

山东济宁军民合用机场民用部分迁建工程变更项目

环境影响报告书



建设单位：济宁机场建设投资有限公司

编制单位：北京国寰环境技术有限责任公司

2020.11

目 录

1 前言	1
1.1 项目背景及前期工作情况	1
1.2 项目变更情况及本次变更环评工作由来	2
1.3 环境影响评价工作程序	3
1.4 项目评价重点	4
1.5 变更环境影响主要结论	4
2 总则	5
2.1 评价指导原则与目的	5
2.1 编制依据	6
2.3 评价等级及评价范围	8
2.4 评价标准	14
2.5 环境保护目标	17
2.7 评价时段	20
3 变更工程分析	21
3.1 迁建背景及现有济宁曲阜机场情况	21
3.2 变更工程概况	22
3.3 变更前后污染源及环境影响因素变化分析	28
3.4 选址合理性分析	38
3.5 变更后平面布局环境合理性分析	39
3.6 《机场建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析	39
4 区域环境概况及环境质量现状评价	42
4.1 区域环境概况	42
4.2 区域环境质量现状调查与评价	44
5 变更后声环境影响分析	87
5.1 变更前声环境影响评价结论	87

5.2 变更后噪声影响分析	88
5.3 声环境影响变更结论.....	102
6 变更生态影响分析	103
6.1 变更前生态影响评价结论.....	103
6.2 施工期生态影响.....	103
6.3 运营期生态影响.....	110
6.4 生态影响变更结论.....	114
7 变更环境空气影响预测评价	115
7.1 变更前环境空气影响评价结论	115
7.2 变更后环境空气影响分析	116
7.3 环境空气影响变更结论.....	123
8 变更地表水水环境影响分析.....	125
8.1 区域水环境状况.....	125
8.2 变更后地表水环境影响分析.....	125
8.3 小结.....	128
9. 变更地下水影响分析	129
9.1 原环评地下水环境影响评价结论.....	129
9.2 水文地质条件.....	130
9.3 变更后地下水环境影响分析.....	137
9.4 小结.....	144
10 变更固体废物环境影响分析	146
10.1 施工期固体废物环境影响分析.....	146
10.2 运营期固体废物影响分析.....	146
11 变更环境风险影响评价	148
11.1 变更前环境风险影响评价结论	148
11.2 变更后环境风险影响分析	148

11.3 环境风险变更结论.....	161
12 变更前后土壤环境影响分析	164
12.1 土壤环境影响识别.....	164
12.2 土壤环境影响分析.....	165
13 变更电磁辐射影响分析.....	171
13.1 工程变更内容.....	171
13.2 环境影响分析评价.....	171
14 变更规划相容性及选址合理性分析	173
14.1 国家相关产业政策、规划符合性分析.....	173
14.2 变更后规划相容性分析.....	173
14.3 飞行程序与规划关系.....	176
15 环境影响减缓措施变更分析	179
15.1 变更后声环境影响减缓措施.....	179
15.2 变更前后生态保护措施.....	181
15.3 地表水环境影响减缓措施.....	184
15.4 变更地下水环境影响减缓措施.....	186
15.5 变更后环境空气影响减缓措施.....	190
15.6 固体废物影响减缓措施.....	193
15.7 变更后土壤环境保护措施与对策.....	196
15.8 清洁生产和总量控制.....	196
15.9 环保投资变更分析.....	199
16 环境管理与监测计划	200
16.1 环境管理.....	200
16.2 环境监理及环境监测计划.....	202
16.3 风险事故应急监测方案.....	203
16.4 施工期环境监理.....	203
16.5 环保设施竣工验收.....	208

17 环境经济损益分析 210

17.1 环境损失分析..... 210

17.2 环境效益分析..... 210

18 变更环境影响结论 211

18.1 机场工程变更概况..... 211

18.2 各项评价结论..... 212

18.3 总体评价结论..... 214

附件：

- 1. 环评委托书
- 2. 原环境影响报告书批复
- 3. 济宁机场场址批复
- 4. 用地预审批复
- 5. 济宁机场可研批复
- 6. 济宁机场初步设计批复
- 7. 标准确认函
- 8. 垃圾接受函
- 9. 大气评价自查表
- 10. 废水自查表
- 11. 地表水评价自查表
- 12. 土壤评价自查表
- 13. 原环评报告书专家组审查意见

1 前言

1.1 项目背景及前期工作情况

现有济宁曲阜机场位于嘉祥县纸坊镇东1.5km处，距济宁市市区28km，距曲阜、兖州、邹城三市的直线距离分别为67km、52km、57km。机场始建于1971年，1982年建成，原为军用三级永备机场，1997年2月经国务院和中央军委批准，成为军民合用机场，2008年12月正式通航。现有济宁曲阜机场民航部分飞行区指标为4C，跑道2800m，设6个民航站坪（1B5C），民航航站楼9740m²，配套设有供油、供水、导航等辅助设施。由于济宁曲阜机场部队飞行训练任务非常繁重，民航飞行对战备训练安全造成了一定影响，部队训练或执行任务导致民航航班被取消或推迟的事件也时有发生。随着民航航班量的增加以及军航训练、战备任务的加重，军备训练与民航飞行之间的矛盾也将越来越突出，势必导致安全隐患的加大。因此，迁建济宁曲阜机场，既有利于保障军队战备训练，也有利于提升民用机场服务能力和安全高效运行水平，可以满足机场未来长远发展的需要。

2014年4月，济宁市政府正式开始启动济宁民用机场选址工作，2015年10月编制完成《济宁机场迁建工程选址报告》（审定稿）。

2015年12月16日，中国民用航空局下发《关于山东济宁机场迁建场址的批复》（民航函【2015】1332号），同意将兖州漕河场址作为迁建济宁机场的推荐场址。

2016年7月，编制完成了《济宁机场迁建工程预可行性研究报告》（送审稿）。受民航局发展计划司委托，中国民航工程咨询公司于2016年10月组织对《济宁机场迁建工程预可行性研究报告》（送审稿）进行了评估。2017年4月编制完成《济宁机场迁建工程预可行性研究报告》（报批稿）。受国家发展改革委员会的委托，中国民航机场建设集团公司组织专家组于2018年1月4日~5日在北京对《济宁机场迁建工程预可行性研究报告》（报批稿）进行了评估。2018年1月编制完成《济宁机场迁建工程预可行性研究报告》（上报稿）。2019年1月，国务院以国函【2019】2号文下发《国务院 中央军委关于同意迁建山东济宁军民合用机场民用部分的批复》。

2019年4月，我公司编制完成了《济宁机场迁建工程环境影响报告书》，并于2019年5月通过了山东省建设项目评审服务中心组织的技术评估，2019年11

月 26 日，山东省生态环境厅以“关于济宁机场迁建工程环境影响报告书的批复（鲁环审[2019]21 号）”对本项目的环评进行了批复。

2020 年 6 月，国家发改委以发改基础【2020】984 号下发了《国家发展改革委关于山东济宁军民合用机场民用部分迁建工程可行性研究报告的批复》。2020 年 9 月，民航华东地区管理局以“民航华东函 2020301 号”下发了《关于济宁迁建机场总体规划（2020 年版）的批复》。

2020 年 7 月，济宁机场迁建工程初步设计工作启动，2020 年 8 月，初步设计通过了民航机场规划设计研究总院有限公司于 2020 年 8 月 19~20 日在济南组织召开的技术审查会。2020 年 10 月 26 日，山东省交通运输厅及民航华东地区管理局以“鲁交铁机[2020]44 号”下发了《关于山东济宁军民合机场民用部分迁建工程初步设计及概算的批复》。

1.2 项目变更情况及本次变更环评工作由来

《济宁机场迁建工程环境影响报告书》在项目可行性研究阶段编制完成并取得生态环境主管部门批复后，建设单位及民航主管部门在可研、总体规划及初步设计阶段，对项目的建设规模和总体布局进行了进一步的优化调整。机场目标年航空业务量也随着规模调整发生了一定变化。

相比原环评的工程组成，本次变更涉及的主要变化内容包括：机场本期及远期的飞行区等级、跑道长度、宽度规模不变；站坪机位由 11 个（10C1B）变为 16 个（16C）；本期目标年 2025 年旅客吞吐量由 160 万人次增加到 260 万人次，高峰小时旅客由 850 人次增加到 1404 人次；航站楼面积由 2.0 万 m^2 增加到 2.97 万 m^2 ，停车场面积由 1.05 万 m^2 增加到 2.3 万 m^2 ；供油工程储油罐总容积不变，设 4 座 1000 m^3 立式油罐浮顶罐，回收油罐和污油罐容积由 30 m^3 +30 m^3 调整为 50 m^3 +10 m^3 ；机场供暖由锅炉方案调整为地源热泵方案，取消原设计中的燃气热水锅炉；污水处理站与污水处理设施处理能力由 550 m^3/d 变更为 714 m^3/d ；垃圾转运站规模由 120 m^2 增加到 195 m^2 ，机场占地面积有原环评的 192 公顷变更为 193.9 公顷，另外还包括机场各工程总体布局、位置的局部优化调整以及机场其他配套辅助工程的规模调整等。变更后，拟建济宁机场各类污染物最终去向不发生变化，机场污水仍为全部场内回用，机场固体废物依托市政处理。

基于以上主要变更内容，2019 年由山东省生态环境厅批复的环境影响报告书已不完全足以支撑本次迁建项目的环境影响评价结论。由于目前我国生态环境

主管部门尚未出台机场行业的环境影响重大变动界定清单，因此本次评价参照我国其他机场类似变更情况（机场航站楼面积发生显著变化、航空业务量显著增加等条件），将济宁机场设计阶段的规模变更界定为“重大变动”，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》的相关规定，应重新报批项目环境影响评价文件。2020年8月，济宁机场建设投资有限公司委托北京国寰环境技术有限责任公司开始编制《山东济宁军民合用机场民用部分迁建工程变更环境影响报告书》。我公司接受委托后，立即组织有关技术人员进行现场踏勘、与建设单位就项目变更情况多次沟通，协调，并根据环境影响评价有关技术导则进行环境影响报告书编写工作，经监测、调查、收集资料以及数值的模拟计算后，完成了“报告书”的编制工作，呈送济宁市生态环境局审查。

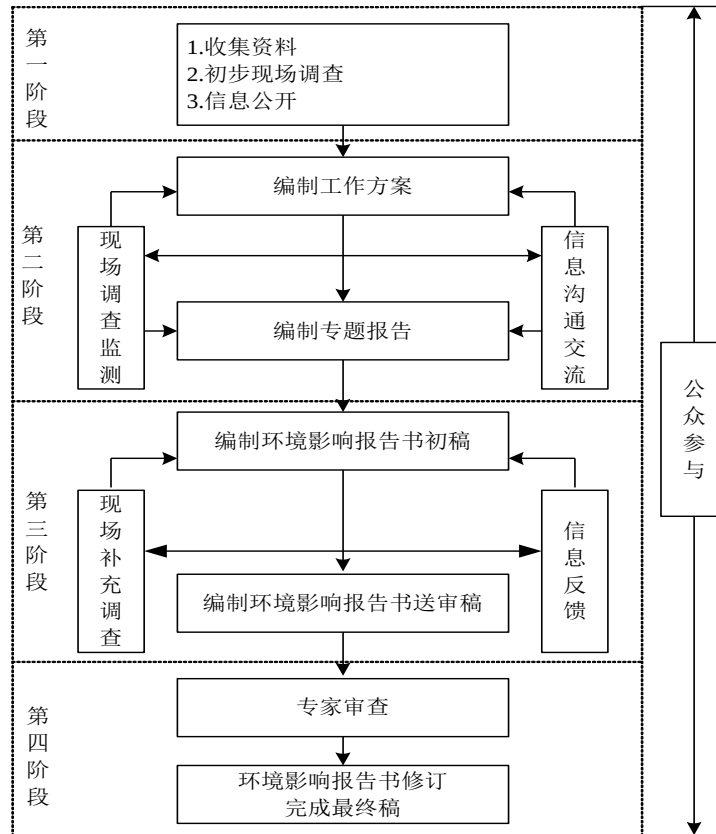
1.3 环境影响评价工作程序

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：现场调查监测、信息沟通交流、编制专题报告；

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：专家审查、环境影响报告书修订并完成最终稿。如下图所示。



环境影响评价工作程序图

1.4 项目评价重点

- ①变更后飞机噪声的影响预测评价及措施变更分析；
- ②变更后生态影响分析评价及措施变更分析；
- ③变更后环境空气影响评价及措施变更分析；
- ④变更后地下水环境影响评价及措施变更分析；

1.5 变更环境影响主要结论

①济宁机场迁建工程变更后，项目建设性质未发生变化，仍符合国家产业政策、符合民航相关发展规划，与济宁城市规划用地没有冲突。

②根据变更后的飞机噪声影响预测，虽然飞行量相比变更前有明显增加，但本期建设目标年 2025 年的评价范围内村庄敏感点飞机噪声 L_{WECPN} 值均不超过 75dB，学校敏感点飞机噪声 L_{WECPN} 值均不超过 70dB，新增 2030 年飞机噪声影响评价结果中，机场噪声虽造成兖州三中超标，但由于该校无日常教学活动，因此不会对该校造成明显的噪声影响。变更后的飞机噪声影响基本可以接受。

③本项目永久占地由变更前的 192hm² 增至 193.9hm²，新增占地面积仅占原

征地面积的 1%，且变更新增面积的用地与变更前征地性质相似，不涉及生态敏感区，因此征地面积的变更不会对本项目的生态影响带来明显变化。机场建设的主要生态影响仍为土石方工程对占地区的地表植被和土壤均带来的破坏和扰动，引起生物量损失和水土流失。但在落实植被恢复、绿化、水土保持等措施后，生态影响可以接受。

④场内污水变更后产生量有所增长，但机场污水处理能力也由 $550\text{m}^3/\text{d}$ 提升至 $714\text{m}^3/\text{d}$ ，经变更环评分析，机场污水仍然可以做到经过处理后全部回用，不外排；固体废物仍可依托市政垃圾处理设施妥善处置。

⑥变更后，随着航空业务量增加，机场飞机尾气排放量有明显增加，但由于济宁机场仍为支线机场，变更后尾气排放量仍较小，且为高空排放，扩散条件较好，不会对机场周边环境空气质量造成明显影响。

⑤本次工程变更规模，不会造成地下水和土壤环境的影响程度加剧，原环评提出的影响评价结论及措施仍然有效可行。

2 总则

2.1 评价指导原则与目的

环境影响评价方案设计应体现针对性、政策性、科学性和公正性。

在评价过程中要突出“与区域发展规划和环境保护规划相协调”、“达标排放”、“环境功能达标”的原则。

本次评价主要目的是：

（1）通过现场监测，了解机场工程变更后，环境影响评价区的环境背景现状及变化情况；

（2）分析变更后的工程组成、工程规模、工程布局等拟建项目的环境影响因素，重新核算变更后的污染源源强；

（3）根据变更后的目标年及航空业务量，重新预测计算飞机噪声等主要环境因素对机场周围环境影响程度与范围，分析机场建设与城乡建设规划相容性问题；

（4）根据工程特点、变更后的环境影响分析结论、通过调查与分析研究，论证原环评提出的污染防治措施的可行性，根据论证结果，补充提出变更后的环境影响减缓措施；进行环境经济损益分析。

2.1 编制依据

2.2.1 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》，2020.9.1；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》，2018.12.29；
- (6) 《中华人民共和国环境影响评价法》，2018.12.29；
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》，2010.6.29；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2017.1.1；
- (9) 《中华人民共和国土地管理法》，1999.1.1；
- (10) 《中华人民共和国清洁生产促进法》，2012.2.29；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》，2017.10.1；
- (12) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，2017.9.1；
- (13) 《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；
- (14) 《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；
- (15) 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；
- (16) 《环境影响评价公众参与办法》，2019.1.1；
- (17) 《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；
- (18) 《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；
- (19) 《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；
- (20) 《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；
- (21) 《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；

(22)《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。

(23)《山东省环境保护条例》2019.1.1；

(24)《山东省水污染防治条例》，2018.12.1；

(25)《山东省大气污染防治条例》，2018.11.30；

(26)《山东省环境噪声污染防治条例》，2018.1.23；

(27)《山东省实施<中华人民共和国固体废物污染环境防治法>办法》，2018.1.23；

(28)《山东省南水北调工程沿线区域水污染防治条例》，2018.1.23；

(29)《山东省主体功能区规划》，山东省人民政府，2013.1.15；

(30)《山东省生态红线保护规划（2016-2020）》；

(31)《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨2013—2020年大气污染防治规划三期行动计划（2018—2020年）》，鲁政发[2018]17号；

(32)《山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案》，鲁环发[2017]331号；

(33)《山东省生态环境厅关于印发山东省建设项目主要大气污染物排放总量替代指标核算及管理办法》，2019.9.5；

(34)《济宁市城市总体规划（2014-2030年）》；

(35)《济宁市土地利用总体规划（2006-2020年）》；

(36)《济宁市城市饮用水水源保护区划分方案》，济政字[2016]8号；

(37)《济宁市生态保护红线规划（2016-2020年）》。

2.2.2 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) 《环境影响评价技术导则—民用机场建设工程》，HJ/T87-2002；
- (9) 《环境空气质量功能区划分原则与技术方法》，HJ 14-1996；
- (10) 《建设项目环境风险评价技术导则》，HJ 169-2018；
- (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）》。

2.2.3 项目文件

- (1) 《济宁军民合用机场民用部分迁建工程变更环境影响评价委托书》，济宁机场建设投资有限公司；
- (2) 《关于山东济宁机场迁建场址的批复》（民航函[2015]1332 号）；
- (3) 《国务院中央军委关于同意迁建山东济宁军民合用机场民用部分的批复》；
- (4) 《济宁机场迁建工程可行性研究报告》（报批稿），上海民航新时代机场设计研究院有限公司；
- (5) 《国家发展改革委关于山东济宁军民合用机场民用部分迁建工程可行性研究报告的批复》，发改基础[2020]984 号；
- (6) 《济宁机场迁建工程总体规划》（报批稿），上海民航新时代机场设计研究院有限公司；
- (7) 《关于济宁迁建机场总体规划（2020 年版）的批复》，民航华东函[2020]301 号；
- (8) 《济宁机场迁建工程初步设计总说明》，上海民航新时代机场设计研究院有限公司；
- (9) 《济宁新机场飞行程序方案研究报告》，上海华东民航飞行程序设计研究院；
- (10) 《山东省生态环境厅关于济宁机场迁建工程环境影响报告书的批复》，鲁环审[2019]21 号；

2.3 评价等级及评价范围

本项目工程虽然发生变更，但评价区环境特征与变更前基本一致，除机场供

热供冷方案由燃气热水锅炉调整为地源热泵中央空调方案外，其他要素影响途径基本不变；按照现行导则判定各要素变更后的评价等级及评价范围，并将变更前后评价等级对比分析见表 2-3-1，各要素评价等级及评价范围判定依据见各要素分析。变更后，各环境要素评价范围见图 2-3-1。

表 2-3-1 各要素变更前后环境评价等级及评价范围变更情况对比

环境要素	变更前		变更后	
	评价等级	评价范围	评价等级	评价范围
声环境	一级	跑道两端 6km，跑道两侧 1km	一级	跑道两端 6km，跑道两侧 1km
大气环境	二级	机场锅炉房为中心，5km×5km 正方形区域	二级	机场油库区为中心，5km×5km 正方形区域
地表水环境	三级 B	/	三级 B	/
地下水	二级	以地下水流向为轴向的矩形区域，其中轴向距离为场地上游 1.5km、下游至兖州区大安水源地一级保护区边界，场地侧向各外扩 1km。	二级	以地下水流向为轴向的矩形区域，其中轴向距离为场地上游 1.5km、下游至兖州区大安水源地一级保护区边界，场地侧向各外扩 1km。
生态环境	三级	占地区外扩 5km 区域	三级	占地区外扩 5km 区域
环境风险	简单分析	大气环境风险评价范围以机场油库区（油罐中心点）为中心，外扩 3000m 的区域。地表水、地下水环境风险评价等级与地表水、地下水要素评价范围一致	简单分析	大气环境风险评价范围以变更后的机场油库区（油罐中心点）为中心，外扩 3000m 的区域。地表水、地下水环境风险评价等级与地表水、地下水要素评价范围一致
土壤环境	二级	机场油库区占地范围及边界外扩 0.2km	二级	机场油库区占地范围及边界外扩 0.2km

2.3.1 声环境

（1）评价等级

拟建场址区域为乡村区域，声环境质量现状较好。变更后，建设目标年 2025 年飞机起降架次为 21311 架次/年，飞机噪声会带来机场周围受影响人口显著增多。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，确定噪声评价等级为一级。

（2）评价范围

飞机噪声评价范围为跑道两端各 6km，跑道两侧各 1km 的矩形范围。

2.3.2 环境空气

（1）评价等级

根据《山东济宁军民合用机场民用部分迁建工程初步设计总说明》（2020年8月），变更后济宁机场冷热源均采用地源热泵系统，不再设置天然气锅炉，机场环境空气污染源主要为飞机尾气、汽车尾气、油库挥发气。根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）的要求，本次评价选择变更后机场油库正常排放的非甲烷总烃，采用导则推荐的估算模型 AERSCREEN 计算其最大地面空气质量浓度占标率 P_i （第 i 个污染物），及第 i 个污染物的地面空气质量浓度达到标准限值 10% 时所对应的最远距离 $D_{10\%}$ 。其中 P_i 定义为：

$$P_i = \frac{C_i}{C_{oi}} \times 100\%$$

式中： P_i —第 i 个污染物的最大地面空气质量浓度占标率，%；

C_i —采用估算模式计算出的第 i 个污染物的最大 1h 地面空气质量浓度， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ ；

C_{oi} —第 i 个污染物的环境空气质量浓度标准， $\mu\text{g}/\text{m}^3$ 。

变更后本工程估算模式的计算参数、选项以及结果详见表 2-3-2。

表 2-3-2 油库挥发气环境空气估算模型计算结果表

污染源名称	污染物	排放速率/ (kg/h)	面源长度 /m	面源宽度 /m	与正北向夹角 /°	面源有效 排放高度 /m	年排放 小时数 /h	C_i / (mg/ m^3)	C_o / (mg/ m^3)	P_i /%	落地 距离 /m
油库	C_mH_n	0.096	80.75	22.75	80	9.92	8760	0.073	2.0	3.67	57

由上表可知，变更后本项目 $P_{\max}=3.67\%$ ， $1\% \leq P_{\max} < 10\%$ ，且本项目不属于电力、钢铁、水泥等高耗能行业的多源项目或以使用高污染燃料为主的多源项目，且不属于新建、迁建及飞行区改扩建的枢纽及干线机场项目，评价范围内未包含一类环境空气质量功能区，本项目不排放对人体健康或生态环境有严重危害的特殊污染物。因此，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），确定本项目环境空气评价等级为二级。

（2）评价范围

变更后济宁机场大气评价范围中心发生变化，由变更前的以锅炉房为中心调整为以机场油库区油罐中心点为中心， $5\text{km} \times 5\text{km}$ 正方形区域。

2.3.3 地表水

变更后，本项目所产生的污水与变更前一致，均为经场内污水处理站处理后全部回用，不外排，地表水环境影响评价等级定位三级 B。

2.3.4 地下水

(1) 评价等级

本项目变更后使用油库类型不变，仍为地上油库。根据《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）附录A，判定项目所属的地下水环境影响评价项目类别为II类。

变更后机场建设地点、占地边界不变，油库区和污水处理站平面布置有改变：机场油库区位置不变，仍位于航站楼东南侧，油罐区所处位置微调，由双排罐布置改为单排罐布置，其余航油辅助设施及航油办公用房调整至油罐区的北侧。污水处理站位置由航站区南部移至航站区东部。变更后油库和污水处理站仍位于航站区红线范围内，因此本项目地下水环境敏感保护目标不变，仍为南侧兖州区大安水源地一级保护区及项目周边分布有分散式饮用水水源地，可判定地下水环境敏感程度为“较敏感”。

综合判定，变更后项目地下水环境影响评价工作等级不变，为二级。

本次地下水评价工作等级分级表见表2-3-3。

表 2-3-3 地下水评价工作等级分级表

项目类别 环境敏感程度	I类项目	II类项目	III类项目
敏感	一	一	二
较敏感	一	二	三
不敏感	二	三	三

(2) 评价范围

评价范围采用地下水环境评价范围的确定采用《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2016）中的公式计算。本项目变更前后建设地点、占地边界不变，项目所在地水文地质条件不变，变更前后地下水评价范围及计算无变化。计算公式如下：

$$L=\alpha \times K \times I \times T / n_e$$

式中：L-下游迁移距离，m；

α -变化系数，一般取 2；

K-渗透系数，m/d，含水层岩性为细砂、中砂，取 10m/d；

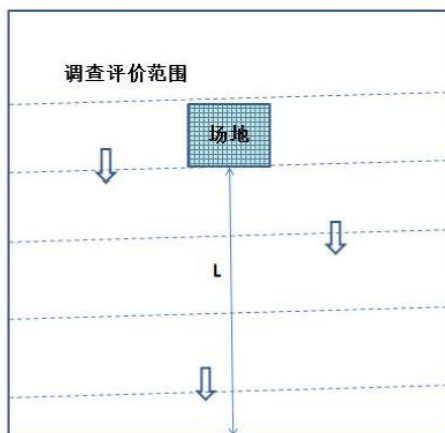
I-水力坡度，量纲为 1；取 3.5‰

T-质点迁移天数，取 5000d；

n_e -有效孔隙度，量纲为 1。取 0.26

经计算， $L=1346\text{m}$ 。

调查评价范围如图所示：



注：虚线表示等水位线；空心箭头表示地下水流向；
场地上游距离根据评价需求确定，场地两侧不小于 $L/2$ 。

场地地下水流向为东北向西南。根据计算结果，结合场地地形条件，本次地下水调查评价范围划定为以地下水流向为轴向的矩形区域，其中轴向距离为场地上游 1.5km 、下游至兖州区大安水源地一级保护区边界，场地侧向各外扩 1km 。

2.3.5 生态环境

(1) 评价等级

变更后，山东济宁军民合用机场民用部分迁建工程占地面积由 1.92km^2 变为 1.94km^2 ，工程占地面积仍在 $\leq 2\text{km}^2$ 范围，项目占地区域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。对照《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）划分生态影响评价工作等级的依据，生态影响评价等级仍为三级评价，生态影响评价等级变更前后未发生变化。生态影响评价等级具体划分依据见表 2-3-1。

表 2-3-1 生态影响评价工作等级划分表

影响区域 生态敏感性	工程占地（水域）范围			本工程 占地面积 1.94km^2
	面积 $\geq 20\text{km}^2$ 或长度 $\geq 100\text{km}$	面积 $2\text{km}^2 \sim 20\text{km}^2$ 或长度 $50\text{km} \sim 100\text{km}$	面积 $\leq 2\text{km}^2$ 或长度 $\leq 50\text{km}$	
特殊生态敏感区	一级	一级	一级	一般区域
重要生态敏感区	一级	二级	三级	
一般区域	二级	三级	三级	

(2) 评价范围

变更前后生态影响评价范围均为本项目占地区外扩 5km 区域。

2.3.6 环境风险评价

(1) 评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018），变更后济宁机场主要危险单元为机场油库。根据《济宁机场迁建工程环境影响报告书》及原环评阶段可研相关内容，将目标年 2025 年机场危险物质的实际最大存在量与导则附录 B 中油类物质的临界量进行对比，见表 2-3-5，可知机场危险单元危险物质最大存在总量不超过临界量。

表 2-3-5 危险源辨识表

序号	物质名称	临界量 (t)	实际最大存储量 (t)	最大存在总量与临界量的 比值(Q)	是否超临界量
机场油库区	航空煤油	2500	2160	0.864	否
合计				0.864	--

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录C，本项目危险物质总量与其临界量的比值 $Q=0.8640<1$ ，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2-3-6，本项目环境风险仅需进行简单分析。

表 2-3-6 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) 评价范围

变更后济宁机场环境风险仅需进行简单分析。其中，大气环境风险评价范围以机场油库区（油罐中心点）为中心，外扩 3000m 的区域。地表水、地下水环境风险评价等级与地表水、地下水要素评价范围一致。

2.3.7 土壤环境

(1) 评价等级

变更后济宁机场工程仍属于污染影响型建设项目，《环境影响评价技术导则土壤环境（试行）（HJ964-2018）》中有关污染影响型建设项目评价等级划分情况见下表2-3-7。

表 2-3-7 污染影响型评价工作等级划分表

评价工作等级 敏感程度 占地规模	I 类			II 类			III 类		
	大	中	小	大	中	小	大	中	小
敏感	一级	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级
较敏感	一级	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-
不敏感	一级	二级	二级	二级	三级	三级	三级	-	-

注：“-”表示可不开展土壤环境影响评价工作。

变更后济宁机场工程涉及土壤影响的主要为机场供油工程及油库。以上工程属于《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）（HJ964-2018）》附录 A 中“交通运输仓储邮政业”中的“机场供油工程及油库”，项目类别为 II 类，占地规模约 2.15hm²，占地规模为小型。机场其他占地属于 IV 类，不做评价。确定变更后本项目土壤环境影响评价等级情况见下表。

表 2-3-8 济宁机场土壤评价工作等级表

序号	工程	项目类别	占地面积（hm ² ）	占地规模	周边土壤环境敏感程度	评价等级
1	机场供油工程及油库	II类	2.15	小型	敏感	二级

综上，确定变更后本项目土壤环境影响评价等级为二级。

（2）评价范围

变更后济宁机场土壤评价范围为机场油库区占地范围及边界外扩 0.2km。

2.4 评价标准

本项目原环评批复后至变更环评阶段，未发布新的环境质量和污染物排放标准，除供热方式外本项目各污染物的类型及排放方式未发生变化（机场锅炉取消，不再执行原排放标准），因此沿用原环评中经过批准的评价标准及标准限值。按照济宁市生态环境局《济宁市生态环境局关于确认济宁机场迁建工程环境影响评价执行标准的函》（详见附件），项目执行的评价标准如下：

2.4.1 环境质量标准

（1）环境空气

拟建机场场址区为农村地区，评价区大气常规污染物（SO₂、NO₂、CO、O₃、PM_{2.5}、PM₁₀）执行《环境空气质量标准》（GB3095-2012）二级标准，非甲烷总烃执行《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）表 2 中 VOCs 厂界监控点浓度限值：2.0mg/m³，具体取值见表 2-4-1。

表 2-4-1 环境空气质量标准(mg/m³)

项目	取值时间	SO ₂	NO ₂	CO	PM _{2.5}	PM ₁₀	O ₃
标准值	24 小时平均	0.15	0.08	4.00	0.075	0.15	0.16（日最大 8 小时）
	1 小时平均	0.50	0.20	10.00	-	-	0.2

（2）地表水

机场所处区域主要地表水体为机场周边的洸府河、洸河，兖州区境内地表水系均执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）IV 类标准，参照执行具体限值见表 2-4-2。

表 2-4-2 地表水环境质量标准 （单位：除 pH 外，mg/L）

项目		pH 值	溶解氧	高锰酸盐指数	COD	BOD ₅	氨氮
标准值	IV类	6~9	≥3	≤10	≤30	≤6	≤1.5
项目		总磷	挥发酚	阴离子表面活性剂	石油类	粪大肠菌群（个/L）	
标准值	IV类	≤0.3	≤0.01	≤0.3	≤0.5	≤20000	

（3）地下水

地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中Ⅲ类标准，具体标准值见表 2-4-3，石油类参照《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅲ类标准。

表 2-4-3 地下水环境质量标准（单位：除 pH、细菌总数和总大肠菌群外 mg/L）

序号	项目	标准值	序号	项目	标准值
1	pH 值	6.5~8.5	13	六价铬	≤0.05
2	溶解性总固体	≤1000	14	铅	≤0.01
3	氯化物	≤250	15	氟化物	≤1.0
4	硝酸盐	≤20	16	COD _{Mn}	≤3.0
5	亚硝酸盐	≤1.0	17	镉	≤0.005
6	氨氮	≤0.5	18	铁	≤0.3
7	总硬度	≤450	19	锰	≤0.1
8	砷	≤0.01	20	阴离子表面活性剂	≤0.3
9	硫酸盐	≤250	21	总大肠菌群（MPN ^b /100mL 或 CFU ^c /100ML）	≤3.0
10	挥发酚	≤0.002	22	细菌总数（CFU/mL）	≤100
11	氰化物	≤0.05	23	石油类	≤0.05
12	汞	≤0.001			

（4）声环境

拟建机场为乡村环境，现状声环境执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类区标准，即昼间 55dB（A），夜间 45dB（A）。

机场运营后，附近地区村庄中包括居民住宅、工业、商业等功能的构筑物，定义为生活区，声环境执行《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-88）二类区域的标准，评价范围内的学校、医院按一类区域的标准进行控制。具体标准值见表 2-4-4。

表 2-4-4 机场周围飞机噪声环境标准 （单位：dB）

适 用 区 域	标 准 值
一类区域（特殊住宅区，居住、文教区）	≤ 70
二类区域（除一类区域以外的生活区）	≤ 75

2.4.2 污染物排放标准

（1）大气污染物排放标准

机场在初步设计阶段研究确定，取消机场燃气热水锅炉供暖方案，改为使用

地源热泵进行供暖。因此变更后，本次评价不再执行原环评中批准的锅炉污染物排放限值。

油库区非甲烷总烃执行山东省《挥发性有机物排放标准 第7部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表2中VOC_s厂界监控点浓度限值：2.0mg/m³。机场油库区非甲烷总烃排放同时执行《挥发性有机物无组织排放控制标准》（GB37822-2019）相关要求。

污水处理站无组织排放恶臭污染物中的H₂S和NH₃执行《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）中的厂界标准值二级标准，H₂S、NH₃二级标准限值分别为0.06mg/m³、1.5mg/m³。

配套的商服餐饮设施排放的油烟执行山东省《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）中的相应限值如表2-4-5所示。

表 2-4-5 饮食业油烟最高允许排放浓度和油烟净化设施最低去除效率

规模	小型	中型	大型
最高允许排放浓度 mg/m ³	1.5	1.2	1.0
净化设施最低去除效率%	85	90	90

（2）污水排放标准

拟建机场运营后污水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中绿化、道路清扫及消防标准限值，回用于场内绿化、道路浇洒，不排放至外环境。标准限值见表 2-4-6。

表 2-4-6 城市杂用水水质标准（GB/T18920-2002）

序号	项目	城市绿化	道路清扫、消防
1	pH	6.0~9.0	
2	色/度	≤30	
3	嗅	无不快感	
4	浊度/NUT	≤10	≤10
5	BOD（mg/L）	≤20	≤15
6	氨氮（mg/L）	≤20	≤10
7	阴离子表面活性剂（mg/L）	≤1.0	≤1.0
8	总余氯（mg/L）	接触 30min 后≥1.0，管网末端≥2.0	
9	总大肠菌群/（个/L）	3	

（3）噪声

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

表 2-4-7 建筑施工场界噪声限值标准 单位：dB（A）

昼间	夜间
70	55

2.5 环境保护目标

根据现场踏勘和调查情况，变更后各要素评价范围内涉及到的村庄、学校、医院等敏感点见表 2-5-1 和图 2-3-1。

（1）声环境保护目标

噪声评价范围内共涉及 3 个乡镇共 25 个村庄、6 所学校。相比原环评未新增声环境保护目标。

以跑道西端点作为原点建立直角坐标系，跑道及跑道延长线为 X 轴，跑道西端点以东为 X 轴正方向，与跑道方向垂直为 Y 轴，跑道北侧为 Y 轴正方向。声环境保护目标见表 2-5-1。

表 2-5-1（1） 声环境保护目标（村庄）

序号	乡镇	村庄	户数	人数	坐标 X(m)	坐标 Y(m)	标高 (m)	与跑道 相对位置
1	漕河镇	前榭村	382	1417	101	421	51	西北
2		后榭村	278	934	-250	846	50	西北
3		前邳村	590	2095	1069	338	50	北
4		围子村	87	330	2960	659	52	东北
5		河南村	467	1788	3044	432	50	东北
6		庙西村	110	436	3146	938	54	东北
7		张家村	130	526	3584	901	51	东北
8		尚家庄村	198	826	5137	820	50	东北
9		蔡家桥村	534	1960	5079	0	52	东
10		沈罗村	282	1048	5655	-55	52	东
11		夏家村	293	996	5902	-147	52	东
12		罗家店村	322	1038	6838	-154	54	东
13		西小厂村	191	780	7942	909	54	东北
14		东小厂村	114	436	8367	910	55	东北
15	新驿镇	新驿一村	304	1306	-4572	497	52	西
16		新驿二村	367	1360	-3953	845	52	西北
17		新驿四村	267	960	-5030	85	53	西
18		秦家村	156	629	-4439	89	52	西
19		王楼村	316	1230	-2940	566	53	西北
20		后阎楼村	68	273	-2558	-912	51	西南
21		大庄村	126	467	-2149	-988	50	西南
22		高吴桥一村	210	756	-1174	-581	51	西南
23		高吴桥三村	265	1030	-1937	-387	50	西
24		高吴桥四村	240	1040	-1753	-214	51	西
25	大安镇	西垛村	215	784	8362	-77	53	东

表 2-5-1（2） 声环境保护目标（学校）

序号	名称	教师数	学生数	坐标 X(m)	坐标 Y(m)	标高 (m)	与跑道 相对位置
1	新驿中心幼儿园	25	422	-5029	966	52	西北
2	新驿中心小学	48	677	-5145	756	51	西北
3	兖州二十中	95	698	-5356	689	52	西北
4	兖州第三中学	20	400	-2118	-162	50	西
5	高吴桥学校	44	485	-1864	-833	51	西南
6	高吴桥幼儿园	7	80	-1721	-1013	48	西南

备注：上表中兖州第三中学没有日常教学计划，性质为青少年实践基地，不定期开展拓展训练、培训等项目。

(2) 环境空气保护目标

环境空气保护目标见表 2-5-2。相比原环评新增大安村、小安村 2 处环境空气保护目标。

表 2-5-2 环境空气保护目标（村庄）

序号	乡镇	村庄	与油库区相对位置	距油罐区中心点距离 (m)	标高 (m)
1	漕河镇	前榭村	西北	1814	51
2		后榭村	西北	2192	50
3		前邳村	西北	1076	50
4		后邳村	西北	1996	53
5		李家村	西北	2317	54
6		张家庄村	北	2305	51
7		围子村	东北	1787	52
8		河南村	东北	1796	50
9		庙西村	东北	2195	54
10		张家村	东北	2515	51
11		后楼村	东北	2510	53
12		漕河镇	东北	3279	49
13	大安镇	唐营村	东南	2335	53
14		李家宫	东南	2111	49
15		二郎庙村	东南	1267	53
16		三官村	东南	1361	49
17		大安村	东南	2701	48
18		小安村	东南	3162	48
19		张家楼	西南	1404	53
20		西北店	西南	2292	49
21		后邢村	西南	2689	53

(3) 环境风险保护目标

大气环境风险保护目标见表 2-5-3。相比原环评新增大安村一处大气环境风险保护目标。

表 2-6-3 环境风险保护目标（村庄）

序号	乡镇	村庄	与油库区相对位置	距油罐区中心点距离（m）	标高（m）
1	漕河镇	前榭村	西北	2190	51
2		后榭村	西北	2731	50
3		前邴村	西北	1512	50
4		后邴村	西北	2250	53
5		李家村	西北	2617	54
6		张家庄村	北	2493	51
7		围子村	东北	1690	52
8		河南村	东北	1650	50
9		庙西村	东北	2146	54
10		张家村	东北	2290	51
11		后楼村	东北	2314	53
12	大安镇	西葛村	东南	2800	51
13		唐营村	东南	1933	53
14		李家宫	东南	1561	52
15		二郎庙村	东南	842	51
16		三官村	东南	1110	52
17		大安村	东南	2701	48
18		张家楼	西南	1328	51
19		西北店	西南	2270	50
20		后邢村	西南	2745	50

（4）水环境保护目标

①地表水

地表水环境保护目标为洸河位于机场西侧的河段、洸府河位于机场东侧的河段。

②地下水

本项目变更前后建设地点、占地边界不变，油库区和污水处理站仍位于航站区范围内，因此周边受本项目影响的地下水环境敏感保护目标名称、相对位置不变。

变更后，地下水环境保护目标为评价范围内的分散水井和项目场地南侧约 3km 的兖州区大安水源地一级保护区。大安水源地属于中小型水源地，含水层介质类型为岩溶裂隙水，地下水埋藏条件为承压水，一级保护区面积为 0.027km²。周边村庄饮用水源来自自来水管网，村中分布的水井为灌溉井，分散灌溉水井井深在 20m~50m，水位埋深约 10m 左右，取水含水层为第四系松散层孔隙水含水层。

表 2-6-4 地下水环境保护目标

乡镇	村	敏感点	相对油库区	备注
----	---	-----	-------	----

			距离 (m)		相对方位	
			变更前	变更后		
漕河镇	-	兖州区大安水源地一级保护区	3000	3000	西南（下游）	油库区与各敏感点相对位置及距离无变化
	河南村	分散水井	1412	1412	东北（上游）	
	前邴村	分散水井	1578	1578	西北（西侧）	
	唐营村	分散水井	2790	2790	东南（东侧）	
	张家楼村	分散水井	2251	2251	西南（东侧）	
	高吴桥一村	分散水井	3156	3156	西（下游）	
	后楼村	分散水井	2544	2544	东北（上游）	
	前谢村	分散水井	2601	2601	西北（西侧）	
	二郎庙村	分散水井	754	754	南（东侧）	
	西北店村	分散水井	2945	2945	西南（下游）	
	大庄村	分散水井	4954	4954	西南（下游）	

（5）生态保护目标

根据拟建机场的环境影响因素及场址所在区域环境特征，生态保护目标如下：

- ①评价范围内的植被；
- ②占地区表层土壤；
- ③评价范围内的两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类等陆生野生动物。

（6）土壤环境保护目标

评价范围内涉及的土壤环境保护目标主要为项目周边的耕地。

2.7 评价时段

（1）施工期：本项目施工期为 20 个月；

（2）运营期：本项目环境影响评价的预测目标年为 2025 年（飞机噪声评价新增近期参考年 2030 年，远期由 2045 年变更为 2050 年）。

3 变更工程分析

3.1 迁建背景及现有济宁曲阜机场情况

3.1.1 现有济宁曲阜机场概况

(1) 机场地理位置及概况

现有济宁曲阜机场位于嘉祥县纸坊镇东1.5km处，距济宁市市区28km，距曲阜、兖州、邹城三市的直线距离分别为67km、52km、57km。机场始建于1971年，1982年建成，性质为军民合用机场，2008年12月正式通航。

(2) 机场民航设施现状

曲阜机场飞行区等级指标为4C。跑道长2800m，宽50m；民航站坪尺寸300×100m，设6个机位（1B5C），航站楼9740m²，设小型油库一座配3个100m³储油罐。

(3) 现有机场环境保护概况

现有曲阜机场的军民合用济宁机场扩建工程于2006年取得原国家环境保护总局批复，至今整体运行稳定。现有曲阜机场采用地源热泵进行供暖，场内设置垃圾中转站，依托纸坊镇市政垃圾处理站处置。根据机场反映，近三年无飞机噪声扰民投诉情况。曲阜机场民用部分转场至济宁机场新场址后，曲阜机场的民用部分处置工程或相关建设工程另行立项，另行开展环评，在环评过程中，应对其现有环境问题梳理，如有需要，有针对性地提出“以新带老”措施。

3.1.2 现有机场存在的主要问题及迁建迫切性

(1) 区位优势较差，难以充分发挥民航对地方经济以及旅游、文化产业的拉动作用。

根据已批复的《济宁市城市总体规划》（2004-2020年），现有济宁曲阜机场的位置距城市发展中心50km以上，与城市发展方向相背离，难以充分发挥民航服务功能，特别是对地方经济拉动作用。另外，现有济宁曲阜机场与规划建设的菏泽机场直线距离仅56km，机场之间将相互制约，不利于基础设施的有效利用，也不符合国家民航局提出的两个民用机场相距100km的布局要求。

(2) 民航航班的快速增加，对部队正常战备训练安全影响难以解决。

目前部队飞行训练任务非常繁重，部队24小时战备值班。民航飞行对部队

战备训练安全已经有较大影响。现场址扩建，航班量增加，对部队战备训练安全影响也会增加，当民航客流量到 150 万人次时，军民航矛盾将凸显出来。此外，新建菏泽机场已开工建设，菏泽机场距离现有济宁机场约 55km，建成后也将占用驻场部队部分训练空域，本就十分紧张的空域使用矛盾将更加突出。

另外，受制于地理条件，现有机场不具备飞行区扩建（扩建平行滑行道）或建设第二条跑道的条件。跑道北侧距离跑道中心线垂直距离 900m 处有虎头山，还存在大批军事设施；跑道南侧距离跑道中心线垂直距离 1000m 处有梁山（位于嘉祥县纸坊镇），距离跑道中心线延长线垂直距离 500m 处有许山。跑道南侧 1000m 之内有村庄 3 处，居民 3500 余户，还有国家级重点文物保护单位武氏祠遗址。

3.1.3 迁建后现有曲阜机场处置方式

本次迁建将现有曲阜机场的民航部分迁至新场址，现有曲阜机场保留军用机场属性与功能，不再承担民航运输功能。

3.2 变更工程概况

3.2.1 已批复环评的主要工程规模

（1）地理位置

拟建济宁机场场址位于兖州区西北、漕河镇西南、大安镇西北，距离济宁市中心约 30km，距兖州区约 12km，距曲阜市约 21km，距邹城市约 31km。机场基准点（跑道中心线上距离跑道西端 1300m）地理坐标为 E116° 44′ 31″，N35° 38′ 49″，跑道真向为 80°—260°。跑道标高 52m。

具体位置详见图 3-2-1，与周边机场位置关系图见图 3-2-2。机场地理位置未发生变更。

（2）项目名称

济宁机场迁建工程。

（3）建设性质与机场定位

本项目建设性质为“迁建”。机场定位为国内支线民航运输机场，近期目标年不包括通用航空、航空飞行训练等功能。

（4）建设内容、定员及总投资

①建设内容简介

拟建济宁机场主要工程建设内容包括：

飞行区工程：飞行区等级 4C，跑道 2800×45m，站坪机位数 11 个（10C1B），

站坪与跑道之间设 2 条垂直联络道。

航站区工程：本期航站楼规划面积为 20000m²，停车场面积为 10500m²。

货运工程：建设 1500m² 货运库，300m² 业务用房。

供电工程：机场近期总用电荷为 6843.5kW，建设 1 座 35/10kV 中心变电站。

供水工程：航站区新建供水站 1 座，1 座 500m³ 生活蓄水池及 1 座 1500m³ 消防蓄水池。

配套工程：主要包括空管工程、供油工程等。本工程不设置航空公司维修车间，场内仅负责飞机的航前、航后检查工作，在机坪上进行。飞机维修需在具备维修设施的干线机场进行。

环保工程：机场采用雨、污水分流制。机场建 1 座污水处理站，配备一套处理能力为 550m³/d 的一体化 MBR 污水处理设施。建 1 座 120m² 的垃圾转运站。

②机场定员

济宁机场近期目标年定额人员共 500 人，主要包括机务、空管、通信导航及安检人员等。

③工程投资

工程总投资匡算为 207089.89 万元。

③建设工期

建设工期为 20 个月。

（5）变更前详细工程组成

变更前工程内容详见表 3-2-1。

表 3-2-1（1） 变更前机场工程主要项目汇总表

项目名称			济宁机场迁建工程
总投资估算			207089.89 万元
各项工程名称			各项工程内容、规模及主要工艺
主体工程	1	飞行区工程	建设 1 条 2800m×45m 跑道，两侧道肩各宽 1.5m，总宽 48m；站坪和跑道之间设置 2 条垂直联络滑行道；设 11 个机位站坪（10C1B）；跑道设置 3 个掉头坪、两端各设 1 个 60m×48m 的防吹坪；
	2	航站区工程	按满足 2025 年旅客吞吐量 160 万人次，高峰小时旅客 850 人次的使用要求，建设 20000m ² 的航站楼、10500m ² 的停车场。
	3	土石方工程	本项目挖方总量 148.47 万 m ³ ，填方总量 423.75 万 m ³ ，需要购买土方 289.13 万 m ³ ，拆除垃圾 13.85 万 m ³ 。
储运工程	1	货运建设工程	建设 1500m ² 货运库，300m ² 业务用房。
公用工程	1	供电工程	机场近期总用电荷为 6843.5kW，建设 1 座 35/10kV 中心变电站。
	2	供水工程	航站区新建供水站 1 座，1 座 500m ³ 生活蓄水池及 1 座 1500m ³ 消防蓄水池。

	3	供油工程	本期建设 4 座 1000m ³ 立式油罐, 1 座 30m ³ 的航煤污油罐及 1 座 30m ³ 的航煤沉淀罐, 1 座 50m ³ 隔油池、1 座 500 m ³ 座消防事故水池。建设 1 座汽车加油站, 内设加油机和 3 个 25m ³ 埋地卧式油罐。
	4	消防救援工程	本机场消防和救援保障等级为 7 级, 新建 2100m ² 消防站, 消防车库 810m ² (含备用车库 1 个), 新建消防训练场地 3000m ² 。
	5	供热供冷工程	机场热负荷 7615kW, 冷负荷 7384kW。采用电空调供冷, 建设 500m ² 制冷站; 建设 1 座 500m ² 锅炉房, 内设 2 台 4000kW 燃气热水锅炉。
辅助工程	1	航管工程	航管楼建筑面积 1400m ² 。设航管各业务部门用房和设备用房, 包括综合机房、综合监控室、通导业务室、管制业务室、飞行服务报告室、气象机房、气象监控室、气象预报室、气象业务室、过夜值班室等。 建设 1 座塔台, 塔台管制室地面高约 32m, 塔台管制室面积约 90m ² 。
	2	导航工程	本期工程在跑道主降方向 08 号跑道设置 1 套 I 类仪表着陆系统, 在跑道西端中心延长线上设置 1 套全向信标/测距仪台。
	3	气象工程	建设 1 座气象观测场, 面积为 25m×25m, 安装 1 套常规观测设备和 1 套 6 要素气象自动观测设备。
	4	通信工程	(1) 通信管道: 航站区通信管道拟定为覆盖航站区的网状路由, 共计敷设通信管道约 30 孔·km; 飞行区通信管道拟定为穿越跑道的环形路由, 共计敷设通信管道约 25 孔·km。 (2) 通信线路: 航站区通信线路拟定为星形路由, 通信光缆共计敷设路由长度约 10km; 飞行区通信线路拟定为环形路由, 通信光缆共计敷设路由长度约 15km。
	5	助航灯光工程	(1) 进近灯光系统: 08 号跑道设置一套 I 类精密进近灯光系统, 长度 900m, 26 号跑道设置一套简易进近灯光系统, 长度 420m; (2) 跑道灯光系统: 跑道设置跑道中线灯、跑道边灯、跑道入口灯和入口翼排灯、跑道末端灯; (3) 滑行道灯光系统: 滑行道设置滑行道边灯; (4) 坡度灯系统: 在跑道两端均设置目视进近坡度指示系统类型中的 PAPI 灯 (精密进近航道指示器)。
	6	辅助生产、办公、生活服务设施	合建场务用房、特种车库, 面积 3600m ² ; 综合办公用房、综合服务用房、职工宿舍、职工餐厅、物业管理用房、急救中心合建为机场综合办公楼, 总面积为 6200m ² 。
环保工程	1	雨、污水及污物处理工程	机场采用雨、污水分流制。 机场建 1 座污水处理站, 配备一套处理能力为 550m ³ /d 的一体化 MBR 污水处理设施。 建 1 座 120m ² 的垃圾转运站。

3.2.2 变更后工程内容对比分析

(1) 主要变更项目概述

可研阶段, 本项目项目名称由“济宁机场迁建工程”变更为“山东济宁军民合用机场民用部分迁建工程”。工程本期建设目标年为 2025 年, 但考虑到机场建成之时距本期目标年较近, 为便于后续工程扩建, 站坪、航管以及供电、给水、供热、供油等部分配套工程项目按照 2030 年的规模提前至本期先期实施。

相比已批复的环评报告, 变更后济宁军民合用机场民用部分迁建工程的总投

资由环评阶段的 20.71 亿元，在初设阶段调整为 23.56 亿元。航站楼建筑面积由 2 万 m^2 ，调整为可研批复的 2.8 万 m^2 ，初设阶段调整进一步调整至 2.97 万 m^2 。机场站坪由 11 个机位调整为 16 个机位，并增加 1 个除冰机坪以及 1 个隔离机坪；取消机场供热锅炉，改为地源热泵供冷供热方案；机场污水站设计处理能力由 550 m^3 /d 调整至 714 m^3 /d。机场占地面积由 192 hm^2 调整为 193.9 hm^2 。机场工程变更后平面布置图见图 3-2-3。

(2) 工程变更对比分析

根据已批可研及初设评审后阶段确定的变更后工程内容，济宁机场变更前后工程建设内容及规模对比分析见下表。由于本次机场工程总平面变更主要位于航站区，变更前后航站区布局对比分析见图 3-2-4。

表表 3-2-2 变更前、后机场工程主要项目对比分析表

各项工程名称			原环评工程组成	变更后建设内容	变更分析
主体工程	1	飞行区工程	建设 1 条 2800m $\times$ 45m 跑道，两侧道肩各宽 1.5m，总宽 48m；站坪和跑道之间设置 2 条垂直联络滑行道；设 11 个机位站坪（10C1B）；跑道设置 3 个掉头坪、两端各设 1 个 60m $\times$ 48m 的防吹坪；	建设 1 条 2800m $\times$ 45m 跑道，两侧道肩各宽 1.5m，总宽 48m；站坪和跑道之间设置 2 条垂直联络滑行道；设 16 个机位站坪（16C），另设 1 个除冰机坪以及 1 个隔离机坪；跑道设置 3 个掉头坪、两端各设 1 个 60m $\times$ 48m 的防吹坪。	站坪机位由 11 个（10C1B）变为 16 个（16C），增加 1 个除冰机坪以及 1 个隔离机坪，其它未改变
	2	航站区工程	按满足 2025 年旅客吞吐量 160 万人次，高峰小时旅客 850 人次的使用要求，建设 2 万 m^2 的航站楼、1.05 m^2 的停车场。	按满足 2025 年旅客吞吐量 260 万人次，高峰小时旅客 1404 人次的使用要求，建设 2.97 万 m^2 的航站楼、2.3 万 m^2 的停车场。	航站楼面积增加 0.97 万 m^2 ，停车场面积增加到 1.25 万 m^2
	3	土石方工程	挖方总量 148.47 万 m^3 ，填方总量 423.75 万 m^3 ，需要购买土方 289.13 万 m^3 ，拆除垃圾 13.85 万 m^3 。	依据 2020 年 8 月国家水利部批复的机场水土保持方案报告，总挖方 64.34 万 m^3 ，填方 601.62 万 m^3 ，借方 554.39 万 m^3 ，余方 17.11 万 m^3	土石方总量增大，挖方减少，填方量增大，外借土方量及余方均有所增加。
储运工程	1	货运建设工程	建设 1500 m^2 货运库，300 m^2 业务用房。总建筑面积 1800 m^2	建设 1800 m^2 货运站。整体一层，局部二层。	总建筑面积一致
公用工程	1	供电工程	机场近期总用电负荷为 6843.5kW，建设 1 座 35/10kV 中心变电站。	机场近期总用电负荷为 9861.6kW，建设 1 座 35/10kV 中心变电站。	用电负荷增加，工程规模未改变
	2	供水工程	航站区新建供水站 1 座，包含 1 座 500 m^3 生活蓄水池及	新建 1 座供水站，包含 1500 吨生活蓄水池、1500 吨消防	生活蓄水池由 500 m^3 增加到 1500 吨

			1 座 1500m ³ 消防蓄水池。	蓄水池	
	3	供油工程	本期建设 4 座 1000m ³ 立式油罐，1 座 30m ³ 的航煤污油罐及 1 座 30m ³ 的航煤沉淀罐	本期建设 4 座 1000m ³ 立式油罐，1 座 50m ³ 的地上卧式回收罐，1 座 10m ³ 的埋地卧式污油罐。	供油工程 4 个 1000 方的主储油罐的数量、容积未发生变化，回收油罐总容积未发生变化。由 30m ³ +30 m ³ 调整为 50 m ³ +10 m ³ 的容积组合。
	4	消防救援工程	本机场消防和救援保障等级为 7 级，新建 2100m ² 消防站，消防车库 810m ² （含备用车库 1 个），新建消防训练场地 3000m ² 。	本机场消防和救援保障等级为 7 级，新建 3047m ² 消防站（含消防车库及配套用房），新建消防训练场地 3000m ² 。	消防站和消防车库合建，总建筑面积小幅变化，其它未改变
	5	供热供冷工程	机场热负荷 7615kW，冷负荷 7384kW。采用电空调供冷，建设 500m ² 制冷站；建设 1 座 500m ² 锅炉房，内设 2 台 4000kW 燃气热水锅炉。	机场冷热源设计总冷负荷 7800kW，总热负荷 5700kW，在航站区新建 1 座 1249 平方米的供冷、供热站，站内设离心式地源热泵机组 2 台，单台设计制冷量 2810kW，设计制热量 2800kW，设螺杆式地源热泵机组 2 台，设计制冷量为 1100kW，设计制热量为 1041kW。	取消电空调及供热锅炉房，变更后地源热泵供冷供热。
辅助工程	1	航管工程	航管楼建筑面积 1400m ² 。设航管各业务部门用房和设备用房，包括综合机房、综合监控室、通导业务室、管制业务室、飞行服务报告室、气象机房、气象监控室、气象预报室、气象业务室、气象预报室、气象业务室、过夜值班室等。建设 1 座塔台，塔台管制室地面高约 32m，塔台管制室面积约 90m ² 。	航管楼建筑面积 2000m ² 。包括综合机房、综合监控室、通导业务室、管制业务室、飞行服务报告室、气象机房、气象监控室、气象预报室、气象业务室、过夜值班室等。建设 1 座塔台，塔台高度 37.35m，塔台管制室面积约 90m ² 。	航管楼建筑面积由 1400m ² 增加到 2000m ² ，塔台高度小幅增加。
	2	导航工程	在跑道主降方向 08 号跑道设置 1 套 I 类仪表着陆系统，在跑道西端中心延长线上设置 1 套全向信标/测距仪台。	跑道主、次降方向均设置 I 类精密进近仪表着陆系统；在跑道中心线延长线西端外 1000 米处设置全向信标/测距仪台；	次降方向增加 1 套 I 类仪表着陆系统
	3	气象工程	建设 1 座气象观测场，面积为 25m×25m，安装 1 套常规观测设备和 1 套 6 要素气象自动观测设备。	建设 1 座气象观测场，面积为 25m×25m，安装 1 套常规观测设备和 1 套 6 要素气象自动观测设备。	不变
	4	通信工程	（1）通信管道：航站区通信管道拟定为覆盖航站区的网状路由，共计敷设通信管道约 30 孔·km；飞行区通信管道拟定为穿越跑道的环形路由，共计敷设通信管道约 25 孔·km。	（1）通信管道：航站区通信管道拟定为覆盖航站区的网状路由，共计敷设通信管道约 30 孔·km；飞行区通信管道拟定为穿越跑道的环形路由，共计敷设通信管道约 60 孔·km。	飞行区通信管道敷设长度由 25 孔·km 增加到 60 孔·km，其它未改变

		(2)通信线路: 航站区通信线路拟定为星形路由, 通信光缆共计敷设路由长度约 10km; 飞行区通信线路拟定为环形路由, 通信光缆共计敷设路由长度约 15km。	(2)通信线路: 航站区通信线路拟定为星形路由, 通信光缆共计敷设路由长度约 10km; 飞行区通信线路拟定为环形路由, 通信光缆共计敷设路由长度约 15km。	
5	助航灯光工程	(1) 进近灯光系统: 08 号跑道设置一套 I 类精密进近灯光系统, 长度 900m, 26 号跑道设置一套简易进近灯光系统, 长度 420m; (2) 跑道灯光系统: 跑道设置跑道中线灯、跑道边灯、跑道入口灯和入口翼排灯、跑道末端灯; (3) 滑行道灯光系统: 滑行道设置滑行道边灯; (4) 坡度灯系统: 在跑道两端均设置目视进近坡度指示系统类型中的 PAPI 灯 (精密进近航道指示器)。	(1) 进近灯光系统: 08 及 26 号跑道各设置一套 I 类精密进近灯光系统, 长度 900m; (2) 跑道灯光系统: 跑道设置跑道中线灯、跑道边灯、跑道入口灯和入口翼排灯、跑道末端灯; (3) 滑行道灯光系统: 滑行道设置滑行道边灯; (4) 坡度灯系统: 在跑道两端均设置目视进近坡度指示系统类型中的 PAPI 灯 (精密进近航道指示器)。	次降方向进近灯光由建议灯光系统调整为 I 类精密进近灯光系统, 长度由 420m 调整为 900m
6	辅助生产、办公、生活服务设施	合建场务用房、特种车库, 面积 3600m ² ; 综合办公用房、综合服务用房、职工宿舍、职工餐厅、物业管理用房、急救中心合建为机场综合办公楼, 总面积为 6200m ² 。	机场综合楼、公安、安检用房合建为一个单体, 总建筑面积 28334.68 平方米。项目包括物管办公楼、综合楼、安检楼、公安楼、地下车库等。	建筑形式变化, 总建筑面积增加
环保工程	1 雨、污水及污水处理工程	机场采用雨、污水分流制。机场建 1 座污水处理站, 配备一套处理能力为 550m ³ /d 的一体化 MBR 污水处理设施。建 1 座 120m ² 的垃圾转运站。	机场采用雨、污水分流制。机场合建污水处理设施与污水处理站, 处理工艺为 MBR, 处理能力为 714m ³ /d。建 1 座 200m ² 的垃圾转运站。	污水处理能力增加至 714m ³ /d; 垃圾转运站由 120m ² 增加到 200m ²

3.2.3 航空业务量变更情况

变更后, 济宁机场目标年的旅客吞吐量、年飞行架次等主要航空业务量指标均发生了较大的调整。本次评价将变更前后的航空业务量参数对比分析如下。

济宁机场变更前、后航空业务量对比分析结果见表 3-2-5。

表 3-2-5 本期建设目标年航空业务量变更对比汇总表

序号	项目	2025 年变更前	2025 年变更后	增加量
1	年旅客吞吐量(万人次)	160	260	100
2	年货邮吞吐量(吨)	7000	7000	0
3	年起降架次(架次)	16327	21311	4984
4	高峰小时起降架次(架次)	9	12	3

5	高峰小时旅客吞吐量（人次）	850	1404	554
6	航站楼面积(万 m²)	2	2.97	1
7	机位数(个)	11（10C1B）	16（16C）+1 个除冰机位 +1 个隔离机位	7
8	货运库面积(m²)	1500	1500	0
9	停车场面积(万 m²)	1.05	2.3	1.25

由于变更后，济宁机场部分工程按照 2030 年规模实施，远期目标年由 2045 年调整为 2050 年，为利于开展本项目飞机噪声预测等工作，本次变更将变更后 2030 年及远期 2050 年的主要航空业务量指标详列如下表。

表 3-2-5 航空业务量汇总表

序号	项目	近期参考年 2030 年	远期 2050 年
1	年旅客吞吐量(万人次)	380	1260
2	年货邮吞吐量(万吨)	2	12
3	年起降架次(架次)	31148	108733
4	高峰小时起降架次(架次)	16	36
5	高峰小时旅客吞吐量（人次）	1974	4032
6	航站楼面积(万 m²)	4.2	15.1
7	机位数(个)	16	33

3.3 变更前后污染源及环境影响因素变化分析

变更后，济宁机场在建设和运营过程中对周围环境影响的途径与变更前基本一致，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。

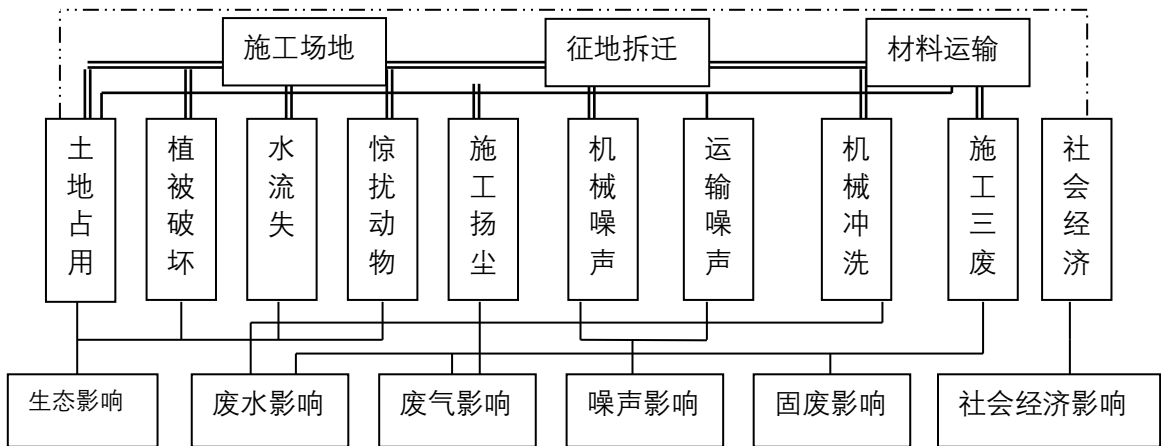


图 3-3-1 施工期污染产生环节及影响要素

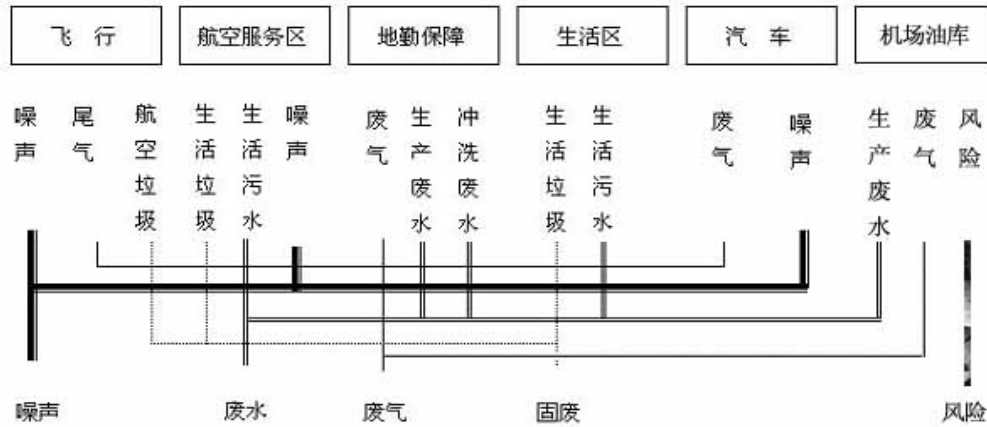


图 3-3-2 运营期污染产生环节及影响要素

本工程环境影响因素和影响程度识别见表 3-3-1。

表 3-3-1 济宁机场工程环境影响因素和影响程度识别

		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	征地	-1					-2		-1	-1							-2	-1	
	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					
	供热供气		+2		+2	+1		+1	+1				-2	-1					
	供水供电		+2		+2	+1		+1	+1						-2	-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，相比变更前，污染源类型方面，主要减少了锅炉烟气，增加了除冰废液等。

表 3-3-2 本工程变更后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

污染因子	污染源名称	污染物名称	污染源特征
	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 ₂ 、CO、非甲烷总烃	移动源
	飞机尾气	NO ₂ 、CO、SO ₂ 、非甲烷总烃	移动源
	餐饮油烟	油烟	固定源
废水	生活污水、生产废水、除冰废液	SS、NH ₃ -N、COD、BOD ₅ 、石油类、乙二醇、丙二醇	固定源
固体废物	飞行途中及航站楼航空垃圾	国内航空垃圾	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
	污水处理站	污泥	固定源

由于工程变更后，机场建设目标年仍为 2025 年，机场航站楼、跑道等主体工程全部按照 2025 年航空业务量需求的工程规模进行建设，但考虑到机场建成之时距本期目标年较近，为便于后续工程扩建，部分配套设施工程按照 2030 年的需求规模提前实施，进行预留。

主要包括站坪、航管以及供电、给水、供热、供油等部分配套工程，因此本次变更环评的污染源核算仍以 2025 年为基准年，对于提前实施的给排水工程，兼顾分析 2030 年的水污染物产生量及冬季污水暂存需求。本项目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 变更后施工期污染源分析

(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) 施工扬尘及汽车尾气

施工扬尘包括道路扬尘、堆场扬尘、装卸作业扬尘、拌合扬尘。其中以车辆行驶引起的道路扬尘为主，占总扬尘的 60%。污染因子为 TSP。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，施工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/d·人计，排放量以 80%计。当施工人员为 1000 人时，污水产生量为 40t/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) 生态影响

山东济宁军民合用机场民用部分迁建工程变更前后，征地面积由 192hm² 变为 193.94hm²，占地面积与变更前发生变化较小，对占地范围的生态影响与原环评基本一致。变更后，挖填方总量 665.96 万 m³，其中挖方总量 64.34 万 m³（含表土剥离 41.72 万 m³，拆除建筑垃圾 4.0 万 m³），填方总量 601.62 万 m³（含表土回覆 28.61 万 m³），外借土方 554.39 万 m³，外借土方来自新驿镇采煤塌陷区生态综合治理项目；内部调运 0.13 万 m³，余方 17.11 万 m³，其中拆建工程产生的固体废弃物及垃圾 4.0 万 m³，由济宁市环卫处接收处理，剩余表土 13.11 万 m³ 运至新驿镇采煤塌陷区生态综合治理项目绿化回覆，不设置专门弃渣场。

本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。

3.3.2 变更后运营期污染源分析

(1) 噪声污染源

机场运营期主要噪声污染源为飞机噪声、车辆噪声及动力设备噪声等。变更后，济宁机场近期运营的飞机主要以 C 类为主，其中发动机噪声值为依据国际民

航组织规定的测量点，测量不同机型发动机的噪声情况见表 3-3-4。

表 3-3-4 济宁机场主要机型的噪声情况

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					
C	A320	V2500.A1	2	84.0/93.0/96.6	1960	1490	73500	3
	B737-800	CFM56-7B	2	82.7/90.8/99.4	2042	1372	60330	3
	ERJ190	CF34-10E	2	84.0/80.9/87.2	2056	1244	51800	3

注：同一机型在起飞权重不同时，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) 大气污染源

变更前济宁机场工程的大气污染源主要为锅炉烟气、飞机尾气、汽车尾气、油料储运过程产生的废气、餐饮油烟等。根据《山东济宁军民合用机场民用部分迁建工程初步设计总说明》(2020 年 8 月)，变更后机场冷热源均采用地源热泵系统，不再设置天然气锅炉，不产生锅炉烟气，机场环境空气污染源主要为飞机尾气、汽车尾气、油料储运过程产生的废气、餐饮油烟等。

①飞机尾气

飞机排放主要污染物为 SO₂、C_mH_n、CO、NO_x，变更前济宁机场目标年飞机尾气各污染物排放情况为 SO₂ 7.76t/a、C_mH_n 139.59 t/a、CO 40.00 t/a、NO_x83.27 t/a。

根据目标年航空业务量，变更后济宁机场 2025 年飞机起降为 21311 架次，均为 C 类飞机，C 类机型各污染物排放系数见表 3-3-5。

表 3-3-5 C 类飞机起降的污染物排放系数 kg/次

机型类别	SO ₂	CO	C _m H _n	NO _x
C	1.00	18.00	5.00	11.00

联合国卫生组织第 62 号出版物《空气、水、土地污染的快速评价》，表中 kg/次为一起一降两次。

估算变更后济宁机场全年飞机起降的污染物排放总量结果见表 3-3-6。

表 3-3-6 变更后 2025 年机场飞机的污染物排放量(t/a)

污染物	SO ₂	CO	C _m H _n	NO _x
合计	10.66	191.80	53.28	117.21

②汽车尾气

汽车尾气主要污染物为 NO_x、C_mH_n、CO，变更前济宁机场目标年汽车尾气污染物排放量为 CO 24.83t/a、C_mH_n 2.45t/a、NO_x 1.00t/a。

根据《济宁机场迁建工程变更环境影响报告书》参考美国 EPA 的 MOBILES 模式的计算结果，各类型汽车尾气中污染物排放量见表 3-3-7。

表 3-3-7 各类型汽车尾气中污染物排放量(g/km 辆)

车型	CO	C _m H _n	NO _x
小轿车	36.09	3.17	0.92
面包车	28.81	2.91	2.15
大客车	37.23	15.98	16.83

根据可行性研究报告预测 2025 年进出停车场的小轿车、出租车等约 1040000 辆、面包车约 55714 辆、大客车约 32500 辆。进入机场车辆驶入停车场以运距 1km 估算，机场 2025 年汽车尾气污染物排放情况见表 3-3-8。

表 3-3-8 2025 年全年汽车尾气中污染物排放量(t/a)

车型	CO	C _m H _n	NO _x
小轿车	37.53	3.30	0.96
面包车	1.61	0.16	0.12
大客车	1.21	0.52	0.55
合计	40.35	3.98	1.62

③油库非甲烷总烃挥发

根据设计单位提供资料，变更前后本项目均建设 4 座 1000m³ 地上立式航煤使用油罐，机场 2025 年加油量均为 40000t。油库区来油和发油均采用油罐车，飞机加油方式为加油车加油，并配套油气回收系统，设置油气回收接口。运营期大气污染物主要为机场油库内各油罐大、小呼吸时挥发的烃类气体，主要污染因子为非甲烷总烃，本项目油库区设置油气回收装置，采用冷凝+活性炭吸附工艺，油气回收系统回收和净化效率≥96%。

根据《济宁机场迁建工程变更环境影响报告书》变更前济宁机场油库非甲烷总烃排放量为 2.83t/a。

变更后本项目使用油库建设的 4 座 1000m³ 使用油罐由拱顶罐变更为浮顶罐，结合机场油库储罐配置及油品周转量情况，根据环境保护部办公厅文件《石化行业 VOCs 污染源排查工作指南》及《石化企业泄漏检测与修复工作指南》要求核算出 2025 年济宁机场油库非甲烷总烃排放量为 0.84t/a。

④餐饮油烟

变更前济宁机场经处理后餐饮油烟年排放浓度为 0.31mg/m³，排放量为 0.01t/a，能够实现达标排放。

变更后按食用油用量平均 0.03kg/人·天计，按 500 人次/日，耗油为 15kg/d，合计耗油 5.48 吨/年。

据类比调查，不同的烧炸工况，油烟气中烟气浓度及挥发量均有所不同，油的平均挥发量为总耗油量的 2.83%，经估算，本项目日产生油烟量为 0.42kg/d，年产生油烟量为 0.15t/a。若排风量按 10000m³/h 计，年烹饪时间按 3650 小时计，油烟

排放浓度为 $4.25\text{mg}/\text{m}^3$ 。

建设单位根据山东省《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）中要求，安装净化效率 $\geq 90\%$ 的油烟净化装置，经处理后油烟年排放浓度为 $0.42\text{mg}/\text{m}^3$ ，排放量为 $0.015\text{t}/\text{a}$ ，能够实现达标排放。

⑤机场排放各类废气汇总

变更后济宁机场在预测目标年大气污染物排放情况汇总见表 3-3-9。

表 3-3-9 变更后济宁机场大气污染物排放情况汇总表 单位：t/a

污染物 污染源项	SO ₂	CO	CmHn	NO _x	烟尘
飞机尾气	10.66	191.80	53.28	117.21	--
汽车尾气	--	40.35	3.98	1.62	--
油库	--	--	0.84	--	--
餐饮油烟	--	--	--	--	0.015（油烟）
汇总	10.66	232.15	58.10	118.83	0.015（油烟）

（3）水污染源变更分析

②变更后污水产生量

根据可研报告，济宁机场 2025 年年接待旅客增加到 260 万人次，日均用水量分为结冰期（每年 12 月至来年 2 月，计 90 天）和非结冰期进行核算，机场用水、污水产生情况见表 3-3-10，机场给排水平衡见图 3-3-3。根据机场给排水平衡，机场非结冰期用水量为 $492.1\text{m}^3/\text{d}$ （新鲜水 $349.15\text{m}^3/\text{d}$ 、回用水量 $142.95\text{m}^3/\text{d}$ ），结冰期用水量为 $164.6\text{m}^3/\text{d}$ 。在水平衡表中绿化及道路浇洒用水量按照日均用水定额核算，在实际运营管理过程中，可根据实际情况减少使用新鲜水用于绿化和道路浇洒，以节约水资源。

根据机场可研及初步设计报告，污水处理站按照 2030 年规模设计，因此变更环评在进行 2025 年水平衡核算的基础上，为满足可研设计的前瞻性，另外增加 2030 年的水平衡核算，见表 3-3-14，机场给排水平衡见图 3-3-3。根据机场给排水平衡，机场非结冰期用水量为 $534.7\text{m}^3/\text{d}$ （新鲜水 $347.11\text{m}^3/\text{d}$ 、回用水量 $176.79\text{m}^3/\text{d}$ ），结冰期用水量为 $196.4\text{m}^3/\text{d}$ 。

表 3-3-10 2025 年机场水平衡计算表

类别	用水单元	用水定额	数量	非结冰期			结冰期		
				用水量(t/d)		污水产生量(t/d)	用水量(t/d)		污水产生量(t/d)
				新鲜水量	回用水量		新鲜水量	回用水量	
生活用水	航站楼旅客	9L/人次×d	7123 人	64.1	-	51.3	64.1	-	51.3
	职工办公	50L/人×d	500 人	25	-	20	25	-	20
	宿舍	100L/人×d	210 人	21	-	16.8	21	-	16.8
	餐饮	20L/人次	560 人	11.2	-	9.0	11.2	-	9.0
生产用水	空调/采暖补水	-	-	30	-	-	30	-	-
	洗车	-	-	2	-	1.6	2	-	1.6
绿化	绿化	1L/m ² ×d	124500m ²	184.55 ^①	142.95 ^②	-	-	-	-
浇洒	道路浇洒	1L/m ² ×d	203000m ²			-	-	-	-
未预见水量				11.3	-	9.0	11.3	-	9.0
合计				349.15	142.95	107.7	164.6	-	107.7

备注：①水平衡计算表核算日均用水量及污水产生量，因此未纳入降水量，此用水量为无可利用降水情况下需补充的新鲜水量。实际运营中，应优先使用雨水和中水进行绿化和道路浇洒。②此回用水量为日均可利用中水量，同时计入了非结冰期每日中水 107.7m³和结冰期储水日均可利用水量，结冰期储存中水 9693m³，均分到非结冰期 275 天日均水量 35.25m³。

表 3-3-11 2030 年机场水平衡计算表

类别	用水单元	用水定额	数量	非结冰期			结冰期		
				用水量(t/d)		污水产生量(t/d)	用水量(t/d)		污水产生量(t/d)
				新鲜水量	回用水量		新鲜水量	回用水量	
生活用水	航站楼旅客	9L/人次×d	10411 人	93.7	-	75.0	93.7	-	75.0
	职工办公	50L/人×d	500 人	25	-	20	25	-	20
	宿舍	100L/人×d	210 人	21	-	16.8	21	-	16.8
	餐饮	20L/人次	560 人	11.2	-	9.0	11.2	-	9.0
生产用水	空调/采暖补水	-	-	30	-	-	30	-	-
	洗车	-	-	2	-	1.6	2	-	1.6
绿化	绿化	1L/m ² ×d	124500m ²	150.71 ^①	176.79 ^②	-	-	-	-
浇洒	道路浇洒	1L/m ² ×d	203000m ²			-	-	-	-
未预见水量				13.5	-	10.8	13.5	-	10.8
合计				347.11	176.79	133.2	196.4	-	133.2

备注：①水平衡计算表核算日均用水量及污水产生量，因此未纳入降水量，此用水量为无可利用降水情况下需补充的新鲜水量。实际运营中，应优先使用雨水和中水进行绿化和道路浇洒。②此回用水量为日均可利用中水量，同时计入了非结冰期每日中水 133.2m³和结冰期储水日均可利用水量，结冰期储存中水 11988m³，均分到非结冰期 275 天日均水量 43.59m³。

③污水处理方式及排放去向

本期拟建一套处理量为 714m³/d 的污水处理设备, 处理工艺为 A/O 法+MBR, 生活污水、生产废水经预处理后通过场内污水管网进入污水处理站进行处理。

污水经污水处理站处理、消毒后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 标准限值, 回用于绿化、道路浇洒, 污水不外排。类比相似工艺, 机场污水进出水水质情况见表 3-3-12。

表 3-3-12 进出水水质及处理效率

污染物因子		SS	COD	BOD ₅	氨氮
进水浓度(mg/L)		207	320	100.2	13.23
出水浓度(mg/L)		4	14	未检出	0.14
去除效率(%)		98.1	95.6	100	98.9
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)	绿化(mg/L)	-	-	≤20	≤20
《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)	道路清扫、消防 (mg/L)	-	-	≤15	≤10

注: 上表中进出水浓度类比《MBR 工艺处理机场污水并回用》中对青岛流亭机场 MBR 工艺实测数据给出。

根据变更前提出的机场结冰期污水去向, 无法用于绿化浇洒的冬季污水进入原环评提出的机场 10000m³ 雨水储存池, 根据本次变更环评核算, 由于航空业务量调整, 建设目标年 2025 年的结冰期污水总量增长至 9693m³, 2030 年将达到 11988m³。机场雨水池储存容积仍可满足建设目标年结冰期无法回用中水的要求, 但至 2030 年, 储池将无法满足不同污水量进一步增长的需求, 应考虑未来机场无法存储部分的污水进入市政管网, 或下阶段扩建工程中, 进一步扩建冬季污水储存设施。

(4) 固体废物

变更前后, 机场的固体废物类型未发生变化, 主要由于建设目标年机场吞吐量的变化, 导致的固废产生量发生变化。机场运营期的固废类型主要包括航空垃圾、生活垃圾、油库区废污油、污水处理站污泥以及生产经营活动过程中产生的其他固体废物。

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。济宁机场 2025 年旅客吞吐量约为 260 万人次, 进港旅客约 130 万人, 按照进港旅客人均垃圾产量 0.38kg/人次计算; 离港旅客约 130 万人, 航站楼候机旅客人均垃圾产量取 0.1kg/人次核

算，经估算 2025 年机场航空垃圾总产生量约为 624t/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。预测目标年机场定员 700 人，日均在岗人数约为 500 人，按照垃圾产生量平均每人每天 1.0kg 计算，2025 年生活垃圾产生量估计将达到 182.5t/a。

③ 污油

由于航油品质较高，储运过程基本没有油泥产生，且水分为航空煤油煤油主要杂质，一般不使用水冲洗方式对航煤油罐进行清洁，主要是含油污水处理装置、污油罐产生的少量污油，以及油气回收装置用于吸附的废活性炭。机场油库 2025 年的航煤周转量变更后未发生变化，因此年污油和废活性炭产生量按照变更前的 2t/a 估算。

④ 污泥

污水处理过程中会产生污泥，由机场产生的污水主要是生活污水，污泥以有机组分为主，还含有丰富的氮、磷。本项目污水处理采用 MBR 工艺，该工艺污泥产生量较小。估算污泥产生量约 2t/a。

固体废物汇总分析

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	飞行途中和候机楼	有机物为主	624	新建一座 200m ² 垃圾转运站，分类收集，定期由济宁市环境卫生管理处接收
2	生活垃圾	办公、生活活动	有机物为主	182.5	
3	污泥	污水处理过程	有机物为主	2	场内绿化
4	污油及废活性炭	油料储运过程	含油	2	委托山东华油新能源科技股份有限公司处置

3.3.3 变更后污染源强核算汇总及变更对比分析

(1) 变更后大气污染物

变更后项目运营期产生及排放大气污染物分别为 SO₂: 10.66t/a、CO: 232.15t/a、C_mH_n: 58.10t/a、NO_x: 118.83t/a、烟尘: 0.015t/a。

(2) 变更后废水污染物

项目运营期 2025 年污水产生量为 107.7m³/d (39311m³/a)，主要污染物产生量为 COD:0.550t/a、氨氮:0.006t/a; 2030 年污水产生量为 133.2m³/d (48618m³/a)，主要污染物产生量为 COD: 0.681t/a、氨氮: 0.007t/a。在非结冰期中水全部回用于场内绿化和道路浇洒，结冰期储存至中水池内，待结冰期结束后回用。

(3) 变更后固体废物

项目运营期航空垃圾、生活垃圾、污水处理站产生污泥及危险废物产生量分别为 624t/a、182.5t/a、2t/a 和 2t/a。

机场工程变更前后，污染物源强类型变化对比分析见表 3-3-16，污染物源强对比核算汇总表见表 3-3-14。

表 3-3-14 济宁机场变更前后污染物类型变化表

序号	污染物种类	变更前	变更后	变化情况
1	大气污染物	飞机尾气、汽车尾气、锅炉烟气、油库无组织挥发气、餐饮油烟	飞机尾气、汽车尾气、油库无组织挥发气、餐饮油烟	减少了锅炉烟气
2	水污染物	生活污水、生产废水	生活污水、生产废水、除冰废液	增加除冰废液
3	固废污染物	航空垃圾、生活垃圾、污泥、污油	航空垃圾、生活垃圾、污泥、污油	无变化

表 3-3-15 济宁机场变更前后污染物源强核算变化分析表

序号	种类		变更前	变更后	新增量
1	大气污染物	SO ₂	7.87t/a	10.66t/a	2.79 t/a
2		CO	164.42t/a	232.15t/a	67.73 t/a
3		C _m H _n	45.28/a	58.10t/a	12.82 t/a
4		NO _x	85.34t/a	118.83t/a	33.49 t/a
5		颗粒物	0.10/a	0.015t/a	-0.085 t/a
6	废水	COD	0.377t/a	0.55 t/a	0.173 t/a
7		氨氮	0.004t/a	0.006 t/a	0.002 t/a
8	固体废物	航空垃圾	384t/a	624 t/a	240t/a
9		生活垃圾	182.5t/a	182.5t/a	2t/a
10		污水处理站污泥	2t/a	2t/a	2t/a
11		油库废污油及废活性炭	2t/a	2t/a	0

3.4 选址合理性分析

本次工程变更不涉及机场场址的调整和变更，仅机场场内工程建设规模及平面布局的调整，因此本项目场址合理性分析沿用原环评结论如下：

三个备选场址中，梁山韩垓场址距济宁、曲阜市区较远，与现有济宁机场空

域冲突较大，高压线、通信基站迁移量较大，土石方量大，工程条件较差；曲阜小雪场址东部及南部为山区，多处山体超高，净空条件较差；兖州漕河场址位置适中，交通条件便利，净空、空域和飞行条件较好，无居民拆迁，土石方量适中。因此，从工程技术经济方面分析，推荐兖州漕河场址作为工程推荐场址。

环境比选方面，梁山韩垓场址噪声敏感点分布最少，但选址阶段估算填方量最大；曲阜小雪场址噪声敏感点数量和推荐场址兖州漕河场址相当，填方量最少；推荐场址兖州漕河场址在选址阶段估算占用耕地较少，填方量居中，且根据飞机噪声预测结果，近期目标年无超标情况。总体上，三个备选场址环境条件总体相当。结合工程因素，推荐场址兖州漕河沟场址总体较优。

场址位置分布图见图 3-4-1。

3.5 变更后平面布局环境合理性分析

本次变更不涉及跑道规模及方位的调整，济宁新机场的跑道呈西南-东北走向，航站区位于跑道南侧，机场南侧的现有道路和配套建设的进场路工程有利于市区旅客顺利进入机场，减少行驶距离，从而减少尾气的排放。在运营期，根据预测，飞机噪声在近期目标年 2025 年不会导致保护目标超标，其他噪声声源主要分布在航站区，距离航站区最近的村庄为东南方向约 740m 的二郎庙村，其他噪声源不会对周边保护目标造成影响。机场的污水处理站位于航站区西侧中部偏南，区域地势为北高南低，有利于航站区的污水的集中收集。此外，航站区周边没有保护目标分布，最近的为东南方向约 740m 的二郎庙村，距离较远，有利于减缓污水处理站恶臭对其的影响。因此，机场的平面布局是合理的。

3.6 《机场建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》符合性分析

本次评价结合工程变更后的各环境要素影响预测及分析评价结果、措施可行性复核情况，对照《机场建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》，逐一重新进行了本项目审批的符合性分析，见表 3-6-1。

表 3-6-1 《机场建设项目环境影响评价文件审批原则（试行）》的符合性分析表

序号	审批原则要求	符合性分析
1	项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，与主体功能区规划、环境功能区划、生态环境保护规划、民航布局及发展规划等相协调，满足相关规划环评要求。	本项目符合环境保护相关法律法规和政策要求，属于民航《中国民用航空发展第十三个五年规划》中迁建机场项目之一。符合《山东省民用机场布局规划》、《山东省民航业中长期发展规划（2014-2030）》。与主体功能区规划、环境功能区划、生态环境保护规划等相协调。本项目不需开展规划环评。
2	新（迁）建项目从声环境、生态、水环境、土壤环境等环境要素方面开展了多场址方案环境比选，提出了必要的调整优化要求。项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。	本项目属于迁建项目，开展了多场址的环境比选，相较于另外 2 处备选场址，本场址占用耕地较少、土石方量居中，根据预测，近期目标年并无保护目标飞机噪声超标。 根据济宁市生态红线成果，本项目选址、施工布置不占用自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区以及其他生态保护红线等环境敏感区中法律法规禁止占用的区域。
3	对声环境敏感目标产生不利影响的，在技术、经济、安全可行的条件下，优先采取源头控制措施。对超标的声环境敏感目标，提出了调整跑道布置和方位角、跑道起降比例等工程优化方案，提出了环保拆迁、建筑隔声、周边相关规划控制及调整等措施。	根据变更后的飞机噪声预测结果，本项目建设目标年 2025 年无敏感目标超标，无需采取隔声降噪措施。报告书提出了跟踪监测及规划控制的管理措施。
4	对重点保护及珍稀濒危野生动物重要栖息地、保护鸟类迁徙造成不利影响的，提出了调整跑道布置和方位角、优化飞行程序和跑道及起降比例等工程优化方案，提出了运营期灯光和噪声控制、生态修复等措施；对古树名木、重点保护及珍稀濒危野生植物造成不利影响的，采取了避让、工程防护、移栽等措施。	根据生态调查结果，本项目不涉及重点保护、珍稀濒危野生动物的重要栖息地，以及古树名木，不处于重要鸟类迁徙通道。
5	针对生活污水、油库区初期雨水、机修废水等污（废）水，提出了收集、处置措施和应满足的相应标准要求，明确了回用、综合利用或排放的具体方式。针对油库及油品输送设施、污水处理设施等，提出了分区防渗、泄漏监测等防止土壤和地下水污染的措施，并提出了土壤和地下水环境监控要求。	本项目的生活污水通过场内自建污水处理站处理达标后回用，油库区初期雨水设置了收集措施。本项目无机务维修工程内容，无机修废水产生。对油库、污水处理设施等提出了分区防渗、跟踪监测等措施。
6	针对油库及油品输送设施，提出了按照有关规定设置必要的油气回收措施。有场区供暖设施的，提出了大气污染防治措施和要求。针对年旅客吞吐量（近期或远期）超千万人次机场，结合飞机尾气影响预测，提出了必要的对策建议。	本项目油库设置了油气回收措施。变更后，机场采用地源热泵供暖方式，不设置锅炉，不存在供暖废气。本项目目标年旅客吞吐量为近期 260 万人次，不需开展飞机尾气预测。

7	按照“减量化、资源化、无害化”的原则，提出了固体废物分类收集、贮存、运输、处理处置的相应措施。其中，危险废物的收集、贮存、运输和处置符合国家相关规定。变电站、空管系统、导航系统等工程的电磁环境影响符合相关标准要求。	本项目的生活垃圾依托市政处置，危险废物为废航空煤油，油库区设置了暂存设施，送危险废物处置单位进行处置。
8	项目施工组织方案具有环境合理性，对取、弃土（渣）场、施工场地等提出了防治水土流失和生态修复措施。对施工期各类废（污）水、噪声、废气、固体废物等提出了防治或处置措施，符合环境保护相关标准和要求。其中，针对涉及净空区处理和高填深挖的项目，结合施工方案设计、地貌条件和区域生态类型，提出了合理平衡土石方尽量减少弃渣、植被恢复等措施。	本项目取土采用外购土方的形式，取土场不属于本项目工程内容，弃土依托市政处理。施工期针对各环境要素提出了污染防治措施。
9	针对油库及油品输送设施等可能引发的环境风险，提出了调整平面布局、优化设计、设置应急事故池等风险防范措施，以及储备应急物资、编制环境应急预案、与当地人民政府及相关部门、有关单位建立应急联动机制等要求。	本项目各类物质均不构成重大风险源，针对油库池火灾事故，提出了事故废水暂存，应急预案等措施。
10	按相关导则及规定要求制定了声环境、生态、水环境、大气环境等监测计划，明确了监测网点、因子、频次等有关要求，提出了开展环境影响后评价、根据监测评估结果优化环境保护措施的要求。根据需和相关规定，提出了环境保护设计、开展相关科学研究、环境管理等要求。	针对各环境要素，制定了施工期、运营期环境监测计划。
11	对环境保护措施进行了深入论证，建设单位主体责任、投资估算、时间节点、预期效果明确，确保科学有效、安全可行、绿色协调。	各环境要素的污染防治措施均进行了可行性分析，给出了环保投资及需满足的标准要求。
12	按相关规定开展了信息公开和公众参与。	按照相关要求开展了信息公开、报告书全文公示、公众意见征求等公众参与工作。
13	环境影响评价文件编制规范，符合相关管理规定和环评技术标准要求。	按照环评总纲、环境要素技术导则、环境专题技术导则等要求编制环评文件。

4 区域环境概况及环境质量现状评价

4.1 区域环境概况

4.1.1 自然环境概况

(1) 地质地貌

济宁机场场区属泰沂山前冲积平原的中部,地势平坦,由东北向西南微倾斜,地面标高一般在 38~57m 之间,地面坡降 3%左右。微地貌形态是由汶、泗河多次泛滥、改道形成的,主要表现为岗、坡、洼地等。沿兖州至王因一线及西北部的漕河---罗家店一带地势较高为岗地;泗冲洪积扇的前缘及两侧地势较低,为洼地。拟建场地位于汶、泗河冲洪积扇前缘叠加地段,地势较低。

(2) 气候条件

场址属于暖温带大陆性季风气候区,夏季受海洋性气团或变性海洋性气团影响,高温多雨,冬季主要受北方极地性冷气团影响,干冷少雪。具有四季分明、光照充足、雨热同季、降水集中、无霜期长、灾害性天气少的气候特点。常年平均气温 14℃,极端最高 41.1℃、最低气温-15.4℃,最热月是 7 月,最热月日最高温度的平均值 31.5℃。年平均降水量 683.2mm,年平均降水日数 70.2 日,降水主要集中在 7、8 月,最大连续降水量 179.4mm (2005 年)。

(3) 水文地质

①地表水

兖州属淮河流域南四湖水系,境内有泗河、洸府河、白马河、南泉河水系,含一级支流 14 条,二级支流 4 条。干、支流总长度 648.5 公里,其中兖州境内长 245.2 公里,占压土地面积 2205 公顷。

机场场址附近有洸府河、洸河、跃进沟、小泥河、罗河等水系。

②地下水

在地层区划上,兖州区属华北地层区鲁西地层分区,济宁-临沂地层小区。区内地层发育较全,自上而下有第四系、古近系官庄群、侏罗系上统淄博群三台组(原蒙阴组)、二叠系上统石盒子组、二叠系下统山西组、石炭系上统本溪组、太原组和奥陶系中统马家沟组,本区岩浆岩不发育。

(4) 矿产资源

济宁矿产资源丰富,已发现和探明储量的矿产有 70 多种。以煤为主,其

次为石灰石、石膏、重晶石、稀土、磷矿、铁矿石、铜、铅等。全市含煤面积 4826 平方公里，占全市总面积的 45%，估计储量 1500 米以上的为 178 亿吨，主要分布于兖州、曲阜、邹城、微山等地。经勘探预测，全市煤储量 260 亿吨，占全省的 50%，为全国重点开发的八大煤炭基地之一。

（5）自然灾害

主要是旱涝灾害，其次是风灾和雹灾。由于夏季降水集中，河道防洪标准不高，排泄不畅，加之南四湖出口泄量很小，常造成低洼地带积涝成灾，近年来干旱也较为突出。

4.1.2 社会环境概况

（1）行政区划及人口

济宁市面积 11000 平方公里，下辖市中区、任城区、兖州区、曲阜市、邹城市、微山县、鱼台县、金乡县、嘉祥县、汶上县、泗水县、梁山县；有街办 22 个，乡镇 94 个，乡 39 个；村（居）委会 6556 个，其中村委会 6290 个、居委会 266 个。

济宁市 2019 年末常住人口 835.6 万人，其中城镇人口 498.77 万人、农村人口 336.83 万人。户籍总人口 893.65 万人，其中城镇人口 446.18 万人、乡村人口 447.47 万人，男性 460.91 万人、女性 432.75 万人。全年出生人口 11.28 万人、出生率 12.62‰，死亡人口 5.52 万人、死亡率 6.18‰，自然增长率 6.44‰。

（2）经济

2019 年，全市生产总值完成（初步核算）4370.17 亿元，按可比价格计算，增长 3.8%。分产业看，第一产业增加值 503.84 亿元、增长 0.9%，第二产业增加值 1760.01 亿元、下降 0.2%，第三产业增加值 2106.32 亿元、增长 8.6%；分行业看，工业增加值 1507.75 亿元、增长 0.9%，批发和零售业 640.40 亿元、增长 10.1%，交通运输、仓储和邮政业 186.15 亿元、增长 11.3%，住宿餐饮业 75.71 亿元、增长 9.0%，金融业 222.54 亿元、增长 7.1%，房地产业 210.71 亿元、增长 6.8%，其他服务业 730.72 亿元、增长 7.3%。人均生产总值达 52331 元（按年平均汇率折算为 7585.85 美元）。结构调整不断加快，三次产业结构由上年的 11.3：42.3：46.4 调整为 11.5：40.3：48.2，服务业占比比上年提高 1.8 个百分点。

（3）能源构成

济宁市境内有兖州、济宁、滕南、滕北四大煤田，煤炭的开发使用有着得天独厚的条件，并随之带动了电力工业和炼焦煤气业的发展，所以煤炭广泛应用于各行业，在能源结构中占有举足轻重的地位，燃料油则主要应用于交通运输。济宁市电力装机容量 920 万千瓦，占全省的六分之一。煤炭在能源结构中所占的比例相当大。

（4）交通运输

济宁市是鲁西南重要的交通枢纽,拥有较为发达的交通运输条件，水陆空运输方式齐全，相互衔接，形成了现代化综合运输网。2019 年新建改建公路里程 1157 公里，年末公路总里程达 20556 公里，其中高速公路里程 327 公里。公路旅客营运车辆 835 辆，公路货物营运车辆 13.39 万辆。水路通航里程 1100 公里，拥有各类营运船舶 7000 余艘，水上运力规模达 675 万载重吨，完成港口吞吐量 4635 万吨，货运量 3310 万吨，货物周转量 141 亿吨公里。济宁曲阜机场全年保障航班 11598 架次、增长 14.06%，旅客吞吐量 148.78 万人次、增长 21.8%，货邮吞吐量 2974.87 吨、增长 11.85%。民用汽车保有量 157.18 万辆、新注册登记 15.09 万辆，私人汽车保有量 136.96 万辆、新注册登记 11.99 万辆，私人轿车保有量 91.69 万辆。

4.2 区域环境质量现状调查与评价

4.2.1 环境空气质量现状调查与评价

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。收集的资料包括济宁市 2018 年、2019 年度环境质量报告书、兖州区漕河镇 2017 年、2018 年全年的例行监测数据，并引用《济宁机场迁建工程环境影响报告书》环境质量现状监测中非甲烷总烃监测数据，与本次补充监测的非甲烷总烃监测结果进行比较，分析环境质量变化趋势。监测点位图见图 4-2-1。

4.2.1.1 区域环境空气质量现状

（1）空气质量达标区判定

根据《济宁市环境质量报告书（2018 年度）》、《济宁市环境质量报告书（2019

年度)》，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 4-2-1。

表 4-2-1 (1) 2018 区域环境空气质量现状评价表

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
SO ₂	年平均质量浓度	20	60	33.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	36	40	90.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	92	70	131.43	超标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	52	35	148.57	超标

表 4-2-1 (2) 2019 区域环境空气质量现状评价表

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
SO ₂	年平均质量浓度	17	60	28.33	达标
NO ₂	年平均质量浓度	36	40	90.00	达标
PM ₁₀	年平均质量浓度	88	70	125.71	超标
PM _{2.5}	年平均质量浓度	54	35	154.29	超标

注：表中阴影代表数据超过标准值。

由上表可知，近两年济宁机场所在区域判定为环境空气质量不达标区，PM_{2.5}及 PM₁₀ 的年平均质量浓度均超标。相较于 2018 年，2019 年 PM_{2.5} 的浓度稍有上升，NO₂ 保持不变，SO₂、PM₁₀ 的浓度有所下降，呈向好趋势。

(2) 例行监测基本污染物环境质量现状

本次环评基本污染物环境质量现状评价引用 2017 年、2018 年济宁市兖州区漕河镇的例行监测数据，监测点位于机场东北方向约 3.5km。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 4-2-2。

表 4-2-2 区域环境空气质量现状评价表

污染物	年评价指标	浓度/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)		占标率/%		标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	达标情况
		2017	2018	2017	2018		
SO ₂	年平均	23	19	38.33	31.67	60	达标
	第 98 百分位数日平均	51	44	34.00	29.33	150	
NO ₂	年平均	39	37	97.50	92.50	40	超标
	第 98 百分位数日平均	74	70	92.50	87.50	80	
PM ₁₀	年平均	126	110	180.00	157.14	70	超标
	第 95 百分位数日平均	237	255	158.00	170.00	150	
PM _{2.5}	年平均	73	66	208.57	188.57	35	超标
	第 95 百分位数日平均	153	164	204.00	218.67	75	

由上表可知，2017 年、2018 年项目所在区 SO₂、NO₂ 的年平均、第 98 百分位数日平均值均满足《环境空气质量标准》(GB3095-2012)中二级标准浓度限值，且 2018 年的浓度低于 2017 年。2017 年、2018 年项目所在区 PM_{2.5}、PM₁₀ 的年平均、第 95 百分位数日平均值超标，分析 2 年的变化趋势，2018 年的年均值有所降低，第 95 百分位数日平均值有所升高。

综上，根据济宁市及兖州区漕河镇的例行监测数据，济宁市为不达标区域，

PM_{2.5}、PM₁₀，出现超标现象。根据济宁市人民政府发布的《济宁市生态环境保护三年攻坚计划(2018—2020 年)》(济发[2018]34 号)要求，大幅减少主要大气污染物排放总量，协同减少温室气体排放，进一步明显降低细颗粒物(PM_{2.5})浓度，明显减少重污染天数，明显改善环境空气质量。采取相应措施后，可有效改善区域环境空气质量。

4.2.1.2 环境空气质量补充监测

(1) 监测点设置

本次环境空气质量现状监测委托山东省分析测试中心进行监测，共布设了 1 个监测点，位于本项目机场区域全年主导风向(SE~S)下风向，见表 4-2-3。监测点位图见图 4-2-1。

表 4-2-3 环境空气监测点

点位编号	名称	与机场相对位置/距离
K1	前邴村	机场北侧/187m

(2) 监测因子及分析方法

监测因子：非甲烷总烃。监测期间同时记录风向、风速、气温、气压、总云量和低云量等天气要素。

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

监测时间选择在 2020 年 8 月 7 日至 8 月 13 日进行，连续监测 7 天。

监测小时浓度，每天监测 4 次，监测时间为 02:00、08:00、14:00、20:00。

监测频率按《环境空气质量标准》及国家相关规范要求进行。

(4) 评价方法

环境空气质量现状评价采用单因子标准指数加超标率法进行评价法。

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

评价指数：

式中： I_i —某种污染物的污染指数；

C_i —某种污染因子不同取样时间的浓度监测值，mg/m³；

C_{0i} —环境空气质量标准值，mg/m³。

当评价指标 $I_i \geq 1$ 为超标，否则为未超标。

(5) 评价标准

非甲烷总烃参考山东省《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》(DB37/ 2801.7-2019) 表 2 中 VOCs 厂界监控点浓度限值：2.0mg/m³。

(6) 监测及评价结果

各监测点污染物监测统计与评价结果见表 4-2-4。

表 4-2-4 非甲烷总烃小时浓度监测统计与评价结果

点位	项目	02: 00	08: 00	14: 00	20: 00
K1	浓度范围 (mg/m ³)	0.24~0.70	0.25~0.68	0.24~0.73	0.29~0.59
	评价标准 (mg/m ³)	2.0			
	评价指数	0.12~0.35	0.125~0.34	0.12~0.315	0.145~0.295
	超标情况	达标			

由表 4-2-4 可知，非甲烷总烃各监测值均低于 2.0mg/m³。区域环境空气质量良好。

4.2.1.3 评价区环境空气质量变化趋势

通过对比本次变更环评所引用的《济宁机场迁建工程环境影响报告书》中 3 个监测点具体位置可知，机场航站区北侧的前邳村为重复监测点，通过分析该监测点非甲烷总烃数值变化情况，说明评价区环境空气质量的变化趋势。两次非甲烷总烃的监测结果和评价结果见表 4-2-5。

表 4-2-5 相同点位环境空气质量现状及评价结果对比表

监测点位	监测因子	平均时段	标准指数		变化趋势
			变更前 (2016 年)	变更后 (2020 年)	
前邳村	NMHC	1h 平均	0.170-0.385	0.12~0.35	浓度下降

由表 4-2-5 可知，区域环境空气中的非甲烷总烃浓度呈现下降趋势。

4.2.2 地下水环境质量现状调查与评价

4.2.2.1 地下水环境质量现状监测

(1) 监测点布设

本次评价委托山东省分析测试中心对机场周边的敏感点的地下水进行了监测，地下水环境质量共计布设 10 个监测点，其中 5 个监测点对水质、水位进行监测，其余 5 个监测点仅监测水位，见表 4-2-6。

表 4-2-6 地下水监测布点

点位	名称	位置	监测内容
G1	河南村	场地上游	水质/水位
G2	前邳村	场地北侧	水质/水位

G3	唐营村	场地东南侧	水质/水位
G4	张家楼村	场地下游	水质/水位
G5	高吴桥一村	场地下游	水质/水位
G6	后楼村	场地上游	水位
G7	前谢村	场地西北侧	水位
G8	二郎庙村	场地东南侧	水位
G9	西北店村	场地下游	水位
G10	大庄村	场地下游	水位

(2) 监测因子

G1 至 G5 监测点水质因子：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、氟化物、镉、铁、锰、溶解性总固体、耗氧量（COD_{Mn}法）、硫酸盐、氯化物、总大肠菌群、菌落总数、阴离子表面活性剂、石油类、K⁺、Na⁺、Ca²⁺、Mg²⁺、CO₃²⁻、HCO₃⁻、Cl⁻、SO₄²⁻，共 30 项。

G1 至 G10 监测点：记录监测井的井深、地下水水位以及含水层层位。

(3) 监测时间及频率

地下水监测时间：2020 年 8 月 12 日进行，监测 1 天，采样 1 次。

4.2.2.2 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Ⅲ类标准。

(2) 监测结果及统计

监测井水位信息见表 4-2-7，地下水环境质量监测结果见表 4-2-8。

表 4-2-7 监测井水位监测信息

点位	井深 (m)	水位埋深 (m)	坐标	含水层层位
G1	30	11	N 35.655489 E 116.763614	第四系松散 岩类孔隙含 水岩组
G2	40	10	N 35.650290 E 116.738482	
G3	30	12	N 35.636520 E 116.773450	
G4	35	10	N 35.628508 E 116.743349	
G5	40	13	N 35.635897 E 116.710800	
G6	28	10	N 35.663416 E 116.769948	
G7	30	13	N 35.652693 E 116.732354	
G8	25	11	N 35.634732 E 116.766000	
G9	32	15	N 35.619733 E 116.745315	
G10	35	12	N 35.630843 E 116.707399	

布设的监测井分布在漕河镇、大安镇、新驿镇，水井所在村庄饮用水均通过自来水管网供给，村庄中没有饮用水井，监测井均为灌溉井，水位埋深在 10m～15m 之间。

表 4-2-8 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		G5		标准值
	监测值	污染指数	监测值	污染指数	监测值	污染指数	监测值	污染指数	监测值	污染指数	
pH	7.10	0.07	7.79	0.53	7.28	0.19	7.41	0.27	7.39	0.26	6.5~8.5
氨氮	0.02	0.04	0.02	0.04	0.02	0.04	0.02	0.04	0.03	0.06	≤0.5
溶解性总固体	1506	1.51	396	0.40	986	0.99	786	0.79	1232	1.23	≤1000
石油类	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	0.05
耗氧量 (COD _{Mn} 法)	0.75	0.25	0.34	0.11	0.68	0.23	1.54	0.51	0.73	0.24	≤3.0
氟化物	0.43	0.43	0.51	0.51	0.87	0.87	0.61	0.61	0.49	0.49	≤1.0
硫酸盐	118	0.47	11.3	0.05	103	0.41	39.3	0.16	87.9	0.35	≤250
氯化物	185	0.74	19.0	0.08	44.7	0.18	95.6	0.38	128	0.51	≤250
总硬度	782	1.74	241	0.54	660	1.47	435	0.97	631	1.40	≤450
挥发性酚类	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	≤0.002
氰化物	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	≤0.05
硝酸盐	30.4	1.52	3.93	0.20	2.74	0.14	3.95	0.20	26.0	1.30	≤20
亚硝酸盐	0.003	0.00	未检出	-	0.012	0.01	未检出	-	未检出	-	≤1.0
汞	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	≤0.001
砷	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	≤0.01
铅	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	≤0.01
镉	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	≤0.005
铁	0.02	0.07	未检出	-	0.02	0.07	0.01	0.03	0.02	0.07	≤0.3
锰	0.06	0.60	0.01	0.10	0.54	5.40	0.17	1.70	0.10	1.00	≤0.1
钾	0.4	-	0.3	-	0.4	-	0.5	-	0.7	-	-
钠	59.8	0.30	18.5	0.09	58.6	0.29	31.5	0.16	34.8	0.17	≤200
钙	234	-	72.0	-	186	-	130	-	190	-	-
镁	47.9	-	14.8	-	47.4	-	26.9	-	38.0	-	-
CO ₃ ²⁻	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	-
HCO ₃ ⁻	463	-	272	-	695	-	361	-	381	-	-
六价铬	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	≤0.05
菌落总数	36	0.36	41	0.41	95	0.95	19	0.19	88	0.88	≤100
总大肠菌群	12	4.00	10	3.33	35	11.67	未检出	-	46	15.33	≤3.0
阴离子表面活性剂	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	未检出	-	0.3
水温 (°C)	15.1	-	15.7	-	16.1	-	15.6	-	15.3	-	-

(3) 评价结果

由表 4-2-8 可知：

溶解性总固体在 G1 和 G5 两个点位超标，最大超标倍数为 0.506 倍；总硬度在 G1、G3 和 G5 三个点位超标，最大超标倍数为 0.738 倍；锰在 G3 和 G4 两个点位超标，最大超标倍数为 4.4 倍。以上评价因子超标主要是区域地质环境所致。

硝酸盐在 G1 和 G5 两个点位超标，最大超标倍数为 0.520 倍；总大肠菌群在 G1、G2、G3 和 G5 超标，最大超标倍数为 14.333 倍。硝酸盐和总大肠菌群超标主要由于取样点为农村地区，人口密集，周边分布农田并有养殖业，地下水可能受到受农业面源（农田灌溉、施肥、畜禽养殖等）或生活面源污染。

钾、钙、镁、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 留本底值。石油类满足《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）III类标准。其余各项均达到地下水环境质量执行《地下水质量标准》（GB/T14848-2017）中III类标准。

4.2.2.3 地下水环境变化趋势分析

通过对比本次变更环评所设置监测点和《济宁机场迁建工程环境影响报告书》中地下水监测点的具体位置可知，监测点位置相同。通过分析 G1~G5 个监测点前后两次的主要监测因子的数值变化情况，来判断区域地下水环境质量的变化趋势。两次监测相同因子中石油类、挥发性酚类、氰化物、汞、砷、铅、镉、 CO_3^{2-} 、六价铬均为未检出，其余监测因子前后两次主要监测因子的监测结果和评价结果见表 4-2-9。

表 4-2-9 地下水监测统计与评价结果 单位: mg/L (pH 除外)

监测项目	G1 监测值			G2 监测值			G3 监测值			G4 监测值			G5 监测值			标准值
	2016 年	2020 年	趋势	2016 年	2020 年	趋势	2016 年	2020 年	趋势	2016 年	2020 年	趋势	2016 年	2020 年	趋势	
pH	6.97	7.10	+0.13	6.98	7.79	+0.81	7.13	7.28	+0.15	7.22	7.41	+0.19	7.06	7.39	+0.33	6.5~8.5
氨氮	0.02	0.02	无变化	0.02	0.02	无变化	0.02	0.02	无变化	0.02	0.02	无变化	0.02	0.03	+0.01	≤0.5
溶解性总固体	1035	1506	+471	1232	396	-836	990	986	-4	619	786	+167	611	1232	+621	≤1000
耗氧量 (COD _{Mn} 法)	0.92	0.75	-0.17	1.05	0.34	-0.71	0.85	0.68	-0.17	0.95	1.54	+0.59	1.21	0.73	-0.48	≤3.0
氟化物	0.41	0.43	+0.02	0.22	0.51	+0.29	0.69	0.87	+0.18	0.53	0.61	+0.08	0.42	0.49	+0.07	≤1.0
硫酸盐	77.8	118	+40.2	66.8	11.3	-55.5	77.3	103	+25.7	34.3	39.3	+5	97.0	87.9	-9.1	≤250
氯化物	110	185	+75	104	19.0	-85	84.1	44.7	-39.4	59.8	95.6	+35.8	80.3	128	+47.7	≤250
总硬度	609	782	+173	756	241	-515	559	660	+101	360	435	+75	341	631	+290	≤450
硝酸盐	39.0	30.4	-8.6	41.3	3.93	-37.37	1.10	2.74	+1.64	11.2	3.95	-7.25	1.18	26.0	+24.82	≤20
亚硝酸盐	0.026	0.003	-0.023	0.017	未检出	降低	未检出	0.012	升高	未检出	未检出	无变化	未检出	未检出	无变化	≤1.0
铁	未检出	0.02	升高	未检出	未检出	无变化	未检出	0.02	升高	未检出	0.01	升高	未检出	0.02	升高	≤0.3
锰	0.19	0.06	-0.13	0.03	0.01	-0.02	未检出	0.54	升高	未检出	0.17	升高	未检出	0.10	升高	≤0.1
钾	0.6	0.4	-0.2	0.6	0.3	-0.3	0.5	0.4	-0.1	未检出	0.5	升高	1.1	0.7	-0.4	-
钠	46.4	59.8	+13.4	42.0	18.5	-23.5	56.7	58.6	+1.9	32.9	31.5	-1.4	50.7	34.8	-15.9	≤200
钙	173	234	+61	250	72.0	-178	125	186	+61	78.8	130	+51.2	74.9	190	+115.1	-
镁	39.4	47.9	+8.5	29.8	14.8	-15	58.5	47.4	-11.1	37.9	26.9	-11	32.3	38.0	+5.7	-
HCO ₃ ⁻	417	463	+46	565	272	-293	610	695	+85	332	361	+29	275	381	+106	-
菌落总数	-	36	-	-	41	-	1970	95	-1875	3700	19	-3681	4100	88	-4012	≤100
总大肠菌群	12	12	无变化	3	10	+7	未检出	35	升高	2	未检出	降低	未检出	46	升高	≤3.0
阴离子表面活性剂	0.07	未检出	降低	0.16	未检出	降低	未检出	未检出	无变化	0.07	未检出	降低	0.05	未检出	降低	0.3

由表 4-2-9 可知:

5 个水质监测点中溶解性总固体、总硬度、硝酸盐和总大肠菌群两次监测均出现超标。本次监测出现新的超标因子为锰,出现在航站区南侧的地下水监测点。

本次监测值相较于 2016 年环评时多数评价因子的监测值呈现升高趋势,总体而言,机场所在区域地下水水质总体呈现下降趋势。

4.2.3 声环境质量现状调查与评价

4.2.3.1 声环境现状监测

(1) 监测布点:

本次评价委托山东省分析测试中心对机场周边的噪声敏感点进行了监测,本次监测共计布设了 5 个监测点 Z1~Z5,监测时间为 2020 年 8 月 10 日~11 日;引用《济宁机场迁建工程环境影响报告书》中 4 个监测点 Z6~Z9,监测时间为 2019 年 5 月 11 日~12 日。具体监测点位信息见表 4-2-10,监测布点情况见图 4-2-1。

表 4-2-10 噪声监测点

点位	名称	位置	备注
Z1	新驿镇 秦家村	跑道西端	本次监测
Z2	新驿镇 兖州第三中学	跑道西端	
Z3	漕河镇 前邳村	跑道北侧	
Z4	漕河镇 蔡家桥村	跑道东端	
Z5	漕河镇 罗家店村	跑道东端	
Z6	漕河镇 前榭村	跑道北侧	引用监测数据
Z7	漕河镇 河南村	跑道北侧	
Z8	新驿镇 高吴桥村	跑道西端	
Z9	漕河镇 沈罗村	跑道东端	

(2) 监测因子:

依据《声环境质量标准》(GB3096-2008),监测昼间和夜间的等效 A 声级 Leq。

(3) 监测时间和频次:

本次补充监测时间(Z6~Z9):2020 年 8 月 10 日~11 日,连续监测两天,每日昼间两次,夜间一次。引用数据监测时间(Z1~Z5):2019 年 5 月 11 日~12 日,连续监测两天,每日昼间两次,夜间一次。

(4) 监测方法:

环境噪声按《声环境质量标准》(GB3096-2008)进行监测。

4.2.3.2 声环境现状评价

(1) 监测结果

噪声监测结果见表 4-2-11。

表 4-2-11 声环境现状监测与评价结果 单位: dB (A)

序号	时间		Leq	标准	达标情况
Z1	2020.8.10	昼	46.6	55	达标
		昼	44.6	55	
		夜	40.8	45	
	2020.8.11	昼	45.1	55	
		昼	45.4	55	
		夜	41.4	45	
Z2	2020.8.10	昼	49.8	55	
		昼	48.1	55	
		夜	41.9	45	
	2020.8.11	昼	48.8	55	
		昼	46.0	55	
		夜	42.2	45	
Z3	2020.8.10	昼	45.8	55	
		昼	44.2	55	
		夜	40.2	45	
	2020.8.11	昼	44.5	55	
		昼	45.6	55	
		夜	41.1	45	
Z4	2020.8.10	昼	48.3	55	
		昼	46.6	55	
		夜	42.0	45	
	2020.8.11	昼	48.9	55	
		昼	48.3	55	
		夜	42.2	45	
Z5	2020.8.10	昼	43.1	55	
		昼	42.4	55	
		夜	39.4	45	
	2020.8.11	昼	42.6	55	
		昼	42.8	55	
		夜	39.9	45	
Z6	2019.5.11	昼	44.9	55	
		昼	45.8	55	
		夜	39.9	45	
	2019.5.12	昼	44.7	55	
		昼	46.3	55	
		夜	40.7	45	
Z7	2019.5.11	昼	48.1	55	
		昼	47.7	55	
		夜	42.4	45	
	2019.5.12	昼	48.5	55	
		昼	46.9	55	
		夜	41.2	45	
Z8	2019.5.11	昼	46.0	55	
		昼	46.3	55	
		夜	40.6	45	
	2019.5.12	昼	47.3	55	

序号	时间		Leq	标准	达标情况
Z9		昼	47.1	55	
		夜	41.4	45	
	2019.5.11	昼	45.8	55	
		昼	46.6	55	
		夜	40.5	45	
	2019.5.12	昼	45.2	55	
		昼	46.8	55	
		夜	40.1	45	

由上表可知，各点位噪声值均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准要求，声环境质量良好。

（2）现状噪声源情况

机场场址周边为农村环境，主要噪声源包括道路噪声、农业机械噪声和村庄分布的若干工业企业噪声。其中，道路噪声和工业企业噪声由于道路车流量小、工业企业规模小，噪声源强较小，而农用机械噪声为间歇性噪声源。

4.2.4 生态环境现状调查与评价

由于初设阶段工程变更后，本项目占地范围发生了一定的调整，比变更前增加了 1.94hm²，增加的土地利用类型均为旱地，植被类型为农田种植的农作物。因此本次评价的生态现状调查和评价工作，根据新的占地范围进行了更新和调整。

4.2.4.1 现状调查与评价方法

（1）调查方法

①土地利用现状及植被调查

通过查阅已有资料、咨询当地林业部门、咨询当地居民等多种途径，对评价区生态系统类型、植被生长及分布、土地利用类型进行调查，主要调查内容如下：

A) 评价区生态系统类型、植被类型。

B) 通过现场调查、资料收集等途径获得评价区植物种类组成、生物量等指标，对评价区植物现状进行定性或定量评价。

C) 对评价区土地利用现状、水土流失与水土保持现状、农业生产现状进行了调查。

②野生动物

主要通过走访林业部门、资料收集以及与访问当地居民等多种方法，对评

价区哺乳类、爬行类和两栖类等动物种类及分布情况进行了调查。

评价单位委托山东师范大学赛道建教授对评价区野生动物资源现状进行了调查。鸟类调查情况详见4.2.5.5节。

③生态制图

结合植被类型及土地利用现状调查结果，通过对评价区遥感影像（影像源：Landsat-8；影像获取时间：2020年9月；分辨率：15m）进行解译、目视校正，生成评价区的植被类型图、土地利用类型图和土壤侵蚀图。

4.2.4.2 生态系统类型与生态功能区划

（1）生态系统类型

评价区地处泰沂山前冲击平原中部，该区域地势平坦、土壤肥沃、水热条件好，大部分区域已被开垦为农田，农田、农村生态系统是评价区域内分布面积最大的两类生态系统类型。除此之外，评价区域内还零星分布有林地、河流生态系统。各类生态系统现状及分布见表 4-2-14。

表 4-2-14 评价区生态系统特征

序号	生态系统类型	现状及分布	典型照片
1	农田生态系统	农田生态系统是评价区域内分布面积最大生态系统，以旱田为主，主要种植作物为玉米、小麦，还有大片葡萄园等农业基地。	
2	农村生态系统	评价区域内村庄较多，从占地面积来看，仅次于农田生态系统。村庄建筑多以单侧砖木结构为主，两层及以上建筑较少。当地村庄较重视农村生态建设，村中及周围植被绿化较好。	

3	林地生态系统	评价区林地较少，主要是一些人工落叶阔叶林地，零星分布于农田间或村庄周围，主要有杨、刺槐等。	
4	河流生态系统	评价范围内的河流主要为季节性河流，雨季后种植玉米小麦等农作物，与周边环境形成相对一致的生态类型。	

(2) 功能区划

根据《山东省生态功能区划》，山东省生态功能区划由高级到低级划分为生态区—生态亚区—生态功能区三个等级。本项目处于“Ⅰ：辽东-山东丘陵落叶阔叶林生态区”—“Ⅳ：湖东平原农业-林业-渔业生态亚区”—“Ⅳ-2：曲兗邹滕营养物质保持与粮食生产生态功能区”，见图 4-2-2。

曲兗邹滕营养物质保持与粮食生产生态功能区包括兗州的全部和济宁、曲阜、邹县、及枣庄市的滕县和薛城、峄城、市中区等，总面积 4400km²。

本区基本特点是土地质量好，水资源丰富，是山东省的高产粮区。区内地势平坦，东高西低。地貌类型主要为山前冲积—洪积平原、滨湖地带为交接洼地。土壤多属轻壤至中壤质的褐土及潮褐土，自然肥力较高，耕性较好。随着农业和工矿企业的发展，地下水开发逐年增加，水量日趋不足，兗州县已出现大面积地下水漏斗，亟待解决补源问题。

本项目位于兖州，地势平坦，现状以农田为主，农业发达。



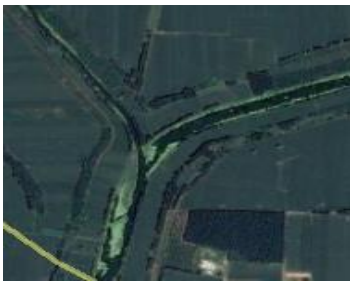
图 4-2-2 山东省生态功能区划图

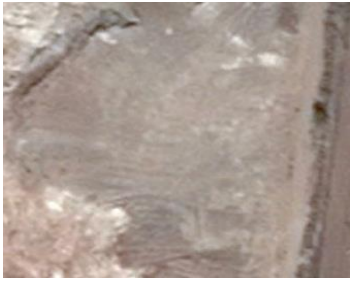
4.2.4.3 土地利用现状

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 4-2-3。济宁机场解译范围位于北纬 35°34'0"~35°42'0"，东经 116°36'0"~116°52'0"，地势平坦，主要地物类型为旱地、农村宅基地、工业用地、有林地、河流水面、公路用地、坑塘水面、裸地、草地及空闲地等，详见表 4-2-15。

表 4-2-15 遥感影像解译标志

土地利用类型	指标	解译标志
旱地	地表为人工植被覆盖，内部呈规则的几何形状。	

农村宅基地	人工表面，几何形状规则，高反射区域，邻近道路	
工业用地	人工表面，几何形状规则，颜色一般为蓝色、紫色、红色，位于城镇用地外围。	
河流水面	水面，低反射区域，有明显的河道，且水陆界限呈不规则分布。	
有林地	人工林，几何形状规则，内部粗糙。	
公路	人工表面，线状地物，跨和区域有桥梁等设施。	
坑塘水面	低反射区，内部均质，成绿色或蓝色	

交通用地	人工表面，线状地物，道路交叉地有明显立交桥，服务区等设施。	
裸地	裸露地表，高反射地区，呈土黄色。	
空闲地	一般位于城镇周边，有道路，但地表裸露，暂未利用。	

评价范围内土地利用类型中农田覆盖面积最大，为 13616.27hm²，占比为 82.68%；其次为农村宅基地，面积为 2010.45hm²，占比为 12.21%；沟渠、坑塘水面、有林地、草地等其它用地类型在评价区所占比例相对较小。

永久占地区（机场征地范围）土地利用类型构成较为单一，主要为旱地，占地面积为 188.4hm²，占比为 97.14%，其次为有林地 4.69hm²，占比为 2.42%，公路用地 0.60hm²，占比为 0.31%，河流水面 0.25hm²，占比为 0.13%。

表 4-2-16 机场评价区与占地区土地利用类型现状统计表

土地利用类型		评价区		永久占地区	
一级类型	二级类型	面积(hm ²)	占比(%)	面积(hm ²)	占比(%)
耕地	旱地	13616.27	82.68	188.4	97.14
住宅用地	农村宅基地	2010.45	12.21	-	-
工矿仓储用地	工业用地	394.00	2.39	-	-
交通设施用地	公路用地	78.99	0.48	0.60	0.31
	铁路用地	0.51	0.003	-	-
水域或水利设施用地	河流水面	110.43	0.67	0.25	0.13
	坑塘水面	16.39	0.10	-	-
林地	有林地	222.02	1.35	4.69	2.42
草地	其它草地	7.52	0.05	-	-
其它土地	裸地	10.86	0.07	-	-

	未利用地	1.28	0.01	-	-
合计		16468.72	100	193.94	100

4.2.4.4 植被现状

(1) 植物类型及分布

机场所在的兖州区植物区系属于“泛北极植物区”——“中国—日本森林植物亚区”——“华北植物地区”——“辽东、山东丘陵植物亚地区—滨湖洼地植被小区”。

拟建济宁民用机场所在的兖州区地处泰、沂山前，为泰沂山前汶泗冲击平原，地势平坦，属暖温带落叶阔叶林区，湿度适宜，四季分明，雨热同期，降水较为充沛，树种资源较丰富，在此环境下发育的自然植被为落叶阔叶林带，长期以来由于人工开发利用等因素，原生植物被次生植物所代替，以道路林网为连线，农田作物为主，自然草被作镶嵌，形成了有乔木、灌木、草本植物和低等植物相结合的植物群落。

参照《中国植物志》，济宁民用机场植物群系属华北植物区系。根据占地区植被现状调查情况，机场所在区域植被类型分为 2 个植被型组、4 个植被型、6 个群丛，其中栽培植被是评价区内分布最为广泛、面积最大的植被类型，其余植被型的分布面积较少，植被类型划分见表 4-2-17。

表 4-2-17 拟建机场评价区主要植被类型及分布特点

植被型组	植被型	群系	分布特点
灌丛和草丛	灌草丛	狗牙根群系	发生期长，生活力强，繁殖迅速，蔓延快，成片生长，不怕践踏，抗逆性极强。规划区河漫滩、路边开阔地分布较为广泛。优势种狗牙根，主要伴生种为蔺草、牛筋草等。
		狗尾草群系	一年生草本，发生极为普遍，严重时可形成优势种群密被田间，规划区内常见杂草，主要分布于河堤、田间、道旁。优势种狗尾草，主要伴生种车前草、饭包草等。
		苍耳群系	一年生草本，多生于草地、路旁。规划区常见杂草，发生极为普遍。优势种苍耳，主要伴生种狗牙草、结缕草等。
栽培植物	大田作物型	旱田作物群系	评价区内农田大部分以单一品种大面积种植，形成典型的单优种纯植丛。优势种小麦、玉米
	落叶阔叶林	行道落叶阔叶林群系	生长快，病虫害不多。规划区行道树、防护林常见树种，为人工林，呈条状或块状分布。主要分布于河堤、道路两侧，优势种欧美杨 107 号。
	果园型	温带果树群系	评价区内果树林为单一性果树林。主要种植葡萄、核桃等。主要分布在前邳村，优势种葡萄。

结合区域内植被分布特点并利用 GIS 软件对评价区遥感影像进行判读解译统计分析知（图 4-2-4 植被类型图），在面积为 16468.72hm² 的评价区范围内，

有植被区域占评价区面积 84.03%，在面积为 193.94hm² 的占地区范围内，有植被区域为占地区面积的 99.56%。评价范围内各植被类型面积见表 4-2-18。

表 4-2-18 评价区及占地区主要植被类型统计表

植被类型	评价区		永久占地区	
	面积(hm ²)	占比(%)	面积(hm ²)	占比(%)
草丛	7.52	0.05	-	-
建设用地	2485.10	15.09	0.6	0.31
农田	13616.47	82.68	188.4	97.14
水体	126.81	0.77	0.25	0.13
裸地	10.81	0.07	-	-
落叶阔叶林	222.00	1.35	4.69	2.42
合计	16468.72	100	193.94	100

(2) 植物种类

本次评价采用查阅林业部门的记录及有关资料与现场调查相结合的方式，对当地的植物进行调查，评价区共记录到植物 35 科 79 种，见表 4-2-19。其中，评价区有乔木 4 科 9 种，主要分布在村镇绿地、经果林及农田防护林；评价区主要以灌木、草本为主，主要分布于村镇绿地、田间地头及河岸沟渠沿线。调查可知，评价区乔木、灌木多为人工栽培种类，分布于村镇绿地、园地，野生物种稀少。草本类植物多为分布在田间地头、河岸沟渠的杂草，均为常见种，植物种类多样性程度一般，总体来说评价区植物物种多样性程度不高。

表 4-2-19 评价范围内植物名录

科名	科拉丁名	中文名	拉丁名	分布
1.银杏科	<i>Ginkgoaceae</i>	1) 银杏	<i>Ginkgo biloba L</i>	村庄
2.杨柳科	<i>Salicaceae</i>	2) 毛白杨	<i>Populus tomentosa Carr</i>	农田、村庄
		3) 黄杨	<i>Buxus sinica</i>	农田、村庄
		4) 欧美杨	<i>Populus X canadensis Moench</i>	农田、村庄
		5) 旱柳	<i>Salix matsudana Koidz.</i>	农田、村庄
		6) 龙爪柳	<i>S. matsudana Koidz</i>	农田、村庄
		7) 垂柳	<i>Salix babylonica L.</i>	农田、村庄
3.悬铃木科	<i>Platanaceae</i>	8) 法桐	<i>Platanus orientalis Linn.</i>	农田、村庄
4.无患子科	<i>Sapindaceae</i>	9) 栾树	<i>Koelreuteria paniculata</i>	农田、村庄
5.蓼科	<i>Polygonaceae</i>	10) 红蓼	<i>Polygonum orientale</i>	农田
		11) 酸模叶蓼	<i>Polygonum lapathifolium</i>	农田、河岸
		12) 羊蹄叶	<i>Rumex japonicus Houtt</i>	农田、
6.藜科	<i>Chenopodiaceae</i>	13) 藜	<i>Chenopodium album</i>	农田
		14) 地肤	<i>Kochia scoparia</i>	农田
		15) 猪毛菜	<i>Salsola collina Pall.</i>	农田
7.马齿苋科	<i>Portulacaceae</i>	16) 马齿苋	<i>Portulaca oleracea</i>	农田

8.罂粟科	<i>Poppy family</i>	17) 地丁草	<i>Corydalis bungeana</i>	农田
9.十字花科	<i>Brassicaceae</i>	18) 荠菜	<i>Capsella bursa-pastoris</i>	农田
		19) 独行菜	<i>Lepidium apetalum Willd</i>	农田
		20) 播娘蒿	<i>escurainia sophia</i>	农田
10.蔷薇科	<i>Rosaceae</i>	21) 龙牙草	<i>Agrimonia pilosa Ledeb.</i>	农田
11.豆科	<i>Leguminoeae</i>	22) 野大豆	<i>Glycine soja Sieb. et Zucc</i>	农田
		23) 野苜蓿	<i>Medicago falcata L.</i>	农田
		24) 国槐	<i>SophorajaponicaLinn.</i>	农田
12.酢浆草科	<i>Oxalidaceae</i>	25) 酢浆草	<i>Oxalis corniculata L.</i>	农田
13.蒺藜科	<i>Zygophyllaceae</i>	26) 蒺藜	<i>Tribulus terrester</i>	农田
14.大戟科	<i>Euphorbiaceae</i>	27) 地锦	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	农田
15.鼠李科	<i>Rhamnaceae</i>	28) 枣	<i>Ziziphus jujuba Mill.</i>	农田
16.葡萄科	<i>Vitaceae</i>	29) 葡萄	<i>Vitis vinifera</i>	园地
		30) 爬山虎	<i>Parthenocissus tricuspidata</i>	农田、园地
17.锦葵科	<i>Malvaceae</i>	31) 苘麻	<i>Abutilon theophrasti Medicus</i>	
		32) 蜀葵	<i>Althaea rosea (Linn.)Cavan.</i>	
18.堇菜科	<i>Violaceae</i>	33) 紫花地丁	<i>Viola yedoensis Makino</i>	农田、园地
19.五加科	<i>Araliaceae</i>	34) 常春藤	<i>HederanepalensisK.Kochvar.sinen sis(Tobl.)Rehd</i>	农田、村庄
20.伞形科	<i>Umbelliferae</i>	35) 水芹	<i>Oenanthe javanica (Blume) DC</i>	水塘
		36) 野胡萝卜	<i>Daucus carota L.</i>	农田
21.木犀科	<i>Oleaceae</i>	37) 白蜡树	<i>Fraxinus chinensis Roxb.</i>	村庄
		38) 大叶女贞	<i>Ligustrum compactum (Wall. ex G.Don) Hook.f. & Thomson ex Decne.</i>	村庄
		39) 小叶女贞	<i>Ligustrum quihoui Carr.</i>	村庄
		40) 迎春花	<i>Jasminum nudiflorum</i>	村庄
22.萝藦科	<i>Asclepiadaceae</i>	41) 地梢瓜	<i>Cynanchum thesioides (Freyn) K. Schum.</i>	村庄
23.旋花科	<i>Convolvulaceae</i>	42) 菟丝子	<i>ChinaDodder</i>	农田
24.马鞭草科	<i>Verbenaceae</i>	43) 益母草	<i>Leonurus artemisia (Lour.) S. Y. Hu in Sourn.</i>	村庄
		44) 薄荷	<i>Mentahaplocalyx</i>	村庄
		45) 一串红	<i>SalviasplendensKer-Gawler</i>	村庄
25.茄科	<i>Solanaceae</i>	46) 曼陀罗	<i>DaturastramoniumL.</i>	村庄
26.玄参科	<i>Scrophulariaceae</i>	47) 地黄	<i>Rehmannia</i>	村庄
27.紫葳科	<i>Bignoniaceae</i>	48) 角蒿	<i>Incarvillea sinensis Lam.</i>	村庄
28.车前科	<i>Plantaginaceae</i>	49) 车前	<i>Plantago asiatica</i>	村庄
29.茜草科	<i>Rubiaceae</i>	50) 猪殃殃	<i>Galium aparine Linn. var. tenerum</i>	农田
		51) 茜草	<i>Rubia cordifolia Linn.</i>	农田
30.菊科	<i>Asteraceae</i>	52) 苍耳	<i>Xanthium sibiricum Patrín</i>	农田、河岸
		53) 黄花蒿	<i>Artemisia annua</i>	农田
		54) 野艾蒿	<i>Artemisia lavandulaefolia DC</i>	村庄

		55) 青蒿	<i>Artemisia carvifolia</i>	农田
		56) 艾蒿	<i>Artemisia argyi</i> Levl	农田
		57) 小花鬼针草	<i>Bidens parviflora</i> Willd.	农田
		58) 苦菜	<i>Ixeris chinensis</i>	农田、河岸
		59) 蒲公英	<i>Herba Taraxaci</i>	农田
31.香蒲科	<i>Typhaceae</i>	60) 长苞香蒲	<i>Typha angustata</i> Bory et Chaub.	园地
		61) 小香蒲	<i>Typha minima</i> Funk	农田、园地
		62) 泽泻	<i>Alisma plantago-aquatica</i>	农田
23.禾本科	<i>Gramineae</i>	63) 芦苇	<i>Phragmites australis</i>	水塘、河岸
		64) 小早熟禾	<i>Poa annua</i>	农田、园地
		65) 长芒草	<i>Stipa bungeana</i> Trin.	农田、村庄
		66) 狗牙根	<i>Cynodondactylon</i> (Linn.)Pers.	农田
		67) 中华结缕草	<i>Zoysia sinica</i> Hance	农田
		68) 结缕草	<i>Zoysia japonica</i> Steud.	农田
		69) 大穗结缕草	<i>Zoysia macrostachya</i> Franch. et Sav.	农田
		70) 旱稗	<i>Echinochloa hispidula</i>	农田
		71) 马唐	<i>Digitaria sanguinalis</i> (L.) Scop.	农田
		72) 白茅	<i>Imperata cylindrica</i>	农田
		73) 狗尾草	<i>Setaria viridis</i>	农田
		74) 荻	<i>Triarrherca sacchariflora</i>	河岸
		75) 鸭嘴草	<i>Ischaemum ciliare</i> Retz.	河岸
		76) 水莎草	<i>Juncellus serotinus</i>	河岸
33.鸭跖草科	<i>Commelinaceae</i>	77) 鸭跖草	<i>Commelina communis</i> Linn.	农田、村庄
34.雨久花科	<i>Pontederiaceae</i>	78) 凤眼莲	<i>Eichhornia crassipes</i>	村庄
35.天南星科	<i>Araceae</i>	79) 菖蒲	<i>Acorus calamus</i> L.	农田、岸边

(3) 重点保护野生植物

通过对拟使用林地范围内的实地调查，项目征地区内，无国家和省级重点保护野生植物分布，不涉及自然保护区和国家森林公园。

4.2.4.5 动物资源现状

(一) 调查基本情况

(1) 承担单位

本次变更环评沿用山东师范大学生命科学学院赛道建教授团队编制的《山东新建济宁机场鸟类环境调查及影响分析报告》，本次变更评价鸟类、哺乳类、两栖类等动物资源现状均引自该调查报告。

(2) 调查范围

A) 根据机场场址区及周围环境概况, 结合拟建项目的环境影响因素, 将机场场界外扩 5km 作为重点调查的范围, 将机场周边 20km 作为总体调查范围, 并覆盖了周边的各种生境。

B) 同时收集济宁市重要鸟类分布的情况, 以了解济宁地区鸟类分布的基本概况。

C) 兖州鸟类敏感地区——南四湖省级湿地保护区, 作为山东重点鸟区类, 是当地鸟类物种与数量分布最多的地区, 分析南四湖区域的鸟类现状, 有助于掌握鸟类迁徙情况。

(3) 调查内容

①鸟类: 种类组成、栖息地类型与分布、数量等级、飞行高度、迁徙游荡规律等。

②其他动物: 种类组成、栖息地类型与分布、数量等级等。

(4) 调查时间

本项目的鸟类调查时间为: 2016 年 6 月-12 月, 共开展了 5 次野外实地调查。调查基本掌握了夏季、秋季、冬季三季机场鸟类的情况。具体调查时间分别为: 2016 年 6 月 12 日~17 日、2016 年 7 月 21 日~27 日、2016 年 8 月 29 日~9 月 3 日、2016 年 9 月 30 日~10 月 6 日及 2016 年 12 月 7 日~12 日。概况调查的主要参加人员为鸟类调查组及济宁生态环境局及兖州林业、当地有关人员。另外, 部分野外调查数据参考近四年赛道建鸟类调查课题组在南四湖附近地区的鸟类调查相关数据。

(5) 调查方法

对各调查点及样线带进行 5 次实地野外调查, 每天选择晨、昏鸟类活动最活跃时段进行调查, 或从早上 6: 30-17: 30, 每天间断调查与连续调查相结合调查样带鸟类。记录、统计遇见鸟类的种类与数量、遇见率, 进行机场建设对鸟类影响的评估与分析。

除野外实地进行鸟类观察统计外, 调查期间, 询问当地民众与观鸟爱好者, 同时收集、查阅相关文献资料, 进行室内工作和资料的汇总整理, 借助历史资料与其他相关记录数据对拟建济宁机场附近的鸟类年活动进行初步地分析探讨, 并根据存在问题进行继续调查与补充调查。

样带设置情况见表 4-2-20；以及样带分布示意图，见图 4-2-5、图 4-2-6。

表 4-2-20 样带设置情况一览表

编号	样带地点	样带起-----止点经纬度	样带长度	样带宽度	现场鸟类情况
1	场区麦田	E116.773127, N35.650352- E116.772594, N35.641902	1.5~2km	50~100m	鸟类 5 种, 个体 18 只
2	机场河南村 /林地/农田	E116.767135, N35.655142-	1.5~2km	50~100m	鸟类 8 种, 个体 49 只
3	机场气象站	E116.738932,N35.646460- E116.747013, N35.648968	1.5~2km	50~100m	鸟类 5 种, 个体 15 只
4	漕河林地与 农田	E116.773127,N35.650352- E116.772594,N35.641902	1.5~2km	50~100m	
5	前邳村与农 田	E116.773127, N35.650352----- E116.772594N35.641902	1.5~2km	50~100m	鸟类 7 种, 个体 94 只
6	张楼	E116.742278, N35.626291----- E116.737652, N35.623264	1.5~2km	50~100m	鸟类 6 种, 个体 39 只
7	张楼村林地	E116.737782, N35.631516-----	1.5~2km	50~100m	鸟类 10 种, 个体 73 只
8	洸府河林地	E116.773127, N35.650352----- E116.772594, N35.641902	1.5~2km	50~100m	鸟类 7 种, 个体 63 只
9	洸河（东- 西）	E116.737861, N35.633059----- E116.741443, N35.634358	1.5~2km	50~100m	鸟类 4 种, 个体 34 只
10	洸河林地农 田	E116.718653, N35.644232----- E116.432967, N35.390014	1.5~2km	50~100m	鸟类 4 种, 个体 34 只
11	农田-前邳 村	E116.738329, N35.646623----- E116.738553, N35.651872	1.5~2km	50~100m	鸟类 6 种, 个体 31 只
12	漕河闸林	E116.768831, N35.649649----- E116.772594, N35.641902	1.5~2km	50~100m	鸟类 11 种, 个体 37 只
13	机场东南林 地农田	E116.768982, N35.644139----- E116.768998, N35.639798	1.5~2km	50~100m	鸟类 8 种, 个体 68 只
14	河南村	E116.760690, N35.653802----- E116.764010, N35.655320	1.5~2km	50~100m	鸟类 7 种, 个体 43 只
15	二郎庙村与 林地、农田	E116.758202, N35.631460----- E116.756844, N35.632996	1.5~2km	50~100m	鸟类 9 种, 个体 131 只
16	西北店村与 林地、农田	E116.733270, N35.622222----- E116.737365, N35.618784	1.5~2km	50~100m	鸟类 11 种, 个体 238 只
17	西北店	E116.740906, N35.617797----- E116.743124, N35.621716	1.5~2km	50~100m	鸟类 11 种, 个体 165 只
18	张家庄	E116.750276, N35.664853----- E116.746711, N35.666414	1.5~2km	50~100m	鸟类 12 种, 个体 247 只
19	潭岗村-农 田	E116.739295, N35.670997----- E116.735534, N35.641592	1.5~2km	50~100m	鸟类 8 种, 个体 47 只
20	太白湖	E116.603971, N35.299042----- E116.575986, N35.309684	1.5~2km	50~100m	鸟类 26 种, 个体 257 只
21	独山湾	E116.736852, N35.108968----- E116.762066, N35.125653	1.5~2km	50~100m	鸟类 22 种, 个体 370 只

22	微山湖湿地	E117.815798, N34.461256----- E117.911978, N34.435725	1.5~2km	50~100m	鸟类 7 种, 个体 67 只
23	微山岛-三 贤庄	E117.219245, N34.651457----- E117.150475, N34.395627	1.5~2km	50~100m	鸟类 14 种, 个体 147 只

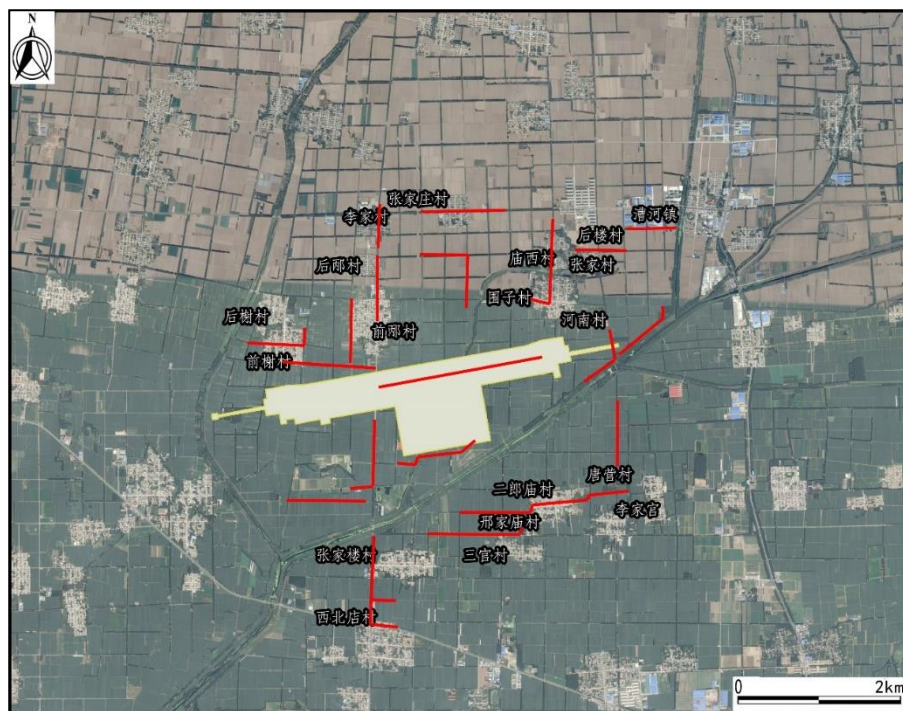


图 4-2-5 机场周边 5km 范围鸟类调查样线分布图

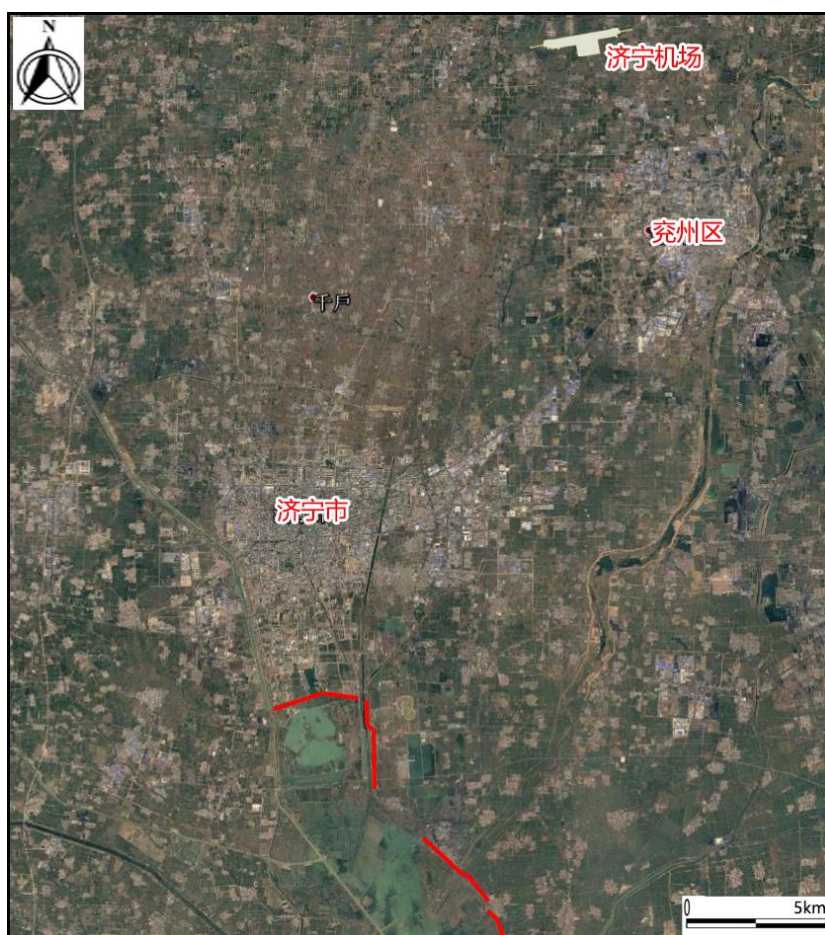


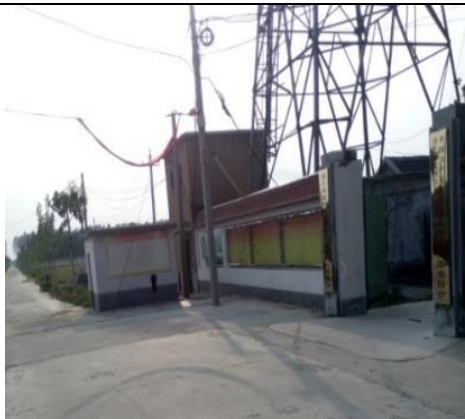
图 4-2-6 南四湖区域鸟类调查样线位置图

（二）机场周边 5km 范围内鸟类调查结果

（1）生境概况

首先以卫星图片及遥感解译结果为依据，划分初选群落边界。以样线法实际勘查分类和调整初选的群落边界，最终确定拟建济宁机场所在地生境，见表 4-2-21。

表 4-2-21 机场占地及周边 5km 鸟类主要生境概况

调查地点	生境概况	代表照片
前邳村庄	村庄绿化极差，村中几乎没有高大乔木，村边有几株高大杨树，只见到少量喜鹊，数量不多的麻雀，但村中有一定数量的金腰燕和家燕窝，春夏会有较多燕子栖息活动。	
前邳农田	土地类型：农田、林地 农田主要种植葡萄，农田周边主要为乔木树种比较单一的农田林网和林斑地生境，鸟类种类、数量极少，	

漕河林地与 农田	土地类型：农田、林网 植被概况：林网和林斑地主要是不同种类杨树，如八里庄 107 杨树，其他树种如法桐（悬铃木）、垂柳、刺槐等；机场附近、村庄周围有一定面积的葡萄园或小面积的果园。	
张楼	土地类型：农田、林网	
洸河林地农 田	土地类型：农田、林地 机场周边没有中、大型水库，附近洸河属于季节性河流，6 月调查时河床是玉米田，7 月大雨过后调查则是水淹玉米田。水缺少流动性，见有少量临时性小水坑。由于水面狭窄、浅水区沼泽稀少，加上离鹭类的繁殖地较远，对这些鸟类的吸引力差，难得见到涉水禽类到此处活动。	

漕河闸桥	土地类型：农田、林地 农田与农田林网生境类型主要是大面积的麦田与玉米地，环境基质一致的农田环境不能为灌草丛和地面栖息繁育活动的鸟类提供生存环境。	
机场东南林地农田	主要有农田、农田林网、林地，吸引林鸟栖息活动的林地与农田林网，由于处于非成熟林阶段及林下灌丛缺乏的幼林、经济阶段，不适宜鸟类繁殖生活	

（2）鸟类概况

机场占地及周边 5km 范围内共调查到鸟类 25 种。机场周边鸟类及生境见表 4-2-22。

②生境类型及分布

机场占地区及周边 5km 范围内主要生境类型是旱田、杨树林网、菜地、林斑和村落。调查记录到的鸟类中，大部分属 IUCN《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》鸟类保护等级评价中的低度关注物种，共有 17 种，三有鸟类名录中鸟类 18 种，省级鸟类名录中的鸟类 5 种，中日候鸟保护协定中的鸟类 3 种；没

有 CITES《濒危野生动植物种国际贸易公约》中的物种，也没有调查到国家级保护鸟类。调查鸟类中留鸟 15 种、夏候鸟 9 种、旅鸟 1 种，分别占总调查种数的 60%、36%和 4%。依据观察结果，这些鸟类的活动基本上是在低空活动觅食，鸟类群体对当地生态环境的生境选择次序依次为村庄、林地、农田、河流。

分布于村庄、农田及人工林等与人类活动密切相关的生境中的这些鸟类，显然是对人工生态环境长期适应进化的结果，特别是有数量较多的留鸟种类，这也是当地大面积农田生态环境演化的结果；环境基质结构相对单一的农田村落环境适当增加其他景观有助于增加环境的异质性，这也是村落鸟类物种多样性高于农田林网景观的原因。

河流本来是增加环境异质性的重要因素，但机场附近的河流干涸，在鸟类调查期是“旱田林网”生境，加上“河道”窄到可以成为溪沟，与周边的农田林网环境同质程度极高，难以吸引鸟类活动栖息，大雨季节形成的临时性“深水”河沟生境既不适于雁鸭类栖息活动，也无吸引鸕鹚类、鹭类等涉禽的作用，对陆栖地面活动的鸟类却成为障碍，因而鸟类种类数量极少。

表 4-2-22 机场 5km 范围内鸟类及生境分布

序号	种名	区系分布	留居型	三有	省级	中日	IUCN	CITES	飞行高度 /m	生境类型			
										村庄	农田	林地	河流
1	环颈雉 <i>Phasianus colchicus karpowi</i>	古北界	留鸟	III	省		LC		30		+		
2	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	广布种	留鸟	III			LC		50	+	+	+	
3	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	东洋界	留鸟	III	省		LC		50	+	+	+	
4	四声杜鹃 <i>Cuculus micropterus</i>	东洋界	夏候鸟	III	省				40		+	+	
5	大杜鹃 <i>Cuculus canorus bakeri</i>	广布种	夏候鸟	III	省		LC		50	+	+	+	
6	戴胜 <i>Upupa epops epops</i>	广布种	夏候鸟	III	省		LC		20	+	+	+	
7	大斑啄木鸟 <i>Dendrocopos major</i>	古北界	留鸟	III			LC		30	+		+	
8	灰头绿啄木鸟 <i>Picus canus z</i>	广布种	留鸟	III			LC		20			+	
9	家燕 <i>Hirundo rustica gutturalis</i>	古北界	夏候鸟	III		日	LC		100	+	+	+	+
10	金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	广布种	夏候鸟						80	+	+	+	+
11	白鹡鸰 <i>Motacilla alba baicalensis</i>	广布种	夏候鸟	III		日	LC		20		+		
12	红尾伯劳 <i>Lanius cristatus</i>	古北界	夏候鸟	III			LC		20			+	
13	棕背伯劳 <i>Lanius schach schach</i>	东洋界	夏候鸟						30	+		+	
14	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	东洋界	夏候鸟	III			LC		50		+	+	
15	灰棕鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>	东洋界	留鸟	III			LC		40			+	
16	灰喜鹊 <i>Cyanopica cyanus</i>	古北界	留鸟	III			LC		30		+	+	
17	喜鹊 <i>Pica pica sericea</i>	古北界	留鸟	III			LC		50	+	+	+	
18	北红尾鹀 <i>Phoenicurus auroreus</i>	古北界	留鸟				LC		20	+	+		

19	乌鸫 <i>Turdus merula mandarinus</i>	古北界	留鸟						20	+		+	
20	棕头鸦雀 <i>P. w. fulvicauda</i>	古北界	留鸟						15		+		
21	棕扇尾莺 <i>Cisticola juncidis</i>	广布种	留鸟						50		+		
22	大山雀 <i>Parus major minor</i>	东洋界	留鸟	III					20			+	
23	麻雀 <i>Passer montanus saturatus</i>	广布种	留鸟				LC		15	+	+		
24	黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria migratoria</i>	古北界	旅鸟	III					30			+	
25	三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i>	古北界	留鸟	III		日	LC		20		+		

注：区系分布 古：古北界，东：东洋界，广：广布种；居留型 留：留鸟，夏：夏候鸟，冬：冬候鸟；IUCN：鸟种在《世界自然保护联盟濒危物种红色名录》（IUCN）中的濒危等级 Vu 表示易危、Nt 表示近危、Lc 表示低度关注；+：鸟类在该生境出现。

(3) 鸟类种类数量、遇见率等

5km 内各调查样带调查到的鸟类种类数、遇见数量与遇见率见表 4-2-23。

表 4-2-23 机场周边 5km 范围内鸟类种类数量遇见率分布

	洸河 林地	洸河 农田	张楼 林地	张楼 村	前邨 村	前邨 农田	张家 庄	张庄 农田	漕河 林	场东 林地	场东 农田	河南 村	河南 农田
种类	10	4	13	6	7	6	6	6	9	8	6	7	4
频率	41	13	37	17	20	16	16	14	26	18	15	27	15
数量	73	34	76	40	63	31	186	42	32	24	44	43	29

根据上表，虽然各样带调查到的鸟类种类、数量与遇见率稍有差异，但基本情况是种类、数量较少，遇见率较低，即使是常见的优势鸟类如麻雀、燕子等遇见率也不高。

(4) 重点保护、大型鸟类分布活动情况

机场鸟类环境评估调查期间，在机场附近区域内未能发现有国家重点保护及大型鸟类的分布与活动。只调查到常见的喜鹊、斑鸠与家鸽等中型鸟类，并且数量不多。

结合实地调查、访问与有关资料分析可知，调查区内罕见重点保护的大中型鸟类栖息活动。

(三) 机场占地区及周边 5km 范围内哺乳类、两栖类、爬行类等动物概况

根据《山东济宁机场鸟类环境调查及影响分析报告》，调查区域的动物区系以古北界动物为主，同时分布有东洋界物种和广布型物种。所调查动物在调查范围内的适宜生境中都有分布。

(1) 机场占地范围内动物概况

机场占地范围的哺乳类以小型兽类为主，数量较少，主要调查到的有草兔（*Lepus capensis*）、褐家鼠 *Rattus norvegicus* socer Miller、东方蝙蝠（*Vespertilio superans*）等。栖息繁殖环境包括民居、树林、庄稼地等生境。小型兽类在机场占地范围内数量并不多，多数为昼夜活动，偶尔白天活动。调查区域内未发现兽类重点保护动物和珍稀濒危动物。

爬行动物主要调查到中华鳖（*Trionyx sinensis* (Wiegmann)）、无蹼壁虎（*Gekko swinhonis* Gethuenr）等，但数量稀少。栖息环境包括居民点和附件的菜地、灌丛。多数在白天活动，夜晚休息。调查区域内未发现爬行类重点保护动物和珍稀濒危动物。

两栖动物主要有中华大蟾蜍（*Bufo bufo gargarizans*）、黑斑蛙（*Rana*

nigromaculata Hallowell), 中华大蟾蜍较为常见主要分布于水沟、池塘和水塘边等近水环境中, 多数在白天活动, 夜晚休息。调查区域内未发现两栖类重点保护动物和珍稀濒危动物。

(2) 机场周边 5km 范围内动物概况

调查在机场占地周围 5km 范围内未发现有重点保护和珍稀濒危的两栖、爬行和哺乳动物。根据调查和资料, 机场占地周围 5km 范围内两栖、爬行和哺乳类名录详见表 4-2-24。

表 4-2-24 济宁机场选址点附近 5km 动物名录

目	科	种名	资料	省级	调查	访问	数量级
兔形目	兔科 <i>Leporidae</i>	草兔 <i>Lepus capensis</i>	1		1	1	稀
啮齿目	鼠科 <i>muridae</i>	褐家鼠 <i>Rattus norvegicus socer</i> Miller	1			1	少
	仓鼠科 <i>Cricetidae</i>	黑线仓鼠 <i>Cricetulus Pallas</i>	1			1	稀
翼手目	蝙蝠科 <i>Vespertilionidae</i>	东方蝙蝠 <i>Vespertilio superans</i>	1		1	1	常
龟鳖目	鳖科 <i>Trionychidae</i>	中华鳖 <i>Trionyx sinensis</i> (Wiegmann)	1			1	少
有鳞目	壁虎科 <i>Gekkonidae</i>	无蹼壁虎 <i>Gekko swinhonis</i> Gethuenr	1		1	1	少
无尾目	蟾蜍科 <i>Buфонidae</i>	中华大蟾蜍 <i>Bufo bufo gargarizans</i>	1		1	1	常
	蛙科 <i>Ranidae</i>	黑斑蛙 <i>Rana nigromaculata</i> Hallowell	1	1	1	1	少

(四) 机场周边 20km 范围内鸟类概况

根据机场运行期环境影响特点, 本评价对场址区 5km 范围外至 20km 范围的区域鸟类现状进行了调查。20km 范围内调查结果如下:

(1) 种类及数量

调查结果表明, 20km 调查范围内共调查鸟类 22 种, 鸟类个体 858 只。机场周边的鸟类分布重点区域(鸟类适宜生境)的鸟类调查情况见表 4-2-25。

调查结果是, 夏候鸟有大杜鹃、棕背伯劳、家燕、金腰燕、黑卷尾、棕扇尾莺等 6 种中小型繁殖鸟类, 其余是当地常见的留鸟, 种类少且数量较小; 而这些鸟类在南四湖当地重点鸟区均有分布, 且数量较大。可见, 无国家级保护鸟类栖息的机场建设区域对鸟类的栖息繁殖不具有重要性, 即机场建设对鸟类的繁殖活动影响很小, 南四湖等生态环境良好的周边环境可以给予充分的补偿作用。

表 4-2-25 机场 20km 范围调查各样带鸟类种类及数量

序号	种名	区系分布	留居型	三有	省级	中日	IUCN	CITES	飞行高度	生境类型			
										村庄	农田	林地	河流
1	环颈雉 <i>Phasianus colchicus karpowi</i>	古北界	留鸟	III	1		LC		30		1	1	1
2	山斑鸠 <i>Streptopelia orientalis</i>	广布种	留鸟	III			LC		50	1	1	1	1
3	珠颈斑鸠 <i>Streptopelia chinensis</i>	东洋界	留鸟	III			LC		50	1	1	1	1
4	大杜鹃 <i>Cuculus canorus bakeri</i>	广布种	夏侯鸟	III			LC		60	1	1	1	1
5	戴胜 <i>Upupa epops epops</i>	广布种	旅鸟	III			LC		15	1	1	1	1
6	家燕 <i>Hirundo rustica gutturalis</i>	古北界	夏侯鸟	III		日	LC		30	1	1		1
7	金腰燕 <i>Cecropis daurica</i>	广布种	夏侯鸟	III		日	LC		40	1	1		1
8	白鹡鸰 <i>Motacilla alba baicalensis</i>	广布种	留鸟	III		日	LC		20	1			1
9	白头鹎 <i>Pycnonotus sinensis sinensis</i>	东洋界	留鸟	III			LC		30	1		1	
10	棕背伯劳 <i>Lanius schach schach</i>	东洋界	夏侯鸟	III			LC		30		1	1	1
11	黑卷尾 <i>Dicrurus macrocercus</i>	东洋界	夏侯鸟	III			LC		20	1		1	1
12	灰椋鸟 <i>Sturnus cineraceus</i>	古北界	留鸟	III			LC		30	1	1	1	1
13	灰喜鹊 <i>Cyanopica cyanus</i>	古北界	留鸟	III			LC		30	1	1	1	1
14	喜鹊 <i>Pica pica sericea</i>	古北界	留鸟	III			LC		40	1	1	1	1
15	北红尾鸲 <i>Phoenicurus aureus</i>	古北界	留鸟	III		日			20	1			1
16	乌鸫 <i>Turdus merula mandarinus</i>	广布种	留鸟				LC		25	1	1	1	1
17	棕扇尾莺 <i>Cisticola juncidis</i>	广布种	夏侯鸟	III			NT		20		1		1
18	大山雀 <i>Parus major minor</i>	广布种	留鸟	III			LC		30	1	1	1	
19	麻雀 <i>Passer montanus saturatus</i>	广布种	留鸟	III		日	LC		20	1	1		1
20	金翅雀 <i>Carduelis sinica sinica</i>	古北界	留鸟	III	1	日	LC		10	1		1	
21	黑尾蜡嘴雀 <i>Eophona migratoria migratoria</i>	古北界	留鸟	III		日	LC		20	1		1	
22	三道眉草鹀 <i>Emberiza cioides</i>	古北界	留鸟	III			LC		15		1		1

(2) 生境类型及分布

20km 调查范围内生境主要有农田、林地、河流、坑塘和村庄。其中村庄和农田中分布的鸟类数量较多。机场 20km 范围调查各样带鸟类种类及数量见表 4-2-26。

表 4-2-26 机场周边 20km 内主要生境鸟类种类数量遇见率分布

样带	后邳村庄	后邳村田	潭岗村	潭岗村田	李家宫村	潘河镇	潘河镇田	西北村	西北店林	西北店田	二郎村	二郎田
种类	5	5	11	8	3	7	3	11	7	3	9	9
频率	16	12	37	13	7	58	12	47	20	8	36	116
数量	44	32	117	47	24	183	42	165	46	27	100	31

调查结果显示，各样带调查到的鸟类种类、数量与遇见率有差异，但基本情况是相似的，即样带调查的基本特点是种类、数量少，遇见率低，即使是常见的麻雀、燕子遇见率也不高，调查期间属鸟类物种多样性低谷期，与同期的敏感区南四湖附近的鸟类物种多样性相比是明显得低。调查结果与 5km 范围内调查的基本情况相似。

(五) 区域鸟类迁徙情况

①区域鸟类迁徙情况

根据对历史资料的查阅和现场调查，截止目前在兖州地区未发现明显固定的主要鸟类迁徙通道，在机场周边也未发现明显的鸟类迁徙通道。

从大的区域位置来看，山东地处全球鸟类迁徙 8 条主要南北迁徙通道中的东亚—澳大利西亚通道上，见图 4-2-7。此通道沿途经我国东南沿海的浙江、上海、江苏、山东、辽宁一带，以及山东半岛与朝鲜半岛。鸟类春季由南向北、秋季由北向南往返迁徙。

济宁机场虽位于全球候鸟迁徙的“东亚—澳大利西亚”通道上，但由于鸟类迁徙进入山东迁飞区段，春季由南向北集中迁飞在山东的南部转入沿海岸、河流分散北上分别进入胶东半岛、南四湖，继而沿长岛或朝鲜半岛迁徙路线和北戴河沿线继续向北迁徙，或者在秋季由北向南分散迁飞，由山东半岛到江苏转入相对集中路线继续向南迁飞。

拟建济宁机场的地理位置处在鸟类向北迁徙路过山东群体分散之后、向南迁徙鸟类由山东沿海与内陆河流湖泊迁徙的鸟类向江苏沿海集中成群迁飞之前，由于地形地貌等诸多原因，在鸟类迁徙通道此处的迁徙鸟类的种类和数量因群体分散而单位面积内数量减少。

而迁徙过境鸕鶿类、鹤类、雁鸭类等鸟类主要集中在南四湖湿地，春季集中于 4 月前后，秋季集中在 9 月前后；长途远距离穿越本地的迁徙迁飞多在高空，而观察到的本地飞翔活动多在 100m~200m 左右的低空。南四湖是离机场最近的鸟类分布敏感区和迁徙通道，约 35 公里，机场建设与运营不会对距离如此远的鸟类分布敏感区产生明显影响。



图 4-2-7 世界鸟类主要迁徙路线图

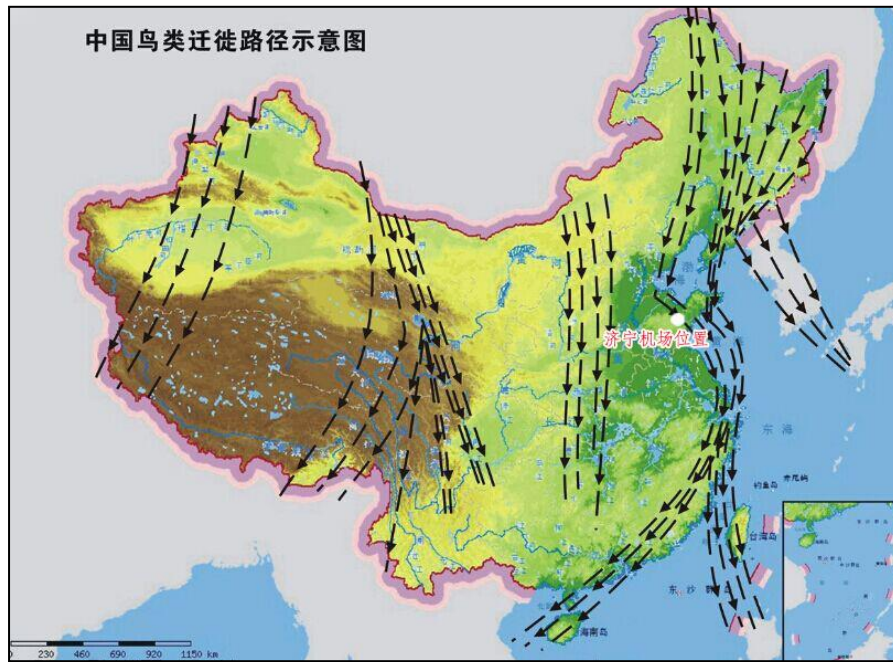


图 4-2-8 济宁在中国鸟类迁徙路线中位置的示意图

4.2.4.6 水土流失与水土保持现状

(1) 水土流失现状

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；遥感图像解译统计结果见表 4-2-27，评价区水土流失现状图见图 4-2-9。

表 4-2-27 评价区水土流失现状统计表

土壤侵蚀强度	评价区		永久占地区	
	面积(hm ²)	占比(%)	面积(hm ²)	占比(%)
微度侵蚀	2610.63	15.85	7.43	3.83
轻度侵蚀	13832.43	83.99	186.51	96.17
中度侵蚀	7.52	0.05	0	0
强度侵蚀	7.33	0.04	0	0
极强度侵蚀	10.81	0.07	0	0
合计	16468.72	100.00	193.94	100

由上表可以看出，评价区土壤侵蚀强度以轻度侵蚀为主，其次为微度侵蚀，中度、强度侵蚀覆盖面积占比仅为 0.09%，极强度侵蚀区占比 0.07%。机场占地区内土壤侵蚀强度为微度和轻度侵蚀，其中轻度侵蚀占比 96.17%，微度侵蚀 3.83%。

(2) 水土保持现状

项目占地类型主要为耕地及各类建设用地(工矿用地、交通用地和居民区)，

其中耕地为 97.14%、林地（含园地）为 2.42%、交通设施用地为 0.31%。现状土地利用率高，大部分为农田和林地，均有建筑物覆盖或植被覆盖，具有一定的水土保持功能。

4.2.4.7 生态红线及生态敏感区

济宁机场在济宁市生态保护红线图中位置见图 4-2-10，济宁市生态保护红线规划（2016—2020 年）中包括自然保护区、风景名胜区、森林公园、饮用水源保护区等生态敏感区。由图可知，机场占地范围不涉及生态红线及生态敏感区，距离机场最近的敏感区为南侧约 3km 的兖州区大安水源地。

图 4-2-10 济宁市生态红线图

4.2.5.1 土壤环境质量现状监测

的《济宁机场迁建工程环境影响报告书》中有关土壤环境质量评价结果可体现本次变更油库区及周边土壤环境质量现状。

(1) 区域土地利用现状及规划

根据机场区域土地利用现状图(见图 4-2-11), 机场占地范围内以旱地为主, 即农用地。

(2) 监测点设置

本项目变更前后机场油库区位置不变, 土壤环境质量现状可引用《济宁机场迁建工程环境影响报告书》中监测结果。共布设 6 个取样点, 其中 3 个为表层样, 3 个为柱状样, 布点情况见表 4-2-12 和图 4-2-1。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4-2-12 土壤监测布点一览表

序号	取样要求	监测因子	取样深度
S1	1 个柱状样	《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 (C ₁₀ -C ₄₀); 《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 表 1 中总铬、锌、PH 值	0-0.5m、0.5-1.5m、1.5-3m 取样
S2	1 个柱状样	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
S3	1 个柱状样	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
S4	1 个表层样	《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 (C ₁₀ -C ₄₀); 《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 表 1 中总铬、锌、PH 值	0~0.2m 取样
S5	1 个表层样	《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 表 1 中 8 项农用地土壤污染风险筛选值指标基本项目 (镉、汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌), PH 值; 石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	
S6	1 个表层样	石油烃 (C ₁₀ -C ₄₀)	

(3) 监测因子及分析方法

S1、S4 监测点土壤监测因子为:《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);《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 表 1 中总铬、锌、PH 值。

S5 监测点土壤监测因子为:《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 表 1 中 8 项农用地土壤污染风险筛选值指标基本项目 (镉、

汞、砷、铅、铬、铜、镍、锌)、PH 值、石油烃 (C10-C40)。

S2、S3、S6 监测点土壤监测因子为: 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)。

(4) 监测时间及频次

2019 年 9 月 26 日进行土壤采样, 各监测点、各取样深度分别采样 1 次。

4.2.5.2 土壤环境现状评价

(1) 评价方法及评价标准

机场油库占地区现状为农用地, 机场建成后相应变为建设用地, 各监测点根据监测因子分别执行相应土壤环境质量标准。

其中: S1、S4 监测点监测值执行《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 1 中第二类用地风险筛选值、表 2 中“石油烃 (C₁₀-C₄₀)”的第二类用地风险筛选值, 4500mg/kg。《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 表 1 中总铬、锌、PH 值。

S5 监测点监测值执行《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 表 1 中 8 项农用地土壤污染风险筛选值;《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 2 中“石油烃 (C₁₀-C₄₀)”的第二类用地风险筛选值, 4500mg/kg。

S2、S3、S6 监测点监测值执行《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018) 表 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

S1、S4 监测点监测结果见表 4-2-13。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) 风险筛选值及《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》(GB15618-2018) 风险筛选值。

表4-2-13 S1、S4监测点土壤环境监测结果 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)(农用地土 壤污染风险筛选 值)
		S1 柱状样			S4 表层样	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m	
1	砷	0.95	1.39	1.03	2.76	60
2	镉	0.24	0.07	0.11	0.11	65
3	铬(六价)	未检出	未检出	未检出	未检出	5.7
4	铜	22	19	21	8	18000
5	铅	42	34	34	40	800
6	汞	0.106	0.145	0.113	0.143	38
7	镍	24	24	24	18	900
8	四氯化碳	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
9	氯仿	未检出	未检出	未检出	未检出	0.9
10	氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	37
11	1,1-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	9
12	1,2-二氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	5
13	1,1-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	66
14	顺-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	596
15	反-1,2-二氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	54
16	二氯甲烷	未检出	未检出	未检出	未检出	616
17	1,2-二氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	5
18	1,1,1,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	10
19	1,1,2,2-四氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	6.8
20	四氯乙烯	7.7	28.1	7.3	27.7	53
21	1,1,1-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	840
22	1,1,2-三氯乙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
23	三氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	2.8
24	1,2,3-三氯丙烷	未检出	未检出	未检出	未检出	0.5
25	氯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	0.43
26	苯	7.5	未检出	未检出	未检出	4
27	氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	270
28	1,2-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	560
29	1,4-二氯苯	未检出	未检出	未检出	未检出	20
30	乙苯	未检出	未检出	未检出	未检出	28
31	苯乙烯	未检出	未检出	未检出	未检出	1290
32	甲苯	158	196	15.9	102	1200
33	间二甲苯+对二甲苯	3.0	2.2	3.5	2.5	570
34	邻二甲苯	1.3	1.3	2.6	1.3	640
35	硝基苯	未检出	未检出	未检出	未检出	76
36	苯胺	未检出	未检出	未检出	未检出	260
37	2-氯酚	未检出	未检出	未检出	未检出	2256
38	苯并[a]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	15
39	苯并[a]芘	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5

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)(农用地土 壤污染风险筛选 值)
		S1 柱状样			S4 表层样	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m	
40	苯并[b]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	15
41	苯并[k]荧蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	151
42	蒽	未检出	未检出	0.7	0.7	1293
43	二苯并[a,h]蒽	未检出	未检出	未检出	未检出	1.5
44	茚并[1,2,3-c,d]芘	未检出	未检出	0.5	未检出	15
45	萘	未检出	未检出	未检出	未检出	70
46	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	32	未检出	未检出	28	4500
47	铬	26	30	33	31	250
48	锌	80	25	83	38	300
49	pH	7.83	7.69	7.92	7.76	-

S5 监测点监测结果见表 4-2-14。由表可知,监测值均满足标准限值要求。

表4-2-14 S5监测点土壤环境监测结果 单位: mg/kg

序号	监测因子	监测结果	标准限值 (农用地土壤污染风险筛选值)
		S5 表层样	
		0~0.2m	
1	镉	0.48	0.6
2	汞	0.120	3.4
3	砷	1.64	25
4	铅	37	170
5	铬	35	250
6	铜	9	100
7	镍	20	190
8	锌	45	300
9	石油烃（C ₁₀ -C ₄₀ ）	10	4500
10	pH	7.85	-

S2、S3、S6 监测点监测结果见表 4-2-15。由表可知,现状土壤环境质量《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)表 2 中“石油烃(C₁₀-C₄₀)”的第二类用地风险筛选值。

表4-2-15 S2、S3、S6监测点土壤环境监测结果 单位: mg/kg

序号	监测因子	监测结果							标准限 值
		S2 柱状样			S3 柱状样			S6 表层样	
		0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.5m	0.5~1.5m	1.5~3m	0~0.2m	
1	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	33	12	6	10	6	未检出	65	4500

综上，由以上土壤监测结果及分析可知：航站区内监测点位中 S1、S4 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）风险筛选值及《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值；S2、S3 仅监测石油烃（C₁₀-C₄₀），监测结果满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 2 中第二类用地风险筛选值。

场外监测点 S5 监测结果满足《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准》（GB15618-2018）风险筛选值；S6 仅监测石油烃（C₁₀-C₄₀），监测结果满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 2 中第二类用地风险筛选值。

根据监测结果，航站区和场外所有监测点位石油烃（C₁₀-C₄₀）监测结果均满足《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》（GB36600-2018）表 2 中的第二类用地风险筛选值。

5 变更后声环境影响分析

5.1 变更前声环境影响评价结论

(1) 变更前噪声影响预测结果

济宁机场建设目标年 2025 年评价范围内的村庄均满足机场区域二类区标准限值，即 $L_{WECPN} \leq 75\text{dB}$ ，各村庄的代表点处飞机噪声预测值处于 56.8~71.6dB 范围内，其中有 3 个村庄噪声值超过 70dB，分别为蔡家桥村（71.6dB）、前榭村（70.4dB）、沈罗村（70.1dB）；评价范围内 6 所学校 2025 年飞机噪声预测值处于 55.3~69.8dB 范围内，均满足一类区标准限值，即 $L_{WECPN} \leq 70\text{dB}$ 。其中，兖州第三中学噪声值接近机场区域一类区标准，该学校没有日常教学安排，作为青少年实践基地，不定期开展拓展、培训等项目。

机场远期目标年 2045 年飞机噪声影响范围及程度相比近期均有所增大，村庄保护目标中 L_{WECPN} 超过 70dB 的村庄数量到 13 个，其中，超过机场区域二类区标准限值（ $L_{WECPN} 75\text{dB}$ ）的村庄有 5 个。噪声值最高的村庄为蔡家桥村，达到了 78.1dB。学校保护目标中，兖州第三中学噪声估算值最高，达到了 75.2dB，超过了机场区域一类区 70dB 的标准限值，但该学校没有日常教学安排，作为青少年实践基地，不定期开展拓展、培训等项目。其余 5 处学校远期噪声值可以达标。

(2) 主要变更因素及变更影响评价必要性分析

根据《济宁机场迁建工程可行性研究报告》及《济宁机场迁建工程初步设计》，济宁机场迁建工程本期建设目标年为 2025 年，部分设施按照 2030 年需求建设。远期目标年为 2050 年。

济宁机场变更后（可研及初步设计调整），机场迁建工程的建设目标年 2025 年随维持不变，但目标年的年飞机起降量发生了变化，由原环评的 16327 架次调整为 21311 架次；同时，机场部分工程规模按照 2030 年的需求建设，有必要增加 2030 年的飞机噪声预测工作作为参考。机场远期目标年由原环评的 2045 年调整为 2050 年，相比原环评 2045 年的飞机起降量，2050 年的起降架次均有了显著的增长，由原环评的 49013 架次增至 108733 架次，因此需按照新的远期目标年 2050 年的飞行量开展远期飞机噪声预测工作。

此外，由于济宁机场飞行程序设计工作在原环评批复后，进行了进一步的深化设计工作，有必要按照新的飞行程序对噪声预测结果进行重新预测。

5.2 变更后噪声影响分析

5.2.1 施工期环境影响

济宁机场变更后,机场施工机械和施工方式没有明显变化,机场施工范围和敏感点相对位置关系变化很小,因此施工期环境影响与变更前基本一致。

(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 5-2-1。

表 5-2-1 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。

(2) 施工期噪声影响评价

施工机械等效声级影响范围见表 5-1-2。

表 5-2-2 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 5-2-2 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 范围内分布有前榭村、前邳村和河南村的部分住宅，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。

5.2.2 变更后运营期飞机噪声影响分析

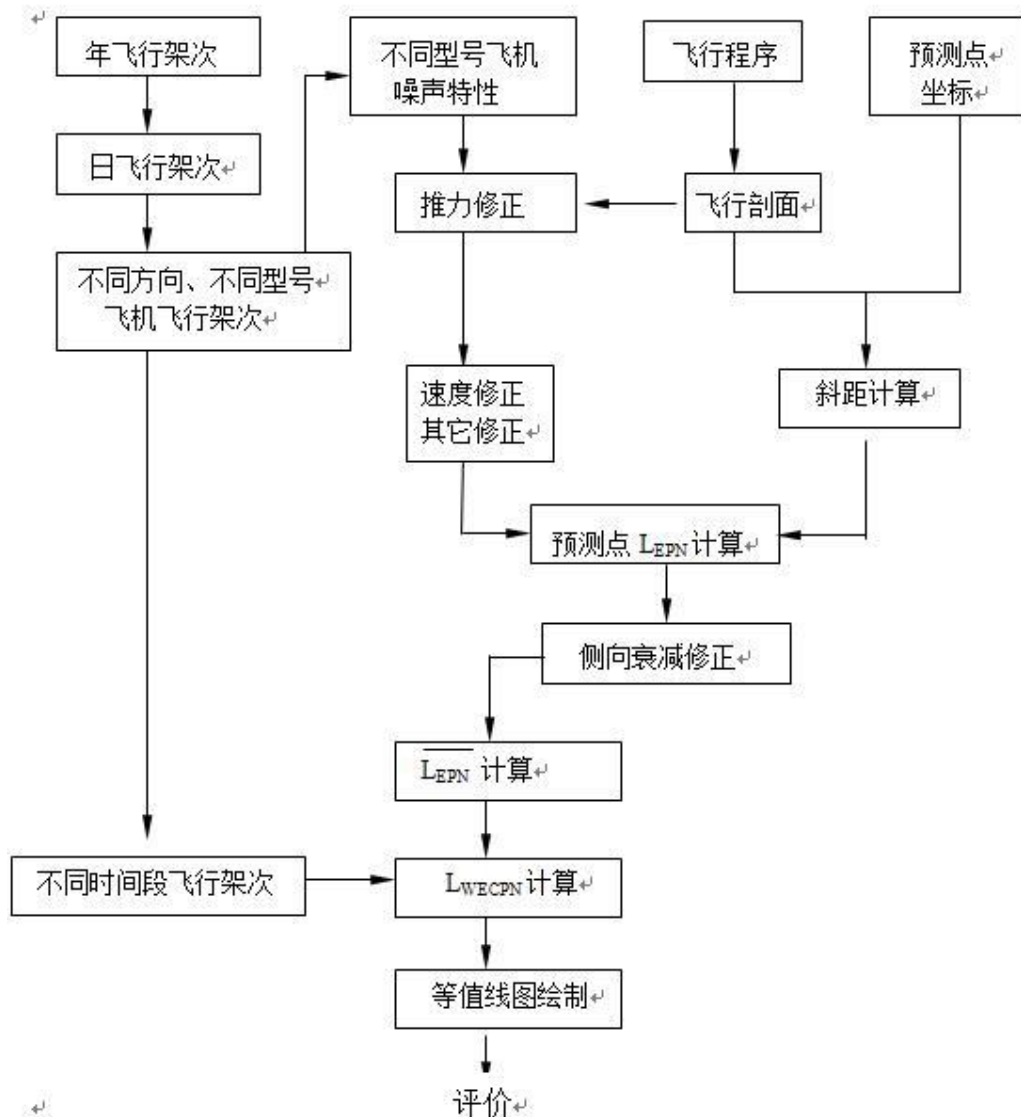
5.2.2.1 飞机噪声预测程序

依据我国《环境影响评价技术导则 民用机场建设工程》，济宁机场迁建工程的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：根据可研报告及初步设计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：上海华东民航飞行程序设计研究院编制的《济宁新机场飞行程序方案研究报告》。



5.2.2.2 飞机噪声预测模式

(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。

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

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：

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

式中： L_F 、 L_{Fi} 、 L_{Fi+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，本评价按济宁机场场址区域的平均的温度、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。本机场主要使用机型波音 737-800N-P-D 曲线见图 5-2-1~3。

(4) 斜线距离计算模式

斜线距离和飞行航迹有关，飞机起飞航迹可划分为两阶段，飞机沿跑道滑行、加速到一定速度时，便在跑道某点离地升空，近似以某起飞角作直线飞行，此时

的斜线距离可由下式计算： $R = \sqrt{L^2 + (h \cos \theta)^2}$

式中：R 为预测点到飞行航线的垂直距离；

L 为预测点到地面航迹的垂直距离；

h 为飞行高度；

θ 为飞机的爬升角。

(5) 侧向衰减计算模式

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

①发动机安装的位置，发动机在机翼或机身上安装，会对声波的指向性产生影响；

②地表面对声波的吸收；

③归因于风和气象条件对声波的折射和散射。

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

(1)侧向距离（ l ） ≤ 914 m 侧向衰减可按下式计算：

$$\Delta(\beta, \ell, \varphi) = E_{Eng}(\varphi) - \frac{G(\ell)A_{Grd+Rs}(\beta)}{10.86} \quad 5-2-1$$

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 $-180^\circ \leq \varphi \leq +180^\circ$ ，

$$\text{则} \quad E_{Eng}(\varphi) = 10 \lg(0.1225 \cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi)^{0.329} \quad 5-2-2$$

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

$$\text{则} \quad E_{Eng}(\varphi) = 10 \lg \left\{ \frac{(0.0039 \cos^2 \varphi + \sin^2 \varphi)^{0.062}}{0.8786 \sin^2 2\varphi + \cos^2 2\varphi} \right\} \quad 5-2-3$$

对于螺旋桨飞机，并在所有 φ 值条件下，

$$\text{则} \quad E_{Eng}(\varphi) = 0 \text{ dB} \quad 5-2-4$$

式中 $G(\ell)$ 的计算公式如下:

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

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,

$$A_{Grd+Rs}(\beta) = 1.137 - 0.0229\beta + 9.72 \exp(-0.142\beta) \quad 5-2-6$$

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

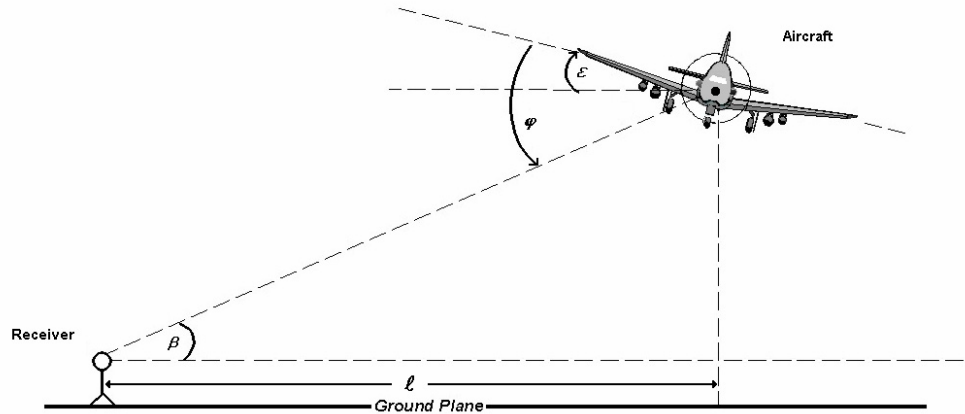
$$A_{Grd+Rs}(\beta) = 0dB \quad 5-2-7$$

(2) 侧向距离 (ℓ) > 914 m

$$\Lambda(\beta, \ell, \varphi) = E_{Eng}(\varphi) - A_{Grd+Rs}(\beta) \quad 5-2-8$$

式中: $Eng(\varphi), A_{Grd+Rs}$ 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 $90^\circ \leq \theta \leq 148.4^\circ$

$$\Delta L = 51.44 - 1.553\theta + 0.015147\theta^2 - 0.000047173\theta^3 \quad 5-2-9$$

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

$$\Delta L = 339.18 - 2.5802\theta - 0.0045545\theta^2 + 0.000044193\theta^3 \quad 5-2-10$$

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,

$$\begin{aligned} S(y) &= 0.055x - 0.150 & 5\text{km} < x < 30\text{km} \\ S(y) &= 1.5 & x > 30\text{km} \end{aligned}$$

航线转弯角度大于 45° 时,

$$\begin{aligned} S(y) &= 0.128x - 0.42 & 5\text{km} < x < 15\text{km} \\ S(y) &= 1.5 & x > 15\text{km} \end{aligned}$$

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 5-2-3。

表 5-2-3 飞机水平发散的比

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。

5.2.2.3 航空业务量及各跑道的运行参数

(1) 跑道参数

机场迁建工程本期跑道尺寸为 $2800\text{m} \times 45\text{m}$,远期跑道向东延长 400m ,跑道长度为 3200m 。

(2) 航空业务量

预测目标年 2025 年、2030 年及远期 2050 年的飞机起降架次按初步设计阶段提供的年起降架次计，即 2025 年为 21311 架次，2030 年为 31148 架次，远期 2050 年为 108733 架次。

(3) 机型组合预测

机型组合预测见表 5-2-4。

表 5-2-4 机型组合预测表

年份	机型比例		小计
	C (A320、B737、E190)	E (A330)	
2025	100%	0	100%
2030	100%	0	100%
2050	国内	95%	100%
	国际	90%	100%

(4) 济宁机场不同时间段的飞行架次

济宁机场昼夜起降架次比例见表 5-2-5。

表 5-2-5 济宁机场飞机昼夜起降架次比例

年份	时间段	7: 00-19: 00	19: 00-22: 00	22: 00-7: 00
2025 年	起飞比例 (%)	85	10	5
2030 年	降落比例 (%)	85	10	5
2050 年	起飞比例 (%)	75	20	5
	降落比例 (%)	75	20	5

根据可研航空业务量预测，济宁机场 2025 年、2030 年、2050 年的日飞行架次分别为 58.38 架次/日，85.34 架次/日，297.9 架次/日。依据以上资料，得到济宁机场各年份不同机型的起飞降落架次见表 5-2-6。

表 5-2-6 (1) 2025 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
A320	9.34	7.94	0.93	0.47	9.34	7.94	0.93	0.47
B737-800	13.72	11.66	1.37	0.69	13.72	11.66	1.37	0.69
ERJ190	6.13	5.21	0.61	0.31	6.13	5.21	0.61	0.31
合计	29.19	24.81	2.91	1.47	29.19	24.81	2.91	1.47

表 5-2-6 (2) 2030 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
A320	13.65	11.61	1.37	0.68	13.65	11.61	1.37	0.68
B737-800	20.05	17.05	2.01	1.00	20.05	17.05	2.01	1.00
ERJ190	8.96	7.62	0.90	0.45	8.96	7.62	0.90	0.45
合计	42.67	36.27	4.27	2.13	42.67	36.27	4.27	2.13

表 5-2-6 (3) 2050 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
A320	44.77	33.58	8.95	2.24	44.77	33.58	8.95	2.24

B738	65.76	49.32	13.15	3.29	65.76	49.32	13.15	3.29
E190	29.38	22.03	5.88	1.47	29.38	22.03	5.88	1.47
A330	9.04	6.78	1.81	0.45	9.04	6.78	1.81	0.45
合计	148.95	111.71	29.79	7.45	148.95	111.71	29.79	7.45

(5) 不同航向的比例

济宁机场不同航向的起飞降落比例分别见表 5-2-7。

表 5-2-7 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
由东向西	26	40	起飞	50
			降落	50
由西向东	08	60	起飞	50
			降落	50

5.2.2.4 飞行程序方案

济宁机场近期飞行程序见图 5-2-4~5-2-7。

济宁机场远期飞行程序见图 5-2-8~5-2-11。

5.2.2.5 飞机噪声预测结果与评价

(1) 噪声影响覆盖面积分析

济宁机场变更后各年份预测得到的飞机噪声覆盖面积见表 5-2-8。由预测结果可知，变更后，各声级噪声影响面积相比变更前有了显著扩大，其中，2025 年大于 70dB 影响范围的面积从 4.725km² 增长至 7.324km²，面积增幅约为 50%以上。远期从 2045 年变更为 2050 年后，机场噪声覆盖面积有了更大的变化，以大于 70dB 覆盖面积为例，远期影响面积增幅大于 70%。

表 5-2-8 (1) 机场近期噪声预测覆盖面积 单位：km²

年份	LWECPN 声级范围 (dB)				
	>70	>75	>80	>85	>90
变更前 2025 年	4.725	1.848	0.908	0.587	0.446
变更后 2025 年	7.324	2.616	1.125	0.567	0.262
变更后 2030 年	9.551	3.534	1.433	0.699	0.339

表 5-2-8 (2) 机场远期噪声预测覆盖面积 单位：km²

年份	LWECPN 声级范围 (dB)				
	>70	>75	>80	>85	>90
变更前 2045 年	13.597	5.682	2.270	1.115	0.687
变更后 2050 年	23.943	10.508	4.114	1.713	0.858

(2) 噪声敏感点预测结果分析

1) 变更后近期预测结果分析

济宁机场变更后，近期各敏感点飞机噪声预测结果见表 5-2-9，2025 年、2030

年的飞机噪声影响预测等值线图见图 5-2-12、5-2-13。

表 5-2-9 (1) 近期飞机噪声 L_{WECPN} 预测结果 (村庄)

序号	乡镇	村庄	变更前 2025 年 L_{WECPN} 值 (dB)	变更后 2025 年 L_{WECPN} 值 (dB)	新增 2030 年 L_{WECPN} 值 (dB)
1	漕河镇	前榭村	70.4	72.6	74.3
2		后榭村	61.2	63.8	65.7
3		前邳村	68.4	70.5	72.5
4		围子村	64.7	67.0	68.9
5		河南村	69.4	71.7	73.4
6		庙西村	60.2	62.8	64.8
7		张家村	60.8	63.3	65.0
8		尚家庄村	61.1	63.7	65.3
9		蔡家桥村	71.6	73.6	74.9
10		沈罗村	70.1	72.2	73.5
11		夏家村	69.0	71.1	72.4
12		罗家店村	67.3	69.5	70.3
13		西小厂村	57.0	59.7	61.2
14		东小厂村	56.8	59.5	61.0
15	新驿镇	新驿一村	61.1	63.6	65.0
16		新驿二村	58.3	60.9	62.1
17		新驿四村	64.7	66.9	68.3
18		秦家村	66.1	68.3	69.6
19		王楼村	62.6	65.0	66.5
20		后阎楼村	58.4	61.0	62.6
21		大庄村	57.8	60.5	62.0
22		高吴桥一村	63.7	66.1	67.6
23		高吴桥三村	66.2	68.5	70.0
24		高吴桥四村	69.4	71.5	72.9
25	大安镇	西垛村	63.8	66.0	67.3

表 5-2-9 (2) 近期飞机噪声 L_{WECPN} 预测结果 (学校)

序号	名称	变更前 2025 年 L_{WECPN} 值 (dB)	变更后 2025 年 L_{WECPN} 值 (dB)	新增 2030 年 L_{WECPN} 值 (dB)
1	新驿中心幼儿园	55.3	58.0	59.6
2	新驿中心小学	57.4	59.9	61.5
3	兖州二十中	58.0	60.5	62.0
4	兖州第三中学	69.8	71.9	73.3
5	高吴桥学校	59.7	62.3	63.8
6	高吴桥幼儿园	57.8	60.5	62.1

由预测结果可知, 济宁机场近期 2025 年噪声评价范围内各村庄的代表点处飞机噪声预测值处于 59.5~73.6dB 范围内, 2030 年噪声评价范围内各村庄的代表点处飞机噪声预测值处于 61.0~74.9dB 范围内, 均小于机场区域二类区标准, 即 $L_{WECPN} \leq 75\text{dB}$, 变更后, 机场周边村庄敏感点仍均可达标。其中, 噪声值最高仍

为蔡家桥村，变更后 2025 年和 2030 年该村的噪声值为 73.6dB 和 74.9dB。

评价范围内 6 所学校 2025 年飞机噪声预测值处于 58.0~71.9dB 范围内，2030 年各村庄的代表点处飞机噪声预测值处于 59.6~73.3dB 范围内。除兖州三中噪声值大于 70dB 外，其他 5 所学校的噪声值均小于标准限值，即 $L_{WECPN} \leq 70dB$ 。其中，兖州第三中学噪声值虽然超过机场区域一类区标准，但该学校没有日常教学安排，仅作为青少年实践基地适用，不定期开展拓展、培训等项目，噪声超标不会对该敏感点产生明显影响。

因此本项目变更后，在机场本期建设工程达到目标年飞行量时，不会造成周边的敏感点超标结果发生变化。

2) 变更后远期预测结果分析

济宁机场变更后，远期各敏感点飞机噪声预测结果见表 5-2-10，2050 年飞机噪声影响预测等值线图见图 5-2-14。

表 5-2-10 (1) 远期飞机噪声 L_{WECPN} 预测结果 (村庄)

序号	乡镇	村庄	变更前 2045 年 L_{WECPN} 值 (dB)	变更后 2050 年 L_{WECPN} 值 (dB)
1	漕河镇	前榭村	76.7	80.0
2		后榭村	67.8	71.1
3		前邴村	75.1	78.3
4		围子村	70.7	74.0
5		河南村	76.1	79.4
6		庙西村	66.5	69.8
7		张家村	67.4	70.7
8		尚家庄村	66.9	70.6
9		蔡家桥村	78.1	81.5
10		沈罗村	76.4	79.8
11		夏家村	75.0	78.5
12		罗家店村	73.3	76.8
13		西小厂村	62.9	66.4
14		东小厂村	62.7	66.2
15	新驿镇	新驿一村	66.5	69.9
16		新驿二村	63.3	67.1
17		新驿四村	70.6	73.8
18		秦家村	71.6	74.8
19		王楼村	67.9	71.7
20		后阎楼村	63.8	67.7
21		大庄村	63.3	67.1
22		高吴桥一村	69.5	72.9
23		高吴桥三村	71.6	75.2
24		高吴桥四村	74.9	78.3
25	大安镇	西垛村	70.4	73.5

表 5-2-10 (2) 远期飞机噪声 L_{WECPN} 预测结果 (学校)

序号	名称	变更前 2045 年 L_{WECPN} 值 (dB)	变更后 2050 年 L_{WECPN} 值 (dB)
1	新驿中心幼儿园	61.0	64.6
2	新驿中心小学	63.1	66.6
3	兖州二十中	63.8	67.3
4	兖州第三中学	75.2	78.7
5	高吴桥学校	65.3	69.0
6	高吴桥幼儿园	63.6	67.2

由预测结果可知, 济宁机场远期 2050 年噪声评价范围内各村庄的代表点处飞机噪声预测值处于 66.2~81.5dB 范围内, 共有 9 个敏感点超机场区域二类区噪声标准限制 (即 $L_{WECPN} \leq 75\text{dB}$), 相比变更前增加 4 个。其中, 噪声值最高仍为蔡家桥村, 变更后该村远期的噪声值为 81.5dB。

评价范围内 6 所学校 2050 年飞机噪声预测值处于 64.6~78.7dB 范围内, 除兖州三中噪声值大于 70dB 外, 其他 5 所学校的噪声值均小于标准限值, 即 $L_{WECPN} \leq 70\text{dB}$ 。其中, 兖州第三中学噪声值虽然超过机场区域一类区标准, 但该校没有日常教学安排, 仅作为青少年实践基地适用, 不定期开展拓展、培训等项目, 噪声超标不会对该敏感点产生明显影响。

本项目变更后, 由于远期规划目标年的变化和机场飞行量的显著增长, 机场规划远期对于周边的声环境会产生明显影响。因此随着机场本期之后的不断扩建, 发展至远期时, 机场与周边的用地规划相容性将变差, 因此应结合济宁机场的总体规划及周边新农村建设工作, 做好机场周边的用地规划控制, 逐步解决未来机场发展的空间问题。

5.2.2.6 飞机瞬时噪声最大 A 声级计算结果

依据济宁机场变更后的噪声预测参数, 由于近、远期主要变更了起降架次量, 目标年的最大机型和跑道参数均为发生变化, 因此, 变更后, 近期 2025 年和 2030, 以及远期 2050 年的各环境保护目标噪声最大 A 声级未发生变化, 计算结果如见表 5-2-11。

表 5-2-11 济宁机场环境保护目标最大 A 声级 单位: dB

序号	乡镇	村庄	2025 及 2030 年 L_{Amax} 值 (dB)	2050 年 L_{Amax} 值 (dB)
1	漕河镇	前榭村	82.6	89.1
2		后榭村	73.5	81.1
3		前郝村	82.9	90.8
4		围子村	77.4	84.1
5		河南村	83.4	88.9
6		庙西村	72.7	79.4

序号	乡镇	村庄	2025 及 2030 年 L_{Amax} 值 (dB)	2050 年 L_{Amax} 值 (dB)
7		张家村	74.2	80.3
8		尚家庄村	76.0	80.2
9		蔡家桥村	86.6	93.6
10		沈罗村	85.1	90.4
11		夏家村	84.2	87.7
12		罗家店村	82.4	86.3
13		西小厂村	70.9	74.8
14		东小厂村	70.8	74.8
15	新驿镇	新驿一村	78.2	81.0
16		新驿二村	74.8	75.8
17		新驿四村	77.8	84.9
18		秦家村	81.7	85.6
19		王楼村	79.4	80.6
20		后阎楼村	74.6	75.5
21		大庄村	73.8	77.2
22		高吴桥一村	80.5	85.1
23		高吴桥三村	83.5	86.8
24		高吴桥四村	86.6	91.3
25	大安镇	西垛村	76.8	84.7
26	新驿中心幼儿园		70.8	74.0
27	新驿中心小学		72.6	76.8
28	兖州二十中		73.2	77.7
29	兖州第三中学		86.3	88.4
30	高吴桥学校		76.0	80.4
31	高吴桥幼儿园		73.5	78.5

济宁机场 2025 年和 2030 年主要机型为 C 类飞机，各保护目标代表点处最大 A 声级为 70.8~86.6dB。2050 年增加了 E 类机型，单机噪声源强显著提高，因此 2050 年各保护目标最大 A 声级有所增大，处于 74.8~93.6dB 之间。此外，远期跑道向东延长，因此对于跑道西侧的保护目标，由于起飞时飞越高度有所增大，同类机型飞越时最大 A 声级有所降低。但远期的最大 A 声级源强来自新增的 E 类机型，其瞬时噪声水平相较于 C 类飞机增大明显，因此整体上远期各保护目标的最大 A 声级均有所提高。

5.2.3 运营期其他噪声源影响分析

5.2.3.1 场内设备机械噪声影响分析

机场航站区各种设备、机械，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)。场内高噪声设备均安置在室内，且设置消声、减震装置，建筑隔声及

减噪措施综合降噪水平约为 25dB。机场航站区的设备机械噪声源主要分布在机场动力区的供冷供热站、供水站、污水处理站、油库区的油泵房。各类噪声设备噪声设备的源强，以及距离厂界的最近距离见表 5-2-12。

表 5-2-12 固定声源源强及距离场界距离

噪声源强	消声及建筑隔声后 噪声源强 (dB)	距离场界最近距离 (m)	场界方位
制冷机组	85	248	航站区南侧边界
污水处理站水泵、风机	75	55	航站区南侧边界
油库区油泵房	65	111	航站区东侧边界

根据《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ 2.4-2009)的技术要求，本次评价采取导则推荐模式对项目产生的噪声进行预测。各噪声源经过建筑墙体隔声后简化为点声源进行预测。

点源衰减模式公式： $L_A(r) = L_A(r_0) - 20\lg(r/r_0)$

式中： $L_A(r)$ ——距声源 r 处的 A 声级，dB(A)；

$L_A(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的 A 声级，dB(A)；

主要固定声源在最近场界处噪声预测结果见表 5-2-13。

表 5-2-13 固定声源预测结果

噪声源强	消声及建筑隔声后噪 声源强 (dB)	距离场界最近距离 (m)	场界贡献值 (dB)
制冷机组	85	248	37.1
污水处理站水泵、风机	75	55	40.2
油库区油泵房	65	111	24.1

根据上表预测结果，机场主要固定声源的场界噪声贡献值均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准。

距离航站区最近的村庄为东南侧的二郎庙村，距离约为 740m，运营期设备机械噪声经过距离衰减后对周边保护目标影响较小。

5.2.3.2 场内道路噪声影响分析

本项目配套的场外道路工程由市政配套建设，单独立项并单独开展环评工作。本项目的道路噪声仅包括场内道路，主要由航站区西南机场入口进入机场停车场的道路，距离较短，且车速较低，噪声源强较小。而且，机场项目的主要噪声源为飞机噪声，场内道路噪声与之相比，影响较小。距离机场航站区最近的村庄为二郎庙村，距离约为 740m，场内道路噪声不会对周边村庄造成影响。

5.3 声环境影响变更结论

根据《济宁机场迁建工程可行性研究报告》及《济宁机场迁建工程初步设计》，变更后，机场迁建工程的建设目标年 2025 的年飞机起降量由原环评的 16327 架次调整为 21311 架次；同时增加了 2030 年的飞机噪声预测工作作为参考。机场远期目标年由原环评的 2045 年调整为 2050 年，远期起降架次由原环评的 49013 架次增至 108733 架次。因此本次变更环评重新开展了 2025 年的噪声预测，新增了 2030 年的飞机噪声预测，并将远期 2045 年调整为 2050 年，重新开展了远期预测。

根据预测结果，济宁机场建设目标年 2025 年和 2030 年评价范围内村庄均满足机场区域二类区标准限值；6 所学校中除兖州三中噪声值大于 70dB 外，其他 5 所学校的噪声值满足一类区标准限值。近期超标的兖州第三中学的噪声预测值虽然超过机场区域一类区标准，但该学校没有日常教学安排，仅作为青少年实践基地适用，不定期开展拓展、培训等项目，噪声超标不会对该敏感点产生明显影响。2050 年飞机噪声影响范围及程度均有增大，村庄保护目标中有 9 处超过了二类区标准限值，1 所学校超过了一类区标准限值。

因此，变更后，本期机场迁建工程的噪声影响基本可以接受，虽然噪声影响范围有了显著扩大，但相比原环评，未新增受飞机噪声影响的声环境保护目标。远期随着机场的进一步发展将对周边声环境造成明显影响，应做好机场周边用地规划控制工作。

6 变更生态影响分析

6.1 变更前生态影响评价结论

变更前机场建设对土地利用格局改变较小，旱地减少 1.45%，林地减少 2.67%，永久占地导致的生物量损失可接受，不会影响区域农田生态系统的完整性；水土流失量可接受；运营期对植被影响较小，机场建设区周边无特殊及重要生态敏感区，没有大中型鸟类的栖息活动，飞机起降阶段航迹均处于农田林网生境上空，因此运营期鸟类的影响影响可接受。

6.2 施工期生态影响

6.2.1 土地利用影响分析

根据机场本期总平面规划，机场本期需征地 193.94hm²，相比变更前 192hm²增加了 1.94hm²，增加的土地利用类型均为旱地。由于获取遥感影像的时间不同，各土地利用类型面积与原环评稍有差异。

施工期机场占地范围内土地利用类型将发生变化，由原来的林地、农田等类型将变为机场用地。评价区因机场建设导致的土地利用类型变化情况见表 6-2-1。

表 6-2-1 评价区土地利用类型变化情况

土地利用类型	评价区面积(hm ²)	永久占地区面积(hm ²)	变化量(hm ²)	变化比例 (%)
旱地	13616.27	188.4	-188.4	1.38
农村宅基地	2010.45	0	0	0
工业用地	394	0	0	0
公路用地	78.99	0.60	-0.60	0.76
铁路用地	0.51	0	0	0
河流水面	110.43	0.25	-0.25	0.23
坑塘水面	16.39	0	0	0
有林地	222.02	4.69	-4.69	2.11
其它草地	7.52	0	0	0
裸地	10.86	0	0	0
未利用地	1.28	0	0	0

由表 6-2-1 可以看出，本工程施工期将导致 193.94hm²的土地变为机场用地，因评价区主要占地类型为耕地和农村宅基地，现状交通用地面积较少，机场建成后导致评价区交通用地较现状有大幅度增加；机场占地区林地面积较少，机场建设导致评价区林地面积减少程度较低，仅为 2.11%。

本项目施工方式及施工顺序为：首先进行土石方工程，开挖土石方，利用挖方和外借土方进行土石方回填，夯实地基。然后同步开展跑道布设、航站楼及其

他工作区的构筑物建设。

6.2.2 植被影响分析

6.2.2.1 生物量损失

施工期对评价区植被的影响主要表现为机场航站区工程、场地平整、土石方填挖等使原有土壤结构发生改变，破坏原有植被，造成该区域植被组成与结构发生改变，从而导致植物生物量损失。

评价范围及占地区主要植被类型生物量估算见表 6-2-2。

表 6-2-2 评价区及占地区植物生物量统计

植被类型	平均生物量 (t/hm ²)	评价区		永久占地区	
		面积 (hm ²)	总生物量 (t)	面积 (hm ²)	总生物量 (t)
麻栎、杨槐落叶阔叶林	90.47	222.02	20086.1494	4.69	424.3
旱地	4.86	13616.47	66176.0442	188.4	915.624
合计	——	13838.49	86262.1936	193.09	1339.924

注：表中自然植被的平均生物量参照方精云等《我国森林植被的生物量和净生产量》（生态学报，16（5）：497-508）中有关数据。

由表 6-2-2，根据各类型植物群落分布情况估算评价区内落叶林、旱地生物量总计约为 86262.1936t/a，机场永久占地导致生物量损失为 1339.924t/a，相比变更前机场永久占地区生物量损失增加了 9.214t/a。

6.2.2.2 农业生产影响分析

本项目将占用耕地 188.4m²，工程建设将对农业生态系统产生影响，主要表现在以下方面：

（1）改变农田土壤性质

工程对农田生态环境的影响主要是占地将使农田土壤性质改变，由比较肥沃的、适合农作物生长的土壤，转变为混凝土结构的不适合作物生长、透水性差的建筑构造物，降低了土壤的自然生产力。因此，机场区域在施工中应将农田区约 30cm 厚的上层土壤层先行剥离，临时堆积保存起来，采取有效的水土保持措施，用于机场绿化。不得随便弃入土坑、凹地。

（2）对农作物及果树生产的影响

机场建设将占用耕地共 188.4hm²。该区域农作物以玉米、小麦、大豆为主。施工期各场地施工将破坏原有耕地，使区域作物产量减少 915.624t/a。

在施工过程中，运输车辆、施工机械以及人员会对邻近耕地造成干扰，施工

场地产生的水土流失可能会进入农田，影响正常的农业生产。

6.2.2.3 林业资源影响分析

林地是国家重要的自然资源和战略资源。工程建设征占用林地以农田防护林、用材林、经济林等为主。项目建设将导致区域林地资源减少 4.69hm^2 。这使得区域内林木蓄积量减少，短时间造成当地森林覆盖率的下降。因此建设单位应和当地政府应及时落实补偿资金，充分利用建设单位缴纳的森林植被恢复费进行异地造林工作，以减少或弥补项目建设对林地资源、林产品供应能力。

6.2.3 动物影响分析

评价区野生动物资源主要为两栖类、爬行类、哺乳类和鸟类等适应人类活动的种类。由于机场占地区土地利用类型主要为耕地，占地区内已无大型哺乳类动物。

(1) 两栖类

机场占地区记录到的两栖类有中华大蟾蜍和黑斑蛙等，常见主要分布于水沟、池塘和水塘边等近水环境中，在当地均十分常见，因此，机场施工虽然会对占地区的部分个体造成伤害，但不会对其种群繁衍造成威胁。此外，占地区记录到的两栖类均非珍稀濒危动物，亦不是国家级、省级重点保护物种。

(2) 爬行类

机场占地区记录到的爬行类主要有无蹼壁虎、中华鳖等物种，未记录到国家及省重点保护野生爬行类动物分布，亦无珍稀濒危动物。

上述物种分主要栖息地类型为居民点及附近的农田、林地和灌丛，均为广布种。机场施工可能会对占地区栖息、繁殖的个体造成影响，但不会威胁上述物种多样性及种群繁衍。

(3) 哺乳类

因人类活动影响，场址区大型哺乳动物已难寻觅，主要物种为草兔、褐家鼠、东方蝙蝠等一些小型兽类，这几种小型兽类的栖息繁殖环境包括民居、树林、农田，这些生境在在机场周边广泛分布，机场施工可能会对占地区栖息、繁殖的个体造成影响，但不会威胁上述物种在机场所在区域的多样性及种群繁衍。

(4) 鸟类

机场占地区涉及的鸟类生境类型主要有村庄、农田、林地和坑塘，村庄中常

见的鸟类主要有喜鹊、家燕、灰喜鹊等，林地中常见的鸟类主要有山斑鸠、麻雀等，坑塘中常见的鸟类主要有山斑鸠、麻雀等。机场施工会对占地区的鸟类栖息地造成直接破坏，因上述鸟类均为在机场周围广泛分布，非机场占地区特有物种，因此，机场施工不会对上述鸟类物种多样性及种群繁衍造成影响。评价范围内未记录保护鸟类。

由上可知，拟建机场施工期不会威胁区域两栖类、爬行类、鸟类、哺乳类的种群繁衍及物种多样性。

6.2.4 水土流失影响分析

建设单位委托山东省水利科学研究院编制完成了《山东济宁军民合用机场民用部分迁建工程水土保持方案报告书》，目前已通过水利部批复，本节内容主要引自该水土保持方案。

6.2.4.1 变更前后土石方平衡

(1) 工程变更前

共计挖方总量 148.47 万 m^3 ，填方总量 600 万 m^3 ，需外借土方 627 万 m^3 ，弃运土方 42 万 m^3 。弃运土方由济宁市环境卫生管理处接收。

借方来源初步拟定取土区为三处：

①机场南侧汉马河：在对汉马河进行治理时，将可利用土方用于机场填方，达到疏通河道和提供机场填方的目的；

②机场周边的道路施工弃土：在机场周边道路工程（市政配套，非本项目工程内容）施工过程中，将开挖的可利用弃土用于机场填方；

③机场西侧煤矿塌陷区：对西侧一处煤矿塌陷区进行治理时，利用一部分土方用于机场填方。

以上 3 处取土来源的相应工程均单独立项并单独开展环评。

飞行区挖填方主要包括表土剥离、场地平整等，通过优化飞行区标高，尽量减少挖填方，根据主体工程设计飞行区总挖方为 112.63 万 m^3 ，其中包含基础开挖 59.38 万 m^3 、表土剥离 39.40 万 m^3 、拆除垃圾 13.85 万 m^3 ，剥离表土临时堆放在飞行区规划绿化区，用于后期熟土回覆绿化；填方 357.68 万 m^3 ，其中包含开挖基础回填 318.28 万 m^3 、回填剥离表土 39.40 万 m^3 ，购买土方 258.90 万 m^3 ，弃方为拆迁垃圾 13.85 万 m^3 ；航站综合区挖方 32.09 万 m^3 ，其中包含基础开挖

26.28 万 m^3 ，剥离表土 5.81 万 m^3 ，临时堆放在航站综合区规划绿化区，用于后期熟土回覆绿化；填方 62.32 万 m^3 ，其中包含开挖基础回填 56.51 万 m^3 ，回填剥离表土 5.81 万 m^3 ，购买土方 30.23 万 m^3 ；施工生产生活区挖填方主要包括场地平整，挖方 3.75 万 m^3 ，填方 3.75 万 m^3 ，为剥离表土，临时堆放在施工生产生活区堆土区用于后期熟土回覆复耕。

（2）工程变更后

济宁机场迁建工程变更后，挖填方总量 665.96 万 m^3 ，挖方总量 64.34 万 m^3 （含表土剥离 41.72 万 m^3 ，拆除建筑垃圾 4.0 万 m^3 ），填方总量 601.62 万 m^3 （含表土回覆 28.61 万 m^3 ），外借土方 554.39 万 m^3 ，外借土方来自新驿镇采煤塌陷区生态综合治理项目；内部调运 0.13 万 m^3 ，余方 17.11 万 m^3 ，其中拆建工程产生的固体废弃物及垃圾 4.0 万 m^3 ，由济宁市环卫处接收处理，剩余表土 13.11 万 m^3 运至新驿镇采煤塌陷区生态综合治理项目绿化回覆，不设置专门弃渣场。

其中飞行区表土剥离面积 149.24 hm^2 ，剥离土方量 34.26 万 m^3 ，其中 22.88 万 m^3 堆放在飞行区 1#、2#堆放场，用于回覆；航站综合区剥离表土面积 33.99 hm^2 ，剥离土方量 7.46 万 m^3 ，其中 5.73 万 m^3 堆放在 3#堆放场，5.60 万 m^3 用于回覆，0.13 万 m^3 表土用于施工生产生活区调运；施工生产生活区从航站综合区剥离表土堆放场调运 0.13 万 m^3 表土进行回覆；3 个堆放场共临时堆放表土 28.61 万 m^3 。

外借土方取土点：据兖州区政府提供的《济宁机场建设取土方案》和《大型土石方挖运可行性调查分析报告》，机场取土点位于新驿镇煤矿塌陷区，距场址约 12-15km。取土相应工程独立立项单独开展环评。

变更前后工程土石方平衡表详见表 6-2-3、表 6-2-4。

变更前：表 6-2-3 土石方平衡表 单位：万 m³

序号	项目组成	挖方				填方				调入		调出		借方		弃方（拆除垃圾）	
		基础开挖	表土层	拆除垃圾	合计	表土层	基础回填	垃圾回填	合计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	飞行区	59.38	39.40	13.85	112.63	39.40	318.28		357.68					258.90	购买	13.85	济宁市环卫处
2	航站综合区	26.28	5.81		32.09	5.81	56.51		62.32					30.23	购买		
3	施工生产生活区		3.75		3.75	3.75			3.75								
4	合计	85.66	48.96	13.85	148.47	48.96	374.79	0.00	423.75	0.00		0.00		289.13		13.85	

变更后：表 6-2-4 土石方平衡表 单位：万 m³

序号	项目组成	挖方				填方				调入		调出		借方		弃方（拆除垃圾）	
		基础开挖	表土层	拆除垃圾	合计	表土层	基础回填	垃圾回填	合计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
1	飞行区	5.32	34.26	3.10	42.68	22.88	466.23		489.11					460.91	外借	14.48	其中 4.0 万方建筑垃圾由济宁市环卫处处理，剩余表土运至新驿镇采煤塌陷区生态综合治理项目绿化回覆
2	航站综合区	13.30	7.46	0.80	21.56	5.60	105.98		111.58			0.13	施工生产生活区	92.68	外借	2.53	
3	施工生产生活区			0.10	0.10	0.13	0.80		0.93	0.13	航站综合区			0.80		0.10	
4	合计	18.62	41.72	4.00	64.34	28.61	573.01	0.00	601.62	0.00	0.13	0.00	0.13	554.39		17.11	

6.2.4.2 水土流失防治分区

本项目由飞行区、航站综合区、施工生产生活区等项目组成。项目区所处地貌类型单一为平原，土壤侵蚀类型和强度一致等特点，按照水土流失防治分区的原则，确定本工程水土流失防治分区采取一级分区法，即按照工程建设内容进行水土流失防治分区的划分。将整个水土流失防治责任范围按照飞行区、航站综合区、和施工生产生活区等 3 个防治区进行水土保持措施布置。

6.2.4.3 水土流失预测

(1) 预测范围

本期拟建工程水土流失预测的范围包括项目建设区的永久占地范围 193.94hm²。

(2) 预测时段

本项目为建设类项目，根据项目建设与水土流失的相关性分析，水土流失主要发生在项目建设期，包括施工准备期、施工期和自然恢复期。根据各施工单元的施工扰动时间，结合产生土壤流失的自然和人为因素，按最不利条件确定预测时段。

①施工期

根据工程进度施工时间安排，建设总工期为 20 个月(含施工准备期 3 个月)。由此，确定水土流失预测现状年为 2020 年。

②自然恢复期

自然恢复期按照山东省植被生长恢复水土保持功能的情况，取 3 年。

本项目预测时段的确定过程中，根据各预测单元的施工扰动时间，结合该时段是否所处易发生土壤流失的季节，如雨季汛期（6 月~9 月）。若超过雨季长度但不足一年的按全年计，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。

(3) 预测结果

土壤流失总量 11606t，新增土壤流失总量 9904t。其中施工期（含施工准备期）土壤流失总量 8836t，占预测时段土壤流失总量的 76.13%；施工期新增土壤流失量 7980t，占预测时段内新增土壤流失量的 80.57%；自然恢复期土壤流失量 2770t，新增土壤流失量 1924t。施工期为重点防治和监测时段，产生水土流失的重点部位为飞行区和航站综合区。

① 施工期

施工期水土流失预测范围面积 193.94hm^2 。根据预测年限和扰动后地表土壤侵蚀模数，计算施工期水土流失预测量为 8836t ，其中原地表水土流失量 428t ，新增水土流失量 7980t 。

② 自然恢复期

自然恢复期水土流失预测范围面积为 128.27hm^2 。经预测，自然恢复期水土流失预测范围内水土流失预测量为 2770t ，其中原地表水土流失量 282t ，新增水土流失量 1924t 。

6.2.5 生态系统及服务功能的影响

(1) 生态系统的影响

农村、农田生态系统是评价区分布面积最大的两类生态系统类型。除此之外，评价区域内还零星分布有小片的经济林、苗圃等林地生态系统，分布面积相对较少。项目占地区主要的生态系统类型有农田生态系统、农村生态系统。机场占地导致评价区农田、村庄等用地转变为机场建设用地，占地区的生态系统类型将发生根本性的转变。由于机场周围农田、农村分布十分广泛，机场建设对区域生态系统的影响较小，不会影响区域农田生态系统及农村生态系统的完整性。

(2) 对生态功能区服务功能的影响

机场位于《山东省生态功能区划》中的“曲兗邹滕营养物质保持与粮食生产生态功能区”，机场在施工中，地表植被可能遭到不同程度的破坏，导致水土保持功能降低，施工期（含施工准备期）地表扰动、压埋植被，有可能造成新的水土流失。

6.3 运营期生态影响

6.3.1 植被影响分析

项目的运营期污水处理达标后回用不外排，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。

6.3.2 动物影响分析

根据评价区动物资源调查结果及机场运营期环境影响特点，运营期机场对野

生动物的影响主要关注对鸟类的影响，其次为对哺乳类、爬行类、两栖类等动物的影响分析。

6.3.2.1 鸟类影响分析

(1) 对区域鸟类迁徙的影响

根据对历史资料的查阅和《山东新建济宁机场鸟类环境调查及影响分析报告》，区域迁徙途经本地区的迁徙鸟类主要有鸬鹚类、隼形目鸟类。机场周边没有一定面积的适合于鸬鹚类迁徙休息觅食的滩涂、沼泽或湿地，且远离微山湖、南四湖等鸬鹚类适宜活动的生境。机场位于农田林网生境中，起降阶段航线亦处于类似生境上空，对鸬鹚类的迁徙觅食活动不会造成影响。

(2) 对周边鸟类栖息地影响

机场鸟类环境调查期间，在机场附近区域内未能发现有国家重点保护及大型鸟类的分布与活动。只调查到常见的喜鹊、斑鸠与家鸽等中型鸟类，并且分布并不普遍，数量也不多。结合实地调查、访问与有关资料分析可知，调查区内没有重点保护的大中型鸟类栖息活动。

从机场周边土地利用现状（见评价区域土地利用现状图）可知以及鸟类活动的区域来看，机场评价范围内主要由农田村舍及河流生境类型，在每一种类型主要活动的鸟类不同，飞机对其的影响也不尽相同，具体分析如下。

农田与村舍是评价范围内覆盖面积最大的土地利用形式，在评价区域呈交错分布，农田种植的农作物大多以玉米、小麦为主等，主要鸟类为树麻雀、乌鸦、喜鹊，这些鸟类多为长期以来与人类共生共栖的物种，对人类活动已经适应，且飞行高度较低，总体来说，飞机运营后对其无影响。

此外，农田村舍区产生的生活垃圾、禽畜粪便容易滋生鼠类，可能吸引附近的猛禽前来捕食，猛禽因飞行高度较高，如在机场周边活动，对机场运营容易受到飞机的干扰。建议机场建设单位在周边设置观测站、加强对猛禽的观测、预警，一旦进入机场，采用定向声波小型激光枪等方式进行驱离，禁止捕杀猛禽。

总体来说，机场运行后对周边鸟类影响可以接受。

(3) 对区域越冬鸟类的影响

济宁地区越冬鸟类除留鸟外，主要是雁鸭类，如大天鹅、豆雁、斑嘴鸭、绿头鸭、赤膀鸭等大中型鸟类，它们选择的适宜生境是大中型水库与微山湖等湿地

生态环境,在这种鸟类重点而敏感的栖息环境中,鸟类不仅种类多,而且数量大。南四湖已经作为国家重点鸟类保护区开展了相关的研究保护工作。

济宁兖州地区及机场周边没有此类生境类型,机场建设不会对远隔上百公里外的微山湖鸟类的栖息活动产生影响,机场建设也就无需对这些鸟类采取特别的保护措施。

(4) 对保护鸟类的影响

调查期间内没有调查到国家级保护鸟类,但有关鸟类分布资料和兖州林业局提供的有关资料显示,本地区分布有一定数量的国家级保护鸟类。

资料显示,济宁地区国家珍稀鸟类中,1级保护鸟类有大鸨、白头鹤、白尾海雕、中华秋沙鸭、黑鹳等5种。由于这些鸟类不会在此区进行繁殖,故机场建设对其活动没有影响,但机场运营后,这些大型鸟类一旦飞越机场空域,可能会造成一定的鸟撞风险,应该加强鸟情监测,研究其进入机场航线区域的活动规律,以便进行有关风险评估,采取防范措施保障航线鸟类净空,既保护了国家珍稀鸟类,又防范了鸟撞的发生。

济宁地区有关鸟类资料中,国家二级保护鸟类有36种。虽调查期间未发现,但依据山东鸟类活动基本规律推测,可能有红隼等留鸟在附近区域内繁殖。机场的建设可能会对其繁殖活动造成影响。迁徙隼形目鸟类途经本地,根据山东鸟类野外调查的情况判断,在本地多呈分散个体活动,过境时间短,周边没有大面积的相似基质环境,机场建设不会对这些鸟类的迁徙构成影响。

因此,机场建设不会对保护鸟类产生明显影响;但机场建设运营后,由于增加了一种大面积新型的“草地”生境,有助于鸟类的活动觅食,可能会吸引大中型捕食鸟类,构成潜在的鸟撞风险,就提前做好新机场的鸟情监测工作,掌握鸟类机场活动规律,做好防范鸟撞的准备工作。

(5) 对鸟类活动的影响

根据鸟类活动习性 & 飞机运行对鸟类影响途径,机场运营期对鸟类的影响主要表现在对鸟类游荡飞行、繁殖、觅食等行为的影响,具体分析如下:

① 对鸟类游荡飞行影响

飞机起降过程中可能对鸟类飞行产生一定影响,机场周边记录到的鸟类主要飞行高度如下:村庄中常见的鸟类主要有喜鹊、麻雀、家燕、白头鹎、棕扇尾莺、

黑卷尾等常见优势雀形目鸟类，这些鸟类的飞行高度一般在 50m 以下；农田、坑塘中常见的鸟类主要有金腰燕、山斑鸠、珠颈斑鸠等，这些鸟类中，飞行高度一般可达 100m。由上可知，机场所在区域鸟类飞行高度均不高，大部分在 50m 以下，受飞机起降影响的可能性较小。

②对鸟类繁殖行为的影响

因评价区记录到的鸟类均为广布种，常见的鸟类主要有喜鹊、麻雀、家燕、金腰燕、白头鹎、山斑鸠、珠颈斑鸠、棕扇尾莺、黑卷尾等优势雀形目鸟类，由于机场建设在环境基质相对一致的农田林网环境中，机场建设对环境基质改变所占比例极小，没有改变环境基质的基本格局。机场施工与运营期间对这些鸟类的繁殖活动几乎没有影响，无需特别对这些优势物种的繁殖与栖息生境采取特别的保护措施。

但机场运行过程中，需要对喜鹊、燕子、斑鸠和家鸽等中大和数量较多鸟类的机场活动规律进行深入研究，以便及时有效评估鸟类机场活动的风险，提供准确的风险评估结果和风险预报，为飞行与指挥调度提供预警信息，做好鸟撞防范准备工作，采取针对性驱鸟措施驱鸟，保障飞行航线净空，避免鸟撞事故的发生。通过机场建设过程“培训”鸟类使其建立一定的条件反射，养成“良好习惯”能主动避让飞机飞行，使鸟类尽快适应机场运营环境，减少侵入机场活动的频率，降低鸟类活动的风险。

机场所在区域适宜鸟类繁殖的村庄、农田和林地等各种生境分布较为广泛，故机场运行不会影响鸟类在该区域的种群延续。

③对鸟类觅食行为的影响

鸟类觅食时对噪声的敏感程度要低于栖息时，鸟类在觅食时对飞机的惊扰会进行躲避，机场所在区域村庄、农田等适宜不同鸟类觅食的区域广泛分布。

因此飞机噪声对鸟类的觅食行为不会产生较大影响。

6.3.2.2 对其他动物的影响

机场建设区域人为活动频繁，调查记录到的小型哺乳类及蛙类等动物都属于常见的动物，这些动物长期与人类共栖共生，对于噪声、灯光等影响基本已适应；且机场区域未记录到国家、山东省重点保护野生哺乳类、两栖类和爬行类动物活动。因此，机场运营后，飞机噪声对哺乳、爬行、两栖类等动物的影响较小。

6.3.3 水土流失影响分析

运行初期，拦挡工程、护坡工程、排水工程、土地整治工程等水土保持措施的实施，使水土流失得到有效的控制。而对于采用植物措施进行防护的一些工程单元，在植物措施尚未完全发挥其水土保持功能之前，受风力、降雨或径流冲刷，仍会有风蚀和水土流失发生。

项目运营后，场区内用地类型由原来略为起伏的地形转变为平坦的硬化建设用地，空隙地绿化，水土流失强度相对于建设前将大为减弱。

6.4 生态影响变更结论

变更后，本期机场迁建工程生态影响基本可接受，虽然占地范围增加，与原环评相比，生物量损失及水土流失量略有增加，但不影响农田生态系统的完整性。施工期结束后应做好生态补偿及恢复措施，运营期的生态影响与原环评一致，对植被影响较小，对鸟类影响可接受。

7 变更环境空气影响预测评价

7.1 变更前环境空气影响评价结论

(1) 变更前环境空气影响预测结果

济宁机场锅炉燃料为清洁能源天然气并采用低氮燃烧器，锅炉烟气经 1 根高度为 32m，上口内径为 0.6m 的排气筒排放。正常排放下烟气中各污染物浓度满足山东省《锅炉大气污染物排放标准》(DB37/2374-2018) 表 2 中“重点控制区”的排放浓度限值要求，且锅炉烟囱高度满足该标准中燃气锅炉烟囱不低于 8m 上的要求。经估算，评价范围内燃气锅炉烟气中 NO_x 、 SO_2 、 PM_{10} 最大落地浓度贡献值分别为 $24.18827\mu\text{g}/\text{m}^3$ 、 $2.340800\mu\text{g}/\text{m}^3$ 和 $1.927259\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，其出现位置在下风向 634m，对敏感点基本没有影响。

飞机尾气和汽车尾气排放主要污染物为 NO_2 、 CmHn 、 CO 等，属于流动源且为间歇式排放，对周围环境空气影响较小。地上停车场空气流通迅速，且机场区内往来车辆污染物为间歇式排放，汽车尾气对周围环境空气影响较小。

机场油库区油气挥发量较小，正常排放下评价范围内油库挥发气中 CmHn 最大落地浓度贡献值为 $192.64\mu\text{g}/\text{m}^3$ ，其出现位置在下风向 43m，未出现超标，机场不需设置大气环境防护距离，油气挥发对环境空气敏感点影响较小。

本项目饮食炉灶燃料采用天然气，产生的油烟经油烟净化装置处理后能够实现达标排放，油烟废气排放对周围环境空气影响较小。

非正常排放下，通过采取停运、控制运行故障设备并及时进行检修的措施可有效减少污染物对区域环境空气质量的影响。

本项目各大气污染源对环境空气造成的影响总体可以接受。

(2) 主要变更因素及变更影响评价必要性分析

根据《济宁机场迁建工程可行性研究报告》及《济宁机场迁建工程初步设计》，济宁机场变更后（可研及初步设计调整），机场迁建工程的建设目标年 2025 年供热形式、飞机起降量、旅客吞吐量、航煤油罐形式均发生了变化，取消了天然气锅炉，飞机起降量由原环评的 16327 架次调整为 21311 架次，旅客吞吐量由原环评的 160 万人次调整为 260 万人次、航煤油罐为拱顶罐变更为浮顶罐，导致飞机尾气、汽车尾气、油库挥发气、餐饮油烟的产生量均发生变化，锅炉烟气不再产生，因此需按照变更后目标年 2025 年的航空业务量及基础设施情况对济宁机

场的环境空气影响进行重新预测。

7.2 变更后环境空气影响分析

7.2.1 气候特征

拟建济宁机场位于兖州区西北、漕河镇西南、大安镇西北，场区属泰沂山前冲积平原的中部，地势平坦，由东北向西南微倾斜。季节分明，光照充足，雨热同季，降水集中，无霜期长，灾害性天气少。根据济宁气象站多年气象资料，济宁机场所在区域多年气候特征见表 7-2-1。

表 7-2-1 济宁累年（1986 年~2015 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	2.13	m/s	7	最大日照（日）	13.6	/
2	最大风速	16.4	m/s	8	最大日降水量	191.3	mm
3	年平均气温	14.01	℃	9	年平均降水量	683.2	mm
4	极端最高气温	41.1	℃	10	最大年降水量	1172.9	mm
5	极端最低气温	-15.4	℃	11	最小年降水量	353.5	mm
6	年平均湿度	70.2	%	12	年最多风向	S、SSE	/

最近 20 年各月平均风速统计见表 7-2-2，各月平均气温见表 7-2-3。

表 7-2-2 济宁累年（1986-2015 年）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	2.00	2.23	2.62	2.67	2.43	2.36	2.01	1.81	1.68	1.74	1.91	1.98	2.13

表 7-2-3 济宁累年（1986-2015 年）月平均气温统计表 单位：℃

月份	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	年
气温	-1.0	2.57	8.57	14.99	20.59	25.36	27.03	25.7	21.05	15.21	7.21	0.78	14.01

各风向出现频率统计见表 7-2-4。

表 7-2-4 济宁累年（1986-2015 年）各风向频率统计表 单位：%

风向	N	NNE	NE	ENE	E	ESE	SE	SSE	S	SSW	SW	WSW	W	WNW	NW	NNW	C
频率	6	5	7	7	7	5	8	10	10	5	3	2	2	3	6	6	9

由表 7-2-4 可知，机场区域全年最多风向为 S、SSE，风向频率连续三个风向角之和最大的是 SE、SSE、S 风向，三个风向角风频之和为 28%，因此，机场区域全年主导风向为 SE~S。区域风频玫瑰图见图 7-2-1。

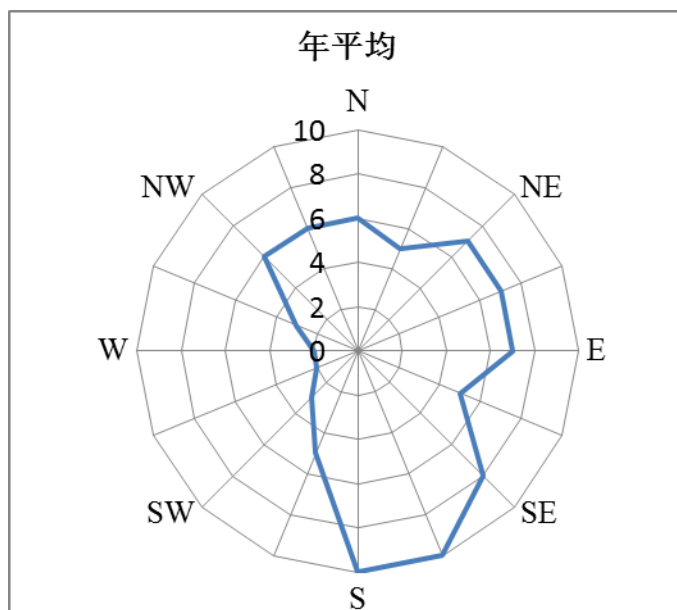


图 7-2-1 济宁机场区域风向频率玫瑰图

7.2.2 施工期环境空气影响分析

变更后机场施工方式没有明显变化，机场施工范围和敏感点相对位置关系变化很小，因此施工期环境影响与变更前基本一致。

7.2.2.1 施工扬尘

(1) 来源

变更后施工期大气环境影响仍主要是施工扬尘。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。本工程涉及大量的土方挖掘，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,这类扬尘要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 7-2-5。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 7-2-5 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 7-2-6 为施工场地洒水抑尘的试验结果。

表 7-2-6 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为 2.13m/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。

7.2.2.2 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，因而会有一定的尾气排放。汽车尾气中的污染物主要有一氧化碳（CO）、碳氢化合物（HC）及氮氧化物（NO_x），会对下风向和运输沿线区域产生不利影响。此外，施工人员日常生活的食堂炉灶也将会产生一定量的 TSP、SO₂ 等，会对周围环境产生一定程度的不利影响，但影响较小。

7.2.3 变更后运营期机场环境空气影响分析

根据工程分析内容，变更后运营期济宁机场污染物无组织排放源，其无组织排放量及大气污染物年排放量核算表见下表 7-2-7~7-2-8。

表 7-2-7 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	/	/	/	10.66
			CO		/	/	191.80
			CmHn		/	/	53.28
			NO _x		/	/	117.21
2	/	汽车尾气	CO	/	/	/	40.35
			CmHn		/	/	3.98
			NO _x		/	/	1.62
3	/	油库挥发气	CmHn	密闭、油气回收装置	《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/2801.7-2019）表 2 中 VOCs 厂界监控点浓度限值：2.0mg/m ³	2000	0.84
4	/	餐饮油烟	颗粒物（油烟）	油烟净化装置	《饮食业油烟排放标准》（DB37/597-2006）	1200	0.015

无组织排放总计

无组织排放总计	SO ₂	10.66
	NO _x	118.83
	颗粒物（油烟）	0.015
	VOCs（CmHn）	58.10
	CO	232.15

表 7-2-8 大气污染物年排放量核算表

序号	污染物	年排放量/(t/a)
1	SO ₂	10.66

2	NO _x	118.83
3	颗粒物（含油烟）	0.015
4	VOCs（CmHn）	58.10
5	CO	232.15

变更后本项目非正常排放情况拟定为油库区油气回收装置异常，导致油库区非甲烷总烃异常排放。运营期济宁机场污染物非正常排放量核算表见下表 7-2-9。油库区油气回收装置异常不能达到应有效率时，拟采取控制油库收发油作业，进行检修的措施。

表 7-2-9 污染源非正常排放量核算表

序号	污染源	非正常排放原因	污染物	非正常排放浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	非正常排放速率/(kg/h)	单次持续时间/h	年发生频次/次	应对措施
1	油库区	油气回收装置异常	CmHn	/	2.40	--	--	控制收发油作业，进行检修

变更后运营期正常排放情况下，本次评价的环境空气影响分析主要从以下几方面进行：

- （1）分析变更后飞机尾气对机场周围环境空气的影响；
- （2）分析变更后汽车尾气对机场周围环境空气的影响；
- （3）采用《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018）中推荐的估算模型 AERSCREEN 计算变更后油库挥发气中 C_mH_n 最大落地浓度贡献值及出现位置；
- （4）分析变更后餐饮油烟对机场周围环境空气的影响。

7.2.3.1 飞机尾气的影响分析

飞机尾气排放主要污染物为 SO₂、CO、非甲烷总烃、NO_x。根据预测，变更后 2025 年机场年起降架次为 21311 架次。飞机尾气排放主要污染物为 SO₂、CO、非甲烷总烃、NO_x，其排放量分别为 10.66t/a、191.80t/a、53.28t/a、117.21t/a。飞机尾气排放的污染物较少，污染物扩散条件好，飞机尾气对周围环境空气影响较小。

7.2.3.2 进离场汽车尾气的影响分析

根据预测，变更后机场 2025 年机场车流量约 1128214 辆。汽车尾气中的主要成分为 CO、NO₂ 和非甲烷总烃（碳氢化合物）。汽车尾气中污染物排放的多少与汽车行驶状况有很大的关系。汽车尾气中 THC 浓度在空档时最高，CO 浓度在空档和低速行驶时最高，NO_x 浓度则在高速行驶时最高，汽车进出停车场时一

一般是低速行驶，因此停车场的非甲烷总烃和 CO 排放浓度较高。根据工程分析，变更后进出机场的车辆尾气中 CO、NO_x、非甲烷总烃排放量分别为 40.35t/a、1.62t/a、3.98t/a。机场停车场均为地上停车场，地上停车场空气流通迅速，且机场区内往来车辆污染物为间歇式排放，汽车尾气对周围环境空气影响较小。

7.2.3.3 油库区环境影响分析

油库大气污染物 C_mH_n 估算模式参数选取见表 7-2-10。

表 7-2-10 估算模型参数表

参数		取值
城市/农村选项	城市/农村	农村
	人口数（城市选项时）	--
最高环境温度/℃		41.1
最低环境温度/℃		-15.4
土地利用类型		农作地
区域湿度条件		中等湿度
是否考虑地形	考虑地形	☒ 是 ☐ 否
	地形数据分辨率/m	90
是否考虑岸线熏烟	考虑岸线熏烟	☐ 是 ☒ 否
	岸线距离/km	--
	岸线方向/°	--

变更后本项目油库挥发污染物 C_mH_n 不同距离的最大落地浓度贡献值见表 7-2-11，其中最大落地浓度及出现位置见表 7-2-12。

表 7-2-11 不同距离油库区非甲烷总烃最大落地浓度

项目 距离(m)	C _m H _n	
	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%
10	51.46	2.57
25	61.59	3.08
50	72.52	3.63
57	73.33	3.67
100	55.64	2.78
200	31.10	1.55
300	23.43	1.17
400	19.99	1.00
500	18.59	0.93
600	17.51	0.88
700	16.59	0.83
800	15.87	0.79
900	15.16	0.76
1000	14.52	0.73
1100	13.94	0.70
1200	13.40	0.67
1300	12.90	0.64
1400	12.43	0.62
1500	12.00	0.60
1600	11.59	0.58
1700	11.21	0.56
1800	10.85	0.54
1900	10.51	0.53
2000	10.19	0.51
2100	9.89	0.49
2200	9.60	0.48
2300	9.33	0.47
2400	9.07	0.45
2500	8.82	0.44
3000	7.75	0.39
4000	6.26	0.31
5000	5.28	0.26
6000	4.56	0.23
7000	4.03	0.20
8000	3.69	0.18
9000	3.39	0.17
10000	3.14	0.16
15000	2.31	0.12
20000	1.85	0.09
25000	1.53	0.08
下风向最大质量浓度及占 标率/%	73.33	3.67

D10%最远距离/m

--

表 7-2-12 最大落地浓度及出现位置

因子	预测质量浓度/($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	标准值/ ($\mu\text{g}/\text{m}^3$)	占标率/%	出现位置/m
----	-------------------------------------	--------------------------------------	-------	--------

C _m H _n	73.33	2000	3.67	57
-------------------------------	-------	------	------	----

由上表可知，变更后评价范围内油库挥发气中 C_mH_n 最大落地浓度贡献值为 73.33 μ g/m³，占《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）表 2 中 VOC_s 厂界监控点浓度限值的 3.67%，未出现超标。其出现位置在下风向 57m，对敏感点基本没有影响。

（2）大气环境保护距离

本项目油库 C_mH_n 短期浓度贡献值满足《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）表 2 中 VOC_s 厂界监控点浓度限值 2.0mg/m³，根据《环境影响评价技术导则—大气环境》（HJ2.2-2018），本项目不需设置大气环境保护距离。

7.2.3.4 餐饮油烟环境影响分析

本项目饮食炉灶燃料采用天然气，产生的油烟经油烟净化装置处理后经高于排气筒所在或附属建筑物顶 1.5m 排放。拟设油烟净化装置净化效率在 90%以上，排放浓度为 0.42mg/m³，小于 1.2mg/m³，能够实现达标排放。变更后本项目油烟排放量为 0.015t/a，污染物排放量较小，区域污染物扩散条件好，油烟废气排放对周围环境空气影响较小。

7.3 环境空气影响变更结论

根据《济宁机场迁建工程可行性研究报告》及《济宁机场迁建工程初步设计》，济宁机场变更后（可研及初步设计调整），机场迁建工程的建设目标年 2025 年供热方式、飞机起降量、旅客吞吐量、航煤油罐形式均发生了变化，取消了天然气锅炉，飞机起降量由原环评的 16327 架次调整为 21311 架次，旅客吞吐量由原环评的 160 万人次调整为 260 万人次、航煤油罐为拱顶罐变更为浮顶罐，导致飞机尾气、汽车尾气、油库挥发气、餐饮油烟的产生量均发生变化，锅炉烟气不再产生，因此按照变更后目标年 2025 年的航空业务量及基础设施情况对济宁机场的环境空气影响重新进行了预测分析。

变更后济宁机场飞机尾气和汽车尾气排放主要污染物为 NO₂、C_mH_n、CO 等，属于流动源且为间歇式排放，对周围环境空气影响较小。

地上停车场空气流通迅速，且机场区内往来车辆污染物为间歇式排放，汽车尾气对周围环境空气影响较小。

变更后机场油库区油气挥发量较小，正常排放下评价范围内油库挥发气中

C_mH_n 最大落地浓度贡献值为 $73.33\mu g/m^3$ ，其出现位置在下风向 57m，未出现超标，机场不需设置大气环境保护距离，油气挥发对环境空气敏感点影响较小。

本项目饮食炉灶燃料采用天然气，产生的油烟经油烟净化装置处理后能够实现达标排放，油烟废气排放对周围环境空气质量影响较小。

非正常排放下，通过采取停运、控制运行故障设备并及时进行检修的措施可有效减少污染物对区域环境空气质量的影响。

综上，随着航空业务量增加，济宁机场飞机尾气、汽车尾气排放量有所增加，但变更后各污染物排放量仍较小，区域扩散条件较好，不会对机场周边环境空气质量造成明显影响，变更后本项目各大气污染源对环境空气造成的影响总体可以接受。

8 变更地表水水环境影响分析

变更前，济宁机场污水全部场内回用，非结冰期中水直接回用，结冰期污水存入机场雨水蓄水池，可实现冬储夏灌不外排，不会对外部地表水环境产生影响。变更后，目标年 2025 年旅客吞吐量由 160 万人次增加到 260 万人次，导致机场污水产生量增加，因此变更后主要分析本项目全部回用零排放的可行性。同时，由于本项目污水处理站规模按照 2030 年提前规划实施，因此本次评价也考虑了 2030 年旅客吞吐量增加到 380 万的情节，核算冬季储水池的预留容积，以满足后期增加的回用中水的储存需要。

8.1 区域水环境状况

机场场址周边主要地表水体为洸府河、洸河，洸府河位于机场东侧，洸河位于机场西侧，为洸府河支流。洸府河位于山东省西南部，自泰安宁阳流入济宁微山湖，河道呈北至南态势，属淮河——南四湖水系。全河流经宁阳、兖州、市中、任城、微山五县域。

场址周围地表水系图见图 8-1-1。

兖州区境内地表水系均执行《地表水环境质量标准》（GB3838—2002）Ⅳ类标准。

8.2 变更后地表水环境影响分析

8.2.1 施工期水环境影响分析

项目变更前后施工环节未发生变化，故沿用变更前环评报告内容。

（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。施工人员营地设置旱厕，生活污水排入旱厕暂存，定期由环卫部门清运处理。

施工期施工废水及生活污水均不外排，通过沉淀池和旱厕暂存后，分别回用和外运处置，能够避免对场外地表水体造成影响。

8.2.2 变更后运营期水环境影响分析

8.2.2.1 机场污水处理方案

根据机场可研初步设计方案，拟新建一座处理能力为 $714\text{m}^3/\text{d}$ 的污水处理站，处理工艺为“A/O 法+MBR”，污水经处理后部分回用于绿化及道路浇洒。

根据《济宁市海绵城市专项规划（2016-2030 年）》的规定，场地雨水应实行径流总量控制，年径流总量控制率不低于 75%，因此可研设计了 10000m^3 雨水收集池，用于收集雨水。针对这一情况，原环评环评提出利用雨水收集池对结冰期（12 月、1 月、2 月）的中水进行暂存，实现场内污水零排放，全部回用于绿化及道路浇洒。建设单位和可研编制单位认为此方案可行，决定采纳。

本次环评变更后，由于目标年旅客吞吐量增加，2025 年的结冰期污水产生量由原环评的 6633m^3 变更为 9693m^3 ，变更后，机场雨水收集池仍可满足 2025 年的污水储存需求。变更后的污水处理方案为：机场污水经污水处理站处理后，满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中绿化、道路清扫标准限值要求，全部回用于绿化和道路浇洒，不外排。

8.2.2.2 机场污水零排放可行性分析

2025 年机场污水产生量为日均 $107.7\text{m}^3/\text{d}$ ，绿化及道路浇洒用水量为日均 $327.5\text{m}^3/\text{d}$ 。非结冰期（3 月-11 月）中水可全部回用，还需补充雨水和新鲜水。结冰期（12 月-2 月）没有中水回用途径，需进行储存，储水量为 9693m^3 ，拟建 10000m^3 雨水收集池，可满足暂存容积需求。根据济宁气象条件，降水主要分布在夏季，其降水量占全年降水量 63%，冬季降水量仅占全年 4%，雨水收集池结冰期主要用于储存中水，非结冰期主要用于收集雨水。

全年中水产生及回用情况见图 8-2-2。

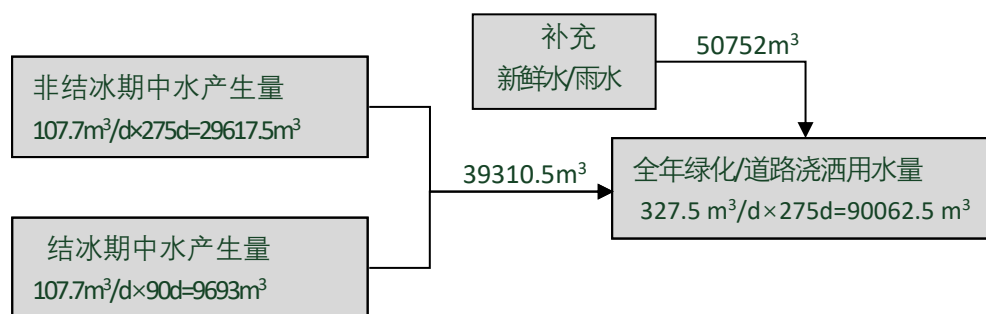


图 8-2-2 全年中水产生回用情况

由上图可知，机场绿化及道路浇洒用水量较大，中水可全部回用，且结冰期可进行暂存。因此，济宁机场运营期可以做到污废水零排放。

根据水平衡计算表，2030 年机场用水量和污水产生量均大幅超过 2025 年，结冰期所需储存中水达到 11988 m³，至少需 12000m³ 的结冰期暂存设施，目前建设的雨水池无法满足 2030 年的需求，因此本次变更环评建议，雨水收集池建设应预留 2030 年扩建空间，以满足污废水零排放；或根据未来机场周边市政污水管网建设情况，适时将机场污水统一纳入市政集中处理。

8.2.2.3 初期雨水影响分析

机场油库区因日常作业会产生含油的初期雨水，在本期工程建设中，除实施雨污分流外，将对机场油库区的初期雨水进行收集，此部分初期雨水经隔油处理后排入污水管网。油罐区内雨水经过雨水口排出防火堤（围堰）外，并在堤外设置阀门转换井和水封井，用于收集初期雨水。罐区内初期雨水排入含油污水管道，收集至隔油池。机场地区近 20 年小时最大降雨量为 90.9mm，将每次降雨前 15 分钟的雨量视为初期雨水进行收集，收集范围为油库围堰内汇水，围堰面积为 800m²，估算初期雨水量约为 18.2m³，建议油库区建设一座容积不小于 20m³ 隔油池，以满足初期雨水储存要求。

8.2.2.4 除冰废水影响分析

本次工程变更后，机场新增一座除冰机坪，将在除冰坪上进行专门的飞机除冰作业，除冰坪进行除冰作业时，由于使用飞机除冰液，因此会产生除冰废水（有害物质为乙二醇、丙二醇），属于高浓度有机废水。除冰坪周边设有排水沟，末端设置除冰液收集池，除冰作业时，收集池的排放阀门关闭，可将除冰液有效收集，废液委托专业机构进行回收处理，不排入外环境，不会对地表水产生影响。

8.3 小结

本次变更后，施工期通过对施工废水及生活污水进行收集、处理，使其不对地表水产生影响；变更后机场运营期场内污水处理站处理量增大，但由于污水处理设计处理能力提升，结冰期污水收集池容量充足，因此污水处理后仍可全部回用，不外排；含油初期雨水和除冰废水得到有效收集和处置。本项目变更后对地表水环境的影响可以接受。

9. 变更地下水影响分析

9.1 原环评地下水环境影响评价结论

(1) 施工期

场地下第四系松散层孔隙水含水层岩埋深大，水位年变化幅度1~3m。因此施工期挖方不会对地下水流场产生影响，也不会对地下水水质产生影响。

施工营地生活污水一旦随意排放，将对地下水产生一定的污染；开挖基坑产生的废渣如果随意堆放，经过雨水淋滤将会对地下水产生污染；各类管道安装完后清管和试压过程排放的废水，各种施工机械设备洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗等废水含有一定量的油污和泥沙，如果直接排放会对当地环境造成不良影响。在施工期建立临时性的防渗池、挡墙等防渗措施的基础上，生活、生产废水对地下水的影响较小。

(2) 运营期

①运营期对地下水环境影响

在正常状况下，立罐区防火堤内土建做防渗处理，水管道经罐区防火堤和围墙处均设立水封井；罐区污水汇集在水泥混凝土围堰之内，油库区地面均进行了硬化防渗处理；生活污水主要污染物是有机物、悬浮物、氨氮，成分比较简单，污水处理站地下构筑物都为钢筋混凝土结构，且防渗措施满足《给排水构筑物工程施工及验收规范（GB50141-2008）》。污水不会对周围地下水产生影响。

建设一套处理量为 714m³/d 的污水处理设备，处理工艺为 A/O 法+MBR，建设 200m³ 的调节池。生活污水、生产废水经预处理后通过场内污水管网进入污水处理站进行处理、消毒后达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 标准限值，回用于绿化、道路浇洒，污水不外排。

油罐围堰及污水处理站地下构筑物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。

根据原环评预测结果，非正常情况下污染物石油类的泄漏渗入对建设场地周围的下水水质将会产生污染，随着时间的增长，扩散运移距离及影响范围都表现出扩大的趋势，但污染物的浓度将逐渐降低，说明地下水的稀释作用明显，但稀释净化时间较长。

污水处理站或油库区发生渗漏的情况下，污水进入第四系松散岩类孔隙水含水层，短时间内（50d、100d）污染物扩散在半径 150m 范围内。污水处理站位于航站区中部，结合地下水流向，采取应急措施可将污染范围控制在场区内；机场油库位于航站楼东南侧，可能导致项目场区外一定范围内的地下水受到污染。如长时间（1000d）未采取措施，污染物扩散半径会在 400m 至 500m 范围内；事故发生 20a 后，污染物扩散半径会在 1500m 范围内。将会对航站区外南侧的地下水水质产生一定的污染。结合场地的水文地质条件，在非正常状况下，项目对第四系松散岩类孔隙水含水层的水质有一定的污染风险；而下部的碳酸盐岩裂隙-岩溶含水层埋深较大，顶板埋深约 160m，且该含水岩组与上部第四系含水层间水力联系较弱，因此项目对此含水层没有影响。

②对地下水环境保护目标的影响

地下水环境保护目标为评价范围内的分散水井和项目场地南侧约3km的兖州区大安水源地一级保护区。

根据上述影响预测，非正常状况下，发生油库或污水处理站泄漏事故，如未采取应急措施，可能会对场界外第四系松散岩类孔隙水含水层水质产生影响。距离项目航站区外最近的是二郎庙村，约 700m，事故发生后短时间（50d、100d）内不在污染扩散半径范围内。因此项目对周边村庄分散水井的水质污染风险可接受。

在项目下游 3km 的大安水源地取水含水层为碳酸盐岩裂隙-岩溶含水层，且距离项目场地较远，事故发生 20a 后污染扩散半径不会到达水源地保护区。根据上述分析，项目对此含水层没有影响，因此不会对水源地水质产生污染影响。

9.2 水文地质条件

本项目变更后建设地点、占地边界不变，变更后油库区和污水处理站仍位于机场航站区红线范围内，因此变更后区域水文地质条件不变。

9.2.1 区域水文地质条件

（1）区域地层岩性

在地层区划上，兖州区属华北地层区鲁西地层分区，济宁-临沂地层小区。区内地层发育较全，自上而下有第四系、古近系官庄群、侏罗系上统淄博群三台组

(原蒙阴组)、二叠系上统石盒子组、二叠系下统山西组、石炭系上统本溪组、太原组和奥陶系中统马家沟组, 本区岩浆岩不发育。

(2) 地质构造

本区属鲁西台隆兖州凸起区北部, 区域地质构造较为复杂, 以断裂为主, 场址周围5km范围内有兖州断裂(从场址东端经过)、郛城断裂(距场址约1km)。兖州断裂(滋阳断裂)走向310°左右, 倾向北东, 倾角75°~80°, 断裂性质为张性; 郛城断裂走向近东西, 倾向N, 倾角大于70°, 为兖州凸起的北边界。

区域地质构造见图9-2-1。

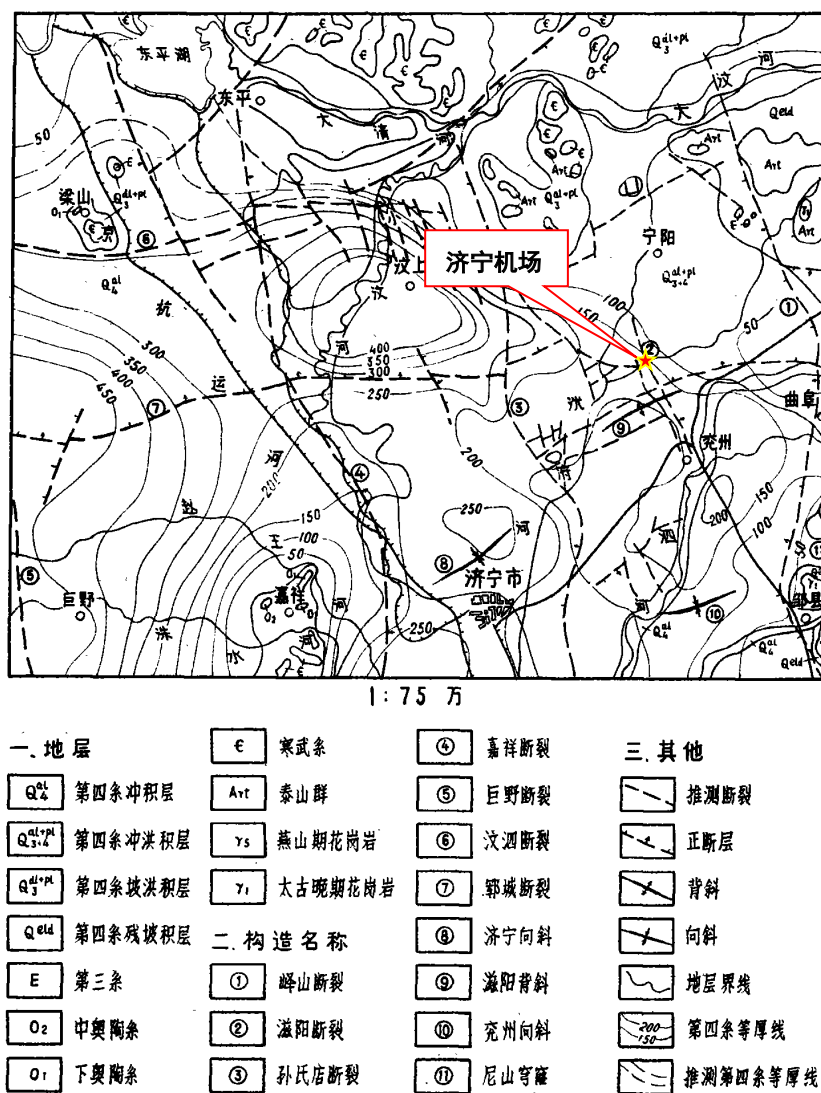


图9-2-1 地质构造图

(3) 区域水文地质条件

根据含水层的时代、岩性、地下水赋存条件及水力联系等可将区域含水层划

分为松散岩类孔隙含水岩组、碳酸盐岩类裂隙-岩溶含水岩组和碎屑岩类裂隙含水岩组。

①松散岩类孔隙含水岩组

本区孔隙含水岩组平均厚度为160m，含水砂层3~5层，含水砂层较薄，单位涌水量 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ ，地下水水位埋深一般4.0m左右，年变幅约3.0m，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型，矿化度450mg/L左右。

孔隙水补给来源主要为大气降水、灌溉回渗补给，其次接受地表河流入渗及区外侧向径流补给，地下水整体流向为自东北向西南径流，排泄途径主要为人工开采、侧向径流。

②碳酸盐岩类裂隙-岩溶含水岩组

顶板埋深约160m，位于孔隙水含水岩组之下，裂隙及岩溶发育较弱，补给来源为接受区外侧向径流补给为主，单位涌水量 $100\sim 500\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ ，地下水水位埋深一般大于20m，年变幅4~6m，水化学类型为 $\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 或 $\text{HCO}_3\cdot\text{SO}_4\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 型。

本含水岩组与上部含水层间水力联系较弱，地下水在含水层间以水平运动为主，局部地段存在孔隙水越流补给岩溶水。岩溶水补给来源包括区外侧向径流、孔隙水越流补给，局部基岩裸露地区可接受少量降雨补给，岩溶水整体流向为自东北向西南，排泄方式主要为人工开采。

③碎屑岩类裂隙含水岩组

富水性较差，主要分布于石炭—二叠系砂岩、粉砂岩及泥岩内，富水性一般，埋深200~600m，单位涌水量 $0.38\sim 41.47\text{m}^3/\text{d}\cdot\text{m}$ ，矿化度为260~1460mg/L，属 $\text{SO}_4\cdot\text{HCO}_3\text{-Ca}\cdot\text{Mg}$ 或 $\text{HCO}_3\text{-Ca}$ 型水。

区域水文地质图见图9-2-2，综合水文地质柱状图和水文地质剖面图见图9-2-3和图9-2-4。

9.2.2 场地水文地质条件

9.2.2.1 地层

本项目场区地貌总体为山前平原。受泗河冲积、洪积影响，形成了一套山前冲洪积平原地貌类型。场地微地貌形态比较复杂。西侧洸河、东侧汉马河在场地南侧汇合，形成洸府河主河道向南延伸。场地中部还有一条汉马河分支--漕河呈北东向分布。

场地地势较平坦，总体上东高西低。第四系地层总体厚度超过 100m。根据《济宁新建民用机场飞行区岩土工程勘察报告》，场地地层情况如下。

1. 杂填土 (Q_4^{ml})

杂色，成分主要以石子及煤矸石为主，下部夹杂少量粉质黏土，为场区内铺设路面形成，堆积时间较短，未完成自重固结。场区普遍分布，厚度 0.20~4.40m，平均 0.63m；层底标高 42.75~49.74m，平均 48.41m；层底埋深 0.20~7.40m，平均 0.73m。

2. 粉质黏土 (Q_4^{al+pl})

暗黄色，切面粗糙，光泽反应无，韧性及干强度中等，摇震反应无。场区普遍分布，厚度:0.60~1.70m，平均 1.03m；层底标高:46.39~48.78m，平均 47.69m；层底埋深:1.00~2.10m，平均 1.39m。

2-1 粉土 (Q_4^{al+pl})

浅黄色、黄色，稍湿，切面粗糙，手搓难成条，摇震反应中等，光泽反应无，韧性及干强度低，夹粉黏残块，粘性稍重。场区普遍分布，厚度:1.10~3.30m，平均 2.28m；层底标高:45.37~47.64m，平均 46.56m；层底埋深:1.60~3.70m，平均 2.89m。

2-2 细砂 (Q_4^{al+pl})

浅黄色，稍湿，成份以石英、长石为主，砂质较纯，级配中，分选及磨圆中等，稍密。场区普遍分布，厚度:1.10~2.40m，平均 1.75m；层底标高:44.28~45.24m，平均 44.76m；层底埋深:4.00~5.00m，平均 4.50m。

3. 粉质黏土 (Q_4^{al+pl})

黄色，切面稍粗，光泽反应稍有，韧性及干强度中等，摇震反应无，夹黏土薄层，含铁锰质结核。场区普遍分布，厚度:0.50~3.50m，平均 1.84m；层底标高:44.58~47.58m，平均 46.12m；层底埋深:1.30~4.00m，平均 2.64m。

3-1 中砂 (Q_4^{al+pl})

浅黄色，稍湿，成份以石英、长石为主，砂质较纯，级配中，分选及磨圆中等，松散~稍密。该层局部为粉土。场区普遍分布，厚度:0.20~3.60m，平均 1.26m；层底标高:44.37~47.55m，平均 45.61m；层底埋深:2.40~4.80m，平均 3.47m。

4. 黏土 (Q_4^{al+pl})

灰黑色、灰黄色，切面光滑，光泽反应有，韧性及干强度高，摇震反应无，

含铁锰质结核，夹粉黏残块。场区普遍分布，厚度:0.60~2.50m,平均 1.35m;层底标高:42.58~45.20m,平均 44.31m;层底埋深:3.30~6.70m,平均 4.71m。

5.粉质黏土 (Q_3^{al+pl})

灰黄色，切面粗糙，光泽反应无，韧性及干强度中等，摇震反应无，含姜石，径 0.5cm 左右，少量，局部含细砂粒、夹粉土薄层，该层局部胶结，土质不均。场区普遍分布，厚度:0.50~6.40m,平均 3.34m;层底标高:37.10~42.77m,平均 40.13m;层底埋深:4.70~12.30m,平均 8.82m。

5-1 粉土 (Q_3^{al+pl})

黄色，稍湿，切面粗糙，手搓难成条，摇震反应中等，光泽反应无，韧性及干强度低。该层局部渐变为细砂。场区普遍分布，厚度:0.40~2.80m,平均 1.67m;层底标高:40.99~43.58m,平均 42.55m;层底埋深:5.30~7.60m,平均 6.26m。

5-2 细砂 (Q_3^{al+pl})

浅黄色，稍湿，成份以石英、长石为主，砂质较纯，级配中，分选及磨圆中等，中密，该层局部为粉土。场区普遍分布，厚度:0.70~3.30m,平均 1.67m;层底标高:39.64~42.20m,平均 40.71m;层底埋深:6.30~9.60m,平均 7.92m。

6.中砂 (Q_3^{al+pl})

浅黄色，稍湿~饱和，成份以石英、长石为主，砂质纯，级配中，分选及磨圆中等，稍密~中密。

场区普遍分布，厚度:0.40~6.80m,平均 2.72m;层底标高:35.64~40.95m,平均 37.47m;层底埋深:9.00~13.60m,平均 11.52m。

7.粉质黏土 (Q_3^{al+pl})

黄色，切面稍粗，光泽反应稍有，韧性及干强度中等，摇震反应无，含姜石，径 0.5cm 左右，少量，局部夹黏土薄层。

场区普遍分布，厚度:1.00~7.00m,平均 4.22m;层底标高:30.29~35.11m,平均 32.43m;层底埋深:12.60~19.00m,平均 16.33m。

7-1 中细砂 (Q_3^{al+pl})

浅黄色，饱和，成份以石英、长石为主，砂质较纯，级配中，分选及磨圆中等，稍密。场区普遍分布，厚度:0.50~2.00m,平均 1.05m;层底标高:32.38~37.02m,平均 34.93m;层底埋深:12.90~14.90m,平均 13.93m。

7-2 中砂 (Q_3^{al+pl})

浅黄色, 饱和, 成份以石英、长石为主, 砂质较纯, 级配中, 分选及磨圆中等, 中密。场区普遍分布, 厚度:0.20~2.50m, 平均 1.03m;层底标高:28.48~34.71m, 平均 31.79m;层底埋深:13.20~19.90m, 平均 16.83m。

8.黏土 (Q_3^{al+pl})

黄褐色, 切面光滑, 光泽反应有, 韧性及干强度高, 摇震反应无, 含灰绿色斑。场区普遍分布, 厚度:4.10~12.60m, 平均 7.26m;层底标高:19.84~25.95m, 平均 22.82m;层底埋深:22.90~29.40m, 平均 25.91m。

8-1 中砂 (Q_3^{al+pl})

浅黄色, 饱和, 成份以石英、长石为主, 砂质较纯, 级配中, 分选及磨圆中等, 中密。场区普遍分布, 厚度:0.80~8.30m, 平均 3.24m;层底标高:21.51~29.24m, 平均 25.91m;层底埋深:19.90~26.40m, 平均 22.69m。

9.中细砂 (Q_3^{al+pl})

浅黄色, 饱和, 成份以石英、长石为主, 砂质较纯, 级配中, 分选及磨圆中等, 中密~密实。场区普遍分布, 厚度:1.60~5.80m, 平均 3.42m;层底标高:18.24~19.70m, 平均 19.13m;层底埋深:28.10~31.00m, 平均 29.42m。

9-1 粉质黏土 (Q_3^{al+pl})

黄色, 切面稍粗, 光泽反应稍有, 韧性及干强度中等, 摇震反应无, 局部夹黏土薄层。场区普遍分布, 厚度:0.30~2.40m, 平均 1.20m;层底标高:22.20~24.45m, 平均 23.54m;层底埋深:24.50~26.30m, 平均 25.10m。

9-2 粉质黏土 (Q_3^{al+pl})

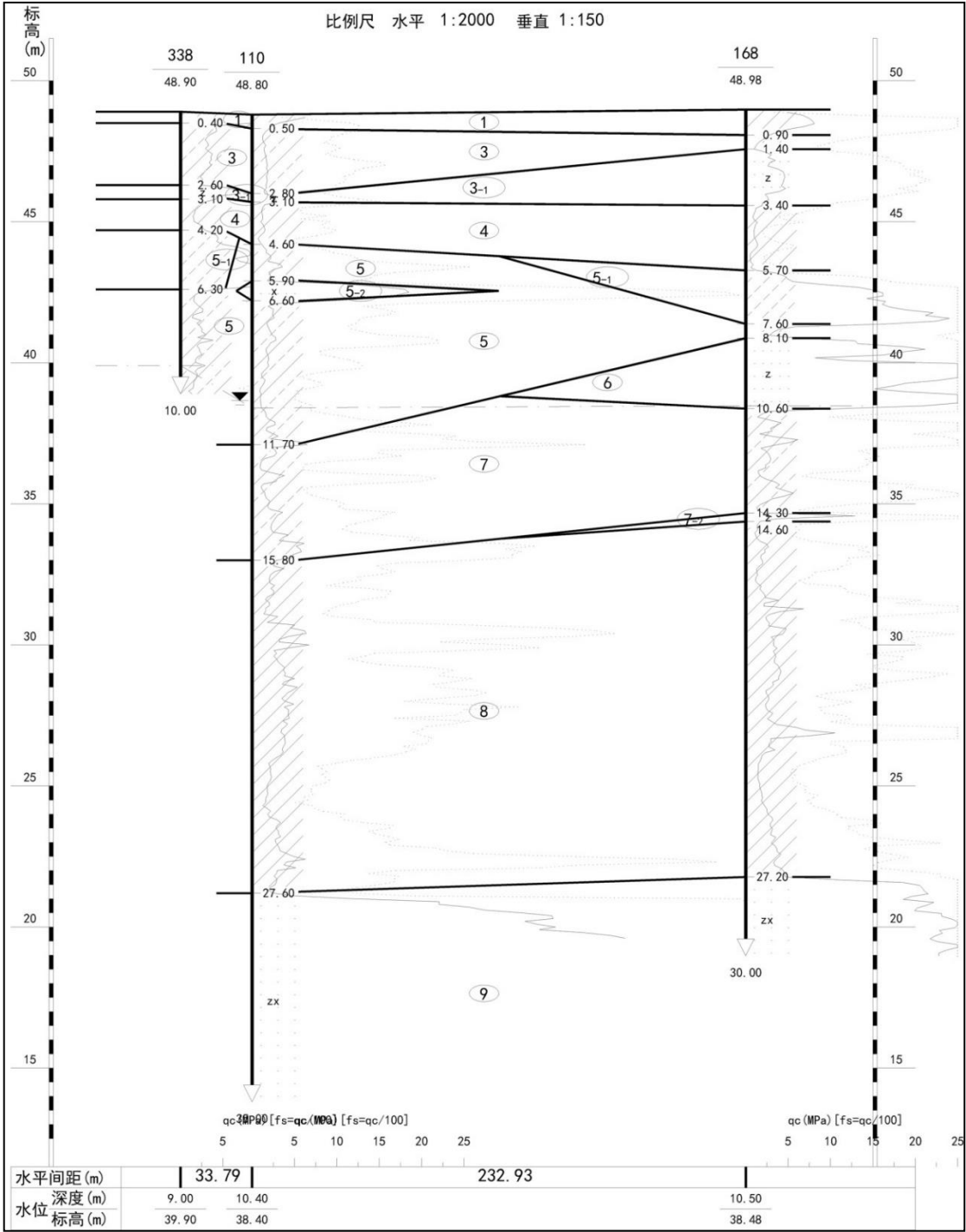
黄色, 切面稍粗, 光泽反应稍有, 韧性及干强度中等, 摇震反应无, 含细砂粒, 含灰绿色斑。场区普遍分布, 厚度:0.30~2.10m, 平均 1.20m;层底标高:19.94~20.37m, 平均 20.14m;层底埋深:27.10~29.20m, 平均 28.35m。

10.粉质黏土 (Q_3^{al+pl})

黄色, 切面稍粗, 光泽反应稍有, 韧性及干强度中等, 摇震反应无, 含灰绿色斑。场区普遍分布, 厚度:4.40~4.60m, 平均 4.50m;层底标高:14.48~14.68m, 平均 14.58m;层底埋深:34.60~34.60m, 平均 34.60m。

11.中砂 (Q_3^{al+pl})

黄色，饱和，成份以石英、长石为主，砂质不纯，级配中，分选及磨圆中等，中密。场区普遍分布，未揭穿，最大揭露厚度 0.40m。



9-2-4 工程地质剖面图

9.2.2.2 场地水文地质条件

(1) 地下水类型

项目场地区含水岩组为松散层孔隙水含水岩组和碳酸盐岩裂隙-岩溶含水岩

组。由于碳酸盐岩裂隙-岩溶含水岩组埋深较大，顶板埋深约160m，且该含水岩组与上部含水层间水力联系较弱，因此不作为本次评价关注的对象，本次评价主要关注对第四系松散层孔隙水含水岩组的影响。

该含水层为多层结构含水层，地下水类型为孔隙潜水和浅层承压水。潜水和浅层承压水无明显界线，二者水力联系密切。含水层岩性为细沙、中沙。水位埋深8~11.5m；水位标高38.18~40m。含水层单层厚度0.5m~6m，总厚度3~12m，层间有砂质粘土、粘土层为相对隔水层。含水层岩性具有颗粒粗、水量大、分布均匀的特点，单井涌水量3000~5000³/d或大于5000m³/d或属于强或极强富水区。

(2) 地下水补给、径流、排泄条件

地下水补给途径主要为大气降水直接入渗补给，泗河、汶河地表水侧向补给，季节性渠道和灌溉回渗补给。本区地下水水力坡度大，一般在1.81~0.35%，含水层颗粒较粗，地下水径流条件较好，潜水及浅层承压水流向由东向西。排泄途径主要为人工抽水、地表蒸发和侧向排泄。动态特征受气象因素影响较明显，水位年变化幅度1~3m。

9.3 变更后地下水环境影响分析

变更后机场建设地点、占地边界不变。机场油库区位置不变，仍位于航站楼东南侧，油罐区所处位置微调，由双排罐布置改为单排罐布置，其余航油辅助设施及航油办公用房调整至油罐区的北侧。污水处理站位置由航站区南部移至航站区东部。

变更前后施工方式、工程建设内容一致，施工期地下水环境影响不变。运营期油罐布局方式改变，单个油罐容量及类型不变，污水处理站位置改变，污水调节池容积由180m³扩至200m³。变更后地下水环境影响分析变化主要体现在污染源强及位置、污染物非正常工况下渗漏的影响距离。

9.3.1 变更后施工期地下水环境影响分析

(1) 地基处理

根据可行性研究报告地基处理设计，本项目对场地表层的杂填土进行挖除，场区内分布有的沟塘，其底部的淤泥也需要清除，挖除深度在1m以内。根据项目水文地质条件，机场场地包气带岩性主要是粉质粘土，厚度约8m。场地下第四系松散层孔隙水含水层岩埋深大，水位年变化幅度1~3m。因此施工期挖方不会对

地下水流场产生影响，也不会对地下水水质产生影响。

（2）施工期污水

施工期地下水污染源主要为生活污水、施工废渣、施工废水和油等，污染物主要为石油类、COD、氨氮及SS等。

①生活污水

施工营地生活污水一旦随意排放，将对地下水产生一定的污染。施工营地为临时设施，应设防渗漏的旱厕和沉淀池，并由环卫部门清运，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。这些废渣和废弃泥浆随意堆放，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施工废水和废油

施工期生产废水主要来自各类管道安装完后清管和试压过程排放的废水，施工过程中各种施工机械设备洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗等会产生废水。管道清管和试压过程中排放的废水主要污染物为含少量铁锈、泥沙等悬浮物，经沉淀后即可去除，这部分废水经沉淀后可回用于洒水降尘。其它建筑物施工过程中各种施工机械设备洗涤用水和施工现场清洗、建材清洗废水，含有一定的油污和泥沙，虽然污水量较少，但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，达标后排放。

变更后，项目施工期产生的生活、生产废水在防渗措施完善的基础上对地下水的影响较小。

9.3.2 变更后运营期地下水环境影响预测

9.3.2.1 变更后污染源变化

本项目变更前后对地下水可能产生影响的环节均为油库区及污水处理站各地下构筑物。

变更前，机场油库位于航站楼东南侧，设计建设4座1000m³立式航煤使用油罐，油罐双排布置。另配套建设1座30m³的航煤污油罐及1座30m³的航煤沉淀罐。航站区南部建设污水处理站一座，处理工艺为膜生物反应器（MBR），设计处理能力为550m³/d，调节池容量180m³。

变更后，机场油库区位置不变，仍位于航站楼东南侧。航煤使用油罐数量和规格不变，建设4座1000m³立式油罐，油罐区所处位置微调，由双排罐布置改为单排罐布置。另建设1座50m³的埋地卧式回收罐，1座10m³的埋地卧式污油罐。在航站区东部建设污水处理站一座，处理工艺为膜生物反应器（MBR），将机场中水处理设施与机场污水处理站合并建设，设计处理能力增至1020m³/d，调节池容量扩大至200m³。变更前后机场油库区和污水处理站位置变化情况见图9-2-5。

9.3.2.2 正常状况地下水环境影响分析

在正常状况下，油库区立式油罐区防火堤内土建做防渗处理，水管道经罐区防火堤和围墙处均设立水封井；油罐防渗系统达到了《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）规定的设计要求，防渗系统完好，验收合格；罐区污水汇集在水泥混凝土围堰之内，油库区地面均进行了硬化防渗处理；生活污水主要污染物是有机物、悬浮物、氨氮，成分比较简单，污水处理站地下构筑物都为钢筋混凝土结构，且防渗措施满足《给排水构筑物工程施工及验收规范（GB50141-2008）》。

因此变更后，正常工况下油罐及污水处理站废水均不会对周围地下水产生影响。

9.3.2.3 非正常状况下地下水环境影响预测

非正常情况下，油罐围堰及污水处理站地下构筑物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。

本次评价以油罐围堰泄漏和污水处理站地下调节池泄漏为情景进行分析。

（1）水文地质条件概化

本项目变更后建设地点、占地边界不变，变更后油罐区和污水处理站仍位于机场航站区红线范围内，仅油罐区所处位置微调，由双排罐布置改为单排罐布置。因此建设地点水文地质条件不变。

区内地下水主要为第四系松散层孔隙水，概化为统一储水系统。含水层为全新统、上更新统中砂、细沙含水层，厚度取 3m，水力坡度取 3.5‰。渗透系数取 $K=10\text{m/d}$ ，有效孔隙度取 0.26。评价区概化为各向同性均质含水层。评价区内含水层水力特征概化为：①渗流符合达西定律；②水流呈平面二维运动；③水流呈

稳定流。

(2) 参数确定

①油库区

变更后，油库设置4座1000m³立式油罐，与变更前油库建设规模一致，油罐类型、单个油罐容积不变，因此发生泄漏时，泄露量与原环评一致。

假定一座油罐发生事故，经过处理后约有1%进入土壤中，建设场地区上部为约8m厚的包气带，包气带岩性为粘土、粉质粘土，防护性能较好，对污染物进入含水层可起到一定的阻隔作用。经过土壤的吸附作用约有5%进入地下水中，由于石油类溶解度小，大部分石油类为悬浮状态，约10%石油类溶解随水流迁移扩散，估算完全溶解的石油类约40000g。

③ 污水处理站调节池泄漏

污水处理站处理能力由 550m³/d 增加至 714m³/d，调节池容积由 180m³扩大至 200m³。地下水环境影响预测将调解池污水泄露量为污染源强，因此本次变更后，调节池发生泄露时进入地下水的污染物总量、影响距离有所增加。

污水处理站处理能力为 714 m³/d，调节池有效容积约为 200m³(10×5×4)，根据《给排水构筑物工程施工及验收规范（GB50141-2008）》，正常情况下，钢筋混凝土结构水池渗水量应小于 2L/m²·d(池壁和池底的浸湿面积)。假定调节池破裂，渗水量为正常情况下的 10 倍。以发生破裂 30 天的泄露量为污染源强，即约有 102m³污水渗漏，假设污染物全部进入含水层，特征污染物以氨氮计算，生活污水氨氮以 50mg/l 计算，估算出进入地下水中氨氮总量为 5100g。

计算评价参数见表 9-3-1。

表 9-3-1 变更前后计算参数一览表

地下水类型	参数			污染源强			
	水流速度 (m/d)	弥散系数 (m ² /d)		石油 (g)		氨氮 (g)	
		纵向 D _L	横向 D _T	变更前	变更后	变更前	变更后
第四系松散岩类孔隙水	0.13	5	0.6	40000	40000	4700	5100
备注	估算	经验取值	经验取值	经验值	不变	估算	增加

(3) 预测模式

①油库区

由于变更前后单个油罐容积无变化，因此发生泄漏时泄露量和主要污染物石油类的运移距离预测结果与原环评一致。

预测模型采用采用瞬时示踪剂—平面瞬时点源。其计算公式如下：

$$C(x, y, t) = \frac{m_M / M}{4\pi n \sqrt{D_L D_T} t} e^{-\left[\frac{(x-ut)^2}{4D_L t} + \frac{y^2}{4D_T t} \right]}$$

式中：

x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间，d；

$C(x, y, t)$ — t 时刻点 x, y 处的示踪剂浓度，mg/L；

M —含水层的厚度，m；

m_M —长度为 M 的线源瞬时注入的示踪剂质量，g；

u —水流速度，m/d；

n —有效孔隙度，无量纲；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数， m^2/d ；

π —圆周率。

②污水处理站调节池泄漏

连续注入示踪剂-平面连续点源预测模型：

$$C(x, y, t) = \frac{m_t}{4\pi M n \sqrt{D_L D_T}} e^{\frac{xu}{2D_L}} \left[2K_0(\beta) - W\left(\frac{u^2 t}{4D_L}, \beta\right) \right]$$

$$\beta = \sqrt{\frac{u^2 x^2}{4D_L^2} + \frac{u^2 y^2}{4D_L D_T}}$$

式中： x, y —计算点处的位置坐标；

t —时间，d；

$C(x, y)$ — t 时刻点 x, y 处的示踪剂质量浓度，mg/L；

M —含水层厚度，m；

m_M —单位时间注入的示踪剂质量，kg/d；

u —水流速度，m/d；

n —有效孔隙度；

D_L —纵向弥散系数， m^2/d ；

D_T —横向 y 方向的弥散系数 m^2/d ；

$K_0(\beta)$ — 第二类零阶修正贝塞尔函数；

$W(\frac{U^2 t}{4D_L}, \beta)$ ：— 第一类越流系统井函数。

(4) 预测结果

本次计算参考《地表水环境质量标准》(GB3838-2002) 中石油类的Ⅲ类标准限值 (0.05mg/L) 和《地下水质量标准》氨氮的Ⅲ类标准限值 0.5mg/L 来确定污染源推进位置，扩散浓度控制最低限值定为污染物的检出限值。变更前后计算结果见表 9-3-2。

表 9-3-2 事故状态下污染物运移预测结果

预测因子		石油类				氨氮			
扩散浓度限值 (mg/L)		0.01		0.05		0.03		0.5	
		变更前	变更后	变更前	变更后	变更前	变更后	变更前	变更后
向上游最大扩散距离 (m)	50d	86	86	76	76	77	77.4	42	42.2
	100d	112	112	98	98	105	105.1	45	45.7
	1000d	200	200	150	150	260	260.3	-	-
	10a	70	70	-	-	-	-	-	-
	5000d	-	-	-	-	-	-	-	-
	20a	-	-	-	-	-	-	-	-
向下游最大扩散距离 (m)	50d	99	99	89	89	88	88.3	55	55.5
	100d	138	138	124	124	128	128.7	71	71.7
	1000d	460	460	410	410	484	484.8	-	-
	10a	1020	1020	900	900	730	730	-	-
	5000d	1000	1000	1000	1000	890	890	-	-
	20a	1600	1600	1470	1470	1130	1130	-	-
垂直流向最大扩散距离 (m)	50d	32	32	28	28	28	28.4	16	16.4
	100d	43	43	38	38	40	40.1	20	20.7
	1000d	115	115	95	95	128	128.5	0	0
	10a	190	190	140	140	90	90	-	-
	5000d	200	200	160	160	80	80	-	-
	20a	240	240	180	180	60	60	-	-

由表 9-3-2 可知，变更前后污染物迁移距离变化不大，油库区石油类预测结果无变化，变化主要体现在污水站废水污染物泄漏，尤其是泄露初期。

本次变更后，假设油库区发生事故，围堰破裂，石油类污染物进入到含水层，会对场地地下水水质造成污染。事故发生 50d 后，石油类浓度超过Ⅲ类标准污染范围为：顺地下水流向下游扩散最大距离 89m，往上游方向最大扩散距离 76m，垂直地下水流向（侧向）最大扩散距离 28m；事故发生 100d 后，石油类浓度超过Ⅲ类标准污染范围为：顺地下水流向下游扩散最大距离 124m，往上游方向最大扩散距离 98m，垂直地下水流向（侧向）最大扩散距离 38m；事故发生 1000d 后，石油类浓度超过Ⅲ类标准污染范围为：顺地下水流向下游扩散最大距离 410m，

往上游方向最大扩散距离 150m，垂直地下水流向（侧向）最大扩散距离 95m；事故发生 10a 后，石油类浓度超过Ⅲ类标准污染范围为：顺地下水流向下游扩散最大距离 900m，垂直地下水流向（侧向）最大扩散距离 140m；事故发生 5000d 后，石油类浓度超过Ⅲ类标准污染范围为：顺地下水流向下游扩散最大距离 1000m，垂直地下水流向（侧向）最大扩散距离 160m；事故发生 20a 后，石油类浓度超过Ⅲ类标准污染范围为：顺地下水流向下游扩散最大距离 1470m，垂直地下水流向（侧向）最大扩散距离 180m。

假设污水处理站调节池发生破裂，污水渗漏至含水层，会对场地地下水水质造成污染。事故发生初期（事故发生 50d 后），氨氮浓度超过Ⅲ类标准污染范围为：顺地下水流向下游扩散最大距离 55.5m，往上游方向最大扩散距离 42.2m，垂直地下水流向（侧向）最大扩散距离 16.4m；事故发生 100d 后，氨氮浓度超过Ⅲ类标准污染范围为：顺地下水流向下游扩散最大距离 71.7m，往上游方向最大扩散距离 45.7m，垂直地下水流向（侧向）最大扩散距离 20.7m；由表 9-3-2 可知，事故发生 1000d 后，变更前后氨氮浓度不超标。

5) 地下水环境影响评价

正常情况下，运营期项目不会对场区周围地下水环境产生影响。但在非正常情况下，油库区或污水处理站调节池等防渗措施可能发生破损，泄漏的石油类或生活污水等泄漏渗入地下水中，使得地下水水质遭受污染。

根据变更后预测结果，非正常情况下污染物石油类的泄漏渗入对建设场地周围的下水水质将会产生污染，随着时间的增长，扩散运移距离及影响范围都表现出扩大的趋势，但污染物的浓度将逐渐降低，说明地下水的稀释作用明显，但稀释净化时间较长。

本项目场地地下水流向为东北向西南。污水处理站或油库区发生渗漏的情况下，污水进入第四系松散岩类孔隙水含水层，短时间内（50d、100d）石油类扩散在半径 150m 范围内，氨氮扩散在半径 80m 范围内。变更后机场油库区位置不变，仍位于航站楼东南侧，可能导致项目场区外一定范围内的地下水受到污染；污水处理站位于航站区东部，结合地下水流向，采取应急措施可将污染范围控制在场区内。

如长时间（1000d）未采取措施，机场下游石油类扩散半径会在 400m 至 500m 范围内；事故发生 10a~20a 后，机场下游石油类扩散半径会在 900~1600m 之间。如采取措施不及时，石油类将会对航站区外南侧的周边村庄分散水井的水质产生一定的污染。

结合场地的水文地质条件，在非正常状况下，项目对第四系松散岩类孔隙水含水层的水质有一定的污染风险；而下部的碳酸盐岩裂隙-岩溶含水层埋深较大，顶板埋深约 160m，且该含水岩组与上部第四系含水层间水力联系较弱，因此项目对此含水层没有影响。

9.3.2.4 对地下水环境保护目标的影响

变更后油库和污水处理站仍位于航站区红线范围内，因此本项目地下水环境敏感保护目标不变，仍为南侧 3km 处的兖州区大安水源地一级保护区及项目周边分布有分散式饮用水水源地。

根据上述影响预测，非正常状况下，发生油库或污水处理站泄漏事故，如未采取应急措施，可能会对场界外第四系松散岩类孔隙水含水层水质产生影响。距离项目航站区外最近的是二郎庙村，约 700m，事故发生后短时间（50d、100d）内不在污染扩散半径范围内。因此项目对周边村庄分散水井的水质污染风险可接受。

在项目下游 3km 的大安水源地取水含水层为碳酸盐岩裂隙-岩溶含水层，且距离项目场地较远，事故发生 20a 后污染扩散半径不会到达水源地保护区。根据上述分析，项目对此含水层没有影响，因此本项目不会对水源地水质产生污染影响。

9.4 小结

变更后，机场建设地点、占地边界不变，仅航站区平面布局有一定调整，所处场地地层岩性及水文地质条件不发生改变。变更后，单个油罐容积不变，泄露时源强不变，经预测变更前后油罐泄露引起石油类迁移距离一致。变更后污水站调节池容积增加，则调节池发生泄露时进入地下水的污染物量、迁移距离有所增加，经预测变更后调节池泄露对周边地下水敏感保护目标影响程度有所增加，与变更前相比增加量不大，不会对水源地及周边地下水敏感保护目标影响程度水质产生污染影响。

场区地下水主要为松散层孔隙水含水岩组。该含水层为多层结构含水层，地下水类型为孔隙潜水和浅层承压水，介质以中砂、细砂为主，整体流向为自东北向西南。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；非正常工况下，油罐或者污水处理站调节池的泄漏事故会对场区和场区外一定范围内的地下水水质有一定的污染风险，对周边村庄的分散水井及场区下游的大安水源地水质污染风险较小。在对油罐和污水处理站调节池采取相应的防渗措施，并且在其下游设置长期监测井之后，能有效控制本项目对地下水的影响。

10 变更固体废物环境影响分析

10.1 施工期固体废物环境影响分析

10.1.1 主要来源

施工垃圾主要来自施工场所产生的建筑垃圾（主要指地面挖掘、拆除工程、道路修筑、管道敷设、材料运输、基础工程和房屋建筑等工程施工期间产生的大量废弃的建筑材料，如砂石、石灰、混凝土、木材和土石方等）以及由于施工人员活动产生的生活垃圾等。

10.1.2 施工垃圾的环境影响分析

施工期间产生的建筑垃圾及施工人员带来的生活垃圾如不及时处理不仅有碍观瞻，影响景观，而且在遇大风天气时，将产生扬尘。建筑垃圾在施工结束后应及时清运。生活垃圾如不及时处理，在气温适宜的条件下则会滋生蚊虫、产生恶臭并传播疾病，对周围环境产生不利影响。生活垃圾临时储存后送到市政系统生活垃圾处理场处理。

10.2 运营期固体废物影响分析

10.2.1 固体废物污染途径分析

固体废物环境影响表现为直接影响和间接影响两种情况：一是散发臭气，直接影响环境空气质量，直接传播病菌等影响人体健康，进入水体影响水体水质和景观；二是垃圾滤液下渗影响地下水和地表水；垃圾处理过程中产生的废气和废水造成二次污染等。机场固体废物在堆存、中转运输等过程中，如果没有密闭或采取防渗、防雨措施，会产生臭气和滤液，影响环境空气、水环境、土壤环境质量和卫生环境。

10.2.2 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，在分拣过程中要暂存机场垃圾转运站，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产生量计量统计，及时安排运输车辆清运垃圾中转站储存垃圾。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，可在垃圾临时储存区域设置挡雨棚及防水堤。同时严格限定垃圾临时存放地点，按照性质分类妥善处理处置，不会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。

11 变更环境风险影响评价

11.1 变更前环境风险影响评价结论

(1) 变更前环境风险分析结果

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 浓度仅可能会超出短间接接触容许浓度。油库区 3000m 范围内分布有村庄敏感点 19 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本工程若发生事故，消防事故水量约为 1932.57m³。油库拟建设 61×46×1.2m 防火堤，有效容积为 2523.22m³，同时，库区建设 1 座 500m³ 的事故污水收集池，总事故水容量为 3023.22m³，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及污水处理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、加油站及污水处理站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。

(2) 主要变更因素及变更影响评价必要性分析

根据《济宁机场迁建工程可行性研究报告》及《济宁机场迁建工程初步设计》，济宁机场变更后（可研及初步设计调整），机场迁建工程的建设目标年 2025 年航煤油罐形式、围堰尺寸、隔油及事故污水收集池、污水处理站规模及调节池容积均发生了变化，相较于原环评阶段不再建设汽车加油站，因此需按照变更后目标年 2025 年的设施情况对济宁机场的环境风险影响进行重新分析。

11.2 变更后环境风险影响分析

11.2.1 评价依据

11.2.1.1 风险调查

(1) 风险环节调查

变更后本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、污水及固体废物

处理工程、供油工程、消防救援工程、供热、供冷工程等。经分析变更后可能产生环境风险的设施主要为油库区和污水处理站。

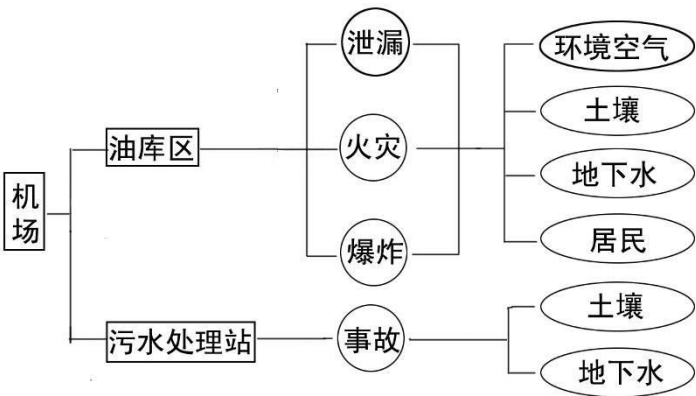


图 11-2-1 环境风险环节及环境要素关系图

① 油库区

变更后机场油库位于机场的东南侧，设置 4 座 1000m³ 地上立式浮顶油罐，1 座 50m³ 地上卧式回收罐、1 座 10m³ 埋地卧式污油罐、2 座 900m³ 消防水罐、1 座 1236.1m² 生产值班用房、1 座 479.6m² 消防泵房及变配电间、1 座 199.5m² 装卸油棚、1 座 139.7m² 油泵棚、1 座 380.7m² 油车棚、1 座 27.5m² 固废间、1 座 110.8m² 化验室和 1 座 550m³ 隔油及事故污水收集池，一套油气回收装置。油罐围堰面积 1863m²，高度 1.2m，有效容积为 1414.92m³。

②污水处理站

污水处理站位于油库区北侧，处理规模为 714m³/d。

(2) 危险物质识别

机场涉及的危险物质主要为航空煤油，各危险物质理化性质及危害性分析见表 11-2-1。

表 11-2-1 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/cm³	自燃点	224℃
	爆炸范围	0.7～5.0%	闪点	不低于 38℃	结晶点	不高于－46℃
	溶解性	不溶于水，溶于醇等多数有机溶剂				
毒理性	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、					

分析	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：LD50：36000mg/kg（大鼠经口）；7072mg/kg（兔经皮）；LC50：无资料。
	车间卫生标准：前苏联 MAC（mg/m ³ ）：300[上限值]；中国 MAC（mg/m ³ ）：未制定标准。
	环境危害：对环境有危害，对大气可造成污染。
储运条件	航空煤油罐储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，CO 理化性质及毒理性指标见表 11-2-2。

表 11-2-2 CO 物理、化学及毒理性指标

品名	一氧化碳	别名	—		英文名	carbon monoxide
理化性质	分子式	CO	分子量	28.01	熔点	-199.1℃
	沸点	-191.4℃	相对密度	0.97（空气=1）	蒸气压	309kPa/-180℃
	闪点	<-50℃	引燃温度	610℃	爆炸极限	上限：74.2% 下限：12.5%
	外观气味	无色无臭气体。				
	溶解性	微溶于水，溶于乙醇、苯等多数有机溶剂。				
稳定性	—					
危险性	健康危害：一氧化碳在血中与血红蛋白结合而造成组织缺氧。 急性中毒：轻度中毒者出现头痛、头晕、耳鸣、心悸、恶心、呕吐、无力；中度中毒者除上述症状外，还有皮肤粘膜呈樱红色、脉快、烦躁、步态不稳、浅至中度昏迷。 环境危害：对环境有危害，对水体、土壤和大气可造成污染。 燃烧危险：本品易燃。					
毒理学资料	接触控制与个人防护：中国 MAC（mg/m³）：30；前苏联 MAC（mg/m³）：20。 毒理性：LD50：无资料；LC50：2069mg/m³，4 小时（大鼠吸入）。					

11.2.1.2 风险潜势初判及评价等级

机场主要危险单元为机场油库，危险物质主要为航空煤油。经计算，本项目危险物质总量与其临界量的比值 $Q=0.8640 < 1$ ，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，本项目环境风险仅需进行简单分析。

11.2.2 环境敏感目标概况

11.2.2.1 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 3000m 范围内的居民，此范围内分布有村庄敏感点 20 处，分布情况见表 2-6-3。

11.2.2.2 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机场周边的洸府河、洸河。

11.2.2.3 地下水环境敏感目标

地下水环境风险保护目标为评价范围内的分散水井和项目场地南侧约 3km 的兖州区大安水源地一级保护区，大安水源地一级保护区面积为 0.027km²。地下水环境敏感目标见表 2-6-4。

11.2.3 环境风险识别

11.2.3.1 油库区风险事故调查及事故树分析

根据本工程油库情况、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 11-2-3。

表 11-2-3 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对时，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	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	码头保税区油库	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 11-2-4 所列出的油库事故分类统计数据。

表 11-2-4 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 11-2-4 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：

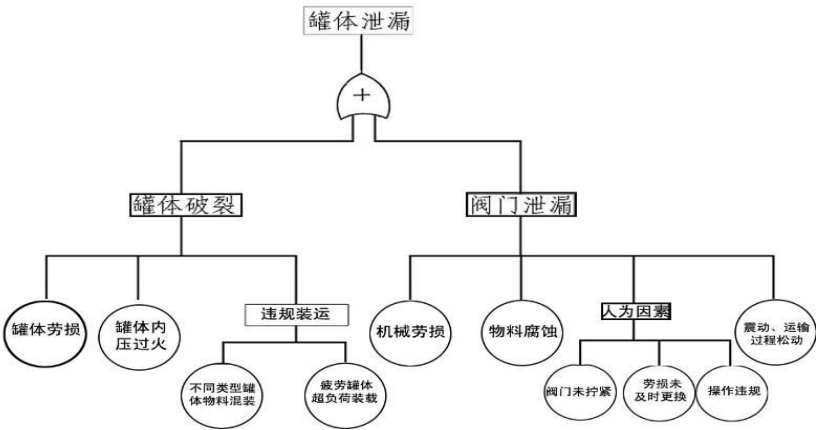


图 11-2-2 油库罐体泄漏事故树分析

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 11-2-5。

表 11-2-5 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

11.2.3.2 污水处理站风险事故分析

污水主要污染因子为 BOD₅、COD、SS、NH₃-N 及石油类等，一旦发生污水处理站失效将导致超标废水外排，可能影响的环境要素有机场周边的土壤、地表水和地下水。

经调查污水处理站事故主要因管理操作问题和部分不可抗因素引起，其事故原因分析见表 11-2-6。

表 11-2-6 污水处理站事故原因分析

类别	原因分析
管理操作问题	①进水水温及 pH 值调节错误，导致微生物死亡
	②进水水量控制不连续，造成微生物数量不稳定，而使得污水处理效率不达标
	③污水处理站出水口出水水质不达标，使得超标污水进入蓄水池
部分不可抗因素	①暴雨侵袭，导致污水处理站进水量过大，超出污水处理站处理能力，使得污水未能达标处理
	②接收事故排水，造成水质浓度较高，污水处理站正常处理能力效率未能满足特殊水质要求
	③由于污水处理站输水管线问题，部分污水未经处理或处理未达标进入蓄水池

由上表可以看出：处理站运行功能失效主要原因有人为调节违规，造成部分工艺流程失效或生物细菌死亡；进水水质较差并含有灭活活性细菌微生物的物质，造成生物降解功能失效及一些不可抗因素。

11.2.3.3 最大可信事故确定

根据本工程事故调查及事故树分析，确定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）。

11.2.4 环境风险分析

11.2.4.1 大气环境风险分析

本次评价拟定 1000m³ 航空煤油储罐发生泄漏，引发围堰池火，油罐围堰面积 1863m²，高度 1.2m。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_{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。

事故状态下，油库区下风向居民会受到一定的 CO 及 SO₂ 影响。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。

11.2.4.2 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两种：污水处理站失效导致超标废水外排及油库区消防事故水溢流。

（1）污水处理站失效超标废水及不能及时利用废水。本项目污水主要污染因子为 BOD₅、COD、SS、NH₃-N 及石油类等，污水处理站处理能力为 714m³/d（29.75m³/h），拟建机场运营后污水经处理达到《城市污水再生利用 城市杂用水

水质》(GB/T18920-2002)中绿化、道路清扫及消防标准限值,回用于场内绿化、道路浇洒,不排放至外环境。拟定污水处理站失效事故状态下,污水处理站非正常运行恢复时间为6h,其间污水产生量约为178.5m³,一旦处理不达标的污水溢流,可能对机场周边的地表水环境产生一定的影响。拟定污水处理站处理后的达标污水不能及时利用而导致外排或溢流,也会到区域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。 V_1 按一个储罐有效容积900m³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,本油库1000m³立式油罐设置固定式泡沫灭火系统和固定式消防冷却水系统,并采用室外消火栓系统。泡沫混合液供给强度为6L/min·m²,泡沫混合液供给时间为45min;本项目库区有4座1000m³立式油罐,油罐区冷却水系统按照1座1000m³储罐着火全周冷却,2座1000m³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),室外消火栓设计流量为15L/s,冷却水连续供给时间为6h;其消防水量为1055.57m³。

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。

$$V_5 = 10q \cdot f = 17.93\text{m}^3$$

q—降雨强度,按平均日降雨量, mm;

$$q = qa/n$$

qa—年平均降雨量，取 683.2mm；

n—全年降雨天数，取 71 天；

f—必须进入事故废水收集系统的雨水汇水面积， 10^4m^2 。

经上述计算后，本工程若发生事故，事故水量约为 1923.50m^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。

11.2.4.3 地下水环境风险分析

本工程设置 4 座 1000m^3 地上立式浮顶油罐，1 座 50m^3 地上卧式回收罐、1 座 10m^3 埋地卧式污油罐、2 座 900m^3 消防水罐、1 座 550m^3 隔油及事故污水收集池。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、隔油及事故污水收集池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。

11.2.5 环境风险防范措施

11.2.5.1 油库区风险防范措施

(1) 物料泄漏防范措施

油库区物料泄漏防范措施见表 11-2-7。

表 11-2-7 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	一旦发生油库区溢油，应立刻关闭所有正在作业的油罐阀门，停止燃料输送，检查油水分离池和罐底阀门，关闭入口和出口。为防止大量溢油通过隔油池进入机场排水系统，应迅速将储备吸油棉或泥沙等将扩散溢油固定，避免对机场污水处理站的冲击
7	在油罐下游设置长期监测井，有效控制本项目对地下水的影响

(2) 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。针对本工程的实际情况火灾爆炸事故防范措施见表 11-2-8。

表 11-2-8 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

（3）消防事故水处理措施

本工程若发生事故，事故水量约为 1923.50m^3 。本期工程油库拟建设面积为 1863m^2 、高 1.2m 的防火堤，有效容积为 1414.92m^3 ，同时库区建设 1 座 550m^3 隔油及事故污水收集池，总事故水接收容量为 1964.92m^3 ，可以确保消防事故水不进入外环境。

此外，机场雨水排放系统在雨水排放口应设置应急阀，在事故状态下关闭阀门，确保场内事故废水不排入外环境。

（4）污水处理站非正常运行防范措施

污水处理站非正常运行条件下产生的污水可导入调节池，不能及时利用的处理后废水可暂存于回用水池，可确保事故状态下超标污水不进入外环境，避免不能及时利用的回用水外排或溢流，有效避免污水处理站污水对区域地表水环境的影响。

（5）地下水环境风险防护措施

本工程油罐及污水处理构筑物均采取防渗层、围堰等有效的防渗措施，可以有效避免油罐及构筑物对周围地下水产生影响。在机场运行中加强油罐及污水处理构筑物等故障排查和维护，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。

（6）三级防控措施

三级风险防范体系主要是指装置（车间）级、厂区级以及区域级的三级防控体系，实现源头、过程、终端全面控制。

根据项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度及污染物类型，依据《导则》中表 7 地下水污染防渗分区参照表，将项目场地分为重点防渗区和一般

防渗区两类，分别采取不同的防渗措施，见 15.4.2 运营期地下水保护措施。

①第一级防控措施

本工程油罐及污水处理构筑物均采取防渗层、围堰等有效的防渗措施，构筑生产过程中环境安全的第一层防控网，将泄露物料切换到处理系统，有效防止污染雨水和轻微事故泄露造成的环境污染。

②第二级防控措施

第二级防控是厂区级的，机场油库区设置自动报警装置，并设计事故池，切断废水污染物与外部的通道，将污染控制在厂内，防止重大事故泄漏物料和污染消防水造成的环境污染。

③第三级防控措施

第三级防控是区域级的，本项目生活污水处理后回用，不外排。本项目污水处理站建设 200m³ 调节池，本次评价建议机场建设 1 座 10000m³ 回用水池用于储存中水及雨水。污水处理站非正常运行条件下产生的污水可导入调节池，不能及时利用的处理后废水可暂存于回用水池，可确保事故状态下废水不进入外环境，有效避免污水处理站污水对区域地表水环境的影响。

11.2.5.2 应急防护撤离

根据油库区火灾事故的影响预测结果，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。

11.2.5.3 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时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。

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，编制本工程风险事故应急预案。

1、预案组成

（1）执行机构设置及职责

本工程拟设应急预案指挥小组，其机构设置及职责见表 11-2-9。

表 11-2-9 组员的分工职责

机构设置	成员	职责
指挥小组组长	公司经理 总负责人	宣布应急预案的启动和终止，授权临时应急指挥部开展救援工作
副组长	副总经理 及总工程师	制定、修订应急预案，并组织开展定期学习，处于决策层领导组织，协调救援组长开展各项应急预案工作
组员	生产技术部	负责生产技术部门的事故报警，并及时查找事故原因，做出正确的处理判断，上报领导层，并做好事故处理工作。
	安全保障部	控制事故现场，向上级部门汇报事故情况，积极投入应急救援行动。
	保卫部	严格控制人员出入，对事故现场加以控制，快速疏散人群，并将其安全安置以及现场的保卫工作。
	医疗卫生部	快速投入现场的救援工作，并指导特殊现场的救援人员的保护工作。
	物资后勤部	对物资的补救，并给予应急救援工作物力、财力的支持，保障生产必需品的供给和救援行动的需要。
	消防救援部	依据指挥投入救援，快速灭活并对危险设施加以保护和控制；事故区的紧急救援；针对不同事故提出应对的防范措施。

（2）预案内容组成

预案内容组成见表 11-2-10。

表 11-2-10 预案内容组成

油库(油)	①预案应将泄漏事故的类型分为罐体和管线泄漏，并将事故可能带来的直接影响进行估
-------	--

罐)泄漏事故	算; ②预案应对各职能部门的分工进行细化,明确事故发生时各部门的配合工作; ③预案应对事故进行等级明确; ④明确泄漏物料的处理方式; ⑤明确事故后处理的清洗污水收集、处理方式及回用方式; ⑥明确事故报告总结编写。
--------	---

2、预案执行

(1) 预案开始、终止: 本预案由预案总指挥进行宣布预案的开始和终止;

(2) 预案执行: 各职能部门进行明确分工, 严格按照预案要求, 各行其责并相互配合, 人员进行适当调整, 以保证事故能够得到最有效控制。各部门人员执行预案应服从本组指挥, 并听从总指挥调遣;

(3) 预案执行应过程, 应以控制事故影响为主, 应将环境影响和区域敏感目标的保护为主旨;

(4) 在事故得到整体控制后, 宣布预案中止, 各部门应继续严守自己的岗位, 直到事故救援完成。

3、区域应急预案联动

(1) 建设单位应及时到地方政府应急预案的执行部门备案, 责任到人, 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时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。需要外部力量救援的风险事故状态下, 可向济宁市政府值班室、济宁市生态环境局(污控科)、济宁市生态环境局兖州区分局、济宁市消防支队、济宁市消防救援支队兖州区大队、济宁市安监局、济宁市公安局、济宁市卫生局医政科等相关政府部门及济宁市第一人民医院等医院请求支援。

(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。

4、应急物资储备

根据《石油库设计规范》(GB50074-2014), 本项目航煤油库区设置固定式泡沫灭火系统和固定式消防冷却水系统、并配置辅助泡沫枪、消火栓及其他小型移

动式灭火器材。设置 2 座 900m³ 地上式消防水罐，每座 1000m³ 油罐安装 2 套 PCL8 型泡沫产生器、1 个 PQ4 型泡沫枪。

为了火灾发生时及时与有关部门联络，在消防值班室设置火警专用受警录音电话一门。在消防值班室和机场消防队之间设直通电话。在油罐区四周设置手动报警系统、可燃气体报警、工业电视监控系统，在消防控制室、消防泵房内设声光报警装置。

油库可与机场消防中心组成联防，利用机场消防中心的消防车和专职消防队员，机场消防站距离机场油库仅400m，在接到油库火灾报警后5min能够提供救援，机场消防车辆的参数如下：

表 11-2-11 机场消防站消防车辆

序号	消防车型	配备数量（辆）
1	快速调动车	1
2	主力泡沫车	2
3	重型泡沫车	2
4	火场照明车	1
5	通信指挥车	1
6	保障车	1
7	合计	8

11.3 环境风险变更结论

根据《济宁机场迁建工程可行性研究报告》及《济宁机场迁建工程初步设计》，济宁机场变更后（可研及初步设计调整），机场迁建工程的建设目标年 2025 年航煤油罐形式、围堰尺寸、隔油及事故污水收集池、污水处理站规模及调节池容积均发生了变化，相较于原环评阶段不再建设汽车加油站，因此按照变更后目标年 2025 年的设施情况对济宁机场的环境风险影响重新进行了分析。

变更后本项目环境风险简要分析内容表见下表 11-3-1。

表 11-3-1 济宁机场环境风险简要分析内容表

建设项目名称	济宁机场迁建工程				
建设地点	（山东）省	（济宁）市	（兖州）区	（ / ）县	（ / ）园区
地理坐标	经度	116.741944°	纬度	35.646944°	
主要危险物质及分布	机场主要危险物质包括航空煤油，位于机场东南侧的机场油库。				
环境影响途径及危害后果	（1）大气：本次评价拟定 1000m³ 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，在事故状态下，油库区下风向居民会受到一定的 CO 及 SO₂ 影响。 （2）地表水：				

	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两种：污水处理站失效导致超标废水外排及油库区消防事故水溢流。 ①污水处理站失效超标废水及不能及时利用废水。拟定污水处理站失效事故状态下，污水处理站非正常运行恢复时间为 6h，其间污水产生量约为 178.5m³，一旦处理不达标的污水溢流，可能对机场周边的地表水环境产生一定的影响。拟定污水处理站处理后的达标污水不能及时利用而导致外排或溢流，也会到区域地表水环境产生影响。 ②油库区火灾事件消防事故水。本工程若发生火灾事故，事故水量约为 1923.50m³。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。 (3) 地下水： 本工程设置 4 座 1000m³ 地上立式浮顶油罐，1 座 50m³ 地上卧式回收罐、1 座 10m³ 埋地卧式污油罐、2 座 900m³ 消防水罐、1 座 550 m³ 隔油及事故污水收集池。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、隔油及事故污水收集池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。
环境防范措施要求	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，油库区设置移动式消防冷却水系统。 油库区建设面积为 1863m²、高 1.2m 的围堰，并在油库区建设 1 座 550m³ 的隔油及事故污水收集池，确保消防事故水不进入外环境。污水处理站设置调节池，污水处理站非正常运行条件下产生的污水及不能及时利用的废水可导入调节池，可确保事故状态下超标污水不进入外环境。 项目油罐及污水处理构筑物均采取防渗层、围堰等有效的防渗措施，在机场运行中加强油罐及污水处理构筑物等故障排查和维护，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。
填表说明	机场危险物质为航空煤油。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与其临界量的比值 $Q=0.8640<1$，项目环境风险潜势为 I，本项目环境风险仅需进行简单分析。

根据变更后分析结果可知：

(1) 航空煤油储罐发生泄漏，引发围堰池火的事故状态下，油库区下风向关心点会受到一定的伴生/次生 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) 变更后本工程若发生事故，消防事故水量约为 1923.50m³。油库拟建设面积为 1863m²、高 1.2m 的围堰，有效容积为 1414.92m³，同时，库区建设 1 座 550m³ 的隔油及事故污水收集池，总事故水容量为 1964.92m³，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及污水处理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,严格按照油库区及污水处理站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。

经分析变更后济宁机场可能产生环境风险的设施主要为油库区和污水处理站,机场储油罐规模未发生变化,环境风险仍为简单分析,环境风险影响与变更前没有明显变化。

12 变更前后土壤环境影响分析

根据《济宁机场迁建工程可行性研究报告》及《济宁机场迁建工程初步设计》，济宁机场变更后（可研及初步设计调整），可能的土壤环境污染源仍主要为机场油库区，较原环评阶段减少了汽车加油站，变更后济宁机场的土壤环境影响引用原环评中机场油库区的影响分析结论。

12.1 土壤环境影响识别

12.1.1 施工期

变更后机场工程施工期主要为地基处理、场地平整、土方施工、管道敷设、建筑及设备安装等，主要污染物为施工扬尘，正常状况下不涉及土壤污染影响。

12.1.2 运营期

变更后本项目可能产生土壤环境污染的单元均主要为航煤油库区。根据工程分析，正常情况下本项目运营期不会对土壤环境产生污染影响，事故状态下，航空煤油储罐发生泄漏后会对土壤造成垂直入渗影响；拟建工程不会造成土壤酸化、盐化、碱化。

12.1.3 服务期满

服务期满后，机场各设备设施将不再使用，不会有油品储存及各类污染物产生，不涉及土壤环境影响。

12.1.4 小结

综上，本工程土壤环境影响类型及途径识别情况见表12-1-1。

表 12-1-1 土壤环境影响类型及途径

不同时段	污染影响型				生态影响型			
	大气沉降	地面漫流	垂直入渗	其他	盐化	碱化	酸化	其他
建设期								
运营期			√					
服务期满								

本项目属于污染影响型建设项目，土壤污染时段主要为项目运营期，途径主要为垂直入渗，垂直入渗污染源及影响因子识别结果见表12-1-2。

表 12-1-2 污染影响型建设项目土壤环境影响源及影响因子一览表

污染源	工艺流程/节点	污染途径	全部污染物指标	特征因子	备注
油品储罐、输油管线	航空煤油储存及输送	垂直入渗	石油类	石油烃	事故

12.2 土壤环境影响分析

本次评价根据土壤环境影响识别结果，针对项目运营期垂直入渗的土壤环境影响进行分析。

12.2.1 正常状况下土壤环境影响评价

正常状况下，油罐区采取严格的防渗措施，油罐防渗系统达到《石油化工工程防渗技术规范》（GB/T 50934-2013）规定的设计要求，防渗系统完好，验收合格；输油管线设计完好，无渗漏；各设备运行期间进行定期巡检，油品不会进入土壤环境。因此，正常状况下本项目不会对机场周边耕地、居住区等土壤环境敏感目标产生影响。

12.2.2 非正常状况下土壤环境影响评价

非正常状况下，机场油品储罐和输油管线可能因为设施防渗层老化、腐蚀、破裂等发生泄漏，导致石油烃泄漏垂直入渗进入土壤环境，被土壤吸附，造成土壤污染事故。

根据项目运营后可能发生的情况，考虑本项目对土壤环境的最大影响情况，确定本次评价土壤预测情景为：航煤油罐及防渗设施破裂导致油品泄漏。

12.2.2.1 模型选择及分析

（1）概念模型

根据《济宁新建民用机场飞行区岩土工程勘察报告》（2016年5月10日）及项目水文地质条件，评价区地下水水位埋深为8.00~11.50m，平均9.77m，机场场地包气带岩性主要是粉质黏土。污染物泄漏后先经过包气带土层，对包气带土壤造成污染。

因此，为了了解污染物石油烃泄漏对评价区土壤的影响，本次针对评价区包气带土壤（距地表9.77m）进行模拟，预测污染物运移深度。在包气带最底处设置1个观测点N₁。

（2）数值模型

根据《环境影响评价技术导则 土壤环境（试行）》（HJ964-2018）附录E中预测方法对拟建工程垂直入渗对区域土壤环境的影响进行预测，预测模型如下：

① 一维非饱和溶质垂向运移控制方程：

$$\frac{\partial (\theta c)}{\partial t} = \frac{\partial}{\partial z} \left(\theta D \frac{\partial c}{\partial z} \right) - \frac{\partial}{\partial z} (qc) \quad (12.1)$$

式中：c—污染物介质中的浓度，mg/L；

D—弥散系数，m²/d；

q—渗流速率，m/d；

z—沿z轴的距离，m；

t—时间变量，d；

θ—土壤含水率，%；

②初始条件

$$c(z, t) = 0 \quad t = 0, L \leq z < 0 \quad (12.2)$$

③边界条件

第一类Dirichlet边界条件，其中式（12.3）适用于连续点源情景，（12.4）适用于非连续点源情景。

$$c(z, t) = c_0 \quad t > 0, z = 0 \quad (12.3)$$

$$c(z, t) = \begin{cases} c_0 & 0 < t \leq t_0 \\ 0 & t > t_0 \end{cases} \quad (12.4)$$

第二类Neuman零梯度边界。

$$-\theta D \frac{\partial c}{\partial z} = 0 \quad t > 0, z = L \quad (12.5)$$

（3）模拟软件选择

HYDRUS是美国盐土实验室开发的系列软件，用于计算模拟饱和-非饱和带的水分运动和溶质运移。系列软件分为1维、2维、3维三种，分别命名维Hydrus-1D、Hydrus-2D、Hydrus-3D。

一般认为，水在包气带中运移符合活塞流模式。污染物的弥散、吸附和降解作用所产生的侧向迁移距离远远小于垂向迁移距离。本次评价利用HYDRUS-1D软件建立一维模型模拟污染物在土壤中的垂向运移情况。

（4）模拟参数设定

HYDRUS-1D 中水分迁移模型需要确定的土壤水力参数包括：残余含水率 θ_r ，饱和含水率 θ_s ，垂直渗透系数 K_s ，以及曲线形状参数 α 、 n 、 l 。 θ_r 、 θ_s 、 α 、 n 、 l 由 HYDRUS-1D 中经验参数给出， K_s 由经验值给出。各主要参数值大小见表

12-2-1。

表 12-2-1 包气带模型主要参数值

参数	θ_r	θ_s	$\alpha(\text{cm}^{-1})$	n	$K_s (\text{cm/d})$	l	$\rho(\text{g/cm}^3)$	$D_L (\text{cm})$	$D_r (\text{cm})$
粉质黏土	0.07	0.36	0.006	1.09	10	0.5	1.5	0.5	0.1

(5) 初始条件及边界条件

溶质运移侧向边界与水分运动侧向边界相一致。垂向边界设置为第三类边界，即浓度边界，下边界选择浓度零梯度边界。

应用 HYDRUS-1D 模拟污染物一维垂直迁移考虑溶质在固液相间的线性平衡等温吸附作用，忽略化学反应作用。石油烃泄露可看做持续注入点源，上边界为持续释放污染物的定浓度边界，下边界为零浓度梯度边界。

根据历史资料及现状调查，评价范围内无工业企业，无与建设项目产生同种特征因子或造成相同土壤环境影响后果的影响源。本次模拟预测假定初始非饱和带中污染物的含量为零，即假定非饱和带尚未被污染。

12.2.2.2 土壤环境影响分析

根据工程分析，确定本项目特征污染物为石油烃，污染物浓度见表 12-2-2。模拟航空煤油持续泄露 100d 后，预测 100d，1000d，3560d，7300d 后预测因子石油烃的运移深度及观测点浓度随时间的变化。

表 12-2-2 特征污染因子及浓度

污染因子	石油烃
浓度 (mg/L)	780000

根据预测，航煤油罐及防渗设施发生破损后污染物非饱和带一维垂直迁移随时间、深度变化结果见图 12-2-1～图 12-2-2。

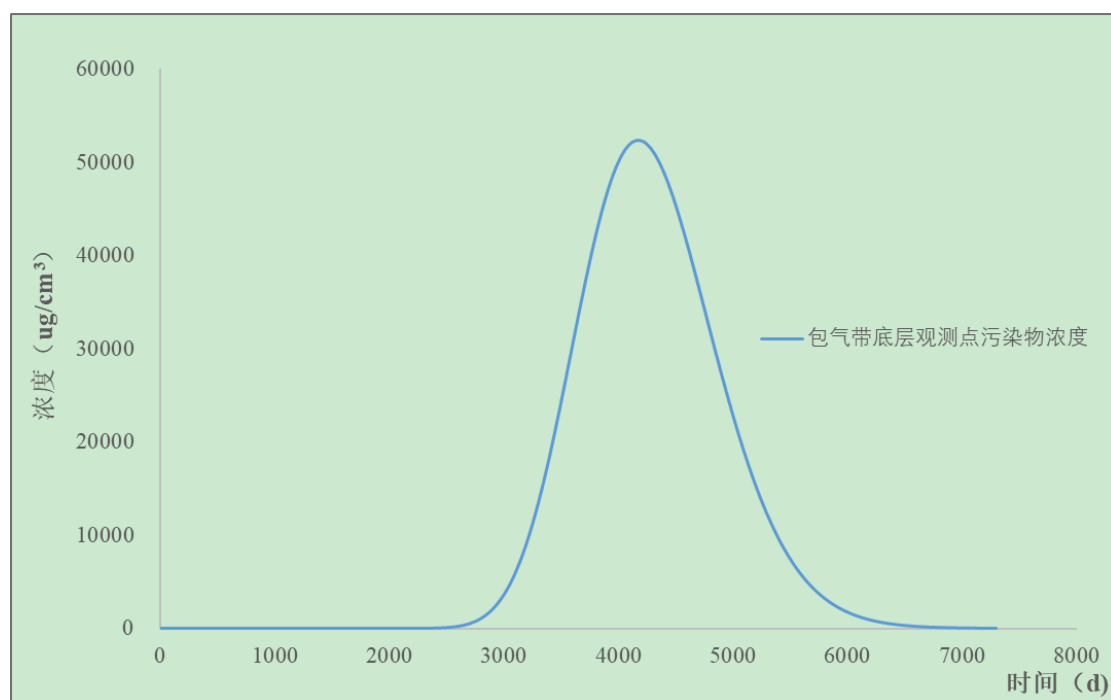


图 12-2-1 包气带底层 N₁ 观测点浓度变化（石油烃）

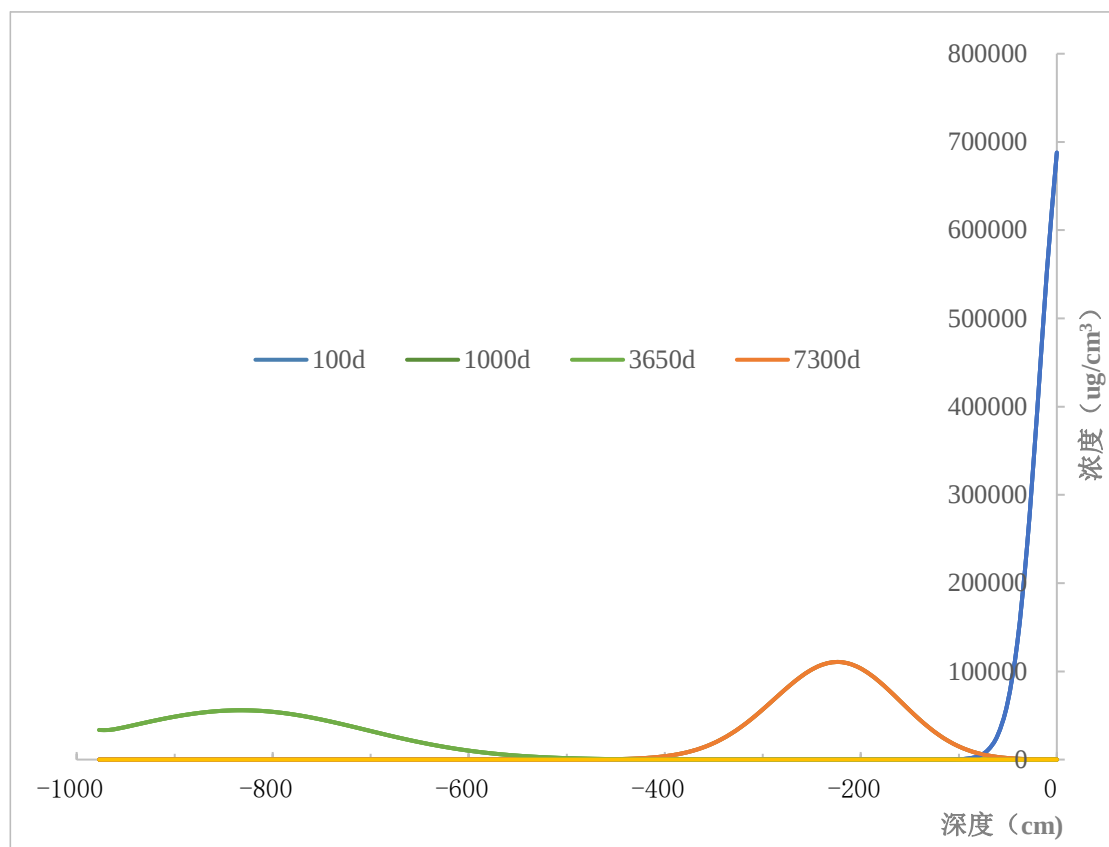


图 12-2-2 污染物不同时间深度变化情况（石油烃）

由图 12-2-1 可以看出，在 594d 左右时有污染物到达包气带底部，4165d 左右污染物浓度达到最大，约为 $52400\text{ug}/\text{cm}^3$ ，随后污染物浓度随时间降低。

由图 12-2-2 可以看出，污染物泄漏后 100d 时，土壤表层石油烃浓度达到最大，约为 $688000\text{ug}/\text{cm}^3$ ，污染物并未到达包气带底部；污染物泄漏后 1000d 时，地面以下 222cm 左右石油烃浓度达到最大，约为 $111000\text{ug}/\text{cm}^3$ ，污染物已运移到达包气带底部；污染物泄漏后 3650d 时，地面以下 836cm 左右石油烃浓度达到最大，约为 $55900\text{ug}/\text{cm}^3$ ，污染物已到达包气带底部；污染物泄漏后 7300d 时，到达包气带底部的石油烃浓度为 $13.8\text{ug}/\text{cm}^3$ 。

12.2.3 土壤环境影响变更结论

经分析，变更后济宁机场可能产生土壤环境影响的设施仍主要为航煤油库区，机场可能的土壤污染情景未发生变化，土壤环境影响引用原环评阶段航煤油库区的分析结论。

正常情况下，机场油罐防渗措施运行正常、输油管线设计完好，污染物不会对机场内土壤环境产生影响；非正常情况下，油罐及防渗设施发生破裂，通过预

测油罐渗漏后 100d 特征污染物石油烃未运移到包气带底部，土壤表层石油烃浓度达到最大，约为 $688000\text{ug}/\text{cm}^3$ ；泄漏后 594d 左右时污染物石油烃已运移到包气带底部；污染物泄漏后 1000d 时，地面以下 222cm 左右污染物浓度达到最大，约为 $111000\text{ug}/\text{cm}^3$ ；污染物泄漏后 3650d 时，地面以下 836cm 左右污染物浓度达到最大，约为 $55900\text{ug}/\text{cm}^3$ ，污染物已到达包气带底部；污染物泄漏后 7300d 时，到达包气带底部的污染物浓度为 $13.8\text{ug}/\text{cm}^3$ 。污染物泄漏后对包气带土壤造成一定的影响，穿过包气带进入地下水，通过地下水预测章节结果可知，污染物泄漏对地下水影响较小。因此应做好各油罐区及输油管线的防渗工作，定期检查，发现泄漏后，从源头上切断污染，及时阻断污染物的运移。

13 变更电磁辐射影响分析

13.1 工程变更内容

变更后，济宁机场由主降端单向 I 类精密进近系统调整为双方向的 I 类精密进近系统，增加次降方向的导航台站数量，变更后，济宁机场设置的导航台设置位置情况如下表 13-1-1，本项目不涉及电场强度、磁场强度较高的辐射设备，DVOR/DME、航向台、下滑台均属于辐射豁免设备。

表 13-1-1 变更后导航台站位置信息表

跑道号码	标准	设备名称	距跑道中线	距跑道端
08 号	CAT I	航向信标	中线延长线东端	末端外 315m
		下滑信标	北侧 120m	入口内 315m
		测距仪	北侧 123m	入口内 315m
26 号	CAT I	航向信标	中线延长线西端	末端外 315m
		下滑信标	北侧 120m	入口内 315m
		测距仪	北侧 123m	入口内 315m
		全向信标	中线延长线西端	末端外 1000m
		测距仪	中线延长线西端	末端外 1000m

13.2 环境影响分析评价

13.2.1 类比监测数据

下滑台对 200m 扇形区域的电磁辐射环境有一定影响，其 100kHz~3GHz 频率段的电场强度、磁场强度和功率密度最大值分别 0.17V/m、0.0004A/m、0.0001W/m²，分别为《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）中 30~3000MHz 频率段的公众照射导出限值 1.4%、1.3%、0.03%。

航向台对 100m 矩形区域的电磁辐射环境有一定影响，其 100kHz~3GHz 频率段的电场强度、磁场强度和功率密度最大值分别 1.89V/m、0.0053A/m、0.0107W/m²，分别为《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）中 30~3000MHz 频率段的公众照射导出限值 15.8%、16.6%、2.7%。

DVOR/DME 台对 100m 区域的电磁辐射环境有一定影响，其 100kHz~3GHz 频率段的电场强度、磁场强度和功率密度最大值分别 0.72V/m、0.0020A/m、0.0016W/m²，分别为《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）中 30~3000MHz 频率段的公众照射导出限值 6.0%、6.3%、0.4%。

13.2.2 本项目导航设施电磁影响评价

根据类比监测数据，济宁机场下滑台 ILS 系统的电磁辐射对周围 200m 范围内会产生影响，航向台和 DVOR/DME 台的电磁辐射对周围 100m 范围内会产生影响，但影响程度远小于《电磁辐射防护规定》（GB8702-88）中的公众照射导出限值。如图 13-2-1，本期拟建的 DVOR/DME 台、航向台周围 100m 范围内、下滑台周围 200m 内均没有敏感点，电磁影响对周围敏感点影响较小。

14 变更规划相容性及选址合理性分析

14.1 国家相关产业政策、规划符合性分析

济宁机场工程内容变更不涉及建设性质的变化，因此变更后，机场建设与国家产业政策及民航发展规划的符合性未发生变化。

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》修正（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。

本项目符合《全国民用运输机场布局规划》（2025）；国家发改委、交通运输部联合下发的《交通基础设施重大工程建设三年行动计划》（发改基础[2016]730号）将迁建济宁机场列为2018年重点推进项目之一；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”迁建机场项目之一。根据《山东省民用机场布局规划》，济宁机场迁建工程属于规划近期建设任务中支线机场工程之一。《山东省民航业中长期发展规划（2014-2030）》提出，济宁机场迁建工程在“十二五”开展迁建工程前期研究，“十三五”开工建设并投入使用。

14.2 变更后规划相容性分析

14.2.1 飞机噪声影响与济宁市总体规划相容性分析

（1）规划相容性变更说明

原环评批复后，济宁市城市总体规划未发生调整 and 变化，机场噪声与城市规划相容性的主要变更，是由于机场建设目标年的航空业务量变化造成的噪声影响范围变化带来的，本次变更评价主要将机场变更后的特征年份的噪声影响范围与城市规划用地布局进行叠加分析。由于济宁市城市总体规划及机场周边三个乡镇的规划期限均为 2030 年，济宁市城市远景规划为 2030 年之后，周边三镇没有远景规划。因此，本次变更规划相容性主要将机场 2030 年的飞机噪声与城市及乡镇规划进行用地相容性分析（2030 年飞机噪声影响范围比 2025 年范围更大，且与城乡规划的年限一致），将机场 2050 年飞机噪声与济宁市城市远景规划叠加进行相容性分析。

(2) 济宁市城市总体规划简介

1) 济宁市城市性质

根据《济宁市城市总体规划（2014-2030年）》，济宁市城市性质为：淮海经济区中心城市之一，历史文化名城，滨水生态旅游城市。

2) 城市规划期限

规划期为 2014 年-2030 年，近期为 2014-2020 年，远期为 2021-2030 年，远景为 2030 年以后。

3) 城市规划范围与空间层次

《济宁市城市总体规划（2014-2030年）》划分了3个层次，分别为市域、规划区、中心城区，见图14-2-1。

由图可知，济宁机场纳入了城市总体规划的规划区，但不处在中心城区规划范围内。济宁市城市总体规划针对中心城区进行了用地布局规划，规划相容性分析先进行飞机噪声与济宁市中心城区用地布局规划层面的分析，然后再进行飞机噪声与周边乡镇的用地规划分析。

(3) 机场与济宁城市总体规划（中心城区）相容性分析

1) 机场本期噪声影响范围与济宁城市总体规划（2014-2030）关系

根据《济宁市城市总体规划（2014-2030 年）》，机场位于规划区北侧，由济宁机场 2030 年飞机噪声等值线与规划关系图（见图 14-2-2）可知，目标年 2030 年噪声预测影响范围 70dB 及以上区域主要在机场东、西两端外分布，而中心城区位于机场南侧，70dB 等值线距离规划区距离约为 5.5km，距离最近的规划居住用地约 6.3km。机场噪声影响范围与规划用地相容。

2) 机场远期噪声影响范围与济宁城市远景规划关系

济宁城市总体规划远景规划范围与 2030 年规划范围基本一致。济宁机场远期 2050 年的噪声影响范围相比 2030 年在跑道两端方向上范围有了一定的增大。

根据机场 2050 年飞机噪声等值线与城市远景规划关系图（见图 14-2-3），2050 年的 70dB 噪声影响范围距离规划区最近距离约为 4.5km，距离最近的规划居住用地约 4km，机场噪声与城市规划用地相容。

14.2.2 飞机噪声影响与周边乡镇规划相容性分析

济宁机场周边距离最近的 3 个乡镇分别为：新驿镇、漕河镇和大安镇。通过

机场飞机噪声等值线与各乡镇总体规划叠图分析其相容性，见图 14-2-4。

（1）规划文件

- ①新驿镇：《新驿镇总体规划（2011-2030 年）》；
- ②漕河镇：《兖州市漕河镇总体规划（2011-2030 年）》；
- ③大安镇：《兖州市大安镇总体规划（2012-2030 年）》。

（2）规划期限

- ①新驿镇：近期 2011 年-2015 年、中期 2016 年-2020 年、远期 2021 年-2030 年；
- ②漕河镇：近期 2011-2016 年、远期 2011-2030 年；
- ③大安镇：近期 2012-2015 年、中期 2016-2020 年、远期 2021-2030 年。

（3）规划范围

①新驿镇

镇驻地规划区范围为：北至镇界，南至毛徐路，西至黄狼沟，东至东七华路。

②漕河镇

城镇规划控制范围为：北到长治-日照货运专线，南至南环路，东至镇界，西至西浦路。

③大安镇

大安镇规划分为 3 个空间层次：

第一层次：镇域

大安镇行政辖区范围；

第二层次：镇区

现状镇政府驻地、经济开发区及未来城镇空间扩展范围内的建设用地；

第三层次：大安片区

在镇区层次基础上，扣除和济宁市城市总体规划重合部分用地。

用地规划在第三层次，即大安片区范围内进行。

（4）机场噪声与周边乡镇总体规划相容性分析

①新驿镇

由图 14-2-4 可知，济宁机场 2030 年飞机噪声 70dB 等值线已进入新驿镇驻地规划范围，位于 70dB 影响范围内的规划用地类型为“城镇生态防护林”，距离

最近规划居住用地距离约为 100m。可见，变更后，机场噪声影响区已进一步靠近规划居住用地等敏感用地类型，但机场 2030 年噪声与城镇规划用地仍是相容的。

②漕河镇

由图 14-2-4 可知，济宁机场 2030 年飞机噪声 70dB 等值线已进入漕河镇城镇规划范围的南部，影响范围内的规划用地类型包括绿地、工业用地、仓储用地等非居住用地。漕河镇规划居住用地分布在规划区中部，飞机噪声 70dB 等值线距离最近的居住用地约 400m，机场噪声与用地规划相容。

③大安镇

由图 14-2-4 可知，济宁机场 2030 年飞机噪声 70dB 等值线与大安镇大安片区规划范围距离约为 1.7km，距离最近规划居住用地距离约为 1.7km。机场噪声与用地规划相容。

14.3 飞行程序与规划关系

14.3.1 08 跑道飞行程序与规划关系

图 14-3-1 为 08 跑道（由西向东运行）飞行程序与济宁市、新驿镇、漕河镇及大安镇规划区的关系图。

（1）离场程序与规划区关系

由图可知，08 跑道离场程序飞越了济宁市规划区、漕河镇规划区。其中，飞越济宁市规划的飞行高度超过 2490m，飞越时最大 A 声级小于 68dB，此外还飞越了济宁市规划区中的 2 处居住用地，飞越时的高度范围分别为：2650~2690m、3740~3830m，对应的最大 A 声级分别约为：66.8~67dB、61.7~62dB。08 跑道离场程序飞越漕河镇规划区的用地类型均为非居住用地。

（2）进场/进近程序与规划区关系

由图可知，08 跑道进场/进近飞行程序飞越了济宁市规划区、新驿镇规划区上空。其中，由西南方向飞向本场的航迹飞越了济宁市规划区的西部，由东南方向飞向本场的航迹飞越了济宁市规划区的东北部，而最后进近阶段的航迹飞越了新驿镇规划区中部。

从飞越高度角度分析，飞越济宁市规划西部的航迹飞行高度范围约为 1050~2160m，对应的最大 A 声级约为 53.8~63.9dB，飞越导航点 JG105 南侧的规

划居住用地的飞行给高度约为 1550~1610m, 飞越时最大 A 声级约为 58.0~58.5dB。飞越济宁市规划区东北部(导航点 JG106 附近区域)的飞行高度约为 1665~2135m, 对应的最大 A 声级约为 54.0~55.6dB, 飞越济宁市规划区东北部居住用地的飞行高度范围约为 1772~2066m, 飞越时最大 A 声级约为 54.4~56.5dB。

最后进近阶段(导航点 JG102 至落地)飞越了新驿镇规划区中部, 并飞越了部分居住用地上空。飞越新驿镇规划区的高度范围约为 240~408m, 飞越居住用地的高度范围约为 310~337m, 对应的最大 A 声级范围分别为 75.3~80.9dB、77.2~77.9dB。

14.3.2 26 跑道飞行程序与规划关系

图 14-3-2 为 26 跑道(由东向西运行)飞行程序与济宁市、新驿镇、漕河镇及大安镇规划区的关系图。

(1) 离场程序与规划区关系

由图可知, 26 跑道离场程序飞越济宁市规划区、新驿镇规划区和大安镇规划区。

向西南方向运行的航迹飞越了济宁市规划区的西侧, 飞越高度约为 670~3065m, 对应的最大 A 声级约为 64.5~83.9dB, 飞越济宁市 1 处规划居住用地的高度范围约为 1870~1940m, 飞越时最大 A 声级约为 71.3~71.8dB。

向东南方向运行的航迹飞越了大安镇规划区, 飞越区域大部分为居住用地, 飞越高度及对应最大 A 声级分别为 1696~1873m、71.8~73.1dB。

26 跑道离场程序自起飞至转弯点 JG302 这段航迹飞越了新驿镇规划区。飞行程序规定飞至 JG302 点最小安全爬升梯度为 3.3%, 高度不低于 300m。若按照最小安全爬升梯度飞行, 飞越新驿镇上空高度较低, 瞬时噪声影响明显(飞越时最大 A 声级约为 97.2~103.8dB)。实际飞行时, 爬升梯度将远大于最小安全爬升梯度, 若按照 10%的爬升梯度估算, 飞越新驿镇的高度约为 438~759m, 飞越新驿镇规划居住用地的高度约为 530~625m, 对应的最大 A 声级分别为 75.2~84.0dB、77.6~82.1dB。

(2) 进场/进近程序与规划区关系

由图可知, 由西南方向飞来本场的航迹飞越了济宁市规划区的西部和东北部。飞越济宁市规划区西北部的航迹高度约为 1841~2490m, 对应的最大 A 声级约为

52.3~55.9dB。飞越济宁市规划区西部的航迹还飞越了 2 处居住用地，飞越高度分别为 1881~1893m、2173~2190m，对应的最大 A 声级分别为 55.7~55.8dB、54.0~54.1dB。飞越济宁市东北部的进场/进近航迹飞越高度约为 1207~1591m，对应的最大 A 声级约为 58.2~61.7dB，该航迹飞越了飞越济宁市规划区东北部居住用地的高度约为 1264~1505m，飞越时最大 A 声级约为 58.9~61.1dB。

最后进近段（导航点 JG202 至降落）飞越了漕河镇规划，飞越的用地类型均为非居住用地。

15 环境影响减缓措施变更分析

15.1 变更后声环境影响减缓措施

变更前，济宁机场迁建工程建设目标年噪声没有造成敏感点超标，因此未提出环保搬迁及门窗隔声措施，原环评主要提出了敏感点跟踪监测措施及周边用地规划控制措施。包括：

（1）对远期 2045 年噪声值超过 70dB 的 13 处村庄保护目标，以及噪声值超过 65dB 高 2 所学校进行跟踪监测；

（2）按照机场远期 2045 年的飞机噪声 70dB 以上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。

15.1.1 施工期噪声防治措施

工程变更未引起济宁机场主要建设施工内容的变化，工程组成主要包括飞行区工程、航站区工程以及其它相关配套工程，施工期噪声的防治措施主要从以下要求考虑：

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，严格限制打桩机械在夜间使用；

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及责任心教育，保证车辆平稳运行。

变更后，济宁机场原环评提出的施工期噪声防治措施仍然可行。

15.1.2 运营期噪声防治措施

根据变更后的飞机噪声预测结果，济宁机场 2025 年和 2030 年的居住敏感点噪声预测值均满足《机场周围飞机噪声环境标准》（GB9660-88）二类区标准限值要求。除兖州三中外，其他学校敏感点均满足机场区域一类区标准限值。近期飞机噪声未造成居住区超标，仅造成兖州三中噪声超标，根据前文分析，无需对该学校采取降噪措施。

针对机场远期飞机噪声影响范围增大的情况，特提出如下建议措施：

（1）噪声跟踪监测

由于变更后，远期 2050 年飞机噪声相比变更前远期噪声有了较为明显的增长，因此在原环评基础上，需扩大运营期噪声跟踪监测措施的涉及范围，本次变

更环评建议：

对远期 L_{WECPN} 值超过 70dB 的蔡家桥村、前榭村、沈罗村、河南村、夏家村、前邴村、高吴桥四村、罗家店村、高吴桥三村、秦家村、围子村、新驿四村、西垛村、高吴桥一村、王楼村、后榭村、尚家庄村、张家村共 18 处村庄保护目标，以及评价范围内全部 6 所学校幼儿园开展跟踪监测。若发现噪声超标情况，应及时采取措施。同时，建议未来结合地方规划或新农村建设等对 2050 年 L_{WECPN} 值超过 75dB 的村庄采取逐步搬迁措施，以减缓飞机噪声对居民的影响。

（2）规划控制措施

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；机场当局和当地规划部门，应结合机场未来发展，搞好机场周围土地利用规划，评价建议：按照变更后的机场远期 2050 年的飞机噪声 70dB (L_{WECPN}) 影响范围，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。当地规划部门在新农村建设中应合理规划机场附近居民点的建设，为机场的发展提供空间。

济宁市中心城区及机场周边乡镇在未来修编城市总体规划过程中，应充分考虑机场飞机噪声影响范围，结合飞机噪声等值线图，优化机场附近区域的规划用地类型，避免在 70dB 等值线内规划居住、文教、卫生等对声环境敏感的用地类型。

15.1.3 变更后措施可行性论证

济宁机场变更后，2025 年及 2030 年的飞机噪声未造成周边敏感保护目标的超标，相比原环评，无需增加隔声或居民搬迁措施，本次措施变更，主要依据近、远期飞机噪声影响范围扩大情况，近期加强周边敏感点的跟踪监测措施，远期更新周边用地规划控制范围。

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。

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，从源头上控制了飞机噪声影响，从根本上促进了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。

15.2 变更前后生态保护措施

变更前，济宁机场迁建工程不涉及特殊及重要生态敏感区，原环评提出的主要措施包括：（1）对占用的林地实行“占一还一”“异地造林”补偿、施工结束后进行植被恢复及施工期对动物的保护措施。（2）运营期对绿化植物的优化选择、做好鸟情监测、加强鸟击防范研究及采取生态防治等措施。

15.2.1 施工期

15.2.1.1 征地

本项目征地面积 193.94hm²，占地类型主要为旱地，有林地占用面积较小。

工程还将占用部分林地。对于所征林地，应在林业主管部门的监督指导下，严格执行征占用林地审核审批制度，依据国家及地方有关林地植被恢复费征收办法等有关法规要求，做好林地占用补偿工作，以便于林业部门依据“占一还一”、“异地造林”的原则，尽快恢复植被。

15.2.1.2 植被恢复、绿化措施

表土剥离和保存是生态恢复的关键，所有占地都应先剥离和保存其上层熟土资源，单独剥离，单独贮存，待进行生态恢复时使用。表土可临时集中堆置于征地范围内的空闲地。临时堆土场外侧边坡采取临时挡护，其它裸露面采用覆盖措施，施工结束后及时用于场区施工区域及场外临时占地的覆土。

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。

15.2.1.3 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。

对于发现的受伤、病弱、饥饿、受困的动物，要积极的采取救护措施。规范施工作业时间和方式，减少施工噪声等对动物的干扰。

15.2.2 运营期

（1）场区绿化

机场建成后，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、土壤条件的乡土植物，按照不同目的和机场不同区域的功能进行绿化。但需要注意避免对鸟类的吸引。

（2）鸟类保护措施

①机场鸟类影响的监测

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，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，并可在鸟类实时监测的基础上，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

建议建设单位在机场建设期及建成运行初期，应进行鸟类的全周期观测工作，

全面了解鸟类在机场附近地区的迁移、栖息、觅食、繁殖等情况，根据观测结果进一步完善防止鸟撞的防范措施，确保机场运行后的飞行安全。

建立机场鸟类标本与鸟类活动规律研究室，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。

因此，在施工期间就需要进行机场鸟类的实时现场监测，获得真实可靠而科学的第一手资料，以奠定机场鸟类科学分析的基础，探讨机场施工过程与运营期间对鸟类和生态环境的影响和解决措施；同时，成立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），并同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，鸟类对飞行安全的影响也会减小，有了机场建设对机场不同区域鸟类影响的研究，将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。

（3）水保措施

机场建成后，由于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。

15.2.3 可行性论证

项目水土保持措施以工程措施、植物措施和临时措施相结合，在工程完工后做好苗木的管护，尤其在工程初期，要加强苗木管理，及时浇水和抚育，对水保措施要定期检查，维护，发现问题及时解决，对植物工程，应加强日常养护管理，对未成活的苗木及时补植。

机场运营期间通过除草更新、清理跑道、停机坪和飞行区草地、限制种植易吸引鸟类的果蔬、加强鸟情监测，减少了机场内及机场周边吸引鸟类的环境，可有效的减少飞机撞鸟事故发生，也保护了鸟类不受人体的伤害。

通过采取本报告提出的各项生态保护措施，可以将机场建设和运营对生态环境的影响降至最低，项目建设从生态的影响角度而言是可行的。

15.3 地表水环境影响减缓措施

工程变更前，原环评提出的地表水影响减缓措施包括：

(1) 施工期：施工场地设置沉淀池，用于暂存施工作业过程中产生的废水，施工营地设置旱厕，生活污水排入旱厕，定期由环卫部门清运。设置固定施工材料和建筑垃圾的堆存点，严禁乱堆乱弃，必要时设置围挡或遮盖，避免雨水冲刷后将污染物带入地表水体。

(2) 运营期：机场污水通过“A/O 法+MBR”工艺污水站处理，水质达到城市杂用水标准后，非结冰期用于场内绿化浇洒，结冰期暂存于机场雨水池内，用于第二年非结冰期绿化浇洒中水补充，可确保污水零排放，不外排。

变更后，机场污水仍为场内全部回用，措施不变，仅污水量增加。

15.3.1 污水处理方案

场内生活污水经隔油池、化粪池预处理后排入污水处理站进行处理；油库区含油初期雨水经有效收集后排入油库区隔油池，定期利用移动式含油污水处理设备处理，处理后通过油库内污水管网进入机场污水处理站进行处理；除冰废水经排水沟收集后由专业机构回收处理。机场污废水处理方案示意图见图 15-3-1。

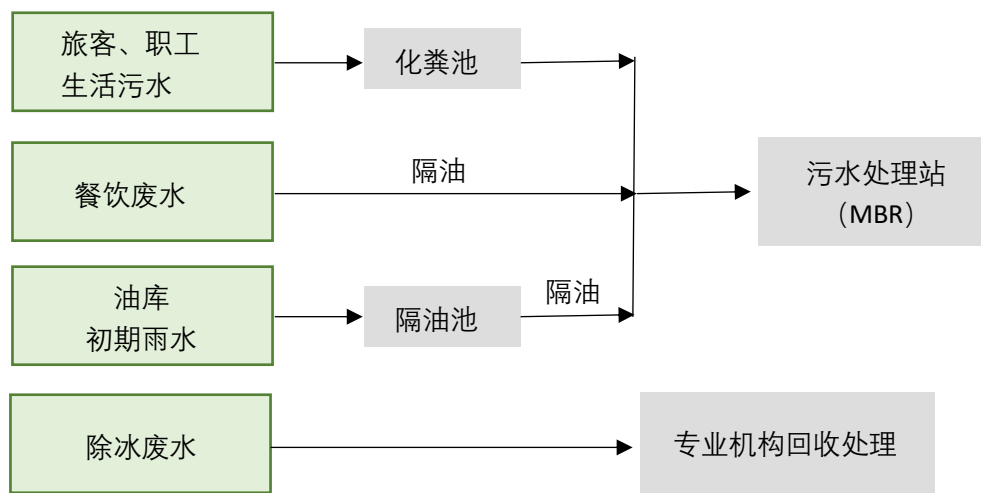


图 15-3-1 污废水处理方案示意图

15.3.2 污水处理工艺分析

拟建污水处理站处理能力为 714m³/d，采用“A/O 法+MBR”工艺，工艺流程示意图见图 15-3-2。

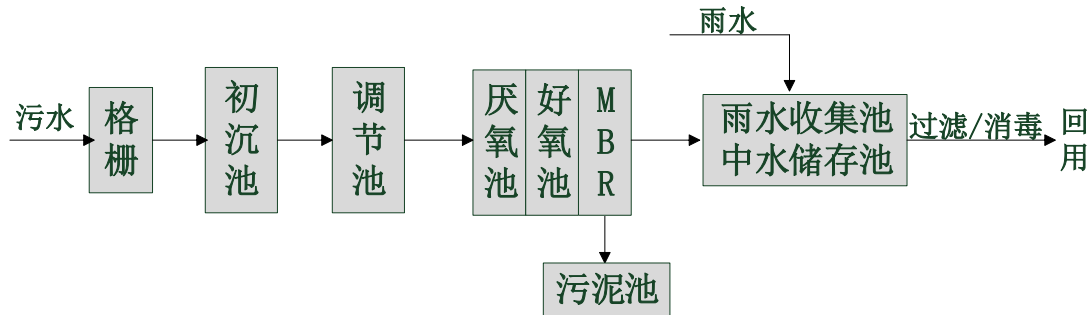


图 15-3-2 污水处理工艺流程图

MBR（膜生物反应器）在废水处理及回用领域得到了广泛的应用，该工艺特点是保留传统生物处理工艺中的生物反应器部分，用膜组件代替二沉池，简化了流程，提高了固液分离效果，从而改善了出水水质。但传统的 MBR 法对氮的去除效果相较于传统生化处理工艺并没有显著提高。为了提高脱氮效果，在活性污泥生化处理阶段采用 A/O 法。硝化、反硝化作用在不同环境下进行，给反硝化菌提供了缺氧环境，而且由于污废水先经过厌氧段，为反硝化菌提供了充足的有机物，有利于反硝化反应。同时，好氧池中的混合液回流至厌氧池，可以降低好氧区硝酸盐氮和亚硝酸盐氮的浓度，促进了好氧区硝化反应的进行。经过 A/O 法脱氮和 MBR 高效净化处理后的污水进入雨水收集池（即中水储存池），然后经过进一步过滤和紫外线消毒，回用于绿化及道路浇洒。

15.3.3 可行性论证

（1）措施可行性论证

本次评价通过类比《MBR 工艺处理机场污水并回用》中青岛流亭机场“厌氧+MBR”工艺实测数据，分析济宁机场污水处理工艺的可行性。

上述文献中青岛流亭机场采用的“厌氧+MBR”工艺与济宁机场的“A/O 法+MBR”工艺相近，即将好氧池和 MBR 合建，流亭机场与济宁机场的处理工艺均属于具有厌氧脱氮的活性污泥法，末端采用 MBR 进行固液分离的处理流程。文献中流亭机场的出水水质数据见表 15-3-1。

表 15-3-1 污水处理工艺实验数据

项目	pH	SS (mg/L)	COD (mg/L)	BOD ₅ (mg/L)	氨氮 (mg/L)
文献中流亭机场实测数据	7.34	4	14	未检出	0.14
《城市污水再生利用城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)	绿化	-	-	20	20
	道路清扫			15	10

由上表数据可知，流亭机场实测水质数据各项污染物指标均能满足《城市污水再生利用城市杂用水水质》中绿化及道路浇洒水质标准。

流亭机场与济宁机场均属于山东省，气象条件和水质特点具有可比性，处理工艺原理相同，根据类比数据分析，济宁机场污水处理工艺可行。济宁机场污水产生量小，排入污水处理站的进水水质稳定，污水处理工艺较为成熟，在保证污水处理设备稳定运行的条件下，出水水质能够达到《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)水质要求，回用于绿化、道路浇洒。

(2) 变更地表水影响减缓措施小结

变更后本项目污水产生量与处理量增加，施工期作业废水及生活废水随工程量增加而增加。原环评中污水处理站规模增大后能够满足处理需要，并且中水全部回用。机场雨水储存池容积可满足建设目标年冬季污水储存需求。

15.4 变更地下水环境影响减缓措施

原环评施工期地下水环境保护措施主要是对生活污水、化学泥浆、废渣暂存场地设置防渗措施，并对废水进行除油、沉淀处理。运营期采取污染源头控制措施、分区防治措施、污染监控措施和应急响应措施等各类措施。包括：

(1) 施工期化学泥浆等的放置、废渣堆放场地、临时旱厕应设置有防渗措施，修建挡墙，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，达标后排放；

(2) 营运期废水经处理后，在非结冰期回用于场内绿化；杜绝跑冒滴漏现象，如出现设施破损要及时修复；设置重点防渗区和一般防渗区等防渗措施；在油库和污水站下游设置地下水监测井；制定风险应急预案，制定地下水应急供水方案；制定跟踪监测计划，坚持环境信息公开。

15.4.1 施工期地下水保护措施

变更前后施工方式、工程建设内容不变，施工期地下水环境影响不变，因此施工期地下水保护措施不变。

机场施工过程对地下水的影响主要来自于施工过程中的生活废水，机械施工

漏油，化学泥浆渗漏，管道施工的含油污水等。施工过程中应设防渗漏的旱厕并及时清掏，禁止生活污水排放；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，达标后排放。

15.4.2 运营期地下水保护措施

变更前后地下水污染源、污染途径不变，均由油罐及污水站调节池泄露引起，因此运营期地下水保护措施与原环评一致。

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、分区防治措施、污染监控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

生活、生产污水经污水处理站后，水质满足《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002)中绿化用水水质标准后，非结冰期回用于场内绿化，减少污水排放量。

定期排查油库设施和污水处理设施，排查破损和运行故障，杜绝跑冒滴漏现象；如出现库底破损后要及时修复。

(2) 分区防控措施

根据项目场地天然包气带防污性能、污染控制难易程度及污染物类型，依据 HJ610-2016 中表 7 地下水污染防渗分区参照表，将项目场地分为重点防渗区和一般防渗区两类，分别采取不同的防渗措施。分区防渗示意图见图 15-4-1。

①重点防渗区

油库区和污水处理站为地下水重点防渗区域，按照《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013)中的要求，油库围堰、事故池、污水处理站调节池等区域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，可根据条件铺设玻璃钢防渗材料或高密度聚乙烯防渗材料等，防渗材料厚度、结构、铺设方式等可参考《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T50934-2013)中的相关要求。

本次评价提出建设一座隔油池，隔油池结构厚度不应小于 250mm，混凝土抗渗等级不应低于 P8。钢筋混凝土机构水池的设计应符合《石油化工钢筋混凝土水池结构设计规范》(SH/T3123)的有关规定；非混凝土水池的防渗层宜采用

高密度聚乙烯膜，并采取抗浮措施。

②一般防渗区

中水储存池、排水沟、垃圾中转站等区域属于一般污染防治区，防渗性能不应低于 1.5m 厚渗透系数为 $1.0 \times 10^{-7} \text{cm/s}$ 的粘土层的防渗性能。可根据条件采用抗渗混凝土结构，厚度、抗渗等级等可参考《石油化工工程防渗技术规范》(GB/T 50934-2013) 中的相关要求。

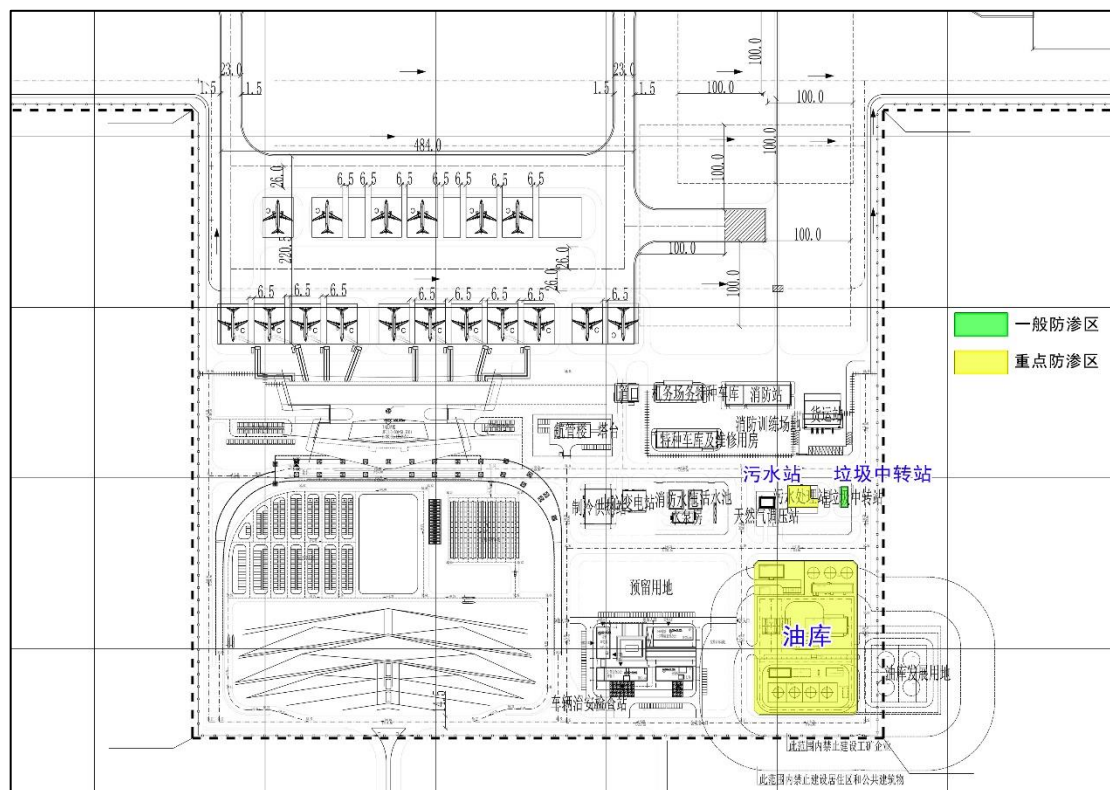


图 15-4-1 分区防渗示意图

(3) 污染监控措施

在机场油库下游和污水处理站（包括中水回用系统）下游 5m 内分别设置地下水监测井，作为地下水环境影响跟踪监测点和污染扩散监测点。监测井位置示意图 15-4-2。委托监测机构定期采集水井的水样，对所采水样中的石油类、氨氮等污染因子进行监测，一旦发现异常，立即停止油库供油，清空污水处理站地下构筑物，排查泄露点。

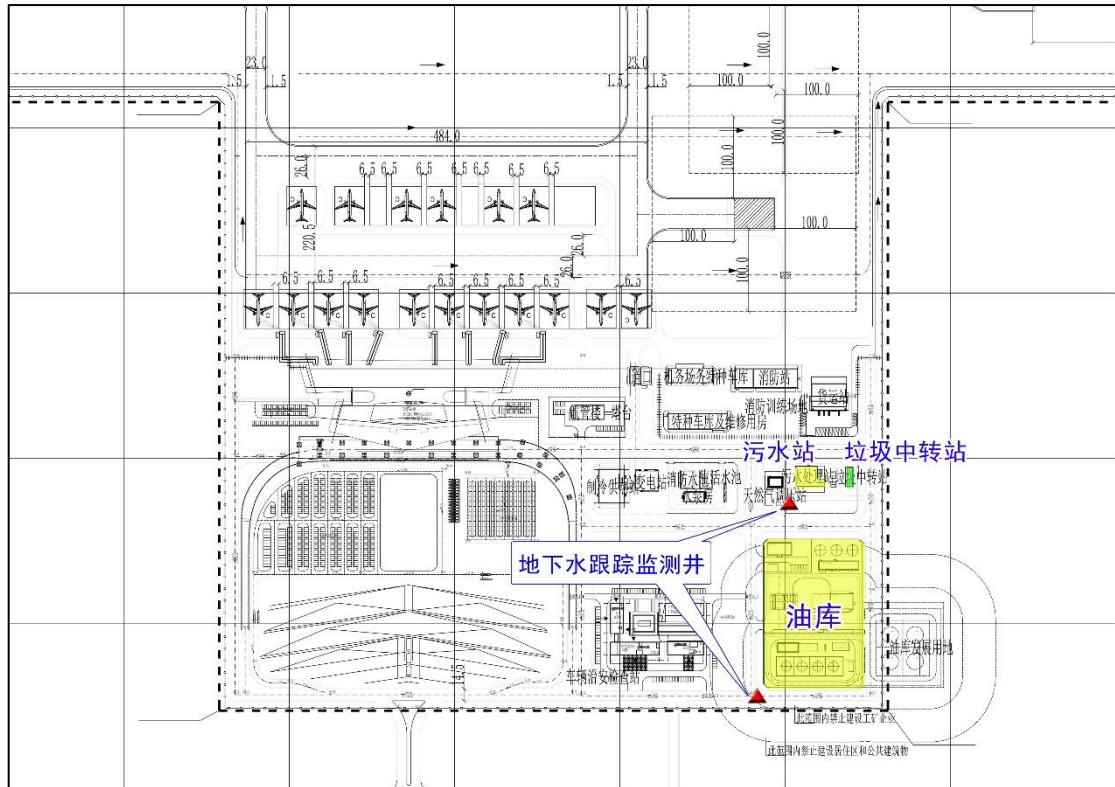


图 15-4-2 油库区污染监控及跟踪监测水井位置示意

(4) 应急响应措施

制定风险应急预案，制定地下水应急供水方案，对于由机场建设和运行造成的下游地下水污染，因而影响居民水井供水问题，应采取紧急供水措施，采取水车供水措施并为居民另寻清洁水源。

(5) 环境管理措施

①跟踪监测计划

地下水环境跟踪监测点设置 2 个，即前述的地下水污染监控井及背景监测井。污染监控井监测含水层应为第四系松散层孔隙水含水岩组，监测因子包括 K^+ 、 Na^+ 、 Ca^{2+} 、 Mg^{2+} 、 CO_3^{2-} 、 HCO_3^- 、 Cl^- 、 SO_4^{2-} 的浓度，和 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、细菌总数及石油类等污染物的浓度。污染控制监测井逢单月采样一次，全年六次。

跟踪监测报告内容应包括污水排放量，地下水水质监测数据，油库、事故池、污水处理站地下构筑物、污水管线等设施运行状况、跑冒滴漏记录、维护记录。

②环境信息公开

机场环境信息公开应包括地下水水质监测值，监测因子须有石油类和氨氮等。

15.4.3 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15-4-1。

表 15-4-1 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	污水回用；定期排查检修管网。	可行。经过污水零排放论证，水质和水量均满足回用要求。	合理。	可行。做好设备设施常规检修工作可以长期稳定运行，做到污水零排放。	满足要求。污水、废油等不外排，不对环境质量产生影响。
分区防渗措施	重点区域和一般区域要求不同防渗性能的措施	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
污染监控措施	设置监控井并进行污染扩散监控	可行。委托有资质的监测单位定期监测。	合理。方案尽量利用现有水井。	可行。是检验防渗措施有效性的的手段。	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	设置监控井进行跟踪监测；	可行。委托有资质的监测单位定期监测。	合理。方案尽量利用现有水井。	可行。是检验防渗措施有效性的的手段。	满足要求。污水、废油等不外排，不对环境质量产生影响
	环境信息公开	可发挥社会监督作用。			

15.5 变更后环境空气影响减缓措施

变更前，济宁机场迁建工程的环境空气影响减缓措施主要为理类的措施，包括施工期的施工扬尘、施工机械污染防治措施及运营期锅炉采用清洁能源和低氮燃烧技术、加强对地面车辆的指挥，限制污染物排放量超标的汽车进入机场、汽

车加油站及航煤油库设置油气回收装置、饮食炉灶燃料使用天然气并设置油烟净化装置、在运营期加强管理和设备维护，保证各污染物达标排放、发生污染物非正常排放时采取停运设备并进行检修等。

15.5.1 施工期环境大气污染防治措施

工程变更未引起济宁机场主要建设施工内容的变化，施工期环境空气的污染防治措施主要从以下两方面考虑。

15.5.1.1 施工扬尘污染防治措施

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，减轻扬尘对周围单位的污染。

（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进行绿化。

（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) 济宁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。

15.5.1.2 施工机械大气污染防治措施

根据《山东省打赢蓝天保卫战作战方案暨 2013—2020 年大气污染防治规划三期行动计划(2018—2020 年)》要求, 应加强非道路移动机械污染管控:

(1) 施工机械应达到国三排放标准, 对达不到国三排放标准的非道路移动机械禁止入场作业。

(2) 建设单位在对施工单位进行招标时, 应要求施工单位使用达到国三排放标准的施工机械。进场施工的机械应经过登记备案、排放检验, 具备第三方机构检测合格后发放的环保标识, 并且在环保部门进场检验合格后方可开始施工。

(3) 自 2019 年 1 月 1 日起, 全省全面供应符合国六标准的车用汽柴油, 停止执行普通柴油标准, 停止销售普通柴油和低于国六标准的车用汽柴油, 实现车用柴油、普通柴油、部分船舶用油“三油并轨”。按照国家要求, 在车用汽柴油销售前加入符合环保要求的燃油清净增效剂。因此, 施工机械应使用从正规渠道购买的满足国六标准的汽、柴油。

15.5.2 运营期废气防治措施

变更后济宁机场不再产生锅炉烟气, 机场内主要的废气污染源为飞机尾气、汽车尾气、油库挥发油气、餐饮油烟等, 机场内各污染源对区域环境空气质量及环境空气保护目标的影响未发生显著变化。

飞机尾气和汽车尾气排放主要污染物为 NO、CmHn、CO 等, 属于流动源且为间歇式排放, 对周围环境空气影响较小。在高峰期, 地面相关部门需指挥有序, 避免进出场车辆拥堵, 以减少汽车尾气排放。同时, 为了保证机场地区的大气环境质量, 应限制污染物排放量超标的汽车进入机场。

为了减小 VOCs 的排放, 本项目航煤油库设置油气回收装置, 采用冷凝+活性炭吸附工艺, 油气回收系统的收集和净化效率 $\geq 96\%$ 。在机场航煤储罐接收外部来油, 航煤储罐向加油车发油, 以及加油车向飞机加注燃油的过程中, 均通过

油气回收装置对 VOCs 的排放进行控制。机场油库和油罐要经常做好设备维修和维护，加强管理，防止跑、冒、滴、漏，减少挥发性烃类气体，保证烃类污染物达标排放。

要求根据《山东省环境保护厅等 6 部门关于印发<山东省“十三五”挥发性有机物污染防治工作方案>的通知》，在储油库安装油气回收自动监测设备。依据国家制定的储油库油气回收自动监测系统技术规范和管理要求，加强企业对油气回收系统外观检测和仪器检测，确保油气回收系统正常运转。

本项目饮食炉灶燃料采用天然气，要求产生的油烟经净化效率在 90%以上的高效油烟净化装置处理后经高于排气筒所在或附属建筑物顶 1.5m 排放（并且风机与排气口之间的平直管长度符合采样位置的要求），并在运营期加强管理和设备维护，可以保证油烟污染物达标排放。

油库区油气回收装置异常不能达到应有效率时，应采取控制油库收发油作业，进行检修的措施，减少污染物对区域环境空气质量的影响。

15.5.3 可行性论证

济宁机场变更后，2025 年机场内各污染源对区域环境空气质量及环境空气保护目标的影响未发生显著变化。

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。

本项目飞机尾气、机动车尾气及油库挥发油气均属于无组织排放源，航煤油库设置油气回收装置。污染物排放量小，易扩散，对环境空气质量影响也较小。本次评价类比《北海机场站坪扩建工程环境影响报告书》中对油库区围界外非甲烷总烃的监测及《阿尔山机场航站区改扩建工程环境影响报告书》中对航站区外围 TSP、PM₁₀、SO₂、NO₂、CO、非甲烷总烃的监测，目标年济宁机场区域各监测因子均可达标。

结合同规模的机场环境空气监测结果，评价提出的环境空气影响减缓措施是可行的。

15.6 固体废物影响减缓措施

变更后，机场固废类型未发生变化，主要变更为航空垃圾量的增加，固废处理措施与变更前一致。

15.6.1 航空垃圾和生活垃圾处理措施

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暂存在垃圾转运站，之后由济宁市环境卫生管理处接收。

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。

本期工程在机场航站区设一座 200m² 的垃圾转运站，暂存机场各类垃圾，由济宁市环境卫生管理处及时清运。要求垃圾转运站为密闭建筑，防止大风天气造成垃圾飞扬，同时要对地面做好防渗处理，防止垃圾渗滤液进入土壤影响地下水和地表水。

15.6.2 污水处理站污泥

污泥是污水处理站的附属产物，污泥的主要成分为有机质、氮磷，污水处理站污泥应进行消毒脱水压实，设专门的收集池，采取防渗、防雨措施，污泥不属于危险废物。污泥产生量较少，用于场内绿化。

15.6.3 污油处理处置

污油主要来自油库废航油，油库油气回收回收装置中的废活性炭也含有污油，属于危险废物，应收集后妥善处理。机场废航油委托山东华油新能源科技股份有限公司处置。山东华油新能源科技股份有限公司（鲁危证 113 号）位于济宁市邹城工业园荣信路东，具备废矿物油 HW08 类别的危险废物类别的处置资质，处理规模为 20000t/a，截至 2019 年 4 月，剩余处理规模为 17000t/a。机场距离山东华油新能源科技股份有限公司直线距离约 37km，公路距离约 45km。

机场油库设置 1 座 30m³ 的航煤污油罐及 1 座 30m³ 的航煤沉淀罐，应针对污油罐及沉淀罐设置单独的危险废物暂存间，危险废物暂存间应采取密闭形式，并进行防雨、防渗处理，防渗性能不应低于 6.0m 厚渗透系数为 1.0×10^{-7} cm/s 的粘土层的防渗性能，符合《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）要求。

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，变更后，原环评提出的固体废物处置措施在技术、经济上仍是可行的，所有固体废物均不外排，不会影响区域环境质量。

15.7 变更后土壤环境保护措施与对策

变更前济宁机场迁建工程的土壤污染防治措施主要包括油罐区防渗措施、加强设备巡检及维护保养、油库区设置自动控制系统、土壤环境跟踪监测和制定油品泄露事故应急预案等措施。

变更后济宁机场可能产生土壤环境影响的污染源及污染情景未发生变化,变更后济宁机场的土壤防治措施仍按照“源头控制、过程防控、跟踪监测、应急响应”相结合的原则,进行全过程控制。

(1) 油罐区采取严格的防渗措施,输油管线设计完好,无渗漏;

(2) 各设备运行期间进行定期巡检,及时维护和更换损坏的配件,对部分构件进行保养,以减少事故发生的可能性;

(3) 油库区设置自动控制系统防范措施,包括库区控制系统、库区管理系统、油罐计量系统和紧急停泵系统。在事故状态时,对航煤加油泵实现手动和自动控制,迅速关闭油罐阀门,避免或减少油品进入土壤环境;

(4) 采取土壤环境跟踪监测措施。在机场油库西南方向设置 1 处跟踪监测点,制定跟踪监测计划,建立跟踪监测制度,以便及时发现问题,采取措施。

(5) 制定油品泄露事故应急预案,及时采取应急响应措施,将在事故状态下将对土壤环境的影响降至最低。

15.8 清洁生产 and 总量控制

15.8.1 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。

1. 平面规划

在符合机场规划的原则下,因地制宜使总平面规划用地尽可能紧凑,既有利于土地的有效利用,又能使机场的公用设施,如供水、供电、供热、供气等中心站尽可能接近负荷中心,或根据不同的用户和区域设置中心站,以缩短管线,从而减少公用设施运距离输送的能量损耗。

2.建筑设计

(1) 航站楼结构应采用隔热、保温材料。航站楼屋面设计既要考虑立面造型的美观,又要充分利用自然采光和通风,力求在满足楼内环境舒适要求下,能源消耗最低。

(2) 一般建筑物的墙体和屋面均应采用具有较高保温隔热性能的建筑材料,屋面应设保温隔热层。在建筑布局上宜尽量考虑建筑物的朝向,注意充分利用自然采光和通风,减少通风和照明的能耗。

3.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。变电站尽量靠近负荷中心,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有功损耗。设计中选用节能型变压器以减小变压器的空载损耗。此外,变压器容量的确定应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。工程中尽量选用电阻率 ρ 较小的导线,如铜芯导线较佳,铝线次之。此外,尽可能减少导线长度,在设计中线路应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合算的。

(4) 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)应优先采用高效发光的荧光

灯及紧凑型荧光灯，一般室外照明宜采用高压钠灯、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，气体放电灯宜采用电子触发器。

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。

4.供水系统

(1) 供水应采用调速泵，利用变频调速器控制水泵运行状态，降低供水系统的动力消耗，使管网中的压力、流量能够根据用户的需要进行自动调节。

(2) 通过供水管网的方案优化，提高供水管网的使用效率。

5.机场运营

机场运营过程中，采用节油机型（不同机型单耗在0.2~1.4千克/吨公里的范围），加强管理，提高载运率、客座率和运输周转能力，提高燃油效率，降低油耗。

15.8.2 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。同时，根据国发【2013】37号文要求，大气污染物总量控制指标增加烟粉尘、挥发性有机物。

(2) 大气污染物总量控制分析

工程变更后，济宁机场供热方案发生调整，不再设置燃气锅炉，改为地源热泵供暖，因此原环评批复的总量指标不再执行，无需申请大气污染物总量排放指标。

(3) 水污染物总量控制分析

本次机场工程自建污水处理站一座,用以处理济宁机场运营过程中产生的全部污水,污水经处理后全部回用于场内绿化、道路浇洒及景观补水,不外排入机场周边地表河流,因此本项目不需申请 COD(化学需氧量)和 $\text{NH}_3\text{-N}$ (氨氮)排放总量控制指标。

15.9 环保投资变更分析

本项目原环评中总投资为 207089.89 万元,环境保护投资约为 7674 万元,占工程总投资 3.71%,变更后,根据本项目初设及概算批复,最终确定总投资为 235672 万元,其中机场工程 229720 万元,供油工程 5952 万元,环境保护投资约为 5420.98 万元,占工程总投资 2.29%,由环评提出的环保投资额基本未发生变化,主要投资额减少出现在例如可研阶段的环保投资。初设阶段,对部分可研阶段的工程投资(主要为污水处理工程)进行了优化调整,环境保护相关工程规模增加,投资额减少。虽有所增加详见表 15-9-1。

表 15-9-1 工程环境保护措施投资详表

编号	工程项目费用名称		匡算值（万元）		资金来源
1	污水处理工程	施工期废水、废物沉淀池、旱厕	4	4500.85	环评新增（原环评已列）
		污水处理站	1384.17		列入初设概算（初设阶段投资调减）
		污水管网	769.26		
		雨水及中水收集池	1869.07		
		回用水管网	474.35		
2	飞机噪声跟踪监测	村庄敏感点开展跟踪监测	55		评价新增（原环评已列，变更后增加 20 万元）
3	垃圾处理系统	垃圾转运站	125.13		列入初设概算（初设阶段调增）
4	绿化	绿化工程	600		环评新增（原环评基础上增加 120 万元）
5	环境风险	消防废水事故池	45		列入供油工程投资（原环评已列）
6	环境监测与监理	开展施工期环境监测与监理	60		评价新增（原环评已列）
7	地下水	2 个地下水监测井	15		评价新增
		防渗措施	20		列入“供油工程”投资
合计			5420.98		

16 环境管理与监测计划

16.1 环境管理

16.1.1 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，为机场施工期和运营期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。

根据建设机场项目的实际情况，在建设施工期间，工程建设指挥部应设专人负责环境保护事宜。工程建设完成后，应设立机场公司下属的专职环境保护机构，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，其业务受济宁市生态环境局和兖州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。

16.1.2 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按照水土保持方案和环评对本项目的要求，负责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。

16.1.3 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，并对施工过程中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，并接受政府环保部门的监督。

16.2 环境监理及环境监测计划

16.2.1 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 16-2-1。

16.2.2 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 16-2-1。

表 16-2-1 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	18 个村庄、6 所学校 (见噪声跟踪监测措施章节)	L _{WECPN}	《机场周围飞机噪声环境标准》(GB9660-88) 一、二类区域标准
	环境空气	油库	1 次/年	油库周界无组织监控	非甲烷总烃	《挥发性有机物排放标准 第 7 部分: 其他行业》(DB37/2801.7-2019)
		污水处理站无组织排放恶臭污染物	1 次/年	污水处理站周界无组织监控	H ₂ S 和 NH ₃	《恶臭污染物排放标准》(GB14554-93) 厂界标准值二级标准
	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	《城市污水再生利用 城市杂用水水质》(GB/T18920-2002) 绿化、道路清扫水质
	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)

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
	土壤	土壤环境质量	1次/五年	/	石油烃(C ₁₀ -C ₄₀)	《土壤环境质量-建设用地土壤污染风险管控标准》(GB36600-2018)

16.3 风险事故应急监测方案

(1) 机场油库区

油库区的航油存在一定的泄漏事故等隐患，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、SO₂。

监测布点位置：油库区下风向每 200m（结合居民点）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：石油类。

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。石油类监测结果可参考地下水质量标准要求。

(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保部门，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。

16.4 施工期环境监理

环境监理主要包括施工期环境保护达标监理、生态保护措施监理和环保设施监理，通过环境监理，制定影响的环境管理政策，并采取相应的环保措施，使其影响降到最低程度。

16.4.1 目的、意义

建设项目环境监理是指环境监理机构受项目建设单位委托,依据环境影响评价文件及环境保护行政主管部门批复、环境监理合同,对项目施工建设实行的环境保护监督管理。

环境监理是建设项目管理的需要,为保证“三同时”的实施和验收把好关;环境监理是建设单位自身的需要,可以帮助业主及时发现问题,并指导其解决;环境监理是公众要求的需要,如有扰民问题便于及时得到解决。依据国家、山东省相关部门制定的法律、法规、技术标准,以及经批准的设计文件和依法签订的建立、施工承包合同,按环境监理服务的范围和内容,履行环境监理义务,独立、公正、科学、有效地服务于本工程,实施全面环境监理,使工程在设计、施工、运营等方面达到环境保护要求,有效控制工程环境污染及生态破坏,保证施工合同中有关环境保护的合同条款得到落实。

16.4.2 监理的范围及要求

(1) 环境监理范围

建设项目的主体工程、辅助工程、后方工程,施工期环保措施实施情况;
净空处理区、施工便道等临时工程环保措施及生态恢复落实情况;
环保设施的落实情况;
环保依托工程建设运行情况;
变更设计后原环保设施的适用性提出质疑和相应要求;
环保范畴内对建设工程其它方面的监理工程(工程监理、水土保持等)。

(2) 监理要求

环境监理单位同时对建设单位及环保行政主管部门负责;
环境监理人员会同施工单位编写环境监理文件,包括:日志、月报、中期报告、年报作为“三同时”验收的技术文件;
环境监理单位根据需要在建设过程中采取必要的环境监测的技术手段;
具有综合性,在环保范畴内对工程其它方面的监理(工程监理、水土保持等)提出建议。

16.4.3 环境监理程序、职责

(1) 环境监理程序

编制环境监理方案。根据所承担的环境监理工作,按照环境影响评价文件及环境保护行政主管部门批复的要求编制环境监理方案;

依据项目建设进度，按单项措施编制环境监理实施细则；

按照监理实施细则实施监理，定期向项目建设单位提交监理报告和专题报告；

环境监理单位应每季向审批建设项目的环保部门报送季度监理报告，出现污染事故要向环保部门报送监理报告日报；

建设项目环境监理业务完成后，向项目建设单位提交工程监理工作报告，移交档案资料。

（2）环境监理职责

环境监理人员的职责主要是根据建设项目有关环境保护法律法规、招投标文件、环境监理方案以及环境影响报告等对环境保护的要求，规范项目的施工过程与管理，指导建设单位、承包方等落实各项环保措施，并负责管理各种相关文件、文档的收集、存档、备案和上报，为顺利进行工程竣工环境保护验收奠定良好基础。具体职现分工：

建设单位负责建设中环保工作的组织实施、监督检查、调查处理污染事件；

施工单位是实施者、责任者；

监理单位要按照环评报告书及环保审批部门批复要求展开环境监理；

设计单位要严格按照环评报告书及环保审批部门批复要求进行设计。

16.4.4 环境监理机构

环境监理机构应当具备下列条件：

（1）在中华人民共和国境内登记的各类所有制企业或事业法人，具有固定的工作场所和工作条件，固定资产不少于 200 万元，其中企业法人工商注册资金不少于 50 万元；

（2）具有适当数量的工程分析、环境工程、生态、土建等方面的专业技术人员；

（3）具备相应数量的经环境保护业务培训的环境监理专业技术人员（每个施工标段或场地不少于 1 人）；

（4）配备与环境监理工作范围一致的专项仪器设备，具备文件和图档的数字化处理能力，有较完善的计算机网络系统和档案管理系统。

16.4.5 环境监理人员及工作制度

（1）监理人员安排

项目工程建设单位委托具有环境监理条件的机构承担项目环境监理工作,环境监理单位和人员的资质按照山东省生态环境厅关于环境监理的有关规定执行,监理人员应具备必要的环保知识和环保意识,并具备一定的环境管理经验。

本项目应设立环境监理办公室,设置一名环境监理总监和3名环境监理工程师,按照环保要求,对项目进行全面的施工现场的环境监理工作,对日常环境监理工作中发现的环境隐患和问题,应及时地反馈给项目建设单位和施工单位。

总监理工程师可全面负责项目的环境监理,并在合同中应明确规定有停工的权力。具体负责审定、监理部门内部人员的工作,并组织编写日报、月报、季报及竣工后的报告等。并定期巡视现场,参与环境破坏事故处理,定期召开监理工作会议,如确实存在重大环境问题在征求监理指挥同意后,可以要求在24h内停工。

(2) 监理工作制度

会议制度:如首次会议、监理例会、专题会议等。

记录制度:过程记录,监测记录(采样、结果及分析等),竣工记录等

报告制度:日报、中期报告(主体工程完成45%-50%)

书函制度:所有决定都以书面的形式传达,如情况确实紧急,可暂时以口头形式传达,但事后一定要以书函的形式进行补充。

16.4.6 环境监理内容

环境监理主要包括施工期环境保护达标监理、生态保护措施监理和环保设施监理:环境保护达标监理是监督检查项目施工建设过程中各种污染因子达到环境保护标准要求的情况;生态保护措施监理是监督检查项目施工建设过程中自然生态保护和恢复措施、水土保持措施及自然保护区、风景名胜区、水源保护区等环境敏感保护目标的保护措施落实情况。

根据施工时段的具体内容不同,环境监理可分为3个阶段进行,即施工准备阶段、施工阶段、交工以及缺陷责任期。

——施工准备阶段

这一阶段的监理任务主要是编制环境监理细则,审核施工合同中的环保条款、承包商施工期环境管理计划和施工组织设计中的环保措施,核实工程占地和准备工作,审核施工物料的堆放是否符合环保要求。

——施工阶段

施工过程的环境监理其内容主要是督促施工单位落实环境影响报告中提出的各项环境保护措施，规范施工过程。本项目施工阶段主要的环境监理要点见表16-4-1，环境监理人员根据要点进行监理，及时纠正不规范的操作。

表 16-4-1 施工期环境监理情况

环境影响	环境监理重点具体内容	实施机构	监督机构
废水	1、施工营地生活污水集中收集后经化粪池初步处理后外排。 2、施工现场应建造沉淀池、隔油池等污水临时处理设施，对含油量大的施工机械冲洗水或悬浮物含量高的其它施工废水处理后排放，砂浆和石灰浆等废液要集中处理，干燥后与固体废弃物一起处置。 3、水泥、石灰类的建筑材料应集中堆放，并采取一定的防雨淋措施及时清扫施工运输过程中抛洒的建筑材料。	施工单位	施工监理单位及当地生态环境局
废气	1、施工期间，厂区应进行围挡，减少扬尘污染。 2、运输车辆加盖篷布，施工便道定期洒水。		
噪声	1、控制施工时间。 2、加强对施工机械的维护保养，以避免由于设备性能差而增大机械噪声的现象发生。		
固废	1、生活垃圾应集中堆放，统一清运处置； 2、建筑垃圾应按市政规划地点进行处理。		

——交工及缺陷负责期阶段

这一阶段的工作主要是工程竣工环境保护验收的相关资料的汇总、环保工程的施工等以及缺陷责任期阶段针对施工场地清理的监理。

16.4.7 环境监理事故处理

环境监理人员发现建设项目施工过程中存在如下问题时，应及时报告建设单位和环境保护行政主管部门：

- (1) 项目施工过程中存在超过国家或地方环境标准排放污染物的环境违法行为；
- (2) 项目施工过程中存在污染的情况；
- (3) 项目施工过程中未按照环境影响评价及批复要求实施的；
- (4) 环境污染治理设施、环境风险防范设施未按照环境影响评价及批复要求实施生态恢复的；
- (5) 环境污染治理设施、环境风险防范设施施工进度与主体工程施工进度不符合建设项目环境保护“三同时”要求的；
- (6) 项目施工过程中存在其它环境违法行为的。

如在工程施工过程中，出现重大污染事故时，应按如下程序处理：

环境总监在接到环境监理工程师报告后，应立即与业主代表联系，同时书面通知承包人暂停该工程的施工，并采取有效的环保措施。

在发生事故后，承包人除口头报告环境监理工程师外，应事后书面报告一填表《工程污染事故报告单》附事故初步调查报告环境监理工程师，污染事故报告初步反映该工程名称、部位、污染事故原因、应急环保措施等。该报告经环境监理工程师签署意见，环境总监审核批准后转报业主。

环境监理工程师和承包人对污染事故继续深入调查，并和有关方面商讨后，提出事故处理的初步方案并填报《工程污染事故处理方案报审表》（附工程污染事故详细报告和处理方案）报环境总监核准后再转报业主研究处理。

环境总监会同业主组织有关人员在污染事故现场进行审查分析、监测、化验的基础上，对承包人提出的处理方案予以审查、修正、批准，形成决定，方案确定后由承包人填《复工报审表》向环境监理工程师申请复工。

环境总监组织对污染事故的责任进行判定。判定时将全面审查有关本项目施工记录。

16.4.8 环境监理费用

施工期监理费用采用成本核算法，主要包括监理人员服务费、办公设施费、生活设施费、培训费及交通通讯设施费用，不可预见费（如造成污水事故现场监测）等，经估算施工期环境监理费、环境监测费用为 60 万元。

16.5 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 16-5-1。

表 16-5-1 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
噪声	飞机	敏感点噪声	前榭村、前邴村、河南村、蔡家桥村、沈罗村、夏家村；兖州第三中学	机场跑道两端主要敏感点噪声	《机场周围飞机噪声环境标准（GB9660-88）》
废水	机场废水	污水处理站		进、出水水质监测，处理效果及达标率、处理能力	《城市污水再生利用城市杂用水水质》（GB/T18920-2002）中相应水质
		隔油池、油水分离器		处理能力、处	

			理效果	
环境空气	航煤油库	油库周界无组织监控	非甲烷总烃	《挥发性有机物排放标准 第 7 部分：其他行业》（DB37/ 2801.7-2019）
	污水处理站	污水处理站周界无组织监控	氨气、硫化氢	《恶臭污染物排放标准》（GB14554-93）厂界标准值二级标准
固体废物	国内航空垃圾、生活垃圾	依托市政垃圾处理厂	安全处理	
	污油及废活性炭	临时储存设施，委托有资质单位处置	安全处理	
生态	水土保持	工程措施：边坡防护、排水沟、沉沙池等	参照水土保持设施验收调查报告	
		植物措施：边坡草皮防护、空隙地绿化		
		临时措施：临时排水沟、沉沙池、挡土墙等		
	场内绿化	场内绿化、临时占地生态恢复		
地下水	油库围堰、油罐、事故池、污水处理设施、调节池、排水沟、垃圾中转站	防渗措施的有效性		
环境风险	消防事故水	油库围堰面积、高度，事故池容积		
环境监测与监理	-	开展施工期环境监测与监理		

17 环境经济损益分析

17.1 环境损失分析

本项目的建设会对生态环境、声环境、空气环境、水环境等产生不利影响，用防护费用法估算环境损失，各要素损失如下：

水环境损失：本工程用于水环境保护的费用 4500.85 万元，包括污水工程、回用水工程、污水管网、施工期废水废物沉淀池、旱厕、油水分离器等。

固体废物处理处置：本工程用于固体废物处理处置的费用 125.13 万元，主要为垃圾中转站及设施建设费用。

17.2 环境效益分析

本期工程环境保护投资约为 5420.98 万元，通过采取可行的环境保护措施，项目建设的环境影响可以接受，环保投资效益比较明显。

（1）水环境保护

本期工程场内污水通过收集后进入场内自建污水处理站进行生化处理及深度处理后回用，正常情况下，不会对周边地表水体造成影响，且节约了新鲜水资源。

（2）固体废物收集处理

固体废物分类收集，市政集中、妥善处理，避免了对机场地区环境空气、水环境和环境卫生产生的影响，有利于人群健康和景观环境改善。

（3）绿化

绿化措施可控制水土流失，改善景观，也能够隔声降噪和净化空气。

总体来说，由环境影响导致的经济损失较拟建项目带来的社会效益要小得多，工程的建设将发挥国民经济基础设施基本功能，产生广泛的社会效益，拉动地区经济增长和社会发展，同时在环境保护方面也是可以接受的。

18 变更环境影响结论

18.1 机场工程变更概况

本项目为济宁军民合用机场民用部分迁建工程，主要为将现有济宁曲阜机场的民用功能迁出，另行建设济宁新机场。迁建济宁机场场址位于济宁市兖州区西北、漕河镇西南、大安镇西北，距离济宁市中心约 30km，距兖州区约 12km，距曲阜市约 21km，距邹城市约 31km。《济宁机场迁建工程环境影响报告书》于 2019 年 5 月通过了山东省建设项目评审服务中心组织的技术评估，2019 年 11 月 26 日，山东省生态环境厅以“关于济宁机场迁建工程环境影响报告书的批复（鲁环审[2019]21 号）”对本项目的环评进行了批复。批复的机场主要工程建设内容包括：飞行区等级 4C，跑道 2800×45m，站坪机位数 11 个（10C1B），本期航站楼规划面积为 20000m²，停车场面积为 10500m²，以及空管工程、供油工程、供电工程、供水工程等配套工程。

原报告书取得生态环境主管部门批复后，建设单位及民航主管部门在可研、总体规划及初步设计阶段，对项目的建设规模和总体布局进行了进一步的优化调整。机场目标年及航空业务量也随着规模调整发生了一定变化。

相比原环评的工程组成，本次变更涉及的主要变化内容包括：机场本期及远期的飞行区等级、跑道长度、宽度规模不变；站坪机位由 11 个（10C1B）变为 16 个（16C）；本期目标年 2025 年旅客吞吐量由 160 万人次增加到 260 万人次，高峰小时旅客由 850 人次增加到 1404 人次；航站楼面积由 2.0 万 m² 增加到 2.97 万 m²，停车场面积由 1.05 万 m² 增加到 2.3 万 m²；新增 1 座 30m³ 的埋地卧式回收罐，1 座 10m³ 的埋地卧式污油罐；机场供暖由锅炉方案调整为地源热泵方案，取消原设计中的燃气热水锅炉；污水处理站与污水处理设施处理能力由 550m³/d 变更为 714m³/d；垃圾转运站规模由 120m² 增加到 195m²，机场占地面积有原环评的 192 公顷变更为 193.9 公顷，另外还包括机场各工程总体布局、位置的局部优化调整以及机场其他配套辅助工程的规模调整等。变更后，拟建济宁机场各类污染物最终去向不发生变化，机场污水仍未全部场内回用，机场固体废物依托市政处理。

18.2 各项评价结论

18.2.1 产业政策符合性

工程变更后，机场建设项目不发生变化，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》修正（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。

本项目符合《全国民用运输机场布局规划》（2025）；国家发改委、交通运输部联合下发的《交通基础设施重大工程建设三年行动计划》（发改基础[2016]730号）将迁建济宁机场列为2018年重点推进项目之一；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”迁建机场项目之一。根据《山东省民用机场布局规划》，济宁机场迁建工程属于规划近期建设任务中支线机场工程之一。《山东省民航业中长期发展规划（2014-2030）》提出，济宁机场迁建工程在“十二五”开展迁建工程前期研究，“十三五”开工建设并投入使用。

18.2.2 规划相容性

根据变更后的机场近、远期目标年年的噪声预测影响范围与济宁市城市总体规划的关系分析，70dB 噪声等值线未进入规划的居住用地等特殊敏感区，机场噪声影响范围与规划用地仍是相容的。

18.2.3 清洁生产

机场工程清洁生产主要从节水、降耗，减排，有效控制航空垃圾等固体废物影响等方面进行，将机场建设项目对环境的影响减至最低。

18.2.4 环境影响和接受性

（1）噪声影响和控制措施

工程变更后，机场建设目标年 2025 年的年飞行量由 1.6 万架次增长至 2.1 万架次，远期 2050 年飞行架次超过 10 万架次，航空业务量变更明显。根据变更后的济宁机场 2025、2030 年年飞机噪声影响预测，噪声评价范围内各村庄的代表点处飞机噪声预测值均小于机场区域二类区标准（ $L_{WECPN} \leq 75\text{dB}$ ），除兖州三中外，学校噪声值均小于机场区域一类区标准（ $L_{WECPN} \leq 70\text{dB}$ ），近期虽有兖州三中超标，但该学校不作为日常教学单位使用，因此不会对其产生明显影响，综上，济宁机

场变更后，机场本期工程运行后对周边居民、教学影响仍可接受。

对噪声预测值相对较高的村庄进行跟踪监测，若发现超标现象，及时采取措施。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；机场建设和运营单位和当地规划部门，应结合机场未来发展，搞好机场周围土地利用规划，评价建议：在机场远期 2050 年的机场噪声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。当地规划部门在新农村建设中应合理规划机场附近居民点的建设，为机场的发展提供空间。

（2）生态影响和保护措施

本工程变更后，机场占地面积小幅增加，由原环评的 192 hm^2 增加至 193.9 hm^2 ，占地面积小幅增加。变更后，施工期将导致 193.9 hm^2 的土地变为机场用地，对评价区土地利用格局的影响较小。工程建设对当地自然植被的生态功能及多样性影响较小，对当地小型哺乳动物及鸟类应注意保护，严禁乱捕滥猎，保证野生动植物资源不受到破坏。

运营期机场建设区水土流失强度逐渐减弱，机场运营对周围区域主要的生态影响为飞机噪声对区域内动物尤其是鸟类的影响，需做好驱鸟工作，确保飞行安全。

（3）废气影响和污染防治措施

变更后，机场取消使用燃气锅炉，采用地源热泵供冷供热方案，有效降低了锅炉烟气排放的大气污染。飞机尾气和汽车尾气排放主要污染物为 NO_2 、 CmHn 、 CO 等，属于流动源且为间歇式排放，对周围环境空气影响较小。机场油库区油气挥发量较小，餐饮油烟经油烟净化装置处理后排放，对周围环境空气影响较小。

（4）污水影响和防治措施

变更后，机场沿用原污水处理处置方案，进一步增大了污水处理设计处理能力，通过冬储夏灌实现场内污水不外排，经场内污水处理站处理后回用于机场绿化、道路浇洒，不外排，本期设置的雨水储存池容积能确保建设目标年 2025 年冬季污水储存需求。油库区初期雨水收集后进行隔油处理后，然后排入场内污水处理站进行处理。机场除冰废水在除冰坪内进行集中收集由供应商负责回收处置，不进入机场污水处理单元，不外排入外环境。

（5）地下水影响及防治措施

变更后，油库储罐的单罐容积和总储量未发生变化，油库进行了一定的布局

调整，但仍位于航站区东南角，总体位置未发生显著变化。正常情况下，油库、加油站或污水处理厂事故池内的污染物均不会对周围地下水产生影响。分一般污染防治区和重点污染防治区采取防渗措施，同时设置地下水监测井。

（6）固体废物处理措施

变更后，机场固体废物种类没有发生变化，航空垃圾产生量虽航空业务量变化有一定的增长。机场航空垃圾、生活垃圾暂存在垃圾转运站，之后由济宁市环境卫生管理处接收；污水处理站污泥回用于场内绿化；污油委托山东华油新能源科技股份有限公司（鲁危证 113 号）进行处置，该单位具有 HW08 危险废物处置资质。各类固体废物处理措施得到落实，去向明确。

（7）环境风险影响及防范措施

在事故状态下，居民会受到一定的 CO 影响，为了避免此范围内的人群健康受到明显影响，可对部分居民组织撤离或疏散。

（8）土壤环境影响及防范措施

正常情况下，机场油罐防渗措施运行正常、输油管线设计完好，污染物不会对机场内土壤环境产生影响；非正常情况下，油罐及防渗设施发生破裂，污染物泄漏后经过较长时间运移对包气带土壤造成一定的影响，穿过包气带进入地下水，通过地下水预测章节结果可知，污染物泄漏对地下水影响较小。因此应做好各油罐区及输油管线的防渗工作，定期检查，发现泄漏后，从源头上切断污染，及时阻断污染物的运移。

18.3 总体评价结论

济宁机场迁建工程符合民航相关规划，与济宁市城市规划没有冲突。工程变更后，飞机噪声未造成机场周边敏感点超标，机场占地及运营对动物、植物及生态系统的影响可以接受，机场不设置锅炉等燃气设施，不存在锅炉废气排放影响，场内无重大环境风险源，污水全部回用，固体废物实现了市政集中处置。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，本项目建设是可行的。