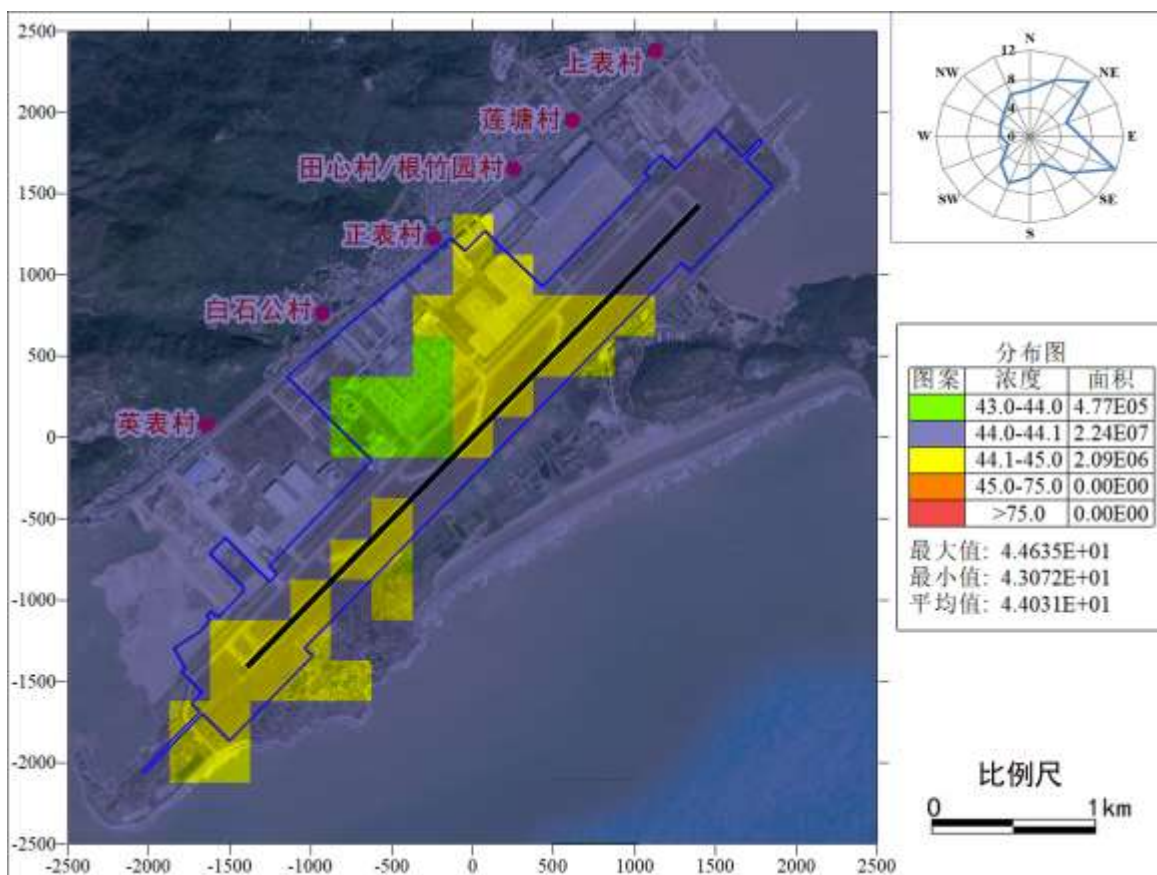


图 7-3-10 叠加现状浓度后 PM_{2.5} 保证率日平均质量浓度网格分布图 (μg/m³)

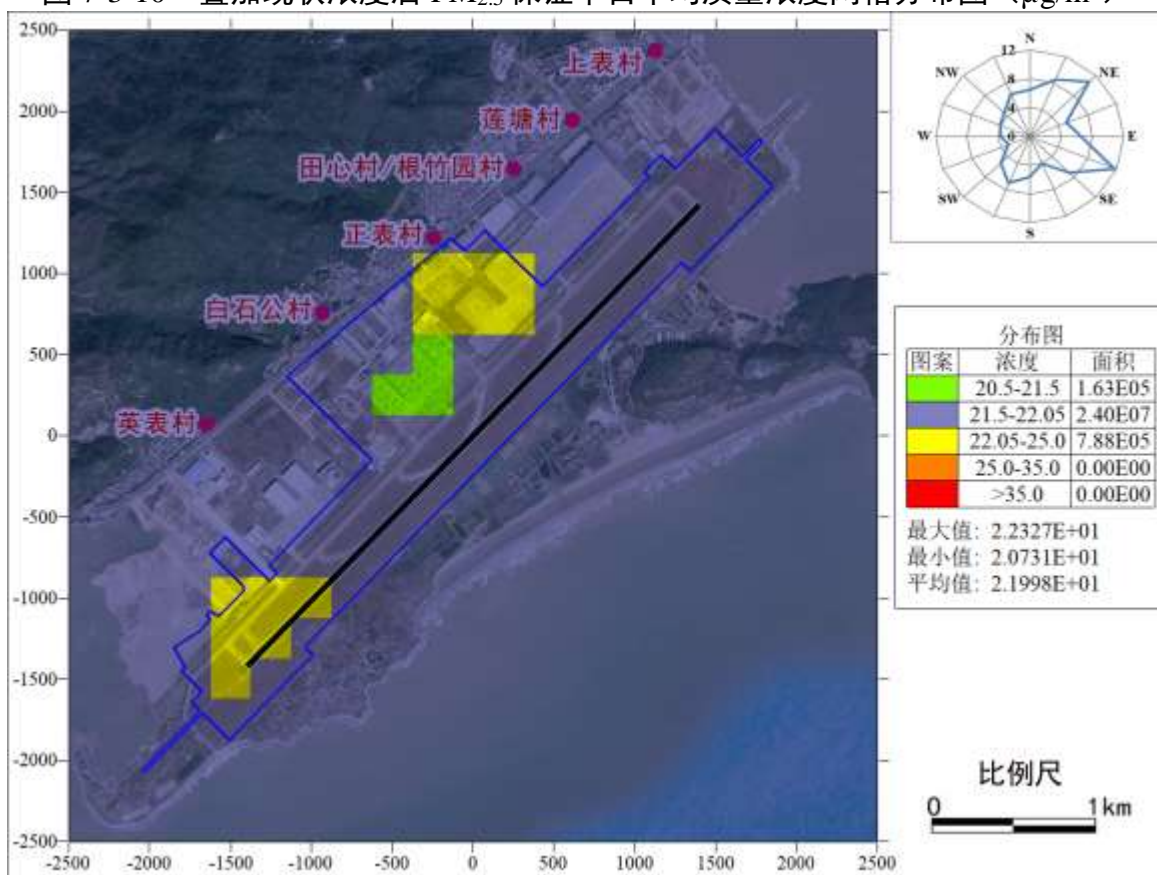


图 7-3-11 叠加现状浓度后 PM_{2.5} 年平均浓度网格分布图 (μg/m³)

7.3.2.2 环境保护目标及最大落地浓度点预测结果分析

根据预测结果，本次改扩建工程污染物在各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点的达标情况如下：

(1) NO₂

NO₂ 在各环境空气保护目标处的小时、日均和年均最大浓度贡献值均达标，在区域最大落地浓度点的小时、日均最大浓度贡献值（位于机场内部）均超标，超标区域主要位于机场内部及机场跑道西南端的部分场外区域，年均最大浓度贡献值（位于机场内部）达标；叠加现状浓度后 NO₂ 在各环境空气保护目标处的保证率日均和年均浓度叠加值均达标，在区域最大落地浓度点的保证率日均和年均浓度叠加值（位于机场内部）均超标，超标区域主要位于机场内部及机场跑道西南端的部分场外区域。

(2) CO

CO 在各环境空气保护目标处的小时、日均最大浓度贡献值均达标，在区域最大落地浓度点的小时、日均最大浓度贡献值（位于机场内部）均达标；叠加现状浓度后在各环境空气保护目标处的保证率日均浓度叠加值均达标，在区域最大落地浓度点的保证率日均浓度叠加值（位于机场内部）达标。

(3) SO₂

SO₂ 在各环境空气保护目标处的小时、日均和年均最大浓度贡献值均达标，在区域最大落地浓度点的小时、日均和年均最大浓度贡献值（位于机场内部）均达标；叠加现状浓度后在各环境空气保护目标处的保证率日均和年均浓度叠加值均达标，在区域最大落地浓度点的保证率日均和年均浓度叠加值（位于机场内部）均达标。

(4) 非甲烷总烃

非甲烷总烃在各环境空气保护目标处的小时最大浓度贡献值均达标，在区域最大落地浓度点的小时最大浓度贡献值（位于机场内部）达标；叠加现状浓度后在各环境空气保护目标处的小时浓度叠加值均达标，在区域最大落地浓度点的小时浓度叠加值（位于机场内部）达标。

(5) PM₁₀

PM₁₀ 在各环境空气保护目标处的日均和年均最大浓度贡献值均达标，在区域最大落地浓度点的日均和年均最大浓度贡献值（位于机场内部）均达标；叠加现状浓度后各环境空气保护目标处的保证率日均和年均浓度叠加值均达标，在区域最大落地浓度点的保证率日均和年均浓度叠加值（位于机场内部）均达标。

(6) PM_{2.5}

PM_{2.5}在各环境空气保护目标处的日均和年均最大浓度贡献值均达标，在区域最大落地浓度点的日均和年均最大浓度贡献值（位于机场内部）均达标；叠加现状浓度后各环境空气保护目标处的保证率日均和年均浓度叠加值均达标，在区域最大落地浓度点的保证率日均和年均浓度叠加值（位于机场内部）均达标。

由以上分析可知，在不采取任何措施的情况下，环境保护目标处各污染因子各项评价指标均达标，区域最大落地浓度点除 NO₂ 的小时、日均浓度贡献值及叠加现状浓度后的保证率日均和年均浓度均有不同程度的超标现象外，其余各因子均达标。NO₂ 超标区域主要位于机场内部及机场跑道西南端的部分场外区域，机场西南端飞机起飞频次较高，受飞机尾气污染物排放影响较大，超标区域不涉及环境空气环保目标。

7.3.3 大气环境保护距离

本次改扩建后，珠海机场大气环境保护距离采用机场目标年（2027年）所有污染源的 SO₂、NO₂、CO、非甲烷总烃的最大小时贡献浓度以及 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的最大日均贡献浓度确定。经预测分析，本次改扩建后珠海机场目标年所有污染源的 SO₂、CO、非甲烷总烃的最大小时贡献浓度以及 SO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的最大日均贡献浓度在各点位均达标，仅 NO₂ 的最大小时贡献浓度以及最大日均贡献浓度存在超标，超标网格点分布图分别见下图 7-3-12 及图 7-3-13。

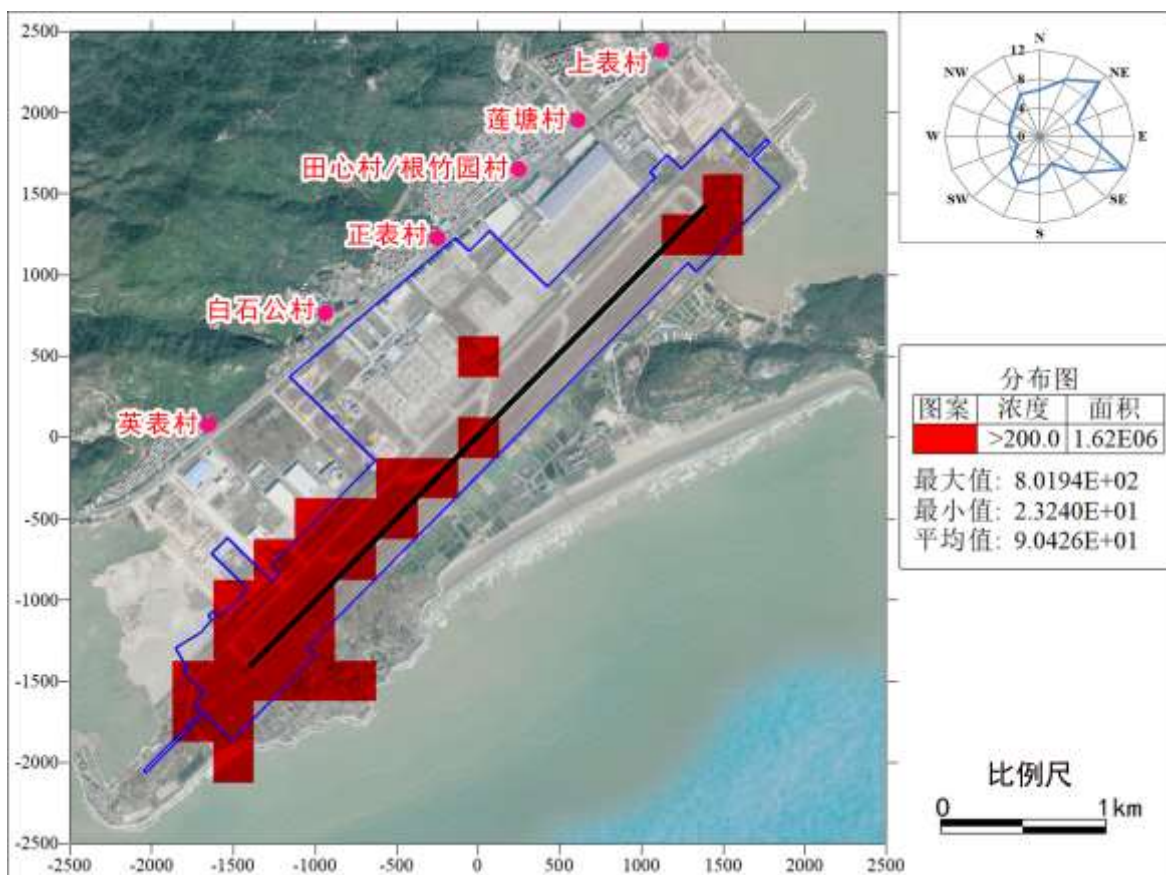


图 7-3-12 珠海机场目标年全场源 NO₂ 小时最大浓度贡献值超标网格分布图 (μg/m³)

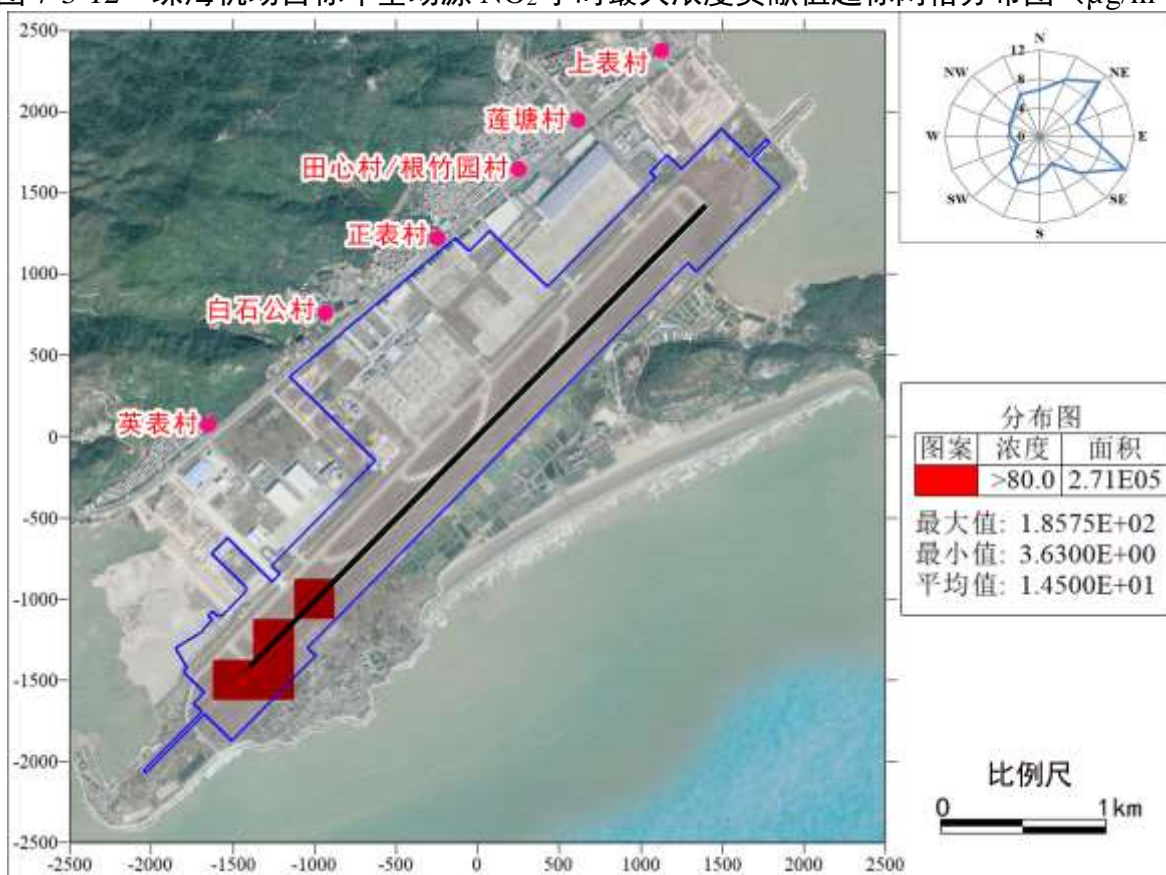


图 7-3-13 珠海机场目标年全场源 NO₂ 日均最大浓度贡献值超标网格分布图 (μg/m³)

本次评价按照最大超标范围确定珠海机场目标年的大气环境保护距离（距离机场边界最远垂直距离约 520m），最终确定的大气防护区域见下图 7-3-14。根据现场调查，大气防护区域内不存在长期居住的居民。

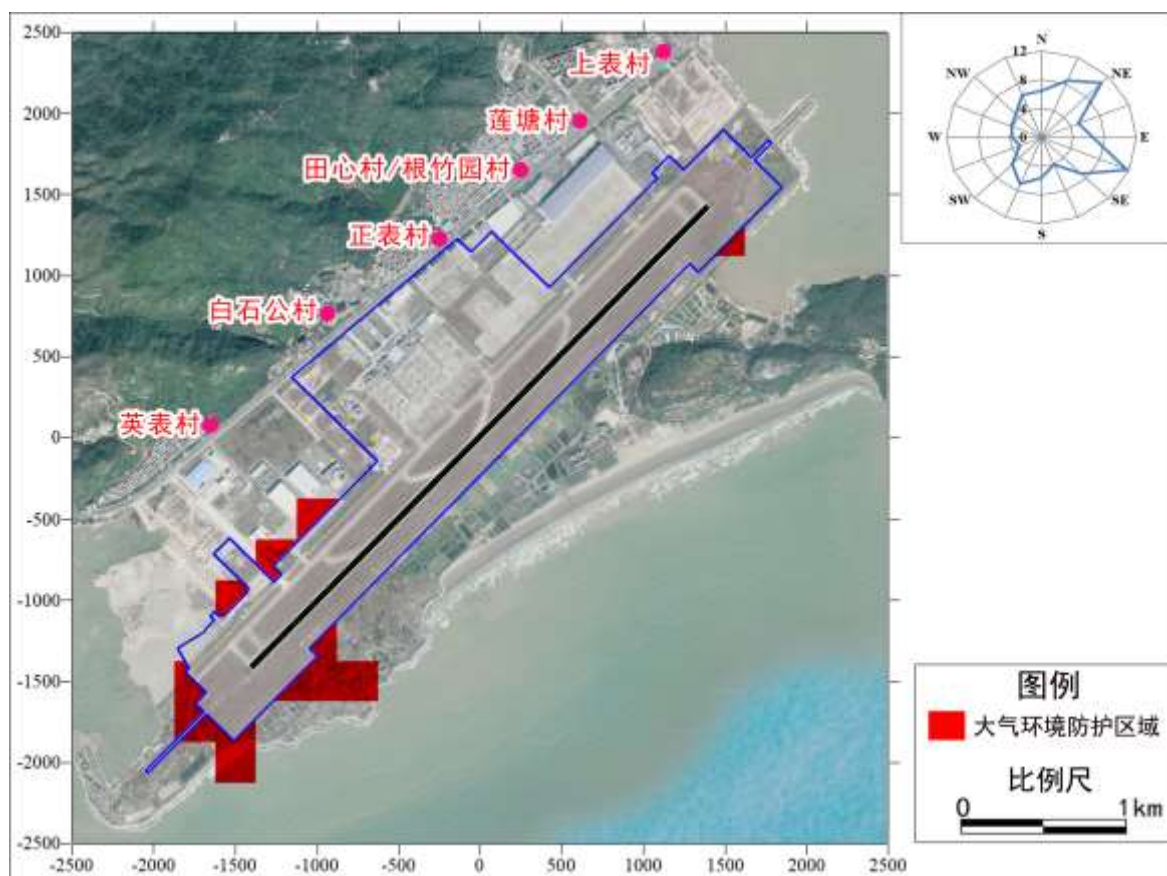


图 7-3-14 珠海机场目标年全场源大气防护区域图

7.3.4 环境影响可接受性分析

评价范围内各环境空气保护目标处各污染物的预测结果见下表 7-3-20。

表 7-3-20 敏感点各污染物预测结果

编号	污染物	类别	标准值 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	浓度 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 (%)	环境影响 是否可接受
1	NO ₂	最大小时贡献浓度	200	2.66~81.79	1.33~40.89	是
		最大日均贡献浓度	80	0.22~7.46	0.28~9.33	是
		年均贡献浓度	40	0.02~2.37	0.05~5.91	是
		叠加现状浓度后保证率日 平均浓度	80	37.148~68.702	46.435~85.877	是
		叠加现状浓度后年平均浓 度	40	27.02~29.37	67.55~73.41	是
2	CO	最大小时贡献浓度	10000	19.50~752.54	0.19~7.53	是
		最大日均贡献浓度	4000	1.35~86.03	0.03~2.15	是
		叠加现状浓度后保证率日 平均浓度	4000	600.31~830.05	15.008~20.751	是
3	SO ₂	最大小时贡献浓度	150/500	1.17~30.78	0.23~6.16	是
		最大日均贡献浓度	50/150	0.07~1.92	0.05~1.28	是
		年均贡献浓度	20/60	0.004~0.550	0.01~0.92	是

		叠加现状浓度后保证率日平均浓度	50/150	11.00~24.05	7.34~48.09	是
		叠加现状浓度后年平均浓度	60	6.004~6.550	10.01~10.92	是
4	NMHC	最大小时贡献浓度	2000	4.61~233.33	0.23~11.67	是
		叠加现状浓度后最大小时浓度	2000	654.61~883.33	32.73~44.17	是
5	PM ₁₀	最大日均贡献浓度	50/150	0.003~0.312	0.002~0.208	是
		年均贡献浓度	40/70	-0.0649~0.0524	-0.0927~0.0748	是
		叠加现状浓度后保证率日平均浓度	50/150	32.00~90.00	60.00~64.00	是
		叠加现状浓度后年平均浓度	70	46.9351~47.0524	67.0501~67.2177	是
6	PM _{2.5}	最大日均贡献浓度	35/75	0.001~0.156	0.002~0.208	是
		年均贡献浓度	15/35	-0.0325~0.0262	-0.0927~0.0748	是
		叠加现状浓度后保证率日平均浓度	35/75	14.00~44.08	40.00~58.77	是
		叠加现状浓度后年平均浓度	35	21.9073~22.0784	62.5922~63.0709	是

大气环境防护区域外，各网格点的预测结果见下表 7-3-21。

表 7-3-21 大气环境防护区域外各网格点污染物预测结果

编号	污染物	类别	标准值	占标率	环境影响是否可接受
1	NO ₂	最大小时贡献浓度	200	<100%	是
		最大日均贡献浓度	80	<100%	是
		年均贡献浓度	40	<30%	是
		叠加现状浓度后保证率日平均浓度	80	<100%	是
		叠加现状浓度后年平均浓度	40	<100%	是
2	CO	最大小时贡献浓度	10000	<100%	是
		最大日均贡献浓度	4000	<100%	是
		叠加现状浓度后保证率日平均浓度	4000	<100%	是
3	SO ₂	最大小时贡献浓度	150/500	<100%	是
		最大日均贡献浓度	50/150	<100%	是
		年均贡献浓度	20/60	<30%	是
		叠加现状浓度后保证率日平均浓度	50/150	<100%	是
		叠加现状浓度后年平均浓度	60	<100%	是
4	NMHC	最大小时贡献浓度	2000	<100%	是
		叠加现状浓度后最大小时浓度	2000	<100%	是
5	PM ₁₀	最大日均贡献浓度	50/150	<100%	是
		年均贡献浓度	40/70	<30%	是
		叠加现状浓度后保证率日平均浓度	50/150	<100%	是
		叠加现状浓度后年平均浓度	70	<100%	是
6	PM _{2.5}	最大日均贡献浓度	35/75	<100%	是
		年均贡献浓度	15/35	<30%	是
		叠加现状浓度后保证率日平均浓度	35/75	<100%	是
		叠加现状浓度后年平均浓度	35	<100%	是

综上，本次改扩建工程新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 100\%$ ；新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均 $\leq 30\%$ （其中一类区均 $\leq 10\%$ ）；本项目涉及的污染物现状均达标，且叠加现状浓度后

各污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，项目排放的仅有短期浓度限值的污染物非甲烷总烃，叠加现状浓度后短期浓度符合环境质量标准，项目环境影响符合环境功能区划。综上，本次改扩建工程的环境影响可以接受。

7.4 环境空气影响评价结论

本次评价采用 EDMS 软件对本次扩建工程新增 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、非甲烷总烃在各环境空气保护目标及区域最大落地浓度点的小时、日均、年均浓度贡献值和叠加值的分布情况及其达标情况进行了预测。

根据本次评价的预测结果，在不采取任何措施的情况下，环境保护目标处各污染因子各项评价指标均达标，区域最大落地浓度点（位于机场内部）除 NO₂ 的小时、日均浓度贡献值及叠加现状浓度后的保证率日均和年均浓度均有不同程度的超标现象外，其余各因子均达标。NO₂ 超标区域主要位于机场内部及机场跑道西南端的部分场外区域，机场西南端飞机起飞频次较高，受飞机尾气污染物排放影响较大，超标区域不涉及环境空气环保目标。

本次评价根据改扩建后珠海机场目标年（2027 年）所有污染源的 SO₂、NO₂、CO、非甲烷总烃的最大小时贡献浓度以及 SO₂、NO₂、PM₁₀、PM_{2.5} 的最大日均贡献浓度确定了机场的大气环境防护距离，并按最大超标范围确定珠海机场目标年的大气环境防护区域，大气防护区域内不存在长期居住的居民。

大气防护区域之外，本次改扩建工程新增污染源正常排放下污染物短期浓度贡献值的最大浓度占标率均≤100%；新增污染源正常排放下污染物年均浓度贡献值的最大浓度占标率均≤30%（其中一类区均≤10%）；本项目涉及的污染物现状均达标，且叠加现状浓度后各污染物的保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度均符合环境质量标准，项目排放的仅有短期浓度限值的污染物非甲烷总烃，叠加现状浓度后短期浓度符合环境质量标准，项目环境影响符合环境功能区划。

综上，本次改扩建工程的环境影响可以接受。

8 地表水水环境影响分析

8.1 区域水环境状况

珠海机场附近主要地表水体包括木头冲水库、白石公水库、屋头龙水库和响水坑水库。其中，木头冲水库为饮用水源保护区，另外 3 座水库未划分为饮用水源保护区。

机场周边地表水体分布见图 8-1-1。

8.2 地表水环境影响分析

8.2.1 施工期

(1) 施工期污水来源

施工期污水主要由施工废水、施工人员的生活污水两大类构成。其中，施工废水是由于场地清洗、管道敷设、混凝土搅拌、建筑安装等作业产生的废水，施工废水污染物主要为悬浮物；施工人员日常作息产生生活污水，主要为有机废水，COD、BOD 及氨氮等污染因子含量较高。

(2) 施工期地表水环境影响分析

施工场地设置沉淀池，施工废水排入沉淀池暂存，沉淀后上层清液回用于场地降尘、机械和车辆冲洗等，不排入场外地表水体。施工人员生活污水排入机场污水管网，进入市政污水处理厂处理。

8.2.2 运营期

8.2.2.1 污水排放影响分析

珠海机场不设置污水处理站，污水依托市政三灶水质净化厂进行处理。运营期地表水影响分析主要分析依托市政污水处理厂的可行性分析。

(1) 市政污水处理厂概况

三灶水质净化厂是珠海水务环境控股集团有限公司根据珠海市金湾区人民政府授权，以 BOT 模式自筹资金建设的城市区域污水处理厂。厂区位于三灶镇机场西路一号桥西侧，总占地面积 5 万 m²，分一、二两期建设，一期处理规模为 3 万 m³/d，二期建设规模为 5 万 m³/d。三灶厂主要服务于金湾地区的三灶、西湖中心城区以及航空产业园。

目前，三灶水质净化厂一、二两期工程均已建成投产，总处理规模 8 万 m³/d，采用改良 A²/O 法氧化沟+深度处理工艺出水标准将执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)一级标准中 A 标准和广东省《水污染物排放限值》(DB44/26-2001)



图8-1-1 珠海机场周边地表水体分布图

中的第二时段一级标准两者之严者。

(2) 市政管网铺设情况

接入三灶水质净化厂的市政管网覆盖了机场区域，沿机场西北侧的道路铺设。机场的污水自航站区就近接入市政管网，排入三灶水质净化厂。机场污水至三灶水质净化厂的污水管网路由见图 8-1-1。

(3) 依托可行性分析

根据三灶水质净化厂 2019 年 4~6 月的数据统计，日均污水处理量为 7.3 万 m³/d，仍有一定余量，珠海机场现状污水产生量为 452m³/d，目标年 2027 年为 930.5m³/d，三灶水质净化厂有能力接收珠海机场污水。

三灶水质净化厂 2019 年 4~6 月出水水质情况见表 8-2-1。

表 8-2-1 三灶水质净化厂出水水质情况表 单位：mg/L (pH 除外)

污染物	pH	COD	BOD ₅	氨氮	SS
出水水质平均浓度	7.8	15.3	1.1	1.3	5.7
《水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 第二时段一级	6~9	40	20	10	20
《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB18918-2002)一级 A	6~9	50	10	5	10

由上表可知，三灶水质净化厂出水水质可以满足排放标准。

综上，珠海机场污水依托三灶水质净化厂进行处理，三灶水质净化厂处理规模足够接纳机场污水，三灶水质净化厂处理工艺成熟稳定，处理后污水可以满足排放标准要求，因此机场污水依托市政处理是可行的。

8.2.2.2 雨水排放影响分析

机场现状 T1 航站楼未采取雨污分流，雨水汇入污水管道，排入市政三灶水质净化厂，飞行区雨水汇集后从跑道四周的 6 个雨水排口排出。本期扩建工程新建 T2 航站楼，采取雨污分流，雨水汇入飞行区排水系统排出场外。雨水汇集及排放口位置见图 8-2-1。



图 8-2-1 雨水排放线路图

机场跑道、滑行道、站坪均为硬化道面，一般情况下无污染物排放，因此雨水可直接外排，不会影响海水水质。机坪加油作业若发生燃油泄漏，油品随雨水排入海洋将污染海水水质，本次评价提出停机坪周边雨水收集系统应设置可截断阀门，若发生燃油泄漏事故，应将含油雨水进行收集处理，不可排入外环境。

9 地下水水环境影响分析

9.1 区域水文地质条件

9.1.1 地形地貌

珠海市靠山面海，地势自西北向东南倾斜。内陆主要由黄扬山、凤凰山、将军山三大山系的山地丘陵及海河冲积平原所组成。最高点西部的黄扬山高程 581.0m，其次凤凰山 441.4 m，其余山峰高程多在 200 m 左右，坡度中等，平原高程一般 2~5m。

地貌类型众多，有侵蚀构造低山丘陵、剥蚀台地、侵蚀堆积台丘谷地、冲(堆)积平原、滩涂。山地、丘陵、台地、平原为纵横交错的水网分割。其中，以丘陵为主，占总面积的 58.6%，平原次之，占 25.5%，水域占 15.9%。

海岸有侵蚀岸和堆积岸。岩岸、砂岸、泥岸相间，水下滩地一般向岸外缓慢坡降。

9.1.2 地质构造

9.1.2.1 地层

珠海市出露地层有寒武系(ϵ)、泥盆系(D)、侏罗系(J)和第四系(Q)，古生代、中生代地层零星出露，第四系地层广泛分布。

(1) 下寒武统八村群(ϵ_{1b})

主要分布在那洲、月坑、白蕉和横山等地，为一套浅海类复理石碎屑岩建造。主要由变质的砂岩、粉砂岩、页岩和少量碳质页岩组成，出露厚度 2370 m 以上。

(2) 中泥盆统(D)

中泥盆统桂头群(D_{2g}): 主要分布于申堂、平沙、大霖、南水、三灶岛和荷包岛等地,为一套滨海或浅海相碎屑岩建造。岩性为紫红色石英砾岩、含砾砂岩和砂岩，厚度约 1130 m。

中泥盆统东岗岭组(D_{2d}): 分布在南水附近,为一套浅海砂泥质碎屑岩建造。岩性主要为钙质砂岩、粉砂岩和不纯灰岩。局部变质成石英角闪石角岩、矽卡岩等，厚度约 200 m。

(3) 下侏罗统(J)

下侏罗统兰塘群(J_1T_h): 主要分布于荷包岛，北尖岛和大小列岛，为一套浅海相砂泥质碎屑岩建造。岩性为砾岩、砂岩、少量页岩,厚度约 1330 m 以上。

中侏罗统百足山群(J₂b₂): 主要分布在西北部的六乡、大沙、上横等地, 为一套内陆山间湖泊相碎屑岩建造。岩性为石英砾岩、砂岩、页岩, 厚 170~1450 m。

(4) 第四系(Q)

根据成因类型可分为残坡积层、冲洪积层、海冲积层、海积层和人工填土层。

残坡积层(Q^{el}₄): 主要为花岗岩风化土, 分布于低丘台地。以粉质粘土、粉土为主, 往下砾砂含量渐多, 大多厚 10~30m。

冲洪积层(Q^{al+pl}₄): 主要分布于河谷和沟谷, 岩性以中粗砂砾、角砾为主, 分选性差, 且含泥质。一般厚度 8~15m。

冲积海积层(Q^{al+m}₄): 主要分布于大小河道两侧、冲积海积平原。岩性以淤泥、粉质粘土、砂砾、粗砂为主, 含少量贝壳碎片, 局部含泥, 厚度大于 10 m。

海积层(Q^m₄): 沿海岸带呈带状分布。岩性为粗砂、砾砂、角砾、淤泥混少量粉细砂, 含贝壳碎片及腐殖质, 厚 3~11m。

人工填土层(Q^{ml}₄): 主要广泛分布于香洲、吉大、拱北的居民区、建筑物、路基附近。岩性以粘土、粉质粘土和粉土为主, 厚 0.5~5m 不等。

9.1.2.2 侵入岩

为中生代燕山期酸性岩浆岩, 有燕山二、三、四、五期侵入岩, 以燕山三期($\gamma^{2(3)}_5$) 侵入岩分布最广。岩性主要为中粗粒—中粒黑云母花岗岩。此外, 尚有一些时代不明的岩脉, 如花岗斑岩、辉绿玢岩等。

9.1.2.3 构造、地震

褶皱构造以断裂构造为主, 尤以北东向和北西向断裂构造发育。前者大部分属扭性, 胶结紧密, 后者以张扭性为主, 规模小。

活动断裂主要有北东和北北东组的樟木头断裂、三灶断裂和大小列岛断裂。北西组的西江断裂、古鹤断裂的活动也不应忽视。

珠海市地震烈度为Ⅷ度。

9.1.3 水文地质条件

根据地下水的形成、赋存条件、水力特征及水理性质, 珠海市的地下水可划分为两大类型: 松散层类孔隙水和基岩裂隙水。

(1) 松散层类孔隙水

包括第四系冲洪积层孔隙水、海冲积层及海积层孔隙水。主要分布在入海河道沿岸、山间各地及滨海平原，分布面积约 700km²，占陆地面积 29%。含水层由砂、砂砾粘土、粉质粘土组成，自上而下颗粒一般由粗到细，部分地区有 1~2 个含水砂砾石层，微承压区。含水层厚度一般 4~16m，河口地区较厚，局部达 63m（磨刀门灯笼砂）。富水性贫乏至中等，局部地段丰富。水位埋深 0~4m，少数高于地表。水质复杂，可供饮用的孔隙淡水主要分布在西江主干河道两侧、谷地，砂堤及砂地，部分地区铁、铵含量超标。砂堤、砂地地下水多为上淡下咸。海湾地带大部分为微咸-咸水，属氯化钠型。

（2）基岩裂隙水

包括块状基岩裂隙水和层状基岩裂隙水。

块状基岩裂隙水主要分布于香洲、斗门中部，其次零星分布于各海岛。岩性以中粗粒、中粒、细粒黑云母花岗岩为主。富水性贫乏至中等。局部地区海积层覆盖的裂隙水为高矿化度咸水。

层状基岩裂隙水主要分布于斗门县及三灶岛等地。岩性为砂岩、粉砂岩。富水性贫乏-中等，在构造断裂交汇局部地段富水性强，如珠海市北部双龙、佛迳一带。水质良好。

（3）地下水的补给、迳流与排泄

大气降水是孔隙水及基岩裂隙水的主要补给源。孔隙水还接受周边基岩裂隙水的侧向补给和汛期河水补给。水力坡度平缓，水平迳流为主，并以渗流形式向河流及海排泄；砂堤、砂地孔隙水还以潜水蒸发和植物蒸腾形式排泄。基岩裂隙水以垂直迳流为主，水力坡度较大，流向与坡向相近。地下水以泉的形式泄流，或以地下潜流方式侧向补给平原区孔隙水。

9.2 场区水文地质条件

本节内容根据《珠海机场改扩建工程工程地质初步勘察报告》整理。

9.2.1 地形地貌

场地在区域上处于丘陵与三角洲冲积平原交汇接触地带，场地原始地貌属滨海平原地貌，地势平坦。拟建场地经人工填土初步整平，地形大体平坦且开阔，现场地表为新近人工填土或块石。拟建场地经人工填土初步整平，地形大体平坦且较开阔，现场地表为新近人工填土或块石。场地钻孔地面标高 4.29~7.84m，

相对高差为 5.50m。

根据勘探成果，在钻孔控制范围内仅见基岩风化裂隙发育，未见断裂构造。基岩埋藏较深，基岩顶板起伏变化大。

9.2.2 地层

场地地层可分为：人工填土层、海陆交互相沉积层、残积层、基岩层。自上而下分述如下：

(1) 人工填土层

素填土，层号（1-1）：褐灰、褐黄色，松散~稍具压实状，稍湿，为新近人工填土。主要由砂、粘性土及较多碎石等组成。土体不均匀。

块石，层号（1-2）：灰黑~黄灰色，夹青灰色，主要为块石，块石含量在 70~85%，15~30%粘土及石英砂，稍压实，成份不均匀。揭露钻孔有 ZK24、ZK28、ZK30，共 3 个钻孔。

吹填砂，层号（1-3）：黄灰、灰色，松散，稍具压实状，饱和，为人工吹填而成。主要由石英砂及少量粘性土组成，局部含少量贝壳碎屑。土体不均匀。

(2) 海陆交互相沉积层（ Q^{mc} ）

粉质粘土、淤泥质土、细砂、粘土，中砂五个亚层，局部钻孔分布两层粉质粘土，且粉质粘土与淤泥质土或中砂互层，其叙述如下：

粉质粘土，层号（2-1）：褐红色。湿，可塑状为主，局部硬塑，粘性一般。组分主要为粉、粘粒及较多砂。干强度中等，韧性较高。土体不均匀。属中压缩性土。

淤泥质土，层号（2-2）：呈深灰色，流塑状，饱和，具腥味臭。主要成份为粘粒，含腐植质及贝壳碎屑。光泽反应较光滑，细腻，摇振反应无。土质不均匀。属高压缩性土。

细砂，层号（2-3）：呈灰黄、灰黑色，松散状，饱和。成份为石英为主，次圆状，级配一般。含较多的粘性土，土质不均匀，夹含较多贝壳碎片。

粘土，层号（2-4）：褐红色。湿，可塑状为主，局部硬塑，粘性一般。组分主要为粉、粘粒及较多砂。干强度中等，韧性较高。土体不均匀。属中压缩性土。

中砂，层号（2-5）：黄、黄灰色，局部夹灰黑。由石英质组成，10~15%的粘粒，稍密，饱和。成份以石英为主，次圆状，级配一般。底部含较多粘性土，土质不均匀。

(3) 残积层 (Q^{el})

为花岗岩风化残积土，岩性为砂质粘性土，层号(3)褐红色。湿，可~硬塑状。为花岗岩风化残积土，长石多已土化。组份主要为石英砂、粘土。砾砂约10~20%。干强度较高，韧性小，土质不均匀。属中压缩性土。

(4) 基岩层 ($\gamma_5^{2(3)}$)

场地下伏基岩为燕山期侵入岩，岩性为花岗岩，花岗结构，块状构造。根据岩石风化程度的差异可分为全风化花岗岩、强风化花岗岩。现分述如下：

全风化花岗岩 ($\gamma_5^{2(3)}$) 层号(4-1)：褐黄、褐红色。硬塑~坚硬状，可辨原岩结构，岩芯呈土柱状，长石部分为颗粒状，砾砂约10~20%。风化不均匀。

强风化花岗岩 ($\gamma_5^{2(3)}$) 层号(4-2)：褐黄、褐红色。岩体破碎，裂隙发育，岩芯呈半岩半土状。原岩结构明显。长石半风化状，组份为石英、长石，少量粘土。全部钻孔均有揭露。岩体极破碎，裂隙很发育。为极软岩，岩体基本质量等级为V级。

中风化花岗岩 ($\gamma_5^{2(3)}$) 层号(4-3)：肉红色、青灰色。花岗岩结构，块状构造。岩体破碎，裂隙发育，组织结构部份破坏。岩芯为碎块状、短柱状，岩石坚硬程度为软岩。成份由长石、石英、云母等组成。RQD=0~82%，岩石质量极差~较差。属软~较软岩，岩体基本质量等级为IV级。全部钻孔均有揭露。

表 9-2-1 岩土层分层参数表

层号	岩土名称	层面标高 (m)	层面埋深(m)	层厚 (m)	平均厚度 (m)	产出孔数 (个)
(1-1)	素填土	2.19~7.84	0.00~0.00	0.50~5.20	2.73	30
(1-2)	块石	1.52~4.79	0.00~3.30	1.20~2.60	1.77	3
(1-3)	吹填砂	0.32~5.28	2.4~5.20	2.30~11.70	5.22	20
(2-1)	粉质粘土	-12.68~5.81	0.70~18.70	1.50~20.50	5.71	17
(2-2)	淤泥质土	-14.63~1.60	2.70~21.00	1.50~6.70	3.47	18
(2-3)	细砂	-10.27~3.21	3.70~15.00	2.0~10.90	5.26	16
(2-4)	粘土	-22.86~-1.64	8.70~30.70	2.10~19.00	9.16	24
(2-5)	中砂	-27.86~-4.97	10.00~34.80	1.50~10.30	4.13	17
(3)	砂质粘性土	-30.17~11.05	17.60~36.70	1.30~25.5	8.68	23
(4-1)	全风化花岗岩	-39.97~-17.95	24.00~45.00	1.20~12.00	5.46	25
(4-2)	强风化花岗岩	-51.17~-20.4	25.20~56.20	1.00~22.40	6.61	26
(4-3)	中风化花岗岩	-71.25~2.84	0.50~72.80	2.70~3.50	3.23	30

9.2.2 水文地质条件

(1) 地下水的赋存状态、地下水类型及主要含水层

拟建场地的中上部第四系土层含孔隙水，下部基岩含裂隙水。

场地地下水属潜水—承压水类型。地下水主要赋存在基岩强风化花岗岩裂隙中，基岩强风化花岗岩裂隙水为微承压水。其余各层属潜水。

(1-3)层粉砂(2-3)层细砂及(2-5)层中砂为主要含水层之一，分布较广泛，强富水，透水~强透水。

(3)层砂质粘性土含水层之上有填土层覆盖，与地表水水力联系较弱；与下部基岩强风化带的裂隙水有微透水，其与基岩强风化带的裂隙水水力联系一般。

(4-2)层强风化花岗岩、(4-3)层中风化花岗岩为主要含水层之一，分布广泛，中等~强富水，透水~强透水。

基岩强风化花岗岩的裂隙水分布不均匀，呈网纹状分布，富水性与裂隙发育程度关系密切且很不均匀。钻探过程中有少量钻孔漏水现象及岩芯见地下水活动较强的痕迹。场地内(4-2)层强风化花岗岩含水层之上有粘性土等覆盖，因此，其与地表水的水力联系较弱。

各岩土层地下水特征见表 9-2-2。

表 9-2-2 岩土层地下水特征表

层号	岩土名称	地下水类型	地层富水性	地层透水性
(1-1)	素填土	潜水	弱富水	透水
(1-2)	块石	潜水	强富水	透水
(1-3)	粉砂	潜水	强富水	透水
(2-1)	粉质粘土	潜水	贫乏	微透水
(2-2)	淤泥质土	潜水	中等富水	弱透水
(2-3)	细砂	承压水	强富水	强透水
(2-4)	粘土	潜水	贫乏	微透水
(2-5)	中砂	承压水	强富水	强透水
(3)	砂质粘性土	潜水	贫乏	微透水
(4-1)	全风化花岗岩	潜水	贫乏	微透水
(4-2)	强风化花岗岩	微承压水	中等~强富水	透水~强透水
(4-3)	中风化花岗岩	微承压水	中等~强富水	透水~强透水

(2) 地下水位的埋藏

地下水埋藏较浅，勘察期间测得地下水的稳定水位埋深为 0~3.10m，标高 2.90~7.68m。地下水位随季节产生变化。

(3) 地下水补给、径流、排泄条件

场地地形大体平整，东面为海，场地表层为块石、素填土层，弱富水、透

水层，为水的汇集区。因此，场地适逢雨季时，补给条件较好，补给量丰富。地下水侧向迳流、排泄条件较差。场地地形大体平坦，水流水平径流交替作用慢。地下水地下径流方向不明显。排泄则以侧向地下径流方式排泄至邻区及大气蒸发为主。

场区工程地质剖面图见下图。

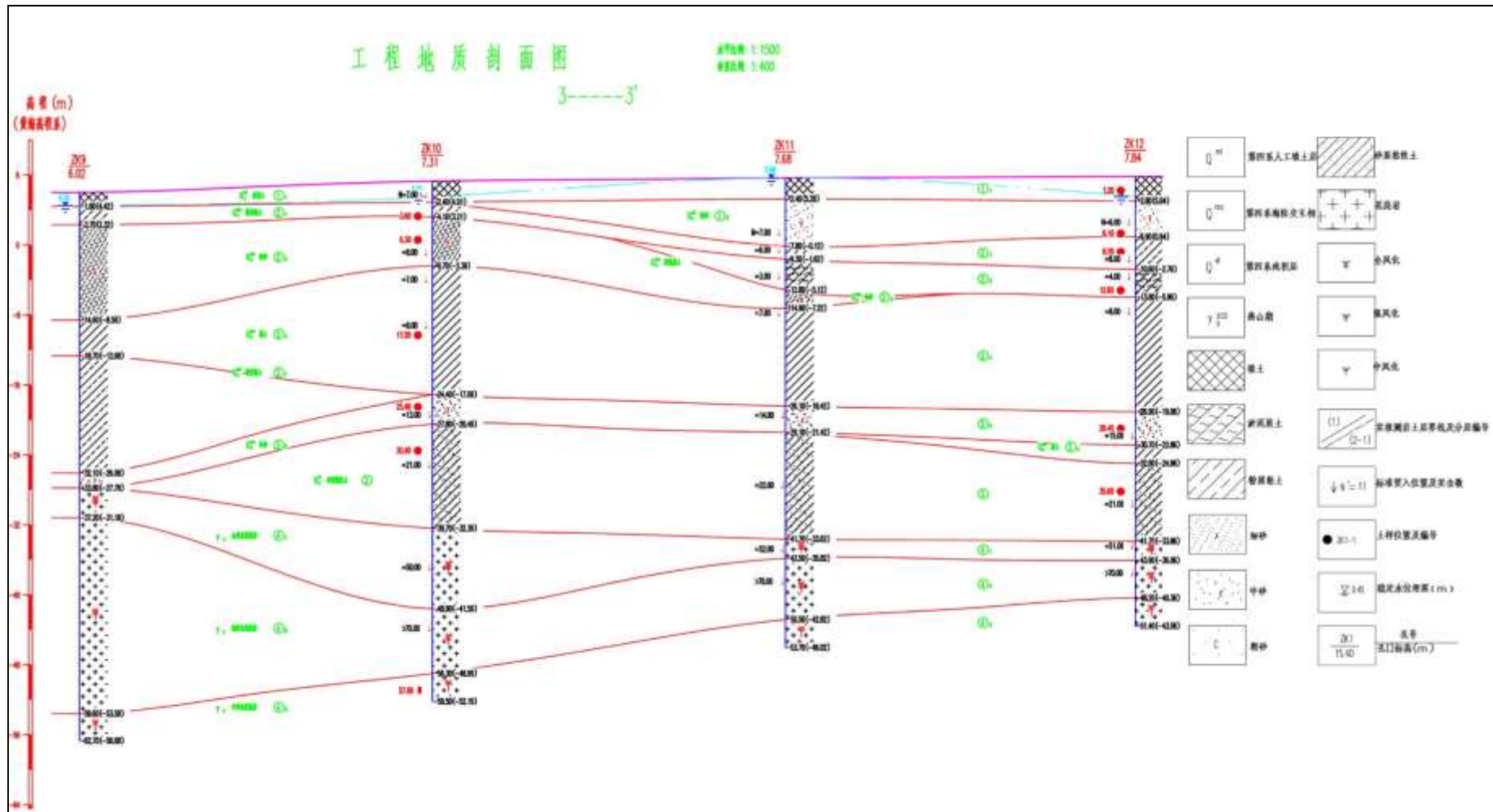


图 9-2-1 场区工程地质剖面图

9.3 地下水环境影响分析

9.3.1 施工期地下水环境影响分析

施工期地下水环境影响分为地基处理工程对地下水含水层的破坏和施工期污水废水处理不当污染地下水水质两方面。

(1) 地基处理

根据可行性研究报告地基处理设计方案，浅层处理区 18 万 m^2 ，换填深度 2.5m；深层处理区 18 万 m^2 ，采用深层水泥石搅拌桩/低强度素混凝土桩，水泥搅拌桩桩径 0.6m，平均桩长 12m，桩长要穿透淤泥质土进入到稳定持力层至少 1m，间距按 $1.4m \times 1.4m$ ，估计水泥搅拌桩约 6.2 万根。

根据项目水文地质条件，场地地下水水位埋深较浅，为 0~3.10m，标高 2.9~7.68m。场区第四系厚度 12m~86m 不等，平均厚度 40 余米。第四系主要含水层为 (1-2) 吹填砂层、(2-3) 细沙层和 (2-3) 中砂层，埋深最深的 (2-3) 中砂层埋深为 10m~34.8m。因此，本项目地基处理工程将破坏场地第四系含水层，对下伏基岩地层不会有影响。

不同地基处理方式对地下水的影响大致相同，地基处理改变包气带、含水层的土体性质（提高密实性、降低孔隙度、降低含水率），进而影响地下水含水层的渗透性、水流速度和包气带的垂直补给最终影响局部地下水流场。

换填垫层的地基处理方式在基坑开挖过程中地下水深入坑内，造成地基承载力下降，基坑施工常会使用止水、降水、排水和防渗措施，会对影响局部地下水水位；碾压及夯实、挤密振密的处理方式会改变地基土的密实性、孔隙度、渗透性等土性指标，在地下水埋深较浅时，会使含水层渗透性降低、水流速度降低进而影响局部流场；预压的处理方式会加速地基沉降，使下部包气带密实性提高、孔隙度、渗透性降低，含水层加速排水固结，降低含水率，进而影响渗透性、水流速度，最终影响局部地下水流场；置换和拌入、加筋的处理方式可能在包气带、含水层中形成封闭空间影响水力联系进而影响局部流场。

根据调查，机场周边没有地下水水源保护区，周边村庄也不使用水井取水，因此本项目地基处理工程虽然会改变地下水局部流场，但是对周边居民生活没有影响。

(2) 施工期污、废水

施工期地下水污染源主要为生活污水、施工废渣和生产废水等。

① 生活污水

施工营地生活污水主要来自施工人员盥洗废水，主要污染物为 BOD₅、COD、氨氮和悬浮物等，一旦随意排放，将对地下水产生一定的污染。生活污水可依托现有工程处置，不外排。

②施工废渣、淤泥等

施工期间，开挖基坑将产生大量废渣，基坑内部混凝土衬砌将产生一定量的废弃泥浆。废渣和废弃泥浆如随意堆放，经过雨水淋滤将会对地下水产生污染。因此，应在废渣堆放场地修建挡墙，将废渣和废弃泥浆收集后集中处理。

③生产废水

施工期生产废水主要来自施工场地、施工机械、运输车辆的清洗废水，含有一定量的油污和泥沙，主要含泥沙、悬浮颗粒物和石油类等。直接排放会对当地环境造成不良影响，应建立临时性的沉淀池，对含油污水和含沙污水加以处理，沉淀处理后用于施工场地泼洒抑尘，不外排。

项目施工期产生的生活、生产废水和废渣在做到防渗措施的基础上对地下水的影响较小。

9.3.2 运营期地下水环境影响分析

(1) 污染途径

运营期机场污水接入市政污水管网；使用油库位于场界外，不属于本项目工程组成，油品通过管道输送至场内航空加油站。在正常情况下，对地下水不会产生不利影响。但在事故情况下，如污水管线发生破损等，污染物可能下渗经过包气带后进入第四系含水层，从而对地下水水质产生不利影响。场地下基岩含水层埋深较深，且之上有粘性土等覆盖，因此不会对基岩含水层产生影响。

(2) 地下水环境影响分析

正常状况下，污水管线按照相关技术规范进行了设计施工，防渗系统完好，验收合格，不会对地下水环境产生影响。

非正常情况下，污水管线或输油管线可能因为设施防渗层老化、腐蚀、破裂等发生污染物泄漏，污染物会进入包气带进而逐步渗透进入地下水含水层，可能对场地及周边地下水造成污染。

根据本次评价的地下水环境现状监测，场区及周边地下水各项指标均能够满足《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）中的III类标准限值。结合场地的水文地质条件，

在非正常状况下，机场场内污水管线、输油管线对第四系含水层的水质有一定的污染风险，要求必须做好污水管线、输油管线的防渗工作。

(3) 对地下水环境保护目标的影响

根据《广东省地下水功能区划》（粤水资源[2009]19号），机场所在区域地下水功能分区属于“不宜开采区”，水质保护目标为基本维持地下水现状。机场周边无地下水水源地保护区和分散水源等敏感目标。如发生地下水污染事故，将主要对第四系含水层水质产生影响。因此发生污染事故不会对周边居民饮水产生影响。

9.4 小结

本项目场区地下水中上部为第四系孔隙水，下部为基岩含裂隙水。场地地下水属潜水—承压水类型。地下水主要赋存在基岩强风化花岗岩裂隙中，基岩强风化花岗岩裂隙水为微承压水。其余各层属潜水。第四系含水层岩性为粉砂、细砂及中砂，地下水埋藏较浅，水流水平径流交替作用慢，地下径流方向不明显。第四系含水层下有粘性土等覆盖，与基岩地层联系一般。

项目的建设对地下水的影响较小。项目在正常运营过程中，不会对地下水造成影响；在发生风险事故条件下，从污染源位置和水力联系方面分析，输油管线、污水管线泄漏事故会对项目场地内的地下水含水层水质有一定的污染风险。在对输油管线、污水管线采取相应的防渗等措施后，能有效控制本项目对地下水的影响。

10 生态环境影响分析

10.1 施工期

10.1.1 土地利用

本次机场改扩建新增占地 29.37hm²，新增占地大部分现状为建设用地，包括工矿仓储用地、交通运输用地、公共管理与公共服务用地等，对区域现有土地利用格局产生的影响较小。

本工程施工营地设置在机场用地范围内，根据本项目总平面图布置及建设时序，在现状航展第二机坪与新建 T2 航站楼之间土面区（新建站坪区域）布设一处施工工区，包含施工生产设施、施工机械停放场及材料堆存区、施工人员的生活用房和办公用房等临时生活设施等。

本工程场地内主要为飞行区硬化地面和草坪，无可剥离表土。航站楼基础开挖以及管线、飞行区场道等工程土方开挖需回填的土方可临时堆放在建筑物和管沟两侧，无需专门设置临时堆土场。

10.1.2 植被

本次改扩建区域主要位于珠海机场内，新增占地大部分现状为建设用地，仅包括 1.02hm² 绿地。扩建区域无国家和地方重点保护植物，也无其他重要植物物种，机场扩建施工会造成少量评价区生物量损失和植被破坏，但不会改变区域植被类型。新增占地中 1.02 hm² 绿地为杂草草甸，估算生物量损失为 4.08t/a。

10.1.3 动物

本次扩建工程区域主要为现有珠海机场用地及其临近区域的建设用地，受机场运行和人类活动影响，施工区域基本无野生动物活动，施工期对评价区动物基本无影响。

机场范围内现状有鸟类出现，但不属于鸟类特有栖息地，在改扩建工程施工干扰下，鸟类会减少在机场范围内出现的频率，但不会改变区域鸟类的多样性。施工机械噪声主要是车辆运输噪声、土方开挖、打桩等产生的噪声，在施工过程中由于机械噪声及人员活动会对该区域鸟类的栖息、觅食产生不利的影 响，但这种影响是暂时的，鸟类能够逐渐适应，或迁往远离噪声影响的区域。相对于施工机械噪声的影响，施工人员活动对鸟类的影响具有不确定性，如果管理不严格，可能会发生施工人员猎杀鸟类的现象，需加强对施工人员的管理和教育。

10.1.4 水土流失

建设单位委托广东省交通规划设计研究院股份有限公司编制完成了《珠海机场改扩建工程水土保持方案报告书》，本节内容主要引该水土保持方案。

10.1.4.1 土石方平衡

工程共计挖方总量 136.6 万 m³，其中，土方 114.55 万 m³、建筑垃圾 22.05 万 m³。填方总量 56.73 万 m³，需要购买土方 8.11 万 m³（用于 T2 航站楼地基）。弃方 87.98 万 m³，其中土方 65.93 万 m³，建筑垃圾 22.05 万 m³。弃方全部运至珠海西部中心城区基础设施建设项目首期开发区域 A 片区 I 标段场地进行回填。本工程不设置取土场、弃土场。珠海西部中心城区基础设施建设项目首期开发区域 A 片区位于斗门白藤湖地区，实施的建设内容包括市政道路、特大桥、地块建设、场地填土平整工程。其中，场地平整工程填方总量约为 1696.43 万 m³。目前该工程正在进行填筑施工，尚需大量填方。本项目弃方 87.98 万 m³，可有效容纳本项目弃方。

工程土石方平衡表详见表 10-1-1，土石方流向图见图 10-1-1。

表 10-1-1 土石方平衡表 单位：万 m³

项目组成		挖方	填方	调入方		调出方		借方		弃方	
				数量	来源	数量	去处	数量	来源	土方	去处
拆除工程	建筑垃圾	22.05								22.05	珠海西部中心城区基础设施建设项目首期开发区域 A 片区 I 标段
	场地平整	21.7	6.31							15.39	
飞行区	地基处理	34.58	41.96	41.96	T2 航站楼基坑挖方					34.58	
	排水工程	5.21								5.21	
	附属工程	0.79	0.35							0.44	
T2 航站楼		51.7	8.11			41.96	地基处理	8.11	外购	9.74	
管线工程		0.57								0.57	
合计		136.6	56.73	41.96		41.96		8.11		87.98	

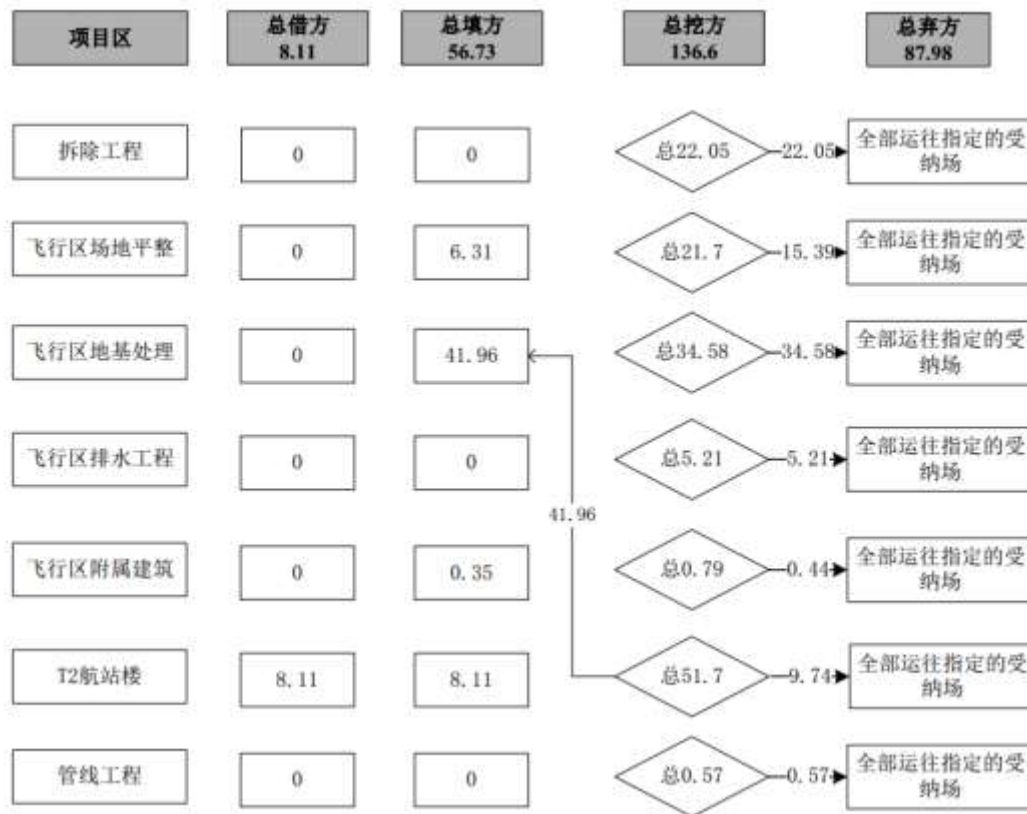


图 10-1-1 土石方平衡流向图

10.1.4.2 水土流失预测

(1) 预测单元

本工程水土流失预测范围为项目建设扰动范围，根据工程施工特点，将预测单元划分为飞行区、航站区、施工工区 3 个预测分区。

(2) 预测时段

本项目水土流失预测时段分为施工期和自然恢复期。项目区水土流失以水力侵蚀为主，因此，预测时段以建设期所跨越雨季的比例来确定。项目区降雨主要集中在4~9月。

① 施工期

根据工程进度施工时间安排，建设总工期约2年。

② 自然恢复期

项目建成后，随着占地的硬化、绿化，因施工破坏引起的水土流失在各项水土保持措施实施后将逐渐减小，直至达到新的稳定状态。由于植被防护的滞后性，需要一定的时间才能完全发挥作用，所以对自然恢复期水土流失也应进行预测。参考已建工程，植被经过1年的恢复即可达到原有保水固土效果，预测时段取1

年。

(3) 预测结果

根据水土保持报告计算，本项目建设可能造成土壤流失总量 15451t，新增水土流失量 14348t。可能造成土壤流失总量中施工期土壤流失量 15264t，自然恢复期 187t；新增土壤流失总量中施工期土壤流失量 14254t，自然恢复期 94t。

10.2 运营期

10.2.1 植被影响分析

项目的运营期污水经管网排入市政污水处理厂，各种固体废物均能得到妥善处置，运营期不会对机场周围地区的林地等造成影响。机场通过植草种树等场区绿化措施，并辅以定期的维护，可改善场区内的生态环境质量。

因此，机场运营期对植被的影响较小。

10.2.2 动物影响分析

运营期对野生动物的影响主要是飞机噪声对动物的影响，评价重点为飞机飞行对鸟类的影响。

(1) 野生动物对既有噪声的适应性分析

珠海机场已运营多年，机场周边的动物大部分已经适应了机场噪声以及车辆噪声，主要为一些小型啮齿类动物鼠类和两栖类等，这些动物对环境的适应能力较强，因此，飞机噪声不会对机场周边的野生动物产生明显影响。

(2) 机场对鸟类迁徙和觅食飞行的影响

机场周边的鸟类小型的雀形目占多数，小型鸟类飞行高度较低，多在农田、林地等生境活动，机场跑道两端为开阔海面，在起降低飞区域无适宜鸟类活动的生境，因此起降低飞阶段对鸟类的影响较小。

根据珠海机场周边的生境特定分析，机场北侧有大面积的林地，南侧也有部分林地分布，因此林鸟密度较高，如鹎类、燕子和猛禽类，调查到的这些鸟类主要是留鸟或夏候鸟，没有明显的迁徙行为，且对机场及附近村庄人类活动较频繁的区域有一定的躲避行为。

迁徙的鸟类一般会寻找大面积水面、滩涂等进行停歇、觅食，机场北侧有几处水库，其中木头冲水库面积相对较大，距离机场跑道约有 3km。其余 3 处较近的水库面积较小，且距离村庄较近，对迁飞的鸟类吸引力较小。机场南侧的海岸滩涂、近岸陆地面积较小，会有一定的迁徙鸟类在此处停歇，但不是非常理想的

停歇、觅食点。迁徙鸟类会沿着海岸迁飞，机场飞机起降会对鸟类迁徙造成一定影响。机场南侧的海岸沙滩常有人类活动，且海岸较短，滩涂面积较小，因此对迁徙鸟类的吸引力有限。

珠海机场已运行多年，且飞机起降较为频繁，在长期的飞机起降和机场驱鸟作业的影响下，大部分鸟类会自发躲避机场区域，根据机场周边的生境特点分析，林鸟趋向于在北侧较大面积的林地进行觅食、繁殖等活动，水鸟会向寻找水面较大，人为干扰较少的湿地生境。

(3) 飞行对保护性鸟类的影响

根据本次现场观测和历史调查资料，机场附近区域共记录有 8 种国家二级保护鸟类，此次观测共记录到 3 种。保护鸟类在机场附近区域的数量分布较少，机场周边也没有保护鸟类的重要繁殖地。8 种保护鸟类种大部分是猛禽，主要分布在山林、农田、灌木丛等生境，飞机起降低空飞行阶段容易对鸟类造成影响，但珠海机场跑道两端为开阔海域，不适于保护鸟类的停歇、觅食。从生境分布来看，机场的北侧、南侧为保护鸟类可能活动的区域，均不在起降低空飞行阶段的航线上，且猛禽视野较好，在飞机起降阶段会向北侧、南侧躲避，加之该区域的保护鸟类数量不多，整体上机场运营对保护鸟类的影响可以接受。机场应该加强鸟情监测，研究其进入机场航线区域的活动规律，以便进行有关风险评估，采取防范措施保障航线鸟类净空，既保护了国家珍稀鸟类，又防范了鸟撞的发生。

10.3 小结

本次改扩建工程新增占地面积为 29.37hm²，新增占地范围现状主要为建设用地，工程建设对当地现有土地利用格局的影响较小，施工不会对改变区域生态系统结构。改扩建工程建设期间施工活动和机械噪声对场区内鸟类有一定影响，但不会改变区域鸟类多样性组成，运营期由于飞机飞行架次的增加，会对机场周边鸟类活动产生一定的影响，在春季和秋季鸟类迁徙季节，飞机飞行活动有可能对迁徙鸟类造成一定的影响。

11 固体废物环境影响分析

11.1 施工期

在施工过程中，施工方应加强对建筑垃圾的收集、管理，设置固定的建筑垃圾临时堆放地点，并及时回收或外运处理。施工人员生活垃圾依托城镇现有环卫设施处置。

11.2 运营期

11.2.1 固体废物特征

(1) 航空垃圾

旅客在乘机途中以及候机过程中产生的航空垃圾，航空垃圾可燃性好，热值高。本项目航空垃圾的主要组分见表 11-2-1。

表 11-2-1 航空垃圾组成成分

组成	分类	含量（体积百分比%）
有机物	塑料类（塑料类、刀、叉、塑料袋、盒）	17-19
	纸张类（包装纸、板纸、纸袋等）	51-55
	其他（剩余食品、牙签、骨头等）	3-5
	小计	71-79
无机物	金属类（易拉罐、铝铂等）	20-26
	其他（玻璃等）	1-3
	小计	21-29

(2) 生活垃圾

生活垃圾主要是职工在办公区、餐厅食堂及职工宿舍等活动产生的生活垃圾。生活垃圾主要为纸类、塑料类、厨余垃圾等，其特点是有机物含量高。生活垃圾主要组分见表 11-2-2。

表 11-2-2 机场生活垃圾组成成分

组成	分类	含量（体积百分比%）
有机物	纸类	33
	塑料类	3
	果皮、食物	21
	其他	9
	小计	66
无机物	金属类	6
	玻璃类	7
	砂土类	5
	其它	16
	小计	34

(3) 污油

油库产生的废污油属于危险废物，收集后由具有危险废物 HW08 处理处置

资质的单位进行接收处理。

11.2.2 固体废物环境影响分析

机场固体废物主要是生活型垃圾，本身并无毒性，对环境的影响主要表现在：

(1) 环境空气

机场航空垃圾和生活垃圾分拣后送往市政垃圾场处理，在分选过程中要暂存在机场垃圾暂存点，由于航空垃圾和生活垃圾中有机物含量高，堆放的垃圾中的有机废物发酵而散发臭气，会对环境空气有影响。

通过机场物业部门加强管理，对航空垃圾及生活垃圾计量统计，及时清运中转站垃圾。在天气较热时，减少垃圾停留时间，同时做好垃圾中转站内的封闭、清扫及消毒等工作，尽量避免臭气的产生。

(2) 水体

在遇到连续降雨和强降雨等天气条件时，受雨水冲刷临时储存的垃圾会有淋滤液渗出，垃圾中转站内均采用水泥硬化，淋滤液不会渗入到地下水中。评价要求对垃圾暂存点进行防雨、防渗处理，防止对水体环境产生影响。

(3) 人体健康：固体废物在堆置过程中，可能产生有毒物质和病原体，除能通过生物传播外，还会以水、气为媒介进行传播与扩散，危害人体健康。

来自疫区航班的航空垃圾，可能具有传染性，若混入一般航空垃圾和生活垃圾中、不单独进行暂存和处置，可能会传播疫情。

12 土壤环境影响分析

机场类项目土壤环境污染源主要为供油工程，本期扩建工程不包含航煤油库工程，根据《环境影响评价技术导则—土壤环境（试行）》（HJ 964-2018），不涉及油库区工程的扩建项目类别为 IV 类，本次评价不针对本期扩建工程内容开展土壤环境影响评价，通过对珠海机场现有工程可能污染土壤环境的途径进行分析，识别现有污染源，进行土壤环境质量监测，掌握机场所在区域现状土壤环境质量状况。

机场现有工程包括航煤油库、航空加油站、航煤管线（油库至航空加油站）等。一般情况下，不会向土壤环境排放污染物，可能的污染途径为油罐、航煤管线发生泄漏，航空煤油进入土壤环境。

机场运营至今并未发生航空煤油泄漏事故，航煤储罐布设在油库围堰内，围堰内为水泥硬化面，航煤管线埋深约 2m。本次评价在供油管线沿线布设 2 个土壤环境监测点，1 个点位取表层样，取样深度为 0~0.2m，1 个点位取柱状样，取样深度分别为：0~0.5m、0.5~1.5m、1.5m~3.0m。根据监测结果，2 个取样点、不同取样深度的土壤样品中各项监测因子均低于《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值。机场运营过程中航空煤油的储存和短距离管线运输，并未对周边土壤环境噪声影响。

13 环境风险影响分析

本期改扩建工程不包含供油工程内容，供油设施扩建单独立项单独评价，不纳入本次评价。本次扩建后珠海机场环境风险源主要为航煤油库区、输油管线和污水管线。由于油库区储油罐泄露发生池火灾事故较为严重，因此本次评价将针对扩建后航空业务量增长、机场油库周转量增大的环境风险进行分析，分析油库区现存的环境问题，并提出环境风险整改措施，同时分析业务油库至航空加油站的输油管线、污水管线泄漏的环境风险影响并提出环境风险防范措施。

13.1 评价依据

13.1.1 风险调查

1、现有工程

珠海机场现有工程主要包括飞行区工程、航站区工程、货运工程、空管工程、通信工程、气象工程、助航灯光工程、供电工程、供水工程、雨水及固体废物处理工程、供油工程、消防救援工程、供热、供冷工程等。经分析，现有工程中可能产生环境风险的设置主要为使用油库区、业务油库至航空加油站的输油管线及污水管线。

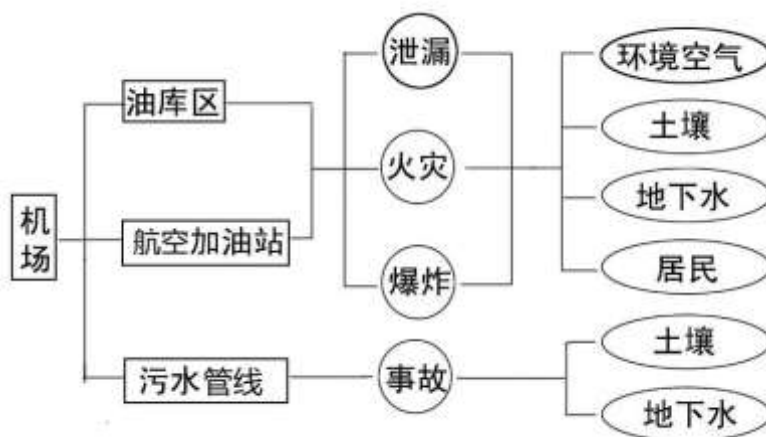


图 13-1-1 现有工程环境风险环节及环境要素关系图

珠海机场航空燃料供应保障服务由中国航空油料有限公司珠海公司提供，现有供油设施包括机场油库、航空加油站、机坪管线三部分。珠海机场的供油模式为：炼油厂→运油车→机场油库→机坪管线→航空加油站→罐式加油车→飞机油箱。

(1) 机场油库现有油库位于机场外、现有航站区东北侧，设 4 座 5000m³

(3座在用、1座闲置)、2座 3000m^3 航空煤油储罐、2座 300m^3 航空汽油储罐(闲置), 2座 80m^3 航煤沉淀罐。现状 5000m^3 罐区围堰面积为 8610.64m^2 , 可用有效容积 18082.34m^3 ; 现状 3000m^3 罐区围堰面积为 3777.71m^2 , 可用有效容积 7933.19m^3 。

现状油库设有消防水池、消防水泵、消防器材箱、消防泵房事故应急池、库区事故应急池、隔油池。一旦发生火灾或者泄漏事故, 现状消防及事故水收集设施可进行有效的处理和事故水收集。

(2) 航空加油站: 位于机场内、现有航站区东侧, 配置有9台罐式飞机加油车及1台多功能车。

(3) 机坪管线: 业务油库至航空加油站管线长 2.1km , 目前正常使用, 航空加油站至至机坪管线长 3.9km , 目前未使用。

2、扩建工程

本期改扩建, 不涉及供油工程。扩建后机场航空业务量增长, 机场油库周转量增大。

13.1.2 危险物质识别

珠海机场涉及的危险物质主要为航空煤油, 其理化性质及危害性分析见表13-1-1。

表 13-1-1 航空煤油理化性质及危害性分析

航空煤油（部分使用煤油数据）						
理化性质	主要由原油蒸馏的煤油馏分经精制加工得到的轻质石油产品，分宽馏分型（沸点 60~280℃）和煤油型（沸点 135~280℃）两大类。我国民航飞机用的航空煤油以 3 号喷气燃料为主，航空煤油具有较大的净热值和密度，燃烧速度快，燃烧完全，并具有良好的热安定性和洁净度，不生成积炭和腐蚀性燃烧产物。					
	沸点	140~240℃	蒸汽密度	0.8g/cm ³	自燃点	224℃
	爆炸范围	0.7~5.0%	闪点	不低于 38℃	结晶点	不高于-46℃
	溶解性	不溶于水，溶于醇等多数有机溶剂				
毒理性分析	健康危害： 急性中毒：吸入高浓度煤油（航煤参照本物质）蒸气，常先有兴奋，后转入抑制，表现为乏力、头痛、酩酊感、神志恍惚、肌肉震颤、共济运动失调；严重者出现定向力障碍、谵妄、意识模糊等；蒸气可引起眼及呼吸道刺激症状，重者出现化学性肺炎。吸入液态煤油可引起吸入性肺炎，严重时可发生肺水肿。摄入引起口腔、咽喉和胃肠道刺激症状，可出现与吸入中毒相同的中枢神经系统症状。慢性影响：神经衰弱综合征为主要表现，还有眼及呼吸道刺激症状，接触性皮炎，皮肤干燥等。					
	侵入途径：食入、皮肤接触、吸入					
	毒理性数据：LD50：36000 mg/kg（大鼠经口）；7072 mg/kg（兔经皮）；LC50：无资料。					
	车间卫生标准：前苏联 MAC（mg/m ³ ）：300[上限值]；中国 MAC（mg/m ³ ）：未制定标准。					
	环境危害：对环境有危害，对大气可造成污染。					
储运条件	航空煤油罐储是要有防火防爆技术措施，禁止使用易产生火花的机械设备和工具，罐装时应注意流速（不超过 3m/s），且有接地装置，防止静电积聚，搬运时要轻装轻卸，防止包装及容器损坏。					
危险性等级分析	参照《职业性接触毒物危害程度分级》（标准 UDC613.632）GB5044-85 航空煤油的危害程度为 IV 级轻度危害，属于防护级别。					

油罐区火灾事故产生的毒害物质主要为 CO、SO₂，CO、SO₂ 理化性质及毒理性指标见表 13-1-2 和表 13-1-3。

表 13-1-2 CO 物理、化学及毒理性指标

品名	一氧化碳	别名	—		英文名	carbon monoxide
理化性质	分子式	CO	分子量	28.01	熔点	-199.1℃
	沸点	-191.4℃	相对密度	0.97（空气=1）	蒸气压	309kPa/-180℃
	闪点	<-50℃	引燃温度	610℃	爆炸极限	上限：74.2% 下限：12.5%
	外观气味	无色无臭气体。				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。				
稳定性	—					
危险性	健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷。 环境危害：对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。 燃烧危险：本品易燃。					
毒理学资料	接触控制与个人防护：中国 MAC（mg/m ³ ）：30；前苏联 MAC（mg/m ³ ）：20。 毒理性：LD50：无资料；LC50：2069mg/m ³ ，4 小时（大鼠吸入）。					

表 13-1-3 SO₂ 物理、化学及毒理性指标

品名	二氧化硫	别名	亚硫酸酐		英文名	sulfur dioxide
	理化性质	分子式	SO ₂	分子量	64.06	熔点
沸点		-10℃	相对密度	相对密度(水=1)1.43; 相对密度(空气=1)2.26	蒸气压	338.42kPa/21.1℃
稳定性	稳定					
危险性	6(有毒气体), 11(氧化剂) 侵入途径: 吸入。健康危害: 易被湿润的粘膜表面吸收生成亚硫酸、硫酸。对眼及呼吸道粘膜有强烈的刺激作用。大量吸入可引起肺水肿、喉水肿、声带痉挛而致窒息。 急性中毒: 轻度中毒时, 发生流泪、畏光、咳嗽, 咽喉灼痛等; 严重中毒可在数小时内发生肺水肿; 极高浓度吸入可引起反射性声门痉挛而致窒息。皮肤或眼接触发生炎症或灼伤。 慢性影响: 长期低浓度接触, 可有头痛、头昏、乏力等全身症状以及慢性鼻炎、咽喉炎、支气管炎、嗅觉及味觉减退等。少数工人有牙齿酸蚀症。					
毒理学资料	毒理性: 半致死浓度 LC50: 6600mg/m ³ , 1 小时 (大鼠吸入)。 伤害阈浓度 IDLH: 270mg/m ³ 。					

13.1.3 风险潜势初判及评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 机场主要危险单元为机场油库, 本次扩建后航空煤油物质总量新增量与其临界量的比值 $Q=0<1$, 则项目环境风险潜势为 I。根据环境风险评价工作等级划分依据 (表 2-2-2), 本项目环境风险仅需进行简单分析。

13.2 环境敏感目标概况

(1) 大气环境敏感目标

本项目周围主要大气环境敏感目标为油库区 500m 范围内的居民, 此范围内分布有村庄敏感点 4 处, 分别为上表村、莲塘村、田心村、根竹园村。

(2) 地表水环境敏感目标

项目所在区域的地表水环境敏感目标为场址北侧的白石公水库、屋头龙水库。

(3) 地下水环境敏感目标

地下水环境风险保护目标为机场周边的地下水环境。

13.3 环境风险识别

13.3.1 油库区风险事故调查及事故树分析

根据珠海机场现有油库情况、航空煤油的物理化学特性, 以及油库周围敏感点特征, 油库可能发生的风险为航空煤油泄漏、火灾风险, 可能影响的环境要素包括环境空气、地表水、土壤、地下水和周围居民。

(1) 油库区风险事故案例

经调查油库风险案例见表 13-3-1。

表 13-3-1 油库风险案例列举

发生时间	发生地点	发生原因及影响程度
2002.8.24	某机场油罐区	员工在焊接 2# 柴油罐入孔口处遮雨盖支架时，违章作业，导致油气爆炸失火，罐体向东北方向抛出约 1.5m，罐内柴油溢出着火，造成 4 人死亡，2 名临时工受伤，油罐报废
2005.3.19	十堰市白浪油库	一辆车号为鄂 C-18146 的大型油罐车，在本油库 1 号台装汽油。当装至一半时，罐体前端底部焊缝处突然裂开近 20 公分长一道裂缝，瞬间大量汽油急速喷泄
2006.1.5	河南省巩义市第二电厂	储油罐发生泄漏事故，该厂输油管道因天寒冻裂未及时发现，致使罐内 12 吨柴油外排，有 6 吨左右柴油进入黄河支流伊洛河
2006.12.11	英国邦斯菲尔德油库	储油罐发生火灾爆炸事故，由于储罐液位计及其保护系统失灵导致油料从罐顶溢出，形成油料蒸汽云，被汽车排管喷出的火花点燃，发生爆炸和燃烧。当时油库中汽油、柴油和航空煤油的储备量为 3500×10 ⁴ L，火灾共烧毁大型储油罐 20 余座，受伤 43 人，无人员死亡，事故造成直接经济损失 2.5 亿英镑。
2010.1.7	兰州石化公司某罐区	储罐阀门泄漏引发爆炸，爆炸引燃周围 5 个储罐，造成多人受伤，并威胁到其余 25 个液态烃储罐的安全。
2010.7.16	大连大孤山新港码头保税区油库	输油管线因爆炸引发爆炸起火，并引起油罐区 103 号原油罐大火，多处输油管线连续发生爆炸，并导致部分原油原油泄漏入海。
2010.10.24		103 号原油储罐的剩油因动火作业再次发生火灾，大火持续了 10 多个小时。
2011.8.29	中石油大连石化分公司储运车间	一台 2 万 m ³ 的柴油储罐在进料过程中发生闪爆并引发火灾，造成直接损失 789 万元，未造成人员伤亡。事故的直接原因是事故储罐送油造成液位过低，浮盘与柴油液面之间形成气空间，造成空气进入，正值上游装置操作波动，进入事故储罐的柴油中轻组分含量增加，在浮盘下形成爆炸性气体。加之进油流速过快，产生大量静电无法及时导出产生放电，引发爆炸。
2012.5.11	深圳机场	一个核载 2000 吨的汽油油罐泄露，泄露量约 500t，事发油罐距离深圳机场约 3km，没有影响航班正常起降
2013.6.2	中国石油天然气股份有限公司大连石化分公司	罐区检修过程中发生爆炸起火，造成 4 人死亡，直接经济损失约 697 万元。经调查，事故直接原因是：非法分包的大连林沅建筑工程公司作业人员违章在罐顶气焊切割，切割火花引燃泡沫发生器泄漏的油气，回火至罐内，引起罐内处于爆炸极限内的混合气体发生爆炸。
2013.11.22	青岛黄岛区中石化	东黄输油管道原油泄漏约 2000 吨，泄漏原油部分进入排水暗渠，排水暗渠处起火燃烧、雨水管道末端入海口处发生泄漏原油燃烧起火，事故造成 62 人死亡、136 人受伤、直接经济损失达 7.5 亿元。

(2) 事故类型统计

由上述案例可知油料自身的物质危险性构成了油库安全的潜在危险性。通过对 189 例油库事故案例的统计得出表 13-3-2 所列出的油库事故分类统计数据。

表 13-3-2 油库事故分类统计表

事故类别	跑油	着火、爆炸	混油	设备器材损坏	其它
事故数	85	44	35	19	9
比例 (%)	45	23	19	10	3

由表 13-3-2 中的数据可以看出，跑油（即泄漏）在油库区发生的所有事故中所占比例最高（45%），所以罐体泄漏应该是本工程油库区事故预防的重点。

(3) 油库罐体泄漏事故树分析

由油库区风险事故分类统计结果可知：油库事故类型主要为罐体泄漏。油库区储油罐体泄漏的事故树分析如下：

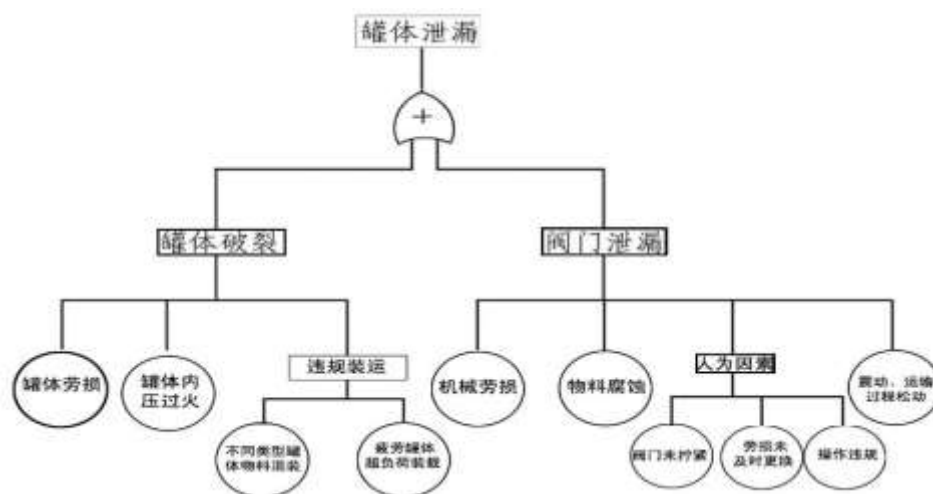


图 13-3-1 油库罐体泄漏事故树分析

由事故树可见，油库罐体泄漏主要有两方面的硬件因素：罐体和输油管线的控制阀门，由于硬件购买或配置、维护的过程中均有可能出现差错，导致罐体的配件老化、配件次品及配件操作不规范，从而引起罐体泄漏。

(4) 油库区罐体泄漏事故发生原因

通过事故树分析进一步确定罐体破裂和阀门泄漏为油库区罐体泄漏的主要起因，具体分析见表 13-3-3。

表 13-3-3 罐体泄漏事故原因分析

类别	原因分析
罐体破裂	①罐体老化，受外力及罐体内部原因发生泄漏
	②受外力挤压。主要包括撞击、裂变
	③罐体承载超出规定，内部压力过高
	④受外环境震动因素导致罐体裂变，引起物料泄漏
	⑤受外环境酸雨影响，罐体受到腐蚀
	⑥战争、自然灾害等因素造成的罐体破裂，导致物料泄漏
	⑦罐体维修、维护及切割过程中，违规操作导致的物料泄漏
阀门泄漏	①阀门松动：因长时间的震动、开关操作导致阀门在受外因作用易发生松动，导致存储物料泄漏
	②受外力导致阀门破损：受外力撞击、自然因素引起阀门破裂或毁坏，从而引起存储物料泄漏
	③控制阀门操作不规范：人为开关控制阀门，并未严格按照操作规范，在未确定阀门是否关闭时往罐体输送物料
	④阀门老化，受压过强，配件老化，承受过大压力，导致阀门松动或破损，引起物料泄漏
	⑤其它事故：由于外事故发生，导致阀门破坏，引起物料泄漏

通过事故树可以看出，油库区的风险类型主要为泄漏和火灾，油蒸汽外逸主要起因于泄漏，火源的存在会引发火灾风险。

13.3.2 输油管线、污水管线风险事故分析

航空煤油主要污染因子为石油类，机场污水主要污染因子为 BOD₅、COD、SS、NH₃-N 及石油类等，一旦发生输油管线、污水管线泄漏导致航空煤油或超标废水外排，会对机场周边的土壤、地表水和地下水产生影响。

13.3.3 最大可信事故确定

确定本工程最大可信事故为油库区储油罐泄漏发生池火灾事故。参考《环境风险评价技术和方法》中统计数据，油库区储油罐泄漏发生池火灾事故的概率为 8.77×10^{-5} 次/（年·罐）。

13.4 环境风险分析

13.4.1 大气环境风险分析

本次评价拟定现有一座 5000m³ 航空煤油储罐发生泄漏，引发围堰池火，现状 5000m³ 罐区围堰面积为 8610.64m²，可用有效容积 18082.34m³；现状 3000m³ 罐区围堰面积为 3777.71m²，可用有效容积 7933.19m³。油品火灾事故会产生伴生/次生污染物 SO₂ 和 CO，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，火灾伴生/次生中 SO₂、CO 产生量的计算公式如下：

$$G_{\text{二氧化硫}} = 2BS$$

式中： $G_{\text{二氧化硫}}$ ——二氧化硫排放速率，kg/h；

B ——物质燃烧量，kg/h；

S ——物质中硫的含量，%；

$$G_{\text{一氧化碳}} = 2330qCQ$$

式中： G_{CO} ——一氧化碳的产生量，g/kg；

C ——物质中碳的含量，取 85%；

q ——化学不完全燃烧值，取 1.5%~6.0%；

Q ——参与燃烧的物质质量，t/s。

SO₂ 的产生速率主要取决于物质燃烧量及物质中硫的含量，CO 的产生量取决于参与燃烧的物质质量、物质中碳的含量以及化学不完全燃烧值。

本项目环境风险潜势为 I，根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018)，本项目环境风险仅需进行简单分析。

油库区 500m 范围内存在居民，事故状态下，居民会受到一定的 CO 及 SO₂ 影响，经预测，在导则推荐的最不利气象条件下，油库区周边 500m 范围内的下

风向环境保护目标预测浓度均会超过 CO 和 SO₂ 的毒性终点浓度 1 和毒性终点浓度 2。为了避免此范围内的人群健康受到明显影响，可在事故状态下对部分居民组织撤离或疏散，具体撤离或疏散内容见下节“环境风险防范措施”分析。

13.4.2 地表水环境风险分析

本项目正常情况下不会对区域地表水环境产生明显影响。可能对地表水环境产生影响的环境风险事件有：停机坪加油区油品泄露及含油初期雨水外排、输油管线或污水管线泄漏导致航空煤油或超标废水外排、油库区消防事故水溢流。

(1) 停机坪加油区油品泄露及含油初期雨水外排、输油管线或污水管线泄漏。航空煤油主要污染因子为石油类，机场污水主要污染因子为 BOD₅、COD、SS、NH₃-N 及石油类等，一旦发生停机坪加油区油品泄露及含油初期雨水外排、输油管线、污水管线泄漏导致航空煤油或超标废水外排，会对机场周边的地表水环境产生影响。

(2) 油库区火灾事件消防事故水。

参照中国石化集团发布的《水体污染防控紧急措施设计导则》，当油库区发生火灾事故时，其所需事故存储设施总的有效容积，即油水混合物体积计算如下：

$$V_{\text{总}} = (V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}} + V_4 + V_5$$

注： $(V_1 + V_2 - V_3)_{\text{max}}$ 是指对收集系统范围内不同罐组或装置分别计算 $V_1 + V_2 - V_3$ ，取其中最大值。

V_1 —收集系统范围内发生事故的一个罐组或一套装置的物料量。5000m³ 油罐区 V_1 按一个油储罐最大使用容积 4971m³ 计；3000m³ 油罐区 V_1 按一个油储罐最大使用容积 2775m³ 计；

V_2 —发生事故的储罐或装置的消防水量，m³；

根据《石油库设计规范》(GB50074-2014) 的规定，珠海机场油库 5000m³ 及 3000 m³ 立式油罐设置半固定式泡沫灭火系统和固定式冷却水系统。由于 5000m³ 和 3000 m³ 立式油罐位于不同的围堰区，对其消防事故水量分别进行计算。

5000m³ 油罐区泡沫混合液供给强度为 5 L/min·m²，泡沫混合液供给时间为 45min；5000m³ 油罐区有 3 座 5000m³ 立式油罐，油罐区冷却水系统按照 1 座

5000m³ 储罐着火全周冷却，2 座 5000m³ 相邻罐半周冷却设计，着火罐冷却水供给强度为 2.5L/min·m²，相邻罐冷却水供给强度为 2.0L/min·m²，冷却水供给时间为 9h；其消防水量为 2823.69m³。

3000m³ 油罐区泡沫混合液供给强度为 5 L/min·m²，泡沫混合液供给时间为 45min；3000m³ 油罐区有 2 座 5000m³ 立式油罐，油罐区冷却水系统按照 1 座 3000m³ 储罐着火全周冷却，1 座 3000m³ 相邻罐半周冷却设计，着火罐冷却水供给强度为 2.5L/min·m²，相邻罐冷却水供给强度为 2.0L/min·m²，冷却水供给时间为 6h；其消防水量为 1185.60m³。

V_3 —发生事故时可以转输到其他储存或处理设施的物料量，m³， $V_3=0$ ；

V_4 —发生事故时仍必须进入该收集系统的生产废水量，m³， $V_4=0$ ；

V_5 —发生事故时可能进入该收集系统的降雨量，m³。

$$V_5=10q \cdot f$$

q —降雨强度，按平均日降雨量，mm；

$$q=qa/n$$

qa —年平均降雨量，取 2144.6mm；

n —全年降雨天数，取 135.3 天；

f —必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积，10⁴m²。

5000m³ 油罐区发生事故时可能进入该收集系统的降雨量为 136.48m³，3000m³ 油罐区发生事故时可能进入该收集系统的降雨量为 59.88m³。

经上述计算后，若 5000m³ 油罐区发生事故，事故水量约为 7931.17m³；若 3000m³ 油罐区发生事故，事故水量约为 4020.48m³；该消防废水为含油废水，一旦外排，可能对机场周边的地表水环境产生影响。

13.4.3 地下水环境风险分析

珠海机场油库区设置 4 座 5000m³（3 座在用、1 座闲置）、2 座 3000m³ 航空煤油储罐、2 座 300m³ 航空汽油储罐（闲置），2 座 80m³ 航煤沉淀罐，同时设有消防水池、事故池、污水池及污水管线。一旦发生火灾或者泄漏事故，现状消防及事故水收集设施可进行有效的处理和事故水收集。正常状况下，以上油罐及构筑物不会对周围地下水产生影响。

非正常情况下，油罐围堰、事故污水收集池、污水及输油管线等可能因为设

施防渗层老化、腐蚀、破裂等发生污染物泄漏，污染物会进入包气带进而逐步渗透进入地下水含水层，可能对场地及周边地下水造成污染。

13.5 环境风险防范措施

13.5.1 现有工程风险防范措施

现有工程风险防范措施主要包括油库区消防设施、油库区消防事故水处理措施及油库区地下水环境风险防护措施。

13.5.1.1 油库区消防设施

珠海机场现状油库区设有消防水池、消防水泵、消防器材箱、消防泵房事故应急池、库区事故应急池、污水池。一旦发生火灾或者泄漏事故，现状消防及事故水收集设施可进行有效的处理和事故水收集。

13.5.1.2 油库区消防事故水处理措施

珠海机场现状 5000m³ 罐区围堰面积为 8610.64m²，可用有效容积 18082.34m³；现状 3000m³ 罐区围堰面积为 3777.71m²，可用有效容积 7933.19m³；同时设有事故池。珠海机场 5000m³ 油罐区若发生事故，事故水量约为 7931.17m³；3000m³ 油罐区若发生事故，事故水量约为 4020.48m³；可以确保消防事故水不进入外环境。

13.5.1.3 油库区应急预案

风险应急预案主要是为了针对重大风险事故发生所设定的紧急补救措施，避免更大的人员伤亡和财产损失，在突发的风险事故中，能够迅速准确地处理事故和控制事态发展，把损失降到最低限度。

珠海机场油库区运营单位中国航空油料有限责任公司珠海分公司根据有关法律法规，坚持“预防为主”的指导思想兼有“统一指挥、行之有理、行之有效、行之速、将损失降到最低”的原则，编制并发布了《中国航空油料有限责任公司珠海分公司突发环境事件应急预案》。该应急预案于 2018 年 9 月 30 日发布，于 2018 年 9 月 30 日起实施。

13.5.2 本期工程风险防范措施

本期工程风险防范措施包括拟采取的风险防范措施及本次评价认为还应加强的风险防范措施。

13.5.2.1 水环境风险防护措施

(1) 地表水环境风险防范措施

本次环评建议在停机坪加油区设置导流槽和初期雨水收集池,对飞机加油期间的事故漏油及含油初期雨水进行收集和有效处理,避免石油类对区域地表水环境造成影响。

(2) 地下水环境风险防范措施

本次环评建议珠海机场供油机坪管网工程(单独立项)将油库区作为重点防渗区,加强现有构筑物的防渗,避免油库区各构筑物对周围地下水产生影响。在机场运行中加强油罐及各污水处理构筑物、事故水池等的故障排查和维护,并在机场内部及下游设置地下水污染监控及跟踪监测水井,定期开展监测,有效避免并及时发现地下水环境风险。

13.5.2.2 物料泄漏防范措施

油库区还应加强的物料泄漏防范措施见表 13-5-1。

表 13-5-1 油库区物料泄漏防范措施

序号	措施
1	在油库存储区及相关区域设立监测探头,对周围环境的易燃易爆气体进行时时监控,以便于在第一时间发现物料泄漏事故,并确定事故发生点
2	定期检查油罐区存储罐、相连接的输油管线及控制阀门,及时将损坏原配件进行维护和更换,对部分构件进行保养,以减少事故发生的可能性
3	严格按照航油存储区的操作规范工作,避免物料存储条件改变而导致事故发生
4	避免在航油存储区进行土木施工,以减少意外事故导致罐体和管道阀门破坏
5	对油罐区进行定时巡逻,防止偷盗行为破坏罐体、管道、阀门及相关配件,导致事故发生;在收发油接口、油罐阀门等处应设置警示牌
6	一旦发生油库库区溢油,应立刻关闭所有正在作业的油罐阀门,停止燃料输送,检查油水分离池和罐底阀门,关闭入口和出口。为防止大量溢油通过隔油池进入机场排水系统,应迅速将储备吸油棉或泥沙等将扩散溢油固定,避免对机场污水处理站的冲击
7	在油罐下游设置长期监测井,有效控制本项目对地下水的影响

13.5.2.3 火灾爆炸事故防范措施

油库属于一级防火单位,一旦发生火灾和爆炸会对油库周围居民安全造成威胁,同时航空煤油燃烧也会排放大量的石油类物质的烟尘,对大气环境和土壤环境造成污染。针对珠海机场现有工程的实际情况火灾爆炸事故防范措施见表 13-5-2。

表 13-5-2 火灾爆炸事故防范措施

油 库 区	①禁止在有火灾、爆炸危险的场所使用明火。因特殊情况需要明火作业的，必须严格执行动火有关规定，作业人员应遵守安全规定，并采取相应的消防安全措施
	②在工作区设置火灾监控报警器，便于在有火源出现的第一时间发出信号，采取相应措施，避免火情进一步扩大
	③按照国家有关规定配置消防设施和器材，设置消防安全标志，并定期组织检验、维修、确保消防设施和器材完好、有效
	④工程消防设施应当按照防火设计进行施工，不得随意变更，油库消防管理部门对消防设施的施工实施监督检查并参与竣工验收
	⑤任何单位、个人不得损坏或者擅自使用、拆除、停用消防设施、器材、不得埋压、圈占消火栓，不得占用防火间距，不得堵塞消防通道
	⑥油库要认真开展经常性的消防宣传活动，要结合自身实际，拟定员工消防培训规划和计划。
	⑦油库设备在使用过程中，由于设备自身运动和外界条件的作用，其技术状态必然会发生变化，为了保持设备的技术性能及安全运转，必须坚持对设备的检查工作

13.5.2.4 应急防护撤离

根据油库区火灾事故的影响分析结果，评价针对影响区域的居民制定相应的应急预案。

1、除机场设置应急指挥小组外，村委会也应设置应急指挥小组，负责现场应急撤离组织指挥工作。应急指挥小组由村委会干部组成。

2、发生事故时，机场应急小组应立即与村应急小组联系，报告事故发生的时间、地点和简要情况，并随时报告事故的后续情况。

3、村应急小组接到通知后，及时将现场情况进行广播通知，确保能够在必要条件下能够将村民集中起来，组织撤离；同时迅速组织人员对周边地区和道路进行警戒、控制，保障撤离工作正常开展，组织人员有序疏散。

4、应急撤离时撤离方向应与及时风向保持垂直，避免在地势低洼处聚集；应根据针对一般防护对象内人群的健康情况，有选择（老弱病残）的进行撤离；在撤离过程中，应及时指导和组织群众采取各种措施进行自身防护，必要时准备湿毛巾遮住口鼻。

5、机场应急小组应及时向受到危害的区域派出救护人员和救护车等，对已经遭受侵袭而不能撤离的人员实施救护，并立刻运送到附近救护站（或临时救护站）救护；必要时刻可以向当地及外界力量求援。

6、事故后，将事故现场所损坏物件、伤亡人员全部清理完毕，现场拍照调查结束后，经相关部门批准对事故周围影响评估后，由应急指挥小组做出决定，撤出各种应急救援组织，终止救援行动。

13.5.2.5 区域应急预案联动

(1) 机场相关部门应落实地方政府应急预案的执行部门，并予以及时联系，确保发生事故时能够第一时间将事故信息进行反馈；

(2) 进行定期演练，配合地方政府应急预案，确定和完成自己在预案中的任务，避免在本工程发生事故是出现救援冲突和无救援现象；

(3) 确定地方政府应急预案各部门到达事故现场最近路线；

(4) 确定己方配合地区政府应急预案执行部门的人员及其责任、任务；

(5) 将本单位与地区政府应急预案各执行部门的联系方式、人员名单明确列入应急预案；

(6) 将地方政府应急预案纳入内部员工学习的安排中，并将其列入风险事故演习执行过程。

13.6 分析结论

本项目环境风险简要分析内容表见下表 13-6-1。

表 13-6-1 珠海机场改扩建工程环境风险简要分析内容表

建设项目名称	珠海机场改扩建工程				
建设地点	(广东)省	(珠海)市	(金湾)区	(/)县	(/)园区
地理坐标	经度	113.376633°	纬度	22.006739°	
主要危险物质及分布	机场主要危险物质为航空煤油, 主要位于机场外东北侧的机场油库、机场内东侧的航空加油站及业务油库至航空加油站的输油管线内。				
环境影响途径及危害后果	<p>(1) 大气: 本次评价拟定 5000m³ 航空煤油储罐发生泄漏, 引发围堰池火。油品火灾事故会产生伴生/次生污染物 SO₂ 和 CO, 油库区 3000m 范围内存在居民, 在事故状态下, 居民会受到一定的 CO 及 SO₂ 影响。但下风向关心点各污染物浓度不会超出 LC50 和 IDLH 浓度限值, 仅可能会超出短间接接触容许浓度。</p> <p>(2) 地表水:</p> <p>本项目正常情况下不会对区域地表水环境产生明显影响。可能对地表水环境产生影响的环境风险事件有: 输油管线或污水管线泄漏导致航空煤油或超标废水外排、油库区消防事故水溢流。</p> <p>①输油管线或污水管线泄漏。航空煤油主要污染因子为石油类, 机场污水主要污染因子为 BOD₅、COD、SS、NH₃-N 及石油类等, 一旦发生输油管线、污水管线泄漏导致航空煤油或超标废水外排, 会对机场周边的地表水环境产生影响。</p> <p>②油库区火灾事件消防事故水。珠海机场 5000m³ 油罐区若发生事故, 事故水量约为 7931.17m³; 3000m³ 油罐区若发生事故, 事故水量约为 4020.48m³。该消防废水为含油废水, 一旦外排, 可能对机场周边的地表水环境产生影响。</p> <p>(3) 地下水:</p> <p>珠海机场油库区设置 4 座 5000m³ (3 座在用、1 座闲置)、2 座 3000m³ 航空煤油储罐、2 座 300m³ 航空汽油储罐 (闲置), 2 座 80m³ 航煤沉淀罐, 同时设有消防水池、事故池、污水池及污水管线。正常状况下, 以上油罐及构筑物不会对周围地下水产生影响。</p> <p>非正常情况下, 油罐围堰、事故池、污水池、污水管线等可能因为设施防渗层老化、腐蚀、破裂等发生污染物泄漏, 污染物会进入包气带进而逐步渗透进入地下水含水层, 可能对场地及周边地下水造成污染。</p>				
环境防范措施要求	<p>油库区物料泄漏防范措施见表 11-5-1, 火灾爆炸事故防范措施见表 11-5-2, 油库区设置半固定式泡沫灭火系统和固定式冷却水系统。</p> <p>油库区现状 5000m³ 罐区围堰面积为 8610.64m², 可用有效容积 18082.34m³; 现状 3000m³ 罐区围堰面积为 3777.71m², 可用有效容积 7933.19m³; 同时设有事故池, 确保消防事故水不进入外环境。</p> <p>项目油罐、事故池、污水池采取防渗层、围堰等有效的防渗措施, 在机场运行中加强油罐、事故水池、输油及污水管线等故障排查和维护, 并在机场内部及下游设置地下水污染监测井, 定期开展监测, 可有效避免并及时发现地下水环境风险。</p>				
填表说明	机场危险物质为航空煤油, 本次改扩建不涉及供油工程。根据《建设项目环境风险评价技术导则》(HJ169-2018), 本项目危险物质总量新增量与其临界量的比值 Q=0<1, 项目环境风险潜势为 I, 本项目环境风险仅需进行简单分析。				

根据评价结果可知:

(1) 航空煤油储罐发生泄漏, 引发围堰池火的事故状态下, 下风向关心点会受到伴生/次生 CO 及 SO₂ 的影响。油库区 500m 范围内分布有村庄敏感点 4 处, 在事故状态下, 居民会受到一定的 CO 及 SO₂ 影响, 通过对部分居民组织撤离或疏散可有效避免此范围内的人群健康受到明显影响。

(2) 珠海机场 5000m³ 油罐区若发生事故, 事故水量约为 7931.17m³; 3000m³ 油罐区若发生事故, 事故水量约为 4020.48m³。珠海机场现状 5000m³ 罐区围堰

面积为 8610.64m²，可用有效容积 18082.34m³；现状 3000m³ 罐区围堰面积为 3777.71m²，可用有效容积 7933.19m³；同时设有事故池。可以确保消防事故水不进入外环境。

(3) 通过采取有效的防渗措施，并在机场运行中加强油罐、污水管线及事故池、污水处池等构筑物的故障排查和维护，以及设置地下水监测井定期开展地下水监测，可有效避免并及时发现油罐及构筑物对周围地下水环境的影响。

(4) 在落实上述风险防范措施和应急预案的基础上，严格按照油库区、污水管线维护相关的规章制度进行管理和操作，本工程的环境风险水平可以接受，事故状态下对区域大气环境、地表水和地下水环境的影响可得到有效控制。

14. 环境经济损益分析

14.1 环境损益分析

本期改扩建工程现有环境问题通过本次改扩建能够得到解决或改善，环保投资正效益比较明显。

(1) 飞机噪声

根据预测结果，目标年有村庄、学校飞机噪声预测值超标，通过采取隔声措施，可以有效减缓飞机噪声影响。

(2) 污水处理

场内污水仍依托市政污水处理厂进行处理，污废水得到妥善处置。

(3) 垃圾贮存

机场设有 2 处垃圾暂存点，一般固体废物委托珠海同心清洁公司处理，油库废污油委托具有资质的单位进行处置，固体废物均得到妥善处置。

14.2 社会效益分析

(1) 项目经济来源

本项目总投资约为 480186 万元。项目资金拟全部申请珠海市财政资金解决。

(2) 财务分析

从财务效益上分析，考虑补贴时，全部投资财务内部收益率 5.5%，财务净现值 28510 万元，投资回收期为 16.1 年。

(3) 国民经济分析

本项目经济内部收益率（EIRR）为 12.5%，大于社会折现率 8%，经济净现值（ $I_s=8\%$ ）为 235721 万元，说明本项目从国民经济角度来看是可行的。

总体而言，机场扩建后有一定的经济正效益，有利于加快当地经济发展。

15 规划相容性分析

15.1 相关产业政策、规划符合性分析

(1) 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令第29号），本工程属国家鼓励类中“第二十六条 航空运输”中的“机场及配套基础设施建设与运营”，符合国家产业政策。

本项目已列入《中国民用航空发展第十三个五年规划》，属“十三五”扩建机场项目之一。《广东省综合交通运输体系发展“十三五”规划》提出推进广州白云机场、深圳宝安机场、珠海金湾机场、揭阳潮汕机场、惠州平潭机场等机场改扩建工程，本工程符合《广东省综合交通运输体系发展“十三五”规划》。

(2) 珠海机场总体规划符合性

珠海机场现行总体规划为《珠海机场总体规划（2013版）》，该总体规划于2014年获批。根据现行总规内容，珠海机场近期目标年为2025年，远期目标年为2045年，近期、远期目标年各项主要规划规模及内容如下：

①近期目标年2025年

飞行区：不新增跑道，现有跑道不延长，延长现有站坪滑行道；

航站区：对现有T1进行局部改造，规划航站楼面积达到14.9万m²，规划机位数量为45个；

航空业务量：旅客吞吐量1300万人次，年起降飞机12万架次。

②远期目标年2045年

飞行区：新增1条2600m跑道；

航站区：新建T2航站楼，规划面积32.7万m²，规划机位数量为82个；

航空业务量：旅客吞吐量2800万人次，年起降飞机24万架次。

珠海机场自2015年开始业务量增长迅速，2018年旅客吞吐量达到1122万人次，预计2020年达到现行总规2025年1300万人次水平。可见，珠海机场的业务量增长速度已超过现行总规的预期。一般情况下，需先行对总规进行修编，然后按照新修订的总体规划开展扩建。但机场现有的航站楼面积、机位数量及其他设施已接近饱和。因此，珠海机场开展了本期扩建工程，确定目标年为2027年，在保持单条跑道的前提下，新增1条平行滑行道，新建T2航站楼，面积为19.13万m²，

机位数量达到52个，确定目标年为2027年，预测旅客吞吐量2750万人次，年起降飞机19.75万架次。

根据对比分析，机场本期扩建的目标年及规模超过了现行总体规划近期目标年整体水平，但各项指标控制在现行总规远期2045年的规模之内。

15.2 机场与珠海市城市总体规划相容性分析

（1）城市性质

根据《珠海城市总体规划（2001-2020）》（2015年修订），珠海市城市性质为：珠海是国家经济特区，珠江口西岸核心城市和滨海风景旅游城市。

（2）规划期限

规划期限至2020年，本规划于2015年进行了修订，修订后规划期限描述为：远期：2014-2020年。

（3）城市规划区范围与规划层次

本次规划在地域空间上分为市域、中心城区两个层次：

①市域范围为珠海市行政辖区范围，行政建制包括香洲区、金湾区和斗门区。总面积约7827平方公里，其中陆域面积约1724平方公里，海域面积约6103平方公里。

②中心城区范围由新老香洲、吉大、拱北、前山、南屏、湾仔、洪湾组成，面积约190平方公里，即香洲城区和南湾城区范围。

（4）机场与珠海市城市总体规划相容性分析

珠海机场2027年飞机噪声等值线与珠海市城市总体规划关系图见图15-2-1。由图可知，珠海机场位于珠海市南部，位于中心城区（香洲城区、南湾城区）的西南方向。机场跑道呈西南-东北方向走势，70dB飞机噪声等值线影响范围大部分位于近岸海域，距离珠海市主要城区规划范围内的居住用地较远。70dB影响范围内对声环境较敏感的规划用地类型包括3处居住用地，1处为机场北侧现状海澄村所在地，1处为机场东北方向现状银兴山庄处（从城市规划于飞机噪声等值线叠图分析，此处规划居住用地已进入70dB等值线范围，但现状此处的住宅开发可能尚未完成，结合银兴山庄飞机噪声预测结果，现状该区域的居住用地面积小于城市规划图中的居住用地面积），还有1处是位于机场西北方向新规划的1处居住用地。因此珠海机场飞机噪声影响范围与城市规划存在一定的矛盾，建议对位于70dB飞机噪声等值线内的3处规划居住用地，采取以下控制措施：

①机场北侧海澄村

严格控制村庄规模和人口，并限制在海澄村进行大规模房地产开发。

②银兴庄园

该地块已开发为房地产楼盘，建议加强对住宅楼的飞机噪声跟踪监测，若未来发现超标情况，及时采取隔声措施，减缓对居民的影响。

③机场西北处规划居住用地

建议对规划进行调整，将此处的规划居住用地向北迁移，与邻近地块进行功能置换。应避免在 70dB 等值线影响范围内规划居住、文教、卫生等对声环境较为敏感的用地类型。

15.3 机场与金湾区（航空产业园）规划相容性分析

（1）发展定位

根据《金湾区（航空产业园）分区规划（2011—2030年）》，该区域发展定位为：国家重要的通用航空产业基地、粤港澳合作的高端产业聚集区、珠江口西岸生产性服务中心、生态宜居示范新城。

（2）规划期限

本次规划期限为：2011年-2030年。其中，2020年为近期，2030年为远期。

（3）规划范围

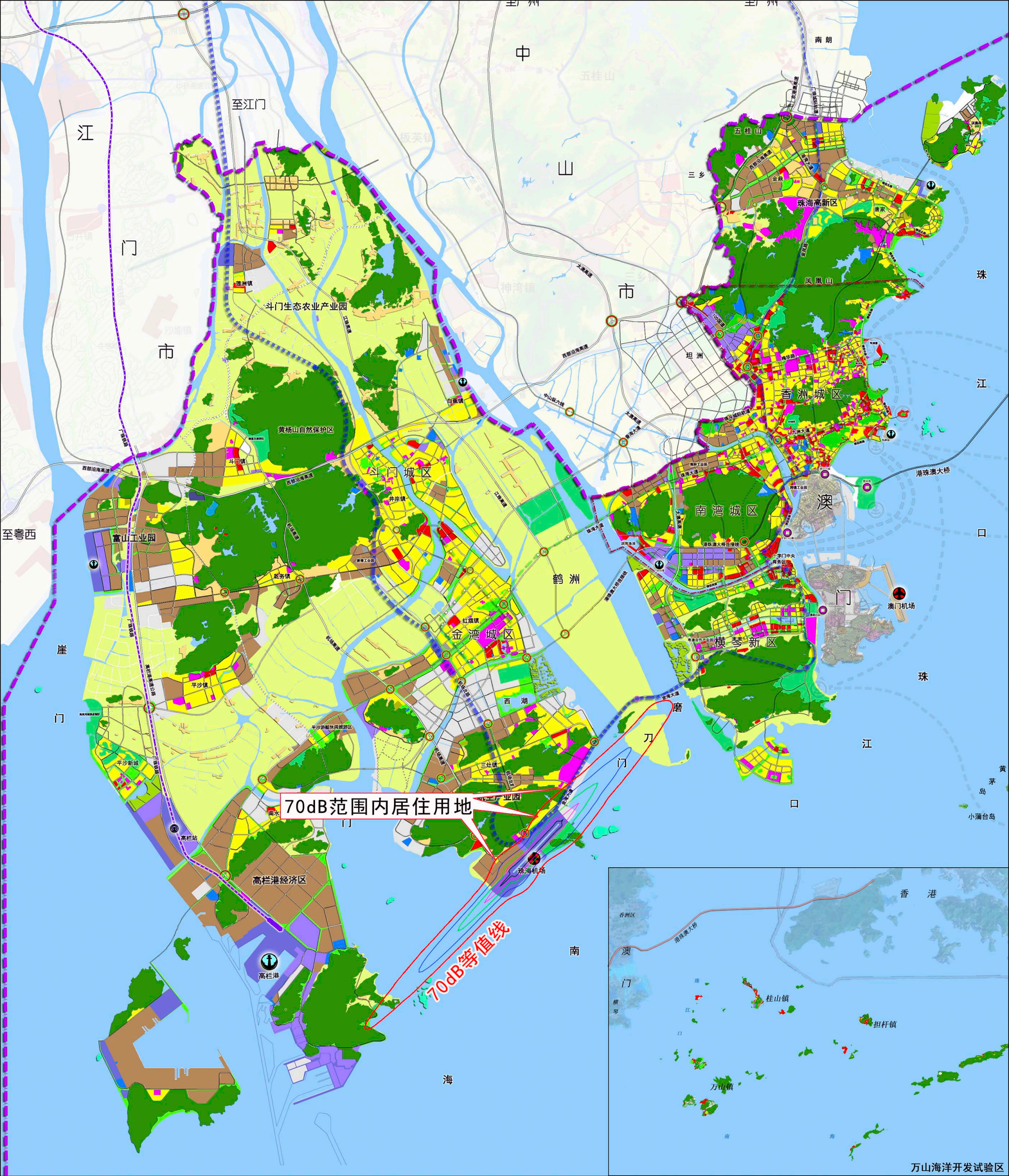
本次规划范围为金湾区（航空产业园）管辖范围，包括红旗镇和三灶镇两个镇的行政管辖范围，土地总面积为 268.85 平方公里。

（4）机场与金湾区（航空产业园）规划相容性分析

珠海机场 2027 年飞机噪声等值线与金湾区（航空产业园）规划关系图见图 15-3-1，由图可知，珠海机场位于金湾区（航空产业园）规划区东南部。金湾区（航空产业园）规划在机场附近区域的规划用地类型与《珠海城市总体规划（2001-2020）》中基本一致，70dB 影响范围内对声环境较敏感的规划用地类型包括 3 处居住用地，这 3 处规划居住用地位置和范围与珠海市城市规划中一致，因此提出相同的规划调整建议，即采取规划控制、跟踪监测、以及规划调整等措施。

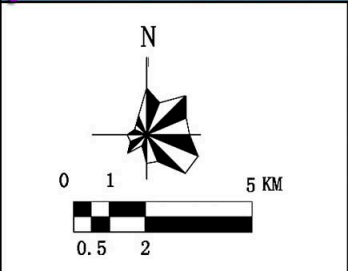
15.4 飞行程序与城市总体规划关系

珠海机场飞行程序与城市规划区关系见图 15-4-1。



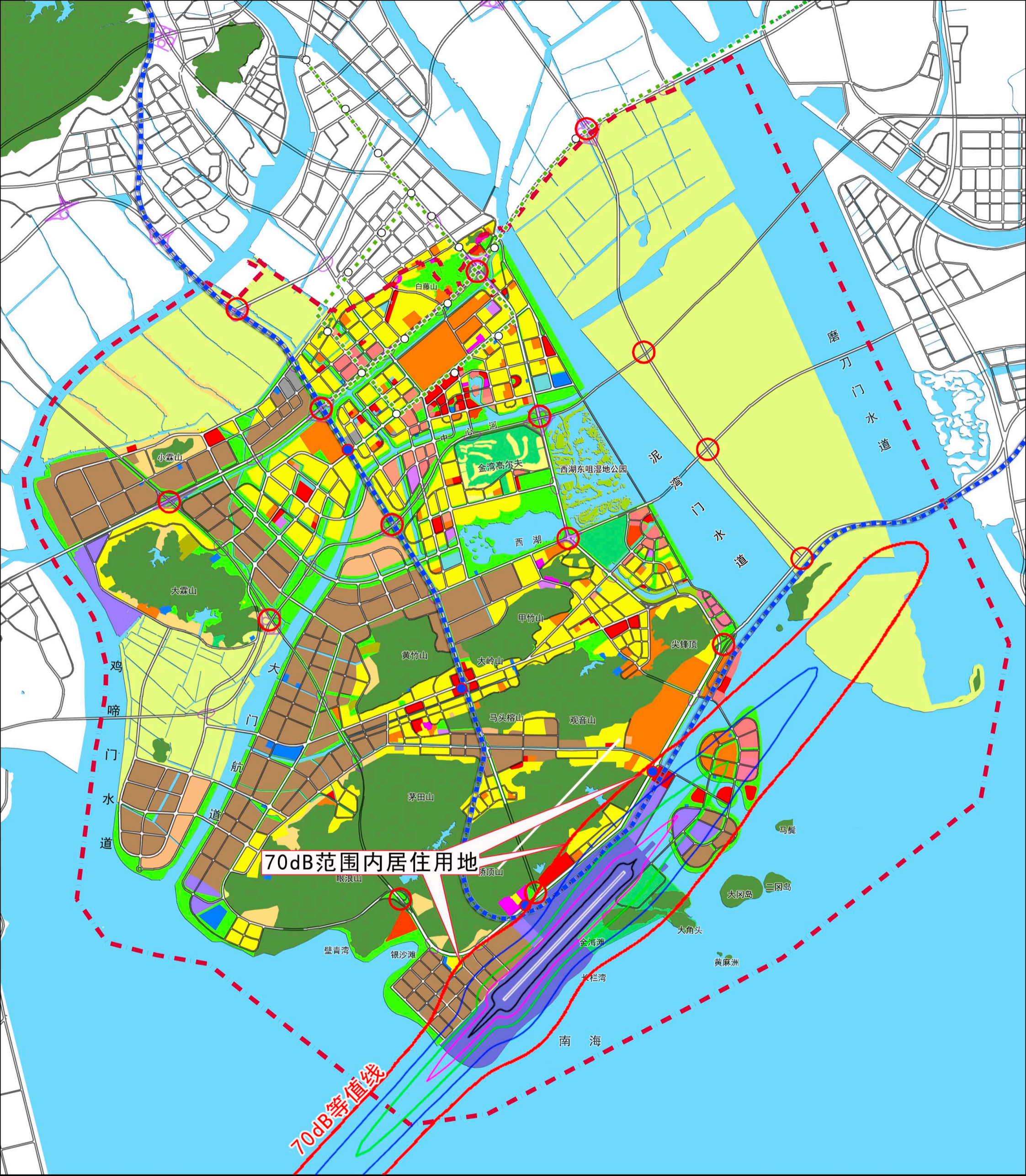
70dB范围内居住用地

70dB等值线



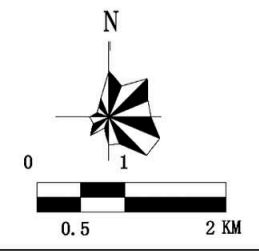
R 居住用地	U 公用设施用地	H9 其他建设用地	可调整建设用地	铁路	现代有轨车站
A 公共管理与公共服务用地	G 绿地与广场用地	E1 水域	立体交叉口	城际轨道	中心城区界限
B 商业服务业设施用地	H14 村庄建设用地	E2 农林用地	机场	城市轨道交通	市界
M 工业用地	H2 区域交通设施用地	山体	港口	现代有轨电车	
W 仓储用地	H3 区域公用设施用地	海岛	口岸	城际轨道站点	
S 道路与交通设施用地	H4 特殊用地	湿地	火车站	城市轨道交通站点	

图15-2-1 珠海机场2027年飞机噪声与珠海市城市规划关系图



70dB范围内居住用地

70dB等值线



R1 一类居住用地	A5 医疗卫生用地	R+B 商住用地	G 绿地与广场用地	E2 农林用地	中运量公共交通
R2 二类居住用地	A7 文物古迹用地	M0 新型产业用地	H14 村庄建设用	山体	规划范围
A1 行政办公用地	B1 商业用地	M1 工业用地	H2 区域交通设施用地	湿地	立体交叉口
A2 文化设施用地	B2 商务用地	W 物流仓储用地	H4 特殊用地	城市道路	轨道交通
A3 教育科研用地	B3 娱乐康体用地	S 道路与交通设施用地	H9 其他建设用		
A4 体育用地	B5 总部经济用地	U 公用设施用地	E1 水域		

图15-3-1 珠海机场2027年飞机噪声等值线与金湾区规划关系图

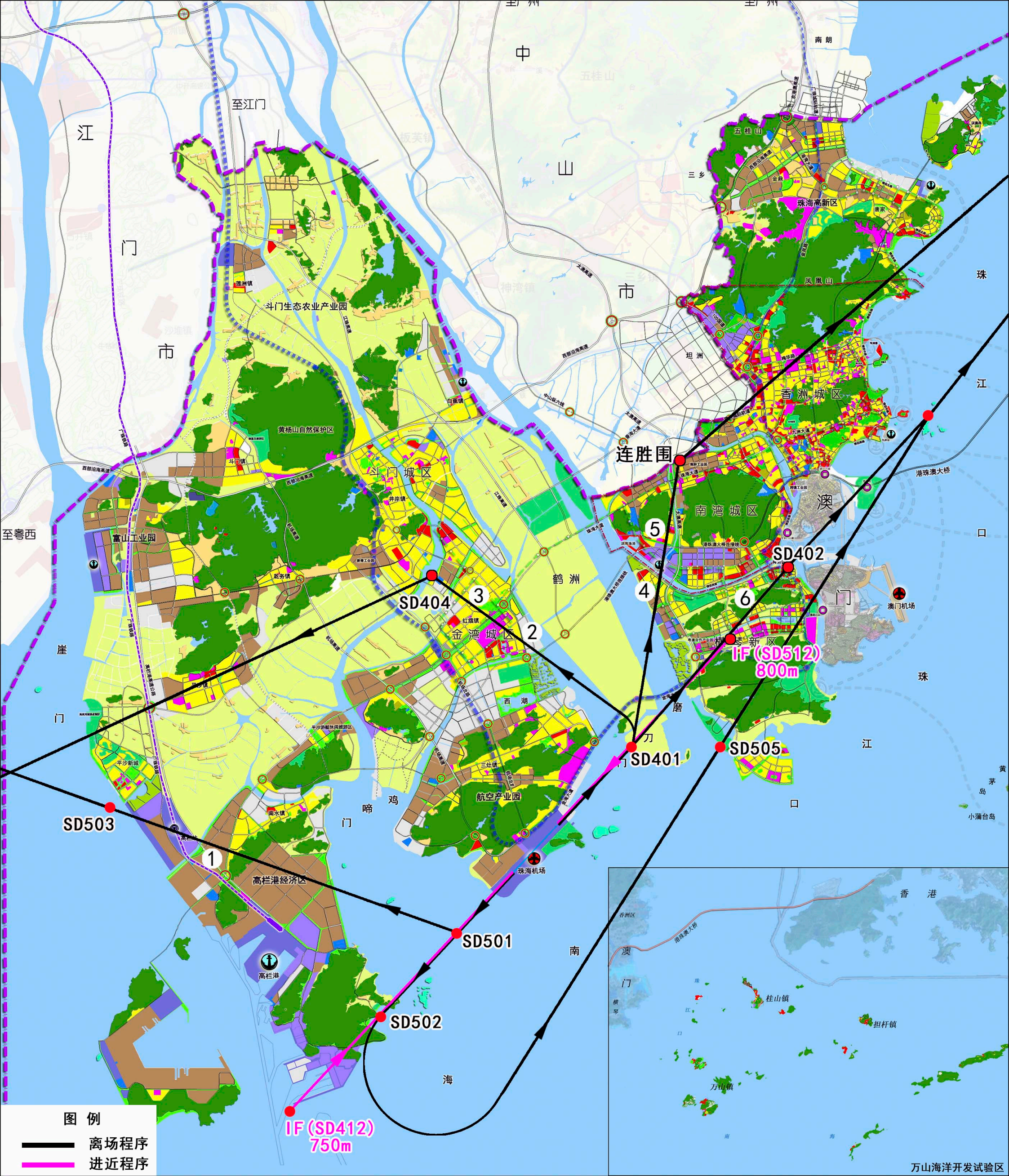


图15-4-1 飞行程序与珠海市城市规划关系图

15.4.1 离场飞行程序与城市总体规划关系

由图 15-4-1 可知，珠海机场离场飞行程序飞越了珠海市规划区的西南部、中部、东部，而且飞越了若干处规划居住用地。根据飞越的规划居住用地分布情况，选择几处较近的（图 15-4-1 中标号①~⑥处）进行分析，估算其飞越的高度和最大 A 声级，其他飞越的规划居住用地由于距离更远，飞越高度更高，因此最大 A 声级相对更小。

（1）23 跑道离场程序

23 跑道（由东北向西南）离场程序飞越了图 15-4-1 中标号①处的规划居住用地，飞越高度约为 1970m，飞越时最大 A 声级约为 75dB。

（2）05 跑道离场程序

05 跑道（由西南向东北）离场程序飞越了图 15-4-1 中标号②~⑥规划居住用地。

起飞后在 SD401 左转后飞向 SD404 的途中飞越了标号②、③2 处规划居住用地，飞越的高度范围约为 1510~2050m，飞越时最大 A 声级约为 74.6~78.6dB。

起飞后在 SD401 左转后飞向连胜围的途中飞越了标号④、⑤2 处规划居住用地，飞越的高度范围约为 1630~2065m，飞越时最大 A 声级约为 74.5~77.7dB。

起飞后在 SD401 稍向左转飞往 SD402 的途中飞越了标号⑥的规划居住用地，飞越高度约为 1830m，飞越时最大 A 声级约为 76.0dB。

15.4.2 进近飞行程序与城市总体规划关系

由图 15-4-1 可知，05 跑道（由西南向东北）进近程序中自 IF（中间进近定位点）至降落的航迹不飞越规划居住用地等对声环境较为敏感的用地类型，IF 点飞行高度为 750m，对应的飞越最大 A 声级约为 73dB。23 跑道（由东北向西南）进近程序自 IF 点至降落的航迹同样不飞越对声环境较为敏感的用地类型，IF 点飞行高度为 800m，对应的飞越最大 A 声级约为 72.4dB。

16 环境影响减缓措施

16.1 噪声防治措施

16.1.1 施工期

施工过程中，应合理安排施工机械的使用，减少高噪声设备的使用时间，加强各种施工机械的维修保养，尽可能降低施工机械噪声的排放，严格限制高噪声

机械在夜间使用。

施工过程中应对主要高噪声设备放置在适当位置或采取隔声降噪措施。在结构施工阶段，对混凝土泵、混凝土罐车可搭简易棚围护降噪，并加强对混凝土泵的维修保养，加强对施工人员的培训、教育，保证车辆安全平稳运行。

夜间施工噪声超标范围内涉及到正表村、根竹园村和田心村的部分住宅，应禁止在夜间使用混凝土搅拌机等高噪声施工机械，减少夜间施工对噪声敏感点的影响。

16.1.2 运营期

(1) 超标保护目标噪声治理措施

目标年 2027 年，珠海机场民航飞行业务量有较大增长，飞机噪声影响范围和程度均有显著提高。根据噪声预测结果，正表村（72.3dB）、田心村/根竹园村（74.1dB）、莲塘村（74.4dB）、上表村（75.7dB）、海澄小学（73.9dB）、蓝天幼儿园（71.4dB）、拔萃幼儿园（74.4dB）超过了飞机噪声标准中一类区限值。评价提出，对上述超标保护目标安装通风隔声窗，减缓飞机噪声影响。

对于预测值处于 65~70dB 的村庄，评价提出进行跟踪监测，若发现超标情况，应对其采取门窗隔声措施。飞机噪声减缓措施情况见表 16-1-1。

表 16-1-1 飞机噪声减缓措施一览表

序号	保护目标	2027 年 L_{WECPN} 值 (dB)	措施
1	正表村	72.3	安装通风隔声窗
2	田心村/根竹园村	74.1	
3	莲塘村	74.4	
4	上表村	75.7	
5	海澄小学	73.9	
6	蓝天幼儿园	71.4	
7	拔萃幼儿园	74.4	
8	英表村	69.7	跟踪监测
9	白石公村	68.1	
10	银兴山庄	69.3	

对于超标的村庄，按平均每户安装 $20m^2$ 的通风隔声窗，通风隔声窗的单价为 600 元/ m^2 考虑，每所学校和幼儿园的隔声费用按 15 万元计算，核算隔声费用为 809.4 万元，详见表 16-1-2。

表 16-1-2 隔声费用核算表

序号	保护目标	隔声费用单价	数量			费用（万元）
1	正表村	600 元/m ²	169 户	20m ² /户	3380 m ²	202.8
2	田心村/根竹园村		334 户		6680 m ²	400.8
3	莲塘村		33 户		660 m ²	39.6
4	上表村		101 户		2020 m ²	121.2
5	海澄小学	150000 元/所	1 所			15
6	蓝天幼儿园		1 所			15
7	拔萃幼儿园		1 所			15
合计						809.4

此外，合理安排机场周围土地开发，是避免飞机噪声干扰的重要措施，机场运营管理单位和当地规划部门，应结合机场未来发展，合理规划机场周围土地利用形式。评价建议，应根据噪声预测结果，在机场噪声 70dB 影响范围内严格控制建设居民集中点、学校和医院，必须建设时，应作好相应的建筑物隔声措施。

由于田心村/根竹园村、莲塘村、上表村、海澄小学、拔萃幼儿园现状飞机噪声已超标，因此评价建议，现状超标各敏感点与本此扩建工程的主体工程进度保持一致，在主体工程投入运行前完成噪声控制措施，同时提出，若本项目敏感点隔声措施分步实施，应对现状超标的 5 个敏感点优先采取措施，进行门窗隔声。

（2）南侧房屋预留降噪费用

机场南侧目前有部分荒废房屋，根据城市总体规划，给区域未来无规划居住用地。但由于目前房屋仍未拆除，对房屋所在位置进行了飞机噪声预测，预测结果显示代表点处飞机噪声预测值为 77.1dB，超过了《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-88）一类区域标准（ $L_{WECPN} \leq 70dB$ ）限值。若这些房屋重新投入使用，飞机噪声将对住户造成影响，因此，建设单位应预留一部分降噪资金。该区域目前约有住宅 50 处，按每处降噪预算 1.2 万元考虑，则需要预留 60 万元经费，用于机场南侧房屋重新投入使用的隔声降噪使用。

综上，超标保护目标的隔声降噪费用为 809.4 万元，对南侧空置房屋的预留降噪费用为 60 万元，总计降噪费用为 869.4 万元。

16.1.3 可行性论证

类比已有安装通风隔声窗进行隔声的案例，分析隔声措施的可行性。目前首都机场已在樱花园小区实施了建筑隔声。据某公司在首都机场樱花园小区采用保留原窗，加装隔声窗，玻璃采用欣飞自主研发的隔声玻璃措施后，单架飞机飞过时室内不同频率的噪声见表 16-1-3，其插入损失已远超过 25dB(A)。

表 16-1-3 樱花园小区的隔声效果 单位: dB

频率	63Hz	125Hz	250Hz	500Hz	1KHz	2KHz	4KHz	A 计权
室外	74.5	75.1	71.6	72.3	70.5	66.9	60.0	74.7
室内 1	46.2	36.1	30.1	24.4	18.8	17.2	15.1	28
室内 2	48	37.1	30.3	24.5	19.4	19.6	19.8	29.1
室内 3	42.1	33.3	25.9	20.7	20.3	16.8	15.4	26.2
室内 4	47.4	38.9	32.3	23.3	16.6	14.6	13.9	28

通过类比实际案例可知,通过安装通风隔声窗的方式进行隔声可有效减缓飞机噪声影响。

此外,结合城市规划,优化机场周边土地利用规划布局,可有效避免机场飞机噪声与城市发展的矛盾,从源头上控制飞机噪声影响,从根本上促进机场与城市的协调发展,是一种有效的飞机噪声控制的管理措施。

在机场运营后,对飞机噪声进行跟踪监测,对噪声影响进行周期性的反复评估,是针对环评阶段预测存在的不确定性和局限性的一种有效补充措施,可以及时发现噪声影响的变化情况,为进一步采取措施提供依据。跟踪监测过程中若发现超标现象,对受影响保护目标及时采取搬迁措施,既减缓了噪声影响,也为机场未来发展创造了有利条件。

16.2 地表水环境保护措施

16.2.1 施工期

机场扩建施工期间,施工场区设置沉淀池,将施工废水引入沉淀池内沉淀后上层清水可用于施工现场降尘、车辆清洗等作业。冲洗砂石料、混凝土搅拌及输送设备的冲洗废水可进入沉淀池循环使用不外排。施工人员生活污水通过管网排入市政污水处理厂进行处理。

16.2.2 运营期

机场扩建后,污水仍依托市政污水处理厂进行处理。机场污水产生量较小,水质较为简单,污水得到合理处置。在运营期应加强场内污水管网的维护保养,避免管网破损泄漏。

16.3 地下水环境影响减缓措施

16.3.1 施工期地下水保护措施

为尽可能减小项目对区域地下水环境的影响,评价要求,在施工过程中应切实贯彻“防、排、截、堵结合,以堵为主”的施工理念,减少局部地下水的流失。

施工人员建议使用现有机场的卫生设施,不单独设置旱厕,禁止施工过程中

生活污水的排放；落实施工中生活废水的处理工作，如排入已有的废水处理设施等；做好施工机械的维护工作，及时清理机械漏油；化学泥浆等的放置应设置有防渗措施等；在废渣堆放场地修建挡墙，将废渣和废弃泥浆收集后集中处理；建立临时性的含油污水调节池和沉沙池，对含油污水和含沙污水加以处理，处理后用于泼洒降尘，不外排。

16.3.2 运营期地下水保护措施

针对机场运营期可能对地下水的影响，应采取污染源头控制措施、防渗措施、和应急响应措施等各类措施予以防范。具体如下：

(1) 源头控制措施

输油管线、污水管线处于地下或半地下的构筑物均须严格按照防渗、防漏、有监控装置的要求设计施工；

定期排查污水管线、输油管线防渗设施，排查破损和运行故障，杜绝跑冒滴漏现象；如出现破损后要及时修复。

(2) 防渗措施

对场内污水管线采取重点防渗措施，防渗层的防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能，或参照《危险废物填埋污染控制标准》(GB18598-2001)(2013 年修订)，可根据条件采用高密度聚乙烯、抗渗混凝土等的防渗结构。

(3) 应急响应措施

编制油品泄漏应急预案，对油品泄漏事故应及时、正确处理，防止事故扩大。

通过关闭阀门、停止作业等方式控制泄漏源。出现油品泄漏后，采取措施修补和堵塞裂口。制止油品的进一步泄漏。现场的泄漏物要及时进行覆盖、收容、稀释、处理，使泄漏物得到安全可靠的处置，极力避免二次事故和污染。

(4) 环境管理措施

机场环境信息公开应包括地下水水质监测值，监测因子须有氨氮、石油类等。

16.3.3 可行性论证

(1) 施工期

评价对项目施工期提出的地下水环境影响减缓措施均属于临时性的污废水、废油、废渣的暂存和处置措施，要求暂存场地的防渗性能，并且要求所有废物不得向外环境排放，由环卫部门及时清运。施工期暂存场地要求硬化，隔油池、沉

淀池等通常为砖砌，水泥砂浆砌筑、粉刷，按照相应的技术规范可以满足防渗要求。在施工技术及经济上可行。

(2) 运营期

本次评价对项目运营期提出的地下水环境影响减缓措施包括 5 类措施，可行性分析如下表。

表 16-3-1 措施可行性论证

措施		技术可行性	经济合理性	长期稳定运行和达标排放的可靠性	满足环境质量改善和排污许可要求的可行性
源头控制措施	机场污水依托市政污水处理厂进行处理。	可行。对外环境影响较小。	合理。	可行。做好污水管网定期检修工作可以长期稳定运行。	满足要求。污水、废油等不外排，不对环境质量产生影响
防渗措施	提出对输油管线、污水管线防渗性能的要求	可行。执行相应的建筑规范。	合理。	可行。做好防渗层日常检修工作可以长期稳定运行。	满足要求。污水、废油等不外排，不对环境质量产生影响
应急响应措施	制定污染风险应急预案	应定期进行环境风险事故应急预案的演习和完善，保证应急预案的有效性。			
环境管理措施	环境信息公开	可发挥社会监督作用。			

16.4 生态保护措施

16.4.1 施工期

(1) 植被恢复、绿化措施

在进行植被恢复时，本着“因地制宜、适地适树适草”的原则，根据机场所处地区的气候特点，选择耐旱、土壤保持植物种作为绿化和造林的骨干植物种，发挥林草防护和观赏等综合功能。

(2) 动物保护措施

①施工单位应在施工前与当地的野生动物保护主管部门协商，协商最佳施工时间和施工方案，在可能的情况下聘请当地环保部门和林业部门的管理人员对施工进行监督，整个施工过程注意加强联系，汇报施工进度，主动接受主管部门的监督。

②严格划定施工界限，禁止越界施工。

③在评价范围内进行工程实施环境监理，确定重点监理对象，施工单位应与当地野生动物管理部门签订保护野生动物的相关协议并主动接受当地林业主管部门的监管。

④加强对施工队伍的管理，加强施工人员的环保教育，开工前，在工地及周边设立野生动植物保护的宣传牌，注意对野生动物的保护。在对施工人员进行生态保护教育的同时，采取适当的奖惩措施，奖励保护动植物的积极人员，严禁施工人员破坏植被，捕杀野生动物。

（3）水土保持措施

根据水土流失防治责任范围内各部分地貌类型、主体工程布局、施工工艺、本工程各区间水土流失的特点的差异性和相似性等因素，确定水土流失防治区划分为站坪、污水处理站和飞行区附属设施区等。评价建议建设单位在工程开工前落实土石方运输路线。

16.4.2 运营期

（1）水土保持措施

改扩建工程完成后，由于航站区和飞行区道面已做硬化处理，并且进行了绿化，水土流失程度将大为减轻。为减轻场内空隙地可能产生的水土流失，可采取条播草籽绿化的措施。对临时占地，在施工完成后，需对施工迹地进行平整，恢复植被。

（2）场区绿化

改扩建工程完成后，对场区进行绿化，可以美化环境、改善生态环境质量。结合机场区域的自然环境，选择适合当地气候、土壤条件的本地植物，按照不同目的和机场不同区域的功能，做到点（各建筑单体附近的小块绿地）、线（进场道路、及各类交通道路两侧的林荫道、绿化带）、面（集中在航站区的大块绿地）相结合，精心配置，以达到良好的绿化效果。考虑到机场对净空及鸟害防治的要求，乔木以不超过 2m 为宜，以灌木、草皮、花卉绿化为主。根据项目的情况，建议机场内植林草覆盖率达到 35% 以上。

（3）鸟类防范措施

①机场鸟类影响的监测

需要对机场鸟类进行实时监控，以便获得真实的鸟情原始数据，供鸟情信息分析系统采用，并可在鸟类实时监控的基础上，根据鸟情变化的具体情况采取有针对性的措施开展鸟撞防范工作。

机场鸟类信息系统的构建首先需要进行鸟类的监测统计、鸟撞信息的记录统计，然后构建有效机场鸟情数据库、建立智能信息平台，便于机场运营后随时对

机场相关的任何历史资料进行查询、统计分析，有利于信息的反馈收集，为鸟撞防范措施的研究制定提供科学依据，便于科学指导机场鸟撞防范工作的开展。

同时，可将机场鸟情与周边生态环境的变化进行定期、不定期分析、总结经验教训，提出下一阶段驱鸟和鸟类保护工作的建议。

②机场鸟类影响研究

建立和完善机场鸟类活动规律研究，加强机场鸟情信息的采集、积累及研究分析，找出鸟类活动的基本规律，将为机场运营期间的科学驱鸟、预报防范、保障飞行安全奠定良好基础。

机场专门鸟撞预警防范机构（具有机场鸟类研究、防鸟、驱鸟等职责）应和有关科研单位联合进行攻关研究，研究、采用科学的机场鸟类研究方法，不断减少机场对鸟类活动的影响，为鸟撞防范的科学预报、有效驱鸟提供科学依据。

③机场绿化设计

鸟类的觅食、飞翔活动与其生存环境密切相关，适于鸟类生存生境条件良好，会吸引更多种类和数量鸟类来栖息，从而增加了机场附近发生鸟撞的机会，否则，不会吸引较多种类的鸟类来机场附近生存。

因此，在建机场及附近环境的绿化设计，需要考虑植物的群落演化、发育过程，避免形成吸引鸟类的绿地，引起不必要的机鸟冲突。草坪选择低矮、抗虫、不需修剪、不吸引鸟类的草种，绿化树种选择发育缓慢、不提供鸟类喜欢吃的种子、不适宜鸟类做巢的树种。

针对本地留鸟优势种，对机场及附近附近的生境进行改造，减少当地留鸟的栖息生存环境，比如清理附近杂草、减少灌丛草籽对鹧鸪等鸟类的吸引；在机场附近的居民点清理家燕或者其他鸟类的巢穴，减少机场附近的鸟类总量；关注附近农田，尤其是湿地农田的鸟类分布状况，若有大型鹭鸟集群，需要进行驱赶。

16.4.3 可行性论证

项目水土保持措施以工程措施、植物措施和临时措施相结合，在工程完工后做好苗木的管护，尤其在工程初期，要加强苗木管理，及时浇水和抚育，对水保措施要定期检查，维护，发现问题及时解决，对植物工程，应加强日常养护管理，对未成活的苗木及时补植。

机场运营期间通过除草更新、清理跑道、停机坪和飞行区草地、限制种植易吸引鸟类的果蔬、加强鸟情监测，减少了机场内及机场周边吸引鸟类的环境，可

有效的减少飞机撞鸟事故发生，也保护了鸟类不受人为了的伤害。

16.5 废气防治措施

16.5.1 施工期

为降低扬尘产生量，保护大气环境，对施工单位提出以下措施：

(1) 建设工程开工前，建设单位应当按照标准在施工现场周边设置围挡，施工单位应当对围挡进行维护。以减少施工扬尘的扩散范围，减轻扬尘对周围环境的污染。

(2) 施工单位应当对施工现场主要道路和模板存放、料具码放等场地进行硬化，其它场地应当进行覆盖或者绿化；土方应当集中堆放并采取覆盖或者固化等措施。建设单位应当对暂时不开发的空地绿化。

(3) 施工单位应当做好施工现场洒水降尘工作，拆除工程进行拆除作业时应当同时进行洒水降尘。

(4) 施工单位对可能产生扬尘污染的建筑材料应当在库房存放或者进行严密遮盖；油料存放应当采取防止泄漏和防止污染措施。

(5) 施工现场出入口应当设置冲洗车辆设施。对车轮进行清洗或清扫，避免把泥土带入城市道路。

(6) 限制进场运输车辆的行驶速度，而且对运输白灰、水泥、土方和施工垃圾等易产生扬尘的车辆要严密遮盖，避免沿途撒落。

(7) 推行绿色文明施工管理模式，建设单位、施工单位在合同中依法明确扬尘污染治理实施方案和责任，并将防治费用列入工程成本，单独列支，专款专用。实施扬尘污染防治保证金制度。施工单位落实全封闭围挡、使用高效洗轮机和防尘墩、料堆密闭、道路裸地硬化等扬尘控制措施，切实履行工地门前三包责任制，保持出入口及周边道路的清洁。

(8) 施工现场的施工垃圾和生活垃圾，必须设置密闭式垃圾站集中存放，及时清运。出现四级及以上大风天气时禁止进行土方工程。

(9) 珠海市行政区域内发生重污染天气时，停止所有建筑、道路等土石方作业（包括：停止土石方开挖、回填、场内倒运、掺拌石灰、混凝土剔凿等作业，停止建筑工程配套道路和管沟开挖作业，停止工程渣土运输）。

在采取以上施工扬尘的防治措施后，可有效的减轻扬尘污染，改善施工现场的作业环境。

16.5.2 运营期

机场内主要的废气污染源为飞机尾气、汽车尾气。珠海机场应以改善环境空气质量为目标，污染物总量减排为主线，严格大气污染源管控和污染治理，实现颗粒物、SO₂、NO_x、非甲烷总烃等多种污染物协同减排。

一、严格重点大气污染源监控管理

(1) 严格大气污染物排放

珠海机场各类大气污染源必须严格执行国家、广东省及珠海市相关环境质量及大气污染物排放标准，规划期若有新修订或新颁布环境保护标准，则执行相应新的环境质量及大气污染物排放标准。

(2) 加强大气污染源监控

珠海机场应加强大气污染源监控，同时要求各大气污染源建立季监测报告制度，定期向机场环保主管人员和珠海市生态环境局汇报监测结果及大气污染治理设施运行情况，加强重点大气污染源的环保监督管理。

二、环境空气质量改善策略

(1) 飞机尾气控制策略

①为控制飞机尾气污染，机场在飞行密度设计上建议尽量避免过密的起降安排，避免在某一时间段内对机场地区形成较高浓度的CO、NO₂等环境空气污染。

②鼓励各航空公司采用排污量较小的机型。

③在静风、小风等不利于大气污染物扩散的天气条件下，可考虑适当控制航班数量，减少大气污染物排放和对局地环境空气的污染。

(2) 汽车尾气控制策略

①实施公交优先战略：进一步完善机场范围公共交通系统，实施公交优先发展战略。并采取相应的鼓励措施，鼓励机场旅客乘地铁、大巴等公共交通进出机场，使公共交通成为新机场主导交通方式，减少汽车尾气排放。

②进一步完善机场地区机动车环保标志管理，禁止无有效环保标志车辆上路行驶进入机场区域。

③不断提高进入机场地区机动车排放标准。禁止黄标车及其他高排放老旧机动车进入机场地区，进入机场地区的机动车必须达到国家第五阶段机动车污染物排放标准。

三、其他场内管控措施

为积极响应国务院日前印发的《关于打赢蓝天保卫战三年行动计划》（国发[2018]22号）及民航贯彻落实《打赢蓝天保卫战三年行动计划》工作方案，珠海机场在规划期应积极采取以下措施进一步改善区域大气环境质量：

（1）加快机场场内车队结构升级。加开推进机场场内“油改电”建设，在满足民航机场设备技术标准和相关管理规定的前提下，推广使用新能源设备和车辆，完善场内充电设施服务体系建设，创新商业运营模式（高效集约式发展）。

（2）推动靠廊桥飞机使用APU替代设施。提高APU替代设施使用率，完善运行管理程序。

16.5.3 可行性论证

评价提出的环境空气影响减缓措施主要为管理类的措施。此类措施在技术上可行，经济合理，在机场日常运行中能够长期实施。

珠海机场飞机尾气、机动车尾气均属于无组织排放源。污染物排放量小，易扩散，对环境空气质量影响也较小。现状珠海机场所在区域SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}长期浓度监测值均达标，非甲烷总烃现状补充监测值均低于《大气污染物综合排放标准》（GB16297-1996）中无组织排放监控浓度限值4.0mg/m³；同时类比《阿尔山机场航站区改扩建工程环境影响报告书》中对航站区外围TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、非甲烷总烃的监测，目标年机场区域各监测因子均可达标。

结合同类型机场的环境空气监测结果，评价提出的环境空气影响减缓措施是可行的。

16.6 固体废物处置措施

16.6.1 航空垃圾和生活垃圾

航空垃圾主要成分组成与生活垃圾相同，从环境资源化效益方面考虑，航空垃圾中有很多可利用成分，由于这些垃圾可回收部分（废纸、塑料、金属和玻璃瓶）高达88%~99%，其回收的价值甚高，因此机场在处理航空垃圾时可考虑回收利用。分拣后不可回收的航空垃圾和生活垃圾由珠海同心清洁公司进行清运处理。

对来自疫区航班的航空垃圾，应按照卫生检疫部门的管理要求，进行焚烧、消毒等无害化处理，不得将来自疫区的航空垃圾混入一般航空垃圾和生活垃圾

中，进行暂存和处置。

16.6.2 污油处理处置

污油主要组分是油类，属于危险废物，油库设置航煤底油罐对废污油进行暂存，然后由具有危险废物 HW08 处理处置资质的单位进行接收处理。

16.6.3 可行性论证

航空垃圾及生活垃圾的处置措施包括暂存、分类收集和清运。对暂存场地的密封、防渗、管理措施可以有效防止垃圾对环境空气、土壤等的污染；提出回收对可再生利用的部分符合循环经济的原则；签订垃圾清运协议，保证垃圾最终的妥善处置。

污油由有资质的单位处置，保证了危险废物的妥善处置，不会影响区域的环境质量。

综上，上述固体废物处置措施在技术、经济上是可行的，所有固体废物均不外排，不会影响区域环境质量

16.7 环境保护投资估算

本期机场扩建工程总投资为 480186 万元，环境保护投资约为 1637.92 万元，占工程总投资 0.34%，详见表 16-7-1。

表 16-7-1 工程环境保护措施投资详表

时段	序号	工程项目费用名称		投资(万元)	备注
施工期	1	污水处理	施工期废水、废物沉淀池、旱厕	4	本次评价新增
	2	环境监测与监理	开展施工期环境监测与环境监理	30	本次评价新增
	3	施工期扬尘治理	设置围挡、洒水抑尘、车辆清洗	3	本次评价新增
	4	水土保持	水土保持新增措施	131.52	水土保持方案列支
运营期	3	飞机噪声	对超标保护目标采取隔声措施	809.4	本次评价新增
			空置房屋的隔声措施（预留）	60	本次评价新增
	4	污水处理	雨、污水管网	520	可研列支
	5	生态	航站区绿化	80	可研列支
合计				1637.92	

17 清洁生产和总量控制

17.1 清洁生产措施

贯彻好清洁生产使机场运营节水、降耗，降低噪声、减排空气及水污染物，有效控制固体废物的影响，提高机场建设、运营管理水平，减降机场及相关工程的环境影响。在工程初步设计阶段，还可以通过对各种方案的优化，考虑在机场工程完工投入运行后，使整个系统能满足低能耗、循环利用、低运行费用等要求，实现循环经济及可持续发展，建立环境友好型机场。

（一）建筑设计

（1）航站区建筑要注意朝向，并注重自然采光和通风，减少空调、通风和照明的能耗，力求在满足环境舒适要求下，能源消耗最低。

（2）建筑物外墙采用加气混凝土块或陶粒空心砖，使用低传热系数(一般要求 <0.03)的建筑填充料，凡是混凝土暴露面均建议采用较高保温效果的保温材料。

（3）建筑物外窗采用双层封闭型

（4）候机楼及其工艺性建筑层高和空间设计要合理，在满足使用要求的前提下建议不要太高，同时充分考虑采暖、通风及其它配套专业的合理性，以节约能源和维护方便。

（二）供电照明

（1）供配电系统的节能设计

根据负荷容量，供电距离及分布，用电设备特点等因素合理设计供配电系统，做到系统尽量简单可靠，操作方便。变电站靠近负荷中心，以缩短配电半径减少线路损耗。

（2）变压器的节能设计

变压器的节能设计主要是减少变压器的无功损耗。设计中选用节能型变压器以减小变压器的空载损耗。此外，变压器容量的确定按最经济节能的负载率设计，一般在75%~85%之间。

（3）减少线路损耗

由于配电线路有电阻，有电流通过时就会产生功率损耗。工程中选用电阻率 ρ 较小的导线，如铜芯导线较佳，铝线次之。此外，减少导线长度，在设计中线

路尽量走直线少走弯路。

增大导线截面积，对于较长的线路，在满足载流量，热稳定，保护配合及电压降要求的前提下，在选定线截面时加大一级线截面。这样增加的线路费用，由于节约能耗而减少了年运行费用，综合考虑节能经济时还是经济的。

（4）提高供配电系统的功率因数

本次工程中有采用低压柜集中补偿方式，用静电电容器进行无功补偿，使系统功率因数达到 0.9 以上。

（5）照明的节能设计

照明节能设计就是在保证不降低作业面视觉要求、不降低照明质量的前提下，力求减少照明系统中光能的损失，从而最大限度的利用光能，通常的节能措施有以下几种：

① 充分利用自然光，这是照明节能的重要途径之一。

② 在满足照明质量的前提下，一般房间（场所）优先采用高效发光的荧光灯(如 T5、T8 管)及紧凑型荧光灯，一般室外照明采用高压钠灯、金属卤化物灯等高效气体放电光源。

③ 使用低能耗性能优的光源用电附件，如电子镇流器、节能型电感镇流器、电子触发器以及电子变压器等，公共建筑场所内的荧光灯宜选用带有无功补偿的灯具，紧凑型荧光灯优先选用电子镇流器，气体放电灯采用电子触发器。

④ 改进灯具控制方式，采用各种节能型开关或装置也是一种行之有效的节电方法。公共场所及室外照明采用程序控制或光电、声控开关，走道、楼梯等人员短暂停留的公共场所采用节能自熄开关。

⑤ 有效的节电办法。公共场所及室外照明可采用程序控制或光电、声控开关，走道、楼梯等人员短暂停留的公共场所可采用节能自熄开关。

（三）供水、供油工程

（1）采用变频调速供水设备，解决机场日常用水时间长、用水量经常变化情况下的节能需要。

（2）公共卫生间采用节水型卫生器具，采用不大于 6L 的坐便器、红外感应水嘴、感应式冲洗阀小便器等。

（3）油管末端出口采用质量较好的球阀，减少了油料的泄漏；同时设置沉降油罐，将其底部不合格油料进行油水分离后，通过油泵重新打入使用油罐，提

高了油料的利用率，节省了能源。

（四）机场运营

机场运营过程中加强管理，提高飞机载运率、客座率和运输周转能力，提高燃油效率，降低油耗。同时根据航空运输的淡、旺季适时开辟相关航线，以提高飞机客座利用率，增加飞行效率，以减少航油消耗及二氧化碳排放。

17.2 总量控制指标分析

（1）总量控制因子

实行污染物排放总量控制是我国环境保护工作的重大举措之一，对有效控制环境污染、实行经济、社会和环境的协调发展起着十分重要的作用。根据环境保护部“十二五”期间确定的污染物排放总量控制指标，结合拟建项目污染特点，在坚持“清洁生产”和“达标排放”原则的前提下，确定污染物总量控制因子为：COD、NH₃-N、SO₂及NO_x。

（2）大气污染物总量控制分析

本工程不包含大气污染物有组织排放源，不需申请SO₂和NO_x总量控制指标。

（3）水污染物总量控制分析

本次机场工程运营过程中产生的污水均依托市政污水处理厂处理，因此本项目不需申请COD(化学需氧量)和NH₃-N（氨氮）排放总量控制指标。

18 环境管理及监测计划

18.1 环境管理

18.1.1 环境管理机构设置

(1) 设置目的

贯彻执行有关环境法规，正确处理好机场安全生产与环境保护的关系，实现机场建设的社会、经济和环境效益的统一，及时掌握机场污染控制措施的效果，了解机场及周围地区的环境质量与社会环境的变化，为本次机场改扩建工程施工期和后期运营的环境管理提供服务。

(2) 机构组成

环境保护机构职责分为环境管理和环境监控两部分，应由主管部门和实施单位设置专人负责，专职负责机场的环境保护事宜。环保机构肩负机场环境管理和环境监控两部分职能，其业务受珠海市金湾区生态环境局的指导和监督。

(3) 环保机构定员

施工期在建设工程指挥部设 1 名环境管理人员，运营期设置 2 名环境管理人员，负责机场的环境管理和监控。

18.1.2 环境管理职责

环境管理机构的主要管理职责，根据不同时期工程内容，环境管理的侧重点不同。根据工程情况，可将环境管理职责分为施工期、运营期。

(1) 施工期管理

建设单位在施工开始时应配有专职的环保督察员，负责监督施工单位在建设期间的环境管理（包括生活污水、施工废水、施工噪声、道路扬尘处理等）工作。

施工期主要环境管理内容包括：

- ①组织制定本单位的环境保护管理的规章制度，并监督执行；
- ②负责施工过程中的日常环境管理工作；
- ③组织环境保护宣传，提高施工人员的环境保护意识，在施工操作中，应尽可能减少扬尘和噪声；
- ④实施阶段性的水土保持和生态恢复工作。

建设单位环保督察员职责包括：

- ①协调和督促项目配套环保设施的建设符合“三同时”要求；

②参与工程环保设施竣工验收。

(2) 运营期管理

运营期间，应该设立环境管理机构，负责机场的环保管理和环境监测工作。其主要环境管理职责如下：

①对机场及影响范围内的环境保护工作实施统一监督管理，贯彻执行国家和地方的有关环境保护法规；

②编制环境保护规划和计划，并组织实施；

③建立各种管理制度，实现污染物排放定量统计，并经常检查督促；

④做好污染物达标排放，维护环保设施正常运转，协同各级生态环境局解答和处理与机场环境保护有关的公众提出的意见和问题；

⑤搞好环境教育和技术培训，提高工作人员的素质；

⑥领导和组织机场范围的环境监测工作，建立监控档案；

⑦与政府环境保护机构密切配合，接受各级政府环境保护机构的检查与指导。

18.1.3 环境管理措施

(1) 施工期环境管理措施

对施工队伍实行环保职责管理，在工程承包合同中，应包括有关环境保护的条款，对施工机械、施工方法、施工进度提出环境保护要求，以及对施工过程中扬尘、噪声排放强度等的限制和措施。要求施工单位按环保要求施工，并对施工过程环保措施的实施进行检查、监督。

(2) 运营期的环境管理措施

机场环保工作要纳入机场全面工作之中，把环保工作贯穿到机场管理的各个部分。机场环保工作要合理布署、统一安排，使环境污染治理做到从源头开始实施；贯彻以防为主，防治结合的方针。机场的日常环境管理要有一整套行之有效的管理制度，落实具体责任和奖罚规定。环保管理机构要对环境保护统一管理，对各部门环保工作定期检查，并接受政府环境部门的监督。

18.2 环境监测计划

18.2.1 施工期的环境监测计划

为了检查施工过程中发生的施工扬尘和施工噪声引起的环境问题，以便及时处理，应对施工全过程进行监控。施工期环境监测计划详见表 18-2-1。

18.2.2 运营期的环境监测计划

(1) 监测目的

跟踪监测本项目环境保护措施实施后的效果，并监测污染物排放强度，防止污染事故的发生，为机场环境管理提供科学依据。

(2) 监测项目、频率和位置

监测项目、频率和位置见表 18-2-1。

表 18-2-1 机场环境监测计划一览表

实施阶段	监测项目	监测内容	监测时间及频率	监测地点	监测因子	执行标准
施工期	环境空气	施工扬尘	1 期/季, 2 天/期, 2 次/天		TSP	《环境空气质量标准》(GB3095-2012) 二级标准
	噪声	施工噪声	1 天/月, 昼夜各一次		L _{eq}	《声环境质量标准》(GB3096-2008) 中 2 类区标准
运营期	噪声	飞机噪声	1 次/年	英表村 白石公村 银兴山庄	L _{WECPN}	《机场周围飞机噪声环境标准》(GB9660-88) 一类区域标准
	环境空气	油库	1 次/年	油库周界无组织监控	非甲烷总烃	《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)
	污水水质	污水处理站出水水质	1 次/年	污水处理站出水口	pH、BOD ₅ 、氨氮	《广东省水污染物排放限值》(DB44/26-2001) 中第二时段三级标准
	地下水	地下水水质	1 次/单数月		石油类、COD	《地下水质量标准》(GB/T14848-93)

18.3 应急监测计划

(1) 机场油库区

油库区的航油存储量较大，存在一定的火灾爆炸、泄漏等事故隐患，一旦发生风险事故，需要启动应急监测系统。应急监测包括环境空气、土壤监测两部分。

①环境空气

监测因子：CO。

监测布点位置：油库区下风设监测点；

监测频率：事故发生后 12 小时内每隔 1 小时进行监测，待污染物浓度降低后半天进行一次监测，直到污染物达到环境空气质量标准要求。

②土壤

监测因子：石油烃。

监测布点位置：泄漏事故点位附近。

监测频率：事故发生后 24 小时内每隔 6 小时外延 20m、加深 2m 进行监测，待污染物浓度降低后半天进行一次监测。

（2）监测结果处理

对上述事故监测资料及时上报上级有关环境部门，并对监测数据作出简要分析，与常规监测数据类比，确定事故影响、危害的贡献程度，以便有关部门提出相应的保护措施。

18.4 施工期环境监理

（1）监理目的

在施工期间应根据环境保护设计要求，开展施工期环境监理，全面监督和检查施工单位环境保护措施的实施和效果，及时处理和解决临时出现的环境污染事件。

（2）监理方式

环境监理人员常驻工地，对工程涉及区环境保护工作进行动态管理，以巡视为主，并辅助必要的仪器，随时关注各项环境监测数据。发现问题后，监理人员应立即要求承包商限期处理，并以公文函件确认，对于处理完毕的环境问题，应按期进行检验查收，将检查结果形成纪要下发承包商。

（3）监理任务

依照国家环境保护法律、法规及标准要求，以经过审批的工程环境影响报告书、环境保护设计及施工合同中环境保护相关条款为依据，监督承包商或环保措施实施单位依照进度、资金、效果要求，完成环境保护工作，主要职权包括：

- ①受业主委托，监督、检查工程环保措施实施质量、进度、资金与效果；
- ②对承包商提出的施工组织设计、施工技术方案和施工进度计划提出环保方面的改进意见，以保证方案满足环保要求；
- ③审查承包商提出的可能造成污染的材料和设备清单及各项环保指标；
- ④对监理过程中发现的环境问题，以书面形式通知责任单位，要求限期处理；
- ⑤对承包商的施工过程及竣工后的施工场地，以及环境保护要求进行监督、检查和验收。

（4）监理内容

环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产；

施工单位制订施工过程中的污染防治措施，保护环境；

适时洒水降尘，减轻扬尘的污染影响；

施工废水、垃圾的收集、处理方式与去向。

(5) 监理工作制度

环境监理工程师每天对施工期环保措施的落实进行监督记录，检查内容包括环保设备是否正常运行、施工行为是否符合要求等；每月向机场环境管理机构提交环境月报，并组织会议对监理结果进行讨论，对本月环境监理工作进行全面总结；每半年编制一份环境保护工作进度报告，进行阶段性总结。

18.5 环保设施竣工验收

本项目建设后，按照《建设项目环境保护管理条例》的规定申请办理竣工环保验收手续，经审批部门验收合格后方可正式投入使用。环保设施竣工验收主要内容见表 18-5-1。

表 18-5-1 环保设施竣工验收主要内容

项目	污染源	验收内容		验收标准
声环境	飞机噪声	隔声措施	正表村、田心村/根竹园村、莲塘村、上表村；海澄小学、蓝天幼儿园、拔萃幼儿园	插入损失值达到 25dB(A)
		跟踪监测	英表村、白石公村、银兴山庄	《机场周围飞机噪声环境标准（GB9660-88）》一类区标准
地表水环境	生活污水、生产废水	排入市政管网水质		《广东省水污染物排放限值》（DB44/26-2001）中第二时段三级标准
固体废物	国内航空垃圾、生活垃圾	垃圾转运站		转运站防渗、防雨，定期由当地环卫部门清运送城市生活垃圾厂处理
	油污	油污由具有危险废物 HW08 处置资质的单位进行接收处理		
施工期	——	开展施工期环境监测与监理		——

19 结论

19.1 机场工程概况

珠海机场位于广东省珠海市金湾区三灶镇西南端，距离珠海市中心约 31km。民航飞行区指标为 4E，现有工程内容包括 1 条 4000m 跑道，设有 1 条平行滑行道，航站楼面积为 9.16 万 m²，机场现有 4 块机坪，分别为客机坪、航展第一机坪、航展第二机坪、西锐停机坪。2018 年飞机起降架次为 85380 架次，旅客吞吐量为 1122 万人次。

本期扩建工程内容包括：

(1) 飞行区：主次降均新建 1 条跑道快速出口滑行道；在跑道与一平滑之间新建 3 个垂直联络道；调整部分现状客机坪机位位置；新建 1 条与跑道等长的第二平行滑行道；在本次扩建二平滑延长段与现状一平滑之间新建 13 个垂直联络道；新建 T2 航站楼配套客机坪等。

(2) 航站区：新增 31 个机位，机位数量达到 52 个；新建 T2 航站楼，面积为 191310 m²，并对 T1 航站楼进行部分改造。

(3) 配套工程：主要包括助航灯光工程、消防救援工程、供水工程等。

目标年 2027 年客运吞吐量 2750 万人次，飞机起降 197750 架次。

本期机场扩建工程总投资为 480186 万元，环境保护投资约为 1637.92 万元，占工程总投资 0.34 %。

19.2 各项评价结论

19.2.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录（2019年本）》（中华人民共和国国家发展和改革委员会令 29 号），本工程属国家鼓励类中“第二十六条 航空运输”中的“机场及配套基础设施建设与运营”，符合国家产业政策。

本项目已列入《中国民用航空发展第十三个五年规划》，属“十三五”扩建机场项目之一。《广东省综合交通运输体系发展“十三五”规划》提出推进广州白云机场、深圳宝安机场、珠海金湾机场、揭阳潮汕机场、惠州平潭机场等机场改扩建工程，本工程符合《广东省综合交通运输体系发展“十三五”规划》。

19.2.2 规划相容性

根据《珠海城市总体规划（2001-2020）》（2015年修订）、《金湾区（航空产业园）分区规划（2011—2030年）》，珠海机场位于珠海市南部，位于中心城区（香洲城区、南湾城区）的西南方向。70dB影响范围内对声环境较敏感的规划用地类型包括3处居住用地，与城市规划有一定矛盾，建议结合飞机噪声70dB等值线影响范围，对规划进行相应调整。

19.2.3 环境质量现状

（1）声环境

本次评价监测在机场航线下及侧向共计布设了4个飞机噪声监测点，监测一天内飞机飞过测点时的最大A声级（ L_{Amax} ）和持续时间（ T_d ），每架飞机的 L_{EPN} ，并统计通过监测点的飞行架次，计算 L_{WECPN} ，计算结果表明1处村庄监测值超过《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-88）一类区域标准。

（2）环境空气

经判定，2018年项目所在区域为环境空气质量不达标区，超标因子为 O_3 。根据《2018年珠海市环境质量状况》及《中山市2018年大气环境质量状况公报》，2018年项目所在区 SO_2 、 NO_2 、 PM_{10} 、 $PM_{2.5}$ 的年均值及百分位数日平均浓度值、CO的百分位数日平均浓度值均达到《环境空气质量标准》（GB3095-2012）中二级标准浓度限值， O_3 的百分位数最大8小时平均质量浓度超标。

根据机场项目的污染物产生情况对项目所在区域的TSP、非甲烷总烃进行了补充监测，监测结果表明评价区大气常规污染物TSP满足《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准限值要求，非甲烷总烃各小时监测值均低于 $2.0mg/m^3$ 。

（3）地下水环境

共布设4个地下水环境监测点，监测水位和水质。各监测点的污染物因子均满足《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中V类标准。

（4）土壤环境

共布设了2个监测点，1个取表层样、1个取柱状样。2个点位各深度土样监测结果显示各污染因子均小于《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB36600-2018）风险筛选值。

19.2.4 污染源现状

对机场污水水质进行了监测，监测结果显示各污染物浓度满足《广东省水污

染物排放限值》(DB44/26-2001)中第二时段三级标准限值。

对油库区非甲烷总烃进行了监测,根据当日主导风向,在油库外围共布设4个监测点。监测结果表明,各污染源监测点位非甲烷总烃的浓度监测值均低于《广东省大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)中无组织排放监控浓度限值 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$,未出现超标。

19.2.5 环境影响及环保措施

(1) 声环境

珠海机场近期目标年2027年航空业务量相较于2018年有较大增长,有4处共5个村庄、3所学校预测值超过了《机场周围飞机噪声环境标准》(GB9660-88)一类区域标准($L_{WECPN}\leq 70\text{dB}$),应对超标村庄、学校采取隔声措施。

(2) 生态

机场改扩建工程新增占地面积较小,对土地利用格局影响较小。工程施工对植被和生物量影响较小,对于动物影响可以接受。运营期机场飞行活动对于鸟类活动有一定的影响,主要是春季和秋季鸟类迁徙期间,对迁徙鸟类可能产生一定影响。

评价要求在工程完成后进行绿化和水土保持措施,机场运行期间定期清理跑道、停机坪和滑行道,保持清洁,拆除机场现有捕鸟网,采取合理措施进行机场驱鸟,开展机场周边鸟情调查,必要时根据鸟类活动规律调整飞行活动,从而减小飞机飞行对鸟类的影响。通过采取上述措施,本次改扩建工程的生态影响可以接受。

(3) 环境空气

通过洒水、遮盖等措施可有效缓解施工过程的扬尘影响;机场飞机尾气污染物排放会对区域大气环境质量造成影响,除 NO_2 、 $\text{PM}_{2.5}$ (一次污染物)、 $\text{PM}_{2.5}$ (一次和二次污染物)有不同程度的超标现象外,各污染物的预测结果均达标。应采取调整航班密度、机型限值、采用APU设施等措施减缓对大气环境的影响

(4) 污水影响和防治措施

机场现状及目标年的污水均依托市政污水处理厂进行处理,根据对市政污水处理厂的规模、工艺、出水水质进行分析,具备依托可行性。

(5) 地下水影响及防治措施

项目的建设对地下水的影响较小。项目在正常运营过程中,不会对地下水造

成影响；在发生风险事故条件下，从污染源位置和水力联系方面分析，输油管线、污水管线泄漏事故会对项目场地内的地下水含水层水质有一定的污染风险。在对输油管线、污水管线采取相应的防渗等措施后，能有效控制本项目对地下水的影响。

（6）固体废物

机场生活垃圾、航空垃圾经场内暂存后委托珠海同心清洁公司接收处理，油库污油送有资质的单位回收处理，所有固废均能得到妥善处置，对周围环境无不利影响。

（7）环境风险

项目环境风险事故主要为油罐泄漏后发生火灾、爆炸，事故状态下油库区周围的居民会受到一定的 CO 及 SO₂ 影响，5000m³ 油罐区若发生事故产生的消防事故水量约为 7931.17m³，机场现状油罐围堰及事故污水收集池容量可以确保消防事故水不进入外环境。通过采取有效的防渗措施，并在机场运行中加强油罐及事故污水收集池、隔油池等构筑物的故障排查和维护，以及设置地下水监测井定期开展地下水监测，可有效避免并及时发现油罐及构筑物对周围地下水环境的影响。

机场通过制定环境风险应急预案、管理和操作规章制度等措施可进一步减缓事故状态下对区域大气环境、地表水和地下水环境的影响。

19.2.6 公众参与情况

珠海机场改扩建工程环境影响评价过程中，严格按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第4号）的有关规定，公开该项目环境影响评价的信息，征求公众意见。

（1）首次环境影响评价信息公开情况

2019年1月4日，建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》相关要求，开展了第一次环保公示。公示内容包括：建设项目的地理位置、主要工程内容等基本信息，公众提出意见的渠道与方式，以及建设单位和环评单位的信息和联络方式，并将《建设项目环境影响评价公众意见表》作为附件一同发布，供公众下载。公示时间为10个工作日。此次公示内容发布在“珠海航空城（机场）集团”网站，公示期间，未接到公众提出的有关意见或建议。

（2）征求意见稿公示情况

在《珠海机场改扩建工程环境影响报告书（征求意见稿）》编制完成后，建设单位于2019年8月9日~8月22日开展了第二次环保信息公示，公示内容包括建设项目工程概况、环境影响报告书（征求意见稿）主要结论、征求意见的公众范围、公众意见表获取方式、公众提出意见的方式和途径、提出意见的起止时间（2019年8月9日~8月22日），以及建设单位基本信息。

第二次公众参与信息公示的方式包括网站公示（“珠海航空城（机场）集团”网站）、报纸公示（《珠海特区报》）2次、以及现场张贴公告。在第二次环保公示及意见征求期间，无公众通过邮件、电话等方式提出意见或建议。

（3）报批前公示

2019年11月8日，建设单位通过网站公示方式进行了报批前公示，将《珠海机场改扩建工程环境影响报告书》、《珠海机场改扩建工程环境影响评价公众参与说明》发布在“珠海航空城（机场）集团”网站上，以供公众查阅。

19.3 总体评价结论

珠海机场改扩建工程属《产业结构调整指导目录（2019年本）》中国鼓励类项目，符合《中国民用航空发展第十三个五年规划》和《广东省综合交通运输体系发展“十三五”规划》。2027年噪声预测结果表明，有村庄和学校预测值超标，通过采取隔声措施可减缓噪声影响。同时，应结合飞机噪声等值线影响范围，对规划进行调整和控制，合理规划机场周围的土地利用形式，避免在高噪声影响范围内规划居住、文教、卫生等对声环境较为敏感的土地利用性质。本期改扩建新增占地面积较小，施工期产生生态影响较小，运营期应加强鸟情观测，科学驱鸟。机场污水依托市政处理，一般固废和危险废物均得到妥善处置。在严格执行“三同时”制度、落实本报告书提出的各项环保措施的前提下，从环境保护角度分析，珠海机场改扩建工程是可行的。

建设项目环评审批基础信息表

填表单位（盖章）： 		珠海机场集团公司		填表人（签字）： 	项目经办人（签字）： 						
建设 项目	项目名称	珠海机场改扩建工程		建设内容、规模		（建设内容：T2航站楼 规模：191310 计量单位：m ² ） （建设内容：第二平行滑行道 规模：4000 计量单位：m） （建设内容：垂直联络道 规模：13 计量单位：条） （建设内容：站坪机位 规模：31 计量单位：个）					
	项目代码 ¹	2018-440404-56-01-844879									
	建设地点	珠海市金湾区三灶镇									
	项目建设周期（月）	25.0		计划开工时间	2020年3月						
	环境影响评价行业类别	交通运输		预计投产时间	2022年4月						
	建设性质	改、扩建		国民经济行业类型 ²	G56航空运输业						
	现有工程排污许可证编号 （改、扩建项目）			项目申请类别	新申项目						
	规划环评开展情况	不需开展		规划环评文件名							
	规划环评审查机关			规划环评审查意见文号							
	建设地点中心坐标 ³ （非线性工程）	经度	113.376111	纬度	22.006944		环境影响评价文件类别 环境影响报告书				
	建设地点坐标（线性工程）	起点经度		起点纬度	终点经度	终点纬度		工程长度（千米）			
	总投资（万元）	480186.00		环保投资（万元）	1637.92		所占比例（%） 0.34%				
建设 单位	单位名称	珠海机场集团公司	法人代表	李文基	评价 单位	单位名称	北京国寰环境技术有限责任公司	证书编号			
	统一社会信用代码 （组织机构代码）	914404001925858663	技术负责人	傅小海		环评文件项目负责人	徐奕菲	联系电话	010-84922811-8502		
	通讯地址	珠海市金湾区金海中路888号	联系电话	15018327205		通讯地址	北京市朝阳区红军营路22号雅士大厦二层				
污 染 物 排 放 量	污染物	现有工程 （已建+在建）		本工程 （拟建或调整变更）		总体工程 （已建+在建+拟建或调整变更）			排放方式		
		①实际排放量 （吨/年）	②许可排放量 （吨/年）	③预测排放量 （吨/年）	④“以新带老”削减 量（吨/年）	⑤区域平衡替代本工程 削减量 ⁴ （吨/年）	⑥预测排放总量 （吨/年）	⑦排放增减量 （吨/年）			
	废水	废水量(万吨/年)	164980.000	164980.000	174652.500	0.000	0.000	339632.500		174652.500	<input type="radio"/> 不排放 <input checked="" type="radio"/> 间接排放： <input checked="" type="checkbox"/> 市政管网 <input type="checkbox"/> 集中式工业污水处理厂 <input type="radio"/> 直接排放：受纳水体_____
		COD	82.490	82.490	87.330	0.000	0.000	169.820		87.330	
		氨氮						0.000		0.000	
		总磷						0.000		0.000	
	废气	总氮						0.000		0.000	
		废气量（万标立方米/年）						0.000		0.000	
		二氧化硫						0.000		0.000	
		氮氧化物						0.000		0.000	
颗粒物							0.000	0.000			
挥发性有机物							0.000	0.000			
项目涉及保护区 与风景名胜区的 情况	影响及主要措施		名称	级别	主要保护对象 （目标）	工程影响情况	是否占用	占用面积 （公顷）	生态防护措施		
	生态保护目标								<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）		
	自然保护区								<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）		
	饮用水水源保护区（地表）				/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）		
	饮用水水源保护区（地下）				/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）		
风景名胜区				/				<input type="checkbox"/> 避让 <input type="checkbox"/> 减缓 <input type="checkbox"/> 补偿 <input type="checkbox"/> 重建（多选）			

注：1、同级经济部门审批核发的唯一项目代码
 2、分类依据：国民经济行业分类(GB/T 4754-2011)
 3、对多点项目仅提供主体工程的中心坐标
 4、指该项目所在区域通过“区域平衡”专为本工程替代削减的量
 5、⑦=③-④-⑤，⑥=②-④+③