

3.5 万吨/年氟化铝技改项目

# 水土保持设施验收报告



昆明伽略工程勘察设计有限公司

二〇二〇年十一月

3.5 万吨/年氟化铝技改项目

# 水土保持设施验收报告

昆明伽略工程勘察设计有限公司

二〇二〇年十一月



# 营业执照

(副本)

副本编号: 1-1

统一社会信用代码 91530103MA6K6HL092

名称 昆明伽略工程勘察设计有限公司  
类型 有限责任公司(自然人独资)  
住所 云南省昆明市盘龙区小坝联社下河埂村溪畔丽景小区5幢29层2908号  
法定代表人 浦仕都  
注册资本 壹佰万元整  
成立日期 2016年06月13日  
营业期限 2016年06月13日 至 2046年06月12日  
经营范围 市政工程、水利工程、环境工程勘察设计及信息咨询;建设项目水资源论证;水文、水资源调查评价;水土保持设施验收技术评估;水土保持方案编制;接受委托方对环境工程水土保持进行监测;土地整治技术服务;用地预审报批代理服务;国内贸易、物资供销;货物及技术进出口业务(依法须经批准的项目,经相关部门批准后方可开展经营活动)



登记机关



2016 年 6 月 13 日

企业信用信息公示系统网址: [www.ynaic.gov.cn](http://www.ynaic.gov.cn)

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

单位地址: 云南省昆明市盘龙区小坝联社下河埂村溪畔丽景小区5幢

项目负责人: 浦仕都 13648818801

项目联系人: 浦仕尚 18725001332

电子邮箱: 441406173@qq.com

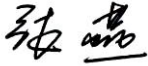
### 3.5 万吨/年氟化铝技改项目

### 水土保持设施验收报告责任页

昆明伽略工程勘察设计有限公司

批准： 浦仕都  总经理

核定： 浦仕尚  副总助理

审查： 张 燕  总 工

校核： 王聿芳  工程师

项目负责人： 尤庆欣  工程师

编写： 程 猛  工程师 报告编写

吴 颖  工程师 附件、图纸

# 目 录

|                      |               |
|----------------------|---------------|
| <b>1 项目及项目区概况</b>    | <b>- 1 -</b>  |
| 1.1 项目概况             | - 1 -         |
| 1.2 项目区概况            | - 6 -         |
| <b>2 水土保持方案和设计情况</b> | <b>- 10 -</b> |
| 2.1 主体工程设计           | - 10 -        |
| 2.2 水土保持方案编报审批及后续设计  | - 10 -        |
| 2.3 水土保持变更情况         | - 10 -        |
| 2.4 水土流失防治责任范围       | - 10 -        |
| 2.5 水土流失防治目标         | - 11 -        |
| 2.6 水土保持措施和工程量       | - 12 -        |
| 2.7 水土保持投资           | - 12 -        |
| 2.8 水土保持后续设计         | - 13 -        |
| <b>3 水土保持方案实施情况</b>  | <b>- 14 -</b> |
| 3.1 水土流失防治责任范围       | - 14 -        |
| 3.2 取（弃）土场           | - 14 -        |
| 3.3 水土保持措施总体布局       | - 14 -        |
| 3.4 水土保持设施完成情况       | - 15 -        |
| 3.5 水土保持投资完成情况       | - 16 -        |
| <b>4 水土保持工程质量</b>    | <b>- 17 -</b> |
| 4.1 质量管理体系           | - 17 -        |
| 4.2 各防治分区工程质量评价      | - 18 -        |
| 4.3 总体质量评价           | - 19 -        |
| <b>5 项目运行及水土保持效果</b> | <b>- 21 -</b> |
| 5.1 运行情况             | - 21 -        |
| 5.2 水土保持效果           | - 21 -        |
| <b>6 水土保持管理</b>      | <b>- 24 -</b> |

|                            |               |
|----------------------------|---------------|
| 6.1 组织领导.....              | - 24 -        |
| 6.2 规章制度.....              | - 24 -        |
| 6.3 建设过程.....              | - 24 -        |
| 6.4 监测、监理.....             | - 25 -        |
| 6.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况..... | - 25 -        |
| 6.6 水土保持设施补偿费缴纳情况.....     | - 25 -        |
| 6.7 水土保持设施管理维护 .....       | - 26 -        |
| <b>7 结论.....</b>           | <b>- 27 -</b> |
| 7.1 自验结论.....              | - 27 -        |
| 7.2 下阶段工作安排.....           | - 27 -        |
| <b>8 附件及附图.....</b>        | <b>- 28 -</b> |
| 8.1 附件.....                | - 28 -        |
| 8.2 附图.....                | - 28 -        |



## 前 言

3.5 万吨/年氟化铝技改项目位于西山区海口工业园区海口街道办事处中平居民委员会，行政隶属海口街道办事处管辖。项目建设区中心地理位置坐标为：北纬 24°48'52.15"，东经 102°31'54.33"。项目建设区周边有海口工业园区市政道路环绕，距离昆明市城区 45km，可通过昆明绕城高速、杭瑞高速及 215 省道与昆明市城区相连，交通便利。

本项目由云南云天化氟化学有限公司组织建设，于 2019 年 8 月 8 日取得本项目的投资备案证（项目代码：2019-530112-26-03-048186）。

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》及相关法律法规，根据《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第 5 号）相关规定，2020 年 7 月，建设单位委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司承担本项目水土保持方案的编制工作。报告书编制完成后由西山区行政审批局组织专家对该方案进行了技术评审，编制单位根据与会专家和领导的评审意见认真进行了报告的修改，上报水行政主管部门。2020 年 11 月 13 日，西山区行政审批局以“西行审〔2020〕135 号文”对《水保方案》给予批复。

项目总用地面积为 0.57hm<sup>2</sup>，工程建设内容包括：（1）新增氟化铝结晶槽两个，与现有结晶系统使用，满足结晶生产要求；（2）对干燥 B 系列进行系统优化、设备性能提升，提升综合干燥能力，满足氟化铝二段干燥要求；（3）对干燥 B 系列配套天然气燃烧炉进行改造，满足供热负荷要求，提高供热稳定性；（4）新建二段干燥系统一套，包括物料输送、燃烧系统、干燥回转窑、冷却机等主体设备，形成独立干燥煅烧工序，于原有二段系统并列运行，满足干燥煅烧提产要求；（5）新建二段尾气处理系统一套，满足环保排放要求；（6）新建与二段干燥系统相匹配的土建、电气、仪表及自动化控制设备、满足生产需求。

项目实际于 2019 年 11 月开工建设，于 2020 年 8 月建设完成，总工期为 9 个月；工程概算总投资为 1500 万元，其中土建投资 120 万元，资金来源全部由云南云天化氟化学有限公司自筹资金；本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

为保证项目水土保持工作的有序进行，确保工程建设中水土保持措施的落实，建设单位委托云南协和工业建设监理有限公司承担本项目的水土保持监理工作，监理单位根据主体工程施工图以及批复的水土保持方案要求开展水土保持监理工作，并针对存在问题提出水土保持建议，使得水土保持方案中的工程措施和植物措施得到顺利实施。

根据《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)和水利部令第 16 号《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2005 年 7 月 8 日，24 号令修改）有关规定，建设单位于 2020 年 7

月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司进行该工程的水土保持监测，为下阶段水土保持设施专项验收提供依据。

在项目建设过程中，实际发生的防治责任范围面积比《水保方案》确定的防治责任范围减少，实际发生的防治责任范围总面积为  $0.57\text{hm}^2$ ，其中项目建设区面积为  $0.57\text{hm}^2$ ，无直接影响区面积；已实施的水土保持措施有：①工程措施：盖板排水沟 90.00m。

建设单位在项目建设过程中，十分注重水土保持工作，以水土保持方案为技术指导，并结合工程建设实际情况，具体由筹备处、工程建设部、计划财务部专项负责水土保持措施的落实管理，对项目建设中的水土保持工作进行检查和验收。

目前，3.5 万吨/年氟化铝技改项目及各项水保措施已建设完成。根据《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（水利部第 16 号令），按照《开发建设项目水土保持设施验收技术规程》（GB/T 22490-2008）、《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保〔2017〕365 号）及《云南省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收文件的通知》（云水保〔2017〕97 号），建设单位组织各参建单位开展水土保持设施自主验收。2020 年 10 月，建设单位委托我单位（昆明伽略工程勘察设计有限公司）作为第三方机构，承担本工程的水土保持设施验收报告的编制工作，完成《3.5 万吨/年氟化铝技改项目水土保持设施验收报告》。经核定，建设单位已按《水保方案》设计完成水土保持设施建设，水土流失防治责任范围内的各类扰动面、直接影响区等基本得到了治理，施工过程中的水土流失得到了有效控制。工程的水土流失防治责任、管理维护责任主体明确，水土保持专项投资落实到位，各项水土保持措施安全可靠、质量合格，水土保持工程总体质量达到合格标准，水土流失防治符合开发建设类项目的防治标准，具备水土保持设施专项验收条件，已达到经批准的水土保持方案的防治要求。



工程水土保持设施验收特性表

|                          |                                                            |                    |                  |
|--------------------------|------------------------------------------------------------|--------------------|------------------|
| 验收工程名称                   | 3.5 万吨/年氟化铝技改项目                                            | 验收工程地点             | 云南省昆明市西山区海口工业园区  |
| 验收工程性质                   | 技改扩建类项目                                                    | 验收工程规模             | /                |
| 所在流域                     | 长江流域                                                       | 所属国家或省级水土流失防治区     | 未涉及到国家或省级水土流失防治区 |
| 水土保持方案审批部门、文号及时间         | 西山区行政审批局，西行审〔2020〕135 号文，2020 年 11 月 13 日                  |                    |                  |
| 建设时间                     | 2019 年 11 月至 2020 年 8 月                                    |                    |                  |
| 防治责任范围(hm <sup>2</sup> ) | 水土保持方案确定防治责任范围                                             |                    | 0.57             |
|                          | 实际扰动土地面积                                                   |                    | 0.57             |
|                          | 验收后防治责任范围                                                  |                    | 0.57             |
| 水保方案目标值                  |                                                            | 实际完成指标值            |                  |
| 水土流失总治理度                 | 97%                                                        | 水土流失总治理度           | 99%              |
| 土壤流失控制比                  | 1.0                                                        | 土壤流失控制比            | 1.67             |
| 渣土防护率                    | 94%                                                        | 渣土防护率              | 98%              |
| 表土保护率                    | 95%                                                        | 表土保护率              | 98%              |
| 林草植被恢复率                  | 96%                                                        | 林草植被恢复率            | 99%              |
| 林草覆盖率                    | -                                                          | 林草覆盖率              | -                |
| 主要工程量                    | 工程措施                                                       | 主体设计：盖板排水沟 90.00m。 |                  |
|                          | 植物措施                                                       | -                  |                  |
|                          | 临时措施                                                       | -                  |                  |
| 工程质量评定                   | 评定项目                                                       | 总体质量评定             | 外观质量评定           |
|                          | 工程措施                                                       | 合格                 | 合格               |
|                          | 植物措施                                                       | -                  | -                |
| 工程估算总投资                  | 1500 万元                                                    | 其中水土保持投资           | 8.74 万元          |
| 工程实际总投资                  | 1500 万元                                                    | 其中水土保持投资           | 8.74 万元          |
| 水土保持投资变化原因               | 由于本项目方案编制阶段为项目建设完工期间，为补报方案，投资按实际投资计列，因此项目实际建设投资与方案批复投资无变化。 |                    |                  |
| 工程总体评价                   | 水土保持工程建设符合国家水土保持法律法规的要求，项目区水土流失得到治理，工程质量合格、满足验收标准。         |                    |                  |
| 水土保持设施主要施工单位             | 昆明海口建筑有限公司                                                 | 设计单位               | -                |
| 水土保持方案编制单位               | 昆明龙慧工程设计咨询有限公司                                             | 水土保持监理单位           | 云南协和工业建设监理有限公司   |
| 水土保持监测单位                 | 昆明龙慧工程设计咨询有限公司                                             | 建设单位               | 云南云天化氟化学有限公司     |
| 地址                       | 昆明市二环西路 625 号云铜科技园工程技术中心 B 座二楼                             | 地址                 | 昆明市西山区海口工业园区     |
| 联系人                      | 王晶                                                         | 联系人                | 赵晓军              |
| 电话                       | 15887215541                                                | 电话                 | 13888286740      |
| 电子信箱                     | lhsb02@163.com                                             | 电子信箱               | 272228664@qq.com |

## 1 项目及项目区概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置

3.5 万吨/年氟化铝技改项目位于西山区海口工业园区海口街道办事处中平居民委员会，行政隶属海口街道办事处管辖。项目建设区中心地理位置坐标为：北纬  $24^{\circ}48'52.15''$ ，东经  $102^{\circ}31'54.33''$ 。项目建设区周边有海口工业园区市政道路环绕，距离昆明市城区 45km，可通过昆明绕城高速、杭瑞高速及 215 省道与昆明市城区相连，交通便利。建设项目与周围环境关系图见图 1-1。



图 1-1 项目周围环境关系图

#### 1.1.2 主要技术指标

项目名称：3.5 万吨/年氟化铝技改项目；

建设地点：云南省昆明市海口工业园区；

建设单位：云南云天化氟化学有限公司；

建设性质：技改改扩建；

建设规模：年产 3.5 万 t 氟化铝；

建设工期：2019 年 11 月-2020 年 8 月；

工程总投资：1500 万元，其中土建投资 120 万元。

项目总用地面积为 0.57hm<sup>2</sup>，本次技改项目建设场地位于原“3 万吨/年冰晶石项目”厂区内，无新增占地，生产产品及产能由原“3 万吨/年冰晶石”改变为“3.5 万吨/年氟化铝”。其中，利用现有场地、装置现有工艺及设备，通过系统综合优化，完成前系统填平补齐提高氟化铝浸出、结晶及过滤产能；通过对一段闪蒸干燥系统优化改造，增设干燥回转炉及辅助设施一套，提升干燥系统产量；通过系统综合改造，确保氟化铝装置产能提升至 3.5 万吨/年。技改建设场地为厂区中部硬化空地，技改主要包括：（1）新增氟化铝结晶槽两个，与现有结晶系统使用，满足结晶生产要求；（2）对干燥 B 系列进行系统优化、设备性能提升，提升综合干燥能力，满足氟化铝二段干燥要求；（3）对干燥 B 系列配套天然气燃烧炉进行改造，满足供热负荷要求，提高供热稳定性；（4）新建二段干燥系统一套，包括物料输送、燃烧系统、干燥回转窑、冷却机等主体设备，形成独立干燥煅烧工序，于原有二段系统并列运行，满足干燥煅烧提产要求；（5）新建二段尾气处理系统一套，满足环保排放要求；（6）新建与二段干燥系统相匹配的土建、电气、仪表及自动化控制设备、满足生产需求，匹配土建工程包括氟化铝仓库 1 座，包装雨棚 1 座，干燥设备框架 1 座，钢筋混凝土设备支护基础 8 组（16 座）。

项目各项技术指标详见表 1-1。

表 1-1 技术指标表

| 序号  | 项目名称     | 数量                                                                                 | 单位              | 备注                         |
|-----|----------|------------------------------------------------------------------------------------|-----------------|----------------------------|
| 1   | 厂区占地面积   | 5.67                                                                               | hm <sup>2</sup> |                            |
| 2   | 建构筑物占地面积 | 2.53                                                                               | hm <sup>2</sup> |                            |
| 2.1 | 建筑密度     | 44.62%                                                                             | /               |                            |
| 3   | 绿地面积     | 1.35                                                                               | hm <sup>2</sup> |                            |
| 3.1 | 绿化率      | 23.81%                                                                             | /               |                            |
| 4   | 总建筑面积    | 35014.55                                                                           | m <sup>2</sup>  |                            |
| 4.1 | 地上建筑面积   | 35014.55                                                                           | m <sup>2</sup>  |                            |
| 5   | 本次技改建设用地 | 0.57                                                                               | hm <sup>2</sup> | 占地面积 5712.93m <sup>2</sup> |
| 5.1 | 技改建设内容   | 现有干燥 B 系列系统设备改造提升，新增氟化铝结晶槽两个，新建二段干燥系统一套、新建二段尾气处理系统一套，新建与二段干燥系统相匹配的土建、电气、仪表及自动化控制设备 |                 |                            |
| 6   | 生产规模     |                                                                                    |                 |                            |
| 6.1 | 氟化铝      | 3.5                                                                                | 万 t/a           |                            |

|     |        |       |                    |                          |
|-----|--------|-------|--------------------|--------------------------|
| 7   | 主要原材料  |       |                    |                          |
| 7.1 | 氟硅酸    | 3.85  | 万 t/a              | 来源云天化集团其它相关企业            |
| 7.2 | 氢氧化铝   | 4.20  | 万 t/a              | 外购                       |
| 8   | 三废排放量  |       |                    |                          |
| 8.1 | 废气     | 32054 | Nm <sup>3</sup> /h |                          |
| 8.2 | 废水     | t/h   | 58.33              | 管道输送至三环中化集中处理，零排放        |
| 8.3 | 废渣     |       |                    | 无废渣产生                    |
| 9   | 工程投资   | 1500  | 万元                 | 其中土建投资 120 万元            |
| 10  | 项目建设工期 | 9     | 月                  | 2019 年 11 月 ~ 2020 年 8 月 |

### 1.1.3 项目组成及布置

根据水保方案批复，3.5 万吨/年氟化铝技改项目划分项目组成成为技改建设建构筑物区和技改建设硬化场地区两部分，占地面积为 0.57hm<sup>2</sup>。

表 1-2 批复的《水保方案》项目组成表

| 项目名称            | 分区        | 备注         |
|-----------------|-----------|------------|
| 3.5 万吨/年氟化铝技改项目 | 技改建设建构筑物区 | 生产设备及配套土建  |
|                 | 技改建设硬化场地区 | 建构筑物周边硬化场地 |

本项目已于 2020 年 8 月建设完成，监测进场时间为 2020 年 7 月，监测进场时项目建设已进入尾声。根据现场踏勘调查及结合建设单位提供竣工材料，监测小组根据厂区布置现状、水土流失特点、各建设内容的功能区划的不同，结合水土保持方案设计要求将项目划分为技改建设建构筑物区及技改建设硬化场地区，与方案一致。

#### 1.1.3.1 技改建设建构筑物区布置

技改建设建构筑物区占地面积 0.36hm<sup>2</sup>，主要包括：改造提升现有干燥 B 系列系统设备；新增氟化铝结晶槽两个，与现有结晶系统使用，满足结晶生产要求；新建二段干燥系统一套，包括物料输送、燃烧系统、干燥回转窑、冷却机等主体设备，形成独立干燥煅烧工序，于原有二段系统并列运行，满足干燥煅烧提产要求；新建二段尾气处理系统一套，满足环保排放要求；新建与二段干燥系统相匹配的土建、电气、仪表及自动化控制设备、满足生产需求；其中，匹配土建工程包括氟化铝仓库 1 座，为单层简易建构，高 9.15m；包装雨棚 1 座，为单层简易建构，高 8.10m；干燥设备框架 1 座，为三层钢筋混凝土框架结构，高 7.00m；钢筋混凝土设备支护基础 8 组（16 座），支护基础高 3m。

#### 1.1.3.2 技改建设硬化场地区布置

技改建设硬化场地区占地面积 0.21hm<sup>2</sup>，为建构筑物周边混凝土硬化场地，主要用于产品运输时运输车辆装货停放。

### 1.1.3.3 配套设施建设工程

其他配套工程主要包括给排水工程、电力通信管线、防火安全设施等。均为厂区已有配套设施。

#### 1、给排水工程

给水工程：厂区生产、生活用水依托周边三环中化厂区生产、生活给水系统供给，该系统供水能力满足厂区用水需求，本次技改建设，供水设施继续利用无需新增。

排水工程：厂区内建设了完善的雨污分流、污污分流系统及应急管理系统，设置有雨污排水管网，盖板雨水沟，400m<sup>3</sup>初期雨水收集池一座，600m<sup>3</sup>事故应急池一座。初期雨水、事故水及生活废水处理返回装置系统作为生产用水使用；雨水通过收集至雨水收集池和事故应急池用于绿化用水或返回装置系统作为生产用水使用，多余雨水需外排时通过环保检测装置后外排于外部市政道路雨水管网；生产废水输送三环中化处理。本次技改建设，排水设施继续利用无需新增。

#### 2、供电工程

厂区设有一座主变配电室，配电室设有两台 1250KVA 变压器，两台变压器电源进线分别引自三环中化厂区 110/6KV 总变电所不同母线段，现有变压器容量完全满足项目用电需求。本次技改建设，供电设施继续利用无需新增。

### 1.1.4 施工组织及工期

本项目由云南云天化氟化学有限公司负责整个建设工作，负责联络、协调工程的有关工作；项目分为一个标段施工，由施工单位（昆明海口建筑有限公司）、监理单位（云南协和工业建设监理有限公司）等各个单位相互配合，精心组织施工。

#### 1、施工材料及来源

本项目所用钢材、水泥、砂石料等主要从昆明市建材市场及当地砂石场购买，未单独设置采料场，相应的水土流失防治责任由销售方负责，以上材料可通过已有道路运输到达，交通便利，未新增临时运输便道。树草籽由施工单位从当地购买。

#### 2、临时施工场地布设

根据项目施工及监理资料，本项目施工营、场地均布设于项目建设区内，施工结束时施工营场地均已拆除并进行硬化或建构筑物覆盖。

#### 3、临时施工便道

本项目建设未新增临时施工便道。

#### 4、施工用水用电

本项目位于海口工业园区内，园区供水及电力供应情况良好，可就近取用用于施工，如有特殊情况采用柴油机发电。

#### 5、施工工期

项目于 2019 年 11 月开工建设，于 2020 年 8 月建设完成，总工期为 9 个月。

### 1.1.5 工程投资

工程实际总投资为 1500 万元，其中土建投资 120 万元。资金来源全部由云南云天化氟化学有限公司自筹资金。

### 1.1.6 征占地情况

根据水保方案批复，本项目批复工程占地面积  $0.57\text{hm}^2$ ，均为永久占地，占地类型均为建设用地，实际建设过程中占地面积不变，技改建设场地布局不变，其中技改建设构筑物区  $0.36\text{hm}^2$ ，技改建设硬化场地区  $0.21\text{hm}^2$ 。

表 1-4 项目占地类型及面积统计表

| 项目组成      | 占地类型( $\text{hm}^2$ ) | 占地性质 |
|-----------|-----------------------|------|
|           | 建设用地                  |      |
| 技改建设构筑物区  | 0.36                  | 永久占地 |
| 技改建设硬化场地区 | 0.21                  | 永久占地 |
| 合计        | 0.57                  |      |

### 1.1.7 土石方情况

本项目于 20120 年 8 月已成建。根据现场调查及咨询建设单位，项目建设过程中，一般土石方产生为干燥设备框架基础开挖、设备支护建筑基础开挖及氟化铝仓库与包装雨棚承重柱体基础开挖。根据调查咨询，本水保方案编制时间为 2020 年 7 月，项目建设进入尾声，土建基本已完成，属后补方案，因此本次技改建设干燥设备框架基础开挖及设备支护建筑基础开挖开挖土石方  $0.02$  万  $\text{m}^3$ ，回填土石方  $0.02$  万  $\text{m}^3$ ；氟化铝仓库与包装雨棚承重柱体基础开挖土石方  $0.01$  万  $\text{m}^3$ ，回填土石方  $0.01$  万  $\text{m}^3$ ；项目技改建设无弃土产生。根据咨询调查，厂区运行过程中无固体废渣产生，厂区现状无废弃物堆存，土石方平衡及流向见表 1-4。

表 1-4 土石方平衡及流向表 单位: 万 m<sup>3</sup>

| 分区       | 开挖   |      | 回填   |      | 调入 |    | 调出 |    | 外借 |    | 废弃 |    |
|----------|------|------|------|------|----|----|----|----|----|----|----|----|
|          | 基础开挖 | 小计   | 一般回填 | 小计   | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 | 数量 | 来源 | 数量 | 去向 |
| 技改建设构筑物区 | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |    |    |    |    |    |    |    |    |
| 合计       | 0.03 | 0.03 | 0.03 | 0.03 |    |    |    |    |    |    |    |    |

注: ①开挖+调入+外借=回填+调出+废弃;

②上述土石方均为自然方。

### 1.1.8 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

## 1.2 项目区概况

### 1.2.1 自然条件

#### 1.2.1.1 地形地貌

项目区位于西山区海口街道办事处,西山区海口街道办事处属以水力侵蚀为主的西南土石山区,属螳螂川流域。山体走向基本与地层走向、构造方向一致,即以北西为主,在强烈的侵蚀、溶蚀作用下,冲沟发育,构成岭谷相间的地貌景观。最高标高在杉松园顶,海拔2482.6m,最低标高在螳螂川江面,一般标高2102~2250m。最大高差623m,一般高差240~390m。属侵蚀构造地形和侵蚀堆积地形,局部为构造剥蚀地形。沿螳螂川由于流水的冲积搬运和湖泊沉积,形成冲积平坝,整个坝区从北向南倾斜,属半山“U”型河谷地貌。工业园区内为中等切割的山丘地貌形态。

项目建设区属中等切割的山丘地貌形态,场地地势比较开阔,地形平坦,原始地形高程1905.26m~1915.10m,相对高差9.84m;厂区现状竖向布置总体在一个平面上,整体地势呈西高东低,北高南低,建构筑物室内设计标高为1905.85m~1910.20m之间,室外及道路设计标高为1905.20m~1910.10m之间,最高点为厂区西北角标高1910.00m,最低点为厂区东南角,标高1905.20m。

#### 1.2.1.2 地质构造

##### （一）工程地质

西山区地质构造主要以南北向的西山断层和东西走向的宗鲁箐断裂带截接组成。岩层分布以寒武纪的黑色页岩、灰质白云岩,泥盆系的粉砂质页岩、灰白色砂岩,石炭系的石灰岩,二迭系的玄武岩为主;坝区地质主要以新生界第三纪、第四纪的冲积、湖积物为主。内地质结构



复杂，断裂、褶皱较为发育，地质构造原因引发的水土流失多以小型泥石流、滑坡、塌方等形式表现。

根据厂区工程地质勘察报告，厂区勘探深度范围内的地基岩土自上而下分布有第四系人类活动层（ $Q^{ml}$ ）、第四系坡洪积层（ $Q^{dl+pl}$ ）、第四系残坡积层（ $Q^{el+dl}$ ）及古生界泥盆系中山统（ $D_{2-3}$ ），各岩土层工程地质特征如下：

#### 1、第四系人类活动层（ $Q^{ml}$ ）

①层素填土：褐灰、褐红色、湿、结构松散，欠固结，主要成分为粘性土，局部为粘性土混杂全风化页岩碎块组成，该层层厚0.60~5.60m，平均厚度2.49m，分布不均匀。

#### 2、第四系坡洪积层（ $Q^{dl+pl}$ ）

②层粉质粘土：深灰、褐灰色，湿~很湿，可塑状，切面稍有光滑，韧性中等，干强度中等，层内偶见圆~亚圆块石及角砾，大小不等，成分为强风化白云岩、砂岩等，该层层顶埋深0.00~5.60m，层厚2.80~11.60m，平均厚度6.35m，分布较均匀。

#### 3、第四系残坡积层（ $Q^{el+dl}$ ）

③层次生红粘土：褐黄、褐灰色，湿~很湿，可塑~硬塑状，切面稍有光滑，韧性差，干强度中等，层内含大量全~强风化砂岩、泥岩碎块、角砾，该层层顶埋深4.10~12.80m，层厚2.50~11.80m，平均厚度7.37m，分布均匀。

#### 4、古生界泥盆系中山统（ $D_{2-3}$ ）

④层强风化白云岩：浅灰、肉红色，强风化，岩芯呈块状，大小3~5cm，大者5~8cm，极少部分呈短柱状，岩溶较发育，岩体完整程度为破碎，岩石坚硬程度等级为较硬岩，岩体基本质量等级为V类，该层层顶埋深11.50~19.00m，揭露层厚1.10~8.70m，平均揭露厚度3.63m，分布不均匀。

### （二）水文地质条件

场地内地下水主要有第四系松散层孔隙水及岩溶水两种类型，孔隙水主要赋存在②层粉质粘土孔隙中，富水性弱，透水性差，③层次生红粘土为相对隔水层，岩溶水赋存在④层强风化白云岩溶隙中，富水性中等，透水性好，地下水主要接受大气降水补给及场地西北侧山区地下水侧补给，自西北向东南径流，最终排泄于螳螂川江内。

### （三）不良地质情况

项目区场地地形地貌条件简单，无滑坡、崩塌、泥石流、地面沉降、塌陷、地裂缝等现状，无不良地质灾害发育，对项目建设没有危害。

### 1.2.1.3 地震

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010(2016 年版)附录 A.0.25,工程场地抗震设防烈度为 8 度,设计基本地震加速度值为 0.20g,第三组。根据《中国地震动参数区划图》GB18306-2015,工程场地处于昆明市西山区, II 类场地的基本地震动加速度反应谱特征周期值为 0.45s,相应的地震基本烈度为 VIII 度。

### 1.2.1.4 河流水文

项目所在区域属长江流域、金沙江水系。项目区内无地表水体出露,项目区东部有螳螂川自动南向西北流过,距离厂区约 1km;螳螂川发源于滇池西南的出水口—海口,为滇池出流河道,流经西山区海口镇、安宁市、富民县、禄劝县进入金沙江,全长 110km,年径流量 0.78 亿  $\text{m}^3$ ,螳螂川流量的大小主要受滇池海口中滩闸和西园隧洞闸门人为控制。海口中滩闸在非汛期人为控制泄放维持下游用水要求的流量,中滩闸放水流量不大,因此螳螂川的流量不大;在汛期,视滇池水位和降雨情况,西园隧洞闸门和中滩闸门打开泄放洪水,最大泄流量约为  $20\text{m}^3/\text{s}$ 。螳螂川提供和接纳沿岸冶金、磷矿、化工、机械等多种行业的工业用水的排放废水及农业用水,是当地群众和下游群众发展工农业生产的重要资源,根据《云南省地表水水环境功能区划(2010-2020)》螳螂川中滩闸门至螳螂川终点的水域功能为一般景观要求,执行 V 类标准。

### 1.2.1.5 气象

项目区属亚热带高原季风气候区,由于受印度洋西南暖湿气流的影响,日照长、霜期短、年平均气温  $15^\circ\text{C}$ ,年均日照 2200 小时左右,无霜期 240 天以上。气候温和,夏无酷暑,冬无严寒,四季如春,气候宜人,年降水量 1000.5mm,具有典型的温带气候特点,城区温度在  $0\sim 29^\circ\text{C}$  之间。昆明全年温差较小,市区年平均气温在  $15^\circ\text{C}$  左右,最热时月平均气温  $19^\circ\text{C}$  左右,最冷时月平均气温  $8^\circ\text{C}$  左右。历史上年极端气温最高  $31.2^\circ\text{C}$ ,最低  $-7.8^\circ\text{C}$ 。日温差较大,冬季日温差可达  $12\sim 20^\circ\text{C}$ ,夏季日温差为可达  $4\sim 10^\circ\text{C}$ 。全年主导风向为西风,最大风力 5~7 级,次风向为西南风,静风频率 37%。年平均风速  $2.0\text{m/s}$ ,最大风速  $8.13\text{m/s}$ 。昆明气候干、湿季分明。全年降水量在时间分布上,明显地分为干、湿两季。5~10 月为雨季,降水量占全年的 85%左右;11 月至次年 4 月为干季,降水量仅占全年的 15%左右。

根据《云南省暴雨统计参数图集》,项目区 20 年一遇最大 1、6、24 小时的暴雨量分别为 61.70mm、100.1mm 和 133.1mm。

### 1.2.1.6 土壤

项目区域滇池流域属高原红壤地区。土壤主要有红壤、紫色土和水稻土类，还有为数不多的黄红壤、棕壤、冲积土和石灰土等。红壤约占土地面积的 70%，水稻土占 7%。项目区所在地自然土壤以石灰岩、玄武岩风化红壤，酸性母岩风化黄红壤为主。共有四个土类，九个亚类，十三个土属，二十八个土种，土壤主要类型为山地红壤、棕壤、紫色土和水稻土四大类型。土壤质地以轻壤和中壤居多，土壤分散系数较大。根据现场踏勘及设计资料分析，项目区周边土壤主要以红壤、黄棕壤为主。区内土层较厚，土壤肥力一般，有机质含量适中，约 1.2~2.5%，土壤通透性和渗水性好，土壤 PH 值约为 7~8，土壤孔隙率约 45%，有效土层厚度 0.3~2m。

### 1.2.1.6 植被

项目区昆明市西山区植被类型为亚热带半湿润常绿阔叶林，代表性森林植物群落为滇青冈林、高山栲、早冬瓜、栎类等；但由于林地长期的采育失调，原生植被已基本被破坏，人工造林以云南松、华山松、桉树、圣诞等树种为主，云南松、华山松、兰桉等逐渐成为西山区内的主要林种。拥有 34%滇池水域面积的西山区，全区森林覆盖率为 51.97%。厂区现状已完成景观绿化，采用“乔、灌、草”相结合方式，厂区绿化率 23.81%。

## 1.2.2 水土流失及水土保持情况

本项目水土流失重点防治区划依据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土保持重点预防区和重点治理区复核规划成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）、《云南省水利厅关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（第49号），项目所在区不属于国家级及省级水土流失重点预防区和重点治理区，但本项目位于昆明市西山区海口工业园区。依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），本工程水土流失防治标准执行建设类一级标准。据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区，土壤允许流失量为 500t/km<sup>2</sup>·a。

项目目前已建成试运行投产多年，场区已布设有排水沟、雨污管网以及景观绿化等措施。随各项防治措施的实施，有效地降低了水土流失危害。根据监测组现场调查，项目区水土流失情况简述如下：

（1）技改建设构筑物区：技改建设构筑物区均为硬化场地及构筑物覆盖，扰动区域水土流失得到了明显控制，区域现状侵蚀强度判读为微度。

（2）技改建设硬化场地区：技改建设硬化场地区均为硬化场地，部分区域布置有盖板排水沟，扰动区域水土流失得到明显控制，区域现状侵蚀强度判读为微度。

## 2 水土保持方案和设计情况

### 2.1 主体工程设计

本项目由云南云天化氟化学有限公司组织建设，于 2019 年 8 月 8 日取得本项目的投资备案证（项目代码：2019-530112-26-03-048186）。

### 2.2 水土保持方案编报审批及后续设计

为贯彻执行《中华人民共和国水土保持法》及相关法律法规，根据《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第 5 号）相关规定，2019 年 11 月，建设单位委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司承担本项目水土保持方案的编制工作。报告书编制完成后由西山区行政审批局组织专家对该方案进行了技术评审，编制单位根据与会专家和领导的评审意见认真进行了报告的修改，上报水行政主管部门。2020 年 11 月 13 日，西山区行政审批局以“西行审〔2020〕135 号文”对《水保方案》给予批复。

由于《水保方案》批复的水土保持工程措施、植物措施量大部分措施均为主体工程设计措施并已实施完成，工程后续设计过程中未开展施工图设计。

### 2.3 水土保持变更情况

本项目建设地点、规模未发生变化，水土保持方案未做变更方案或补充方案。现场踏勘调查及结合建设单位提供竣工材料，本项目实际建设较水保方案发生以下变化：

#### 1、工程占地变化

项目实际建设过程中项目占地不变，技改建设场地布局不变。

#### 2、水土保持措施面积及工程量变化

项目实际建设过程中，水土保持措施面积及工程量未发生改变。

### 2.4 水土流失防治责任范围

根据“西行审〔2020〕135 号文”批复情况，3.5 万吨/年氟化铝技改项目水土流失防治责任范围总面积为 0.57hm<sup>2</sup>。其中项目建设区面积为 0.57hm<sup>2</sup>，直接影响区面积为 0.15hm<sup>2</sup>。详见表 2-1。

表 2-1 《水保方案》确定水土流失防治责任范围 单位:  $\text{hm}^2$ 

| 项目分区  | 项目组成      | 占地面积              | 占地类型 | 占地性质 |
|-------|-----------|-------------------|------|------|
|       |           | ( $\text{hm}^2$ ) | 建设用地 |      |
| 项目建设区 | 技改建设构筑物区  | 0.36              | 0.36 | 永久占地 |
|       | 技改建设硬化场地区 | 0.21              | 0.21 | 永久占地 |
|       | 小计        | 0.57              | 0.57 |      |
| 直接影响区 |           | 0                 |      |      |
| 合计    |           | 0.57              |      |      |

实际建设过程中占地面积不变, 技改建设场地布局不变, 其中技改建设构筑物区  $0.36\text{hm}^2$ , 技改建设硬化场地区  $0.21\text{hm}^2$ ; 本项目实际水土流失防治责任范围总面积  $0.57\text{hm}^2$ 。详见表 2-2。

表 2-2 实际建设水土流失防治责任范围 单位:  $\text{hm}^2$ 

| 项目分区  | 项目组成      | 占地面积              | 占地类型 | 占地性质 |
|-------|-----------|-------------------|------|------|
|       |           | ( $\text{hm}^2$ ) | 建设用地 |      |
| 项目建设区 | 技改建设构筑物区  | 0.36              | 0.36 | 永久占地 |
|       | 技改建设硬化场地区 | 0.21              | 0.21 | 永久占地 |
|       | 小计        | 0.57              | 0.57 |      |
| 直接影响区 |           | 0                 |      |      |
| 合计    |           | 0.57              |      |      |

## 2.5 水土流失防治目标

本项目水土流失重点防治区划依据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土保持重点预防区和重点治理区复核规划成果>的通知》(办水保〔2013〕188号)、《云南省水利厅关于划分水土流失重点预防区和重点治理区的公告》(第49号), 项目所在区不属于国家级及省级水土流失重点预防区和重点治理区, 但本项目位于昆明市西山区海口工业园区。依据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018), 本工程水土流失防治标准执行建设类一级标准。据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007), 项目区属以水力侵蚀为主的西南岩溶区, 土壤允许流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018), 结合方案批复水土保持防治指标, 作为 3.5 万吨/年氟化铝技改项目水土保持监测和后期验收的目标依据, 具体情况如下表 2-3。

表 2-3 项目区建设水土流失防治标准

| 防治标准        | 计算方法                                    | 防治标准值 |
|-------------|-----------------------------------------|-------|
| 水土流失总治理度(%) | 项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比            | 97    |
| 土壤流失控制比     | 项目建设区内, 容许土壤流失量与治理后的平均土壤流失强度之比          | 1.0   |
| 渣土防护率(%)    | 项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与工程弃土(石、渣)总量的百分比 | 94    |
| 表土保护率(%)    | 项目建设区内水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比    | 95    |
| 林草植被恢复率(%)  | 项目建设区内, 林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比           | 96    |
| 林草覆盖率(%)    | 林草类植被面积占项目建设区面积的百分比                     | 23    |

## 2.6 水土保持措施和工程量

### 2.6.1 水土保持措施整体布局

《水保方案》根据水土流失防治分区, 本工程水土流失防治以工程措施、植物措施与临时措施相结合建立完整有效的水土保持防护体系, 合理确定水土保持方案总体布局, 以形成完整的、科学的水土保持防治体系。具体如下:

表 2-4 水土保持报告措施体系表

| 防治分区        | 措施类型 | 防治措施        |
|-------------|------|-------------|
| 技改建设构筑物防治区  | 管理措施 | 水土保持防治管理要求★ |
| 技改建设硬化场地防治区 | 管理措施 | 水土保持防治管理要求★ |
|             | 工程措施 | 盖板排水沟☆      |

注: ☆为主体设计已有措施, ★为方案新增措施

### 2.6.2 水土保持措施工程量

一、计入主体工程水土保持投资措施工程量为:

1、工程措施: 盖板排水沟 90.00m。

二、方案新增措施工程量为:

无方案新增措施。

## 2.7 水土保持投资

根据《水保方案》及其批复文件, 3.5万吨/年氟化铝技改项目水土保持总投资87399.10元, 主体工程已列投资19800元, 水土保持方案新增投资67599.10元。水土保持投资中, 工程措施投资19800元, 独立费用60000元, 基本预备费3600元, 补偿费3999.10元。

## 2.8 水土保持后续设计

由于《水保方案》批复的水土保持工程措施、植物措施量少、建设内容简单且大部分措施均为主体工程设计措施；工程后续设计过程中未开展水土保持施工图设计。



### 3 水土保持方案实施情况

#### 3.1 水土流失防治责任范围

##### 3.1.1 实际的水土流失防治责任范围

根据现场踏勘调查，实际建设过程中占地面积不变，技改建设场地布局不变，其中技改建设构筑物区  $0.36\text{hm}^2$ ，技改建设硬化场地区  $0.21\text{hm}^2$ ；本项目实际水土流失防治责任范围总面积  $0.57\text{hm}^2$ 。详见表 3-1。

表 3-1 实际建设水土流失防治责任范围 单位： $\text{hm}^2$

| 防治分区      | 占地类型及面积 |      | 备注   |
|-----------|---------|------|------|
|           | 建设用地    | 合计   |      |
| 技改建设构筑物区  | 0.36    | 0.36 | 永久占地 |
| 技改建设硬化场地区 | 0.21    | 0.21 | 永久占地 |
| 合计        | 0.57    | 0.57 |      |

##### 3.1.2 水土流失防治责任范围变化情况

根据 3.5 万吨/年氟化铝技改项目监理资料，并结合现场踏勘调查及建设单位竣工材料，实际建设水土流失防治责任面积与水保方案报告设计防治责任范围面积增减情况为：防治责任范围面积不变。

#### 3.2 取（弃）土场

##### 3.1.2 取料情况

经过现场调查复核，项目在实际建设过程中不存在取土取料情况。项目建设所需砂石料均外购，料场水土流失防治责任归石料场经营方所有。

##### 3.1.2 弃渣场

本项目建设内部土石方平衡未设置弃渣场。

#### 3.3 水土保持措施总体布局

根据工程的水土流失防治分区，在分析评价主体工程已有水土保持措施的基础上，针对工程建设施工活动引发水土流失的特点及造成危害的程度采取有效的水土流失防治措施，把水土保持工程措施与植物措施有机结合起来，并把主体工程中已有水土保持工程纳入水土流失防治措施体系中，合理确定水土保持措施的总体布局，以形成完整、科学的水土保持防治措施体

系。水土保持措施防治措施布局情况见表 3-3。

**表 3-3 水土保持措施对比表**

| 防治分区        | 措施类型 | 防治措施（方案批复） | 防治措施（实际实施） |
|-------------|------|------------|------------|
| 技改建设建筑物防治区  | 管理措施 | 水土保持防治管理要求 | 已实施        |
| 技改建设硬化场地防治区 | 管理措施 | 水土保持防治管理要求 | 已实施        |
|             | 工程措施 | 盖板排水沟      | 已实施        |

### 3.4 水土保持设施完成情况

#### 3.4.1 已实施的工程措施情况

##### 一、《水保方案》批复工程措施情况

根据《水保方案》及其批复文件，方案批复水土保持工程措施为：主体工程设计盖板排水沟 90.00m；无方案新增工程措施。

##### 二、实际实施工程措施情况

根据现场踏勘调查，截止 2020 年 10 月，已实施工程措施为建筑物区盖板排水沟 90.00m。

**表 3-4 实际实施与方案设计的工程措施工程量对比表**

| 分区        | 措施名称  | 设计数量（m） | 实施数量（m） | 变化情况（m） |
|-----------|-------|---------|---------|---------|
| 技改建设硬化场地区 | 盖板排水沟 | 90.00   | 90.00   | 0       |

根据现场踏勘调查统计，本项目实际实施的水土保持工程措施与水土保持方案批复确定的工程措施布局走向及数量未发生了变化。



#### 3.4.2 已实施的植物措施情况

本项目批复及实际建设无植物措施实施。

### 3.4.3 已实施的临时措施情况

本项目批复及实际建设无临时措施实施。

## 3.5 水土保持投资完成情况

### 一、实际完成投资情况

3.5 万吨/年氟化铝技改项目实际实施水土保持总投资 87399.10 元，主体工程已列投资 19800 元，水土保持方案新增投资 67599.10 元。水土保持投资中，工程措施投资 19800 元，独立费用 60000 元，基本预备费 3600 元，补偿费 3999.10 元。项目实际完成水土保持投资详见表 3-6。

表 3-6 实际完成的水土保持投资表 单位：元

| 序号  | 工程或费用名称       | 建安  | 植物措施费 |       | 抚育  | 独立    | 新增水      | 主体已   | 合计       |
|-----|---------------|-----|-------|-------|-----|-------|----------|-------|----------|
|     |               | 工程费 | 栽植费   | 苗木种籽费 | 管理费 | 费用    | 保投资      | 列投资   |          |
| 1   | 第一部分 工程措施     |     |       |       |     |       |          |       |          |
| (1) | 技改建设场地硬化场地区   |     |       |       |     |       |          | 19800 | 19800    |
| 2   | 第二部分 植物措施     |     |       |       |     |       |          |       |          |
| 3   | 第三部分 临时措施     |     |       |       |     |       |          |       |          |
|     | 一、二、三部分合计     |     |       |       |     |       |          | 19800 | 19800    |
| 4   | 第四部分 独立费用     |     |       |       |     | 60000 | 60000    |       | 60000    |
| 4.1 | 建设管理费         |     |       |       |     | 0.00  | 0.00     |       | 0.00     |
| 4.2 | 水土保持工程监理费     |     |       |       |     | 10000 | 10000    |       | 10000    |
| 4.3 | 科研勘测设计费       |     |       |       |     | 20000 | 20000    |       | 20000    |
| 4.4 | 水土保持监测费       |     |       |       |     | 15000 | 15000    |       | 15000    |
| 4.5 | 水土保持设施验收报告编制费 |     |       |       |     | 15000 | 15000    |       | 15000    |
|     | 一至四部分合计       |     |       |       |     |       | 60000    | 19800 | 79800    |
| 5   | 基本预备费         |     |       |       |     |       | 3600     |       | 3600     |
| 6   | 水土保持设施补偿费     |     |       |       |     |       | 3999.10  |       | 3999.10  |
| 7   | 工程总投资         |     |       |       |     |       | 67599.10 | 19800 | 87399.10 |

### 二、完成投资对比变化情况

根据项目实际实施措施投资情况以及主体工程和水土保持方案设计资料分析，项目建设水土保持措施实际投资为 87399.10 元，较方案批复的总投资不变。

## 4 水土保持工程质量

### 4.1 质量管理体系

#### 4.1.1 建设单位质量保证体系和管理制度

项目实施过程中，建设单位始终把加强质量管理、确保工程质量放在首要位置，实行全过程的质量控制和监督。施工过程中全面实行了项目法人责任制、招标投标制和工程监理制，建立健全了“项目法人负责，监理单位控制，承包商保证，政府监督”的质量保证体系。工程质量管理体系中实行计划调度会议制度、现场协调会议制度、现场碰头会议制度、监理工地例会制度、技术设计审查制度、技术设计交底制度、施工组织设计审查制度、安全施工方案审查制度、工程建设安全管理制度、质量检查抽查制度、工程质量监督管理制度、工程计划统计管理制度、工程预结算管理制度等管理制度。水土保持工程的建设与管理亦纳入了整个工程的建设管理体系中。工程质量检验资料齐全，程序完善，均有监理、施工单位的签章，符合质量管理的要求。

#### 4.1.2 监理单位质量保证体系和管理制度

施工质量控制是工程监理过程中最主要的环节，同时也是监理工作中工作量最大的一项任务。监理单位按照工程招投标法规定，选择云南协和工业建设监理有限公司开展本项目的监理工作，对经水务部门审批通过的水土保持方案的实施过程进行监理，确保水土保持方案批复的水土保持措施落到实处。

施工前，项目监理部建立了以总监理工程师为核心的质量控制体系，明确了各工作人员的基本工作职责和工作程序，使监理工作能井然有序的开展、实施。施工现场质量控制以事前控制为主，以事中控制为辅，并把事后控制作为检测工作成效、反馈控制信息的手段。通过对工程实行预控、检查、验评，从而保证总体质量目标的实现。

#### 4.1.3 质量监督单位质量保证体系和管理制度

质量监督单位通过勘察现场情况，定期对施工期间各类生产质量进行检查，提醒施工单位的具体任务和责任，组织监测单位进行定期监测成果报告，对项目施工期间各项施工指标进行实时评价与完善补充。

#### 4.1.4 施工单位质量保证体系和管理制度

项目施工单位设置专职的质量管理人员，制定各类质量管理制度，实行“班组讨论、公司复检、项目部终检”的三检制度。建立质量责任制，建立以质量为中心的经济承包责任制，明

确各施工人员的具体任务和责任，层层落实质量关。综上，本项目施工质量管理体系是健全和完善的。

## 4.2 各防治分区工程质量评价

工程质量的检验按行业的有关规定执行。质量评定程序为：施工单位自评，建设单位和监理单位抽验认定，质量监督机构核定。一般分项工程质量由施工单位质监部门组织自评，监理单位核定。分部工程由施工单位质监部门自评，监理单位复核，建设单位核定。单位工程质量评定是在施工单位自评的基础上，由建设单位复核或委托监理单位复核，报质量监督机构核定。工程质量等级评定标准见表 4-1。

表 4-1 工程质量等级评定标准

| 项 目  | 质量等级 | 评 定 标 准                                                         |
|------|------|-----------------------------------------------------------------|
| 单元工程 | 合 格  | 检查项目符合质量标准；检测项目的合格率不小于 80%                                      |
|      | 优 良  | 检查项目符合质量标准；检测项目的合格率不小于 90%                                      |
| 分部工程 | 合 格  | 单元工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格                                     |
|      | 优 良  | 单元工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要单元工程质量优良；中间产品质量及原材料质量全部合格            |
| 单位工程 | 合 格  | 分部工程质量全部合格；中间产品质量及原材料质量全部合格<br>施工质量检验资料基本齐全                     |
|      | 优 良  | 分部工程质量全部合格，其中有 50%以上达到优良，主要分部工程质量优良；中间产品质量及原材料质量全部合格；施工质量检验资料齐全 |

建设单位在技术人员内抽调 1~2 名具有相关专业知识的技术负责人负责工程质量控制，并要求分管技术负责人直接领导。

### 4.2.1 工程项目划分及结果

根据《水土保持工程质量评定规程》（SL336-2006）中，工程质量评定项目划分标准，3.5 万吨/年氟化铝技改项目水土保持措施共划分为 1 个单位工程，1 项分部工程和 1 个单元工程。①单位工程：按照工程类型和便于质量管理的原则，按本项目实际情况划分为防洪排导工程和植被建设工程；②分部工程：在单位工程的基础上按照功能相对独立，工程类型的原则，划分排洪导流设施和点片状植被；③单元工程：主要按规范规定，结合工种、工序、施工的基本组成划分，是工程质量评定、工程计量审核的基础。

表 4-2 单元工程划分标准

| 单位工程   | 分部工程   | 单元工程划分                      | 备注                 |
|--------|--------|-----------------------------|--------------------|
| 防洪排导工程 | 排洪导流设施 | 按段划分, 每 50m ~ 100m 划分一个单元工程 | 本标准参照水利部—水土保持工程质量评 |

表 4-3 工程单元工程划分情况表

| 单位工程   | 分部工程   | 布设位置      | 单元工程划分<br>(个) |
|--------|--------|-----------|---------------|
| 防洪排导工程 | 排洪导流设施 | 技改建设硬化场地区 | 1             |
| 合计     |        |           | 1             |

### 4.2.2 各防治分区工程质量评价

#### 1、工程措施质量检验

本项目的水土保持工程措施的检验评定都纳入主体工程检验评定,其项目主要为防洪排导工程,共计单元工程数为 1 个,合格数 1 个,经工程质量评定,水土保持工程措施工程质量等级为合格。

通过现场调查,验收组认为:工程区内相应水土保持工程措施布局到位,工程措施质量符合设计和规范要求,各项水保措施能有效发挥其各自的水土保持功能。

目前,完成的水土保持工程措施整体看水土保持工程措施质量合格,基本满足了有关技术规范的要求,使工程区的水土流失得到了基本控制,工程质量可靠,没有出现安全稳定问题。水土保持工程措施质量等级评定见表 4-4。

表 4-4 水土保持工程措施质量评定结果

| 单位工程   | 分部工程   | 布设位置      | 单元工程<br>划分(个) | 单元工程评定   |          |          |          | 分部工<br>程质量<br>评定 | 单位工<br>程质量<br>评定 | 项目工<br>程质量<br>评定 |
|--------|--------|-----------|---------------|----------|----------|----------|----------|------------------|------------------|------------------|
|        |        |           |               | 合格<br>项数 | 合格<br>率% | 优良<br>项数 | 优良<br>率% |                  |                  |                  |
| 防洪排导工程 | 排洪导流设施 | 技改建设硬化场地区 | 1             | 1        | 100      | 0        | 0        | 合格               | 合格               | 合格               |

综上所述,3.5 万吨/年氟化铝技改项目建设过程中将水土保持工程纳入主体工程施工之中,水土保持建设与主体工程建设同步进行,质量保证体系完善。对进入工程实体的原材料、中间产品和成品进行抽样调查、试验,对不合格材料严禁投入使用,有效保证了工程质量。水土保持工程措施从原材料、中间产品至成品质量合格,水土保持设施结构尺寸规则,外表整齐,质量符合设计和规范要求,工程质量总体合格。

### 4.3 总体质量评价

在项目建设过程中,建设单位建立了一套完整的水土保持质量保证体系。同时,把好原材料关,合理调整施工工艺和工序,加强巡视检查、质量监控;控制中间产品,对施工的各项工序、隐蔽工程工作程序进行控制,通过采取以上措施,有效的保证了工程质量。本项目水土保

持工程措施使用材料质量合格,项目各建设区域布设的水土保持工程措施整体上基本达到了控制工程建设水土流失的要求,符合国家水土保持法律法规及技术规范、标准的有关规定和要求,工程质量总体合格,基本具备竣工验收的条件。

## 5 项目运行及水土保持效果

### 5.1 运行情况

自 2020 年 8 月项目建设完工后，建设单位对各类水土保设施运行情况进行了检查，水土保持工程措施质量稳定，运行状况良好，各项措施也在不断的完善中，各防治措施起到了较好的水土流失防治效果。

### 5.2 水土保持效果

#### 5.2.1 水土流失治理

##### 一、水土流失总治理度

水土流失总治理度为项目建设区内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目建设过程中水土流失面积为  $0.57\text{hm}^2$ ，项目建成后均为建构筑物压占或硬化，项目区水土流失治理达标面积  $0.57\text{hm}^2$ ，使本工程水土流失总治理度达到 99%。具体分析详见表 5-1 的计算。

表 5-1 扰水土流失总治理度分析计算表 单位  $\text{hm}^2$

| 防治分区      | 水土流失治理达标面积( $\text{hm}^2$ ) |            |            |            | 水土流失总治理度(%) |
|-----------|-----------------------------|------------|------------|------------|-------------|
|           | ①水土保持措施面积                   | ②永久建筑物占地面积 | ③道路、建筑硬化面积 | 结果=(①+②+③) |             |
| 技改建设建构筑物区 |                             | 0.36       |            | 0.36       | 99          |
| 技改建设硬化场地区 |                             |            | 0.21       | 0.21       | 99          |
| 合计        |                             | 0.36       | 0.21       | 0.57       | 99          |

注：扰动土地整治面积考虑全部扰动面积的治理，由于实际工作中的制约因素，各区域土地整治率不以 100% 计。

##### 二、土壤流失控制比

根据水土流失预测分析，本工程产生的水土流失主要在工程施工期，本方案及主体工程中对施工期的水土流失进行治理。通过采取一系列的水土保持措施，项目防治责任范围内的平均土壤侵蚀模数为  $300.00\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，工程区容许土壤侵蚀模数  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，土壤流失控制比为 1.67。具体分析见表 5-2。



表 5-2 土壤流失控制拨计算表

| 防治分区      | 预测面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 实施措施后土壤侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)] | 实施措施后土壤平均侵蚀模数 [t/(km <sup>2</sup> ·a)] | 控制比  |
|-----------|----------------------------|--------------------------------------|----------------------------------------|------|
| 技改建设构筑物区  | 0.36                       | 300.00                               | 300.00                                 | 1.67 |
| 技改建设硬化场地区 | 0.21                       | 300.00                               |                                        |      |
| 合计        | 0.57                       |                                      |                                        |      |

### 三、渣土防护率

3.5 万吨/年氟化铝技改项目建设期间共开挖土石方总量 0.03 万 m<sup>3</sup>，回填土石方 0.03 万 m<sup>3</sup>，本项目建设无弃土产生，厂区生产过程中无固体废物产生，渣土防护率达 98%。

### 四、表土保护率

本项目建设不具备表土剥离条件，表土保护率达 98%。

## 5.2.2 生态环境和土地生产力恢复

### 一、林草植被恢复率

林草植被恢复率为项目建设区内，林草植被面积与可恢复林草植被面积的比值。其中可恢复林草植被面积指在当前经济、技术条件下通过分析论证确定的适宜恢复植被的土地面积，不含国家规定应恢复的面积；林草植被面积为项目区实施的人工种植、天然林地和草地的总面积，包括成活率、保存率达到设计和验收标准天然林地和草地的面积。本次技改建设项目无林草措施实施，无可绿化面积，林草植被恢复率达 99%。。

### 二、林草覆盖率

本次技改建设项目无林草措施实施，该项指标不计算。厂区现状已实施植物措施面积 1.35hm<sup>2</sup>（不纳入本项目中），厂区总占地面积 5.67hm<sup>2</sup>，厂区内林草覆盖率 23.81%。

## 5.2.3 公众满意度调查

根据技术评估工作的有关规定和要求，在验收工作过程中，验收组共向建设区周围群众发放 40 张调查表，通过抽样进行民意调查。目的在于解项目建设对当地经济影响以及项目建设过程中弃土弃渣管理等水土保持工作对周边环境的影响，同时通过民众监督，对该项目建设过程水土保持工作进行公开评价，促进水土保持宣传的同时，使开发建设项目水土保持工作达到“建设单位负责、社会监督”的作用，从而做为本次技术评估工作的参考依据。

通过调查数据统计，调查对象包括农民、工人、干部、学生等，被调查者中 20~30 岁 10 人、30~50 岁 27 人，50 岁以上 3 人；其中男性 26 人，女性 14 人。在被调查者 40 人中，95% 的人认为项目建设促进了当地经济的发展；85% 的人认为当地环境得到了保护；70% 的人认为

项目建设弃土弃渣得到妥善处理，后期管理也做的好；有 90% 的人认为项目对防治水土流失采取的植被恢复措施发挥较好的防护作用。公众调查情况见表 5-6。

表 5-6 公众调查情况表

| 一、调查人员结构组成情况 |      |         |            |         |            |        |            |     |            |
|--------------|------|---------|------------|---------|------------|--------|------------|-----|------------|
| 调查年龄段        |      | 20-30 岁 |            | 30-50 岁 |            | 50 岁以上 |            | 男   | 女          |
| 调查总数         | 40 人 | 10      |            | 27      |            | 3      |            | 26  | 14         |
| 职 业          |      | 农民      |            | 工人      |            | 干部     |            | 学生  |            |
| 人 数          |      | 31      |            | 2       |            | 2      |            | 5   |            |
| 二、答卷情况分析结果   |      |         |            |         |            |        |            |     |            |
| 调查项目评价       |      | 好       | 占总数<br>(%) | 一般      | 占总数<br>(%) | 差      | 占总数<br>(%) | 说不清 | 占总数<br>(%) |
| 对当地经济影响      |      | 38      | 95         | 3       | 7.5        | 0      | 0          | 1   | 2.5        |
| 对当地环境影响      |      | 34      | 85         | 2       | 5          | 0      | 0          | 1   | 2.5        |
| 对弃土弃渣管理      |      | 28      | 70         | 5       | 12.5       | 0      | 0          | 1   | 2.5        |
| 林草植被建设       |      | 36      | 90         | 2       | 5          | 0      | 0          | 2   | 5          |
| 土地恢复情况       |      | 34      | 85         | 4       | 10         | 0      | 0          | 2   | 5          |
| 合 计          |      | 176     | 88         | 16      | 40         | 0      | 0          | 7   | 17.5       |

调查结果表明，项目区周围群众多数认为本项目对促进当地经济发展有积极意义、项目建设造成的水土流失得到有效治理，工程建设中的林草植被建设也比较好。建设完工后，对项目区实施了绿化和生态恢复，并取得了很好的效果。

## 6 水土保持管理

### 6.1 组织领导

建设单位云南云天化氟化学有限公司在工程刚刚开工建设时，成立了工程水环保建设管理领导小组，由工程建设负责人为领导小组组长，各施工队管理人员为成员。

建设单位在项目完工后才委托监测单位开展水土保持监测工作，使水土保持监测工作错过了施工期的水土流失数据，但对工程的水土保持监测工作影响不大。在施工过程中，建设单位、施工单位和监理单位加强水土保持法等法律法规的学习，虽然各单位都注重水土保持工作，但未能在项目开工前及时编报水土保持方案，未制定详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，水土保持植物措施与主体工程未达到同时设计，同时施工，同时投产使用的“三同时”制度。

### 6.2 规章制度

在项目建设期间，建设单位建立了以质量管理为核心的一系列规章制度，形成了施工、监理、设计、建设管理单位各尽其职、密切配合的合作关系，并在工程建设过程中给予逐步完善，水土保持工作也作为基本内容纳入主体工程的管理中。在项目计划合同管理方面，本工程制定了招投标管理、施工管理、财务管理等制度，逐步建立了一整套行之有效的管理制度和体系，依据制度建设和管理体系，避免了人为操作的随意性。在施工质量保证制度和体系方面，本工程则进一步明确了施工检验、检查的具体方法和要求，落实了质量责任，防止建设过程中不规范的行为。

在项目建设期间，工程监理部门始终把管理与协调、工程质量控制、投资控制、安全文明施工和环境保护以及施工进度控制看作工作重点，为保证水土保持工程的质量奠定了基础，为提高工程质量提供了保障。

### 6.3 建设过程

在项目建设过程中，为了保证水土保持工程的施工质量和进度，建设单位将水土保持的施工材料采购及供应、施工单位招标程序纳入了主体工程管理中。工程开工后，建设、设计、施工、监理等各单位协调合作，坚持“质量第一”的原则，严格按照施工技术规范要求施工，建立了严格的质量保证和监督体系，实行质量自控自检、监理小组旁站监理、建设单位巡视抽查、质监单位查验核实制度，保障了工程建设的质量。

## 6.4 监测、监理

### 6.4.1 监测

为客观评价项目水土保持设施实施情况及水土保持设施对工程建设产生水土流失的防治效果，并为工程水土保持专项验收提供必备的监测资料，建设单位于 2020 年 7 月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司进行本项目的水土保持监测。

监测单位进场后依据水土保持监测技术标准规范及批复的水土保持方案开展监测工作，监测单位主要采用调查监测法为主，巡查监测为辅的方式进行监测；组织技术人员于 2020 年 6 月到现场对水保措施的实施情况及防治效果进行实地查勘、调查，收集监测相关数据，监测工作开展以来报送的成果为：监测简报。

### 6.4.2 监理

根据有关工程建设的法律、法规、政策、标准和规范的要求，为检查施工单位投入工程项目的人力、材料、主要设备及其使用、运行状况，并做好检查记录；督促、检查施工单位安全措施的投入；复核或从施工现场直接获取工程计量的有关数据并签署原始凭证；保障工程的顺利建设及结算，建设单位于 2019 年 10 月委托云南协和工业建设监理有限公司承担整个项目建设期主体工程的监理工作，项目水土保持监理直接纳入主体工程建设监理，项目水土保持监理单位与主体工程建设监理单位为同一家。

## 6.5 水行政主管部门监督检查意见落实情况

根据咨询建设单位，水行政主管部门于 2020 年 6 月初对本项目进行监督检查。根据现场情况提出以下意见：

- (1) 按照水保相关规定，要求本尽快开展水土保持监测工作及水土保持自主验收工作；
- (2) 按相关规定要求及时完善后续项目水土保持手续。

建设单位落实情况：

- (1) 已于 2020 年 7 月委托昆明龙慧工程设计咨询有限公司承接本项目水保监测工作；
- 已于 2020 年 10 月委托昆明伽略工程勘察设计有限公司承接本项目水保验收工作。

## 6.6 水土保持设施补偿费缴纳情况

根据批复的水保方案及文件显示，本项目无水土保持设施补偿费。

## 6.7 水土保持设施管理维护

依据水利部第 16 号令《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》（2002 年 10 月，2005 年 7 月水利部第 24 号令修改）的规定，水土保持设施作为主体工程的一部分，开发建设项目水土保持设施经验收合格后，该项目方可正式投入生产或使用。为做好本项目水土保持设施的管护工作，工程验收合格后，水土保持运行管理将由建设单位云南云天化氟化学有限公司进行管理，建设单位将建立管理养护责任制，落实专人负责管理、维护工程水土保持设施，包括定期安全巡逻、苗木养护等，对水土保持设施出现的局部损坏进行修复、加固。

## 7 结论

### 7.1 自验结论

建设单位水土保持设施的建设已按计划完成，水土流失防治责任范围内的各类开挖面、扰动平台、直接影响区等基本得到了治理，施工过程中的水土流失得到了有效控制。项目区完成的水土保持设施较好地发挥了保持水土、改善环境的作用，工程实施的水土保持设施符合水土保持法律法规和规程规范及技术标准的有关规定和要求，水土保持专项投资落实，各项工程安全可靠、质量合格，工程总体质量达到合格标准，水土流失防治符合开发建设类项目的防治标准，达到水土保持设施专项验收条件。

### 7.2 下阶段工作安排

3.5 万吨/年氟化铝技改项目水土保持设施的建设已按计划完成，可以满足现阶段的水土保持防治要求，请求水行政主管部门给予验收备案。经验收后，本项目正式进入运行期。针对下阶段工作安排等计划，建设单位拟订水土保持工作安排如下：

针对下阶段工作安排等计划，拟订水土保持工作安排如下：

（1）建立管理养护责任制，加强对工程区水土保持设施的维护，雨季前及时清理被淤积的排水设施，以保证其能正常有效的发挥水土保持效益；

（2）由水土保持工作小组继续开展本工程的水土保持工作，做好水土保持设施的管理、维护，建立管理养护责任制，若工程出现局部损坏及时进行修复、加固，林草措施及时进行抚育、补植、更新，使其水土保持功能不断增强，发挥长期、稳定的保持水土、改善生态环境的作用；

（3）为方便水土保持工程管理和运行质量的检查，将水土保持报告表设计资料及图表、年度施工进度、年度经费使用等技术经济指标、水土保持效益指标以及检查验收的全部文件、报告、图表等资料归档管理；

（4）按照水土保持报告表报告书及相关要求，做好直接影响区的水土保持工作；

（5）在水保方案方案服务期结束后及时委托设计单位编报新水保方案报送水行政主管部门；

（6）在总结前期工程建设经验与不足的基础上，认真完善做好后期工程建设的管理工作，把水土保持作为建设单位建设管理的重要部分。

## 8 附件及附图

### 8.1 附件

附件 1: 项目建设及水土保持大事记;

附件 2: 项目投资备案证;

附件 3: 西山区行政审批局关于《3.5 万吨/年氟化铝技改项目水土保持方案报告书》的批复（西行审〔2020〕135 号）;

附件 4: 建设用地规划许可证;

附件 5: 土地证;

附件 6: 施工合同封面;

附件 7: 补偿费缴纳证明;

附件 8: 监督检查意见;

附件 9: 水土保持措施照片集。

### 8.2 附图

附图 1: 主体工程总平面布置图;

附图 2: 水土流失防治责任范围及措施总体布置图;

附图 3: 项目建设前、后遥感影像图。