

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

2019.8

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	2
1.3 评价重点	1
1.5 报告书主要结论	1
2 总论	3
2.1 编制依据	3
2.2 评价等级	5
2.3 评价范围	7
2.4 评价标准	8
2.5 评价重点	11
2.6 环境保护目标	11
2.7 评价时段	13
3 工程分析	14
3.1 机场现有工程分析	14
3.2 扩建工程分析	31
3.3 扩建工程环境影响因素及污染物排放分析	34
3.4 污染物排放“三本帐”分析	44
4 区域环境概况	46
5 区域环境质量现状调查和评价	49
5.1 环境空气现状监测与评价	49
5.2 地下水现状监测与评价	54
5.3 声环境质量现状监测与评价	55
5.4 土壤环境质量现状调查与评价	59
5.5 生态环境现状调查与评价	61
5.6 项目污染源现状调查与评价	77

6 声环境影响预测评价	80
6.1 施工期影响分析	80
6.2 运营期声环境影响预测评价	81
6.3 飞机瞬时噪声最大 A 声级计算结果	88
6.4 小结	89
7 环境空气影响分析	90
7.1 污染气象特征	90
7.2 施工期影响分析	95
7.3 运营期环境空气影响预测与评价	96
8 地表水水环境影响分析	143
8.1 区域水环境状况	143
8.2 地表水环境影响分析	143
9 地下水水环境影响分析	145
9.1 区域水文地质条件	145
9.2 场区水文地质条件	147
9.3 地下水环境影响分析	153
9.4 小结	155
10 生态环境影响分析	156
10.1 施工期	156
10.2 运营期	159
10.3 小结	160
11 固体废物环境影响分析	161
11.1 施工期	161
11.2 运营期	161
12 环境风险影响分析	163
12.1 评价依据	163

12.2 环境敏感目标概况	166
12.3 环境风险识别	166
12.4 环境风险分析	168
12.5 环境风险防范措施	171
12.6 分析结论	174
13. 环境经济损益分析	176
13.1 环境损益分析	176
13.2 社会效益分析	176
14. 规划相容性分析	177
14.1 相关产业政策、规划符合性分析	177
14.2 机场与珠海市城市总体规划相容性分析	177
14.3 机场与金湾区（航空产业园）规划相容性分析	178
15. 环境影响减缓措施	180
15.1 噪声防治措施	180
15.2 地表水环境保护措施	181
15.3 地下水环境影响减缓措施	182
15.4 生态保护措施	183
15.5 废气防治措施	186
15.6 固体废物处置措施	189
15.7 环境保护投资估算	190
16. 清洁生产和总量控制	191
16.1 清洁生产措施	191
16.2 总量控制指标分析	193
17. 环境管理及监测计划	194
17.1 环境管理	194
17.2 环境监测计划	195
17.3 应急监测计划	196

17.4 施工期环境监理	197
17.5 环保设施竣工验收	198
18 结论	199
18.1 机场工程概况	199
18.2 各项评价结论	199
18.3 总体评价结论	202

附件

- 1、环评委托书
- 2、《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）
- 3、危险废物接收协议
- 4、建设项目大气环境影响评价自查表

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1992年12月动工兴建，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。

现有航站楼设计容量无法满足快速增长的旅客吞吐量需求，珠海机场扩建工程是实现业务量快速增长、提升机场竞争力的需要；是促进地方旅游业发展的需要；是适应大湾区发展的需要；是吸引更多航空公司开辟航线的需要。综上所述，珠海机场改扩建工程是必要和迫切的。

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

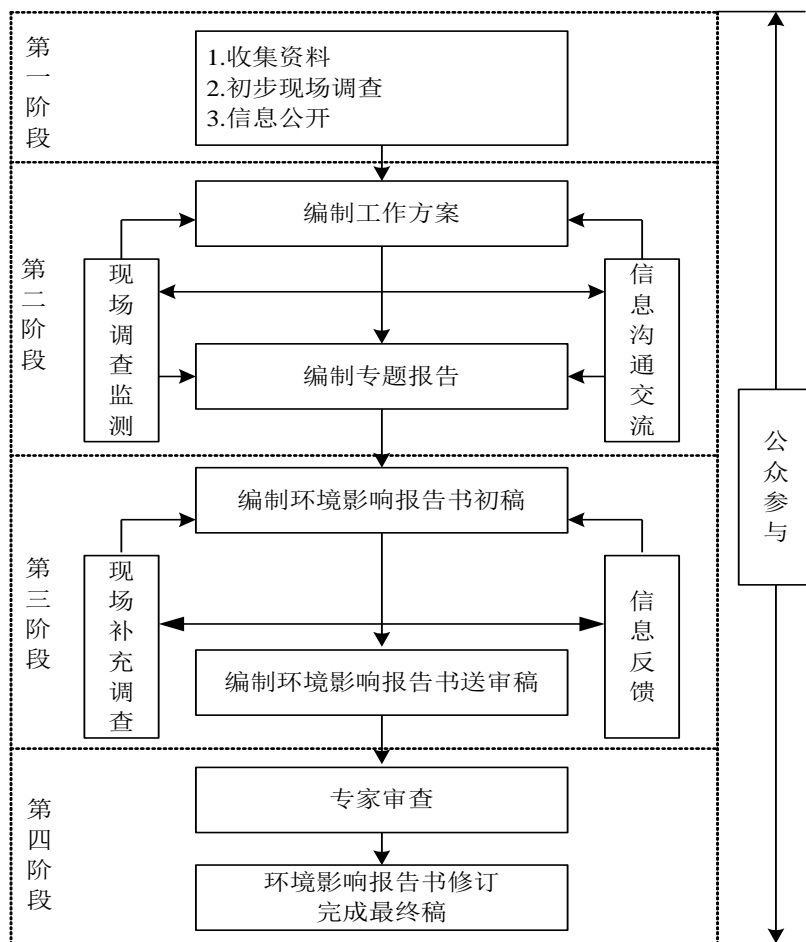
受珠海机场集团公司委托，北京国寰环境技术有限责任公司承担了珠海机场改扩建工程环境影响评价工作。环境影响评价工作主要分以下四个阶段。

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) 规划相容性分析；
- (3) 污染防治措施及可行性分析。

1.5 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，对区域的环境质量影响增大。

(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)《广东省环境保护条例》，2018.11.29；

(2)《广东省环境保护“十三五”规划》，2016.9.22；

(3)《广东省建设项目环境保护管理条例》，2012.7.26；

(4)《广东省固体废物污染环境防治条例》，2012.7.26；

(5)《广东省饮用水源水质保护条例》，2018.11.29；

(6)《广东省大气污染防治方案（2014~2017年）》（粤府[2014]6号）；

(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2019年土壤污染防治工作方案》，2019.6.13；

(12)《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；

(13)《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；

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

(15)《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）；

(16)《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）；

(17)《珠海市环境保护条例》，2017.4.10。

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

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），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。本期改扩建工程不涉及供油工程内容。

本次评价针对珠海机场现有工程中的环境风险源，即现状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进行分析，并提出环境风险防范措施。同时，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。

按照现状工程内容，参照《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），确定针对现有工程开展环境风险评价的工作深度，判定情况如下：

目标年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，机场现有油库位于机场外，设 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。

将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，当只涉及一种危险物质时，计算物质总量与其临界量的比值（Q）。经计算，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。

2.3 评价范围

（1）声环境

声环境评价范围定为跑道两端各 8km、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评价范围，本项目 D10%超过 25km，确定评价范围为以跑道中心点位中心，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以机场油库区为中心，半径 500m 的圆形区域；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。

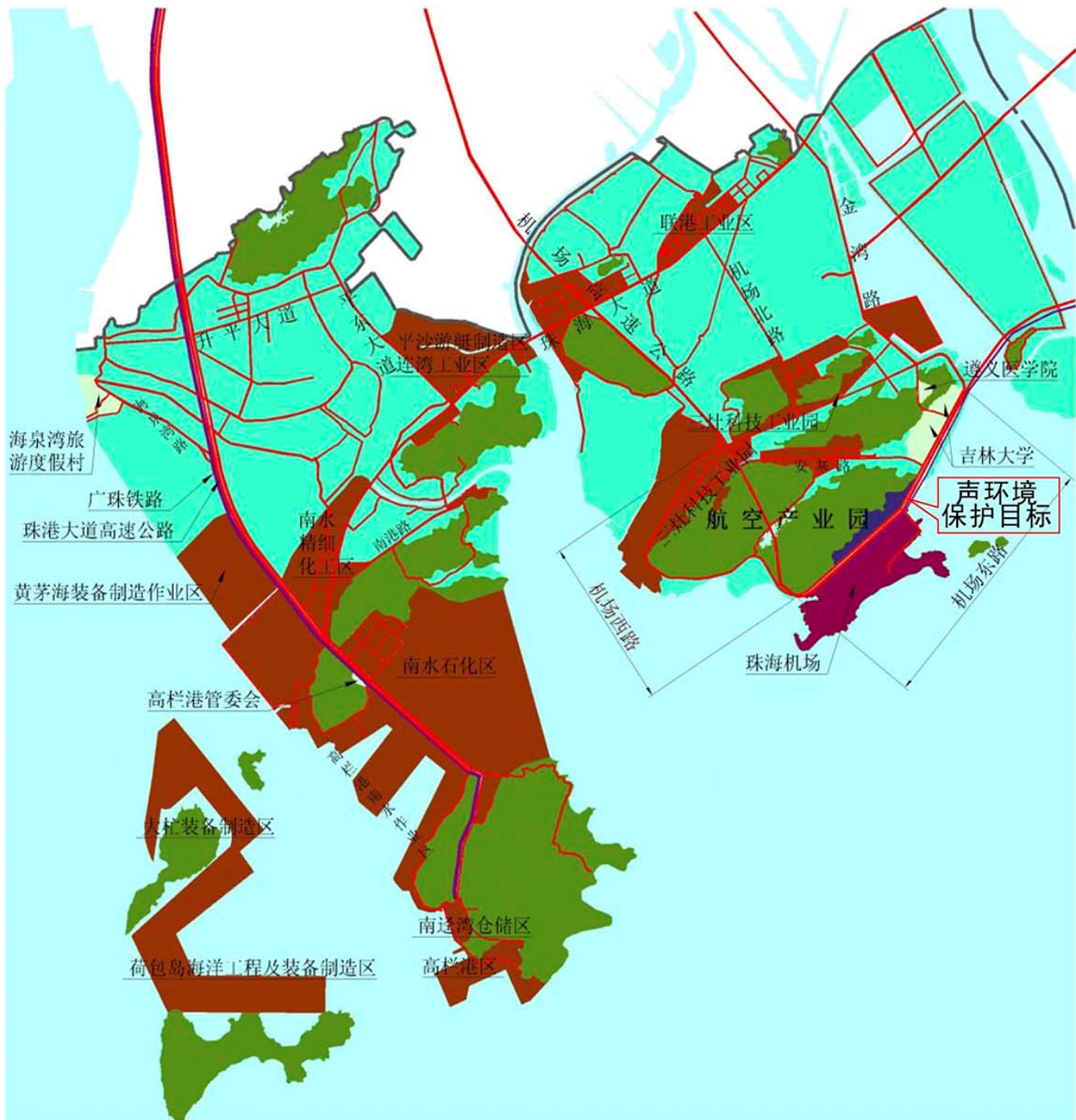
根据《珠海市声环境质量标准适用区划分》，以机场东路为界，以北至山界区域执行一类区域标准 ($L_{WECPN} \leq 70\text{dB}$)，评价范围内的声环境保护目标属于该区域，执行一类区域 70dB 标准限值。声环境功能区划图见图 2-4-1。

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) 详解中无组织排放监控浓度限值 $2.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。



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

表 2-4-2 环境空气质量标准 单位: mg/m³

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
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	≤0.1 (湖、库 0.025)	≤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。

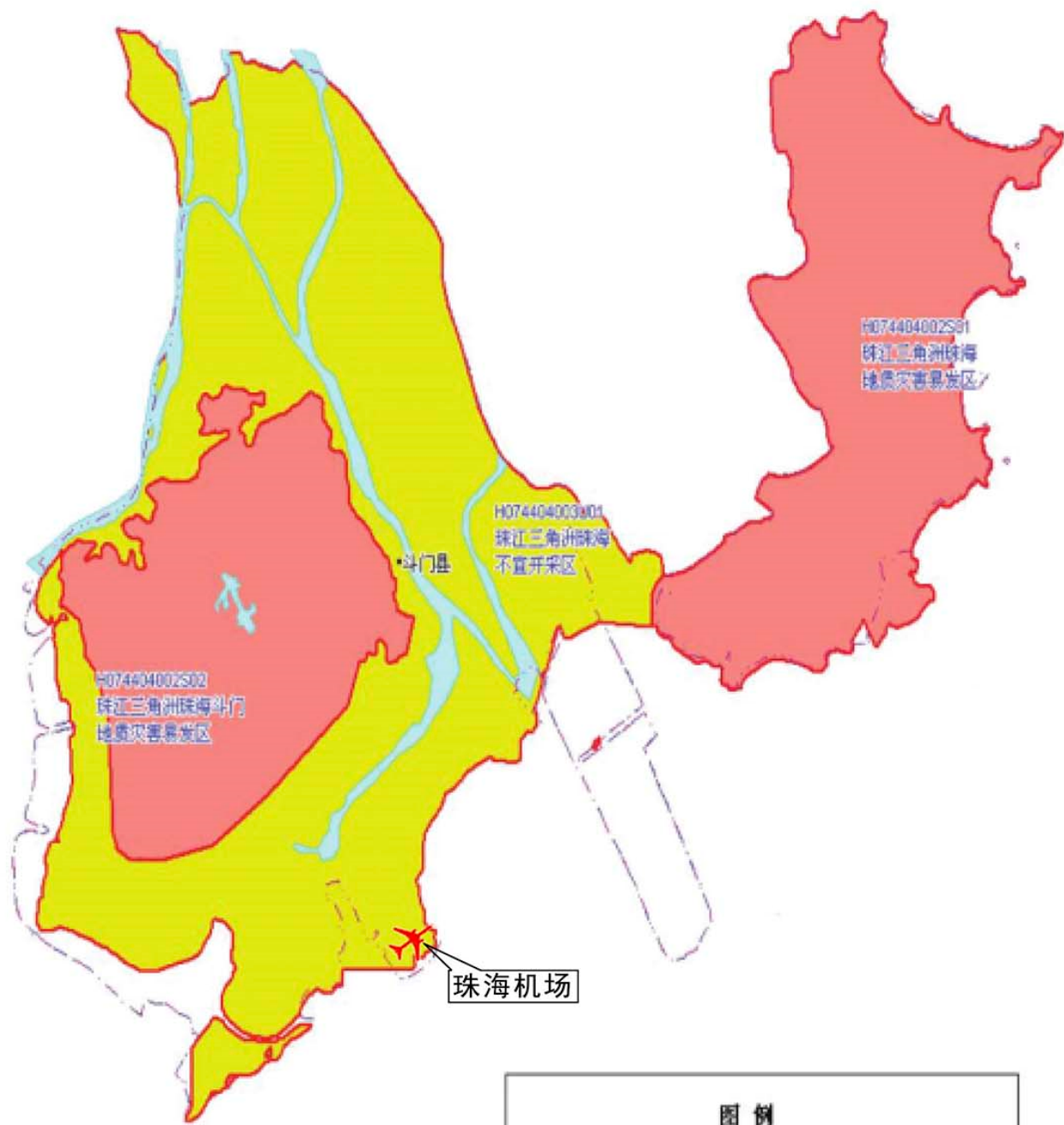


图2-4-2 珠海市地下水功能区划图

(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。

表 2-4-5 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 供人生食的贝类增殖水质≤700	≤2000 供人生食的贝类增殖水质≤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 2-4-6。

表 2-4-6 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 2-4-7。

表 2-4-7 《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 评价重点

- (1) 飞机噪声影响评价；
- (2) 规划相容性分析性分析；
- (3) 污染防治措施分析。

2.6 环境保护目标

(1) 声环境保护目标

噪声评价范围为跑道两端 8km，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 2 处住宅。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 2-6-1，位置分布见图 2-6-1。

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，因此不作为保护目标进行评价。

表 2-6-1 (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

表 2-6-1 (2) 声环境保护目标 (学校)

序号	保护目标	X 坐标 (m)	Y 坐标 (m)
1	海澄小学	3546	1028
2	蓝天幼儿园	2771	1121
3	拔萃幼儿园	3791	1005

(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



图2-6-1 声环境保护目标分布图

2 个市，13 处乡镇（街道）。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 2-6-2。见图 2-6-2。

表 2-6-2 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	红旗镇	-9273	4096	NW			
8	南水镇	-14844	190	NW			
9	平沙镇	-13619	9164	NW			
10	横琴镇	11483	9396	NE			
11	湾仔街道	9706	16536	NE			
12	南屏镇	8551	16781	NE			
13	白蕉镇	1248	19984	NE			
14	井崖镇	-2228	15685	N			
15	乾务镇	-13251	10493	NW			
16	斗门镇	-19349	21965	NW			
17	锅盖栋自然保护区	-15142	18926	生态系统	一类区	NW	
18	黄杨山自然保护区	-15142	24259			NW	
19	前山街道	15954	22011	居住区	二类区	NE	
20	坦洲镇	5369	22188			NE	
21	澳门特别行政区（北）	15715	19418			NE	
22	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

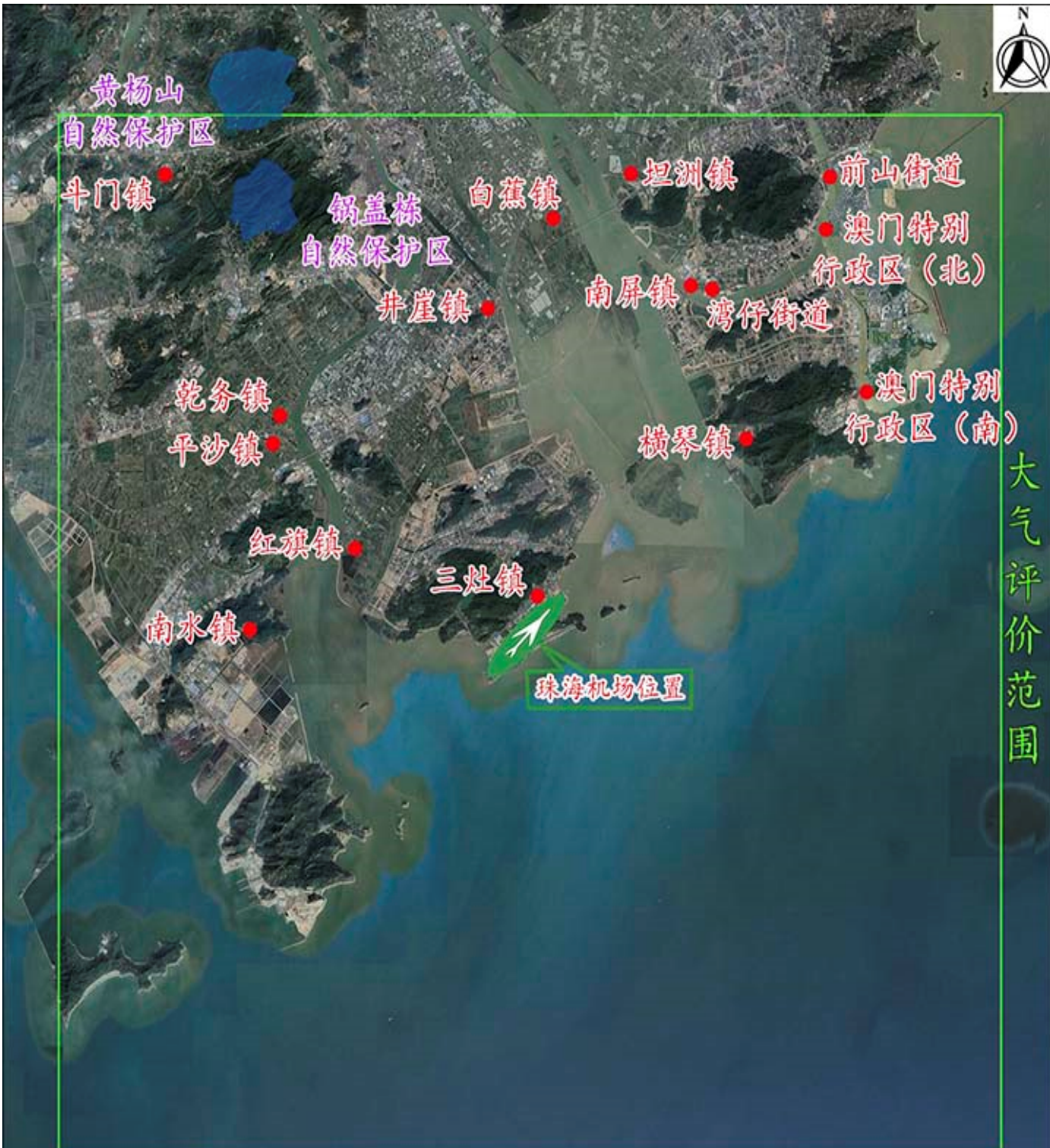


图2-6-2 环境空气保护目标分布图

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。

2.7 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。

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。机场地理位置及周边机场分布见图 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，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。

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。

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	备注
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。
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 。	机位数量不能满足航空业务量增长的需求。
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业务量的发展需求。
5	供油设施	(1) 业务油库：位于机场外，占地 74076m ² ，设 4 座 5000 m ³ (3 座在用、1 座闲置)、2 座 3000 m ³ 航空煤油储罐、2 座 300 m ³ 航空汽油储罐，2 座 80 m ³ 航煤沉淀罐。 (2) 航空加油站：位于机场内，配置有 9 台罐式飞机加	航空加油站距离机坪较远，且位于隔离区外。由于管线之间相互影响，现状供油管线未使

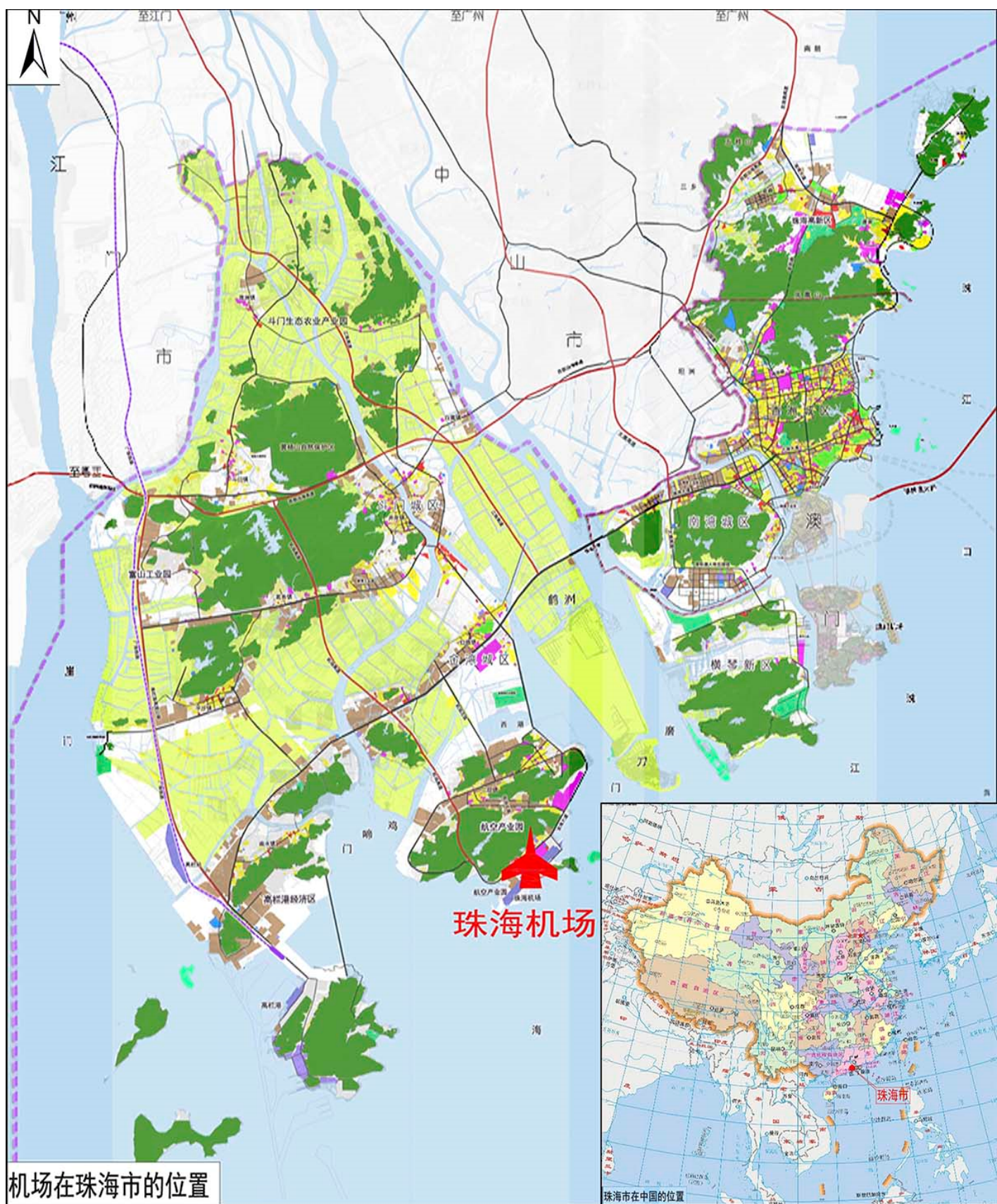


图3-1-1 珠海机场地理位置图



图3-1-2 珠海机场现状平面布置图

序号	机场设施	现状概况	备注
		油车及1台多功能力车。 (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, 航空加油站至机坪管线长 3.9km, 目前未使用。	用, 需通过加油车将航煤从航空加油站运至机坪, 效率较低。
6	工作区	主要建筑物为: (1) 珠海空中交通管理站及珠海航空有限公司办公楼: 6974.02 m ² 。 (2) 珠海机场集团办公楼: 6527.76 m ² 。 (3) 机场公安及交警办公: 8100 m ² 。 (4) 机场办公楼及单身公寓: 6016.82 m ² 。	
7	导航及助航灯光设施	(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、中指台、高栏超远台、连胜围测测距测向台。 (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。	-
8	消防设施及应急救援	(1) 机场现状消防保障等级为 8 级, 消防站建筑面积 3457.55 m ² 。 (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 m ² 。	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。

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	NO _x 、CO、SO ₂ 、非甲烷总烃、VOC、颗粒物	移动源
	场内运输车辆	CO、非甲烷总烃、NO _x	移动源
	停车场	NO _x 、CO、非甲烷总烃	移动源
	航空煤油油库区、加油车加油、航空加油站	非甲烷总烃、VOCs	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。由于人们在全天的不同时间段对飞机噪声的主观反应不同，所以噪声的影响程度亦不同，为此把一日分成白天、傍晚、夜间三个时段，其中夜间影响最严重。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、VOC、颗粒物	包括飞机的滑行、起飞、降落过程
2		场内运输车辆	CO、非甲烷总烃、NO _x	场内各种车辆运行过程
3	停车场	汽车尾气	CO、非甲烷总烃、NO _x	旅客运输车辆运行过程
4	航空煤油油库区、航空煤油公路装载	油料挥发气	非甲烷总烃、VOCs	航空煤油储存及公路装载

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。

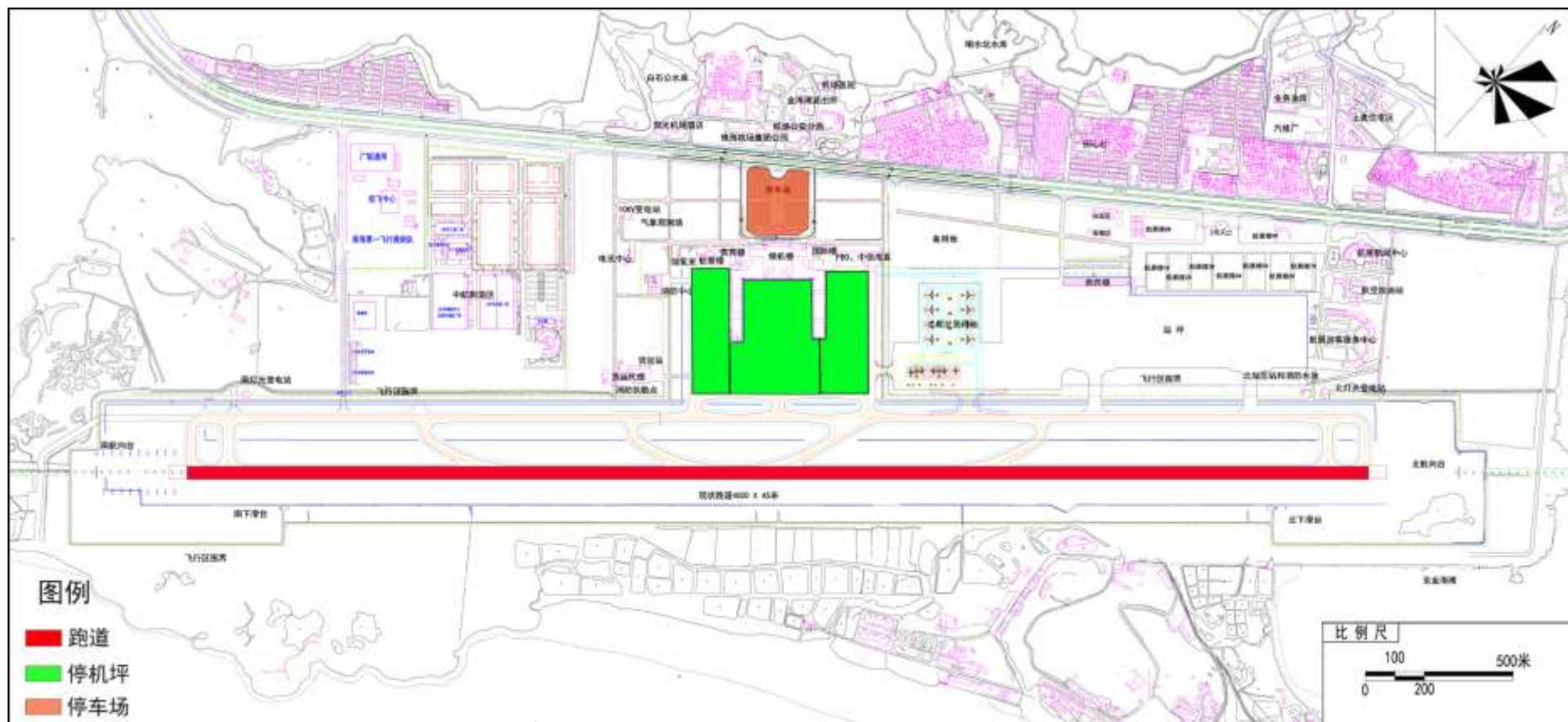


图 3-1-3 珠海机场现状环境空气污染源

(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

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 3-1-6 和表 3-1-7 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3-1-6 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3-1-7 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3-1-8。

表3-1-8 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3-1-9。

表3-1-9 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

本次评价现状停车场小型车排放源强采用EDMS中的轻型车车型排放量计算、中型车排放源使用EDMS中的混合车型排放量、大型车排放源强采用EDMS中的重型车车型排放量计算，见表3-1-10。汽车尾气污染物排放量由EDMS算出。

表3-1-10 汽车尾气中污染物排放系数

车型	单位	CO	CnHm	NO _x	VOC	SO ₂	PM _{2.5}
停车场中型车（混合车型）	g/km 辆	5.89	0.28	0.61	0.28	0.006	0.012
停车场小型车	g/辆	2.2564	0.0967	0.0204	0.0973	0.0046	0.0072
停车场大型车	g/辆	8.2349	0.1311	0.082	0.1343	0.009	0.0081

(3) 油料挥发气

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 3-1-11。

表3-1-11 2018年机场油品储罐参数

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

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告》（粤环函〔2019〕43号）中附件1《广东省石油化工有限公司VOCs排放量计算方法》，珠海机场油料挥发气包括航空煤油储存损失及公路装载损失两部分。

①航空煤油储存损失

珠海机场现状油罐均为地上立式固定顶罐，固定顶罐VOCs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：

$E_{\text{固}}$ —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：

$$V_v = \left(\frac{\pi}{4} D^2 \right) H_{v0}$$

式中：

V_v —气相空间容积，立方英尺；

D —罐径，英尺；

H_{v0} —气相空间高度，英尺。

$$H_{v0} = H_s - H_L + H_{RO}$$

式中：

H_{v0} —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）。

拱顶罐灌顶折算高度：

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

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=2 R_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、

PBV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VOCs静置损失（小呼吸）产生及排放量为198.81t/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）；

P_I 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）。

经计算，现状珠海机场航煤油库VOCs工作损失（大呼吸）产生及排放量为222.34t/a。

综上，珠海机场航煤油库油罐现状VOCs的排放量为421.15t/a。

②航空煤油公路装载损失

由于公式法使用条件无法满足要求，本次评价采用系数法计算装载的VOCs产生量，见下式：

$$E_{\text{装卸}} = L_L \times Q$$

式中：

$E_{\text{装卸}}$ —统计期内装载VOCs产生量，千克；

L_L —装载损失产污系数，经查表，珠海机场现状取1.036千克/立方米；

Q —统计期内物料周转量，现状取28.4359万立方米。

经计算，珠海机场现状航空煤油装载VOCs产生量为294.60t/a。

综上，现状珠海机场供油工程油料挥发气污染物总排放量为715.75t/a。

③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 3-1-12。

表3-1-12 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	VOC	PM ₁₀	PM _{2.5}
飞机尾气	27.93	92.91	22.21	421.50	22.10	1.98	1.98
地面保障系统(各类车辆)	0.72	116.97	4.02	13.19	4.20	0.61	0.58
辅助动力设备	1.97	8.45	0.73	14.78	0.73	1.50	1.50
汽车尾气	0.03	8.56	0.34	0.18	0.34	0	0.02
油料挥发气	--	--	--	--	715.75	--	--
合计	30.65	226.89	27.30	449.65	743.12	4.09	4.08

由表可知,现状珠海机场排放的 NO_x、SO₂、CO、非甲烷总烃、VOC、PM₁₀、PM_{2.5} 分别为 449.65t、30.65t、226.89t、27.30t、743.12t、4.09t、4.08t。珠海机场现状主要大气污染源为飞机尾气,其次为地面保障系统和辅助动力设备,汽车尾气占比较小。

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 m³/d,即 164980 m³/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 3-1-13。

表3-1-13 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。

3.1.5.4 固体废物

(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。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 现有工程主要环境问题及以新带老措施

（1）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。

（2）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（升级改造工程正在实施，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 191310 m²。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。

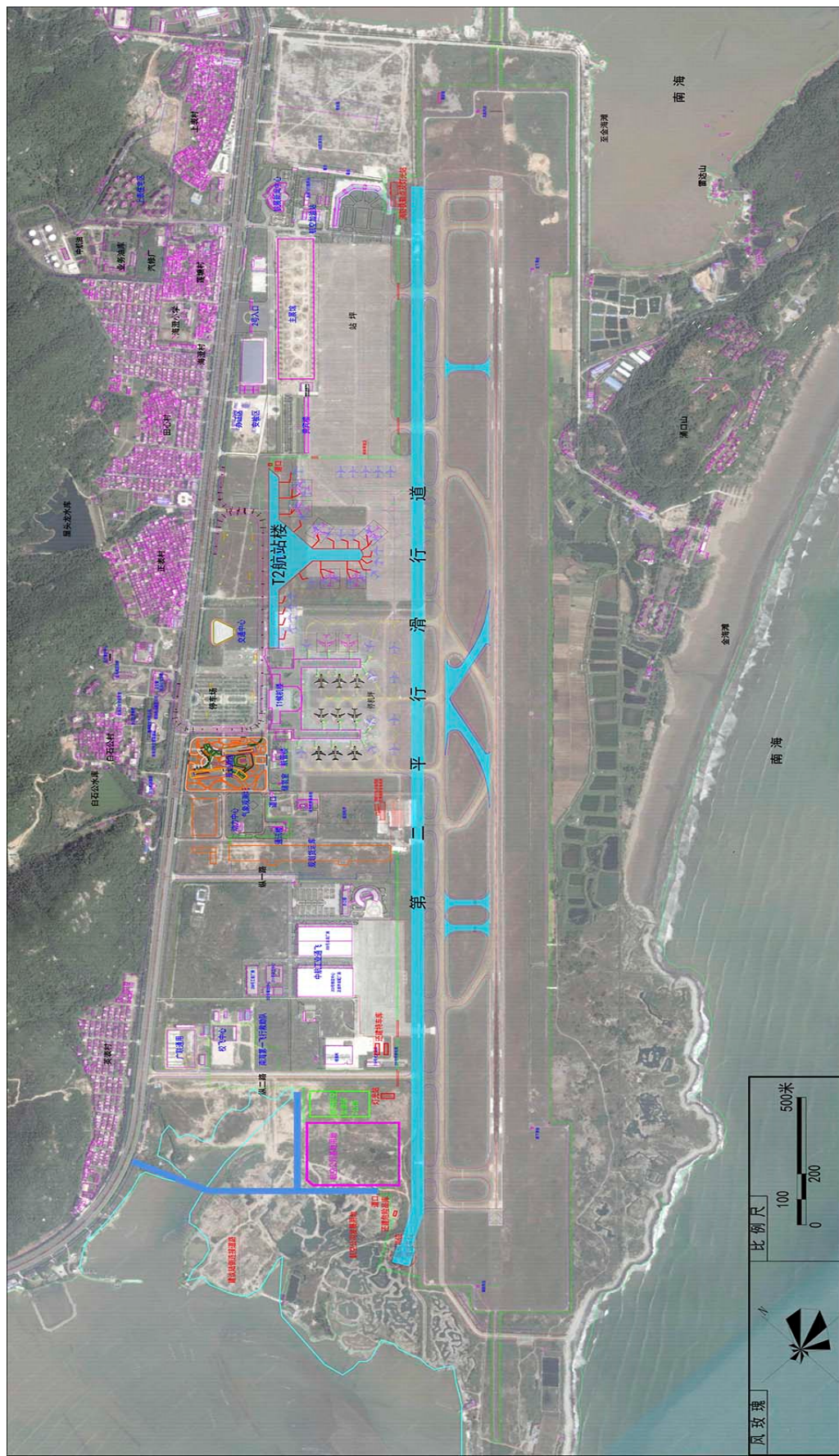


图3-2-1 本期扩建工程平面布置图

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。	第二平行滑行道占用跑道东北端消防泵站和水池, 对其进行拆除, 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。	依托现有供水系统。
	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 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

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。

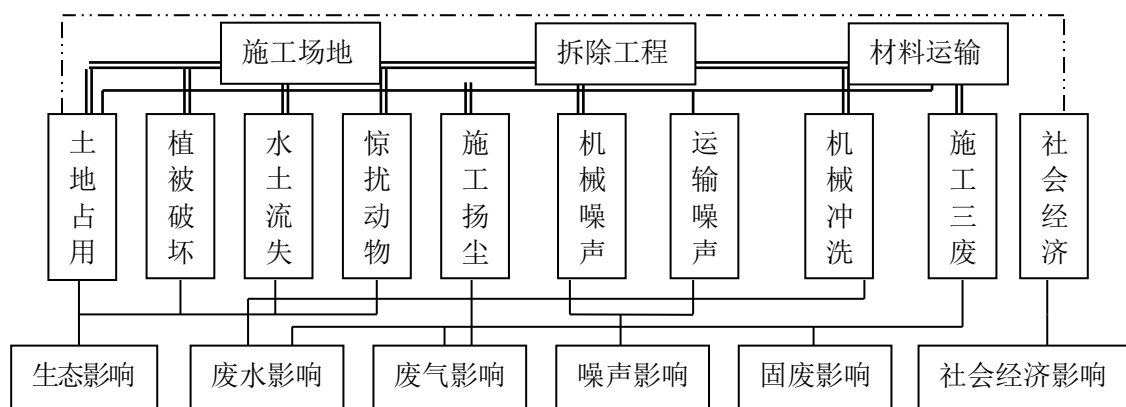


图 3-3-1 施工期污染产生环节及影响要素

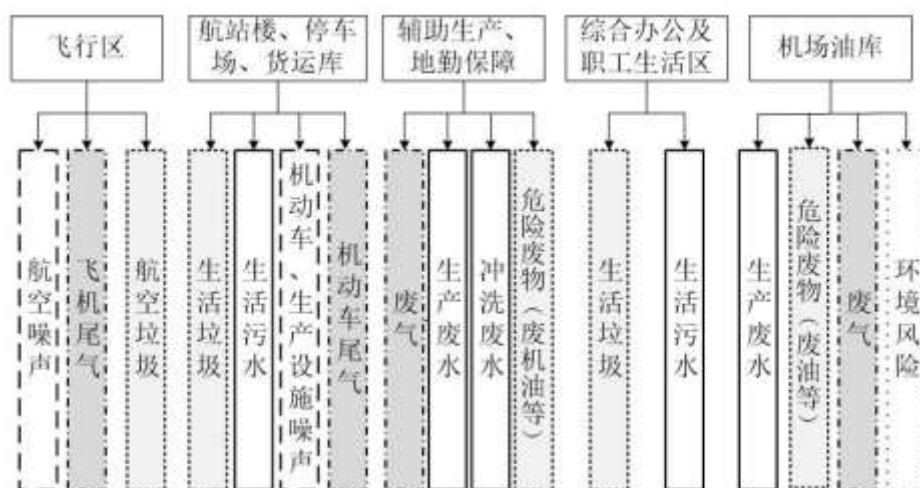


图 3-3-2 运营期污染产生环节及影响要素

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	航煤油库	非甲烷总烃	无组织源
	汽车尾气	NO _x 、CO、非甲烷总烃	移动源
	飞机尾气	NO _x 、CO、SO ₂ 、非甲烷总烃	移动源
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	污油	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 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。

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	-	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、VOC、颗粒物	包括飞机的滑行、起飞、降落过程
2		场内运输车辆	CO、非甲烷总烃、NO _x	场内各种车辆运行过程
3	停车场	汽车尾气	CO、非甲烷总烃、NO _x	旅客运输车辆运行过程
4	航空煤油油库区、航空煤油公路装载	油料挥发气	非甲烷总烃、VOCs	航空煤油储存及公路装载

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

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3-3-7。

表3-3-7 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3-3-8。

表3-3-8 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

本次评价停车场小型车排放源强采用 EDMS 中的轻型车车型排放量计算、中型车排放源使用 EDMS 中的混合车型排放量、大型车排放源强采用 EDMS 中的重型车车型排放量计算，见表 3-1-10。汽车尾气污染物排放量由 EDMS 算出。

③油料挥发气

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，并根据《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019)在航煤储罐及物料转移和输送过程设置油气处理设施，处理效率 $\geq 90\%$ 。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

省石油化工行业 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198.81t，污染物排放量为19.88t；油罐接受物料过程中产生的工作损失（俗称大呼吸）产生量为501.22t，污染物排放量为50.12。按照航煤装卸量50万吨（64.1026m³）核算航空煤油装载VOCs产生量为664.10t，排放量为66.41。

综上，2027年珠海机场油料挥发气污染物总排放量为136.41t。

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。

本评价通过对国内外资料调查，分析和确定了机场飞机、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 3-3-9。

表 3-3-9 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 3-3-10。

表 3-3-10 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	VOC	PM ₁₀	PM _{2.5}
飞机尾气	74.10	439.99	159.68	1024.32	158.85	4.77	4.77
地面保障系统（各类车辆）	1.65	161.80	6.14	15.28	6.43	1.01	0.94
辅助动力设备	5.33	29.07	2.26	34.24	2.24	4.21	4.21
汽车尾气	0.06	21.05	0.84	0.45	0.84	0	0.06

污染物	SO ₂	CO	非甲烷总烃	NO _x	VOC	PM ₁₀	PM _{2.5}
油料挥发气	--	--	--	--	136.41	--	--
合计	81.14	651.91	168.92	1074.29	304.77	9.99	9.98

由表可知，珠海机场 2027 年排放的 NO_x、SO₂、CO、非甲烷总烃、VOC、PM₁₀、PM_{2.5} 分别为 1074.29t、81.14t、651.91t、168.92t、304.77t、9.99t、9.98t。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辅助动力设备，汽车尾气占比较小。

(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，清静雨水排至雨水系统。

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 3-3-11，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 3-3-11 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

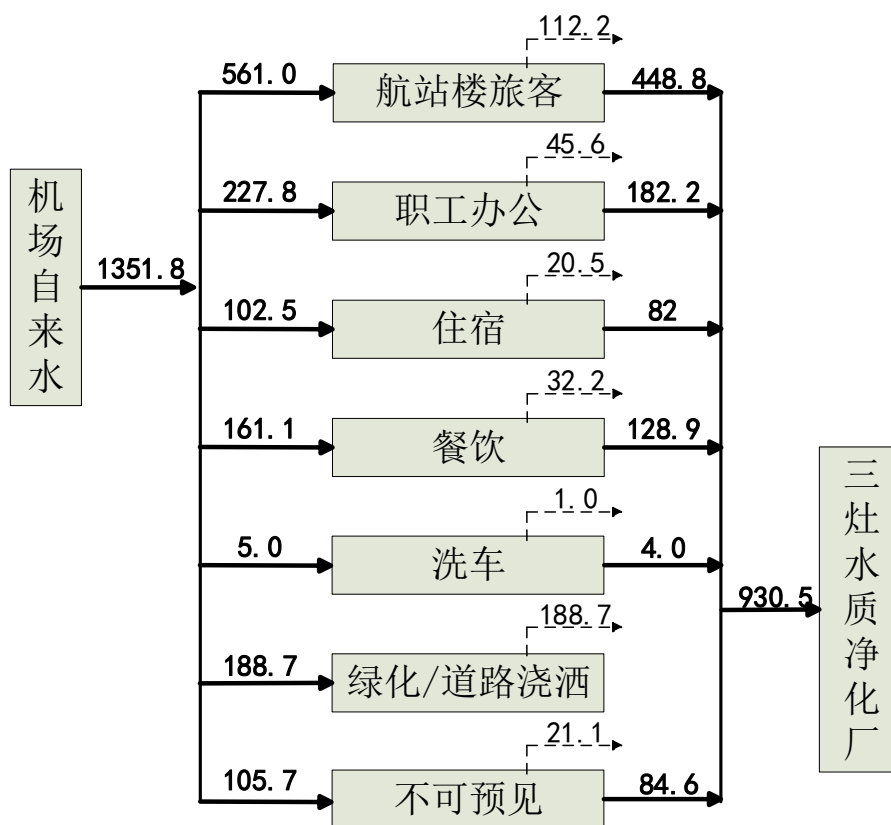


图 3-3-5 珠海机场 2027 年水平衡图

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，经处理达标后排入泥湾门水道。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 3-3-12。

表 3-3-12 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

旅客在乘机途中以及候机过程中产生航空垃圾。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 年机场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 3-3-13。

表 3-3-13 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“三本帐”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	27.93	74.10	46.17
		CO	92.91	439.99	347.08
		非甲烷总烃	22.21	159.68	137.47
		NO _x	421.50	1024.32	602.82
		VOC	22.10	158.85	136.75
		PM ₁₀	1.98	4.77	2.79
		PM _{2.5}	1.98	4.77	2.79
	地面保障系统 (各类车辆) 污染物排放量	SO ₂	0.72	1.65	0.93
		CO	116.97	161.80	44.83
		非甲烷总烃	4.02	6.14	2.12
		NO _x	13.19	15.28	2.09
		VOC	4.20	6.43	2.23
		PM ₁₀	0.61	1.01	0.4
		PM _{2.5}	0.58	0.94	0.36
	辅助动力设备 污染物排放量	SO ₂	1.97	5.33	3.36
		CO	8.45	29.07	20.62
		非甲烷总烃	0.73	2.26	1.53
		NO _x	14.78	34.24	19.46
VOC		0.73	2.24	1.51	

种类	污染物名称	现有工程	扩建后	扩建后-现有	
	PM ₁₀	1.50	4.21	2.71	
		PM _{2.5}	1.50	4.21	2.71
	汽车尾气 污染物排放量	SO ₂	0.03	0.06	0.03
		CO	8.56	21.05	12.49
		非甲烷总烃	0.34	0.84	0.5
		NO _x	0.18	0.45	0.27
		VOC	0.34	0.84	0.5
		PM _{2.5}	0.02	0.06	0.04
油料挥发气排放量	VOC	715.75	136.41	-579.34	
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。

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》、珠海市斗门站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

现已收集到珠海市斗门站 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 。斗门站位于现状珠海机场跑道中心点西北方向 26.36km 处，坐标为 $\text{N}22.2281^\circ$ ， $\text{E}113.299^\circ$ ，点位性质为国控点，级别为城市站，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国控点，且在大气环境影响评价范围内，可代表项目所在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

根据珠海市斗门站 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。各污染物年评价指标占标率见图 5-1-2，各污染物 24 小时（或 8 小时）平均浓度占标率见图 5-1-3。

表 5-1-2 区域环境空气质量现状评价表

例行监测 点位名称	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
珠海市斗 门站	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	15	150	10.00	
	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	68	80	85.00	
	PM ₁₀	年平均质量浓度	41	70	58.57	达标
		第 95 百分位数日平均质量浓度	81	150	54.00	
	PM _{2.5}	年平均质量浓度	28	35	80.00	达标
		第 95 百分位数日平均质量浓度	61	75	81.33	
	CO	第 90 百分位数日平均质量浓度	1000	4000	25.00	达标
	O ₃	第 90 百分位数最大 8 小时平均质量浓度	164	160	102.50	超标

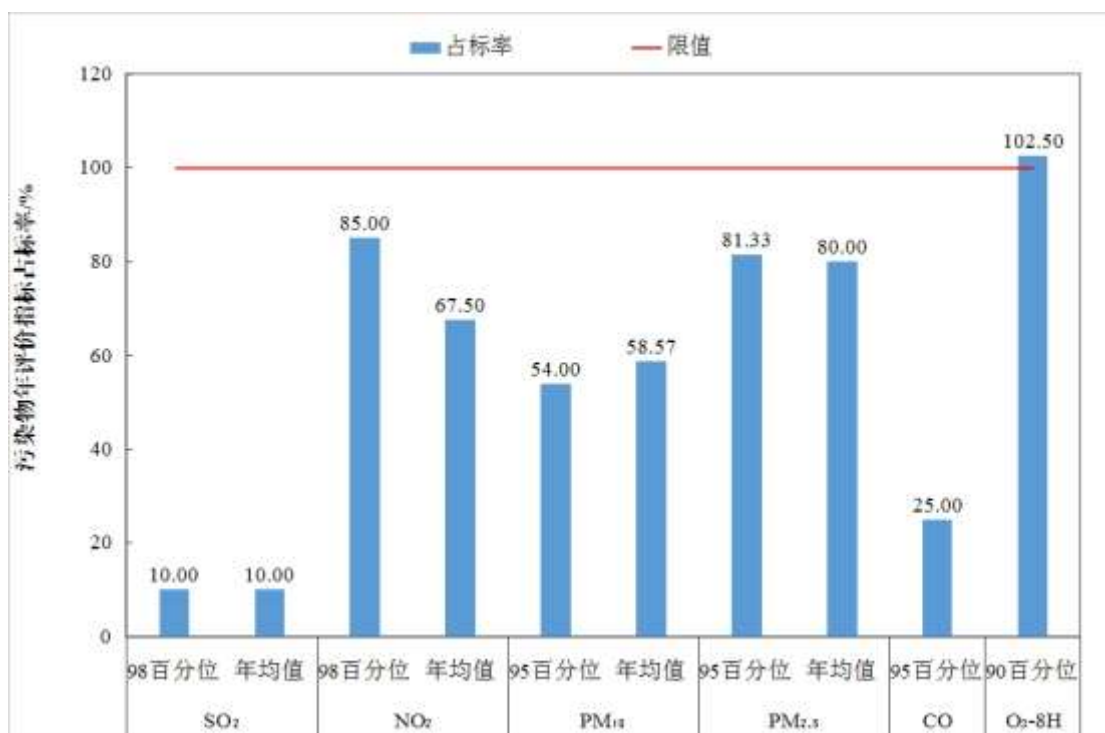


图 5-1-2 各污染物年评价指标占标率

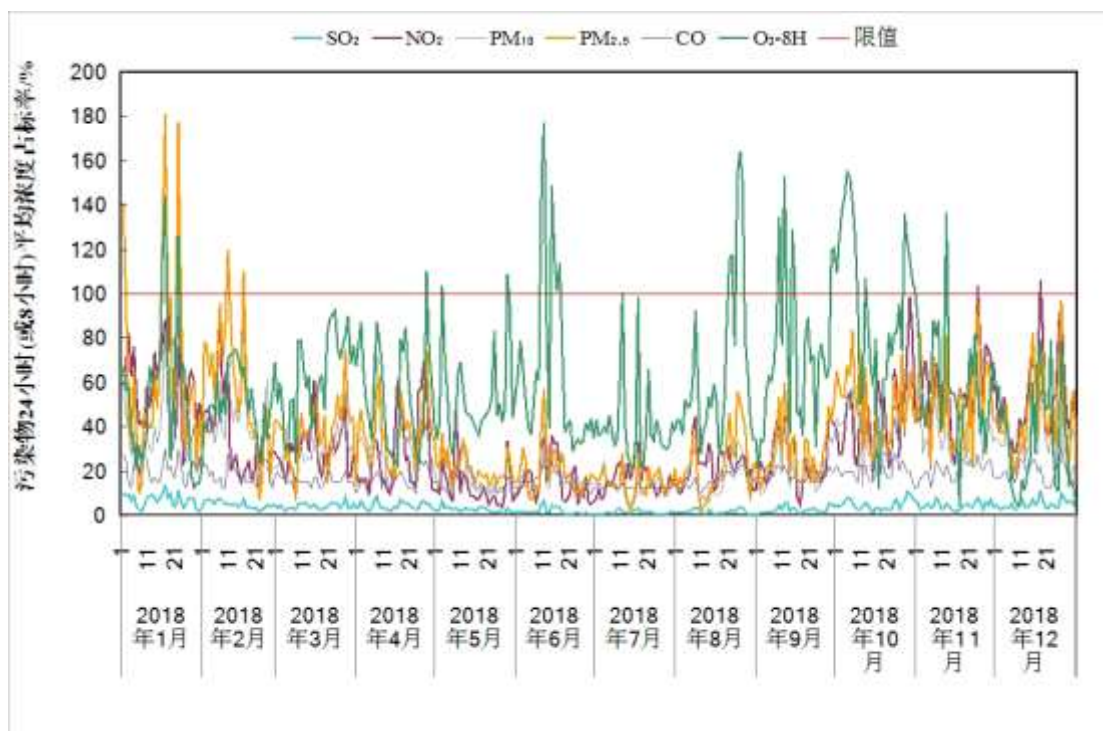


图 5-1-3 各污染物 24 小时（或 8 小时）平均浓度占标率

根据上述图表可知，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均达到《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准浓度限值，O₃ 的百分位数最大 8 小时平均质量浓度超过《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

(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。

取样按《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的要求进行，监测分析方法参考国家环保总局颁发的《空气与废气环境监测分析方法》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、



图5-1-4 现状监测布点图

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了。

(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)	0.058~0.070
	评价标准 (mg/m^3)	0.3
	评价指数	0.193~0.233
	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 2.0mg/m³，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。

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。

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 5-5-2 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满足区域地下水功能区划对应的水质标准。

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 4 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 2 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	监测点位	坐标	备注
Z1	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	英表村	E113°21'15.78" N 22°00'11.86"	跑道侧向保护目标
Z4	上表村	E113°23'06.54" N 22°01'43.54"	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。

(3) 监测时间和频率

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。

(4) 监测当天的飞机飞行情况

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。具体飞行时间段为：2019 年 2 月 26 日 07:00 时~2 月 27 日 07:00 时。

(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

根据监测结果，Z1、Z2 点位不是保护目标，不进行评价。Z3 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

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。

(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

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) 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 5-3-4。

表 5-3-4 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 5-3-5。

表 5-3-5 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

(2) 计算结果:

珠海机场现状飞机噪声影响覆盖面积见表 5-3-6。敏感点飞机噪声预测结果见表 5-3-7, 飞机噪声影响预测等值线图见图 5-3-1。

表 5-3-6 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	24.529	10.569	4.563	2.025	1.067

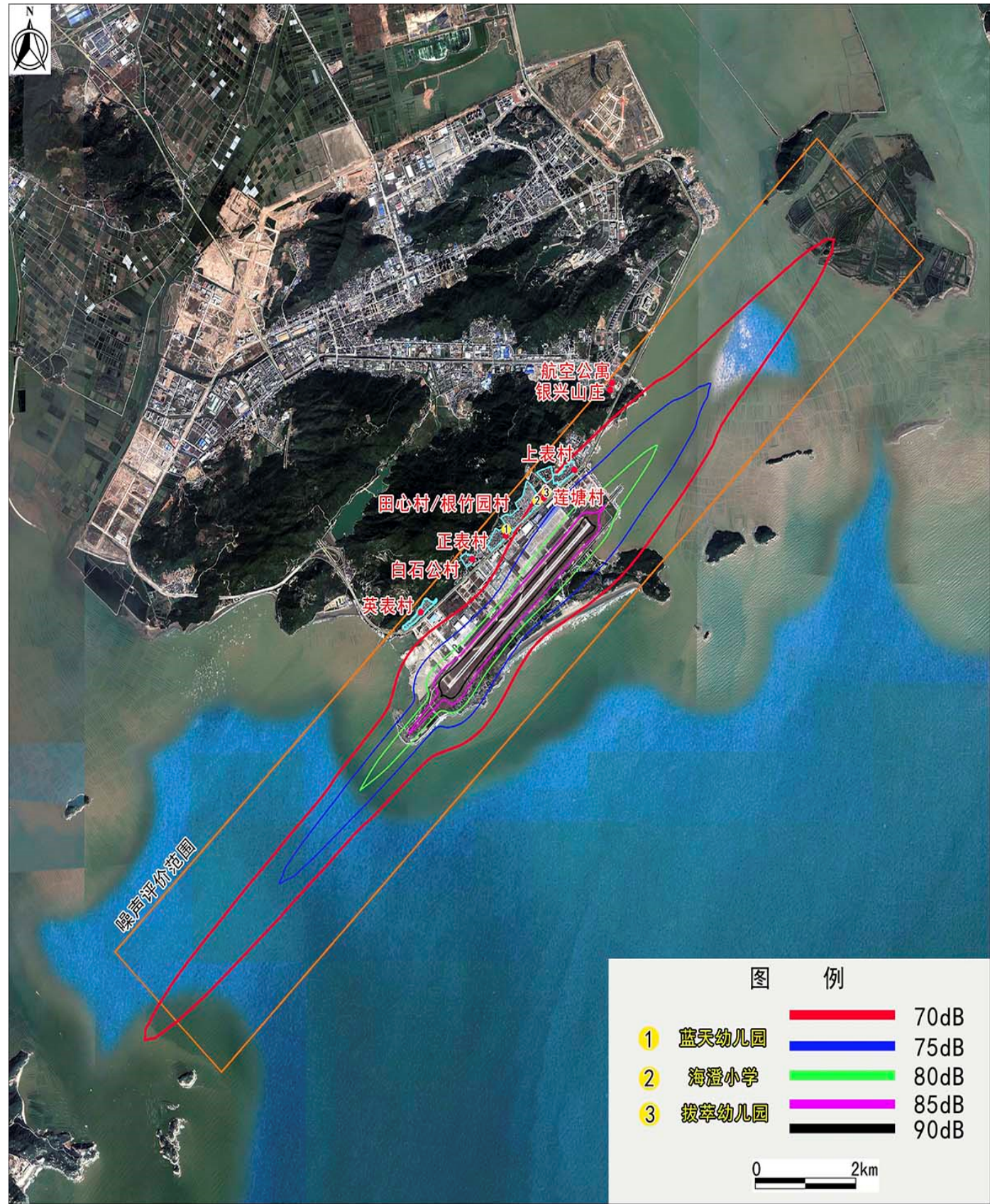


图5-3-1 珠海机场2018年飞机噪声等值线图

表 5-3-7 (1) 村庄保护目标飞机噪声 L_{WECPN} 预测结果 单位: dB

序号	行政村	自然村	2018 年 L_{WECPN} 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

表 5-3-7 (2) 学校保护目标飞机噪声 L_{WECPN} 预测结果 单位: dB

序号	保护目标	2018 年 L_{WECPN} 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 L_{WECPN} 值处于 64.5~72.2dB, 其中, 田心村/根竹园村 (70.7dB)、莲塘村 (71.0dB)、上表村 (72.2dB) 超过《机场周围飞机噪声环境标准》(GB9660-88) 一类区域标准 ($L_{WECPN} \leq 70$ dB)。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 ($L_{WECPN} \leq 70$ dB) 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 5-3-8。

表 5-3-8 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_{WECPN} 值 (dB)	超标程度 (dB)	总户数	备注
1	田心村/根竹园村	70.7	0.7	334	部分超标
2	莲塘村	71.0	1.0	33	整体超标
3	上表村	72.2	2.2	101	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

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			
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
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

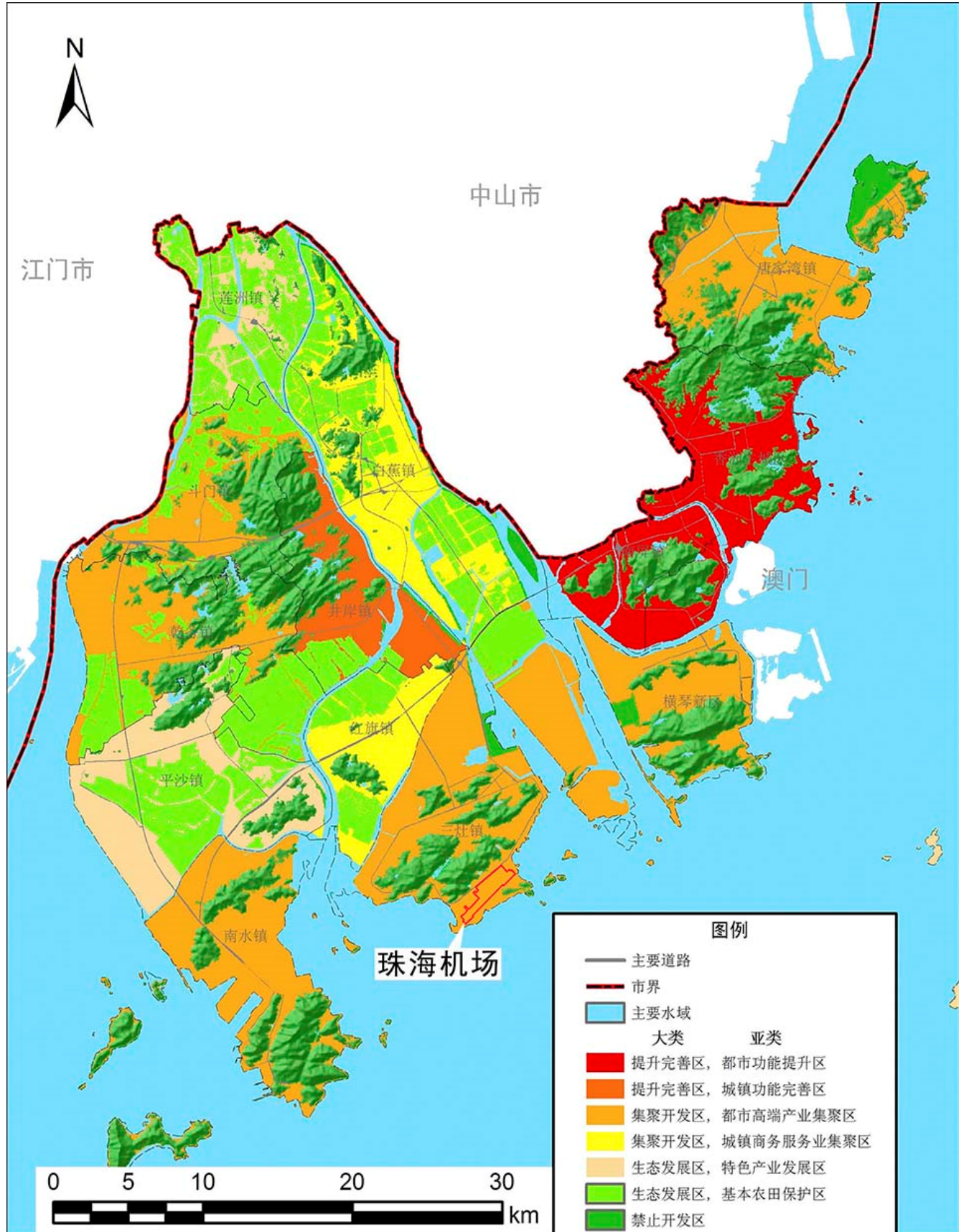


图5-5-1 机场与珠海市主体功能区规划关系图

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 $21^{\circ} 55.6' \sim 22^{\circ} 5.6'$ ，东经 $113^{\circ} 17.1' \sim 113^{\circ} 27.8'$ ，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（37.21%）、空闲地（33.02%）为主，其中文化设施用地为航展设施用地。

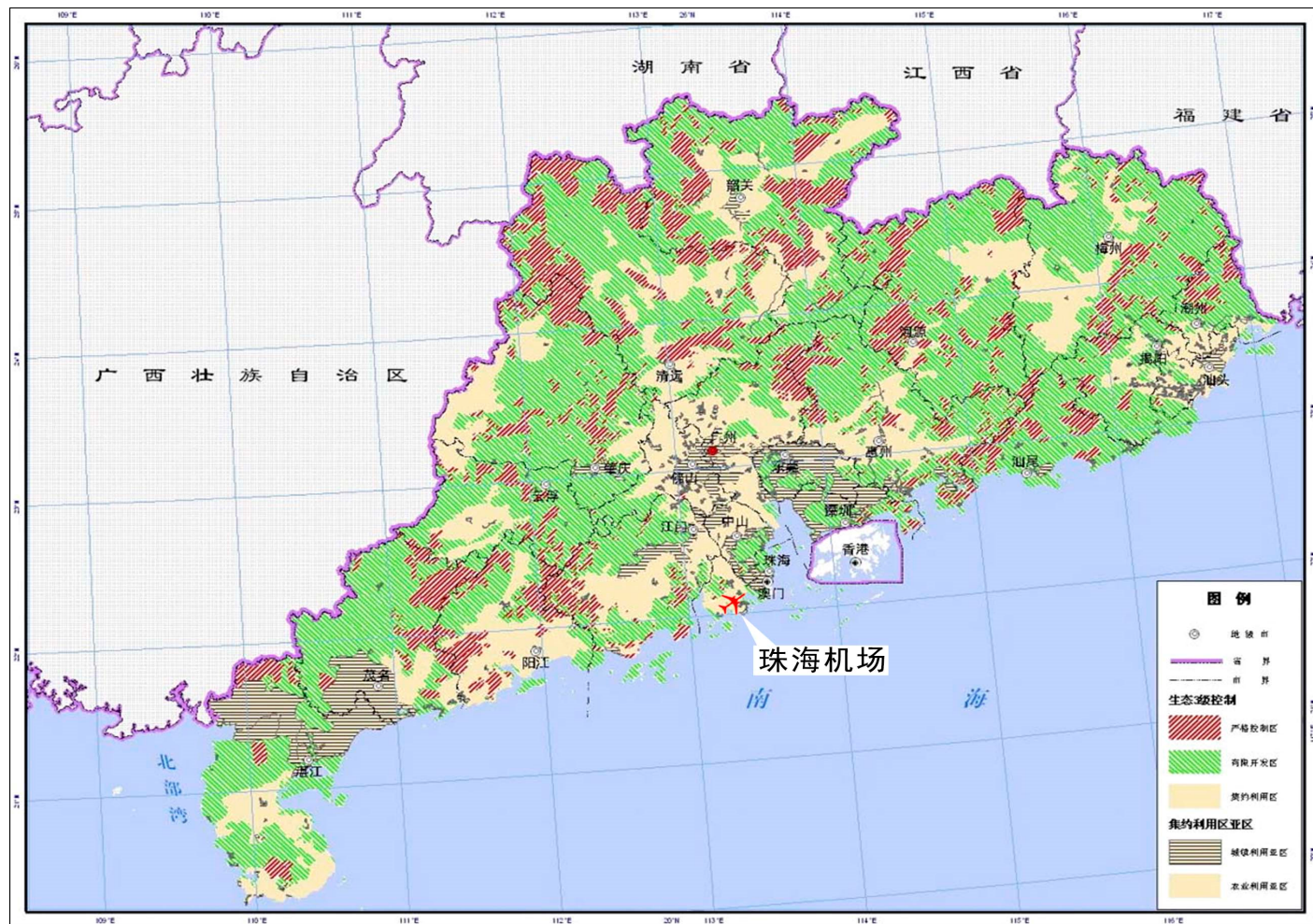


图5-5-3 陆域生态分级控制图

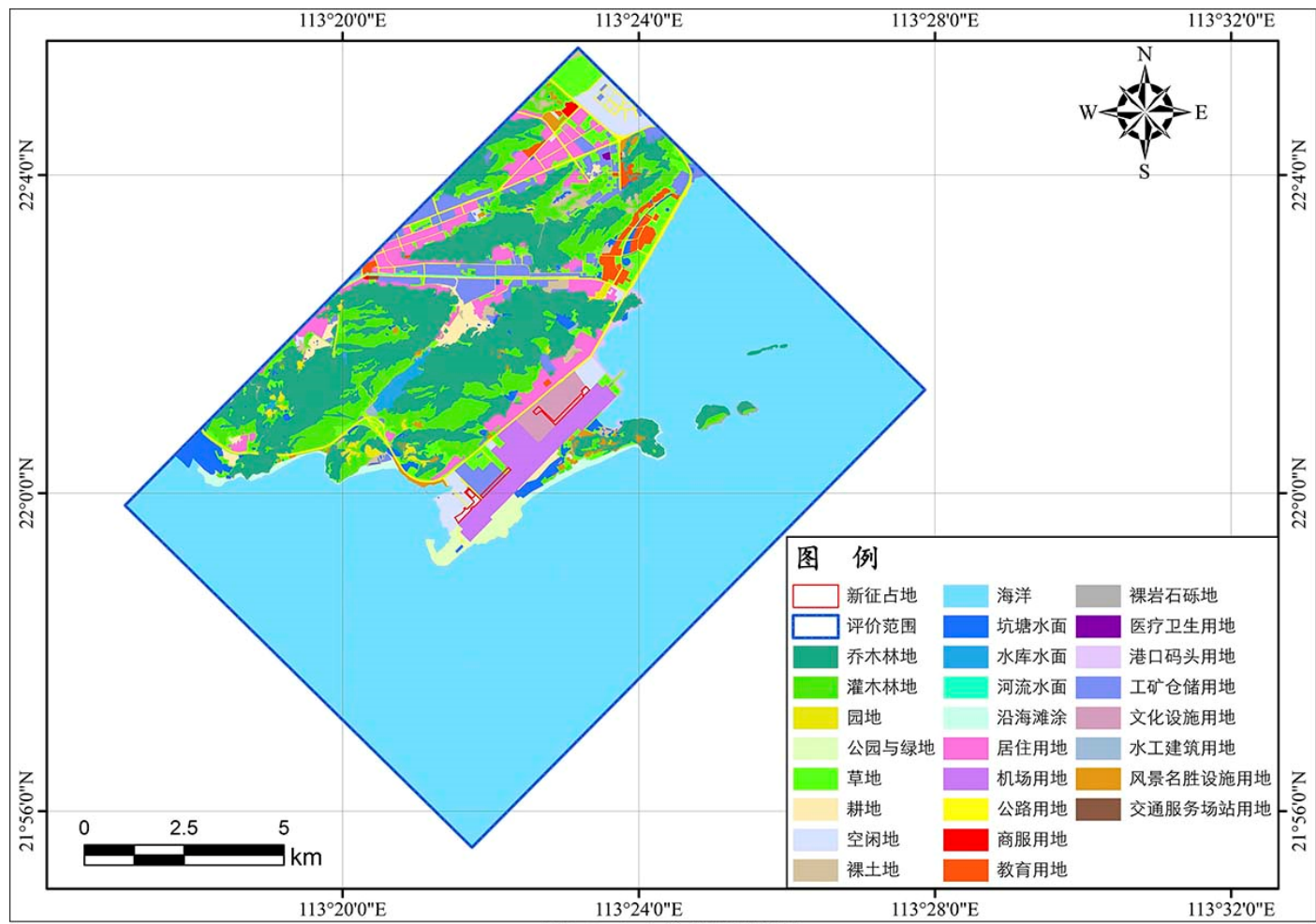


图5-5-4 土地利用现状图

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%	0.86	2.93%
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%	5.43	18.48%
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%	2.38	8.10%
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%	10.93	37.21%
	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%	-	-
	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%	9.70	33.02%
	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 0.86 hm²,植被类型为草地。

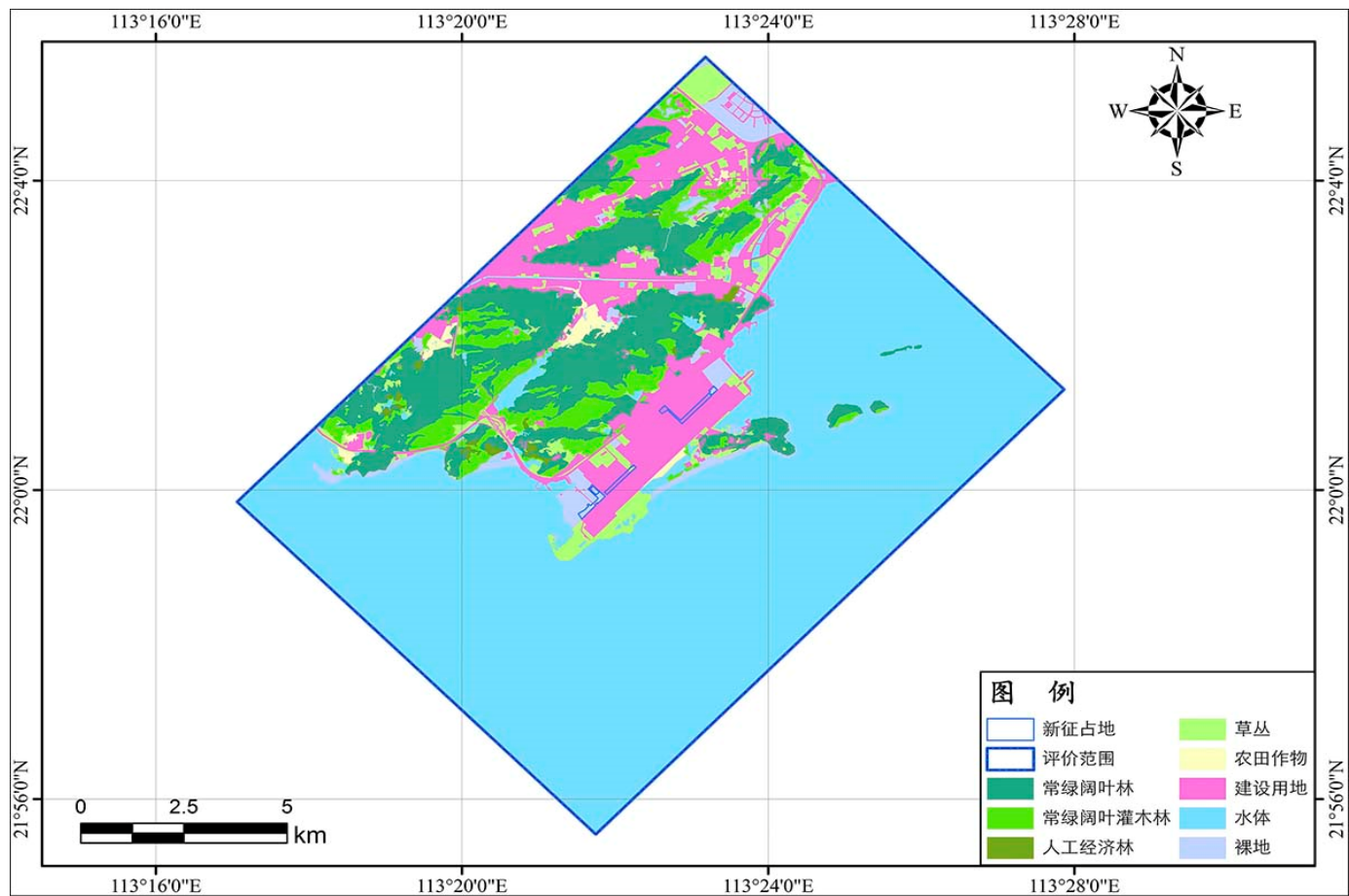


图5-5-5 植被现状图

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%	0.86	2.92%
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%	18.82	64.07%
裸地	436.87	2.58%	9.70	33.02%
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

本次评价委托专业团队开展了现场鸟情观测工作,并结合该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 17 日-6 月 22 日。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5-5-6 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 5 天的调查结果，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%。

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	I U C N	C I T E S	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.苍鸻	<i>Ardea cinerea</i>		B	P	W			G
	3.大白鸻	<i>Egretta alba</i>		B	O	W			G
	4.白鸻	<i>Egretta garzetta</i>	++	AB	C	R,W			G
	5.中白鸻	<i>Egretta intermedia</i>		B	O	W			G
	6.绿鸻	<i>Butorides striatus</i>	+	AB	C	R			G
	7.池鸻	<i>Ardeola bacchus</i>	++	AB	O	R,W			G
	8.牛背鸻	<i>Bubulcus ibis</i>		B	O	R,W			G
	9.夜鸻	<i>Nycticorax nycticorax</i>	+	AB	O	S,R			G
	10.黄斑苇鳉	<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
	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。

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。

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%。

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 Glareolidea	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. 鹃形目 CUCULIFORMES										
十三、 杜鹃科 Cuculidae	34.大鹰鹃	<i>Cuculus sparverioides</i>	AB	+	O	S				
	35.八声杜鹃	<i>Cacomantis merulinus</i>	AB	+	O	S				
	36.乌鹃	<i>Surniculus lugubris</i>	B		O	S				
	37.褐翅鸦鹃	<i>Centropus sinensis</i>	AB	+	O	R				二
	38.噪鹃	<i>Eudynamys scolopacea</i>	AB	+	O	R				
	39.小鸦鹃	<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 aureus</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。

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。

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、普通鵟、小鸦鹃和褐翅鸦鹃，列入 IUCN 名录 1 种，为白腰杓鹬。

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、普通鵟、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 5-5-7。



图 5-5-7 现场观测保护鸟类活动区域示意图

本次鸟情观测期间，共观测到褐翅鸦鹃、小鸦鹃、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，栗色的髭纹显著，下体偏白上具棕色纵纹，两胁及大腿沾棕色。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。飞行时常停在空中振羽。

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 5-5-8 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 5-5-8 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，如鹈类、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。

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 5-5-9。

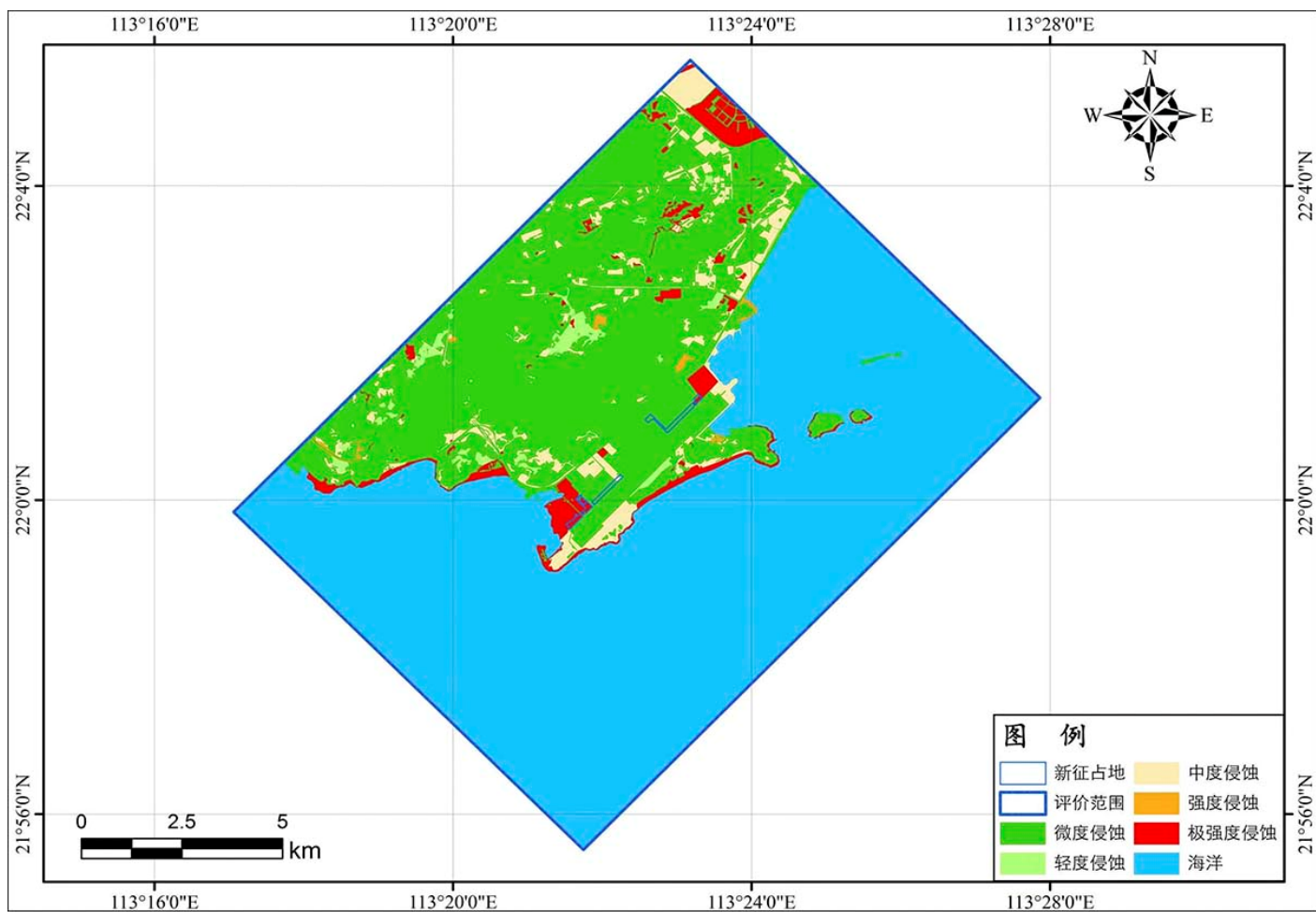


图5-5-9 土壤侵蚀图

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%	18.81	64.06%
轻度侵蚀	165.29	0.98%	0	0
中度侵蚀	635.95	3.76%	0.86	2.92%
强度侵蚀	35.5	0.21%	0	0
极强度侵蚀	441.65	2.61%	9.70	33.02%
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 92.44%。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 18.81 hm²、9.70 hm²,占新增占地总面积的 64.06%和 33.02%。

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 5-5-10。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,距离机场约 23km。



图 5-5-10 机场周边生态敏感区分布图

5.6 项目污染源现状调查与评价

5.6.1 现状水污染源

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 5-6-1。

表 5-6-1 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。

5.6.2 油库区非甲烷总烃

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《环境空气质量标准》(GB3095-2012)的要求进行，监测分析方法参考国家环保总局颁发的《空气与废气环境监测分析方法》。

(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。

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

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/m^3 。

当评价指标 $I_i \geq 1$ 为超标，否则为未超标。

(2) 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 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ 。

(3) 监测及评价结果

污染物监测结果统计与评价结果见表 5-6-2。

表 5-6-2 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。

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 5-1-1 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	640	2560	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

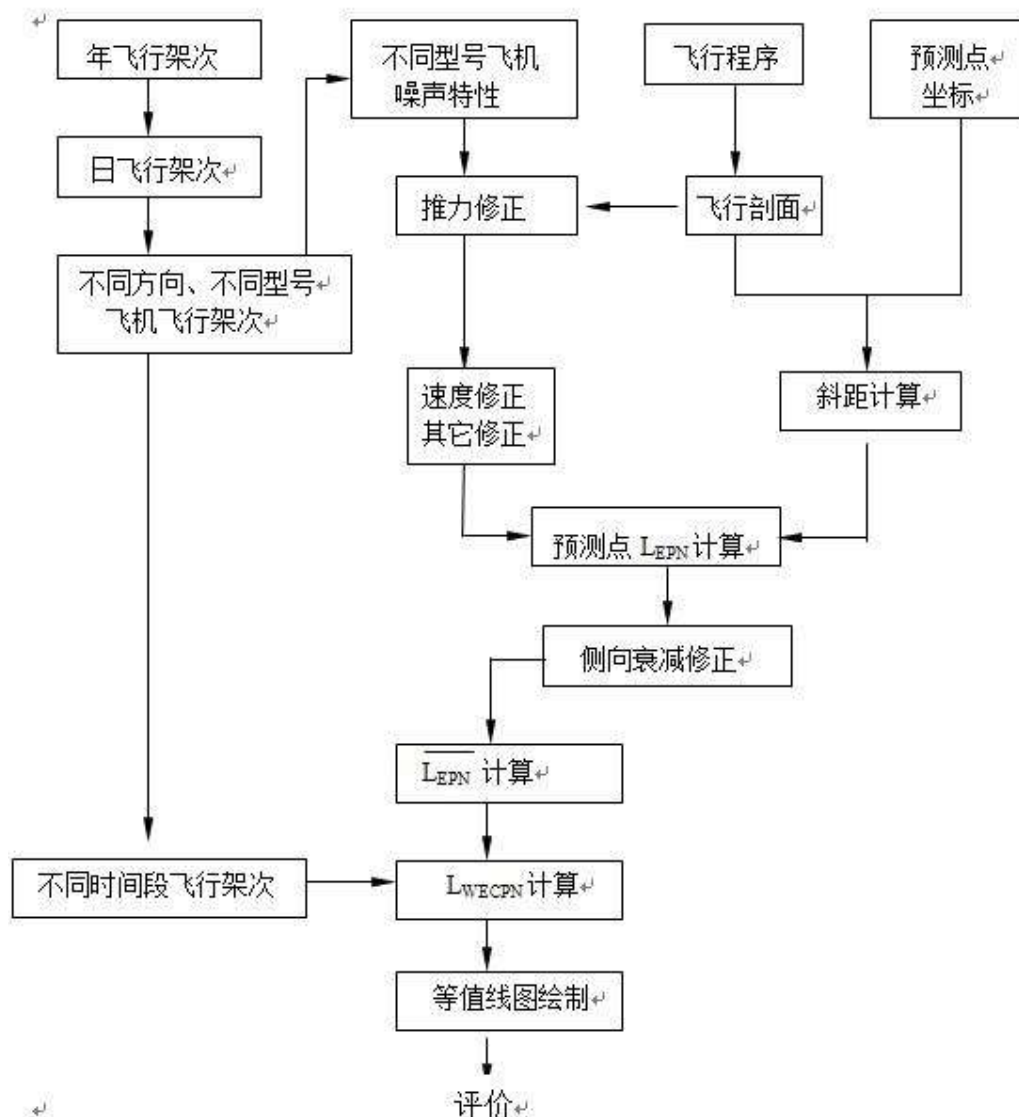
6.2.1 飞机噪声预测程序

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 PNB 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： $R = \sqrt{L^2 + (h \cos \theta)^2}$

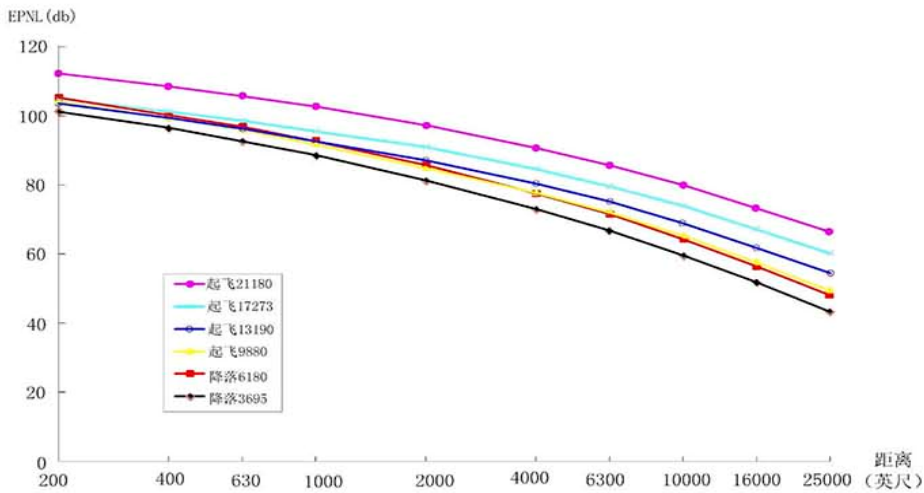


图6-2-1 B737-800 N-P-D曲线

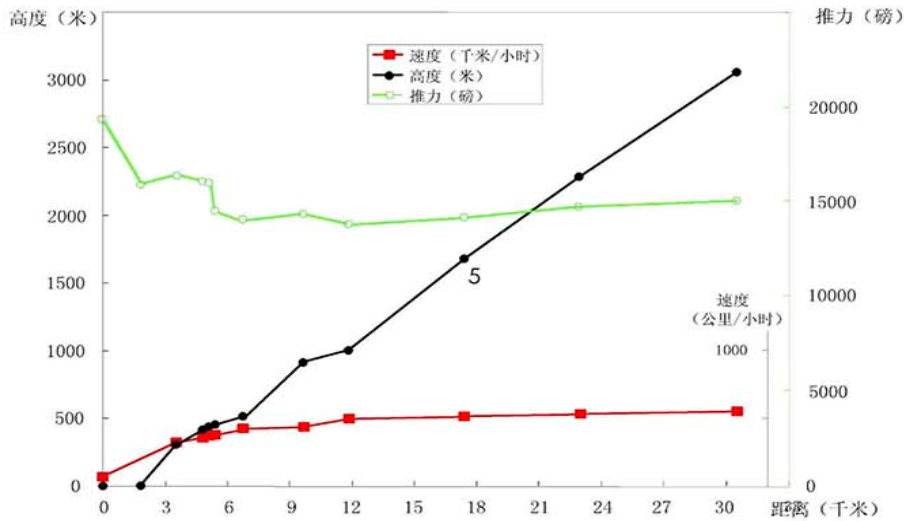


图6-2-2 B737-800不同距离处起飞时的推力、高度、速度

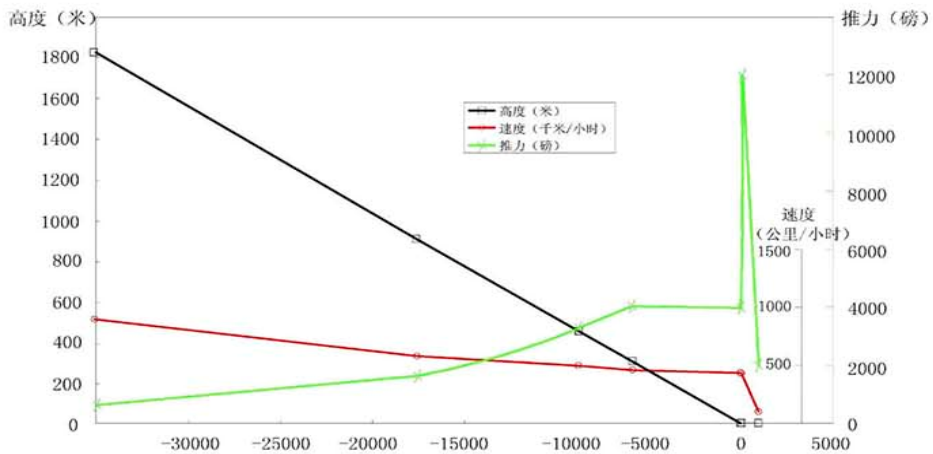


图6-2-3 B737-800不同距离处降落时的推力、高度、速度

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，

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

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

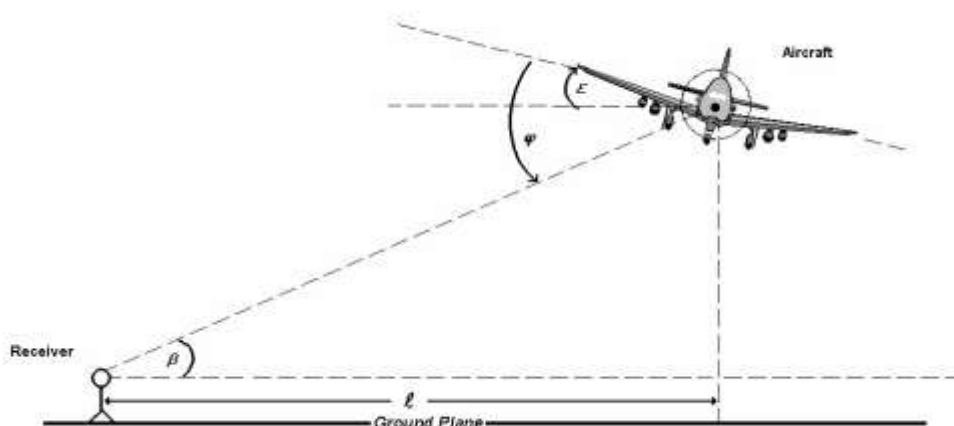
$$A_{Grd+Rs}(\beta) = 0dB \quad 6-2-7$$

(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 542.8 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	机型比例 (%)				实际平均载客数
	B	C	D	E	
2027 年	5.9	88.1	1.0	5.0	139

(3) 不同时间段的飞行架次比例

目标年民航运输飞机昼夜的起降比例参照珠海机场现状统计数据，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 (%)	72.7%	16.3%	11.0%
	降落比例 (%)	66.0%	18.7%	15.3%

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	11.63	2.61	1.76	16.00	10.56	2.99	2.45
A320	119.33	86.75	19.45	13.13	119.33	78.76	22.31	18.26
B737	119.33	86.75	19.45	13.13	119.33	78.76	22.31	18.26
B767	2.71	1.97	0.44	0.30	2.71	1.79	0.51	0.41
A330	4.51	3.28	0.74	0.50	4.51	2.98	0.84	0.69
B777	4.51	3.28	0.74	0.50	4.51	2.98	0.84	0.69
B747	4.51	3.28	0.74	0.50	4.51	2.98	0.84	0.69
合计	270.9	196.94	44.17	29.82	270.9	178.81	50.64	41.45

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（略）。

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 6-2-7。保护目标飞机噪声预测结果见表 6-2-8，飞机噪声影响预测等值线图见图 6-2-10。

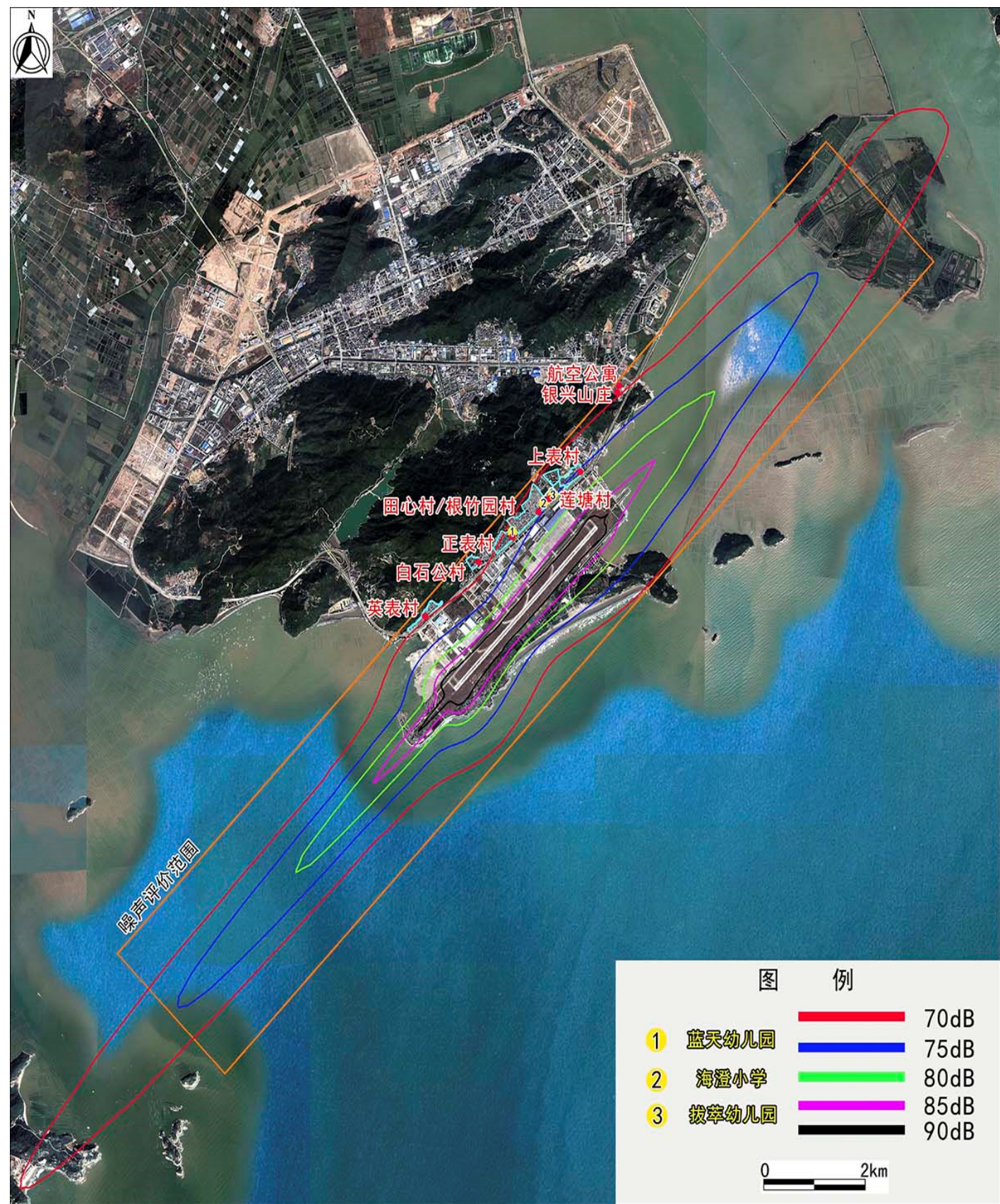


图6-2-10 珠海机场2027年飞机噪声等值线图

表 6-2-7 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	46.722	20.956	9.290	3.969	1.836
变化量	+22.193	+10.387	+4.727	+1.944	+0.769

表 6-2-8 (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	69.9	+3.5
2		白石公村	64.5	68.4	+3.9
3		正表村	68.6	72.5	+3.9
4		田心村/根竹园村	70.7	74.4	+3.7
5		莲塘村	71.0	74.6	+3.6
6		上表村	72.2	76.0	+3.8
7	-	银兴山庄	66.0	69.6	+3.6

表 6-2-8 (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	74.2	+3.7
2	蓝天幼儿园	67.8	71.6	+3.8
3	拔萃幼儿园	71.0	74.7	+3.7

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 6-2-11。

表 6-2-11 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	备注
1	上表村	72.5	2.5	169	大部分超标
2	田心村/根竹园村	74.4	4.4	334	整体超标
3	莲塘村	74.6	4.6	33	整体超标
4	上表村	76.0	6.0	101	整体超标
5	海澄小学	74.2	4.2	-	-
6	蓝天幼儿园	71.6	1.6	-	-
7	拔萃幼儿园	74.7	4.7	-	-

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 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。

6.3 飞机瞬时噪声最大 A 声级计算结果

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	75.9	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	83.8	90.4
7	银兴山庄	78.0	82.8
8	海澄小学	79.7	92.4
9	蓝天幼儿园	76.0	94.9
10	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 72.1~83.8dB。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 82.1~96.3dB。

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 小结

珠海机场目标年 2027 年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 ($L_{WECPN} \leq 70dB$),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见表 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

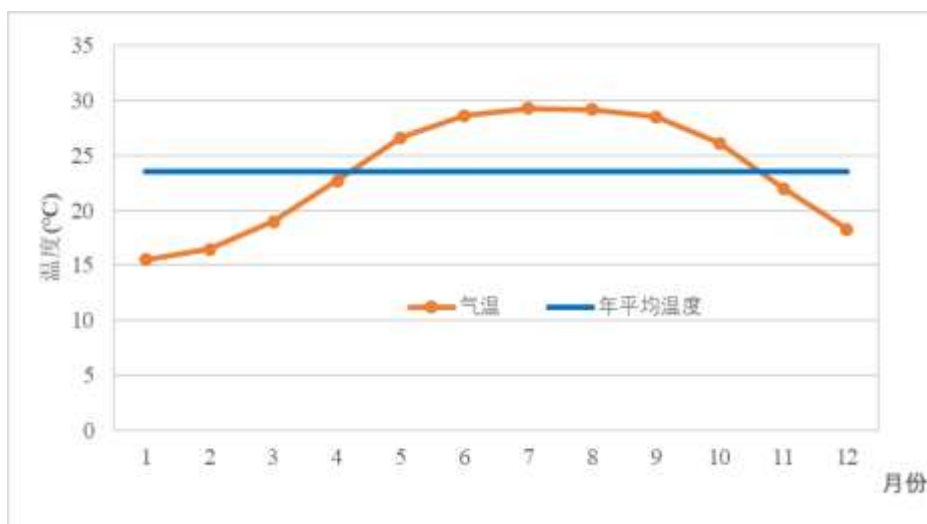


图 7-1-1 珠海机场累年各月平均温度变化图

(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

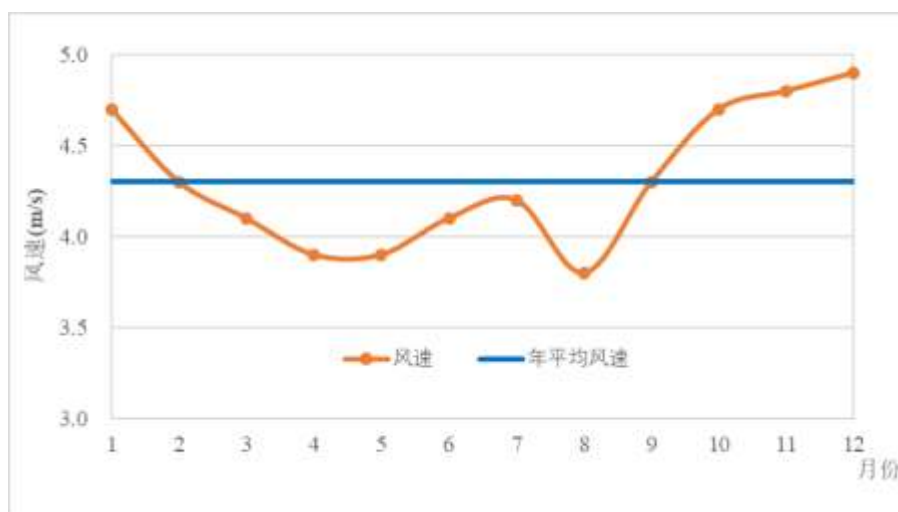


图 7-1-2 珠海机场累年各月平均风速变化图

(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%。

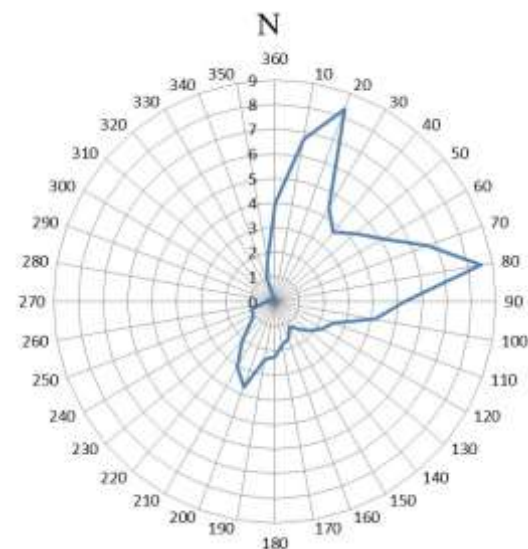


图 7-1-3 珠海机场区域风向频率玫瑰图

7.1.2 污染气象资料统计

(1) 温度

根据民航珠海空管站气象台 2018 年逐日逐次气象资料统计，2018 年珠海机场所在区域年平均温度月变化情况见表 7-1-5 和图 7-1-4。

表 7-1-5 珠海机场 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	5.12	4.15	3.97	3.74	4.45	4.81	4.88	4.2	4.2	4.48	4.96	5.29	4.52

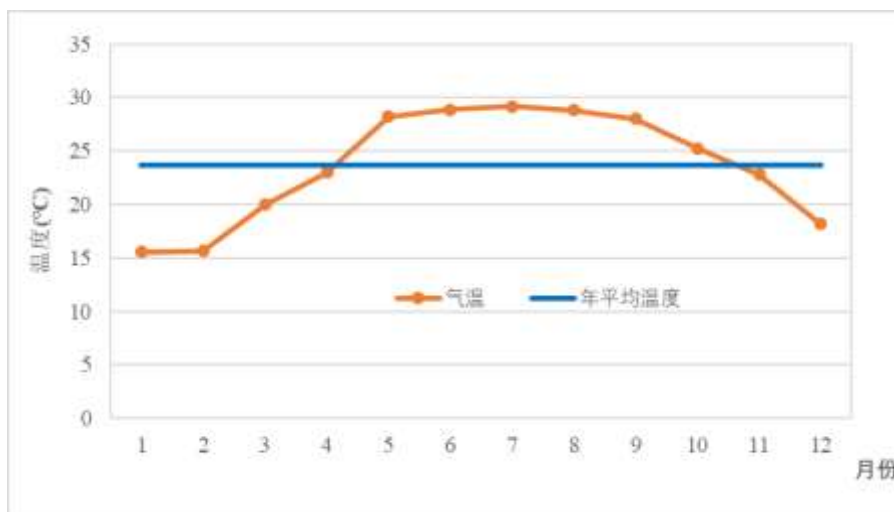


图 7-1-4 珠海机场 2018 年平均温度月变化图

(2) 风速

根据民航珠海空管站气象台 2018 年逐日逐次气象资料统计, 2018 年项目所在区域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 珠海机场 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)	5.12	4.15	3.97	3.74	4.45	4.81	4.88	4.2	4.2	4.48	4.96	5.29	4.52

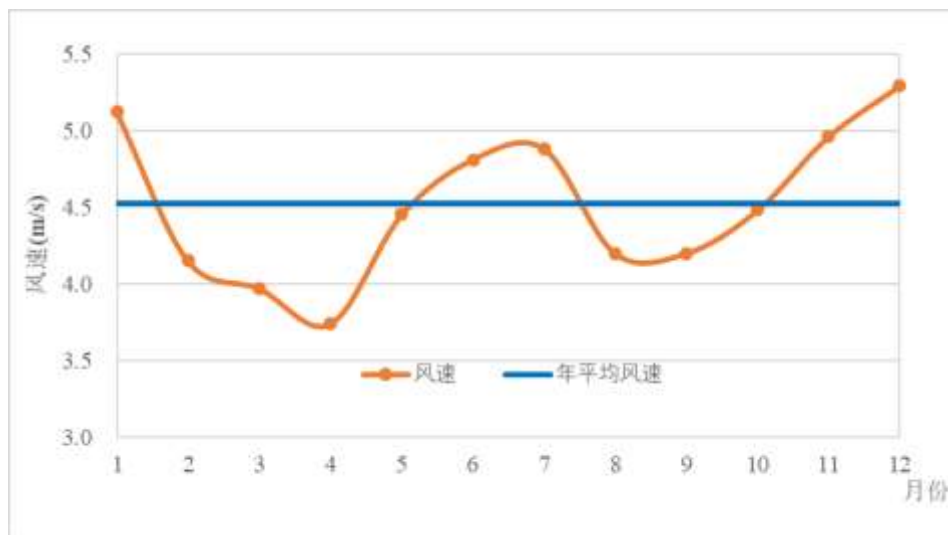


图 7-1-5 珠海机场 2018 年平均风速月变化图

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

小时 季节	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11
春	3.76	4.26	4.36	4.7	4.86	4.83	4.86	4.93	4.82	4.49	4.32	3.99
夏	4.11	4.59	4.65	4.9	5.1	5.23	5	5.1	5.07	4.91	4.85	4.8
秋	4.75	5.22	5.31	5.33	5.37	5.21	5.25	5.15	4.78	4.6	4.31	4.12
冬	5.16	5.41	5.57	5.53	5.76	5.67	5.53	5.42	5.21	4.77	4.41	4.2
小时 季节	3.92	3.87	3.68	3.6	3.61	3.46	3.42	3.46	3.46	3.54	3.55	3.61
春	4.74	4.75	4.66	4.65	4.65	4.36	4.41	4.18	4.16	4.04	4.07	4.07
夏	4.18	4.14	4.11	4.15	4.01	4.05	4.13	4.16	4.25	4.09	4.02	4.35
秋	4.31	4.23	4.28	4.46	4.47	4.6	4.51	4.56	4.66	4.72	4.67	4.96
冬	3.92	3.87	3.68	3.6	3.61	3.46	3.42	3.46	3.46	3.54	3.55	3.61

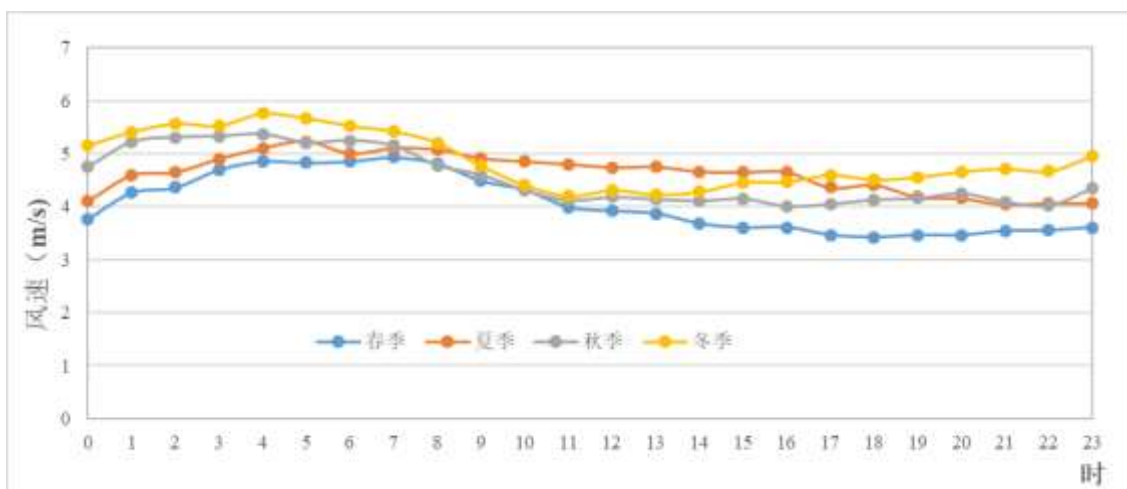


图 7-1-6 珠海机场 2018 年季小时平均风速日变化情况

由表 7-1-6 和表 7-1-7 可知，2018 年珠海机场平均风速最高月份为 12 月，为 5.29m/s；各季平均风速最高时间点为冬季 4:00，5.76m/s。

(3) 风向、风频

2018 年，珠海机场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。

表 7-1-8 2018 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	18.68	16.67	15.05	22.85	20.16	1.88	0.54	0.67	0.67	0.13	0.13	0.4	0.67	0.13	0.13	0.81	0.4
2月	21.58	20.24	13.54	19.05	13.39	2.38	2.23	0.89	1.93	0.45	0.74	0.45	0.45	0.15	0	1.19	1.34
3月	7.66	8.06	15.05	21.77	28.76	7.93	3.9	2.15	1.21	0.13	0.54	0.4	0.4	0.13	0.13	1.08	0.67
4月	9.31	9.58	5.28	8.61	25	11.94	13.47	8.33	4.17	1.81	0.83	0.42	0.14	0.14	0.14	0.42	0.42
5月	0.81	0.94	1.08	2.82	17.61	2.42	2.02	4.97	23.12	26.61	8.74	4.57	2.82	0.94	0.27	0.13	0.13
6月	3.89	1.94	3.47	6.11	15.56	6.94	7.22	5.14	9.31	16.53	9.86	5.69	3.89	2.08	0.83	1.11	0.42
7月	0.4	0.4	1.75	9.95	23.79	6.72	11.96	6.99	12.1	16.67	6.32	1.08	0.81	0.4	0.4	0	0.27
8月	2.28	3.76	3.76	7.39	12.37	5.65	5.51	6.99	13.04	11.83	7.39	6.32	7.66	3.49	0.81	0.67	1.08
9月	12.5	4.44	2.78	5.28	14.03	8.47	7.22	5.42	10.42	10.69	4.86	2.22	3.19	1.81	1.25	4.31	1.11
10月	22.72	18.28	7.53	6.45	26.08	10.35	2.55	0.54	0.27	0.27	0	0.13	0.13	0.13	0.4	3.23	0.94
11月	20.28	19.44	9.72	14.44	33.06	1.67	0	0.14	0.14	0.14	0	0.14	0	0	0	0.83	0
12月	29.84	28.76	9.41	14.11	14.92	0.81	0.13	0	0.27	0	0.13	0	0	0	0	1.34	0.27

表 7-1-9 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	12.43	10.99	7.34	11.54	20.43	5.61	4.73	3.53	6.43	7.16	3.31	1.83	1.69	0.79	0.37	1.26	0.58
夏	5.89	6.16	7.16	11.1	23.78	7.38	6.39	5.12	9.56	9.6	3.4	1.81	1.13	0.41	0.18	0.54	0.41
秋	2.17	2.04	2.99	7.84	17.26	6.43	8.24	6.39	11.5	14.99	7.84	4.35	4.12	1.99	0.68	0.59	0.59
冬	18.54	14.1	6.68	8.7	24.4	6.87	3.25	2.01	3.57	3.66	1.6	0.82	1.1	0.64	0.55	2.79	0.69
年	23.43	21.94	12.64	18.66	16.25	1.67	0.93	0.51	0.93	0.19	0.32	0.28	0.37	0.09	0.05	1.11	0.65

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 4.3m/s，根据类比资料，受场区施工扬尘影响的区域大约在 150m 范围内，施工场地边界周边 150m 范围内无居民。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、CmHn、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产生一定量的 TSP、SO₂ 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、飞机辅助动力装置排放的尾气、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

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		核算年排放量/(t/a)
					标准名称	浓度限值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	
1	/	飞机尾气	SO ₂	/	/	/	46.17
			CO		/	/	347.08
			非甲烷总烃		/	/	137.47
			NO _x		/	/	602.82
			VOC		/	/	136.75
			PM ₁₀		/	/	2.79
			PM _{2.5}		/	/	2.79
2	/	地面保障系统(各类车辆)	SO ₂	/	/	/	0.93
			CO		/	/	44.83
			非甲烷总烃		/	/	2.12
			NO _x		/	/	2.09
			VOC		/	/	2.23
			PM ₁₀		/	/	0.40
			PM _{2.5}		/	/	0.36
3	/	辅助动力设备	SO ₂	/	/	/	3.36
			CO		/	/	20.62
			非甲烷总烃		/	/	1.53
			NO _x		/	/	19.46
			VOC		/	/	1.51
			PM ₁₀		/	/	2.71
			PM _{2.5}		/	/	2.71
4	/	停车场汽车尾气	SO ₂	/	/	/	0.03
			CO		/	/	12.49
			非甲烷总烃		/	/	0.50
			NO _x		/	/	0.27
			VOC		/	/	0.5
			PM ₁₀		/	/	0
			PM _{2.5}		/	/	0.04
5	/	油料挥发气	VOC	废气收集处理	《大气污染物综合排放标准》(GB16297-1996)	4000	-579.34
					《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		50.49
					CO		425.02
					非甲烷总烃		141.62
					NO _x		624.64
					VOC		-438.35
					PM ₁₀		5.90
					PM _{2.5}		5.90

表 7-3-2 本工程大气污染物年排放量贡献值核算表

序号	SO ₂	50.49
1	CO	425.02
2	非甲烷总烃	141.62
3	NO _x	624.64
4	VOC	-438.35
5	PM ₁₀	5.90
6	PM _{2.5}	5.90

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。

EDMS+AERMOD 的预测精度,在 2012 年发布的“Guidance for Quantifying the Contribution of Airport Emissions to Local Air Quality”中认为,预测结果的精度和预测点的位置有关,离跑道 500m (1500ft)和 650m(2600ft) 处的误差相对较小,如接收点距跑道较近,例如数百英尺误差相对较大。对于 CO 基站的误差在 120%,但在机场附近的 K、M 点的误差在 23%。EDMS 未能计算 NO₂ 的转化等,因此其数值需通过调查进行修正。

7.3.1.2 气象参数来源

(1) 地面气象参数

地面气象资料使用民航珠海空管站气象台 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。该站点位于珠海机场内,预测可直接采用该站常规地面观测资料。

(2) 高空气象参数

高空气象资料使用经 EIAProA2018 筛选的距本项目最近的国家基本气象站 2018 年一年的气象数据，高空气象数据时次为 2018 年逐日 0、6、12、18 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)。

7.3.1.3 预测方案

(1) 预测因子：

大气环境影响预测因子为 SO₂、NO₂、CO、PM₁₀、PM_{2.5}、VOC、CmHn；

(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 (3km 以内为 200m×200m 网格，3-25km 为 1000m×1000m) 划分。

(4) 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敏感点及区域最大落地浓度点的最大影响。预测内容见表 7-3-3。

表 7-3-3 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	敏感点、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	敏感点、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	敏感点、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	敏感点、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	敏感点、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} (一次污染物)	敏感点、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
7	正常排放	面、线源对环境空气共同影响	PM _{2.5} (包括一次和二次污染物)	敏感点、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
8	正常排放	面、线源对环境空气共同影响	VOC	敏感点、网格点、区域最大地面浓度点	8小时浓度	最大浓度贡献值及其占标率

7.3.2 环境空气影响预测结果及分析

7.3.2.1 敏感点及最大落地浓度点预测结果

(1) NO₂

根据调研，本次评价在预测小时最大平均质量浓度时， $Q(\text{NO}_2)/Q(\text{NO}_x)=0.3$ ；在预测日最大平均质量浓度时， $Q(\text{NO}_2)/Q(\text{NO}_x)=0.5$ ；在预测年平均质量浓度时， $Q(\text{NO}_2)/Q(\text{NO}_x)=0.75$ 。预测结果如下：

各敏感点及区域最大落地浓度点 NO₂ 预测贡献浓度见表 7-3-4。机场排放的 NO₂ 在各敏感点的最大小时贡献浓度为-11.96~192.50μg/m³，占标率为-5.98~96.25%，均达标；日均浓度最大值为-2.97~56.62μg/m³，占标率为-3.71~70.77%，均达标；年日均浓度为0.06~10.68μg/m³，占标率为0.15~26.69%，均达标。机场排放的 NO₂ 在区域最大落地浓度的最大小时贡献浓度为 344.00μg/m³，占标率为 172.00%；日均浓度最大贡献值为 165.34μg/m³，占标率为 206.68%；年日均浓度为 57.63μg/m³，占标率为 144.08%，均超标，以上点位均位于机场内部。

表 7-3-4 敏感点 NO₂ 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
NO ₂	环境空气保护目标	1	英表村	1h平均值	42.66	2018030102	21.33	达标
		2	白石公村		42.99	2018021618	21.49	达标
		3	正表村		40.12	2018092222	20.06	达标
		4	田心村/根竹园村		82.94	2018082120	41.47	达标
		5	莲塘村		192.50	2018082120	96.25	达标
		6	上表村		157.99	2018090624	79.00	达标
		7	红旗镇		7.10	2018032819	3.55	达标
		8	南水镇		37.48	2018040422	18.74	达标
		9	平沙镇		-11.96	2018040222	-5.98	达标
		10	横琴镇		27.85	2018021622	13.92	达标
		11	湾仔街道		9.42	2018090624	4.71	达标
		12	南屏镇		25.63	2018082120	12.82	达标
		13	白蕉镇		5.08	2018100721	2.54	达标
		14	井崖镇		-3.45	2018081803	-1.72	达标
		15	乾务镇		31.93	2018082122	15.96	达标
		16	斗门镇		15.07	2018040301	7.54	达标
		17	锅盖栋自然保护区		15.81	2018040220	7.90	达标
		18	黄杨山自然保护区		11.72	2018051322	5.86	达标
		19	前山街道		14.10	2018090722	7.05	达标
		20	坦洲镇		36.22	2018081802	18.11	达标
		21	澳门特别行政区(北)		13.20	2018081819	6.60	达标
		22	澳门特别行政区(南)		34.55	2018032719	17.27	达标
		区域最大落地浓度	1	(0,0)		344.00	2018072124	172.00
NO ₂	环境空气保护目标	1	英表村	日均浓度	30.75	20180301	38.44	达标
		2	白石公村		24.05	20180304	30.06	达标
		3	正表村		56.62	20180821	70.77	达标
		4	田心村/根竹园村		51.52	20180821	64.40	达标
		5	莲塘村		38.88	20180821	48.60	达标
		6	上表村		16.73	20180906	20.91	达标
		7	红旗镇		-0.31	20180304	-0.38	达标
		8	南水镇		1.76	20180316	2.20	达标
		9	平沙镇		-2.97	20180402	-3.71	达标
		10	横琴镇		-1.05	20180216	-1.32	达标
		11	湾仔街道		0.01	20180906	0.01	达标
		12	南屏镇		0.76	20180821	0.95	达标
		13	白蕉镇		-1.80	20181007	-2.25	达标
		14	井崖镇		-0.14	20180216	-0.18	达标
		15	乾务镇		-0.02	20180821	-0.03	达标
		16	斗门镇		-0.52	20180305	-0.65	达标
		17	锅盖栋自然保护区		1.09	20180305	1.37	达标
		18	黄杨山自然保护区		0.50	20180501	0.63	达标
		19	前山街道		-0.19	20180907	-0.24	达标
		20	坦洲镇		2.25	20180818	2.81	达标
		21	澳门特别行政区(北)		0.44	20180618	0.55	达标
		22	澳门特别行政区(南)		2.65	20180424	3.32	达标
		区域最大落地浓度	1	(0,1000)		165.34	20180301	206.68
NO ₂	环境空气保护目标	1	英表村	年均浓度	6.00	2018	15.01	达标
		2	白石公村		6.59	2018	16.46	达标
		3	正表村		10.68	2018	26.69	达标
		4	田心村/根竹园村		5.75	2018	14.36	达标

	5	莲塘村	3.86	2018	9.65	达标	
	6	上表村	2.33	2018	5.84	达标	
	7	红旗镇	0.46	2018	1.15	达标	
	8	南水镇	0.32	2018	0.81	达标	
	9	平沙镇	0.20	2018	0.51	达标	
	10	横琴镇	0.17	2018	0.42	达标	
	11	湾仔街道	0.06	2018	0.15	达标	
	12	南屏镇	0.09	2018	0.22	达标	
	13	白蕉镇	0.09	2018	0.23	达标	
	14	井岸镇	0.13	2018	0.31	达标	
	15	乾务镇	0.20	2018	0.50	达标	
	16	斗门镇	0.08	2018	0.21	达标	
	17	锅盖栋自然保护区	0.12	2018	0.29	达标	
	18	黄杨山自然保护区	0.06	2018	0.16	达标	
	19	前山街道	0.06	2018	0.16	达标	
	20	坦洲镇	0.08	2018	0.20	达标	
	21	澳门特别行政区(北)	0.06	2018	0.16	达标	
	22	澳门特别行政区(南)	0.10	2018	0.24	达标	
	区域最大落地浓度	1	(0,1000)	57.63	2018	144.08	超标

2027年NO₂小时最大、日均最大、年均贡献浓度等值线图见图7-3-1~7-3-3。

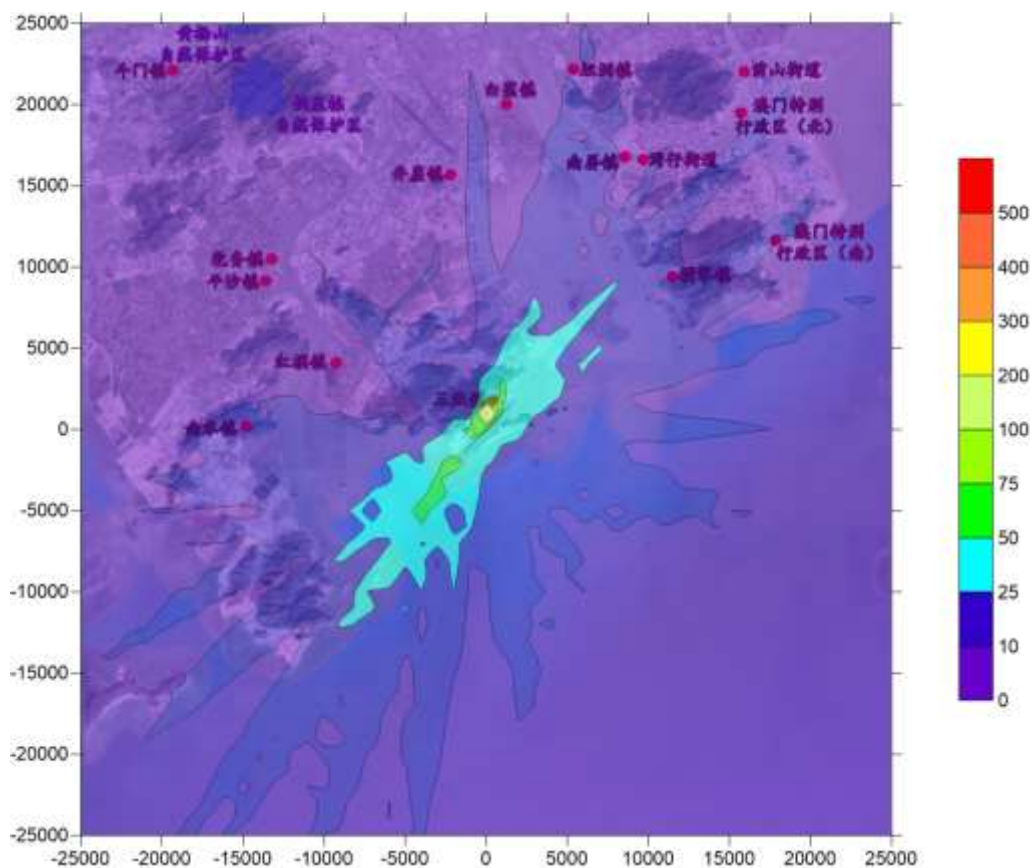


图 7-3-1 NO₂小时最大贡献浓度等值线图 (µg/m³)

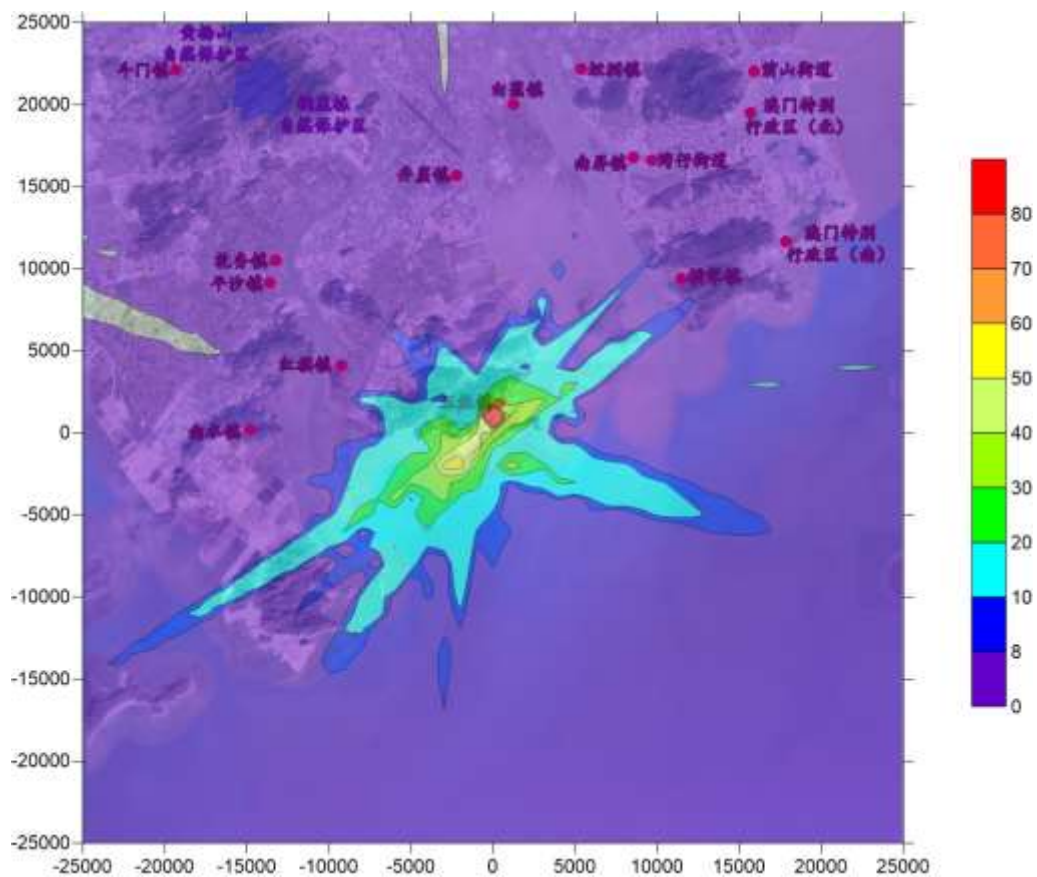


图 7-3-2 NO₂ 日平均最大贡献浓度等值线图 (µg/m³)

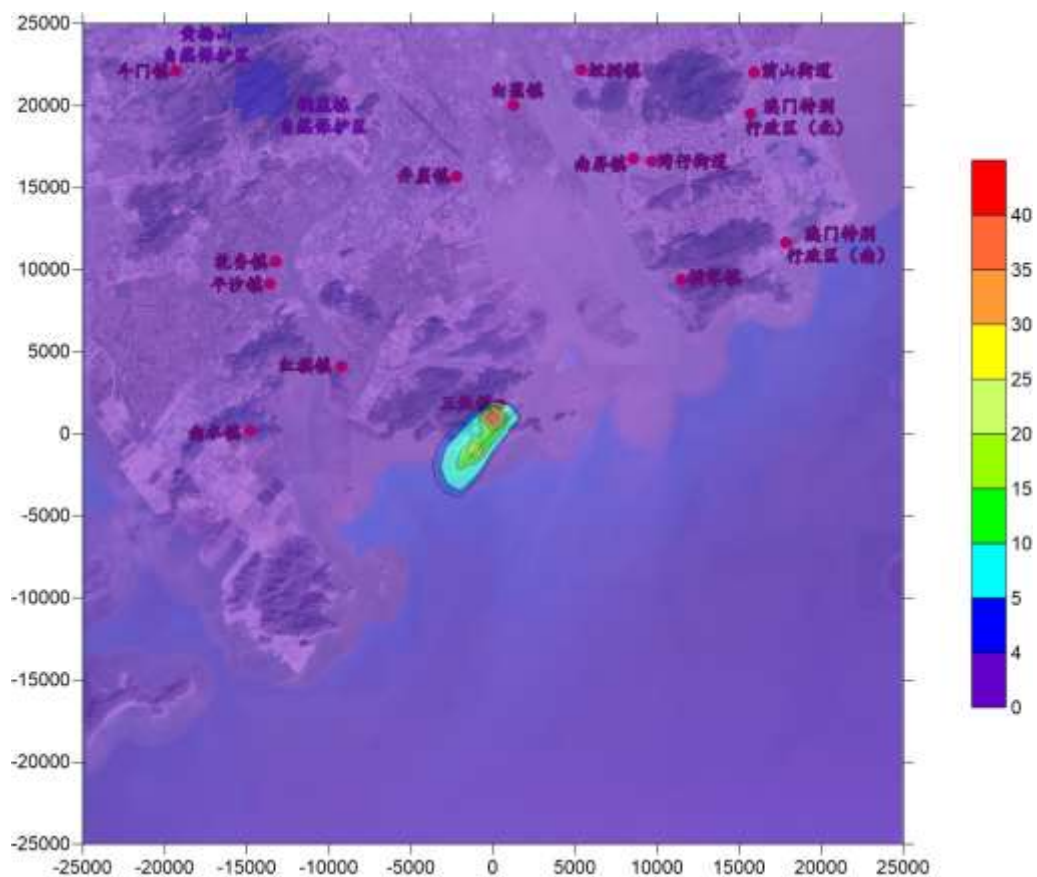


图 7-3-3 NO₂ 年平均贡献浓度等值线图 (µg/m³)

叠加现状浓度后各敏感点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 7-3-5。叠加现状浓度后 NO₂ 在各敏感点的保证率日平均质量浓度为 65.03~124.62 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 81.29~155.77%，三灶镇的各敏感点均存在超标，最大超标倍数为 0.56 倍，其余敏感点均达标；年平均质量浓度为 27.06~37.68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 67.65~94.19%，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 274.68 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 343.35%；年平均质量浓度为 84.63 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 211.58%，均超标，以上点位均位于机场内部。

表 7-3-5 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	日 均 浓 度	30.75	38.44	68	98.75	123.44	超标
		2	白石公 村		24.05	30.06	68	92.05	115.06	超标
		3	正表村		56.62	70.77	68	124.62	155.77	超标
		4	田心村 /根竹 园村		51.52	64.40	68	119.52	149.40	超标
		5	莲塘村		38.88	48.60	68	106.88	133.60	超标
		6	上表村		16.73	20.91	68	84.73	105.91	超标
		7	红旗镇		-0.31	-0.38	68	67.69	84.62	达标
		8	南水镇		1.76	2.20	68	69.76	87.20	达标
		9	平沙镇		-2.97	-3.71	68	65.03	81.29	达标
		10	横琴镇		-1.05	-1.32	68	66.95	83.68	达标
		11	湾仔街道		0.01	0.01	68	68.01	85.01	达标
		12	南屏镇		0.76	0.95	68	68.76	85.95	达标
		13	白蕉镇		-1.80	-2.25	68	66.20	82.75	达标
		14	井崖镇		-0.14	-0.18	68	67.86	84.82	达标
		15	乾务镇		-0.02	-0.03	68	67.98	84.97	达标
		16	斗门镇		-0.52	-0.65	68	67.48	84.35	达标
		17	锅盖栋自然保 护区		1.09	1.37	68	69.09	86.37	达标
		18	黄杨山自然保 护区		0.50	0.63	68	68.50	85.63	达标
		19	前山街道		-0.19	-0.24	68	67.81	84.76	达标
		20	坦洲镇		2.25	2.81	68	70.25	87.81	达标
		21	澳门特别行政 区(北)		0.44	0.55	68	68.44	85.55	达标
		22	澳门特别行政 区(南)		2.65	3.32	68	70.65	88.32	达标
		区域 最大 落地	1	(0,1000)		165.34	206.68	68	274.68	343.35

浓度											
NO ₂	环境 空气 保护 目标	1	三灶 镇	英表村	年 均 浓 度	6.00	15.01	27	33.00	82.51	达标
		2		白石公 村		6.59	16.46	27	33.59	83.96	达标
		3		正表村		10.68	26.69	27	37.68	94.19	达标
		4		田心村 /根竹 园村		5.75	14.36	27	32.75	81.86	达标
		5		莲塘村		3.86	9.65	27	30.86	77.15	达标
		6		上表村		2.33	5.84	27	29.33	73.34	达标
		7	红旗镇			0.46	1.15	27	27.46	68.65	达标
		8	南水镇			0.32	0.81	27	27.32	68.31	达标
		9	平沙镇			0.20	0.51	27	27.20	68.01	达标
		10	横琴镇			0.17	0.42	27	27.17	67.92	达标
		11	湾仔街道			0.06	0.15	27	27.06	67.65	达标
		12	南屏镇			0.09	0.22	27	27.09	67.72	达标
		13	白蕉镇			0.09	0.23	27	27.09	67.73	达标
		14	井崖镇			0.13	0.31	27	27.13	67.81	达标
		15	乾务镇			0.20	0.50	27	27.20	68.00	达标
		16	斗门镇			0.08	0.21	27	27.08	67.71	达标
		17	锅盖栋自然保 护区			0.12	0.29	27	27.12	67.79	达标
		18	黄杨山自然保 护区			0.06	0.16	27	27.06	67.66	达标
		19	前山街道			0.06	0.16	27	27.06	67.66	达标
		20	坦洲镇			0.08	0.20	27	27.08	67.70	达标
		21	澳门特别行政 区（北）			0.06	0.16	27	27.06	67.66	达标
		22	澳门特别行政 区（南）			0.10	0.24	27	27.10	67.74	达标
区域 最大 落地 浓度	1	(0,1000)		57.63	144.08	27	84.63	211.58	超标		

2027 年叠加现状浓度后 NO₂ 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度等值线图见图 7-3-4~7-3-5。

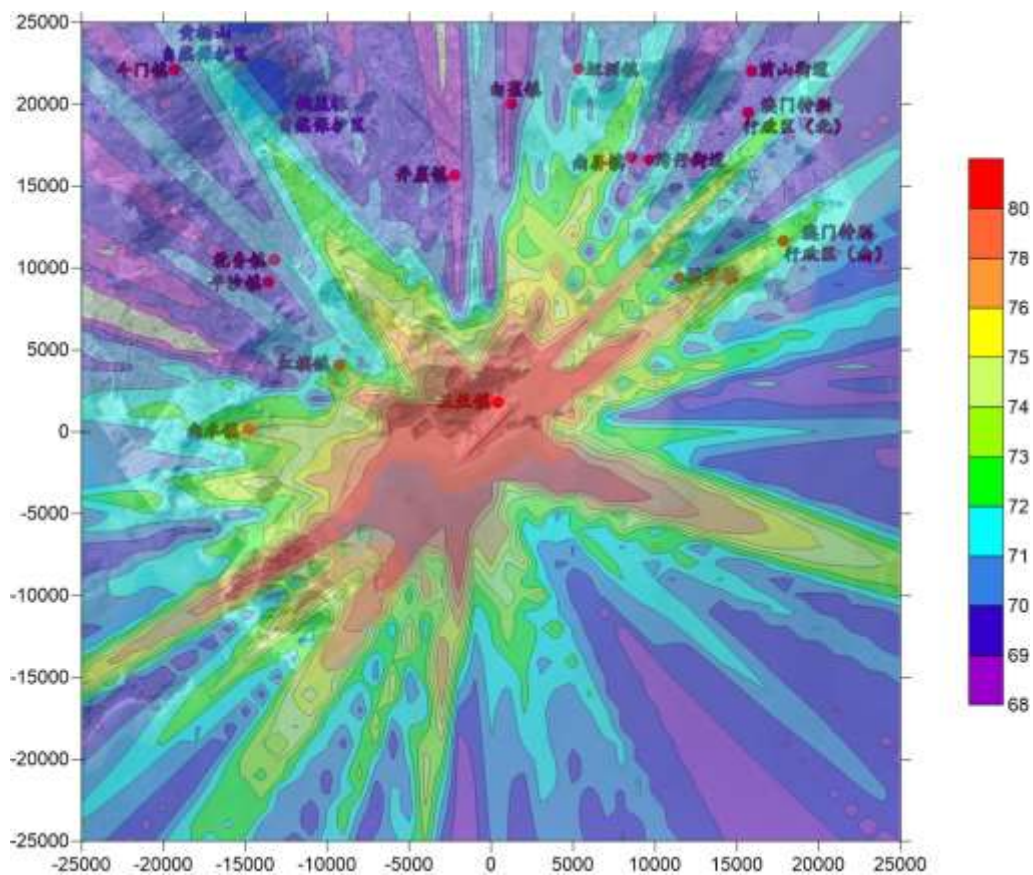


图 7-3-4 叠加现状浓度后 NO₂ 保证率日平均质量浓度等值线图 (µg/m³)

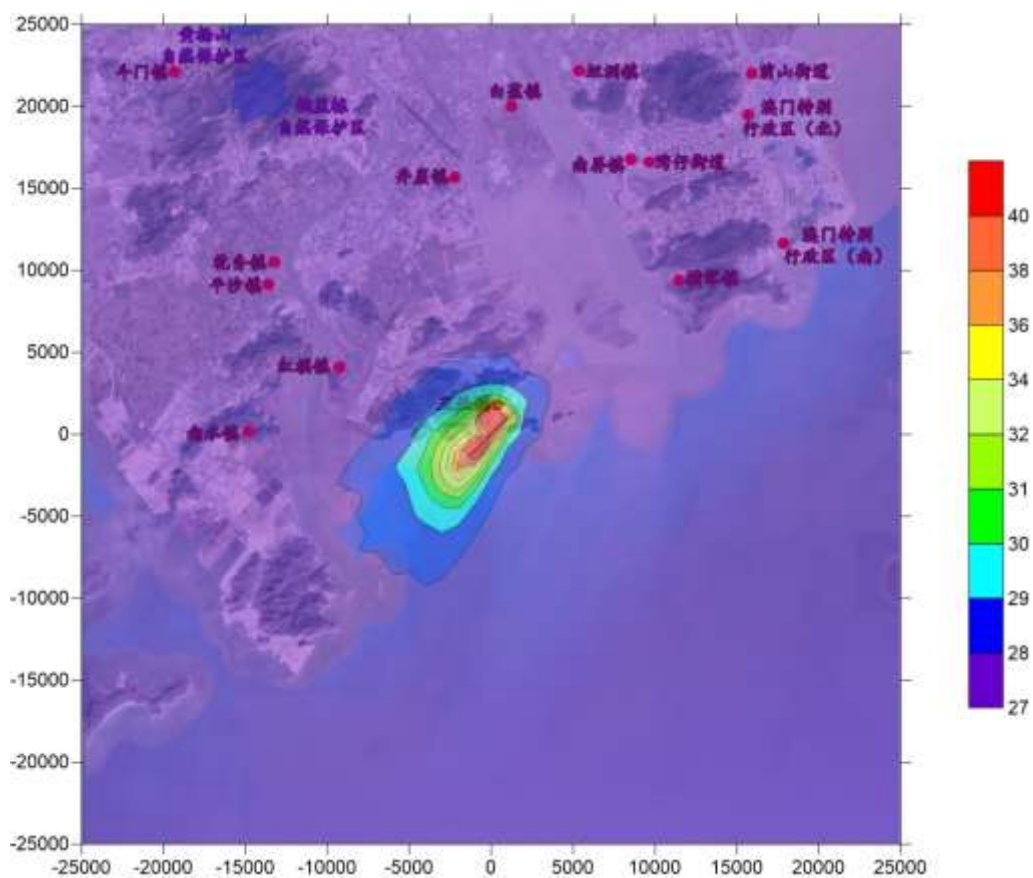


图 7-3-5 叠加现状浓度后 NO₂ 年平均浓度等值线图 (µg/m³)

(2) CO

敏感点一氧化碳预测贡献浓度见表 7-3-6。由表可见机场 CO 排放对敏感目标小时最大和日均最大浓度贡献值分别为 36.51~1833.55 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、2.29~330.93 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 0.37%~18.34%、0.06%~8.27%，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 4760.91 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、1266.12 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率分别为 47.61%、31.65%，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 7-3-6 敏感点 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	三灶 镇	英表村	1h平均值	502.72	2018071201	5.03	达标
		2		白石公村		222.08	2018030421	2.22	达标
		3		正表村		1833.55	2018092222	18.34	达标
		4		田心村/根竹园村		1429.72	2018081802	14.30	达标
		5		莲塘村		1744.97	2018082120	17.45	达标
		6		上表村		1278.29	2018090624	12.78	达标
		7	红旗镇	128.50		2018030423	1.29	达标	
		8	南水镇	414.47		2018030421	4.14	达标	
		9	平沙镇	199.06		2018032819	1.99	达标	
		10	横琴镇	121.83		2018052421	1.22	达标	
		11	湾仔街道	93.53		2018090624	0.94	达标	
		12	南屏镇	238.42		2018082120	2.38	达标	
		13	白蕉镇	36.51		2018090105	0.37	达标	
		14	井崖镇	91.52		2018021603	0.92	达标	
		15	乾务镇	136.06		2018032819	1.36	达标	
		16	斗门镇	95.67		2018072605	0.96	达标	
		17	锅盖栋自然保护区	96.81		2018040301	0.97	达标	
		18	黄杨山自然保护区	87.15		2018031521	0.87	达标	
		19	前山街道	65.22		2018012218	0.65	达标	
		20	坦洲镇	153.24		2018081802	1.53	达标	
		21	澳门特别行政区(北)	73.86		2018061824	0.74	达标	
		22	澳门特别行政区(南)	276.44		2018032719	2.76	达标	
		区域最大落地 浓度	1	(0, 1000)			4760.91	2018092222	47.61
CO	环境空气 保护 目标	1	三灶 镇	英表村	日均浓度	105.80	20180219	2.65	达标
		2		白石公村		176.40	20180304	4.41	达标
		3		正表村		330.93	20180821	8.27	达标
		4		田心村/根竹园村		229.09	20180513	5.73	达标
		5		莲塘村		181.36	20180821	4.53	达标
		6		上表村		104.70	20180906	2.62	达标
		7	红旗镇	17.26		20180304	0.43	达标	
		8	南水镇	21.79		20180304	0.54	达标	
		9	平沙镇	11.67		20180423	0.29	达标	
		10	横琴镇	8.15		20180524	0.20	达标	

	11	湾仔街道		6.04	20180906	0.15	达标
	12	南屏镇		13.56	20180821	0.34	达标
	13	白蕉镇		2.29	20180901	0.06	达标
	14	井崖镇		5.65	20180216	0.14	达标
	15	乾务镇		5.08	20180402	0.13	达标
	16	斗门镇		5.40	20180726	0.14	达标
	17	锅盖栋自然保护区		11.72	20180305	0.29	达标
	18	黄杨山自然保护区		5.18	20180501	0.13	达标
	19	前山街道		3.62	20180122	0.09	达标
	20	坦洲镇		8.80	20180818	0.22	达标
	21	澳门特别行政区（北）		5.08	20180618	0.13	达标
	22	澳门特别行政区（南）		15.36	20180327	0.38	达标
区域最大落地浓度	1	(0, 1000)		1266.12	20180301	31.65	达标

2027 年珠海机场排放的 CO 小时最大、日均最大贡献浓度等值线图见图 7-3-6~7-3-7。

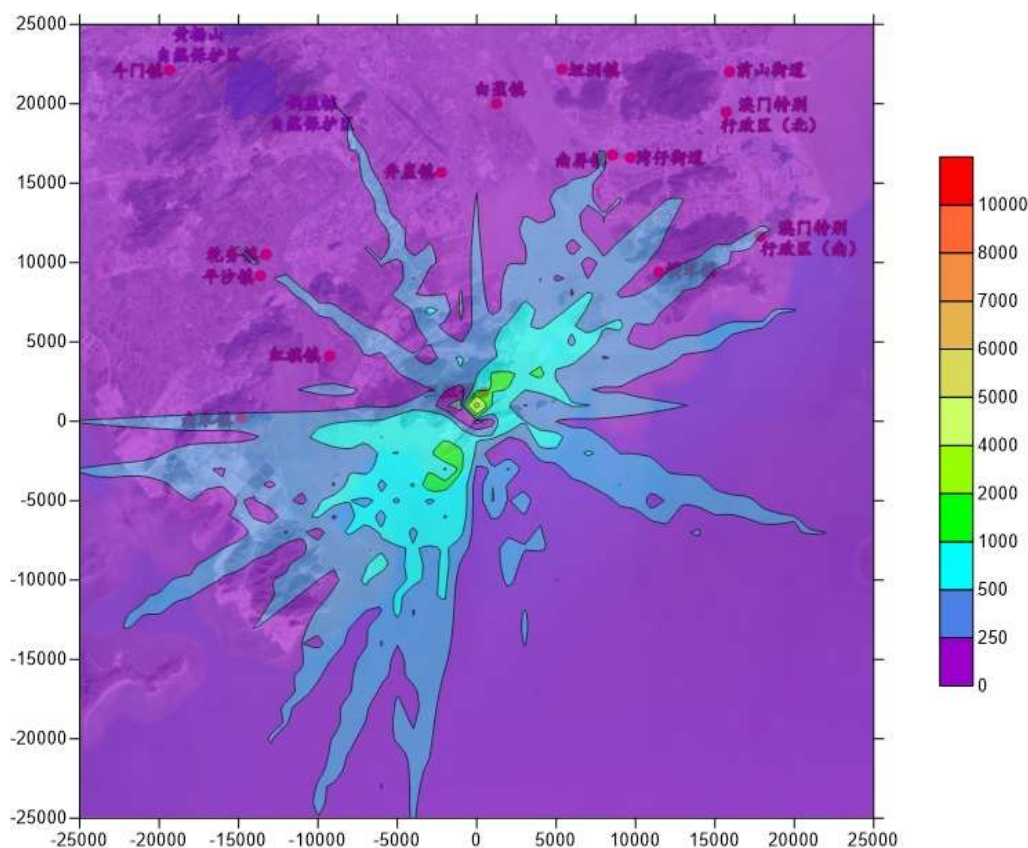


图 7-3-6 CO 小时最大浓贡献度等值线图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

	11	湾仔街道	6.04	0.15	1000	1006.04	25.15	达标
	12	南屏镇	13.56	0.34	1000	1013.56	25.34	达标
	13	白蕉镇	2.29	0.06	1000	1002.29	25.06	达标
	14	井崖镇	5.65	0.14	1000	1005.65	25.14	达标
	15	乾务镇	5.08	0.13	1000	1005.08	25.13	达标
	16	斗门镇	5.40	0.14	1000	1005.40	25.14	达标
	17	锅盖栋自然保护区	11.72	0.29	1000	1011.72	25.29	达标
	18	黄杨山自然保护区	5.18	0.13	1000	1005.18	25.13	达标
	19	前山街道	3.62	0.09	1000	1003.62	25.09	达标
	20	坦洲镇	8.80	0.22	1000	1008.80	25.22	达标
	21	澳门特别行政区 (北)	5.08	0.13	1000	1005.08	25.13	达标
	22	澳门特别行政区 (南)	15.36	0.38	1000	1015.36	25.38	达标
区域最大落地浓度	1	(0,1000)	1266.11	31.65	1000	2266.11	56.65	达标

2027年叠加现状浓度后CO保证率日平均质量浓度等值线图见图7-3-8。

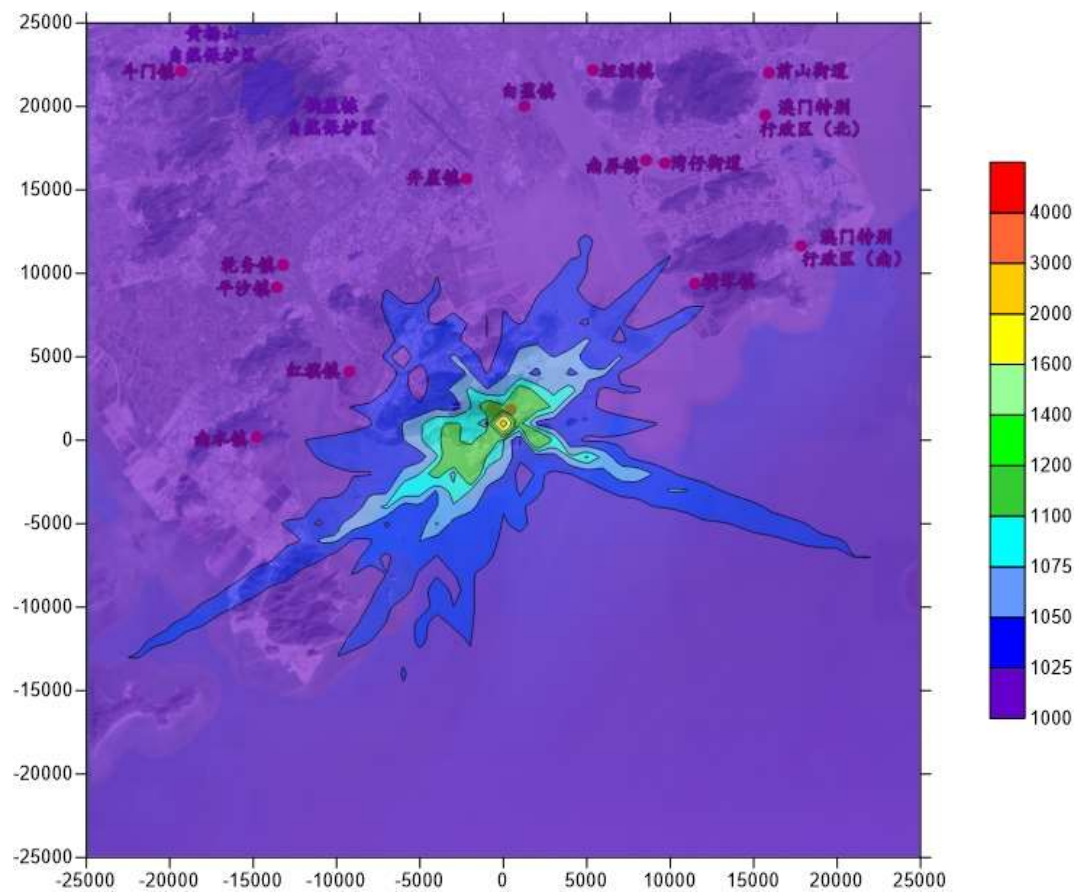


图 7-3-8 叠加现状浓度后CO保证率日平均质量浓度等值线图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

(3) SO₂

各敏感点及区域最大落地浓度点 SO₂ 预测贡献浓度见表 7-3-8。机场排放的 SO₂ 在各敏感点的最大小时贡献浓度为 1.18~83.82 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.24~16.76%，均达标；日均浓度最大值为 0.08~14.61 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.05~9.74%，均达标；年日均浓度为 0.008~1.909 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.013~3.182%，均达标。SO₂ 在区域最大落地浓度的最大小时贡献浓度为 252.80 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 50.56%，达标；日均浓度最大值为 50.04 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 33.36%，达标；年日均浓度为 10.81 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 18.02%，达标。

表 7-3-8 敏感点 SO₂ 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
SO ₂	环境空气保护目标	1	英表村	1h平均值	29.16	2018071201	5.83	达标
		2	白石公村		29.11	2018030421	5.82	达标
		3	正表村		76.71	2018092222	15.34	达标
		4	田心村/根竹园村		60.91	2018081802	12.18	达标
		5	莲塘村		83.82	2018082120	16.76	达标
		6	上表村		64.40	2018090624	12.88	达标
		7	红旗镇		4.60	2018031619	0.92	达标
		8	南水镇		11.37	2018040422	2.27	达标
		9	平沙镇		1.98	2018032819	0.40	达标
		10	横琴镇		9.92	2018080524	1.98	达标
		11	湾仔街道		3.61	2018090624	0.72	达标
		12	南屏镇		9.13	2018082120	1.83	达标
		13	白蕉镇		1.45	2018100721	0.29	达标
		14	井崖镇		1.18	2018021603	0.24	达标
		15	乾务镇		7.03	2018082122	1.41	达标
		16	斗门镇		6.56	2018040301	1.31	达标
		17	锅盖栋自然保护区		4.14	2018030502	2.76	达标
		18	黄杨山自然保护区		3.70	2018050121	2.47	达标
		19	前山街道		3.60	2018090722	0.72	达标
		20	坦洲镇		12.06	2018081802	2.41	达标
		21	澳门特别行政区(北)		4.06	2018081819	0.81	达标
		22	澳门特别行政区(南)		11.05	2018032719	2.21	达标
		区域最大落地浓度	1	(200,1200)		252.80	2018090624	50.56
SO ₂	环境空气保护目标	1	英表村	日均浓度	6.56	20180301	4.37	达标
		2	白石公村		9.05	20180304	6.03	达标
		3	正表村		14.61	20180821	9.74	达标
		4	田心村/根竹园村		12.29	20180821	8.19	达标
		5	莲塘村		8.97	20180821	5.98	达标
		6	上表村		5.13	20180906	3.42	达标
		7	红旗镇		1.01	20180304	0.67	达标
		8	南水镇		0.95	20180316	0.64	达标

		9	平沙镇		0.36	20180423	0.24	达标			
		10	横琴镇		0.55	20180805	0.37	达标			
		11	湾仔街道		0.26	20180906	0.18	达标			
		12	南屏镇		0.53	20180821	0.35	达标			
		13	白蕉镇		0.08	20181007	0.05	达标			
		14	井崖镇		0.11	20180216	0.07	达标			
		15	乾务镇		0.50	20180402	0.33	达标			
		16	斗门镇		0.35	20180305	0.23	达标			
		17	锅盖栋自然保护区		0.66	20180305	1.32	达标			
		18	黄杨山自然保护区		0.28	20180501	0.56	达标			
		19	前山街道		0.20	20180907	0.13	达标			
		20	坦洲镇		0.70	20180818	0.47	达标			
		21	澳门特别行政区(北)		0.26	20180618	0.17	达标			
		22	澳门特别行政区(南)		0.75	20180424	0.50	达标			
		区域最大落地浓度	1		(0,1000)	50.04	20180301	33.36	达标		
		SO ₂	环境空气保护目标		1	三灶镇	英表村	0.936	2018	1.560	达标
					2		白石公村	1.194	2018	1.990	达标
					3		正表村	1.909	2018	3.182	达标
					4		田心村/根竹园村	0.948	2018	1.580	达标
					5		莲塘村	0.570	2018	0.951	达标
					6		上表村	0.321	2018	0.535	达标
					7	红旗镇	0.056	2018	0.093	达标	
8	南水镇			0.038	2018	0.064	达标				
9	平沙镇			0.028	2018	0.046	达标				
10	横琴镇			0.021	2018	0.035	达标				
11	湾仔街道			0.008	2018	0.013	达标				
12	南屏镇			0.011	2018	0.018	达标				
13	白蕉镇			0.013	2018	0.021	达标				
14	井崖镇			0.017	2018	0.028	达标				
15	乾务镇			0.026	2018	0.044	达标				
16	斗门镇			0.012	2018	0.019	达标				
17	锅盖栋自然保护区			0.015	2018	0.075	达标				
18	黄杨山自然保护区			0.008	2018	0.039	达标				
19	前山街道			0.008	2018	0.013	达标				
20	坦洲镇			0.011	2018	0.018	达标				
21	澳门特别行政区(北)			0.008	2018	0.014	达标				
22	澳门特别行政区(南)			0.012	2018	0.020	达标				
区域最大落地浓度	1		(0,1000)	10.81	2018	18.02	达标				

SO₂ 小时最大、日均最大、年均贡献浓度等值线图见图 7-3-9~7-3-11。

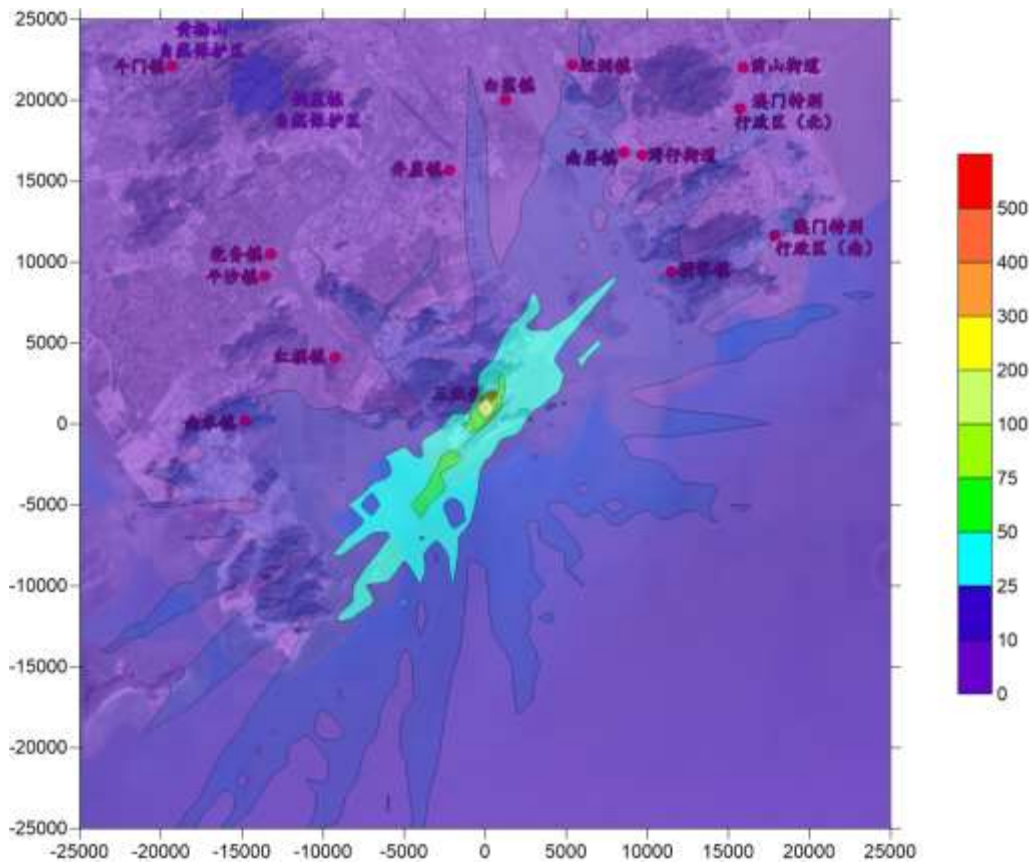


图 7-3-9 SO₂ 小时最大贡献浓度等值线图 (µg/m³)

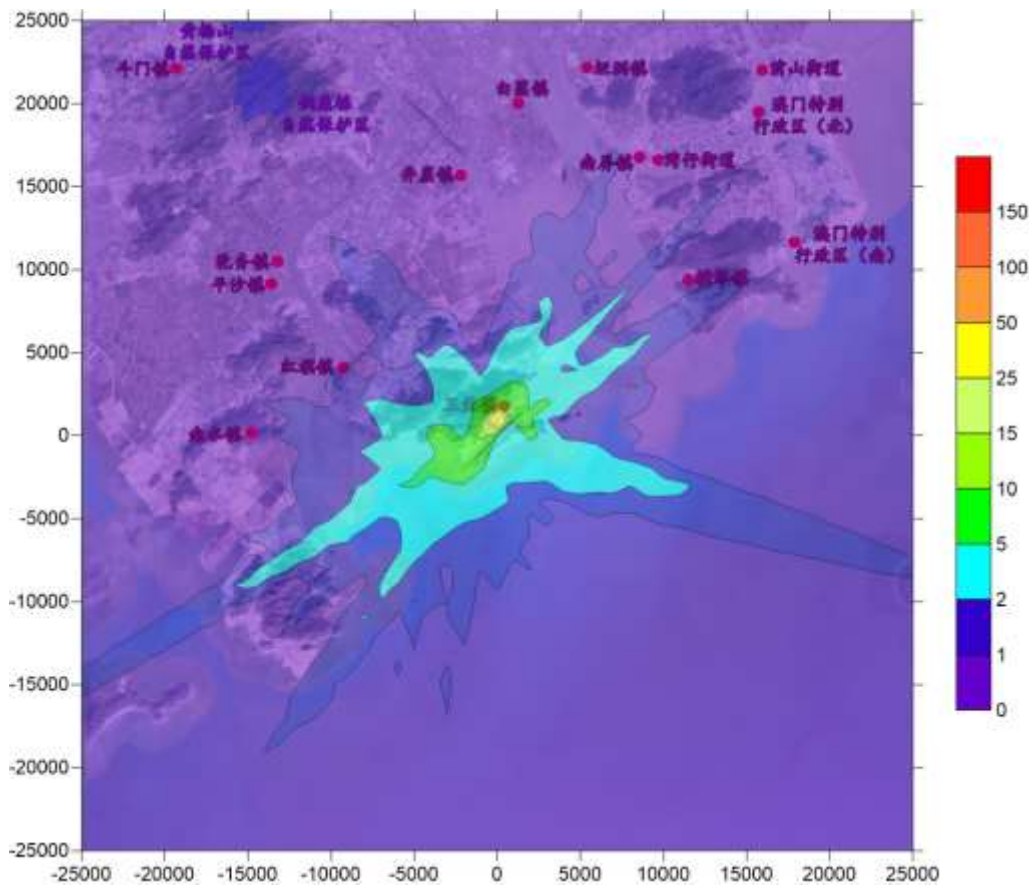


图 7-3-10 SO₂ 日平均最大贡献浓度等值线图 (µg/m³)

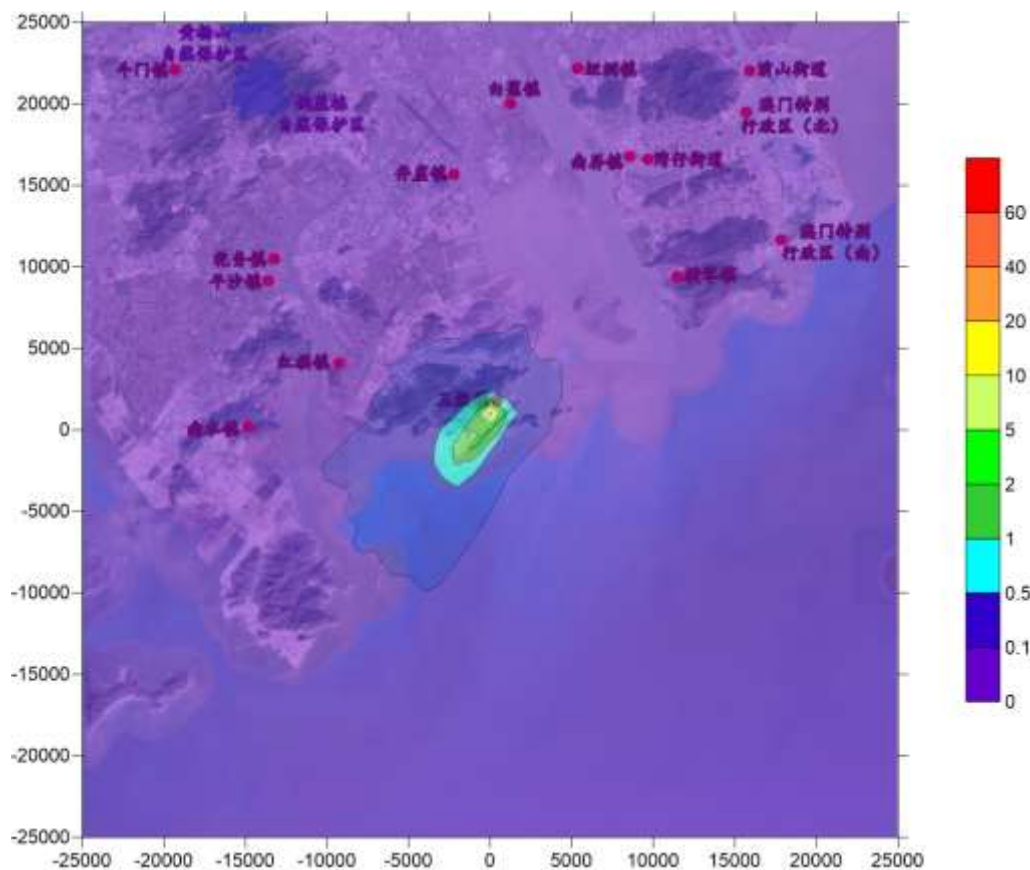


图 7-3-11 SO₂ 年平均贡献浓度等值线图 (µg/m³)

叠加现状浓度后各敏感点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 7-3-9。叠加现状浓度后 SO₂ 在各敏感点的保证率日平均质量浓度为 15.08~29.61µg/m³，占标率为 10.05~31.32%，均达标；年平均质量浓度为 6.008~7.909µg/m³，占标率为 10.013~30.075%，均达标。叠加现状浓度后 SO₂ 在区域最大落地浓度点的保证率日平均质量浓度为 83.40µg/m³，占标率为 55.60%；年平均质量浓度为 16.81µg/m³，占标率为 28.02%，均达标。

表 7-3-9 叠加环境空气质量现状浓度后 SO₂ 预测浓度 µg/m³

污染物	预测点类别	编号	预测点名称	平均时段	贡献值/ (µg/m ³)	占标率/%	现状浓度/ (µg/m ³)	叠加后浓度值/ (µg/m ³)	占标率/%	达标情况
SO ₂	环境空气质量保护目标	1	英表村	日均浓度	6.56	4.37	15	21.56	14.37	达标
		2	白石公村		9.05	6.03	15	24.05	16.03	达标
		3	正表村		14.61	9.74	15	29.61	19.74	达标
		4	田心村/根竹园村		12.29	8.19	15	27.29	18.19	达标
		5	莲塘村		8.97	5.98	15	23.97	15.98	达标
		6	上表村		5.13	3.42	15	20.13	13.42	达标
		7	红旗镇		1.01	0.67	15	16.01	10.67	达标
		8	南水镇		0.95	0.64	15	15.95	10.64	达标

		9	平沙镇		0.36	0.24	15	15.36	10.24	达标				
		10	横琴镇		0.55	0.37	15	15.55	10.37	达标				
		11	湾仔街道		0.26	0.18	15	15.26	10.18	达标				
		12	南屏镇		0.53	0.35	15	15.53	10.35	达标				
		13	白蕉镇		0.08	0.05	15	15.08	10.05	达标				
		14	井崖镇		0.11	0.07	15	15.11	10.07	达标				
		15	乾务镇		0.50	0.33	15	15.50	10.33	达标				
		16	斗门镇		0.35	0.23	15	15.35	10.23	达标				
		17	锅盖栋自然保护区		0.66	1.32	15	15.66	31.32	达标				
		18	黄杨山自然保护区		0.28	0.56	15	15.28	30.56	达标				
		19	前山街道		0.20	0.13	15	15.20	10.13	达标				
		20	坦洲镇		0.70	0.47	15	15.70	10.47	达标				
		21	澳门特别行政区(北)		0.26	0.17	15	15.26	10.17	达标				
		22	澳门特别行政区(南)		0.75	0.50	15	15.75	10.50	达标				
		区域最大落地浓度	1		(0,1000)	50.04	33.36	15	83.40	55.60	达标			
		SO ₂	环境空气保护目标		1	三灶镇	英表村	年均浓度	0.936	1.560	6	6.936	11.560	达标
					2		白石公村		1.194	1.990	6	7.194	11.990	达标
					3		正表村		1.909	3.182	6	7.909	13.182	达标
					4		田心村/根竹园村		0.948	1.580	6	6.948	11.580	达标
					5		莲塘村		0.570	0.951	6	6.570	10.951	达标
					6		上表村		0.321	0.535	6	6.321	10.535	达标
					7	红旗镇	0.056		0.093	6	6.056	10.093	达标	
8	南水镇			0.038	0.064	6	6.038		10.064	达标				
9	平沙镇			0.028	0.046	6	6.028		10.046	达标				
10	横琴镇			0.021	0.035	6	6.021		10.035	达标				
11	湾仔街道			0.008	0.013	6	6.008		10.013	达标				
12	南屏镇			0.011	0.018	6	6.011		10.018	达标				
13	白蕉镇			0.013	0.021	6	6.013		10.021	达标				
14	井崖镇			0.017	0.028	6	6.017		10.028	达标				
15	乾务镇			0.026	0.044	6	6.026		10.044	达标				
16	斗门镇			0.012	0.019	6	6.012		10.019	达标				
17	锅盖栋自然保护区			0.015	0.075	6	6.015		30.075	达标				
18	黄杨山自然保护区			0.008	0.039	6	6.008		30.039	达标				
19	前山街道			0.008	0.013	6	6.008		10.013	达标				
20	坦洲镇			0.011	0.018	6	6.011		10.018	达标				
21	澳门特别行政区(北)			0.008	0.014	6	6.008		10.014	达标				
22	澳门特别行政区(南)			0.012	0.020	6	6.012		10.020	达标				
区域最大	1	(0,1000)	10.81	18.02	6	16.81	28.02	达标						

落地 浓度									
----------	--	--	--	--	--	--	--	--	--

2027 年叠加现状浓度后 SO₂ 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度等值线图见图 7-3-12~7-3-13。

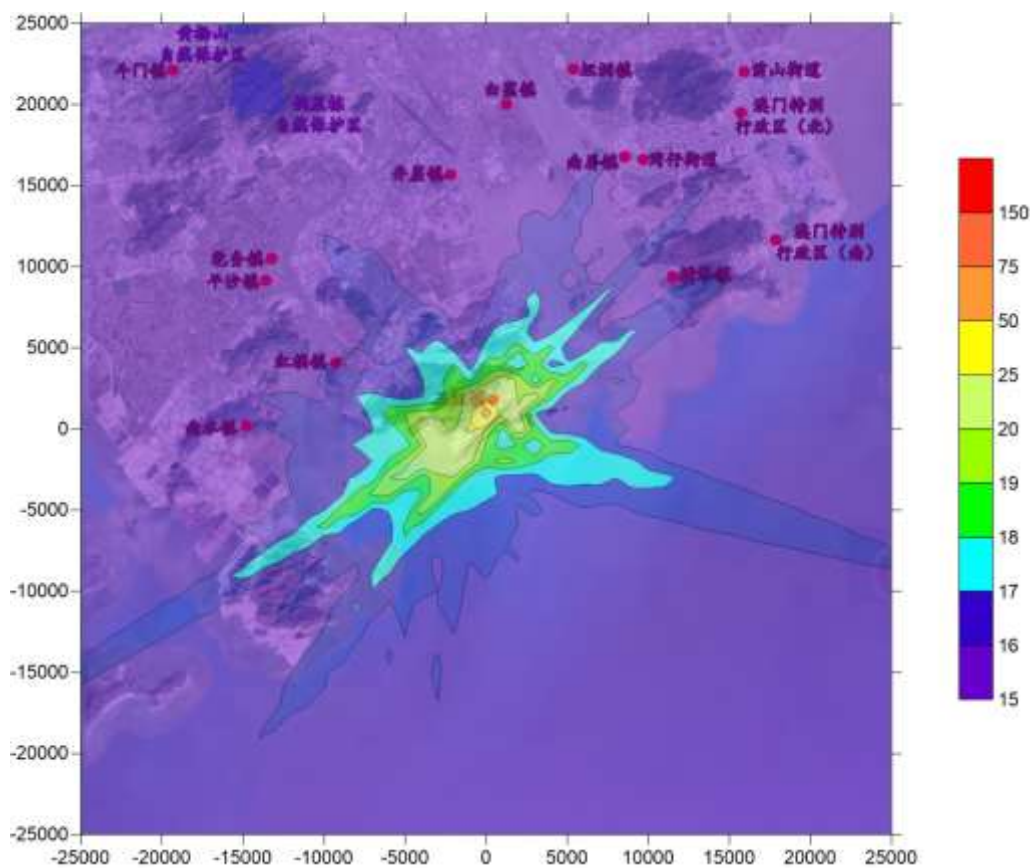


图 7-3-12 叠加现状浓度后 SO₂ 保证率日平均质量浓度等值线图 (μg/m³)

	11	湾仔街道	38.57	2018090624	1.93	达标
	12	南屏镇	93.96	2018082120	4.70	达标
	13	白蕉镇	26.91	2018090105	1.35	达标
	14	井岸镇	25.78	2018021603	1.29	达标
	15	乾务镇	73.91	2018032819	3.70	达标
	16	斗门镇	30.52	2018072605	1.53	达标
	17	锅盖栋自然保护区	25.42	2018040301	1.27	达标
	18	黄杨山自然保护区	32.47	2018040220	1.62	达标
	19	前山街道	30.40	2018061823	1.52	达标
	20	坦洲镇	48.99	2018081802	2.45	达标
	21	澳门特别行政区(北)	33.97	2018061824	1.70	达标
	22	澳门特别行政区(南)	113.08	2018032719	5.65	达标
区域最大落地浓度	1	(0, 800)	989.16	2018051321	49.46	达标

本项目非甲烷总烃小时最大贡献浓度等值线图见图 7-3-14。

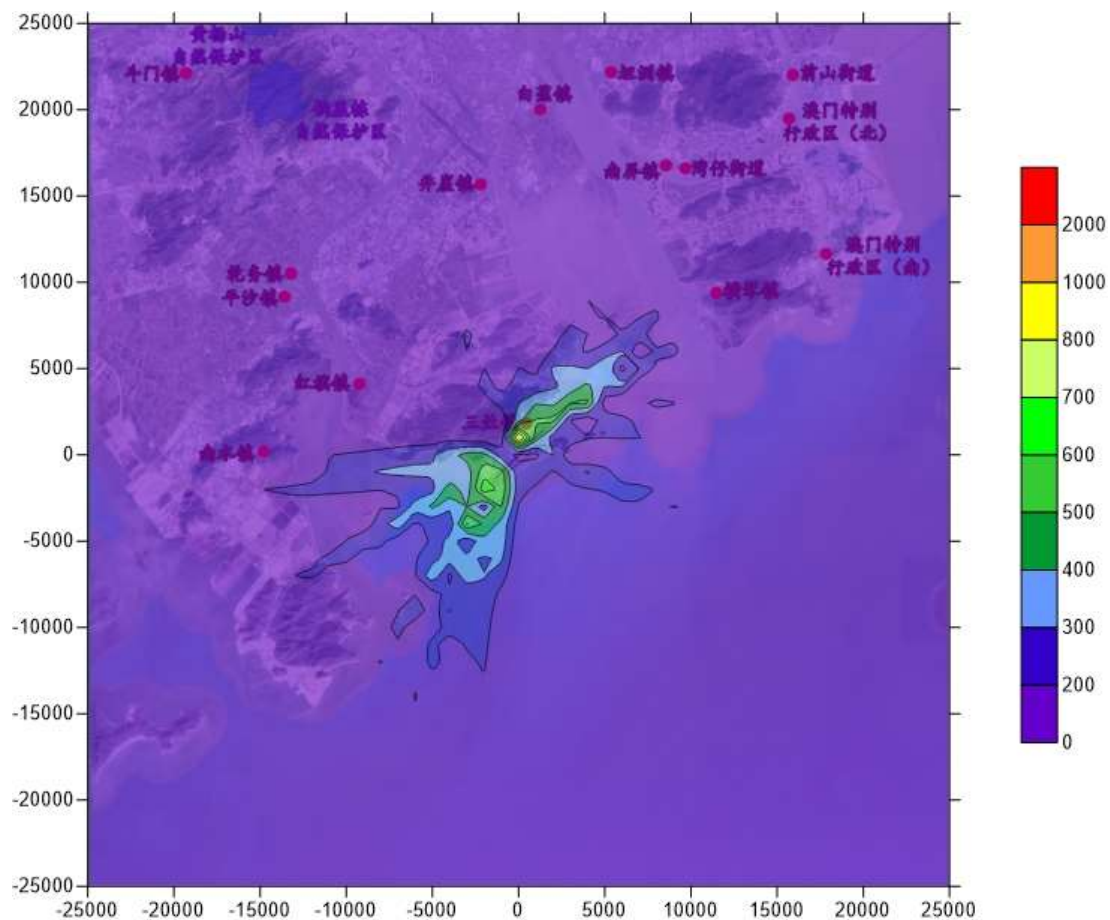


图 7-3-14 非甲烷总烃小时最大贡献浓度等值线图 ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)

叠加现状浓度后各敏感点及区域最大落地浓度点非甲烷总烃的小时质量浓度见表 7-3-11。叠加现状浓度后非甲烷总烃在各敏感点的小时质量浓度为 675.42~1336.76 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 33.77~66.84%，均达标；区域大落地浓度点非甲烷总烃的小时质量浓度为 1639.16 $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 81.96%，浓度值达标，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 7-3-11 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	413.47	20.67	650	1063.47	53.17	达标
		2	白石公村		179.10	8.96	650	829.10	41.46	达标
		3	三灶镇 正表村		509.89	25.49	650	1159.89	57.99	达标
		4	田心村/根竹园村		686.76	34.34	650	1336.76	66.84	达标
		5	莲塘村		591.15	29.56	650	1241.15	62.06	达标
		6	上表村		551.00	27.55	650	1201.00	60.05	达标
		7	红旗镇		75.39	3.77	650	725.39	36.27	达标
		8	南水镇		153.22	7.66	650	803.22	40.16	达标
		9	平沙镇		98.88	4.94	650	748.88	37.44	达标
		10	横琴镇		48.74	2.44	650	698.74	34.94	达标
		11	湾仔街道		38.57	1.93	650	688.57	34.43	达标
		12	南屏镇		93.96	4.70	650	743.96	37.20	达标
		13	白蕉镇		26.91	1.35	650	676.91	33.85	达标
		14	井崖镇		25.78	1.29	650	675.78	33.79	达标
		15	乾务镇		73.91	3.70	650	723.91	36.20	达标
		16	斗门镇		30.52	1.53	650	680.52	34.03	达标
		17	锅盖栋自然保护区		25.42	1.27	650	675.42	33.77	达标
		18	黄杨山自然保护区		32.47	1.62	650	682.47	34.12	达标
		19	前山街道		30.40	1.52	650	680.40	34.02	达标
		20	坦洲镇		48.99	2.45	650	698.99	34.95	达标
		21	澳门特别行政区 (北)		33.97	1.70	650	683.97	34.20	达标
		22	澳门特别行政区 (南)		113.08	5.65	650	763.08	38.15	达标
	区域 最大 落地 浓度	1	(0,800)		989.16	49.46	650	1639.16	81.96	达标

2027 年叠加现状浓度后非甲烷总烃小时质量浓度等值线图见图 7-3-15。

		11	湾仔街道		0.04	20180906	0.03	达标	
		12	南屏镇		0.12	20180821	0.08	达标	
		13	白蕉镇		0.03	20180901	0.02	达标	
		14	井崖镇		0.09	20180216	0.06	达标	
		15	乾务镇		0.06	20180402	0.04	达标	
		16	斗门镇		0.07	20180726	0.04	达标	
		17	锅盖栋自然保护区		0.13	20180305	0.26	达标	
		18	黄杨山自然保护区		0.06	20180501	0.11	达标	
		19	前山街道		0.04	20180122	0.03	达标	
		20	坦洲镇		0.11	20180818	0.08	达标	
		21	澳门特别行政区（北）		0.05	20180618	0.03	达标	
		22	澳门特别行政区（南）		0.13	20180327	0.09	达标	
		区域最大落地浓度	1		(0,1000)		36.78	2018030124	24.52
PM ₁₀	环境空气保护目标	1	三灶镇	英表村	年均浓度	0.196	2018	0.280	达标
		2		白石公村		0.440	2018	0.628	达标
		3		正表村		0.983	2018	1.405	达标
		4		田心村/根竹园村		0.399	2018	0.570	达标
		5		莲塘村		0.180	2018	0.257	达标
		6		上表村		0.082	2018	0.117	达标
		7	红旗镇	0.008		2018	0.011	达标	
		8	南水镇	0.007		2018	0.009	达标	
		9	平沙镇	0.005		2018	0.007	达标	
		10	横琴镇	0.003		2018	0.005	达标	
		11	湾仔街道	0.001		2018	0.002	达标	
		12	南屏镇	0.002		2018	0.003	达标	
		13	白蕉镇	0.002		2018	0.003	达标	
		14	井崖镇	0.003		2018	0.004	达标	
		15	乾务镇	0.004		2018	0.006	达标	
		16	斗门镇	0.002		2018	0.003	达标	
		17	锅盖栋自然保护区	0.003		2018	0.008	达标	
		18	黄杨山自然保护区	0.001		2018	0.004	达标	
		19	前山街道	0.001		2018	0.002	达标	
		20	坦洲镇	0.002		2018	0.002	达标	
		21	澳门特别行政区（北）	0.001		2018	0.002	达标	
		22	澳门特别行政区（南）	0.002		2018	0.003	达标	
		区域最大落地浓度	1	(0,1000)		7.480	2018	10.686	达标

PM₁₀ 日均最大、年均贡献浓度等值线图见图 7-3-16~7-3-17。

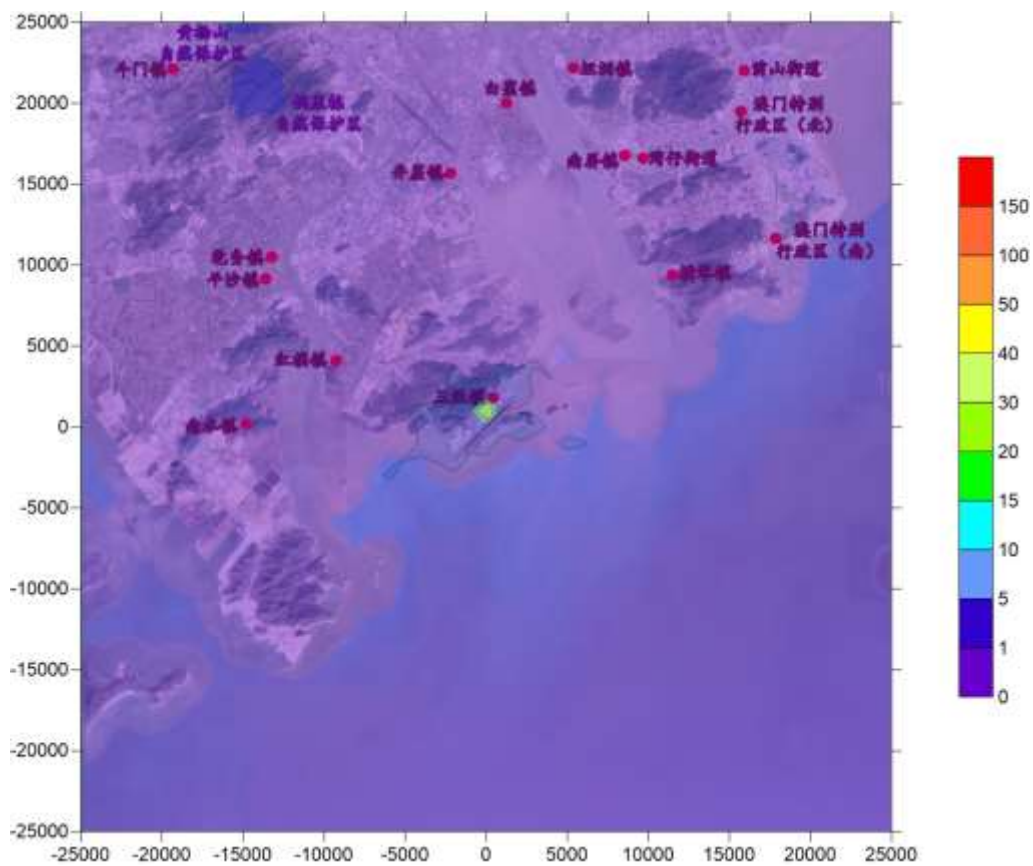


图 7-3-16 PM₁₀ 日平均最大贡献浓度等值线图 (µg/m³)

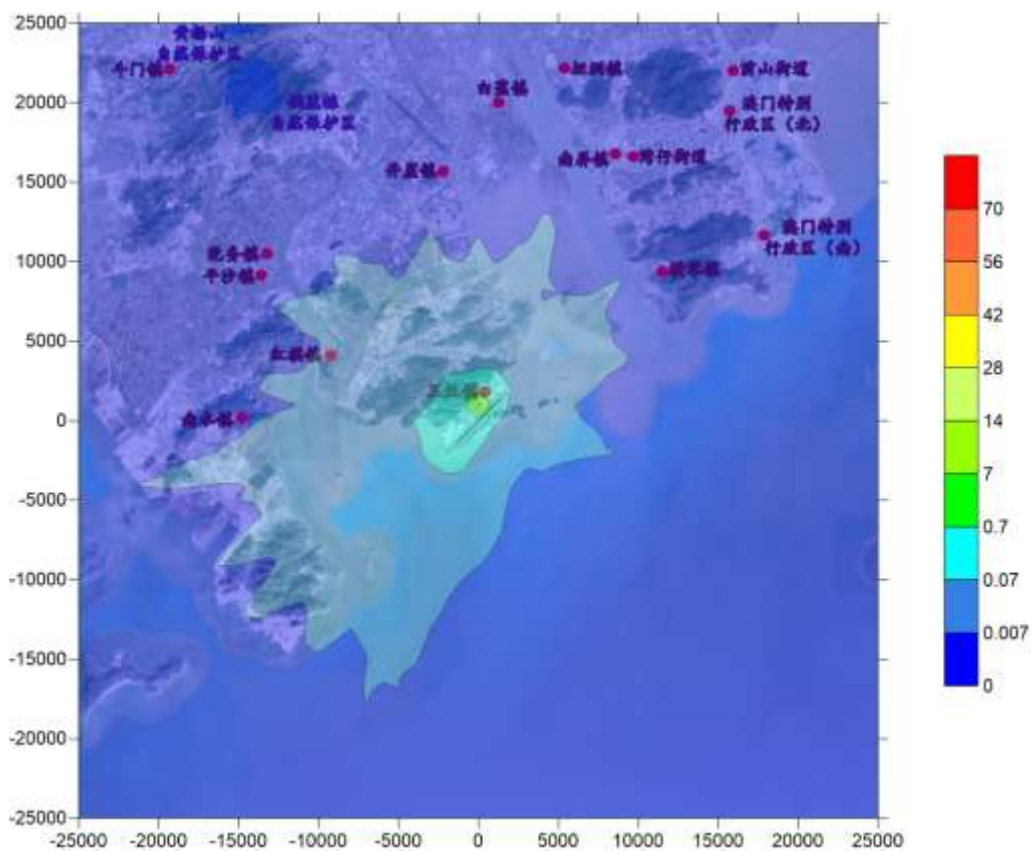


图 7-3-17 PM₁₀ 年平均贡献浓度等值线图 (µg/m³)

叠加现状浓度后各敏感点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 7-3-13。叠加现状浓度后 PM_{10} 在各敏感点的保证率日平均质量浓度为 $81.03 \sim 88.83 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $54.02 \sim 162.26\%$ ；年平均质量浓度为 $41.001 \sim 41.983 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $58.573 \sim 102.508\%$ ；锅盖栋自然保护区和黄杨山自然保护区由于执行一类区标准，叠加的区域现状值即为超标值，其余点位均达标。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 $117.78 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 78.52% ，年平均质量浓度为 $48.480 \mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 69.257% ，均达标。

表 7-3-13 叠加环境空气质量现状浓度后 PM_{10} 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}	环境空气质量保护目标	1	英表村	日均浓度	2.54	1.69	81	83.54	55.69	达标
		2	白石公村		3.92	2.61	81	84.92	56.61	达标
		3	正表村		7.83	5.22	81	88.83	59.22	达标
		4	田心村/根竹园村		5.58	3.72	81	86.58	57.72	达标
		5	莲塘村		3.58	2.39	81	84.58	56.39	达标
		6	上表村		2.15	1.43	81	83.15	55.43	达标
		7	红旗镇		0.16	0.11	81	81.16	54.11	达标
		8	南水镇		0.21	0.14	81	81.21	54.14	达标
		9	平沙镇		0.16	0.11	81	81.16	54.11	达标
		10	横琴镇		0.10	0.07	81	81.10	54.07	达标
		11	湾仔街道		0.04	0.03	81	81.04	54.03	达标
		12	南屏镇		0.12	0.08	81	81.12	54.08	达标
		13	白蕉镇		0.03	0.02	81	81.03	54.02	达标
		14	井崖镇		0.09	0.06	81	81.09	54.06	达标
		15	乾务镇		0.06	0.04	81	81.06	54.04	达标
		16	斗门镇		0.07	0.04	81	81.07	54.04	达

PM ₁₀		17	锅盖栋自然保护区	0.13	0.26	81	81.13	162.26	超标	
		18	黄杨山自然保护区	0.06	0.11	81	81.06	162.11	超标	
		19	前山街道	0.04	0.03	81	81.04	54.03	达标	
		20	坦洲镇	0.11	0.08	81	81.11	54.08	达标	
		21	澳门特别行政区（北）	0.05	0.03	81	81.05	54.03	达标	
		22	澳门特别行政区（南）	0.13	0.09	81	81.13	54.09	达标	
		区域最大落地浓度	1	(0,1000)	36.776	24.52	81	117.78	78.52	达标
	环境空气保护目标	三灶镇	1	英表村	0.196	0.280	41	41.196	58.851	达标
			2	白石公村	0.440	0.628	41	41.440	59.199	达标
			3	正表村	0.983	1.405	41	41.983	59.976	达标
			4	田心村/根竹园村	0.399	0.570	41	41.399	59.142	达标
			5	莲塘村	0.180	0.257	41	41.180	58.828	达标
			6	上表村	0.082	0.117	41	41.082	58.688	达标
		年均浓度	7	红旗镇	0.008	0.011	41	41.008	58.582	达标
8			南水镇	0.007	0.009	41	41.007	58.581	达标	
9			平沙镇	0.005	0.007	41	41.005	58.579	达标	
10			横琴镇	0.003	0.005	41	41.003	58.576	达标	
11			湾仔街道	0.001	0.002	41	41.001	58.573	达标	
12			南屏镇	0.002	0.003	41	41.002	58.574	达标	
13			白蕉镇	0.002	0.003	41	41.002	58.575	达标	
14			井崖镇	0.003	0.004	41	41.003	58.575	达标	

	15	乾务镇	0.004	0.006	41	41.004	58.578	达标
	16	斗门镇	0.002	0.003	41	41.002	58.574	达标
	17	锅盖栋自然保护区	0.003	0.008	41	41.003	102.508	超标
	18	黄杨山自然保护区	0.001	0.004	41	41.001	102.504	超标
	19	前山街道	0.001	0.002	41	41.001	58.573	达标
	20	坦洲镇	0.002	0.002	41	41.002	58.574	达标
	21	澳门特别行政区（北）	0.001	0.002	41	41.001	58.574	达标
	22	澳门特别行政区（南）	0.002	0.003	41	41.002	58.574	达标
区域最大落地浓度	1	(0,1000)	7.480	10.686	41	48.480	69.257	达标

叠加现状浓度后 PM_{10} 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度等值线图见图 7-3-18~7-3-19。

(6) PM_{2.5} (一次污染物)

各敏感点及区域最大落地浓度点 PM_{2.5} (一次污染物) 预测贡献浓度见表 7-3-14。各敏感点 PM_{2.5} 的日均浓度最大值为 0.01μg/m³~3.91μg/m³, 占标率为 0.03%~5.22%, 年均浓度为 0.001μg/m³~0.492μg/m³, 占标率为 0.002%~1.405%, 均达标。区域最大落地浓度点 PM_{2.5} 的日均浓度最大值为 18.39μg/m³, 占标率为 24.52%, 年均浓度为 3.740μg/m³, 占标率为 10.686%, 均达标。对外环境影响较小。

表 7-3-14 敏感点 PM_{2.5} (一次污染物) 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
PM _{2.5} (一次污染物)	环境空气保护目标	1	英表村	日均浓度	1.27	20180219	1.69	达标
		2	白石公村		1.96	20180304	2.61	达标
		3	正表村		3.91	20180821	5.22	达标
		4	田心村/根竹园村		2.79	20180513	3.72	达标
		5	莲塘村		1.79	20180821	2.39	达标
		6	上表村		1.08	20180906	1.43	达标
		7	红旗镇		0.08	20180304	0.11	达标
		8	南水镇		0.10	20180304	0.14	达标
		9	平沙镇		0.08	20180423	0.11	达标
		10	横琴镇		0.05	20180524	0.07	达标
		11	湾仔街道		0.02	20180906	0.03	达标
		12	南屏镇		0.06	20180821	0.08	达标
		13	白蕉镇		0.01	20180901	0.02	达标
		14	井崖镇		0.05	20180216	0.06	达标
		15	乾务镇		0.03	20180402	0.04	达标
		16	斗门镇		0.03	20180726	0.04	达标
		17	锅盖栋自然保护区		0.06	20180305	0.19	达标

		18	黄杨山自然保护区			0.03	20180501	0.08	达标
		19	前山街道			0.02	20180122	0.03	达标
		20	坦洲镇			0.06	20180818	0.08	达标
		21	澳门特别行政区（北）			0.03	20180618	0.03	达标
		22	澳门特别行政区（南）			0.07	20180327	0.09	达标
	区域最大落地浓度	1	(0,1000)			18.39	20181004	24.52	达标
PM _{2.5} (一次污染物)	环境空气质量保护目标	1	三灶镇	英表村	年均浓度	0.098	2018	0.280	达标
		2		白石公村		0.220	2018	0.628	达标
		3		正表村		0.492	2018	1.405	达标
		4		田心村/根竹园村		0.200	2018	0.570	达标
		5		莲塘村		0.090	2018	0.257	达标
		6		上表村		0.041	2018	0.117	达标
		7	红旗镇			0.004	2018	0.011	达标
		8	南水镇			0.003	2018	0.009	达标
		9	平沙镇			0.003	2018	0.007	达标
		10	横琴镇			0.002	2018	0.005	达标
		11	湾仔街道			0.001	2018	0.002	达标
		12	南屏镇			0.001	2018	0.003	达标
		13	白蕉镇			0.001	2018	0.003	达标
		14	井崖镇			0.001	2018	0.004	达标
		15	乾务镇			0.002	2018	0.006	达标
		16	斗门镇			0.001	2018	0.003	达标
		17	锅盖栋自然保护区			0.002	2018	0.010	达标
		18	黄杨山自然保护区			0.001	2018	0.005	达标

护 目 标	5		莲塘村		1.79	2.39	61	62.79	83.72	达标	
	6		上表村		1.08	1.43	61	62.08	82.77	达标	
	7		红旗镇		0.08	0.11	61	61.08	81.44	达标	
	8		南水镇		0.10	0.14	61	61.10	81.47	达标	
	9		平沙镇		0.08	0.11	61	61.08	81.44	达标	
	10		横琴镇		0.05	0.07	61	61.05	81.40	达标	
	11		湾仔街道		0.02	0.03	61	61.02	81.36	达标	
	12		南屏镇		0.06	0.08	61	61.06	81.41	达标	
	13		白蕉镇		0.01	0.02	61	61.01	81.35	达标	
	14		井崖镇		0.05	0.06	61	61.05	81.40	达标	
	15		乾务镇		0.03	0.04	61	61.03	81.37	达标	
	16		斗门镇		0.03	0.04	61	61.03	81.38	达标	
	17		锅盖栋自然保护 区		0.06	0.19	61	61.06	174.47	超标	
	18		黄杨山自然保护 区		0.03	0.08	61	61.03	174.37	超标	
	19		前山街道		0.02	0.03	61	61.02	81.36	达标	
	20		坦洲镇		0.06	0.08	61	61.06	81.41	达标	
	21		澳门特别行政区 (北)		0.03	0.03	61	61.03	81.37	达标	
	22		澳门特别行政区 (南)		0.07	0.09	61	61.07	81.42	达标	
	区域最大落地浓度	1		(0,1000)		18.39	24.52	61	79.39	105.85	超标
	PM _{2.5} (一次污染物)	环境 空气 保护 目标	三 灶 镇	1	英表村	0.098	0.280	28	28.098	80.280	达标
				2	白石公村	0.220	0.628	28	28.220	80.628	达标
				3	正表村	0.492	1.405	28	28.492	81.405	达标
4				田心村/根竹 园村	0.200	0.570	28	28.200	80.570	达标	
5				莲塘村	0.090	0.257	28	28.090	80.257	达标	
6				上表村	0.041	0.117	28	28.041	80.117	达标	
7				红旗镇	0.004	0.011	28	28.004	80.011	达标	
8				南水镇	0.003	0.009	28	28.003	80.009	达标	
9				平沙镇	0.003	0.007	28	28.003	80.007	达标	
10				横琴镇	0.002	0.005	28	28.002	80.005	达标	
11				湾仔街道	0.001	0.002	28	28.001	80.002	达标	
12				南屏镇	0.001	0.003	28	28.001	80.003	达标	
13				白蕉镇	0.001	0.003	28	28.001	80.003	达标	
14				井崖镇	0.001	0.004	28	28.001	80.004	达标	
15				乾务镇	0.002	0.006	28	28.002	80.006	达标	
16				斗门镇	0.001	0.003	28	28.001	80.003	达标	
17				锅盖栋自然保护	0.002	0.010	28	28.002	186.677	超标	
			年均浓度								

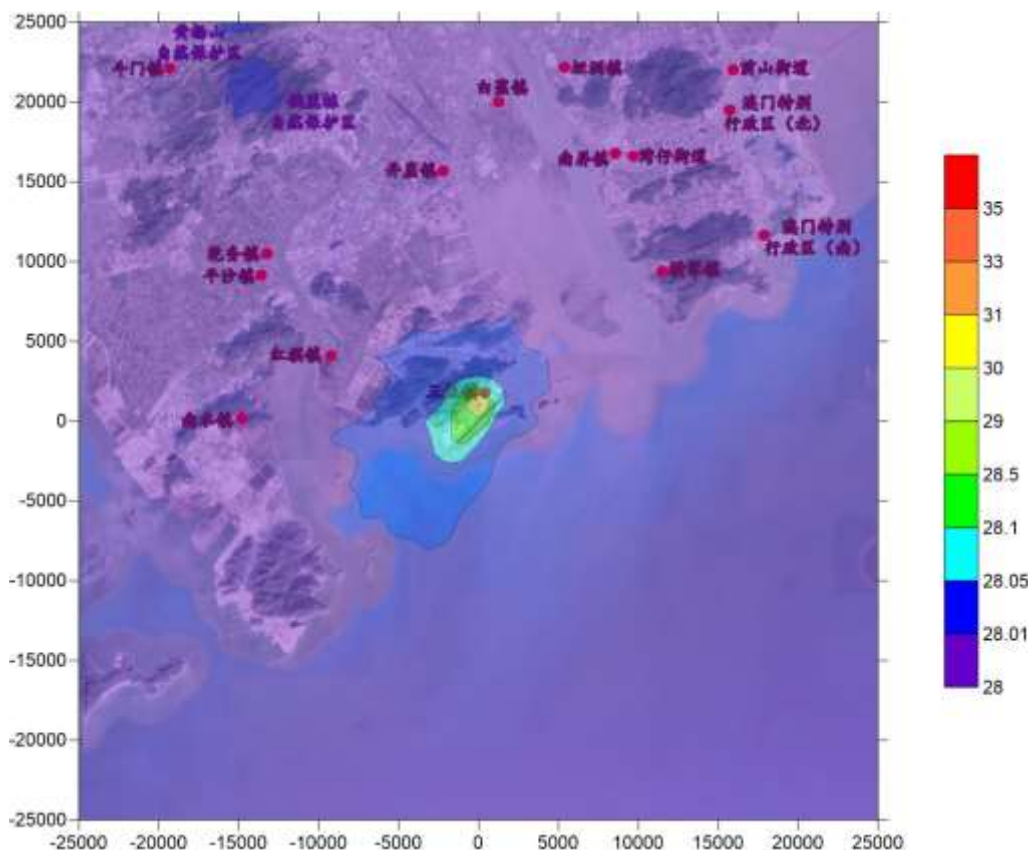


图 7-3-23 叠加现状浓度后 PM_{2.5}（一次污染物）年平均浓度等值线图（ $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ）

(7) PM_{2.5}（包括一次污染物和二次污染物）

各敏感点及区域最大落地浓度点 PM_{2.5}（包括一次污染物和二次污染物）预测贡献浓度见表 7-3-16。各敏感点 PM_{2.5}（包括一次污染物和二次污染物）的日均浓度最大值为 $-1.02\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 37.30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $-1.36\% \sim 49.74\%$ ，年均浓度为 $0.03\mu\text{g}/\text{m}^3 \sim 6.30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $0.09\% \sim 17.99\%$ ，均达标。区域最大落地浓度点 PM_{2.5}（包括一次污染物和二次污染物）的日均浓度最大值为 $52.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 69.35% ，年均浓度为 $35.37\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 101.06% ，区域最大落地浓度点年均浓度贡献值超标，位于机场内部，对外环境影响较小。

表 7-3-16 敏感点 PM_{2.5}（包括一次污染物和二次污染物）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/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率 /%	达标情况
PM _{2.5} (包括一次污染物和二次污染物)	环境空气 保护 目标	1	英表村	日均浓度	18.61	24.81	达标
		2	白石公村		17.79	23.72	达标
		3	三灶镇 正表村		37.30	49.74	达标
		4	田心村/根竹园村		32.59	43.45	达标
		5	莲塘村		24.10	32.13	达标
		6	上表村		11.41	15.21	达标
		7	红旗镇		0.53	0.70	达标
		8	南水镇		1.43	1.91	达标

		9	平沙镇		-1.02	-1.36	达标			
		10	横琴镇		-0.09	-0.12	达标			
		11	湾仔街道		0.18	0.24	达标			
		12	南屏镇		0.70	0.93	达标			
		13	白蕉镇		-0.73	-0.97	达标			
		14	井崖镇		0.05	0.06	达标			
		15	乾务镇		0.31	0.41	达标			
		16	斗门镇		0.01	0.01	达标			
		17	锅盖栋自然保护区		0.93	2.66	达标			
		18	黄杨山自然保护区		0.41	1.18	达标			
		19	前山街道		0.05	0.07	达标			
		20	坦洲镇		1.45	1.94	达标			
		21	澳门特别行政区（北）		0.37	0.49	达标			
		22	澳门特别行政区（南）		1.67	2.22	达标			
		区域最大落地浓度	1		(0,1000)		52.01	69.35	达标	
		PM _{2.5} (包括一次污染物和二次污染物)	环境空气保护目标		1	三灶镇	英表村	3.28	9.38	达标
					2		白石公村	3.81	10.88	达标
					3		正表村	6.30	17.99	达标
					4		田心村/根竹园村	3.28	9.36	达标
					5		莲塘村	2.12	6.05	达标
					6		上表村	1.25	3.58	达标
					7	红旗镇	0.24	0.68	达标	
8	南水镇			0.17	0.48	达标				
9	平沙镇			0.11	0.31	达标				
10	横琴镇			0.09	0.25	达标				
11	湾仔街道			0.03	0.09	达标				
12	南屏镇			0.05	0.13	达标				
13	白蕉镇			0.05	0.14	达标				
14	井崖镇			0.07	0.19	达标				
15	乾务镇			0.11	0.30	达标				
16	斗门镇			0.04	0.13	达标				
17	锅盖栋自然保护区			0.06	0.41	达标				
18	黄杨山自然保护区			0.03	0.22	达标				
19	前山街道			0.03	0.09	达标				
20	坦洲镇			0.04	0.12	达标				
21	澳门特别行政区（北）			0.03	0.10	达标				
22	澳门特别行政区（南）			0.05	0.14	达标				
区域最大落地浓度	1	(0,1000)		35.37	101.01	超标				

PM_{2.5}（包括一次污染物和二次污染物）日均最大、年均贡献浓度等值线图见图7-3-24~7-3-25。

叠加现状浓度后各敏感点及区域最大落地浓度点 $PM_{2.5}$ （包括一次污染物和二次污染物）保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度见表 7-3-17。叠加现状浓度后珠海机场 $PM_{2.5}$ （包括一次污染物和二次污染物）在各敏感点的保证率日平均质量浓度为 $59.98\sim 98.30\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $79.97\sim 176.94\%$ ；年平均质量浓度为 $28.03\sim 30.68\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 $80.09\sim 187.08\%$ ；锅盖栋自然保护区和黄杨山自然保护区由于执行一类区标准，叠加的区域现状值即为超标值，三灶镇英表村、白石公村、正表村、田心村/根竹园村、莲塘村距离机场较近，叠加区域现状值后保证率日平均质量浓度超标，其余点位均达标。叠加现状浓度后 $PM_{2.5}$ （包括一次污染物和二次污染物）在区域最大落地浓度点的保证率日平均质量浓度为 $113.01\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 150.68% ，年平均质量浓度为 $63.37\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 181.06% ，均超标，以上点位均位于机场内部。

表 7-3-17 叠加环境空气质量现状浓度后 $PM_{2.5}$ （包括一次污染物和二次污染物）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
$PM_{2.5}$ (包 括一 次污 染物 和二 次污 染物)	环 境 空 气 保 护 目 标	1	英表村	日 均 浓 度	18.61	24.81	61	79.61	106.14	超标
		2	白石公村		17.79	23.72	61	78.79	105.05	超标
		3	三灶镇 正表村		37.30	49.74	61	98.30	131.07	超标
		4	田心村/根竹 园村		32.59	43.45	61	93.59	124.78	超标
		5	莲塘村		24.10	32.13	61	85.10	113.46	超标
		6	上表村		11.41	15.21	61	72.41	96.54	达标
		7	红旗镇		0.53	0.70	61	61.53	82.04	达标
		8	南水镇		1.43	1.91	61	62.43	83.24	达标
		9	平沙镇		-1.02	-1.36	61	59.98	79.97	达标
		10	横琴镇		-0.09	-0.12	61	60.91	81.21	达标
		11	湾仔街道		0.18	0.24	61	61.18	81.57	达标
		12	南屏镇		0.70	0.93	61	61.70	82.27	达标
		13	白蕉镇		-0.73	-0.97	61	60.27	80.36	达标
		14	井崖镇		0.05	0.06	61	61.05	81.40	达标
		15	乾务镇		0.31	0.41	61	61.31	81.75	达标
		16	斗门镇		0.01	0.01	61	61.01	81.34	达标
		17	锅盖栋自然保护区		0.93	2.66	61	61.93	176.94	超标
		18	黄杨山自然保护区		0.41	1.18	61	61.41	175.47	超标
		19	前山街道		0.05	0.07	61	61.05	81.40	达标
		20	坦洲镇		1.45	1.94	61	62.45	83.27	达标
		21	澳门特别行政区 (北)		0.37	0.49	61	61.37	81.83	达标
		22	澳门特别行政区 (南)		1.67	2.22	61	62.67	83.56	达标
区	1	(0,1000)		52.01	69.35	61	113.01	150.68	超标	

域最大落地浓度										
PM _{2.5} (包括一次污染物和二次污染物)	环境空气 保护目标	1	三灶镇	英表村	3.28	9.38	28	31.28	89.38	达标
		2		白石公村	3.81	10.88	28	31.81	90.88	达标
		3		正表村	6.30	17.99	28	34.30	97.99	达标
		4		田心村/根竹园村	3.28	9.36	28	31.28	89.36	达标
		5		莲塘村	2.12	6.05	28	30.12	86.05	达标
		6		上表村	1.25	3.58	28	29.25	83.58	达标
	7		红旗镇	0.24	0.68	28	28.24	80.68	达标	
	8		南水镇	0.17	0.48	28	28.17	80.48	达标	
	9		平沙镇	0.11	0.31	28	28.11	80.31	达标	
	10		横琴镇	0.09	0.25	28	28.09	80.25	达标	
	11		湾仔街道	0.03	0.09	28	28.03	80.09	达标	
	12		南屏镇	0.05	0.13	28	28.05	80.13	达标	
	13		白蕉镇	0.05	0.14	28	28.05	80.14	达标	
	14		井崖镇	0.07	0.19	28	28.066	80.189	达标	
	15		乾务镇	0.11	0.30	28	28.11	80.30	达标	
	16		斗门镇	0.04	0.13	28	28.04	80.13	达标	
	17		锅盖栋自然保护区	0.06	0.41	28	28.06	187.08	超标	
	18		黄杨山自然保护区	0.03	0.22	28	28.03	186.88	超标	
	19		前山街道	0.03	0.09	28	28.03	80.09	达标	
	20		坦洲镇	0.04	0.12	28	28.04	80.12	达标	
	21		澳门特别行政区(北)	0.03	0.10	28	28.03	80.10	达标	
	22		澳门特别行政区(南)	0.05	0.14	28	28.05	80.14	达标	
	区域最大落地浓度	1	(0,1000)		35.37	101.01	28	63.37	181.06	超标

叠加现状浓度后 PM_{2.5} (包括一次污染物和二次污染物) 保证率日平均质量浓度和年平均质量浓度等值线图见图 7-3-26~7-3-27。

(8) VOC

敏感点 VOC 预测贡献浓度见表 7-3-18。各敏感点 VOC 8 小时浓度最大值为 $3.91\mu\text{g}/\text{m}^3\sim 21.35\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 0.65%~35.39%，均达标。区域大落地浓度点 VOC 的 8 小时浓度最大值为 $526.49\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，占标率为 87.75%，浓度值达标，且位于机场内部。机场 VOC 排放对外环境影响较小。

表 7-3-18 VOC 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
VOC	环境空气保护目标	1	英表村	8h平均值	94.03	2018021924	15.67	达标
		2	白石公村		103.91	2018030424	17.32	达标
		3	正表村		212.35	2018051324	35.39	达标
		4	田心村/根竹园村		158.82	2018051324	26.47	达标
		5	莲塘村		159.54	2018062724	26.59	达标
		6	上表村		105.38	2018090624	17.56	达标
		7	红旗镇		14.65	2018040524	2.44	达标
		8	南水镇		25.25	2018030424	4.21	达标
		9	平沙镇		14.85	2018032824	2.47	达标
		10	横琴镇		8.77	2018052424	1.46	达标
		11	湾仔街道		7.25	2018090624	1.21	达标
		12	南屏镇		15.86	2018082124	2.64	达标
		13	白蕉镇		3.91	2018090108	0.65	达标
		14	井崖镇		2.96	2018021608	0.49	达标
		15	乾务镇		10.31	2018032824	1.72	达标
		16	斗门镇		4.35	2018072608	0.73	达标
		17	锅盖栋自然保护区		5.70	2018030508	0.95	达标
		18	黄杨山自然保护区		5.36	2018050124	0.89	达标
		19	前山街道		5.40	2018061824	0.90	达标
		20	坦洲镇		7.16	2018081808	1.19	达标
		21	澳门特别行政区(北)		6.83	2018061824	1.14	达标
		22	澳门特别行政区(南)		18.76	2018032724	3.13	达标
	区域最大落地浓度	1	(0, 1000)		526.49	2018042724	87.75	达标

VOC 8 小时最大贡献浓度等值线图见图 7-3-28。

部) 达标。

(3) SO₂

SO₂ 在各敏感的小时、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敏感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

非甲烷总烃在各敏感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敏感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 在各敏感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; 叠加现状浓度后锅盖栋自然保护区和黄杨山自然保护区的保证率日均和年均浓度叠加值超标, 其余各敏感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} (一次污染物)

PM_{2.5} 在各敏感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; 叠加现状浓度后锅盖栋自然保护区和黄杨山自然保护区的保证率日均和年均浓度叠加值超标, 其余各敏感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。

(7) PM_{2.5} (包括一次污染物和二次污染物)

PM_{2.5} 在各敏感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; 叠加现状浓度后锅盖栋自然保护区和黄杨山自然保护区的保证率日均和年均浓度叠加值超标, 三灶镇英表村、白石公村、正表村、田心村/根竹园村、莲塘村由于距离机场较近, 叠加区域现状值后保证率日平均质量浓度超标, 其余各敏感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。

(8) VOC

非甲烷总烃在各敏感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。

2、超标原因分析

由以上分析可知，在不采取任何措施的情况下，机场排放的污染因子为 NO_2 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ （一次污染物）、 $\text{PM}_{2.5}$ （一次和二次污染物）均有不同程度的超标现象， NO_2 超标区域主要位于机场内部及机场周边三灶镇环境空气敏感目标，三灶镇距离机场较近，受机场污染物排放影响较大。 PM_{10} 和 $\text{PM}_{2.5}$ 超标区域主要为评价范围内环境空气质量一类功能区， $\text{PM}_{2.5}$ （一次和二次污染物）超标区域主要为评价范围内环境空气质量一类功能区及机场周边三灶镇环境空气敏感目标，评价范围内环境空气质量一类功能区超标主要是由于现状背景值超标，三灶镇距离机场较近，受机场污染物排放影响较大。

7.3.2.3 机场环境影响分析

综上，本次扩建后机场污染物排放会对周边环境空气质量产生一定的影响，但对机场周围环境敏感点影响不大。同时根据现状监测数据，机场油库区及机场周边非甲烷总烃监测值均达标。本次扩建工程各大气污染源对环境空气造成的影响总体可以接受。

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

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)中的第二时段一级标准两者之严者。



图8-1-1 珠海机场周边地表水体分布图

(2) 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。

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。

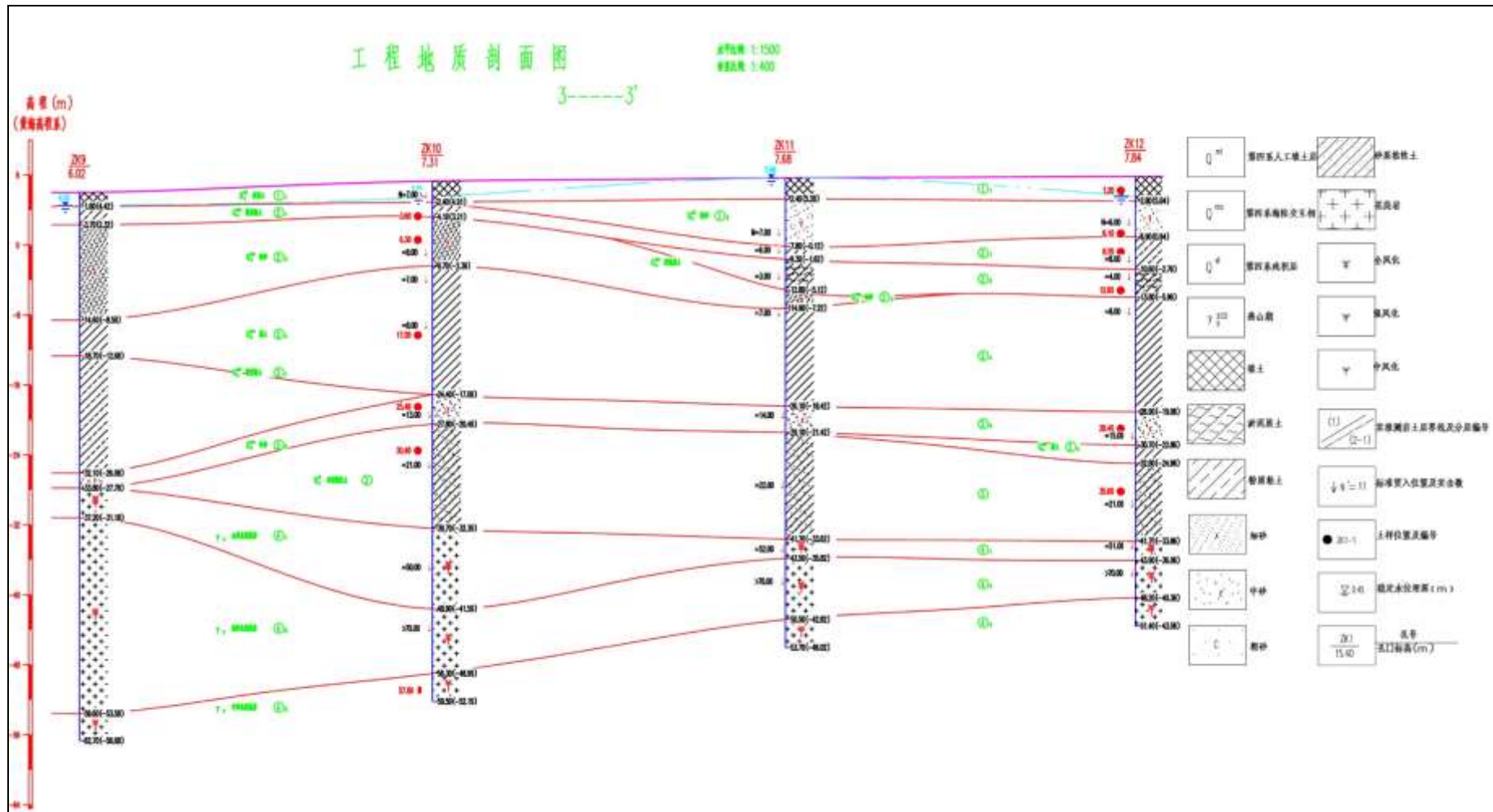


图 9-2-1 场区工程地质剖面图

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 0.86hm² 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，因而改扩建工程对区域植被影响很小。

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	

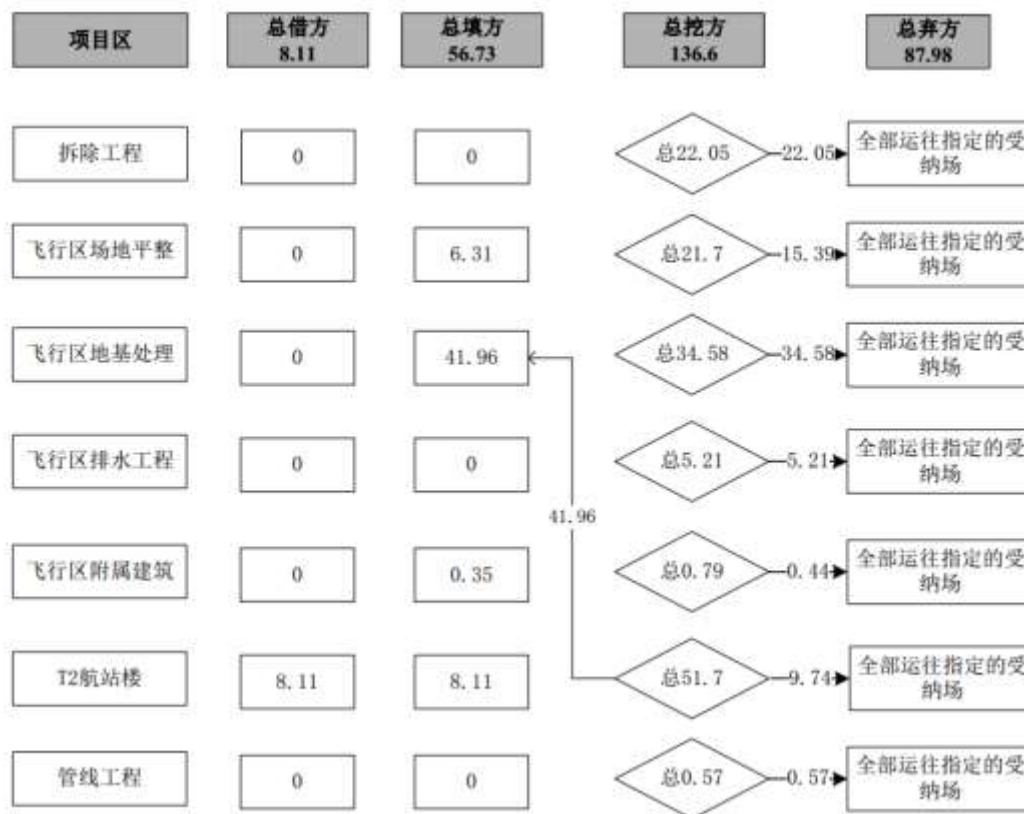


图 10-1-1 土石方平衡流向图

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

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，如鹈类、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。

(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,机场运营对保护鸟类的影响可以接受。

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 环境风险影响分析

本次扩建后珠海机场环境风险源主要为航煤油库区和污水管线。本期改扩建不涉及油库区。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。

12.1 评价依据

12.1.1 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。

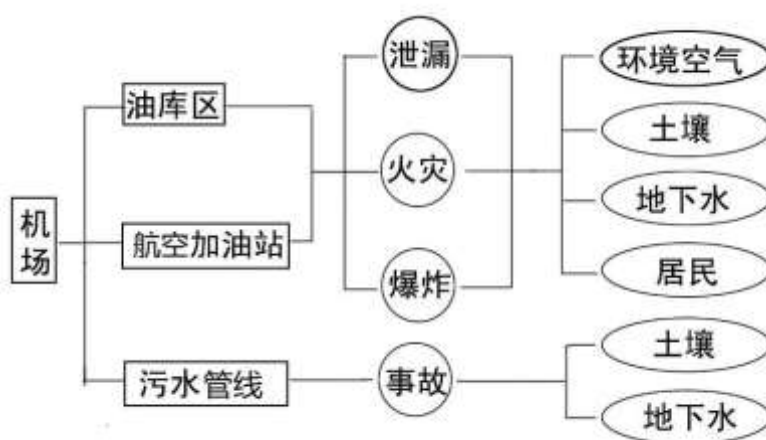


图 12-1-1 现有工程环境风险环节及环境要素关系图

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 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。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。

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。

12.1.2 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 12-1-1。

表 12-1-1 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。					
储运条件	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 12-1-2 和表 12-1-3。

表 12-1-2 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	<p>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。</p> <p>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。</p> <p>环境危害: 对环境有危害, 对水体、土壤和大气可造成污染。</p> <p>燃烧危险: 本品易燃。</p>					
毒理学资料	<p>接触控制与个人防护: 中国 MAC (mg/m³): 30; 前苏联 MAC (mg/m³): 20。</p> <p>毒理性: LD₅₀: 无资料; LC₅₀: 2069mg/m³, 4 小时 (大鼠吸入)。</p>					

表 12-1-3 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	-75.5℃
	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	<p>6(有毒气体), 11(氧化剂)</p> <p>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。</p> <p>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。</p> <p>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。</p>					
毒理学资料	<p>毒理性: 半致死浓度 LC₅₀: 6600mg/m³, 1 小时 (大鼠吸入)。</p> <p>伤害阈浓度 IDLH: 270mg/m³。</p>					

12.1.3 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。

12.2 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。

12.3 环境风险识别

12.3.1 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 12-3-1。

表 12-3-1 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# 柴油罐入口口处遮雨盖支架时，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灌顶溢出，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 12-3-2 所列出的油库事故分类统计数据。

表 12-3-2 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 12-3-2 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:

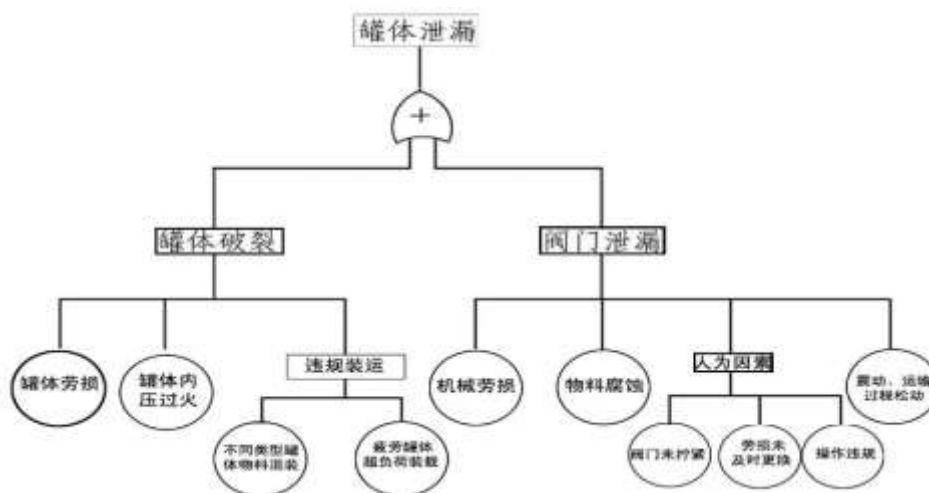


图 12-3-1 油库罐体泄漏事故树分析

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 12-3-3。

表 12-3-3 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。

12.3.2 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。

12.3.3 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）。

12.4 环境风险分析

12.4.1 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，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，仅可能会超出短时间接触容许浓度。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。

12.4.2 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：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）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。

（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， 10^4m^2 。

5000m^3 油罐区发生事故时可能进入该收集系统的降雨量为 136.48m^3 ， 3000m^3 油罐区发生事故时可能进入该收集系统的降雨量为 59.88m^3 。

经上述计算后，若 5000m^3 油罐区发生事故，事故水量约为 7931.17m^3 ；若 3000m^3 油罐区发生事故，事故水量约为 4020.48m^3 ；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。

12.4.3 地下水环境风险分析

珠海机场油库区设置 4 座 5000m^3 （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，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。

12.5 环境风险防范措施

12.5.1 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。

12.5.1.1 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。

12.5.1.2 油库区消防事故水处理措施

珠海机场现状 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 ；同时设有事故池。珠海机场 5000m^3 油罐区若发生事故，事故水量约为 7931.17m^3 ； 3000m^3 油罐区若发生事故，事故水量约为 4020.48m^3 ；可以确保消防事故水不进

入外环境。

12.5.1.3 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。

12.5.2 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。

12.5.2.1 地下水环境风险防护措施

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。

12.5.2.2 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 12-5-1。

表 12-5-1 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，应立即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

12.5.2.3 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 12-5-2。

表 12-5-2 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

12.5.2.4 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。

12.5.2.5 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。

12.6 分析结论

本项目环境风险简要分析内容表见下表 12-6-1。

表 12-6-1 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				
	(广东)省	(珠海)市	(金湾)区	(/)县	(/)园区
建设地点					
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</p>				

	<p>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	<p>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。</p>

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，下风向关心点伴生/次生 CO 及 SO₂ 浓度不会超出 LC50 及 IDLH 浓度限值，仅可能会超出短间接接触容许浓度。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。

13.环境经济损益分析

13.1 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。

13.2 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(Is=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。

14 规划相容性分析

14.1 相关产业政策、规划符合性分析

根据《产业结构调整指导目录(2011年本)》(国发〔2011〕9号)和《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2011年本)>有关条款的决定》(国家发展改革委第21号令),本工程属国家鼓励类中“第二十六条 航空运输”中的机场建设,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》。

14.2 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

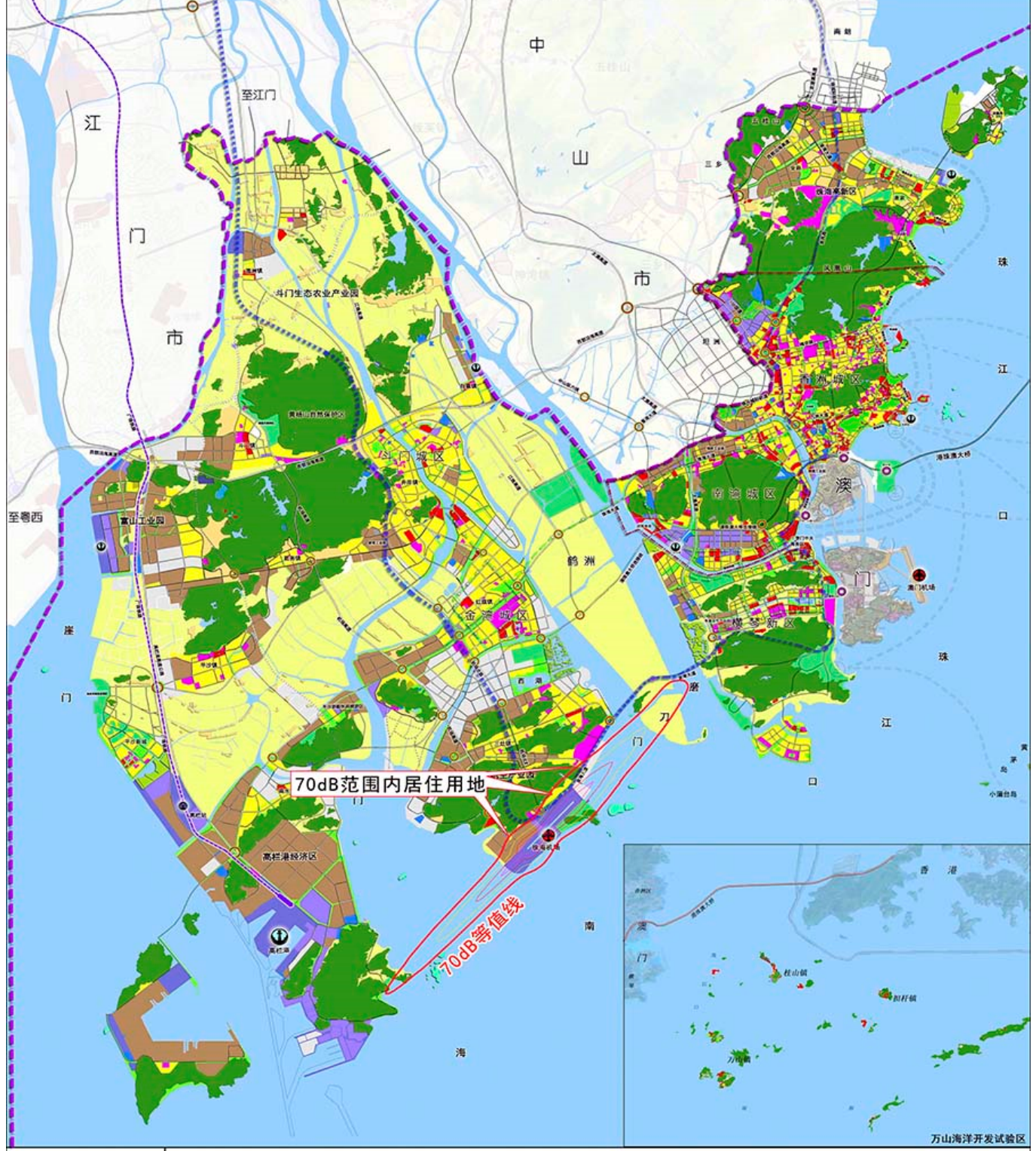
本次规划在地域空间上分为市域、中心城区两个层次:

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。

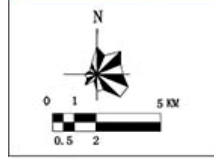
(4) 机场与珠海市城市总体规划相容性分析

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14-2-1。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



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	可调整建设用	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
W	工业用地	H2	区域交通设施用地	山体	海岛	港口	现代有轨电车	城际轨道站点
M	仓储用地	H3	区域公用设施用地	滩涂	湿地	口岸	城际轨道站点	城市轨道交通站点
S	道路与交通设施用地	H4	特殊用地			火车站		

图14-2-1 珠海机场2027年飞机噪声与珠海市城市规划关系图

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（此处规划的居住用地范围相较于现状有所扩大，向东南方向有所延伸，因此进入了 70dB 等值线范围），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。

14.3 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 14-3-1，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

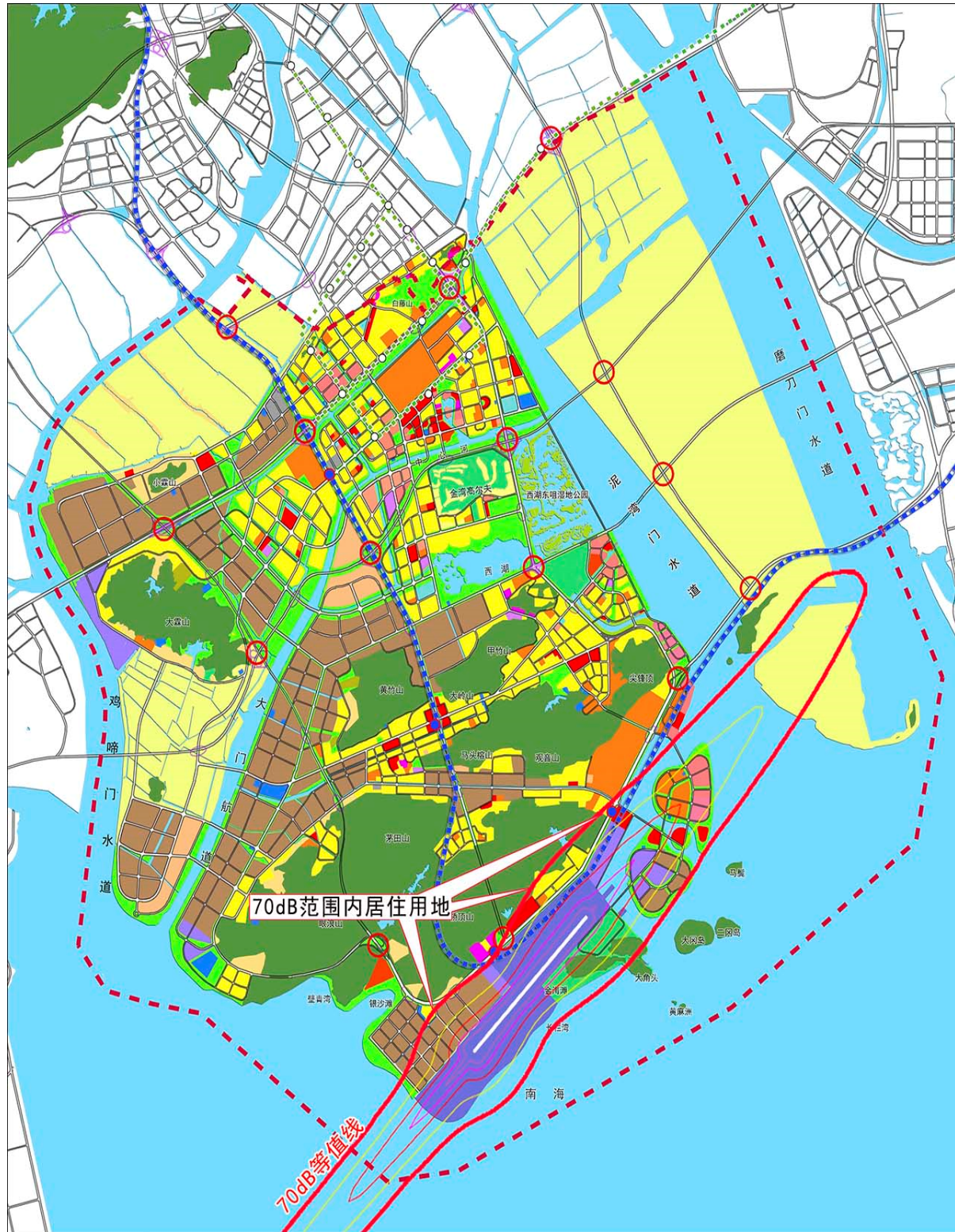


图14-3-1 珠海机场2027年飞机噪声等值线与金湾区规划关系图

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 环境影响减缓措施

15.1 噪声防治措施

15.1.1 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。

15.1.2 运营期

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（72.5dB）、田心村/根竹园村（74.4dB）、莲塘村（74.6dB）、上表村（76.0dB）、海澄小学（74.2dB）、蓝天幼儿园（71.6dB）、拔萃幼儿园（74.7dB）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 15-1-1。

表 15-1-1 飞机噪声减缓措施一览表

序号	保护目标	2027 年 L _W ECPN 值 (dB)	措施
	自然村		
1	正表村	72.5	安装通风隔声窗
2	田心村/根竹园村	74.4	
3	莲塘村	74.6	
4	上表村	76.0	
5	海澄小学	74.2	
6	蓝天幼儿园	71.6	
7	拔萃幼儿园	74.7	
8	英表村	69.9	跟踪监测
9	白石公村	68.4	
10	银兴山庄	69.6	

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。

15.1.3 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，单架飞机飞过室内不同频率的噪声见表 15-1-2，其插入损失已远超过 25dB(A)。

表 15-1-2 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。

15.2 地表水环境保护措施

15.2.1 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。

15.2.2 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。

15.3 地下水环境影响减缓措施

15.3.1 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。

15.3.2 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。

15.3.3 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 15-3-1 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。			

15.4 生态保护措施

15.4.1 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。

15.4.2 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

由于机场运营是不断而连续的过程，因国家注重环境改善、禁止乱捕乱猎，鸟类的种类、数量不断增加，鸟撞则可能随时发生，因而应做好鸟类防范工作。

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，提出下一阶段鸟撞防范工作的建议，并贴近实际地开展系统全面，或者专题性研究，对鸟撞飞行安全问题及发展趋势做出科学评估，以便加强科学防范措施的研究，应急处理鸟撞事故及相关的飞行安全保障问题。

② 机场鸟类影响研究

建立和完善机场鸟类活动规律研究，进行常见鸟类发现及鸟撞预防培训等，同时，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。

15.4.3 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，对水土保持措施要定期检查，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体的伤害。

15.5 废气防治措施

15.5.1 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。

15.5.2 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、强化主要大气污染源治理

机场油库油品自然损耗包括自然通风损耗、大小呼吸损耗、罐装损耗损失，为降低油库油品损耗，减少油库烃类污染物无组织排放，建议机场油库应采取以下废气处理措施：

(1) 合理安排油罐使用率。油罐尽量装满以减少气体空间体积，降低油品蒸发损耗。尽量减少倒罐次数，减少油罐呼吸损耗量

(2) 控制装车流速降低油气挥发。

(3) 油罐表面涂刷强反光银灰色或白色防腐涂料, 减少油罐接收阳光热量, 降低罐内油温, 减少油罐小呼吸损耗。

(4) 油罐安装呼吸阀挡板, 使油罐内部空间油气分层, 呼出气体为上层浓度较低油气, 从而减少蒸发损耗 (该措施可减少油品蒸发损耗 20%-30%)。

(5) 尽快按照《挥发性有机物无组织排放控制标准》(GB37822-2019) 相关管控要求落实有机液体储罐、储罐运行维护、物料转移和输送、有机液体装载等无组织排放控制要求, 并采用高效油气回收装置收集处理挥发油气, 油品装车时产生的油气应密闭收集。

三、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采取行政、经济手段逐步对排污量较大的机型加以限制, 例如为各航空公司分配排污量较大机型的架次指标; 对排污量较大机型航空公司收取管理费等。

③在静风、小风等稳定天气条件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。

四、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。

15.5.3 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 SO_2 、 NO_2 、 CO 、 PM_{10} 、 $\text{PM}_{2.5}$ 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 $4.0\text{mg}/\text{m}^3$ ；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、 PM_{10} 、 SO_2 、 NO_2 、 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。

15.6 固体废物处置措施

15.6.1 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。

15.6.2 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。

15.6.3 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

15.7 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 1443.4 万元，占工程总投资 0.30%，详见表 15-7-1。

表 15-7-1 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
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
	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				1443.4	

16 清洁生产和总量控制

16.1 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。

16.2 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。

17 环境管理及监测计划

17.1 环境管理

17.1.1 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。

17.1.2 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。

17.1.3 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。

17.2 环境监测计划

17.2.1 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 17-2-1。

17.2.2 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 17-2-1。

表 17-2-1 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)

17.3 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。

17.4 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。

17.5 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 17-5-1。

表 17-5-1 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	插入损失值是否满足降噪要求
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
	污油	污油由具有危险废物 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	——

18 结论

18.1 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 1443.4 万元，占工程总投资 0.30 %。

18.2 各项评价结论

18.2.1 产业政策符合性

根据《产业结构调整指导目录(2011年本)》（国发〔2011〕9号）和《国家发展改革委关于修改<产业结构调整指导目录(2011年本)>有关条款的决定》（国家发展改革委第21号令），本工程属国家鼓励类中“第二十六条 航空运输”中的机场建设，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》。

18.2.2 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。

18.2.3 环境质量现状

（1）声环境

本次评价监测在机场航线下方及侧向共计布设了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。

18.2.4 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。

18.2.5 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量较大,会对周边环境空气质量产生一定的影响。

(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。

18.3 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（2011 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。

珠海机场改扩建工程环境影响评价委托书

北京国寰环境技术有限责任公司：

根据《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》的有关规定，现委托贵单位承担“珠海机场改扩建工程”环境影响评价工作。

特此委托。



珠海市发展和改革局文件

珠发改建〔2019〕47号

关于珠海机场改扩建工程可行性 研究报告的批复

珠海机场集团公司：

报来《关于审批珠海机场改扩建工程可行性研究报告的请示》（珠机建字〔2019〕3号）及相关资料收悉。珠海机场改扩建工程已纳入政府投资项目储备库预备项目，根据《珠海经济特区政府投资管理条例》第二十一条规定，其项目建议书和可行性研究报告合并报批。项目可行性研究报告已经市政府投资项目评审中心评审，并报请市政府同意。现就项目（项目编号：2018-440404-56-01-844879）可行性研究报告批复如下：

一、建设必要性

近年来，珠海航空客运市场持续快速增长，2018年金湾机

场旅客吞吐量突破 1000 万人次，达到 1122 万人次。按现有航站楼 1200 万人次旅客吞吐量的设计容量，金湾机场即将面临饱和状态。受益于港珠澳大湾区加快建设，珠港澳大桥通车以及我市社会经济发展带来的市场红利，金湾机场有望继续保持较快增长。实施珠海机场改扩建工程是适应大湾区发展的需要，是满足和实现珠海金湾机场航空业务量快速增长的需要，是吸引更多航空公司开辟航线的需要，有利于进一步提升珠海金湾机场竞争力和服务能力，推动和促进地方旅游业以及珠海经济社会发展快速发展。因此，珠海机场改扩建工程是必要和迫切的。

二、建设规模及内容

项目选址于珠海市三灶镇金海中路南侧。项目设计目标年为 2027 年，预测年旅客吞吐量 2750 万人次、年货邮吞吐量 10.4 万吨、年客机起降 19.8 万架次。

建设内容主要包括：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），滑行道道面宽 23 米，道肩每侧各 7.5 米；跑道与一平滑之间新建 2 条快滑及 3 条垂直联络道；在 T2 航站楼东侧新建 1 座道口用房 100 平方米；在跑道中部偏南新建 1 座消防主站，与消防泵房及残损航空器搬移设备用房合建

共 4350 平方米；跑道东部新建 1 座消防执勤点 800 平方米及 1 座灯光站 1200 平方米；跑道西侧新建 1 座灯光主站 1600 平方米、1 座道口用房 100 平方米及新建 1 座危险品库 150 平方米；配套建设飞行区排水及附属、助航灯光、供配电、给排水、消防等相关设施。

三、主要技术标准

- (一) 飞行区等级指标：4E级。
- (二) 旅客航站区等级指标：6级。
- (三) 建筑结构安全等级：一级。
- (四) 设计荷载、人群荷载：按《建筑结构荷载规范》取值。

1. 荷载取值：

类别	活荷载 (kN/m ²)
设备房	7.0
走廊、楼梯、候机厅	3.5
卫生间	2.5
不上人屋面	0.5
办公区、上人屋面	2.0

2. 风荷载取值：0.95KN/平方米。

(五) 机场飞行区跑道、滑行道道面和机坪道面的设计年限：水泥混凝土道面30年，沥青混凝土道面15年。

(六) T2航站楼离港系统：按B类设计。

(七) 抗震设防标准：场地的基本抗震设防烈度为7度，设计地震基本加速度0.10g，设计地震分组为第二组；抗震设防类

别为乙类建筑，混凝土构件的抗震等级为一级，钢结构构件的抗震等级为三级。

（八）飞行区排水工程设计重现期：5年。

（九）飞行区消防救援等级：9级。

四、投资估算和资金来源

项目静态总投资估算控制在480186万元内，其中：建安工程费382764万元（含拆除原有房屋工程260万元、机坪塔台及运控中心工程7041万元），工程建设其他费34664万元，预备费33394万元，车辆购置费7209万元，征地拆迁补偿费22154万元（本阶段暂按申报计列，具体以土地征收部门核实为准）。

资金来源：项目建设资金由市政府统筹安排，采取政府直接投资、投资补助和贷款贴息等多形式多渠道筹集建设资金。资金筹措渠道及比例由市财政局牵头尽快研究确定。

五、项目建设和运营过程中，落实粤能新能函〔2019〕282号文要求，加强节能管理工作，优化节能工艺，落实各项节能措施，提高能源使用效率。

六、可行性研究报告批复依据的相关文件

市政府批示意见（市府办文件呈批表办文编号PX20191799）、《关于珠海机场改扩建工程可行性研究报告的评审意见》（珠评审〔2019〕43号）、《珠海市交通运输局关于〈珠海机场改扩建工程可行性研究报告〉的审查意见》（珠交字〔2019〕269号）、《建设项目选址意见书》（选字第（金湾）2019-003号）、《关于珠海机场改扩建工程项目用地预审意见的复函》（珠国土金函

〔2019〕335号）、市财政局出具了《关于珠海机场改扩建工程资金意见的函》、《广东省能源局关于珠海机场集团公司珠海机场改扩建工程节能报告的审查意见》（粤能新能函〔2019〕282号）、《关于珠海机场改扩建工程社会稳定风险评估报告备案的复函》（珠政函〔2019〕5号）、相关会议纪要（珠办字〔2018〕39号；市政府工作会议纪要〔2017〕72号，〔2018〕84号、278号，〔2019〕1号、55号、107号、154号）。

七、其他

下一阶段，市交通运输局要进一步统筹好项目推进，你司要落实主体责任，继续做好以下工作：

（一）进一步与《珠海机场总体规划》修编相衔接，做好与机场综合交通枢纽项目、机场国际口岸部分以及与金海大桥、金港大桥、机场北路等规划通道的衔接，明确工程界面，避免重复建设。

（二）加强与珠海空管站、中航油公司等单位沟通协调，注意与航管设施、供油工程等规划项目的衔接。

（三）T2 航站楼内未考虑人防工程，建议加强与珠海市委军民融合办（市人防办）沟通，统筹考虑珠海机场人防工程的建设。

（四）项目拆除珠海机场原有房屋工程（按申报暂列约 260 万元），要加强与市国资委、市财政局沟通，做好国有资产登记和回收等相关工作。

（五）关于机坪塔台有关事项，请进一步征求民航主管部门

意见。

(六)项目涉及征地拆迁且征地拆迁补偿费较大约 22154 万元。请加强与土地征收部门、土地权属单位沟通,明确具体征拆范围、数量和标准,严格控制工程投资,并落实好征地拆迁补偿资金。

接文后,请按《珠海经济特区政府投资项目管理条例》规定开展工作,做细做实前期工作,完善各项前期审批手续,以保证项目的顺利实施。委托有相应资质的单位进行项目初步设计,按照节约、科学、合理、高效的原则,进一步加深研究,完善建设方案,优化设计,明确工程数量,降低工程造价,按照规定程序报批工程初步设计,同时编制项目概算报我局审批,务必控制投资额,不得擅自突破,并加强实施监管,确保工程质量。



公开方式: 公开

抄送: 金湾区人民政府, 市府办、市财政局、市自然资源局、市生态环境局、市住房城乡建设局、市交通运输局、市水务局, 市委军民融合办, 市消防支队, 市政府投资项目评审中心, 珠海水控集团, 本局投资科。

珠海市发展和改革委员会办公室

2019年6月20日印发

工业固体废物处理服务合同	文件编号	
	版本号	
佛山市富龙环保科技有限公司	修订次	

工业固体废物处理服务合同

危险废物合同第[YF4404040119043001]号

甲方：中国航空油料有限责任公司珠海分公司
 负责人：王广耀
 经办人：王新松
 地址：珠海市金湾区锦霞路2号



乙方：佛山市富龙环保科技有限公司
 法定代表人：张钜铖
 经办人：李伟江
 地址：佛山市南海区狮山镇有色金属园北园金荣路

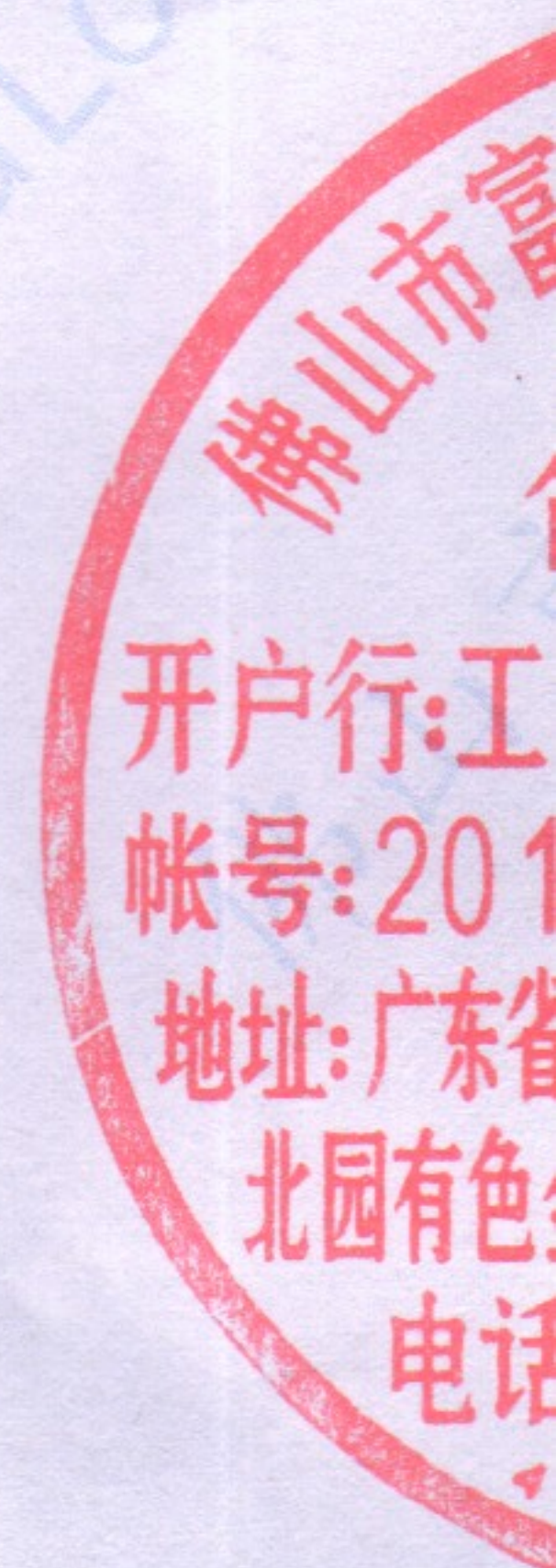
根据《中华人民共和国环境保护法》、《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》和《广东省固体废物污染环境防治条例》等环境保护法律、法规的规定，甲方在生产、销售、贸易过程中所产生的工业危险废物，不可随意排放、弃置或者转移。乙方是从事工业危险废物处理的专业机构，依法取得了环境保护行政主管部门颁发《危险废物经营许可证》。受甲方委托，负责处理甲方产生的工业危险废物，为确保双方利益，维护正常合作，特签订如下合同。

一、甲方委托处理的工业危险废物种类、期限

1.1、甲方委托乙方处理的工业危险废物种类、期限

废物编号	废物类别	质量标准	数量	包装标准
HW08	废煤油	不含渣，不含动植物油、化工溶剂，含水率少于3%	3吨	200L桶装

1.2、本合同期限自2019年5月1日至2020年4月30日止。



建设项目大气环境影响评价自查表

工作内容		自查项目						
评价等级与范围	评价等级	一级 <input checked="" type="checkbox"/>		二级 <input type="checkbox"/>		三级 <input type="checkbox"/>		
	评价范围	边长=50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
评价因子	SO ₂ +NO _x 排放量	≥2000t/a <input type="checkbox"/>		500~2000t/a <input checked="" type="checkbox"/>		<500t/a <input type="checkbox"/>		
	评价因子	基本污染物 (SO ₂ 、NO _x 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、O ₃) 其他污染物 (CmHn、VOC)				包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
评价标准	评价标准	国家标准 <input checked="" type="checkbox"/>	地方标准 <input type="checkbox"/>	附录 D <input checked="" type="checkbox"/>		其他标准 <input type="checkbox"/>		
现状评价	环境功能区	一类区 <input type="checkbox"/>		二类区 <input checked="" type="checkbox"/>		一类区和二类区 <input type="checkbox"/>		
	评价基准年	(2018) 年						
	环境空气质量现状调查数据来源	长期例行监测数据 <input checked="" type="checkbox"/>		主管部门发布的数据 <input checked="" type="checkbox"/>		现状补充监测 <input checked="" type="checkbox"/>		
	现状评价	达标区 <input type="checkbox"/>				不达标区 <input checked="" type="checkbox"/>		
污染源调查	调查内容	本项目正常排放源 <input checked="" type="checkbox"/> 本项目非正常排放源 <input type="checkbox"/> 现有污染源 <input checked="" type="checkbox"/>		拟替代的污染源 <input type="checkbox"/>		其他在建、拟建项目 污染源 <input type="checkbox"/> 区域污染源 <input type="checkbox"/>		
大气环境影响预测与评价	预测模型	AERMOD <input type="checkbox"/>	ADMS <input type="checkbox"/>	AUSTA L2000 <input type="checkbox"/>	EDMS/AE DT <input checked="" type="checkbox"/>	CALPUF F <input type="checkbox"/>	网格模型 <input type="checkbox"/>	其他 <input type="checkbox"/>
	预测范围	边长≥50km <input checked="" type="checkbox"/>		边长 5~50km <input type="checkbox"/>		边长=5km <input type="checkbox"/>		
	预测因子	预测因子 (SO ₂ 、NO ₂ 、PM ₁₀ 、PM _{2.5} 、CO、CmHn、VOC)				包括二次 PM _{2.5} <input checked="" type="checkbox"/> 不包括二次 PM _{2.5} <input type="checkbox"/>		
	正常排放短期浓度贡献值	C _{本项目} 最大占标率≤100% <input type="checkbox"/>				C _{本项目} 最大占标率>100% <input checked="" type="checkbox"/>		
	正常排放年均浓度贡献值	一类区	C _{本项目} 最大占标率≤10% <input checked="" type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>10% <input type="checkbox"/>			
		二类区	C _{本项目} 最大占标率≤30% <input type="checkbox"/>		C _{本项目} 最大占标率>30% <input checked="" type="checkbox"/>			
	非正常排放 1h 浓度贡献值	非正常持续时长 () h		c _{非正常} 占标率 ≤100% <input type="checkbox"/>		c _{非正常} 占标率>100% <input type="checkbox"/>		
	保证率日平均浓度和年平均浓度叠加值	C _{叠加} 达标 <input type="checkbox"/>				C _{叠加} 不达标 <input checked="" type="checkbox"/>		
区域环境质量的整体变化情况	k≤-20% <input type="checkbox"/>				k>-20% <input type="checkbox"/>			
环境监测计划	污染源监测	监测因子: (SO ₂ 、NO ₂ 、颗粒物、CmHn、VOC)			有组织废气监测 <input type="checkbox"/> 无组织废气监测 <input checked="" type="checkbox"/>		无监测 <input type="checkbox"/>	
	环境质量监测	监测因子: ()			监测点位数 ()		无监测 <input checked="" type="checkbox"/>	
评价结论	环境影响	可以接受 <input checked="" type="checkbox"/> 不可以接受 <input type="checkbox"/>						
	大气环境防护距离	距 () 厂界最远 () m						
	污染源年排放量	SO ₂ : (50.49) t/a		NO _x : (624.64) t/a		颗粒物: (11.80) t/a VOCs: (140.99) t/a		

注：“□”为勾选项，填“√”；“()”为内容填写项