

# 内江高铁站旁防护绿地景观工程 水土保持监测总结报告



建设单位：内江高新投资有限责任公司

编制单位：四川池源工程咨询有限公司

二〇二一年四月

# 内江高铁站旁防护绿地景观工程 水土保持监测总结报告



建设单位：内江高新投资有限责任公司

编制单位：四川池源工程咨询有限公司

二〇二一年四月

内江高铁站旁防护绿地景观工程  
水土保持监测总结报告

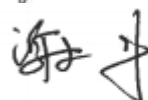
责任页

(四川池源工程咨询有限公司)

批 准：陈梁崇



核 定：谢丹



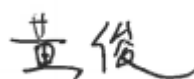
审 查：李佳佳



校 核：彭婷



项目负责人：黄俊



编制人员

| 姓名  | 职称 | 参编章节  | 签名  |
|-----|----|-------|-----|
| 林园园 |    | 1~4 章 | 林园园 |
| 陈梦  |    | 5~6 章 | 陈梦  |
| 刁玉洁 |    | 7~8 章 | 刁玉洁 |

## 前 言

内江高铁站旁防护绿地景观工程位于内江新城高铁片区，高铁站西北侧。根据规划，项目周围均规划道路，目前，项目西南侧东城路已建成，配套市政管网也已完善，并投入运行，东南侧为在建北环路五段已规划。工程区交通便利，适宜项目建设。

原始高程 328.70~360.77m，项目区内整个用地高差较大，最大高差约 32.07m，场地地貌单元属于浅丘地形。

本项目属于新建，建设类项目，属其他城建工程（城市公园建设工程），建设单位为内江高新投资有限责任公司，项目主要建设由石庙、公厕、挡墙喷灌、绿化景观、道路、硬质铺装、生态停车场、给排水管网、电力设施等相关附属设施。项目占地面积约为 66450 m<sup>2</sup>；总建筑面积 663 m<sup>2</sup>，其中石庙 553 m<sup>2</sup>、公厕 110 m<sup>2</sup>；硬地铺装（道路、广场及入口台阶）10700 m<sup>2</sup>，停车场 460 m<sup>2</sup>、绿化 54370 m<sup>2</sup>。

本项目实际占地 6.65hm<sup>2</sup>，其中入口展示区 0.73hm<sup>2</sup>，森林防护区 3.16hm<sup>2</sup>，山顶公园区 1.28hm<sup>2</sup>，护坡绿化区 1.48hm<sup>2</sup>，均为永久占地，占地类型为耕地、草地、林地和其他土地。施工场地、临时堆土场均布设在项目用地范围内，不新增临时占地。

本项目实际完成土石方开挖总量 4.14 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 2.00 万 m<sup>3</sup>），填总量 3.51 万 m<sup>3</sup>（含绿化覆土 1.37 万 m<sup>3</sup>），经协调，多余表土 0.63 万 m<sup>3</sup>调至内江高铁站旁防护绿地景观二期工程回填利用。

本项目已于 2019 年 11 月正式开工建设，已于 2020 年 12 月完成主体工程建设任务，总工期 14 个月。本工程实际完成总投资 7934.54 万元，其中土建投资 4760.72 万元，资金来源为区级财政资金。

2019 年 7 月，本项目取得了《内江高铁站旁防护绿地景观工程可行性研究报告的批复》（内高新科经审[2019]23 号）；

2019 年 12 月，本项目取得了《内江高新区建设局关于内江高铁站旁防护绿地景观工程初步设计审查的批复》（内高建城建发[2019]49 号）；

2020 年 4 月，内江市水利局在内江市主持召开了《内江高铁站旁防护绿地景观工程水土保持方案报告书（送审稿）》的技术审查会，经讨论、审议后专家组对该项目的水土保持方案最终汇总整理形成了技术评审意见；编制单位根据评审意见，于 2020 年 5 月完成了《内江高铁站旁防护绿地景观工程水土保持方案报告书》（报批稿）。2020 年 5 月，内江市水利局以《关于内江高铁站旁防护绿地景观工程水土保

持方案的批复》（内水保函[2020]31号）对该项目的水土保持方案予以批复。

本项目建设内容建构筑物工程、景观绿化工程、道路广场工程及附属设施工程等构成。主体施工期间，主体监理单位对主体工程涉及的水土保持工程一并开展了监理工作，同时建设单位组织专人同步开展了施工期的水土保持监测工作。项目建设期间，为了确保项目水土保持设施实施到位，建设单位委托了主体监理单位四川同创建设工程有限公司负责本项目水土保持设施部分的监理工作；水土保持监理单位按照相关规程完成了监理实施方案、细则、项目划分和工作总结报告。

本项目水土流失防治执行建设类项目一级标准。项目区土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，容许土壤侵蚀模数为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。水土流失类型主要是水力侵蚀，流失形式主要为面蚀、片蚀、沟蚀。

按照《中华人民共和国水土保持法》、《〈中华人民共和国水土保持法〉实施条例》，《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）、《四川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的通知》（川水函〔2018〕887号）和水利部12号令《水土保持生态环境监测网络管理办法》等法律、法规和文件的规定，建设单位在建设过程中，安排了专人负责管理安全、环境工作。2019年11月至2020年10月，业主自行监测。为了了解本项目水土保持方案实施情况，掌握建设生产过程中水土流失发生的时段、强度等情况，已采取相应的防治措施及统计，内江高新投资有限责任公司于2020年11月底委托我单位开展水土保持监测补报工作。

接受委托后，我公司成立了监测项目组，并组织专业技术人员多次了解工程建设情况和现场查看，根据《水土保持监测技术规程》等技术规范的要求、结合《内江高铁站旁防护绿地景观工程水土保持方案报告书（报批稿）》以及部分设计技术资料，调查了工程区概况后对项目现场布置了3个监测点位，于2020年12月~2021年3月，针对项目区的水土流失状况、水土保持措施效益进行了全面调查监测。调查监测组调查了工程区水土流失现状和水土保持措施实施情况，采取资料分析和调查监测相结合的方法，重点对水土流失状况、防治责任范围及水土保持措施效果等方面进行了调查，我单位对水土流失情况、水土保持措施运行情况、水土保持效果实施情况、实施效果进行分析评价；对项目水土流失治理达标情况进行评价，在此基础上于2021年4月完成了《内江高铁站旁防护绿地景观工程水土保持监测总结报告》，为水土保持设施竣工验收提供依据。

在本水土保持监测总结报告编制过程中，得到了高新区和内江市水行政主管部门、

建设单位、施工单位、设计单位、监理单位等的大力支持和协助，在此一并致谢！

水土保持监测特性表

| 主体工程主要技术指标 |      |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                                               |          |                        |                              |                          |      |  |
|------------|------|---------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-------|-----------------------------------------------|----------|------------------------|------------------------------|--------------------------|------|--|
| 项目名称       |      |                           | 内江高铁站旁防护绿地景观工程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                               |          |                        |                              |                          |      |  |
| 建设单位       |      |                           | 内江高新投资有限责任公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                               |          |                        |                              |                          |      |  |
| 项目规模       |      | 总占地面积 6.65hm <sup>2</sup> | 建设单位联系人                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       | 杨波13909056606                                 |          |                        |                              |                          |      |  |
|            |      |                           | 建设地点                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       | 四川省内江市高新区                                     |          |                        |                              |                          |      |  |
|            |      |                           | 所属流域                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       | 长江流域                                          |          |                        |                              |                          |      |  |
|            |      |                           | 项目建设面积                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                          |       | 6.65hm <sup>2</sup>                           |          |                        |                              |                          |      |  |
|            |      |                           | 项目总投资                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       | 总投资7934.54万元，土建投资4760.72万元                    |          |                        |                              |                          |      |  |
|            |      |                           | 项目总工期                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |       | 2019年11月正式开工建设，并已于2020年12月完成主体工程建设任务，总工期14个月。 |          |                        |                              |                          |      |  |
| 水土保持监测指标   |      |                           |                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |       |                                               |          |                        |                              |                          |      |  |
| 监测单位       |      |                           | 四川池源工程咨询有限公司                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |       |                                               | 联系人及电话   |                        | 陈梁崇 13890558315              |                          |      |  |
| 自然地理类型     |      |                           | 浅丘地形                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |                                               | 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）                     |                          |      |  |
|            |      | 水土流失状况监测                  | 资料分析、调查监测、地面监测                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |       |                                               | 防治责任范围   |                        | 实地测量、调查                      |                          |      |  |
|            |      | 水土保持措施情况监测                | 实地测量、调查                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         |       |                                               | 防治措施效果监测 |                        | 调查、查阅资料                      |                          |      |  |
|            |      | 水土流失危害监测                  | 调查监测                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |       |                                               | 水土流失背景值  |                        | 410t/km <sup>2</sup> ·a      |                          |      |  |
| 方案设计防治责任范围 |      |                           | 6.65hm <sup>2</sup> （实际责任范围6.65hm <sup>2</sup> ）                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                                               | 水土流失容许值  |                        | 500t/km <sup>2</sup> ·a      |                          |      |  |
| 水土保持防治措施   |      |                           | 入口展示区：表土剥离 0.23 万 m <sup>3</sup> ；表土回覆 0.05 万 m <sup>3</sup> ；排水沟 225m；雨水管道 70m；雨水口 1 个；土地整治 0.25hm <sup>2</sup> ；景观绿化 0.25hm <sup>2</sup> ，无纺布遮盖 3160m <sup>2</sup> ，临时排水沟 165m，沉沙池 1 个。<br>森林防护区：排水沟 350m，表土剥离 0.96 万 m <sup>3</sup> ，表土回覆 0.85 万 m <sup>3</sup> ，雨水管道 470m，雨水口 10 个，土地整治 3.09 hm <sup>2</sup> ，景观绿化 3.09hm <sup>2</sup> ，无纺布遮盖 4000m <sup>2</sup> ，临时排水沟 1570m，沉沙池 7 个，无纺布遮盖 9600m <sup>2</sup> ，土袋挡墙 380m。<br>山顶公园区：排水沟 245m，表土剥离 0.37 万 m <sup>3</sup> ，表土回覆 0.25 万 m <sup>3</sup> ，雨水管道 430m，雨水口 10 个，土地整治 1.00 hm <sup>2</sup> ，景观绿化 1.00hm <sup>2</sup> ，无纺布遮盖 4000m <sup>2</sup> ，临时排水沟 630m，沉沙池 3 个。<br>护坡绿化区：排水沟 510m，表土剥离 0.44 万 m <sup>3</sup> ，表土回覆 0.22 万 m <sup>3</sup> ，土地整治 1.10hm <sup>2</sup> ，景观绿化 1.10hm <sup>2</sup> ，无纺布遮盖 5500m <sup>2</sup> ，临时排水沟 1020m，沉沙池 4 个<br>直接影响区：本项目实际未涉及直接影响区面积，实际亦无水土保持措施。 |       |                                               |          |                        |                              |                          |      |  |
| 监测结论       | 防治效果 | 分类指标                      | 目标值                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 达标值   | 实际监测数量                                        |          |                        |                              |                          |      |  |
|            |      | 水土流失治理度（%）                | 97                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 99.34 | 防治措施面积/ hm <sup>2</sup>                       | 6.65     | 建筑物面积 /hm <sup>2</sup> | 1.21                         | 扰动土地总面积/ hm <sup>2</sup> | 6.65 |  |
|            |      | 土壤流失控制比                   | 1.0                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 1.22  | 防治责任范围面积/ hm <sup>2</sup>                     |          | 6.65                   | 水土流失总面积/ hm <sup>2</sup>     |                          | 6.65 |  |
|            |      | 渣土防护率                     | 94                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 98.54 | 实际拦挡量/万 m <sup>3</sup>                        |          | 1.35                   | 总弃渣量/万 m <sup>3</sup>        |                          | 1.37 |  |
|            |      | 表土保护率(%)                  | 92                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 98.00 | 监测末期值 t/km <sup>2</sup> ·a                    |          | 410                    | 容许土壤流失量 t/km <sup>2</sup> ·a |                          | 500  |  |
|            |      | 林草植被恢复率（%）                | 97                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 99.90 | 可恢复林草总面积 hm <sup>2</sup>                      |          | 5.44                   | 实施林草措施面积 hm <sup>2</sup>     |                          | 5.44 |  |
|            |      | 林草覆盖率(%)                  | 25                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                              | 81.82 | 恢复植物措施面积 hm <sup>2</sup>                      |          | 5.44                   | 治理达标水土流失面积 hm <sup>2</sup>   |                          | 6.65 |  |
|            |      | 水土保持治理达标评价                | 工程水土保持措施布局合理，完成了工程设计和水保方案所要求的防治任务，水土保持设施工程质量总体合格，水土流失得到有效控制，项目区生态环境得到改善。经试运行未发现重大质量缺陷，水土保持工程运行情况基本良好，达到了防治水土流失的目的，整体上已具备较强的水土保持功能，能够满足国家对开发建设项目水土保持设施验收的要求。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |       |                                               |          |                        |                              |                          |      |  |
|            |      | 总体结论                      | 1 建设单位重视水土保持工作。2 基本上按照水保方案进行了实施。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |       |                                               |          |                        |                              |                          |      |  |

|      |  |  |                                                                       |
|------|--|--|-----------------------------------------------------------------------|
|      |  |  | 3 未产生较大水土流失危害，六项指标达标，达到验收标准。                                          |
| 主要建议 |  |  | 每年雨季前对排水系统相关设施进行检查，雨季中定期及不定期对路基排水和地表绿化措施进行巡查，确保项目运行安全,加强现有林草绿化措施养护工作。 |

# 目 录

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 前 言 .....             | 2  |
| 1 建设项目及水土保持工作概况 ..... | 3  |
| 1.1 建设项目概况 .....      | 3  |
| 1.2 项目区概况 .....       | 11 |
| 1.3 水土流失防治工作情况 .....  | 12 |
| 1.4 监测工作实施情况 .....    | 14 |
| 2. 监测内容与方法 .....      | 20 |
| 2.1 扰动土地情况监测 .....    | 20 |
| 2.2 取料、弃渣情况监测 .....   | 21 |
| 2.3 水土保持措施 .....      | 21 |
| 2.4 水土流失情况 .....      | 25 |
| 3 重点部位水土流失动态监测 .....  | 28 |
| 3.1 防治责任范围监测 .....    | 28 |
| 3.2 取料监测结果 .....      | 29 |
| 3.3 弃土监测结果 .....      | 29 |
| 3.4 土方流向监测结果 .....    | 29 |
| 3.5 其他重点部位监测结果 .....  | 30 |
| 4 水土流失防治措施监测结果 .....  | 31 |
| 4.1 工程措施监测结果 .....    | 31 |
| 4.2 植物措施监测结果 .....    | 32 |
| 4.3 临时措施监测结果 .....    | 33 |

|                             |           |
|-----------------------------|-----------|
| 4.4 水土保持措施防治效果 .....        | 34        |
| <b>5 土壤流失情况监测 .....</b>     | <b>38</b> |
| 5.1 水土流失面积 .....            | 38        |
| 5.2 土壤流失量 .....             | 38        |
| 5.3 取料、弃渣弃土潜在流失量 .....      | 40        |
| 5.4 水土流失危害 .....            | 40        |
| <b>6 水土流失防治效果监测结果 .....</b> | <b>41</b> |
| 6.1 水土流失治理度 .....           | 41        |
| 6.2 土壤流失控制比 .....           | 41        |
| 6.3 渣土防护率 .....             | 42        |
| 6.4 表土保护率 .....             | 42        |
| 6.5 林草植被恢复率 .....           | 42        |
| 6.6 林草覆盖率 .....             | 43        |
| <b>7 结论 .....</b>           | <b>44</b> |
| 7.1 水土流失动态评价 .....          | 44        |
| 7.2 水土保持措施评价 .....          | 45        |
| 7.3 存在问题及建议 .....           | 45        |
| 7.4 综合结论 .....              | 45        |
| <b>8 附图及有关资料 .....</b>      | <b>47</b> |
| 8.1 附图 .....                | 47        |
| 8.2 有关资料 .....              | 47        |

## 1 建设项目及水土保持工作概况

### 1.1 建设项目概况

#### 1.1.1 地理位置

本项目位于内江新城高铁片区，高铁站西北侧。项目周围均规划道路，工程区交通便利。



图 1-1 工程地理位置图

#### 1.1.2 主要技术指标

本项目为新建、建设类项目，项目占地面积约 66450 m<sup>2</sup>；总建筑面积 663 m<sup>2</sup>，其中石庙 553 m<sup>2</sup>、公厕 110 m<sup>2</sup>；硬地铺装（道路、广场及入口台阶）10700 m<sup>2</sup>，停车场 460 m<sup>2</sup>、绿化 54370 m<sup>2</sup>。

主要特性表见表 1.1-1。

表 1-1 本工程特性指标表

| 一、项目的基本情况 |      |                                                                                    |
|-----------|------|------------------------------------------------------------------------------------|
| 1         | 项目名称 | 内江高铁站旁防护绿地景观工程                                                                     |
| 2         | 建设地点 | 内江新城高铁片区，高铁站西北侧                                                                    |
| 3         | 建设单位 | 内江高新投资有限责任公司                                                                       |
| 4         | 建设期  | 14 个月，2019 年 11 月~2020 年 12 月                                                      |
| 5         | 建设规模 | 项目占地面积约为 66450 m <sup>2</sup> ；总建筑面积 663 m <sup>2</sup> ，其中石庙 553 m <sup>2</sup> 、 |

## 2.监测内容与方法

|   |     |                                                                                                                |
|---|-----|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
|   |     | 公厕 110 m <sup>2</sup> ; 硬地铺装(道路、广场及入口台阶)10700 m <sup>2</sup> , 停车场 460 m <sup>2</sup> 、绿化 54370 m <sup>2</sup> |
| 6 | 总投资 | 项目总投资 7934.54 万元, 土建投资 4760.72 万元, 资金来源为区级财政资金                                                                 |

### 二、项目组成

| 项目组成 | 占地面积 (hm <sup>2</sup> ) |      |      |      |                              |
|------|-------------------------|------|------|------|------------------------------|
|      | 项目组成                    | 合计   | 永久占地 | 临时占地 | 备注                           |
|      | 入口展示区                   | 0.73 | 0.73 |      | 施工场地、临时堆土场位于永久占地范围内, 不重复计列面积 |
|      | 森林防护区                   | 3.16 | 3.16 |      |                              |
|      | 山顶公园区                   | 1.28 | 1.28 |      |                              |
|      | 护坡绿化区                   | 1.48 | 1.48 |      |                              |
|      | 合计                      | 6.65 | 6.65 |      |                              |

### 三、项目土石方工程量 (万 m<sup>3</sup>)

| 项目组成  | 挖方   | 填方   | 调入   | 调出   | 余方   | 弃方 |
|-------|------|------|------|------|------|----|
| 入口展示区 | 0.35 | 0.07 |      | 0.10 | 0.18 |    |
| 森林防护区 | 1.54 | 2.43 | 1.00 |      | 0.28 |    |
| 山顶公园区 | 0.58 | 0.44 |      | 0.02 | 0.12 |    |
| 护坡绿化区 | 1.67 | 0.57 |      | 0.88 | 0.05 |    |
| 合计    | 4.14 | 3.51 | 1.00 | 1.00 | 0.63 |    |

## 1.1.3 项目投资及施工进度

本工程实际完成总投资 7934.54 万元, 其中土建投资 4760.72 万元, 资金来源为区级财政资金。

本项目水土保持设施由主体施工单位实施, 项目已于 2019 年 11 月正式开工建设, 并已于 2020 年 12 月完成主体工程建设任务, 总工期 14 个月。

## 1.1.4 项目组成及布置

本项目具体建设内容由建构筑物工程、景观绿化工程、道路广场工程及附属设施工程构成。各项工程建设情况如下。

### (1) 建构筑物工程

建构筑物工程主要为石庙 553 m<sup>2</sup>(2F)-、公厕 110 m<sup>2</sup>(1F), 总建筑面积 663 m<sup>2</sup>; 建筑基地面积 0.03hm<sup>2</sup>。

### (2) 道路广场工程

该区域包括项目区内园区道路、停车场、活动广场等, 占地面积共计 1.18hm<sup>2</sup>。

#### 1、园区道路

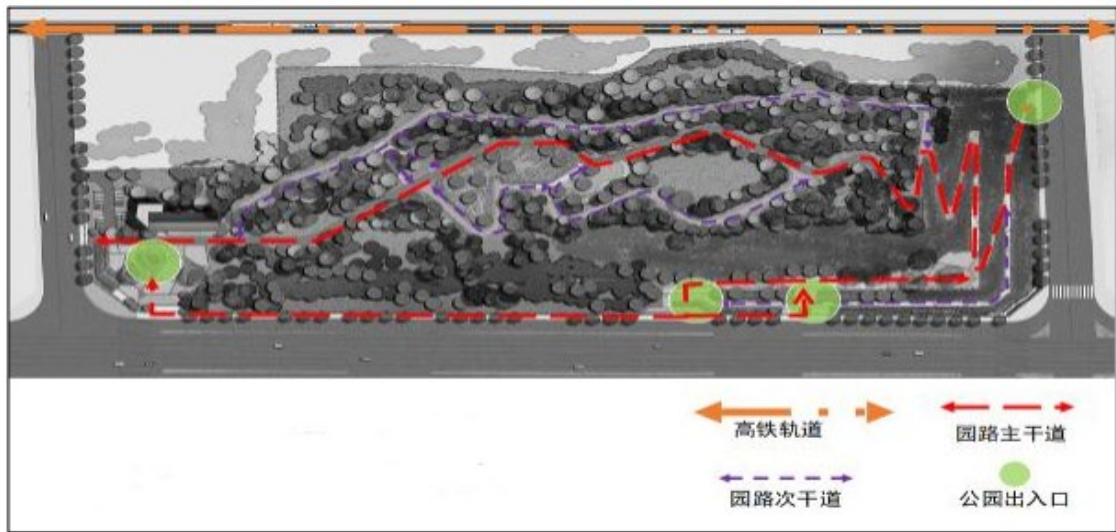
园路主干道贯穿整个场地, 宽 4m, 道路长度 1370m; 园路次干道连接园区各个林区, 使游客能够置身于林海中, 感受自然, 享受自然, 宽 2m, 道路长度 1410m。道路

规划总占地面积约为  $1.07\text{hm}^2$ 。

主干道宽 4m, 采用彩色透水混凝土的形式; 道路路面结构为无色透明固封+4cm 彩色透水混凝土+8cmC25 素色透水混凝土+30cm 厚砂夹石垫层+素土夯实。

次干道串联起整个场地的景观节点, 是主干道的补充, 由于地形等因素, 未设计成无障碍通道。设计宽度为 2m, 采用碎拼方式。

道路纵坡要考虑的行走舒适性和排水需要, 道路最大纵坡不超过 5.43%, 最小纵坡一般满足排水要求为 0.3%, 困难路段可设 0.3%以下纵坡及锯齿形街沟解决路面排水。



## 2、停车场

项目所在区域地形较平坦。整体起伏度不大, 属于典型的浅丘地区, 停车场布置在场地的西北位置, 方便停车车辆的进出。停车场规划总面积约为  $0.05\text{hm}^2$ , 拟设置 70 个停车位, 并配套安置 5 充电桩。

车位规格设计为  $2.5\text{m} \times 6\text{m}$ ; 停车位的结构设计为: 15cm 厚 4%水泥稳定级配石底基层 + 15cm 厚 5%水泥稳定级配碎石基层 + 环保透水砖。

## 3、活动广场

活动广场规划总面积为  $0.06\text{hm}^2$ , 布置在场地西北位置和西南位置, 广场及平台铺装: 采用花岗石、自然石、文化石铺装。特点: 花岗岩质地坚硬致密、强度高、抗风化、耐腐蚀、耐磨损、吸水性低, 色泽好, 是建筑的好材料, 但它不耐热; 克服了传统彩砖规格小, 强度差, 褪色快, 防滑效果差的缺点。

### (3) 景观绿化工程

根据主体设计, 景观绿化工程占地面积  $5.44\text{hm}^2$ , 通过对标高的优化, 确定了场地内相对的高点和较平缓的地区。将高点打造成观景点, 便于观赏高铁, 高铁站, 千水湖

## 2.监测内容与方法

等本地区主要景点，如入口广场，花海，休闲广场，阳光草坪等区域。

表 1-2 主要植物列表

| 名称    | 规格（单位：cm） |         |     | 单位             | 数量    | 备注                |
|-------|-----------|---------|-----|----------------|-------|-------------------|
|       | 高度        | 米径      | 冠幅  |                |       |                   |
| 组合黄葛树 | 750       | 每株 ≥ 15 | 600 | 株              | 12    | 3-5 株/丛，全树冠极品     |
| 八月桂   | 350       | 12      | 300 | 株              | 55    | 熟货，全树冠，树型好极品      |
| 八月桂   | 500       | 15      | 400 | 株              | 233   | 熟货，全树冠，树型好极品      |
| 广玉兰   | 600       | 15      | 300 | 株              | 20    | 熟货，全树冠，树型好极品      |
| 斑竹    | 400       | 4-5     |     | 株              | 6000  | 9-54 株/丛，熟货，全树冠极品 |
| 红叶李   | 500       | 15 地径   | 400 | 株              | 55    | 丛生，全树冠，树型好极品      |
| 香樟    | 800       | 每株 ≥ 20 | 400 | 株              | 15    | 3-5 株/丛，熟货，全树冠极品  |
| 红梅    | 500       | 15      | 250 | 株              | 343   | 熟货，全树冠            |
| 蓝花楹   | 800       | 25      | 400 | 株              | 63    | 熟货，全树冠，树型好极品      |
| 茶条槭   | 750       | 28      | 400 | 株              | 11    | 熟货丛生，全树冠，优美       |
| 二乔玉兰  | 500       | 15      | 350 | 株              | 34    | 熟货，全树冠，树型好        |
| 朴树    | ≥ 1000    | 30      | 450 | 株              | 6     | 熟货，树干直，全树冠        |
|       | ≥ 1000    | 25      | 400 | 株              | 13    | 熟货，树干直，全树冠        |
| 美人梅   | 350       | 15      | 250 | 株              | 523   | 熟货，全树冠            |
| 樱花    | 500       | 15      | 300 | 株              | 55    | 熟货，全树冠，树型好        |
| 红枫    | 500       | 20      | 500 | 株              | 2     | 熟货，全树冠，树型好        |
| 天竺桂   | 1000      | 28      | 600 | 株              | 5     | 熟货，全树冠，树型好        |
| 天竺桂   | 450       | 15      | 350 | 株              | 41    | 熟货，全树冠，树型好        |
| 榆叶梅   | 350       | 15      | 300 | 株              | 80    | 熟货，全树冠            |
| 腊梅    | 350       | 15 地径   | 400 | 株              | 112   | 丛生，全树冠，树型好极品      |
| 时令花卉  |           |         |     | m <sup>2</sup> | 1482  | 撒播多年生宿根花卉         |
| 混播草坪  |           |         |     | m <sup>2</sup> | 45764 | 护坡、绿地             |

### （4）功能分区

#### 1、护坡绿化区

护坡绿化区位于山顶公园区东南侧、西南侧，占地面积 1.48hm<sup>2</sup>，是本案中坡度最大的一块区域，也是高铁站出站后直接观赏到的区域。设计中，将坡度削斜，消除滑坡，落石等自然灾害。根据原有的二马道利用起来，连接市政道路和园路主道路。采用喷灌木的形式，使此景观面一年四季绿起来。西南侧边坡靠近东城路，边坡长约 261.80m，高约 10.92~26.68m，边坡坡脚为绿化地坪、休息平台，标高约 329.10~341.50m，坡顶为山顶公园区，标高约为 351.12~359.78m。东南侧边坡靠近北环线五段道路，边坡长约 156m，高约 7.0~31.7m，边坡坡脚为绿化地坪、休息平台，标高约 326.80~328.00m，坡顶为山顶公园及森林防护区，标高约为 350.30~358.50m。护坡宜采用护脚挡墙+1:0.5~1:3.0 绿化放坡。基底埋置深度应根据地形、地质、结构稳定和地基整体稳定等

确定。根据原有的二马道利用起来，连接市政道路和园路主道路；边坡坡顶、坡脚及二马道应结合景观区规划设置截排水沟。

### 2、入口展示区

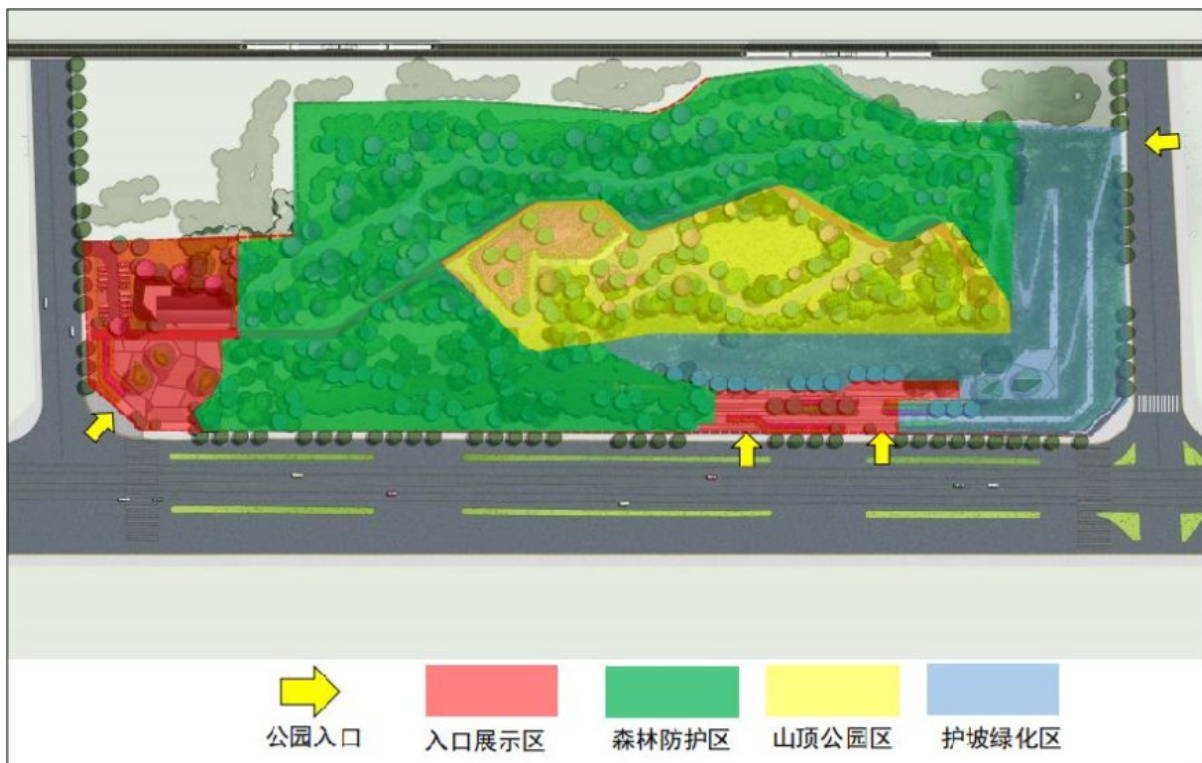
入口展示区位于西北侧、西南侧，占地面积  $0.73\text{hm}^2$ ，绿地入口面向主干道。故着重打造，在完成停车，健身，休闲，观景等配套设施的基础上，完整展现花样内江的初印象。

### 3、山顶公园区

山顶公园区位于项目区东南侧较中心的山顶区域，占地面积为  $1.28\text{hm}^2$ 。在场地中，山顶较为平坦，在设计中，将其打造成一个山顶绿地，全龄游乐场，人们可以在这跑步，赏花，娱乐，晒太阳等活动，特意设计的几处观景平台能最大视野的观看到高铁站及附近的景色。

### 4、森林防护区

森林防护区位于山顶公园区坡脚的东北侧、西北侧，占地面积为  $3.16\text{hm}^2$ 。森林防护区是城市之肺，能够净化空气，改善小气候，为了不破坏场地，并让游客参与其中，只设计了一条小径，让游客参与其中，防护区乔木主要选择梅花，梅花花色丰富，变化较大，主要有粉红、淡粉、肉红、深红、白、乳黄、淡黄等色，有的具红白斑驳条纹，有的边缘洒晕，可以利用梅花的花色，创造出不同的园林景观。



### (5) 附属工程

#### 1、给水工程

水源：水源由市政自来水管网供给接入的管网供给。

本项目给水分片区接入城市自来水管网，本项目水源为市政给水，市政水压力不低于 0.30MPa。小区生活给水由场地西南侧市政给水管网直接引入 2 根 DN200~250 给水管。

#### 2、排水工程

排水体制：本项目排水采用雨、污分流制；污、废水采用合流制排出。污、废水及雨水排放至地块周边市政道路预留接口。

##### 1) 生活污水

(a) 主要是石庙、公共卫生间排放出的生活污水。污水与雨水系统采用分流制排放。污水管采用 DN300 双壁波纹管，橡胶圈密封承插连接。本工程污水管网布置尽可能使管道的走向符合地形趋势，生活污水就近排入周边道路市政污水管网。

##### 2) 雨水

(1)采用的暴雨强度公式(内江地区):

$$q = \frac{1617.4 \times (1+0.724\lg P)}{(t+8.635)^{0.621}}$$

(其中  $t=t_1+t_2$ ) (mm/min)

P—设计重现期，根据《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2016 版）要求，本次设计取值 3 年。

综合径流系数  $\phi$ ：根据规划区地形条件、建筑密度、内江降雨历年情况等综合因数，径流系数(绿化取 0.6，道路取 0.9)。

雨水管渠降雨历时，按下列公式计算：

$$t=t_1+t_2$$

式中：

$t_1$ —地面集水时间，一般采用 5~15min，本次设计取值 10min。

$t_2$ —管渠内雨水流行时间。

水力计算采用谢才曼宁公式：雨水管道按照满流计算，n 值根据规范要求取值：

HDPE 管  $n=0.01$ ，钢筋混凝土管  $n=0.013$ 。

经过对雨水主要控制管段水力计算，主管管径采用 DN500 ~ DN1000mm。

2、建筑台阶四周布设浆砌石排水沟，断面：0.33 × 0.25m，排水坡度 2%，排水沟长约 280m。

3、园路及休憩道路旁边设浆砌石雨水沟，断面：0.33 × 0.25m，排水坡度 2%，排水沟长约 1050m。坡度随地形或道路坡度，当道路无坡时，坡度采用 0.3%，雨水排水采用 DN500 长约 610m、DN1000 长约 360m，检查井 21 座。

4、园路及边坡区域设计浆砌石截排水沟，场地截排水沟收集后排向坡脚较低处，排入市政管网。边坡坡顶、坡脚及二马道应结合景观区规划设置截排水沟，坡顶截水沟位于坡顶线以外 2m、坡脚排水沟位于坡脚线以内 1m，二马道旁边设置排水沟与园路雨水沟相连，最终排入市政管网。排水沟断面：0.33 × 0.25m，长度为 1050m。

### 5、供电工程

本工程 10kV 市电电源电缆由市政电网处埋地引入，在东城路设箱式变压器，作为本工程照明及电力用电。

### 6、其他附属工程

主要包括照明、通讯、垃圾桶等其他各种附属工程。附属工程占地已包含在建构筑物建设工程、道路广场工程、景观绿化工程占地统计中，故此处不再重复统计。

## 1.1.5 施工组织及参建单位

本项目主体工程采用公开招标方式组织施工力量进行施工，选择资质条件优良的施工队伍，进行周密的施工进度计划，配备先进的机械设备，采供充足的材料，加强各项工程施工的衔接与配合，采取切实有效的措施保证施工顺利进行，水土保持设施的施工单位由主体施工单位进行，未单独招标。

本项目施工期临建设施均布设于项目征地地块内，施工场地布设西北侧入口展示区内，施工出入口附近，施工场地占地面积约 0.15hm<sup>2</sup>，临时堆场均堆放于项目区于西北侧森林防护区内，施工临时场占地面积约 0.67 hm<sup>2</sup>。

排水沟、雨水管网、乔灌木景观绿化等水土保持设施与主体工程同步施工。目前项目正进行水土保持设施自主验收工作。

本项目涉及各参建单位名单如下：

建设单位：内江高新投资有限责任公司

设计单位：中煤科工集团重庆设计研究院有限公司

水保方案编制单位：西安亚东建筑工程咨询有限公司

监理单位：四川同创建设工程有限公司

施工单位：绵阳市浩龙天星建筑工程有限公司

勘察单位：四川内江博达建筑勘察设计有限公司

水土保持监测单位：四川池源工程咨询有限公司

水土保持验收报告编制单位：四川崇元盛世工程咨询有限公司

1.1.6 土石方情况

本项目批复的水保方案为初步设计阶段，工程区原始地面高程 328.70~360.77m，项目区内整个用地高差较大，最大高差约 32.07m。根据批复的水土保持方案，土石方开挖总量 4.14 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 2.00 万 m<sup>3</sup>）；回填总量 3.51 万 m<sup>3</sup>（含绿化覆土 1.37 万 m<sup>3</sup>），多余表土 0.63 万 m<sup>3</sup>调至内江高铁站旁防护绿地景观二期工程回填利用。

根据调查本项目施工资料和竣工资料（竣工结算书），工程实际建设土石方来自场平、基础开挖与回填、表土综合利用等项目区场地地坪高程为 328.70~360.77m。项目土石方开挖总量 4.14 万 m<sup>3</sup>（含表土剥离 2.00 万 m<sup>3</sup>），填总量 3.51 万 m<sup>3</sup>（含绿化覆土 1.37 万 m<sup>3</sup>），经协调，多余表土 0.63 万 m<sup>3</sup>调至内江高铁站旁防护绿地景观二期工程回填利用。

1.1.7 征占地情况

本项目批复的水保方案为初步设计阶段，根据批复的水土保持方案，项目总占地面积 6.65hm<sup>2</sup>，均为永久占地。其中入口展示区 0.73hm<sup>2</sup>，森林防护区 3.16hm<sup>2</sup>，山顶公园区 1.28hm<sup>2</sup>，护坡绿化区 1.48hm<sup>2</sup>。施工场地、临时堆土场均布设在项目用地范围内，不新增临时占地。

本工程实际总占地 6.65hm<sup>2</sup>，均为永久占地。其中入口展示区 0.73hm<sup>2</sup>，森林防护区 3.16hm<sup>2</sup>，山顶公园区 1.28hm<sup>2</sup>，护坡绿化区 1.48hm<sup>2</sup>。施工场地、临时堆土场均布设在项目用地范围内，不新增临时占地。

本项目占地类型有耕地、草地、林地和其他土地，场内无拆迁安置工作，不存在安置问题。

表 1-3 工程建设占地表

| 占地性质 | 项目区   | 占地类型 |      |      |      | 小计   |
|------|-------|------|------|------|------|------|
|      |       | 耕地   | 草地   | 林地   | 其他土地 |      |
| 永久占地 | 入口展示区 | 0.05 | 0.63 | 0.01 | 0.04 | 0.73 |

|    |       |      |      |      |      |      |
|----|-------|------|------|------|------|------|
|    | 森林防护区 | 0.43 | 1.92 | 0.42 | 0.39 | 3.16 |
|    | 山顶公园区 |      | 0.83 | 0.29 | 0.16 | 1.28 |
|    | 护坡绿化区 |      | 1.02 | 0.35 | 0.11 | 1.48 |
| 合计 |       | 0.48 | 4.40 | 1.07 | 0.70 | 6.65 |

1.2 项目区概况

1.2.1 地质

根据本项目地勘报告，场区位于四川中台拗、川中台拱、威远旋扭式辐射状隆起构造的东部边缘地带，属四川盆地弱活动断裂区。本区明显特点是第四纪以来区域地壳运动较微弱，因而新断裂活动和地震活动也比较微弱，区域地质构造稳定性较好。

1.2.2 气候

内江市东兴区属亚热带湿润季风气候区，具有气候温和、四季分明、雨量充沛、冬暖夏凉、无霜期长的特点。据内江市气象站实测资料统计，多年平均气温 17.6℃，极端极端温度为-3.0℃和 41.1℃，≥10℃积温 5598℃，全年气温有明显的冬干春旱现象，同时，夏旱伏旱的现象也时有发生。多年平均降水量 955.4mm，雨季集中在 5～9 月份，占全年降雨量的 70%以上。高温期与多雨季基本一致，春季约占 17%，冬季仅占 4%。

根据气象资料，20 年一遇最大 24h、6h、1h 降雨量分别为 198.9mm、144.8mm、74.1mm；10 年一遇最大 24h、6h、1h 降雨量分别为 166.1mm、122.8mm、64.0mm；5 年一遇最大 24h、6h、1h 降雨量分别为 154.1mm、109.9mm、60.4mm。雨季为 5 月~9 月，年平均风速 1.6m/s，最大风速 32.0m/s。

1.2.3 水文

项目区位于内江市东兴区，属长江流域沱江水系，沱江河床比降小，多年平均径流量 105.7 亿 m<sup>3</sup>，多年平均流量 333m<sup>3</sup>/s。洪、枯期水量变化较大，汛期（5—9 月）径流占全年 72.7%，枯季（12—4 月）径流仅占 9.4%。20 年一遇洪水流量 11400 m<sup>3</sup>/s，洪水水位 306.95m（圣水寺）；50 年一遇洪水流量 11400 m<sup>3</sup>/s，洪水水位 309.06m(圣水寺)，枯水期最小流量仅 10.8m m<sup>3</sup>/s。

1.2.4 土壤

东兴区土壤多属中偏酸性土壤，土地肥沃。土壤类型包含 5 个土类，9 个亚类，33 个土属，89 个土种。其中水稻土类占耕地面积的 41.21%；冲积土类占耕地面积的 0.92%；紫色土类占耕地面积的 54.24%；黄壤土类占耕地面积的 3.20%；黑色石灰土类占耕地

面积的 0.15%。经现场调研，本项目所在区域土壤属紫色土，本项目表土剥离厚度 20~40cm。

1.2.5 植被

东兴区为丘林地区，地形地貌为多山坡，少平谷，出露馒头山，方山较多，天然植被不丰，人工植被（除农作物外）也不太好，据 2000 年林业普查资料记载，林业用地为 25.74 万亩，其中林地 7.4 万亩，蔬林地 0.08 万亩，无林地尚有 8.2 万亩；非林地 5.2 万亩，森林覆盖率仅为 18%。

本项目占地类型为林地和耕地，林草覆盖率约 30~40%，具有一定的水土保持作用。

1.2.6 原水保方案设计防治标准

据批复的水土保持方案，工程建设所涉及的内江市东兴区为四川省省级水土流失重点治理区，方案设定的水土流失防治执行建设类一级标准。修正后的水土流失防治目标为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 94%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。水土流失防治目标见表 1-5

表 1-5 方案设定的水土流失防治目标值表

| 防治指标       | 一级标准 |       | 修正    | 一级标准（目标值） |       |
|------------|------|-------|-------|-----------|-------|
|            | 施工期  | 设计水平年 |       | 施工期       | 设计水平年 |
| 水土流失治理度(%) | -    | 97    |       | -         | 97    |
| 土壤流失控制比    | -    | 0.85  | +0.15 | -         | 1.0   |
| 渣土防护率(%)   | 90   | 92    | +2    | 92        | 94    |
| 表土保护率      | 92   | 92    |       | 92        | 92    |
| 林草植被恢复率(%) | -    | 97    |       | -         | 97    |
| 林草覆盖率(%)   | -    | 23    | +2    | -         | 25    |

1.3 水土流失防治工作情况

1.3.1 水土保持管理

本项目为点型工程项目，建设过程中对建设区域存在较大的扰动，建设过程中严格按照征地范围进行施工，因地貌起伏较大，为了更有利于土石方调配，施工设计中合理调配土石方，故项目在建设过程中水土保持工程相关事务纳入工程管理部门进行负责并落实，安排有专人负责水土保持工作。

1.3.2“三同时”制度落实情况

建设单位有效落实“三同时”制度，及时委托相关单位编报水保方案，与审批工作。

(1) 本项目实际于 2019 年 11 月进入项目前期阶段。在项目开工当年,建设单位于 2019 年 12 月委托西安亚东建筑工程咨询有限公司进行本工程的水土保持方案报告的编制工作。内江高新投资有限责任公司委托西安亚东建筑工程咨询有限公司于 2020 年 5 月编制完成了《内江高铁站旁防护绿地景观工程水土保持方案报告书》(报批稿),水保方案按初步设计深度进行编制。2020 年 5 月,内江市水利局以《关于内江高铁站旁防护绿地景观工程水土保持方案的批复》(内水保函[2020]31 号)对该项目的水土保持方案予以批复。

(2) 本项目施工期为 2019 年 11 月~2020 年 12 月,总工期 14 个月。在施工过程中,水土保持措施基本实施,在内江市高新区和内江市水利局的督导下,在主体施工、主体监理单位及各单位密切配合及时在雨季初期合理布置了水土保持工程措施和部分临时措施,在项目建设后期布置了水土保持植物措施,取得了良好的水土保持效果。截止 2021 年 3 月最后一次现场调查,各项措施防治效果整体良好。

(3) 在试运行期,建设单位组织开展水土保持自查自验,并委托相关第三方机构开展验收调查、评估工作,目前已初步取得自主验收成果,准备验收。

### 1.3.3 水土保持方案编报

内江高新投资有限责任公司积极贯彻《水土保持法》,编制了水土保持方案。《内江高铁站旁防护绿地景观工程水土保持方案报告书》(简称“水保方案”)针对工程建设项目区水土流失特点、工程建设时序、造成危害的程度等,设计了较为完整的水土流失防治措施体系。

内江高新投资有限责任公司成立了环境保护、安全领导小组,负责项目施工过程中生态环境保护问题。建设单位在施工阶段对场地平整,基础开挖等区域采取了防护措施,防治效果较好。项目未发生严重水土流失现象。

因此,建设单位根据监测、监理单位意见,积极对现场水土保持措施不足的位置进行了整治、完善。整体而言,水土保持措施实施到位并发挥了应有的水土保持功能。

### 1.3.4 重大水土流失危害时间处置情况

工程建设期间,施工单位基本落实了水保方案中的措施体系,取得了良好的水土保持效果。目前现存的各项水土保持措施(永久性工程措施、植物措施)较为完善,运行良好,已达到水土保持验收要求,截止 2021 年 3 月,项目建设未对周边区域构成水土流失安全隐患,无安全生产事故发生,未收到周边居民投诉。

### 1.4 监测工作实施情况

#### 1.4.1 监测实施方案执行情况

根据《水土保持生态环境监测网络管理办法》（水利部令第12号）规定，生产建设项目的建设单位应该依据批准的水土保持方案，对水土流失状况进行水土流失状况监测，水土保持监测报告应作为水土保持专项验收的必备材料。同时，根据《中华人民共和国水土保持法》第四十一条“对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测资质的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测”。本项目属于后补监测，因此，本项目建设单位于2020年11月初委托了四川池源工程咨询有限公司（我单位）对现场进行了调查监测。

依据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（水保[2017]365号）和《四川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的通知》川水函[2018]887号，为了配合验收，我单位按照《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保〔2016〕139号）、生产建设项目水土保持监测与评价标准（GB/T51240-2018）等文件和标准的相关要求并结合工程完工后的实际情况开展了水土保持调查监测工作。

依据原批复的水保方案，工程已于2019年11月开始施工，于2020年12月结束，设计水平年为2021年。方案规划的监测时段为2019年11月~2022年12月，采用地面观测、调查监测法。

本次实际的监测时段为2019年11月~2021年3月，其中2019年11月~2020年11月为施工期回顾调查监测，2020年12月~2022年12月为自然恢复期属现状调查监测。

由于时间工期的变化，实际水土保持监测时段与方案规划的监测时段发生了变化，目前主体工程已经进入运行阶段，主体工程实施措施已经发挥效益，根据工程实际情况将工程的监测时段确定为2020年12月至2021年3月。施工期和自然恢复期主要采用调查监测、类比法分析，目前工程区已进入自然恢复期，植物措施恢复良好，排水等工程措施运行正常。

我公司于2020年11月接受委托后，立即收集资料并进行分析，于2020年12月第一次进场，全面查看了项目场地现状，做了2020年第四季度水土保持监测季度报告并同时宣传相关法律法规政策。

我单位主要采取巡查方式对项目现场进行调查，掌握工程现场恢复情况。2020 年 12 月~2021 年 3 月，经多次现场查看，项目现场植被恢复良好，道路路面排水设施运行正常、通畅，各项指标达到验收要求。

#### 1.4.2 监测项目部布设

我公司接受委托后，成立了监测项目组，根据土建工程进度，采取不定期方式对现场进行监测。监测人员组成如下。

表 1-6 监测项目部

| 姓名  | 专业   | 职称    | 职务  |
|-----|------|-------|-----|
| 陈梁崇 | 水土保持 | 工程师   | 监测员 |
| 谢丹  | 水土保持 | 助理工程师 | 监测员 |
| 李佳佳 | 水土保持 | 助理工程师 | 监测员 |
| 彭婷  | 水土保持 | 助理工程师 | 监测员 |

#### 1.4.3 监测点布设

##### 1.4.3.1 监测点布设原则

###### (1) 典型性原则

根据结合原方案新增水土流失预测结果，并结合 2020 年 12 月第一次现场踏勘的工程区条件，以区域植被恢复、路面排水设施为重点，选择典型场所及典型样点进行调查监测；

###### (2) 代表性原则

根据工程施工工艺、工程水土流失特点相似性，选取有代表性区域进行监测；

###### (3) 结合项目实际情况布设原则

布设水土流失监测点应该结合工程的实际情况，同时与主体工程设计及施工相一致，保证项目水土保持监测与工程实际情况相吻合。

##### 1.4.3.2 监测点布设主要思路

项目监测组根据工程实际情况，从多方面，多角度了解项目建设过程水土保持情况，从收集资料开始，分析确定重要监测内容和重点区域进行点位布设。根据工程实际情况采取以下思路进行项目区水土保持监测点进行布设：

(1) 根据工程特点，重点监测绿化区域的水土流失情况及措施建设运行情况，对实施工程措施、植物措施及水土流失强的区域进行点位布设；

- (2) 针对工程建设过程中临时场地，以咨询和资料分析为主；
- (3) 选取有代表性的样地进行典型样地观测，同时类比同类项目推求项目建设过程中水土流失状况。

1.4.3.3 监测点布设结果

结合实施方案并根据现场实际情况进行调整，监测组确定本项目调查监测点 3 个，以资料分析和调查监测为主进行现场调查监测。具体布置见下表 1-7。

表 1-7 监测点位布设表

| 分区  | 调查点位置 | 编号 | 调查监测点类型 | 调查监测内容 | 调查监测方法    | 调查监测设备     | 调查监测频次            | 备注   |
|-----|-------|----|---------|--------|-----------|------------|-------------------|------|
| 建设区 | 森林防护区 | 1# | 植物样地    | 绿化措施情况 | 定位、植被样方观测 | 皮尺、坡度仪、测距仪 | 3 次/2020 年~2021 年 | 植被调查 |
|     | 山顶公园区 | 2# | 植物样地    | 绿化措施情况 | 定位、植被样方观测 | 皮尺、坡度仪、测距仪 | 3 次/2020 年~2021 年 | 植被调查 |
|     | 护坡绿化区 | 3# | 植物样地    | 绿化措施情况 | 定位、植被样方观测 | 皮尺、坡度仪、测距仪 | 3 次/2020 年~2021 年 | 植被调查 |



图 2 监测调查点位分布图

1.4.4 监测设施设备

监测设备主要有：数码相机、测距仪、钢卷尺、坡度仪等。本项目采用监测仪器、设备详见下表 1-8。

表 1-8 工程水土保持监测设施及设备一览表

| 序号 | 设施和设备 | 型 号 | 单 位 | 数 量 | 备 注        |
|----|-------|-----|-----|-----|------------|
| 一  | 设施    |     |     |     |            |
| 1  | 植被样方  |     | 个   | 3   | 用于调查植被生长情况 |

2.监测内容与方法

| 序号 | 设施和设备   | 型 号 | 单位 | 数量 | 备 注                 |
|----|---------|-----|----|----|---------------------|
| 二  | 设备      |     |    |    |                     |
| 2  | 手持式 GPS |     | 台  | 1  | 监测点、场地、渣场的定位量测      |
| 3  | 皮尺、钢卷尺  |     | 套  | 1  | 措施量测、调查             |
| 4  | 坡度仪     |     | 个  | 1  | 用于测量坡度              |
| 5  | 数码照相机   |     | 台  | 1  | 用于监测现场的图片、影像记录      |
| 6  | 无人机     |     | 台  | 1  | 用于获取影响资料，量测水土流失责任范围 |

1.4.5 监测技术方法

我单位接收委托后，立即组织相关技术人员对现场进行查看，通过现场查看。在查看调查过程中，主要针对乔灌木公共绿化区、路面、雨水管网等措施进行量测、植物祥地监测、施工期水土保持工作进行回顾性调查。

|                                                                                     |                                                                                      |
|-------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------|
|   |   |
| 入口展示区绿化 1                                                                           | 入口展示区绿化 2                                                                            |
|  |  |
| 入口展示区现状 1                                                                           | 入口展示区现状 2                                                                            |

## 2.监测内容与方法



森林防护区绿化现状 1



森林防护区绿化现状 2



山顶公园区现状 1



山顶公园区现状 2



山顶公园区现状 3



山顶公园区现状 4

## 2.监测内容与方法



图 1-3 项目调查情况现状图

### 1.4.6 监测成果提交

#### (1) 监测数据记录

每次调查过程中，收集工程进度，收集各项措施规格及数量，并做影像记录，同时对现场不足提出整改意见。

本项目为后补性监测，主要为调查和资料分析为主，现场措施良好，植被生长茂盛，无需对场地内进行措施整改。

#### (2) 监测季报、年报

我单位经分析总结工程水土流失防治的实际情况，依据施工资料、监理资料、竣工资料等，我单位于 2021 年 1 月形成了 1 份 2020 年第四季度水土保持监测季度报告。

#### (3) 监测报告

根据监测结果，从施工结束至今，场地植被生长良好，我单位通过收集竣工资料和监测数据进行汇总，于 2021 年 4 月，编制完成了《内江高铁站旁防护绿地景观工程水土保持监测总结报告》。

表 1-9 水土保持监测成果一览表

| 序号 | 类型                   | 时间         | 单位 | 数量 |
|----|----------------------|------------|----|----|
| 1  | 2020 年第四季度水土保持监测季度报告 | 2021 年 1 月 | 份  | 1  |
| 2  | 水土保持监测总结报告           | 2021 年 4 月 | 份  | 1  |
| 3  | 照片                   |            | 若干 |    |

## 2.监测内容与方法

### 2.1 扰动土地情况监测

#### 2.1.1 监测内容

通过施工监理资料分析、结合工程区实地调查情况，统计分析因施工造成的影响主要包括：水土流失防治责任范围内工程扰动地表面积，表土剥离及保存情况，挖填土石方量和堆放面积、运移情况，开挖、填筑体形态变化和占地面积等的变化；结合原始土地利用类型，分析施工过程中水土流失面积及其分布，水土流失强度、水土流失量变化情况，获取水土流失状况的数据及主要影响因子的参数的变化情况。获取各扰动面积的实施时间、工程量。

#### 2.1.2 监测方法

采用设计资料分析，结合实地调查，以实际调查情况为准。首先对调查区按扰动类型进行分区，如堆渣、开挖面等，同时记录调查点名称、工程名称、扰动类型和监测数据编号等。然后监测记录监测时段内产生的降雨量、洪水量和频次等。

##### A 项目建设区

监测元素：永久占地、临时占地以及各类占地动态扰动变化过程；

监测方法：结合工程设计资料、施工进度采用测距仪、皮尺、坡度仪等监测仪器进行实地核算，进行面积等测量。

##### B 直接影响区

项目建设可能影响区域面和各类土地利用类型面积。

##### C 水土流失面积监测

主要对工程建设扰动区域土壤侵蚀模数大于容许土壤侵蚀模数区域采用皮尺等监测仪器进行实地核算、面积测量。

##### D 其它面积监测

包括工程建设过程中植被临时恢复生长面积，迹地恢复等水土保持措施面积。

监测方法：结合工程设计资料、施工和竣工资料并用测距仪、皮尺等监测仪器进行实地核算，进行面积测量。

#### 2.1.3 监测频次

本项目施工时间为 2019 年 11 月正式开工建设，2020 年 12 月完成主体工程和水土

保持设施建设任务，工期为 14 个月，我单位于 2020 年 12 月初进场进行初步调查，对项目建设的情况进行了回顾性调查，通过资料分析了原地貌及造成的破坏情况。

表 2-1 项目扰动面积调查表 单位：hm<sup>2</sup>

| 项目组成  | 工程扰动原地表类型 |      |      |      | 用地性质 | 扰动地表 | 扰动范围         |
|-------|-----------|------|------|------|------|------|--------------|
|       | 耕地        | 草地   | 林地   | 其他土地 |      |      |              |
| 入口展示区 | 0.05      | 0.63 | 0.01 | 0.04 | 永久占地 | 0.73 | 含构筑物         |
| 森林防护区 | 0.43      | 1.92 | 0.42 | 0.39 | 永久占地 | 3.16 | 道路广场、乔灌草绿化区域 |
| 山顶公园区 |           | 0.83 | 0.29 | 0.16 | 永久占地 | 1.28 | 道路广场、乔灌草绿化区域 |
| 护坡绿化区 |           | 1.02 | 0.35 | 0.11 | 永久占地 | 1.48 | 道路广场、乔灌草绿化区域 |
| 占地合计  | 0.48      | 4.40 | 1.07 | 0.70 |      | 6.65 |              |

2.2 取料、弃渣情况监测

2.2.1 监测内容

主要分析土石方开挖、回填利用、土方堆放情况，以及土石方开挖临时堆放后防护及拦渣率。

2.2.2 监测方法

根据分析项目区原始地形地貌、主体设计资料、主体竣工资料，工程建设取料来自外购，不涉及取料场。

多余表土 0.63 万 m<sup>3</sup> 运至内江高铁站旁防护绿地景观二期工程回填利用，工程建设没有弃土，本次监测不再涉及弃渣监测。

2.2.3 监测频次

依据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保[2020]161 号）和生产建设项目水土保持监测与评价标准（GB/T51240-2018），以及本项目实际的建设情况，本项目采用资料分析法，全程回顾调查监测 3 次。

2.3 水土保持措施

2.3.1 监测内容

对工程建设的工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测，主要包括措施类型、开完工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度、防治效果、运行状况等。

### 2.3.2 监测方法

采用资料分析、现场调查的方式进行。

1、工程措施主要采用皮尺、钢卷尺、坡度仪量测排水沟尺寸、坡面、坡度等。

(1) 防治措施数量与质量

工程水土保持数量由现场测量结合监理资料进行确定，施工质量由监理单位确定。

(2) 防护工程稳定性、完好程度和运行情况

工程水保措施主要有表土剥离、绿化覆土、土地整治、遮盖、挡护、排水，工程施工质量由施工监理单位确定，监测过程中查看措施运行情况，因工程施工可能造成的影响，完好程度。

巡查监测内容主要有①工程实施的水土保持措施运行情况，包括工程措施的完整性、完好性，植物措施的成活率、盖度等等。②巡查项目建设过程中是否存在重大水土流失隐患，工程施工结束后是否有未进行水土流失治理的盲区，例如，边坡治理存在缺陷、土质冲沟造成下垫面侵蚀等。③巡查工程建设可能造成水土流失对周边的影响程度。

2、植被措施采用样方调查的方式，对植被恢复效果进行调查。

(1) 乔木生长情况

A 树高：采用测高仪进行测定；

B 胸径：采用胸径尺进行测量；

C 冠幅：晴天选取合理时间利用太阳光产生阴影进行量算。

(2) 灌木存活率和保存率

选有代表性的地块作为标准地，标准地的面积为投影面积，灌木林 5m×5m、草地 2m×2m。

分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计算公式为：

$$D = f_e / f_d$$

$$C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

$f_d$ ——样方面积， $m^2$ ；

$f_e$ ——样方内树冠（草冠）垂直投影面积， $m^2$ 。

$f$ ——林地（或草地）面积， $hm^2$ ；

$F$ ——类型区总面积,  $\text{hm}^2$ 。

需要注意: 纳入计算的林地或草地面积, 其林地的郁闭度或草地的盖度都应大于 20%。

关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查, 采用目测方法按国际通用分级标准进行。本项目植被调查监测涉及景观绿化。

表 2-2 措施监测表 单位:  $\text{hm}^2$

| 项目组成  | 措施类型 | 措施名称  | 措施数量          |      | 措施工程量          |      | 施工工期            | 施工期效果               | 现状情况            |
|-------|------|-------|---------------|------|----------------|------|-----------------|---------------------|-----------------|
|       |      |       | 单位            | 数量   | 单位             | 工程量  |                 |                     |                 |
| 入口展示区 | 工程措施 | 排水沟   | m             | 225  | m              | 225  | 2020.7~2020.11  | 运行良好, 起到排水作用        | 运行良好            |
|       |      | 表土剥离  | $\text{hm}^2$ | 0.23 | 万 $\text{m}^3$ | 0.23 | 2019.12~2020.2  | 良好, 保护表土且恢复地表       | 覆土于绿化工程         |
|       |      | 表土回覆  | $\text{hm}^2$ | 0.05 | 万 $\text{m}^3$ | 0.05 | 2020.10~2020.12 | 效果良好, 对恢复土地生产力提供了条件 | 利于恢复生产力, 地表恢复良好 |
|       |      | 雨水管道  | m             | 70   | m              | 70   | 2020.5~2020.9   | 运行良好, 起到排水作用        | 运行良好            |
|       |      | 雨水口   | 个             | 1    | 个              | 1    | 2020.5~2020.9   | 运行良好, 起到排水作用        | 运行良好            |
|       |      | 土地整治  | $\text{hm}^2$ | 0.25 | $\text{hm}^2$  | 0.25 | 2020.9~2020.11  | /                   | /               |
|       | 植物措施 | 景观绿化  | $\text{hm}^2$ | 0.25 | $\text{hm}^2$  | 0.25 | 2020.9~2020.12  | /                   | 生长良好            |
|       | 临时措施 | 无纺布遮盖 | $\text{m}^2$  | 3160 | $\text{m}^2$   | 3160 | 2020.5~2020.10  | 效果良好, 减轻了扬尘和污染      | 已拆除             |
|       |      | 临时排水沟 | m             | 165  | $\text{m}^3$   | 19.8 | 2020.5~2020.10  | 运行良好, 起到临时排水作用      | 已拆除             |
|       |      | 沉砂池   | 个             | 1    | $\text{m}^3$   | 1.73 | 2020.5~2020.10  | 运行良好, 起到沉沙作用        | 已拆除             |
| 森林防护区 | 工程措施 | 排水沟   | m             | 350  | m              | 350  | 2020.5~2020.12  | 运行良好, 起到排水作用        | 运行良好            |
|       |      | 表土剥离  | $\text{hm}^2$ | 3.16 | 万 $\text{m}^3$ | 0.96 | 2019.12~2020.2  | 良好, 保护表土且恢复地表       | 覆土于绿化工程         |
|       |      | 表土回覆  | $\text{hm}^2$ | 3.09 | 万 $\text{m}^3$ | 0.85 | 2020.4~2020.10  | /                   | 利于恢复生产力, 地表恢复良好 |

## 2.监测内容与方法

|       |       |       |                 |                 |                  |                  |                |                |                |         |
|-------|-------|-------|-----------------|-----------------|------------------|------------------|----------------|----------------|----------------|---------|
|       |       | 雨水管道  | m               | 470             | m                | 470              | 2020.5~2020.9  | 运行良好，起到排水作用    | 运行良好           |         |
|       |       | 雨水口   | 个               | 10              | 个                | 10               | 2020.5~2020.9  | 运行良好，起到排水作用    | 运行良好           |         |
|       |       | 土地整治  | hm <sup>2</sup> | 3.09            | hm <sup>2</sup>  | 3.09             | 2020.1~2020.4  | /              | /              |         |
|       | 植物措施  | 景观绿化  | hm <sup>2</sup> | 3.09            | hm <sup>2</sup>  | 3.09             | 2020.1~2020.12 | /              | 生长良好           |         |
|       | 临时措施  | 无纺布遮盖 | m <sup>2</sup>  | 13600           | m <sup>2</sup>   | 13600            | 2019.1~2021.2  | 效果良好，减轻了扬尘和污染  | 已拆除            |         |
|       |       | 临时排水沟 | m               | 1570            | m <sup>3</sup>   | 188.40           | 2020.5~2020.8  | 运行良好，起到临时排水作用  | 已拆除            |         |
|       |       | 沉砂池   | 个               | 7               | m <sup>3</sup>   | 12.11            | 2020.5~2020.8  | 运行良好，起到沉沙作用    | 已拆除            |         |
|       |       | 土袋挡墙  | m               | 380             | m <sup>3</sup>   | 262.66           | 2020.5~2020.8  | 效果良好，起到临时拦挡作用  | 已拆除            |         |
|       | 山顶公园区 | 工程措施  | 排水沟             | m               | 245              | m                | 245            | 2020.5~2020.10 | 运行良好，起到排水作用    | 运行良好    |
|       |       |       | 表土剥离            | hm <sup>2</sup> | 0.37             | 万 m <sup>3</sup> | 0.37           | 2019.12~2020.2 | 良好，保护表土且恢复地表   | 覆土于绿化工程 |
| 表土回覆  |       |       | hm <sup>2</sup> | 0.25            | 万 m <sup>3</sup> | 0.25             | 2020.1~2020.9  | /              | 利于恢复生产力，地表恢复良好 |         |
| 雨水管道  |       |       | m               | 430             | m                | 430              | 2020.5~2020.10 | 运行良好，起到排水作用    | 运行良好           |         |
| 雨水口   |       |       | 个               | 10              | 个                | 10               | 2020.5~2020.10 | 运行良好，起到排水作用    | 运行良好           |         |
| 土地整治  |       |       | hm <sup>2</sup> | 1.00            | hm <sup>2</sup>  | 1.00             | 2020.1~2020.5  | /              | /              |         |
| 植物措施  |       | 景观绿化  | hm <sup>2</sup> | 1.00            | hm <sup>2</sup>  | 1.00             | 2020.1~2020.12 | /              | 生长良好           |         |
| 临时措施  |       | 临时排水沟 | m               | 630             | m <sup>3</sup>   | 75.60            | 2020.4~2020.10 | 运行良好，起到临时排水作用  | 已拆除            |         |
|       |       | 沉砂池   | 个               | 3               | m <sup>3</sup>   | 5.19             | 2020.4~2020.10 | 运行良好，起到沉沙作用    | 已拆除            |         |
|       |       | 无纺布遮盖 | m <sup>2</sup>  | 4000            | m <sup>2</sup>   | 4000             | 2020.4~2020.10 | 效果良好，减轻了扬尘和污染  | 已拆除            |         |
| 护坡绿化区 | 工程措施  | 排水沟   | m               | 510             | m                | 510              | 2020.4~2020.10 | 运行良好，起到排水作用    | 运行良好           |         |
|       |       | 表土剥离  | hm <sup>2</sup> | 0.44            | 万 m <sup>3</sup> | 0.44             | 2019.12~2      | 良好，保护表土        | 覆土于            |         |

|  |      |       |                 |      |                  |        |                |               |                |
|--|------|-------|-----------------|------|------------------|--------|----------------|---------------|----------------|
|  |      |       |                 |      |                  |        | 020.2          | 且恢复地表         | 绿化工程           |
|  |      | 表土回覆  | hm <sup>2</sup> | 0.22 | 万 m <sup>3</sup> | 0.22   | 2020.1~2020.6  | /             | 利于恢复生产力,地表恢复良好 |
|  |      | 土地整治  | hm <sup>2</sup> | 1.10 | hm <sup>2</sup>  | 1.10   | 2020.1~2020.3  | /             | /              |
|  | 植物措施 | 景观绿化  | hm <sup>2</sup> | 1.10 | hm <sup>2</sup>  | 1.10   | 2020.1~2020.12 | /             | 生长良好           |
|  | 临时措施 | 临时排水沟 | m               | 1020 | m <sup>3</sup>   | 122.40 | 2020.5~2021.2  | 运行良好,起到临时排水作用 | 已拆除            |
|  |      | 沉砂池   | 个               | 4    | m <sup>3</sup>   | 6.92   | 2020.7~2021.2  | 运行良好,起到沉沙作用   | 已拆除            |
|  |      | 无纺布遮盖 | m <sup>2</sup>  | 5500 | m <sup>2</sup>   | 5500   | 2020.4~2020.10 | 效果良好,减轻了扬尘和污染 | 已拆除            |

## 2.4 水土流失情况

水土流失防治监测主要开展资料分析(回顾性调查监测),采用类比和水土保持措施防治效果现状调查监测。主要以水土保持措施效果监测为主,并通过类比和调查的方式分析水土流失状况。

### (1) 水土流失状况监测

主要监测项目区内土壤侵蚀类型及形式、水土流失面积。根据本项目所在地区实际情况,土壤侵蚀的类型主要有水力侵蚀及重力侵蚀,其中,水力侵蚀形式分为沟蚀和面蚀,主要发生在频繁扰动区域。

### (2) 水土保持措施防治效果动态监测

主要针对项目建设过程中防治措施的数量与质量、防护工程的稳定性、完好程度和运行情况;草地生长情况及植被覆盖率、已经实施的水土保持措施效果;监督及管理措施实施情况监测。

## 2.4.1 施工期土壤流失量调查

综合分析得出不同扰动类型的侵蚀强度及水土流失量。

施工期土壤流失量动态监测主要包括施工期水土流失因子监测及土壤侵蚀量的监测。施工期水土流失量采用调查和实地监测相结合分析土壤侵蚀情况。

### (1) 水土流失因子

收集资料，主要对项目建设过程中项目区的地形地貌、气象、土壤、植被、水文、社会经济因子进行调查。

A 地形地貌因子：地貌形态、海拔与相对高差、坡面特性及地理位置。

B 气象因子：项目区气候类型分区、降雨、气温、无霜期、风速与风向等因子。其中，降雨因子主要为多年平均降雨量，数据主要来自气象站等。

C 土壤因子：土壤类型、地面组成物质、土壤含水率、孔隙度、土壤容重、土壤PH值、土壤抗蚀性。

D 植被因子：项目区植被覆盖度、主要植被种类。

E 水文因子：水系形式、河流径流特征。

F 土地利用情况：项目区原土地利用情况。

G 社会经济因子：社会因子及经济因子。

水土流失因子的监测是针对整个工程的全部区域开展的，通过对水土流失因子的监测，确定工程区不同区域造成水土流失的不同影响因素。本项目气候、水文等因子采用当地气象局或者附近监测站数据进行水土流失因子可能造成水土流失分析评价。

### (2) 土壤侵蚀量监测

土壤侵蚀量的监测内容主要包括土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量等反映整个土壤侵蚀情况的指标。

#### A 土壤侵蚀强度

项目各个监测分区的土壤侵蚀强度监测，土壤侵蚀强度分为微度侵蚀、轻度侵蚀、中度侵蚀、强烈侵蚀、极强烈侵蚀及剧烈侵蚀。

#### B 土壤侵蚀模数

单位面积土壤及其母质在单位时间内侵蚀量的大小。是表征土壤侵蚀强度的定量指标。

#### C 土壤侵蚀量

监测项目区内发生的水力、重力等侵蚀所产生的土壤侵蚀总量。根据项目实际建设情况，对整个工程的全部区域在项目建设过程中实际的水土流失因子、土壤侵蚀强度、土壤侵蚀模数和土壤侵蚀量的情况进行监测。

### 2.4.2 水土流失危害调查

A 项目建设造成水土流失对草地等的危害；

B 项目建设造成水土流失对周边民房、居民造成的影响状况;

C 项目建设造成水土流失危害趋势及可能发生灾害现象;

D 项目建设造成水土流失对区域生态环境影响状况;

E 调查项目建设过程重大水土流失事件。

### 2.4.3 水土流失调查方法

对水土流失重点地段和水土流失防治重要点进行类比分析调查。

调查监测组通过类比当地项目原地貌侵蚀模数、各地表扰动类型侵蚀分析及工程施工过程典型监测点土壤侵蚀分析推算。

通过调查可知，内江市及高新区境内目前已有多个项目进行了水土保持设施验收，经综合分析，由内江高新投资有限责任公司投资建设的“内江市高铁站前配套景观工程”与本项目具有一定的相似性，该工程于 2018 年 4 月~2019 年 3 月完成建设，建设工期共计 12 个月。与本项目同属于内江市，气候条件相似。因此，本项目水土流失采用类比的方法可行。

### 3 重点部位水土流失动态监测

#### 3.1 防治责任范围监测

##### 3.1.1 水土保持防治责任范围

表 3-1 防治责任范围监测表（单位：hm<sup>2</sup>）

| 项目组成  | 批复面积 | 建设期  | 水保验收范围 | 三阶段对比 | 备注         |
|-------|------|------|--------|-------|------------|
| 入口展示区 | 0.73 | 0.73 | 0.73   | 无变化   | 回顾调查，三阶段一致 |
| 森林防护区 | 3.16 | 3.16 | 3.16   | 无变化   |            |
| 山顶公园区 | 1.28 | 1.28 | 1.28   | 无变化   |            |
| 护坡绿化区 | 1.48 | 1.48 | 1.48   | 无变化   |            |
| 合计    | 6.65 | 6.65 | 6.65   | 无变化   |            |

本项目水土保持方案在方案设计阶段(初步设计阶段)编制,项目征地面积 6.65hm<sup>2</sup>;方案阶段水土流失防治责任范围共计 6.65hm<sup>2</sup>。

根据《水土保持方案报告书》及现场监测,本项目实际建设阶段征地面积 6.65hm<sup>2</sup>,无代征地。实际施工阶段水土流失防治责任范围面积共计 6.65hm<sup>2</sup>,两阶段实际水土流失防治责任范围一致。

根据办水保【2015】139 号文要求,生产建设项目的水土保持监测分区应以水土保持方案确定的水土流失防治分区为基础,根据项目特点划分,所以将本项目划分为入口展示区、森林防护区、山顶公园区、护坡绿化区。

##### 3.1.2 建设期扰动土地面积

表 3-2 各阶段扰动土地监测表

| 分区  |       | 工程建设扰动范围 |            |            |
|-----|-------|----------|------------|------------|
|     |       | 实际监测调查结果 | 2019 年扰动范围 | 2020 年扰动范围 |
| 建设区 | 入口展示区 | 0.73     | 0.73       | 0.73       |
|     | 森林防护区 | 3.16     | 3.16       | 3.16       |
|     | 山顶公园区 | 1.28     | 1.28       | 1.28       |
|     | 护坡绿化区 | 1.48     | 1.48       | 1.48       |
| 合计  |       | 6.65     | 6.65       | 6.65       |

本工程于 2019 年 11 月项目正式进入施工阶段,并对整个地块进行清表、场地平整和基础建设工作,在建设过程中,将回填表土和施工材料布置于永久占地范围内。2019

年 11 月-2020 年 12 月扰动面积为项目建设区域，2021 年不再涉及土地扰动。

### 3.2 取料监测结果

批复的《水土保持方案报告书》未设计取料场，所有用料均采取外购。在实际施工中，经进一步对项目区土石方进行试验论证，实际未设置取土场。《水土保持方案报告书》设计与实际施工均不涉及取料场。

### 3.3 弃土监测结果

#### 3.3.1 设计弃土情况

根据《内江高铁站旁防护绿地景观工程水土保持方案报告书（报批稿）》，本项目批复的水保方案为初步设计阶段，该项目初步设计阶段估算土石方开挖总量 4.14 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 2.00 万  $\text{m}^3$ ），回填总量 3.51 万  $\text{m}^3$ （含绿化覆土 1.37 万  $\text{m}^3$ ），多余表土 0.63 万  $\text{m}^3$  调至内江高铁站旁防护绿地景观二期工程回填利用。

#### 3.3.2 弃土量调查监测结果

根据建设单位及施工单位提供的相关施工资料，工程实际建设土石方来自场平、基础开挖与回填、表土综合利用等。项目土石方开挖总量 4.14 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 2.00 万  $\text{m}^3$ ），填总量 3.51 万  $\text{m}^3$ （含绿化覆土 1.37 万  $\text{m}^3$ ），经协调，多余表土 0.63 万  $\text{m}^3$  调至内江高铁站旁防护绿地景观二期工程回填利用。

### 3.4 土方流向监测结果

#### 3.4.1 设计弃土情况

根据批复的水保方案统计，项目方案设计期间估算土石挖方总量 4.14 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 2.00 万  $\text{m}^3$ ），回填总量 3.51 万  $\text{m}^3$ （含绿化覆土 1.37 万  $\text{m}^3$ ），多余表土 0.63 万  $\text{m}^3$  调至内江高铁站旁防护绿地景观二期工程回填利用。

#### 3.4.2 实际土方情况

根据调查本项目施工资料和竣工资料（竣工结算书），工程实际建设土石方来自场平、基础开挖与回填、表土综合利用等项目区场地地坪高程为 328.70~360.77m。项目土石方开挖总量 4.14 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 2.00 万  $\text{m}^3$ ），填总量 3.51 万  $\text{m}^3$ （含绿化覆土 1.37 万  $\text{m}^3$ ），经协调，多余表土 0.63 万  $\text{m}^3$  调至内江高铁站旁防护绿地景观二期工程回填利用，本项目不涉及布设专门的弃渣场。

经调查施工监理资料和竣工资料，从主体设计资料分析 施工图及实施阶段布置与

初设阶段的设计基本一致，施工过程中严格按照设计进行了施工作业，充分利用地形条件使得土石方工程量得到控制，同时进行了工程区内部各区域的调配及综合利用。且施工范围界限处设置临时挡护措施，严禁超越红线施工作业，有效控制了施工期间的扰动面积，主体统计的土石方工程量不存在漏项，符合工程建设实际，土石综合调配方案符合水土保持要求。

## 3.5 其他重点部位监测结果

从地形陡峭程度分析：项目区域所处位置为浅丘地貌，局部区域坡度较为陡峭，建设区挖填交错，在未防护前容易导致水土流失。通过调查，施工期间在雨季前大部分及时进行了防护，局部陡峭区域排水不畅，存在一定水土流失，后续工程加强了防护，未造成破坏。

从扰动面积看，工程建设范围始终在规划的红线范围，施工单位在施工范围界限处设置临时挡护措施，严禁超越红线施工作业，有效控制了施工期间的扰动。

从扰动频次看，建设区属于车辆经常碾压的区域，扰动频次较高，在雨季存在一定的水土流失，后期采用硬化和绿化，起到了一定的保护作用。就现状而言，项目区域植被生长良好，道路路面区域排水通畅，无明显水土流失现象。

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

主要以查阅方案设计资料、施工单位施工资料以及工程监理资料并进行水土保持措施调查确认。

原方案采取了排水沟、雨水管道、雨水口、菱形网络护坡等措施，具体各分区设计量见表 4-1 中“方案工程量”。

4.1.2 监测结果

工程措施实施类型包括：土地整治、表土回覆、表土剥离等，工程措施量也有所变化，具体变化见下表。

表 4-1 工程措施变化表

| 防治区域  | 措施名称 | 单位               | 方案工程量 | 实工程量 | 增减量 |
|-------|------|------------------|-------|------|-----|
| 入口展示区 | 排水沟  | m                | 225   | 225  | 0   |
|       | 表土剥离 | 万 m <sup>3</sup> | 0.23  | 0.23 | 0   |
|       | 表土回覆 | 万 m <sup>3</sup> | 0.05  | 0.05 | 0   |
|       | 雨水管道 | m                | 70    | 70   | 0   |
|       | 雨水口  | 个                | 1     | 1    | 0   |
|       | 土地整治 | hm <sup>2</sup>  | 0.25  | 0.25 | 0   |
| 森林防护区 | 排水沟  | m                | 350   | 350  | 0   |
|       | 表土剥离 | 万 m <sup>3</sup> | 0.96  | 0.96 | 0   |
|       | 表土回覆 | 万 m <sup>3</sup> | 0.85  | 0.85 | 0   |
|       | 雨水管道 | m                | 470   | 470  | 0   |
|       | 雨水口  | 个                | 10    | 10   | 0   |
|       | 土地整治 | hm <sup>2</sup>  | 3.09  | 3.09 | 0   |
| 山顶公园区 | 排水沟  | m                | 245   | 245  | 0   |

|       |        |                  |         |      |          |
|-------|--------|------------------|---------|------|----------|
|       | 表土剥离   | 万 m <sup>3</sup> | 0.37    | 0.37 | 0        |
|       | 表土回覆   | 万 m <sup>3</sup> | 0.25    | 0.25 | 0        |
|       | 雨水管道   | m                | 430     | 430  | 0        |
|       | 雨水口    | 个                | 10      | 10   | 0        |
|       | 土地整治   | hm <sup>2</sup>  | 1.00    | 1.00 | 0        |
| 护坡绿化区 | 排水沟    | m                | 510     | 510  | 0        |
|       | 表土剥离   | 万 m <sup>3</sup> | 0.44    | 0.44 | 0        |
|       | 表土回覆   | 万 m <sup>3</sup> | 0.22    | 0.22 | 0        |
|       | 土地整治   | hm <sup>2</sup>  | 1.10    | 1.10 | 0        |
|       | 菱形网格护坡 | m <sup>3</sup>   | 1122.66 | 0    | -1122.66 |

永久占地区域工程措施实施情况：施工图阶段设计及后续施工护坡绿化区利用原有二马道连接市政道路和园路主道路，护坡采用了+1:0.5~1:3.0 绿化放坡，坡脚采用了挡墙，基底埋置深度根据地形、地质、结构稳定和地基整体稳定等确定边坡稳定，因此使得护坡绿化区菱形网格护坡减少。

## 4.2 植物措施监测结果

### 4.2.1 植物措施设计情况

本项目植物措施设计按效果高效持久、安全可靠；管理简单易行；价格合理来综合考虑方案。遵循以下设计原则：

（1）生态优先、注重复绿实效的原则

依照生态学的理论，采用一系列科学合理的工程措施和生物措施，以恢复和营造一个良好的生态环境和最佳的生态效益并最终形成稳定高效的生态群落为首要目的。

（2）注重景观原则

水土保持工程同时也是一个景观恢复工程，必须考虑工程本身的景观效果，以及与周边环境的协调，尽可能的设计和营造一个赏心悦目的美观得体的自然生态景观。

（3）施工安全、长期安全的原则

采用科学、安全的设计，确保工程验收后不会因本工程的质量问题而出现滑坡等安

全问题。

(4) 因地制宜、适地适树的原则

根据工程建设区的自然条件，因地制宜地选用一种或多种复绿方式，以求达到良好的复绿和生态效果。

(5) 生物多样性原则

考虑“生物多样性”，尽可能采用多种植物，乔、灌、草结合，以草灌为主，增加生态系统的稳定性和可持续性，形成乔、灌、草结合的自然生态群落。具体工程量见表 4-2。

4.2.2 监测结果

通过查阅资料核实，工程区实际采取的植物措施为乔灌草混交绿化，植物措施及面积情况如下所示。

表 4-2 植物措施变化表

| 防治区域  | 措施名称 | 单位              | 方案工程量 | 实施工程量 | 增减量 |
|-------|------|-----------------|-------|-------|-----|
| 入口展示区 | 景观绿化 | hm <sup>2</sup> | 0.25  | 0.25  | 0   |
| 森林防护区 | 景观绿化 | hm <sup>2</sup> | 3.09  | 3.09  | 0   |
| 山顶公园区 | 景观绿化 | hm <sup>2</sup> | 1.00  | 1.00  | 0   |
| 护坡绿化区 | 景观绿化 | hm <sup>2</sup> | 1.10  | 1.10  | 0   |

从上表对比可以看出：本工程植物措施量保持不变。本工程各防治区植物措施量不变。

经现场踏勘及以上对比分析可以看出，实际施工中基本按施工组织设计、主体设计的水保植物措施实施，利用工程区的水土保持效果，本监测报告认为：根据项目主体设计、施工情况布局，工程实际实施的水保植物措施优化、调整，现状的水土保持植物措施主要分部于绿化区，经 2020 年 12 月~2021 年 3 月现场调查，本项目已实施的植物措施合理可行，郁闭度高，具有良好的保水护土功能，达到批复水保方案设定的保水护土功能要求。

4.3 临时措施监测结果

4.3.1 临时措施设计情况

经查阅监理资料和施工资料和影响，核实施工过程中临时措施是否实施，并根据监理资料核实其工程量。依据原水土保持方案采取了无纺布覆盖、土袋挡墙、临时排水、

临时沉沙等临时措施，方案阶段规划的临时措施工程量具体见表 4-3。

4.3.2 监测结果

临时措施中主要对表土资源、场地裸露地表、场地排水及临时堆土等进行防护，具体如下表 4-3。

表 4-3 临时措施变化表

| 防治区域  | 措施名称  | 单位             | 方案工程量 | 实工程量  | 增减量 |
|-------|-------|----------------|-------|-------|-----|
| 入口展示区 | 无纺布遮盖 | m <sup>2</sup> | 3160  | 3160  | 0   |
|       | 临时排水沟 | m              | 165   | 165   | 0   |
|       | 沉砂池   | 个              | 1     | 1     | 0   |
| 森林防护区 | 无纺布遮盖 | m <sup>2</sup> | 13600 | 13600 | 0   |
|       | 临时排水沟 | m              | 1570  | 1570  | 0   |
|       | 沉砂池   | 个              | 7     | 7     | 0   |
|       | 土袋挡墙  | m              | 380   | 380   | 0   |
| 山顶公园区 | 临时排水沟 | m              | 630   | 630   | 0   |
|       | 沉砂池   | 个              | 3     | 3     | 0   |
|       | 无纺布遮盖 | m <sup>2</sup> | 4000  | 4000  | 0   |
| 护坡绿化区 | 临时排水沟 | m              | 1020  | 1020  | 0   |
|       | 沉砂池   | 个              | 4     | 4     | 0   |
|       | 无纺布遮盖 | m <sup>2</sup> | 5500  | 5500  | 0   |

从上表对比可以看出，总体上各类型临时措施工程量保持不变。本工程各防治区临时措施量不变。

我单位分析认为，无纺布覆盖、土袋挡墙、临时排水、临时沉沙措施的实施整体满足了项目建设区防治水土流失的任务，施工过程中受到一定雨水影响，导致局部造成一定的水土流失，但未发生水土流失事故，与周边居民亦未发生水土流失纠纷事件。

4.4 水土保持措施防治效果

通过了解本项目《水土保持方案报告书》的防治目标、防治措施体系和预期效果分析，对照项目施工过程中实施的水土保持防治措施与效果，检验项目建设过程中水土流失是否得到有效控制、是否达到了水土保持方案提出的目标和国家规定的标准，判断项目水土保持防护工程的技术合理性。

表 4-4 水土保持措施防治效果表

| 项目组成 | 措施名称 | 单位 | 方案工程量 | 实工程量 | 增减 | 变化原因 | 实施时间 | 措施效果 |
|------|------|----|-------|------|----|------|------|------|
|------|------|----|-------|------|----|------|------|------|

#### 4 水土流失防治措施监测结果

|       |      |       |                 |      |      |   |       |                 |                               |
|-------|------|-------|-----------------|------|------|---|-------|-----------------|-------------------------------|
| 入口展示区 | 工程措施 | 排水沟   | m               | 225  | 225  | 0 | 基本无变化 | 2020.7~2020.11  | 运行良好，起到现状的排水作用，达到预期           |
|       |      | 表土剥离  | m <sup>3</sup>  | 0.23 | 0.23 | 0 | 基本无变化 | 2019.12~2020.2  | 良好，保护表土且恢复地表                  |
|       |      | 表土回覆  | m <sup>3</sup>  | 0.05 | 0.05 | 0 | 基本无变化 | 2020.10~2020.12 | 效果良好，对恢复土地生产力提供了条件            |
|       |      | 雨水管道  | m               | 70   | 70   | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.9   | 运行良好，起到现状的排水作用，达到预期           |
|       |      | 雨水口   | 个               | 1    | 1    | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.9   | 运行良好，起到现状的排水作用，达到预期           |
|       |      | 土地整治  | hm <sup>2</sup> | 0.25 | 0.25 | 0 | 基本无变化 | 2020.9~2020.11  | 效果良好，对恢复土地生产力提供了条件            |
|       | 植物措施 | 景观绿化  | hm <sup>2</sup> | 0.25 | 0.25 | 0 | 基本无变化 | 2020.9~2020.12  | 生长良好，成活率高，郁闭度高，起到了保水护土作用，达到预期 |
|       | 临时措施 | 无纺布遮盖 | m <sup>2</sup>  | 3160 | 3160 | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.10  | 效果良好，减轻了扬尘和污染，现已拆除            |
|       |      | 临时排水沟 | m               | 165  | 165  | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.10  | 效果良好，起到临时排水作用，现已拆除，达到预期       |
|       |      | 沉砂池   | 个               | 1    | 1    | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.10  | 效果良好，起到临时沉沙作用，现已拆除，达到预期       |
| 森林防护区 | 工程措施 | 排水沟   | m               | 350  | 350  | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.12  | 运行良好，起到现状的排水作用，达到预期           |
|       |      | 表土剥离  | m <sup>3</sup>  | 0.96 | 0.96 | 0 | 基本无变化 | 2019.12~2020.2  | 良好，保护表土且恢复地表                  |
|       |      | 表土回覆  | m <sup>3</sup>  | 0.85 | 0.85 | 0 | 基本无变化 | 2020.4~2020.10  | 效果良好，对恢复土地生产力提供了条件            |
|       |      | 雨水管道  | m               | 470  | 470  | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.9   | 运行良好，起到现状的排水作用，达到预期           |
|       |      | 雨水口   | 个               | 10   | 10   | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.9   | 运行良好，起到现状的排水作用，达到预期           |
|       |      | 土地整治  | hm <sup>2</sup> | 3.09 | 3.09 | 0 | 基本无变化 | 2020.1~2020.4   | 效果良好，对恢复土地生产力提供了条件            |

#### 4 水土流失防治措施监测结果

|       |      |       |                 |       |       |   |       |                |                               |
|-------|------|-------|-----------------|-------|-------|---|-------|----------------|-------------------------------|
|       | 植物措施 | 景观绿化  | hm <sup>2</sup> | 3.09  | 3.09  | 0 | 基本无变化 | 2020.1~2020.12 | 生长良好,成活率高,郁闭度高,起到了保水护土作用,达到预期 |
|       | 临时措施 | 无纺布遮盖 | m <sup>2</sup>  | 13600 | 13600 | 0 | 基本无变化 | 2019.1~2021.2  | 效果良好,减轻了扬尘和污染,现已拆除            |
|       |      | 临时排水沟 | m               | 1570  | 1570  | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.8  | 效果良好,起到临时排水作用,现已拆除,达到预期       |
|       |      | 沉砂池   | 个               | 7     | 7     | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.8  | 效果良好,起到临时沉沙作用,现已拆除,达到预期       |
|       |      | 土袋挡墙  | m               | 380   | 380   | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.8  | 效果良好,起到临时拦挡作用,现已拆除,达到预期       |
| 山顶公园区 | 工程措施 | 排水沟   | m               | 245   | 245   | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.10 | 运行良好,起到现状的排水作用,达到预期           |
|       |      | 表土剥离  | m <sup>3</sup>  | 0.37  | 0.37  | 0 | 基本无变化 | 2019.12~2020.2 | 良好,保护表土且恢复地表                  |
|       |      | 表土回覆  | m <sup>3</sup>  | 0.25  | 0.25  | 0 | 基本无变化 | 2020.1~2020.9  | 效果良好,对恢复土地生产力提供了条件            |
|       |      | 雨水管道  | m               | 430   | 430   | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.10 | 运行良好,起到现状的排水作用,达到预期           |
|       |      | 雨水口   | 个               | 10    | 10    | 0 | 基本无变化 | 2020.5~2020.10 | 运行良好,起到现状的排水作用,达到预期           |
|       |      | 土地整治  | hm <sup>2</sup> | 1.00  | 1.00  | 0 | 基本无变化 | 2020.1~2020.5  | 效果良好,对恢复土地生产力提供了条件            |
|       | 植物措施 | 景观绿化  | hm <sup>2</sup> | 1.00  | 1.00  | 0 | 基本无变化 | 2020.1~2020.12 | 生长良好,成活率高,郁闭度高,起到了保水护土作用,达到预期 |
|       | 临时措施 | 临时排水沟 | m               | 630   | 630   | 0 | 基本无变化 | 2020.4~2020.10 | 效果良好,起到临时排水作用,现已拆除,达到预期       |
|       |      | 沉砂池   | 个               | 3     | 3     | 0 | 基本无变化 | 2020.4~2020.10 | 效果良好,起到临时排水作用,现已拆除,达到预期       |
|       |      | 无纺布遮盖 | m <sup>2</sup>  | 4000  | 4000  | 0 | 基本无变化 | 2020.4~2020.10 | 效果良好,减轻了扬尘和污染,现已拆除            |
| 护坡绿化  | 工程措施 | 排水沟   | m               | 510   | 510   | 0 | 基本无变化 | 2020.4~2020.10 | 运行良好,起到现状的排水作用,达到预            |

#### 4 水土流失防治措施监测结果

|   |      |        |                 |         |      |          |                    |                |                               |
|---|------|--------|-----------------|---------|------|----------|--------------------|----------------|-------------------------------|
| 区 |      |        |                 |         |      |          |                    |                | 期                             |
|   |      | 表土剥离   | m <sup>3</sup>  | 0.44    | 0.44 | 0        | 基本无变化              | 2019.12~2020.2 | 良好，保护表土且恢复地表                  |
|   |      | 表土回覆   | m <sup>3</sup>  | 0.22    | 0.22 | 0        | 基本无变化              | 2020.1~2020.6  | 效果良好，对恢复土地生产力提供了条件            |
|   |      | 土地整治   | hm <sup>2</sup> | 1.10    | 1.10 | 0        | 基本无变化              | 2020.1~2020.3  | 效果良好，对恢复土地生产力提供了条件            |
|   |      | 菱形网格护坡 | hm <sup>2</sup> | 1122.66 | 0    | -1122.66 | 总图布局发生调整，减少了菱形网络护坡 | /              | /                             |
|   | 植物措施 | 景观绿化   | hm <sup>2</sup> | 1.10    | 1.10 | 0        | 基本无变化              | 2020.1~2020.12 | 生长良好，成活率高，郁闭度高，起到了保水护土作用，达到预期 |
|   | 临时措施 | 临时排水沟  | m               | 1020    | 1020 | 0        | 基本无变化              | 2020.5~2021.2  | 效果良好，起到临时排水作用，现已拆除，达到预期       |
|   |      | 沉砂池    | 个               | 4       | 4    | 0        | 基本无变化              | 2020.7~2021.2  | 效果良好，起到临时排水作用，现已拆除，达到预期       |
|   |      | 无纺布遮盖  | m <sup>2</sup>  | 5500    | 5500 | 0        | 基本无变化              | 2020.4~2020.10 | 效果良好，减轻了扬尘和污染，现已拆除            |

## 5 土壤流失情况监测

### 5.1 水土流失面积

根据项目实际情况，该项目于 2019 年 11 月~2020 年 12 月期间进行建设；2021 年 1 月~2022 年 12 月为自然恢复期；本项目目前为自然恢复期。

本工程扰动地表总面积为  $6.65\text{hm}^2$ ，无直接影响区面积。

2019 年 11 月，项目正式进入施工阶段，启动了场地平整工作，对整个地块进行了扰动，之后进行主体建设，2020 年 12 月完成工程建设任务。2021 年 1 月至 2022 年 12 月为自然恢复期，自然恢复期间由于植被尚在生长期中，仍考虑为具有一定的水土流失，建设区绿化面积为  $5.44\text{hm}^2$ ，主要为景观绿化工程区域。

经过自然恢复，建设区的植被绿化达到一定的郁闭度，项目植物措施发挥了效益，水土流失全部达到水土流失防治标准要求。

表 5-1 各阶段水土流失面积统计表（单位： $\text{hm}^2$ ）

| 监测时段                  | 分区    | 占地面积 | 扰动面积 | 流失面积 |
|-----------------------|-------|------|------|------|
| 2019.12~2020.12（施工期）  | 建设区   | 6.65 | 6.65 | 6.65 |
|                       | 直接影响区 | 0    | 0    | 0    |
|                       | 小计    | 6.65 | 6.65 | 6.65 |
| 2021.1~2022.12（自然恢复期） | 建设区   | 5.44 | 5.44 | 5.44 |
|                       | 直接影响区 | 0    | 0    | 0    |
|                       | 小计    | 5.44 | 5.44 | 5.44 |

### 5.2 土壤流失量

#### 5.2.1 各阶段土壤流失量

项目建设准备前期水土流失量及项目施工前未扰动时期水土流失量即为项目的原生水土流失量，工程水土流失监测主要为资料分析，同时采用类比法进行估算，类比项目采用“内江市高铁站前配套景观工程”，该项目已于 2020 年 10 月完成水土保持自主验收。

表 5-2 原生土壤侵蚀量模数确定表

| 工程扰动地表类型      | 占地面积（ $\text{hm}^2$ ） | 侵蚀模数（ $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ） | 备注        |
|---------------|-----------------------|---------------------------------------------|-----------|
| 耕地、草地、林地及其他土地 | 6.65                  | 1953                                        | 自然恢复期资料分析 |

本项目总占地  $6.65\text{hm}^2$ ，占用耕地、草地、林地及其他土地  $6.65\text{hm}^2$ 。

2019 年 11 月~2020 年 12 月为施工期，流失量估算时间为 1.17a，

2020 年 12 月~2022 年 12 月为自然恢复期，流失量估算时间为 2.0a。

按照原生侵蚀模数监测计算，产生原生水土流失量 129.87t，背景侵蚀模数平均值为  $1953\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

### 5.2.2 工程建设过程土壤流失量

工程建设过程中，发生的侵蚀类型以水力侵蚀为主，其中以面蚀、沟蚀为主。特别是在工程开挖和堆土过程中，在未采取防护措施的情况下，各开挖面，堆积体容易在降雨条件下形成较严重水土流失。

本工程按照水土流失监测分区划分。通过实际调查与监测等，获取土壤侵蚀模数，根据各个调查监测区域的值进行综合分析，取平均值，并根据各区特点通过修正得出，面积按各自侵蚀面积计列，本项目分析过程中，将根据扰动的时间情况进行具体分析，通过类比，工程建设过程中侵蚀模数如下表 5-3。

表 5-3 侵蚀模数取值表

| 项目组成 |       | 施工期侵蚀模数<br>( $\text{t}/\text{km}^3\cdot\text{a}$ ) | 自然恢复期侵蚀模数<br>( $\text{t}/\text{km}^3\cdot\text{a}$ ) | 备注   |
|------|-------|----------------------------------------------------|------------------------------------------------------|------|
| 建设区  | 入口展示区 | 15000                                              | 1350                                                 | 类比确定 |
|      | 森林防护区 | 16500                                              | 1350                                                 |      |
|      | 山顶公园区 | 16800                                              | 1350                                                 |      |
|      | 护坡绿化区 | 22000                                              | 1650                                                 |      |

表 5-4 各阶段土壤流失量调查表

| 监测时段                  | 分区    | 扰动面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 流失面积<br>( $\text{hm}^2$ ) | 平均侵蚀模数<br>( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ) | 侵蚀时间(a) | 水土流失量(t) |
|-----------------------|-------|---------------------------|---------------------------|---------------------------------------------------|---------|----------|
| 施工期<br>2019.12-2021.2 | 入口展示区 | 0.73                      | 0.73                      | 15000                                             | 1.17    | 128.12   |
|                       | 森林防护区 | 3.16                      | 3.16                      | 16500                                             | 1.17    | 610.04   |
|                       | 山顶公园区 | 1.28                      | 1.28                      | 16800                                             | 1.17    | 251.60   |
|                       | 护坡绿化区 | 1.48                      | 1.48                      | 22000                                             | 1.17    | 380.95   |
|                       | 小计    | 6.65                      | 6.65                      |                                                   |         | 1370.71  |
| 自然恢复期                 | 入口展示区 | 0.25                      | 0.25                      | 800                                               | 2       | 4.00     |

|                |       |      |      |     |   |         |
|----------------|-------|------|------|-----|---|---------|
| 2021.2-2022.12 | 森林防护区 | 3.09 | 3.09 | 880 | 2 | 54.38   |
|                | 山顶公园区 | 1.00 | 1.00 | 880 | 2 | 17.60   |
|                | 护坡绿化区 | 1.10 | 1.10 | 900 | 2 | 19.80   |
|                | 小计    | 5.44 | 5.44 |     |   | 95.78   |
| 总计             |       |      |      |     |   | 1466.49 |

由上表可知：各区产生水土流失量和程度而言，护坡绿化区扰动强度最为剧烈，森林防护区水土流失量最大（扰动范围最广）。工程竣工后，水土流失得到了治理，地面侵蚀模数减小，故与原生侵蚀量相比，施工期水土流失量为 1370.71t，背景流失量为 129.87t，新增水土流失量 1240.84t

自然恢复期水土流失量 95.78t，仅在项目绿化区域产生土壤侵蚀，土壤侵蚀强度已降至原地表背景侵蚀强度以下，无新增水土流失量。

### 5.3 取料、弃渣弃土潜在流失量

根据建设单位及施工单位提供的相关施工资料，工程实际建设土石方来自场平、基础开挖、回填、表土综合利用等。项目土石方开挖总量 4.14 万  $\text{m}^3$ （含表土剥离 2.00 万  $\text{m}^3$ ），填总量 3.51 万  $\text{m}^3$ （含绿化覆土 1.37 万  $\text{m}^3$ ），经协调，多余表土 0.63 万  $\text{m}^3$  调至内江高铁站旁防护绿地景观二期工程回填利用。本项目不涉及专门弃渣场。

### 5.4 水土流失危害

工程建设过程中水土流失量主要发生在主体施工期，受施工条件、原始、项目区降水等因素影响，建设区流失范围均较为广，尤其分布在森林防护区域、边坡区域，该区域占地面积较大，水土流失量最小的区域为入口展示区域。

目前，因工程均采取了地表硬化、永久性工程及植物措施，现有地表水土流失危害减小，项目无明显水土流失危害，但仍需加强排水设施的检查 and 管护工作、景观植被的养护和管理，建设单位注意与周边在建项目的有效衔接，避免其他项目的建设中对本项目造成影响，形成新的水土流失。

## 6 水土流失防治效果监测结果

本项目水土流失治理范围为工程建设区所有范围，工程建设扰动范围共计  $6.65\text{hm}^2$ ，其中入口展示区建设扰动范围  $0.73\text{hm}^2$ ，森林防护区建设扰动范围  $3.16\text{hm}^2$ ，山顶公园区扰动范围  $1.28\text{hm}^2$ ，护坡绿化区扰动范围  $1.48\text{hm}^2$ ，均为永久占地。施工场地、临时堆土场均布设在项目用地范围内，不新增临时占地。

本项目实际水土流失治理范围  $6.65\text{hm}^2$ 。截止 2021 年 3 月现场调查，建设区无临建设施，工程区占地  $6.65\text{hm}^2$ 。

结合批复的水土保持方案防治目标，本监测报告的防治效果监测指标校核仍依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）所定的 6 项指标进行，方案指定的标准为建设类一级标准。

### 6.1 水土流失治理度

根据 2021 年 3 月水土保持监测最后一次现场量测数据，工程建设共造成水土流失面积  $6.65\text{hm}^2$ ，其中主体工程建筑物及地表硬化区域占地  $1.21\text{hm}^2$ ，植物措施治理达标面积  $5.44\text{hm}^2$ 。累计治理措施面积为  $6.65\text{hm}^2$ ，工程区水土流失总治理度达 99.34%，高于建设类一级防治目标指标值 97%。

各分区的水土流失治理度见表 6-1。

表 6-1 各分区水土流失治理度计算表（单位： $\text{hm}^2$ ）

| 行政区         | 项目分区  | 建设范围 | 水土流失面积 | 建筑或硬化设施占地 | 水土流失治理面积 |      |      | 水土流失治理度% |
|-------------|-------|------|--------|-----------|----------|------|------|----------|
|             |       |      |        |           | 植物措施     | 工程措施 | 合计   |          |
| 内江市东兴区工程建设区 | 入口展示区 | 0.73 | 0.73   | 0.48      | 0.25     | /    | 0.25 | 99.31    |
|             | 森林防护区 | 3.16 | 3.16   | 0.07      | 3.09     | /    | 3.09 | 99.81    |
|             | 山顶公园区 | 1.28 | 1.28   | 0.28      | 1.00     | /    | 1.00 | 99.81    |
|             | 护坡绿化区 | 1.48 | 1.48   | 0.38      | 1.10     | /    | 1.10 | 97.94    |
| 合计          |       | 6.65 | 6.65   | 1.21      | 5.44     | /    | 5.44 | 99.34    |

### 6.2 土壤流失控制比

根据 2021 年 3 月水土保持监测最后一次现场量测数据，现场入口展示区土

壤侵蚀模数为  $280\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，森林防护区土壤侵蚀模数为  $450\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，山顶公园区土壤侵蚀模数为  $430\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，护坡绿化区土壤侵蚀模数为  $480\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，项目区属于西南紫色土区，容许土壤侵蚀模数为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。现状土壤平均侵蚀模数  $410\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，工程区土壤流失控制比均值为 1.22，高于建设类一级防治目标值 1.00。各分区的土壤流失控制比见表 6-2。

表 6-2 土壤流失控制比计算表

| 行政区             | 项目分区  | 监测结束时的土壤侵蚀模数                            | 容许土壤侵蚀量                                 | 土壤流失控制比 |
|-----------------|-------|-----------------------------------------|-----------------------------------------|---------|
|                 |       | ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ) | ( $\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ) |         |
| 内江市东兴区<br>工程建设区 | 入口展示区 | 280                                     | 500                                     | 1.79    |
|                 | 森林防护区 | 450                                     | 500                                     | 1.11    |
|                 | 山顶公园区 | 430                                     | 500                                     | 1.16    |
|                 | 护坡绿化区 | 480                                     | 500                                     | 1.04    |
| 合计              |       | 410                                     | 500                                     | 1.22    |

注：各分区土壤侵蚀模数为最后一次监测数据，与项目区的平均侵蚀模数及各分区平均侵蚀模数不同。

### 6.3 渣土防护率

根据 2021 年 3 月水土保持监测最后一次现场量测数据，施工期间所产生的临时堆土，通过方案采取的临时拦挡防护措施后，使得工程产生的弃土得到有效拦挡，拦渣 1.35 万  $\text{m}^3$ ，该区总弃渣 1.37 万  $\text{m}^3$ ，工程拦渣率为 98.54%，高于建设的一级防治目标值 94%。

### 6.4 表土保护率

根据 2021 年 3 月水土保持监测最后一次现场量测数据，项目建设过程中剥离表土 2.00 万  $\text{m}^3$ ，项目区可剥离表土量为 2.00 万  $\text{m}^3$ ，实际保护表土量 1.96 万  $\text{m}^3$ ，因此计算本项目表土保护率 98.00%，达到建设类一级防治目标值  $\geq 92\%$  的要求。

### 6.5 林草植被恢复率

根据 2021 年 3 月水土保持监测最后一次现场量测数据，扣除建筑、道路硬化等区域后，工程区内可进行植被恢复面积为  $5.44\text{hm}^2$ ，工程区内实际建设植被

面积 5.44hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为 99.9%，大于目标 97%，高于建设类一级防治目标指标值 97%。各分区林草植被恢复率见表 6-3。

表 6-3 各分区林草植被恢复率（单位：hm<sup>2</sup>）

| 行政区             | 项目分区  | 建设范围 | 已恢复林草植被面积 | 可恢复林草植被面积 | 林草植被恢复率% |
|-----------------|-------|------|-----------|-----------|----------|
| 内江市东兴区<br>工程建设区 | 入口展示区 | 0.73 | 0.25      | 0.25      | 99.9     |
|                 | 森林防护区 | 3.16 | 3.09      | 3.09      | 99.9     |
|                 | 山顶公园区 | 1.28 | 1.00      | 1.00      | 99.9     |
|                 | 护坡绿化区 | 1.48 | 1.10      | 1.10      | 99.9     |
| 合计              |       | 6.65 | 5.44      | 5.44      | 99.9     |

### 6.6 林草覆盖率

本项目主体设计绿化率为 81.82%，因此，本方案将项目林草覆盖率采取的标准值调整为 25%。根据 2021 年 3 月水土保持监测最后 81.82%，大于目标 25%。各分区的林草覆盖率见表 6-4。

表 6-4 各分区林草覆盖率（单位：hm<sup>2</sup>）

| 行政区             | 项目分区  | 建设范围 | 林草植被面积 | 林草覆盖率% |
|-----------------|-------|------|--------|--------|
| 内江市东兴区<br>工程建设区 | 入口展示区 | 0.73 | 0.25   | 34.25  |
|                 | 森林防护区 | 3.16 | 3.09   | 97.78  |
|                 | 山顶公园区 | 1.28 | 1.00   | 78.13  |
|                 | 护坡绿化区 | 1.48 | 1.10   | 74.32  |
| 合计              |       | 6.65 | 5.44   | 81.82  |

## 7 结论

### 7.1 水土流失动态评价

#### 7.1.1 各阶段流失变化情况

2019 年 11 月，项目正式进入施工阶段，建设单位成立了项目部，在施工单位、监理单位的协同配合下完成了水土保持相关工作。施工期工程扰动面积为  $6.65\text{hm}^2$ ，扰动过程主要以机械扰动为主。

施工过程经历了 2020 年 1 个全年雨季，2020 年 12 月工程结束前，采取乔灌草绿化措施对裸露区域进行处理，因植被及时恢复，加之现场气候温和，植被成活、生长良好，工程施工结束后，经过自然恢复，水土保持措施基本到位，水土保持措施防治效果取得了显著成效。

2020 年 12 月~2021 年 3 月，我单位经过实地监测和调查，认为：本工程在建设过程中存在一定的新增水土流失量，水土流失主要区域在景观绿化工程区域，目前建设区均已被建筑物、道路硬化、绿化植被压盖，基本无水土流失现象，工程水土保持效果良好。

#### 7.1.2 防治目标达标情况

根据本项目水土保持监测情况，经计算分析，本项目水土流失执行 GB50434-2008 建设类一级水土流失防治标准，水土流失总治理度为 99.34%（目标值 97%），土壤流失控制比为 1.22（目标值 1.00），拦渣率为 98.54（目标值 94%），表土保护率为 98.00（目标值 92%），林草植被恢复率为 99.9%（目标值 97%），林草覆盖率为 81.82%（目标值 25%），水土流失防治达到建设类一级水土流失防治目标要求。本项目防治目标达标情况见表 7-1。

表 7-1 防治目标达标情况表

| 区县               | 防治指标       | 目标标准值 | 执行标准值（已修正） | 实际达到目标值 |
|------------------|------------|-------|------------|---------|
| 内江市东兴区<br>（一级标准） | 水土流失治理度（%） | 97    | 97         | 99.34   |
|                  | 土壤流失控制比    | 0.85  | 1.00       | 1.22    |
|                  | 渣土防护率      | 92    | 94         | 98.54   |
|                  | 表土保护率(%)   | 92    | 92         | 98.00   |
|                  | 林草植被恢复率（%） | 97    | 97         | 99.9    |
|                  | 林草覆盖率(%)   | 23    | 25         | 81.82   |

## 7.2 水土保持措施评价

依据《报告书》的要求，开展了相应的水土保持工作。目前项目区域植被得到了较好恢复，场地地坪、路面排水正常、地表植被恢复效果良好，绿化选择的草种为当地乡土植物，植被恢复良好。

项目在建设过程中产生了较大面积的地表扰动，施工期造成了一定水土流失，建设单位在水保措施的实施时间基本与主体工程同步，因施工期土石方工程量较大，在建设的当年造成了新的水土流失，但建设单位施工中及时采取了一系列的防护措施，达到了方案确定的水土流失防治标准。

## 7.3 存在问题及建议

### 1、问题

根据现场调查，本项目为点型工程，项目地表绿化措施完善，路面雨水管网排水通畅，无明显水土流失问题。目前，在项目完建初期，部分区域仍然存在郁闭度不高，局部裸露状况，建设单位在以后养护过程中，需加强管护工作，及时将因植物坏死裸露部位恢复植被覆盖、补植。

### 2、建议

（1）建议建设单位在今后其他工程建设施工中，提前做好水土保持相关手续，切实执行水土保持三同时制度，避免“未批先建、未验先运行”。工程建设中加强水土保持宣传工作、水土保持管理工作。积累水土保持工作的经验，统计本项目的水土保持相关资料存档。

（2）建议建设单位对恢复植被存活率不高、局部裸露的区域进行补种，对发现有损坏的排水设施及时进行修复，并加强后期管理。

（3）建议建设单位继续严格落实水土保持方案的要求，配合水土保持监督、检查部门加强运营期隐患巡查，对存在质量问题或已损坏的措施予以及时修补，全面提高水土流失防治效益。

## 7.4 综合结论

根据本项目水土保持监测情况，通过项目建设实施水土保持措施工程量分析可知工程建设单位在施工过程中基本按照《内江高铁站旁防护绿地景观工程水土保持方案报告

书（报批稿）》设计的各项措施进行实施，工程完工后，项目区水土流失得到了有效控制，工程建设过程中注重项目周边环境的保护，项目建设过程未造成大的水土流失危害，工程建设完工后土壤侵蚀模数整体上低于原生土壤侵蚀模数，工程建设过程土石方得到充分利用和保护，多余土石方运至其他项目区内进行了回填综合利用，未产生永久性弃土及弃土场，各项指标都已达到《水土保持方案报告书》设计的目标值，六项指标达标。减少了项目区水土流失，符合验收要求。后期需加强排水设施清理和维护工作、植物措施的养护管理工作，确保项目现场水保措施持续发挥作用。

## 8 附图及有关资料

### 8.1 附图

- (1) 项目区地理位置图
- (2) 防治范围、监测分区及监测点位布设图

### 8.2 有关资料

- (1) 监测照片
- (2) 水保方案批复
- (3) 备案文件