

德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程

## 水土保持方案报告表

报批单位：云南机场集团有限责任公司德宏芒市机场

法定代表人（负责人）：戴云东

地址：云南省德宏州芒市风平镇

联系人：彭建明

电话：15287183046

编制单位：云南万川科技有限公司

报批时间：2023年5月

中华人民共和国水利部制



SCJDGL

SCJDGL

SCJDGL

SCJDGL

统一社会信用代码  
91530103059461821N

# 营业执照



扫描二维码登录“国家企业信用信息公示系统”了解更多登记、备案、许可、监管信息。

名称 云南万川科技有限公司  
类型 有限责任公司(自然人投资或控股)  
法定代表人 朱国进

注册资本 伍佰零壹万元整  
成立日期 2012年12月17日  
营业期限 2012年12月17日至 长期

经营范围 计算机软硬件的开发、应用及技术服务；计算机系统集成及综合布线；电子商务；网络工程、电力工程、防雷工程、电子与智能化系统工程、环保工程、园林绿化工程、土石方工程、市政公用工程、水利工程、房屋建筑工程的设计及施工；水土保持方案编制；水土保持设施监测、验收服务；水土保持项目综合治理；水资源调查评价；水资源论证及取水延续评估；环境影响评价；土地整治项目可行性研究报告；国内贸易、物资供销（依法须经批准的项目，经相关部门批准后方可开展经营活动）

住所 云南省昆明市盘龙区北京路彩云间花园4幢1402号

登记机关

2019 年 9 月 4 日



国家企业信用信息公示系统网址：<http://yn.gsxt.gov.cn>

请于每年1月1日-6月30日在国家企业信用信息公示系统（云南）报送上一年度年报

国家市场监督管理总局监制

单位地址：云南省昆明市盘龙区金辰街道羊肠新村 22 栋 8 号

单位邮编：650000

负责人：朱国进 13987168273

传真：0871-65654637

电子邮箱：512470294@qq.com

德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程

水土保持方案报告表

责任页

(云南万川科技有限公司)



批 准：尹以术 副 总 尹以术  
核 定：张 峰 高 工 张峰  
审 查：束承伦 工程师 束承伦  
校 核：杨 艳 助 工 杨艳  
项目负责人：朱国进 高 工 朱国进

编 写：

朱国进 高 工 (文本第 6 章编写 ) 朱国进  
赵 强 助 工 (文本第 2、3、5 章编写 ) 赵强  
唐兴莉 助 工 (文本第 1、4、7 章编写 ) 唐兴莉  
胡丽萍 助 工 (附图、附表编写 ) 胡丽萍  
张 琦 工程师 (附件编写 ) 张琦



朱国进 同志于 2013年3月17日  
至 2013年3月21日在云南昆明  
参加水土保持方案编制岗位资格培  
训，经考核，成绩合格，特发此证。

岗位(乙) 发证字第(云1067)号

姓名: 朱国进 性别: 男

职 称: \_\_\_\_\_

工作单位: 昆明龙慧工程设计咨  
询有限公司



2013年6月20日



中国水土保持学会

培训证书



杨 艳 同志 于 2021年3月27日至31日，参加  
中国水土保持学会举办的“第一期生产建设项目水土保持方案编制  
技术人员”培训（总计40学时），成绩合格。

特发此证。

编号：SBFA20210013



2021年3月31日



# 项目区现场照片



项目区卫星影像图



项目区现状 1



项目区现状 2



项目区与临时堆土场位置关系图



临时堆土场卫星影像图



临时堆土场现状 1



临时堆土场现状 2



运输道路现状

# 目录

<b>第 1 章 项目概况</b> .....	<b>- 1 -</b>
1.1 项目建设必要性 .....	- 1 -
1.2 编制依据 .....	- 1 -
1.3 地理位置及交通 .....	- 3 -
1.4 项目基本情况 .....	- 3 -
1.5 项目组成 .....	- 5 -
1.6 项目布置 .....	- 8 -
1.7 施工组织与工艺 .....	- 8 -
1.8 工程占地 .....	- 12 -
1.9 土石方平衡及流向分析 .....	- 12 -
1.10 自然概况 .....	- 17 -
1.11 水土流失防治目标 .....	- 24 -
<b>第 2 章 水土保持评价</b> .....	<b>- 26 -</b>
2.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	- 26 -
2.2 建设方案与布局水土保持评价 .....	- 29 -
2.3 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价 .....	- 32 -
<b>第 3 章 水土流失预测</b> .....	<b>- 34 -</b>
3.1 水土流失现状 .....	- 34 -
3.2 水土流失影响因素分析 .....	- 35 -
3.3 土壤流失量预测 .....	- 36 -
3.4 已造成水土流失量调查 .....	- 36 -

3.5 水土流失危害分析 .....	- 39 -
3.6 指导性意见 .....	- 41 -
<b>第 4 章 水土保持措施 .....</b>	<b>- 42 -</b>
4.1 防治区划分 .....	- 42 -
4.2 措施总体布局 .....	- 42 -
4.3 水土保持措施布设 .....	- 44 -
4.4 施工进度安排 .....	- 45 -
<b>第 5 章 水土保持监测 .....</b>	<b>- 48 -</b>
5.1 范围和时段 .....	- 48 -
5.2 内容和方法 .....	- 48 -
5.3 点位布设 .....	- 53 -
5.4 实施条件和成果 .....	- 54 -
<b>第 6 章 水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>- 56 -</b>
6.1 投资估算 .....	- 56 -
6.2 效益分析 .....	- 62 -
<b>第 7 章 水土保持管理 .....</b>	<b>- 65 -</b>
7.1 组织管理 .....	- 65 -
7.2 后续设计 .....	- 65 -
7.3 水土保持监测 .....	- 65 -
7.4 水土保持监理 .....	- 66 -
7.5 水土保持施工 .....	- 67 -
7.6 水土保持设施验收 .....	- 67 -

---

---

## 附表

---

---

附表：水土保持投资估算单价分析表。

---

---

## 附件

---

---

附件 1：水土保持方案编制委托书；

附件 2：德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程水土流失防治责任范围确认书；

附件 3：《投资项目集成审批计划书》（项目代码：2302-533103-04-01-913389）；

附件 4：《云南机场集团有限责任公司关于芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程可行性研究报告的批复》（云南机场集团有限责任公司，云机场发〔2022〕308 号）；

附件 5：《云南机场集团有限责任公司关于芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程初步设计及概算的批复》（云南机场集团有限责任公司，云机场发〔2022〕410 号）；

附件 6、《外购砂砾石承诺书》；

附件 7、《弃土临时堆存承诺书》；

附件 8、《审查意见》。

---

---

## 附图

---

---

附图 1：项目区地理位置图；

附图 2：项目区水系图；

附图 3：德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程土壤侵蚀强度分布图；

附图 4：德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程总体布置图；

附图 5：德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程防治措施总体布局及监测点位布设图。

## 德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程 水土保持方案报告表

项目概况	位置	德宏州芒市机场内			
	建设内容	整治改造机坪 15730m <sup>2</sup> , 旧道面局部维修 270m <sup>2</sup> , 旧道肩局部维修 140m <sup>2</sup> , 并同步更新改造区域内涉及的灯光、供电等设施			
	建设性质	改建建设类项目	总投资 (万元)	1795.67	
	土建投资 (万元)	1433.45		占地面积 (m <sup>2</sup> )	永久: 16140.00m <sup>2</sup> 临时: 1318.73m <sup>2</sup>
	动工时间	2023 年 4 月底		完工时间	2023 年 6 月初
	土石方(万 m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方	余 (弃) 方
		1.16	1.16	0.30	0.30
	取土场	无			
弃土场	无				
可能造成水土流失	涉及重点防治区情况	“西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区”和“云南省省级水土流失重点治理区”		地貌类型	河流堆积 (阶地) 地貌
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/km <sup>2</sup> ·a]	120.85		容许土壤流失量[t/km <sup>2</sup> ·a]	500.00
项目选址 (线) 水土保持评价		无水土保持制约性因素			
预测水土流失总量		116.57			
防治责任范围 (m <sup>2</sup> )		17458.73			
防治标准等级及目标	防治标准等级	一级			
	水土流失治理度 (%)	97	土壤流失控制比		1.0
	渣土防护率 (%)	92	表土保护率 (%)		95
	林草植被恢复率 (%)	96	林草覆盖率 (%)		7.55
水土保持措施	(1) 临时措施: 整治改造机坪区临时密目网覆盖 8500m <sup>2</sup> , 临时堆土场区临时密目网覆盖 1500m <sup>2</sup> 、临时撒播草籽覆盖 1318.73m <sup>2</sup> 。				
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	0.00		植物措施	0.00
	临时措施	5.33		水土保持补偿费	1.22
	独立费用	建设管理费		0.11	
		水土保持监理费		0.50	
		设计费		3.27	
总投资		10.98			
编制单位	云南万川科技有限公司		建设单位	云南机场集团有限责任公司 德宏芒市机场	
法人代表及电话	朱国进		法人代表及电话	戴云东	
地址	昆明市盘龙区羊肠新村 22 栋 8 号		地址	云南省德宏州芒市风平镇	
邮编	650051		邮编	678407	
联系人及电话	赵强/18469174005		联系人及电话	彭建明/15287183046	
电子信箱	0871-65654637		电子信箱	/	
传真	1103881096@qq.com		传真	/	

## 第 1 章 项目概况

### 1.1 项目建设必要性

芒市机场 101~105 号机位机坪为 1989 年和 1998 年修建，道面结构较为薄弱，面层为 26cm 水泥混凝土，基层为 15cm 手摆块石+9cm 级配碎石，面层与基层间为 3cm 石屑层，结构层总厚度仅 53cm，至今已分别使用了 32 年和 23 年。目前该区域道面结构已出现错台、脱空、裂缝、角隅断裂等情况，根据华设设计集团股份有限公司在出具的《德宏芒市机场机坪道面专项检测评估报告》中指出，“1989 年修建区域道面功能性损坏严重，其道面损坏状况指数（PCI）以低于 50；1998 年修建区域道面损坏状况指数（PCI）以低于 78，道面由损坏引起的 FOD 风险较大”。对芒市机场旧机坪进行更新改造，将改善芒市机场机坪安全运行条件，降低 FOD 风险，减轻运行保障压力。

因此，本项目的建设是十分必要的

### 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》（1991 年 6 月 29 日通过，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日实施）；

（2）《中华人民共和国水土保持法实施条例》（2011 年 1 月 8 日修订，2011 年 3 月 1 日实施）；

（3）《中华人民共和国环境保护法》（1989 年 12 月 26 日第七届全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2014 年 4 月 24 日修订，2015 年 1 月 1 日起施行）；

（4）《云南省水土保持条例》（2014 年 7 月 27 日云南省第十二届人民代表大会常务委员会第十次会议通过，自 2014 年 10 月 1 日起施行，2018 年 11 月 29 日云南省第十三届人民代表大会常务委员会第七次会议修正）。

#### 1.2.2 技术标准

（1）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（2）《水土保持工程施工监理规范（SL523-2011）》（中华人民共和国水利部

2011年12月26日发布，2012年3月26日实施)；

(3) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)；

(4) 《生产建设项目水土保持监测规程(试行)》(办水保〔2015〕139号)  
(SL277-2002)

(5) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015)；

(6) 《土地利用现状分类》(GB/T21010-2017)；

(7) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)；

(8) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；

(9) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；

(10) 《生产建设项目水土保持设施自主验收规程(试行)》(办水保〔2018〕  
133号，水利部办公厅，2018年7月10日)；

(11) 《生产建设项目土壤流失量测算导则(SL773-2018)》(中华人民共和国  
水利部2018年10月23日发布，2019年1月23日实施)；

(12) 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，2019年5月31日)；

(13) 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，2020年7月28日)。

### 1.2.3 技术资料

(1) 《德宏芒市机场机坪道面专项检测评估报告》(华设设计集团股份有限公司，  
2022年4月)；

(2) 《德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程可行性研究(代立  
项)报告》(民航机场规划设计研究总院有限公司，2022年8月)；

(3) 《德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程岩土工程勘察报告》  
(核工业天水工程勘察院有限公司，2022年11月)；

(4) 《德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程初步设计报告》(民  
航机场建设集团西南设计研究院有限公司，2022年12月)；

(5) 《云南机场集团有限责任公司关于芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修  
改造工程可行性研究报告的批复》(云南机场集团有限责任公司，云机场发〔2022〕

308号)。

(6) 《云南机场集团有限责任公司关于芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程初步设计及概算的批复》(云南机场集团有限责任公司,云机场发〔2022〕410号)；

(7) 《2020年云南省水土保持公报》(云南省水利厅,2021年11月)；

(8) 工作人员实地踏勘的相关资料以及与工程设计有关的其它技术资料。

### 1.3 地理位置及交通

德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程项目位于德宏芒市机场位于德宏州芒市机场内,行政区划隶属于芒市风平镇,地理中心坐标分布为:东经 $98^{\circ}31'57.08''$ ,北纬 $24^{\circ}24'16.40''$ 。场地西南角连接芒市机场内部道路,道宽8m,通行流畅,项目区对外交通利用已有芒市机场内部道路,交通条件较为便利。

项目区地理位置及交通情况详见附图1。

### 1.4 项目基本情况

#### 1.4.1 工程特性

项目名称:德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程;

建设单位:云南机场集团有限责任公司德宏芒市机场;

建设地点:德宏州芒市机场内;

项目性质:改建建设类项目;

工程占地:项目总用地面积为 $17458.73\text{m}^2$ ( $1.75\text{hm}^2$ );

建设内容及规模:整治改造机坪 $15730\text{m}^2$ ,旧道面局部维修 $270\text{m}^2$ ,旧道肩局部维修 $140\text{m}^2$ ,并同步更新改造区域内涉及的灯光、供电等设施;

建设工期:2个月,即2023年4月底~2023年6月初;

工程投资:工程总投资1795.67万元,土建投资1433.45万元。

工程建设主要技术经济指标见表1-1。

表 1-1 工程主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	用地面积	m <sup>2</sup>	17458.73	1.75hm <sup>2</sup> (26.25 亩)
1.1	整治改造机坪占地面积	m <sup>2</sup>	15730.00	
1.2	旧道面维修占地面积	m <sup>2</sup>	270.00	
1.3	旧道肩维修占地面积	m <sup>2</sup>	140.00	
1.4	临时堆土场占地面积	m <sup>2</sup>	1318.73	
2	工程总投资	万元	1795.67	
3	土建投资	万元	1433.45	
4	建设工期	年	0.17 年	2023 年 4 月底~2023 年 6 月初

#### 1.4.2 项目依托关系

根据项目周边情况介绍，确定如下依托关系：

##### (1) 施工交通依托

本项目场地西南角连接芒市机场内部道路，道宽 8m，通行流畅，项目区对外交通利用已有芒市机场内部道路，交通条件较为便利，施工时在项目西南角上布置一个施工出入口，交通便利，可满足施工运输需求。

##### (2) 临时堆土依托

根据主体设计资料，本项目建设将产生 3000 余 m<sup>3</sup> 弃土，为了综合利用弃土同时节约工程建设资金，建设单位计划将弃土临时堆存于德宏芒市机场已征用土地范围内，后期作为建设单位其他建设工程回填土方，临堆土场位于本工程西南方直线距离约 600m 处的空地内，根据现场踏勘，该场地现状占地地形为一处洼地，通过机场内部道路与本工程项目区连接，可满足临时堆土需求。



### (3) 施工给排水依托

给水工程：根据现场调查，德宏芒市机场给水系统已组成完善的体系，供应有保证，本项目施工期给水依托德宏芒市机场给水系统。

排水工程：根据现场调查，天然降雨形成的地表径流将是施工期间主要排水来源，德宏芒市机场排水系统已组成完善的体系，本项目施工期雨水排放依托德宏芒市机场排水系统。

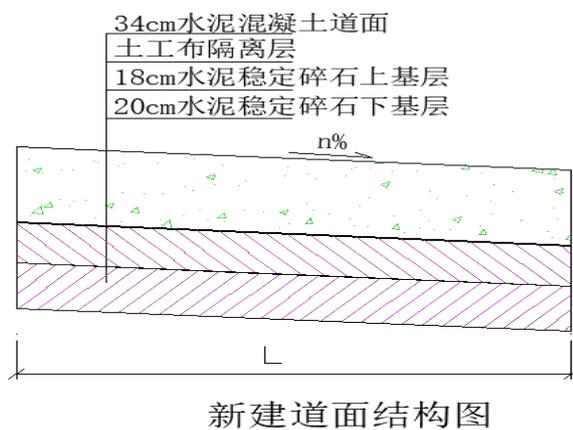
## 1.5 项目组成

根据项目建设扰动情况，从工程建设可能造成水土流失因子和分区防治角度，按照本项目建设内容将其项目组成划分为：整治改造机坪区、旧道面维修区、旧道肩维修区、临时堆土场区，项目总占地面积 17458.73m<sup>2</sup>。

### 1.5.1 整治改造机坪区

根据主体设计资料，本工程主要建设内容为芒市机场 101-105 机位老旧机坪道面拆除重建，还建对应位置助航灯光系统。具体整治改造机坪范围为 1989 年和 1998 年建设的机坪，总面积为 15730m<sup>2</sup>，机坪改造场道工程主要包括：道面工程、土石方工程、地基处理工程。考虑到该区域现状排水顺畅、使用稳定，且拆除重建区域位于机

坪中部，故本次道面翻修改造在满足规范要求的前提下，不对现状地势做大幅度调整。旧机坪区域改造完成后，机坪横坡为 0.5%~0.8%，可以满足排水和运行要求。新建道面结构为：34cm 水泥混凝土+土工布+18cm 水泥稳定碎石上基层+20cm 水泥稳定碎石下基层。

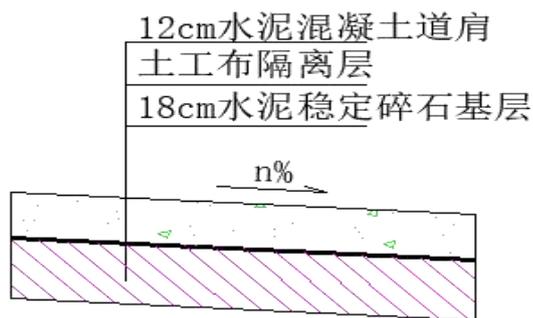


### 1.5.2 旧道面维修区

根据主体设计资料，考虑到旧机坪整治过程中，由于施工车辆运输、道槽开挖扰动等因素，可能对整治区域临近部分的道面造成破坏，因此考虑部分旧道面的局部维修，旧道面局部维修面积按旧机坪整治区域周边 1 块板总面积的 5% 考虑，总面积为 270.00m<sup>2</sup>。

### 1.5.3 旧道肩维修区

根据主体设计资料，考虑到旧机坪整治过程中，由于施工车辆运输、道槽开挖扰动等因素，可能对整治区域临近部分的道肩造成破坏，因此考虑部分旧道肩的局部维修。旧道肩局部维修按旧道肩总面积的 50% 考虑，总面积为 140m<sup>2</sup>。道肩局部维修结构为：12cm 水泥混凝土道肩+土工布+18cm 水泥稳定碎石基层。



**道肩局部维修结构图**

#### 1.5.4 临时堆土场区

根据主体设计资料，本项目建设将产生 3000 余  $m^3$  弃土，为了综合利用弃土同时节约工程建设资金，建设单位计划将弃土临时堆存于德宏芒市机场已征用土地范围内，后期作为建设单位其他建设工程回填土方，临堆土场位于本工程西南方直线距离约 600m 处的空地内，占地面积为  $1318.73m^2$ 。

#### 1.5.5 其他配套工程

其他配套工程主要包括给电力管线、助航灯光工程等，其在整治改造机坪区域布设，其占地面积重复，因此不单独计列。

##### 1、电力管线

机场供电由 110kV 西南帕底变电站和东郊变电站共同供给，机场内部通过敷设电缆至机场中心变电站，本项目区周围的已形成完善的电力供给系统，本工程主要为整治改造机坪工程，项目区内的电力管线因建设更新，更新后与项目区周围的电力供给系统衔接形成一个完善的机场电力供给系统。

##### 2、助航灯光工程

根据场道专业提供的站坪翻修方案，本工程对翻修站坪区域的 25 套滑行道中线灯及 6 套中间等待位置灯进行保护性拆除；同时考虑施工方便及对附近道肩灯具的保护，对 5 套滑行道边灯进行保护性拆除。上述灯具均在道面完成施工后于原有位置镗孔安装。二次电缆及保护管提前预埋于新建道面下方的水稳层内，并与原道肩处的二次电缆保护管相接。隔离变压器及隔离变压器箱利旧。

## 1.6 项目布置

### 1.6.1 平面布置

本项目项目位于德宏芒市机场内西南侧，项目区北侧为 106-115 机位，项目区南侧为消防站和航管楼，项目区东侧为机场跑道，项目区西侧为航站楼，局部维修的道面、道肩分布于项目区周围，临时堆土场位于项目区西南方直线距离约 600m 处。工程布局规范，规划合理，项目区与周围建筑通过硬化地面（兼做内部道路）相互连通，有利于土地的合理利用。

### 1.6.2 竖向布置

项目区原地形总体较为平坦，原地形标高 875.10~875.56m，相对高差 0.46m，根据主体设计资料，考虑到该区域现状排水顺畅、使用稳定，且拆除重建区域位于机坪中部，故本次道面翻修改造在满足规范要求的前提下，不对现状地势做大幅度调整。旧机坪区域改造完成后，机坪横坡为 0.5%~0.8%，可以满足排水和运行要求。

## 1.7 施工组织与工艺

### 1.7.1 施工用水、电、通讯及主要材料来源

本工程位于德宏芒市机场内，机场内给水、供电系统已组成完善的体系，项目区用水来自邻近机场的给水系统，用电由邻近供电系统管网引入，能够满足本项目建设，无需新建；主要材料（砂石料、土料、水泥及其他建材）购自项目区周边合法的材料供应商，其水土流失防治工程由销售商承担。通信基本采用移动通信设备。

### 1.7.2 施工营场地

①施工营地：项目区施工人员均为附近村民，项目施工过程中生活区没有进行新建。

②施工场地：主要用于施工期间设备材料的堆放，主要布设在整治改造机坪区硬化场地用地范围内，不新增占地，施工场地的占地计入整治改造机坪区占地面积内，不进行细分及重复计算。

### 1.7.3 交通运输及出入口布设

根据项目区实际情况并结合用地周边道路交通条件，本项目施工期间主要对外道路为利用机场内部道路，项目施工期间施工出入口布置于项目西南角，用于材料运输车辆及施工人员的出入。

### 1.7.4 施工工艺

#### 1、旧停机坪拆除施工

拆除现有道面结构(含 26cm 水泥混凝土道面板、3cm 石屑找平层以及 24cm 基层)以及基槽混凝土清理及外运。

使用风镐将整治区域所在板块沿横缝、纵缝进行破碎，破碎深度不小于结构层深度。破碎过程中注意对灯光电缆进行保护。破碎后的结构层妥善放置，可作为地基换填层材料。继续开挖道槽至新道面结构深度。

#### 2、整治改造机坪施工

机坪道面改造结构为 34cm 厚水泥混凝土面层+土工布隔离层+18cm 厚水泥稳定碎石基层+20cm 厚水泥稳定碎石底基层。

局部维修中，旧机坪局部维修道面结构为 34cm 厚水泥混凝土面层+土工布隔离层+18cm 厚水泥稳定碎石基层+20cm 厚水泥稳定碎石底基层。旧机坪局部维修道肩结构为 12cm 厚水泥混凝土面层+土工布隔离层+18cm 厚水泥稳定碎石基层。局部维修的结构和具体实施范围根据现场情况确定。

首先进行垫层换填，应分层回填，碾压密室。按新道面结构对整治区域进行立模、浇筑，现浇道面板与老道面板相交纵缝处，均设置单侧平缝加筋，相交横缝处设置传力杆。混凝土浇筑完成后，进行养生、拉毛，达到既定强度按照板宽长比 1: 1.25 进行切缝、灌封。混凝土达到规定强度后，对灯光设施进行利旧还建，并恢复原有运行标志线。

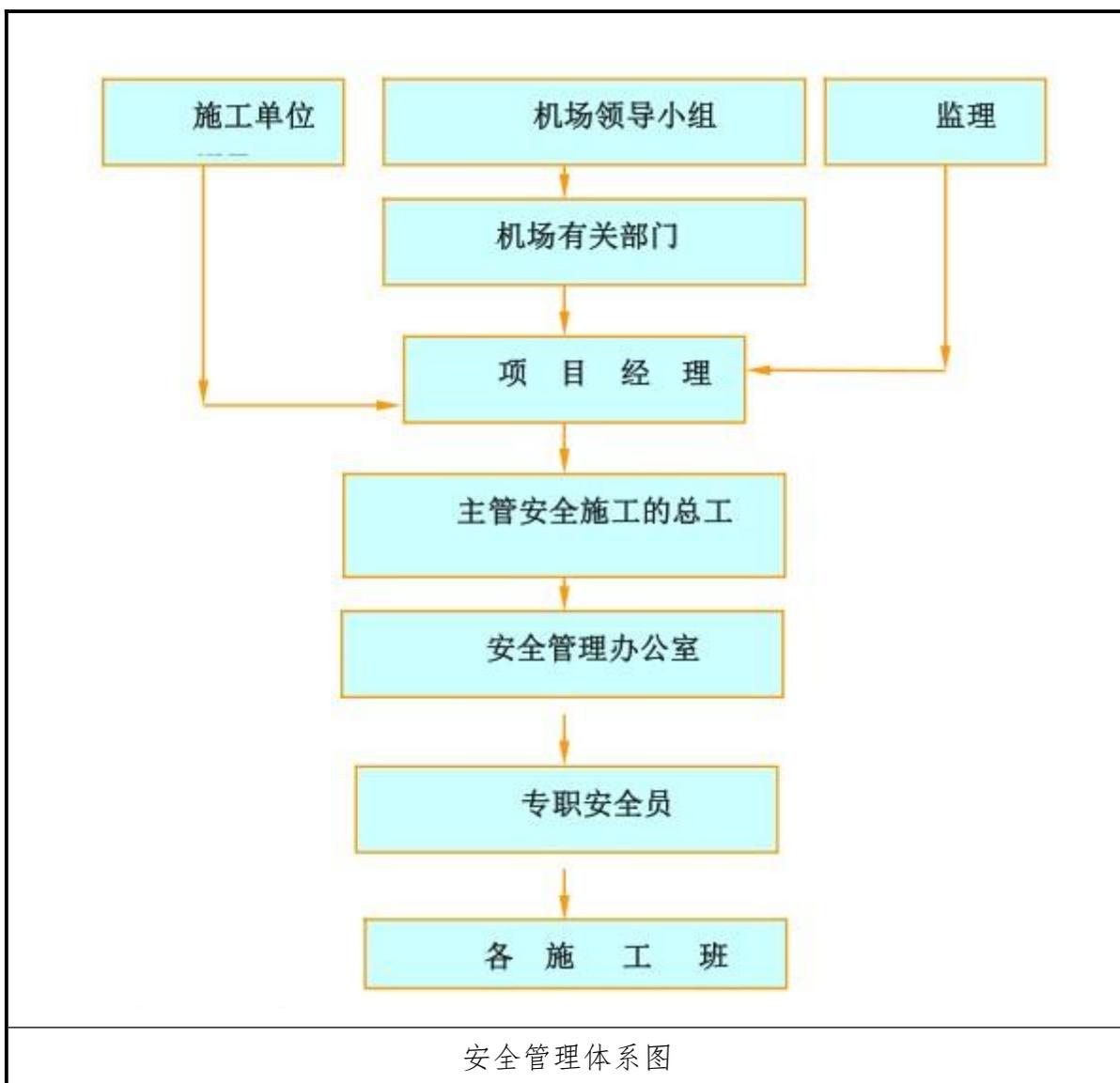
机坪道面采用现浇水泥混凝土，水泥混凝土道面 28 天抗折强度不小于 5.0MPa，上基层 7 天浸水抗压强度不小于 3.0MPa，下基层 7 天浸水抗压强度不小于 2.0Mpa，基层压实度（重型击实法）不小于 0.98，其中碎石最大粒径不应超过 3cm。水泥混凝土道肩 28 天抗折强度不小于 4.5MPa，道肩基层 7 天浸水抗压强度不小于 3.0MPa。

### 1.7.5 施工保障措施

根据主体工程设计，本工程采用不停航施工，为保障正常施工，制定了组织机构和施工保障方案。

#### (1) 组织机构

成立以项目经理为第一责任人的不停航施工安全领导小组，下设项目部不停航施工安全管理办公室，项目经理施工方不停航施工第一责任人，负责施工现场的全面协调及指导施工作业。与业主及机场安全部门进行协调。项目总工程师根据航班营运情况制定不停航施工方案及措施。详见安全管理体系图。



安全管理体系图

#### (2) 保障方案

本次芒市机场站坪旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程主要在芒市机场站坪

区域 101~105 号机位进行，结合《运输机场安全管理规定（CCAR-140-R2）》的有关要求，提出如下不停航施工保障方案，具体的不停航施工措施，应由芒市机场会同施工单位，结合航班和工期安排优化后确定。

施工期间，应由芒市机场会同施工单位，根据航行通告发布情况，摆放、调整、撤除禁止进入标记牌及不适用地区灯。

本次需关闭 A 滑行道南端 1500m~1976m，E 滑行道、101~-106 共 6 个机位，不允许航空器进入该施工区域，应在相应区域放置禁止进入标记牌及不适用地区灯。

施工区域进出口设置在施工区域的西南侧。施工期间，在施工区域外侧用 0.8 米高的挡板进行打围，在挡板上方加装红色灯带、每间隔 3 米加装红色警示灯，做好可靠固定，施工单位安全员做好巡查，确保打围设施正常适用。

施工过程中，施工车辆进出应由芒市机场有关部门引领进出，并在施工期间全程陪同。

专机保障、特殊要求的重要保障或特殊天气运行期间，不得进行施工活动。

施工区域关闭后，对施工区域内助航灯光进行排障，在确保不影响其他运行区域助航灯光的情况下，将施工区域内相关灯具熄灭。在原道面破碎前，将灯具拆除。在新道面建设完成后，恢复拆除的灯具。

施工区域开放前，芒市机场应对相应区域开展开放前的适航性检查。

施工区域内施工高度（含设备高度、作业面高度和材料堆放高度）须满足净空限高要求。施工期间，物料堆放的区域、高度不得遮挡任何使用中的助航灯光和标记牌。

开工前，由芒市机场组织施工单位向机场公安局申请办理施工人员和车辆的通行证，并统一保管。进入道口前，施工相关单位（施工单位、监理单位、检测单位）先对施工人员、设备和车辆进行自查，经过安检道口安全检查后，方可由相应人员引领至施工区域。

施工期间，安全检查站在道口配备人员、设备，负责对从道口进出飞行区的所有施工人员、车辆和设备进行安全检查。检查人员依据飞行区通过不停航施工培训的人员名单和经审批的设备清单进行查验，不得放行不符合要求的人员、设备和车辆。

建议每台施工车辆配备灭火剂量不少于 6.8kg 的灭火器，按要求在顶部配置黄色警示灯，运行中保持正常开启。

每次进场前，施工单位对车辆、设备进行检查、清洁，防止零部件、碎料等外来

物掉落在飞行区，防止燃油泄漏污染道面。进入机坪前，主动行驶至 FOD 自检车位对车辆、设备进行检查。

施工期间，由施工单位安排人员对进出路线车道道面进行清扫。

## 1.8 工程占地

根据项目依托关系、项目组成及规模、施工组织介绍，本项目由整治改造机坪区、旧道面维修区、旧道肩维修区、临时堆土场区 4 部分组成，项目建设总占地面积 17458.73m<sup>2</sup>，其中，永久占地面积 16140.00m<sup>2</sup>，临时占地面积 1318.73m<sup>2</sup>；其中，整治改造机坪区占地面积 15730.00m<sup>2</sup>，旧道面维修区 270.00m<sup>2</sup>，旧道肩维修区占地面积 140.00m<sup>2</sup>，临时堆土场区占地面积 1317.73m<sup>2</sup>。项目区占地类型为建设用地(机场用地)，各分区具体占地类型及面积见表 1-2。

表 1-2 工程原始占地情况统计表

序号	分区	占地面积 (m <sup>2</sup> )	占地类型	备注
			建设用地	
1	整治改造机坪区	15730.00	15730.00	永久占地
2	旧道面维修区	270.00	270.00	永久占地
3	旧道肩维修区	140.00	140.00	永久占地
4	临时堆土场区	1318.73	1318.73	临时占地
5	合计	17458.73	17458.73	

## 1.9 土石方平衡及流向分析

根据主体设计资料，本项目产生土石方主要来源为：旧道面路肩拆除产生的混凝土块、粉质粘土和砂土，新建道面地基施工回填产生的砂砾石、人头石回填等。具体分析如下：

### 1.9.1 整治改造机坪区

#### 1、旧道面拆除

根据主体设计资料，项目区原地形总体较为平坦，原地形标高 875.10~875.56m，相对高差 0.46m，旧道面结构为：26cm 水泥混凝土+3cm 石屑隔离层+15cm 手摆块石基础+9cm 级配碎石，旧道面深度为 53cm；新建道面结构为：34cm 水泥混凝土+土工布+18cm 水泥稳定碎石上基层+20cm 水泥稳定碎石下基层，新建道面深度为 72cm，本次道面翻修改造在满足规范要求的前提下，不对现状地势做大幅度调整，新建道面

建设完成后与旧道面标高基本一致，因此，整治改造机坪区旧道面拆除开挖深度为 72.00cm，开挖面积为 15730.00m<sup>2</sup>，开挖产生土石方为 11325.60m<sup>3</sup>（其中道面面层混凝土块 4089.80m<sup>3</sup>、隔离层石屑 471.90m<sup>3</sup>、道面上基层块石 2359.50m<sup>3</sup>、道面下基层碎石 1415.70m<sup>3</sup>、土方 2988.70m<sup>3</sup>）。旧道面开挖产生的混凝土块二次破碎后和上基层块石共 2831.40m<sup>3</sup>作为人头石回填至新地面地基中，旧道面的隔离层石屑、下基层碎石以及混凝土块二次破碎后共 5505.50m<sup>3</sup>作为砂砾石回填至新地面地基中，旧道面开挖产生的 2988.70m<sup>3</sup>土方运至临时堆土场区临时堆存，后期作为建设单位其他建设工程回填土方。

## 2、新建道面地基施工

根据主体设计资料，新建道面结构为：34cm 水泥混凝土+土工布+18cm 水泥稳定碎石上基层+20cm 水泥稳定碎石下基层，新建道面深度为 72cm，因此，整治改造机坪区新建道面地基施工回填深度为 72cm，回填面积 15730.00m<sup>2</sup>，共计回填土石方 11325.60m<sup>3</sup>（其中人头石回填 2831.40m<sup>3</sup>、砂砾石回填 8494.20m<sup>3</sup>），回填的人头石 2831.40m<sup>3</sup>来源于道面开挖产生的混凝土块二次破碎后和上基层块石，回填的砂砾石 8494.20m<sup>3</sup>来源于旧道面的隔离层石屑、下基层碎石以及混凝土块二次破碎后产生的 5505.50m<sup>3</sup>以及合法料场外购的 2988.70m<sup>3</sup>砂砾石。

综上所述，本工程整治改造机坪区建设共产生开挖土石方为 11325.60m<sup>3</sup>（其中道面面层混凝土块 4089.80m<sup>3</sup>、隔离层石屑 471.90m<sup>3</sup>、道面上基层块石 2359.50m<sup>3</sup>、道面下基层碎石 1415.70m<sup>3</sup>、土方 2988.70m<sup>3</sup>），回填土石方 11325.60m<sup>3</sup>（其中人头石回填 2831.40m<sup>3</sup>、砂砾石回填 8494.20m<sup>3</sup>），回填的人头石 2831.40m<sup>3</sup>来源于道面开挖产生的混凝土块二次破碎后和上基层块石，回填的砂砾石 8494.20m<sup>3</sup>来源于旧道面的隔离层石屑、下基层碎石以及混凝土块二次破碎后产生的 5505.50m<sup>3</sup>以及合法料场外购 2988.70m<sup>3</sup>砂砾石，建设产生的 2988.70m<sup>3</sup>土方运至临时堆土场区临时堆存，后期作为建设单位其他建设工程回填土方。

## 1.9.2 旧道面维修区

### 1、旧道面拆除

根据主体设计资料，旧道面结构为：26cm 水泥混凝土+15cm 手摆块石基础+9cm 级配碎石，旧道面深度为 53cm；新建道面结构为：34cm 水泥混凝土+土工布+18cm

水泥稳定碎石上基层+20cm 水泥稳定碎石下基层，新建道面深度为 72cm，本次道面翻修改造在满足规范要求的前提下，不对现状地势做大幅度调整，新建道面建设完成后与旧道面标高基本一致，因此，旧道面维修区旧道面拆除开挖深度为 72.00cm，开挖面积为 270.00m<sup>2</sup>，开挖产生土石方为 194.40m<sup>3</sup>（其中道面面层混凝土块 70.20m<sup>3</sup>、隔离层石屑 8.10m<sup>3</sup>、道面上基层块石 40.50m<sup>3</sup>、道面下基层碎石 24.30m<sup>3</sup>、土方 51.30m<sup>3</sup>）。旧道面开挖产生的混凝土块二次破碎后和上基层块石共 48.60m<sup>3</sup>作为人头石回填至新地面地基中，旧道面的隔离层石屑、下基层碎石以及混凝土块二次破碎后共 94.50m<sup>3</sup>作为砂砾石回填至新地面地基中，旧道面开挖产生的 51.30m<sup>3</sup>土方运至临时堆土场区临时堆存，后期作为建设单位其他建设工程回填土方。

## 2、新建道面地基施工

根据主体设计资料，新建道面结构为：34cm 水泥混凝土+土工布+18cm 水泥稳定碎石上基层+20cm 水泥稳定碎石下基层，新建道面深度为 72cm，因此，整治改造机坪区新建道面地基施工回填深度为 72cm，回填面积 270.00m<sup>2</sup>，共计回填土石方 194.40m<sup>3</sup>（其中人头石回填 48.60m<sup>3</sup>、砂砾石回填 145.80m<sup>3</sup>），回填的人头石 48.60m<sup>3</sup>来源于道面开挖产生的混凝土块二次破碎后和上基层块石，回填的砂砾石 145.80m<sup>3</sup>来源于旧道面的隔离层石屑、下基层碎石以及混凝土块二次破碎后产生的 94.50m<sup>3</sup>以及合法料场外购 51.30m<sup>3</sup>砂砾石。

综上所述，本工程旧道面维修区建设共产生开挖土石方为 194.40m<sup>3</sup>（其中道面面层混凝土块 70.20m<sup>3</sup>、隔离层石屑 8.10m<sup>3</sup>、道面上基层块石 40.50m<sup>3</sup>、道面下基层碎石 24.30m<sup>3</sup>、土方 51.30m<sup>3</sup>）。回填土石方 194.40m<sup>3</sup>（其中人头石回填 48.60m<sup>3</sup>、砂砾石回填 145.80m<sup>3</sup>），回填的人头石 48.60m<sup>3</sup>来源于道面开挖产生的混凝土块二次破碎后和上基层块石，回填的砂砾石来源于旧道面的隔离层石屑、下基层碎石以及混凝土块二次破碎后产生的 94.50m<sup>3</sup>以及合法料场外购 51.30m<sup>3</sup>砂砾石，建设产生的 51.30m<sup>3</sup>土方运至临时堆土场区临时堆存，后期作为建设单位其他建设工程回填土方。

### 1.9.3 旧道肩维修区

#### 1、旧道肩拆除

根据主体设计资料，道肩结构为：12cm 水泥混凝土道肩+土工布+18cm 水泥稳定碎石基层，道肩深度为 30.00cm；本次道面翻修改造在满足规范要求的前提下，不对

现状地势做大幅度调整，新建道肩建设完成后与旧道肩标高基本一致，因此，维修道肩开挖深度为 30.00cm，开挖面积为 140.00m<sup>2</sup>，开挖产生土石方为 42.00m<sup>3</sup>（其中道肩面层混凝土块 16.80m<sup>3</sup>、道肩上基层块石 25.20m<sup>3</sup>）。旧道肩开挖产生的混凝土块二次破碎后和道肩上基层块石共 42.00m<sup>3</sup>作为人头石回填至新道肩中。

## 2、新建道肩施工

根据主体设计资料，新建道肩结构为：12cm 水泥混凝土道肩+土工布+18cm 水泥稳定碎石基层，道肩深度为 30.00cm，因此，旧道肩维修区新建道肩施工回填深度为 30.00cm，回填面积 140m<sup>2</sup>，回填土石方为 42.00m<sup>3</sup>，回填的土石方 42.00m<sup>3</sup>来源于道肩开挖产生的混凝土块二次破碎后和上基层块石。

### 1.9.4 土石方汇总

本工程建设共产生开挖土石方为 11562.00m<sup>3</sup>（其中混凝土块 4176.80m<sup>3</sup>、石屑 480.00m<sup>3</sup>、块石 2425.20m<sup>3</sup>、碎石 1440.00m<sup>3</sup>、土方 3040.00m<sup>3</sup>）。回填土石方 11562.00m<sup>3</sup>（其中人头石 2922.00m<sup>3</sup>、砂砾石 8640.00m<sup>3</sup>），回填的 2922.00m<sup>3</sup>人头石来源于开挖产生的混凝土块二次破碎后和上基层块石，回填的 8640.00m<sup>3</sup>砂砾石来源于石屑、碎石以及混凝土块二次破碎后产生的 5600.00m<sup>3</sup>以及合法料场外购的 3040.00m<sup>3</sup>，建设产生的 3040.00m<sup>3</sup>土方运至临时堆土场区临时堆存，后期作为建设单位其他建设工程回填土方。

具体土石方平衡及流向分析见表 1-3、图 1-1。

表 1-5 土石方平衡及流向表 单位: m<sup>3</sup>

项目分区	开挖						回填			调入		调出		外借		废弃	
	混凝土块	石屑	块石	碎石	土方	小计	人头石	砂砾石	小计	数量	去向	数量	去向	数量	来源	数量	去向
整治改造机坪区	4089.80	471.90	2359.50	1415.70	2988.70	11325.60	2831.40	8494.20	11325.60					2988.70	合法料场	2988.70	临时堆土场
旧道面维修区	70.20	8.10	40.50	24.30	51.30	194.40	48.60	145.80	194.40					51.30	合法料场	51.30	临时堆土场
旧道肩维修区	16.80		25.20			42.00	42.00		42.00								
合计	4176.80	480.00	2425.20	1440.00	3040.00	11562.00	2922.00	8640.00	11562.00					3040.00		3040.00	

注：（1）表中土石方均为自然方；

（2）土石方平衡：开挖（11562.00）+调入（0）+外借（3040.00）=填方（11562.00）+调出（0.00）+废弃（3040.00）=14602m<sup>3</sup>。

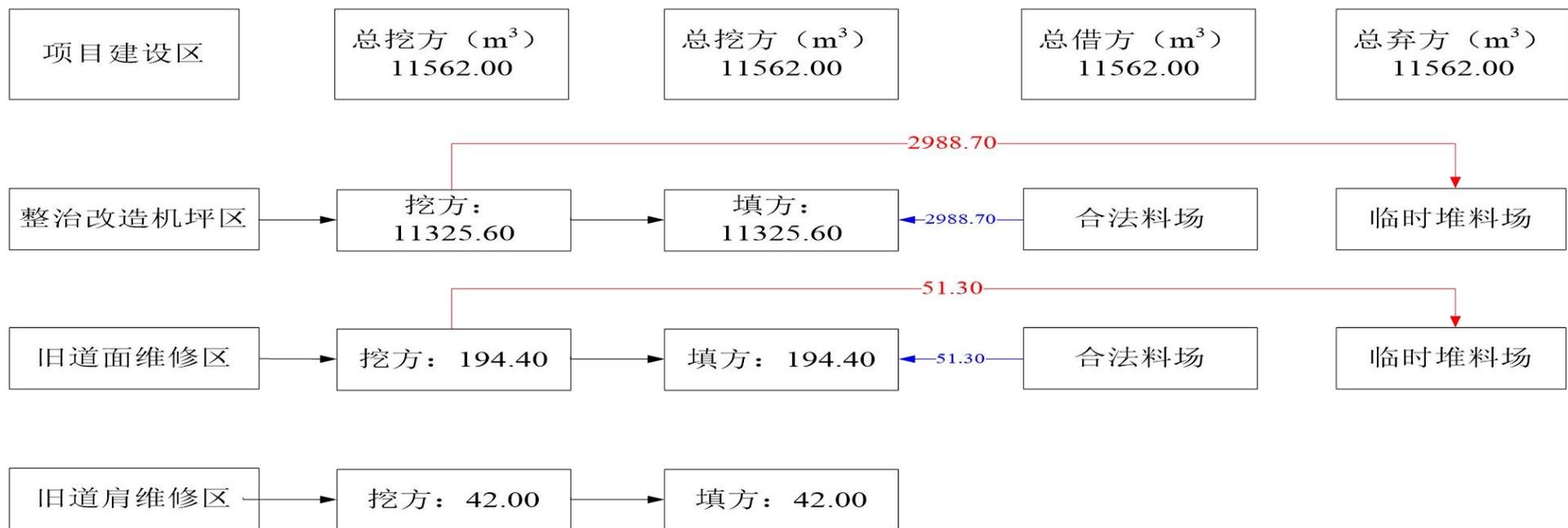


图 1-1 土石方平衡及流向框图

### 1.9.5 外购砂砾石说明

根据主体设计资料，本工程建设需要回填砂砾石 3040.00m<sup>3</sup>，本项目周围不具备开采条件同开采成本较高，因此，本工程回填砂砾石全部以商品形式从附近合法料场外购。现因工程还未开工建设，还未到砂砾石回填阶段，且还未进行砂砾石采购招标工作，现无法明确落实外购砂砾石来源，建设单位对砂砾石做出承诺。

建设单位作出承诺：待砂砾石供应单位确定后，我单位将与其签订砂砾石采购合同（或协议），要求施工单位必须从该砂砾石供应单位合法料场调运砂砾石，同时我单位将加强对施工单位砂砾石拉运的管理及监督，做好砂砾石拉运过程中的水土流失防护，督促施工单位在施工过程中有效合理的利用土方。

### 1.9.6 临时堆土场规划

根据咨询业主及现场踏勘，本工程建设产生的废弃土方需要临时堆存于德宏芒市机场已征用土地范围内，后期作为建设单位其他建设工程回填土方，业主计划于本工程西南方直线距离约 600m 处的一洼地内布置临时堆土场，规划占地面积 1318.73m<sup>2</sup>，临时堆存土方 3040.00m<sup>3</sup>（自然方，松方为 4043.20m<sup>3</sup>，松方系数 1.33，以下无特殊说明，土石方均指自然方）。该区域已由建设单位征用，且区域内由于拆迁扰动形成洼地，可以用来临时堆放土方。

临时堆土场设计堆高 4.0m，堆放坡比 1:1，规划可堆放土方 4623.00m<sup>3</sup>（松方），实际堆放土方量为 4043.20m<sup>3</sup>，方案将临时堆土区域纳入本工程的防治责任范围，设计在临时堆土场表面采取临时密目网覆盖以及撒播草籽措施，防治土方堆放过程中的水土流失；临时堆土场特性详见表 1-3。项目区与临时堆土场位置关系图详见下图。

表 1-3 临时堆土场特性表

项目	类型	堆置要素				实际堆放量	堆放时间	后期利用方式
		容量	堆放坡比	最大堆高	占地面积			
		m <sup>3</sup>		m	m <sup>2</sup>			
临时堆土场区	洼地型	4623	1:1	4.0	1318.73	4043.20	/	回填利用



项目区与临时堆土场位置关系图



临时堆土场影像图



临时堆土场现状 1



临时堆土场现状 2



运输道路现状

## 1.10 自然概况

### 1.10.1 地质

#### (1) 地质构造

场区区域地质构造处于青、藏、滇、缅、印尼巨型“歹”字型构造体系西支中段与滇西经向构造体系复合部位，该区断裂发育，构造线方向以北东向为主。据云南省住房和城乡建设厅于 2013 年 12 月 2 日颁布实施的《云南山地城镇岩土工程导则》之附图(云南省活动断裂分布图)，场区较近的区域深大断裂主要有，渴马-曼乃街断裂(F96)、嘎中-龙陵断裂(F97)、畹町断裂(F98)。

渴马—曼乃街断裂：走向北东—南西逆断裂，具压扭性质，倾向北西，倾角 50~70°，断裂长度大于 100km，断裂带宽大于 500m。断裂带见有碎裂岩、糜棱岩、构造片状岩、构造角砾岩等。有被东西向断裂切错现象。距勘察区直线距离 2.5km，属全新世活动断裂。

嘎中—龙陵断裂：走向北东—南西向正断裂，倾向北西，倾角 70°，长 70km。在芒市盆地、遮放盆地伏于新生界上第三系及第四系之下，断裂两侧多出露古生界、新生界碎屑岩、碳酸盐岩。断裂北东端距场区约 9.0km，为晚更新世活动断裂。

畹町断裂：为一条近东西走向的平移断裂，断裂面向北倾，倾角 60°，长 84km，断裂北盘向西移，南盘向东移。在畹町以西伏于新生界上第三系及第四系之下，在畹町以东断裂两侧均出露古生界寒武系变质岩。断裂距场区约 30km，属晚更新世活动断裂。

#### (2) 地层岩性

场地岩土层除第四系全新统填土层(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)外，其余均为第四系冲洪积层(Q<sup>a1+p1</sup>)组成。按其岩性及其工程特性，自上而下依次划分为①素填土、②粉质粘土、③粉质粘土、④砾砂、④<sub>1</sub>粉砂、⑤圆砾、⑥砾砂，现将土层分述如下：

##### 1、第四系全新统填土层(Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>)

①素填土：灰、灰褐，稍湿，松散状，该层土主要成份以人工回填的砂碎石、粘性土及地表顶部约为 30CM 的混凝土组成，堆积时间约为 20 年，已完成固结作用。

##### 2、第四系冲洪积层(Q<sup>a1+p1</sup>)

②粉质粘土：黄褐色，软塑状态，成分由粉粘粒为主，高压缩性土，切面稍光滑，

略有光泽，韧性及干强度中等。

③粉质粘土：黄褐色，可塑状态，成分由粉粘粒为主，中等压缩性土，切面稍光滑，略有光泽，韧性及干强度中等。

④砾砂：黄褐色，稍密状，饱和，矿物成分主要为石英、长石、云母等组成，母岩为花岗岩、砂岩等，粘性土充填，局部含薄层粗砂。粒径大于 20mm 的颗粒质量占总质量的 2.18%，粒径大于 2mm 的颗粒质量占总质量的 29.30%，粒径大于 0.5mm 的颗粒质量占总质量的 68.28%，粒径大于 0.25mm 的颗粒质量占总质量的 87.60%，粒径大于 0.075mm 的颗粒质量占总质量的 99.45%，粒径小于或等于 0.075mm 的颗粒质量占总质量的 0.55%。

④1 粉砂：黄褐色，稍密状，饱和，矿物成分主要为石英、长石、云母等组成，母岩为花岗岩、砂岩等，粘性土充填。粒径大于 0.075mm 的颗粒质量占总质量的 52.80%，粒径小于或等于 0.075mm 的颗粒质量占总质量的 47.20%。

⑤圆砾：黄褐、灰褐、灰白、灰色，中密状，湿，矿物成分主要为石英、长石、云母等组成，母岩为花岗岩、砂岩等，局部夹杂卵石，层间粘性土及粗砾砂充填。粒径大于 20mm 的颗粒质量占总质量的 23.43%，粒径大于 2mm 的颗粒质量占总质量的 53.73%，粒径大于 0.5mm 的颗粒质量占总质量的 74.10%，粒径大于 0.25mm 的颗粒质量占总质量的 89.48%，粒径大于 0.075mm 的颗粒质量占总质量的 99.53%，粒径小于或等于 0.075mm 的颗粒质量占总质量的 0.48%。

⑥砾砂：灰褐、灰白、黄褐色，密实状，湿，矿物成分主要为石英、长石、云母等组成，母岩为花岗岩、砂岩等，局部含圆砾及薄层粗砂，夹杂个别卵石，粘性土填充。粒径大于 20mm 的颗粒质量占总质量的 2.85%，粒径大于 2mm 的颗粒质量占总质量的 34.23%，粒径大于 0.5mm 的颗粒质量占总质量的 66.25%，粒径大于 0.25mm 的颗粒质量占总质量的 87.55%，粒径大于 0.075mm 的颗粒质量占总质量的 99.60%，粒径小于或等于 0.075mm 的颗粒质量占总质量的 0.40%。

### (3) 水文地质

#### a、地表水

地表水主要来源于大气降水，大气降水入渗及形成地下水后，大部分以潜流的方式向地势低洼的地方排泄或地表蒸发，形成地下水的潜循环，场区内无地表水存在。

#### b、地下水

地下水的补给主要来源于大气降水入渗，场地地下水主要为第四系土层中的潜水，④砾砂、④1粉砂、⑤圆砾、⑥砾砂为主要含水层，②粉质粘土和③粉质粘土为相对隔水层。场地内的地下水位埋深较大，水文地质条件简单，可不考虑地下水对本项目建设的影响。

#### (4) 地震

按照《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016修订版）的规定，芒市抗震设防烈度为8度，设计基本地震加速度值为0.30g，设计地震分组为第三组，特征周期值为0.45s。按照《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）规定，芒市设计基本地震峰值加速度值为0.30g，反应谱特征周期为0.45s。

#### (5) 不良地质

项目区内地势开阔，未发现滑坡、崩塌、地面沉陷、泥石流等不良地质作用；地基内无暗浜、古河道等不良地质作用。

### 1.10.2 地形地貌

拟建场地位于德宏州芒市机场内，为拆旧建新，场地西北侧为现状航站楼，其余侧均为空地。场地地表高程介于874.85~875.37米，相对高差0.52米，场地属河流堆积（阶地）地貌单元。

### 1.10.3 气候

芒市地处低纬高原，热量丰富，气候温和，属南亚热带季风气候，具有夏长冬短、干湿分明、冬无严寒、夏无酷暑，日照时间长、雨量充沛、冬季多雾等特点。年平均气温19.6℃，最热月（6月）平均气温24.1℃，最冷月（1月）平均气温12.3℃，极端最高气温36.2℃（1960年4月29日），极端最低气温-0.6℃（1963年1月5日），年积温7170℃。年平均降水量1654.6mm，年最多降水量2294.4mm（2001年），年最少降水量1177.3mm（2006年），雨季（5~10月）降水量占全年降水量的89%，年平均降雨日数170天，一日最大降水量158.3mm（2002年10月25日）。日照时数2252.9小时，蒸发量1723.6mm，无霜期315天。

项目区所在地20年一遇1h最大降雨量84.69mm，6h最大降雨量124.25mm，24h最大降雨量177.5mm。

#### 1.10.4 土壤

芒市地形地势的复杂变化，形成了多种气候类型和植被类型，在不同的植被类型下，发育了多种多样土壤种类。芒市土壤可分 9 个土类，18 个亚类，30 个土属，35 个土种。主要土种有水稻土、沼泽土、冲积土、石灰土、赤红壤、黄壤、黄棕壤、棕壤。红壤分布面积较广，约占土地面积的 44%。土壤垂直分布差异明显。

查阅相关工程资料，并结合实地调查，项目区的土壤类型主要为黄壤。

#### 1.10.5 河流水系

芒市水系主要有“三江四河”。三江：大盈江、瑞丽江（陇川江）、怒江；四河：芒市河、南畹河、户撒河、芒东河（萝卜坝河）。芒市年平均总产水量 31.8 亿  $m^3$ ，其中地表水 23.11 亿  $m^3$ ，地下水 8.69 亿  $m^3$ 。

根据现场勘察，项目区附近地表未见地下水出露，无地表水体分布。

#### 1.10.6 植被类型

芒市地处亚热带地区，终年丰富的热量和充沛的降雨量形成了复杂的植被类型。据 1999 年高等植物调查统计，全市高等植物 257 科，2564 种。属国家级重点保护植物 39 种，其中国家Ⅰ级保护植物 4 种，国家Ⅱ级保护植物 17 种，国家Ⅲ级保护植物 18 种，常春木、大叶崖角藤、云南核桃茶、沧江新樟、冬樱桃、细毛润楠、长柄油丹、云南萝芙木、小花使君子、大萼葵、勐腊新木姜子、云南崖摩、镰叶扁担杆、毛尖树、大花大角、潞西小龙眼、厚果鸡血藤、紫柳树、萝芙木省级重点保护植物 19 种，其中省Ⅱ级保护植物 5 种，省Ⅲ级保护植物 14 种，南方红豆杉、银杏、云南苏铁、长蕊木兰、水青树、云南石梓、荔枝、杜仲、红椿、桫欏、滇桐、云南梧桐、云南樟、铁力木、合果木、董棕、普洱茶、金毛狗、翠柏、云南拟单性木兰、千果榄仁、林生芒果、云南七叶树、龙眼、顶果木、云南菠萝蜜、琴叶风吹楠、红花木莲、蒟蒻薯、假山龙眼、瑞丽山龙眼、盈江龙脑香、龙血树、锥头麻、天麻、火麻、光叶天科木、短穗竹、岩棕。红豆杉主要分布在风平镇的平河等高寒山区，合果木主要分布在中山乡，桫欏在芒海镇帕压山的一片桫欏树群，占地约 400 亩，平均树高 4 m 以上，平均胸径约 10 cm 以上。

项目区占地类型为建设用地（机场用地），临时堆土场区为裸露地表，局部自然

生长杂草，植被盖度约为 5%，其他区域为硬化地表。

## 1.11 水土流失防治目标

### 1.11.1 执行标准

根据办水保〔2013〕188 号文“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”和云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（第 49 号），项目所在地芒市风平镇属于“西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区”和“云南省省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/T 50434-2018）中水土流失防治标准执行等级的规定，本项目水土流失防治标准等级执行西南岩溶区一级标准。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）标准划分，项目区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤容许流失量为  $500t/km^2 \cdot a$ 。区域土壤侵蚀类型主要以水力侵蚀为主，土壤流失强度以微度为主。

### 1.11.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求，生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：①项目建设范围内的新增水土流失防治应得到有效控制，原水土流失得到治理；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《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的相关要求。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的相关规定，本项目项目区属于西南岩溶区，水土流失防治指标值参照“西南岩溶区水土流失防治指标值一级标准执行”并结合工程实际对相关指标进行综合调整：

（1）项目建设区不属于干旱、极干旱地区，水土流失治理度、林草植被恢复率指标延用西南岩溶区一级标准，不作调整。

（2）项目建设区属于以微度侵蚀为主的区域，土壤流失控制比调整为不小于 1；

（3）本项目为旧机坪翻修改造工程，项目区可进行植被种植面积较少，林草覆盖率指标根据实际建设确定，因此林草覆盖率调整为 7.55%。

本项目区水土流失防治目标修正之后为：水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 7.55%。详见表 1-4。

表 1-4

水土流失防治目标表

防治指标	西南岩溶区一级标准		土壤侵蚀强度修正	按项目本身建设性质修正	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	97	—	—	—	97
土壤流失控制比	—	0.85	+0.15	—	—	1.0
渣土防护率 (%)	90	92	—	—	90	92
表土保护率 (%)	95	95	—	—	95	95
林草植被恢复率 (%)	—	96	—	—	—	96
林草覆盖率 (%)	—	21	—	-13.45	—	7.55

## 第 2 章 水土保持评价

### 2.1 主体工程选址（线）水土保持评价

（1）本项目建设未涉及影响引水安全、防洪安全、水资源安全等项目。

（2）本项目所在地不属于泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区。

（3）本项目建设场地不属于全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。

#### 2.1.1 与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析

《中华人民共和国水土保持法》中规定了禁止生产建设项目建设的一些规定，结合本项目建设情况，进行分析比较，详见下表。

表 2-1 本项目与水土保持法相符性分析表

条款	水保法的规定	本项目情况
第十七条	地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	本项目为旧机坪翻修改造工程，施工过程中所用的砂石料均至合法料场购买，不属于“取土、挖砂、采石等”活动，不涉及所述活动
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。	本项目不涉及所述区域
第二十条	禁止在二十五度以上陡坡地开垦种植农作物。在二十五度以上陡坡地种植经济林的，应当科学选择树种，合理确定规模，采取水土保持措施，防止造成水土流失。	本项目为旧机坪翻修改造工程，不属于“陡坡地开垦”活动，不涉及垦地种植农作物和经济林等活动
第二十一条	禁止毁林、毁草开垦和采集发菜。禁止在水土流失重点预防区和重点治理区铲草皮、挖树兜或者滥挖虫草、甘草、麻黄等。	本项目不涉及垦地、采菜、挖药等
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。	项目所在地芒市风平镇属于“西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区”和“云南省省级水土流失重点治理区”，选址不可避免，项目建设对标准进行了修正提高，同时优化施工工艺，严格控制工程施工扰动范围，尽可能的减少工程临时用地，从而减少因工程建设可能造成的水土流失
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。	主体工程建设产生多余土方全部运至临时堆土场临时堆存，后期将作为本建设单位其他建设项目回填方回填利用，未单独设立弃渣场

综上所述，本项目与水土保持法中的相关规定不冲突，项目建设符合水土保持法相关规定。

### 2.1.2 本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》的相符性分析

本项目与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对主体工程的约束性规定中与本项目有关系的条款分析如下表。

表 2-2 本项目与 GB50433 中主体工程的约束性规定相符性分析表

序号	GB50433-2018 中对主体工程选址的约束性规定	本项目情况
1	选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区	项目所在地芒市风平镇属于“西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区”和“云南省省级水土流失重点治理区”，选址不可避免，项目建设对标准进行了修正提高，同时优化施工工艺，严格控制工程施工扰动范围，尽可能的减少工程临时用地，从而减少因工程建设可能造成的水土流失
2	选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	项目位于芒市风平镇，选址区不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带区域
3	选址应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	本项目选址区不涉及所述区域
4	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、沙）场	项目不涉及所述区域
5	严禁在对公共设施、基础设施、工业点、居民点等有重大影响区域设置弃渣场	主体工程建设产生多余土方全部运至临时堆土场临时堆存，后期将作为本建设单位其他建设项目回填方回填利用，未单独设立弃渣场

经综合分析，本项目与 GB50433 中的相关规定不冲突，项目建设符合《生产建设项目水土保持技术标准》相关规定。

### 2.1.3 本项目与《云南省水土保持条例》的相符性分析与评价

《云南省水土保持条例》第十七条规定，开发建设项目具有下列情况之一的，水土保持方案不予批准。现就本项目与条例中各条款进行逐条对照分析，具体分析结果见下表。

表 2-3 本项目与云南省水土保持条例相符性分析表

序号	云南省水土保持条例的规定	本项目情况
1	不符合流域综合规划的	本项目属于综合规划
2	实行分期建设，其前期工程存在水土保持方案未编报、未落实和水土保持设施为验收等违法行为，尚未改正的	本项目一次性建成，不分期建设，不涉及所述违法行为
3	位于重要江河、湖泊水功能一级区内的保护区、保留区可能严重影响水质的	本项目选址区不在所述区域
4	对饮用水水源区水质有影响的	本项目用地范围内无饮用水水源区

经综合分析，本项目与云南省水土保持条例的相关规定不冲突，项目建设符合《云南省水土保持条例》相关规定。

综上，本水保方案在主体工程选址水土保持制约性因素分析评价方面，主要将建设项目与《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》、《云南省水土保持条例》等法律、法规和规范进行了逐条分析比较进行分析评价。

(1) 项目符合德宏芒市机场总体规划，本项目建设将满足德宏芒市机场当前和未来发展的需要，建设成为满足机场机坪安全运行条件的机坪。

(2) 项目位于交通便利、排水通畅、设施比较完善的地段，选址区不涉及地震断裂带、滑坡带、河湾及泥石流地区等不安全地带，选址符合水土保持相关规定。

(3) 项目选址区无断裂、岩溶、崩塌、泥石流、采空区等其它不良地质作用，基础稳定。

(4) 工程选址未占用县级以上人民政府确定的水土保持重点试验区、监测站。

(5) 项目所在地芒市风平镇属于“西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区”和“云南省省级水土流失重点治理区”，选址不可避免，项目建设对标准进行了修正提高，同时优化施工工艺，严格控制工程施工扰动范围，尽可能的减少工程临时用地，从而减少因工程建设可能造成水土流失。

(6) 工程占地范围内无水土流失专项治理设施，不属于重点治理成果区。

(7) 本项目选址区不涉及河流两岸、湖泊及水库周边植被保护带。

(8) 本项目在选址不涉及不良地质灾害区、严重水土流失和生态恶化的地段，不涉及水土保持敏感因素，工程选址基本符合水土保持法、技术规范和规范性文件的条文规定，从水土保持角度分析，工程建设不存在水土保持制约性因素。

## 2.2 建设方案与布局水土保持评价

### 2.2.1 建设方案评价

主体工程布局充分利用现状地形、地势，施工总布置遵循因地制宜、因时制宜、注重施工区环境保护和水土流失，有利施工、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的总原则。主要表现在：

(1) 根据主体设计资料，由于本项目为旧机坪翻修改造工程，受芒市机场已建成构筑物及跑道影响，在本次建设区域的布局上，与原有设施衔接紧密，相对减少因工程建设而造成的水土流失，因此，只要防治措施得当，工程建设不易引起严重的水土流失和当地生态环境恶化；

(2) 建设区域布设充分利用了自然地形，布局紧凑合理，针对各施工场地区域采取合理的施工工艺及防护措施，减少施工期间的水土流失量。

综上所述，主体工程建设及总布局综合考虑了地形、地质、施工等要素，主体建设方案总体布局合理。同时，在工程建设期间规划相应的防护措施，可使项目建设造成的新增水土流失得到有效控制，工程建设方案和布局总体合理，符合水土保持要求。

### 2.2.2 工程占地评价

根据项目依托关系、项目组成及规模、施工组织介绍，本项目由整治改造机坪区、旧道面维修区、旧道肩维修区、临时堆土场区 4 部分组成，项目建设总占地面积 17458.73m<sup>2</sup>，其中，永久占地面积 16140.00m<sup>2</sup>，临时占地面积 1318.73m<sup>2</sup>；其中，整治改造机坪区占地面积 15730.00m<sup>2</sup>，旧道面维修区 270.00m<sup>2</sup>，旧道肩维修区占地面积 140.00m<sup>2</sup>，临时堆土场区占地面积 1317.73m<sup>2</sup>。项目区占地类型为建设用地(机场用地)。

项目建设区域不涉及水土保持专项设施，本项目建设区不属水土保持的敏感地区，无其他不良地质现象存在，符合水土保持要求。

从占地类型看，本工程占地类型全部为建设用地（机场用地），不占用基本农田，对扰动后的场地进行及时硬化，能有效控制并减少新增水土流失，同时减少工程建设对当地居民生产生活的影响，符合水土保持要求。

从占地面积看，主体工程施工组织设计时，考虑了占地最小、扰动地表最少的原则，尽量控制施工占地范围，减小了工程扰动地表面积，符合水土保持要求。

综上，从水土保持角度分析，工程建设占地符合水土保持要求。

### 2.2.3 土石方平衡评价

本工程建设共产生开挖土石方为 11562.00m<sup>3</sup>（其中混凝土块 4176.80m<sup>3</sup>、石屑 480.00m<sup>3</sup>、块石 2425.20m<sup>3</sup>、碎石 1440.00m<sup>3</sup>、土方 3040.00m<sup>3</sup>）。回填土石方 11562.00m<sup>3</sup>（其中人头石 2922.00m<sup>3</sup>、砂砾石 8640.00m<sup>3</sup>），回填的 2922.00m<sup>3</sup> 人头石来源于开挖产生的混凝土块二次破碎后和上基层块石，回填的 8640.00m<sup>3</sup> 砂砾石来源于石屑、碎石以及混凝土块二次破碎后产生的 5600.00m<sup>3</sup> 以及合法料场外购的 3040.00m<sup>3</sup>，建设产生的 3040.00m<sup>3</sup> 土方运至临时堆土场区临时堆存，后期作为建设单位其他建设工程回填土方。

### (1) 土石方挖填数量评价

本工程属于旧机坪翻修改造工程，土石方开挖主要为：旧道面、道肩拆除以及新道面、道肩地基回填；根据“1.9 土石方平衡及流向分析”一节介绍，各工程区挖方、填方没有漏项，挖填数量合理，土方合理利用、处置，符合最优化原则。

### (2) 借方、余方评价

根据项目实际情况，本项目建设需外购砂砾石 3040.00m<sup>3</sup>，外借砂砾石全部以商品的形式从附近合法土料场外购，不自行设置取土场，避免了自行设置取土场新增扰动地表和水土流失；项目建设产生弃土 3040.00m<sup>3</sup>，弃土运至临时堆土场区临时堆存，后期作为建设单位其他建设工程回填土方，弃土得到综合利用，符合水土保持要求。

从以上可看出，项目建设过程中，土石方均得到了合理利用和处置，项目土石方平衡符合水土保持要求。

## 2.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程土建施工规模较小，未规划取土（砂、石料）场，施工期间所需土方、砂、石料根据就近原则在当地合法的料场购买，不设置取土（砂、石）料场，外购土、砂石料时必须选择合法的料场，买卖双方需签订购销合同，明确料场相关的水土流失防治责任由料场经营方承担，避免了自行设置取土（砂、石）场新增扰动地表和水土流失，符合水土保持要求。

## 2.2.5 弃土场设置评价

本项目产生多余土方进行了临时堆存后期作为建设单位其他建设工程回填土方，不单独设置弃渣场。

## 2.2.6 施工方法与工艺评价

主体工程施工工艺设计中，对场地开挖、填筑等进行了详细的设计，同时施工中加强管理。以上工作均具有一定的水土保持效益，满足水土保持要求。

工程建设土石方开挖以大型机械和人力施工为主，土方开挖从上到下分层分段依次进行，有利于开挖方的控制，减少土石方运输；使用大型机械，有助于提高施工效率，减少开挖回填时间，从而减少水土流失。开挖填筑土方时随挖、随运、随填、随

压，避免产生水土流失。施工工序采取先挡后填的顺序进行施工，有效防止了由于自身重力或外力作用造成的坍塌和雨水冲刷造成的水土流失对周边环境的影响。

## 2.3 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

出于主体工程安全角度考虑，主体工程设计了各类防护措施，在满足主体工程需要的同时，也具有相应的水土保持效果。在本方案编制过程中，需要对主体工程采取的防护措施进行分析与评价，论证防护措施的水土流失防治能力，有助于完善工程水土保持防治体系，同时还可以对主体工程的设计进一步优化，避免措施的重复设计。

### 2.3.1 水土保持工程界定原则

#### 1、界定原则

(1) 以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土保持防治体系，仅对其进行水土保持分析与评价；

(2) 对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众和政府，水土流失防治责任将发生转移，需通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系；

(3) 对永久占地区内主体设计功能和水土保持功能难以直观区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治体系。

#### 2、界定成果

根据水土保持措施的界定原则，本工程具有水土保持功能计入水土保持措施投资和不计入水土保持措施具体情况见表 2-4。

表 2-4 水土保持措施界定表

序号	项目分区	计入水土保持投资措施	不计入水土保持投资措施
1	整治改造机坪区	/	硬化覆盖、彩钢板围挡
2	旧道面维修区	/	硬化覆盖
3	旧道肩维修区	/	硬化覆盖

### 2.3.2 主体设计不纳入水土保持投资措施的分析与评价

经过对主体工程可行性研究报告的分析统计，主体工程中已实施具有水土保持功能但不计入水土保持方案投资的措施主要包括硬化覆盖、浆砌石挡墙、围墙。

#### 1、硬化覆盖

硬化场地区进行硬化后，水土流失轻微，对治理水土流失有积极的效果，硬化投资主体已考虑，不重复计列。

水土保持评价：地面硬化可以有效的排导项目区内的积水，可以防止地面长期受雨水浸渍导致地面损坏，对于维护周边建构筑物区域生态环境发挥了重要作用。但由于措施的主要目的是维护主体运行期间的安全，按水土保持界定原则，其投资不计入水土保持方案投资。根据现场踏勘，目前地表硬化完善，防护效果显著，硬化区域不再发生水土流失。

#### 2、彩钢板围挡

为满足工程建设要求，防止影响周边环境，项目在施工过程中在场地周边设置了彩钢板围墙进行挡护，施工结束后拆除。

水土保持防治效果评价：主体工程实施围挡措施具有一定的水土保持功能，有效的将工程施工扰动区域与外界隔离，防止工程施工对周边区域造成影响，防治效果较好，但其主要是为污水处理厂服务，是主体工程建设必不可少的。因此，不将其计入水土保持投资。

### 2.3.3 主体设计纳入水土保持投资措施的分析与评价

经过对主体工程可行性研究报告及初步设计报告的分析统计，主体工程中无具有水土保持功能并计入水土保持方案投资的措施。

## 第3章 水土流失预测

### 3.1 水土流失现状

#### 3.1.1 区域水土流失现状

根据《云南省水土保持公报（2020年）》（云南省水利厅，2021年11月），芒市行政面积为2987km<sup>2</sup>，微度侵蚀面积2114.43km<sup>2</sup>，占土地总面积的70.79%，土壤侵蚀面积872.57km<sup>2</sup>，占土地总面积的29.21%。土壤侵蚀面积中，轻度侵蚀面积523.69km<sup>2</sup>，占土壤侵蚀面积的60.02%；中度侵蚀面积105.93km<sup>2</sup>，占土壤侵蚀面积的12.14%；强烈侵蚀面积86.16km<sup>2</sup>，占土壤侵蚀面积的9.87%；极强烈侵蚀面积83.44km<sup>2</sup>，占土壤侵蚀面积的9.56%；剧烈侵蚀面积73.35km<sup>2</sup>，占土壤侵蚀面积的8.41%。

表3-1 芒市2020年度水土流失动态监测成果表 单位：km<sup>2</sup>

行政区划	行政面积	微度流失		水土流失		强度分级									
						轻度		中度		强烈		极强烈		剧烈	
		面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例	面积	比例
芒市	2987	2114.43	70.79	872.57	29.21	523.69	60.02	105.93	12.14	86.16	9.87	83.44	9.56	73.35	8.41

根据办水保〔2013〕188号文“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”和云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告（第49号），项目所在地芒市风平镇属于“西南诸河高山峡谷国家级水土流失重点治理区”和“云南省省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/T 50434-2018）中水土流失防治标准执行等级的规定，本项目水土流失防治标准等级执行西南岩溶区一级标准。

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）标准划分，项目区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤容许流失量为500t/km<sup>2</sup>·a。区域土壤侵蚀类型主要以水力侵蚀为主，土壤流失强度以轻度为主。

#### 3.1.2 项目区水土流失现状

根据现场调查，项目目前尚未开工，项目区占地类型为建设用地（机场用地），临时堆土场区为裸露地表，局部自然生长杂草，植被盖度约为5%，其他区域为硬化地表，基本不存在水土流失；本方案根据项目区不同地类结合《土壤侵蚀分类分级标

准》(SL190-2007)对项目区水土流失现状进行分析,经分析,项目区平均土壤侵蚀模数为 $120.85\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ,为微度侵蚀。分析结果详见表3-2。

表 3-2 项目区现状土壤侵蚀强度分析表

序号	占地类型	地表物质组成	占地面积	土壤侵蚀模数	平均土壤侵蚀模数
			$\text{m}^2$	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$
1	整治改造机坪区	地表硬化覆盖	15730.00	0.00	120.85
2	旧道面维修区	地表硬化覆盖	270.00	0.00	
3	旧道肩维修区	地表硬化覆盖	140.00	0.00	
4	临时堆土场区	地表裸露,局部生长杂草	1318.73	1600.00	
合计			17458.73	/	120.85

### 3.2 水土流失影响因素分析

#### 3.2.1 扰动地表分析

根据工程建设实际情况,本项目预测区域为项目建设区,各水土流失预测区面积统计见表3-3。

表 3-3 水土流失预测分区及面积统计表

序号	分区	占地面积 ( $\text{m}^2$ )	占地类型	备注
			建设用地	
1	整治改造机坪区	15730.00	15730.00	永久占地
2	旧道面维修区	270.00	270.00	永久占地
3	旧道肩维修区	140.00	140.00	永久占地
4	临时堆土场区	1318.73	1318.73	临时占地
5	合计	17458.73	17458.73	

#### 3.2.2 损毁植被面积和数量分析

根据项目征占地资料,结合现场调查情况,工程建设过程中占用的原始土地类型为建设用地。本项目无损毁植被类型面积。

#### 3.2.3 废弃土石方量分析

本工程建设共产生开挖土石方为 $11562.00\text{m}^3$ (其中混凝土块 $4176.80\text{m}^3$ 、石屑 $480.00\text{m}^3$ 、块石 $2425.20\text{m}^3$ 、碎石 $1440.00\text{m}^3$ 、土方 $3040.00\text{m}^3$ )。回填土石方 $11562.00\text{m}^3$ (其中人头石 $2922.00\text{m}^3$ 、砂砾石 $8640.00\text{m}^3$ ),回填的 $2922.00\text{m}^3$ 人头石来源于开挖产生的混凝土块二次破碎后和上基层块石,回填的 $8640.00\text{m}^3$ 砂砾石来源于石屑、碎

石以及混凝土块二次破碎后产生的 5600.00m<sup>3</sup> 以及合法料场外购的 3040.00m<sup>3</sup>，建设产生的 3040.00m<sup>3</sup> 土方运至临时堆土场区临时堆存，后期作为建设单位其他建设工程回填土方。

### 3.2.4 水土流失影响因素分析

工程建设对水土流失的影响主要为因工程开挖、回填产生的土石方建设活动，破坏了原地貌及其土层结构，使原来相对稳定的土层受到不同程度的扰动和破坏，降低抗蚀能力，在降雨及径流的作用下，加剧水土流失。工程施工过程中，场地平整、基坑开挖回填使原地貌遭到破坏，地表受到机械的碾压，将使土壤下渗和涵养水分的能力降低，影响植物生长，同时工程施工过程中地表裸露，如不采取有效的水土保持措施，将会加剧项目区水土流失。

## 3.3 土壤流失量预测

### 3.3.1 预测单元

根据《生产建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2018）第 4.5.2 条规定：“水土流失预测范围为项目水土流失防治责任范围”，本项目水土流失防治责任范围为 17458.73m<sup>2</sup>，由此确定本项目水土流失预测面积为 17458.73m<sup>2</sup>，水土流失预测单元划分详见表 3-4。

表 3-4 水土流失预测单元划分表

序号	预测单元	占地面积 (m <sup>2</sup> )	预测面积 (m <sup>2</sup> )
1	整治改造机坪区	15730.00	15730.00
2	旧道面维修区	270.00	270.00
3	旧道肩维修区	140.00	140.00
4	临时堆土场区	1318.73	1318.73
5	合计	17458.73	17458.73

### 3.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土保持技术规范》（GB 50433-2018）的规定，水土流失预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

#### (1) 施工期（含施工准备期）

施工期预测时段为各预测单元实际扰动地表时间，具体如下：

本项目施工期（含施工准备期）为2023年4月底~2023年6月初，由此确定施工期预测时段为2023年4月底~2023年6月初，预测时间0.17a。

### （2）自然恢复期

工程施工结束后，项目进入自然恢复期，根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区（GB/T 17297-1998）》，项目区所属的气候带和气候大区为中亚热带湿润型气候大区（代码：22A），确定自然恢复时间为2a，由此确定自然恢复期预测时段为2023年6月~2025年5月，预测面积为景观绿化区，面积为1318.73m<sup>2</sup>。

本项目水土流失预测时段详见表3-5，各时段预测面积见表3-6。

**表 3-5 水土流失预测时段划分表**

序号	调查单元	水土流失预测时段（a）		
		施工期	自然恢复期	小计
1	整治改造机坪区	0.17		0.17
2	旧道面维修区	0.17		0.17
3	旧道肩维修区	0.17		0.17
4	临时堆土场区	0.17	2.0	2.17

**表 3-6 各时段预测面积统计表**

序号	调查单元	扰动面积	水土流失预测面积（m <sup>2</sup> ）	
		m <sup>2</sup>	施工期	自然恢复期
1	整治改造机坪区	15730.00	15730.00	
2	旧道面维修区	270.00	270.00	
3	旧道肩维修区	140.00	140.00	
4	临时堆土场区	1318.73	1318.73	1318.73
5	合计	17458.73	17458.73	1318.73

### 3.3.3 土壤侵蚀模数

#### 1、原生土壤侵蚀模数

本项目原生土壤侵蚀模数通过现场调查、收集施工前资料并结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）根据项目未扰动前地类确定，本项目施工前占地类型为建设用地，由于土地利用方式的不同，土壤侵蚀模数也存在差异，根据地表物质组成确定项目区的原生土壤侵蚀模数为120.85t/km<sup>2</sup>·a，原生土壤侵蚀强度总体为微度侵蚀。

#### 2、扰动后土壤侵蚀模数

##### a、施工期

本方案结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）及周边同类项目监测情况确定项目施工期土壤侵蚀模数平均取3500t/km<sup>2</sup>·a，详见表3-7。

表 3-7 扰动后土壤侵蚀模数调查结果表

序号	调查单元	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)		
		施工期	自然恢复期	
			第一年	第二年
1	整治改造机坪区	3500.00		
2	旧道面维修区	3500.00		
3	旧道肩维修区	3500.00		
4	临时堆土场区	流失系数取 0.02	800	600

### 3.3.4 预测结果

#### 1、土壤流失量计算方法

##### (1) 地表流失量

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)的规定,地表土壤流失量按下式计算:

$$w = \sum_{j=1}^2 \sum_{i=1}^n F_{ji} M_{ji} T_{ji} \quad (\text{公式 3-1})$$

式中: W—土壤流失量 (t);

j—预测时段, j=1, 2, 即指施工期(含施工准备期)和自然恢复期两个时段;

i—预测单元, i=1, 2, 3, ..., n-1, n;

$F_{ji}$ —第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积 (km<sup>2</sup>);

$M_{ji}$ —第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数[t/(km<sup>2</sup>·a)];

$T_{ji}$ —第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长 (a)。

##### (2) 堆积体流失量

堆积体流失量按下式计算:

$$W_{\text{堆}} = \eta \cdot w \cdot \gamma \quad (\text{公式 3-2})$$

式中:  $W_{\text{堆}}$ ——堆积体流失量, t;

$\eta$ ——流失系数, 按同类项目取 0.02;

w——堆放量, m<sup>3</sup>;

$\gamma$ ——堆积体容重, t/m<sup>3</sup>, 取 1.30。

#### 2、预测结果

##### (1) 施工期水土流失量预测

根据以上确定的计算方法和土壤侵蚀模数取值，按各预测单元的预测时段、预测面积，使用公式 3-1、3-2 进行计算。通过计算，本项目施工期可能造成的土壤流失量为 114.72t，其中原生土壤流失量为 0.36t，新增土壤流失量为 114.36t，结果详细计算见表 3-8。

**表 3-8 施工期可能造成的土壤流失量计算结果表**

预测单元	预测面积 m <sup>2</sup>	预测时段 a	原生土壤流失量		扰动后土壤流失量		新增土壤 流失量 t	占新增土壤 流失量比率 %
			侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	土壤流失量 t	侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	土壤流失量 t		
整治改造机坪区	15730.00	0.17	0.00	0.00	3500.00	9.36	9.36	8.18
旧道面维修区	270.00	0.17	0.00	0.00	3500.00	0.16	0.16	0.15
旧道肩维修区	140.00	0.17	0.00	0.00	3500.00	0.08	0.08	0.07
临时堆土场区	1318.73	0.17	1600.00	0.36	流失系数 取 0.02	105.12	104.76	91.60
合计	17458.73	/	/	0.36	/	114.72	114.36	100.00
临时堆土场，堆存量 4043.20m <sup>3</sup> ，容重 1.3t/m <sup>3</sup> ，流失系数取 0.02，流失量 105.12t								

### (2) 自然恢复期土壤流失量预测结果

使用公式 3-1 进行计算，通过计算，本项目自然恢复期可能产生的土壤流失量为 1.85t，原生土壤流失量为 4.22t，自然恢复期随着植被的生长，盖度增大，土壤流失量减少了 2.37t，但仍需做好临时堆土场区的水土保持工作；预测结果详细计算见表 3-9。

**表 3-9 自然恢复期土壤流失量预测结果表**

序号	预测单元	预测面积 m <sup>2</sup>	预测时段 a	原生土壤土壤流失量		扰动后土壤土壤流失量		新增土壤流失量 t
				侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	土壤流失量 t	侵蚀模数 t/km <sup>2</sup> ·a	土壤流失量 t	
1	临时堆土场区	1318.73	第一年	1600.00	4.22	800.00	1.85	0.00 (2.37)
			第二年	1600.00		600.00		
合计		0.52	/	/	4.22	/	1.85	0.00 (2.37)

### (3) 土壤流失量预测结果

根据以上预测，计算得出本项目土壤流失总量。预测时段内项目区原生土壤流失量为 4.58t，扰动后造成的土壤流失总量为 116.57t，新增的土壤流失总量为 111.99t，主要新增土壤流失区域为临时堆土场区，详见表 3-10。

表 3-10 土壤流失量预测结果表

预测单元	扰动土壤流失总量	原生土壤流失量	新增土壤流失总量	占新增土壤流失率比率
	t	t	t	%
整治改造机坪区	9.36	0.00	9.36	8.36
旧道面维修区	0.16	0.00	0.16	0.15
旧道肩维修区	0.08	0.00	0.08	0.07
临时堆土场区	106.97	4.58	102.39	91.42
合计	116.57	4.58	111.99	100.00

#### (4) 预测结果

经预测，本项目建设总用地面积 17458.73m<sup>2</sup>，扰动地表面积 17458.73m<sup>2</sup>，扰动地表类型为建设用地，项目建设未损坏植被面积。本工程建设共产生开挖土石方为 11562.00m<sup>3</sup>(其中混凝土块 4176.80m<sup>3</sup>、石屑 480.00m<sup>3</sup>、块石 2425.20m<sup>3</sup>、碎石 1440.00m<sup>3</sup>、土方 3040.00m<sup>3</sup>)。回填土石方 11562.00m<sup>3</sup>(其中人头石 2922.00m<sup>3</sup>、砂砾石 8640.00m<sup>3</sup>)，回填的 2922.00m<sup>3</sup> 人头石来源于开挖产生的混凝土块二次破碎后和上基层块石，回填的 8640.00m<sup>3</sup> 砂砾石来源于石屑、碎石以及混凝土块二次破碎后产生的 5600.00m<sup>3</sup> 以及合法料场外购的 3040.00m<sup>3</sup>，建设产生的 3040.00m<sup>3</sup> 土方运至临时堆土场区临时堆存，后期作为建设单位其他建设工程回填土方。项目预测时段划分为施工期（含施工准备期）、自然恢复期，施工期预测面积为 17458.73m<sup>2</sup>，预测时段为 0.16a，自然恢复期预测面积为 1318.73m<sup>2</sup>，预测时段为 2.0a；预测时段内项目造成的土壤流失总量为 116.57t，其中原生土壤流失量为 4.58t，新增土壤流失量为 111.99t；项目新增土壤流失主要时段为施工期，施工期为水土保持重点监测时段；施工期新增土壤流失主要区域为临时堆土场区，临时堆土场区应为施工期水土流失防治重点监测区域和重点防治区域；自然恢复期新增土壤流失主要区域为临时堆土场区，临时堆土场区应为自然恢复期水土流失防治重点监测区域和重点防治区域。

### 3.4 水土流失危害分析

本项目在建设过程中，其可能产生的危害主要表现在以下几方面：

#### (1) 破坏原地表、改变地貌，加剧水土流失

项目建设将地表层破坏，原地貌发生改变，使区域原地表拦沙蓄渗功能丧失，加剧项目区水土流失。

#### (2) 对周边地物造成影响

对周边沟渠的影响：项目区周围有机场排水沟，若不做好水土保持措施，流失物

将进入该排水沟，可能淤积该排水沟，对其行洪造成影响。

对周边机场内部道路的影响：项目区周边有机场内部道路，若不做好水土保持措施，流失物将进入该部分道路，可能淤积该道路排水系统，增加机场防洪压力。

对周边草地的影响：本项目两侧现状为草地，土壤流失为微度侵蚀，若不做好水土保持措施，施工中对其造成扰动，将破坏原地表草被，增加区域水土流失。

### 3.5 指导性意见

从水土流失预测结果及水土流失危害分析可以看出，本工程对当地水土流失的影响主要表现为对原地表的破坏，有可能影响周边道路排水系统。根据《中华人民共和国水土保持法》的有关规定，为使项目建设过程中新增的水土流失得到有效控制，保护项目区的生态环境，必须适时适地实施水土保持措施，防治水土流失。以整个作业面防护工作为重点，适时针对不同工程区域采取相应的水土保持措施，使工程建设过程中可能新增的水土流失得到有效控制，并对项目区原有的水土流失进行治理，保护并改善项目区的生态环境。同时，在后期运行过程中必须加强管理，根据本工程建设特点及水土保持要求，本方案拟提出以下指导性意见：

#### (1) 防治措施的指导性意见

根据以上分析结果和项目区水土流失类型进行综合分析，项目建设单位要加强管理，增强水土保持意识，针对水土流失原因、危害状况进行分析，本项目施工期内需对临时堆土场区做好水土流失防治工作。

#### (2) 水土保持监测的指导性意见

根据预测结果，项目新增土壤流失主要时段为施工期，施工期为水土保持重点监测时段，重点监测区域为临时堆土场区，主要监测内容包括防护措施实施情况和水土流失量情况的变化情况。

虽然项目建设存在着损坏原地貌可能造成水土流失的不利因素，但通过制定科学的水土保持方案，采取相应的对策措施，对可能造成水土流失进行积极有效的防治，是可以减少工程建设所引起的水土流失及其带来的不利影响的。

## 第4章 水土保持措施

### 4.1 防治区划分

根据本项目建设的实际情况，结合外业调查和资料分析，本工程项目区内土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素相似，因此水土流失防治分区主要结合工程布局、项目组成、占地性质、扰动特点进行分区，最终将本项目分为三个一级分区，即整治改造机坪区、旧道面维修区、旧道肩维修区、临时堆土场区；本项目水土流失防治责任范围为 17458.73m<sup>2</sup>，其中，永久占地面积 16140.00m<sup>2</sup>，临时占地面积 1318.73m<sup>2</sup>。项目区水土流失防治分区详见表 4-1 及框图 4-1。

表 4-1 水土流失防治分区表

序号	分区	占地面积 (m <sup>2</sup> )	占地类型	备注
			建设用地	
1	整治改造机坪区	15730.00	15730.00	永久占地
2	旧道面维修区	270.00	270.00	永久占地
3	旧道肩维修区	140.00	140.00	永久占地
4	临时堆土场区	1318.73	1318.73	临时占地
5	合计	17458.73	17458.73	

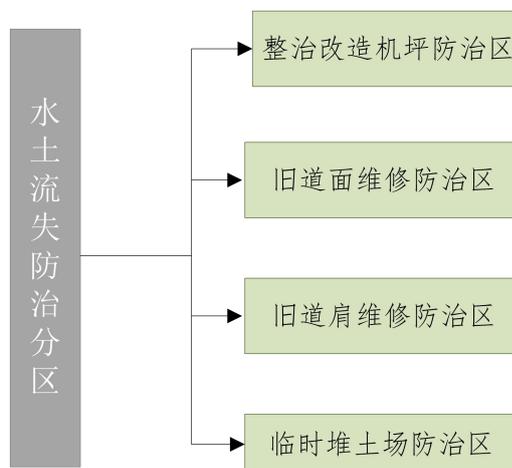


图 4-1 水土流失防治分区

### 4.2 措施总体布局

#### 4.2.1 布设原则

项目区水土保持建设以防治新增水土流失为目标，保护生产、生态用地为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境

保护总体要求原则的同时，针对项目特点确定措施的布设原则如下：

(1) 结合工程实际和项目区特点，突出“生态优先、绿色发展”。

(2) 项目建设过程中应注重生态环境的保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土。

(3) 注重吸收当地水土保持的成功经验。

(4) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调。

(5) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系。

(6) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理。

(7) 植物措施要尽量选用适合当地的品种，并考虑绿化美化效果。

(8) 防治措施布设要与主体工程密切配合，相互协调，形成整体。

#### 4.2.2 防治措施总体布局

根据水土流失预测结果以及工程建设过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度分析，本项目施工期水土流失防治工作是本方案措施布设的核心内容。

按照上述确定的设计方向，结合主体设计的水土保持措施，本方案水土流失防治措施总体布局如下：

##### (1) 整治改造机坪区

该区建成后为硬化覆盖，能满足建成后的水土保持要求，但主体未考虑施工期临时防护措施，本方案新增施工期临时密目网覆盖措施。

##### (2) 旧道面维修区

该区建成后为硬化覆盖，能满足建成后的水土保持要求，施工期该区零星分布，施工作业面积较小，时间较短，基本无水土流失，因此，本方案不再对该区新增措施。

##### (3) 旧道肩维修区

该区建成后为硬化覆盖，能满足建成后的水土保持要求，施工期该区零星分布，施工作业面积较小，时间较短，基本无水土流失，因此，本方案不再对该区新增措施。

##### (4) 临时堆土场区

该区主体工程未设计水土流失防治措施，但该区是水土流失重点防治区域，本方案新增施工期临时密目网、撒播草籽覆盖措施。

各防治分区水土保持措施详见表 4-2。

表 4-2

水土保持措施体系表

序号	防治分区	措施类型	防治措施	备注
1	整治改造机坪区	临时措施	临时密目网覆盖	方案新增
2	临时堆土场区	临时措施	临时密目网覆盖	方案新增
			临时撒播草籽覆盖	方案新增

## 4.3 水土保持措施布设

### 4.3.1 水土保持措施设计

#### 一、整治改造机坪区

##### 1、临时措施

##### (1) 临时密目网覆盖

施工期该区扰动地表裸露，易发生水土流失，本方案设计对该区裸露地表采取临时覆盖，覆盖面积约 15730m<sup>2</sup>，覆盖材料采用密目网，考虑密目网的可重复利用性及覆盖时的搭接，需要准备临时密目网布 8500m<sup>2</sup>，工程量为：铺密目网 8500m<sup>2</sup>。

#### 二、临时堆土场区

##### (1) 临时措施

##### 1、临时密目网覆盖

为防止雨水对临时堆放表土的冲刷，本方案设计对临时堆土场表面进行临时覆盖，防止表土流失，临时覆盖材料为密目网，表土临时堆场占地面积为 1318.73m<sup>2</sup>，考虑到密目网的可重复利用性及覆盖时的搭接，需要准备临时密目网 1500m<sup>2</sup>；工程量为：铺密目网 1500m<sup>2</sup>。

##### 2、临时撒播草籽

方案规划设计的表土堆存场堆存时间不确定，可能堆存时间较长，并且跨越了雨季，因此，本方案设计对临时堆土场采用播撒草籽覆盖的临时植物措施防治水土流失。

##### ①草种的选择

红花酢浆草【*Oxalis corymbosa* DC.】：又名大酸味草、南天七等，属牻牛儿苗目，酢浆草科多年生直立草本。无地上茎，地下部分有球状鳞茎，外层鳞片膜质，褐色，背具 3 条肋状纵脉，被长缘毛，内层鳞片呈三角形，无毛。叶基生；被毛；小叶 3，扁圆状倒心形，长 1-4cm 顶端凹入，两侧角圆形，基部宽楔形，表面绿色，被毛或近

无毛；背面浅绿色，通常两面或有时仅边缘有干后呈棕黑色的小腺体，背面尤甚并被疏毛；托叶长圆形，顶部狭尖，与叶柄基部合生。喜向阳、温暖、湿润的环境，夏季炎热地区宜遮半荫，抗旱能力较强，不耐寒，华北地区冬季需进温室栽培，长江以南，可露地越冬，喜阴湿环境，对土壤适应性较强，一般园土均可生长，但以腐殖质丰富的砂质壤土生长旺盛，夏季有短期的休眠。在阳光极好时，容易开放。本方案设计的临时播撒草籽绿化的草种为红花酢浆草，为了避免与后期景观绿化的草种不符，本方案设计的草种成为杂草，需要处理，本方案设计的草种可以根据园林绿化设计草种进行调整。

### ②草籽种植技术

种植密度  $80\text{kg}/\text{hm}^2$ ，要求选择一级种，纯度 $>98\%$ ，净度 $>85\%$ ，发芽率 $>80\%$ ，水分 $<12\%$ ，尽量选用云南省省内种源。根据情况选择在雨季播种，播种后适当覆土并压实，适当浇水以保持表层土壤的湿润。

### ③工程量

临时堆土场区植草面积  $1318.74\text{m}^2$ ，经统计，需撒播红花酢浆草  $10.55\text{kg}$ ，考虑  $10\%$  的损失，需要红花酢浆草种子  $11.60\text{kg}$ ，抚育管理面积  $1318.74\text{m}^2$ 。具体工程量见表 4-3。

表 4-3 临时堆土场区临时植物措施工程量表

措施位置	绿化草种	种植面积 ( $\text{m}^2$ )	种植密度 ( $\text{kg}/\text{hm}^2$ )	定植量 ( $\text{kg}$ )	需苗量 ( $\text{kg}$ )	抚育管理 ( $\text{m}^2$ )
临时堆土场区	红花酢浆草	1318.73	0.008	10.55	11.60	1318.73

## 4.3.2 水土保持措施工程量

### 一、主体工程中具有水土保持功能措施工程量

根据主体工程设计资料，本项目无具有水土保持功能且计入水保投资的措施。

### 二、方案新增水土保持功能措施工程量

方案新增措施均为临时措施，包括：整治改造机坪区临时密目网覆盖  $8500\text{m}^2$ ，临时堆土场区临时密目网覆盖  $1500\text{m}^2$ 、临时撒播草籽覆盖  $1318.73\text{m}^2$ 。

## 4.4 施工要求

### 4.4.1 基本原则

(1) 水土保持措施施工与主体工程施工进度相协调。

- (2) 临时措施与主体工程施工同步实施。
- (3) 施工裸露场地及时采取防护措施，减少裸露时间。

#### 4.4.2 施工条件

- (1) 水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路、机械等施工条件。
- (2) 建筑材料计入主体工程材料供应体系。

#### 4.4.3 施工质量要求

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

根据《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）相关规定，水土保持各项治理措施的基本要求是总体布局合理，各项措施位置符合规划要求，规格、尺寸、质量使用材料、施工方法符合施工和设计标准，经雨季考验后基本完好，满足验收。

### 4.5 施工进度安排

#### （一）施工进度安排原则

- (1) 按照“三同时”原则，坚持预防为主，及时组织实施。
- (2) 工程措施坚持“先防护、后施工”的原则，及时控制施工过程中的水土流失。
- (3) 主体设计的植物措施应及时实施。
- (4) 临时措施应根据施工安排及时实施。

#### （二）施工进度安排

本项目水土保持措施的实施进度，本着预防为主、及时防治的原则，根据工程施工进度进行安排，以尽可能减少施工过程中的水土流失，由于水土保持工程措施受主体工程施工进度的影响较大，因而在此仅提出水土保持措施实施进度的初步规划，实施时应视主体工程的实际进度进行相应的调整；详见表 4-4。

表 4-4

水土保持措施施工进度安排表

序号	防治分区	措施类型及名称		施工进度		
				2023 年		
				4 月	5 月	6 月
1	整治改造机坪区	临时措施	临时密目网覆盖	—————		
2	临时堆土场区	临时措施	临时密目网覆盖	—————		
			临时撒播草籽覆盖	—————		

主体设计措施：.....

方案新增措施：—————

## 第5章 水土保持监测

### 5.1 范围和时段

#### 5.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，确定本工程水土保持监测范围为水土流失防治责任范围，监测总面积 17458.73m<sup>2</sup>。

#### 5.1.2 监测时段

本项目属于建设类项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的规定，建设类项目水土保持监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，监测时段分为施工准备期、施工期和试运行期 3 个阶段进行监测。

本项目施工准备期较短，并入施工期中，由此确定本项目监测时段分为施工期（含施工准备期）和试运行期。项目计划于 2023 年 4 月底开工，预计 2023 年 6 月初竣工，由此确定施工期监测时段为 2023 年 4 月底~2023 年 6 月初，试运行期为 2023 年 6 月~2024 年 5 月；由此确定监测时段为：施工期共监测 0.17a，试运行期共监测 1.0a，总监测时段为 1.17a。

### 5.2 内容和方法

#### 5.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）的规定，本项目水土保持监测内容包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效和水土流失危害等。

##### （1）水土流失自然影响因素

水土流失自然影响因素监测包括以下内容：气象水文、地形地貌、地表物质组成、植被等自然影响因素。

##### （2）扰动土地

- ①项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况；
- ②项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况；
- ③项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃渣量、堆放方式及变化情况。

### （3）水土流失状况

水土流失状况监测包括下列内容：

- ①重点监测水土流失的类型、形式、面积、分布和强度；
- ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量及变化情况；
- ③施工期排水口沉砂池泥沙量。

### （4）水土流失防治成效

重点监测采取水土保持临时措施的位置、数量，以及实施水土保持措施前后的防治效果对比情况等，主要包括：

- ①临时措施的类型、数量和分布；
- ②主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- ③水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- ④水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

### （5）水土流失危害

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水土流失对周边排洪沟、市政道路影响的数量、程度；
- ③项目建设对周边区域环境造成的影响。

## 5.2.2 监测方法

### （1）水土流失影响因素

#### ①自然因素

气象水文：本项目规模小，施工期短，气象、水文要素通过监测范围附近的气象站、水文站收集。

地形地貌：地形地貌采用实地调查结合查阅资料的方法获取。

地表组成物质：采用实地调查的方法获取。

### （2）扰动土地

- ①项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况

采用实地调查并结合查阅资料的方法进行检查，本项目占地较小，调查时采用实测，所用仪器设备包括测绳、测尺、全站仪、RTK等。

### ②项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况

采用实地调查并结合查阅资料的方法进行检查，本项目占地较小，调查时采用实测，所用仪器设备包括测绳、测尺、全站仪、RTK等。

### ③项目弃土（石、渣）量及处置方式

在查阅资料的基础上，以实地量测为主，弃土（石、渣）占地面积采用实测法，弃土（石、渣）量根据实测渣场面积，结合占地地形、堆渣体形状进行测算。

## （3）水土流失状况

### ①水土流失的类型、形式、面积、分布和强度

水土流失类型及形式：在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。

水土流失面积及分布：采用普查法进行监测。

水土流失强度：通过现场调查根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）按照监测分区分别确定。

### ②各监测分区及其重点对象的土壤流失量

#### a.水力侵蚀

各监测分区及其重点对象的土壤流失量通过监测点观测获得，监测点的土壤流失量则通过监测数据计算得到。获得监测点土壤流失量后，监测分区的土壤流失量通过本监测分区内各监测点空间分布的基础上，根据监测点土壤流失量拟合得到，拟合采用简单平均数加和法或面积加权加和法。

简单平均数加和法按下式计算：

$$S_j = \frac{A_j}{n} \sum_{i=1} S_i \quad (\text{公式 5-1})$$

式中： $S_j$ —第  $j$  个监测分区的土壤流失量（t）；

$A_j$ —第  $j$  个监测分区的面积（ $\text{km}^2$ ）；

$n$ —第  $j$  个监测分区内监测点数量（个）；

$S_i$ —由第  $i$  个监测点观测数据计算的单位面积上土壤流失量（ $\text{t}/\text{km}^2$ ）；

$j$ —监测项目划分的监测分区数量（个）， $j=1, 2, 3, \dots, m$ ；

$i$ —某监测分区内土壤流失量监测点数量（个）， $i=1, 2, 3, \dots, n$ 。

面积加权加和法按下式计算：

$$S_j = \sum_{i=1}^n A_i S_i \quad (\text{公式 5-2})$$

式中： $S_j$ —第  $j$  个监测分区的土壤流失量 (t)；

$j$ —监测项目划分的监测分区数量 (个)， $j=1, 2, 3, \dots, m$ ；

$i$ —某监测分区内土壤流失量监测点数量 (个)， $i=1, 2, 3, \dots, n$ ；

$n$ —第  $j$  个监测分区内监测点数量 (个)；

$A_i$ —第  $j$  个监测点的控制面积 ( $\text{km}^2$ )，监测分区内所有监测点的控制面积总和

为第  $j$  个监测分区的面积 ( $\text{km}^2$ )；

$S_j$ —第  $j$  个监测分区的土壤流失量 (t)。

监测范围的土壤流失量由各监测分区的土壤流失量加和得到，按下式进行计算：

$$S_T = \sum_{j=1}^m S_j \quad (\text{公式 5-3})$$

式中： $S_T$ —监测范围的总土壤流失量 (t)；

$m$ —监测分区数量 (个)；

$j$ —监测项目划分的监测分区数量 (个)， $j=1, 2, 3, \dots, m$ ；

$S_j$ —第  $j$  个监测分区的土壤流失量 (t)。

本项目汇水面积不大，且汇水有集中出口，因此单个监测点的土壤流失量采用集沙池法，集沙池直接利用方案新增的沉砂池，观测时在沉砂池的四个角及中心点分别量测泥沙厚度，并测算泥沙密度，土壤流失量按下式进行计算。

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S \rho_s \times 10^4 \quad (\text{公式 5-4})$$

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)；

$S$ —集沙池底面面积 ( $\text{m}^2$ )；

$\rho_s$ —泥沙密度 ( $\text{g/cm}^3$ )。

#### b.重力侵蚀你

重力侵蚀监测采用调查、实测的方法进行，主要是对项目区堆放土石方量进行量测。

#### (4) 水土保持措施

### ①临时措施监测

临时措施在查阅工程施工、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。

### ②主体工程 and 各项水土保持措施的实施进展情况监测

主体工程 and 各项水土保持措施的实施进展情况在查阅工程施工、监理等资料的基础上，结合调查询问与实地调查确定。

③水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用、水土保持措施对周边环境发挥的作用以巡查监测为主。

### (5) 水土流失危害

水土流失危害的面积采用实测法进行监测；水土流失危害的其他指标和危害程度采用实地调查、量测和询问等方法进行监测。

## 5.2.3 监测频次

### (1) 水土流失自然影响因素

地形地貌：整个监测期监测 1 次；

地表物质：施工准备期和设计水平年各监测 1 次；

气象水文：每月 1 次，每月月底统计降水量、平均风速和方向，日降雨量超过 25mm 或 1 小时降水量超过 8mm 时统计降水量和历时，风速大于 5m/s 时统计风速、风向、出现的次数或频率。

### (2) 扰动土地

①项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况：每月监测 1 次。

②项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况：每月监测 1 次。

③项目弃土（石、渣）场的占地面积、弃渣量、堆放方式及变化情况：每两周监测 1 次。

### (3) 水土流失状况

①水土流失的类型、形式、面积、分布和强度

水土流失类型及形式：每月 1 次。

水土流失面积及分布：每月 1 次。

水土流失强度：施工准备期前和监测期末各监测 1 次，施工期每月 1 次。

②各监测分区及其重点对象的土壤流失量

雨季连续监测，旱季在每次降雨后进行监测，每月底统计土壤流失量。

(4) 水土流失防治成效

①临时措施监测：每月监测 1 次。

②主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况监测

③正在实施的水土保持措施建设情况每月调查记录 1 次，其余则每季度调查 1 次。

④水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用、水土保持措施对周边生态环境发挥的作用：每年汛期前后及大风、暴雨后进行调查。

(5) 水土流失危害

每次监测其他指标时全面巡查，水土流失危害事件发生后 1 周内完成监测工作。

## 5.3 点位布设

### 5.3.1 布设原则

(1) 监测点要有代表性：监测点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) 监测点应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；

(5) 监测点要少受干扰：相对稳定，满足持续监测要求；

(6) 监测点数量要满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求：每个监测区至少布设 1 个土壤流失量监测点；每个有植物措施的监测分区至少布设 1 个植物措施监测点。

### 5.3.2 布设结果

根据以上确定的布设原则结合主体工程建设特点及施工中易产生水土流失的区域、水土流失类型、强度等，本方案共划分 4 个监测分区，本方案确定施工期布设 4 个监测点，其中整治改造机坪区 1 个、旧道面维修区 1 个、旧道肩维修区 1 个、临时堆土场区 1 个，试运行期布设 1 个监测点，仅布设在临时堆土场区监测点位置详见表 5-1。

表 5-1 监测点布设表

序号	防治分区	监测点数量 (个)	
		施工期	试运行期
1	整治改造机坪区	1	
2	旧道面维修区	1	
3	旧道肩维修区	1	
4	临时堆土场区	1	1
5	合计	4	1

## 5.4 实施条件和成果

### 5.4.1 监测人员

本项目水土保持监测工作应由业主自行或委托具有相应监测能力的单位承担，从事监测工作的技术人员应有从事水土保持监测工作的能力，由其依据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》（水利部办公厅，2015年6月），编制监测实施方案，组建监测项目部，全面开展监测工作。监测人员配置如下：

- (1) 监测人员需有水土保持监测能力；
- (2) 监测人员需3人成组，根据该项目建设情况，本项目监测人员需1组；
- (3) 专业配备：水工专业1名，林学专业1名，水土保持专业人员1名。

### 5.4.2 监测设施和设备

- (1) 土建设施：本项目已完工，以调查监测为主，不建设监测设施；
- (2) 其他设备有：GPS、测绳、皮尺、围尺、角规、测高仪、计算机等。

### 5.4.3 监测成果

根据《云南省水利厅关于印发云南省开发建设项目水土保持监测分类管理目录的通知》（云水保监〔2009〕3号），本项目属于“可以简化监测程序的项目”。

在每次水土保持监测时，必须做好原始记录，并有观测或调查人员、记录人员及校核、审查签字，做到手续完备，保证数据的真实可靠。

本工程的水土保持监测可委托具有水土保持监测水平评价证书的单位承担，从事监测工作的技术人员应当具备水土保持监测能力。监测单位在接受项目水土保持监测委托之后，应按《云南省开发建设项目水土保持监测设计与实施计划编制提纲（试行）》

编制项目水土保持监测设计与实施计划；根据监测频率及《责令限期改正通知书》（经开水责改字〔2019〕040号），本项目应当尽快完成项目水土保持监测总结报告。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号），本项目水土保持监测实行“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测总结报告中提出“绿黄红”三色评价结论。

## 第 6 章 水土保持投资估算及效益分析

### 6.1 投资估算

#### 6.1.1 编制原则及依据

##### 1、编制原则

(1) 水土保持方案作为项目建设的一个重要组成部分。估算的编制依据、价格水平年、主要工程单价、费用计取等与主体工程一致，不能满足要求的部分，选用“水利部水总〔2003〕67号”文颁布的《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》进行补充。

(2) 对主体工程中具有水土保持功能的工程计入本工程水土保持方案投估算中。

(3) 主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致。

(4) 水土保持方案投资估算的价格水平年为 2023 年 4 月。

(5) 项目区平均海拔小于 2000m，人工工时及机械台时不做系数调整。

##### 2、编制依据

水土保持投资概算的编制依据除各种相关的概、预算定额、编制规定及编制方法外，同时也根据各种相关的工程设计资料进行；在无相关定额时，主要依据为主体工程的概预算单价、市场调研结果和相似工程单价等。本方案所采用的的主要依据有：

(1) 水利部水总〔2003〕67号文颁布的《水土保持工程概（估）算编制规定》；

(2) 《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综〔2014〕8号）；

(3) 水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总〔2016〕132号）；

(4) 《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）；

(5) 云南省财政厅云南省发展和改革委员会 云南省水利厅 中国人民银行昆明中心支行关于转发水土保持补偿费征收使用管理办法的通知（云财非税〔2016〕89号）；

(6) 《云南省物价局 云南省财政厅 云南省水利厅 关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云价收费〔2017〕113号）；

(7) 《云南省水利厅云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程造价计

价依据中有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46号）；

### 6.1.2 费用构成

根据《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67号），水土保持工程投资由工程措施费、植物措施费、临时工程措施费、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费等组成。

### 6.1.3 工程单价及费用标准单价

#### （1）人工单价

本项目措施人工单价与主体设计人工单价保持一致，根据《云南省住房和城乡建设厅发布实施云南省2013版建筑工程造价计价依据的通知》（云建标〔2013〕918号），定额人工费为7.99元/工时。根据《云南省住房和城乡建设厅关于云南省2013版建设工程造价计价依据调整定额人工费的通知》（云建标函〔2018〕47号），人工费调整幅度为28%（增加2.23元/工时），调整的计算基础为定额人工费，调整的人工费用差额不作为计取其它费用的基础，仅计算税金，同时台班单价中的人工费不作调整，仍取7.99元/工时。根据高海拔增加费的相关规定，本项目工程施工区域海拔低于2000m，单价计算中海拔调整系数不进行调整。

#### （2）主要材料价格

本方案新增措施不涉及主要材料。

#### （3）次要材料价格

按《关于发布云南省水利工程设计概（估）算次要材料价格和调整定额海拔高程系数等事项的通知》（云南省水利厅 云南省发展和改革委员会，2013年11月1日）中的《云南省水利基本建设工程次要材料预算价格表（2014年版）》计取，不足部分按当地现行市场询价计算。

表 6-1 次要材料价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）
1	密目网（18g）	m <sup>2</sup>	1.50
2	红花酢浆草	kg	60

#### （4）施工用风、水、电价

施工用风、水、电价采用主体工程的价格，具体为风价0.12元/m<sup>3</sup>、电价0.62元

/kw.h、水价 5.73 元/m<sup>3</sup>。

(5) 砂浆、混凝土单价

本方案新增措施不涉及砂浆、混凝土。

(6) 施工机械台时费

本方案新增措施不涉及施工机械。

#### 6.1.4 编制方法

(一) 工程措施费

工程措施费按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(二) 植物措施费

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。植物措施材料费由苗木、草、种子的预算价格乘以数量进行编制；种植费按种植工程量乘以种植工作单价计算。

(三) 施工临时措施费

施工临时措施费包括临时防护措施和其它临时措施费两部分。临时防护措施费按设计工程量乘以工程单价编制；其它临时措施费按工程措施和植物措施之和的 2% 计算。

(四) 独立费用

独立费用主要包括建设管理费、水土保持监理费、水土保持方案编制费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持设施验收报告编制费等。

(1) 建设管理费

按水土保持工程措施费、植物措施费及临时工程费之和的 2% 计算。

(2) 水土保持监理费

按“云南省水利厅关于执行《建设工程监理与相关服务费收费管理规定》问题的批复（云水建管〔2007〕48号）”结合项目实际情况确定；本项目水土保持措施简单，可直接委托主体工程监理单位代为监理，监理费用在主体工程监理费用基础上增加 1.00 万元，即水土保持监理费取 0.5 万元。

(3) 科研勘测设计费

勘测设计费：按工程措施、植物措施、施工临时工程措施之和的 5% 计。

水土保持方案编制费：按实际合同取 1.50 万元。

#### (4) 水土保持监测费

本工程根据合同价计列，本项目水土保持监测费合同价 1.00 万元。

#### (5) 水土保持设施验收报告编制费

本工程根据合同价计列，本项目水土保持设施验收报告编制费合同价 0.50 万元。

#### (五) 水土保持补偿费

根据《关于水土保持补偿费收费标准的通知》（云南省物价局、云南省财政厅、云南省水利厅，云价收费〔2017〕113号，2017年9月20日），本项目水土保持补偿费按占地面积一次性计征，收费标准为 0.70 元/m<sup>2</sup>（不足 1 平方米的按 1 平方米计），本项目用地面积 17458.73m<sup>2</sup>（按 17459m<sup>2</sup>计），经计算，本项目应缴纳水土保持补偿费 12221.30 元（1.22 万元）。

#### (六) 基本预备费

按工程措施、植物措施、施工临时工程措施、独立费用之和 6% 计算。

### 6.1.5 工程单价及取费标准

#### (1) 工程单价

按常规施工方法及有关定额进行计算，工程单价由直接工程费、间接费、利润和税金组成，其中直接工程费分为基本直接费和其他直接费。

#### (2) 取费标准

按《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（水总〔2003〕67号）、《水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总〔2016〕132号）、《云南省水利厅 云南省发展和改革委员会关于调整云南省水利工程计价依据有关税率及系数的通知》（云水规计〔2019〕46号）的规定进行计算，具体标准详见表 6-2。

表 6-2

基本费率取费标准表

序号	工程类别	其他直接费	现场经费	间接费	企业利润	税金
		%	%	%	%	%
一	工程措施					
1	土石方工程	2.00	5.00	4.50	7.00	9.00
2	混凝土工程	2.00	6.00	4.30	7.00	9.00
3	基础处理工程	2.00	6.00	6.50	7.00	9.00
4	其他工程	2.00	5.00	4.40	7.00	9.00
二	植物措施	1.00	4.00	3.30	5.00	9.00

### 6.1.6 投资估算

本项目水土保持总投资 10.98 万元，其中主体工程已有措施的投资 0.00 万元，水土保持方案新增投资 10.98 万元。水土保持总投资中工程措施费 0.00 万元，植物措施费 0.00 万元，临时措施费 5.33 万元，独立费用 0.55 万元，水土保持补偿费 1.22 万元。

水土保持投资估算见表 6-3~6-5。

**表 6-3 水土保持投资估算总表** 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安 工程 费	植物措施费		独立 费用	小计	主体 已计 列	合计	比例 (%)
			栽植 费	苗木 费					
一	第一部分 工程措施								
二	第二部分 植物措施								
三	第三部分 临时措施	5.25	0.01	0.07		5.33	0.00	5.33	48.54
1	整治改造机坪区	3.92				3.92		3.92	
2	临时堆土场区	1.30	0.01	0.07		1.38		1.38	
3	其它临时工程	0.03				0.03		0.03	
第一、二、三部分合计		5.25	0.01	0.07		5.33	0.00	5.33	
四	第四部分 独立费用				3.88	3.88	0.00	3.88	35.34
(一)	建设单位管理费				0.11	0.11		0.11	
(二)	水土保持监理费				0.50	0.50		0.50	
(三)	科研勘测设计费				1.77	1.77		1.77	
(四)	水土保持监测费				1.00	1.00		1.00	
(五)	水土保持设施验收报告编制费				0.50	0.50		0.50	
第一至四部分合计		5.25	0.01	0.07	3.88	9.21	0.00	9.21	
五	基本预备费					0.55		0.55	5.01
六	水土保持补偿费					1.22		1.22	11.11
七	水土保持投资	5.25	0.01	0.07	3.88	10.98	0.00	10.98	100.00

表 6-4 方案新增水土保持投资估算总表 单位：万元

序号	措施或费用名称	建安 工程费	植物措施费		独立费用	合计	总投资比 例 (%)
			栽植费	苗木 (种子) 费			
一	第一部分 工程措施						
二	第二部分 植物措施						
三	第三部分 临时措施	5.25	0.01	0.07		5.33	48.54
1	整治改造机坪区	3.92				3.92	
2	临时堆土场区	1.30	0.01	0.07		1.38	
3	其它临时工程	0.03				0.03	
	一~三部分之和	5.25	0.01	0.07		5.33	
四	第四部分 独立费用				3.88	3.88	35.34
1	建设单位管理费				0.11	0.11	
2	水土保持监理费				0.50	0.50	
3	科研勘测设计费				1.77	1.77	
4	水土保持监测费				1.00	1.00	
5	水土保持设施验收报告编制费				0.50	0.50	
	一~四部分之和	5.25	0.01	0.07	3.88	9.21	
五	基本预备费					0.55	5.01
六	水土保持补偿费					1.22	11.11
七	水土保持工程总投资	5.25	0.01	0.07	3.88	10.98	100.00

表 6-5 方案新增分部工程估算表

序号	措施或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合价 (万元)
一	第一部分 工程措施				
二	第二部分 植物措施				
三	第三部分 临时措施				5.33
1	整治改造机坪区				3.92
(1)	临时密目网覆盖				3.92
	铺密目网	m <sup>2</sup>	8500.00	4.61	3.92
2	临时堆土场区				1.38
(1)	临时密目网覆盖	m <sup>2</sup>			0.69
	铺密目网	m <sup>2</sup>	1500.00	4.61	0.69
1	临时撒播草籽覆盖				0.16
1.1	撒播费				0.01
	红花酢浆草	m <sup>2</sup>	1318.73	0.05	0.01
1.2	苗木费				0.07
	红花酢浆草	kg	11.60	60.00	0.07
1.3	抚育管理	m <sup>2</sup>	1318.73	0.60	0.08
3	其它临时工程	%	2.00	13800.00	0.03
	一~三部分之和				5.33
四	第四部分 独立费用				3.88
1	建设单位管理费	%	2.00	53300.00	0.11
2	水土保持监理费	项	1.00	5000.00	0.50
3	科研勘测设计费	项	1.00		1.77
(1)	勘测设计费	%	5.00	53300.00	0.27
(2)	水土保持方案编制费	项	1.00	15000.00	1.50
4	水土保持监测费	项	1.00	10000.00	1.00
5	水土保持设施验收报告编制费	项	1.00	5000.00	0.50
	一~四部分之和				9.21
五	基本预备费	%	6.00	92100.00	0.55
六	水土保持补偿费	项	1.00	12221.30	1.22
七	水土保持工程总投资				10.98

## 6.2 效益分析

水土保持综合治理效益分析的主要依据为：《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15574-2008）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）及其它相关资料。

### ①水土流失总治理度

水土流失总治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目建成后水土流失面积为 17458.73m<sup>2</sup>，本方案对可能造成水土流失的不同

防治区的不同防治部位都做了针对性的水土保持措施，结合主体已设计的水土保持措施，项目区水土流失治理达标面积 17458.73m<sup>2</sup>，使本项目水土流失总治理度达到 99%。具体分析见表 6-6。

表 6-6 水土流失总治理度分析结果

序号	防治分区	水土流失治理达标面积(hm <sup>2</sup> )			水土流失总面积(m <sup>2</sup> )	水土流失总治理度(%)
		①水土保持措施面积	②硬化面积	结果=(①+②)		
1	整治改造机坪区		15730.00	15730.00	15730.00	99
2	旧道面维修区		270.00	270.00	270.00	99
3	旧道肩维修区		140.00	140.00	140.00	99
4	临时堆土场区	1318.73		1318.73	1318.73	99
5	合计	1318.73	16140	17458.73	17458.73	99

注：水土流失治理面积考虑全部水土流失面积的治理，由于实际工作中的制约因素，各区域水土流失总治理度不以 100% 计。

#### ②土壤流失控制比

根据水土流失预测分析，本项目产生的水土流失主要在工程施工期，本方案及主体工程中对施工期的水土流失进行治理。通过采取一系列的水土保持措施，项目防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数为 480t/km<sup>2</sup>·a，工程区容许土壤侵蚀模数 500t/km<sup>2</sup>·a，土壤流失控制比为 1.05。

#### ③渣土防护率

拦渣率为项目建设区内采取措施实际拦挡的永久弃渣和临时堆土占永久弃渣和临时堆土总量的百分比，项目区临时堆放土方 4043.20m<sup>3</sup>，表面采取临时密目网、撒播草籽覆盖，可有效防止水土流失，根据水土流失预测分析，堆放期间流失量为 105.12t (80.86m<sup>3</sup>，容重 1.30t/m<sup>3</sup>)，计算得渣土防护率为 98.04%。

#### ④表土保护率

表土保护率为项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目原始占地类型为建设用地，项目区为硬化及裸露地表，不具备表土剥离条件，因此，表土保护率不参与计算。

#### ⑤林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。本项目可绿化面积为 1318.73m<sup>2</sup>，植物措施面积为 1318.73m<sup>2</sup>，林草植被恢复率达到 99%。

## ⑥林草覆盖率

林草覆盖率为项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比，工程建设总用地面积为 17458.73m<sup>2</sup>，工程共实施植物措施面积 1318.73m<sup>2</sup>，本项目内林草覆盖率达 7.55%。

## ⑦分析达标情况

根据以上计算，从指标计算情况分析，本项目水土保持措施实施后，通过各种防治措施的有效实施，使工程占地区域内扰动的水土流失总治理度达 99%，土壤流失控制比达 1.05，渣土保护率达到 98.04%，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达 7.55%，项目区 6 项指标除表土保护率不参与计算外其余 5 项均达到防治目标值。生态效益实现情况详见表 6-7。

表 6-7 水土保持方案目标值实现情况表

序号	指 标	设计水平年末		
		目标值	效益分析值	备注
1	水土流失治理度 (%)	97	99	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.05	达标
3	渣土防护率	92	98.04	达标
4	表土保护率 (%)	95	/	不参与计算
5	林草植被恢复率	96	99	达标
6	林草覆盖率	7.55	7.55	达标

## 第7章 水土保持管理

### 7.1 组织管理

水土保持方案能否按规定的技术要求及进度安排保质保量地实施，组织领导和管理工作措施是关键。本方案由建设单位自行组织实施，其条件是必须承诺和落实具体的实施保证措施，并经方案批准机关审查同意，也建议由业主代表或主要负责人担任领导，配备一名以上专职技术人员，负责水保方案的具体实施。需做好如下管理工作：

- (1) 组织实施水土保持方案提出的各项防治措施；
- (2) 制定水保方案实施、检查、验收的具体办法和要求；
- (3) 负责资金的筹集和合理使用，务必保证水保资金的足额到位；
- (4) 做好与水土保持监督管理部门及有关各方的联系和协调工作，接受水土保持监督管理部门的检查与监督；
- (5) 切实加强水土保持法的学习，增加宣传力度，在工程开工前夕，组织有关人员进行环保、水保知识培训，增强参与者的水保意识；
- (6) 外购砂石料、土料必须采取合法途径购买，切忌乱挖、乱采。

### 7.2 后续设计

(1) 水土保持方案经水行政主管部门批复后，由业主、当地水行政主管部门水土保持机构监督实施。经审批的项目，如性质、规模及建设地点等发生变化时，项目建设单位应及时进行水土保持方案变更，并报原审批单位审批；

(2) 下阶段主体工程设计中应结合本方案经批复后确定的各项水土保持防护一并纳入主体设计，并单独成章，并针对相关内容进行施工组织设计，确保水土保持防护措施与主体工程同步实施；

(3) 建设单位应严格按照水保方案及主体设计严格实施，加强水土保持监测工作，严格落实好“三同时”工作；

(4) 施工结束后，建设单位应即时向当地水行政主管部门申报验收。

### 7.3 水土保持监测

根据《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）》相关规定，本工程的水土保持监测可委托具有水土保持监测水平评价证书的单

位承担，从事监测工作的技术人员应当具备水土保持监测能力。监测单位在接受水土保持监测委托之后，按《云南省开发建设项目水土保持监测设计与实施计划编制提纲（试行）》编制项目水土保持监测设计与实施计划；在监测过程期间，每季度的第1个月20号之前报送上一季度的《监测季度报告》和《监测情况季度统计表》，其中《监测情况季度统计表》报送纸质和电子版，监测季度报告或年度报告报送电子版；每年12月20日前报送项目年度水土保持监测报告，同时报送《云南省生产建设项目年度水土保持监测成果表》和《云南省生产建设项目水土保持监测成果汇总表》；监测任务完成后，应于3个月内报送项目水土保持监测总结报告。在项目建设过程中，如发现严重水土流失隐患和事件时，应及时报送专项监测报告。各类数据和报告应包括纸质正式文本和光盘，照片为JPG格式。监测成果要由项目负责人签字并加盖监测单位公章。

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）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）》，监测单位应根据扰动土地情况、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三色评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价结论。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在建设单位项目部和施工项目部公开。

生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论，不断优化水土保持设计，加强施工组织管理，对监测发现的问题建立台账，及时组织有关参建单位采取整改措施，有效控制新增水土流失。对三色评价结论为“红”色的，务必整改到位并发挥效益后，方可通过水土保持设施自主验收。水行政主管部门对监测季报三色评价结论为“红”色的项目，应进行现场检查和验收核查。对存在未按时报送监测季报、监测季报不符合规定、作出不实三色评价结论以及监测工作未按有关规定开展等情形的，依法追究生产建设单位、监测单位及相关人员的责任，列入水土保持“重点关注名单”及“黑名单”。

## 7.4 水土保持监理

水土保持方案经批准后，为确保方案如期实施和实施质量，水土保持项目应实行监理制，本工程水土保持监理由主体工程监理单位代为监理，监理单位定期向工程建设单位提交水土保持措施施工进度、质量报告。

监理内容主要包括：（1）工程质量监理，如实反映工程质量情况，监理应与施工同步进行；（2）工程进度监理，监理每道工序和全过程的工期是否与规划实际相符；（3）资金到位及使用管理监督，监理投资方案到位情况和建设方使用管理情况。

## 7.5 水土保持施工

水土保持方案实施过程中应采取“三制”质量保证措施，即实行项目管理制、工程招标投标制和工程监理制。以保证水土保持方案的顺利实施，并达到预期的设计目标。

在工程发包标书中应有水土保持要求，将各区域水土保持工程列入招标合同，以合同条款形式明确承包商应承担的防治水土流失的责任、义务和惩罚措施。工程建设中外购土石料，在购买合同中应明确料场水土流失防治责任。

在工程施工中，必须按照水土保持方案要求实施水土保持措施，保证水土保持工程效益的充分发挥。中标单位在实施本方案时，对设计内容如有变更，应按有关规定实施报批程序。在方案实施工程中要注意如下几方面：

- （1）建设期水土保持设施基础开挖时严禁乱挖乱倒；
- （2）严格按本方案要求实施相应的水土保持措施。

## 7.6 水土保持设施验收

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》（水保〔2017〕365号）以及《云南省水利厅转发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文件的通知》（云水保〔2017〕97号）的要求，生产建设单位需按照有关要求自主开展水土保持设施验收，水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。生产建设项目自主验收程序主要包括：

（1）组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。第三方机构是指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其它组织。

（2）明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

（3）公开验收情况。生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，通过其官

方网站或者其它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，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

(4) 报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持方案审批机关（芒市水务局）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。生产建设单位、第三方机构和水土保持监测机构分别对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等材料的真实性负责。

生产建设单位自主验收水土保持设施，要严格执行水土保持标准、规范、规程确定的验收标准和条件，对存在下列情形之一的，不得通过水土保持设施验收：

- (1) 未依法依规履行水土保持方案及重大变更的编报审批程序的。
- (2) 未依法依规开展水土保持监测的。
- (3) 废弃土石渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的。
- (4) 水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的。
- (5) 水土流失防治指标未达到经批准的水土保持方案要求的。
- (6) 水土保持分部工程和单位工程未经验收或验收不合格的。
- (7) 水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等材料弄虚作假或存在重大技术问题的。
- (8) 未依法依规缴纳水土保持补偿费的。
- (9) 存在其它不符合相关法律法规规定情形的。

项目在验收通过后，水行政主管部门需做好报备管理、严格水土保持方案审批、加强监督检查、依法查处违法违规行为、实行联合惩戒，加强对水土保持方案实施情况的跟踪检查，依法查处水土保持违法违规行为，处罚结果纳入国家信用平台，实行联合惩戒。

附表：

德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程

## 水土保持投资估算单价分析表

云南万川科技有限公司

2023年4月

表 1

工程单价汇总表

单位：元

序号	定额编号	工程名称	单位	估算单价	概算单价	其中									
						直接工程费						间接费	企业利润	价差	税金
						直接费				其它直接费	现场经费				
						人工费	材料费	机械费	其它费用						
1	03003	铺密目网	100m <sup>2</sup>	461.01	419.10	127.84	163.71			5.83	14.58	14.04	22.82	35.68	34.60
2	08056	撒播红花醉浆草	hm <sup>2</sup>	470.14	427.40	168.80	180.00			3.12	12.47	10.81	16.91		35.29
3	08136	抚育管理	hm <sup>2</sup>	5953.20	5412.00	3519.12	934.51			36.83	147.32	127.62	199.74		446.86

表 2

工程单价分析表 1

单价编号	1		定额编号	03003		
工程名称	铺密目网					
单位系数	1	单位	100m <sup>2</sup>	项目单价 (元)	461.01	
施工说明	场内运输、铺设、接缝。					
编号	名称及规格		单位	数量	单价 (元)	合价 (元)
一	直接工程费					311.96
(一)	直接费					291.55
1	人工费		工时	16	7.99	127.84
2	材料费					163.71
	密目网		m <sup>2</sup>	107	1.50	160.50
	其他材料费		%	2	160.50	3.21
(二)	其它直接费		%	2	291.55	5.83
(三)	现场经费		%	5	291.55	14.58
二	间接费		%	4.5	311.96	14.04
三	企业利润		%	7	326.00	22.82
四	价差					35.68
1	人工		工时	16	2.23	35.68
五	税金		%	9	384.50	34.60
六	概算单价					419.10
七	可研扩大系数		%	10	419.10	41.91
八	估算单价		元			461.01

表 3

工程单价分析表 2

单价编号	2		定额编号	08056		
工程名称	红花酢浆草					
单位系数	1	单位	hm <sup>2</sup>	项目单价 (元)	470.14	
施工说明	种子处理、不覆土、人工撒播草籽					
序号	名称及规格		单位	定额数量	单价 (元)	合计 (元)
一	直接工程费					327.43
(一)	直接费					311.84
1	人工费					131.84
	人工		工时	16.50	7.99	131.84
2	材料费					180.00
	草籽		kg	60.00	60.00	/
	其他材料费		%	5.00	3600.00	180.00
(二)	其他直接费		%	1.00	311.84	3.12
(三)	现场经费		%	4.00	311.84	12.47
二	间接费		%	3.30	327.43	10.81
三	企业利润		%	5.00	338.24	16.91
四	调差					36.96
	人工		工时	16.50	2.24	36.96
五	税金		%	9.00	392.11	35.29
六	概算单价		元			427.40
七	可研扩大系数		%	10.00	427.40	42.74
八	估算单价		元			470.14

表 4

工程单价分析表 3

单价编号	3		定额编号	08136	
工程名称	抚育管理				
单位系数	1	定额单位	hm <sup>2</sup>	项目单价 (元)	5953.20
施工说明	除草、修枝、防病虫害				
序号	名称及规格	单位	定额数量	单价 (元)	
一	直接工程费				3867.22
(一)	直接费				3683.07
1	人工费				2748.56
	人工	工时	344.00	7.99	2748.56
2	零星材料费	%	34.00	2748.56	934.51
(二)	其他直接费	%	1.00	3683.07	36.83
(三)	现场经费	%	4.00	3683.07	147.32
二	间接费	%	3.30	3867.22	127.62
三	企业利润	%	5.00	3994.84	199.74
四	调差				770.56
	人工	工时	344.00	2.24	770.56
五	税金	%	9.00	4965.14	446.86
六	概算合计	元			5412.00
七	可研扩大系数	%	10.00	5412.00	541.20
八	估算单价	元			5953.20

# 水土保持方案编制委托书

云南万川科技有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》和《中华人民共和国水土保持法实施条例》等法律法规及云南省的有关文件规定，生产建设项目必须编报水土保持方案并予以实施，以防治工程建设生产过程中造成的水土流失，减轻由此给环境带来的危害，切实维护和改善项目区及其周边地区的生态环境。为此，我单位现委托贵公司编制《德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程水土保持方案报告表》。

特此委托！



云南机场集团有限责任公司德宏芒市机场

2023年3月

**德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程  
水土流失防治责任范围确认书**

根据《中华人民共和国水土保持法》以及云南省有关水土保持的文件规定，按照“谁开发，谁保护；谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，建设单位“云南机场集团有限责任公司德宏芒市机场”必须履行德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程建设所造成水土流失的防治责任。

依据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，同时经芒市水利局、云南机场集团有限责任公司德宏芒市机场、云南万川科技有限公司三方确认，确定本项目水土流失防治责任范围为17458.73m<sup>2</sup>。

项目建设总占地面积为17458.73m<sup>2</sup>，隶属芒市风平镇，根据主体设计资料，项目区原地貌占地类型主要为建设用地。

本工程建设水土流失防治责任范围统计详见下表。

表 1 水土流失防治责任范围面积统计表

序号	分区	占地面积 (m <sup>2</sup> )	占地类型	备注
			建设用地	
1	整治改造机坪区	15730.00	15730.00	永久占地
2	旧道面维修区	270.00	270.00	永久占地
3	旧道肩维修区	140.00	140.00	永久占地
4	临时堆土场区	1318.73	1318.73	临时占地
5	合计	17458.73	17458.73	

主管部门：芒市水利局



项目建设单位：云南机场集团有限责任公司德宏芒市机场

方案编制单位：云南万川科技有限公司



2023 年 4 月

# 投资项目集成审批计划书

[集成办事指南](#)[集成材料清单](#)

项目名称	德宏芒市机场旧机坪道面全区结构性翻修改造工程		
项目代码	2302-533103-04-01-913389	赋码部门及时间	2023-02-02 15:17
项目类型	基本建设项目	审批类型	备案 <a href="#">打印备案回执</a>

在办待办待办待办[立项用地规划许可环节](#)[工程规划许可环节](#)[施工许可环节](#)[竣工验收环节](#)

立项用地规划许可阶段承诺时限: \*\*个工作日 牵头部门: 德宏傣族景颇族自治州 芒市 发改委

[综合咨询结果 \(本环节\)](#)[待预审申请提交事项](#)

<input type="checkbox"/>	生产建设项目水土保持方案审批	非承诺制事项	办理权限: 芒市水利局	办理时限: 20个工作日 (受理之后开始计时)	办理状态: 待预审
--------------------------	----------------	--------	-------------	-------------------------	-----------

[咨询回复情况 \(含审批部门反馈意见及附件\)](#)

芒市水利局

符合审批权限 需经本部门审批

回复时间: 2023-02-02 15:23

回复部门: 窗口人员

[所需材料清单及办结文件](#)

1 ★ 生产建设项目水土保持方案  
原件 1 份, 复印件 1 份 申请人提供

[材料上传](#)[查看](#)[删除](#)

2 ★ 生产建设项目水土保持方案审批申请  
原件 1 份, 复印件 1 份 申请人提供

[材料上传](#)[查看](#)[删除](#)[全选](#)[提交预审申请](#)

# 云南机场集团有限责任公司文件

云机场发〔2022〕308号

---

## 云南机场集团有限责任公司关于芒市机场 旧机坪道面全区域结构性翻修改造 工程可行性研究报告的批复

德宏芒市机场：

你机场报送的《德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程可行性研究（代立项）报告》已收悉，已经2022年9月22日集团公司董事会审议通过，现批复如下：

一、为解决芒市机场101—105号机位机坪老旧道面承载能力下降、脱空以及结构性损坏的问题，确保道面PCN值满足C类机型的使用要求，消除影响航空器安全运行的风险隐患，原则同意《芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程项目可行性研究报告》内容。

二、项目主要建设内容：改造芒市机场机坪 101-105 号机位区域老旧道面总面积约为 15950 m<sup>2</sup>；同步更新改造区域内涉及的灯光、供电等设施。

三、本期工程总投资估算为 1802.93 万元，其中：工程费用 1433.45 万元，其他费用 283.63 万元，基本预备费 85.85 万元，资金来源为集团公司自筹。项目施工工期约 4 个月。

四、请你机场收到批复后，**一是**尽快开展项目初步设计阶段工作，进一步完善项目实施方案，细化进度计划，深化投资估算，严控投资。**二是**严格按照集团招投标相关管理规定，完善项目招投标手续。**三是**加强不停航施工管理，在确保安全运行的基础上，抓紧实施改造，尽快消除安全隐患。**四是**项目实施完成后，芒市机场要加强管理，持续做好机坪道面养护等各项工作。

附件：1.项目投资估算表

2.德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程可行性研究（代立项）报告



---

经办单位：规划经营部

经办人：范云爽

电话：67097286

---

云南机场集团有限责任公司办公室

2022年9月30日印发

---

## 附件 1:

项目投资估算表

序号	项目及费用名称	工程规模		估算值 (万元)					备注
		单位	数量	建筑工程	设备购置	安装工程	其他费用	合计	
一	工程费用			1411.92		21.53		1433.45	
1	场道工程			1207.76				1207.76	
1.1	土石方工程	m <sup>3</sup>	3030	10.61				10.61	运距 10 公里
1.2	道面及基础工程			1197.15				1197.15	
1.2.1	新建道面	m <sup>2</sup>	15950	877.25				877.25	34cm 水泥混凝土+土工布 +18cm 水稳碎石上基层+20cm 水稳碎石下基层
1.2.2	拆除道面	m <sup>2</sup>	15950	319.00				319.00	26cm 厚水泥混凝土道面
1.2.3	标志标线	m <sup>2</sup>	150	0.90				0.90	
2	地基工程			204.16				204.16	
2.1	大功率振动碾压	m <sup>2</sup>	15950	12.76				12.76	
2.2	换填块碎石	m <sup>3</sup>	12760	191.40				191.40	80cm 换填, 块碎石需外购
3	助航灯光工程					21.53		21.53	
二	工程建设其他费用						283.63	283.63	
1	建设单位管理费						31.61	31.61	财建【2016】504 号
2	建设单位临时设施费						12.04	12.04	工程费*1.2%*0.7
3	可行性研究费						7.60	7.60	
3.1	环境影响咨询报告编制费						5.60	5.60	民航建设工程概算编制办法

序号	项目及费用名称	工程规模		估算值 (万元)					备注
		单位	数量	建筑工程	设备购置	安装工程	其他费用	合计	
3.2	水土保持报告表						2.00	2.00	暂估
4	勘察测量费						11.47	11.47	工程费*0.8%
5	设计费						68.75	68.75	计价格【2002】10号
6	施工图设计评审费						3.01	3.01	民航建设工程概算编制办法
7	招投标代理费						12.07	12.07	民航建设工程概算编制办法
8	建设监理费						40.50	40.50	发改价格【2007】670号
9	不停航施工费						50.17	50.17	建安工程费*3.5%
10	造价咨询费						26.41	26.41	云价综合【2012】66号
10.1	清单编制						4.49	4.49	云价综合【2012】66号
10.2	控制价						2.43	2.43	云价综合【2012】66号
10.3	施工阶段全过程造价控制						12.87	12.87	云价综合【2012】66号
10.4	结算审核						4.65	4.65	云价综合【2012】66号
10.5	竣工决算编审						1.97	1.97	云价综合【2012】66号
11	第三方检测费						20.00	20.00	暂估
三	<b>基本预备费</b>						<b>85.85</b>	<b>85.85</b>	费率 5%
四	<b>合计</b>			<b>1411.92</b>		<b>21.53</b>	<b>369.48</b>	<b>1802.93</b>	

# 云南机场集团有限责任公司文件

云机场发〔2022〕410号

---

## 云南机场集团有限责任公司关于芒市机场 旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程 初步设计及概算的批复

德宏芒市机场：

《德宏芒市机场关于旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程初步设计及概算的请示》（云机场德〔2022〕224号）收悉。依据《云南机场集团有限责任公司关于芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程可行性研究报告的批复》（云机场发〔2022〕308号）、民航西南地区管理局《关于芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程初步设计行业审查的意见》（民

航西南局函〔2022〕343号）及《云南机场集团有限责任公司内控合规管理手册》的相关要求，集团公司组织有关单位对芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程初步设计及概算进行了审查，设计单位根据审查意见进行了修改完善。现批复如下：

一、原则同意修改后的芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程初步设计及概算。

#### 二、主要建设项目及规模

本次芒市机场整治改造机坪范围为101—105号机位机坪，总面积为16140平方米（含旧道面局部维修270平方米，旧道肩局部维修140平方米）；土石方工程3030立方米，地基处理工程16700立方米；标志标线881平方米。开挖道槽和软弱地基，清运建渣、土方后换填砂砾石料，按34厘米厚水泥混凝土面层+土工布隔离层+18厘米厚水泥稳定碎石基层+20厘米水泥稳定碎石底基层结构恢复水泥混凝土道面。同步更新改造区域范围内涉及的助航灯光、供电等设施。

三、工程概算核定为1795.67万元，其中工程直接费1447.43万元，工程建设其他费262.73万元，基本预备费85.51万元。资金来源为云南机场集团有限责任公司筹措解决。

四、工程实施过程中，你机场要严格执行国家和民航建设项目招投标、监理及质量监督等有关规定，加强工程建设管理，确

保工程质量和机场运行安全。

附件：工程概算核定表



附件：

## 工程概算核定表

序号	工程或费用名称	单位	工程量	合计（万元）
一	工程直接费			<b>1447.43</b>
1	场道工程			1133.95
1.1	土石方工程	立方米	3030	9.94
1.2	道面及基础工程			1124.01
1.2.1	新建道面	平方米	16140	894.19
1.2.2	拆除道面	平方米	16140	224.84
1.2.3	标志标线			4.98
2	地基工程	立方米	16707	288.34
3	助航灯光工程			25.14
二	其他费用			<b>262.73</b>
1	建设单位管理费			31.46
2	建设单位临时设施费			12.16
3	可行性研究费			4.73
4	勘察测量费			10.70
5	设计费			39.60
6	施工图审查费			3.04

7	招投标代理费			12.14
8	建设监理费			40.84
9	不停航施工费			65.13
10	造价咨询费			18.59
11	第三方检测费			20.00
12	工程保险费			4.34
三	<b>基本预备费</b>			<b>85.51</b>
四	<b>工程总投资</b>			<b>1795.67</b>

---

经办单位：集团建设指挥部 经办人：王毓琰 电话：0871-67117412

---

云南机场集团有限责任公司办公室

2022年12月30日印发

---

# 德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程外购砂砾石的承诺书

根据德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程主体设计资料及现场勘测实际情况，本工程建设需要回填砂砾石3040.00m<sup>3</sup>，本项目周围不具备开采条件同开采成本较高，因此，本工程回填砂砾石全部以商品形式从附近合法料场外购，现因工程还未开工建设，还未到砂砾石回填阶段，且还未进行砂砾石采购招标工作，现无法明确落实外购砂砾石来源，建设单位对砂砾石做出承诺。

我单位承诺：待砂砾石供应单位确定后，我单位将与其签订砂砾石采购合同（或协议），要求施工单位必须从该砂砾石供应单位合法料场调运砂砾石，同时我单位将加强对施工单位砂砾石拉运的管理及监督，做好砂砾石拉运过程中的水土流失防护，督促施工单位在施工过程中有效合理的利用土方。

云南机场集团有限责任公司德宏芒市机场

2023年4月



# 德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修 改造工程建设期弃土处理承诺书

根据德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程施工初步设计报告，德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程建设将产生一定量的弃土，弃土总量约为 3000m<sup>3</sup>（为土方开挖产生的深层土壤），由于本项目不能完全回填利用，作为弃土需废弃处理。

本工程地处芒市坝子，不宜且无条件设置专项弃渣场来处理弃土，同时后期本建设单位建设其他项目也需要回填土方，施工中产生的弃土可进行临时堆存于本建设单位已征用土地范围内，后期作为其他建设项目的回填土，土方临时堆存产生的水土流失防治责任由本建设单位负责。

我单位承诺：严格按照德宏州建设项目工程管理办法，在弃土倒运前加强管理，严格要求施工单位将弃土运至本单位指定地点；在运输过程中严格要求采用封闭式运输，同时要求监理、监测单位对弃土去向及弃土量进行监管；弃土随即产生随即运输，积极规划实施弃土临时堆存过程中的水土流失防治工作，降低水土流失；在项目建设过程中，我们将并积极配合水行政管理部门的监督和管理；同时督促施工单位做好弃土处理事宜，决不乱堆乱弃。

云南机场集团有限责任公司德宏芒市机场

2023 年 4 月

# 德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程

## 水土保持方案报告表审查意见

生产建设项目	德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程
建设单位	云南机场集团有限责任公司德宏芒市机场
方案编制单位	云南万川科技有限公司
总体意见	基本同意通过
<p>德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程项目位于德宏芒市机场位于德宏州芒市机场内，行政区划隶属于芒市风平镇，地理中心坐标分布为：东经 98°31'57.08"，北纬 24°24'16.40"。场地西南角连接芒市机场内部道路，道宽 8m，通行流畅，项目区对外交通利用已有芒市机场内部道路，交通条件较为便利；项目为改建建设类项目，项目建设内容为：整治改造机坪 15730m<sup>2</sup>，旧道面局部维修 270m<sup>2</sup>，旧道肩局部维修 140m<sup>2</sup>，并同步更新改造区域内涉及的灯光、供电等设施；项目建设总占地面积 17458.73m<sup>2</sup>，其中，永久占地面积 16140.00m<sup>2</sup>，临时占地面积 1318.73m<sup>2</sup>；其中，整治改造机坪区占地面积 15730.00m<sup>2</sup>，旧道面维修区 270.00m<sup>2</sup>，旧道肩维修区占地面积 140.00m<sup>2</sup>，临时堆土场区占地面积 1317.73m<sup>2</sup>。项目区占地类型为建设用地(机场用地)；工程建设共产生开挖土石方为 11562.00m<sup>3</sup>，回填土石方 11562.00m<sup>3</sup>，合法料场外购的砂砾石 3040.00m<sup>3</sup>，建设产生的 3040.00m<sup>3</sup> 土方运至临时堆土场区临时堆存，后期作为建设单位其他建设工程回填土方。工程总投资 1795.67 万元，土建投资 1433.45 万元。本项目计划于 2023 年 4 月底开工，计划于 2023 年 6 月初完工，总工期 2 个月。</p> <p>根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)等相关规定，</p>	

对云南万川科技有限公司提供的《德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程水土保持方案报告表》（以下简称《报告表》）进行了函审，提出以下意见：

（一）同意《报告表》对主体工程水土保持的分析评价，工程选址基本合理，无水土保持制约因素，工程建设可行。

（二）同意《报告表》对水土流失防治责任范围的界定及水土流失防治分区。防治责任范围总面积为 17458.73m<sup>2</sup>，均为项目建设区。

（三）同意水土流失预测原则、方法及结果。项目造成的土壤流失总量为 116.57t，其中原生土壤流失量为 4.58t，新增土壤流失量为 111.99t。

（四）同意《报告表》确定的水土流失防治目标，本项目水土流失防治标准执行西南岩溶区一级标准，水土流失防治目标为水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 92%，表土保护率 95%，林草植被恢复率 96%，林草覆盖率 7.55%。

（五）同意《报告表》水土保持防治措施布局，方案新增措施为临时措施，包括：整治改造机坪区临时密目网覆盖 8500m<sup>2</sup>，临时堆土场区临时密目网覆盖 1500m<sup>2</sup>、临时撒播草籽覆盖 1318.73m<sup>2</sup>。

（六）同意水土保持监测内容、频次及方法。

（七）同意本项目水土保持总投资 10.98 万元，其中主体工程已有措施的投资 0.00 万元，水土保持方案新增投资 10.98 万元。水土保持总投资中工程措施费 0.00 万元，植物措施费 0.00 万元，临时措施费 5.33 万元，独立费用 0.55 万元，水土保持补偿费 1.22 万元。

（八）其他意见：

1.完善项目概况介绍；

- 2.复核防治目标取值结果;
- 3.完善竖向布置;
- 4.复核配套设施建设内容,完善施工组织介绍;
- 5.根据竖向布置完善土石方平衡分析;
- 6.完善水土保持制约性因素分析评价;
- 7.复核主体工程设计中具有水土保持功能措施的分析;
- 8.补充水土流失量及水土流失危害分析;
- 9.复核水土保持防治措施总体布局;
- 10.复核材料单价及水土保持投资计算结果;复核效益指标计算结果。
- 11.完善水系图和水土保持措施布置图。
- 12.加强文本及图纸校核。

综上,审阅认为《报告表》基本符合技术标准的规定和要求,同意通过函审,按照上述意见完善后可作为项目建设水土保持工作的依据。

专家: 杨加友  
单位: 德宏州水利勘测设计院  
职称: 高工  
2023年4月18日

# 项目区地理位置及交通状况示意图

比例 1: 490000



图例	
	项目所在位置
	国道320
	一般公路
	县政府驻地

## 德宏傣族景颇族自治州

**【地理位置】** 位于云南省西部，地处祖国西南边陲，东部和东北部与保山市相邻，西北部、西部和南部与缅甸接壤，全州除梁河县外其他县市都有国境线。“德宏”是傣语的音译，“德”为下面，“宏”为怒江，意思是“怒江下游的地方”。

**【行政区划】** 现辖芒市、瑞丽市和梁河县、盈江县、陇川县。

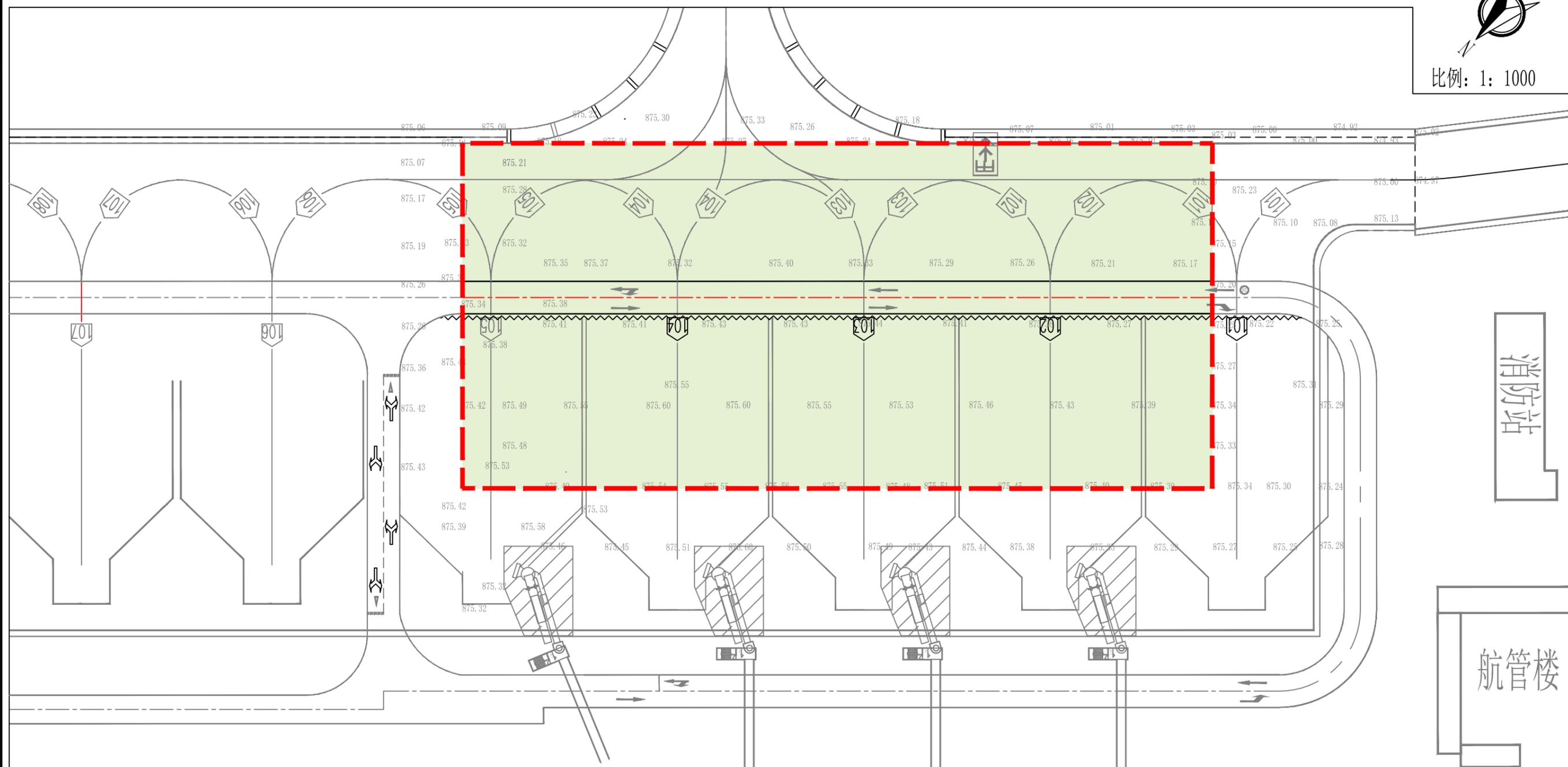
**【面积人口】** 面积11 526平方千米，人口114万。



# 德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程土壤侵蚀强度分布图



比例: 1: 1000



项目区现状土壤侵蚀强度分析表

序号	占地类型	地表物质组成	占地面积	土壤侵蚀模数	平均土壤侵蚀模数
			m <sup>2</sup>	t/km <sup>2</sup> ·a	t/km <sup>2</sup> ·a
1	整治改造机坪区	地表硬化覆盖	15730	0	120.85
2	旧道面维修区	地表硬化覆盖	270	0	
3	旧道肩维修区	地表硬化覆盖	140	0	
4	临时堆土场区	地表裸露, 局部生长杂草	1318.73	1600	
合计			17458.73	/	120.85

图例

序号	图例	名称
1		用地红线
2	875.39	场地标高
3		微度侵蚀

云南万川科技有限公司

核定	朱国进	张峰	可研设计
审查	张峰	张峰	水保部分
校核	束承伦	束承伦	德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程
设计	赵强	赵强	
制图	杨艳	杨艳	土壤侵蚀强度分布图
比例	见图		
设计证号		日期	2023.04
资质证号		图号	附图 3

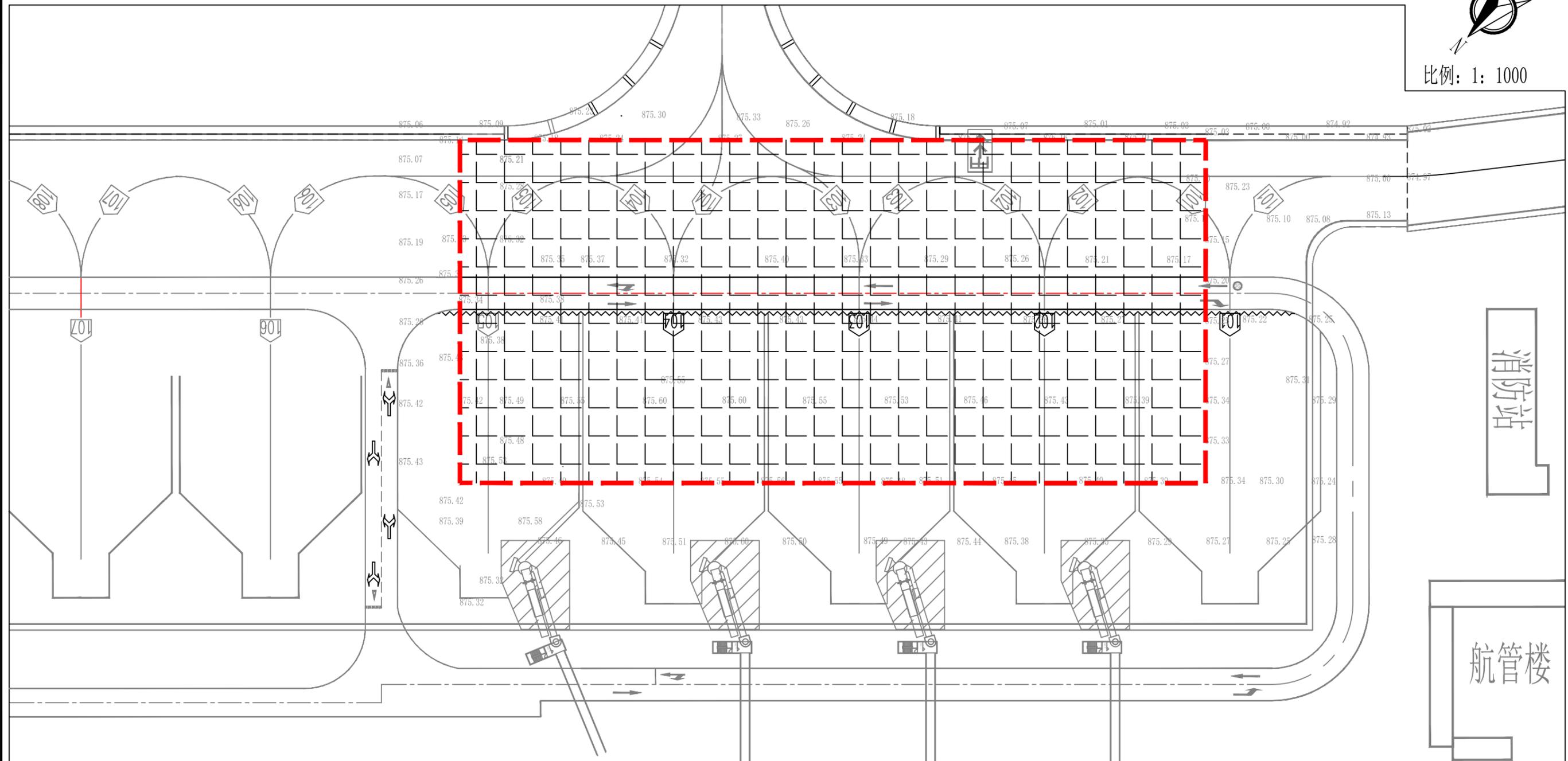
说明:

- 1、本图依据民航机场建设集团西南设计研究院有限公司出具的《德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程初步设计报告》和业主提供的芒市机场有关资料绘制而成。
- 2、图中高程采用1985国家高程。

# 德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程总布置平面图



比例: 1: 1000



工程主要技术经济指标

序号	项目名称	单位	数量	备注
1	用地面积	m <sup>2</sup>	17458.73	1.75hm <sup>2</sup> (26.25亩)
1.1	整治改造机坪占地面积	m <sup>2</sup>	15730	
1.2	旧道面维修占地面积	m <sup>2</sup>	270	
1.3	旧道肩维修占地面积	m <sup>2</sup>	140	
1.4	临时堆土场占地面积	m <sup>2</sup>	1318.73	
2	工程总投资	万元	1795.67	
3	土建投资	万元	1433.45	
4	建设工期	年	0.17年	2023年4月底~2023年6月初

图例

序号	图例	名称
1		用地红线
2	875.39	场地标高
3		硬化场地

说明:

- 1、本图依据民航机场建设集团西南设计研究院有限公司出具的《德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程初步设计报告》和业主提供的芒市机场有关资料绘制而成。
- 2、图中高程采用1985国家高程。

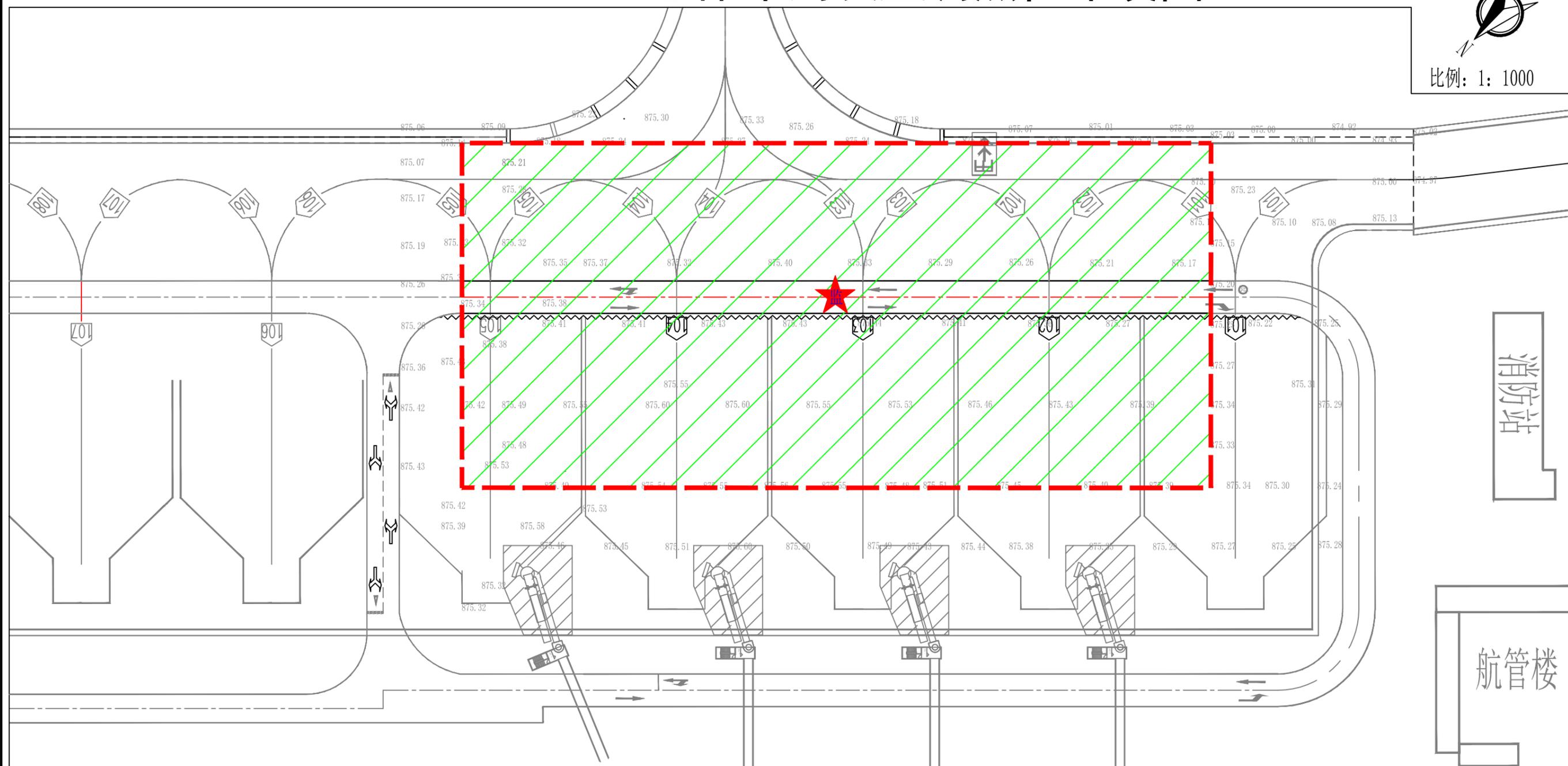
云南万川科技有限公司

核定	朱国进		可研设计
审查	张峰		水保部分
校核	束承伦		德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程
设计	赵强		
制图	杨艳		总平面布置图
比例	见图		
设计证号		日期	2023.04
资质证号		图号	附图 4

# 德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程防治措施 总体布局及监测点位布设图



比例: 1: 1000



水土保持措施体系表

序号	防治分区	措施类型	防治措施	备注
1	整治改造机坪	临时措施	临时密目网覆盖	方案新增
2	临时堆土场区	临时措施	临时密目网覆盖	方案新增
			临时撒播草籽覆盖	方案新增

图例

序号	图例	名称
1		用地红线
2		监测点
3		临时覆盖

云南万川科技有限公司

核定	朱国进		可研设计
审查	张峰		水保部分
校核	束承伦		德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程
设计	赵强		
制图	杨艳		防治措施总体布局及监测点位布设图
比例	见图		
设计证号		日期	2023. 04
资质证号		图号	附图 5

说明:

- 1、本图依据民航机场建设集团西南设计研究院有限公司出具的《德宏芒市机场旧机坪道面全区域结构性翻修改造工程初步设计报告》和业主提供的芒市机场有关资料绘制而成。
- 2、图中高程采用1985国家高程。