

# 目 录

<b>1 综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	3
1.3 设计水平年.....	4
1.4 水土流失防治责任范围 .....	4
1.5 水土流失防治目标 .....	4
1.6 项目水土保持评价结论 .....	5
1.7 水土流失预测结果 .....	6
1.8 水土保持措施布设成果 .....	6
1.9 水土保持监测方案 .....	7
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	7
1.11 结论.....	8
<b>2 项目概况</b> .....	<b>11</b>
2.1 项目组成及工程布置 .....	11
2.2 施工组织.....	18
2.3 工程占地.....	19
2.4 土石方平衡.....	21
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 .....	25
2.6 施工进度.....	25
2.7 自然概况.....	26
<b>3 项目水土保持评价</b> .....	<b>30</b>

3.1 主体工程选址水土保持评价 .....	30
3.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	31
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	37
<b>4 水土流失分析与预测 .....</b>	<b>30</b>
4.1 水土流失现状.....	39
4.2 水土流失影响因素分析 .....	39
4.3 土壤流失量预测 .....	39
4.4 水土流失危害分析 .....	42
4.5 指导性意见.....	44
<b>5 水土保持措施 .....</b>	<b>39</b>
5.1 防治区划分.....	46
5.2 措施总体布局.....	46
5.3 分区措施布设.....	47
5.4 施工要求.....	54
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>60</b>
6.1 范围和时段.....	60
6.2 内容和方法.....	60
6.3 点位布设.....	65
6.4 实施条件和成果 .....	66
<b>7 水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>70</b>
7.1 投资估算.....	70
7.2 效益分析.....	85

<b>8 水土保持管理 .....</b>	<b>89</b>
8.1 组织管理.....	89
8.2 后续设计.....	89
8.3 水土保持监测.....	89
8.4 水土保持监理.....	90
8.5 水土保持施工.....	90
8.6 水土保持设施验收 .....	90
<b>附表：单价分析表 .....</b>	<b>92</b>
<b>附件： .....</b>	<b>105</b>
<b>附图.....</b>	<b>121</b>

**附表:**

单价分析表

**附件:**

- 1.国家发改委关于新建蚌埠民用机场项目可行性研究报告的批复
- 2.关于场外工程责任主体的会议纪要
- 3.委托书
- 4.安徽省自然资源厅关于蚌埠民用机场用地预审与规划选址意见的复函
- 5.购土协议书

**附图:**

- 附图 1 地理位置图
- 附图 2 项目总体布置图
- 附图 3 项目区水系图
- 附图 4 项目区土壤侵蚀强度分布图
- 附图 5 飞行区排水工程设计图
- 附图 6 砂浆抹面排水沟典型布置图
- 附图 7 沉沙池典型布置图
- 附图 8 飞行区防治措施总体布局图
- 附图 9 砖砌排水沟典型布置图
- 附图 10 航站区防治措施总体布局图
- 附图 11 土堤典型布置图
- 附图 12 临时堆土区防治措施总体布局图
- 附图 13 施工生产生活区防治措施总体布局图

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

蚌埠机场建设是加快皖北协调发展，促进安徽崛起的客观需要；是优化华东地区机场布局，扩大航空运输覆盖面的关键环节；是打造淮河流域和皖北地区中心城市，促进蚌埠经济社会健康快速发展的战略抉择；是促进军民融合，加强国防建设的共同需要；是适应通航发展趋势，共享发展资源的重要举措，因此，新建蚌埠民用机场是必要的。

安徽蚌埠民用机场位于安徽省蚌埠市怀远县淝河乡滕湖村,距蚌埠市中心直线距离约 37km，为国内支线机场。飞行区等级指标 4C，航站区按满足 2030 年旅客吞吐量 95 万人次、货邮吞吐量 5000 吨的目标设计，配套建设空管、供油等辅助生产设施。

工程建设内容主要包括飞行区、航站区等。飞行区规划一条长 2600m，宽 45m 的跑道，两侧各设 1.5m 宽的道肩。跑道两端各设尺寸为 60m×48m 的防吹坪，同时跑道两端及距离跑道东、西端 2000m 处设掉头坪，站坪规划设 11 个机位，包括 8 个客机位和 3 个通航机位，均为国内机位，跑道至站坪间设两条垂直联络道。航站区位于跑道南侧，由航站楼、航管工程、停车场、货运区、综合用房、绿化工程和供油工程等组成。航站楼全部为国内旅客使用，本期航站楼面积 12000m<sup>2</sup>；机场近期年货邮吞吐量为 5000 吨，货邮采用客货混装方式运输；供油工程采用库站合一的建设模式，采用罐式加油车为飞机加油，新建 3 座 1000m<sup>3</sup> 地上立式内浮顶油罐，油库总库容 3000m<sup>3</sup>，为四级石油库。进场道路、供排水工程、供电工程和通信工程等场外配套设施均由地方政府配套建设，建设内容不纳入本方案中。

工程总投资 13.00 亿元，土建投资 4.56 亿元。工程计划于 2022 年 1 月开工建设，2024 年 12 月完工，总工期 36 个月。工程施工过程中需布设 1 处施工生产生活区，租用航站区场地外西南侧临时用地。

项目总占地 174.77hm<sup>2</sup>，占地类型主要为水浇地，其中永久占地 168.10hm<sup>2</sup>，临时占地 6.67hm<sup>2</sup>。本项目建设期土石方挖填总量 286.07 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 90.22

万  $m^3$  (含剥离表土 47.34 万  $m^3$ )，填方 195.85 万  $m^3$  (含回覆表土 47.34 万  $m^3$ )，需借方 105.63 万  $m^3$ ，土方采取外购方式获取，无余方。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

受蚌埠市发展和改革委员会的委托，上海民航新时代机场设计研究院有限公司承担了蚌埠民用机场的选址工作，于 2014 年 12 月完成了《蚌埠民用机场选址报告》。

2016 年 1 月 25 日，民航局出具民航函〔2016〕82 号《关于安徽蚌埠民用机场场址的批复》，同意将淝河滕湖场址作为推荐场址。

2017 年 10 月，上海民航新时代机场设计研究院有限公司编制完成了《安徽蚌埠机场预可行性研究报告》。

2020 年 3 月，上海民航新时代机场设计研究院有限公司编制完成《安徽蚌埠民用机场工程可行性研究报告》。

2020 年 8 月，国务院 中央军委以国函 2020〔120〕号文同意新建安徽蚌埠民用机场。

2021 年 5 月，上海民航新时代机场设计研究院有限公司根据审查意见修改完善了《安徽蚌埠民用机场工程可行性研究报告》。

2021 年 10 月 8 日，国家发展和改革委员会以〔2021〕1419 号文对安徽蚌埠民用机场工程可行性研究报告予以批复（批复文件见附件 1）。

建设单位于 2016 年 9 月委托我公司承担该项目水土保持方案的编制工作，编制组多次深入项目区，对工程现场进行了查勘，收集了有关图件和资料，于 2021 年 11 月编写完成《安徽蚌埠民用机场工程水土保持方案报告书》。

### 1.1.3 自然简况

项目区地貌类型为淮北平原，气候类型属暖温带半湿润季风气候，季风明显、四季分明，年平均风速为 2.64m/s；年平均气温 16.1℃，最大冻土深度 8cm，年平均降水量 963.7mm，年平均蒸发量为 1001.0mm。项目区土壤类型以砂姜黑土和棕壤土为主，植被类型以暖温带落叶阔叶林为主，林草覆盖率约 32%。土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 200t/km<sup>2</sup>·a。项目区不属国家级和省级水土流失重点防治区，不涉及水土保持敏感区。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（第十一届全国人大常委会第十八次会议修订，中华人民共和国主席令 39 号，2010 年 12 月 25 日）；

(2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（1993 年 8 月 1 日中华人民共和国国务院令 120 号，2011 年 11 月 8 日修订）；

(3) 《安徽省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（1995 年 11 月 18 日安徽省第八届人民代表大会常务委员会第二十次次会议通过，2014 年 11 月 20 日安徽省第十二届人民代表大会常务委员会第十五次会议修订）。

### 1.2.2 规范性文件

(1) 《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水保办〔2013〕188 号，2013 年 8 月 12 日）；

(2) 《全国水土保持规划（2015-2030 年）》；

(3) 《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》（水保〔2017〕36 号）；

(4) 《安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（皖政秘〔2017〕94 号）；

(5) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）；

(6) 水利部办公厅关于印发《生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）》的通知（办水保〔2018〕135 号）；

(7) 《安徽省物价局 安徽省财政厅转发国家发展改革委 财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（皖价费〔2018〕77 号文）；

(8) 水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保〔2019〕160 号）；

(9) 《安徽省水土保持公报》（2019 年）；

(10) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）；

(11) 关于印发《生产建设项目水土保持方案技术审查要点》的通知（水保

监〔2020〕63号）。

### 1.2.4 技术标准

- (1) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (2) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (3) 《水利水电工程制图标准—水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (4) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (5) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (6) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- (7) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

### 1.2.5 技术资料

《安徽蚌埠民用机场工程可行性研究报告》（上海民航新时代机场设计研究院有限公司，2021年8月）。

## 1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定，方案设计水平年为主体工程完工后的当年或后一年。本工程计划于2024年12月完工。本工程设计水平年为工程完工后一年，即2025年。

## 1.4 水土流失防治责任范围

本工程在建设过程中实际扰动面积为174.77hm<sup>2</sup>，由此确定本工程的水土流失防治责任范围为174.77hm<sup>2</sup>。

## 1.5 水土流失防治目标

### 1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划（2015-2030年）》，怀远县属于北方土石山区的淮北平原岗地农田防护保土区，不属于国家级水土流失重点防治区；根据《安徽省人民政府关于划定省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（皖政秘〔2017〕94号），怀远县不属于省级水土流失重点防治区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，因项目周边500m范围内有乡镇、居民点，本工程执行建设类项目北方土石山区二级标准。

## 1.5.2 防治目标

因项目区水土流失以微度水力侵蚀为主，将土壤流失控制比调整为 1.1，因此本工程水土流失防治指标为：

施工期防治目标为：渣土防护率 90%，表土保护率 92%。

设计水平年防治目标值为：水土流失治理度 92%，土壤流失控制比 1.1，渣土防护率 95%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 95%，林草覆盖率 22%。

项目区通过实施水土保持措施，使项目防治范围内的原有水土流失得到治理，新增水土流失得到有效控制。水土保持设施安全有效。水土资源、林草植被得到最大限度的保护与恢复。

水土流失防治目标指标值见表 1-1。

表 1-1 水土流失防治目标指标值

防治指标	施工期	设计水平年	调整	调整后目标值
水土流失治理度(%)		92		92
土壤流失控制比		0.85	项目区以微度水力侵蚀为主，调整为 1.1。	1.1
渣土防护率(%)	90	95		95
表土保护率(%)	92	92		92
林草植被恢复率(%)		95		95
林草覆盖率(%)		22		22

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

项目区不属于国家级和省级水土保持重点防治区，避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带和全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点，工程选址从水土保持角度不存在制约性因素。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

项目区工程建设方案和布局较为合理。从水土保持的角度分析，工程建设方案可行。

本项目占地符合当地经济及社会发展要求，工程各项用地可以满足施工要求，项目占地基本合理。

根据工程土石方平衡，工程总挖方 90.22 万  $m^3$ （含剥离表土 47.34 万  $m^3$ ），总填方 195.85 万  $m^3$ （含回覆表土 47.34 万  $m^3$ ），综合调配后需外借土方 105.63 万  $m^3$ ，土方采取外购获取。从水土保持角度分析，工程土石方平衡方案合理、可行。

主体工程设计的剥离表土、回覆表土、排水工程、绿化工程等满足主体需要的同时，同时具备水土保持功能。从水土保持角度分析，主体设计的防护工程尚不完善，不能满足水土流失防治全过程的要求。本方案补充了施工过程中的拦挡、苫盖、排水、沉沙等临时防护措施，补充了施工生产生活区的防护措施，进一步完善了各分区水土保持措施，形成了完整的防治措施体系。

### 1.7 水土流失预测结果

本项目可能造成的土壤流失总量 9211t，新增土壤流失量 8470t，其中施工期新增土壤流失量 8268t，自然恢复期新增土壤流失量 201t。产生水土流失的重点区域为飞行区和航站区，水土流失重点时段是施工期，重点部位为飞行区和航站区的基础开挖区域。本工程建设造成的水土流失主要发生在地平整及基坑开挖阶段，新增土壤流失具有强度大、影响时段集中的特点，如不采取相应的有效措施，将在一定程度上加剧项目区水土流失。

### 1.8 水土保持措施布设成果

本工程划分为飞行区、航站区、临时堆土区和施工生产生活区 4 个水土流失防治区，各区水土保持措施布设情况如下：

#### （1）飞行区

施工前，剥离表土，集中堆放于临时堆土区。施工过程中，场地内布设临时排水沟，出口设沉沙池。施工后期，场地布设盖板明沟和暗涵。施工结束后，土面区进行土地整治，回覆表土，撒播草籽绿化。

主要工程量：临时土质砂浆抹面排水沟 8600m，沉沙池 4 座；盖板明沟 6000m，U 型明沟 2000m，钢筋混凝土暗涵 300m，钢算子沟 650m；土地整治 105.00 $hm^2$ ，剥离表土 34.25 万  $m^3$ ，回覆表土 39.94 万  $m^3$ ；土面区撒播草籽 10500kg/105.00 $hm^2$ 。

#### （2）航站区

施工前，剥离表土，集中堆放于临时堆土区。施工过程中，场内布设砖砌排

水沟，出口设沉沙池。施工后期，场地铺设雨水管网和雨水收集池。施工结束后，空地进行土地整治，回覆表土，栽植乔灌草绿化。

主要工程量：砖砌排水沟 890m，沉沙池 1 座；雨水管网 5500m，雨水收集池 4000m<sup>3</sup>；土地整治 4hm<sup>2</sup>，剥离表土 8.19 万 m<sup>3</sup>，回覆表土 1.70 万 m<sup>3</sup>；乔木 1600 株，灌木 1300 株，铺草皮 3.50hm<sup>2</sup>。

### (3) 临时堆土区

施工前，剥离表土。施工过程中对堆放的表土采取临时拦挡、苫盖、排水和沉沙等临时防护措施。施工结束后，进行土地整治，回覆表土，撒播草籽绿化。

主要工程量：临时土质砂浆抹面排水沟 1800m，沉沙池 2 座，密目网 96850m<sup>2</sup>，临时撒播草籽 775.2kg/9.69hm<sup>2</sup>，土堤填筑 3600m<sup>3</sup>；剥离表土 3.00 万 m<sup>3</sup>，回覆表土 3.80 万 m<sup>3</sup>，土地整治 10.00hm<sup>2</sup>，撒播草籽 1000kg/10.00hm<sup>2</sup>。

### (4) 施工生产生活区

施工前，剥离表土，集中堆放于西北角，并采取临时拦挡、苫盖、排水和沉沙等临时防护措施。施工场地内布设临时排水沟，出口设沉沙池。施工结束后，回覆表土，进行土地整治后复耕。

主要工程量：临时土质砂浆抹面排水沟 360m，临时砖砌排水沟 1560m，沉沙池 2 个，密目网 7175m<sup>2</sup>，临时撒播草籽 57.6kg/0.72hm<sup>2</sup>，土堤填筑 720m<sup>3</sup>；土地整治 6.67hm<sup>2</sup>，复耕面积为 6.33hm<sup>2</sup>，剥离表土 1.90 万 m<sup>3</sup>，回覆表土 1.90 万 m<sup>3</sup>。

## 1.9 水土保持监测方案

水土保持监测内容主要包括对水土流失影响因子、水土流失动态变化、水土保持措施防治效果、水土流失危害及重大水土流失事件等的监测。监测时段为 2022 年 1 月~2025 年 12 月，监测方法采取定位监测、调查监测和遥感监测相结合，在飞行区、航站区、临时堆土区和施工生产生活区等布设 6 个监测点。

## 1.10 水土保持投资及效益分析成果

项目建设期水土保持估算总投资 5759.51 万元，其中工程措施投资 4172.80 万元，植物措施投资 335.57 万元，临时措施投资 396.24 万元，独立费用 364.02 万元(其中水土保持监理费 80.00 万元，水土保持监测费 82.93 万元)，水土保持补偿费 174.77 万元。

水土保持措施实施后，可治理水土流失面积 174.77hm<sup>2</sup>，林草植被建设面积 119.00hm<sup>2</sup>，到设计水平年减少水土流失量 7748t。预计水土流失治理度为 99.26%，水土流失控制比为 1.25，渣土防护率大于 99%，表土保护率为 100%，林草植被恢复率为 99.00%，林草覆盖率为 68.09%。

## 1.11 结论

项目建设从选址、建设方案和水土流失防治等方面符合法律法规和技术标准的规定，本方案实施后能达到了控制水土流失、保护生态环境目的。

下阶段工程设计、施工和建设管理中水土保持要求如下：

主体设计单位应将水土保持措施纳入主体设计报告中，以便施工单位进一步落实水土保持措施。施工单位应按照水土保持方案要求文明施工，做好临时防护措施。建设单位应派专人负责水土保持，督促各单位将水土保持方案要求落实到位。

生产建设项目水土保持方案特性表见下表。

安徽蚌埠民用机场工程水土保持方案特性表

项目名称	安徽蚌埠民用机场工程		流域管理机构		淮河水利委员会
涉及省(市、区)	安徽省	涉及地市或个数	蚌埠市	涉及县或个数	怀远县
项目规模	国内中型支线机场 4C	总投资(亿元)	13.00	土建投资(亿元)	4.56
动工时间	2022.1	完工时间	2024.12	设计水平年	2025
工程占地(hm <sup>2</sup> )	174.77	永久占地(hm <sup>2</sup> )	168.10	临时占地(hm <sup>2</sup> )	6.67
土石方量(万 m <sup>3</sup> )		挖方	填方	借方	余方
		90.22	195.85	105.63	0
重点防治区名称		不涉及			
地貌类型		淮北平原	水土保持区划		北方土石山区
土壤侵蚀类型		水力侵蚀	土壤侵蚀强度		微度
防治责任范围面积(hm <sup>2</sup> )		174.77	容许土壤流失(t/km <sup>2</sup> ·a)		200
土壤流失预测总量(万 t)		0.92	新增土壤流失量(万 t)		0.85
水土流失防治标准执行等级		建设类项目北方土石山区二级标准			
防治目标	水土流失治理度(%)	92	土壤流失控制比		1.1
	渣土防护率(%)	95	表土保护率(%)		92
	林草植被恢复率(%)	95	林草覆盖率(%)		22
防治措施及工程量	措施类型	工程措施	植物措施	临时措施	
	飞行区	盖板明沟 6000m, U 型明沟 2000m, 钢筋混凝土暗涵 300m, 钢算子沟 650m; 土地整治 105.00hm <sup>2</sup> , 剥离表土 34.25 万 m <sup>3</sup> , 回覆表土 39.94 万 m <sup>3</sup>	土面区撒播草籽 10500kg/105.00hm <sup>2</sup>	临时土质砂浆抹面排水沟 8600m, 沉沙池 4 座	
	航站区	砖砌排水沟 890 m, 沉沙池 1 座; 雨水管网 5500m, 雨水收集池 4000m <sup>3</sup> ; 土地整治 4hm <sup>2</sup> , 剥离表土 8.19 万 m <sup>3</sup> , 回覆表土 1.70 万 m <sup>3</sup>	乔木 1900 株, 灌木 66500 株, 撒播草籽 3.5hm <sup>2</sup>	砖砌排水沟 890m, 沉沙池 1 个	
临时堆土区	剥离表土 3.00 万 m <sup>3</sup> , 回覆表土 3.80 万 m <sup>3</sup> , 土地整治 10.00hm <sup>2</sup>	撒播草籽 1000kg/10.00hm <sup>2</sup> 。	临时土质砂浆抹面排水沟 1800m, 沉沙池 2 座, 密目网 96850m <sup>2</sup> , 临时撒播草籽 775.2kg/9.69hm <sup>2</sup> , 土堤填筑 3600m <sup>3</sup>		

施工生 产生活 区	土地整治 6.67hm <sup>2</sup> , 复耕面积 6.33hm <sup>2</sup> , 剥离表土 1.90 万 m <sup>3</sup> , 回覆表土 1.90 万 m <sup>3</sup>	无	临时土质砂浆抹面排水沟 360 m, 临时砖砌排水沟 1560m, 沉 沙池 2 个, 密目网 7175m <sup>2</sup> , 临 时撒播草籽 57.6kg/0.72hm <sup>2</sup> , 土 堤填筑 720m <sup>3</sup>		
投资 (万元)	4172.80	335.57	396.24		
水土保持总投资 (万元)	5759.51	独立费 (万元)	364.02		
监理费 (万元)	80.00	监测费 (万元)	82.93	补偿费 (万元)	174.77
方案编制单位	北京水保生态工程咨询有限公司	建设单位	蚌埠机场建设投资 有限公司		
法定代表人	曹文华	法定代表人	杨祖彬		
地址	北京西城区南滨河路 27 号 贵都国际中心 A 座 10 层	地址	安徽省蚌埠市蚌山区涂山 东路 1717 号金融中心大厦 A 座 20 层		
邮编	100055	邮编	233000		
联系人及电话	孔东莲/13811993652	联系人及电话	付成浩/13865025005		
传真	010-63207155	传真	0552-2566610		
电子信箱	59798766@qq.com	电子信箱	bbsjcg@163.com		

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

安徽蚌埠民用机场工程位于安徽省蚌埠市怀远县淝河乡滕湖村，距蚌埠市中心直线距离约 37km，项目地理位置图见附图 1。安徽蚌埠民用机场工程为国内中型机场、支线机场，飞行区近期指标为 4C，新建一条长 2600m、宽 45m 的跑道，航站区按满足 2030 年旅客吞吐量 95 万人次、货邮吞吐量 5000 吨的目标设计，新建航站楼 12000m<sup>2</sup>、站坪机位 11 个；配套建设空管、供油等辅助生产设施。

**建设内容：**工程建设内容主要包括飞行区和航站区等，项目总体布置图见附图 2。工程技术指标见表 2-1。

表 2-1 工程技术指标表

一、项目基本情况及主要技术指标						
项目名称	安徽蚌埠民用机场工程					
建设工期	2022 年 1 月 ~ 2024 年 12 月		工程性质	新建		
建设规模	国内中型机场、支线机场，飞行区近期指标为 4C					
技术指标	2030 年旅客吞吐量	95 万人次	2030 年货邮吞吐量	5000 吨		
	总投资	13.00 亿元	土建投资	4.56 亿元		
二、项目组成						
项目组成	建设内容					
飞行区	跑道、站坪、防吹坪、导航工程、气象工程、围界、土面区绿化工程、环场路					
航站区	航站楼、航管工程、停车场、货运区、供油工程、办公用房、绿化工程					
三、工程占地和土石方挖填量						
项目组成	工程占地 (hm <sup>2</sup> )	占地性质	挖方 (万 m <sup>3</sup> )	填方 (万 m <sup>3</sup> )	借方 (万 m <sup>3</sup> )	
飞行区	127.80	永久	57.54	151.28	88.05	外购
航站区	30.30	永久	26.48	36.11	16.12	
临时堆土区	10.00	永久	3.00	5.26	1.46	
施工生产生活区	6.67	临时	3.20	3.20		
合计	174.77		90.22	195.85	105.63	

## 2.1.1 平面布置

### 2.1.1.1 飞行区

飞行区主要包括跑道、站坪、防吹坪、导航工程、气象工程、围界、巡场路及其排水工程等。

#### (1) 场道工程

飞行区指标为 4C，规划一条长 2600m，宽 45m 的跑道，两侧各设 1.5m 宽的道肩。跑道两端各设尺寸为 60m×48m 的防吹坪；同时在跑道两端及距离东西跑道端 2000m 位置共设四处掉头坪，掉头坪尺寸为 125m×76m，可以满足机场设计使用机型在跑道掉头的需要。

站坪规划设 11 个机位，包括 8 个客机位和 3 个通航机位，站坪机位均为国内机位。站坪尺寸为 534m×107.5m，站坪周围设置宽 1.5m 的道肩。跑道至站坪间设两条垂直联络道，尺寸为 325m×15m，两侧各设 5m 宽的道肩。

#### (2) 导航工程

本期工程规划在 07、25 跑道各设置 1 套 I 类仪表着陆系统，在跑道中心延长线东端外设置 1 套全向信标/测距仪台。

#### (3) 气象工程

机场气象台包括气象观测场、气象观测平台、气象观测室、气象预报室、气象机房等。

气象观测场设置于跑道东南侧，面积为 25m×25m，在观测场内安装常规观测设备，包括：电传式风向风速仪 1 套，干湿球温度计 2 套，雨量计 1 套，固定深雪尺 1 个。

气象观测楼是观测人员的室内工作场所，建筑面积约 240m<sup>2</sup>，含气象观测平台、气象观测室等。在气象观测室内安装气压仪 1 台。

#### (4) 围界

机场征地四周布设围界，采用通视、美观的钢筋网结构，高度 2.5m，长 8800m，满足机场侧净空和通导台站保护区的要求。

#### (5) 巡场路

沿飞行区周边设置巡场路，一般位于飞行区围界内侧、排水沟外侧，路面宽为 3.5m，根据巡逻车辆实际需要，沿巡场路纵向每隔 300m 左右设置一处错车道。巡

场路路面结构形式采用 20cm 水泥混凝土面层+20cm 水泥稳定碎石基层。

### (6) 排水工程

依据设计技术标准，重现期取 5 年。根据场区周边水系现状及场区内地势情况，在跑道北侧距中心线 150m 和跑道南侧距中心线 110m 设排水沟。排水沟基本形式为 U 型混凝土明沟和盖板明沟，穿越消防车道和联络道处设置钢筋混凝土暗涵，连接带边设钢篦子沟。

为便于站坪除冰机位除冰液收集，在站坪上新建一段钢篦子沟。

飞行区共设置 4 个出水口，顺接至场外排水工程，最终排至北淝河。根据中共蚌埠市委专题会议纪要明确，场外排水工程单独立项建设和编制水土保持方案，由蚌埠市水利局负责组织实施相关工作，详见附件 2。

跑道区排水工程量见表 2-2。

表 2-2 跑道区排水工程量

项目		规模 (m)
排水工程	盖板明沟	2000
	U 型明沟	6000
	钢筋混凝土暗涵	300
	钢篦子沟	650

### (7) 净空条件

场址净空条件良好，仅有部分通信铁塔超高，需迁建 3 个通信塔，由蚌埠市经信局负责组织实施迁建工作，并承担相应的水土流失防治责任。

东侧距跑道端约 5.3km 处有 500kV 高压线，不超高，东侧距跑道端 4.13km 处有两条 220kV 高压线，目前已不用。西端原规划有 500kV 高压线，已根据机场的选址及时调整进行了避让。

#### 2.1.1.2 航站区

航站区位于跑道南侧，由航站楼、航管工程、停车场、货运区、供油工程、综合用房、绿化工程和排水工程等组成。

##### (1) 航站楼工程

蚌埠机场本期年旅客吞吐量为 95 万人次，典型高峰小时旅客为 570 人次，本

期航站楼全部为国内旅客使用。航站楼面积按国内旅客人均  $20\text{m}^2$  计，本期航站楼面积  $12000\text{m}^2$ 。

### **(2) 航站区道路**

航站区道路与场外道路相接，按照城市道路次干路设计，设计车速  $30\text{km/h}$ ，道路红线宽度为  $30\text{m}$ ，道路总宽为  $15\text{m}$ ，双向四车道 ( $4 \times 3.75\text{m}$ )，航站楼前道路宽  $22\text{m}$ ，为单向四车道，中间为人行道岛，其余工作区道路宽为  $9\text{m}$ ，双向二车道。

### **(3) 停车场工程**

近期在航站楼南侧规划  $10000\text{m}^2$  的停车场，可停放小汽车 119 辆、面包车 19 辆、大客车 6 辆，出租车 59 辆，采用水泥混凝土道面。

### **(4) 航管工程**

机场设航管楼和管制塔台，塔台设备按 C 类配置。航管楼、塔台规划在跑道南侧，塔台位置及高度可以保证管制员能看到近、远期规划方案中全部跑道和滑行道道面以及机坪位置。航管楼是机场实现空中管制的主要场所，是航行、通信、气象等部门的业务实施中心，建筑面积约  $1000\text{m}^2$ 。

### **(5) 通信工程**

场内通信工程负责建设航站区及飞行区内的通信管道及通信线路，为航站区内各功能建筑、飞行区内各导航台站、监控系统提供通信服务。

### **(6) 货运区**

根据航空业务量预测，机场近期年货邮吞吐量为 5000 吨，不考虑设专用货机坪，货邮均采用客货混装方式运输。本期货运库以人工处理方式为主，货运仓库面积约  $1000\text{m}^2$ ，货运业务办公用房面积  $200\text{m}^2$ ，货运仓库面积约  $1200\text{m}^2$  (含业务用房)，货运站内配置货运安检机、地磅秤及防爆设备等。

### **(7) 综合生活、业务用房**

航站办公楼建筑面积为  $1400\text{m}^2$ ，综合业务用房面积为  $3450\text{m}^2$ ，本期职工食堂、值班宿舍及生活服务用房合建，面积为  $1700\text{m}^2$ 。

### **(8) 供油工程**

蚌埠机场油源为扬子石化，距离蚌埠机场  $220\text{km}$ ，通过公路运输，中国航空油料有限责任公司安徽分公司负责蚌埠机场的航油供应保障任务。按照航空加油量的

预测结果，蚌埠机场 2030 年航煤加油量为 2.8 万吨，日平均耗油量约为 76.71 吨。供油工程的总库容按远期目标年不少于 20 天供油量进行规划、分期建设。

供油工程占地 2.73hm<sup>2</sup>，建设模式为库（机场油库）站（航空加油站）合一模式。本期新建 3 座 1000m<sup>3</sup> 地上立式内浮顶油罐，油库总库容 3000m<sup>3</sup>，为四级石油库，1 座 10m<sup>3</sup> 埋地卧式污油罐；新建装卸油泵棚、油车棚、油气回收装置、漏油及事故污水收集池/隔油池；新建门房、生产值班用房；并建设配套的工艺、水、消防、电气、通讯及自控等设备设施。

供油工程和机场工程一次场平，地上部分由中国航空油料有限责任公司投资，由中国航空油料有限责任公司安徽分公司建设，因此供油工程的水土保持方案上报审批等水土保持相关工作由中国航空油料有限责任公司委托蚌埠机场建设投资有限公司牵头开展工作，供油工程的后续水土流失防治责任由中国航空油料有限责任公司承担，委托书见附件 3。

### （9）供水站

近期新建供水站规模按照 2030 年预测量设计，即满足最大日用水量 340 吨/日，高峰小时用水量 60 吨/时（16.7L/s），以满足近期航站区生活、消防用水要求。由于机场整体地势平坦，根据机场近远期规划及相关规定综合考虑，机场采用生活消防独立给水管线，分别建立多个环状给水管网，补水水源为城市自来水，总长 16000m。

### （10）排水工程

场内采用雨、污分流制。机场的雨水排水根据远期进行统一规划，分期实施，预留远期管道接口。根据《室外排水设计规范》（GB 50014-2006，2018 年版）规定，机场降雨重现期标准定为 5 年。

航站区内布设独立的雨水管网系统，采用管道组织排水，管道沿新建道路敷设，最大管径 DN2200，总长 5500m，雨水由雨水口集水，设置 1 个排水口，顺接至场外排水工程，最终排至北淝河。场外排水工程单独立项建设和编制水土保持方案，由蚌埠市水利局负责组织实施相关工作。

航站区绿化工程区内布设 1 座雨水收集池，按年径流总量控制率目标和单位土地开发面积的雨水蓄滞量分别计算，确定雨水收集池容积为 4000m<sup>3</sup>。雨水收集池采

用装配式 pp 雨水模块，雨水模块材质为聚丙烯塑料，模块外部包裹防渗不透水土工布保水。

场址附近没有市政污水管网。机场污水主要为生活污水，按污水排放量配套建设污水处理设施，污水处理达标后回用，主要用于绿化及道路浇洒，管径 DN200。

### （11）绿化工程

在停车场南侧空地进行绿化，采用下凹式绿地，面积为 4hm<sup>2</sup>。由于机场使用交通工具汽车排放尾气所产生的二氧化硫和其它有毒气体以及粉尘，飞机的噪声污染等，在植物的选择上采用吸收处理有毒气体尤其是二氧化硫和滞尘效果好的树种（雪松、银杏、紫叶李等），在植物配植的层次上采用落叶乔木与常绿乔木相结合→灌木→小灌木草坪的组合方式，既能起到美化环境的效果，还能吸收有毒气体、吸附粉尘、降低机场的噪音的树种。

### （12）航站区围界和陆空隔离设施

航站区围界和陆空隔离设施均采用通透性较高的喷塑钢筋网围界，本期新建航站区围界长 1500m，高 1.9m，新建陆空隔离设施长 720m，高 2.5m。

## 2.1.2 竖向布置

场地地势较平缓，现状地面高程约 21.62~22.87m，北高南低，最大相对高差 1.25m。场址位于淮河北岸，南端距离北淝河约 6km，属于淮河下游地区，常水位 14m 左右，根据提供资料场址所在北淝河区域 100 年一遇洪水位为 22.39m，50 年一遇洪水位为 21.72m。

为保证道面土基不处于过湿状态，确保道面使用性能；道面区及升降带平整范围内的土面区应能保证在 100 年一遇洪水位情况下不被淹没；场区雨水能够自流排放，综合考虑以上因素：

1) 场地标高按防洪标准 I 等防护、重现期要求≥100 年进行测算。

根据机场防洪标准推算（100 年洪水位，升降带平整范围不被淹）跑道中心线标高设计=22.39m（河道 100 年一遇洪水位）+（按跑道横坡 1.2%、道肩横坡 2%、土面区 1%（升降带平整范围综合坡度）、升降带最小平整范围距跑道中心线 105m 推算高差）=23.5m，（高程为 1985 国家高程基准，下同）。

2) 根据地下水位标高推算

保持道槽下土基强度（干燥）的最低道面标高=地下水高水位 21.89m+干燥土基厚度 0.20m+按跑道横坡 1.2%+结构层厚度=23.1m

### 3) 按河道水位推算

出水口可排的最低道面标高=21.72m（50 年一遇洪水位设计水位）+排水沟安全超高 0.20m+（最短排水沟沟长坡降）+（按跑道横坡 1.2%、道肩横坡 2%、土面区 1%、排水沟至跑道中心线 109m 推算高差）=23.5m。

按三种测算确定跑道标高为 23.5m，较场址百年一遇洪水位高 1.11m，满足防洪要求。

场地采取平坡式竖向布置，跑道纵向为平坡，横向设 1.2%的双面坡，外侧道肩横坡为 1.6%。新建垂直联络道横向设 1.2%的双面坡，外侧道肩横坡为 1.6%。新建机坪纵向为平坡，横坡一般为 0.7%。土面区横坡一般为 0.5~1%。航站区坡度控制在 0.3%~0.5%之间。从跑道到场地边界处为 1%左右的降坡，到场地边界处高程基本与原地面相接，不存在边坡。

## 2.1.3 场外配套设施

进场道路、供水工程、排水工程、供电工程和通信工程等场外配套设施由地方政府相关主管部门配套建设，并承担相应的水土流失防治责任，详见附件 2 中共蚌埠市委专题会议纪要，不纳入本方案中。

### （1）进场道路

机场进场道路起点位于 G3 京台高速鲍集出入口，向西止于蚌埠机场，全长 5.3km，采用一级公路标准，双向四车道，路基宽为 24.5m，为沥青路面，由蚌埠市交通局负责组织实施。

### （2）供水工程

供水水源为怀远县鲍集镇自来水厂，供水管网从怀远县鲍集镇自来水厂引接，水源为怀洪新河地上水，备用水源为深井水，水厂主管道为 DN450，现管道已延伸至鲍集镇路圩新村，从鲍集镇路圩新村至机场需铺设管网 3.5km，由怀远县政府负责组织实施。

### （3）排水工程

场外排水工程包括排水工程、灌溉工程改扩建。排水工程为疏浚扩挖小沟、一支沟、二支沟，疏浚滕沟、新开挖机场外围 1#、2#沟，总长为 17.26km。灌溉工程

对新集干渠改造延伸 5200m，配套建筑物 9 座。根据中共蚌埠市委专题会议纪要，场外排水工程单独立项建设和编制水土保持方案，由蚌埠市水利局负责组织实施相关工作。

#### (4) 供电工程

场外供电电源引自 110kV 古城变和 110kV 双桥变。两电源至场址 15km，采用单回路，新建杆塔 300×2 基，采用水泥杆。两路电源互为备用，满足机场供电需求，由蚌埠市供电局负责组织实施。

#### (5) 通信工程

场外通信工程包括电信运营商端局至机场电话站之间的通信管道及通信线路，场外通信线路应有两路不同路由的线路引接，保证至少一路光缆进线。光缆分别引自淝河中心机房和鲍集中心机房。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工生产生活区

施工生产生活区：主要布置设备材料库、电气安装场地、设备堆场及施工人员办公和生活设施等，共布置 1 处施工生产生活区，租用航站区场地外西南侧临时用地，占地类型主要为水浇地，共计 6.67hm<sup>2</sup>。施工生产生活区采取平坡式布置，场地相对平缓，与周边地貌采取缓坡过渡，不形成边坡。位置见附图 2。

### 2.2.2 临时堆土区

临时堆土区用于堆放剥离的表土、临时堆土和沟塘淤泥，共设置 2 处，分别布置在飞行区土面区的东北角和西南角，占地面积共计 10.00hm<sup>2</sup>，不新增占地。临时堆土区情况详见表 2-3，位置见附图 2。

表 2-3 临时堆土区情况表 单位：hm<sup>2</sup>

分类	位置	面积
临时堆土区	飞行区土面区东北角（1号）	5.00
	飞行区土面区西南角（2号）	5.00

### 2.2.3 施工道路

场外施工道路利用场地周边已有道路，满足施工队伍和施工机械进场的运输，不新建场外道路。

## 2.2.4 施工用水、用电

### (1) 施工用水

施工用水主要包括施工场地及临时道路洒水、混凝土搅拌等施工用水和施工人员生活用水。供水管线采取永临结合方式布设，从鲍集镇自来水厂引接，供水管线长 3.5km，施工结束后作为机场运行期供水管线使用。供水管线属于场外配套工程，由相关部门配套建设。

### (2) 施工用电

施工用电采用机场电源，永临结合，引自 110kV 古城变 1#、2#主变，机场距离 110kV 古城变约 15km，属场外工程，由当地供电部门配套建设。

## 2.2.5 施工工艺与方法

### (1) 飞行区

飞行区施工活动主要包括跑道、站坪、服务车道、预埋助航灯光电缆排管等工程。场区建设采用机械施工与人力施工相结合的方法。施工工序为：场区清基→表土剥离→场地平整→道面砼。

#### ①场区清基

场内施工前，需要对征地区域清基，清除土基作业区的种植土、腐殖土等。

#### ②表土剥离

机场场址现状占地类型主要包括耕地，项目区表土土壤肥力充足，为使表土资源不流失浪费，土石方开挖前进行表土剥离。表土剥离采用机械，集中堆放。在人工清理完地面杂物后，采用以推土机、装载机等施工机械为主、人工为辅的施工形式，对地表以下 30cm 耕地范围内的耕植土进行挖除，并去除较大的残根、石块，由自卸卡车运输至飞行区规划的表土堆放场集中堆放。

#### ③场地平整

飞行区跑道及站坪区等场道工程的道槽开挖采用挖掘机开挖，土方采用自卸式汽车及时清运至填方处。待场地平整达到设计标高后，跑道及道面基础依据设计材料厚度进行分层填筑，基层混合料采用机械集中拌和，摊铺机分层摊铺，碾压机碾压。沥青混合料采用集中拌和，自卸式汽车及时运输至工点铺摊成型。

#### ④道面施工

主要为飞行区跑道、站坪、垂直联络道、服务车道等道面工程，道面结构类型选用水泥混凝土道面。在水泥混凝土道面的交接、交叉、弯道及与现有道面相接处，设置加筋平缝。道肩面层纵向施工缝采用平缝；横缝一般采用假缝，但每 10m 设置一条胀缝。排水沟、消防套管等管线穿越水泥混凝土道面处，混凝土板采用双层钢筋网补强。灯坑等设施周围的道面混凝土，采用孔口补强。

## (2) 航站区

### ①表土剥离及场地平整

航站区表土剥离及场地平整工序和施工工艺与飞行区基本相同。

### ②建筑物基础施工

建筑物基础采用大开挖的施工形式，用大型挖土机械开挖，开挖的基槽土除一部分用于回填外，多余的土方利用自卸汽车运至低洼处回填，基础混凝土施工分两次进行，集中搅拌，利用混凝土搅拌车运输，泵车及履带吊料罐进行浇灌；场内给水、电力、电信、供暖等管线均以地埋方式敷设，管沟采用机械与人工相结合的开挖方式，管线铺设完后进行土方回填、压实。主要管线布置在道路与建筑物之间，尽量减少与道路交叉。场内管线布设尽量采用同沟布设方式，减少土方的二次开挖。

## 2.3 工程占地

本工程总占地面积为 174.77hm<sup>2</sup>，其中永久占地为 168.1hm<sup>2</sup>，临时占地为 6.67hm<sup>2</sup>，占地类型以水浇地为主，用地预审批复见附件 4。项目占地情况见表 2-4(临时堆土区位于飞行区内，面积不重复计算)。

表 2-4 工程占地情况表 单位: hm<sup>2</sup>

分 区	占地 面积	占地 性质	占地类型							
			耕地		林地	交通用地		水域及水利设施用地		住宅用地
			水浇地	水田	其他林地	农村道路	公路用地	沟渠	坑塘	农村宅基地
飞行区	137.80	永久	123.03	0.29	1.27	3.74	1.05	6.82	0.59	0.37
航站区	30.30	永久	27.05	0.06	0.28	0.82	0.23	1.50	0.13	0.87
施工生产 生活区	6.67	临时	6.33			0.34				
临时堆土区	(10)									
<b>合计</b>	<b>174.77</b>		<b>156.41</b>	<b>0.35</b>	<b>1.55</b>	<b>4.90</b>	<b>1.28</b>	<b>8.31</b>	<b>0.72</b>	<b>1.24</b>

## 2.4 土石方平衡

项目建设期主体工程计划挖方 4.00 万 m<sup>3</sup>，表土占用耕地的按照 30cm 剥离，占用林地的按照 20cm 剥离，共计 49.24 万 m<sup>3</sup>，填方量为 180.00 万 m<sup>3</sup>（实方），剥离的表土全部回覆于绿化区域，需外借方 103.00 万 m<sup>3</sup>（实方）。

经方案复核，主体工程计划的土石方量仅为永久占地范围场地平整的挖方和填方，方案中补充了飞行区和航站区的负挖量和施工

生产生活区的填方和挖方量，飞行区场道区域占用沟塘区域产生淤泥 0.43 万 m<sup>3</sup>，航站区占用沟塘区域产生淤泥 0.30 万 m<sup>3</sup>，淤泥晾干后回填于土面区和航站区绿化工程区。

优化后土石方总量 286.07 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 90.22 万 m<sup>3</sup>（含剥离表土 47.34 万 m<sup>3</sup>），填方 195.85 万 m<sup>3</sup>（含回覆表土 47.34 万 m<sup>3</sup>），需借方 105.63 万 m<sup>3</sup>，土方采取外购方式获取，无余方。外购土方由怀远县金城市政工程有限公司提供，该公司正在施工的项目产生多余的土方 110 万 m<sup>3</sup>，土方情况详见表 2-5，从施工时序和数量可满足蚌埠机场回填土方的要求，符合综合利用的原则，购土协议及土方情况详见附件 5。

表 2-5 土方来源情况表

项目名称	位置	占地面积 (亩)	建筑面积 (万 m <sup>3</sup> )	剩余土方 (万 m <sup>3</sup> )	开工时间
蚌埠工厂年产 80 万吨 KL 搬迁新建项目土石方工程	怀远县城西北，卞和路、遇春路、BE1 与 BE3 路之间	560	17.8	70	2021.10
君悦府项目土方运输工程	怀远县禹城花园东侧	61	10	15	2021.9
铭禹·幸福里项目土石方工程	怀远县榴都大道与榴花路交汇处	50	9	13	2021.9
资源节约综合利用环保节能项目 厂房建设工程	307 省道北侧、光大能源电厂南侧	26	2.5	3	2021.10
年产 30 万吨商品混凝土及 30 万吨湿拌砂浆项目	怀远县魏庄镇魏南村 8 号	21	1	9	2021.10

土石方挖填系数为 1.15，表中数据为松散方。工程土石方平衡情况详见表 2-6，土石方流向框图见图 2-1。

表 2-6 土石方平衡表 单位: 万 m<sup>3</sup>

序号	分区	挖方				调出		调入		填方				借方		余方
		剥离表土	普通土方	淤泥	小计	表土	来源	表土	来源	回覆表土	普通土方	淤泥	小计	数量	来源	数量
①	飞行区	34.25	22.86	0.43	57.54			5.69	②	39.94	110.91	0.43	151.28	88.05		0.00
②	航站区	8.19	17.99	0.30	26.48	6.49	①③			1.70	34.11	0.30	36.11	16.12		0.00
③	临时堆土区	3.00	0.00	0.00	3.00			0.80	②	3.80	1.46		5.26	1.46	外购	0.00
④	施工场地	1.90	1.30		3.20					1.90	1.30		3.20	0.00		0.00
合计		<b>47.34</b>	<b>42.15</b>	<b>0.73</b>	<b>90.22</b>	<b>6.49</b>		<b>6.49</b>		<b>47.34</b>	<b>147.78</b>	<b>0.73</b>	<b>195.85</b>	<b>105.63</b>		<b>0.00</b>

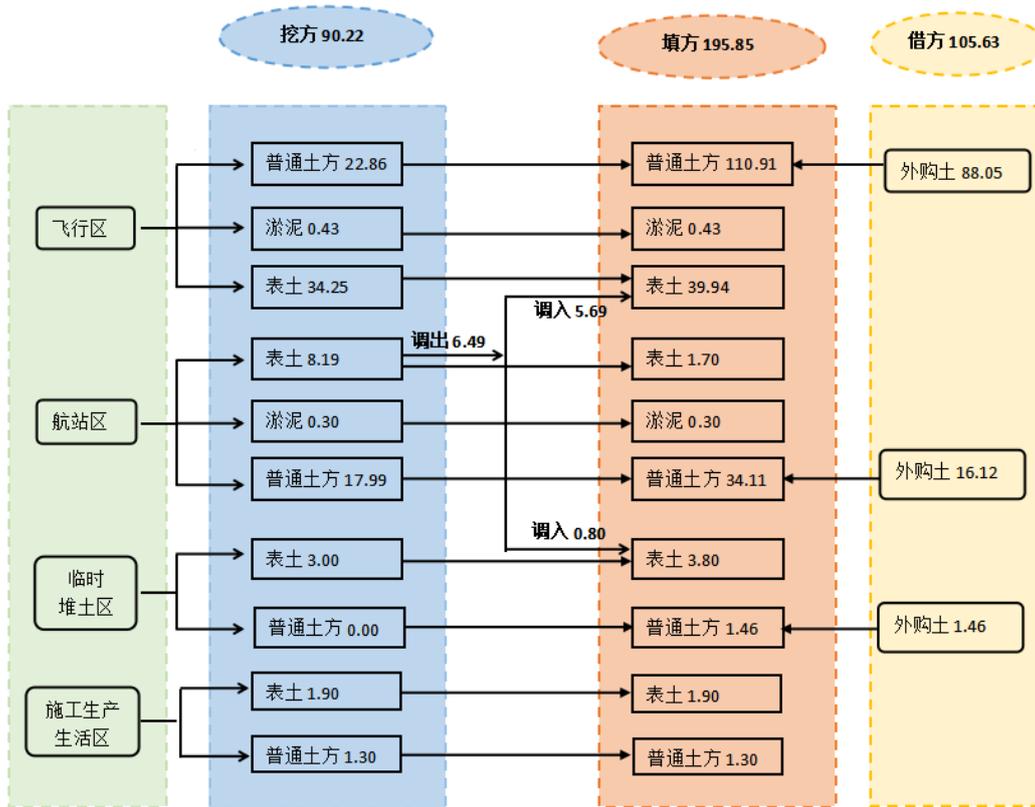


图 2-1 土石方流向框图

项目区占地范围为耕地和林地的剥离表土，占用耕地的剥离厚度为 0.30m，占用林地的剥离厚度为 0.20m，飞行区和航站区剥离表土共计 45.44 万 m<sup>3</sup>，施工过程中集中堆放至临时堆土区，施工结束后全部回覆于土面区和航站区绿化工程区内，土面区回覆厚度 0.38m，航站区绿化区域乔灌木区域回覆厚度 0.60m，植草区域回覆厚度 0.40m；施工生产生活区剥离表土 1.90 万 m<sup>3</sup>，施工过程中集中堆放于场地西北角，施工结束后全部回覆，用于后期复耕。

工程土石方表土平衡情况详见表 2-7。

表 2-7 表土平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

序号	分区	剥离表土	调入		调出		回覆表土
			数量	来源	数量	去向	
①	飞行区	34.25	5.69	②			39.94
②	航站区	8.19			6.49	①③	1.70
③	临时堆土区	3.00	0.80	②			3.80
④	施工生产生活区	1.90					1.90
合计		47.34	6.49		6.49		47.34

## 2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

### 2.5.1 拆迁安置

本工程建设需拆迁建筑面积 25000 平方米，涉及村庄 3 个，住户 31 户，采取货币补偿方式，由怀远县政府负责拆迁安置工作，水土流失防治责任由怀远县政府负责。

### 2.5.2 专项设施改（迁）建

工程占地范围内占用县道 058 及排水渠需重新规划布置。场内县道需进行改线，由机场占地范围外南侧绕行，按照三级公路标准建设，路面宽 6.5m，长约 2km。重新规划的河道改造工程位于机场占地范围外，包括新开挖截水沟 11.5km，疏浚开挖排水沟 18km。

道路改线工程和河道改造工程由地方政府相关主管部门负责改（迁）建工作，并承担相应的水土流失防治责任。

## 2.6 施工进度

工程计划于 2022 年 1 月开工建设，2024 年 12 月完工，总工期 36 个月。工程主体工程进度安排见图 2-2。

图 2-2 工程施工进度安排表

分区	项目	2022				2023				2024			
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4
飞行区	场地平整	■	■										
	土建施工			■	■	■	■	■	■				
	安装调试									■	■	■	■
航站区	场地平整	■	■										
	土建施工			■	■	■	■	■	■				
	安装调试											■	■

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 项目区自然概况

#### 2.7.1.1 地形地貌

项目区地势基本平坦，属淮北平原，微地貌为淮河 I 级阶地。

#### 2.7.1.2 工程地质

##### (1) 地下水

场址地下水类型较为简单，按赋存介质的不同，可分为松散岩类孔隙水与红层基岩裂隙水。

##### ① 松散岩类孔隙水

根据接受降水和地表水补给的难易程度，划分为浅层孔隙水和深层孔隙水。浅层孔隙水主要以大致 40m 深度内的全新统、上更新统砂、局部粘质粉土、粘性土为主，局部薄层砂组成。含水层厚度 5~35m。深层孔隙水由中下更新统含水砂层组成，顶板埋藏深度 45~94m，厚度较大。

##### ② 红层基岩裂隙水

白晋系砂岩地层隐伏于第四纪地层以下，风化裂隙较发育。浅层孔隙水主要受大气降水、地表水和灌溉回渗补给，深层孔隙水主要接受水平侧向补给和垂向越流补给；地下径流滞缓，流向淮河；排泄以蒸发及人工开采为主。

红层基岩裂隙水隐伏区补给源主要是接受来自上层孔隙水的入渗补给。排泄方式主要是向下游径流等。

##### (2) 不良地质情况

场址为平原区，不存在崩塌、滑坡、地面塌陷、泥石流等突发地质灾害；下覆基岩为上太古界五河杂岩，不存在岩溶地面塌陷等地质灾害发生的地质条件；现状条件下地下无矿产开发活动，无采空地面塌陷地质灾害发生。

根据工程地质条件和场区地貌，场区存在的主要地质问题是膨胀土处理及沟塘处理。

##### 1) 膨胀土处理

膨胀土是一种粘粒成分，主要由亲水性矿物质组成，如蒙脱石、伊利石和高岭石等，具有较大的吸水膨胀、失水收缩性能和强度衰减性。由于膨胀土对建筑物的危害，人们称膨胀土为“隐藏的灾害”。

根据《民用机场岩土工程设计规范》，针对飞行区跑道、联络道、防吹坪部位和停机坪，以及相应道肩和消防车道与连接带等重要部位应对膨胀土进行合理的处理，消除飞行区使用过程中膨胀土带来的不良隐患。

根据地勘报告，蚌埠地区膨胀土湿度系数为 0.70，大气影响深度为 3.30m，大气影响急剧层深度为 1.50m。结合安徽地区公路、铁路行业对当地膨胀土的成熟处理方法，以及相关机场的实际处理经验，确定地基处理方案采用“石灰改良”方案，改良深度为 1.0m，膨胀土掺灰量按 7% 计量，石灰改良边界为道槽边线向外 2m，石灰改良土方 26.9 万  $m^3$ 。

## 2) 沟塘（含沟渠）处理

场区内分布有明、暗塘（含沟渠），其在空间和平面上将天然地基切分得很不均匀，如果不进行处理，将直接导致浅部地基土的土性不均匀，在工程荷载作用下发生不均匀沉降，进而影响到上部道面结构的正常使用。

沟塘（含沟渠）处理的主要技术要求如下：

①疏干积水，对于和场外贯通的河浜，须用围堰筑坝与外界水系隔离，用挖除法清除底部淤泥。

②开挖 1: 1 台阶式边坡，台阶高度不大于 50cm。

③底部填铺 50cm 厚的山皮石（含泥量为 5%~10%）滤水工作垫层，垫层应达到中密状态，干容重大于  $19kN/m^3$ ；山皮石垫层厚度允许误差为 5cm。在底部设置集水坑收集地下水或雨水，并用水泵进行强排。

④分层填筑素土至原地面高程，分层压实素土的厚度视采用的碾压机具而定，宜采用 30cm 厚。填土分层压实后的压实度不小于 90%（重型击实标准），压实度要求分层检测。

### 2.7.1.3 气象

项目区属暖温带半湿润季风气候，季风明显，四季分明。

根据蚌埠市气象局提供的资料，距离场址最近的为怀远县气象站，距离场址约 27km。全年风向以东风为最多，其次为东北风。年平均风速为 2.64m/s；最大风速

16.1 m/s。年平均气温 16.1℃，年极端最高气温 41.2℃，年极端最低气温-22.2℃，历年平均 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为 4850℃，全年无霜期 213~230 天，最大冻土深度 8cm。年平均降水量 963.7mm，年平均蒸发量为 1001.0mm。

#### 2.7.1.4 水文

项目区位于淮河北岸，南约 6km 为北淝河。北淝河，淮河支流。介于涡河与浍河两流域之间。北淝河介于涡河与浍河两流域之间，四方湖以下至沫河口段，南面与淮河为界。发源于河南商丘，流经皖境亳州、涡阳、蒙城、濉溪、怀远、五河等县境，途经梅桥乡现梅桥镇、流经北刘村南，于沫河口注入淮河，全长 225km，流域面积 2866km<sup>2</sup>。

北淝河上段起于濉溪县与怀远县褚集镇交界处，经褚集镇、双桥集镇、龙亢镇、淝河乡、淝南镇、古城镇、止于刘桥闸。境内河长 51.5km，流域面积 820km<sup>2</sup>，河面宽而水浅。怀远县北淝河下段起于榴城镇尹口闸，经榴城镇、魏庄镇，止于榴城镇、魏庄镇交界胡郢村合徐高速处。境内河长 6.5km，流域面积 227km<sup>2</sup>。流域内地势低洼，地形南北高，中间洼，东西向坡降缓，圩区一般高程为 15.5-17.5m，最低的圩外地面高程 14.0-15.5m。

项目区水系图见附图 3。

#### 2.7.1.5 土壤

怀远县为下降堆积平原，有较厚的土层和砂层，为第四纪地层。全县土壤系黄土性古河流沉积物所发育的砂姜黑土类中的砂姜黑土、青白土及部分潜育型水稻土，土壤类型主要为砂姜黑土和棕壤土，土壤耕层质地为中壤、重壤、轻粘土，理化性状较好，适宜多种农作物和树种的生长。项目占地范围内多为水浇地，表层土为耕植土。

根据土地勘测资料结合现场调查，项目占地范围内占用耕地和林地范围内可剥离表层土，占用耕地的可剥离表土厚度 30cm，耕地面积 156.76hm<sup>2</sup>，占用林地的可剥离表土厚度 20cm，林地面积 1.55hm<sup>2</sup>。

#### 2.7.1.6 植被

怀远县植被类型以暖温带落叶阔叶林为主，林草覆盖率约 32%。本工程所在地以耕地为主，基本没有野生植被。

### 2.7.2 项目区水土流失现状

根据安徽省水土保持公报（2019 年），怀远县微度土壤侵蚀占土地总面积的 99.88%（见表 2-8），因此项目区土壤侵蚀以微度水力侵蚀为主。依据主体工程相关资料，在调查和收集本工程所在地区的土地利用现状、水土流失状况等资料，确定水土流失背景值为  $120\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

表 2-8 怀远县水土流失现状

行政区划	土地面积 ( $\text{km}^2$ )	微度 ( $\text{km}^2$ )	水土流失面积( $\text{km}^2$ )					占国土 面积比例 (%)
			轻度	中度	强烈	极强烈	合计	
怀远县	2212	2209.35	0.13	0	0	2.52	2.65	0.12

项目区土壤侵蚀强度分布图见附图 4。

### 2.7.3 水土保持敏感区

根据《全国水土保持规划（2015-2030）》，项目涉及的怀远县属于北方土石山区的淮北平原岗地农田防护保土区，不属于国家级水土流失重点防治区；根据《安徽省水土保持规划（2016-2030 年）》，怀远县不属于省级水土流失重点防治区。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），通过对项目区的现场情况调查和工程可行性研究报告分析，对该项目主体工程的制约性因素进行对照、复核、分析，详见表 3-1 至表 3-2。

**表 3-1 本工程与水土保持法、安徽省实施水土保持法办法的相符性对比分析**

依据	水土保持法相关条款	本工程情况	评价
《水土保持法》	1. 第十七条规定：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本工程所在区域不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区。	符合
	2. 第十八条规定：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、地衣等。	本工程不经过水土流失严重、生态脆弱的地区。	符合
	3. 第二十四条规定：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	项目区不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区。	符合
	4. 第二十八条规定：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害。	本工程不产生弃方。	符合
《安徽省实施水土保持法办法》	第十八条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。在水土流失重点预防区和重点治理区、城市规划区范围内，禁止新建破坏植被、损坏地貌等可能造成水土流失的露天采矿生产建设项目。	项目区不属于国家级和省级水土流失重点预防区和重点治理区。	符合

表 3-2 本工程与生产建设项目水土保持技术标准的相符性对比分析

水土保持技术标准相关条 (3.2.1)	本工程情况	评价
1.应避开水土流失重点预防区和重点治理区。	项目区不属于国家级和省级水土流失重点防治区。	符合
2.应避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目区不涉及。	符合
3.应避开全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	未占用水土保持监测站点和观测站。	符合

从上表的分析可以看出，项目区不属于国家级和省级水土保持重点防治区，避开河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带和全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点，工程选址从水土保持角度不存在制约性因素，因此主体工程的选址符合水土保持要求。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

安徽蚌埠机场场址选用淝河腾湖场址，位于蚌埠市怀远县淝河乡滕湖村，飞行区和航站区总平面布置合理，场外交通方便，纵向布置充分考虑地形因素，尽量减少占用土地，提高土地利用率，减少土石方量。

综上所述，推荐场址结合地形布置，布局紧凑合理，减少工程占地，有效减少土石方挖填量，减轻水土流失危害，工程建设方案及布局总体合理，符合水土保持要求。

### 3.2.2 工程占地评价

主体设计计列永久占地 168.10hm<sup>2</sup>，包括飞行区和航站区，项目用地符合国家供地政策，安徽蚌埠民用机场列为《中国民用航空发展第十三个五年规划》、《中原经济区规划》、《长江经济带综合立体交通走廊规划》等国家级专项规划。项目与蚌埠市土地利用总体规划进行了有效衔接，不影响土地利用总体规划，实现节约集约用地，项目用地预审与规划选址通过了安徽省自然资源厅的批复（自然资委皖

预审〔2021〕14号)。

根据施工组织需要,建设单位在航站区西南侧临时租地 6.67hm<sup>2</sup>,用于施工单位的生活区、办公室、施工作业等场地,临时堆土区布置在永久占地内,施工用水和施工用电采取永临结合方式。从水土保持角度分析,工程占地基本合理。

### 3.2.3 土石方平衡评价

项目建设期主体工程计列挖方 4.00 万 m<sup>3</sup>,表土占用耕地的按照 30cm 剥离,占用林地的按照 20cm 剥离,共计 49.24 万 m<sup>3</sup>,填方量为 180.00 万 m<sup>3</sup>(实方),剥离的表土全部回覆于绿化区域,需外借方 103 万 m<sup>3</sup>(实方)。

经方案复核,主体工程计列的土石方量仅为永久占地范围场地平整的挖方和填方,方案中补充了飞行区和航站区的负挖量和施工生产生活区的填方和挖方量,对主体设计计列的土石方进行了补充完善,完善后的土石方总量 286.07 万 m<sup>3</sup>,其中挖方 90.22 万 m<sup>3</sup>(含剥离表土 47.34 万 m<sup>3</sup>),填方 195.85 万 m<sup>3</sup>(含回覆表土 47.34 万 m<sup>3</sup>),需借方 105.63 万 m<sup>3</sup>,土方采取外购方式获取,土方由怀远县金城市政工程有限公司提供,该公司正在施工的项目产生多余的土方 110 万 m<sup>3</sup>,土方来源情况详见表 3-3,购买土方从施工时序和数量均可满足蚌埠民用机场回填要求。

表 3-3 土方来源情况表

项目名称	位置	占地面积 (亩)	建筑 面积 (万 m <sup>3</sup> )	剩余 土方 (万 m <sup>3</sup> )	开工时间
蚌埠工厂年产 80 万吨 KL 搬迁新建项目土石方工程	怀远县城西北,卞和路、遇春路、BE1 与 BE3 路之间	560	17.8	70	2021.10
君悦府项目土方运输工程	怀远县禹城花园东侧	61	10	15	2021.9
铭禹·幸福里项目土石方工程	怀远县榴都大道与榴花路交汇处	50	9	13	2021.9
资源节约综合利用环保节能项目厂房建设工程	307 省道北侧、光大能源电厂南侧	26	2.5	3	2021.10
年产 30 万吨商品混凝土及 30 万吨湿拌砂浆项目	怀远县魏庄镇魏南村 8 号	21	1	9	2021.10

本工程剥离表土共计 47.34 万 m<sup>3</sup>,施工过程中采取了临时防护措施,施工结束

后全部回填于绿化区域，表土得到了最大程度的保护和利用。

综上所述，从水土保持角度，工程土石方平衡方案合理、可行。

### 3.2.4 取土场设置评价

本项目需借方 105.63 万 m<sup>3</sup>，土方采取外购方式获取，所以不设置取土场。

### 3.2.5 弃渣场设置评价

本工程不产生弃方，不涉及弃渣场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，对本工程施工方法与工艺评价分析评价，如表 3-4 所示。

表 3-4 施工方法与工艺的水土保持分析评价表

序号	要求内容	分析评价	结论与建议
1	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	施工场地只有 1 处，原始地貌主要为水浇地，避开了植被相对良好的区域。	符合要求
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围。	主体工程设计中，结合项目区地形地貌情况，依地形设计，不存在重复开挖和土（石、方）多次倒运，对裸露面采取临时覆盖等措施，减少了裸露时间和范围。	符合要求
3	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设置渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。	本工程不涉及河岸陡坡开挖土石方。	符合要求
4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放。	本工程不涉及弃方。	符合要求
5	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场。	本工程外借土方来源于怀远县金城市政工程有限公司提供的土方（详见附件）	符合要求
6	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本工程未设置取土场	符合要求
7	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量。	本工程飞行区和航站区可同时施工，均为内部调配，只有 1 处施工场地是临时占地。	符合要求

临时堆土区布置在永久占地内，未新增临时占地，位于土面区东北角和西南角，符合水土保持要求，主要考虑施工时序和减少土石方转运次数和数量。

通过对比分析，主体工程在优化主体工程布局的基础上，尽量充分利用挖方，减少外借土方数量；施工安排合理，施工布置可行，施工组织、施工方法和施工工艺合理，有利于减少施工过程中的水土流失。主体工程施工采用机械为主，人工为辅的方式进行，容易产生水土流失的环节主要为场地平整工程。场地平整时应做好表土剥离与保护利用，场地排水、沉沙和覆盖等临时防护措施，有效防止水土流失的发生。

### 3.2.7 不同水土流失类型区的特殊规定

#### (1) 北方土石山区特殊规定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对北方土石山区特殊规定见表 3-5。

表 3-5 北方土石山区特殊规定

序号	应符合下列规定	本工程情况	评价
1	应保存和综合利用土壤资源。	本工程需外借土方 105.63 万 m <sup>3</sup> ，全部外购其他项目产生的余方。	对土壤资源做到了综合利用。
2	江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	不涉及	

#### (2) 平原区特殊规定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）对平原区特殊规定见表 3-6。

表 3-6 平原地区特殊规定

序号	应符合下列规定	本工程情况	评价
1	应保存和利用耕作层土壤。	对耕地和林地占地范围内表土进行了剥离，施工结束后全部回覆于绿化区域，施工过程中对表土采取了临时防护措施。	表土得到了保护和利用。

2	应采取沉沙措施，防止河渠淤积。	施工过程中均布设了砖砌沉沙池。	采取了沉沙措施。
3	取土场宜以宽浅式为主，注重取土后的恢复利用措施。	未设置取土场。	
4	应优化场地、路面设计标高或采取其他措施，减少外借土方量。	补充了场地负挖量，减少了外借土方量。	对土石方进行了优化。

### 3.2.8 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

#### 3.2.8.1 飞行区

主体工程设计考虑了表层土的剥离和回覆、场地内的永久排水工程、植被建设工程及其土地整治工程，都具有水土保持的功能。

##### (1) 工程措施

###### ①排水工程

根据可行性研究报告，依据《室外排水设计规范》（GB 50014-2006，2018年版）规定，飞行区排水工程设计标准为暴雨重现期为5年。

根据场区周边水系现状及场区内地势情况，在跑道北侧距中心线150m左右和跑道南侧距中心线110m设排水系统。排水沟基本形式为明沟，长8000m，穿越消防车道和联络道处设置钢筋混凝土暗涵，长300m，连接带边设钢算子沟，长650m。

飞行区共设置4个出水口，顺接至场外排水工程最终排入北淝河。

###### ②剥离表土和回覆表土

主体设计考虑了占地范围内表层土的剥离，共计37.25万 $m^3$ ，后期全部回覆于土面区。

###### ③土地整治

施工结束后，对飞行区绿化区域进行土地整治、回覆表土，土地整治面积105 $hm^2$ 。

##### (2) 植物措施

植物措施为土面区绿化，土面区绿化面积115 $hm^2$ ，根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相关规定，土面区绿化标准为II级。由于土面区绿化主体工程中计列工程量和投资，但没有具体设计，本方案中补充具体植物种类和绿化形式。

### (3) 临时措施

主体设计的排水工程和林草建设工程不能完全满足项目全过程中水土保持要求，因此需补充施工过程中的临时防护措施，飞行区需补充排水、苫盖、沉沙等临时防护措施。

#### 3.2.8.2 航站区

主体工程设计考虑了表层土的剥离和回覆、场地内的永久排水工程、植被建设工程及其土地整治工程，都具有水土保持的功能。

### (1) 工程措施

#### ①排水工程

排水工程包括雨水管网工程和雨水收集池。

航站区通过雨水管网排水，最大管径 DN2200，长度 5500m。雨水收集池 1 座布置在航站区绿化工程区内，容积为 4000m<sup>3</sup>，采用装配式 pp 雨水模块，可用于绿化工程区的灌溉。

#### ②剥离表土和回覆表土

主体设计考虑了占地范围内表层土的剥离，共计 8.19 万 m<sup>3</sup>，后期全部回覆于航站区的绿化工程区 1.70 万 m<sup>3</sup>，剩余 6.49 万 m<sup>3</sup>回覆于飞行区土面区。

#### ③土地整治

施工结束后，对绿化区域进行土地整治，面积为 4.00hm<sup>2</sup>。

### (2) 植物措施

植物措施为航站区绿化工程，绿化面积 4hm<sup>2</sup>。绿化工程主体设计仅计列了总面积和投资，只是提设计要求，没有具体设计。

### (3) 临时措施

主体设计未考虑施工过程中的临时防护措施。

#### 3.2.8.3 临时堆土区

### (1) 工程措施

#### ①表土剥离和回覆表土

场地平整前对场内占用耕地区域进行剥离表土，共剥离表土 3.00 万 m<sup>3</sup>。

施工结束后，临时堆土区全部绿化，需回覆表土，共计 3.80 万 m<sup>3</sup>。

#### ②土地整治

施工结束后，进行土地整治，土地整治面积10.00hm<sup>2</sup>。

### (2) 植物措施

临时堆土场占地为土面区，施工结束后撒播草籽，同飞行区土面区植物措施，共计10.00 hm<sup>2</sup>。

### (3) 临时措施

主体设计未考虑施工过程中的临时防护措施。

#### 3.2.8.4 施工生产生活区

施工生产生活区租用临时用地，主体设计对临时用地未考虑相关的防护措施，本方案需补充表土的保护利用措施、施工过程中的临时防护措施和后期恢复措施。

主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析评价详见表 3-7。

表 3-7 主体工程中具有水土保持功能工程的分析

工程建设区	主体工程设计	问题与不足	方案需要补充措施
飞行区	工程措施: 表土剥离和回覆、土地整治、排水工程 植物措施: 土面区绿化	土面区绿化没有具体设计; 施工过程中没有临时防护措施。	植物措施: 绿化具体设计 临时措施: 临时排水沟、沉沙池、表土和堆土的临时拦挡、苫盖、排水
航站区	工程措施: 表土剥离和回覆、土地整治、雨水管网、雨水收集池 植物措施: 景观绿化	景观绿化没有具体设计; 施工过程中没有临时防护措施。	植物措施: 绿化具体设计 临时措施: 临时排水沟、沉沙池、堆土的临时拦挡、苫盖、排水
临时堆土区	工程措施: 表土剥离和回覆、土地整治 植物措施: 土面区绿化	土面区绿化没有具体设计; 施工过程中没有临时防护措施。	植物措施: 绿化具体设计 临时措施: 临时排水沟、沉沙池、表土和堆土的临时拦挡、苫盖、排水
施工生产生活区	主体未设计	缺乏表土剥离、回覆利用和土地整治措施、复耕, 施工过程中没有临时防护措施	工程措施: 表土剥离和回覆表土、土地整治 临时措施: 临时排水沟、沉沙池、临时拦挡、苫盖、排水

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### 3.3.1 飞行区水土保持措施的界定

飞行区主体工程设计中具有水土保持功能的措施包括: 盖板明沟、U型明沟、钢筋混凝土暗涵、钢算子沟、土地整治和土面区绿化, 这些措施能有效的防治水土

流失，因此界定为水土保持措施。

### 3.3.2 航站区水土保持措施的界定

航站区雨水管网、雨水收集池进行有效的排水和蓄水，减少水土流失，因此界定为水土保持措施。

航站区绿化工程在工程完工后实施，有效控制水土流失，因此界定为水土保持措施。

主体设计中界定为水土保持措施的工程量及相应的投资详见表 3-8。

**表 3-8 主体工程界定为水土保持措施的工程量及投资汇总表**

项目建设区	水土保持措施	单位	数量	投资（万元）
飞行区	剥离表土	万 m <sup>3</sup>	34.25	208.43
	回覆表土	万 m <sup>3</sup>	39.94	243.06
	盖板明沟	m	2000	600
	钢筋混凝土暗涵	m	300	180
	U型明沟	m	6000	900
	钢算子沟	m	650	520
	土地整治	hm <sup>2</sup>	105	121.80
	土面区绿化	hm <sup>2</sup>	105	115.89
航站区	剥离表土	万 m <sup>3</sup>	8.19	49.84
	回覆表土	万 m <sup>3</sup>	1.70	10.35
	雨水管网	m	5500	550
	雨水收集池	项	1	700
	土地整治	hm <sup>2</sup>	4.00	4.64
	绿化工程	hm <sup>2</sup>	4.00	335.57
临时堆土区	剥离表土	万 m <sup>3</sup>	3.00	18.27
	回覆表土	万 m <sup>3</sup>	3.80	23.14
	土地整治	hm <sup>2</sup>	10.00	11.60
	土面区绿化	hm <sup>2</sup>	115	11.04

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

本项目位于蚌埠市怀远县，属北方土石山区的淮北平原岗地农田防护保土区，土壤侵蚀类型以微度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为  $200\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，侵蚀强度以微度为主。依据项目现状及建设情况，在调查和收集本工程所在地区的土地利用现状、水土流失状况、气象水文资料等资料的基础上，结合蚌埠市怀远县土壤侵蚀类型图，项目区土壤侵蚀背景值为  $120\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

### 4.2 水土流失影响因素分析

水土流失预测基础为按照开发建设项目正常的设计功能，在无水土保持工程条件下预测可能产生的土壤流失量和危害。本项目建设造成的水土流失成因包括自然因素和人为因素，项目建设过程中造成水土流失的人为因素主要包括：飞行区、航站区、临时堆土区、施工生产生活区施工前对场地进行平整破坏了原土壤结构及植被，加剧了水土流失情况。通过采取水土保持措施，可有效减少水土流失量。

本工程建设会对水土流失造成一定的影响，通过采取相应的拦挡、排水措施，植树种草、临时防护等措施，会降低工程建设造成的水土流失的影响。本工程建设扰动地表面积  $174.77\text{hm}^2$ 。

### 4.3 土壤流失量预测

#### 4.3.1 预测单元

在对工程现场进行全面踏勘，研究分析主体工程设计资料的基础上，确定水土流失预测划分为飞行区和航站区、施工生产生活区、临时堆土区 4 个预测单元，详见表 4-1。

表 4-1 水土流失预测范围分析表

序号	预测单元	预测范围 ( $\text{hm}^2$ )	
		施工期	自然恢复期
1	飞行区	127.80	105.00
2	航站区	30.30	4.00
3	临时堆土区	10.00	10.00
4	施工生产生活区	6.67	6.67
	合计	174.77	125.67

### 4.3.2 预测时段

本工程属建设类项目，根据相关规范，分施工准备期、施工期及自然恢复期预测。本工程计划于2022年1月开工，2024年12月完工。水土流失预测时段根据各预测分区的施工进度安排，并结合产生水土流失的季节，以最不利的时段进行预测，施工时段超过雨季长度的按全年计算，未超过雨季长度的按占雨季长度的比例计算。项目区雨季为6-9月。

1) 施工期（含施工准备期）：2022年1月~2024年12月共36个月，进行场地平整，各项建构筑物建设；各预测单元结合施工进度安排确定预测时段。

2) 自然恢复期：工程施工结束后进入植被自然恢复时期（不含硬化地表和建构筑物覆盖区域面积），根据当地气候条件和植物生长周期特点，区域内2年后植被情况才能够基本稳定。自然恢复期预测时间为2年。

本项目水土流失预测范围及时段见表4-2。

表 4-2 水土流失预测范围与时段分析表

序号	预测单元	预测时段 (a)	
		施工期	自然恢复期
1	飞行区	2	2
2	航站区	3	2
3	临时堆土区	2.5	2
4	施工生产生活区	3	2

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### (1) 原地貌侵蚀模数

通过对项目占地范围内水土保持资料及实地调查，结合项目占地范围内各预测单元的地形及下垫面等情况，工程建设前所涉及的区域水土流失强度以微度为主，原地貌土壤侵蚀模数  $120\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

#### (2) 类比工程可比性分析及扰动后土壤侵蚀模数取值

根据《生产建设项目水土保持技术标准》，新增水土流失预测是引用水土流失相似区域水土流失科研成果中的实验资料，经过修正后，确定本工程建设过程中各防治分区的侵蚀模数。

新增水土流失预测采用类比分析法，即与同类地区同类项目进行比较分析，确

定扰动地貌土壤侵蚀模数。本工程采用怀远一中淮西校区项目为类比工程，该项目于2021年9月20日通过水土保持设施验收，通过类比该工程的监测结果，确定扰动后土壤侵蚀模数值，在此基础上完成本工程建设可能造成水土流失量的分析与预测。

本工程与类比工程可比性详见表4-3，本项目扰动土壤侵蚀模数详见表4-4。

表 4-3 本工程与类比工程可比性对比表

类比内容	类比工程	本工程	类比结果
		怀远一中淮西校区项目	安徽蚌埠民用机场工程
地理位置	安徽省蚌埠市怀远县	安徽省蚌埠市怀远县	修正系数取 1.0
气候条件	属暖温带半湿润季风气候，多年平均年降水量 963.7mm	属暖温带半湿润季风气候年平均降水量 963.7mm	修正系数取 1.0
地形地貌	工程区地貌属淮北平原，地势相对平坦，地势东高西低	地势基本平坦，属淮北平原。	修正系数 1.0
土壤植被	主要为黄棕壤和水稻土	主要为砂姜黑土和棕壤土	修正系数取 1.0
建设类型	新建	新建	修正系数取 1.0
侵蚀类型	水力侵蚀为主	水力侵蚀为主	修正系数取 1.0
可能造成的水土流失地段	场地平整，开挖、回填形成的裸露区域、施工场地等区域	场地平整，开挖、回填形成的裸露区域、施工场地等区域	修正系数取 1.0

表 4-4 扰动土壤侵蚀模数确定表

预测单元	土壤侵蚀模数背景值(t/km <sup>2</sup> .a)	施工期扰动后土壤侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> .a)	自然恢复期土壤侵蚀模数(t/km <sup>2</sup> .a)
飞行区	120	2500	200
航站区	120	2000	200
临时堆土区	120	2000	200
施工生产生活区	120	2500	200

#### 4.3.4 预测结果

##### (1) 计算方法

水土流失预测方法较多，包括同类工程实测资料类比法、地方经验方程计算法、

监测项目区实测资料法等，各种方法均有一定的优缺点，亦有一定的适应范围，通常采用类比法预测较为普遍。本方案选择怀远一中淮西校区项目作为类比对象，按照类比工程的水土流失实测成果，并结合本工程的施工特点和实地调查情况，进行适当修正。

本工程水土流失量预测按公式(7-1)计算，新增水土流失量按公式(7-2)计算。

$$W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji} \dots\dots\dots (7-1)$$

$$\Delta W = \sum_{j=1}^3 \sum_{i=1}^n F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji} \dots\dots\dots (7-2)$$

式中：W—扰动地表土壤流失量，t；

$\Delta W$ —扰动地表新增土壤流失量，t；

i—预测单元，1，2，3，……n；

j—预测时段，1，2，3，指施工准备期、施工期和自然恢复期；

$F_{ji}$ —某时段某单元的预测面积， $\text{km}^2$ ；

$M_{ji}$ —某时段某单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；

$\Delta M_{ji}$ —某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ；

$T_{ji}$ —某时段某单元的预测时间，a。

### (3) 可能造成的土壤流失量

经预测，本项目可能造成的土壤流失量 9211t，新增土壤流失量 8470t，其中施工期新增土壤流失量 8268t，自然恢复期新增 201t。各预测单元在施工期、自然恢复期的水土流失总量及新增水土流失量详见表 4-5。

从表 4-5 可知，水土流失主要集中在施工期，飞行区和航站区为水土流失重点区域。

表 4-5 水土流失量表

预测时段	预测单元	背景土壤侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	扰动土壤侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ )	侵蚀面积 ( $\text{hm}^2$ )	侵蚀时间 (a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
施工期	飞行区	120	2500	127.80	2	307	6390	6083
	航站区	120	2000	30.3	3	109	1818	1709
	施工生产生活区	120	2500	6.67	3	24	500	476
	临时堆土区	120	2000	10	2.5	30	500	470
	小计						<b>440</b>	<b>8708</b>

自然 恢复期	飞行区	120	200	105	2	252	420	168
	航站区	120	200	4	2	10	16	6
	施工生产生活区	120	200	6.67	2	16	27	11
	临时堆土区	120	200	10	2	24	40	16
	小计					<b>302</b>	<b>503</b>	<b>201</b>
总 计						<b>741</b>	<b>9211</b>	<b>8470</b>

#### 4.4 水土流失危害分析

项目工程在施工中，地表植被可能遭到不同程度的破坏，导致水土保持功能降低。因此，施工期（含施工准备期）地表扰动、压埋植被，有可能造成严重的新的水土流失，甚至于对当地区域生态环境和工农业的可持续发展造成不利影响。根据现场调查情况，现将本工程建设可能造成水土流失危害概括如下：

##### 1) 项目建设可能导致土地生产力的降低

施工中由于扰动地表，将不同程度地改变原有地貌形态及土壤结构，本项目属于点面型工程，飞行区、航站区、临时堆土区、施工生产生活区在建设形成的扰动面是造成水土流失的主要因素。扰动面的位置、形式不同，流失程度有较大差异，所造成的危害也有所不同。经过水力作用将形成土壤流失，压埋地表植被，破坏土壤母质，威胁工程安全，如不及时布设水土保持措施，将会造成原地表耕作层直接遭到破坏，使得土地生产力下降。

##### 2) 破坏植被，加速土壤侵蚀

本项目占地面积较大，不同工程区的建设难免破坏现有稳定的植被群。植被防止土壤侵蚀的作用主要表现在覆盖地表、截持降雨、减小流速、分散流量以及固定土壤和改良土壤等方面。据现场调查，本项目水土流失特别是强度以上流失几乎都发生在地表原生植被遭破坏的地方。植被的好与坏，直接影响土壤侵蚀的形成和侵蚀量的大小。

##### 3) 对生态环境的影响

该项目的建设使土地格局发生了变化，耕地、水域水利设施用地转变成了场道及建筑物等硬化地和被施工扰动，植被遭到破坏，使自然体系生产能力受到一定程度的影响，自然体系的生产能力降低，地表的破坏及产生的水土流失将影响周边的生态环境，加大周边土地的沙化和周边的扬尘。

##### 4) 对河流水域的危害

由于工程的土石方开挖回填，占地扰动，如不采取必要的措施必然使土壤流失对项目周边自然沟渠（塘）造成一定的淤积，增加雨季水体的含沙量。因此有必要对项目建设区布设水土保持措施，以减少对河流的危害。

#### 5) 对机场基础设施和正常通航的影响

工程建设过程中，原有的地形、地貌、植被均遭到破坏，蓄水保土功能受到影响，功能降低。挖填边坡易产生滑坡等，在降雨径流作用下，松散的土层被侵蚀、切割，发育成浅沟、冲沟等，径流易携带泥沙蔓延冲积到道路，影响交通；可能淤塞机场排水设施，影响机场排水设施的排水能力。

## 4.5 指导性意见

### (1) 水土流失防治的指导性意见

该预测结果是在无防护措施的情况下可能发生的水土流失。从以往的经验，防治水土流失以工程措施为基础，结合植物措施和临时防护措施。在具体实施时，针对不同工程的施工与生产区域、地段，不同的施工工艺、施工特点与施工季节，因地制宜，因害设防，制定行之有效的防治方案，遏制新增水土流失的发生与发展。对于其它水土流失相对不突出的侵蚀区域，也应制定针对性的防治措施，以减少施工过程中的水土流失量。

从水土流失预测结果可以看出，工程建设过程中由于施工活动使原地貌丧失或降低了原有的水土保持功能，在遇降雨气候条件时，造成较大的水土流失。因此建设期扰动范围是预测的重点区域。

工程建成后，随着各项水土保持防治措施功能逐步得到发挥，水土流失强度随之减弱，达到新的自然稳定状态。此阶段需要加强各项防治措施的管护，才能有效控制水土流失的发生和发展，改善建设区的生产、生活、生态环境。

从水土流失预测结果可以看出，工程施工期新增土壤侵蚀量大，应加强施工期的防治工作，以工程防护措施为主并辅以必要的植物防护措施和临时防护措施。

### (2) 水土保持工程施工进度安排意见

根据预测结果，施工期是新增水土流失较严重的时期，建议在施工中严格按照主体工程施工进度安排。在进行开挖、填筑前应先行修筑水土保持工程防护措施或临时防护措施再进行施工。

### (3) 水土保持监测的指导性意见

从保护水土资源和维护良好的生态环境出发，运用多种手段和方法，对水土流失的成因、数量、强度、影响范围及水土保持工程实施效果等进行动态观测和分析。根据预测结果，有针对性的对不同区域、不同时期采取不同的监测方法。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

防治区划分的目的是合理布设防治措施。根据工程布局，施工扰动特点、建设时序、地貌特征、水土流失特点等特征，在实地调查、数据收集和分析的基础上进行划分，本工程划分为飞行区、航站区、临时堆土区和施工生产生活区 4 个水土流失防治分区。水土流失防治分区情况见表 5-1。

表 5-1 防治分区一览表

序号	防治分区	水土流失特征
1	飞行区	施工过程中场地开挖整平，形成裸露地表，易造成水土流失。
2	航站区	施工过程中基坑开挖临时堆土，易造成水土流失。
3	临时堆土区	施工过程中堆放表土、临时堆土易产生水土流失
4	施工生产生活区	施工过程中临时堆料、施工作业易产生水土流失。

### 5.2 措施总体布局

根据水土流失预测结果，飞行区和航站区为本工程的水土流失防治重点区域，针对工程建设过程中及工程建成后可能引发水土流失的特点和危害程度，采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施与植物措施、永久措施和临时措施结合起来，并把主体工程中具有水土保持功能的工程纳入水土流失防治措施体系中，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土保持防治措施体系。按照“因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置”的防治思路，最大限度地防治水土流失。

水土流失防治措施体系见图 5-1。

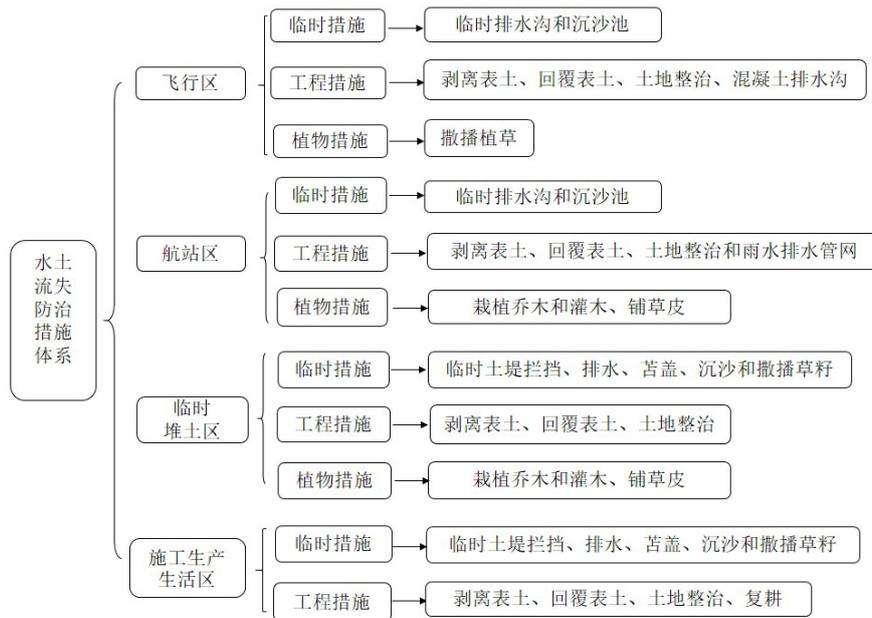


图 5-1 水土流失防治措施体系图

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 设计标准

#### (1) 工程措施

根据《室外排水设计规范》（GB 50014-2006，2018 年版）规定，飞行区和航站区设计标准为暴雨重现期为 5 年。

#### (2) 植物措施

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）相关规定，航站区景观绿化标准为 I 级，飞行区土面区绿化标准为 II 级。

工程设计标准详见表 5-2。

表 5-2 工程设计标准汇总表

序号	工程类型	防治分区	工程标准	级别
1	排水沟	飞行区	5 年一遇	I 级
2	排水管	航站区	5 年一遇	I 级
3	航站区绿化	航站区		I 级
4	土面区绿化	飞行区		II 级

### 5.3.2 飞行区

#### 1 工程措施

### (1) 表土剥离和回覆表土

飞行区场地平整前对场内占用耕地和林地的区域进行剥离表土，共剥离表土 34.25 万 m<sup>3</sup>。剥离的表土集中堆放在临时堆土区。

施工结束后，飞行区土面区进行绿化，需回覆表土共计 39.94 万 m<sup>3</sup>。

### (2) 土地整治

施工结束后，对飞行区绿化区域进行土地整治、回覆表土，土地整治面积 105hm<sup>2</sup>。

### (3) 排水

根据场区周边水系现状及场区内地势情况，主体设计在跑道北侧距中心线 150m 和跑道南侧距中心线 110m 处布设了排水沟。排水沟的基本形式为 U 型混凝土明沟和盖板明沟，穿越消防车道和联络道处设置钢筋混凝土暗涵，连接带边设钢算子沟，跑道两端设置 4 个出水口，顺接至场外排水工程，最终排入北淝河。

飞行区设置盖板明沟 2000m，宽 1m；U 型明沟 6000m，宽为 0.8m 和 1.4m 两种规格；钢筋混凝土暗涵 300m，宽为 1.6m；钢算子沟 650m，宽为 1.2m，均为矩形断面，钢筋混凝土结构， $0.6\text{m} \leq H \leq 2\text{m}$ ，高度随着管道长度和坡降逐渐加深。

飞行区排水工程设计图见附图 5。

根据飞行区总平面规划设计，结合机场地势设计以及原地面径流条件来确定飞行区排水系统的平面布置。飞行区场内排水系统主要考虑排除场区内大气降水，其设计流量采用当地暴雨强度公式推求，设计暴雨重现期为 5 年。

飞行区共设置 4 个出水口，每个出水口的排水流量计算公式：

$$Q_m = 16.67 \phi q F \quad (\text{式 } 5.1)$$

式中： $Q_m$ —设计排水流量(m<sup>3</sup>/s)；

$\phi$ —径流系数；

$q$ —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度 (mm/min)；

$F$ —集水面积，km<sup>2</sup>。

通过计算，飞行区出水口洪峰流量见表 5-3。

表 5-3 洪峰流量计算

计算位置	径流系数	降雨强度	集水面积	洪峰流量
	$\phi$	q(mm/min)	F (km <sup>2</sup> )	Q <sub>m</sub> (m <sup>3</sup> /s)
出水口	0.48	2	0.34	5.47

主体设计排水沟断面为矩形，对排水沟断面进行过流能力验算，计算公式如下：

$$Q = A \times v \quad (\text{式 5.2})$$

$$v = \sqrt{RJ} \quad (\text{式 5.3})$$

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}} \quad (\text{式 5.4})$$

$$A = (b + mh) h \quad (\text{式 5.5})$$

$$R = \frac{(b + mh)h}{b + 2h\sqrt{1 + m^2}} \quad (\text{式 5.6})$$

式中：Q—设计流量，m<sup>3</sup>/s；  
 V—设计流速，m/s；  
 C—谢才系数；  
 m—边坡系数；  
 n—沟道糙率；  
 A—过水断面面积，m<sup>2</sup>；  
 J—沟道比降；  
 R—水力半径，m  
 b—沟道底宽，m；  
 h—沟道设计水深，m。

计算结果如表 5-4 所示。

表 5-4 出水口过流能力验算表

措施名称	底宽	水深	边坡系数	沟道比降	糙率	过水面积	水力半径	谢才系数	设计流速	过水能力
	b(m)	h(m)	m	j	n	A(m <sup>2</sup> )	R(m)	C(m <sup>1/2</sup> /s)	v	Q(m <sup>3</sup> /s)
明沟	1.4	2	0	0.003	0.015	2.8	0.52	59.75	0.04	6.6
暗涵	1.6	2	0	0.003	0.015	3.02	0.57	60.73	0.04	8.05

过水能力大于设计排水流量，排水沟断面尺寸符合要求。

## 2 植物措施

飞行区土面区绿化面积 105.00hm<sup>2</sup>，根据主体工程安全要求及当地气候特点，飞行区绿化在考虑水土保持及美化同时，要防止地面不受气流吹袭的影响以及鸟类聚集发生撞击飞机的危险，宜选用适宜机场所在地环境条件、抗逆性强及耐碾压、

易于粗放管护的矮小草种，推荐采用狗牙根和结缕草混播，比例 1:1，播种量 100kg/hm<sup>2</sup>，需狗牙根和结缕草播种量各 5250kg。

### 3 临时措施

#### (1) 砂浆抹面排水沟和沉沙池

施工过程中，沿场地周边、跑道两侧、道路两侧布设临时排水沟，采取永临结合方式，排水沟位置可结合主体设计的永久排水沟规划布设，采用土方开挖水泥砂浆抹面结构。在出口处布设沉沙池，沉沙池采用砖砌抹面结构，尺寸为 1.5m×1.5m×2m（长×宽×深），共布置简易沉沙池 4 座。

飞行区排水流量计算公式：

$$Q_m = 16.67 \phi q F \quad (\text{式 5.1})$$

式中：Q<sub>m</sub>—设计排水流量(m<sup>3</sup>/s)；

φ—径流系数；

q—设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；

F—集水面积，km<sup>2</sup>。

通过计算，飞行区出水口洪峰流量见表 5-5。

表 5-5 洪峰流量计算

计算位置	径流系数	降雨强度	集水面积	洪峰流量
	φ	q(mm/min)	F (km <sup>2</sup> )	Q <sub>m</sub> (m <sup>3</sup> /s)
出水口	0.40	1.03	0.34	2.34

本项目初定排水沟断面为矩形，与主体工程一致，在满足排洪的条件下进行试算；根据洪峰流量计算结果，进行排水沟断面试算，计算公式如下：

$$Q = A \times v \quad (\text{式 5.2})$$

$$v = \sqrt{RJ} \quad (\text{式 5.3})$$

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}} \quad (\text{式 5.4})$$

$$A = (b + mh) h \quad (\text{式 5.5})$$

$$R = \frac{(b + mh)h}{b + 2h\sqrt{1 + m^2}} \quad (\text{式 5.6})$$

式中：Q—设计流量，m<sup>3</sup>/s； A—过水断面面积，m<sup>2</sup>；

V—设计流速, m/s; J—沟道比降;  
 C—谢才系数; R—水力半径, m  
 m—边坡系数; b—沟道底宽, m;  
 n—沟道糙率; h—沟道设计水深, m。

计算结果如表 5-6 所示。

**表 5-6 排水沟断面及水力计算成果表**

措施名称	底宽	水深	边坡系数	沟道比降	糙率	过水面积	水力半径	谢才系数	设计流速	设计流量	过水能力
	b(m)	h(m)	m	j	n	A(m <sup>2</sup> )	R(m)	C(m <sup>1/2</sup> /s)	V	Q(m <sup>3</sup> /s)	Q(m <sup>3</sup> /s)
临时排水沟	0.8	0.7	0	0.003	0.015	0.56	0.25	53.07	0.03	2.34	2.85

根据计算结果, 临时排水沟底宽 0.8m, 深 0.8m (考虑安全超高 0.1m), 过水能力为  $2.34\text{m}^3/\text{s} \geq 2.85\text{m}^3/\text{s}$ , 满足设计要求, 临时排水沟长 8600m, 土方开挖  $5504\text{m}^3$ , 水泥砂浆  $20640\text{m}^2$ 。

砂浆抹面排水沟典型布置图见附图 6。沉沙池典型布置图见附图 7。

飞行区水土保持措施工程量表见表 5-7。飞行区防治措施总体布局图见附图 8。

**表 5-7 飞行区水土保持措施工程量表**

措施类型	措施名称	单位	工程量	
工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	34.25	
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	39.94	
	土地整治	hm <sup>2</sup>	105.00	
	U 型明沟	m	2000	
	盖板明沟	m	6000	
	混凝土暗涵	m	300	
	钢篦子沟	m	650	
植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	105.00	
	狗牙根	kg	5250	
	结缕草	kg	5250	
临时措施	土质砂浆抹面排水沟	长度	m	8600
		开挖土方	m <sup>3</sup>	5504
		水泥砂浆	m <sup>2</sup>	20640
	砖砌抹面沉沙池	座	4	

### 5.3.3 航站区

#### 1 工程措施

##### (1) 表土剥离

航站区场地平整前对场内占用耕地和林地范围内剥离表土，共剥离表土8.19万 $m^3$ ，集中堆放在临时堆土区，施工结束后用于绿化覆土。

##### (2) 土地整治和回覆表土

施工结束后，对绿化区域进行土地整治、回覆表土，土地整治和覆土面积为4.00 $hm^2$ ，栽植乔灌草区域回覆表土厚度0.60m，铺草皮区域回覆表土厚度0.40m，共计1.70万 $m^3$ 。

##### (3) 排水

场内采用雨、污分流制。机场的雨水排水根据远期进行统一规划，分期实施，预留远期管道接口。根据《室外排水设计规范》（GB 50014-2006，2018年版）规定，机场降雨重现期标准定为5年。

航站区内布设独立的雨水管网系统，采用管道组织排水，管道沿新建道路敷设，最大管径DN2200，总长5500m，雨水由雨水口集水，设置1个排水口，顺接至场外排水工程，排至北淝河。

##### (4) 雨水收集池

主体设计在航站区绿化工程区内布设1座雨水收集池，按年径流总量控制率目标和单位土地开发面积的雨水蓄滞量分别计算，确定雨水收集池容积为4000 $m^3$ ，断面尺寸为100m×20m×2m（长×宽×深），采用装配式pp雨水模块，雨水模块材质为聚丙烯塑料，模块外部包裹防渗不透水土工布保水。

#### 2 植物措施

航站区空地面积4.00 $hm^2$ ，采用园林景观绿化标准设计，措施配置遵循点、线、面相结合的方式，以满足水土保持要求为基准，采用乔、灌、草立体配置，在植物的选择上采用吸收处理有毒气体尤其是二氧化硫和滞尘效果好的树种。

乔木选用香樟、雪松、银杏、白玉兰、栎树、云杉、紫叶李和侧柏，灌木选择迎春、小叶女贞、金边黄杨、紫薇、红继木、野蔷薇、红叶石楠和丁香，草种选择马尼拉，采取铺草皮的方式，面积3.5 $hm^2$ 。工程量详见表5-8。

表 5-8 植物措施工程量

种类	名称	规格(cm)			单位	数量
		胸径	高度	冠幅		
乔木	香樟	12	500~800	300~500	株	300
	雪松	10	400	200	株	300
	银杏	18	500~800	350	株	150
	白玉兰	15	600	250	株	150
	紫叶李	8	400	200	株	200
	云杉	2.5-3	240~270	150	株	400
	侧柏	8	200	150	株	400
灌木	迎春		30~50	15-20	株	3000
	紫薇	8	60	80	株	3000
	小叶女贞球		30~40	100	株	500
	北海道黄杨		50-60	100	株	20000
	金边黄杨	10	50	60	株	20000
	红继木球		30~40	100	株	500
	野蔷薇		50	30	株	6500
	红叶石楠	50	80	100	株	6500
	丁香		100	120	株	6500
草	马尼拉				hm <sup>2</sup>	3.5

### 3 临时措施

施工过程中，场地周边和道路两侧布设砖砌排水沟，采取矩形断面，宽 0.8m，深 0.8m，临时排水沟长 890m，砖砌 377 m<sup>3</sup>，场地周边和道路两侧排水沟相连接，排水沟出口布设沉沙池 1 座，尺寸为 1.5m×1.5m×2m（长×宽×深），采用砖砌抹面型式。

砖砌排水沟典型布设图见附图 9。

航站区水土保持措施工程量表见 5-9。航站区防治措施总体布局图见附图 10。

表 5-9 航站区水土保持措施工程量表

措施类型	措施名称	单位	工程量
工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	8.19
	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	1.70
	土地整治	hm <sup>2</sup>	4.00
	雨水管网	m	5500
	雨水收集池	座/m <sup>3</sup>	1/4000
植物措施	景观绿化面积	hm <sup>2</sup>	4.00
	乔木	株	4800
	灌木	株	22000
	铺草皮	hm <sup>2</sup>	3.50
临时措施	临时砖砌排水沟	m	890
		m <sup>3</sup>	377
	沉沙池	座	1

### 5.3.4 临时堆土区

临时堆土区用于堆放飞行区和航站区剥离的表土和沟塘淤泥。

本工程飞行区和航站区剥离表土共计45.44万m<sup>3</sup>，1号临时堆土区堆放表土23.00万m<sup>3</sup>，2号临时堆土区堆放表土22.44万m<sup>3</sup>，堆放坡比1:1.5，堆高约5米。

飞行区场道占地区域产生淤泥0.43万m<sup>3</sup>，航站区产生淤泥0.3万m<sup>3</sup>，临时堆放于2号临时堆土区，晾晒后分别回填于土面区和航站区绿化工程区。

#### 1 工程措施

##### (1) 表土剥离和回覆表土

场地平整前对场内占用耕地区域进行剥离表土，共剥离表土3.00万m<sup>3</sup>，剥离的表土集中堆放在临时堆土区。

施工结束后，临时堆土区全部绿化，需回覆表土，共计3.80万m<sup>3</sup>。

##### (2) 土地整治

施工结束后，进行土地整治，土地整治面积10.00hm<sup>2</sup>。

#### 2 植物措施

临时堆土区占地为土面区占地，施工结束后撒播草籽，同飞行区土面区植物措

施，推荐采用狗牙根和结缕草混播，比例1：1，播种量100kg/hm<sup>2</sup>，需狗牙根和结缕草播种量各500kg。

### 3 临时措施

临时堆放的表土在强降雨条件下容易产生水土流失，因此在堆放过程中需采取临时拦挡、苫盖、排水和撒播草籽措施。

**临时拦挡：**堆放表土前在场地四周布设临时土堤，对堆放的表土进行拦挡，土堤顶宽 1m，底宽 3m，高 1m，土堤填筑 3600m<sup>3</sup>。

**临时排水：**在土堤外侧布设临时排水沟，断面为矩形，宽 0.8m，深 0.8m，采用土方开挖砂浆抹面排水沟，临时排水沟长 1800m，土方开挖 1152m<sup>3</sup>，水泥砂浆 4320m<sup>2</sup>，出口布设沉沙池，共 2 座。

**临时苫盖：**采取密目网苫盖，需要密目网 96850m<sup>2</sup>。

**临时撒播草籽：**因临时表土堆放时间约 2.5 年，堆放时间较长，临时堆放的表土除密目网苫盖外，采取撒播草籽的防护措施，草籽选用狗牙根，撒播密度 80kg/hm<sup>2</sup>，撒播面积约 9.69hm<sup>2</sup>，撒播草籽 775.2kg。

土堤典型布设图见附图 11。临时堆土区防治措施总体布局图见附图 12。

临时堆土区水土保持措施工程量表见表 5-10。

**表 5-10 临时堆土区水土保持措施工程量表**

措施类型	措施名称		单位	工程量
工程措施	剥离表土		万 m <sup>3</sup>	3.00
	回覆表土		万 m <sup>3</sup>	3.80
	土地整治		hm <sup>2</sup>	10.00
植物措施	撒播草籽		hm <sup>2</sup>	10.00
	狗牙根		kg	500
	结缕草		kg	500
临时措施	土质砂浆抹面排水沟	长度	m	1800
		开挖土方	m <sup>3</sup>	1152
		水泥砂浆	m <sup>2</sup>	4320
	砖砌抹面沉沙池		座	2
	密目网苫盖		m <sup>2</sup>	96850
	撒播草籽狗牙根		hm <sup>2</sup>	9.69
kg			775.2	

	土堤填筑	m <sup>3</sup>	3600
	土堤拆除	m <sup>3</sup>	3600

### 5.3.5 施工生产生活区

#### 1 工程措施

##### (1) 表土剥离

场地平整前对场内占用耕地的区域进行剥离表土，剥离厚度按30cm计，剥离面积为6.33hm<sup>2</sup>，共剥离表土1.90万m<sup>3</sup>。剥离的表土集中堆放在施工场地西北角。

##### (2) 土地整治、回覆表土和复耕

施工结束后，拆除已有建构筑物 and 硬化区域，进行土地整治，回覆开挖的堆土和表土，恢复为原有土地利用功能，土地整治面积为 6.67hm<sup>2</sup>，回覆表土 1.90 万 m<sup>3</sup>，复耕面积为 6.33hm<sup>2</sup>，原占地为农村道路的恢复为道路，归还给当地。

#### 2 临时措施

##### (1) 砖砌排水沟和沉沙池

施工场地场内和道路两侧布设临时排水沟，采取砖砌型式，为矩形断面，宽 0.8m，深 0.8m，临时排水沟长 1560m，砖砌 752m<sup>3</sup>，出口布设沉沙池 1 座，尺寸为 1.5m×1.5m×2m（长×宽×深），采用砖砌抹面型式。

##### (2) 临时堆土和表土的防护措施

施工场地剥离表土1.90万m<sup>3</sup>，开挖临时堆土1.30万m<sup>3</sup>，集中堆放于施工场地西北角，表土和临时堆土分开堆放，占地约0.8hm<sup>2</sup>，堆放坡比1:1.5，堆高不超过5m，表土和临时堆土在强降雨条件下容易产生水土流失，因此堆放过程中需采取临时拦挡、苫盖、排水和撒播草籽措施。

**临时拦挡：**堆土前在场地四周布设临时土堤，对堆放的表土和堆土进行拦挡，土堤顶宽 1m，底宽 3m，高 1m，土堤填筑 720m<sup>3</sup>。

**临时排水：**土堤外侧布设临时排水沟，断面为矩形，宽 0.8m，深 0.8m，采用土方开挖砂浆抹面排水沟，临时排水沟长 360m，土方开挖 230m<sup>3</sup>，水泥砂浆 864m<sup>2</sup>，出口布设沉沙池 1 座，

**临时苫盖：**采取密目网苫盖，需要密目网 7175m<sup>2</sup>。

**临时撒播草籽：**因临时表土和堆土堆放时间约 3 年，堆放时间较长，临时堆放表土和堆土除密目网苫盖外，采取撒播草籽的防护措施，草籽选用狗牙根，撒播密

度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，撒播面积约  $0.72\text{hm}^2$ ，撒播草籽  $57.6\text{kg}$ 。

典型布置图同临时堆土区。施工生产生活区防治措施总体布局图见附图 13。施工生产生活区水土保持措施工程量表见 5-11。

表 5-11 施工生产生活区水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称		单位	工程量
工程措施	表土剥离		万 $\text{m}^3$	1.90
	表土回覆		万 $\text{m}^3$	1.90
	土地整治		$\text{hm}^2$	6.67
	复 耕		$\text{hm}^2$	6.33
临时措施	临时砖砌排水沟		m	1560
			$\text{m}^3$	752
	土质砂浆抹面排水沟	长度	m	360
		开挖土方	$\text{m}^3$	230
		水泥砂浆	$\text{m}^2$	864
	沉沙池		座	2
	撒播草籽狗牙根		$\text{hm}^2$	0.72
			kg	57.6
	密目网苫盖		$\text{m}^2$	7175
	土堤填筑		$\text{m}^3$	720
土堤拆除		$\text{m}^3$	720	

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工方法

本项目水土保持措施主要包括工程措施、植物措施和临时措施。工程措施主要包括排水工程、土石方开挖与填筑、土地整治；植物措施包括整地和栽植方法；临时措施包括临时排水、沉沙、拦挡和苫盖措施。主要施工方法如下：

#### 1 工程措施

##### (1) 排水工程

开挖前做好清理场地，复测定位，确定纵横向轴线控制桩和水准点控制桩，并固定，做好桩位防护工作。混凝土应满足设计强度要求，混凝土浇筑应震动密实，严禁出现大面积麻蜂；钢筋制作安装应规范，钢筋保护层厚度应符合设计要求；预

制构件应满足运输强度后方可运输；构件安装时应小心轻放、避免造成砌体损坏。

### **(2) 表土剥离与回填**

为了合理地利用表土资源，工程施工前，对占地范围内的耕地进行表层耕植土的剥离。即在人工清理完地面杂物后，采用以推土机、装载机等施工机械为主、人工为辅的施工形式，对地表以下一定深度范围内耕植土进行挖除，并去除较大的残根，由自卸卡车运输至表土堆放场等堆放点集中堆放，施工后期进行回填。

### **(3) 土地整治**

本项目土地整治是指项目施工完成后，对本期建设扰动的施工迹地及时进行清理，清除地表垃圾，进行坑洼回填，主要采用 75KW 推土机平整土地表面。

## **2 植物措施**

### **(1) 整地**

整地前进行杂物清理，并进行粗平，填平坑洼，然后将剥离的表土进行覆土回填以改善立地条件、增强土地肥力。

### **(2) 栽植方法**

乔木、灌木采用穴植方法，在栽植时应注意其栽植的技术要点，按设计要求人工用石灰标出单棵树的位置和片状分布的不同树草的区域分界线，对带土球的乔灌木，采用挖穴方式种植，根据树种的类型、根系的大小，确定挖穴的尺寸及间距。草本采用撒播的方法。

### **(3) 种植季节**

造林季节尽量选在春季或秋季以提高成活率，草籽撒播一般在雨季或墒情较好时进行。

## **3 临时措施**

本项目临时措施包括临时排水沟、沉沙池、编织袋装土拦挡、彩条布苫盖、撒播草籽等。

临时排水设施应尽可能结合永久排水进行布置。能通过加工改造成永久排水设施的不予拆除，减少二次扰动影响；不能利用的进行拆除或填埋。袋装土拦挡一般采用人工装、拆，土源采用表层耕植土，利于表土回填利用。编织袋分层顺次平铺在堆土外侧即可。撒播草籽主要是在表土堆放场堆土完成后应及时撒播草籽。彩条布覆盖应避开大风，平铺后，周边用砖头或块石压实，避免吹飞。

## 5.4.2 施工进度

### (1) 安排原则

根据本工程各项措施施工进度安排及施工自然条件、水土流失防治时效性等因素，为保证水土保持各项措施能够有效落实，制定以下相应的实施进度安排原则：

①与主体工程“三同时”的原则。水土保持措施实施时间与主体工程各项措施实施进度相结合。

②临时措施应与主体工程施工同步实施。

③适时绿化的原则。植物措施结合树（草）种的生物习性、季节性等因素，可比工程措施滞后，但必须在第一绿化期实施。

### (2) 施工进度计划

本工程主体工程计划 2022 年 1 月开工，2024 年 12 月完工，总工期 36 个月。水土保持各项措施实施进度应建立在主体工程施工进度的基础上，同时结合各防治分区水土流失特点，合理安排。水土保持工程措施（如表土剥离）应在主体工程施工前进行，水土保持临时措施需结合各项工程的实施进度安排，水土保持植物措施相对滞后，应在主体土建设施完工后进行。本方案水土保持措施实施进度安排详见图 5-2。

图 5-2 水土保持措施施工进度横道图

分区	项目	2022				2023				2024				
		1	2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	
飞行区	主体进度	场地平整	■											
		土建施工		■										
		安装调试									■			
	水保进度	临时措施	■											
		工程措施		■										
		植物措施										■		
航站区	主体进度	场地平整	■											
		土建施工		■										
		安装调试										■		
	水保进度	临时措施	■											
		工程措施		■										
		植物措施										■		
临时堆土区	主体进度	场地平整	■											
		土建施工		■										
	水保进度	临时措施	■											
		工程措施										■		
植物措施											■			
											■			
施工生产生活区	水保进度	临时措施	■											
		工程措施										■		

注： ■ 表示主体工程进度      ■ 表示水保工程进度

## 6 水土保持监测

### 6.1 范围和时段

#### 6.1.1 监测范围

本工程水土保持监测范围为工程水土流失防治责任范围。

根据《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持监测规程（试行）〉的通知》（办水保〔2015〕139号）的规定，结合生产建设项目水土流失防治责任范围，分析确定监测范围及其分区，监测重点区域为飞行区和航站区。本项目监测范围为本工程水土流失防治责任范围 174.77hm<sup>2</sup>。水土保持监测范围见表 6-1。

表 6-1 水土保持监测范围

工程分区		面积 (hm <sup>2</sup> )
项目水土流失 防治责任范围	飞行区	127.80
	航站区	30.30
	临时堆土区	10.00
	施工生产生活区	6.67
	合计	174.77

#### 6.1.2 监测时段

根据《生产建设项目水土保持技术标准》、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）要求，监测时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束。为了及时了解和掌握工程建设中水土流失状况和水土保持措施实施效果，水土保持监测必须与主体工程同步实施，而且施工准备期前进行本底值监测。本工程计划于 2022 年 1 月开工，2024 年 12 月完工，结合水土保持措施特点，水土保持施工期监测时段 2022 年 1 月至 2025 年 12 月。

由于本项目以水力侵蚀为主，项目区降雨主要集中在 6-9 月，降雨量大，持续时间长，因此 6-9 月为本项目水土保持监测的重点时段。

## 6.2 内容和方法

#### 6.2.1 监测内容

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《水

利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求，结合本工程施工特点，确定水土保持监测的主要内容：水土流失自然影响因素、水土流失状况、水土流失危害及水土保持措施等方面。

#### 1) 水土流失影响因素

水土流失影响因素主要包括气象、水文、地形等自然影响因素；工程建设对原地表、水土保持设施、植被等自然影响因素。

#### 2) 项目施工全过程各阶段扰动土地情况监测

工程征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

#### 3) 水土流失状况的监测

重点监测水土流失的类型、形式、面积、分部及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

#### 4) 水土流失防治成效方面

①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；

②工程措施的类型、数量、分布和完好程度；

③主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；

④水土保持措施对主体工程安全建设和运行、周边生态环境发挥的作用。

#### 5) 水土流失危害的监测

重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。

### 6.2.2 监测方法和频次

#### 1. 监测方法

本工程水土保持监测采用卫星遥感、无人机遥感、地面定位观测、实地调查量测多种方式相结合的方法。在防治责任范围内，对水土流失较大的区域进行无人机结合地面观测；水土流失影响较小的区域，采用实地调查量测。

（1）地面定位观测：主要是监测土壤流失量，对于扰动面、土石方挖填等形成的水土流失。在项目区防治责任范围内，水土流失影响较大的区域，通过布设观测点进行定时观测或采样分析，从而获得监测数据资料。根据实地勘察，确定在飞行区和航站区布设简易的水土流失监测点。对水土流失量变化情况，水土流失程度变化情况和各项防治措施的拦渣保土效果采用地面定位观测法。

### 1) 水蚀量监测

工程建设区扰动地表等施工活动引起的水土流失量,以及变化情况,可通过典型调查、小区观测法、简易水土流失观测场法,以及简易坡面量测法等地面观测方法进行监测。本次坡面水蚀量监测主要采用简易水土流失观测场法或简易坡面量测法进行监测。

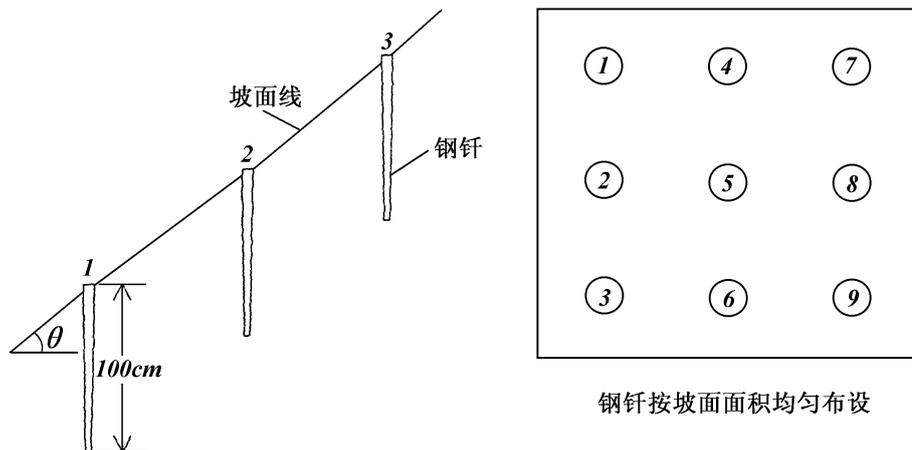


图 6-1 水土流失观测场示意图

①简易水土流失观测场法:选取临时堆土区的坡面作为观测点,布设样地规格为  $5\text{m}\times 20\text{m}$ 。将直径  $0.5 - 1\text{cm}$ 、长  $50 - 100\text{cm}$  的钢钎,在选定的坡面样方小区按照  $1\text{m}\times 5\text{m}$  的间距分纵横方向共计 20 支钢钎垂直打入地下,使钢钎钉帽与坡面齐平,并在钉帽上涂上油漆,编写编号(图 6.2-1)。在每次暴雨后和汛期结束,观测钉帽距地面的高度,以此计算土壤侵蚀厚度和总的水土流失数量。计算公式为:

$$A=ZS/1000\cos\theta$$

式中: A -- 土壤侵蚀数量 ( $\text{m}^3$ );

Z -- 侵蚀厚度 (mm);

S -- 水平投影面积 ( $\text{m}^2$ );

$\theta$  -- 斜坡坡度。

②沉沙池法:利用排水沟作为集流槽,排水沟出口连接的沉沙池作为观测池,发生侵蚀性降雨后观测沉沙池中泥沙淤积情况,分析推算出集水区域土壤流失量和土壤侵蚀模数。主要适用于飞行区,利用排水沟结合沉沙池,监测施工期间外排雨水含沙量,进行水土流失观测。

### 2) 土壤性质指标量测

涉及的土壤性质指标（容重、含水量、抗蚀性等）观测方法采用土壤理化分析手册和国家有关技术规范规定的标准方法。

（2）实地调查量测法：主要是由监测人员进行实地调查、量测记录。在项目区防治责任范围内，可以采用实地调查量测法。一般经过询问调查、收集资料、典型调查、普查、抽样调查、数据处理和资料整理汇编等过程。

水土流失防治成效监测主要通过实地调查、抽样调查和核算的方法进行。

#### 1) 水土保持防治措施效果监测

全面调查水土流失防治措施，监测项目区水土流失防治措施的数量和质量，如植物措施成活率、保存率和生长情况及覆盖度；工程措施的稳定性、完好程度、运行情况和；耕地恢复面积和恢复质量情况等。

#### 2) 水土流失防治六项指标

为项目的水土保持专项验收提供数据支持和科学依据，监测结果应计算出工程的水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等六项防治指标值。

##### ①水土流失治理度

根据实地调查及资料分析，统计水土流失面积，用水土保持防治措施面积相除，得出水土流失治理度。

##### ②土壤流失控制比

根据定位监测的流失量，分析计算各类型区的土壤侵蚀量，计算各区域的土壤流失控制比，采用加权平均方法，计算该工程项目的土壤流失控制比。

##### ③渣土防护率

根据调查、量测及统计分析，计算出项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

##### ④表土保护率

根据调查、量测及统计分析，计算出项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

##### ⑤林草植被恢复率

根据调查、量测等方法统计出实施植物措施面积，计算林草植被恢复率。

##### ⑥林草覆盖率

用已实施的植物措施面积与防治责任范围面积相除，计算林草植被恢复率。

### （3）无人机监测

定期用无人机对防治责任范围内水土流失状况进行监测，利用影像资料详细分析施工期间工程对土地扰动情况、植被破坏情况、水土流失状况。

### （4）卫星遥感监测

采取遥感监测方法，能节省人力、缩短工作周期、提高成果精度，并且可实现对项目区进行全面的水土流失动态监测。对 1/5 万的数字化地形图进行解译，得出监测所需因子数据，对照地面监测相互印证。

以高分辨率的遥感影像（QUICK BIRD、IKONOS、SPOT 中根据卫星情况选择一种）为主要数据源，结合相关资料和地面调查、第一次建立的“数字管道”获得的监测区在施工前各水土流失类型区和土壤侵蚀等级的分布、面积和空间特性数据，第二次通过遥感影像解译获得施工期监测重点监测点的水土流失数据和防护措施实施情况，将遥感监测成果进行数据前后对比、空间分析等，可实现对项目区的水土流失进行动态监测。

在项目施工期，采用高分辨率遥感影像，对照 1:5 万地形图，进行土地利用、植被覆盖度的遥感解译，利用项目区已经生成的 DEM 和坡度空间数据，根据 SL 190-2007《土壤侵蚀分类分级标准》，通过水土流失影响较大的坡度、土地利用、植被覆盖度等因子综合分析，进行空间分析，生成项目区土壤侵蚀类型和强度图层，与该工程第一次本底水土流失数据进行对比，可以得出工程开发建设过程中造成水土流失的分布、面积和强度等信息。

### 6.2.3 监测频次

调查监测应根据监测内容和工程进度确定监测频次。水土流失自然影响因素通过实地调查地形地貌监测 1 次，植被状况监测施工准备期前测定 1 次，地表物质于施工准备期和设计水平年各监测 1 次，气象因子每月 1 次；扰动土地情况至少每月监测 1 次；水土流失状况至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后及时加测；水土流失防治成效至少每季度监测 1 次，其中临时措施每月监测 1 次；水土流失危害结合上述监测内容一并开展。水土保持监测实施计划表见表 6-2。

表 6-2 水土保持监测实施计划表

监测区域	监测内容	监测方法	监测频次
飞行区	影响因素	实地调查和收集资料	1 次/月
	扰动土地情况	无人机、卫星遥感	1 次/月、1 次/年
	水土流失状况	地面监测/实地测量	1 次/月，强降水等情况及时加测
	水土流失防治成效	采用实地调查量测	1 次/月
	水土流失危害	采用实地调查量测	与其他监测内容一并监测
航站区	影响因素	实地调查和收集资料	1 次/月
	扰动土地情况	无人机、卫星遥感	1 次/月、1 次/年
	水土流失状况	地面监测/沉沙池法	1 次/月，强降水等情况及时加测
	水土流失防治成效	采用实地调查量测	1 次/月
	水土流失危害	采用实地调查量测	与其他监测内容一并监测
施工生产生活区	影响因素	实地调查和收集资料	1 次/月
	扰动土地情况	无人机、卫星遥感	1 次/月
	水土流失状况	地面监测/沉沙池法	1 次/月
	水土流失防治成效	采用实地调查量测	1 次/月
	水土流失危害	采用实地调查量测	与其他监测内容一并监测
临时堆土区	影响因素	实地调查和收集资料	1 次/月
	扰动土地情况	无人机、卫星遥感	1 次/月、1 次/年
	水土流失状况	地面监测/沉沙池法	1 次/月，强降水等情况及时加测
	水土流失防治成效	采用实地调查量测	1 次/月
	水土流失危害	采用实地调查量测	与其他监测内容一并监测

### 6.3 点位布设

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，选择监测点要符合国家水土保持监测网络布局的要求，在两个防治分区合理布设固定监测点。

#### （1）布设原则

①根据工程总体布置情况和各水土流失防治区内的水土保持重点监测内容，分区分时段布设水土保持监测点；

②在整个项目区内监测点布设统一规划，选取预测新增水土流失量较大，具有代表性的项目和区域；

③根据水土流失防治重点区的类型、监测的具体目标，合理确定监测点。监测点应布设在水土流失危害较大的工程单元。

## (2) 监测点布设

根据监测点布设原则，本方案初步选定6个监测点，详见表6-3。

**表 6-3 监测点布设汇总表**

监测区域	监测地点	监测点类型	监测方法	监测点数(个)
飞行区	排水沟的出口处	固定	沉沙池法	1
	绿化区域	调查	实地调查法、遥感监测法	1
航站区	施工场地临时排水沟出口处	固定	沉沙池法	1
	绿化区域	调查	实地调查法、遥感监测法	1
施工生产生活区	施工场地临时排水沟出口处	固定	沉沙池法	1
临时堆土区	临时堆土区坡面	固定	简易坡面观测法	1
合 计				<b>6</b>

## 6.4 实施条件和成果

### 6.4.1 监测人员、设施及监测设备

#### 1. 监测人员

按照有关要求，本工程根据建设规模、占地面积和土石方总量，实施过程中必须进行水土保持监测。

根据工程的实际监测工作量应配备3名监测人员，其中监测项目组负责人1人，监测工程师1人，监测员1人。

#### 2. 监测设施

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。根据监测方法采用适当的监测设施保证监测结果的科学性和可信度，本项目水土保持监测共在飞行区、飞行区临时堆土区和航站区施工场地布设沉沙池，布设在排水出水口处。测钎布设在临时堆土区边坡上。

### 3. 监测设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。监测仪器设备主要由有监测资质单位提供，主要监测仪器设备见表6-4。

表 6-4 工程水土保持监测设备仪器汇总览表

分类	监测设施	单位	数量	监测损耗计费方式
1	径流泥沙观测设备			
	称重仪器（电子天平、台秤）	台	2	按 20% 折旧
	泥沙测量仪器（1L 量筒、比重计）	个	4	易损品，全计
	烘箱	台	2	按 20% 折旧
	取样玻璃仪器（三角瓶、量杯）	个	100	易损品，全计
	采用工具（铁铲、铁锤、水桶）	批	2	易损品，全计
2	降雨观测仪器			
	自记雨量计	台	2	按 20% 折旧
3	侵蚀简易观测小区观测设备			
	测钎	支	200	消耗品，全计
	皮尺	把	2	易损品，全计
	钢卷尺	把	2	易损品，全计
4	植被调查设备			
	植被高度观测仪器（测高仪）	个	2	按 20% 折旧
	植被测量仪器（测绳、剪刀等）	批	2	易损品，全计
5	扰动面积、开挖、回填、弃渣量调查			
	GPS 定位仪	套	2	按 20% 折旧
	测量仪	台	2	按 20% 折旧
	测杆	个	6	按 20% 折旧
6	其他设备			
	摄像设备	台	3	
	无人机	台	1	
	通讯设施	台	3	
	交通设备	辆	1	

#### 6.4.2 监测成果

监测单位进场前编制监测实施方案，野外现状调查（项目区水土保持流失状

况、背景值、土壤类型、土层深度、植被类型及覆盖度），收集相关资料（地形图、土地利用现状图、社会经济状况等资料，购买仪器设备，并向水利部淮河水利委员会报送《生产建设项目水土保持监测实施方案》。

监测单位现场监测，采集各类数据并填写监测表格，同时对监测数据进行处理、分析。建设期因暴雨或人为原因发生严重水土流失及危害事件的，应于事件发生后报告有关情况。

该项目属于大型建设类项目，每次监测结束后，需对监测记录和原始调查资料数据进行统计对比分析，做出简要评价，内容包括监测时间、地点、监测项目和方法、监测成果以及存在的问题和下一步水土流失防治的建议等，并报送工程建设单位。

监测报告主要包括监测季报、监测年报和监测总结报告。

监测季报在每季度第一个月监测单位向水利部淮河水利委员会报送上一季度监测季报。

该项目监测报告包括以下内容：

1) 综合说明：任务来源情况（包括合同签订），组织领导，监测计划确定，监测任务的组织实施（监测布点、现场监测），监督管理（监测资料的检查核定），监测结果分析，监测阶段报告，上级检查。

2) 项目及项目区概况：叙述建设项目概况、项目区自然与社会经济情况、项目区水土流失及其防治情况等。

3) 水土保持监测：监测原则、监测内容、监测方法、监测时段划分与监测点布设。

4) 不同侵蚀单元土壤侵蚀模数的分析确定：原地貌不同土地类型土壤模数、不同扰动类型土壤侵蚀模数、不同防治措施土壤侵蚀模数的确定。

5) 水土流失动态监测结果与分析：防治责任范围动态监测结果、弃土弃渣动态监测结果、地表扰动面积动态监测结果、土壤流失量动态监测结果、各地表扰动类型土壤流失量、水土流失防治动态监测结果。

6) 防治达标情况：水土流失、防治综合评价和6项目标值达标情况，以及监测工作中的经验与问题。

7) 有关监测表格

作为监测成果报告的附表，并对成果整编，形成成果整编册。

#### 8) 有关监测图件

主要包括：工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前期项目区水土流失现状图、水土保持措施布局图、工程竣工后项目区水土流失现状图等，作为监测成果报告的附图。

#### 9) 水土保持监测三色评价

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和监测总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 7.1.1.1 编制原则

(1) 本方案投资估算价格水平年以 2021 年第一季度为准。

(2) 人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率应与主体工程一致。主体工程估算定额中未明确的，参照水利部《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》和当地现行价格。

(3) 水土保持工程为主体工程的配套工程，主要由工程措施、植物措施和临时措施组成。

(4) 编制深度与主体工程一致，按照可行性研究深度编制投资估算。

##### 7.1.1.2 编制依据

本工程水土保持方案费用估算编制的主要依据有：

(1) 《开发建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》、《开发建设项目水土保持工程概算定额》、《开发建设项目水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2003〕67号）；

(2) 《国家发展改革委、建设部关于印发〈建设工程监理与相关服务收费管理规定〉的通知》（发改价格〔2007〕670号）；

(3) 《安徽省物价局 安徽省财政厅转发国家发展改革委 财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（安徽省物价局、财政厅 2017 年发布）（皖价费〔2017〕77号文）；

(4) 《关于调整建设工程定额人工费的通知》（安徽省住房和城乡建设厅建标〔2010〕211号）；

(5) 《关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财综〔2014〕8号）；

(6) 《关于水土保持补偿费收费标准（试行）的通知》（发改价格〔2014〕886号）；

(7) 《民航建设工程概算编制办法》（AP-129-CA-2008-01）；

(8) 经过调查后确定的当地植物草种子单价。

## 7.1.2 编制说明与估算结果

### 7.1.2.1 编制方法

本方案水土保持工程投资估算以《安徽蚌埠民用机场工程可行性研究报告》投资估算为主要依据，并根据国家有关水土保持的规程、规范、相关标准，结合本工程的具体情况编制。水土保持工程总投资分为工程静态投资和水土保持补偿费两大部分。其中，工程静态投资分为水土保持工程投资和基本预备费。水土保持工程投资由工程措施、植物措施、施工临时工程和独立费用四部分组成。

工程措施估算按方案设计工程量乘以工程单价进行编制。植物措施估算按方案设计苗木、草、种子等植物措施量乘植物措施单价进行编制。施工临时工程由临时防护工程和其他临时工程两部分组成，其中临时防护工程按方案设计的工程量乘以单价编制，其他临时工程按工程措施费与植物措施费合计的 2% 编制。独立费用按照国家、行业相关规定、标准计列。

采用主体工程定额的标准（不足部分采用水保定额），计算人工、材料、机械台时费等基础单价，按费用构成的规定计算工程项目的单价。

### 7.1.2.2 费用构成

#### 一、基础单价

##### (1) 人工预算单价

人工工资预算单价与主体工程一致，工程措施、植物措施等人工预算单价均为 7.65 元/工时。

##### (2) 主要材料预算单价

工程措施和临时措施的主要和次要材料采用主体工程材料预算价格；植物措施价格由当地市场价格加运杂费、采购及保管费组成。

计算公式：材料预算单价 = (材料原价 + 包装费 + 运杂费) × (1 + 采购及保管费)

材料原价、包装费、运杂费按照当地价格计列。

材料采购及保管费按材料运到工地仓库价格的 5% (运输费)、2.3% (工程措施保管费)、1.1% (植物措施保管费) 计算。

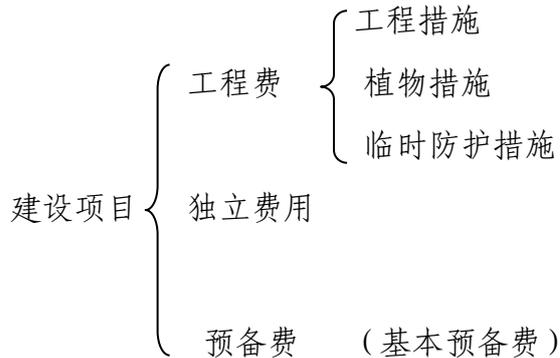
### (3) 施工机械台时费

采用《水土保持施工程概算定额》附录中的施工机械台时费定额计算。

## 二、费用组成及费率

### 1. 费用构成

水土保持工程投资费用构成如下：



(1) 建筑工程、植物工程、临时工程的工程费由直接工程费（包括直接费、其他直接费和现场经费）、间接费、利润和税金组成；

(2) 独立费用由建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持监理费、水土保持设施验收费组成；

(3) 预备费由基本预备费构成。

### 2. 费率

#### (1) 工程措施

水土保持工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金和扩大费组成。其中直接工程费包括基本直接费（人工费、材料费、机械使用费）、其他直接费、现场经费。

①其他直接费：按基本直接费的百分率计算，本方案工程措施取 4%。

②现场经费：按基本直接费的百分率计算，本方案取 5%。

③间接费：按直接工程费的百分率计算，土石方工程 5.5%。

④企业利润：按直接工程费和间接费之和的百分率计算，本方案工程措施取 7%。

⑤税金：按直接费、间接费、企业利润之和的百分率计算，本方案取本方案取 9%。

⑥扩大费：（直接工程费+间接工程费+企业利润+税金）×扩大费率。本方案扩大费率为 10%。

## (2) 植物措施

水土保持工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金和扩大费组成。

①其他直接费：按基本直接费的百分率计算，本方案植物措施取 2%。

②现场经费：按基本直接费的百分率计算，本方案取 4%。

③间接费：按直接费的百分率计算，本方案取 3%。

④企业利润：按直接费和间接费之和的百分率计算，本方案植物措施取 5%。

⑤税金：按直接费、间接费、企业利润之和的百分率计算，本方案取 9%。

⑥扩大费：(直接工程费+间接工程费+企业利润+税金)×扩大费率。本方案扩大费率为 10%。

## (3) 临时工程

临时工程包括施工场地拦挡、苫盖等措施，计算方法同工程措施。

其他临时工程按工程措施与植物措施投资之和的 2% 计列。

## (4) 独立费用

独立费用由建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监理费、水土保持监测费、水土保持设施验收费五项组成。

### ①建设管理费

按工程措施、植物措施、临时措施三部分之和的 2% 计算。

### ②科研勘测设计费

水土保持方案编制费按照合同价记列；水土保持后续设计费按照实际工作量并参考同类地区同类项目计列。

### ③水土保持监理费

按照实际工作量并参考同类地区同类项目市场价格计列。

### ④水土保持监测费

施工期间水土保持监测费由人工费、监测土建设施费、消耗材料费、设备折旧费组成。

水土保持监测费=人工费+消耗材料费+折旧费

### ⑤水土保持设施验收费

按照实际工作量并参考同类地区同类项目市场价格计列。

## (5) 预备费

预备费按工程措施费、植物措施费、临时工程费、独立费用四部分合计的 6% 计取。

#### (6) 水土保持补偿费

根据《安徽省物价局 安徽省财政厅转发国家发展改革委 财政部关于降低电信网码号资源占用费等部分行政事业性收费标准的通知》（安徽省物价局、财政厅 2017 年发布）（皖价费〔2017〕77 号文），对一般性生产建设项目，按照征占用土地面积每平方米 1 元一次性计征。本项目总占地面积为 174.77hm<sup>2</sup>。按照征占用土地面积每平方米 1 元计算，本项目水土保持补偿费 174.77 万元（其中机场工程 172.04 万元，供油工程 2.73 万元）。

#### 7.1.2.3 估算成果

项目建设期水土保持估算总投资 5759.51 万元，其中工程措施投资 4172.80 万元，植物措施投资 335.57 万元，临时措施投资 396.24 万元，独立费用 364.02 万元（其中水土保持监理费 80.00 万元，水土保持监测费 82.93 万元），基本预备费 316.12 万元，水土保持补偿费 174.77 万元。

建设期各项水土保持工程费用均由工程基建投资中列支。

水土保持投资估算详见表 7-1 至表 7-11 及投资附表。

水土保持投资总估算详见表 7-1。

工程措施投资估算详见表 7-2。

植物措施投资估算表 7-3

临时防护措施工程投资估算详见表 7-4。

独立费用概算详见表 7-5。

水土保持监测费用计算表 7-6。

水土保持工程分年度投资概算详见表 7-7。

主要材料单价详见表 7-8。

机械台时费汇总详见表 7-9。

水土保持补偿费计算表 7-10。

水土保持工程单价汇总详见表 7-11。

表 7-1

水土保持投资估算总表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程	植物措施费		独立费用	合计
			栽、种费	苗木种子费		
一	<b>第一部分 工程措施</b>					<b>4172.80</b>
1	飞行区	2773.29				2773.29
2	航站区	1314.83				1314.83
3	临时堆土区					53.01
4	施工生产生活区					31.66
二	<b>第二部分 植物措施</b>					<b>335.57</b>
1	飞行区		6.71	109.18		115.89
2	航站区		42.59	166.06		208.65
3	临时堆土区					11.04
三	<b>第三部分 临时措施</b>					<b>396.24</b>
1	飞行区	42.88				42.88
2	航站区	18.55				18.55
3	临时堆土区					81.11
4	施工生产生活区					163.53
5	其他临时措施	90.17				90.17
	<b>一~三部分合计</b>					<b>4904.61</b>
四	<b>第四部分 独立费用</b>					<b>364.02</b>
1	建设管理费				98.09	98.09
2	科研勘测设计费				48.00	48.00
3	水土保持监理费				80.00	80.00
4	水土保持监测费				82.93	82.93
5	水土保持设施验收费				55.00	55.00
	<b>一~四部分合计</b>					<b>5268.63</b>
五	<b>基本预备费</b>					<b>316.12</b>
六	<b>静态总投资</b>					<b>5584.74</b>
七	<b>水土保持补偿费</b>					<b>174.77</b>
	<b>水土保持总投资</b>					<b>5759.51</b>

表 7-2 工程措施投资估算表

序号	工程名称及费用	单位	工程数量	单价(元)	合计(万元)
	<b>第一部分 工程措施</b>				<b>4172.80</b>
一	<b>飞行区</b>				<b>2773.29</b>
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	342500	6.09	<b>208.43</b>
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	399400	6.09	<b>243.06</b>
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	105	11600	<b>121.80</b>
4	U型明沟	m	2000	3000.00	<b>600.00</b>
5	盖板明沟	m	6000	1500.00	<b>900.00</b>
6	混凝土暗涵	m	300	6000.00	<b>180.00</b>
7	钢篦子沟	m	650	8000.00	<b>520.00</b>
二	<b>航站区</b>				<b>1314.83</b>
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	81900	6.09	<b>49.84</b>
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	17000	6.09	<b>10.35</b>
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	4	11600	<b>4.64</b>
4	雨水管网	m	5500	1000.00	<b>550.00</b>
5	雨水收集池	座/m <sup>3</sup>	1/4000		<b>700.00</b>
三	<b>临时堆土区</b>				<b>53.01</b>
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	30000	6.09	<b>18.27</b>
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	38000	6.09	<b>23.14</b>
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	10	11600	<b>11.60</b>
四	<b>施工生产生活区</b>				<b>31.66</b>
1	表土剥离	m <sup>3</sup>	19000	6.09	<b>11.56</b>
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	19000	6.09	<b>11.56</b>
3	土地整治	hm <sup>2</sup>	6.67	11599.92	<b>7.74</b>
4	复耕	hm <sup>2</sup>	6.33	1266.53	<b>0.80</b>

表 7-3 植物措施投资估算表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	<b>植物措施</b>				<b>335.57</b>
<b>一</b>	<b>飞行区</b>				<b>115.89</b>
	<b>土面区绿化</b>				<b>115.89</b>
1	撒播草籽(栽植费)	hm <sup>2</sup>	105	638.99	<b>6.71</b>
	狗牙根、结缕草(苗木费)	kg	10500	103.98	<b>109.18</b>
<b>二</b>	<b>航站区</b>				<b>208.65</b>
	<b>景观绿化</b>				<b>208.65</b>
1	乔木(栽植费)	株	1900	19.73	<b>3.75</b>
	香樟	株	300	371.35	<b>11.14</b>
	雪松	株	300	477.45	<b>14.32</b>
	银杏	株	150	1909.80	<b>28.65</b>
	白玉兰	株	150	1167.10	<b>17.51</b>
	紫叶李	株	200	339.52	<b>6.79</b>
	云杉	株	400	297.08	<b>11.88</b>
	侧柏	株	400	190.98	<b>7.64</b>
2	灌木(栽植费)	株	66500	1.17	<b>7.76</b>
	迎春	株	3000	1.91	<b>0.57</b>
	紫薇	株	3000	19.10	<b>5.73</b>
	小叶女贞球	株	500	29.71	<b>1.49</b>
	北海道黄杨	株	20000	5.31	<b>10.61</b>
	金边黄杨	株	20000	4.24	<b>8.49</b>
	红继木	株	500	220.69	<b>11.03</b>
	野蔷薇	株	6500	5.31	<b>3.45</b>
	红叶石楠	株	6500	3.71	<b>2.41</b>
	丁香	株	6500	3.18	<b>2.07</b>
3	草皮铺种(栽植费)	hm <sup>2</sup>	3.5	88800.97	<b>31.08</b>
	草皮(马尼拉)	hm <sup>2</sup>	3.5	63660.00	<b>22.28</b>
<b>三</b>	<b>临时堆土区</b>				<b>11.04</b>
	<b>土面区绿化</b>				<b>11.04</b>
1	撒播草籽(栽植费)	hm <sup>2</sup>	10	638.99	<b>0.64</b>
	狗牙根、结缕草(苗木费)	kg	1000	103.98	<b>10.40</b>

表 7-4 临时措施投资估算表

序号	工程名称及费用	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	<b>第三部分 临时措施</b>				<b>396.24</b>
一	<b>飞行区</b>				<b>42.88</b>
1	土质砂浆抹面排水沟	m	8600		<b>0.00</b>
	开挖土方	m <sup>3</sup>	5504	13.6706	<b>7.52</b>
	水泥砂浆	m <sup>2</sup>	20640	16.64	<b>34.34</b>
2	沉沙池	座	4	1692.87	<b>1.02</b>
二	<b>航站区</b>				<b>18.55</b>
1	临时砖砌排水沟	m <sup>3</sup>	377	487.56	<b>18.38</b>
2	沉沙池	座	1	1692.87	<b>0.17</b>
三	<b>临时堆土区</b>				<b>81.11</b>
1	土质砂浆抹面排水沟	m	1800		
	开挖土方	m <sup>3</sup>	1152	13.67	<b>1.57</b>
	水泥砂浆	m <sup>2</sup>	4320	16.64	<b>7.19</b>
2	沉沙池	座	2	1692.87	<b>0.34</b>
3	密目网	m <sup>2</sup>	96850	6.12	<b>59.27</b>
4	撒播草籽(栽植费)	hm <sup>2</sup>	9.69	638.99	<b>0.62</b>
	狗牙根(苗木费)	kg	775.2	103.98	<b>8.06</b>
5	土堤填筑	m <sup>3</sup>	3600	5.03	<b>1.81</b>
	土堤拆除	m <sup>3</sup>	3600	6.24	<b>2.25</b>
三	<b>施工生产生活区</b>				<b>163.53</b>
1	砖砌排水沟	m <sup>3</sup>	1560	487.56	<b>76.06</b>
2	土质砂浆抹面排水沟	m	360		<b>81.11</b>
	开挖土方	m <sup>3</sup>	230	13.6706	<b>0.31</b>
	水泥砂浆	m <sup>2</sup>	864	16.64	<b>1.44</b>
3	沉沙池	座	2	1692.87	<b>0.34</b>
4	撒播草籽(栽植费)	hm <sup>2</sup>	0.72	638.99	<b>0.05</b>
	狗牙根(苗木费)	kg	57.6	103.98	<b>0.60</b>
5	密目网苫盖	m <sup>2</sup>	4600	6.12	<b>2.82</b>
6	土堤填筑	m <sup>3</sup>	720	5.03	<b>0.36</b>
	土堤拆除	m <sup>3</sup>	720	6.24	<b>0.45</b>
三	<b>其他临时措施</b>				<b>90.17</b>

表 7-5

独立费用计算表

单位：元

序号	工程名称及费用	计算、取费方法	合计(万元)
	<b>第四部分 独立费用</b>		<b>364.02</b>
1	建设管理费	按照水保措施 1-3 部分的 2%	<b>98.09</b>
2	科研勘测设计费	按合同价计列	<b>30.00</b>
		按照实际工作量并参考同类项目市场价格计算	<b>18.00</b>
3	水土保持监理费	按照实际工作量并参考同类项目市场价格计算	<b>80.00</b>
4	水土保持监测费	人工费+土建设施费+消耗材料费+折旧费	<b>82.93</b>
5	水土保持设施验收费	按照实际工作量并参考同类项目市场价格计算	<b>55.00</b>

表 7-6 水土保持监测费计算表

序号	项目名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
(一)	人工费	年	3		69.00
1	负责人	人年	1	90000	9.00
2	工程师	人年	1	80000	8.00
3	监测员	人年	1	60000	6.00
(二)	监测设施				13.93
1	径流泥沙观测设备				
	称重仪器(电子天平、台秤)	台	2	1200	0.24
	泥沙测量仪器 (1L量筒、比重计)	个	4	200	0.08
	烘箱	台	2	1800	0.36
	取样玻璃仪器 (三角瓶、量杯)	个	100	10	0.10
	采用工具 (铁铲、铁锤、水桶)	批	2	500	0.10
2	降雨观测仪器				
	自记雨量计	台	2	4000	0.80
3	侵蚀简易观测小区观测设备				
	测钎	支	200	2	0.04
	皮尺	把	2	300	0.06
	钢卷尺	把	2	25	0.01
4	植被调查设备				
	植被高度观测仪器(测高仪)	个	2	200	0.04
	植被测量仪器(测绳、剪刀等)	批	2	300	0.06
5	扰动面积、开挖、回填、弃渣量 调查				
	GPS定位仪	套	2	5000	1.00
	测量仪	台	2	200	0.04
	测杆	个	6	3000	1.80
6	其他设备				
	摄像设备	台	3	4000	1.20
	交通设备	辆	1	32000	3.20
	无人机	台	1	10000	1.00
	通讯设施	台	3	2000	0.20
	交通设备	辆	1	36000	3.60
<b>水土保持监测费</b>					<b>82.93</b>

表 7-7

水土保持工程分年度投资表

单位：万元

序号	工程或费用名称	合计	年度			
			2022年	2023年	2024年	2025年
<b>一</b>	<b>第一部分 工程措施</b>	<b>4172.80</b>	<b>1252.87</b>	<b>2343.63</b>	<b>576.30</b>	
1	飞行区	2773.29	831.99	1663.98	277.33	
2	航站区	1314.83	394.45	657.41	262.97	
3	临时堆土区	53.01	10.60	15.90	26.51	
4	施工生产生活区	31.66	15.83	6.33	9.50	
<b>二</b>	<b>第二部分 植物措施</b>	<b>335.57</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>335.57</b>	
1	飞行区	115.89			115.89	
2	航站区	208.65			208.65	
3	临时堆土区	11.04			11.04	
<b>三</b>	<b>第三部分 临时措施</b>	<b>396.24</b>	<b>211.71</b>	<b>121.22</b>	<b>63.31</b>	
1	飞行区	42.88	21.44	17.15	4.29	
2	航站区	18.55	7.42	9.28	1.86	
3	临时堆土区	81.11	48.67	17.84	14.60	
4	施工生产生活区	163.53	98.12	40.88	24.53	
5	其他临时措施	90.17	36.07	36.07	18.03	
<b>四</b>	<b>第四部分 独立费用</b>	<b>364.02</b>	<b>149.09</b>	<b>104.41</b>	<b>56.48</b>	<b>15.54</b>
1	建设管理费	98.09	39.24	39.24	14.71	4.90
2	科研勘测设计费	48.00	48.00			
3	水土保持监理费	80.00	32.00	32.00	12.00	4.00
4	水土保持监测费	82.93	29.85	33.17	13.27	6.63
5	水土保持设施验收费	55.00			16.50	38.50
<b>五</b>	<b>基本预备费</b>	<b>316.12</b>	<b>126.45</b>	<b>110.64</b>	<b>63.22</b>	<b>15.81</b>
<b>六</b>	<b>水土保持补偿费</b>	<b>174.77</b>	<b>174.77</b>			
	<b>总投资</b>	<b>5759.51</b>	<b>1914.89</b>	<b>2679.90</b>	<b>1094.88</b>	<b>31.34</b>

表 7-8

主要材料单价表

单位：元

编号	名称	规格	单位	预算单价 (元)	原价(元)	运杂费(元)	采购及保管费 (元)
1	施工用水		m <sup>3</sup>	1.00			
2	施工用电		元/kW·h	1.20			
3	0#柴油		kg	6.15	5.73	0.29	0.13
4	水泥		t	320.00	298.23	14.91	6.86
5	块石		m <sup>3</sup>	110.60	103.08	5.15	2.37
6	砂子		m <sup>3</sup>	93.18	86.84	4.34	2.00
7	密目网		m <sup>2</sup>	2.68	2.50	0.13	0.06
8	编织袋		个	2.15	2.00	0.10	0.05
9	标准砖		元/千块	400.00	372.79	18.64	8.57
10	香樟	胸径 12cm	株	371.35	350	17.50	3.85
11	雪松	胸径 10cm	株	477.45	450.00	22.50	4.95
12	银杏	胸径 18cm	株	1909.80	1800.00	90.00	19.80
13	白玉兰	胸径 15cm	株	1167.10	1100	55.00	12.10
14	紫叶李	树高 4.0m	株	339.52	320.00	16.00	3.52
15	云杉	树高 2.7m	株	297.08	280.00	14.00	3.08
16	侧柏	树高 2m	株	190.98	180.00	9.00	1.98
17	迎春	苗高 0.5m	株	1.91	1.8	0.09	0.02
18	小叶女贞球	苗高 0.4m	株	29.71	28	1.40	0.31
19	金边黄杨	苗高 0.5m	株	4.24	4	0.20	0.04
20	野蔷薇	苗高 0.5m	株	5.31	5	0.25	0.06
21	红叶石楠	苗高 0.8m	株	3.71	3.5	0.18	0.04
22	丁香	苗高 1m	株	3.18	3	0.15	0.03
23	紫薇	苗高 0.6m	株	19.10	18	0.90	0.20
24	红继木球	苗高 0.4m	株	220.69	208	10.40	2.29
25	北海道黄杨	苗高 0.6m	株	5.31	5	0.25	0.06
26	狗牙根	一级草籽	kg	103.98	98	4.90	1.08
27	结缕草	一级草籽	kg	103.98	98	4.90	1.08
28	马尼拉草皮	一级草籽	m <sup>2</sup>	6.37	6	0.30	0.07

表 7-9

机械台式费汇总表

单位：元

序号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及替换设备费	安装 拆卸费	人工费	动力 燃料费
1	胶轮车	0.90	0.26	0.64			
2	推土机 74kw	126.22	19.00	22.81	0.86	18.36	65.19
3	混凝土搅拌机	29.97	3.29	5.34	1.07	9.95	10.32

表 7-10

水土保持补偿费计算表

工程类别	省/自治区	地区/ 地级市	县/旗/区/ 县级市	工程占地 (hm <sup>2</sup> )	征收标准 (元/m <sup>2</sup> )	水土保持补偿费 (万元)
机场工程	安徽省	蚌埠市	怀远县	172.04	1	172.04
供油工程				2.73	1	2.73
合计				174.77		174.77

表 7-11 水土保持工程单价汇总表

单位：元

序号	名称	单位	单价	其 中								备注	
				人工费	材料费	机械 使用费	其 他 直接费用	现场 经费	间接费	企业 利润	税金		
一	<b>工程措施</b>												
1	土地平整	100m <sup>2</sup>	116.00	5.36	11.42	61.85	3.15	3.93	4.71	6.33	8.71		
2	表土剥离	100m <sup>3</sup> 自然方	608.57	28.31	40.88	343.32	16.50	20.63	24.73	33.20	45.68		
3	表土回覆	100m <sup>3</sup> 自然方	608.57	28.31	40.88	343.32	16.50	20.63	24.73	33.20	45.68		
4	U型明沟	m	3000.00										主体单价
5	盖板明沟	m	1500.00										主体单价
6	混凝土暗涵	m	6000.00										主体单价
7	钢篦子沟	m	8000.00										主体单价
二	<b>植物措施</b>												
1	乔木	100 株	1972.80	1422.90	12.36		28.71	57.41	45.64	78.35	148.08		
2	灌木	100 株	116.65	84.15	0.71		1.70	3.39	2.70	4.63	8.76		
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	638.99	114.75	350.13		9.30	18.60	14.78	25.38	47.96		
4	铺种草皮	100m <sup>2</sup>	888.01	642.60	3.45		12.92	25.84	20.54	35.27	66.66		
三	<b>临时措施</b>												
1	编织袋防护填筑	100m <sup>3</sup> 堰体方	14169.66	8889.30	715.26		384.18	480.23	575.79	773.13	1063.61		
2	彩条布苫盖	100m <sup>2</sup>	439.73	122.40	175.66		11.92	14.90	17.87	23.99	33.01		
3	密目网苫盖	100m <sup>2</sup>	612.50	122.40	292.77		16.61	20.76	24.89	33.42	45.98		
4	临时排水沟(砖砌)	100m <sup>3</sup> 自然方	48755.77	6802.38	26057.58	187.96	1321.92	1652.40	1981.22	2660.24	3659.73		
5	沉沙池	座	1692.87	689.27	458.21		45.90	57.37	68.79	92.37	127.07		

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 防治目标达到情况分析

本水土保持方案实施后，可治理水土流失面积 174.77hm<sup>2</sup>，整治扰动土地面积 173.57hm<sup>2</sup>，林草植被建设面积 119.00hm<sup>2</sup>，可减少土壤流失量为 7748t。

#### (1) 水土流失治理度

水土流失治理度：项目水土流失防治范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

项目建设区总用地面积为 174.77hm<sup>2</sup>，水土流失面积为 174.77hm<sup>2</sup>，水土流失治理达标面积为 173.47hm<sup>2</sup>，其中永久建筑物、道路硬化面积 46.49hm<sup>2</sup>，水土保持措施面积为 173.47hm<sup>2</sup>（工程措施面积 7.98hm<sup>2</sup>，植物措施面积 119.00hm<sup>2</sup>）。经计算，本方案实施后水土流失治理度可达 99.26%。详见 7-12。

表 7-12 水土流失治理度计算表

序号	分区	扰动土地面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水保措施防治面积				水土流失治理度 (%)
				建筑物占压及水面面积 (hm <sup>2</sup> )	工程措施 (hm <sup>2</sup> )	植物措施 (hm <sup>2</sup> )	合计 (hm <sup>2</sup> )	
1	飞行区	127.80	127.80	20.55	1.25	105.00	126.80	99.22
2	航站区	30.30	30.30	25.60	0.40	4.00	30.00	99.01
3	临时堆土区	10.00	10.00			10.00	10.00	100.00
4	施工生产生活区	6.67	6.67	0.34	6.33		6.67	100.00
	合计	<b>174.77</b>	<b>174.77</b>	<b>46.49</b>	<b>7.98</b>	<b>119.00</b>	<b>173.47</b>	<b>99.26</b>

#### (2) 土壤流失控制比

项目水土流失防治范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

水土保持措施实施后，项目区土壤侵蚀模数降到 160t/(km<sup>2</sup>·a)，容许土壤流失量为 200t/(km<sup>2</sup>·a)，因此，土壤流失控制比可达 1.25。

#### (3) 渣土防护率

项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久

弃渣和临时堆土总量的百分比。

本工程临时堆土 42.15 万 m<sup>3</sup>，施工过程中采取实际挡护的临时堆土为 41.73 万 m<sup>3</sup>，渣土防护率可达 99%。

#### (4) 表土保护率

项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

本项目可剥离表土量为 47.34 万 m<sup>3</sup>，施工过程中对表土采取了拦挡、苫盖和排水措施，表土保护率为 100%。

#### (5) 林草植被恢复率

水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

项目扰动范围内林草类植被面积为 119.00hm<sup>2</sup>，可恢复林草植被面积为 120.20hm<sup>2</sup>，项目区林草植被恢复率可达 99.00%。

#### (6) 林草覆盖率

水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

项目区扰动范围内林草类植被面积为 119.00hm<sup>2</sup>，项目建设区总面积为 174.77hm<sup>2</sup>，林草覆盖率可达 68.09%。（施工生产生活区施工结束后复耕）详见 7-13。

**表 7-13 林草植被恢复率、林草覆盖率**

序号	项目	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	可恢复林草植被 面积 (hm <sup>2</sup> )	林草类植被 面积 (hm <sup>2</sup> )	林草植被恢复 率 (%)	林草覆盖率 (%)
1	飞行区	127.8	106.00	105.00	99.06	82.16
2	航站区	30.3	4.20	4.00	95.24	13.20
3	临时堆土区	10.00	10.00	10.00	100	100
4	施工生产 生活区	6.67				
合计		<b>174.77</b>	<b>120.20</b>	<b>119.00</b>	<b>99.00</b>	<b>68.09</b>

## 2、水土流失防治效果

本工程水土流失防治措施实施后，水土保持防治效果除林草覆盖率外均达到了防治目标的要求。详见防治效果汇总见表 7-14。

表 7-14 水土流失防治效果汇总表

项 目	内 容	方案目标值(%)	效益值(%)
水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	92	99.26
土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失量	1.1	1.25
渣土防护率	实际挡护的弃土渣、临时堆土数量/ 永久弃渣和临时堆土总量	95	99
表土保护率	表土保护量/可剥离表土总量	92	100
林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	95	99.00
林草覆盖率	林草类植被面积/防治责任范围面积	22	68.09

### 7.2.2 效益分析的原则与依据

在工程建设期实施水土保持工程措施、植物措施及临时防护措施的目的是控制工程建设过程中造成的水土流失，防治扰动面的土壤大量流失，维护工程的安全运行，绿化、美化环境，恢复改善工程占地区因占压、挖损、扰动破坏的土地及植被资源，其效益主要体现在生态效益、安全效益和社会效益上。

#### (1) 蓄水保土效益

本水土保持方案实施后，建设期水土流失基本得到控制，运行期由于水保措施持续发挥效益各区域水土流失很小，各项水保措施的实施可有效防止因工程建设造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，使工程占地区域内的水土流失得到有效控制。

项目区植被覆盖率的提高，将有效遏制当地生态环境的恶化，有利于改善生态环境和局地小气候，减小风力，提高土壤需水保土能力，有利于自然植被恢复、治理荒地，促进当地的生态环境建设和工农牧业生产的发展。

#### (2) 生态环境效益

本方案实施后，随着建筑物、道路等硬化面积的加大，以及建设区植被覆盖率的增加，原地貌的风蚀和水蚀将得到很大程度上的缓解，各区域土壤侵蚀模数均有所下降；建设期土石方工程统筹调配，可基本不产生流失；通过落实各项水土保持措施，各项水土流失防治目标将得以实现，最终本工程建设区域的水土流失将得到有效治理，土壤侵蚀模数较原生地貌大大减少。项目建设单位在水土保持方面的投入将给生产和工作人员提供良好的环境，局地小环境的改善还将带动周边地区的生态环境建设，有利地区整体

生态环境的改善。

### （3）社会效益

实施水土保持方案后，对确保工程安全生产、提高当地土地利用率、改善地区生态环境将起到积极重要的作用。另外，项目建设区的绿化创造了良好的生态环境，促进地区经济的可持续发展。

### （4）经济效益

本方案实施后，由于项目建设过程中采取了有效的水土保持措施，并有可靠的资金做保证，可有效减少建设区域内的水土流失，相对减少当地治理水土流失的投资，可以使节省的这部分投资用于其他较为紧迫的治理区域。除此以外，方案的实施还具有潜在的间接经济效益，各项植物措施的实施可有效改善项目建设区生态环境和局地小气候，减少空气中扬尘含量，净化空气，从而减少了机械设备的维修养护，延长使用年限方面的间接经济效益。

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

本工程水土保持方案经水利部批准后，建设单位应配备专职水土保持工作人员，负责协调组织设计单位、施工单位、监理单位、监测单位等，全面落实水土保持方案的内容和要求。

(1) 建立健全水土保持管理规章制度，明确建设单位、设计单位、施工单位、监理监测单位等的工作职责，保障水土保持措施实施进度、质量按要求落实，确保项目水土保持工作顺利开展。

(2) 主动接受各级水行政主管部门的监督检查，对检查发现的问题积极进行改善和补救，确保水土保持工程的落实。

(3) 加强水土保持方案实施管理，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，最大限度减少人为水土流失与生态环境的破坏；及时收集各项水土保持资料，规范水土保持档案管理，为水土保持工程验收提供相关资料。

(4) 及时开展水土保持后续设计、监理监测、水土保持设施自主验收工作，全面落实水土保持“三同时”制度要求，确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同期完成，同时验收。

### 8.2 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门批复后，项目建设单位应委托设计单位做好后续设计工作，与水土保持方案相衔接，将水土保持措施纳入主体设计中，对设计变更实施严格的管理审批制度，在制定本工程的施工技术要求 and 操作规范时，应有专门的水土保持内容。

### 8.3 水土保持监测

生产建设单位应根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2020〕160号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作，水土保持监测单位监测程序及方法应规范科学，编制完成水土保持监测实施方案、监测季报和监测年报。工程完工后，编制完成水土保持监测总结报告，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价。

工程建设期间，水土保持监测季报应在建设单位官网上公开，并定期向所在流域机构和省级等相关水行政主管部门上报监测成果。

## 8.4 水土保持监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）规定，征占地面积在200公顷以上或者土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位开展水土保持监理工作。

（1）水土保持监理单位对水土保持工程实施全过程的监理，确保水土保持方案提出的防治目标和水土保持资金的使用效益落到实处。

（2）水土保持监理单位需制定与本工程监理内容相适应的工作制度、管理制度和监理实施细则，对水土保持工程的质量、进度和投资进行控制，实行信息管理和合同管理。

（3）监理单位应保留好施工过程中临时措施影像资料，定期向建设单位提交水土保持工程监理报告，水土保持设施竣工验收时提交水土保持监理总结报告，并移交档案资料。

## 8.5 水土保持施工

项目水土保持工程应与主体工程同时施工，并严格按照本方案提出的各项水土保持措施和建议以及施工规范，根据主体工程施工进度，合理安排各项水土保持措施的施工，确保各项水土保持工程能长期、高效地发挥作用。

（1）将水土保持工程列入招标合同，明确施工单位水土保持施工要求和水土流失防治责任。

（2）施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求进行施工，防止不必要的人为水土流失和对占用地范围外土地的侵占及植被的损坏。严格控制和管理车辆机械的运行范围，土（石、渣）料在运输过程中应采取覆盖措施，防止沿途散溢。设立保护地表及植被的警示牌，注重保护地表和植被。

## 8.6 水土保持设施验收

（1）主体工程投入使用前，严格按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（办水保〔2017〕365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）

的通知》（办水保〔2018〕135号）和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，在工程投入运行前委托第三方服务机构进行水土保持设施验收工作。

（2）编制水土保持设施验收报告。项目投产使用前，第三方服务机构应根据水土保持方案及其批复、有关的水土保持工程设计、施工、监理、监测等资料进行整理，编制水土保持验收报告。

（3）明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，项目建设单位将按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其批复、水土保持后续设计等，组织水土保持设施自主验收。

（4）公开验收情况。在水土保持设施验收合格后，通过建设单位官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收材料。

（5）报备验收材料。项目建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

本工程通过水土保持设施验收后，建设单位要及时将各方资料整理归档，以备后期水利部的监督核查。建设单位在工程运营期安排专人对水土保持设施进行管理和维护，确保水土保持设施效益正常发挥。