

昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号 (A1、A2) 地块

项目

# 水土保持监测总结报告

建设单位：云南昆铁房地产开发经营有限责任公司

监测单位：云南昆铁房地产开发经营有限责任公司

2021 年 10 月

昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号 (A1、A2) 地块项目  
水土保持监测总结报告责任页  
(云南昆铁房地产开发经营有限责任公司)

|        |     |           |
|--------|-----|-----------|
| 批 准:   | 李家祥 | 职称: 工程师   |
| 核 定:   | 张清玲 | 职称: 工程师   |
| 审 查:   | 程鹏  | 职称: 工程师   |
| 校 核:   | 董玉  | 职称: 助理工程师 |
| 项目负责人: | 李家祥 | 职称: 工程师   |
| 编 写:   | 刘星  | 职称: 工程师   |

# 目录

|                                 |           |
|---------------------------------|-----------|
| 前言 .....                        | 1         |
| <b>1、建设项目及水土保持工作概况.....</b>     | <b>5</b>  |
| 1.1 项目概况 .....                  | 5         |
| 1.2 水土流失防治工作情况.....             | 15        |
| 1.3 监测工作实施情况.....               | 18        |
| <b>2、监测内容和方法.....</b>           | <b>28</b> |
| 2.1 项目建设区背景情况监测.....            | 28        |
| 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）..... | 29        |
| 2.3 水土保持措施.....                 | 29        |
| 2.4 水土流失情况.....                 | 30        |
| <b>3、重点对象水土流失动态监测.....</b>      | <b>31</b> |
| 3.1 防治责任范围监测.....               | 31        |
| 3.2 取土（石、料）监测结果.....            | 32        |
| 3.3 弃土（石、渣）监测结果.....            | 33        |
| 3.4 土石方流向情况监测结果.....            | 33        |
| 3.5 其他重点部位监测结果.....             | 34        |
| <b>4、水土流失防治措施监测结果.....</b>      | <b>35</b> |
| 4.1 工程措施监测结果.....               | 35        |
| 4.2 植物措施监测结果.....               | 37        |
| 4.3 临时措施监测结果.....               | 39        |
| 4.4 水土保持措施防治效果.....             | 43        |
| 4.5 水土保持投资.....                 | 45        |
| <b>5、土壤流失情况监测.....</b>          | <b>48</b> |
| 5.1 水土流失面积.....                 | 48        |

|                           |           |
|---------------------------|-----------|
| 5.2 土壤流失量 .....           | 49        |
| 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量 .....    | 53        |
| 5.4 水土流失危害 .....          | 53        |
| <b>6、 水土流失防治效果监测.....</b> | <b>54</b> |
| 6.1 扰动土地整治率 .....         | 55        |
| 6.2 水土流失总治理度 .....        | 56        |
| 6.3 拦渣率 .....             | 57        |
| 6.4 土壤流失控制比 .....         | 57        |
| 6.5 林草植被恢复率 .....         | 57        |
| 6.6 林草覆盖率 .....           | 58        |
| 6.7 运行期水土流失分析 .....       | 59        |
| <b>7、 结论 .....</b>        | <b>60</b> |
| 7.1 水土流失动态变化及防治达标情况 ..... | 60        |
| 7.2 水土保持措施评价 .....        | 60        |
| 7.3 存在问题及意见 .....         | 61        |
| 7.4 综合结论 .....            | 61        |
| <b>8、 有关资料.....</b>       | <b>63</b> |

### **附件：**

1、昆明市呈贡区发展和改革局文件“呈贡区投资项目备案证”（呈发改备案〔2017〕1号，2017年3月29日）；

2、昆明市呈贡区水务局文件“昆明市呈贡区水务局关于准予昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号（A1、A2）地块项目水土保持方案的行政许可决定书”（呈水许可（水保）准〔2018〕2号，2018年1月15日）；

3、规划条件；

4、补偿费缴纳凭证。

### **附图：**

1、项目地理位置图；

2、项目总平面布置图；

3、项目防治责任范围及水土保持措施布置图。

### 水土保持监测特性表

| 主体工程主要技术指标 |   |          |  |   |         |                        |                      |                          |                      |         |                             |
|------------|---|----------|--|---|---------|------------------------|----------------------|--------------------------|----------------------|---------|-----------------------------|
| 项目名称       | 昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号 (A1、A2) 地块项目  |          |  |   |         |                        |                      |                          |                      |         |                             |
| 建设规模       | 项目用地区 4.09hm <sup>2</sup> (建构筑物 0.70hm <sup>2</sup> , 道路广场区 1.79hm <sup>2</sup> , 景观绿化区 1.60hm <sup>2</sup> ), 总建筑面积 138493.53m <sup>2</sup> ; 其中地上建筑面积为 96804.45m <sup>2</sup> , 地下建筑面积为 41689.08m <sup>2</sup> , 绿地面积为 1.60hm <sup>2</sup> , 容积率 2.37, 建筑密度 16.99%, 绿地率 39.12%。 |          |  | 建设单位、联系人  |         | 云南昆铁房地产开发经营有限责任公司、刘岩波  |                      |                          |                      |         |                             |
|            |   |          |  | 建设地点  |         | 昆明市呈贡区吴家营片区东部, 洛龙街道辖区内 |                      |                          |                      |         |                             |
|            |   |          |  | 所属流域  |         | 长江水利委员会                |                      |                          |                      |         |                             |
|            |   |          |  | 工程总投资   |         | 40883.79 万元            |                      |                          |                      |         |                             |
|            |   |          |  | 工程总工期   |         | 3.83 (2017.12-2021.9)  |                      |                          |                      |         |                             |
| 水土保持监测指标   |   |          |  |   |         |                        |                      |                          |                      |         |                             |
| 监测单位       |   |          | 云南昆铁房地产开发经营有限责任公司  |   |         | 联系人及电话                 |                      | 刘岩波 15969498770          |                      |         |                             |
| 自然地理类型     |   |          | 构造剥蚀、溶蚀低中山地貌   |   |         | 防治标准                   |                      | 建设类一级标准                  |                      |         |                             |
| 监测内容       | 监测指标  |          | 监测方法 (设施)  |   |         | 监测指标                   |                      | 监测方法 (设施)                |                      |         |                             |
|            | 1.水土流失状况监测  |          | 调查   |   |         | 2.防治责任范围监测             |                      | GPS 测量                   |                      |         |                             |
|            | 3.水土保持措施情况监测  |          | 皮尺、资料收集、样方调查   |   |         | 4.防治措施效果监测             |                      | 调查、计算分析                  |                      |         |                             |
|            | 5.水土流失危害监测  |          | 调查、巡查  |   |         | 水土流失背景值                |                      | 2000t/km <sup>2</sup> •a |                      |         |                             |
| 方案设计防治责任范围 |   |          | 4.49hm <sup>2</sup>  |   |         | 容许土壤流失量                |                      | 500t/km <sup>2</sup> •a  |                      |         |                             |
| 水土保持投资     |   |          | 892.18 万元  |   |         | 水土流失目标值                |                      | 490t/km <sup>2</sup> •a  |                      |         |                             |
| 防治措施       |   |          | 1、工程措施: 盖板排水沟 824m, 雨水排水管 970m、透水铺装 0.76hm <sup>2</sup> 、表土剥离利用 0.79 万 m <sup>3</sup> 。<br>2、植物措施: 景观绿化 1.60hm <sup>2</sup> 。<br>3、临时措施: 沉砂池 6 口, 车辆清洗设施 1 套, 临时排水沟 960m, 临时覆盖 38740m <sup>2</sup> 。 |   |         |                        |                      |                          |                      |         |                             |
| 监测结论       | 防治效果  | 分类指标     |  | 目标值 (%)   | 达到值 (%) | 实际监测数量                 |                      |                          |                      |         |                             |
|            |   | 扰动土地整治率  |  | 95  | 99.76   | 防治措施面积                 | 2.35 hm <sup>2</sup> | 永久建筑物及硬化面积               | 1.73 hm <sup>2</sup> | 扰动土地总面积 | 4.09 hm <sup>2</sup>        |
|            |   | 水土流失总治理度 |  | 97  | 99.58   | 防治责任范围面积               |                      | 4.09hm <sup>2</sup>      | 水土流失总面积              |         | 4.09m <sup>2</sup>          |
|            |   | 土壤流失控制比  |  | 1.0   | 1.92    | 工程措施面积                 |                      | 0.76hm <sup>2</sup>      | 容许土壤流失量              |         | 500t/km <sup>2</sup> •a     |
|            |   | 拦渣率      |  | 95  | 99.00   | 实际拦挡弃渣量                |                      | 7.33 万 m <sup>3</sup>    | 总弃渣量                 |         | 7.40 万 m <sup>3</sup>       |
|            |   | 林草植被恢复率  |  | 99  | 99.38   | 可恢复林草植被面积              |                      | 1.60hm <sup>2</sup>      | 林草类植被面积              |         | 1.59hm <sup>2</sup>         |
|            |   | 林草覆盖率    |  | 27  | 38.88   | 植物措施面积                 |                      | 1.59hm <sup>2</sup>      | 监测土壤流失情况             |         | 260.98 t/km <sup>2</sup> •a |
|            | 水土保持治理达标评价  |          |  | 六项指标均达到了方案拟定的目标值, 已实施整治措施具有较好的水土保持效果及生态效益, 对防治水土流失起到了重要的作用。水土流失治理达到目标, 项目建设的水土流失得到控制。 |         |                        |                      |                          |                      |         |                             |
| 总体结论       |   |          | 方案设计的水土保持措施均已实施到位, 措施体系完善, 蓄水保土效果显著, 土壤流失量达到容许流失范围。具有良好的水土保持效益, 达到了方案批复的防治要求和目标。措施数量, 质量, 措施达到合格标准。  |   |         |                        |                      |                          |                      |         |                             |
| 主要建议       |   |          | 定期对排水系统进行检查, 保证畅通, 正常运行, 如出现损坏则进行修缮, 加强植被恢复区域的管护及补植补种工作。   |   |         |                        |                      |                          |                      |         |                             |

## 监测记录照片



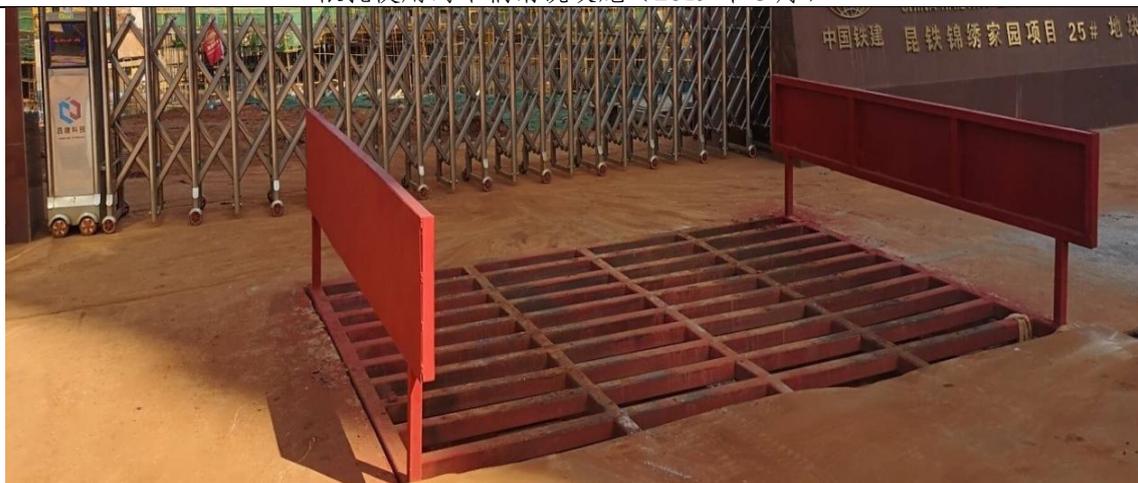
依托使用的沉砂池（2017年8月）



依托使用的车辆清洗池（2017年8月）



依托使用的车辆清洗设施（2019年8月）



项目实施的车辆冲洗设施（2019年2月）



混凝土排水沟 (2020年5月)



盖板排水沟 (2020年5月)



砖砌沉砂池 (2020年4月)



砖砌排水沟 (2020年4月)



临时覆盖 (2020年5月)



临时覆盖 (2020年5月)



正在进行绿化覆土和乔木种植



盖板排水沟 (2021年9月)



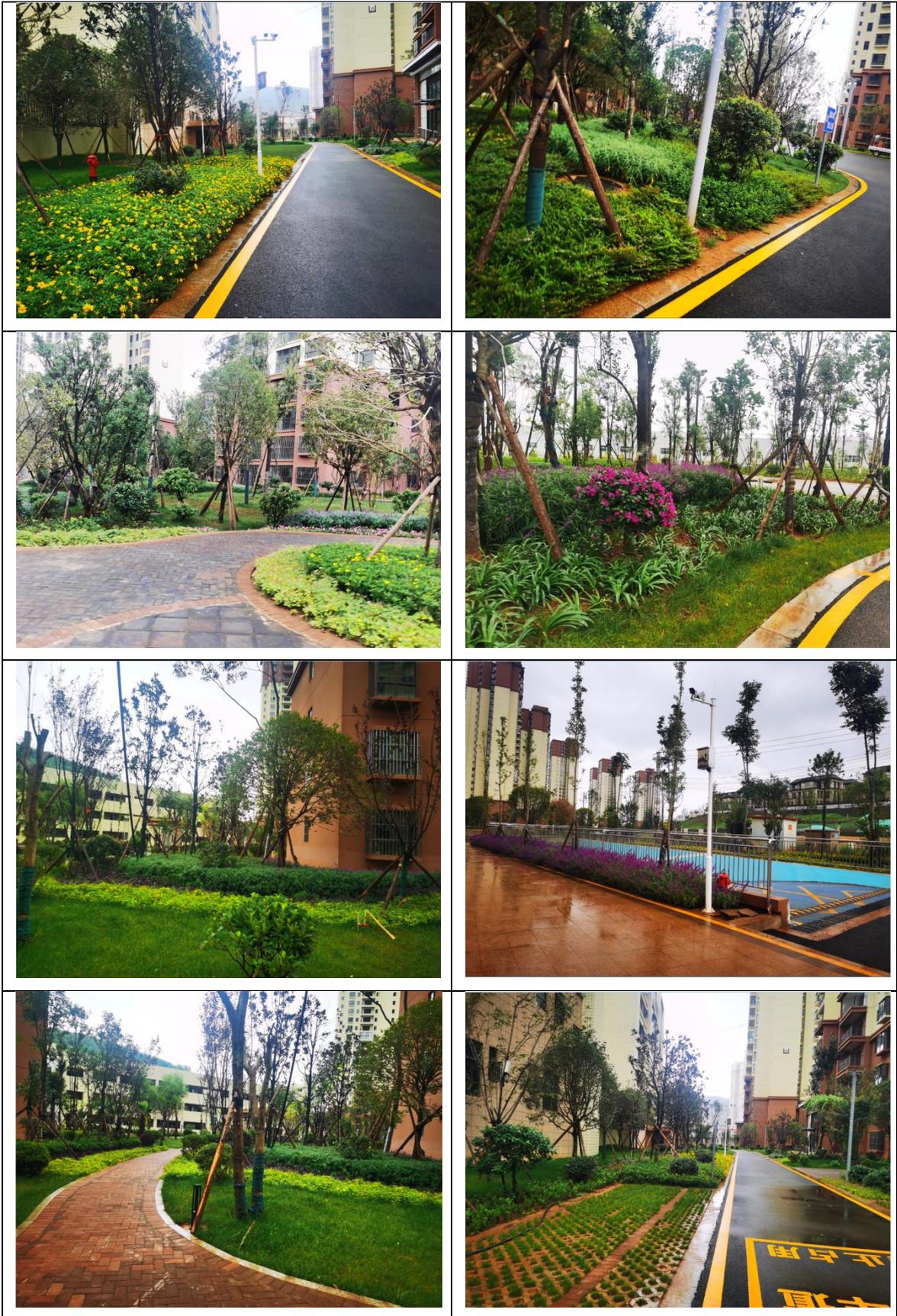
盖板排水沟 (2021年9月)



透水铺装现状 (2021年9月)



透水铺装现状 (2021年9月)



区内绿化现状 (2021年9月)

---

## 前言

### 一、项目简况

昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号 (A1、A2) 地块项目位于昆明市呈贡区吴家营片区东部,洛龙街道辖区内,项目区地理中心坐标为北纬 24°52'58",东经 102°51'41"。项目北、西、南侧紧临代建市政道路,东侧紧临建设单位代建公园绿地和广场用地(B1、B2 地块),周边市政道路可直通至锦绣大街、梁王路等主要交通道路,交通便利。

昆铁锦绣家园项目净用地面积 147715.78m<sup>2</sup>,总建筑面积为 487002.62m<sup>2</sup>,项目由两个地块编号组成,分别为 KCC2011-22 号地块(以下简称 22 号地块)、KCC2011-25 号地块(以下简称 25 号地块)。其中 22 号地块净用地面积为 66635.69m<sup>2</sup>; 25 号地块净用地面积为 81080.09m<sup>2</sup>,25 号地块净用地又分为 25#-A1、25#-A2、25#-A3、25#-A4 四个地块。昆铁锦绣家园整个项目净用地分四期进行开发建设,其中 22 号地块为一期建设,25#-A1、25#-A2 为二期建设,25#-A3、25#-A4 为三期建设,剩余的代征代建区域(道路、公园绿地、广场)待净用地范围内的建设内容基本完成后最后建设。22 号地块项目净用地范围内的内容已经建设完成,于 2019 年 12 月进行了验收;KCC2011-25 号地块(A1、A2)地块项目现已建设完成,具备水土保持设施验收的条件。

本项目总占地 4.09hm<sup>2</sup>,全部为永久占地。其中建构筑物区 0.70hm<sup>2</sup>,道路广场区 1.79hm<sup>2</sup>,景观绿化区 1.60hm<sup>2</sup>。总建筑面积 138493.53m<sup>2</sup>:其中地上建筑面积为 96804.45m<sup>2</sup>,地下建筑面积为 41689.08m<sup>2</sup>,绿地面积为 1.60hm<sup>2</sup>,容积率 2.37,建筑密度 16.99%,绿地率 39.12%。

项目原始占地类型为草地(4.09hm<sup>2</sup>)。

本工程于 2017 年 12 月开工建设,于 2021 年 9 月建成,总工期 3.83 年。

本项目实际建设过程中土石方开挖总量为 14.17 万 m<sup>3</sup>(其中表土剥离

---

0.80 万 m<sup>3</sup>, 基坑开挖 13.13 万 m<sup>3</sup>, 综合管线开挖 0.24 万 m<sup>3</sup>), 回填总量 6.77 万 m<sup>3</sup> (其中基坑回填及基础回填 5.98 万 m<sup>3</sup>, 绿化覆土回填 0.79 万 m<sup>3</sup>), 产生弃渣 7.40 万 m<sup>3</sup>, 产生的弃渣用于锦绣家园一期项目基坑回填使用, 绿化覆土来源于本项目区内剥离的表土。

项目不涉及拆迁及移民安置工程, 不涉及取土石料场、弃土场、施工供水及供电等专项设施建设。

项目由云南昆铁房地产开发经营有限责任公司投资建设, 建设总投资 40883.79 万元, 土建投资 26636.00 万元; 建设工期 3.83 年, 2017 年 12 月 ~ 2021 年 9 月。

## 二、监测任务由来及监测过程

根据云南省水利厅转发水利部“关于加强事中事后监管规范市场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)验收要求, 水土保持监测报告作为水土保持设施自主验收的基础报告, 2018 年 2 月我单位自行承担本项目水土保持监测工作。我单位根据《昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号 (A1、A2) 地块项目水土保持方案可行性研究报告》(报批稿)及批复呈水许可(水保)准〔2018〕2 号文, 在了解项目建设及水土保持方案设计基础上对本项目进行了水土保持监测, 于 2018 年 2 月进场, 对项目进行监测。

监测组成员通过现场监测, 取得了相关的监测数据, 并在每次监测后提出对项目的完善意见, 在施工方的积极实施下得到良好的防治效果。对监测数据处理后, 于每季度第一个月完成上一季度的季度报告编制, 于 2021 年 10 月完成了《昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号 (A1、A2) 地块项目水土保持监测总结报告》。

## 三、监测结果

### 1、水土流失防治责任范围面积

---

根据实际监测，本项目水土流失防治责任范围总面积为 4.09hm<sup>2</sup>，主要为项目建设区 4.09hm<sup>2</sup>，直接影响区 0hm<sup>2</sup>。

## 2、水土保持措施及投资完成情况

实际实施的工程措施为：盖板排水沟 824m，雨水排水管 970m、透水铺装 0.76hm<sup>2</sup>、表土剥离利用 0.79 万 m<sup>3</sup>。

实际完成植物措施工程量为：景观绿化 1.60hm<sup>2</sup>。

实际完成临时措施工程量为：沉砂池 6 口，车辆清洗设施 1 套，临时排水沟 960m，临时覆盖 38740m<sup>2</sup>。

实际完成水土保持总投资 892.18 万元，主体计入水保措施的投资为 863.71 万元，方案新增投资 28.47 万元，水土保持总投资中工程措施 139.52 万元、植物措施 692.23 万元、临时措施费 31.96 万元，独立费用 24.35 万元，基本预备费 1.26 万元，水土保持补偿费 2.86 万元。

## 3、防治目标及达标情况

本项目水保方案批复水土流失防治为建设类一级标准，经过修正后的六项防治指标值为：扰动土地整治率 95%，水土流失总治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27%。

根据监测结果计算分析，本项目通过各种防治措施的实施，使项目建设区内扰动土地整治率达到 99.76%，水土流失总治理度达到 99.58%，土壤流失控制达到 1.92，拦渣率 99.00%，林草植被恢复率达到 99.38%，林草覆盖率达到 38.88%；六项指标均能达到方案确定的一级标准。通过现场监测分析，各项措施实施可以有效提高项目建设区林草植被面积，控制新增水土流失量，减少进入周边河道和管道泥沙量，具有较好的生态效益。

监测组认为：本项目实施的水土保持措施起到了较好的水土保持效果，工程水土流失防治指标均达到有关要求，工程区由于建设活动引发的水土流失已得到有效控制，工程水土流失防治工作效果明显。

---

#### 四、监测结论

根据项目水土保持监测，比照土壤侵蚀背景状况及调查监测结果的分析可以看出，我单位和施工单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水保方案》设计实施了各种水土保持措施。根据监测成果分析，得出以下结论：

（1）无重大水土流失危害发生。

水土保持措施实施到位，具有较好的效益，有效避免了因水土流失可能造成的危害。

通过对调查资料进行分析，项目因施工扰动造成原地貌的改变，通过水土保持措施的实施，水土流失最大限度的得到控制。

（2）通过对各工程部位的分项评价，认为项目水土保持工作做得较好，工程水土保持措施实施到位，项目建设区内植被得到恢复。

（3）从防治效果调查和各防治指标值计算分析，项目实施后的各项防治措施发挥了较好的保土蓄水功能，对防治项目建设引发的水土流失起到了很好的作用，因此，本报告认为，项目建设中水土保持工程变动未降低项目水土流失防治标准和最终的治理效果。项目实施水土保持措施以后防治指标均达到方案设计的水土流失防治一级标准。

（4）各项水土保持措施实施到位，各项水土流失防治指标均达到了国家要求的开发建设项目水土流失防治目标值。

## 1、建设项目及水土保持工作概况

### 1.1 项目概况

#### 1.1.1 地理位置及交通

昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号 (A1、A2) 地块项目位于昆明市呈贡区吴家营片区东部，洛龙街道辖区内，项目区地理中心坐标为北纬 24°52'58"，东经 102°51'41"。项目北、西、南侧紧临代建市政道路，东侧紧临建设单位代建公园绿地和广场用地 (B1、B2 地块)，周边市政道路可直通至锦绣大街、梁王路等主要交通道路，交通便利。

#### 1.1.2 工程建设规模及特性

项目名称：昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号 (A1、A2) 地块项目；

项目法人：云南昆铁房地产开发经营有限责任公司；

施工单位：中铁二十局集团有限公司；

监理单位：云南铁路工程项目管理有限责任公司；

管理机制：实行项目法人制、合同制等管理机制；

建设地点：昆明市呈贡区吴家营片区东部，洛龙街道辖区内；

建设规模：项目用地区 4.09hm<sup>2</sup> (建构物区 0.70hm<sup>2</sup>，道路广场区 1.79hm<sup>2</sup>，景观绿化区 1.60hm<sup>2</sup>)，总建筑面积 138493.53m<sup>2</sup>：其中地上建筑面积为 96804.45m<sup>2</sup>，地下建筑面积为 41689.08m<sup>2</sup>，绿地面积为 1.60hm<sup>2</sup>，容积率 2.37，建筑密度 16.99%，绿地率 39.12%；

建设工期：3.83 年 (2017 年 12~2021 年 9 月，46 个月)；

工程投资：建设总投资 40883.79 万元，土建投资 26636.00 万元。

主体工程特性详见表 1-1。

表 1-1 技术经济指标一览表

| 序号  | 项 目     | 单 位             | 技术指标             | 备 注   |
|-----|---------|-----------------|------------------|-------|
| 一   | 项目性质    |                 | 新建建设类项目          |       |
| 二   | 用地面积    | hm <sup>2</sup> | 4.09             |       |
| 2.1 | 建(构)筑物区 | hm <sup>2</sup> | 0.70             |       |
| 2.2 | 道路广场区   | hm <sup>2</sup> | 1.79             |       |
| 2.3 | 景观绿化区   | hm <sup>2</sup> | 1.60             |       |
| 三   | 拆迁及安置工程 |                 | 不涉及              |       |
| 四   | 主要技术指标  |                 |                  |       |
| 1   | 总建筑面积   | m <sup>2</sup>  | 138493.53        |       |
| 1.1 | 地上建筑面积  | m <sup>2</sup>  | 96804.45         |       |
| 1.2 | 地下建筑面积  | m <sup>2</sup>  | 41689.08         |       |
| 2   | 容积率     |                 | 2.37             |       |
| 3   | 建筑密度    | %               | 16.99            |       |
| 4   | 绿地率     | %               | 39.12            |       |
| 五   | 总投资     | 万元              | 40883.79         |       |
|     | 土建投资    | 万元              | 28618.65         |       |
| 六   | 建设工期    |                 | 2017年12月~2021年9月 | 3.83年 |

### 1.1.3 项目组成

本项目总占地 4.09hm<sup>2</sup>，由建构筑物区、道路广场区及景观绿化区组成。

#### 1、建构筑物区

##### (1) 地上建筑

工程主要建设了 8 栋 22-26F 住宅楼、2 栋 7F 商业建筑、1 栋 3F 幼儿园，所有建筑物分散布设于项目区占地内，总建筑面积 138493.53m<sup>2</sup>：其中地上建筑面积为 96804.45m<sup>2</sup>，地下建筑面积为 41689.08m<sup>2</sup>。其中商业建筑布设在项目区北部的 A1 地块，住宅布在 A2 地块，围绕 A2 四周布设，幼儿园位于项目区 A2 地块东南角，建构筑物区占地面积为 0.70hm<sup>2</sup>。

##### (2) 地下建筑物

本工程地下建筑物主要为地下室的建设，工程地下室一个，位于项目区占地内，为地下 1-2F，地下建筑面积为 41689.08m<sup>2</sup>，主要布设地下车库、人防和部分地下商业等，地下室出入口从场内道路接入。



## 2、道路广场区

项目道路广场面积为  $1.79\text{hm}^2$ ，道路广场主要为场内道路和硬化地面的建设；场内道路分为车行道和人行道，其中车行道从西、南侧代建市政道路

接入（主出入口位于项目区西侧，次出入口位于项目区南侧），人行道则位于建构物外围和广场周边，车行道和人行道彼此交错，形成完善的交通系统，车行道宽 4~6m，设计时速 20km/h，为沥青路面，步行道宽在 0.5~2m 之间，为透水砖铺设或混凝土硬化路面；广场和硬化地面主要位于地上建筑物周边，主要采取透水砖铺设硬化，作为活动场地或停车场。



### 3、景观绿化区

为了绿化项目区环境，主体工程设计在建构筑物间，广场周边等空地上进行园林式绿化，用观赏乔木、灌木、草坪结合的方式对区内进行绿化，主要采用的植被为：香樟 107 株、丛生香樟 66 株，丛生香木 9 株，清香木 33 株，丛生厚皮香 10 株，丛生白牛筋 6 株，桂花 103 株，山茶 13 株，大叶女贞 46 株，广玉兰 52 株，小叶冬青 94 株，滇润楠 32 株，山玉兰 87 株，红千层 65 株，深山含笑 35 株，四照花 2 株，老人葵 7 株，董棕 14 株，滇朴 47

株，黄连木 11 株，银杏 83 株，栎树 21 株，蓝花楹 36 株，云南樱花 50 株，冬樱花 64 株，鸡冠刺桐 13 株，云宝枫 7 株，玉兰 36 株，三角枫 37 株，梅花 8 株，紫叶李 45 株，球花石楠球 293 株，叶子花球 74 株，欧洲荚蒾球 71 株，小叶黄杨球 108 株，红花檵木 58 株，海桐球 80 株，金森女贞球 65 株，清香木球 85 株，金森女贞 1023m<sup>2</sup>，清香木 1123m<sup>2</sup>，小叶黄杨 1450m<sup>2</sup>，红花檵木 775m<sup>2</sup>，欧洲荚蒾 824m<sup>2</sup>，金冠女贞 958m<sup>2</sup>，紫柳 612m<sup>2</sup>，木春菊 1941m<sup>2</sup>，美女樱 811m<sup>2</sup>，百子莲 852m<sup>2</sup>，栀子花 428m<sup>2</sup>，玛格丽特 1000m<sup>2</sup>，醉鱼草 405m<sup>2</sup>，迎春柳 287m<sup>2</sup>，雪茄花 452m<sup>2</sup>，红花酢浆草 673m<sup>2</sup>，细叶麦冬 1615m<sup>2</sup>，混播草 6133m<sup>2</sup>。景观绿化实际实施面积为 1.60hm<sup>2</sup>。





#### 1.1.4 投资

项目建设总投资 40883.79 万元，土建投资 26636.00 万元，来源为有建设单位自筹。

#### 1.1.5 占地面积

结合相关历史记录资料和施工资料等分析确定，本项目用地占地总面积  $4.09\text{hm}^2$ ，用地性质为永久占地；其中建构物区面积为  $0.70\text{hm}^2$ 、道路广场区面积为  $1.79\text{hm}^2$ 、景观绿化区面积为  $1.60\text{hm}^2$ 。根据主体资料，占地类型划分为：草地  $4.09\text{hm}^2$ 。

本工程占地面积详见表 1-2。

表 1-2 工程征占地情况统计表 单位:  $\text{hm}^2$ 

| 序号 | 项目组成  | 总面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 占地类型及面积 ( $\text{hm}^2$ ) |  | 占地性质 |
|----|-------|--------------------------|---------------------------|--|------|
|    |       |                          | 草地                        |  |      |
| 1  | 建构筑物区 | 0.70                     | 0.70                      |  | 永久占地 |
| 2  | 道路广场区 | 1.79                     | 1.79                      |  |      |
| 3  | 景观绿化区 | 1.60                     | 1.60                      |  |      |
| 合计 |       | 4.09                     | 4.09                      |  |      |

### 1.1.6 土石方平衡

根据施工的资料并向施工和监理单位咨询统计实际发生的土石方情况如下: 项目实际建设过程中土石方开挖总量为  $14.17 \text{万 m}^3$  (其中表土剥离  $0.80 \text{万 m}^3$ , 基坑开挖  $13.13 \text{万 m}^3$ , 综合管线开挖  $0.24 \text{万 m}^3$ ), 回填总量  $6.77 \text{万 m}^3$  (其中基坑回填及基础回填  $5.98 \text{万 m}^3$ , 绿化覆土回填  $0.79 \text{万 m}^3$ ), 产生弃渣  $7.40 \text{万 m}^3$ , 产生的弃渣用于锦绣家园一期项目基坑回填使用, 绿化覆土来源于本项目区内剥离的表土。

表 1-3 土石方平衡监测表 万  $\text{m}^3$ 

| 分区    | 方案设计  |      |      | 监测结果  |      |      | 增加情况  |       |    |
|-------|-------|------|------|-------|------|------|-------|-------|----|
|       | 挖方    | 回填方  | 弃方   | 挖方    | 回填方  | 弃方   | 挖方    | 回填方   | 弃方 |
| 项目建设区 | 13.85 | 6.45 | 7.40 | 14.17 | 6.77 | 7.40 | +0.32 | +0.32 | 0  |
| 合计    | 13.85 | 6.45 | 7.40 | 14.17 | 6.77 | 7.40 | +0.32 | +0.32 | 0  |

### 1.1.7 项目区概况

#### (1) 地形地貌

根据地貌形成主要营力、成因形态特征, 结合区域地质资料, 项目区位于昆明呈贡新区南侧, 新建火车站的东北部, 地处盆地边缘山体缓斜坡地带, 区域上属于构造剥蚀、溶蚀低中山地貌, 群山之间沟谷地带早期受流水冲刷、侧蚀等作用, 多形成略具坡度的“喇叭”地形, 而项目区地处该地形之中, 受坡洪积及残坡积双重控制, 在“喇叭口”堆积形成了具有一定高度的台地, 经多年剥蚀、溶蚀等作用渐形成一山包浑圆的残丘。

项目区所在的残丘于 2008 年左右经人类工程活动改造, 拟规划为建设用地, 依地就势以山包为中心大致开挖整平为若干个高差  $1.0 \sim 5.0\text{m}$  不等的

平台，各平台及场地四周均形成了不同高度的边坡。场地整平后闲置至今，各平台及边坡上已零星生长了杂草及圣诞树。原始场地高程 1933.870m (ZK143) ~ 1946.700(ZK95)，最大高差 12.83m。

①场地地质构造 项目区处于白邑—横冲断裂与黑龙潭~官渡断裂两大控制性主要断裂东侧，受其影响，自上新世以来区内新构造运动形式主要是老断层继承性的重新活动，新构造运动基本是沿着老构造发生和发展，并不断地改造老构造，场地为第四系 地层覆盖，未发现断裂通过，与前述的区域断裂及次级断裂的距离均大于建筑抗震设防烈度 8 度区的发震断裂最小避让距离 (200m)，据《云南省区域地壳稳定性分区图》，场地属地壳稳定性次不稳定区，据《云南省区域活动性断裂分布图》该两条断裂均为早~中更新世活动断裂，非全新世活动断裂，地质构造对拟建建筑的影响较小，工程建设时，可不考虑地质构造对项目区的影响。

②场地地下水 据含水介质、地下水的赋存形式和水动力条件及钻孔揭露地层情况，场地地下水类型浅部为孔隙潜水或上层滞水，深部为基岩裂隙水或岩溶水。勘察揭露深度范围内地下水类型以基岩裂隙水为主，由于其裂隙发育极不均匀，勘察期间未观测到稳定的统一水位，据邻近水文、地质资料及我院《呈贡吴家营地区水源地勘察报告》(1: 2.5 万)推测，项目区地处呈贡盆地边缘剥蚀、溶蚀残丘上，场地所在位置地势相对较高，属覆盖型岩溶地下水径流区，岩溶水位约在 60.0m 以下。场地地下水主要接受大气降水及东部低中山区其它基岩地下水单元的补给，地下水在岩石裂隙、地层结构面及岩溶管道中径流，由东向西缓慢运移、排泄，最终排泄至西侧地势较低的白龙潭。

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，项目区的抗震设防烈度为Ⅷ度，设计基本地震加速度值为 0.20g，地震动参数反应谱特征周期为 0.45s，抗震设防烈度为 8 度，地震分组为第三组。

## (2) 气象

项目区位于低纬度高海拔地区,气候属于低纬高原季风型,气候特点是:春秋相连冬短,无明显的四季之分;旱季雨季分明,又显著的干湿之别;夏秋温凉多阵雨,冬春晴暖甚干旱;四季少寒暑,有雨变成冬;早晚清风凉,中午热烘烘。年平均气温 16.1℃,极端最高气温 31.8℃(6 月份),极端最低气温-3.3℃(1 月份),年温差较小,≥10℃的活动积温 4500℃,蒸发量多年平均 2086mm,年最大为 4 月份 276mm,最小为 11 月 111mm。年无霜期 227 天,年平均日照时数为 2481.2h。区内常年主导风向为西南风,静风频率为 25%,年平均风速为 2.9m/s,30 年一遇最大风速 23.7m/s,大风日数为 15 天。

项目区多年平均年降水量为 827mm,降水量多集中在雨季(5~10 月),占全年降水量 83%左右,日最大降雨量为 110.0mm。根据昆明市气象台建站以来的统计资料,昆明地区的降水特征为:最大年降水量 1302.8mm(1966 年),最小年降水量 717.9mm(1960 年);最大月平均降雨量 212.3mm(7 月),最小月平均降雨量 11.2mm(1 月)。

根据《云南省暴雨径流查算图表》项目区 20 年一遇 1h、6h、24h 最大降雨量分别为 61.7mm、81.6mm、129.4mm。

## (3) 水文水系

白龙潭水库距项目区西南直线距离约 700m,位于呈贡区洛龙街道办事处白龙潭村,属长江流域,积水面积 7.5km<sup>2</sup>。工程始建于 1954 年,最大坝高 10m,坝顶长度 233m,总库容 190 万 m<sup>3</sup>,为小(一)型水库。正常蓄水位以下库容 119 万 m<sup>3</sup>,死库容 5.3 万 m<sup>3</sup>,大坝为均质土坝,灌溉面积 3000 亩。白龙潭水库发挥着防洪、灌溉、生产、绿化、景观的社会经济生态效益。项目区地下水主要接受大气降水及东部低中山区其它基岩地下水单元的补给,地下水在岩石裂隙、地层结构面及岩溶管道中径流,由东向西缓慢运移、排泄,最终排泄至西侧地势较低的白龙潭。

滇池位于项目西侧约 7.5km，滇池为天然断陷湖泊，湖面南北长约 40km，东西平均宽约 7km，最大宽度 12.5km，湖岸长约 130km。湖体北部由东西长约 3.5km，宽 30m 堤坝将湖体分为两部分，分别称为草海和外海。当水位为 1886.5m（黄海高程）时，最大水深 10m，平均水深 4.3m，滇池多年平均径流量为 9.73 亿  $m^3$ ，海口为滇池的出水口，平均出水流量约为 4.03 亿  $m^3$ 。滇池接纳了 20 多条河流，其中包括白龙潭水库，通过明沟或暗渠排入滇池。

#### （4）土壤

呈贡区属高原红壤地区，土壤类型主要红壤（占 84.2%）、水稻土（占 12.1%）、紫色土（占 0.6%）、沼泽土（占 3.1%）以及石灰岩土，共 5 个土类，9 个亚类、10 个土属、25 个土种。

根据现场调查，项目区土壤主要为红壤，土壤质地以轻壤和中壤居多，土壤分散系数较大。

#### （5）植被

呈贡区属中亚热带常绿阔叶林地带，但自然植被保存不多，大面积林地以云南松、华山松为主体的次生林和人工林，现有植被的主要树种有：云南松、华山松、滇油杉、冲天柏、旱冬瓜和栎类；常见灌木和草本有：杜鹃、矮杨梅、铁仔、金丝梅、火把果、黄连刺、珍珠花、乌饭、白牛胆、黄背草和扭黄茅。

根据主体设计资料及卫星遥感影像，项目区占地类型以荒草地为主。

#### （6）水土流失防治区划等

按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为  $500t/(km^2 \cdot a)$ 。根据全国水土保持区划（试行），项目位于云南省呈贡区，项目所在区域一级区代码及名称为：VII-西南岩溶区（云贵高原区），二级区代码及名称为：VII-2-滇北及川西南高山峡谷区，三级区代码及名称为：VII-2-4tr-滇东高原保土人居环境维护区。

根据办水保〔2013〕188号文“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知”，云南省水利厅公告〔2017〕第49号“云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告”，项目所在地不属于国家级水土流失“重点预防区”和“重点治理区”，也不属于省级水土流失“重点预防区”和“重点治理区”。按照有关规定，水土流失防治标准按建设类三级标准执行。但由于项目位于滇池流域，因此水土流失防治标准按建设类一级标准执行。

### (7) 土壤侵蚀强度

根据现场调查，水土流失背景值主要根据项目水土保持方案编制期间的建设情况进行综合分析平均，项目区地势平缓，项目建设区占地类型为草地、交通运输用地、建设用地、林地和其它土地；结合《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），经加权平均计算后，项目建设区土壤侵蚀背景值为 $2000\text{t}/\text{km}^2\text{a}$ ，属于轻度侵蚀。

## 1.2 水土流失防治工作情况

### 1.2.1 水保方案编报情况

2017年10月，云南昆铁房地产开发经营有限责任公司委托昆明理工大学科技产业经营管理有限公司编制本项目水土保持方案可行性研究报告，并于2017年12月编制完成了《昆铁锦绣家园 KCC2011-25号（A1、A2）地块项目水土保持方案可行性研究报告》（送审稿）。昆明市呈贡区水务局对《昆铁锦绣家园 KCC2011-25号（A1、A2）地块项目水土保持方案可行性研究报告（送审稿）》组织了技术评审会。昆明市呈贡区水务局于2018年1月15日以呈水许可（水保）准〔2018〕2号对本项目进行了批复。

批复的防治责任范围为：水土流失防治责任总面积为 $4.49\text{hm}^2$ ，其中项目建设区 $4.09\text{hm}^2$ ，直接影响区为 $0.40\text{hm}^2$ ；损坏水土保持设施面积 $4.09\text{hm}^2$ 。

批复的主要措施为：

主体已有水保措施：工程措施：透水铺装硬化  $0.32\text{hm}^2$ 。植物措施：园林绿化  $1.60\text{hm}^2$ 。方案新增水保措施：工程措施：表土剥离  $8000\text{m}^3$ 。临时措施：临时排水沟  $850\text{m}$ ，临时沉砂池 7 座，车辆清洗池 1 座，钢板铺设  $80\text{m}^2$ ，抽水泵 1 台，抽水管  $100\text{m}$ 。

工程水土保持总投资  $888.09$  万元，其中主体已计列水保投资  $784.97$  万元，方案新增水保投资  $103.12$  万元。水土保持总投资中，工程措施费  $33.21$  万元，植物措施费  $772.17$  万元，临时措施费  $23.59$  万元，独立费用  $50.59$  万元（监理费  $20.00$  万元，监测费  $25.51$  万元，其他费用  $5.08$  万元），基本预备费  $5.68$  万元，水土保持补偿费  $2.86$  万元。

### 1.2.2 质量管理体系

我单位把水土保持工程的建设与管理纳入了整个工程的建设管理体系中，为了确保工程施工质量，我单位始终把质量工作放在首位来抓。制定了《项目质量管理办法》，树立了工程参建人员强烈的质量意识，建立了以施工质量为核心的施工负责人、施工监理控制、项目法人检查、主管部门监督的完善的质量管理体系。要求监理、施工队严格按照工程施工及验收规范、技术规范、修建工程质量检验评定标准等标准施工，明确责任，各尽其责，控制施工质量。

为了做好水土保持工程质量、进度、投资控制，将水土保持工程措施的施工材料采购及供应、水土保持施工纳入了主体工程管理程序中，实行了“项目法人对国家、对生态负责，施工质量控制、施工监理监督控制，材料提供商承包商保证，政府监督”的质量保证体系。我单位作为主要职能部门负责水土保持工程落实和完善，本项目水土保持措施施工由施工单位建设完成，我单位聘请了经验丰富的施工技术人员，充分保障了项目水土保持措施的实施质量。

监理单位通过建立管理制度，专项管理人员，严格把控项目水土保持措施实施进度质量及水土保持投资控制。

本项目建设、设计、施工、监理、质量监督单位具体名称见下表：

**表 1-4 项目水土保持工程参建单位情况表**

| 序号 | 项目       | 单位名称               | 工程内容     |
|----|----------|--------------------|----------|
| 1  | 建设单位     | 云南昆铁房地产开发经营有限责任公司  | 管理       |
| 2  | 设计单位     | 深圳市建筑设计研究院总院有限公司   | 主体设计     |
| 3  | 水土保持编制单位 | 昆明理工大学科技产业经营管理有限公司 | 水土保持方案编制 |
| 4  | 主体施工单位   | 中铁二十局集团有限公司        | 主体施工单位   |
| 5  | 监理单位     | 云南铁路工程项目管理有限责任公司   | 监理单位     |
| 6  | 运行单位     | 云南昆铁房地产开发经营有限责任公司  | 运行维护管理   |

### 1.2.3 水土保持监测成果报送

云南昆铁房地产开发经营有限责任公司于2018年2月自行承担昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号（A1、A2）地块项目水土保持监测工作，为水土保持设施专项验收提供依据。

我单位于2018年2月成立了项目监测组，并组织水土保持、植物等专业技术人员对昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号（A1、A2）地块项目水土流失情况进行现场监测。取得了相关的监测数据，并在每次监测后提出对项目的完善意见，在我方的积极实施下得到良好的防治效果。对监测数据处理后，在每个季度第一个月完成上一季度的季度报告编制工作，并报送水务部门备案。

### 1.2.4 项目主体工程设计及施工过程中变更、备案情况

#### 一、主体工程设计情况

2017年3月委托深圳市建筑设计研究院总院有限公司设计完成《昆铁锦绣家园项目可行性研究报告》。

2017年3月取得呈贡区投资项目备案证（呈发改备案（2017）1号）昆明市呈贡区发展和改革局。

2017年11月，深圳市建筑设计研究院总院有限公司设计完成“云南昆

铁房地产开发经营有限责任公司昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号（A1、A2）地块项目施工图”。

## 二、施工变更、备案情况

本项目的水土保持方案编制时，项目尚未进行建设，方案编制期间采用的资料为可研阶段资料，根据规划资料，项目实际建设过程中与方案相比存在一定的变化，相对于水保方案主要的变化为用地范围内总建筑面积由 141220.90m<sup>2</sup> 调整为 138493.53 m<sup>2</sup>，为了更好的做好区内绿化，在总用地面积不变的情况下，建构筑物区占地面积由方案设计的 1.88hm<sup>2</sup> 调整为 0.70hm<sup>2</sup>，道路广场区面积由 0.66hm<sup>2</sup> 调整为 1.79hm<sup>2</sup>，景观绿化区由 1.55hm<sup>2</sup> 调整为 1.60hm<sup>2</sup>，上述变化增加了区内植被覆盖率，提升生态效果，项目实际工期比方案批复的工期延长了 1.33 年，上述变化情况尚未达到变更方案编制的要求。

### 1.2.5 监测、检查意见落实及重大水土流失危害处理情况

经现场监测及调查，我单位实施的水土保持措施和建设内容与水土保持方案批复的内容有一定的调整，主要表现在实施的措施工程量和措施种类上有一定的增加，景观绿化等措施量有所增加。建设期间未出现措施实施不到位的情况，自建设以来，本项目建设期间未发生重大水土流失危害事件。

## 1.3 监测工作实施情况

### 1.3.1 水土保持监测意义

（1）及时协调建设和保护环境两者之间关系。将水土保持措施落实情况纳入项目建设的总体安排和年度工作计划中，及时、充分地发挥水土保持措施的功能，有效预防和减轻项目建设引发的水土流失，促进项目建设与环境保护的协调可持续发展。

（2）有效治理水土流失，保护生态环境。监测工作从及时发现项目建设造成的新增水土流失出发，并针对产生的水土流失提出指导意见，使项目建

设的水土保持符合昆明市水土保持规划的目标，减轻项目建设对周边环境破坏。

(3) 改善区域环境，促进当地社会经济发展。水土保持监测使水土保持措施的有效实施，在控制因项目建设造成的新增水土流失的同时，改善区域环境，可为社会经济的可持续发展提供保障。

### 1.3.2 水土保持监测委托及监测总结报告编制情况

我单位于 2018 年 2 月自行承担本项目的土保持监测工作，于 2018 年 2 月成立了项目监测组，并组织水土保持、植物等专业技术人员对昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号 (A1、A2) 地块项目水土流失情况进行现场监测。取得了相关的监测数据，并在每次监测后提出对项目的完善意见，在建设方的积极实施下得到良好的防治效果。

监测时段 3.67a，从 2018 年 2 月至 2021 年 9 月。监测组通过现场调查、巡查、实地观测和走访座谈等方式，结合季度报告等基础技术资料 and 工程竣工资料分析基础上于 2021 年 10 月编制完成《昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号 (A1、A2) 地块项目水土保持监测总结报告》。

### 1.3.3 水土保持监测项目部组成及人员配备

我公司组织相关监测技术人员，成立了昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号 (A1、A2) 地块项目水土保持监测组。监测组分为领导组、技术工作小组和后勤保障小组，由领导组领导该项目监测工作，对项目监测工作进行统筹安排。

水土保持监测领导组负责整个项目水保监测计划及进度控制，技术工作小组负责项目现场调查、测量及记录、监测设施设备提供及维护。

### 1.3.4 水土保持监测点布设

方案报批稿设计项目施工期共布设 3 个水土保持监测点，其中建构筑物

区 1 个，道路广场区 1 个（位于施工期车辆出入口，主要监测出口泥沙），景观绿化区 1 个；自然恢复期布设 1 个水土保持监测点，位于景观绿化区。

本工程监测进场时项目已经开工建设，我单位主要对项目实施的水土保持措施进行调查，对周边水土流失危害情况进行巡查。

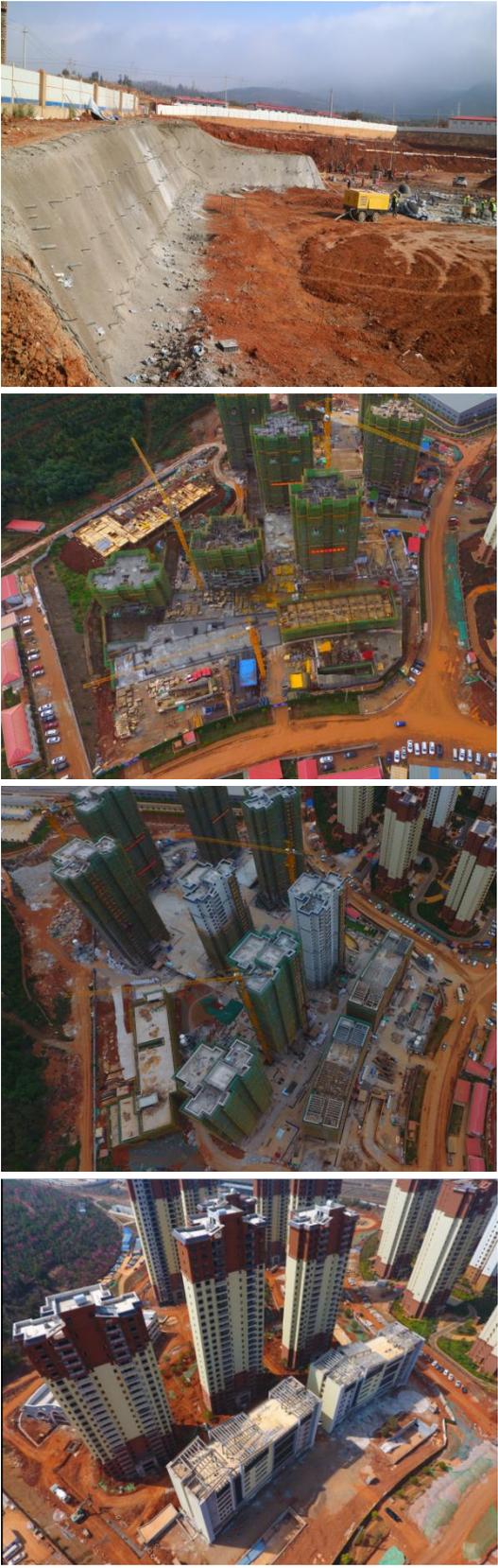
在项目建设中，每个施工区对地表及植物的破坏主要来自施工开挖、措施落实、临时堆料点压占等方面；根据水土保持监测有关规程规范要求，结合项目组成现状情况及施工等，在分析监测点布设时，遵循监测点布设要具有代表性、可操作性、结合实际、时段对应的原则，监测过程中共计布置 6 个监测点。

**表 1-5 水土保持监测点布设统计表**

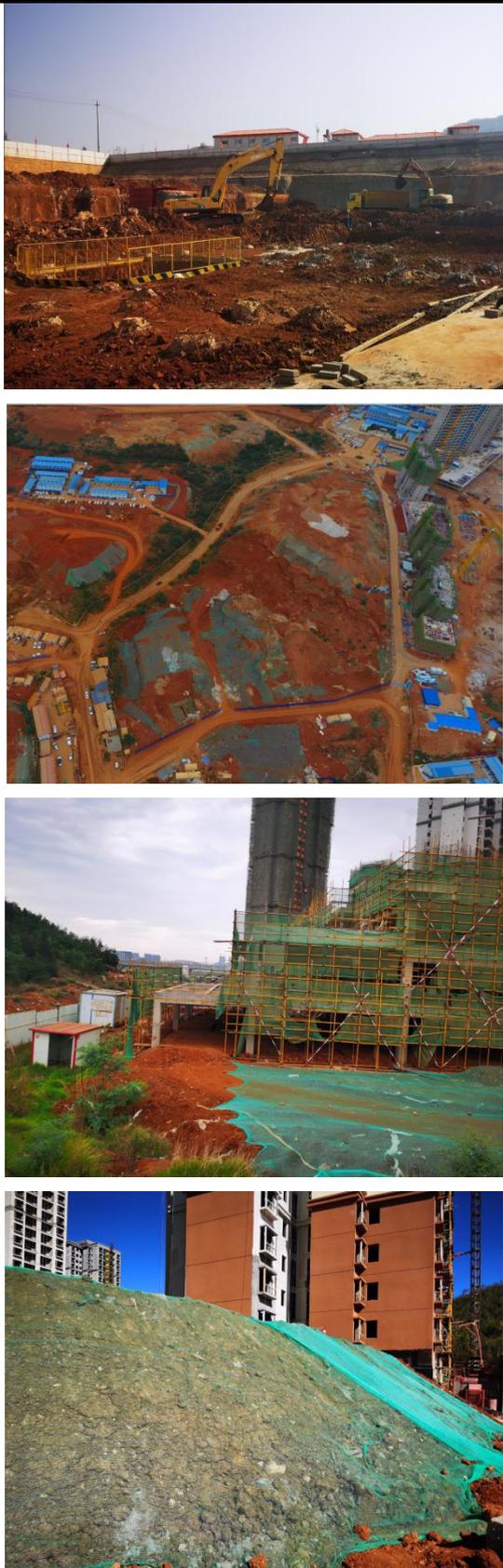
| 序号 | 监测项目    | 监测对象/布设位置 | 监测点个数 | 布设时间            | 备注  |
|----|---------|-----------|-------|-----------------|-----|
| 1  | 扰动地表面积  | 整个项目区     | 1     | 2018年2月-2021年9月 | 调查型 |
| 2  | 水土流失状况  | 整个项目区     | 1     | 2018年2月-2021年9月 | 调查型 |
| 3  | 土石方平衡情况 | 整个项目区     | 1     | 2018年2月-2021年9月 | 调查型 |
| 4  | 水土流失危害  | 整个项目区     | 1     | 2018年2月-2021年9月 | 巡查  |
| 5  | 植被生长状况  | 植被恢复区域    | 2     | 2021年3-9月       | 调查型 |
| 合计 |         |           | 6     |                 |     |

表 1-6

水土保持监测点具体情况表

| 监测区域         | 观测时间                | 观测对象          |   |
|--------------|---------------------|---------------|---|
| 永久占地区        | 2018年2月<br>-2021年9月 | 地表扰动情况及<br>范围 |  |
| 说明：监测地表扰动情况。 |                     |               |   |

1、建设项目及水土保持工作概况

| 监测区域                | 观测时间                | 观测对象          |   |
|---------------------|---------------------|---------------|---|
| 项目区内开挖<br>回填区域      | 2018年2月<br>-2021年9月 | 土石方产生量及<br>流向 |  |
| 说明：监测土石方的产生量，去向等情况。 |                     |               |   |

1、建设项目及水土保持工作概况

| 监测              | 观测时间            | 观测对象          |  |
|-----------------|-----------------|---------------|--|
| 项目区内            | 2018年2月-2021年9月 | 临时措施实施情况及防护效果 |  <p>The images illustrate various temporary erosion control measures implemented at the construction site. The top-left photo shows a concrete drainage ditch with a blue tarp background. The top-right photo shows a sediment trap structure. The middle photo shows a metal grate installed in a drainage path. The bottom photo shows a green silt fence installed in front of a building under construction.</p> |
| 说明：监测扰临时措施实施情况。 |                 |               |  |

|                   |                             |                         |   |
|-------------------|-----------------------------|-------------------------|---|
| <p>景观绿化区</p>      | <p>2021年3月<br/>-2021年9月</p> | <p>植物措施实施及<br/>恢复情况</p> |  |
| <p>说明：植被恢复情况。</p> |                             |                         |   |

### 1.3.5 监测时段及频次

#### 1、监测时段

我公司于 2018 年 2 月自行承担本项目监测工作，监测工作介入时，工程已经开工建设，正在进行基坑开挖，项目监测为后补。因此，本工程监测时段为 2018 年 2 月至 2021 年 9 月，共计 3.67 个月。

#### 2、监测频次

2018 年 2 月至 2021 年 9 月期间，我公司监测小组先后开展现场监测工作频次为旱季每季度一次，雨季每个月一次。

### 1.3.6 监测设施设备

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》、《水土保持监测设施通用技术条件》以及相关的监测技术要求，本项目监测所选定的监测点需配备多种监测设备、工具和设施。经统计，本项目水土保持监测使用了以下设备，详见下表：

表 1-7 水土保持监测使用设备表

| 序号 | 设施和设备   | 规格或型号     | 单位 | 数量 | 备注              |
|----|---------|-----------|----|----|-----------------|
| 一  | 设施      |           |    |    |                 |
| 1  | 水土保持措施运 | /         | 个  | 1  | 用于观测水土保持措施实施及运行 |
| 2  | 植物样方    | 1m×1m     | 个  | 1  | 用于观测植物措施生长情况    |
| 二  | 设备      |           |    |    |                 |
| 1  | 无人机     | DJI 精灵4   | 台  | 1  | 项目全景监测          |
| 2  | 激光测距仪   | ELITE1500 | 台  | 1  | 便携式             |
| 3  | 测高仪     |           | 台  | 1  |                 |
| 4  | 手持式GPS  | 展望        | 台  | 1  | 监测点、场地的定位量测     |
| 5  | 罗盘      |           | 套  | 1  | 用于测量坡度          |
| 6  | 皮尺或卷尺   |           | 套  | 1  | 测量植物生长状况        |
| 7  | 数码照相机   | 佳能        | 台  | 2  | 用于监测现场的图片记录     |
| 8  | 数码摄像机   | 佳能        | 台  | 1  | 用于监测现场的影像记录     |
| 9  | 辅材及配套设备 |           |    |    | 各种设备安装补助材料      |

### 1.3.7 监测技术方法

本工程水土保持监测工作流程如下：资料收集→现场调查→内业整理→编制监测总结报告→配合水土保持措施验收。

本项目水土流失防治责任范围面积小于  $100\text{hm}^2$ ，监测方法主要采用实地测量、地面观测、资料分析等。

#### 1、实地测量

采取全面调查的方式，通过现场实地勘测，采用 GPS 定位仪结合地形图、数码相机、测距仪、测高仪、标杆和尺子等工具，测定不同分区的地表扰动不同类型的面积。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施（边坡防护工程、排水工程及绿化工程等）实施情况。

本项目实地测量主要用于监测各分区地表扰动面积、措施长度和面积等。

2、侵蚀模数法 通过本项目现场调查，结合已实施的水土保持措施，再根据本项目其他区域的实际的地形地貌、气候特征、地面组成物质、植被覆盖度、土壤类型及扰动的实地地块 坡度、坡长、侵蚀类型等因素，综合分析得出项目各侵蚀单元的平均侵蚀模数，从而求得全区的土壤流失量。

3、资料分析 通过项目建设、施工、监理、水土保持方案以及当地有关资料的收集分析，弥补本项目由于委托滞后造成的施工期水土保持监测数据空白。主要分析项目区扰动前自然概况、气象数据、施工期临时防护措施实施数量和时段、部分工程措施施工质量、我单位水土保持制度等与水土保持相关的内容。

### 1.3.8 监测成果提交

本项目水土保持监测采取无人机遥感调查监测与实地调查的模式进行监测。

我公司于 2018 年 2 月自行承担本项目的土保持监测工作，于 2018 年 2 月成立了项目监测组，并组织水土保持、植物等专业技术人员对昆铁锦绣家云南昆铁房地产开发经营有限责任公司

园 KCC2011-25 号（A1、A2）地块项目水土流失情况进行现场监测。取得了相关的监测数据，并在每次监测后提出对项目的完善意见，在我方的积极实施下得到良好的防治效果。对监测数据处理后，对监测季度报告和年报进行上报备案。

监测时段 3.67a，从 2018 年 2 月至 2021 年 9 月。监测组通过现场调查、巡查、实地观测和走访座谈等方式，结合季度报告等基础技术资料和工程竣工资料分析基础上于 2021 年 10 月编制完成《昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号（A1、A2）地块项目水土保持监测总结报告》。

## 2、监测内容和方法

### 2.1 项目建设区背景情况监测

本阶段监测主要针对项目建设区土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等方面进行监测，该时段主要采用调查监测（调查监测主要是通过收集资料或者定期采取全区巡查的方式，通过现场实地勘测，结合调查仪器设施）。调查监测主要采用下述方法进行：

#### 1、占地面积和扰动面积调查监测

利用工程施工资料及设计资料，结合实地调查获得。对于面型区域，则采用 GPS 或经纬仪（全站仪）进行测量。

#### 2、植被状况调查监测

植被状况监测主要是调查项目建设区林草覆盖度。采取实地调查或典型地段观测，查清项目建设区天然林草和人工林草的盖度，主要指标包括林草植被的分布、面积、种类、群落、生长情况和演变等。根据调查、观测数据，计算林地的郁闭度、草地的盖度、林草植被覆盖度和多度等指标，分析说明群落生态特征、立地条件总特征、演替与发展趋势，以及其水土保持功能等。

#### 3、水土流失防治责任范围动态监测

##### （1）永久性占地

复核永久性占地有无超范围开发及各阶段永久性占地的变化情况。

##### （2）扰动地表面积

复核扰动地表面积，地表堆存面积，土石方开挖量、回填量和建筑物建设情况，地表水土保持措施和被扰动部分能够恢复植被的地方植被恢复情况。

本项目原地貌土地利用情况、植被覆盖度、扰动土地、防治责任范围等情况，主要根据《水保方案》、历史记录资料、施工资料及竣工验收等资料，同时结合实地调查分析确定。

## 2.2 取料（土、石）、弃渣（土、石、矸石、尾矿等）

本项目挖方主要产生于建设期土石方的挖填和水土保持措施实施时的挖填方，项目建设不涉及取料，项目所需的回填土方来源本项目区内开挖的土石方。

调查监测项目建设过程中产生的弃渣去向和数量。

水土保持监测主要是调查工程建设挖方数量、挖方区域面积，以及用于回填的方量和回填区域面积，本项目通过现场监测、收集项目施工监理资料及竣工资料进行分析确定。

## 2.3 水土保持措施

### （1）防护措施的数量及质量

主要监测土地整治工程、排水工程、植物措施工程的类型、布局、完成情况（数量要求、时间要求），以及以上各措施的拦挡泥沙，减少泥沙流失量、稳定坡面，避免滑坡发生、绿化地表，改善生态环境、为主体工程的安全运行起到的基础保证作用。

### （2）林草措施的成活率、保存率、生长情况及覆盖度

主要监测方案实施后主体工程防治区的植被类型、主要树种、覆盖度、生长状况、生物量、持水量，水土流失现状等。

### （3）水土流失防治工程的稳定性、完好程度和运行情况

通过实地调查，对水土保持防治工程的稳定性、完好率和运行情况进行评定监测。

### （4）各项水土流失防治措施的拦渣保土效果监测

通过实地调查结合 GB/T15774-2008《水土保持综合治理效益计算方法》中规定的方法进行计算监测。

表 2-1 水土保持措施监测表

| 序号 | 监测内容   | 监测方法      |
|----|--------|-----------|
| 1  | 措施类型   | 实地调查      |
| 2  | 措施实施时间 | 实地调查      |
| 3  | 措施实施位置 | 实地调查      |
| 4  | 措施实施规格 | 资料分析、实地调查 |
| 5  | 措施断面尺寸 | 资料分析、实地量测 |
| 6  | 实施数量   | 资料分析、实地量测 |
| 7  | 林草覆盖率  | 实地调查      |
| 8  | 防护效果监测 | 实地调查      |
| 9  | 运行状况监测 | 实地调查      |

## 2.4 水土流失情况

水土流失情况（包括水土流失面积、土壤流失量、取料弃渣潜在土壤流失量和水土流失危害等）主要通过施工记录、竣工资料等方面获取，并通过类比同类建设工程进行推算。

### 3、重点对象水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土流失防治责任范围

###### 一、《水保方案》确定的防治责任范围

根据项目水土保持方案可行性研究报告（报批稿）及昆明市呈贡区水务局批复“呈水许可（水保）准〔2018〕2号”文的批复内容，本项目水土流失防治责任范围面积为 4.49hm<sup>2</sup>，其中项目建设区面积为 4.09hm<sup>2</sup>，直接影响区面积为 0.40hm<sup>2</sup>。

表 3-1 水土流失防治责任范围面积统计表 单位：hm<sup>2</sup>

| 项目建设区 |           |      | 直接影响区 | 水土流失防治范围 |
|-------|-----------|------|-------|----------|
| 项目分区  | 原始占地类型及面积 | 小计   |       |          |
|       | 草地        |      |       |          |
| 建构筑物区 | 1.88      | 1.88 | 0.40  | 4.49     |
| 道路广场区 | 0.66      | 0.66 |       |          |
| 景观绿化区 | 1.55      | 1.55 |       |          |
| 合计    | 4.09      | 4.09 | 0.40  | 4.49     |

###### 二、实际确定的防治责任范围

通过对监测数据的分析，项目建设中实际发生的水土流失防治责任范围面积为 4.09hm<sup>2</sup>。项目建设中没有出现超越征地界限施工的情况，项目征占地及使用土地范围没有超过征地界限，项目建设区内的地表扰动区域均在用地范围内，项目建设期间未对周边造成影响，直接影响区面积为 0，实际发生的直接影响区较方案设计的面积减少。

本项目批复的水土流失防治责任范围面积与实际的水土流失防治责任范围面积对照详见表 3-2。

表 3-2 批复水土流失防治责任范围面积与实际水土流失防治责任范围面积对照表  $\text{hm}^2$ 

| 序号 | 分区    | 防治责任范围 ( $\text{hm}^2$ ) |               |               |      |               |               |       |               |               |
|----|-------|--------------------------|---------------|---------------|------|---------------|---------------|-------|---------------|---------------|
|    |       | 方案设计                     |               |               | 监测结果 |               |               | 增减情况  |               |               |
|    |       | 小计                       | 项目<br>建设<br>区 | 直接<br>影响<br>区 | 小计   | 项目<br>建设<br>区 | 直接<br>影响<br>区 | 小计    | 项目<br>建设<br>区 | 直接<br>影响<br>区 |
| 1  | 建构筑物区 | 4.49                     | 1.88          | 0.40          | 4.09 | 0.70          | 0             | -0.40 | -1.18         | -0.40         |
| 2  | 道路广场区 |                          | 0.66          |               |      | 1.79          |               |       | +1.13         |               |
| 3  | 景观绿化区 |                          | 1.55          |               |      | 1.60          |               |       | +0.05         |               |
| 合计 |       | 4.49                     | 4.09          | 0.40          | 4.09 | 4.09          | 0             | -0.40 | 0             | -0.40         |

通过比对分析，项目建设区各分区实际水土流失防治责任范围面积变化原因分析如下：

项目水土保持方案编制时，项目尚未动工，采用的资料为可研阶段的资料，项目后期建设根据规划文件，在总面积不变的情况下对区内布置进行了调整，项目建设区面积与方案确定的面积一致，经过对周边的调查，项目建设没有对周围造成明显的水土流失影响，水保方案设计的直接影响区面积为 0，实际水土防治责任范围面积比水保方案设计的面积小。

### 3.1.2 建设期扰动土地面积

根据调查，并咨询施工单位，本项目建设生产扰动地表面积  $4.09\text{hm}^2$ ，用地面积中主要在进行基坑开挖、新建建筑物和埋设管道过程中地表扰动较大，建成后用地范围内主要有建筑物、柏油、透水铺装硬化和植被覆盖，水土流失将得到控制。建设过程中主要扰动为开挖回填扰动，永久建构筑物建设扰动，扰动土地原始地貌类型为草地。

表 3-3 工程建设扰动面积对照表

| 序号 | 分区    | 设计扰动面积 ( $\text{hm}^2$ ) | 实际扰动面积 ( $\text{m}^2$ ) | 对比结果  |
|----|-------|--------------------------|-------------------------|-------|
| 1  | 建构筑物区 | 1.88                     | 0.70                    | -1.18 |
| 2  | 道路广场区 | 0.66                     | 1.79                    | +1.13 |
| 3  | 景观绿化区 | 1.55                     | 1.60                    | +0.05 |
| 合计 |       | 4.09                     | 4.09                    | 0     |

### 3.2 取土（石、料）监测结果

根据调查，本项目建设过程中无外借土石方，所需建设用的砂子、红砖

和商品混凝土等建筑材料从城区购买，项目建设所需的基坑回填土和绿化覆土来源于项目开挖的土石方，未专门设置取土场。

### 3.3 弃土（石、渣）监测结果

项目建设过程中实际发生的土石方为：开挖总量为 14.17 万  $m^3$ （其中表土剥离 0.80 万  $m^3$ ，基坑开挖 13.13 万  $m^3$ ，综合管线开挖 0.24 万  $m^3$ ），回填总量 6.77 万  $m^3$ （其中基坑回填及基础回填 5.98 万  $m^3$ ，绿化覆土回填 0.79 万  $m^3$ ），产生弃渣 7.40 万  $m^3$ ，产生的弃渣用于锦绣家园一期项目基坑回填使用，绿化覆土来源于本项目区内剥离的表土。

水保方案介入时项目尚未开工建设，产生的土石方的依据为可研阶段设计资料，实际产生的土石方挖方与水保方案设计的土石方比较有一定变化，开挖土石方比方案设计的数量增加 0.32 万  $m^3$ ，回填土石方数量比方案设计的数量增加 0.32 万  $m^3$ 。

工程建设实际产生的土石方工程量详见表 3-4。

表 3-4 土石方平衡分析表 万  $m^3$

| 分区    | 方案设计  |      |      | 监测结果  |      |      | 增加情况  |       |    |
|-------|-------|------|------|-------|------|------|-------|-------|----|
|       | 挖方    | 回填方  | 弃方   | 挖方    | 回填方  | 弃方   | 挖方    | 回填方   | 弃方 |
| 项目建设区 | 13.85 | 6.45 | 7.40 | 14.17 | 6.77 | 7.40 | +0.32 | +0.32 | 0  |
| 合计    | 13.85 | 6.45 | 7.40 | 14.17 | 6.77 | 7.40 | +0.32 | +0.32 | 0  |

#### 3.3.1 弃渣场位置、占地面积及弃渣量监测结果

项目根据片区地块之间建设进度，将本项目产生的挖方临时堆存于一期项目规划的临时堆场，后期用于本项和一期项目基坑回填和绿化覆土，未单独设置弃渣场，建设过程中没有乱丢乱放，不涉及弃渣场选址等问题，临时堆土场防治责任已经纳入一期项目。

### 3.4 土石方流向情况监测结果

#### 一、水土保持方案设计的土石方

项目编制水土保持方案时，尚未动工，水土保持方案设计土石方量为：

项目建设共计产生土石方 13.85 万  $m^3$ ，其中表土剥离 0.80 万  $m^3$ ，基坑开挖 13.05 万  $m^3$ ；共计土石方回填 6.45 万  $m^3$ ，其中基坑回填 5.65 万  $m^3$ （包括地下室顶板覆土 0.45 万  $m^3$ ，基坑线外围地势较低处场平回填土方 5.20 万  $m^3$ ），绿化覆土 0.80 万  $m^3$ ；弃方 7.40 万  $m^3$ ，全部用于 22 号地块基础回填。

## 二、土石方监测结果

项目建设过程中开挖总量为 14.17 万  $m^3$ （其中表土剥离 0.80 万  $m^3$ ，基坑开挖 13.13 万  $m^3$ ，综合管线开挖 0.24 万  $m^3$ ），回填总量 6.77 万  $m^3$ （其中基坑回填及基础回填 5.98 万  $m^3$ ，绿化覆土回填 0.79 万  $m^3$ ），产生弃渣 7.40 万  $m^3$ ，产生的弃渣用于锦绣家园一期项目基坑回填使用，绿化覆土来源于本项目区内剥离的表土。

项目建设过程中产生的挖方临时堆存于锦绣家园一期项目规划的临时堆土场内容，一部分用于锦绣家园一期项目基坑回填，另一部分用于本项目基坑回填和绿化覆土。

### 3.5 其他重点部位监测结果

本项目临时堆存了一定量的回填土石方，我单位在堆放期间积极巡查，对堆土区域采取了一系列的防护措施，定时进行检验，确保堆土场防护措施的效果长期发挥作用，避免堆放土料发生垮塌等现象，减少水土流失的影响，一期项目已经将其纳入防治责任范围，本项目不再重复计列，仅加强日常管护。

## 4、水土流失防治措施监测结果

### 4.1 工程措施监测结果

#### 4.1.1 工程措施设计情况

根据水土保持方案和水保批复，项目主要设计了如下工程措施：

##### 1、表土剥离

工程原始占地为草地，部分区域表土较为肥沃；考虑对表土资源的合理利用，工程后期绿化时需覆土，水保方案考虑对该区肥沃的表土进行剥离收集，堆存在临时堆土场，用于后期绿化覆土；经计算，该区共计剥离表土 0.80 万  $m^3$ 。

##### 2、透水砖硬化

主体设计中广场硬化区域采用了透水砖铺设，根据相关规定：场地和道路硬化一般不界定为水土保持措施，但采用透水形式的硬化措施属于水土保持工程。透水砖铺设很好地体现了“与环境共生”的理念，它在营造良好的生态环境，发挥城市绿化、水体及铺装的综合效益，是改善人居环境的重要途径，同时透水砖铺设通过采用大空隙结构层或排水渗透设施使雨水能够通过铺装结构就地下渗，从而大大消除地表径流、雨水还原地下等目的，工程透水砖硬化面积共计 0.32 $hm^2$ 。

#### 4.1.2 工程措施监测方法

监测期间主要采用查阅资料和实地调查量测的方式获得措施实施量。

#### 4.1.3 工程措施实施情况

通过监测，项目实际施工过程中主要实施了透水铺装、雨水管、盖板排水沟和表土剥离，实际发生的措施及措施量主要为：300×400mm 混凝土盖板排水沟 824m，DN400-500 混凝土雨水管 970m，透水铺装铺砌 0.76 $hm^2$ ，表

土剥离收集利用 0.79 万 m<sup>3</sup>。



#### 4.1.4 工程措施变化情况

根据现场调查，项目建设过程中，项目实际实施的工程措施比水保方案中设计的措施种类和数量均有所增加，主要表现在后期实施增加实施了盖板排水沟、雨水管和透水铺装，实际实施的表土剥离保护工程量比水土保持方案设计的措施量有所减少。

实际实施的工程措施为：实际发生的措施及措施量主要为：300×400mm 混凝土盖板排水沟 824m，DN400-500 混凝土雨水管 970m，透水铺装铺砌 0.76hm<sup>2</sup>，表土剥离收集利用 0.79 万 m<sup>3</sup>。

工程措施实施变化情况分析见表：

表 4-1 批复的水土保持工程措施与实际完成措施对照表

| 防治分区  | 水保措施  | 单位               | 批复数量 | 实际数量 | 增减情况  | 备注           |
|-------|-------|------------------|------|------|-------|--------------|
| 建构筑物区 | 盖板排水沟 | m                | 0    | 824  | +824  | 与方案统计措施量有所变化 |
|       | 表土剥离  | 万 m <sup>3</sup> | 0.80 | 0.79 | -0.01 |              |
| 道路广场区 | 雨水管   | m                | 0    | 970  | +970  |              |
|       | 透水铺砖  | m <sup>2</sup>   | 0.32 | 0.76 | +0.44 |              |

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计情况

主体设计中景观绿化区内绿化做出的设计，根据设计规范中规定：植被建设工程属于水土保持工程。园林绿化由专业景观绿化公司设计实施，景观绿化不但能达到绿化、美化项目区的目的，为人们创造一个幽雅、舒适的环境，同时树木和草地同时能够起到涵养水源、保持水土的目的，工程绿化面积共计 1.55hm<sup>2</sup>。

### 4.2.2 工程措施监测方法

监测期间主要采用查阅资料和实地调查量测的方式获得措施实施量。

### 4.2.3 植物措施实施情况

目前我单位按照建设实际情况，对场地内能够绿化的区域进行了绿化，绿化面积有一定的调整，用地面积内的绿化面积有所增加，主体工程设计在建构筑物间，广场周边等空地上进行园林式绿化，用观赏乔木、灌木、草坪结合的方式对区内进行绿化，主要采用的植被为：香樟 107 株、丛生香樟 66 株，丛生香木 9 株，清香木 33 株，丛生厚皮香 10 株，丛生白牛筋 6 株，桂花 103 株，山茶 13 株，大叶女贞 46 株，广玉兰 52 株，小叶冬青 94 株，滇

润楠 32 株，山玉兰 87 株，红千层 65 株，深山含笑 35 株，四照花 2 株，老人葵 7 株，董棕 14 株，滇朴 47 株，黄连木 11 株，银杏 83 株，栎树 21 株，蓝花楹 36 株，云南樱花 50 株，冬樱花 64 株，鸡冠刺桐 13 株，云宝枫 7 株，玉兰 36 株，三角枫 37 株，梅花 8 株，紫叶李 45 株，球花石楠球 293 株，叶子花球 74 株，欧洲荚蒾球 71 株，小叶黄杨球 108 株，红花檫木 58 株，海桐球 80 株，金森女贞球 65 株，清香木球 85 株，金森女贞 1023m<sup>2</sup>，清香木 1123m<sup>2</sup>，小叶黄杨 1450m<sup>2</sup>，红花檫木 775m<sup>2</sup>，欧洲荚蒾 824m<sup>2</sup>，金冠女贞 958m<sup>2</sup>，紫柳 612m<sup>2</sup>，木春菊 1941m<sup>2</sup>，美女樱 811m<sup>2</sup>，百子莲 852m<sup>2</sup>，栀子花 428m<sup>2</sup>，玛格丽特 1000m<sup>2</sup>，醉鱼草 405m<sup>2</sup>，迎春柳 287m<sup>2</sup>，雪茄花 452m<sup>2</sup>，红花酢浆草 673m<sup>2</sup>，细叶麦冬 1615m<sup>2</sup>，混播草 6133m<sup>2</sup>。景观绿化实际实施面积为 1.60hm<sup>2</sup>。





#### 4.2.4 植物措施变化情况

项目进行水土保持方案编制时项目尚未施工，后根据规划调整，在总面积不变的情况下增加了绿化面积，目前实施的绿化主要为用地范围的景观绿化，为了提高区内景观效果，施工过程中增加了景观绿化区的面积，对区域内能够绿化的面积进行了绿化，实际实施的绿化面积为  $1.60\text{hm}^2$ ，比水土保持方案设计的面积增加  $0.45\text{hm}^2$ 。

表 4-2 批复的水土保持植物措施与实际完成措施对照表

| 防治分区  | 水保措施 | 单位            | 批复数量 | 实际数量 | 增减情况  | 备注       |
|-------|------|---------------|------|------|-------|----------|
| 景观绿化区 | 园林绿化 | $\text{hm}^2$ | 1.55 | 1.60 | +0.05 | 根据规划进行调整 |

### 4.3 临时措施监测结果

#### 4.3.1 临时措施设计情况

根据项目水保方案及批复，临时措施主要为：

### 1、临时排水沟

项目现状地表大面积裸露，除四周挡墙外无任何水保措施，水土流失较为严重，本工程大部分占地内建设需进行基坑开挖，为防治项目建设期水土流失以及雨水进入基坑，同时考虑到基坑抽排水、泥浆的沉淀与排出，水保方案考虑沿着基坑开挖线外围布置一圈混凝土浇灌临时排水沟，并在部分区域进行一定延伸，形成完善的积水、排水系统；项目施工期间，项目区外流入项目区的汇水可由临时排水沟拦截，项目区内的积水和基坑积水等均可利用临时排水沟进行收集；根据相关资料分析及计算，建构筑物区共需布设临时排水沟约 850m，临时排水沟为矩形断面，宽 0.3m，深 0.3m，混凝土浇灌厚度约 12cm。

### 2、临时沉砂池

为了降低施工期间临时排水沟的排泥砂含量，减少对周边地表及植被的影响，同时借鉴同类工程在施工过程中的经验，水保方案考虑在基坑内积水抽排点与外围临时排水沟交汇处及出水口布设临时沉砂池，经分析，建构筑物区共需布设临时沉砂池 7 座；临时沉砂池断面为矩形断面， $a \times b \times h = 3\text{m} \times 1.5\text{m} \times 1.2\text{m}$ ，采用砖砌结构，按 24cm 规格砌筑，M7.5 砂浆抹面。

### 3、车辆清洗池

本工程施工期车辆对外交通主要利用项目区东侧的规划路。水土保持方案设计在项目区施工期车辆出入口布置 1 个车辆清洗池，车辆清洗池布设在工程区征占地范围内。车辆清洗池规格为：12.0m×4.0m×0.5m（长×宽×深），采用 C<sub>20</sub> 砼浇筑，池底和周边浇筑厚度 20cm。配套建设循环水沉沙池，规格为：5.10m×1.65m×1.65m（长×宽×深），采用 C<sub>20</sub> 砼浇筑，池底和周边浇筑厚度 20cm。清洗池与循环水沉沙池之间留有自然溢流口，等循环水沉沙池澄清后，用软管把澄清后的水抽排至清洗池循环利用。单个车辆清洗池工程量为：开挖土方 56m<sup>3</sup>，C<sub>20</sub> 砼浇筑 28m<sup>3</sup>，围栏 16m，高压水枪 1 套。车辆清洗池施

工废水经沉淀循环利用，多余废水抽排至项目区北侧规划路边暗沟和临时排水沟，流经锦绣大街市政污水管网。

#### 4、钢板铺设

工程施工期车辆对外交通主要利用项目区北侧的待建规划道路（已被水泥硬化，作为临时施工道路），直通至锦绣大街、梁王路，为了能够有效吸附车辆清洗过程中附着的水分和防治施工人员带出泥土，减少对周边道路及区域环境的影响，本方案设计在施工期车辆、人行出入口分别布设铺设钢板，单个钢板铺设宽度为 5m，长度为 8m，覆盖面积 40m<sup>2</sup>，本工程共计需钢板铺设 80m<sup>2</sup>。

#### 5、抽水管及抽水泵

工程施工期间污水、基坑积水和雨水由临时排水沟收集，经临时沉砂池沉淀并处理达标后一部分用作项目区施工期间的洒水降尘，多余汇水将抽排至项目区北侧规划路边暗沟和临时排水沟，流经锦绣大街市政污水管网，水保方案考虑新增抽水泵 1 台，抽水管 100m，用于项目区施工期间雨水的抽排。

### 4.3.2 工程措施监测方法

监测期间主要采用查阅资料和实地调查量测的方式获得措施实施量。

### 4.3.3 临时措施实施情况

根据现场监测，并通过查阅施工资料，项目实际完成的临时防护措施主要为：砖砌沉砂池 6 口，车辆清洗设施 1 套，砖砌临时排水沟 960m，临时覆盖 38740m<sup>2</sup>。



区内实施的沉砂池



简易沉砂池和抽排设施



临时覆盖



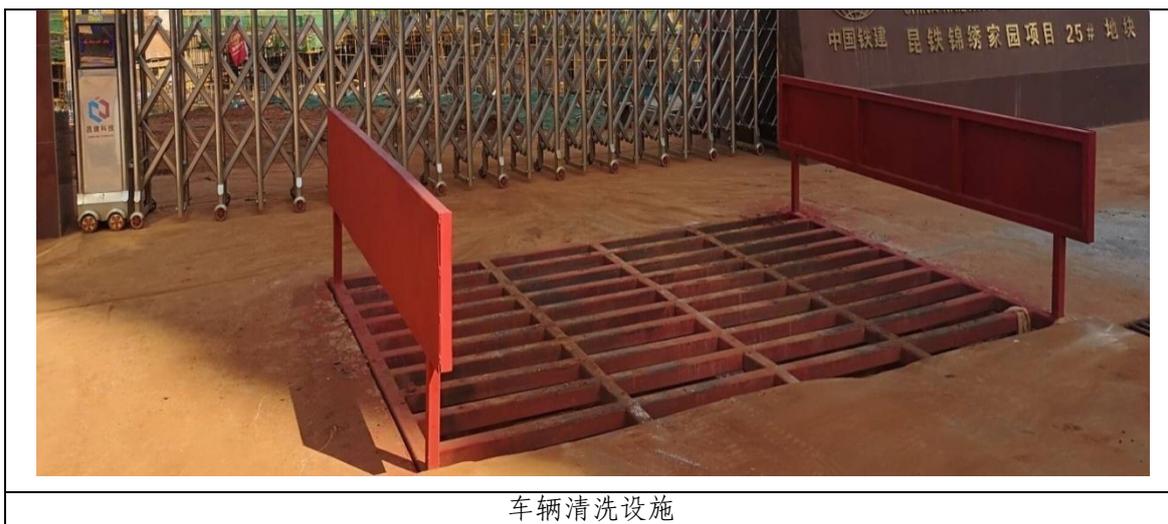
临时覆盖



钢板铺设



临时排水沟



车辆清洗设施

#### 4.3.4 临时措施变化情况

根据施工资料和现场监测调查，项目建设期间依托一期项目已经实施的临时措施进行建设，实际实施的临时措施与水土保持方案设计的措施有所调整，实际实施的临时措施为：沉砂池 6 口，车辆清洗设施 1 套，临时排水沟 960m，临时覆盖 38740m<sup>2</sup>，实施了临时防护措施达到水土保持防治效果。

表 4-3 批复的水土保持临时措施与实际完成措施对照表

| 防治分区  | 水保措施   | 单位              | 批复数量 | 实际数量  | 增减情况   | 备注             |
|-------|--------|-----------------|------|-------|--------|----------------|
| 建构筑物区 | 临时排水沟  | m               | 850  | 960   | +110   | 根据实际情况对措施进行了调整 |
|       | 沉砂池    | 个               | 7    | 6     | -1     |                |
| 道路广场区 | 车辆冲洗系统 | 套               | 0    | 1     | +1     |                |
|       | 车辆清洗池  | 套               | 1    | 0     | -1     |                |
|       | 钢板铺设   | m <sup>2</sup>  | 80   | 60    | -20    |                |
|       | 临时覆盖   | m <sup>2</sup>  | 0    | 38740 | +38740 |                |
| 景观绿化区 | 抽排软管   | hm <sup>2</sup> | 100  | 130   | +30    |                |

#### 4.4 水土保持措施防治效果

##### 一、水土保持措施实施情况汇总

监测组采用查阅竣工资料及实地调查监测的方法，在监测工作开始介入后，对整个项目区进行全线调查，对项目区内的各项防治措施调查统计，结果表明，施工中对设计的各项防治措施已基本落实到位，截止 2021 年 9 月，已实施的各项防治措施已发挥一定的水土保持效益，项目实际完成的措施为：

1、工程措施：混凝土盖板排水沟 824m，混凝土雨水管 970m，透水铺装铺砌 0.76hm<sup>2</sup>，表土剥离收集利用 0.79 万 m<sup>3</sup>。

2、植物措施：园林绿化 1.60hm<sup>2</sup>。

3、临时措施：沉砂池 6 口，车辆清洗设施 1 套，临时排水沟 960m，临时覆盖 38740m<sup>2</sup>。

## 二、水土保持措施防治效果评价

本工程建设完成的水土保持工程设施质量与规格基本符合要求，结构尺寸规则，质量符合水土保持要求，起到了防治水土流失和改善周边环境的作用。工程的中间性质量验收管理程序完善，水土流失防治体系符合批复的水土保持方案要求，并做到施工临时用地等临时占地基本平整；所选草种符合项目土质和气候条件、保水保土效果好的优良品种，根据项目区的自然气候条件，有针对性地选择了适应性强的植物种类，达到了美化环境的目的，符合水土保持绿化的要求。

在项目建设过程中，建设单位实施了相应的水土流失防治措施。植物措施落实到位，植物覆盖度较高，成活率较高。通过实地踏勘可以看出，项目区水土流失防治措施已完善，有效的抑制了项目区因施工建设造成的水土流失，并有效改善了项目区生态环境。根据工程实际情况分析，项目区实施的水土流失防治工程措施运行效果良好，项目区植被总体恢复较好，有效改善了项目区生态环境。在运行期间，未产生较大的水土流失，未造成不良效果，各项水保措施保存良好，运行正常。

**表 4-4 水土保持措施监测表**

| 分区    | 防治措施监测结果 |        | 单位               | 方案设计 | 实际完成 | 变化    |
|-------|----------|--------|------------------|------|------|-------|
| 建构筑物区 | 工程措施     | 盖板排水沟  | m                | 0    | 824  | +824  |
|       |          | 表土剥离   | 万 m <sup>3</sup> | 0.80 | 0.79 | -0.01 |
|       | 临时措施     | 临时排水沟  | m                | 850  | 960  | +110  |
|       |          | 沉砂池    | 个                | 7    | 6    | -1    |
| 道路广场区 | 工程措施     | 雨水管    | m                | 0    | 970  | +970  |
|       |          | 透水铺砖   | m <sup>2</sup>   | 0.32 | 0.76 | +0.44 |
|       | 临时措施     | 车辆冲洗系统 | 套                | 0    | 1    | +1    |

|       |      |       |                 |      |       |        |
|-------|------|-------|-----------------|------|-------|--------|
|       |      | 车辆清洗池 | 套               | 1    | 0     | -1     |
|       |      | 钢板铺设  | m <sup>2</sup>  | 80   | 60    | -20    |
|       |      | 临时覆盖  | m <sup>2</sup>  | 0    | 38740 | +38740 |
| 景观绿化区 | 植物措施 | 园林绿化  | hm <sup>2</sup> | 1.55 | 1.60  | +0.05  |
|       | 临时措施 | 抽排软管  | hm <sup>2</sup> | 100  | 130   | +30    |

## 4.5 水土保持投资

### 4.5.1 方案设计水土保持投资

昆明市呈贡区水务局以呈水许可（水保）准〔2018〕2号文对昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号（A1、A2）地块项目水土保持方案进行了批复，批复项目水土保持总投资 888.09 万元，其中主体已计列水保投资 784.97 万元，方案新增水保投资 103.12 万元。水土保持总投资中，工程措施费 33.21 万元，植物措施费 772.17 万元，临时措施费 23.59 万元，独立费用 50.59 万元（监理费 20.00 万元，监测费 22.51 万元，其他费用 5.08 万元），基本预备费 5.68 万元，水土保持补偿费 2.86 万元。

### 4.5.2 实际完成水土保持投资

根据调查和施工单位提供的统计信息，因实际实施的措施量及种类的调整变化，截止目前，实际完成水土保持总投资 892.18 万元，主体计入水保措施的投资为 863.71 万元，方案新增投资 28.47 万元，水土保持总投资中工程措施 139.52 万元、植物措施 692.23 万元、临时措施费 31.96 万元，独立费用 24.35 万元，基本预备费 1.26 万元，水土保持补偿费 2.86 万元。

### 4.5.3 水土保持投资增减情况及分析评价

项目实际完成的水土保持措施总投资为 892.18 万元，比方案批复的设计总投资增加 4.09 万元，其中完成主体工程已列投资 863.71 万元，比方案设计的投资增加 78.74 万元；完成方案新增投资 28.47 万元，比方案设计投资减少 74.65 万元。总投资中工程措施 139.52 万元、植物措施 692.23 万元、临

时措施费 31.96 万元，独立费用 24.35 万元，基本预备费 1.26 万元，水土保持补偿费 2.86 万元。

表 4-5 水土保持投资设计与实际完成情况对比表

| 序号 | 工程或费用名称 | 投资情况 (万元)     |               |             |
|----|---------|---------------|---------------|-------------|
|    |         | 方案设计投资        | 实际完成投资        | 增 (+) 减 (-) |
| 1  | 工程措施    | 33.21         | 139.52        | 106.31      |
| 2  | 植物措施    | 772.17        | 692.23        | -79.94      |
| 3  | 临时措施    | 23.59         | 31.96         | 8.37        |
| 4  | 独立费用    | 50.59         | 24.35         | -26.24      |
| 其中 | 建设单位管理费 | 0.88          | 0.35          | -0.53       |
|    | 工程建设监理费 | 20.00         | 8.00          | -12.00      |
|    | 科研勘测设计费 | 2.20          | 5.00          | 2.80        |
|    | 水土保持监测费 | 25.51         | 6.00          | -19.51      |
|    | 水土保持验收费 | 2.00          | 5.00          | 3.00        |
|    | 基本预备费   | 5.68          | 1.26          | -4.42       |
|    | 水土保持补偿费 | 2.86          | 2.86          | 0.00        |
|    | 合计      | <b>888.09</b> | <b>892.18</b> | <b>4.09</b> |

完成水土保持总投资的分析评价如下：

#### (1) 工程措施投资完成情况的分析评价

工程措施投资：实际完成主体工程计列的措施投资与批复的投资相比有所增加，因为项目后期建设时在区内增加了排水设施及透水铺装数量，因此项目的工程措施投资有所增加，措施的增加提升了项目建设区的水土流失防治效果，达到水土保持要求。

#### (2) 植物措施投资完成情况的分析评价

植物措施投资：完成的植物措施投资较方案批复的措施投资有所增加，主要因为项目用地范围内调整了景观绿化区占地比例，增加了绿化面积，实施的措施中植被物种和苗木选择本地资源，降低了单位面积的单价，目前植被覆盖情况良好，目前水土流失防治效果达到水土保持要求。

根据 4.2.3 一节的分析评价，植物措施的调整是在保证分区防治效果的前提下提出，因此，植物措施面积的增加提高了项目建设区的水土流失防治效果，而且对项目区绿化覆盖率有所提升，达到水土保持的要求。

### （3）临时措施投资完成情况的分析评价

临时措施投资：根据完成的投资情况，在建设过程中严格按照方案设计的临时措施种类是数量进行实施，临时措施的数量有所调整，主要表现在临时覆盖方面，项目为了达到更好的防治效果，增加了区内的临时覆盖面积，因此措施量增加，所以完成的投资比方案设计的投资增加，临时措施的调整是在保证分区防治效果的前提下提出的，保证了建设期间的水土流失防治效果，达到水土保持的防治要求。

独立费用：实际使用的独立费用比批复的独立费用减少，主要因为项目后期的监测及验收等费用与方案设计的费用不一致，项目为自行监测，费用相对设计的费用有所减少，监理费用为主体工程兼职监理，费用有所减少，因此项目独立费用减少。

水土保持设施补偿费：按照实际情况进行了费用缴纳，与方案设计的费用一致。

综上所述，本项目实际完成的水土保持总投资比批复增加了 4.09 万元，投资的变化是在保证各分区防治效果的前提下调整了实施水土保持措施而导致，从实际监测效果来看区内水土保持措施的实施，达到了固土保水的防治效果，因此，本报告认为：完成的水土保持总投资满足项目建设区水土流失防治的实际需要，施工单位基本落实了水土流失防治责任，符合呈水许可（水保）准〔2018〕2号文的批复精神。

## 5、土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

#### 5.1.1 项目建设前土地利用情况

根据《水保方案》、相关历史记录资料和施工资料等分析确定，本项目总占地 4.09hm<sup>2</sup>，全部为永久占地，其中建构物区 0.70hm<sup>2</sup>，道路广场区 1.79hm<sup>2</sup>，景观绿化区 1.60hm<sup>2</sup>），占地类型为草地 4.09hm<sup>2</sup>。

#### 5.1.2 水土流失面积

根据《水保方案》，并结合施工记录、监理资料及竣工验收等资料分析，水保方案介入时，项目尚未开工建设，项目施工期水土流失面积与水保方案确定的面积一致，项目建设期间水土流失面积为 4.09hm<sup>2</sup>；项目水土流失面积分析详见下表：

表 5-1 项目施工期水土流失面积统计表

| 序号 | 分区    |       | 预测面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|----|-------|-------|-------------------------|
| 1  | 项目建设区 | 建构物区  | 0.70                    |
|    |       | 道路广场区 | 1.79                    |
|    |       | 景观绿化区 | 1.60                    |
| 总计 |       |       | 4.09                    |

#### 5.1.3 水土流失现状

本项目建设期间，施工单位对原始地貌进行平整，开挖，建设建筑物，管道埋设，景观绿化区绿化。建设完成后，项目用地占地范围内主要由建筑物、柏油、透水铺装覆盖和植被覆盖，目前存在水土流失的区域主要为植被覆盖区域存在的少量裸露区域，我单位在后期运行中将继续对裸露区域实施补植补种绿化。综合分析，本项目现状硬化、建筑物覆盖及绿化后的土壤流失达到容许流失范围，水土流失得到有效治理，水土流失呈微度流失。

根据现场调查统计，目前项目用地范围内的建设内容已经建设完成，目

前阶段产生水土流失的区域主要为植被措施覆盖的区域，具体面积如下：景观绿化区 1.60hm<sup>2</sup>。

表 5-2 项目现状水土流失面积统计表

| 序号 | 分区 |       | 预测面积 (hm <sup>2</sup> ) |
|----|----|-------|-------------------------|
|    | 1  | 项目建设区 |                         |
| 总计 |    |       | 1.60                    |

## 5.2 土壤流失量

### 5.2.1 地表扰动类型划分

通过现场踏勘和调查,根据施工扰动形式、扰动前后形成新的地形地貌,分析划分项目建设过程及建设前后的地表扰动类型。为了客观地反映建设项目的水土流失特点,对项目在建设过程中的地表扰动进行适当的分类。

项目建设过程中有开挖回填等扰动,主要表现为建设建筑物和管道工程建设的基础挖填,绿化回填。建成后区内有建筑物、硬化和植被覆盖,没有危害占压扰动。在保持现有建筑状况、条件等情况下,后续运营均为无危害的占压扰动。本项目地表扰动类型划分表及动态监测结果如下:

表 5-3 地表扰动类型划分表及动态监测结果

| 流失危害        | 地表扰动        |        |         |       |
|-------------|-------------|--------|---------|-------|
|             | 有危害扰动       |        |         | 无危害扰动 |
| 扰动特征        | 堆渣          | 开挖面    | 土质平台    | 建筑物   |
| 侵蚀对象形态      | 土/石质低堆(土)渣  | 土质开挖面  | 施工场地    | 硬化地面  |
| 特征描述        | 开挖弃渣堆放高度<4M | 土质、风化物 | 土质、地势平坦 | 无明显流失 |
| 代号          | 低堆(土)渣      | 土质面    | 土质平台    | 无危害   |
| 侵蚀类型        | 水蚀、重力侵蚀为主   |        |         |       |
| 编号          | 1           | 2      | 3       | 4     |
| 建设过程中       |             |        | 1、2、3   |       |
| 运行期间扰动类型统计  |             |        | 4       |       |
| 自然恢复期扰动类型统计 |             |        | 4       |       |

### 5.2.2 防治措施落实后侵蚀单元划分

防治措施实施后,根据地表覆盖物和水土流失强度基本一致的原则,在

实地调查的基础上，将项目建设区防治后侵蚀单元划分为：建构筑物区、道路广场区、景观绿化区三个侵蚀单元。

### 5.2.3 各阶段土壤侵蚀模数取值

根据现场及周边走访调查，项目建设及运行过程中未发生重大水土流失危害事件，未产生大的水土流失，仅对运行阶段土壤侵蚀做分析。根据同类项目监测经验，结合《土壤侵蚀分类分级标准》，确定本项目建构筑物区（建筑物覆盖） $0t/km^2 a$ ，道路广场区（柏油和透水铺装硬化） $60.00t/km^2 a$ ，景观绿化区（植被覆盖，存在裸露区域） $600.00t/km^2 a$ 。

根据项目建设区水土流失特点，施工期项目防治责任范围可划分为原地貌（未施工区域）、扰动地表（各施工区域）和实施防治措施的地表（水泥构筑物及防治措施等无危害扰动）三大类侵蚀单元。在施工初期，原地貌所占比例较高，随着工程进展，扰动地表的面积逐渐增大，原地貌所占比例逐渐减少；最终原地貌完全被扰动地表和防治措施地表取代，随后随着防治措施逐渐实施，实施防治措施的地表比例不断增加。

#### 一、原生地貌土壤侵蚀模数

结合原始资料，本报告同意水土保持方案报告中对原生土壤侵蚀强度的分析，工程水土流失防治责任范围内不同土地利用类型平均土壤侵蚀模数为： $2000t/km^2 a$ 。

#### 二、各地表扰动类型侵蚀模数

在本项目监测过程中，项目监测较为滞后，项目已经进入施工期，为科学量测项目建设区在不同时段内产生的水土流失量，在工程建设期间，监测组根据现场勘察结果，对不同的扰动类型分别采用调查和类比等方法对其产生的水土流失量进行了测定，从而进一步推算项目建设区各扰动类型在不同监测时段产生的水土流失量和各扰动类型侵蚀强度。

#### 1、不同扰动类型土壤侵蚀强度

### (1) 无危害扰动土壤侵蚀强度

无危害扰动主要指项目建设中建构筑物占地和已硬化地面，该类型侵蚀单元基本产生水土流失较小，根据同类工程经验，土壤侵蚀模数取  $0.00\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

### 2、各分区不同监测时段平均土壤侵蚀模数的确定

为通过监测数量推算项目各分区不同时段产生的水土流失量，从而得出各分区不同时段平均土壤侵蚀模数，结合监测数据和各分区不同观测时段内不同类型的侵蚀单元面积，各分区各阶段平均土壤侵蚀模数值计算如下。

表 5-4 监测期各分区平均土壤侵蚀模数计算表

| 分区    | 观测时段            | 流失量计算式                   | 流失量<br>(t)  | 流失面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 单位                        | 平均土壤侵蚀模数      |
|-------|-----------------|--------------------------|-------------|----------------------------|---------------------------|---------------|
| 建构筑物区 | 2018年2月~2021年9月 | 不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度 | 1.30        | 0.70                       | t/km <sup>2</sup> ·a      | 506.03        |
| 道路广场区 | 2018年2月~2021年9月 | 不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度 | 2.40        | 1.79                       | t/km <sup>2</sup> ·a      | 365.34        |
| 景观绿化区 | 2018年2月~2021年9月 | 不同土壤侵蚀类型面积×时段内相应类型面积侵蚀强度 | 2.10        | 1.60                       | t/km <sup>2</sup> ·a      | 357.63        |
| 合计    |                 |                          | <b>5.80</b> | <b>4.09</b>                | <b>t/km<sup>2</sup>·a</b> | <b>386.40</b> |

#### 5.2.4 土壤流失量动态监测结果

昆铁锦绣家园 KCC2011-25 号 (A1、A2) 地块项目为建设类项目，因监测工程滞后，参照同类工程建设经验，结合该项目建设实际情况，工程项目建设造成的水土流失主要集中在项目建设期，存在一定的流失，但在相应同步的防治措施治理下，产生的水土流失也得到有效控制。在植被恢复期，由于水土保持防治措施效益的发挥，水土流失将得到更彻底的治理，水土流失量也将随之减弱。

通过各侵蚀单元侵蚀模数的确定，采用公式：流失量=∑侵蚀单元面积×侵蚀强度，对各阶段水土流失情况进行计算。通过计算，项目监测期土壤流失量为 5.80t，单位面积土壤流失量较少，经过分析项目各侵蚀单元侵蚀模数达到容许流失范围，土壤流失量得到很好控制。

通过计算，项目运行期监测土壤流失量为 0.08t，水土保持措施全面实施后，项水土流失逐渐减少，项目区内植被覆盖度将逐渐增加。各分区在不同时段水土流失量情况具体分析如下。

表 5-5 项目运行期土壤流失量监测计算表

| 项目分区  | 流失面积 (hm <sup>2</sup> ) | 背景土壤侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> a) | 时段 (a) | 水土流失量 (t)   |
|-------|-------------------------|--------------------------------|--------|-------------|
| 景观绿化区 | 1.60                    | 600                            | 0.08   | 0.08        |
| 合计    | <b>1.60</b>             |                                |        | <b>0.08</b> |

综上所述，项目建设区用地范围建成后地表被建筑物、混凝土和植被覆盖，建设了排水设施，项目区土壤侵蚀强度降低，水土流失得到有效控制，在水土保持措施实施后，降低了项目建设区的土壤侵蚀强度，在采取相应措施后，达到了水土保持防治要求。

### 5.3 取料、弃渣潜在土壤流失量

项目建设过程中的材料通过外购方式获得，回填所需的土方为项目区内开挖的土方，为单独设置取料场，项目建设期间临时堆存的回填土石方存在一定的流失，通过实施的各项措施防治，水土流失能够达到水土保持的防治要求，产生的永久弃渣用于锦绣家园一期项目基坑回填，为单独设置弃渣场，本项目建设和运行不会对周边产生大的水土流失影响。

### 5.4 水土流失危害

根据监测，本项目未发生水土流失危害事件，目前具有水土流失的区域主要为景观绿化区，目前存在裸露的区域，受雨水冲刷后可能引起流失，对周边排水设施造成一定的堵塞，通过现场指导，我单位将在使用期间加强上述区域防护措施的管理，使现有设施正常发挥功能，保障区内流失达到允许流失范围。

## 6、水土流失防治效果监测

监测组在项目监测结束后，根据水土保持验收要求，分别对六项指标在设计水平的监测值进行量化，为项目的水土保持设施竣工验收提供依据，同时检验项目建设区内水土保持工程在设计水平年是否达到治理要求，以便对工程的维护、加固和养护提出建议。

本项目在监测过程中将项目监测分区划分为项目建设区  $4.09\text{hm}^2$ ，直接影响区  $0\text{hm}^2$ ，总监测面积为  $4.09\text{hm}^2$ （防治责任范围）。

根据批复确定：按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目建设区属以水力侵蚀为主的西南土石山区，土壤侵蚀强度容许值为  $500\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ 。

项目所在地昆明市呈贡区吴家营片区东部，洛龙街道辖区内，根据办水保〔2013〕188号文“水利部办公厅关于印发《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》的通知”，云南省水利厅公告〔2017〕第49号“云南省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告”，项目所在地不属于国家级水土流失“重点预防区”和“重点治理区”，也不属于省级水土流失“重点预防区”和“重点治理区”。按照有关规定，水土流失防治标准按建设类三级标准执行。但由于项目位于滇池流域，因此水土流失防治标准按建设类一级标准执行。

设计水平年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 97%，土壤流失控制比 1.0，拦渣率 95%，林草植被恢复率 99%，林草覆盖率 27%。

表 6-1 水土保持措施分类分级评价指标

| 防治标准         | 计算方法                                  | 方案目标值 |
|--------------|---------------------------------------|-------|
| 扰动土地整治率 (%)  | 项目建设区内,水土保持措施面积与永久建筑物面积之和占扰动地表总面积的百分比 | 95    |
| 水土流失总治理度 (%) | 项目建设区内水土保持措施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,项目建设区容许土壤流失量与方案实施后土壤侵蚀强度的比值    | 1.0   |
| 拦渣率 (%)      | 项目建设区内采取措施实际拦挡的弃土(石、渣)量与弃土(石、渣)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          | 99    |
| 林草覆盖率 (%)    | 林草类植被面积占项目建设区面积的百分比                   | 27    |

目前项目区已经建设完成,本方案仅对项目用地范围内进行防治指标进行计算,用地范围六项指标具体情况如下:

### 6.1 扰动土地整治率

扰动土地是指开发建设项目在生产建设活动中形成的各类挖损、占压、堆弃用地,均以垂直投影面积计。扰动土地整治率为项目建设区内扰动土地的整治面积占扰动土地总面积的百分比。项目建设过程中造成水土流失的面积  $4.09\text{hm}^2$ ,项目建设扰动土地面积为  $4.09\text{hm}^2$ ,项目建设完成后土地整治面积为  $4.08\text{hm}^2$ ,项目扰动土地整治率为  $99.76\%$ ,达到了一级防治标准的要求。详见表 6-2 的计算。

表 6-2 扰动土地整治率动态监测结果计算表

| 分区    | 项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动面积 (hm <sup>2</sup> ) | 建筑物及场地硬化道路或水域 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 土地整治面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 扰动土地整治面积 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动土地整治率 (%) |
|-------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|-----------------------------|------|------|---------------------------|------|------|-----------------------------|-------------|
|       |                            |                         |                                  | 植物措施                        | 工程措施 | 小计   | 恢复农地                      | 土地整平 | 小计   |                             |             |
| 建构筑物区 | 0.70                       | 0.70                    | 0.70                             | 0.00                        |      | 0.00 |                           |      | 0.00 | 0.70                        | 100.00      |
| 道路广场区 | 1.79                       | 1.79                    | 1.03                             | 0.00                        | 0.76 | 0.76 |                           |      | 0.00 | 1.79                        | 100.00      |
| 景观绿化区 | 1.60                       | 1.60                    | 0.00                             | 1.59                        |      | 1.59 |                           |      | 0.00 | 1.59                        | 99.38       |
| 合计    | 4.09                       | 4.09                    | 1.73                             | 1.59                        | 0.76 | 2.35 | 0.00                      | 0.00 | 0.00 | 4.08                        | 99.76       |

从表中分析可知，项目建设区各分区到施工结束，后期植物措施的实施，扰动土地整治率为 99.76%，达到了一级防治标准的要求。

## 6.2 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。通过监测，详见表 6-3 的计算。

表 6-3 水土流失总治理度动态监测结果计算表

| 分区    | 项目建设区面积 (hm <sup>2</sup> ) | 扰动面积 (hm <sup>2</sup> ) | 建筑物及场地硬化道路或水域 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失面积 (hm <sup>2</sup> ) | 水土流失治理面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 土地整治面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      | 水土流失总治理度 (%) |
|-------|----------------------------|-------------------------|----------------------------------|---------------------------|-----------------------------|------|------|---------------------------|------|------|--------------|
|       |                            |                         |                                  |                           | 植物措施                        | 工程措施 | 小计   | 恢复农地                      | 土地整平 | 小计   |              |
| 建构筑物区 | 0.70                       | 0.70                    | 0.70                             | 0.00                      | 0.00                        | 0.00 | 0.00 |                           |      | 0.00 | 0            |
| 道路广场区 | 1.79                       | 1.79                    | 1.03                             | 0.76                      | 0.00                        | 0.76 | 0.76 |                           |      | 0.00 | 100.00       |
| 景观绿化区 | 1.60                       | 1.60                    | 0.00                             | 1.60                      | 1.59                        | 0.00 | 1.59 |                           |      | 0.00 | 99.38        |
| 合计    | 4.09                       | 4.09                    | 1.73                             | 2.36                      | 1.59                        | 0.76 | 2.35 | 0.00                      | 0.00 | 0.00 | 99.58        |

从表中分析可知，项目建成后建筑物和硬化占地面积  $1.73\text{hm}^2$ ，工程措施面积  $0.76\text{hm}^2$ ，植物措施面积  $1.59\text{hm}^2$ ，水土流失面积为（扣除建筑物和硬化占地面积） $2.36\text{hm}^2$ ，治理达标面积为  $2.35\text{hm}^2$ ，水土流失总治理度为  $99.58\%$ ，达到了一级防治标准的要求。

### 6.3 拦渣率

拦渣率是指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。项目施工产生弃方总量  $7.40$  万  $\text{m}^3$ ，项目弃方全部用于锦绣家园一期项目基坑回填，未单独设置弃土场堆存。考虑工程建设过程中存在土石方短暂临时堆存和转运，施工时不能做到尽善尽美，故本工程渣土防护率取  $99.00\%$ ，达到了一级防治标准要求。

### 6.4 土壤流失控制比

土壤流失控制比是指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，通过监测，各监测时段的土壤流失控制比详见下表的计算。

表 6-4 土壤流失控制比动态监测结果计算表

| 分区     | 平均侵蚀强度 ( $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ) | 容许强度 ( $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ ) | 计算值  |
|--------|---|---|------|
| 建构筑物区  | 0   | 500                                       | 1.92 |
| 道路及广场区 | 60  |   |      |
| 景观绿化区  | 600   |   |      |
| 合计     | <b>260.98</b>                               | <b>500</b>                                | 1.92 |

从表中分析可知，项目建设区各分区施工结束后，相关措施的全面实施，自项目建设区土壤流失控制比为  $1.92$ ，达到了一级防治标准的要求。

### 6.5 林草植被恢复率

林草植被恢复率为林草类植被面积与可恢复林草植被面积的比值，考虑成活、种植密度等因素，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可以采取植物措施的面积，不含国家规定应恢复农耕的面积。通过监测，各监测时段的项目建设区林草植被恢复率详见表 6-5 的

计算。

**表 6-5 林草植被恢复率动态监测结果计算表**

| 时段    | 监测分区  | 绿化面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 可绿化面积<br>(m <sup>2</sup> ) | 方案目标值<br>(%) | 监测值<br>(%)   |
|-------|-------|---------------------------|----------------------------|--------------|--------------|
| 设计水平年 | 建构筑物区 | 0                         | 0                          | 99.00        | 0            |
|       | 道路广场区 | 0                         | 0                          | 99.00        | 0            |
|       | 景观绿化区 | 1.59                      | 1.60                       | 99.00        | 99.38        |
|       | 合计    | <b>1.59</b>               | <b>1.60</b>                |              | <b>99.38</b> |

从表中分析可知，项目建设区随着植物措施的实施，项目建设区林草植被恢复率为 99.38%，达到了一级防治标准的要求。

## 6.6 林草覆盖率

林草面积是指开发建设项目建设区内所有人工和天然林、灌木林和草地的面积。林草植被覆盖率为林草总面积与项目建设区面积的比值。

通过监测统计，本工程用地面积 4.09hm<sup>2</sup>，植被恢复面积 1.59hm<sup>2</sup>，项目建设区林草覆盖率详见表 6-6 的计算。

**表 6-6 林草覆盖率动态监测结果计算表**

| 时段    | 监测分区  | 绿化面积<br>(hm <sup>2</sup> ) | 项目建设区<br>面积 (hm <sup>2</sup> ) | 方案目标值<br>(%) | 监测值<br>(%) |
|-------|-------|----------------------------|--------------------------------|--------------|------------|
| 设计水平年 | 项目建设区 | 1.59                       | 4.09                           | 27           | 38.88      |

从表中分析可知，项目建设区各分区内由于植被成活情况的不同，部分区域存在裸露地表，期植物措施全面实施到位后，林草覆盖率为 38.88%，达到一级防治标准的要求。

根据上述计算分析：本项目通过各种防治措施的实施，使项目建设区内扰动土地整治率达到 99.76%，水土流失总治理度达到 99.58%，土壤流失控制达到 1.92，拦渣率 99.00%，林草植被恢复率达到 99.38%，林草覆盖率达到 38.88%；六项指标均能达到方案确定的一级标准。通过现场调查分析，各项措施实施可以有效提高项目建设区林草植被面积，控制新增水土流失量，减少进入下游河道和管道泥沙量，具有较好的生态效益。

## 6.7 运行期水土流失分析

通过现场监测分析，本项目运行期，项目区场地大部分被建筑物、混凝土硬化覆盖，侵蚀量小；景观绿化区域因为植被季节交替，存在少量裸露区域，有一定水土流失，我单位后期将加强抚育，促进植被生长，使其尽早覆盖地表，发挥水土保持功能，总体上项目区水土流失呈现微度流失，水土流失已得到控制，后续需延续水土保持措施并进行维护。

项目后续运行过程中应保证措施持续到位，正常发挥水土保持功能。加强旱季浇水，保证成活率，对死亡植株进行补植补种，以提高植被覆盖度。

区内各项措施发挥了较好的水土保持作用，且地势平坦，各分区水土流失得到有效控制，土壤侵蚀强度均已控制在容许值以内，水土流失最大限度的得到了控制。

## 7、结论

### 7.1 水土流失动态变化及防治达标情况

水土流失防治责任范围、土石方的变化分析评价。根据《生产建设项目水土流失防治标准》，对水土保持方案设计及实际达到的指标进行分析评价。

水土流失是一个动态变化过程，其强度也是动态变化的，随着建设基础设施建设的开始，水土流失强度增强，通过水土保持措施的治理又得到控制；到基础工程建设尾期，水土流失强度将减小，在各项水土保持措施较好的发挥作用下将降低到最小。

通过监测，本项目各项防治指标到设计水平年均能达到方案目标值的要求，六项指标达标情况详见表 7-1。

表 7-1 防治目标达标情况表

| 防治标准        | 方案目标值 | 监测值   | 达标情况 |
|-------------|-------|-------|------|
| 扰动土地整治率（%）  | 95    | 99.76 | 达标   |
| 水土流失总治理度（%） | 97    | 99.58 | 达标   |
| 土壤流失控制比     | 1     | 1.92  | 达标   |
| 拦渣率（%）      | 95    | 99.00 | 达标   |
| 林草植被恢复率（%）  | 99    | 99.38 | 达标   |
| 林草覆盖率（%）    | 27    | 38.88 | 达标   |

### 7.2 水土保持措施评价

基本同步实施了相应的水土保持措施，经过监测，已完成所有水土保持措施，质量达到要求，达到方案设计标准，水土保持措施发挥了水土保持功能，总体上水土流失得到控制，六项指标均能达到方案目标值。

后续需加强水土保持措施的管护工作。

根据项目水土保持监测，从土壤侵蚀背景状况及监测结果的分析可以看出，我单位很重视水土保持工作和生态保护，基本按照《水保方案》设计实施各种预防保护措施，项目建设区水土流失得到了较好的控制。目前主体工程具有水土保持功能措施实施到位，项目建设区内植被得到恢复，所完成的

各项治理措施达到水土流失防治标准要求，工程措施保存完整，植被长势良好，防治措施取得了良好的防治效果。

### 7.3 存在问题及意见

结合现场监测情况，工程运行中存在局部区域植被恢复及防护效果不佳等问题，为进一步做好本项目的水土保持工作，尽可能避免水土流失对工程运行产生的不良影响，我单位计划：

(1) 针对植被覆盖率低区域，加强植被抚育及管护，保证成活率，及时补植补种，促进植被生长，在汛期前，及时对排水沟进行清淤疏浚；

(2) 加强工程运行过程中的水土保持设施维护、修复、清理、疏通等管护工作，确保水土保持设施的正常运行；

(3) 随时接受水行政部门的检查，委托第三方机构编写水土保持设施验收报告，及时进行水土保持设施自主验收；

### 7.4 综合结论

根据监测结果，本项目实际完成的水土保持措施及工程量为：

1、工程措施：混凝土盖板排水沟 824m，混凝土雨水管 970m，透水铺装铺砌 0.76hm<sup>2</sup>，表土剥离收集利用 0.79 万 m<sup>3</sup>。

2、植物措施：园林绿化 1.60hm<sup>2</sup>。

3、临时措施：沉砂池 6 口，车辆清洗设施 1 套，临时排水沟 960m，临时覆盖 38740m<sup>2</sup>。

完成水土保持总投资 892.18 万元，主体计入水保措施的投资为 863.71 万元，方案新增投资 28.47 万元，水土保持总投资中工程措施 139.52 万元、植物措施 692.23 万元、临时措施费 31.96 万元，独立费用 24.35 万元，基本预备费 1.26 万元，水土保持补偿费 2.86 万元。

根据项目水土保持监测分析可以看出，我单位重视水土保持工作和生态

保护，各区基本实施了有效的水土保持措施。根据监测成果分析，可以得出以下总体结论：

（1）通过现场监测及相关资料分析，项目建设区占地面积为  $4.09\text{hm}^2$ ，施工过程中严格控制施工扰动面，没有因工程建设施工扰动而造成大面积水土流失。

（2）通过对各工程部位的分项评价，认为项目水土保持工作基本到位，具有水土保持功能的主体工程所占比例较大。

（3）各项水土保持措施到位，六项防治指标均能达标，目前所完成的各项防治、治理措施基本达到水土保持方案的设计标准要求，各项工程措施保存完整，防治措施取得了良好的防治效果，达到验收要求。

（4）我单位在后期运行过程中将加强区内日常巡查工作，确保项目及措施正常运行。

## 8、有关资料

- (1) 监测影像资料
- (2) 其他项目监测工作相关的资料
- (3) 项目地理位置图
- (4) 项目总平面布置图
- (5) 项目防治责任范围及水土保持措施布置图