

# 目 录

1	综合说明	1
1.1	项目概况	1
1.2	项目区概况	2
1.3	防治标准及目标值	3
1.4	主体工程水土保持分析评价结论	3
1.5	水土流失防治责任范围	5
1.6	水土流失预测结果	5
1.7	水土流失防治分区与措施总体布局	5
1.8	水土保持监测	8
1.9	水土保持投资估算及效益分析	8
1.10	结论与建议	9
2	编制总则	11
2.1	目的与意义	11
2.2	编制依据	12
2.3	水土流失防治的执行标准	15
2.4	指导思想和编制原则	15
2.5	编制阶段和方案设计水平年	16
3	项目概况	17
3.1	项目基本情况	17
3.2	项目组成及布置	23
3.3	施工组织	32
3.4	主体设计工程占地	35
3.5	主体设计土石方及其平衡情况	36

---

3.6	工程投资.....	37
3.7	进度安排.....	37
3.8	拆迁安置与专项设施改(迁)建.....	39
4	项目区概况.....	40
4.1	自然条件.....	40
4.2	社会经济概况.....	44
4.3	水土流失及水土保持现状.....	45
5	主体工程水土保持分析与评价.....	49
5.1	主体工程选址(线)水土保持制约性因素分析与评价.....	49
5.2	主体工程方案比选的水土保持分析评价.....	51
5.3	推荐方案的水土保持分析评价.....	53
5.4	结论性意见.....	63
6	水土流失防治责任范围及防治分区.....	66
6.1	防治责任范围.....	66
6.2	防治分区.....	67
7	水土流失预测.....	68
7.1	扰动地表、损坏水土保持设施预测.....	68
7.2	弃渣量预测.....	69
7.3	水土流失量预测.....	69
7.4	工程建设可能造成水土流失危害.....	75
7.5	水土流失预测结果综合分析.....	75
8	水土流失防治目标及防治措施布设.....	77
8.1	水土流失防治目标.....	77
8.2	水土流失防治措施布设原则.....	78
8.3	水土流失防治措施体系和总体布局.....	78

---

8.4	分区防治措施布设及典型设计.....	82
8.5	防治措施工程量汇总.....	102
8.6	水土保持工程施工组织设计.....	112
9	水土保持监测.....	120
9.1	监测目的和原则.....	120
9.2	监测范围与时段.....	121
9.3	监测内容、方法、频次与点位布设.....	121
9.4	监测设施及工作量.....	128
9.5	监测成果要求.....	130
10	水土保持投资估算及效益分析.....	132
10.1	投资估算.....	132
10.2	效益分析.....	154
11	方案实施的保障措施.....	156
11.1	组织机构与管理.....	156
11.2	后续设计.....	157
11.3	工程施工.....	157
11.4	水土保持工程监理.....	158
11.5	水土保持监测.....	159
11.6	检查与验收.....	159
11.7	资金来源及使用管理.....	160
12	结论与建议.....	161
12.1	结论.....	161
12.2	建议.....	162

**附 件：**

- 1 国务院、中央军委《国务院、中央军委关于同意新建湖南湘西民用机场的批复》(国发[2016]169 号)。
- 2 关于委托开展湖南湘西民用机场建设工程水土保持方案编制的函。
- 3 《中国国际工程咨询公司关于湖南湘西民用机场(可行性研究报告)的咨询评估报告》 咨交通[2017]19 号。
- 4 《湖南湘西民用机场建设工程水土保持估算报告书》。

**附图：**

- 1 湖南湘西民用机场建设工程地理位置示意图；
- 2 湖南湘西民用机场建设工程施工总平面布置图；
- 3 湖南湘西民用机场建设工程飞行区排水平面图；
- 4 湖南湘西民用机场建设工程场外排水工程布局图；
- 5 湖南湘西民用机场建设工程土石方开挖范围图；
- 6 湖南湘西民用机场建设工程项目区水系图；
- 7 湖南湘西民用机场建设工程项目区土地利用现状图；
- 8 湖南湘西民用机场建设工程项目区水土流失现状图；
- 9 湖南湘西民用机场建设工程水土流失防治分区及防治责任范围图；
- 10 湖南湘西民用机场建设工程水土流失防治措施总体布局图；
- 11 湖南湘西民用机场建设工程飞行区水土流失防治措施典型设计图(1/7~7/7)；
- 12 湖南湘西民用机场建设工程航站区水土流失防治措施典型设计图(1/2~2/2)；
- 13 湖南湘西民用机场建设工程净空工程区水土流失防治措施典型设计图(1/2~2/2)；
- 14 湖南湘西民用机场建设工程 1#表土堆存场水土流失防治典型设计图(1/2~2/2)；
- 15 湖南湘西民用机场建设工程 2#表土堆存场水土流失防治措施典型设计图(1/2~2/2)；
- 16 湖南湘西民用机场建设工程施工便道区水土落实防治措施典型设计图；
- 17 湖南湘西民用机场建设工程水土保持监测点位布局图。

## 1 综合说明

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 项目建设的必要性

湘西土家族苗族自治州历史文化悠久，旅游资源丰富，矿产、森林和水能等自然资源富集。但该州州域面积较大，地形复杂，地面交通以公路为主，缺乏快捷的对外交通方式。受地理位置和基础设施条件等因素制约，当地社会经济发展相对滞后。湘西机场的建设是促进旅游业全面发展的需要，是促进资源开发和经济社会发展的需要，是完善综合交通体系、提高应急处置能力的需要，符合《长江经济综合立体交通走廊规划(2014~2020)》、湖南省《武陵山片区区域发展与扶贫攻坚规划》和《民航发展“十二五”规划中期评估报告》。

#### 1.1.2 项目基本情况

本工程位于吉首市西北方向的花垣县花垣镇，至吉首市直线距离 29km，至花垣县城直线距离 11km。跑道中心点坐标为 E109°31'9"、N28°29'47"，跑道标高 695.00m~701.00m。

本工程为新建民用机场项目，本工程建设规模为：飞行区等级指标 4C，新建一条长 2600m 的跑道。航站区按满足 2025 年旅客吞吐量 30 万人次、货邮吞吐量 450t 的目标设计，新建航站楼一座 3000m<sup>2</sup>、站坪机位 4 个；配套建设通信、导航、气象、供油、消防救援等辅助生产设施。

机场主体工程由飞行区工程、航站区工程、净空工程和场外附属工程组成，其中场外附属工程包括进场道路、场外供电、场外通讯、场外供水、场外排水等，场外配套设施工程及征地拆迁等由地方政府配套建设，不纳入本方案报告书。

本工程占地总面积 192.32hm<sup>2</sup>，其中永久占地 185.58hm<sup>2</sup>，临时占地 6.74hm<sup>2</sup>。本工程土石方挖方总量为 1663.64 万 m<sup>3</sup>(含表土收集 38.17 万 m<sup>3</sup>)，填方总量 1663.64 万 m<sup>3</sup>(含表土回覆 38.17 万 m<sup>3</sup>)，经综合平衡后无弃方和借方。本工程无弃渣场、取土场。

本工程建设总工期为 36 个月，预计 2017 年 5 月开工建设，2019 年 12 月完成土建施工，2020 年 5 月竣工验收。

本工程总投资 16.69 亿元，其中土建投资 3.53 亿元。投资资金中 1/3 来源于国家中央预决算资金，1/3 来自民航发展资金，1/3 由湖南省和湘西州政府解决。

本工程建设征地涉及花垣县花垣镇老天坪村，涉及人口 242 户，723 人，其中机

场址范围内 18 户，102 人，场址范围外受飞机起降影响的有 224 户，621 人。影响各类房屋面积 28488m<sup>2</sup>，其中机场场址范围内 5517.17m<sup>2</sup>，场址范围外受飞机起降影响 22931.13m<sup>2</sup>，涉及坟墓 37 座，220kV 高压线路 32km，110kV 高压线 21km。

### 1.1.3 项目前期工作及方案编制情况

本工程项目法人湘西厚驿机场有限责任公司，主体工程设计单位为上海民航新时代机场设计研究院有限公司，设计阶段为可行研究阶段。

2013 年 8 月，中国民用航空局发布了《民航发展“十二五”规划中期评估报告》，将湘西(里耶)机场纳入“十二五”前期研究的新增范围。

2014 年 7 月，中国民航总局委托中国国际工程咨询公司在湖南湘西主持召开了《湖南湘西民用机场选址报告》的评审会。

2015 年 2 月，中国民用航空局通过《关于湖南湘西机场的批复》(民航函[2015]125 号)对机场选址进行了批复。

2015 年 4 月，主体工程设计单位编制完成了《湖南湘西民用机场建设工程预可行性研究报告》。2015 年 5 月 30 日，中咨公司在北京组织召开了预可报告的评审。

2016 年 10 月，国务院以《国务院 中央军委关于同意新建湖南湘西民用机场的批复》(国函[2016]169 号)同意本工程建设，详见附件 1。

2016 年 10 月，主体工程设计单位编制完成了《湖南湘西民用机场建设工程可行性研究报告》，2016 年 11 月，国家发展改革委委托中咨公司对该项目可研报告进行了评估，主体工程设计单位根据专家评估意见进行了相应修改。

2016 年 12 月，中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司(以下简称“我公司”)接到湖南湘西民用机场投资建设管理有限公司的委托，承担本工程的水土保持方案编制工作，详见附件 2。我公司组织了相关专业技术人员，通过现场查勘、调查、收资，以主体工程可行性研究报告为依据，按照水土保持法等有关法律、法规及开发建设项目水土保持方案编制的规程、规范要求，认真研究和设计，于 2017 年 3 月编制完成了《湖南湘西民用机场建设工程水土保持方案报告书》。

## 1.2 项目区概况

项目区位于武陵山脉中断，地貌类型为白云岩、灰岩形成的低山与中山溶蚀侵蚀地貌，地势总体中间高两端低，海拔高度 550.00m~700.00m，相对高差 150m，地形坡度多在 15°~35° 之间。

机场场址范围内地层主要为台地相区寒武系中上统娄山关群白云岩和奥陶系下统灰岩地层。项目区所处大地构造为扬子准地台滇黔川鄂古拗陷区的东南部，区内褶皱和断裂构造发育。项目区地震峰值加速度小于 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，其地震基本烈度小于 VI 度。

项目区属于亚热带季风湿润气候区，根据花垣县气象局的气象资料(1981 年~2013 年)分析，年平均气温 16.3℃，最热月平均气温 26.7℃，最冷月平均气温 4.6℃，极端最高气温 40.5℃，极端最低气温-15.5℃，大于等于 10℃积温 5529℃，年平均降水量 1349.8mm，年平均蒸发量为 1031.9mm，年平均无霜期 279d，全年主导风向为 ENE，年均风速为 1.0m/s，雨季为 4 月~9 月，平均降雨量 998.6mm，占全年降雨量的 73%。

项目区土壤主要以石灰岩发育的黑色石灰土、红色石灰土、黄壤为主，土壤可蚀性因子 K 值分别为 0.31~0.43、0.29~0.36、0.26~0.30。项目区表层土厚度 0.15m~0.50m。

项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林区。根据水土保持专项调查，项目区主要乔木有桉木、青冈、乌桕、圆柏、杉木等，主要灌木有山茶、悬钩子、火棘等，主要草本植物有丝茅、狗牙根等。项目区林草覆盖率 79.14%。

本工程项目区水土流失以水蚀为主，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，其属于南方红壤丘陵区，容许土壤流失量为 500t/km<sup>2</sup> a。本工程项目区平均土壤侵蚀模数 734t/km<sup>2</sup> a，总体属于轻度侵蚀。

### 1.3 防治标准及目标值

本工程位于湖南省湘西土家族苗族自治州花垣县，根据《水利部办公厅关于印发〈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〉的通知》(办水保[2013]188 号)，本工程项目区属武陵山国家级水土流失重点预防区；根据《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》，本工程项目区属沅水中游省级水土流失重点治理区，依据《开发建设项目水土保持流失防治标准》的规定，本工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准，目标值规定如下：施工建设期土壤流失控制比 0.7、拦渣率 95%；设计水平年(试运行期)扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 98%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 30%。

### 1.4 主体工程水土保持分析评价结论

对照《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持技术规范》



(GB50433-2008)的限制性规定和水保[2007]184 号文的限制性条件,对本工程的水土保持制约因素分析与评价,本方案认为,本工程不存在水土保持制约因素,从水土保持的角度分析,本工程建设是可行的。

本方案在对主体工程 3 个选址比选方案进行水土保持分析后,认为主体工程推荐的老天坪场址在占地面积、扰动地表面积、土石方挖填量、新增水土流失量等方面均占优;在损坏植被数量方面略大于董马场址,但占用的耕地面积更少;在移民安置与专项设施复建方面略差于复兴场址。综合比较,从水土保持角度分析,认为老天坪场址最优,同意主体工程推荐方案。

本工程飞行区、航站区占地规模符合行业用地指标。经对本工程占地面积情况分析,本方案补充了表土堆存场、施工便道等临时占地区域,经补充后占地面积新增 5.28hm<sup>2</sup>。本方案从占地面积、占地性质、可恢复性等方面分析后认为本工程占地基本合理,但对临时占用的土地,应根据原土地利用类型,结合本工程实际情况进行植被恢复和土地复耕。

本方案通过对主体工程土石方平衡分析,完善了表土剥离及回填,补充了表土堆存场和施工便道两个项目组成的土石方平衡分析。经本方案综合分析,工程综合利用了开挖土石方,最终无弃渣,不设弃渣场和取土场;本方案进行了表土平衡分析,规划了表土堆存场和表土堆放方案。本方案推荐的表土堆存场选址符合水土保持要求,不存在限制性因素,选址合理可行。

本方案通过对主体工程的施工方法和工艺分析,认为本工程在选用施工方法、施工方案时,充分考虑了水土保持的要求,选取的施工方法和工艺,可有效减少水土流失,符合水土保持要求。

本方案通过对主体工程设计防护措施进行分析后认为,各区域均设计了拦挡、截排水、护坡等防护措施,在保证主体工程安全、满足主体工程需要的同时,在一定程度上可防治水土流失,减少其危害的发生,基本满足水土保持要求。本方案将主体工程设计的浆砌片石拱型骨架护坡工程、截排水工程、绿化美化工程界定为水土保持工程,纳入本工程水土流失防治措施体系。

本方案在主体工程设计的基础上,补充表土的剥离与堆存、净空工程区和施工便道区的工程措施、植物措施以及施工过程中的临时防护措施,补充完善飞行区、航站区的截排水措施和斜坡防护措施,对开挖、回填形成的边坡补充完善植物措施,补充施工期间的临时防护措施。对移民安置及专项设施复建提出水土保持要求,以形成完

整的水土保持措施体系，有效地防治施工期产生的水土流失。

主体工程后续设计中，应进一步优化施工组织设计，完善施工方法和施工工艺，尽量减少土石方多次倒运；加强边坡稳定性分析论证，采取安全可靠的边坡防护措施，避免产生崩塌和滑坡；注重地方配套设施与工可报告的建设项目施工时序的衔接，以控制水土流失影响。

## 1.5 水土流失防治责任范围

根据“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则和《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)，结合本工程建设特点，确定本工程水土流失防治责任范围总面积为 206.59hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为 192.32hm<sup>2</sup>，直接影响区范围为 14.27hm<sup>2</sup>。

## 1.6 水土流失预测结果

经预测，本工程建设扰动原地表面面积为 192.32hm<sup>2</sup>，损坏水土保持设施数量为 192.12hm<sup>2</sup>，损坏的水土保持设施类型主要为耕地、园地、林地和草地。

本工程土石方挖方总量为 1663.64 万 m<sup>3</sup>(含表土收集 38.17 万 m<sup>3</sup>)，填方总量 1663.64 万 m<sup>3</sup>(含表土回覆 38.17 万 m<sup>3</sup>)，经综合平衡后无弃方和借方。本工程无弃渣场、取土场。

根据预测，本工程水土流失总量为 38945t，新增水土流失量为 33638t。其中，施工期水土流失总量为 36379t，新增水土流失量为 32210t；自然恢复期水土流失总量为 2566t，新增水土流失量为 1428t。

从新增水土流失量分析，飞行区、航站区和表土堆存场区新增水土流失量分别 26915t、4059 和 2216t，占新增水土流失量的 80.01%、12.07%和 6.59%。因此，将飞行区、航站区和表土堆存场区列为水土流失防治和监测的重点区域。

## 1.7 水土流失防治分区与措施总体布局

### 1.7.1 水土流失防治分区

根据场地布置、施工特点，本工程分为飞行区、航站区、净空工程区、表土堆存场区和施工便道区等 5 个防治分区。

### 1.7.2 分区水土流失防治措施布设

### 1.7.2.1 飞行区

主体工程在部分高挖方边坡和高填方边坡设计了浆砌片石拱形骨架加植草护坡，在飞行区周边设计了浆砌片石排水沟，排水沟穿越联络道、穿越围场路、站坪与航站楼之间采用了盖板涵；在环场道路两侧设计有排水边沟；对场内裸露区域采取覆土后撒播草籽防护，本方案主要补充：

- a) 表土资源保护措施；
- b) 部分高回填边坡坡脚补充护脚墙，飞行区北侧高回填边坡采取浆砌片石拱形骨架；
- c) 在复核主体工程设计排水沟的基础上，补充回填坡面马道排水沟、回填坡面纵向排水沟，完善飞行区北侧回填边坡坡脚排水沟，补充飞行区周边排水沟出口急流槽，补充周边排水沟出口及坡脚排水沟出口沉沙池；
- d) 补充开挖边坡客土喷播绿化和植生槽绿化；
- e) 补充飞行区土建施工作业面临时排水沟，施工生产生活区临时排水沟；临时堆土和裸露土质边坡的彩条布临时覆盖；飞行区表土临时堆存点袋装土临时拦挡和彩条布临时覆盖措施。

### 1.7.2.2 航站区

主体工程设计了景观绿化措施，本方案主要补充：

- a) 表土资源保护措施；
- b) 景观绿化占地的排水和沉沙措施；
- c) 机场建筑物施工过程中临时排水沟和临时堆土的彩条布临时覆盖。

### 1.7.2.3 净空工程区

本方案新增补充：

- a) 坡面马道排水沟、沉沙池；
- b) 净空工程施工完毕后植被恢复；
- c) 表土堆存期间临时种草防护。

### 1.7.2.4 表土堆存场区

本方案新增补充：

- a) 周边设置截排水沟、沉沙池；
- b) 表土回采完毕后施工迹地植被恢复；
- c) 坡脚设置钢筋石笼挡墙，表土堆存期间临时种草防护。

### 1.7.2.5 施工便道区

本方案新增补充：

a) 道路内侧设置排水沟、沉沙池；

b) 道路回填边坡采取覆土后撒播草籽恢复植被；

c) 道路回填边坡过耕地段采取袋装土临时拦挡，施工便道施工期间的临时堆土采用彩条布进行临时覆盖。

### 1.7.3 分区主要工程量

#### 1.7.3.1 飞行区

##### a) 工程措施

收集表土 33.39 万  $m^3$ ，土石方开挖 29480 $m^3$ ，土石方填筑 6245 $m^3$ ，C20 混凝土 5805 $m^3$ ，浆砌石(护坡)17490 $m^3$ ，浆砌石(挡墙)4134  $m^3$ ，浆砌石(截排水)7744 $m^3$ ，水泥砂浆抹面 24392 $m^2$ ，PVC 管 1750m。

##### b) 植物措施

覆土 44966 $m^3$ ，撒播狗牙根 893kg，撒播白三叶 893kg，客土喷播植草 30700 $m^2$ ，浆砌石植生槽 438 $m^3$ ，栽植迎春花 2780 株、杜鹃 2780 株、红檵木 1390 株。

##### c) 临时措施

土石方开挖 3138  $m^3$ ，水泥砂浆 61319  $m^2$ ，土石方回填 3138  $m^3$ ，彩条布覆盖 26000  $m^2$ ，编织土袋挡墙 800  $m^3$ 。

#### 1.7.3.2 航站区

##### a) 工程措施

收集表土 4.32 万  $m^3$ ，土石方开挖 304 $m^3$ ，土石方填筑 30 $m^3$ ，C20 混凝土 5 $m^3$ ，浆砌石(截排水)20 $m^3$ ，水砂浆抹面 46 $m^2$ 。

##### b) 临时措施

土石方开挖 915 $m^3$ ，水泥砂浆 3899 $m^2$ ，土石方回填 915  $m^3$ ，彩条布覆盖 10000  $m^2$ 。

#### 1.7.3.3 净空工程区

##### a) 工程措施

表土收集 0.28 万  $m^3$ ，土石方开挖 320 $m^3$ ，土石方填筑 75.33 $m^3$ ，浆砌石(截排水)86 $m^3$ ，C20 混凝土 62 $m^3$ ，水砂浆抹面 285.6 $m^2$ 。

##### b) 植物措施

覆土 2860 $m^3$ ，撒播狗牙根和白三叶各 86kg。

c) 临时措施

彩条布临时覆盖 5000m<sup>2</sup>。

1.7.3.4 表土堆存场区

a) 工程措施

土石方开挖 1407m<sup>3</sup>,土石方填筑 346m<sup>3</sup>,C20 混凝土 224m<sup>3</sup>,浆砌石(截排水)341m<sup>3</sup>,水砂浆抹面 1113m<sup>2</sup>, 土地平整 3.32hm<sup>2</sup>。

b) 植物措施

栽植圆柏 3778 株、山茶 5667 株、火棘 5667 株; 撒播狗牙根和白三叶各 199kg。

c) 临时措施

钢筋石笼 1300m<sup>3</sup>, 撒播狗牙根 199kg、白三叶 199kg。

1.7.3.5 施工便道区

a) 工程措施

表土收集 0.18 万 m<sup>3</sup>,土石方开挖 1979m<sup>3</sup>,土石方填筑 469m<sup>3</sup>,浆砌石(截排水)606m<sup>3</sup>, C20 混凝土 498m<sup>3</sup>,水砂浆抹面 2012m<sup>2</sup>。

b) 植物措施

覆土 1800m<sup>3</sup>, 撒播狗牙根和白三叶各 49kg。

c) 临时措施

彩条布临时覆盖 3000m<sup>2</sup>, 临时拦挡 300m。

## 1.8 水土保持监测

本工程水土保持监测内容包括扰动土地情况、水土流失情况、水土流失防治措施等,本工程无取土弃渣,仅对土石方平衡调运情况进行监测。从工程筹建期开始,共分 3 个阶段进行监测,即施工准备期、施工期和自然恢复期。本工程水土保持监测工作自工程准备期进场,至设计水平年结束,即 2017 年 5 月~2020 年 12 月。

本工程采取地面观测、实地量测、遥感监测和资料分析相结合、以定点定位监测为主的方法;共布设固定监测点位 11 个,其中简易径流小区 1 个,位于飞行区填方边坡;简易坡面量测场 5 个,其中飞行区开挖边坡、回填边坡各 1 个,航站区 1 个,净空区和施工便道区等的开挖边坡各 1 个;简易水土流失观测场 3 个,飞行区、航站区、表土堆存场区各 1 个;利用工程已建的集水沉沙设施 2 套,分别为飞行区和航站区。

## 1.9 水土保持投资估算及效益分析

本工程水土保持总投资 8276.08 万元(包括主体已列投资 4616.74 万元), 新增水土保持投资 3659.34 万元, 其中工程措施投资 2298.14 万元, 植物措施投资 257.12 万元, 临时防护措施投资 294.33 万元, 独立费用 330.47 万元(水土保持监理费 60 万元, 水土保持监测费 87.73 万元); 基本预备费 190.80 万元, 水土保持补偿费 288.48 万元。

本工程水土保持措施实施后, 整治扰动土地面积  $191.88\text{hm}^2$ (水土保持措施防治面积+永久建筑物面积), 扰动土地整治率为 99.77%。可治理水土流失面积  $191.88\text{hm}^2$ (水土保持措施防治面积), 水土流失总治理度为 99.77%, 植被恢复面积  $146.25\text{hm}^2$ , 林草植被恢复率将为 99.70%, 林草覆盖率为 76.05%。项目区内产生的水土流失量大大减少, 经土石方平衡分析, 本工程不产生弃渣, 拦渣率应为 100%, 项目区土壤侵蚀模数控制在  $500\text{t}/\text{km}^2\text{a}$  以内, 土壤流失控制比大于 1.0, 经计算, 可减少水土流失量为 2.95 万 t。

## 1.10 结论与建议

### 1.10.1 结论

本工程建设涉及武陵山国家级水土流失重点预防区, 本方案执行水土流失防治一级标准。主体工程推荐选址在水土保持方面占优。本工程不涉及县级以上地方人民政府划定并公告的崩塌、滑坡危险区、泥石流易发区以及易引起水土流失和生态恶化的地区, 不存在已建的水土保持重点试验区和监测站点。综合上述, 从水土保持角度分析, 本工程不存在水土保持制约因素, 工程建设是可行的。

通过实施主体工程设计中具有水土保持功能的措施和本方案新增的水土保持措施, 不仅可保证工程本身的安全, 而且可有效地防治水土流失, 可取得显著的生态效益及社会效益。

### 1.10.2 建议

a) 加强施工管理, 确保各项措施的实施, 减少由工程建设引起的水土流失, 同时尽快委托具有相应能力的水土保持监测、监理单位开展水土保持监测、监理工作;

b) 应将本方案制定的水土保持措施内容及投资纳入主体工程下一阶段的设计文件中, 并单独成章;

c) 在下阶段及时开展水土保持后续设计, 以有效落实水土流失防治措施和投资。

d) 施工单位进一步优化施工工艺, 加强施工管理工作, 结合主体工程施工进度, 合理安排水土保持措施实施进度, 保证其时效性; 重视水土保持临时措施, 预防施工过程中产生的水土流失。

表1.10 水土保持方案特性表

项目名称	湖南湘西民用机场建设工程		流域管理机构	长江水利委员会		
涉及省区	湖南省	涉及地市	湘西土家族苗族自治州	涉及县	花垣县	
项目规模	飞行区等级 4C, 新建 2600m 的跑道。航站区按旅客吞吐量 30 万人次、货邮吞吐量 450t 设计, 新建航站楼 1 座、站坪机位 4 个; 配套建辅助生产设施		总投资(亿元)	16.69	土建投资(亿元)	3.53
开工时间	2017 年 5 月	完工时间	2020 年 5 月	设计水平年	2020 年	
项目组成	长度/面积(hm <sup>2</sup> )	挖方量(万 m <sup>3</sup> )	填方量(万 m <sup>3</sup> )	调入量(万 m <sup>3</sup> )	调出量(万 m <sup>3</sup> )	剩余表土(万 m <sup>3</sup> )
飞行区	160.85	1618.09	1470.74	5.43	152.78	0
航站区	24.73	39.73	191.27	152.78	1.24	0
净空工程区	1.46	0	0	0	0	0
表土堆存场区	3.4	4.48	0.29	0.01	4.20	0
施工便道区	1.88	1.34	1.34	0	0	0
合计	192.32	1663.64	1663.64	158.22	158.22	0
国家或省级重点防治区名称		武陵山国家级水土流失重点预防区/沅水中游省级水土流失重点治理区				
地貌类型		低山与中山溶蚀侵蚀地貌	气候类型		亚热带季风湿润气候区	
植被类型		亚热带常绿阔叶林	现状林草覆盖率(%)		79.14	
土壤类型		黑色石灰土、红色石灰土、黄壤	原地貌土壤侵蚀模数 t/(km <sup>2</sup> ·a)		734	
水土流失防治责任范围(hm <sup>2</sup> )		206.59	容许土壤流失量 t/(km <sup>2</sup> ·a)		500	
项目建设区(hm <sup>2</sup> )		192.32	扰动地表面积(hm <sup>2</sup> )		192.32	
直接影响区(hm <sup>2</sup> )		14.27	损坏水保设施面积(hm <sup>2</sup> )		192.12	
建设期土壤流失预测总量(t)		38945	新增土壤流失量(t)		33638	
新增水土流失主要区域		飞行区、航站区和表土堆存场区				
防治目标	扰动土地整治率(%)	95	水土流失总治理度(%)		98	
	土壤流失控制比	1.0	拦渣率(%)		95	
	林草植被恢复率(%)	99	林草覆盖率(%)		30	
防治措施	分区	工程措施		植物措施		临时措施
	飞行区	表土收集面积 160.55hm <sup>2</sup> , 浆砌片石拱型骨架加植草护坡 29.70hm <sup>2</sup> (主体工程设计 11.29 hm <sup>2</sup> , 方案新增 18.41 hm <sup>2</sup> ), 护脚墙 3500m, 排水沟 36968m(主体工程设计 18658m, 方案新增 18310m), 急流槽 257m, I 型沉沙池 13 座, II 型沉沙池 10 座, 土地整治 108hm <sup>2</sup>		撒播草籽 108.00hm <sup>2</sup> (全部为主体工程设计), 浆砌片石拱型骨架内植草 23.44 hm <sup>2</sup> (主体工程设计 8.91 hm <sup>2</sup> , 方案新增 14.53 hm <sup>2</sup> ), 喷播植草护坡 3.07hm <sup>2</sup> , 植生槽绿化 1390m		临时排水沟 3990m, 临时沉沙池 2 座, 临时覆盖 26000m <sup>2</sup> , 拦挡 1600m
	航站区	表土收集面积 24.73hm <sup>2</sup> , 生态排水沟 1200m, III型沉沙池 2 座		景观绿化面积 6.16hm <sup>2</sup>		临时排水沟 2400m, 临时沉沙池 4 座, 临时覆盖 10000m <sup>2</sup>
	净空工程区	表土收集面积 1.46hm <sup>2</sup> , 排水沟 1200m, IV型沉沙池 2 座		植被恢复面积 1.43hm <sup>2</sup>		彩条布临时覆盖 5000m <sup>2</sup>
	表土堆存场区	截水沟 740m, IV沉沙池 2 座, III型沉沙池 2 座, 土地平整 3.32hm <sup>2</sup>		植被恢复面积 3.32hm <sup>2</sup>		钢筋石笼挡墙 650m, 临时撒播草籽防护 3.32hm <sup>2</sup>
	施工便道区	表土收集面积 1.22hm <sup>2</sup> , 排水沟 2350m, IV型沉沙池 6 座		植被恢复面积 0.82hm <sup>2</sup>		临时覆盖 3000m <sup>2</sup> , 临时拦挡 300m
	投资(万元)	5734.16		1437.84		294.33
水土保持总投资(万元)	8276.08 (其中水土保持专项投资 3659.34 万元)		独立费用(万元)		330.47	
监理费(万元)	60.00	监测费(万元)	87.73	补偿费(万元)	288.48	
方案编制单位	中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司		建设单位		湘西厚驿机场有限责任公司	
法定代表人及电话	冯树荣		法定代表人及电话		彭德潭	
地址	湖南省长沙市雨花区香樟东路 16 号		地址		吉首市镇溪办事处团结西路 20 号二栋二单元	
邮政编码	410014		邮编		416099	
联系人及电话	郝连安/0731-85072136		联系人及电话		石建秋/0743-8653703	
传真	073185072133		传真		0743-8653703	
电子邮箱	haolianan@126.com		电子邮箱		-	

## 2 编制总则

### 2.1 目的与意义

#### 2.1.1 方案编制目的

本工程在施工建设过程中，因施工开挖扰动地表等人为因素作用，将改变原有地貌，扰动破坏地表植被，引起水土流失。本报告书编制的目的在于：

a) 履行国家有关法律、法规，编制切实可行的水土保持方案，防治工程建设过程中造成的水土流失；

b) 为本工程建设单位明确建设过程中有关防治水土流失责任范围、防治重点、防治措施及水土流失监测、方案实施进度和工程投资等；

c) 及时编制水土保持方案，将水土流失防治措施纳入工程建设总体安排和年度计划中，使之与主体工程实现“三同时”，充分发挥水土保持工程的作用；

d) 建设单位依据本方案设计内容，采取各种水土流失防治措施，防止新增水土流失的产生，改善区域水土流失状况；

e) 经审批后的水土保持方案报告书，具有强制性实施的法律效应，为建设单位、管理单位、监理单位、监测单位、水行政主管部门的工作提供法律依据和技术保证。

#### 2.1.2 方案编制意义

a) 编制本报告书可使“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针和“谁开发、谁保护”，“谁造成水土流失、谁负责治理”的水土流失防治原则及工程所在地的相关法律法规得以贯彻和落实；

b) 本报告书可为水行政主管部门进行水土保持监督管理提供技术支撑，使其开展水土保持监督管理有据可循；

c) 本报告书是建设单位履行法定责任的基础，也是维护项目法人权益的有力保障，本报告书明确了工程建设单位的水土流失防治责任期限、责任范围和防治目标，使工程建设过程中的水土流失防治有了科学规划和技术保证；

d) 从工程准备期即将水土保持方案纳入总体规划设计中，从技术上保证水土保持工作的落实，使水土保持投资有了法定来源，使水土流失防治措施与主体工程“三同时”得以落实，对保护区域生态环境，促进当地经济、社会和环境的协调发展具有重要意义。



## 2.2 编制依据

### 2.2.1 法律法规

《中华人民共和国水土保持法》(中华人民共和国主席令第 49 号,1991.06.29 颁布,2010.12.25 修订,2011.03.01 实施);

《中华人民共和国水法》(中华人民共和国主席令第 74 号,1988.01.21 颁布,2002.08.29 修订,2002.10.01 实施,2009.08.27 第一次修正,2016.07.02 第二次修正);

《中华人民共和国环境保护法》(中华人民共和国主席令第 22 号,1989.12.26 颁布,2014.04.24 修订,2015.01.01 实施);

《中华人民共和国环境影响评价法》(中华人民共和国主席令第 77 号,2003.09.01 颁布,2016.07.02 修订,2016.09.01 实施);

《中华人民共和国防洪法》(中华人民共和国主席令第 88 号,1997.08.29 颁布,1998.01.01 实施,2009.08.27 第一次修正,2015.04.24 第二次修正,2016.07.02 第三次修订);

《中华人民共和国土地管理法》(中华人民共和国主席令第 28 号,1999.01.01 颁布,2004.08.28 修订);

《中华人民共和国民用航空法》(全国人大常委会,1995.10.30 颁布,2015.4.24 修订);

《中华人民共和国飞行基本规则》(国务院、中央军事委员会令第 288 号,2000.7.24 公布,2007.10.18 修订);

《中华人民共和国森林法》(中华人民共和国主席令第 17 号,1984.09.20 颁布,1985.01.01 实施,1998.04.29 第一次修正,2009.08.27 第二次修正);

《建设项目环境保护管理条例》(国务院令第 253 号,1998.11.29 颁布);

《湖南省实施《中华人民共和国水土保持法》办法》(湖南省人大常委会,1994.11.10 颁布,1997.06.04 第一次修正,2013.11.29 第二次修订,2014.01.01 实施);

《湖南省实施(中华人民共和国土地管理法)办法(修正)》(湖南省人大常委会,2000.03.31 颁布实施,2013.03.31 修正);

《湖南省林业条例》(湖南省人大常委会,2001.03.01 颁布实施,2012.03.31 修正);

《湖南省地质环境保护条例》(湖南省人大常委会,2002.03.01 颁布实施)。

### 2.2.2 部委规章

《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》(水利部[1995]第 5 号令, 1995.05.30 颁布, 2005.07.08 修改);

《水土保持生态环境监测网络管理办法》(水利部第 12 号令, 2000.01.31, 2014.08.19 修改);

《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部第 16 号令, 2005.07.08 修改);

《水利工程建设监理规定》(水利部第 28 号令, 2007.02.01);

《建设项目用地预审管理办法》(国土资源部第 42 号令, 2009.01.01, 2016.11.25 修改);

《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(国家发展改革委员会、建设部第 670 号令, 2007.05.01);

《水利部关于修改部分水利行政许可规章的决定》(水利部令第 24 号, 2005.07.08);

《水利部关于修改或者废止部分水利行政许可规范性文件的决定》(水利部令第 25 号, 2005.07.08);

《水利部关于废止和修改部分规章的决定》(水利部令第 46 号, 2014.08.19);

《企业投资项目核准暂时办法》(国家发展和改革委员会第 19 号, 2004.09.15);

《政府核准投资项目管理办法》(国家发展和改革委员会令[2014]第 11 号, 2014.6.14);

《国务院关于第一批清理规范 89 项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》(国发[2015]58, 2015.10.15);

《国务院关于印发 2015 年推进简政放权放管结合转变政府职能工作方案的通知》(国发〔2015〕29 号, 2015.05.15);

《国务院关于印发 2016 年推进简政放权放管结合优化服务改革工作要点的通知》(国发〔2016〕30 号, 2016.05.24)。

### 2.2.3 规范性文件

《国务院关于加强水土保持工作的通知》(国发[1993]5 号文, 1993.01.19);

《全国生态环境保护纲要》(国务院国发[2000]38 号文, 2000.12.21);

《关于加强水土保持方案审批后续工作的通知》(水利部办函[2002]154 号, 2002.05.10);

《关于印发〈全国水土保持预防监督纲要〉的通知》(水利部水保 2004[332]号文, 2004.08.18);

《开发建设项目水土保持方案管理办法》(水利部、国家计委、国家环境保护局水保[1994]513号通知, 1994.11.22);

《水利部办公厅印发<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>的通知》(水利部办水保[2013]188号, 2013.08.12);

《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水保[2009]187号, 2009.03.25);

《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水利部水保[2007]184号, 2007.05.21);

《水利部办公厅关于印发<全国水土保持区划(试行)>的通知》(水利部办水保[2012]512号, 2012.11.15);

《财政部 国家发展改革委关于印发 2011 年全国性及中央部门和单位行政事业性收费项目目录的通知》(财综[2012]47号, 2012.07.04);

《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, 2014.05.07);

《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》(2017.02.03)。

#### 2.2.4 技术标准与规程规范

《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008, 2008.07.01);

《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008, 2008.07.01);

《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007, 2008.04.04);

《水土保持综合治理 技术规范》(GB/T16453-2008, 2009.02.01);

《水土保持综合治理 效益计算方法》(GB/T15774-2008, 2009.02.01);

《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008, 2009.02.01);

《防洪标准》(GB50201-2014, 2015.05.01);

《生态公益林建设 技术规程》(GB/T18337.3-2001, 2001.05.01);

《主要造林树种苗木质量分级》(GB6000-1999, 2000.04.01);

《造林技术规程》(GB/T15776-2006, 2006.12.01);

《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015, 2016.01.18);

《水土保持监测技术规程》(SL277-2002, 2002.10.01);

《关于颁发<水土保持工程概(估)算编制规定和定额的通知>》(水利部水总

[2003]67号文，2003.01.25);

《水土保持遥感监测技术规范》(SL592-2012，2012.10.31);

《湖南省主要水系地表水功能区划》(2012年)。

#### 2.2.5 设计文件及工程技术资料

《湖南湘西民用机场选址报告》；

《湖南湘西民用机场建设工程预可行性研究报告》；

《湖南湘西民用机场建设工程可行性研究报告》；

《湖南南岳民用机场建设工程水土保持监测季报》。

### 2.3 水土流失防治的执行标准

本工程位于湖南省湘西土家族苗族自治州花垣县，依据《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》(办水保[2013]188号)，花垣县位于武陵山国家级水土流失重点预防区。根据《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》，本工程项目区属沅水中游省级水土流失重点治理区。综合分析，根据《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008)的规定，本工程水土流失防治标准定为建设类项目一级标准。

### 2.4 指导思想和编制原则

#### 2.4.1 指导思想

本工程水土保持方案编制认真贯彻《中华人民共和国水土保持法》的要求，按照《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)要求，结合机场建设项目的特点、区域的自然条件、项目区水土流失及水土保持现状，按项目建设与水土流失防治同步、水土流失综合防治措施建设与管理并重的要求开展方案编制工作，注重时效和可操作性，促进区域水土资源保护和生态环境的发展。

#### 2.4.2 编制原则

本方案认真贯彻“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，降低项目区的水土流失背景值，防治新增的水土流失，改善区域生态环境，为工程建设、生产运营、当地经济持续发展创造良好的条件；使工程建设过程中的水土流失得到及时和有效的控制，保证“三同时”的落实。

本方案遵守的原则主要为：责任明确、预防为主、环境与主体并重；综合防治、因地制宜、永久防护与临时防护措施相结合；景观协调、经济合理、综合利用，严格按照“三同时”制度，保护表土资源，对主体工程设计进行客观分析评价，根据项目区自然环境概况和工程布置方案提出合理的水土流失防治措施体系，预防和治理工程建设引发的水土流失。

## 2.5 编制阶段和方案设计水平年

本工程主体工程的设计阶段为可行性研究阶段。根据水土保持方案报告书编制的有关规定，水土保持方案编制的深度应与主体工程设计深度相一致，因此，水土保持方案编制的深度总体上确定为可行性研究阶段的深度。

根据《湖南湘西民用机场建设工程可行性研究报告》中的施工组织设计，工程建设总工期为 36 个月，预计 2017 年 5 月开工建设，2019 年 12 月完成土建施工，2020 年 5 月完工。鉴于当地气候特征及植被生长特征，水土保持方案设计水平年确定为完工当年，即 2020 年。

### 3 项目概况

#### 3.1 项目基本情况

##### 3.1.1 基本情况

工程名称：湖南湘西民用机场建设工程

地理位置：湖南湘西民用机场建设工程地处湖南省湘西土家族苗族自治州境内，推荐场址位于吉首市西北方向的花垣县花垣镇，场址距离吉首市中心直线距离 29km，距离花垣县中心直线距离 11.2km，公路里程 17km，距离包茂高速澎湖村接口直线距离 4.8km，公路里程 13km。场址附近有村级公路与 319 国道相连接。跑道中心点坐标为 E109° 31' 9"、N28° 29' 47"。地理位置见附图 01。

工程性质：新建民用机场工程

建设单位：湘西厚驿机场有限责任公司

建设规模及等级：飞行区等级指标 4C，新建一条长 2600m 的跑道。航站区按满足 2025 年旅客吞吐量 30 万人次、货邮吞吐量 450t 的目标设计，新建航站楼一座 3000m<sup>2</sup>、站坪机位 4 个；配套建设通信、导航、气象、供油、消防救援等辅助生产设施。

建设工期：本工程建设总工期为 36 个月，预计 2017 年 5 月开工建设，2019 年 12 月完成土建施工，2020 年 5 月完工。

工程总投资：本工程总投资 16.69 亿元，其中 1/3 来源于国家中央预决算资金，1/3 来自民航发展资金，1/3 由湖南省和湘西州政府解决。

本工程特性见表 3.1。

表3.1 工程特性表

序号	名称	单位	数量	备注
一	航空业务量预测(2025)			
1	机场旅客吞吐量预测	万人	30	-
2	机场年货邮吞吐量预测	t	450	-
3	年客机起降架次	架次	3571	-
4	高峰小时起落架次预测	架次	4	-
5	高峰日旅客人数	人	1233	-
6	高峰小时旅客人数预测	人	321	-
二	飞行区建设工程			
1	规划指标	-	-	-
	设计使用机型	-	B737-800	
	飞行区指标	-	4C	
	跑道方向真方位	度	042-222	
2	道面工程	-	-	-
2.1	跑道	-	-	-
	跑道长度	m	2600	-
	跑道宽度	m	45	-
2.2	防吹坪	-	-	两端各一，北端与跑道合建
	防吹坪长	m	60	-
	防吹坪宽	m	45	-
2.3	站坪			4个，4C组合设计
	站坪长	m	223.5	-
	站坪宽	m	129	-
2.4	联络道	-	-	-
	联络道长	m	199.5	
	联络道宽	m	18	
2.5	服务车道			
	服务车道长	m	487	
	服务车道宽	m	8	
3	边坡防护工程	-	-	-
3.1	斜坡防护面积	m <sup>2</sup>	112861	浆砌片石拱型骨架加植草
3.2	挡土墙	-	-	-

表3.1 (续)

序号	名称	单位	数量	备注
	挡土墙长度	m	795	-
3.3	截排水沟	-	-	-
	截排水沟长度	m	8678	矩形, 规格为 1m×1m
4	排水工程	-	-	-
4.1	浆砌片石明渠	m	8044	矩形
4.2	飞机荷载钢筋混凝土箱涵	m	30	穿越联络道处
4.3	公路Ⅱ级荷载钢筋混凝土盖板沟	m	56	穿越围场路
4.4	消防车荷载钢筋混凝土盖板沟	m	45	站坪与航站楼之间
4.5	环场路路边沟	m	3858	矩形
5	导航工程	-	-	-
5.1	全仪表着陆系统工程	m <sup>2</sup>	280	含 2 个航向台和 2 个下滑/测距台机房
5.2	全向信标台工程	m <sup>2</sup>	170	-
6	飞行区附属工程	-	-	-
6.1	围场道路	-	-	-
a)	围场道路长度	m	7716.5	-
b)	围场道路路基宽度	m	4.5	-
6.2	围界工程	m	6540	-
6.3	绿化工程	万 m <sup>2</sup>	108	-
6.4	气象观测场	m×m	16×16	-
三	航站区工程	-	-	-
1	航站楼工程	-	-	-
	航站楼	m <sup>2</sup>	3000	前列式布局
	停车场	m <sup>2</sup>	3400	-
2	空管工程	-	-	-
2.1	航管工程	m <sup>2</sup>	840	-
2.2	天气雷达站	m <sup>2</sup>	4000	-
3	货运站工程	m <sup>2</sup>	200	-
4	生产及生活辅助工程	-	-	-
4.1	消防救援站工程	-	-	-
	消防站	m <sup>2</sup>	1500	-
	应急救援站	m <sup>2</sup>	100	-



表3.1 (续)

序号	名称	单位	数量	备注
4.2	给排水及污水处理	-	-	-
	供水泵站	m <sup>2</sup>	300	-
	污水处理站	m <sup>2</sup>	200	-
	垃圾分拣及堆放场	m <sup>2</sup>	50	-
4.3	供电工程	m <sup>2</sup>	550	-
	中心变电站	m <sup>2</sup>	250	-
	灯光片电站	-	-	-
4.4	供油工程	-	-	-
	油库	m <sup>2</sup>	880	-
	地面加油站	m <sup>2</sup>	2667	-
4.5	生产生活用房	-	-	-
	内设公安业务用房	m <sup>2</sup>	560	-
	安检业务用房	m <sup>2</sup>	250	-
	机场业务用房	m <sup>2</sup>	450	-
	设综合业务楼	m <sup>2</sup>	1650	职工生活楼及停车场
	综合辅助楼	m <sup>2</sup>	2000	场务用房、车库、综合仓库
4.6	景观工程	-	-	-
四	场外附属工程	-	-	-
1	给水工程	-	-	-
1.1	水厂	m <sup>2</sup>	300	-
1.2	管道	m	1200	-
2	供电工程			-
2.1	35kV 佳民变电站线路	km	10	-
2.2	110kV 向家变电站线路	km	12	-
3	场外通讯			
	吉首端电路	km	50	45km 架空, 5km 地埋
	花垣端线路	km	20	15km 架空, 5km 地埋
4	排水工程	-	-	-
4.1	排洪沟	m	1700	-
4.2	排洪沟规格	m×m	2×2	-
5	进场道路	m	4730	-

表3.1 (续)

序号	名称	单位	数量	备注
五	土石方	-	-	-
1	开挖	-	-	-
1.1	土方	m <sup>3</sup>	164	自然方
1.2	石方	m <sup>3</sup>	1476	自然方
2	回填	-	-	-
2.1	土方	m <sup>3</sup>	156	压实方
2.2	石方	m <sup>3</sup>	1919	压实方
六	建设征地及移民	-	-	-
1	建设征地	hm <sup>2</sup>	187.04	-
2	拆迁房屋	m <sup>2</sup>	3862.02	-
七	经济效益	-	-	-
	建设总投资	亿元	16.68	-
	其中：土建投资	亿元	3.53	-

### 3.1.2 地理位置

本工程位于吉首市西北方向的花垣县花垣镇，至吉首市直线距离 29km，至花垣县直线距离 11km。跑道中心点坐标为 E109°31'9"、N28° 29' 47"，跑道标高 695.00m~701.00m。

### 3.1.3 项目建设的必要性

a) 是落实国家依托黄金水道推动长江经济带发展的需要

根据《关于依托黄金水道推动长江经济带发展的指导意见》和《长江经济带综合立体交通走廊规划(2014—2020 年)》。湘西自治州位于长江经济带的中游，湘西机场也是长江中游机场群规划建设重点项目。加快湘西机场的建设，正是完善长江经济带机场布局、建立长江经济带综合交通走廊、落实国家依托黄金水道推动长江经济带发展战略的需要。

b) 是民航机场建设合理布局的需要

湘西土家族苗族自治州由于自然条件恶劣，地面交通相比周围其他县市不是很发达，现状周边机场主要有铜仁凤凰机场、张家界机场和怀化机场等，湘西州西北部的民航运输基本处于空白状态。

根据《民航发展“十二五”规划中期评估报告》，已经把湘西(里耶)机场纳入“十二五”前期研究的新增范围内。

c) 是开展湘西州扶贫工作、落实湘西大开发战略、促进地方经济发展的需要

根据国务院已批复的《武陵山片区区域发展与贫困攻坚规划(2011—2020年)》湘西州位于武陵山片区的中心位置，是扶贫工作地重中之重。在国务院和湖南省委省政府高度重视下，湘西州经济发展迅速，但其相对水平较低，湘西州的生产总值占全省的比重较小。究其原因，落后的交通条件占很大比重。近年来，随着地面交通的快速发展，湘西州的经济也得到了飞速发展，但湘西州目前仍处于经济发展的关键时期，也是落实国家和省市相关政策的关键时期。

d) 有利于促进地方旅游业的全面发展

湘西素以美丽神奇著称，她与国家森林公园张家界毗邻，境内景观密布，异彩纷呈，数量多、品质高，种类齐全。全州共有“国字号”生态文化旅游品牌 150 个。全州国家 A 级景区达 13 个，其中 4A 景区 8 个、3A 景区 5 个。2014 年，湘西州全年共接待国内外游客 2810.72 万人次，实现旅游收入 174.51 亿元，分别增长 21% 和 20.43%。

然而毋庸讳言的是，湘西州的游客数量和旅游收入虽在不断增加，但却始终没有重大突破和跨越性发展。究其原因，与落后的交通运输有很大的关系。湘西机场的建设，可以使整个湘西州旅游资源得到有效地覆盖，建立起空中运输通道，形成便捷快速交通，增强旅游资源的吸引力，促进地区旅游业的全面发展。

e) 有利于综合交通体系的建立

湘西土家族苗族自治州地处湖南省西北部，是湖南省的“西北门户”。居湘鄂渝黔 4 省市交界处，是中国西南部重要交通要道，素为“湘、鄂、渝、黔咽喉”之地。湘西地区对外交通状况已经满足不了经济快速发展的需要，资源开发和经济发展对交通运输的高需求与交通条件相对落后之间的矛盾十分突出，而急剧增长的人流物流，客观上迫切需要快捷交通运输方式的大力支持。

f) 是民航强国战略的需要

湘西州属于地级市，目前全州大部分范围内无法得到民用机场的辐射。建设湘西民用机场，是加快民航基础建设的需要，是建设民航强国战略的需要。

### 3.1.4 项目前期工作开展情况

2013 年 8 月，中国民用航空局发布了《民航发展“十二五”规划中期评估报告》，将湘西(里耶)机场纳入“十二五”前期研究的新增范围。

2013年12月，湘西州政府组织成立了湘西机场建设领导小组，开展机场筹建工作。

2014年7月，中国民航总局委托中国国际工程咨询公司在湖南湘西主持召开了《湖南湘西民用机场选址报告》的评审会。

2015年2月，中国民用航空局通过《关于湖南湘西机场的批复》(民航函[2015]125号)对机场选址进行了批复。

2015年4月，主体工程设计单位编制完成了《湖南湘西民用机场建设工程预可行性研究报告》。2015年5月30日，中咨公司在北京组织召开了预可报告的评审。

2016年10月，国务院以《国务院 中央军委关于同意新建湖南湘西民用机场的批复》(国函[2016]169号)同意本工程建设。

2016年10月，主体工程设计单位编制完成了《湖南湘西民用机场建设工程可行性研究报告》，2016年11月，国家发展改革委委托中咨公司对该项目可研报告进行了评估，主体工程设计单位根据专家评估意见进行了相应修改。

2016年12月，中国电建集团中南勘测设计研究院有限公司(以下简称“我公司”)接到湖南湘西民用机场投资建设管理有限公司的委托，承担本工程的水土保持方案编制工作。我公司组织了相关专业技术人员，通过现场查勘、调查、收资，以主体工程可行性研究报告为依据，按照水土保持法等有关法律、法规及开发建设项目水土保持方案编制的规程、规范要求，认真研究和设计，于2017年3月编制完成了《湖南湘西民用机场建设工程水土保持方案报告书》。

## 3.2 项目组成及布置

### 3.2.1 项目组成

机场主体工程由飞行区工程、航站区工程、净空工程和场外附属工程组成，其中场外附属工程包括进场道路、场外供电、场外通讯、场外供水、场外排水等场外配套设施工程及征地拆迁等由地方政府配套建设，不纳入本方案报告书。本工程项目组成见表 3.2.1。

本工程施工总平面布置图见附图 02。

表3.2.1 本工程项目组成

序号	项目	项目组成	项目特征
1	飞行区工程	场道工程	占地 15.75hm <sup>2</sup> ，包括新建跑道长度 2600m，防吹坪 1 处，站坪 4 个，联络道 199.5m，服务车道 487m
		边坡防护工程	占地 31.24hm <sup>2</sup> ，坡面防护采用浆砌片石拱型骨架加植草，设置截排水沟 8678m，挡墙 795m
		排水工程	占地 1.59hm <sup>2</sup> ，飞行区排水沟 8044m，盖板涵 131m
		导航工程	占地 0.40hm <sup>2</sup> ，机场主次降方向各设置一套 I 类仪表着陆系统，同时设置一座全向信标(DVOR/DEM)台
		飞行区附属工程	占地 111.87hm <sup>2</sup> ，含围场道路 8044m，围界工程 8870m，飞行区绿化工程 108hm <sup>2</sup> ，气象观测场一处
2	航站区工程	航站楼	占地 0.9hm <sup>2</sup> ，建筑面积为 4500m <sup>2</sup> ，采用前列式布局，平面体型规则，钢筋混凝土框架结构
		空管工程	占地 0.59hm <sup>2</sup> ，航管工程和天气雷达站两部分，航管工程建筑面积 840m <sup>2</sup> ，天气雷达站建筑面积 4000m <sup>2</sup>
		货运站工程	占地 0.17hm <sup>2</sup> ，建筑面积 200m <sup>2</sup>
		生产生活辅助工程	占地 23.07hm <sup>2</sup> ，含消防救援站工程、给排水及排污工程、供电工程、供油工程、生产生活用房和景观工程
3	净空工程		面积 1.46hm <sup>2</sup>
4	场外附属工程 (由地方配套建设，不纳入本方案报告书)	进场道路	新建进场道路 4.73km，采用一级公路道路等级，设计速度采用 80Km/h
		场外供电	两回路独立电源进线，新建 10kv 间隔 2 个，10kV 线路 22km
		场外通信	采用双路由保证，吉首端局线路 50km，其中架空线路 45km，地埋线路 5km；花垣端局线路 20km，其中架空线路 15km，地埋线路 5km
		场外供水	新建 1.2km 提水管道和生产规模为 350m <sup>3</sup> /d 的水厂
		场外排水	长度 1.7km，浆砌石砌筑，混凝土盖板覆盖，矩形，断面尺寸为 2.0m×2.0m，最终排入窝坝河
		红线外移民拆迁	拆迁房屋 114 栋，共计 16052m <sup>2</sup>

### 3.2.2 飞行区工程

#### 3.2.2.1 场道工程

##### a) 跑道

新建跑道长度 2600m，跑道宽度 45m，在跑道两侧新建跑道道肩宽度各 1.5m，跑道两端设置掉头坪。考虑到机场远期向北端延伸，北端的防吹坪与跑道结合设置。机场远端净空无土石方开挖，仅需对植被进行处理；机场侧净空处理纳入场内土石方工程。

##### b) 防吹坪

在跑道两端设置防吹坪，防吹坪尺寸 60m×48m。南端防吹坪新建，北端防吹坪已纳入跑道，其道面和道肩结构与跑道结构一致。

## c) 站坪

站坪组合为 1 个 B 类及 3 个 C 类机位。为便于使用，按 4 个 C 类机位自滑进出设计。站坪尺寸为 223.5 m×129m，站坪道肩宽度为 3.5m。

## d) 联络道

联络道为连接跑道和站坪的垂直联络道，路面宽度 18m，两侧道肩宽度各 3.5m，总长度 199.5m。

## e) 服务车道

位于站坪外，长度 487m，道面宽度为 8m。

## f) 道面结构

跑道道面按 C 类飞机荷载设计，面层为水泥混凝土结构，下设水泥碎石半刚性基础。各道面结构情况详见表 3.2.2-1。

表3.2.2-1 道面结构一览表

序号	道面名称		面积 m <sup>2</sup>	面层厚度 cm	上基础层厚度 cm	下基础层厚度 cm
1	跑道	道面	124201.0	34	18	18
		道肩	7962.0	12	15	0
2	防吹坪(南侧)	道面	2880.0	16	18	18
3	站坪	道面	28831.5	34	18	18
		道肩	2248.2	12	15	0
4	联络道	道面	4492.2	34	18	18
		道肩	1627.8	12	15	0
5	服务车道	道面	3977.0	24	18	18

## 3.2.2.2 边坡防护工程

填方和开挖坡面防护采用坡面防护采用浆砌片石拱型骨架加植草。坡顶上设置截水沟，截住上方地面汇来雨水，坡脚下设排水沟及时排除坡面汇水。截水沟及排水沟采用 40cm 厚浆砌片石梯形明沟，尺寸为 1m×1m。主体工程设计边坡防护面积约 112861m<sup>2</sup>，坡脚排水沟及截水沟长约 8678m。

## a) 填方边坡

回填边坡坡比采用 1:2，每 10m 设一级马道，马道宽 3m。回填边坡最底层 10m，在进行回填时采用土工格栅进行加筋处理。场区西侧南部位置和航站区东侧填方边坡地势陡峭，填高约 31m，考虑到收坡和节约用地，需设置坡脚挡土墙，挡土墙高度约 6m，长度约 795m。

## b) 挖方边坡

挖方边坡坡比为 1:7，每隔 50m 设一级马道，马道宽 3m。航站区北侧，最大挖方高度有 36m，为节约用地，挖方边坡坡比为 1:1~1:2 之间，每 15m 设一级马道，马道宽 3m。

## 3.2.2.3 排水工程

根据飞行区地势设计方案，场区在距离跑道西南端 960m、跑道东北端点为纵向分水岭，跑道中线为横向分水岭，故本工程分别在飞行区西南角、中部东侧、西侧及东北角设置出水口 A、B、C、D。

出水口 A：主要通过布置于跑道南端东西侧，平整边界以内的排水沟，收集跑道南端道面及土面区的雨水径流量，设计出水流量为  $4.91\text{m}^3/\text{s}$ ，出口接入场外排洪沟，最终排入窝坝河。

出水口 B：主要通过布置于跑道北部东侧及站坪四周、平整边界以内的排水沟，收集该区域跑道东侧道面及土面区(含站坪区域)的雨水径流，设计出口流量  $3.47\text{m}^3/\text{s}$ ，出口接入场外排洪沟，最终排入窝坝河。

出水口 C 主要通过布置于跑道中部两侧、跑道北部东西侧、平整边界以内的排水沟，收集跑道中部西侧道面及土面区、跑道北部全部道面及土面区的雨水径流，设计出水流量为  $0.79\text{m}^3/\text{s}$ ，直接排入吉辽河。

出水口 D 主要收集跑道北部西侧雨水，设计出水流量为  $1.86\text{m}^3/\text{s}$ ，直接排入吉辽河。

排水沟一般采用浆砌片石矩形明渠，穿越联络道路、环场道路、站坪时采用钢筋混凝土箱涵。

飞行区排水平面设计见图 3.2.2 及附图 03。飞行区排水设计详见表 3.2.2-2。

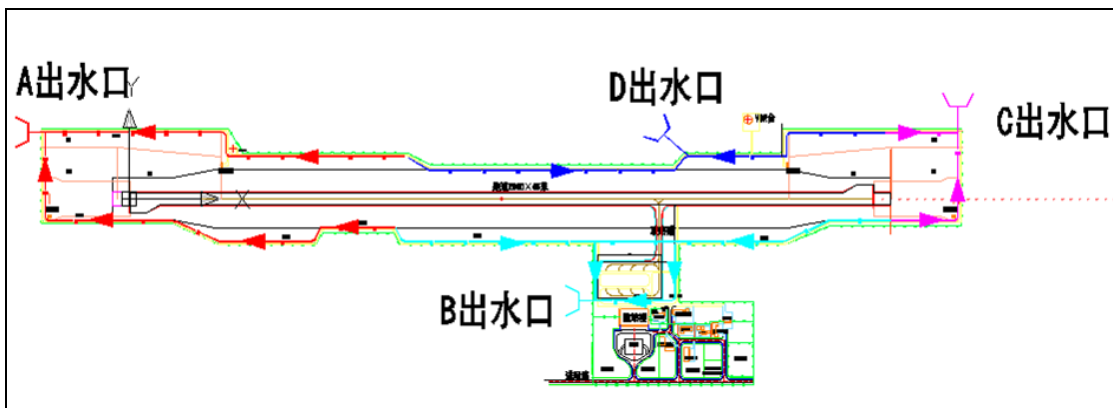


图3.2.2 飞行区排水平面设计图

表3.2.2-2 飞行区排水设计一览表

序号	工程名称	断面结构	断面规格 (宽×深) m	设计流量 m <sup>3</sup> /s	材质	单位	数量	备注
1	排水沟	-	-	-	-	m	8044	-
1.1	汇入 A 出水口排水沟	矩形	2.0×1.5	4.91	浆砌片石	m	2913	
1.2	汇入 B 出水口排水沟	矩形	2.0×1.5	3.47	浆砌片石	m	2466	-
1.3	汇入 C 出水口排水沟	矩形	1.0×0.8	0.79	浆砌片石	m	884	-
1.4	汇入 D 出水口排水沟	矩形	1.5×1.2	1.86	浆砌片石	m	1781	-
2	穿越联络道箱涵	矩形	2.0×1.5	3.47	钢筋混凝土	m	30	飞机荷载
3	穿越围场路盖板涵	矩形	2.0×1.5	3.47	钢筋混凝土	m	56	公路Ⅱ级荷载
4	站坪与航站楼之间盖板涵	矩形	2.0×1.5	3.47	钢筋混凝土	m	45	消防车荷载

#### 3.2.2.4 导航工程

本工程在机场主次降方向各设置一套 I 类仪表着陆系统，同时设置一座全向信标 (DVOR/DEM)台

##### a) 全仪表着陆系统工程

主降仪表着陆系统台站，包括北航向台和南下滑/测距台。北航向台位于跑道中心线北延线，距跑道北端 280m，机房位于天线阵东侧，距天线阵中心点 60m 处；南下滑/测距台位于机场跑道中心线西侧 120m，跑道南端内撤 318m 处，机房位于天线阵后侧 3m 处。

次降仪表着陆系统台站，包括南航向台和北下滑/测距台。南航向台位于跑道中心线南延线，距跑道南端 280m，机房位于天线阵东侧，距天线阵中心点 60m 处；北下滑/测距台位于机场跑道中心线西侧 120m，跑道北端内侧 295m 处，机房位于天线阵后侧 3m 处。每个航向台占地面积 30m<sup>2</sup>，每个下滑/测距台机房占地 40m<sup>2</sup>。

##### b) 全向信标台工程

位于跑道北端内撤 438m，跑道西侧距中心线 280m。台站总建筑面积 385m<sup>2</sup>，基础标高 700m，反射网平台设计高度 10m，直径 30m。台站设置 1 个台站为有人看守无人值守台站，生活用房为两套两室两厅宿舍，每套建筑面积 80m<sup>2</sup>，采用一层式建筑。站内供水从机场给水管网接入，污水统一收集后经无动力污水处理装置处理后就近排向山体。

#### 3.2.2.5 飞行区附属工程

##### a) 围场道路



为满足飞行区安全、消防、维护、检查、应急救援等的需要，沿飞行区土方平整边缘设置围场路。围场路全长约 8044m，为单车道，每隔 400m 设置一个错车道，道路路基宽 4.5m，其中路面宽 3.5m，两侧各 0.5m 宽土道肩，道面采用水泥混凝土路面，厚度为 18cm，基础采用 18cm 级配碎石。

b) 围界工程

为保障机场飞行区与其他区域隔离，防止外部人员及动物等进入，在飞行区边缘设置封闭围界，其中在下滑台及航向保护区周边设置砖围界，其他区域采用钢栅栏围界，围界高 2.5m。

c) 飞行区绿化工程

为防止土面区水土流失，在飞行区的土面区撒播草籽进行绿化，植草后应注意及时修剪，控制高度，防止鸟害。撒播草籽面积 108hm<sup>2</sup>。

d) 气象观测场

位于跑道西侧，距离跑道中心线 135m，从跑道南端内撤 410m，场站尺寸 16m×16m。气象观测场布设百叶箱、风向风速仪、雨量计等仪器设备。

### 3.2.3 航站区工程

#### 3.2.3.1 航站楼工程

航站楼位于飞行区东侧，建筑面积为 4500m<sup>2</sup>，采用前列式布局，平面体型规则，钢筋混凝土框架结构。给水由场区供水管网直接引入，室内和室外污、废水排放采用污废水合流方式，污水排入机场内污水处理站进行集中处理后排放。室外生活排水和雨水采用分流方式。

停车场位于航站楼前，设计停车位 111 个车位，占地面积 3400m<sup>2</sup>。停车场面层采用 24cm 水泥混凝土，下设两层水泥稳定碎石半刚性基础，均厚 15cm。

#### 3.2.3.2 空管工程

a) 航管工程

湘西民用机场属于国内支线机场，设置塔台管制进出本场的飞机。航管工程分为塔台及航管楼。航管楼和塔台位于跑道东侧，距离跑道中心线 400m，距离跑道南端内侧 1867.5m，是机场航行管制中心。航管楼内设航管设备机房、气象设备房等各类业务用房，面积 800m<sup>2</sup>，拟建 2 层，每层面积 420m<sup>2</sup>。塔台属于 C 类塔台，与航管楼合建，高度 28m，面积 40m<sup>2</sup>。航管楼供电引自机场中心变电站，两路低压进线。航管楼内采用污、废合流的排水体制，污水经收集后最终排至机场内污水处理站。

b) 天气雷达站

天气雷达站位于机场东侧工作区内，距离跑道中心线垂直距离 540m，距离跑道北端 560m，场址基础高程 700m，雷达塔高度 10，台站含雷达塔、设备机房、业务用房、保安房等 4 个单体建筑，总占地面积为 4000m<sup>2</sup>。雷达站布设 C 波段全相参多普勒天气雷达。台站供水由机场场内给排水管网直接供给；站内污水统一收集后，经化粪池处理排入机场污水管网。

3.2.3.3 货运站工程

货运站由货运库房及营业办公用房组成，建筑面积 200m<sup>2</sup>。货运库房是货运站的主要货物处理系统，配有装卸平台、货架、传送设备等设施。营业办公用房与货运库房布置在一起，货运站配备货车停车场和卸车装卸站台。

3.2.3.4 生产及生活辅助工程

a) 消防救援站工程

机场消防站靠近停机坪，具备直通滑行道的消防车道，配备人员 23 人，车辆 5 套，建筑面积 1500m<sup>2</sup>。机场应急救援站与消防站合建，建筑面积 100m<sup>2</sup>，配套救护车量 1 辆。

b) 给排水及排污工程

场内给水全部由场外新建的供水水厂供水，生活给水进入场内生活水池(90m<sup>3</sup>)后经供水泵站，通过 DN150 供水管网至机场各生活用水点。消防给水进入场内消防水池(800m<sup>3</sup>)经过加压泵组供水至各消防用水点。供水站位于消防救援站东侧，包括水池和供水泵站两部分，其中生活水池和消防水池采用地埋式，给水和消防加压泵组设置与室内，建筑面积 300m<sup>2</sup>。

航站区排水采用雨污分流建设，采用雨水管(DN300~DN800HDPE 管)收集道路、建筑及周边地块的雨水，采用重力自排方式进入航站区东南角，经出水口排入场外排洪沟。

航站区计算最大污水量为 300m<sup>3</sup>/d，采用污水管(DN300~DN600HDPE 管)收集后，经污水管网进入污水处理站。含病菌、含油废水经一定的预处理后方可接入污水管网。污水处理站采用水解-好氧生物工艺进行污水处理，设计日最高处理能力 300m<sup>3</sup>/d。出水排放标准为污水排放一级标准。污水处理站占地面积 800m<sup>2</sup>，建筑面积 200m<sup>2</sup>。

机场日产生垃圾 0.99t/d，拟在机场建设垃圾分拣及堆存场一处，建筑面积 50m<sup>2</sup>，各类垃圾收集后由当地环保部门统一处理。

c) 供电工程

机场总计算用电负荷为 1121kVA，远期计算用电负荷为 4000kVA，因此场内设置一处 10kV 中心变电站。中心变电站位于消防救援站东侧，采用两回路独立电源进线，一回路来自距离机场场址 10km 的 35kV 佳民变电站，另一回路来自距离机场场址 12km 的 110kV 向家变电站，两回路线路在机场围界处改为直埋电缆引至中心变电站。中心变电站设置工艺用房、工作人员休息室和生活用房，建筑面积 550m<sup>2</sup>。灯光变电站与中心变电站合建，灯光变电站面积 250m<sup>2</sup>。

e) 供油工程

油库规划库容为 400m<sup>3</sup>，设 4 座 100m<sup>3</sup> 卧式储油罐，另设 1 座 10m<sup>3</sup> 的底油回收罐一座，配套 4 台自吸式加油泵。油库新建综合楼一座，建筑面积 390m<sup>2</sup>，新建加油车车库，建筑面积 300m<sup>2</sup>，新建发油棚一座，建筑面积 100m<sup>2</sup>，油库消防泵房 1 座，建筑面积 100m<sup>2</sup>。

规划建设 1 座汽车加油站，设置 4 个 25m<sup>3</sup> 地埋卧罐，配套 4 台加油机，加油站占面积 2667m<sup>2</sup>。

f) 生产生活用房

内设公安业务用房(560m<sup>2</sup>)、安检业务用房(250m<sup>2</sup>)、机场业务用房(450m<sup>2</sup>)、设综合业务楼 1 座，设职工活动室、餐厅及单身宿舍，总建筑面积 1050m<sup>2</sup>，外设停车场一处，面积 600m<sup>2</sup>。

设综合辅助楼一座，内设场务用房(200m<sup>2</sup>)、普通及特种车库(1750m<sup>2</sup>)、综合仓库(50m<sup>2</sup>)

g) 场内道路及

航站区前的环形交通按照单向双车道进行设计，路面宽度为 8m，两侧各建 3m 宽的人行道和 3m 宽绿化带，长度为 390m；航站楼前车道边按照 3m×4m 路面+3m 人行道进行设计，全长 100m；航站区道路总面积为 5450 m<sup>2</sup>，航站区人行道总面积为 1690 m<sup>2</sup>。

工作区主干道按双向两车道进行设计，考虑特种车辆的行驶及两侧道路设施带，路面宽为 8m，两侧各建 3m 宽的人行道和 3m 宽绿化带，总宽度为 20m；道路长度为 685m。工作区道路面积为 5750m<sup>2</sup>，工作区人行道面积为 2160m<sup>2</sup>。

各建筑单体周围的设置进入的小区道路和停车场，总面积为 16600m<sup>2</sup>。

h) 景观工程

根据功能分区,进行景观绿化的区域有航站楼前广场、站前停车场、进场路两侧、各功能区主次道路两侧、工作区和生活区。

机场周围设立防护林带,并满足净空要求和防治鸟害。在净空方向种植低矮灌木,并注意及时修剪,控制高度,在非净空区以种植灌木为主。经测算景观绿化面积 61600m<sup>2</sup>。

### 3.2.4 场外附属工程

#### a) 进场道路

进场道路主要考虑与包茂高速相接,起点位于 G65 包茂高速公路花垣东互通连接线(花垣县麻栗场镇彭湖村处),上跨 G209 国道后,终点止于湘西老天平机场场址航站楼旁。按照一级公路道路等级(双向四车道,路基宽度 24.5m)设计,设计速度采用 80Km/h,全长 4.73km

#### b) 场外供电

机场采用两回路独立电源进线,一回路来自距离机场场址 10km 的 35kV 佳民变电站,另一回路来自距离机场 12km 的 110kV 向家变电站,供电电压等级为 10kV。两回路线路在机场围界处改为电缆埋地敷设引至中心变电站。佳民变和向家变均可扩建 10kV 出线间隔,留有备用容量,机场的供电可靠性上能得到保证。

#### c) 场外通讯

机场通信采用双路由保证,一回路来自距离机场 50km 的吉首端局,其中 45km 采用架空线路,5km 采用埋地线路;另一回路来自距离机场场址 20km 的花垣端局,其中 15km 采用架空线路,5km 采用埋地线路。

#### d) 场外供水

机场的供水水源为吉辽河水库,埋设 1.2km 提水管道,原水经反应过滤处理后使用。水厂主要有提水泵房、沉淀池、反应池、过滤池、清水池、供水管网等。供水能力考虑机场需要(300m<sup>3</sup>/天)和附近村民 600 人(50m<sup>3</sup>/天)共 350m<sup>3</sup>/天。机场年需水量为 12.6 万 m<sup>3</sup>,吉辽河水库年产水量 1580 万 m<sup>3</sup>(五十年一遇),满足要求。根据附近安全饮水工程的水质检测情况,无明显的有害物质。

#### e) 场外排水

机场右侧溪沟可作为机场的排水系统。场外排洪沟采用浆砌石衬砌后 C20 砼防渗,部分用 C25 钢筋砼盖板盖住,断面尺寸为 2.0m×2.0m,长度 1.7km,排洪沟基本沿机场右侧原溪沟走向布置,排入窝坝河。场外排水布置见附图 04。

### 3.3 施工组织

#### 3.3.1 施工布置

##### 3.3.1.1 施工临建设施布置

本工程施工临建设施如混凝土生产系统、砂石料加工系统、钢筋加工厂、木材加工厂、金结拼装场、机械及汽车修配厂、设备停放场、施工仓库、混凝土构件预制厂以及施工生活区均布置于机场永久占地范围内，占地面积约 2.90hm<sup>2</sup>。施工生产生活区面积计入飞行区。

##### 3.3.1.2 交通运输及施工道路

###### a) 对外交通条件

拟建场址距吉首市中心直线距离 29km，公路距离 35km；距离 G65 包茂高速 4.3km。场址西邻 G319，场址内有水泥路与 G319 相连通，交通便捷，地理位置优越，主要建筑材料均可通过公路运输方式运至工地现场。

###### b) 施工道路

1) 施工进场道路：属机场外围地方配套工程(不纳入本水保方案)，起点位于 G65 包茂高速公路花垣东互通连接线(花垣县麻栗场镇彭湖村处)，上跨 G319 国道后，终点止于机场航站楼旁。按照一级公路道路等级(双向四车道，路基宽度 24.5m)设计，设计速度采用 80km/h，全长 4.73km。

2) 为了满足机场场外排水工程施工需要，需修筑至排水沟的临时施工作业道，沿排水沟布置，总长约 1700m，宽 4m~6m，纳入机场外排水沟施工作业带占地、统计规划和防护。

3) 机场场内施工利用场区内规划的道路作为施工交通，连接各施工点。

#### 3.3.2 建筑材料

本工程最主要的建筑材料是水泥、碎石、砂及钢筋。所需的水泥购自花垣县振兴水泥厂或者吉首市金湘水泥厂，其他所需的沙、碎石、钢材、油料、木材等建筑材料可在吉首市或周边地区购买。

#### 3.3.3 施工用水、用电及通讯

##### 3.3.3.1 施工用水

本机场场址附近水库、山塘水系分布较多，施工用水可直接从中抽水至施工作业区，满足施工要求。

### 3.3.3.2 施工用电

本期机场内设置一座中心变电站，位于消防救援站东侧，采用两回路独立电源进线，一回路来自距离机场场址 10km 的 35kV 佳民变电站，另一回路来自距离机场场址 12km 的 110kV 向家变电站，两回路线路在机场围界处改为直埋电缆引至中心变电站。

### 3.3.4 施工工艺

#### 3.3.4.1 场地平整

本机场场平区域包括机场场内飞行区、航站楼及配套设施区。该区域建筑物施工前需首先进行场地平整，场地平整充分考虑场地标高，综合进行土石方平衡调配。土石方开挖以机械施工为主，人工施工为辅，回填采用机械和人工相结合的施工方法。施工工序为：地表清理、推土、填筑、整平。土方由挖掘机挖土，自卸汽车运土，推土机铺土、推平，分层回填，振动碾压机碾压，边缘压实不到的部分，辅以人工和电动冲击夯夯实。为减少水土流失的发生，应尽量做到随挖、随运、随填，严格控制好松土堆置时间。地平面设 0.5% 排水坡度。

#### 3.3.4.1 建筑物基础施工

本机场建筑物较多，各建筑基础土石方开挖边坡按 1:1 控制，采用推土机或反铲机集料，基坑深井降水后，一次开挖到位，为减少土料高含水量对施工造成的影响，尽量避免基底土方扰动，基坑底部留 30cm 保护层，采用人工开挖。开挖的土方运往附近的堆置区堆放，用于土方回填。混凝土由混凝土拌和站供料，用自卸汽车运至浇筑点转卧罐，在建筑物建筑场地中心位置设一简易塔机进行垂直运输，在建筑物下部结构铺设平面低脚手架仓面，在上部结构处铺设立体高脚手架仓面。由人工胶轮车在高低脚手架上将混凝土利用溜筒倒入仓面，人工平仓，振捣器振捣。施工产生的土石方量尽可能自身回填利用，余方运至场区边角用于场平填料，以达到场内平衡。

#### 3.3.4.2 地埋管线施工

场内地埋管线主要包括机场场址及导航台场内的消防、给水、排水、排污、供电及通讯等管线。管线主要沿场区道路两侧进行铺设，应尽可能减少管线在道路交叉口处交叉，当工程管线竖向位置发生矛盾时，管线避让优先关系为：通讯避让电力、电力避让消防/给水、消防/给水避让排水(污水、雨水)。

1) 消防压力管：主要避让排水线路，与灯光线路、电缆、通讯线路交叉时按设计埋深铺设；

2) 灯光供电电缆：避让排水线路、消防线路，在覆土区灯光电缆跨越排水箱涵

或暗沟时，埋深可减为 0.7m，在与排水箱涵或暗沟的间距小于 0.5m 时应采取防潮措施，增加套管；

3) 通讯线路:避让全部线路。各个线路最小垂直净距和最小水平净距均为 0.8m。管线的埋设采用机械开挖为主，人工开挖为辅，地下铺设，埋深 1.5m 左右，机械回填。

管线埋置于土路肩下，开挖断面形式采用梯形，边坡坡比 1:0.5，深 1.6m 左右，回填时在沟底先铺 0.15m 厚的砂砾石垫层，平整后再下管。管线施工除供水管局部地段需穿越现有乡村道路外，无其它穿跨越。供水管穿越道路的位置宜选在稳定的路基段，与穿越道路应垂直交叉通过。必须斜交时，斜交角度大于 60°。路基下不允许出现转角或进行平、竖曲线敷设。穿越时采用顶管方式，即采用钢筋混凝土套管保护，套管顶至路面埋深不小于 1.2m。

#### 3.3.4.3 机场外排水沟施工

排水沟施工主要包括：土方开挖、土方填筑、混凝土浇筑、浆砌石砌筑等。

##### a) 土方开挖

土方开挖分为土方清基和一般土方开挖，部分清基土方采用推土机开挖为主，自卸汽车运输至机场作填料，一般土方开挖以 0.5 m<sup>3</sup>~1.0m<sup>3</sup> 挖掘机开挖为主，自卸汽车运输，利用料直接运至填筑点。局部挖掘机难以施工的部位由人工开挖。

##### b) 土方填筑

取土采用 0.5 m<sup>3</sup>~1.0m<sup>3</sup> 挖掘机配自卸汽车从开挖点直接运料至施工点，采用进占法卸料，土料压实机具采用拖拉机，机械难以碾压的边角或结合部位用人工夯实或蛙式打夯机夯实。

##### c) 混凝土浇筑

混凝土采用 0.4 m<sup>3</sup> 移动式拌和机拌制，手推胶轮车运至施工作业点附近，人工入仓，人工平仓振捣。

##### d) 浆砌石砌筑

块石由自卸车运至施工点，移动式砂浆搅拌机拌制砂浆，手推胶轮车运至施工作业点附近，人工砌筑。

#### 3.3.4.4 净空处理施工

根据飞行程序和飞行性能分析报告的结论，机场远端净空无土石方处理，仅需对植被进行处理，采用人工砍伐树木至控制高度要求。本场的侧净空及近端净空处理等净空，需要削低至高程 743m 以下，净空处理面积 1.46hm<sup>2</sup>。

### 3.3.4.5 不良地质现象及地基处理

本工程场址存在的主要工程地质问题是由于岩溶地面塌陷的存在导致的地基稳定性问题，其次是由于地形高差相对较大形成的高填深切边坡稳定性问题，以上问题均需有针对性的进行预防和处理。

#### a) 由于岩溶地面塌陷的存在导致的地基稳定性问题处理

场地岩溶问题的主要类型有地表岩溶和地下岩溶，主要形式有岩溶漏斗、落水洞、外露型溶洞及隐伏溶(土)洞。溶(土)洞坍塌造成地面沉陷、岩溶漏斗往往有软弱填充土体整体均匀性差、落水洞和泉眼一般为岩流水系的补给和排泄渠道，这些问题不经过特殊处理，容易引起土方填筑体浸水软化，甚至直接造成道面结构的损坏。对于不同的岩溶形式，根据其规模、特性，采用不同的方式处理：落水洞，揭开后采用碎石反滤层回填；对于泉眼，采用盲沟的形式将水引出场外；对于外露型溶洞和稳定性判别不满足要求的隐伏的溶洞，根据溶洞埋深、洞体大小，采用清爆换填、垫层强夯、注浆、灌注低标号混凝土等方法进行处理，最终目的为将洞体填充密实，保证洞体稳定性。

#### b) 边坡稳定性问题

由于本工程填方面积大、填方高度大，填料选择、工作面搭接处理、填筑体与原地面岩土接触面处理、填筑体内部排水等问题均会影响边坡稳定性。因此高填方区土石方填筑工作面搭接，要求各工作面间要注意协调、两个相邻工作面高差要求一般不超过 4m，以避免出现“错台”现象。不同工作面或标段之间搭接，正常碾压时碾压搭接，搭接范围不小于 5m；挖填交接面处，为了保证填方区与挖方区能均匀过渡，在填挖方交接处靠填方一侧，应结合台阶开挖，沿竖向每填筑 4m 厚，在台阶交接面附近采用强夯的方法进行处理。沿原地面冲沟、地势低洼处设置若干主盲沟(截面尺寸不小于 2m×2m)，对于泉眼出露点，根据其出水量，采用支盲沟(截面尺寸不小于 1m×1m)的形式将其引出场外或引入主盲沟，主盲沟顺着原地面走势，最终接入填方边坡坡脚沟排除场外。

## 3.4 主体设计工程占地

本工程主体设计总占地面积 187.04hm<sup>2</sup>。本工程永久占地 185.58hm<sup>2</sup>，主要为飞行区和航站区征占地，其中耕地 38.18hm<sup>2</sup>，园地 0.75hm<sup>2</sup>，林地 141.12 hm<sup>2</sup>，草地 5.23 hm<sup>2</sup>，水域及水利设施用地 0.02 hm<sup>2</sup>，交通运输用地 0.1 hm<sup>2</sup>，其他用地 0.18 hm<sup>2</sup>；临时占地



1.46hm<sup>2</sup>，为净空工程占地，全部林地，详见表 3.4。

本工程主体设计占地以林地为主，面积为 142.58hm<sup>2</sup>，占总面积的 76.23%；其次为耕地，面积为 37.18hm<sup>2</sup>，占总面积的 20.41%。对林地的占用，通过主体工程设计中的绿化措施及水保方案中补充的植被恢复措施，将使项目区的植被面积得以恢复。对永久占用的耕地，建议建设单位与拆迁安置部门予以考虑，尽可能实现“占补平衡”，同时，主体工程设计中应进一步优化工程布置，尽可能少占耕地。施工单位施工时也应严格按照水土保持规范要求，将施工工区控制在规范范围内，减少扰动范围。

本工程主体工程设计中未考虑表土临时堆存和施工便道占地，在进行水土保持分析评价后，经与主体工程设计单位协商，予以补充，详见 5.3.2 节。

本工程主体设计占地情况见表 3.4。

表3.4 主体设计工程占地类型、性质情况统计表

项目组成		占地面积	占地类型							占地性质	
			耕地	园地	林地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地	其他用地	永久占地	临时占地
飞行区工程	场道工程	15.75	0.63	0	14.9	0.21	0	0.01	0	15.75	0
	边坡防护工程	31.24	3.34	0.00	26.83	0.98	0	0	0.09	31.24	0
	排水工程	1.59	0.06	0	1.53	0	0	0	0	1.59	0
	导航工程	0.40	0	0	0.4	0	0	0	0	0.4	0
	飞行区附属工程	111.87	31.82	0.75	75.64	3.46	0.02	0.09	0.09	111.87	0
	小计	160.85	35.85	0.75	119.3	4.65	0.02	0.1	0.18	160.85	0
航站区工程	航站楼	0.9	0.77	0.00	0.13	0	0	0	0	0.9	0
	空管工程	0.59	0	0	0.56	0.03	0	0	0	0.59	0
	货运站工程	0.17	0	0	0.17	0	0	0	0	0.17	0
	生产生活辅助工程	23.07	1.56	0	20.96	0.55	0	0	0	23.07	0
	小计	24.73	2.33	0	21.82	0.58	0	0	0	24.73	0
净空工程		1.46	0	0	1.46	0	0	0	0	0	1.46
合计		187.04	38.18	0.75	142.58	5.23	0.02	0.1	0.18	185.58	1.46

### 3.5 主体设计土石方及其平衡情况

本工程主体设计土石开挖总量 1640 万 m<sup>3</sup>，土石回填总量 1640 万 m<sup>3</sup>(转换为压实土方为 2075 万 m<sup>3</sup>)，其中土方 164 万 m<sup>3</sup>，石方 1476 万 m<sup>3</sup>。本工程土石方开挖回填范围见附图 05。土石方开挖及回填工程量中包含了净空区土石方量，经土石方平衡后无弃渣产生。

主体工程未考虑表土收集与回覆，未考虑施工便道土石方，未区分飞行区、航站区和净空工程区，本方案在进行综合分析后予以完善和补充，详见 5.3.3 节。

### 3.6 工程投资

本工程总投资 16.69 亿元，其中土建投资 3.53 亿元。(此投资仅包括机场飞行区、航站区及配套设施、净空处理，其他场外供水、排水、供电、通讯、征地拆迁等由地方配套资金计列)。资金来源拟申请国家资金占总额的 1/3、湖南省和湘西州政府资金占总额的 1/3、民航发展资金占 1/3。

### 3.7 进度安排

本工程总工期为 36 个月，计划 2017 年 5 月开工，2020 年 5 月验收通航，具体如下：

a) 2017 年 5 月正式开始施工，施工单位进场，开始土石方挖填碾压施工，并根据地质情况进行地基处理。

b) 2017 年 10 月开始全面施工，飞行区基础、道面施工和航站区、工作区、导航台的施工同时进行，2019 年 12 月基本完成土建施工。

c) 2020 年 1 月至 3 月进行设备的安装调试。

d) 2020 年 5 月竣工验收，年底开航。

本工程施工进度见表 3.7。



### 3.8 拆迁安置与专项设施改(迁)建

#### 3.8.1 建设征地实物指标

本工程建设征地涉及花垣县花垣镇老天坪村，总征地面积  $187.04\text{hm}^2$ ，其中红线内面积  $185.58\text{hm}^2$ ，净空临时征地面积  $1.46\text{hm}^2$ 。工程建设征地涉及人口 242 户，723 人，其中机场场址范围内 18 户，102 人，场址范围外受飞机起降影响的有 224 户，621 人。影响各类房屋面积  $28488\text{m}^2$ ，其中机场场址范围内  $5517.17\text{m}^2$ ，场址范围外受飞机起降影响  $22931.13\text{m}^2$ ，涉及坟墓 37 座，220kV 高压线路 32km，110kV 高压线 21km。

#### 3.8.2 移民安置规划

本工程涉及移民拆迁安置人口 723 人，其中机场场址范围内 102 人，场址范围外受飞机起降影响的有 224 户，621 人。全部采用分散后靠安置。

#### 3.8.3 专项设施复建

本工程需复建 220kV 高压线 3 回，其中同杆双回线 13km，单回线 19km。复建 110kV 线路长 13km，设置铁塔 37 基。复建乡村道路 6km。全部为地方配套进行。

## 4 项目区概况

### 4.1 自然条件

#### 4.1.1 地质

##### a) 地层岩性

项目区出露的地层主要为台地相区寒武系中上统娄山关群，奥陶系下统南津关组、分乡组；北西边缘为斜坡相区寒武系下统杷榔组、清虚洞组、中统敖溪组及花桥组等。各相区地表平缓地段分布有少量第四系松散层。机场场址范围内主要分布台地相区中上统娄山关群白云岩和奥陶系下统灰岩地层。

##### b) 地质构造及地震

项目区所处大地构造为扬子准地台滇黔川鄂古坳陷区的东南部，区内褶皱和断裂构造发育。项目区地震峰值加速度小于 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s，其地震基本烈度小于 VI 度。

##### c) 主要地质问题及处理

项目区为主要岩体为碳酸盐，岩溶发育，飞机场址区内主要的岩溶形态有洼地、漏斗、落水洞、溶洞、溶沟和石芽等，其中洼地、漏斗、落水洞、溶洞和溶沟等会对机场建设造成影响。根据《可行性研究报告》，对洼地和漏斗采取换填、填石强夯及强夯置换等方式进行处理；对落水洞、溶洞和溶沟采取填石强夯、灌注等方式进行处理。

#### 4.1.2 地貌

项目区位于武陵山脉中断，地貌类型为白云岩、灰岩形成的低山与中山溶蚀侵蚀地貌，地势总体中间高两端低，最高海拔 768.90m，位于拟建机场跑道南西，最低海拔 510m，位于拟建机场北西侧吉辽河河床，海拔高度 550.00m~700.00m，相对高差 150m，地形坡度 15°~35°，局部形成 45° 以上的陡崖。项目区典型地貌见图 4.1.2。

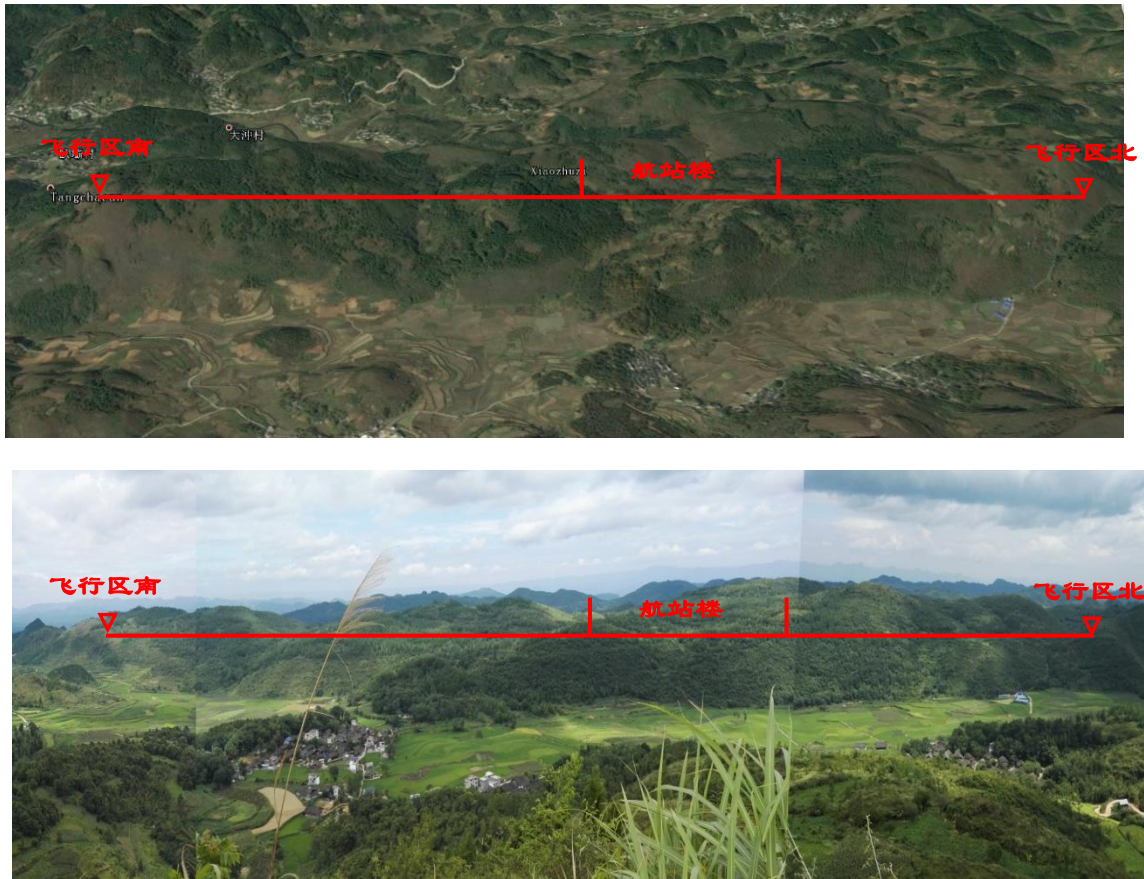


图4.1.2 项目区地貌

### 4.1.3 气象

花垣县属于亚热带季风湿润气候区，根据花垣县气象局的气象资料(1981年~2013年)分析，年平均气温 16.3℃，最热月平均气温 26.7℃，最冷月平均气温 4.6℃，极端最高气温 40.5℃，极端最低气温-15.5℃，大于等于 10℃积温 5529℃。年平均降水量 1349.8mm，年平均蒸发量为 1031.9mm，年平均无霜期 279d，全年主导风向为 ENE，年均风速为 1.0m/s，雨季为 4月~9月，平均降雨量 998.6mm，占全年降雨量的 73%。详见表 4.1.3。

表4.1.3 花垣县气象特征表

项目	单位	花垣县气象站	备注	
气温	多年平均气温	℃	16.3	
	最热月平均气温	℃	26.7	
	最冷月平均气温	℃	4.6	
	极端最高气温	℃	40.5	2013年8月7日
	极端最低气温	℃	-15.5	1997年1月30日
	大于等于 10℃积温	℃	5529	

表4.1.3 (续)

项目		单位	花垣县气象站	备注
降雨 (1956年~2013年)	年平均降水量	mm	1349.8	
	24h最大降雨量	mm	191.3	2004年6月23日
	雨季	-	4月~9月	
多年平均蒸发量		mm	1031.9	
无霜期		d	279	
年日照时数		h	1277.8	
风	多年平均风速	m/s	1.0	
	全年主导风向	-	ENE	
	最大风速(瞬时大风)	m/s	19.2	2008年5月3日

#### 4.1.4 水文

项目区属吉辽河流域，吉辽河为花垣河(酉水的一级支流)的二级支流，位于一级支流兄弟河下游，靠近机场段河流自 NE 流向 SW，河谷宽度 12m~20m，水面宽 3m~15m，水深 0.2m~0.5m。吉辽河上游正在修建吉辽河水库，坝址位于机场尾部西侧窝坝村。该水库为IV等小(I)型水库，坝址以上控制流域面积 22.6km<sup>2</sup>，正常蓄水位 542.00m，相应水土库容 910 万 m<sup>3</sup>，水库回水长度 2.1km。水库工程于 2013 年 8 月开工，计划 2015 年 12 月完工。水库回水淹没线距离机场跑道直线距离 398m，高程低于机场 150m 左右。

机场东侧为自然溪沟，溪沟距离机场跑道中心线 500m 左右，河谷宽度在 3.0m~5.0m 之间。溪沟最后在窝坝村附近汇入吉辽河。

项目区水系见图 4.1.4 及附图 06。



图4.1.4 项目区水系图

根据《湘西州水利局关于新建湘西里耶机场预选场址意见的函》(州水函[2014]5号)“吉辽河水库距机场近，可为机场提供水源”，“机场位置较高，机场两侧的两条溪沟洪水对其无影响，右侧溪沟可作为机场的排水系统”。

#### 4.1.5 土壤

项目区土壤主要以石灰岩发育的黑色石灰土、红色石灰土、黄壤为主。黑色石灰土零星分布于山顶的岩壁裂缝或者洼地中，土壤 PH 约为 7.5 左右，有机质中等，土壤可蚀性因子 K 值为 0.31~0.43；红色石灰土位于山麓坡地或者山间谷地，PH 值 6~7.5，有机质中等，土壤可蚀性因子 K 值为 0.29~0.36；黄壤在项目区广泛分布，土壤含水率较高，土壤 pH 值 5.0-5.6 左右。黄壤的土壤可蚀性因子 K 值为 0.26~0.30，水稻土的土壤可蚀性因子 K 值为 0.23~0.27。根据我公司水土保持专业人员现场调查(图 4.1.5)，项目区表层土厚度 0.20~0.80m(见表 4.1.5)。





图4.1.5 表层土资源调查

表4.15 表土资源调查情况一览表

土地利用类型	耕地	园地	林地	草地
表土层平均厚度 cm	40	30	15	20
心土层平均厚度 cm	30	30	15	15
建议剥离厚度 cm	40	30	15	20

#### 4.1.6 植被

本工程项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林区。根据水土保持专项调查，项目区主要乔木有桫欏木、青冈、乌桕、圆柏、杉木等，主要灌木有山茶、悬钩子、火棘等，主要草本植物有丝茅、狗牙根等。项目区林草覆盖率 79.14%。

#### 4.1.7 其他

根据《湖南省水功能区划》，本工程项目区不涉及饮用水源保护区，不涉及水功能一级区的保护区和保留区。根据《湘西自治州环境保护局关于新建湘西里耶机场预选场址意见的函》，本工程项目区不涉及自然保护区及生态敏感保护目标。

### 4.2 社会经济概况

#### 4.2.1 行政区划

本工程位于花垣县花垣镇。根据《花垣县统计年鉴(2015 年)》花垣县位于湖南省吉首市西北部，湘黔渝交界处，总面积 1109.35 km<sup>2</sup>，辖 18 个乡镇 288 个村 19 个社区(居委会)；其中花垣镇为花垣县城关镇，总面积 111.26km<sup>2</sup>，辖 42 个村、8 个社区居委会，218 个村民小组。本工程主要涉及花垣镇塘茶村和老天坪村。

2015 年，全县实现地区生产总值 594929 万元，同比增长 0.1%。分产业看：第一

产业实现增加值 64953 万元，同比增长 3.7%；第二产业实现增加值 327558 万元，同比下降 5.3%；第三产业实现增加值 202419 万元，同比增长 10.0%。按常住人口计算，人均生产总值 20003 元，同比下降 2.8%。

#### 4.2.2 人口状况

2015 年末，花垣县总人口 31.28 万人，常住人口 30.08 万人，农业人口 26.31 万人，少数民族人口 26.62 万人，其中苗族 24.32 万人，为花垣县主要的少数民族。全县居民人均可支配收入为 10856 元，农村居民可支配收入 6276 元。花垣镇总人口 7.17 万人，农业人口 3.43 万人。

#### 4.2.3 土地利用

花垣县土地总面积 1109.35km<sup>2</sup>，其中耕地 245.58km<sup>2</sup>，园地 29.72 km<sup>2</sup>，林地 664.37 km<sup>2</sup>，草地 28.37 km<sup>2</sup>，居民点及工矿用地 67.98 km<sup>2</sup>，交通运输用地 12.23 km<sup>2</sup>，水域及水利设施用地 19.35 km<sup>2</sup>，其他土地 41.75 km<sup>2</sup>，详见表 4.2.3-1。

表4.2.3-1 花垣县土地利用现状表

单位：km<sup>2</sup>

项目	合计	耕地	园地	林地	草地	居民点及工矿用地	水域及水利设施用地	交通运输用地	其他土地
花垣县	1109.35	245.58	29.72	664.37	28.37	67.98	19.35	12.23	41.75
占总面积比例	100%	22.14%	2.68%	59.89%	2.56%	6.13%	1.74%	1.1%	3.76%

本工程占地总面积 187.04hm<sup>2</sup>，其中耕地 38.18hm<sup>2</sup>，园地 0.75hm<sup>2</sup>，林地 142.58hm<sup>2</sup>，草地 5.23hm<sup>2</sup>，水域及水利设施用地 0.02hm<sup>2</sup>，交通运输用地 0.1 hm<sup>2</sup>，其他土地 0.18hm<sup>2</sup>，详见表 4.2.3-2 及附图 07。

表4.2.3-2 本工程占地土地利用现状表

单位：hm<sup>2</sup>

项目	占地面积	土地利用现状						
		耕地	园地	林地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地	其他用地
本工程占地	187.04	38.18	0.75	142.58	5.23	0.02	0.1	0.18
总面积比例	100%	20.41%	0.4%	76.23%	2.8%	0.01%	0.05%	0.1%

### 4.3 水土流失及水土保持现状

#### 4.3.1 水土流失现状

##### 4.3.1.1 区域水土流失现状

本工程位于湖南省湘西土家族苗族自治州花垣县，根据《水利部办公厅关于印发<

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>的通知》(办水保[2013]188号), 本工程项目区属武陵山国家级水土流失重点预防区; 根据《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》, 本工程项目区属沅水中游省级水土流失重点治理区。本工程项目区水土流失以水蚀为主, 根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 其属于南方红壤丘陵区, 容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

花垣县全县土地面积  $1109.35\text{km}^2$ , 水土流失面积  $566.43\text{km}^2$ , 占土地总面积的  $51.06\%$ , 其中轻度  $347.77 \text{ km}^2$ , 中度  $134.46 \text{ km}^2$ , 强度  $84.20 \text{ km}^2$ 。水土流失主要集中在坡耕地和疏林地, 荒草地、农用地次之, 花垣县水土流失情况见表 4.3.1-1。

表4.3.1-1 水土流失现状情况统计表

县名	总面积	水土流失面积		轻度		中度		强度	
		面积	%	面积	%	面积	%	面积	%
花垣县	1109.35	566.43	51.06	347.77	61.4	134.46	23.74	84.2	14.87

#### 4.3.1.2 项目区水土流失现状

本工程项目区位于武陵山脉中断, 地貌类型为白云岩、灰岩形成的低山与中山溶蚀侵蚀地貌。区内植被以天然次生林、人工用材料、灌木林和天然草地为主, 覆盖率较高; 本工程占地以林地和耕地为主, 土壤侵蚀强度以轻度为主, 主要由开发建设和人为扰动等因素造成。

为了进一步查清项目区水土流失现状, 我公司设计人员于 2014 年 11 月和 2015 年 5 月分别对项目区进行了现场踏勘。根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) 和现场调查结果, 经咨询当地有关专家, 确定不同类型、坡度、植被覆盖度条件下地类的侵蚀模数, 见图 4.3.1-2 及附图 08。

表4.3.1-2 项目区土壤侵蚀模数取值表

分区	土地利用类型	面积 $\text{hm}^2$	坡度 °	土壤侵蚀模数 $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$
飞行区	耕地	35.85	<5	1200
	园地	0.75	<5	700
	林地	119.3	5~25	600
	草地	4.65	5~25	800
	水域及水利设施用地	0.02	0	0
	交通运输用地	0.1	3~15	400
	其他用地	0.18	5~25	1500
	平均	-	-	741

表4.3.1-2(续)

分区	土地利用	面积 hm <sup>2</sup>	坡度 °	土壤侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> a
航站区	耕地	2.33	<5	1200
	林地	21.82	5~25	600
	草地	0.58	5~25	800
	平均	-	-	661
净空区	耕地	0.23	<5	1200
	林地	1.23	5~25°	600
	平均	-	-	695
表土堆存场区	林地	3.15	5~25°	600
	草地	0.25	5~25	800
	平均	-	-	615
施工便道区	林地	1.22	5~25	600
	交通运输用地	0.66	3~15	400
	平均	-	-	530
平均	-	-	-	734

调查分析结果表明，本工程项目区平均土壤侵蚀模数 734t/km<sup>2</sup> a，总体属于轻度侵蚀。项目区除耕地、园地、林地、草地外，无其它水土保持专项设施。

#### 4.3.2 水土保持现状

花垣县经过多年的水土保持工作，建立健全了水土保持领导机构和工作机构，严格执行开发建设项目水土保持方案审批制度，加强水土保持监督执法管理，落实水土保持方案“三同时”制度；加大了水土保持补偿费征收力度，加快了水土流失治理步伐。实施了封山育林育草，保护现有森林，严禁乱垦乱伐，对残林疏林地进行补植和封山育林。在强度水土流失区，大力发展以小流域为单元的水土流失综合治理工程，采取了谷坊、防崩护脚、小型水利等工程措施与植物措施相结合的方法进行综合治理。总体来看，经过二十多年的治理，花垣县植树造林、封山育林育草已经初步取得成效，林草覆盖率升高，水土流失面积进一步缩小，生态环境进一步改善，提高了抵御自然灾害的能力，产生良好的生态效益和社会效益。

#### 4.3.3 类似工程经验

本工程周边地区机场工程有贵州铜仁凤凰机场、长沙黄花机场等，通过实地考察和座谈访问，以上项目建设可借鉴的水土流失防治成功经验有（见图 4.3.3）：

##### a) 工程措施

回填边坡坡脚采用护脚墙、挡土墙等工程措施护脚，开挖石质边坡采用客土喷浆植草护坡或者浆砌石拱形网格植草护坡，回填边坡采用浆砌石拱形网格植草或浆砌石菱形网格植草护坡，具有较好的水土保持效果和景观效果。

飞行区排水工程措施包括截水沟、排水沟、边沟、急流槽、消力池等，结合地形、地质等因地制宜地采取综合排水措施，将水引出飞行区范围，排入天然河沟，从而构成有效的排水系统。

b) 植物措施

施工前进行表土剥离，对剥离表土进行集中堆放。施工结束后，对施工迹地进行土地整治，然后回填覆盖表土，进行林草植被恢复。项目区降雨量丰富，气候条件较好，只要选择了适宜的树草种，林草植被恢复后能够迅速取得明显的水土保持效果。经调查适宜于当地的树草种有：雪松、香樟、大叶黄杨、小叶女贞、杜鹃、狗牙根、三叶草、沿阶草等。

c) 临时措施

对施工区的临时堆土、堆料利用编织袋装土进行临时拦挡，施工结束后及时拆除编织袋；对施工开挖、填筑、堆置、土料运输等裸露面，利用彩条布进行临时覆盖，这些临时措施都具有较好的水土保持效果。



铜仁机场框格梁护坡



铜仁机场飞行区撒播草籽绿化



铜仁机场飞行区排水沟



黄花机场航站区绿化

图4.3.3 类似工程经验典型照片

## 5 主体工程水土保持分析与评价

### 5.1 主体工程选址(线)水土保持制约性因素分析与评价

#### 5.1.1 《中华人民共和国水土保持法》制约因素分析

根据《中华人民共和国水土保持法》(2011年3月1日实施)规定,主要针对5处条文对水土保持制约因素进行分析与评价(详见表5.1.1)。经分析,本工程不属于禁止开发的活项目,符合批准条件,同时针对项目区现状,将采取适当提高防护标准、优化施工工艺等措施控制因工程建设造成的水土流失。

表5.1.1 《中华人民共和国水土保持法》规定的符合性对照分析表

编号	相关条文	本工程符合性	是否存在制约
第17条	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。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围,由县级以上地方人民政府划定并公告	a) 本工程不单独设取土场、取料场,所需砂石、水泥等建筑材料在周边合法的商品料场采购,“取土、挖砂、采石等”活动造成的水土流失由料场业主负责治理 b) 本工程项目区不属于崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区	否
第24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	项目区属武陵山国家级水土流失重点预防区,将提高防治标准,优化施工工艺,以减少水土流失	否
第25条	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目,生产建设单位应当编制水土保持方案	湘西民用机场机场建设单位按法律要求,委托我公司编制本方案	否
第28条	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	本工程将开挖土石方进行了综合利用,达到了土石方挖填平衡,无弃渣产生	否
第38条	对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用,做到土石方挖填平衡,减少地表扰动范围	a) 本方案根据现场实际情况,提出将表土收集与综合利用方案 b) 本方案对开挖土石方进行了综合利用,做到了挖填平衡 c) 本方案对临时堆土补充完善了临时拦挡压盖、临时排水等措施	否

#### 5.1.2 《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)制约因素分析

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)规定,对项目制约性因素进行分析与评价(详见表5.1.2)。经分析,本工程项目区不属于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,属于国家划定的武陵山国家级水土流失重点预防区,未占用国家确定的水土保持长期定位观测站,也不属于基本农田保护区,工



程不单独设置取土(石、料)场, 本工程施工组织设计合理, 土石方进行了综合利用, 无弃渣产生, 本工程无重大水土保持限制性因素, 符合开发建设项目水土保持技术规范的要求。

表5.1.2 《开发建设项目水土保持技术规范》制约因素对照分析表

条	款	规定内容	本方案符合性	是否存在制约
3.2.1 工程选址、建设方案及布局	1	选址(线)必须兼顾水土保持要求, 应避开泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区	本工程选址(线)不涉及泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区	否
	2	选址(线)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, 不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站	项目区不属于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, 未占用国家确定的水土保持长期定位观测站	否
	4	公路工程、铁路工程高填深挖路段, 应采用加大桥隧比例的方案, 减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的, 必须有桥隧比选方案。路堤、路堑在保证稳定的基础上, 应采取植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	本工程不属于公路、铁路工程	否
	5	选址(线)宜避开生态脆弱区、固定半固定沙丘区、国家划定的水土流失重点预防保护区和重点治理成果区, 最大限度地保护现有土地和植被的水土保持功能。	项目区属武陵山国家级水土流失重点预防区, 根据《水保法》要求, 将提高防治标准, 优化施工工艺, 以减少水土流失	否
	6	工程占地不宜占用农耕地, 特别是水浇地、水田等生产力较高的土地	本工程占地为林地为主, 占用了部分园地和旱地, 未占用水浇地和水田等生产力较高的土地	否
	3.2.2 取土(石、料)场选址	-	-	本工程不单独设取土场、取料场, 在周边合法的商品料场采购, “取土、挖沙、采石等”活动造成的水土流失由料场业主负责治理
3.2.3 弃土(石、渣)场选址	-	-	本工程将开挖土方进行了综合利用, 达到了土石方挖填平衡, 无弃渣产生, 不设弃渣场	
3.2.4 主体工程施工组织	1	控制施工场地占地, 避开植被良好区	优化施工工艺, 将施工临时场地布设在施工红线内, 施工时将严格控制施工占地, 避开植被良好区	否
	2	应合理安排施工, 减少开挖量和废弃量, 防止重复开挖和土(石、渣)多次倒运		否
	3	应合理安排施工进度与时序, 缩小裸露面积和减少裸露时间, 减少施工过程中因降水和风等水土流失影响因素可能造成水土流失	开挖产生的临时堆土采取临时防护措施, 合理安排施工时序, 将多余土石方回填至需要区域, 避免多次倒运	否
	5	施工开挖、填筑、堆置等裸露面, 应采取临时拦挡、排水、沉沙、覆盖等措施	在施工期间, 对施工开挖、填筑、堆置的裸露面均设计了临时拦挡、排水、沉沙和覆盖等防护措施	否

### 5.1.3 水保[2007]184 号文制约因素分析

在对《中华人民共和国水土保持法》和 GB50433-2008 制约因素分析的基础上, 针对水利部《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水保[2007]184 号文)的审批要求进行评价, 详见表 5.1.3。

表5.1.3 本工程与水保[2007]184号审批条件相符性分析一览表

序号	水保[2007]184号文的规定	本工程情况	符合性
1	根据国家产业结构调整的有关规定精神,国家发展和改革委员会同意后方可开展前期工作,但未能提供相应文件依据的开发建设项目	有国家发改委同意开发前期工作的文件,详见附件3	符合
2	分期建设的开发建设项目,其前期工程存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的	本工程属新建民用机场项目,无前期工程	符合
3	同一投资主体所属的开发建设项目,在建设及生产运行过程中存在未编报水土保持方案、水土保持方案未落实和水土保持设施未按期验收的	本工程投资主体为湘西厚驿机场有限责任公司,除本工程外无在建工程。	符合
4	处于重要江河、湖泊以及跨省的其他江河、湖泊的水功能一级区的保护区内可能严重影响水质的开发建设项目,以及对水功能二级区的饮用水源区水质有影响的开发建设项目	本工程不涉及水功能规定区域	符合
5	在华北、西北等水资源严重短缺地区,未通过建设项目水资源论证的开发建设项目	本工程占地位于湖南省花垣县,不属于华北、西北等水资源短缺地区	符合

经分析,本工程建设符合水利部《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》(水保[2007]184号文)的审批要求。

## 5.2 主体工程方案比选的水土保持分析评价

本机场主体工程设计单位已于2014年7月完成了《湖南湘西民用机场选址报告》,从地理位置、净空条件、地形地貌条件、场内外土石方工程、交通条件、移民安置与专项设施复建、投资估算等方面,对机场进行了董马库场址、老天坪场址和复兴场址3个方案比选(详见表5.2-1),经比较,老天坪场址距离吉首市较近,场址净空条件好,飞行程序土石方量较小,进场道路里程短,场址较为开阔,到周围城市的距离比较适中,有较强的辐射能力,因此推荐采用老天坪场址。2015年2月10日,中国民航总局通过《关于湖南湘西机场的批复》(民航函〔2015〕125号)对老天坪场址进行了批复。主体工程选址方案比选情况,详见表5.2-1。

表5.2-1 主体工程选址方案比选一览表(预可阶段)

序号	比较内容	董马库场址	老天坪场址	复兴场址	比较结果
1	地理位置	场址位于花垣县的东南方向,距离花垣县中心直线距离约17.2km,距离吉首市中心直线距离约23km	场址位于花垣县的南偏东方向,距离花垣县中心直线距离约11.2km,距离吉首市中心直线距离约29km	在保靖县的西南方向,距离保靖县中心直线距离约10km,距离吉首市中心直线距离约38km	复兴场址稍远
2	净空条件	场址两端净空条件较差,尤其是东北端净空,处理量约450万方,参与到全场土石方平衡	老天坪场址存在部分超高障碍物,飞行程序上只需处理植被即可	复兴场址不需要进行净空处理。但飞行程序方案方面欠佳	老天坪相对最好,复兴次之,董马库最差



表5.2-1 (续)

序号	比较内容	董马库场址	老天坪场址	复兴场址	比较结果
3	地形地貌条件	低山垄岗地形, 一般地面标高 700.00m~800.00m, 高差在 350m 左右, 地形坡度 15°~35°, 地震基本烈度小于 VI 度	低山垄岗地形, 一般地面标高 550.00m~700.00m, 相对高差 150m, 地形坡度 15°~35°, 地震基本烈度小于 VI 度	低山垄岗地形, 一般地面标高 720.00m~810.00m, 相对高差 248m, 地形坡度 15°~35°, 地震基本烈度小于 VI 度	老天坪场址高差最小, 条件最优。
4	场内外土石方工程	土石方开挖 1783 万 m <sup>3</sup> , 土石方回填 1872 万 m <sup>3</sup> (含净空处理土石方)	土石方开挖 1668 万 m <sup>3</sup> , 土石方回填 1753 万 m <sup>3</sup>	土石方开挖 1862 万 m <sup>3</sup> , 土石方回填 1961 万 m <sup>3</sup>	老天坪场址最小
5	交通条件	新建 14km 进场公路	新建 5km 进场公路	新建 7km 进场道路	老天坪场址新建进场路最短
6	移民安置与专项设施复建	场址所占土地面积为 174.06hm <sup>2</sup> , 涉及拆迁 771 户, 3891 人。需复建道路 14km, 复建高压线路 43km	场址所占土地面积为 169.60hm <sup>2</sup> , 涉及拆迁 479 户, 2354 人, 需复建道路 6km, 复建高压线路 45km	场址所占土地面积为 197.33 hm <sup>2</sup> , 涉及拆迁 225 户, 1121 人, 需复建道路 4km, 复建高压线路 53km	老天坪场址较优
7	投资估算	181704 万元	153988 万元	173013 万元	老天坪较优
8	比选结论	老天坪场址距离吉首市较近, 场址净空条件好, 飞行程序土石方量较小, 进场道路里程短, 场址较为开阔, 到周围城市的距离比较适中, 有较强的辐射能力。综合比较, 推荐老天坪场址作为本工程的推荐场址。			

本方案以主体工程选址比选报告的基本数据为依据, 从占地面积、扰动地表面积、损坏植被数量、土石方挖填量、弃渣量、新增水土流失量、可能造成的水土流失危害、可恢复程度等进行分析, 对主体工程比选方案进行了水土保持分析与评价, 详见表 5.2-2。

表5.2-2 本工程选址方案比选水土保持分析与评价表

序号	比选指标	董马库场址	老天坪场址	复兴场址	比较结果
1	工程占地	174.06hm <sup>2</sup>	169.60 hm <sup>2</sup>	197.33 hm <sup>2</sup>	老天坪场址占地面积最小
2	扰动地表面积	174.06hm <sup>2</sup>	169.60 hm <sup>2</sup>	197.33 hm <sup>2</sup>	老天坪场址扰动地表面积最小
3	损坏植被数量	155.34 hm <sup>2</sup> (其中耕地 87.12 hm <sup>2</sup> )	163.68 hm <sup>2</sup> (其中耕地 36.67hm <sup>2</sup> )	172.53(hm <sup>2</sup> 其中耕地 48.40 hm <sup>2</sup> )	董马场址损坏植被数量最小, 但老天坪损坏耕地面积最小
4	土石方开挖	1783 万 m <sup>3</sup> (含净空处理土石方)	1668 万 m <sup>3</sup>	1862 万 m <sup>3</sup>	老天坪场址土石方开挖量最小
5	土石方回填	1872 万 m <sup>3</sup> (含净空处理土石方)	1753 万 m <sup>3</sup>	1961 万 m <sup>3</sup>	老天坪场址土石方回填量最小
6	取土	无	无	无	三个场址条件一致
7	弃渣量	通过对标高进行微调, 场内土石方基本平衡, 无弃渣场	通过对标高进行微调, 场内土石方基本平衡, 无弃渣场	通过对标高进行微调, 场内土石方基本平衡, 无弃渣场	三个场址条件一致

表5.2-2 (续)

序号	比选指标	董马库场址	老天坪场址	复兴场址	比较结果
8	移民安置与专项设施复建	涉及拆迁 771 户, 3891 人。需复建道路 14km, 复建高压线路 43km	涉及拆迁 479 户, 2354 人, 需附复建道路 6km, 复建高压线路 45km	涉及拆迁 225 户, 1121 人, 需复建道路 4km, 复建高压线路 53km	复兴场址移民安置人数最少, 专项设施复建数量最小
9	新增水土流失量	3.42 万 t	3.36 万 t	3.71 万 t	老天坪场址新增水土流失量最少
10	可能造成水土流失危害	占压耕地, 损坏植被	占压耕地, 损坏植被	占压耕地, 损坏植被	三个场址水土流失危害一致
11	可恢复程度	易恢复	易恢复	易恢复	三个场址可恢复程度一致

备注: 本表格中数据为主体工程选址比选阶段数据, 仅用于选址方案比选的水土保持分析评价。

通过对比分析, 主体工程土建的老天坪场址在占地面积、扰动地表面积、土石方挖填量、新增水土流失量等方面均占优; 在损坏植被数量方面略大于董马场址, 但占用的耕地面积更少, 在移民安置与专项设施复建方面略差于复兴场址。综合比较, 从水土保持角度分析, 认为老天坪场址最优, 同意主体工程推荐方案。

### 5.3 推荐方案的水土保持分析评价

#### 5.3.1 工程建设方案与布局分析评价

本工程推荐选址方案满足《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)规定, 但属于国家划定的武陵山国家级水土流失重点预防区, 因此主体工程对施工组织方案进行了优化, 对土石方进行了综合利用, 无弃渣产生, 有利于水土保持。

本工程选址范围内无河流、湖泊分布, 工程建设完成后不会对周边水系产生较大影响。但场址西侧及北侧涉及到新建的吉辽河水库库区汇水区域, 场址边界距离吉辽河水库直线距离 50m 以上, 工程建设应加强临时防护, 及时进行边坡防护和植被恢复, 对吉辽河水库的影响降至最低。场址东南侧有一条小溪沟可作为机场排水沟承接水系, 为防止受冲刷, 主体工程沿原溪沟设计了浆砌石排水渠。

场址填平后, 场址区原有的水系将被截断, 局部位置上游来水排放受阻, 建议主体工程设计进一步优化场址布置, 采取地面排水与地下盲沟相结合的排水方式, 将场址范围内的汇水导排至天然溪沟。

工程开挖、回填土石方巨大, 在飞行区回填边坡土石方回填前, 应先在坡脚设置拦挡措施; 在工程施工过程中, 应加强临时排水、临时沉沙等措施, 在雨季采取临时

覆盖措施；应合理安排施工时序，避免土石方多次倒运，对已完成的施工区应及时采取水土流失防治措施，施工完成一片，及时复绿一片，减少对周边水系造成泥沙淤积等影响。

### 5.3.2 工程占地分析评价

根据《住房和城乡建设部、国土资源部、中国民用航空局关于批准发布<民用航空运输机场工程项目建设用地指标>的通知》（建标[2011]157号）规定，跑道长2600m、年旅客吞吐量30万人次的C类民用机场场址用地规模为135.46hm<sup>2</sup>，由于地形关系需要在用地范围以外筑坡或削坡处理时，其用地面积按实际情况确定。根据本工程可行性研究报告，本工程机场场址平整范围内占地125.84hm<sup>2</sup>，由于地形关系需要在用地范围以外筑坡或削坡处理用地面积60.17hm<sup>2</sup>，未超出该行业用地指标，体现了主体工程设计中节约用地的设计理念，有利于控制水土流失扰动范围、减少水土流失量。

主体工程未布置施工生产生活场地，本方案根据工程建设需要，在与主体工程设计协商的基础上，在施工红线范围内选择站坪作为临时施工生产生活场地，占地面积2.93hm<sup>2</sup>。

本工程对外交通、场外排水、施工及场内供水供电均由地方配套建设，其占地和水土流失防治责任不计入本工程。

主体工程未设表土堆存场，不利于工程施工前期表土的堆存。根据工程施工时序和表土收集需求，本方案新增2处表土堆存场，占地面积3.40hm<sup>2</sup>，占地类型以林地和草地为主，全部为临时占地，表土堆存结束后进行植被恢复。

本工程进场可利用现有乡村道路，但是从乡村道路至机场场内范围仅有机耕道相连，宽度为2m~4m，路面情况较差，需要进行改造，经与主体工程设计协商，利用已有机耕道改建3条施工便道，路基宽度为4.5m，长度1850m（按8m新征临时用地），需新征临时用地面积1.48hm<sup>2</sup>，占地类型为林地和交通运输用地。本方案选择的1#表土堆存场与进场道路直接相接，可利用机场场内施工道路；2#表土堆存场为满足表土运输要求需对原有机耕道改建，路基宽度为4.5m，长度150m（按8m新征临时用地），新征临时用地0.12hm<sup>2</sup>，占地类型为林地和交通运输用地。净空工程区土石方需运至机场场址范围进行回填利用，两区之间有简易机耕道连接，需要进行改造；该施工便道利用已有机耕道改建200m，新修150m，按8m新征临时用地，路基宽度为4.5m，需新征临时用地0.20hm<sup>2</sup>，占地类型为林地和交通运输用地。

经复核后，本工程占地总面积192.32hm<sup>2</sup>，其中永久占地185.58hm<sup>2</sup>，临时占地

6.74hm<sup>2</sup>(新增 5.28hm<sup>2</sup>)。本工程永久占地主要是机场场内征地,其中耕地、园地面积 38.93hm<sup>2</sup>,占永久占地面积的 20.81%,但占用的耕地均为位于山坡的旱地(以坡耕地居多),未占用水浇地、水田等生产力较高的土地。本工程临时占地包括净空工程、表土堆存区和施工便道占地,占地类型以林草地为主;临时占地中,耕地面积为 0.23hm<sup>2</sup>,占临时占地面积的 3.41%,为净空区处理占地,无法避让。对临时占用的林草地,结合本工程实际及时恢复植被。

水土保持专业复核后本工程占地情况详见表 5.3.2。

表5.3.2 水土保持专业复核后本工程占地面积统计表

项目组成		占地面积	占地类型							占地性质	
			耕地	园地	林地	草地	水域及水利设施用地	交通运输用地	其他用地	永久占地	临时占地
飞行区工程	场道工程	15.75	0.63	0	14.9	0.21	0	0.01	0	15.75	0
	边坡防护工程	31.24	3.34	0	26.83	0.98	0	0	0.09	31.24	0
	排水工程	1.59	0.06	0	1.53	0	0	0	0	1.59	0
	导航工程	0.40	0	0	0.4	0	0	0	0	0.4	0
	飞行区附属工程	111.87	31.82	0.75	75.64	3.46	0.02	0.09	0.09	111.87	0
	小计	160.85	35.85	0.75	119.3	4.65	0.02	0.1	0.18	160.85	0
航站区工程	航站楼	0.9	0.77	0	0.13	0	0	0	0	0.9	0
	空管工程	0.59	0	0	0.56	0.03	0	0	0	0.59	0
	货运站工程	0.17	0	0	0.17	0	0	0	0	0.17	0
	生产生活辅助工程	23.07	1.56	0	20.96	0.55	0	0	0	23.07	0
	小计	24.73	2.33	0	21.82	0.58	0	0	0	24.73	0
净空工程		1.46	0.23	0	1.23	0	0	0	0	0	1.46
表土堆存场		3.4	0	0	3.15	0.25	0	0	0	0	3.4
施工便道区		1.88	0	0	1.22	0	0	0.66	0	0	1.88
合计		192.32	38.41	0.75	146.72	5.48	0.02	0.76	0.18	185.58	6.74

### 5.3.3 土石方平衡分析评价

本工程主体工程设计中土石方开挖总量 1640 万 m<sup>3</sup>、填方总量 1640 万 m<sup>3</sup>、无弃方和借方。经复核，认为主体工程设计中对各施工单元的土石方挖填数量基本满足要求，但还存在以下不足：

a) 主体工程设计土石方开挖数量中未将表土剥离量单独列出。为满足复耕和植被生长所需，进行表土的剥离和保护尤其重要，应合理估算表土剥离量，并合理布置表土堆放地点和防护措施。

b) 主体工程设计中回填区域只考虑清除地表植被，未计算表土收集，本方案予以补充。

c) 主体工程设计中未区分飞行区、航站区和净空工程土石方，本方案予以区分。

d) 主体工程未考虑施工便道土石方，本方案予以补充。

经与主体工程设计协商，本方案对土石方量进行了补充和完善。经复核后，本工程土石方挖方总量为 1663.64 万 m<sup>3</sup>(含表土收集 38.17 万 m<sup>3</sup>)，填方总量 1663.64 万 m<sup>3</sup>(含表土回覆 38.17 万 m<sup>3</sup>)，经综合平衡后无弃方和借方。增加土石方开挖 23.64 万 m<sup>3</sup>(其中收集表土 22.48 万 m<sup>3</sup>，施工便道土石方开挖 1.16 万 m<sup>3</sup>)，土石方回填 23.64 万 m<sup>3</sup>(其中回覆表土 22.48 万 m<sup>3</sup>，施工便道土石方回填 1.16 万 m<sup>3</sup>)详见表 5.3.3 及图 5.3.3。

表5.3.3 土石方平衡分析表

单位：万m<sup>3</sup>

项目组成	土石方开挖			土石方回填			调入			调出			弃渣
	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	土石方	表土	小计	
飞行区	1584.70	33.39	1618.09	1436.12	34.62	1470.74	4.20	1.23	5.43	152.78	0	152.78	0
航站区	35.41	4.32	39.73	188.19	3.08	191.27	152.78	0	152.78	0	1.24	1.24	0
净空工程区	4.20	0.28	4.48	0	0.29	0.29	0	0.01	0.01	4.20	0	4.20	0
表土堆存场	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
施工便道	1.16	0.18	1.34	1.16	0.18	1.34	0	0	0	0	0	0	0
合计	1625.47	38.17	1663.64	1625.47	38.17	1663.64	156.98	1.24	158.22	156.98	1.24	158.22	0

本工程土石方开挖回填量大，工程开挖土石比为 1: 9，主体工程设计中考虑了土石方开挖平衡，将开挖土石方全部用作回填。考虑到净空工程区距离飞行区较近，净空工程区土石方纳入至飞行区，避免了弃渣。本工程剥离的表土堆存至表土堆存场或场内其他区域，并采取防护措施，为后期植物措施和土地复垦提供土源，符合

水土保持的要求。

综上所述，经本方案补充后，本工程土石方平衡合理，满足水土保持要求。

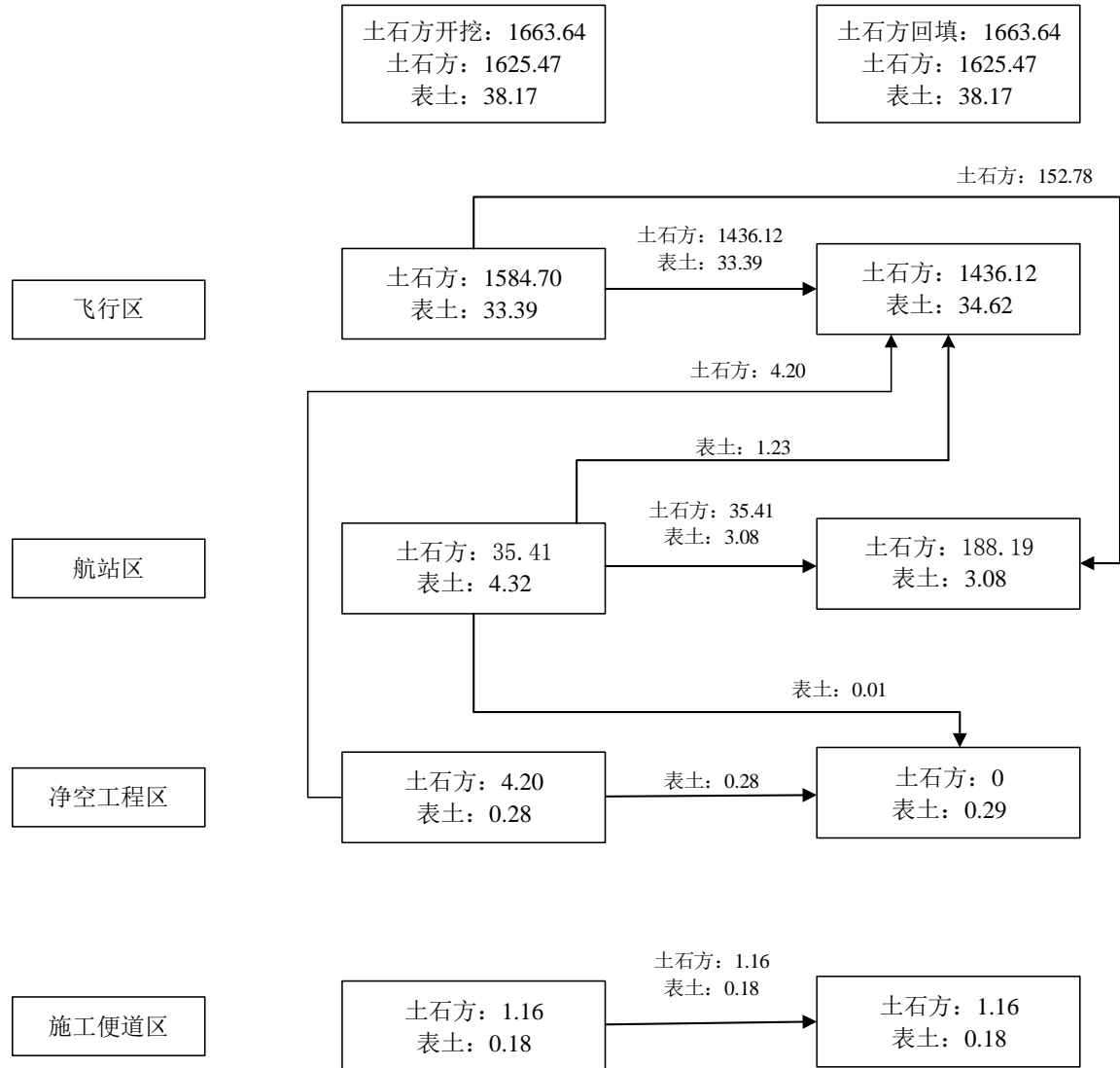


图5.3.3 土石方平衡流向图(单位: 万m<sup>3</sup>)

### 5.3.4 表土收集与利用分析评价

本方案设计时，对项目区表土分布情况进行了实地查勘，初步确定了剥离的范围、剥离厚度、可剥离量和实际剥离量。

#### a) 表土可剥离范围确定

首先剥离征占地范围内耕地、园地的表土，然后再考虑地势较平缓区域林地、草地的表土，初步确定表土可剥离范围为 187.96hm<sup>2</sup>。

#### b) 表土剥离厚度及剥离量

选择典型占地、典型坡度挖土壤剖面测定土壤的厚度，耕地表土平均厚度为0.40m，园地为0.30m，林地为0.15m，草地为0.20m。对征占地范围内的耕地、园地、林地和草地的表土进行剥离，经计算，表土可剥离量为38.17万m<sup>3</sup>。

为满足表土收集需求，同时避免表土因多次倒运影响施工的情况发生，经与主体工程设计协商，在场址外设置2处表土堆存场，以堆存工程前期收集的表土(飞行区场平后的区域可以用于分散堆存表土)。建议主体工程设计下阶段进一步优化场平施工方案，尽量采用分区分片施工，以充分利用场内占地，节约场外表土堆置区占地，减少工程扰动地表范围。表土应集中堆放在地势平缓处，表土堆存场特性详见表5.3.4-1。

表5.3.4-1 表土堆存场特性表

表土堆存场	位置	占地面积 hm <sup>2</sup>	堆存 高程 m	容量 万 m <sup>3</sup>	堆存量 (自然方) 万 m <sup>3</sup>	汇水 面积 km <sup>2</sup>	表土利用方向
1#表土堆存场	南方防吹坪南侧200m	1.89	695.00~705.00	9.76	7.81	0.004	飞行区覆土撒播草籽绿化
2#表土堆存场	航站楼西南侧300m	1.51	680.00~690.00	5.45	4.36	0.039	飞行区覆土撒播草籽绿化、航站区景观绿化、净空工程区植被恢复

备注：表土堆放时不压实，松方和自然方换算系数为1.25。

### c) 表土利用规划

本工程共利用表土38.17万m<sup>3</sup>，本工程表土剥离、堆存、利用规划详见表5.3.4-2。

表5.3.4-2 表土剥离、堆存、利用规划一览表

序号	项目组成	表土剥离 万 m <sup>3</sup>	表土剥离及堆存			表土利用		
			堆存区域	堆存量 万 m <sup>3</sup>	运距 km	利用区域	利用量 万 m <sup>3</sup>	来源
1	飞行区工程	33.39	1#表土堆存场	7.81	2.5	飞行区覆土撒播草籽	24.60	1#表土堆存场、2#表土堆存场、飞行区分散堆放点
			2#表土堆存场	0	-	浆砌片石拱型骨架护坡	9.88	飞行区分散堆放点
			飞行区分散堆存	25.58	1	植生槽绿化	0.14	飞行区分散堆放点
2	航站区工程	4.32	2#表土堆存场	4.32	2	景观绿化	3.08	2#表土堆存场
3	净空工程	0.28	飞行区分散堆存	0.28	0.8	净空工程区覆土撒播草籽	0.29	飞行区分散堆放点、2#表土堆存场
4	施工便道区	0.18	道路沿线堆放	0.18		覆土撒播草籽	0.18	道路沿线堆放点
5	合计	38.17	-	38.17	-	-	38.17	-

### 5.3.5 施工方法(工艺)分析评价

#### 5.3.5.1 施工交通及场地布置分析评价

根据主体工程设计,本工程施工临建区布置在场平后的场内区,地表平坦,场地开阔,既便于施工,又节省了占地,减少了对地表的扰动影响,有利于水土保持。工程施工交通大量利用了项目区及附近现有交通公路及乡村道路,以减少施工道路修建对地表的扰动范围。

#### 5.3.5.2 施工方法与工艺分析评价

本工程土建施工内容主要包括机场场内、导航台区的场地平整、建筑物基础挖填、道路区土石方挖填、管线工程沟槽挖填、排水、供水工程管沟挖填等。根据工可报告,主体工程设计中对这些区域的土石方施工基本考虑了水土保持要求,在保证工程施工安全的同时,尽量减少了开挖扰动,降低了施工区域因开挖扰动产生的水土流失。针对各施工单元的具体施工特点,本报告除通过采取合理全面的水保措施进行防护外(详见第8.4节),从水保角度对施工工艺进行分析与评价,具体如下:

a) 飞行区、航站楼区土建施工内容主要包括场地平整、建筑物基础开挖、管线沟槽开挖等内容,水土流失主要发生在场平过程中。由于设计深度所限,本阶段主体工程对该区域施工工艺上要求较为简单,为了有效防止施工过程中的水土流失,本报告提出以下水土保持要求:

1) 场平前,应优化场区竖向设计高程,明确开挖区、回填区,尽可能做到挖填平衡,减少挖填工程量。

2) 场平前应进行表土剥离和植被的移植,并在场区附近设置表土堆置区,合理保护表土,表土与基坑回填土应分开堆放。施工结束后,将表土用作绿化区的种植土,不应作弃渣处理。

3) 场平前应事先根据开挖坡面汇流情况在开挖线上坡侧修好截洪沟,拦截山坡径流,边坡开挖要求达到设计的稳定坡比,从上而下进行,一次开挖到设计标高,现场应有专人对边坡修整进行管理,严禁挖空坡脚,严禁超挖或欠挖;对于填方区,应事先在填方区坡脚采取适宜的拦挡措施,防止回填的土石滚落,损坏下坡侧植被和其它设施。当填方区坡度陡于1:5时,应先将斜坡挖成阶梯形,分层填土,以利吻合,防止边坡滑动失稳而造成重大水土流失事件。

4) 对需修建挡墙的填方区边坡,施工时应先修筑挡墙,再进行土石方填筑,以充分利用挡墙的拦挡效果防止水土流失的产生。



5) 场平过程中应随挖、随运、随填、随压，缩短临时堆土时间，场平多余的土石方尽可能进行边角填筑，不能利用的应及时运至弃渣场堆放。场平结束后应在场区周边布置面上排水设施，防止场面集水冲刷填方边坡。

6) 雨天时应加强对边坡的覆盖及场区排水措施，防止雨水冲刷。边坡修整完毕后应及时布置防护措施，缩短边坡裸露时间，及时布置场区绿化措施，将水土流失降到最低。

b) 净空工程施工主要是微平山头，施工中剥离的表土集中堆置，临时覆盖，并充分利用。多余的开挖料及时运到飞行区作为回填料，不能随处丢弃。

### 5.3.5.3 施工时序分析评价

本工程计划 2017 年 5 月开工，首先进行场地清理、清淤、地质处理，再进行土石方挖填平整，飞行区基础、道面施工和航站区、工作区等土建施工基本安排在 2017 年 5 月~2019 年 10 月，需跨越雨季(4~9 月)施工。由于项目区降雨强度大，雨季降雨频繁，雨量大，易形成地表径流，施工过程中土石方挖填量大，易受降雨、径流冲刷，水土流失难以控制，因此，建议主体工程设计下阶段优化施工进度安排，土石方挖填施工尽可能安排在第一年的 10 月~翌年 3 月，避开雨季施工，不能避开时，应减缓施工强度，暴雨期间应停止施工，并做好作业区的临时排水工作，以保证工程的安全性，防止水土流失。

注重地方配套设施与工可报告建设项目施工时序的衔接，尤其是应尽快组织对场址周边受影响水系的恢复、改道等建设，并将其与场址的建设方案及布局结合起来，不断优化，合理布置，以控制水土流失影响。

### 5.3.6 主体工程设计中具有水土保持功能工程的分析评价

#### 5.3.6.1 飞行区具有水土保持功能的措施分析评价

本工程主体工程设计中的截排水、挡土墙、护坡、地面路面硬化、绿化美化等均具有水土保持功能，具体如下：

##### a) 工程措施

###### 1) 表土保护措施

主体工程设计中未设计表土剥离与堆存，本方案予以补充。

###### 2) 斜坡防护措施

主体工程对部分挖方边坡和填方边坡设计了浆砌片石拱形骨架加植草护坡，其中挖方边坡防护面积 1.77 hm<sup>2</sup>，填方边坡防护面积 9.52hm<sup>2</sup>。经测算，本工程斜坡面积

44.29hm<sup>2</sup>，其中挖方边坡 4.84 hm<sup>2</sup>，填方边坡 39.45 hm<sup>2</sup>，为满足水土流失防治的需求，本方案还需飞行区北侧回填边坡补充浆砌片石拱型骨架护坡加植草护坡 20.01hm<sup>2</sup>，其他区域挖方边坡客土喷播植草 3.07hm<sup>2</sup>，其他填方区域植草护坡 9.92hm<sup>2</sup>。

主体工程在场区西侧南部位置和航站区东侧填方边设计了坡脚挡土墙，挡土墙高度约 6m，长度约 795m，为满足防治水土流失的需求，本方案还需补充护脚墙 3500m。

### 3) 截排水工程

主体工程在飞行区周边设计了浆砌片石排水沟 4 条，共计 8044m；排水沟穿越穿越联络道、穿越围场路、站坪与航站楼之间采用钢筋混凝土盖板涵，共计 131m；主体工程在开挖边坡坡顶设计了截水沟，共计 546m；主体工程在环场道路两侧设计有排水边沟，共计 3858m。A 出口、B 出口与场外排水沟相接，最后汇入窝坝河。C 出口、D 出口汇入坡脚排水沟，最终汇入吉辽河。主体工程设计防洪标准为 5 年一遇 5min 短历时降雨。经分析，主体工程设计的截排水措施不能完全满足水土保持要求，本方案补充各回填坡面的马道排水沟、飞行区北侧坡脚排水沟，补充场内排水沟出口至场外排水沟或坡脚排水沟的急流槽，补充场内排水沟及坡脚排水沟沿途和出口沉沙池。

### 4) 道面(跑道、站坪和路面)硬化

主体工程设计飞行区道面硬化面积 176220m<sup>2</sup>。这些硬化措施有效防止了降水直接进入土壤，彻底消除了土壤流失的动力源泉，对防止区域土壤流失具有非常好的作用。

### 5) 土地整治措施

主体工程未设计土地整治措施，本方案补充回覆表土和全面整地措施。

#### b) 植物措施

主体工程设计绿化面积 108.00hm<sup>2</sup>，采用覆土后撒播草籽进行绿化，覆土厚度 0.2m (主体工程设计中未说明覆土来源，本方案明确为收集的表土，并将相关费用计列于主体工程设计的具有水土保持功能措施中)。本方案补充其他回填边坡(填高小于 15m)覆土后撒播草籽绿化面积 9.92hm<sup>2</sup>，其他开挖边坡客土喷播植草 3.07 hm<sup>2</sup>。

#### c) 临时措施

主体工程设计中未考虑临时防护措施，本方案补充临时排水、沉沙和临时覆盖措施。

## 5.3.6.2 航站区具有水土保持功能工程的分析评价

### a) 工程措施

#### 1) 表土保护措施

主体工程设计中未设计表土剥离与堆存，本方案予以补充。

## 2) 截排水工程

航站区雨水排放采用管沟结合形式，航站楼区域、货运楼区域、航管楼区域、机务维修区域及其它重点设施区域的设计重现期为 5 年，其余区域的设计重现期为 2 年。场内雨水通过排水管直接排放至场外排水沟。根据机场地形，雨水管道顺地势标高采用重力流排入场内排水沟 A 出口，经 A 出水口排入场外排洪沟。管道基本布设于机场内各条道路的人行道下，线路采用支状布局汇到各个雨水排放口。管径为 DN300-DN800，管材采用 HDPE 管。经分析，主体工程设计的排水基本能够满足水土保持要求，但还应补充景观绿化区排水和沉沙措施。

## 3) 航站区硬化

主体工程设计中对航站区的道路、停车场、广场等区域采用了硬化措施，面积 31650m<sup>2</sup>。这些硬化措施有效防止了降水直接进入土壤，彻底消除了土壤流失的动力源泉，对防止区域土壤流失具有非常好的作用。

### b) 植物措施

主体工程对航站区设计了景观绿化措施，总面积约 6.16hm<sup>2</sup>，具有良好的防治水土流失功能，同时还能起到美化环境的作用。

### c) 临时措施

主体工程设计中未考虑临时防护措施，本方案补充临时排水、沉沙和临时覆盖措施。

## 5.3.6.3 净空区具有水土保持功能工程的分析评价

净空区主体工程设计中无具有水土保持功能的措施，本方案补充表土剥离、开挖坡面横向排水沟、沉沙池、植被恢复及临时覆盖措施。

## 5.3.7 水土保持措施界定

根据《开发建设项目水土保持技术规范》要求，水土保持工程的界定原则主要为：以防治水土流失为主要目的工程为水土保持工程；以主体工程设计功能为主、同时具有水土保持功能的工程，不作为水土保持工程；对建设项目临时征地、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程；植物措施和临时防护措施为水土保持工程等。经分析，本工程主体工程设计中水土保持措施详见表 5.3.7。

表5.3.7 主体工程设计中界定为水土保持的措施一览表

序号	项目名称	措施位置	规格及数量	总价
第一部分	工程措施	-	-	3456.99
1	飞行区	-	-	2355.97
1.1	排水沟	-	-	1081.30
a)	汇入 A 出水口排水沟	布置于跑道南端东西两侧，收集跑道南端道面及土面区的雨水径流	矩形，M7.5 浆砌片石砌筑，2.0(宽)×1.5(深)，长 2913m	410.54
b)	汇入 B 出水口排水沟	布置于跑道南端东西侧，收集跑道南端道面及土面区的雨水径流	矩形，M7.5 浆砌片石砌筑，2.0(宽)×1.5(深)，长 2466m	347.56
c)	汇入 C 出水口排水沟	布置于跑道北部东侧及站坪四周，收集该区域跑道东侧道面及土面区(含站坪区域)的雨水径流	矩形，M7.5 浆砌片石砌筑，1.0(宽)×0.8(深)，长 884m	70.84
d)	汇入 D 出水口排水沟	布置于跑道中部西侧、跑道北部东西侧，收集跑道中部西侧道面及土面区、跑道北部全部道面及土面区的雨水径流	矩形，M7.5 浆砌片石砌筑，1.5(宽)×1.2(深)，长 1781m	199.96
e)	钢筋混凝土箱涵	排水沟穿越联络道路、环场道路、站坪时	矩形，钢筋混凝土浇筑，2.0(宽)×1.5(深)，长 131m	52.40
1.2	开挖边坡截水沟	开挖边坡坡顶	矩形，M7.5 浆砌片石砌筑，1.0(宽)×1.0(深)，长 546m	61.30
1.3	回填坡脚排水沟	回填边坡坡脚	矩形，M7.5 浆砌片石砌筑，1.0(宽)×0.8(深)，长 6352m	713.16
1.4	围场道路排水边沟	围场道路外侧	矩形，M7.5 浆砌片石砌筑，0.5(宽)×0.4(深)，长 3585m	84.43
1.5	浆砌片石拱型骨架护坡	挖方边坡和回填坡面	浆砌片石拱形骨架护坡，主骨架净距 5.0m，拱形骨架净距 5.0m，面积 11.30hm <sup>2</sup>	415.78
第二部分	植物措施	-	-	1101.02
1	飞行区	-	-	502.68
1.1	撒播草籽绿化	飞行区裸露场地	覆土后撒播狗牙根和白三叶，面积 108.00hm <sup>2</sup>	460.31
1.2	浆砌片石拱型骨架护坡植草护坡	开挖边坡和回填边坡	覆土后撒播狗牙根和白三叶，面积 8.98hm <sup>2</sup>	42.37
2	航站区	-	-	598.34
1.1	航站区绿化美化	航站区非硬化区域	景观绿化，面积 6.16hm <sup>2</sup>	598.34

## 5.4 结论性意见

### 5.4.1 分析评价结论

a) 本方案按照水土保持法、《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)的限制性规定和水保[2007]184 号文的限批条件，对本工程的水土保持制约因素分析与评价，本工程不存在水土保持制约因素，从水土保持的角度，本工程建设是可行的。

b) 本方案在对主体工程选址比选方案进行水土保持分析后,认为主体工程推荐的老天坪场址在占地面积、扰动地表面积、土石方挖填量、新增水土流失量等方面均占优;在损坏植被数量方面略大于董马场址,但占用的耕地面积更少,在移民安置与专项设施复建方面略差于复兴场址。综合比较,从水土保持角度分析,认为老天坪场址最优,同意主体工程推荐方案。

c) 本工程飞行区、航站楼及配套设施及导航台占地规模符合行业用地指标。经对本工程占地面积情况分析,本方案补充了表土堆存场、施工便道等临时占地区域,经补充后占地面积新增 5.28hm<sup>2</sup>。本方案从占地面积、占地性质、可恢复性等方面分析后,认为本工程占地基本合理,但对临时占用的土地,应根据原土地利用类型,结合本工程实际进行植被恢复和土地复耕。

d) 本方案通过对主体工程土石方平衡分析,完善了表土剥离及回填,增加了表土堆存场和施工便道两个项目。经本方案综合分析,工程综合利用了开挖土石方,工程最终无弃渣,不设弃渣场和取土场;本方案进行了表土平衡分析,规划了表土堆放方案。本方案推荐的表土堆存场选址符合水土保持要求,不存在限制性因素,选址合理可行。

e) 本方案通过对主体工程的施工方法和工艺分析,认为本工程在选用施工方法、施工方案时,充分考虑了水土保持的要求,选取的施工方法和工艺,可有效减少水土流失,符合水土保持要求。

f) 本方案通过对主体工程设计防护措施进行分析,各区域均设计了拦挡、截排水、护坡等防护措施,在保证主体工程安全、满足主体工程需要的同时,在一定程度上可防治水土流失,减少其危害的发生,基本满足水土保持要求。本方案将主体工程设计的浆砌片石拱型骨架护坡工程、截排水工程、绿化美化工程界定为水土保持工程,纳入本工程水土流失防治措施体系。

g) 本方案在主体工程设计的基础上,补充表土的剥离与存放、净空工程区和施工便道区的工程措施、植物措施以及施工过程中的临时防护措施,以形成完整的水土保持措施体系,有效地防治施工期产生的水土流失。补充完善飞行区、航站区的截排水措施和斜坡防护措施,对开挖、回填形成的边坡补充完善植物措施,补充施工期间的临时防护措施。对移民安置及专项设施复建提出水土保持要求。

#### 5.4.2 建议

a) 主体工程后续设计中,应进一步优化施工组织设计,完善施工方法和施工工艺,

尽量减少土石方多次倒运。

b) 后续设计中加强边坡稳定性分析论证，采取安全可靠的边坡防护措施，避免产生崩塌和滑坡。

c) 注重地方配套设施与工可报告的建设项目施工时序的衔接，以控制水土流失影响。

## 6 水土流失防治责任范围及防治分区

### 6.1 防治责任范围

#### 6.1.1 防治责任范围确定的原则和依据

根据“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，按照《开发建设项目水土保持技术规范》(GB50433-2008)规定，建设项目水土流失防治责任范围包括项目建设区和直接影响区。根据规定，结合项目区建设可能造成水土流失区域，确定本工程的水土流失防治责任范围。

#### 6.1.2 防治责任范围计算方法

##### a) 项目建设区

本工程项目建设区指项目的永久征地(包括管辖使用土地)、临时征地、租用地范围。包括飞行区、航站楼及配套设施、净空处理、表土堆存、施工便道的占地区域，以主体工程设计提供的数据为依据，通过现场调查和核实进行确定。

##### b) 直接影响区

本工程直接影响区主要指项目建设区以外因施工可能造成水土流失及直接危害的区域。本工程开挖区上方按外扩 2m 计算直接影响区，开挖区下方计入本工程项目建设区。本工程回填区下方按外扩 5m 计算直接影响区。本工程拆迁安置采用货币补助自购商品房方式安置，按 180m<sup>2</sup>/户计算直接影响区；专项 10kV 电力线路的改建，按杆基 20m<sup>2</sup>/处计算直接影响区，复建道路按 7500m<sup>2</sup>/km，计算这些移民安置与专项设施复建工作均由地方政府统一安排，并由地方政府承担水土流失防治工作

#### 6.1.3 防治责任范围

经分析计算，本工程水土流失防治责任范围总面积为 206.59hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为 192.32hm<sup>2</sup>，直接影响区范围为 14.27hm<sup>2</sup>，详见表 6.1.3，水土流失防治责任范围见附图 09。

表6.1.3 本工程水土流失防治责任范围表

单位：hm<sup>2</sup>

项目组成		防治责任范围	项目建设区	直接影响区	备注
飞行区	场道工程	15.75	15.75	0	直接影响区与其他飞行区占地重叠
	边坡防护工程	35.4935	31.24	4.25	-
	排水工程	1.59	1.59	0	直接影响区与其他飞行区占地重叠
	导航工程	0.4	0.4	0	直接影响区与其他飞行区占地重叠
	飞行区附属工程	111.87	111.87	0	直接影响区与其他飞行区占地重叠
	小计	165.1	160.85	4.25	-
航站区	航站楼	0.9	0.9	0	直接影响区与斜坡防护工程占地重叠
	空管工程	0.59	0.59	0	直接影响区与斜坡防护工程占地重叠
	货运站工程	0.17	0.17	0	直接影响区与斜坡防护工程占地重叠
	生产生活辅助工程	23.07	23.07	0	直接影响区与斜坡防护工程占地重叠
	小计	24.73	24.73	0	-
净空工程区		1.55	1.46	0.09	-
表土堆存场区		3.45	3.4	0.05	
施工便道区		2.83	1.88	0.95	
移民安置与专项设施复建		8.93	0	8.93	-
合计		206.59	192.32	14.27	-

## 6.2 防治分区

根据场地布置、施工特点，本工程分为飞行区、航站区、表土堆存场区、净空工程区和施工便道区等 5 个防治分区，详见表 6.2。

表6.2 本工程水土流失防治分区一览表

单位：hm<sup>2</sup>

水土流失防治分区	面积	备注
飞行区	160.85	含场道工程、边坡防护工程、排水工程、导航工程、飞行区附属工程
航站区	24.73	含航站楼空管工程、货运站工程、生产生活辅助工程
表土堆存场	3.40	含 1#、2#共计 2 处表土堆存场
净空工程区	1.46	-
施工便道区	1.88	新建施工便道
合计	187.04	-



## 7 水土流失预测

### 7.1 扰动地表、损坏水土保持设施预测

#### 7.1.1 扰动地表面积

根据主体工程设计资料和土地利用现状现场调查和统计分析，查明工程施工可能造成的扰动地表面积。工程总占地面积即为项目扰动地表面积，共计 192.32hm<sup>2</sup>。其中，耕地面积为 38.41hm<sup>2</sup>，占总面积的 19.97%；园地面积为 0.75hm<sup>2</sup>，占总面积的 0.39%；林地面积为 146.72hm<sup>2</sup>，占总面积的 76.29%；草地面积为 5.48hm<sup>2</sup>，占总面积的 2.85%；水域及水利设施用地面积为 0.02hm<sup>2</sup>，占总面积的 0.01%；交通运输用地面积为 0.76hm<sup>2</sup>，占总面积的 0.40%；其他用地面积 0.18hm<sup>2</sup>，占总面积的 0.09%。

#### 7.1.2 损坏水土保持设施面积

根据湖南省相关规定，本工程损坏的水土保持设施为工程征占地范围内耕地、林地、园地、草地和交通运输用地，总面积为 192.12hm<sup>2</sup>，详见表 7.1.2。

表7.1.2 项目区扰动原地貌、损坏土地和植被面积汇总表

项目组成		占地 面积	占地类型及				
			耕地	园地	林地	草地	交通运输 用地
飞行 区	场道工程	15.74	0.63	0	14.9	0.21	0.01
	边坡防护工程	31.15	3.34	0	26.83	0.98	0
	排水工程	1.59	0.06	0	1.53	0	0
	导航工程	0.4	0	0	0.4	0	0
	飞行区附属工程	111.76	31.82	0.75	75.64	3.46	0.09
	小计	160.65	35.85	0.75	119.3	4.65	0.1
航站 区	航站楼	0.9	0.77	0	0.13	0	0
	空管工程	0.59	0	0	0.56	0.03	0
	货运站工程	0.17	0	0	0.17	0	0
	生产生活 辅助工程	23.07	1.56	0	20.96	0.55	0
	小计	24.73	2.33	0	21.82	0.58	0
净空工程区		1.46	0.23	0	1.23	0	0
表土堆存场区		3.4	0	0	3.15	0.25	
施工便道区		1.88	0	0	1.22	0	0.66
合计		192.12	38.41	0.75	146.72	5.48	0.76

## 7.2 弃渣量预测

根据主体工程设计资料中工程建设规模与施工工艺、土石方调配等情况，结合实地调查和水土保持分析与评价结论，确定项目建设的弃土和弃渣量。

本工程土石方挖方总量为 1663.64 万  $m^3$ (含表土收集 38.17 万  $m^3$ )，填方总量 1663.64 万  $m^3$ (含表土回覆 38.17 万  $m^3$ )，经综合平衡后无弃方和借方。详见 5.3.3 节。

## 7.3 水土流失量预测

### 7.3.1 预测范围和预测单元

本工程的预测范围包括主体工程的永久占地和临时占地区域，预测总面积 192.32 $hm^2$ ，根据工程总体布局、工程特点及对水土流失的影响，将预测区域划分为飞行区、航站区、净空工程区、表土堆存场区和施工便道区等 5 个预测单元。

### 7.3.2 预测时段

根据《开发建设项目水土保持技术规范》(GB 50433-2008)，本工程属于建设类工程项目，根据工程建设特点，本工程水土流失预测时段包括施工准备期、施工期和自然恢复期。其中施工准备期主要是修建施工便道及临时生活设施、材料采购运输和施工前测量等准备工作期间，本工程施工准备期历时较短，因此将施工准备期并入施工期一起预测。

#### a) 施工期

在施工期间，工程开挖和填筑、临时堆土、建筑材料堆置及机械碾压等施工活动，破坏了项目区原稳定地貌和植被，扰动土体结构，改变了现状地形，开挖面、松散裸露面无植被覆盖，土地抗蚀能力降低，在降雨作用下水土流失增强，因此施工期是本次预测的重点，在土建工程施工结束时，水土流失强度达到最大。各区水土流失预测时间长短的确定，是根据地面扰动时间，同时考虑工程影响的后续效果而定。主体工程总建设期为 3.0 年，根据施工进度安排，其中飞行区、航站区、表土堆存场区和施工便道区预测时段为 3 年(项目区雨季为 4~9 月，跨越雨季施工预测时段按 1 年计)，净空区预测时段为 1 年。

#### b) 自然恢复期

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，植被得到逐步恢复，松散裸露面逐步趋于稳定，水土流失将逐步减小，但自然恢复期仍有一定量的水土流失，根据项目区有关资料，自然恢复期按项目区气候和土壤条件

取 1.0 年。

水土流失预测单元和预测时段详见表 7.3.2。

7.3.2 预测单元和预测时段表

单位：年

序号	预测单元	施工期	自然恢复期
1	飞行区	3	1
2	航站区	3	1
3	净空工程区	1	1
4	表土堆存场区	3	1
5	施工便道区	3	1

### 7.3.3 预测方法

根据本工程可能造成水土流失面积、水土流失背景值和水土流失强度预测值等，计算得出新增土壤侵蚀(流失)量，计算公式如下：

土壤流失量计算公式如下：

$$W = \sum_{i=k}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times M_{ik} \times T_{ik} \quad (7.3-1)$$

新增土壤流失量计算公式：

$$\Delta W = \sum_{i=k}^n \sum_{k=1}^3 F_i \times \Delta M_{ik} \times T_{ik} \quad (7.3-2)$$

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；

$k$ ——预测时段，1，2，指施工期(含施工准备期)和自然恢复期；

$F_i$ ——第  $i$  个预测单元的面积， $\text{km}^2$ ；

$M_{ik}$ ——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

$\Delta M_{ik}$ ——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

$M_{i0}$ ——不同预测单元土壤侵蚀模数背景值， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

$T_i$  ——预测时段(扰动时段)，a。

### 7.3.4 水土流失量预测

## 7.3.4.1 水土流失面积

根据施工扰动、施工后路面硬化及建筑物覆盖情况，分别预测施工期和自然恢复期水土流失面积，预测结果表明，施工期水土流失面积 192.32hm<sup>2</sup>，自然恢复期水土流失面积 155.52hm<sup>2</sup>。详见表 7.3.4-1。

表7.3.4-1水土流失面积预测表

单位：hm<sup>2</sup>

序号	预测单元	建设区面积	自然恢复期侵蚀面积
1	飞行区	160.85	142.62
2	航站区	24.73	6.16
3	净空工程区	1.46	1.46
4	表土堆存场区	3.4	3.4
5	施工便道区	1.88	1.88
6	合计	192.32	155.52

## 7.3.4.2 土壤侵蚀模数

## a) 项目区土壤侵蚀模数背景值确定

通过现场勘察，按照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)中侵蚀等级划分，结合项目区地形地貌条件、土壤、植被等影响水土流失的自然因素，确定工程占地范围内水土流失背景值 400~1500t/km<sup>2</sup> a，各防治分区土壤侵蚀模数背景值详见表 4.3.1-2。

## b) 类比工程基本情况及可比性分析

## 1) 类比工程选定

按照《开发建设项目水土保持技术规范》等有关要求，本工程水土流失预测选择“湖南衡阳南岳民用机场工程”作为类比对象。湖南衡阳南岳民用机场工程位于湖南省中南部衡阳市衡南县云集镇，类比工程与本工程在工程概况、工程组成、地形地貌、地面高程、坡度、气象、土壤、植被等水土流失影响因子方面具有可比性。类比工程与本工程的类比情况见表 7.3.4-2。

表7.3.4-2类比工程影响水土流失自然因子情况一览表

项目	类比工程	本工程	分析比较结果
工程名称	湖南衡阳南岳民用机场工程	湖南湘西民用机场建设工程	同类项目
工程概况	本工程位于湖南省衡阳市，飞行区等级指标4C，新建2600m×45m跑道，4机位站坪，4000m <sup>2</sup> 航站楼等，占地面积147.39hm <sup>2</sup> 。	本工程位于吉首市，飞行区等级指标4C，新建2600m×45m跑道，4机位站坪，4500m <sup>2</sup> 航站楼等，占地面积190.44hm <sup>2</sup> 。	-
工程组成	飞行区及附属设施区、DVOR台及进台道路区、输水管道区、供电线路区、弃渣场及临时堆土区	飞行区、航站区、表土堆存场区、净空工程区、施工便道区	基本一致
地形地貌	丘陵岗地	中低山	基本一致
地面高程	80.00m~114.60m	550.00m~700.00m	基本一致
坡度	5°~25°	15°~35°	基本一致
气候	亚热带湿润季风气候区，年平均降水量11320.6mm，10年一遇最大1h雨强61.4mm	亚热带湿润季风气候区，年平均降水量1349.8mm，10年一遇最大1h雨强63.64mm	基本一致
土壤	以红壤、黄壤、水稻土为主	以黄壤为主	基本一致
植被	植被类型属亚热带常绿阔叶林区，林草覆盖率78.9%	植被类型属亚热带常绿阔叶林区，植被覆盖在80%以上	一致
防治分区	南方红壤丘陵区，湘资沅中游国家级水土流失重点治理区，土壤容许流失量为500t/km <sup>2</sup> .a	南方红壤丘陵区，湘资沅中游国家级水土流失重点治理区，土壤容许流失量为500t/km <sup>2</sup> .a	一致

从表7.3.4-2中可以看出，类比工程与本工程处于相近类型的地貌单元上，降雨、土壤、植被及工程组成、对原地面的扰动方式均非常相似，其水土流失影响因子可比性较好，可以参考湖南衡阳南岳民用机场工程土壤侵蚀强度确定本工程土壤侵蚀模数。

## 2) 类比工程资料

湖南衡阳南岳民用机场工程于2012年动工建设，新建跑道2600m，按照4C机位组合新建停机坪22800m<sup>2</sup>，航站楼4000m<sup>2</sup>，配套建设停车场3400m<sup>2</sup>，新建1座货运站240m<sup>2</sup>，新建DVOR台1处，新建空管工程、气象、灯光、消防救援、办公生活区、供油等配套工程，于2014年竣工验收并交付使用。

为了较为准确地确定 $M_{ik}$ 值，我公司水土保持专业技术人员对湖南衡阳南岳民用机场工程开展了水土流失情况实地调查，搜集了水土保持监测资料，并选择典型区域(挖方边坡、填方边坡和弃土(渣)边坡)调查了水土流失情况。

北京北林丽景生态环境规划设计院有限公司承担了湖南衡阳南岳民用机场工程的水土保持监测任务，并在工程建设期间同步进行了水土保持监测工作，完成了《湖南衡阳南岳民用机场工程2012、2013、2014年度水土保持监测报告》及相应的季度报告。

## c) 施工期和自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

根据表 7.3.4-2 的类比情况，以类比工程水土保持监测报告中对湖南衡阳南岳民用机场工程各施工单元不同施工时段的水土流失数据监测成果，作为本工程的水土流失预测基础。同时，根据本工程现场调查情况及其施工布置特点，同类比工程相比，本工程区域内地形坡度较陡，而类比工程地势相对稍平坦，本工程雨强稍大，10 年一遇最大 1h 雨强为 63.64mm，而类比工程为 61.4mm。通过分析计算，对本工程各预测区建设期水土流失侵蚀模数进行修正，修正系数取 1.10。类比工程及本工程扰动后土壤侵蚀模数修正值分别见表 7.3.4-3、7.3.4-4。

表7.3.4-3 类比工程建设期土壤侵蚀模数一览表 单位：t/km<sup>2</sup>.a

分区名称	施工期(含施工准备期) 土壤侵蚀模数	自然恢复期 土壤侵蚀模数
飞行区及附属设施区	5500	1500
DVOR 台及进台道路区	6000	1500
弃渣场及临时堆土区	20000	1500
输水管道区	5000	1500
供电线路区	5000	1500

表7.3.4-4 本工程建设期土壤侵蚀模数一览表 单位：t/km<sup>2</sup>.a

分区名称	施工期(含施工准备期) 土壤侵蚀模数	自然恢复期 土壤侵蚀模数
飞行区	6050	1650
航站区	6050	1650
净空工程区	5500	1650
表土堆存场区	22000	1650
施工便道区	6600	1650

#### 7.3.4.3 可能产生的水土流失量预测

本工程水土流失总量为 38945t，新增水土流失量为 33638t。其中，施工期水土流失总量为 36379t，新增水土流失量为 32210t；自然恢复期水土流失总量为 2566t，新增水土流失量为 1428t。本工程水土流失量预测结果见表 7.3.4-5~表 7.3.4-7。

表7.3.4-5 施工期水土流失量预测结果表

序号	预测单元	侵蚀面积 $hm^2$	背景值 $t/km^2 \cdot a$	施工期 $t/km^2 \cdot a$	预测时段年	水土流失总量 $t$	背景流失量 $t$	新增水土流失量 $t$	占新增流失量比例 $\%$
1	飞行区	160.85	741	6050	3	29194	3576	25619	79.53
2	航站区	24.73	661	6050	3	4488	490	3998	12.41
3	净空工程区	3.4	615	22000	3	2244	63	2181	6.77
4	表土堆存场区	1.46	695	5500	1	80	10	70	0.22
5	施工便道区	1.88	530	6600	3	372	30	342	1.06
6	合计	192.32	-	-	-	36379	4169	32210	100

表7.3.4-6 自然恢复期水土流失量预测结果表

序号	预测单元	侵蚀面积 $hm^2$	背景值 $t/km^2 \cdot a$	施工期 $t/km^2 \cdot a$	预测时段年	水土流失总量 $t$	背景流失量 $t$	新增水土流失量 $t$	占新增流失量比例 $\%$
1	飞行区	142.62	741	1650	1	2353	1057	1296	90.82
2	航站区	6.16	661	1650	1	102	41	61	4.27
3	净空工程区	1.46	695	1650	1	24	10	14	0.98
4	表土堆存场区	3.4	615	1650	1	56	21	35	2.47
5	施工便道区	1.88	530	1650	1	31	10	21	1.47
6	合计	155.52	-	-	-	2566	1139	1428	100

表7.3.4-7 水土流失量预测结果汇总表

序号	预测范围	施工期		自然恢复期		合计		
		水土流失总量 $t$	新增水土流失量 $t$	水土流失总量 $t$	新增水土流失量 $t$	水土流失总量 $t$	新增水土流失量 $t$	占新增水土流失量 $\%$
1	飞行区	29194	25619	2353	1296	31548	26915	80.01
2	航站区	4488	3998	102	61	4590	4059	12.07
3	净空工程区	2244	2181	56	35	2300	2216	6.59
4	表土堆存场区	80	70	24	14	104	84	0.25
5	施工便道区	372	342	31	21	403	363	1.08
6	合计	36379	32210	2566	1428	38945	33638	100

## 7.4 工程建设可能造成的水土流失危害

本工程所在区域为国家级重点预防区和湖南省重点治理区。若不及时采取合理的水土保持防护措施，该工程的建设无疑会加剧该地区的水土流失。本工程可能造成的水土流失危害主要有以下几个方面：

### a) 对项目区生态环境可能造成的危害

由于项目建设将损坏较大面积的植被，严重扰动原地貌，改变土体结构，形成大面积的开挖面和裸露地表，影响区域内景观。如果不采取有效的水土保持措施，对区域生态环境将造成比较大的影响。

### b) 对土地资源可能造成破坏

工程建设破坏了地表植被，使土壤裸露，表土失去有效保护层，影响土壤的含水量、透水性、抗蚀性、抗冲性等，造成土壤质地的下降，使得原有的土地遭受破坏，影响当地土地资源。

### c) 对工程本身可能造成的危害

项目区降雨量较大，施工过程中的场地平整、高边坡挖填以及临时堆土等，若防治不当有产生垮塌、滑坡等水土流失侵蚀形态的潜在危险，一旦发生，将影响施工进度，也会给工程本身带来较大的经济损失。

### d) 对下游及周边地区可能形成的危害

工程区内地形较复杂，施工过程中产生大量的临时堆土如果不及时防护和治理，雨季暴雨径流将会携带大量泥沙下泄，进入区域周边的沟渠、水塘、农田等，引起沟床抬高，埋压农田，造成水塘淤积，对下游人民的生产和生活的安全形成较大威胁。

## 7.5 水土流失预测结果综合分析

### 7.5.1 预测结果

a) 工程建设将扰动土地面积  $192.32\text{hm}^2$ ，损坏具有保水保土作用的水土保持设施面积  $192.12\text{hm}^2$ ，工程建设不产生弃方。

b) 工程建设将造成水土流失总量为  $38945\text{t}$ ，其中新增水土流失量  $33638\text{t}$ 。

### 7.5.2 预测结果综合分析

a) 工程建设新增水土流失量  $33638\text{t}$ ，施工期新增水土流失量  $32210\text{t}$ ，占新增水土流失量的  $95.76\%$ ，详见图 7.5.2。施工期侵蚀时间短、侵蚀强度及量大，因此将施工期作为水土流失防治和水土保持监测的重点时段。



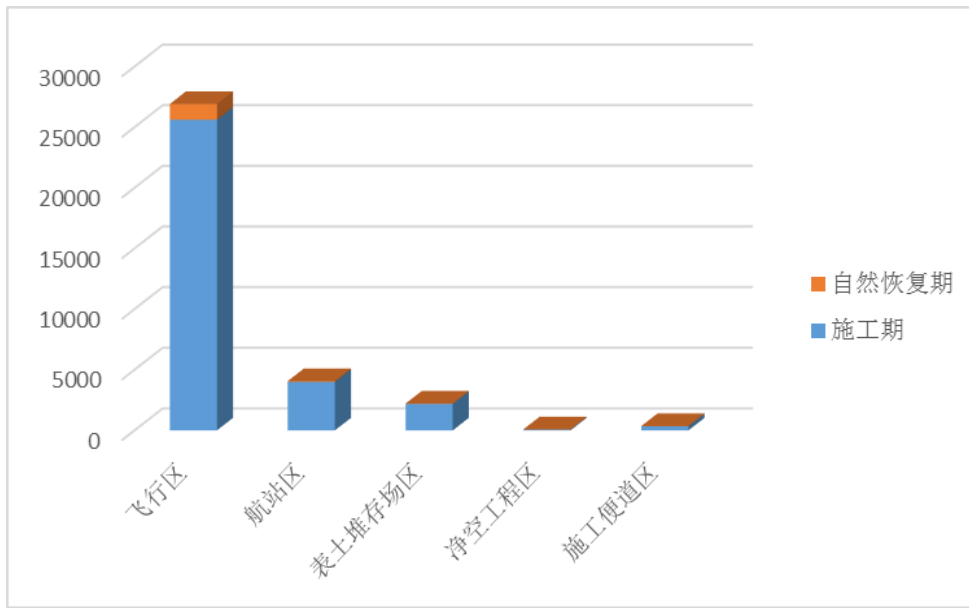


图7.5.2 新增水土流失量图

b) 飞行区是本工程水土流失的重要来源，其扰动面大、侵蚀量大，飞行区新增水土流失量 26915t，占新增水土流失量的 80.01%，列为水土流失的重点防治和监测区域。

c) 航站区和表土堆存场区也是本工程水土流失的重要来源，其扰动面较大，新增水土流失量分别为 4059t 和 2216t，分别占新增水土流失量的 12.07% 和 6.59%。因此，将航站区和表土堆存场区列为水土流失防治和监测的重点区域。

d) 净空工程区和施工便道区产生的水土流失量较小，但施工造成的水土流失也不可忽视，也应加以防治和监测。

### 7.5.3 指导性意见

综合分析造成新增水土流失的特点和原因，提出如下指导性意见：

a) 将施工期列为本工程水土保持防治和监测的重要时段，将飞行区、航站区和表土堆存场区列为本工程水土保持防治和监测的重点区域，进行水土保持重点防治和监测，同时重视对净空工程区和施工便道区产生的水土流失的防治和监测。

b) 各预测单元的治理时间和治理措施不同，因此需分期分批进行防治，根据工程建设时序的特点，在施工初期，应以临时预防措施和工程防护措施为主，在施工后期及时采取植物措施，进行综合防治。

## 8 水土流失防治目标及防治措施布设

### 8.1 水土流失防治目标

#### 8.1.1 防治标准及基准值

本工程位于湖南省湘西土家族苗族自治州花垣县，根据《水利部办公厅关于印发〈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〉的通知》(办水保[2013]188号)，本工程项目区属武陵山国家级水土流失重点预防区；根据《湖南省水利厅关于湖南省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》，本工程项目区属沅水中游省级水土流失重点治理区，综合考虑本工程水土流失防治标准执行建设类项目一级标准。

#### 8.1.2 目标值修正

本方案采用水土流失防治一级标准为基准值，依据工程所在地区的多年平均年降水量、土壤侵蚀强度和地形等影响条件进行修正。

a) 项目区多年平均年降水量 1349.8mm，位于降雨量 800mm 以上的地区，根据 GB50434-2008，经综合分析，水土流失总治理度提高 3%，林草植被恢复率提高 2%，林草覆盖率提高 5%。

b) 土壤侵蚀强度修正：根据水土流失遥感调查成果及实地调查，整个工程区土壤侵蚀模数背景值平均为 734t/km<sup>2</sup> a，属轻度侵蚀，根据 GB50434-2008，以轻度侵蚀为主的区域土壤流失控制比应大于或等于 1。因此，整个工程区土壤流失控制比执行 1.0。

至设计水平年，整个工程修正后的水土流失防治目标值详见表 8.1.2。

表8.1.2 本工程修正后的水土流失防治目标值一览表

防治指标	单位	基准值	按降水量修正			按土壤侵蚀强度修正			修正值
			基准降雨量 mm	项目降雨量 mm	修正量	基准强度	项目强度	修正量	
扰动土地整治率	%	95			-			-	95
水土流失总治理度	%	95	400~600	1349.8	+3			-	98
土壤流失控制比	-	0.8			-	中度	轻度	+0.2	1.0
拦渣率	%	95			-			-	95
林草植被恢复率	%	97	400~600	349.8	+2			-	99
林草覆盖率	%	25	400~600	349.8	+5			-	30

## 8.2 水土流失防治措施布设原则

a) 结合工程布置和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、总体规划、合理布局、科学配置。坚持分区防治原则，在分区防治的基础上，注重排水设施的布设。

b) 在建设过程中注意生态环境保护，对表土堆存场、施工临时设施等采取拦挡、排水、撒播灌草等临时性措施，以减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土(石、渣)。

c) 坚持可行性原则，注重借鉴、利用当地和国内已建类似项目水土流失防治措施的成功经验和先进技术，如贵州铜仁凤凰机场、黄花机场、衡阳南岳机场等，并对防治措施反复调查论证和分析，使水土流失防治措施技术可靠，切实可行，并具有经济性、合理性和可操作性。

d) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调，在工程建设过程中注重生态文明，打造绿色工程。

e) 对开挖边坡、表土堆存场、施工场地等区域的水土流失采取工程措施、植物措施和临时措施相结合的综合防护措施，并进行合理配置、统筹兼顾，形成综合完善的防护体系。

f) 植物措施配置合理，物种选择当地的乡土树种，并适当引进外来适生树草种，因地制宜结合当地的水土保持造林经验，同时对航站区等部位结合景观要求进行绿化、美化，种植观赏性植物。

g) 坚持水土流失防治措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”原则，水土流失各项防治措施布设及施工组织与主体工程密切配合，并尽可能利用主体工程已有的施工条件，以求互相协调，同步实施，形成一个整体。

## 8.3 水土流失防治措施体系和总体布局

### 8.3.1 防治措施总体布局

#### 8.3.1.1 飞行区

主体工程设计在部分高挖方边坡和高填方边坡布置了浆砌片石拱形骨架加植草护坡，在飞行区周边设置了浆砌片石排水沟，排水沟穿越穿越联络道、穿越围场路、站坪与航站楼之间采用了盖板涵；在环场道路两侧设计有排水边沟；对场内裸露区域采取覆土后撒播草籽防护，本方案主要补充：

a) 表土资源保护措施。

b) 坡脚补充护脚墙，飞行区北侧高回填边坡采取浆砌片石拱形骨架；

c) 在复核主体工程设计排水沟的基础上，补充回填坡面马道排水沟、回填坡面纵向排水沟，完善飞行区北侧回填边坡坡脚排水沟，补充飞行区周边排水沟出口急流槽，补充周边排水沟出口及坡脚排水沟出口沉沙池；

d) 补充开挖边坡客土喷播绿化和植生槽绿化；

e) 补充飞行区土建施工作业面临时排水沟，施工生产生活区临时排水沟；临时堆土和裸露土质边坡的彩条布临时覆盖；飞行区表土临时堆存区域袋装土临时拦挡和彩条布临时覆盖措施。

#### 8.3.1.2 航站区

主体工程设计了景观绿化措施，本方案主要补充：

a) 表土资源保护措施；

b) 景观绿化占地的排水和沉沙措施；

c) 机场建筑物施工过程中临时排水沟和临时堆土的彩条布临时覆盖。

#### 8.3.1.3 净空工程区

本方案新增补充：

a) 坡面马道排水沟、沉沙池；

b) 净空工程施工完毕后植被恢复；

c) 表土堆存期间临时种草防护。

#### 8.3.1.4 表土堆存场区

本方案新增补充：

a) 周边设置截排水沟、沉沙池；

b) 表土回采完毕后施工迹地植被恢复；

c) 坡脚设置钢筋石笼挡墙，表土堆存期间临时种草防护。

#### 8.3.1.5 施工便道区

本方案新增补充：

a) 道路内侧设置排水沟、沉沙池；

b) 道路回填边坡采取覆土后撒播草籽恢复植被；

c) 道路回填边坡过耕地段采取袋装土临时拦挡，施工便道施工期间的临时堆土采用彩条布进行临时覆盖。

本工程水土流失防治措施体系见图 8.3.1，本工程水土流失防治措施总体布局见附

图 10。

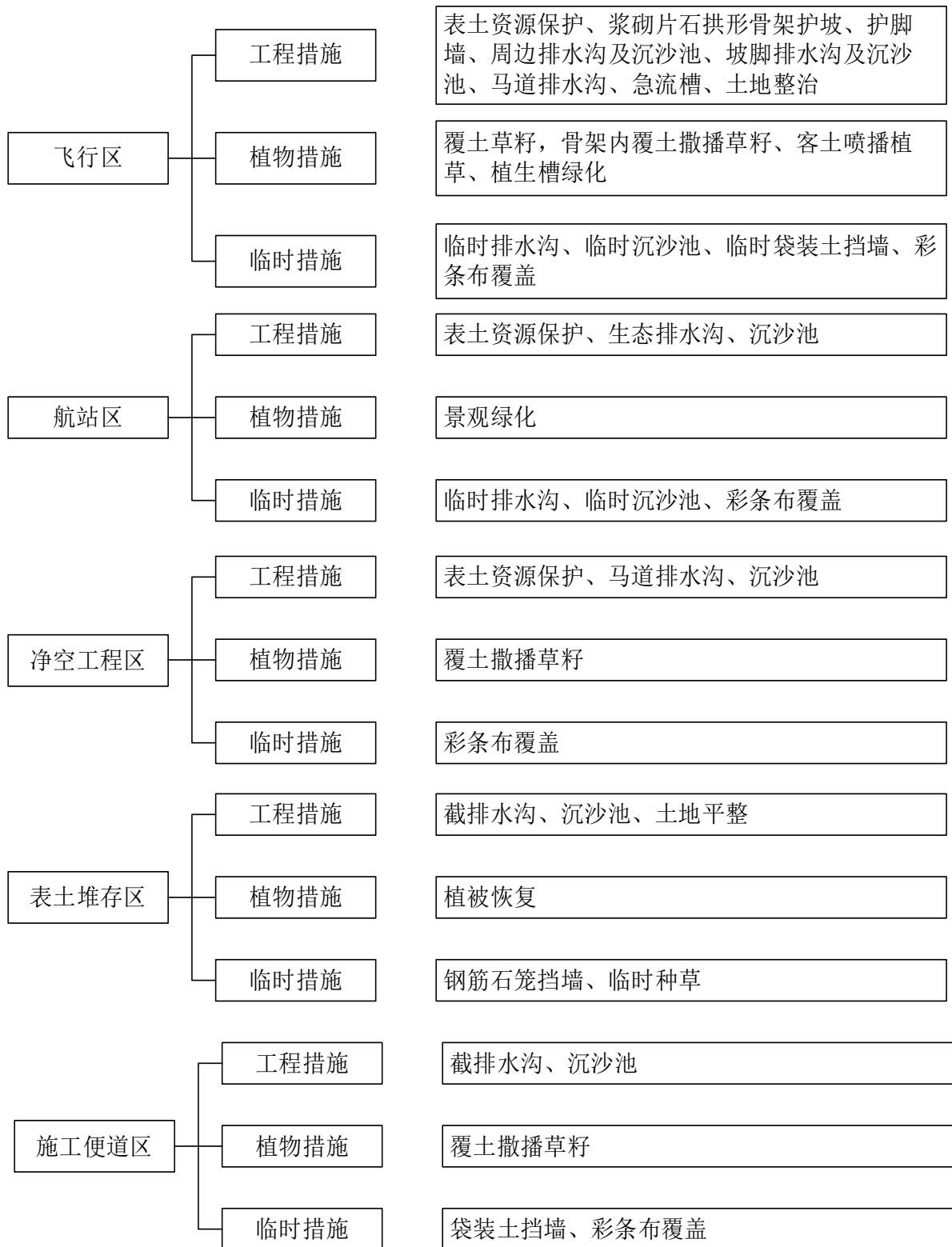


图8.3.1 水土流失防治措施体系框图

### 8.3.2 适生适树(草)分析

#### 8.3.2.1 场地条件

为满足水土保持措施布置的要求，根据施工组织设计成果，对本工程各类施工场地进行分析，分析结果见表 8.3.2-1。

表8.3.2-1 湘西民用机场建设工程各分区类植被恢复场地条件分析结果表

项目分区		地 表 状 况
飞行区	飞行区围场以内	场地全部为开挖回填区形成，场内平整；施工结束后，除道面工程外，全部裸露，根据机场设计要求，宜采用覆土撒播草籽进行防护。
	开挖边坡	开挖边坡为石质，高陡边坡采用了取浆砌片石拱形骨架护坡，其他低缓边坡裸露，为满足经常景观需求及机场设计要求，宜采用客土喷播植草进行；开挖边坡马道可采用植生槽进行绿化
	回填边坡	以土石回填坡面为主，低矮回填边坡采取了覆土撒播草籽绿化；高陡回填边坡部分采取了浆砌片石拱形骨架护坡，北侧回填边坡需要补充浆砌片石拱形骨架护坡；部分坡脚补充护脚墙，以满足保证边坡稳定。
航站区		场地全部为开挖回填区形成，场内平整，进行景观绿化需覆土 0.5m。
净空工程区		开挖结束后，净空工程区形成裸露岩石坡面，边坡较缓，根据机场设计要求，宜采用覆土撒播草籽进行防护。
表土堆存场区		表土堆存前清理植被；表土堆存期间采用撒播草籽临时防护；表土回采完毕后，宜采取土地平整措施，然后栽植小乔木和灌草进行植被恢复。
施工便道区		大部分利用已有道路改建，大部分路基后期保留，对开挖回填边坡采取防护措施。

#### 8.4.2 植物措施树草种选择

水土保持植物措施施工过程中，遵循“适地适树”的原则，本方案小乔木推荐圆柏，灌木推荐杜鹃、红檵木、火棘、迎春等，草本植物选择狗牙根、白三叶草等，同时根据所选择树(草)种的生物学特性，从施工场地地形地貌、土壤条件、光照条件、水分条件等进行分析，为不同区域推荐不同的树种和草种。实地调查结果也表明，所选择圆柏、杜鹃、火棘、迎春等为当地乡土树种，其他树(草)种均在当地均有成功种植的经验，满足实施水土保持植物措施的要求。

湘西民用机场建设工程植物措施立地条件与适生树(草)种分析结果见表 8.3.2-2。

表8.3.2-2 湘西民用机场建设工程植物措施适生树(草)种分析结果表

序号	名称	科、属	生态习性	推荐种植区域
1	乔木	-	-	-
a)	圆柏	松科 圆柏属	乡土树种，项目区广泛种植，适合湖南海拔 1000 米以下地区。喜光树种，较耐荫，耐寒、耐热，对土壤要求不严，生长较慢，耐修剪，最适宜的生长温度为 15-30℃。	表土堆存场区
2	灌木	-	-	-
a)	杜鹃	杜鹃花科 杜鹃花属	适合高海拔地区，喜凉爽、湿润气候，恶酷热干燥。喜酸性土壤。喜光但不耐曝晒，夏秋应有落叶乔木或荫棚遮挡烈日，最适宜的生长温度为 15~20℃，冬季有短暂休眠期。	飞行区
b)	红继木	金缕梅科 继木属	喜光，稍耐阴，适应性强，耐旱。喜温暖，耐寒冷。萌芽力和发枝力强，耐修剪。耐瘠薄，但适宜在肥沃、湿润的微酸性土壤中生长。	飞行区
c)	火棘	蔷薇科 火棘属	常绿灌木，喜强光，耐贫瘠，抗干旱，不耐寒；黄河以南均可种植，对土壤要求不严，最适生长温度 20~30℃	表土堆存场区
d)	迎春	木犀科 茉莉属	常绿半慢性灌木，枝条软垂性，喜光稍耐荫，喜温暖湿润气候。对土壤要求不严，耐干旱贫瘠。	飞行区
3	草本	-	-	-
a)	狗牙根	禾本科 狗牙根属	狗牙根性喜温暖湿润气候，耐阴性和耐寒性较差，最适生长温度为 20~32℃，在 6~9℃时几乎停止生长，喜排水良好的肥沃土壤。狗牙根耐践踏，侵占能力强。	飞行区、净空工程区、表土堆存场区、施工便道区
b)	白三叶草	豆科 三叶草属	喜温暖湿润气候，不耐干旱和长期积水，耐中等酸性和潮湿土壤。	飞行区、净空工程区、表土堆存场区、施工便道区

## 8.4 分区防治措施布设及典型设计

### 8.4.1 飞行区

#### 8.4.1.1 工程措施

##### a) 表土保护措施

飞行区扰动地表面积 160.85hm<sup>2</sup>，其中耕地 35.85hm<sup>2</sup>，园地 0.75hm<sup>2</sup>，林地 119.30hm<sup>2</sup>，草地 4.65hm<sup>2</sup>，全部进行表土剥离。根据水土保持现场调查情况，耕地剥离厚度 0.40m，园地剥离厚度 0.30m，林地剥离厚度 0.15m，草地剥离厚度 0.20m，经计算可剥离表土 33.39 万 m<sup>3</sup>，其中 7.81 万 m<sup>3</sup> 堆存于本方案设置的 1#表土堆存场；其他堆存于场内已完成平整的区域，并采取临时防护措施。

##### b) 斜坡防护措施

本工程斜坡面积 44.29hm<sup>2</sup>，其中挖方边坡 4.84 hm<sup>2</sup>，填方边坡 39.45 hm<sup>2</sup>。部分高挖方边坡和高填方边坡主体工程设计有浆砌片石拱形骨架加植草护坡，面积 11.29hm<sup>2</sup>，其中挖方边坡防护面积 1.77 hm<sup>2</sup>(开挖坡比为 1:1~1:2)，填方边坡防护面积 9.52hm<sup>2</sup>。回

填边坡设计了撒播草籽护坡面积 11.52hm<sup>2</sup>。本方案补充飞行区北侧填方边坡浆砌片石拱型骨架加植草护坡 18.41hm<sup>2</sup>，其他挖方边坡客土喷播植草 3.07hm<sup>2</sup>，坡脚需补充浆砌片石护脚墙 3500m。

浆砌片石拱形骨架护坡主骨架净距 5.0m，拱形骨架净距 5.0m，拱圈半径 2.50m，主骨架宽 0.6m，埋深 0.5m；拱型骨架宽 0.4m，埋深 0.4m；最底部 0.5m 为浆砌石护面，厚度 0.4m；拱型设 0.1m 高挡水坎，C20 混凝土浇筑，宽度 0.1m。骨架内部覆土后撒播灌草。

护脚墙采用 M7.5 浆砌片石砌筑，高 1.5m，埋深 0.75m，护脚墙每隔 2m 在距离地面 30cm 处设置 PVC 排水管。

飞行区本方案设计斜坡防护措施主要工程量见表 8.4.1-1。

表8.4.1-1 飞行区方案设计斜坡防护措施主要工程量汇总表

序号	项目	单位	数量	浆砌石 m <sup>3</sup>	C20 混凝土 m <sup>3</sup>	土石方开挖 m <sup>3</sup>	PVC 管 m
1	浆砌片石拱形骨架护坡	m <sup>2</sup>	18.41	17490	921	-	-
2	浆砌片石护脚墙	m	3500	4134	-	3101	1750
3	合计	-	-	23144	1002	3101	1750

#### c) 截排水措施

主体工程在飞行区周边设置了浆砌片石排水沟 4 条，共计 8044m，其中汇入 A 出口的排水沟 2913m，矩形，断面为 2.0m×1.5m(宽×深)；汇入 B 出口排水沟 2466m，矩形，断面为 2.0m×1.5m(宽×深)；汇入 C 出口排水沟 884m，矩形，断面为 1.0m×0.8m(宽×深)；汇入 D 出口排水沟 1781m，矩形，断面为 1.6m×1.0m(宽×深)；排水沟穿越穿越联络道、穿越围场路、站坪与航站楼之间采用盖板涵，共计 131m，为钢筋混凝土结构，矩形，断面为 2.0m×2.0m(宽×深)；主体工程在开挖边坡坡顶设计了浆砌片石截水沟 546m，矩形，断面为 1.0m×1.0m(宽×深)。主体工程在环场道路两侧设计有排水边沟，共计 3858m，矩形，断面为 0.5m×0.5m(宽×深)。A 出口、B 出口与场外排水沟相接，最后汇入窝坝河。C 出口、D 出口汇入坡脚排水沟，最终汇入吉辽河。主体工程设计防洪标准为 5 年一遇 5min 短历时降雨。

主体工程设计的截排水措施无法完全满足水土流失防治要求，本方案补充各回填坡面的马道排水沟，对飞行区北侧坡脚排水沟重新设计，补充场内排水沟出口至场外排水沟或坡脚排水沟的急流槽，补充场内排水沟及坡脚排水沟沿途和排水沟出口处沉沙池。



## 1) 排水沟

## (1) 回填边坡马道排水沟及坡面纵向排水沟

主体工程设计填方边坡每隔 10m 设一级 3m 宽马道，本方案在马道补充排水沟。排水沟采用矩形结构，0.5m×0.4m(宽×深)，总长度 15550m，边墙采用 M7.5 浆砌片石砌筑，厚度 0.3m，底板采取 C20 混凝土浇筑，厚 0.15m。采用浆砌片石拱型骨架护坡的坡面，马道排水沟汇入护坡的排水系统，最终汇入坡脚排水沟；采用植草护坡的坡面，每隔 200m 设置一处纵向排水沟，收集马道排水沟汇水。排水沟采用矩形结构，0.5m×0.4m(宽×深)，总长度 980m，边墙采用 M7.5 浆砌片石砌筑，厚度 0.3m，底板采取 C20 混凝土浇筑，厚 0.15m。飞行区开挖坡面马道排水沟结合种植槽设计。

## (2) 坡脚排水沟重新设计

主体工程在回填坡脚设置了坡脚排水沟，为矩形结构，规格为 1.0m×1.0m(宽×深)，总长度 8132m。经复核飞行区北侧高回填段，汇流面积较大，加上场内排水沟 C 出口和 D 出口汇流的加入，主体工程设计的断面不满足排洪要求（计算详见表 8.4.1 和表 8.4.2），本方案进行了重新设计。排水沟采用矩形结构，1.8m×1.5m(宽×深)，总长度 1780m，边墙采用 M7.5 浆砌片石砌筑，厚度 0.5m，底板采取 C20 混凝土浇筑，厚 0.3m。

## (3) 开挖边坡截水沟

根据开挖边坡汇水情况，主体工程航站楼东北侧开挖区域设计了截水沟，截水沟规格为 0.8m×1.0m(宽×深)，总长度 546m。其他区域开挖边坡汇水直接汇入场内排水沟。

## (4) 飞行区截排水沟设计计算

排水沟径流流量根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，采用小流域面积设计流量，公式如下：

$$Q_m = 16.67\varphi qF \quad (\text{式 } 8.4.1-1)$$

$$q = C_p C_t q_{5,10} \quad (\text{式 } 8.4.1-2)$$

式中： $Q_m$ —设计洪峰流量， $m^3/s$ ；

$q$ —设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度， $mm/min$ ；

$\varphi$ —径流系数；

$F$ —汇水面积， $km^2$ ；

$q_{5,10}$ —5 年重现期和 10 分钟降雨历时的标准降雨强度， $mm/min$ ；

$C_p$ —重现期转换系数;

$C_t$ —降雨历时转换系数, 降雨历时取汇流时间, 汇流历时( $t$ )按下式进行计算;

$$t = t_1 + t_2 \quad (\text{式 } 8.4.1-3)$$

$$t_1 = 1.445 \left( \frac{m_1 L_s}{\sqrt{i_s}} \right)^{0.467} \quad (\text{式 } 8.4.1-4)$$

$t_1$ —坡面汇流历时(min);

$L_s$ —坡面流的长度(m);

$i_s$ —坡面流的坡降, 以小数计;

$m_1$ —地面粗度系数;

$$t_2 = \sum_{i=1}^n \left( \frac{l_i}{60v_i} \right) \quad (\text{式 } 8.4.1-5)$$

$$v = 20i_g^{0.6} \quad (\text{式 } 8.4.1-6)$$

$t_2$ —沟内汇流历时(min);

$n$ 、 $i$ —分段数和分段序号;

$l_i$ —第  $i$  段长度(m);

$v_i$ —第  $i$  段平均流速(m/s);

$i_g$ —第  $i$  段平均坡度, 以小数计。

飞行区截排水沟坡面洪水流量计算成果见表 8.4.1-2, 飞行区截排水沟过水断面尺寸计算成果见表 8.4.1-3。

表8.4.1-2 飞行区截排水沟坡面洪水流量计算成果表(5年一遇)

序号	项目名称	汇水面积 km <sup>2</sup>	径流系数	标准 雨强	重现期转 换系数	降雨历时 转换系数	计算雨强 mm	洪水流量 m <sup>3</sup> /s
1	回填坡面马道排水沟	0.003	0.85	2	1	1.25	2.5	0.10
2	回填坡面纵向排水沟	0.014	0.85	2	1	1.25	2.50	0.50
3	飞行区北侧回填边坡 坡脚排水沟	0.20	0.85	2	1	0.72	1.44	7.42
4	飞行区其他区域回填 边坡坡脚排水沟	0.043	0.85	2	1	1	2.00	1.22
5	汇入 A 出水口排水沟	0.415	0.75	2	1	0.5	1.00	5.19
6	汇入 B 出水口排水沟	0.331	0.90	2	1	0.44	0.88	4.36
7	汇入 C 出水口排水沟	0.084	0.60	2	1	0.59	1.18	0.99
8	汇入 D 出水口排水沟	0.267	0.75	2	1	1	2.00	3.34
9	开挖边坡截水沟	0.027	0.85	2	1	1	2.00	0.77

备注：(1) 坡面流洪水设计标准与主体工程保持一致；  
 (2) 表中汇水面积根据机场 1/1000 地形图按最大取值量算，下阶段需进一步设计；  
 (3)表中“场内排水沟、盖板沟、围墙路边坡”的断面主体工程设计已考虑，表中数据为按水保设计标准和计算公式进行复核的计算成果，复核后其断面和数量满足过流要求。

排水沟断面尺寸通过以下公式确定：

$$Q = \frac{1}{n} AR^{\frac{2}{3}} i^{\frac{1}{2}} \quad (\text{式 } 8.4.1-7)$$

式中： $Q$ —排水沟流量， $m^3/s$ ；

$A$ —过水面积， $m^2$ ；

$R$ —水力半径， $m$ ；

$i$ —水力坡降；

$n$  糙率系数。

表8.4.1-3 飞行区截排水沟过水断面尺寸验算表

序号	项目名称	沟深 m	设计水深 m	底宽 m	糙率	底坡	水力半径 m	计算流量 $m^3/s$
1	回填坡面马道排水沟	0.4	0.2	0.5	0.025	0.02	0.11	0.13
2	回填坡面纵向排水沟	0.4	0.2	0.5	0.025	0.5	0.11	0.65
3	飞行区北侧回填边坡坡脚排水沟	1.5	1.3	1.8	0.025	0.02	0.48	8.69
4	飞行区其他区域回填边坡坡脚排水沟	1	0.8	1.0	0.025	0.02	0.31	2.06
5	汇入 A 出水口排水沟	1.5	1.3	2.0	0.025	0.01	0.57	7.11
6	汇入 B 出水口排水沟	1.5	1.3	2.0	0.025	0.01	0.57	7.11
7	汇入 C 出水口排水沟	0.8	0.6	1.0	0.025	0.01	0.27	1.01
8	汇入 D 出水口排水沟	1.2	1.0	1.5	0.025	0.01	0.43	3.41
9	开挖边坡截水沟	0.8	0.6	1.0	0.025	0.01	0.27	1.01

(5)飞行区截排水沟主要工程量

飞行区截排水沟主要工程量见表 8.4.1-4。

表8.4.1-4 飞行区本方案设计截排水沟主要工程量汇总表

序号	项目名称	长度 m	断面	规格 宽×深	土石方 开挖 $m^3$	土石方 回填 $m^3$	浆砌石 $m^3$	C20 混凝土 $m^3$	水泥砂浆 抹面 $m^2$
1	回填坡面马道排水沟	15550	矩形	0.5m×0.4m	11021	2041	3919	2694	16328
2	回填坡面纵向排水沟	980	矩形	0.5m×0.4m	695	129	247	170	1029
3	飞行区北侧回填边坡坡脚排水沟	1780	矩形	1.8m×1.5m	12448	3028	2804	1570	5607
4	合计	18310	-	-	24164	5198	6970	4434	22964

## 2) 急流槽

A 出口和 B 出口接入场外排水沟、C 出口和 D 出口接入坡脚排水沟，均采用急流槽，急流槽与相接的排水沟为相同规格，采用矩形结构，总长度 257m，边墙浆砌片石砌筑，厚度 0.5m，底板采取 C20 混凝土浇筑，厚 0.3m，并设置阶梯型跌水进行消能，每个阶梯宽度 0.18cm。

飞行区急流槽措施主要工程量见表 8.4.1-5。

表8.4.1-5 飞行区本方案设计急流槽主要工程量汇总表

序号	项目名称	长度 m	断面	规格 宽×深	土石方 开挖 m <sup>3</sup>	土石方 回填 m <sup>3</sup>	浆砌石 m <sup>3</sup>	C20 混凝土 m <sup>3</sup>	水泥砂浆 抹面 m <sup>2</sup>
1	A 出水口急流槽	75	矩形	2.0m×1.5m	553	128	118	71	236
2	B 出水口急流槽	85	矩形	2.0m×1.5m	627	145	145	80	268
3	C 出水口急流槽	75	矩形	1.0m×0.8m	219	45	63	47	126
4	D 出水口急流槽	22	矩形	1.5m×1.2m	113	26	28	17	55
5	合计	257	-	-	1512	344	354	215	685

## 3) 沉沙池

### (1) 飞行区场内沉沙池

飞行区场内排水沟在出口及沿线设置沉沙池，沉沙池投入运行后需定期进行清淤、保证畅通。沉沙池在施工完成投入使用后，应在周边设立警示牌标志和拦护措施。沉沙池为二级沉沙池，侧墙采用 M7.5 浆砌石砌筑，厚 0.5m，底板采用 C20 混凝土浇筑，厚 0.3m。经计算共设置 I 型沉沙池(长×宽×深：6m×3m×2m，)11 座，II 型沉沙池(长×宽×深：4m×2m×2m)2 座。

### (2) 坡脚沉沙池

坡面排水沟出口设置沉沙池，沉沙池投入运行后需定期进行清淤、保证畅通。沉沙池在施工完成投入使用后，应在周边设立警示牌标志和拦护措施。沉沙池为二级沉沙池，侧墙采用 M7.5 浆砌石砌筑，厚 0.5m，底板采用 C20 混凝土浇筑，厚 0.3m。经计算共设置 I 型沉沙池(长×宽×深：6m×3m×2m，)2 座，II 型沉沙池(长×宽×深：4m×2m×2m)8 座。

### (3) 沉沙池设计计算

沉沙池设计参照《灌溉与排水设计规范》(GB50288-99)。

假定：颗粒级配中粒径大于 0.5mm 的泥沙量占总泥沙量的 45%，平均水温取 13℃，查《灌溉与排水设计规范》(GB50288-99)，0.5mm 泥沙下沉速率取定  $\omega=54.87\text{mm/s}$ ，0.5mm 泥沙沉沙效率 75%，洪峰流量取 3 年一遇标准计算，采用箱式沉沙池，沉沙池长宽比取值范围为 1.2~3，后依据沉沙池池口面积试算。沉沙池尺寸和数量按项目区内来沙量进行计算，同时结合区内地形进行布设。

沉沙总量  $W_s$  公式：

$$W_s = \lambda \times M_s \times F / \gamma \times \varphi \quad (\text{式 } 8.4.1-8)$$

式中： $\lambda$ —输移比，取 0.45，1a；

$M_s$ —为沉沙池入口的输沙模数， $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，取  $2500 \text{ t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ；

$F$ —为各沉沙池的控制集雨面积， $\text{km}^2$ ；

$\gamma$ —为淤积泥沙的容重，一般取  $1.60\text{t}/\text{m}^3$ 。

$\varphi$ —为沉沙效率，取 75%；

沉沙池尺寸计算

沉沙池工作宽度  $B_p$  计算公式：

$$B_p = Q_p / (H_p \times v_{\text{平}}) \quad (\text{式 } 8.4.1-9)$$

式中： $B_p$ —沉沙池工作宽度，m；

$Q_p$ —沉沙池工作流量，一般取排水沟来水流量， $\text{m}^3$ ；

$H_p$ —沉沙池工作深度，一般取沉沙池设计深度的 0.7~0.75，m；

$v_{\text{平}}$ —沉沙池内水流平均流速，查《灌溉与排水设计规范》，m/s。

沉沙池工作长度  $L_p$  计算公式：

$$L_p = 10^3 \zeta H_p v_{\text{平}} / \omega \quad (\text{式 } 8.4.1-10)$$

式中： $L_p$ —沉沙池工作长度，m；

$\zeta$ —安全系数，定期清淤型取 1.5。一般取排水沟来水流量， $\text{m}^3$ ；

$\omega$ —泥沙沉降速，可根据泥沙粒径水温查《灌溉与排水设计规范》， $\text{mm/s}$ ；

其他符号意义同上。

沉沙池有效沉沙容积  $V_p$  公式：

$$V_p = (H - H_p) B_p L_p \quad (\text{式 } 8.4.1-11)$$

沉沙池数量  $k$  计算公式

$$k = W_s / (d V_p) \quad (\text{式 } 8.4.1-12)$$

式中：

$d$ —为每年的清淤次数，取 4 次/a。

沉沙池计算结果见表 8.4.1-6。

表8.4.1-6 飞行区沉沙池计算一览表

项目名称	泥沙量 m <sup>3</sup>	工作 宽度 m	工作 长度 m	工作 深度 m	安全 加高 m	有效 泥沙容 积 m <sup>3</sup>	沉沙池 个数 个	沉沙池规格 (长×宽×深)
汇入 A 出水口排水沟上的沉沙池	175	3	6	1.4	0.2	10.8	4	6m×3m×2m
汇入 B 出水口排水沟上的沉沙池	140	3	6	1.4	0.2	10.8	4	6m×3m×2m
汇入 C 出水口排水沟上的沉沙池	36	2	4	1.4	0.2	4.8	2	4m×2m×2m
汇入 D 出水口排水沟上的沉沙池	113	3	6	1.4	0.2	10.8	3	6m×3m×2m
飞行区北侧坡脚排水沟	85	3	6	1.4	0.2	10.8	2	6m×3m×2m
飞行区其他区域坡脚排水沟	87	2	4	1.4	0.2	4.8	8	4m×2m×2m

#### (4) 沉沙池工作量

飞行区本方案设计沉沙池主要工程量见表 8.4.1-7。

表8.4.1-7 飞行区本方案设计沉沙池主要工程量汇总表

序号	项目名称	数量 座	规格 长×宽×深	土石方开挖 m <sup>3</sup>	土石方回填 m <sup>3</sup>	浆砌石 m <sup>3</sup>	C20 混凝土 m <sup>3</sup>	水泥砂浆抹面 m <sup>2</sup>
1	I 型沉沙池	13	6m×3m×2m	1265	449	273	109	491
2	II 型沉沙池	10	4m×2m×2m	587	254	147	45	252
5	合计	23	-	1852	703	420	154	743

#### d) 土地整治工程

飞行区绿化区回覆表土 0.2m，然后进行全面整治，增施复合肥，为植被的恢复创造条件，满足后期植物生长需要。需整治土地面积 108.00hm<sup>2</sup>。

#### 8.4.1.2 植物措施

##### a) 撒播草籽

飞行区主体工程设计绿化面积 108.00hm<sup>2</sup>(其中含回填边坡 11.52hm<sup>2</sup>)，采用覆土后撒播草籽进行绿化，覆土厚度 0.2m (主体工程设计中未说明覆土来源，本方案明确为收集的表土，并将相关费用计算在了主体工程设计的具有水土保持功能措施中)，草籽选用狗牙根和白三叶，1:1 比例混播，密度为 120kg/hm<sup>2</sup>。

##### b) 浆砌片石拱型骨架加植草护坡

航站区北侧开挖边坡，场内回填边坡设计护坡面积 11.29hm<sup>2</sup>，采用浆砌片石拱型骨架加植草护坡，其绿化面积为 8.91hm<sup>2</sup>，本方案补充回填边坡浆砌片石拱型骨架加

植草护坡面积 18.41 hm<sup>2</sup>，其中绿化面积 14.53hm<sup>2</sup>。拱形框格内覆土厚度为 0.4m，草籽选用狗牙根和白三叶，1:1 比例混播，密度为 120kg/hm<sup>2</sup>。

c) 客土喷播植草护坡

对剩余的开挖边坡(坡比为 1:2~1:7 之间)，本方案设计喷播植草护坡进行防护，面积 3.07hm<sup>2</sup>。采用液压喷播机将混有种子，肥料、土壤改良剂、种子粘结剂、保水剂和水的混合物均匀喷洒在坡面上，厚度 0.1m，覆盖无纺布并及时洒水养。喷播草种选择草本百喜草、狗牙根和白三叶，三者分别按 30%，30%，40% 比例混合，喷播密度为 35g/m<sup>2</sup>。

d) 植生槽绿化

开挖边坡马道设置植生槽，长度 1390m，槽宽 1.5m，高 0.5m，采用浆砌石砌筑，内部填土后种植杜鹃、红檵木和迎春花，杜鹃和红檵木位于植生槽内部，种植间距为 0.5m，杜鹃选择苗高>0.5m 的带土球苗木，红檵木选择苗高>1m 的带土球苗木。迎春花位于植生槽外侧，种植间距为 0.5m，植生槽其他区域撒播草籽进行绿化，草种选择狗牙根和白三叶，1:1 比例混合撒播，密度为 120kg/hm<sup>2</sup>。

飞行区植物措施主要工程见表 8.4.1-8。

表8.4.1-8 飞行区本方案设计植物措施主要工程量汇总表

序号	项目名称	覆土 m <sup>3</sup>	狗牙根 kg	白三叶 kg	喷播 m <sup>2</sup>	植生槽 m	迎春花 株	杜鹃 株	红檵木 株
1	浆砌片石拱型骨架加植草护坡	43576	872	872	-	-	-	-	-
2	客土喷播植草	-	-	-	30700	-	-	-	-
3	植生槽绿化	1390	21	21	-	438	2780	2780	1390
5	合计	44966	893	893	30700	438	2780	2780	1390

8.4.1.3 临时措施

a) 临时排水沟

根据飞行区施工流程，该区域施工后期依靠主体工程设计中的排水管(沟)排除地面雨水径流，但施工过程中需布置临时排水沟，以排除施工过程中的雨水。

在飞行区周围沿场内排水沟位置，先布设临时排水沟，其尺寸参考场内永久排水沟，表面采用 M10 水泥砂浆进行防渗，厚度 2cm。场平前，在填方区坡脚线外侧修建临时排水沟，其尺寸参考坡脚永久排水沟，表面采用 M10 水泥砂浆进行防渗，厚度 2cm。场内临时沉沙池与永久沉沙池位置一致，断面尺寸一样，M10 水泥砂浆进行防

渗，厚度 2cm。永临结合的排水沟及沉沙池，只计算水泥砂浆防渗的工程量。

飞行区土建施工时，在作业面上布置临时排水沟。临时排水沟基本沿道面走向布置，贯穿作业面，形成完整的排水体系，经估算，需临时排水沟 2800m。临时排水沟为土质，梯形，底宽 0.8m，深 0.8m，排水沟边坡系数为 0.5，采用 M10 水泥砂浆进行防渗，厚度 2cm。临时排水沟使用结束后进行回填。

飞行区内的施工生产生活区周边布设临时排水沟，排水沟终端设临时沉沙池，并与飞行区道面、绿化区内设置的临时排水系统连接一体。估计需设置临时排水沟 1190m，梯形，底宽 0.5m，深 0.5m，排水沟边坡系数为 0.5，采用 M10 水泥砂浆进行防渗，厚度 2cm。临时沉沙池 2 处，沉沙池为土质，长 2.0m，宽 1.0m，深 1.0m。

飞行区临时排水沟坡面洪水流量计算成果见表 8.4.1-9，飞行区临时排水沟过水断面尺寸计算成果见表 8.4.1-10。

表8.4.1-9 飞行区临时排水沟坡面洪水流量计算成果表(3年一遇)

序号	项目名称	汇水面积 km <sup>2</sup>	径流 系数	标准降雨 强度	重现期转换 系数	降雨历时转 换系数	计算降雨强度 mm	洪水流量 m <sup>3</sup> /s
1	飞行区临时排水沟	0.004	0.65	2	0.86	0.59	1.01	0.82
2	施工临建设施 周边排水沟	0.01	0.8	2	0.86	0.82	1.41	0.20

表8.4.1-10 飞行区临时排水沟过水断面尺寸

序号	项目名称	沟深 m	设计 水深 m	底宽 m	糙率	底坡	水力 半径 m	计算 流量 m <sup>3</sup> /s
1	飞行区临时排水沟	0.8	0.6	0.8	0.025	0.01	0.31	1.20
2	施工临建设施周边排水沟	0.5	0.3	0.5	0.025	0.01	0.17	0.24

#### b) 临时覆盖

场平施工时应避开强降雨季节，若遇降雨，应对临时堆土(含表土)、裸露土质边坡采用彩条布(可重复利用，下同)进行覆盖，以免遭受雨水冲刷。约需彩条布 20000m<sup>2</sup>。对施工生产生活区内临时堆放的易受冲刷的堆料应采用彩条布覆盖，防止雨水冲刷，约需彩条布 1000m<sup>2</sup>。对飞行区临时堆土的表土利用，在堆存期间采用彩条布覆盖，防止雨水冲刷，约需彩条布 5000m<sup>2</sup>。

#### c) 临时拦挡措施

飞行区表土临时堆存期间采用编织袋装土进行临时拦挡。临时堆土要求，边坡缓于 1:1.5，堆高小于 4.0m，表面适当拍实。编织袋挡墙呈“品”字型紧密排列，分层摆



放，上顶宽 0.5m，下底宽 1.0m，高 1.0m，挡护长度约 1600m，共需编织袋装土临时拦挡 800m<sup>3</sup>。

表 8.4.1-11 飞行区本方案设计临时措施主要工程量汇总

序号	项目名称	土石方开挖 m <sup>3</sup>	水泥砂浆 m <sup>2</sup>	土石方回填 m <sup>3</sup>	彩条布覆盖 m <sup>2</sup>	编织土袋挡墙 m <sup>3</sup>
1	临时排水沟	3134	61311	3134	-	-
2	临时沉沙池	4	8	4	-	-
3	临时覆盖	-	-	-	26000	-
4	临时拦挡	-	-	-	-	800
5	合计	3138	61319	3138	26000	800

#### 8.4.1.4 水土保持要求

a) 严格按照施工技术规范进行施工作业，回填边坡填筑之前应在坡脚先设置护脚墙，土石方施工活动尽量避免雨日施工，以减少水土流失。

b) 飞行区施工应制定分区施工计划安排，施工过程中注重临时堆土的临时覆盖、拦挡措施和飞行区的临时排水措施，开挖回填施工完成后及时进行防护。

c) 施工过程中应制定详细的土石方运输协调工作，建立合理的土石方调运方案，避免土石方多次倒运。

d) 加强管理，坚持文明施工，严格控制施工扰动范围，减少或避免对开挖区周边区域的扰动。

e) 场内截排水、沉沙工程可采用永临结合的方式，在场平结束后及时进行永久截排水、沉沙工程施工。

飞行区水土流失防治措施典型设计见附图 11。

### 8.4.2 航站区

#### 8.4.2.1 工程措施

##### a) 表土保护措施

航站区扰动地表面积 24.73hm<sup>2</sup>，其中耕地 2.33hm<sup>2</sup>，林地 21.82hm<sup>2</sup>，草地 0.58hm<sup>2</sup>，全部进行表土剥离。根据水土保持现场调查情况，耕地剥离厚度 0.4m，林地剥离厚度 0.1m，草地剥离厚度 0.2m，经计算可剥离表土 4.32 万 m<sup>3</sup>，根据施工进度安排，航站区最先进行场平，因此该区收集的表土全部堆存于本方案设置的 2#表土堆存场。

##### b) 截排水工程

##### 1) 航站区雨水排放系统

航站区雨水排放采用管沟结合形式，航站楼区域、货运楼区域、航管楼区域、机务维修区域及其它重点设施区域的设计重现期为 5 年，其余区域的设计重现期为 2 年。场内雨水通过排水管直接排放至场外排水沟。根据机场地形，雨水管道顺地势标高采用重力流排入场内排水沟 A 出口，经 A 出水口排入场外排洪沟。管道基本设于机场内各条道路的人行道下，线路采用支状布局汇到各个雨水排放口。管径为 DN300-DN800，管材采用 HDPE 管。主体工程设计的排水沟基本满足该区水土流失防治要求。

### 2) 景观绿化占地排水沟

主体工程未考虑景观绿化区域排水，考虑美观和排水需求，本区域可采用生态排水沟进行排水，经初步估算需排水沟长 1200m，为抛物线形，宽 0.8m，深 0.3m，底部先铺设土工布，再覆盖 0.15m 厚表土，然后撒播狗牙根。生态排水沟汇至沉沙池后接入航站区雨水管网，经计算需开挖土石方 233m<sup>3</sup>，植草 1386m<sup>2</sup>。

### 3) 沉沙池

生态排水沟出口设置沉沙池，沉沙池投入运行后需定期进行清淤、保证畅通。沉沙池在施工完成投入使用后，应在周边设立警示牌标志和拦护措施。沉沙池为二级沉沙池，侧墙采用 M7.5 浆砌石砌筑，厚 0.3m，底板采用 C20 混凝土浇筑，厚 0.2m。根据式 8.4.1-8~式 8.4.1-12，经计算(详见表 8.4.2-1)共设置 III 型沉沙池(长×宽×深：4m×1.5m×1.5m)2 座，需开挖土石方 71m<sup>3</sup>，回填土石方 30m<sup>3</sup>，浆砌石 20m<sup>3</sup>，混凝土 5m<sup>3</sup>，水泥砂浆抹面 46m<sup>2</sup>。

表8.4.2-1 航站区沉沙池计算一览表

项目名称	沉沙量 m <sup>3</sup>	工作 宽度 m	工作 长度 m	工作 深度 m	安全 加高 m	有效 沉沙容积 m <sup>3</sup>	沉沙池 个数 个	沉沙池规格 (长×宽×深)
航站区	16.9	1.5	4	1.5	0.2	2.7	2	4m×1.5m×1.5m

8.4.2-2 航站区本方案设计的工程措施主要工程量汇总表

序号	项目名称	表土 万 m <sup>3</sup>	土石方 开挖 m <sup>3</sup>	土石方 回填 m <sup>3</sup>	浆砌石 m <sup>3</sup>	C20 混凝土 m <sup>3</sup>	水泥砂浆抹 面 m <sup>2</sup>
1	表土收集	4.32	-	-	-	-	-
2	生态排水沟	-	233.1	-	-	-	-
3	III型沉沙池	-	71	30	20	5	46
4	合计	4.32	304	30	20	5	46

#### 8.4.2.2 植物措施

航站区主体工程设计了园林景观绿化措施，面积  $6.16\text{hm}^2$ 。根据主体工程设计，本机场园林绿化主要布置在站前广场、工作区、生活区周边的空隙地、各功能区域主次道路两侧等。按照水土保持规定，本报告从水土保持角度对其绿化提出如下要求：

a) 站前广场区是整个机场景观、绿化的重点，应采用园林绿化 1 级标准，合理配置乔木、灌木、花卉、草皮和地被植物等各种园林植物。园林植物配置时还应充分利用有较高观赏价值和鲜明特色的植物的季相特色，突出艺术效果。在园林绿地中草坪和树木都起着净化空气、防暑降温、吸附尘土、减弱噪声的作用，还具有保护环境，防止水土流失的作用。园林树种选择上可选用树形美观、装饰性强、观赏价值高的乔灌木，并采用高、中、低、矮植物和草地进行灵活搭配，形成结构完整、气氛协调的小园林空间。草种选择上，绿地所种草坪要求耐踏踩、绿色期长，能适应重剪和低剪。根据机场的土壤、气候条件，适生树草种可选择：红檵木，紫薇，金叶女贞、山茶、栀子、杜鹃、黄杨、侧柏、圆柏、丛竹、箭竹、红叶石楠、火棘、香樟、广玉兰、百喜草、结缕草、狗牙根、白三叶等。

b) 工作区及生活区周边空隙地的绿化应与广场区景观协调，乔灌草相结合，树草种可参照广场区选择。

c) 航站区前的环形通道和工作区主干道两侧设绿化带，绿化带可采用灌草结合，灌木可选择耐干旱、耐瘠薄、耐修剪，树形美观，常绿的小叶女贞、杜鹃、黄杨木、美人蕉、桅子花和迎春，草种可选择狗牙根、百喜草、结缕草、白三叶等。

#### 8.4.2.3 临时措施

##### a) 临时排水沟措施

由于机场建筑物主要布置在该区域，基础开挖临时堆土较多，因此，施工过程中需布置临时排水沟，以排除作业面的雨水，防止积水浸泡。航站区临时排水沟与接入飞行区临时排水体系。

建筑物基坑内边缘坡脚约 1m 处开挖临时排水沟，基坑内渗水、雨水，经集水井收集、抽水泵抽排至沉沙池，经沉沙池沉淀后，通过地面排水沟连接场区排水系统。需设置临时排水沟 2400m，梯形，底宽 0.5m，深 0.5m，排水沟边坡系数为 0.5，采用 M10 水泥砂浆进行防渗，厚度 2cm。临时沉沙池 4 处，沉沙池为土质，长 2.0m，宽 1.0m，深 1.0m。

##### b) 临时覆盖

场平施工时应避开强降雨季节，若遇降雨，应对临时堆土、裸露土质边坡采用彩条布进行覆盖，以免遭受雨水冲刷。约需彩条布 10000m<sup>2</sup>。

航站区本方案设计临时措施主要工程量见表 8.4.2-3。

表 8.4.2-3 航站区本方案设计临时措施主要工程量汇总

序号	项目名称	土石方开挖 m <sup>3</sup>	水泥砂浆 m <sup>2</sup>	土石方回填 m <sup>3</sup>	彩条布覆盖 m <sup>2</sup>
1	临时排水沟	900	3883	900	-
2	临时沉沙池	15	16	15	-
3	临时覆盖	-	-	-	10000
4	合计	915	3899	915	10000

#### 8.4.1.4 水土保持要求

a) 严格按照施工技术规范进行施工作业，建筑基础开挖应做好基坑排水；土石方施工活动尽量避免雨日施工，以减少水土流失。

b) 施工过程中注重临时堆土采取临时覆盖措施和临时排水措施，开挖回填施工完成后及时进行防护。

c) 施工过程中应制定详细的土石方运输协调工作，建立合理的土石方调运方案，避免土石方多次倒运。

d) 加强管理，坚持文明施工，严格控制施工扰动范围，减少或避免对开挖区周边区域的扰动。

航站区水土流失防治措施典型设计见附图 12。

### 8.4.3 净空工程区

#### 8.4.3.1 工程措施

##### a) 表土保护措施

净空工程区扰动地表面积 1.46hm<sup>2</sup>，其中耕地 0.23hm<sup>2</sup>，林地 1.23hm<sup>2</sup>，全部进行表土剥离。根据水土保持现场调查情况，耕地剥离厚度 0.4m，林地剥离厚度 0.1m，经计算可剥离表土 0.28 万 m<sup>3</sup>，全部分散堆存于飞行区。

##### b) 排水沟措施

###### 1) 排水沟

净空工程区削坡后，开挖面以上无汇水，开挖坡面坡比为 1:7，本方案设计每隔 50m 设置横向排水沟，截断径流。排水设计标准采用 5 年一遇 5min 短历时设计暴雨。根据式 8.4.1-1~式 8.4.1-6，洪水计算结果见表 8.4.4-1。

排水沟采用矩形结构，0.5m×0.5m(宽×深)，总长度 260m；边墙采用 M7.5 浆砌片石砌筑，厚度 0.3m；底板采取 C20 混凝土浇筑，厚 0.15m。经计算，需开挖土石方 302m<sup>3</sup>，回填土石方 67m<sup>3</sup>，浆砌石 82m<sup>3</sup>，混凝土 60m<sup>3</sup>，水泥砂浆抹面 273m<sup>2</sup>。

表8.4.3-1 净空工程区洪水流量计算成果表(5年一遇)

项目名称	汇水面积 km <sup>2</sup>	径流系数	标准 降雨强度	重现期 转换系数	降雨历时 转换系数	计算 降雨强度 mm	洪水流量 m <sup>3</sup> /s
净空工程区马道排水沟	0.006	0.8	2	1	1	2	0.16

表8.4.3-2 净空工程区截水沟过水断面尺寸

项目名称	沟深 m	设计 水深 m	底宽 m	糙率	底坡	水力 半径 m	计算 流量 m <sup>3</sup> /s
净空工程区马道排水沟	0.5	0.3	0.5	0.025	0.02	0.14	0.22

## 2) 沉沙池

排水沟出口应设置沉沙池，沉沙池投入运行后需定期进行清淤、保证畅通。沉沙池在施工完成投入使用后，应在周边设立警示牌标志和拦护措施。沉沙池为二级沉沙池，侧墙采用 M7.5 浆砌石砌筑，厚 0.3m，底板采用 C20 混凝土浇筑，厚 0.2m。根据式 8.4.1-8~式 8.4.1-12，经计算(详见表 8.4.3-4)共设置 IV 型沉沙池(长×宽×深：2m×1m×1m)2 座，需开挖土石方 302m<sup>3</sup>，回填土石方 67m<sup>3</sup>，浆砌石 82m<sup>3</sup>，混凝土 60m<sup>3</sup>，水泥砂浆抹面 273m<sup>2</sup>。

表8.4.3-3 沉沙池计算一览表

项目名称	沉沙量 m <sup>3</sup>	工作 宽度 m	工作 长度 m	工作 深度 m	安全 加高 m	有效 沉沙容积 m <sup>3</sup>	沉沙池 个数 个	沉沙池规格 (长×宽×深)
净空工程区	1.68	1.5	3	1.4	0.2	2.03	2	2m×1m×1m

### 8.4.3.2 植物措施

净空工程区开挖形成的边坡坡比约为 1: 7，本方案设计采用覆土后撒播草籽进行绿化，面积 1.43hm<sup>2</sup>，覆土厚度 0.2m，草籽选用狗牙根和白三叶，1:1 比例混播，密度为 120kg/hm<sup>2</sup>，经计算需覆土 2860m<sup>3</sup>，狗牙根 86kg，白三叶 86kg。

### 8.4.3.3 临时措施

场平施工时应避开强降雨季节，若遇降雨，应对临时堆土、裸露土质边坡采用彩条布进行覆盖，以免遭受雨水冲刷。经计算，需彩条布约 5000m<sup>2</sup>。

净空工程区本方案设计的水土保持措施主要工程量详见表 8.4.3-4。

表8.4.3-4 净空工程区本方案设计的水土保持措施主要工程量汇总表

序号	项目名称	表土 万 m <sup>3</sup>	土石方 开挖 m <sup>3</sup>	土石方 回填 m <sup>3</sup>	浆砌石 m <sup>3</sup>	C20 混凝土 m <sup>3</sup>	水泥砂浆 抹面 m <sup>2</sup>	覆土撒播 草籽 hm <sup>2</sup>	彩条布 覆盖 m <sup>2</sup>
1	表土收集	0.28	-	-	-	-	-	-	-
2	生态排水沟	-	302	66.89	82	60	273	-	-
3	IV型沉沙池	-	18	8.44	5	2	12.6	-	-
4	覆土撒播草籽	-	-	-	-	-	-	1.43	-
5	彩条布覆盖	-	-	-	-	-	-	-	5000
6	合计	0.28	320	75	86	62	285.6	1.43	5000

净空工程区水土流失防治措施典型设计见附图 13。

#### 8.4.4 表土堆存场区

##### 8.4.4.1 工程措施

本方案新增 2 处表土堆存场，均位于天然缓坡或小冲沟内，坡度介于 12° ~18° 之间，地势较为平缓，各表土堆存场均有简易道路跟飞行区、航站区连接，交通方便。表土堆存场总占地面积 3.40hm<sup>2</sup>，设计堆存高度 7m~10m，设计堆存坡比 1:2，规划堆存表土 13.00 万 m<sup>3</sup>。其他收集的表土暂时堆存于场内已完成场平的区域，并采取临时防护措施。

##### a) 截水沟

表土堆存场周边设置截水沟，根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)排水设计标准采用 5 年一遇 5min 短历时设计暴雨。根据式 8.4.1-1~式 8.4.1-6，各表土堆存场洪水计算结果见表 8.4.4-1。

表8.4.4-1 表土堆存场区坡面洪水流量计算成果表(5年一遇)

序号	项目名称	汇水面积 km <sup>2</sup>	径流 系数	标准 降雨强度	重现期 转换系数	降雨历时 转换系数	计算降雨强度 mm	洪水流量 m <sup>3</sup> /s
1	1#表土堆存场截水沟	0.004	0.8	2	1	1.25	2.5	0.13
2	2#表土堆存场截水沟	0.04	0.8	2	1	1	2.0	1.07

表8.4.4-2 表土堆存场区截水沟过水断面尺寸

序号	项目名称	沟深 m	设计水深 m	底宽 m	糙率	底坡	水力半径 m	计算流量 m <sup>3</sup> /s
1	1#表土堆存场截水沟	0.5	0.3	0.5	0.025	0.02	0.14	0.22
2	2#表土堆存场截水沟	0.8	0.6	1.0	0.025	0.02	0.27	1.43

1#表土堆存场截水沟采用矩形结构，0.5m×0.5m(宽×深)，总长度 300m；边墙采用 M7.5 浆砌片石砌筑，厚度 0.3m；底板采取 C20 混凝土浇筑，厚 0.15m。2#表土堆存场截水沟采用矩形结构，1.0m×0.8m(宽×深)，总长度 440m，边墙采用 M7.5 浆砌片石砌筑，厚度 0.3m，底板采取 C20 混凝土浇筑，厚 0.15m。表土堆存场区本方案设计截排水沟主要工程量见表 8.4.4-3。

表8.4.4-3 表土堆存场区本方案设计截排水沟主要工程量汇总表

序号	项目名称	长度	断面	规格	土石方开挖	土石方回填	浆砌石	C20 混凝土	水泥砂浆抹面
		m	-	宽×深	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>
1	1#表土堆存场截水沟	300	矩形	0.5m×0.5m	348	77	95	69	315
2	2#表土堆存场截水沟	440	矩形	1.0m×0.8m	970	231	222	148	739
3	合计	740	-	-	1318	308	316	217	1054

b) 沉沙池

截水沟出口应设置沉沙池，沉沙池投入运行后需定期进行清淤、保证畅通。沉沙池在施工完成投入使用后，应在周边设立警示牌标志和拦护措施。沉沙池为二级沉沙池，侧墙采用 M7.5 浆砌石砌筑，厚 0.3m，底板采用 C20 混凝土浇筑，厚 0.2m。根据式 8.4.1-8~式 8.4.1-12，经计算(详见表 8.4.4-4)共设置Ⅲ型沉沙池(长×宽×深：4m×1.5m×1.5m)2 座，Ⅳ型沉沙池(长×宽×深：2m×1m×1m)2 座。

表8.4.4-4 表土堆存场区沉沙池计算一览表

项目名称	沉沙量 m <sup>3</sup>	工作宽度 m	工作长度 m	工作深度 m	安全加高 m	有效沉沙容积 m <sup>3</sup>	沉沙池个数 个	沉沙池规格 (长×宽×深)
1#表土场	1.68	1.5	3	1.4	0.2	2.03	2	2m×1m×1m
2#表土场	16.8	2	4	1.4	0.2	2.7	2	4m×1.5m×1.5m

表土堆存场区本方案设计沉沙池主要工程量见表 8.4.4-5。

表8.4.4-5 表土堆存场区本方案设计沉沙池主要工程量汇总表

序号	项目名称	数量 座	规格 长×宽×深	土石方开挖 m <sup>3</sup>	土石方回填 m <sup>3</sup>	浆砌石 m <sup>3</sup>	C20 混凝土 m <sup>3</sup>	水泥砂浆抹面 m <sup>2</sup>
1	Ⅲ型沉沙池	2	4m×1.5m×1.5m	71	30	20.48	5	46.2
2	Ⅳ型沉沙池	2	2m×1m×1m	18	8	4.54	2	12.6
3	合计	4	-	89	38	25	7	59

#### 8.4.4.2 植物措施

表土回采完毕后，进行土地平整，然后栽植小乔木和灌木、撒播草籽进行植被恢复，面积  $3.32\text{hm}^2$ ，选择小乔木选择圆柏，株行距为  $3\text{m}\times 3\text{m}$ ；灌木选择火棘，株行距为  $1.5\text{m}\times 1.5\text{m}$ ；草籽选择狗牙根和白三叶，1:1 混播，密度为  $120\text{kg}/\text{hm}^2$ ，经计算栽植圆柏 3689 株、火棘 5534 株，撒播狗牙根 199kg，白三叶 199kg。

#### 8.4.4.3 临时措施

##### a) 临时拦挡措施

表土堆存场下游坡脚设钢筋石笼挡墙进行拦挡，石笼采用  $\Phi 8\sim\Phi 12$  钢筋编制成  $2\text{m}\times 1\text{m}\times 1\text{m}$ (长 $\times$ 宽 $\times$ 高)长方体型，石笼可人工编制、焊接，选用大块石(粒径介于  $0.15\text{m}\sim 0.5\text{m}$ )人工装笼，石笼编制、装石及封口后，采用起重机械吊装安放。石笼墙基础需埋入地下  $0.3\text{m}\sim 0.5\text{m}$ ，基础浇注混凝土以固结石笼，石笼采用一字型堆置，共布置 2 层，笼与笼之间可焊接或用钢筋绑扎固结，经计算需钢筋石笼挡墙 650m，需钢筋石笼  $1300\text{m}^3$ 。

##### b) 临时种草

表土堆存期间，堆存场顶部平台及坡面均采用撒播草籽进行防护，草籽选择狗牙根和白三叶，1:1 混播，密度为  $120\text{kg}/\text{hm}^2$ ，经计算需撒播狗牙根 199kg，白三叶 199kg。

1#表土堆存场区水土流失防治措施典型设计见附图 14，2#表土堆存场区水土流失防治措施典型设计见附图 15。

#### 8.4.5 施工便道区

##### 8.4.5.1 工程措施

##### a) 表土保护措施

施工便道区扰动地表面积  $1.88\text{hm}^2$ ，其中林地  $1.22\text{hm}^2$ ，全部进行表土剥离。根据水土保持现场调查情况，林地剥离厚度  $0.15\text{m}$ ，经计算可剥离表土  $0.18$  万  $\text{m}^3$ ，分散堆存于道路沿线。

##### b) 截排水措施

##### 1) 排水沟

施工便道沿线设置排水边沟，边沟设置在开挖边坡一侧。排水设计标准采用 5 年一遇 5min 短历时设计暴雨。根据式 8.4.1-1~式 8.4.1-6，洪水计算结果见表 8.4.4-1。



表8.4.5-1 施工便道区洪水流量计算成果表(5年一遇)

项目名称	汇水面积 km <sup>2</sup>	径流系数	标准 降雨强度	重现期 转换系数	降雨历时 转换系数	计算降雨强度 mm	洪水流量 m <sup>3</sup> /s
道路排水边沟	0.006	0.90	2	1	0.59	1.18	0.11

注：汇水面积区，施工便道区最大汇水面积。

表8.4.5-2 施工便道区截水沟过水断面尺寸

项目名称	沟深 m	设计水深 m	底宽 m	糙率	底坡	水力半径 m	计算流量 m <sup>3</sup> /s
道路排水边沟	0.5	0.3	0.5	0.025	0.02	0.14	0.22

排水沟采用矩形结构，0.5m×0.5m(宽×深)，总长度 2350m；边墙采用 M7.5 浆砌片石砌筑，厚度 0.3m；底板采取 C20 混凝土浇筑，厚 0.15m。经计算，需开挖土石方 2727m<sup>3</sup>，回填土石方 605m<sup>3</sup>，浆砌石 740m<sup>3</sup>，混凝土 543m<sup>3</sup>，水泥砂浆抹面 2468m<sup>2</sup>。

## 2) 沉沙池

排水沟出口应设置沉沙池，沉沙池投入运行后需定期进行清淤、保证畅通。沉沙池在施工完成投入使用后，应在周边设立警示牌标志和拦护措施。沉沙池侧墙采用 M7.5 浆砌石砌筑，厚 0.3m，底板采用 C20 混凝土浇筑，厚 0.2m。根据式 8.4.1-8~式 8.4.1-12，经计算(详见表 8.4.5-3)共设置 IV 型沉沙池(长×宽×深：2m×1m×1m)6 座，需开挖土石方 302m<sup>3</sup>，回填土石方 67m<sup>3</sup>，浆砌石 82m<sup>3</sup>，混凝土 60m<sup>3</sup>，水泥砂浆抹面 273m<sup>2</sup>。

表8.4.5-3 施工便道区沉沙池计算一览表

项目名称	沉沙量 m <sup>3</sup>	工作 宽度 m	工作 长度 m	工作 深度 m	安全 加高 m	有效 沉沙容积 m <sup>3</sup>	沉沙池 个数 个	沉沙池规格 (长×宽×深)
净空工程区	1.68	1.5	3	1.4	0.2	2.03	6	2m×1m×1m

表8.4.5-4 施工便道区本方案设计的工程措施主要工程量汇总表

序号	项目名称	表土 万 m <sup>3</sup>	土石方 开挖 m <sup>3</sup>	土石方 回填 m <sup>3</sup>	浆砌石 m <sup>3</sup>	C20 混凝土 m <sup>3</sup>	水泥砂浆抹 面 m <sup>2</sup>
1	表土收集	0.18	-	-	-	-	-
2	排水沟	-	1925	444	592	494	1974
3	IV型沉沙池	-	54	25	14	5	38
4	合计	0.18	1979	469	606	498	2012

## 8.4.5.2 植物措施

道路开挖边坡坡比 1:1.5，坡高小于 5m 采取用覆土后直接撒播草籽绿化；道路回

填边坡坡比为 1:2，填高小于 5m，采用覆土后撒播草籽进行绿化。恢复植被面积  $0.82\text{hm}^2$ ，覆土厚度均为 0.15m，草籽选用狗牙根和白三叶，1:1 比例混播，密度为  $120\text{kg}/\text{hm}^2$ ，经计算需覆土  $1800\text{m}^3$ ，狗牙根 49kg，白三叶 49kg。

#### 8.4.5.3 临时措施

施工便道施工时应避开强降雨季节，若遇降雨，应对临时堆土、裸露土质边坡采用彩条布进行覆盖，以免遭受雨水冲刷。经计算，需彩条布约  $3000\text{m}^2$ 。

部分施工便道过耕地段，采用编织袋挡墙进行临时拦挡，编织袋挡墙呈“品”字型紧密排列，分层摆放，上顶宽 0.5m，下底宽 1.0m，高 1.0m，挡护长度约 300m，共需编织袋装土临时拦挡  $150\text{m}^3$ 。

#### 8.4.5.4 水土保持要求

a) 下阶段，主体工程设计单位应对施工便道进行详细设计，复核边坡稳定性，补充和完善本工程拦挡和排水措施。

b) 建议对施工便道铺设水稳层，防治道路侵蚀。

施工便道区水土流失防治措施典型设计见附图 16。

#### 8.4.6 其它水土流失防治要求

##### a) 外购材料水土流失防治要求

本工程所需的碎石、砂石料采取外购方式，建议建设单位从正规的开采单位购买。块石、砂卵石料的购买价中应包含水土流失防治及补偿费用并在采购合同中明确。块石、砂石料场开采过程中的水土流失防治应由开采单位自行治理，开采单位应向当地水土保持部门呈报《块石、砂石料场开采水土保持方案报告表(书)》，并严格按照水土保持方案报告表(书)执行，当地水土保持监督部门应对其进行监督、检查。或者由当地水土保持部门按《湖南省水土保持设施补偿费、水土流失防治费征收管理试行办法》向开采单位征收水土流失防治费，由当地水土保持部门进行防治。

##### b) 拆迁安置水土流失防治要求

本工程共需拆迁 409 座/409 户，按  $180\text{m}^2/\text{户}$  估算面积并纳入了水保方案防治责任范围。拆迁建房由当地政府统筹安排。拆迁安置过程中，宅基地平整和交通道路建设必然产生新的裸土区和废弃土石，做好拆迁安置区的水土保持工作对保护生态环境，提高拆迁户的居住、生活质量，改善其生活条件具有重要意义。为防止建房过程中水土流失的发生，同时给拆迁户营造一个比较安全、美观、舒适的环境，当地政府在拆迁安置过程中必须做好该区域的水土保持工作，施工过程中的水土流失防治主要应注

意以下几个方面:

1) 拆迁建房应尽量避免地质条件较复杂的地段, 对不可避免的应采取适当的防护措施(如修筑挡土墙、排水沟以及对边坡采取护坡措施等);

2) 建房应选择每年的秋末、早春和冬季进行, 避免在雨季施工;

3) 宅基地“三通一平”工程应合理调配土石方, 尽量做到挖填平衡;

4) 宅基地平整后, 及早建设地上建筑物以覆盖地面, 缩短场地裸露时间;

5) 在安置区房前屋后的空隙地进行庭院绿化。

b) 其它专项设施改建的水土流失防治要求

本工程场区内有一条 10kV 的六岭分支线需要改线, 改线长度约 4km, 该线路改建施工方法基本同本工程导航台供电通讯工程施工, 施工工艺较简单, 水土流失相对较轻, 但施工时应注意不得随意堆弃, 雨季应对临时堆土采用彩条布覆盖, 施工结束后对施工迹地播撒草籽绿化。

## 8.5 防治措施工程量汇总

### 8.5.1 飞行区水土流失防治措施工程量

a) 工程措施

表土收集面积 160.55hm<sup>2</sup>, 浆砌片石拱型骨架加植草护坡 29.70hm<sup>2</sup>(主体工程设计 11.29 hm<sup>2</sup>, 方案新增 18.41 hm<sup>2</sup>), 护脚墙 3500m, 排水沟 36968m(主体工程设计 18658m, 方案新增 18310m), 急流槽 257m, I 型沉沙池(长×宽×深: 6m×3m×2m, )13 座, II 型沉沙池(长×宽×深: 4m×2m×2m)10 座。本方案设计的水土流失防治工程措施工程量如下: 收集表土 33.39 万 m<sup>3</sup>, 土石方开挖 29480m<sup>3</sup>, 土石方填筑 6245m<sup>3</sup>, C20 混凝土 5805m<sup>3</sup>, 浆砌石(护坡)17490m<sup>3</sup>, 浆砌石(挡墙)4134 m<sup>3</sup>, 浆砌石(截排水)7744m<sup>3</sup>, 水泥砂浆抹面 24392m<sup>2</sup>, PVC 管 1750m, 土地整治 108hm<sup>2</sup>。

b) 植物措施

撒播草籽 108.00hm<sup>2</sup>(全部为主体工程设计), 浆砌片石拱型骨架内植草 23.44 hm<sup>2</sup>(主体工程设计 8.91 hm<sup>2</sup>, 方案新增 14.53 hm<sup>2</sup>), 喷播植草护坡 3.07hm<sup>2</sup>, 植生槽绿化 1390m。本方案设计的水土流失防治植物措施工程量如下: 覆土 44966m<sup>3</sup>, 撒播狗牙根 893kg, 撒播白三叶 893kg, 客土喷播植草 30700m<sup>2</sup>, 浆砌石植生槽 438m<sup>3</sup>, 栽植迎春花 2780 株、杜鹃 2780 株、红檵木 1390 株。

c) 临时措施

临时排水沟 3990m，临时沉沙池 2 座，临时覆盖 26000m<sup>2</sup>，拦挡 1600m。本方案设计的水土流失防治临时措施工程量如下：土石方开挖 3138 m<sup>3</sup>，水泥砂浆 61319 m<sup>2</sup>，土石方回填 3138 m<sup>3</sup>，彩条布覆盖 26000 m<sup>2</sup>，编织土袋挡墙 800 m<sup>3</sup>。

#### 8.5.2 航站区水土流失防治措施工程量

##### a) 工程措施

表土收集面积 24.73hm<sup>2</sup>，生态排水沟 1200m，III型沉沙池 2 座。本方案设计的水土流失防治工程措施工程量如下：收集表土 4.32 万 m<sup>3</sup>，土石方开挖 304m<sup>3</sup>，土石方填筑 30m<sup>3</sup>，C20 混凝土 5m<sup>3</sup>，浆砌石(截排水)20m<sup>3</sup>，水砂浆抹面 46m<sup>2</sup>。

##### b) 植物措施

景观绿化面积 6.16hm<sup>2</sup>(全部为主体工程设计)。

##### c) 临时措施

临时排水沟 2400m，临时沉沙池 4 座，临时覆盖 10000m<sup>2</sup>。本方案设计的水土流失防治临时措施工程量如下：土石方开挖 915m<sup>3</sup>，水泥砂浆 3899m<sup>2</sup>，土石方回填 915 m<sup>3</sup>，彩条布覆盖 10000 m<sup>2</sup>。

#### 8.5.3 净空工程区水土流失防治措施工程量

##### a) 工程措施

表土收集面积 1.46hm<sup>2</sup>，排水沟 1200m，IV型沉沙池 2 座。本方案设计的水土流失防治工程措施工程量如下：表土收集 0.28 万 m<sup>3</sup>，土石方开挖 320m<sup>3</sup>，土石方填筑 75.33m<sup>3</sup>，浆砌石(截排水)86m<sup>3</sup>，C20 混凝土 62m<sup>3</sup>，水砂浆抹面 285.6m<sup>2</sup>。

##### b) 植物措施

植被恢复面积 1.43hm<sup>2</sup>。本方案设计的水土流失防治植物措施工程量如下：覆土 2860m<sup>3</sup>，撒播狗牙根和白三叶各 86kg。

##### c) 临时措施

彩条布临时覆盖 5000m<sup>2</sup>。

#### 8.5.4 表土堆存场区水土流失防治措施工程量

##### a) 工程措施

截水沟 740m，III型沉沙池 2 座，IV型沉沙池 2 座，土地平整 3.32hm<sup>2</sup>。本方案设计的水土流失防治工程措施工程量如下：土石方开挖 1407m<sup>3</sup>，土石方填筑 346m<sup>3</sup>，C20 混凝土 224m<sup>3</sup>，浆砌石(截排水)341m<sup>3</sup>，水砂浆抹面 1113m<sup>2</sup>，土地平整 3.32hm<sup>2</sup>。

b) 植物措施

植被恢复面积  $3.32\text{hm}^2$ 。本方案设计的水土流失防治植物措施工程量如下：栽植圆柏 3778 株、山茶 5667 株、火棘 5667 株；撒播狗牙根和白三叶各 199kg。

c) 临时措施

钢筋石笼挡墙 650m，临时撒播草籽防护  $3.32\text{hm}^2$ 。表土堆存区本方案设计的水土流失防治临时措施工程量如下：钢筋石笼  $1300\text{m}^3$ ，撒播狗牙根 199kg、白三叶 199kg。

### 8.5.5 施工便道区水土流失防治措施工程量

a) 工程措施

表土收集面积  $1.22\text{hm}^2$ ，排水沟 2350m，IV型沉沙池 6 座。施工便道区本方案设计的水土流失防治工程措施工程量如下：表土收集 0.18 万  $\text{m}^3$ ，土石方开挖  $1979\text{m}^3$ ，土石方填筑  $469\text{m}^3$ ，浆砌石(截排水) $606\text{m}^3$ ，C20 混凝土  $498\text{m}^3$ ，水砂浆抹面  $2012\text{m}^2$ 。

b) 植物措施

植被恢复面积  $0.82\text{hm}^2$ 。施工便道区本方案设计的水土流失防治植物措施工程量如下：覆土  $1800\text{m}^3$ ，撒播狗牙根和白三叶各 49kg。

c) 临时措施

临时覆盖  $3000\text{m}^2$ ，临时拦挡 300m。本方案设计的水土流失防治临时措施工程量如下：彩条布临时覆盖  $3000\text{m}^2$ ，编织土袋挡墙  $150\text{m}^3$ 。

本工程新增水土保持措施工程量见表 8.5。

表8.5 湖南湘西民用机场建设工程水土流失防治措施工程量汇总表

序号	工程或项目名称	单位	数量
第一部分	工程措施	-	-
(一)	飞行区	-	-
1	表土保护措施	-	-
1.1	表土收集	万 m <sup>3</sup>	33.39
2	斜坡防护措施	-	-
2.1	浆砌片石拱形骨架	hm <sup>2</sup>	18.41
2.1.1	浆砌片石	m <sup>3</sup>	17490
2.1.2	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	921
2.2	护脚墙	m	3500
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	3101
b)	浆砌石	m <sup>3</sup>	4134
c)	PVC 管	m	1750
3	截排水措施	-	-
3.1	截排水	-	-
3.1.1	回填边坡马道排水沟	m	15550
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	11021
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	2041
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	3919
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	2694
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	16328
3.1.2	回填边坡纵向排水沟	m	980
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	695
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	129
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	247
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	170
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	1029
3.1.3	坡脚排水沟	m	1780
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	12448
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	3028
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	2804

表8.5 (续)

序号	工程或项目名称	单位	数量
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	1570
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	5607
3.2	急流槽	m	257
3.2.1	A 出口急流槽	m	75
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	553
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	128
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	118
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	71
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	236
3.2.2	B 出口急流槽	m	85
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	627
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	145
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	134
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	80
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	268
3.2.3	C 出口急流槽	m	75
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	219
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	45
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	63
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	47
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	126
3.2.4	D 出口急流槽	m	22
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	113
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	26
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	28
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	17
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	55
3.3	沉沙池	座	23
3.3.1	I 型沉沙池	座	13
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1265
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	449
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	273

表8.5 (续)

序号	工程或项目名称	单位	数量
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	109
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	491
3.3.2	II 型沉沙池	座	10
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	587
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	254
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	147
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	45
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	252
4	土地整治措施	-	-
4.1	全面整地	hm <sup>2</sup>	108
(二)	航站区	-	-
1	表土保护措施	-	-
1.1	表土收集	万 m <sup>3</sup>	4.32
2	截排水措施	-	-
2.1	生态排水沟	m	1200
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	233.1
b)	植草	m <sup>2</sup>	1386
2.2	III型沉沙池	座	2
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	71
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	30
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	20.48
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	5
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	46.2
(三)	表土堆存场区	-	-
1	截排水沟措施	-	-
1.1	截水沟	-	-
1.1.1	1#表土堆存场截水沟	m	300
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	348
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	77
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	95
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	69



表8.5 (续)

序号	工程或项目名称	单位	数量
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	315
1.1.2	2#表土堆存场截水沟	m	440
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	970
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	231
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	222
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	148
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	739
2.2	III型沉沙池	座	2
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	71
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	30
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	20.48
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	5
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	46.2
2.3	IV型沉沙池	座	2
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	18
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	8
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	4.54
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	2
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	12.6
3	土地平整	hm <sup>2</sup>	3.32
(四)	净空工程区	-	-
1	表土保护措施	-	-
1.1	表土收集	万 m <sup>3</sup>	0.28
2	截排水措施	-	-
2.1	开挖边坡马道排水沟	m	260
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	302
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	67
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	82
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	60
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	273
2.2	IV型沉沙池	座	2
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	18

表8.5 (续)

序号	工程或项目名称	单位	数量
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	8
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	4.54
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	2
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	12.6
(四)	施工便道区	-	-
1	表土保护措施	-	-
1.1	表土收集	万 m <sup>3</sup>	0.18
2	截排水措施	-	-
2.1	道路边沟	m	2350
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1925
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	444
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	592
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	494
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	1974
2.2	IV型沉沙池	座	6
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	54
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	25
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	13.61
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	5
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	37.8
第二部分	植物措施	-	-
(一)	飞行区	-	-
1	浆砌片石拱型骨架加植草护坡	m <sup>2</sup>	18.41
1.1	覆土	m <sup>3</sup>	43576
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	14.53
1.2.1	狗牙根	kg	872
1.2.2	白三叶	kg	872
2	客土喷播植草	m <sup>2</sup>	30700
3	植生槽绿化	m	1390
3.1	浆砌石植生槽	m <sup>3</sup>	438
3.2	覆土	m <sup>3</sup>	1390
3.3	迎春花	株	2780

表8.5 (续)

序号	工程或项目名称	单位	数量
3.4	杜鹃	株	2780
3.5	红檵木	株	1390
3.6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.35
3.6.1	狗牙根	kg	21
3.6.2	白三叶	kg	21
(二)	表土堆存场区	-	-
1	栽植乔木	-	-
1.1	圆柏	株	3689
2	栽植灌木	-	-
2.1	山茶	株	5534
2.2	火棘	株	5534
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.32
3.1	狗牙根	kg	199
3.2	白三叶	kg	199
(三)	净空工程区	-	-
1	撒播草籽	-	-
1.1	覆土	m <sup>3</sup>	2920
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.43
1.2.1	狗牙根	kg	86
1.2.2	白三叶	kg	86
(四)	施工便道区	-	-
1	撒播草籽	-	-
1.1	覆土	m <sup>3</sup>	1800
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.82
1.2.1	狗牙根	kg	49
1.2.2	白三叶	kg	49
第三部分	临时措施	-	-
(一)	飞行区	-	-
1	临时排水沟	-	-
1.1	永临结合排水沟	-	-
a)	水泥砂浆	m <sup>2</sup>	52136
1.2	新修临时排水沟	-	-

表8.5 (续)

序号	工程或项目名称	单位	数量
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	3134
b)	水泥砂浆	m <sup>2</sup>	9174
c)	土石方回填	-	3134
2	临时沉沙池	座	2
2.1	土石方开挖	m <sup>3</sup>	4
2.2	水泥砂浆	m <sup>2</sup>	8
2.3	土石方回填	m <sup>3</sup>	4
3	临时覆盖	-	-
3.1	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	26000
4	临时拦挡	-	-
4.1	编织土袋挡墙	m <sup>3</sup>	800
(二)	航站区	-	-
1	临时排水沟	-	-
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	900
b)	水泥砂浆	m <sup>2</sup>	3883
c)	土石方回填	-	900
2	临时沉沙池	座	4
2.1	土石方开挖	m <sup>3</sup>	15
2.2	水泥砂浆	m <sup>2</sup>	16
2.3	土石方回填	m <sup>3</sup>	15
3	临时覆盖	-	-
3.1	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	15000
(三)	表土堆存场区	-	-
1	临时拦挡	-	-
1.1	钢筋石笼拦挡	m <sup>3</sup>	1300
2	临时种草	hm <sup>2</sup>	3.4
2.1	狗牙根	kg	204
2.2	白三叶	kg	204
(四)	净空工程区	-	-
1	临时覆盖	-	-
1.1	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	5000
(五)	施工便道区	-	-
1	临时覆盖	-	-
1.1	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	3000
2	临时拦挡	-	-
2.1	编织土袋挡墙	m <sup>3</sup>	150

## 8.6 水土保持工程施工组织设计

### 8.6.1 设计原则

a) 与主体工程相互配合、协调，在不影响主体工程施工的前提下，尽可能利用主体工程具备的水、电、交通等施工条件，以减少施工辅助设施工程量。

b) 按照“三同时”的原则，水土保持工程与主体工程同步建设。

c) 施工进度安排坚持“保护优先、先挡后弃、科学合理”的原则，弃渣坚持先挡后弃的原则，堆土、堆料采取临时防护措施，施工迹地及时恢复植被。

d) 坚持“分期实施”的原则，根据工程量组织劳动力，分期实施，避免窝工浪费。

e) 坚持“先工程措施、再植物措施”的原则，工程措施一般安排在非主汛期施工，大的土方工程避开汛期；植物措施实施以春、秋季为主。同时，结合四季特点和工程建设特点及水土流失类型，在适宜季节进行相应的措施布设。

### 8.6.2 施工组织形式

水土保持防治措施是通过主体工程施工进行水土保持评价，对可能产生的水土流失施工区域防护措施不足的补充。根据与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的原则，水土保持防治措施应与主体工程同步，实行项目法人制、招投标制及项目监理制，本方案补充的水土保持防治措施应与主体工程一起招标，签订施工合同，按照设计文件及施工合同要求完成防治措施。

#### a) 工程措施

本方案水土保持工程措施的实施，均与主体工程配套进行，主体工程分标规划时，建议将水土保持措施纳入其中。水土保持工程措施施工条件与设施原则上利用主体工程已有设施和施工条件。施工时应根据各防治区域具体的工程措施安排各施工时序，减少或避免各工序间的相互干扰。

#### b) 植物措施

主要包括各区的植被恢复和绿化美化措施。施工时，最好单独分标，采取招投标的方式，由专业绿化公司竞标并实施，选择具有相应资格和能力的施工单位承担。

实施时应与当地水土保持和林业部门协调合作。所需林木种苗尽量在本地采购。种植过程中科学使用保水剂、长效肥、微量元素等先进材料和技术，以保证苗木的成活率。

种植后，注重草木的成活率检查，决定补植或重新造林至验收合格。

c) 土地整治

施工迹地等需进行土地整治的区域，在施工结束时需完成场地清理和土地整治。对有植被恢复的施工迹地，需按植被恢复要求覆上一定厚度的表土。

d) 临时工程

施工单位在施工过程中，要做好临时排水设施及拦挡防护，施工结束后及时实施场地清理、土地整治和绿化措施。

加强施工组织管理与临时防护措施，严格控制施工用地，严禁随意扩大占压、扰动面积和损坏地貌、植被，开挖土石必须及时利用，禁止随意堆放，临时堆放须采取防护措施，严格控制施工过程中可能造成水土流失。

e) 资金条件

建设期水土保持措施资金来源于主体工程建设投资中，并要列入工程建设投资的总体安排和年度计划中。采取招标方式确定施工单位，也有助于保证质量、进度和资金得到全面落实。

### 8.6.3 施工条件

a) 施工交通条件

工程项目建设区场内外交通便利。水土保持措施所需的外来建筑材料，包括水泥、钢筋、汽油、柴油等物资供应与主体工程施工相同。主体工程设计的施工道路能够满足水土保持工程施工要求。

b) 施工场地条件

水土保持工程规模相对较小，主体工程规划的施工场地，可以满足本工程水土保持工程施工需要，无需增设新的施工场地。

c) 施工用电、用水、通讯

水土保持工程施工用电、通讯和工程措施的施工用水同主体工程，植物措施中苗木栽植施工用水，场内道路直接可到达绿化现场的，采用洒水车运输即可，不能直接到达绿化现场的，则采用洒水车运输配以人工挑抬，水源同主体工程一致。

d) 施工材料来源

水土保持工程建设所需材料主要包括砂石料、石料、水泥、钢筋、钢材、木材、油料、火工材料等，与主体工程相同。

植物措施所需苗木主要购买花垣县或周边地区苗木公司的苗木，苗木除少量乔木为带土移植外，其它绿化苗木采用裸根苗，采用 5t~10t 平板汽车运输。

本工程施工扰动区植被恢复共需覆土 38.17 万  $m^3$ 。根据工程区实际情况，本方案要求主体工程施工前对施工扰动区占用的耕地、园地、林地和草地表土层深厚区域采取表土剥离措施，共剥离表土 38.17 万  $m^3$ ，并分区选择了多个临时堆土点进行堆放，以方便后期回采。表土数量和质量满足要求。

## 8.6.4 施工工艺和方法

### 8.6.4.1 工程措施

工程措施主要包括表土保护措施、斜坡防护措施、截排水措施、土地整治措施等。

#### a) 表土保护措施

为了有效保护利用表土资源，在工程施工前对工程占用的耕地、林地进行表土剥离，剥离厚度一般约 15cm~40cm(本方案表土平均剥离厚度耕地按 40cm、园地按 30cm，林地按 15cm，草地按 20cm)。

剥离方式以人工作业为主，局部平缓地块采用推土机，剥离表土采用 5~10t 自卸汽车运输。剥离后的表土运至表土堆存场。

#### b) 斜坡防护措施

斜坡防护工程包括浆砌片石拱形骨架护坡和护脚墙。

##### 1) 浆砌片石拱形骨架护坡施工

坡面修整：按照边坡坡度、基础高程等数据设固定的样板挂线，清刷表面松散土层及浮土，填补坑凹并拍实使坡面平整，土基的压实度应与同层路基土压实度相同，以免下沉而使砌体产生裂缝，影响砌体的整体稳定性。坡面整修经验收合格后，方可进行下道工序施工。

测量放线：按设计图纸对拱型骨架轮廓进行放样，并钢尺对基槽开挖位置准确定位。对于弧形部分应定出圆心位置然后撒线画出弧线。

基槽开挖：拱型骨架基槽采用人工开挖的方法，基槽开挖时应注意几何尺寸位置的准确，开槽深度为垂直坡面以下 40cm。对于拱圈圆弧部分基槽的开挖，应选用适当的工具进行开挖以保证弧形部分自然、平滑。

挡水坎：挡水坎采用 C15 水泥混凝土在集中场地统一预制，装运到施工现场安装，并用水泥砂浆砌筑与勾缝，砌筑时应采用坐浆、挤浆法施工，要求砂浆饱满。

片石浇拱型骨架拱型骨架：采用 M7.5 砂浆浆砌片石砌筑，石料强度不得低于 30MPa。拱圈两层骨架时，由下至上进行施工

##### 2) 护脚墙施工

护脚墙施工工艺包括基础开挖、墙身砌筑等。挡渣墙基础土方开挖采用挖掘机配合人工开挖，石方开挖以手风钻或气腿钻为主，出渣采用手推车或拖拉机。挡渣墙所需石料从开挖料或弃石中人工捡集，人工修整并砌筑浆砌块石，水泥砂浆由小型拌合机械现场拌制，工序包括块石选取、石料修整、冲洗、拌浆、人工砌筑、勾缝等。挡渣墙采用分段浇筑，工序有模板制作、安装、拆除，凿毛、清洗、浇筑、养护等。土石方开挖料除部分用于回填外，大部分作为弃渣处理。

#### c) 截排水措施

主要包括截水沟、排水沟、沉沙池等措施，施工工艺有基础开挖、沟(池)身砌筑等。

**基础开挖：**一般采用人工开挖沟槽的方法。先挂线，使用镐锹挖槽，抛土并倒运至沟槽两边 0.5m 以外，同时修整底、边并拍实，规模较大时采用人工配合机械开挖，开挖产生的土石方收集起来运至就近的弃渣场。

**混凝土垫层：**垫层浇筑前，先将基土表面湿润，随后浇筑细石混凝土。垫层振捣密实后搓平，在混凝土终凝前完成压光。垫层每隔 3m 设伸缩缝一处。

**沟(池)身砌筑：**砌筑所需片石料可从开挖料中人工捡集，并辅以人工胶轮车或 10t 自卸汽车运输，采用人工修整并砌筑浆砌片石的方法，工序包括块石选取、石料修整、冲洗、拌浆、人工砌筑、勾缝等。

#### d) 土地整治工程

飞行区覆土后绿化措施实施前，采用人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地，对场地进行全面整地。表土堆存场区在表土回采完毕后，采取推土机推平场地的方式进行土地平整。

### 8.6.4.2 植物措施实施

#### a) 撒播草籽

选购颗粒饱满、无病虫害的优质狗牙根、白三叶草籽，按 1:1 混合混播。草籽播种前必须进行选种，将不饱满的籽粒、皮壳去掉，以利于出苗一致，可采用配置盐水和硫酸铵溶液筛选，较大充实饱满的种子则沉于溶液底部。播种前对草籽进行适当晾晒，杀死霉菌，提高发芽率。播种前首先对场地进行全面整地，覆土后即可进行，播种以人工混播为主，混播完后覆土一层表土并对平地用耢耙人工进行浅层耕作，坡面用木板轻拍地表，以利于早日发芽。

#### b) 浆砌片石拱型骨架撒播草籽护坡



骨架砌好后填充客土，充填时要使用振动板使之密实。雨季施工，为使草种免受雨水冲失，应加盖无纺布，促进草种的发芽生长，也可用稻草、秸秆编织覆盖。

d) 种植乔、灌木

植生槽灌木林的行距均为 0.5m；表土堆存场植被恢复灌木的株行距为 1.5m，栽植密度为 4445 株/hm<sup>2</sup>，植树坑规格为 40cm×30cm(长×宽×深)，苗木均用 1~2 年生的一级苗；表土堆存场区乔木种植株距为 3.0m，栽植密度 1112 株/hm<sup>2</sup>，植树坑规格为 50cm×40cm(长×宽×深)，选用苗干通直、根系健壮、无病虫害的 1~2 年生的一级苗。

苗木栽植前应严格按照苗木规格标准选苗。起苗前 2d~3d 应浇水；起苗时应起壮苗、好苗，防止弱苗、劣苗、病苗的混入；起苗后分级、包装、运输，整个过程需注意根部保湿，防止受冻和遭风吹日晒，严防失水、损伤。苗木栽植前应根据树苗品种、特点和土壤墒情的不同，对苗木进行剪梢、截干、修根、剪枝、摘芽、苗根浸水、蘸泥浆等处理，也可采用促根剂、蒸腾抑制剂和菌根制剂等处理。苗木栽植深度应略过苗木根颈，穴坑大小和深度应略大于苗木根系，栽植时应使苗干竖直、根系舒展、深浅适当；填土一半后提苗踩实，再填土踩实，浇水，最后覆上虚土，填土要求熟土在下、生土在上。

f) 抚育管理

根据工程区气候特点及采取植物措施的类型，需采取苗木补植、浇水、松土、施肥等后期的抚育管理措施。

1) 苗木补植

造林后，应当加强抚育，保证树木的成活率。根据造林成活率和补植苗成活率的评定标准：

合格：成活率≥85%以上，且分布均匀；

补植：41%≤成活率<85%；

重造：成活率<41%；

拟定补植措施，补植苗应选用同一树种的大苗或同龄苗。

2) 浇水

植物措施实施后，应及时浇水以保证种子萌发及幼苗成活，苗木成活后，要根据天气和土壤墒情适时浇水。人工幼林的灌溉应本着量多次少的原则进行，一次灌水量约为 500m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>~600m<sup>3</sup>/hm<sup>2</sup>，其湿润深度最好能达到 50cm 左右，使主要根系分布层的土壤水分含量保持在田间持水量的 60%~70%。

### 3) 松土、除杂草

造林初期的抚育主要是松土、除杂草，以保蓄增加土壤水分，促进苗木的生根成活。

### 4) 施肥

施肥使用的肥料种类有有机肥料、无机肥料以及微生物肥料，施肥量依据土壤贫瘠程度、树种特性、肥料种类等确定。本工程施肥的方法拟采用手工施肥，施肥时将肥料施入栽植穴，并与土壤混合均匀。施肥的深度一般 20cm~30cm，使肥料集中在根际附近。

### 5) 防治病虫、鸟兽害

在施工时充分预测估计病虫、鸟兽害发生的可能性，并采取相应的预防保护措施。同时严格林木种苗的检疫制度，确定种苗的检疫对象，防治危险性病虫害的传播和蔓延。

### 6) 封禁保护、预防人畜破坏

大力宣传和贯彻落实森林法，组织护林机构，加强幼林保护的巡视，做好当地群众的思想工作，发动群众封山育林，爱林护林，保护幼树顺利成林。

## 8.6.5 施工质量要求

为确保水土保持措施按时保质完成，建设单位应聘请专职水土保持监理工程师对各项措施进行监理。每项措施施工前，承包商应依据相关设计提出施工技术报告或实施计划，经监理工程师审批后方可施工。并在施工过程中接受业主和监理工程师的管理。

水土保持工程实施后，各项治理措施必须符合规定的质量要求，并经规定的质量测定方法确定后，才能作为治理成果进行数量统计。

根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》(GB/T22490-2008)及《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》(水利部 2002 年第 16 号令)等的相关规定执行。

水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准经暴雨考验后基本完好。

截排水沟能有效地控制地表径流，排水去处要妥善处理。在经规定频率的暴雨考验后，排水沟及护坡等的完好率在 90% 以上。

水土保持种草的位置应符合各类草种所需要的立地条件，种草密度达到设计要求。采用经济价值高、保土保水能力强、抗污染性能好的优良草种，当年出苗率与成活率在 85% 以上，2 年后保存率在 70% 以上。

## 8.6.6 实施进度

#### 8.6.6.1 实施进度安排的原则

a) 根据工程总进度安排，按照“三同时”制度的要求，合理安排本方案新增水土保持措施实施进度；

b) 植物措施必须在工程完工、施工场地结束使用后立即进行，以尽快恢复植被；

c) 水土保持工程措施施工应尽量避免雨季，植物措施实施计划应充分考虑植物生长对季节的要求。

#### 8.6.6.2 实施进度

根据主体工程施工组织设计，本工程水土保持措施实施进度见表 8.6.6。

表8.6.6 湘西民用机场工程水土流失防治措施实施进度表

项目			2017年			2018年				2019年				2020年		
			2	3	4	1	2	3	4	1	2	3	4	1		
主体工程土建进度			-----													
飞行区	工程措施	表土保护措施	=====													
		斜坡防护措施	=====													
		截排水措施	=====													
		土地整治措施											=====			
	植物措施	植被恢复												=====		
	临时措施	临时排水、沉沙	=====													
		临时覆盖	=====													
		袋装土挡墙	=====													
	航站区	工程措施	截排水措施												=====	
		临时措施	临时排水、沉沙	=====												
临时覆盖			=====													
净空工程区	工程措施	截排水措施			=====											
	植物措施	撒播草籽						=====								
	临时措施	临时覆盖			=====											
表土堆存区	工程措施	截排水措施	=====													
	植物措施	植被恢复												=====		
	临时措施	钢筋石笼挡墙	=====													
		临时种草								=====						
施工便道区	工程措施	截排水措施	=====													
	植物措施	撒播草籽	=====													
	临时措施	袋装土挡墙	=====													
		临时覆盖	=====													

## 9 水土保持监测

### 9.1 监测目的和原则

#### 9.1.1 监测目的

a) 协助建设单位落实水土保持方案，加强水土保持设计和施工管理，优化水土流失防治措施，协调水土保持工程与主体工程建设进度。

b) 及时准确掌握生产建设项目水土流失状况和防治效果，提出水土保持改进措施，减少人为水土流失。

c) 及时发现重大水土流失危害隐患，提出水土流失防治对策建议。

d) 提供水土保持监督管理技术依据和公众监督基础信息，促进项目区生态环境的有效保护和及时恢复。

e) 通过水土保持监测，及时分析、处理监测资料，评价工程建设对水土流失产生的实际影响，掌握工程筹建过程中的水土流失及实际影响等情况，以准确评价本工程建设可能产生的水土流失及其危害的影响程度和范围。

#### 9.1.2 监测原则

##### a) 全面性原则

水土保持监测是工程水土流失防治重要组成部分，其主要任务是为控制水土流失及工程竣工验收提供基础参考数据。因此，应对工程建设影响范围，进行全面监测，避免监测部位和监测内容的遗漏，全面反映工程建设过程中的水土流失情况以及水土保持设施运行、防护效果等。

##### b) 典型性原则

根据各分区水土流失特点和水土流失预测结果，确定水土流失的重点区域，作为水土保持监测的重点；选择水土流失及其危害影响大、对当地及流域水土流失起到控制作用的部位和影响因子等进行重点监测，使监测成果具有典型性。

##### c) 便于观测、避免干扰原则

监测部位和监测设施的布设，尽量选择交通方便和监测人员较易达到的位置，同时需考虑避免施工和当地居民可能对监测设施的损坏和影响，。

##### d) 统一规划、经济合理性原则

水土保持监测是工程建设的一部分，尽量与工程其它监测系统(如水文泥沙、气象、

安全等监测)进行统一规划, 尽量利用已有监测成果, 避免多专业重复监测。

e) 实时、及时性原则

水土保持监测作为过程监测, 应实时、及时准确掌握工程的水土流失状况和防治效果, 及时发现重大水土流失危害隐患, 从而提出水土流失防治对策和建议, 有效发挥水土保持监测的过程控制作用。

## 9.2 监测范围与时段

### 9.2.1 监测范围

水土保持监测范围为本工程建设生产可能造成水土保持设施损坏及产生水土流失的区域, 即水土流失防治责任范围。

本工程建设工程不同功能区其水土流失类型、强度、危害、防治措施各不相同, 按照《开发建设项目水土保持技术规范》和《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》的要求, 依据项目区总体布局、水土流失防治责任范围及水土流失预测结果, 将水土保持监测区分为飞行区、航站区、表土堆存场区、净空工程区和施工便道区共 5 个监测区。本方案对各监测区分别选取具有代表性的地段布置监测点进行监测。

### 9.2.2 监测时段

水土保持监测时段从 2017 年 5 月开始, 至设计水平年结束。根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)及《关于规范生产建设项目水土保持监测工作的意见》(水利部水保[2009]187 号文)的规定, 本工程监测时段自施工期(包括施工准备期)开始至设计水平年结束, 即从 2017 年 5 月开始, 至 2020 年 12 月结束, 共 3.5 年。

## 9.3 监测内容、方法、频次与点位布设

### 9.3.1 监测内容

水土保持监测内容主要包括: 水土保持生态环境变化监测、水土流失动态监测、水土保持措施防治效果监测以及主体工程建设进度、水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况监测。

a) 工程区水土保持生态环境变化监测

监测内容包括: 项目区降水情况, 地形、地貌和沟道、水系的变化情况, 工程占地面积, 扰动地貌和损坏水土保持设施数量, 土石方挖填数量, 临时堆土、弃渣数量及处理方式, 工程区林草植被覆盖度、地表径流变化情况等; 同时通过监测, 及时了解和掌握水土保持方案实施和工程区水土流失动态变化情况。

b) 工程区水土流失动态监测

监测内容包括：造成水土流失的面积，各区水土流失的强度，造成水土流失的数量以及各区所造成的水土流失危害情况和发展趋势。

c) 水土保持措施效果监测

监测内容包括：各类水土保持措施实施的数量及质量，植物措施中林草的成活率、保存率、生长情况及覆盖率，工程措施的稳定性、完好程度和运行情况以及各类措施的拦渣保土效果，并提交 6 项防治目标达到值计算表(包括扰动土地整治率、水土流失总治理度、土壤流失控制比、拦渣率、林草植被恢复率和林草覆盖率)。

d) 主体工程建设进度、水土保持工程设计、水土保持管理等方面的情况监测

监测内容主要包括：水土保持方案落实情况，扰动土地及植被占压情况，水土保持措施(含临时工程)实施状况，水土保持责任制度落实情况等。

e) 建立完整的影像档案

建立水土保持监测影像档案，并及时归档保存，便于以后查阅。影像资料主要包括照片、视频、遥感资料等。

### 9.3.2 监测方法

本工程水土保持监测实行驻点监测，采取地面监测、调查监测、遥感监测和场地巡查监测相结合的方法，其中以定点定位监测为主。同时根据工程需要，建立实时监测系统，满足土壤侵蚀监测数据时效性和完整性的要求。

#### 9.3.2.1 扰动土地情况

扰动土地情况监测的内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。扰动类型包括点型扰动和线型扰动。采用查阅业主、监理及施工单位文件资料，结合高精度 GPS 和 GIS 技术，沿扰动边际进行跟踪作业，结合实地情况调查、地形测量分析，进行对比核实，计算扰动地表面积。

实地量测监测频次为每季度 1 次。

#### 9.3.2.2 取土(石、料)弃土(石、渣)监测

取土(石、料)弃土(石、渣)监测监测内容包括取土(石、料)场、弃土(石、渣)场及临时堆放场的数量、位置、方量、表土剥离、防治措施落实情况等。

采用查阅设计文件资料，结合实地情况调查、全站仪地形测量分析，进行对比核实，计算项目挖方、填方数量及面积和各施工阶段产生的弃土、弃石、弃渣量及外运

堆置情况。人工开挖与填方边坡坡度等采用地形测量法。

取土(石、料)场、弃土(石、渣)场及临时堆放场的数量、位置、方量防治措施落实情况等每月监测记录 1 次。

### 9.3.2.3 水土流失情况

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。

水土流失状况监测包括项目区扰动产生的水土流失面积、流失量、程度的变化情况(包括坡面水土流失、重力侵蚀等)及对周边和下游地区造成的危害及其趋势。通过对《报告书》预测的重点流失区的典型调查和抽样调查,获得现状监测资料,并进行各次监测成果的对比分析,以及与原预测成果的对比。

根据本工程方案报告书预测的水土流失,本工程造成的水土流失主要为水蚀类型,项目建设区扰动地表、弃渣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、简易坡面量测法、沉沙池法和简易径流小区法进行监测。

#### a) 简易水土流失观测场法

简易水土流失观测场适用于类型复杂和分散、暂不受干扰或干扰少的弃土弃渣流失的监测。汛期前将直径 0.5cm~1cm、长 50cm~100cm、类似钉子状的钢钎,根据坡面面积,按一定距离分上中下、左中右纵横 3 排、共 9 根布设。钢钎沿铅直方向打入坡面,钉帽与坡面齐平,并在钉帽上涂上红漆,编号登记入册。坡面面积较大时,适当加大钢钎密度。每次大暴雨后和汛期終了,观测钉帽距地面高度,计算土壤侵蚀厚度和总的土壤侵蚀量。计算公式如下:

$$A=ZS/1000\cos\theta \quad (\text{式 } 9.3.2-1)$$

式中: A——土壤侵蚀量( $\text{m}^3$ );

Z——侵蚀厚度(mm);

S——水平投影面积( $\text{m}^2$ );

$\theta$ ——斜坡坡度值。

堆放的土体由于沉降产生的影响,需在平坦地段设置对照观测或应用沉降率计算



沉降高度。若钢钎不与土体同时沉降，则实际侵蚀厚度计算公式为：

$$Z = Z_0 - \beta \quad (\text{式}9.3.2-2)$$

式中：Z——实际侵蚀厚度(mm)；

$Z_0$ ——观测值(mm)；

$\beta$ ——沉降高度(mm)。

为保证监测设施的完整性，设计在各个简易水土流失观测场的角落处竖立监测标识牌，标明监测点位置、观测因子、监测负责人以及所在施工标段的辅助管护人员。每次监测时记录影像资料，测量冲沟深度及宽度。未经监测单位允许，施工方不得损坏水保监测设施。

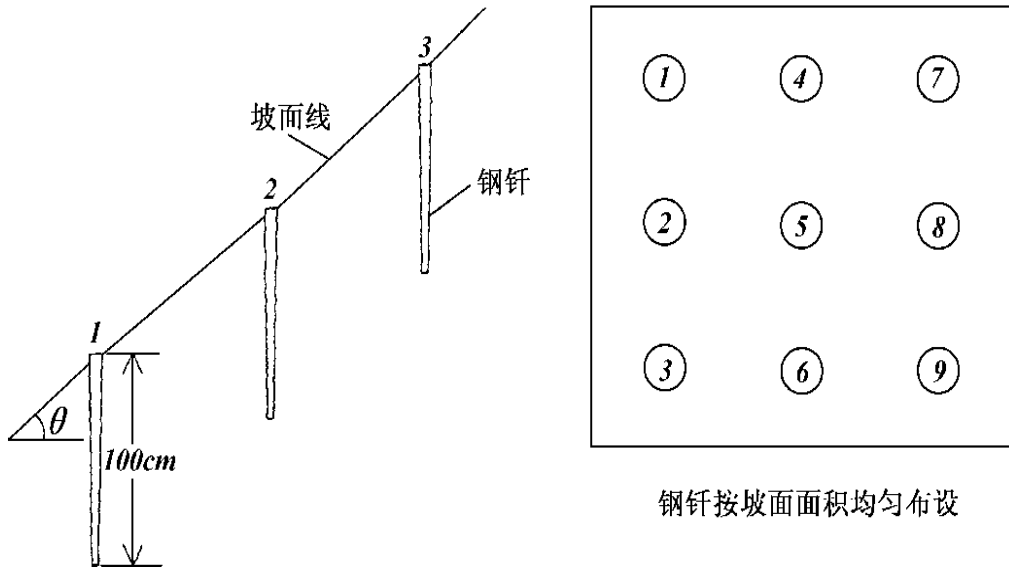


图9.3.2-1 水土流失观测场示意图

#### b) 简易坡面量测法

适用于土质边坡坡面的水土流失量的测定。拟在选定的坡面，量测坡面形成初期的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的每次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，并通过沟蚀占水蚀的比例(50%~70%)，计算水土流失量(图 9.3.2-2)。在选定监测点出竖立标识牌，标明监测点位置、观测因子、监测负责人以及所在施工标段的辅助管护人员。

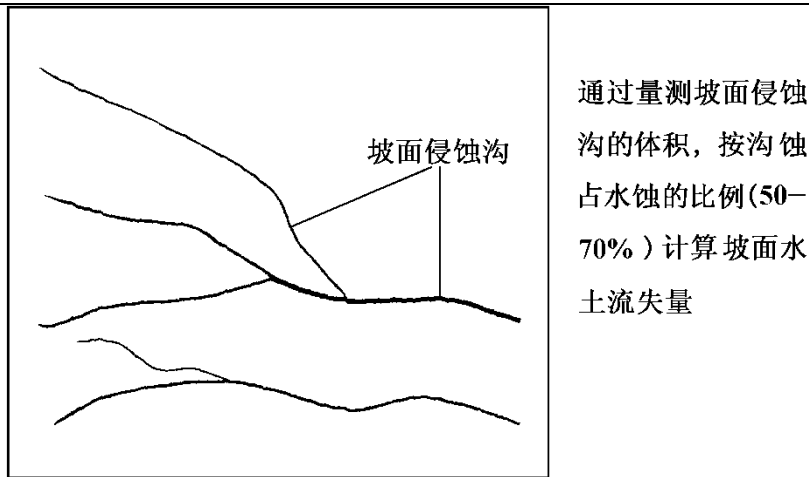


图9.3.2-2 水土流失简易坡面量测法示意图

## c) 沉沙池法

利用修建的沉沙池，在场(次)典型降雨或一定时段后(月、汛期或非汛期)，利用量测仪器设备，如测尺、全站仪等，直接测量水深、泥深(或多点测量)、面积等，推算对应的积水量和泥沙量。或设置测量断面，量测各断面若干个水深、泥深，再计算断面平均水深、泥深，并与断面间距相乘作为部分径流量和泥沙体积，最后累加得总量。

## d) 简易径流小区法

简易径流小区用于坡面条件(长度或宽度等)不适宜布设简易水土流失观测场时，根据监测目的与坡面条件，采用简易径流小区法进行监测。简易径流小区一般为非标准小区，小区尺寸宽×长(水平投影)为0.5m×1.0~2.0m、1.0m×2.0m或2.0m×5.0m，要求小区长宽比大于2~4，为自然坡面，根据监测区段或施工地段，选择并确定典型坡面坡度。

小区四周设截水墙，上方及两侧设截流沟及排水沟，下端采用Φ100mm PVC管作为集流管，集流管连接沉沙池，整个沉沙池，均用高标号水泥抹面，集流池规格根据地形设立，池内设固定水尺。沉沙池出口排水沟用Φ25mmPVC管，施工完毕后用棉砂堵塞，PVC管接边坡下游的排水沟。每次观测取土壤、泥沙样，分析水土流失状况。同时，简易径流小区内也可插入钢钎，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。

## e) 巡查监测

水土流失因子的巡查监测：通过实地勘测、线路调查等方法对地形、地貌、水文的变化进行监测；采用设计资料分析，结合实地调查对扰动面积和程度、林草覆盖度进行监测；依据实地调查和量测等方法，对沟道淤积、洪涝灾害及其对周边地区经济、

社会发展、生态变化的影响进行分析，保证水土流失的危害评价的准确性；采取查阅设计文件和实地量测，监测工程建设过程中的挖填方、弃土弃渣量。

水土流失状况调查监测：采用普查与抽样调查相结合的方法进行巡查监测。调查方法和技术要求按 GB/T15772-2008 的规定执行，调查监测内容按 SL277-2002 附录 I、附录 J 执行；植被的线路调查内容按 SL277-2002 附录 K 规定执行；水土流失样地综合调查内容按 SL277-2002 附录 L 执行。

水土保持设施监测：对施工过程中破坏的水土保持设施数量进行调查和核实；对新建水土保持设施的质量和运行情况进行调查监测。

水土保持设施效益监测：保土效益测算按《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008)规定进行；拦渣效益根据拦渣工程实际拦渣量进行计算；扰动土地再利用、植被覆盖等效益通过实地调查监测进行计算。

#### f) 遥感监测

本工程位于低山丘陵区，且属于点型项目，占地面积为 192.32hm<sup>2</sup>，根据监测技术规程要求，应增加遥感监测的方法，即通过遥感信息和其他信息监测土壤侵蚀的类型、强度及空间分布情况，以及水土流失防治措施与效果。

根据本工程的特点，本方案选择通过遥感监测设备(无人机)的形式来完成此项工作，即分别在项目开工前、建设过程中及完工后进行一次遥感监测，获得遥感影像，再通过人机交互解译来获得遥感数据。根据项目区气候特点，宜选择 5 月上旬至 6 月上旬开展遥感监测工作。

### 9.3.3 监测频次

#### a) 扰动土地情况

扰动土地情况监测应采用实地量测、资料分析的方法。实地量测监测频次应不少于每季度 1 次。

#### b) 取土(石、料)弃土(石、渣)监测

取土(石、料)弃土(石、渣)情况监测应采取实地量测、资料分析的方法。监测频次应达到以下要求：

1) 取土(石、料)场、弃土(石、渣)场面积、水土保持措施不少于每月监测记录 1 次。

2) 正在实施取土(石、料)场、弃土(石、渣)场方量、表土剥离情况不少于每 10

天监测记录 1 次。

3) 临时堆放场监测频次不少于每月监测记录 1 次。

c) 水土流失情况

水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。水土流失情况监测频次应符合以下要求：

1) 土壤流失面积监测应不少于每季度 1 次。

2) 土壤流失量、取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量应不少于每月 1 次。

遇暴雨、大风等应加测。

d) 水土保持措施

水土保持措施监测内容包括措施类型、开(完)工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度(郁闭度)、防治效果、运行状况等。水土保持措施监测采用实地量测和资料分析的方法。监测频次应达到以下要求：

1) 工程措施及防治效果不少于每月监测记录 1 次。

2) 植物措施及生长情况不少于每季度监测记录 1 次。

3) 临时措施不少于每月监测记录一次。

本工程水土保持监测频次要求见表 9.3.3。

表9.3.3 水土保持监测频次一览表

序号	监测内容		监测方法	频次要求
1	扰动土地情况		实地量测	每季度 1 次
2	取土(石、料)弃土(石、渣)	取土(石、料)场、弃土(石、渣)场面积、水土保持措施	实地量测、资料分析	每月监测记录 1 次
		正在实施取土(石、料)场、弃土(石、渣)场方量、表土剥离情况	实地量测、资料分析	每 10 天监测记录 1 次
		临时堆放场	实地量测、资料分析	每季度 1 次
3	水土流失情况	土壤流失面积	地面观测、实地量测、和资料分析	每季度 1 次
		土壤流失量、取土(石、料)弃土(石、渣)潜在土壤流失量	地面观测、实地量测、和资料分析	每月 1 次，遇暴雨、大风等应加测
4	水土保持措施	工程措施及防治效果	实地量测、资料分析	每月监测记录 1 次
		植物措施及生长情况	实地量测、资料分析	每季度监测记录 1 次
		临时措施	实地量测、资料分析	每月监测记录 1 次

### 9.3.4 分区监测体系

本工程水土保持监测体系详见表 9.3.4。水土保持监测总体布局见附图 17。

表9.3.4 湖南湘西民用机场建设工程水土保持监测体系表

序号	监测分区	监测点位置	监测点数量	监测方法	监测时段	监测范围 hm <sup>2</sup>	监测内容
1	飞行区	其他区域	-	场地巡查监测	水土保持监测时段从工程动工前开始,至设计水平年结束	160.85	水土流失影响因子、扰动地表情况、水土流失量、边坡稳定、工程措施防护效果和林草植被生长状况等
		边坡防护工程 深挖边坡	2	简易坡面量测法			
		边坡防护工程 高填边坡	2	简易水土流失观测场、 小区观测法(一般小区)			
		排水工程出口	1	沉砂池法			
2	航站区	其他区域	-	场地巡查监测		24.73	水土流失影响因子、扰动地表情况、水土流失量、边坡稳定、工程措施防护效果和林草植被生长状况等
		填方边坡	2	简易坡面量测法 简易水土流失观测场			
		排水工程出口	1	沉砂池法			
3	表土堆存场区	其他区域	-	场地巡查监测		3.4	水土流失影响因子、扰动情况、表土堆存量、水土流失量、工程措施防护效果及林草植被生长情况等
		表土堆存场区 边坡	1	简易水土流失观测场			
4	净空工程区	回填边坡	1	简易坡面量测法		1.46	水土流失影响因子、扰动地表情况、水土流失量、边坡稳定、水土保持防护效果和林草植被生长状况等
5	施工便道区	道路边坡	1	简易坡面量测法	1.88	水土流失影响因子、扰动地表情况、水土流失量、水土保持防护效果和林草植被生长状况等	

## 9.4 监测设施及工作量

### 9.4.1 监测土建设施

监测土建设施主要指一般径流小区、简易坡面量测场、简易水土流失观测场以及水土保持监测配套建设的排水沟、沉沙池等。

本工程水土保持监测共设一般径流小区 1 个, 简易坡面量测场 5 个, 简易水土流失观测场 3 个, 利用工程已建的集水沉沙设施 2 套, 详见表 9.4.1。

表9.4.1 本工程水土保持监测土建设施汇总表

序号	防治区	监测点数量	土建设施			
			径流小区	简易坡面量测法	简易水土流失观测场	集水沉沙设施
1	飞行区	5	1	2	1	1
2	航站区	3	0	1	1	1
3	净空工程区	1	0	1	0	0
4	表土堆存场区	1	0	0	1	0
5	施工便道区	1	0	1	0	0
6	总计	11	1	5	3	2

### 9.4.2 监测消耗性材料和监测设备

为了满足水土保持监测需要，需配备专项监测设备器材，详见表 9.4.2。

表9.4.2 水土保持监测设施、主要仪器设备一览表

序号	内容	单位	数量
1	水土保持监测人员	位	3
2	土建设施	-	-
2.1	简易坡面量测场	个	5
a)	一般径流小区	个	1
b)	简易水土流失观测场	个	3
3	消耗性材料	-	-
3.1	测尺、测绳、钢卷尺、竖式采样器、横式采样桶、水样桶、取土钻、取土环刀、土样盒、烧杯、量杯、土壤筛、温度计、比重计	套	2
4	仪器设备	-	-
4.1	钻孔倾斜仪	台	2
4.2	位移计	台	2
4.3	干燥器	台	2
4.4	办公设备	套	3
4.5	测距仪	台	2
4.6	手持式 GPS	台	2
4.7	天平	台	2
4.8	打印机	台	1
4.9	数码相机	台	1
4.10	计算机	台	3
4.11	汽车	辆	1
4.12	无人机	架	1

### 9.4.3 监测所需人工

根据水土保持监测内容、监测方法和频次，确定水土保持监测人员为 3 人。

### 9.4.4 监测单位和费用

建设单位可自行编制水土保持监测报告，也可委托有关机构编制。严格按照《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》有关技术要求，进行水土保持监测方案的编制和实施，水土保持监测费包括监测人工费、监测设施费、土建费、消耗性材料费和监测设备费。

### 9.4.5 监测工作量

本工程水土保持监测的主要内容包括：开展项目区内的水土流失背景及现状调查、布设观测场等监测设施，日常的水土流失现场调查、监测，进行数据记录整理和分析，对各监测设施和监测设备进行日常维护整修等。现场调查、监测取样等外业工作人员每次应不少于 2 人。

## 9.5 监测成果要求

本工程的水土保持监测成果以技术报告为主，实事求是反映监测工作有关情况，在对防治责任范围内的地面扰动情况、水土流失量、水土保持措施效果等进行监测的基础上，通过对监测资料的检查核定，真实的反映工程水土流失防治的达标情况，同时对水土流失及防治进行综合评价，总结水土保持监测工作中的经验和问题。

### 9.5.1 监测管理

本工程的水土保持监测接受水利部、长江水利委员会和湖南省水利厅的管理和监督，工程开工前(含施工准备期)应向湖南省水行政主管部门报送《湖南湘西民用机场建设工程水土保持监测实施方案》。

水土保持监测单位定期对监测的原始资料进行系统的汇总、整编。按时提交符合要求的水土保持监测季报、年报、重大情况专项报告，至水土保持设施验收时提交水土保持监测总结报告。

工程建设期间，每季度的第一个月内报送上季度的《湖南湘西民用机场建设工程水土保持监测季度报告表》，每年的 1 月份报送上一年度的《湖南湘西民用机场建设工程水土保持监测年报》，同时提供监测时的照片等影像资料；因降雨、大风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 1 周内报告有关情况。

水土保持监测任务完成后，于3个月内报送《湖南湘西民用机场建设工程水土保持监测总结报告》。

监测报告由建设单位报送长江水利委员会，同时抄送湖南省水利厅。

### 9.5.2 监测制度

- a) 承担委托的监测机构必须实行驻点监测，单次监测的人员应为2人以上。
- b) 每次监测前，需对监测仪器、设备进行检验，合格后方可投入使用；
- c) 对每次监测结果进行统计对比分析，做出简要分析与评价；若发现异常情况，应立即通知建设单位与当地水行政主管部门；
- d) 建立监测技术档案，技术档案应包括：
  - 1) 水土保持的监测记录文件，监测过程中的有关照片、图件及影像资料；
  - 2) 水土保持设施的设计文件；
  - 3) 监测设备及仪器的校验文件；
  - 4) 其它有关的技术文件资料等。
- e) 按时编写季报、年报及水土保持监测总结报告。

### 9.5.3 监测报告编制要求

#### a) 水土保持监测报告

水土保持监测报告由承接监测单位根据《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》规定编写。应在水土保持监测方案的基础上，反映工程建设过程中水土流失发生、发展及水土保持方案各项措施实施及产生的效益情况。其内容应包括监测依据、项目及项目区概况、监测设施布局、监测内容和方法、监测组织与质量保证以及监测数据分析、监测结论与建议。

#### b) 监测季度报告

监测季度报告，其内容以监测季度为阶段，应反映监测季度内工程建设水土保持工作情况、水土保持设施建设情况(质量、进度)、特别是因工程建设造成的水土流失和存在的问题及建议。

#### c) 监测年度报告

监测年度报告，其内容是总结监测年度内工程建设水土保持工作情况、水土保持设施建设情况(质量、进度)、特别是因工程建设造成的水土流失和存在的问题及建议。



## 10 水土保持投资估算及效益分析

### 10.1 投资估算

#### 10.1.1 编制原则及依据

##### 10.1.1.1 编制原则

a) 估算编制的项目划分、费用构成、编制方法、概(估)算表格等依据《开发建设项目水土保持工程概(估)算编制规定》编写。

b) 价格水平年与主体工程保持一致，以 2016 年第四季度为价格水平年进行水土保持投资估算。

c) 本方案投资估算的单价(施工部位及施工程序相同或相似的单价)与主体工程相一致，不足部分参照市场价格和水利部[2003] 67 号文的编制规定；机械台时费、主要工程单价及有关费率参照《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》、《水土保持工程概算定额》、《水土保持工程施工机械台时费用定额》计取。

d) 主体工程设计中界定为水土保持工程的工程投资作为本工程水土保持方案投资估算的组成部分纳入总估算中。

e) 乔木、灌木和草种等植物单价采用当地市场价格。

##### 10.1.1.2 编制依据

a) 《关于颁布<水土保持工程概(估)算编制规定和定额>的通知》（水利部水总[2003]67 号）；

b) 《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)；

c) 《关于印发<湖南省水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》湘财综[2014]49 号)；

d) 《湖南省发展和改革委员会、湖南省财政厅关于水土保持补偿费征收标准的通知》(湘发改价费[2014]1171 号)；

e) 《湖南湘西民用机场建设工程可行性方案研究报告》（2016 年 11 月）。

#### 10.1.2 编制方法和计算标准

##### 10.1.2.1 基础单价

a) 人工单价

工程措施及植物措施人工单价，采用主体工程人工单价为 8.13 元/工时。

#### b) 主要材料预算价格

本方案主要材料预算价格采用主体工程预算价格，披碱草、早熟禾、土工布、防尘网、塑料薄膜、编织袋价格采用市场价格，详见表 10.1.2-1。

表10.1.2-1 主要材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格 元	其中		
				不含税原价	运杂费	采购及保管费
1	块石	m <sup>3</sup>	75	主体工程价格		
2	水泥(PO42.5)	t	450	主体工程价格		
3	钢筋	t	4010	主体工程价格		
4	水	m <sup>3</sup>	0.81	主体工程价格		
5	细砂	m <sup>3</sup>	101	主体工程价格		
6	卵石	m <sup>3</sup>	82	主体工程价格		
7	板方材	m <sup>3</sup>	1408	主体工程价格		
8	钢模板	kg	4.75	主体工程价格		
9	铁件	kg	4.32	主体工程价格		
10	柴油	kg	5.64	主体工程价格		
11	汽油	kg	6.32	主体工程价格		
12	PVC 管	m	6.57	6	0.5	0.07
13	复合肥	kg	2.02	1.8	0.2	0.02
14	迎春花	株	0.54	0.48	0.05	0.01
15	杜鹃	株	0.38	0.35	0.03	0.00
16	红檫木	株	31.53	30	1.2	0.33
17	圆柏	株	10.51	9.6	0.8	0.11
18	山茶	株	26.38	25	1.1	0.28
19	火棘	株	4.59	4.5	0.04	0.05
20	狗牙根	kg	60.53	48	12	0.528
21	三叶草	kg	57.50	45	12	0.50
22	土工布	m <sup>2</sup>	4.94	3.8	1.05	0.09
23	防尘网	m <sup>2</sup>	2.90	2.6	0.24	0.06
24	塑料薄膜	m <sup>2</sup>	2.88	2.5	0.32	0.06
25	编织袋	个	1.29	1.1	0.16	0.03

备注：材料预算价以不含相应增值税的价格计算。

#### c) 风、水、电估算价格

根据地方提供资料计算，电预算价为 1.20 元/KW.h，水预算价为 0.81 元/m<sup>3</sup>，施工用风价格按 0.12 元/m<sup>3</sup> 计算。

10.1.2.2 工程措施、植物措施单价

工程单价及有关费率参照《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》、《水土保持工程概算定额》、《水土保持工程施工机械台时费用定额》计取。

a) 费用构成及计算方法

工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成，费用构成及计算方法详见表 10.1.2-2。

表10.1.2-2 工程措施、植物措施单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	直接费+其它直接费+现场经费
1	直接费	人工费+材料费+机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量(不含苗木、草及种子费)×材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量(台时)×施工机械台时费
2	其它直接费	直接费×其它直接费费率
3	现场经费	直接费×现场经费费率
二	间接费	直接工程费×间接费率
三	企业利润	(直接工程费+间接费)×企业利润率
四	税金	(直接工程费+间接费+企业利润)×费率
五	措施单价	直接工程费+间接费+企业利润+税金+扩大费

b) 工程单价费率

工程单价费率采用《水土保持工程概(估)算编制规定》计取，详见表 10.1.2-3。

表10.1.2-3 投资估算费率表

单位：%

序号	工程类别	其它直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
一	工程措施	-	-	-	-	-	-
1	土石方工程	1.5	5	5.5	7	11	10
2	混凝土工程	1.5	6	4.3	7	11	10
3	其他工程	1.5	5	4.4	7	11	10
二	植物措施	1	4	3.3	5	11	10

备注：根据办水总[2016]132号对其间接费费率及税金进行调整

### 10.1.2.3 水土保持工程估算编制

#### a) 工程措施

估算按照设计工程量乘以工程单价进行编制。

#### b) 植物措施

植物措施费有种苗费及种植费组成：

- 1) 种苗费：按照种苗概算价格乘以设计用量进行编制。
- 2) 种植费：设计工程量乘以植物措施单价进行编制。

#### c) 施工临时工程

施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以临时措施单价进行编制。其它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 2% 编制。

#### d) 独立费用

1) 建设管理费：根据《水土保持工程概(估)算编制规定》，按一至第三部分之和的 2% 计取，与主体工程建设管理费合并使用。

2) 工程建设监理费：参照国家发展和改革委员会、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，结合本工程实际计取。按 2 人，3 年，每人每年平均 10 万元算。

3) 科研勘察设计费：参照《湖南省物价局、湖南省水利厅关于公布水利系统服务性收费项目和标准的通知》(湘价服[2013]134号，2013.12.04)和湖南省同类工程收费标准，并结合本工程实际情况计列。

4) 水土保持监测费：按实际需要的工作量，同时参照湖南省同类工程收费标准，

计列水土保持监测费，详见表 10.1.2-4。

表10.1.2-4 水土保持监测费用计算表

序号	内容	单位	数量	单价	金额元	备注
一	监测设施	-	-	-	27000	-
1	简易坡面量测场	个	5	3000	15000	-
2	一般径流小区	个	1	6000	6000	-
3	简易水土流失观测场	个	3	2000	6000	-
二	监测设备	-	-	-	160341	-
1	消耗性材料	-	-	-	6990	-
1.1	测尺	套	2	100	200	-
1.2	测绳	套	2	300	600	-
1.3	钢卷尺	套	2	150	300	-
1.4	水样桶	套	2	25	50	-
1.5	取土钻	套	2	900	1800	-
1.6	取土环刀	套	2	400	800	-
1.7	土样盒	套	2	50	100	-
1.8	烧杯	套	2	100	200	-
1.9	量杯	套	2	100	200	-
1.1	土壤筛	套	2	750	1500	-
1.11	温度计	套	2	20	40	-
1.12	比重计	套	2	600	1200	-
2	监测设备	-	-	-	153351	-
2.1	钻孔倾斜仪	台	1	3600	1944	年限平均法计算 固定资产折旧， 折旧率取值为 10%
2.2	位移计	台	1	1500	810	
2.3	干燥器	台	1	1800	972	
2.4	办公设备	套	1	1200	648	
2.5	测距仪	台	1	720	648	
2.6	手持式 GPS	台	1	29760	26784	
2.7	天平	台	1	960	864	
2.8	打印机	台	1	2200	1188	
2.9	数码相机	台	1	2400	1620	
2.1	计算机	台	3	3500	3150	
2.11	汽车	辆	1	212400	57348	
2.12	无人机	架	1	85000	57375	
三	试验监测	-	-	-	200000	-
1	现场采样及分析	项	1	80000	80000	-
2	遥感影像及解译	次	3	40000	120000	-
四	人员	-	-	-	460000	-
1	监测总工程师	人	1	200000	200000	-
2	监测工程师	人	1	160000	160000	-
3	监测员	人	1	100000	100000	-
五	其他费用	-	-	-	30000	-
1	资料印刷费	项	1	20000	20000	-
2	资料购买费	项	1	10000	10000	-
六	合计	-	-	-	877341	-

5) 竣工验收技术评估报告编制费：参照湖南省同类工程收费标准，计列水土保持竣工验收技术评估报告编制费。

e) 基本预备费

基本预备费按一至四部分合计的 6% 计列。

f) 水土保持补偿费

根据《湖南省发展和改革委员会、湖南省财政厅关于水土保持补偿费征收标准的通知》(湘发改价费[2014]1171 号)，本工程水土保持补偿费按均价 1.5 元/m<sup>2</sup> 计算。

### 10.1.3 估算成果及说明

本工程水土保持总投资 8276.08 万元(包括主体已列投资 4616.74 万元)，新增水土保持投资 3659.34 万元，其中工程措施投资 2298.14 万元，植物措施投资 257.12 万元，临时防护措施投资 294.33 万元，独立费用 330.47 万元(水土保持监理费 60 万元，水土保持监测费 87.73 万元)；基本预备费 190.80 万元，水土保持补偿费 288.48 万元。水土保持工程投资总估算见表 10.1.3-1，水土保持分部工程估算见表 10.1.3-2~表 10.1.3-4，水土保持工程分年度投资见表 10.1.3-5，工程单价汇总见表 10.1.3-6，施工机械台时费汇总见表 10.1.3-7，水土保持工程主要工程量汇总见表 10.1.3-8，水土保持工程主要材料量汇总见表 10.1.3-9。

表10.1.3-1 水土保持工程投资总估算表

单位：万元

序号	工程及费用名称	新增水土保持投资					已有水土保持措施投资	合计
		建安	植物措施费		独立费用	小计		
		工程费	栽植费	种苗费				
第一部分 工程措施		2298.14	0	0	0	2298.14	3436.02	5734.16
1	飞行区	2111.71	0	0	0	2111.71	3436.02	5547.73
2	航站区	76.18	0	0	0	76.18	0	76.18
3	表土堆存场区	32.43	0	0	0	32.43	0	32.43
4	净空工程区	12.79	0	0	0	12.79	0	12.79
5	施工便道区	65.03	0	0	0	65.03	0	65.03
第二部分 植物措施		207.29	9.68	40.15	0	257.12	1180.72	1437.84
1	飞行区	199.18	2.82	15.18	0	217.18	582.38	799.56
2	航站区	0	0	0	0	0	598.34	598.34
3	表土堆存场区	0	6.6	23.38	0	29.98	0	29.98
4	净空工程区	5.02	0.16	1.01	0	6.19	0	6.19
5	施工便道区	3.09		0.58	0	3.77	0	3.77
第三部分 临时措施		294.33	0	0	0	294.33	0	294.33
1	临时防护措施	238.46	0	0	0	238.46	0	238.46
1.1	飞行区	167.31	0	0	0	167.31	0	167.31
1.2	航站区	20.7	0	0	0	20.70	0	20.7
1.3	表土堆存场区	42.38	0	0	0	42.38	0	42.38
1.4	净空工程区	2.98	0	0	0	2.98	0	2.98
1.5	施工便道区	5.09	0	0	0	5.09	0	5.09
2	其它临时工程	55.87	0	0	0	55.87	0	55.87
第四部分 独立费用		0	0	0	330.47	330.47	0	330.47
1	建设管理费	0	0	0	42.74	42.74	0	42.74
2	水土保持监理费	0	0	0	60.00	60.00	0	60
3	科研勘测设计费	0	0	0	95.00	95.00	0	95
4	水土保持监测费	0	0	0	87.73	87.73	0	87.73
5	竣工验收技术评估报告编制费	0	0	0	45.00	45.00	0	0
一至四部分合计		0	0	0	0	3180.06	4616.74	7796.8
基本预备费(6%)		0	0	0	0	190.80	0	190.8
水土保持补偿费		0	0	0	0	288.48	0	288.48
水土保持措施总投资		0	0	0	0	3659.34	4616.74	8276.08

表10.1.3-2 水土保持工程措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 元	合计 万元
(一)	飞行区	-	-	-	2111.71
1	表土保护措施	-	-	-	573.85
1.1	表土收集	万 m <sup>3</sup>	33.39	171862	573.85
2	斜坡防护措施	-	-	-	831.65
2.1	浆砌片石拱形骨架	hm <sup>2</sup>	18.41	-	677.39
2.1.1	浆砌片石	m <sup>3</sup>	17490	353.41	618.10
2.1.2	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	921	643.48	59.29
2.2	护脚墙	m	3500	-	152.26
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	3101	25.18	7.81
b)	浆砌石	m <sup>3</sup>	4134	346.61	143.30
c)	PVC 管	m	1750	6.57	1.15
3	截排水措施	-	-	-	693.91
3.1	截排水	-	-	-	631.61
3.1.1	回填边坡马道排水沟	m	15550	-	366.51
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	11021	25.18	27.75
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	2041	20.05	4.09
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	3919	330.12	129.36
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	2694	643.48	173.35
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	16328	19.57	31.96
3.1.2	回填边坡纵向排水沟	m	980	-	23.11
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	695	25.18	1.75
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	129	20.05	0.26
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	247	330.12	8.15
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	170	643.48	10.94
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	1029	19.57	2.01
3.1.3	坡脚排水沟	m	1780	-	241.99
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	12448	25.18	31.35
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	3028	20.05	6.07
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	2804	330.12	92.57
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	1570	643.48	101.03



表10.1.3-2 (续)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 元	合计 万元
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	5607	19.57	10.97
3.2	急流槽	m	257	-	30.98
3.2.1	A 出口急流槽	m	75	-	10.58
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	553	25.18	1.39
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	128	20.05	0.26
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	118	330.12	3.90
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	71	643.48	4.57
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	236	19.57	0.46
3.2.2	B 出口急流槽	m	85	-	11.96
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	627	25.18	1.58
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	145	20.05	0.29
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	134	330.12	4.42
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	80	643.48	5.15
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	268	19.57	0.52
3.2.3	C 出口急流槽	m	75	-	5.99
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	219	25.18	0.55
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	45	20.05	0.09
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	63	330.12	2.08
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	47	643.48	3.02
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	126	19.57	0.25
3.2.4	D 出口急流槽	m	22	-	2.45
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	113	25.18	0.28
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	26	20.05	0.05
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	28	330.12	0.92
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	17	643.48	1.09
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	55	19.57	0.11
3.3	沉沙池	座	23	-	31.32
3.3.1	I 型沉沙池	座	13	-	21.09
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1265	25.18	3.19
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	449	20.05	0.90
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	273	330.12	9.01

表10.1.3-2 (续)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 元	合计 万元
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	109	643.48	7.03
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	491	19.57	0.96
3.3.2	II 型沉沙池	座	10	-	10.23
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	587	25.18	1.48
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	254	20.05	0.51
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	147	330.12	4.85
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	45	643.48	2.90
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	252	19.57	0.49
4	土地整治措施	-	-	-	12.30
4.1	全面整地	hm <sup>2</sup>	108.00	1138.53	12.30
(二)	航站区	-	-	-	76.18
1	表土保护措施	-	-	-	74.24
1.1	表土收集	万 m <sup>3</sup>	4.32	171862.00	74.24
2	截排水措施	-	-	-	1.94
2.1	生态排水沟	m	1200	-	0.61
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	233	25.18	0.59
b)	植草	m <sup>2</sup>	1386	0.12	0.02
2.2	III 型沉沙池	座	2	-	1.33
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	71	25.18	0.18
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	30	20.05	0.06
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	20	330.12	0.68
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	5	643.48	0.32
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	46	19.57	0.09
(三)	表土堆存场区	-	-	-	32.43
1	截排水沟措施	-	-	-	32.09
1.1	截水沟	-	-	-	30.41
1.1.1	1#表土堆存场截水沟	m	300	-	9.23
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	348	25.18	0.88
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	77	20.05	0.15
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	95	330.12	3.12
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	69	643.48	4.46

表10.1.3-2 (续)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 元	合计 万元
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	315	19.57	0.62
1.1.2	2#表土堆存场截水沟	m	440	-	21.18
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	970	25.18	2.44
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	231	20.05	0.46
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	222	330.12	7.32
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	148	643.48	9.51
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	739	19.57	1.45
1.2	沉沙池	-	-	-	1.68
1.2.1	Ⅲ型沉沙池	座	2	-	1.33
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	71	25.18	0.18
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	30	20.05	0.06
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	20	330.12	0.68
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	5	643.48	0.32
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	46	19.57	0.09
1.2.2	Ⅳ型沉沙池	座	2	-	0.35
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	18	25.18	0.05
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	8	20.05	0.02
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	5	330.12	0.15
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	2	643.48	0.11
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	13	19.57	0.02
2	土地整治	hm <sup>2</sup>	3.32	1035.03	0.34
(四)	净空工程区	-	-	-	12.79
1	表土保护措施	-	-	-	4.81
1.1	表土收集	万 m <sup>3</sup>	0.28	171862.00	4.81
2	截排水措施	-	-	-	8.33
2.1	开挖边坡马道排水沟	m	260	-	7.98
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	302	25.18	0.76
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	67	20.05	0.13
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	82	330.12	2.70
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	60	643.48	3.86
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	273	19.57	0.53

表10.1.3-2 (续)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 元	合计 万元
2.2	IV型沉沙池	座	2	-	0.35
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	18	25.18	0.05
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	8	20.05	0.02
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	5	330.12	0.15
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	2	643.48	0.11
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	13	19.57	0.02
(五)	施工便道区	-	-	-	65.03
1	表土保护措施	-	-	-	3.09
1.1	表土收集	万 m <sup>3</sup>	0.18	171862	3.09
2	截排水措施	-	-	-	61.94
2.1	道路边沟	m	2350	-	60.91
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	1925	25.18	4.85
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	444	20.05	0.89
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	592	330.12	19.55
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	494	643.48	31.76
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	1974	19.57	3.86
2.2	IV型沉沙池	座	6	-	1.03
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	54	25.18	0.14
b)	土石方回填	m <sup>3</sup>	25	20.05	0.05
c)	浆砌石	m <sup>3</sup>	14	330.12	0.45
d)	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	5	643.48	0.32
e)	水泥砂浆抹面	m <sup>2</sup>	38	19.57	0.07
工程措施合计		-	-	-	2298.14

表10.1.3-3 水土保持植物措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价元	合计万元
(一)	飞行区	-	-	-	217.18
1	浆砌片石拱型骨架加植草护坡	m <sup>2</sup>	18.41	-	86.88
1.1	覆土	m <sup>3</sup>	43576	17.19	74.89
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	14.53	-	11.99
1.2.1	狗牙根	kg	872	-	6.14
a)	撒播	kg	872	9.86	0.86
b)	草籽	kg	872	60.53	5.28
1.2.2	白三叶	kg	872	-	5.85
a)	撒播	kg	872	9.65	0.84
b)	草籽	kg	872	57.50	5.01
2	客土喷播植草	m <sup>2</sup>	30700	35.00	107.45
3	植生槽绿化	m	1390	-	22.85
3.1	浆砌石植生槽	m <sup>3</sup>	438	330.12	14.45
3.2	覆土	m <sup>3</sup>	1390	17.19	2.39
3.3	迎春花	株	2780	-	0.5
a)	栽植	株	2780	1.26	0.35
b)	苗木	株	2780	0.54	0.15
3.4	杜鹃	株	2780	-	0.46
a)	栽植	株	2780	1.26	0.35
b)	苗木	株	2780	0.38	0.11
3.5	红檵木	株	1390	-	4.76
a)	栽植	株	1390	2.74	0.38
b)	苗木	株	1390	31.53	4.38
3.6	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.35	-	0.29
3.6.1	狗牙根	kg	21	-	0.15
a)	撒播	kg	21	9.86	0.02
b)	草籽	kg	21	60.53	0.13
3.6.2	白三叶	kg	21	-	0.14
a)	撒播	kg	21	9.65	0.02
b)	草籽	kg	21	57.50	0.12
(二)	表土堆存场区	-	-	-	29.98
1	栽植乔木	-	-	-	7.07
1.1	圆柏	株	3689	-	7.07
a)	栽植	株	3689	8.64	3.19
b)	苗木	株	3689	10.51	3.88

表10.1.3-3 (续)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 元	合计 万元
2	栽植灌木	-	-	-	20.16
2.1	山茶	株	5534	-	16.11
a)	栽植	株	5534	2.74	1.51
b)	苗木	株	5534	26.38	14.6
2.2	火棘	株	5534	-	4.05
a)	栽植	株	5534	2.74	1.51
b)	苗木	株	5534	4.59	2.54
3	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	3.32	-	2.75
3.1	狗牙根	kg	199.2	-	1.41
a)	撒播	kg	199.2	9.86	0.2
b)	草籽	kg	199.2	60.53	1.21
3.2	白三叶	kg	199.2	-	1.34
a)	撒播	kg	199.2	9.65	0.19
b)	草籽	kg	199.2	57.50	1.15
(三)	净空工程区	-	-	-	6.19
1	撒播草籽	-	-	-	6.19
1.1	覆土	m <sup>3</sup>	2920	17.19	5.02
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	1.43	-	1.17
1.2.1	狗牙根	kg	86	-	0.6
a)	撒播	kg	86	9.86	0.08
b)	草籽	kg	86	60.53	0.52
1.2.2	白三叶	kg	86	-	0.57
a)	撒播	kg	86	9.65	0.08
b)	草籽	kg	86	57.50	0.49
(四)	施工便道区	-	-	-	3.77
1	撒播草籽	-	-	-	3.77
1.1	覆土	m <sup>3</sup>	1800	17.19	3.09
1.2	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0.82	-	0.68
1.2.1	狗牙根	kg	49	-	0.35
a)	撒播	kg	49	9.86	0.05
b)	草籽	kg	49	60.53	0.3
1.2.2	白三叶	kg	49	-	0.33
a)	撒播	kg	49	9.65	0.05
b)	草籽	kg	49	57.50	0.28
植物措施合计		-	-	-	257.12

表10.1.3-4 水土保持临时措施估算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 元	合计 万元
一	临时防护措施	-	-	-	238.46
(一)	飞行区	-	-	-	167.31
1	临时排水沟	-	-	-	134.18
1.1	永临结合排水沟	-	-	-	102.05
a)	水泥砂浆	m <sup>2</sup>	52136	19.57	102.05
1.2	新修临时排水沟	-	-	-	32.13
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	3134	25.18	7.89
b)	水泥砂浆	m <sup>2</sup>	9174	19.57	17.96
c)	土石方回填	m <sup>3</sup>	3134	20.05	6.28
2	临时沉沙池	座	2	-	0.04
2.1	土石方开挖	m <sup>3</sup>	4	25.18	0.01
2.2	水泥砂浆	m <sup>2</sup>	8	19.57	0.02
2.3	土石方回填	m <sup>3</sup>	4	20.05	0.01
3	临时覆盖	-	-	-	15.48
3.1	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	26000	5.96	15.48
4	临时拦挡	-	-	-	17.61
4.1	编织土袋挡墙	m <sup>3</sup>	800	220.12	17.61
(二)	航站区	-	-	-	20.7
1	临时排水沟	-	-	-	11.67
a)	土石方开挖	m <sup>3</sup>	900	25.18	2.27
b)	水泥砂浆	m <sup>2</sup>	3883	19.57	7.6
c)	土石方回填	m <sup>3</sup>	900	20.05	1.8
2	临时沉沙池	座	4	0	0.1
2.1	土石方开挖	m <sup>3</sup>	15	25.18	0.04
2.2	水泥砂浆	m <sup>2</sup>	16	19.57	0.03
2.3	土石方回填	m <sup>3</sup>	15	20.05	0.03
3	临时覆盖	-	-	-	8.93
3.1	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	15000	5.96	8.93
(三)	表土堆存场区	-	-	-	42.38
1	临时拦挡	-	-	-	39.58
1.1	钢筋石笼拦挡	m <sup>3</sup>	1300	304.47	39.58

表10.1.3-4 (续)

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 元	合计 万元
2	临时种草	hm <sup>2</sup>	3.4	-	2.8
2.1	狗牙根	kg	204	-	1.43
a)	撒播	kg	204	9.86	0.2
b)	草籽	kg	204	60.53	1.23
2.2	白三叶	kg	204	-	1.37
a)	撒播	kg	204	9.65	0.2
b)	草籽	kg	204	57.50	1.17
(四)	净空工程区	-	-	-	2.98
1	临时覆盖	-	-	-	2.98
1.1	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	5000	5.96	2.98
(五)	施工便道区	-	-	-	5.09
1	临时覆盖	-	-	-	1.79
1.1	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	3000	5.96	1.79
2	临时拦挡	-	-	-	3.3
2.1	编织土袋挡墙	m <sup>3</sup>	150	220.12	3.3
二	其他临时措施	%	2793.72	2	55.87
三	临时措施合计	-	-	-	294.33



表10.1.3-5 水土保持工程分年度投资表

单位：万元

序号	工程及费用名称	总投资	2017年	2018年	2019年	2020年
<b>第一部分 工程措施</b>		2298.14	879.44	822.84	595.86	0
1	飞行区	2111.71	701.64	817.84	592.23	0
2	航站区	76.18	74.42	1.02	0.74	0
3	表土堆存场区	32.43	32.43	0	0	0
4	净空工程区	12.79	5.92	3.98	2.89	0
5	施工便道区	65.03	65.03	0	0	0
<b>第二部分 植物措施</b>		257.12	52.21	18.55	180.36	6.00
1	飞行区	217.18	43.42	17.38	156.38	0.00
2	表土堆存场区	29.98	0	0	23.98	6.00
3	净空工程区	6.19	5.02	1.17	0	0
4	施工便道区	3.77	3.77	0	0	0
<b>第三部分 临时措施</b>		294.33	218.05	41.46	34.7	0.12
(一)	临时防护措施	238.46	195.51	24.15	18.80	0
1	飞行区	167.31	135.64	17.55	14.12	0
2	航站区	20.7	11.73	5.40	3.57	0
3	表土堆存场区	42.38	41.26	0	1.12	0
4	净空工程区	2.98	1.79	1.19	0	0
5	施工便道区	5.09	5.09	0	0	0
(二)	其它临时工程	55.87	22.54	17.31	15.90	0.12
<b>第四部分 独立费用</b>		330.47	139.8	59.56	58.48	72.63
(一)	建设管理费	42.74	17.25	13.24	12.16	0.09
(二)	水土保持监理费	60	10.00	20.00	20.00	10.00
(三)	科研勘测设计费	95	95	0	0	0
(四)	水土保持监测费	87.73	17.55	26.32	26.32	17.54
(五)	竣工验收技术评估报告编制费	45	0	0	0	45
<b>一至四部分合计</b>		3180.06	1289.50	942.41	869.4	78.75
基本预备费(6%)		190.80	77.37	56.54	52.16	4.73
水土保持补偿费		288.48	288.48	0	0	0
<b>水土保持措施总投资</b>		3659.34	1655.35	998.95	921.56	83.48

湖南湘西民用机场建设工程水土保持方案报告书

表10.1.3-6 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价 元	其中 元								扩大 10%
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	
1	人工挖排水沟、截水沟(IV类土)	100m <sup>3</sup>	2289.41	1665.63	49.97	0	25.73	85.78	100.49	134.93	226.88	2518.35
2	人工挖土(IV类土)	100m <sup>3</sup>	1822.61	1276.44	89.35	0	20.49	68.29	80.00	107.42	180.62	2004.87
3	人工清理表层土(20cm)	100m <sup>2</sup>	199.18	135.69	13.57	0	2.24	7.46	8.74	11.74	19.74	219.10
4	0.5m <sup>3</sup> 挖掘机挖土自卸汽车运输(运距1.5km)	100m <sup>3</sup>	1562.38	67.44	55.68	1046.13	19.59	58.46	68.49	91.96	154.63	1718.62
5	浆砌片石护坡	100m <sup>3</sup>	32128.41	7019.19	16787.90	268.68	361.14	1203.79	1410.24	1893.57	3183.90	35341.25
6	浆砌片石挡墙	100m <sup>3</sup>	31509.57	6781.13	16567.43	263.49	354.18	1180.60	1383.08	1857.09	3122.57	34660.53
7	人工挖沟槽(IV类土)	100m <sup>3</sup>	3537.98	2574.00	77.22	0	39.77	132.56	155.30	208.52	350.61	3891.78
8	C20 混凝土	100m <sup>3</sup>	58498.00	2374.13	28046.44	13507.44	658.92	2635.68	2030.57	3447.72	5797.10	64347.80
9	拌和机拌制混凝土	100m <sup>3</sup>	5613.64	2331.88	312.26	1571.32	63.23	252.93	194.86	330.85	556.31	6175.00
10	胶轮车运输混凝土	100m <sup>3</sup>	1498.76	902.69	146.8	75.98	16.88	67.53	52.02	88.33	148.53	1648.64
11	浆砌块石(基础)	100m <sup>3</sup>	30010.76	5560.75	16904.08	261.02	340.89	1136.29	1064.93	1768.76	2974.04	33011.84
12	M10 水泥砂浆抹面(2cm)	100m <sup>2</sup>	1779.37	697.13	637.07	13.25	20.21	67.37	63.14	104.87	176.33	1957.31
13	推土机平整场地	100m <sup>2</sup>	57.5	5.69	6.26	31.14	0.65	2.15	2.52	3.39	5.7	63.25
14	全面整地	hm <sup>2</sup>	1035.03	154.38	219.67	437.12	8.11	24.34	27.84	61	102.57	1138.53
15	铺草皮(满铺)	100m <sup>2</sup>	1303.65	682.92	2.55	437.12	6.85	27.42	23.75	37.17	85.87	1434.02
16	撒播草籽(狗牙根)	hm <sup>2</sup>	1075.78	487.8	363.18	0	8.51	34.04	29.49	46.15	106.61	1183.36

湖南湘西民用机场建设工程水土保持方案报告书

表10.1.3-6 (续)

序号	工程名称	单位	单价 元	其中 元								扩大 10%
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金	
17	撒播草籽(三叶草)	hm <sup>2</sup>	1052.8	487.8	345	0	8.33	33.31	28.86	45.17	104.33	1158.08
18	栽植带土球乔木	100 株	785.19	617.88	3.24	0	6.21	24.84	21.52	33.68	77.81	863.71
19	栽植带土球灌木	100 株	248.71	195.12	1.62	0	1.97	7.87	6.82	10.67	24.65	273.58
20	栽植灌木(迎春花)	100 株	114.76	89.43	1.353	0	0.91	3.63	3.15	4.92	11.37	126.24
21	栽植灌木(杜鹃)	100 株	114.35	89.43	1.023	0	0.90	3.62	3.13	4.91	11.33	125.79
22	铺塑彩条布	100m <sup>2</sup>	541.41	81.3	328.69	0	6.15	20.5	19.21	31.91	53.65	595.55
23	编织袋土填筑	100m <sup>3</sup>	18153.2	9447.06	4299.57	0	206.2	687.33	644.17	1069.9	1798.97	19968.52
24	编织袋土拆除	100m <sup>3</sup>	1857.77	1365.84	40.98	0	21.1	70.34	65.92	109.49	184.1	2043.55
25	钢筋石笼	100m <sup>3</sup>	27679.34	4276.38	15750.76	933.22	314.41	1048.02	982.2	1631.35	2743	30447.27
26	客土喷播植草	m <sup>2</sup>	-	综合单价								35.00

表10.1.3-7 施工机械台时费汇总表

序号	名称及规格	编号	台时费	其中				
				折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	挖掘机 0.5m <sup>3</sup>	1001	121.00	18.78	18.44	1.48	21.95	60.35
2	推土机 59kw	1030	88.34	9.23	11.73	0.49	19.51	47.38
3	拖拉机 37kw	1043	54.64	2.60	4.11	0.22	19.51	28.20
4	混凝土搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	2002	67.77	2.81	4.81	1.07	10.57	48.50
5	振捣器 1.1kw	2036	100.71	22.17	34.40	0.00	17.07	27.07
6	风水枪	2050	28.20	0.21	0.38	0	0	27.62
7	载重汽车	3004	72.50	6.64	9.78	0.00	10.57	45.50
8	自卸汽车 5t	3012	73.24	9.17	4.84	0.00	10.57	48.66
9	胶轮架子车	3059	0.80	0.22	0.58	0	0	0.00
10	砂浆搅拌机 0.4m <sup>3</sup>	6021	21.09	0.71	2.05	0.20	10.57	7.56
11	电焊机 25kVA	8024	43.96	0.28	0.27	0.09	0	43.32
12	切筋机 20kW	8029	23.43	1.01	1.54	0.28	10.57	10.03

备注：根据办水总[2016]132号，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，安装拆卸费不变。

湖南湘西民用机场建设工程水土保持方案报告书

表10.1.3-8 水土保持工程主要工程量汇总见表

工程项目	土石方开挖 m <sup>3</sup>	土石方填筑 m <sup>3</sup>	C20 混凝土 m <sup>3</sup>	浆砌石 (护坡) m <sup>3</sup>	浆砌石 (挡墙) m <sup>3</sup>	浆砌石 (截排水) m <sup>3</sup>	水泥 砂浆抹面 m <sup>2</sup>	覆土 m <sup>3</sup>	客土 喷播 m <sup>2</sup>	撒播 草籽 kg	栽植 乔木 株	栽植 灌木 株	彩条布 覆盖 m <sup>2</sup>	编织土袋 挡墙 m <sup>3</sup>	钢筋石笼 挡墙 m <sup>3</sup>
浆砌片石拱形骨架	0	0	921	17490	0	0	0	43576	0	1744	0	0	0	0	0
护脚墙	3101	0	0	0	4134	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
截排水措施	29454	6361	5420	0	0	8303	26950	0	0	0	0	0	0	0	0
沉沙池	2065	796	171	0	0	479	886	0	0	0	0	0	0	0	0
撒播种草	0	0	0	0	0	0	0	4720	30700	685	0	0	0	0	0
植生槽绿化	0	0	0	0	0	438	0	1390	0	42	0	6950	0	0	0
栽植乔木	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3689	11068	0	0	0
栽植灌木	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
临时排水沟	4034	0	0	0	0	0	65194	0	0	0	0	0	0	0	0
临时沉沙池	19	19	0	0	0	0	24	0	0	0	0	0	0	0	0
编织土袋挡墙	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	950	0
钢筋石笼拦挡	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1300
临时种草	0	0	0	0	0	0	0	0	0	408	0	0	0	0	0
彩条布覆盖	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	49000	0	0
合计	38673	7177	6512	17490	4134	9220	93054	49686	30700	2878	3689	18018	49000	950	1300

湖南湘西民用机场建设工程水土保持方案报告书

表10.1.3-9 水土保持工程主要材料量汇总见表

编号	分项名称	单位	工程量	水泥 t	块(片)石 m <sup>3</sup>	碎石 m <sup>3</sup>	砂 m <sup>3</sup>	油料 t	苗木 株	种子 kg	彩条布 m <sup>2</sup>	编织袋 个
1	表土收集	m <sup>3</sup>	381700	0	0	0	0	506	0	0	0	0
2	表土回覆	m <sup>3</sup>	49686	0	0	0	0	66	0	0	0	0
3	浆砌石(护坡)	m <sup>3</sup>	17490	1803	18889	0	6853	0	0	0	0	0
4	浆砌石(挡墙)	m <sup>3</sup>	4134	410	4465	0	1560	0	0	0	0	0
5	浆砌石(截排水)	m <sup>3</sup>	8741	878	9440	0	3338	0	0	0	0	0
6	C20 混凝土	m <sup>3</sup>	6512	1916	0	5253	4046	0	0	0	0	0
7	M10 水泥砂浆	m <sup>2</sup>	93054	700	0	0	2311	0	0	0	0	0
8	全面整地	hm <sup>2</sup>	108	0	0	0	0	7	0	0	0	0
9	平整土地	hm <sup>2</sup>	3	0	0	0	0	9	0	0	0	0
10	撒播种草	kg	2878	0	0	0	0	0	0	2878	0	0
11	栽植乔木	株	3689	0	0	0	0	0	3689	0	0	0
12	栽植灌木	株	18018	0	0	0	0	0	18018	0	0	0
13	编织土袋挡墙	m <sup>3</sup>	950	0	0	0	0	0	0	0	0	31350
14	钢筋石笼拦挡	m <sup>3</sup>	1300	0	1469	0	0	0	0	0	0	0
15	彩条布覆盖	m <sup>2</sup>	49000	0	0	0	0	0	0	0	0	55370
16	合计	-	-	5708	34263	5253	18108	589	21707	2878	0	86720

## 10.2 效益分析

至设计水平年，各防治区占地面积、防治责任范围面积、扰动地表面积、水土保持措施防治面积、永久建筑物占地(含道路)面积和水域面积详见表 10.2-1。

表10.2-1 各防治分区各类面积汇总表

单位：hm<sup>2</sup>

防治指标		防治分区					合计
		飞行区	航站区	表土堆存区	净空工程区	施工便道区	
防治面积	项目建设区面积	160.85	24.73	3.40	1.46	1.88	192.32
	扰动地表面积	160.85	24.73	3.40	1.46	1.88	192.32
	建设区水土流失总面积	160.85	24.73	3.40	1.46	1.88	192.32
	永久建筑物及道路硬化面积	17.62	18.57	0	0	0.82	37.01
	工程措施面积	8.28	0	0.08	0.03	0.24	8.62
	植物措施面积	134.51	6.16	3.32	1.43	0.82	146.25
	防治责任范围内可绿化面积	134.95	6.16	3.32	1.43	0.82	146.69
	林草植被面积	134.51	6.16	3.32	1.43	0.82	146.25
防治指标	扰动土地整治率	(水土保持措施面积+永久建筑物占地面积)/建设区扰动地表面积×100%					99.77%
	水土流失总治理度	水土保持措施面积/建设区水土流失总面积×100%					99.77%
	土壤流失控制比	项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度					-
	拦渣率	项目建设区内采取措施后实际拦挡的弃土(石、渣)量/弃土(石、渣)总量×100%					100%
	林草植被恢复率	林草植被面积/可恢复林草植被面积×100%					99.70%
	林草覆盖率	林草植被面积/项目建设区总面积×100%					76.05%

### 10.2.1 扰动土地整治率

至设计水平年，除工程建(构)筑物、业主营地、永久道路路面等区域和水域面积外，其余皆采取相应的工程措施或植物措施进行防护。

实施各项水土流失防治措施后，各区域的扰动土地面积均得到有效治理，至设计水平年，项目区扰动土地整治面积 192.32hm<sup>2</sup>，扰动土地整治面积 191.88hm<sup>2</sup>，扰动土地整治率为 99.77%，达到水土流失防治目标要求。

### 10.2.2 水土流失总治理度

至设计水平年，各防治区的水土流失将均得到有效治理，项目区水土流失面积 192.32hm<sup>2</sup>，水土流失治理面积 191.88hm<sup>2</sup>，水土流失总治理度为 99.77%，达到防治目

标要求。

### 10.2.3 土壤流失控制比

工程所在地土壤侵蚀模数容许值为  $500\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ，到设计水平年，随着所有水土保持措施的效益发挥，项目区土壤侵蚀模数均可控制在  $500\text{t}/\text{km}^2$  以下，土壤流失控制比大于 1.0，满足水土保持要求。

### 10.2.4 拦渣率

本工程经土石方综合平衡后无弃渣产生，施工过程中，严禁乱堆乱弃，拦渣率为 100%，满足防治目标要求。

### 10.2.5 林草植被恢复率

工程建设过程中，对项目建设区内可恢复植被区域采取植物措施恢复植被，整个项目建设区可恢复植被面积  $146.69\text{hm}^2$ ，实施植物措施面积  $146.25\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率将为 99.70%，达到防治目标要求。

### 10.2.6 林草覆盖率

工程建设过程中，对项目建设区内可恢复植被区域采取植物措施恢复植被，项目建设区面积  $192.32\text{hm}^2$ ，实施植物措施后林草植被覆盖面积  $146.25\text{hm}^2$ ，林草覆盖率达 76.05%，达到防治目标要求。

### 10.2.7 水土保持防治效果综合分析

本工程水土保持措施实施后，整治扰动土地面积  $191.88\text{hm}^2$ (水土保持措施防治面积+永久建筑物面积)，扰动土地整治率为 99.77%。可治理水土流失面积  $191.88\text{hm}^2$ (水土保持措施防治面积)，水土流失总治理度为 99.77%，植被恢复面积  $146.25\text{hm}^2$ ，林草植被恢复率将为 99.70%，林草覆盖率为 76.05%。项目区内产生的水土流失量大大减少，经土石方平衡分析，本工程不产生弃渣，拦渣率应为 100%，项目区土壤侵蚀模数控制在  $500 \text{ t}/\text{km}^2 \text{ a}$  以内，土壤流失控制比大于 1.0，经计算，可减少水土流失量为 2.95 万 t。



## 11 方案实施的保障措施

为贯彻落实《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》和《湖南省实施<中华人民共和国水土保持法>办法》，确保本工程水土保持方案的顺利实施，在方案实施过程中，切实做好水保工程的招投标工作，落实工程的设计、施工、监理、监测工作，要求各项任务的承担单位具有相应的专业资质(能力)，尤其要注意在合同中明确承包商的水土流失防治责任。并依法成立方案实施组织领导小组，联合水行政主管部门做好水土保持工程的水土保持管理、水土保持措施落实及竣工验收工作。

### 11.1 组织机构与管理

#### a) 管理机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报请水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。

为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的组织机构是十分必要的。因此，建设单位需成立水土保持管理机构，负责水土保持方案的编制、报批和方案实施工作现场统一的水土保持管理体系。

#### b) 工作职责

1) 认真贯彻、执行“预防为主、全面规划、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的水土保持方针，确保工程安全，充分发挥水土保持效益。

2) 建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细实施计划。

3) 工程施工期间，负责与设计、施工、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常施工，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

4) 深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工期和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。

5) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

#### c) 水土保持管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施：

1) 水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，并接受社会监督。

2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

3) 制定详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同时完成，同时验收。

4) 加强对开发建设活动的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保工程质量。

5) 水土保持方案经批准后，应主动与各级水行政主管部门联系，在水行政主管部门备案，接受地方水行政主管部门的监督检查。各级水行政主管部门负责监督水土保持措施的执行，参与和指导水土保持设施的验收工作。

## 11.2 后续设计

本方案经批复后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。

应根据批复的水土保持方案委托具有相应设计资质的单位进行工程的施工图设计并计列投资，同时对措施进行修改时需到水利部备案。

## 11.3 工程施工

### a) 组织管理

根据《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》及《湖南省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》中规定的组织实施方式和本工程建设的特点，本方案由建设单位自己组织实施，组织实施过程中严格落实水土保持工程与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

在本方案经水行政主管部门批复后，根据建设工程招标投标制，通过招投标确定水土保持工程承建单位。在招标文件中应对施工单位的技术力量作出明确规定，施工单位应具有相应的施工资质，并具有水土保持专业的工程技术人员，负责解决技术难题及现场指导施工。水土保持方案实施过程中，成立水土保持方案实施管理部门，并配备具有水土保持专业素质的人员负责水土保持实施管理工作。

#### b) 施工管理

施工承包商施工中应严格按照水土保持方案中的防护措施(包括临时防护措施)与水土保持工程设计图及施工安排进行施工。应合理配备水土保持专业技术人员,并对施工队伍进行技术培训,做到精心施工、文明施工,按照合同条款全面完成水土保持方案提出的水土流失防治任务。施工中应做好施工记录和有关资料的管理存档,以备监督检查和竣工验收时查阅。

### 11.4 水土保持工程监理

为确保本方案的实施及效果,将对水土保持措施的实施过程进行工程监理。监理单位应具有水土保持工程监理资质。

监理工程师根据合同和规范标准的规定,进行水土保持工程的进度、质量和投资控制,对水土保持工程实施进行全过程监督管理。

水土保持工程监理采取总监理工程师负责制,下设专业监理工程师和监理员。根据本工程水土保持措施项目工作内容,选择具有工程监理资质和水土保持相关专业能力的社会监理单位,配备监理人员 2 人。

监理范围和主要工作内容如下:

#### a) 监理范围

本工程主体工程施工区。

#### b) 水土保持监理职责

水土保持监理单位应严格按照水土保持相关要求,作好施工阶段的监理工作,其主要职责:

1) 依据合同相关内容,监督施工单位切实履行其水土保持责任。组织设计单位向施工单位进行设计交底,审核施工单位施工组织设计,经批准后施工单位方可进行开工申请。同时,在施工过程中,建立工程材料检验和复验制度,建立工序质量检查和技术复核制度。

2) 对施工组织实施情况,监理工程师以监理日记、季报和年报的形式进行记录,说明施工进度、施工质量、资金使用以及存在的问题、处理意见、监理经验等,全面控制水土保持工程的实施。监理季报、年报应报水行政主管部门备案。

3) 协调建设单位和施工单位、建设单位与相应水行政主管部门之间有关水土保持措施实施、水土保持监测等方面的工作。

## 11.5 水土保持监测

根据《中华人民共和国水土保持法》(主席令第 39 号)和《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持监测工作检查要点(试行)的通知》(水保监便字[2015]第 72 号)的相关要求“对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目,生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测能力的机构,对生产建设活动造成的水土流失进行监测,并将监测情况定期上报有关水行政主管部门”。从事水土保持监测活动应当遵守国家有关技术标准、规范和规程,保证监测质量。监测单位应按要求提交监测成果。

### a) 监测实施方案

在主体工程开工 1 个月内,监测单位应向建设单位提交《湖南湘西民用机场建设工程水土保持监测实施方案》,监测实施方案须包含监测单位首次入场时现状情况评价和影像资料。

### b) 监测季度报告

在施工期每季度第 1 个月内,监测单位应向建设单位提交上个季度监测报告。监测季度报告中应包含大型或重要位置取土(石、料)弃土(石、渣)场的影像资料。

### c) 监测年度报告

每年 2 月 1 日前,监测单位应向建设单位提交上年度监测报告。

### d) 监测总结报告

水土保持监测任务完成后 3 个月内,监测单位应完成水土保持监测总结报告。

### e) 监测记录、影像资料和监测档案

按监测实施方案和相关规定记录数据,监测记录要真实、完整。影像资料包括照片集和影音资料。照片集是全过程监测工作照片合集,也包括监测项目部、监测点照片。照片应标注拍摄时间。监测成果应按照档案管理规定建立档案。档案内容包括水土保持监测合同、监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告、监测记录、影像资料等。

## 11.6 检查与验收

### 11.6.1 监督检查

开发建设项目所在地的县级以上地方人民政府水行政主管部门及流域管理机构,将对水土保持方案实施情况和水土保持设施运行情况进行的监督检查。监督检查的主要内容包括水土保持后续设计、监测、监理和设施验收等工作情况、水土保持措施落

实情况，水土保持“三同时”制度执行情况。

### 11.6.2 竣工验收

按照《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和《水利部水土保持司关于印发<水利部水土保持设施验收技术评估工作要点>的通知》规定，开发建设项目土建工程完成后，应当及时开展水土保持设施的验收工程，待水土保持设施验收合格后，本工程方可正式投入生产或者使用。水土保持设施验收工作评估的主要内容为：生产建设单位履行水土保持法定程序情况的评估、水土保持监测、监理工作情况的评估、水土流失防治情况的评估和运行管理情况的评估等。生产建设单位在竣工验收时应准备核查的资料有：水土保持设施自验资料、水土保持监测资料、水土保持监理资料、水土保持方案变更资料、水土保持初步设计(后续设计)资料等。验收的内容、程序等按照《关于进一步规范生产建设项目水土保持设施验收程序的函》(水保监便字[2015]15号)和关于印发《水利部水土保持设施验收工作要点(试行)》的通知(水保监便字[2015]39号)执行。

### 11.7 资金来源及使用管理

根据《中华人民共和国水土保持法》第三十二条、五十六条规定，“开办生产建设项目或者从事其它生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理”、“违反本法规定，开办生产建设项目或者从事其它生产建设活动造成水土流失，不进行治理的，由县级以上人民政府水行政主管部门责令限期治理；预期仍不治理的，县级以上人民政府水行政主管部门可以指定有治理能力的单位代为治理，所需费用由违法行为人承担”。因此，本工程水土保持方案必须列入工程建设期资金计划中，作为项目的一个重要组成部分，其各项水土保持设施所需资金按照国家统一的财务会计制度处理，费用纳入工程总体资金安排和年度计划。建设单位必须严格执行批准的水土保持方案投资计划，建立水土保持资金财务档案，确保水土保持投资按时、足额到位，实行专户、专账、专人管理，专款专用，保证投入，并接受监理和监督部门的监督和检查，以确保各项水土保持措施顺利实施和按期高质量完成。水土保持设施竣工验收时，建设单位还应就水土保持投资、年度计划、资金到位和支出情况写出总结报告。

## 12 结论与建议

### 12.1 结论

a) 本工程占地总面积  $192.32\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $185.58\text{hm}^2$ ，为飞行区及航站占地；临时占地  $6.74\text{hm}^2$ ，为净空工程区、表土堆存场区和施工便道区占地。

b) 本工程土石方挖方总量为  $1663.64\text{万 m}^3$ (含表土收集  $38.17\text{万 m}^3$ )，填方总量  $1663.64\text{万 m}^3$ (含表土回覆  $38.17\text{万 m}^3$ )，经综合平衡后无弃方和借方。

c) 本工程项目区属低山与中山溶蚀侵蚀地貌，项目区地震基本烈度小于VI度。项目区属于亚热带季风湿润气候区，年平均气温  $16.3^\circ\text{C}$ ，大于等于  $10^\circ\text{C}$  积温  $5529^\circ\text{C}$ ；年平均降水量  $1349.8\text{mm}$ ；年平均蒸发量为  $1031.9\text{mm}$ ；年平均无霜期  $279\text{d}$ ；全年主导风向为 ENE，年均风速为  $1.0\text{m/s}$ ，雨季为 4 月~9 月，平均降雨量  $998.6\text{mm}$ ，占全年降雨量的 73%。项目区土壤主要以石灰岩发育的黑色石灰土、红色石灰土、黄壤等土壤组成，项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林区，植被覆盖在 80% 以上。

d) 本工程不存在水土保持制约因素，从水土保持的角度，本工程建设是可行的。从水土保持角度分析，主体工程推荐的老天坪场址也最优，同意主体工程推荐方案。

e) 本工程水土流失防治责任范围总面积为  $206.59\text{hm}^2$ ，其中项目建设区面积为  $192.32\text{hm}^2$ ，直接影响区范围为  $14.27\text{hm}^2$ 。

f) 本工程建设扰动原地面积为  $192.32\text{hm}^2$ ，损坏水土保持设施数量为  $192.12\text{hm}^2$ 。本工程土石方挖方总量为  $1663.64\text{万 m}^3$ (含表土收集  $38.17\text{万 m}^3$ )，填方总量  $1663.64\text{万 m}^3$ (含表土回覆  $38.17\text{万 m}^3$ )，经综合平衡后无弃方和借方。根据预测，本工程水土流失总量为  $38945\text{t}$ ，新增水土流失量为  $33638\text{t}$ 。

g) 根据场地布置、施工特点，本工程分为飞行区、航站区、表土堆存场区、净空工程区和施工便道区等 5 个防治分区

h) 本工程水土流失防治标准执行一级标准。施工期水土流失防治目标值：土壤流失控制比 0.7、拦渣率 95%；设计水平年水土流失防治目标值：施工建设期土壤流失控制比 0.7、拦渣率 95%；设计水平年(试运行期)扰动土地整治率 95%、水土流失总治理度 98%、土壤流失控制比 1.0、拦渣率 95%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 30%。

i) 本工程水土保持总投资  $8276.08\text{万元}$ (包括主体已列投资  $4616.74\text{万元}$ )，新增水土保持投资  $3659.34\text{万元}$ ，其中工程措施投资  $2298.14\text{万元}$ ，植物措施投资  $257.12\text{万元}$ ，临时防护措施投资  $294.33\text{万元}$ ，独立费用  $330.47\text{万元}$ (水土保持监理费  $60\text{万元}$ ，

水土保持监测费 87.73 万元); 基本预备费 190.80 万元, 水土保持补偿费 288.48 万元。

k) 从水土保持角度, 对本方案实施后进行效益分析, 各项水土流失防治指标均能达到方案防治目标要求, 工程区水土流失及其危害可得到有效治理, 生态环境得到恢复, 并同时具有一定的生态效益、社会效益和经济效益。

综上所述, 本工程的建设对水土流失的影响可通过实施本方案设计的水土保持措施加以控制, 从水土保持角度分析, 无限制工程建设的水土保持制约性因素, 本工程建设是可行的。

## 12.2 建议

### 12.2.1 对下阶段水土保持工程设计及实施的建议

a) 植物措施可与工程措施分开, 采取单独招标的方式实施, 以利于植物措施管理和幼林管护;

b) 建设单位和监理单位在水土保持工程施工前, 对施工单位进行水土保持知识培训, 使之树立水土保持观念和意识;

c) 水土保持工程施工组织设计中, 充分利用主体工程已有施工条件, 避免施工设施的重复设置;

d) 加强施工期临时防护措施的设计;

e) 加强水土保持工程的后续设计, 建议下一阶段进行水土保持专项设计、专项招投标、专项施工;

f) 建议水土保持工程采用总承包管理模式, 以便于实施和管理。

### 12.2.2 对下阶段主体工程设计的建议

a) 建议主体工程在后续设计中, 细化本工程土石方平衡, 内部土石方尽量避免重复倒运;

b) 在后续设计中, 主体工程设计与水土保持工程设计相结合, 以减少防护工程量和工程投资。

### 12.2.3 对水土保持监理、监测、专项验收建议

a) 加强水土保持监测工作。工程建设过程中, 委托具有相应能力的水土保持监测单位开展水土保持监测工作, 对水土流失防治责任范围内的水土流失进行全面监测。监测点位的布设应分区进行, 并使其对监测范围具有整体控制性, 以便充分完整地反映监测点位控制范围内的水土流失情况;

b) 加强水土保持监理工作。在工程施工中，委托具有相应资质的单位开展水土保持监理工作。施工过程中，严格建立现场检查制度，督促施工单位按工程承建合同文件规定，作好施工区范围内及可能影响的区域范围的水土保持设施的建设和保护工作；

c) 积极开展水土保持专项验收工作。在工程完工后，委托具有相应能力的单位开展水土保持自验工作，建议此项工作在主体工程验收工作前尽早启动。自验单位应尽早介入工程，积极推动建设、监理和施工单位并在其配合下完成验收前的准备工作。