

# 罗定市通用机场升级改造项目 可行性研究报告

编制单位:广东庆达咨询有限公司  
二〇二五年八月



# 罗定市通用机场升级改造项目

## 可行性研究报告

工程咨询甲级资信证书号：甲 232024011000

咨询业务编号：工咨 2025-025-11

地址：广州市东华西路 86 号丽华大厦西栋 14 楼

电话：020-87664807 邮编：510055

电邮：qingdazixun@163.com

网址：www.gdqdc.com



# 工程咨询单位甲级资信证书

单位名称：广东庆达咨询有限公司



住所：广州市越秀区东华西路86号1401房，广州市越秀区东华西路86号1401房

统一社会信用代码：91440104745984331X

法定代表人：陈静

技术负责人：罗卫国

资信等级：甲级

资信类别：专业资信

业务：建筑，电子、信息工程(含通信、广电、信息化)，石化、化工、医药，机械(含智能制造)，轻工、纺织，市政公用工程

证书编号：甲232024011000

有效 期：2024年07月01日至2027年06月30日



证书查询

发证单位：中国工程咨询协会



# 主要编审人员

项目负责人：罗卫国 高级工程师  
咨询工程师（投资）



编写人员：潘河彤 高级工程师  
咨询工程师（投资）

徐顺宏 工程师

陈美玲 工程师

李友杰 工程师

审核：崔红莉 高级经济师

审定：颜绮玲 经济师

## 目 录

第一章 概述 .....	1
1.1 项目概况 .....	1
1.2 项目单位概况 .....	3
1.3 编制依据 .....	4
1.4 主要结论 .....	5
第二章 项目建设背景和必要性 .....	7
2.1 项目建设背景 .....	7
2.2 规划政策符合性 .....	9
2.3 项目建设必要性 .....	16
第三章 项目需求分析与产出方案 .....	20
3.1 需求分析 .....	20
3.2 建设内容和规模 .....	29
3.3 项目产出方案 .....	31
第四章 项目选址与要素保障 .....	32
4.1 项目选址 .....	32
4.2 项目建设条件 .....	32
4.3 要素保障分析 .....	36
第五章 项目建设方案 .....	40
5.1 编制依据 .....	40
5.2 建筑方案 .....	40
5.3 技术指标 .....	42

5.4 设计要求 .....	42
5.5 公用工程设计方案 .....	64
5.6 建设管理方案 .....	80
第六章 项目运营方案 .....	86
6.1 运营模式选择 .....	86
6.2 运营组织方案 .....	86
6.3 安全保障方案 .....	88
6.4 绩效管理方案 .....	92
第七章 投资估算及资金筹措 .....	94
7.1 投资估算 .....	94
7.2 资金筹措 .....	97
7.3 盈利能力分析 .....	98
7.4 融资方案 .....	100
7.5 债务清偿能力分析 .....	102
第八章 项目影响效果分析 .....	104
8.1 经济影响分析 .....	104
8.2 社会影响分析 .....	104
8.3 环境影响分析 .....	108
8.4 资源和能源利用效果分析 .....	117
第九章 项目风险管控方案 .....	121
9.1 风险识别与评价 .....	121
9.2 社会稳定风险分析 .....	130

9.3 重大风险应急预案 .....	133
第十章 研究结论及建议 .....	140
10.1 主要研究结论 .....	140
10.2 问题与建议 .....	140
第十一章 附件和附表 .....	142
附件 1.罗定市有关单位意见及回复 .....	142
附件 2.罗定市人民政府办公室关于审定《罗定市通用机场升 级改造项目项目建议书》的批复（罗府办复〔2025〕184 号）	154
附件 3 评审会意见及回复 .....	156
附表 4 投资估算表 .....	169
附表 5 收入及税金估算表 1 .....	179
附表 6 收入及税金估算表 2 .....	181
附表 7 项目成本费用估算表 1 .....	183
附表 8 项目成本费用估算表 2 .....	184
附表 9 还本付息表 1 .....	185
附表 10 还本付息表 2 .....	186
附表 11 损益表 1 .....	187
附表 12 损益表 2 .....	188
附表 13 本息覆盖系数表 .....	189

# 第一章 概述

## 1.1 项目概况

### 1.1.1 项目名称

罗定市通用机场升级改造项目。

### 1.1.2 建设目标

本项目罗定市通用机场升级改造，将显著提升基础设施水平，更好地融入粤港澳大湾区的综合交通网络，提升区域互联互通水平，机场将支持低空经济在城市空中交通、低空物流、应急救援、低空旅游等领域的应用场景拓展，带动区域经济增长，并增强应急保障能力，推动低空经济产业链延伸，为低空经济发展提供重要支撑，同时为广东省低空经济建设提供示范，助力广东打造世界领先的低空经济产业高地。

### 1.1.3 建设地点

项目建设选址地点位于罗定市素龙街道机场路 168 号，罗定通用机场红线范围内。

### 1.1.4 建设内容和规模

本项目为罗定市通用机场升级改造项目，项目用地面积约 28808 m<sup>2</sup>。

建设内容主要包括：航站区升级改造航站楼 3906 m<sup>2</sup>、塔台 66 m<sup>2</sup>；飞行区建设滑行道 7500 m<sup>2</sup>、固定翼停机坪 3000 m<sup>2</sup>、直升机停机坪 706 m<sup>2</sup>、

标准机库 3000 m<sup>2</sup>；配置通航设备一批，包括夜航系统、导航、气象观测设备等。

本项目分期建设：一期建设固定翼停机坪、滑行道、标准机库、环场路；二期建设航站楼、塔台、直升机停机坪，配置通航设备。

### 1.1.5 建设工期

项目建设期 24 个月。

### 1.1.6 投资估算与资金来源

项目总投资估算 16009.85 万元，其中：建设投资 15634.85 万元、建设期利息 375.00 万元。建设投资包括工程费用 12249.44 万元（一期：5016.4 万元；二期：7233.04 万元）、工程建设其它费用 2500.41 万元、基本预备费 885.00 万元。

资金来源为专项债资金以及地方配套、争取中央预算拨款和长期国债、企业自筹，其中拟申请专项债资金 12500.00 万元，占总投资比例 78.08%；争取中央预算拨款和长期国债、企业自筹 3509.85 万元，占总投资比例 21.92%。

### 1.1.7 建设模式

本项目建设模式为自管。

### 1.1.8 绩效目标

项目绩效指标包括产出指标、效益指标、满意度指标。本项目主要绩

效指标包括建设航站楼（塔台）一座、滑行道一条、固定机翼停机坪一个、直升机停机坪一个、标准机库一座、环场路一条及通航设备一批，总投资控制在 16009.85 万元以内，项目绩效指标基本合理。

## 1.2 项目单位概况

### 1.2.1 项目单位概况

项目建设单位是罗定市永盛资产经营有限公司，成立于 2003 年 8 月，注册资本为 1000 万，是罗定市国有资产管理中心出资设立管理的国有独资一级企业，现有二、三级子公司共 11 家。永盛公司位于罗定市罗城街道泷州中路 89 号 C 幢二楼，现有在册职工 9 人。

罗定市永盛资产经营有限公司主要经营业务为：公有资产管理与经营；股权管理与经营；项目投资管理；房地产开发；相关行业的经营管理；以下经营项目由分支机构经营：收购、批发牲猪（不含牲猪屠宰）；批发：猪肉；汽车运输服务、车辆停放、代售车票。（依法须经批准的项目，相关部门批准后方可开展经营活动）

### 1.2.2 项目编制单位概况

编制单位为广东庆达咨询有限公司，成立于 2003 年 1 月，是广东省内同时具有市政公用工程；建筑；医药、石化、化工；电子、信息工程（含通信、广电、信息化）；生态建设与环境工程；机械；轻工、纺织专业甲级资质的咨询公司。

公司始终秉持智力支持、智库服务之初心，“独立、客观、公正”之

原则，服务至上，追求卓越之专业精神，自强、活力、创新、发展之理念，诚信为本、互利共赢之宗旨，竭诚服务客户，彰显智库担当。

### 1.3 编制依据

1. 《中华人民共和国民用航空法》（2021 年修正）；
2. 《通用航空飞行管制条例》（2003 年实施）；
3. 《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；
4. 《无人驾驶航空器飞行管理暂行条例》（2024 年 1 月 1 日起实施）；
5. 《国家综合立体交通网规划纲要》；
6. 《“十四五”民用航空发展规划》；
7. 《“十四五”通用航空发展专项规划》；
8. 《促进民用无人驾驶航空发展的指导意见（征求意见稿）》；
9. 《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030 年）》；
10. 《广东省国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；
11. 《广东省通用机场布局规划（2020-2035 年）》；
12. 《广东省综合交通运输体系“十四五”发展规划》；
13. 《广东省推动低空经济高质量发展行动方案（2024-2026 年）》；
14. 《云浮市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

标纲要》；

15.《罗定市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

16.《关于印发投资项目可行性研究报告编写大纲及说明的通知》（发改投资规〔2023〕304 号）；

17.《关于投资项目可行性研究报告编写大纲的说明（2023 年版）》；

18.罗定市人民政府办公室关于审定《罗定市通用机场升级改造项目项目建议书》的批复（罗府办复〔2025〕184 号）；

19.其他相关法律法规、规范、标准等；

20.项目建设单位提供的其他资料。

#### 1.4 主要结论

从建设必要性、要素保障性、工程可行性、运营有效性、财务合理性、影响可持续性、风险可控性七个维度等进行了研究，得出以下结论：

1.本项目的建设将显著提升机场基础设施水平，通过完善机场航空设施建设，提升区域互联互通水平，带动区域相关产业发展和经济实力提升，并增强应急保障能力。

2.本项目建设区域的自然环境良好，交通运输、公用设施、施工条件、生活配套等相关服务设施齐全，为项目顺利实施提供了良好基础。项目各要素条件能够得到保障。

3.本项目符合国家及地方政策要求，技术方案可行，方案设计合理，

工程符合标准规范，具备工程可行性。

4.本项目属于有一定收益的公益性项目，建成后具有良好的社会效益。

根据《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》进行财务评价分析，项目可以实现收支平衡，财务生存能力可行，同时本项目的专项债覆盖系数为 1.62，满足国家对专项债的覆盖系数要求。

5.项目具有较好的社会效益、环境效益和经济效益，社会影响正面，项目影响可持续。项目存在一定的风险，但在可控范围内。

综上，项目的建设是可行的。

## 第二章 项目建设背景和必要性

### 2.1 项目建设背景

#### 2.1.1 项目立项背景

近年来，我国通用航空与低空经济呈现出双轮驱动、协同加速的良好发展态势。《中国通用航空发展报告（2023—2024）》显示，2024年1—7月全国传统通用航空经营性飞行量达51.7万小时，截至2024年7月，持证传统通航企业712家，较2023年底净增22家，行业规模稳步扩张。

自2023年起，低空经济正式被纳入国家战略性新兴产业的范畴，已然成为推动新质生产力发展的关键引擎。依据《国家综合立体交通网规划纲要》所明确的相关指示精神，通过将“通用航空通道”与“低空经济走廊”进行立体融合，能够充分释放二者之间的巨大协同效应。其中，“通用航空通道”与“低空经济走廊”的有效衔接，不仅能够显著提升低空经济的辐射影响力，更将有力推动其从传统的“小众专业领域”向更具广泛性和普惠性的“产业生态”转型升级，为经济社会的高质量发展注入新的活力与动力。在此背景下，很多通用机场借着升级改造，积极布局低空经济基础设施。

云浮市地处广东省西南部，西接大西南，东邻珠三角，区位优势明显。罗定机场作为云浮市唯一A1级通用机场，将成为云浮进入全域东融快车道，着力构建融入大湾区1小时交通圈的立体交通网络的重要一环。

然而，罗定机场自1991年投运至今已逾30年，航站楼、塔台、滑行

道等设施老化严重：航站楼屋面渗漏影响运行安全；塔台视野受限，无法覆盖全飞行区；滑行道数量不足，跑道运行效率待提升。目前机场主要承担中航飞校飞行员培训及鹰飞跳伞基地功能，周边正同步建设罗定低空经济产业园。为适应低空经济产业快速发展和区域综合交通一体化需求，亟需对机场基础设施进行系统性升级改造，全面提升保障能力与服务水平。

## 2.1.2 项目支撑性文件、上级指示及前期工作进展

### 1.项目支撑性文件及上级指示

#### （1）云浮市农村物流建设发展五年规划（2020-2025 年）

云浮市西接大西南，东邻珠三角，是广东省最靠近大湾区的一个地级市，区位优势明显。目前云浮已经进入全域东融快车道，着力构建融入大湾区 1 小时交通圈的立体交通网络。需要积极对接珠三角枢纽机场，提前谋划空港经济区，同步抓好云浮（罗定）机场升级改造。

#### （2）2025 年 3 月 28 日召开“奋进第二个‘云浮 30 年’”系列新闻发布会“交通运输高质量发展”专场

云浮市人民政府副市长梁绍雄介绍云浮市“十五五”交通发展规划蓝图时提到，航空方面，支持新兴县打造全省首个 200 公里中远程低空物流示范县；规划罗定机场低空物流枢纽，建设专用停机坪、分拣中心等基础设施，重点开通跨地市百公斤级运输航线，加快形成“机场+产业集群”发展模式；推进罗定机场前期工作，力争在“十五五”期间实现项目落地建设。

（3）《罗定市国民经济和社会发展第十四个五年规划和二〇三五年远景目标纲要》2021年3月18日

《纲要》提出依托云浮（罗定）机场，积极发展航空培训、航空服务、航空物流等高附加值、高利润项目，稳步发展支线包机、支线通勤、支线航班等通航业务；开展飞行体验、飞行运动、飞行培训等综合业务。明确将云浮（罗定）机场升级改造列入罗定“十四五”时期重大项目。

（4）《2025年罗定市政府工作报告》2025年2月19日

《报告》明确2025年的工作重点之一是着力扩投资促消费，启动经济增长内需主引擎。

力促投资稳定增长。积极谋划储备项目，争取更多债券资金、中央预算内资金投入产业项目和基础设施建设；全面推动省市重点项目建设，挖掘民间投资潜力，确保年内完成各类投资110亿元以上。加快推进云浮（罗定）机场前期工作。立足现有资源禀赋，积极申报广东省低空经济试验区，谋划推动低空经济产业园区建设。

## 2.前期工作进展

项目单位已委托专业机构进行总体设计和方案设计。

### 2.2 规划政策符合性

#### 2.2.1 综合交通规划政策的符合性

1. 《国家综合立体交通网规划纲要》（2021年2月）

2021年2月，中共中央、国务院印发的《国家综合立体交通网规划纲

要》。《纲要》提出，到 2035 年，基本建成便捷顺畅、经济高效、绿色集约、智能先进、安全可靠的现代化高质量国家综合立体交通网，实现国际国内互联互通、全国主要城市立体畅达、县级节点有效覆盖，有力支撑“全国 123 出行交通圈”（都市区 1 小时通勤、城市群 2 小时通达、全国主要城市 3 小时覆盖）和“全球 123 快货物流圈”（国内 1 天送达、周边国家 2 天送达、全球主要城市 3 天送达）。交通基础设施质量、智能化与绿色化水平居世界前列。交通运输全面适应人民日益增长的美好生活需要，有力保障国家安全，支撑我国基本实现社会主义现代化。

**构建完善的国家综合立体交通网：**国家综合立体交通网连接全国所有县级及以上行政区、边境口岸、国防设施、主要景区等。以统筹融合为导向，着力补短板、重衔接、优网络、提效能，更加注重存量资源优化利用和增量供给质量提升。完善铁路、公路、水运、民航、邮政快递等基础设施网络，构建以铁路为主干，以公路为基础，水运、民航比较优势充分发挥的国家综合立体交通网。

**推进交通与相关产业融合发展：**推进交通与邮政快递融合发展、推动交通与现代物流融合发展、推进交通与旅游融合发展。加强交通运输与现代农业、生产制造、商贸金融等跨行业合作，发展交通运输平台经济、枢纽经济、通道经济、低空经济。

本项目升级改造的罗定机场是云浮市构建融入大湾区 1 小时交通圈的立体交通网络的重要一环，也是“全国 123 出行交通圈”和“全球 123 快货物流圈”的建设内容之一。项目完成后，罗定机场将增设服务低空经济

发展的基础设施，与周边低空经济产业园建设相配套，共同推动罗定形成“机场+产业集群”的发展模式，为区域经济发展注入新动力。

## 2.《“十四五”现代综合交通运输体系发展规划》

《规划》在优化综合立体交通网络章节中明确，扩大航空网络覆盖：有序推进通用机场规划建设，构建区域短途运输网络，探索通用航空与低空旅游、应急救援、医疗救护、警务航空等融合发展。

### 2.2.2 通用航空及低空经济规划政策的符合性

#### 1.《低空飞行服务保障体系建设总体方案》

2018年9月，中国民用航空局印发《低空飞行服务保障体系建设总体方案》，方案提出到2022年，初步建成由全国低空飞行服务国家信息管理系统（以下简称国家信息管理系统）、区域低空飞行服务区域信息处理系统（以下简称区域信息处理系统）和飞行服务站组成的低空飞行服务保障体系，为低空飞行活动提供有效的飞行计划、航空情报、航空气象、飞行情报、告警和协助救援等服务；到2030年，低空飞行服务保障体系全面覆盖低空报告、监视空域和通用机场，各项功能完备、服务产品齐全。根据通用航空用户需求，飞行服务保障体系各组成单位和其他飞行服务相关机构，依据基础服务和产品，发展多样化、个性化服务。

#### 1.《“十四五”通用航空发展专项规划》，民航发〔2022〕8号

提出“十四五”期间，通用航空死亡事故万时率低于0.08；发展规模实现新跃升，通用航空（含无人机）企业、飞行总量、航空器、执照等数

量显著增加；保障能力取得新突破，力争低空空域改革取得实质性进展，推动低空空域分类划设，航路航线大幅拓展，在册通用机场布局合理；行业治理开创新局面，实现分类精准监管，监管资源聚焦高效协同；服务质量达到新水平，公益服务广泛覆盖，新兴消费蓬勃发展，短途运输网络内联外拓，无人机应用加快拓展，传统工农业作业质量提升。

**新兴消费扩容提质：**以满足多样化新兴消费需求为目标，大力支持通用航空服务产品创新，提升产品供给能力，壮大航空人口规模，推动通用航空大众化发展。

推动低空旅游发展。支持文旅主管部门扩大空中游览、高空跳伞等对景区的覆盖，建立连接景区、度假区、主题公园等旅游目的地的低空旅游网。支持地方政府发展“通用航空+旅游”，鼓励依托观光游、主题游、体验游等形态丰富低空旅游内涵，支持脱贫地区发展通用航空特色休闲农业和精品旅游。支持成立跨行业联盟，推动通用航空和旅游、互联网融合发展，打造通用航空消费新格局。

支持航空运动创新。加强与体育主管部门协同，支持举办具有国际影响力的航空运动赛事和展览，广泛开展群众性航空运动活动。鼓励企业创新通用航空消费服务，积极拓展新兴消费业态，开发通航衍生产品，推动通用航空创意经济，满足多样化通用航空消费需求。支持航空运动参与主体创新发展，推动在基础较好地区打造航空运动集聚区和产业带。鼓励自用娱乐飞行。充分发挥地方政府作用，鼓励非经营性通用航空活动，支持开展大众娱乐等私人飞行，加快壮大消费群体规模。支持自用飞行社会团

体发展，营造良好发展氛围。

**通航运输连线成网：**织密短途运输网。在偏远和地面交通不便地区，支持构建以支线机场为核心、通用机场为节点的次级区域枢纽航线网，推进“干支通”衔接互联，满足基本航空出行需求。在京津冀、长三角、珠三角、成渝等城镇密集区，支持地方政府构建城市之间的航线网，充实立体交通网络，满足便捷出行需求。

**部分地区航空应急救援和医疗救护发展重点：**广东：鼓励地级市及以下行政单元建设直升机起降点。在主要林场建设航空护林基础设施。

**部分地区通用航空运输发展重点：**广东。加强广州、深圳等机场的公务机保障服务水平，支持珠海机场拓展国际公务机业务，深化粤港澳跨境公务机业务合作，将大湾区建设成为世界一流的公务机运营管理中心。依托省内口岸资源布局建设直升机场，稳步发展跨境直升机运输服务。逐步完善粤北山区和粤东、粤西地区的通用航空公共服务网络，提供通航运输等服务。

## 2. 《广东省通用机场布局规划（2020-2035年）》

至2019年底，全省共有广州番禺、深圳南头、珠海九洲、湛江坡头、湛江新塘、中山三角、阳江合山、云浮罗定、珠海莲洲等9个颁证通用机场，以及广东省公安厅警务飞行保障基地、广东省海事局高栏海事基地、广东省人民医院、顺德北滘美的集团、番禺华教通用航空等多个直升机起降点和番禺意桥岛、湛江徐闻港等水上机场。

虽然广东省通用机场建设初具规模，但机场布局尚不完善。通用机场

数量总体偏少，全省通用机场密度 0.5 个/万平方公里，落后于发达国家（地区）水平，与国办发〔2016〕38 号中提出的“到 2020 年，基本实现地级以上城市拥有通用机场或兼有通用航空服务功能的运输机场”目标差距较大。通用机场区域分布不平衡，主要集中在珠三角地区和粤西地区，粤东地区尚无通用机场布点。通用机场功能结构相对单一，主要是海洋石油作业和公务航空飞行。

规划到 2025 年，全省通用机场体系基本形成，通用机场布点达到 32 个；到 2035 年，全省通用机场布点达到 57 个，其中，规划期新增 48 个。规划提出构建粤北山区生态综合服务网络，适应建设国家生态文明先行示范区需要，完善以地区中心城市为节点的通用机场布局，满足工业巡线、森林航空护林、应急救援、航空旅游、短途运输等通航飞行需求。

罗定市通用机场作为广东省现有通用机场体系中的重要一员，其升级改造对于巩固和提升全省通用机场的整体效能与协同水平，具有极为重要的战略意义。

### 3.超长期特别国债和中央预算内投资政策符合性

本项目针对航站区与飞行区的升级改造，属于通用航空核心基础设施建设范畴。依据 2025 年超长期特别国债政策导向，其明确将“重大工程”与“关键基础设施”列为资金重点投向领域。通用机场作为低空经济的关键节点，其升级改造直接服务于国家综合交通网络的完善与优化。

党的二十届三中全会明确提出“发展通用航空和低空经济”战略部署。云浮市积极响应，已将罗定通用机场纳入低空经济产业链布局，支持其在

应急救援、物流配送、低空旅游等关键领域探索“低空+”多元化应用场景。此类项目完全契合“两重”（重大工程、关键基础设施）中“国家重大战略实施”的要求，尤其是在粤港澳大湾区与大西南联通的关键“桥头堡”区位优势下，罗定机场的升级改造能够显著强化区域交通枢纽功能，有力服务“东融湾区、西接 RCEP”战略目标。

项目配置的夜航系统、导航设备、气象观测设备等属于通航领域的智能化升级举措，精准契合“两新”（新型基础设施、新型城镇化）中新型基础设施建设的核心特征。此外，低空新基建已被多地列为重点任务，涵盖通用机场、起降场地及监管设施等关键环节。罗定项目的设备配置和飞行区扩建，直接响应了这一趋势，为区域低空经济发展奠定坚实基础。

通过建设标准化机库和配置先进设备，项目可显著提升通用航空运营效率与安全性，进而推动低空经济产业链的协同发展。云浮市引入亿航智能等头部企业，项目建设能够进一步强化产业链协同效应，完全符合“两新”中产业升级的政策导向。

2025 年超长期特别国债明确将 8000 亿元投向“两重”项目，其中“关键基础设施”涵盖交通领域。罗定机场升级作为通用航空基础设施项目，直接服务于国家低空经济战略，完全符合“重点领域安全能力建设”的要求，具备极高的政策适配性与战略价值。

## 2.3 项目建设必要性

### 2.3.1 项目建设是完善区域综合交通运输体系、构建融入大湾区1小时交通圈立体交通网络的关键举措。

从政策层面看，国家《国家综合立体交通网规划纲要》及广东省《广东省通用机场布局规划（2020—2035年）》均明确提出，需逐步健全粤北山区及粤东、粤西地区的通用航空公共服务网络，强化通航运输、应急救援等服务能力。

广东省规划到2025年，全省通用机场布点达到32个，机场密度达到每万平方公里1.8个，但这与发达国家每万平方公里3个以上通用机场还存在很大的差距。

在此背景下，罗定机场作为全省通用机场体系的关键节点，其升级改造对完善区域综合交通运输网络、提升全省通用机场系统整体效能与协同水平具有战略性支撑作用。

同时，罗定机场作为云浮市唯一的A1级通用机场，既是该市融入全域东融发展格局、构建大湾区1小时交通圈的核心枢纽，也是衔接粤西地区与珠三角航空网络的重要支点。

### 2.3.2 项目的建设是全面提升罗定机场通用航空服务能级、前瞻布局空港经济区、加速构建“机场+产业集群”发展生态的战略举措

本项目的实施将全面提升罗定机场通用航空服务保障能力，为前瞻布局空港经济区、加速构建“机场+产业集群”发展生态奠定核心基础。

政策层面，《“十四五”通用航空发展专项规划》明确要求聚焦新兴消费市场扩容提质，以满足多元化消费需求为导向，强化通用航空服务产品创新与大众化发展。云浮市积极落实国家战略部署，在2025年交通运输高质量发展专场工作会议上，副市长梁绍雄明确提出规划建设罗定机场低空物流枢纽，通过配套专用停机坪、智能分拣中心等基础设施，开通跨地市百公斤级货运航线，构建“机场+产业集群”的融合发展模式。

产业基础方面，罗定拥有“罗定稻米”“罗定肉桂”两项国家地理标志保护产品，培育1家国家级农业龙头企业及8家“广东制造业500强”企业，同时富集自然景观与人文旅游资源，为产业融合发展提供坚实支撑。依托“机场+产业集群”模式，罗定可充分激活现有产业势能，实现航空服务与特色产业的深度耦合。

值得注意的是，罗定机场早在多年前已率先探索“机场+”发展路径，目前已引入中航飞校、鹰飞跳伞等市场主体，初步形成飞行员培训、航空运动等业态集群。但因机场投运已超30年，基础设施存在老化损耗，难以匹配通用航空业务量的快速增长。因此，通过系统性升级改造提升机场保障能级，既是夯实“机场+产业集群”发展基础的关键举措，也是落实国家通用航空发展战略的必然要求。

### 2.3.3 项目建设是发挥机场综合交通枢纽与区域门户双重属性，提高地方招商引资能力的战略支点

罗定机场兼具综合交通枢纽与区域门户双重属性，其系统性升级不仅

是完善区域交通网络的关键举措，更是对外展示云浮市发展潜力与现代化水平的重要窗口。改造完成后，机场在空域容量、运行效率、保障能力及智能化水平等方面的跃升，将直接改善区域时空可达性，显著降低企业的物流与时间成本，对高度依赖高效交通体系的先进制造业、现代物流业及现代服务业投资者形成强磁场效应。

同时，罗定机场是云浮市布局低空物流枢纽的核心节点，也是“机场+产业集群”融合发展模式的关键支点。依托本次升级改造，机场将同步建设专用停机坪、标准机库、航站楼等配套设施，将与同步规划建设的罗定低空经济产业园，构建以低空物流为特色、多产业协同发展的临空经济生态圈。随着基础设施能级与产业承载能力的同步提升，罗定将持续吸引产业链上下游优质项目落地，形成集聚效应和示范效应，为地方招商引资和区域经济高质量发展注入可持续的新动能。

#### 2.3.4 项目建设是巩固提升区域应急救援能力的关键措施

通用机场作为医疗救护、消防救灾、森林巡查等公共服务的核心节点，具备机动性强、受地面条件限制少、响应速度快等独特优势，能够在突发事件中迅速展开医疗急救、抢险救灾及森林灭火等任务。

罗定素龙通用机场为国家 A1 级通用机场，全年可飞行日数稳定在 330 天以上，拥有以机场基准点为中心、半径 30 km、高度 3 000 m（含）以下的空域使用权，其飞行覆盖范围囊括云浮市全域、阳江市大部及茂名市西北部。鉴于广东省尤其是粤西北通用机场密度偏低，该机场在区域应

急救救援体系中具有不可替代的战略地位。

通过对罗定通用机场的升级改造，可显著压缩突发事件响应时间，完善空地一体化指挥调度机制，进一步巩固粤西—桂东南跨区域协同救援网络，从而系统性提升区域综合应急救援能力。

## 第三章 项目需求分析与产出方案

### 3.1 需求分析

#### 3.1.1 通用航空发展状况和趋势

近年来，全球通用航空产业保持稳定增长态势。在我国，随着政策的逐步放开和市场需求的不断释放，通用航空迎来了快速发展的机遇期。通用航空作业范围不断扩大，飞行小时数逐年递增，通用航空器数量持续增加。

近年来，我国通用航空行业发展迅速，市场规模不断扩大。通用航空企业在航空培训、航空旅游、航空救援航空物流等领域取得了显著成果。2024 年，中国传统通航市场稳步增长。据《中国通用航空发展报告（2023-2024）》数据显示，2024 年 1 月~7 月，传统通用航空经营性飞行量共计 51.7 万小时；截至同年 7 月，全国传统通用航空企业达到 712 家，与 2023 年底相比净增 22 家；2023 年，全国传统通用飞机机队在册总数为 5016 架，2024 年有望突破 5200 架。来自中国航空器拥有者及驾驶员协会通用机场信息平台的数据显示，截至 2024 年底，全国注册及备案的通用航空机场有 496 个，较 2023 年的 449 个增加了近 50 个。

然而，与发达国家相比，我国通用航空产业发展仍处于起步阶段，面临着通用机场数量不足，通用航空基础设施建设滞后。全国通用机场密度为 0.48 个 /万平方公里。广东省规划到到 2025 年，全省通用机场布点达到 32 个，机场密度达到每万平方公里 1.8 个，但这与发达国家每万平方公

里 3 个以上通用机场还存在很大的差距。

通用航空器数量不足、通用航空人才短缺、运营成本高等问题。此外，通用航空市场体系尚不完善，市场竞争激烈，部分企业面临生存压力。为了促进通用航空行业的健康发展，需要加强行业自律，提高服务质量，推动技术创新，优化市场环境。

在政策层面，国家层面和地方政府纷纷出台了一系列政策措施，支持通用航空产业发展。这些政策涵盖了通用机场建设、通用航空运营、通用航空人才培养等多个方面为通用航空产业发展提供了有力保障。2024 年 3 月，工业和信息化部等四部门印发《通用航空装备创新应用实施方案（2024-2030 年）》，提出到 2030 年以高端化、智能化、绿色化为特征的通用航空产业发展新模式基本建立，成为低空经济增长的强大推动力。同年 7 月，中国民航局成立了由宋志勇局长担任组长的促进低空经济发展工作领导小组，以加强对低空经济领域民航相关工作的组织领导。11 月，中共中央办公厅、国务院办公厅印发《有效降低全社会物流成本行动方案》，鼓励发展与平台经济、低空经济、无人驾驶等相结合的物流新模式；同月，工业和信息化部低空产业发展领导小组成立并召开第一次全体会议，研究部署推动低空产业高质量发展的重点任务；12 月，中共中央办公厅、国务院办公厅发布《关于加快建设统一开放的交通运输市场的意见》，提出深化低空空域管理改革，发展通用航空和低空经济。然而，政策执行效果和区域差异仍然存在，需要进一步优化和完善。

随着我国通用机场建设的持续加速，未来的通用航空机场将与现有的

设施共同构筑起一个覆盖广泛、布局合理的机场网络，除了基本的停机场、塔台等设施外，还将配备更加专业和完善的配套设施。专业的机务和管理团队将确保机场的高效运转，而完备的后勤保障和维修中心则将为飞行器的安全运行提供有力保障。

### 3.1.2 地区发展需求

#### 1. 广东省通用航空特点

作为民用航空两翼之一的通用航空，在粤港澳大湾区经济建设、社会发展、政府公共服务能力提升中发挥着重要作用。

##### （1）市场活力与多样性强

广东省现有通用航空运营企业 49 家，居全国各省份之首，占全国通航运营企业总量的 7.5%、中南地区通航运营企业总量的 32.9%。从飞行量看，自 2022 年以来，广东省通航运营企业飞行量占全国的 8%。与此同时，大湾区通用航空市场多样性强，区域内已逐渐形成国内领先的通航制造、运营、消费全产业链条。对于直升机跨境运输等新兴业务，大湾区内的香港和澳门具有丰富的运营经验和市场基础，skyshuttle 和 heliservices 等公司在香港、澳门、深圳等地长期开展常态化的直升机高端摆渡，对境内企业产生了很强的示范和带动效应。

##### （2）领先的运营服务能力

粤港澳大湾区已培育出一批行业标杆企业，其通航运营服务能力处于国内领先水平。从运营市场的飞行量看，大湾区内的石油服务、港口引航、

航空医疗救护、公务航空等高附加值业务占比明显高于国内平均水平。以中信海直、南航通航、亚联公务机等为代表的通航企业，在经营业绩、业务种类、机队规模、装备水平、专业人才数量、飞行技术、维修技术以及运营管理体系等方面显著优于国内的大部分同行。部分企业的运营能力和管理效率甚至已经比肩全球一流企业。国际海上运营巨头 Bristow 机队的单机年均飞行小时数基本保持在 400 小时~450 小时，我国开展海上石油服务的中信海直和南航通航的单机年均利用率可达 450 小时~600 小时，且保持着较好的安全记录。这些细分领域的龙头企业拥有产品定义权、技术标准制定权以及品牌影响力、资源聚合能力，已逐渐发展成为细分领域的领导者。

### （3）创新资源集聚

粤港澳大湾区科技创新资源集聚，开放型的经济体制为商业创新营造了良好的制度环境，创新要素的区域聚集效应对通用航空的发展具有重要的意义和价值。近年来，国际环境日趋复杂，不确定性明显增强，产业链和供应链正在发生大规模重构，大湾区内通用航空产业链的组成要素相对齐全，从上游零部件、主机制造业到中游的各类运营业务，再到下游的培训、航空会展等业态，大湾区在各个环节和要素都具有比较优势。以 eVTOL 和 UAM 为代表的新技术和新业态在大湾区内开展了很多积极的探索，尝试融入传统的消费场景进行市场拓展和消费升级，并逐步开拓和创新应用场景和商业模式。相对完备的创新要素和坚实的科技创新基础为大湾区通用航空新消费格局的形成奠定了基础。

## 2. 广东省通用航空发展方向

从区域经济社会发展趋势来看，未来大湾区通用航空市场扩张的核心引擎主要是海洋开发、大众消费升级，以及社会治理能力提升等。

### （1）海洋油气与新能源开发

为落实国家能源安全要求，海洋油气开发和海上风电、光伏等新能源利用为通用航空市场升级和扩张带来了难得的发展机遇。中海油在 2019 年制定的《强化国内勘探开发未来“七年行动计划”》中提到，到 2025 年，中海油的勘探工作量和探明储量要翻一番，其中，南海定位为中海油气勘探开发的主战场。2021 年，我国海上风电新增装机量同比增长 452%，累计装机规模跃居世界第一，目前全球近一半的海上风电装机在中国。海上风电新能源装置的安装、维护过程中伴随着直升机运输、应急等巨大服务需求。未来的海洋开发也将产生大量人员和物资运输需求，由于直升机运输服务具有灵活高效的特点，加之可提供海上运输服务的替代产品不多，因此，海上运输服务将成为区域直升机运营市场扩张的重要来源。

### （2）大众消费升级

改革开放以来，粤港澳大湾区持续保持着较高的经济增速，青年就业和创业的支持政策不断完善，生活配套环境和生态环境质量持续向好，已形成以广州—深圳—香港—澳门为中心的优质生活圈。大量的人口、持续增加的就业、相对聚集的高净值人群，为大众消费类通用航空发展和公务航空等业务发展，奠定了坚实的消费基础。根据波士顿咨询的数据，2022 年，我国中产及以上家庭数量达 1.9 亿户；到 2030 年，富裕阶层和中上层

消费者规模占比将达 35%。大众消费升级将成为消费市场变革的主流趋势，这种消费升级将更多地表现为消费产品的多元化，在通用航空行业主要体现在航空服务和产品定位、价格、功能的细分化需求，公务航空、短途运输、直升机跨境运输、空中游览、航空科普等业务的市场潜在空间有待进一步激发，需要结合消费人群、消费场景和产品特点进行精细化设计，才能更好地适配细分的消费需求。

### （3）社会治理能力提升

民航局印发的《“十四五”通用航空发展专项规划》，明确了“十四五”期间的提升治理体系和治理能力、增强突发公共事件应急能力等形势要求，要求迅速提升航空应急救援服务能力，充分发挥通用航空服务多元化公益场景效能。粤港澳大湾区具有独特的地理特点，海域面积广，人口基数大，应急救援呈现出需求多样化、场景复杂等特点，应急管理等部门、地方政府在航空应急救援服务能力建设方面势必会增加投入，扩大航空应急救援服务覆盖范围，提高航空服务的可达性和服务保障能力，形成陆上与海上兼备、多种救援场景结合的快速航空应急响应机制和救援能力。

## 3.罗定市发展需求

### （1）旅客流量增长趋势

罗定机场目前的飞行区等级为 3B，跑道长度为 1420 米，能够起降的飞机型号有限，主要运营低空航线。而随着经济的复苏和人们生活水平的提高，中国民航业旅客运输量恢复至疫情前水平，预计 2025 年将突破 7 亿人次，年均复合增长率（CAGR）达 6.2%，航空出行需求持续增长。罗

定机场现有的设施和航线无法满足日益增长的旅客需求，亟需通过升级改造，用以起降更多机型、开通更多国内航线，为罗定市及周边地区提供更便捷的出行选择。

### （2）空运货物需求增加

罗定机场目前的货运能力有限，主要服务于低空航线和通用航空业务。而据民航局数据显示，2024年全行业全年共完成运输总周转量1485.2亿吨公里、旅客运输量7.3亿人次、货邮运输量898.2万吨，同比分别增长25%、17.9%、22.1%，较2019年分别增长14.8%、10.6%、19.3%。随着跨境电商和冷链物流的快速发展，罗定市航空货运需求持续增长。通过罗定机场升级改造后，将能够起降中型货机，提升机场的货运处理能力，满足日益增长的货运需求。

### （3）地方经济发展需求

罗定机场目前的基础设施和运营能力有限，机场的运营对地方经济的带动作用有限，难以满足地方经济发展的需求。目前罗定市经济发展迅速，2024年实现地区生产总值（GDP）352.33亿元，同比增长2.5%，GDP总量排云浮各县（市、区）第一位，对航空运输的需求日益增长，对于更大规模机场的需求将不断提高，以满足扩大航班网络的需求。机场升级改造将提升区域交通便利性，将能够吸引更多的航空公司和物流企业入驻，形成产业集群，推动地方经济发展。升级改造后的罗定机场也将成为粤西地区重要的航空运输节点。

### 3.1.3 机场现状及发展预测

#### 1. 基础设施状况

罗定机场的前身为二十世纪 60 年代林业播种机场，只有一条土跑道，没有设备设施。1990 年 10 月，获民航中南管理局支持，改建成为罗定通用航空机场。1992 年，获国家计委和中国民用航空局同意，将罗定通用航空机场扩建为民用航空运输机场。1993 年，由国家民航总局批准为“罗定民用航空运输机场”。

本机场当前为 A1 类通用机场，飞行区等级 3B，总占地面积 754 亩。现状飞行区设施主要包括：

跑道长 1420m、宽 30m；联络道长 95m、宽 17m；

停机坪面积 5800 m<sup>2</sup>；

配套设施方面，候机楼与生活楼总建筑面积 1630 m<sup>2</sup>，并设有通信调度指挥台、停车场、市政供电供水系统及消防设施等辅助设施。

#### 2. 机场运营现状及未来预测

机场 1991 年 12 月 8 日正式开航，1992 年 1 月至 1996 年底，罗定机场曾先后使用 10 座“海岛人”飞机和 40 座“萨伯-340”飞机开设至广州、深圳的往返航班，安全飞行 3760 多班次。1996 年底，罗定机场停办航班，转而开展飞行培训、转场飞行、空中拍摄、无人机和小型机安装调试检测、飞行体验、跳伞体验等通用航空业务。2014 年 6 月，正式开通全国首条低空航线“珠海-阳江-罗定”航线。2024 年截止十一月底，全年安全飞行 318 天，飞行总量 7853 小时 27 分钟，飞行架次 18409 次。目前未开通航线，

旅客量为零。

罗定机场的现有航班网络以低空航线为主，随着航空业务量的增长，跑道、滑行道系统等空侧设施将成为新的发展瓶颈，运营能力有限。机场扩建后，将显著提升其适航能力、航线网络和区域交通便利性，为低空经济发展提供重要支撑，促进区域经济多元化发展。预计未来飞行量保持每年飞行日 330 天以上，飞行总量 10000 小时，飞行架次 20000 架次。

### 3. 现状存在的问题

由于机场现状设施及配套建筑建成已满 20 年，长期运行后暴露出一系列亟待解决的问题，具体如下：

（1）航站楼渗漏问题严重：航站楼屋面防水层老化失效，雨水从楼顶沿建筑结构缝隙渗漏至一楼，导致室内墙面、地面潮湿，影响候机环境及设施设备的正常使用，存在安全隐患。

（2）塔台视野受限：现有塔台高度及位置设计不合理，仅能覆盖机场部分区域，无法实现对机场全貌的有效监控，这在一定程度上影响了空中交通管制的效率与精准度，不利于航班的安全起降与调度指挥。

塔台内现有空管设备使用年限较长，设备性能逐步衰减，为确保飞行指挥系统的持续稳定与可靠性，需对相关设备予以更换。



表 3-1 塔台现状图片

### （3）滑行道不足问题

机场当前配套滑行道数量有限。这一现状导致飞机在完成起降后，无法迅速脱离跑道，进而增加了跑道占用时间，降低了机场运行效率，影响后续航班的正常起降。此外，机场目前尚未配备连接跑道与新建标准机库的滑行道。考虑后续飞机在机场内的移动、停放、检修及日常运营需求，需增设滑行道。

（4）机库面积不足且功能不完善：机场现状无室内机库，难以满足机场飞机停放及存储需求。此外，机场缺乏专门用于飞机检修的机库，导致飞机检修工作无法在机场内高效开展，飞机需外送检修，增加了运营成本与时间成本，不利于机场的日常运维与应急保障。

综上所述，机场现有设施及配套建筑已难以满足当前的运营需求，亟需进行全面的升级改造，以提升机场的运行效率、安全保障能力及服务水平。

## 3.2 建设内容和规模

为解决上述问题，本项目聚焦机场升级改造，主要建设内容分为以下

四大板块：

1. 航站楼及塔台重建工程

拆除原合建的航站楼与塔台，在原址新建航站楼（建筑面积 3906 m<sup>2</sup>）及塔台（建筑面积 66 m<sup>2</sup>），同步更新空管设备并优化服务流程与运行效率。

2. 机库及停机坪扩建工程

针对机场当前室内机库缺失、室外停机坪容量不足的问题，拟在南侧紧邻跑道边线新建 1 层标准机库（建筑面积 3000 m<sup>2</sup>）、固定翼停机坪（3000 m<sup>2</sup>）及直升机停机坪（706 m<sup>2</sup>），构建“维修-停放-保障”一体化作业区。

3. 飞行区滑行道建设工程

在飞行区内新增平行滑行道（长 500m、宽 15m，面积 7500 m<sup>2</sup>），形成“跑道-滑行道-停机坪”高效流转体系。

4. 环形道路及配套系统工程

新建环绕飞行区的环形道路（长 3800m、宽 3.5m），完善消防、救援及日常运维通道系统，保障各功能分区的独立运营与应急联动能力。

详见表 3-1 建设规模一览表。

表 3-1 建设规模一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	m <sup>2</sup>	28808	
2	基底面积		4302	
3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	6972	
3.1	航站楼	m <sup>2</sup>	3906	3F, 高 12.6m
3.2	塔台	m <sup>2</sup>	66	
3.3	标准机库	m <sup>2</sup>	3000	1F, 高 15m
4	室外工程			
4.1	固定翼停机坪	m <sup>2</sup>	3000	
4.2	滑行道	m <sup>2</sup>	7500	500*15
4.3	直升机坪	m <sup>2</sup>	706	内圆 30*30 米；外圆 60*30 米
4.4	环场路	m <sup>2</sup>	13300	长 3800m, 宽 3.5m
5	通航设备			
5.1	导航台	套	1	NDB 台
5.2	夜航系统	套	1	285W/套×1 套
5.3	气象观测设备	套	1	

### 3.3 项目产出方案

本项目将建设完成航站楼（塔台）一座、滑行道一条、固定机翼停机坪一个、直升机停机坪一个、标准机库一座、环场路一条，重点开通跨地市百公斤级运输航线，通过机场升级改造，提升罗定市的交通基础设施水平，推动罗定通用机场在应急、物流、旅游、农业、消防、巡检等领域探索“低空+”新产品、新场景，为低空经济应用场景落地提供示范。

## 第四章 项目选址与要素保障

### 4.1 项目选址

项目选址罗定市素龙街道机场路 168 号罗定机场红线范围内。



图 4-1 项目位置图

### 4.2 项目建设条件

#### 4.2.1 自然环境

##### 1. 地理位置

罗定市位于广东省西部，西江之南，地处罗定江流域中部，北纬222511~225734，东经1110308~1115244，东邻云安区，东南接阳江阳春，西南靠茂名信宜，东北连郁南县，西部与广西梧州岑溪交界，全市总面积2327.5平方公里。

## 2.气候条件

罗定地处北回归线南侧，属南亚热带季风气候区，夏长无严冬，气温偏高，热量丰富，春秋暖和，雨量变幅大，温、光、热地域差异明显，干旱及倒春寒灾害较多。全年平均日照率42%，平均气温在18.30~22.10之间。累年降水量在1260~1600毫米之间，平均值在1400毫米左右。

## 3.水文条件

罗定市境内主要河流有罗定江和金充河、加益河。罗定江为珠江水系干流西江在广东的主要支流，总长度201公里，其中在罗定境内长81公里，在罗定城区长度13.6公里，淤积河道长度为10.8公里；流域面积2220.5平方公里，占全市总面积的96.50%。金充河和加益河，分别流入信宜市和广西岑溪市，流域面积分别为41.4平方公里和85.6平方公里。

罗定江属山区、丘陵区河流，洪水暴涨暴落，洪水出现的时间和地区分布与暴雨相应，罗定江流域年内发洪水一般3~4次，一次洪水过程历时一般为3~5天。流域内岩石质地较疏松，山区土壤多属黄壤，表土层较松，植被不良，加之不合理的乱砍滥伐，水土流失严重。

罗定江横贯罗定城区，双东水电站建成以后，河道正常水位提高到39.50m，为保障罗定市城市安全，罗定市城区堤防已经按50年一遇标准

建设成了约 8 公里的一期堤防，其余堤防段有待建设。

#### 4.地形地貌

罗定市因坐落于广东最大的盆地之上，是广东省唯一拥有高山、丘陵、盆地和喀斯特地貌的城市。罗定市西部、西北部和南部一部分为云开大山山地，东面为云雾山山地，中部、东北部和南部为盆地、丘陵地带。全境形似东西南为边围，向东北开口的箕状盆地。罗定盆地是广东最大的盆地。其中罗定红盆内满布红色粉砂岩，面积约 800 平方公里。西部缘为高山区，有 10 座海拔超过 1000 米的山峰。最高峰为龙须顶，海拔 1327 米。东南缘为云雾山余脉，延伸至金鸡、苹塘、朗塘等地一带衍生为岩溶地貌，峰林耸立，溶洞广布。

##### 4.2.2 区位交通条件

罗定市是千年文化古邑，历史悠久，是被称为全粤要枢的重要交通枢纽城市。它位于广东省西部，西江之南，东有云雾山脉，西有云开山脉，南接高雷，西通桂、黔、滇，是西江走廊的交通要冲，自古被视为门庭防卫，抚绥重地。

罗定市是西南诸省区进入广东的门户之一，大西南辐射的窗口，广东大西南，境内交通四通八达，罗阳高速 S51 起于郁（南）县东坝镇双凤村至罗（定）市华石镇莫村立交枢纽也属中国国家高速 G80 广昆高速重要组成部分、国道 324 线、省道 352、369、280 线贯通全境，罗（定）阳（江）高速、云（浮）茂（名）高速、深（圳）罗（定）高速均从境内通过。

项目拟建场地周边交通条件较好，有着十分便捷的交通条件。



图 4-2 项目周边交通图

#### 4.2.3 市政配套条件

##### 1. 供电

机场配电室位于机场大门北侧，内配置变压器，其容量为 250kVA，电源引自市政电网。

##### 2. 给排水

机场红线范围内的给排水接口分别位于消防楼东侧车棚旁及大门值班室后侧。机场内排水采用雨水、污水分流制。飞行区采用独立排水系统；生活污水处理后管接入就近的污水管网。

##### 3. 通讯

项目所在地通信条件良好，具备电话、光纤、有线电视接入条件。

#### 4.2.4 建筑材料供给

项目所需建筑材料、装饰材料可在当地供应，能满足项目建设施工的要求。

### 4.3 要素保障分析

#### 4.3.1 土地要素保障

本项目属于通用机场升级改造项目，项目用地范围不涉及征地拆迁，不占用耕地和永久基本农田，不涉及自然保护区及风景名胜区，不在地质灾害易发区，地质构造稳定。项目用地为罗定机场所有。

#### 4.3.2 气象条件要素保障

##### 1. 气象条件影响分析

罗定市通用机场位于亚热带季风气候区，四季气象条件稳定，强对流天气较少，受沿海台风直接影响较弱，全年可飞行天数超过 330 天。机场所在地素龙街道地势平坦、视野开阔，净空条件优良，空气清新且能见度较高，适合开展飞行训练、农业作业等通用航空活动。

当地年平均降水量约 1400 毫米，但降水分布不均，汛期（4-9 月）呈现“前旱后涝”特征。夏季高温日数偏多，2024 年曾出现 39.2℃的极端高温。高温可能影响飞机发动机性能，需关注跑道温度对起降安全的潜在威胁。此外，冬季偶发低温阴雨天气，但持续时间较短。

罗定市地处盆地，虽整体气流稳定，但周边山脉可能引发局地低空风

切变，尤其在雷暴或台风外围气流影响下需警惕。不过，由于强对流天气较少，风切变风险相对较低。

## 2. 气象条件影响评估

### （1）降水与排水系统

汛期强降水可能导致跑道积水，影响起降安全。2024 年台风“蝴蝶”期间，机场新村录得 127.8mm 米雨量，显示局部区域存在排水压力。

### （2）台风与大风

台风外围环流可能带来 8-9 级阵风，威胁飞机停放安全。机场需评估停机坪防风措施及应急预案有效性。

### （3）高温与设备性能

极端高温可能导致飞机发动机推力下降、跑道摩擦系数降低。需制定高温时段起降限制标准，并加强跑道温度监测及飞机维护。

### （4）低能见度与低空风切变

虽整体能见度良好，但台风或雷暴天气可能伴随低云、雾或短时强降水，影响目视飞行。盆地地形在特定气象条件下可能引发低空风切变，需依赖机载设备（如气象雷达）和地面预警系统进行监测。

### （5）机场设施与应对能力

机场配备仪表着陆系统（ILS）、导航台等设备，升级后新增气象观测设备，但尚未明确是否具备实时风切变监测能力，需要进一步开展气象条件评估。

### 4.3.3 资源环境要素保障

#### 1.水资源

罗定地下水总储量为 3.60 亿立方米；地表水绝大部分汇集于罗定江及其支流，其中 11 条二三级支流流域面积在 100 平方公里以上，溪涧较多，落差大，水能可开发量 6.27 万千瓦。罗定江发源于信宜的鸡笼山，流经罗定境内的 11 个乡镇，由郁南县的南江口注入西江。罗定江全长 201 公里，流域总面积 4493 平方公里。其中罗定境内长 81 公里，流域面积 2220.50 平方公里。

#### 2.大气环境

据罗定市生态环境监测站统计，2023 年罗定市城区环境空气质量的优良天数为 91 天，轻度污染天数为 1 天，中度污染天数为 0 天，（监测有效天数为 92 天），空气质量优良率为 98.9%。

罗定市 2023 年污染物的具体指标情况如下：二氧化硫均值浓度为 13 微克/立方米，二氧化氮均值浓度为 17 微克/立方米，细颗粒物 PM2.5 均值浓度为 28 微克/立方米，可吸入颗粒物 PM10 均值浓度为 48 微克/立方米，一氧化碳日均值第 95 百分位数为 0.9 毫克/立方米，臭氧日最大 8 小时均值第 90 百分位数为 126 微克/立方米，二氧化硫、臭氧、二氧化氮、细颗粒物 PM2.5、可吸入颗粒物 PM10 和一氧化碳污染物均符合《环境空气质量标准》（GB3095-2012）年均浓度限值二级标准。

#### 3.能源

罗定市水资源丰富，供水设施齐全。有包括罗定市生江镇长河自来水

厂、罗定市素龙自来水有限公司、罗定市明湖自来水有限公司、罗定市村村通自来水有限责任公司、罗定粤海水务有限公司等在内的约四十多家罗定市自来水厂家。据《2023年罗定市国民经济和社会发展统计公报》数据显示，罗定市2023年自来水生产量为3473万立方米。

罗定市供电设施较为完善，电力资源充足，罗定市水能发电量理论蕴藏量8.9万千瓦，可开发量为7.76万千瓦，可年发电量2.53亿千瓦时。据《2023年罗定市国民经济和社会发展统计公报》数据显示，罗定市2022年发电量为130458万千瓦时。

#### 4. 污染减排控制要求

**能耗双控：**罗定市将实施能源消费强度和总量双控制度，优化能源结构，提高能源利用效率，推广应用清洁能源和可再生能源。

**污染物排放：**罗定市将严格执行国家和地方关于大气、水、噪声等环境质量和污染物排放标准，加强对重点行业和重点企业的监管和执法，实施超低排放改造和清洁生产改造。

**环境风险：**罗定市将加强对危险废物、一般固体废物、废气、废水等的分类收集、储存、转运和处置管理，建立健全环境风险防范和应急响应机制，提高环境安全水平。

## 第五章 项目建设方案

### 5.1 编制依据

1. 《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014, 2022年版）；
2. 《建筑工程抗震设计标准》（GB 50981-2014）；
3. 《公共建筑节能设计标准》（GB 50189-2015）；
4. 《民用机场岩土工程设计规范》（MH/T 5027-2013）；
5. 《民用机场排水设计规范》（MH/T 5036-2017）；
6. 《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001-2021）；
7. 《通用机场建设指南》（MH/T 5026-2021）；
8. 《通用机场选址技术指南》（MH/T 5065-2023）；
9. 《民用直升机场飞行场地技术标准》（MH 5013-2023）；
10. 《民用机场水泥混凝土道面设计规范》（MH/T 5004-2025）；

### 5.2 建筑方案

本工程用地位于罗定市素龙街道机场路168号罗定机场内。工程包括：航站区升级改造航站楼3906 m<sup>2</sup>、塔台66 m<sup>2</sup>；飞行区建设滑行道7500 m<sup>2</sup>、固定翼停机坪3000 m<sup>2</sup>、直升机停机坪706 m<sup>2</sup>、标准机库3000 m<sup>2</sup>、环场路13300 m<sup>2</sup>；配置通航设备一批，包括夜航系统、导航、气象观测设备等。

本项目分期建设：一期建设标准机库、固定机翼停机坪、滑行道；二期建设航站楼（塔台）、直升机停机坪及配置夜航系统、导航台、气象观测设备等通航设备。



图 5-1 罗定市通用机场升级改造项目选址示意图



图 5-2 罗定市通用机场升级改造项目方案效果图

## 5.3 技术指标

表 5-1 建设内容一览表

序号	名称	单位	数量	备注
1	总用地面积	m <sup>2</sup>	28808	
2	基底面积		4302	
3	总建筑面积	m <sup>2</sup>	6972	
3.1	航站楼	m <sup>2</sup>	3906	3F, 高 12.6m
3.2	塔台	m <sup>2</sup>	66	
3.3	标准机库	m <sup>2</sup>	3000	1F, 高 15m
4	室外工程			
4.1	固定翼停机坪	m <sup>2</sup>	3000	
4.2	滑行道	m <sup>2</sup>	7500	500*15
4.3	直升机坪	m <sup>2</sup>	706	内圆 30m*30m; 外圆 60m*30m
4.4	环场路	m <sup>2</sup>	13300	长 3800m, 宽 3.5m
5	通航设备			
5.1	导航台	套	1	NDB 台
5.2	夜航系统	套	1	285W/套×1 套
5.3	气象观测设备	套	1	

## 5.4 设计要求

### 5.4.1 总平面布置

#### 1. 机场现状

项目用地呈西北—东南走向狭长形态，飞行区按矩形布局沿用地西侧边界设置。现在场地几何中心位置建有航站楼 1 栋，其东西两侧分别布置航校生活服务楼及培训楼各 1 栋，飞行区位于用地西侧，形成“运营核心区居中、辅助设施对称分布”的格局。

## 2.规划平面布置

未来规划拟通过整体拆改与功能增设实现空间优化：原航站楼、航校生活服务楼及培训楼将拆除重建，于地块南侧沿跑道方向依次布局跳伞风洞间、飞机维修车间、标准机库、固定翼停机坪及直升机停机坪；飞行区内新增平行滑行道，构建“跑道-滑行道-停机坪”高效流转体系；同步设置环场道路系统），实现飞行区与陆侧设施的物理隔离与联动响应。规划方案遵循“分期建设、滚动开发”原则，本期工程重点实施航站楼重建及核心功能区扩建。

## 3.本项目建设内容

本项目建设内容聚焦四项大板块：

- (1) 拆除既有航站楼并原址重建，提升服务能力与流程效率；
- (2) 南侧贴邻跑道边线新建标准机库、固定翼停机坪及直升机停机坪，布局“维修-停放-保障”一体化作业区；
- (3) 飞行区内新增平行滑行道，构建“跑道-滑行道-停机坪”高效流转体系；
- (4) 构建环绕飞行区的环形道路网络，完善消防、救援及日常运维通道系统，确保各功能分区的独立运营与应急联动。

布局设计充分考虑航空器地面滑行路径、净空限制及安防距离要求，符合 3B 飞行区等级的技术标准。

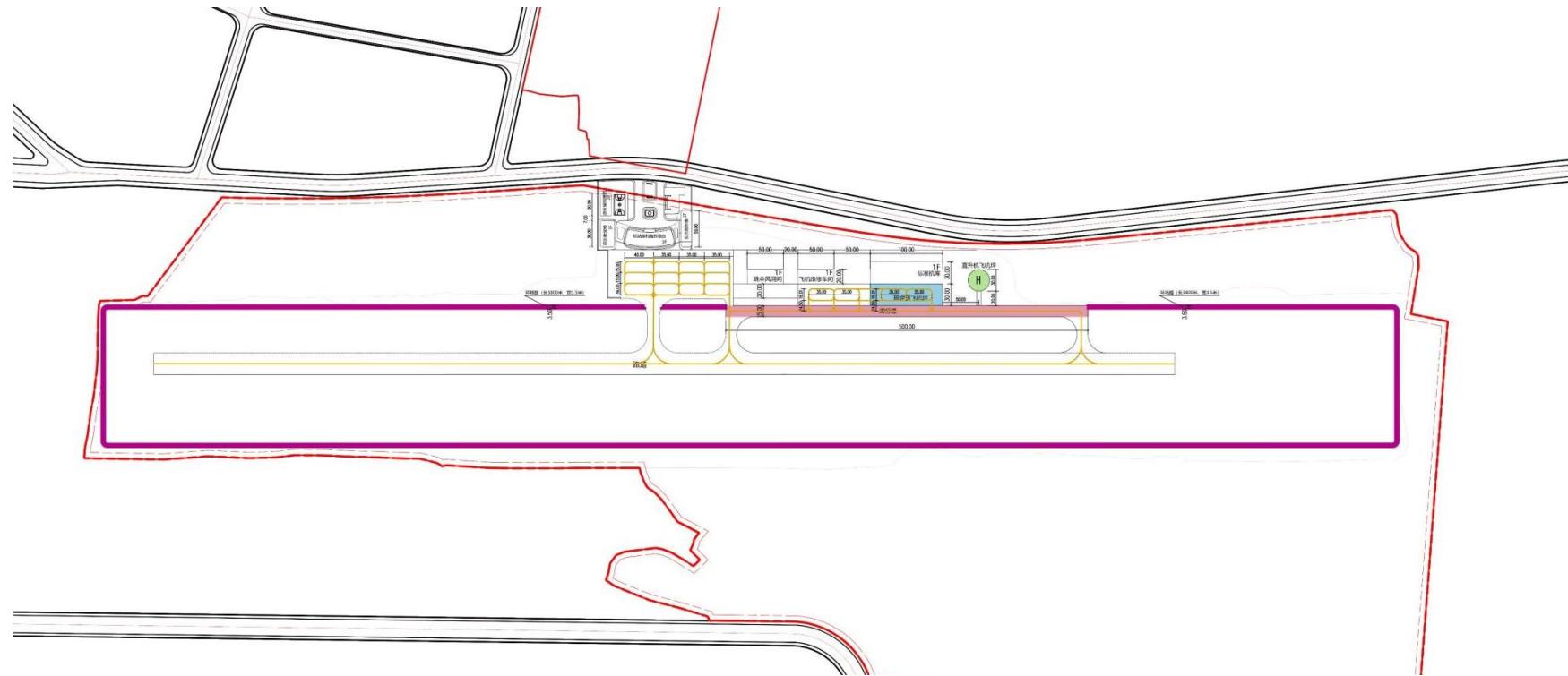


图 5-1 机场总平面示意图

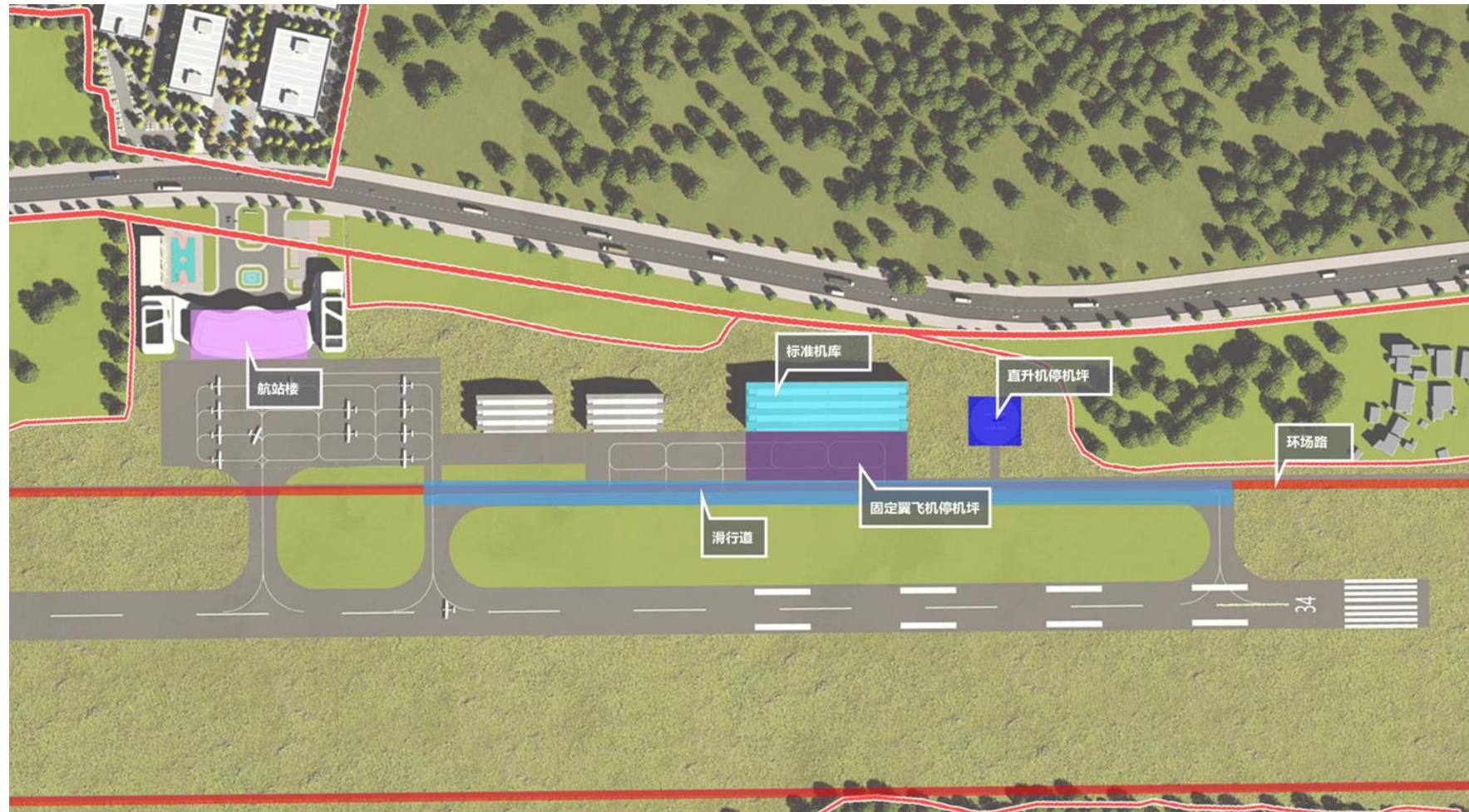


图 5-2 本项目建设内容

## 5.4.2 航站楼

### 1. 建筑方案

#### (1) 基本信息

航站楼基底尺寸  $20m \times (60\sim70) m$ ，基底面积约  $1302m^2$ ；建筑层数为地上三层，总建筑面积  $3906m^2$ 。其长边平面呈半径控制圆弧，对应圆心角  $28.07$ ，形成连续弧面造型。

表 5-2 航站楼基本信息

序号	项目	数值	单位	备注
1	建筑基底面积	1302	$m^2$	
2	总建筑面积	3906	$m^2$	
3	建筑层数	3F		
4	建筑高度	12.6	m	

#### (2) 平面布置

航站楼各楼层功能布局规划如下：一层（旅客到达及地面服务层）：核心设置中央大厅（旅客集散枢纽，衔接进出港流线）、到达候机大厅（配备旅客休息座椅及航班信息显示系统）、行李处理区（含自动化行李分拣系统及行李提取厅）、机场运营库房（含航材储备库、清洁用品库）及综合厨房（含员工食堂与旅客餐饮备餐区，采用节能环保厨具系统）。

二层（旅客出发及商业服务层）：主要布局出发候机大厅（划分头等舱/经济舱候机区，设置母婴室及无障碍服务设施）、旅客到达走廊（可通过楼梯到达一楼行李提取厅与航站楼出口）、综合商业区，并预留未来商业扩展接口。

三层（运营管理及空管保障层）：重点布置机场管理办公室（含行政办公区、会议中心及员工培训室）、空域监控中心、气象观测与预报室（配置自动气象站数据接收终端及气象信息发布系统，保障航班起降气象服务）。



图 5-3 一层平面布置图



图 5-4 二层平面布置图

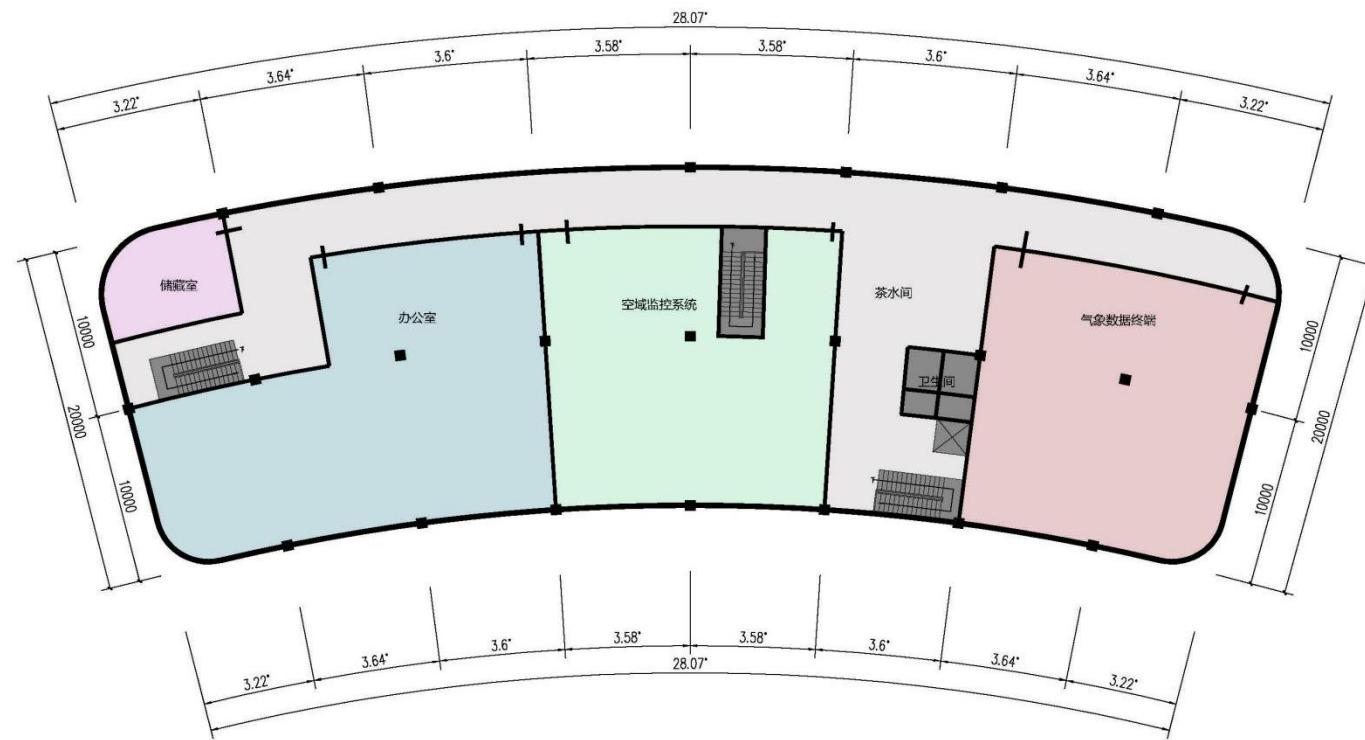


图 5-5 三层平面布置图

## 2.结构方案

### (1) 结构形式

本项目采用钢筋混凝土结构。建筑主体结构的设计使用年限为 50 年。

### (2) 荷载取值

航站楼楼面主要荷载取值如下：

表 5-3 主要荷载取值

荷载类型	标准值	适用区域
楼面活荷载	3.5N/m <sup>2</sup>	候机厅、走廊、楼梯
	5.0~7.0 kN/m <sup>2</sup>	值机柜台、行李处理区
	2.5 kN/m <sup>2</sup>	餐厅
	4.0kN/m <sup>2</sup>	厨房
	2.5kN/m <sup>2</sup>	卫生间、盥洗室
屋面活荷载	0.5 kN/m <sup>2</sup> (不上人)	屋面
设备荷载	20~30 kN/点	空调机组、电梯机房

### (3) 抗震设计

本项目抗震设防烈度为 6 度，设计基本地震加速度值 0.05g，地震分组为第三组。抗震设防类别为重点设防类（乙类），按高于本地区抗震设防烈度一度确定其抗震构造措施要求和抗震等级，主体框架结构抗震等级：三级。

### (4) 基础方案

鉴于目前尚未提供地质勘察报告，考虑到航站楼属于大跨度建筑且荷载分布不均，基础方案初步确定为筏板基础。待完成地质勘察工作后，将

根据实际地质条件对基础方案进行复核与优化。

#### （5）抗风设计

罗定 50 年重现期风压  $0.3\text{kN/m}^2$ 。考虑本项目对风荷载比较敏感的其他结构，基本风压的取值适当提高为  $0.35\text{kN/m}^2$ 。

本项目建筑局部区域存在中空构造，需针对性强化抗风设计措施。

#### （6）防火设计

根据 GB55037-2022 建筑防火通用规范，本项目航站楼耐火等级为一级。

关键构件耐火极限：钢筋混凝土柱： $\geq 3.0\text{h}$ ；钢筋混凝土梁： $\geq 2.0\text{h}$ ；楼板： $\geq 1.5\text{h}$ ；钢结构网架： $\geq 2.0\text{h}$ （承重屋面）。

本项目防火设计注意大跨度空间的火灾防控与疏散优化。

### 5.4.3 塔台

#### 1.建设规模

塔台结合航站楼建设，位于航站楼第四层，建筑面积 66 平方米。

#### 2.执行标准

《通用机场建设规范》（MH/T 5026—2012）

#### 3.设计要求

通用机场可根据需要设置塔台，塔台的位置及高度应满足对飞机地面活动区的通视要求，塔台的设备配置可参考《民用航空机场塔台空中交通管制设备配置》（MH/T 4005-1997）的要求确定。如采用塔台指挥车方式

的，则须修建塔台指挥车坪，并相应配备通信和供电等设施。

#### 5.4.4 标准机库

##### 1. 建筑方案

###### (1) 基本信息

本项目标准机库选址于机场西南象限，沿飞行区站坪边界平行布置。标准机库长 100 米、宽 30 米，基底面积 1000 平方米、建筑面积 3000 平方米，净高 15 米。

机库一般停放翼展 12m×机身长度 16m 及翼展 8m×机身长度 10m 的两类固定翼航空器。

表 5-4 标准机库基本信息

序号	项目	数值	单位	备注
1	建筑基底面积	3000	m <sup>2</sup>	
2	总建筑面积	3000	m <sup>2</sup>	
3	建筑层数	1F		
4	建筑高度	15	m	

###### (2) 平面布置

本项目标准机库采用“主体停放区+辅助功能带”的分区布局：中央区域为固定翼航空器主体停放区，辅助设施沿机库纵向轴线两侧对称布置。

辅助设施主要包括，消防泵房、消防控制室、库房、洗手间、资料室、办公室。

##### 2. 结构方案

结构体系采用“下部钢筋混凝土框架+上部钢结构屋盖”结构形式：地面±0.000 以上至屋面梁底采用钢筋混凝土框架结构，屋盖系统采用大跨度钢结构。建筑主体结构设计使用年限按 50 年（二类环境类别）控制，符合《建筑结构可靠性设计统一标准》（GB 50068-2018）要求。

鉴于目前尚未提供地质勘察报告，基础方案初步确定为柱下独立基础。待完成地质勘察工作后，将根据实际地质条件对基础方案进行复核与优化。

抗震设防：按《建筑抗震设计规范》（GB 50011-2010，2016 年版）执行，抗震设防烈度 6 度（设计基本地震加速度 0.05g，地震分组第三组），主体钢筋混凝土框架结构抗震等级为四级。

耐火等级：二级，主要承重构件耐火极限：柱 3.0h、梁 2.0h、楼板 1.5h，屋面承重钢结构采用喷涂防火涂料保护（耐火极限 $\geq 1.5h$ ），符合《建筑设计防火规范》（GB 50016-2014，2018 年版）第 3.2 节要求。

#### 5.4.5 固定翼停机坪

##### 1. 执行标准

《通用机场建设规范》（MH/T 5026—2012）、《民用机场飞行区技术标准》（MH 5001-2021）。

##### 2. 建设方案

固定翼停机坪筑，面积为 3000 平方米，机位布局平行于跑道中心线方向，材料采用水泥混凝土。

##### 3. 设计要求

(1) 机坪布局应根据机坪的类别、航空器的类型和数量、航空器停放方式、航空器进出机位方式等各项因素确定。

(2) 机坪的强度应能承受使用该机坪的各种机型的荷载。

(3) 机坪的坡度应尽可能平坦, 机坪中机位区的坡度应不大于 1.0%, 宜为 0.4%~0.8%, 并且宜能防止其表面积水。

(4) 机坪表面应平整。

(5) 机坪上飞机的净距应不小于下表的规定值。进入或离开机位的飞机主起落架外侧主轮与机坪道面边缘的净距应符合规定值。

表 5-5 机坪上飞机的最小距离

飞行区指标 II	A	B	C	D	E	F
进入或离开机位的飞机与相邻机位上停放的飞机以及邻近的建筑物和其他物体之间的净距 (m)	3.0 <sup>b</sup>	3.0 <sup>b</sup>	4.5 <sup>ab</sup>	7.5 <sup>a</sup>	7.5 <sup>a</sup>	7.5 <sup>a</sup>
机坪服务车道边线距停放飞机的净距 (m)	3	3	3	3	3	3

注: a 当机头向内停放时: 对于具有依靠目视停靠引导系统进行方位引导的机位, 机位上停放的飞机与任何邻近的建筑物、另一机位上的飞机和其他物体之间的净距可适当减小; 航站楼、旅客廊桥固定端、回位点上的旅客廊桥活动端等与机头之间的净距可减小至 3.75 m。

b 保障车辆作业需要时, 最小距离宜增加。

(6) 机坪上应考虑为地面设备提供服务车道、操作区和停放区。

(7) 当地面物质可能损坏航空器发动机时, 机坪宜设置道肩。道肩应与机坪相接处的表面齐平。

(8) 机位运行需要时应设置航空器、廊桥和地面设备的系留装置。

(9) 机坪上突出的固定物体宜视运行需要在四周加装防撞设施。

#### 5.4.6 滑行道

##### 1. 执行标准

道面设计依据《民用机场水泥混凝土道面设计规范》

(MH/T5004-2010)，道面厚度按照B类飞机荷载计算，水泥混凝土道面设计年限按30年。

## 2.建设规模

本项目滑行道平行于跑道设置，长500米、宽15米，面积为7500平方米。道面为水泥混凝土。

## 3.设计要求

(1) 滑行道道面宽度应使滑行飞机的驾驶舱位于滑行道中线标志上时，飞机的主起落架外侧主轮与滑行道道面边缘之间的净距不小于以下规定：

表 5-6 飞机主起落架外侧主轮与滑行道道面边缘之间的最小距离

主起落架外轮外边距 (m)	净距 (m)
<4.5	1.50
4.5~6.0 (不含)	2.25
6.0~9.0 (不含)	3.00 (直线段) 3.00 (弯道段，飞机纵向轮距小于18m时) 4.00 (弯道段，飞机纵向轮距大于或等于18m时)
9.0~15.0 (不含)	4.00

(2) 滑行道直线部分的道面宽度宜不小于以下规定：

表 5-7 滑行道直线部分道面最小宽度

主起落架外轮外边距 (m)	滑行道道面的最小宽度 (m)
<4.5	7.5
4.5~6.0 (不含)	10.5
6.0~9.0 (不含)	15.0
9.0~15.0 (不含)	23.0

(3) 滑行道弯道转弯半径应满足飞机转弯性能的要求。弯道的设计宜使当飞机的驾驶舱位于滑行道中线标志上时, 飞机的主起落架外侧主轮与滑行道道面边缘之间的净距不小于表 5-5 滑行道直线部分道面最小宽度的规定。

(4) 滑行道与跑道、机坪、其他滑行道的连接、交叉处以及滑行道转弯处, 宜设增补面。增补面的设计宜满足当飞机通过上述位置时, 飞机主起落架外侧主轮与滑行道道面边缘之间的净距符合表 5-4 飞机主起落架外侧主轮与滑行道道面边缘之间的最小距离的规定。

(5) 滑行道与跑道、其他滑行道以及物体之间的净距应不小于下表规定:

表 5-6 滑行道的最小距离 (单位: m)

飞行区指标 II	滑行道中线距跑道中线的距离								滑行道中线距滑行道中线的距离	滑行道中线 (不包括机位滑行通道) 距物体的距离 <sup>a</sup>	机位滑行通道中线距机位滑行通道中线的距离 <sup>a</sup>	机位滑行通道中线距物体的距离				
	仪表跑道				非仪表跑道											
	飞行区指标 I				飞行区指标 I											
	1	2	3	4	1	2	3	4								
(1)	(2)	(3)	(4)	(5)	(6)	(7)	(8)	(9)	(10)	(11)	(12)	(13)				
A	77.5	77.5	—	—	37.5	47.5	—	—	23.0	15.5	19.5	12.0				
B	82.0	82.0	152.0	—	42.0	52.0	87.0	—	32.0	20.0	28.5	16.5				
C	88.0	88.0	158.0	158.0	48.0	58.0	93.0	93.0	44.0	26.0	40.5	22.5				
D	—	—	166.0	166.0	—	—	101.0	101.0	63.0	37.0	59.5	33.5				
E	—	—	172.5	172.5	—	—	107.5	107.5	76.0	43.5	72.5	40.0				
F	—	—	180.0	180.0	—	—	115.0	115.0	91.0	51.0	87.5	47.5				

注: a 为保证飞行或飞机安全需要安放在此, 且不会对飞机构成危险的物体除外。

(6) 滑行道的纵、横坡度及纵向变坡宜符合下表的规定值, 并且滑行道的坡度应能防止表面积水。

表 5-7 滑行道纵、横坡度及纵向变坡

飞行区指标 II		A	B	C	D	E	F
纵坡	不大于 (%)	3.0	3.0	1.5	1.5	1.5	1.5
	变坡曲线最小曲率半径 (m) 其曲面变率	2 500 每 25 m 不大于 1%	2 500 每 25 m 不大于 1%	3 000 每 30 m 不大于 1%			
横坡	不大于 (%)	2.0	2.0	1.5	1.5	1.5	1.5

(7) 滑行道直线段视距宜符合下列要求:

- 1) 飞行区指标 II 为 C、D、E、F 时, 在高于滑行道 3.0m 的任何一点, 能看到距该点至少 300m 范围内的全部滑行道;
- 2) 飞行区指标 II 为 B 时, 在高于滑行道 2.0m 的任何一点, 能看到距该点至少 200m 范围内的全部滑行道;
- 3) 飞行区指标 II 为 A 时, 在高于滑行道 1.5m 的任何一点, 能看到距该点至少 150m 范围内的全部滑行道。

(8) 滑行道的强度不宜低于所服务的跑道的强度, 并适当考虑滑行道与其所服务的跑道相比, 要承受更大的交通密度和因飞机滑行缓慢及停留而产生更高应力的因素。

(9) 滑行道的表面应具有适当的摩阻特性, 并应平整。

(10) 快速出口滑行道的布置如下图所示, 并应符合下列要求:

- 1) 快速出口滑行道应符合第 1-9 条的相关要求;
- 2) 快速出口滑行道转出点的位置, 宜根据飞机的接地速度、转出点速度以及跑道入口至接地点的距离等因素计算确定, 并使飞机在湿道面条件下的转出点速度不大于表 快速出口滑行道参考设计参数表中的规定值;
- 3) 快速出口滑行道转出曲线半径宜不小于表 快速出口滑行道参考设

计参数表中的规定值；

- 4) 快速出口滑行道与跑道的交角应不大于 45 且不小于 25，宜为 30，一条跑道上有多条快速出口滑行道时，交角宜相同；
- 5) 在转出曲线后，快速出口滑行道应设置一段直线，其长度应能使航空器在转入其他滑行道前完全停住；
- 6) 新建快速出口滑行道表面的平均纹理深度宜不小于 100mm；
- 7) 快速出口滑行道不宜使飞行员在脱离跑道后面临 3 个以上的转向选择，以避免误滑及标记牌设置过于复杂。

表 5-8 快速出口滑行道参考设计参数表

飞行区指标 I	转出点速度 (km/h)	转出曲线的半径 (m)
1 或 2	65	275
3 或 4	93	550

- (11) 进入或穿越跑道的滑行道宜符合下列要求：
  - 1) 跑道的多个人口滑行道宜相互平行，并由土面区明确分开；
  - 2) 人口滑行道宜垂直于跑道，或在进入、穿越跑道前有一段垂直于跑道的直线段，保证飞行员可对跑道两个方向进行无遮挡的观察；
  - 3) 滑行道不宜在穿越跑道后分成两条滑行道，避免形成存在跑道侵入风险的“Y”形滑行道；
  - 4) 不宜将穿越滑行道设置在跑道中部；
  - 5) 不宜将穿越滑行道和快速出口滑行道相互重叠；
  - 6) 不宜设置过宽的穿越滑行道。
- (12) 滑行道桥应符合下列要求：

1) 滑行道桥宜设在滑行道直线段上, 桥两端宜各有一段直线段, 各段长度宜不小于飞机纵向轮距的两倍。

2) 滑行道桥宽度应不小于滑行道直线段道面加道肩的最小总宽度。设置的全荷载承载宽度小于道面加道肩的最小总宽度时, 应使用经证实有效的方法限制飞机侧向偏移。侧移限制设施应设在滑行道桥具有全荷载承载能力部分的边缘, 以防止飞机滑出滑行道桥, 且不应损害飞机, 其高度可为 0.3m~0.5m。

3) 滑行道桥的坡度应满足排水要求, 纵坡应满足滑行道纵坡要求。

4) 滑行道桥的结构应按拟使用该滑行道的最不利荷载效应进行设计,

5) 滑行道桥应能防止飞机发动机吹袭桥下的车辆和行人, 两侧应采取防护措施。

6) 宜提供救援和消防车辆可抵达的通道, 保证车辆能在规定的应答时间内从两个方向到达。

(13) 绕行滑行道应符合下列要求:

1) 当运行确有需要时, 可设置绕行滑行道, 以减少航空器穿越跑道次数;

2) 绕行滑行道不应影响仪表着陆系统和其他导航、目视助航设施的使用, 绕行滑行道上运行的航空器不宜突出此时运行所需的障碍物限制面及障碍物评价面;

3) 绕行滑行道上运行的航空器不应干扰起飞和降落飞行员的判断, 可根据运行需要, 设置目视遮蔽物;

4) 确定绕行滑行道位置时, 应考虑跑道上起飞航空器产生的发动机吹袭对绕行滑行道上运行航空器的影响。



图 5-6 滑行道示意图

#### 4. 平面设计

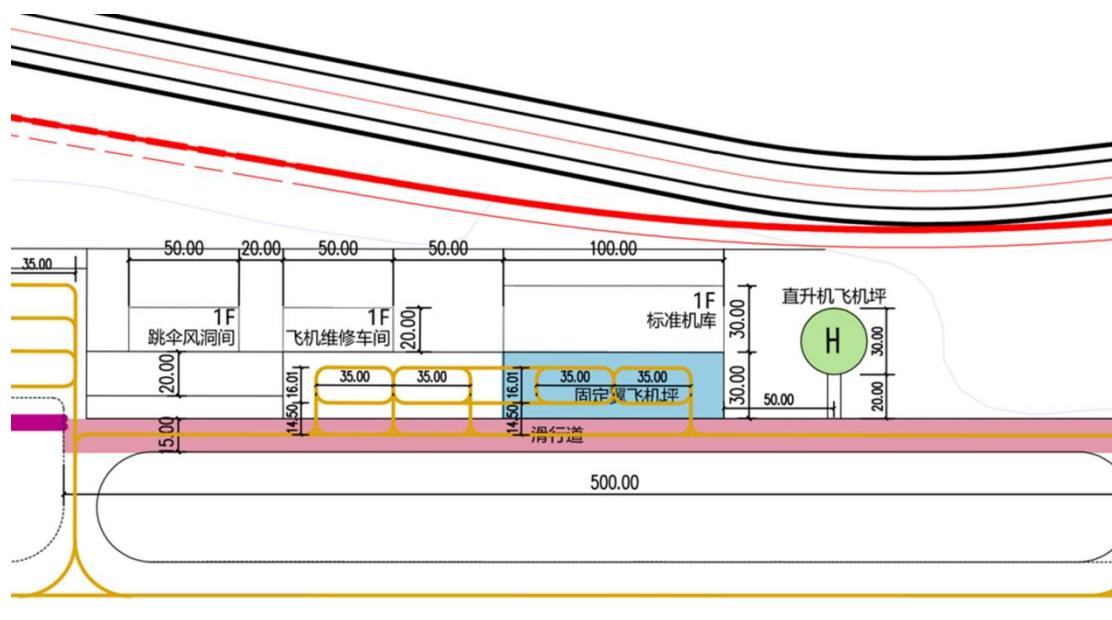


图 5-11 滑行道位置图

### 5.4.7 直升机停机坪

#### 1.建设规模

直升机坪内圆 30\*30 米；外圆 60\*30 米，面积 706 平方米。

#### 2.执行标准

《通用机场建设规范》（MH/T 5026—2012）、《民用直升机场飞行场地技术标准》（MH 5013-2023）。

#### 3.设计要求

##### （1）一般规定

陆上直升机场的设计通常需考虑如下要求：

1) 在同一时间内一个最终进近和起飞区内仅供一架直升机运行；  
2) 直升机需要在相邻两个最终进近和起飞区内同时运行时，两个最终进近和起飞区之间间距的确定需考虑旋翼下洗流、空域等影响，并确保各最终进近和起飞区的飞行航径不重叠。

（2）最终进近和起飞区：陆上直升机场应至少设置一个最终进近和起飞区(FATO)，FATO 可不必为实体。FATO 若为实体，其表面应能抵抗旋翼下洗流的作用并确保有效排水。同时，当 FATO 内设有 TLOF 时，FATO 表面应与 TLOF 连续顺接，其承载力应能承受预计荷载；当 FATO 内不设 TLOF 时，FATO 表面不应对迫降构成危险。FATO 的尺寸和形状应满足在进近最终阶段和开始起飞时完全容纳设计直升机，其最小尺寸应符合相关要求。除因功能要求需设置于该区内的必要物体外，FATO 内不应有障碍物。位于 FATO 内的必要物体高度不应超过 FATO 平面标高以上 5cm。当

FATO 为实体时，坡度在任何方向宜不超过 2%，特殊情况除外。FATO 所处位置宜尽量避开可能对直升机运行造成不利影响的周围环境(包括湍流)。FATO 的位置和进离场方向宜尽量减小对邻近噪声敏感区的干扰。

(3) 安全区：在 FATO 周围应设置安全区，安全区可不必为实体。在目视气象条件(VMC)下，安全区应从 FATO 的四周至少向外延伸 3m 或 0.25D 的距离(两者中取较大值)。上述 D 应采用预计使用的直升机中的最大值。在仪表气象条件(IMC)下，安全区的横向应从 FATO 中线向两侧至少各延伸 45m，纵向应从 FATO 端部向外至少延伸 60m。除因功能要求必须设置于安全区内的物体外，在安全区内不应有障碍物。在直升机运行期间，安全区内不应有移动的物体。因功能要求必须设置于安全区内的物体，不应超过以 FATO 边界上方 25cm 高度为底边、向外升坡为 5%的斜面。安全区如为实体时，其表面应与 FATO 连续顺接，坡度不宜超过 FATO 边界向外 4%的升坡，能抵抗旋翼下洗流的作用并确保有效排水。

(4) 接地和离地区：陆上直升机场应至少设置一个接地和离地区(TLOF)。TLOF 应位于 FATO 之内或位于直升机机位上。TLOF 内不应有障碍物。TLOF 的表面应能承受直升机预计进场和接地类型相应的动力荷载，同时设计中还应考虑由人员雪、货物、加油与消防设备等产生的附加荷载；应平整并确保有效排水，同时不对直升机接地、离地的操控稳定性或停放产生不利影响；应有足够的摩阻性能以避免直升机滑移或人员滑倒；应能抵抗旋翼下洗流的作用。TLOF 的最小尺寸应符合相关要求。TLOF 坡度在任何方向宜不超过 2%，特殊情况除外。当 TLOF 位于 FATO 内时，

TLOF 宜设置于 FATO 正中；若 FATO 为加长型 FATO，TLOF 宜设置于 FATO 纵轴正中；当 TLOF 位于直升机机位上时，TLOF 应设置于机位正中。TLOF 应清楚显示接地位置，并表明机动限制。当供直升机以 1 级性能运行的加长型 FATO/TLOF 包含一个以上接地/定位标志时，同一时间一般只允许使用一个接地/定位标志。当提供可替代的接地/定位标志时，其设置宜确保 TLOF 对起落架的包容和 FATO 对直升机的包容。

#### 5.4.8 环场道

根据《民用运输机场安全保卫设施》（MH7003-2017）的要求，为了满足飞行区安全、消防、维护、检查、应急救援等的需要，本期在沿飞行区土方平整边缘设置围场路。围场路长 3800m，宽 3.5m，道面设计荷载按公路 II 级考虑，路面两侧各有 0.5m 宽的土道肩，路基宽 4.5m，道面采用水泥混凝土路面，厚度为 8cm，基层采用 18cm 水泥稳定碎石结构，围场路总面积约 13300 平方米。

### 5.5 公用工程设计方案

#### 5.5.1 电气设计

1.根据《民用建筑电气设计标准》（GB 51348-2019）的规定及项目实际，工程消防设备用电、网络系统、监控系统、事故照明、主要通道及楼梯间照明、疏散指示标志等设施电源为二级负荷，其他均为三级用电负荷。

#### 2.用电负荷

用电负荷采用负荷密度法和需要系数法进行估算，各功能区的负荷估

算如下表所示。

表 5-8 项目用电负荷计算表

项目	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	单位指标 (W/m <sup>2</sup> )	功率 (kW)	需要系数	有功负荷	功率因数	视在功率(kVA)
航站楼	3906	110	429.66	0.8	343.728	0.9	381.92
塔台	66	150	9.9	0.8	7.92	0.9	8.80
固定翼停机坪	3000	30	90	0.8	72	0.9	80.00
滑行道	7500	20	150	0.8	120	0.9	133.33
标准机库	3000	40	120	0.8	96	0.9	106.67
直升机坪	706	30	21.18	0.8	16.944	0.9	18.83
环场路	13300	2	26.6	0.8	21.28	0.9	23.64
合计			847.34		677.87		753.19

根据项目用电负荷的性质和用电要求，拟由变电房接驳至航站楼、标准机库等建筑物变配电室内。根据本项目的视在功率为 753.19kVA。

### 3. 供电方案

机场电源引自市政电网，现有配电室坐落于机场大门北侧，内设容量为 250kVA 的变压器。考虑变压器容量选择上负荷率控制在 70%~85%，为满足机场升级改造需求，拟新增一台容量为 800kVA 的变压器。

### 4. 供电保障方案

#### (1) 用电负荷分级

根据各建筑物对供电可靠性要求及中断供电所造成的影响，对用电负荷进行分级如下：

一级负荷：塔台用电设备；航站楼的弱电机房关键系统用电、消防系统用电；机库、滑行道、固定翼停机坪、直升机停机坪内消防系统及助航系统用电。

二级负荷：其他单体内的应急照明、排烟设备、航空障碍灯、所有单体内计算机网络设备、保安监控设备等为二级负荷。

三级负荷：其他一般照明及电力负荷为三级负荷。

### （2）备用电源

建议配置 1 台 400kVA 柴油发电机组作为备用电源，其燃油储备应满足项目一级负荷连续运行 72 小时的需求。

### （3）供电保障方案

本项目采用 EPS（应急电源系统）和 UPS（不间断电源系统）与备用柴油发电机组相互配合的供电保障方案，共同确保项目重要负荷的可靠性。

航站楼：UPS 用于为计算机系统、通信设备、安检设备等关键设备提供不间断电力。EPS 用于应急照明和消防设备。柴油发电机组作为备用电源，确保在长时间停电时仍能正常运行。

塔台：UPS 用于为管制设备、通信设备等提供不间断电力。柴油发电机组作为备用电源，确保在长时间停电时仍能正常运行。

机库：UPS 用于为机务设备、测试设备等提供不间断电力。柴油发电机组作为备用电源，确保在长时间停电时仍能正常运行。

## 5.5.2 照明设计

### 1. 航站楼

本项目航站楼照明系统如下表所示。

表 5-9 航站楼照明系统

设计要素	技术方案
照度标准	值机大厅 $\geq 300$ lux, 候机区 $\geq 200$ lux, 行李提取区 $\geq 150$ lux
光源类型	LED (显色指数 $Ra \geq 80$ , 色温 4000K)
控制系统	智能照明控制系统, 支持航班信息联动、分区调光、照度感应、时间表控制
节能策略	采用分区+定时+感应+调光四重控制逻辑; 节假日/夜间自动切换节能模式
特殊要求	标识灯箱独立回路控制, 支持远程监控与故障报警

## 2.塔台

本项目塔台照明系统如下表所示。

表 5-10 塔台照明系统

设计要素	技术方案
工作照明	塔台管制室采用无频闪 LED 面板灯, 照度 300~500 lux, 统一眩光值 $UGR \leq 19$
观察照明	塔台顶部外窗区域设置低位间接照明, 避免反光, 色温 3000K
应急照明	设置 UPS 供电的应急照明系统, 断电后持续 $\geq 90$ 分钟
智能化	与航班信息系统联动, 夜间自动降低照度, 避免眩光干扰飞行员

## 3.固定翼停机坪

本项目固定翼停机坪照明系统如下表所示。

表 5-11 固定翼停机坪照明系统

设计要素	技术方案
照度标准	机位 $\geq 30$ lux (水平), $\geq 30$ lux (垂直 2m 高), 均匀比 $\leq 4:1$
灯具类型	LED 升降式高杆灯 (15~25 米), 显色指数 $Ra \geq 80$ , 色温 4000K
布灯方式	每机位设置 2~3 方向投光, 避免机体阴影; 灯杆避开机翼尾翼及塔台视线
控制系统	支持“就地+远程”双控制, 接入机场智能监控平台, 支持航班联动、调光、故障报警

设计要素	技术方案
配电与安全	每杆灯独立回路，电缆穿管保护，设置 IP55 机务配电亭

#### 4. 标准机库

本项目标准机库照明系统如下所示。

表 5-12 标准机库照明系统

设计要素	技术方案
照度标准	维修区 $\geq 300$ lux, 停放区 $\geq 150$ lux, 均匀度 $\geq 0.6$
灯具类型	LED 高天棚灯 (80~150W), 显色指数 $R_a \geq 85$ , 色温 4000K
布灯方式	沿机库纵向布置 2~3 列灯具, 避开飞机主翼投影区域
控制方式	分区域控制, 支持调光与定时, 设置机务配电箱 (IP55)
特殊功能	设置可移动式 LED 工作灯 (36V 安全电压), 用于局部维修照明

#### 5. 滑行道照明系统

滑行道照明系统如下表所示。

表 5-13 滑行道照明系统

设计要素	技术方案
助航灯具	滑行道边灯 (绿色)、中线灯 (绿色/黄色交替), 恒流调光器供电
光源类型	LED 嵌入式灯具, 寿命 $\geq 50,000$ 小时, 五档调光
控制方式	由塔台或灯光站集中控制, 支持五级光强调节, 接入机场助航灯光监控系统
供电系统	一级负荷, 双电源末端互投, 柴油发电机组作为应急电源
通信接口	采用光纤与 PLC 系统连接, 实现远程监控、故障定位

#### 6. 直升机停机坪照明系统

直升机停机坪照明系统如下表所示。

表 5-14 直升机停机坪照明系统

设计要素	技术方案

设计要素	技术方案
照度标准	机位 $\geq 20$ lux (水平), $\geq 20$ lux (垂直 2m 高), 均匀比 $\leq 4:1$
灯具类型	LED 泛光灯 (色温 4000K), 配非对称光学透镜, 防眩光
布灯方式	设置 2~4 基低杆灯 (7~12 米), 环绕机坪布设, 避开主起降路线
辅助标识	设置绿色“H”标识灯, 边界灯 (绿色)、风向标灯 (红色)
控制方式	就地控制+塔台远程控制, 支持夜间值班模式 (30% 亮度)
防雷与安全	灯杆顶部设接闪器, 接地电阻 $\leq 10 \Omega$ , 灯具防护等级 $\geq IP65$

### 5.5.3 给水工程

#### 1.给水条件

本项目场地内给水接口位于消防楼东侧车棚处, 市政供水管径为 110mm。

#### 2.航站楼及塔台给水

本项目航站楼和塔台合建, 用水主要包括生活生产用水、消防用水、直饮水、空调用水等。航站楼拆除重建工程利用原址既有给水接入管道。

#### 3.标准机库给水

本项目标准机库用水主要包括生活生产用水、飞机保养清洗用水、消防用水等。标准机库于北侧接入既有供水管获取所需用水。

#### 4.固定翼停机坪给水

本项目的固定翼停机坪用水需求主要包括飞机的保养清洗以及消防用水等方面, 这些用水需求均可通过已建成的飞行区给水管道系统得到满足。

#### 5.直升机停机坪给水

本项目的直升机停机坪用水需求主要包括飞机的保养清洗以及消防用水等方面,这些用水需求均可通过已建成的飞行区给水管道系统得到满足。

#### 5.5.4 排水工程

##### 1.排水条件

本项目场地内与市政排水系统的接口位于机场大门口值班室后面。排水体制:采用雨、污分流制,排水量按用水量90%计算。

##### 2.航站楼排水

航站楼排水内容主要有生产生活污水、雨水等。生活污水:包括卫生间、厨房、洗涤室等产生的污水,需要经过适当的处理后排放。

航站楼拆除重建工程利用原址既有排水接入管道。

##### 3.标准机库排水

本项目需从机库南侧新建500米排水沟排至机场外水渠。

标准机库排水主要是场地清洗、飞机保养清洗用水。按《飞机库设计防火规范》(GB 50284)第9.1.4~9.1.6条设置大口径地漏、排水沟等排水措施,并采取防止外泄燃油流淌扩散的措施;排水管道需设水封且采用不燃材料,飞机库室外油水分离器,并采取灭火时跨越油水分离器的旁通排水措施。

##### 4.直升机停机坪和固定翼停机坪排水

直升机停机坪和固定翼停机坪排水主要是雨水和飞机清洗和保养排水。排水可接入现状飞行区排水系统。

## 5.滑行道排水

本机场本期滑行道等级 3B, 滑行道排水系统采用 3 年的设计设计暴雨重现期。滑行道场内排水系统主要考虑排出场区大气降水, 设计流量应采用当地暴雨强度公式推求。

本项目新增滑行道排水经汇集后排入现有滑行道排水管道。

## 6.环场路排水

本项目环场路排水主要是雨水, 雨水经汇集后可排入现有飞行区排水管道。

### 5.5.5 消防系统

#### 1. 航站楼消防系统

航站楼消防系统主要设计内容如下表所示。

表 5-15 航站楼消防系统主要设计内容

系统	设计要点
建筑类别	多层公共建筑, 耐火一级。
室内消火栓	• 环状管网, DN150; 屋顶 18 m <sup>3</sup> 高位消防水箱+稳压泵。
自动喷淋	• 采用湿式系统; 中危险 I 级, 喷水强度 6 L/min • m <sup>2</sup> , 作用面积 160 m <sup>2</sup> 。
排烟系统	• 净空 ≤6 m 区域优先自然排烟: 外窗≥2 % 地面面积;
灭火器	手提式 ABC 干粉 3A/89B, 间距 20 m; 餐饮厨房增设灭火毯、CO <sub>2</sub> 灭火器。
泡沫灭火器	用于重要的空管设备和弱电系统
电气	消防电源一级负荷; 消防控制室设在首层, 与机场应急指挥中心合用。

#### 2. 塔台消防系统

塔台消防系统主要设计内容如下表所示。

表 5-16 航站楼消防系统主要设计内容

系统	设计要点
建筑类别	高层建筑, 耐火一级; 楼梯间独立设置并直通室外。
消火栓	利用航站楼屋顶水箱重力供水; 塔身每层设 DN65 减压栓。
自动灭火	管制室、设备机房采用细水雾灭火系统(开式, $K=1.0$ ), 10 s 内动作, 持续 30 min。
泡沫灭火器	用于重要的空管设备和弱电系统
排烟	楼梯间加压送风 50 Pa; 设备层机械排烟 12 次/h。
应急照明	蓄电池 $\geq 90$ min, 管制室单独 EPS 供电 $\geq 3$ h。
通信	塔台→消防站→119 三线直通电话; 设声光警铃与广播。

### 3. 固定翼停机坪消防系统

固定翼停机坪消防系统主要设计内容如下表所示。

表 5-17 固定翼停机坪消防系统主要设计内容

系统	设计要点
等级	耐火三级
消火栓	间距 $\leq 60$ m, 压力 $\geq 0.3$ MPa
泡沫灭火	扑灭航空煤油火灾
移动保障	机场自备 1 辆 3 t 水罐泡沫车(载水 2000 L, 泡沫 200 L), 2-3 min 内到达最近机位
应急通道	站坪→跑道设 5 m 宽应急通道, 回车场 15 m $\times$ 15 m。

### 4. 滑行道消防系统

滑行道消防系统主要设计内容如下表所示。

表 5-18 滑行道消防系统主要设计内容

系统	设计要点
跑道消防	与站坪管网合用, 沿跑道两侧各敷设 DN200 支管, 端部增设地下式消防栓各

系统	设计要点
	2 座；流量 50 L/s，压力 $\geq 0.14$ MPa。
泡沫补给	跑道端头设置消防水鹤（快速补水口），供消防车 2 min 内完成补水。
灭火器	每 90 m 设 1 具 35 kg 推车式 ABC 干粉。
通信	消防栓井盖带反光标识，并接入机场 GIS，巡检手机 NFC 打卡。

## 5. 标准机库消防系统

标准机库消防系统主要设计内容如下表所示。

表 5-19 标准机库消防系统主要设计内容

系统	设计要点
建筑类别	单层大空间、耐火二级；最大防火分区 5000 m <sup>2</sup> （喷淋保护）。
室内消火栓	两股 10 m 充实水柱同达；栓间距 $\leq 30$ m；屋顶 18 m <sup>3</sup> 高位水箱共用航站楼。
自动喷淋	中危险Ⅱ级，喷水强度 8 L/min · m <sup>2</sup> ，作用面积 160 m <sup>2</sup> ；喷头 K=115，吊顶上/下双层布置。
泡沫灭火	泡沫枪系统：室内 DN65 泡沫栓，PQ4 泡沫枪，40 m 水带，供给强度 $\geq 6.5$ L/min · m <sup>2</sup>
排烟	屋面设电动采光排烟天窗，开启面积 $\geq 2\%$ 地面面积；机械排烟 6 次/h 备用。
电气	防爆灯具 Ex d II BT4，机库大门处设防爆开关；消防负荷二级，柴油发电 30 s 切换。

## 6. 直升机停机坪消防系统

直升机停机坪消防系统主要设计内容如下表所示。

表 5-20 直升机停机坪消防系统主要设计内容

系统	设计要点
建筑类别	露天钢筋混凝土平台，耐火一级；面积 $\geq 1.5 \times$ 旋翼直径。
灭火设施	• H <sub>2</sub> 级直升机配置：

系统	设计要点
消防给水	接入站坪 DN200 环网, 停机坪四周设 DN65 地下式消火栓, 间距 $\leq 60$ m。
排水	平台 2 % 坡度 $\rightarrow$ 隔油池 $\rightarrow$ 雨水管; 泡沫废液经 5 m <sup>3</sup> 事故池收集后处理。
照明与通信	红色边界灯 + 应急广播; 与塔台消防电话直通。

### 5.5.6 空调及通风

AI 类通用机场体量小、航班密度低, 但对“平疫结合、绿色低碳、智慧运维”要求高。下文依据《民用建筑供暖通风与空气调节设计规范》GB 50736-2012, 对航站楼、塔台、标准机库三大单体分别给出通风与空调系统专项设计。

#### 1. 航站楼空调系统主要设计内容

表 5-21 航站楼空调系统主要设计内容

设计维度	平时工况
空调形式	• 屋顶式 VRV 多联机 + 全热新风机组 (新风量 $\geq 30$ m <sup>3</sup> /h · 人)
气流组织	• 值机大厅: 上送下回 (喷口侧送 + 座椅柱脚回风)
换气次数	• 值机大厅 $\geq 2$ ACH
冷热源	• 屋顶变频风冷热泵 (总冷负荷 688 kW, 热负荷 275 kW)
通风系统	• 卫生间: $\geq 15$ 次/h 机械排风
智慧控制	• 基于航班动态 BA 群控, 提前 30 min 预冷/预热

#### 2. 塔台空调系统主要设计内容

表 5-22 塔台空调系统主要设计内容

设计维度	平时工况
空调形式	• 机房专用精密空调 (N+1) 为管制室 24 h 恒温: 24 $\pm$ 1 °C、50 $\pm$ 5 % RH

设计维度	平时工况
通风系统	• UPS 室、配电间：6 次/h 排风，与气体灭火联锁
气流组织	• 管制室：地板送风+顶回风（下送上回），避免眩光
冷热源	• 风冷直膨式机房空调（Copeland 变频压缩机）
智慧运维	• 管制室温湿度、尘埃粒子在线监测

### 3. 标准机库空调及通风系统主要设计内容

表 5-23 标准机库空调及通风系统主要设计内容

设计维度	平时工况
空调形式	• 办公区域采用分体空调
通风系统	• 机库平时排烟：采光排烟天窗+机械排烟（6 次/h）
换气次数	大厅： $\geq 2$ ACH（空调季）； $\geq 6$ ACH（排烟）

## 5.5.7 弱电工程

### 1. 航站楼弱电系统主要设计内容

表 5-24 航站楼弱电系统主要设计内容

系统	设计要点
综合布线	• 星型拓扑，万兆 OM4 光纤 + 六类铜缆到桌面；
网络交换	• 核心/汇聚/接入三层架构；
数据中心	• 20 机柜模块化微模块（N+1 UPS 15 kVA，行级空调）；
航班信息	• FIDS 航班显示：值机岛 55"×6、候机区 75"×8、行李厅 32"×4；
安防系统	• 视频监控：4K 云台 180 台，AI 人脸/越界算法，90 天存储；

### 2. 塔台弱电系统主要设计内容

**表 5-25 塔台弱电系统主要设计内容**

系统	设计要点
通信导航	• 甚高频 VHF4 信道 (118 - 137 MHz)，主备机自动倒换；
网络交换	• 独立空管网千兆以太网，冗余环网 <50 ms 自愈；
气象信息	• 自动气象观测站 AWOS：温湿压、降水、风向风速、云高仪；
弱电机房	• 塔台 2F 设 12 机柜，行级空调 12 kW；
安防	• 管制室 4K 全景摄像机 360 覆盖；

### 3. 固定翼停机坪弱电系统主要设计内容

**表 5-26 固定翼停机坪弱电系统主要设计内容**

系统	设计要点
站坪调度	• AODB 机位分配屏 75"×2 (高亮 2500 nit)，实时泊位；
机务通信	• 400 MHz 数字集群手持 30 部，车载 5 部 (信道：机务、加油、摆渡、应急)；
视频监控	• 4K 云台 12 套，车牌、飞机号识别；
弱电管沟	• 站坪下预埋 8×Φ100HDPE 管 (光纤+400Hz+加油信号+广播)，人井 60m 间距。

### 4. 滑行道弱电系统主要设计内容

**表 5-27 滑行道弱电系统主要设计内容**

系统	设计要点
助航灯光监控	• ALCMS 助航灯监控系统：调光器 5 级，故障秒级报警；
跑道入侵探测	• 毫米波雷达 2 套，覆盖跑道两端，探测距离 1.2 km；
通信	• 联络道旁光纤手孔每 100 m 一处，与站坪管网互通，便于后期扩展。

### 5. 标准机库弱电系统主要设计内容

表 5-28 标准机库弱电系统主要设计内容

系统	设计要点
综合布线	• 机库设工业以太网（IP67 交换机），机位地井预留千兆光纤；
机务网络	• 维修管理系统 MROWi-Fi 6 覆盖，手持终端扫码航材；
安防	• 机库 16 路 4K 防爆摄像机，H.265 编码，90 天存储；
能源监控	• 每机位设智能电表（RS485），实时功率、能耗、碳排计算。

## 6. 直升机停机坪弱电系统主要设计内容

表 5-29 直升机停机坪弱电系统主要设计内容

系统	设计要点
指挥通信	• 甚高频空-地通话 118 - 137 MHz，2 信道，与塔台内话互通；
视频监控	• 360 全景摄像机 1 套，支持 30× 光学变焦；
气象&照明	• 微型气象站（温湿压风，1 min 刷新）通过 4G 回传塔台；
弱电井	• 停机坪边缘设一体化弱电井（400 × 600 mm），集成光纤、电源、音频接口，便于医疗直升机快速接入。

### 5.5.8 防雷工程

#### 1. 航站楼防雷工程主要设计内容

表 5-30 航站楼防雷工程主要设计内容

项目	设计要点
防雷等级	二类（预计年雷击次数 $0.05 < N \leq 0.3$ ）。
接闪器	• 屋面采用 不锈钢避雷带（ $\Phi 12$ mm，网格 $\leq 10$ m × $10$ m），突出天窗、冷却塔加设 避雷短针（ $\Phi 16$ mm，高 0.5 m）。
引下线	利用柱内主筋（ $\geq 2 \times \Phi 16$ ）作自然引下线，间距 $\leq 18$ m；外墙无柱处增设 40 × 4 mm 镀锌扁钢。
接地装置	共用基础接地网（基础梁主筋与人工接地极联合），接地电阻 $\leq 1 \Omega$ ；所有金属构件、管道、桥架做 总等电位联结。

项目	设计要点
感应雷防护	• 配电室、弱电间、BAS 机房设置 T1+T2 级 SPD ( $I_{imp} \geq 25 \text{ kA}$ , $U_p \leq 1.5 \text{ kV}$ )。
智能监测	屋面设 大气电场仪 1 套, 实时监测电场强度 ( $\pm 0.5 \text{ kV/m}$ ) ; 数据接入机场智能防雷主机, 实现雷暴 30 min 预警, 与广播、照明、电梯联动停机

## 2. 塔台防雷工程主要设计内容

表 5-31 塔台防雷工程主要设计内容

项目	设计要点
防雷等级	一类 (高度 $> 60 \text{ m}$ 或重要性极高)。
接闪器	顶部设 7 m 高升降式避雷针 (电动/手动两用, 航空橙白漆); 滚球半径 45 m 计算, 覆盖雷达天线、VHF 天线及屋面设备。
引下线	避雷针专用 $\Phi 50 \text{ mm}$ 铜包钢绞线, 沿塔身对角布置 2 根, 每 20 m 设防摆支架。
接地装置	• 塔基周围设环形接地体 ( $40 \times 4 \text{ mm}$ 铜包钢, 埋深 0.8 m), 并与跑道接地网焊接连通。
感应雷防护	• 塔台 UPS、通信、导航、ADS-B、气象设备前端全部安装 T1+T2+T3 级 SPD;
智能监测	避雷针顶部装 雷电流监测仪 (量程 200 kA, 精度 $\pm 5 \%$ ), 实时记录雷击时间、极性、峰值; 后台软件自动统计年雷击次数, 指导维护。

## 3. 固定翼停机坪防雷工程主要设计内容

表 5-32 固定翼停机坪防雷工程主要设计内容

项目	设计要点
直击雷防护	不单独设接闪杆, 利用停机坪高杆灯顶端避雷针 (高 20 m) 兼作保护; 灯杆间距 120 m, 滚球法校验, 保护半径 45 m 覆盖机位及保障车辆通道。
感应雷防护	• 高杆灯配电箱内设 T1 级 SPD ( $I_{imp} \geq 50 \text{ kA}$ ) ;
接地网	站坪下方 $5 \text{ m} \times 5 \text{ m}$ 网格接地极 ( $\Phi 16 \text{ mm}$ 镀锌圆钢), 与航站楼接地网焊接; 接地电阻 $\leq 1 \Omega$ 。
智能监测	设置 3 套电场仪于站坪三角, 多点数据融合, 误差 $\leq 200 \text{ m}$ ; 雷暴预警时自动关闭高杆灯、停止加油作业。

## 4.滑行道防雷工程主要设计内容

表 5-33 滑行道防雷工程主要设计内容

项目	设计要点
直击雷防护	不单独设接闪器，利用跑道边灯高杆灯（高 12 m）及导航台避雷针（高 15 m）联合保护；金属灯杆与接地网可靠焊接。
感应雷防护	• 跑道灯光调光器、顺序闪光灯、PAPI 电源端安装 T1+T2 级 SPD；
接地装置	沿滑行道两侧-40×4 mm 镀锌扁钢敷设，每 50 m 引出接地极（L=2.5 m），形成 网格-星型混合接地网，接地电阻≤2 Ω。
智能监测	跑道两端各设雷电定位探测器（LLS），与全国闪电定位网联网，定位误差≤500 m；实时回传塔台。

## 5.标准机库防雷工程主要设计内容

表 5-34 标准机库防雷工程主要设计内容

项目	设计要点
接闪器	金属屋面厚度≥0.5mm，可直接作为接闪器；屋面四周设避雷带（Φ10mm 不锈钢，明敷），并在屋脊增设避雷短针（高 0.5m，间距 12m）。
引下线	利用钢柱或混凝土柱内主筋（≥2×Φ16）作自然引下线，间距≤18m；外墙采用 40×4mm 扁钢补充。
接地装置	•基础接地网（基础钢筋网+40×4mm 扁钢环）与停机坪接地网多点焊接；
感应雷防护	•机库配电、机务电源、航电测试设备、升降平台电控箱设 T1+T2+T3 级 SPD；
等电位	机库内所有金属构件、管线、桥架、设备外壳与接地网焊接；地坪防静电接地每 30m 设引出端子。

## 5.直升机停机坪防雷工程主要设计内容

表 5-35 直升机停机坪防雷工程主要设计内容

项目	设计要点
接闪器	平台四角设 4m 高可倒伏避雷针（航空橙白漆），滚球半径 45m 计算，覆盖直升机旋翼及加油区；避雷针与平台钢结构焊接。

项目	设计要点
引下线	每根避雷针独立 $\Phi 50\text{mm}$ 铜包钢引下线，沿立柱明敷，每 3m 固定；下引至接地网。
接地装置	• 平台下方环形接地体（ $40 \times 4\text{mm}$ 铜包钢，埋深 0.8m），与航站楼接地网多点连接；
感应雷防护	• 直升机加油栓、消防泵、照明配电箱安装 T2 级 SPD；
静电防护	加油前静电接地夹与平台接地端子连接，泄放电阻 $\leq 10\Omega$ ；平台表面铺设导静电地坪（电阻 $10^6\sim 10^8\Omega$ ）。

### 5.5.9 垂直运输

考虑到实际使用需要，本项目拟在航站楼设电梯 3 部、扶梯 2 部，建议采用拖动系统为变频技术、驱动系统为永磁同步无齿轮曳引技术的节能电梯，电梯变频技术相对于普通的异步电动机而言可节省 25% 的电能，永磁同步曳引技术可以节省约 30% 的电能。

## 5.6 建设管理方案

### 5.6.1 组织模式和机构设置

本项目在建设期间，为了能按计划顺利完成该项目，建议成立领导小组，对项目实施和重大事宜的决策提供有力保障。罗定市永盛资产经营有限公司作为本项目的建设单位，承担组织项目的实施工作，具体包括项目的前期工作、组织设计、监理、施工招标工作（委托）、施工管理和组织工作、项目的验收组织工作等各项工程建设管理工作，并对工程项目进行质量、进度、费用、合同、信息、安全等方面统筹管理和控制，直到办理竣工验收手续，资产确权和缺陷责任期等项目建设全过程的所有管

理服务工作。

### 5.6.2 质量安全管理方案

#### 1.质量安全管理方案

- (1) 建设过程中，严格按照国家和地方制定的标准和规定进行操作。
- (2) 设置安全生产考核体系，采用安全、环保的材料和设备，并进行严格把关，确保施工期间人员安全。
- (3) 施工前需安全措施检查，并进入安全生产考核体系。
- (4) 在施工现场设立足够数量且易辨识的警示标识，告知危险源和安全重点区域。
- (5) 在施工现场设立专职安全负责人，负责施工现场安全管理和质量监管。

#### 2.质量安全管理目标

- (1) 确保建设质量符合国家和地方有关标准规范，保持建设质量并不断提高。
- (2) 保障施工及使用期间人身及财产安全，建设过程中零伤害事故目标。

#### 3.验收标准

- (1) 整个工程必须经过质量验收，包括材料验收、施工验收、竣工验收等，确保各项目能够正常运行和使用安全。
- (2) 现场验收前，通过三方检查，满足建设项目的可使用、安全、规

范与质量要求。

(3) 在验收过程中，应当严格按照各项验收标准要求进行验收，对未通过质量验收的项目，必须进行整改或者重新施工。

(4) 竣工验收完成后，需提供完整的竣工验收报告等相关资料，向国家、地方主管部门进行报备。

### 5.6.3 项目建设期

本项目实施主要包括以下 3 个部分，共 24 个月：

1. 前期工作阶段（8 个月，2025 年 2 月~2025 年 10 月）：可行性研究报告编制及批复、设计、环境影响评价、社会稳定风险评估、勘察设计招标等前期工作；

2. 勘察设计阶段（4 个月，2025 年 11 月~2026 年 2 月）：完成项目勘察设计及相关方案报批、监理、施工、设备招标工作。

3. 工程施工（11 个月，2026 年 3 月~2027 年 1 月）：完成各部分项目土建工程建设、主要设备的采购与安装。

4. 竣工验收（1 个月，2027 年 2 月）：组织竣工验收，并交付使用。

### 5.6.4 项目招标

1. 招标依据

(1) 《中华人民共和国招标投标法》（2017 年修订）；

(2) 《工程建设项目可行性研究报告增加招标内容和核准招标事项暂行规定》（国家发展计划委员会令 2001 年第 9 号）；

(3) 《广东省实施<中华人民共和国招标投标法>办法》(2003年)；

(4) 《广东省发展改革委关于贯彻落实<必须招标的工程项目规定>有关事宜的通知》(粤发改稽察〔2018〕266号)；

(5) 《必须招标的工程项目规定》(中华人民共和国国家发展和改革委员会令16号) (自2018年6月1日起施行)；

必须招标的工程项目范围如下：

1) 全部或者部分使用国有资金投资或者国家融资的项目包括：

①使用预算资金200万元人民币以上，并且该资金占投资额10%以上的项目；

②使用国有企业事业单位资金，并且该资金占控股或者主导地位的项目。

2) 使用国际组织或者外国政府贷款、援助资金的项目包括：

①使用世界银行、亚洲开发银行等国际组织贷款、援助资金的项目；

②使用外国政府及其机构贷款、援助资金的项目。

3) 不属于本规定第二条、第三条规定情形的大型基础设施、公用事业等关系社会公共利益、公众安全的项目，必须招标的具体范围由国务院发展改革部门会同国务院有关部门按照确有必要、严格限定的原则制订，报国务院批准。

4) 本规定第二条至第四条规定范围内的项目，其勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购达到下列标准之一的，必须招标：

- ①施工单项合同估算价在 400 万元人民币以上；
- ②重要设备、材料等货物的采购，单项合同估算价在 200 万元人民币以上；
- ③勘察、设计、监理等服务的采购，单项合同估算价在 100 万元人民币以上。

同一项目中可以合并进行的勘察、设计、施工、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到前款规定标准的，必须招标。

## 2. 招标范围

根据《中华人民共和国招标投标法》《必须招标的工程项目规定》等有关法律、法规规定，项目的勘察、设计、建筑工程、安装工程、监理、造价咨询等均以公开招标形式确定，按照公开、公正、公平竞争的原则，科学地择优选取勘察、设计、施工、监理、造价咨询等单位，以保证工程质量和社会经济效益。

## 3. 招标方式

项目的各项招标均采用公开招标的方式进行招标。

## 4. 招标组织程序

项目招标采用委托招标的组织形式。

表 4-9 项目招标情况表

招标内容	招标范围		招标组织方式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额(万元)
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标		
勘察	√			√	√			134.74
设计	√			√	√			315.4
建筑工程	√			√	√			9521.44
监理	√			√	√			245.02
主要设备	√			√	√			2728.00
重要材料								
其他								

情况说明：

其它费用为工程服务类费用等，包括项目建设管理费 162.49 万元、办公及生活家(器)具购置费 3.60 万元、联合试运转费 50.00 万元、航行服务研究费 140.00 万元、不停航施工措施费 306.24 万元、校飞费 12.40 万元、试飞费 80.00 万元、前期工程咨询费 45.10 万元、招标代理费 58.35 万元、施工图设计审查费 17.14 万元、造价咨询服务费 102.35 万元、工程保险费 6.12 万元、检验监测费 232.83 万元、临时设施及场地准备费 95.2 万元、基础设施配套费 380.9 万元、白蚁防治费 2.09 万元、社会稳定风险评估费 6.56 万元、环境影响评价费 5.6 万元、水土保持咨询服务费 39.91 万元、绿色建筑咨询费 30.00 万元、地质灾害危险性评价费 10.00 万元、雷电灾害风险评估费 18.37 万元、基本预备费 885.0 万元、建设期利息 375.00 万元。

建设单位盖章

年 月 日

## 第六章 项目运营方案

### 6.1 运营模式选择

项目建成后，由罗定市永盛资产经营有限公司负责运营。

### 6.2 运营组织方案

#### 6.2.1 组织机构及人力资源配置方案

罗定市永盛资产经营有限公司内设经理室、副经理室、综合部、企管部、财务部共三个部门，按岗位配置人员，公司配备定员 9 人，实际在职在岗 9 人。其中：经理 1 名，副经理 1 名，综合部设成员 2 人，企管部设成员 3 人，财务部设成员 2 人。

#### 6.2.2 员工培训需求及计划

1. 加强管理人员的培训，提高管理者的综合素养，完善学问结构，增加综合管理实力、创新实力和执行实力。

2. 加强专业技术人员的培训，提高技术理论水平和专业技能，不断提升技术人员的业务水平和技能，增加严格履行岗位职责的实力。

3. 加强新员工的培训，使新员工在入职前对公司有一个全方位的了解，明确自己的岗位职责、工作任务和工作目标，尽快进入岗位角色，适应工作群体和规范，形成主动的看法。

4. 坚持培训人员、培训内容、培训时间三落实原则。每年管理人员参与经营管理培训累计时间不少于 4 天；专业人员业务培训累计时间不少于

8 天。

### 6.2.3 项目规范管理措施

- 1.定期召开管理会议，以评估项目的运营状况、讨论问题和制定改进措施，并记录会议内容和行动计划。制定本项目的运营管理制度，包括财务管理、人力资源管理、市场营销管理、客户服务管理、安全管理、质量管理等方面，确保项目的规范运行和持续发展。
- 2.加强本项目的内部监督和外部评估，定期开展项目的自查自纠和第三方评估，及时发现和解决问题，提高项目的效率和效益。建立招聘、培训和考核机制，以确保员工拥有必要的技能和能力。制定工作岗位描述和职责，明确工作目标和绩效评估标准。
- 3.加强本项目的品牌建设，树立项目的核心价值观和理念，打造具有特色和影响力的品牌形象，培育良好的企业文化氛围。开展宣传和推广活动，提高项目的知名度和影响力。与相关机构和企业建立合作关系，拓展产品销售渠道。
- 4.对项目使用的设备进行定期检修和维护，确保其正常运行和安全使用。制定设备使用规范，培训员工正确使用设备。制定安全操作规程和应急预案。定期进行安全检查和维护，保障参与者和员工的人身安全。
- 5.建立意见反馈渠道，鼓励员工和参与者提供建议和意见。及时处理和回应反馈，并采取适当措施改进服务质量。

## 6.3 安全保障方案

### 6.3.1 危险因素及其危害程度

#### 1. 自然灾害

自然灾害因素主要是气温炎热导致的人员中暑以及降雨引发的暴雨山洪，自然灾害的发生概率很小，但危害程度较大，通过采取相应的防范措施，完全可以减轻人员、设备等可能受到的伤害或损坏。

#### 2. 安全方面

运营期间的危害因素主要有火灾、交通事故、电气安全等。

通过采取一定的措施，安全危害因素的发生概率极低，但对人员造成危害程度是巨大的，所以仍然不能忽视安全方面的危害，确保做好安全防范措施。

#### 3. 卫生方面

项目的卫生清洁应制度化并加强巡视检查和管理，最大限度地降低由于人员集中而引起的交叉传播疾病的可能性，确保人员的卫生安全。

### 6.3.2 安全管理体系

1. 安全政策和目标：制定明确的安全政策和目标，将安全作为项目运营工作的重要指导原则，并明确责任分工和管理层面的安全意识。

2. 安全管理组织架构：建立安全管理组织架构，明确各级管理人员和各团队成员的安全职责和权限，确保安全管理的有效执行。

3. 风险评估和管理：对项目运营过程中的安全风险进行评估，确定可

能存在的危险因素和应对措施。通过风险管理措施，减少潜在风险和事故发生的可能性。

4. 安全培训和教育：为团队提供必要的安全培训和教育，包括安全操作规程、事故应急处理、危险警示等，提高团队的安全意识和应对能力。

5. 安全工作程序和标准：建立研发、实验及成果转化工作的安全操作程序和标准，明确项目运营过程中的安全要求和规范。

6. 安全设施和装备：确保工作场所和设施的安全性，包括防火设施、灭火器材、安全出口标识、紧急报警装置等。

7. 事故报告和调查：建立事故报告和调查机制，要求各部门及团队及时上报事故和安全事件，并进行事故调查和分析，找出事故原因并采取改进措施。

8. 安全监督和检查：进行定期的安全监督和检查，确保正常工作符合安全要求和标准。监督可以包括内部安全巡查、第三方安全评估等方式。

9. 紧急响应和救援预案：制定紧急响应和救援预案，明确在突发事件和事故发生时的应急措施和责任分工，确保人员的安全。

10. 合规管理和监管：遵守相关法律法规和政策要求，建立健全的合规管理机制，确保运营过程符合法律规定。

11. 安全沟通和信息共享：建立安全沟通渠道，促进团队内部和与相关部门之间的安全信息共享，及时传达安全警示和风险提示。

12. 安全意识和文化建设：通过宣传教育和激励机制，培养团队的安全意识和责任心，建立积极的安全文化，使安全成为每个人员的自觉行为。

13. 安全数据分析和绩效评估：收集和分析运营过程中的安全数据，进行绩效评估和趋势分析，及时发现问题和改进机会，为决策提供依据。

建立健全安全管理体系能够帮助项目运营过程中预防和减少安全风险，确保正常工作的顺利进行，同时保护人员的安全。

### 6.3.3 劳动安全与卫生防范措施

针对本项目的实际运营情况，在项目运营过程中采取一系列劳动安全措施，保证职工的劳动安全，主要有以下几个方面主要防范措施：

1. 岗位安全培训：为人员提供相关的岗位安全培训，包括工作流程、安全操作规程、使用设备和工具的安全方法等。培训应涵盖事故预防、紧急情况下的应急措施和个人防护措施。

2. 设备和工具安全：确保使用的设备和工具符合相关安全标准，定期检查和维护设备，确保使用的设备和工具符合相关安全标准，定期检查和维护设备的正常运行。人员需要按照操作规程正确使用设备和工具，避免操作不当导致事故发生。

3. 劳动防护用品：根据工作环境的特点，为人员提供必要的劳动防护用品，如防护服、安全鞋、手套、防护眼镜等。人员工作中应正确佩戴和使用劳动防护用品，确保自身安全。

4. 安全标识和警示：在工作场所和工作区域设置明显的安全标识和警示标识，包括出口指示、禁止标志、危险警示等，提醒人员注意安全注意事项。

5. 应急预案和设施：制定应急预案，包括火灾、事故和紧急情况的处理程序和联系方式。同时，设置灭火器、应急疏散通道等设施，确保在紧急情况下能够及时采取适当的措施。

6. 劳动安全检查和巡视：定期进行劳动安全检查和巡视，发现和纠正存在的安全隐患和问题。人员应积极配合检查和巡视工作，及时报告问题。人员应积极配合检查和巡视工作，及时报告安全隐患并采取措施解决。报告安全隐患并采取措施解决。

7. 安全意识培养：通过安全教育和宣传活动，培养人员的安全意识，加强对安全规定和操作程序的理解和遵守，使其能够主动识别和防范潜在的安全风险。

#### 6.3.4 安全生产应急预案

1. 建立应急组织与指挥：明确应急组织机构，指定应急指挥人员和责任部门，确保应急工作的组织和协调。

2. 事故报告与通知：规定事故报告的程序和内容，明确应急联系人和通信方式，确保及时报告和通知相关人员。

3. 疏散与避难：确定疏散路线和安全避难点，制定疏散和避难的程序和方法，确保人员在事故发生时能够安全撤离和避险。

4. 火灾应急：包括火灾报警、灭火器材的使用和灭火方法的培训，明确火灾报警信号、灭火器材的位置和使用方式，确保在火灾发生时能够迅速处置。

5.人员伤亡救护：制定人员伤亡救护的程序和方法，包括急救措施的培训、紧急医疗救援的联系方式和医疗资源的调度。

6.环境应急：针对可能发生的环境污染、泄漏等情况，制定应急处置程序和措施，确保能够及时控制和清理环境污染。

7.通信与联络：建立畅通的应急通信网络，包括内部通信设备和与外部应急机构的联系方式，确保及时的信息传递和联络。

8.应急演练与培训：定期组织应急演练和培训，提高人员的应急意识和应对能力，确保应急预案的有效实施。

## 6.4 绩效管理方案

### 6.4.1 总体目标

本项目为罗定市通用机场升级改造项目，计划通过升级改造罗定机场，加强与周边地区的交通连接，构建“水陆空铁”多网融合的一体化交通网络，提升区域互联互通水平，带动区域相关产业发展和经济实力提升，并增强应急保障能力。

### 6.4.2 年度目标

详见下表。

表 6-1 绩效评价指标表

罗定市通用机场升级改造项目			
项目总投资	16009.85 万元	投向领域	交通基础设施
专项债券资金需求	12500.00 万元	申请年限	30 年
建设内容	建设航站楼（塔台）一座、滑行道一条、固定机翼停机坪一个、直升机停机坪一个、标准机库一座、环场路一条及通航设备一批。		
拟发债期限内项	拟发债期限内项目收入 43903.09 万元，主要为机库出租收入、固定机翼停机坪		

项目收入		出租收入、航站楼常规飞行服务费及航站楼临时性飞行服务费。	
一级指标	二级指标	三级指标	目标值
项目产出	数量指标	建设项目数量	全部完成
		投资金额数量	16009.85 万元
	质量指标	工程验收合格率	100%
		工程质量达标率	100%
	时效指标	工程竣工及时性	及时
项目效果	社会效益与生态效益	交通建设保障	通行安全顺畅
		生态效益	达标
	成本指标	成本控制率	100%
	外部影响	安全事故发生数	0 次
		用户满意度	≥90%
	运营效益	本息覆盖倍数	≥1.5
		经济收益	提升
	可持续影响指标	服务对象满意度指标	100%
		长效管理机制的健全性	健全
		部门协调沟通机制的建立情况	建立
项目管理	组织机制	组织机构	健全
		管理制度	健全
		监督机制	健全
	员工培训	管理人员	≥4 天
		专业人员业务培训	≥8 天
		员工满意度	≥90%
	资金管理	资金使用合规度	100%
	信息公开管理	信息公开的及时性与准确性	100%

## 第七章 投资估算及资金筹措

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 估算范围

本项目投资估算编制范围为固定机翼停机坪、滑行道、标准机库、航站楼、塔台、直升机坪、夜航系统、导航台、气象观测设备，按照工程费用、工程建设其他费用、预备费、建设期利息进行估算。

#### 7.1.2 编制依据及方法

##### 1. 编制依据

项目投资估算主要根据国家关于建设项目投资估算编制办法等文件，结合广东省建筑工程综合定额、罗定市工程造价信息以及参考近年同类项目的工程造价进行分析估算。采用人民币为估算币值。

- (1) 《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》；
- (2) 《运输机场工程概算编制规程》（MH/T 5076-2023）；
- (3) 《广东省房屋建筑与装饰工程定额》（2018）；
- (4) 《广东省安装工程定额》（2018）；
- (5) 《广东省通用安装工程综合定额（2018）》；
- (6) 《广东省市政工程综合定额（2018）》；
- (7) 《广东省园林绿化工程综合定额（2018）》
- (8) 《广东省乡村公共基础设施建设工程投资估算指标》；

(9) 《建设项目投资估算编审规程》(CECA/GC1-2015)；

(10) 《罗定市工程造价信息》；

(11) 近年来罗定市建设工程材料价格；

(12) 业主提供的有关投资估算资料。

## 2. 编制方法

(1) 工程费用根据广东省投资估算指引、当地造价信息进行调整，以单方指标计入。

(2) 工程建设其他费用按照相关文件规定要求结合市场调节取值，具体如下：

1) 项目建设管理费：参考《运输机场工程概算编制规程》(MH/T 5076-2023)并结合市场调节价格计取；

2) 工程监理费：按发改价格【2007】670号并结合市场调节价格计取；

3) 办公及生活家(器)具购置费：参考《运输机场工程概算编制规程》(MH/T 5076-2023)，按16人次计取；

4) 联合试运转费：参考《运输机场工程概算编制规程》(MH/T 5076-2023)并结合市场调节价格计取；

5) 航行服务研究费：参考《运输机场工程概算编制规程》(MH/T 5076-2023)并结合市场调节价格计取；

6) 不停航施工措施费：参考《运输机场工程概算编制规程》(MH/T 5076-2023)，按工程费用的2.5%计取；

7) 校飞费：参考《运输机场工程概算编制规程》(MH/T 5076-2023)

并结合市场调节价格计取；

8) 试飞费：参考《运输机场工程概算编制规程》（MH/T 5076-2023）

并结合市场调节价格计取；

9) 前期工程咨询费：参考国家计委计价格【1999】1283号并结合市  
场调节价格计取；

10) 招标代理费：按国家发改委发改价格【2011】534号文并结合市  
场调节价格计取；

11) 工程勘察费：按工程费用的 0.8%计取；

12) 工程设计费：参考《运输机场工程概算编制规程》（MH/T  
5076-2023）并结合市场调节价格计取；

13) 施工图设计审查费：参考《运输机场工程概算编制规程》（MH/T  
5076-2023），按工程费用的 0.15%计取；

14) 造价咨询服务费：按广东省物价局关于调整我省建设工程造价咨  
询服务收费的复函粤价[2011]742号并结合市场调节价格计取；

15) 工程保险费：按工程费用的 0.05%计取；

16) 临时设施及场地准备费：按工程费用的 1%计取；

17) 城市基础设施配套费：按罗府办【2023】8号文件计取；

18) 白蚁防治费：按室内建筑面积，每平方米 3 元计取；

19) 社会稳定风险评估费：按发改价格〔2015〕299号文件计取；

20) 环境影响评价费：按计价格〔2002〕125号、发改价格〔2011〕  
534号文件计取；

- 21) 水土保持咨询服务费：按计价格〔2002〕10号文件计取；
- 22) 绿色建筑咨询费：按《广东省绿色建筑计价指引（2023）》（粤建标〔2023〕29号）计取；
- 23) 地质灾害危险性评价费：按发改价格〔2006〕745号文件计取；
- 24) 雷电灾害风险评估：参考粤价函〔2004〕409号，按投资总额的1.5%计取；
- 25) 本项目融资利率按照3.00%进行测算。

(3) 基本预备费：按第一、二部分费用不含建设用地费之和的5%计算。

### 7.1.3 项目总投资

项目总投资估算16009.85万元，其中：建设投资15634.85万元、建设期利息375.00万元。建设投资包括工程费用12249.44万元（一期：5016.4万元；二期：7233.04万元）、工程建设其它费用2500.41万元、基本预备费885.00万元。

详见附表1投资估算表。

### 7.2 资金筹措

资金来源为专项债资金以及地方配套、争取中央预算拨款和长期国债、企业自筹，其中拟申请专项债资金12500.00万元，占总投资比例78.08%；争取中央预算拨款和长期国债、企业自筹3509.85万元，占总投资比例21.92%。

表 7-1 资金使用计划表

序号	项目	合计	计算期 (单位: 年份)	
			1	2
1	总投资	16009.85	1657.25	14352.6
1.1	建设投资	15634.85	1563.5	14071.35
1.2	建设期利息	375	93.75	281.25
1.3	流动资金	0	0	0

## 7.3 盈利能力分析

### 7.3.1 基础数据

- 1.本项目财务评价计算期为 20 年。包括施工期 2 年，运营期 18 年。
- 2.本项目增值税税率按 9%；城市维护建设税税率为 5%，教育费附加税率为 3%，地方教育附加税税率为 2%；企业所得税税率按 25%；房产税为 12%。
- 3.营业收入单价和相关运营成本按照每年增幅 5%进行调价。
- 4.本项目运营期第 1 年负荷率为 80%，第 2 年负荷率为 90%，第三年负荷率为 95%后保持不变。

### 7.3.2 营业收入

- 1.机库出租收入：按照 800 元/架/天（含税价格）、可停放 30 架。
- 2.固定机翼停机坪出租收入：按照 300 元/架/天（含税价格）、可停放 30 架。
- 3.航站楼常规飞行服务费：按照 20000 元/架/月（含税价格）、20 架飞机纳入常规飞行。
- 4.航站楼临时性飞行服务费：参考重庆鹰飞航空体育俱乐部有限公司

2023 年飞行架次，按照 500 元/架次（含税价格）、每年 2000 架（次）。

项目建成后第一年运营负荷率为 80%，第二年为 90%。从第三年开始稳定在 95%。

详见附表 2 收入及税金估算表。

### 7.3.3 项目总成本

项目的成本主要为燃料动力、人工成本、管理费用、修理维护费、折旧、相关税费以及融资成本，具体如下：

#### 1.燃料动力费

暂按每年 100 万元计算。

#### 2.人工成本

人工成本按照 16 名人员负责管理、维护日常业务工作，每名工人的工资标准按照 10 万元/年/人。

#### 3.管理费用

按照人工成本的 3%计取。

#### 4.修理维护费

按照折旧费用的 1%计取。

#### 5.折旧

暂按无残值，折旧年限为 30 年。

#### 6.财务费用

按照 3%利率，申请 12500.00 万元债券计算。

## 7.税费

增值税计算考虑建设期投资的进项税抵扣和项目运营成本中的进项税抵扣。

详见附表 3 项目成本费用估算表。

### 7.3.4 项目收入和利润

1.营业收入：项目运营期总收入 43903.09 万元。

2.成本费用：项目运营期总成本 23153.80 万元，经营成本 7591.04 万元，非经营成本为 15562.76 万元（财务费用+折旧摊销）。

3.利润及税金：计算期内应交增值税为 2480.73 万元，税金及附加为 7997.18 万元。计算期内企业所得税为 3188.03 万元，项目税后净利润 9564.09 万元。

4.可用于还本付息的收入为 25126.85 万元（可用于还本付息的收入=税前利润+财务费用+折旧摊销-企业所得税）。

## 7.4 融资方案

本项目采用发行专项债券融入资金。

### 7.4.1 融资主体

本项目申报主体为罗定市永盛资产经营有限公司，根据关于印发《地方政府专项债务预算管理办法》的通知（财预[2016]155 号）：省、自治区、直辖市人民政府为专项债券的发行主体，具体发行工作由省级财政部门负责。

设区的市、自治州，县、自治县、不设区的市、市辖区政府(以下简称市县两级政府)确需发行专项债券的，应当纳入本省、自治区、直辖市政府性基金预算管理，由省、自治区、直辖市政府统一发行并转贷给市县级政府。经省政府批准，计划单列市政府可以自办发行专项债券。本项目专项债券发行主体为广东省人民政府统一发行转贷给罗定市人民政府。

#### 7.4.2 融资结构

项目总投资 16009.85 万元。其中建设投资 15634.85 万元，占总投资 97.66%，建设期利息 375.00 万元，占总投资比例 2.34%。

资金来源：拟申请专项债资金 12500.00 万元，占总投资比例 78.08%；剩余部分 3509.85 万元单位争取中央预算拨款和长期国债及企业自筹，占总投资比例 21.92%。

本项目拟申请 20 年期专项债券，假设融资年利率 3.00%，债券按每半年支付利息，到期偿还本金。

#### 7.4.3 资金闭环管理方案

##### 1. 制定资金管理制度

制定资金管理制度，规定资金管理的职责分工、资金业务流程、监督与考核机制，确保资金支付权限别离和不相容岗位人员别离，形成相互制约的工作机制。

##### 2. 制定月度资金预算

应将每月资金预算涉及的全部收支安排到旬、细化到日，逐层分解，

将相关岗位角色设置在业务流程中，使其只能在事先设定的权限范围内办理同级业务。通过系统预先设定的管理控制节点，将现金支出权限表达在编报流程中，到达管理监控要求，有效地控制预算外资金支付，最大限度发挥资金使用效能，提高管理效率，降低操作风险。

### 3.资金收支行为的监管

统调各种资源，优化工作组织和开展方式，整合审计、监察等部门的监督职能，强化对重点领域、关键环节的联合监督检查。应强化对资金收支行为的多视角监管、全过程控制，将资金支付全过程分解到前中后阶段，将支付风险分解到各个环节。加强资金支付环节管理，确保资金支出的合法性，提高资金使用效率。强化资金流程监控，定期或不定期采取现场稽核的方式进行监督检查，增强对资金的实时掌控能力，确保资金管理目标的实现。

## 7.5 债务清偿能力分析

本项目还本付息资金来源为项目自身产生的专项收入。

### 1.还本付息

本项目债券存续期 20 年，融资利率 3.00%，每半年付息一次，到期一次性还本。经计算，债券存续期内利息累计 7125.00 万元，本息累计 19625.00 万元。

### 2.利息备付率及偿债备付率

利息备付率指项目在借款偿还期内，各年可用于支付利息的息税前利

润与当期应付利息费用的比值。本项目债券存续期内息税前利润累计 28044.67 万元，利息备付率为 3.94，表明本项目具有偿还利息的能力。

偿债备付率指项目在借款偿还期内，各年可用于还本付息的资金与当期应还本付息金额的比值。本项目债券存续期内可用于还本付息的资金为 25126.85 万元，偿债备付率为 1.62，且当项目收入分别下降 10%、20% 其他项目保持不变时，偿债备付率为 1.46、1.29，表明本项目具有偿还本息的能力，能够覆盖所使用的地方政府专项债资金的本金和利息。

详见附表 4 还本付息表、附表 5 损益表、附表 6 本息覆盖倍数表。

## 第八章 项目影响效果分析

### 8.1 经济影响分析

#### 8.1.1 直接影响

罗定市通用机场升级改造项目中所用的大部分建筑材料和部分设备均可由本地区提供，将会对当地的建筑业和设备制造业带来发展机会，也将直接创造部分的就业机会，涵盖建筑、科研、制造、运维等多个领域，为当地居民提供稳定的收入来源；机场运营后也会给当地的财税部门带来一定的收益，促进区域经济的发展。

#### 8.1.2 间接影响

罗定市通用机场作为交通运输和城市发展的重要基础设施，其建设对周边区域经济的发展具有明显的带动和促进作用。随着项目的运营，将吸引更多的上下游企业聚集，形成产业集群效应，地方将会从旅客的消费中获取收入，进一步推动区域经济的发展。

### 8.2 社会影响分析

#### 8.2.1 社会影响分析

本项目属于交通基础设施建设项目，对于居民、不同利益群体以及社会的发展与进步的具体影响，以正面影响为主，分析如下：

##### 1.对居民收入的影响

本项目的建设和运营，可以吸引通航企业、物流公司、旅游服务商等

入驻，形成航空产业集群，提供多元化就业岗位（如飞行员、地勤、技术员），推动本地人才技能升级，推动罗定市就业结构优化。同时本项目的建设能够改善低空旅游、商务包机等服务的可达性，进而带动当地景区、餐饮、娱乐、购物等相关行业的消费，有助于增加当地居民的就业机会和就业人员，从而提高居民收入。

## 2.对居民生活水平与生活质量的影响

本项目建成后，将有效缓解罗定机场跑道容量饱和的问题，提高机场设施对航空运输的保障能力，保障本场航班的正常运行和安全运行。升级后机场可支持医疗救援、消防救灾等快速响应，提升公共安全水平。但项目在实施期间，由于工程的建设施工，将会对周边环境产生一定的负面影响。同时，项目建成后，由于项目的运营，也可能会对项目周边的环境造成一定影响，从而对当地居民的生活质量带来影响。因此，应加强施工期间和运营期间的环境保护与监督管理，将项目的负面影响控制到最低限度。

## 3.对居民就业的影响

项目建设期间需要大量普通劳动力，包括技术工人、工程师等，将为当地提供一定的就业机会。项目建成后，同样可以提供大量的直接和间接的就业岗位，如航空服务、维护、管理等岗位，扩大就业规模和就业范围，提高就业质量和就业稳定性，缓解就业压力和就业不平衡，增加居民的收入和社会保障。

## 4.对不同利益群体的影响

项目建设会涉及不同的行业，会提高从事该项目建设的有关材料供应

商、施工方、运输行业、周围商家等的收入。项目实施后，将提高罗定市航空产业的整体水平，对不同利益群体都会有正面影响。

#### 5.对弱势群体的影响

帮助社会弱势群体减轻来自经济、社会和心理的巨大压力，不仅是各级政府部门的责任，而且也是全社会的义务，其中社会强者应尽更多的义务，以减少来自在承受力最低的社会群体身上爆发的社会风险，所以帮助提高弱势群体的生存能力将起到稳定社会、减少风险，促进社会发展的作用。本项目的建设和运营期间，不会对弱势群体产生负面影响。

#### 6.对文化、教育、卫生的影响

项目的建设，有利于将罗定机场塑造成罗定市区域地标，增强城市竞争力与知名度，提升公众对通用航空的认知，促进地区经济发展，从而带动或促进当地的文化、教育、卫生水平的提高。

#### 7.对基础设施、服务容量和城市化进程的影响

罗定市通用机场的升级改造，符合城市发展战略定位，可以有效吸引城区人口的转移，为城市提供大量就业岗位，实现更为合理的人口布局，同时也将大大促进罗定物流和旅游的发展，可以提高城市建设水平，改善开发建设环境，提高城市品味，可以更好地为招商、引资打下坚实的基础，为经济建设服务。

#### 8.对少数民族风俗习惯和宗教的影响

项目所在地罗定市居民以汉族居多，有部分少数民族，但不属于少数民族聚居区。项目建设及运营对少数民族风俗习惯和宗教无不利影响。

表 8-1 项目社会影响分析表

序号	社会因素	影响范围、程度	可能出现后果	措施建议
1	对居民收入影响	正面影响，但程度较小	提高生活水平，增加居民收入	有关部门注意引导
2	对居民生活水平与生活质量的影响	建成后正面影响，程度较大。但建设期内有一定负面影响	建设期对项目周围居民生活产生负面影响，可能出现噪音等环境污染	加强施工期间管理，文明施工
3	对居民就业的影响	带动经济发展正面影响，程度较小	建设期间和建成后增加就业机会，提高个人收入水平	加强就业培训、指导
4	对不同利益群体的影响	建设期内会提高从事该项目改建的有关材料供应商、施工方、运输行业、周围商家等的收入	会不同程度地影响工期和施工环境	有关部门应做好宣传，合理引导
5	对弱势群体利益的影响	对于弱势群体有正面影响，程度大	提高弱势群体享受公共服务	有关部门注意扶持
6	对文化、教育、卫生的影响	对文化、教育、卫生的影响程度较强	对于当地文化、教育、卫生而言，将起到相得益彰的作用，影响积极。	有关部门注意扶持
7	对基础设施、服务容量和城市化进程的影响	对基础设施有很大的促进作用	对供水、供电等影响很少	加强同有关部门的协商与沟通
8	对少数民族风俗习惯和宗教的影响	项目所在地不属于少数民族聚居区	对少数民族风俗习惯和宗教无不利影响	相关部门加强政策引导

### 8.2.2 项目与所在地互适性分析

项目建设符合当地发展要求，得到了政府和当地群众的理解和支持。

本项目建设条件优越，外部依托方面有明显优势，水、电、交通等配套设施较完善。

表 8-2 社会对项目的适应性和可接受程度分析

序号	社会因素	适应程度	可能出现的情况	措施建议
1	不同利益群体	适应并不同程度支持	工程施工建设将给当地居民和企业带来不便	有关部门和领导做好解释、引导工作
2	当地组织机构	全力支持	交通、电力、通信、供水等基础设施条件的配合	有关管理部门应积极协调解决问题
3	当地技术条件	适应并支持	项目施工方案可能跟实际施工情况有不同	有关管理部门应积极协调配合

通过上述社会影响分析、社会互适性分析可以看出，项目实施过程中，各种有利的社会因素占主导地位，少量不利社会因素尽管存在，但可以有效控制，因此，项目的社会评价是可行的。

### 8.3 环境影响分析

#### 8.3.1 项目所在地生态环境现状

项目位于云浮市所辖县级市罗定市，地处北纬  $2225' 11'' \sim 2257' 34''$ ，东经  $11103' 08'' \sim 11152' 44''$ 。位于广东省西部，东邻云安区，东南接阳春市，西南靠广东信宜市，东北连广东郁南县，西部与广西岑溪市交界。

##### 1. 大气环境

按照《环境空气质量标准》（GB3095-2012）评价，2023 年度，云浮市全市 5 个县（市、区）二氧化硫（SO<sub>2</sub>）、二氧化氮（NO<sub>2</sub>）、可吸入颗粒物（PM<sub>10</sub>）、细颗粒物（PM<sub>2.5</sub>）、臭氧（O<sub>3</sub>）、一氧化碳（CO）六项污染物年评价浓度均达到二级标准。环境空气质量达标天数比例（AQI

达标率)在 93.5%~99.7%之间, 平均为 96.9%, 较去年上升 2.3 个百分点。

首要污染物为 O<sub>3</sub>。

全市城市降水 pH 均值为 5.74, pH 均值范围在 4.4~6.7 之间; 酸雨频率为 23.1%。与去年相比, 酸雨频率下降 4.9 个百分点, 降水 pH 均值上升 0.2 个 pH 单位, 全市降水质量状况总体稳中向好。

## 2.水环境

### (1) 饮用水源水质

对 1 个城市集中式饮用水水源开展水质监测, 水源达标率为 100%, 同比持平, 水质为优。对 4 个县级集中式饮用水水源开展水质监测, 水源达标率为 100%, 同比持平, 县级饮用水水源水质以 III 类为主, 水质总体优良。对 16 个农村“千吨万人”饮用水水源开展水质监测, 水源达标率为 100%, 同比持平。

### (2) 国考地表水

云浮市全市 4 个国考地表水断面评价水质优良率(I~III类)为 100%, 总体水质状况优良, 达到国家考核目标(优良率 100%、劣 V 类比例 0%)。与去年相比, 水质优良率持平, 劣 V 类比例持平。

### (3) 省考地表水

8 个省考断面水质优良率为 100%, 无劣 V 类断面, 总体水质状况优良。与去年相比, 水质优良率持平, 劣 V 类比例持平。

### (4) 交界断面水质

西江交界断面水质达 II 类水质标准, 水质状况良好, 达标率为 100%。

### 3.声环境

云浮市全市声环境质量基本稳定。全市城市功能区声环境昼间达标率为 58.3%，夜间达标率为 50%。城市功能区声环境质量稳中趋好，昼间和夜间点次达标率分别提高 4.1 和 12.5 个百分点。

全市城市区域环境噪声昼间等效声级平均值为 54.1 分贝，声源以交通声源和社会生活类声源为主，分别占 59.2% 和 28.8%。全市城市区域环境噪声夜间等效声级平均值为 48.4 分贝。声源以交通声源和社会生活类声源为主，分别占 45.6% 和 19.6%。全市城市道路交通噪声昼间总平均值为 68.3 分贝，全市城市道路交通噪声夜间总平均值为 66 分贝。

综上所述，项目所在地生态环境状况良好。

#### 8.3.2 项目环境影响分析

##### 1.建设期环境影响

项目施工期间主要环境影响包括施工噪声、废气与扬尘、废水、建筑垃圾等产生。

**噪声：**施工期间主要噪声源主要为风镐、挖掘机、推土机、装载机和运输车辆等，噪声源强度可达到 75~96dB (A)。项目施工区域邻近村庄，项目施工会造成一定噪声影响。

**废气与扬尘：**废气来源于施工机械和运输车辆尾气；扬尘来源于土地平整、土石方挖掘及堆放，固体废弃物、散体物料装卸作业产生的粉尘，以及重型运输车辆运行时的道路扬尘。

**废水：**施工人员的生活废水、施工废水。生活废水主要含化学耗氧量、生化需氧量、氨氮、动植物油、悬浮物。施工废水包括施工机械洗涤用水、施工现场清洗、建筑清洗、混凝土浇筑、养护、冲洗等，这部分污水主要污染物为油污、建筑垃圾和大量的泥沙。如果未经处理直接排放将污染周边地表水环境，甚至污染土壤。

**固体废物：**主要包括施工人员生活垃圾、建筑垃圾。生活垃圾主要组成为剩饭菜、饭盒等食品或饮料包装；建筑垃圾主要包括新建项目主体施工产生的砖石、废砖块、混凝土块、废木料、钢筋头等。

## 2.运营期环境影响

项目运营期间对环境的影响主要体现在以下方面：

**水污染：**主要为生活污水。

**环境空气污染：**所排放的大气污染物主要是机动车尾气、生活油烟。

**固体废弃物：**项目运营期产生的固体废弃物主要包括生活垃圾，装卸货产生的废弃物等。这些固体废物长期积压可能导致蚊蝇、臭气、疾病的危害。

**噪声污染：**通用机场噪声主要来源于飞行活动及地面配套设施，其中航空器飞行噪声是运营期项目噪声主要来源。固定翼飞机噪声以中低频为主，起飞爬升阶段噪声级较高，巡航阶段噪声随距离衰减较快；直升机旋翼转动产生的噪声对近距离区域影响较显著。机库维修作业、航油加注设备、地面交通车辆等，噪声级约 65-80 分贝，影响范围多在机场围界内及周边 200 米内。

### 8.3.3 项目环境保护措施

#### 1.建设期环境保护措施

##### （1）大气污染

1) 施工标志牌的规格和内容：施工期间，施工单位应根据《建设工程施工现场管理规定》的规定设置现场平面布置图、工程概况牌、安全生产牌、消防保卫牌、文明施工牌、环境保护牌、管理人员名单及监督电话牌等。

2) 施工现场实行围挡封闭：施工现场围挡高度不得低于 2.5 米。围挡底边应当封闭并设置防溢沉淀井，不得有泥浆外漏。

3) 土方工程防尘措施：土方工程主要包括回填等施工过程，有时还需进行排水、降水、土壁支撑等准备工作。遇到干燥、易起尘的土方工程作业时，应辅以洒水压尘，尽量缩短起尘操作时间。遇到四级或四级以上大风天气，应停止土方作业，同时作业处覆以防尘网。

4) 建筑材料的防尘管理措施：施工过程中使用水泥、石灰、砂石、涂料、铺装材料等易产生扬尘的建筑材料应集中堆放并覆盖。

5) 建筑垃圾的防尘管理措施：施工工程中产生的弃土、弃料及其他建筑垃圾，应及时清运。若在工地内堆置超过一周的，则采取定期喷水压尘，防止风蚀起尘及水蚀迁移。

6) 施工现场出入口道路实施混凝土硬化并配备车辆冲洗设施。对驶出施工现场的机动车辆冲洗干净，方可上路。

7) 进出工地的物料、渣土、垃圾运输车辆的防尘措施：进出工地的物

料、渣土、垃圾运输车辆，应尽可能采用密闭车斗，并保证物料不遗撒外漏。若无密闭车斗，物料、垃圾、渣土的装载高度不得超过车辆槽帮上沿，车斗应用苫布遮盖严实。苫布边缘至少要遮住槽帮上沿以下 15 厘米，保证物料、渣土、垃圾等不露出。车辆应按照批准的路线和时间进行物料、渣土、垃圾的运输。

8) 施工工地道路防尘措施：施工现场内道路、加工区实施混凝土硬化。硬化后的地面，不得有浮土、积土，裸露场地应当采取覆盖或绿化措施。

9) 施工工地道路积尘清洁措施：可采用吸尘或水冲洗的方法清洁施工工地道路积尘，不得在未实施洒水等抑尘措施情况下进行直接清扫。

10) 施工工地内部裸地防尘措施：施工期间，工地内裸露地面，应采取晴朗天气时，视情况每周等时间隔洒水二至七次，扬尘严重时应加大洒水频率的措施。

11) 施工期间，应在工地建筑结构脚手架外侧设置有效抑尘的密目防尘网或防尘布。

12) 混凝土的防尘措施：施工期间需使用混凝土时，使用预拌商品混凝土。应尽量采用石材、木制等成品或半成品，实施装配式施工，减少因石材、木制品切割所造成的扬尘污染。物料、渣土、垃圾等纵向输送作业的防尘措施。施工期间，工地内从建筑上层将具有粉尘逸散性的物料、渣土或废弃物输送至地面时，可从电梯孔道、建筑内部管道或密闭输送管道输送，或者打包装框搬运，不得凌空抛撒。

13) 工地应设专职人员负责扬尘控制措施的实施和监督：各工地应有

专人负责逸散性材料、垃圾、渣土、裸地等密闭、覆盖、洒水作业以及车辆清洗作业等，并记录扬尘控制措施的实施情况。

14) 工地周围环境的保洁：施工单位保洁责任区的范围应根据施工扬尘影响情况确定，一般设在施工工地周围 20 米范围内。

#### （2）污水

施工废水经沉淀池沉淀后循环使用，回用于混凝土养护、汽车降尘、道路洒水降尘等，禁止任意排放；施工人员的生活污水依托现有污水收集系统，经管道收集后排入罗定市污水处理厂。

#### （3）固体垃圾处理措施

强化施工期固体废物的管理，按文明施工要求，将施工废弃的土石和建设垃圾及时运至指定地点堆存，不得随意倾倒或堆放；对运输过程中产生的抛洒渣，应及时清扫以保持施工场地的整洁，最好选择车厢封闭性能较好的车辆进场运输，减少运输材料和土石沿途散落污染环境。生活垃圾直接进入本项目回收体系，做到日产日清，减小对周围环境的影响。

#### （4）噪声

1) 在施工过程中，施工单位应严格执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》中的有关规定，避免施工扰民事件的发生。

2) 施工安排在白天进行，严禁集中使用高噪设备，并合理控制施工时间，午间 12:00~14:00 和夜间，严禁施工，以免影响附近居民的休息。

3) 采取声屏障措施，在本项目施工过程中，距离用地周边较近的敏感点，隔声屏障不低于 2.5 米，以减轻装修噪声的影响。

4) 因建筑施工工艺要求或者特殊需要必须连续作业的，须提前向环保部门审批，并将规定的夜间和午间作业时间公告附近居民。建筑垃圾外运根据政府规定的作业时间、专用车辆、指定路线进行作业，并公告附近居民。

5) 装修机械产生的噪声往往具有突发、无规则、不连续和高强度等特点，施工单位应采取合理安排施工机械操作时间的方法加以缓解，并减少同时作业的高噪施工机械数量，尽可能减轻声源叠加影响。高噪声设备尽量远离敏感点施工，并尽量置于室内施工。

6) 对于施工期间的材料运输、敲击、人的喊叫等噪声源，要求施工单位文明施工、加强有效管理以缓解其影响。

## 2.运营期环境保护措施

### (1) 污水处理

项目产生的粪便污水经化粪池处理，达到《水污染排放限值》(DB44/26-2001)第二时段三级标准后，与其他一般生活污水一同排入市政污水管网，汇入污水处理厂集中处理。

### (2) 废气处理

项目运营产生的废气主要来自于机动车尾气、生活油烟。大气污染物排放执行《大气污染物排放限值》(DB44/27-2001)第二时段二级标准，其中烟色黑度小于林格曼黑度1级标准。

### (3) 固体废弃物处理

固体废弃物处理应以保障公共环境卫生和人体健康、防止环境污染为

宗旨，遵循“减量化、资源化、无害化”原则。尽可能从源头避免和减少生活垃圾产生，对产生的生活垃圾应尽可能分类回收，实现源头减量。回收后直接进入本项目回收体系，做到日产日清，减小对周围环境的影响。

#### （4）噪声处理

依据《通用机场总体规划规范》，在机场周边划定“噪声影响缓冲区”，严格限制缓冲区内科教文卫、居民区等敏感建筑的新建（已有建筑需纳入后续治理）。

优先采用“远离居民区”的起降航线（如沿山体、水域上空飞行），减少对人口密集区的直接覆盖；限制直升机低空作业高度，降低近地面噪声级。避免夜间（22:00-6:00）及午休时段（12:00-14:00）的频繁飞行（应急救援等特殊情况除外）。在设备采购中优先选择噪声级符合国际民航组织（ICAO）《航空器噪声标准》的机型。

在跑道、滑行道两侧铺设低噪声道面材料（如多孔沥青混凝土），减少航空器滑行时的轮胎与道面摩擦噪声。沿机场边界（靠近居民区一侧）建设声屏障，降低噪声影响程度。

#### 8.3.4 环境影响评价

通过对罗定市和实施区域内的环境现状，以及项目施工期和运营期对各环境要素的影响进行全面的分析，并提出相应的切实可行的环境污染防治措施，以减少项目实施对环境的影响，所排污控制在允许排放范围之内，对环境的影响在可接受范围之内。从环境保护角度认为，项目的建

设是可行的。项目应在实施过程中应严格按照“三同时”原则进行设计、施工和运营，落实本报告及后续设计、环评等提出的各项污染防治措施。

## 8.4 资源和能源利用效果分析

### 8.4.1 资源和能源利用

**水资源：**建设需要的水资源主要为日常生活用水和建筑施工用水。如果用水量过大或者没有良好的循环利用系统，就可能对地下水和地表水资源造成负面影响。本项目可采用收集雨水系统、厕所冲水减量化和循环利用非常规水源等手段对水资源进行充分利用。

**能源：**拟建项目使用的能源主要为电能。本项目建成后，部分设备、设施可通过使用太阳能等资源代替传统能源，也可以通过应用智能化科技实现智能控制和节约用能，可减少对自然资源的开采和消耗。

**再生资源：**本项目建设需要大量建筑材料等，其中绝大部分可以采用可回收资源和再生资源代替，例如水泥、砖、钢材、玻璃等。

**废物和污水资源化利用：**本项目产生的废弃物和污水主要为固体废弃物和生活污水，如果不进行科学的回收利用，就会对环境造成污染和浪费资源。拟采取废弃物分类回收、污水回用等方法。

**设备回收利用情况：**本项目的各类办公设备可能会过早地被淘汰，如果不进行正确的处置和回收，就会浪费宝贵的资源。可采取设备数据抹除、设备回收再利用、设施旧物新用等方法。

## 8.4.2 节能措施及能耗分析

### 1. 节能措施

本项目的节能工作重点是建筑节能、电气节能以及项目的节水措施，项目的节能主要通过采用先进工艺、先进环保、建筑节能设计及建立现代企业管理等综合节能措施加以实现项目的建筑节能。建筑节能设计应执行国家标准《公共建筑节能设计标准》（GB50189-2015）。

#### （1）建筑节能

1) 充分考虑罗定市的气候特征，采用合理的窗墙比，充分利用自然采光和自然通风，合理控制直射阳光，降低制冷系统能耗。

2) 可使用 LED 智能灯，同样能达到节能环保的标准。LED 智能灯能根据实际需要提供适度的照明，在不降低照明品质的前提下，大幅度降低电能消耗。

#### （3）节水措施

1) 提倡科学合理节水，依靠科技进步、技术创新节水。尽量选用节水型卫生洁具，在项目设计阶段，应对选用的用水器材和排水设施进行认真审查，在工程建设期间，对使用不符合节水规定器材的工程不予验收。

2) 加强对节水问题的宣传教育。

3) 建立完善的规章制度，实施节水目标责任制，节约生活和业务行政用水。

4) 严禁跑、冒、滴、漏和长流水等一切浪费水的现象。

5) 收集屋面雨水，用作本项目湿地用水及场地清洗用水等。

## 2.能耗分析

### (1) 用电量分析

根据《全国民用建筑工程设计技术措施节能篇——电气》(2007JSCS-D)中的相关规定,使用单位指标法计算用电量。通过计算,采取一定的节能措施后,项目投入运营后预计耗电量约369.73万kWh,项目用电量如下表所示。

表 8-3 项目用电量估算一览表

项目	建筑面积 (m <sup>2</sup> )	单位指标 (W/m <sup>2</sup> )	功率 (kW)	需要系数	有功负荷系数	用电时间 (h/d)	用电天数 (d)	用电量(万 kWh)
航站楼	3906	110	429.66	0.8	0.75	24	365	225.83
塔台	66	150	9.9	0.8	0.75	24	365	5.20
固定翼停机坪	3000	30	90	0.8	0.75	12	365	23.65
滑行道	7500	20	150	0.8	0.75	12	365	39.42
标准机库	3000	40	120	0.8	0.75	24	365	63.07
直升机坪	706	30	21.18	0.8	0.75	12	365	5.57
环场路	13300	2	26.6	0.8	0.75	12	365	6.99
合计								369.73

### (2) 用水量分析

根据《广东省用水定额第三部分:生活》(DB44/T1461.3-2021)计算,采用一定的节水措施后,本项目年用水量约59976.64m<sup>3</sup>,具体如下表所示。

表 8-4 项目用水量估算一览表

序号	名称	单位	用水定额	基数	年用水天数	用水量(m <sup>3</sup> /a)
1	航站楼	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·年	1.5	3906	/	5859
2	塔台	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·年	1.5	66	/	99
3	固定翼停机坪	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·年	0.5	3000	/	1500
4	滑行道	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·年	2	7500	/	15000
5	标准机库	m <sup>3</sup> /m <sup>2</sup> ·年	0.7	3000	/	2100

6	直升机坪	$m^3/m^2 \cdot 年$	0.5	706	/	353
7	环场路	$m^3/m^2 \cdot 年$	2	13300	/	26600
8	人员用水	L/人·天	140	17	270	642.6
9	小计					52153.6
10	不可预见用水		15%			7823.04
11	合计					59976.64

### (3) 用能分析

项目建成投入使用后年综合能耗为 454.40tce（当量值），1077.07 tce（等价值）。项目综合能耗情况如下表所示。

表 8-5 主要能源及耗工能质年消耗量表

序号	名称	年实物量	当量值		等价值		
			折标系数	标煤量 (tce)	折标系数	标煤量 (tce)	
1	电力	369.73	1.229	454.40	2.8714	1061.65	
	(万 kWh)		tce/万 kWh		tce/万 kWh		
2	水	6.00	/		2.571	15.42	
	(万 $m^3$ )		/		tce/万 $m^3$		
合计				454.40		1077.07	

### 3. 节能设计评价

综上所述，项目工程建设严格执行国家建筑节能设计规范和技术标准，在建筑设计上优先进行节能设计，在建筑材料上选用技术成熟、效果显著的新型建筑节能材料，在设备应用上采用节能照明灯具、空调制冷节能技术与产品，并在管理上制定了切实可行的管理措施。因此，项目建设的节能方案设计是可行的。

# 第九章 项目风险管控方案

## 9.1 风险识别与评价

### 9.1.1 风险识别

本项目在风险调查和分析的基础上，采用风险因素对照表法，从项目的需求、建设、运营、融资、财务、经济、社会、环境、网络与数据安全等方面识别项目全生命周期存在的风险源和风险点，查找项目特征风险因素。

#### 1.工程进度风险

影响工程进度的因素主要有以下几点：

- (1) 设计不当造成过多的设计变更；
- (2) 外界配合条件不当造成外部交通运输受阻、水电供应不及时、社会干扰、建设资金投入的延误等；
- (3) 业主、设计、监理、施工、设备供货各单位组织协调不力，造成停工待料和工序脱节；
- (4) 突发事件和不可预见事件的发生，如恶劣天气、自然灾害等；
- (5) 安全、质量事故的调查、分析，争执的调解、仲裁。

#### 2.工程质量风险

影响工程质量的风险因素主要有人员、材料、方法和环境等：

- (1) 人员因素包括：设计工程师、监理工程师、财务等主要管理人员的经历、技术水平、政策水平、管理能力、对本项目定位的理解能力和工

作态度将直接影响工程的质量。

(2) 材料的风险因素：材料是工程施工的物质基础，是影响工程质量的重要因素。

(3) 方法的风险因素：方法指工程建设中所采用的技术方案、工程招投标及评标、施工组织设计、监理工作大纲及细则、质量检测制度及手段、项目管理的组织措施等。方法不当将严重影响工程质量。

(4) 外部条件风险因素：包括工程管理环境；劳动环境。工程技术环境，如工程地质、水文、气象等。工程管理环境，如质量保证体系、质量管理制度等。劳动环境，如劳动组合、劳动工具、工作面等。环境因素对工程质量的影响，具有复杂多变的特点。因此环境是工程质量的风险因素之一。

### 3. 财务风险

(1) 资金风险：指建设项目资金供给的中断或延误给项目建设带来的风险。项目建设资金由建设单位申请专项债券资金和单位自筹解决。因此，项目资金的妥善解决和合理安排对于项目的顺利建设显得尤为重要。

(2) 专项债券偿还能力风险：专项债券偿还来源为项目运营的专项收入，一旦运营出现问题则偿还也将出现问题。因此偿还能力是风险因素之一。

### 4. 需求风险

(1) 市场需求风险：项目运营期较长，市场需求可能会出现波动和变化。

## (2) 运营风险

本项目交由第三方运营，因此第三方的能力显得极为重要，市场运营直接影响到项目的成败，因此本项目运营是风险之一。

## 5.环境风险

(1) 大气污染物排放：本项目大气污染主要是施工机械、汽车运输产生的少量 CO、NO<sub>2</sub>、PM10 等。

(2) 水体污染物排放：本项目可能造成的水污染主要有：施工机械跑、冒、滴、漏的污油及露天机械被雨水等冲刷后产生的污水；露天堆放的建筑材料、废弃物被雨水冲刷或淋溶产生的污染物；雨水对地面冲刷形成的污水；部分建筑材料、砂石在运输及使用过程中洒落到水体中产生污染；临时生活设施产生的生活污水。

本项目主要项目风险因素参见下表。

表 9-1 风险因素识别表

序号	类型	风险因素	引发风险的原因
1	工程进度风险	设计变更	设计不当、方案变更等
		外界条件造成的延误	市政设施损坏、维修
		组织协调不力	沟通问题
		自然灾害	恶劣天气
		安全事故	误操作、未做好保护措施等
2	工程质量风险	人为因素	人员的经历、技术水平、政策水平、管理能力、对本项目定位的理解能力和工作态度
		材料风险	使用不合格材料
		方法风险	采用的技术方案、招投标等方法不当
		外部条件风险	劳动环境、地质水文等不适合
3	财务风险	资金风险	建设项目资金供给中断或延误
		偿还能力风险	运营出现问题
4	需求风险	市场需求风险	定价过高
		运营风险	运营商能力不足
5	环境风险	大气污染物排放	工程建设期间扬尘、施工机械尾气等；运营期装卸产生粉尘，以及少量无组织废气。
		水体污染物排放	建设降雨冲刷地面产生的泥污水
		噪声影响	航空器起降和巡航期间飞行噪声，以及地勤作业噪声。
		固体废弃物	机场运行期间产生的生活垃圾和航空器维护产生废弃物。

### 9.1.2 风险估计

在初步识别风险的基础上，对单个风险因素的风险影响程度进行具体分析。采用风险概率-影响矩阵及风险程度（见图 9-1）对每个风险因素的发生概率、影响程度、风险程度进行定性和定量的判断。发生概率、影响程度定量标准均以 100% 为度量，按照五等份划分。通过对项目建设过程中的风险进行综合研判，得到采取措施前风险估计结果。

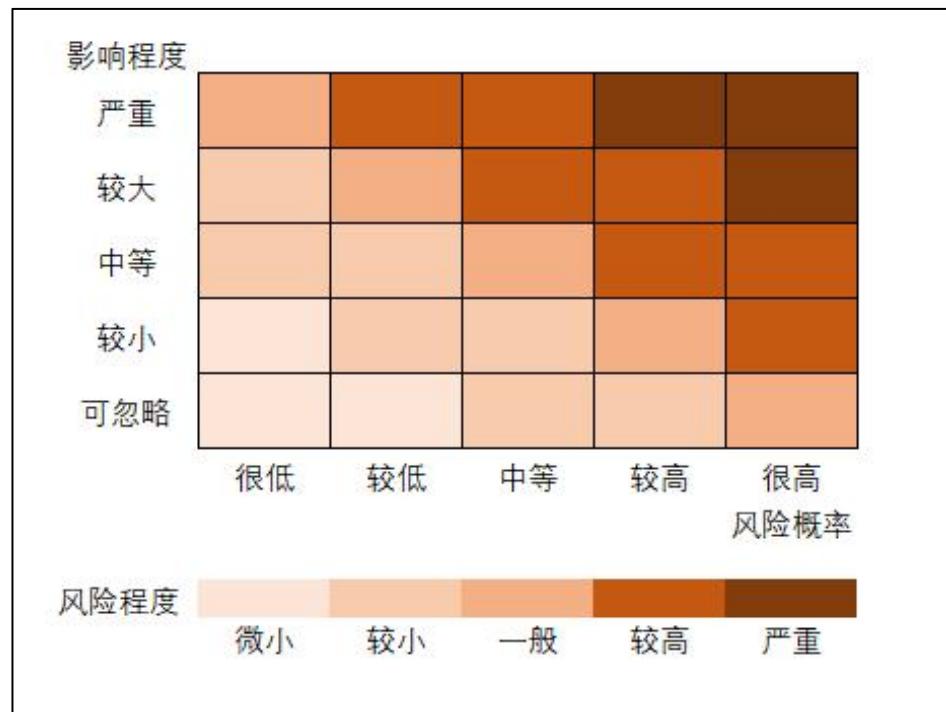


图 9-1 风险矩阵图

表 9-2 措施前风险程度表

序号	类型	风险因素	风险概率	影响程度	风险程度
1	工程进度风险	设计变更	中等	中等	一般
		外界条件造成的延误	较低	中等	较小
		组织协调不力	较低	较小	较小
		自然灾害	较低	较大	一般
		安全事故	较低	较大	一般
2	工程质量风险	人为因素	较低	中等	较小
		材料风险	较低	较大	一般
		方法风险	很低	较大	较小
		外部条件风险	很低	较大	较小
3	财务风险	资金风险	较低	较大	一般
		偿还能力风险	较低	严重	较高
4	需求风险	市场需求风险	很低	中等	较小
		运营风险	较低	较大	一般
5	环境风险	大气污染物排放	较低	较大	一般
		水体污染物排放	较低	较大	一般
		噪声影响	中等	较大	较高
		固体废弃物	较低	较大	一般

### 9.1.3 风险管控方案

根据预测的主要风险因素及其风险程度，提出如下相应的控制和防范对策，减小风险发生的可能性。

1.为了减少风险损失，建议本项目制定《风险管理计划》和《风险应对计划》，确定风险管理的目标和岗位责任制，建立监督机制和应急管理体系。

#### 2.保证施工进度的措施

(1) 减少并避免不必要的设计变更，必要的设计变更应及时准确，现场服务到位。

(2) 随时掌握外部施工环境的情况，争取有关部门的支持和协助。注意外部交通、水电供应、社会环境、政策处理诸因素对施工进度的影响，及时采取必要的防范措施。

(3) 对突发及不可预见事件，如恶劣天气、自然灾害、瘟疫、治安突发事件等，预先制定处理预案，防止措手不及，影响工程的实施。

(4) 对突发机械设备或电力事故的风险，要求管理人员加强管理，从而尽可能地降低这种风险。

(5) 制定严格规章制度教育职工做好安全防护确保建设运营的安全。

#### 3.保证施工质量的措施

(1) 人员素质是保证工程质量的重要环节，在招标及工程实施中应确保相关人员的素质和水平。特别是设计负责人和专业负责人、总监理工程师、施工项目经理、业主代表及财务技术人员具备应有的能力

和水平、职业道德和工作热情。

(2) 建筑材料的质量是工程质量的基础，必须把好招标投标、签订合同、加工监控、进场检验检测、现场保管、单项验收、工程验收各个环节。坚决杜绝不合格的建筑材料用于工程。

#### 4.需求风险防范措施

##### (1) 市场需求

低空经济作为战略性新兴产业，产业链条长。近年来，我国低空经济市场规模快速增长，在工业、农业、服务业等领域都有广泛应用，市场前景广阔。本项目市场需求风险程度较小，项目单位及时关注自身运营情况，及时做出调整，可进一步降低市场需求风险。

##### (2) 运营风险

本项目在转交航空公司运营时，应对运营商提出一定的要求，运营商应充分利用国内外先进的经验和理念，制定运营计划，设定年度目标，次年对上年目标完成情况进行总结，降低运营风险。

#### 5.财务风险

##### (1) 资金风险

保证建设资金及时到位，避免拖欠工程款造成工期延误。制定工程进度控制计划，做好项目内部协调工作。应特别注意发挥监理工程师的作用。定期召开工地例会，及时解决施工中的各种问题。动态检查施工网络计划图的执行情况。加强安全管理，防止各类事故发生，防患于未然。

##### (2) 偿还能力风险

本项目的收入主要为机库出租收入、固定机翼停机坪出租收入、航站楼常规飞行服务费以及航站楼临时性飞行服务费，测算时采用的单价均为市场价格，只要项目单位积极组建经营部门，开拓市场，寻找有能力的运营商，偿还能力就能得到保障，进一步降低偿还能力风险发生的概率。

## 6.自然灾害与安全事故风险

自然灾害的发生是不可避免的，但最大限度地减小灾害对项目的影响，采用灾害预警、疏散、救援演练、备灾物质储备等最大限度的减小影响。

本项目建设单位应成立安全小组，制定《安全管理措施》，定期组织安全培训等提高施工等人员的安全意识，执行好安全管理措施能够降低安全事故风险发生的概率。

## 7.环境污染管控

**噪声污染控制：**优化飞行程序（如限制高噪声航空器运行、低噪声起降路径）。调整跑道构型，减少噪声敏感目标影响。控制运行架次和时段，避免夜间扰民。对噪声超标区域采取功能置换、建筑物隔声或拆迁措施。运营期定期监测噪声并报送民航及生态环境部门。配合地方政府划定噪声敏感建筑物“禁止建设区”和“限制建设区”，防止新增敏感建筑。

**水环境保护：**严格雨污分流，机修废水、除冰废液等分类收集处理。

**大气与温室气体管控：**保障车辆/机械“新能源化”，配套充电设施。推广飞机APU（辅助动力装置）替代设施，减少航油消耗。油库配备油气回收装置，非甲烷总烃排放需符合地方标准。

**固体废物管理：**生活垃圾由环卫统一清运；危险废物（含油抹布、废

机油等）按规范暂存并移交有资质单位。弃渣、建筑垃圾合规处理，减少露天堆放。

**土壤与地下水防护：**撬装加油区、危废暂存间等“重点防渗区”采用双层防渗，定期检漏。设置事故应急池，防止油品泄漏污染。

**环境风险防范：**制定突发环境事件（如油泄漏、火灾）预案，储备应急物资。运营期公开环境信息，建立公众沟通渠道。

## 8. 风险转移

风险转移是将项目可能发生风险的一部分转移出去的风险防范措施。风险转移可分为保险转移和非保险转移两种。保险转移是向保险公司投保，将项目部分风险损失转移给保险公司承担；项目应要求设计、施工分别就各自的责任和权益投保，并在签合同时予以注明。非保险转移可以通过总价承包、签订长期协议等合同约定及其他方式，将工程建设和运营中存在的一些风险转移出去。

### 9.1.4 风险等级

采取风险防范和管控方案后，再进行分析，各因素的风险程度都有不同程度的下降。其措施前后对比情况见下表。

表 9-3 风险程度表

序号	类型	风险因素	风险概率		影响程度		风险程度	
			措施前	措施后	措施前	措施后	措施前	措施后
1	工程进度风险	设计变更	中等	较低	中等	中等	一般	较小
		外界条件造成的延误	较低	较低	中等	较小	较小	较小
		组织协调不力	较低	很低	较小	较小	较小	微小
		自然灾害	较低	较低	严重	中等	较高	较小

		安全事故	较低	很低	较大	中等	一般	较小
2	工程质量风险	人为因素	较低	很低	中等	中等	较小	较小
		材料风险	较低	很低	较大	较大	一般	较小
		方法风险	较低	很低	较大	较大	一般	较小
		外部条件风险	很低	很低	较大	中等	较小	较小
3	财务风险	资金风险	较低	很低	较大	较大	一般	较小
		偿还能力风险	较低	很低	较大	较大	一般	较小
4	需求风险	市场需求风险	较低	很低	中等	中等	较小	较小
		运营风险	较低	很低	较大	较大	一般	较小
5	环境风险	大气污染物排放	较低	很低	较大	中等	一般	较小
		水体污染物排放	较低	很低	较大	中等	一般	较小
		噪声影响	中等	较低	较大	中等	较高	一般
		固体废弃物	较低	很低	较大	中等	一般	较小

综上所述，本项目采取相应的风险管控措施后，项目风险均能够降低至较小及以下，因此项目的风险是可控的。

## 9.2 社会稳定风险分析

### 1. 合法性分析

**风险内容：**项目的决策是否与现行政策、法律、法规相抵触，是否有充分的政策、法律依据；项目审查审批及报批程序是否严格；项目与国家、地方社会经济发展规划、产业规划、城市规划、专项规划等是否相协调。项目经过充分可行性论证，依据省、市人民政府关于项目建设的相关文件，开展项目的可行性研究编制工作，程序合法，手续齐全。

**风险分析结论：**项目合法性风险较小。

### 2. 合理性分析

**风险内容：**项目的选址及用地方案是否合理。包括项目建设地点、占地面积、土地利用状况。拟建项目占地规模是否合理，工程数量及投资规

模是否合理，是否符合集约用地和有效用地的要求，工程沿线地质条件是否适合项目工程等。

项目在选址时坚持国土空间“唯一性”要求，与城镇规划相协调，遵循“十分珍惜和合理利用每寸土地，切实保护耕地”的基本国策，不占用良田、耕地。选址区域地质条件稳定，无滑坡、泥石流等不良地质现象，适宜进行大规模工程建设，周边净空条件良好，无超高障碍物，满足航空器安全起降要求，符合国家和地方的通用航空发展规划，具有较高的合理性。

风险分析结论：项目合理性风险较小。

### 3. 可行性分析

风险内容：项目的建设条件是否经过科学的可行性研究论证，是否充分考虑自然条件、社会条件、环境条件等建设条件的制约。从资源优化配置的角度，通过项目影响评估结论，判断拟建项目的合理与可行性。

#### （1）项目建设条件可行

本项目从自然条件（包括地形、地质、水文、气候等）、交通运输条件、公用工程条件、施工、生活配套设施、公共服务依托条件等方面进行了科学分析与论证，保证了拟建项目在各方面的可行性。

拟建项目所在地区自然环境条件良好，交通方便，公用工程条件较好，施工、生活配套设施、公共服务依托条件完善，利于项目建设和建成后投入使用。

#### （2）项目效益可行

本项目建成后项目自身的收入能够覆盖偿还专项债券产生的本息，同时，项目的建设能够提升区域交通互联互通能力，也为整个通用航空产业链带来更大的经济效益，为地区经济发展和社会稳定做出重要贡献。

风险分析结论：项目可行性风险较小。

#### 4. 可控性分析

风险内容：主要为安全事故、环境污染导致的群体事件、上访等事件。

(1) 安全事故导致群体事件主要包括施工期施工及运行期安全两个方面。

工程施工过程中涉及材料运输，运输车辆的增加对太平镇交通的安全构成一定的威胁；同时，施工过程使用设备、机械等对施工人员的安全也存在风险。该项风险主要通过加强施工期交通管理、加强施工人员安全教育等工作来控制，且该风险发生的可能性和风险影响程度相对较低，可控性良好。

运营期安全风险主要体现在固定机翼停机坪、直升机坪、标准机库使用过程中的不规范操作导致的受伤。项目单位对运营安全管理方面具有丰富的管理经验，项目运营期发生安全风险的可能较小，通过加强安全管理、采取有效的安全防范措施，项目安全方面的风险可控性良好。

(2) 本项目采取污染物防治措施后，对周边环境影响轻微，项目与周边环境互适性良好。并且本项目能够改善罗定市居民生活条件，所以发生群体事件的可能性较小。发生群体事件、上访等事件的可控性良好。

风险分析结论：项目可控性风险较小。

综上，经过对项目建设可能产生的社会稳定风险，进行全面分析、系统论证，项目在合法性、合理性、可行性、可控性方面存在的风险较小。因此，从社会稳定风险角度分析，本项目社会稳定风险较小，项目是可行的。

### 9.3 重大风险应急预案

#### 1.组织机构及职责

##### （1）指挥机构的组织体系

为防范和处置突发事件，设立风险应急指挥部，并由总指挥、副总指挥和应急工作组构成；各应急工作组由组长和组员构成，应急工作组组长人选由风险应急指挥部的总指挥和副总指挥指定。

风险应急指挥部一般设置通信联络工作组、信息处理工作组、后勤保障工作组、现场指挥工作组（由总指挥根据需要决定是否成立）和善后处理工作组。

##### （2）指挥机构的职责

###### 1) 风险应急指挥部职责

风险应急指挥部负责项目应急预案的评审、修改；组建应急救援专业队伍，组织实施和演练；检查监督好突发事件的预防措施和应急的各项准备工作；分析判断事故、事件的影响区域、危害程度，确定响应级别；决定启动应急救援预案，组织、指挥、协调各相关部门进行应急救援行动；报告上级机关，与地方政府应急反应组织或机构进行联系，通报事故、事

件或灾害情况；评估事态发展程度，决定升高或降低应急救援级别；根据事态发展，决定请求外部援助；督查应急操作人员的行动，保证现场处置和现场外其他人员的安全；协调物资、设备、医疗、通讯、后勤等方面全力支持救援工作。

## 2) 应急工作组职责

### ①通信联络工作组职责

负责与突发事件的事发现场和事发单位建立通信联络，掌握相关人员的联系方式；负责与指挥部其他各工作组建立通信联络；负责应急指挥部安排的各项通信联络工作。

### ②信息处理工作组职责

加强各职能部门的沟通，了解各种不稳定因素，及时掌握最新信息，负责接收应急信息；负责向应急指挥部报送应急信息；负责各类应急信息的汇总、编辑、记录、存档。

### ③后勤保障工作组职责

负责文件、资料等的打印、复印、传递；负责应急物资（如急救药品、防护用品等）的采购和调配；负责协调车辆，保障应急人员、应急物资的运送。

### ④现场指挥工作组职责

在事发现场指导事发单位应急处置工作；协助事发单位调度外部应急力量和应急物资；及时向指挥部报告事发现场应急状况。

### ⑤善后处理工作组职责

负责消除事件影响，做好当事人情绪疏导；调查处理突发事件；负责相关政府的执行和落实工作。

## 2.事件预警

### （1）事件预警分级

按照“早发现、早报告、早处置”的要求，对可能发生的社会稳定事件及时发布预警信息，提前做好预防和处置准备。预警级别按照事件可能的危害程度、紧迫程度和发展趋势，分为四级预警。

### （2）预警监测

突发事件预警信息由办公室等负责收集。获取预警信息后，应及时汇总分析，必要时组织相关部门人员进行会商，对突发事件发生的可能性和可能造成的影响进行评估。

### （3）预警发布

应急办公室是突发事件预警的发布部门，负责突发事件预警的发布和预警响应范围的确定；依据预警支持信息的分析、评估结果，通过应急指挥信息管理系统、公文、传真、电话、短信、电子邮件等多种方式，将预警尽快传达到区相关部门。达不到预警级别的预警支持信息，由应急办公室将预警信息转发可能受影响的单位、部门。

## 3.信息报告

应急办公室设 24 小时值班电话；对于一般及以上突发事件，各单位的现场或基层单位应在突发事件发生后 20 分钟内，向应急办公室负责人报告突发事件的信息（包括事件的类型、发生时间、地点、原因、性质、范围

等）；突发事件 I 级、 II 级应急响应过程中，应急办公室负责收集涉及的突发性群体应急信息，并向太平镇政府报告应急信息。

#### 4. 应急响应与处置

##### （1）应急响应分级

按突发事件的可控性、严重程度和影响范围，突发事件的应急响应一般分为四级： I 级（特别重大）响应、 II 级（重大）响应、 III 级（较大）响应、 IV （一般）响应。

##### （2）应急响应启动

应急办公室研判符合应急响应启动条件时，对于 III 级、 IV 级响应，由应急办公室组织会商后由应急办公室负责人批准启动对应级别的应急响应；对于 I 级、 II 级响应，由应急办公室组织相关部门会商，确定启动 I 、 II 级响应，报应急指挥中心总指挥或授权副总指挥批准，启动相应级别响应。由通信联络工作组负责与事件单位的应急指挥部门和事件现场建立通信联系。

##### （3）应急响应行动

由信息处理工作组负责收集、整理事件应急信息，对事件的发展态势进行动态监测，及时掌握应急处置情况。

按需要组建现场指挥工作组，到事件现场指挥应急处置工作，了解事件发生的主要矛盾和核心问题，做好政策解释和思想疏导工作，防止事态恶化。按需要调配各级救援力量和资源开展现场处置工作。

##### （4）应急响应调整

在应急处置过程中，参与人数增加或减少，应急指挥部应及时调整应急力量投入。如应急响应等级提升，应及时向政府汇报，申请应急支援。

### （5）应急处置措施

1)应急预案启动后，事件发生单位主要领导及相关部门要立即着手“先期处置工作”，即：控制事态、保护重点目标和重要部位、劝导说服并引导围观人群疏散撤离，防止突发事件的扩大和蔓延。根据突发事件的性质和管辖范围，现场指挥人员应迅速向上级机关汇报，采取紧急应对措施，防止事态进一步恶化。

2)应急指挥部主要领导要在第一时间赶赴现场，开展处置工作。要详细了解事件发生的主要矛盾和核心问题，对下一步事件发展新的动向和新的问题进行预测、分析、判断，及时拿出处理方案和建议。若出现事件升级，应及时提高响应级别、改变处置策略。领导小组根据需要调集人员、车辆和相关设备、物资。各部门、各单位应当服从指挥，积极主动配合。必要时向上级部门、武警、公安、110、120等有关单位请求支援。

### （6）应急结束

一般事件（IV 级）由单位应急领导小组根据情况决定处置结束；较大以上事件（I、II、III 级事件）由单位上级或政府应急机构决定处置结束。

## 5. 善后处理

应急结束后，应从以下几个方面做好善后处理工作：

- (1) 对事件影响、损失以及预案的有效性进行评估。
- (2) 制定并落实善后工作计划，兑现承诺，防止事件反复。

- (3) 事后跟踪回访调查。
- (4) 总结经验教训。
- (5) 完善风险预防和化解措施。
- (6) 修订应急预案。
- (7) 定期分析排查安全隐患，对不稳定风险因素定期进行分析排查，及时发现和掌握可能引发群体事件的苗头和倾向。

## 6.应急保障

### (1) 应急队伍

风险应急指挥部可根据处置突发事件的需要，太平镇人民政府提供应急工作必要的人员。

### (2) 应急物资与装备

- 1) 建立应急救援物资储备制度。各部门要根据自己在应急救援工作中承担的责任，制定本部门救灾物资选购、储存、调拨体系和方案。
- 2) 加强对储备物资的管理，防止储备物资被盗用、挪用、流失和失效，对各类物资及时予以补充和更新。
- 3) 建立与当地政府及友邻单位物资调剂供应的渠道，以备物资短缺时，可迅速调入。
- 4) 应急救援物资的调用由应急救援指挥领导小组统一协调，事故时由后勤保障小组负责组织应急抢险物资的调拨和紧急供应。

### (3) 通讯保障

- 1) 在应急处置期间，要保障局应急指挥部与应急办公室等之间的通信

畅通；

- 2) 通信联络和信息交换的渠道主要包括系统程控电话、外线电话、手机、传真、电子邮件等方式。
- 3) 有关应急人员用于工作联系的手机应保持每天 24 小时处于开机状态。

## 第十章 研究结论及建议

### 10.1 主要研究结论

从建设必要性、要素保障性、工程可行性、运营有效性、财务合理性、影响可持续性、风险可控性七个维度等进行了研究，得出以下结论：

1.本项目的建设将显著提升机场基础设施水平，通过完善机场航空设施建设，提升区域互联互通水平，带动区域相关产业发展和经济实力提升，并增强应急保障能力。

2.本项目建设区域的自然环境良好，交通运输、公用设施、施工条件、生活配套等相关服务设施齐全，为项目顺利实施提供了良好基础。项目各要素条件能够得到保障。

3.本项目符合国家及地方政策要求，技术方案可行，方案设计合理，工程符合标准规范，具备工程可行性。

4.本项目属于有一定收益的公益性项目，建成后具有良好的社会效益。根据《建设项目经济评价方法与参数（第三版）》进行财务评价分析，项目可以实现收支平衡，财务生存能力可行，同时本项目的专项债覆盖系数为1.62，满足国家对专项债的覆盖系数要求。

5.项目具有较好的社会效益、环境效益和经济效益，社会影响正面，项目正面影响可持续。项目存在一定的风险，但在可控范围内。

### 10.2 问题与建议

1.项目资金能否落实到位对项目的建设影响较大，因此，建议尽快落

实申请专项债资金事宜。

2.拟建项目工期仅有 24 个月，建议做好项目建设计划、合理安排各工程项目建设进度，确保其有条不紊的推进，并充分考虑本期工程与后期工程的合理衔接。

3.建议建设单位落实好专项收入的收支管理，落实好专项债券的使用，确保项目的运营，使第三方对项目进行有效利用，发挥好项目社会和经济效益。

4.项目建设单位应在项目建设前完成环境影响评价等工作，并按批复要求落实环境保护措施。

# 第十一章 附件和附表

## 附件 1.罗定市有关单位意见及回复

单位名称	反馈意见	意见回复情况
罗定市发展和改革局	P2 1.1.6 投资估算与资金来源 “项目总投资估算 16377.39 万元”。按照政府投资项目决策程序和对应的投资控制相关要求,通常情况下项目建议书提出的投资估算>可研报告提出的投资估算>初步设计提出的投资概算。我局 2025 年 7 月 9 日对关于罗定市通用机场升级改造项目建议书的批复(罗发改投审〔2025180 号)中,项目估算总投资为 16009.96 万元,建议项目单位及可研编制单位合理估算总投资金额。	采纳。调整项目投资为 16009.85。
	根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省地方政府专项债券“自审自发”试点工作方案的通知》(粤办函〔2025〕8 号,下称实施方案)及广东省发展改革委最新审核要求,鉴于项目拟发行专项债券 1.25 亿元,建议项目单位及可研编制单位严格按照实施方案和省发展改革委的最新审核要求,根据项目实际情况合理确定项目建设规模和内容。同时,建议加强“两重”“两新”和超长期特别国债中央预算内投资等资金投向研究,争取上级资金支持项目建设。	采纳。补充项目超长期特别国债和中央预算内投资政策符合性分析。
	P605.5 建设管理方案 5.5.1 组织模式和机构设置第二行 “罗定市航空公司作为本项目的建设单位,承担...所有管理服务工作”,请报告编制单位明确项目建设单位是罗定市航空公司还是前面所提到的罗定市永盛资产经营有限公司。	采纳。项目建设和运营单位单位均是罗定市永盛资产经营有限公司。
	P65 表 4-9 项目招标情况表招标内容中的其他事项不需要进行部分、委托、公开招标,需补充招标估算金额:另外工程勘察费、工程设计费、工程监理费属于工程建设其他费用,“情况说明:”中工程监理费、工程勘察费、工程设计费不应再列入其他费用。	采纳。按照调整后项目投资完善招标表。
	建议在研究报告最后第十一章附表中增加各单位回复意见的表格。	采纳。罗定市有关单位意见及回复。
云浮市生态环境局罗定分局	项目可行性研究报告(初稿)中运营期环境保护措施应关注噪声对环境影响及提出相应的防治措施,并作相应的风险管控及社会稳定风险分析。	采纳。补充完善运营期噪声影响分析和防控措施,以及环境风险管控。
	按照环保相关法律法规规定,建设单位应在项目可行性研究阶段或项目正式动工前编制环境影响评价文件,并将环境影响评价文件连同有关资料报有审批权的生态环境部门审批,通过审批方可动工建设。	采纳。建议项目建设单位完善环评工作。

罗定市财政局	一、建议核实项目城市基础设施配套费用 罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告究报告显示项目城市基础设施配套费为 78.7 万元。该项目总投资 16377.39 万元，根据《罗定市人民政府办公室关于调整罗定市城市基础设施配套费和村镇基础设施配套费计费基数的通知》罗府办〔2023〕8 号“一、经批准在城区总体规划区范围内新建、扩建、改建工程项目，均应按基建投资额的 4%征收城市基础设施配套费，该费用在办理《建设工程规划许可证》时一次性收取”，项目可行性研究报告计算得出城市基础设施配套费 78.7 万元是否符合实际情况，建议进一步核实该项目城市基础设施配套费金额。	采纳。按意见复核城市基础设施配套费用为 333.60 万元。
	二、建议科学谋划项目资金需求 项目单位应根据项目收益情况和实际用款需求，合理谋划项目全生命周期融资计划，并根据项目建设进度申报分年度债券需求，不得虚增项目规模、需求金额，合理确定总体任务、建设目标和建设内容。	采纳。项目建设任务和规模符合实际需求，按意见执行。
	三、建议项目单位做好专项债券储备入库工作 项目单位应深度挖掘申报项目的收益，将收益情况反映在可行性研究报告，并根据项目立项批复文件、可行性研究报告、实施方案、事前绩效报告等资料在财政系统及发改系统同步做好专项债券需求报送工作。	采纳。按意见执行。
	四、强化项目管理主体责任 合理谋划增量项目，对于确有必要实施、符合新增债券使用条件的跨部门、跨领域、跨区域项目，要按照“同一地点、关联领域、统一项目单位”要求整体立项，逐个项目明确唯一的行业项目单位。按照“谁使用、谁负责”的要求，明确申报使用新增债券罗定市永盛资产经营有限公司作为项目单位、罗定市国有资产监督管理局主管部门的直接责任，均需做好项目规范实施全过程的监管	采纳。按意见执行。
	五、加强项目投后管理意识 加强债券投后管理工作，主管部门和项目单位应增强还款意识，按照“谁使用、谁负责”的要求，切实履行专项债券项目运营管理的主体责任，加强专项债券项目的建设运营全周期、全过程管理工作，按时做好还本付息工作，维护地方政府信誉。	采纳。按意见执行。
罗定市自然资源局	无意见	
广东省罗定市气象局	为增强项目的科学性、合理性和前瞻性，建议在《报告》第四章节要素保障分析中加强对气候条件的分析，加入气候影响评估方面的内容。	采纳。补充项目所在地气象条件和影响分析。
罗定市住房和城乡建设局	无意见	
罗定市素龙街道办事处	无意见	

## 广东省罗定市发展和改革局

### 关于征求《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》(初稿)意见的复函

市国资局：

来文《关于征求<罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告>(初稿)意见的函》及附件已收悉，经研究，我局提出意见建议如下：

1、P2 1.1.6 投资估算与资金来源 “项目总投资匡算 16377.39 万元”。按照政府投资项目决策程序和对应的投资控制相关要求，通常情况下项目建议书提出的投资匡算>可研报告提出的投资估算>初步设计提出的投资概算。我局 2025 年 7 月 9 日对关于罗定市通用机场升级改造项目建议书的批复（罗发改投审〔2025〕80 号）中，项目估算总投资为 16009.96 万元，建议项目单位及可研编制单位合理估算总投资金额。

2、根据《广东省人民政府办公厅关于印发广东省地方政府专项债券“自审自发”试点工作实施方案的通知》（粤办函〔2025〕8 号，下称实施方案）及广东省发展改革委最新审核要求，鉴于项目拟发行专项债券 1.25 亿元，建议项目单位及可研编制单位严格按照实施方案和省发展改革委的最新审核要求，根据项目实际情况合理确定项目建设规模和内容。同时，建议加强“两重”“两新”和超长期特别国债、

中央预算内投资等资金投向研究，争取上级资金支持项目建设。

3、P60 5.5 建设管理方案 5.5.1 组织模式和机构设置  
第二行 “罗定市航空公司作为本项目的建设单位，承担...  
所有管理服务工作”，请报告编制单位明确项目建设单位是  
罗定市航空公司还是前面所提到的罗定市永盛资产经营有  
限公司。

4、P65 表 4-9 项目招标情况表 招标内容中的其他事项  
不需要进行部分、委托、公开招标，需补充招标估算金额；  
另外工程勘察费、工程设计费、工程监理费属于工程建设其  
他费用，“情况说明：”中工程监理费、工程勘察费、工程  
设计费不应再列入其他费用。

5、建议在研究报告最后第十一章 附表 中增加各单位  
回复意见的表格。

此复。



主要负责人（签名）：

黄劲

经办人（签名）：

柳宇峰

# 罗定市财政局

## 关于《关于征求〈罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告〉（初稿）意见的函》的复函

罗定市国有资产监督管理局：

转来《关于征求〈罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告〉（初稿）意见的函》收悉。经研究，我局意见如下：

### 一、建议核实项目城市基础设施配套费用

罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告显示项目城市基础设施配套费为 78.7 万元。

该项目总投资 16377.39 万元，根据《罗定市人民政府办公室关于调整罗定市城市基础设施配套费和村镇基础设施配套费计费基数的通知》罗府办〔2023〕8 号“一、经批准在城区总体规划区范围内新建、扩建、改建工程项目，均应按基建投资额的 4%征收城市基础设施配套费，该费用在办理《建设工程规划许可证》时一次性收取”，项目可行性研究报告计算得出城市基础设施配套费 78.7 万元是否符合实际情况，建议进一步核实该项目城市基础设施配套费金额。

### 二、建议科学谋划项目资金需求

项目单位应根据项目收益情况和实际用款需求，合理谋划项目全生命周期融资计划，并根据项目建设进度申报分年度债券需求，不得虚增项目规模、需求金额，合理确定总体任务、建设目标和建设内容。

### 三、建议项目单位做好专项债券储备入库工作

项目单位应深度挖掘申报项目的收益，将收益情况反映在可行性研究报告，并根据项目立项批复文件、可行性研究报告、实施方案、事前绩效报告等资料在财政系统及发改系统同步做好专项债券需求报送工作。

### 四、强化项目管理主体责任

合理谋划增量项目，对于确有必要实施、符合新增债券使用条件的跨部门、跨领域、跨区域项目，要按照“同一地点、关联领域、统一项目单位”要求整体立项，逐个项目明确唯一的行业项目单位。

按照“谁使用、谁负责”的要求，明确申报使用新增债券罗定市永盛资产经营有限公司作为项目单位、罗定市国有资产监督管理局主管部门的直接责任，均需做好项目规范实施全过程的监管。

### 五、加强项目投后管理意识

加强债券投后管理工作，主管部门和项目单位应增强还款意识，按照“谁使用、谁负责”的要求，切实履行专项债券项目运营管理的主体责任，加强专项债券项目的建设运营全周期、全过程管理工作，按时做好还本付息工作，维护地方政府信誉。



主要负责人（签名）：

王晓炼

经办人（签名）：

梁以浩

# 云浮市生态环境局罗定分局

## 关于对征求《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》（初稿）意见的复函

罗定市国有资产监督管理局：

发来《关于征求《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》（初稿）意见的函》收悉。经研究，函复如下：

一、项目可行性研究报告（初稿）中运营期环境保护措施应关注噪声对环境影响及提出相应的防治措施，并作相应的风险管控及社会稳定风险分析。

二、按照环保相关法律法规规定，建设单位应在项目可行性研究阶段或项目正式动工前编制环境影响评价文件，并将环境影响评价文件连同有关资料报有审批权的生态环境部门审批，通过审批方可动工建设。



主要负责人(签名):

经办人(签名):

# 罗定市自然资源局

## 关于征求罗定市通用机场升级改造项目可行性研究 报告（初稿）意见的复函

罗定市国有资产监督管理局：

转来《关于征求罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告的函》收悉，经研究，我局无意见，项目建设前应依法依规办理相关手续。



主要负责人（签名）：



经办人（签名）：朱惠茹

# 广东省罗定市气象局

## 关于征求《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》（初稿）意见的复函

罗定市国有资产监督管理局：

贵单位发来《关于征求〈罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告〉（初稿）意见的函》（以下称《报告》）已收悉。经研究，我局提出以下建议：

罗定市通用机场升级改造项目总投资 16377.39 万元，是市交通基础设施领域的重大建设工程。低空飞行活动全程在对流层内进行，低空的气象条件是影响机场选址和建设的核心因素之一。

根据《中华人民共和国气象法》《气象灾害防御条例》（中华人民共和国国务院令第 570 号）、《气候可行性论证管理办法》（中国气象局令第 18 号）以及《广东省气象灾害防御条例》等法律法规的规定，重大基础设施、公共工程和大型工程建设项目应当进行气候可行性论证。论证报告将对已有的罗定市通用机场所在地的气象数据进行分析，对可能影响低空飞行的各类气象条件进行全面评估，得出机场周边气象条件对低空飞行的影响评估结果。

为增强项目的科学性、合理性和前瞻性，建议在《报告》第四章节要素保障分析中加强对气候条件的分析，加入气候影响评估方

面的内容。

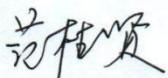
专此复函。



主要负责人（签名）：



经办人（签名）：



- 2 -

# 罗定市住房和城乡建设局

## 关于征求《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》（初稿）意见的复函

市国资局：

发来关于征求《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》（初稿）意见的函收悉。经研究，我局无意见。

此复

罗定市住房和城乡建设局

2025年7月21日

主要负责人（签名）：

范建锋

经办人（签名）：陈美好

# 罗定市素龙街道办事处

## 关于征求《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》（初稿）意见的复函

罗定市国有资产监督管理局：

转来关于征求《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》（初稿）意见的函已收悉。经研究，我街道无意见。

此复



附件 2.罗定市人民政府办公室关于审定《罗定市通用机场升级改造项目项目建议书》的批复（罗府办复〔2025〕184号）

## 罗定市发展和改革局文件

罗发改投审〔2025〕80号

---

### 关于罗定市通用机场升级改造项目 建议书的批复

罗定市永盛资产经营有限公司：

报来《关于审定罗定市通用机场升级改造项目项目建议书的请示》及有关资料收悉，经研究，现就该项目建议书批复如下：

一、为推动低空经济产业链延伸，带动区域经济增长，同意建设罗定市通用机场升级改造项目（投资项目统一代码：2507-445381-04-01-422183）。

二、项目建设地点：云浮市罗定市素龙街道机场路168号。

三、项目建设规模及内容：项目总用地面积28808平方米，总建设面积约31478平方米。主要建设航站区升级改造航站楼、塔台、飞

行区建设滑行道、固定翼停机坪、直升机停机坪、标准机库；配置通航设备一批，包括夜航系统、导航、气象观测设备等。

四、项目估算总投资16009.96万元，其中：工程费用13160.74万元、工程建设其他费用1691.07万元（含项目建设期利息）、预备费1158.15万元。项目所需建设资金通过争取上级资金、市财政统筹和自筹解决。

五、请据此编制项目可行性研究报告，按有关规定完善相关手续后报我局审批。



公开方式：主动公开

— 2 —

## 附件3 评审会意见及回复

### 1. 专家组及个人意见修改情况及回复

序号	专家组意见	修改章节	意见回应
1	补充项目建设有关编制依据。	2.1.2	已修改, 增加 2.1.2 集中介绍与项目直接相关的政策和上级工作指示
2	完善项目概况, 明确罗定机场功能定位, 深化项目需求分析及建设必要性论述。	第2章和3.1.3	已修改, 补充机场现状情况介绍, 完善项目建设必要性分析
3	充实项目场址、规划条件、工程地质、给水、排水排污及供电等建设条件。	4.2.3 和 5.5	已修改, 项目未做地勘, 已在第四章 4.2.3 补充公用工程规划条件, 并在第五章 5.5 制定相应的供电和给排水方案
4	完善项目工程内容和建设规模内容, 补充机场平面布置方案图。	第5章	已补充机场总平面图 5.1 和本项目建设内容示意图 5.2, 并在第五章项目工程内容和建设规模内容。
5	完善项目土建工程方案、设备设施方案及公用工程方案。	第5章	已在第五章完善项目土建工程方案、设备设施方案及公用工程方案。
6	完善项目投资估算, 复核项目造价指标, 相应核实工程建设其他费。	7.1 和附表3	已完善, 详见第7章和附表3
7	根据机场对外营运条件, 完善项目收益和清偿能力分析	7.3	已核实机场运营基础数据, 完善项目收益和清偿能力分析
	<b>谢冀</b>		
1	本次项目为通用机场, 在可行性分析时, 规划政策符合性中应与支线机场的规划区分开来。	2.2	已删除支线机场相关内容
2	本次项目涉及航站楼、飞行区滑行道、机坪, 按照《通用机场管理规定》(中华人民共和国交通运输部令, 2024年第11号), 建议在立项阶段征求中国民用航空地区管理局的意见。		会上已回复, 会征求中国民用航空地区管理局的意见
3	在需求分析章节中, 应明确本次机场升级改造的功能定位, 并补充相应的航空业务量预测。	3.1.3	已明确本次机场升级改造的功能定位, 并补充相应的航空业务量预测。

4	本次项目的建设内容中,对航站楼、机坪(含固定翼及直升机机坪)、滑行道的描述均为规范中的规定及条文,应落实各个分项工程的具体建设方案,并在确定建设方案前进行适当的方案比选。	第5章	已按要求完善方案描述
	<b>阮志强</b>		
1	明确罗定机场功能定位,充实机场建(构)筑物和设施条件现状及主要存在问题,深化项目需求分析与建设必要性论述。	第2章和3.1.3	已修改,补充机场现状情况介绍,完善项目建设必要性分析
2	完善项目选址与要素保障章节,充实项目场址、规划条件、工程地质、供配电、给排水与道路交通等建设条件。	4.2.3和5.5	已修改,项目未做地勘,已在第四章4.2.3补充公用工程规划条件,并在第五章5.5制定相应的供电和给排水方案
3	明确项目工程内容、建设规模与项目建设进度计划,充实机场停机泊位分析,补充清晰的机场平面布置方案图。	第五章	已补充机场总平面图5.1和本项目建设内容示意图5.2,并在第五章明确项目工程内容、建设规模、项目建设进度计划以及停靠飞机类型。
4	充实航站楼、机库、滑行道等建(构)筑物工程方案及给排水、电气及空调通风等公用工程方案。	第5章	已按要求完善方案描述
5	完善项目投资估算,补充资金安排计划表;根据机场的业务范围和营运条件,完善项目收益和清偿能力分析。	7.1、7.3及附表	已按要求完善项目投资估算,补充资金安排计划表;根据机场的业务范围和营运条件,完善项目收益和清偿能力分析。
	<b>张成</b>		
1	建议补充建设项目编制依据相关发展规划和上级助力地方高质量发展相关政策支撑文件,完善编制依据,为向上级争取资金提供支撑	2.1.2	已修改,增加2.1.2集中介绍与项目直接相关的政策和上级工作指示
2	建议补充发展前景的章节内容,如一是现有我国通用机场与发达国家存在较大差距;二是地方高质量发展,打造立体交通的需要	2.3.1和3.1.1	已按要求补充

3	建设方案方面：一是补充建设项目的相关设计规范；二补充完善项目的设计内容，为投资估算提供计算依据；三是补充消防系统的设计内容，如消防水池，应急救援设施等	第五章	已按要求，补充建设项目的相关设计规范；完善项目的设计内容，为投资估算提供计算依据；补充消防系统的设计内容，如消防水池，应急救援设施等
4	建设管理方案建议补充质量安全过程管理的章节内容；环境评介方面，补充建筑垃圾处置的相关文件，补充劳动安全、文明施工过程、环境保护的章节内容，在施工期减轻环境影响措施及对策方面，增加施工期间污水污泥等建筑垃圾的处理措施	5.6.2 及第八章	已经按要求完善
5	总投资表，建议补充明细配套设施等费用项目，如防雷工程，使到投资估算相对准确。	第七章	已增加防雷工程相关费用，并复核投资估算表其他费用
	<b>许春燕</b>		
1	完善标准机库工程的建设方案内容	5.4.4 及 5.5	已按要求完善
2	补充航站楼原有建设内容以及新增部分与升级改造部分的界面，是否可以使用原有的机房设备等；是否需要考虑航站楼内的店铺增加部分的内容。	3.2 和 5.4.1	已补充航站楼原有建设内容以及新增部分与升级改造部分的界面。由于原有设备使用年限比较久，需更换。
3	完善中央空调系统、民航弱电系统工程的建设内容	5.5.6 和 5.5.7	已按要求完善中央空调系统、民航弱电系统工程的建设内容
4	核实塔台的电气工程、空调工程、智能化工程造价	7.1 及附件 3	已核实
5	定额名称有误，应为：《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额（2018）》、《广东省市政工程综合定额（2018）》、《广东省通用安装工程综合定额（2018）》、《广东省园林绿化工程综合定额（2018）》；应取消旧的编审规范	7.1.2	已更正
6	机场专用设施的内容中，核实是否包括了人工值机柜台等	附件 3	本项目不需要增设人工值机柜台
7	核实施工图审查费，高可靠以供电费	附件 3	已复核施工图审查费，高可靠以供电费

8	补充航站楼标识工程造价，并考虑原有标识工程是否需要更换	附件 3	已补充，原有标识工程需要更换
	<b>杨卫兵</b>		
1	分期建设（飞行区与航站楼） 考虑水电、气、通信管线预留。	附件 3	已在室外电气、给排水工程工程考虑相关费用
2	航站楼造型与钢筋混凝土结构连接考虑防渗水与施工难度	5. 4. 2	航站楼按保守方案，屋顶采用钢筋混凝土结构。
3	供配电房、通信机房应注意防水浸	5. 5. 1	已考虑
4	考虑拆除、拆迁费用，造价适量考虑冗余	附件 3	已考虑

## 1. 专家组及个人意见

### 罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告 评审会专家组意见

罗定市国有资产监督管理局于 2025 年 7 月 28 日在罗定市电商大厦 509 会议室组织召开了《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》(以下简称《可研报告》)评审会，会议由 5 位专家组成专家组。参加会议的有罗定市发改局、市财政局、市自然资源局、云浮市生态环境局罗定分局、市住建局、市交通运输局、市气象局、素龙街道办，罗定市永盛资产经营有限公司(建设单位)、罗定市航空公司(使用单位)和广东庆达咨询有限公司(编制单位)等有关单位代表。

与会专家审阅了《可研报告》，听取了建设单位的项目介绍、编制单位的《可研报告》汇报和参会单位代表的意见，经过认真讨论和深入交流，本着客观、科学、公正的原则，形成专家组意见如下：

#### 一、总体评价

项目建设对加强粤港澳大湾区与内陆山区的经济联系，促进地方产业升级和提高人民生活品质均将产生较大影响，具有良好的社会效益和经济效益，项目建设是必要的。《可研报告》编制依据较充分，报告格式与编制内容基本符合《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲(2023 年版)》的规定要求，专家组原则同意《可研报告》通过评审，经补充完善后可作为下阶段工作的依据。

#### 二、意见及建议

1. 补充项目建设有关编制依据。
2. 完善项目概况，明确罗定机场功能定位，深化项目需求分析及建设必要性论述。
3. 充实项目场址、规划条件、工程地质、给水、排水排污及供配电等建设条件。
4. 完善项目工程内容和建设规模内容，补充机场平面布置方案图。
5. 完善项目土建工程方案、设备设施方案及公用工程方案。
6. 完善项目投资估算，复核项目造价指标，相应核实工程建设其他费。
7. 根据机场对外营运条件，完善项目收益和清偿能力分析。

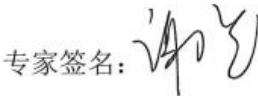
其他见专家个人意见。

专家组组长签名：

专家签名：

2025 年 7 月 28 日

### 专家评审意见表

项目名称	《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》		
编制单位	广东庆达咨询有限公司		
姓名	谢龑	工作单位	民航中南机场设计研究院
专业	场道	职称/职务	高级工程师
<p>1、本次项目为通用机场，在可行性分析时，规划政策符合性中应与支线机场的规划区分开来。</p> <p>2、本次项目涉及航站楼、飞行区滑行道、机坪，按照《通用机场管理规定》（中华人民共和国交通运输部令，2024年第11号），建议在立项阶段征求中国民用航空地区管理局的意见。</p> <p>3、在需求分析章节中，应明确本次机场升级改造的功能定位，并补充相应的航空业务量预测。</p> <p>4、本次项目的建设内容中，对航站楼、机坪（含固定翼及直升机机坪）、滑行道的描述均为规范中的规定及条文，应落实各个分项工程具体的建设方案，并在确定建设方案前进行适当的方案比选。</p>			
<p>专家签名: </p> <p>2025年7月28日</p>			

## 专家评审意见表

项目名称	罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告		
编制单位	广东庆达咨询有限公司		
姓名	阮志强	工作单位	广州市国际工程咨询有限公司
专业	工程咨询	职称/职务	高级工程师
<b>一、总体评价</b> <p>《可研报告》从项目建设背景与必要性、需求分析与产出方案、项目选址与要素保障、项目建设方案和项目投融资与财务方案进行了分析论述，文本格式和编制内容基本符合《政府投资项目可行性研究报告编写通用大纲(2023年版)》规定要求，经补充完善后可做为下阶段工作的依据。</p>			
<b>二、意见和建议</b> <ol style="list-style-type: none"> <li>明确罗定机场功能定位，充实机场建（构）筑物和设施条件现状及主要存在问题，深化项目需求分析与建设必要性论述。</li> <li>完善项目选址与要素保障章节，充实项目场址、规划条件、工程地质、供配电、给排水与道路交通等建设条件。</li> <li>明确项目工程内容、建设规模与项目建设进度计划，充实机场停机泊位分析，补充清晰的机场平面布置方案图。</li> <li>充实航站楼、机库、滑行道等建（构）筑物工程方案及给排水、电气及空调通风等公用工程方案。</li> <li>完善项目投资估算，补充资金安排计划表；根据机场的业务范围和营运条件，完善项目收益和清偿能力分析。</li> </ol>			
<p>专家签名： </p> <p>2025年7月28日</p>			

## 专家评估意见表

项目名称	罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告		
建设单位	罗定市永盛资产经营有限公司		
编制单位	广东庆达咨询有限公司		
姓名	张 成	工作单位	罗定市住房和城乡建设综合服务中心
专业	工民建	职称/职位	高 工
评估日期			
专家评审意见			
<p>经详审，本可行性研究报告编制内容较全面，叙述较清楚详尽，提出建设的理由和必要性，符合实际和发展要求，基本符合有关技术规范要求，同意通过。结合实际提出如下建议：</p> <p>1、建议补充建设项目编制依据相关发展规划和上级助力地方高质量发展相关政策支撑文件，完善编制依据，为向上级争取资金提供支撑；</p> <p>2、建议补充发展前景的章节内容，如一是现有我国通用机场与发达国家存在较大差距；二是地方高质量发展，打造立体交通的需要；</p> <p>3、建设方案方面：一是补充建设项目的相关设计规范；二补充完善项目的设计内容，为投资估算提供计算依据；三是补充消防系统的设计内容，如消防水池，应急救援设施等；</p> <p>4、建设管理方案建议补充质量安全过程管理的章节内容；环境评介方面，补充建筑垃圾处置的相关文件，补充劳动安全、文明施工过程、环境保护的章节内容，在施工期减轻环境影响措施及对策方面，增加施工期间污水污泥等建</p>			

筑垃圾的处理措施；

5、总投资表，建议补充明细配套设施等费用项目，如防雷工程，使到投资估算相对准确。

专家签名：

2025年7月28日

### 专家评审意见表

项目名称	《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》		
编制单位	广东庆达咨询有限公司		
姓名	许春燕	工作单位	广东建设职业技术学院
专业	造价	职称/职务	高级工程师

本工程可研报告的编制结构合理，编制深度达到要求。建设方案的内容基本详实，投资估算分项较合理，资金来源明确。本项目通过升级改造，将有效缓解罗定机场跑道容量饱和的问题，提高机场设施对航空运输的保障能力，保障本机场航班的正常运行和安全运行。有助于完善广东省综合交通运输体系，提升区域交通运输的整体效率和协同性。项目的建设是必要的。问题与建议如下：

1、完善标准机库工程的建设方案内容；  
 2、补充航站楼原有建设内容以及新增部分与升级改造部分的界面，是否可以使用原有的机房设备等；是否需要考虑航站楼内的店铺增加部分的内容；  
 3、完善中央空调系统、民航弱电系统工程的建设内容；  
 4、核实塔台的电气工程、空调工程、智能化工程造价；  
 5、定额名称有误，应为：《广东省房屋建筑与装饰工程综合定额（2018）》、《广东省市政工程综合定额（2018）》、《广东省通用安装工程综合定额（2018）》、《广东省园林绿化工程综合定额（2018）》；应取消旧的编审规范；  
 6、机场专用设施的内容中，核实是否包括了人工值机柜台等；  
 7、核实施工图审查费、~~高可靠供电费~~。  
 8、~~补充航站楼标识工程的造价，并考虑原有的标识工程是否也需要更换。~~

专家签名：   
 2021 年 7 月 28 日

## 专家评审意见表

项目名称	《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》		
编制单位	广东庆达咨询有限公司		
姓名	孙立	工作单位	广东庆达咨询有限公司
专业	机电	职称/职务	高级工程师

1. 分期建设(飞行区与航站区)若需路由  
 管井砌筑预留; 前期考虑后, (经推  
 考后)   
 2. 航站楼造型与建筑的协调  
 3. 供水设施到位。  
 4. 拆除-拆迁费用。  
 (建设运营期问题)   
 专家签名: 孙立  
 2025年7月28日

同意 见面商讨 估算费用

## 《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》

## 评审会签到表

地点：罗定市电商大厦 509 会议室

时间：2025 年 7 月 28 日

姓名	工作单位	职务	联系电话
张涛	航司公司	经理	15360373121
刘永玲	市自然资源局	股长	13672562988
张森	市国投局		15627192789
宋以浩	市财政局		18807666859
张彦海	市住建局		13922655808
卢增华	市生态环境局		13509990528
杜宇锋	市发改局		
宋宇	市交通局		13471170550
梁成龙	素龙		19820641100
谢树强	航司公司		15018504123
谢锐	丽阳中南植物设计研究院		13816317627
许春蓝			
苏威	罗定市住建局		
谭伟权	市消防局		14927102506
龙文生	广东庆达咨询有限公司		13632388305

## 《罗定市通用机场升级改造项目可行性研究报告》评审会

## 专家签到表

会议地点：罗定市电商大厦 509 会议室

时间：2025 年 7 月 28 日

姓名	工作单位	职务/职称	签 到
阮志强	广州市国际工程咨询公司	高级工程师	
谢巍	民航中南机场设计研究院	高级工程师	
许春燕	广东建设职业技术学院	高级工程师	
张成	罗定市住房和城乡建设综合服务中心	总工程师/高级工程师	
杨卫兵	广东工程建设监理有限公司	高级工程师	

附表 4 投资估算表

序号	项目名称	项目投资额 (万元)				技术指标			占总投资比例	备注
		建筑安装工程费	设备	其他费用	合计	数量	单位	单价 (元)		
一	工程费用	9521.44	2728.00		12249.44				76.51%	
	一期工程	4316.40	700.00		5016.40					
1	固定翼停机坪	672.00	500.00		1172.00	3000	m <sup>2</sup>			
1.1	建筑工程	210.00			210.00	3000	m <sup>2</sup>	700		
1.2	装修工程	180.00			180.00	3000	m <sup>2</sup>	600		
1.3	安装工程	270.00	400.00		670.00					
1.3.1	电气工程	90.00	400.00		490.00	3000	m <sup>2</sup>	300		包含电路敷设、助航设备(边界灯、泛光灯照明、障碍物灯、引航灯)等
1.3.2	给排水工程	60.00			60.00	3000	m <sup>2</sup>	200		
1.3.3	消防工程	90.00			90.00	3000	m <sup>2</sup>	300		包含消防设备及管线敷设
1.3.4	弱电工程	24.00			24.00	3000	m <sup>2</sup>	80		
1.3.4	标识工程	6.00			6.00	3000	m <sup>2</sup>	20		
1.4	防雷工程	12.00			12.00	3000	m <sup>2</sup>	40		
1.5	附属设备		100.00		100.00	1	项	1000000		包含围栏、周界入侵

										报警系统、 驱鸟系统 等
2	<b>滑行道</b>	<b>1440.00</b>	<b>200.00</b>		<b>1640.00</b>	<b>7500</b>	<b>m<sup>2</sup></b>			
2.1	建筑工程	525.00			<b>525.00</b>	7500	<b>m<sup>2</sup></b>	700		
2.2	地基处理	60.00			<b>60.00</b>	7500	<b>m<sup>2</sup></b>	80		清理植物 土、强夯
2.3	装修工程	375.00			<b>375.00</b>	7500	<b>m<sup>2</sup></b>	500		
2.4	安装工程	480.00	200.00		<b>680.00</b>		<b>m<sup>2</sup></b>			
2.4.1	电气工程	225.00	200.00		<b>425.00</b>	7500	<b>m<sup>2</sup></b>	300		包含电路 敷设、助航 设备（边界 灯、泛光灯 照明、障碍 物灯、引航 灯）等
2.4.2	给排水工程	150.00			<b>150.00</b>	7500	<b>m<sup>2</sup></b>	200		
2.4.3	防雷工程	30.00			<b>30.00</b>	7500	<b>m<sup>2</sup></b>	40		
2.4.4	弱电工程	60.00			<b>60.00</b>	7500	<b>m<sup>2</sup></b>	80		
2.4.5	标识工程	15.00			<b>15.00</b>	7500	<b>m<sup>2</sup></b>	20		
3	<b>标准机库</b>	<b>1566.00</b>			<b>1566.00</b>	<b>3000</b>	<b>m<sup>2</sup></b>			门高 8.5 米
3.1	建筑工程	150.00			150.00	3000	<b>m<sup>2</sup></b>	500		
3.2	建筑工程	660.00			<b>660.00</b>	3000	<b>m<sup>2</sup></b>	2200		
3.3	装修工程	150.00			<b>150.00</b>	3000	<b>m<sup>2</sup></b>	500		
3.4	安装工程	570.00			<b>570.00</b>		<b>m<sup>2</sup></b>			
3.4.1	电气工程	165.00			<b>165.00</b>	3000	<b>m<sup>2</sup></b>	550		

3.4.2	给排水工程	30.00			30.00	3000	m <sup>2</sup>	100		
3.4.3	消防工程	90.00			90.00	3000	m <sup>2</sup>	300		
3.4.4	通风空调工程	60.00			60.00	3000	m <sup>2</sup>	200		
3.4.5	弱电工程	225.00			225.00	3000	m <sup>2</sup>	750		
3.5	抗震支吊架	15.00			15.00	3000	m <sup>2</sup>	50		
3.6	防雷工程	12.00			12.00	3000	m <sup>2</sup>	40		
3.7	土石方工程	9.00			9.00	1500	m <sup>3</sup>	60		
4	环场路	638.40			638.40	13300	m <sup>2</sup>	480		包括海绵城市相关费用
	二期工程	5205.04	2028.00		7233.04					
5	拆除费用(航站楼)	23.70			23.70	790	m <sup>2</sup>	300		暂按拆除现有航站楼790 m <sup>2</sup>
6	航站楼	4241.62	345.00		4586.62	3906	m <sup>2</sup>			三层
6.1	基础工程	195.30			195.30	3906	m <sup>2</sup>	500		
6.2	建筑工程	1953.00			1953.00	3906	m <sup>2</sup>	5000		
6.3	装修工程	507.78			507.78	3906	m <sup>2</sup>	1300		
6.4	安装工程	1382.72			1382.72					
6.4.1	电气工程	292.95			292.95	3906	m <sup>2</sup>	750		
6.4.2	给排水工程	58.59			58.59	3906	m <sup>2</sup>	150		
6.4.3	消防工程	97.65			97.65	3906	m <sup>2</sup>	250		
6.4.4	通风空调工程	312.48			312.48	3906	m <sup>2</sup>	800		

6.4.6	抗震支吊架	19.53			19.53	3906	m <sup>2</sup>	50		
6.4.7	防雷工程	15.62			15.62	3906	m <sup>2</sup>	40		
6.4.8	弱电工程	585.90			585.90	3906	m <sup>2</sup>	1500		
6.5	电梯		75.00		75.00	3	部	250000		
6.6	扶梯		50.00		50.00	2	部	250000		
6.7	供配电	195.00			195.00					
6.7.1	变压器	100.00			100.00	800	KVA	1250		
6.7.2	柴油发电机	60.00			60.00	400	KVA	1500		
6.7.3	EPS (应急电源系统)	1.00				1	项	10000		
6.7.4	UPS (不间断电源系统)	6.00				1	项	60000		
6.7.5	低压配电柜	16.00				2	项	80000		
6.7.6	高压配电柜	12.00				1	项	120000		
6.8	标识工程	7.81			7.81	3906	m <sup>2</sup>	20		
6.9	机场专用设施、设备		220.00		220.00	1	项	2200000		包含开包检查台、手提行李安检机(X光机)、人身安检金属探测门等
7	塔台	52.80			52.80	66	m <sup>2</sup>			航站楼上第四层
7.1	建筑工程	31.68			31.68	66	m <sup>2</sup>	4800		

7.2	装修工程	3.30			3.30	66	m <sup>2</sup>	500		
7.3	安装工程	17.82			17.82					
7.3.1	电气工程	4.29			4.29	66	m <sup>2</sup>	650		
7.3.2	给排水工程	0.99			0.99	66	m <sup>2</sup>	150		
7.3.3	消防工程	1.98			1.98	66	m <sup>2</sup>	300		
7.3.4	通风空调工程	1.65			1.65	66	m <sup>2</sup>	250		
7.3.6	抗震支吊架	0.33			0.33	66	m <sup>2</sup>	50		
7.3.7	弱电工程	6.60			6.60	66	m <sup>2</sup>	1000		
7.3.8	防雷工程	1.98			1.98	66	m <sup>2</sup>	300		
8	直升机停机坪	140.42	325.00		465.42	706	m <sup>2</sup>			半径 15 米 圆型
8.1	建筑工程	42.36			42.36	706	m <sup>2</sup>	600		
8.2	装修工程	31.77			31.77	706	m <sup>2</sup>	450		
8.3	安装工程	66.29	175.00		241.29	706	m <sup>2</sup>			
8.3.1	电气工程	21.18	175.00		196.18	706	m <sup>2</sup>	300		包含电路 敷设、助航 设备（边界 灯、泛光灯 照明、障碍 物灯、引航 灯）等
8.3.2	给排水工程	14.12			14.12	706	m <sup>2</sup>	200		
8.3.3	消防工程	21.18			21.18	706	m <sup>2</sup>	300		包含消防 设备及管

										线敷设
8.3.4	标识工程	1.34			1.34	706	m <sup>2</sup>	19		
8.3.5	防雷工程	2.82			2.82	706	m <sup>2</sup>	40		
8.3.6	弱电工程	5.65			5.65	706	m <sup>2</sup>	80		
8.4	附属设备		150.00		150.00	1	项	1500000		包含围栏、周界入侵报警系统等
9	夜航系统		280.00		280.00	1	套	2800000		
10	导航台		1000.00		1000.00	1	套	10000000		
11	气象观测设备		78.00		78.00	1	套	780000		
12	围蔽工程	49.90			49.90	1	项	499000		
13	防爆工程	55.00			55.00	1	项	550000		
14	室外工程	641.60			641.60					
14.1	室外电气工程	360.90			360.90	20050	m <sup>2</sup>	180		用地面积扣除建筑基底面积及已建室外工程面积
14.2	室外给排水工程	280.70			280.70	20050	m <sup>2</sup>	140		用地面积扣除建筑基底面积及已建室外工程面积
二	工程建设其他费用			2500.41	2500.41				15.62%	

1	项目建设管理费			162.49	<b>162.49</b>					财政部财建【2016】504号
2	工程监理费			245.02	<b>245.02</b>					发改价格【2007】670号
3	办公及生活家(器)具购置费			3.60	<b>3.60</b>	18	人 次	2000		运输机场工程概算编制规程,2023年
4	联合试运转费			50.00	<b>50.00</b>					运输机场工程概算编制规程,2023年
5	航行服务研究费			140.00	<b>140.00</b>					运输机场工程概算编制规程,2023年
6	不停航施工措施费			306.24	<b>306.24</b>					运输机场工程概算编制规程,2023年
7	校飞费			12.40	<b>12.40</b>	4	时	31000		民航发【2016】47号文
8	试飞费			80.00	<b>80.00</b>					运输机场工程概算编制规程,2023年
9	前期工程咨询费			45.10	<b>45.10</b>					计价格【1999】

										1283 号
10	招标代理费			58.35	<b>58.35</b>					发改价格 【2011】 534 号
11	工程勘察费			134.74	<b>134.74</b>					按工程费 用的 0.8%
12	工程设计费			315.40	<b>315.40</b>					运输机场 工程概算 编制规程， 2023 年，调 整系数按 0.8
12.1	初步设计费			141.93	<b>141.93</b>					占基本设 计收费的 45%
12.2	施工图设计费			173.47	<b>173.47</b>					占基本设 计收费的 55%
13	施工图设计审查费			17.14	<b>17.14</b>					运输机场 工程概算 编制规程， 2023 年
16	造价咨询服务费			102.35	<b>102.35</b>					粤价 【2011】 742 号
17	工程保险费			6.12	<b>6.12</b>					工程费用 的 0.05%
18	检验监测费			232.83	<b>232.83</b>					《运输机 场工程概 算编制规 程》2023

20	城市基础设施配套费			380.90	<b>380.90</b>					罗府办[2023]8号
21	白蚁防治费			2.09	<b>2.09</b>					按室内建筑面积,每平米3元计取
22	社会稳定风险评估费			6.56	<b>6.56</b>					发改价格(2015)299号
23	环境影响评价费			5.60	<b>5.60</b>					计价格〔2002〕125号、发改价格〔2011〕534号
24	水土保持咨询服务费			39.91	<b>39.91</b>					参考水保监〔2005〕22号文
25	绿色建筑咨询费			30.00	<b>30.00</b>					《广东省绿色建筑计价指引(2023)》(粤建标〔2023〕29号)
26	地质灾害危险性评价费			10.00	<b>10.00</b>					发改价格〔2006〕745号
27	雷电灾害风险评估			18.37	<b>18.37</b>					粤价函〔2004〕409号,按

									投资总额 的 1.5%计 取
28	场地准备及临时设施费			95.20	95.20				
三	基本预备费			885.00	885.00			5.53%	按第一二 部分合计 的 6%
四	建设投资合计	9521.44	2728.0 0	3385.41	15634.8 5			97.66%	
五	建设期利息			375.00	375			2.34%	按申请债 券 12500 万 元计算
六	总投资	9521.44	2728.0 0	3760.41	16009.8 5			100.00 %	

附表 5 收入及税金估算表 1

序号	项目	合计	建设期		运营期(单位:年)							
			1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
一	收入合计	43903.09			1309.72	1547.11	1735.02	1821.77	1912.86	2008.50	2108.93	2214.38
	负荷率				80%	90%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
	增长率				1.00	1.05	1.10	1.16	1.22	1.28	1.34	1.41
1	机库出租收入	21665.31			642.94	759.47	856.51	899.34	944.30	991.52	1041.09	1093.15
	单价(元/架/天)				733.94	770.64	809.17	849.63	892.11	936.72	983.56	1032.73
	数量(架)				24.00	27.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
	销项税额	1949.88			57.86	68.35	77.09	80.94	84.99	89.24	93.70	98.38
2	固定机翼停机坪出租收入	8124.49			241.10	284.80	321.19	337.25	354.11	371.82	390.41	409.93
	单价(元/架/天)				275.23	288.99	303.44	318.61	334.54	351.27	368.83	387.28
	数量(架)				24.00	27.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
	销项税额	731.20			21.70	25.63	28.91	30.35	31.87	33.46	35.14	36.89
3	航站楼常规飞行服务费	11679.97			352.29	416.15	461.23	484.29	508.51	533.93	560.63	588.66
	单价(元/架/月)				18348.62	19266.06	20229.36	21240.83	22302.87	23418.01	24588.91	25818.36
	数量(架)				16.00	18.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00
	销项税额	1051.20			31.71	37.45	41.51	43.59	45.77	48.05	50.46	52.98
4	航站楼临时性飞行服务费	2433.33			73.39	86.70	96.09	100.89	105.94	111.24	116.80	122.64
	单价(元/次)				458.72	481.65	505.73	531.02	557.57	585.45	614.72	645.46
	数量(次)				1600.00	1800.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00
	销项税额	219.00			6.61	7.80	8.65	9.08	9.53	10.01	10.51	11.04
	增值税金及附加	7997.18	0.00	0.00	157.17	185.65	208.20	218.61	229.54	241.02	253.07	265.73

	销项税额	3951.28			117.88	139.24	156.15	163.96	172.16	180.77	189.80	199.29
	进项税额	1470.55	660.9 6	660.9 6	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26
	应交增值税	2480.73										
	附加税	248.07	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
	房产税	5268.37			157.17	185.65	208.20	218.61	229.54	241.02	253.07	265.73

附表 6 收入及税金估算表 2

序号	项目	合计	运营期(单位:年)									
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
一	收入合计	43903.09	2325.09	2441.35	2563.42	2691.59	2826.17	2967.48	3115.85	3271.64	3435.22	3606.98
	负荷率		95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%	95%
	增长率		1.48	1.55	1.63	1.71	1.80	1.89	1.98	2.08	2.18	2.29
1	机库出租收入	21665.31	1147.81	1205.20	1265.46	1328.73	1395.17	1464.92	1538.17	1615.08	1695.83	1780.62
	单价(元/架/天)		1084.37	1138.59	1195.52	1255.29	1318.06	1383.96	1453.16	1525.82	1602.11	1682.22
	数量(架)		29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
	销项税额	1949.88	103.30	108.47	113.89	119.59	125.56	131.84	138.44	145.36	152.62	160.26
2	固定机翼停机坪出租收入	8124.49	430.43	451.95	474.55	498.27	523.19	549.35	576.81	605.65	635.94	667.73
	单价(元/架/天)		406.64	426.97	448.32	470.74	494.27	518.99	544.94	572.18	600.79	630.83
	数量(架)		29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00	29.00
	销项税额	731.20	38.74	40.68	42.71	44.84	47.09	49.44	51.91	54.51	57.23	60.10
3	航站楼常规飞行服务费	11679.97	618.09	649.00	681.45	715.52	751.29	788.86	828.30	869.72	913.20	958.86
	单价(元/架/月)		27109.27	28464.74	29887.97	31382.37	32951.49	34599.07	36329.02	38145.47	40052.74	42055.38
	数量(架)		19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00	19.00
	销项税额	1051.20	55.63	58.41	61.33	64.40	67.62	71.00	74.55	78.27	82.19	86.30
4	航站楼临时性飞行服务费	2433.33	128.77	135.21	141.97	149.07	156.52	164.35	172.56	181.19	190.25	199.76
	单价(元/次)		677.73	711.62	747.20	784.56	823.79	864.98	908.23	953.64	1001.32	1051.38
	数量(次)		1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00	1900.00
	销项税额	219.00	11.59	12.17	12.78	13.42	14.09	14.79	15.53	16.31	17.12	17.98

增值税金及附加		7997.18	424.51	525.57	552.31	580.38	609.85	640.79	673.29	707.41	743.23	780.85
	销项税额	3951.28	209.26	219.72	230.71	242.24	254.36	267.07	280.43	294.45	309.17	324.63
	进项税额	1470.55	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26	8.26
	应交增值税	2480.73	132.27	211.46	222.45	233.99	246.10	258.82	272.17	286.19	300.91	316.37
	附加税	248.07	13.23	21.15	22.25	23.40	24.61	25.88	27.22	28.62	30.09	31.64
	房产税	5268.37	279.01	292.96	307.61	322.99	339.14	356.10	373.90	392.60	412.23	432.84

## 附表 7 项目成本费用估算表 1

序号	项目	合计	建设期		运营期		5	6	7	8	9	10
			1	2	3	4						
1	燃料动力费	1651.38			91.74	91.74	91.74	91.74	91.74	91.74	91.74	91.74
2	工资及福利费	4501.18			160.00	168.00	176.40	185.22	194.48	204.21	214.42	225.14
3	管理费	1350.35			48.00	50.40	52.92	55.57	58.34	61.26	64.32	67.54
4	修理维护费	88.13			4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90
5	折旧	8812.76			489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60
6	利息	6750.00			375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00
7	总成本	23153.80			1169.24	1179.64	1190.56	1202.02	1214.06	1226.70	1239.98	1253.91
	其中：经营成本	7591.04			304.64	315.04	325.96	337.43	349.46	362.11	375.38	389.32

## 附表 8 项目成本费用估算表 2

序号	项目	合计										
			11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	燃料动力费	1651.38	91.74	91.74	91.74	91.74	91.74	91.74	91.74	91.74	91.74	
2	工资及福利费	4501.18	236.39	248.21	260.62	273.65	287.34	301.70	316.79	332.63	349.26	366.72
3	管理费	1350.35	70.92	74.46	78.19	82.10	86.20	90.51	95.04	99.79	104.78	110.02
4	修理维护费	88.13	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90	4.90
5	折旧	8812.76	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60
6	利息	6750.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00
7	总成本	23153.80	1268.55	1283.91	1300.05	1316.99	1334.78	1353.45	1373.06	1393.65	1415.27	1437.98
	其中: 经营成本	7591.04	403.95	419.32	435.45	452.39	470.18	488.85	508.46	529.06	550.68	573.38

## 附表9 还本付息表1

3.00%	支付利息合计	建设期		运营期		6	7	8	9	10
		1	2	3	4					
当期期初借款余额		0.00	6250.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00
本年新增长期借款	12500.00	6250.00	6250.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
本年应计利息	375.00	93.75	281.25	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
本年应还本息	19625.00	93.75	281.25	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00
本年应还本金	12500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
本年应还利息	7125.00	93.75	281.25	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00
期末借款余额		6250.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00

## 附表 10 还本付息表 2

3.00%	支付利息合计	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
当期期初借款余额		12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00
本年新增长期借款	12500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
本年应计利息	375.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00
本年应还本息	19625.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	12875.00	
本年应还本金	12500.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	0.00	12500.00	
本年应还利息	7125.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00
期末借款余额		12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	12500.00	0.00

## 附表 11 损益表 1

序号	项目	合计	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10
1	收入合计	43903.09			1309.72	1547.11	1735.02	1821.77	1912.86	2008.50	2108.93	2214.38
2	经营成本	7591.04			304.64	315.04	325.96	337.43	349.46	362.11	375.38	389.32
3	税金及附加	7997.18			157.17	185.65	208.20	218.61	229.54	241.02	253.07	265.73
4	折旧	8812.76			489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60
5	财务费用	6750.00			375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00
6	税前利润	12752.12			-16.68	181.82	336.26	401.14	469.26	540.78	615.88	694.74
7	弥补以前年度亏损	0.00										
8	应纳税所得额	12752.12			-16.68	181.82	336.26	401.14	469.26	540.78	615.88	694.74
9	所得税	3188.03			-4.17	45.46	84.07	100.28	117.31	135.20	153.97	173.68
10	税后净利润	9564.09			-12.51	136.37	252.20	300.85	351.94	405.59	461.91	521.05
11	息税前利润	19502.12			358.32	556.82	711.26	776.14	844.26	915.78	990.88	1069.74
12	息税折旧摊销前利润	28314.88			847.92	1046.42	1200.86	1265.73	1333.85	1405.38	1480.48	1559.33

## 附表 12 损益表 2

序号	项目	合计	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20
1	收入合计	43903.09	2325.09	2441.35	2563.42	2691.59	2826.17	2967.48	3115.85	3271.64	3435.22	3606.98
2	经营成本	7591.04	403.95	419.32	435.45	452.39	470.18	488.85	508.46	529.06	550.68	573.38
3	税金及附加	7997.18	424.51	525.57	552.31	580.38	609.85	640.79	673.29	707.41	743.23	780.85
4	折旧	8812.76	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60	489.60
5	财务费用	6750.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00	375.00
6	税前利润	12752.12	632.04	631.86	711.06	794.23	881.54	973.23	1069.50	1170.58	1276.72	1388.16
7	弥补以前年度亏损	0.00										
8	应纳税所得额	12752.12	632.04	631.86	711.06	794.23	881.54	973.23	1069.50	1170.58	1276.72	1388.16
9	所得税	3188.03	158.01	157.97	177.77	198.56	220.39	243.31	267.37	292.65	319.18	347.04
10	税后净利润	9564.09	474.03	473.90	533.30	595.67	661.16	729.92	802.12	877.94	957.54	1041.12
11	息税前利润	19502.12	1007.04	1006.86	1086.06	1169.23	1256.54	1348.23	1444.50	1545.58	1651.72	1763.16
12	息税折旧摊销前利润	28314.88	1496.64	1496.46	1575.66	1658.82	1746.14	1837.83	1934.10	2035.18	2141.32	2252.76

附表 13 本息覆盖系数表

年度	本息支付			项目收益		
	偿还本金	应付利息	本息合计	100%	90%	80%
第 1 年	0	93.75	93.75	0.00	0.00	0.00
第 2 年	0	281.25	281.25	0.00	0.00	0.00
第 3 年	0	375.00	375.00	852.09	766.88	681.67
第 4 年	0	375.00	375.00	1000.96	900.87	800.77
第 5 年	0	375.00	375.00	1116.79	1005.11	893.44
第 6 年	0	375.00	375.00	1165.45	1048.91	932.36
第 7 年	0	375.00	375.00	1216.54	1094.89	973.23
第 8 年	0	375.00	375.00	1270.18	1143.16	1016.15
第 9 年	0	375.00	375.00	1326.51	1193.86	1061.21
第 10 年	0	375.00	375.00	1385.65	1247.09	1108.52
第 11 年	0	375.00	375.00	1338.63	1204.76	1070.90
第 12 年	0	375.00	375.00	1338.50	1204.65	1070.80
第 13 年	0	375.00	375.00	1397.90	1258.11	1118.32
第 14 年	0	375.00	375.00	1460.27	1314.24	1168.21
第 15 年	0	375.00	375.00	1525.76	1373.18	1220.60

第 16 年	0	375.00	375.00	1594.52	1435.07	1275.62
第 17 年	0	375.00	375.00	1666.72	1500.05	1333.38
第 18 年	0	375.00	375.00	1742.53	1568.28	1394.03
第 19 年	0	375.00	375.00	1822.14	1639.92	1457.71
第 20 年	12500	375.00	12875.00	1905.72	1715.15	1524.57
合计	12500.00	7125.00	19625.00	25126.85	22614.16	20101.48
本息覆盖倍数				1.28	1.15	1.02