

# 目 录

1 项目简况.....	1
1.1 项目位置.....	1
1.2 项目组成.....	1
1.3 项目实施情况.....	3
1.4 水土保持方案批复情况.....	6
1.5 变更情况分析.....	7
1.6 弃渣场补充报告书编制情况.....	10
2 弃渣场变更情况.....	13
2.1 批复方案的弃渣场设置情况.....	13
2.2 弃渣场变更情况.....	13
3 弃渣场评价.....	23
3.1 弃渣场选址要求.....	23
3.2 选址制约性因素分析.....	24
3.3 弃渣场防治措施评价.....	27
4 水土保持措施布设.....	30
4.1 弃渣场设计标准及其防护工程建筑物级别.....	30
4.2 弃渣场地质概况.....	33
4.3 水土保持措施总体布局.....	34
4.4 水土保持工程量汇总.....	47

5 变更投资估算.....	49
5.1 投资估算编制原则、依据及方法.....	49
5.2 投资估算.....	53
附件.....	66
附件 1 委托书.....	66
附件 2 水土保持方案批复.....	67
附件 3 可研批复.....	77
附件 4 初设批复.....	80
附件 5 弃渣场选址意见.....	83
附件 6 弃渣场报备批复.....	89
附件 7 弃渣场及净空区临时用地复垦批复.....	90
附件 8 《郴州北湖机场建设项目弃土场防护工程稳定性计算书》 ...	92
附件 9 水行政主管部门监督检查意见及回执.....	119

附图目录:

- 附图 1、地理位置图
- 附图 2、弃渣场总平面布置图
- 附图 3、机场总体排水示意图
- 附图 4-1、1 号弃渣场水土保持措施布局图（平面）
- 附图 4-2、1 号弃渣场水土保持措施布局图（剖面）
- 附图 5、 2 号弃渣场水土保持措施布局图
- 附图 6-1、3 号弃渣场水土保持措施布局图（平面）
- 附图 6-2、3 号弃渣场水土保持措施布局图（剖面）
- 附图 7、 4 号弃渣场水土保持措施布局图
- 附图 8、 5 号弃渣场水土保持措施布局图
- 附图 9、 6 号弃渣场水土保持措施布局图
- 附图 10-1、水土保持措施典型设计（软土支护）
- 附图 10-2、水土保持措施典型设计（挡渣墙及排水）
- 附图 10-3、水土保持措施典型设计（三维网植草及栽植水保林）
- 附图 10-4、水土保持措施典型设计（植被混凝土护坡）
- 附图 10-5、水土保持措施典型设计（植被混凝土护坡）
- 附图 10-6、水土保持措施典型设计（沉砂池及袋装土拦挡）
- 附图 10-7、水土保持措施典型设计（表土堆置防护）



## 1 项目简况

### 1.1 项目位置

本项目位于湖南省郴州市西南部，郴州大道以北，北湖区华塘镇，华塘镇北部的山岭之上。郴州市地理坐标为  $E112^{\circ}13'—114^{\circ}14'$ 、 $N 24^{\circ}53'—26^{\circ}50'$ 。机场跑道中心点坐标为  $E112^{\circ}50'36.49''$ 、 $N25^{\circ}45'12.1''$ ，跑道方向  $70^{\circ}—250^{\circ}$ 。地理位置见附图 1。

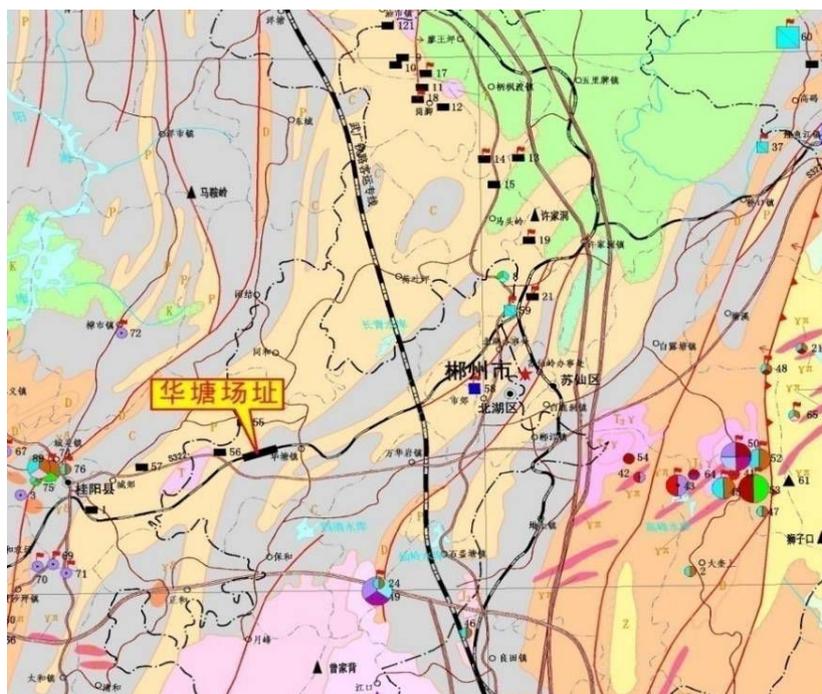


图 1-1 郴州机场位置图



图 1-2 郴州机场影像图

### 1.2 项目组成

### 1.2.1 主体工程项目组成

机场飞行区指标为 4C 新建一条长 2600m、宽 45 m 的跑道，1 条垂直联络滑行道，停机坪设置 6 个 C 类停机位；新建航站楼、停车场、航管楼及塔台；配套建设通信、导航、气象、消防救援、机务场务、供电、供水、供油、污水污物处理等辅助设施。机场本期建设目标年为 2025 年，满足年旅客吞吐量 55 万人次、年货邮吞吐量 3000 吨、年飞机起降 3000 架次的需求。机场性质为国内支线机场，平面布置分为飞行区、航站区、全向信标台区、净空处理区、边坡防护区。

### 1.2.2 工程布置

根据郴州民用机场工程初步设计，跑道呈东西向布置，由西向东为主降方向，机场航站区及工作区布置在跑道南侧，正对站坪布置旅客航站区（航站楼和停车场）、航管楼/塔台、货运库、工作辅助区等设施区；消防站、场务机务及特车库设置在飞行区内，面向跑道布置，消防站前面为回车场地兼训练场，设置 1 条直通跑道的应急通道，通道宽 5m；进场路正对航站楼布置，进场路西侧为地面车辆加油站。

1、飞行区分为跑道区和防护绿化区。跑道区包括机场跑道及道肩、围场路、滑行道、防吹坪、调头坪；防护绿化区是指机场围场路内侧和跑道道肩外侧的区域，施工完成后撒播草种绿化。总体场地为西端低，中间最高，东端略低。跑道中心线西端高程为 298.55m，东端为 297.32m。

2、航站区根据使用功能，分为建筑区、站坪区、硬质路面区及绿化区。航站区竖向设计总体标高在 300m~303m 之间。

3、全向信标台区主要包括全向信标台及附属设施和进台道路。台址定在跑道西南端的延长线上，进场道路从台站的北侧引入，道路长度约 1800m。

4、净空处理区主要包括净空处理的区域以及机场到净空处理区域的临时道路 540m。

5、边坡防护区为机场围界和用地范围线之间的区域，采取网格骨架种草的防护措施，其中填方边坡坡比为 1: 2，挖方边坡坡比为 1: 1.25。

6、场内道路结合功能分区布置，分为内部工作交通及外部旅客交通，为网状式路网，机场进场道路拟与郴州大道衔接。

7、场内排水结合机场总体布局及场区地势设计特点，排水线路基本布置为东西向。主要排水沟布置为：跑道北侧，距跑道中心线 145 米处设一条与跑道平行排水明沟；跑

道南侧与环场路之间，距跑道中线 150 米处设置一条排水明沟；在机场挖方边坡坡脚设置排水明沟，用以收集边坡坡面雨水；机场土石方工程填挖高度均较大，在土石方边坡坡脚坡设置排水沟。

8、根据施工现状，项目进场道路利用场地周边村道及郴州大道，场平期间在场地红线范围内修建运输道路，未新增场外便道；项目施工生活区为租用当地已有民房，施工生产区就近在红线内设置，均未新增用地；主体设计设置 6 处弃渣场，其中飞行与航站区周边设置 5 处，信标台设置 1 处。

### 1.2.3 工程征占地与土石方情况

项目新设 6 处弃渣场，占地面积  $5.59\text{hm}^2$ ，占地类型主要为林地，其中占用水田  $0.42\text{hm}^2$ 、有林地  $2.75\text{hm}^2$ 、其他林地  $2.42\text{hm}^2$ 。弃渣场占用耕地不属于基本农田，其土地复垦方案已获得湖南省国土资源厅批复（附件 7）。

结合新增渣场占地，项目总占地面积  $200.94\text{hm}^2$ ，其中永久占地面积  $194.08\text{hm}^2$ ，临时占地面积  $6.86\text{hm}^2$ 。

根据项目试验段施工情况以及上海民航新时代机场设计研究院有限公司初步设计结果，项目主体设计土石方挖、填总量为  $4374.54$  万  $\text{m}^3$ ，其中挖方  $2220.82$  万  $\text{m}^3$ ，填方  $2153.72$  万  $\text{m}^3$ ，产生弃（余）方  $67.09$  万  $\text{m}^3$ 。其中试验段的  $2.75$  万  $\text{m}^3$  清表土已运至郴州机场大道用于路基边坡绿化填方，剩余弃方  $64.34$  万  $\text{m}^3$  进入设计的 6 处弃渣场。

### 1.2.4 工期与投资

本项目于 2018 年 1 月开始试验段工程，于 2018 年 6 月完成试验段建设。2018 年 11 月，郴州北湖机场场道工程（包括飞行区土石方、地基处理、边坡防护、排水工程）共分为四个标段正式开标，并于 2018 年 12 月正式开工建设，计划 2020 年 3 月基本完成土建施工，2020 年 12 月建成投入使用。

项目概算投资 21.3 亿元，其中土建投资 10.1 亿元。项目的资金来源于国家发改委、民航专项基金、湖南省和郴州市政府。

## 1.3 项目实施情况

### 1.3.1 工程进展情况

截至 2019 年 6 月，工程已完成清表约  $30$  万  $\text{m}^3$ ，土石方挖填约  $550$  万  $\text{m}^3$ （主要为

试验段)，垫层强夯约 2 万 m<sup>3</sup>，完成盲沟施工约 1500m，PHC 管桩施工约 2000 根，排水涵施工约 1000m，工程形象进度约为总工程量的 15%左右。



东端飞行区施工现状



西端飞行区施工现状



排水箱涵施工现状



航站楼施工现状

### 1.3.2 水土保持实施情况

#### (1) 水土保持组织管理

建设单位召开专题会议研究讨论项目水土保持工作，明确项目水土保持组织管理体系，决定由指挥部常务副指挥长（郴州市交通建设投资有限公司法人）任项目水土保持工作领导小组组长，总工办负责水土保持联络、前期手续办理、方案制定以及技术档案管理等工作；工程建设管理部为项目水土保持工作责任部门，负责水土保持方案落实管理；各施工单位具体负责水土保持方案的实施工作。由总工办下设综合档案室，按照工程档案归档的要求，负责相关资料的收集和整理工作。

按照《水土保持法》《财政部、国家发展改革委、水利部、中国人民银行关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》的规定，项目于 2019 年 2 月，完成水土

保持补偿费的缴纳，共计缴纳 195.35 万元。

### (2) 后续设计情况

项目批复的水土保持方案在工程场内施工设临时堆土场 1 处，临时施工生产生活区 1 处，临时中转场 4 处，弃渣场为老虎窝消纳场。项目建设过程中，根据现场实地调查发现，机场周边存在几处低洼地带，如不进行填筑，待机场项目建成后存在可能形成堰塞湖的危险。同时，考虑弃渣前往老虎窝消纳场运距太远，且土石方量大，费用高，综合考虑各种因素，拟将机场周边几处可能存在形成堰塞湖的危险的低洼地作为项目弃渣场，并进行弃渣场水土保持变更。对于机场周边的挖、填方边坡，建设单位以“郴州民用机场边坡治理及防护建设项目”单独立项，委托上海民航新时代机场设计研究院有限公司进行初步设计，并已获得郴州市住房和城乡建设局的批复。边坡也纳入整个机场场道工程，获得了中南民航局的整体初步设计批复。对于填、挖方边坡，大部分采用 1: 2 的坡比自然放坡，坡面采用钢筋砼骨架防护，侧净空挖方边坡采用 1: 7 的坡比自然放坡，坡面采用三维喷播植草防护。2019 年 5 月，受建设单位委托，郴州市城市规划设计院完成了《郴州北湖机场建设项目弃土场防护工程专项设计》，并进行了弃渣场稳定性分析计算。

### (3) 水土保持措施实施情况

自 2017 年 1 月项目水土保持方案获得水利部批复以来，建设单位高度重视水土保持“三同时制度”及水土保持方案的落实。项目水土保持措施总体布局以防治措施体系为基础，在对工程中具有水土保持功能的防护措施进行分析评价的基础上，结合项目水土流失特点、工程建设施工工艺，提出水土流失防治措施设计和布局方案，补充完善了植物措施、工程措施、永久性措施和临时措施，形成了一个全方位、多功能的综合防治措施体系，力争使项目建设、生产造成的水土流失降低到最低程度，有效保护水土资源和生态环境。截至 2019 年 6 月底，水土保持措施实施情况：完成表土剥离约 13 万  $m^3$ ，并运到弃渣场区进行集中堆放保存。布置排水沟 1908m，沉砂池 1 座；完成边坡骨架护坡约 4.25 $hm^2$ ，植草 4.49 $hm^2$ 。完成临时排水沟 5230 m，临时拦挡 654m，临时沉砂池 2 座，临时覆盖 2.35 $hm^2$ ，基本防治了工程建设过程中的水土流失。

### (4) 水土保持监测实施情况

2018 年 7 月，建设单位郴州市交通建设投资有限公司委托北京林丰源生态环境规划设计院有限公司承担项目水土保持监测任务。7 月，监测单位成立了“郴州民用机场建设工程水土保持监测项目部”。2018 年 7 月 15 日，建设单位向监测单位下达了“关于湖南

郴州民用机场建设工程水土保持监测项目部组建的函”。监测项目部共 5 人，设总监测工程师 1 人，监测工程师 3 人，监测员 1 人。2018 年 8 月，监测项目部进场，通过调查，于同年 10 月编制完成《郴州民用机场建设项目水土保持监测实施方案》，并根据项目施工进度情况，布设了水土保持监测点，召开了监测碰头会。截至 2019 年 6 月，监测单位已按相关技术标准和规定要求的频次，开展了现场监测，并形成项目 2018 年四季度水土保持监测报告和 2019 年第一、第二季度水土保持监测报告。

#### (5) 水土保持监理实施情况

2019 年 4 月，建设单位委托湖南省水利电力工程建设监理咨询有限公司承担项目水土保持监理工作。同月，监理单位组建了项目监理部，设总监理工程师 1 人，专业监理工程师 1 人，监理员 1 人。监理进驻现场后，在熟悉文件和了解现场的基础上，编制完成项目监理规划和监理实施细则，并参加由业主组织的工地例会，根据工程实际进行监理控制并提出相应的监理意见。

#### (6) 水行政主管部门监督检查情况

2019 年 5 月 14 日，长江水利委员会联合湖南省水利厅、郴州市水利局、郴州市北湖区水利局成立检查组对郴州民用机场建设工程开展了水土保持监督检查工作。并于 2019 年 6 月下发了《长江水利委员会关于郴州民用机场建设工程水土保持监督检查见的通知》。监督检查意见反馈后，郴州市交通建设投资有限公司高度重视，立即组织水土保持监理、监测、施工等单位根据《水保方案》及批复意见进行对标检查，建立了问题清单，针对问题逐一研究了整改方案，明确了整改责任单位额责任人员以及整改时限，并制定了确保本工程水土保持稳定向好的工作方案。整改完成后按于 2019 年 8 月 28 日对长江水利委员会的监督检查意见进行了回复。

## 1.4 水土保持方案批复情况

2016 年 3 月，受郴州市交通建设投资有限公司委托，北京林丰源生态环境规划设计院有限公司于 2016 年 11 月编制完成了《湖南郴州民用机场建设工程水土保持方案报告书》（以下简称《方案》）。2016 年 12 月，水利部水土保持监测中心召开了《方案》的技术评审会并形成了审查意见《关于湖南郴州民用机场建设工程水土保持方案报告书技术评审意见的报告》（水保监方案〔2016〕76 号）上报水利部。编制单位根据技术评审意见修改完成了《湖南郴州民用机场建设工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2017 年 1 月 12 日，水利部以《水利部关于湖南郴州民用机场建设工程水土保持方案的

批复》（水保函〔2017〕8号）进行了批复。

## 1.5 变更情况分析

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）第三条、第四条、第五条规定，结合工程初步设计及其变化情况，对项目是否构成重大变更进行了梳理。梳理结果如下：

（1）项目地点及规模未发生“办水保〔2016〕65号文”第三条规定的6类重大变化情形；

（2）项目水土保持措施未发生“办水保〔2016〕65号文”第四条规定的3类重大变更情形；

（3）根据“办水保〔2016〕65号文”第五条规定，本项目新增6处弃渣场，需纳入水土保持方案（弃渣场补充）报告书报水利部审批。

工程变更梳理情况详见表1-4。

### 1.5.1 项目地点及规模变化情况分析

根据《水利部办公厅关于印发〈水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）〉的通知》（办水保〔2016〕65号）中第三条规定对项目地点、规模变化进行梳理。根据梳理结果，本工程项目地点及规模未发生“办水保〔2016〕65号”第三条规定的6类重大变化情形，具体分析如下：

（1）项目主体工程建设地点与可研阶段完全一致，未发生变化，且新增弃渣场均位于项目区周边低洼处，依据《全国水土保持规划（2015-2030年）》《全国水土保持规划国家级水流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（水利部〔2013〕188号），项目区及周边均不属于国家级水土流失重点预防区和治理区的范围。依据《湖南省水土保持规划（2016-2030年）》《湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划分》，项目区不属于省级水土流失重点预防区和重点治理区。因此，根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》中第三条规定，涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区的需要重新修改或补充水土保持方案，本项目建设地点未发生变化，新增弃渣场亦不新涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区，不构成重大变化。

（2）根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》中第三条

规定，水土流失防治责任范围增加 30%以上的需要重新修改或补充水土保持方案。本项目水利部批复的水土保持方案确定的水土流失防治责任范围为 209.88hm<sup>2</sup>，其中项目建设区为 195.35hm<sup>2</sup>，直接影响区为 14.53hm<sup>2</sup>。弃渣场变更后新增加用地面积 5.59hm<sup>2</sup>，其它未发生变化，项目变化后的水土流失防治责任范围为 215.47hm<sup>2</sup>（按新国标，扣除直接影响区，项目防治责任范围实际减少至 200.94hm<sup>2</sup>）。相比批复的水土保持方案，变化后的项目防治责任范围增加比为 2.66%（按新国标，扣除直接影响区，项目防治责任范围实际减幅为 4.26%）。因此，本项目防治责任范围变化不构成重大变化。

（3）根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》中第三条规定，开挖填筑土石方总量增加 30%以上的需要重新修改或补充水土保持方案。批复的水土保持方案确定的工程土石方总量为 4986.48 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 2495.48 万 m<sup>3</sup>（含土方 1752.15 万 m<sup>3</sup>，石方 742.84 万 m<sup>3</sup>，建筑垃圾 0.49 万 m<sup>3</sup>），填方 2491.00 万 m<sup>3</sup>（含土方 1748.16 万 m<sup>3</sup>，石方 742.84 万 m<sup>3</sup>），弃方 4.48 万 m<sup>3</sup>。根据项目试验段施工情况以及上海民航新时代机场设计研究院有限公司后续设计结果，项目主体设计土石方挖、填总量为 4374.54 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 2220.82 万 m<sup>3</sup>，填方 2153.72 万 m<sup>3</sup>，项目共产生弃（余）方 67.09 万 m<sup>3</sup>，均为各标段弃方或草皮土、淤泥，项目无借方。相比于批复的水土保持方案，项目挖填总量减少 611.94 万 m<sup>3</sup>，减幅为 12.27%。

因此，本项目开挖填筑土石方总量变化不构成重大变化。

（4）根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》中第三条规定，线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300m 的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的需要重新修改或补充水土保持方案。相比批复的水土保持方案，本项目建设内容与建设地点均未发生变化，本项目属于点型项目且飞行跑道等线型建设区地点较可研和批复的水土保持方案均未发生变化。因此，不构成重大变化。

（5）根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》中第三条规定，施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的需要重新修改或补充水土保持方案。相比于本项目批复的水土保持方案，项目建设地点与内容均未发生变化，此部分区域原批复的施工道路均未变化，而新设弃渣场部分就近利用机场周边低洼处，可利用施工场地运输道路运渣，无需修建施工道路，或直接利用项目原设计的施工道路进行弃土运输。因此，变化后的项目施工道路长度变化不构成重大变化。

（6）根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》中第三条规定，桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20km 以上的需要重新修改或补充水土保持

方案。本项目不涉及桥梁和隧道，方案变化后也未新增桥梁和隧道，因此，本项目桥梁改路堤或者隧道改路堑变化均不构成重大变化。

### 1.5.2 水土保持措施变更情况分析

(1) 根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》中第四条规定，表土剥离量减少 30% 以上的需要重新修改或补充水土保持方案。批复的项目水土保持方案确定的表土剥离总量为表土剥离共 58.06 万  $m^3$ ；工程变化后新增弃渣场面积 5.59  $hm^2$ ，新增表土剥离量为 1.76 万  $m^3$ ，相比于批复水土保持方案确定的表土剥离总量，实际增幅为 3.03%。因此，本项目表土剥离量不构成重大变化。

(2) 根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》中第四条规定，植物措施总面积减少 30% 以上的需要重新修改或补充水土保持方案。批复的项目水土保持方案确定的植物措施总面积为 160.60  $hm^2$ ，工程变化后新增弃渣场面积 5.59  $hm^2$ ，新增植物措施面积 5.17  $hm^2$ ，增幅为 3.22%。因此本项目植物措施总面积不构成重大变更。

(3) 根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》中第四条规定，水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的需要重新修改或补充水土保持方案。本项目实施过程中除增加新设弃渣场及其配套的防治措施外，水土保持措施体系基本与批复水土保持方案中确定的措施体系一致，亦无可能导致水土保持功能显著降低或丧失的情形。因此，本项目水土保持措施体系不构成重大变化。

### 1.5.3 弃渣场变化情况分析

根据《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》中第五条规定，在水土保持方案确定的弃渣场外新设弃渣场的，或者需要提高弃渣场堆渣量达到 20% 以上的，生产建设单位应当在弃渣前编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，报水利部审批。根据批复的水土保持方案，项目在工程场内施工设临时堆土场 1 处，临时施工生产生活区 1 处，临时中转场 4 处，弃渣运至老虎窝消纳场，未设置弃渣场。

项目详勘在场内发现大量无法利用的软土，同时表层清理土难利用量也增大，弃渣量较原方案增加 59.86 万  $m^3$ ；同时机场周边存在几处低洼地带，如不进行填筑，待机场项目建成后存在可能形成堰塞湖的危险，为维护主体工程安全需进行回填；另外考虑运

至老虎窝消纳场运输成本高，施工工序无法实现，因此在机场周边新设 6 个弃渣场是必要的。弃渣场选址已取得相关部门的同意，无制约性因素，需编报水土保持方案（弃渣场补充）报告书报水利部审批。

## 1.6 弃渣场补充报告书编制情况

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》（水利部水保〔2019〕160号）关于“确需在批准的水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场的，生产建设单位可在征得所在地县级水行政主管部门同意后先行使用，同步做好防护措施，保证不产生水土流失危害，并及时向原审批部门办理变更审批手续”的规定，2019年5月，建设单位郴州市交通建设投资有限责任公司以“湖南郴州民用机场建设项目新设弃渣场报备申请”向郴州市水利局进行了新设弃渣场的报备。同年6月，郴州市水利局以“郴水函〔2019〕51号”《关于同意湖南郴州民用机场建设项目新设弃渣场报备的通知》，同意本项目新设弃渣场报备（见附件6）。

1 项目简况

表 1-4 工程变化（变更）梳理情况表

序号	类别	重大变更（变化）规定	变化前（水保方案阶段）	变化后（初步设计与施工阶段）	变化情况	符合性分析
1	项目地点、规模	(1) 涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区	本工程位于郴州市北湖区华塘镇，不属于国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区	本工程位于郴州市北湖区华塘镇，不属于国家级和省级水土流失重点预防区或重点治理区	初步设计与施工阶段，项目地点未发生变化，未新涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区	无变化
		(2) 水土流失防治责任范围增加 30%以上的	项目建设区 195.35hm <sup>2</sup> ，直接影响区为 14.53hm <sup>2</sup> ，水土流失防治责任 209.88hm <sup>2</sup>	弃渣场变更后新增加用地面积 5.59 hm <sup>2</sup> ，其它未发生变化，变化后的水土流失防治责任范围为 215.47hm <sup>2</sup> （按新国标，扣除直接影响区，项目防治责任范围实际减少至 200.94 hm <sup>2</sup> ）。	相比批复的水土保持方案，变化后的项目防治责任范围增加比为 2.66%（按新国标，扣除直接影响区，项目防治责任范围实际减幅为 4.26%）	不构成重大变化
		(3) 开挖土填筑土石方总量增加 30%以上的	批复水土保持方案确定的工程土石方总量为 4986.48 万 m <sup>3</sup> ，其中挖方 2495.48 万 m <sup>3</sup> ，填方 2491.00 万 m <sup>3</sup> ，弃方 4.48 万 m <sup>3</sup> 。表土剥离共 58.06 万 m <sup>3</sup> ，回填共 58.06 万 m <sup>3</sup>	变化后的项目主体设计土石方挖、填总量为 4374.54 万 m <sup>3</sup> ，其中挖方 2220.82 万 m <sup>3</sup> ，填方 2153.72 万 m <sup>3</sup> 。项目共产生弃方（余）67.09 万 m <sup>3</sup> ，均为各标段弃方或草皮土、淤泥，项目无借方	相比于批复的水土保持方案，项目挖填总量减少 611.94 万 m <sup>3</sup> ，减幅 12.27%。因此，本项目开挖填筑土石方总量变化不构成重大变化	不构成重大变化
		(4) 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累计达到该部分线路长度的 20%以上的	项目属于点状工程，建设地点位于郴州市北湖区华塘镇	项目属于点状工程，建设地点位于郴州市北湖区华塘镇	项目属于点状工程且飞行跑道等线型建设区地点较可研和批复的水土保持方案均未发生变化	不构成重大变化
		(5) 施工道路或者伴行道路等长度增加 20%以上的	施工道路永临结合，结束后修建为机场内道路，施工道路长 8825m	施工道路未发生变化，新设弃渣场部分就近利用机场周边低洼处，可利用施工场地运输道路运渣，无需修建施工道路，或直接利用项目原设计的施工道路进行弃土运输	新设弃渣场部分就近利用机场周边低洼处，可利用施工场地运输道路运渣，无需修建施工道路，或直接利用项目原设计的施工道路进行弃土运输	不构成重大变化
		(6) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20km 以上的	本工程无桥梁和隧道	本工程无桥梁和隧道	不涉及	无变化

1 项目简况

序号	类别	重大变更(变化)规定	变化前(水保方案阶段)	变化后(初步设计与施工阶段)	变化情况	符合性分析
2	水土保持措施	(1) 表土剥离量减少 30%以上的	批复的项目水土保持方案确定的表土剥离总量为表土剥离共 58.06 万 m <sup>3</sup>	新增弃渣场面积 5.59 m <sup>2</sup> , 新增表土剥离量为 1.76 万 m <sup>3</sup>	相比于批复的水土保持方案确定的表土剥离总量增幅为 3.03%	不构成重大变化
		(2) 植物措施总面积减少 30%以上的	批复的项目水土保持方案确定的植物措施总面积为 160.60 hm <sup>2</sup>	工程变化后新增弃渣场面积 5.59 hm <sup>2</sup> , 新增植物措施面积 5.17 hm <sup>2</sup>	增幅为 3.22%	不构成重大变化
		(3) 水土保持重要单位工程措施体系发生变化,可能导致水土保持功能显著降低或丧失的	包括表土剥离、土地整治、排水沟、护坡工程等工程措施,苫盖、拦挡、排水、沉沙等临时措施,以及植物、撒播草籽等植物措施	除新增弃渣场工程、植物和临时防护措施外,措施体系与批复方案基本一致	新增弃渣场防护措施	不构成重大变化
3	弃渣场	(1) 新设弃渣场	弃方运往郴州市生辉渣土运输有限公司老虎窝消纳场进行消纳,不单设弃渣场	项目建设将产生弃渣 64.34 万 m <sup>3</sup> ,设计在红线外设置弃渣场 6 处,均为新设弃渣场,占地总面积 5.59hm <sup>2</sup>	新增弃渣场 6 处, 占地为 5.59 hm <sup>2</sup>	符合变更管理规定,纳入水土保持方案(弃渣场补充)报水利部审批
		(2) 提高弃渣场堆渣量达到 20%以上	同上	新增弃渣场 6 处, 设计弃渣总量 64.34 万 m <sup>3</sup>	6 处弃渣场完全新增,设计弃渣量分别为 18.68、2.63、13.24、17.44、8.65 和 3.70 万 m <sup>3</sup>	符合变更管理规定,纳入水土保持方案(弃渣场补充)报水利部审批

## 2 弃渣场变更情况

### 2.1 批复方案的弃渣场设置情况

根据水利部批复的项目水土保持方案，项目弃方 4.48 万 m<sup>3</sup>，其中建筑垃圾 0.49 万 m<sup>3</sup>，地表清理 3.99 万 m<sup>3</sup>。弃方全部运往郴州市生辉渣土运输有限公司老虎窝消纳场进行消纳。老虎窝消纳场距本项目约 19km，是郴州市规划局批准设立的，无不良营业情况，运输时沿郴州大道直接到达，交通便利，能满足原方案设计的 4.48 万 m<sup>3</sup> 弃渣运弃要求，项目不另单设弃渣场。

### 2.2 弃渣场变更情况

#### 2.2.1 挖填土石方及其平衡分析

根据项目试验段施工情况以及上海民航新时代机场设计研究院有限公司后续设计结果，项目主体设计土石方挖、填总量为 4374.54 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 2220.82 万 m<sup>3</sup>，填方 2153.72 万 m<sup>3</sup>，项目共产生弃（余）方 67.09 万 m<sup>3</sup>。试验段余方 2.75 万 m<sup>3</sup> 已运至郴州机场大道用于路基边坡绿化填方，剩余 64.34 万 m<sup>3</sup> 弃方弃入新增的 6 处弃渣场。项目土石方工程汇总情况详见表 2-1。

表 2-1 项目土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

施工区域	挖方			填方			弃（余）方	
	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	土石方	去向
场道工程	2196.69	2137.15	59.54	2148.28	2088.736	59.543	48.41	郴州大道及弃渣场
信标台	22.36	21.26	1.10	3.68	2.58	1.10	18.68	弃渣场
弃渣场	1.76		1.76	1.76		1.76		
合计	2220.82	2158.41	62.41	2153.72	2091.32	62.41	67.09	

#### 2.2.2 弃渣场变更必要性分析

项目可研阶段未进行场地详勘，未考虑场地内的软土，后期根据场地勘查情况，发现地内存在较大量的软土，由于施工工期紧及无施工场地堆置的原因，软土晾干利用困难，因此需将大部分软土运出场地堆弃；场内地表清理的草皮土弃方量也较原方案增加较多；另外信标台上山道路陡峭，初步设计中进场道路主要以挖方为主，减少了填方，

因此项目实际弃渣量较方案阶段增加较多。建设单位从机场周边地形、运距、费用等因素进行分析，新增设了 6 处弃渣场，需纳入水土保持方案（弃渣场补充）报告书报水利部审批。

总结项目弃渣场变更的必要性如下：

### 1、弃渣量增加

（1）项目可研阶段未进行场地详勘，未考虑场地内的软土，后期根据场地勘查情况，发现地内存在较大量的软土，由于施工工期紧及无施工场地堆置的原因，软土晾干利用困难，因此需将大部分软土运出场地堆弃，新增软土弃渣量为 14.98 万  $m^3$ 。

（2）项目占地主要为林地，工程建设项目土石方挖填量大，在进行地表清理过程中，同地表清理的无法利用的草皮、树根土较多，需弃置 29.01 万  $m^3$ ，较原水保方案的 3.99 万  $m^3$  增加 25.02 万  $m^3$ 。

（3）由于信标台所在山体地势较陡，为减少陡坡路段填方，初步设计阶段对道路工程平纵断面设计进行了调整，调整后道路主要采取挖方路基形式，填方量减少，因此弃渣量增大，调整后弃渣 18.68 万  $m^3$ ，较方案的 0.17 万  $m^3$  增加 18.51 万  $m^3$ 。

（4）综上，项目后续设计中将产生弃渣 64.34 万  $m^3$ （不含试验段利用余方），较原方案增加 59.86 万  $m^3$ ，新增设弃渣场是合理的。

### 2、维护主体工程安全

通过现场实地调查发现，机场东北角存在几处低洼地带，如不进行填筑，待机场项目建成后存在可能形成堰塞湖的危险，如有效利用弃渣填筑，不仅可减少弃渣场占地，而且弃土结束后，弃土高度将与机场地坪高度基本一致，可有效维护边坡安全。从维护主体安全角度出发，弃渣场变更是合理的。

### 3、运至老虎窝消纳场运输成本高，施工工序无法实现

原批复确定的 4.48 万  $m^3$  弃渣去向为老虎窝消纳场，距离本项目约 19km。实际弃渣量 64.34 万  $m^3$ ，弃渣量增加量大，如运至老虎窝消纳场进行消纳，运输费用增加太大。本项目为政府投资，如就近弃渣，可较大程度地降低费用从经济技术角度上是合理的。

同时，项目弃渣主要为清基土，施工集中，弃土工期短，如需外运至老虎窝，还需新修出场运输便道，另外运输道路郴州大道为郴州市城市出入口主干道，大量的渣土运输车辆将对郴州市城市道路正常运行造成较大的影响，另外，由于弃方主要为清基土，运输过程中还可能对郴州市的城市环境造成影响。

因此，就近在施工场地选取弃渣场是必要的。

#### 4、新增弃渣场已取得相关部门的同意，无制约性因素

新增设弃渣场均取得了地方和相关部门的同意，并办理了相关报备和审批手续。

综上，本项目弃渣量增加后，在建设场地周边新设弃渣场是必要的。

### 2.2.3 弃渣场变更情况

主体设计在红线外设置弃渣场 6 处，均为新设弃渣场，占地总面积 5.59hm<sup>2</sup>。弃渣场位置及占地情况详见表 2-2。弃渣场基本情况详见表 2-3。弃渣场总体布置图见附图 3。

截至目前，已启用弃渣场 4 处，建设单位已对启用的弃渣场已同步采取了拦挡等防护措施。

表 2-2 弃渣场位置与占地情况统计表 单位：hm<sup>2</sup>

序号	弃渣场名称	位置	地理坐标		占地类型及面积			
			经度	纬度	水田	有林地	其他林地	小计
1	1号弃渣场	北湖区华塘镇石山头村	112°48'43.32"	25°44'13.31"			1.38	1.38
2	2号弃渣场	北湖区华塘镇三合村	112°50'11.63"	25°44'56.61"		0.26		0.26
3	3号弃渣场	北湖区华塘镇三合村	112°50'30.33"	25°45'02.67"	0.42	0.76	0	1.18
4	4号弃渣场	北湖区华塘镇塔水村	112°51'25.96"	25°45'18.21"		1.73		1.73
5	5号弃渣场	北湖区华塘镇华塘村、塔水村	112°51'51.87"	25°45'26.27"			0.79	0.79
6	6号弃渣场	北湖区华塘镇三合村	112°51'32.33"	25°45'20.98"			0.25	0.25
合计					0.42	2.75	2.42	5.59

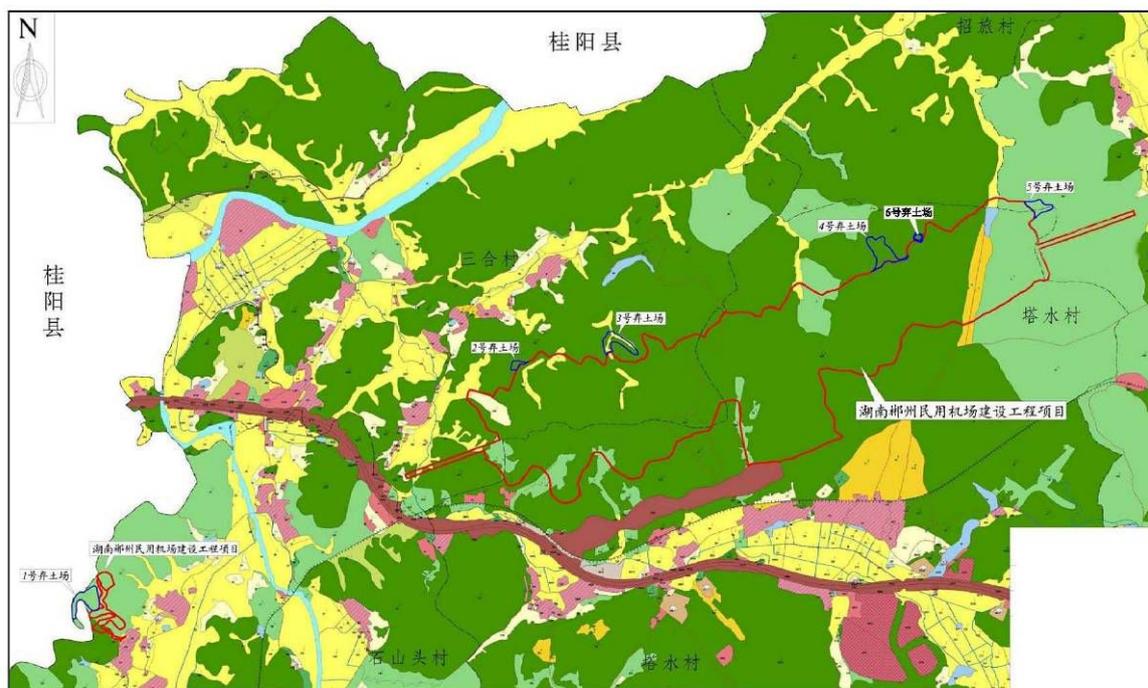


图 2-1 湖南郴州民用机场建设项目弃渣场分布示意图

2 弃渣场变更情况

表 2-3 弃渣场基本情况表

序号	弃渣场名称	渣场类型	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	上游汇水面积 (km <sup>2</sup> )	渣场最大容量 (万 m <sup>3</sup> )	设计堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	堆渣面积 (hm <sup>2</sup> )	平均堆渣高度 (m)	最大堆渣高度 (m)	周边公共设施及居民情况	水利、国土、林业、乡镇等联合选址确认意见取得情况	稳定评估开展情况 (是/否)	备注
1	1号弃渣场	沟道型	1.38	0.04	25	18.68	1.38	12	46.5	渣场下游 300m 处有居民点，但处于弃渣场背坡，未处于冲沟沟口	已取得	稳定性计算结论为稳定	未启用
2	2号弃渣场	沟道型	0.26	0.02	5.0	2.63	0.26	10	11.2	下游 20m 左右有 1 处施工便道	已取得	稳定性计算结论为稳定	已启用
3	3号弃渣场	沟道型	1.18	0.08	21	13.24	1.18	13	34.6	下游 10m 左右有 1 处施工便道	已取得	稳定性计算结论为稳定	已启用
4	4号弃渣场	凹地型	1.73	0.06	20	17.44	1.73	12	19.1 (填注，未高出机场平面)	为机场周边低洼处弃土填注，下游均无公共设施、基础设施、工业企业、居民点分布	已取得	稳定	已启用
5	5号弃渣场	凹地型	0.79	0.07	12	8.65	0.79	13	15.6 (填注，未高出机场平面)	为机场周边低洼处弃土填注，下游均无公共设施、基础设施、工业企业、居民点分布	已取得	稳定	已启用
6	6号弃渣场	凹地型	0.25	0.04	6	3.70	0.25	9.5	16.2 (填注，未高出机场平面)	同上为机场周边低洼处弃土填注，下游均无公共设施、基础设施、工业企业、居民点分布	已取得	稳定	未启用
合计			5.59			64.34	5.59						

## 3 弃渣场评价

### 3.1 弃渣场选址要求

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，弃土（石、渣）场选址应符合下列规定：

- 1、严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。
- 2、涉及河道的，应符合治导规划及防洪行洪的规定，不得在河道、湖泊管理范围内设置弃土（渣）场。
- 3、在山区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区应避免风口。
- 4、应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地。
- 5、应综合考虑弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）结束后的土地利用。

根据《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）规定，弃土（石、渣）选址应符合下列规定：

- 1、弃渣场选址应根据弃渣场容量、占地类型与面积、弃渣运距及道路建设、弃渣组成及排放方式、防护整治工程量及弃渣场后期利用等情况，经综合分析后确定。
- 2、严禁在对重要基础设施、人民群众生命财产安全及行洪安全有重大影响区域布设弃渣场。
- 3、弃渣场不应影响河流、河谷的行洪安全，弃渣不应影响水库大坝、水利工程取水建筑物、泄水建筑物、灌（排）干渠（沟）功能，不应影响工矿企业、居民区、交通干线或其他重要基础设施的安全。
- 4、弃渣场应避免滑坡体等不良地质条件地段，不宜在泥石流易发区设置弃渣场；确需设置的，应确保弃渣场稳定安全。
- 5、弃渣场不宜设置在汇水面积和流量大、沟谷纵坡陡、出口不易拦截的沟道；对弃渣场选址进行论证后，确需此类沟道弃渣的，应采取安全有效的防护措施。
- 6、不宜在河道、湖泊管理范围内设置弃渣场，确需设置的，应符合河道管理和防洪行洪的要求，并应采取保障措施保障行洪安全，减少由此可能产生的不利影响。
- 7、弃渣场选址应遵循“少占压耕地，少损坏水土保持设施”的原则。山区、丘陵区弃渣场宜选择在工程地质和水文地质条件相对简单，地形相对平缓的沟谷、凹地、坡台

地、滩地等；平原区弃渣应优先弃于洼地、取土（采砂）坑，以及裸地、空闲地、平滩地等。

## 3.2 选址制约性因素分析

### 3.2.1 对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等的影响分析

根据现场调查和遥感影像分析，本项目新设 6 处弃渣场周边，均不涉及工业企业和居民点，其中 4、5、6 号三处弃渣场为机场周边低洼处填洼，1 号弃渣场下游约 350m 处有居民点，但居民点位于渣场西侧背坡山坳中，与渣场不属于同一冲沟，且弃渣沟口下游地势空旷，弃渣场的设置不会对居民点造成危害；2 号弃渣场下游约 100m 为 1 处机耕道，渣场设计弃渣量较少，并已按规范要求设置了 5 级拦渣墙，弃渣场设置不会对下游机耕道造成危害；3 号弃渣场下游约 10m 处有一处本项目土石方运输使用的施工道路，现已停用，下游无其他公共设施及居民点等敏感性区域，渣场已按规范要求设置了 5 级拦渣墙，弃渣场设置不会对下游道路造成危害。截至 2019 年 6 月，1 号、6 号弃渣场尚未启用；2、3、4、5 号弃渣场已启用。弃渣场设计单位对弃渣场设计进行了稳定性计算，计算结论为稳定，渣体不会因为稳定性问题对下游的设施安全产生影响。

### 3.2.2 涉及河道、湖泊和建成水库管理范围情况分析

根据现场调查和遥感影像分析，本项目新设 6 处弃渣场，均不涉及河道、湖泊和建成水库管理范围。

### 3.2.3 汇水面积大于 1km<sup>2</sup> 的弃渣场

根据现场调查和遥感影像分析，本项目新设 6 处弃渣场，上游汇水面积均小于 1km<sup>2</sup>，经核算，渣场设计截排水满足排洪要求。弃渣场基本情况详见表 2-4。

### 3.2.4 最大堆渣高度大于 20m 的弃渣场

根据湖南郴州民用机场建设项目初步设计，本项目新设 6 处弃渣场，有 2 处最大堆渣高度大于 20m，分别为 1 号和 3 号弃渣场。

1 号弃渣场最大堆渣高度为 46.5m，为维护边坡稳定，初步设计将堆渣边坡进行了 5 级开级，坡脚采用砣片石挡土墙进行防护。

3 号弃渣场最大堆渣高度约为 34.6m，为维护边坡稳定，初步设计将堆渣边坡进行了 4 级开级，并对边坡采取软土支护，坡脚采用砣片石挡土墙进行防护。

### 3.2.5 稳定性分析

2019年5月，受建设单位委托，郴州市城市规划设计院完成了《郴州北湖机场建设项目弃土场防护工程专项设计》，并进行了弃渣场稳定性分析计算。

#### (1) 1号弃渣场

1号目前尚未启用，主体设计采用挡墙工程、截排水工程、边坡防护工程等进行综合防护，根据郴州市城市规划设计院对1号弃渣场的稳定性计算结果，弃渣场整体稳定验算满足：天然状态下最小安全系数 $=1.878 \geq 1.15$ 、饱和状态下最小安全系数 $=1.439 \geq 1.05$ 。

#### (2) 2号弃渣场

2号弃渣目前采取了拦挡工程进行防护，根据郴州市城市规划设计院对2号弃渣场的稳定性计算结果，弃渣场整体稳定验算满足：天然状态下最小安全系数 $=1.579 \geq 1.15$ 、饱和状态下最小安全系数 $=1.210 \geq 1.05$ 。

#### (3) 3号弃渣场

3号弃渣场弃渣后设计在下游修建挡土墙，在弃渣场上游布设截排水工程、渣体进行植物恢复和边坡防护。根据郴州市城市规划设计院对3号弃渣场的稳定性计算结果，整体稳定验算满足：天然状态下最小安全系数 $=1.497 \geq 1.15$ 、饱和状态下最小安全系数 $=1.148 \geq 1.05$ 。

#### (4) 4号弃渣场

4号弃渣场属于机场边坡低洼处就地填洼，目前正在使用，设计弃渣后渣体位于机场边坡内侧，设计在弃渣场上游布设截排水工程、渣体进行植物恢复和边坡防护，弃渣体、边坡及整体均是稳定的，将有利于机场边坡稳定，不会造成不良影响和潜在危害。

#### (5) 5号弃渣场

5号弃渣场属于机场边坡低洼处就地填洼，目前正在使用，设计弃渣后渣体位于机场边坡内侧，设计在弃渣场上游布设截排水工程、渣体进行植物恢复和边坡防护，弃渣体、边坡及整体均是稳定的，将有利于机场边坡稳定，不会造成不良影响和潜在危害。

#### (6) 6号弃渣场

6号弃渣场属于机场边坡低洼处就地填洼，目前尚未启用。设计弃渣后渣体位于机场边坡内侧，设计在弃渣场上游布设截排水工程、渣体进行植物恢复和边坡防护，弃渣体、边坡及整体均是稳定的，将有利于机场边坡稳定，不会造成不良影响和潜在危害。

1号、2号、3号弃渣场稳定性计算详见附件8《郴州北湖机场建设项目弃渣场防护工程稳定性计算书》。

### 3.2.6 地方行政主管部门意见

(1) 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》(水利部水保〔2019〕160号)关于“确需在批准的水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场的,生产建设单位可在征得所在地县级水行政主管部门同意后先行使用,同步做好防护措施,保证不产生水土流失危害,并及时向原审批部门办理变更审批手续”的规定,2019年5月,建设单位郴州市交通建设投资有限公司以“湖南郴州民用机场建设项目新设弃渣场报备申请”向郴州市水利局进行了新设弃渣场的报备。同年6月,郴州市水利局以“郴水函〔2019〕51号”《关于同意湖南郴州民用机场建设项目新设弃渣场报备的通知》,同意本项目新设弃渣场报备。

(2) 对于机场周边的挖、填方边坡,建设单位以“郴州民用机场边坡治理及防护建设项目”单独立项,委托上海民航新时代机场设计研究院有限公司进行初步设计,并已获得郴州市住房和城乡建设局的批复。边坡也纳入整个机场场道工程,获得了中南民航局的整体初步设计批复。同时,将弃渣场纳入项目临时用地,以“湖南郴州民用机场建设工程项目临时用地土地复垦”项目委托湖南地腾土地规划咨询有限公司进行土地复垦方案设计,并办理临时用地手续,获得郴州市国土资源局北湖分局、林业分局批准。

(3) 2019年5月14日,长江水利委员会联合湖南省水利厅、郴州市水利局、郴州市北湖区水利局成立检查组对郴州民用机场建设工程开展了水土保持监督检查工作。并于2019年6月下发了《长江水利委员会关于郴州民用机场建设工程水土保持监督检查意见的通知》。监督检查意见反馈后,郴州市交通建设投资有限公司高度重视,立即组织水土保持监理、监测、施工等单位根据《水保方案》及批复意见进行对标检查,建立了问题清单,针对问题逐一研究了整改方案,明确了整改责任单位额责任人员以及整改时限,并制定了确保本工程水土保持稳定向好的工作方案。整改完成后按于2019年8月28日对长江水利委员会的监督检查意见进行了回复。

### 3.2.7 与生态敏感区位置关系分析

根据《全国主体功能区规划》,项目区不属于限制开发区域和禁止开发区域;根据《湖南省主体功能区规划》,项目区所在的北湖区为省级重点开发区;根据《郴州市城

市总体规划（2009—2025年）》，项目区所在的北湖区作为中心城区，是经济发展快速的区域，也是郴州市重点开发和优化开发的区域。

根据郴州市水功能区划，项目区属于耒水北湖区四清水库开发利用区一级水功能区，耒水北湖区仙岭、四清及苏仙区长青水库开发利用区二级水功能区，不处于重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区和保留区以及水功能二级区的饮用水源区内。项目区不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地。

综上所述，工程新增弃渣场位置均由县级相关部门、乡（镇）人民政府、郴州机场建设指挥部技术人员现场实地踏勘确定。变更后的弃渣场经过了相关单位设计、施工过程中采取了水土保持防护措施，对下游公共设施、工业企业和居民点安全无大的危害。在落实各项措施后，各渣场基本符合弃渣场选址约束性规定。

### 3.3 弃渣场防治措施评价

主体设计对全线6处弃渣场设计并实施了拦挡、排水工程及植物措施。方案针对主体设计提出的防治措施按照GB50433-2018规范要求进行分析评价，认为主体工程设计防护措施具备一定水土保持防护功能，但需补充渣场与机场排水、周边排水的顺接工程以及沉砂措施，完善表土保护利用措施，并对弃渣平台补充乔灌木栽植。

弃渣场已设计的防治措施分析评价见表3-3。

3 弃渣场评价

表 3-2 弃渣场合理性分析

序号	弃渣场名称	选址原则					综合评价结论	备注
		严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场	涉及河道的,应符合河流防洪规划和治导线规定,不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟,平原区宜选择凹地、荒地,风沙区宜避开风口	应充分利用取土(石、砂)场、废弃采坑、沉陷区等地	应综合考虑弃土(石、渣)结束后的土地利用		
1	1号弃渣场	下游350m非冲沟正口有居民点	不涉及	符合	不涉及	恢复林草	1、弃渣场下游约350m处有居民点,但居民点位于渣场西侧背坡山坳中,与渣场不属于同一冲沟,且弃渣沟口下游地势空旷,弃渣场的设置不会对居民点造成危害。2、根据主体设计及验算,采取相应措施后,弃渣体、边坡及整体均是稳定的,弃渣场选址符合GB50433-2018要求,从水保角度分析,选址基本合理。后期应加强运行管理和安全监测,制定防灾预案。	未启用
2	2号弃渣场	下游100m为机耕道	不涉及	符合	不涉及	恢复林草	渣场下游100m处为机耕道,渣场设计弃渣量较少,并已按规范要求设置了5级标准的拦渣墙,根据主体设计及验算,采取相应措施后,弃渣体、边坡及整体均是稳定的,从水保角度分析,弃渣场设置不会对下游机耕道造成危害,选址合理。	已启用
3	3号弃渣场	下游10m左右有1处施工便道	不涉及	符合	不涉及	恢复林草	下游10m左右有1处停用的施工便道,弃渣场已按规范要求设置了5级标准的拦渣墙,根据主体设计及验算,采取相应措施后,弃渣体、边坡及整体均是稳定的,弃渣场选址符合GB50433-2018要求,从水保角度分析,选址合理。	已启用
4	4号弃渣场	外边坡填注,不涉及	不涉及	符合	不涉及	恢复林草	弃渣后渣体位于机场边坡内侧,低于边坡坡顶高,弃渣体将有利于机场边坡稳定,不会造成不良影响和潜在危害,弃渣场选址符合规范要求,从水保角度分析,选址合理。	已启用
5	5号弃渣场	外边坡填注,不涉及	不涉及	符合	不涉及	恢复林草	弃渣后渣体位于机场边坡内侧,低于边坡坡顶高,弃渣体将有利于机场边坡稳定,不会造成不良影响和潜在危害,弃渣场选址符合规范要求,从水保角度分析,选址合理。	已启用
6	6号弃渣场	外边坡填注,不涉及	不涉及	符合	不涉及	恢复林草	弃渣后渣体堆渣位于机场边坡内侧,低于边坡坡顶高,弃渣体将有利于机场边坡稳定,不会造成不良影响和潜在危害,渣场选址符合规范要求,从水保角度分析,选址合理。	未启用

3 弃渣场评价

表 3-3 主体设计防护措施分析评价

序号	渣场名称	工程措施											植物措施				分析评价			
		拦挡工程		截排水沟			平台截水沟			坡面软土支护 (m <sup>2</sup> )	渣底排水 (m)	表土剥离 (hm <sup>2</sup> )	表土回填 (万 m <sup>3</sup> )	土地整治 (hm <sup>2</sup> )	喷混植生 (hm <sup>2</sup> )	撒播草籽 (hm <sup>2</sup> )		植被混凝土 (m <sup>2</sup> )	三维网植草 (hm <sup>2</sup> )	
		长度 (m)	高度 (m)	断面形式	底宽 (m)	深 (m)	断面形式	底宽 (m)	深 (m)											
1	1号弃渣场	33	6.5	矩形	0.6	0.6	矩形	0.4	0.4			10	1.38	0.41	1.38		0.26	1356	2.79	主体设计的拦挡工程稳定性满足验算要求，截排水沟过流能力符合防洪排导标准，植物措施充足，方案补充沉砂池，补充排水沟顺接工程及表土保护措施。
2	2号弃渣场	10	1.5	矩形	0.6	0.6						2	0.26	0.08	0.26	0.23				主体设计的拦挡工程稳定性满足验算要求，截排水沟过流能力符合防洪排导标准，植物措施充足，方案补充沉砂池。
3	3号弃渣场	22	4.5	矩形	0.6	0.6	矩形	0.4	0.4	2562	16	1.18	0.44	1.18	0.83				0.40	主体设计的拦挡工程稳定性满足验算要求，截排水沟过流能力符合防洪排导标准，植物措施充足，方案补充排水沟顺接工程及表土保护措施。
4	4号弃渣场			矩形	0.6	0.6							1.73	0.52	1.73	1.71				主体设计的截排水沟过流能力符合防洪排导标准。根据规范要求和现场调查情况，补充水保林及沉砂池。
5	5号弃渣场			矩形	0.6	0.6							0.79	0.24	0.79	0.76				主体设计的截排水沟过流能力符合防洪排导标准。根据规范要求和现场调查情况，补充水保林及沉砂池。
6	6号弃渣场			矩形	0.6	0.6							0.25	0.08	0.25	0.24				主体设计的截排水沟过流能力符合防洪排导标准。根据规范要求和现场调查情况，补充水保林及沉砂池。

## 4 水土保持措施布设

### 4.1 弃渣场设计标准及其防护工程建筑物级别

#### 4.1.1 弃渣场及拦挡建筑物级别

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)有关规定,弃渣场级别应根据堆渣量、堆渣最大高度以及弃渣场失事后对主体工程或环境造成的危害程度进行确定,渣场等级划分分别为1、2、3、4、5等,弃渣场防护工程建筑物级别则根据弃渣场级别进行确定。本工程弃渣场级别划分见表4-1,弃渣场拦挡工程建筑物级别划分见表4-2。

表 4-1 弃渣场级别划分依据

弃渣场级别	堆渣量 V (万 m <sup>3</sup> )	最大堆渣高度 H (m)	渣场失事对主体工程或环境造成的危害
1	2000≥V≥1000	200≥H≥150	严重
2	1000>V≥500	150>H≥100	较严重
3	500>V≥100	100>H≥60	不严重
4	100>V≥50	60>H≥20	较轻
5	V<50	H<20	无危害

表 4-2 弃渣场拦挡工程建筑物级别

弃渣场级别	拦渣工程			排洪工程
	拦渣堤工程	拦渣坝工程	拦渣墙工程	
1	1	1	2	1
2	2	2	3	2
3	3	3	4	3
4	4	4	5	4
5	5	5	5	5

#### 4.1.2 防洪标准

根据《水土保持工程设计规范》有关规定,弃渣场防洪标准见表4-3。

表 4-3 弃渣场防洪工程防洪标准

拦渣堤工程级别	防洪工程级别	防洪标准[重现期](年)			
		山区、丘陵区		平原区、滨海区	
		设计	校核	设计	校核
1	1	100	200	50	100
2	2	100~50	200~100	50~30	100~50
3	3	50~30	100~50	30~20	50~30
4	4	30~20	50~30	20~10	30~20
5	5	20~10	30~20	10	20

### 4.1.3 弃渣场稳定要求

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),采用瑞典圆弧法计算弃渣场抗滑稳定安全系数不应小于4-4所列数值,弃渣场挡渣墙(浆砌石、混凝土、钢筋混凝土)基底抗滑稳定安全系数不应小于表4-5规定的允许值,土质地基上挡渣墙抗倾覆安全系数不应小于表4.1-6规定的允许值,岩石地基上3~5级挡渣墙抗倾覆安全系数不应小于1.40,在特殊荷载组合条件下,无论挡渣墙级别,抗倾覆安全系数均不应小于1.30。

在各种计算工况下,土质地基上和软质岩石地基上的挡渣墙平均基底应力不应大于地基允许承载力允许值,最大基底应力不应大于地基允许承载力的1.2倍。土质地基和软质岩石地基上挡渣墙基底应力最大值和最小值之比不应大于2.0,沙土取2.0~3.0。

表 4-4 弃渣场抗滑稳定安全系数

应用情况	渣场级别			
	1	2	3	4/5
正常应用	1.25	1.20	1.20	1.15
非常应用	1.10	1.10	1.05	1.05

表 4-5 挡渣墙基底抗滑稳定安全系数

应用情况	土质地基					岩石地基			抗滑剪断公式计算时
	弃渣场级别					挡渣墙级别			
	1	2	3	4	5	3	4	5	
正常应用	1.35	1.30	1.25	1.20	1.20	1.08	1.05		3.0
非常应用	1.10			1.05		1.00			2.30

表 4-6 土质地基挡渣墙抗倾覆安全系数

应用情况	渣场级别			
	1	2	3	4/5
正常应用	1.60	1.50	1.45	1.40
非常应用	1.50	1.40	1.35	1.30

本项目各弃渣场等级及防护工程等级划分详见表4-7。

表 4-7 弃渣场等级及防护工程等级划分表

序号	弃渣场名称	堆渣面积 (hm <sup>2</sup> )	弃渣场规模		渣场失事对主体工程或环境造成的危害程度	渣场级别	拦渣墙级别	截排水沟设计标准	排洪工程级别	植被工程级别	弃渣场抗滑稳定安全系数		挡渣墙基底抗滑稳定安全系数		挡渣墙抗倾覆安全系数	
			堆渣量 (万 m <sup>3</sup> )	最大堆渣高度 (m)							正常运用	非常运用	正常运用	非常运用	正常运用	非常运用
1	1号弃渣场	1.38	18.68	46.5	无危害	4	4	5年一遇10min短历时暴雨	4	3	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.40	≥1.30
2	2号弃渣场	0.26	2.63	11.2	无危害	5	5	3年一遇10min短历时暴雨	5	3	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.40	≥1.30
3	3号弃渣场	1.18	13.24	34.6	无危害	4	5	5年一遇10min短历时暴雨	4	3	≥1.20	≥1.05	≥1.20	≥1.05	≥1.40	≥1.30
4	4号弃渣场	1.73	17.44	19.1 (填注)	无危害	5	5	3年一遇10min短历时暴雨	5	3						
5	5号弃渣场	0.79	8.65	15.6 (填注)	无危害	5	5	3年一遇10min短历时暴雨	5	3						
6	6号弃渣场	0.25	3.7	16.2 (填注)	无危害	5	5	3年一遇10min短历时暴雨	5	3						

## 4.2 弃渣场地质概况

### 4.2.1 弃渣成份

根据主体设计，2号、3号、4号、5号、6号弃渣场弃渣成份主要为清淤土及表层清理的草皮、草根土；1号弃渣场主要弃渣成份为土石混合弃渣，土石比约为7:3。

### 4.2.2 区域地质构造

场址区及其附近区域地质构造形迹发育，纵横交错，组合复杂，场地影响范围内南北向构造较为发育，场地区及其附近区域主要发育有华塘背斜（39）、三合村林场向斜（46）、豪里-塔水压性断裂（F2）及了尾冲压性断裂（F1）。

### 4.2.3 地层岩性

根据《北湖机场建设项目弃土场防护工程岩土勘察报告》揭露，场地范围勘察深度范围内自上而下为：杂填土（Q4ml）、第四系粉质黏土（Q4dl）、中风化灰岩（C）。具体描述如下：

#### 1、杂填土（Q4ml）（层序号①）

杂色，由粘性土、碎砾石及其他杂物组成，粗硬质约占20%，呈松散状。勘察期间部分钻孔均揭露该层。

#### 2、第四系粉质黏土（Q4dl）（层序号②）

褐黄色，质较纯，硬塑状态。摇振无反应，切面光滑，干强度高，韧性高。勘察期间所有钻孔均揭露该层，岩芯采取率75~85%。

#### 3、中风化灰岩（C）（层序号③）

灰白色，节理裂隙较发育，呈闭合状，多被方解石细脉填充胶结，局部岩芯上可见溶蚀粗糙面或溶蚀小孔，岩质致密坚硬，岩芯较完整，以柱状为主，少量呈块状，钻进较困难。岩芯采取率80~90%。

### 4.2.4 场地稳定性

经工程地质调查及钻孔揭露，场地内及场地周围未发现崩塌、泥石流、地面塌陷等地质灾害作用；勘察钻孔控制的范围及深度未发现有断层、破碎带，场地内及附近未发现有影响场地稳定性的区域活动断裂存在；场地抗震设防烈度为VI度；拟建场地不良地质作用不发育。

## 4.2.5 地震

根据《中国地震动峰值加速度区划分》（GB18306-2015）及《建筑抗震设计规范》（GB50011-2010）2016年版，拟建场地抗震设防烈度为VI度，设计地震分组为第一组，地震动峰值加速度值为0.05g，设计特征周期为0.35s。按《建筑工程抗震设防分类标准》，拟建工程应为标准设防类（丙类）。

## 4.3 水土保持措施总体布局

主体工程对弃渣场进行了相应的设计，主要包括堆渣设计、挡墙设计、截排水设计，堆渣边坡一般为1:3，马道宽2m，分级高度8m；挡墙设计采用重力式挡墙，C20片石混凝土结构；截排水措施分为顶截水沟、边坡截水沟、平台截水沟、渣底排水管等。主体工程设置弃渣场6处，永久弃渣量为64.34万m<sup>3</sup>，占地面积5.59hm<sup>2</sup>，弃渣场中沟道弃渣场3处，凹地弃渣场3处。主体工程考虑了弃渣的拦挡、截排水等措施设计，但是未考虑弃渣场截排水顺接、沉沙池等，表土的临时防护等措施设计，方案予以进一步补充完善措施内容。

### 4.3.1 措施布局

本方案对沟道型弃渣场选址1号弃渣场进行典型设计，凹地型弃渣场选取6号弃渣场进行典型设计。

#### 一、1号沟道型弃渣场水土保持措施总体布局的如下：

1、弃土场沟口处设置挡渣墙，周边设置截水沟，渣顶平台设置横向排水沟及纵向排水沟，顺接至沉沙池内，将排水从沉砂池接出，顺接入周边自然水系；

2、弃渣前剥离表土、集中堆放，表土并采取装土编织袋拦挡，周边开挖临时排水沟，并采取密目网覆盖等措施。

3、弃渣场边坡采取工程措施和植物措施相结合的方法，对渣体边坡进行削坡，1号渣场共分5级边坡，分级高度为8m，马道宽2m，边坡坡比自下而上为1:1.75、1:2.0、1:3.0、1:4.0、1:5.0。第一级和第二级边坡采取植被混凝土防护，第三、四、五级边坡采取三维网植草防护。

4、弃渣结束后覆表土进行土地整治，弃渣场坡顶平台及分级平台采取种植乔灌木防护。

#### 二、6号凹地型弃渣场水土保持措施总体布局的如下：

1、弃渣前剥离表土、集中堆放，表土并采取装土编织袋拦挡，周边开挖临时排水沟，并采取密目网覆盖等措施。

2、在弃渣场周边布设 C20 片石砼截水沟，排水沟顺接机场填方边坡坡脚排水沟，在排水沟接入处设置沉砂池消能。

3、考虑到顺接机场边坡排水，弃渣面采取缓坡形式，坡比为 1:25，缓坡采取喷播灌草防护。

4、弃渣结束后覆表土进行土地整治，弃渣场缓坡采取种植乔灌木防护。

表 4-8 各弃渣场水土保持措施布局

序号	弃渣场名称	类型	堆置方案及边坡分级设置	恢复方向	措施布局		
					工程措施	植物措施	临时措施
1	1号弃渣场	沟道型	先挡后弃，石渣在下，土渣在上，分层弃渣。分5级边坡，分级高度为8m，马道宽2m，边坡坡比自下而上为1:1.75、1:2.0、1:3.0、1:4.0、1:5.0	林草	弃渣场表土剥离，修建挡墙，弃渣场覆土、土地整治、周边布设截排水及顺接工程，平台设置平台沟	弃渣顶部平台及分级平台种植乔灌木，1、2级边坡植被混凝土防护，3、4、5级边坡采取三维网植草防护	填土编织袋挡护、密目网苫盖、临时排水
2	2号弃渣场	沟道型	先挡后弃，石渣在下，土渣在上，分层弃渣。1级边坡，坡比1:10	林草	弃渣场表土剥离，修建挡墙，弃渣场覆土、土地整治、周边布设截排水及顺接工程	坡面采取喷播灌草防护，并种植乔灌木	填土编织袋挡护、密目网苫盖、临时排水
3	3号弃渣场	沟道型	先挡后弃，石渣在下，土渣在上，分层弃渣。挡墙后为弃渣平台，坡面分3级边坡，马道宽2m，挡墙边坡坡比自下而上为1:2.5、1:2.5、1:10.5	林草	弃渣场表土剥离，修建挡墙，弃渣场覆土、土地整治、周边布设截排水及顺接工程，平台设置平台沟，占用耕地部分复耕	挡渣墙后弃渣平台及分级平台种植乔灌木，1、2级边坡植采取坡面团团支护并植草，3级边坡采取三维网植草防护	填土编织袋挡护、密目网苫盖、临时排水
4	4号弃渣场	凹地型	石渣在下，土渣在上，分层弃渣。弃渣面缓坡，坡比为1:25	林草	弃渣场表土剥离，弃渣场覆土、土地整治、周边布设截排水及顺接工程	坡面采取喷播灌草防护，并种植乔灌木	填土编织袋挡护、密目网苫盖、临时排水
5	5号弃渣场	凹地型	石渣在下，土渣在上，分层弃渣。弃渣面缓坡，坡比为1:25	林草	弃渣场表土剥离，弃渣场覆土、土地整治、周边布设截排水及顺接工程	坡面采取喷播灌草防护，并种植乔灌木	填土编织袋挡护、密目网苫盖、临时排水
6	6号弃渣场	凹地型	石渣在下，土渣在上，分层弃渣。弃渣面缓坡，坡比为1:25	林草	弃渣场表土剥离，弃渣场覆土、土地整治、周边布设截排水及顺接工程	坡面采取喷播灌草防护，并种植乔灌木	填土编织袋挡护、密目网苫盖、临时排水

## 4.3.2 工程措施

### 4.3.1.1 拦挡工程

#### 1、拦挡工程布设

本项目 1 号、2 号、3 号弃渣场挡墙主体已设计，且 2 号、3 号弃渣场挡墙已修建完成，#4、5、6 号弃渣场无需设置挡墙。主体工程设计挡墙采用重力式挡墙，挡墙高度根据不同弃渣场的堆渣方式、堆渣高度、防护部位等因素确定，本方案不再补充挡渣墙相关设计。

弃渣场挡墙墙身及基础均采用 C20 片石混凝土，墙顶平台宽度不少于 1m，挡墙基底埋深不少于 1.0m，采用透水性良好的砂性土回填，基底地基承载力不小于 200Kpa，当地基承载力达不到要求时，应对基础进行砂砾石换填。斜坡地段应顺坡面挖台阶，台阶宽度不少于 2.0m。为防止挡墙墙趾被水冲刷，在墙趾外 1.5m 范围内用 M10 浆砌片石铺砌，铺砌厚度为 35cm。挡墙背底部设置一层 30cm 碎石反滤排水层（地面线以下用粘土夯实），墙体每隔 10m 设置一道伸缩缝，间距 2.0m×2.0m 上下错列设置一个泄水孔，最底一排高于原地面不少于 30cm，泄水孔采用  $\Phi 11\text{cm}$  UPVC 管。弃渣场弃土应分层进行，分层厚度不大于 2m，弃渣挡墙 20m 宽度范围内的弃土应碾压密实。弃渣场基底应进行表层软弱土层的清除，清表厚度应不少于 0.5m。

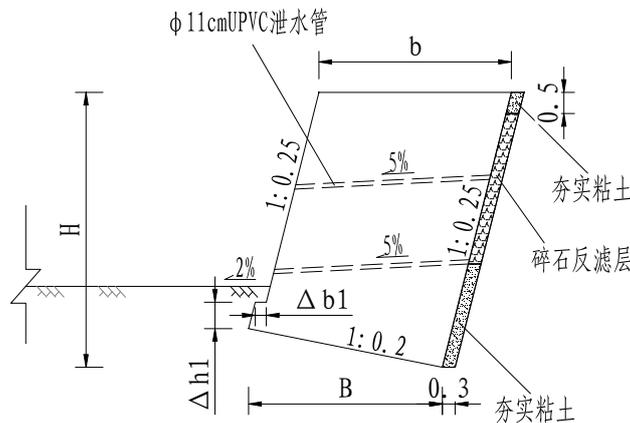


图 4-1 I 型挡渣墙断面图

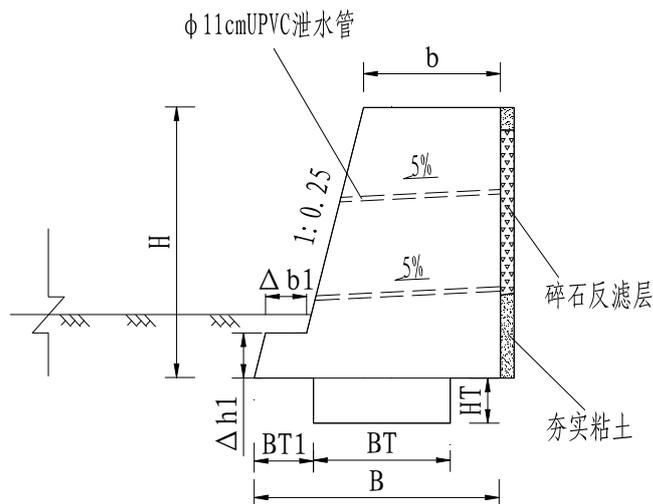


图 4-1 II 型挡渣墙断面图

表 4-9 各弃渣场挡墙设计情况表

弃渣场	挡墙类型	H (m)	b (m)	B (m)	X	Δb1 (m)	Δh1 (m)	BT1 (m)	BT (m)	HT (m)	挡墙体积 (m <sup>3</sup> /m)
1 号	I 型	6.5	4.533	4.565	0.2	0.26	0.625				27.68
2 号	I 型	3.4	2.2	2.36	0.2	0.23	0.55				7.14
3 号	II 型	6	3.0	5.4	0	0.9	1.0	1.3	3.0	1.0	26.40

## 2、弃渣场及拦挡工程稳定性

弃渣场设计单位对弃渣场稳定性及拦挡工程稳定性计算进行了计算，水土保持变更设计方仅进行水土保持防治措施完整性复核。

### (1) 弃渣场稳定性分析

主体设计单位已对弃渣场挡护工程稳定性进行计算，计算情况如下：

#### 1) 计算工况

本次边坡计算不考虑地震因素影响，只考虑降雨因素。稳定性计算采用以下 2 种工况类型：

工况 1：自重+地下水（正常应用）；

工况 2：自重+地下水+暴雨（非常应用）；

#### 2) 计算方法

弃渣场边坡整体稳定性采用瑞典圆弧法计算，计算公式如下：

$$K = \frac{\sum \{[(W \pm V) \cos \alpha - ub \sec \alpha - Q \sin \alpha] \tan \varphi' + c' b \sec \alpha\}}{\sum [(W \pm V) \sin \alpha + Mc / R]}$$

式中：b--条块宽度（m）

W--条块重力 (KN)

Q、V--在水平和垂直地震惯性力 (KN)

U--作用于土条底面的孔隙压力 (KN)

$\alpha$ --条块重力线与通过此条块底面中点的半径之间的夹角 ( $^{\circ}$ )

$C'$ 、 $\Phi'$ --土条底面的有效应力抗剪强度指标

$M_c$ --水平地震惯性力对圆心的力矩 (KN·m)

R--圆弧半径 (m)

采用《理正岩土设计》(6.0版本)软件瑞典圆弧法对边坡整体稳定性进行计算分析。根据《北湖机场建设项目弃土场防护工程岩土勘察报告》，各岩土层参数取值见下表：

表 4-10 岩土层变形计算主要参数建议值

时代成因	岩土名称	承载力特征值 (kPa)	天然重度 (kN/m <sup>3</sup> )	压缩或变形模量 (MPa)	天然状态		饱和状态		基底摩擦系数
					粘聚力 C (kPa)	内摩擦角 $\varphi$ ( $^{\circ}$ )	粘聚力 C (kPa)	内摩擦角 $\varphi$ ( $^{\circ}$ )	
Q <sub>4</sub> <sup>ml</sup>	杂填土①	100	18.5	/	/	/	/	/	/
Q <sub>4</sub> <sup>el</sup>	粉质黏土②	220	19.5	35 (E <sub>s</sub> )	28	22	17.5	14.2	0.3
C	中风化灰岩③	5000	23.5	/	500	38	/	/	0.5

根据《郴州民用机场边坡治理及防护建设项目初步设计》，弃土场回填材料考虑选用机场地质条件最差的黏土进行取值，取值见下表：

表 4-11 黏土参数建议值

时代成因	岩土名称	承载力特征值 (kPa)	天然重度 (kN/m <sup>3</sup> )	压缩系数 (MPa)	压缩或变形模量 (MPa)	天然状态		饱和状态	
						粘聚力 C (kPa)	内摩擦角 $\varphi$ ( $^{\circ}$ )	粘聚力 C (kPa)	内摩擦角 $\varphi$ ( $^{\circ}$ )
Q <sub>4</sub> <sup>el</sup>	黏土④-2	/	18.1	/	/	13	13	10	10

## (2) 拦挡工程稳定性分析

针对 6 处弃渣场进行拦挡工程复核，拦挡工程稳定性要求见 4.1.3。

挡土墙抗滑稳定采用下列公式进行计算：

$$K_s = (W + Pay) \cdot \mu / Pax$$

$K_s$ --最小抗滑安全系数

X--墙体自重，KN

Pay--主动土压力的垂直分力

$\mu$ —基底摩擦系数

$P_{ax}$ —主动土压力的水平分力

$\delta$ —墙摩擦角

$\varepsilon$ —墙背倾斜角度

采用《理正岩土设计》（6.0 版本）软件库伦土压力对挡土墙稳定性及强度进行计算分析，按照 GB51018-2014 中关于拦挡工程稳定性标准取值和稳定性计算结果可知，本项目弃渣场拦渣墙抗滑、抗倾覆稳定安全系数和基地应力均满足规范要求。

### 3、加强弃渣场稳定性监测

对渣场开展开展挡墙沉降观测，边坡变形监测，渣顶裂缝监测等工作，对下游有敏感点和四级以上渣场须加强监测，汛期保证每月至少 1 次的频率，暴雨后当天需进行监测。渣场距离下方的居民较近的须在渣场周边设置警示牌，告示禁止在渣场上部进行房屋修建等增加荷载的工程，提示在渣场下游活动应注意渣场变化，在雨季和地震时，加大本渣场的巡查频次，渣场下方的一定范围内禁止兴建修筑公路等基础设施等。

表 4-12 弃渣场安全系数复核表

序号	弃渣场名称	渣场级别	拦渣墙级别	弃渣场抗滑稳定安全系数		挡渣墙基底抗滑稳定安全系数		挡渣墙抗倾覆安全系数		是否稳定
				正常运用	非常运用	正常运用	非常运用	正常运用	非常运用	
1	1 号弃渣场	4	4	1.878	1.439	2.875	1.474	70.236	24.759	稳定
2	2 号弃渣场	5	5	1.579	1.210	9.251	1.717	280.211	25.95	稳定
3	3 号弃渣场	4	5	1.497	1.148	3.395	2.221	16.022	10.202	稳定

#### 4.3.1.2 护坡工程

主体工程设计选用了三种护坡工程型式，分别为坡面植被混凝土防护工程、三维网植草防护工程、坡面软土支护工程。在一、二级台阶边坡回填优先选用坡面植被混凝土防护，三级及以上台阶边坡可选用坡面三维网植草防护，在回填软土边坡优先采用坡面软土支护工程。

##### （1）坡面植被混凝土防护工程

坡面植被混凝土基材厚度为 10cm，其中基层 7-9 cm，表层 3-1cm 含植物种子，植被混凝土基材由砂壤土、水泥、有机质、植被混凝土添加剂组成。采用坡面锚钉进行加

固，锚钉为 $\Phi 14$ 或16螺纹钢，外露长度10cm，锚入深度不少于40-50cm，锚钉间距不大于1.0m，锚钉稍上倾，与坡面夹角为95~100度。挂网网片为14#镀锌铁丝网，网片从植被结合部顶由上至下铺设，加筋网铺设要张紧，网间左右不需进行搭接，但所有网片之间应用铁丝绑扎牢固，在锚钉接触处也一并用铁丝与锚钉绑扎牢固，网片距坡面保持一定距离。喷植所用设备为一般混凝土喷射机，分基层和表层分别进行。从坡面由上至下进行喷护，先基层后表层，表层喷护完成后，在其上覆盖无纺布，并及时做好浇水养护。

### (2) 坡面三维网植草防护工程

三维网纵向搭接长度不小于10cm，三维网采用绿色，基本参数：厚度不少于14mm、单位面积质量不小于250g/m<sup>2</sup>，纵横向拉伸度不少于2KN/m。采用U形固定钉固定，间距1.0m×1.0m上下错列布置，采用 $\Phi 8$ 钢筋，锚入深度不少于30-50cm。喷播草籽时，应加入40%灌木籽。草籽和灌木应选用易成活、生长快、根系发达的品种。

### (3) 坡面软土支护工程

一级软支护体单元一般为一高8m、下部宽3m和上部宽6m、长100m的加筋体；垫层单元为一高1m、宽3.8m、长100m的加筋体；边坡一级支护体采用上述基本结构进行加固。在软支护体的上边坡可采用植草防护。软支护体土石格栅采用单向土工格栅（抗拉强度不小于80KN/m）、纵向搭接20cm，防渗土工布采用两布一膜（400g/m<sup>2</sup>），U形钉采用 $\Phi 6$ 钢筋；加筋体底部层及中间层用一层碎石或小片石作填筑料，满足强度和排水及抗滑要求，用碎石或小片石渗透系数应不大于0.0001cm/s，最大石块应小于20cm，其上采用换填土土体填筑。垫层单元采用钢塑复合土工格栅（每延米拉伸屈服力不小于80KN/m）为加筋材料，纵向搭接20cm，片石要求为未风化的石灰岩或砂岩等硬质岩，最小石块应大于10cm。在片石垫层软式透水管与边坡截水沟之间，每隔10m设置一横向软式透水管，将片石垫层软式透水管内积水排到边坡截水沟，软式透水管选用D150。

## 4.3.1.3 截排水沟

### (1) 主体设计弃渣场排水系统

①设计排洪标准：主体设计采用20年一遇最大1h降雨量标准进行截排水设计，设计排洪标准满足《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）要求。

### ②主体设计弃渣场排水系统及其布设

主体工程设计弃渣场截排水沟主要分为坡顶截水沟、边坡截水沟、平台截水沟、渣底排水管等，并将弃渣场排水导入机场坡脚边沟或排入山谷。其中坡顶截水沟主要排除弃渣场上游汇水，边坡截水沟主要排除弃渣场周边山体边坡汇水，平台截水沟主要排除弃渣场渣顶平台及分级平台边坡汇水。坡顶截水沟和边坡截水沟均采用 C20 片石砼，一般设计为沟深 60cm、沟宽 60cm 的矩形排水沟，C20 片石砼厚 30cm，边坡用回填粘性土夯实；平台截排水沟为梯形设计，沟深 40cm，底宽 40cm，上宽 100-110cm，C20 片石砼厚 30cm。排水沟沿防护方向每隔 10m，设置宽约 0.02m 的伸缩缝一道，缝内沿墙顶、内、外三边填塞沥青麻筋，深度不小于 0.2m。在纵向边坡截水沟每隔一定距离修建消能设施。渣场整平后平行设置 2 根  $\Phi 500\text{mm}$  的排水涵管，直接连通山谷自然排水系统。

### (2) 截排水沟排洪能力复核与设计

根据工程等级和建筑物设计标准，降雨标准采用设计暴雨标准进行设计。主体工程设计弃渣场截排水沟按 20 年一遇降雨强度设计洪水标准设计。项目区 20 年一遇 1h 降雨量为 78.6mm，30 年一遇 1h 降雨量为 85.3mm。径流系数 K 取 0.6。

截排水沟设计洪峰流量按以下公式计算：

$$Q = 0.278KiF$$

式中：Q 为最大径流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ )；K 为径流系数；i 为 1 小时降雨强度；F 为上游汇水面积 ( $\text{km}^2$ )。

根据本工程弃渣场实际地形图量测汇水面积，代入洪峰流量计算公式计算雨水设计流量，计算结果见表 4-13。

表 4-13 弃渣场坡顶截水沟洪峰流量估算

序号	弃渣场名称	排洪工程级别	F ( $\text{km}^2$ )	K	设计			校核		
					防洪标准 (重现期)	I ( $\text{mm/h}$ )	Q ( $\text{m}^3/\text{s}$ )	防洪标准 (重现期)	I ( $\text{mm/h}$ )	Q ( $\text{m}^3/\text{s}$ )
1	1号弃土场	4	0.04	0.6	20年	78.6	0.524	30年	85.3	0.569
2	2号弃土场	5	0.02	0.6	20年	78.6	0.262	30年	85.3	0.285
3	3号弃土场	4	0.08	0.6	20年	78.6	1.049	30年	85.3	1.138
4	4号弃土场	5	0.06	0.6	20年	78.6	0.787	30年	85.3	0.854
5	5号弃土场	5	0.07	0.6	20年	78.6	0.918	30年	85.3	0.996
6	6号弃土场	5	0.04	0.6	20年	78.6	0.524	30年	85.3	0.569

### (3) 主体工程设计的截排水沟过流能力分析

主体工程设计截排水沟比降为 2%，主体工程设计截水沟过水能力采用如下公式计

算:

$$Q_{\text{设}} = AC \sqrt{Ri}$$

$$V = C\sqrt{Ri}$$

$$C = \frac{1}{n} R^{\frac{1}{6}}$$

式中:  $Q_{\text{设}}$  为设计降水的坡面最大径流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ );  $A$  为截排水沟断面面积 ( $\text{m}^2$ );  $V$  为平均流速 ( $\text{m}/\text{s}$ );  $C$  为谢才系数;  $R$  为水力半径 ( $\text{m}$ );  $i$  为截排水沟比降;  $n$  为糙率, 取 0.015。

水力计算采用下列公式:

$$R = A/x$$

$$A = (b + mh)h$$

$$x = b + 2h(1 + m^2)^{\frac{1}{2}}$$

式中:  $X$  为截排水沟断面湿周 ( $\text{m}$ );  $b$  为截排水沟断面底宽 ( $\text{m}$ );  $h$  为截排水沟水深 ( $\text{m}$ );  $m$  为边坡系数。

经计算, 对比弃渣场估算洪峰流量, 主体设计截水沟完全适用于弃渣场。具体对比分析见表 4-5。

#### (4) 渣底排水

为排除渣底雨水, 主体设计在渣场底整平后平行设置 2 根  $\Phi 500\text{mm}$  的排水涵管, 直接连通山谷自然排水系统。

#### (5) 沉沙池

本方案设计在截水沟顺接天然水沟处修建沉沙池, 沉沙池尺寸为  $3.0\text{m} \times 2.00\text{m} \times 1.5\text{m}$ , 厚度  $0.3\text{m}$ , 沉砂池进出口为矩形断面。

#### (6) 排水顺接工程

1 号、3 号弃渣场主体设计排水沟在挡墙底部排入山谷, 方案拟新增排水顺接工程, 将排水沟延伸至下游天然沟道, 增加长度为  $220\text{m}$ , 断面尺寸与坡面截水沟一致。

2 号、4 号、5 号、6 号弃渣场位于机场边坡处, 弃渣场排水工程顺接至机场边坡坡脚排水沟, 进入机场边坡排水体系排入周边山沟或经机场排水出口排出。4 处弃渣场为

利用边坡凹地进行回填，汇水面积在机场边坡排水沟设计汇水面积内，排水接入不会增加机场排水沟洪峰流量。

表 4-14 主体设计截排水沟排洪能力分析

序号	弃渣场名称	截水沟					平台排水沟						过流能力合计 Q (m <sup>3</sup> /s)	设计流量 (m <sup>3</sup> /s)	复核流量 (m <sup>3</sup> /s)	结论
		断面形式	底宽 (cm)	深 (cm)	排水沟比降	过流能力 Q (m <sup>3</sup> /s)	断面形式	底宽 (cm)	深 (cm)	排水沟比降	边坡	过流能力 Q (m <sup>3</sup> /s)				
1	1号弃渣场	矩形	60	60	0.02	1.161	梯形	40	40	0.005	1:1.5	0.477	1.638	0.524	0.569	满足
2	2号弃渣场	矩形	60	60	0.02	1.161							1.161	0.262	0.285	满足
3	3号弃渣场	矩形	60	60	0.02	1.161	梯形	40	40	0.005	1:1.5	0.477	1.638	1.049	1.138	满足
4	4号弃渣场	矩形	60	60	0.02	1.161							1.161	0.787	0.854	满足
5	5号弃渣场	矩形	60	60	0.02	1.161							1.161	0.918	0.996	满足
6	6号弃渣场	矩形	60	60	0.02	1.161							1.161	0.524	0.569	满足

### 4.3.1.4 表土保护措施、土地整治与绿化覆土

#### (1) 表土保护措施

在场平前，结合清表，对弃渣场占地范围内可利用的表土进行剥离并运到弃渣场范围内或主体工程征地范围内的空地集中堆放。表土剥离面积为 5.59hm<sup>2</sup>，林地平均剥离厚度为 0.30m，耕地平均剥离厚度为 0.50m，剥离量为 1.76 万 m<sup>3</sup>。

#### (2) 土地整治

弃渣场施工结束后进行土地整治，土地整治面积为 5.59hm<sup>2</sup>。

对于占用林地（有林地、其他林地）的弃渣场，按恢复原状的原则，整治为林地，面积为 5.17hm<sup>2</sup>。

对于占用耕地的 3 号弃渣场，按“占补平衡”和优先保护耕地的原则，恢复为耕地，面积为 0.42hm<sup>2</sup>，回覆表土平均厚度为 0.5m，并配套进行农地机耕道、灌排农渠等建设，此部分配套措施已纳入土地复垦方案，本方案仅计列复耕平整工程量。

#### (3) 绿化覆土

弃渣场施工结束后，对占用林地的弃渣场结合坡面植被措施恢复进行绿化覆土，耕地覆土厚度 50cm，绿化覆土厚度 30cm，覆土总量 1.76 万 m<sup>3</sup>。

各弃渣场表土剥离、土地整治与绿化覆土情况详见表 4-15。

表 4-15 弃渣场、土地整治与绿化覆土表土剥离情况

序号	弃渣场名称	表土保护措施			土地整治 (hm <sup>2</sup> )	覆土(万 m <sup>3</sup> )
		表土剥离面积 (hm <sup>2</sup> )	平均剥离厚度 (m)	剥离量(万 m <sup>3</sup> )		
1	1 号弃渣场	1.38	0.3	0.41	1.38	0.41
2	2 号弃渣场	0.26	0.3	0.08	0.26	0.08
3	3 号弃渣场	0.42	0.5	0.21	0.42	0.21
		0.76	0.3	0.23	0.76	0.23
4	4 号弃渣场	1.73	0.3	0.52	1.73	0.52
5	5 号弃渣场	0.79	0.3	0.24	0.79	0.24
6	6 号弃渣场	0.25	0.3	0.08	0.25	0.08
合计		5.59		1.76	5.59	1.76

弃渣场水土保持工程措施工程量汇总详见表 4-8。

### 4.3.2 植物措施

本项目新增设 6 处弃渣场，弃土（渣）结束后，需对弃渣场渣面、边坡等进行绿化或植被恢复。植物措施包括弃渣场渣面植被恢复和边坡植物护坡等。

### (1) 弃渣场渣面植被恢复

弃渣场渣面植被恢复宜综合考虑与周边环境的协调性，在选择水土保持树草种时应优先考虑本土树种，按照《造林技术规程》（GB/T15776-2016）的有关要求，调查发现项目占用林地原树种为杉木、枫香，因此本项目弃渣场乔木优先选择杉木，灌木主要选择当地适生的胡枝子、多花木兰等，草种主要选择狗牙根、黑麦草等。渣面植被恢复主体设计采取喷播灌草，方案对弃渣顶面及各分级台阶面新增栽植乔灌木。

### (2) 边坡植物护坡

应结合弃渣场坡面植被混凝土防护工程、三维网植草防护工程等边坡工程防护措施，采取植草或植灌草防护。

在采用坡面植被混凝土防护工程的边坡，可在坡面植被混凝土基材表层 3-1cm，添加草籽，优先选择狗牙根、黑麦草，播种量为 80kg/hm<sup>2</sup>。

在采用三维网植草防护工程的边坡，可在三维土工网中按 4: 6 的比例，喷播灌木种籽和草籽，草籽和灌木应选用易成活、生长快、根系发达的品种，其中灌木种籽可选择胡枝子、多花木兰，草籽可选择狗牙根、黑麦草，草籽播种量为 80kg/hm<sup>2</sup>。

弃渣场水土保持植物种植密度及需苗木量详见表 4-16。

弃渣场水土保持植物措施工程量汇总详见表 4-17。

表 4-16 弃渣场水土保持植物种植密度及需苗木量

措施布设位置	林种	树种	株距 (m)	行距 (m)	单位面积定植点 (株/hm <sup>2</sup> )	苗龄及等级	种植方法	需苗量 (株/hm <sup>2</sup> )
弃渣平台	水保林	杉木、枫香	2	2	2500	1-2 年生, 1 级苗, 地径>0.8cm, 苗高>100cm	植苗	2500
	植草	混合草籽					喷播	80kg/hm <sup>2</sup>
	灌木	紫穗槐	1	1	10000	高 0.6m	植苗	10000
弃渣坡面	植草	混合草籽					喷播	80 kg/hm <sup>2</sup>
	灌木	胡枝子、多花木兰					喷播	50kg/hm <sup>2</sup>

### 4.3.3 临时措施

在弃渣场弃土（渣）之前，应剥离表土并进行集中堆放，表土堆高 3.0m，方案针对表土保护新增填土编织袋围护，周边开挖临时排水沟，并在堆土表面铺设密目网苫盖。

编织袋高 1.0m，底宽 1.5m，顶宽 0.5m，填土编织袋土源应充分利用剥离的表土。

临时排水沟采用土质梯形断面，底宽 0.5m，上口宽 0.8m，深 0.5m。

弃渣场水土保持临时措施工程量汇总详见表 4-17。

## 4.4 水土保持工程量汇总

本项目新增 6 处弃渣场水土保持措施工程量为：

### (1) 工程措施

挡土墙 65 延米 (C20 片石砼 1565.64m<sup>3</sup>)，平台截水沟 800m (C20 片石砼 236m<sup>3</sup>)，截水沟 1950m (C20 片石砼 1404m<sup>3</sup>)，排水顺接 220m (C20 片石砼 158m<sup>3</sup>)，坡面软土支护工程 2562m<sup>2</sup>，Φ500mm 渣底排水涵管 28m，沉沙池 10 个，表土剥离面积 5.59hm<sup>2</sup>、剥离量 1.76 万 m<sup>3</sup>，表土回填 1.76 万 m<sup>3</sup>，复耕 0.42 hm<sup>2</sup>，土地整治 5.17hm<sup>2</sup>。

### (2) 植物措施

植被混凝土 1356m<sup>2</sup>，撒播草籽 0.26hm<sup>2</sup>，栽植乔木 7282 株，喷混植生 (灌草种) 3.77hm<sup>2</sup>，三维网植草护坡 3.19 hm<sup>2</sup>。

### (3) 临时措施

填土编织袋 643.48m<sup>3</sup>，临时排水沟 666m，密目网 3.89hm<sup>2</sup>。

弃渣场水土保持措施工程量汇总详见表 4-17。

表 4-17 弃渣场水土保持措施工程量汇总表

措施类型	序号	防护措施	单位	数量						合计
				1号弃渣场	2号弃渣场	3号弃渣场	4号弃渣场	5号弃渣场	6号弃渣场	
工程措施	1	挡土墙								
	(1)	长度	延米	33	10	22				65
	(2)	C20 片石砼	m <sup>3</sup>	913.44	71.40	580.80				1565.64
	(3)	土方开挖	m <sup>3</sup>	316.8	28.60	187.0				532
	(4)	夯填粘土	m <sup>3</sup>	29.7						29.7
	(5)	透水性填料	m <sup>3</sup>	36.3						36.3
	(6)	Φ11cmUPVC 管	m	303.6						303.6
	(7)	沥青麻絮	m <sup>3</sup>	114.18						114.18
	(8)	片石换填	m <sup>3</sup>	75.9						75.9
	2	边坡截水沟	m	490	179	340	481	306	154	1950
	(1)	C20 片石砼	m <sup>3</sup>	353	129	245	346	220	111	1404
	(2)	挖土方	m <sup>3</sup>	530	193	368	519	330	166	2106
	3	平台截水沟		678		122				800
	(1)	C20 片石砼	m <sup>3</sup>	200		36				236
	(2)	挖土方	m <sup>3</sup>	200		36				236
	4	排水顺接工程	m	85		135				220
	(1)	C20 片石砼	m <sup>3</sup>	61		97				158
	(2)	挖土方	m <sup>3</sup>	92		146				238
	5	坡面软土支护工程	m <sup>2</sup>			2562				2562

4 水土保持措施布设

措施类型	序号	防护措施	单位	数量						合计
				1号弃渣场	2号弃渣场	3号弃渣场	4号弃渣场	5号弃渣场	6号弃渣场	
工程措施	6	沉沙池	个	4	1	2	1	1	1	10
	(1)	土方开挖	m <sup>3</sup>	54.4	13.6	27.2	13.6	13.6	13.6	136.1
	(2)	浆砌石	m <sup>3</sup>	26.0	6.5	13.0	6.5	6.5	6.5	65.0
	(3)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	79.9	20.0	40.0	20.0	20.0	20.0	199.8
	7	渣底排水								
	(1)	Φ500mm的排水涵管	m	10	2	16				28
	8	表土剥离								
	(1)	剥离面积	hm <sup>2</sup>	1.38	0.26	1.18	1.73	0.79	0.25	5.59
	(2)	剥离量	万 m <sup>3</sup>	0.41	0.08	0.44	0.52	0.24	0.08	1.76
	9	表土回填	万 m <sup>3</sup>	0.41	0.08	0.44	0.52	0.24	0.08	1.76
	10	土地整治	hm <sup>2</sup>	1.38	0.26	0.76	1.73	0.79	0.25	5.17
11	复耕	hm <sup>2</sup>			0.42				0.42	
植物措施	1	撒播草籽	hm <sup>2</sup>			0.26				0.26
	2	栽植乔木	株	690	456	320	4180	1884	578	8108
	3	栽植灌木	株	2760	1824	1280	16720	7536	2312	32432
	4	植被混凝土	m <sup>2</sup>	1356						1356
	5	三维网植草	hm <sup>2</sup>	2.79		0.40				3.19
	6	喷混植生(灌草种)	hm <sup>2</sup>		0.23	0.83	1.71	0.76	0.24	3.77
临时措施	1	填土编织袋	m <sup>3</sup>	149		153	166	112	63	643
	2	密目网	hm <sup>2</sup>	0.83		0.83	1.39	0.64	0.20	3.89
	3	临时排水沟	m	155		162	175	112	62	666
	(1)	土方开挖	m <sup>3</sup>	50		53	57	36	20	216

## 5 变更投资估算

### 5.1 投资估算编制原则、依据及方法

#### 5.1.1 编制原则

(1) 水土保持投资估算作为主体工程投资组成部分，计入工程总投资中，水土保持投资从基建费中计列。

(2) 投资估算的基础单价与主体工程单价一致，未明确规定的按水利部[2003]67号文《开发建设项目水土保持工程投资概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》或铁路、地方标准和当地现行市场价格计算。

(3) 水土保持投资估算费用编制依据为已实施的部分，按实际发生计列；主体工程没有明确规定的，依据水土保持工程概算定额。价格水平年与主体工程保持一致，按2019年第1季度价格水平年计。

(4) 水土保持投资估算费用的编制依据、主要工程单价、材料价格及施工机械台时费等与主体工程一致；主体工程没有明确规定的，依据水土保持工程概算定额。

#### 5.1.2 编制依据

- (1) 《水土保持工程投资概（估）算编制规定》（水利部水总〔2003〕67号）；
- (2) 《水利部水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号）；
- (3) 《水土保持工程施工机械台时费定额》（水利部水总〔2003〕67号）；
- (4) 《水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总〔2016〕132号）；
- (5) 《湖南省住房和城乡建设厅发布2017年湖南省建设工程人工工资单价的通知》（湘建价〔2017〕165号）；
- (6) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办水保〔2019〕448号）；
- (7) 湖南郴州民用机场建设工程初步设计报告投资概算部分，《郴州民用机场边坡治理及防护建设项目初步设计》投资概算部分等；
- (8) 实际已完成措施施工单价。

### 5.1.3 投资估算编制说明

#### 5.1.3.1 基础单价

##### (1) 人工概算单价

采用主体人工单价 11 元/工时。

##### (2) 材料预算单价

主要材料价格采用主体工程价格，其它材料和植物措施材料价格由当地市场价格加运杂费、采购和保管费组成，预算价格按郴州市 2019 年第一期建设工程材料预算价格，主要材料单价汇总表 5-1、5-2。

##### (3) 施工机械台时费

施工机械使用费与主体工程相一致，缺相部分采用《水土保持工程概（估）预算》（水利部水总〔2003〕67号）计算，施工机械台时费定额的折旧费除以 1.17 调整系数，修理及替换设备费除以 1.11 调整系数。

表 5-1 主体主要材料价格预算表

序号	名称	单位	规格	单价（元）
1	水泥	t	PC32.5	447.64
2	砂浆	m <sup>3</sup>		332
3	水	m <sup>3</sup>		3.24
4	汽油	kg		9.67
5	柴油	kg		8.05
6	电	kw.h		0.906
7	草籽	Kg		70
8	编织袋	个		1.56
9	防尘网	m <sup>2</sup>		1.23

表 5-2 方案新增材料价格表

序号	名称	单位	规格	估算单价	市场单价		
					原价	运杂费	采保费
1	杉木	株	1-2 年生	3.09	3	0.06	0.03
2	枫香	株	1-2 年生	4.12	4	0.08	0.04
3	紫穗槐	株	60cm 高	1.03	1	0.02	0.01
4	土杂肥	m <sup>3</sup>		150			

表 5-3 施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台时费 (元/台时)	其中(元)						
			折旧费	修理及替换设备费	安装拆卸费	人工费	汽油	柴油	电
1	推土机 74kw	143.74	143.74	16.24	20.55	0.86	106.10	2.40	
2	胶轮架子车	0.80	0.80	0.22	0.58				
3	砂浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	30.78	30.78	2.81	4.81	1.07	22.09	1.30	
4	拖拉机 37KW	60.60	60.60	2.60	3.29	0.16	54.55	1.30	

### 5.1.3.2 工程措施单价

工程措施费=设计工程量×工程单价

工程措施单价由直接工程费、间接费、企业利润和税金组成，其中直接工程费包括人工费、材料费、机械费、其他直接费和现场经费组成。

(1) 工程措施单价：工程措施单价与主体工程相一致，缺相部分采用《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号文）规定编制。

(2) 其他直接费：直接费与其他直接费率之和的乘积，工程措施其他直接费率为2%。

(3) 现场经费：直接费与现场经费费率之和的乘积，工程措施现场费费率为5%。

(4) 间接费：直接工程费与间接费率低的乘积，工程措施间接费费率根据《水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知》（办水总〔2016〕132号）取值。

(5) 企业利润：直接工程费与间接费之和与企业利润率的乘积，本方案工程措施的企业利润率取7.0%。

(6) 税金：直接工程费、间接费与企业利润之和与计算税率的乘积，根据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办水保〔2019〕448号），本方案取9%。

### 5.1.3.3 植物措施单价

植物措施费=设计工程量×植物措施单价。

植物措施费由苗木、草、种子等材料费、种植费和抚育管护费组成

(1) 植物措施单价：植被措施单价与主体工程相一致，缺相部分采用《水土保持概算定额》（水利部水总〔2003〕67号文）规定编制。

(2) 其他直接费：直接费与其他直接费费率之和的乘积，本方案取 1%。

(3) 现场经费：直接费与现场经费费率之和的乘积，植物措施现场经费费率为 4%。

(4) 间接费：直接工程费与间接费率的乘积，本方案取 3.3%。

(5) 企业利润：直接工程费与间接费之和与企业利润率的乘积，本方案植物措施的企业利润率取 5%。

(6) 税金：直接工程费、间接费与企业利润之和与计算税率的乘积，本方案取 9%。

(7) 抚育管护费指栽植初期浇水、施肥、除草、剪枝、看护等费用，南方地区按一年计列。

### 5.1.3.4 临时施工工程

临时防护工程：指建设期为防止水土流失采取的临时防护措施，按工程实际工程量进行计算，计算公式为：

临时防护工程费=设计工程量×工程单价

其他临时工程：按第一部分工程措施和第二部分植物措施投资的 1.5%编制。

表 5-4 主体已有工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	预算单价(元)	估算单价(元)
1	C20 片石砼	m <sup>3</sup>	520.23	572.25
2	透水性填料	m <sup>3</sup>	162.35	178.59
3	Φ11cmUPVC 管	m	110	121.00
4	沥青麻絮	m <sup>3</sup>	102.2	112.42
5	片石换填	m <sup>3</sup>	323.21	355.53
6	混凝土	m <sup>3</sup>	820	902.00
7	坡面软土支护	m <sup>2</sup>	252	277.20
8	喷混植生	m <sup>2</sup>	38.6	42.46
9	植被混凝土	m <sup>2</sup>	112.25	123.48
10	三维网植草护坡	m <sup>2</sup>	45.5	50.05
11	Φ500mm 排水涵管敷设	m	550	605.00
12	复耕	hm <sup>2</sup>	5585.84	6144.42

### 5.1.3.5 独立费用

本方案除计列弃渣场水土保持措施直接投资外，独立费用新增变更报告编制费。

### 5.1.3.6 预备费

本方案只计列弃渣场水土保持措施直接投资及变更报告编制费，本投资概算不包含基本预备费，也不计价差预备费。

### 5.1.3.7 水土保持补偿费

本方案仅针对弃渣场编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，项目总的压占、损坏水土保持设施的面积，应在水土保持设施竣工验收阶段进一步核定，并根据最终确定的面积计算水土保持补偿费。因此，本方案不将水土保持补偿费计入弃渣场投资中。

## 5.2 投资估算

### 5.2.1 变更总投资

本方案新增弃渣场水土保持估算投资为 720.65 万元，其中工程措施 301.58 万元，植物措施 351.48 万元，临时措施 42.59 万元，独立费用 25 万元，水土保持投资总估算表见表 5-5。

工程措施投资估算见表 5-6、植物措施投资估算见表 5-7、临时措施投资估算见表 5-8、方案新增工程单价表见表 5-9~5-24。

表 5-5 弃渣场水土保持投资总估算表

单位：万元

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		投资合计
			栽（种）植费	苗木草种子费	
1	第一部分 工程措施	301.58			301.58
1.1	挡土墙	98.41			98.41
1.2	C20 片石砼边坡截水沟	84.35			84.35
1.3	C20 片石砼平台截水沟	13.95			13.95
1.4	排水顺接工程	9.52			9.52
1.5	坡面软土支护工程	71.02			71.02
1.6	沉沙池	4.32			4.32
1.7	渣底排水(Φ501mm 的排水涵管)	1.69			1.69
1.8	表土剥离	6.34			6.34
1.9	表土回填	10.64			10.64
1.10	土地整治	1.08			1.08
1.11	复耕	0.26			0.26
2	第二部分 植物措施				351.48
2.1	撒播草籽		0.03	0.10	0.13
2.2	栽植乔木		2.54	2.98	5.52
2.3	栽植灌木		6.33	3.41	9.74
2.4	喷混植生	159.87			159.87
2.5	植被混凝土护坡	16.74			16.74
2.6	三维网植草护坡	159.48			159.48
3	第三部分 临时措施	42.59			42.59
3.1	填土编织袋	18.34			18.34

变更投资概算

编号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		投资合计
			栽(种)植费	苗木草种子费	
3.2	密目网	14.04			14.04
3.3	临时排水沟	0.41			0.41
3.4	其他临时工程	9.80			9.80
4	独立费用				25
4.1	变更报告编制费				25
总投资					720.65

表 5-6 工程措施投资估算表

序号	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
第一部分 工程措施				301.58
1	挡土墙	延米	65	98.41
1.1	C20 片石砼	m <sup>3</sup>	1565.64	89.59
1.2	土方开挖	m <sup>3</sup>	532.40	0.36
1.3	夯填粘土	m <sup>3</sup>	29.7	0.16
1.4	透水性填料	m <sup>3</sup>	36.3	0.65
1.5	Φ11cmUPVC 管	m	303.6	3.67
1.6	沥青麻絮	m <sup>3</sup>	114.18	1.28
1.7	片石换填	m <sup>3</sup>	75.9	2.70
2	C20 片石砼边坡截水沟			84.35
2.1	C20 片石砼	m <sup>3</sup>	1404	80.34
2.2	挖土方	m <sup>3</sup>	2106	4.01
3	C20 片石砼平台截水沟			13.95
3.1	C20 片石砼	m <sup>3</sup>	236	13.51
3.2	挖土方	m <sup>3</sup>	236	0.45
4	排水顺接工程	m	220	9.52
4.1	C20 片石砼	m <sup>3</sup>	158	9.06
4.2	挖土方	m <sup>3</sup>	238	0.45
5	坡面软土支护工程	m <sup>2</sup>	2562	71.02
6	沉沙池			4.32
6.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	136.08	0.09
6.2	浆砌石	m <sup>3</sup>	64.98	3.72
6.3	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	199.80	0.51
7	渣底排水(Φ501mm 的排水涵管)	m	28	1.69
8	表土剥离	hm <sup>2</sup>	5.59	6.34
9	表土回填	m <sup>3</sup>	17610	10.64
10	土地整治	hm <sup>2</sup>	5.17	1.08
11	复耕	hm <sup>2</sup>	0.42	0.26

表 5-7 植物措施投资概算表

序号	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	
第二部分 植物措施				351.48	
1	撒播草籽			0.13	
1.1	种植费	hm <sup>2</sup>	0.26	1077.76	0.03
1.2	草籽费	kg	20.50	50	0.10
2	栽植乔木			5.52	
2.1	枫香种植费	株	4054	2.19	0.89
2.2	杉木种植费	株	4054	2.15	0.87
2.3	枫香松苗木费	株	4135	4.12	1.70
2.4	杉木种植费	株	4135	3.09	1.28
2.4	幼林抚育费	hm <sup>2</sup>	3.24	2397.31	0.78
3	栽植灌木	株			9.74
3.1	紫穗槐种植费	株	32432	1.71	5.55
3.2	紫穗槐苗木费	株	33081	1.03	3.41
3.3	幼林抚育费	hm <sup>2</sup>	3.24	2397.31	0.78
4	喷混植生	m <sup>2</sup>	37653	42.46	159.87
5	植被混凝土	m <sup>2</sup>	1356	123.48	16.74
6	三维网植草护坡	m <sup>2</sup>	31864	50.05	159.48

表 5-8 临时措施投资概算表

序号	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	
第三部分 临时措施				42.59	
1	填土编织袋			18.34	
1.1	编织袋填筑	m <sup>3</sup>	643.48	257.70	16.58
1.2	编织袋拆除	m <sup>3</sup>	643.48	27.28	1.76
2	密目网	m <sup>2</sup>	38907.5	3.61	14.04
3	临时排水沟	m	666		0.41
3.1	土方开挖	m <sup>3</sup>	216	19.02	0.41
4	其他临时工程	%	1.5	6530687	9.80

## 5.2.2 与批复的水保方案投资对比分析

### (1) 批复的水保方案投资

根据水利部批复的项目水土保持方案，工程水土保持总投资 7294.15 万元，其中工程措施 5143.81 万元，植物措施 89.73 万元，临时防护工程 943.06 万元，独立费用 428.23 万元（其中水土保持监测费 104.70 万元，水土保持监理费 102 万元）。基本预备费 396.29 万元，水土保持补偿费 293.03 万元。

### (2) 水土保持方案（弃渣场补充）报告书投资

方案新增弃渣场水土保持估算投资为 720.65 万元，其中工程措施 301.58 万元，植

物措施 351.48 万元，临时措施 42.59 万元，独立费用 25 万元。

与水利部批复的项目水土保持方案投资概算相比，增加经费 720.65 万元，其中工程措施 301.58 万元，植物措施 351.48 万元，临时措施 42.59 万元，独立费用 25 万元。同时：

（1）本方案只计列弃渣场水土保持措施直接投资及变更报告编制费，未计列其他独立费。

（2）本方案只计列弃渣场水土保持措施直接投资，本投资概算不包含基本预备费，也不计价差预备费。

（3）本方案仅针对弃渣场编制水土保持方案（弃渣场补充）报告书，项目总的压占、损坏水土保持设施的面积，应在水土保持设施竣工验收阶段进一步核定，并根据最终确定的面积计算水土保持补偿费。因此，本方案不将水土保持补偿费计入弃渣场投资概算总费用中。

变更投资概算

表 5-9 主要工程单价汇总表

单位：元

序号	定额编号	工程项目	单位	扩大 10%	单价	人工费	材料费	机械费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金
1	01006	人工挖排水沟	100m <sup>3</sup>	1902.20	1729.28	1293.60	38.81		26.65	66.62	57.03	103.79	142.78
2	01089	人工挖土	100m <sup>3</sup>	672.14	611.03	440.00	30.80		9.42	23.54	20.15	36.67	50.45
3	01093	人工夯实土方	100m <sup>3</sup>	5273.12	4793.74	3586.00	107.58		73.87	184.68	158.09	287.72	395.81
4	01146	推土机清理表土	100m <sup>2</sup>	113.42	103.11	7.70	1.31	70.43	1.59	3.97	3.40	6.19	8.51
5	03079	水泥砂浆厚 2cm 抹面	100m <sup>2</sup>	2559.22	2326.56	943.80	824.69	17.26	35.71	89.29	84.07	139.64	192.10
6	03053	编织袋土填筑	100m <sup>3</sup>	25769.90	23427.18	12782.00	5199.48		359.63	899.07	846.57	1406.07	1934.35
7	03054	编织袋土(石)拆除	100m <sup>3</sup>	2727.89	2479.90	1848.00	55.44		38.07	95.17	89.61	148.84	204.76
8	01152	表土回填	100m <sup>3</sup>	604.39	549.45	34.10	61.51	327.74	8.47	21.17	18.12	32.98	45.37
9	08045	全面整地	hm <sup>2</sup>	2081.07	1891.88	209.00	169.50	1149.95	15.28	61.14	48.15	82.65	156.21
10	03005	铺密目网	100m <sup>2</sup>	360.82	328.02	110.00	141.77		5.04	12.59	11.85	19.69	27.08
11	08057	直播种草	hm <sup>2</sup>	1295.81	1178.01	660.00	280.00		18.80	37.60	32.88	51.46	97.27
12	08136	幼林抚育第一年	hm <sup>2</sup> /年	2397.31	2179.37	1254.00	501.60		17.56	70.22	60.83	95.21	179.95
13	08085	栽植杉木	100 株	214.76	195.24	143.00	12.79		3.12	6.23	5.45	8.53	16.12
14	08085	栽植枫香	100 株	219.11	199.19	143.00	15.94		3.18	6.36	5.56	8.70	16.45
15	08092	栽植紫穗槐	100 株	171.26	155.69	121.00	4.41		1.25	5.02	4.35	6.80	12.85

表 5-10 幼林抚育（第一年）

项目名称	第 1 年 幼林抚育				
工作内容	松土、除草、培壅、定株、修枝、施肥、浇水、喷药等抚育工作。				
定额编号	08136			单位	每公顷年
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				1843.38
(一)	直接费				1755.60
1	人工费				1254.00
	人工	工时	114.0	11.00	1254.00
2	材料费				501.60
	零星材料费	%	40.0		501.60
(二)	其他直接费	%	1.0		17.56
(三)	现场经费	%	4.0		70.22
二	间接费	%	3.3		60.83
三	企业利润	%	5.0		95.21
四	税金	%	9.00		179.95
五	合计				2179.37
	扩大 10%				2397.31

表 5-11 人工开挖沟槽

项目名称	人工挖排水沟、截水沟, I~II类土				
工作内容	挂线、使用铁锹开挖				
定额编号	01006			单位	100 m <sup>3</sup>
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计
一	直接费				1425.68
(一)	基本直接费				1332.41
1	人工费				1293.60
	人工	工时	117.60	11.00	1293.60
2	零星材料费	%	3		38.81
(二)	其他直接费	%	2		26.65
(三)	现场经费	%	5		66.62
二	间接费	%	4		57.03
三	企业利润	%	7		103.79
四	税金	%	9		142.78
	合计				1729.28
	扩大 10%				1902.20

表 5-12 人工挖土 (I~II类土)

项目名称	人工挖土 (I~II类土)				
工作内容	挖松, 就近堆放				
适用范围	一般土方开挖				
定额编号	01089			单位	100 m <sup>3</sup>
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计
一	直接费				503.76
(一)	基本直接费				470.80
1	人工费				440.00
	人工	工时	40	11.00	440.00
2	零星材料费	%	7		30.80
(二)	其他直接费	%	2		9.42
(三)	现场经费	%	5		23.54
二	间接费	%	4		20.15
三	企业利润	%	7		36.67
四	税金	%	9		50.45
	合计				611.03
	扩大 10%				672.14

表 5-13 夯实土方

项目名称	人工夯实土方				
工作内容	平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。				
适用范围	土料填筑				
定额编号	01093			单位	100 m <sup>3</sup>
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计
一	直接费				3952.13
(一)	基本直接费				3693.58
1	人工费				3586.00
	人工	工时	326.00	11.00	3586.00
2	零星材料费	%	3.00		107.58
(二)	其他直接费	%	2		73.87
(三)	现场经费	%	5		184.68
二	间接费	%	4		158.09
三	企业利润	%	7		287.72
四	税金	%	9		395.81
	合计				4793.74
	扩大 10%				5273.12

表 5-14 表土剥离

项目名称	推土机清理表层土 (I~II类土)				
工作内容	推平。				
定额编号	01146			单位	100 m <sup>2</sup>
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计
一	直接费				85.00
(一)	基本直接费				79.44
1	人工费				7.70
	人工	工时	0.70	11.00	7.70
2	零星材料费	%	17.00		1.31
3	机械使用费				70.43
	推土机 74kw	台时	0.49	143.74	70.43
(二)	其他直接费	%	2		1.59
(三)	现场经费	%	5		3.97
二	间接费	%	4		3.40
三	企业利润	%	7		6.19
四	税金	%	9.00		8.51
	合计				103.11
	扩大 10%				113.42

表 5-15 表土回填

项目名称	推土机回填表土				
工作内容	推松、运送、卸除、拖平、空回。				
定额编号	1152			单位	100 m <sup>3</sup>
序号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计
一	直接费				452.98
(一)	基本直接费				423.35
1	人工费				34.10
	人工	工时	3.1	11.00	34.10
2	零星材料费	%	17.00		61.51
3	机械使用费				327.74
	推土机 74kw	台时	2.28	143.74	327.74
(二)	其他直接费	%	2		8.47
(三)	现场经费	%	5		21.17
二	间接费	%	4		18.12
三	企业利润	%	7		32.98
四	税金	%	9.0		45.37
	合计				549.45
	扩大 10%				604.39

表 5-16 栽植杉木

项目名称	地径 1cm 植苗造林-杉木				
工作内容	挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。				
定额编号	08085			单位	100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				165.14
(一)	直接费				155.79
1	人工费				143.00
	人工	工时	13.0	11.00	143.00
2	材料费				12.79
	杉木	株	102.0	3.09	/
	水	m <sup>3</sup>	1.0	3.24	3.24
	其他材料费	%	3.0		9.55
(二)	其他直接费	%	2		3.12
(三)	现场经费	%	4		6.23
二	间接费	%	3.3		5.45
三	企业利润	%	5		8.53
四	税金	%	9.00		16.12
五	合计				195.24
	扩大 10%				214.76

表 5-17 栽植枫香

项目名称	地径 1cm 植苗造林-枫香				
工作内容	挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。				
定额编号	08085			单位	100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				168.48
(一)	直接费				158.94
1	人工费				143.00
	人工	工时	13.0	11.00	143.00
2	材料费				15.94
	枫香	株	102.0	4.12	/
	水	m <sup>3</sup>	1.0	3.24	3.24
	其他材料费	%	3.0		12.70
(二)	其他直接费	%	2.0		3.18
(三)	现场经费	%	4.0		6.36
二	间接费	%	3.3		5.56
三	企业利润	%	5.0		8.70
四	税金	%	9.0		16.45
五	合计				199.19
	扩大 10%				219.11

表 5-18 栽植紫穗槐

项目名称	冠丛高 60cm 植苗紫穗槐				
工作内容	挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理。				
定额编号	08092			单位	100 株
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				131.69
(一)	直接费				125.41
1	人工费				121.00
	人工	工时	11	11	121.00
2	材料费				4.41
	紫穗槐	株	102	1.03	/
	水	m3	0.7	3.24	2.27
	其他材料费	%	2		2.15
(二)	其他直接费	%	1		1.25
(三)	现场经费	%	4		5.02
二	间接费	%	3.3		4.35
三	企业利润	%	5		6.80
四	税金	%	9		12.85
五	合计				155.69
	扩大 10%				171.26

表 5-19 撒播草籽

项目名称	直播种草-混合草籽				
工作内容	种子处理, 人工撒播草籽、覆土				
定额编号	08057			单位	hm <sup>2</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				996.40
(一)	直接费				940.00
1	人工费				660.00
	人工	工时	60.00	11.00	660.00
2	材料费				280.00
	混合草籽	kg	80	70.00	/
	其他材料费	%	5.00		280.00
(二)	其他直接费	%	2		18.80
(三)	现场经费	%	4		37.60
二	间接费	%	3		32.88
三	企业利润	%	5		51.46
四	税金	%	9.00		97.27
五	合计				1178.01
	扩大 10%				1295.81

表 5-20 全面整地

项目名称	I-II类土 全面整地-机械施工				
适用范围	全面整地,耕深 0.2~0.3m.				
工作内容	人工施肥、拖拉机牵引铧犁耕翻地.				
定额编号	08045			单位	hm <sup>2</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				1604.87
(一)	直接费				1528.45
1	人工费				209.00
	人工	工时	19.00	11.00	209.00
2	材料费				169.50
	农家土杂肥	m <sup>3</sup>	1.00	150	150.00
	其他材料费	%	13.00		19.50
3	机械使用费				1149.95
	拖拉机 37KW	台时	8	143.74	1149.95
(二)	其他直接费	%	1		15.28
(三)	现场经费	%	4		61.14
二	间接费	%	3		48.15
三	企业利润	%	5		82.65
四	税金	%	9.00		156.21
五	合计				1891.88
	扩大 10%				2081.07

表 5-21 水泥抹面

项目名称	水泥砂浆厚 2cm 抹面				
工作内容	冲洗、制浆、抹粉、压光。				
定额编号	03079			单位	100m <sup>2</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				1910.75
(一)	直接费				1785.75
1	人工费				943.80
	人工	工时	85.80	11.00	943.80
2	材料费				824.69
	砂浆	m <sup>3</sup>	2.30	332.00	763.60
	其他材料费	%	8.00		61.09
3	机械使用费				17.26
	砂浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	台时	0.41	30.78	12.62
	胶轮架子车	台时	5.59	0.80	4.47
	其他机械费	%	1.00		0.17
(二)	其他直接费	%	2		35.71
(三)	现场经费	%	5		89.29
二	间接费	%	4.4		84.07
三	企业利润	%	7		139.64
四	税金	%	9.00		192.10
五	合计				2326.56
	扩大 10%				2559.22

表 5-22 袋装土拆除

项目名称	编织袋土(石)拆除				
工作内容	拆除、清理				
定额编号	03054			单位	100 m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				2036.68
(一)	直接费				1903.44
1	人工费				1848.00
	人工	工时	168	11.00	1848.00
2	材料费				55.44
	零星材料费	%	3		55.44
(二)	其他直接费	%	2		38.07
(三)	现场经费	%	5		95.17
二	间接费	%	4.4		89.61
三	企业利润	%	7		148.84
四	税金	%	9		204.76
五	合计				2479.90
	扩大 10%				2727.89

表 5-23 袋装土垒砌拦挡

项目名称	编织袋土填筑				
工作内容	装土、封包、拆除。				
定额编号	03053			单位	100 m <sup>3</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				19240.18
(一)	直接费				17981.48
1	人工费				12782.00
	人工	工时	1162	11.00	12782.00
2	材料费				5199.48
	粘土	m <sup>3</sup>	118		0.00
	编制袋	个	3300	1.56	5148.00
	其他材料费	%	1		51.48
(二)	其他直接费	%	2		359.63
(三)	现场经费	%	5		899.07
二	间接费	%	4.4		846.57
三	企业利润	%	7		1406.07
四	税金	%	9		1934.35
五	合计				23427.18
	扩大 10%				25769.90

说明：粘土采用堆土，不计列投资

表 5-24 密目网覆盖

项目名称	铺密目网				
适用范围	防渗、覆盖				
工作内容	场内运输、铺设、搭接。				
定额编号	03005			单位	100m <sup>2</sup>
序号	项目名称	单位	数量	单价	合计
一	直接工程费				269.39
(一)	直接费				251.77
1	人工费				110.00
	人工	工时	10.00	11.00	110.00
2	材料费				141.77
	密目网	m <sup>2</sup>	113	1.23	138.99
	其他材料费	%	2		2.78
(二)	其他直接费	%	2		5.04
(三)	现场经费	%	5		12.59
二	间接费	%	4		11.85
三	企业利润	%	7		19.69
四	税金	%	9.00		27.08
五	合计				328.02
	扩大 10%				360.82