

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简况	1
1.2 编制依据	6
1.3 设计水平年	8
1.4 水土流失防治责任范围	8
1.5 水土流失防治目标	9
1.6 项目水土保持评价结论	10
1.7 水土流失预测结果	12
1.8 水土保持措施布设成果	13
1.9 水土保持监测方案	16
1.10 水土保持投资及效益分析成果	17
1.11 结论	17
2 项目概况	20
2.1 项目组成及工程布置	20
2.2 施工组织	42
2.3 工程占地	52
2.4 土石方平衡	55
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	66
2.6 施工进度	67
2.7 自然概况	69
3 项目水土保持评价	75
3.1 主体工程选址水土保持评价	75
3.2 建设方案与布局水土保持评价	78
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	94

4 水土流失分析与预测	103
4.1 水土流失现状	103
4.2 水土流失影响因素分析	103
4.3 土壤流失量预测	105
4.4 水土流失危害分析	118
4.5 指导性意见	119
5 水土保持措施	120
5.1 防治区划分	120
5.2 措施总体布局	121
5.3 分区措施布设	127
5.4 施工要求	154
6 水土保持监测	158
6.1 监测范围与时段	158
6.2 监测内容和方法	158
6.3 点位布设	166
6.4 实施条件和成果	167
7 水土保持投资估算及效益分析	170
7.1 投资估算	170
7.2 效益分析	184
8 水土保持管理	186
8.1 组织管理	186
8.2 后续设计	186
8.3 水土保持监测	187
8.4 水土保持监理	188
8.5 水土保持施工	188

8.6 水土保持设施验收	189
--------------------	-----

附表:

- 1、单价分析表。

附件:

- 1、水土保持方案委托书;
- 2、中国民用航空局《关于江西瑞金机场场址的批复》(民航函〔2015〕702号);
- 3、国家发展和改革委员会《国家发展改革委关于新建江西瑞金民用机场项目可行性研究报告的批复》(发改基础〔2019〕1922号);
- 4、民航华东地区管理局 江西省发展和改革委员会《关于新建江西瑞金民用机场项目初步设计及概算的批复》(民航华东函〔2020〕159号);
- 5、中国航空油料有限责任公司华东公司《关于江西瑞金机场供油工程初步设计及概算的批复》(航油有限华东发〔2021〕235号);
- 6-1、自然资源部办公厅《自然资源部办公厅关于江西瑞金民用机场建设用地预审意见的复函》(自然资办函〔2019〕1442号);
- 6-2、瑞金市自然资源局《关于新建江西瑞金民用机场项目永久占地面积变化的说明》;
- 7、瑞金市行政审批局《瑞金市行政审批局关于批复江西瑞金民用机场配套供电工程建议书的函》(瑞市行审投资字〔2020〕985号);
- 8、瑞金市行政审批局《瑞金市行政审批局关于批复江西瑞金民用机场供水工程建议书的函》(瑞市行审投资字〔2020〕986号);
- 9、瑞金市发展和改革委员会《关于瑞兴于快速交通走廊瑞金机场段道路工程可行性研究报告的批复》(瑞发改基字〔2017〕80号);
- 10、瑞金市水利局《关于<瑞金机场水利设施还建工程实施方案>的批复》(瑞水利字〔2020〕354号);
- 11、瑞金市行政审批局《瑞金市行政审批局关于批复瑞金机场建设涉及相关乡村道路及周边路网改建项目审批表的函》(瑞市行审投资字〔2020〕543号);

12、瑞金市机场建设有限公司《瑞金市机场建设有限公司关于严格落实江西瑞金民用机场项目水土保持工作的承诺函》；

13、瑞金市水土保持中心《新建江西瑞金民用机场项目水土保持监督检查意见的函》；

14、瑞金市机场建设有限公司《关于<新建江西瑞金民用机场项目水土保持监督检查意见的函>回函》；

15-1、新建江西瑞金民用机场项目余方综合利用协议；

15-2、瑞金市行政审批局《瑞金市行政审批局关于批复瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程建议书的函》（瑞市行审投资字〔2020〕101号）；

16、石方物资买卖合同、石料场营业执照及安全生产许可证。

附图：

- 1、项目地理位置图 XJRJC-SB-KY-1
- 2、项目区水系图 XJRJC-SB-KY-2
- 3、项目总平面及纵断面布置图 XJRJC-SB-KY-3-1~3
- 4、项目区土壤侵蚀强度分布图 XJRJC-SB-KY-4
- 5、瑞金机场外部交通及公用设施布置图 XJRJC-SB-KY-5
- 6、水土流失重点防治区划分图 XJRJC-SB-KY-6
- 7、水土流失防治责任范围及防治分区、监测点位布设图 XJRJC-SB-KY-7
- 8、飞行区水土保持措施布局图 XJRJC-SB-KY-8-1~2
- 9、飞行区明沟、暗沟典型布设图 XJRJC-SB-KY-9-1~5
- 10、飞行区三维网植草护坡及截水沟、排水沟典型布设图 XJRJC-SB-KY-10
- 11、飞行区排水顺接工程一急流槽、消力池典型布设图 XJRJC-SB-KY-11
- 12、临时排水沟、沉沙池典型布设图 XJRJC-SB-KY-12
- 13、飞行区临时堆土防护典型布设图 XJRJC-SB-KY-13
- 14、航站区水土保持措施布局图 XJRJC-SB-KY-14-1~2
- 15、航站区雨水收集池典型布设图 XJRJC-SB-KY-15
- 16、地面加油站区水土保持措施布局图 XJRJC-SB-KY-16

- 17、净空区水土保持措施布局图 XJRJC-SB-KY-17
- 18、场外临时堆土场区水土保持措施布局图 XJRJC-SB-KY-18
- 19、场外临时堆土场临时拦挡、排水沟、沉沙池典型布设图 XJRJC-SB-KY-19
- 20、场外临时堆土场三维网植草护坡典型布设图 XJRJC-SB-KY-20
- 21、场外临时堆土场造林种草典型布设图 XJRJC-SB-KY-21
- 22、施工生产生活区水土保持措施布局图 XJRJC-SB-KY-22
- 23、施工生产生活区造林种草典型布设图 XJRJC-SB-KY-23
- 24、施工便道区水土保持措施布局图 XJRJC-SB-KY-24
- 25、施工便道区条播种草护坡及撒播种草典型布设图 XJRJC-SB-KY-25

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

（一）项目建设必要性

《中国民用航空发展第十三个五年规划》和《江西省国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》提出十三五期间新建瑞金机场，瑞金市有着独特的区位优势和丰富的旅游资源，建设瑞金机场是一项完善赣南地区基础设施、改善投资环境、促进区域经济发展的重大举措。项目建设一是完善瑞金地区交通体系、改善对外出行条件的需要；二是推动赣南地区旅游业发展的需要，新建瑞金机场势必对赣南地区的旅游业带来极大地推动作用；三是优化江西省航空产业及民用机场布局的需要，能够优化江西省航空产业布局，有力促进航空产业链升级，并填补赣东南民用机场的空白，因此，项目建设非常必要和迫切。

（二）项目位置

新建江西瑞金民用机场项目（以下简称“本项目”）位于江西省赣州市瑞金市叶坪乡境内，具体位于城东206国道西侧王屋村，距瑞金市中心直线距离约10km，公路距离约15km，跑道中心点坐标E116°04'40.379"，N25°57'38.804"（WGS84）。

（三）建设性质、规模与等级

建设性质：新建

建设规模与等级：飞行区等级为4C，规划目标年为2030年，预计年旅客吞吐量55万人次、货邮吞吐量2000t。本次建设1条长2600m的跑道、2条垂直联络滑行道；建设7637m²的航站楼；建设塔台和航管楼。

（四）项目组成及建设内容

本项目主要建设内容包括飞行区、航站区、地面加油站区等。

飞行区主要包括新建1条长2600m、宽45m的跑道、2条垂直联络滑行道、8个机位（8C）的站坪和1个机位的隔离坪、跑道主次降方向均设置I类精密近进系统、助航灯光系统、排水及附属设施，占地面积147.66hm²（含边坡面积13.16hm²）。

航站区由西南向东北依次为7637m²的航站楼、1240m²的航管楼及1座塔台、消防

站、特种车库及场务用房以及货运站，靠近航站楼东南侧由西南向东北依次为停车场、综合办公楼、供水站、中心变电站、污水处理站以及垃圾转运站，动力区东南侧为航空加油站及油库区，占地面积 17.18hm^2 （含边坡面积 1.35hm^2 ）。

地面加油站区位于航站区外，机场进场路的西侧，由站房及罩棚、储罐区及隔油池组成，站内加油设施含3座卧式储油罐，总库容为 75.0m^3 ，为三级汽车加油站，占地面积 0.57hm^2 （含边坡面积 0.05hm^2 ）。

配套建设场内空管、供油、货运、供电、供水、消防救援等设施。

需进行净空处理的障碍物包括跑道东北端约960m处35kV象壬输电线的局部迁移改线（占地面积 0.02hm^2 ），跑道西南端约9km处超高树木处理（占地面积 0.01hm^2 ），另外还涉及6处通信塔迁移（占地面积 0.01hm^2 ），上述3部分纳入防治责任范围，总占地面积 0.04hm^2 ，全部为永久占地。

（五）配套工程

机场场外供电、通信、供水、燃气、进场路、场外排水（洪）、拆迁安置、场内河道和渠道改造、道路改道等配套工程均由瑞金市人民政府统一规划，统筹建设，单独立项，将另行编报水土保持方案，不纳入本项目水土流失防治责任范围。

（六）施工组织

为满足工程施工需要，项目场内设置施工生产生活区1处，利用航站区停车场（占地面积 4.30hm^2 ），场内布设表土临时堆放场6处和软土临时堆放场1处。

项目场外设置施工生产生活区1处，新增临时占地 0.78hm^2 ；场外新增1条施工便道，长500m，宽6m，占地面积 0.50hm^2 （含边坡面积 0.20hm^2 ）；场外临时堆土场1处，堆土29.48万 m^3 ，占地面积 3.17hm^2 。

（七）占地面积、土石方

本项目建设占地总面积 169.90hm^2 ，其中：永久占地 165.45hm^2 ，临时占地 4.45hm^2 ；工程土石方挖填总量1117.89万 m^3 ，其中：挖方总量570.54万 m^3 （含表土40.92万 m^3 ，淤泥及软土41.37万 m^3 ），填方总量547.35万 m^3 （含表土40.92万 m^3 ，淤泥及软土38.37万 m^3 ）。土石方经平衡调配后，无借方，产生余方23.19万 m^3 （含土石方20.19万 m^3 、软土3.0万 m^3 ），余方全部用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整。

（八）拆迁安置、专项设施改（迁）建

本项目拆迁各类建筑物111826.37m²，搬迁516户，1个企业，房屋拆迁采用集中安置方式，企业拆迁采用货币补偿方式，由地方政府负责，并承担相应水土流失防治责任。

专项设施改（迁）建包括场内河道和渠道改造8.933km，场内道路改道6.733km，均单独立项，不纳入防治责任范围，其中场内河道和渠道改造由瑞金市乡村振兴发展有限公司负责建设，场内道路改道由瑞金市交通运输局负责建设，详见附件10~11。

（九）工期

本项目于2020年7月开工建设，计划2023年10月建成通航，总工期40个月。

（十）投资及建设单位

项目建设总投资172245.28万元（采用施工图设计投资），其中土建投资95406.29万元。建设单位为瑞金市机场建设有限公司、中国航空油料有限责任公司。

建设内容中飞行区、航站区（除位于航站区内供油工程）、地面加油站属机场工程，由瑞金市机场建设有限公司负责建设；航站区内东南角为航空加油站及油库区，建设模式为库（机场油库）站（航空加油站）合一模式，属供油工程，由中国航空油料有限责任公司负责建设。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1.1.2.1 本项目设计情况和方案编制过程

（1）工程设计情况

2015年6月，中国民用航空局下发了《关于江西瑞金机场场址的批复》（民航函〔2015〕702号），同意将叶坪场址作为江西瑞金机场的推荐场址。

2019年1月，中华人民共和国国务院同意新建江西瑞金民用机场；同年11月，上海民航新时代机场设计研究院有限公司编制完成了《江西瑞金机场工程可行性研究报告》；同年12月，国家发展和改革委员会下发了《国家发展改革委关于新建江西瑞金民用机场项目可行性研究报告的批复》（发改基础〔2019〕1922号）。

2020年3月，核工业江西工程勘察研究总院编制完成了《江西瑞金机场岩土工程勘察报告（详细勘察）》；同年4月，北京中航油工程建设有限公司编制完成了《新建瑞金机场供油工程项目初步设计-机场油库》；同年5月，上海民航新时代机场设计研究院有限公司编制完成了《江西瑞金机场工程初步设计及概算》；同年6月，民航华东地区管理局、江西省发展和改革委员会联合下发了《关于新建江西瑞金民用机场

项目初步设计及概算的批复》（民航华东函〔2020〕159号）；2021年9月，中国航空油料有限责任公司华东公司下发了《关于江西瑞金机场供油工程初步设计及概算的批复》（航油有限华东发〔2021〕235号）。

2020年9月，上海民航新时代机场设计研究院有限公司、北京中航油工程建设有限公司编制完成了《瑞金民用机场工程供油工程-汽车加油站总图施工图设计》；2020年10月，民航机场建设工程有限公司第十六项目总经理部编制完成了《新建江西瑞金民用机场项目施工组织设计》；2021年7月，上海民航新时代机场设计研究院有限公司编制完成了《瑞金民用机场工程施工图设计》。目前，该项目压覆矿、环境影响评价等相关专题均已完成。

（2）方案编制过程

2021年6月，受建设单位委托，我院承担本项目水土保持方案编制工作。接受委托后，项目组对项目区自然概况、土地利用类型和水土流失等情况进行了详细踏勘和调研。2022年9月，我院编制完成了《新建江西瑞金民用机场项目水土保持方案报告书》。

（3）项目合规性及水行政主管部门监督检查意见

2020年7月，依据《水利部办公厅关于精简优化水土保持方案审批服务推进生产建设项目复工复产的通知》第二条规定：“对重点生产建设项目，生产建设单位可通过网络、邮寄等方式向有关水行政主管部门作出承诺，按承诺落实好水土保持措施，可以先行复工复产和开工，疫情结束后半年内补办水土保持方案审批手续”，建设单位向水利部报送《瑞金市机场建设有限公司关于严格落实江西瑞金民用机场项目水土保持工作的承诺函》，详见附件12。

2021年7月15日，瑞金市水土保持中心对本项目开展了水土保持监督检查，经现场察看，查阅有关资料，下发了《新建江西瑞金民用机场项目水土保持监督检查意见的函》（瑞水保字〔2021〕33号）（详见附件13），要求建设单位一是及时编报水土保持方案，根据水土保持“三同时”管理规定，尽快组织水土保持方案编制单位依法编报水土保持方案，及时报水利部审批；二是落实水土保持措施，立即组织相关承建单位开展排查，尽快实施各项水土保持临时措施，防治人为水土流失。2021年7月25日，建设单位以瑞机建司函〔2021〕49号文（详见附件14）对《新建江西瑞金民用机场项目水土保持监督检查意见的函》进行了回函，表明一是督促方案编制单位加快本

项目水土保持方案编制工作，尽快报水利部审批；二是已通知施工单位落实拦挡、覆盖、临时排水等相关水保措施，防止水土流失。目前，建设单位一是委托我院编制完成了《新建江西瑞金民用机场项目水土保持方案报告书》；二是施工单位已对场地布设了永久排水，以及临时排水、沉沙、覆盖、种草等措施。

（4）依托工程一相关配套工程情况

根据本项目可行性研究报告批复，结合中华人民共和国国务院令第553号《民用机场管理条例》的规定，机场场外供电、通信、供水、燃气、进场路、场外排水（洪），拆迁安置、场内河道和渠道改造、道路改道等配套工程单独立项，均由瑞金市人民政府统一规划，统筹建设，不纳入本项目水土流失防治责任范围（详见附件7~11、15-2）。其中机场场外供电、通信、供水、燃气、进场路未列入本项目总投资内，机场场外排水（洪）、拆迁安置、场内河道和渠道改造、场内道路改道已列入本项目总投资内。

1.1.2.2 项目进展情况

本项目于2020年7月开工，计划2023年10月建成，总工期40个月。项目已开工，因施工建设需要，在红线外已修建1条施工便道，长500m；已设置2处施工生产生活区，其中1处位于红线内航站区停车场，另1处位于红线外。为满足工程土方临时堆置需要，在紧靠东北侧的灯光带，距离跑道东北端360m处已设置1处场外临时堆土场，目前临时堆土29.48万m³，已堆存完毕。在飞行区土面区内已设置4处表土临时堆放场和1处软土临时堆放场，航站区中部已设置1处表土临时堆放场，均已堆存完毕。截止到2022年9月，飞行区和航站区已完成地基处理工程施工，场地平整及道面工作也接近尾声，正在进行截排水、边坡防护及建筑物施工。地面加油站区还未启动建设（表土尚未剥离），净空区需进行净空处理的障碍物已经处理完毕。

1.1.2.3 项目水土保持工作开展情况

（1）水土保持方案工作开展情况

2022年9月，建设单位瑞金市机场建设有限公司和中国航空油料有限责任公司委托江西省水利科学院编制完成了《新建江西瑞金民用机场项目水土保持方案报告书》。

（2）水土保持监测工作开展情况

目前，本项目水土保持监测工作尚未开展。

（3）水土保持监理工作开展情况

项目水土保持监理工作由主体监理单位北京颐和监理有限责任公司负责开展。

1.1.3 自然概况

项目区属丘陵地貌，气候属亚热带季风性湿润气候，项目区多年平均气温 18.9°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5400°C ，无霜期 281d，年降水量 1710.0mm。年蒸发量 1374.0mm，多年平均风速 1.6m/s，主导风向为 N。土壤类型主要为红壤和水稻土；地带性植被为亚热带常绿阔叶林，现状植被类型为针叶林、阔叶林、针阔混交林和灌木林为主，项目区现状林草覆盖率为 31.4%；土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目现状土壤侵蚀模数为 $480\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属微度侵蚀；工程所在区域涉及粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区；不涉及瑞金市生态保护红线、基本农田、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、生态公益林、森林公园、重要湿地等。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国水土保持法》（全国人大常委会，1991 年颁布，2010 年修订）；
- (2) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》（国务院令第 120 号，1993 年颁布）；
- (3) 《江西省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（1994 年 4 月 16 日江西省八届人大常委会第 8 次会议通过，2019 年第四次修订）；
- (4) 《赣州市水土保持条例》（江西省人大常委会，2020 年颁布）。

1.2.2 部委规章

- (1) 《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（1995 年水利部令第 5 号公布，2005 年水利部令第 24 号一次修改，2017 年水利部令第 49 号二次修改）；
- (2) 《水利工程建设监理规定》（2006 年水利部令第 28 号公布，2017 年水利部令第 49 号修改）。

1.2.3 规范性文件

- (1) 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）；

- (2) 水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持监测规程（试行）的通知》（办水保〔2015〕139号）；
- (3) 水利部办公厅《关于印发水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）的通知》（办水保〔2016〕65号）；
- (4) 《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365号）；
- (5) 水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）；
- (6) 水利部办公厅《关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案技术评审细则（试行）>的通知》（办水保〔2018〕47号）；
- (7) 水利部办公厅《关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）；
- (8) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）；
- (9) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保〔2019〕172号）；
- (10) 《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）；
- (11) 《江西省水利厅关于进一步强化生产建设项目水土保持措施后续设计、施工管理及监理监测工作的通知》（赣水水保字〔2022〕1号）。

1.2.4 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- (3) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (4) 《防洪标准》（GB50201-2014）；
- (5) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (6) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；
- (7) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (8) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

- (9) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)；
- (10) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018)；
- (11) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67号)。

1.2.5 技术资料

- (1) 2020 年江西省水土保持公报(2021 年)；
- (2) 《江西省水利厅关于江西省水土流失重点预防区和重点治理区划定公告》(江西省水利厅, 2017 年 1 月)；
- (3) 《江西瑞金机场工程可行性研究报告》(上海民航新时代机场设计研究院有限公司, 2019 年 11 月)；
- (4) 《江西瑞金机场工程初步设计及概算》(上海民航新时代机场设计研究院有限公司, 2020 年 5 月)；
- (5) 《新建瑞金机场供油工程项目初步设计-机场油库》(北京中航油工程建设有限公司, 2020 年 4 月)；
- (6) 《瑞金民用机场工程施工图设计》(上海民航新时代机场设计研究院有限公司, 2021 年 7 月)；
- (7) 《瑞金民用机场工程供油工程-汽车加油站总图施工图设计》(上海民航新时代机场设计研究院有限公司、北京中航油工程建设有限公司, 2020 年 9 月)；
- (8) 《江西瑞金机场岩土工程勘察报告(详细勘察)》(核工业江西工程勘察研究总院, 2020 年 3 月)；
- (9) 《新建江西瑞金民用机场项目施工组织设计》(民航机场建设工程有限公司第十六项目总经理部, 2020 年 10 月)。

1.3 设计水平年

本项目于 2020 年 7 月开工建设, 计划 2023 年 10 月建成; 设计水平年按主体工程完工后的后一年确定。因此, 本项目设计水平年为 2024 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目防治责任范围为项目建设区, 包括飞行区、航站区、地面加油站区、净空区、场外临时堆土场区、施工生产生活区及施工便道区, 总占地 169.90hm², 全部位

于江西省赣州市瑞金市境内。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于江西省瑞金市，工程所在区域涉及粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定，本项目执行南方红壤区建设类项目水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

1.5.2.1 防治基本目标

- （1）项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- （2）水土保持设施应安全有效；
- （3）水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- （4）水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定。

1.5.2.2 防治目标值

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB/T 50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）等有关规定，水土流失防治目标需根据干旱程度、土壤侵蚀强度、地形等进行修正，具体如下：

- （1）干旱程度影响：项目位于湿润地区，按标准要求，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率直接采用标准值。
- （2）现状土壤侵蚀强度影响：项目现状土壤侵蚀模数为 $480\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属微度侵蚀，土壤流失控制比可提高至 1.0。
- （3）地形地貌因素及地理位置影响：项目属丘陵地貌，且项目所在地瑞金市叶坪乡不属于县级及以上城市区域，按标准要求，渣土防护率直接采用标准值。
- （4）水土流失重点防治区：工程所在区域涉及粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区，林草覆盖率提高 2 个百分点。

设计水平年水土流失防治目标采用标准及调整计算详表 1-1。

水土流失防治目标计算表（南方红壤区）

表 1-1

防治目标	施工期	设计水平年						
		标准规定	按干旱程度修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	按水土流失重点防治区修正	按地理位置位于城市区修正	采用标准
水土流失治理度(%)	--	98	--	--	--	--	--	98
土壤流失控制比	--	0.9	--	+0.1	--	--	--	1.0
渣土防护率(%)	95	97	--	--	--	--	--	97
表土保护率(%)	92	92	--	--	--	--	--	92
林草植被恢复率(%)	--	98	--	--	--	--	--	98
林草覆盖率(%)	--	25	--	--	--	+2	--	27

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目所在区域不涉及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，不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站；工程建设不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。项目所在地瑞金市属于粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区，因此，工程建设存在水土保持制约性因素。鉴于无法避让，本项目执行一级防治标准，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级，设置 2 座雨水收集池，林草覆盖率提高 2 个百分点。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）建设方案评价

本项目植被恢复与建设工程级别采用 1 级标准，配套设置了明沟、暗沟、雨水管、雨水收集池等措施，符合要求；项目所在区域涉及粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区，鉴于无法避让，本项目执行一级防治标准，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级，设置 2 座雨水收集池，林草覆盖率提高 2 个百分点；根据环境影响评价结论，项目建设区不涉及瑞金市生态保护红线、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、生态公益林、森林公园、重要湿地等。

（2）工程占地评价

项目施工图设计总占地面积 165.41hm²，包括飞行区、航站区、地面加油站等三部分，均为永久占地。主体施工图设计部分用地考虑不充分，经核增后，本项目建设用地包括飞行区、航站区、地面加油站区、净空区、场外临时堆土场区、施工生产生活区及施工便道区等 7 部分。工程建设征占土地总面积 169.90hm²，其中永久占地

165.45hm²，临时占地 4.45hm²。根据《民用航空运输机场工程项目建设用地指标》（建标〔2011〕157 号）的规定，本项目建设用地指标为 169.54hm²，主体工程设计中永久占地面积为 165.41hm²，比指标规定减少 4.13hm²。

本项目施工图设计永久占地面积 165.41hm²，主体施工图设计对永久用地考虑不充分，未考虑净空区占地面积 0.04 hm²，方案核定后永久占地面积为 165.45hm²。根据自然资源部办公厅《自然资源部办公厅关于江西瑞金民用机场建设用地预审意见的复函》（自然资办函〔2019〕1442 号）和瑞金市自然资源局下发了《关于新建江西瑞金民用机场项目永久占地面积变化的说明》（详见附件 6-1~2），施工图设计阶段永久占地面积为 165.41 hm²（2481.15 亩），较用地预审（可研阶段）永久占地面积 162.72hm²（2441 亩）增加 2.69 hm²（40.35 亩）。变化原因在于后续设计阶段，民航华东地区管理局及行业专家指出可行性研究阶段隔离机位不宜设置在西垂直联络道上。根据行业主管部门及专家意见，结合规范标准，后续设计阶段将隔离机位向东北方向平移约 390m，移至东垂直联络道的东侧，相应位置的服务车道和围界等同步向东北方向移动，导致施工图设计阶段对比可行性研究阶段占地面积增加了 2.69 hm²。

为满足工程施工需要，工程需设置场外临时堆土场 1 处，施工生产生活区 2 处，施工便道 500m，表土临时堆放场 6 处，软土临时堆场 1 处等临时设施用地。本项目征地红线内占地面积大，作业面广，施工空间大，场地条件好，有足够的场地布设临时用地设施，施工临时用地 13.09hm²布设在永久占地范围内（含 1 处施工生产生活区、6 处表土临时堆放场、1 处软土临时堆放场），新增临时占地 4.45hm²（含 1 处场外临时堆土场、1 处施工生产生活区、1 条长 500m 施工便道），工程充分减少了新增临时占地面积；因此，本项目占地符合水土保持要求。

（3）土石方平衡评价

本项目土石方挖填总量 1117.89 万 m³，其中：挖方总量 570.54 万 m³（含表土 40.92 万 m³，淤泥及软土 41.37 万 m³），填方总量 547.35 万 m³（含表土 40.92 万 m³，淤泥及软土 38.37 万 m³）。土石方经平衡调配后，无借方，产生余方 23.19 万 m³（含土石方 20.19 万 m³、软土 3.0 万 m³），余方全部用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整，详见附件 15-1~2。项目土石方挖填数量符合最优化原则，符合减少取土、弃土和临时占地数量的要求，符合土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理的原则。

施工前，对飞行区、航站区、地面加油站区范围内可剥离的表土进行剥离，针对工程占地类型中对耕地（水田、旱地）、园地、林地和草地进行表土剥离。实际施工

未剥离净空区及红线外场外临时堆土场区、施工生产生活区、施工便道区的表土。经统计，本项目表土剥离面积 134.47hm^2 ，剥离厚度 $20\sim 40\text{cm}$ ，剥离表土 40.92万 m^3 ，集中堆放在 6 处表土临时堆放场内，待场地平整结束后，用于绿化区域回填。

（4）施工方法与工艺评价

主体工程在优化主体工程布局的基础上，尽量充分利用挖方，大大降低弃土量；施工安排合理，施工布置可行，施工组织、施工方法和施工工艺合理，有利于减少施工过程中的水土流失。工程建设采用的主体工程施工采用机械为主，人工为辅的方式进行，容易产生水土流失的环节主要为场地平整工程。场地平整时已实施表土剥离与保护利用，部分实施场地临时排水、沉沙和覆盖等临时防护措施，以有效防止水土流失的发生。工程的施工方法与工艺符合水土保持要求。

（5）主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计了表土保护及土地整治工程、排水工程、边坡防护工程、绿化工程和部分临时措施。表土保护及土地整治工程主要包括表土剥离、表土回覆、场地平整等；排水工程主要包括明沟、暗沟、截水沟、坡脚排水沟、急流槽、雨水管、消力池等；边坡防护工程主要为三维网植草护坡；绿化工程主要包括飞行区的土面区绿化、航站区和地面加油站的园林绿化等；临时措施主要包括临时排水沟、临时绿化等工程。这些措施均能够较好的起到控制水土流失的作用，满足水土保持要求。

目前，本项目已将飞行区和航站区表土集中堆置在表土临时堆放场，裸露面采用临时种草防护；沿飞行区、施工生产生活区场地周边布设临时土质排水沟，排水沟出水口处设置沉沙池；在飞行区围界外挖填边坡采用三维网植草护坡进行防护，飞行区场内及边坡布设明沟、暗沟、截水沟、坡脚排水沟、急流槽等排水措施。已实施的排水、边坡防护、临时种草等措施，能正常运行，基本起到良好的水土保持效果。但现场仍存在以下问题：一是飞行区部分排水沟、沉沙池淤泥，边坡三维网破损，并缺少场内临时堆土拦挡措施；二是航站区缺少场地周边临时排水、沉沙、裸露场地临时覆盖以及场内临时堆土拦挡措施；三是场外临时堆土场区缺少临时拦挡、排水、沉沙及覆盖措施；四是施工生产生活区缺少临时沉沙措施；五是施工便道区和净空区尚未实施水土保持措施。针对目前存在问题，方案提出一是要加强已实施水土保持设施管护，对临时排水沟、沉沙池进行清淤，修复破损边坡三维网，防治水土流失；二是及时补充完善临时拦挡、排水沉沙、永久截排水、边坡防护、表土回覆及绿化措施。

1.7 水土流失预测结果

本项目建设扰动地表面积 169.90hm^2 ；损毁植被面积 53.42hm^2 ；余方 23.19万 m^3 ，余方用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整。水土流失总量 51901t ，新增水土流失量 47991t 。本项目水土流失主要发生在施工期（施工准备期），飞行区、航站区和场外临时堆土场区是水土流失发生的主要区域。工程在建设过程中，由于扰动和破坏了原地貌，加剧了水土流失，如不采取有效的水土保持措施加以防治，将对周边生态环境造成一些负面影响。

1.8 水土保持措施布设成果

根据项目建设特点、可能造成水土流失情况，水土流失防治责任范围划分为 7 个防治区，即：飞行区、航站区、地面加油站区、净空区、场外临时堆土场区、施工生产生活区及施工便道区。

（1）飞行区防治区

施工前剥离表土、清淤和清理软土，表土集中堆放在表土临时堆放场（均位于飞行区内），一部分淤泥和软土堆放在软土临时堆放场（均位于飞行区内），另一部分堆放在场外临时堆土场内，并采取装土编织袋拦挡、撒播种草等临时防护措施；施工过程中先沿场区外围边坡坡脚设临时土质排水沟和沉沙池，边坡采取三维网植草护坡，在场内布设明沟、暗沟，边坡处设置浆砌石截水沟、急流槽、排水沟；出水口与场外排水顺接处设置急流槽和消力池；施工结束后对场区进行场地清理、土地整治、绿化。

① 总工程量

工程措施：表土剥离 36.96万 m^3 、表土回覆 37.95万 m^3 、场地平整 126.42万 m^2 、明沟 8028.66m 、暗沟 465.38m 、截水沟 4590m 、坡脚排水沟 10864m 、急流槽 1895m 、消力池顺接工程 2 座。

植物措施：三维网植草护坡 14.08万 m^2 、土面区绿化 126.42万 m^2 。

临时措施：装土编织袋挡土墙 7650m 、临时种草 8.26万 m^2 、排水沟 10864m 、沉沙池 27 座。

② 已实施工程量

工程措施：表土剥离 36.96万 m^3 、明沟 5620.06m 、暗沟 325.77m 、截水沟 3213m 、坡脚排水沟 7604.8m 、急流槽 1326.5m 、消力池顺接工程 1 座。

植物措施：三维网植草护坡 9.86万 m^2 。

临时措施：临时种草 8.26 万 m^2 、排水沟 10864m、沉沙池 27 座。

③ 待实施工程量

工程措施：表土回覆 37.95 万 m^3 、场地平整 126.42 万 m^2 、明沟 2408.6m、暗沟 139.61m、截水沟 1377m、坡脚排水沟 3259.2m、急流槽 568.5m、消力池顺接工程 1 座。

植物措施：三维网植草护坡 4.2 万 m^2 、土面区绿化 126.42 万 m^2 。

临时措施：装土编织袋挡土墙 7650m。

(2) 航站区防治区

施工前剥离表土、清淤，表土集中堆放在表土临时堆放场（位于航站区和飞行区内），并采取装土编织袋拦挡、撒播种草等临时防护措施；施工过程中先沿场区外围边坡坡脚和场内施工生产区设临时土质排水沟和沉沙池，对供油工程区已场平区域裸露面采用苫布覆盖，边坡采取三维网植草护坡，在场内布设雨水管、雨水收集池，边坡处设置浆砌石截水沟、急流槽、排水沟；出水口与场外排水顺接处设置急流槽和消力池；施工结束后对场区进行场地清理、土地整治、园林绿化。

① 总工程量

工程措施：表土剥离 3.79 万 m^3 、表土回覆 1.59 万 m^3 、场地平整 5.29 万 m^2 、雨水管 4110m、截水沟 225m、坡脚排水沟 1826m、急流槽 220m、消力池顺接工程 1 座、雨水收集池 2 座。

植物措施：三维网植草护坡 1.51 万 m^2 、园林绿化 5.29 万 m^2 。

临时措施：装土编织袋挡土墙 487m、苫布覆盖 57650 m^2 、排水沟 2411m、沉沙池 5 座、临时种草 0.47 万 m^2 。

② 已实施工程量

工程措施：表土剥离 3.79 万 m^3 。

临时措施：排水沟 585m、临时种草 0.47 万 m^2 。

③ 待实施工程量

工程措施：表土回覆 1.59 万 m^3 、场地平整 5.29 万 m^2 、雨水管 4110m、截水沟 225m、坡脚排水沟 1826m、急流槽 220m、消力池顺接工程 1 座、雨水收集池 2 座。

植物措施：三维网植草护坡 1.51 万 m^2 、园林绿化 5.29 万 m^2 。

临时措施：装土编织袋挡土墙 487m、苫布覆盖 57650 m^2 、排水沟 1826m、沉沙池 5 座。

(3) 地面加油站区防治区

施工前剥离表土，表土集中堆放在表土临时堆放场（位于地面加油站内）；施工过程中先沿场区外围挖方边坡坡脚设临时土质排水沟和沉沙池，边坡采取三维网植草护坡，边坡处设置浆砌石截水沟、急流槽、坡脚排水沟；出水口与场外排水顺接处设置急流槽和消力池；施工结束后对场区进行场地清理、土地整治、园林绿化。

① 总工程量（均未实施）

工程措施：表土剥离 0.17 万 m^3 、表土回覆 0.05 万 m^3 、场地平整 0.16 万 m^2 、截水沟 153m、坡脚排水沟 191m、急流槽 30m、消力池顺接工程 1 座。

植物措施：三维网植草护坡 0.09 万 m^2 、园林绿化 0.16 万 m^2 。

临时措施：装土编织袋挡土墙 100m、苫布覆盖 600 m^2 、排水沟 300m、沉沙池 2 座。

（4）净空区防治区

净空区需进行净空处理的障碍物已经处理完毕，主要对裸露地表进行恢复。

① 总工程量（均未实施）

工程措施：复耕 0.01 hm^2 。

植物措施：撒播草籽 0.03 万 m^2 。

（5）场外临时堆土场区防治区

场外临时堆土场堆积边坡坡脚设置装土编织袋挡墙拦挡，裸露面及时采用苫布覆盖，堆积边坡采用三维网植草护坡；在其周边修筑土质排水沟，直接与沉沙池相连；临时堆土场土方利用完毕后，对场地回覆表土和场地平整，造林种草植被恢复。

① 总工程量

工程措施：表土回覆 0.95 万 m^3 、场地平整 2.72 万 m^2 。

植物措施：三维网植草护坡 0.45 万 m^2 、造林种草 2.72 hm^2 。

临时措施：装土编织袋挡土墙 90m、苫布覆盖 27200 m^2 、排水沟 513m、沉沙池 2 座。

② 已实施工程量

植物措施：三维网植草护坡 0.45 万 m^2 。

③ 待实施工程量

工程措施：表土回覆 0.95 万 m^3 、场地平整 2.72 万 m^2 。

植物措施：造林种草 2.72 hm^2 。

临时措施：装土编织袋挡土墙 90m、苫布覆盖 27200 m^2 、排水沟 513m、沉沙池 2 座。

(6) 施工生产生活区防治区

施工生产生活区已修建完成，施工前，已在场地周边修筑临时砖砌排水沟，在排水出口处设置土质沉沙池；施工过程中，对场地空闲地临时绿化，主要以铺植草皮为主，并点缀各种乔灌木；施工结束后，清理施工场地，回覆表土采用造林种草进行植被恢复。

① 总工程量

工程措施：表土回覆 0.23 万 m^3 、场地平整 0.78 万 m^2 。

植物措施：造林种草 0.78 hm^2 。

临时措施：排水沟 450m、沉沙池 1 座、临时绿化 0.24 万 m^2 。

② 已实施工程量

临时措施：排水沟 450m、临时绿化 0.24 万 m^2 。

③ 待实施工程量

工程措施：表土回覆 0.23 万 m^3 、场地平整 0.78 万 m^2 。

植物措施：造林种草 0.78 hm^2 。

临时措施：沉沙池 1 座。

(7) 施工便道区防治区

施工便道已修建完成，沿施工便道单侧修筑临时土质排水沟，排水沟出口处设置土质沉沙池；对施工便道形成挖、填方边坡采用条播种草护坡进行防护；施工结束后，回覆表土和场地平整，采用撒播草籽进行植被恢复。

① 总工程量（均未实施）

工程措施：表土回覆 0.15 万 m^3 、场地平整 0.40 万 m^2 。

植物措施：条播草籽护坡 0.10 万 m^2 、撒播种草 0.40 hm^2 。

临时措施：排水沟 500m、沉沙池 1 座。

1.9 水土保持监测方案

本项目水土保持监测范围包括飞行区、航站区、地面加油站区、净空区、场外临时堆土场区、施工生产生活区及施工便道区等，总面积 169.90 hm^2 。监测时段从施工准备开始，至设计水平年结束，即从 2020 年 7 月至 2024 年 10 月，共 52 个月。本项目已于 2020 年 7 月开工建设，监测单位接受委托之后对已实施的水土保持措施和水土流失情况可通过历史遥感影像和监理月报等资料分析掌握。

本项目水土保持监测内容包括水土流失自然影响因素、扰动土地情况、水土流失

状况、水土流失防治成效、水土流失危害等，主要采取定位观测、调查监测和遥感监测相结合方法。根据工程建设特点及水土流失预测结果，本项目共布设监测点位 22 个，其中工程措施监测点 5 个、植物措施监测点 7 个、土壤流失量监测点 8 个和综合监测点 2 个。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持工程总投资 11174.82 万元（主体工程已列投资 9813.31 万元，新增投资 1361.51 万元）。其中：工程措施费 7115.30 万元，植物措施费 1954.11 万元，临时措施费 559.71 万元，独立费用 752.88 万元（含水土保持监理费 108.90 万元，水土保持监测费 108.09 万元），基本预备费 622.92 万元，水土保持补偿费 169.90 万元。

本方案各项水土保持措施实施后，至设计水平年（即 2024 年），可治理水土流失面积 169.05hm²，林草植被面积 151.22hm²，可减少水土流失量 47751t。水土流失治理度达到 99.50%，渣土防护率达到 98.91%，表土保护率达到 97.52%，土壤流失控制比达到 1.04，林草植被恢复率达到 98.54%，林草覆盖率达到 89.01%。各项指标都将达到或超过水土流失防治目标值。

1.11 结论

主体工程选址、建设方案符合水土保持限制性规定要求，本方案实施后，至设计水平年（2024 年），各项指标都将达到或超过水土流失防治目标值。从水土保持角度考虑，本项目建设可行。

（1）施工单位需进一步优化施工组织，合理安排土石方工程施工，尽量避开雨天施工，缩短扰动地表裸露时间，及时布设水土保持临时措施，并注意维护，确保其防治效益。

（2）在施工过程中，加强施工管理，规范施工，控制扰动范围，减少对周边区域的影响。

（3）建设单位严格按照有关的法律、法规，做好水土保持后续工作；及时落实水土保持工程监理、监测单位，开展水土保持工程监理、监测工作，并保留相关影像资料；严格实施水土保持监测报告制度，发现问题及时报告，从管理入手，尽可能地将水土流失控制在最低程度；生产建设项目投产使用前，及时开展水土保持设施自主验收，并向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

新建江西瑞金民用机场项目水土保持方案特性表

项目名称		新建江西瑞金民用机场项目			流域管理机构	长江水利委员会
涉及省 (市、区)		江西省	涉及地市或个数	赣州市	涉及县市或个数	瑞金市
项目规模		飞行等级为 4C, 新建一条长 2600m、宽 45m 跑道; 建设 7637m ² 航站楼	总投资 (万元)	172245.28	土建投资 (万元)	95406.29
动工时间		2020 年 7 月	完工时间	2023 年 10 月	设计水平年	2024 年
工程占地 (hm ²)		169.90	永久占地 (hm ²)	165.45	临时占地 (hm ²)	4.45
土石方量 (万 m ³)			挖方	填方	借方	余 (弃) 方
			570.54	547.35	--	23.19
重点防治区名称			粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区			
地貌类型			丘陵	水土保持区划	南方红壤区	
土壤侵蚀类型			水力侵蚀	土壤侵蚀强度	微度	
防治责任范围面积 (hm ²)			169.90	容许土壤流失量 〔t/km ² .a〕	500	
土壤流失预测总量 (t)			51901	新增土壤流失量 (t)	47991	
水土流失防治标准执行等级			南方红壤区一级标准			
防治 指标	水土流失治理度 (%)		98.0	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率 (%)		97.0	表土保护率 (%)	92.0	
	林草植被恢复率 (%)		98.0	林草覆盖率 (%)	27.0	
防治 措施 及 工程 量	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施	
	飞行区	表土剥离 36.96 万 m ³ 、表土回覆 37.95 万 m ³ 、场地平整 126.42 万 m ² 、明沟 8028.66m、暗沟 465.38m、截水沟 4590m、坡脚排水沟 10864m、急流槽 1895m、消力池顺接工程 2 座		三维网植草护坡 14.08 万 m ² 、土面区绿化 126.42 万 m ²	装土编织袋挡土墙 7650m、临时种草 8.26 万 m ² 、排水沟 10864m、沉沙池 27 座	
	航站区	表土剥离 3.79 万 m ³ 、表土回覆 1.59 万 m ³ 、场地平整 5.29 万 m ² 、雨水管 4110m、截水沟 225m、坡脚排水沟 1826m、急流槽 220m、消力池顺接工程 1 座、雨水收集池 2 座		三维网植草护坡 1.51 万 m ² 、园林绿化 5.29 万 m ²	装土编织袋挡土墙 487m、苫布覆盖 57650m ² 、排水沟 2411m、沉沙池 5 座、临时种草 0.47 万 m ²	
	地面加油 站区	表土剥离 0.17 万 m ³ 、表土回覆 0.05 万 m ³ 、场地平整 0.16 万 m ² 、截水沟 153m、坡脚排水沟 191m、急流槽 30m、消力池顺接工程 1 座		三维网植草护坡 0.09 万 m ² 、园林绿化 0.16 万 m ²	装土编织袋挡土墙 100m、苫布覆盖 600m ² 、排水沟 300m、沉沙池 2 座	
	净空区	复耕 0.01hm ²		撒播草籽 0.03 万 m ²	--	
	场外临时 堆土场区	表土回覆 0.95 万 m ³ 、场地平整 2.72 万 m ²		三维网植草护坡 0.45 万 m ² 、造林种草 2.72hm ²	装土编织袋挡土墙 90m、苫布覆盖 27200m ² 、排水沟 513m、沉沙池 2 座	
	施工生产 生活区	表土回覆 0.23 万 m ³ 、场地平整 0.78 万 m ²		造林种草 0.78hm ²	排水沟 450m、沉沙池 1 座、临时绿化 0.24 万 m ²	
	施工便道 区	表土回覆 0.15 万 m ³ 、场地平整 0.40 万 m ²		条播草籽护坡 0.10 万 m ² 、撒播种草 0.40hm ²	排水沟 500m、沉沙池 1 座	
	投资 (万元)	7115.30		1954.11	559.71	
水土保持总投资 (万元)		11174.82		独立费用 (万元)	752.88	
监理费 (万元)		108.90	监测费 (万元)	108.09	补偿费 (万元)	169.90
方案编制单位		江西省水利科学院	建设单位	瑞金市机场建设有限公司	中国航空油料有限责任公司	
法定代表人及电话		许新发 (0791-87606666)	法定代表人及电话	杨福生 (0797-2335039)	张知诚 (010-59890090)	
地址		南昌市青山湖南大道 290 号	地址	江西省瑞金经济技术开发区创业大道东侧电商孵化园 2#202 室	北京市海淀区马甸路 2 号航油大厦	
邮编		330029	邮编	342500	100088	
联系人及电话		熊峰 (13767075361)	联系人/电话	朱嘉城 (13763927692)	徐扬 (13576277025)	
传真		0791-88828169	传真	/	0791-83961287	
电子邮箱		122470274@qq.com	电子邮箱	rjsjcs@163.com	763582744@qq.com	

2.1.1.2 依托工程情况

本项目需同步开展供电、通信、供水、燃气、进场路、场外排水（洪）等场外公用配套工程，根据中华人民共和国国务院令第553号《民用机场管理条例》的规定，均由瑞金市人民政府统一规划，统筹建设，不纳入本项目的防治责任范围。目前均未编报水土保持方案，按水保法要求，场外公用配套工程的建设单位应尽快完成水土保持方案编制工作，报水行政主管部门（或者地方人民政府确定的其他水土保持方案审批部门）审批。

（1）供电

场址范围内供电采用 10kV 双电源供电，一路由瑞金变电站至机场中心变电站，路线长度约 13km；另一路由壬田变电站至机场中心变电站，路线长度约 4km。机场场外供电已单独立项，建设和投资主体为瑞金市机场建设有限公司，未列入本项目总投资内，详见附件 7。

（2）通信

本项目敷设管道 48 芯光缆 38.5km、架空 48 芯光缆 26.9km、安装网络主机柜 2 个、新建 3 孔道管道 12km，顶管 4 处 300m。机场光缆通信组网采用多环路保障方案，一路由从瑞金市局机房跳至黄柏机房再跳至机场；二路由是从瑞金市局机房跳接至叶坪机房再跳至机场；三路由是从壬田机房跳至王屋机站跳至机场。机场场外通信目前尚未立项，建设和投资主体为中国电信股份有限公司瑞金分公司，未列入本项目总投资内。

（3）供水

机场用水以陈石湖水厂供水为主，供水管线自瑞金于快速路 206 国道路口至瑞金机场，铺设 DN400 球墨铸铁管 2950m，安装 DN200 流量计和配套阀门一组、其他配件等。机场场外供水已单独立项，建设和投资主体为瑞金市机场建设有限公司，未列入本项目总投资内，详见附件 8。

（4）燃气

机场燃气以叶坪天然气化站供气为主，燃气管道从叶坪天然气化站主要沿 206 国道至瑞金机场，长约 8.0km。机场场外燃气目前尚未立项，建设和投资主体为瑞金深燃天然气有限公司，未列入本项目总投资内。

（5）进场路

机场进场路考虑从瑞兴于快速交通走廊（双向六车道，设计时速 80km/h）设置瑞金机场连接线，长度 1.0km，路基宽 50m、双向六车道，设计时速 80km/h。机场进场路已单独立项，建设和投资主体为瑞金市交通运输局，未列入本项目总投资内，详见附件 9。

（6）场外排水（洪）

瑞金机场飞行区西北方向排水通过新建沟渠排入黄柏河，长度约 1.4km；西南方向排水通过新建沟渠排入黄柏河，长度约 1.1km；航站区排水通过新建沟渠排入叶坪干渠，最后排入绵江河，长度约 0.21km。机场场外排水（洪）已单独立项，建设主体为瑞金市乡村振兴发展有限公司，已列入本项目总投资内，不纳入本项目水土流失防治责任范围，详见附件 10。

瑞金机场外部交通及公用设施布置详见图 XJRJC-SB-KY-5。

2.1.1.3 项目特性及主要设计标准

工程名称：新建江西瑞金民用机场项目

项目法人：瑞金市机场建设有限公司（机场工程）、中国航空油料有限责任公司（供油工程）

工程建设地点：赣州市瑞金市

工程建设性质：新建

所属流域：长江流域

机场性质：国内支线机场

建设规模：本次建设一条长 2600m 的跑道、两条垂直联络滑行道，跑道主次降方向均设置 I 类精密近进系统；建设 7637m² 的航站楼、8 个机位（8C）的站坪和 1 个机位的隔离坪；建设一座塔台和 1240m² 的航管楼；配套建设场内空管、供油、货运、供电、供水、消防救援等设施。

工程征占地：项目建设占地总面积 169.90hm²，其中永久占地 165.45hm²，临时占地 4.45hm²。

土石方平衡：工程土石方挖填总量 1117.89 万 m³，其中：挖方总量 570.54 万 m³（含表土 40.92 万 m³，淤泥及软土 41.37 万 m³），填方总量 547.35 万 m³（含表土 40.92 万 m³，淤泥及软土 38.37 万 m³）。土石方经平衡调配后，无借方，产生余方 23.19 万 m³（含土石方 20.19 万 m³、软土 3.0 万 m³），余方全部用于瑞金市叶坪乡机场安置区

基础设施配套工程的场地平整。

工程总投资/土建投资：172245.28 万元/95406.29 万元，其中机场工程投资 16.92 亿元，发改委安排中央预算内投资 3.0 亿元，民航局安排民航发展基金 6.0 亿元，其余资金由江西省安排财政资金解决。供油工程投资 0.30 亿元，由中国航空油料有限责任公司筹措解决。工程投资采用施工图设计投资，工程投资从初步设计的 172345.28 万元调整为施工图设计 172245.28 万元。

建设工期：40 个月，2020 年 7 月~2023 年 10 月。

设计标准：飞行区按 4C 标准设计。

机场道面结构：采用水泥混凝土道面。

净空情况：跑道近端地势相对平缓，但存在几处超高障碍物。需进行净空处理的障碍物包括：跑道东北端约 960m 处 35kV 象壬输电线的局部迁移改线，跑道西南端约 9km 处超高树木处理，另外还涉及 6 处通信塔迁移。

本项目主要技术指标详见表 2-1。

主要技术指标表

表 2-1

一、项目基本情况				
项目名称	新建江西瑞金民用机场项目			
建设单位	瑞金市机场建设有限公司、中国航空油料有限责任公司			
建设地点	赣州市瑞金市			
建设期	2020 年 7 月至 2023 年 10 月，40 个月		工程性质	新建
建设规模及技术指标	飞行区等级	4C	2030 年预计旅客吞吐量	55 万人次
	2030 年高峰小时飞机起降架次	4 架次	2030 年货邮吞吐量	2000t
	总投资（万元）	172245.28	土建投资（万元）	95406.29
二、项目组成及主要技术指标（hm ² ）				
项目组成	占地面积			说明
	总面积	永久占地	临时占地	
飞行区	147.66	147.66	--	主要包括新建1条跑道（长2600m，宽45m）、2条垂直联络滑行道、机坪、巡场路、围界、导航台站、气象观测场等设施，以及区内表土临时堆放场、软土临时堆场等
航站区	17.18	17.18	--	主要包括航站楼、航管楼及塔台、货运站、停车场、航空加油站及油库区等设施，以及区内表土临时堆放场、施工生产区等
地面加油站区	0.57	0.57	--	在进场路的下行方向设置1处地面加油站

主要技术指标表

表 2-1

净空区	0.04	0.04	--	包括拆除4km输电线路、迁建9km输电线路，砍树及清理植被2处，迁移6处基站			
场外临时堆土场区	3.17	--	3.17	工程在紧靠东北侧的灯光带，距离跑道东北端360m处征地红线外设置1处场外临时堆土场			
施工生产生活区	0.78	--	0.78	工程在征地红线外设置1处施工生产生活区，在征地红线内利用航站区停车场设置另1处施工生产生活区			
施工便道区	0.50	--	0.50	为满足工程建设需要，在征地红线外新增1条施工便道，长500m、路面宽6m			
合 计	169.90	165.45	4.45				
三、项目土石方挖填工程量（万 m ³ ）							
项目组成	挖方量	填方量	调入	调出	借方量	余（弃）方量	备注
飞行区	525.32	488.53	0.99	21.40	--	16.38	
航站区	41.22	56.71	21.40	2.20	--	3.71	
地面加油站区	3.27	0.05		0.12	--	3.10	
净空区	0.04	0.04	--	--	--	--	
场外临时堆土场区	--	0.95	0.95	--	--	--	表土
施工生产生活区	0.39	0.62	0.23	--	--	--	
施工便道区	0.30	0.45	0.15			--	
合计	570.54	547.35	23.72	23.72	--	23.19	

2.1.2 工程布置

本项目主体建设内容包括飞行区、航站区、地面加油站区、净空区等。工程建设内容及总平面布置详见表 2-2 和图 2.1-2 和 XJRJC-SB-KY-3-1~2。

工程建设主要内容

表 2-2

序号	项目
1	飞行区跑道 2600m×45m、2 条垂直联络道；跑道设助航灯光设施；跑道两端均设 I 类进近灯光系统等；站坪设照明及消防设施；
2	建设航站楼约 7637m ² ，一层半前列式构型，社会停车场 7100m ² ；
3	站坪设机位 8 个，机型为 8C；另设隔离机位 1 个，机型为 1C；
4	建设航管楼及塔台 1240m ² ，建设航管、通导、气象设施；
5	建设货运站 527m ² 、机务场务用房及特种车库 1092m ² ，另设特种车停车棚 459m ² ；
6	建设综合办公楼 3974.4m ² ；
7	建设 7 级消防站 2626.93m ² ；
8	供油工程：航油采用库（机场油库）站（航空加油站）合一模式，本期新建 2 座 1000m ³ 立式拱顶锥底油罐；1 座 10m ³ 埋地卧式污油罐；配套建设 1 座生产值班用房、1 座消防泵房及配电间、1 座 1000m ³ 消防水罐、1 座检修车棚及器材间、1 座装卸油泵棚、1 套油气回收装置、隔油及事故污水收集池等；并建设配套的工艺、水、消防、电气、通讯及自控等设备设施； 建设汽车加油站 1 座；
9	建设中心变电站 1119.5m ² ，供水站 337.8m ² ，垃圾转运站 67.2m ² ，污水处理站等公用配套设施。

2.1.2.1 飞行区

飞行区位于航站区北侧，主要包括新建 1 条长 2600m、宽 45m 的跑道、2 条垂直联络滑行道、机坪、助航灯光系统、排水及附属设施，跑道等级指标 4C，旅客吞吐量为 55 万人次，货邮吞吐量为 2000t，总占地面积 147.66hm²（含边坡面积 13.16hm²），为永久占地。

（一）总平面布置

（1）跑道

跑道长 2600m、宽 45m，两侧各设 1.5m 宽的道肩，升降带尺寸为 2720m × 280m。跑道东北端设尺寸为 48m × 60m 的防吹坪，西南端防吹坪尺寸为 48m × 155m。

在跑道两端及距东北端 2000m 处设置一处掉头坪，以满足机场设计使用机型在跑道掉头的需要；跑道端安全区尺寸为 240m × 150m。

（2）垂直联络滑行道

本次新建 2 条垂直联络滑行道，分别距跑道西南端 1550m 和 1800m 处设置垂直联络滑行道连接机坪。西垂直联络道尺寸为 246.5m × 25m，两侧设 5.0m 宽的道肩；东垂直联络道尺寸为 205.5m × 25m，两侧设 5.0m 宽的道肩。

（3）机坪

机坪设置 8 个客机位（8C），按照双排布置，采用滑进推出的方式运行。2 个远机位兼顾通用机位使用。机坪尺寸为 322m × 179m，局部进深 138m；站坪周围设置宽 1.5m 的道肩。

隔离机位设置在距跑道中线东南侧 158m 处，距离东垂直滑行道中线距离为 107m，隔离机位的尺寸为 69m × 58m。

（4）道面工程

新建道面：道面结构为 34cm 水泥混凝土面层+2cm 厚沥青基复合封层+36cm 水泥稳定碎石基层（分上下两层）。

防吹坪：东北防吹坪结构为 18cm 水泥混凝土面层+18cm 水泥稳定碎石基层；西南防吹坪道面结构与跑道相同，道面部分为 34cm 水泥混凝土面层+2cm 厚沥青基复合封层+36cm 水泥稳定碎石基层（分上、下两层）。

道肩：道肩结构为 12cm 水泥混凝土面层+土工布隔离层+18cm 水泥稳定碎石基层。

服务车道和消防车道路面结构形式为 25cm 厚水泥混凝土面层+2cm 厚沥青基复合

封层+36cm厚水泥稳定碎石基层（分上下两层）；巡场路路面结构形式为18cm厚水泥混凝土面层+土工布隔离层+18cm厚水泥稳定碎石基层。

跑道两端的道面边以及升降带平整范围内的消防车道与土面相接处采取消除直立立面措施。

（二）排水工程

本项目场区地势较高，不存在洪水对场区的威胁，主要是排出场内降水，并引至场外排水系统。工程在飞行区西侧设A、B两个出水口，分别收集跑道中线南北两侧的雨水，出水口接入场外已修建排水系统再排入黄柏河。对应飞行区两个出水口的设置，飞行区排水工程设置了两个排水系统，位于跑道中线北侧的编号为A排水系统，位于跑道中线南侧的编号为B排水系统。远期随着跑道延长，现A、B出水口均需拆除。

①A 排水系统

A线收集跑道中线以北区域的场内雨水。主线起点位于场区东端，沿巡场路内侧布置自东向西的排水沟，位于一般土面区内设置U形明沟，下滑台保护区内设置钢筋混凝土盖板明沟。主线末端设置混凝土盖板暗沟穿越巡场路和围界后接入场外排水系统。

A1支线主要收集跑道西端安全区北半侧及西下滑台保护区的雨水，末端接入主线。

②B 排水系统

B线收集跑道中线以南区域的场内雨水。主线起点位于场区东端，沿巡场路内侧布置自东向西的U形明沟，隔离机位附近设置盖板明沟，穿越两条联络道处设置钢筋混凝土盖板暗沟。主线通过西联络道后接收B1支线汇入，其后继续沿巡场路内侧布置自东向西的U形明沟，穿越航向台机房道路处设置钢筋混凝土箱涵。主线末端设置钢筋混凝土箱涵穿越巡场路和围界后接入场外排水系统。

B1支线主要收集机坪北侧的雨水，起始段位于隔离机位附近，设置盖板明沟；其后于土面区中布置U形明沟，穿越两处联络道及远期平滑处设置钢筋混凝土盖板暗沟。B1支线在东联络道东侧接收B1-1线汇入，在西联络道西侧接收B1-2支线汇入。

B1-2线主要收集大部分机坪的雨水，起始段位于连接带东部与围界之间，在土面区中设置U形明沟，进入机坪后在中部的地势谷线位置布置钢筋混凝土盖板明沟，其后在机坪西侧设置U形明沟将雨水引入B1线。B1-2-1线和B1-2-2线主要收集机坪东北

机场设置一套标准的助航灯光监控系统，并在灯光站设置维修间。

（四）消防工程

（1）机坪消防

机场消防保障等级为7级，最大机型为C类飞机，须设置站坪消防给水系统。新建站坪消防给水管道沿站坪边环状敷设，由航站区消防给水管网上两路接入，接口处供水压力不小于0.60MPa。新建站坪垂直联络道等处站坪消防给水管道，设钢套管保护，套管管径DN500，新建站坪消防主管管径DN300。

（2）跑道消防

跑道消防采用跑道消防供水管线及跑道消火栓联合供水方式，即沿跑道南侧（距跑道中心线115m处）设置环状消防供水管线（管径DN350）。

跑道消防供水管线为环状，垂直于跑道方向设置一定数量的DN350连通管，并沿管线布置一定数量的跑道消火栓供消防车取水，并与站坪消防官网形成环状管网。

（3）生活给水系统

气象观测楼及DME台远离航站区，同时新建供水站设于航站区，管网采用生活消防分开的独立供水管网，故本次在飞行区设置枝状生活供水管网，主管管径DN100。给水主管位于巡场路一侧绿化带内，采用主管管径为DN100，管材管件同消防管，管线布置方式采用直埋式。

（五）空管工程

（1）导航工程

导航台包括新建07号跑道仪表着陆系统、25号跑道仪表着陆系统、全向信标/测距仪系统，全部位于飞行区内，详见表2-4。

导航台台址位置表

表 2-4

跑道号	标准	设备名称	距跑道中线	距跑道端	备注
25 号跑道	CATI	下滑信标	北侧 120m	入口内 350m	下滑机房位于天线后侧 3m
		测距仪	北侧 117m	入口内 350m	与下滑机房合用
		下滑近场监控天线	北侧 120m	入口内 268m	与下滑机房合用
		航向信标	延长线上	末端外 285m	航向机房位于天线阵中心南侧 75m
		航向近场监控天线	延长线上	末端外 185m	与航向机房合用
07 号跑道	CATI	下滑信标	北侧 120m	入口内 290m	下滑机房位于天线后侧 3m
		测距仪	北侧 117m	入口内 290m	与下滑机房合用
		下滑近场监控天线	北侧 120m	入口内 208m	与下滑机房合用
		航向信标	延长线上	末端外 285m	航向机房位于天线阵中心南侧 75m
		航向近场监控天线	延长线上	末端外 115m	与航向机房合用
全向信标		反射网	延长线上	跑道南端 1050m	机房位于反射网下方

(2) 气象工程

气象工程包括气象观测场、气象观测站及配套电气、暖通、给排水等，自动气象观测系统及其配套供电设计。

新建气象观测场，规格为 $25\text{m} \times 25\text{m}$ ，包括民航专用六要素自动气象站、人工观测风向风速仪、百叶箱、振筒气压仪2套、大气电场仪。

机场跑道配置自动气象观测系统一套。自动气象观测系统配置3套前散射仪，2套云高仪，2套自动站（含风、温/湿度计、气压计），1套风站，2套雨量仪。

气象观测小区总建筑面积： 353.23m^2 。其中气象观测楼建筑面积： 239.21m^2 ，为局部2层的多层建筑，建筑高度： 8.55m ；配电用房建筑面积 114.02m^2 ，建筑高度： 4.65m 。

(3) 通信工程

以航管楼为电话数据枢纽及导航台遥控中心，提供航站区、飞行区各建筑单体和航管、气象、导航、安防设施的通信链路，共敷设管道用材塑合金管 26000m ，四孔格栅管 26000m ，热镀锌钢管 1200m 。

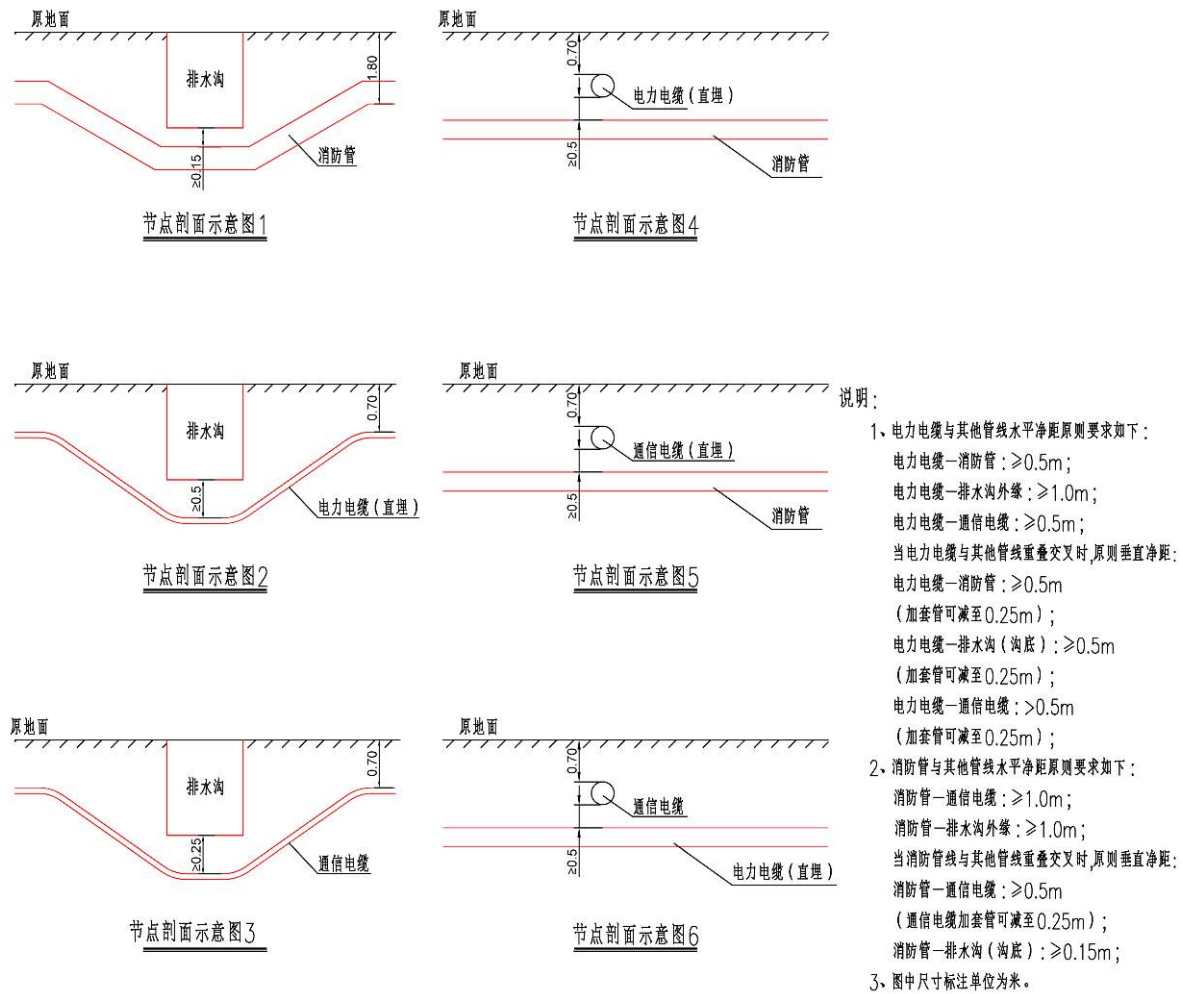


图2.1-4飞行区管网节点剖面示意图

(六) 附属设施

附属设施主要包含巡场路、连接带、服务车道、消防车道和飞行区围界。连接带主要位于机坪道面与航站楼及生产辅助设施（消防站、场务用房、货运站等）之间，基本宽度30m。服务车道宽度均为8m，消防车道路面宽度为5m，沿飞行区围界内侧设置巡场路，宽度为3.5m。沿着飞行区用地边线内侧设置飞行区围界，围界的高度2.5m。考虑应急疏通要求，在飞行区两端各设置一处围界大门。

(七) 土面区绿化

跑道及滑行带等与围场路之间的土面区采用种草绿化，绿化面积1264160m²。

(八) 竖向布置

1、飞行区设计原则

(1) 地势纵横坡设计应满足有关规范标准的规定，符合使用要求，保证飞行安全。

(2) 飞行区雨水能够自流排放(5年重现期标准),同时跑道道面标高的确定应保证其在100年一遇洪水水位情况下不被淹没。

(3) 道面下的土基不处于过湿状态。

(4) 尽量减少场区填挖方工程量,同时结合机场净空处理的挖方工程量,合理进行土方调配,以节省工程投资,并使土石方填挖基本平衡。

(5) 结合今后飞行区发展需要,尽量避免飞行区扩建时的土方重复施工。

2、飞行区设计参数

(1) 跑道和垂直联络道道面采用双面坡,设计横坡为1.3%,相应的道肩横坡为2.0%。跑道纵坡为0.5%。

(2) 站坪综合坡度控制在0.7%之内。

(3) 土面区设计横坡一般为0.8~2.5%,下滑台、航向台保护区范围内的坡度应满足有关标准的规定。

(4) 排水沟沟底坡降一般采用0.1~0.2%。

飞行区所在场地地表水体主要有小河及山间沟谷无名小溪。场址区域洪水水位50年一遇约为206m,100年一遇约为207m。

飞行区竖向布置采用平坡式布置,飞行区原始标高介于202.53~237.42m之间,整体西南低东北高,为了减少土石方数量,尽量做到挖填平衡,飞行区整平后标高介于207.17~230.01m之间,整体保持和原始地形相同的地势,整体依然是西南低东北高,最低点位于西南角标高为207.17m,最高处位于飞行区东北侧与东侧灯光带交界处标高为230.01m。整体标高从西南侧灯光带207.17m逐渐升高至飞行区东北侧230.01m。周边形成的挖方边坡最大坡高11.5m,填方边坡最大坡高11.4m,挖填边坡平均高度7m。填方边坡坡率采用1:2.5,挖方边坡坡率采用1:2,挖填边坡采用三维网植草护坡进行防护。在场区挖方边坡坡顶外设置截水沟,通过坡面急流槽将坡面汇水排入坡脚排水沟引排至场外排水系统;场区填方边坡汇水通过场地内排水沟收集,再经过坡面急流槽将汇水排入坡脚排水沟引排至场外排水系统,再排至黄柏河,场内排水出口设置急流槽、消力池与场外排水系统顺接。

工程纵断面详见图XJRJC-SB-KY-3-3。

飞行区挖填边坡一览表

表 2-5

编号	边坡位置	边坡类型	边坡长度 (m)	最大边坡高度 (m)	防护措施类型
1	飞行区西侧灯光带北侧的边坡	填	897	9.9	三维网植草护坡
2	飞行区西北侧临近 1#表土临时堆放场的边坡	挖	121	3	三维网植草护坡
3	飞行区西北侧临近 1#表土临时堆放场的边坡	填	82	3	三维网植草护坡
4	飞行区西北侧临近 2#表土临时堆放场的边坡	挖	177	4	三维网植草护坡
5	飞行区西北侧临近的 1#软土临时堆放场的边坡	填	50	3	三维网植草护坡
6	飞行区西北侧临近的 1#软土临时堆放场的边坡	挖	102	3	三维网植草护坡
7	飞行区北侧临近 1#软土临时堆放场的边坡	填	774	9.6	三维网植草护坡
8	飞行区北侧中间段的边坡	挖	1141	11.5	三维网植草护坡
9	飞行区东北临近下滑机房的边坡	填	117	5	三维网植草护坡
10	飞行区东北侧临近下滑机房屋边坡	挖	963	9.5	三维网植草护坡
11	飞行区东北侧临近 5#表土堆放场边坡	填	382	8.2	三维网植草护坡
12	飞行区东北侧临近 5#表土堆放场边坡	挖	477	7.6	三维网植草护坡
13	飞行区东侧灯光带北侧边坡	填	85	11.2	三维网植草护坡
14	飞行区东侧灯光带北侧边坡	挖	167	9.7	三维网植草护坡
15	飞行区东侧灯光带的边坡	填	353	10	三维网植草护坡
16	飞行区东侧灯光带南侧边坡	挖	153	5.2	三维网植草护坡
17	飞行区东侧灯光带南侧边坡	填	84	9.2	三维网植草护坡
18	飞行区东南侧航向机房屋边坡	挖	373	7.9	三维网植草护坡
19	飞行区东南侧的边坡	填	314	5.5	三维网植草护坡
20	飞行区东南侧的边坡	挖	181	6.5	三维网植草护坡
21	飞行区东南侧临近风向标的边坡	填	159	3.5	三维网植草护坡
22	飞行区东南侧临近客机位东侧边坡	挖	757	9.3	三维网植草护坡
23	飞行区南侧临近客机位西侧边坡	填	153	4.4	三维网植草护坡
24	飞行区南侧边坡	挖	632	11.3	三维网植草护坡
25	飞行区西南侧临近气象观测楼东侧边坡	填	820	11.4	三维网植草护坡
26	飞行区西南侧临近气象观测楼西侧边坡	挖	173	4.5	三维网植草护坡
27	飞行区西南侧灯光带北侧边坡	填	1660	11	三维网植草护坡

备注：边坡序号按飞行区西侧灯光带北侧边坡为起始点顺时针进行编号。

航站楼水源为城市自来水，由机场新建供水站加压供水。生活、消防采用独立管网。航站楼设有室内生活给水系统、生活污水系统、屋面虹吸雨水系统，室外消火栓系统、室内消火栓系统、自动喷水灭火系统、消防水炮灭火系统、气体消防（IG541）灭火系统、建筑灭火器灭火系统。

（2）航管楼及塔台

航管小区距航站楼的东北侧 58.2m 处，用地面积 4122m²，主体建筑主要分为航管楼和塔台，其中航管楼建筑为 2 层，建筑面积 1240m²，建筑高度 10.35m；塔台为 9 层，构筑面积 649m²，高度 35.95m。

（3）消防站

消防站位于飞行区围界内，靠近航管楼的东北侧，西北侧面向机坪可直通跑道，建筑面积 2626.93m²，建筑层数 2 层，高度 11.25m。

（4）机场生产辅助设施及办公生活服务设施

①特种车库及机务、场务用房

特种车库及场务用房位于飞行区围界内，东北侧毗邻货运站，建筑占地 750m²，总建筑面积 1092m²。地面 1 层为特种车库、配套用房及维修用房，2 层为机务、场务办公用房等，建筑层数 2 层，高度 10.95m。

②综合办公楼

综合办公楼位于航站区停车场的东北侧地块内，机场当局行政办公、公安以及安检业务用房并建于综合办公楼内，建筑占地 1662.2m²，总建筑面积 3974.4m²，地上 4 层，建筑高度 19.05m。

③垃圾转运站

垃圾转运站位于航站区动力区地块，距中心变电站东南侧 31.1m，建筑占地 67.2m²，总建筑面积 67.2m²，地上 1 层，建筑高度 6.75m，机场生活垃圾由垃圾运输车运送至就近城市垃圾处理中心集中处理。

（5）供电工程—中心变电站

中心变电站与灯光站进行合建，位于动力区地块，距离西南侧供水站 19.5m，建筑占地 1119.8m²，总建筑面积 1119.8m²，地上 1 层，建筑高度 6.7m。采用两路 10kV 供电，一路电源取自 35kV 壬田变电站，另一路取自 220kV 瑞金变电站，供电由瑞金市人民政府统一规划，统筹建设，未纳入机场总投资，不纳入本项目的防治责任范围。

航站区内新建 10kV 和 380V 电力管网均采用 BWFRP 管敷设,从工作井至建筑物采用热镀锌钢管敷设或直埋敷设的方式。管径为 $\Phi 100$ 及 $\Phi 150$ 。管路应置于经平整夯实的土层,并用混凝土包封。

(6) 给排水工程

① 供水站工程

供水站与中心变电站、垃圾转运站同处于动力中心地块,地块北侧与南侧分别设置一个场地出入口;供水站位于场地西北部,建筑占地 337.8m^2 ,总建筑面积 337.8m^2 ,地上 1 层,建筑高度 6.15m,周边消防环路,道路宽度为 5m。

② 污水处理站工程

污水处理站位于航站区中心变电站南侧、垃圾中转站东侧,采用一体化埋地化设置。主要由调节池、厌氧池、MBR 膜池、设备间、清水池、污泥池和事故池组成。污水处理站主要分两部分,一部分是航站区食堂冲洗产生的含油废水,此部分水量较小;另一部分是办公场所等所产生的生活污水。经隔油处理的含油废水和其他废水经污水水汇总管进入一套 RH—一体化埋地污水处理机房,对污水进行深度处理,出水水质达到一级标准和绿化用水要求后,回用于绿化浇洒及道路冲洗,设计规模为 $80\text{m}^3/\text{d}$ 。

③ 给排水管网工程

A、给水管网

由新建航站区供水站及蓄水池供水,蓄水池由市政给水管网补水。按照近期(2030 年)机场最高日用水量为: $360\text{m}^3/\text{d}$,最大小时用水量为: $60\text{m}^3/\text{h}$ 设计。

机场按一次火灾设计原则,消防流量可按最大 150L/s 设计。远期按空陆侧共一次火灾设计。

采用生活消防独立给水管线,分别建立多个环状给水管网:机场生活给水管网、机场消火栓给水管网、机场喷淋给水管网及机场消防水炮给水管网。均为多个环状布置。

在机场消火栓给水管网上设置消火栓,间距不大于 120m,保护半径不大于 150m。

B、污水管网

近期(2030 年)机场最高日生活污水量为 220t/d ,高峰小时生活污水量为 40t/h 。

污水管道沿道路敷设，考虑发展，管径 DN300~DN500，排入机场污水处理站，处理出水达标后回用。

C、雨水管网

本次航站区设 1 个出水口，出水口位于航站区西南角，总雨水排水量约为 $4.95\text{m}^3/\text{s}$ ，在场内主干道两侧，次干道单侧和建筑物周边均匀布设雨水管，雨水通过雨水管网收集，经 1#及 2#雨水收集池调蓄后排入场外冲沟。

④雨水收集利用工程

航站区设置 2 座雨水蓄水池，均位于航站区停车场南侧，主要由雨水预处理系统、模块收集池、嵌入式模块化智能雨水利用机房、模块清水池组成。

雨水蓄水池收集屋面、道路、绿化带等的混合雨水，经过滤净化后，变频供水至绿化与道路浇洒、地面冲洗等用水点。雨水蓄水池容积根据雨水调蓄容积公式确定。

式中： $W=10\psi_c h_d F$

W —设计蓄水池容积（ m^3 ）；

ψ_c —硬化面雨量径流系数；

h_d —设计降雨厚度（ mm ）；

F —硬化面汇水面积（ hm^2 ）。

机场防洪标准为 100 年一遇，排水设计暴雨重现期 P 为 5 年，收集雨水下垫面面积约 17.3 万 m^2 ，雨水实行径流总量控制，要求瑞金年径流总量控制率目标为 75%（对应控制降雨量为 23.55mm），径流系数取 0.7。经计算 $W=2852\text{m}^3$ ，降雨具有时空不均匀性，并考虑雨水储水池兼顾部分雨水调蓄、回渗以及雨水回用的功能，因此，设置 2 座容积为 1500 m^3 雨水蓄水池能够满足要求。

雨水蓄水池由雨水预处理系统、模块收集池、嵌入式模块化智能雨水利用机房、模块清水池组成。雨水管雨水经雨水预处理系统，实现对初期雨水的弃流后，流至雨水模块收集池收集（调蓄）。雨水收集池内待处理雨水经泵提升至嵌入式模块化智能雨水利用机房进行雨水的深层净化，实现对雨水的深层过滤。最后经过消毒进入清水池备用于绿化浇洒和道路清扫。通过嵌入式模块化智能雨水利用机房实现净化后雨水高效、稳定变频供水，整套系统的各工艺段均由智能控制系统高效精确自动控制。

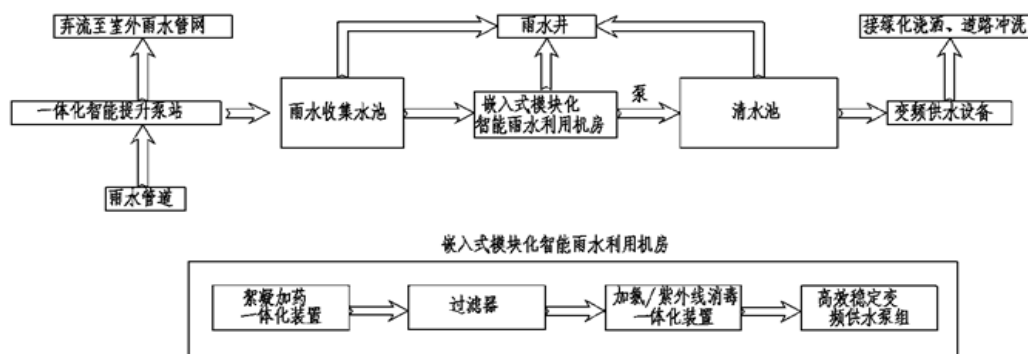


图 2.1-7 雨水调蓄池调度利用图

（7）货运站

货运站位于特种车库及机务、场务用房的东北侧，建筑占地 527m²，总建筑面积 527m²，建筑层数 1 层，高度 7.05m。

（8）停车场

社会停车场位于航站楼前 53.5m，设置 6 个大巴车位，大巴车位尺寸按照 10m × 3.5m 设计；156 个小汽车车位，小汽车车位按照 6m × 3m 设计；出租侧蓄车场设置 40 个车位，出租车车位按照 7m × 3m 设计。

（9）供油工程—航空加油站及油库区

航油采用库（机场油库）站（航空加油站）合一模式，位于航站区东南角地块，为飞机提供充足的燃料，保障飞机航程。本次新建 2 座 1000m³ 立式拱顶锥底油罐，预留 4 座 1000m³ 油罐；1 座 10m³ 埋地卧式污油罐；配套建设 1 座生产值班用房、1 座消防泵房及配电间、1 座 1000m³ 消防水罐、1 座检修车棚及器材间、1 座装卸油泵棚、1 套油气回收装置、隔油及事故污水收集池等设备设施。

（10）道路

航站区内道路按照城市道路次干路级标准设计，分为主干道和次干道，主干道设计车速 40km/h，次干道设计车速 30km/h。航站楼前车道边宽度为 18m，单向四车道（4×4.5m）；主干道宽度为 15m，双向四车道；航站楼前方两侧道路宽度为 9m，其它场内道路宽度均为 8.0m，双向或单向二车道。

（11）围界及大门

航站区围界和陆空隔离设施均采用通透性较高的喷塑钢筋网围界，本次新建航站区围界 1400m，高 1.9m，新建陆空隔离设施 900m，高 2.5m。

（二）竖向布置

航站区原始标高在 216~230m 之间。为便于机场飞行区及航站区的地势衔接，为尽量减少航站区的土石方数量、满足道路和停车场的排水要求，航站区竖向采用平坡式竖向设计，航站楼及其东南侧的横坡（垂直跑道方向）为 0.3%，纵坡（平行跑道方向）为 0；其余区域横坡为 0.3%，纵坡为 0.5%，场平后的标高介于 223.90~226.05m 之间，整体西南略低东北较高，最低点位于西南角标高为 223.90m，最高处位于东北角标高为 226.05m。周边形成的挖方边坡最大坡高 7.0m，填方边坡最大坡高 10m，挖填边坡平均高度 8.25m。填方边坡坡率采用 1:2.5，挖方边坡坡率采用 1:2，挖填边坡采用三维网植草护坡进行防护。在场区挖方边坡坡顶外设置截水沟，通过坡面急流槽将坡面汇水排入坡脚排水沟引排至场外排水系统；场区填方边坡汇水通过场地内排水沟收集，再经过坡面急流槽将汇水排入坡脚排水沟引排至场外排水系统，场内排水出口设置急流槽、消力池与场外排水系统顺接。

航站区挖填边坡一览表

表 2-6

编号	边坡位置	边坡类型	边坡长度(m)	最大边坡高度(m)	防护措施类型
1	航站区西侧边坡	填	168	9	三维网植草护坡
2	航站区西南侧边坡	挖	80	7	三维网植草护坡
3	航站区东南侧边坡	填	1100	10	三维网植草护坡
4	航站区东侧边坡	挖	290	6.5	三维网植草护坡

2.1.2.3 地面加油站区

地面加油站区位于航站区外，机场进场路的西侧，占地面积 0.57hm²（含边坡面积 0.05 hm²），为永久占地。

（一）平面布置

本项目在机场航站区外建设地面加油站 1 座，服务往返机场车辆，站内加油设施含 3 座 30m³卧式储油罐，其中 2 座储存汽油、1 座储存柴油，柴油罐容积可折半计入油罐总容积，因此总库容为 75.0m³，为三级汽车加油站。加油站由站房及罩棚、储罐区及隔油池组成。

（1）站房及罩棚

站房及罩棚位于地面加油站内西侧，建筑面积 382.6m²，其中站房为 147.6 m²，罩棚为 235 m²。

（2）储罐区

储罐区位于地面加油站内西北侧，站内加油设施含 3 座 30m^3 卧式储油罐，其中 2 座储存汽油、1 座储存柴油。

(3) 隔油池

隔油池位于地面加油站内东南侧，容积 4.5m^3 ，主要是利用废水中悬浮物和水的比重不同而达到分离的目的。

(4) 道路

站区内道路根据使用对象不同分为 2 种：车行道路、人行道路。

车行（场地）：220mm 厚 C30 水泥混凝土（抗折强度不小于 4.5MPa ）+ 200mm 厚 6% 水泥稳定碎石垫层+ 200mm 厚碎石垫层+素土夯实（压实系数不小于 0.94）；

人行道路结构做法为：60mm 厚 C30 水泥预制方砖面层+30mm 厚粗砂找平+150mm 厚碎石垫层+素土夯实（压实系数不小于 0.94）。

(5) 围墙

加油站三面设置 2.2m 高实体围墙，面向车辆入口和出口一侧不设置围墙。

(6) 绿化

站内非硬化铺装及建构筑物之外场地采用草坪进行绿化覆盖，点缀灌木进行绿化。所有绿化应结合当地自然条件及植物生态习性因地制宜进行，绿化不妨碍消防的操作要求。

(二) 竖向布置

本次设计与机场进场路协调布置，便于重力流管线与站外管线衔接。场地现状场地标高在 $230.74 \sim 236.39\text{m}$ 之间，场平后的标高介于 $227.00 \sim 227.20\text{m}$ 之间，周边形成最大坡高小于 8m 挖方边坡，坡率采用 1:0.75，采用三维网植草护坡进行防护。站内竖向采用平坡式竖向设计，站内雨水沿设计坡向汇入机场雨水收集系统，站内不设雨水收集设施。边坡坡顶设置截水沟，坡脚设置坡脚排水沟，排水出口和场外排水顺接处设置消力池。

地面加油站区挖填边坡一览表

表 2-7

编号	边坡位置	边坡类型	边坡长度 (m)	最大边坡高度 (m)	防护措施类型
1	地面加油站区周围边坡	挖	202	7.4	三维网植草护坡

2.1.2.4 净空区

(1) 水泥、钢材、木材等材料

工程建设所需水泥、钢材、木材等均由施工单位负责外购。

(2) 石方材料

本项目施工分包单位瑞金市大合建材有限公司已和瑞金市统筹负责提供建筑材料单位瑞金市振鑫项目管理有限公司签订物资买卖合同，由其协议单位瑞金市鑫益建材有限公司负责提供本项目所需的石方材料，瑞金市鑫益建材有限公司负责经营瑞金市黄柏乡翠坑建筑用砂岩矿，能够满足本项目建设的需求，详见附件16。

(3) 施工用水、用电

工程施工用水一是从紧邻瑞金机场的谢家村引接，二是从周边小水塘取用；施工用电从紧邻瑞金机场谢家村10kV输电线路引接。均不需新增临时占地。

2.2.3 施工布置

为满足工程施工需要，本项目共设置 2 处施工生产生活区，施工便道 500m，6 处表土临时堆放场，1 处软土临时堆放场，1 处场外临时堆土场，其中布设在永久占地范围内 13.09hm²（含 1 处施工生产生活区、6 处表土临时堆放场、1 处软土临时堆放场），新增临时占地 4.45hm²（含 1 处场外临时堆土场、1 处施工生产生活区、1 条长 500m 施工便道），具体内容详见表 2-8。

(1) 施工生产生活区

施工生产生活区设置2处，主要为材料堆场、砼拌和站、材料仓库以及施工生活设施、管理设施等，一处施工生活区位于地面加油站西侧60m处，新增临时占地面积 0.78 hm²；另一处施工生产区利用航站区停车场，占地面积4.30 hm²，布设在永久占地范围内，不新增临时占地。

(2) 施工便道区

本项目施工便道需要依托206国道，共计有两条施工便道。第一条为A线路，从新建快速路，通过施工生活区进入机场三工区，需新修施工便道做为山皮石、砂石料、大型强夯设备等进场通道，新修施工便道长500m，宽6m，起点顺接契背村西侧现有乡村道路（经纬度坐标：E116° 5′ 20.47″、N25° 56′ 58.71″），沿西北侧布设，终点接入航站区内施工生产生活区的施工区域入口，占地面积0.50hm²（含边坡占地0.20hm²），为临时占地；第二条为B线路，为横穿场区的乡村道路，作为机场四工区

2.2.4 施工工艺

本项目与水土保持相关的施工工艺包括地基处理、表土剥离、场地平整、基础开挖、道面施工等。

(1) 地基处理

① 沟塘处理

沟塘处理的主要技术要求如下：排水→清淤→边坡开挖→铺设石渣垫层→分层填筑土方。

A、疏干沟塘内积水，用挖除法清除沟塘底部淤泥。

B、开挖 1:1 台阶式边坡，台阶高度不大于 30cm。

C、沟塘底部填铺 50cm 厚的山皮石（含泥量宜为 5%~10%）滤水工作垫层；垫层应达到中密状态。在沟塘底部设置集水坑收集地下水或雨水，并用水泵进行强排。

D、分层填筑素土至原地面高程；分层压实素土的厚度视采用的碾压机具而定，宜采用 30cm 厚；压实度不小于 90%。

E、当地下水位较高时，沟塘底部渗水严重，并直接影响填土分层压实效果时，可预先在沟塘内进行井点降水处理，待沟塘底部处于干爽状态时再进行素土分层压实。

② 软土地基处理

场区内软弱土埋藏浅、厚度不大，工程性质差，后期危害大。根据其他山区机场的工程经验，软土采取全部挖除换填的处理方式最为有效且经济合理。挖除软土可用于土面区表层 30cm 复绿之用。先挖除软弱土至粉质粘土④层顶，再优先选用Ⅺ层中风化泥质粉砂岩或Ⅹ层强风化泥质粉砂岩作为填料进行回填，回填方式为强夯。

③ 原地基排水设计

为有利于地下水排出，保证填筑体稳定，于天然沟底流水线处设置排水盲沟。主盲沟尺寸采用 2.0m × 2.0m 断面，次盲沟尺寸采用 1.5m × 1.5m 断面。主次盲沟连通，如有泉眼则应设置支盲沟，将泉水引入主次盲沟中。支盲沟断面尺寸不宜小于 1.0m × 1.0m。

主次盲沟沟底纵坡依原地形，一般不应小于 0.5%。盲沟采用粒径 3~10cm 碎石充填，含泥量不应大于 5%，并用无纺土工织物包裹作为反滤层以保证长期排水效果，

土工织物的搭接宽度不小于 30cm。充填碎石应采用外购碎石，不得采用砂泥岩。为确保土工织物不受破坏，在其顶面的外表面铺设一层 20cm 厚的碎石保护层，同时兼反滤的作用。碎石保护层采用砂卵石，其他要求与盲沟碎石相同。

(2) 表土剥离

采用推土机、铲运机等机械挖掘为主，人工挖掘为辅的方式，从路边开始向两侧开展剥离作业面。挖出的表土采用汽车运输到场内表土临时堆放场集中堆放，场地平整完成后，立即回填。

(3) 场地平整

本项目场地平整分四个工作面进行管理，每个工作面在土石方施工阶段以 200m 为一个区段进行土方调配，为了保证施工进展以及区域内土方平衡的要求，四个作业区同时进行作业施工，详见图 2.2-3。

本项目场地平整采用机械化施工方式，自卸汽车连续运送土方至堆放场地后，逐层水平填筑、逐层碾压，整个场地填完、碾压后，再进行第二层回填碾压；对于填挖交接处，应开挖台阶搭接，台阶宽度不低于 1m，高宽比同原坡比；施工时，将调节到最优含水量的填料（最优含水量应通过试验确定），按规定的虚铺厚度铺平（粘性土的铺设厚度一般控制在 0.4~0.5m），随后进行碾压，碾压应按顺序进行，避免漏压；利用振动碾每层碾压 6~8 遍，边角部位采用平板振动夯实或人工补夯方式，根据工程需要，场区压实系数应不小于 0.90。

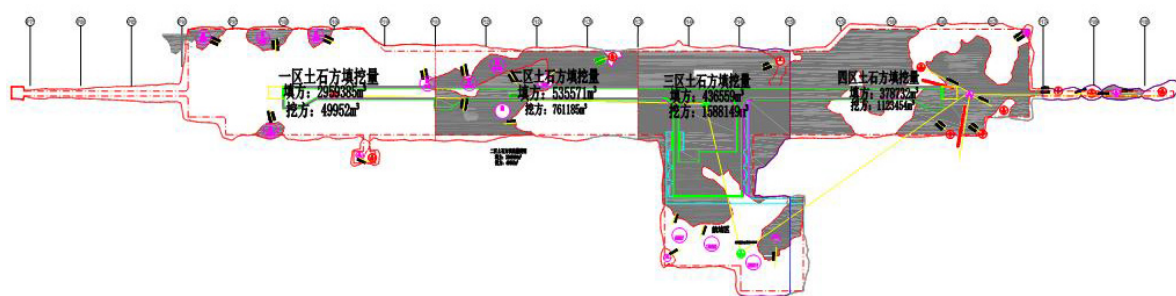


图 2.2-3 分区块施工示意图（图中灰色为挖方，空白处为填方）

A、挖方区施工顺序

表土剥离及堆存→分层分段挖掘机挖装土→自卸汽车运土→平整碾压→质量检验。

B、填方区施工顺序

表土剥离及堆存→沟、坑台阶开挖→原地面整平碾压→土方分层回填强夯→平

整碾压→质量检测→回填下一层。

(4) 基础开挖

场区内主要建(构)筑物采用桩基础。土方开挖时竖向分二层施工,上层采用机械挖土,在实际开挖标高以上预留200mm,防止超挖;下层采用人工或小型机械开挖至基底标高,并人工清基,在清基过程中,要控制好基底标高,不得超挖。

(5) 道面施工

水泥碎石等集中拌制,采用自卸汽车运输至摊铺现场,摊铺机摊铺振动机碾压。

2.3 工程占地

(1) 主体设计占地

工程施工图设计占地面积 165.41hm²,为永久占地。包括飞行区、航站区、地面加油站等三部分。

(2) 方案核定占地

主体施工图设计一是未考虑净空处理的占地,包括跑道东北端约 960m 处 35kV 象壬输电线的局部迁移改线,跑道西南端约 9km 处超高树木处理,另外还涉及 6 处通信塔迁移;二是未考虑为满足施工需在红线外新增的临时占地,包括 1 处场外临时堆土场、1 处施工生产生活区和 500m 施工便道。

经方案核定,本项目建设用地包括飞行区、航站区、地面加油站区、净空区、场外临时堆土场区、施工生产生活区及施工便道区等 7 部分,工程建设征占土地总面积 169.90hm²(已扰动面积 169.33hm²、待扰动面积 0.57 hm²),其中:永久占地 165.45hm²,临时占地 4.45hm²,均位于赣州市瑞金市。

按用地类型分:耕地 84.99hm²、林地 9.42hm²、园地 2.47hm²、草地 41.53hm²、住宅用地 14.06hm²、交通运输用地 6.54hm²、水域及水利设施用地 6.14hm²、其他土地 4.75hm²。

本项目占地情况详见表 2-9~11。

工程占地表

表 2-9

单位: hm^2

序号	项目	耕地	园地	林地	草地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	合计
一	主体设计	84.98	1.07	8.32	40.1	14.06	6.54	5.59	4.75	165.41
(一)	永久占地	84.98	1.07	8.32	40.1	14.06	6.54	5.59	4.75	165.41
(1)	飞行区	79.57	1.02	7.3	31.56	12.72	6	4.74	4.75	147.66
(2)	航站区	5.41	0.05	0.45	8.54	1.34	0.54	0.85		17.18
(3)	地面加油站区			0.57						0.57
(4)	净空区									
(二)	临时占地									
(1)	场外临时堆土场区									
(2)	施工生产生活区									
(3)	施工便道区									
二	方案新增	0.01	1.40	1.10	1.43			0.55		4.49
(一)	永久占地	0.01		0.02	0.01					0.04
(1)	飞行区									
(2)	航站区									
(3)	地面加油站区									
(4)	净空区	0.01		0.02	0.01					0.04
(二)	临时占地		1.40	1.08	1.42			0.55		4.45
(1)	场外临时堆土场区		1.40		1.37			0.40		3.17
(2)	施工生产生活区			0.68				0.10		0.78
(3)	施工便道区			0.40	0.05			0.05		0.50
三	合计	84.99	2.47	9.42	41.53	14.06	6.54	6.14	4.75	169.90
(一)	永久占地	84.99	1.07	8.34	40.11	14.06	6.54	5.59	4.75	165.45
(1)	飞行区	79.57	1.02	7.3	31.56	12.72	6.00	4.74	4.75	147.66
(2)	航站区	5.41	0.05	0.45	8.54	1.34	0.54	0.85		17.18
(3)	地面加油站区			0.57						0.57
(4)	净空区	0.01		0.02	0.01					0.04
(二)	临时占地		1.40	1.08	1.42			0.55		4.45
(1)	场外临时堆土场区		1.40		1.37			0.40		3.17
(2)	施工生产生活区			0.68				0.10		0.78
(3)	施工便道区			0.40	0.05			0.05		0.50

已扰动工程占地表

表 2-10

单位: hm^2

序号	项目	耕地	园地	林地	草地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	合计
一	合计	84.99	2.47	8.85	41.53	14.06	6.54	6.14	4.75	169.33
(一)	永久占地	84.99	1.07	7.77	40.11	14.06	6.54	5.59	4.75	164.88
(1)	飞行区	79.57	1.02	7.3	31.56	12.72	6.00	4.74	4.75	147.66
(2)	航站区	5.41	0.05	0.45	8.54	1.34	0.54	0.85		17.18
(3)	地面加油站区									
(4)	净空区	0.01		0.02	0.01					0.04
(二)	临时占地		1.40	1.08	1.42			0.55		4.45
(1)	场外临时堆土场区		1.40		1.37			0.40		3.17
(2)	施工生产生活区			0.68				0.10		0.78
(3)	施工便道区			0.40	0.05			0.05		0.50

待扰动工程占地表

表 2-11

单位: hm^2

序号	项目	耕地	园地	林地	草地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	合计
一	合计			0.57						0.57
(一)	永久占地			0.57						0.57
(1)	飞行区									
(2)	航站区									
(3)	地面加油站区			0.57						0.57
(4)	净空区									
(二)	临时占地									
(1)	场外临时堆土场区									
(2)	施工生产生活区									
(3)	施工便道区									

2.4 土石方平衡

本项目土石方挖填总量 1117.89 万 m^3 ，其中：挖方总量 570.54 万 m^3 （含表土 40.92 万 m^3 ，淤泥及软土 41.37 万 m^3 ），填方总量 547.35 万 m^3 （含表土 40.92 万 m^3 ，淤泥及软土 38.37 万 m^3 ）。土石方经平衡调配后，无借方，产生余方 23.19 万 m^3 （含土石方 20.19 万 m^3 、软土 3.0 万 m^3 ），余方全部用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整，详见附件 15-1~2。

（1）地基处理工程

①淤泥

本项目涉及沟塘面积 37417 m^2 ，其中飞行区涉及沟塘面积 33917 m^2 ，航站区涉及沟塘面积 3500 m^2 ，清淤厚度为 0.6m~1.0m，清淤总量 33274 m^3 ，其中飞行区清淤量 29774 m^3 ，航站区清淤量 3500 m^3 ，淤泥全部运往场外临时堆土场临时堆置，后续用于机场绿化区域覆土。

②软土

本项目涉及软土面积 185960 m^2 ，全部位于飞行区，其中平均厚度 4m 的为 4263 m^2 ，平均厚度 2m 的为 181697 m^2 ，软土总量 380446 m^3 ，其中 118900 m^3 软土临时堆存至 1#软土临时堆放场，后续回填至飞行区土面区绿化区域，剩余 261546 m^3 运往场外临时堆土场临时堆置，其中 231546 m^3 后续回填至机场绿化区域，其余 30000 m^3 用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地回填（坑塘回填）。

因此，飞行区淤泥及软土总量 410220 m^3 ，航站区淤泥总量 3500 m^3 。

（2）土石方工程

本项目回填土石方全部来源于场地内地基处理和场内超高区域开挖的土石方，各区开挖的土石方优先在本区就近回填后再进行区间调配。项目场地平整分四个工作面进行管理，四个作业区同时进行作业施工，为便于机场飞行区及航站区的地势衔接，飞行区和航站区先一次性进行场地平整至设计标高，再进行建筑物施工。航站区地势相对低洼，场地平整目前已从飞行区调入土石方 18.90 万 m^3 ，等开展建筑物施工时再开挖多余 3.71 万 m^3 土石方用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整。

（3）余方依托工程

本项目建设单位瑞金市机场建设有限公司已与瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的建设单位瑞金市红都市政工程有限公司签订协议，将剩余 23.19 万 m^3 余方用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整。瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程位于瑞金市叶坪乡 206 国道西侧，中心点经纬度坐标东经 $116^\circ 6' 7.32''$ 、北纬 $25^\circ 57' 5.71''$ ，距离新建江西瑞金民用机场项目直线距离约 1.0km，项目计划 2022 年 11 月开工，2024 年 12 月完工，工期 26 个月，占地面积约 20.00hm^2 （300 亩），项目地势低洼，原始标高为 214.16~221.15m，整平标高为 216.56~223.28m（原始地形及竖向布置详见图 2.4-1~2），整体平均填高 1~1.5m，需借土约 25 万 m^3 ，能够满足本项目余方处置的需要，详见附件 15-1~2。

建设单位瑞金市机场建设有限公司计划于 2022 年 11 月~2023 年 2 月分批将 23.19 万 m^3 余方用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程场地平整。



瑞金市叶坪乡机场安置区 1



瑞金市叶坪乡机场安置区 2

(4) 表土

根据现场调查及收集资料,结合项目区占地类型、土壤条件等情况,本项目建设对工程占地类型中对耕地(水田、旱地)、园地、林地和草地进行表土剥离。本项目实际施工已对飞行区、航站区表土进行了剥离,目前地面加油站尚未开工建设,计划剥离其占地范围内的表土。实际施工未剥离净空区及红线外场外临时堆土场区、施工生产生活区、施工便道区的表土。经统计,本项目表土剥离面积134.47hm²,剥离表土40.92万m³,集中堆放在6处表土临时堆放场内,待场地平整结束后,用于绿化区域回填,详见表2-12。

剥离表土数量一览表

表 2-12

序号	区域	剥离区域	剥离面积(hm ²)	剥离厚度(cm)	数量(万m ³)	堆放位置	回覆区域
1	飞行区 (已剥离)	占用耕地 (水田)	42.81	40	17.12	集中堆置在 1#、2#、4#、 5#表土临时 堆放场	36.96万m ³ 全 部回覆至飞行 区土面区
		占用耕地 (旱地)	36.76	30	11.03		
		占用林地	8.32	30	2.5		
		占用园地	31.56	20	6.31		
		小计			36.96		
2	航站区 (已剥离)	占用耕地 (水田)	3.02	40	1.21	集中堆置在 3#、5#表土 临时堆放场	0.99万m ³ 回覆 至飞行区; 0.95万m ³ 回覆 至场外临时堆 土场; 0.23万m ³ 回覆 至施工生产生 活区; 0.03万m ³ 回覆 至施工便道区
		占用耕地 (旱地)	2.39	30	0.72		
		占用林地	0.5	30	0.15		
		占用园地	8.54	20	1.71		
		小计			3.79		
3	地面加油站 区(待剥离)	占用耕地 (水田)	0	40	0	集中堆置在 6#表土临时 堆放场	0.05万m ³ 回覆 至地面加油 站; 0.12万m ³ 回覆 至施工便道区
		占用耕地 (旱地)	0	30	0		
		占用林地	0.57	30	0.17		
		占用园地	0	20	0		
		小计			0.17		
4	项目建设区	占用耕地 (水田)	45.83	40	18.33		
		占用耕地 (旱地)	39.15	30	11.75		
		占用林地	9.39	30	2.82		
		占用园地	40.1	20	8.02		
	合计		134.47		40.92		

本项目土石方平衡情况详见表 2-13~15,土石方流向详见图 2.4-1。

土石方平衡情况表

表 2-13

单位: 万 m³ (自然方)

序号	分区	分类	开挖	回填	直接调运				临时堆存 利用量	外借		余（弃）方	
					调入		调出			数量	来源	数量	去向
					数量	来源	数量	去向					
(1)	飞行区	土石方	447.34	415.06			18.90	航站区				13.38	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
		淤泥及软土	41.02	35.52			2.50	航站区	11.89			3.00	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
		表土	36.96	37.95	0.99	航站区			39.16				
		小计	525.32	488.53	0.99		21.40		51.05			16.38	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
(2)	航站区	土石方	37.08	52.27	18.90	飞行区						3.71	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
		淤泥及软土	0.35	2.85	2.50	飞行区							
		表土	3.79	1.59			2.20	0.99 飞行区 0.95 场外临时堆土场区 0.23 施工生产生活区 0.03 施工便道区	1.59				
		小计	41.22	56.71	21.40		2.20		1.59			3.71	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
(3)	地面加油站区	土石方	3.10	0								3.10	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
		表土	0.17	0.05			0.12	施工便道区	0.17				
		小计	3.27	0.05			0.12		0.17			3.10	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
(4)	净空区	土石方	0.04	0.04									
		表土											
		小计	0.04	0.04									
(5)	场外临时堆土场区	土石方											
		淤泥及软土							29.48				

土石方平衡情况表

表 2-13

单位: 万 m³ (自然方)

序号	分区	分类	开挖	回填	直接调运				临时堆 存 利用量	外借		余（弃）方	
					调入		调出			数量	来源	数量	去向
					数量	来源	数量	去向					
		表土		0.95	0.95	航站区							
		小计		0.95	0.95				29.48				
（6）	施工生产生活 区	土石方	0.39	0.39									
		表土		0.23	0.23	航站区							
		小计	0.39	0.62	0.23								
（7）	施工便道区	土石方	0.30	0.30									
		表土		0.15	0.15	0.03 航 站区； 0.12 地 面加油 站区							
		小计	0.30	0.45	0.15								
（8）	合 计	土石方	488.25	468.06	18.90		18.90					20.19	瑞金市叶坪乡机场安置 区基础设施配套工程
		淤泥及软土	41.37	38.37	2.50		2.50		41.37			3.00	瑞金市叶坪乡机场安置 区基础设施配套工程
		表土	40.92	40.92	2.32		2.32		40.92				
		小计	570.54	547.35	23.72		23.72		82.29			23.19	瑞金市叶坪乡机场安置 区基础设施配套工程

备注：主要依据施工图设计文件。

已实施土石方平衡情况表

表 2-14

单位: 万 m³ (自然方)

序号	分区	分类	开挖	回填	直接调运				临时堆存 利用量	外借		余（弃）方	
					调入		调出			数量	来源	数量	去向
					数量	来源	数量	去向					
（1）	飞行区	土石方	433.96	415.06			18.9	航站区					
		淤泥及软土	41.02	0					11.89				
		表土	36.96	0					39.16				
		小计	511.94	415.06			18.9		51.05				
（2）	航站区	土石方	30.37	49.27	18.9	飞行区							
		淤泥及软土	0.35	0									
		表土	3.79	0					1.59				
		小计	34.51	49.27	18.9				1.59				
（3）	地面加油站区	土石方											
		表土											
		小计											
（4）	净空区	土石方	0.04	0.04									
		表土											
		小计	0.04	0.04									
（5）	场外临时堆土 场区	土石方											
		淤泥及软土							29.48				
		表土											
		小计							29.48				
（6）	施工生产生活 区	土石方	0.39	0.39									
		表土											
		小计	0.39	0.39									
（7）	施工便道区	土石方	0.3	0.3									
		表土											

已实施土石方平衡情况表

表 2-14

单位: 万 m³ (自然方)

序号	分区	分类	开挖	回填	直接调运				临时堆存 利用量	外借		余（弃）方	
					调入		调出			数量	来源	数量	去向
					数量	来源	数量	去向					
		小计	0.3	0.3									
（8）	合 计	土石方	465.06	465.06	18.9		18.9		0				
		淤泥及软土	41.37	0	0		0		41.37				
		表土	40.75	0	0		0		40.75				
		小计	547.18	465.06	18.9		18.9		82.12				

待实施土石方平衡情况表

表 2-15

单位: 万 m³ (自然方)

序号	分区	分类	开挖	回填	直接调运				临时堆存 利用量	外借		余（弃）方	
					调入		调出			数量	来源	数量	去向
					数量	来源	数量	去向					
(1)	飞行区	土石方	13.38	0			0	航站区				13.38	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
		淤泥及软土	0	35.52			2.5	航站区	0			3.00	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
		表土	0	37.95	0.99	航站区			0				
		小计	13.38	73.47	0.99		2.5		0			16.38	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
(2)	航站区	土石方	6.71	3.00	0	飞行区						3.71	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
		淤泥及软土	0	2.85	2.5	飞行区							
		表土	0	1.59			2.20	0.99 飞行区 0.95 场外临时堆土场区 0.23 施工生产生活区 0.03 施工便道区	0				
		小计	6.71	7.44	2.5		2.2		0			3.71	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
(3)	地面加油站区	土石方	3.1	0								3.1	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
		表土	0.17	0.05			0.12	施工便道区	0.17				
		小计	3.27	0.05			0.12		0.17			3.1	瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程
(4)	净空区	土石方											
		表土											
		小计											
(5)	场外临时堆土场区	土石方											
		淤泥及软土											

待实施土石方平衡情况表

表 2-15

单位: 万 m³ (自然方)

序号	分区	分类	开挖	回填	直接调运				临时堆 存 利用量	外借		余（弃）方	
					调入		调出			数量	来源	数量	去向
					数量	来源	数量	去向					
		表土		0.95	0.95	航站区							
		小计		0.95	0.95								
		土石方											
（6）	施工生产生活 区	表土		0.23	0.23	航站区							
		小计		0.23	0.23								
		土石方											
（7）	施工便道区	表土		0.15	0.15	0.03 航 站区； 0.12 地 面加油 站区							
		小计		0.15	0.15								
		土石方											
（8）	合 计	土石方	23.19	3.00	0		0		0			20.19	瑞金市叶坪乡机场安置 区基础设施配套工程
		淤泥及软土	0	38.37	2.5		2.5		0			3.00	瑞金市叶坪乡机场安置 区基础设施配套工程
		表土	0.17	40.92	2.32		2.32		0.17			0	
		小计	23.36	82.29	4.82		4.82		0.17			23.19	瑞金市叶坪乡机场安置 区基础设施配套工程

图 2.4-1 土石方流向框图 (万 m^3)

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

2.5.1 拆迁安置

（1）房屋拆迁安置

本项目建设需拆迁各类建筑物 111826.37m²，涉及瑞金市叶坪乡横岭村 5 个小组，王屋村 8 个小组，寨下村 6 个小组，黄柏乡鲍坊村 2 个小组，共 516 户。工程拆迁安置工作已委托给地方政府负责，采用货币补偿和集中安置方式（3 处集中安置点，集中安置区 1 和 2 为已有安置点），拆迁安置费用已列入项目建设经费中，机场拆迁安置已单独立项，建设主体为瑞金市红都市政工程有限公司，详见附件 15-2。

（2）恒泰建材厂拆迁

恒泰新型建材厂位于机场跑道西南端，尽管不在机场用地红线范围内，但由于瑞金机场的建设，该厂无法开展正常的生产作业，需进行拆迁处理。采用货币安置方式，拆迁安置费用已列入项目建设经费中。

上述工程拆迁安置工作已委托给地方政府负责，并承担相应水土流失防治责任，不纳入本项目水土流失防治责任范围。

2.5.2 专项设施改（迁）建工程

（1）河道和渠道改造

本项目红线范围内现有沟渠长约 31.66km，底宽 1.0-2.0m，深 1.0-1.5m；现有河道长约 10.45km，底宽 6-8m，深 2-4m。对红线范围内的主要水利设施渠道及河道进行迁移还建改造，改造沟渠及河道 8.933km，主要包括：一是渠道改线长度 3.948km，其中东干渠开挖明渠长 3.299km，新建 2 座渡槽长 549m，新建箱涵一座长 100m；二是机场北排洪沟开挖明渠长 2.170km，其中河道改线长 0.47km，场内 A 线排水沟长 0.03km；三是机场南排洪沟开挖明渠长 2.560km，其中河道整理长 0.56km，开挖隧洞 50m，场内 B 线排水沟长 0.21km；四是机场东排洪沟开挖明渠长 0.255km。

机场场内河道和渠道改造已单独立项，建设主体为瑞金市乡村振兴发展有限公司，已列入本项目总投资内，不纳入本项目水土流失防治责任范围，详见附件 10。

（2）红线内道路改道

本项目红线范围内涉及的农村公路主要是一条县道和若干条通村公路和通村组

公路，需建设的四级公路项目 7 个，路线总长 6.733km，桥梁项目 1 个，桥梁长 27m。

机场场内道路改道已单独立项，建设主体为瑞金市交通运输局，已列入本项目总投资内，不纳入本项目水土流失防治责任范围，详见附件 11。

2.6 施工进度

本项目于 2020 年 7 月开工，计划 2023 年 10 月建成，总工期 40 个月。

项目已开工，因施工建设需要，在红线外已修建 1 条施工便道，长 500m；已设置 2 处施工生产生活区，其中 1 处位于红线内航站区停车场，另 1 处位于红线外。为满足工程土方临时堆置需要，在紧靠东北侧的灯光带，距离跑道东北端 360m 处已设置 1 处场外临时堆土场，临时堆土 29.48 万 m^3 ，已堆存完毕。在飞行区土面区内已设置 4 处表土临时堆放场和 1 处软土临时堆放场，航站区中部已设置 1 处表土临时堆放场，均已堆存完毕。截止我院方案编制人员最近一次现场踏勘时（2022 年 9 月），飞行区和航站区已完成地基处理工程施工，场地平整及道面工作也接近尾声，正在进行截排水、边坡防护及建筑物施工。地面加油站区还未启动建设（表土尚未剥离），净空区需进行净空处理的障碍物已经处理完毕。

工程施工进度图详见图 2.6-1。

序号	工程名称	2020 年		2021 年				2022 年				2023 年			
		第三 季度	第四 季度	第一 季度	第二 季度	第三 季度	第四 季度	第一 季度	第二 季度	第三 季度	第四 季度	第一 季度	第二 季度	第三 季度	第四 季度
1	飞行区														
2	航站区														
3	地面加油站区														
4	净空区														
5	场外临时堆土场区														
6	施工生产生活区														
7	施工便道区														

图 2.6-1 项目施工进度图

2.7 自然概况

2.7.1 地质

(一) 地质构造

根据工程区域地质资料，项目区属华夏板块，东南造山带，南岭东段隆起带，罗霄-诸广隆起之赣州盆地，无区域大构造通过，新构造运动不明显，以缓慢的升降运动为主，无差异运动迹象，未见断裂构造。基底地层为产状平缓的白垩系南雄组沉积碎屑岩，构造简单，无不良地质作用，区域稳定性好。

(二) 地层

项目区地层有第四系全新统素填土、耕植土、淤泥、更新统粘土、粉质粘土、粉土及白垩系地层，白垩系泥质粉砂岩，各岩层在局部呈互层关系。场地各岩土层的组成及分布情况自上而下分述如下：

第①层：素填土（ Q^{ml} ）：人工堆积，褐红色，湿，松散，主要由粉砂岩碎屑组成，为近期填土。

第②层：耕植土（ Q^{pd} ）：人工耕作土，灰色，可塑~软塑，主要由粉粒和粘粒组成，含大量植物根系，局部见淤泥。含有机质，成分复杂，结构松散。

第③层：淤泥（ Q^{al} ）：灰色、灰黑色，饱和，流塑，摇震反应迅速，弱光泽反应，有腥味。

第④层：粘土（ Q^{al} ）：褐黄色，褐红色，硬塑状，主要由粉粒和粘粒组成，切面光滑，干强度和韧性中等，无摇振反应。

第⑤层：粉质粘土（ Q^{al} ）：坡积，褐黄，可塑，稍有光泽，干强度中等，韧性中等，无摇振反应。

第⑥层：粉土（ Q^{al} ）浅灰色，软塑状，稍湿，干强度低，韧性低，无摇震反应，由粘粒组成，含少量粉砂。

第⑧层：全风化泥质粉砂岩（K），紫红色，原岩结构基本破坏，已风化成土状，但尚可辨认，有残余结构强度，用镐可挖，干钻可钻进。

第⑨层：强风化泥质粉砂岩（K），紫红色，原岩结构，中厚层状，裂隙较发育，裂隙面被铁锰质氧化物浸染，呈黑色，岩芯碎块状，手掰易断，岩体内无洞穴或更软弱岩层，极破碎，岩体质量等级为V级，干钻不易钻进， $RQD=25$ 。

第⑩层：中风化泥质粉砂岩（K）：紫红色，泥质构造，中厚层状，裂隙稍发育，岩石较完整，多呈短柱状，少量的长柱状，岩质较软，锤敲易碎，水泡易软化，岩石质量等级为Ⅳ级，内无洞穴及软弱岩层。TCR=90-100%，RQD $\geq$ 75-90%。属较软岩，岩体较完整，岩体基本质量等级Ⅳ级。

（三）水文地质条件

项目区地下水有素填土孔隙潜水（上层滞水）和风化岩裂隙水。孔隙潜水主要赋存于素填土及耕土孔隙中，地下水埋藏随地形而变化，水位埋深 0.5-3.6m 左右，主要由大气降水补给，向基底风化层裂隙渗透及在水塘等低洼地段排泄，分布不均，水量较小，水位受季节影响较大，变化幅度约 1~3m。

全风化及强风化风岩中分布有裂隙水，在山坡地段，未揭露至地下水，在地形平缓地段有分布，稳定水位埋深一般在 4.00~6.8m，裂隙被泥质充填，水量极小。基岩裂隙水主要受大气降水的补给，在风化岩中径流，在沟谷地段补给地表小溪，据民情调查，该层地下水水位受季节影响相对较小，局部地段因地下水补给来源贫乏，大旱季节，水井水源枯竭，变化幅度一般约 1~1.5m。

中风化岩层岩体较完整，局部地段较破碎，为相对隔水层。

（四）不良地质

项目区自然地质环境简单，场地范围内未发现新构造运动和活动断裂，未发现滑坡、危岩、坍塌、泥石流及岩溶等不良地质现象，无古河道、沟浜（暗沟塘）、墓穴、防空洞、孤石及地下埋藏物。

（五）地震

根据国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目地震动峰值加速度为 0.05g，地震动反应谱特征周期为 0.35s。

2.7.2 地貌

项目区属丘陵地貌，场地四周丘陵起伏，总体北高南低，西低东高。丘顶较平缓开阔，多为椭圆形状，残积和坡积粘土广布，岗埠走向不规则，标高介于 202.53~237.42m 之间，最大高差 34.89m，坡度一般为 10~15°。区内主要有冲沟、稻田、民宅、道路等。

2.7.3 气象

项目区属亚热带季风性湿润气候，四季分明。春末夏初多雨，夏末秋季多旱；春湿多变，夏秋多晴，严冬期短，暑热期长。根据瑞金市气象站统计资料（1960—至今），多年平均气温 18.9°C ，极端最高气温为 40.4°C ，极端最低气温为 -6.5°C ； $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 5400°C ，无霜期281d；年降水量1710.0mm，降雨年内分布不均，4~6月降雨量约占全年降雨总量的50%；5年一遇最大10min降雨量为23.67mm，3年一遇最大10min降雨量为20.18mm；年蒸发量1374.0mm，平均风速1.6m/s，主导风向为N。

2.7.4 水文

本项目附近水系主要为绵江河、三观河（即龙山河）和黄柏河。

绵江河位于机场东侧，距离项目场地最近距离约1km，发源于日东垦殖场黄竹大队的石寮。与沿冈河和石城县的兰陂河三河汇合，自东北向西南流经瑞金的日东、壬田、叶坪、象湖，泽覃、武阳和谢坊等乡镇。全长306km，平均宽50m，深1.5~2m。年平均径流量为13.7亿 m^3 ，最大洪峰流量为 $2300\text{m}^3/\text{s}$ 。龙山河流域面积 81.1km^2 ，主河长23.2km。

三观河（即龙山河）位于机场东侧，为绵江河支流，途经龙山水库、叶坪岭子脑，主河长23.2km，平均坡降1.19‰，河口高程203m。

黄柏河位于机场西侧，途径鲍坊、田坞、合溪，主河长22.7km，平均坡降1.73‰，河口高程191.6m。机场排水通过场外新建沟渠排入黄柏河。

项目区水系详见图XJRJC-SB-KY-2。

2.7.5 土壤

项目区土壤成土母质以泥质岩风化物为主，类型以红壤、水稻土为主，土层较厚。红壤呈红色、暗红色或红棕色、质地砂轻，物理性好，粘质、酸性、土层深厚，理化性状差，水土易流失。水稻土多分布于区内谷地，是主要的耕作土壤，土层一般深厚，肥沃松软易耕。项目建设区表土主要存在于耕地（水田、旱地）、园地、林地、草地内，表土采用机械剥离，原状可剥离面积约 138.41hm^2 ，剥离厚度按20~40cm考虑，可剥离量41.96万 m^3 ，表土厚度分布表详见表2-16。

表土厚度分布表（原状）

表2-16

表土可剥离范围		可剥离面积（hm ² ）	剥离厚度（cm）	数量（万 m ³ ）
项目占地范围	占用耕地（水田）	45.83	40	18.33
	占用耕地（旱地）	39.16	30	11.75
	占用林地、园地	11.89	30	3.57
	占用草地	41.53	20	8.31
	小计	138.41		41.96

2.7.6 植被

项目区自然条件优越，植被类型多样，地带性植被为亚热带常绿阔叶林。现状植被类型主要为天然次生或人工营造的针叶林、阔叶林、针阔叶混交林、经济林和灌丛等，主要树草种有马尾松、湿地松、杉木、柏木、香椿、樟树、泡桐、青冈、皂荚、盐肤木、枫杨、构树、毛竹、斑竹、黄荆、小果蔷薇、胡枝子、火棘、悬钩子、红背山麻杆、蒿草、水烛草、白茅草、飞蓬草、圆叶节节菜草、狗牙根、狗尾草、马唐。项目区林草覆盖率为31.4%。

2.7.7 水土保持敏感区

本项目位于赣州市瑞金市，涉及粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区，不涉及江西省水土流失重点防治区，水土流失重点防治区划分见图 XJRJJC-SB-KY-6。

本项目不涉及瑞金市生态保护红线、基本农田、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、生态公益林、森林公园、重要湿地等。

本项目与水土保持敏感区位置关系表

表 2-17

序号	生态敏感区	项目与附近敏感区距离位置	是否有影响
1	江西省生态保护红线	东侧最近距离 12km	无
2	江西赣江源国家级保护区（瑞金市）	东北侧最近距离 9km	无
3	江西瑞金锦江国家湿地公园	东北侧最近距离 7.6km	无
4	罗汉岩省级森林公园（罗汉岩省级风景名胜区）	南侧最近距离 13km	无
5	南华水库饮用水水源保护区	东侧最近距离 12km	无
6	陈石水库饮用水水源保护区 （位于江西瑞金锦江国家湿地公园内）	东北侧最近距离 9km	无
7	日东水库饮用水水源保护区 （位于江西瑞金锦江国家湿地公园内）	东北侧最近距离 14km	无

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

3.1.1 根据《中华人民共和国水土保持法》对主体工程选址制约性因素分析

根据《中华人民共和国水土保持法》关于主体工程选址水土保持限制和约束性的规定，逐条进行分析评价，如表 3-1 所示。

根据《中华人民共和国水土保持法》对主体工程选址制约性因素分析评价表

表 3-1

序号	相关条文	本项目符合性分析	是否存在制约性因素
1	第十七条，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。	工程区地质条件较好，未发现县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区	不存在制约因素
2	第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不涉及上述地区	不存在制约因素
3	第二十四条：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。	无法避让，赣州市瑞金市属于粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区，因此本项目应执行水土流失一级防治标准。	无法避让，存在水土保持制约性因素。1、主体工程优化了建设方案及施工工艺，一是本项目分四个工作面同时进行场地平整，四个作业区土方同步互相进行调配，因此，填方充分利用开挖土方，项目无借方，也减少了余方量，整体减少了土石方数量；二是施工生产区（4.30hm ² ）布设在航站区永久占地范围内；施工便道充分利用周边已有道路，部分施工道路修建在永久占地范围内，永久占地范围外的施工便道长仅为 500m；6 处表土临时堆放场和 1 处软土临时堆放场均位于永久占地范围，不新增临时用地；施工临时用地布设在永久占地范围内为 13.09hm ² ，新增临时占地 4.45hm ² ，工程充分减少了新增临时占地面积； 2、本项目回填土方均利用开挖土方，无借方，不需设置取土场。余方充分考虑综合利用，余方全部用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整，减少了弃渣数量。 3、鉴于无法避让，本项目执行一级防治标准，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级，

根据《中华人民共和国水土保持法》对主体工程选址制约性因素分析评价表

表 3-1

序号	相关条文	本项目符合性分析	是否存在制约性因素
			设置 2 座雨水收集池，林草覆盖率提高 2 个百分点。
4	第二十五条，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，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位已委托江西省水利科学院编制该项目水土保持方案报告书，后续将按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。	不存在制约因素
5	第二十八条，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。	本项目余方充分考虑了综合利用，余方全部用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整。	不存在制约因素
6	第三十八条，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；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后，应当及时在取土场开挖面和存放地裸露土地上植树种草、恢复植被。	本项目对扰动土地的表层土进行剥离并加以保存和利用；本项目共设置 1 处场外临时堆土场，采取了拦挡、坡面防护、排水等措施，施工结束后，对其进行植被恢复。	不存在制约因素

3.1.2 根据《赣州市水土保持条例》对主体工程选址制约性因素分析

根据《赣州市水土保持条例》关于工程选址水土保持限制和约束性的规定，逐条分析评价，如表 3-2 所示。

根据《赣州市水土保持条例》对主体工程选址制约性因素分析评价表

表 3-2

序号	制约性条件	本项目符合性分析	是否存在制约性因素
1	第十三条：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，生产建设单位应当依法编制水土保持方案，并报县级以上人民政府水行政主管部门审批。	建设单位已委托江西省水利科学院编制水土保持方案。	不存在制约性因素。
2	第十九条：开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当采取水土保持措施进行治理。施工期间应当采取覆盖、拦挡、排水、沉沙等临时措施，主体工程结束后	本项目在建设过程中，已采取了部分苫盖、排水等水土保持措施。施工结束后，永久占地内已考虑了园林绿化工程、排水工程等。本方案将补充和完善施工过程中的临时排	不存在制约性因素。

根据《赣州市水土保持条例》对主体工程选址制约性因素分析评价表

表 3-2

序号	制约性条件	本项目符合性分析	是否存在制约性因素
	应当及时在裸露土地上植树种草恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	水、沉沙、拦挡、苫盖等措施，以及施工结束后对临时占地的植被恢复等措施。	

3.1.3 根据《生产建设项目水土保持技术标准》对主体工程选址制约性因素分析

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）关于工程选址水土保持限制和约束性的规定，逐条分析评价，如表 3-3 所示。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》对主体工程选址制约性因素分析评价表

表 3-3

序号	制约性条件	本项目符合性分析	是否存在制约性因素
1	是否避让了水土流失重点预防区和重点治理区。	无法避让，赣州市瑞金市属于粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区，因此本项目应执行水土流失一级防治标准。	无法避让，存在水土保持制约性因素。 1、主体工程优化了建设方案及施工工艺，一是本项目分四个工作面同时进行场地平整，四个作业区土方同步互相进行调配，因此，填方充分利用开挖土方，项目无借方，也减少了余方量，整体减少了土石方数量；二是施工生产区（4.30hm ² ）布设在航站区永久占地范围内；施工便道充分利用周边已有道路，部分施工道路修建在永久占地范围内，永久占地范围外的施工便道长仅为 500m；6 处表土临时堆放场和 1 处软土临时堆放场均位于永久占地范围，不新增临时用地；施工临时用地布设在永久占地范围内为 13.09hm ² ，新增临时占地 4.45hm ² ，工程充分减少了新增临时占地面积； 2、本项目回填土方均利用开挖土方，无借方，不需设置取土场。余方充分考虑综合利用，余方全部用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整，减少了弃渣数量。 3、鉴于无法避让，本项目执行一级防治标准，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级，设置了 2 座雨水收集池，林草覆盖率提高 2 个百分点。
2	是否避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	本项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带的问题。	不存在制约因素
3	是否避开了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，是否占用了国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区不涉及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，没有占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	不存在制约因素

综上所述，主体工程选址无法避让粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区，存在水土保持制约性因素。鉴于无法避让，本项目执行一级防治标准，截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级，设置了 2 座雨水收集池，林草覆盖率提高 2 个

百分点。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求,对本项目建设方案分析评价,见表 3-4。

工程建设方案分析评价表

表 3-4

序号	要求内容	分析评价	结论与建议
1	公路、铁路工程填高大于 20m,挖深大于 30m 的,应进行桥隧替代方案论证;路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上,应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	本项目为机场工程,不属于公路、铁路工程。	符合要求
2	城镇区的建设项目应提高植被建设标准,注重景观效果,配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	本项目植被建设标准采用 1 级标准,配套设置了明沟、暗沟、雨水管等排水设施,以及雨水收集池(用于绿化灌溉)等设施。	符合要求
3	山丘区输电工程塔基应优先考虑不等高基础,经过林区的采用加高杆塔跨越方式。	本项目为机场工程,不属于山丘区输电工程。	符合要求
4	对无法避让水土流失重点预防区和治理区的项目,应优化方案,减少工程占地和土石方量;截排水工程、拦挡工程的工程级别和防洪标准应提高一级;宜布设雨洪集蓄、沉沙设施;应提高植物措施标准,提高林草覆盖率 1~2%。	无法避让,赣州市瑞金市属于粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区,因此本项目应执行水土流失一级防治标准。	无法避让,存在水土保持制约性因素。 1、主体工程优化了建设方案及施工工艺,一是本项目分四个工作面同时进行场地平整,四个作业区土方同步互相进行调配,因此,填方充分利用开挖土方,项目无借方,也减少了余方量,整体减少了土石方数量;二是施工生产区(4.30hm ²)布设在航站区永久占地范围内;施工便道充分利用周边已有道路,部分施工道路修建在永久占地范围内,永久占地范围外的施工便道长仅为 500m; 6 处表土临时堆放场和 1 处软土临时堆放场均位于永久占地范围,不新增临时用地;施工临时用地布设在永久占地范围内为 13.09hm ² ,新增临时占地 4.45hm ² ,工程充分减少了新增临时占地面积; 2、本项目回填土方均利用开挖土方,无借方,不需设置取土场。余方充分考虑综合利用,余方全部用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整,减少了弃渣数量。 3、鉴于无法避让,本项目执行一级防治标准,截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级,设置了 2 座雨水收集池,林草覆盖率提高 2 个百分点。

工程建设方案分析评价表

表 3-4

序号	要求内容	分析评价	结论与建议
5	项目涉及水土保持敏感点的,说明与本项目位置关系。	本项目不涉及饮用水水源保护区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园以及重要湿地等敏感区。	符合要求

由表 3-4 分析可知,主体工程选址无法避让粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区,存在水土保持制约性因素。鉴于无法避让,本项目执行一级防治标准,截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级,设置了 2 座雨水收集池,林草覆盖率提高 2 个百分点。

3.2.2 工程占地评价

本项目施工图设计总占地面积 165.41hm^2 ,包括飞行区、航站区、地面加油站等三部分,均为永久占地。主体施工图设计部分用地考虑不充分,一是未考虑净空处理的占地,包括跑道东北端约 960m 处 35kV 象壬输电线的局部迁移改线,跑道西南端约 9km 处超高树木处理,另外还涉及 6 处通信塔迁移;二是未考虑在红线外新增的临时占地,包括 1 处场外临时堆土场、1 处施工生产生活区和长 500m 施工便道。本方案对以上部分均进行了面积核增,经核增后,本项目建设用地包括飞行区、航站区、地面加油站区、净空区、场外临时堆土场区、施工生产生活区及施工便道区等 7 部分,工程建设征占土地总面积 169.90hm^2 ,其中飞行区 147.66hm^2 ,航站区 17.18hm^2 ,地面加油站区 0.57hm^2 ,净空区 0.04hm^2 ,场外临时堆土场 3.17hm^2 ,施工生产生活区 0.78hm^2 ,施工便道区 0.50hm^2 。按用地性质分:永久占地 165.45hm^2 ,临时占地 4.45hm^2 。

(1) 永久占地分析评价

① 行业指标

根据《民用航空运输机场工程项目建设用地指标》(建标〔2011〕157 号)的规定,本项目建设用地指标为 169.54hm^2 ,主体工程设计中永久占地面积为 165.41hm^2 ,比指标规定减少 4.13hm^2 ,用地面积减少原因是本项目场址条件好,总平面布局紧凑,净空处理少。

本项目场外的排水、供水、供电及对外交通等配套工程由瑞金市人民政府统筹建设,不纳入本项目防治责任范围内。施工用水用电可直接引接周边供水供电系统。

②用地预审

本项目施工图设计永久占地面积 165.41hm^2 ，主体施工图设计对永久用地考虑不充分，未考虑净空区占地面积 0.04hm^2 ，方案核定后永久占地面积为 165.45hm^2 。

根据自然资源部办公厅《自然资源部办公厅关于江西瑞金民用机场建设用地预审意见的复函》（自然资办函〔2019〕1442号）要求，项目用地应控制在 162.72hm^2 （2441亩，可研阶段）。2021年7月，瑞金市自然资源局下发了《关于新建江西瑞金民用机场项目永久占地面积变化的说明》，详见附件6-2。施工图设计阶段永久占地面积为 165.41hm^2 （2481.15亩），较用地预审（可研阶段）永久占地面积 162.72hm^2 （2441亩）增加 2.69hm^2 （40.35亩），增加1.65%，增加了一个小三角区。变化原因在于后续设计阶段，民航华东地区管理局及行业专家指出可行性研究阶段隔离机位不宜设置在西垂直联络道上。根据行业主管部门及专家意见，结合规范标准，后续设计阶段将隔离机位向东北方向平移约390m，移至东垂直联络道的东侧，相应位置的服务车道和围界等同步向东北方向移动，导致施工图设计阶段对比可行性研究阶段占地面积增加了 2.69hm^2 （40.35亩），新增占地区域位于中国民用航空华东地区管理局下发的《关于江西省瑞金机场总体规划（2020版）的批复》中远期规划占地范围内。

（2）临时占地分析评价

本项目设置了2处施工生产生活区，其中，1处为拌合站及材料堆放场，另1处为办公生活区。拌合站及材料堆放场布置在项目永久征地范围内，节约了施工用地。考虑到施工时序问题，办公生活区布置在永久征地范围外，施工结束后对其进行植被恢复，施工场地可满足施工要求；项目施工过程中大部分利用现有的乡道、村道作为施工道路，但部分区域无现有道路，因此，新修建500m的施工便道，施工结束后对其进行植被恢复，施工道路可满足施工要求；项目共设置1处场外临时堆土场、6处表土临时堆放场及1处软土临时堆放场，除1处场外临时堆土场位于永久征地范围外，其余均位于项目永久占地范围内，节约了用地。

综上所述，本项目工程占地符合节约用地和减少扰动的要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土石方挖填总量 1117.89万 m^3 ，其中：挖方总量 570.54万 m^3 （含表土 40.92万 m^3 ，淤泥及软土 41.37万 m^3 ），填方总量 547.35万 m^3 （含表土 40.92万 m^3 ，淤泥

及软土 38.37 万 m^3)。土石方经平衡调配后,无借方,产生余方 23.19 万 m^3 (含土石方 20.19 万 m^3 、软土 3.0 万 m^3),余方全部用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整,详见附件 15-1~2。

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)的要求,对本项目土石方平衡分析评价,如表 3-5 所示。

土石方平衡水土保持分析评价表

表 3-5

序号	要求内容	分析评价	结论与建议
1	土石方挖填数量应符合最优化原则	本项目挖方 570.54 万 m^3 ,填方 547.35 万 m^3 ,无借方,产生余方 23.19 万 m^3 。为便于机场飞行区及航站区的地势衔接,飞行区和航站区先一次性进行场地平整至设计标高,再进行建筑物施工。航站区地势相对低洼,场地平整目前已从飞行区调入土石方 18.90 万 m^3 ,等开展建筑物施工时再开挖多余 3.71 万 m^3 用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整。主体施工图设计已结合项目竖向设计要求,挖填数量已符合最优化的原则。	符合要求
2	土石方调运用应符合节点适宜、时序可行、运距合理原则	本项目各工程区施工基本同步进行,各工程区土石方挖方就近用于回填,不足时从其他工程区就近调运。同时,考虑到场区占地面积较大,场地平整分四个工作面进行管理,四个作业区同时进行作业施工,缩短了运输距离,为土石方调配提供了条件,符合节点适宜、时序可行、运距合理原则。	符合要求
3	余方应首先考虑综合利用	本项目经土石方平衡后,共产生余方 23.19 万 m^3 ,余方充分考虑综合利用,全部用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整,减少了弃渣数量。	符合要求
4	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土(石、渣),外购土(石、料)应选择合规的料场	项目建设所需的石料、水泥、砂石料采用外购形式,均在正规料场购买	符合要求
5	分析工程建设各组成部分临时堆土情况,明确临时堆土数量及堆存位置	本工程已设置 1 处场外临时堆土场、6 处表土临时堆放场和 1 处软土临时堆放场,除 1 处场外临时堆土场位于征地红线外,其余均位于永久占地范围内,每处临时堆土基本情况详见表 2-8。	符合要求。

综上,本项目土石方挖填数量符合最优化原则,符合减少弃土和临时占地数量的要求,符合土石方调运符合节点适宜、时序可行、运距合理的原则。

(2) 表土资源分析与评价

本项目施工前,已对飞行区和航站区内可剥离的表土进行了剥离,不同土地利用类型按耕地(水田)表土厚度约 40cm、耕地(旱地)表土厚度约 30cm、园地和林地表土厚度约 30cm、草地表土厚度约 20cm 进行表土剥离,其中,飞行区剥离表土数量 36.96 万 m^3 ,航站区 3.79 万 m^3 ,这部分表土分堆集中堆放在红线范围内飞行区土面区的 5 处表土临时堆放场内,施工结束后将用于各工程区绿化区域的回填。

地面加油站区尚未施工,主体设计已考虑对该工程区范围内可剥离的表土进行剥

离，按林地剥离表土厚度 30cm 考虑，可剥离表土数量为 0.17 万 m^3 ，并进行集中堆置和做好防护措施。

本项目表土剥离数量详见表3-6。

剥离表土数量一览表

表 3-6

序号	区域	可剥离面积 (hm^2)	数量 (万 m^3)	堆放位置	回填区域	备注
1	飞行区	119.45	36.96	集中堆置在 1#、2#、4#、5#表土临时堆土场	36.96 万 m^3 全部回覆至飞行区土面区	已剥离
2	航站区	14.45	3.79	集中堆置在 3#、5#表土临时堆放场	0.99 万 m^3 回覆至飞行区； 0.95 万 m^3 回覆至场外临时堆土场； 0.23 万 m^3 回覆至施工生产生活区； 0.03 万 m^3 回覆至施工便道区	已剥离
3	地面加油站	0.57	0.17	集中堆置在 6#表土临时堆放场	0.05 万 m^3 回覆至地面加油站； 0.12 万 m^3 回覆至施工便道区	尚未剥离
4	合计	134.47	40.92			

分析评价：主体设计对飞行区、航站区和地面加油站考虑了剥离表土，设置 6 处表土临时堆放场，符合水土保持要求，但未对其进行临时性防护和后期利用提出要求，本项目设计中将予以补充表土临时性防护、排水等措施设计。

3.2.4 取土场设置评价

本项目未设置取土（石、料）料场，项目建设所需的石料、水泥、砂石料采用外购形式。

3.2.5 弃渣场设置评价

本项目未设置弃渣场，余方全部综合利用。施工过程中，在场外设置 1 处场外临时堆土场用于土石方临时中转。

3.2.6 施工方法与工艺评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，对本项目施工方法与工艺进行评价，如表 3-7 所示。

施工方法与工艺的水土保持评价表

表 3-7

序号	要求内容	分析评价	结论与建议
1	施工方法是否符合减少水土流失的要求	本项目施工以机械施工为主，人力施工为辅，分片区施工，分片区分层填筑，强夯或机械夯实，减少了地表裸露时间，减少水土流失量。	符合要求。
2	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区。	本项目施工场地一处布置在永久占地范围内，另一处布置在征地红线范围外的施工场地的用地类型为林地，非植被相对良好的区域和基本农田区。	施工结束后对永久占地范围外的施工场地进行植被恢复，符合要求。
3	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设置渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出。	本项目不涉及河岸陡坡开挖土石方，不涉及该条款。	符合要求。
4	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围。	本项目未设置料场，不涉及该条款。	符合要求。
5	土石方运输是否采取防治沿途散溢等保护措施。	本项目土石方在运输过程中采用篷布遮盖，避免装载过满，防止沿途散溢。	符合要求。
6	是否采取表土剥离或保护措施及具体施工方法。	本项目已考虑表土剥离措施及对表土堆积形成的裸露面进行临时种草绿化措施。	本方案将补充在表土临时堆放场堆积边坡坡脚处设置装土编织袋挡墙。
7	裸露地表是否及时采取防护措施，填筑土方是否做到随挖、随运、随填、随压。	填筑土方做到了随挖、随运、随填、随压，未考虑对裸露地表及时进行苫盖覆盖措施。	本方案将补充对裸露地表进行苫盖覆盖措施。
8	临时堆土应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施。	本项目共设置 6 处表土临时堆放场和 1 处软土临时堆放场，同时，对堆积形成的裸露面进行临时种草绿化。	本方案将补充在临时堆土场堆积边坡坡脚处设置装土编织袋挡墙。
9	施工产生的泥浆是否设置泥浆沉淀池，泥浆沉淀池的处置措施是否明确。	本项目施工过程中，不产生泥浆，无需设置泥浆沉淀池。	符合要求。
10	围堰填筑、拆除是否采取减少流失的有效措施。	本项目不涉及围堰工程。	符合要求。
11	弃渣场是否满足“先拦后弃”原则。	本项目未设置弃渣场，不涉及该条款。	符合要求。
12	取土场开挖前是否按要求设计截（排、挡）水、沉沙等措施。	本项目未设置取土场，不涉及该条款。	符合要求。

综上所述，本项目施工组织及施工方法和工艺基本符合水土保持要求，对于不足部分，本方案对其进行了补充考虑。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 飞行区

飞行区中具有水土保持功能的措施主要包括：表土保护及土地整治工程、排水工程、边坡防护工程、绿化工程和临时排水工程、临时绿化工程。

（一）表土保护及土地整治工程

（1）表土剥离

飞行区共剥离表土 36.96 万 m^3 ，表土集中堆置在 1#、2#、4#、5#表土临时堆放场内，对堆积裸露面进行临时种草绿化。表土剥离有利于表土资源的保护，符合水土保持措施，本方案将补充对表土临时堆放场坡脚处设置装土编织袋挡墙措施。

（2）场地平整、表土回覆

施工结束后，对飞行区土面绿化区域采用推土机进行场地平整，并进行表土回覆。场地平整面积 126.42hm^2 ，表土回覆量 37.95 万 m^3 。

（二）排水工程

（1）明沟、暗沟

①排水系统平面布设

主体工程设计在飞行区排水工程在场区西侧设置了两个出水口，位于跑道中线北侧的编号为 A 线排水系统，位于跑道中线南侧的编号为 B 线排水系统，分别收集跑道中线南北两侧的雨水，末端接入场外排水系统。

A 线收集跑道中线以北区域的场内雨水。主线起点位于场区东端，沿巡场路内侧布置自东向西的排水沟，位于一般土面区内设置 U 形明沟，下滑台保护区内设置钢筋混凝土盖板明沟。主线末端设置混凝土盖板暗沟穿越巡场路和围界后接入场外排水系统。A1 支线主要收集跑道西端安全区北半侧及西下滑台保护区的雨水，末端接入主线。

B 线收集跑道中线以南区域的场内雨水。主线起点位于场区东端，沿巡场路内侧布置自东向西的 U 形明沟，隔离机位附近设置盖板明沟，穿越两条联络道处设置钢筋混凝土盖板暗沟。主线通过西联络道后接收 B1 支线汇入，其后继续沿巡场路内侧布置自东向西的 U 形明沟，穿越航向台机房道路处设置钢筋混凝土箱涵。主线末端设置钢筋混凝土箱涵穿越巡场路和围界后接入场外排水系统。

B1 支线主要收集机坪北侧的雨水，起始段位于隔离机位附近，设置盖板明沟；其后于土面区中布置 U 形明沟，穿越两处联络道及远期平滑处设置钢筋混凝土盖板暗沟。B1 支线在东联络道东侧接收 B1-1 线汇入，在西联络道西侧接收 B1-2 支线汇入。

B1-2线主要收集大部分机坪的雨水，起始段位于连接带东部与围界之间，在土面区中设置U形明沟，进入机坪后在中部的地势谷线位置布置钢筋混凝土盖板明沟，其后在机坪西侧设置U形明沟将雨水引入B1线。B1-2-1线和B1-2-2线主要收集机坪东北和西南角土面区的少量雨水，沿地势谷线设置U形明沟，末端汇入B1-2线。

B2支线主要收集跑道西端安全区南半侧的雨水，末端接入B线。

②设计标准及参数

1) 水力计算

设计暴雨重现期 P 为 5 年，采用瑞金地区暴雨强度公式，即：

$$q = \frac{2260(1 + 0.54\lg P)}{(t + 6)^{0.68}} \quad (\text{l/ha/s})$$

飞行区排水设计径流系数为：土面区 0.3，铺筑面区 0.9。

排水沟沟壁粗糙系数：混凝土沟槽 $n=0.014$ 。

经计算，各排水系统汇水面积和设计流量为：

飞行区汇水面积和设计流量表

表 3-8

	道面区汇水面积 (hm ²)	土面区汇水面积 (hm ²)	设计流量 (m ³ /s)
A 线	9.8	56.9	4.66
B 线	21.1	42.1	6.58
近期通航实施后 B 线	27.6	43.7	7.90

远期随着跑道延长，现 A、B 出水口均需拆除。

2) 设计荷载

U 形明沟：沟体侧墙后活载 10kN/m²。

I 类沟：汽车荷载全重 200kN，单轮重 65kN。

II 类沟：A321 型飞机最大滑行重 834kN（单轮重 200kN）。

III 类沟：机场牵引车全重 400kN，单轮重 100kN。

3) 设计尺寸及材质

U 形明沟：采用 C30 现浇钢筋混凝土沟体，C15 混凝土基础，级配碎石垫层，宽度 0.6m~1.8m，深度 0.5m~2.82m。

I 类盖板明沟：采用 C30 现浇钢筋混凝土沟体，C15 混凝土基础，级配碎石垫层，宽度 0.6m~1.4m，深度 0.5m~2.14m，C30 现浇钢筋混凝土盖板。

I 类盖板暗沟：采用 C30 现浇钢筋混凝土沟体，C15 混凝土基础，级配碎石垫层，宽度 1.4m，深度 1.4m，C30 现浇钢筋混凝土盖板。

II 类盖板明沟：采用 C30 现浇钢筋混凝土沟体，C15 混凝土基础，级配碎石垫层，宽度 1.8m，深度 1.99~2.41m。

II 类盖板暗沟：采用 C30 现浇钢筋混凝土沟体，C15 混凝土基础，级配碎石垫层，宽度 1.4m，深度 1.2~1.5m。

III 类盖板明沟：采用 C30 现浇钢筋混凝土沟体，C15 混凝土基础，级配碎石垫层，宽度 1.0m，深度 0.91~1.81m。

经统计，各类明沟总长 8028.66m，暗沟总长 465.38m。

飞行区明沟、暗沟典型布设图详见 XJRJC-SB-KY-9-1~5。

（2）截水沟、坡脚排水沟

对飞行区与周边存在高差的挖填方边坡进行放坡和三维网植草防护，边坡坡顶设置截水沟，坡脚设置坡脚排水沟。截水沟和坡脚排水沟均采用 M10 水泥砂浆砌片石材质，沟内壁及顶部采用 1:2 水泥砂浆抹面，矩形断面，尺寸为 0.5m×0.5m。经统计，截水沟长 4590m，坡脚排水沟长 10864m。

飞行区截水沟、坡脚排水沟典型布设详见图 XJRJC-SB-KY-10。

（3）急流槽、消力池

边坡区域设置急流槽，采用 M10 浆砌片石砌筑而成，上下端分别与截水沟与坡脚排水沟相接，下设跌水井。急流槽坡度与边坡坡度一致。经统计，急流槽 1895m。

排水出口和场外排水顺接处设置消力池，采用 C30 钢筋混凝土浇筑而成，上下端分别与急流槽与场外排水沟相接，经统计，设置 2 座消力池。

飞行区急流槽、消力池典型布设详见图 XJRJC-SB-KY-11。

分析评价：主体工程设计的排水系统，有利于拦截场外径流，理顺区内径流，使区内雨水有序排放，主体设计的排水工程能够满足区域内排水需求，减轻了水土流失，符合水土保持要求。

（三）边坡防护工程

（1）三维网植草护坡

对飞行区与周边存在高差的挖填方边坡进行放坡和三维网植草防护。边坡高度均不大于 12m，填方边坡按 1: 2.5 自然放坡，挖方边坡按 1:2 自然放坡，边坡采用三维

网植草进行防护。草种推荐使用狗牙根、马唐等。喷播前先去除坡面上的杂物和浮石，确保坡面平整；从坡顶自上而下铺三维网，前后两网之间搭界长度大于 10cm，并用锚钉固定，使三维网紧贴坡面；在三维网上培土，将按配方调制后的粘土用喷浆机自上而下喷敷在坡面上，直到全面覆盖三维网网包；最后，采用液压喷播机将喷播材料草种、粘着剂、保水剂等草籽混合层均匀喷播在坡面上。喷播后，及时覆盖无纺布，以保持坡面水分。后期适时揭开无纺布，浇水养护。经统计，三维网植草护坡面积为 14.08 万 m²。

材料用料详见表 3-9~10。飞行区三维网植草护坡典型布设详见图 XJRJC-SB-KY-10。

每百平方米工程数量表

表 3-9

类型	锚杆钢筋		三维网		基材厚度 (cm)	每百米工程量			
	规格	单长 (m)	规格 (mm)	孔径 (mm)		喷播草籽 (kg)	钢筋 (kg)	三维 (m ²)	基材 (m ³)
三维网植草	φ10	0.8	φ2.0	80×130	10	20.0	400	100	10

基材混合料配比

表 3-10

序号	材料名称	单位用量 (kg/m ³)	序号	材料名称	单位用量 (kg/m ³)
1	喷植厚度 (cm)	10	6	砂质土壤	810
2	复合肥	10	7	保水剂	0.2
3	饼肥	120	8	稳定剂	2.0
4	锯末	120	9	水	90
5	水泥	100			

分析与评价：三维网植草护坡能有效减少地表径流对裸露面的冲刷，增强坡面的抗蚀能力，满足水土保持要求。

（四）绿化工程

土面区种草：跑道及滑行道等与围场路之间的土面区采用种草绿化，绿化面积 126.42 万 m²。根据《机场飞行区草地建植技术要求》，土面区绿化宜选用对鸟类无吸引力、生长较慢、适应性强的低矮草种，如狗牙根、马唐等。

分析评价：土面区绿化能有效减少地表径流对裸露面的冲刷，符合水土保持要求。

（五）临时工程

（1）临时种草

主体设计考虑了对临时堆土场进行临时种草措施，种草草种选用狗牙根、马唐等，种草面积为 8.26hm^2 ，播种量 $150\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

（2）临时排水沟

主体设计考虑了对飞行区周边设置临时土质排水沟，梯形断面，尺寸为 $0.6\text{m}\times 0.6\text{m}$ 。

（3）沉沙池

沿排水沟每隔 400m 及出水口处设置沉沙池，以沉降径流中的泥沙，沉沙池的池厢横断面采用梯形断面，池厢深度为 100cm ，池厢工作宽度为 100cm 、长度为 200cm ，横向坡比 1: 1，纵向坡比 1: 2。

飞行区临时排水沟、沉沙池典型布设图详见图 XJRJC-SB-KY-12。

分析评价：临时种草可减少裸露地表面积，减少雨水冲刷对其造成的水土流失；临时排水沟有利于拦截场外径流，理顺区内径流，使区内雨水有序排放，符合水土保持要求。

综上，主体工程考虑了表土剥离、场地平整、表土回覆、排水工程、三维网植草护坡、土面区种草、飞行区周边临时排水沟、沉沙池及临时堆土场的临时种草等工程，以上措施均符合水土保持要求。本方案将补充完善临时拦挡措施。

3.2.7.2 航站区

航站区中具有水土保持功能的措施主要包括：表土保护及土地整治工程、排水工程、边坡防护工程、绿化工程和临时排水工程、临时种草工程。

（一）表土保护及土地整治工程

（1）表土剥离

航站区共剥离表土 3.79万 m^3 。并集中堆置在 3#、5#表土临时堆放场内。表土剥离有利于表土资源的保护，符合水土保持措施。

（2）场地平整、表土回覆

施工结束后，对航站区绿化区域采用推土机进行场地平整，并进行表土回覆。场地平整面积 5.29hm^2 ，表土回覆量 1.59万 m^3 。

（二）排水工程

（1）雨水管

航站区场内排水采用管道排水系统，雨水管主要布设在建筑物周边和道路旁，排

水管道坡向道路，排水坡度控制在 0.3% ~ 2% 之间，场内雨水管网采用管径 DN200~DN2200，雨水管长 4100m。设计按重现期 $P=5$ 年考虑。

（2）截水沟、坡脚排水沟

对航站区与周边存在高差的挖填方边坡进行放坡和三维网植草防护，边坡坡顶设置截水沟，坡脚设置坡脚排水沟。截水沟和坡脚排水沟均采用 M10 水泥砂浆砌片石材质，沟内壁及顶部采用 1:2 水泥砂浆抹面，尺寸为 0.5m×0.5m。经统计，截水沟长 225m，坡脚排水沟 1826m。

截水沟、坡脚排水沟典型布设详见图 XJRJJC-SB-KY-10。

（3）急流槽、消力池

边坡区域设置急流槽，采用 M10 浆砌片石砌筑而成，上下端分别与截水沟与坡脚排水沟相接，下设跌水井。急流槽坡度与边坡坡度一致。经统计，急流槽长 220m。

排水出口和场外排水顺接处设置消力池，采用 C30 钢筋混凝土浇筑而成，上下端分别与急流槽与场外排水沟相接，经统计，设置 1 座消力池。

急流槽、消力池典型布设详见图 XJRJJC-SB-KY-11。

（4）雨水收集池

主体设计在航站区设置了 1#、2#雨水收集池，体积为 $2 \times 1500\text{m}^3$ ，场区雨水经管道收集后，经水池前端设置的初雨分流井，出水经弃流后雨水进入雨水收集水池，后经全自动自清洗过滤器过滤和紫外线消毒器在线杀菌后送入场区绿化系统和道路冲洗系统。弃流、溢流雨水排入下游雨水管道。本次设计水池既作为调蓄水池，又作为绿化灌溉等回用水池，保证下场雨来临前水池 5h 左右排空。

航站区雨水收集池典型布设图详见图 XJRJJC-SB-KY-15。

分析评价：主体工程设计的雨水管网、截水沟、坡脚排水沟、急流槽、雨水收集池，能将雨水有序排放，满足区内排水需求，有利于减少水土流失，符合水土保持要求。

（三）边坡防护工程

（1）三维网植草护坡

对航站区与周边存在高差的挖填方边坡进行放坡和三维网植草护坡，设计同“3.2.7.1 飞行区”三维网植草护坡。经统计，三维网植草护坡面积为 1.51 万 m^2 。

分析与评价：三维网植草护坡能有效减少地表径流对裸露面的冲刷，增强坡面的

抗蚀能力，满足水土保持要求。

（四）绿化工程

主要包括广场绿化、停车场、道路及建筑物周边绿化，绿化面积 5.29hm²。

航站区植物措施设计工程级别为 1 级，应满足机场工程安全、景观、水土保持和生态保护等多种功能的要求，选用当地树、灌、草种进行配置。植物配置遵循生态学原理，从树种的生物学特征、生态学习性、季相景观、树龄等各方面因素出发，乔木、灌木、花草相结合，常绿树与落叶树相结合，生态效益与景观效益相结合，群落多样性与特色树种相结合，短期效益与长期效益相结合，形成春花烂漫、夏荫浓郁、秋色绚丽、冬景苍翠，四时有景，四季景色不同的区域特色景观。主要如下：

（1）广场绿化：以草地为底，色彩花带为边，小型花灌木为点缀，乔木林带为背景组成由内向外，从低到高的绿化景观层次。

（2）停车场绿化：为美化停车场的环境，对停车场进行铺砌植草砖，周边则栽植绿篱以划分空间，同时结合各式乔木和灌木，既增加了绿量，又减少了硬质铺装的热辐射对车辆的损害。

（3）道路绿化：绿化配置满足植物的生态性和景观性要求，车流、人流在动态过程中的观赏效果，绿化对人们的引导作用，以及道路节点的视线通透。针对汽车尾气有害气体的排放，应选择对空气净化强的植物，如香樟、女贞、广玉兰等。

（4）建筑物周边绿化：航站区绿化遵循“点线面相结合，乔灌木相组合”的原则，建筑物以草皮和色带为主，在草皮上点缀各种灌木；航站区建筑物围墙周围种植防尘、减噪、滞尘习性好的高大乔木和灌木，形成绿化带。

①乔木绿化

设计在绿化区域 10%的地块种植乔木，乔木绿化设计采用香樟、广玉兰间隔种植，单一品种株行距 6.0×6.0m，平均株行距 3.0×3.0m。乔木绿化备选树种可采用白玉兰、银杏、杜英、合欢、雪松、棕榈、红枫、刚竹、紫薇等品种。

②灌木绿化

设计在绿化区域 30%的地块种植灌木及花卉，可结合构型布置，灌木绿化设计采用红叶石楠、红花继木，单一品种株行距 1.00×1.00m，平均株行距 0.50×0.50m。灌木绿化备选品种可采用四季桂、山茶、紫荆、红叶李、木槿、杜鹃、海桐、金叶女贞、小叶黄杨等灌木。

③种草绿化

设计在景观绿化区域内铺种草皮，草皮品种选用台湾青，铺种方式采用满铺。备选草皮品种可选用狗牙根、马唐、马尼拉、地毯草等。

分析评价：绿化工程具有良好的水土保持功能，符合水土保持要求。

（五）临时工程

（1）临时排水沟

主体设计考虑了对临时布设在航站区内的施工场地周边设置临时排水沟，采用砖砌结构，砂浆抹面，矩形断面，尺寸为 $0.5\text{m} \times 0.3\text{m}$ 。经统计，临时排水沟总长 585m。

（2）临时种草

主体设计考虑了对表土临时堆放场进行临时种草措施，种草草种选用狗牙根、马唐等，种草面积为 0.47hm^2 ，播种量 $150\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

分析评价：临时种草可减少裸露地表面积，减少雨水冲刷对其造成的水土流失；临时排水沟有利于拦截场外径流，理顺区内径流，使区内雨水有序排放，符合水土保持要求。

综上，主体工程考虑了表土剥离、场地平整、表土回覆、雨水管、截水沟、坡脚排水沟、雨水收集池、园林绿化、三维网植草护坡、临时排水沟、临时种草等工程，以上措施均符合水土保持要求。本方案将补充完善临时拦挡、苫盖、临时排水、沉沙等措施。

3.2.7.3 地面加油站区

地面加油站区中具有水土保持功能的措施主要包括：表土保护及土地整治工程、排水工程、护坡工程和绿化工程等。

（一）表土保护及土地整治工程

（1）表土剥离

地面加油站区共剥离表土 0.17 万 m^3 。表土剥离有利于表土资源的保护，但主体工程未设计防护措施，本方案将补充表土保护利用措施，防止表土资源损失。

（2）场地平整、表土回覆

施工结束后，对地面加油站区绿化区域采用推土机进行场地平整，并进行表土回覆。场地平整面积 0.16hm^2 ，表土回覆量 0.05 万 m^3 。

（二）排水工程

（1）截水沟、坡脚排水沟

对地面加油站区与周边存在高差的挖方边坡进行放坡和三维网植草防护，边坡坡顶设置截水沟，坡脚设置坡脚排水沟。截水沟和坡脚排水沟均采用 M10 水泥砂浆砌片石材质，沟内壁及顶部采用 1:2 水泥砂浆抹面，尺寸为 0.5m×0.5m。经统计，截水沟长 153m，坡脚排水沟长 191m。

截水沟、坡脚排水沟典型布设详见图 XJRJC-SB-KY-10。

（2）急流槽

边坡区域设置急流槽，采用 M10 浆砌片石砌筑而成，上下端分别与截水沟与坡脚排水沟相接，下设跌水井。急流槽坡度与边坡坡度一致。经统计，急流槽长 30m。

急流槽典型布设详见图 XJRJC-SB-KY-11。

分析评价：主体工程设计的排水系统，有利于拦截场外径流，理顺区内径流，使区内雨水有序排放，主体设计的排水工程能够满足区域内排水需求，减轻了水土流失，符合水土保持要求。

（三）边坡防护工程

（1）三维网植草护坡

对地面加油站区与周边存在高差的挖方边坡进行放坡和三维网植草防护。设计同“3.2.7.1 飞行区”。经统计，三维网植草护坡 0.09 万 m²。

分析与评价：三维网植草护坡能有效减少地表径流对裸露面的冲刷，增强坡面的抗蚀能力，满足水土保持要求。

（四）绿化工程

主体设计考虑对地面加油站区进行园林绿化，绿化不宜种植油脂较多的树木，应选择含水量较多的树木，宜种植树冠小的花灌木，地面种植草坪。经统计，地面加油站区绿化面积 0.16 万 m²。

分析评价：绿化工程能有效减少地表径流对裸露面的冲刷，符合水土保持要求。

综上，主体工程考虑了表土剥离、场地平整、表土回覆、截水沟、坡脚排水沟、急流槽、园林绿化、三维网植草护坡等工程，以上措施均符合水土保持要求。本方案将补充完善临时拦挡、苫盖、临时排水、沉沙及临时种草等措施。

3.2.7.4 净空区

主体工程设计未考虑净空区的水土保持措施，本方案将补充施工结束后的复耕及

种草等措施。

3.2.7.5 场外临时堆土场区

场外临时堆土场区中具有水土保持功能的措施主要为边坡防护工程。

（一）边坡防护工程——三维网植草护坡

场外临时堆土场已形成 15m 高堆积边坡，堆积边坡坡比 1:2.5，采用三维网植草护坡。经专题论证后，整体及边坡稳定。整体及边坡稳定安全系数为 1.413，大于规范值 1.15，符合要求。

草种推荐使用狗牙根、马唐等。喷播前先去除坡面上的杂物和浮石，确保坡面平整；从坡顶自上而下铺三维网，前后两网之间搭界长度大于 10cm，并用锚钉固定，使三维网紧贴坡面；在三维网上培土，将按配方调制后的粘土用喷浆机自上而下喷敷在坡面上，直到全面覆盖三维网网包；最后，采用液压喷播机将喷播材料草种、粘着剂、保水剂等草籽混合层均匀喷播在坡面上。喷播后，及时覆盖无纺布，以保持坡面水分。后期适时揭开无纺布，浇水养护。

场外临时堆土场区三维网植草护坡典型布设详见图 XJRJC-SB-KY-20。

分析与评价：三维网植草护坡能有效减少地表径流对裸露面的冲刷，增强坡面的抗蚀能力，满足水土保持要求。

综上，主体工程考虑了边坡防护工程，以上措施均符合水土保持要求。本方案将补充场外临时堆土场区的临时拦挡、覆盖、排水、沉沙及施工结束后的植被恢复等措施。

3.2.7.6 施工生产生活区

施工生产生活区中具有水土保持功能的措施主要为临时措施，包括临时排水工程、临时绿化工程等。

（一）临时措施

（1）临时绿化工程

主体设计考虑了对施工生产生活区周边设置临时绿化工程，草种采用狗牙根、马唐、台湾青等，临时绿化面积 0.24hm^2 。

（2）临时排水工程

主体设计考虑了对施工生产生活区周边设置临时排水沟等措施，采用砖砌结构，砂浆抹面，矩形断面，尺寸为 $0.5\text{m}\times 0.3\text{m}$ 。经统计，临时排水沟总长 450m。

分析评价：临时绿化工程可减少裸露地表面积，减少雨水冲刷对其造成的水土流失；临时排水沟有利于拦截场外径流，理顺区内径流，使区内雨水有序排放，符合水土保持要求。

综上，主体工程考虑了临时绿化工程和临时排水工程，以上措施均符合水土保持要求。本方案将补充完善临时沉沙及施工结束后的土地整治工程和植被恢复工程。

3.2.7.7 施工便道区

主体工程设计未考虑施工便道区的水土保持措施，本方案将补充施工便道区的临时排水、沉沙及施工结束后的土地整治工程和植被恢复工程。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 主体设计水土保持措施界定

（1）界定原则

①主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施。

②难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程界定为水土保持措施。

（2）水土保持工程界定结论

主体工程设计了表土保护及土地整治工程、拦挡工程、排水工程、边坡防护工程、绿化工程和部分临时措施。表土保护及土地整治工程主要包括表土剥离、表土回覆、场地平整等；拦挡工程主要为浆砌石挡土墙；排水工程主要包括明沟、暗沟、截水沟、坡脚排水沟、急流槽、雨水管等；边坡防护工程主要为三维网植草护坡；绿化工程主要包括飞行区的土面区绿化、航站区和地面加油站的园林绿化等；临时措施主要包括临时排水沟、临时绿化等工程。这些措施均较好的起到控制水土流失的作用，满足水土保持要求。

地面硬化和箱涵能有效防治水土流失，但主要以主体工程运行安全及通行运输方便为主要目的，故不纳入本水土保持方案。

主体工程设计中具有水土保持功能措施工程量详见表 3-11。

主体工程设计中具有水土保持功能措施工程量及投资表

表 3-11

序号	工程名称	单位	数 量	投资 (元)
I	工程措施			71092406
一	飞行区			55274918
1	表土保护及土地整治工程			4675920
(1)	表土剥离	万 m ³	36.96	1792560
(2)	表土回覆	万 m ³	37.95	1555950
(3)	场地平整	万 m ²	126.42	1327410
2	排水工程			50598998
(1)	明沟	m	8028.66	36209769
(2)	暗沟	m	465.38	5525229
(3)	截水沟	m	4590	2295000
(4)	坡脚排水沟	m	10864	5432000
(5)	急流槽	m	1895	1137000
(6)	消力池顺接工程	座	2	
二	航站区			15615513
1	表土保护及土地整治工程			304550
(1)	表土剥离	万 m ³	3.79	183815
(2)	表土回覆	万 m ³	1.59	65190
(3)	场地平整	万 m ²	5.29	55545
2	排水工程			9210963
(1)	雨水管	m	4110	8053463
(2)	截水沟	m	225	112500
(3)	坡脚排水沟	m	1826	913000
(4)	急流槽	m	220	132000
(5)	消力池顺接工程	座	1	
3	降水蓄渗工程			6100000
(1)	雨水收集池	座	2	6100000
三	地面加油站区			201975
1	表土保护及土地整治工程			11975
(1)	表土剥离	万 m ³	0.17	8245
(2)	表土回覆	万 m ³	0.05	2050
(3)	场地平整	万 m ²	0.16	1680
2	排水工程			190000
(1)	截水沟	m	153	76500
(2)	坡脚排水沟	m	191	95500
(3)	急流槽	m	30	18000
(4)	消力池顺接工程	座	1	
II	植物措施			19364344
一	飞行区			10774872
1	边坡防护			6982272

主体工程设计中具有水土保持功能措施工程量及投资表

表 3-11

序号	工程名称	单位	数 量	投资 (元)
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	14.08	6982272
2	绿化工程			3792600
(1)	土面区绿化	万 m ²	126.42	3792600
二	航站区			8161686
1	边坡防护			748809
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	1.51	748809
2	绿化工程			7412877
(1)	园林绿化	万 m ²	5.29	7412877
三	地面加油站区			204631
1	边坡防护			44631
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	0.09	44631
2	绿化工程			160000
(1)	园林绿化	万 m ²	0.16	160000
四	场外临时堆土场区			223155
1	边坡防护			223155
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	0.45	223155
III	临时措施			312598
一	飞行区			118648
1	临时种草	万 m ²	8.26	87990
2	排水沟	m	10864	29767
3	沉沙池	座	27	891
二	航站区			71105
1	砌砖排水沟	m	585	66098
2	临时种草	万 m ²	0.47	5007
三	施工生产生活区			122845
1	砖砌排水沟	m	450	50845
2	临时绿化	万 m ²	0.24	72000

3.3.2 已实施水土保持措施情况

(一) 整改措施落实情况

根据 2021 年 7 月瑞金市水土保持中心《新建江西瑞金民用机场项目水土保持监督检查意见的函》(瑞水保字〔2021〕33 号)要求: 尽快实施临时拦挡、排水和覆盖等措施, 防治人为水土流失。

(1) 飞行区

已实施: 飞行区剥离的表土集中堆置在表土临时堆放场, 并进行了临时种草, 临时绿化级别为 3 级, 种草面积 8.26 万 m²; 在飞行区围界外挖填边坡采用三维网植草护坡进行防护, 护坡面积 9.86 万 m²; 沿飞行区周边布设临时土质排水沟, 按 3 年一

遇 10min 最大降雨量考虑，长 10864m，尺寸为 0.6m×0.6m，沿排水沟每隔 400m 及出水口处设置沉沙池，共设置 27 座。临时种草长势良好，植被覆盖率较高，部分临时排水沟、沉沙池有一定程度损毁，且沟内泥沙淤积。

未实施：一是缺少表土临时堆放场和软土临时堆放场临时拦挡措施；二是飞行区围界外挖填边坡三维网覆盖不足，导致边坡裸露面积 4.22 万 m²。

（2）航站区

已实施：航站区剥离的表土集中堆置在表土临时堆放场，并进行了临时种草，临时绿化级别为 3 级，种草面积 0.47 万 m²；在施工场地周边布设临时排水沟，按 3 年一遇 10min 最大降雨量考虑，长 585m，采用砖砌结构，砂浆抹面，尺寸为 0.5m×0.3m。临时种草植被覆盖度一般，临时排水沟运行效果良好。

未实施：一是缺少表土临时堆放场临时拦挡措施；二是缺少场地周边挖填边坡三维网覆盖措施；三是缺少施工生产生活区（利用航站区停车场）的砂石料临时堆场临时拦挡和覆盖措施；四是缺少场地周边临时排水和沉沙措施；五是缺少已整平区域裸露面覆盖措施。

（3）地面加油站区

未实施：地面加油站目前尚未开工建设。

（4）净空区

未实施：净空区尚未实施水土保持措施，需补充复耕和植被恢复措施。

（5）场外临时堆土场区

已实施：场地堆积边坡坡比为 1:2.5，已采用三维网植草护坡，护坡面积 0.45 万 m²。三维网覆盖效果良好。

未实施：一是缺少堆积边坡临时拦挡措施；二是缺少场地周边临时排水和沉沙措施；三是缺少裸露台面的临时覆盖措施。

（6）施工生产生活区

已实施：对施工生产生活区周边设置临时绿化工程，临时绿化级别为 3 级，临时绿化面积 0.24hm²，对施工生产生活区周边设置临时排水沟，按 3 年一遇 10min 最大降雨量考虑，临时排水沟 450m，采用砖砌结构，砂浆抹面，尺寸为 0.5m×0.3m。临时绿化长势良好，覆盖度高，临时排水沟运行效果良好。

未实施：缺少排水出口处的临时沉沙措施。

已实施水土保持措施工程量及投资表

表 3-12

序号	工程名称	单位	数 量	投资 (元)
I	工程措施			37395712
一	飞行区			37211897
1	表土保护及土地整治工程			1792560
(1)	表土剥离	万 m ³	36.96	1792560
2	排水工程			35419337
(1)	明沟	m	5620.06	25346829
(2)	暗沟	m	325.77	3867708
(3)	截水沟	m	3213	1606500
(4)	坡脚排水沟	m	7604.8	3802400
(5)	急流槽	m	1326.5	795900
(6)	消力池顺接工程	座	1	
二	航站区			183815
1	表土保护及土地整治工程			183815
(1)	表土剥离	万 m ³	3.79	183815
II	植物措施			5112729
一	飞行区			4889574
1	边坡防护			4889574
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	9.86	4889574
二	场外临时堆土场区			223155
1	边坡防护			223155
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	0.45	223155
III	临时措施			312598
一	飞行区			118648
1	临时种草	万 m ²	8.26	87990
2	排水沟	m	10864	29767
3	沉沙池	座	27	891
二	航站区			71105
1	砌砖排水沟	m	585	66098
2	临时种草	万 m ²	0.47	5007
三	施工生产生活区			122845
1	砖砌排水沟	m	450	50845
2	临时绿化	万 m ²	0.24	72000

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

根据全国土壤侵蚀类型分区，本项目地处南方红壤丘陵区，土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，容许土壤流失量为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

项目所在地水土流失情况详见表 4-1。

项目所在地水土流失情况表

表 4-1

行政区划	土地总面积 (km^2)	水土流失面积 (km^2)	各级水土流失面积(km^2)				
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
瑞金市	2447.47	430.02	365.65	45.06	14.06	4.94	0.31

根据 2020 年《江西省水土保持公报》数据，瑞金市现有水土流失面积 430.02km^2 ，占境内总面积的 17.57%，其中：轻度流失面积 365.65km^2 ，占水土流失面积的 85.03%；中度流失面积 45.06km^2 ，占水土流失面积的 10.48%；强烈流失面积 14.06km^2 ，占水土流失面积的 3.27%；极强烈流失面积 4.94km^2 ，占水土流失面积的 1.15%，剧烈流失面积 0.31km^2 ，占水土流失面积的 0.07%。

项目建设区属水力侵蚀为主的区域，年均土壤侵蚀总量 781t，平均土壤侵蚀模数 $480\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，为微度侵蚀，详见表 4-7。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 自然条件

(1) 地形地貌：项目区地貌类型主要为丘陵地貌。地形起伏往往使降雨径流增加和流速加大，从而增强径流的冲刷能力，易造成严重的水土流失。

(2) 土壤：项目区土壤以红壤、水稻土为主，扰动后土壤结构松散，抗蚀力弱，易造成严重的水土流失。

(3) 降雨：项目区多年平降雨量 1710mm，降雨多集中在 4~9 月，且多以大雨暴雨形式出现，高强度的降雨易造成严重水土流失。

4.2.2 工程施工

(1) 施工期（含施工准备期）

由于机场场地平整、施工临时设施建设、临时堆土、道面施工、航站楼建设、施工道路修建等将扰动原地貌，损坏原有地表植被，破坏土壤结构，直接降低或损毁原有土地的水土保持功能；工程建设施工裸露压实的地表，使得降雨形成的地表径流量增大，地表径流侵蚀力增加，容易加剧水土流失；施工填筑形成的填方边坡表层土壤结构比较松散，在降雨和重力作用下发生片蚀、浅沟蚀等形成的水土流失；土方开挖形成的挖方边坡，在强降雨作用下，很容易诱发小型崩塌和滑塌等，造成严重的水土流失，裸露地表在降雨作用下也容易发生水土流失。

（2）自然恢复期

施工扰动结束即进入自然恢复期，松散裸露面逐步趋于稳定，土壤侵蚀强度逐渐减弱并接近土壤侵蚀背景值。但在此期间，固土保水能力尚不完善，仍存在少量的水土流失现象。

4.2.3 扰动地表、损毁植被面积

4.2.3.1 扰动地表面积

根据主体工程设计资料，通过现场实地调查，对工程施工期内的开挖扰动地表面积进行统计，确定本项目实际扰动地面积为 169.90hm²（详见表 4-2）。

工程占地表

表 4-2

单位：hm²

序号	项目区	耕地	园地	林地	草地	住宅用地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地	合计
1	飞行区	79.57	1.02	7.3	31.56	12.72	6.00	4.74	4.75	147.66
2	航站区	5.41	0.05	0.45	8.54	1.34	0.54	0.85		17.18
3	地面加油站区			0.57						0.57
4	净空区	0.01		0.02	0.01					0.04
5	场外临时堆土场区		1.40		1.37			0.40		3.17
6	施工生产生活区			0.68				0.10		0.78
7	施工便道区			0.40	0.05			0.05		0.50
合计		84.99	2.47	9.42	41.53	14.06	6.54	6.14	4.75	169.90

4.2.3.2 损毁植被面积

通过查阅工程建设的技术资料，并经实地调查与勘测，本项目建设损毁植被面积为 53.42hm²（详见表 4-3），全部位于瑞金市。

损毁植被面积

表 4-3

单位：hm²

序号	项目区	园地	林地	草地	合计
1	飞行区	1.02	7.3	31.56	39.88
2	航站区	0.05	0.45	8.54	9.04
3	地面加油站区		0.57		0.57
4	净空区		0.02	0.01	0.03
5	场外临时堆土场区	1.40		1.37	2.77
6	施工生产生活区		0.68		0.68
7	施工便道区		0.40	0.05	0.45
合计		2.47	9.42	41.53	53.42

4.2.4 弃土（石、渣）量

本项目土石方挖填总量 1117.89 万 m³，其中：挖方总量 570.54 万 m³（含表土 40.92 万 m³，淤泥及软土 41.37 万 m³），填方总量 547.35 万 m³（含表土 40.92 万 m³，淤泥及软土 38.37 万 m³）。土石方经平衡调配后，无借方，产生余方 23.19 万 m³（含土石方 20.19 万 m³、软土 3.0 万 m³），余方全部用于瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程的场地平整。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

根据项目建设的特点以及对水土流失影响因素分析，本项目水土流失预测单元为飞行区、航站区、地面加油站区、净空区、场外临时堆土场区、施工生产生活区和施工便道区等 7 个预测单元（详见表 4-4 和 4-5）。

水土流失预测单元

表 4-4

hm²

序号	预测单元	施工期（含施工准备期）	自然恢复期
1	飞行区	147.66	139.58
2	航站区	17.18	6.64
3	地面加油站区	0.57	0.21
4	净空区	0.04	0.03
5	场外临时堆土场区	3.17	3.12
6	施工生产生活区	0.78	0.78
7	施工便道区	0.50	0.50
小计		169.90	150.86

预测单元划分

表 4-5

扰动单元	（典型） 扰动单元	计算单元	面积 (hm ²)	水土流失类型		
				一级分类	二级分类	三级分类
施工期 (含施工准备期)	飞行区	道面及土面区	125.77	水力侵蚀	一般扰动地表	地表翻扰型
		挖方边坡	3.63	水力侵蚀	工程开挖面	上方无来水
		填方边坡	9.53	水力侵蚀	工程堆积体	上方无来水
		临时性堆土	8.26	水力侵蚀	工程堆积体	上方无来水
	航站区	建筑及施工区	15.83	水力侵蚀	一般扰动地表	地表翻扰型
		挖方边坡	0.21	水力侵蚀	工程开挖面	上方无来水
		填方边坡	1.14	水力侵蚀	工程堆积体	上方无来水
		临时性堆土	0.47	水力侵蚀	工程堆积体	上方无来水
	地面加油站区	建筑及施工区	0.46	水力侵蚀	一般扰动地表	地表翻扰型
		挖方边坡	0.05	水力侵蚀	工程开挖面	上方无来水
		临时性堆土	0.06	水力侵蚀	工程堆积体	上方无来水
	净空区	一般扰动区	0.04	水力侵蚀	一般扰动地表	地表翻扰型
	场外临时堆土场区	堆土	3.17	水力侵蚀	工程堆积体	上方无来水
	施工生产生活区	一般扰动区	0.78	水力侵蚀	一般扰动地表	地表翻扰型
	施工便道区	一般扰动区	0.3	水力侵蚀	一般扰动地表	地表翻扰型
		填方边坡	0.2	水力侵蚀	工程堆积体	上方无来水
自然恢复期	飞行区	绿化区域	126.42	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型
		边坡区域	13.16	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型
	航站区	绿化区域	5.29	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型

预测单元划分

表 4-5

扰动单元	(典型) 扰动单元	计算单元	面积 (hm ²)	水土流失类型		
				一级分类	二级分类	三级分类
	地面加油站区	边坡区域	1.35	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型
		绿化区域	0.16	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型
		边坡区域	0.05	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型
	净空区	绿化区域	0.03	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型
	场外临时堆土场区	绿化区域	2.67	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型
		边坡区域	0.45	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型
	施工生产生活区	绿化区域	0.78	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型
	施工便道区	绿化区域	0.40	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型
		边坡区域	0.10	水力侵蚀	一般扰动地表	植被破坏型

4.3.2 预测时段

本项目属于建设类项目，土壤流失预测时段分为施工期（包括施工准备期）和自然恢复期两个时段（详见表 4-6）。

（1）施工期（包括施工准备期）：主要预测由于场地平整、道面施工、施工便道修建、施工临时设施、建筑物施工等施工活动可能造成水土流失，本项目已于 2020 年 7 月开工，计划于 2023 年 10 月完工。因此，施工期（包括施工准备期）土壤流失量预测时段分为调查已造成土壤流失量时段（2020.7-2022.9）和预测还将造成的土壤流失量时段（2022.10-2023.10）两部分，调查与预测时段均以实际施工时段为准。

（2）自然恢复期：按工程施工扰动结束后 2.0a 考虑。

水土流失预测时段表

表 4-6

序号	预测分区	调查与预测时段 (a)			
		施工期 (含施工准备期)			自然恢复期
		起讫时间	调查时段 (已施工时段)	预测时段 (未施工时段)	
1	飞行区	2020.10-2022.9, 2022.10-2023.4	2.0	1.0	2
2	航站区	2020.10-2022.9, 2022.10-2023.10	2.0	1.17	2
3	地面加油站区	2023.01-2023.10	0	1.0	2

水土流失预测时段表

表 4-6

序号	预测分区	调查与预测时段（a）			
		施工期（含施工准备期）			自然恢复期
		起讫时间	调查时段 （已施工时段）	预测时段 （未施工时段）	
4	净空区	2020.07-2021.2	1.0	0	2
5	场外临时堆土场区	2020.10-2022.9, 2022.10-2023.10	2.0	1.17	2
6	施工生产生活区	2020.10-2022.9, 2022.10-2023.10	2.0	1.17	2
7	施工便道区	2020.10-2022.9, 2022.10-2023.10	2.0	1.17	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 土壤侵蚀背景值模数的确定

土壤侵蚀背景值模数采用植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算；

$M_{yz}=R\cdot K\cdot L_y\cdot S_y\cdot B\cdot E\cdot T\cdot A$

M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t

R——降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（hm²·h）

K——土壤可蚀性因子，t·hm²·h/（hm²·MJ·mm）

L_y ——坡长因子，无量纲

S_y ——坡度因子，无量纲

B——植被覆盖因子，无量纲

E——工程措施因子，无量纲

T——耕作措施因子，无量纲

A——计算单元的水平投影面积，hm²

$$L_y=(\lambda_x\cos\theta/20)^m$$

式中： λ ——计算单元水平投影坡长度，m，对一般扰动地表，水平投影坡长≤100m 时按实际值计算，水平投影坡长>100m 按 100m 计算；

θ ——计算单元坡度，(°)，取值范围为 0°~90°；

m——坡长指数，0≤1°时，m取0.2；1°<θ≤3°时，m取0.3；3°<θ≤5°时，

m 取0.4; $\theta > 0^\circ$ 时, m 取0.5;

λ_x —计算单元斜坡长度, m 。

$$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$$

式中: e —自然对数的底, 可取 2.72。

坡度 $\leq 35^\circ$ 时, 按实际值计算; 超过 35° 时, 按 35° 计算; 坡度为 0° 时, S_y 取0。

$$R = 0.067 p_d^{1.627}$$

式中: R —多年平均降雨侵蚀力因子, $\text{MJ} \cdot \text{mm} (\text{hm}^2 \cdot \text{h})$;

p_d —多年平均降雨量, mm 。

本项目确定各单元数据: 飞行区、航站区、地面加油站区、净空区、场外临时堆土场区、施工生产生活区、施工便道区分别为 $480\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 、 $480\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 、 $530\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 、 $490\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 、 $470\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 、 $440\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 、 $440\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。详见表 4-7。

4.3.3.2 施工期土壤侵蚀模数的确定

(1) 本项目自开工 2020 年 7 月至 2022 年 9 月期间的土壤侵蚀模数采用 2021 年江西省水土流失动态监测成果数据。

(2) 2022 年 10 月至施工结束即 2023 年 10 月期间的土壤侵蚀模数按照《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018) 的方法确定, 具体如下:

① 飞行区的道面及土面区、航站区的建筑及施工区、地面加油站区、净空区的一般扰动区、施工生产生活区的一般扰动区和施工便道的一般扰动区扰动后土壤侵蚀模数按地表翻扰型一般扰动地表计算;

$$M_{yd} = R \cdot K_{yd} \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T \cdot A$$

$$K_{yd} = NK$$

M_{yd} ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t

K_{yd} ——地表翻扰后土壤可蚀性因子, $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲

② 飞行区、航站区、施工便道区的填方边坡及飞行区、航站区、地面加油站区、场外临时堆土场区的临时堆土扰动后土壤侵蚀模数按上方无来水工程堆积体计算;

$M_{dy}=F_{dy}G_{dy}L_{dy}S_{dy}A+M_{dw}$ 如无降雨发生, M_{dw} 取 0;

M_{dy} ——上方有来水工程堆积体计算单元土壤流失量, t;

F_{dy} ——上方有来水工程堆积体径流冲蚀力因子, MJ/hm²;

G_{dw} ——上方有来水工程堆积体土质因子, t·hm²/(hm²·MJ)

L_{dw} ——上方有来水工程堆积体坡长因子, 无量纲;

S_{dw} ——上方有来水工程堆积体坡度因子, 无量纲;

③飞行区、航站区、地面加油站的挖方边坡扰动后土壤侵蚀模数按上方无来水工程开挖面计算;

$M_{kw}=RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$

M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm);

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲。

4.3.3.3 自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

(1) 自然恢复期土壤侵蚀模数采用植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算;

$M_{yz}=R*K*L_y*S_y*B*E*T*A$

M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t

R ——降雨侵蚀力因子, MJ·mm/(hm²·h)

K ——土壤可蚀性因子, t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)

L_y ——坡长因子, 无量纲

S_y ——坡度因子, 无量纲

B ——植被覆盖因子, 无量纲

E ——工程措施因子, 无量纲

T ——耕作措施因子, 无量纲

A ——计算单元的水平投影面积, hm²

土壤侵蚀背景值模数测算表

表 4-7

预测时期	测算单元	R 降雨侵蚀力因子 MJ•mm/(hm ² •h)	K 土壤可蚀性因子 t•hm ² •h/(hm ² •MJ•mm)	Ly 坡长因子	Sy 坡度因子	B 植被覆盖因子	E 工程措施因子	T 耕作措施因子	土壤侵蚀模数 (t/km ² •a)
未扰动期	飞行区	7069.7	0.0035	2.2361	4.061	0.156	1	0.136	480
	航站区	7069.7	0.0035	2.2361	4.061	0.156	1	0.136	480
	地面加油站区	7069.7	0.0035	1.2247	1.211	0.138	1	1	530
	净空区	7069.7	0.0035	2.2361	0.978	0.125	1	0.136	490
	场外临时堆土场区	7069.7	0.0035	1.6207	0.846	0.141	1	1	470
	施工生产生活区	7069.7	0.0035	1.7411	0.978	0.112	1	1	440
	施工便道区	7069.7	0.0035	1.5157	1.092	0.124	1	1	440
	合计								480

土壤模数测算表（2020 年 7 月-2022 年 9 月）

表 4-8

测算时段	测算单元	土壤侵蚀模数 (t/km ² •a)
施工期	飞行区	9230
	航站区	9790
	地面加油站区	8700
	净空区	7500
	施工生产生活区	9270
	施工便道	9330

备注：采用 2021 年江西省水土流失动态监测成果数据。

地表翻扰型土壤模数测算表（2022 年 10 月-2023 年 10 月）

表 4-9

测算时段	测算单元		R 降雨侵蚀力因子 MJ•mm/(hm ² •h)	Kyd 土壤可蚀性因子 t•hm ² •h/(hm ² •MJ•mm)	Ly 坡长因子	Sy 坡度因子	B 植被覆盖因子	E 工程措施因子	T 耕作措施因子	土壤侵蚀模数 (t/km ² •a)
施工期	飞行区	道面及土面区	7069.7	0.0035	2.2361	2.865	0.614	1	1	9730
	航站区	建筑及施工区	7069.7	0.0035	2.2361	2.882	0.614	1	1	9790
	地面加油站区	建筑及施工区	7069.7	0.0035	2.2361	2.803	0.614	1	1	9570
	净空区	一般扰动区	7069.7	0.0035	2.2361	2.099	0.614	1	1	7500
	施工生产生活区	一般扰动区	7069.7	0.0035	2.2361	2.731	0.614	1	1	9300
	施工便道	一般扰动区	7069.7	0.0035	2.2361	2.731	0.614	1	1	9360

上方无来水工程堆积体扰动后土壤流失量测算表（2022 年 10 月-2023 年 10 月）

表 4-10

测算时段	测算单元		X	R	Gdw	Ldw	Sdw	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² •a)
施工期 (含施工准备期)	飞行区	填方边坡	1	7069.7	0.0328	0.401	1.050	9780
		临时性堆土	1	7069.7	0.0328	0.404	1.050	9830
	航站区	填方边坡	1	7069.7	0.0328	0.395	1.050	9600
		临时性堆土	1	7069.7	0.0328	0.404	1.050	9800
	地面加油站	临时堆土	1	7069.7	0.0328	0.350	1.050	8330
	场外临时堆土场区	临时堆土	1	7069.7	0.0328	0.410	1.050	9980
	施工便道	填方边坡	1	7069.7	0.0328	0.388	1.050	9460

上方无来水工程开挖面扰动后土壤流失量各测算因子表（2022 年 10 月-2023 年 10 月）

表 4-11

测算时段	测算单元		R 降雨侵蚀力因子 MJ•mm/(hm ² •h)	Gkw	Lkw	Skw	平均土壤侵蚀模数 (t/km ² •a)
施工期（含施 工准备期）	飞行区	挖方边坡	7069.7	0.01	2.503	0.516	9130
	航站区	挖方边坡	7069.7	0.01	1.557	0.776	8570
	地面加油站区	挖方边坡	7069.7	0.01	2.370	0.516	8000

自然恢复期土壤模数测算表

表 4-12

测算时 段	测算单元		R 降雨侵蚀力因 子 MJ•mm/(hm ² •h)	Ky 土壤可蚀性因子 t•hm ² •h/(hm ² •MJ•mm)	Ly 坡长 因子	Sy 坡 度因 子	B 植被覆 盖因子	E 工程措 施因子	T 耕作措 施因子	土壤侵蚀 模数 (t/km ² •a)
自 然 恢 复 期	飞行区	绿化区域	7069.7	0.0035	1.732	1.115	0.110	1	1	530
		边坡区域	7069.7	0.0035	0.866	1.783	0.140	1	1	540
	航站区	绿化区域	7069.7	0.0035	1.581	1.163	0.110	1	1	500
		边坡区域	7069.7	0.0035	0.775	1.867	0.140	1	1	520
	地面加油站区	绿化区域	7069.7	0.0035	1.025	1.896	0.110	1	1	630
		边坡区域	7069.7	0.0035	0.866	1.333	0.140	1	1	640
	净空区	绿化区域	7069.7	0.0035	1.122	0.933	0.110	1	1	480
	场外临时堆土	绿化区域	7069.7	0.0035	2.136	0.933	0.110	1	1	550

自然恢复期土壤模数测算表

表 4-12

测算时 段	测算单元		R 降雨侵蚀力因 子 MJ•mm/(hm ² •h)	Ky 土壤可蚀性因子 t•hm ² •h/(hm ² •MJ•mm)	Ly 坡长 因子	Sy 坡 度因 子	B 植被覆 盖因子	E 工程措 施因子	T 耕作措 施因子	土壤侵蚀 模数 (t/km ² •a)
	场区	边坡区域	7069.7	0.0035	0.775	1.982	0.140	1	1	560
	施工场地	绿化区域	7069.7	0.0035	1.049	2.16	0.110	1	1	640
	施工便道	绿化区域	7069.7	0.0035	1.000	2.47	0.110	1	1	630
		边坡区域	7069.7	0.0035	0.632	2.967	0.140	1	1	500
	合计							1	1	530

水土流失测算表

表 4-13

防治分 区	预测单 元	预测时段	侵蚀模数背 景值 (t/km ² •a)	扰动后侵蚀模 数 (t/km ² •a) (2020 年 7 月 -2022 年 9 月)	扰动后侵蚀模 数 (t/km ² •a) (2022 年 10 月 -2023 年 10 月)	侵蚀面 积 (hm ²)	调查时 段 (已 施工时 段)(a)	预测时 段 (a)	背景 流失量(t)	已造成的 土壤流失 量 (已施 工)	还将造成 的土壤流 失量 (未 施工)	土壤流 失总量 (t)	新增 土壤流 失量 (t)
飞 行 区	道面及 土面区	施工期(含施 工准备期)	480	9830	9730	126.24	2	1	1818	24819	12283	37102	35284
	填方边 坡	施工期(含施 工准备期)	480	9830	9780	3.63	2	1	52	714	355	1069	1017
	挖方边 坡	施工期(含施 工准备期)	480	9830	9130	9.53	2	1	137	1874	870	2744	2607
	临时性 堆土	施工期(含施 工准备期)	480	9830	9830	8.26	2	1	119	1624	812	2436	2317
	绿化区	自然恢复期	480		530	126.42		2	1214	0	1340	1340	126

水土流失测算表

表 4-13

防治分区	预测单元	预测时段	侵蚀模数背景值 (t/km ² •a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² •a) (2020 年 7 月-2022 年 9 月)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² •a) (2022 年 10 月-2023 年 10 月)	侵蚀面积 (hm ²)	调查时段 (已施工时段)(a)	预测时段 (a)	背景流失量(t)	已造成的土壤流失量 (已施工)	还将造成的土壤流失量 (未施工)	土壤流失总量 (t)	新增土壤流失量 (t)
	域												
	边坡区域	自然恢复期	480		540	13.16		2	126	0	142	142	16
	小计								3466	29031	15802	44833	41367
航站区	建筑及施工区	施工期 (含施工准备期)	480	9890	9790	15.83	2	1.17	241	3131	1813	4944	4703
	填方边坡	施工期 (含施工准备期)	480	9890	9600	0.21	2	1.17	3	42	24	66	63
	挖方边坡	施工期 (含施工准备期)	480	9890	9010	1.14	2	1.17	17	225	120	345	328
	临时性堆土	施工期 (含施工准备期)	480	9890	9800	0.47	2	1.17	7	93	54	147	140
	绿化区域	自然恢复期	480		500	5.29		2	51	0	53	53	2
	边坡区域	自然恢复期	480		520	1.35		2	13	0	14	14	1
	小计								332	3491	2078	5569	5237
地面加油	建筑及施工区	施工期 (含施工准备期)	530	9670	9570	0.46	0	1	2	0	44	44	42
	挖方边坡	施工期 (含施工准备期)	530	9670	8000	0.05	0	1	0	0	4	4	4

水土流失测算表

表 4-13

防治分区	预测单元	预测时段	侵蚀模数背景值 ($t/km^2 \cdot a$)	扰动后侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$) (2020年7月-2022年9月)	扰动后侵蚀模数 ($t/km^2 \cdot a$) (2022年10月-2023年10月)	侵蚀面积 (hm^2)	调查时段(已施工时段)(a)	预测时段(a)	背景流失量(t)	已造成的土壤流失量(已施工)	还将造成的土壤流失量(未施工)	土壤流失总量(t)	新增土壤流失量(t)
站区	临时堆土	施工期(含施工准备期)	530	9670	8330	0.06	0	1	0	0	5	5	5
	绿化区域	自然恢复期	530		630	0.16		2	2	0	2	2	0
	边坡区域	自然恢复期	530		640	0.05		2	1	0	1	1	0
	小计								5	0	56	56	51
净空区	一般扰动区	施工期(含施工准备期)	490	7580	7500	0.04	1	0	0	3	0	3	3
	绿化区域	自然恢复期	490		480	0.03		2	0	0	0	0	0
	小计								0	3	0	3	3
场外临时堆土场区	临时堆土	施工期(含施工准备期)	470	10080	9980	3.17	2	1.17	47	639	370	1009	962
	绿化区域	自然恢复期	470		540	2.67		2	25	0	29	29	4
	边坡区域	自然恢复期	470		560	0.45		2	4	0	5	5	1
	小计								76	639	404	1043	967
施工	一般扰动区	施工期(含施工准备期)	440	9390	9300	0.78	2	1.17	11	146	85	231	220

水土流失测算表

表 4-13

防治分区	预测单元	预测时段	侵蚀模数背景值 (t/km ² •a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² •a) (2020 年 7 月-2022 年 9 月)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² •a) (2022 年 10 月-2023 年 10 月)	侵蚀面积 (hm ²)	调查时段 (已施工时段)(a)	预测时段 (a)	背景流失量(t)	已造成的土壤流失量 (已施工)	还将造成的土壤流失量 (未施工)	土壤流失总量 (t)	新增土壤流失量 (t)
生产生活区	绿化区域	自然恢复期	440		640	0.78		2	7	0	10	10	3
	小计								18	146	95	241	223
施工便道区	一般扰动区	施工期 (含施工准备期)	480	9450	9360	0.3	2	1.17	5	57	33	90	85
	填方边坡	施工期 (含施工准备期)	480	9450	9460	0.2	2	1.17	3	38	22	60	57
	绿化区域	自然恢复期	480		630	0.4		2	4	0	5	5	1
	边坡区域	自然恢复期	480		500	0.1		2	1	0	1	1	0
	小计								13	95	61	156	143
合计		施工期 (含施工准备期)							2455	33312	16840	50152	47697
		自然恢复期							1448	0	1602	1602	154
		小计							3910	33405	18496	51901	47991

4.3.4 预测结果

项目建设造成的水土流失总量 51901t, 新增水土流失量 47991t, 水土流失预测结果详见表 4-14。

水土流失预测结果总表

表 4-14

序号	预测单元	扰动原地貌面积 (hm ²)	损毁植被面积 (hm ²)	弃土石、渣)量 (万 m ³)	水土流失总量 (t)	新增水土流失量 (t)
1	飞行区	147.66	39.88	16.38	44833	41367
2	航站区	17.18	9.04	3.71	5569	5237
3	地面加油站区	0.57	0.57	3.10	56	51
4	净空区	0.04	0.03	0	3	3
5	场外临时堆土场区	3.17	2.77	0	1043	967
6	施工生产生活区	0.78	0.68	0	241	223
7	施工便道区	0.5	0.45	0	156	143
合计		169.9	53.42	23.19	51901	47991

4.4 水土流失危害分析

水土流失的危害往往具有潜在性, 若形成水土流失危害后再实施治理, 不但会造成土地资源和土地生产能力的下降, 而且治理难度增大, 费用增高。本项目在建设过程中, 由于扰动和破坏了原地貌, 加剧了水土流失, 如不采取有效的水土保持措施加以防治, 将造成一些负面影响。主要表现在:

(1) 对土地资源和土地生产力可能造成的影响分析

本项目的建设必然会对地表环境造成侵占和破坏, 尤其是工程红线周边, 降雨侵蚀所产生的泥沙会直接流往工程区域外的农田, 极易造成泥沙沉积下来, 对农田生产产生一定的负面影响。

(2) 对工程运行安全的影响

项目建设过程中存在一定土石方开挖、填筑和边坡处理等, 形成堆垫挖损边坡, 降低了原地貌的稳定性, 增加了水土流失的潜在危险。项目区降雨量及暴雨强度较大, 在重力等外营力的作用下容易产生边坡失稳、滑坡、崩塌等水土流失潜在危险, 对工程运行安全造成一定的影响。

(3) 对河流行洪、防洪的影响分析

工程施工过程中，如不采取及时有效的碾压、拦挡、沉淀、覆盖等措施，土石方填筑过程中产生的泥沙易流入黄柏河、绵江河等周边水体内，影响周边水体水质，对河流行洪、防洪造成一定的不利影响。

（4）水土流失危害调查

截至 2022 年 9 月，本项目的施工对周边区域未造成危害。

4.5 指导性意见

通过以上水土流失量及水土流失危害预测分析，为有效控制本项目造成的水土流失，提出以下指导性意见：

（1）根据本项目区自然条件和生产的特点，造成水土流失的主要因素以人为为主，降雨为诱发因素，因此，应优化施工工艺，加强临时防护措施，采用临时措施与永久措施相结合的原则，并及时布设植物措施恢复植被。

（2）从预测时段看，水土流失量主要发生在施工期（含施工准备期）。从水土流失量来看，区域主要集中在飞行区、航站区和场外临时堆土场区，也是本项目的重点防治区域和重点监测对象。为了避免水土流失影响工程正常施工和生产运行，必须在施工期采取水土保持防护措施，尽量合理调整施工工序，把具有水土保持功能的排水工程、边坡防护工程提前，以减少水土流失的产生。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区原则

根据项目建设占地类型和方式、施工布置及施工时序、水土流失状况及水土流失防治目标，结合项目区自然环境状况进行水土流失防治分区。

- （1）区内具有明显相似性，各区之间具有显著差异性；
- （2）相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似；
- （3）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性；
- （4）地域完整性原则。

5.1.2 水土流失防治分区

根据各项目建设特点、主体工程的布局、可能造成的水土流失情况、各建设区域水土流失防治责任以及防治目标，水土流失防治划分为七个防治区，即：飞行区、航站区、地面加油站区、净空区、场外临时堆土场区、施工生产生活区及施工便道区。本项目水土流失防治责任范围及防治分区详见图 XJRJJC-SB-KY-7 和表 5-1。

水土流失防治区划分情况表

表 5-1

序号	防治分区	面积（hm ² ）	备注
1	飞行区防治区	147.66	主要包括新建1条跑道（长2600m，宽45m）、2条垂直联络滑行道、机坪、巡场路、围界、导航台站、气象观测场等设施，以及区内表土临时堆放场、软土临时堆场等
2	航站区防治区	17.18	主要包括航站楼、航管楼及塔台、货运站、停车场、航空加油站及油库区等设施，以及区内表土临时堆放场、施工生产区等
3	地面加油站区防治区	0.57	在进场路的下行方向设置1处地面加油站
4	净空区防治区	0.04	包括拆除4km输电线路、迁建9km输电线路，砍树及清理植被2处，迁移6处基站
5	场外临时堆土场区防治区	3.17	工程在紧靠东北侧的灯光带，距离跑道东北端360m处征地红线外设置1处场外临时堆土场
6	施工生产生活区防治区	0.78	工程在征地红线外设置1处施工生产生活区，在征地红线内利用航站区停车场设置另1处施工生产生活区
7	施工便道区防治区	0.50	为满足工程建设需要，在征地红线外新增1条施工便道，长500m、路面宽6m
8	小计	169.90	

（1）飞行区防治区

主要包括新建1条跑道（长2600m，宽15m）、2条垂直联络滑行道、机坪、巡场路、围界、导航台站、气象观测场等设施，以及区内表土临时堆放场、软土临时堆场等，占地面积147.66hm²。本区水土流失防治重点是做好场地排水、边坡防护和绿化，以及施工过程中临时性防护。

（2）航站区防治区

主要包括航站楼、航管楼及塔台、货运站、停车场、航空加油站及油库区等设施，以及区内表土临时堆放场、施工生产区等，占地面积 17.18hm²。本区水土流失防治重点是做好场地排水、边坡防护和绿化，以及施工过程中临时性防护。

（3）地面加油站区防治区

在进场路的下行方向设置 1 处地面加油站，占地面积 0.57hm²。本区水土流失防治重点是做好场地排水、边坡防护和绿化，以及施工过程中临时性防护。

（4）净空区防治区

包括拆除 4km 输电线路、迁建 9km 输电线路，砍树及清理植被 2 处，迁移 6 处基站，占地面积 0.04hm²。本区水土流失防治重点是做好施工结束后的复耕和植被恢复。

（5）场外临时堆土场区防治区

工程在紧靠东北侧的灯光带，距离跑道东北端 360m 处征地红线外设置 1 处场外临时堆土场，临时堆土量 29.48 万 m³，占地面积 3.17hm²。本区水土流失防治重点是做好场地边坡防护、临时拦挡、覆盖、排水、沉沙及及施工结束后的植被恢复。

（6）施工生产生活区防治区

工程在征地红线外设置 1 处施工生产生活区，占地面积 0.78hm²。本区水土流失防治重点是做好场地临时排水，以及施工结束后的植被恢复。

（7）施工便道区防治区

为满足工程建设需要，在征地红线外新增 1 条施工便道，长 500m、路面宽 6m，占地面积 0.50hm²。本区水土流失防治重点是做好边坡防护、临时排水，以及施工结束后的植被恢复。

5.2 措施总体布局

5.2.1 当地同类生产建设项目防治经验

根据对赣州黄金机场、昌北机场等项目建设水土保持措施情况调查，其主要的做法和经验如下：

一是场地平整时，先把表土剥离、集中堆放，设置临时防护措施，后续对场地进行整治，表土用于绿化区域回填。

二是施工过程中强化施工管理。采用先进的施工工艺，加强施工管理，优化施工进度，避开雨季施工，缩短地表裸露时间和面积。主要采用覆盖、沉沙、排水等临时水土保持措施，较好地控制施工过程中的水土流失。

三是场地平整后，及时修筑场地排水系统。飞行区排水设计暴雨重现期一般按 5 年考虑，采用明沟、暗沟和箱涵排水系统，排水措施采用矩形和梯形断面，断面为宽 100~300cm，深 100~300cm；航站区及其它区域排水设计暴雨重现期一般按 3~5 年考虑，采用管道排水系统，排水管道坡向道路，排水坡度控制在 0.3%~2%之间，管径 DN200-DN2000。

四是布设降水蓄渗措施，通过在航站区设置雨水收集池，场区雨水经管道收集后，经水池前端设置的初雨分流井，出水经弃流后雨水进入雨水收集水池，再送入场区绿化系统和道路冲洗系统。弃流、溢流雨水排入下游雨水管道。雨水收集池水池既作为调蓄水池，又作为回用水池。

五是应用推广了多种有效的边坡防护措施，如浆砌石框格护坡、三维网植草护坡、草皮护坡、种草护坡等。浆砌石框格护坡、三维网植草护坡多用于高度 4m 以上的边坡，草皮护坡、种草护坡多用于高度 4m 以下的边坡。

六是优选出一些在水土保持和园林绿化方面表现较好植物品种，植被恢复与建设工程级别采用 1 级，飞行区采用撒播种植低矮的草种进行绿化；航站区内空地和建筑物周边满铺草皮，以整体绿篱和常绿乔木为点缀，树种选用小叶女贞、金叶女贞、樟树、红花继木、桂花、红枫、栀子花、杜鹃、夹竹桃、杜英、紫薇、侧柏、樱花、乐昌含笑、广玉兰、狗牙根、画眉草、马尼拉草等。

5.2.2 水土保持措施总体布局

（一）飞行区

施工前剥离表土、清淤和清理软土，表土集中堆放在表土临时堆放场（均位于飞行区内），一部分淤泥和软土堆放在软土临时堆放场（均位于飞行区内），另一部分堆放在场外临时堆土场内，并采取装土编织袋拦挡、撒播种草等临时防护措施；施工过程中先沿场区外围边坡坡脚设临时土质排水沟和沉沙池，边坡采取三维网植草护坡，在场内布设明沟、暗沟，边坡处设置浆砌石截水沟、急流槽、排水沟；出水口与场外排水顺接处设置急流槽和消力池；施工结束后对场区进行场地清理、土地整治、绿化。

飞行区水土保持措施总体布局详见图 XJRJC-SB-KY-8-1~2。

（二）航站区

施工前剥离表土、清淤，表土集中堆放在表土临时堆放场（位于航站区和飞行区内），并采取装土编织袋拦挡、撒播种草等临时防护措施；施工过程中先沿场区外围边坡坡脚和场内施工生产区设临时土质排水沟和沉沙池，对供油工程区已场平区域裸露面采用苫布覆盖，边坡采取三维网植草护坡，在场内布设雨水管，边坡处设置浆砌石截水沟、急流槽、排水沟；出水口与场外排水顺接处设置急流槽和消力池；施工结束后对场区进行场地清理、土地整治、园林绿化。

航站区水土保持措施总体布局详见图 XJRJC-SB-KY-14-1~2。

（三）地面加油站区

施工前剥离表土，表土集中堆放在表土临时堆放场（位于地面加油站内）；施工过程中先沿场区外围挖方边坡坡脚设临时土质排水沟和沉沙池，边坡采取三维网植草护坡，边坡处设置浆砌石截水沟、急流槽、坡脚排水沟；出水口与场外排水顺接处设置急流槽和消力池；施工结束后对场区进行场地清理、土地整治、园林绿化。

地面加油站区水土保持措施总体布局详见图 XJRJC-SB-KY-16。

（四）净空区

净空区已实施完毕，主要对裸露地表进行恢复。

净空区水土保持措施总体布局详见图 XJRJC-SB-KY-17。

（五）场外临时堆土场区

场外临时堆土场堆积边坡坡脚设置装土编织袋挡墙拦挡,裸露面及时采用苫布覆盖,堆积边坡采用三维网植草护坡;在其周边修筑土质排水沟,直接与沉沙池相连;临时堆土场土方利用完毕后,对场地回覆表土和场地平整,造林种草植被恢复。

场外临时堆土场区水土保持措施总体布局详见图 XJRJC-SB-KY-18。

(六) 施工生产生活区

施工生产生活区已修建完成,施工前,已在场地周边修筑临时砖砌排水沟,在排水出口处设置土质沉沙池;施工过程中,对场地空闲地临时绿化,主要以铺植草皮为主,并点缀各种乔灌木;施工结束后,清理施工场地,回覆表土采用造林种草进行植被恢复。

施工生产生活区水土保持措施总体布局详见图 XJRJC-SB-KY-24。

(七) 施工便道区

施工便道已修建完成,沿施工便道单侧修筑临时土质排水沟,排水沟出口处设置土质沉沙池;对施工便道形成挖、填方边坡采用条播种草护坡进行防护;施工结束后,回覆表土采用撒播草籽进行植被恢复。

施工便道区水土保持措施总体布局详见图 XJRJC-SB-KY-25。

本项目水土保持防治措施体系框图详见图 5-1。

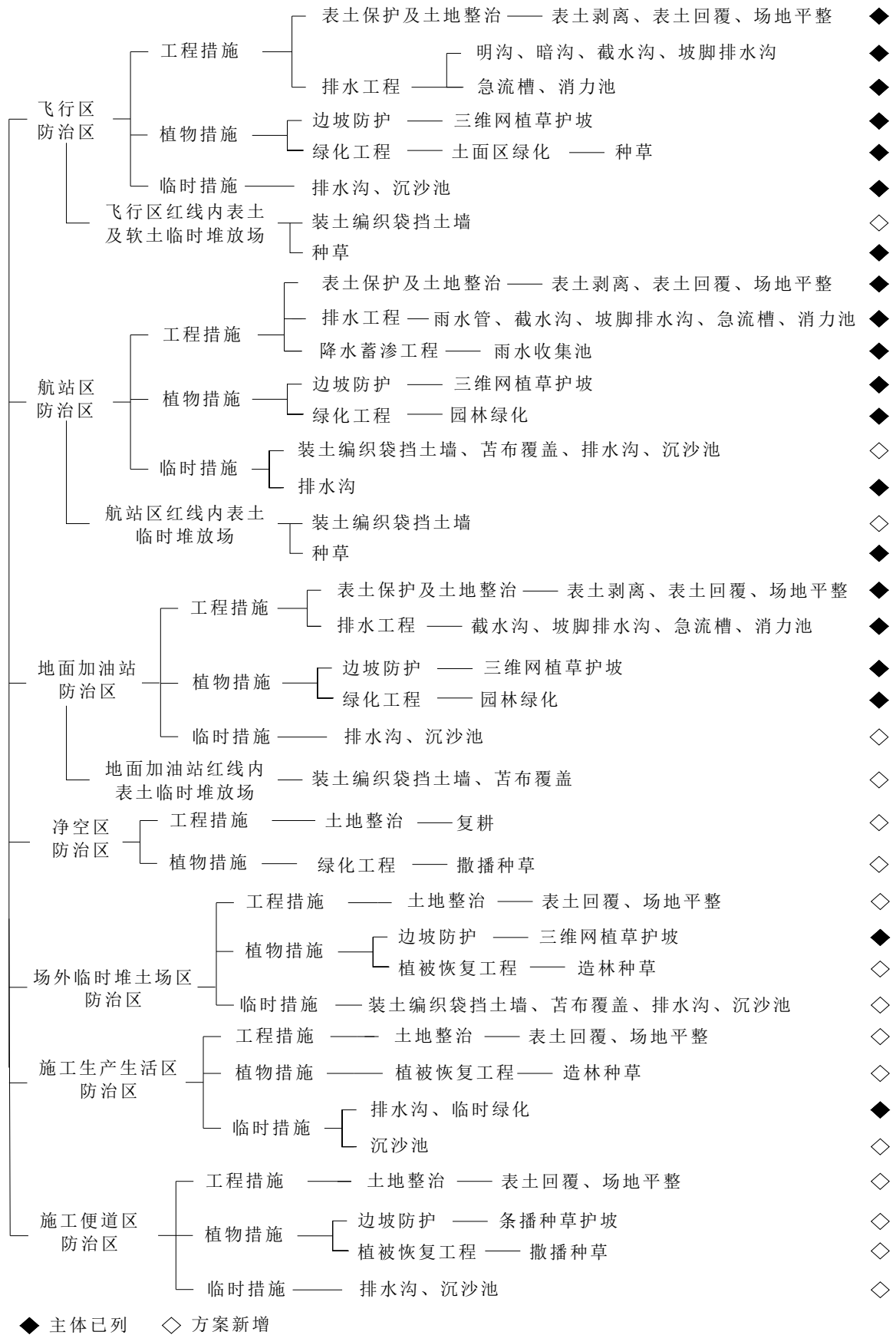


图 5-1 水土保持措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 防治措施设计标准及技术要求

根据确定的水土流失防治标准要求，本项目水土保持防治措施的设计标准及技术要求如下：

（一）工程措施

包括排水标准、边坡防护。

（1）排水标准

①本项目排水设计标准按照《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）的有关标准确定，按 3~5 年一遇最大 5~10min 降雨量考虑，考虑到工程所在区域涉及粤闽赣红壤国家级水土流失重点治理区，排水标准按 5 年一遇最大 10min 降雨量考虑。根据《江西省暴雨洪水查算手册》（2010 版），查出项目区 10min 暴雨均值和变差系数 C_v （详见表 5-2）。

水文特性表

表 5-2

所属地	水文站	最大 10min 暴雨均值	变差系数 C_v	P=20%的最大 10min 降雨量 ($C_S=3.5C_v$)
瑞金市	瑞金	19.4	0.30	23.67

◆洪峰流量的确定：

$$Q=16.67kIF \quad (5-1)$$

式中 Q ——最大洪峰流量， m^3/s ；

k ——径流系数；

I ——设计重现期和降雨历时内平均降雨强度， mm/min ；

F ——洪水汇集到沟内的集水面积， km^2 。

◆过水断面的确定：

用明渠均匀流公式计算：

$$Q_{\text{设}}=A \cdot C \cdot \sqrt{Ri} = 1/n \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2} \quad (5-2)$$

式中： $Q_{\text{设}}$ ——明渠均匀流流量；

A ——过水断面面积；

R ——过水断面水力半径；

C ——谢才系数；

i——沟底比降。

谢才系数 C 的计算公式为：

$$C=1/n\cdot R^{1/6} \tag{5-3}$$

式中：C——谢才系数；

n——糙率；

R——过水断面水力半径。

根据清水洪峰流量计算公式和明渠均匀流水力计算公式，推算出过水深度 H，加上 0.05m 的安全超高，即为排除设计流量 Q 所需的沟深。

②沉沙池断面尺寸设计根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）确定。

（2）边坡防护

根据《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）的规定，本项目边坡防护工程级别为 5 级。

（二）植物措施

对工程建设活动造成的挖填堆积边坡和裸露面等所采取的造林种草措施，包括绿化工程和植被恢复工程。

（1）设计标准

植被恢复与建设工程级别根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）确定。

植被恢复与建设工程级别表

表 5-3

项目名称	飞行区	航站区	地面加油站	净空区	场外临时堆土场区	施工生产生活区	施工便道区
级别	1	1	1	3	3	3	3

（2）设计原则

- ①因地制宜、因害设防原则，防治水土流失和绿化美化相统一；
- ②适地适树适草、乡土树种优先原则，根据立地条件科学选择树草种；
- ③注重防护功能多样性与景观协调，满足安全、生态、景观和游憩要求；
- ④坚持高标准整地，科学栽植管护，提高造林种草成活率和保存率。

（3）设计内容：

①推荐树草种：根据飞行区、航站区、地面加油站区、净空区、场外临时堆土场区、施工生产生活区及施工便道区功能要求，以及区域土壤、气候等立地条件，科学地选用树草种。各区域推荐树草种详见表 5-4。

②飞行区：为满足机场净空要求，飞行区以种植低矮的草种绿化（草地高度 $\leq 30\text{cm}$ ）；

③航站区、地面加油站区：结合功能分区，乔灌木相结合进行园林绿化；

④净空区、施工便道区：一般采用撒播草籽措施进行防护；

⑤场外临时堆土场区：场外临时堆土场紧靠东北侧的灯光带，距离跑道东北端360m，考虑到机场净空需求，植被恢复以灌木为主；

⑥施工生产生活区：一般种植景观效果好的绿化树种，乔灌木混交，营造观赏生态林。

树草种选择表

表 5-4

立地条件	立地类型	基本功能	选择原则	推荐树草种
项目区属亚热带湿润气候，多年平均气温 18.9°C ， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 活动积温 5400°C ，全年无霜期约281d；多年平均降水量1710mm，降雨年内分布不均，4~6月降雨量约占全年降雨总量的50%；5年一遇最大10min降雨量为23.67mm，3年一遇最大10min降雨量为20.18mm；多年平均蒸发量1374mm，多年平均风速 1.6m/s ，主导风向为N。	飞行区	绿化美化	根据《机场飞行区草地建植技术要求》，选用对鸟类无吸引力、生长较慢、适应性强的低矮草	①草种：狗牙根、马唐、马尼拉；
	航站区	绿化美化	适应性强、生长健壮、观赏效果好	①乔木：香樟、广玉兰、白玉兰、银杏、杜英、合欢、雪松、棕榈、红枫、刚竹、紫薇等； ②灌木：四季桂、山茶、紫荆、红叶李、木槿、杜鹃、海桐、红花继木、红叶石楠、金叶女贞、小叶黄杨等； ③草种：狗牙根、马唐、马尼拉、台湾青、地毯草；
	地面加油站	绿化美化	适应性强、满足防火、防尘及减噪要求	①灌木：红花继木、红叶石楠、金叶女贞、小叶黄杨等； ②草种：狗牙根、马唐、马尼拉、台湾青、地毯草；
	净空区、施工便道区	恢复植被	适应性强、易成活、与周边景观相协调	①草种：狗牙根、宽叶雀稗、白三叶；
	场外临时堆土场区	恢复植被	适应性强、易成活、与周边景观相协调	①灌木：紫穗槐、胡枝子； ②草种：狗牙根、宽叶雀稗、白三叶；
	施工生产生活区	恢复植被	适应性强、易成活、与周边景观相协调	①乔木：广玉兰、湿地松、刺槐； ②灌木：杜鹃、紫穗槐、胡枝子； ③草种：狗牙根、宽叶雀稗、白三叶；

②苗木规格：绿化乔木按照树高或胸径等综合选定，绿化灌木按照树种或冠幅选定，草种净度 $\geq 95\%$ 、发芽率 $\geq 85\%$ 。绿化苗木规格详见表 5-5。

绿化苗木规格表

表 5-5

序号	树种名称	规格	序号	树种名称	规格
1	香 樟	φ8-10cmH5.5-6.0m	11	四季桂	P1.2mH1.5m
2	雪 松	H3.5-4.0m	12	山 茶	P1.2mH1.5m
3	广玉兰	φ8-10cmH 4.0-4.5m	13	紫 荆	P1.0mH1.8m
4	白玉兰	φ5-6cmH3.5m	14	木 槿	P1.0mH1.0m
5	杜 英	φ6-8cmH4.0m	15	红花继木	P0.8mH1.0m
6	银 杏	φ6-8cmH5.5m	16	海 桐	P0.8mH1.0m
7	木 荷	φ5-6cmH5.5m	17	红叶石楠	P0.3mH0.4m
8	合 欢	φ4-5cmH5-6.0m	18	金叶女贞	P0.3mH0.4m
9	红 枫	P1.2-1.5mH2.0-2.5m	19	小叶黄杨	P0.3mH0.4m
10	红叶李	H2.1-2.4	20	杜 鹃	P0.3mH0.4m

备注：φ 胸径，P 冠幅，H 高度

③种植方法：乔木带土球移栽，定植穴直径为 90cm、穴深为 50cm；单株灌木带土球移栽，定植穴直径为 60cm、穴深为 40cm，小灌木采用开缝种植。草皮采用满铺方式，排水坡度控制在 0.02~0.05 之间。

④后期养护：包括浇水、修剪、维护等。浇水应及时，水量充足，视树木生长需要和气候变化而定。植物移植后注意修剪，去蘖、定芽，成活生长后再逐步改变培养树型。对易发生病虫害的树木，应有专人经常观察，采取措施及时防治。加强看管维护，防止自然灾害与人为破坏。

（三）临时措施

临时措施防护对象为施工建设场地的扰动面、占压面等。主要包括表土防护，临时排水等，重点在于预防和控制施工过程中的水土流失。

（1）表土临时防护：对需要剥离表土的区域，剥离后应集中存放于专门堆放场地，并采取袋装土拦挡、临时种草或苫布覆盖等措施。

（2）临时排水：主要是布设在施工建设场地周边，按 3 年一遇 10min 最大降雨量考虑。根据《江西省暴雨洪水查算手册》，查出项目区 10min 暴雨均值和变差系数 C_v （详见表 5-6）。

水文特性表

表 5-6

所属地	水文站	最大 10min 暴雨均值	变差系数 C_v	$P=33.33\%$ 的最大 10min 降雨量 ($C_s=3.5C_v$)
瑞金市	瑞金	19.4	0.30	20.18

5.3.2 飞行区防治区

一、工程措施

(一) 表土保护及土地整治——表土剥离、表土回覆、场地平整

(1) 表土剥离(已实施)

场地平整前,已对区域内的表土进行剥离,剥离表土 36.96 万 m^3 ,表土临时分堆集中堆放在 1、2、4、5#表土临时堆放场内(位于飞行区),后续将表土用于飞行区土面区绿化覆土。

(2) 场地平整、表土回覆(待实施)

施工结束后,对飞行区土面绿化区域采用推土机进行场地平整,并进行表土回覆。场地平整面积 126.42hm^2 ,表土回覆量 37.95 万 m^3 。

(二) 排水工程

(1) 明沟、暗沟(已实施明沟 5620.06m、暗沟 325.77m,待实施明沟 2408.6m、暗沟 139.61m)

本项目场区地势较高,不存在洪水对场区的威胁,主要是排出场内降水,并引至场外排水系统。工程在飞行区西侧设A、B两个出水口,分别收集跑道中线南北两侧的雨水,出水口接入场外已修建排水系统再排入黄柏河。对应飞行区两个出水口的设置,飞行区排水工程设置了两个排水系统,位于跑道中线北侧的编号为A排水系统,位于跑道中线南侧的编号为B排水系统。

①A 排水系统

A线收集跑道中线以北区域的场内雨水。主线起点位于场区东端,沿巡场路内侧布置自东向西的排水沟,位于一般土面区内设置U形明沟,下滑台保护区内设置钢筋混凝土盖板明沟。主线末端设置混凝土盖板暗沟穿越巡场路和围界后接入场外排水系统。

A1支线主要收集跑道西端安全区北半侧及西下滑台保护区的雨水,末端接入主线。

②B 排水系统

B线收集跑道中线以南区域的场内雨水。主线起点位于场区东端,沿巡场路内侧布置自东向西的U形明沟,隔离机位附近设置盖板明沟,穿越两条联络道处设置钢筋混凝土盖板暗沟。主线通过西联络道后接收B1支线汇入,其后继续沿巡场路内侧布

置自东向西的 U 形明沟，穿越航向台机房道路处设置钢筋混凝土箱涵。主线末端设置钢筋混凝土箱涵穿越巡场路和围界后接入场外排水系统。

B1 支线主要收集机坪北侧的雨水，起始段位于隔离机位附近，设置盖板明沟；其后于土面区中布置 U 形明沟，穿越两处联络道及远期平滑处设置钢筋混凝土盖板暗沟。B1 支线在东联络道东侧接收 B1-1 线汇入，在西联络道西侧接收 B1-2 支线汇入。

B1-2 线主要收集大部分机坪的雨水，起始段位于连接带东部与围界之间，在土面区中设置 U 形明沟，进入机坪后在中部的地势谷线位置布置钢筋混凝土盖板明沟，其后在机坪西侧设置 U 形明沟将雨水引入 B1 线。B1-2-1 线和 B1-2-2 线主要收集机坪东北和西南角土面区的少量雨水，沿地势谷线设置 U 形明沟，末端汇入 B1-2 线。

B2 支线主要收集跑道西端安全区南半侧的雨水，末端接入 B 线。

③设计尺寸及材质

U 形明沟：采用 C30 现浇钢筋混凝土沟体，C15 混凝土基础，级配碎石垫层，宽度 0.6m~1.8m，深度 0.5m~2.82m。

I 类盖板明沟：采用 C30 现浇钢筋混凝土沟体，C15 混凝土基础，级配碎石垫层，宽度 0.6m~1.4m，深度 0.5m~2.14m，C30 现浇钢筋混凝土盖板。

I 类盖板暗沟：采用 C30 现浇钢筋混凝土沟体，C15 混凝土基础，级配碎石垫层，宽度 1.4m，深度 1.4m，C30 现浇钢筋混凝土盖板。

II 类盖板明沟：采用 C30 现浇钢筋混凝土沟体，C15 混凝土基础，级配碎石垫层，宽度 1.8m，深度 1.99~2.41m。

II 类盖板暗沟：采用 C30 现浇钢筋混凝土沟体，C15 混凝土基础，级配碎石垫层，宽度 1.4m，深度 1.2~1.5m。

III 类盖板明沟：采用 C30 现浇钢筋混凝土沟体，C15 混凝土基础，级配碎石垫层，宽度 1.0m，深度 0.91~1.81m。

经统计，各类明沟总长 8028.66m，暗沟总长 465.38m。

(2) 截水沟、坡脚排水沟（已实施截水沟 3213m、待实施截水沟 1377m，已实施坡脚排水沟 7604.8m、待实施坡脚排水沟 6259.2m）

在场区挖方边坡坡顶外设置截水沟，通过坡面急流槽将坡面汇水排入坡脚排水沟引排至场外排水系统；场区填方边坡汇水通过场地内排水沟收集，再经过坡面急流槽将汇水排入坡脚排水沟引排至场外排水系统，场内排水出口设置急流槽、消力池与场

外排水系统顺接。

截水沟和坡脚排水沟均采用 M10 水泥砂浆砌片石材质，沟内壁及顶部采用 1:2 水泥砂浆抹面，矩形断面，尺寸为 0.5m×0.5m。经统计，截水沟长 4590m，坡脚排水沟长 10864m。

(3) 急流槽、消力池(已实施急流槽 1326.5m、消力池 1 座，待实施急流槽 568.5m、消力池 1 座)

边坡区域设置急流槽，采用 M10 浆砌片石砌筑而成，上下端分别与截水沟与坡脚排水沟相接，下设跌水井。急流槽坡度与边坡坡度一致。经统计，急流槽长 1895m。

排水出口和场外排水顺接处设置消力池，采用 C30 钢筋混凝土浇筑而成，上下端分别与急流槽与场外排水沟相接，经统计，设置 2 座消力池。

二、植物措施

(一) 边坡防护——三维网植草护坡(已实施 9.86 万 m²，待实施 4.22 万 m²)

飞行区围界外挖填坡高均小于 12m。填方边坡坡率采用 1:2.5，挖方边坡坡率采用 1:2，围界外挖填边坡采用三维网植草护坡进行防护。

草种推荐使用狗牙根、马唐等。喷播前先去坡面上的杂物和浮石，确保坡面平整；从坡顶自上而下铺三维网，前后两网之间搭界长度大于 10cm，并用锚钉固定，使三维网紧贴坡面；在三维网上培土，将按配方调制后的粘土用喷浆机自上而下喷敷在坡面上，直到全面覆盖三维网网包；最后，采用液压喷播机将喷播材料草种、粘着剂、保水剂等草籽混合层均匀喷播在坡面上。喷播后，及时覆盖无纺布，以保持坡面水分。后期适时揭开无纺布，浇水养护。经统计，三维网植草护坡面积为 14.08 万 m²。

(二) 绿化工程——土面区绿化(待实施)

为防止地面不受气流吹袭的影响以及防止鸟类聚集发生撞击飞机的危险，飞行区回覆表土后(覆土采用飞行区和航站区已剥离表土)，对飞行区土面区采用种植低矮的草种进行绿化。跑道及滑行道等与围场路之间的土面区采用种草绿化，绿化面积 126.42 万 m²。根据《机场飞行区草地建植技术要求》，土面区绿化宜选用对鸟类无吸引力、生长较慢、适应性强的低矮草种，如狗牙根、马唐等。

三、临时措施

(1) 表土及软土堆放场临时防护——装土编织袋挡土墙(待实施)、临时种草(已实施)

场地平整前，已将飞行区沟塘处理清淤产生的 2.98 万 m³ 淤泥，全部运往场外临时堆土场集中堆置，后续用于土面区绿化覆土；对软土地基处理产生的 38.04 万 m³ 软土，其中 26.15 万 m³ 软土全部运往场外临时堆土场堆放，11.89 万 m³ 软土临时集中堆放在 1#软土临时堆放场内（位于飞行区），在堆积边坡坡脚设置装土编织袋挡墙，裸露面及时采用临时种草绿化，种草草种选用狗牙根、马唐等，种草面积为 8.26hm²，播种量 150kg/hm²，后续将软土用于飞行区土面区绿化覆土。

飞行区已设置 4 处表土临时堆放场及 1 处软土临时堆放场，临时堆土周边设置装土编织袋挡墙，裸露面采用临时种草绿化。装土编织袋挡土墙采用装土编织袋堆砌而成，横断面为梯形，尺寸为高×顶宽×底宽=1m×0.5m×2.0m。堆砌时，编织袋应相互咬合、搭接，搭接长度不小于编织袋长度的 1/3。

临时堆土防护措施典型布设详见图 XJRJC-SB-KY-13。

（2）临时排水沟、沉沙池（已实施）

场地平整前，沿场区外围边坡坡脚合适的位置修好排水沟，沿排水沟每隔 400m 及出水口处设置沉沙池，以沉降径流中的泥沙。飞行区临时汇水通过西侧 A、B 出水口排入场外已新修渠道再排入黄柏河。

主体设计考虑了对飞行区周边设置临时土质排水沟，梯形断面，尺寸为 0.6m×0.6m。沉沙池的池厢横断面采用梯形断面，池厢深度为 100cm，池厢工作宽度为 100cm、长度为 200cm，横向坡比 1: 1，纵向坡比 1: 2。

飞行区水土保持措施工程数量详见表 5-7。

飞行区防治区水土保持措施工程数量表

表 5-7

序号	工程名称	单位	措施量	序号	工程名称	单位	措施量
一	工程措施			(6)	消力池顺接工程	座	2
1	表土保护及土地整治工程◆			二	植物措施		
(1)	表土剥离	万 m ³	36.96	1	边坡防护◆		
(2)	表土回覆	万 m ³	37.95	(1)	三维网植草护坡	万 m ²	14.08
(3)	场地平整	万 m ²	126.42	2	绿化工程◆		
2	排水工程◆			(1)	土面区绿化	万 m ²	126.42
(1)	明沟	m	8028.66	三	临时措施		
(2)	暗沟	m	465.38	1	装土编织袋挡土墙	m	7650
(3)	截水沟	m	4590	2	临时种草◆	万 m ²	8.26
(4)	坡脚排水沟	m	10864	3	排水沟◆	m	10864
(5)	急流槽	m	1895	4	沉沙池◆	座	27

注：◆为方案主体工程已有水保措施、其余为新增水保措施。

5.3.3 航站区防治区

一、工程措施

(一) 表土保护及土地整治

(1) 表土剥离(已实施)

场地平整前,已对区域内的表土进行剥离,表土临时集中堆放在 3#表土临时堆放场(位于航站区)和 5#表土临时堆放场(位于飞行区),后续将表土用于航站区、飞行区、场外临时堆土场、施工生产生活区及施工便道区绿化覆土,剥离表土 3.79 万 m^3 。

场地平整前,已将航站区沟塘处理清淤产生的 0.35 万 m^3 淤泥,全部运往场外临时堆土场堆放,后续用于机场绿化区域回覆。

(2) 表土回覆、场地平整(待实施)

施工结束后,对航站区绿化区域采用推土机进行场地平整,并进行表土回覆。场地平整面积 5.29hm^2 ,表土回覆量 1.59 万 m^3 。

(二) 排水工程

(1) 雨水管(待实施)

航站区排水采用雨污分流制。为排放和收集场地内的雨水,在场内主干道两侧,次干道单侧和建筑物周边均匀布设雨水管,排水管道坡向道路,排水坡度控制在 0.3%~2%之间,场内雨水管网采用管径 DN200~DN2200,雨水管长 4100m。设计按重现期 $P=5$ 年考虑。

(2) 截水沟、坡脚排水沟(待实施)

在场区挖方边坡坡顶外设置截水沟,通过坡面急流槽将坡面汇水排入坡脚排水沟引排至场外排水系统;场区填方边坡汇水通过场地内排水沟收集,再经过坡面急流槽将汇水排入坡脚排水沟引排至场外排水系统。

截水沟和坡脚排水沟均采用 M10 水泥砂浆砌片石材质,沟内壁及顶部采用 1:2 水泥砂浆抹面,尺寸为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ 。经统计,截水沟长 225m,坡脚排水沟 1826m。

(3) 急流槽、消力池(待实施)

边坡区域设置急流槽,采用 M10 浆砌片石砌筑而成,上下端分别与截水沟与坡脚排水沟相接,下设跌水井。急流槽坡度与边坡坡度一致。经统计,急流槽长 220m。

排水出口和场外排水顺接处设置消力池,采用 C30 钢筋混凝土浇筑而成,上下端

分别与急流槽与场外排水沟相接，经统计，设置 1 座消力池。

（三）降水蓄渗工程——雨水收集池（待实施）

雨水通过雨水管网收集，经 1#、2#雨水收集池调蓄后，体积为 $2 \times 1500\text{m}^3$ ，用于绿化灌溉和道路冲洗，多余雨水再通过航站区西南角出水口接场外新建沟渠排入叶坪干渠，最后排入绵江河。

二、植物措施

（一）边坡防护——三维网植草护坡（待实施）

航站区周边挖填坡高均小于 10m。填方边坡坡率采用 1:2.5，挖方边坡坡率采用 1:2，挖填边坡采用三维网植草护坡进行防护，设计同“5.3.2 飞行区”。

（二）绿化工程——园林绿化（待实施）

施工结束后，航站区绿化遵循“点线面相结合，乔灌草相组合”的原则，按功能区分区绿化，针对性地选用绿化树种，缔造全年常绿、四季花开的园林式航站区。主要包括广场绿化、停车场、道路及建筑物周边绿化，绿化面积 5.29hm^2 。

航站区植物措施设计工程级别为 1 级，应满足机场工程安全、景观、水土保持和生态保护等多种功能的要求，选用当地树、灌、草种进行配置。植物配置遵循生态学原理，从树种的生物学特征、生态学习性、季相景观、树龄等各方面因素出发，乔木、灌木、花草相结合，常绿树与落叶树相结合，生态效益与景观效益相结合，群落多样性与特色树种相结合，短期效益与长期效益相结合，形成春花烂漫、夏荫浓郁、秋色绚丽、冬景苍翠，四时有景，四季景色不同的区域特色景观。主要如下：

（1）广场绿化：以草地为底，色彩花带为边，小型花灌木为点缀，乔木林带为背景组成由内向外，从低到高的绿化景观层次。

（2）停车场绿化：为美化停车场的环境，对停车场进行铺砌植草砖，周边则栽植绿篱以划分空间，同时结合各式乔木和灌木，既增加了绿量，又减少了硬质铺装的热辐射对车辆的损害。

（3）道路绿化：绿化配置满足植物的生态性和景观性要求，车流、人流在动态过程中的观赏效果，绿化对人们的引导作用，以及道路节点的视线通透。针对汽车尾气有害气体的排放，应选择对空气净化强的植物，如香樟、女贞、广玉兰等。

（4）建筑物周边绿化：航站区绿化遵循“点线面相结合，乔灌草相组合”的原则，建筑物以草皮和色带为主，在草皮上点缀各种灌木；航站区建筑物围墙周围种植防尘、

减噪、滞尘习性好的高大乔木和灌木，形成绿化带。

①乔木绿化

设计在绿化区域 10%的地块种植乔木，乔木绿化设计采用香樟、广玉兰间隔种植，单一品种株行距 $6.0\times 6.0\text{m}$ ，平均株行距 $3.0\times 3.0\text{m}$ 。乔木绿化备选树种可采用白玉兰、银杏、杜英、合欢、雪松、棕榈、红枫、刚竹、紫薇等品种。

②灌木绿化

设计在绿化区域 30%的地块种植灌木及花卉，可结合构型布置，灌木绿化设计采用红叶石楠、红花继木，单一品种株行距 $1.00\times 1.00\text{m}$ ，平均株行距 $0.50\times 0.50\text{m}$ 。灌木绿化备选品种可采用四季桂、山茶、紫荆、红叶李、木槿、杜鹃、海桐、金叶女贞、小叶黄杨等灌木。

③种草绿化

设计在景观绿化区域内铺种草皮，草皮品种选用台湾青，铺种方式采用满铺。备选草皮品种可选用狗牙根、马唐、马尼拉、地毯草等。

三、临时措施

(1) 施工生产生活区砂石料临时防护——装土编织袋挡土墙、苫布覆盖（待实施）

施工时对施工生产生活区（利用航站区停车场）的砂石料临时堆场在堆积边坡坡脚设置装土编织袋挡墙，遇降雨时，采用苫布进行临时苫盖。装土编织袋挡土墙采用装土编织袋堆砌而成，横断面为梯形，尺寸为高 $\times$ 顶宽 $\times$ 底宽= $1\text{m}\times 0.5\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。堆砌时，编织袋应相互咬合、搭接，搭接长度不小于编织袋长度的 $1/3$ 。

(2) 表土临时堆场临时防护——装土编织袋挡土墙（待实施）、临时种草（已实施）

航站区已设置 1 处表土临时堆放场，临时堆土周边设置装土编织袋挡墙，裸露面采用临时种草绿化（主体已列、已实施）。装土编织袋挡土墙采用装土编织袋堆砌而成，横断面为梯形，尺寸为高 $\times$ 顶宽 $\times$ 底宽= $1\text{m}\times 0.5\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。堆砌时，编织袋应相互咬合、搭接，搭接长度不小于编织袋长度的 $1/3$ 。主体设计考虑了对表土临时堆放场进行临时种草措施，种草草种选用狗牙根、马唐等，种草面积为 0.47hm^2 ，播种量 $150\text{kg}/\text{hm}^2$ 。

(3) 苫布覆盖（待实施）

对航站区供油工程区已场平区域裸露面及时采用苫布覆盖。

(4) 排水沟(航站区内施工生产生活区周边临时排水沟已实施,航站区场地周边临时排水沟待实施)

①主体设计考虑了对临时布设在航站区内的施工场地周边设置临时排水沟,采用砖砌结构,砂浆抹面,矩形断面,尺寸为 0.5m×0.3m。经统计,临时排水沟总长 585m。

②沿航站区整平场地周边设置临时排水沟,排水沟采用梯形断面,断面大小根据其汇水面积计算得出。临时排水沟断面为宽 60cm,深 60cm,坡比 1: 1,顶宽 180cm。

临时排水沟单位工程量详见表 5-8 和布设详见图 XJRJC-SB-KY-12。排水沟过流能力验算详见表 5-9。

临时排水沟单位工程量表

表 5-8

序号	工程名称	单位	单位工程量
1	土方开挖	m ³ /m	0.72

临时排水沟过流能力验算表

表 5-9

名称	汇流计算				过流能力验算							
	$Q=16.67\varphi qF$				$Q_{设}=A \cdot C \cdot \sqrt{Ri}=1/n \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$							
	φ	q	F	$Q_{汇}$	b	h	m	i	n	A	R	$Q_{设}$
排水沟	0.5	2.02	0.06	1.010	0.6	0.55	1:1	1/50	0.022	0.63	0.29	1.795

经验算, $Q_{设} > Q_{汇}$, 排水沟断面符合要求。

(5) 沉沙池(待实施)

沿排水沟每隔 400m 及出水口处设置沉沙池,以沉降径流中的泥沙,沉沙池的池厢横断面采用梯形断面,池厢深度为 100cm,池厢工作宽度为 100cm、长度为 200cm,横向坡比 1: 1,纵向坡比 1: 2。

临时沉沙池单位工程量详见表 5-10 和典型布设详见图 XJRJC-SB-KY-12。

临时沉沙池单位工程量表

表 5-10

序号	工程名称	单位	单位工程量
1	土方开挖	m ³ /座	8.67

航站区水土保持措施工程数量详见表 5-11。

航站区防治区水土保持措施工程数量表

表 5-11

序号	工程名称	单位	措施量	序号	工程名称	单位	措施量
一	工程措施			二	植物措施		
1	表土保护及土地整治工程◆			1	边坡防护◆		
(1)	表土剥离	万 m ³	3.79	(1)	三维网植草护坡	万 m ²	1.51
(2)	表土回覆	万 m ³	1.59	2	绿化工程◆		
(3)	场地平整	万 m ²	5.29	(1)	园林绿化	万 m ²	5.29
2	排水工程◆			三	临时措施		
(1)	雨水管	m	4110	1	装土编织袋挡土墙	m	487
(2)	截水沟	m	225	2	苫布覆盖	m ²	57650
(3)	坡脚排水沟	m	1826	3	排水沟	m	1826
(4)	急流槽	m	220	4	沉沙池	座	5
(5)	消力池顺接工程	座	1	5	排水沟◆	m	585
3	降水蓄渗工程◆			6	临时种草◆	万 m ²	0.47
(1)	雨水收集池	座	2				

注：◆为方案主体工程已有水保措施、其余为新增水保措施。

5.3.4 地面加油站区防治区

一、工程措施

(一) 表土保护及土地整治——表土剥离、表土回覆、场地平整

场地平整前，将对区域内的表土进行剥离，表土集中堆放在 6#表土临时堆放场内（位于地面加油站区内），后续将表土用于地面加油站区和施工便道区绿化覆土。

(1) 表土剥离（待实施）

地面加油站区共剥离表土 0.17 万 m³。表土剥离有利于表土资源的保护，但主体工程未设计防护措施，本方案将补充表土保护利用措施，防止表土资源损失。

(2) 场地平整、表土回覆（待实施）

施工结束后，对地面加油站区绿化区域采用推土机进行场地平整，并进行表土回覆。场地平整面积 0.16hm²，表土回覆量 0.05 万 m³。

(二) 排水工程

在地面加油站挖方边坡坡顶外设置截水沟，通过坡面急流槽将坡面汇水排入坡脚排水沟引排至进场路排水系统内，排水出口设置急流槽、消力池与场外排水系统顺接。

(1) 截水沟、坡脚排水沟（待实施）

对地面加油站区与周边存在高差的挖方边坡进行放坡和三维网植草防护，边坡坡顶设置截水沟，坡脚设置坡脚排水沟。截水沟和坡脚排水沟均采用 M10 水泥砂浆砌片石材质，沟内壁及顶部采用 1:2 水泥砂浆抹面，尺寸为 $0.5\text{m}\times 0.5\text{m}$ 。经统计，截水沟长 153m，坡脚排水沟长 191m。

（2）急流槽、消力池（待实施）

边坡区域设置急流槽，采用 M10 浆砌片石砌筑而成，上下端分别与截水沟与坡脚排水沟相接，下设跌水井。急流槽坡度与边坡坡度一致。经统计，急流槽长 30m。

排水出口和场外排水顺接处设置消力池，采用 C30 钢筋混凝土浇筑而成，上下端分别与急流槽与场外排水沟相接，经统计，设置 1 座消力池。

二、植物措施

（一）边坡防护——三维网植草护坡（待实施）

地面加油站雨水采用散排方式汇入进场路排水系统内，地面加油站周边形成最大坡高小于 8m 挖方边坡，坡率采用 1:0.75，采用三维网植草护坡进行防护。设计同“5.3.2 飞行区”。

（二）绿化工程——园林绿化（待实施）

施工结束后，回覆表土，对地面加油站空闲地进行园林绿化，以铺植草皮为主，并点缀各种灌木。主体设计考虑对地面加油站区进行园林绿化，绿化不宜种植油脂较多的树木，应选择含水量较多的树木，宜种植树冠小的花灌木，地面种植草坪。经统计，地面加油站区绿化面积 0.16 万 m^2 。

三、临时措施

（1）表土临时防护——装土编织袋挡土墙、苫布覆盖（待实施）

地面加油站在站内空闲地设置 1 处表土临时堆放场，临时堆土周边设置装土编织袋挡墙，裸露面及时采用苫布覆盖。装土编织袋挡土墙采用装土编织袋堆砌而成，横断面为梯形，尺寸为高 $\times$ 顶宽 $\times$ 底宽= $1\text{m}\times 0.5\text{m}\times 2.0\text{m}$ 。堆砌时，编织袋应相互咬合、搭接，搭接长度不小于编织袋长度的 1/3。

（2）排水沟（待实施）

场地平整前，沿场区周边修好临时排水沟，在排水沟出水口处设置沉沙池，以沉降径流中的泥沙，再排入东侧小路排入系统内。

场地平整前，沿场区周边修好临时排水沟，排水沟采用梯形断面，断面大小根据

其汇水面积计算得出。临时排水沟断面为宽 40cm，深 40cm，坡比 1: 1，顶宽 120cm。

临时排水沟单位工程量详见表 5-12 和布设详见图 XJRJJC-SB-KY-12。排水沟过流能力验算详见表 5-13。

临时排水沟单位工程量表

表 5-12

序号	工程名称	单位	单位工程量
1	土方开挖	m ³ /m	0.32

临时排水沟过流能力验算表

表 5-13

名称	汇流计算				过流能力验算							
	$Q=16.67\varphi qF$				$Q_{设}=A \cdot C \cdot \sqrt{Ri} = 1/n \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$							
	φ	q	F	$Q_{汇}$	b	h	m	i	n	A	R	$Q_{设}$
排水沟	0.6	2.02	0.006	0.121	0.4	0.35	1:1	1/100	0.022	0.26	0.19	0.393

经验算， $Q_{设} > Q_{汇}$ ，排水沟断面符合要求。

(3) 沉沙池（待实施）

在排水沟出水口处设置沉沙池，以沉降径流中的泥沙，沉沙池的池厢横断面采用梯形断面，池厢深度为 100cm，池厢工作宽度为 100cm、长度为 200cm，横向坡比 1: 1，纵向坡比 1: 2。

临时沉沙池典型布设详见图 XJRJJC-SB-KY-12。

地面加油站区水土保持措施工程数量详见表 5-14。

地面加油站防治区水土保持措施工程数量表

表 5-14

序号	工程名称	单位	措施量	序号	工程名称	单位	措施量
一	工程措施			二	植物措施		
1	表土保护及土地整治工程◆			1	边坡防护◆		
(1)	表土剥离	万 m ³	0.17	(1)	三维网植草护坡	万 m ²	0.09
(2)	表土回覆	万 m ³	0.05	2	绿化工程◆		
(3)	场地平整	万 m ²	0.16	(1)	园林绿化	万 m ²	0.16
2	排水工程◆			三	临时措施		
(1)	截水沟	m	153	1	装土编织袋挡土墙	m	100
(2)	坡脚排水沟	m	191	2	苫布覆盖	m ²	600
(3)	急流槽	m	30	3	排水沟	m	300
(4)	消力池顺接工程	座	1	4	沉沙池	座	2

注：◆为方案主体工程已有水保措施、其余为新增水保措施。

5.3.5 净空区防治区

净空区需进行净空处理的障碍物已经处理完毕，未对裸露地表进行恢复。

一、工程措施

（一）土地整治工程—复耕（待实施）

对占用耕地区域进行复耕，先对复耕区域采取翻松、耙碎、去杂、整平等土地整理措施，然后施肥改良土壤，修建灌排工程和田间作业道。灌排系统和田间作业道等断面尺寸与原有农田水利工程和田间道路工程相衔接，满足灌排、田间生产和管理需要。

（二）绿化工程—撒播草籽（待实施）

- ①施工结束后，对扰动区域撒播草籽进行植被恢复。
- ②草种可选用：狗牙根、宽叶雀稗、白三叶等。
- ③播种量计算：混合计算播种量详见表 5-15。

播种量计算表

表 5-15

草种名称	种子质量	种植方法	单位面积播种量
混合草籽	净度>95%，发芽率>85%	撒播	150kg/hm ²

④整地方法：种植前，将绿化区域整平耙细，整地与播种同时进行，播种前用少量泥沙和磷肥拌种后撒播，播后覆土，及时覆盖无纺布。

⑤播种时间：春季或秋季。

净空区水土保持措施工程数量详见表 5-16。

净空区防治区水土保持措施工程数量表

表 5-16

序号	工程名称	单位	措施量	序号	工程名称	单位	措施量
一	工程措施			二	植物措施		
1	土地整治工程			1	绿化工程		
(1)	复耕	hm ²	0.01	(1)	撒播草籽	万 m ²	0.03

注：◆为方案主体工程已有水保措施、其余为新增水保措施。

5.3.6 场外临时堆土场区防治区

一、工程措施

（一）土地整治工程—表土回覆、场地平整（待实施）

施工结束后，回覆表土，表土采用挖掘机开挖，自卸汽车运输至回填区，并采用推土机推平。

二、植物措施

（一）边坡防护工程——三维网植草护坡（已实施）

场外临时堆土场已形成约 15m 高堆积边坡，堆积边坡坡比为 1:2.5，已采用三维网植草护坡。

草种推荐使用狗牙根、马唐等。喷播前先去坡面上的杂物和浮石，确保坡面平整；从坡顶自上而下铺三维网，前后两网之间搭界长度大于 10cm，并用锚钉固定，使三维网紧贴坡面；在三维网上培土，将按配方调制后的粘土用喷浆机自上而下喷敷在坡面上，直到全面覆盖三维网网包；最后，采用液压喷播机将喷播材料草种、粘着剂、保水剂等草籽混合层均匀喷播在坡面上。喷播后，及时覆盖无纺布，以保持坡面水分。后期适时揭开无纺布，浇水养护。

（二）植被恢复工程——造林种草（待实施）

临时堆土场土方利用完毕后，对场地回覆表土和场地平整，造林种草植被恢复。

- ①适用地块：临时堆土场土方利用完毕后原地面。
- ②选用树种、草种：紫穗槐、混合草籽（狗牙根、宽叶雀稗、白三叶）等。
- ③配置方式：灌草混交，空间立体配置。
- ④种苗量计算：见表 5-17。

种苗量计算表

表 5-17

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木类型	苗龄及等级	定植点数量 (个/hm ²)	每穴定植 (株)	种苗量 (株/hm ²)
紫穗槐	0.75	1.5	容器苗	2 年生 I 级苗	8888	1	9066
混合草籽			净度>95%，发芽率>85%			种籽撒播	80kg

⑤造林种草技术措施：

造林种草季节：春季或冬季。

种植方法：采用挖穴种植，紫穗槐种植穴规格：30×30×30cm，采用根系蘸浆法栽植，泥浆中加复合肥；混合草籽撒播，播后覆土。

场外临时堆土场区造林种草布设详见图 XJRJJC-SB-KY-21。

三、临时措施

（1）装土编织袋挡土墙、苫布覆盖（待实施）

场外临时堆土场在堆积边坡坡脚设置装土编织袋挡墙，裸露面及时采用苫布覆盖，后续临时堆土用于机场场区绿化覆土和瑞金市叶坪乡机场安置区基础设施配套工程场地平整。

(2) 临时排水沟（待实施）

及时修筑场外临时堆土场区临时排水系统，在其周边修筑排水沟、沉沙池，最后排入坡脚下游的自然沟渠内。

排水沟主要用于收集、疏导临时堆土场台面上的雨水径流，断面大小根据其汇水面积计算得出。台面排水沟断面为宽 50cm，深 50cm，坡比 1: 1，顶宽 150cm。

排水沟单位工程量详见表 5-18，排水沟过流能力验算详见表 5-19。

排水沟单位工程量表

表 5-18

序号	工程名称	单位	单位工程量
1	土方开挖	m ³ /m	0.50

台面排水沟过流能力验算表

表 5-19

名称	汇流计算				过流能力验算							
	$Q=16.67\varphi qF$				$Q_{设}=A \cdot C \cdot \sqrt{Ri} = 1/n \cdot A \cdot R^{2/3} \cdot i^{1/2}$							
	φ	q	F	$Q_{汇}$	b	h	m	i	n	A	R	$Q_{设}$
排水沟	0.5	2.37	0.027	0.533	0.5	0.45	1:1	1/100	0.022	0.43	0.24	0.753

经验算， $Q_{设} > Q_{汇}$ ，排水沟断面符合要求。

排水沟典型布设详见图 XJRJC-SB-KY-19。

(3) 沉沙池（待实施）

沿排水沟出水口处设置沉沙池，以沉降径流中的泥沙，沉沙池的池厢横断面采用梯形断面，池厢深度为 100cm，池厢工作宽度为 100cm、长度为 200cm，横向坡比 1: 1，纵向坡比 1: 2。

临时沉沙池单位工程量详见表 5-20 和典型布设详见图 XJRJC-SB-KY-19。

临时沉沙池单位工程量表

表 5-20

序号	工程名称	单位	单位工程量
1	土方开挖	m ³ /座	8.67

场外临时堆土场区水土保持措施详见表 5-21。

场外临时堆土场区防治区水土保持措施工程数量表

表 5-21

序号	工程名称	单位	措施量	序号	工程名称	单位	措施量
一	工程措施			2	植被恢复工程		
1	土地整治工程			(1)	造林种草	hm ²	2.72
(1)	表土回覆	万 m ³	0.95	三	临时措施		
(2)	场地平整	万 m ²	2.72	1	装土编织袋挡土墙	m	90
二	植物措施			2	苫布覆盖	m ²	27200
1	边坡防护			3	排水沟	m	513
(1)	三维网植草护坡◆	万 m ²	0.45	4	沉沙池	座	2

注：◆为方案主体工程已有水保措施、其余为新增水保措施。

5.3.7 施工生产生活区防治区

一、工程措施

(一) 土地整治工程—表土回覆、场地平整（待实施）

施工结束后，先清理施工剩余的废弃物，再回覆表土。表土采用挖掘机开挖，自卸汽车运输至回填区，并采用推土机推平。

二、植物措施

(一) 植被恢复工程—造林种草（待实施）

施工结束后，清理施工场地，回覆表土采用造林种草进行植被恢复。

①树种、草种：广玉兰、杜鹃、混合草籽（狗牙根、宽叶雀稗、白三叶）等。

②配置方式：乔灌木混交，空间立体配置，营造观赏生态林。

③种苗量计算：见表 5-22。

种苗量计算表

表 5-22

树种	株距 (m)	行距 (m)	苗木类型	苗龄及等级	定植点数量 (个/hm ²)	每穴定植 (株)	种苗量(株 /hm ²)
广玉兰	6	3	带土球移栽苗	D4cm H250cm	556	1	567
杜 鹃	0.5	3	裸根苗	2年生I级苗	6667	1	6800
混合草籽			净度>95%，发芽率>85%			种籽撒播	80kg

④造林种草技术措施：

造林种草季节：春季或冬季。

种植方法：采用挖穴种植，带土球移栽，广玉兰种植穴规格：直径 90cm，穴深 50cm，带土球移栽；杜鹃种植采用根系蘸浆法栽植，泥浆内配 ABT 生根粉，种植穴

内施适量基肥。混合草籽撒播，播后覆土。

施工生产生活区造林种草布设详见图 XJRJC-SB-KY-24。

三、临时措施

(1) 临时绿化工程（已实施）

主体设计考虑了对施工生产生活区场地空闲地设置临时绿化，草种采用狗牙根、马唐、台湾青等，临时绿化面积 0.24hm^2 。

(2) 排水沟（已实施）

在场地周边修筑临时排水沟，并在排水出口处设置沉沙池，雨水径流经沉沙池沉降后，排至东侧道路排水沟内。

主体设计考虑了对施工生产生活区周边设置临时排水沟等措施，采用砖砌结构，砂浆抹面，矩形断面，尺寸为 $0.5\text{m}\times 0.3\text{m}$ 。经统计，临时排水沟总长 450m 。

(3) 沉沙池（待实施）

在排水沟出水口处设置沉沙池，以沉降径流中的泥沙，沉沙池的池厢横断面采用梯形断面，池厢深度为 100cm ，池厢工作宽度为 100cm 、长度为 200cm ，横向坡比 1:1，纵向坡比 1:2。

临时沉沙池典型布设详见图 XJRJC-SB-KY-12。

施工生产生活区水土保持措施详见表 5-23。

施工生产生活区防治区水土保持措施工程数量表

表 5-23

序号	工程名称	单位	措施量	序号	工程名称	单位	措施量
一	工程措施			(1)	造林种草	hm^2	0.78
1	土地整治工程			三	临时措施		
(1)	表土回覆	万 m^3	0.23	1	排水沟◆	m	450
(2)	场地平整	万 m^2	0.78	2	沉沙池	座	1
二	植物措施			3	临时绿化◆	万 m^2	0.24
1	植被恢复工程						

注：◆为方案主体工程已有水保措施、其余为新增水保措施。

5.3.8 施工便道区防治区

一、工程措施

(一) 土地整治工程一表土回覆、场地平整（待实施）

施工结束后，先清理、拆除施工剩余的废弃物，再回覆表土。表土采用挖掘机开挖，自卸汽车运输至回填区，并采用推土机推平。

二、植物措施

（一）边坡防护工程一条播种草护坡（待实施）

对施工便道形成挖、填方边坡，最大坡高小于 4m，边坡坡率采用 1:2.0，坡面采用条播种草护坡进行防护。

①施工结束后，对施工便道边坡采用条播种草护坡。

②草种可选用：狗牙根、宽叶雀稗、白三叶等。

③播种量计算：混合计算播种量详见表 5-24。

播种量计算表

表 5-24

草种名称	种子质量	种植方法	单位面积播种量
混合草籽	净度>95%，发芽率>85%	条播	150kg/hm ²

④整地方法：种植前，将绿化区域整平耙细，整地与播种同时进行，播种前用少量泥沙和磷肥拌种后条播，播后覆土，及时覆盖无纺布。

⑤播种时间：春季或秋季。

（二）植被恢复工程一撒播种草（待实施）

施工结束后，对扰动区域撒播草籽进行植被恢复。

①草种可选用：狗牙根、宽叶雀稗、白三叶等。

②播种量计算：混合计算播种量详见表 5-25。

播种量计算表

表 5-25

草种名称	种子质量	种植方法	单位面积播种量
混合草籽	净度>95%，发芽率>85%	撒播	150kg/hm ²

③整地方法：种植前，将绿化区域整平耙细，整地与播种同时进行，播种前用少量泥沙和磷肥拌种后撒播，播后覆土，及时覆盖无纺布。

④播种时间：春季或秋季。

三、临时措施

（1）排水沟（待实施）

沿施工便道单侧修筑临时排水沟，排水沟采用梯形断面，断面大小根据其汇水面积计算得出。临时排水沟断面为宽 40cm，深 40cm，坡比 1: 1，顶宽 120cm。

临时排水沟布设详见图 XJRJC-SB-KY-12。排水沟过流能力验算详见表 5-26。

临时排水沟过流能力验算表

表 5-26

名称	汇流计算				过流能力验算							
	$Q=16.67\varphi qF$				$Q_{\text{设}}=A\cdot C\cdot\sqrt{Ri}=1/n\cdot A\cdot R^{2/3}\cdot i^{1/2}$							
	φ	q	F	$Q_{\text{汇}}$	b	h	m	i	n	A	R	$Q_{\text{设}}$
排水沟	0.6	2.02	0.005	0.101	0.4	0.35	1:1	1/100	0.022	0.26	0.19	0.393

经验算， $Q_{\text{设}} > Q_{\text{汇}}$ ，排水沟断面符合要求。

(2) 沉沙池（待实施）

在排水沟出水口处设置沉沙池，以沉降径流中的泥沙，沉沙池的池厢横断面采用梯形断面，池厢深度为 100cm，池厢工作宽度为 100cm、长度为 200cm，横向坡比 1:1，纵向坡比 1: 2。

临时沉沙池典型布设详见图 XJRJC-SB-KY-12。

施工便道区水土保持措施详见表 5-27。

施工便道区防治区水土保持措施工程数量表

表 5-27

序号	工程名称	单位	措施量	序号	工程名称	单位	措施量
一	工程措施			2	植被恢复工程		
1	土地整治工程			(1)	撒播种草	hm ²	0.40
(1)	表土回覆	万 m ³	0.15	三	临时措施		
(2)	场地平整	万 m ²	0.40	1	排水沟	m	500
1	边坡防护			2	沉沙池	座	1
(1)	条播草籽护坡	万 m ²	0.10				

注：◆为方案主体工程已有水保措施、其余为新增水保措施。

5.3.9 水土保持防治措施及工程量

根据水土保持措施布局与设计，本项目各防治区水土保持措施工程量详见表 5-28。

水土保持措施工程量表

表 5-28

序号	工程名称	单位	工程量	已实施工程量	待实施工程量
I	工程措施				
一	飞行区				
1	表土保护及土地整治工程◆				
(1)	表土剥离	万 m ³	36.96	36.96	0
(2)	表土回覆	万 m ³	37.95	0	37.95
(3)	场地平整	万 m ²	126.42	0	126.42
2	排水工程◆				
(1)	明沟	m	8028.66	5620.06	2408.6
(2)	暗沟	m	465.38	325.77	139.61
(3)	截水沟	m	4590	3213	1377
(4)	坡脚排水沟	m	10864	7604.8	3259.2
(5)	急流槽	m	1895	1326.5	568.5
(6)	消力池顺接工程	座	2	1	1
二	航站区				
1	表土保护及土地整治工程◆				
(1)	表土剥离	万 m ³	3.79	3.79	0
(2)	表土回覆	万 m ³	1.59	0	1.59
(3)	场地平整	万 m ²	5.29	0	5.29
2	排水工程◆				
(1)	雨水管	m	4110	0	4110
(2)	截水沟	m	225	0	225
(3)	坡脚排水沟	m	1826	0	1826
(4)	急流槽	m	220	0	220
(5)	消力池顺接工程	座	1	0	1
3	降水蓄渗工程◆				
(1)	雨水收集池	座	2	0	2
三	地面加油站区				
1	表土保护及土地整治工程◆				
(1)	表土剥离	万 m ³	0.17	0	0.17

水土保持措施工程量表

表 5-28

序号	工程名称	单位	工程量	已实施工程量	待实施工程量
(2)	表土回覆	万 m ³	0.05	0	0.05
(3)	场地平整	万 m ²	0.16	0	0.16
2	排水工程◆				
(1)	截水沟	m	153	0	153
(2)	坡脚排水沟	m	191	0	191
(3)	急流槽	m	30	0	30
(4)	消力池顺接工程	座	1	0	1
四	净空区				
1	土地整治工程				
(1)	复耕	hm ²	0.01	0	0.01
五	场外临时堆土场区				
1	土地整治工程				
(1)	表土回覆	万 m ³	0.95	0	0.95
(2)	场地平整	万 m ²	2.72	0	2.72
六	施工生产生活区				
1	土地整治工程				
(1)	表土回覆	万 m ³	0.23	0	0.23
(2)	场地平整	万 m ²	0.78	0	0.78
七	施工便道区				
1	土地整治工程				
(1)	表土回覆	万 m ³	0.15	0	0.15
(2)	场地平整	万 m ²	0.40	0	0.4
II	植物措施				
一	飞行区				
1	边坡防护◆				
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	14.08	9.86	4.22
2	绿化工程◆				
(1)	土面区绿化	万 m ²	126.42	0	126.42
二	航站区				

水土保持措施工程量表

表 5-28

序号	工程名称	单位	工程量	已实施工程量	待实施工程量
1	边坡防护◆				
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	1.51	0	1.51
2	绿化工程◆				
(1)	园林绿化	万 m ²	5.29	0	5.29
三	地面加油站区				
1	边坡防护◆				
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	0.09	0	0.09
2	绿化工程◆				
(1)	园林绿化	万 m ²	0.16	0	0.16
四	净空区				
1	绿化工程				
(1)	撒播草籽	万 m ²	0.03	0	0.03
①	撒播	万 m ²	0.03	0	0.03
②	草籽	kg	4.50	0	4.5
五	场外临时堆土场区				
1	边坡防护◆				
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	0.45	0.45	0
2	植被恢复工程				
(1)	造林种草	hm ²	2.72	0	2.72
A	栽植				
①	紫穗槐	株	24175	0	24175
②	种草	hm ²	2.72	0	2.72
B	苗木				
①	紫穗槐	株	24660	0	24660
②	混合草籽	kg	217.60	0	217.6
六	施工生产生活区				
1	植被恢复工程				
(1)	造林种草	hm ²	0.78	0	0.78
A	栽植				

水土保持措施工程量表

表 5-28

序号	工程名称	单位	工程量	已实施工程量	待实施工程量
①	广玉兰	株	434	0	434
②	杜鹃	株	5200	0	5200
③	种草	hm ²	0.78	0	0.78
B	苗木				
①	广玉兰	株	442	0	442
②	杜鹃	株	5304	0	5304
③	混合草籽	kg	62.40	0	62.4
七	施工便道区				
1	边坡防护				
(1)	条播草籽护坡	万 m ²	0.10	0	0.1
①	条播种草	hm ²	0.10	0	0.1
②	混合草籽	kg	15.0	0	15
2	植被恢复工程				
(1)	撒播种草	hm ²	0.40	0	0.4
①	撒播	hm ²	0.40	0	0.4
②	混合草籽	kg	60.0	0	60
III	临时措施				
一	飞行区				
1	装土编织袋挡土墙	m	7650	0	7650
(1)	装土编织袋挡土墙填筑	m ³	9562.50	0	9562.5
(2)	装土编织袋挡土墙拆除	m ³	9562.50	0	9562.5
2	临时种草◆	万 m ²	8.26	8.26	0
3	排水沟◆	m	10864	10864	0
4	沉沙池◆	座	27	27	0
二	航站区				
1	装土编织袋挡土墙	m	487	0	487
(1)	装土编织袋挡土墙填筑	m ³	608.75	0	608.75
(2)	装土编织袋挡土墙拆除	m ³	608.75	0	608.75
2	苫布覆盖	m ²	57650		57650

水土保持措施工程量表

表 5-28

序号	工程名称	单位	工程量	已实施工程量	待实施工程量
3	排水沟	m	1826	0	1826
①	土方开挖	m ³	1314.72	0	1314.72
4	沉沙池	座	5	0	5
①	土方开挖	m ³	43.35	0	43.35
5	排水沟◆	m	585	585	0
6	临时种草◆	万 m ²	0.47	0.47	0
三	地面加油站区				
1	装土编织袋挡土墙	m	100	0	100
(1)	装土编织袋挡土墙填筑	m ³	125.00	0	125
(2)	装土编织袋挡土墙拆除	m ³	125.00	0	125
2	苫布覆盖	m ²	600	0	600
3	排水沟	m	300	0	300
①	土方开挖	m ³	96.00	0	96
4	沉沙池	座	2	0	2
①	土方开挖	m ³	17.34	0	17.34
四	场外临时堆土场区				
1	装土编织袋挡土墙	m	90	0	90
(1)	装土编织袋挡土墙填筑	m ³	112.5	0	112.5
(2)	装土编织袋挡土墙拆除	m ³	112.5	0	112.5
2	苫布覆盖	m ²	27200	0	27200
3	排水沟	m	513	0	513
①	土方开挖	m ³	256.50	0	256.5
4	沉沙池	座	2	0	2
①	土方开挖	m ³	17.34	0	17.34
四	施工生产生活区				
1	排水沟◆	m	450	450	0
2	沉沙池	座	1	0	1
①	土方开挖	m ³	8.67	0	8.67
3	临时绿化◆	万 m ²	0.24	0.24	0

水土保持措施工程量表

表 5-28

序号	工程名称	单位	工程量	已实施工程量	待实施工程量
五	施工便道区				
1	排水沟	m	500	0	500
①	土方开挖	m ³	160.00	0	160
2	沉沙池	座	1	0	1
①	土方开挖	m ³	8.67	0	8.67

注：◆为方案主体工程已有水保措施、其余为新增水保措施。

5.4 施工要求

5.4.1 施工方法

（1）表土剥离

表土剥离以机械施工为主，采用挖掘机剥离表土，自卸汽车运输到指定区域集中堆放，用于机场绿化，表土剥离厚度根据土地利用现状确定。

（2）表土回覆

绿化区域植物种植前，需先覆土，所需土方采用临时集中堆放在表土临时堆放场的表土。表土采用挖掘机挖装，自卸汽车运输至绿化区，倒成堆状地形，再采用堆土机推平。

（3）排水沟、截水沟

截水沟应选择适当的地方设置出水口，将水引至山坡侧的自然沟道中，为防止水流下渗和冲刷，截水沟应进行严密的防渗和加固，地质不良地段或裂隙较多的岩石地段，对纵坡较大的截水沟出水口，均应采用加固措施防止渗漏和冲刷。排水沟的线性要求平顺，尽可能采用直线形，转弯处宜做弧线，其半径不宜小于 10m，沟底比降应根据沿线地形、地质条件，上、下级沟道的水位衔接条件，不冲、不淤要求，以及承泄区水文变化情况等确定，并宜与沟道沿线地面坡度接近。

排水沟、截水沟土方开挖：根据放样桩线，采用小型反铲挖掘机或人工开挖，开挖出来的土方采用推土机或人工推至低洼处。

排水沟、截水沟浆砌石（砌砖）：所需的石料（砖块）和砂浆采用胶轮斗车或人工运至工作面，由人工砌筑。砌筑前，应将石料（砖块）表面刷洗干净，并保持湿润；

砌筑时，石料（砖块）应上下交错、嵌紧；砌筑完后，沟底和侧壁采用水泥砂浆抹面。

（4）沉沙池

土方开挖采用小型反铲挖掘机或人工开挖，抛土运到坑边 0.5m 以外，开挖完成后，修整池底和侧壁。砌筑前，先对砖块进行洒水，保持湿润，再采用砂浆砌筑，砖块间应上下交错，砌完后，再用水泥砂浆抹面。

（5）装土编织袋挡土墙

采用装土编织袋堆砌。堆砌时，装土编织袋应互咬合、搭接，成品字形排列，搭接长度不小于袋长的 1/3。

（6）种草护坡

种植前，将种草区域整平耙细，整地与播种同时进行，播种前用少量泥沙和磷肥拌种后条播，播后覆土，及时采用土工布覆盖。

（7）撒播草籽

草籽撒播前浸种凉干，用少量泥沙和磷肥拌种，混合种籽撒播，播后铺上网布被并用固定钩固定。

（8）造林种草

植树时，先放线定位，按定点放线标定的位置、规格开挖种植穴；穴挖好后，把树苗放入穴内，保持树体上下垂直，再填土压实；最后，根据天气情况，进行浇水养护。

草籽播种前浸种凉干，用少量泥沙和磷肥拌种。

（9）复耕

采用机械整地，翻土、碎土、施肥，翻松深度不小于 20cm。

5.4.2 水土保持施工进度安排

根据主体工程建设期和施工进度安排，本项目的水土保持措施从 2020 年 7 月开始施工，至 2023 年 10 月全部完成。各项水土保持措施实施进度安排详见图 5-2。

5 水土保持措施

防治区	工程类别		2020.7 ~ 2023.10													
			2020 年		2021 年				2022 年				2023 年			
			3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
飞行区防治区	主体工程															
	水土保持工程	排水工程														
		边坡防护														
		表土保护及土地整治														
		绿化工程														
		临时工程														
航站区防治区	主体工程															
	水土保持工程	排水工程														
		降水蓄渗工程														
		边坡防护														
		表土保护及土地整治														
		绿化工程														
地面加油站防治区	主体工程															
	水土保持工程	排水工程														
		边坡防护														
		表土保护及土地整治														
		绿化工程														
		临时防护														
净空区防治区	主体工程															
	水土保持工程	土地整治工程														
		绿化工程														

备注：主体工程 ———— 水土保持工程

图 5-2 水土保持措施实施进度安排

防治区	工程类别		2020.7 ~ 2023.10													
			2020 年		2021 年				2022 年				2023 年			
			3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度	4 季度
场外临时堆土场区防治区	主体工程															
	水土保持工程	边坡防护									.....					
		土地整治工程											.....			
		植被恢复工程											.....			
		临时工程										.....				
施工生产生活区防治区	主体工程															
	水土保持工程	土地整治工程													.....	
		植被恢复工程													.....	
		临时工程	.....									.....				
施工便道区防治区	主体工程															
	水土保持工程	边坡防护										.....				
		土地整治工程													.....	
		植被恢复工程													.....	
		临时工程										.....				

备注：主体工程 ———— 水土保持工程

续图 5-2 水土保持措施实施进度安排

6 水土保持监测

6.1 监测范围与时段

本项目水土保持监测范围包括飞行区、航站区、地面加油站区、净空区、场外临时堆土场区、施工生产生活区和施工便道区七部分，总面积 169.90hm²。监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即 2020 年 7 月至 2024 年 10 月，共 52 个月。

6.2 监测内容和方法

6.2.1 监测内容

依据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）的相关规定，结合本项目的实际情况确定监测内容，主要包括以下几个方面：

（1）水土流失自然影响因素监测

水土流失影响因素监测主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

（2）扰动土地情况监测

主要监测项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况，项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况，项目临时堆土占地面积、临时堆土量、堆放方式及变化情况等。

（3）水土流失状况监测

水土流失状况监测包括水土流失的类型、形式、面积、分布及强度；各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

（4）水土流失防治成效监测

重点监测采取水土保持工程、植物和临时措施的位置、数量以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况。主要包括：

- ①植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率。
- ②工程措施的类型、数量、分布和完好程度。
- ③临时措施的类型、数量和分布。
- ④主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况。

⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥作用。

⑥水土保持措施对周围生态环境发挥的作用。

(5) 水土流失危害监测

重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等，主要包括：

①水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度

②水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度

③项目造成的沙化、崩塌、滑坡、泥石流等灾害。

④对江河湖泊、水库、塘坝、航道的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃渣情况。

6.2.2 监测方法与频次

本项目水土保持监测采用定位观测、调查监测和遥感监测相结合方法进行监测，针对不同的建设内容，设置不同的监测方法。水土流失监测方法具体如下：

一、对开工以来至水土保持监测单位进场前的水土流失监测方法

对 2020 年 7 月开工以来至水土保持监测单位进场前的水土流失监测，采用历史遥感影像、监理资料及水土流失动态监测成果进行回顾性监测。通过购买的方式获得项目区范围内不同时期的遥感影像，结合项目特点，通过正射纠正、数据配准、影像融合、增强与调色、镶嵌等图像处理，对现场调查监理等资料、征地红线、工程防治责任范围等相关工程资料空间化表达处理，结合地形图、专家知识、外业调查解译标志对影像综合判读，在此基础上利用项目区范围内不同时期的多源高分辨率遥感影像对工程进行监测，同时，对比分析重点监测地段的土地利用和土壤侵蚀状况。

二、监测单位进场后的水土流失监测方法

(1) 水土流失自然影响因素监测

①降雨等气象资料可通过监测范围附近条件类似的气象站、水文站收集，或设置相关设施设备观测，统计每月的降水量。日降水量超 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 的降水应统计降水量和历时。

②地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取。整个监测期应监测 1 次。

③地表组成物质应采用实地调查的方法获取。施工准备期前和试运行期各监测 1 次。监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)

附录 A 执行。

④植被状况应采用实地调查的方法获取，主要确定植被类型和优势种。应按植被类型选择 3~5 个有代表性的样地，测定林地郁闭度和灌草地盖度，取其计算平均值作为植被郁闭度（或盖度）。施工准备期前测定 1 次。监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录 B 执行。郁闭度可采用样线法和照相法测定。盖度可采用针刺法、网格法和照相法测定。

（2）扰动土地情况监测

①地表扰动情况和水土流失防治责任范围应采用实地调查并结合查阅资料的方法进行监测。调查中，可采用实测法、填图法和遥感监测法。实测法宜采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他设备量测；填图法宜应用大比例尺地形图现场勾绘，并应进行室内量算；遥感监测法宜采用高分辨率遥感影像。监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录 C 执行。全线巡查每季度不应少于 1 次，典型地段监测每月 1 次。

②临时堆土应在查阅资料的基础上，以实地量测为主，监测临时堆土及占地面积。临时堆土占地面积可采用实测法、填图法，有条件的可采用遥感监测。临时堆土量应根据占地面积，结合占地地形、堆渣体形状测算。正在使用的临时堆土场，应每 10 天监测 1 次。其他时段应每季度监测不少于 1 次。

（3）水土流失状况监测

①水土流失类型及形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。每年不应少于 1 次。

②水土流失面积监测应采用抽样调查法，每季度 1 次。

③土壤侵蚀强度应根据《土壤侵蚀分类分级标准》SL190 按照监测分区分别确定，施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不应少于 1 次。

④重点区域和重点对象不同时段的水土流失量应通过监测点观测获得，在综合分析的基础上，项目建设过程中产生的水土流失量按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）附录 D 方法计算。本项目水土流失以水力侵蚀为主的区域，根据监测区域的特点、条件和降雨情况，选择不同方法进行观测，统计每月的水土流失量。适合本项目水土流失量监测方法有测钎法、侵蚀沟测量法、微地形测量法及遥感监测法。

1)测针法可适用于开挖、填筑和临时堆存形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。按照设计频次观测钉帽距地面的高度变化,土壤流失量可采用下列公式计算,监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)附录E执行:

$$S_T = \gamma_s SL \cos\theta \times 10^3$$

式中: S_T --土壤流失量(g); γ_s --土壤容重(g/cm³); S --观测区坡面面积(m²); L --平均土壤流失厚度(mm); θ --观测区坡面坡度(°)。

2)侵蚀沟量测法可适用于暂不扰动的土质开挖面、土质或土与粒径较小的石砾混合物堆垫坡面的土壤流失量监测。按设计频次量测侵蚀沟长,土壤流失量可采用下列公式计算,监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)附录F执行。

$$V_r = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \bar{b}_{ij} \bar{h}_{ij} l_{ij}$$

$$S_T = V_r \gamma_s$$

式中: V_r --侵蚀沟体积(cm³); $\bar{b}_{ij}$ --侵蚀沟的平均宽度(cm); $\bar{h}_{ij}$ --侵蚀沟的平均深度(cm); l_{ij} --侵蚀沟的长度(cm); S_T --土壤流失量(g); γ_s --土壤容重(g/cm³); i --量测断面序号,为1,2,...,n; j --断面内侵蚀沟序号,为1,2,...,m。

3)集沙池法按照设计频次观测集沙池中的泥沙厚度。宜在集沙池的四个角及中心点分别量测泥沙厚度,并测算泥沙密度。计算土壤流失量按照下列公式计算:

$$S_T = A = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4}{5} S_{ps} \times 10^4$$

式中: S_T --汇水区土壤流失量(g); h_i --集沙池四角和中心点的泥沙厚度(cm); S --集沙池地面面积(m²); ps --泥沙密度(g/cm²)。

4)微地形测量法可适用于土质开挖面、土质或土石混合物及粒径较小的石质堆垫坡面的土壤流失量测定。可通过测量获取变化前后的微地形三维数据,对比计算流失量。

5) 无人机低空遥感监测

无人机低空摄影测量技术是一种高精度的现代摄影测量方法。利用无人机平台获取的原始数据,经影像后处理软件处理后,获得项目区的数字高程模型(DEM)和数字正射影像图(DOM),以DEM和DOM数据为基础,结合项目区平面布置图,绘

制各分区边界线，可精确计算各监测分区扰动土地面积；通过提取植被覆盖度、土地利用类型和坡度等水土流失影响因子，进而判别各监测分区的土壤侵蚀强度；通过对比两期 DEM 数据，可以计算临时堆土场的方量；通过影像解译并辅以野外调查，可获得水土保持工程、植物措施的实施面积。

无人机遥感监测流程如下图所示：

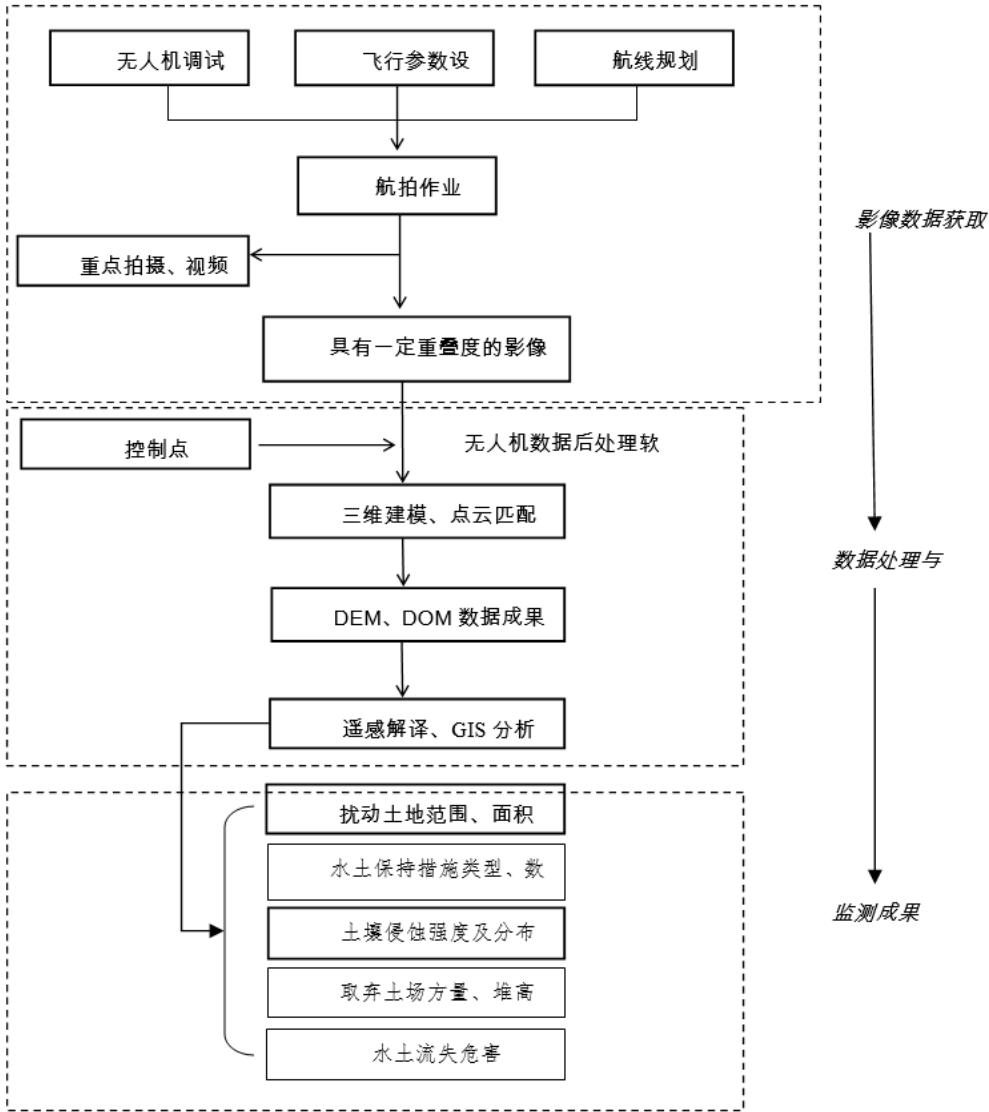


图 6-1 无人机遥感监测流程图

（4）水土流失防治成效监测

①植物措施监测应符合下列规定：

- 1) 植物类型及面积应在综合分析相关技术资料的基础上，实地调查确定。应每季度调查 1 次。
- 2) 成活率、保存率及生长状况宜采用抽样调查的方法确定。应在栽植 6 个月后

调查成活率，且每年调查 1 次保存率及生长状况。乔木的成活率与保存率应采用样地或样线调查法。灌木的成活率与保存率应采用样地调查法。

3) 郁闭度与盖度监测方法参照水土流失影响因素植被状况方法监测。应每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次。

4) 林草覆盖率应在统计林草地面积的基础上分析计算获得。植物措施监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)附录 L 执行。

②工程措施监测应符合下列规定：

1) 措施的数量、分布和运行状况应在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上，结合实地勘测与全面巡查确定。

2) 重点区域应每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次。

3) 对于措施运行状况，可设立监测点进行定期观测。工程措施监测记录表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)附录 M 执行。

③临时措施可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，实地调查，并拍摄照片或录像等影像资料。

④措施实施情况可在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问与实地调查确定。应每季度统计 1 次。措施实施情况统计表格式应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)附录 N 执行。

⑤水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及暴雨后进行调查。

⑥水土保持措施对周边水土保持生态环境发挥的作用应以巡查为主。每年汛期前后及暴雨后应进行调查。

(5) 水土流失危害监测

①水土流失危害的面积可采用实测法、填图法或遥感监测法进行监测。

②水土流失危害的其他指标和危害程度可采用实地调查、量测和询问等方法进行。

③水土流失危害事件发生后 1 周内应完成监测工作。

水土保持监测安排表

表 6-1

监测区域	监测内容		监测方法	监测频次
飞行区、航站区、地面加油站区、净空区、场外临时堆土场区、施工生产生活区和施工便道区	水土流失自然影响因素监测	①降雨	查阅资料	每月 1 次
		②地形地貌	实地调查、查阅资料	整个监测期应监测 1 次
		③地表组成物质	实地调查、遥感监测法（购买历史遥感影像）	施工准备期前和试运行期各监测 1 次
		④植被状况	实地调查、遥感监测法（购买历史遥感影像）	施工准备期前测定 1 次
		⑤地表扰动情况和水土流失防治责任范围	实地调查、查阅资料、遥感监测法（购买历史遥感影像）	全面巡查每季度不应少于 1 次，典型地段监测每月 1 次
	扰动土地情况监测	①水土流失防治责任范围	实地调查、查阅资料、遥感监测法（购买历史遥感影像）	全面巡查每季度不应少于 1 次，典型地段监测每月 1 次
		②临时堆土场	实地调查、查阅资料、遥感监测法（购买历史遥感影像）	正在使用的，应每 10 天监测 1 次。其他时段应每季度监测不少于 1 次。
	水土流失状况监测	①水土流失类型及形式	实地调查	每年不应少于 1 次
		②水土流失面积	抽样调查法、遥感监测法（购买历史遥感影像）	每季度 1 次
		③土壤侵蚀强度	查阅资料	施工准备期前和监测期末各 1 次，施工期每年不应少于 1 次
		④土壤流失量	测钎法、侵蚀沟测量法、集沙池法、微地形测量法及遥感监测法（购买历史遥感影像）	每月 1 次

水土保持监测安排表

表 6-1

监测区域	监测内容			监测方法	监测频次
	水土保持措施监测	①植物措施	类型及面积	实地调查、抽样调查、遥感监测法（购买历史遥感影像）	每季度 1 次
			成活率、保存率及生长状况		栽植 6 个月后调查成活率，且每年 1 次保存率及生长状况
			郁闭度与盖度		每年在植被生长最茂盛的季节监测 1 次
		① 工程措施		查阅资料、实地量测、巡查法、遥感监测法（购买历史遥感影像）	重点区域每月监测 1 次，整体状况应每季度 1 次
		② 临时措施		查阅资料、实地调查、遥感监测法（购买历史遥感影像）	每月监测 1 次
		③ 对主体工程安全建设和运行发挥的作用		巡查法、遥感监测法（购买历史遥感影像）	每年汛期前后及暴雨后进行调查
		④ 对周边水土保持生态环境发挥的作用		巡查法、遥感监测法（购买历史遥感影像）	
	水土流失危害监测	①水土流失危害的面积		实测法、填图法、遥感监测法（购买历史遥感影像）	1 周内应完成监测
		②水土流失危害的其他指标和危害程度		实地调查、量测、询问法、遥感监测法（购买历史遥感影像）	

6.3 点位布设

(1) 监测点布局应符合下列规定:

- ①监测点的分布应反映项目所在区域的水土流失特征;
- ②监测点应与项目构成和工程施工特性相适应;
- ③监测点应按监测分区, 根据监测重点布设, 同时兼顾项目所涉及的行政区;
- ④监测点布设应统筹考虑制内容, 尽量布设综合监测点;
- ⑤监测点应相对稳定, 满足持续监测要求。

(2) 生产建设项目水土流失及其防治状况, 总是发生在一定的位置、有一定的数量或发生一定数量的变化, 因此需要用连续的定位、定量或半定量的数据来计算、分析和评价。根据项目建设的特点及水土流失预测结果, 本项目的水土流失监测点分为工程措施监测点、植物措施监测点、土壤流失量监测点和综合监测点。

1) 工程措施监测点: 工程措施监测点应综合分析工程特点合理确定, 场外临时堆土场区、大型开挖(填筑)区应至少布设 1 个监测点;

2) 植物措施监测点: 植物措施监测点数量可根据抽样设计确定, 每个有植物措施的监测分区应至少布设 1 个监测点;

3) 土壤流失量监测点: 每个监测分区应至少布设 1 个监测点;

4) 综合监测点: 监测前述多个对象的监测点;

根据监测点布局 and 数量布置要求, 结合本项目水土保持监测实施安排和现场实施情况, 本项目共布设监测点位 22 个, 其中工程措施监测点 5 个、植物措施监测点 7 个、土壤流失量监测点 8 个和综合监测点 2 个。本项目水土保持监测点位布置情况详见表 6-2 和图 XJRJC-SB-KY-7。

水土保持监测点布设情况

表 6-2

序号	监测区域	监测位置	监测点数量 (个)				
			工程措施监测点	植物措施监测点	土壤流失监测点	综合监测点	小计
1	飞行区	西侧两处排水口；土面区、挖填方边坡、表土及软土临时堆放场	2	1	2	1	6
2	航站区	航站区雨水管网出口处；航站区挖填方边坡、绿化区域	1	1	1	1	4
3	地面加油站区	绿化区域、边坡区域	1	1	1	--	3
4	净空区	绿化区域	--	1	1	--	2
5	场外临时堆土场区	场外临时堆土场堆积边坡，排水出口，植被恢复区域	1	1	1	--	3
6	施工生产生活区	排水出口处；绿化区域	--	1	1	--	2
7	施工便道区	边坡区域；绿化区域	--	1	1	--	2
8	小计		5	7	8	2	22

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员配备

本项目水土保持监测需成立专门的监测项目组，监测人员专业要配备合理，常规设置专业有水土保持学、林学、水利工程、土壤、水文、环境工程等；根据水土保持监测频次、监测时段、监测点位、监测内容和监测指标等具体情况确定开展本项目监测所需的人工数量；日降雨资料可委托临近气象站代为收集；其它监测内容和监测指标所需的人工数量，可以按照监测频次进行统筹考虑，非雨季定期监测人员安排每次 3~4 人，每次 3~5 个工作日；雨季定期监测可适当增加人员，考虑每次 4~6 人，每次 5~7 个工作日；不定期监测人工数量主要依据不定期监测频次进行安排确定。

6.4.2 监测设施设备

为满足水土保持监测需要，需配备专项监测器材。监测器材主要以常规器材和消耗性材料为主，要包括测量、取样和分析等器材和设备，同时，需购置专项监测设备。本项目所需的主要监测设备、单价及消耗性材料详见表 6-3。

监测设备消耗性材料一览表

表 6-3

序号	名称	单位	合计	序号	名称	单位	合计
一	消耗性设备费			1	水样桶	个	2
1	50m 卷尺	个	1	2	取土钻	件	2
2	5m 卷尺	个	1	3	取土环刀	个	20
3	蒸发皿	个	5	4	土样盒	个	20
4	标志绳	m	2	5	铁铲	把	2
5	小钢架	个	2	6	三角瓶	个	20
6	标志牌	个	2	四	分析设备		
7	钢钎	个	10	1	烘箱	台	1
二	固定设备			2	烧杯	只	20
1	土壤筛（粒 0.01mm）	个	5	3	量筒	只	10
2	土壤水分快速测定仪	台	1	4	称重仪器	套	1
3	风向风速仪	台	1	五	电子设备		
4	自记雨量计	台	1	1	相机	台	1
5	GPS 定位仪	台	1	2	笔记本电脑	台	1
6	游标卡尺	把	1	3	通讯手机	台	2
7	罗盘	架	1	4	摄像机	台	1
8	探针	只	1	5	无人机	台	1
9	皮尺	个	2	六	监测设备		
三	采样设备			1	高分辨率卫片（历史遥感影像）	幅	4

6.4.3 监测成果

6.4.3.1 监测机构

瑞金市机场建设有限公司、中国航空油料有限责任公司将成立专门监测机构或委托具有相应能力和水平的单位开展水土保持监测工作。监测结果报送水利部长江水利委员会和各级水行政主管部门，做为监督检查和验收达标的依据之一。

6.4.3.2 水土保持监测成果

（1）监测成果

监测成果相关文件应包括水土保持监测报告、监测表格及相关的监测图件。水土保持监测报告要求主要包括 7 方面的内容。①综合说明：概述建设项目概况，开展水土保持监测的意义、任务来源以及监测任务的组织实施等。②编制依据：包括分类、法规、规章、规范性文件、技术规范与标准和相关资料等。③项目及项目区概况：包

括项目建设概况、项目区自然和社会经济情况、项目区水土流失及其防治情况等。④水土保持监测布局：包括监测区域、范围及其分区、监测的程序等。⑤监测内容和方法：说明监测的内容和采取的主要方法。⑥监测结果分析：包括防治责任范围动态变化分析、项目区土壤侵蚀环境因子状态动态变化分析、水土保持防治效果分析等。⑦结论及建议：包括工程建设水土流失及其防治的综合评价、存在问题和有关建议等。此外，监测报告还应包括监测数据、附图和附件。

本项目已于 2020 年 7 月开工建设，建设单位尚未成立专门监测机构或委托具有相应能力和水平的单位开展水土保持监测工作，后期可通过购买历史遥感影像和监理报告资料掌握已实施的水土保持措施和水土流失情况，并补充完善水土保持监测实施方案和水土保持季报。

监测表格指监测过程中填写完成的表格，要求各表格详细准确。监测图件要求包括工程地理位置图、水土流失防治责任范围图、工程建设前水土流失现状图、水土保持措施布局图和工程竣工后水土保持现状图等。此外还需提供雨季季度监测报告，如遇有重大水土流失事件，需进行监测并提交相关报告。

（2）水土保持监测三色评价

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）的相关要求，生产建设项目水土保持监测三色评价是指监测单位依据扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等监测结果，对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。三色评价结论是生产建设单位落实参建单位责任、控制施工过程中水土流失的重要依据，也是各流域管理机构和地方各级水行政主管部门实施监管的重要依据。

三色评价以水土保持方案确定的防治目标为基础，以监测获取的实际数据为依据，针对不同的监测内容，采取定量评价和定性分析相结合方式进行量化打分。三色评价采用评分法，满分为 100 分；得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。监测季报三色评价得分为本季度实际得分，监测总结报告三色评价得分为全部监测季报得分的平均值。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

(1) 水土保持投资估算的价格水平年(2020年9月)、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费、估算定额、取费项目及费率与主体工程一致。

(2) 主体工程没有明确规定的,采用《水土保持工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》等相关行业定额、取费项目及费率。

(3) 水土保持投资费用构成按《水土保持工程概(估)算编制规定》(水总〔2003〕67号文)进行编制。

7.1.1.2 编制依据

(1) 《民用机场场道工程预算定额》(2012年);

(2) 《民用机场目视助航设施安装工程预算定额》(2012年);

(3) 《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总〔2003〕67号);

(4) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67号);

(5) 参考《工程勘察设计收费管理规定》(国家发展计划委员会、建设部)(计价格〔2002〕10号);

(6) 参考《建设工程监理与相关服务收费管理规定》(发改价格〔2007〕670号);

(7) 《关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》(财政部、国家发展和改革委员会、水利部、中国人民银行财综〔2014〕8号);

(8) 《江西省水土保持设施补偿费、水土流失防治费的收费标准和使用管理办法》(江西省物价局赣价费字〔1995〕37号、江西省财政厅赣财综字〔1995〕69号、江西省水利厅赣水水保字〔1995〕008号);

(9) 《水利工程营业税改增值税计价依据调整办法》(办水总〔2016〕132号);

(10) 《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448号);

(11) 本项目采用江西省赣州市瑞金市2020年9月信息价;

(12) 主体工程设计文件的概(估)算资料。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

(1) 项目划分：水土保持工程项目划分为工程措施、植物措施、施工临时工程、独立费用四部分。

(2) 工程措施费按设计工程量 $\times$ 工程单价进行编制。

(3) 植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成，其中植物措施材料费按苗木、草、种子的预算价格 $\times$ 数量进行编制。

(4) 临时措施包括临时防护工程和其他临时工程两部分，其中临时防护工程费按设计工程量 $\times$ 单价进行编制，其他临时工程按工程措施费、植物措施费的比例计算。

(5) 独立费用包括建设管理费、水土保持监理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施验收费。

建设管理费：按一至三部分之和的 2.0% 计列；

水土保持监理费：参考发改价格〔2007〕670 号文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计列，并根据实际情况调整；

科研勘察设计费：参考国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文《工程勘察设计收费标准》计列，勘测设计费列表计算详见单价分析表；

水土保持监测费：水土保持监测费列表计算详见单价分析表；

水土保持设施验收费：参照国家价格主管部门和有关行业标准计列，并根据实际情况调整。

7.1.2.2 基础单价和相关费率

(一) 基础单价

(1) 人工预算单价：采用主体工程人工单价 91 元/工日（11.375 元/工时）。

(2) 砂、块石、片石、水泥等材料预算价格采用主体工程同类材料预算价格。对于主体工程中没有明确的材料，材料预算价格一般包括材料原价、运杂费、采购及保管费等组成，植物措施材料的采购及保管费费率取 1.1%。

(二) 相关费率

(1) 其他直接费：工程措施按直接费的 2.0% 计算，植物措施、土地整治工程按

直接费的 1%计算。

(2) 间接费与现场经费费率标准:

间接费与现场经费费率标准表

工程类别	计算基础		现场经费费率 (%)	间接费费率 (%)
	现场经费	间接费		
土石方工程	直接费	直接工程费	4.0	5.5
植物措施	直接费	直接工程费	4.0	3.3
土地整治工程	直接费	直接工程费	3.0	3.3
其他工程	直接费	直接工程费	5.0	4.4

(3) 利润:

利润 = (直接工程费 + 间接费) × 利润率, 工程措施按直接工程费和间接费之和的 7% 进行计算, 植物措施按直接工程费和间接费之和的 5% 进行计算。

(4) 税金:

税金 = (直接工程费 + 间接费 + 利润) × 税率, 根据《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》(办财务函〔2019〕448 号) 的规定, 税金取 9%。

工程单价取费费率表

序号	项目或费用名称	土石方工程	植物工程	土地整治工程	其他工程
一	直接工程费				
1	直接费	1.0	1.0	1.0	1.0
2	其它直接费	直接费×2.0%	直接费×1%	直接费×1%	直接费×2.0%
3	现场经费	直接费×4%	直接费×4%	直接费×3%	直接费×5%
二	间接费	直接工程费 ×5.5%	直接工程费 ×3.3%	直接工程费 ×3.3%	直接工程费 ×4.4%
三	利 润	(直接工程费 + 间接费) ×7%	(直接工程费 + 间接费) ×5%	(直接工程费 + 间接费) ×7%	
四	税 金	(直接工程费 + 间接费 + 利润) ×9%			

(5) 材料限价

根据《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), 砂石料、块石、料石限价均为 60 元/m³。当计算价格超过限价时, 应按限价计入工程单价参加取费, 超过部分以价差形式计算, 列入单价表并计取税金。

(6) 其他临时工程费: 按第一部分工程措施、第二部分植物措施投资之和的 2.0% 编制。

（7）基本预备费

按一至四部分之和的 6%计取；不计价差预备费。

（8）水土保持补偿费

根据《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财政部、国家发改委、水利部、中国人民银行财综〔2014〕8号）的规定，水土保持补偿费按生产建设项目占地面积收取。根据《江西省水土保持设施补偿费、水土流失防治费的收费标准和使用管理办法》（江西省物价局赣价费字〔1995〕37号、江西省财政厅赣财综字〔1995〕69号、江西省水利厅赣水水保字〔1995〕008号）的规定，水土保持补偿费按生产建设项目占地面积每平方米 1.0 元收取；对损坏水土保持工程用其它水土保持设施的，按其恢复同等标准的造价收取。本项目水土保持补偿费为 169.90 万元。

7.1.2.3 估算成果

本项目水土保持工程总投资 11174.82 万元（主体工程已列投资 9813.31 万元，新增投资 1361.51 万元）。其中：工程措施费 7115.30 万元，植物措施费 1954.11 万元，临时措施费 559.71 万元，独立费用 752.88 万元（含水土保持监理费 108.90 万元，水土保持监测费 108.09 万元），基本预备费 622.92 万元，水土保持补偿费 169.90 万元。

7.1.2.4 投资年度安排

本项目水土保持投资 11174.82 万元，年度计划安排为 2020 年 530.35 万元，2021 年 1429.16 万元，2022 年 6331.19 万元，2023 年 2809.07 万元，2024 年 75.05 万元。

7.1.2.5 水土保持投资表

- （1）表 7-1 水土保持投资估算总表
- （2）表 7-2 分区措施投资表
- （3）表 7-3 分年度投资估算表
- （4）表 7-4 独立费用计算表
- （4）表 7-5 水土保持监理计算表
- （4）表 7-6 工程勘测设计费计算表
- （4）表 7-7 水土保持监测费用计算表
- （5）表 7-8 水土保持补偿费计算表
- （6）表 7-9 工程单价汇总表
- （7）表 7-10 施工机械台时费汇总表
- （8）表 7-11 主要材料单价汇总表

水土保持投资估算总表

表 7-1

单位: 万元

序号	工程费用或名称	工程措施费	植物措施费		临时工程费	独立费用	合 计	主体工程已列投资	新增投资
			栽(种)植费	种苗费					
I	第一部分: 工程措施	7115.30					7115.30	7109.24	6.06
1	飞行区防治区	5527.49					5527.49	5527.49	0.00
2	航站区防治区	1561.54					1561.54	1561.54	0.00
3	地面加油站区	20.2					20.20	20.20	0.00
4	净空区	0.02					0.02	0.00	0.02
5	场外临时堆土场区	3.25					3.25	0.00	3.25
6	施工生产生活区	1.76					1.76	0.00	1.76
7	施工便道区	1.04					1.04	0.00	1.04
II	第二部分: 植物措施		388.76	1565.35			1954.11	1936.43	17.68
1	飞行区防治区		215.5	861.99			1077.49	1077.49	0.00
2	航站区防治区		163.23	652.94			816.17	816.17	0.00
3	地面加油站区		4.09	16.38			20.47	20.47	0.00
4	净空区		0.01	0.03			0.04	0.00	0.04
5	场外临时堆土场区		4.86	27.56			32.42	22.32	10.10
6	施工生产生活区		1.03	5.94			6.97	0.00	6.97
7	施工便道区		0.04	0.51			0.55	0.00	0.55
III	第三部分: 临时措施				559.71		559.71	212.17	347.54
一	临时防护措施				378.32		378.32	31.26	347.06
1	飞行区防治区				280.73		280.73	11.86	268.87
2	航站区防治区				60.96		60.96	7.12	53.84
3	地面加油站区				3.93		3.93	0.00	3.93
4	净空区				0		0.00	0.00	0.00
5	场外临时堆土场区				20.35		20.35	0.00	20.35
6	施工生产生活区				12.29		12.29	12.28	0.01
7	施工便道区				0.06		0.06	0.00	0.06
二	其他临时工程				181.39		181.39	180.91	0.48
IV	第四部分: 独立费用					752.88	752.88		752.88
1	建设管理费					192.58	192.58		192.58
2	水土保持监理费					108.90	108.90		108.90
3	科研勘察设计费					293.31	293.31		293.31
4	水土保持监测费					108.09	108.09		108.09
5	水土保持设施验收费					50.00	50.00		50.00
	一至四部分合计	7115.30	388.76	1565.35	559.71	752.88	10382.00	9257.84	1124.16
V	基本预备费						622.92	555.47	67.45
VI	静态总投资						11004.92	9813.31	1191.61
VII	水土保持补偿费						169.90		169.90
VIII	工程总投资						11174.82	9813.31	1361.51

分区措施投资表

表 7-2

序号	工程或费用名称	单位	数 量	单 价 (元)	总投资(元)	主体工程 已列投资 (元)
I	工程措施				71153016	71092406
一	飞行区				55274918	55274918
1	表土保护及土地整治工程				4675920	4675920
(1)	表土剥离	万 m ³	36.96	4.85	1792560	1792560
(2)	表土回覆	万 m ³	37.95	4.10	1555950	1555950
(3)	场地平整	万 m ²	126.42	10500.00	1327410	1327410
2	排水工程				50598998	50598998
(1)	明沟	m	8028.66	4510.06	36209769	36209769
(2)	暗沟	m	465.38	11872.51	5525229	5525229
(3)	截水沟	m	4590	500.00	2295000	2295000
(4)	坡脚排水沟	m	10864	500.00	5432000	5432000
(5)	急流槽	m	1895	600.00	1137000	1137000
(6)	消力池顺接工程	座	2			
二	航站区				15615513	15615513
1	表土保护及土地整治工程				304550	304550
(1)	表土剥离	万 m ³	3.79	4.85	183815	183815
(2)	表土回覆	万 m ³	1.59	4.10	65190	65190
(3)	场地平整	万 m ²	5.29	10500.00	55545	55545
2	排水工程◆				9210963	9210963
(1)	雨水管	m	4110	1959.48	8053463	8053463
(2)	截水沟	m	225	500.00	112500	112500
(3)	坡脚排水沟	m	1826	500.00	913000	913000
(4)	急流槽	m	220	600.00	132000	132000
(5)	消力池顺接工程	座	1			
3	降水蓄渗工程				6100000	6100000
(1)	雨水收集池	座	2	3050000.00	6100000	6100000
三	地面加油站区				201975	201975
1	表土保护及土地整治工程				11975	11975
(1)	表土剥离	万 m ³	0.17	4.85	8245	8245
(2)	表土回覆	万 m ³	0.05	4.10	2050	2050
(3)	场地平整	万 m ²	0.16	10500.00	1680	1680
2	排水工程◆				190000	190000
(1)	截水沟	m	153	500.00	76500	76500
(2)	坡脚排水沟	m	191	500.00	95500	95500
(3)	急流槽	m	30	600.00	18000	18000
(4)	消力池顺接工程	座	1			
四	净空区				185	0
1	表土保护及土地整治工程				185	

分区措施投资表

表 7-2

序号	工程或费用名称	单位	数 量	单 价 (元)	总投资(元)	主体工程 已列投资 (元)
(1)	复耕	hm ²	0.01	18528.13	185	
五	场外临时堆土场区				32455	0
1	表土保护及土地整治工程				32455	
(1)	表土回覆	万 m ³	0.95	4.10	3895	
(2)	场地平整	万 m ²	2.72	10500.00	28560	
六	施工生产生活区				17620	0
1	表土保护及土地整治工程				17620	
(1)	表土回覆	万 m ³	0.23	4.10	9430	
(2)	场地平整	万 m ²	0.78	10500.00	8190	
七	施工便道区				10350	0
1	表土保护及土地整治工程				10350	
(1)	表土回覆	万 m ³	0.15	4.10	6150	
(2)	场地平整	万 m ²	0.40	10500.00	4200	
II	植物措施				19541001	19364344
一	飞行区				10774872	10774872
1	边坡防护				6982272	6982272
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	14.08	495900.00	6982272	6982272
2	绿化工程				3792600	3792600
(1)	土面区绿化	万 m ²	126.42	30000.00	3792600	3792600
二	航站区				8161686	8161686
1	边坡防护				748809	748809
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	1.51	495900.00	748809	748809
2	绿化工程				7412877	7412877
(1)	园林绿化	万 m ²	5.29	1401300.00	7412877	7412877
三	地面加油站区				204631	204631
1	边坡防护				44631	44631
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	0.09	495900.00	44631	44631
2	绿化工程				160000	160000
(1)	园林绿化	万 m ²	0.16	1000000.00	160000	160000
四	净空区				320	0
1	绿化工程				320	
(1)	撒播草籽	万 m ²	0.03		320	
①	撒播	万 m ²	0.03	1553.31	47	
②	草籽	kg	4.50	60.67	273	
五	场外临时堆土场区				324216	223155
1	边坡防护				223155	223155
(1)	三维网植草护坡	万 m ²	0.45	495900.00	223155	223155
2	植被恢复工程				101061	

分区措施投资表

表 7-2

序号	工程或费用名称	单位	数 量	单 价 (元)	总投资(元)	主体工程 已列投资 (元)
(1)	造林种草	hm ²	2.72		101061	
A	栽植				80708	
①	紫穗槐	株	24175	3.19	77118	
②	种草	hm ²	2.72	1319.73	3590	
B	苗木				20353	
①	紫穗槐	株	24660	0.29	7151	
②	混合草籽	kg	217.60	60.67	13202	
六	施工生产生活区				69741	0
1	植被恢复工程				69741	
(1)	造林种草	hm ²	0.78		69741	
A	栽植				10338	
①	广玉兰	株	434	14.50	6293	
②	杜鹃	株	5200	0.58	3016	
③	种草	hm ²	0.78	1319.73	1029	
B	苗木				59403	
①	广玉兰	株	442	111.79	49411	
②	杜鹃	株	5304	1.17	6206	
③	混合草籽	kg	62.40	60.67	3786	
七	施工便道区				5535	0
1	边坡防护				1274	
(1)	条播草籽护坡	万 m ²	0.10		1274	
①	条播种草	hm ²	0.10	3638.13	364	
②	混合草籽	kg	15	60.67	910	
2	植被恢复工程				4261	
(1)	撒播种草	hm ²	0.40		4261	
①	撒播	hm ²	0.40	1553.31	621	
②	混合草籽	kg	60	60.67	3640	
III	临时措施				5597039	2121733
(一)	临时工程费				3783159	312598
一	飞行区				2807336	118648
1	装土编织袋挡土墙	m	7650		2688688	
(1)	装土编织袋挡土墙填筑	m ³	9562.50	252.96	2418930	
(2)	装土编织袋挡土墙拆除	m ³	9562.50	28.21	269758	
2	临时种草	万 m ²	8.26	10652.50	87990	87990
3	排水沟	m	10864	2.74	29767	29767
4	沉沙池	座	27	33.00	891	891
二	航站区				609470	71105
1	装土编织袋挡土墙	m	487		171162	0
(1)	装土编织袋挡土墙填筑	m ³	608.75	252.96	153989	

分区措施投资表

表 7-2

序号	工程或费用名称	单位	数 量	单 价 (元)	总投资(元)	主体工程 已列投资 (元)
(2)	装土编织袋挡土墙拆除	m ³	608.75	28.21	17173	
2	苫布覆盖	m ²	57650	6.28	362042	
3	排水沟	m	1826		4996	
①	土方开挖	m ³	1314.72	3.80	4996	
4	沉沙池	座	5		165	
①	土方开挖	m ³	43.35	3.80	165	
5	砌砖排水沟	m	585	112.99	66098	66098
6	临时种草	万 m ²	0.47	10652.50	5007	5007
三	地面加油站区				39345	0
1	装土编织袋挡土墙	m	100		35146	
(1)	装土编织袋挡土墙填筑	m ³	125	252.96	31620	
(2)	装土编织袋挡土墙拆除	m ³	125	28.21	3526	
2	苫布覆盖	m ²	600	6.28	3768	
3	排水沟	m	300		365	
(1)	土方开挖	m ³	96	3.80	365	
4	沉沙池	座	2		66	
(1)	土方开挖	m ³	17.34	3.80	66	
四	净空区				0	0
五	场外临时堆土场区				203489	0
1	装土编织袋挡土墙	m	90		31632	
(1)	装土编织袋挡土墙填筑	m ³	112.50	252.96	28458	
(2)	装土编织袋挡土墙拆除	m ³	112.50	28.21	3174	
2	苫布覆盖	m ²	27200	6.28	170816	
3	排水沟	m	513		975	
(1)	土方开挖	m ³	256.50	3.80	975	
4	沉沙池	座	2		66	
(1)	土方开挖	m ³	17.34	3.80	66	
六	施工生产生活区				122878	122845
1	砖砌排水沟	m	450	112.99	50845	50845
2	沉沙池	座	1		33	0
(1)	土方开挖	m ³	8.67	3.80	33	0
3	临时绿化	万 m ²	0.24	30.00	72000	72000
七	施工便道区				641	0
1	排水沟	m	500		608	0
(1)	土方开挖	m ³	160	3.80	608	0
2	沉沙池	座	1		33	0
(1)	土方开挖	m ³	8.67	3.80	33	0
(二)	其他临时工程	%	2	90694017.00	1813880	1809135

分年度投资估算表

表 7-3单位: 万元

序号	工程或费用名称	总投资	分年度投资				
			2020 年	2021 年	2022 年	2023 年	2024 年
I	第一部分: 工程措施	7115.30	0.00	1105.50	4946.30	1063.50	
1	飞行区防治区	5527.49		1105.50	4421.99		
2	航站区防治区	1561.54			520.51	1041.03	
3	地面加油站区	20.20				20.20	
4	净空区	0.02			0.02		
5	场外临时堆土场区	3.25			0.98	2.28	
6	施工生产生活区	1.76			1.76		
7	施工便道区	1.04			1.04		
II	第二部分: 植物措施	1954.11	0.00	0.00	538.79	1415.33	0.00
1	飞行区防治区	1077.49			538.75	538.75	
2	航站区防治区	816.17				816.17	
3	地面加油站区	20.47				20.47	
4	净空区	0.04			0.04		
5	场外临时堆土场区	32.42				32.42	
6	施工生产生活区	6.97				6.97	
7	施工便道区	0.55				0.55	
III	第三部分: 临时措施	559.71	149.32	127.38	212.08	70.93	0.00
一	临时防护措施	378.32	149.32	105.27	102.38	21.35	0.00
1	飞行区防治区	280.73	105.27	105.27	70.19		
2	航站区防治区	60.96	34.83		8.71	17.42	
3	地面加油站区	3.93				3.93	
4	净空区	0.00					
5	场外临时堆土场区	20.35			20.35		
6	施工生产生活区	12.29	9.22		3.07		
7	施工便道区	0.06			0.06		
二	其他临时工程	181.39	0.00	22.11	109.70	49.58	0.00
IV	第四部分: 独立费用	752.88	351.01	115.38	115.38	100.31	70.80
1	建设管理费	192.58	28.89	57.77	57.77	48.15	
2	水土保持监理费	108.90	16.34	32.67	32.67	27.22	
3	科研勘察设计费	293.31	293.31				
4	水土保持监测费	108.09	12.47	24.94	24.94	24.94	20.80
5	水土保持设施验收费	50.00					50.00
	一至四部分合计	10382.00	500.33	1348.26	5812.54	2650.07	70.80
V	基本预备费	622.92	30.02	80.90	348.75	159.00	4.25
VI	静态总投资	11004.92	530.35	1429.16	6161.29	2809.07	75.05
VII	水土保持补偿费	169.90			169.90		
VIII	工程总投资	11174.82	530.35	1429.16	6331.19	2809.07	75.05

独立费用计算表

表 7-4

序号	工程或费用名称	计算方法或依据	计算结果 (万元)
1	建设管理费	按一至三部分之和的 2.0% 计列	192.58
2	水土保持监理费	参考发改价格〔2007〕670 号文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计列，并根据实际情况调整	108.90
3	勘测设计费	参考国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文计列，并根据实际情况调整	293.31
4	水土保持监测费	参照国家价格主管部门和有关行业的标准计列，并根据实际情况调整	108.09
5	水土保持设施验收费	参照国家价格主管部门和有关行业的标准计列，并根据实际情况调整	50.00
6	合 计		752.88

水土保持监理计算表

表 7-5

序号	人员	时间(年)	单价(万元)	合价(万元)
1	总监理工程师	3.3	15.00	49.50
2	监理工程师	3.3	10.00	33.00
3	监理员	3.3	8.00	26.40
4	合 计			108.90

参考发改价格〔2007〕670 号文《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计列。

工程勘测设计费计算表

表 7-6

序号	费用名称	计算依据	计算结果 (万元)
一	工程勘察设计费	参考国家计委、建设部计价格〔2002〕10 号文《工程勘察设计收费标准》	243.31
1	工程设计收费基价	以一至三部分新增投资之和为计费额，采用内插法	294.56
	基本设计收费	工程设计收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数，其中专业调整系数为 0.8，工程复杂程度调整系数为 0.85，附加调整系数为 0.7。	140.21
2	勘察收费基价	以一至三部分之和的投资为计费额，采用内插法	294.56
	基本勘察收费	勘察收费基价×专业调整系数×工程复杂程度调整系数×附加调整系数，其中专业调整系数为 0.5，工程复杂程度调整系数为 1.0，附加调整系数为 0.7。	103.10
二	水土保持方案编制费	按照相关行业标准及市场行情计列，并根据实际情况调整	50.00
三	合 计		293.31

水土保持监测费用计算表

表 7-7

序号	费用构成	单位	数量	单价 (元)	合价 (元)	备注
1	综合监测点	个	2	24000	48000	
2	工程措施、植物措施、土壤流失量监测点	个	20	5000	100000	
3	监测设备折旧与易耗品				8000	
	监测设备折旧	%	3	100000	3000	
	易耗品	套	5	1000	5000	
4	动态监测	次	22	40000	880000	每次 3~4 人 工作 3~4 天
5	成果处理				93820	
	数据整理及成果报告编制	工日	60	1197	71820	
	成果印刷	本	110	200	22000	
6	组织管理	%	1121820	5	56091	
7	合 计				1080911	

水土保持补偿费计算表

表 7-8

序号	行政区划	占地面积(hm ²)	单价(元/m ²)	水土保持补偿费(万元)
1	赣州市瑞金市	169.90	1.0	169.90
2	合 计	169.90	1.0	169.90

工程单价汇总表

表 7-9

单位：元

编号	工程名称		单位	单价	扩大系数	直接工程费					间接费	利润	税金	
						直接费			其他直接费	现场经费				小计
						人工费	材料费	机械使用费						
1	土方开挖（机械）		m³	3.80	1.1	0.55	0.13	1.98	0.05	0.11	2.81	0.15	0.21	0.29
2	表土回填		m³	4.10	1.1	0.91	0.29	1.77	0.03	0.09	3.09	0.10	0.22	0.31
3	表土剥离		m³	4.42	1.1	0.35	0.04	2.68	0.07	0.12	3.27	0.17	0.24	0.33
4	推土机平整场地		m²	1.05	1.1	0.08	0.01	0.67	0.01	0.02	0.79	0.03	0.06	0.08
5	复耕	土地整理	hm²	17651.35	1.1	10465.00	126.80	2215.02	128.07	384.20	13319.09	439.53	963.10	1324.96
		土地改良	hm²	876.78	1.1	216.13	56.50	363.52	6.36	19.08	661.59	21.83	47.84	65.81
6	撒播种草（1）		hm²	1553.31	1.1	682.50	455.03	--	11.38	45.50	1194.40	39.42	61.69	116.60
7	撒播种草（2）		hm²	1319.73	1.1	682.50	242.68	--	11.38	45.50	982.06	39.42	61.69	116.60
8	条播种草		hm²	3638.13	1.1	2161.25	455.03	--	26.16	104.65	2747.09	90.65	141.89	327.76
9	栽植紫穗槐		株	3.19	1.1	2.28	0.06	--	0.02	0.09	2.45	0.08	0.13	0.24
10	栽植广玉兰		株	14.50	1.1	8.30	2.32	0.00	0.11	0.425	11.15	0.37	0.58	1.09
11	栽植杜鹃		株	0.58	1.1	0.33	0.09	0.00	0.00	0.02	0.45	0.01	0.02	0.04
12	装土编织袋挡土墙填筑		m³	252.96	1.1	132.18	44.33	0.00	3.53	8.83	188.86	8.31	13.80	18.99
13	装土编织袋挡土墙拆除		m³	28.21	1.1	19.11	0.57	0.00	0.39	0.98	21.06	0.93	1.54	2.12
14	铺苫布		m²	6.28	1.1	1.82	2.56	0.00	0.09	0.22	4.69	0.21	0.34	0.47

施工机械台时费汇总表

表 7-10

序号	定额 编号	机械名称 及规格	台时费 (元)	一类费用 (元)				二类费用						
				折旧费	修理及替 换设备费	安装 拆卸费	小计	人工 (工时)	柴油(kg)	电(kw.h)	汽油(kg)	水(m³)	风(m³)	小计(元)
1	水保 1056	9~12m³ 自行式铲运车	157.45	20.32	31.60		51.91	2.4	16					105.54
2	水保 1031	推土机 74kw	117.73	16.81	20.93	0.86	38.60	2.4	10.6					79.13
3	水保 1030	推土机 59kw	90.37	9.56	11.94	0.49	21.99	2.4	8.4					68.38
4	水保 1113	缺口耙	2.08	0.51	1.57		2.08							0.00
5	水保 1045	拖拉机 59kw	77.62	5.04	6.28	0.37	11.69	2.4	7.9					65.93
6	水保 1043	拖拉机 37kw	45.44	2.69	3.35	0.16	6.20	1.3	5					39.24
7	水保 1001	挖掘机 0.5m³	122.74	19.44	18.78	1.48	39.70	2.7	10.7					83.04
8	水保 1116	五铧犁	2.24	0.60	1.64		2.24							0.00

注：表中的人工预算单价为 11.375 元/工时、柴油预算价格为 4.89 元/kg、施工用电预算价格为 0.77 元/kw.h。

主要材料单价汇总表（主体工程已列）

表 7-11

序号	名称及规格	单位	单价（不含税）	税率	含税单价
1	人工	元/h	11.375		
2	柴油	元/kg	4.89	13%	5.53
3	水	元/m ³	2.65	3%	2.73
4	电	元/kwh	0.77	13%	0.87
5	编织袋	元/个	1.33	13%	1.5
6	苫布	元/m ²	2.35	13%	2.65

主要材料单价汇总表（方案新增）

续表 7-11 单位：元

序号	名称及规格	单位	数量	其 中		
				原价或工地价格	运杂费	采购及保管费
1	广玉兰	100 株	11179.13	11000	57.50	121.63
2	杜鹃（高 30cm）	100 株	117.28	116.00	0.12	1.16
3	紫穗槐（高 60cm）	100 株	29.03	28.00	0.71	0.32
4	混合草籽	100 株	60.67	60	0.01	0.66

7.2 效益分析

（1）本方案各项水土保持措施实施后，至设计水平年（即 2024 年），工程建设造成的水土流失得到较好地防治，可治理水土流失面积 169.05hm²，林草植被面积 151.22hm²，可减少水土流失量 47751t。水土流失治理度达到 99.50%，表土保护率 97.52%，渣土防护率达到 98.91%，土壤流失控制比达到 1.04。从而可有效地避免和防止工程建设过程中可能造成水土流失，工程设施和生产安全保障得到加强。

（2）本方案实施后，至设计水平年，项目区林草植被恢复率达到 98.54%，林草覆盖率达到 89.01%；工程建设过程中损坏的植被得到有效的恢复和重建，区域生态环境得到有效维护。

本方案实施后，各项水土流失防治指标详见表 7-12。设计水平年水土保持措施面积情况见表 7-13。

水土流失防治指标计算表

表 7-12

评估指标	目标值	计算依据	单位	数量	计算结果
水土流失治理度（%）	98	水土流失治理达标面积	hm ²	169.05	99.50
		扰动后水土流失总面积	hm ²	169.90	
土壤流失控制比	1.0	容许土壤流失量	t/km ² ·a	500.00	1.04
		治理后土壤流失量	t/km ² ·a	480.00	
渣土防护率（%）	97	实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m ³	124.28	98.91
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m ³	125.65	
表土保护率（%）	92	保护的表土数量	万 m ³	40.92	97.52
		可剥离表土总量	万 m ³	41.96	
林草植被恢复率（%）	98	林草类植被面积	hm ²	151.22	98.54
		可恢复林草植被面积	hm ²	153.46	
林草覆盖率（%）	27	林草类植被面积	hm ²	151.22	89.01
		项目建设区面积	hm ²	169.90	

设计水平年水土保持措施面积情况统计表

7-13

单位：hm²

防治分区	飞行区防治区	航站区防治区	地面加油区防治区	净空区防治区	场外临时堆土场区防治区	施工生产生活区防治区	施工便道区防治区	合计
扰动地表面积	147.66	17.18	0.57	0.04	3.17	0.78	0.50	169.90
永久建筑物面积	5.17	9.62	0.27	--	--	--	--	15.06
造成水土流失面积	142.49	7.56	0.30	0.04	3.17	0.78	0.50	154.84
植物措施面积	139.80	6.72	0.25	0.03	3.15	0.78	0.50	151.22
工程措施面积	2.58	0.64	0.04	0.01	0.00	0.00	0.00	3.27
水土保持措施总面积	142.38	7.36	0.28	0.04	3.15	0.78	0.50	153.99

8 水土保持管理

8.1 组织管理

建设单位尽快统一组织实施本项目水土保持工作，负责协调组织设计单位、施工单位、监理单位、监测单位等，严格按照《江西省水利厅关于进一步强化生产建设项目水土保持措施后续设计、施工管理及监理监测工作的通知》（赣水水保字〔2022〕1号）的要求，全面落实水土保持方案的内容。

（1）建设单位立即成立水土保持管理机构，配备专职工作人员，负责协调组织设计单位、施工单位、监理单位、监测单位等，开展各项水土保持工作，全面落实水土保持方案。

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

（3）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，制定水土保持方案详细实施计划，及时向水行政主管部门报告水土保持工程的实施进度情况，主动接受各级水行政主管部门的监督检查，对检查发现的问题提出具体的改进和补救措施，确保水土保持工程的全面完成。

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

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

8.2 后续设计

（1）与主体工程同步开展设计。

生产建设单位是落实生产建设项目水土流失防治的责任主体，要组织技术力量强的设计单位根据批复的水土保持方案，与主体工程同步开展水土保持后续设计（单独成册），按规定要求与主体工程设计一并报有关部门审核后，作为水土保持措施施工

的依据。

(2) 按相关规定规范要求开展设计。

设计单位要按照有关技术规范要求的设计深度,开展水土保持后续设计。项目水土保持施工图需要设计水土流失防治体系的平面布设图,各防治区措施布设需要平面布置图及有关结构图;平面布置图应包括工程措施、植物措施和临时措施的布设,明确排水系统的分布及长度,合理确定植物措施的选种,形成有效的水土流失防治体系;工程断面典型设计图要明确截排水沟、沉砂池、拦挡墙等工程措施的各断面尺寸。

(3) 及时共享设计成果。项目所在地水行政主管部门要在开工前向生产建设单位收集有关部门审核后的后续设计报告和施工图纸等设计成果,作为水土保持措施落实情况事中事后监督检查的依据。

(4) 水土保持方案批复后,若有重大变更,将按照水利部办水保〔2016〕65号文的要求,补充或修改水土保持方案,并按照规定程序报批。

8.3 水土保持监测

根据《中华人民共和国水土保持法》第四十一条规定“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资质的机构,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当地水行政主管部门”。

(1) 建设单位立即协调水土保持监测单位进场,开展水土保持监测工作。监测单位严格按照《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保〔2019〕160号)和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》(办水保〔2020〕161号)的要求,开展水土保持监测工作,监测程序及方法规范科学,编制完成水土保持监测实施细则,监测季报、监测年报。工程完工后,编制完成水土保持监测总结报告,水土保持监测工作实行“绿黄红”三色评价,在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。

(2) 工程建设期间,水土保持监测季报在瑞金市机场建设有限公司、中国航空油料有限责任公司官方网站公开,同时在业主项目部和施工项目部公开。水土保持监测成果定期向水利部长江水利委员会和各级水行政主管部门报告。

(3) 本项目建设周期长,采取传统监测手段在监测过程中受到一定限制。因此,监测区域的土壤侵蚀背景数据、水土流失面积及施工前后扰动、治理效果等,可通过

遥感调查与典型调查相结合的途径获得。本项目已于 2020 年 7 月开工建设，监测单位接受委托之后对已实施的水土保持措施和水土流失情况可通过购买历史遥感影像和监理月报等资料分析掌握。

(4) 水土保持监测成果定期向瑞金市机场建设有限公司、中国航空油料有限责任公司报告，瑞金市机场建设有限公司、中国航空油料有限责任公司定期向水利部长江水利委员会和各级水行政主管部门报送监测成果报告。

(5) 监测单位按本方案中的监测要求和《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》，编制监测方案和实施监测计划，开展水土保持监测工作。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 7 日内报送水土流失危害事件报告。水土保持监测工作完成后 3 个月内，报送《生产建设项目水土保持监测总结报告》，满足水土保持专项验收的需要。

8.4 水土保持监理

(1) 本项目挖填土石方总量超过 200 万 m^3 ，按照招投标的方式选定有相应资质的水土保持工程建设监理单位，对水土保持工程实施进行全过程的监理，确保水土保持方案提出的防治目标和水土保持资金的使用效益落到实处。

(2) 水土保持监理单位要强化水土保持设施施工现场的管理，督促施工单位提高水土保持意识，严格按施工图和有关技术要求进行施工，严禁出现顺坡溜渣、不分层碾压等现象；应当按照相关监理规范要求单独制作、落实并归档保存水土保持监理实施细则，监理日志、监理月报等监理资料，切实落实好水土保持设施建设的“三控制”工作。项目所在地水行政主管部门应当及时收集相关水土保持监理资料，作为监督检查的依据。

8.5 水土保持施工

(1) 落实施工单位水土保持责任。

生产建设单位应当明确负责水土保持工作的机构，落实水土保持工作责任人并明确职责，建章立制，压实责任，严格规范生产建设项目水土保持施工管理；要以水土保持监测和监理为抓手，以水土保持措施施工图为依据，加强项目水土保持工作，特别是对施工单位水土保持措施施工的管理，杜绝施工单位随意弃渣等现象。

(2) 落实水土保持措施建设投资。

生产建设单位应当按规定将水土保持措施工程量列入项目总工程量一并纳入施

工招投标，在招标文件和施工合同中要明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度。

（3）严格规范各类施工活动。

施工单位要严格按图施工，建设好各项水土保持措施，各类施工活动要严格限定在用地范围内，并做好表土剥离和利用工作，严禁随意占压、扰动和破坏地表植被；要根据水土保持方案要求，按照“三同时”的要求科学编制施工组织方案，合理安排主体工程施工时序和水土保持措施实施进度，做好临时防护措施，严格控制施工期可能造成水土流失。

8.6 水土保持设施验收

（1）主体工程投入使用前，严格按照《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（办水保〔2017〕365号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持自主验收规程（试行）的通知》（办水保〔2018〕133号）、《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）和《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，在工程投入运行前进行水土保持设施验收工作。

（2）编制水土保持设施验收报告。项目投产使用前，生产建设单位根据水土保持方案及其审批决定、有关的水土保持工程设计、施工、监理、监测等资料进行整理，编制水土保持监测总结报告，委托第三方编制项目验收报告。

（3）明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，项目建设单位将按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施自主验收，并把水土保持设施验收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告提交方案批复单位，进行申请报备。

（4）公开验收情况。在水土保持设施验收合格后，通过建设单位官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。对于公众反映的主要问题和意见，项目建设单位及时给予处理或者回应，公示时长为20个工作日。

（5）报备验收材料。项目建设单位在向社会公开水土保持设施验收材料后、项目投产使用前，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告。

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

单 价 分 析 表

目 录

一、新增主要材料单价	1
二、工程措施单价计算表	2
三、植物措施单价计算表	8
四、临时工程措施单价计算表	14

一、新增主要材料单价

根据项目建设对苗木的需求，项目组对当地的苗木进行了调查，提出苗木价格分析如下：

植物种苗单价计算表

序号	材料及规格名称	单位	市场价 (元)	起讫地点	运输 方式	运距 (km)	单位 毛重 (t)	运杂费构成 说明或计算 式	原价运费合 计(元)	采保费		单价(元)
										费率	费用 (元)	
1	广玉兰(高 2m)	100 株	11000	苗圃~工地	汽车	10	5	57.50	11057.50	1.1%	121.63	11179.13
2	杜鹃(高 30cm)	100 株	116	苗圃~工地	汽车	10	0.03	0.12	116.12	1.1%	1.16	117.28
3	紫穗槐(高 80cm)	100 株	28	苗圃~工地	汽车	20	0.05	0.71	28.71	1.1%	0.32	29.03
4	混合草籽	kg	60	苗圃~工地	汽车	20	0.001	0.01	60.01	1.1%	0.66	60.67

二、工程措施单价计算表

土方开挖（机械开挖）（1）

定额编号：水保概[01193]

定额单位：100m³自然方

工作内容：挖坑，抛土并倒运到坑边 0.5m 以外，修整底、边。					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				280.66
(1)	直接费				264.77
1	人工	工时	4.80	11.375	54.60
2	零星材料费	%	23.00	54.60	12.56
3	挖掘机 0.5m ³	台时	1.61	122.74	197.61
(2)	其它直接费	%	2.00	264.77	5.30
(3)	现场经费	%	4.00	264.77	10.59
二	间接费	%	5.50	280.66	15.44
三	利 润	%	7.00	296.09	20.73
四	税 金	%	9.00	316.82	28.51
五	扩大系数	1.1			
合计					379.86
折单价（元/m ³ ）					3.80

表土剥离 (2)

定额编号:水保概[01152]

定额单位: 100m³

工作内容: 推松、运送、卸除、拖平、空回					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				358.33
(1)	直接费				337.09
1	人工	工时	3.10	11.375	35.26
2	零星材料费	%	11.00	303.69	33.41
3	推土机 74kw	台时	2.28	117.73	268.42
(2)	其它直接费	%	2.30	337.09	7.75
(3)	现场经费	%	4.00	337.09	13.48
二	间接费	%	5.50	358.33	19.71
三	利 润	%	7.00	378.04	26.46
四	税 金	%	9.00	404.50	36.41
五	扩大系数	1.1			
合 计					485.00
折单价 (元/m ³)					4.85

表土回覆 (3)

定额编号: 水保概[01186]

定额单位: 100m³ 自然方

工作内容: 铲装、运送、卸除、空回、转向。					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				309.19
(1)	直接费				297.30
1	人工	工时	8.00	11.375	91.00
2	零星材料费	%	11.00	267.84	29.46
3	机械台时				176.84
	9~12m ³ 自行式铲运车	台时	1.06	157.45	166.90
	推土机 59kw	台时	0.11	90.37	9.94
(2)	其它直接费	%	1.00	297.30	2.97
(3)	现场经费	%	3.00	297.30	8.92
二	间接费	%	3.30	309.19	10.20
三	利 润	%	7.00	319.40	22.36
四	税 金	%	9.00	341.75	30.76
五	扩大系数	1.1			
合计					409.76
折单价 (元/m ³)					4.10

推土机平整场地（4）

定额编号：水保概[01147]

定额单位：100m²自然方

工作内容：推土机推平场地					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				79.48
(1)	直接费				76.42
1	人工	工时	0.70	11.375	7.96
2	零星材料费	%	17.00	7.96	1.35
3	机械台时				67.11
	推土机 74kw	台时	0.57	117.73	67.11
(2)	其它直接费	%	1.00	76.42	0.76
(3)	现场经费	%	3.00	76.42	2.29
二	间接费	%	3.30	79.48	2.62
三	利 润	%	7.00	82.10	5.75
四	税 金	%	9.00	87.85	7.91
五	扩大系数	1.1			
合计					105.33
折单价（元/m ² ）					1.05

土地改良（5）

定额编号：（2003）水保概[08045]

定额单位：hm²

工作内容：人工施肥，拖拉机牵引铧犁耕翻地					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				661.59
(1)	直接费				636.15
1	人工	工时	19.00	11.375	216.13
2	材料				56.50
	农家土杂肥	m ³	1.00	50.00	50.00
	其他材料费	%	13.00	50.00	6.50
3	机械台时				363.52
	拖拉机 37kw	台时	8.00	45.44	363.52
(2)	其它直接费	%	1.00	636.15	6.36
(3)	现场经费	%	3.00	636.15	19.08
二	间接费	%	3.30	661.59	21.83
三	利 润	%	7.00	683.42	47.84
四	税 金	%	9.00	731.26	65.81
五	扩大系数	1.1			
合计					876.78
折单价（元/hm ² ）					876.78

土地整理（6）

定额编号：（2003）水保概[01291]

定额单位：hm²

工作内容：犁土、耙碎、翻晒、拢推集料					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				13319.09
(1)	直接费				12806.82
1	人工	工时	920.00	11.375	10465.00
2	零星材料费	%	1.00	12680.02	126.80
3	机械台时				2215.02
	五铧犁	台时	14.25	2.24	31.92
	拖拉机 59kw	台时	14.25	77.62	1106.09
	缺口耙	台时	28.50	2.08	59.28
	拖拉机 44kw	台时	28.50	35.71	1017.74
(2)	其它直接费	%	1.00	12806.82	128.07
(3)	现场经费	%	3.00	12806.82	384.20
二	间接费	%	3.30	13319.09	439.53
三	利 润	%	7.00	13758.62	963.10
四	税 金	%	9.00	14721.73	1324.96
五	扩大系数	1.1			
合计					17651.35
折单价（元/hm ² ）					17651.35

三、植物措施单价计算表

撒播种草（1）

定额编号：水保概[08057]

定额单位：hm²

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、用耙覆土					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				1194.40
(1)	直接费				1137.53
1	人工	工时	60.00	11.375	682.50
2	材料				455.03
	草籽	kg	150.00	60.67	9100.50
	其他材料费	%	5.00	9100.50	455.03
(2)	其它直接费	%	1.00	1137.53	11.38
(3)	现场经费	%	4.00	1137.53	45.50
二	间接费	%	3.30	1194.40	39.42
三	利 润	%	5.00	1233.82	61.69
四	税 金	%	9.00	1295.51	116.60
	扩大系数	1.1			
合计					1553.31
折单价（元/hm ² ）					1553.31

撒播种草（2）

定额编号：水保概[08057]

定额单位：hm²

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、用耙覆土					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				982.06
(1)	直接费				925.18
1	人工	工时	60.00	11.375	682.50
2	材料			0.00	242.68
	草籽	kg	80.00	60.67	4853.60
	其他材料费	%	5.00	4853.60	242.68
(2)	其它直接费	%	1.00	1137.53	11.38
(3)	现场经费	%	4.00	1137.53	45.50
二	间接费	%	3.30	1194.40	39.42
三	利 润	%	5.00	1233.82	61.69
四	税 金	%	9.00	1295.51	116.60
	扩大系数	1.1			
合计					1319.73
折单价（元/hm ² ）					1319.73

栽植杜鹃（3）

定额编号：水保概[08091]

定额单位：100 株

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				44.52
(1)	直接费				42.40
1	人工	工时	6.00	5.49	32.94
2	材料				9.46
	灌木	株	102.00	1.17	119.63
	水	m ³	2.12	2.12	4.49
	其他材料费	%	4.00	124.12	4.96
(2)	其它直接费	%	1.00	42.40	0.42
(3)	现场经费	%	4.00	42.40	1.70
二	间接费	%	3.30	44.52	1.47
三	利 润	%	5.00	45.9883	2.30
四	税 金	%	9.00	48.29	4.35
五	扩大系数	1.1			
合 计					57.90
折单价（元/株）					0.58

栽植广玉兰（4）

定额编号：水保概[08088]

定额单位：100 株

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				1115.20
(1)	直接费				1062.10
1	人工	工时	73.00	11.387	830.38
2	材料				231.72
	苗木	株	102.00	111.79	11402.71
	水	m ³	2.12	1.70	3.60
	其他材料费	%			
(2)	其它直接费	%	2.00	11406.31	228.13
(3)	现场经费	%	1.00	1062.10	10.62
二	间接费	%	4.00	1062.10	42.48
三	利 润	%	3.30	1115.20	36.80
四	税 金	%	5.00	1152.00	57.60
五	扩大系数	1.1			
合 计					1450.31
折单价（元/株）					14.50

栽植紫穗槐（5）

定额编号：水保概[08093]

定额单位：100 株

工作内容：挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				245.02
(1)	直接费				233.35
1	人工	工时	20.00	11.375	227.50
2	材料				5.85
	灌木	株	102.00	0.29	29.61
	水	m ³	2.12	2.12	4.49
	其他材料费	%	4.00	34.10	1.36
(2)	其它直接费	%	1.00	233.35	2.33
(3)	现场经费	%	4.00	233.35	9.33
二	间接费	%	3.30	245.02	8.09
三	利 润	%	5.00	253.11	12.66
四	税 金	%	9.00	265.76	23.92
五	扩大系数	1.1			
合 计					318.65
折单价（元/株）					3.19

条播草籽（6）

定额编号：水保概[08048]

定额单位：hm²

工作内容：种子处理、人工撒播草籽、用耙覆土					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				2747.09
(1)	直接费				2616.28
1	人工	工时	190.00	11.387	2161.25
2	材料				455.03
	草籽	kg	150.00	60.67	
	其他材料费	%	5.00	9100.50	455.03
(2)	其它直接费	%	1.00	2616.28	26.16
(3)	现场经费	%	4.00	2616.28	104.65
二	间接费	%	3.30	2747.09	90.65
三	计划利润	%	5.00	2837.74	141.89
四	税金	%	11.00	2979.63	327.76
	扩大系数	1.1			
合计					3638.13
折单价（元/hm ² ）					3638.13

四、临时工程措施单价计算表

铺苫布（1）

定额编号：水保概[03003]

定额单位：100m²

工作内容：场内运输、铺设、接缝					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				469.17
(1)	直接费				438.48
1	人工	工时	16.00	11.375	182.00
2	材料				256.48
	苫布	m ²	107.00	2.35	251.45
	其他材料费	%	2.00	251.45	5.03
(2)	其它直接费	%	2.00	438.48	8.77
(3)	现场经费	%	5.00	438.48	21.92
二	间接费	%	4.40	469.17	20.64
三	利 润	%	7.00	489.82	34.29
四	税 金	%	9.00	524.10	47.17
五	扩大系数	1.1			
合计					628.40
折单价（元/m ² ）					6.28

装土编织袋挡土墙填筑（2）

定额编号：水保概[03053]

定额单位：100m³

工作内容：装土（石）、封包、堆筑					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				18886.18
(1)	直接费				17650.64
1	人工	工时	1162.00	11.375	13217.75
2	材料				4432.89
	编织袋	个	3300.00	1.33	4389.00
	其他材料费	%	1.00	4389.00	43.89
(2)	其它直接费	%	2.00	17650.64	353.01
(3)	现场经费	%	5.00	17650.64	882.53
二	间接费	%	4.40	18886.18	830.99
三	利 润	%	7.00	19717.18	1380.20
四	税 金	%	9.00	21097.38	1898.76
五	扩大系数	1.1			
合 计					25295.76
折单价（元/m ³ ）					252.96

装土编织袋挡土墙拆除 (3)

定额编号：水保概[03054]

定额单位：100m³

工作内容：拆除、清理					
序号	工程名称	单位	数量	单价	合价
一	直接工程费				2106.11
(1)	直接费				1968.33
1	人工	工时	168.00	11.375	1911.00
	其他材料费	%	3.00	1911.00	57.33
(2)	其它直接费	%	2.00	1968.33	39.37
(3)	现场经费	%	5.00	1968.33	98.42
二	间接费	%	4.40	2106.11	92.67
三	利 润	%	7.00	2198.78	153.91
四	税 金	%	9.00	2352.70	211.74
五	扩大系数	1.1			
合计					2820.88
折单价 (元/m ³)					28.21