

---

# 目 录

<b>1. 综合说明</b> .....	<b>1</b>
1.1. 水土保持方案变更缘由和主要内容 .....	1
1.2. 工程基本情况.....	21
1.3. 编制依据.....	24
1.4. 设计水平年.....	26
1.5. 水土流失防治责任范围.....	26
1.6. 防治标准及目标值.....	26
1.7. 项目水土保持评价结论.....	28
1.8. 水土流失预测结果.....	31
1.9. 水土保持措施布设.....	32
1.10.水土保持监测方案 .....	39
1.11.水土保持投资及效益分析成果 .....	39
1.12.结论.....	40
<b>2. 项目概况</b> .....	<b>43</b>
2.1. 项目组成及工程布置.....	43
2.2. 施工组织.....	76
2.3. 工程占地.....	92
2.4. 土石方平衡及流向.....	94
2.5. 拆迁安置与专项设施改（迁）建 .....	104
2.6. 工程进度.....	105
2.7. 自然概况.....	107
<b>3. 项目水土保持评价</b> .....	<b>119</b>
3.1. 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	119

3.2. 建设方案与布局水土保持评价 .....	121
3.3. 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	140
<b>4. 水土流失预测.....</b>	<b>154</b>
4.1. 水土流失现状.....	154
4.2. 水土流失的影响因素分析.....	155
4.3. 土壤流失量预测.....	156
4.4. 可能造成的水土流失危害.....	164
4.5. 指导性意见.....	164
<b>5. 水土保持措施.....</b>	<b>166</b>
5.1. 防治区划分.....	166
5.2. 措施总体布局.....	166
5.3. 分区措施布设.....	177
5.4. 施工要求.....	216
<b>6. 水土保持监测.....</b>	<b>220</b>
6.1. 范围和时段.....	220
6.2. 内容和方法.....	220
6.3. 点位布设.....	224
6.4. 实施条件和成果.....	226
<b>7. 水土保持投资概算与效益分析.....</b>	<b>230</b>
7.1. 投资概算.....	230
7.2. 效益分析.....	238
<b>8. 水土保持管理.....</b>	<b>240</b>
8.1. 组织管理.....	240

---

8.2. 后续设计.....	242
8.3. 工程施工.....	242
8.4. 水土保持监测.....	242
8.5. 水土保持监理.....	244
8.6. 水土保持验收.....	245

## 附表

附表 1 水土保持投资概算附表

附表 2 防治责任范围边界坐标汇总

## 附件

附件 1 水土保持方案编制委托书

附件 2 国家发展改革委关于新疆昭苏机场工程可行性研究报告的批复  
(发改基础〔2019〕453号)

附件 3 民航局关于进一步促进新疆民航发展的意见(民航发〔2014〕  
104号)

附件 4 中国民用航空新疆管理局关于新疆昭苏机场工程初步设计及概  
算报告的批复(新管局函〔2019〕138号)

附件 5 中国民用工程咨询有限公司关于新疆昭苏机场飞行区工程施工  
图设计的审查报告(民航工咨字〔2019〕316号)

附件 6 水利部关于新疆昭苏民用机场项目水土保持方案的批复(水保  
函〔2016〕189号)

附件 7 中国民用航空局关于新疆昭苏机场场址的批复(民航函〔2014〕  
1141号)

附件 8 自然资源部关于新建昭苏机场工程建设用地的批复(自然资函  
〔2020〕499号)

附件 9 新疆维吾尔自治区自然资源厅关于昭苏机场配套设施进场道路  
项目建设用地的批复(新自然资用地〔2020〕285号)

附件 10 昭苏机场建设项目征地、临时占地补偿合同

附件 11 关于民用机场建设剩余表土综合利用的情况说明

附件12 黄河上中游管理局关于印发新疆昭苏民用机场项目水土保持监督检查意见的函（黄管监督函〔2020〕55号）

附件13 昭苏县天马交通发展有限责任公司关于水土保持监督检查意见整改结果的回复（昭交投字〔2020〕53号）

附件14 黄委水保局关于印发新疆昭苏民用机场工程水土保持监督检查意见的函（水保函〔2021〕7号）

附件15 昭苏县天马交通发展有限责任公司关于水土保持监督检查意见整改结果的回复（昭交投字〔2021〕34号）

附件16 原新疆昭苏民用机场项目水土保持补偿费收据

附件17 关于昭苏县 G577 至昭苏机场连接线道路建设项目可行性研究报告（代项目建议书）的批复（昭发改项目〔2020〕247号）

附件18 关于昭苏机场配套设施（供水）工程立项的批复（昭发改字〔2019〕82号）

附件19 国网伊犁供电公司 2019 年 7 月第 1 周业扩项目评审会会议纪要

## 附 图

附图 1 工程地理位置图

附图 2 机场本期工程总平面图（总施 01，主体设计）

附图 3-1 航站区平面布置图（总施 02，主体设计）

附图 3-2 航站区管线综合平面布置图（总施 24，主体设计）

附图 3-3 航站区综合管沟平面布置图（总施 23，主体设计）

附图 4 项目区水系图

附图 5 项目区土壤侵蚀图

附图 6 水土流失防治责任范围及防治分区图

附图 7 水土保持措施布局图

- 附图 8-1 排水工程平面图（水施 01-1，主体设计）
- 附图 8-2 排水工程平面图（水施 01-2，主体设计）
- 附图 8-3 排水工程平面图（水施 01-3，主体设计）
- 附图 8-4 浆砌卵石明沟结构图（水施 03，主体设计）
- 附图 8-5 钢筋砼矩形明沟结构图（水施 04，主体设计）
- 附图 8-6 钢筋砼盖板明沟结构图（水施 05-1，主体设计）
- 附图 8-7 钢筋砼盖板明沟结构图（水施 05-2，主体设计）
- 附图 8-8 钢筋砼盖板暗沟结构图（水施 06，主体设计）
- 附图 9-1 飞行区植物措施设计图
- 附图 9-2 航站区灌溉管网布置平面图（ss-04.1，主体设计）
- 附图 9-3 航站区植物配置平面图（LS-03.1，主体设计）
- 附图 9-4 施工便道区植物措施设计图
- 附图 9-5 施工生产生活区植物措施设计图
- 附图 9-6 施工生产生活区植物措施设计图
- 附图 9-7 生态三维植被网护坡设计图（总施 18，主体设计）
- 附图 9-8 （1-13）飞行区及航站区护坡纵断面图
- 附图 10-1 西侧 1#取土场恢复治理设计图（1/2）
- 附图 10-2 西侧 1#取土场恢复治理设计图（2/2）
- 附图 10-3 西侧 1#取土场恢复治理设计图（2/2）
- 附图 11-1 航站区雨水蓄水池设计图（原方案设计）
- 附图 11-2 航站区雨水管网平面布置图（总施 25，主体设计）
- 附图 12 透水砖铺装设计图（LD-03.1.1，主体设计）
- 附图 13-1 临时措施设计图（1/2）
- 附图 13-2 临时措施设计图（2/2）
- 附图 14 水土保持监测点位布置图（监测单位设计）

## 1. 综合说明

### 1.1. 水土保持方案变更缘由和主要内容

#### 1.1.1. 原水土保持方案批复情况

##### (1) 原方案主体工程概况

原新疆昭苏民用机场项目位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州昭苏县境内，中国民用航空局以民航函〔2014〕1141号批复了昭苏机场场址，并以民航发〔2014〕104号将昭苏机场纳入了《全国民用机场布局规划（2030年）》。原新疆昭苏民用机场设计飞行区等级为4C，性质为国内小型（支线）民用机场、2025年预计旅客吞吐量12万人次、货邮吞吐量500吨。项目建设内容包括飞行区、航站区、导航区。飞行区包括跑道、联络道、站坪、防吹坪及工作道路等。航站区位于跑道北侧，由旅客航站区、生产辅助设施区、公用设施区、油库区等组成，航站区竖向设计结合飞行区统一考虑，采取平坡式布置。导航区包括航向台、测距台、全向信标/测距仪台、进场道路、供电电缆、通信光缆，其中航向台、测距台位于飞行区场内，全向信标/测距仪台位于场外距跑道中心延长线上西端1050m；进场道路从台址东侧现有道路引接，长300m；导航台供电引自飞行区西端的变电站，敷设地埋电缆2.8km；通信光缆引自机场航管楼，直埋敷设引至导航台。供电、通信、进场道路等场外配套工程由地方政府负责建设，另行立项。工程估算总投资6.19亿元；计划于2017年7月开工，2019年8月完工，总工期26个月。机场用地范围需拆移1条35kV高压线；场址西北侧净空区需拆除电力高压线5.0km，还建长度约14.0km，电力设施拆改由当地电力部门负责。

##### (2) 原水土保持方案批复情况

2015年12月，昭苏县天马交通投资发展有限责任公司委托内蒙古电力勘测设计院有限责任公司编制了《新疆昭苏民用机场项目水土保持方案报告书》；2016年5月17日，项目取得了《水利部关于新疆昭苏民用机场项目水土保持方案的批复》（水保函〔2016〕189号）。主要批复意见如下：

①建设期水土流失防治责任范围149.72hm<sup>2</sup>；

②建设期水土流失防治执行建设类项目一级标准。水土流失防治目标为扰动土地整治率95%，水土流失总治理度95%，土壤流失控制比1.0，拦渣率95%，林草植被恢复率97%，林草覆盖率25%。

③工程建设中扰动地表、损坏水土保持设施面积 149.72hm<sup>2</sup>。建设期挖填土石方总量 391.16 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 201.08 万 m<sup>3</sup>、填方 190.08 万 m<sup>3</sup>，剩余表土 11.00 万 m<sup>3</sup>（保存于飞行区、航站区空地，拟由昭苏县政府组织进行综合利用）。

④基本同意分区防治措施安排。同意将水土流失防治区划分为飞行区、航站区、导航区 3 个分区。

⑤同意水土保持投资估算编制依据、方法和成果。批复的水土保持工程总投资 4174.30 万元，其中工程措施投资 2748.59 万元，植物措施投资 556.63 万元，临时措施投资 115.89 万元，独立费用 474.53 万元（其中水土保持监理费 80.00 万元、水土保持监测费 116.11 万元），基本预备费 233.74 万元，水土保持补偿费 44.90 万元。

### 1.1.2.主体设计批复情况

#### （1）可研批复

2019 年 3 月，项目取得了《国家发展改革委关于新建新疆昭苏机场工程可行性研究报告的批复》（发改基础〔2019〕453 号），主要批复内容如下：

①为完善你区综合交通运输体系和民用运输机场布局，适应航空运输发展需求，提升应急救援保障能力兼顾通用航空需，促进区域经济社会发展和旅游资源开发，同意新建昭苏机场。

②本期工程按满足规划年（2025 年）旅客吞吐量 20 万人次、货邮吞吐量 600 吨的目标设计，飞行区等级指标 4C。主要建设内容包括：建设 1 条长 2800m、宽 45m 的跑道、主降方向设置 1 类精密进近系统；建设 3000m<sup>2</sup>的航站楼和 5 个机位的站坪；建设 1 座塔台和 800m<sup>2</sup>的航管楼；配套建设场内附属设施。

③项目总投资约 6.5 亿元，其中：我委安排中央预算内投资 1.95 亿元，民航局安排民航发展基金 3.25 亿元，其余资金由伊犁州人民政府安排财政资金解决。

④昭苏县天马交通投资发展有限责任公司作为项目法人，负责项目的组织实施与管理。

#### （2）初设批复

2019 年 12 月，昭苏县天马交通投资发展有限责任公司委托中国民航机场建设集团公司编制完成了《新疆昭苏民用机场项目初步设计报告》；2019 年 8 月 29 日，项目取得了《关于新疆昭苏民用机场项目初步设计及概算的批复》（新管局函〔2019〕138 号，中国民用航空新疆管理局），主要批复内容如下：

①原则同意新疆昭苏机场工程初步设计。

②根据有关定额及取费标准，工程总概算核定为 68596 万元。资金来源为：中央预算内投资 19500 万元，民航局安排民航发展基金 32500 万元，其余 16596 万元由伊犁州人民政府安排财政资金解决。

初设批复主要建设内容包括：飞行区等级指标 4C，建设一条长 2800m、宽 45m 的跑道，主降方向设置 I 类精密进近系统；建设 3155m<sup>2</sup> 的航站楼和 5 个机位的站坪；建设 1 座塔台和 791.4m<sup>2</sup> 的航管楼；配套建设货运、空管、供油、供电、消防救援等设施。

### （3）施工图阶段

2019 年 9 月 30 日，本项目取得了《关于新疆昭苏机场飞行区工程施工图设计审查报告》（民航工咨字〔2019〕316 号，中国民航工程咨询有限公司）。在施工图审查阶段，初设批复主要建设内容与施工审查后的主要建设内容无变化。

审查意见对场道工程，助航灯光及站坪供电工程，飞行区消防工程提出完善建议。从水土保持角度看，场道工程中地基处理方案的变化引起的项目新增取土场是造成本项目变化的主要原因。

## 1.1.3. 主体设计变化情况

### 1.1.3.1. 主体设计主要变化因素

#### （1）跑道长度增加

2014 年 9 月，《新疆昭苏民用机场项目预可行性研究报告》中提出建设 1 条长 2600m，宽 45m 的跑道；2018 年 3 月，《新疆昭苏民用机场项目可行性研究报告》中将跑道长度调整为长 2800m，宽 45m；2019 年 3 月，在最终可研批复中，明确建设 1 条长 2800m，宽 45m 的跑道。因此，关于跑道长度设计方案多次调整引起的变化是本项目水土保持方案变更的主要因素之一。

#### （2）地基处理方案优化

根据《施工图审查意见》，飞行区场道工程优化地基处理方案，对于一级和二级湿陷性黄土的处理，建议将采取 150t m 级的强夯处理方案与适当挖除置换，冲击碾压方案进行比选，择优确定方案。

在《施工图审查意见回复》修改后，明确：“从消除道槽下 1~2m 厚②层粉土湿陷性角度考虑，可采用挖除置换，冲击碾压置换的方案；但结合勘察报告，场地地层在主要受力层内，尤其在 9.0m 内场地土层沉积较紊乱，地层结构复杂，场地均匀性差，②层粉土最薄处不足 1m，最厚处可达 6m，因此本次地基处理的目的除按规范要求，消除一定厚度②层粉土湿陷性外，还包括减少地基土压缩性，同时改善地基土均匀性，对粉

土层厚度较大区域，仅采用对表层 1~2m 厚粉土进行挖除置换和冲击碾压置换的方案不能起到减少土基压缩性、改善地基均匀性的目的。因此结合场区土层分布情况，对于压缩土层粉土层厚度较薄区域，本次采用先挖除，然后分层回填碾压的处理方案；对于压缩土层粉土层厚度较厚区域，本次结合减少一定深度内湿陷性及压缩性，改善土基均匀性的目的，直接采用 150t m 级强夯的方案。从经济性角度分析，强夯处理单价约为 30 元/m<sup>2</sup>，该造价大致与 1.5m 厚粉土层的开挖及回填碾压费用相当，当粉土层厚度小于 1.5m 时，换填法更为经济；当粉土层厚度大于 1.5m 时，强夯法更为经济；因此，本次将粉土层厚度 1.5m 作为强夯与换填处理的临界厚度”。

原方案设计，飞行区北侧主要为挖方，南侧主要为填方，将航站区和飞行区北侧的土方回填至南侧，从而达到土石方平衡。但根据最终确定的施工方案，项目区需要强夯和换填一部分土方，航站区和飞行区北侧的挖方不满足换填要求，需要从项目区外借土，根据勘察项目区外北侧土质满足回填要求，项目区北侧新增两处取土场，用以换填和回填。

因此，地基处理方案优化造成的土石方动迁是本项目水土保持方案变更的主要因素之一。

### （3）施工组织设计变化

原方案设计挖填平衡，没有设计场外取土场，实施阶段调整为项目区外取土，建设单位新增 2 处取土场占地面积 32.40hm<sup>2</sup>。原方案将施工生产生活区布置在机场红线内，为重复占地，实施阶段调整为设置 1 处，布置在航站区西侧，占地面积 4.28hm<sup>2</sup>，为新增临时占地。因此，施工组织设计变化是造成本项目水土保持方案变更主要因素之一。

#### 1.1.1.3.2.主体设计主要变化内容

##### 1.飞行区主要变化内容

###### （1）场道工程：

跑道及掉头坪：长度增加，原方案批复跑道长 2600m，宽 45m，掉头坪 4 处；初设阶段跑道长增加至 2800m，宽 45m，掉头坪调整为 1 处；施工图阶段无变化。

联络道：长度及宽度调整，原方案批复垂直联络道路长 183m，宽 18m；初设阶段调整为垂直联络道路长 258.5m，宽 15m；初设阶段增加跑道两端预留联络道接口，长 80m，宽 45m；施工图阶段无变化。

站坪：长度和宽度调整，原方案批复长 180m，宽 136.5m，面积 2.46hm<sup>2</sup>；初设阶段调整为长 282m，宽 129m，面积 3.64hm<sup>2</sup>；施工图阶段无变化。

工作道路：长度增加，原方案批复长度 187m，初设增加至 558m；施工图阶段无变化。

消防道路：长度增加，原方案批复长度 320m，初设增加至 387.5m；施工图阶段无变化。

(2) 绿化用地：原方案批复与初设对比，空地绿化面积由 115.00hm<sup>2</sup> 减少为 112.85hm<sup>2</sup>；生态三维植被网护坡面积新增 0.96hm<sup>2</sup>；植物护坡由 4.20hm<sup>2</sup> 减少为 0.92hm<sup>2</sup>；施工图阶段无变化。

(3) 防洪及场内排水：原方案批复场外防洪截水沟长 4577m，初设减少为 4477.8m；原方案批复场内排水沟长 7522m，初设增加至 7751.15m；施工图阶段无变化。

## 2. 航站区主要变化内容

(1) 功能区：航站区功能划分未变化，平面布置调整，建构筑物由 15 栋增加至 18 栋，建筑面积由 25380m<sup>2</sup> 减少至 17943.79m<sup>2</sup>；施工图阶段无变化。

(2) 管网：分管布置调整为采用管廊布置；

(3) 绿化：空地绿化面积由 4.59hm<sup>2</sup> 调整为 5.45hm<sup>2</sup>；生态三维植被网护坡面积新增 0.37hm<sup>2</sup>；植物护坡由 0.80hm<sup>2</sup> 减少为 0.10hm<sup>2</sup>；施工图阶段无变化。

## 3. 导航区主要变更内容

(1) 航向台：位置变化，由距跑道东端头 300m 处调整至 400m 处；

(2) 全向信标/测距仪台：位置变化，由距跑道西端头 1050m 处调整至 1300m 处；

(3) 进台道路：就近从台址东侧现有道路引接长 300m 调整至在改线道路与云高仪之间新建道路长 55m；

## 4. 施工组织主要变化内容

(1) 取土场：来源及方式发生变化，原方案设计挖填平衡，填方所需土方均从挖方提供；实施阶段调整为自采，自采料场设置 2 处，分别位于航站区西侧和东侧，占地面积 32.40hm<sup>2</sup>。

(2) 表土堆场：设置数量、面积发生变化，原方案设置 5 处，占地面积 15.28hm<sup>2</sup>；实施阶段调整为设置 9 处，占地面积 12.19hm<sup>2</sup>；

(3) 施工便道：新增施工便道，原方案设计场内施工道路结合永久道路布置情况统筹考虑，不新建施工便道；实施阶段包括 2 段，一段为进场道路至取土场，长度为 1.106km，路基宽 5.0m，局部错车宽度为 8.0m；另一段为西取土场至飞行区搅拌站，长度为 0.886km，路基宽 5.0m，局部错车宽度为 8.0m，两者长度总计 1.992km。

(4) 施工生产生活区：位置、面积及数量发生变化，原方案设置 2 处，分别布置在飞行区滑行道南侧空地和航站楼西侧空地，面积  $4.00\text{hm}^2$ ，为重复占地；实施阶段调整为设置 1 处，布置在航站区西侧，占地面积  $4.28\text{hm}^2$ ，为新增临时占地。

#### 5. 辅助工程

(1) 供热工程：由土壤源地源热泵系统调整为新建 1 座电锅炉；

#### 6. 依托工程

(1) 供电线路：供电电源未变，长度调整。

(2) 供水工程：由航站区深井水调整至引自小洪纳海水厂，引接点为科技园口。

主体设计变化内容对照见表 1.1-1。

表1.1-1 主体设计“三阶段”变化内容对照表

名称		批复水保方案阶段	初设阶段	实施阶段	
飞行区	场内工程	跑道及掉头坪	长 2600m, 宽 45.0m, 道间宽 1.5m; 掉头坪 4 处;	长 2800m, 宽 45.0m, 道间宽 2.5m; 掉头坪 1 处;	同初设;
		联络道	长 183.0m, 宽 18.0m, 道肩宽 3.5m;	①垂直联络道路: 长 258.5m, 宽 15.0m, 两侧道肩宽 2.5m; ②预留联络道接口: 长 80m, 宽 45m, 两侧道肩宽 2.5m;	同初设;
		站坪	机位数: 4 架 (2B2C); 长 180m, 宽 136.5m, 站坪道肩宽 3.5m;	机位数: 5 架 长 282m, 宽 129m, 南侧及西侧设置 2.5m 宽道肩;	同初设;
		防吹坪	跑道两端各外延 60.0m, 宽度 48.0m;	跑道两端各外延 60.0m, 宽度 50.0m;	同初设;
		工作道路	长 187m, 宽 30.0m;	长 558m, 宽 30m;	同初设;
		消防道路	长 320m, 宽 5m;	长 387.5m, 宽 5m;	同初设;
	附属工程	巡场路	长 7500m、宽 3.5m 巡场路;	长 9040m、宽 3.5m 巡场路	同初设;
		通往气象观测场道路	未介绍	长 339m、宽 2.0m 标准砖路;	同初设;
		气象观测场	长 25m、宽 25m;	长 25m、宽 25m;	同初设;
		助航灯光及机坪照明设施	跑道主降方向 900m+次降方向 420m;	跑道主降方向 900m+次降方向 420m;	同初设;
		东、西变电站	2 处	2 处	同初设;
		LOC 机房和 LOC 台	各 1 座	各 1 座	同初设;
	场内排水沟	设置甲系、乙系排水沟, 长 7522m;	设置甲系、乙系排水沟, 长 7751.15m;	同初设;	
	土面区	土面区绿化面积 115.00hm <sup>2</sup> ;	土面区绿化面积 108.00hm <sup>2</sup> ;	同初设	

续表 1.1-1 主体设计“三阶段”变化内容对照表

名称		批复水保方案阶段	初设阶段	实施阶段	
飞行区	场外工程	围界	钢筋网 8420m;	钢筋网 8290m+砖围界 790m;	同初设;
		场外截水沟	设置 4 条截水沟, 在涵洞南侧出口设 1 条排水沟, 长 4577m;	设置 4 条截水沟, 在涵洞南侧出口设 1 条排水沟, 长 4477.8m;	同初设;
		生态三维网护坡	生态三维植被网防护面积约 4.20hm <sup>2</sup> ;	生态三维植被网防护面积约 0.96hm <sup>2</sup> ;	同初设;
		场外绿化护坡	未介绍	植物护坡 0.92hm <sup>2</sup> ;	同初设;
		围界至截水沟之间空地	未介绍	长 7840m×宽 12.5m	同初设;
航站区	陆侧围界内	建构筑物区	包括航站楼、航管楼、塔台等 15 栋建构筑物	包括航站楼、航管楼、塔台等 18 栋建构筑物	同初设;
		道路及硬化广场区	包括站前广场、道路及硬化场地、人行道、花岗岩硬化、管网等, 未详细介绍	站前广场 0.37hm <sup>2</sup> , 道路及场地面积 3.80hm <sup>2</sup> , 人行道 0.76hm <sup>2</sup> , 花岗岩硬化 0.20hm <sup>2</sup> , 其他硬化 3.52hm <sup>2</sup> , 管网 1872m	同初设;
		绿化区	绿化面积 4.59hm <sup>2</sup> ;	绿化面积 5.45hm <sup>2</sup> ;	同初设;
	陆侧围界外	油库区	油库办公室、油车库、油泵房、油罐区及加油站等	油库办公室、油车库、油泵房、油罐区及加油站等	同初设;
		护坡区	生态三维植被网防护面积约 0.80hm <sup>2</sup> ;	生态三维植被网 0.37hm <sup>2</sup> , 植物护坡 0.10hm <sup>2</sup> ;	同初设;
		场外防洪工程施工扰动区	未介绍	长 781.3m×宽 15m	同初设;
导航区	东航向台	位于跑道中心线东延长线上, 距跑道东端头 300m 处;	位于跑道中心线东延长线上, 距跑道东端头 400m 处;	同初设;	
	下滑/测距台	位于跑道南侧距跑道中心线 120m, 由跑道西端头内撤 300m 处;	位于跑道南侧距跑道中心线 120m, 由跑道西端头内撤 331m 处;	同初设;	
	DVOR/DME 台	位于跑道中心延长线上, 距跑道西端头 1050m 处;	位于跑道中心延长线上, 距跑道西端头 1300m 处;	同初设;	

续表 1.1-1 主体设计“三阶段”变化内容对照表

名称		批复水保方案阶段	初设阶段	实施阶段
施工组织	取土场	挖填平衡, 填方所需土方均从挖方提供, 特殊建材另行采购;	同批复水保方案;	设置 2 处, 分别位于航站区外西侧和东侧, 共计占地 32.40hm <sup>2</sup> ;
	表土堆场	设置 5 处, 其中飞行区 3 处、航站区 2 处、共计占地面积 15.28hm <sup>2</sup> , 均为重复占地, 不计列;	同批复水保方案;	设置 9 处, 其中飞行区 7 处、航站区 1 处、取土场 1 处, 共计占地 12.19hm <sup>2</sup> , 均为重复占地, 不计列;
	施工便道	场内施工道路结合永久道路布置情况统筹考虑, 不新建施工便道;	同批复水保方案;	包括 2 段, 一段为进场道路至取土场, 长 1.106km; 另一段为西取土场至飞行区搅拌站, 长 0.886km, 两者合计 1.992km;
	施工生产生活区	设置 2 处, 布置在飞行区滑行道南侧和航站区航站楼西侧, 占地面积 4.00hm <sup>2</sup> ;	同批复水保方案;	设置 1 处, 布置在航站区西侧, 占地面积 4.28hm <sup>2</sup> ;
辅助工程	施工供水	施工用水永临结合, 航站区先期打井, 可供施工生产生活用水;	引自小洪纳海水厂, 引接点为科技园口, 长 10km,	同初设;
	施工用电	施工供电通信永临结合, 施工供电使用机场永久供电电源, 主体开工前由当地供电局负责完成供电施工; 施工期通讯采用移动通信方式;	施工供电通信永临结合, 施工供电使用机场永久供电电源, 主体开工前由当地供电局负责完成供电施工; 施工期通讯采用移动通信方式;	同初设;
	供热、供冷	采用土壤源地源热泵系统, 埋管深度 80m, 打换热井 420 眼, 管道长约 3600m;	新建 1 座电锅炉, 供热管线 5490m;	同初设;
	供油	由中石油天然气股份有限公司独山子石化分公司供给, 汽车运输至机场油库;	由中石油天然气股份有限公司独山子石化分公司供给, 汽车运输至机场油库;	同初设;
依托工程	供电工程	双路 10kV 电源, 一路引自昭苏 110kV 变电站, 长 6.5km; 一路引自昭苏 35kV 种马场变电站, 长 8km;	双路 10kV 电源, 一路引自昭苏 110kV 变电站, 线路长 6.5km; 一路引自昭苏 35kV 种马场变电站, 长 8km;	同初设;
	进场道路	由县道 X757 引接, 双向两车道三级道路, 长 2km, 水泥混凝土路面;	由 X757 县道引接, 双向两车道三级道路, 长约 2km, 水泥混凝土路面;	同初设;
	通信线路	采用双回方式, 一回引自昭苏县电信机房, 长 16.4km; 一回从种马场电信机房引接, 长 14km;	机场通信采用双回方式, 一回引自昭苏县电信机房, 长 16.4km; 一回从种马场电信机房引接, 长 14km;	同初设;
	供水管线	航站区深井水;	建设一条长约 10km, DN200 的供水管线, 从小洪纳海水厂接入;	同初设;

#### 1.1.4.水土保持方案变更情况复核

由 1.1.3 节可知，由于设计方案变化，跑道长度由 2600m 增加至 2800m；由于跑道地基处理方案变化，原开挖土方不满足跑道地基回填要求，需新增 2 处取土场（占地  $32.40\text{hm}^2$ ）；施工阶段施工组织方案变化，施工生产生活区位置调整，从飞行区调整至红线占地范围外，同时新建施工便道至西取土场，以及西取土场至飞行区搅拌站施工便道，长度合计为 1.992km。由于上述方案变化，导致水土流失防治责任范围增大、新增施工道路涉及重大变化，具体情况如下：

##### （1）涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区

原水保方案批复，根据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防区、重点监督区、重点治理区划分的公告》确定项目属伊犁河上中游河谷滩地天然林、草地分布区，为自治区级水土流失重点预防区。实施阶段，机场建设位置未发生变化，根据《关于印发新疆自治区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》（新水水保〔2019〕4号），项目区属天山山区水土流失重点预防区。

工程方案阶段和实施阶段项目区均为自治区级水土流失重点预防区。因此，本条不涉及重大变更。

##### （2）水土流失防治责任范围

原水保方案批复，水土流失防治责任范围为  $149.72\text{hm}^2$ 。实施阶段，飞行区跑道长度增加 200m 导致面积增加了  $16.15\text{hm}^2$ ；航站区功能区调整致占地面积增加  $5.53\text{hm}^2$ ；由于各区开挖土方不满足跑道换填土质要求，施工布置在航站区西侧和东侧**新增了 2 处取土场**，占地面积增加  $32.40\text{hm}^2$ ；施工生产生活区由红线范围内调整至航站区外西侧，新增临时占地  $4.28\text{hm}^2$ ；新增进场道路至西取土场，以及西取土场至飞行区搅拌站施工便道，长度合计为 1.992km，占地面积  $1.13\text{hm}^2$ 。

综上所述，水土流失防治责任范围面积由原水保方案批复的  $149.72\text{hm}^2$ ，增加至  $208.60\text{hm}^2$ ，面积增加  $58.88\text{hm}^2$ ，增幅 39.9%，超过 30% 的标准要求，根据办水保〔2016〕65 号中第三条第二款规定，**本项属于重大变更**。水土流失防治责任范围变更对比见表 1.1-2。

表1.1-2 水土流失防治责任范围变更对比表 单位: hm<sup>2</sup>

项目	变更前	变更后	增减情况	变化率	备注	变化情况
飞行区	133.58	149.73	16.15	12.1%	跑道长度由 2600m 增至 2800m	一般变化
航站区	14.45	19.98	5.53	38.3%	功能区调整	重大变化
导航区	1.69	1.08	-0.61	-36.1%	取消跑道西侧进台道路	一般变化
取土场	/	32.40	32.40	100.0%	新增 2 处取土场	重大变化
施工便道	/	1.13	1.13	100.0%	新增施工生产生活区至拌和站临时施工道路	重大变化
施工生产生活区	/	4.28	4.28	100.0%	新增 1 处施工生产生活区	重大变化
合计	149.72	208.60	58.88	39.3%		重大变化

### (3) 土石方平衡

原水保方案批复，项目建设期挖填土石方总量 391.16 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 201.08 万 m<sup>3</sup>、填方 190.08 万 m<sup>3</sup>，剩余表土 11.00 万 m<sup>3</sup> 当地综合利用，土方工程设计原则为场内调配平衡。实施阶段，飞行区整体以填方为主，西挖东填，北挖南填。道面工程换填土方从取土场取土，故在飞行区外北侧、航站区外东侧，设置两处取土场取土。航站区土方作业以挖方为主，余方调运至飞行区土面区回填。经统计，本项目建设期挖填土石方总量 342.30 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 112.81 万 m<sup>3</sup>、填方 229.49 万 m<sup>3</sup>，借方 129.02 万 m<sup>3</sup>（取土场取土），剩余表土 12.34 万 m<sup>3</sup> 当地综合利用。实施阶段开挖填筑土石方较原批复方案阶段减少 48.86 万 m<sup>3</sup>，减幅 12.5%，因此，本条不涉及重大变更。

### (4) 线型工程山区、丘陵区部分横向位长度

本项目不属于线型工程，不涉及该条款。

### (5) 施工道路

原水保方案批复，场外道路通过 X757 运输，不设置场外施工便道。场内施工道路结合永久道路布置情况统筹考虑，可满足场内施工运输要求。实施阶段，场址东侧为县道 X757，机场进场路可由此接入，长度约 2km，目前已由地方政府配套建设完成。场内施工道路结合永久道路布置情况统筹考虑，可满足场内施工运输要求。由于在航站区西侧新增取土场，以及施工生产生活区位置调整，新建施工便道至西取土场，以及西取土场至飞行区搅拌站施工便道，长度合计为 1.992km，根据办水保〔2016〕65 号中第三条第 5 点规定，本项属于重大变更。

### (6) 桥梁改路堤或者隧道改路堑

本项目无桥梁、隧洞等建设内容，不涉及该条款。

#### (7) 表土剥离量

原水保方案批复，项目表土剥离总量 45.53 万 m<sup>3</sup>，绿化区覆土利用量 34.53 万 m<sup>3</sup>，剩余表土 11.0 万 m<sup>3</sup>，由当地政府协调外运综合利用。实施阶段，本工程表土剥离总量 56.87 万 m<sup>3</sup>，绿化区覆土利用量 44.53 万 m<sup>3</sup>，剩余表土 12.34 万 m<sup>3</sup>，由当地政府协调外运综合利用。实施阶段表土剥离量较原批复方案阶段表土剥离量增加 11.34 万 m<sup>3</sup>，表土剥离量增加 24.9%；因此，本条不涉及重大变更。

表土剥离量变更对比见表 1.1-3。

**表1.1-3 表土剥离量变更对比表** 单位：万 m<sup>3</sup>

分 区	变更前			变更后			变化情况		
	开挖	回填	综合利用	开挖	回填	综合利用	开挖	回填	综合利用
飞行区	45.50	34.50	11.00	40.69	32.40	8.29	-4.81	-2.10	-2.71
航站区	0.03	0.03		5.39	1.64	3.75	5.36	1.61	3.75
导航区				0.30	0.00	0.30	0.30	0.00	0.30
施工便道				0.31	0.31		0.31	0.00	0.00
施工生产生活区				1.14	1.14		1.14	0.00	0.00
取土场				9.04	9.04		9.04	9.04	0.00
总 计	45.53	34.53	11.00	56.87	44.53	12.34	11.34	8.55	1.34

#### (8) 植物措施面积

原水保方案批复，植物措施布置区域包括飞行区、航站区和导航区，布置形式有空地绿化、场外护坡绿化，合计占地面积为 125.18hm<sup>2</sup>。实施阶段，植物措施布置区域包括飞行区、航站区、导航区、取土场、施工便道、施工生产生活区，布置形式有空地绿化、场外护坡绿化和迹地恢复，合计占地面积为 153.61hm<sup>2</sup>。实施阶段植物措施面积较原批复方案阶段增加 28.43hm<sup>2</sup>，比例为 22.7%；因此，本条不涉及重大变更。植物措施面积变更对比见表 1.1-4。

表1.1-4 植物措施面积变更对比表 单位: hm<sup>2</sup>

防治区	措施名称	单位	变更前	变更后	增减情况	变化率	备注
飞行区	空地绿化	hm <sup>2</sup>	115.00	108.00	-7.00	-6.1%	跑道长度增加200m, 布局调整
	场外护坡区绿化	hm <sup>2</sup>	4.20	1.88	-2.32	-55.2%	跑道长度增加, 填方边坡增加
航站区	航站区内绿化	hm <sup>2</sup>	4.59	5.45	0.86	18.7%	布局调整
	场外护坡区绿化	hm <sup>2</sup>	0.80	0.47	-0.33	-41.2%	挖方边坡增加
导航区	进台道路两侧绿化	hm <sup>2</sup>	0.10	0.00	-0.10	-100.0%	仅涉及东航向台进台道路 55m
	电缆沟植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.49	0.00	-0.49	-100.0%	电缆通过灯光带接入, 无临时占地
取土场	迹地恢复	hm <sup>2</sup>		32.40	32.40	100.0%	新增取土场
施工便道	迹地恢复	hm <sup>2</sup>		1.13	1.13	100.0%	新增施工便道
施工生产生活区	迹地恢复	hm <sup>2</sup>		4.28	4.28	100.0%	位置由红线内调至红线外
合计		hm <sup>2</sup>	125.18	153.61	28.43	22.7%	

## (9) 水土保持重要单位工程措施体系

原水保方案批复, 水土保持重要单位工程措施体系为土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程。实施阶段, 水土保持重要单位工程措施体系为土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程。实施阶段植物较原批复方案阶段水土保持重要单位工程措施体系未变化, 因此, 本条不涉及重大变更。

工程变更前后水土保持措施工程量变化情况见表 1.1-5。

表1.1-5 变更前后水土保持措施工程量变化情况

防治分区	措施类型		单位	变更前	变更后	变化量	变化情况		
飞行区	工程措施	表土剥离		hm <sup>2</sup>	148.03	135.63	-12.4	-8.4%	
		表土回覆		hm <sup>2</sup>	119.59	108	-11.59	-9.7%	
		场外截水沟	1#截水沟	浆砌卵石梯形明沟	m	1740	1389	-329	-18.9%
				圆管涵	m		22		
			2#截水沟	浆砌卵石梯形明沟	m	947	1051.4	109.4	11.6%
				钢混矩形明沟	m		5		
			3#截水沟	浆砌卵石梯形明沟	m	840	654.9	-185.1	-22.0%
			4#截水沟	浆砌卵石梯形明沟	m	600	1096	516.5	86.1%
				钢混矩形明沟	m		20.5		
			丙线沟	钢混矩形明沟	m	0	261	261	新增
		涵洞		m	0	335	335	新增	
		场内排水沟	甲 1 线沟	浆砌卵石梯形明沟	m	2819	1841.75	-977.25	-34.7%
			甲 2 线沟	浆砌卵石梯形明沟	m	550	1600.7	1730.8	314.7%
钢混盖板暗沟	m			60					

防治分区	措施类型			单位	变更前	变更后	变化量	变化情况	
			钢混盖板明沟	m		22			
			钢混矩形明沟	m		9.6			
		甲 2-1 沟	浆砌卵石梯形明沟	m		223.5			
		甲 2-2 沟	浆砌卵石梯形明沟	m		71.5			
			钢混盖板明沟	m		70			
		甲 2-3 沟	浆砌卵石梯形明沟	m		223.5			
		乙 1 线沟	钢混盖板明沟	m		646			
			浆砌卵石梯形明沟	m		1211.85			
		乙 2 线沟	浆砌卵石梯形明沟	m		1661.75			
		乙 2-1 沟	浆砌卵石梯形明沟	m		39			
	钢混盖板明沟		m	70					
	生态三维植被网护坡				hm <sup>2</sup>	0	0.96	0.96	100%
	植物措施	土面区绿化			hm <sup>2</sup>	115	108	-7	-6.1%
		场外护坡区绿化			hm <sup>2</sup>	4.20	0.92	-3.28	-78.0%
	临时措施	密目网苫盖			hm <sup>2</sup>	19.909	9.51	-10.399	-52.2%
		拍实土石方			m <sup>3</sup>	249	0	-249	-100.0%
		临时排水沟			m	3420	3336	-84	-2.5%
临时沉沙池			座	5	7	2	40.0%		
装土编织袋拦挡			m	0	3336	3336	新增		
彩条旗限界			m	6600	7865	1265	19.2%		
航站区	工程措施	表土剥离			hm <sup>2</sup>	0	17.97	17.97	-
		表土回覆			hm <sup>2</sup>	0	5.45	5.45	-
		雨水蓄水池			m <sup>3</sup>	68.6	70	1.4	-2.0%
		透水砖铺装			m <sup>2</sup>	3000	555	2445	-81.5%
		场内雨水排水管			m	10800	2892	-7908	-73.2%
		生态三维植被网护坡			hm <sup>2</sup>	0	0.37	0.37	100%
	植物措施	绿化灌溉系统			套	1	1	0	0.0%
		航站区内绿化			hm <sup>2</sup>	4.59	5.45	0.86	18.7%
		场外护坡区绿化			hm <sup>2</sup>	0.80	0.10	-0.70	-87.5%
	临时措施	密目网苫盖			hm <sup>2</sup>	1.209	3.34	2.131	176.3%
		临时排水沟			m	585	1048	463	79.1%
		临时沉沙池			座	2	2	0	0.0%
		装土编织袋拦挡			m	0	1048	1048	新增
		彩条旗限界			m	1400	1574	174	12.4%
导航区	工程措施	表土剥离			hm <sup>2</sup>	0.26	1	0.74	284.6%
		表土回覆			hm <sup>2</sup>	0.26	0	-0.26	-100.0%
		土地整治			hm <sup>2</sup>	0	0.02	0.02	96.61%
	植物措施	植物措施			hm <sup>2</sup>	0.59	0.02	-0.57	-100.0%

防治分区	措施类型		单位	变更前	变更后	变化量	变化情况	
	临时措施	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	0.195	0	-0.195	-100.0%	
		拍实土石方	m <sup>3</sup>	56	0	-56	-100.0%	
		彩条旗限界	m	400	415	15	3.8%	
取土场	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0	30.13	30.13	新增	
		表土回覆	hm <sup>2</sup>	0	30.13	30.13	新增	
		取土场治理工程	土方开挖	万 m <sup>3</sup>	0	31.28	31.28	新增
			土方回填	万 m <sup>3</sup>	0	26.5	26.5	新增
			土地整治	hm <sup>2</sup>	0	32.4	32.4	新增
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	30.13	30.13	新增	
	临时措施	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	0	1.67	1.67	新增	
		临时排水沟	m	0	520	520	新增	
		临时沉沙池	座	0	1	1	新增	
		装土编织袋拦挡	m	0	520	520	新增	
彩条旗限界		m	0	2276	2276	新增		
施工便道	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0	1.03	1.03	新增	
		表土回覆	hm <sup>2</sup>	0	1.03	1.03	新增	
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0	1.13	1.13	新增	
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	1.13	1.13	新增	
	临时措施	彩条旗限行	m	0	3780	3780	新增	
		洒水降尘	m <sup>3</sup>	0	1017	1017	新增	
施工生产生活区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	0	3.8	3.8	新增	
		表土回覆	hm <sup>2</sup>	0	3.8	3.8	新增	
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0	4.28	4.28	新增	
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>	0	4.28	4.28	新增	
	临时措施	洒水降尘	m <sup>3</sup>	0	1502.28	1502.28	新增	

### (10) 弃渣场

土石方情况见(3)土石方平衡,实施阶段与原批复方案均未设置弃渣场,因此,本条不涉及重大变更。

综上所述,实施阶段水土流失防治责任范围增加 39.9%、施工道路新增长度 1.992km,根据《中华人民共和国水土保持法》和《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),需编制水土保持方案变更报告书,对照分析见表 1.1-6。

表1.1-6 水土保持方案变更符合性分析一览表

序号	条例	变更前	变更后	变化情况	是否属于重大变化	
1	第三条 水土保持方案经批准后,生产建设地点、规模发生重点变化,有下列情形之一的,生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案。	(一) 涉及国家级和省级水土流失重点预防区或者重点治理区	根据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防区、重点监督区、重点治理区划分的公告》,项目区属于自治区级水土流失重点预防区	根据《关于印发新疆自治区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》(新水水保〔2019〕4号),项目区属天山山区水土流失重点预防区	变更前后均属于自治区级水土流失重点预防区	不属于重大变更
2		(二) 水土流失防治责任范围增加 30% 以上的	原批复水保方案项目区水土流失防治责任范围为 149.72hm <sup>2</sup>	实施阶段水土流失防治责任范围为 208.60hm <sup>2</sup>	实施阶段较原批复水土流失责任范围增加 58.88hm <sup>2</sup> ,增幅 39.9%,大于 30%	属于重大变更
3		(三) 开挖填筑土石方总量增加 30% 以上	原批复水保方案主体工程开挖填筑土石方总量为 391.16 万 m <sup>3</sup>	实施阶段为 342.30 万 m <sup>3</sup>	实施阶段较原批复土石方总量减少 48.86 万 m <sup>3</sup> ,减幅 12.5%	不属于重大变更
4		(四) 线型工程山区、丘陵区部分横向位移超过 300 米的长度累积达到该部分线路长度的 20% 以上的	/	/	/	本工程为机场建设项目,不涉及所列条款
5		(五) 施工道路或者伴行道路等长度增加 20% 以上的	原批复水保方案场外通过 X757 运输,不设置场外施工便道	新建进场道路至西取土场,以及西取土场至飞行区搅拌站施工便道,长度合计为 1.992km	施工便道全部为新增,增幅为 100%	属于重大变更
6		(六) 桥梁改路堤或者隧道改路堑累计长度 20 公里以上的	/	/	/	本工程为机场建设项目,不涉及所列条款

续表1.1-6 水土保持方案变更符合性分析一览表

序号	条例	变更前	变更后	变化情况	是否属于重大变化	
7	第四条 水土保持方案实施过程中,水土保持措施发生下列重大变更之一的,生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案。	(一) 表土剥离量减少30%以上的	主体工程需要进行表土剥离的牧草地、农用地,原批复水保方案表土剥离量为45.53万m <sup>3</sup>	实施阶段剥离56.87万m <sup>3</sup> ,表土剥离量增加11.30万m <sup>3</sup>	实施阶段较原批复表土剥离量增加24.9%	不属于重大变更
8		(二) 植物措施总面积减少30%以上的	原批复水保方案设计植物措施总面积为120.18hm <sup>2</sup>	实施方案阶段植物措施总面积为153.61hm <sup>2</sup>	实施阶段较原批复植物措施总面积增加22.7%	不属于重大变更
9		(三) 水土保持重要单位工程措施体系发生变化,可能导致水土保持功能显著减低或者丧失的	原批复水保方案采取的水土保持重要单位工程措施体系为土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程	实施时的水土保持重要单位工程措施体系为土地整治工程、防洪排导工程、植被建设工程、临时防护工程		不属于重大变更
10	在水土保持方案确定的废弃砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等专门存放地(以下简称“弃渣场”)外新设弃渣场的,或者需要提高弃渣场堆渣量达到20%以上的,生产建设单位应当在弃渣前编制水土保持方案(弃渣场补充)报告书。	原批复水保方案开挖土方全部综合利用,未设置弃渣场	实施阶段,开挖土方全部综合利用,未设置弃渣场	变更前后均无新增弃渣场	不属于重大变更	
	其中,新设弃渣场占地面积不足1公顷且最大堆渣高度不高于10米的,生产建设单位可先征得所在地县级人民政府水行政主管部门同意,并纳入验收管理。	原批复水保方案开挖土方全部综合利用,无产渣产生	实施阶段,开挖土方全部综合利用,无产渣产生	变更前后均无新增弃渣场	不属于重大变更	
	渣场上述变化涉及安全问题的,生产建设单位应组织开展部门同意,按规定程序审查审批。	/	/	/	本工程为机场建设项目,不涉及所列条款	

### 1.1.5.水土保持监督检查及整改情况

2020年10月9日，黄河水利委员会水土保持局委托黄河上中游管理局组织伊犁哈萨克自治州水利局、昭苏县水利局组成检查组，对新疆昭苏民用机场项目开展了水土保持监督检查，提出了监督检查意见（黄管监督函〔2020〕55号）；2021年7月18日，黄河水利委员会水土保持局组织伊犁哈萨克自治州水利局、昭苏县水利局组成检查组，对新疆昭苏民用机场项目开展了水土保持监督检查，提出了监督检查意见，其中认定存在严重问题1个，一般问题1个。

对于历年各级水行政主管部门的监督检查意见，昭苏县天马交通投资发展有限责任公司进行了积极整改落实，整改落实及回复情况详见附件。

历年主要监督检查意见和整改落实情况如下：

**表1.1-7 2020年监督检查意见及建设单位整改落实情况**

序号	监督检查意见	建设单位整改落实情况
1	开展水土保持后续设计，重点做好取土场、航站区、飞行区等新增扰动区域水土流失防治措施专项设计，报地方水行政主管部门备查。	根据西取土场、东取土场开挖现状，方案编制单位对取土场恢复治理进行设计，采取从西取土场调运22.14万m <sup>3</sup> 至东侧取土场回填东侧料坑，土方开挖时需要按照设计标高进行开挖，陡峭边坡按1:4比例一次开挖到位，确保取土场安全，问题已整改。
2	加强施工管理，严禁随意扩大扰动范围。	由建设单位牵头，组织主体设计单位、水土保持监理单位、水土保持监测单位共同组成的管理机构，对施工单位扰动范围进行严格把控，要求施工单位现场布设限行彩条旗、围界等方式限制施工扰动。同时各施工单位完善施工水保管理机制，指派专人负责现场水保问题整改，加强施工管理、严禁随意扩大现场扰动范围。问题已整改
3	加强水土保持组织管理，成立水土保持组织管理机构，由专人负责水土保持工作。	工程建设过程中，由建设单位牵头成立水土保持现场管理领导小组，由工程建设指挥部指挥长担任总负责人，同时配备专人负责具体的管理和技术工作，水土保持专职人员负责水土保持工程的建设管理，监督工程建设期间水土保持措施的落实，及时协调和解决工程施工过程中发生的水土保持相关问题，同时兼顾组织和协调各参建单位配合工作，促进各项水土保持措施的顺利实施。问题已整改
4	加强苫盖、洒水等临时防护措施。	由施工单位负责落实现场临时措施的实施，对临时堆土及裸露区域及时进行防尘网苫盖，定期对扰动区域进行洒水。问题已整改
5	按照《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）要求，规范开展水土保持监测工作，按时报送监测	已编制完成监测实施方案1期，监测季报3期，并在2020年第三季度季报中新增水土保持监测“绿黄红”三色评价内容。问题已整改

序号	监督检查意见	建设单位整改落实情况
	季报,监测单位要在监测季报监测总结报告中提出“绿黄红”三色评价结论。	
6	利用黄河流域水土保持监督管理交流服务平台,通过项目水土保持工作群,及时反馈水土保持工作进展情况。	已要求水土保持监测单位、水土保持监理单位、施工单位等加入黄河流域水土保持监督管理交流群,日常水土保持相关问题、监测成果报送、现场监督检查意见整改情况等都将通过工作群及时进行反馈,后期将继续加强同水行政主管部门沟通交流,及时反馈本工程水土保持工作进展情况。问题已整改。

表1.1-8 2021年监督检查意见及建设单位整改落实情况

序号	监督检查意见	建设单位整改落实情况
1	对照水土保持方案和设计,严格落实各项水土保持措施。	/
①	抓紧做好取土场整治工作,按设计削坡、规整边界、平整场地,施工中做好苫盖、拦挡、洒水等临时防护措施。	取土场已削坡平整,对高陡边坡采取梯形削坡,确保取土场安全。已落实表土堆场、临时堆土区域边坡苫盖、洒水等临时防护措施的实施。问题已整改。
②	对工程施工形成的松散裸露面,全面落实苫盖、拦挡等临时防护措施,并做好维护,确保发挥作用。	已对工程施工形成的松散裸露面,落实苫盖、拦挡等临时防护措施。问题已整改。
③	根据当地气候条件,抓住时机实施好各防治区植物措施。	根据当地气候条件,已设计植物措施实施方案,问题已整改。
④	施工结束后,及时做好生产生活区大临设施拆除、场地清理、平整、表土回覆及植被恢复等工作。	因施工未结束,对于生产生活区拆除,场地恢复还无法实施。
2	抓紧做好水土保持方案变更报批工作,8月30日前完成。	已抓紧做好水土保持方案变更报批工作。
3	按要求做好水土保持监测季报公开工作,及时将监测季报在官方网站、业主项目部和施工项目部进行公开。	已按要求做好水土保持监测季报公开工作,及时将监测季报在官方网站、业主项目部和施工项目部进行公开。问题已整改。
4	对照水利部生产建设项目水土保持设施验收标准和条件,抓紧查漏补缺,认真完成各项任务,确保机场投产使用前完成自主验收并向水利部报备。	已对照水利部生产建设项目水土保持设施验收标准和条件,抓紧查漏补缺,认真完成各项任务。
5	加强沟通和交流,利用黄河流域水土保持监督管理交流服务平台,通过项目工作群,于10月底前报送水土保持问题整改情况。	已要求水土保持监测单位、水土保持监理单位、施工单位等加入黄河流域水土保持监督管理交流群,日常水土保持相关问题、监测成果报送、现场监督检查意见整改情况等都将通过工作群及时进行反馈。

### 1.1.6.项目施工进度情况

#### 1. 主体工程建设情况

根据《昭苏机场项目复工及建设推进情况周报(第 103 期)》(2022 年 3 月 30 日)显示,截至目前主体工程进度如下:

(1) 施工图完成情况:本工程公开招标事项 26 个,已完成 26 个,完成率 100%。

(2) 主体工程形象进度:飞行区跑道及掉头坪、站坪、联络道、防吹坪、工作道路、消防车道、巡场路、助航灯光及机坪照明设施东、西变电站、LOC 机房和 LOC 台、场外截排水沟、场内排水沟、土面区绿化等已完成;航站区建构物区、道路及硬化广场、油库等已完成;导航区航向台、测距台、全向信标/测距仪台(GP/DME 台),其中航向台、测距台位于飞行区场内,全向信标/测距仪台(DVOR/DME 台)、进台道路等已完成;取土场削坡已完成;施工便道和施工生产生活区待绿化等工程结束后拆除。

(3) 资金到位情况:根据新疆昭苏机场工程初步设计及概算的批复,项目总投资 68596 万元,其中:中央预算内投资 19500 万元,已到位 19500 万元;民航发展基金 32500 万元,已到位 7500 万元;地方配套 16596 万元,已到位 14000 万元。

(4) 工程投资完成情况:

场道工程及围界排水附属配套工程完成 23196 万元,占批复概算投资 100%。航站区总承包工程完成 14211.04 万元,占批复概算投资 98.91%。本工程累计完成投资 67,553.34 万元,占批复概算 98.48%。

2. 根据调查,截止 2022 年 6 月,项目截排水工程,边坡治理、取土场治理等主要的水土保持措施基本已实施完成,目前进行土地整治、植被恢复及施工生产生活区拆除。

### 3. 水土保持监理情况

水土保持监理单位由中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司承担,根据《新疆昭苏民用机场项目水土保持监理规划》(中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司,2020 年 3 月),监理单位在 2020 年 3 月进场,在水土保持监理过程中,监理单位采取跟踪,旁站等监理方法,对水土保持工程质量、进度及投资进行控制,对水土保持工程实行信息管理和合同管理,确保工程如期完成。截止 2021 年 12 月底,监理单位同期已提交建设单位监理规划 1 份,监理实施细则 1 份,监理月报 21 期,季报 7 期。

### 4. 水土保持监测情况

水土保持监测单位由中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司承担,根据《新疆昭苏民用机场项目水土保持监测实施方案》(中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司,2020 年 3 月),监测单位在 2020 年 3 月进场,成立了新疆昭苏民用机场项目水土保持监测项目部,开展水土保持监测工作。为加强项目管理和质量控制,项目部设水土

保持监测站站长（总监测工程师）1人、技术总负责1人、监测工程师3人、项目文档管理1人、司机1人。共计7人。监测单位在现场并布置了4个土壤流失量监测点位。截至2021年12月底，监测单位已提交监测实施方案1份，监测季报7份。

## 1.2. 工程基本情况

### 1.2.1. 工程基本情况

新疆昭苏民用机场项目位于新疆维吾尔自治区伊犁哈萨克自治州昭苏县（以下简称“伊犁州昭苏县”）境内，场址西北距昭苏县城约11km。场址中心点地理坐标N43°05'16"，E81°13'24"。

工程建设任务为完善新疆维吾尔自治区综合交通运输体系和民用运输机场布局，适应航空运输发展需求，提升应急救援保障能力，兼顾通用航空需要，促进区域经济社会发展和旅游资源开发。

新疆昭苏民用机场项目按满足年旅客吞吐量20万人次、货邮吞吐量600吨的目标设计，工程等级为国内小型（支线）机场，飞行区等级指标4C。工程建设内容包括：建设1条长2800m、宽45m的跑道，主降方向设置I类精密进近系统；建设1栋航站楼和5个机位的站坪；建设1座塔台和1栋航管楼；配套建设场内附属设施。

根据国务院令第553号《民用机场管理条例》第十二条之规定，“运输机场外的供水、供电、供气、通信、道路等基础设施由运输机场所在地地方人民政府统一规划，统筹建设”。本项目场外进场道路、供电、通信、供水、供热、供油等由昭苏县政府负责建设，另行编报水土保持方案。

根据初步设计并结合现场测量，本项目用地总面积208.60hm<sup>2</sup>，其中永久占地170.79hm<sup>2</sup>，包括飞行区、航站区、导航区；临时占地37.81hm<sup>2</sup>，包括取土场、施工便道和施工生产生活区。表土堆放场布设在永久占地范围内，不再单独计列。

根据初步设计，本工程建设期挖填土石方总量342.30万m<sup>3</sup>，其中挖方112.81万m<sup>3</sup>、填方229.49万m<sup>3</sup>，借方129.02万m<sup>3</sup>（取土场取土），剩余表土12.34万m<sup>3</sup>全部用于昭苏县2020年高标准农田建设项目的复耕。

项目建设总投资68596万元，其中土建投资56778万元，资金来源为：中央预算内投资19500万元，民航局安排民航发展基金32500万元，其余16596万元由伊犁州人民政府安排财政资金解决。

项目已经于2019年9月开始施工，计划2022年8月完工，施工期36个月。

## 1.2.2.项目前期工作进展情况

### (1) 主体设计进展情况

2015年12月,建设单位委托中国民航机场集团公司编制完成了新疆昭苏民用机场项目预可行性研究报告;

2019年3月13日,国家发改委对可行性研究报告进行批复(发改基础〔2019〕453号);2019年3月25日,自治区发改委对可行性研究报告进行批复(新发改交通〔2019〕288号);2019年3月29日,伊犁州转发国家发改委对昭苏机场可行性报告的批复(伊犁发改产业〔2019〕27号);

2017年7月,建设单位委托新疆建筑科学研究院完成了工程地质勘察报告;

2018年11月12日,生态环境部对新疆昭苏机场项目环境影响评价书进行批复(环审〔2018〕114号)。

2019年8月29日,中国民用航空新疆管理局对工程初步设计及概算进行批复(新管局函〔2019〕138号);

2019年9月30日,中国民航工程咨询有限公司出具了工程飞行区工程施工图设计审查报告(民航工咨字〔2019〕316号)。

### (2) 水保方案进展情况

2015年12月,昭苏县天马交通投资发展有限责任公司委托内蒙古电力勘测设计院有限公司接受委托承担本项目的水土保持方案报告书编制工作;2016年4月,内蒙古电力勘测设计院有限公司编制完成了《新疆昭苏民用机场项目水土保持方案报告书》(报批稿);2016年5月17日,水利部以《水利部关于新疆昭苏民用机场项目水土保持方案的批复》(水保函〔2016〕189号)批复了新疆昭苏民用机场项目水土保持方案报告书。

实施过程中,由于水土流失防治责任范围增加39.9%、施工道路新增长度1.992km,根据《中华人民共和国水土保持法》和《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),需编制水土保持方案变更报告书。

2021年6月,受昭苏县天马交通投资发展有限责任公司委托,北京林丰源生态环境规划设计院有限公司承担本项目的水土保持方案变更工作。2022年4月编制完成了《新疆昭苏民用机场项目水土保持方案变更报告书》。

新疆昭苏民用机场已经于 2019 年 9 月开始施工，计划 2022 年 8 月完工。水土保持工程设计水平年为工程完工后的第一年，即 2023 年。

### 1.2.3. 自然简况

(1) 昭苏机场场址位于特克斯河冲洪积平原中上部，地形较平坦，海拔 1728.8m ~ 1747.6m，地势北高南低、东西两端高、中部区域低，原地面坡度南北方向约 1.1%、东西方向约 0.3%。

(2) 昭苏县属大陆性温带山区半干旱半湿润气候，特点是冬长夏短，春秋湿润，气候凉爽，无霜期短。机场场址距离昭苏县气象站距离约 15km，气象采用该气象站多年统计资料。项目区多年平均风速 1.4m/s、温度 2.9°C、降雨量 512.0mm、蒸发量 1261.6mm， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2318.3°C，年均日照时数 2699h，最大冻土深 133.0cm。

(3) 项目区土壤类型以草甸土、栗钙土为主。草甸土成土母质主要是冲积母质，有砂粘相间的沉积层次，层次结构以片状或块状为主，土体较湿润，地表有薄层盐结皮或盐结壳，结皮层有机质含量较高，土壤的保水性和肥力较好。栗钙土由草原自然植被下发育而成，表层较为松软。

(4) 本项目位于昭苏县，根据《全国水土保持区划（试行）》，本项目所在区域位于北方风沙区。

(5) 根据《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），项目区不属于国家级水土流失重点预防区或重点治理区。根据《关于印发新疆自治区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》（新水水保〔2019〕4号），项目区属天山山区水土流失重点预防区，为自治区级水土流失重点预防区。本工程地处西北内陆，特克斯河冲洪积平原。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为  $1000\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ 。

依据中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司就新疆昭苏民用机场项目水土保持监测数据，结合实际调查确定项目建设区土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，原生地貌土壤侵蚀模数  $630\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

(6) 项目区不涉及饮用水源保护区、水功能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、森林公园、重要湿地等。

## 1.3. 编制依据

### 1.3.1. 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》，（全国人民代表大会常务委员会，1991年6月29日发布并施行；中华人民共和国主席令39号，2010年12月25日修订，自2011年3月1日起施行）；

(2) 《中华人民共和国防洪法》（1997年8月29日第八届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，1998年1月1日施行，根据2015年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第十四次会议《关于修改〈中华人民共和国港口法〉等七部法律的决定》第二次修正）；

(3) 《新疆维吾尔自治区实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》（1994年9月24日新疆维吾尔自治区第八届人民代表大会常务委员会第10次会议通过；2013年7月31日修订通过，2013年10月1日施行）。

### 1.3.2. 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》，（水利部令5号，1995年5月30日发布，2005年7月8日以水利部令第24号修订，根据2017年12月22日《水利部关于废止和修改部分规章的决定》第二次修正）；

(2) 《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部第12号令发布2000年1月31日实施，根据2014年8月19日《水利部关于废止和修改部分规章的决定》修改）。

### 1.3.3. 规范性文件

(1) 《全国水土保持区划（试行）》（水利部办公厅水保〔2012〕512号）；

(2) 《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）；

(3) 《国务院关于全国水土保持规划（2015~2030年）的批复》（国函〔2015〕160号）；

(4) 《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》（水利部办公厅，办水保〔2016〕65号）；

(5) 《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》（水利部办公厅，水保办〔2018〕135号）；

(6) 《关于印发新疆自治区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》(自治区水利厅, 新水水保〔2019〕4号);

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

#### 1.3.4. 规范标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);

(2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)

(3) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);

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

(5) 《开发建设项目水保设施验收技术规程》(GB/T 22490-2008);

(6) 《水土保持工程质量评定规程》(SL336-2006);

(7) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);

(8) 《水利水电工程设计工程量计算规定》(SL328-2005);

(9) 《水土保持工程概算定额》(水利部水总〔2003〕67号)。

#### 1.3.5. 技术资料

(1) 《新疆昭苏民用机场项目可行性研究报告(代项目建议书)》, 中国民航机场建设集团公司(现名称: 民航机场规划设计研究总院有限公司), 2018年;

(2) 《中国民用航空新疆管理局关于新疆昭苏机场工程初步设计及概算》, 中国民航机场建设集团公司, 2019年;

(3) 《新疆昭苏机场飞行区工程施工图设计》, 中国民航机场建设集团公司, 2019年;

(4) 《新疆维吾尔自治区水土保持规划(2018-2030年)》, 水利部新疆维吾尔自治区水利水电勘测设计研究院, 2018年8月;

(5) 《关于昭苏机场配套设施进场道路项目建设用地的请示》的批复, 新疆维吾尔自治区自然资源厅, 2020年;

(6) 《新疆昭苏民用机场项目水土保持方案报告书》, 内蒙古电力勘测设计院有限责任公司, 2016年4月;

(7) 《新疆昭苏民用机场岩土工程勘察报告》, 新疆建筑科学研究院(有限责任公司), 2017年7月;

(8) 项目区气象、水文资料及社会统计年鉴;

(9) 项目水土保持变更方案编制委托书;

(10) 新疆昭苏民用机场项目水土保持监测季报、监测年报, 中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司;

(11) 新疆昭苏民用机场项目水土保持监理季报、监测年报, 中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司。

## 1.4.设计水平年

本工程已于 2019 年 9 月开工, 2021 年 8 月底主体工程完工, 2021 年 9 月进行航线校核, 开展阶段验收, 进入通航试运行阶段。室外安装、景观绿化、取土场、施工生产生活区恢复治理工程等其他配套设施预计在 2022 年 8 月前完成。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 水土保持设计水平年即为水土保持工程全面到位, 初具规模并开始发挥效益的时间, 确定设计水平年为 2023 年。

## 1.5.水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018), 项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其使用及管辖区域。本项目水土流失防治责任范围 208.60hm<sup>2</sup>, 属于昭苏县管辖。水土流失防治责任主体是昭苏县天马交通投资发展有限责任公司。

## 1.6.防治标准及目标值

### 1.6.1.执行标准等级

根据《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), 项目区不属于国家级水土流失重点预防区或重点治理区。根据《关于印发新疆自治区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》(新水水保〔2019〕4号), 项目区属于天山山区水土流失重点预防区。土壤侵蚀类型以轻度水力侵蚀为主。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)规定, 水土流失防治标准等级为北方风沙区一级防治标准。

### 1.6.2.防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)的规定, 各指标调整情况如下:

水土流失治理度：根据位于干旱地区的，水土流失治理度可降低 3%~5%的原则可适当调整，但考虑到项目区位于大陆性温带山区半干旱半湿润气候区，年平均降雨量达 512mm，水土流失总治理度不做调整，确定为 95%。

土壤流失控制比：在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2。项目所在区域以轻度水力侵蚀为主，故本项目土壤流失控制比取 1.0。

渣土防护率：项目区位于特克斯河冲洪积平原中上部，渣土防护率不作调整，为 95%。

表土保护率：项目区位于北方风沙区，不对表土保护率做要求。但项目占地类型主要为牧草地和农用地。土壤类型以草甸土、栗钙土为主。根据现场勘查及主体实际情况，项目区表土可剥离，并参照其他区域防治标准，本项目涉及水平年表土保护率采用标准为 90%。

林草植被恢复率、林草覆盖率：可根据干旱程度按下列原则进行调整。根据位于干旱地区的，林草植被恢复率、林草覆盖率可降低 3%~5%的原则可适当调整，考虑到项目区位于大陆性温带山区半干旱半湿润气候区，年平均降雨量达 512mm，林草覆盖率提高 1%。

设计水平年项目水土流失防治目标值见表 1.5-1。

**表1.5-1 水土流失防治标准目标值（北方风沙区）**

防治目标	I标准规定		按降水量修正	按土壤侵蚀强度修正	按地形修正	按用地审查意见	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（%）	—	95	/	/	/	/	—	95
土壤流失控制比	—	0.80	/	+0.20	/	/	—	1.0
渣土防护率（%）	85	95	/	/	/	/	85	95
表土保护率（%）	*	*	*	*	*	*	*	90
林草植被恢复率（%）	—	97	*	1	*	*	*	97
林草覆盖率（%）	—	25	*	1	*	*	*	26

综上所述，根据《全国水土保持区划（试行）》，新疆地区属于北方风沙区，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的要求和规定，本项目防治目标值为北方风沙区一级标准：即水土流失治理度达到 95%、土壤流失控制比达到 1.0、渣土防护率达到 95%、表土保护率 90%，林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 26%。

## 1.7.项目水土保持评价结论

### 1.7.1.主体工程选址（线）评价

原水保方案批复中，机场选址位于新疆维吾尔自治区伊犁州昭苏县境内，根据《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），项目区不属于国家级水土流失重点预防区或重点治理区；根据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防区、重点监督区、重点治理区划分的公告》，项目区属于伊犁河上中游河谷滩地天然林、草地分布区，为自治区级水土流失重点预防区。

本次变更方案选址与原水保方案批复一致，机场选址不属于国家级水土流失重点预防区或重点治理区，但本项目属于天山山区水土流失重点预防区，无法避让自治区级水土流失重点预防区。主体工程选址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，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站。主体工程选址不涉及重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。根据《新疆生态功能区划》，昭苏县属哈尔克他乌—那拉提山水源涵养与生物多样性保护生态功能区，县域水源涵养区划定范围为海拔2000m以上地区，本工程建设区标高1728.8m~1747.6m，不在水源涵养区范围内。

### 1.7.2.建设方案与布局评价

建设方案通过优化施工方案，提高截排水工程、拦挡工程工程等级和防洪标准，布设雨洪集蓄、沉沙设施，提高植物措施标准等，减轻人为水土流失。

#### （1）优化施工方案

从土石方总量分析，原水保方案批复挖填土石方总量391.16万 $m^3$ ，其中挖方201.08万 $m^3$ 、填方190.08万 $m^3$ ，剩余表土11.0万 $m^3$ 当地综合利用。水保方案变更后挖填土石方总量342.30万 $m^3$ ，其中挖方112.81万 $m^3$ 、填方229.49万 $m^3$ ，借方129.02万 $m^3$ （土方来源为取土场），剩余表土12.34万 $m^3$ 全部用于昭苏县2020年高标准农田建设项目的复耕。本工程移挖作填利用42.48万 $m^3$ ，从航站区、导航区和取土场调入飞行区。通过优化土石方调配，优化施工工艺，加强了综合利用，土石方较总量原水保方案批复减少48.86万 $m^3$ 。

从主体设计中飞行区、航站区施工工艺分析，飞行区以填方为主，跑道工程大量土石方施工采用机械施工，针对不同地质条件采取基础换填或强夯处理，跑道填筑采用水

平分层分断面填筑方法施工。采取挖、装、运、摊、平、压实等机械化流水作业，逐段逐层向上填筑。航站区以挖方为主，场地平整后进行各建构筑物基础施工及主体结构施工。主体设计全区土石方进行了充分的调配，在各区填挖相间区域之间对土石方进行了充分的调配利用，对航站区余方进行了充分利用；工程在挖方取土中，按照设计的取土场位置施工，严禁扩大开挖面积，取土活动以挖掘机配自卸汽车的施工方式，严格按照设计的取土场位置、面积、取土深度分段、分块进行取土，并按照 1:4.0 的坡比对边坡进行削坡处理。通过上述各项工程施工工艺的优化，可以有效控制可能造成水土流失，符合水土保持相关要求。

#### (2) 提高截排水工程、拦挡工程工程等级和防洪标准

本项目场外截排水系统设计重现期  $P$  为 100 年，场内排水系统设计重现期  $P$  为 5 年，满足《民用机场排水设计规范》（MH/T 5036-2017）防洪标准要求；场外排洪系统具有足够的过水能力，排水工程数量充足，能有效拦截和排导场外洪水，满足水土保持要求，可减少场外水土流失量，具有水土保持功能，符合水土保持要求。

#### (3) 布设雨洪集蓄、沉沙设施

为充分利用雨洪资源，在航站区供水站北侧空地设 1 座地下式雨水蓄水池，积蓄雨水综合利用（绿化等），设计标准 10 年一遇 24 小时最大降雨量。根据《水土保持综合治理技术规范 小型蓄排引水工程》（GB/T16453.4-2008），蓄水池包括池体、进水口、溢流口三部分。蓄水池容量  $70\text{m}^3$ ，矩形，钢筋混凝土结构，净口尺寸长 $\times$ 宽 $\times$ 高 $=7\text{m}\times 4\text{m}\times 2.5\text{m}$ ，进水口、溢水管口与场内排水管相连，雨水储满后溢流排出。雨洪集蓄设施符合水土保持相关要求。

#### (4) 提高植物措施标准

根据新水水保〔2019〕4 号，昭苏县属于自治区级天山山区水土流失重点预防区，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），因机场选址无法避让省级水土流失重点预防区，本方案对林草覆盖率提高 1%，林草覆盖率达到 26%。

### 1.7.3. 工程占地评价

原水保方案批复中总占地  $149.72\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $149.23\text{hm}^2$ 、临时占地  $0.49\text{hm}^2$ ，占地类型为牧草地。变更后工程占地总面积  $208.60\text{hm}^2$ ，其中永久占地  $170.79\text{hm}^2$ 、临时占地  $37.81\text{hm}^2$ ，占地类型为牧草地、农用地和建设用地。原水保方案批复与变更后水保方案相比面积增加  $58.88\text{hm}^2$ ，增幅 39.9%。

从占地类型来看，建设用地性质为牧草地、农用地和建设用地，对占用牧草地、农用地等表土资源丰富场地进行了表土剥离，并妥善处置所剥离表土（用于飞行区、航站区绿化覆土，剩余表土用于昭苏县 2020 年高标准农田建设项目的复耕）。

根据《民用航空运输机场工程项目建设用地标准》（建标〔2011〕157号），通过对本工程飞行区、通信导航设施、航站区用地情况分析，本工程各设施区用地指标均符合民航业相关指标规定要求。

从占地范围来看，施工生产生活区和临时堆土区布置在了红线范围外，不可避免新增了占地。在保证项目施工的前提下，尽量减少了工程占地面积、缩短了施工工期、降低了对项目区生态环境的扰动和破坏。

从水土保持角度考虑，主体工程占地合理，符合水土保持要求。

#### 1.7.4. 土石方平衡评价

原批复水保方案阶段，本工程建设期挖填土石方总量 391.16 万  $m^3$ ，其中挖方 201.08 万  $m^3$ 、填方 190.08 万  $m^3$ ，剩余表土 11.0 万  $m^3$  当地综合利用。

方案变更后本工程建设期挖填土石方总量 342.30 万  $m^3$ ，其中挖方 112.81 万  $m^3$ 、填方 229.49 万  $m^3$ ，借方 129.02 万  $m^3$ （取土场取土），剩余表土 12.34 万  $m^3$  全部用于昭苏县 2020 年高标准农田建设项目的复耕，昭苏县人民政府已出具了关于新疆昭苏民用机场建设剩余表土综合利用的说明。

与原批复水保方案比较，本变更方案土石方挖填总量减少 48.86 万  $m^3$ ，减幅 12.5%。由于竖向布置重新设计后，飞行区以填方为主，开挖部分仅涉及跑道西段，整个飞行区开挖量较原批复水保方案大幅减少，回填量有一定增加，填筑不足部分全部从取土场外借。航站区土石方变动较大，一方面是原批复水保方案中计入飞行区部分的表土剥离、表土回覆部分重新计入航站区，另一方面是竖向布置调整后，航站区以挖方为主，且占地面积增加。施工便道、施工生产生活区和取土场等临时占地区均为新增占地，占地类型均为牧草地，施工期需进行表土剥离，并对场地进行平整，施工结束后进行表土回覆，故土石方量均有增加。

#### 1.7.5. 取土场设置评价

原批复水保方案未设置取土场，变更后设置 2 个取土场。

取土场占地避开了崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区；取土场没有涉及河道防洪行洪安全，没有在河道、湖泊管理范围内设置取土场；取土场均不涉及城市总体规划区、

途经的乡镇规划区范围，也不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园、饮用水源保护区等环境敏感区域，选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的要求，从水土保持角度分析，实施阶段取土场选址合理、可行。

工程充分利用了小山包进行自上而下集中取土，土方开挖时需要按照设计标高进行开挖，开采后西取土场在北侧形成约 10m 高，边坡为 1:1 的高边坡，东取土场在北侧形成约 5m 高，边坡为 1:1 左右的高边坡，以及一个约 3m 左右的取土坑，取土过程中未引发大量水土流失。取土结束后从西取土场调运 22.14 万  $m^3$  至东侧取土场回填东侧料坑，对高边坡的区域进行削坡处理，边坡比 1:4，按地形共分 7 个区域，对每个区域逐一进行设计。施工中严格按照设计的取土场位置、面积、取土深度分段、分块进行取土，并按照设计坡比对边坡进行削坡处理，减少了水土流失，符合水土保持要求。

### 1.7.6.主体工程具有水土保持功能工程的评价

主体工程设计对飞行区填方边坡、航站区挖方边坡采取了生态三维植被网护坡、绿化护坡等防护措施；主体工程设计的场外截洪沟、场内排水沟、航站区雨水管网等排水措施能将地表径流引入飞行区南侧沟道，防止降水对地表冲刷而造成水土流失；飞行区、航站区采取乔、灌、草相结合的绿化措施；各防治区采取了表土剥离、表土回覆、撒播草籽等措施。这些措施可以有效防止工程施工引起的土壤侵蚀，具有水土保持功能。本方案在主体工程设计已有的水土保持措施的基础上进行了补充完善，形成了完整的水土保持工程、植物、临时措施综合措施防护体系，可使工程建设造成的水土流失得到有效控制。

## 1.8.水土流失预测结果

通过对预测结果分析可知，本工程建设期间产生了大量水土流失。做好项目区的水土流失防治工作，对保证工程安全运营，保护和改善项目区生态环境具有重要意义。通过现场考察、专家咨询，对工程水土流失量进行预测分析，预测结果如下：

- (1) 该工程预测时段为 36 个月，全部为调查监测，自然恢复期 5 年；
- (2) 该工程预测单元划分为：飞行区、航站区、导航区、取土场、施工便道区、施工生产生活区；
- (3) 工程扰动地面面积为 208.60 $hm^2$ ，损坏水土保持设施面积为 208.60 $hm^2$ ；
- (4) 本工程无永久弃方，剩余 12.34 万  $m^3$  表土，全部用于昭苏县 2020 年高标准农田建设项目的复耕。

(5)本项目土壤流失量预测总量为 38438.87t,其中原地貌土壤流失量为 8804.56t,新增土壤流失量为 29634.31t。工程建设产生的水土流失量较大的工程区为飞行区,是本工程水土流失防治的重点区域,施工建设期为本工程水土流失重点防治时段。

(6)产生的水土流失危害可能有:破坏植被,加速土壤侵蚀;对生态环境造成一定影响;破坏水土保持设施。

## 1.9.水土保持措施布设

新疆昭苏机场项目划分为飞行区、航站区、导航区、取土场区、施工便道区、施工生产生活区等 6 个水土流失防治分区。

本项目各防治分区水土保持措施工程量:

### 一、飞行区:

施工前,飞行区四周征地界设彩条旗,标示征地范围,禁止施工人员及车辆越界活动,控制施工扰动范围,保护项目建设区周边草场。飞行区彩条旗限界总长 7865.00m。目前已经全部实施完毕,实施时间 2020.4-2020.6。对项目飞行区全域进行表土剥离,剥离厚度约 0.30m,剥离的表土集中存放在飞行区跑道四周空地设置的 1#~7#表土临时堆放场内,飞行区剥离表土面积为 135.63hm<sup>2</sup>,目前已经全部实施完毕,实施时间 2020.4-2020.6。堆土区堆土高度不超过 5.00m。堆土四周坡脚设置袋装土拦挡,堆土区顶部及坡面苫盖密目网。目前已经全部实施完毕,实施时间 2020.4-2021.8。为防止降雨期间临时堆土土壤流失,各表土临时堆放场周边设置临时排水沟和沉沙池。临时排水沟采用土质矩形断面,底宽 0.9m、深 0.50m。排水沟出口设沉沙池,采用土质矩形断面,长 4.65m、宽 4.65m、池深 1.20m。内壁铺设土工布进行防渗,雨水经排水沟流向沉沙池,经过沉沙后排至临近飞行区场内截排水沟内。目前已经全部实施完毕,实施时间 2020.4-2021.8。

施工过程中,在飞行区场外场内完善场地排水设施,包括浆砌卵石梯形明沟、钢混矩形明沟、圆管涵、涵洞、钢混盖板暗沟及钢混盖板明沟,目前已经全部实施完毕,实施时间 2020.4-2021.8。

施工完成后,将剥离表土回覆至土面区,面积 108.0hm<sup>2</sup>,厚度 30cm。目前已经全部实施完毕,实施时间 2021.3-2021.8。并对挖方、填方高度大于 2m 的坡面铺设生态三维植被网,按照 1:1.5 进行放坡,防护面积 0.96hm<sup>2</sup>,挖方、填方高度小于 2m 的坡面采

用直接绿化恢复。设计坡面 1: 1.5, 平整后在边坡混播黑麦草和早熟禾绿化, 绿化面积  $0.92\text{hm}^2$ 。对飞行区无铺筑的地面进行黑麦草和早熟禾混播, 绿化面积  $108.00\text{hm}^2$ 。

### 1. 工程措施

①表土剥离  $135.63\text{hm}^2$  (表土量  $40.69\text{万 m}^3$ ) (主体已列已实施); 表土回覆  $108.00\text{hm}^2$  (表土量  $32.40\text{万 m}^3$ ) (主体已列已实施)。

#### ②场外截水沟:

1#截水沟: 浆砌卵石梯形明沟  $1389.00\text{m}$  (主体已列已实施), 圆管涵  $22.00\text{m}$  (主体已列已实施);

2#截水沟: 浆砌卵石梯形明沟  $1051.40\text{m}$  (主体已列已实施), 钢混矩形明沟  $5.00\text{m}$  (主体已列已实施);

3#截水沟: 浆砌卵石梯形明沟  $654.90\text{m}$  (主体已列已实施);

4#截水沟: 浆砌卵石梯形明沟  $1096.00\text{m}$  (主体已列已实施), 钢混矩形明沟  $20.50\text{m}$  (主体已列已实施);

丙线沟: 钢混矩形明沟  $261.00\text{m}$  (主体已列已实施);

涵洞:  $335.00\text{m}$  (主体已列已实施)。

#### ③场内排水沟:

甲 1 线沟: 浆砌卵石梯形明沟  $1841.75\text{m}$  (主体已列已实施);

甲 2 线沟: 浆砌卵石梯形明沟  $1600.70\text{m}$  (主体已列已实施); 钢混盖板暗沟  $60.00\text{m}$  (主体已列已实施), 钢混盖板明沟  $22.00\text{m}$  (主体已列已实施), 钢混矩形明沟  $9.60\text{m}$  (主体已列已实施);

甲 2-1 沟: 浆砌卵石梯形明沟  $223.50\text{m}$  (主体已列已实施);

甲 2-2 沟: 浆砌卵石梯形明沟  $71.50\text{m}$  (主体已列已实施), 钢混盖板明沟  $70.00\text{m}$  (主体已列已实施)

甲 2-3 沟: 浆砌卵石梯形明沟  $223.50\text{m}$  (主体已列已实施);

乙 1 线沟: 钢混盖板明沟  $646.00\text{m}$  (主体已列已实施), 浆砌卵石梯形明沟  $1211.85\text{m}$  (主体已列已实施);

乙 2 线沟: 浆砌卵石梯形明沟  $1661.75\text{m}$  (主体已列已实施);

乙 2-1 沟: 钢混盖板明沟  $70.00\text{m}$  (主体已列已实施), 浆砌卵石梯形明沟  $39.00\text{m}$  (主体已列已实施);

④生态三维植被网护坡  $0.96\text{hm}^2$  (主体已列计划实施);

## 2.植物措施

土面区绿化 108.00hm<sup>2</sup>（主体已列已实施），场外护坡区绿化 0.92hm<sup>2</sup>（主体已列计划实施）。

## 3.临时措施

密目网苫盖 9.51hm<sup>2</sup>（方案新增已实施），临时排水沟 3336.00m（方案新增已实施），临时沉沙池 7 座（方案新增已实施），彩条旗限界 7865.0m（方案新增已实施），袋装土拦挡 3336.0m（方案新增已实施）。

## 二、航站区

施工前，航站区东、西、北三侧征地界设彩条旗，标示征地范围，禁止施工人员及车辆越界活动，控制施工扰动范围，保护项目建设区周边草场。航站区彩条旗限界总长 1574m。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.4-2020.8。对航站区占用牧草地区域进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离表土集中堆放在航站区东北角绿化用地 8#表土堆放区内，航站区剥离表土面积为 17.97hm<sup>2</sup>，目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.4-2020.6。堆土区堆土高度不超过 5m。堆土四周坡脚设置袋装土拦挡、堆土顶部及坡面苫盖密目网，目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.4-2021.8。为防止降雨期间临时堆土土壤流失，8#表土堆放区周边设置临时排水沟和沉沙池。临时排水沟采用土质矩形断面，底宽 0.9m、深 0.50m。排水沟出口设沉沙池，采用土质矩形断面，长 4.65m、宽 4.65m、池深 1.20m。内壁铺设土工布进行防渗，雨水经排水沟流向沉沙池，经过沉沙后排至临近飞行区场外 3 号截水沟内。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.4-2021.8。

施工过程中，航站区基础开挖回填土临时堆放在航站区北侧发展预留空地 1#回填土堆放区内。堆土区堆土高度不超过 5m。堆土四周坡脚设置袋装土拦挡、堆土区顶部及坡面苫盖密目网。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.4-2021.8。为防止降雨期间临时堆土土壤流失，1#回填土堆放区周边设置临时排水沟和沉沙池。临时排水沟采用土质矩形断面，底宽 0.9m、深 0.50m。排水沟出口设沉沙池，采用土质矩形断面，长 4.65m、宽 4.65m、池深 1.20m。内壁铺设土工布进行防渗，雨水经排水沟流向沉沙池，经过沉沙后排至航站区北侧场外 2 号截水沟内。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.4-2021.8。在航站楼前广场和停车场周边、道路一侧设雨水排水管，场内雨水排水管总长 2892.00m。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.7-2020.9。航站区供水站北侧空地设 1 座地下式雨水蓄水池，蓄水池为矩形，钢筋混凝土结构，净口尺寸长×宽×高=7m×4m×2.5m。目前尚未实施，进度安排为 2022.4-2022.8。雨水经航站区等地面汇

水排入道路侧雨水口，再经雨水排水支管、干管接入雨水蓄水池，超量洪水经飞行区排水系统排出。在航站区停车位、人行道、部分硬化区域采用透水砖铺装，透水砖铺装 555.0m<sup>2</sup>。目前已实施完毕，实施时段 2021.8-2021.9。

施工结束后，将剥离表土回覆至航站区待绿化区域，面积 5.45hm<sup>2</sup>，厚度 30cm。目前已经全部实施完毕，实施时间 2021.3-2021.8。对挖方、填方高度大于 2m 的坡面铺设生态三维植被网，防护面积 0.37hm<sup>2</sup>。目前部分实施，进度安排为 2021.9-2022.8 全部实施。对场外挖方、填方高度小于 2m 的坡面采用直接绿化恢复。设计坡面 1: 1.5，平整后在边坡混播黑麦草和早熟禾绿化，绿化面积 0.10hm<sup>2</sup>。目前部分实施，进度安排为 2021.9-2022.8。在航站区绿化区内配置 1 套灌溉系统，依据绿化区形状布置管路，目前已实施完毕，实施时间 2021.9-2021.11。对航站区空地、广场及停车场周边采取乔灌草立体配置，道路两侧采取能防尘降噪又不威胁行车安全的乔灌混交配置，各功能区内建筑物周边空地主要以草坪为地被，点缀乔、灌木等进行绿化美化。航站区植物措施总面积为 5.45hm<sup>2</sup>。目前部分实施，进度安排为 2021.9-2022.8。

### 1. 工程措施

表土剥离 17.97hm<sup>2</sup>（表土量 5.39 万 m<sup>3</sup>）（主体已列已实施），表土回覆 5.45hm<sup>2</sup>（表土量 1.64 万 m<sup>3</sup>）（主体已列已实施），场内雨水排水管 2892.00m（主体已列已实施），生态三维植被网护坡 0.37hm<sup>2</sup>（主体已列计划实施），蓄水池 1 座（方案新增计划实施），透水砖铺装 555.00m<sup>2</sup>（主体已列已实施）。

### 2. 植物措施

灌溉系统 1 套（主体已列已实施），航站区内绿化 5.45hm<sup>2</sup>（主体已列计划实施），场外护坡区绿化 0.10hm<sup>2</sup>（主体已列计划实施）。

### 3. 临时措施

密目网苫盖 3.34hm<sup>2</sup>（方案新增已实施），临时排水沟 1048.00m（方案新增已实施），临时沉沙池 2 座（方案新增已实施），彩条旗限界 1574.00m（方案新增已实施），袋装土拦挡 1048.00m（方案新增已实施）。

## 三、导航区

施工前，导航区征地界设彩条旗，标示征地范围，禁止施工人员及车辆越界活动，控制施工扰动范围，保护项目建设区周边草场，导航区彩条旗限界总长 415.00m。目前已经全部实施完毕，实施时间 2021.3。对导航区全区域进行表土剥离，导航区剥离表土面积为 1.00hm<sup>2</sup>，剥离厚度约 0.30m，集中堆放在飞行区跑道旁空地 1#表土堆放区内，

目前已经全部实施完毕，实施时间 2021.3。施工结束后，场地全部硬化，剥离表土全部回填至飞行区。

#### 1.工程措施

表土剥离  $1.00\text{hm}^2$ （表土量 0.30 万  $\text{m}^3$ ）（主体已列已实施），土地整治  $0.02\text{hm}^2$ （方案新增计划实施）；

#### 2.植物措施

撒播草籽  $0.02\text{hm}^2$ ，（方案新增计划实施）；

#### 3.临时措施

彩条旗限界 415.00m（方案新增已实施）。

#### 四、取土场

本项目共设置取土场 2 处，分别位于航站区西侧和东侧。施工前，取土场征地界设彩条旗，标示征地范围，禁止施工人员及车辆越界活动，控制施工扰动范围，保护项目建设区周边草场。取土场彩条旗限界总长 2276.00m。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.7-2020.9。对开采区域进行表土剥离，剥离厚度平均约 0.30m，西部 1#取土场剥离表土集中堆放在取土场占地范围西南角 9#表土堆放区内，临近施工便道。东部 2#取土场剥离表土集中堆放在航站区东北角绿化用地 8#表土堆放区内，取土场剥离表土面积为  $30.13\text{hm}^2$ ，目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.7-2021.6。西部 1#取土场内 9#表土堆土区堆土高度不超过 5m。堆土四周坡脚设置袋装土拦挡、堆土区顶部及坡面苫盖密目网。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.7-2021.6。为防止降雨期间临时堆土土壤流失，9#表土堆放区周边设置临时排水沟和沉沙池。临时排水沟采用土质矩形断面，底宽 0.9m、深 0.50m。排水沟出口设沉沙池，采用土质矩形断面，长 4.65m、宽 4.65m、池深 1.20m。内壁铺设土工布进行防渗，雨水经排水沟流向沉沙池，经过沉沙后排至 1#取土场南侧下游天然冲沟内。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.7-2021.6。

施工过程中，根据现状开挖情况，将取土场治理工程按地形共分 7 个区域，对每个区域逐一进行治理。取土场治理工程土方开挖 31.28 万  $\text{m}^3$ ，土方回填 26.50 万  $\text{m}^3$ ，土地整治面积  $32.40\text{hm}^2$ ，取土场治理土方工程目前已实施，实施时间 2021.9-2021.11。

为避免取土场遭受上游汇水冲刷，在削坡等坡面治理工程完成后，根据地形条件，在西侧 1#取土场的西侧和北侧修建截水沟，分别接入 1#截水沟和 2#截水沟，截水沟长度为 1345m，采用浆砌卵石梯形明沟形式。在东侧 2#取土场的西侧、北侧和东侧修建

截水沟，分别接入 2#、4#截水沟，截水沟长度为 1343m，采用浆砌卵石梯形明沟形式，截水沟目前尚未实施，进度安排为 2022.4~2022.8。

取土场治理工程结束后，对取土场占地区域撒播草籽绿化。共需要撒播草籽面积为 32.40hm<sup>2</sup>，草种选用黑麦草和早熟禾混播。目前尚未实施，进度安排为 2022.4~2022.8。

### 1.工程措施

表土剥离 30.13hm<sup>2</sup>（表土量 9.04 万 m<sup>3</sup>）（方案新增已实施），表土回覆 30.13hm<sup>2</sup>（表土量 9.04 万 m<sup>3</sup>）（方案新增已实施），土方开挖 31.28 万 m<sup>3</sup>（方案新增已实施），土方回填 26.50 万 m<sup>3</sup>（方案新增已实施），土地整治 32.40hm<sup>2</sup>（方案新增已实施），西侧 1#取土场截水沟（浆砌卵石梯形明沟）1345.00m（方案新增计划实施），东侧 2#取土场截水沟（浆砌卵石梯形明沟）1243.00m（方案新增计划实施）。

### 2.植物措施

撒播草籽绿化 32.40hm<sup>2</sup>（方案新增计划实施）。

### 3.临时措施

彩条旗限界 2276.00m（方案新增已实施），袋装土拦挡 520.00m（方案新增已实施），密目网苫盖 1.67hm<sup>2</sup>（方案新增已实施），临时排水沟 520.00m（方案新增已实施），临时沉沙池 1 座（方案新增已实施）。

## 五、施工便道区

施工前，在道路两侧布置彩条旗，限制施工车辆行驶区域，禁止施工人员及车辆越界活动，控制施工扰动范围，保护项目建设区周边草场。施工便道区彩条旗限行总长 3780.00m。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.3-2020.6。对施工便道占用牧草地区域进行表土剥离，剥离厚度约 0.30m，剥离表土集中堆放在西部 1#取土场占地范围内 9#表土堆放区内。施工便道区剥离表土面积为 1.03hm<sup>2</sup>。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.3-2020.6。

施工过程中，为减少施工时的土壤流失，施工便道区施工期洒水降尘总量为 1017.00m<sup>3</sup>。洒水降尘覆盖整个施工期，实施时间 2019.9-2022.8。

施工结束后，将剥离表土回覆至施工便道区域进行原地貌恢复，回覆面积 1.03hm<sup>2</sup>，厚度 30cm。目前尚未实施，预计实施时间 2022.6-2022.8。表土回覆结束后，对施工便道扰动区域进行土地整治并实施撒播草籽措施。施工便道区共需要撒播草籽面积为 1.13hm<sup>2</sup>，草种选用黑麦草和早熟禾混播，混播比例 1:1。目前尚未实施，预计实施时间 2022.6-2022.8。

### 1.工程措施

表土剥离  $1.03\text{hm}^2$  (表土量  $0.31$  万  $\text{m}^3$ ) (方案新增已实施)、表土回覆  $1.03\text{hm}^2$  (表土量  $0.31$  万  $\text{m}^3$ ) (方案新增计划实施)、土地整治  $1.13\text{hm}^2$  (方案新增计划实施)。

### 2.植物措施

撒播草籽绿化  $1.13\text{hm}^2$  (方案新增计划实施)。

### 3.临时措施

彩条旗限行  $3780.00\text{m}$  (方案新增已实施)、洒水降尘  $1017.00\text{m}^3$  (方案新增已实施)。

## 六、施工生产生活区

施工前,对施工生产生活区占地区域进行表土剥离,剥离厚度约  $0.30\text{m}$ ,剥离表土集中堆放于飞行区 6#表土堆放区内。施工生产生活区剥离表土面积为  $3.80\text{hm}^2$ 。目前已经全部实施完毕,实施时间 2020.3-2020.6。

施工生产生活区前期建设过程与后期拆除过程中,为减少施工时的土壤流失,施工生产生活区施工期洒水降尘总量为  $1502.28\text{m}^3$ 。洒水降尘覆盖整个施工期,实施时间 2019.9-2022.8。

施工结束后将剥离表土回覆至施工生产生活区进行原地貌恢复,回覆面积  $3.80\text{hm}^2$ ,厚度  $30\text{cm}$ 。目前尚未实施,进度安排为 2022.6-2022.8。施工生产生活区表土回覆措施实施完毕后,进行土地整治后实施裸露面撒播草籽。施工生产生活区撒播草籽面积  $4.28\text{hm}^2$ ,草种选用黑麦草和早熟禾混播,混播比例 1:1。目前尚未实施,进度安排为 2022.6-2022.8。

### 1.工程措施

表土剥离  $3.80\text{hm}^2$  (表土量  $1.14$  万  $\text{m}^3$ ) (主体已列已实施)、表土回覆  $3.80\text{hm}^2$  (表土量  $1.14$  万  $\text{m}^3$ ) (主体已列计划实施)、土地整治  $1.13\text{hm}^2$  (方案新增计划实施)。

### 2.植物措施

撒播草籽绿化  $4.28\text{hm}^2$  (主体已列计划实施)。

### 3.临时措施

洒水降尘  $1502.28\text{m}^3$  (方案新增已实施)。

## 1.10.水土保持监测方案

2020年3月，建设单位委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司对本项目开展水土保持监测，由于监测单位进场时本项目已开工建设，监测单位对施工准备期至2020年3月进行了补充监测。监测主要结论如下：

(1) 监测范围：本项目监测范围为本工程的水土流失防治责任范围 208.60hm<sup>2</sup>。

(2) 监测时段：施工期监测时间从2019年9月开始，至2022年12月完成止；设计水平年对飞行区、航站区、取土场等植物措施进行监测，侧重监测植物措施的防治效果。

(3) 监测方法：采用定点、调查、无人机及遥感监测相结合的方法进行监测。

(4) 监测内容：项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

(5) 监测点位：针对项目区工程特点、施工布置、水土流失的特点和水土保持措施的布局特征，并考虑观测与管理的方便性。工程共布置7个的监测点位，其中监测单位已在建设区共布设4个监测点，本方案在取土场、施工便道、施工生产生活区新增3个监测点。

(6) 监测频次：项目施工期内取土量、取土面积、正在实施的水土保持措施建设情况、扰动地表面积等至少每月调查记录1次，大风或暴雨后加测一次；施工进度、水土保持植物措施生长情况至少每季度调查记录1次；水土流失灾害事件发生后1周内完成监测；风蚀量监测，在风季连续进行。

(7) 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）相关要求，承担水土保持监测的单位开展水土保持监测“绿黄红”三色评价；生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报、总结报告在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。

## 1.11.水土保持投资及效益分析成果

变更后水土保持总投资为 6075.58 万元，其中主体工程已有水土保持措施投资为 3786.15 万元，方案新增水土保持措施投资为 2289.43 万元。水土保持总投资包括：工程措施投资 4582.92 万元，植物措施 597.03 万元，临时措施投资 197.17 万元，独立费用 420.74 万元，水土保持补偿费 103.78 万元，基本预备费 173.94 万元。

独立费用包括：建设管理费 108.08 万元，工程建设监理费 78.00 万元，科研勘察设计费 110.0 万元（勘测费 63.00 万元，方案编制费 47.00 万元），水土保持监测费 66.50 万元，水土保持设施验收报告编制费 58.70 万元。

水土保持措施实施后项目水土流失治理度为 99.51%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 98.85%，表土保护率 91.18%，林草植被恢复率 99.34%、林草覆盖率 74.67%。减少水土流失量 29489.10t。

## 1.12. 结论

### （1）结论

项目建设不存在限制工程建设的水土保持制约性因素，工程选址满足项目区整体规划要求，主体工程施工中采取水土保持措施，可以有效防治因项目建设而产生的水土流失，项目建设对生态环境的影响大大降低。从水土保持角度分析，本工程可行。

### （2）建议

①施工中坚决贯彻预防为主，防治结合的方针，落实“三同时”制度。施工单位应优化施工组织，减少扰动地表范围，施工中应当加强对施工场所的临时防护措施和施工管理。

②水土保持监测单位加强现场监测，及时提出现场存在的问题及建议，协助做好水土流失防治工作，及时报送水土保持监测报告。

③水土保持监理单位加强现场监理，协助做好现场水土保持措施落实工作，做好现场记录，及时提交水土保持监理报告。

④项目竣工投产使用前，建设单位组织开展水土保持验收工作。

新疆昭苏民用机场项目水土保持方案特性表

项目名称	新疆昭苏民用机场项目		流域管理机构	黄河水利委员会	
涉及省(市、区)	新疆维吾尔自治区	涉及地市或个数	伊犁哈萨克自治州	涉及县或个数	昭苏县
项目规模	国内小型(支线)机场, 飞行区指标 4C	总投资(万元)	68596	土建投资(万元)	56778
动工时间	2019年9月	完工时间	2022年8月	设计水平年	2023年
工程占地(hm <sup>2</sup> )	208.60	永久占地(hm <sup>2</sup> )	170.79	临时占地(hm <sup>2</sup> )	37.81
土石方量(万m <sup>3</sup> )	挖方	填方	借方	余(弃)方	
	112.81	229.49	129.02	12.34	
重点防治区名称	新疆维吾尔自治区天山山区水土流失重点预防区				
地貌类型	特克斯河冲洪积平原	水土保持区划		北方风沙区	
土壤侵蚀类型	水力侵蚀	土壤侵蚀强度		轻度	
防治责任范围面积(hm <sup>2</sup> )	208.60	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> a)]		1000	
土壤流失预测总量(t)	38438.87	新增土壤流失量(t)		29634.31	
水土流失防治标准执行等级	北方风沙区一级标准				
防治指标	水土流失治理度(%)	95	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率(%)	95	表土保护率(%)	90	
	林草植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)	26	
防治措施及工程量	工程措施		植物措施	临时措施	
飞行区	①表土剥离 135.63hm <sup>2</sup> (表土量 40.69 万 m <sup>3</sup> ); ②表土回覆 108.00hm <sup>2</sup> (表土量 32.40 万 m <sup>3</sup> ); ③场外截水沟 4834.80m, ④场内排水沟 7751.15m, ⑤生态三维植被护坡 0.96hm <sup>2</sup> 。		⑥土面区绿化 108.00hm <sup>2</sup> ; ⑦场外护坡区撒播草籽绿化 0.92hm <sup>2</sup> 。	⑧密目网苫盖 9.51hm <sup>2</sup> , ⑨装土编织袋拦挡 3336.0m, ⑩临时排水沟 3336.0, ⑪临时沉沙池 7 座, ⑫彩条旗限界 7865.00m。	
航站区	①表土剥离 17.97hm <sup>2</sup> (表土量 5.39 万 m <sup>3</sup> ), ②表土回覆 5.45hm <sup>2</sup> (表土量 1.64 万 m <sup>3</sup> ), ③雨水排水管 2892.00m, ④雨水蓄水池 1 座, ⑤透水砖铺装 555.00m <sup>2</sup> , ⑥生态三维植被护坡 0.37hm <sup>2</sup> 。		⑦灌溉系统 1 套, ⑧航站区绿化 5.45hm <sup>2</sup> , ⑨场外护坡区撒播草籽绿化 0.10hm <sup>2</sup> 。	⑩密目网苫盖 3.34hm <sup>2</sup> , ⑪装土编织袋拦挡 1048.00m, ⑫临时排水沟 1048.00, ⑬临时沉沙池 2 座, ⑭彩条旗限界 1574.00m。	
导航区	①表土剥离 1.00hm <sup>2</sup> (表土量 0.30 万 m <sup>3</sup> ); ②土地整治 0.02hm <sup>2</sup> 。		①撒播草籽 0.02hm <sup>2</sup> ;	②彩条旗限界 415.00m。	
取土场	①表土剥离 30.13hm <sup>2</sup> (表土量 9.04 万 m <sup>3</sup> ), ②表土回覆 30.13hm <sup>2</sup> (表土量 9.04 万 m <sup>3</sup> ), ③土方开挖 31.28 万 m <sup>3</sup> , ④土方回填 26.50 万 m <sup>3</sup> , ⑤土地整治 32.40hm <sup>2</sup> , ⑥西侧 1#取土场截水沟 1345.00m, ⑦东侧 2#取土场截水沟 1243.00m。		⑧撒播草籽 32.40hm <sup>2</sup>	⑨密目网苫盖 1.67hm <sup>2</sup> , ⑩装土编织袋拦挡 520.0m, ⑪临时排水沟 520.0, ⑫临时沉沙池 1 座, ⑬彩条旗限界 2276.0m。	
施工便道区	①表土剥离 1.03hm <sup>2</sup> (表土量 0.31 万 m <sup>3</sup> ), ②表土回覆 1.03hm <sup>2</sup> (表土量 0.31 万 m <sup>3</sup> ), ③土地整治 1.13 hm <sup>2</sup> 。		③撒播草籽 1.13hm <sup>2</sup>	④洒水降尘 1017.00m <sup>3</sup> , ⑤彩条旗限界 3780.00m	
施工生产生活	①表土剥离 3.80hm <sup>2</sup> (表土量 1.14 万 m <sup>3</sup> ), ②表土回覆 3.80hm <sup>2</sup> (表土量 1.14 万 m <sup>3</sup> ), ③土地整治 4.28 hm <sup>2</sup> 。		③撒播草籽 4.28hm <sup>2</sup>	④洒水降尘 1502.28m <sup>3</sup>	

区			
投资 (万元)	4582.92	597.03	197.17
水土保持总投资(万元)	6075.58	独立费用(万元)	420.74
监理费(万元)	78.00	监测费(万元)	66.50
补偿费(万元)			103.78
分省措施费(万元)	—	分省补偿费(万元)	—
方案编制单位	北京林丰源生态环境规划设计院有限公司	建设单位	昭苏县天马交通投资发展有限责任公司
法定代表人	赵云杰	法定代表人	刘海军
地址	北京市海淀区清华东路 35 号北京林业大学学研中心 2 层 C0202-1、C0202-2	地址	新疆伊犁州昭苏县工矿路 2-4 号
邮编	100089	邮编	835500
联系人及电话	胡雪 150 1158 1326	联系人及电话	武建新 189 9938 7303
传真	010-6119 0173	传真	0999-602 6127
电子信箱	—	电子信箱	—

### (3) 通信

根据中国电信股份有限公司昭苏分公司提供的《关于昭苏县巴勒克苏机场选址通信方案的说明》，场址通信光缆引自昭苏县电信机房和种马场电信机房，两处均可为机场提供数据传输和光缆接入等服务。路由 1：从昭苏县电信机房引 1 路 12 芯架空光缆至机场，线路长度约 16.4km。路由 2：从种马场电信机房引 1 路 12 芯架空光缆至机场，线路长度约 14km。

### (4) 供水

根据《关于昭苏机场配套设施（供水）工程立项的批复》（昭发改字〔2019〕82 号），机场水源为市政水源，由小洪纳海水厂提供，引接点为科技园口，管线向南敷设接入机场，可满足机场供水使用需求，场外供水管线长度约为 14km。

### (5) 供热

根据环保要求，在机场内自建电锅炉房作为集中热源，采用独立的供热管网为机场供热。

### (6) 供油

根据中航油新疆航空油料有限公司提供的说明，油源由中航油新疆航空油料有限公司统筹协调保障，供油方式为公路运输。并经与中航油新疆航空油料有限公司进一步沟通，油源从独山子炼油厂公路配送，距离 670km。在机场内设撬装式加油装置，满足车辆的加油需求。

#### 2.1.1.3.水土保持后续设计情况

本项目水土保持后续设计包含在初步设计工程中，主要开展的工作有：

(1) 中国民航机场建设集团公司（现名称：民航机场规划设计研究总院有限公司）为设计总包单位，主要承担设计内容有飞行区跑道及掉头坪、站坪、联络道、防吹坪、工作道路、消防车道、巡场路、助航灯光及机坪照明设施东、西变电站、LOC 机房和 LOC 台、场外截排水沟、场内排水沟、土面区绿化；导航区航向台、测距台、全向信标/测距仪台（GP/DME 台）。同时设计水土保持措施有表土剥离、表土回覆、场外截水沟、场内排水沟、土面区绿化等。

(2) 新疆建筑设计研究院承担了本项目航站区的土建施工（包含总图）设计工作，同时设计航站区的水土保持措施，主要包括航站区场内雨水排水管、生态三维植被网护坡、雨水蓄水池等。

(3) 新疆城乡建设工程设计有限公司承担了本项目航站区的景观设计，同时设计航站区的水土保持措施，主要包括绿化灌溉系统、航站区内绿化、透水砖铺装等。

表2.1-1变更后项目特性总表

一、项目的基本情况				
1	项目名称	新疆昭苏民用机场项目		
2	建设单位	昭苏县天马交通投资发展有限责任公司		
3	建设地点	新疆维吾尔自治区伊犁州昭苏县境内		
4	工程等级	小型（支线）机场		
5	建设性质	新建机场		
6	建设规模	建设标准 4C，跑道规模 2800×45m，设一条 258.5m×18m 垂直联络道； 机位 5 架，航站区总建筑面积 17943.79m <sup>2</sup> 。		
7	总投资	68596 万元	8	土建投资 56778 万元
8	建设期	2019 年 9 月 ~ 2022 年 8 月		
二、工程建设内容				
主体工程区	飞行区	场内工程	场道工程	跑道及掉头坪长 2800m、宽 45m； 联络道：258.5m、宽 23m 联络道+长 80m、宽 45m 预留联络道； 站坪：5 架，长 286m、宽 129m； 防吹坪：长 60m、宽 50m； 工作道路：长 558m、宽 30m； 消防道路：长 387.5m、宽 5m；
			附属工程	巡场路：长 9040m、宽 3.5m 巡场路； 通往气象观测场道路：长 339m、宽 2.0m 标准砖路； 气象观测场：长 25m、宽 25m； 助航灯光及机坪照明设施：跑道主降方向 900m+次降方向 420m； 东、西变电站：2 处； LOC 机房和 LOC 台；
		场内排水	设置甲系、乙系排水沟，长 7751.15m；	
		土面区	土面区全部绿化面积 108.00hm <sup>2</sup> ；	
		场外工程	围界	钢筋网 8290m+砖围界 790m；
			场外截水沟	场外部分截水沟+丙线沟，长 3718.5m×宽 1.8~5.0m
	生态三维网护坡		飞行区北侧、东侧、南侧填方高度在 2m 以上的坡面，按照 1:1.5 放坡	
	场外绿化护坡		飞行区北侧、东侧、南侧填方高度在 2m 以下的坡面，按照 1:1.5 放坡	
	航站区	陆侧围界内	围界至截水沟之间空地	长 7840m×宽 12.5m
			建构筑物区	18 栋建构筑物
			道路及硬化广场区	站前广场 0.37hm <sup>2</sup> ，道路及场地面积 3.80hm <sup>2</sup> ，人行道 0.76hm <sup>2</sup> ，花岗岩硬化 0.20hm <sup>2</sup> ，其他硬化 3.52hm <sup>2</sup> ，管网 1872m
		陆侧围界外	绿化区	航站区陆侧绿地率达 35.17%
			油库区	占地范围为 2.81hm <sup>2</sup>
			护坡区	2m 以上的坡面铺设生态三维植被网，面积约 0.37hm <sup>2</sup> ； 2m 以下的坡面撒播草籽，面积约 0.10hm <sup>2</sup> 。
	导航区	场外防洪工程施工扰动区	长 781.3m×宽 15m	
		东航向台	位于跑道中心线东延长线上，距跑道东端头 400m 处；	
		下滑/测距台	位于跑道南侧距跑道中心线 120m，由跑道西端头内撤 331m 处；	
	施工组	DVOR/DME 台	位于跑道中心延长线上，距跑道西端头 1300m 处，建筑面积为 36.4m <sup>2</sup> ；	
		取土场	设置 2 处，分别位于航站区西侧和东侧，共计占地面积 32.40hm <sup>2</sup> ；	
	组织	表土堆场	设置 9 处，其中飞行区 7 处、航站区 1 处、取土场 1 处，共计占地面积	

		12.19hm <sup>2</sup> ，均为重复占地，不计列；									
	施工便道	包括 2 段，一段为进场道路至取土场，长度为 1.106km，路基宽 5.0m，局部错车宽度为 8.0m；另一段为西取土场至飞行区搅拌站，长度为 0.886km，路基宽 5.0m，局部错车宽度为 8.0m，两者长度总计 1.992km；									
	施工生产生活区	布置在航站区西侧，占地面积 4.28hm <sup>2</sup> ；									
三、项目组成及主要技术指标											
项目组成		占地面积 (hm <sup>2</sup> )									
		永久占地			临时占地			合计			
1	飞行区	149.73						149.73			
2	航站区	19.98						19.98			
3	导航区	1.08						1.08			
4	取土场				32.40			32.40			
5	施工便道				1.13			1.13			
6	施工生产生活区				4.28			4.28			
	合计	170.79			37.81			208.60			
四、项目土石方挖填工程量 (万 m <sup>3</sup> )											
项目单元		开挖	回填	调入		调出		余方		借方	
				数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	来源
飞行区	表土	40.69	32.40					8.29	综合利用		
	场平	9.20	157.94	42.48	排水工程、基础换填、航站区、导航区						
	基础处理	8.76	22.76			8.76	飞行区			106.26	取土场
	排水工程	7.43	1.51			5.92	场平			22.76	取土场
	小计	<b>66.08</b>	<b>214.61</b>	<b>42.48</b>		<b>14.68</b>		<b>8.29</b>			
航站区	表土	5.39	1.64					3.75	综合利用	<b>129.02</b>	
	场平及基建	24.30	0.12			24.18	飞行区 场平				
	小计	2.47	0.83			1.64					
导航区	表土	1.66	0.35			1.31					
	场平及基建	<b>33.82</b>	<b>2.94</b>	<b>0.00</b>		<b>27.13</b>		<b>3.75</b>			
	小计	0.30						0.30	综合利用	<b>0.00</b>	
施工便道	表土	1.03	0.36			0.67	飞行区 场平				
	场平及基建	<b>1.33</b>	<b>0.36</b>	<b>0.00</b>		<b>0.67</b>		<b>0.30</b>			
	小计	0.31	0.31							<b>0.00</b>	
施工生产生活区	表土	0.23	0.23								
	场平及基建	<b>0.54</b>	<b>0.54</b>	<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>			
	小计	1.14	1.14							<b>0.00</b>	

合计	112.81	229.49	42.48		42.48		12.34		129.02
----	--------	--------	-------	--	-------	--	-------	--	--------

## 2.1.2. 飞行区

### 2.1.2.1. 平面布置

飞行区布置在场址东南侧，建设内容包括场道工程、场外防洪工程、场内排水工程、绿化工程、附属工程组成，占地面积为149.73hm<sup>2</sup>。

其中场道工程位于飞行区中央，东西向布置，长度为2800m；场外防洪工程布置在飞行区北侧、航站楼西侧北侧和东侧；场内排水工程基本沿飞行区四周布置，自西向东或自东向西汇流至沉砂池，之后向南横穿飞行区涵洞至丙线沟；附属工程包括场内道路、围界、气象观测场、助航灯光及机坪照明设施，巡场路和围界布置在飞行区四周，气象观测场布置在跑道南侧，助航灯光及机坪照明设施布置在跑道西端；绿化工程布置在跑道四周土面区。

飞行区各建设内容占地情况见表2.1-2。

表2.1-2 各工程占地面积统计表 单位: hm<sup>2</sup>

分区	项目	占地	备注	
场内工程	场道工程	跑道及掉头坪	14.12	跑道长 2800m×宽 (45m+2.5m 道肩×2) +1200m <sup>2</sup> 掉头坪
		站坪	3.90	长 (286+5) m×宽 (129+5) m
		联络道	0.46	长 (258.5) m×宽 (23+5) m+长 (80) m×宽 (45+5) m
		防吹坪	0.60	长 60m×50m×2 处
		工作道路	1.67	长 558m×30m
		消防车道	0.19	长 387.5m×5m
		小计	20.94	
	附属工程	巡场路	3.26	长 9040m×宽 3.5m 巡场路 (含错车平台)
		通往气象观测场道路	0.07	长 339m×宽 2.0m 标准砖路
		气象观测场	0.06	长 25m×宽 25m;
		助航灯光及机坪照明设施	0.96	跑道主降方向 900m+次降方向 420m;
		东、西变电站	0.10	2 处
		LOC 机房和 LOC 台	0.04	
		小计	4.49	
	场内排水沟	2.62	设置甲系、乙系排水沟，长 7751.15m×宽 0.8~5.8m	
	土面区	108.00		
	场外工	围界	0.45	钢筋网 8290m+砖围界 790m;
场外截水沟		1.55	场外部分截水沟+丙线沟，长 3718.5m×宽 1.8~5.0m	
生态三维网护坡		0.96	飞行区北侧、东侧、南侧填方高度在 2m 以上的坡面，	

分区	项目	占地	备注
程			按照 1:1.5 放坡
	场外绿化护坡	0.92	飞行区北侧、东侧、南侧填方高度在 2m 以下的坡面，按照 1:1.5 放坡
	围界至截水沟之间空地	9.80	长 7840m×宽 12.5m
合计		149.73	

### 2.1.2.2.场道工程

场道工程包括跑道及掉头坪、站坪、联络道、防吹坪、工作道路和消防车道等，合计占地20.94hm<sup>2</sup>。

①跑道及掉头坪：西南－东北向布置，跑道长2800m、宽45m，两侧各设2.5m宽道肩。为便于飞机在跑道上进行180°转弯，在距跑道东端2000m处（机场坐标V120）设1处掉头坪1200m<sup>2</sup>，占地面积共计14.12hm<sup>2</sup>。

②站坪：布置机位数5个，机位平面布置时按B737-800类飞机（控制尺寸36m×40m）考虑，机位运行方式为自滑进出。同时，考虑到服务车道、设备摆放区等需要，确定站坪平面尺寸为286m×129m。站坪在靠航站楼一侧（北侧）设工作道路，在南侧设5m宽道肩、西侧设2.5m宽道肩，占地面积共计3.90hm<sup>2</sup>。

③联络道：①在跑道和站坪之间设1条垂直联络道。为同时满足军、民航各类机型运行要求，新建联络道长258.5m、宽23m，两侧各设2.5m宽道肩。②根据军用设施规划建设需要，本次在跑道两端预留端联络道，兼顾跑道端掉头坪功能，预留地联络道宽45m、预留长度为80m（距跑道中线），两侧各设2.5m宽道肩，占地面积共计0.46hm<sup>2</sup>。

④防吹坪：跑道两端各设1处防吹坪长60m，宽50m，2处防吹坪占地面积共计0.60hm<sup>2</sup>。

⑤工作道路：站坪与航站楼之间，设长558m、宽30m的工作道路，占地面积共计1.67hm<sup>2</sup>。

⑥消防车道：在站坪东侧、距联络道中线67.5m处设置1条5m宽的消防车道，长约387.5m，占地面积共计0.19hm<sup>2</sup>。

### 2.1.2.3.场外防洪工程

场地北侧地势较高，跑道北侧有1条冲沟和1条小河（精什克苏河，也为季节性冲沟，源头为1泉眼，位于跑道基准点东北方3.3km处，已断流3年，宽1~4m，深0.5~1m）横穿，北侧坡面汇水（汇水面积约6km<sup>2</sup>）对机场有影响。为保证机场安全，主体设计在跑道北侧围界外、航站区两侧设截水沟，用于收集机场西北侧和东北侧冲沟、山包及坡面汇水，在截水沟末端设横穿飞行区的涵洞以及连接涵洞的丙线排水明沟，将上述汇水引至机场南侧，并在涵洞末端设置丙线沟，将汇水最终引入现精什克苏河下游沟道，排水出口处设消能池。根据规范要求，飞行区等级为4C，场外防洪标准满足100年一遇设计洪水频率。距离本工程最近的地表河流为场址东南约15km的特克斯河，由西向东流过，高程在1625-1507m之间，机场跑道最低设计标高1736m，机场不受特克斯河洪水影响。

结合场区地势设计和周边地形条件，本次在飞行区北侧、航站区北侧及东西两侧围界外共布置4条截水沟，1#和2#截水沟汇合处以及3#和4#截水沟汇合处各设置1处沉淀池，同时在涵洞南侧出口位置布置1条排水沟。

1#截水沟：布置在航站区以西的飞行区北侧围界外12.5m处，主要收集飞行区西北侧场外的坡面汇水。由于飞行区西端头北侧场外地势较高，坡面水流不向飞行区域汇流，因此，将1#截水沟起始点布置于V103+38.50/H104+12.50，水流沿截水沟自西向东排放，汇入1#沉淀池，最终排入涵洞。1#截水沟全长1411.00m，其中1389m为浆砌卵石梯形明沟，在穿越西侧灯光带的天然冲沟位置布设两根圆管涵，圆管涵单孔直径为2.4m，长22m。1#沉淀池长10m，宽6m，深3m，采用钢筋混凝土结构。

2#截水沟：布置在航站区北侧及西侧围界外，主要收集航站区北侧及西侧坡面汇水。2#截水沟起点位于进场路西侧V150+33/H118+37位置处，水流先沿截水沟自东向西排放，后自北向南排放，沿途汇集航站区雨水，在1#沉淀池处与1#截水沟及甲2线沟雨水汇集后排入涵洞。2#截水沟全长1056.4m，其中沉淀池与涵洞相接段5m长采用钢筋混凝土矩形明沟结构，其余1051.4m均为浆砌卵石梯形明沟。

3#截水沟：布置在航站区东侧围界外，主要收集航站区东侧区域的坡面汇水。3#截水沟起始于进场路东侧V151+15/H118+37处，水流先沿排水沟自西向东排放，后自北向南排放，最终排入2#沉淀池。3#截水沟全长654.9m，均为浆砌卵石梯形明沟。2#沉淀池长6m，宽6m，深3m，采用钢筋混凝土结构。

4#截水沟：布置在航站区以东飞行区北侧围界外 16.5m 处，主要收集飞行区东北侧场外的坡面汇水。4#截水沟始于 V181+00/H104+16.50，水流沿截水沟自东向西排放，在 2#沉淀池处汇集 3#截水沟雨水后穿越围界、巡场路接入甲 2 线沟。4#截水沟全长 1116.5m，其中穿越围界、巡场路段 20.5m 长采用钢筋混凝土盖板明沟，其余 1096m 均为浆砌卵石梯形明沟。

涵洞：涵洞与跑道最低点错开 50m，布置于 V138+30 处（地势最低点坐标为 V140+00）。涵洞由北向南将场区北侧的汇水及场内雨水排至场区南侧丙线沟，最终排至机场南侧精什克苏河河道。新建涵洞全长 335m。涵洞设计断面为  $B \times H = 2.5m \times 2.5m$ ，涵体采用 C30 混凝土，下设 20cm 厚 C15 混凝土基础、30cm 厚水泥垫层。

丙线沟：在机场南侧涵洞出口处布设丙线沟，将涵洞水流排放至原河流冲沟处。丙线沟全长 261m，均为钢筋混凝土矩形明沟。

#### 2.1.2.4.场内排水工程

根据规范要求，飞行区等级为 4C，场内排水设计标准为 5 年暴雨重现期。本次飞行区场内排水设施包括：甲 1 线沟、甲 2 线沟（含甲 2-1 支沟、甲 2-2 支沟、甲 2-3 支沟）、乙 1 线沟、乙 2 线沟（含乙 2-1 支沟），具体布置方案如下：

##### 1) 甲 1、甲 2 线沟

结合地势设计方案，甲 1 线沟位于跑道中心线北侧 144m 处，自西向东排放，最终接入穿越飞行区的涵洞。甲 1 线沟全长 1841.75m，均为浆砌卵石梯形明沟。甲 2 线沟位于跑道中心线北侧 144m 至 176.5m 处，自东向西排放，沿途汇集场外 3#截水沟、4#截水沟、甲 2-1 支沟、甲 2-2 支沟、甲 2-3 支沟雨水，然后穿越巡场路、围界接入 1#沉淀池，最终排入涵洞。甲 2 线沟总长 1692.3m，其中穿越联络道段 60m 长采用钢筋混凝土盖板暗沟，穿越消防车道、巡场路及围界段 22m 长采用钢筋混凝土盖板明沟，连接盖板明沟与 1#沉淀池段 9.6m 长急流槽采用钢筋混凝土矩形明沟，其余 1600.7m 长均为浆砌卵石梯形明沟。

##### 2) 乙 1、乙 2 线沟

乙 1、乙 2 线沟位于跑道中心线南侧 144m 处（其中位于下滑台保护区范围内部分距跑道中心线 186m），主要用于收集跑道南侧区域的雨水，结合地势设计方案，乙 1 线沟自西向东排放，于 V138+28.75/H96+16 处接入涵洞，乙 2 线沟自东向西排放，收乙 2-1 支沟雨水后，于 V138+31.25/H96+16 处接入涵洞。乙 1 线沟总长 1857.85m，其中下

滑台保护区范围内及穿越巡场路段 646m 长采用钢筋混凝土盖板明沟，其余 1211.85m 均为浆砌卵石梯形明沟；乙 2 线沟总长 1661.75m，均为浆砌卵石梯形明沟。

### 3) 甲 2-1 支沟、甲 2-2 支沟、甲 2-3 支沟、乙 2-1 支沟

甲 2-1 支沟位于站坪区东侧与巡场路内侧之间地势最低处 V152+35，主要用于收集站坪东侧至围界内侧区域的雨水，顺地势自北向南排放，最终接入甲 2 线沟。甲 2-1 支沟长 223.5m，均为浆砌卵石梯形明沟。

为加快雨水排放，防止雨水在地势最低处汇集，在涵洞东侧 50m 处跑道两侧分别布设甲 2-2 支沟、乙 2-1 支沟。甲 2-2 支沟位于跑道北侧，主要用于收集联络道西侧、跑道北侧坡面雨水，甲 2-2 支沟顺地势自南向北排放，最终接入甲 2 线沟。甲 2-2 支沟总长 141.5m，位于升降带平整范围内的 70m 采用钢筋混凝土盖板明沟，其余 71.5m 为浆砌卵石梯形明沟。

甲 2-3 支沟位于站坪西侧与巡场路之间地势最低处 V139+18.5，主要用于收集站坪及周边土面区的雨水，顺地势自北向南排放，最终接入甲 2 线沟。甲 2-3 支沟长 223.5m，均为浆砌卵石梯形明沟。

乙 2-1 支沟位于跑道南侧，主要用于收集跑道南侧坡面雨水，乙 2-1 支沟顺地势自北向南排放，最终接入乙 2 线沟。乙 2-1 支沟总长 109m，位于升降带平整范围内的 70m 采用钢筋混凝土盖板明沟，其余 39m 为浆砌卵石梯形明沟。

综上所述，本次排水工程新建排水沟总长 12585.95m，其中浆砌卵石梯形明沟为 11064.85m(场内 6873.55m, 场外 4191.3m)，新建盖板暗沟长 60m，新建盖板明沟 738m，新建圆管涵 22m，新建钢筋混凝土矩形明沟 366.1m，新建沉沙池 2 个。

本次工程场外排洪和场内排水情况见表 2.1-3。

表2.1-3 场外排洪和场内排水情况汇总表 单位: m

名称	流向	汇入沟道	最终汇入	材质	长度	
场外	1#截水沟	西→东	1#沉沙池 (10m×6m×3m)	浆砌卵石梯形明沟: B=1.8m、 H=1.0~1.4m、m=1	1389	
	2#截水沟	东→西 →南		圆管涵: 直径 2.4m	22	
	3#截水沟	北→南	2#沉沙池 (6m×6m×3m) →甲2线沟西侧 沉沙池	浆砌卵石梯形明沟: B=1.8m、 H=1.2~2.12m、m=1	1051.4	
	4#截水沟	东→西		钢混矩形明沟: B=1.8m、H=1.8m	5	
	涵洞	北→南		浆砌卵石梯形明沟: B=1.8m、 H=1.0~1.6m、m=1	654.9	
	场内	甲1线沟	西→东	丙线沟	涵洞→丙线 沟(北→南)	浆砌卵石梯形明沟: B=1.8m、 H=1.0~1.6m、m=1
甲2线沟		东→西	西侧沉沙池		涵洞: B×H=2.5m×2.5m	335
					浆砌卵石梯形明沟: B=0.6m、 H=0.8~1.3m、m=1	1841.75
					浆砌卵石梯形明沟: B=1.8m、 H=1.9~2.3m、m=1	1600.7
					钢混盖板暗沟: B=1.8m、H=1.8m	60
					钢混盖板明沟: B=1.8m、H=2.0m	22
甲2-1沟		北→南	甲2线沟		钢混矩形明沟: B=1.8m、H=2.3m	9.6
甲2-2沟		南→北			浆砌卵石梯形明沟: B=0.4~0.6m、 H=0.4~0.6m、m=1	223.5
甲2-3沟		北→南			浆砌卵石梯形明沟: B=0.8m、 H=0.8m、m=1	71.5
乙1线沟		西→东	丙线沟	涵洞→丙线 沟(北→南)	钢混盖板明沟: B=0.8m、H=0.6~0.8m	646
					浆砌卵石梯形明沟: B=0.8~1.2m、 H=1.0~1.55m、m=1	1211.85
乙2线沟		东→西	丙线沟		浆砌卵石梯形明沟: B=0.8m、 H=0.8m、m=1	1661.75
乙2-1沟		南→北	乙2线沟		浆砌卵石梯形明沟: B=0.4~0.6m、 H=0.4~0.6m、m=1	39
					钢混盖板明沟: B=0.8m、H=0.6	70
丙线沟		南→北	冲沟		钢混矩形明沟: B=4.0m、H=5.0~6.0m	261

### 2.1.2.5.绿化工程

项目区现状为天然草场,为便于水土保持及植被恢复,场区平整后在土面区表面覆盖一层30cm厚表土,并播撒草籽。主体设计飞行区土面区全部绿化,面积108.00hm<sup>2</sup>。

飞行区平面布置及方案排水系统见图2.1-3。

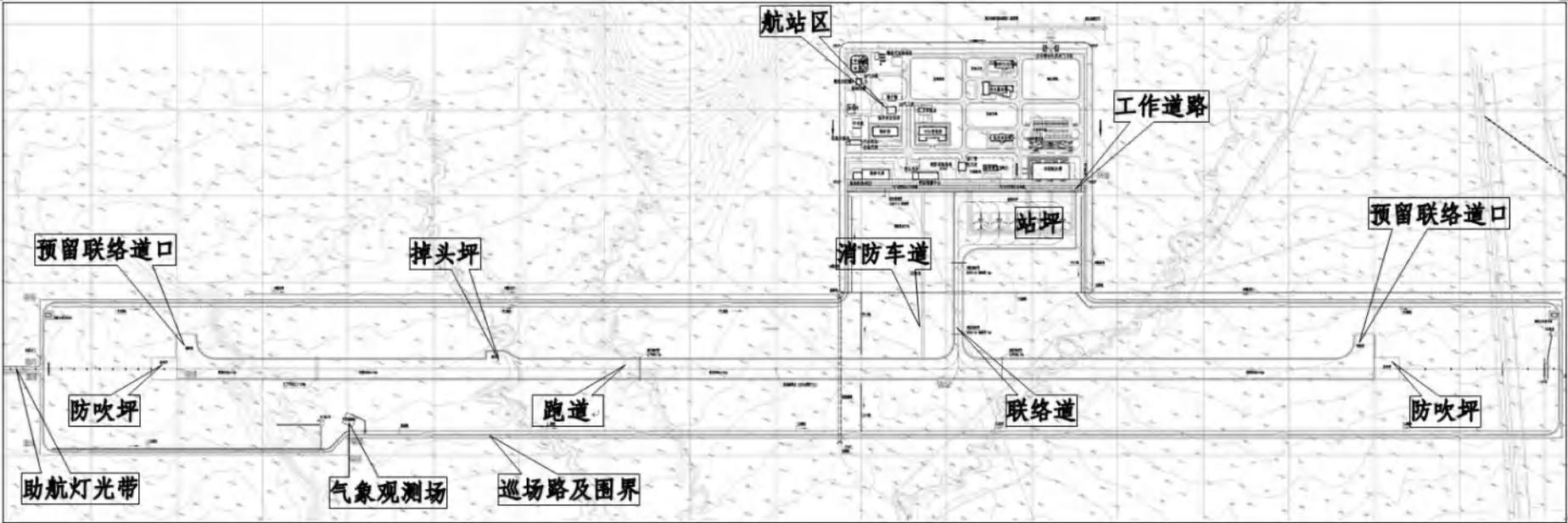


图2.1-3 飞行区平面布置图

### 2.1.2.6. 附属工程

附属工程包括场内道路、围界、飞行区边坡防护、气象观测场、助航灯光及机坪照明设施。

①场内道路：包括巡场路（包含至 GP/DME 台、LOC 台机房的道路）以及通往气象观测场道路、GP/DME 台至监测天线道路。

巡场路：宽度为 3.5m，总长度为 9040m，总面积为 32550m<sup>2</sup>（含错车道），采用水泥混凝土路面。

通往气象观测场道路：宽 2m，采用标准砖铺设，道路共长 135m，宽 2m，面积 270m<sup>2</sup>。

通往 GP/DME 台、监测天线道路宽 2m，采用标准砖铺设，道路共长 204m，宽 2m，面积 408m<sup>2</sup>。

#### ②围界

飞行区除 GP/DEM 台、云高仪附近使用砖围界，其余均采用钢板网围界。共建设高 2.85m 的钢筋网围界长 8290m、高 2.5m 的砖围界长 790m；飞行区东、西两端各设 1 扇 5.2m 宽应急双向开启式大门，跑道西端灯管带设两扇 3.6m 宽检修大门，场外云高仪砖围界处设一扇 3.6m 宽出入大门。围界占地面积为 0.45hm<sup>2</sup>。

#### ③飞行区边坡防护

飞行区周边主要为填方区，边坡按 1:1.5 放坡，本次对填方高度在 2m 以上的坡面均铺设生态三维植被网，防护面积约 0.96hm<sup>2</sup>。2m 以下的坡面撒播草籽，防护面积约 0.92hm<sup>2</sup>。

在飞行区北侧桩号 0+198.15-0+392.87 段、桩号 2+703.13-3+055.61 段坡面铺设生态三维植被网，按照 1:1.5 进行放坡，防护面积 0.24hm<sup>2</sup>；桩号 0+000.00-0+198.15、0+392.87-2+703.13、3+055.61-3+564.00 段坡面撒播草籽，防护面积 0.42hm<sup>2</sup>。

飞行区南侧桩号 0+815.14-0+884.00 段、桩号 1+276.28-2+164.15 段、桩号 3+187.27-3+564.00 段坡面铺设生态三维植被网，按照 1:1.5 进行放坡，防护面积 0.60hm<sup>2</sup>；桩号 0+000.00-0+815.14、0+884.00-1+276.28、2+164.15-3+187.27 段坡面撒播草籽，防护面积 0.41hm<sup>2</sup>。

飞行区东侧桩号 0+102.65-0+324.00 段坡面铺设生态三维植被网，按照 1:1.5 进行放坡，防护面积 0.13hm<sup>2</sup>。桩号 0+000.00-0+102.65 段坡面撒播草籽，防护面积 0.02hm<sup>2</sup>。

飞行区西侧桩号 0+000.00-0+364.00 段坡面撒播草籽，防护面积 0.07hm<sup>2</sup>。

场外防洪工程施工期间设置施工作业带，位于围界与防洪工程之间，宽度约 12.5m，长度为 7840m，合计占地面积为 9.80hm<sup>2</sup>。

飞行区边坡防护措施量汇总见表 2.1-4。

表2.1-4飞行区边坡防护措施量汇总表

位置	措施	桩号	面积 (m <sup>2</sup> )	防护面积 (hm <sup>2</sup> )	长度 (m)	最大 高度 (m)	坡比	
飞行区	北侧	生态三维植被网护坡	0+198.15-0+392.87	552.69	0.10	194.72	3.65	1:1.5
			2+703.13-3+055.61	761.92	0.14	352.48	2.22	1:1.5
		边坡绿化	0+000.00-0+198.15	168.16	0.03	198.15	1.94	1:1.5
			0+392.87-2+703.13	1666.12	0.30	2310.26	2.00	1:1.5
			3+055.61-3+564.00	473.36	0.09	508.39	2.00	1:1.5
	南侧	生态三维植被网护坡	0+815.14-0+884.00	158.05	0.03	68.86	2.57	1:1.5
			1+276.28-2+164.15	1881.69	0.34	887.87	2.46	1:1.5
			3+187.27-3+564.00	1254.99	0.23	376.73	4.16	1:1.5
		边坡绿化	0+000.00-0+815.14	561.60	0.10	815.14	1.94	1:1.5
			0+884.00-1+276.28	921.04	0.17	392.28	2.35	1:1.5
			2+164.15-3+187.27	771.30	0.14	1023.12	1.70	1:1.5
	东侧	生态三维植被网护坡	0+102.65-0+324.00	725.89	0.13	221.35	4.16	1:1.5
		边坡绿化	0+000.00-0+102.65	122.00	0.02	102.65	1.98	1:1.5
	西侧	边坡绿化	0+000.00-0+364.00	413.29	0.07	364.00	1.94	1:1.5
	合计	生态三维植被网护坡		5335.23	0.97	2102.01		
边坡绿化			5096.87	0.92	5713.99			

#### ④气象观测场

气象观测场包括自动气象观测系统和常规气象观测场。其中自动气象观测系统：自动气象观测系统由外场传感器、中央机柜和工作站组成。常规气象观测场布置在下滑台东南侧约 60m 处，新建 1 座 25m×25m 的常规气象观测场。占地面积为 0.06hm<sup>2</sup>。

#### ⑤助航灯光及机坪照明设施

跑道主降方向（06 号跑道）设置 I 类精密进近灯光系统并加装顺序闪光灯，灯光带全长 900m。跑道次降方向（24 号跑道）设置 B 类简易进近灯光系统，灯光带全长 420m。合计占地面积为 0.93hm<sup>2</sup>。

⑥导航台东、西变电站，分别布置在飞行区东北角和西北角，矩形布置，占地面积合计为 0.10hm<sup>2</sup>。

⑦LOC 机房和 LOC 台，布置在飞行区东侧，其中 LOC 机房通过巡场路连接应急大门，LOC 台位于 LOC 机房西南侧，占地面积合计为 0.04hm<sup>2</sup>。

### 2.1.2.7. 竖向布置

工程设计原则：满足防洪、净空条件、地基最小填土高度、场内排水综合要求，遵守《民用机场飞行区技术标准》（MH5001-2013）相关规定，按尽量减少土方工程量、满足地基最小填土高度要求及降水自然排放原则设计飞行区竖向设计布置方案。

现状标高：飞行区地势总体为北高南低、东西两端高、中部区域低，跑道西端自然地面标高约 1739.6m，距跑道西端约 130m 范围内为海拔高程在 1739.1~1739.5m 的台地，比其东侧高出约 5~7m，最低点（距离跑道东端 1200m 处）自然地面标高约 1729.0m，东端自然地面标高约 1733.2m。跑道位置原地面纵坡及坡长自西向东（上坡为“+”，下坡为“-”）：-13.2%/200m，-4.0%/1400m，3.5%/1200m。

设计标高：包括跑道、联络道、站坪区，各地势设计方案如下：

1) 跑道：跑道全长 2800m，西端设计标高为 1739.35m，东端设计标高为 1734.75m。跑道共分为 2 个坡段，自跑道西端开始沿跑道自西向东纵坡及坡长为（上坡为“+”，下坡为“-”）-4.0%/1600m，+1.5%/1200m。跑道道面及道肩双向横坡为 12.00%。

跑道纵断面分桩号情况汇总见表 2.1-5。

表 2.1-5 跑道纵断面分桩号情况汇总表

桩号	原地面标高 (m)	道 (土) 面标高 (m)	槽底设计标高 (m)	土方工作高度 (m)	坡度/坡长
K0-332~K0-160	38.79~40.31	39.68~38.87	—	+0.64~-1.69	5.0%/162.0m
K0-160~K0+000	40.31~39.64	38.87~39.35	38.03~38.21	-1.69~-0.23	3.0%/160.0m
K0+000~K0+700	39.64~33.71	39.35~36.55	38.21~35.41	-0.23~+2.43	4.0%/700.0m
K0+700~K1+600	33.71~29.00	36.55~32.95	35.41~31.81	+2.43~+4.01	4.0%/900.0m
K1+600~K1+800	29.00~30.10	32.95~33.25	31.81~32.11	+4.01~+3.21	1.5%/200.0m
K1+800~K2+800	30.10~33.18	33.25~34.75	32.11~33.61	+3.21~+1.16	1.5%/1000.0m
K2+800~K2+860	33.18~32.82	34.75~34.84	33.61~33.70	+1.16~+1.61	1.5%/60.0m

注：①标高加 1700m 为 1985 国家高程；

②槽底设计标高=道面区表面设计标高 - 道面结构层厚度 0.74m - 水泥掺土厚度 0.4m；

③土面区工作高度=(土面区表面设计表土 - 表土层厚度 0.3m) - 原地面标高 + 压实预留量 0.05m；

2) 联络道：站坪与跑道之间垂直联络纵坡由跑道边向站坪方向先降坡后升坡，最低点设置在跑道中心线北侧 176.5m 处。联络道自跑道边向站坪方向纵坡及坡长为（上坡为“+”，下坡为“-”）-3%/151.5m，+6%/99.5m。联络道道面双向横坡为 12‰，道肩横坡 15‰。

此外，本次在跑道两端分别预留 1 条端联络道（跑道北侧、长 80m），结合机场平面规划方案，考虑后期与规划平行滑行道衔接平顺，西端预留端联络道以 6‰的纵坡自

跑道边向规划平滑方向降坡，东端预留端联络道以 2% 的纵坡自跑道边向规划平滑方向降坡。预留端联络道道面双向横坡为 12%，道肩横坡 15%。

3) 站坪区：站坪以 6% 的坡度向工作车道升坡；为便于与航站楼衔接、避免工作道路横坡过大，站坪纵坡（平行跑道方向）为 1.5%，自东向西降坡。

#### 4) 土面区

为减少土方工程总工程量，结合场区自然地势特点，综合确定跑道北侧土面区的典型横坡值为 10%，跑道南侧土面区的典型横坡值为 20%。在场内 GP 台、LOC 台保护区范围，其纵、横坡度均小于 10%。

根据土方计算场区土方工程量：飞行区挖方 66.08 万  $m^3$ （包括表土 40.69 万  $m^3$ 、土方 25.39 万  $m^3$ ），回填 214.61 万  $m^3$ （包括表土 32.40 万  $m^3$ 、土方 182.21 万  $m^3$ ），余方 12.32 万  $m^3$ （全部为表土），借方 129.02 万  $m^3$ （取土场取土），从基础处理和排水工程调入土方 14.68 万  $m^3$ ，从航站区调入土方 27.13 万  $m^3$ ，从导航区调入土方 0.67 万  $m^3$ 。

飞行区竖向布置见图 2.1-4。

## 2.1.3. 航站区

### 2.1.3.1. 平面布置

航站区位于跑道北侧东部，总占地面积 19.98hm<sup>2</sup>，其中陆侧围界内用地 15.50hm<sup>2</sup>，包括建构筑物区、道路及硬化广场区、绿化区等区域；陆侧围界外用地 4.48hm<sup>2</sup>，包括油库区、护坡区等区域。

表2.1-6航站区各建设内容占地面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

分区	项目	占地	备注
陆侧围界内	建构筑物区	1.40	18 栋建构筑物
	道路及硬化广场区	8.65	站前广场 0.37hm <sup>2</sup> ，道路及场地面积 3.80hm <sup>2</sup> ，人行道 0.76hm <sup>2</sup> ，花岗岩硬化 0.20hm <sup>2</sup> ，其他硬化 3.52hm <sup>2</sup> ，管网 1872m
	绿化区	5.45	航站区陆侧绿地率达 35.17%
陆侧围界外	油库区	2.81	占地范围为 2.81hm <sup>2</sup>
	护坡区	0.47	2m 以上的坡面铺设生态三维植被网，面积约 0.37hm <sup>2</sup> 。2m 以下的坡面撒播草籽，面积约 0.10hm <sup>2</sup> 。
	场外防洪工程施工扰动区	1.20	长 781.3m×宽 15m
合计		19.98	

#### (1) 陆侧围界内

包括建构筑物区、道路及硬化广场区、绿化区等区域，总建筑面积为 17943.79m<sup>2</sup>，容积率为 0.1158，建筑密度为 9.028%，绿地率为 35.17%。

1) 建构筑物区：包括航站楼、航管楼及塔台、综合业务楼、综合服务楼、特种车库及场务机务用房、消防救援中心及货运用房、道口管理用房等 18 栋建构筑物，占地 1.40hm<sup>2</sup>。其中航站楼位于站坪北侧，综合业务楼位于社会停车场西侧，综合服务楼位于综合业务北侧，航管设施布置在航站楼的西侧，特种车库与机务场务用房合建，中心变电站与供水站布置在后勤设施区的西侧，生产辅助设施区的北侧，锅炉房布置在供水站的西侧，污水处理站布置在航站区西南侧，机场垃圾分拣站布置于污水处理站的西侧。

2) 道路系统及出入口：包括站前广场、道路及场地面积、人行道面积、花岗岩硬化面积、管线面积等，占地 8.65hm<sup>2</sup>。进场的旅客车流从旅客航站区北侧机场大门进入场内，旅客车流沿旅客航站区道路逆时针行驶至航站楼车道边及停车场出入口；离场的旅客车流沿旅客航站区道路逆时针行驶至机场大门驶离机场。管线包括供水、中水、供暖、消防、供电、通信，管沟总长度为 1872m。

3) 绿化区：包括站前广场的绿化、道路绿化和建筑物周边绿化，其中站前广场绿化位于航站楼北侧；道路绿化均布置在道路两侧；建筑物周边绿化布置在污水处理站、航站区东北角，绿化面积总计为 5.45hm<sup>2</sup>，绿地率 35.17%。

## (2) 陆侧围界外

### 1) 油库区:

油库区围界内占地面积约 2.81hm<sup>2</sup>。根据相关规范，油库区油罐要求距跑道中心线不小于 500m，并且距航站楼有一定安全防护距离，根据使用要求，结合航站区综合规划，将油库区布置于航站区西北角，油罐车进出较方便，且能满足消防规范要求。主要包括油库办公室、油车库、油泵棚、油罐区等。油库区周围设置砖围界，并配有 1 座电动伸缩门和 1 扇平开钢大门。为满足机场特种车辆加油需要，机场设一座撬装式加油站，布置在机场油库区西北侧，方便车辆加油。撬装式加油站周围设置砖围界，并配有 1 扇平开大门，门宽 3m。

### 2) 护坡区

航站区周边主要为挖方区，边坡按 1:1.5 放坡，本次对填方高度在 2m 以上的坡面均铺设生态三维植被网，防护面积约 0.37hm<sup>2</sup>。2m 以下的坡面撒播草籽，防护面积约 0.10hm<sup>2</sup>。

在航站区北侧桩号 0+196.68-0+570.00 段坡面铺设生态三维植被网，按照 1:1.5 进行放坡，防护面积 0.21hm<sup>2</sup>；桩号 0+196.68-0+570.00 段坡面撒播草籽，防护面积 0.06hm<sup>2</sup>。

在航站区东侧桩号 0+000.00-0+312.00 段坡面铺设生态三维植被网，按照 1:1.5 进行放坡，防护面积 0.17hm<sup>2</sup>。

在航站区西侧桩号 0+000.00-0+312.00 段坡面撒播草籽，防护面积 0.04hm<sup>2</sup>。

边坡区域详见图 2.1-5 航站区平面布置图。2m 以下的坡面撒播草籽，防护面积约 0.10hm<sup>2</sup>。

### 3) 场外防洪工程施工扰动区

场外防洪工程施工期间设置施工作业带，位于防洪工程与占地红线边界之间，宽度约 15m，长度为 781.3m，合计占地面积为 1.20hm<sup>2</sup>。

航站区边坡防护措施量汇总见表 2.1-7。

表 2.1-7 航站区边坡防护措施量汇总表

位置	措施	桩号	面积 (m <sup>2</sup> )	防护面积 (hm <sup>2</sup> )	长度 (m)	最大高度 (m)	坡比	
航站区	北侧	边坡绿化	0+000.00-0+196.68	336.60	0.06	196.68	1.74	1:1.5
		生态三维植被网护坡	0+196.68-0+570.00	1146.25	0.21	373.32	3.72	1:1.5
	东侧	生态三维植被网护坡	0+000.00-0+312.00	917.53	0.17	312.00	3.72	1:1.5
	西侧	边坡绿化	0+000.00-0+312.00	195.97	0.04	312.00	1.74	1:1.5
合计	生态三维植被网护坡		2063.78	0.37	685.32			
	场外护坡区绿化		532.57	0.10	508.68			

### 2.1.3.2. 竖向布置

航站区自然地势东北高西南低,高程在 1733m~1739m 之间。本次航站区平整范围:东西两侧为围界外 2m,北侧为围界外 9.5m,南侧与飞行区平整边界相接,平整面积 177555m<sup>2</sup>。

结合飞行区竖向设计,航站区竖向设计采取平坡式布置,自北向南按 1%降坡,自东向西按 0.5%降坡,设计标高 1734.11m~1735.87m。

根据土方计算场区土方工程量:航站区挖方 33.82 万 m<sup>3</sup>(包括表土 5.39 万 m<sup>3</sup>、土方 28.43 万 m<sup>3</sup>),回填 2.94 万 m<sup>3</sup>(包括表土 1.64 万 m<sup>3</sup>、土方 1.30 万 m<sup>3</sup>),余方 3.75 万 m<sup>3</sup>(全部为表土)综合利用,调出土方 27.13 万 m<sup>3</sup>用于飞行区回填。

同时,为避免边坡受雨水冲刷发生破坏,设计在航站区西侧及北侧围界外设 2#和 3#截水沟(详见飞行区场外防洪系统),用于收集机场西北侧冲沟、山包及坡面汇水,通过横穿飞行区的涵洞将汇水引至机场南侧,引至下游精什克苏河沟道。

### 2.1.3.3. 航站区建构筑物

#### (1) 陆侧围界内

##### 1) 旅客航站区

旅客航站区布置在站坪北侧(未含站坪用地,站坪用地计入飞行区用地),航站楼建筑面积约 3155.00m<sup>2</sup>,建筑物高度 17.1m,采用前列式平面构型,旅客流程采用一层式,旅客步行登机。航站楼主体采用钢管混凝土框架结构,屋盖采用钢网架结构。机场主要出入口位于旅客航站区北侧,设置警务室及门卫室。

##### 2) 生产辅助设施区

生产辅助设施区布置在旅客航站区西侧,面向飞行区,该区主要包括航管楼及塔台、特种车库与机务场务用房、消防救援中心及货运用房等。

航管楼:建筑面积约 878.08m<sup>2</sup>,其中航管楼 791.44m<sup>2</sup>,塔台面积 86.64m<sup>2</sup>,作为机场航管、通信、气象业务用房,并配备相应的配套设施。

特种车库与机务场务用房:建筑面积约 1679.04m<sup>2</sup>。

消防救援中心及货运用房:建筑面积约 1998.91m<sup>2</sup>。

道口管理用房:位于航管楼西侧,建筑面积 328.68m<sup>2</sup>,地上一层,采用钢筋混凝土框架结构。

消防救援中心和货运用房:机场消防站靠近机坪,采用 7 级消防救援等级建设。机场救援中心包括应急救护机构用房、应急救护物资储备用房及救护车库。在消防站内设

救护车库、应急救护物资储备用房及急救站一座，与消防站组成消防救援中。货运用房包含货运库和业务用房。总建筑面积为 1998.91m<sup>2</sup>，地上二层，采用钢筋混凝土框架结构。

### 3) 综合业务及生活区

包括机场人员综合业务与生活服务设施。布置于旅客航站区的西侧，对内、对外联系方便，便于机场的生产和综合业务管理。

综合业务楼：建筑面积 1476m<sup>2</sup>，地上二层，采用钢筋混凝土框架结构，设置机场管理用房、公安安检业务用房、安全保卫控制中心用房等。

综合服务楼：建筑面积 2136.3m<sup>2</sup>，地上三层，采用钢筋混凝土框架结构，设置值班用房、职工食堂、生活服务用房、综合仓库、后勤车库等。

临时办公用房：为建设指挥部临时办公用房，建筑面积 1393.79m<sup>2</sup>，地上二层，采用钢筋混凝土框架结构。

### 4) 公用设施区

位于生产辅助设施区北侧，办公生活区的西侧。规划包括锅炉房、供水站、中心变电站、污水处理站等。

锅炉房：建筑面积 1422m<sup>2</sup>。锅炉房内配置 2 台 2.4MW 电热水锅炉及 2 座蓄热水箱，敷设供热管线 5490m。

中线变电站：机场新建 1 座 35kV 中心变电站，建筑面积 1353.56m<sup>2</sup>，地上一层。内设 2 台 35/10kV 容量为 2500kVA 的变压器、2 台 10/0.4kV 容量为 1600kVA 的变压器、2 台 10/0.4kV 容量为 250kVA 的变压器，设置 800kW、350kW 柴油发电机组各 1 台。飞行区东、西端各设置 1 座 10/0.4kV 导航台变电站，为导航台供电，建筑面积各 102m<sup>2</sup>。全场敷设 35kV 供电电缆 0.46km、10kV 供电电缆 9.6km、0.4kV 供电电缆 17.23km。

水泵房：机场生产生活最大日用水量为 245m<sup>3</sup>，水源引自小洪纳海水厂。机场建设 1 座供水站，建筑面积 224.66m<sup>2</sup>，地上一层、地下一层。地上一层为加药间及电控室，地下一层为水泵间。站内设置 1 座 100m<sup>3</sup> 生活水池、1 座 800m<sup>3</sup> 消防水池，配置水泵及工艺设备，敷设供水管网和消防管网 6209m。

雨污水及污物处理工程：航站区排水采用雨、污水分流制，雨水重现期按 5 年设计。航站区雨水经收集后排入场外精什克苏河。机场最大日污水排放量为 54m<sup>3</sup>/d，建设 1 座污水处理设备用房，建筑面积 58.42m<sup>2</sup>，设 1 套处理能力 10m<sup>3</sup>/h 的一体化污水处理设备及相应池体，建设 2 座 2000m<sup>3</sup> 的中水池。建设 1 座垃圾转运站 52m<sup>2</sup>。

## (2) 陆侧围界外

包括油库办公室、油车库、油泵房、油罐区及加油站等。根据使用要求，结合航站区综合规划，将油库区布置于航站区西北角。根据中国航空油料有限责任公司新疆分公司意见，油源由中国石油天然气股份有限公司独山子石化分公司提供，供油方式为公路运输。配 2 辆 20000L 罐式加油车为飞机加油。

航站区建构筑物一览见表 2.1-8。

表2.1-8 航站区建构物一览见表

序号	名称	占地面积	建筑面积	建筑层数	设计标高	现状标高	基础型式	备注
		m <sup>2</sup>	m <sup>2</sup>		m	m		
1	航站楼	3303.00	3155.00	1	1735.08	1736.50	钢混独立基础	不含门斗面积 148m <sup>2</sup>
2	航管楼及塔台	443.33	878.08	2	1734.97	1735.35	钢混独立基础	其中航管楼 791.44m <sup>2</sup> ; 塔台面积 86.64m <sup>2</sup>
3	综合业务楼	741.33	1482.66	2	1734.75	1736.00	钢混独立基础	
4	综合服务楼	1438.08	2136.30	3	1735.40	1737.30	钢混独立基础	
5	特种车库及场务机务用房	1679.04	1679.04	1	1734.26	1733.50	钢混独立基础	
6	消防救援中心及货运用房	1114.06	1998.91	2	1734.26	1734.20	钢混独立基础	
7	道口管理用房	328.68	328.68	1	1734.45	1734.50	条基	
8	机场门卫室及警务室	64.08	64.08	1	1736.15	1739.35	条基	
9	中心变电站	1764.72	1764.72	1	1734.40	1735.20	钢混独立基础	
10	水泵房	97.44	479.05	5	1734.70	1735.60	钢混独立基础	地上 97.44m <sup>2</sup> ; 地下 381.61m <sup>2</sup>
11	垃圾转运站	51.48	51.48	1	1733.79	1733.90	钢混独立基础	
12	污水处理设备用房	281.57	281.57	1	1733.79	1733.90	钢混独立基础	
13	电锅炉房	1215.90	1215.90	1	1734.25	1734.70	钢混独立基础	
14	油车库	331.70	331.70	1	1734.30	1734.30	钢混独立基础	
15	油库门卫室	33.00	28.30	1	1734.45	1735.60	条基	
16	油库综合业务用房	314.20	628.40	2	1734.68	1735.10	条基	
17	油泵棚	92.00	46.00	1	1734.25	1735.40	条基	
18	建设指挥部临时办公用房	696.96	1393.92	2	1735.70	1738.20	条基	
	<b>合计</b>	<b>13990.57</b>	<b>17943.79</b>					

### 2.1.3.4. 航站区道路及硬化广场

进场的旅客车流从旅客航站区北侧机场大门进入场内,旅客车流沿旅客航站区道路逆时针行驶至航站楼车道边及停车场出入口;离场的旅客车流沿旅客航站区道路逆时针行驶至机场大门驶离机场。

道路硬化区域包括站前广场、道路及场地面积、人行道面积、花岗岩硬化面积、管线工程,占地  $8.65\text{hm}^2$ ,各区基本情况如下。

#### (1) 站前广场

站前广场:位于航站楼北侧,包含社会停车场及广场。社会停车场(小轿车、大巴、出租车停车场)面积约  $0.37\text{hm}^2$ 。

#### (2) 内部道路

航站区内部道路为网状布置,占地面积为  $3.80\text{hm}^2$ ,主干道红线宽度  $13.0\text{m}$  和  $11.0\text{m}$ ,工作区主干道  $9.0\text{m}$  和  $7.0\text{m}$ ,道路两侧设置  $2.0\text{m}$  宽人行道,道路采用城市型道路,等级为城市次干道;航站区设置 1 个对外出入口,人流、货流共用。停车场设置 1 个出口、1 个进口。航站区内道路采用城市型道路,旅客航站区道路规划宽度为  $9\text{m}$ ,工作区道路宽度为  $7.0\text{m}$ 。道路两侧设置  $2.0\text{m}$  宽人行道。主干道红线宽度  $30\text{m}$ ,次干道为  $20\text{m}$ 。

路面采用水泥混凝土路面,道路结构自上而下为: $22\text{cm}$  厚水泥混凝土面层、 $1\text{cm}$  厚石屑隔离层、 $20\text{cm}$  厚水泥稳定碎石基层(压实度 $\geq 98\%$ )、 $30\text{cm}$  厚石灰稳定土垫层(压实度 $\geq 98\%$ )、压实土基(压实度 $\geq 95\%$ )。路面结构总厚度为  $73\text{cm}$ 。

#### (3) 人行道

人行道布置在内部道路两侧,占地面积为  $0.76\text{hm}^2$ 。人行道结构自上而下依次为: $25\text{cm}\times 25\text{cm}$  水泥混凝土预制砖、 $2\text{cm}$  厚 1:3 干性水泥砂浆、 $15\text{cm}$  厚 C15 水泥混凝土基层、 $15\text{cm}$  厚石灰稳定土垫层(压实度 $\geq 95\%$ )、压实土基(压实度 $\geq 93\%$ )。

#### (4) 花岗岩硬化

花岗岩硬化布置在航站区四周以及站前广场,占地面积为  $0.20\text{hm}^2$ 。

#### (5) 其他硬化场地

各建构筑物四周空地进行硬化,占地面积  $3.52\text{hm}^2$ 。

#### (6) 管线工程

航站区管线敷设采用管沟与直埋相结合,其中供水、中水、供暖、消防、供电、通信主干管采用综合管沟敷设;支管、接户管采用直埋或管沟敷设;雨水、污水、照明管线均采用直埋敷设。管沟总长度为  $1872\text{m}$ 。综合管沟内径尺寸为  $2.2\text{m}\times 2.2\text{m}$ ,电缆沟内

径尺寸 1.3m×1.4m；通信沟内径尺寸为 1m×1.3m；接户沟内径尺寸 1.55m×1.4m；供热沟内径尺寸 1m×1.2m；各专业管线的布置根据《城市工程管线综合规划规范》（GB50289-2016）中的有关原则进行。

新建管线均沿航站区新建道路两侧布置，并预留道路两侧的绿化用地。所有新建管线及其人孔、检查井等附属设施应尽量避免设置在道路路面下部。

### 2.1.3.5. 航站区绿化

2021 年 9 月，受建设单位委托，新疆城乡建设工程设计有限公司对新疆昭苏机场航站区绿化景观工程进行了细化设计。

航站区绿化主要包括站前广场的绿化，道路绿化及建筑物周围绿化。绿化树种的选择必须因地制宜，合理选用，并考虑机场的特点，防止鸟类的集聚。

（1）站前广场的绿化：站前广场的绿化是整个航站区绿化的重点，要求美观、整洁、大方。绿化以灌木、花卉为主，其间布置各种建筑小品，体现机场独特的风格。

（2）道路绿化：根据当地气候特征，栽植行道树，有利于美化场容。但在道路两侧绿化时，要处理好树木与地下管线之间的关系，达到互不影响。

（3）建筑物周围绿化：在油库区、污水处理站的周围栽植能抵抗有害物质的植物，采取密植的形式以充分发挥植物的净化作用，同时可提高场区绿化率。在低矮的建筑及外形不美观的建筑周围布置绿化可起到遮挡的作用，有利于美化场容。航站区绿地总面积约 5.45hm<sup>2</sup>，航站区陆侧绿地率达 35.17%。

植物种植以适地适树为原则，整体采用乔灌花草相结合的方式，以种植乔木、灌木为主，采用自然式种植，形成高矮层次变化的空间，丰富立体空间景观效果。植物物种搭配突出春秋两季的景观，基本树种有大叶白蜡、小叶白蜡、白桦、杏树、天山花楸、元宝枫、重瓣榆叶梅、紫丁香、黄刺玫，体现地域特色的波斯菊（格桑花）种植等。

航站区绿化苗木见表 2.1-9。

表2.1-9 航站区绿化苗木表

类型	序号	名称	单位	数量	规格	备注
乔木	1	白桦①	株	15	D=15-20cm	枝下高≥3.0m 土球≥150cm
	2	大叶白蜡①	株	172	D≥10cm	枝下高≥2.5m 土球≥100cm
	3	小叶白蜡②	株	173	D≥5cm	枝下高≥2.5m 土球≥50cm
	4	白桦②	株	166	D≥5cm	枝下高≥2.5m 土球≥50cm
	5	白桦③	株	80	D=3-4cm	枝下高≥2.5m 土球≥30cm
	6	杏树	株	83	D=3-4cm	枝下高≥2.0m 土球≥30cm
	7	天山花楸	株	14	D≥5cm	枝下高≥1.5m 土球≥50cm

	8	元宝枫	株	20	D≥5cm	枝下高≥2.0m 土球≥50cm
灌木	9	重瓣榆叶梅	株	32	冠幅≥1.5m	8-10分枝土球≥30cm
	10	黄刺玫	株	71	冠幅≥1.5m	8-10分枝土球≥30cm
	11	紫丁香	株	42	冠幅≥1.5m	8-10分枝土球≥30cm
宿根花卉	12	金鸡菊	m <sup>2</sup>	354.5	两年生	7-8芽/墩 16墩/m <sup>2</sup>
	13	四季玫瑰	m <sup>2</sup>	668.2	两年生	7-8芽/墩 12墩/m <sup>2</sup>
	14	芍药	m <sup>2</sup>	163.4	两年生	7-8芽/墩 16墩/m <sup>2</sup>
禾本	15	波斯菊(格桑花)	m <sup>2</sup>	30473.3	12-20g/m <sup>2</sup> 波斯菊种子撒播	
	16	混播草坪	m <sup>2</sup>	15586.0	早熟禾系列 20g/m <sup>2</sup> 种子撒播	

## 2.1.4. 导航区

### (1) 导航区布置

导航区包括航向台、测距台、全向信标/测距仪台(GP/DME台)，其中航向台、测距台位于飞行区场内，全向信标/测距仪台(DVOR/DME台)位于场外，总占地面积为1.08hm<sup>2</sup>。

东航向台(东LOC)：位于跑道中心线延长线，距跑道东端头400m处，主要设备为1套主备兼容的航向仪。

下滑/测距台(GP/DME台)：位于跑道南侧距跑道中心线120m，由跑道西端头内撤约331m处，主要设备为1套下滑仪以及1套DME设备。

全向信标/测距仪台(DVOR/DME台)：位于跑道中心延长线上，距跑道西端头1300m处，主要设备为1套主备兼容的全向信标和测距仪设备。该台为无人值守、有人看守台，台内建有1座方舱和1座看守用房。看守用房为一层砖混结构，建筑面积为36.4m<sup>2</sup>。

### (2) 配套设施

进台道路：场外云高仪东侧有一条规划X757改线道路，为保证车辆通行，经与建设单位沟通，在改线道路与云高仪之间新建一条道路，改线道路长55m，路面宽3.5m，面积192.5m<sup>2</sup>，道路采用简易砾石路面。

供电、通讯：台外供电采用2路低压电源，东航向台(东LOC)和DVOR/DME台电源引自飞行区东端和西端的导航台变电所。通信光缆引自机场航管楼，直埋敷设引至导航台，场内部分沿飞行区边界内侧敷设，场外段与供电线路一同埋设。

根据土方计算场区土方工程量：导航区挖方1.33万m<sup>3</sup>(包括表土0.30万m<sup>3</sup>、土方1.03万m<sup>3</sup>)，回填0.36万m<sup>3</sup>(全部为土方)，余方0.30万m<sup>3</sup>(全部为表土)综合利用，调出土方0.67万m<sup>3</sup>用于飞行区回填。

防治分区	项目名称		时间段
	植物措施	土面区绿化	2021.9-2021.10
		场外护坡区绿化	2021.9-2022.8
	临时措施	堆土临时防护	2020.4-2021.8
		彩条旗限界	2020.4-2020.6
航站区	主体工程		2020.4-2022.8
	工程措施	表土剥离	2020.4-2020.6
		表土回覆	2021.3-2021.8
		场内雨水排水管	2020.7-2020.9
		生态三维植被网护坡	2021.9-2022.8
		雨水蓄水池	2022.4-2022.8
	植物措施	透水砖铺装	2021.8-2021.9
		绿化灌溉系统	2021.9-2021.11
		航站区内绿化	2021.9-2022.8
	临时措施	场外护坡区绿化	2021.9-2022.8
		堆土临时防护	2020.4-2021.8
彩条旗限界	2020.4-2020.8		
导航区	主体工程		2021.3-2021.8
	工程措施	表土剥离	2021.3
		土地整治	2022.6-2022.8
	植物措施	撒播草籽	2022.6-2022.8
临时措施	彩条旗限界	2021.3	
取土场	主体工程		2020.7-2022.8
	工程措施	表土剥离	2020.7-2021.6
		表土回覆	2021.7-2021.11
		取土场治理工程	2021.9-2021.11
		取土场截水沟	2022.4-2022.8
	植物措施	撒播草籽	2022.4-2022.8
	临时措施	堆土临时防护	2020.7-2021.6
彩条旗限界		2020.7-2020.9	
施工便道	主体工程		2019.9-2022.8
	工程措施	表土剥离	2020.3-2020.6
		表土回覆	2022.6-2022.8
		土地整治	2022.6-2022.8
	植物措施	撒播草籽	2022.6-2022.8
	临时措施	彩条旗限行	2020.3-2020.6
洒水降尘		2019.9-2022.8	
施工生产生活区	主体工程		2019.9-2022.8
	工程措施	表土剥离	2020.3-2020.6

防治分区	项目名称		时间段
		表土回覆	2022.6-2022.8
		土地整治	2022.6-2022.8
	植物措施	撒播草籽	2022.6-2022.8
	临时措施	洒水降尘	2019.9-2022.8

## 2.2. 施工组织

### 2.2.1. 施工布置

#### 2.2.1.1. 施工生产生活区

本项目施工生产生活区布置 1 处，位于航站区西侧空地，新增占地面积 4.28hm<sup>2</sup>。施工生产生活区主要作为临时施工场地，包括设备材料仓库、电气安装场地、设备堆场、建筑加工（钢筋加工、木料加工、混凝土搅拌系统）场地及施工办公和生活设施等。施工生产生活区采取平坡式布置，由于场地相对平缓，施工生产生活区与周边地貌采取缓坡过渡，不形成边坡。场平后对地面进行压实，即可在场地上搭建板房、存放建筑材料和停放机械。施工完毕后，对场地进行整治恢复后，然后交给地方政府。

本项目共布置搅拌站两处，一处布置在西侧飞行区内，占地2.17hm<sup>2</sup>，另一处布置在东取土场内占地1.41hm<sup>2</sup>，两处拌合站均为重复占地，不计入方案统计总面积。

施工临建布置见表2.2-1。

表2.2-1 施工临建布置一览表

序号	行政区划	名称	位置	占地面积	占地类型	备注
				(hm <sup>2</sup> )		
1	昭苏县	1#搅拌站	航站区西侧飞行区内	(2.17)	牧草地	重复占地
2	昭苏县	2#搅拌站	航站区东侧取土场内	(1.41)	牧草地	重复占地
3	昭苏县	施工生活区	航站区西侧空地	4.28	牧草地	新增占地
合计				4.28		

表2.2-2 表土堆放场布置情况汇总表

序号	防治分区	表土堆放位置	堆土区占地 (hm <sup>2</sup> )	堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	堆高 (m)	边坡比	工程量		
							排水沟长度 (m)	临时沉沙池 (座)	密目网 (m <sup>2</sup> )
1	飞行区	1#表土堆放区	1.30	6.11	5.00	1.00	464.00	1	13582
2		2#表土堆放区	1.26	5.81	5.00	1.00	476.00	1	13294
3		3#表土堆放区	1.26	5.81	5.00	1.00	476.00	1	13294
4		4#表土堆放区	1.26	5.81	5.00	1.00	476.00	1	13294
5		5#表土堆放区	1.26	5.81	5.00	1.00	476.00	1	13294
6		6#表土堆放区	1.32	6.27	5.00	1.00	460.00	1	13697
7		7#表土堆放区	1.39	6.50	5.00	1.00	508.00	1	14641
8	航站区	8#表土堆放区	1.52	7.20	5.00	1.00	504.00	1	15830
9	取土场区	9#表土堆放区	1.60	7.54	5.00	1.00	520.00	1	16663
合计			12.19	56.87			4360.00	9	

## 2. 回填土堆放场

本项目设置回填土临时堆场 1 处，位于航站区内，主要堆放航站区建构筑物、综合管廊开挖的土方、土方量 4.13 万 m<sup>3</sup>，回填土施工期间堆放在规划的回填土临时堆场内，占地 1.72hm<sup>2</sup>，堆土高度不超过 5.00m，并采用袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟及临时沉淀池等措施进行防护，施工后期用于航站区基础回填、少量不能回填的运至 1 号取土场坑内回填。

回填土临时堆场布置情况见表 2.2-3。

表2.2-3 表土堆放场布置情况汇总表

序号	防治分区	回填土堆放位置	堆土区占地 (hm <sup>2</sup> )	堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	工程量		
					排水沟长度 (m)	临时沉沙池 (座)	密目网 (m <sup>2</sup> )
1	航站区	1#堆放区	1.72	4.13	544.00	1.00	17556.22
合计			1.72	4.13	544.00		

### 2.2.1.3.取土场

原方案无取土场设计，所有土料、砂石料均采用外购。

根据 2021 年 6 月的现状测量，本项目共设置取土场 2 处，分别位于航站区西侧和东侧，其中西取土场占地面积 19.87hm<sup>2</sup>；东取土场 12.53hm<sup>2</sup>，合计征地面积 32.40hm<sup>2</sup>，占地类型均为牧草地。西、东取土场取土方式均为露天开采，上游汇水面积分别为 0.585km<sup>2</sup> 和 0.391km<sup>2</sup>。

西取土场为东南低西北高，高程介于 1734.86~1750.53m，进出施工便道位于东南侧，连接西取土场和飞行区。东取土场南低北高，高程介于 1734.39~1742.74m，考虑西取土场西北角紧邻航站区进场道路，可直接进入西取土场。

开采后西取土场形成约 10m 高，边坡为 1:1 的高边坡，东取土场在北侧形成约 5m 高，边坡为 1:1 左右的高边坡，以及一个约 3m 左右的取土坑，后期需回填土方，东取土场内还布设了一处搅拌站。

根据复核土石方量，飞行区回填共从两个取土场合计取土 129.02 万 m<sup>3</sup>。

现状取土场情况见表 2.2-4。

表2.2-4 现状取土场情况一览表

序号	名称	位置		开采方式	汇水面积	占地面积	最大开采高度	取土量 万 m <sup>3</sup>	开采后边坡比	占地类型
		区位	中心坐标		km <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	m			
1#	西取土场	航站区西侧	81°13'12.85" 43°05'33.60"	露采	0.585	19.87	10.0	79.41	1: 1	牧草地
2#	东取土场	航站区东侧	81°13'51.69" 43°05'48.29"	露采	0.391	12.53	5.0	49.61	1: 1	牧草地
合计						32.40		129.02		

#### 2.2.1.4. 弃渣场

本项目不产生永久弃方，不设置弃渣场。

#### 2.2.2. 施工条件

##### 1. 施工道路

机场场址周边现有 X757 等可作为施工道路。

场外进场道路：场址东侧为县道 X757，为双向 2 车道三级道路，根据昭苏县交通运输局文件，机场进场路可由此接入，长度约 2km，目前建设完成。另外，根据伊犁哈萨克自治州交通运输局《关于昭苏县开发区城镇道路（机场公路）建设项目施工图设计文件的批复》（伊州交计函〔2017〕101 号），从县城规划一条道路直接通往机场，采用二级公路标准，总长度约 13km，由航站区西北侧接入机场大门，该段机场公路由伊犁哈萨克自治州交通运输局投资建设。

场外施工便道：包括 2 段，一段为进场道路至取土场，长度为 1.106km，路基宽 5.0m，局部错车宽度为 8.0m；另一段为西取土场至飞行区搅拌站，长度为 0.886km，路基宽 5.0m，局部错车宽度为 8.0m，两者长度总计 1.992km。

场内施工便道：采取永临结合的方式，根据机场内规划道路布设，待施工结束后修建为机场内永久道路。施工便道采用碎石路面，洒水促进结皮。

项目区对外交通示意图 2.2-5。

## 2. 施工材料

砂、石、石灰、水泥和砖瓦等均能从当地购买，特殊建材另行采购。各施工单位采购时要选择具有合法经营手续的材料供应单位，采购时在采购合同中明确各自的水土流失防治责任，各材料供应单位负责其自身生产造成的水土流失。建设单位同时要对施工单位建材采购实施监督和管理。

## 3. 施工用水

施工用水采用永临结合，机场水源为市政水源，由小洪纳海水厂提供，引接点为科技园口，管线向南敷设接入机场，可满足机场供水使用需求，场外供水管线长度约为14km。场外供水管线当地供水部门另行设计并实施，不纳入本项目水土流失防治责任范围。

### (4) 施工用电

根据国网新疆昭苏县供电公司提供的《关于昭苏机场供电条件调研情况的函》，机场采用双路10kV电源供电，一路引自昭苏110kV变电站，长度约4.5km；一路引自昭苏35kV巴勒克苏变电站，长度约7.2km。两路电源线路均采用以架空线为主、电力电缆为辅相结合的方式敷设。施工用电由当地供电部门另行设计并实施，不纳入本项目水土流失防治责任范围。

### (5) 场外通信

根据中国电信股份有限公司昭苏分公司提供的《关于昭苏县巴勒克苏机场选址通信方案的说明》，场址通信光缆引自昭苏县电信机房和种马场电信机房，两处均可为机场提供数据传输和光缆接入等服务。

路由1：从昭苏县电信机房引1路12芯架空光缆至机场，线路长度约16.4km。

路由2：从种马场电信机房引1路12芯架空光缆至机场，线路长度约14km。

### (6) 供油工程

根据中航油新疆航空油料有限公司提供的说明，油源由中航油新疆航空油料有限公司统筹协调保障，供油方式为公路运输。经过与中航油新疆航空油料有限公司进一步沟通，油源从独山子炼油厂公路配送，距离670km。

## 2.2.3. 施工工艺

新疆昭苏民用机场项目包括飞行区、航站区、导航区、取土场、施工便道、施工生产生活区，各项工程施工内容见表2.2-5。

表2.2-5 各区施工工艺情况汇总表

分区	建设内容	施工内容	
飞行区	场道工程	土方开挖、场地平整、基础处理（强夯、换填）、道面施工	
	场外防洪	土方开挖、土方填筑、混凝土浇筑、浆砌石砌、管涵	
	场内排水	土方开挖、土方填筑、混凝土浇筑、浆砌石砌、管涵	
	附属工程	土方开挖、土方填筑、路面工程、钢筋网、围界砖砌	
	绿化工程	表土回覆、撒播草籽	
航站区	功能区	旅客航站区	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混
		后勤设施区	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混
		生产辅助设施区	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混
		公用设施区	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混
		油库区	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混
	管网	管沟开挖、管线铺设、管沟回填	
绿化区	表土回覆、栽植乔木、灌木、撒播草籽		
导航区	东航向台	土方开挖、土方填筑、基础处理	
	下滑/测距台	土方开挖、土方填筑、基础处理	
	DVOR/DME 台	土方开挖、土方填筑、基础处理	
取土场	土方开挖、土方填筑、撒播草籽		
施工便道	土方开挖、场地平整、基础处理、道面施工		
施工生产生活区	土方开挖、场地平整、基础处理、建构筑物、场地硬化		

### 2.2.3.1. 飞行区

#### 1. 道面工程

飞行区施工主要包括道面工程施工、截排水工程施工、附属工程施工。场区建设采用机械施工与人力施工相结合的方法。施工工序为：场区清基→表土剥离→场地平整→地基处理→基层铺设→道面砼。

##### (1) 表土剥离

场址现状为牧草地、农用地和建设用地，其中牧草地和农用地土质肥沃，利用价值高。剥离前开挖小型土壤剖面，确认剖面组成，将腐殖层、淋溶层和沉淀层作为表土进行剥离保护，可采用铲草皮的方式剥离草皮层（30cm左右），再剥离草皮层下部土壤。剥离草皮作为表土集中堆放在飞行区跑道沿线设置的表土堆场，表土堆场四周采用袋装土拦挡和临时排水沟，排水沟末端设置沉沙池，顶部及坡面采取苫盖措施临时防护。施工结束后，回覆绿化区利用，多余部分可由当地政府协调外运综合利用。

##### (2) 场地平整

场址区平坦开阔，地势为北高南低、东西两端高。场地地层自上而下为表土、粉土、砂砾，分布均匀、地基承载力较好。先进行测量定位放线，清理场地覆被物，利用铲车

开挖超出标高部分，采用自卸式汽车运回填土，回填土方要分层摊铺，分层碾压，然后用推土机推平。

### (3) 地基处理

飞行区地基处理采用强夯法与换填法，此外，为改善地基均匀性，同时兼顾防水作用，在土基顶面设 40cm 厚水泥掺土整片碾压层，以防止雨水下渗至土基，减少地基不均匀沉降、保证道面的整体稳定性。

根据场区地层分布情况，结合地势设计及土方填挖情况，本次地基处理主要分 2 个区域（详见图 2.2-6）：

其中 I 区为强夯区，主要包括跑道及端联络道填方区清除①层泥炭质粉土后②层粉土厚度大于 1.5m 的区域，挖方区水泥掺土整片碾压层底下②层粉土厚度大于 1.5m 的区域以及垂直联络道、站坪、工作道路区域。该区域首先清除道槽区①层泥炭质粉土直至②层粉土出露，平均厚度暂按 0.7m 考虑，清表后采用强夯法进行地基处理：

II 区为换填区，主要包括跑道及端联络道填方区清除①层泥炭质粉土后②层粉土厚度小于 1.5m 的区域，挖方区水泥掺土整片碾压层底下②层粉土厚度小于 1.5m 的区域。结合地势设计方案，该区域整片碾压层底标高均位于③层圆砾以上，因此该区域首先清除道槽区①层泥炭质粉土直至②层粉土出露，平均厚度暂按 0.7m 考虑，清表后继续挖除②层粉土至③层圆砾出露，然后分层回填碾压粉土或圆砾至水泥掺土整片碾压层底。经统计，②层粉土换填平均厚度约 1.05m。

此外，为起到有效的变形协调作用，本次在强夯区与换填区交界处设搭接区，即将强夯区处理范围向换填区扩展 6m。经复核，本项目搭接区均位于填方区，因此搭接区内先按换填区要求清除①层泥炭质粉土及②层粉土至③层圆砾出露，然后分层回填碾压粉土至邻近强夯区的始夯面标高，再与邻近的强夯区一同按 I-①区处理方法进行强夯处理后分层回填碾压粉土或圆砾至水泥掺土整片碾压层底。

强夯区（I 区）土基处理范围为道肩外 5m，换填区（II 区）土基处理范围为道肩外 3m，水泥掺土整片碾压层边界为道肩外 3m。其中，场区地势最低处竖曲线范围内两侧地基处理及水泥掺土整片碾压层范围均加宽 12m。水泥掺土整片碾压层压实度不小于 98%（重型击实标准），可采用磨细生石灰，也可采用消石灰拌合。

换填区共开挖粉土 8.76 万  $m^3$ ，全部调配至土面区回填。

飞行区跑道等道面工程的道槽开挖采用挖掘机开挖，土方采用自卸汽车及时清运至填方处。待场地平整达到设计标高后，跑道及道路基础依据设计材料及厚度进行分层填筑，基层混合料采用机械集中拌和，摊铺机分层摊铺，碾压机碾压。沥青混合料采用集中拌和，自卸汽车及时运输至工点摊铺成型。其他土方回填分层夯填，小面积采用立式电动打夯机，边角处采用人工夯实，大面积用推土机反复碾压；大型设备基础及沟道位置，采用压路机和重锤夯实。

#### (4) 道面施工

跑道、联络道、站坪、防吹坪、工作道路及消防车道均采用水泥混凝土道面，新建各类道面面积合计 217305m<sup>2</sup>，道面结构详见表 2.2-6。

**表2.2-6 道面结构一览表**

位置	工程量 (m <sup>2</sup> )	道面结构 (自上而下)
跑道、联络道、站坪、东防吹坪	191665	34厘米厚水泥混凝土面层土工布隔离层 20厘米厚水泥稳定砂砾基层 20厘米厚水泥稳定砂砾底基层
联络道道肩、西防吹坪	6957	12厘米厚水泥混凝土面层 2厘米厚石屑隔离层 20厘米厚水泥稳定砂砾上基层 20厘米厚水泥稳定砂砾下基层 20厘米厚水泥稳定砂砾底基层
工作道路及消防车道	18683	22厘米厚水泥混凝土面层 土工布隔离层 20厘米厚水泥稳定级配砂砾基层 32厘米厚水泥掺土垫层
合计	217305	

## 2. 截（排）水沟

截（排）水沟施工主要包括：土方开挖、土方填筑、混凝土浇筑、浆砌石砌筑等。

### (1) 土方开挖

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

### (2) 土方填筑

开挖土料压实机具采用拖拉机，机械难以碾压的边角或结合部位用人工夯实或蛙式打夯机夯实。

### (3) 混凝土浇筑

混凝土采用  $0.4\text{m}^3$  移动式拌和机拌制, 手推胶轮车运至施工作业点附近, 人工入仓, 人工平仓振捣。

#### (4) 浆砌石砌筑

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

#### (5) 圆管涵

圆管涵采用 II 级钢筋混凝土圆管, 接口形式为柔性企口排水管, 其中单孔圆管直径为  $2.4\text{m}$ , 长  $22\text{m}$ , 共计  $44\text{m}$ ; 基础为  $180^\circ\text{C15}$  混凝土基础, 进出口处洞口形式采用八字式, 在  $\text{C15}$  混凝土基础下设置  $30\text{cm}$  厚水泥掺土垫层。

### 3. 附属工程

巡场路施工工序为: 清除表层杂草→平地机、推土机整平→压路机压实→填筑。填筑土时适当加大宽度和高度并压实。

#### 4. 撒播草籽

植草严格按杂物清运、场地平整、浇水、坪床、施入底肥、机械撒播、镇压覆盖、浇水、清理现场等施工工序进行施工, 完工后交付管护。

①杂物清运: 对场地进行细致地清理, 除去所有不利于植物生长的元素, 如不能破碎的土块, 大于  $25\text{mm}$  的砾石、树根、树桩和其他垃圾等用铁耙清理干净。

②场地平整: 大面积绿地深耕  $30\sim 40\text{cm}$  平整地面, 并采用机械耙耨, 使其地形符合设计要求。机械不到的地段采用人工进行细致平整。

③浇水: 在坪床之前对植草地段浇一次透水, 以利于草种发芽。

④撒播: 播种以撒播为主, 选择人工或机械撒播, 播撒均匀。播种选择在无风雨的天气播种。

⑤镇压、覆盖: 播种后用草耙将草种耙入表土  $2\sim 5\text{cm}$ , 并用镇压机具轻轻镇压, 然后做覆盖处理。覆盖采用纤维布, 以保水保湿, 保证出苗率和幼苗不被晒伤晒死。

### 2.2.3.2. 航站区

航站区施工建设主要包括建筑物施工、道面施工、综合管廊施工、景观绿化施工等。航站区的场地平整工序和施工工艺与飞行区基本相同。

#### (1) 建筑物基础施工

航站楼建构物基础主要为独立基础和条基。

独立基础施工工艺流程为：清理→混凝土垫层→钢筋绑扎→相关专业施工→清理→模板→清理→混凝土搅拌→混凝土浇筑→混凝土振捣→混凝土找平→混凝土养护→模板拆除。基础均大开挖施工，以挖土机械开挖，各类建筑物基础（包括沟道）视其大小、深浅和相邻间距，采用机械与人工施工相结合的方法，地下设施、管道、沟道分区、分片、分段施工。人工配合机械对零星场地或边角区进行平整。

条形基础施工工艺流程为：开挖基槽或基坑→基础垫层→基础钢筋、模板→基础混凝土→基础砌砖→基础构造柱、地圈梁→回填土

## （2）道面工程

路面采用水泥混凝土路面，道路结构自上而下为：22cm 厚水泥混凝土面层、1cm 厚石屑隔离层、20cm 厚水泥稳定碎石基层、30cm 厚石灰稳定土垫层、压实土基。路面结构总厚度为 73cm。

人行道结构自上而下依次为：25cm×25cm 水泥混凝土预制砖、2cm 厚 1:3 干性水泥砂浆、15cm 厚 C15 水泥混凝土基层、15cm 厚石灰稳定土垫层、压实土基。

## （3）地埋管线施工

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

供水、供电、通信、排水、供暖供冷管网采用综合管沟敷设，施工分时段进行，以机械施工为主，人工施工为辅。反铲挖掘机开挖，一边挖土，一边将土推到管道一侧压实，并将开挖土方按照开挖顺序分层在一侧堆放。待土方开挖及管道敷设完成后，采用推土机均匀回填土方，土方分层夯实，最后进行土地平整。

## （4）绿化措施

1) 放线、打号：严格按照绿化施工图纸的布局要求，用测量仪器进行定点测量、放线，标出种植地段、种植位置及品种的轮廓。

2) 整地：先进行土地整治，在种植时所有大土块、石块、硬土及其他杂物和不适于种植的材料，均应清除，然后按穴状方式整地，开挖圆柱形或方形栽植穴。在栽植穴内浇适量的水，使穴内湿润但不留有泥浆水。

### 3) 苗木栽植

①栽植进行挂线作业，做到“高低一线，左右一线”。

②栽植技术做到规范化。栽植时先将苗木放入穴中，理好根系，使其均匀舒展，不窝根，更不能上翘，外露，可适当深栽，超出原土印 2~3cm，然后分层覆土，做到“三埋两踩一提”，把肥沃的湿润土壤填于根系，提根并分层踏实。踏实后穴面可再覆一层虚土，或盖上塑料薄膜、植物茎干、碎石等，以减少土壤水分蒸发。

③栽植带大土球的苗木时，除防止散坨外，应去掉不宜穿透的容器，或将土球上部的麻（草）袋割开并除去，其技术与裸根栽植基本相同，覆土时应填实土坨与土壤之间的空隙。

④及时发现倾斜苗和根部覆盖不严苗，进行扶正和培土。

⑤浇水：植苗前检查树坑规格，然后浇灌底水，待水全部渗透后方可种植。种植后做土埂，其半径比树坑半径大 20~30cm。种植后须立即浇灌定植水，定植水浇足浇透，待水全部渗下后及时覆土或封埂。及时浇水 4~5 天后再浇第二遍水，10 天之内要浇第三遍水，干旱无雨季节，要增加浇水的次数。每次浇水后，发现土壤出现裂缝或洞穴后，及时覆土夯实。浇水量：乔木、花灌木 100kg/次、株；灌木、藤本、花卉 50kg/次、株。

⑥覆盖及撑杆：常绿树种常用苇席、秸秆、稻草等作披风设置风障或在高温季节对新栽苗木进行覆盖，覆盖物一般采用遮阴网，以减少苗木的蒸发，保持一定的湿度，提高成活率。对较大乔木为保证使其不受风灾影响，保证树形，采用三交叉（各夹角 120°）的方法用竹竿或木棍对苗木进行支撑防护。

⑦修剪：站区内的乔木和灌木，通过修剪使其分枝均匀，冠幅丰满，干冠比例适宜，以保持美观的树体、树形。

⑧清理现场：将施工过程中的垃圾进行及时清理，保持施工场地整洁。

### 2.2.3.3. 导航区

场地平整用推土机从挖方区上至下依次取土推至填方区，再由人工采用立式电动打夯机分层夯实。建筑施工材料及工艺设备通过现有公路利用汽车拉运，人工辅助搬运。

### 2.2.3.4. 取土场

在取土时按照设计的取土场位置施工，不得随意扩大开挖面积。对位于牧草地的取土场在取土前进行表土剥离，堆置表土堆场，待取土完成后，再回填平摊至取土坑中，以利于植被恢复。取土活动以挖掘机配自卸汽车的施工方式，人工施工作为辅助。取土时严格按照设计的取土场位置、面积、取土深度分段、分块进行取土，并按照 1:4.0 的边坡进行削坡处理。取土结束后对取土场进行土地整治和撒播草籽。

### 2.2.3.5. 施工便道

施工道路包括 2 条，一条为连接进场道路至飞行区，另一条为连接取土场至飞行区，按照设计及施工要求进行修筑，避免各种运输车辆随意行驶。

施工工序为：清除表层杂草→平地机、推土机整平→压路机压实→填筑。填筑土时适当加大宽度和高度并压实。

### 2.2.3.6. 施工生产生活区

施工生产生活区为活动板房，施工工艺流程为放线→挖基槽→C15 砼基础地梁及地面混凝土垫层施工→地梁安装→立柱安装→楼面一字梁系统安装→走道系统安装→外墙板安装→窗安装→门安装→雨棚系统安装→屋面系统安装→内隔墙板安装→PVC 吊顶→清洁现场。

拆除工艺流程为屋面包边拆除→屋面板拆除→隔墙板拆除→屋面 C 型钢大梁拆除→木地板拆除→走廊钢板拆除→下层隔墙拆除→四周立柱拆除→清理现场材料。

## 2.3. 工程占地

根据主体设计资料，本项目用地总面积 208.60hm<sup>2</sup>，其中永久占地 170.79hm<sup>2</sup>，包括飞行区、航站区、导航区；临时占地 37.81hm<sup>2</sup>，包括取土场、施工便道和施工生产生活区。表土堆放场布设在永久占地范围内，不再单独计列。根据土地利用现状分类标准（GB/T21010-2017）对项目区土地类型进行分类，项目区土地利用类型为牧草地、农用地和建设用地。

飞行区占地面积 149.73hm<sup>2</sup>，其中围界内占地 134.22hm<sup>2</sup>，围界外占地 15.51hm<sup>2</sup>。占地类型为牧草地、农用地和建设用地。航站区占地面积 19.98hm<sup>2</sup>，其中围界内占地 15.50hm<sup>2</sup>，围界外占地 4.48hm<sup>2</sup>。占地类型为全部为牧草地。导航区占地面积 1.08hm<sup>2</sup>，占地类型为全部为牧草地。取土场占地面积 32.40hm<sup>2</sup>，占地类型为全部为牧草地。施工便道占地面积 1.13hm<sup>2</sup>，占地类型为全部为牧草地。施工生产生活区占地面积 4.28hm<sup>2</sup>，占地类型为全部为牧草地。工程占地面积统计见表 2.3-1。

表2.3-1工程占地总表单位: hm<sup>2</sup>

项目		占地性质		合计	占地类型			备注
		永久占地	临时占地		牧草地	农用地	建设用地	
飞行区	场内工程	场道工程	20.94		20.94	20.94		
		附属工程	4.49		4.49	4.33	0.16	
		场内排水沟	2.62		2.62	2.62		
		土面区	108.00		108.00	106.78	0.56	0.66
	场外工程	围界	0.45		0.45	0.41	0.04	
		场外截水沟	1.55		1.55	1.41	0.14	
		生态三维网护坡	0.96		0.96	0.78	0.18	
		场外绿化护坡	0.92		0.92	0.78	0.14	
		围界至截水沟之间空地	9.80		9.80	9.16	0.64	
	小计		149.73		149.73	147.21	1.86	0.66
航站区	围界内	建构筑物区	1.40		1.40	1.40		
		道路系统及出入口	8.65		8.65	8.65		
		绿化区	5.45		5.45	5.45		
	围界外	油库区	2.81		2.81	2.81		
		护坡区	0.47		0.47	0.47		
		场外防洪工程施工扰动区	1.20		1.20	1.20		
	小计		19.98		19.98	19.98		
导航区		1.08		1.08	1.08			
取土场			32.40	32.40	32.40			
施工便道			1.13	1.13	1.13			
施工生产生活区			4.28	4.28	4.28			
合计		170.79	37.81	208.60	206.08	1.86	0.66	

## 2.4.土石方平衡及流向

### 2.4.1.工程土石方平衡及流向

根据主体工程设计，本工程建设期挖填土石方总量 342.30 万  $m^3$ ，其中挖方 112.81 万  $m^3$ 、填方 229.49 万  $m^3$ ，借方 129.02 万  $m^3$ （取土场挖土 129.02 万  $m^3$ ），剩余表土 12.34 万  $m^3$  全部用于昭苏县 2020 年高标准农田建设项目的复耕。

土方调运整体情况：以飞行区为核心，飞行区主要为填方，涉及基础处理（含换填）、土面区垫高等作业，除基础换填外，飞行区开挖土方尽可能用于回填，不足部分从航站区、导航区和取土场调入，其中航站区和导航区以挖方为主。

#### （1）飞行区

飞行区土方工程包括表土剥离、表土回覆、排水工程、飞行区基础开挖及回填、基础换填等内容。

1) 表土剥离、表土回覆：占用牧草地和农用地，实际剥离面积 135.63 $hm^2$ ，剥离厚度约 0.30m，共计剥离表土 40.69 万  $m^3$ ，其中 32.40 万  $m^3$  用于飞行区空地绿化，剩余 8.29 万  $m^3$  综合利用。

2) 基础处理：道槽区土基处理范围为道肩外 6m，水泥掺土整片碾压层边界为道肩外 3m（场区地势最低处竖曲线范围内两侧地基处理及水泥掺土整片碾压层范围均加宽 10m）。地基处理总面积 268293 $m^2$ ，包括 2 个区域，其中 I 区为强夯区，处理面积为 181218 $m^2$ ；II 区为开挖换填区，处理面积 87075 $m^2$ 。经统计，基础处理挖方 8.76 万  $m^3$ ，填方 22.76 万  $m^3$ ，填方中包括 II 区换填土 8.76 万  $m^3$ ，地基处理外放区回填 4.24 万  $m^3$ 。

3) 场平及基建：根据规范要求，同时为满足排水沟、巡场路、围界以及导航台的布置需求，挖方、填方区平整至距跑道中心线 162m 处，GP/DME 台南侧根据其保护范围要求，平整至距跑道中心线 202m 处；西端平整至距跑道端 322m 处，东端平整至距跑道端 442m 处。全场（含灯光带、不含航站区）平整面积为 1353956 $m^2$ 。本项挖方 8.76 万  $m^3$ ，包括工作区挖方 8.17 万  $m^3$ ，放坡挖方 0.59 万  $m^3$ ；填方 157.94 万  $m^3$ ，包括土面区回填 109.98 万  $m^3$ ，放坡回填 1.63 万  $m^3$ ，道槽区填方 41.96 万  $m^3$ ，西南端灯光带回填 4.37 万  $m^3$ ；从基础处理、排水工程、航站区、导航区等区域调入 42.48 万  $m^3$ ，借方 106.26 万  $m^3$ ，全部取自取土场。

4) 排水工程: 包括浆砌卵石梯形明沟、盖板暗沟长、盖板明沟、圆管涵、钢筋混凝土矩形明沟, 总长 12585.95m, 共计挖方 7.43 万  $m^3$ , 填方 1.51 万  $m^3$ , 剩余 5.92 万  $m^3$  用于飞行区基础回填。

综上所述, 飞行区挖方 66.08 万  $m^3$  (包括表土 40.69 万  $m^3$ 、土方 25.39 万  $m^3$ ), 回填 214.61 万  $m^3$  (包括表土 32.40 万  $m^3$ 、土方 182.21 万  $m^3$ ), 余方 12.32 万  $m^3$  (全部为表土), 借方 129.02 万  $m^3$  (取土场取土), 从基础处理和排水工程调入土方 14.68 万  $m^3$ , 从航站区调入土方 27.13 万  $m^3$ , 从导航区调入土方 0.67 万  $m^3$ 。

## (2) 航站区

航站区土方工程包括表土剥离、表土回覆、建构筑物、管沟开挖及回填等内容。

1) 表土剥离、表土回覆: 占用牧草地, 实际剥离面积 17.97 $hm^2$ , 剥离厚度 0.30m, 共计剥离表土 5.39 万  $m^3$ , 其中 1.64 万  $m^3$  用于航站区空地绿化, 剩余 3.75 万  $m^3$  综合利用。

2) 场平: 航站区自然地势东北高西南低, 自然地面标高在 1733m~1739m 之间, 设计标高 1734.11m~1735.87m。经统计, 场平挖方 24.30 万  $m^3$ , 填方 0.12 万  $m^3$ , 剩余土方 24.18 万  $m^3$  全部用于飞行区回填。

3) 建构筑物: 包括 18 栋建构筑物, 开挖深度介于 1.5m 至 6.5m 之间, 开挖面积 1.42 $hm^2$ , 经统计, 挖方 2.47 万  $m^3$ , 填方 0.83 万  $m^3$ , 剩余土方 1.64 万  $m^3$  全部用于飞行区回填。

4) 管廊: 管廊尺寸为 2.2m×2.2m, 长度 1872m, 开挖管沟底宽 2.8m, 放坡 0.3, 经统计, 挖方 1.66 万  $m^3$ , 填方 0.35 万  $m^3$ , 剩余土方 1.31 万  $m^3$  全部用于飞行区回填。

综上所述, 航站区挖方 33.82 万  $m^3$  (包括表土 5.39 万  $m^3$ 、土方 28.43 万  $m^3$ ), 回填 2.94 万  $m^3$  (包括表土 1.64 万  $m^3$ 、土方 1.30 万  $m^3$ ), 余方 3.75 万  $m^3$  (全部为表土) 综合利用, 调出土方 27.13 万  $m^3$  用于飞行区回填。

## (3) 导航区

导航区土方工程包括表土剥离、表土回覆、基础开挖及回填等内容。

1) 表土剥离、表土回覆: 占用牧草地, 实际剥离面积 1.00 $hm^2$ , 剥离厚度约 0.30m, 共计剥离表土 0.30 万  $m^3$ , 全部综合利用。

2) 基础开挖及回填: 挖方 1.03 万  $m^3$ , 填方 0.36 万  $m^3$ , 调入飞行区 0.67 万  $m^3$ 。

综上所述，导航区挖方 1.33 万  $m^3$ （包括表土 0.30 万  $m^3$ 、土方 1.03 万  $m^3$ ），回填 0.36 万  $m^3$ （全部为土方），余方 0.30 万  $m^3$ （全部为表土）综合利用，调出土方 0.67 万  $m^3$  用于飞行区回填。

#### （4）施工便道

施工便道挖方 0.54 万  $m^3$ （包括表土 0.31 万  $m^3$ 、土方 0.23 万  $m^3$ ），回填 0.54 万  $m^3$ （包括表土 0.31 万  $m^3$ 、土方 0.23 万  $m^3$ ），挖填平衡。

#### （5）施工生产生活区

施工生产生活区挖方 2.00 万  $m^3$ （包括表土 1.14 万  $m^3$ 、土方 0.76 万  $m^3$ ），回填 2.00 万  $m^3$ （包括表土 1.14 万  $m^3$ 、土方 0.76 万  $m^3$ ），挖填平衡。

#### （6）取土场

取土场表土剥离 9.04 万  $m^3$ ，表土回覆 9.04 万  $m^3$ ，挖填平衡。

土方平衡表见表 2.4-1，项目土方平衡图见图 2.4-1。

表2.4-1工程总体土方平衡表 单位: 万 m<sup>3</sup>

分区	开挖	回填	调入		调出		余方(弃方)		借方	
			数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	来源
飞行区	表土	40.69	32.40					8.29		
	场平	9.20	157.94	42.48	排水工程、基础换填、航站区、导航区				106.26	取土场
	基础处理	8.76	22.76			8.76	飞行区场平		22.76	其中 22.76 万 m <sup>3</sup> 粉土取自取土场
	排水工程	7.43	1.51			5.92	飞行区场平			
	<b>小计</b>	<b>66.08</b>	<b>214.61</b>	<b>42.48</b>		<b>14.68</b>		<b>8.29</b>	<b>129.02</b>	
航站区	表土	5.39	1.64					3.75		
	场平	24.30	0.12			24.18	飞行区场平			
	建构筑物	2.47	0.83			1.64	飞行区场平			
	管廊	1.66	0.35			1.31	飞行区场平			
	<b>小计</b>	<b>33.82</b>	<b>2.94</b>	<b>0.00</b>		<b>27.13</b>		<b>3.75</b>	<b>0.00</b>	
导航区	表土	0.30						0.30		
	场平及基建	1.03	0.36			0.67	飞行区场平			
	<b>小计</b>	<b>1.33</b>	<b>0.36</b>	<b>0.00</b>		<b>0.67</b>		<b>0.30</b>	<b>0.00</b>	
施工便道	表土	0.31	0.31							
	场平	0.23	0.23							
	<b>小计</b>	<b>0.54</b>	<b>0.54</b>	<b>0.00</b>		<b>0.00</b>		<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	
施工生产生活区	表土	1.14	1.14							
	场平及基建	0.86	0.86							
	<b>小计</b>	<b>2.00</b>	<b>2.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	<b>0.00</b>	
取土场	表土	9.04	9.04							
<b>总计</b>		<b>112.81</b>	<b>229.49</b>	<b>42.48</b>		<b>42.48</b>		<b>12.34</b>	<b>129.02</b>	

表土由当地  
政府协调  
外运综  
合利用,  
运至《昭  
苏县 2020  
年高标准  
农田建设  
项目》进  
行土地复  
耕。

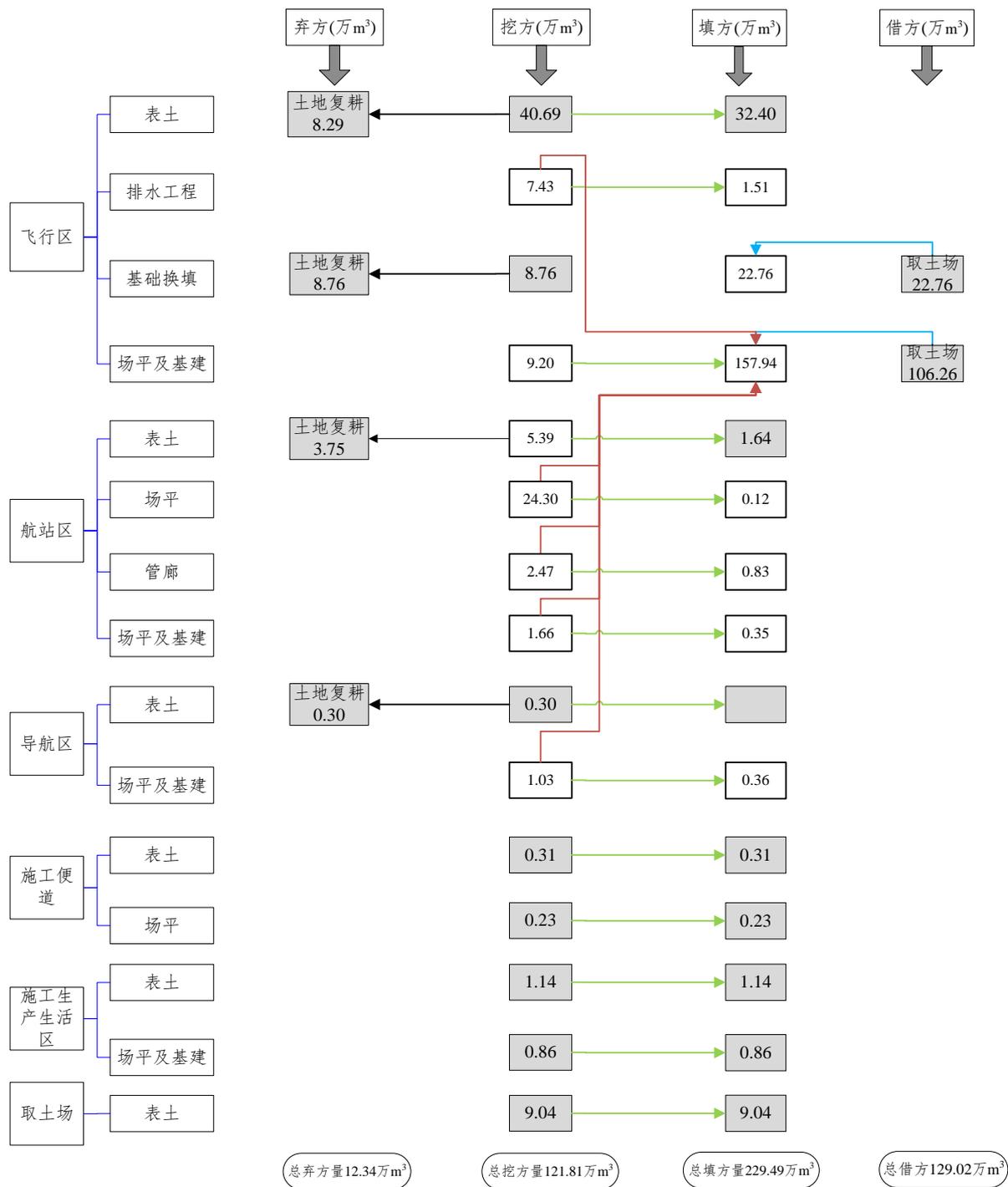


图2.4-1 土方流向框图

### 2.4.2.表土调运平衡

#### (1) 表土剥离情况

根据项目设计资料及现场调查，本项目征占地类型有牧草地、农用地和建设用地，占用牧草地和农用地的表土有一定肥力，施工过程中针对表土进行了充分剥离、保存和利用。项目区剥离表土厚度约 0.3m。本项目可剥离表土面积共 207.94hm<sup>2</sup>，实际剥离表

土面积共 189.57hm<sup>2</sup>，总剥离量 56.87 万 m<sup>3</sup>。剥离表土临近集中堆放在表土堆场，堆置时间为 2019 年 9 月~2022 年 4 月，共 32 个月，堆高不超过 5m，占地 20.79hm<sup>2</sup>。具体情况见下表。表土剥离范围见图 2.4-2。

表2.4-2 项目剥离表土情况表

序号	项目	可剥离面积	剥离面积	剥离厚度	剥离量	表土剥离率	堆放场位置
		hm <sup>2</sup>	hm <sup>2</sup>	m	(万 m <sup>3</sup> )		
1	飞行区	147.21	135.63	0.30	40.69	92.1%	1-7#表土堆放场
2	航站区	19.98	17.97	0.30	5.39	89.9%	8#表土堆放区
3	导航区	1.08	1.00	0.30	0.3	92.6%	1#表土堆放场
4	取土场	32.4	30.13	0.30	9.04	93.0%	4#、9#表土堆放场
5	施工便道	1.13	1.03	0.30	0.31	91.4%	1#表土堆放场
6	施工生产生活区	4.28	3.80	0.30	1.14	88.8%	8#表土堆放区
合计		206.08	189.57		56.87	92.0%	

### (2) 表土堆放及保存

本项目设置表土堆放场 9 处，其中飞行区 7 处、航站区 1 处、取土场布置 1 处，共剥离表土 56.87 万 m<sup>3</sup>，剥离表土施工期间堆放在规划的表土堆放场内，占地 12.19hm<sup>2</sup>，堆土高度不超过 5.00m，并采用袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟及临时沉淀池等措施进行防护，施工后期用于飞行区、航站区及取土场绿化。具体情况见下表。

表土堆场布置见图 2.4-4

表2.4-3项目表土堆场一览表 单位：万 m<sup>3</sup>

序号	防治分区	表土堆放位置	堆土区占地 (hm <sup>2</sup> )	堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	堆高 (m)	边坡比
1	飞行区	1#表土堆放区	1.3	6.11	5	1:01
2		2#表土堆放区	1.26	5.81	5	1
3		3#表土堆放区	1.26	5.81	5	1
4		4#表土堆放区	1.26	5.81	5	1
5		5#表土堆放区	1.26	5.81	5	1
6		6#表土堆放区	1.32	6.27	5	1
7		7#表土堆放区	1.39	6.5	5	1
小计 1			9.05	42.12		
8	航站区	8#表土堆放区	1.52	7.2	5	1
9	取土场区	9#表土堆放区	1.6	7.54	5	1
合计			12.19	56.87		

### (3) 表土回覆

本项目表土回覆按照表土资源最大化利用原则,对项目区内可进行表土回覆的区域进行表土回覆,经统计,表土回覆面积 148.41hm<sup>2</sup>,回覆厚度 0.3m,回覆量 44.53 万 m<sup>3</sup>,余方 12.34 万 m<sup>3</sup>,由当地政府协调外运综合利用,运至昭苏县 2020 年高标准农田建设项目进行土地复耕。

项目区表土回覆情况见表 2.4-4,表土调运平衡见表 2.4-5,表土剥离回覆范围示意图见图 2.4-2。

表2.4-4 项目区表土回覆情况表

序号	项目	表土回覆		
		回覆面积 (hm <sup>2</sup> )	回覆厚度 (m)	回覆量 (万 m <sup>3</sup> )
1	飞行区	108.00	0.3	32.40
2	航站区	5.45	0.3	1.64
3	导航区	0.00	0.3	0.00
4	取土场	30.13	0.3	9.04
5	施工便道	1.03	0.3	0.31
6	施工生产生活区	3.80	0.3	1.14
合计		148.41		44.53

表2.4-5表土调运平衡表 单位: 万 m<sup>3</sup>

分区	开挖	回填	调入		调出		余方		借方	
			数量	来源	数量	去向	数量	去向	数量	来源
飞行区	40.69	32.40					8.29	余方全部为表土,由当地政府协调外运综合利用,运至《昭苏县 2020 年高标准农田建设项目》进行土地复耕。		
航站区	5.39	1.64					3.75			
导航区	0.30						0.30			
施工便道	0.31	0.31					0.00			
施工生产生活区	1.14	1.14					0.00			
取土场	9.04	9.04								
总计	56.87	44.53					12.34			

## 2.6. 工程进度

项目已经于 2019 年 9 月开工，计划于 2022 年 8 月完工，总工期 36 个月。目前项目土建施工基本完成，处于设备安装于调试阶段，正在实施扰动范围内土地整治和植被恢复。

施工进度见表 2.6-1 所示。



新统 ( $Q_3^{pl}$ ) 洪积粉土、圆砾层, 局部夹砾砂、卵石、粉细砂透镜体。建设场地各地层自上而下依次描述如下:

①层泥炭质粉土: 场地内均有分布, 厚度一般为 0.40~0.80m, 局部达 1.2~1.70m。黑色、灰黑色, 松散, 稍湿。颗粒均匀, 具未完全分解的植物结构, 上部含大量植物根系。孔隙很发育, 通气性能好, 质轻, 松软。该层中偶尔夹有不连续分布、呈透镜体状沉积的①-1 圆砾及①-2 粉土亚层。

②层粉土: 场地内均有分布, 层位不稳定, 厚度变化大, 层顶埋深 0.40~1.70m, 揭露厚度多为 0.20~6.0m。褐黄色、土黄色, 具锰铁质浸染, 松散~稍密, 稍湿~湿。颗粒均匀, 偶见贝壳残体, 多具孔径约 1~3mm 的孔隙, 可见水平层理。局部表层可见竖向裂隙, 宽度约 2~5mm, 被灰黑色泥炭质粉土及粉细砂充填。摇振反应中等, 无光泽反应, 干强度低, 韧性低。该土层中夹有不连续分布、呈透镜体状沉积的②-1 圆砾及②-2 粉细砂亚层。

③层圆砾: 场地内多有分布, 层位不稳定, 厚度变化大, 埋深 1.4~16.3m, 勘探最大揭露厚度为 15.2m。褐灰色、青灰色, 中密~密实, 稍湿。母岩成分以火成岩、变质岩类为主, 夹少量沉积岩类碎屑物, 岩质坚硬。颗粒磨圆度较好, 多呈亚圆状、圆状, 部分颗粒呈次棱角状。颗粒级配一般, 骨架颗粒约占总质量的 60%, 基本相互接触, 充填物主要为中粗砂。该圆砾层中夹有不连续分布、呈透镜体状沉积的③-1 粉土亚层。

④层粉土: 该土层在场地内揭露埋深在 10.80~22.60m, 层位不稳定, 厚度变化大, 可见厚度 0.6~16.5m, 在航站区西侧及跑道东段出露厚度较大。褐黄色、土黄色。具锰铁质浸染, 稍密~中密, 湿~饱和。该土层颗粒均匀, 可见水平层理。摇振反应中等, 无光泽反应, 干强度低, 韧性低。土层中夹有不连续分布、呈透镜体状沉积的圆砾亚层。可作为天然地基。

## (2) 水文地质

场区内发育有 4 条近南北走向的冲沟, 宽度约 5~10m, 冲切深度约 1~2m, 其中穿越跑道东侧的冲沟长期流水, 但流量不大, 其水面标高比场地地表低约 1m。场区内的地表水来源于北侧 1km 外的山泉水溢出。

根据勘探结果, 场区地下水埋深在 11.6~16.9m, 西北段水位较浅, 东侧较深。地下水为第四系孔隙潜水, 含水层主要为圆砾层, 水位年变幅约 1~2m。其补给源主要为上游侧向潜流和冰雪融水及大气降水, 排泄形式主要为向下游潜流。

## (3) 地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2001), 昭苏县的地震动峰值加速度为 0.20g, 地震动反应谱特征周期为 0.40s。根据《建设抗震设计规范》(GB50011-2010), 昭苏县的抗震设防烈度为 IX 度, 设计基本地震加速度值为 0.20g。

### 2.7.3. 气象

昭苏县属大陆性温带山区半干旱半湿润气候, 特点是冬长夏短, 春秋湿润, 气候凉爽, 无霜期短。机场场址距离昭苏县气象站距离约 15km, 气象采用该气象站多年统计资料。项目区多年平均风速 1.4m/s, 温度 2.9°C, 降雨量 512mm, 蒸发量 1261.6mm,  $\geq 10^{\circ}\text{C}$  积温 2318.3°C, 年均日照时数 2699h, 最大冻土深 133cm。

项目区气象资料见表 2.7-1。

表 2.7-1 项目区气象数据

序号	项目	数值	备注
1	年均气压	811hPa	1970~2020 年
2	年平均气温	2.9°C	1970~2020 年
3	极端最高气温	32.7°C	1999 年 7 月 28 日
4	极端最低气温	-29.3°C	1970 年 1 月 22 日
6	年平均降水量	512mm	1970~2020 年
7	10 年一遇 24h 最大降雨量	112.0mm	1970~2020 年
8	年平均蒸发量	1261.6mm	1970~2020 年
9	年平均风速	1.4m/s	1970~2020 年
10	全年最多风向	N	1970~2020 年
11	最大风速	20.0m/s	1980 年 3 月 10 日
12	年均大风日数	12d	1970~2020 年
13	最大冻土深度	133cm	1977 年 2 月 5 日
14	无霜期	98d	1970~2020 年
15	光照时数	2699h	1970~2020 年
16	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	2318.3°C	1970~2020 年

### 2.7.4. 水文

#### (1) 河流

昭苏县境内水资源丰富, 地表水主要有特克斯河及其 24 条主要支流。特克斯河源自天山汗腾格里山北麓, 位于那拉提岭西, 水源补给以融雪为主, 伴随降水, 还有大量山泉沼泽溪流, 是伊犁河的主源, 总长 345km, 其中在哈萨克斯坦境内 108km、我国境内 237km, 在我国境内流域面积 23437km<sup>2</sup>, 年径流量 84.41 亿 m<sup>3</sup> 流经昭苏县境 135km。其最大水量在 7~8 月, 占全年水量的 55.5%, 12~2 月间占全年水量的 8.1%, 其余各月流量基本平衡。特克斯河南岸支流发达, 自西向东有木扎尔特河、阿克塞依河、夏塔河

表2.7-2 项目区表土面积及数量

分区	表土分布情况				表土可剥离情况			
	占地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	分布厚度 (m)	数量 (万 m <sup>3</sup> )	占地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	分布厚度 (m)	面积 (hm <sup>2</sup> )
飞行区	牧草地 农用地	149.07	0.3	44.72	牧草地 农用地	135.63	0.3	40.69
航站区	牧草地	19.98	0.3	5.99	牧草地	17.97	0.3	5.39
导航区	牧草地	1.08	0.3	0.32	牧草地	1.00	0.3	0.30
施工便道	牧草地	32.40	0.3	9.72	牧草地	1.03	0.3	0.31
施工生产生活区	牧草地	1.13	0.3	0.34	牧草地	3.80	0.3	1.14
取土场	牧草地	4.28	0.3	1.28	牧草地	30.13	0.3	9.04
<b>总计</b>		<b>206.08</b>		<b>62.38</b>		<b>189.57</b>		<b>56.87</b>

### 2.7.6. 植被

昭苏县自然植被以草场、森林为主。境内草场资源丰富，优质草场占 95% 以上，以禾本科和豆科为主，分为 37 科、125 属、183 种，草质优良。草场类型分为高山草甸、山地草甸、山地草甸草原、山地草原、杂类草场、森林草场六大类；亚洲百里香、草原苔草、针茅、黄花苜蓿、羊茅在草群中居主导地位。森林分布大都在山地海拔 1500m-2800m 的阴坡、半阴坡，林型简单，树种单一，林型上以云杉纯林为主，较低海拔及半阳坡有少量针阔混交林和阔叶林。

项目区植被类型为草甸草原，植被覆盖率 80% 左右，项目区植被类型见图 2.7-5。

### 2.7.7.其他

#### (1) 特克斯河国家湿地公园

昭苏县特克斯河国家湿地公园于 2015 年正式入选，湿地公园位于特克斯河上游及其支流的河谷地带，面积 104 万亩，占全州湿地面积的三分之一。规划区湿地总面积 1635.7hm<sup>2</sup>，其中，永久性河流 286.8hm<sup>2</sup>，沼泽湿地 1209.1hm<sup>2</sup>，库塘 9.3hm<sup>2</sup>，洪泛平原湿地 24.6hm<sup>2</sup>，湿地率达 91.89%。昭苏县特克斯河国家湿地公园规划总面积 1657hm<sup>2</sup>，规划区内动物种类较多，包括罗灰鹤在内的鸟类 90 种，其中国家一、二级保护鸟类 16 种。湿地公园规划及现状见图 2.7-6、图 2.7-7。

### 3. 项目水土保持评价

主体工程水土保持评价以项目区水土流失现状及水土保持要求为基本条件，以《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》（GB50433-2018）以及《新疆昭苏机场初步设计报告》为依据，以主体工程实际施工情况为基础，从水土保持角度对主体工程进行分析与评价，并提出意见与建议。

#### 3.1. 主体工程选址（线）水土保持评价

原批复水保方案中，机场选址位于新疆维吾尔自治区伊犁州昭苏县境内，根据《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），项目区不属于国家级水土流失重点预防区或重点治理区；根据《新疆维吾尔自治区人民政府关于全疆水土流失重点预防区、重点监督区、重点治理区划分的公告》，项目区属于伊犁河上中游河谷滩地天然林、草地分布区，为自治区级水土流失重点预防区。

本次变更方案选址与原批复水保方案一致，机场选址不属于国家级水土流失重点预防区或重点治理区，但本项目属于天山山区水土流失重点预防区，无法避让自治区级水土流失重点预防区。主体工程选址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，不占用国家确定的水土保持长期定位观测站。主体工程选址不涉及重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能区的保护区和保留区。

另外，本工程不涉及重要江河、湖泊以及跨省（自治区、直辖市）的其他江河、湖泊的水功能区的保护区和保留区，以及水功能二级区的饮用水源区。根据《新疆生态功能区划》，昭苏县属哈尔克他乌——那拉提山水源涵养与生物多样性保护生态功能区，县域水源涵养区划定范围为海拔 2000m 以上地区，本工程建设区标高 1728.8m ~ 1747.6m，不在水源涵养区范围内。

##### 3.1.1. 工程执行《中华人民共和国水土保持法》情况

水土保持法制约因素分析与评价结果详见表 3.1-1。

表3.1-1工程执行《中华人民共和国水土保持法》对照表

序号	限制性因素条款	本工程情况	评价
1	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。	本工程地处西北内陆，属生态脆弱区且无法避让	工程施工期需加强水土流失防治，有效控制水土流失，尽快恢复和改善建设区生态环境
2	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	根据《关于印发新疆自治区级水土流失重点防治区和重点治理区复核划分成果的通知》（新水水保〔2019〕号），昭苏县属于自治区级天山山区水土流失重点预防区	工程采取提高工程防护等级和优化施工工艺。
3	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。	2014年4月建设单位已委托编制了水土保持方案，并于2016年5月17日取得水利部批复（水保函〔2016〕189号），后由于实际占地超过批复防治责任范围30%以上，应重新报批水土保持方案报告书，建设单位已委托开展水土保持方案变更报告编制工作	符合
4	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	工程产生的挖方已经通过调运尽量场内回填利用。对于本工程不能利用的土方，由县政府组织进行综合利用	符合
5	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，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、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被，对闭库的尾矿库进行复垦。	本项目占用牧草地和农用地，施工前对表土进行了剥离，集中堆置在表土堆场，并布设了拦挡、排水和苫盖措施	符合

通过对照《水土保持法》要求，对主体工程选址限制性因素的分析评价可知，项目区工程位于自治区级天山山区水土流失重点预防区，工程选址存在一定的水土保持限制性因素，可以通过提高工程防护等级，减轻工程建设产生的水土流失影响；另外项目区存在水力侵蚀，工程施工过程中应加强对施工区域的临时拦挡、排水和苫盖措施。

### 3.1.2.与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性分析

工程与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性分析见表3.1-2。

表3.1-2水土保持制约性因素分析表

序号	制约性规定		本项目执行情况	评价
1	工程选址	选址（选线）应避免水土流失重点预防区和重点治理区。	工程区涉及自治区级天山山区水土流失重点预防区，水土流失防治标准执行北方风沙区一级标准	工程选址未发生变化，涉及自治区级天山山区水土流失重点预防区，无法避让，应提高工程防护等级和优化施工工艺，在此基础上选址、选线基本满足约束性规定要求
2		选址（线）应避免河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	项目所征用的土地不涉及植物保护带	
3		选址（线）应避免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。	项目建设区内无监测站、试验区和观测站	
4	取土场选址	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。	本工程取土场不涉及该情况	满足约束性规定
5	弃渣场选址	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃渣场。	本工程不设置弃渣场，弃方全部用于昭苏县2020年高标准农田建设项目的复耕	满足约束性规定

从上表看，本项目选址、取土场选址与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中对主体工程的选址（线）的规定基本相符。

## 3.2.建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1.建设方案评价

#### 3.2.1.1.主体工程方案比选

本项目的主体工程已于2019年9月全面开工建设，截止2022年3月，机场飞行区、航站区、导航区主要建筑物已建设完成，因此不再讨论主体工程方案比选。因此，建设单位在施工中通过优化施工方案，提高截排水工程、拦挡工程等级和防洪标准，布设雨洪集蓄、沉沙设施，提高植物措施标准等，减轻人为水土流失。

##### （1）优化施工方案

从土石方总量分析，原批复水保方案挖填土石方总量391.16万 $m^3$ ，其中挖方201.08万 $m^3$ 、填方190.08万 $m^3$ ，剩余表土11.0万 $m^3$ 当地综合利用。方案变更后挖填土石方

总量 342.30 万  $m^3$ ，其中挖方 112.81 万  $m^3$ 、填方 229.49 万  $m^3$ ，借方 129.02 万  $m^3$ （取土场取土），剩余表土 12.34 万  $m^3$  全部用于昭苏县 2020 年高标准农田建设项目的复耕。本工程移挖作填利用 42.48 万  $m^3$ ，从航站区、导航区和取土场调入飞行区。通过优化土石方调配，优化施工工艺，加强了综合利用，土石方较总量原批复方案阶段减少 48.86 万  $m^3$ 。

从土石方施工工艺分析，主体设计中飞行区、航站区施工工艺分析，飞行区以填方为主，针对不同地质条件采取基础换填或强夯处理。航站区以挖方为主，场地平整后进行各建构筑物基础施工及主体结构施工。主体设计项目区土石方进行了充分的调配；工程在挖方取土中，按照征地手续确定的位置和范围的取土，严禁私自扩大开挖面积，取土活动以挖掘机配自卸汽车的施工方式。项目取土活动结束后，并按照 1:4.0 的坡比对边坡进行削坡处理。通过上述各项工程施工工艺的优化，可以有效控制可能造成水土流失，符合水土保持相关要求。

#### （2）提高截排水工程、拦挡工程等级和防洪标准

本项目场外截排水系统设计重现期  $P$  为 100 年，场内排水系统设计重现期  $P$  为 5 年，满足《民用机场排水设计规范》（MH/T 5036-2017）防洪标准要求；场外排洪系统具有足够的过水能力，排水工程数量充足，能有效拦截和排导场外洪水，可减少场外水土流失量，具有水土保持功能，符合水土保持要求。

#### （3）布设雨洪集蓄、沉沙设施

为充分利用雨洪资源，在航站区供水站北侧空地设 1 座地下雨水蓄水池，积蓄雨水综合利用（绿化等），设计标准 10 年一遇 24 小时最大降雨量。根据《水土保持综合治理技术规范小型蓄排引水工程》（GB/T16453.4-2008），蓄水池包括池体、进水口、溢流口三部分。蓄水池容量  $70m^3$ ，矩形，钢筋混凝土结构，净口尺寸长×宽×高=7m×4m×2.5m，进水口、溢水管口与场内排水管相连，雨水储满后溢流排出。雨洪集蓄设施符合水土保持相关要求。

#### （4）提高植物措施标准

根据新水水保〔2019〕号，昭苏县属于自治区级天山山区水土流失重点预防区，依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），因机场选址无法避让自治区级水土流失重点预防区，本方案对林草覆盖率提高 1%，林草覆盖率达到 26%。

综上所述，本工程选址属于自治区级天山山区水土流失重点预防区，存在一定的水土保持限制性因素，工程建设须采取严格控制扰动地表和植被损坏范围，提高水土流失

防治标准,优化施工工艺等措施,减少本项目建设引起的水土流失。本方案通过综合分析以上因素,从水土保持角度分析主体工程场址合理。

### 3.2.1.2. 工程建设方案与布局评价

主体设计确定工程总平面布置方案由飞行区、航站区、导航区、取土场、施工便道、施工生产生活区六大部分组成。

飞行区总平面布置主体设计紧凑合理,场内外交通方便。纵向布置充分利用地形,合理利用土地,减少对土地的占用,减少场平土方量。

航站区总平面布置主体设计采用流程式集中布置,力求达到减少占地、提高土地利用效率、降低能耗、节约投资的目的。航站区各辅助设施分区集中布置,尽量靠近中心,以缩短辅助工程及公用工程管线,减少建设期土方工程量、扰动面积、临时防护工程量,减少建设期水土流失影响。

施工生产生活区利用飞行区内空地,不在场外占地,有利于控制水土流失影响。表土临时堆土场布置航站区、飞行区等绿化工程内,紧邻施工场地,便于施工管理、机械进场,符合水土保持要求。

综上所述,主体设计通过对工程和工程总平面的合理布局,同时在工程建设期间能对其采取合理、积极的预防保护措施,可使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。

### 3.2.2. 工程占地评价

#### (1) 工程占地变化分析

工程占地变化分析见表 3.2-1。

表3.2-1 工程占地变化分析表 单位:  $\text{hm}^2$

项目	变更前	变更后	增减情况	变化率	备注
飞行区	133.58	149.73	16.15	12.1%	跑道长度由 2600m 增至 2800m
航站区	14.45	19.98	5.53	38.3%	功能区调整
导航区	1.69	1.08	-0.61	-36.1%	取消跑道西侧进台道路
取土场	/	32.40	32.40	100.0%	新增 2 处取土场
施工便道	/	1.13	1.13	100.0%	新建施工便道与飞行区混凝土拌合站施工便道,以及连接取土场与飞行区施工便道
施工生产生活区	/	4.28	4.28	100.0%	新增 1 处施工生产生活区
合计	149.72	208.60	58.88	39.3%	

由表 3.2-1 可知,原批复水保方案中总占地  $149.72\text{hm}^2$ ,其中永久占地  $149.23\text{hm}^2$ 、临时占地  $0.49\text{hm}^2$ ,占地类型为牧草地。

变更后工程占地总面积 208.60hm<sup>2</sup>，其中永久占地 170.79hm<sup>2</sup>、临时占地 37.81hm<sup>2</sup>，占地类型为牧草地、农用地和建设用地。

与原方案比较，由于飞行区跑道长度增加 200m，面积增加 16.15hm<sup>2</sup>；航站区功能区调整致占地面积增加 5.53hm<sup>2</sup>，并新增了 2 处取土场，占地面积 32.40hm<sup>2</sup>；施工生产生活区由红线范围内调整至航站区外西侧，新增临时占地 4.28hm<sup>2</sup>；新建进场道路至西取土场，以及西取土场至飞行区搅拌站施工便道，长度合计 1.992km，占地面积 1.13hm<sup>2</sup>，导致水土流失防治责任范围面积由批复水保方案阶段的 149.72hm<sup>2</sup>，增大至 208.60hm<sup>2</sup>，面积增加 58.88hm<sup>2</sup>，增幅 39.9%。

新增取土场、施工便道和施工生产生活区是为主体工程建设服务的，其中考虑到跑道区域存在地基换填需要，同时增加飞行区场地标高，需回填大量土方，在航站区东西两侧设置取土场。为运土方便，取土场、拌和站之间、施工生产生活区、设置施工便道连接，临时占地施工结束后全部迹地恢复。

#### (2) 工程占地指标分析评价

根据《民用航空运输机场工程项目建设用地标准》（建标〔2011〕157号），通过对本工程飞行区、通信导航设施、航站区用地情况分析，本工程各设施区用地指标均符合民航业相关指标规定要求。

表3.2-2 本工程行业用地指标符合性分析表

项目	指标类型	建设条件	用地指标 (hm <sup>2</sup> )	本工程用地 (hm <sup>2</sup> )	符合情况
飞行区	一条跑道的升降带	跑道长度 2800m	112.20	112.20	符合
	滑行道	跑道长度 2800m	9.72	9.72	符合
导航区	东航向台 (东 LOC)	建在跑道东端 400m	3.20	0.05	符合
	下滑/测距台 (GP/DME 台)	建在飞行区跑道南侧	/	(36m <sup>2</sup> )	符合
	DVOR/DME 台	建在跑道西段 1300m	0.50	0.49	符合
航站区	年吞吐旅客人数不超过 30 万人次	航站楼、站坪区及附属设施区	20.50	19.98	符合

注：①下滑/测距台 (GP/DME 台) 位于飞行区跑道南侧，为重复占地，计入飞行区；  
②航站区占地面积 19.98hm<sup>2</sup>，其中围界内占地 15.50hm<sup>2</sup>，围界外占地 4.48hm<sup>2</sup>；

#### (3) 工程占地类型分析评价

本项目建设总占地 208.60hm<sup>2</sup>，占地类型主要为牧草地、农用地和建设用地，其中占用牧草地 206.08hm<sup>2</sup>，占总用地的 98.8%；占用农用地 1.86hm<sup>2</sup>，占总用地的 0.9%；占用建设用地 0.66hm<sup>2</sup>，占总用地的 0.3%，不占用基本农田，占地类型符合水土保持要求。

#### (4) 工程占地性质及面积分析评价

按照占地性质分类,该工程占地分为永久占地和临时占地,其中永久占地包括飞行区、航站区、导航区,临时占地包括取土场、施工便道和施工生产生活区。

#### ①永久占地

该工程永久占地  $170.79\text{hm}^2$ ,飞行区占地方式为基建及填方边坡防护占地;航站区和导航区占地方式为基建及挖方边坡防护占地,占地符合工程建设实际情况,没有超出征地红线范围,满足水土保持要求。

#### ②临时占地

该工程临时占地  $37.81\text{hm}^2$ ,其中取土场 2 处,占地  $32.40\text{hm}^2$ ,占比 85.7%;施工便道长  $1.992\text{km}$ ,占地  $1.13\text{hm}^2$ ,占比 3.0%;施工生产生活区 1 处,占地  $4.28\text{hm}^2$ ,占比 11.3%。

该工程原批复水保方案临时占地仅  $0.49\text{hm}^2$ ,主要为导航台供电通信线路施工占地,而施工生产生活区布置在飞行区和航站区红线范围内,施工便道采用永临结合方式,开挖土方全部用于场地回填,未设置取土场。实施阶段,由于飞行区基础处理作业,跑道基础需进行换填或者强夯,且竖向设计调整后开挖土方全部用于场地垫高外,仍需借方,故在机场北侧设置取土场,同时施工生产生活区布置在取土场与航站区之间;为运土方便,在进场道路、施工生产生活区、取土场、拌和站之间设置施工便道。因此,临时占地较原批复水保方案增加  $37.32\text{hm}^2$ 。

本着满足施工要求的前提下,尽量减少临时占地面积,临时占地中主要工程是取土场。本工程共布设取土场 2 处,占地面积占地  $32.40\text{hm}^2$ ,取土量  $129.02$  万  $\text{m}^3$ ,取土设置数量和占地面积合理,满足填料需求。考虑飞行区以填方为主,除跑道基础要求高,需换填或者强夯外,开挖土方可全部用于飞行区其他区域场地垫高,避免弃土,未设置弃渣场,减少了临时占地。施工便道仅布置在施工生产生活区至拌和站之间。施工生产生活区为施工人员提供生产生活场所。工程临时占地数量满足施工要求,在施工过程中通过严格控制扰动范围以减少水土流失。

#### (5) 从工程用地功能恢复分析评价

本项目施工结束后,占地除永久建设物、硬化地面积外,飞行区土面区、航站区空地均采取植物措施;航站区挖方边坡、飞行区填方边坡采用生态三维植被网护坡和绿化护坡;取土场、施工便道、施工生产生活区等临时占地施工结束后全部迹地恢复,上述措施恢复了其防治水土流失的功能,在一定程度减少了工程建设造成的生态影响。

综上所述，工程占地符合工程建设实际情况，占地面积满足主体施工要求，施工结束后采取相应防护与恢复措施，尽量恢复原有土地的生态功能，满足水土保持要求。

### 3.2.3. 土石方平衡评价

#### (1) 变更前后土石方变化情况

原批复水保方案，工程建设期挖填土石方总量 391.16 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 201.08 万 m<sup>3</sup>、填方 190.08 万 m<sup>3</sup>，剩余表土 11.0 万 m<sup>3</sup> 当地综合利用。

水保方案变更后本工程建设期挖填土石方总量 342.30 万 m<sup>3</sup>，其中挖方 112.81 万 m<sup>3</sup>、填方 229.49 万 m<sup>3</sup>，借方 129.02 万 m<sup>3</sup>（取土场取土），剩余表土 12.34 万 m<sup>3</sup> 全部用于昭苏县 2020 年高标准农田建设项目的复耕。

与原批复水保方案比较，本变更方案土石方挖填总量减少 48.86 万 m<sup>3</sup>，减幅 12.5%。

**表3.2-3 土石方量变更对比表** 单位：万 m<sup>3</sup>

分区	变更前				变更后				变化情况			
	开挖	回填	借方	综合利用	开挖	回填	借方	综合利用	开挖	回填	借方	综合利用
飞行区	200.50	189.50		11.00	66.08	214.61	129.02	8.29	-134.42	25.11	129.02	-2.71
航站区	0.58	0.58			33.82	2.94	0.00	3.75	33.24	2.36	0.00	3.75
导航区					1.33	0.36	0.00	0.30	1.33	0.36	0.00	0.30
施工便道					0.54	0.54	0.00	0.00	0.54	0.54	0.00	0.00
施工生产生活区					2.00	2.00	0.00	0.00	2.00	2.00	0.00	0.00
取土场					9.04	9.04			9.04	9.04	0.00	0.00
总计	201.08	190.08	0	11.00	112.81	229.49	129.02	12.34	-88.27	39.41	129.02	1.34

由表 3.2-3 可知，由于竖向布置重新设计后，飞行区以填方为主，开挖部分仅涉及跑道西段，整个飞行区开挖量较原批复水保方案大幅减少，回填量有一定增加，填筑不足部分全部从取土场外借。航站区土石方变动较大，一方面是原批复水保方案中计入飞行区部分的表土剥离、表土回覆部分重新计入航站区，另一方面是竖向布置调整后，航站区以挖方为主，且占地面积增加。施工便道、施工生产生活区和取土场等临时占地区均为新增占地，占地类型均为牧草地，施工期需进行表土剥离，并对场地进行平整，施工结束后进行表土回覆，故土石方量均有增加。

#### (2) 变更后土石方调配遵循的原则

为了节约土地资源，减少工程临时用地，减少取土场和弃土弃渣场的设置，充分体现“预防为主”的水土保持工作方针，主体设计对全区的土石方进行了充分的调配，其遵循的原则如下：

1) 根据现有地形, 进行土方优化设计, 确定经济、合理的地势设计方案, 以减少土方量, 尽可能减少对周边环境的破坏。当各区挖方土质符合填料要求时, 均全部调配利用。

2) 在满足《民用机场飞行区技术标准》(MH5001-2013)及第一修订案的相关要求下, 合理确定平整范围及道面、土面区坡度。

3) 与排水工程相结合, 对飞行区土面进行平整, 使场区雨水能够自然、顺畅地流入场内排水沟并排至场外。

4) 场地填方边坡高度比较大时采取防护措施, 防止冲刷。两侧挖方放坡满足边坡的稳定性和机场侧净空的要求。

5) 按照导航台保护区要求确定导航台平整范围和坡度。

### (3) 变更后土方调配结果

昭苏机场建设期挖填土石方总量 342.30 万  $m^3$ , 其中挖方 112.81 万  $m^3$ 、填方 229.49 万  $m^3$ , 借方 129.02 万  $m^3$  (取土场取土), 剩余表土 12.34 万  $m^3$  全部用于昭苏县 2020 年高标准农田建设项目的复耕。

1) 飞行区开挖土方 66.08 万  $m^3$ , 回填土方 214.61 万  $m^3$ , 从航站区、导航区调入土方 27.80 万  $m^3$ , 借方 129.02 万  $m^3$ , 剩余表土 8.29 万  $m^3$  全部用于昭苏县 2020 年高标准农田建设项目的复耕。

2) 航站区开挖土方 33.82 万  $m^3$ , 回填土方 2.94 万  $m^3$ , 调往飞行区土方 27.13 万  $m^3$ , 剩余表土 3.75 万  $m^3$  全部用于昭苏县 2020 年高标准农田建设项目的复耕。

3) 导航区开挖土方 1.33 万  $m^3$ , 回填土方 0.36 万  $m^3$ , 调往飞行区土方 0.67 万  $m^3$ 。

4) 施工便道开挖土方 0.54 万  $m^3$ , 回填土方 0.54 万  $m^3$ 。

5) 施工生产生活区开挖土方 2.00 万  $m^3$ , 回填土方 2.00 万  $m^3$ 。

6) 对占用牧草地的各区进行表土剥离, 并采取临时防护措施, 实际剥离表土面积共 189.57 $hm^2$ , 总剥离量 56.87 万  $m^3$ , 全部堆存在占地范围内的表土堆场, 并采取临时防护措施, 最终用于场地覆土绿化或迹地恢复。

### (3) 分析与评价

1) 场地总体地势北高南低, 东西两端高、中间低, 距跑道西端约 1.8km 处存在一处山体, 对跑道西端标高确定有一定影响, 跑道东端标高不受净空条件限制。为满足飞机性能不受该山体影响, 跑道西端设计标高不宜低于 1739.35m, 飞行区大部分将形成填方区, 即需要一定借方, 设置取土场。

2) 飞行区填方远大于挖方, 航站区和导航区挖方大于填方, 经移挖作填, 航站区和导航区剩余土方全部调入飞行区后, 挖方基本全部利用。

3) 飞行区、航站区和导航区分别进行自身土石方调配, 还在各工程之间进行了土方联合调配, 航站区和导航区土方用作飞行区填方。土方在各工程间得到了较为充分的调配。

4) 施工便道和施工生产生活区分别进行了自身土石方调配, 开挖土方全部用于场地内平衡, 无弃方产生。

5) 飞行区场道工程基础作业中水泥稳定砂砾石基层、底基层和下基层, 需砂砾石料 9.55 万  $m^3$ , 全部为外购, 未计入土石方平衡中。

6) 本项目供需外借 129.02 万  $m^3$ , 土方来源为取土场取土, 取土场设置 2 处, 位于航站区东西两侧, 原状为牧草地, 尽量集中取土, 减少了地表扰动, 设置合理。

7) 本项目可剥离表土面积共 207.94 $hm^2$ , 实际剥离表土面积共 189.57 $hm^2$ , 总剥离量 56.87 万  $m^3$ , 表土资源做到了应剥尽剥; 剥离后集中堆放, 进行了充分保存和利用, 采取了拦挡、苫盖、排水等临时防护措施; 后期用于飞行区、航站区绿化回填, 以及取土场、施工道路等临时占地区域迹地恢复, 符合水土保持要求。剩余表土 12.34 万  $m^3$  由当地政府协调外运综合利用, 运至昭苏县 2020 年高标准农田建设项目进行土地复耕。

8) 工程土石方挖填数量符合最优化原则, 土石方调运节点适宜、时序可行、运距合理。通过土石方调配利用, 减少了外借土方量, 对弃渣进行了综合利用, 符合水土保持要求。

### 3.2.4. 取土(石、砂)场设置评价

本工程取土场占地面积 32.40 $hm^2$ , 总取土量 129.02 万  $m^3$ , 占地类型主要为牧草地。

1) 取土场占地避开了崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区, 符合水土保持要求。

2) 取土场没有涉及河道防洪行洪安全, 没有在河道、湖泊管理范围内设置取土场, 取土场后期治理措施合理, 符合水土保持要求。

3) 取土场均不涉及城市总体规划区、途经的乡镇规划区范围, 也不涉及自然保护区、风景名胜区、地质公园、饮用水源保护区等环境敏感区域, 选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 的要求, 从水土保持角度分析, 实施阶段取土场选址合理、可行。

4) 取土场均已与地方主管部门签订了昭苏机场建设项目场内平整外借土方(外借土方临时用地)补偿合同(详见 10)。工程充分利用了小山包进行集中取土。取土自

上而下进行，土方开挖时需要按照设计标高进行开挖，开采后西取土场在北侧形成约 10m 高，边坡为 1:1 的高边坡，东取土场在北侧形成约 5m 高，边坡为 1:1 左右的高边坡，以及一个约 3m 左右的取土坑，取土过程中未引发大量水土流失。取土结束后从西取土场调运 22.14 万  $m^3$  至东侧取土场回填东侧料坑，对高边坡的区域进行削坡处理，边坡比 1:4，按地形共分 7 个区域，对每个区域逐一进行设计，为避免取土场遭受上游汇水冲刷，根据地形条件分别在东侧取土场和西侧取土场周边设置截水沟，并与航站区和飞行区截水沟相通排除场外汇水，施工结束后及时撒播草籽恢复植被，采取以上措施能最大程度减少可能产生的水土流失。取土场开采方式、最大挖深、交通等设置在控制扰动面积和减少水土流失的前提下能够基本满足工程建设和水土保持要求。

### 3.2.5. 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目不产生永久弃方，不设置弃渣场。

### 3.2.6. 施工方法与工艺评价

变更前后各防治区施工工艺变化情况汇总见表 3.2-4。

表3.2-4 各区施工内容情况汇总表

分区	建设内容	原批复水土保持方案施工内容	变更后施工内容	
飞行区	场道工程	土方开挖、场地平整、基础处理(强夯、换填)、道面施工	土方开挖、场地平整、基础处理、道面施工	
	场外防洪	土方开挖、土方填筑、混凝土浇筑、浆砌石砌、管涵	土方开挖、土方填筑、混凝土浇筑、浆砌石砌、管涵	
	场内排水	土方开挖、土方填筑、混凝土浇筑、浆砌石砌、管涵	土方开挖、土方填筑、混凝土浇筑、浆砌石砌、管涵	
	附属工程	土方开挖、土方填筑、路面工程、钢筋网、围界砖砌	土方开挖、土方填筑、路面工程、钢筋网、围界砖砌	
	绿化工程	表土回覆、撒播草籽	表土回覆、撒播草籽	
航站区	功能区	旅客航站区	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混
		后勤设施区	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混
		生产辅助设施区	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混
		公用设施区	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混
		油库区	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混	土方开挖、土方填筑、基础处理、钢混
	管网	管沟开挖、管线铺设、管沟回填	管沟开挖、管线铺设、管沟回填	
	绿化区	表土回覆、栽植乔木、灌木、撒播草籽	表土回覆、栽植乔木、灌木、撒播草籽	
导航区	东航向台	土方开挖、土方填筑、基础处理、植被建设	土方开挖、土方填筑、基础处理	
	下滑/测距台	土方开挖、土方填筑、基础处理	土方开挖、土方填筑、基础处理	
	DVOR/DME台	土方开挖、土方填筑、基础处理	土方开挖、土方填筑、基础处理	
	进台道路	土方开挖、土方填筑、基础处理、植被建设	/	
取土场	/	土方开挖、土方填筑、撒播草籽		
施工便道	/	土方开挖、场地平整、基础处理、道面施工		
施工生产生活区	/	土方开挖、场地平整、基础处理、建构筑物、场地硬化		

### (1) 施工方法评价

#### 1) 飞行区

主体设计对占地范围内表土进行剥离，剥离表土集中堆放在飞行区内空地，施工结束回覆场内空地供绿化覆土，表土保护利用符合水土保持要求。飞行区采用机械一次平整，人工配合机械对零星场地或边角区进行平整。场地平整造成植被破坏和地表裸露，使土壤抗蚀力降低，极易产生水土流失。临时堆土成为较强的水土流失物质源。主体设计对临时堆置土料和施工区采取洒水降尘措施，可减少施工中扬沙和对周边的影响。

#### 2) 航站区

主体设计场地平整前对占地范围表土进行剥离，剥离表土集中堆放在预留空地，施工结束回覆场内空地供绿化覆土，表土保护利用，符合水土保持要求。

场地施工采用机械一次平整，人工配合机械对零星场地或边角区进行平整。建筑物的基础采用反铲挖掘机挖土，人工配合修整边坡，采用自卸汽车运土。为防止机械挖土扰动原土，挖至设计标高上方 0.3m 时停止机械挖土，采用人工进行基槽清理，为浇筑混凝土垫层做准备；临时堆土就近集中堆放。场内供排水等各类管沟开挖以机械施工为主，人工施工为辅，土料堆放于管道一侧作为回填和场区平整用。

航站区开挖和平整施工同步进行，有利于挖方利用，可减少对地表的扰动和破坏，有利于控制水土流失。建筑物基础及管沟开挖以采用反铲挖掘机挖土，人工配合修整边坡的施工工艺可加快施工进度，减少水土流失时间，减少开挖土方堆置裸露时间，可减少水土流失量。建筑物开挖回填土方堆置在建筑物周边，形成松散土料露天堆放，易发生水土流失。对临时堆土料采取洒水降尘措施，可减少施工中扬尘和临时堆土产生水土流失，减少对周边及施工环境的影响。

### 3) 导航区

施工前剥离表土，剥离表土集中堆放在空地。覆土采用机械推平。建筑物基础施工工艺同航站区。所有建（构）筑物的基础及设备基础、沟道、管道按先深基深沟、后浅基浅沟的顺序施工。该区域扰动面积小，动土强度相对较小，水土流失影响也较小。

(2) 施工场地评价：本项目施工布置包括 2 处取土场、1.992km 施工便道和 1 处施工生产生活区，占地类型均为牧草地，未占用公益林、基本农田等区域，已与地方主管部门签订了昭苏机场建设项目场内平整外借土方补偿合同，符合水土保持要求。

(3) 取土场开采评价：工程充分利用了小山包进行集中取土，取土自上而下进行，开采中严格控制开挖高度和深度，开采后西取土场形成约 10m 高，边坡为 1:1 的高边坡，东取土场在北侧形成约 5m 高，边坡为 1:1 左右的高边坡，以及一个约 3m 左右的取土坑。取土结束后从西取土场调运 22.14 万  $m^3$  至东侧取土场回填东侧料坑，对高边坡的区域进行削坡处理，边坡比 1:4。施工过程中均为推土机推土，未使用爆破开挖。

(4) 土方运行过程中车辆采用密布覆盖，以防止沿途散溢，符合水土保持要求。

(5) 工程征占地类型有牧草地、农用地和建设用地，其中牧草地和农用地的表土有一定肥力，施工过程中对其进行了剥离，剥离表土面积共 189.57 $hm^2$ ，总剥离量 56.87 万  $m^3$ 。采用铲草皮的方式剥离草皮层（30cm 左右），再剥离草皮层下部土壤。表土剥离及施工方法符合水土保持要求。

(6) 施工过程中对表土堆场和临时堆土区等地表裸露区域全部苫盖密目网；飞行区、航站区根据竖向设计，施工中移挖作填，排水工程、基础换填、航站区、导航区开挖土方用作飞行区场地平整，做到了随挖、随运、随填、随压，符合水土保持要求。

(7) 本项目设置表土堆放场 9 处，回填土临时堆场 1 处，施工期间采用袋装土拦挡、密目网苫盖、临时排水沟及临时沉淀池等措施进行防护，符合水土保持要求。

(8) 在两个取土场周边设置截水沟，与航站区和飞行区截水沟相连通，防治雨水冲刷坡面。

### 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

根据现场调查，飞行区具有水土保持功能的措施有：表土剥离、表土回覆、场外排洪系统、场内排水系统、生态三维植被网护坡、土面区绿化、临时堆土防护措施等。

##### (1) 表土剥离、表土回覆

根据调查主体设计、施工及监理资料，飞行区占地类型有牧草地和农用地，场内自然植被较好，建设单位施工前剥离表土，并单独存放，施工结束回填于场内空地作为绿化用土，实际剥离表土面积为  $135.63\text{hm}^2$ ，剥离厚度平均约  $0.3\text{m}$ ，共计剥离表土  $40.69$  万  $\text{m}^3$ ，剥离的表土集中堆存在 1#~7#表土堆场。施工结束后，将剥离表土回覆至土面区，表土回覆面积  $108.00\text{hm}^2$ ，回覆厚度平均约  $0.3\text{m}$ ，表土回覆量  $32.40$  万  $\text{m}^3$ ，剩余表土量  $8.29$  万  $\text{m}^3$ ，由当地政府协调外运综合利用。

水土保持评价：原批复水保方案表土剥离、表土回覆措施已实施；从水土保持角度考虑，表土剥离面积占可剥离面积  $149.07\text{hm}^2$  的 91%，满足表土保护率 90% 要求；剥离的表土除用于场地绿化覆土外，剩余表土综合利用；表土集中堆放区坡顶、坡面、坡脚采取防护措施，在一定程度上减少了水土流失，符合水土保持要求。

##### (2) 场内外截、排水措施

根据调查主体设计、施工及监理资料，场址北侧地势较高，飞行区占地区有 1 条冲沟，北侧汇水面积  $6\text{km}^2$ ，在跑道北侧围界外、航站区两侧设截水沟（1#截水沟、2#截水沟、3#截水沟、4#截水沟），在截水沟末端设横穿飞行区的涵洞。场外排洪系统总长度为  $4834.8\text{m}$ ，工程量、尺寸等详见表 3.2-5。

表3.2-5飞行区场外排洪系统情况表 单位: m

名称	最终汇入	材质	设计重现期	长度
1#截水沟	涵洞→ 丙线沟 (北→南)	浆砌卵石梯形明沟: B=1.8m、H=1.0~1.4m、m=1	100	1389
		圆管涵: 直径 2.4m	100	22
浆砌卵石梯形明沟: B=1.8m、H=1.2~2.12m、m=1		100	1051.4	
钢混矩形明沟: B=1.8m、H=1.8m		100	5	
3#截水沟		浆砌卵石梯形明沟: B=1.8m、H=1.2m、m=1	100	654.9
4#截水沟		浆砌卵石梯形明沟: B=1.8m、H=1.0~1.6m、m=1	100	1096
		钢混矩形明沟: B=1.8m、H=1.8m	100	20.5
涵洞		涵洞: B×H=2.5m×2.5m	100	335
丙线沟		钢混矩形明沟: B=4.0m、H=5.0~6.0m	/	261

水土保持评价: 原批复水保方案场外排洪措施已实施; 飞行区场外截排水系统设计重现期 P 为 100 年, 满足《民用机场排水设计规范》(MH/T 5036-2017) 防洪标准要求, 经复核, 排水量满足《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 防洪标准要求; 场外排洪系统具有足够的过水能力, 排水工程数量充足, 能有效拦截和排导场外洪水, 满足水土保持要求, 可减少场内水土流失量, 具有水土保持功能, 符合水土保持要求。

### (3) 场内排水系统

根据调查主体设计、施工及监理资料, 在飞行区跑道中心线北侧 144m 处设甲线排水明沟(西侧为甲 1 线沟、东侧为甲 2 线沟, 连接支沟甲 2-1 支沟、甲 2-2 支沟、甲 2-3 支沟), 跑道中心线南侧 144m 处设乙线排水明沟(西侧为乙 1 线沟、东侧为乙 2 线沟, 连接支沟乙 2-1 支沟); 排水沟汇水通过飞行区中部的新建涵洞(北→南), 经丙线沟排放至原河流冲沟处。场内排水系统长度为 7751.15m。

工程量、尺寸等详见表 3.2-6。

表3.2-6飞行区场内排水系统情况表 单位: m

名称	最终汇入	材质	设计重现期	长度
甲 1 线沟	涵洞→丙 线沟(北→ 南)	浆砌卵石梯形明沟: B=0.6m、H=0.8~1.3m、m=1	5	1841.75
甲 2 线沟		浆砌卵石梯形明沟: B=1.8m、H=1.9~2.3m、m=1	5	1600.7
		钢混盖板暗沟: B=1.8m、H=1.8m	5	60
		钢混盖板明沟: B=1.8m、H=2.0m	5	22
		钢混矩形明沟: B=1.8m、H=2.3m	5	9.6
甲 2-1 沟	甲 2 线沟	浆砌卵石梯形明沟: B=0.4~0.6m、H=0.4~0.6m、m=1	5	223.5
甲 2-2 沟	甲 2 线沟	浆砌卵石梯形明沟: B=0.8m、H=0.8m、m=1	5	71.5
		钢混盖板明沟: B=0.8m、H=0.6m	5	70
甲 2-3 沟	甲 2 线沟	浆砌卵石梯形明沟: B=0.6m、H=0.6m、m=1	5	223.5
乙 1 线沟	涵洞→丙	钢混盖板明沟: B=0.8m、H=0.6~0.8m	5	646

名称	最终汇入	材质	设计重现期	长度
	线沟(北→南)	浆砌卵石梯形明沟: B=0.8~1.2m、H=1.0~1.55m、m=1	5	1211.85
乙2线沟		浆砌卵石梯形明沟: B=0.8m、H=0.8m、m=1	5	1661.75
乙2-1沟	乙2线沟	浆砌卵石梯形明沟: B=0.4~0.6m、H=0.4~0.6m、m=1	5	39
		钢混盖板明沟: B=0.8m、H=0.6	5	70

水土保持评价:原批复水保方案场外排洪措施已实施;飞行区场内排水系统设计重现期P为5年,满足《民用机场排水设计规范》(MH/T 5036-2017)防洪标准要求,经复核,排水量满足《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)防洪标准要求;场内排水系统具有足够的过水能力,排水工程数量充足,能有效拦截和排导场内洪水,满足水土保持要求,可减少场内水土流失量,具有水土保持功能,符合水土保持要求。

#### (4) 生态三维植被网护坡和绿化护坡

根据主体设计、施工及监理资料,飞行区周边主要为填方区,边坡按1:1.5放坡,本次对填方高度在2m以上的坡面均铺设生态三维植被网,防护面积约0.96hm<sup>2</sup>。2m以下的坡面撒播草籽,防护面积约0.92hm<sup>2</sup>。

水土保持评价:采用生态三维植被网或者撒播草籽措施,可减少雨水对边坡冲刷造成的土壤流失,符合水土保持要求。

#### (5) 土面区绿化

根据主体设计、施工及监理资料,主体设计飞行区跑道周边空地铺种草坪绿化,安全地带草坪、迫降区草坪、停机坪草坪、机场边缘草坪考虑承压性、抗断性、水平状况、草坪密度和使用特点等因素。绿化面积108.00hm<sup>2</sup>。

水土保持评价:在表土回覆后,对飞行区土面区进行绿化,能够有效控制可能造成水土流失,符合水土保持相关要求。

#### (6) 临时防护措施

根据主体设计、施工及监理资料,原批复水保方案设置临时排水沟、沉沙池、人工拍实土方、苫盖、限制性彩条旗等措施。实际实施过程中,在表土堆场布设了编织袋装土拦挡。剥离的表土堆存在表土堆场,四周设置编织袋装土拦挡3336.0m、临时土质排水沟3336.0m,土质排水沟末端设置沉沙池7座,堆土表面采用密目网苫盖9.51hm<sup>2</sup>,同时在场周边布设限制性彩条旗7865.0m,严格控制施工范围。

水土保持评价:飞行区四周采取限界措施限制施工活动范围;表土集中堆放区坡顶、坡面、坡脚采取临时防护措施,能够更好地发挥水土保持功效,符合水土保持要求。

### 3.2.7.2. 航站区

航站区主体设计具有水土保持功能的措施有：表土剥离、表土回覆、场内雨水排水管网、生态三维植被网护坡、航站区绿化及灌溉系统、临时堆土防护措施等。

#### (1) 表土剥离、表土回覆

根据调查主体设计、施工及监理资料，航站区占地类型有牧草地，场内自然植被较好，建设单位施工前剥离表土，实际剥离表土面积为  $17.97\text{hm}^2$ ，剥离厚度平均约  $0.3\text{m}$ ，共计剥离表土  $5.39\text{万 m}^3$ ，剥离的表土集中堆存在 8#表土堆场。施工结束后，将剥离表土回覆至绿化区域，表土回覆面积  $5.45\text{hm}^2$ ，回覆厚度平均约  $0.3\text{m}$ ，表土回覆量  $1.64\text{万 m}^3$ ，剩余表土量  $3.76\text{万 m}^3$ ，由当地政府协调外运综合利用。

水土保持评价：原批复水保方案表土剥离、表土回覆措施已实施；从水土保持角度考虑，表土剥离面积占可剥离面积  $19.98\text{hm}^2$  的 90%，满足表土保护率 90% 要求；剥离的表土除用于场地绿化覆土外，剩余表土综合利用；表土集中堆放区坡顶、坡面、坡脚采取防护措施，在一定程度上减少了水土流失，符合水土保持要求。

#### (2) 场内雨水排水管

根据调查主体设计、施工及监理资料，航站楼前广场和停车场周边、道路一侧设雨水排水管，干管管径 DN500，支管管径 DN300，雨水经航站区等地面汇水排入道路侧雨水口，再经雨水排水支管、干管接入雨水蓄水池，超量雨水排入飞行区排水系统排出。场内雨水排水管总长 2892.00m。

水土保持评价：原批复水保方案场内雨水排水管已实施；一方面场内排水管网具有足够的过水能力，排水工程数量充足，能有效拦截和排导场内洪水；另一方面对航站区降雨产生的地面径流，通过雨洪利用系统集成蓄后用于航站区绿化浇灌，实现雨水资源化，符合水土保持要求。

#### (3) 生态三维植被网护坡和绿化护坡

根据主体设计、施工及监理资料，航站区东侧、北侧、西侧主要为挖方区，边坡按 1:1.5 放坡，本次对挖方高度在 2m 以上的坡面均铺设生态三维植被网，防护面积约  $0.37\text{hm}^2$ ，2m 以下的坡面撒播草籽，防护面积约  $0.10\text{hm}^2$ 。

水土保持评价：采用生态三维植被网或者撒播草籽措施，可减少雨水对边坡冲刷造成的土壤流失，符合水土保持要求。

#### (4) 航站区硬化

根据主体设计、施工及监理资料，主体设计对航站楼中心广场、停车场采取硬化措施，硬化面积  $8.65\text{hm}^2$ 。

水土保持评价：航站区广场、空地硬化，可减少场内水土流失，但不界定为水土保持措施。

#### (5) 航站区绿化及灌溉系统

根据主体设计、施工及监理资料，航站区、广场及停车场周边采取乔灌草立体配置，道路两侧采取乔灌混交配置，各功能区内建筑物周边空地主要以草坪为地被，点缀乔、灌木等进行绿化美化。绿化面积  $5.45\text{hm}^2$ 。同时在绿化区设置 1 套灌溉系统。

水土保持评价：对航站区空地绿化并布设灌溉系统，能够增加降雨蓄渗，有效控制水土流失，符合水土保持相关要求。

#### (6) 临时防护措施

根据主体设计、施工及监理资料，原批复水保方案设置临时排水沟、沉沙池、人工拍实土方、苫盖、限制性彩条旗等措施。实际实施过程中，剥离的表土堆存在表土堆场，四周设置编织袋装土拦挡  $1048.0\text{m}$ 、临时土质排水沟  $1048.0\text{m}$ ，土质排水沟末端设置沉沙池 2 座，堆土表面采用密目网苫盖  $3.34\text{hm}^2$ ，同时在场周边布设限制性彩条旗  $1574.0\text{m}$ ，严格控制施工范围。

水土保持评价：航站区四周采取拦挡措施限制施工活动范围；表土集中堆放区坡顶、坡面、坡脚采取防护措施，能够更好地发挥水土保持功效，符合水土保持要求。

### 3.2.7.3. 导航区

根据现场调查，导航区具有水土保持功能的措施有：表土剥离、彩条旗限界等。

#### (1) 表土剥离

根据调查主体设计、施工及监理资料，导航区占地类型为牧草地，场内自然植被较好，建设单位施工前剥离表土，实际剥离表土面积为  $1.00\text{hm}^2$ ，剥离厚度平均约  $0.3\text{m}$ ，共计剥离表土  $0.30\text{万 m}^3$ ，剥离的表土集中堆存在飞行区设置的表土堆场。

水土保持评价：原批复水保方案表土剥离、表土回覆措施已实施；从水土保持角度考虑，表土剥离面积占可剥离面积  $1.08\text{hm}^2$  的 92%，满足表土保护率 90% 要求；剥离表土综合利用；表土集中堆放区坡顶、坡面、坡脚采取防护措施，在一定程度上减少了水土流失，表土剥离符合水土保持要求。

#### (2) 彩条旗限界

根据调查主体设计、施工及监理资料，在场地周边布设限制性彩条旗 415.0m，严格控制施工范围。

水土保持评价：原批复水保方案彩条旗限界已实施；导航区四周采取拦挡措施限制施工活动范围，符合水土保持要求。

#### 3.2.7.4.取土场

取土场方案新增水土保持措施有：表土剥离、表土回覆、土方开挖、回填及平整、截水沟、撒播草籽、临时堆土防护措施等。

##### (1) 表土剥离、表土回覆

取土场占地类型为牧草地，场内自然植被较好，建设单位施工前剥离表土，实际剥离表土面积为 30.13hm<sup>2</sup>，剥离厚度平均约 0.3m，共计剥离表土 9.04 万 m<sup>3</sup>，剥离的表土集中堆存在 9#表土堆场。施工结束后，将剥离表土回覆至土面区，表土回覆面积 30.13hm<sup>2</sup>，回覆厚度平均约 0.3m，表土回覆量 9.04 万 m<sup>3</sup>。

水土保持评价：从水土保持角度考虑，表土剥离面积占可剥离面积 32.40hm<sup>2</sup>的 92%，满足表土保护率 90%要求；剥离的表土全部回填至取土场；表土集中堆放区坡顶、坡面、坡脚采取防护措施，在一定程度上减少了水土流失，符合水土保持要求。

##### (2) 土方开挖、回填及平整

取土场治理工程共设置 7 个区域，对每个区域逐一进行设计，土方开挖 31.28 万 m<sup>3</sup>、土方回填 26.50 万 m<sup>3</sup>、土地整治 32.40hm<sup>2</sup>。

水土保持评价：对取土场高边坡的区域按照 1:4 放坡，取土结束后进行土地整治，便于后期植被恢复，符合水土保持要求。

##### (3) 截排水沟

为避免取土场遭受上游汇水冲刷，在削坡等坡面治理工程完成后，在西侧 1#取土场的西侧和北侧修建截水沟，分别接入 1#截水沟和 2#截水沟，截水沟长度为 1345m，采用浆砌卵石梯形明沟形式。在东侧 2#取土场的西侧、北侧和东侧修建截水沟，分别接入 2#、4#截水沟，截水沟长度为 1343m，采用浆砌卵石梯形明沟形式。

水土保持评价：通过在取土场外围设置截排水沟，能有效拦截和排导取土场场外洪水，满足水土保持要求，可减少场内水土流失量，具有水土保持功能，符合水土保持要求。

##### (4) 撒播草籽

在土地整治完成后,对占用牧草地的取土场进行撒草籽进行植被恢复,撒播草籽面积  $32.40\text{hm}^2$ 。

水土保持评价:在土地整治完成后,对占用牧草地的取土场进行撒草籽进行植被恢复,减少水土流失,符合水土保持要求。

#### (5) 临时防护措施

剥离的表土堆存在表土堆场,四周设置编织袋装土拦挡  $52.0\text{m}$ 、临时土质排水沟  $520.0\text{m}$ ,土质排水沟末端设置沉沙池 1 座,堆土表面采用密目网苫盖  $1.67\text{hm}^2$ ,同时在场地周边布设限制性彩条旗  $2276.0\text{m}$ ,严格控制施工范围。

水土保持评价:取土场四周采取拦挡措施限制施工活动范围;表土集中堆放区坡顶、坡面、坡脚采取防护措施,能够更好地发挥水土保持功效,符合水土保持要求。

### 3.2.7.5. 施工便道

施工便道方案新增水土保持措施有:表土剥离、表土回覆、撒播草籽、限制性彩条旗及洒水降尘等。

#### (1) 表土剥离、表土回覆

施工便道占地类型有牧草地,场内自然植被较好,建设单位施工前剥离表土,实际剥离表土面积为  $1.03\text{hm}^2$ ,剥离厚度平均约  $0.3\text{m}$ ,共计剥离表土  $0.31$  万  $\text{m}^3$ ,剥离的表土集中堆存在 9#表土堆场。施工结束后,将剥离表土回覆至土面区,表土回覆面积  $1.03\text{hm}^2$ ,回覆厚度平均约  $0.3\text{m}$ ,表土回覆量  $0.31$  万  $\text{m}^3$ 。

水土保持评价:从水土保持角度考虑,表土剥离面积占可剥离面积  $1.13\text{hm}^2$  的 92%,满足表土保护率 90% 要求;剥离的表土全部回填至施工便道;表土集中堆放区坡顶、坡面、坡脚采取防护措施,在一定程度上减少了水土流失,符合水土保持要求。

#### (2) 撒播草籽

在土地整治完成后,对占用牧草地的施工便道进行撒草籽进行植被恢复,撒播草籽面积  $1.13\text{hm}^2$ 。

水土保持评价:在土地整治完成后,对占用牧草地的施工便道进行撒草籽进行植被恢复,减少水土流失,符合水土保持要求。

#### (3) 临时防护措施

在施工便道两侧布设限制性彩条旗  $3780.0\text{m}$ ,严格控制施工范围,同时对路面定期进行洒水降尘  $1017\text{m}^3$ 。

水土保持评价：施工便道两侧采取拦挡措施限制施工活动范围，以及对路面进行洒水降尘，能够更好地发挥水土保持功效，符合水土保持要求。

### 3.2.7.6. 施工生产生活区

施工生产生活区方案新增水土保持措施有：表土剥离、表土回覆、撒播草籽、限制性彩条旗及洒水降尘等。

#### （1）表土剥离、表土回覆

施工生产生活区占地类型有牧草地，场内自然植被较好，建设单位施工前剥离表土，实际剥离表土面积为  $3.80\text{hm}^2$ ，剥离厚度平均约  $0.3\text{m}$ ，共计剥离表土  $1.14$  万  $\text{m}^3$ ，剥离的表土集中堆存在飞行区表土堆场。施工结束后，将剥离表土回覆至土面区，表土回覆面积  $3.80\text{hm}^2$ ，回覆厚度平均约  $0.3\text{m}$ ，表土回覆量  $1.14$  万  $\text{m}^3$ 。

水土保持评价：从水土保持角度考虑，表土剥离面积占可剥离面积  $4.28\text{hm}^2$  的  $90\%$ ，满足表土保护率  $90\%$  要求；剥离的表土全部回填至施工生产生活区；表土集中堆放区坡顶、坡面、坡脚采取防护措施，在一定程度上减少了水土流失，符合水土保持要求。

#### （2）撒播草籽

在土地整治完成后，对占用牧草地的施工生产生活区进行撒草籽进行植被恢复，撒播草籽面积  $4.28\text{hm}^2$ 。

水土保持评价：在土地整治完成后，对占用牧草地的施工生产生活区进行撒草籽进行植被恢复，减少水土流失，具有水土保持功能

#### （3）临时防护措施

对施工生产生活区工作面定期进行洒水降尘  $1052.28\text{m}^3$ 。

水土保持评价：施工生产生活区进行洒水降尘，能够更好地发挥水土保持功效，符合水土保持要求。

主体设计水土保持措施分析评价结果见表 3.2-7。

表3.2-7主体设计水土保持措施分析评价结果

项目	主体工程中具有水保功能工程		本方案补充的措施
	纳入水土保持方案措施	不纳入水土保持方案措施	
飞行区	①表土剥离、表土回覆 ②场外排洪系统 ③场内排水系统 ④生态三维植被网护坡 ⑤土面区绿化、场外护坡区绿化	飞行区硬化	①彩条旗 ②袋装土拦挡 ③密目网苫盖 ④临时排水沟 ⑤临时沉沙池
航站区	①表土剥离、表土回覆 ②场内雨水管网 ③生态三维植被网护坡 ④航站区绿化、场外护坡区绿化 ⑤透水砖铺装	航站区硬化	①彩条旗 ②袋装土拦挡 ③密目网苫盖 ④临时排水沟 ⑤临时沉沙池 ⑥雨水蓄水池
导航区	①表土剥离	/	①土地整治 ②撒播草籽 ③彩条旗
取土场	/	/	①表土剥离、表土回覆 ②土方开挖、土方回填、土地整治 ③截排水沟 ④撒播草籽 ⑤临时堆土防护
施工便道	/	/	①表土剥离、表土回覆、土地整治 ②撒播草籽 ③临时防护措施
施工生产生活区	①表土剥离、表土回覆 ②撒播草籽	/	①土地整治、②洒水降尘

### 3.3.主体工程设计中水土保持措施界定

#### 3.3.1.主体工程设计中水土保持措施界定

(1) 纳入水土保持方案中的主体工程设计措施

飞行区：①表土剥离、表土回覆、②场外排洪系统、③场内排水系统、④生态三维植被网护坡、⑤土面区绿化、场外护坡区绿化；

航站区：①表土剥离、表土回覆、②场内雨水管网、③生态三维植被网护坡、④透水砖铺装、⑤航站区绿化、场外护坡区绿化；

导航区：表土剥离；

施工生产生活区：①表土剥离、表土回覆、②撒播草籽。

(2) 主体工程中具有水土保持功能工程的工程量

纳入水保投资工程的工程量及投资见下表 3.3-1。主体工程中具有水土保持功能的措施投资为 3786.15 万元。

表3.3-1具有水土保持功能且纳入水保投资的措施及投资 单位：万元

防治分区	项目		断面尺寸	防护等级	单位	已实施		计划实施		
						数量	投资	数量	投资	
飞行区	工程措施		表土剥离	/	/	hm <sup>2</sup>	135.63	281.17		
			表土回覆	/	/	hm <sup>2</sup>	108.00	177.55		
	场外截水沟	1#截水沟	浆砌卵石梯形明沟	B=1.8m、H=1.0~1.4m、m=1	《民用机场排水设计规范》(MH/T 5036-2017)设计重现期 100年	m	1389.00	251.41		
			圆管涵	直径 2.4m		m	22.00	18.06		
		2#截水沟	浆砌卵石梯形明沟	B=1.8m、H=1.2~2.12m、m=1		m	1051.40	190.30		
			钢混矩形明沟	B=1.8m、H=1.8m		m	5.00	3.20		
		3#截水沟	浆砌卵石梯形明沟	B=1.8m、H=1.2m、m=1		m	654.90	118.54		
		4#截水沟	浆砌卵石梯形明沟	B=1.8m、H=1.0~1.6m、m=1		m	1096.00	198.38		
			钢混矩形明沟	B=1.8m、H=1.8m		m	20.50	13.14		
		丙线沟	钢混矩形明沟	B×H=2.5m×2.5m		m	261.00	167.27		
	涵洞		B=4.0m、H=5.0~6.0m	m	335.00	364.28				
	场内排水沟	甲 1 线沟	浆砌卵石梯形明沟	B=0.6m、H=0.8~1.3m、m=1	《民用机场排水设计规范》(MH/T 5036-2017)设计重现期 5年	m	1841.75	157.29		
		甲 2 线沟	浆砌卵石梯形明沟	B=1.8m、H=1.9~2.3m、m=1		m	1600.70	136.70		
			钢混盖板暗沟	B=1.8m、H=1.8m		m	60.00	38.34		
			钢混盖板明沟	B=1.8m、H=2.0m		m	22.00	5.39		
			钢混矩形明沟	B=1.8m、H=2.3m		m	9.60	6.15		
		甲 2-1 沟	浆砌卵石梯形明沟	B=0.4~0.6m、H=0.4~0.6m、m=1		m	223.50	19.09		
		甲 2-2 沟	浆砌卵石梯形明沟	B=0.8m、H=0.8m、m=1		m	71.50	6.11		
			钢混盖板明沟	B=0.8m、H=0.6m		m	70.00	17.14		
		甲 2-3 沟	浆砌卵石梯形明沟	B=0.6m、H=0.6m、m=1		m	223.50	19.09		
乙 1 线沟		浆砌卵石梯形明沟	B=0.8m、H=0.6~0.8m	m		646.00	55.17			
	钢混盖板明沟	B=0.8~1.2m、H=1.0~1.55m、	m	1211.85	296.66					

防治分区	项目			断面尺寸	防护等级	单位	已实施		计划实施		
							数量	投资	数量	投资	
		乙2线沟	浆砌卵石梯形明沟	m=1							
				B=0.8m、H=0.8m、m=1		m	1661.75	141.91			
		乙2-1沟	浆砌卵石梯形明沟	B=0.4~0.6m、H=0.4~0.6m、m=1		m	39.00	3.33			
				钢混盖板明沟		B=0.8m、H=0.6	m	70.00	17.14		
		生态三维植被网护坡			/	/	hm <sup>2</sup>			0.96	100.80
	植物措施	土面区绿化			/	植被恢复与建设工程为3级	hm <sup>2</sup>	108.00	130.51		
		场外护坡区绿化			/		hm <sup>2</sup>			0.92	5.21
航站区	工程措施	表土剥离			/	/	hm <sup>2</sup>	17.97	37.24		
		表土回覆			/	/	hm <sup>2</sup>	5.45	8.99		
		场内雨水排水管					m	2892.00	330.56		
		透水砖铺装			/	/	m <sup>2</sup>	555.00	10.41		
		生态三维植被网护坡			/	/	hm <sup>2</sup>			0.37	38.85
	植物措施	绿化灌溉系统			/	植被恢复与建设工程为1级	套	1.00	70.10		
		航站区内绿化			/		hm <sup>2</sup>			5.45	327.00
场外护坡区绿化			/		hm <sup>2</sup>			0.10	2.14		
导航区	工程措施	表土剥离			/	/	hm <sup>2</sup>	1.00	2.07		
施工生产生活区	工程措施	表土剥离			/	/	hm <sup>2</sup>	3.80	7.88		
		表土回覆			/	/	hm <sup>2</sup>			3.80	6.25
	植物措施	撒播草籽			/	植被恢复与建设工程为3级	hm <sup>2</sup>			4.28	5.33
合计								3300.57		485.58	

### (3) 变更前后水土保持措施变化情况

变更前后水土保持措施变化见 1.1.5，由表 1.1-5 可知，各防治区水土保持措施变更前后变化情况如下：

飞行区：措施体系未发生变化，依旧是土地整治工程、截排水工程、护坡工程、植被建设工程、临时防护措施。变化内容主要为跑道长度调整后，相应措施工程量变化，同时将丙线沟、涵洞等主体已有水土保持措施纳入；临时防护措施中根据现场查勘结果，表土堆场等堆土区域见拍实土石方调整为袋装土拦挡。

航站区：措施体系未发生变化，依旧是土地整治工程、截排水工程、护坡工程、植被建设工程、临时防护措施。变化内容主要为跑道长度调整导致航站区相应配套设施变化后，相应措施工程变化；临时防护措施中根据现场查勘结果，表土堆场等堆土区域见拍实土石方调整为袋装土拦挡。

导航区：措施体系发生变化，取消了电缆沟植被建设工程；剥离的表土用作飞行区土面区回覆；由于剥离的表土堆存在飞行区设置的表土堆场，本区不再设置堆存区，取消了原批复水保方案中的密目网苫盖和拍实土石方措施。

取土场：新增防治分区，措施体系包括土地整治工程、截排水工程、植被建设工程、临时防护工程。

施工便道：新增防治分区，措施体系包括土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程。

施工生产生活区：新增防治分区，措施体系包括土地整治工程、植被建设工程、临时防护工程。

## 3.3.2. 已实施水土保持措施评价

### 3.3.2.1. 飞行区

#### (1) 工程措施

##### ① 表土剥离、表土回覆

主体设计表土面积为 $135.63\text{hm}^2$ ，剥离厚度平均约 $0.3\text{m}$ ，共计剥离表土 $40.69\text{万m}^3$ ，剥离的表土集中堆存在1#~7#表土堆场。施工结束后，将剥离表土回覆至土面区，表土回覆面积 $108.00\text{hm}^2$ ，回覆厚度平均约 $0.3\text{m}$ ，表土回覆量 $32.40\text{万m}^3$ ，剩余表土量 $8.29\text{万m}^3$ ，由当地政府协调外运综合利用。

## 4. 水土流失预测

水土流失预测的目的是分析工程施工可能造成水土流失量及其潜在的水土流失危害，掌握工程施工过程中新增水土流失发生的重点时段及重点部位，为合理布设各项防治措施提供科学依据。

### 4.1. 水土流失现状

#### 4.1.1. 昭苏县水土流失现状

昭苏县水土流失面积 2186.58km<sup>2</sup>，占全县土地总面积 20.89%。其中水力侵蚀面积为 1778.73km<sup>2</sup>，占土地总面积的 81.35%；风力侵蚀面积 407.85km<sup>2</sup>，占土地总面积的 18.65%。

昭苏县水土流失动态变化数据显示，昭苏县 2020 年水土流失面积比 2019 年减少了 20.45km<sup>2</sup>。详见表 4.2-2。

表4.2-1 2020年昭苏县土壤侵蚀分类分级面积统计表 单位 km<sup>2</sup>

侵蚀类型	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀	合计
水力侵蚀	832.31	325.19	269.54	287.99	63.7	1778.73
风力侵蚀	406.33	1.51	0.01	0	0	407.85
合计						2186.58

表4.2-2 2020年与2019年昭苏县水土流失动态变化 单位 km<sup>2</sup>

侵蚀类型	合计	轻度侵蚀	中度侵蚀	强烈侵蚀	极强烈侵蚀	剧烈侵蚀
2020年	2186.58	1238.64	326.7	269.55	287.99	63.7
2019年	2207.03	115.04	416.92	279.39	290.48	65.2
消长情况	-20.45	-83.60	-90.22	-9.84	-2.49	-1.50

#### 4.1.2. 项目区水土流失现状

本工程地处西北内陆，特克斯河冲洪积平原，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区容许土壤流失量为 1000t/（km<sup>2</sup> a）。

依据中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司就新疆昭苏民用机场项目水土保持监测数据，结合实际调查确定项目建设区土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，原生地貌土壤侵蚀模数 630t/（km<sup>2</sup> a）。

#### 4.1.3. 已造成水土流失调查

中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司为本项目水土保持监测单位，对飞行区、航站区、导航区、取土场、施工便道、施工生产生活区等 6 个分区进行监测，共设置了 4 个水土流失固定监测点。通过调查监测、遥感监测、无人机监测和定位监测对扰动土

地情况、取土场数量、位置、方量、表土剥离和防治措施落实情况、水土流失情况和水土保持措施情况进行了监测。目前监测单位协助建设单位向水行政主管部门提交了监测季度报表、水土保持监测年度报告，监测过程中未发现本项目建设造成了重大水土流失危害。

依据中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司就新疆昭苏民用机场项目水土保持监测数据，初步确定各防治分区水土保持扰动后侵蚀模数为  $4655t/(km^2 a)$ 。

**表4.2-3 调查单元划分表**

水土流失单元	调查时段 (a)	
	起止时间	施工期
飞行区	2019.9-2022.6	3
航站区	2019.9-2022.6	3
导航区	2021.3-2022.2	1
取土场	2019.9-2022.6	3
施工便道	2019.9-2022.6	3
施工生产生活区	2019.9-2019.11	0.42

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)相关规范要求，监测单位根据昭苏机场施工扰动范围及水土流失监测成果，对各区域自施工扰动至施工期末的水土流失量进行调查统计。通过调查，截止2022年6月，本项目土壤流失量调查总量为28516.44t，其中原地貌土壤流失量为3859.37t，新增加的土壤流失量为24657.07t。计算表详细见4.3-4。

## 4.2.水土流失的影响因素分析

### 1.水土流失成因分析

项目所在区域的水土流失以轻度水力侵蚀为主。现场调查和相关资料分析表明，造成项目区水土流失的主要原因有地形地貌因素、气候因素、植被因素、土壤因素等自然因素及不合理的人为活动等。

#### (1) 地形地貌因素

地貌形态以及地表坡度、坡长、坡形、相对高差等因素影响着土壤侵蚀的类型和强度。本项目位于特克斯河冲洪积平原中上部。场址海拔介于1728.8m~1747.6m，地势北高南低、东西两端高、中部区域低，原地面坡度南北方向约1.1%、东西方向约0.3%。以轻度水力侵蚀为主。

#### (2) 气候因素

降水年内集中分布和多大风天气是水土流失的主要气候原因，项目区多年平均风速 1.4m/s、温度 2.9°C、降雨量 512mm、蒸发量 1261.6mm，从降水量的年内分配看，大多数降雨集中在 6~9 月份。短历时、大强度的降雨容易使工程施工期裸露地表产生水力侵蚀，造成强烈的水土流失。

### (3) 植被、土壤因素

植被是影响土壤侵蚀的重要因素之一，也是加速或控制水土流失极为敏感的因子。项目区植被类型为草甸草原，土壤以草甸土、栗钙土为主，植被破坏及占压地表难以保水、保土，这也是项目区水力侵蚀的另一主要原因。

#### 2. 扰动地表面积预测

根据本项目主体设计资料，结合实地查勘，本项目建设扰动地表涉及飞行区、航站区、导航区、取土场、施工便道、施工生产生活区，总面积 208.60hm<sup>2</sup>。

#### 3. 损毁植被面积

根据工程占地资料，本项目损毁植被面积主要为牧草地，共计 206.08hm<sup>2</sup>。

本项目损毁植被面积详见表 4.2-4。

**表4.2-4 本项目损毁植被面积统计表**      **hm<sup>2</sup>**

项目	占地性质		合计	损毁植被面积
	永久占地	临时占地		牧草地
飞行区	149.73		149.73	147.21
航站区	19.98		19.98	19.98
导航区	1.08		1.08	1.08
取土场区		32.40	32.40	32.40
施工便道		1.13	1.13	1.13
施工生产生活区		4.28	4.28	4.28
合计	170.79	37.81	208.60	206.08

#### 4. 弃渣量预测

本项目不产生永久弃方，剩余表土 12.34 万 m<sup>3</sup> 全部用于昭苏县 2020 年高标准农田建设项目的土地平整复耕。

## 4.3. 土壤流失量预测

### 4.3.1. 预测单元

本项目水土流失预测范围包括飞行区、航站区、导航区、取土场、施工便道和施工生产生活区等，总面积 208.60hm<sup>2</sup>。

各防治分区内工程建设扰动地表的时段、扰动形式总体相同、扰动强度和特点大体一致，因此水土流失预测单元划分为：飞行区、航站区、导航区、取土场、施工便道区、施工生产生活区。

根据各预测单元在工程施工期、自然恢复期土壤侵蚀模数的变化情况，分别预测施工期和自然恢复期的土壤侵蚀面积，详见表 4.3-1。

表4.3-1 预测单元面积表  $\text{hm}^2$

序号	预测单元	施工期	自然恢复期
1	飞行区	149.73	112.85
2	航站区	19.98	6.33
3	导航区	1.08	0.00
4	取土场	32.40	32.40
5	施工便道	1.13	1.13
6	施工生产生活区	4.28	4.28
合计		208.60	156.99

### 4.3.2. 预测时段

本项目属于建设类项目，根据建设特点和上述水土流失影响因素的分析，水土流失预测时段应分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段。施工期已建设完成，主要监测调查数据来确定施工期土壤流失量；自然恢复期则根据项目区的自然条件而定，项目区属大陆性温带山区半干旱半湿润气候区，自然恢复期按 5 年考虑。

各预测单元预测时段划分见表 4.3-2。

表4.3-2水蚀水土流失预测时段划分

序号	水土流失单元	预测时段 (a)		
		起止时间	施工期	自然恢复期
1	飞行区	2022.7-自然恢复期结束	0	5.00
2	航站区	2022.7-自然恢复期结束	0	5.00
3	导航区	2022.7-自然恢复期结束	0	5.00
4	取土场	2022.7-自然恢复期结束	0	5.00
5	施工便道区	2022.7-自然恢复期结束	0	5.00
6	施工生产生活区	2022.7-自然恢复期结束	0	5.00

### 4.3.3. 土壤侵蚀模数

#### 1、土壤侵蚀模数背景值

依据中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司就新疆昭苏民用机场项目水土保持监测数据，结合实际调查确定项目建设区土壤侵蚀以轻度水力侵蚀为主，原生地貌土壤侵蚀模数  $630\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ 。

#### 2、扰动后土壤侵蚀模数的确定

本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），扰动后各侵蚀单元的计算如下：

##### （1）一般扰动地表区

①一般扰动地表区的植被破坏型，按照下式计算：

$$M=100 R K L_y S_y B E T$$

式中： $M$ ——植被破坏型一般扰动地表测算单元土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$ ；

$R$ ——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ mm}/(\text{km}^2 \text{ h})$ ， $R_n = 0.053p^{1.655}$ ；

$K$ ——土壤可蚀性因子， $\text{t hm}^2 \text{ h}/(\text{hm}^2 \text{ MJ mm})$ ；

$L_y$ ——一般扰动地表坡长因子，无量纲；

$S_y$ ——一般扰动地表坡度因子，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。

一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算详见表 4.3-3。

表4.3-3 自然恢复期一般扰动地表区植被破坏型土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	分区					
				飞行区	航站区	导航区	取土场区	施工便道	施工生产生活区
				非耕地	非耕地	非耕地	非耕地	非耕地	非耕地
1	植被破坏型 (模数 $t/km^2 a$ )	M	$M=100 \cdot R \cdot K \cdot L_y \cdot S_y \cdot B \cdot E \cdot T$	1194.09	1194.09	1194.09	1523.59	1606.00	1158.43
1.1	降雨侵蚀力因子	R	无降雨资料, 查附录 C	1714.18	1714.18	1714.18	1714.18	1714.18	1714.18
		pd	多年平均降雨量 mm	512	512	512	512	512	512
1.2	土壤可蚀性因子	K	无实测资料, 查附录 C	0.0119	0.0119	0.0119	0.0119	0.0119	0.0119
1.3	坡长因子	$L_y$	$L_y = (\lambda/20) m$	1.85	1.85	1.85	2.10	2.21	2.05
	水平投影长度 (m)	$\lambda$	$\lambda = \lambda_x \cos \theta$	68.71	68.71	68.71	88.03	97.81	83.71
	斜坡长度 (m)	$\lambda_x$	计算单元斜坡长度 (m)	70	70	70	90	100	85
	坡长指数	m	与 $\theta$ 有关	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5	0.5
1.4	坡度因子	$S_y$	$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$	2.63	2.63	2.63	2.97	2.97	2.31
	坡度 ( $^\circ$ )	$\theta$		11	11	11	12	12	10
1.5	植被覆盖因子	B	查表 4、表 5	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12	0.12
1.6	工程措施因子	E	原地表无水土保持工程措施, 取 1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
1.7	耕作措施因子	T	原地表为非农地时, 取 1	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
	整地及种植方式因子	T1	查表 7	1	1	1	1	1	1
	轮作制度因子	T2	查表 8	1	1	1	1	1	1

#### 4.3.4. 预测结果

土壤流失量预测按照下列公式计算。当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时，不再计算。

$$W = \sum_j^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times M_{ji} \times T_{ji})$$

$$\Delta W = \sum_j^2 \sum_{i=1}^n (F_{ji} \times \Delta M_{ji} \times T_{ji})$$

式中：W - 土壤流失量，t； $\Delta W$  - 新增土壤流失量，t；

$F_{ji}$  - 第 j 预测时段、第 i 预测单元的面积， $\text{km}^2$ ；

$M_{ji}$  - 第 j 预测时段、第 i 预测单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \text{a})$ ；

$\Delta M_{ji}$  - 某时段某单元的新增土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \text{a})$ ，只记正值，负值按 0 计；

$T_{ji}$  - 第 j 预测时段、第 i 预测单元的预测时段长，a；

i - 预测单元， $i=1、2、3、\dots、n$ ；

j - 预测时段， $i=1、2、3$ ，指施工准备期、施工期和自然恢复期。

工程建设可能造成的水土流失总量为 38438.87t，新增水土流失总量 29634.31t，原生土壤侵蚀量 8804.56t，工程各预测单元分时段水土流失量预测成果统计详见表 4.3-4~7。

表4.3-4 项目区扰动地面土壤侵蚀量（预测时段 2022.7~自然恢复期结束）

预测时段	预测单元	二级分类	三级分类	施工期侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动后侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> a)]	预测时段 (a)	预测侵蚀量 (t)
自然恢复期	飞行区	一般扰动地表	植被破坏型	112.85	1194.09	5.00	6737.63
	航站区	一般扰动地表	植被破坏型	6.33	1194.09	5.00	377.93
	导航区	一般扰动地表	植被破坏型	0.00	1194.09	5.00	0.00
	取土场区	一般扰动地表	植被破坏型	32.40	1523.59	5.00	2468.23
	施工便道区	一般扰动地表	植被破坏型	1.13	1606.00	5.00	90.74
	施工生产生活区	一般扰动地表	植被破坏型	4.28	1158.43	5.00	247.90
	小计				156.99		

表4.3-5 项目区新增土壤侵蚀量表（预测时段 2022.7~自然恢复期结束）

预测时段	一级区	二级分类	三级分类	施工期侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	原生侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> a)]	预测时段(a)	原生土壤侵蚀量 (t)	扰动后土壤侵蚀量 (t)	新增土壤侵蚀量 (t)
自然恢复期	飞行区	一般扰动地表	植被破坏型	112.85	630.00	5.00	3554.78	6737.63	3182.85
	航站区	一般扰动地表	植被破坏型	6.33	630.00	5.00	199.40	377.93	178.53
	导航区	一般扰动地表	植被破坏型	0.00	630.00	5.00	0.00	0.00	0.00
	取土场区	一般扰动地表	植被破坏型	32.40	630.00	5.00	1020.61	2468.23	1447.62
	施工便道区	一般扰动地表	植被破坏型	1.13	630.00	5.00	35.60	90.74	55.14
	施工生产生活区	一般扰动地表	植被破坏型	4.28	630.00	5.00	134.82	247.90	113.08
	小计				156.99			4945.19	9922.43

表4.3-6 项目区土壤侵蚀量表（调查时段 2019.9~2022.6）

调查单元	调查时段	土壤侵蚀背景值 [t/(km <sup>2</sup> a)]	扰动后土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> a)]	侵蚀面积 (hm <sup>2</sup> )	侵蚀时 间(a)	背景流失量 (t)	调查流失量 (t)	新增流失量 (t)
飞行区	施工期	630.00	4655.00	149.73	3.00	2829.90	20909.79	18079.90
航站区	施工期	630.00	4655.00	19.98	3.00	377.62	2790.21	2412.59
导航区	施工期	630.00	4655.00	1.08	1.00	6.80	50.27	43.47
取土场区	施工期	630.00	4655.00	32.40	3.00	612.36	4524.68	3912.32
施工便道区	施工期	630.00	4655.00	1.13	3.00	21.36	157.80	136.45
施工生产生活区	施工期	630.00	4655.00	4.28	0.42	11.32	83.68	72.35
合计				208.60		3859.37	28516.44	24657.07

表4.3-7 项目区土壤侵蚀量汇总表

预测单元	时段	原生土壤侵蚀量		预测流失量		新增流失量	
		调查	预测	调查	预测	调查	预测
飞行区	施工期	2829.90	0.00	20909.79	0.00	18079.90	0.00
	自然恢复期		3554.78		6737.63		3182.85
航站区	施工期	377.62	0.00	2790.21	0.00	2412.59	0.00
	自然恢复期		199.40		377.93		178.53
导航区	施工期	6.80	0.00	50.27	0.00	43.47	0.00
	自然恢复期		0.00		0.00		0.00
取土场区	施工期	612.36	0.00	4524.68	0.00	3912.32	0.00
	自然恢复期		1020.61		2468.23		1447.62
施工便道区	施工期	21.36	0.00	157.80	0.00	136.45	0.00
	自然恢复期		35.60		90.74		55.14
施工生产生活区	施工期	11.32	0.00	83.68	0.00	72.35	0.00
	自然恢复期		134.82		247.90		113.08
合计	施工期	3859.37	0.00	28516.44	0.00	24657.07	0.00
	自然恢复期		4945.19		9922.43		4977.24
小计		3859.37	4945.19	28516.44	9922.43	24657.07	4977.24
总计		8804.56		38438.87		29634.31	

#### 4.4. 可能造成水土流失危害

工程建设造成的水土流失主要表现在场地平整、基础开挖等人为活动改变了原地貌、破坏了表层土壤结皮，加剧了项目区水土流失。根据项目区地形地貌、气象条件和施工建设特点，工程建设不会引发泥石流、滑坡等地质灾害。

通过现场调查得知，工程在调查阶段未发生水土流失危害事件。

工程建设必然加剧项目区水土流失，如不采取必要的水土流失防治措施，可能造成以下几个方面的危害：

##### (1) 可能对当地的水土流失危害

本工程建设扰动地表面积共计 208.60hm<sup>2</sup>，其中损毁植被面积 206.08hm<sup>2</sup>，损毁植被类型主要为牧草地。工程建设过程对原地表、土壤结构构成破坏，降低原地表水土保持功能，加剧地表水土流失，使土壤养分流失。

##### (2) 可能对周边的水土流失危害

本工程属于牧草地，工程建设时，增加水土流失，降低水平能见度，影响草场安全。

##### (3) 可能对下游冲沟的水土流失危害

项目区原生地表结构稳定，工程建设破坏了原有稳定形态，在当地自然条件下土壤侵蚀量将大幅增加，进而加大下游地区水土流失的危害。

##### (4) 可能对工程本身的水土流失危害

施工车辆的反复碾压将会使项目区长期处于扬尘状况下，降低施工能见度，不仅给施工人员健康造成危害，还易引起生产安全事故。

#### 4.5. 指导性意见

(1) 根据土壤流失监测和预测结果，新疆昭苏民用机场项目土壤流失主要发生在飞行区、取土场、航站区，是本工程重点防护区域，也是本工程重点监测区域；工程施工期的新增土壤流失较为突出，本方案水土保持监测的重点时段为施工期。

(2) 根据项目区立地条件、环境特征、工程特点及项目区土地利用规划要求，可确定主体工程已采取的工程措施为主的防护类型，根据汇水情况，在飞行区和航站区上游区域设置截水沟，在飞行区和航站区内部设置排水沟，上述汇水全部通过丙线沟排入下游沟道；飞行区和航站区四周挖填边坡采用生态三维网护坡或植草护坡；取土场采取削坡后撒播草籽等措施；施工便道、施工生产生活区等临时占地采取撒播草籽的保护措施。

(3) 根据本项目的施工组织，飞行区和航站区的边坡防护措施满足在主体工程完成的同时，同步完成坡面防护措施，并在适宜季节完成场址内的绿化措施；取土场防护在工程结束后及时采取削坡，并采取撒播草籽自然恢复措施；施工便道和施工生产生活区防护措施，并加强临时防护措施规范化管理的基础上，使用完毕后，结合当地政府的意见并及时表土回覆后移交，符合实际情况和水土保持要求。

## 5. 水土保持措施

### 5.1. 防治区划分

根据实地调查结果，依据工程总体布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然条件、水土流失特点等进行分区，并结合原批复水保方案防治分区划分情况，将项目划分为飞行区、航站区、导航区、取土场区、施工便道区、施工生产生活区等6个防治分区，分区情况详见表5.1-1。

表5.1-1 水土流失防治责任范围 单位：hm<sup>2</sup>

序号	项目	面积	建设内容
1	飞行区	149.73	1条2800m跑道、联络道、站坪、防吹坪、工作道路、消防道路；场外防洪工程、场内排水工程、附属工程及绿化工程
2	航站区	19.98	航站楼等建构筑物、管网、绿化工程
3	导航区	1.08	东航向台、下滑/测距台、DVOR/DME台
4	取土场区	32.4	2处取土场
5	施工便道区	1.13	长1.992km施工便道
6	施工生产生活区	4.28	1处施工生产生活区
	合计	208.6	

### 5.2. 措施总体布局

#### 5.2.1. 布设原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），在分析各防治区水土流失现状及工程建设对水土流失影响的基础上，制定出科学、安全、经济、实用的水土流失防治措施方案。防治措施布设原则如下：

（1）坚持因地制宜、因害设防原则。结合机场工程建设特点和项目区水土流失现状，因地制宜、因害设防、科学设计、安全可靠、经济合理、全面布局，合理布置各项水土保持防治措施，建立选型正确、结构合理、功能齐全、效果显著的水土保持综合防治体系。

（2）保护优先，预防为主原则。减少对原地表和植被的破坏，对表土资源进行保护，合理布设施工场地。

（3）体现“顺应自然、差异分区、突出重点、综合治理”的生态恢复原则。水土保持是生态恢复的主体内容，措施设计应树立生态学理论，即本着保持水土、改善生态环境、恢复可持续发展生态系统的设计理念。

(4) 永临结合原则。针对主体工程建设产生的水土流失的环节，合理布置水土保持措施，并与主体工程设计措施相结合，形成水土流失防治体系，有效防治工程建设过程中产生的水土流失。

(5) 注重借鉴和吸收当地成功的水土保持经验，借鉴国内外先进技术和方法原则。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。

(6) 经济、有效、实用的原则。对于水土流失重点区域的防护措施应进行多方案比选，确定投入少、效果好的最佳方案，节省工程投资，保证水土保持效果，同时具有可操作性。

### 5.2.2. 防治措施总体布局

本项目结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，统筹布设各防治分区的水土保持措施，将工程、植物、临时措施相结合，形成完整的水土流失防治措施体系。按照飞行区、航站区、导航区、取土场区、施工便道区、施工生产生活区等6个防治分区布设措施，各防治分区水土保持措施布设情况分述如下：

#### (1) 飞行区

施工前，沿征地边界设置彩条旗限制施工活动区域，剥离表土，集中堆放在飞行区域 1~7#表土堆放场，表土堆放区四周坡脚袋装土拦挡、顶部及坡面苫盖密目网、周边设置临时排水沟及沉沙池；飞行区沿征地边界两侧内部设排水明（暗）沟，沿征地边界两侧外部设截水沟；场外边坡设生态三维植被网并植草防护（高于2m的边坡）；施工结束后进行土地整治、回覆表土，并实施土面区撒播草籽、场外边坡区绿化（低于2m的边坡）。

#### (2) 航站区

施工前，沿征地界设置彩条旗限制施工活动区域，剥离表土，集中堆放，表土、回填土堆土区四周坡脚袋装土拦挡、顶部及坡面苫盖密目网、周边设置临时排水沟及沉沙池；航站区场内设排雨水管网及雨水蓄水池，场外设截水沟（纳入飞行区统一计列）；停车场区铺设空心透水砖；施工结束后对航站区空地及预留地进行土地整治、回覆表土，并实施乔灌草绿化美化，场外边坡设生态三维植被网护坡（高于2m的边坡）、场外边坡区绿化（低于2m的边坡）；绿化区配置绿化灌溉系统。

#### (3) 导航区

施工前，沿征地界设置彩条旗限制施工活动区域，导航区剥离表土，集中堆放在飞行区规划表土临时堆放场；施工结束后，场地全部硬化，剥离表土全部回填至飞行区，并对进场道路两侧进行土地整治和植被恢复。

#### (4) 取土场区

施工前，沿征地界设置彩条旗限制施工活动区域，剥离表土，集中堆放，表土堆放区四周坡脚袋装土拦挡、顶部及坡面苫盖密目网；对两个取土场现状进行开挖、回填等措施与周边地形相协调；在两个取土场周边设置截水沟，与航站区和飞行区截水沟相连通；施工结束后，对取土场回覆表土，并施土地整治后撒播草籽恢复植被。

#### (5) 施工便道区

施工前，沿征地界两侧设置彩条旗限制施工活动区域，剥离表土，集中堆放在飞行区规划表土临时堆放场；施工过程中，施工道路洒水降尘；施工结束后回覆表土并土地整治，撒播草籽恢复植被。

#### (6) 施工生产生活区

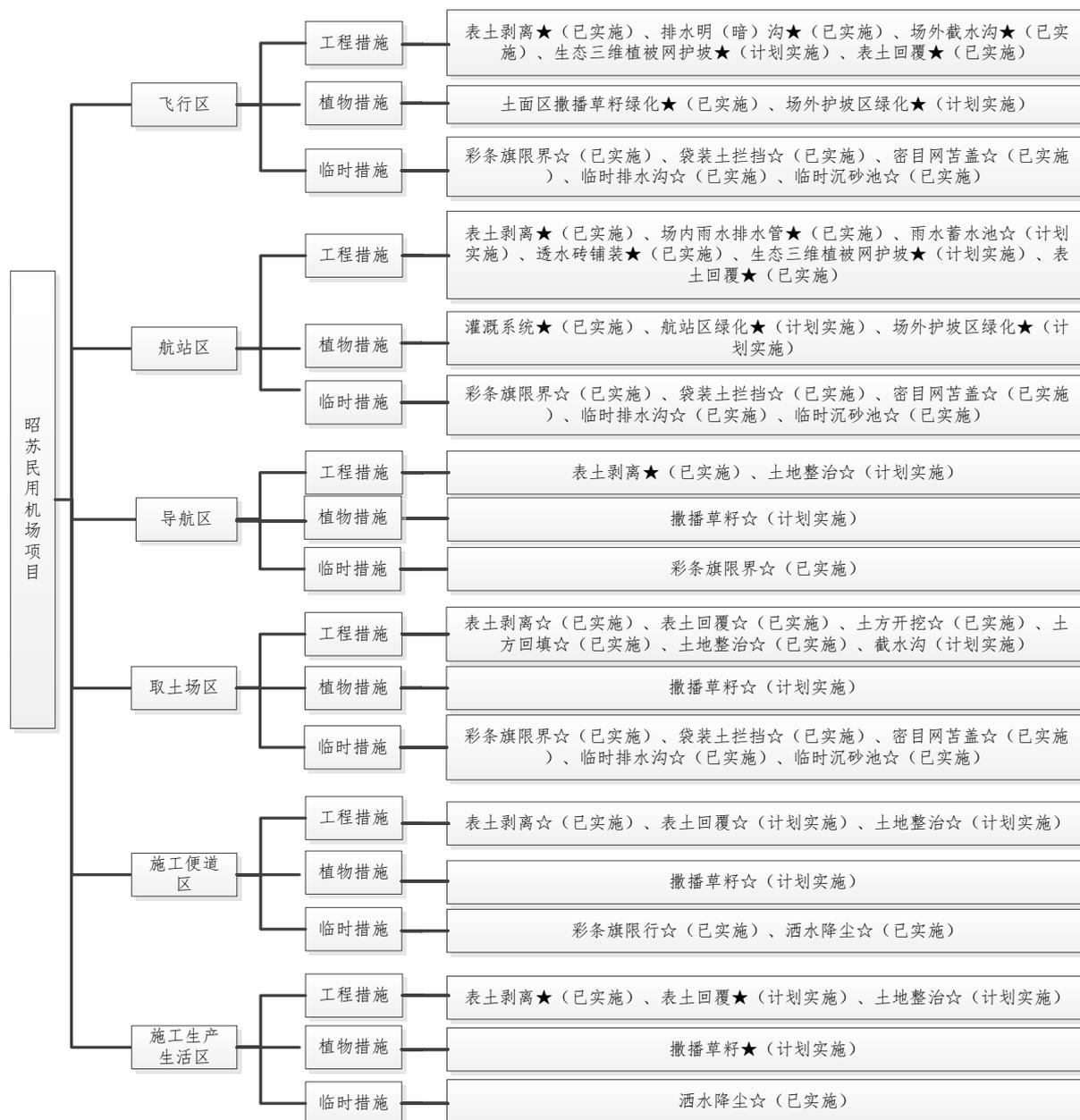
施工前，剥离表土，集中堆放在飞行区规划表土临时堆放场；施工过程中，施工场地洒水降尘；施工结束后回覆表土并土地整治，撒播草籽恢复植被。

项目水土保持措施总体布局见表 5.2-1 和附图 7。水土保持措施体系框图见图 5.2-1。

表5.2-1 水土保持措施总体布局表

防治分区	防治措施	
飞行区	工程措施	表土剥离★（已实施）、场外截水沟★（已实施）、排水明（暗）沟★（已实施）、生态三维植被网护坡★（计划实施）、表土回覆★（已实施）
	植物措施	土面区绿化★（已实施）、场外护坡区绿化★（计划实施）
	临时措施	彩条旗限界☆（已实施）、袋装土拦挡☆（已实施）、密目网苫盖☆（已实施）、临时排水沟☆（已实施）、临时沉沙池☆（已实施）
航站区	工程措施	表土剥离★（已实施）、场内雨水排水管★（已实施）、雨水蓄水池☆（计划实施）、透水砖铺装★（已实施）、表土回覆★（已实施）、生态三维植被网护坡★（计划实施）
	植物措施	灌溉系统★（已实施）、航站区绿化★（计划实施）、场外护坡区绿化★（计划实施）
	临时措施	彩条旗限界☆（已实施）、袋装土拦挡☆（已实施）、密目网苫盖☆（已实施）、临时排水沟☆（已实施）、临时沉沙池☆（已实施）
导航区	工程措施	表土剥离★（已实施）、土地整治☆（未实施）
	植物措施	撒播草籽☆（未实施）
	临时措施	彩条旗限界☆（已实施）
取土场区	工程措施	表土剥离☆（已实施）、表土回覆☆（已实施）、土方开挖☆（已实施）、土方回填☆（已实施）、土地整治☆（已实施）、截水沟☆（计划实施）
	植物措施	撒播草籽绿化☆（计划实施）
	临时措施	彩条旗限界☆（已实施）、袋装土拦挡☆（已实施）、密目网苫盖☆（已实施）、临时排水沟☆（已实施）、临时沉沙池☆（已实施）
施工便道区	工程措施	表土剥离☆（已实施）、表土回覆☆（计划实施）、土地整治☆（计划实施）
	植物措施	撒播草籽绿化☆（计划实施）
	临时措施	彩条旗限行☆（已实施）、洒水降尘☆（已实施）
施工生产生活区	工程措施	表土剥离★（已实施）、表土回覆★（计划实施）、土地整治☆（计划实施）
	植物措施	撒播草籽绿化★（计划实施）
	临时措施	洒水降尘☆（已实施）

注：“★”表示主体工程设计措施；“☆”表示水土保持方案设计措施。



注：“★”表示主体工程设计措施；“☆”表示水土保持方案设计措施。

图5.2-1 水土保持措施体系

## 5.2.3.防治措施设计标准

### 5.2.3.1.工程措施设计标准

根据设计文件，飞行区场外截排水系统设计防洪标准采用《民用机场排水设计规范》(MH/T 5036-2017)中100年一遇的洪水进行设计，并采用《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中的最大1h降水量复核断面；飞行区场内排水系统设计标准采用《民用机场排水设计规范》(MH/T 5036-2017)中5年一遇的降雨进行设计，并采用《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中5年一遇10min降雨强度复核断面。

根据《民用机场排水设计规范》(MH/T 5036-2017), 2处取土场排水沟设计防洪标准采用100年一遇的洪水进行设计。并采用《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中的最大1h降水量复核断面。

### (1) 设计洪水复核计算

参照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)中 A.2.2, 对于汇水面积小于300km<sup>2</sup>的小流域, 其设计洪峰流量应按照下列公式计算:

$$Q_m = 0.278 \left( \frac{S_p}{\tau^n} - \mu \right) F, \quad (\text{全面汇流, } t_c \geq \tau)$$

$$\tau = \frac{0.278L}{mJ^{\frac{1}{3}}Q_m^{\frac{1}{4}}}$$

$$Q_m = 0.278 \left( \frac{S_p t_c^{1-n} - \mu t_c}{\tau} \right) F, \quad (\text{部分汇流, } t_c < \tau)$$

$$t_c = \left[ (1-n) \frac{S_p}{\mu} \right]^{\frac{1}{n}}$$

式中:  $Q_m$ —设计洪峰流量 (m<sup>3</sup>/s);

$F$ —汇水面积 (km<sup>2</sup>);

$S_p$ —设计雨力, 即重现期 (频率) 为  $p$  的最大 1h 降雨强度 (mm/h);

$\tau$ —流域汇流历时 (h);

$t_c$ —净雨历时或称产流历时 (h);

$\mu$ —损失参数 (mm/h), 即平均稳定入渗率;

$n$ —暴雨衰减指数, 反映暴雨在时程分配上的集中 (或分散) 程度指标,  $n$  取值 0.80;

$m$ —汇流参数, 在一定概化条件下, 通过本地区实测暴雨洪水资料综合分析得出; 也可根据  $\theta = \frac{L}{J^{1/3}}$ , 计算得到:  $\theta=10\sim30$ , 查表 A.2.2 汇流参数  $m$  查用表, 得到  $m$  取值范围为 1.3~1.6,  $m$  取 1.40

$L$ —河长 (km), 即沿主河道从出口断面至分水岭的最长距离, 4.75km;

$J$ —沿河长 (流程)  $L$  的平均比降, 以小数计, 0.03。

根据公式:

$$S_p = H_{1p} \times 1^{n-1}$$

式中:  $H_{1p}$ —频率为  $p$  的流域中心点 1h 雨量 (mm)。

$$H_{1p} = K_p \times H_1$$

式中： $H_1$ —年最大 1 小时暴雨量均值（mm），查水文资料可知， $H_1=10\text{mm}$ ；

$K_p$ —频率为  $p$  的模比系数，重现期  $p$  为 100 年一遇，即  $P=1\%$ ， $C_S=3.5C_V$ ， $C_V=0.50$ ， $K_p$  取值由  $C_V$  及  $C_S$  的皮尔逊 - III 型曲线  $K_p$  值表中查得，取 2.74。

计算得  $H_{1p}=27.4\text{mm}$ ， $S_p=27.4\text{mm}$ 。

当  $t < 24$  小时： $\mu = (1 - n) \times n^{\frac{n}{1-n}} \times \left( \frac{S_p}{\alpha H_{24p}^n} \right)^{\frac{1}{1-n}}$

式中： $H_{24p}$ —频率为  $p$  的流域中心点 24h 雨量（mm）；

$\alpha$ —洪水总量径流系数，无量纲，可采用当地经验值，取值为 0.5。

$$H_{24p} = K_p * H_{24}$$

式中： $H_{24}$ —年最大 24 小时暴雨量均值（mm），查水文资料可知， $H_{24}=70\text{mm}$ 。

计算得  $H_{24p}=191.80\text{mm}$ ， $\mu=10.47$ 。

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中 A.2.2 中采用试算法求解推理公式时计算流程（图 A.2.2）进行计算：

假设  $Q_m$  为  $30.0\text{m}^3/\text{s}$ ，计算得  $\tau=0.70\text{h}$ ， $t_c=2.29\text{h}$ 。判断  $t_c \geq \tau$ ，工程内洪水为全面汇流，计算得  $Q_m=7.22\text{m}^3/\text{s}$ ，因此，本工程场外设计洪峰流量为  $7.22\text{m}^3/\text{s}$ 。

## （2）截排水设计流量复核计算

根据主体设计文件，按照《民用机场排水设计规范》（MH/T 5036-2017），场内排水设计重现期  $P$  为 5 年，场外排水设计重现期  $P$  为 100 年。

对主体工程设计场内排水系统进行验算，参照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中 5.7.3 规定，“弃渣场永久性截排水措施的排水设计标准采用 5 年一遇 5min~10min 短历时设计暴雨”。水文计算采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）A.4.1-1 公式进行计算：

$$Q_m = 16.67\psi q F$$

式中： $q$ ——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度，mm/min；

$\varphi$ ——径流系数，平原草地取 0.5；水泥混凝土路面 0.90；

$F$ ——面积， $\text{km}^2$ 。

设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度  $q$ （mm/min）采用《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）A.4.1-2 公式进行计算：

$$q = C_p C_t q_{5,10}$$

式中,  $q_{5,10}$ —5 年重现期和 10min 降雨历时的标准降雨强度 (mm/min), 可按工程所在地区, 查《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 中国 5 年一遇 10min 降雨强度  $q_{5,10}$  等值线图 (图 A.4.1-1) 确定;

$C_p$ —重现期转换系数, 为设计重现期降雨强度  $q_p$  同标准重现期降雨强度  $q_5$  的比值 ( $q_p/q_5$ ), 按工程所在地区, 由表 A.4.1-2 确定。

$C_t$ —降雨历时转换系数, 为降雨历时  $t$  的降雨强度  $q_t$  同 10min 降雨历时的降雨强度  $q_{10}$  的比值 ( $q_t/q_{10}$ ), 按工程所在地区的 60min 转换系数 ( $C_{60}$ ), 由《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 表 A.4.1-3 查取,  $C_{60}$  可由图 A.4.1-2 查取。

机场截排水措施复核见表 5.2-2。取土场区截排水措施复核见表 5.2-3。

表5.2-2 机场截排水措施复核

名称		主排水沟出口断面过流能力	《民用机场排水设计规范》(MH/T 5036-2017)	《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)
场外截水沟	1#截水沟	9.90	/	7.22
	2#截水沟	22.09	/	
	3#截水沟	7.43	/	
	4#截水沟	12.75	/	
场内排水沟	甲 1 线沟	3.56	1.06	2.28
	甲 2 线沟	13.97	10.48	5.10
	乙 1 线沟	2.05	1.16	2.01
	乙 2 线沟	2.18	0.79	1.85

由表 5.2-2 可知, 根据截水沟排水设施尺寸计算出设计过流能力, 并与校核洪峰流量进行对比, 可知飞行区截排水设施尺寸过流能力均大于校核洪峰流量, 满足排水要求。

表5.2-3 取土场区截排水措施复核

名称	截水沟出口断面过流能力	《民用机场排水设计规范》(MH/T 5036-2017)	《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)
西侧 1#取土场截水沟	4.70	/	4.68
东侧 2#取土场截水沟	3.55	/	3.52

由表 5.2-3 可知, 根据西侧 1#取土场和东侧 2#取土场截水沟排水设施尺寸计算出设计过流能力, 并与校核洪峰流量进行对比, 可知取土场区截水沟尺寸过流能力均大于校核洪峰流量, 满足排水要求。

### 5.2.3.2.植物措施布设标准

#### 1 设计标准

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014) 的规定, 结合项目所在区域气候条件、立地条件、征地范围绿化要求等确定项目植被恢复与建设工程级别。

(1) 飞行区植物首先应符合机场工程相关技术标准对植物绿化的约束性要求，再满足水土保持和生态保护要求，确定为执行 3 级标准。

(2) 航站区植被恢复与建设工程级别，首先应符合机场工程相关技术标准对植物绿化的约束性要求，其次植物措施需满足水土保持和生态保护要求，最后结合适当结合景观、游憩等功能要求，确定为执行 1 级标准。

(3) 取土场区域需满足水土保持和生态保护要求，执行 2 级标准。

(4) 施工便道区、施工生产生活区等占地区域需满足水土保持和生态保护要求，执行 3 级标准。

植物措施设计标准及确定依据详见表 5.2-4。

**表5.2-4 水土保持植物措施执行标准**

序号	分区	植物措施执行等级	执行依据
1	飞行区	3	首先符合机场工程对植物措施设计的约束性要求，并参考《机场飞行区草地建植技术要求》(MH/T5102-2004)、《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)确定
2	航站区	1	
3	导航区	/	
4	取土场区	2	根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)确定
5	施工便道区	3	
6	施工生产生活区	3	
合计			

## 2、植被恢复原则

### (1) 项目区立地条件

气象因素：项目区属温带大陆性半干旱半湿润气候，年均降水量 512.0mm，年平均蒸发量 1261.6mm，冬长夏短，春秋湿润，气候凉爽，无霜期短，光热资源丰富。

土壤因素：项目区土壤类型以草甸土、栗钙土为主。草甸土成土母质主要是冲积母质，有砂粘相间的沉积层次，层次结构以片状或块状为主，土体较湿润，地表有薄层盐结皮或盐结壳，结皮层有机质含量较高，土壤的保水性和肥力较好。栗钙土由草原自然植被下发育而成，表层较为松软。

灌溉水源：主体工程设计首先利用污水处理厂生活污水处理后的中水作为灌溉水源，高峰期不足水量可利用小洪纳海水厂自来水。灌溉时间为 4~9 月，每年实际有效灌溉 183 天，日平均灌水时间为 4 小时。灌溉定额采用《关于印发新疆维吾尔自治区工业和生活用水定额的通知》(新政办发〔2007〕105 号)北疆地区城市绿化用水定额 300m<sup>3</sup>/(亩·年)。本项目航站区绿化总面积为 5.45hm<sup>2</sup>，按照灌溉定额计算，灌溉周期内的总

需水量为 1.23 万  $m^3$ ，日需水量 67.21 $m^3$ 。污水处理厂建有 2 座 2000 $m^3$  中水池，用于储存冬季污水处理后的中水，到次年春夏季再进行利用。另外，场址区域仍有少部分天然降水可以利用。因此，灌溉水源的供水能力完全能够满足绿化工程灌溉用水的需求。

### (2) 立地条件评价

本方案划定的 6 个防治区（飞行区、航站区、导航区、取土场区、施工便道区和施工生产生活区），降雨满足绿化恢复需求，土壤富有肥力，满足撒播草种的选择，航站区有中水作为水源可进行绿化灌溉，具备乔灌草生长水分条件。

### (3) 恢复原则

① 保护优先。尽量减少工程扰动与损毁植被范围，在不可避免的情况下，对项目区占用牧草地的取土场采取撒草籽自然恢复措施。

② 植物措施防护为主。本项目飞行区种草、航站区乔灌草绿化具备水土保持功能。此外，项目原为昭苏草场，因变更后较原方案增加较大的临时占地，施工结束后对此部分区域进行植被恢复，这样既可以满足林业主管部门对本项目临时占地恢复验收的需求（坡度不大于 20°，约 1: 2.75），也可满足水土保持与生态恢复要求（与周边地形相适应，坡度不大于 15°，约 1: 4）。

③ 对飞行区、航站区和导航区等，采取与原方案防治措施体系一致，采取表土剥离及表土回覆、截排水、生态三维网护坡等工程措施，以及对表土堆场采用拦挡、苫盖和排水等临时措施，最后进行植被恢复。

④ 对具备水源灌溉条件的航站区，采取绿化和植被恢复措施，采用乡土树种草种并加强人工抚育和养护。

⑤ 对于临时工程占用的土地，恢复其原有地类属性。对 2 处取土场占用牧草地的（取土场 1#、2#），进行植被恢复后，交由林业主管部门验收后交由牧民使用。

### (4) 绿化树种、草种选择原则

根据工程特点和所处地区气候特点，充分调查区域乡土树种、草种，在分析其生物学、生态学的基础上，绿化中适当引入绿化树种。选择的树种要抗寒、抗旱、耐瘠薄、根系发达、固土能力强。因机场特殊要求，不宜选用引鸟筑巢树种。根据绿化设计方案，本项目绿化工程选择的乔木有大叶白蜡、小叶白蜡、白桦、杏树、天山花楸、元宝枫、重瓣榆叶梅、紫丁香、黄刺玫，体现地域特色的波斯菊（格桑花）种植等，草本有黑麦草和早熟禾等。

本项目绿化工程所选树草种的生物学特性详见表 5.2-5。

表5.2-5 水土保持植物措施执行标准

序号	品种名称	学名	特性
1	大叶白蜡	<i>Fraxinus rhynchophylla</i>	木犀科，落叶大乔木，喜光，耐寒，对土壤要求不严。
2	小叶白蜡	<i>Fraxinus sogdiana Bunge</i>	木犀科，落叶乔木，喜光，喜肥沃深厚湿润土壤，抗旱，较耐大气干旱，耐水湿，在土壤含盐量0.5%-0.7%中仍正常生长，在夏季40℃高温和冬季极端低温-43℃条件下，生长正常。
3	白桦	<i>Betula platyphylla Suk.</i>	桦木科，落叶乔木，喜光，不耐荫，耐严寒，对土壤适应性强，喜酸性土，沼泽地、干燥阳坡及湿润阴坡都能生长。
4	杏树	<i>Prunus armeniaca</i>	蔷薇科，落叶乔木，适应性强，深根性，喜光，耐旱，抗寒，抗风。
5	天山花楸	<i>Sorbus tianschanica Rupr.</i>	蔷薇科花楸属，灌木或小乔木，喜光，稍耐阴，耐寒力强。
6	元宝枫	<i>Acer truncatum Bunge</i>	槭树科槭属，落叶乔木，元宝槭为温带阳性树种，喜阳光充足的环境，但怕高温暴晒，又怕下午西射强光，稍耐荫。能抗-25℃左右的低温、耐旱，忌水涝；生长较慢。
7	重瓣榆叶梅	<i>Prunus triloba</i>	蔷薇科，灌木，生长旺盛，喜光，抗严寒耐瘠薄、较耐盐碱，抗病力强，适应性强，不耐涝。
8	紫丁香	<i>Syringa oblate Lindl.</i>	木犀科丁香属，落叶灌木或小乔木，喜光，稍耐阴，阴处或半阴处生长衰弱，开花稀少。喜温暖、湿润，有一定的耐寒性和较强的耐旱力。对土壤的要求不严，耐瘠薄，喜肥沃、排水良好的土壤，忌在低洼地种植，积水会引起病害，直至全株死亡。
9	黄刺玫	<i>Rosa xanthina Lindl</i>	蔷薇科，落叶灌木，喜光，稍耐阴，耐寒力强，对土壤要求不严，耐干旱和瘠薄，在盐碱土中也能生长，以疏松、肥沃土地为佳。不耐水涝。为落叶灌木。少病虫害。
10	波斯菊(格桑花)	<i>Cosmos bipinnata Cav.</i>	菊科秋英属植物，一年或多年生草本，喜温暖和阳光充足的环境，耐干旱，忌积水，不耐寒，适宜肥沃、疏松和排水良好的土壤栽植。
11	早熟禾	<i>Poa pratensis L.</i>	禾本科，冷季型草，喜光耐荫，适在湿冷地区生长，具有很强的耐寒性能，根系发达，再生性好，耐践踏。

### (5) 栽植、抚育管理及灌溉要求

为了提高林草的成活率，乔木应带土球栽植，栽植前要检查苗木的质量，种植后应在略大于植穴直径的周围，筑成高10.0~15.0cm的土堰进行灌水，定植后24小时内浇第一遍水，以后根据当地天气情况及时补水。绿化工程利用航站区供水设施和污水处理厂处理后的中水进行灌溉，采用喷灌方式。

### 5.2.3.3.临时防护措施布设原则

建设项目新增水土流失主要发生在施工期，具有易流失和流失量大及危害大的特点，因此，临时防护措施贯穿于项目施工的全过程，主要包括临时拦挡、苫盖、限制性彩条旗、洒水降尘等，临时防护措施布设符合以下要求：

(1) 工程施工中，各类临时堆土（料、渣）布设拦挡、苫盖、排水和沉砂等防护措施。

(2) 施工便道限制施工机械扰动范围；施工便道大风季节洒水降尘。

(3) 项目建设区内的裸露场地、松散裸露面采取苫盖措施。

表5.3-1 场外截水沟设计情况表

序号	项目	长度 (m)	措施设计情况
1	1#截水沟	1411.00	位于飞行区西端北侧围界外12.5m处（航站区以西），末端与新建1#沉淀池衔接，最终排入涵洞。其中1389m为浆砌卵石梯形明沟，22m为钢筋混凝土圆管涵。
2	2#截水沟	1056.40	位于航站区北侧及西侧围界外，在1#沉淀池处与1#截水沟及甲2线沟雨水汇集后，最终排入涵洞。其中沉淀池与涵洞相接段5m长采用钢筋混凝土矩形明沟，其余1051.4m为浆砌卵石梯形明沟。
3	3#截水沟	654.90	位于航站区东侧围界外，最终排入2#沉淀池，均为浆砌卵石梯形明沟。
4	4#截水沟	1116.50	位于飞行区东端北侧围界外16.5m（航站区以东），末端进入甲2线沟，其中1096m为浆砌卵石梯形明沟，20.5m为钢筋混凝土盖板明沟。
5	涵洞	335.00	涵洞与跑道最低点错开50m，位于V138+30处（地势最低点坐标为V140+00），最终排至机场南侧精什克苏河河道。
6	丙线沟	261.00	位于机场南侧涵洞出口处，将涵洞水流排放至原河流冲沟处。均为钢筋混凝土矩形明沟
合计		4834.80	

表5.3-2 场外截水沟工程量统计表

序号	工程名称	单位	数量
一	<b>1# 截水沟</b>		
<b>1</b>	<b>浆砌卵石梯形明沟</b>	<b>m</b>	<b>1389.00</b>
	M10 浆砌卵石底板+边坡（40cm 厚）	m <sup>3</sup>	3106.73
	M10 浆砌卵石压顶（40cm 厚）	m <sup>3</sup>	444.48
	M10 水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	466.01
	石灰土（30cm）	m <sup>3</sup>	1222.32
	聚氨酯密封胶	m <sup>3</sup>	0.19
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	3.69
	模板制作	m <sup>2</sup>	5326.82
<b>2</b>	<b>DN2400 圆管涵</b>	<b>m</b>	<b>22.00</b>
	石灰土（30cm）	m <sup>3</sup>	31.68
	边墙（C30F200W6,2 级配，普通硅酸盐水泥）	m <sup>3</sup>	309.76
	DN2400 预制钢筋混凝土圆管涵（II级）	m	44.00
	沥青防腐（冷底子油一道，热沥青两道）	m <sup>2</sup>	284.24
	模板制作	m <sup>2</sup>	464.64
二	<b>2# 截水沟</b>		
<b>1</b>	<b>浆砌卵石梯形明沟</b>	<b>m</b>	<b>1051.40</b>
	M10 浆砌卵石底板+边坡（40cm 厚）	m <sup>3</sup>	3284.57
	M10 浆砌卵石压顶（40cm 厚）	m <sup>3</sup>	336.45

序号	工程名称	单位	数量
	M10 水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	492.69
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	925.23
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.21
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	4.01
	模板制作	m <sup>2</sup>	5431.53
<b>2</b>	<b>钢混矩形明沟 (H=2.5m)</b>	<b>m</b>	<b>5.00</b>
	C30 钢筋砼底板+边墙 (30cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	11.55
	C15 现浇砼垫层 (15cm 厚 C15, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	2.1
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	4.8
	聚氨酯胶泥	m <sup>3</sup>	0.003
	低发泡聚乙烯闭孔泡沫板	m <sup>3</sup>	0.036
	模板制作	m <sup>2</sup>	20.48
	钢筋制安 (HPB300)	kg	206.41
	钢筋制安 (HRB400)	kg	265.59
<b>三</b>	<b>3# 截水沟</b>		
<b>1</b>	<b>浆砌卵石梯形明沟</b>	<b>m</b>	<b>654.90</b>
	M10 浆砌卵石底板+边坡 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	1391.66
	M10 浆砌卵石压顶 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	209.57
	M10 水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	208.75
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	576.31
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.09
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	1.67
	模板制作	m <sup>2</sup>	2401.85
<b>四</b>	<b>4# 截水沟</b>		
<b>1</b>	<b>浆砌卵石梯形明沟</b>	<b>m</b>	<b>1096.00</b>
	M10 浆砌卵石底板+边坡 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	2575.60
	M10 浆砌卵石压顶 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	350.72
	M10 水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	386.34
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	964.48
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.16
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	4.96
	模板制作	m <sup>2</sup>	4389.48
<b>2</b>	<b>钢混矩形明沟 (H=1.6m)</b>	<b>m</b>	<b>20.50</b>
	C30 钢筋砼底板+边墙 (30cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	41.92
	C15 现浇砼垫层 (15cm 厚 C15, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	8.61
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	19.68
	聚氨酯胶泥	m <sup>3</sup>	0.001
	低发泡聚乙烯闭孔泡沫板	m <sup>3</sup>	0.019

序号	工程名称	单位	数量
	模板制作	m <sup>2</sup>	75.80
	钢筋制安 (HPB300)	kg	846.281
	钢筋制安 (HRB400)	kg	1088.919
<b>五</b>	<b>丙线沟</b>		
<b>1</b>	<b>钢混矩形明沟</b>	<b>m</b>	<b>261.00</b>
	C30 钢筋砼底板+边墙 (30cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	634.23
	C15 现浇砼垫层 (15cm 厚 C15, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	195.75
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	422.82
	聚氨酯胶泥	m <sup>3</sup>	0.026
	低发泡聚乙烯闭孔泡沫板	m <sup>3</sup>	0.019
	模板制作	m <sup>2</sup>	1244.97
	钢筋制安 (HPB300)	kg	19732.12
	钢筋制安 (HRB400)	kg	23349.32
<b>六</b>	<b>涵洞</b>	<b>m</b>	<b>335</b>
	C30 钢筋砼底板+边墙 (35cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	1055.25
	C15 现浇砼垫层 (20cm 厚 C15, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	247.9
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	422.1
	模板制作	m <sup>2</sup>	1954.73
	钢筋制安 (HPB300)	kg	25326.67
	钢筋制安 (HRB400)	kg	29969.44

## ② 场内排水措施

为保证机场安全, 排除飞行区场内雨水, 主体设计在飞行区跑道中心线北侧 144m 处设甲线排水明沟 (西侧为甲 1 线沟、东侧为甲 2 线沟, 连接支沟甲 2-1 支沟、甲 2-2 支沟、甲 2-3 支沟), 跑道中心线南侧 144m 处设乙线排水明沟 (西侧为乙 1 线沟、东侧为乙 2 线沟, 连接支沟乙 2-1 支沟); 排水沟汇水通过飞行区中部的新建涵洞 (北→南), 经丙线沟排放至原河流冲沟处。目前已经全部实施完毕, 2020.4-2021.8。

场内排水沟设计情况见表 5.3-3, 场内排水沟工程量统计见表 5.3-4, 截排水工程平面布置及典型设计见附图 8。

表5.3-3 飞行区场内排水沟设计情况表

序号	项目	长度 (m)	措施设计情况
1	甲1线沟	1841.75	起于跑道北部西端, 沿围界内向涵洞汇合, 均为浆砌卵石梯形明沟。
2	甲2线沟	1692.30	起于跑道北部东端, 向涵洞汇合, 其中1600.7m为浆砌卵石梯形明沟, 60m为钢筋混凝土盖板暗沟, 22m为钢筋混凝土盖板明沟, 9.6m为钢筋混凝土矩形明沟。
3	乙1线沟	1857.85	起于跑道南部西端, 沿围界内侧向涵洞汇合, 其中646m为钢筋混凝土盖板明沟, 1211.85m为浆砌卵石梯形明沟。
4	乙2线沟	1661.75	起于跑道南部东端, 沿围界内侧向涵洞汇合, 均为浆砌卵石梯形明沟。
5	甲2-1支沟	223.50	位于站坪区东侧与巡场路内侧之间, 均为浆砌卵石梯形明沟。
6	甲2-2支沟	141.50	位于跑道北侧, 排入甲2线沟, 其中70m为钢筋混凝土盖板明沟, 71.5m为浆砌卵石梯形明沟。
7	甲2-3支沟	223.50	位于站坪区西侧与巡场路内侧之间, 排入甲2线沟, 均为浆砌卵石梯形明沟。
8	乙2-1支沟	109.00	位于跑道南侧, 排入乙2线沟, 其中70m为钢筋混凝土盖板明沟, 39m为浆砌卵石梯形明沟。
合计		7751.15	

表5.3-4 飞行区场内排水沟工程量统计表

序号	工程名称	单位	数量
一	甲1线沟		
1	浆砌卵石梯形明沟	m	1841.75
	M10浆砌卵石底板+边坡(40cm厚)	m <sup>3</sup>	2876.81
	M10浆砌卵石压顶(40cm厚)	m <sup>3</sup>	589.36
	M10水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	431.52
	石灰土(30cm)	m <sup>3</sup>	1123.47
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.18
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	3.35
	模板制作	m <sup>2</sup>	5199.26
二	甲2线沟		
1	浆砌卵石梯形明沟	m	1600.70
	M10浆砌卵石底板+边坡(40cm厚)	m <sup>3</sup>	3673.61
	M10浆砌卵石压顶(40cm厚)	m <sup>3</sup>	512.22
	M10水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	551.04
	石灰土(30cm)	m <sup>3</sup>	1056.46
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.22
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	4.23
	模板制作	m <sup>2</sup>	6278.75
2	钢混盖板暗沟	m	60.00

序号	工程名称	单位	数量
	C30 钢筋砼预制盖板 (30cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	43.5528
	M10 水泥砂浆座浆	m <sup>3</sup>	0.36
	C30 钢筋砼底板+边墙 (30cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	113.4
	C15 现浇砼垫层 (15cm 厚 C15, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	23.4
	石灰土 (25cm)	m <sup>3</sup>	42
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.01
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	0.11
	模板制作	m <sup>2</sup>	271.0692
	钢筋制安 (HPB300)	kg	1013.82
	钢筋制安 (HRB400)	kg	13162.29
	沥青防腐 (冷底子油一道, 热沥青两道)	m <sup>2</sup>	306
<b>3</b>	<b>钢混盖板明沟</b>	<b>m</b>	<b>22.00</b>
	C30 钢筋砼预制盖板 (30cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	16.1928
	M10 水泥砂浆座浆	m <sup>3</sup>	0.132
	C30 钢筋砼底板+边墙 (30cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	41.58
	C15 现浇砼垫层 (15cm 厚 C15, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	8.58
	石灰土 (25cm)	m <sup>3</sup>	15.4
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.004
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	0.059
	模板制作	m <sup>2</sup>	99.7272
	钢筋制安 (HPB300)	kg	341.275
	钢筋制安 (HRB400)	kg	1812.58
	沥青防腐 (冷底子油一道, 热沥青两道)	m <sup>2</sup>	112.2
<b>4</b>	<b>钢混矩形明沟 (H=2.3~2.4m)</b>	<b>m</b>	<b>9.60</b>
	C30 钢筋砼底板+边墙 (30cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	22.18
	C15 现浇砼垫层 (15cm 厚 C15, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	4.032
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	9.216
	聚氨酯胶泥	m <sup>3</sup>	0.003
	低发泡聚乙烯闭孔泡沫板	m <sup>3</sup>	0.036
	模板制作	m <sup>2</sup>	39.31
	钢筋制安 (HPB300)	kg	396.3072
	钢筋制安 (HRB400)	kg	509.9328
三	<b>乙 1 线沟</b>		
<b>1</b>	<b>钢混盖板明沟</b>	<b>m</b>	<b>646.00</b>
	C30 钢筋砼预制盖板 (20cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	155.1576
	M10 水泥砂浆座浆	m <sup>3</sup>	2.584
	C30 钢筋砼底板+边墙 (20cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	387.6
	C15 现浇砼垫层 (15cm 厚 C15, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	135.66

序号	工程名称	单位	数量
	石灰土 (25cm)	m <sup>3</sup>	258.4
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.024
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	0.217
	模板制作	m <sup>2</sup>	1021.5024
	钢筋制安 (HPB300)	kg	4412.18
	钢筋制安 (HRB400)	kg	27192.724
	沥青防腐 (冷底子油一道, 热沥青两道)	m <sup>2</sup>	1679.6
<b>2</b>	<b>浆砌卵石梯形明沟</b>	<b>m</b>	<b>1211.85</b>
	M10 浆砌卵石底板+边坡 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	1615.80
	M10 浆砌卵石压顶 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	387.79
	M10 水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	242.37
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	666.52
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.10
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	1.84
	模板制作	m <sup>2</sup>	3005.39
<b>四</b>	<b>乙 2 线沟</b>		
<b>1</b>	<b>浆砌卵石梯形明沟</b>	<b>m</b>	<b>1661.75</b>
	M10 浆砌卵石底板+边坡 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	2215.67
	M10 浆砌卵石压顶 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	531.76
	M10 水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	332.35
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	913.96
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.13
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	2.51
	模板制作	m <sup>2</sup>	4121.14
<b>五</b>	<b>甲 2-1 支沟</b>		
<b>1</b>	<b>浆砌卵石梯形明沟</b>	<b>m</b>	<b>223.5</b>
	M10 浆砌卵石底板+边坡 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	206.74
	M10 浆砌卵石压顶 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	71.52
	M10 水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	31.01
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	109.52
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.01
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	0.23
	模板制作	m <sup>2</sup>	417.39
<b>六</b>	<b>甲 2-2 支沟</b>		
<b>1</b>	<b>浆砌卵石梯形明沟</b>	<b>m</b>	<b>71.50</b>
	M10 浆砌卵石底板+边坡 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	99.39
	M10 浆砌卵石压顶 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	22.88
	M10 水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	14.91

序号	工程名称	单位	数量
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	41.47
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.01
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	0.13
	模板制作	m <sup>2</sup>	183.40
<b>2</b>	<b>钢混盖板明沟</b>	<b>m</b>	<b>70.00</b>
	C30 钢筋砼预制盖板 (20cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	16.9176
	M10 水泥砂浆座浆	m <sup>3</sup>	0.28
	C30 钢筋砼底板+边墙 (20cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	39.2
	C15 现浇砼垫层 (15cm 厚 C15, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	14.7
	石灰土 (25cm)	m <sup>3</sup>	28
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.003
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	0.029
	模板制作	m <sup>2</sup>	106.6464
	钢筋制安 (HPB300)	kg	478.1
	钢筋制安 (HRB400)	kg	2946.58
	沥青防腐 (冷底子油一道, 热沥青两道)	m <sup>2</sup>	168
七	<b>甲 2-3 沟</b>		
<b>1</b>	<b>浆砌卵石梯形明沟</b>	<b>m</b>	<b>223.50</b>
	M10 浆砌卵石底板+边坡 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	241.38
	M10 浆砌卵石压顶 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	71.52
	M10 水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	36.21
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	116.22
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.01
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	0.28
	模板制作	m <sup>2</sup>	469.35
八	<b>乙 2-1 沟</b>		
<b>1</b>	<b>浆砌卵石梯形明沟</b>	<b>m</b>	<b>39</b>
	M10 浆砌卵石底板+边坡 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	54.21
	M10 浆砌卵石压顶 (40cm 厚)	m <sup>3</sup>	12.48
	M10 水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	8.13
	石灰土 (30cm)	m <sup>3</sup>	22.62
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.004
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	0.08
	模板制作	m <sup>2</sup>	100.04
<b>2</b>	<b>钢混盖板明沟</b>	<b>m</b>	<b>70</b>
	C30 钢筋砼预制盖板 (20cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	16.9176
	M10 水泥砂浆座浆	m <sup>3</sup>	0.28
	C30 钢筋砼底板+边墙 (20cm 厚 C30, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	39.2

序号	工程名称	单位	数量
	C15 现浇砼垫层 (15cm 厚 C15, 2 级配, 普通)	m <sup>3</sup>	14.7
	石灰土 (25cm)	m <sup>3</sup>	28
	聚氨酯密封胶	m <sup>3</sup>	0.003
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	0.029
	模板制作	m <sup>2</sup>	106.6464
	钢筋制安 (HPB300)	kg	478.1
	钢筋制安 (HRB400)	kg	2946.58
	沥青防腐 (冷底子油一道, 热沥青两道)	m <sup>2</sup>	168

#### (4) 飞行区护坡

主体设计对挖方、填方高度大于 2m 的坡面铺设生态三维植被网, 按照 1:1.5 进行放坡, 防护面积 0.96hm<sup>2</sup>。生态三维植被网采用 NSS 塑料土工网, 埋入边坡平台顶面以下 120cm, 埋入长度不小于 20cm, 埋入坡脚内为 30cm。目前部分实施, 进度安排为 2021.9~2022.8 全部完成措施。

生态三维植被网工程统计见表 5.3-5, 生态三维植被网护坡设计见附图 9。

**表5.3-5 生态三维植被网工程量汇总表**

项目	生态三维植被网	回填改良土	喷播植草	土工绳	钢钉	无纺布	U 形钉
单位	m <sup>2</sup>	m <sup>3</sup>	m <sup>2</sup>	m	根	m <sup>2</sup>	根
工程量	10563	960	9603	7202	6722	10563	6722

## 2、植物措施

### (1) 飞行区场内绿化

#### ①场内绿化措施设计

根据《机场飞行区草地建植技术要求》(MH/T5102-2004), 飞行区无铺筑的地面应按民用机场飞行区管理基本要求栽植牢固的草覆盖层, 宜采用适宜机场所在地环境条件、抗逆性强及耐碾压的草种并实施相应的管理; 草地应能承受经常碾压并保持草地平整, 定期割草使草的高度控制在规定的范围内, 并且草高不能影响灯光和助航设施运行; 选择植株自然生长高度不利于鸟类栖息、活动或觅食的草种或组合草种。升降带内草地纵坡坡度应不低于 1.5%, 横坡坡度应不低于 2.5%。升降带外草地应平整, 平视无明显高低起伏。

飞行区绿化面积 108.00hm<sup>2</sup>, 根据主体工程安全要求, 飞行区绿化在考虑水土保持和美化的同时, 还考虑机场净空和防治鸟害的要求, 选用矮小的草种, 设计采用黑麦草

和早熟禾混播。土面区绿化在 2021.9~2021.10 全部完成，经现场调查，目前植被成活率较低，后续加强补植养护。

飞行区土面区草坪种植设计技术指标见表 5.3-6，飞行区植物措施设计见附图 9-1。

**表5.3-6 飞行区土面区草坪种植设计技术指标表**

面积 (hm <sup>2</sup> )	草种	种子等级	播种方法	播种量 (kg/hm <sup>2</sup> )	需种量 (kg)
108.00	黑麦草	一级	1:1 直播	52	5616.0
	早熟禾			68	7344.0

### ②草坪种植管护

土地平整：种植前清除杂物，每公顷施入 7500kg 农家肥和 60kg 硫酸亚铁。

种植草坪：根据立地条件，直播种植。

草坪养护：夏季 3~4 天浇一次水；冬季冻前浇一次透水，保障草坪常绿。草坪种植后定期清除杂草、修剪。

### (2) 场外护坡区域绿化

场外挖方、填方高度小于 2m 的坡面采用直接绿化恢复。设计坡面 1: 1.5，平整后在边坡混播黑麦草和早熟禾绿化，绿化面积 0.92hm<sup>2</sup>。目前部分实施，进度安排为 2021.9~2022.8 全部完成措施。

飞行区场外护坡区域种草设计技术指标见表 5.3-7。飞行区植物措施设计见附图 9-1。

**表5.3-7 飞行区场外护坡区域种草设计技术指标表**

面积 (hm <sup>2</sup> )	草种	种子等级	播种方法	播种量 (kg/hm <sup>2</sup> )	需种量 (kg)
0.92	黑麦草	一级	1:1 撒播	52	47.84
	早熟禾			68	62.56

## 3、临时措施

### (1) 表土堆放区临时防护

飞行区施工场地剥离表土 40.69 万 m<sup>3</sup>，分 7 处堆放于跑道两侧的空地，此外，导航区剥离表土 0.30 万 m<sup>3</sup> 及施工生产生活区剥离表土 1.14 万 m<sup>3</sup> 均堆放于跑道两侧的空地，堆土区堆土高度不超过 5.00m。堆土四周坡脚设置袋装土拦挡、堆土区顶部及坡面苫盖密目网。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.4-2021.8。

飞行区表土堆放区临时防护工程量见表 5.3-8，袋装土拦挡和密目网苫盖防护措施见附图 13-1。

表5.3-8 飞行区表土堆放区临时防护工程量表

序号	防治分区	表土堆放位置	堆土区占地 (hm <sup>2</sup> )	堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	工程量	
					防护长度 (m)	密目网 (m <sup>2</sup> )
1	飞行区	1#表土堆放区	1.30	6.11	464.00	13582
2		2#表土堆放区	1.26	5.81	476.00	13294
3		3#表土堆放区	1.26	5.81	476.00	13294
4		4#表土堆放区	1.26	5.81	476.00	13294
5		5#表土堆放区	1.26	5.81	476.00	13294
6		6#表土堆放区	1.32	6.27	460.00	13697
7		7#表土堆放区	1.39	6.50	508.00	14643
8		合计	9.07	42.13	3336.00	95098

## (2) 临时堆土区周边临时排水措施

降雨期间降雨冲刷临时堆土边坡，造成土壤流失，为防止降雨期间临时堆土土壤流失，方案设计在各临时堆土边坡周边设置临时排水沟和沉沙池。临时排水沟按 10 年一遇 24 小时降雨量设计，土质矩形断面，底宽 0.9m、深 0.50m。排水沟出口设沉沙池，土质矩形断面，长 4.65m、宽 4.65m、池深 1.20m。内壁铺设土工布进行防渗。雨水经排水沟流向沉沙池，经过沉沙后排至临近飞行区场内截排水沟内。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.4-2021.8。

土质排水沟现场照片见图 5.3-4，表土堆放区域周边临时排水措施工程量见表 5.3-9，临时排水沟和沉沙池设计见附图 13-2。

措施类型			单位	主体已列 (已实施)	主体已列 (计划实施)	方案新增 (已实施)	方案新增 (计划实施)	
	甲 2-2 沟	浆砌卵石梯形明沟	m	71.50				
		钢混盖板明沟	m	70.00				
	甲 2-3 沟	浆砌卵石梯形明沟	m	223.50				
		钢混盖板明沟	m	646.00				
	乙 1 线沟	浆砌卵石梯形明沟	m	1211.85				
		钢混盖板明沟	m	1661.75				
	乙 2 线沟	浆砌卵石梯形明沟	m	39.00				
		钢混盖板明沟	m	70.00				
	生态三维植被网护坡			hm <sup>2</sup>		0.96		
	植物措施	土面区绿化		hm <sup>2</sup>	108.00			
场外护坡区绿化		hm <sup>2</sup>		0.92				
临时措施	密目网苫盖		hm <sup>2</sup>			9.51		
	临时排水沟		m			3336.00		
	临时沉沙池		座			7.00		
	装土编织袋拦挡		m			3336.00		
	彩条旗限界		m			7865.00		

### 5.3.2. 航站区

#### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离

航站区场地平整时对占用牧草地区域进行表土剥离，剥离厚度 0.30m，剥离表土集中堆放在航站区东北角绿化用地 8#表土堆放区内。经复核，航站区剥离表土面积为 17.97hm<sup>2</sup>，共计剥离表土 5.39 万 m<sup>3</sup>，目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.4-2020.6。

航站区表土剥离现场照片见图 5.3-6。

$V_s$ —设计清淤年（1年）累计泥沙淤积量， $m^3$ ；

$K$ —安全系数（取 1.2）。

蓄水池与航站区排雨水系统相连，其 $V_w$ 、 $V_s$ 根据管网设计排水量和淤积量计算：

$$V_w = M_w F$$

$$V_s = 3M_s F$$

式中： $F$ —截水沟的集水面积， $hm^2$ ；

$M_w$ —设计频率一次暴雨径流模数， $m^3/hm^2$ ；

$M_s$ —1年的土壤侵蚀模数， $m^3/hm^2$ 。

上述计算公式中 $M_s=9.408 m^3/hm^2$ ， $M_w=\phi R=0.45 \times 33=165 m^3/hm^2$ ， $F=0.296 hm^2$ 。

经计算 $V_w=48.84m^3$ ， $V_s=8.35m^3$ ， $V=68.6m^3$ ，取设计蓄水池容量 $70m^3$ 。

蓄水池为矩形，钢筋混凝土结构，净口尺寸长×宽×高=7m×4m×2.5m，顶部采用砼预制板；进水口、溢洪口、排沙管径分别采用为 100mm、240mm 和 100mm，进水口、溢水管口与场内排水管相连，雨水储满后溢流排出。目前尚未实施。进度安排为 2022.4-2022.8。

#### （5）透水砖铺装

主体工程设计在停车位、人行道、部分硬化区域采用透水砖铺装，透水砖铺装 $555.0m^2$ 。目前已实施完毕，实施时段 2021.8-2021.9。

透水铺装现场照片见图 5.3-8，透水铺装设计见附图 12。

表5.3-12 航站区灌溉工程设备材料数量表

编号	名称及规格	单位	数量
一	灌溉首部工程		
1	3"逆止阀	套	1
2	3"砂石+网式过滤器	套	1
3	100L 施肥罐	套	1
4	施肥阀	套	1
5	压力表	套	1
6	排气阀	套	1
7	水表 LXSDN100	块	1
二	管材及管道工程		
1	Φ90PVC-U 管 (0.63MPa)	m	1950
2	Φ50PE 分干管 (0.25MPa)	m	3600
3	PVC90°三通 (Φ90)	个	46
4	异径三通 (Φ90×50×90)	个	380
5	90°弯头 (Φ90)	个	121
6	PE 异径接头 (Φ90×50)	个	70
7	PVC90°三通 (Φ50)	个	102
8	DN90 闸阀	个	2
9	DN50 泄水阀	个	6
10	DN50 减压阀	个	8
11	DN50 球阀	个	102
12	外丝直接 (Φ50×50)	个	102
13	承插直通 (Φ50)	个	102
14	堵头 (Φ50)	个	102
15	内镶贴片滴灌带	m	45000

## (2) 航站区绿化

### ① 航站区内绿化措施设计

航站区作为机场运营管理的核心部分，应遵循园林绿化原则，根据不同的区域造景要求，有针对性地进行绿化美化。重点为站前广场及停车场周边，以道路两侧防护林分隔各功能区，各功能区内有机布设体现功能区特色的绿化风格。航站区、广场及停车场周边采取乔灌草立体配置，道路两侧采取能防尘降噪又不威胁行车安全的乔灌混交配置，各功能区内建筑物周边空地主要以草坪为地被，点缀乔、灌木等进行绿化美化。航站区植物措施总面积为 5.45hm<sup>2</sup>。目前部分实施，进度安排为 2021.9-2022.8。

航站区绿化措施设计技术指标见表 5.3-13，植物配置平面图见附图 9-3。

表5.3-13 航站区绿化措施设计技术指标表

类型	序号	名称	数量	单位	规格	备注
乔木	1	白桦①	15	株	D=15-20cm	枝下高≥3.0m 土球≥150cm
	2	大叶白蜡	172	株	D≥10cm	枝下高≥2.5m 土球≥100cm
	3	小叶白蜡	173	株	D≥5cm	枝下高≥2.5m 土球≥50cm
	4	白桦②	166	株	D≥5cm	枝下高≥2.5m 土球≥50cm
	5	白桦③	80	株	D=3-4cm	枝下高≥2.5m 土球≥30cm
	6	杏树	83	株	D=3-4cm	枝下高≥2.0m 土球≥30cm
	7	天山花楸	14	株	D≥5cm	枝下高≥1.5m 土球≥50cm
	8	元宝枫	20	株	D≥5cm	枝下高≥2.0m 土球≥50cm
灌木	9	重瓣榆叶梅	32	株	冠幅≥1.5m	8-10分枝 土球≥30cm
	10	黄刺玫	71	株	冠幅≥1.5m	8-10分枝 土球≥30cm
	11	紫丁香	42	株	冠幅≥1.5m	8-10分枝 土球≥30cm
宿根花卉	12	金鸡菊	354.5	m <sup>2</sup>	两年生	7-8芽/墩 16墩/m <sup>2</sup>
	13	四季玫瑰	668.2	m <sup>2</sup>	两年生	7-8芽/墩 12墩/m <sup>2</sup>
	14	芍药	163.4	m <sup>2</sup>	两年生	7-8芽/墩 16墩/m <sup>2</sup>
草本	15	波斯菊(格桑花)	30473.3	m <sup>2</sup>	12-20g/m <sup>2</sup> 波斯菊种子撒播	
	16	混播草坪	15586.0	m <sup>2</sup>	早熟禾系列 20g/m <sup>2</sup> 种子撒播	

## ②造林种草抚育措施

### a. 乔灌木栽植及抚育管理

苗木要求：乔、灌木均采用裸根苗，常绿树及大中型苗木需带土坨。道路两旁定植的苗木，树干高度合适，分枝点高度基本一致，有3~5个分布均匀、角度合适的分枝，树冠完整。花灌木高度应在1m左右，3~5个枝条，冠形丰满。观赏树木要求姿态优美；常绿树要求枝叶茂密，有新枝，不枯膛；中轴明显的针叶树，树干基部枝条不干枯。

整地方式与时间：穴状整地。常绿乔木坑径×坑深=100cm×100cm，观赏灌木坑径×坑深=50cm×50cm。花灌木整地时间为春季，随整地随植树；针叶树整地时间为秋季（9月以后）。

栽植方法：栽植前施基底肥，定植前坑内施厩肥或堆肥10~20kg，上覆表土10cm，然后再放置苗木定植。裸根苗栽植时扶正入坑，表土填至坑深1/3处，苗木轻轻上提，保持树身垂直、树根舒展，回填土壤踏实。树坑外围筑灌水埂，及时浇灌。花灌木栽植时在含有生根粉和保湿剂的泥浆里蘸根。带土球苗在春季土壤解冻前栽植。绿篱栽植以“品”字形配置，栽植槽规格50cm×40cm（槽深×槽宽），株行距50×50cm。

抚育管理：栽植后及时灌水2~3次，带土坨乔木每次每穴浇水量25kg，不带土坨乔木及花灌木浇水量15kg。一周浇灌一次，成活后视旱情及时浇灌。定期整形修枝。

### b. 草坪种植技术

草坪种植技术要求同飞行区。

### (3) 航站区场外护坡区绿化

场外挖方、填方高度小于 2m 的坡面采用直接绿化恢复。设计坡面 1: 1.5, 平整后在边坡混播黑麦草和早熟禾绿化, 绿化面积 0.10hm<sup>2</sup>。目前部分实施, 进度安排为 2021.9-2022.8。

航站区外护坡区域树草种设计技术指标见表 5.3-14。

**表5.3-14 航站区外护坡区域种草设计技术指标表**

面积 (hm <sup>2</sup> )	草种	种子等级	播种方法	播种量 (kg/hm <sup>2</sup> )	需种量 (kg)
0.10	黑麦草	一级	1:1 撒播	52	5.2
	早熟禾			68	6.8

### 3、临时措施

#### (1) 表土和回填土堆放区临时防护

航站区施工场剥离表土 5.39 万 m<sup>3</sup> 堆放于航站区预留空地规划表土临时堆放场内, 堆土区堆土高度不超过 5m。此外, 东部 2#取土场剥离表土 1.81 万 m<sup>3</sup> 亦堆放于航站区预留空地规划表土临时堆放场内, 堆土四周坡脚设置袋装土拦挡、堆土顶部及坡面苫盖密目网。

航站区回填土量为 4.13 万 m<sup>3</sup>, 航站区北侧发展预留空地 1#回填土堆放区内, 堆土区堆土高度不超过 5m。堆土四周坡脚设置袋装土拦挡、堆土区顶部及坡面苫盖密目网。目前已经全部实施完毕, 实施时间 2020.4-2021.8。

航站区临时堆土区临时防护工程量见表 5.3-15, 现场照片见图 5.3-9, 袋装土拦挡和密目网苫盖防护措施见附图 13-1。

**表5.3-15 航站区临时堆土区临时防护工程量表**

序号	防治分区	堆放位置	堆土区占地 (hm <sup>2</sup> )	堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	工程量	
					防护长度 (m)	密目网 (m <sup>2</sup> )
1	航站区	8#表土堆放区	1.52	7.20	504.00	15840.0
2		1#回填土堆放区	1.72	4.13	544.00	17560.0
合计			3.24	11.33	1048.00	33400.0

航站区彩条旗限界总长 1574m。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.4-2020.8。

航站区水土保持措施工程量见表 5.3-17。

表5.3-17 航站区水土保持措施工程量表

措施类型		单位	主体已列 (已实施)	主体已列 (计划实施)	方案新增 (已实施)	方案新增 (计划实施)
工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	17.97			
	表土回覆	hm <sup>2</sup>	5.45			
	场内雨水排水管	m	2892.00			
	蓄水池	座				1
	透水砖铺装	m <sup>3</sup>	330			
	生态三维植被网护坡	hm <sup>2</sup>		0.37		
植物措施	绿化灌溉系统	套	1.00			
	航站区内绿化	hm <sup>2</sup>		5.45		
	场外护坡区绿化	hm <sup>2</sup>		0.10		
临时措施	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>			3.34	
	临时排水沟	m			1048.00	
	临时沉沙池	座			2.00	
	装土编织袋拦挡	m			1048.00	
	彩条旗限界	m			1574.00	

### 5.3.3. 导航区

#### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离

对导航区进行表土剥离，剥离厚度约 0.30m，集中堆放在飞行区跑道旁空地 1#表土堆放区内。经复核，导航区剥离表土面积为 1.00hm<sup>2</sup>，共计剥离表土 0.30 万 m<sup>3</sup>，目前已经全部实施完毕，实施时间 2021.3。

##### (2) 土地整治

植物措施实施前，将改线道路与云高仪之间新建进场道路两侧进行土地整治，对地表进行翻犁，整地面积 0.02hm<sup>2</sup>，目前尚未实施，进度安排为 2022.6-2022.8。

#### 2、植物措施

土地整治结束后，对云高仪进场道路两侧扰动区域实施撒播草籽措施，选用乡土草种，利用天然降水和地下水自然生长。本项目施工便道区共需要撒播草籽面积为 0.02hm<sup>2</sup>，草籽撒播量为 120.0kg/hm<sup>2</sup>，草种选用黑麦草和早熟禾混播，混播比例 1:1。目前尚未实施，进度安排为 2022.6-2022.8。

### 3、临时措施

#### (1) 彩条旗限界措施

施工前，导航区征地界设彩条旗，标示征地范围，禁止施工人员及车辆越界活动，控制施工扰动范围，保护项目建设区周边草场。

导航区彩条旗限界总长 415.00m。目前已经全部实施完毕，实施时间 2021.3。

导航区水土保持措施工程量见表 5.3-18。

**表5.3-18 导航区水土保持措施工程量表**

防治分区	措施类型		单位	主体已列 (已实施)	主体已列 (计划实施)	方案新增 (已实施)	方案新增 (计划实施)
导航区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.00			
		土地整治	hm <sup>2</sup>				0.02
	植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>				0.02
	临时措施	彩条旗限界	m			415.00	

#### 5.3.4.取土场区

根据 2021 年 6 月的现状测量，本项目共设置取土场 2 处，分别位于航站区西侧和东侧，其中西取土场占地面积 19.87hm<sup>2</sup>；东取土场 12.53hm<sup>2</sup>，合计征地面积 32.40hm<sup>2</sup>。

截止 2021 年 6 月，航站区东、西侧 2 个取土场已经取土完毕。西侧取土场在北侧形成约 10m 左右 1:1 的高边坡，东侧取土场在北侧形成约 5m 左右 1:1 的高边坡，以及一个约 3m 左右取土坑，需要回填土方，东侧取土场内还布设了一处拌合站。针对这些现状，方案变更编制单位组织五方会议，确定了取土场治理方案如下：

① 从西取土场调运 22.14 万 m<sup>3</sup> 至东侧取土场回填东侧料坑，土方开挖时需要按照设计标高进行开挖，陡峭边坡按 1:4 比例一次开挖到位，不再单独削坡；

② 草场恢复边坡必须要周边地形相适应，且不可太陡，影响牧民通行安全或者羊群通行安全，因此对高边坡的区域进行削坡处理，边坡比 1:4，跟周边地形相适配，保障人畜通行安全。

③ 拆除并清理东取土场搅拌站；

④ 取土场治理工程按地形共分 7 个区域，对每个区域逐一进行设计。取土场治理工程土方开挖 31.28 万 m<sup>3</sup>，土方回填 26.50 万 m<sup>3</sup>，土地整治面积 32.40hm<sup>2</sup>。

⑤ 取土场植物措施选择适生适地草种；

⑥ 治理后取土场按照设计原则，需要满足区域之间场地连接平顺，不形成凹陷积水，坡度不小于 0.5%，最低点高程不低于截洪沟高度，保证排水顺畅。具体措施如下：

## 1、工程措施

### (1) 表土剥离

取土场开采前，对开采区域进行表土剥离，剥离厚度平均约 0.30m，西部 1#取土场剥离表土集中堆放在取土场占地范围西南角 9#表土堆放区内，临近施工便道，东部 2#取土场剥离表土集中堆放在航站区东北角绿化用地 8#表土堆放区内，经复核，取土场剥离表土面积为 30.13hm<sup>2</sup>，共计剥离表土 9.04 万 m<sup>3</sup>。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.7-2021.6。

### (2) 表土回覆

取土场治理结束后，将剥离表土回覆至取土场，回覆面积 30.13hm<sup>2</sup>，厚度 30cm，表土回覆量 9.04 万 m<sup>3</sup>。目前已实施，实施时间 2021.7-2021.11。

### (3) 取土场区治理工程

取土场区治理工程共设置 7 个区域，对每个区域逐一进行设计。取土场区治理土方工程目前已经全部实施完毕，实施时间 2021.9-2021.11。

西侧和东侧取土场恢复治理设计见附图 10-1，附图 10-2、附图 10-3。

#### ① I 区

I 区位于东侧取土场的北侧区域，采用从 IV 区开挖的土方对其进行回填，I 区南侧回填至标高 1736.0m，北侧及东侧区域从现状地面向场区内进行放坡，坡比为 1:4.0，坡脚标高为 1737.0m。最终回填顶面高程为 1736.0m~1737.0m，自北向南坡度为 0.5%，便于雨水导入区域北侧截水沟内。本区域回填土方量为 12.43 万 m<sup>3</sup>（压实方），土地整治面积 4.46 hm<sup>2</sup>。

根据地形计算回填土方量，详见表 5.3-19。

**表5.3-19 I区回填土方量表**

高程 (m)	面积 (m <sup>2</sup> )		高差 (m)	回填土方量 (万 m <sup>3</sup> )	回填累积土方量 (万 m <sup>3</sup> )
	单面积 (m <sup>2</sup> )	平均面积 (m <sup>2</sup> )			
1729.0	717.0	0	0	0	0
1730.0	1984.0	1350.5	1.0	0.135	0.14
1731.0	3761.0	2872.5	1.0	0.287	0.42
1732.0	8723.0	6242.0	1.0	0.624	1.05
1733.0	20280.0	14501.5	1.0	1.450	2.50
1734.0	24613.0	22446.5	1.0	2.245	4.74
1735.0	28137.0	26375.0	1.0	2.638	7.38
1736.0	36435.0	32286.0	1.0	3.229	10.61

1737.0	0	18217.5	1.0	1.822	12.43
--------	---	---------	-----	-------	-------

## ② II区

II区位于东侧取土场西侧区域，该区域整体地势相比I区和III区较高，不存在积水现象，对该区域进行自然坡度平整，土地整治面积为 1.08hm<sup>2</sup>。

## ③ III区

III区位于东侧取土场南侧区域，采用从IV区开挖的土方对其进行回填，III区西南侧回填至标高 1733.0m，东南侧回填至标高 1733.2m，东侧区域从现状地面向场区内进行放坡，坡比为 1:4.0。最终回填顶面高程为 1734.5m~1736.0m，自北向南、自东向西坡度均为 0.5%，便于雨水导入区域北侧截水沟内。本区域回填土方量为 9.71 万 m<sup>3</sup>（压实方），土地整治 7.86hm<sup>2</sup>。根据地形计算回填土方量，详见表 5.3-20。

表5.3-20 III区回填土方量表

高程(m)	面积(m <sup>2</sup> )		高差(m)	回填土方量 (万 m <sup>3</sup> )	回填总土方量 (万 m <sup>3</sup> )
	单面积(m <sup>2</sup> )	平均面积(m <sup>2</sup> )			
1729.0	481.0	0	0	0	0
1730.0	1623.0	918.0	1.0	0.105	0.11
1731.0	2410.0	1882.5	1.0	0.202	0.31
1732.0	5177.0	3116.0	1.0	0.379	0.69
1733.0	36827.0	6052.0	1.0	2.100	2.79
1734.0	31358.0	10751.0	1.0	3.409	6.20
1735.0	19481.0	16350.5	1.0	2.542	8.74
1736.0	0	9740.5	1.0	0.974	9.71

## ④ IV区

IV区位于西侧取土场北侧区域，对区域内地势较高的区域进行土方开挖，用于东侧取土场及西侧取土场部分区域土方回填，并进行土地整治，与周边环境相协调。北侧、西侧区域从现状地面向场区内进行放坡，坡比为 1:4.0，最终形成标高 1736.50m 的开挖平台。本区域开挖土方量为 30.71 万 m<sup>3</sup>（自然方），土地整治面积 11.38hm<sup>2</sup>。

根据地形计算开挖土方量，详见表 5.3-21。

表5.3-21 IV区开挖土方量表

高程(m)	面积(m <sup>2</sup> )		高差(m)	开挖土方量 (万 m <sup>3</sup> )	开挖总土方量 (万 m <sup>3</sup> )
	单面积(m <sup>2</sup> )	平均面积(m <sup>2</sup> )			
1736.5	71451	0	0	0	0
1737.0	64184	67817.5	0.5	3.391	3.39
1738.0	50765	57474.5	1.0	5.747	9.14
1739.0	40214.0	45489.5	1.0	4.549	13.69

1740.0	23178.0	31696.0	1.0	3.170	16.86
1741.0	25414.0	24296.0	1.0	2.430	19.29
1742.0	21302.0	23358.0	1.0	2.336	21.62
1743.0	17945.0	19623.5	1.0	1.962	23.58
1744.0	15611.0	16778.0	1.0	1.678	25.26
1745.0	13282.0	14446.5	1.0	1.445	26.71
1746.0	11581.0	12431.5	1.0	1.243	27.95
1747.0	10222.0	10901.5	1.0	1.090	29.04
1748.0	7670.0	8946.0	1.0	0.895	29.93
1749.0	2945.0	5307.5	1.0	0.531	30.47
1750.0	2036.0	2490.5	1.0	0.249	30.71

## ⑤ V区

V区位于西侧取土场西侧区域，采用从IV区和VI区开挖的土方对其进行回填，西侧与现状地面相接，东侧回填至标高 1360.0m，并对回填区域进行土地整治，自西向东坡度均为 0.5%，便于雨水向下游排泄。本区域回填土方量为 4.36 万 m<sup>3</sup>（压实方），土地整治面积为 2.40hm<sup>2</sup>。

根据地形计算回填土方量，详见表 5.3-22。

表5.3-22 V区回填土方量表

高程 (m)	面积 (m <sup>2</sup> )		高差 (m)	回填土方量 (万 m <sup>3</sup> )	回填总土方量 (万 m <sup>3</sup> )
	单面积 (m <sup>2</sup> )	平均面积 (m <sup>2</sup> )			
1732.0	1812.0	0	0	0	0
1733.0	3887.0	2849.5	1.0	0.285	0.28
1734.0	6736.0	5311.5	1.0	0.531	0.82
1735.0	12013.0	9374.5	1.0	0.937	1.75
1736.0	20101.0	16057.0	1.0	1.606	3.36
1737.0	0	10050.5	1.0	1.005	4.36

## ⑥ VI区

VI区位于西侧取土场西南侧区域，该区域为人为堆置土堆，对该区域进行挖除，挖至标高 1738.0m。本区域挖除土方量为 0.57 万 m<sup>3</sup>（自然方），土地整治 0.35hm<sup>2</sup>。

根据地形计算挖除土方量，详见表 5.3-23。

表5.3-23 VI区回填土方量表

高程 (m)	面积 (m <sup>2</sup> )		高差 (m)	挖除土方量 (万 m <sup>3</sup> )	挖除总土方量 (万 m <sup>3</sup> )
	单面积 (m <sup>2</sup> )	平均面积 (m <sup>2</sup> )			
1738.0	2654.0	0	0	0	0
1739.0	1839.0	2246.5	1.0	0.225	0.22

1740.0	1256.0	1547.5	1.0	0.155	0.38
1741.0	804.0	1030.0	1.0	0.103	0.48
1742.0	485.0	644.5	1.0	0.064	0.55
1743.0	27.0	256.0	1.0	0.026	0.57

## ⑦ VII区

西侧取土场除IV、V、VI区外其他区域为VII区，该区域整体地势相对平缓，对该区域进行自然坡度平整，土地整治面积 4.87hm<sup>2</sup>。

综上所述，取土场治理工程土方开挖 31.28 万 m<sup>3</sup>，土方回填 26.50 万 m<sup>3</sup>，土地整治面积 32.40hm<sup>2</sup>，目前已实施完成，实施时段 2021.9~2021.11。

## (4) 截水沟

为避免取土场遭受上游汇水冲刷，在削坡等坡面治理工程完成后，根据地形条件，在西侧 1#取土场的西侧和北侧修建截水沟，分别接入 1#截水沟和 2#截水沟，纵坡不小于 2%，截水沟长度为 1345m，采用浆砌卵石梯形明沟形式，底宽 1.0m，高度 1.0m，两侧边坡坡比均为 1:1。在东侧 2#取土场的西侧、北侧和东侧修建截水沟，分别接入 2#、4#截水沟，纵坡不小于 1%，截水沟长度为 1343m，采用浆砌卵石梯形明沟形式，底宽 1.1m，高度 1.0m，两侧边坡坡比均为 1:1。截水沟目前尚未实施，进度安排为 2022.4~2022.8。

取土场区截水沟工程量统计表见表 5.3-24。

表5.3-24 取土场区截水沟工程量统计表

序号	工程名称	单位	数量
一	<b>西侧 1#取土场截水沟（浆砌卵石梯形明沟）</b>	<b>m</b>	<b>1345.00</b>
	M10 浆砌卵石底板+边坡（40cm 厚）	m <sup>3</sup>	2482.03
	M10 浆砌卵石压顶（40cm 厚）	m <sup>3</sup>	358.43
	M10 水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	324.40
	石灰土（30cm）	m <sup>3</sup>	902.99
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.17
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	3.79
	模板制作	m <sup>2</sup>	4325.33
二	<b>东侧 2#取土场截水沟（浆砌卵石梯形明沟）</b>	<b>m</b>	<b>1343.00</b>
	M10 浆砌卵石底板+边坡（40cm 厚）	m <sup>3</sup>	2534.74
	M10 浆砌卵石压顶（40cm 厚）	m <sup>3</sup>	357.90
	M10 水泥砂浆勾平缝	m <sup>3</sup>	332.38
	石灰土（30cm）	m <sup>3</sup>	943.95
	聚氨酯密封膏	m <sup>3</sup>	0.18

序号	工程名称	单位	数量
	低发泡聚乙烯泡沫塑料板	m <sup>3</sup>	3.86
	模板制作	m <sup>2</sup>	4431.71

## 2、植物措施

治理工程实施完成后，对取土场区占地区域撒播草籽绿化，选用适生适地草种，利用天然降水和地下水自然生长。本项目取土场区共需要撒播草籽面积为 32.40hm<sup>2</sup>，草籽撒播量为 120.0kg/hm<sup>2</sup>，草种选用苜蓿等七种草籽混播，达到林草局验收的要求，生长形成地衣、草皮二元结构，有一定的景观效果。目前尚未实施，进度安排为 2022.4~2022.8。

取土场区草坪种植设计技术指标见表 5.3-25，取土场区植物措施设计见附图 10。

**表5.3-25 取土场区草坪种植设计技术指标表**

面积 (hm <sup>2</sup> )	草种	种子等级	播种方法	播种量 (kg/hm <sup>2</sup> )	需种量 (kg)
32.4	苜蓿	一级	1:1 直播	24.0	777.6
	鸭茅草			12.0	388.8
	无芒雀麦			12.0	388.8
	红豆草			12.0	388.8
	三叶草			12.0	388.8
	早熟禾			24.0	777.6
	黑麦草			24.0	777.6
合计				120.0	3888

## 3、临时措施

### (1) 表土堆放区临时防护

取土场施工场剥离表土 9.04 万 m<sup>3</sup>，其中西部 1#取土场剥离表土 7.23 万 m<sup>3</sup>，剥离表土集中堆放在取土场占地范围西南角 9#表土堆放区内，临近施工便道；东部 2#取土场剥离表土 1.81 万 m<sup>3</sup>，剥离表土集中堆放在航站区东北角绿化用地 8#表土堆放区内，此外，施工便道剥离表土 0.31 万 m<sup>3</sup>亦堆放于西部 1#取土场占地范围内，堆土区堆土高度不超过 5.00m。堆土四周坡脚底部设置袋装土拦挡、顶部及坡面苫盖密目网。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.7-2021.6。

取土场临时堆土区临时防护工程量见表 5.3-26，袋装土拦挡和密目网苫盖防护措施见附图 13-1。

表5.3-26 取土场表土堆放区临时防护工程量表

序号	防治分区	表土堆放位置	堆土区占地 (hm <sup>2</sup> )	堆土量 (万 m <sup>3</sup> )	工程量	
					防护长度 (m)	密目网 (m <sup>2</sup> )
1	西部 1#取土场	9#表土堆放区	1.60	7.54	520.00	16700

## (2) 临时堆土场周边临时排水措施

为防止降雨期间临时堆土土壤流失, 设计在 9#表土堆放区周边设置临时排水沟和沉沙池。临时排水沟按 10 年一遇 24 小时降雨量设计, 土质矩形断面, 底宽 0.9m、深 0.50m。排水沟出口设沉沙池, 土质矩形断面, 长 4.65m、宽 4.65m、池深 1.20m。内壁铺设土工布进行防渗。雨水经排水沟流向沉沙池, 经过沉沙后排至 1#取土场南侧下游天然冲沟内。目前已经全部实施完毕, 实施时间 2020.7-2021.6。

表土堆放区域周边临时排水措施工程量见表 5.3-27, 临时排水沟和沉沙池设计见附图 13-2。

表5.3-27 表土堆放区周边临时排水措施工程量表

措施名称	单位	防护数量	开挖土方 (m <sup>3</sup> )
临时排水沟	m	520.00	234.00
临时沉沙池	座	1	26.00
小计	—	—	260.00

## (3) 彩条旗限界措施

施工前, 取土场征地界设彩条旗, 标示征地范围, 禁止施工人员及车辆越界活动, 控制施工扰动范围, 保护项目建设区周边草场。

航站区彩条旗限界总长 2276.00m。目前已经全部实施完毕, 实施时间 2020.7-2020.9。

取土场水土保持措施工程量见表 5.3-28。

表5.3-28 取土场水土保持措施工程量表

措施类型		单位	方案新增 (已实施)	方案新增 (计划实施)	
工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	30.13		
	表土回覆	hm <sup>2</sup>	30.13		
	取土场治理工程	土方开挖	万 m <sup>3</sup>	31.28	
		土方回填	万 m <sup>3</sup>	26.50	
		土地整治	hm <sup>2</sup>	32.40	
	西侧 1#取土场截水沟 (浆砌卵石梯形明沟)	m		1345	
东侧 2#取土场截水沟 (浆砌卵石梯形明沟)	m		1343		
植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>		32.40	
临时措施	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>	1.67		

	临时排水沟	m	520.00	
	临时沉沙池	座	1.00	
	装土编织袋拦挡	m	520.00	
	彩条旗限界	m	2276.00	

### 5.3.5. 施工便道区

#### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离

施工前，对施工便道占用牧草地区域进行表土剥离，剥离厚度约 0.30m，剥离表土集中堆放在西部 1#取土场占地范围内 9#表土堆放区内。经复核，施工便道区剥离表土面积为 1.03hm<sup>2</sup>，共计剥离表土 0.31 万 m<sup>3</sup>。目前已经全部实施完毕，实施时间 2020.3-2020.6。

##### (2) 表土回覆

施工结束后，将剥离表土回覆至施工便道区域进行原地貌恢复，回覆面积 1.03hm<sup>2</sup>，厚度 30cm，表土回覆量 0.31 万 m<sup>3</sup>。目前尚未实施，进度安排为 2022.6-2022.8。

##### (3) 土地整治

植物措施实施前，将施工便道区域进行土地整治，对地表进行翻犁，整地面积 1.13hm<sup>2</sup>，目前尚未实施，进度安排为 2022.6-2022.8。

#### 2、植物措施

土地整治结束后，对施工便道扰动区域实施撒播草籽措施，选用乡土草种，利用天然降水和地下水自然生长。本项目施工便道区共需要撒播草籽面积为 1.13hm<sup>2</sup>，草籽撒播量为 120.0kg/hm<sup>2</sup>，草种选用黑麦草和早熟禾混播，混播比例 1:1。目前尚未实施，进度安排为 2022.6-2022.8。

施工便道区草坪种植设计技术指标见表 5.3-29，施工便道区植物措施设计见附图 9-4。

**表5.3-29 施工便道区草坪种植设计技术指标表**

面积 (hm <sup>2</sup> )	草种	种子等级	播种方法	播种量 (kg/hm <sup>2</sup> )	需种量 (kg)
1.13	黑麦草	一级	1:1 直播	52	58.76
	早熟禾			68	76.84

#### 3、临时措施

##### (1) 彩条旗限行

植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>		1.13
临时措施	彩条旗限行	m	3780.00	
	洒水降尘	m <sup>3</sup>	1017.00	

### 5.3.6. 施工生产生活区

#### 1、工程措施

##### (1) 表土剥离

施工前,对施工生产生活区占地区域进行表土剥离,剥离厚度约 0.30m,剥离表土集中堆放于飞行区 6#表土堆放区内。经复核,施工生产生活区剥离表土面积为 3.80hm<sup>2</sup>,共计剥离表土 1.14 万 m<sup>3</sup>。目前已经全部实施完毕,实施时间 2020.3-2020.6。

##### (2) 表土回覆

施工结束后,将剥离表土回覆至施工生产生活区进行原地貌恢复,回覆面积 3.80hm<sup>2</sup>,厚度 30cm,表土回覆量 1.14 万 m<sup>3</sup>。目前尚未实施,进度安排为 2022.6~2022.8。

#### 2、植物措施

根据项目降水情况、土壤植被条件,施工生产生活区表土回覆措施实施完毕后,对场地裸露面撒播草籽,选用当地草种混播,利用天然降水或地下水自然生长。本项目施工场地撒播草籽面积 4.28hm<sup>2</sup>,草籽撒播量为 120.0kg/hm<sup>2</sup>,草种选用黑麦草和早熟禾混播,混播比例 1:1。目前尚未实施,进度安排为 2022.6~2022.8。

施工生产生活区草坪种植设计技术指标见表 5.3-31,施工生产生活区植物措施设计见附图 9-5。

**表5.3-31 施工生产生活区草坪种植设计技术指标表**

面积 (hm <sup>2</sup> )	草种	种子等级	播种方法	播种量 (kg/hm <sup>2</sup> )	需种量 (kg)
4.28	黑麦草	一级	1:1 直播	52	222.56
	早熟禾			68	291.04

#### 3、临时措施

##### (1) 洒水降尘

施工生产生活区前期建设过程与后期拆除过程中,地表被扰动次数多,持续时间较长,且施工期正值项目区多风季节,易产生扬尘。为减少施工时的水力侵蚀量,根据实时天气情况,对施工生产生活区定期洒水降尘(4~6次/天),参考项目区其他建设项目的施工经验,洒水量按 300.0m<sup>3</sup>/(hm<sup>2</sup>·年)计算,施工生产生活区施工期洒水总量为 1502.28m<sup>3</sup>。洒水覆盖整个施工期,进度安排为 2019.9-2022.8。

施工生产生活区水土保持措施工程量见表 5.3-32。

表5.3-32 施工生产生活区水土保持措施工程量表

措施类型		单位	主体已列（已实施）	主体已列（计划实施）
工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	3.80	
	表土回覆	hm <sup>2</sup>		3.80
	土地整治	hm <sup>2</sup>		4.28
植物措施	撒播草籽	hm <sup>2</sup>		4.28
临时措施	洒水	m <sup>3</sup>	1502.28	

### 5.3.7.水土保持措施工程量汇总

根据上述飞行区、航站区、导航区、取土场区、施工便道区、施工生产生活区的水土保持措施布设与实施情况，本项目水土保持措施工程数量汇总见表 5.3-33。

表5.3-33 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型		单位	主体已列 (已实施)	主体已列 (计划实施)	方案新增 (已实施)	方案新增 (计划实施)	
飞行区	工程措施	表土剥离		hm <sup>2</sup>	135.63			
		表土回覆		hm <sup>2</sup>	108.00			
		场外截水沟	1#截水沟	浆砌卵石梯形明沟	m	1389.00		
				圆管涵	m	22.00		
			2#截水沟	浆砌卵石梯形明沟	m	1051.40		
				钢混矩形明沟	m	5.00		
			3#截水沟	浆砌卵石梯形明沟	m	654.90		
			4#截水沟	浆砌卵石梯形明沟	m	1096.00		
				钢混矩形明沟	m	20.50		
			丙线沟	钢混矩形明沟	m	261.00		
		涵洞		m	335.00			
		场内排水沟	甲1线沟	浆砌卵石梯形明沟	m	1841.75		
			甲2线沟	浆砌卵石梯形明沟	m	1600.70		
				钢混盖板暗沟	m	60.00		
				钢混盖板明沟	m	22.00		
				钢混矩形明沟	m	9.60		
			甲2-1沟	浆砌卵石梯形明沟	m	223.50		
			甲2-2沟	浆砌卵石梯形明沟	m	71.50		
				钢混盖板明沟	m	70.00		
			甲2-3沟	浆砌卵石梯形明沟	m	223.50		
乙1线沟	浆砌卵石梯形明沟		m	646.00				
	钢混盖板明沟		m	1211.85				
乙2线沟	浆砌卵石梯形明沟		m	1661.75				
乙2-1沟	浆砌卵石梯形明沟	m	39.00					
	钢混盖板明沟	m	70.00					

防治分区	措施类型	单位	主体已列 (已实施)	主体已列 (计划实施)	方案新增 (已实施)	方案新增 (计划实施)	
	植物措施	生态三维植被网护坡	hm <sup>2</sup>		0.96		
		土面区绿化	hm <sup>2</sup>	108.00			
		场外护坡区绿化	hm <sup>2</sup>		0.92		
	临时措施	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>			9.51	
		临时排水沟	m			3336.00	
		临时沉砂池	座			7.00	
		装土编织袋拦挡	m			3336.00	
	彩条旗限界	m			7865.00		
航站区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	17.97			
		表土回覆	hm <sup>2</sup>	5.45			
		场内雨水排水管	m	2892.00			
		雨水蓄水池	座				1.00
		透水砖铺装	m <sup>2</sup>	555.00			
		生态三维植被网护坡	hm <sup>2</sup>		0.37		
	植物措施	绿化灌溉系统	套	1.00			
		航站区绿化	hm <sup>2</sup>		5.45		
		场外护坡区绿化	hm <sup>2</sup>		0.10		
	临时措施	密目网苫盖	hm <sup>2</sup>			3.34	
		临时排水沟	m			1048.00	
		临时沉砂池	座			2.00	
		装土编织袋拦挡	m			1048.00	
		征地界彩条旗限界	m			1574.00	
导航区	工程措施	表土剥离	hm <sup>2</sup>	1.00			
		土地整治	hm <sup>2</sup>				0.02
	植物措施	撒播草籽					0.02
	临时措施	征地界彩条旗限界	m			415.00	

防治分区	措施类型		单位	主体已列 (已实施)	主体已列 (计划实施)	方案新增 (已实施)	方案新增 (计划实施)	
取土场区	工程措施	表土剥离		hm <sup>2</sup>			30.13	
		表土回覆		hm <sup>2</sup>			30.13	
		取土场治理工程	土方开挖		m <sup>3</sup>			312800.00
			土方回填		m <sup>3</sup>			265000.00
			土地整治		hm <sup>2</sup>			32.40
		西侧 1#取土场截水沟(浆砌卵石梯形明沟)		m				1345
		东侧 2#取土场截水沟(浆砌卵石梯形明沟)		m				1343
	植物措施	撒播草籽		hm <sup>2</sup>			32.40	
	临时措施	密目网苫盖		hm <sup>2</sup>			1.67	
		临时排水沟		m			520.00	
		临时沉砂池		座			1.00	
		装土编织袋拦挡		m			520.00	
征地界彩条旗限界		m			2276.00			
施工便道区	工程措施	表土剥离		hm <sup>2</sup>			1.03	
		表土回覆		hm <sup>2</sup>			1.03	
		土地整治					1.13	
	植物措施	撒播草籽		hm <sup>2</sup>			1.13	
	临时措施	彩条旗限行		m			3780.00	
		洒水降尘		m <sup>3</sup>			1017.00	
施工生产生活区	工程措施	表土剥离		hm <sup>2</sup>	3.80			
		表土回覆		hm <sup>2</sup>		3.80		
		土地整治					4.28	
	植物措施	撒播草籽		hm <sup>2</sup>		4.28		
	临时措施	洒水降尘		m <sup>3</sup>			1502.28	

## 5.4. 施工要求

### 5.4.1. 原则

(1) 遵循“同时设计、同时施工、同时投产使用”制度，根据主体工程的施工组织设计、建设工期、工艺流程，坚持积极稳妥、留有余地、尽快发挥效益的原则，以分区措施布设、施工顺序、措施保证、工程质量和施工安全为前提，合理安排，保证水土保持工程施工的组织性、计划性、有序性及资金、材料和机械设备等的有效配置，确保水土保持工程按期完成。

(2) 与主体工程相协调一致原则，根据水土保持工程数量组织劳动力，使其与主体工程相互协调，尽可能利用主体工程创造的水、电、交通等施工条件，减少施工辅助设施工程量，避免窝工浪费。

(3) 先工程措施再植物措施，工程措施安排在先，土方工程应避开暴雨天气；植物措施应以春、秋季为主；临时堆土先采取拦挡、苫盖、和排水等措施，施工完毕后，及时进行土地整治、表土回覆，植物措施在表土回覆的基础上尽快实施。

(4) 主体工程设计的具有水土保持功能的各项工程的实施，严格按照主体工程组织设计进行，合理安排施工工序。

### 5.4.2. 施工条件

#### (1) 施工道路

机场周边有省道 S220、省道 S237 等骨架公路，东侧 2.0km 为县道 X757，水土保持工程需要的材料、苗木等通过上述公路并结合本工程修筑的施工便道运输，交通便利。

#### (2) 施工用水

本工程采用航站区生活用水，生活用水引自小洪纳海水厂，机场建设供水站 1 座，可满足施工需求，水土保持植物措施栽种时可用市政用水。航站区建设污水处理站同时配套建设 2 座 2000m<sup>3</sup>，维护远期绿化可利用生活污水处理站处理后的生活污水，以及雨水蓄水池收集的雨水。

#### (3) 施工用电

机场采用双路 10kV 电源供电，一路引自昭苏 110kV 变电站，线路长 6.5km；一路引自昭苏 35kV 种马场变电站，线路长 8km。两回线路均采用以架空线为主、电力电缆为辅相结合的方式敷设。施工期先行建设，可满足各区域施工供电要求。

### 5.4.3. 施工方法

#### (1) 土地整治工程

① 土方开挖道槽、道肩、站坪、建筑物基础、电力、通讯、供水管沟的土方开挖，采用机械作业为主，辅以人工开挖修整。灌溉工程管道沟槽及树坑放样定线后，根据管沟和树坑尺寸采用人工开挖，开挖的土石方就近堆放并平整。

② 土地整治措施施工时，均利用 74kW 推土机，将疏松扰动地表推平并采取适量碾压措施，人工配合整平。

③ 表土剥离采用 2.0m<sup>3</sup> 挖掘机配合 59.0kW 推土机按设计剥离厚度，铲除剥离区域的表层土，并采用 5t 自卸汽车运输至临时堆放点。

④ 表土回覆时采用 5t 自卸汽车运输至覆土场地，前期采用 59.0kW 推土机推平，人工配合平整。

#### (2) 植被建设工程

① 树草种选择：为了保障植物成活率，植物措施所选择的苗木和草种应是良种和壮苗。其中苗木应满足《主要造林树种苗木》标准所规定 I 级苗木的要求。合格苗应具有发达的根系，苗干通直、色泽正常、顶芽发育饱满、充分木质化、无机械损伤、无病虫害等条件。苗木运输途中，必须采取保湿降温和通风措施，严防日晒。栽植时应做到随起随载，起苗后因故不能及时栽植，应采取假植措施。

② 栽植乔灌：采用人工栽植，乔灌木需带土球栽植，土球及乔木树干需用草绳捆绑，以免损伤。树坑回填后安装支架固定，以防浇水后或遇大风天气后植物倒伏。栽植完毕后即浇水，浇水利用洒水车为主，配合人工浇水，并配置灌溉设施。

③ 撒播草籽：首先将草籽加水浸泡，一般浸 36 小时，采用人工撒播，播种后覆土镇压，用土工布覆盖，以提高成活率。出苗后松土，并及时消灭杂草，在苗期可采用人工除草和化学除锈方法除草，洒水以人工为主，旱季用洒水车浇水。播种翌年，缺苗断垄处进行补播。

④ 灌溉工程：根据灌溉工程设计图纸进行放样定线，沟槽开挖、管道、管件及阀门连接、其他附属设施设备安装、配套工程修建、打压试水等全部采用人工完成，最后人工分层回填沟槽（植物措施实施前完成）。

#### (3) 临时防护工程

##### 1) 洒水降尘

洒水降尘措施，主要利用 4.0m<sup>3</sup> 洒水车定期对地表进行洒水处理，特殊地段配合人工洒水，洒水量根据实际情况确定。

## 2) 密目网苫盖

密目网全部采用人工铺装，实际实施时根据临时堆土的规模和形状进行苫盖，苫盖土体时应根据密目网的规格尺寸相互咬合、搭接或缝合、块石或砂砾石压脚，防止大风吹散，施工完毕后将其拆除并回收利用。

## (4) 取土场区

在取土时按照设计的取土场位置施工，不得随意扩大开挖面积。取土场在取土前进行表土剥离，堆置一旁，待取土完成后，再回填平摊至取土坑中，以利于植被恢复。取土活动以挖掘机配自卸汽车的施工方式，人工施工作为辅助。取土时严格按照设计的取土场位置、面积、取土深度分段、分块进行取土，并按照 1:4 的边坡进行削坡处理。取土结束后对取土场进行土地整治。

### 5.4.4. 水土保持措施进度安排

本项目实际于 2019 年 9 月正式开工建设，飞行区场道工程和航站区的主要建筑物于 2021 年 8 月底全部完工（土建工程），预计配套设施及植物恢复措施于 2022 年 8 月全部完工，总工期为 36 个月。

本项目水土保持工程施工进度安排，按照“预防为主、综合防治”的原则和有关水土保持的技术规范，根据主体工程施工组织设计、施工进度安排，尽量减少项目建设期和项目建成后可能产生的水土流失量。工程措施根据主体工程的实际建设进度进行施工进度调整；临时措施与主体工程施工同时或提前实施；植物措施安排在主体工程建成或场地使用完毕后，具体时间根据主体工程进度确定。

水土保持措施实施进度安排见表 5.4-1。

图5.4-1 水土保持措施实施进度安排双线横道图

防治分区	项目名称	2019年		2020年				2021年				2022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	
飞行区	主体工程		—————		—————				—————				—————		
	工程措施	表土剥离			-----										
		表土回填							-	-----	-----				
		场外截水沟			-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----				
		场内排水沟			-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----				
	植物措施	生态三维植被网护坡											-	-----	
		土面区绿化											-	-----	-----
		场外护坡区绿化											-	-----	-----
	临时措施	堆土临时防护			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
		征地界彩条旗限界			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
航站区	主体工程				—————				—————				—————		
	工程措施	表土剥离			-----										
		表土回填							-	-----	-----				
		场内雨水排水管					-----	-----							
		生态三维植被网护坡											-	-----	-----
	植物措施	雨水蓄水池												-	-----
		透水砖铺装												-	-----
		绿化灌溉系统												-	-----
		航站区内绿化												-	-----
	临时措施	场外护坡区绿化												-	-----
堆土临时防护				.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....				
	临时排水措施			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....				
	征地界彩条旗限界			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....				
导航区	主体工程								—————						
	工程措施	表土剥离							-						
		土地整治												-	-----
	植物措施	撒播草籽												-	-----
临时措施	征地界彩条旗限界							...							
取土场区	主体工程						—————				—————				
	工程措施	表土剥离					-----	-----							
		表土回填									-	-----	-----		
		取土场区治理工程										-	-----	-----	
	植物措施	截水沟												-	-----
		撒播草籽												-	-----
	临时措施	堆土临时防护			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
临时堆土场周边临时排水措施				.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....				
	征地界彩条旗限界			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....				
施工便道	主体工程		—————		—————				—————				—————		
	工程措施	表土剥离			-----	-----									
		表土回填、土地整治												-	-----
	植物措施	撒播草籽			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
	临时措施	彩条旗限行			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
洒水				.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	
施工生产生活区	主体工程		—————		—————				—————				—————		
	工程措施	表土剥离			-----	-----									
		表土回填、土地整治												-	-----
	植物措施	撒播草籽			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....			
	临时措施	洒水			.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....
				.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	.....	

## 6. 水土保持监测

### 6.1. 范围和时段

#### 6.1.1. 监测区域

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）以及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），监测范围为水土流失防治责任范围，包括永久用地和临时用地。监测分区与水土流失防治分区一致，即包括飞行区、航站区、导航区、取土场区、施工便道区、施工生产生活区。

#### 6.1.1. 监测时段

因该工程属建设类项目，根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）以及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）有关规定，监测时段从施工准备期开始至设计水平年结束，即2019年9月至2022年12月。

2020年3月，建设单位委托中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司对本项目开展水土保持监测，由于监测单位进场时本项目已开工建设，监测单位对施工准备期至2020年3月进行了补充监测。

监测单位接到委托后对项目施工期的水土流失情况和水土保持措施的落实情况进行了详细调查，据此制定了《新疆昭苏民用机场项目水土保持监测实施方案》（以下简称“监测实施方案”）。

### 6.2. 内容和方法

#### 6.2.1. 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）以及《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），结合本项目监测实施方案，以及水土流失与防治特点，本项目水土保持监测内容主要包括项目施工全过程各阶段扰动土地情况、水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。

##### 6.2.1.1. 项目扰动土地情况监测

重点监测实际发生的永久和临时占地、扰动地表植被面积、剩余表土综合利用情况等。

### 6.2.1.2. 水土流失状况监测

包括项目建设区内水土流失类型、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。

### 6.2.1.3. 水土流失防治成效监测

重点监测实际采取水土保持工程、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等；包括植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率，工程措施的类型、数量、分布和完好程度，临时措施的类型、数量和分布，主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况，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。

### 6.2.1.4. 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；包括水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度，水土流失掩埋冲毁草场、道路、居民点等的数量、程度，对水源地、生态保护区、江河湖泊、水库、塘坝的危害，有可能直接进入江河湖泊或产生行洪安全影响的弃土（石、渣）情况。

## 6.2.2. 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018），生产建设项目水土保持监测应有相对固定的观测设施，根据实际情况，本项目采取调查监测、定位监测与遥感监测相结合的方法。

### 6.2.2.1. 调查监测

主要通过现场调查和勘测，采用 GPS 定位结合工程图纸、数码照相机、数码摄像机、测距仪等工具，按区域测定不同工程类型扰动面积，填表记录不同类型工程扰动的基本情况（特别是堆土和开挖面的坡长、坡度、土壤类型）及水土保持措施（排水工程、土地整治、植物措施等）实施情况。

（1）面积监测：采用 GPS 定位仪结合实地测量进行。首先对调查区按扰动类型进行分区（如堆土、开挖面等）、同时记录调查点的名称、工程类型、扰动类型和监测数据编号等。实地测量每个监测点的占地面积、扰动地面面积。

（2）临时堆土监测：用皮尺、GPS 等实地测量堆土面积，测算临时堆土量并与监理记录对比，同时记录每处堆土工程名称、堆土位置、占地面积、堆土量、开挖时间、回填时间等。

(3) 临时防护措施施工时, 采用数码照相机、数码摄像机对施工过程等进行影像收集。

#### 6.2.2.2. 定位监测法

(1) 水力侵蚀土壤流失量应根据监测区域的特点、条件和降雨的情况, 选择不同方法进行监测, 统计站每月的土壤流失量。具体方法选择应符合下列规定:

① 径流小区法宜采用全坡面径流小区或简易小区, 开挖或弃土弃渣形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量监测可采用该方法。按照设计频次或每次降雨后测量泥沙集蓄设施中的泥沙量应分别采用下式计算土壤流失量:

$$S_T = \rho_s S h_s (1 - W_w) \times 10^6$$

$$S_T = \rho S h_w \times 10^6$$

式中:  $S_T$ —小区土壤流失量 (g);

$\rho_s$ —泥沙密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ );

$S$ —泥沙集蓄设施底面面积 ( $\text{m}^2$ );

$h_s$ —沉积泥沙的平均厚度 (m);

$W_w$ —沉积泥沙含水量 (%);

$\rho$ —含沙量 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ );

$h_w$ —泥沙集蓄设施水深 (m)。

② 测钎法可适用于开挖、填筑和堆砌形成的、以土质为主的稳定坡面土壤流失量简易监测。按照设计频次观测钎帽距地面的高度变化, 土壤流失量可采用下式计算:

$$S_T = \gamma_s S L \cos \theta \times 10^3$$

式中:  $S_T$ —土壤流失量 (g);

$\gamma_s$ —土壤容重 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ );

$S$ —观测区坡面面积 ( $\text{m}^2$ );

$L$ —平均土壤流失厚度 (mm);

$\theta$ —观测区坡面坡度 ( $^\circ$ )。

③ 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式计算:

$$V_r = \sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^m \overline{b h}$$

$$S_T = V_r \gamma_s$$

- 式中：  $V_r$ —侵蚀沟体积 ( $\text{cm}^3$ )
- $b_{ij}$  —侵蚀沟的平均宽度 ( $\text{cm}$ )；
- $h_{ij}$  —侵蚀沟的平均深度 ( $\text{cm}$ )；
- $l_{ij}$  —侵蚀沟的长度 ( $\text{cm}$ )；
- $S_T$  —土壤流失量 ( $\text{g}$ )；
- $\gamma_s$  —土壤容重 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )；
- $i$ —量测断面序号，为 1, 2...n；
- $j$ —断面内侵蚀沟序号，为 1, 2...m。

④ 集沙池法可适用于径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的土壤流失量监测。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。土壤流失量可采用式 (6.2. 4-6) 计算：

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S \rho_s \times 10^4 \quad (6.2. 4-6)$$

- 式中：  $S_T$  —汇水区土壤流失量 ( $\text{g}$ )；
- $h_i$  —集沙池四角和中心点的泥沙厚度 ( $\text{cm}$ )；
- $S$ —集沙池底面面积 ( $\text{m}^2$ )；
- $\rho_s$ —泥沙密度 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )。

⑤ 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。

(2) 测钎法：在选定的监测点，沿主风方向每隔 1m 布设 1 个测钎，一组 10 个测钎。每隔 10m 布设 1 组，共布设 3 组。每一次大风（达到起沙风速）后，观测一次风蚀（积）数量。每一监测期内测量、记录测钎距地面高度，并计算土壤侵蚀量。计算公式采用：

$$S_T = r_s S L \cos \theta \times 10^3$$

- 式中：  $S_T$ ——土壤流失量 ( $\text{g}$ )；
- $r_s$ ——土壤容重 ( $\text{g}/\text{cm}^3$ )；
- $S$ ——观测区坡面面积 ( $\text{m}^2$ )；

$L$ ——平均土壤流失厚度 (mm)；

$\theta$ ——观测区坡面坡度 (°)；

### 6.2.2.3. 无人机监测

无人机遥感监测主要利用先进的无人驾驶飞行器技术、遥感传感器技术、遥测遥控技术、通信技术、GPS 差分定位技术和遥感应用技术，实现自动化、智能化、专用化快速获取空间遥感信息。监测方法是以监测区域地形、地貌设计航摄方案，利用无人机进行野外航摄，整理航摄范围内航片，通过遥感影像处理软件对影像进行拼接、纠正等处理，得到水土保持监测结果。

### 6.2.2.4. 遥感监测

利用遥感技术通过对不同时间段各建筑物水土流失动态变化信息的提取，分析土壤侵蚀强度变化及发展趋势，提出预防保护措施；控制土壤扰动面积，减少水土流失。针对本项目管线较为分散、施工期短的特点，方案采取遥感手段实时监测扰动地表面积和水土保持措施实施情况。影像可以利用免费 Landsat、谷歌影像，也可以选用购买商业数据等。

### 6.2.3. 监测频次

根据“监测实施方案”，在建设期内对工程进行全程监测。

#### (1) 扰动土地情况监测

扰动土地情况应至少每月监测 1 次，其中正在使用的取土场至少每两周监测 1 次。

#### (2) 水土流失状况监测

水土流失状况应至少每月监测 1 次，发生强降水等情况后应及时加测。其中土壤流失量结合拦挡、排水等措施，设置必要的控制站，进行定量观测。

#### (3) 水土流失防治成效监测

水土流失防治成效应至少每季度监测 1 次，其中临时措施应至少每月监测 1 次。

#### (4) 水土流失危害监测

水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

## 6.3. 点位布设

根据《新疆昭苏民用机场项目水土保持监测实施方案》（中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司，2020 年 3 月），项目在 2020 年 3 月进场开展监测并布置了 4 个监

测点位，本次方案变更针对自然恢复期补充 3 处调查监测点。具体水土保持监测点位布置见表 6.3-1。

根据《水土保持监测技术规程》SL277-2002 中监测点布设原则和选址要求，在实地踏勘的基础上复核，结合工程变更情况，我单位补充取土场区监测点位，采用调查监测、遥感监测。对监测单位在后续监测过程中需要加强无人机监测、遥感监测和项目区扰动面积管控。

**表6.3-1 水土保持监测点位布置**

编号	监测部位	监测角度	监测时段	监测内容	监测方法	备注
1#	飞行区	跑道、表土堆存场	施工期扰动土壤	扰动面积	调查监测、定位监测、无人机监测、遥感监测	原监测方案布置
				土壤流失量		
				水土保持措施		
				工程设施完好率		
				植被生长发育情况		
2#	航站区	平面	施工期扰动土壤	扰动面积	调查监测、定位监测、无人机监测、遥感监测	原监测方案布置
				土壤流失量		
				水土保持措施		
				工程设施完好率		
				植被生长发育情况		
3#	导航区	平面	施工期扰动土壤	扰动面积	调查监测、定位监测、无人机监测、遥感监测	原监测方案布置
				土壤流失量		
				水土保持措施		
				工程设施完好率		
				植被生长发育情况		
4#	项目区外	平面	背景值	扰动面积	调查监测、定位监测、无人机监测、遥感监测	原监测方案布置
				土壤流失量		
				土壤侵蚀类型		
				水土流失危害		
				周边影响范围		
5#	取土场区	坡面	自然恢复期情况	扰动面积	调查监测、遥感监测	本方案补充
				水土保持措施		
				工程设施完好率		
				植被生长发育情况		
6#	施工便道区	平面	自然恢复期情况	扰动面积	调查监测、遥感监测	本方案补充
				水土保持措施		
				工程设施完好率		
				植被生长发育情况		
7#	施工生产	平面	自然恢复期情	扰动面积	调查监测、遥感	本方案

编号	监测部位	监测角度	监测时段	监测内容	监测方法	备注
	生活区		况	水土保持措施	监测	补充
				工程设施完好率		
				植被生长发育情况		

## 6.4. 实施条件和成果

### 6.4.1. 监测实施条件

#### (1) 监测设施设备

根据监测项目特点和内容，本项目水土保持监测设施为简易水土流失观测点，主要进行土壤流失量的观测，每处布设 1 组固定监测点并配备水土保持监测设备。“监测实施方案”计列的主要监测仪器、设备及数量详见表 6.4-1。

表 6.4-1 监测仪器、设备及数量表

序号	设备名称	单位	数量	备注
一	监测设备			
1	水准仪	台	2	
2	经纬仪	台	2	定位、测量、记录
3	GPS 定位仪	台	2	
4	土壤水分快速测定仪	台	2	
5	数码照相机	台	2	记录影像资料
6	数码摄像机	台	1	
7	无人机	套	1	
8	风速仪	台	1	
9	游标卡尺	把	8	
10	坡度仪	台	2	测量坡度
11	烘箱	台	1	
12	自记雨量计	个	4	
13	笔记本电脑	台	2	监测用具
14	打印机	台	1	
15	监测车辆	辆	1	往返于各监测点
16	测杆材料	个	36	
二	消耗性材料			
1	皮尺或钢卷尺	个	10	测量距离和面积
2	环刀	个	20	
3	标志牌	个	4	
4	标志绳	m	400	
5	雨量筒	个	4	
6	量筒	个	10	

序号	设备名称	单位	数量	备注
7	取样瓶	个	20	
8	钢钎	根	60	

## (2) 监测人员配备

监测单位应严格按照《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GBT51240-2018)等规程规范进行监测,监测实施前应编制监测计划和细则,组织专业人员实施水土保持监测工作。水土保持监测单位中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司成立了新疆昭苏民用机场项目水土保持监测项目部,开展水土保持监测工作。为加强项目管理和质量控制,项目部设水土保持监测站站长(总监测工程师)1人、技术总负责1人、监测工程师3人、项目文档管理1人、司机1人。共计7人。

## 6.4.2. 监测成果

### 6.4.2.1. 监测成果要求

按照《生产建设项目水土保持监测规程》(办水保[2015]139号)、《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)等相关规定,监测成果要求如下:

(1) 建设单位应在主体工程开工1个月内向有关水行政主管部门报送水土保持监测实施方案;由于本项目监测单位进场晚于开工时间,实际于2020年3月进场后编制了本项目水土保持监测实施方案并报送水行政主管部门。

(2) 工程建设期间,要做好监测记录和数据整编,应于每季度的第一个月内报送上季度的《生产建设项目水土保持监测季度报告表》。

(3) 应每年1月底前报送上一年度监测报告,监测年度报告宜与第四季度报告结合上报;

(4) 因降雨或人为原因发生严重水土流失及危害事件的,应于事件发生后1周内报告有关情况;

(5) 水土保持监测任务完成后,在水土保持设施验收前编制《生产建设项目水土保持监测总结报告》;

(6) 监测实施方案、日常监测记录和数据、监测意见、监测季报和总结报告,应及时提交生产建设单位。

(7) 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，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和重要依据。

(8) 上述报告和报告表由建设单位向项目所在流域机构报送，同时抄送项目所涉省级水行政主管部门；

(9) 报送的报告和报告表要加盖生产建设单位公章，并由水土保持监测项目的负责人签字；《生产建设项目水土保持监测实施方案》、《生产建设项目水土保持监测总结报告》还需加盖监测单位公章。

#### 6.4.2.2. 监测总结报告

水土保持监测任务完成后，整理、分析监测季度报告和监测年度报告，分析评价土壤流失情况和水土流失防治效果，编制监测总结报告。对防治责任范围、扰动土地情况、水土流失情况、水土保持措施效果等重点评价。

监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论客观。监测总结报告应包含水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、水土流失治理度等六项指标计算及达标情况表。监测总结报告应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比。监测总结报告附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图。附图应按相关制图规范编制。

#### 6.4.2.3. 监测成果

(1) 监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报材料、监测总结报告及相关图件、影像资料等。

(2) 影像资料包括照片集和影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于三张。照片应标注拍摄时间。

(3) 水土保持设施竣工验收和检查时应提交的监测成果清单。

#### 6.4.2.4. 监测成果公告

建设单位要及时整理分析相关数据，在工程建设期间公开生产建设项目水土流失及其防治情况，接受社会监督。公布的主要内容包括：扰动土地面积、植被占压面积、取土（石）量、弃土（渣）量、拦渣率、阶段治理成果、水土流失灾害事件和主要水土保持措施的建设情况等。

#### 6.4.2.5. 监测管理

流域机构和当地各级水行政主管部门要加强对水土保持监测工作的监督管理，强化对生产建设项目水土保持监测定期报告制度落实情况和监测成果的核查，对瞒报、漏报、编造数据的生产建设单位和监测机构要及时进行通报批评。

#### 6.4.2.6. “绿黄红”三色评价

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，监测单位应按相关法律法规、标准规范编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》，对项目建设过程中水土流失的产生部位及危害进行调查监测，同时对方案的实施过程及实施后水土流失量的变化和水土流失防治效果进行跟踪调查和监测，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提成“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，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门对监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。根据《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）的要求，水土保持监测单位迟于合同规定6个月以上未开展监测工作的；同一项目的监测季报2次未按时提交的；监测季报三色评价和总结报告结论与实际不符的，列入水土保持“重点关注名单”。

## 7. 水土保持投资概算与效益分析

### 7.1. 投资概算

#### 7.1.1. 编制原则及依据

##### 7.1.1.1. 编制原则

- (1) 水土保持工程投资概算作为主体工程投资的组成部分，列入主体投资中；
- (2) 投资概算的价格水平年、人工预算单价、主要材料预算价格、施工机械台时费与主体工程一致；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》（水总〔2003〕67号）或相关行业、地方标准和当地现行行价补充；
- (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）执行；
- (4) 水土保持投资包括主体已列投资和方案新增投资两部分，不重复计列，主体已列投资直接从主体工程设计投资中计列；
- (5) 投资概算价格水平年与主体工程投资概算水平一致，方案新增投资概算价格水平年为2021年第四季度。

##### 7.1.1.2. 编制依据

- (1) 《水土保持工程投资概（估）算编制规定》、《水土保持工程概算定额》（水利部水总〔2003〕67号）；
- (2) 《关于印发《水土保持补偿费征收使用管理办法》的通知》，（财政部国家发展改革委水利部中国人民银行，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) 《关于严格执行国家发展改革委财政部降低部分行政事业性收费标准的通知》（新水办〔2020〕168号）；
- (6) 《关于加强生产建设项目水土保持监测监管及成果报送工作的通知》（自治区水利厅办公室，新水办〔2021〕38号）；

(7) 《关于我区水土保持补偿费政策有关事宜的通知》(自治区发改委、财政厅、水利厅, 新发改规〔2021〕12号)。

## 7.1.2. 编制说明与概算成果

### 7.1.2.1. 编制说明

根据水土保持方案中设计的各项水土流失防治措施数量, 该项目划分为工程措施、植物措施、施工临时工程、独立费用共四部分, 工程措施各部分下设一级、二级、三级项目。人工、材料、机械台班费、水、电均采用主体工程价格。根据水土保持工程设计文件及图纸计算相应的工程量, 采用单价法进行逐项汇总, 计算出工程措施、植物措施、施工临时工程、独立费用的各项投资, 按照工程项目实施的年度计划, 用表分列、分类汇总。费用项目划分及计算方法:

#### (1) 基础单价

##### ①人工预算单价

本工程未实施水土保持工程措施人工单价、植物措施人工单价根据与主体单价保持一致, 为 68.00 元/工日, 折合为 8.50 元/工时。

##### ②主要材料预算价格

本工程已实施工程量以实际发生单价计算, 未实施的工程措施和临时措施的主要和次要材料采用主体工程材料预算价格; 植物措施价格由当地市场价格加运杂费、采购及保管费组成。

##### ③施工水电价格

施工用水用电价格与主体工程一致, 施工用电 0.75 元/kw h, 施工用水 8.50 元/m<sup>3</sup>。

##### ④施工机械费

施工机械台时费主要参考主体工程, 按照《水土保持工程估算定额》附录中的“施工机械台时费定额”和《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)的规定计算。

#### (2) 工程取费

水土保持措施费由直接工程费、间接费、企业利润、税金四部分组成, 其中直接工程费包括: 直接费(人工费、材料费、施工机械使用费)、其他直接费和现场经费。取费费率标准见表7.1-1~表7.1-4。

表7.1-1 其他直接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率标准 (%)
一	工程措施		
1	土石方工程	直接费	4.0
2	混凝土工程	直接费	4.0
3	其他工程	直接费	2.0
二	植物措施	直接费	2.0

表7.1-2 现场经费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率标准 (%)
一	工程措施		
1	土石方工程	直接费	4.0
2	混凝土工程	直接费	6.0
3	基础处理工程	直接费	6.0
4	其他工程	直接费	5.0
二	植物措施	直接费	4.0

表7.1-3 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	费率标准 (%)
一	工程措施		
1	土石方工程	直接工程费	5.5
2	混凝土工程	直接工程费	4.3
3	基础处理工程	直接工程费	6.5
4	其他工程	直接工程费	4.4
二	植物措施	直接工程费	3.3

表7.1-4 企业利润及税金费率表

序号	工程类别	计算基础	费率标准 (%)
一	企业利润		
1	工程措施	直接工程费+间接费	7.0
2	植物措施	直接工程费+间接费	5.0
二	税金	直接工程费+间接费+企业利润	9.0

### (3) 工程措施

工程措施概算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

### (4) 施工临时工程

按设计工程量乘以单价编制。

### (5) 独立费用

独立费用包括建设管理费、科研勘测设计费、水土保持监测费、水土保持监理费和水土保持设施验收报告编制费组成。

#### ① 建设管理费

按工程措施、植物措施和临时措施之和的 2% 计算，与主体工程建设管理费合并使用。

### ② 科研勘测设计费

包括勘测费和方案编制费，结合工程建设的实际情况，本次计列勘测费 63.00 万元，水土保持方案变更报告书编制费 47.00 万元。

### ③ 水土保持监理费

按照建设单位与中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司签订的水土保持监理合同，计列水土保持监理费 78.00 万元。

### ④ 水土保持监测费

按照建设单位与中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司签订的水土保持监测合同，计列水土保持监测费 66.50 万元。

### ⑤ 水土保持设施验收报告编制费

根据国家价格主管部门及相关行业标准计列，计列水土保持设施验收报告编制费 58.70 万元。

## (6) 基本预备费

基本预备费按第一至第四部分之和的 3% 计算。

## (7) 水土保持补偿费

根据《新疆维吾尔自治区水土保持设施补偿费、水土流失防治费收缴使用管理暂行规定》新政发〔2000〕45 号和《关于我区水土保持补偿费政策有关事宜的通知》（新发改规〔2021〕12 号），本项目水土保持补偿费收取价位 1.0 元/m<sup>2</sup> 计算，计征面积为 58.88hm<sup>2</sup>（扣除已缴纳部分），合计水土保持补偿费应征收 58.88 万元。

根据《新疆昭苏民用机场项目水土保持方案报告书》及水土保持补偿费收据，已缴纳补偿费 44.90 万元，本项目合计缴纳水土保持补偿费 103.78 万元。

**表7.1-5 水土保持补偿费分析表**

序号	阶段	征收面积	计费标准	补偿费	缴纳情况
		(hm <sup>2</sup> )	元/m <sup>2</sup>	(万元)	
1	原方案	149.72	0.30	44.90	已缴纳
2	变更方案	58.88	1.00	58.88	本次需缴纳
	合计			103.78	

### 7.1.2.2. 概算成果

变更后水土保持总投资为 6075.58 万元，其中主体工程已有水土保持措施投资为 3786.15 万元，方案新增水土保持措施投资为 2289.43 万元。水土保持总投资包括：工程措施投资 4582.92 万元，植物措施 597.03 万元，临时措施投资 197.17 万元，独立费用 420.74 万元，水土保持补偿费 103.78 万元，基本预备费 173.94 万元。

独立费用包括：建设管理费 108.08 万元，工程建设监理费 78.00 万元，科研勘察设计费 110.0 万元（勘测费 63.00 万元，方案编制费 47.00 万元），水土保持监测费 66.50 万元，水土保持设施验收报告编制费 58.70 万元。

原批复水保方案中，水土保持工程总投资 4174.30 万元，其中工程措施投资 2748.59 万元，植物措施投资 556.63 万元，临时措施投资 115.89 万元，独立费用 474.53 万元（其中水土保持监理费 80.00 万元、水土保持监测费 116.11 万元），基本预备费 233.74 万元，水土保持补偿费 44.90 万元。

与原批复水保方案相比，新疆昭苏民用机场项目变更后水土保持总投资增加 1901.3 万元，水土保持措施防治费增加 1956.01 万元（工程措施增加 1834.3 万元，植物措施增加 40.40 万元，临时防护措施增加 81.28 万元），独立费用减少 53.79 万元，基本预备费减少 59.80 万元。

变更前后水土保持投资变化情况及原因分析详见表 7.1-6。变更后水土保持措施投资总表见表 7.1-7。

表7.1-6 水土保持投资变化对照分析表 单位：万元

费用名称	措施名称	批复方案 水保投资	变更后 水保投资	变化 情况	增减 比例	变化原因分析
水土保持措施	工程措施	2748.59	4582.92	1834.3	66.74%	增加了取土场区、施工便道区、施工生产生活区工程措施
	植物措施	556.63	597.03	40.4	7.26%	
	临时措施	115.89	197.17	81.28	70.14%	
独立费用	建设管理费	68.42	107.54	39.12	57.18%	
	科研勘测设计费	110	110			/
	水土保持监理费	80	78	-2	-2.50%	/
	水土保持监测费	116.11	66.5	-49.61	-42.73%	/
	水土保持设施验收报告编制费	100	58.7	-41.3	-41.30%	/
	基本预备费	233.74	173.94	-59.8	-25.58%	/
	水土保持补偿费	44.90	103.78	58.88	131.03%	/
	总投资	4174.3	6075.58	1901.3	45.55%	/

表7.1-7 水土保持措施投资总表 单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	主体已有	方案新增	合计
			栽植费	种子费					
第一部分	工程措施	4582.92					3245.87	1337.05	4582.92
1	飞行区	2803.61					2803.61		2803.61
2	航站区	435.19					426.05	9.14	435.19
3	导航区	2.08					2.08		2.08
4	取土场区	1323.72						1323.72	1323.72
5	施工便道	3.91						3.91	3.91
6	施工生产生活区	14.41					14.13	0.28	14.41
第二部分	植物措施	56.35	79.48	461.24			540.29	56.74	597.03
1	飞行区	40.28	6.95	88.49			135.72		135.72
2	航站区	2.05	70.11	327.08			399.24		399.24
3	导航区	0.04	0.01	0.03				0.04	0.04
4	取土场区	11.98	2.07	41.24				55.29	55.29
5	施工便道	0.42	0.07	0.92				1.41	1.41
6	施工生产生活区	1.58	0.27	3.48			5.33		5.33
第三部分	施工临时工程	197.17						197.17	197.17
1	飞行区	57.17						57.17	57.17
2	航站区	17.96						17.96	17.96
3	导航区	0.30						0.30	0.30
4	取土场区	10.00						10.00	10.00
5	施工便道	4.89						4.89	4.89
6	施工生产生活区	3.25						3.25	3.25
7	其他临时工程	103.60						103.60	103.60

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费		设备费	独立费用	主体已有	方案新增	合计
			栽植费	种子费					
第四部分	独立费用					420.74		420.74	420.74
1	建设单位管理费					107.54		107.54	107.54
2	工程建设监理费					78.00		78.00	78.00
3	科研勘测设计费					110.00		110.00	110.00
(1)	勘测费					63.00		63.00	63.00
(2)	方案编制费					47.00		47.00	47.00
4	水土保持监测费					66.50		66.50	66.50
5	水土保持设施验收报告编制费					58.70		58.70	58.70
一至四部分合计						420.74	3786.15	2011.70	5797.86
基本预备费								173.94	173.94
水土保持补偿费								103.78	103.78
总投资							3786.15	2289.43	6075.58

## 7.2. 效益分析

### (1) 水土流失治理度

水土流失面积包括因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积,以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积。水土流失治理达标面积是指对水土流失区域采取水土保持措施,使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积,以及建立良好排水体系,并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占地面积。弃土弃渣场地在采取挡护措施并进行土地整治和植被恢复,土壤流失量达到容许流失量后,才能作为水土流失治理达标面积。水土流失治理度 99.51%。

### (2) 土壤流失控制比

土壤流失控制比=项目容许土壤流失量/治理后平均土壤流失量

通过查阅有关水土保持资料和咨询当地水土保持专家,确定项目区允许土壤流失量 1000t/(km<sup>2</sup> a)。通过采取方案中所列的各项工程措施、植物措施和临时措施,将逐渐恢复原地表结构,使工程扰动后的新增土壤流失量逐渐减小。到设计水平年土壤侵蚀模数达到 1000/km<sup>2</sup> a,土壤流失控制比达到 1.0。

### (3) 渣土防护率

渣土防护率=实际挡护永久弃渣、临时堆土量/永久弃渣、临时堆土总量

该工程在北方风沙区共开挖土方 112.81 万 m<sup>3</sup>。施工时采取挡护、苫盖等防护措施,可有效防止新增水土流失,拦渣率可达 98.85%。

### (4) 表土保护率

表土保护率=实际剥离表土量/可剥离表土总量

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018),“风沙区表土保护率不作要求,当项目占地类型为耕地、园地时应剥离和保护表土”;该工程对占用的牧草地、农用地等区域进行表土剥离,可剥离表土量为 62.37 万 m<sup>3</sup>,共剥离表土 56.87 万 m<sup>3</sup>,集中堆放,并采取装土编织袋临时拦挡、苫盖等防护措施,全部回覆利用,可有效地防止水土流失,表土保护率 91.18%。

### (5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率=绿化总面积/可绿化面积=154.72hm<sup>2</sup>/155.75hm<sup>2</sup>=99.34%。

### (6) 林草覆盖率

林草覆盖率=绿化总面积/建设区面积=  $154.72\text{hm}^2/208.60\text{hm}^2=74.67\%$ 。

经初步分析预测，水土保持措施实施后项目水土流失治理度为 99.51%，土壤流失控制比为 1.0，渣土防护率 98.85%，表土保护率 91.18%，林草植被恢复率 99.34%、林草覆盖率 74.67%。减少水土流失量 29489.10t。

表 7.2-1 水土流失防治效果目标值预测结果

项目分区	项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动地表面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动土地治理面积 (hm <sup>2</sup> )				可恢复林草植被面积 (hm <sup>2</sup> )
			永久建筑及硬化、水面 (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积			
				工程措施	植物措施	小计	
飞行区	149.73	149.73	31.39	5.49	112.85	118.34	112.85
航站区	19.98	19.98	12.62	0.00	7.36	6.33	6.33
导航区	1.08	1.08	1.08	0.00	0.00	0.00	0.00
取土场	32.40	32.40	0.00	2.27	30.13	32.40	30.13
施工便道区	1.13	1.13	0.00	0.00	1.13	1.13	1.13
施工生产生活区	4.28	4.28	0.00	0.00	4.28	4.28	4.28
合计	208.60	208.60	45.09	7.76	155.75	162.48	154.72
计算公式					目标值	计算值	结果
水土流失治理度 (%) : (水土流失治理达标面积) / (水土流失面积) × 100%			(45.09+162.48) / 208.60 × 100%		95%	99.51%	达标
土壤流失控制比: 项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度			1000/1000		1	1	达标
渣土防护率: (采取措施实际防护的永久弃渣、临时渣土数量) / (永久弃渣和临时堆土) × 100%			111.51/112.81		95%	98.85%	达标
表土保护率: 保护的表土数量/可剥离表土总量 × 100%			56.87/62.37		90%	91.18%	达标
林草植被恢复率: (林草类植被面积/可恢复林草植被面积) × 100%			154.72/155.75		97%	99.34%	达标
林草覆盖率: (林草类植被面积/总面积) × 100%			154.72/208.60		26%	74.67%	达标

## 8. 水土保持管理

为贯彻《中华人民共和国水土保持法》、《中华人民共和国水土保持法实施条例》，《中华人民共和国水利部第5号令》，水利部发布的《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），确保本水土保持方案的顺利实施，现提出以下实施措施。

### 8.1. 组织管理

#### 8.1.1. 管理机构及人员

##### （1）管理机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报请水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案的顺利实施，建立强有力的管理机构是十分必要的。因此，昭苏县天马交通投资发展有限责任公司在原方案批复之后，项目开工前即成立了专门的水土保持管理机构，由建设单位牵头成立水土保持现场管理领导小组，由工程建设指挥部指挥长担任总负责人，同时配备专人负责具体的管理和技术工作，水土保持专职人员负责水土保持工程的建设管理。同时对设计、咨询、水保监理、水保监测及施工单位建立同水土保持管理机构相配套的机构和人员，建立健全工程现场统一的水土保持管理体系。

新疆昭苏民用机场项目指挥部作为本项目水保工作的管理部门，设有2名专职人员，对施工期的水保工作进行指导和管理；协调施工、水保监理、水保监测、地方水行政主管部门等方的日常工作，调查处理施工期间的水土流失和生态环境破坏事件。

##### （2）工作职责

①认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理”的水土保持方针，确保工程安全，充分发挥水土保持效益。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一。

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

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

⑤建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

### 8.1.2.管理制度

#### (1) 例会及专题会制度

建立例会和专题会制度，指挥部每周主持召开水保工作例会，集中讨论现场存在的水保问题及措施落实情况，协调解决水土保持相关事宜，并确定下月工作目标和要求，并以通报的形式发送各参建单位；根据需要，针对重大水土保持问题召开相关单位和部门参加的水保专题会议。

#### (2) 问题整改制度

建立水保监理、监测闭合制度。水保监理、监测单位定期对现场管理、水保设施运行、水保措施落实等进行检查，发现问题及时整改，并以监理通知单或监测报告的形式发送指挥部，并转施工单位项目经理部，督促问题整改闭合。

### 8.1.3.管理措施

#### (1) 水土保持管理计划

工程对内实施分级水土保持管理，层层落实责任，并负责实施各自范围内的水土保持工作；对外接受各级水行政主管部门和行业主管部门的监督、检查。

#### (2) 水土保持管理目标

①严格按照水土保持相关法律、法规的规定开展水土保持工作，保证水土保持措施按照水土保持方案及其批复、水土保持各个阶段设计的要求实施。

②工程建设过程中，使水土流失得到有效防治，各项水土保持设施正常、有效运行。

③工程设计水平年水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项防治指标达方案设计要求。

#### (3) 水土保持管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要采取了以下管理措施：

①切实加强领导，真正做到责任、措施、监管和投入全面到位，认真组织方案的实施和管理，定期检查，并接受社会监督。

②加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工单位和各级管理人员的水土保持意识。

③制定详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时验收。

④加强监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对工程建设造成的水土流失进行治理，确保工程质量。

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

⑥当地水行政主管部门确定专人负责本方案实施情况的监督和检查，采取定期和不定期相结合的办法，检查方案的实施进度和有关工程施工质量。

## 8.2. 后续设计

水土保持方案经水行政主管部门批复后，工程设计单位按设计程序将方案确定的水土流失防治措施纳入到主体工程的设计当中，并按照专业纳入各自施工图设计，以确保水土保持措施能按设计要求实施。

在本次水土保持方案变更报告书批复后，对工程设计进行补充，并尽快完成变更水土保持措施的施工，将水土保持理念贯穿于工程建设的全过程，尽可能减小对环境的破坏，避免因水土流失带来的危害。

## 8.3. 工程施工

(1) 加强对施工技术人员水土保持法律、法规的宣传工作，提高水土保持法律意识，形成全社会支持水土保持生态环境建设的局面。

(2) 植物措施施工时，加强植物措施的后期抚育工作，清除杂草，确保树草种的成活率，发挥植物措施的水土保持效益。

(3) 自然恢复期管理，定期或不定期地对验收过的水保工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水保工程完整。工程发生重大险情或事故，应及时向上级主管业务部门报告，并研究补救措施。

(4) 根据《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）的要求，施工单位实施水土保持工程、植物、临时措施落实到位不足50%的；未按照监督检查、监测、监理意见要求对未批先弃、乱弃乱倒、顺坡溜渣、随意开挖等问题进行整改的，列入水土保持“重点关注名单”。

## 8.4. 水土保持监测

水土保持监测是水土保持的重要组成部分，可及时反映工程水土保持信息，给实施监督管理提供依据，从而采取有力的管理措施，实施有效的监督管理。监测工作实行监测项目备案、监测设计与实施计划技术论证、监测成果公告的制度。

2020年3月，建设单位中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司承担了本工程的水土保持监测调查工作。监测单位按照批复水土保持方案报告书中的监测要求及相关监测文件开展监测工作。具体监测情况如下：

(1) 监测进场前编制了监测实施方案，在监测实施方案中，明确了监测目标、监测任务、监测范围和监测分区，并对监测点位布设、监测频次和监测实施进度作出了初步计划安排。

(2) 监测单位根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240）和已批复的《新疆昭苏民用机场项目水土保持方案报告书》（报批稿）的要求，结合工程具体部署、施工情况，对监测内容、监测方法进行了详细布置。

(3) 根据监测项目特点和内容，监测单位布设了简易水土流失观测点，主要进行土壤流失量的观测，共设置4处固定监测点。并配备相应的水土保持监测设备。

(4) 监测单位针对项目监测的内容多、指标细的特点，制定了完整的监测质量控制流程。整个项目采取项目负责人责任制。各专项调查，分别指派监测技术骨干担任专项负责人。项目技术负责人负责“全流程管理、分环节控制”的质量控制和质量保证体系。

(5) 监测单位的成果以监测报告的形式提供。水土保持设施竣工验收和检查时应提交的监测成果包括监测委托合同、监测实施方案、原始监测记录表、监测季度报告书、监测年度报告、水土保持监测意见、检查汇报材料、监测总结报告、监测照片集、其他有关监测成果等。

(6) 工程建设期间，监测单位每季度的第一个月内报送上季度的水土保持监测季度报告，同时提供弃渣场的照片等影像资料；截止2021年12月，未出现因暴雨、大风或人为原因发生严重水土流失及危害事件。

(7) 项目建设单位明确专门机构或专人负责联络，监测工作开展过程中建设单位积极提供相关资料及开展监测工作的便利条件。

(8) 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，监测单位应按相关法律法规、标准规范编制《生产建设项目水土保持监测实施方案》，对项目建设过程中水土流失的产生部位及危害进行调查监测，同时对方案的实施过程及实施后水土流失量的变化和水土流失防治效果进行跟踪调查和监测，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价。

## 8.5. 水土保持监理

根据水保〔2019〕160号《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》、水利部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）的要求，凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。本项目征占地面积208.60公顷，挖填土石方总量在342.30万立方米，建设单位委托具有监理资质的单位中国电建集团华东勘测设计研究院有限公司承担了本项目水土保持监理工作。

水土保持工程监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防止水土流失提供质量保障，确保达到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，同时为水土保持验收奠定基础。

（1）根据《关于加强大、中型开发建设项目水土保持监理工作的通知》（水保〔2003〕89号）的要求，按招投标的方式选定水土保持方案实施的监理单位，对方案实施进行全过程的监理。承担监理的单位需具备有一定数量的水土保持监理工程师。参加监理的人员必须具有水土保持监理工程师上岗证书或监理员上岗证书。

（2）监理任务主要包括：

①根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查、旁站和指令文件等监理方式进行现场监督检查，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成的有关水土保持工作。

②在施工的各个阶段随时进行质量监督，提交监理日志、监理月报，及时向建设单位汇报施工中出现的問題。

③对施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。

④依据有关法律、法规及工程承包合同、协助处理各种水土保持纠纷。

⑤编制水土保持监理工作报告（季报、年报），作为生产建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告的专项报告；工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，

提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点；定期归档监理成果。

根据《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》（办水保〔2020〕157号）的要求，水土保持监理单位对施工单位违反规定擅自作出重大变更未予制止和督促整改的；对未批先弃、乱弃乱倒、顺坡溜渣、随意开挖等未予制止和督促整改的，列入水土保持“重点关注名单”。

## 8.6.水土保持验收

### 8.6.1.自主验收工程

根据水保〔2019〕160号《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》及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）的要求，生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。水土保持设施自主验收报备应当提交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。

#### 一、水土保持设施自主验收及报备

建设单位做好该项工作有4个阶段一是组织第三方机构编制水土保持设施验收报告（报告书的项目不需要）；二是组织竣工验收，需要至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库的专家参加并签署意见，验收鉴定书需要明确验收合格与否的结论；三是公开验收情况，验收合格后，及时在建设单位官方网站或者其他公众知悉的网站公示验收材料（报告书的项目验收材料包括验收鉴定书、验收报告、监测总结报告，报告书的项目验收材料为鉴定书），时间不得少于20个工作日，接受公众提问题和意见，方便生产建设单位及时给予处理或者回应；四是报备验收材料，在水土保持设施验收通过3个月内，向水行政主管部门报备。缺少以下内容的验收不合格。

- （1）是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）是未依法依规开展水土保持监测的；
- （3）是未依法依规开展水土保持监理的；
- （4）是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；
- （5）是水土保持措施体系、等级和标准未按经批准的水土保持方案要求落实的；
- （6）是重要防护对象无安全稳定结论或者结论为不稳定的；

(7) 是水土保持分部工程和单位工程未经验收或者验收不合格的;

(8) 是水土保持设施验收报告、监测总结报告和监理总结报告等材料弄虚作假或者存在重大技术问题的;

(9) 是未依法依规缴纳水土保持补偿费的。

这九项要求就是在落实生产建设项目水土流失防治责任过程中必须遵守的,也是工作结果达标的基本要求。

## 二、水土保持监督检查

作为建设单位重点需要了解水土保持方案实施情况跟踪检查和水土保持设施自主验收核查内容,这也是生产建设项目水土保持工作的重点。跟踪检查的内容包括:

(1) 是水土保持工作组织管理情况;

(2) 是水土保持方案审批(含重大变更)情况、水土保持后续设计情况;

(3) 是表土剥离、保存和利用情况;

(4) 是取、弃土(包括渣、石、砂、矸石、尾矿等)场选址及防护情况;

(5) 是水土保持措施落实情况;

(6) 是水土保持监测、监理情况;

(7) 是水土保持补偿费缴纳情况。

上述检查工作属于监管部门日常监督检查的内容,相应有一些处罚措施,而且有技术服务单位做详细的辅助工作,采集数据信息。因此,需要建设单位给予必要的重视。关于水土保持设施自主验收核查,则是依据水土保持设施验收标准和条件,重点核查验收材料、验收程序、措施落实和防治效果等内容。其中水土保持设施完成情况核查以重点抽查和随机抽查相结合的方式进行。水土保持设施质量核查以查阅监理资料为主,结合现场随机抽查的方式进行。水土流失防治效果核查以查阅监测资料和现场随机抽查的方式进行。核查单位应根据核查情况形成“水土保持设施验收程序履行、验收标准和条件执行方面未发现严重问题的结论”或者“视同为水土保持设施验收不合格的结论”。出现结论为“视同为水土保持设施验收不合格”的,还要列出核查发现的问题清单,同时以书面形式告知生产建设单位,责令其限期整改。逾期不整改或者整改不到位投产使用的,由地方水行政主管部门按照水土保持法第五十四条的规定进行处罚。

根据《关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157号)的要求,验收报告编制单位在工程不满足验收标准和条件而做出验收合格结论的,列入到水土保持“重点关注名单”。

### **8.6.2.验收后水土保持管理要求**

水土保持设施验收后,运营管理部门对永久占地范围内的水土保持设施进行后续管护与维护;临时占地范围内的水土保持设施由施工单位移交土地权属单位或地方继续管理。