

目 录

1	综合说明	- 1 -
1.1	项目简况	- 1 -
1.2	编制依据	- 4 -
1.3	设计水平年	- 5 -
1.4	水土流失防治责任范围	- 5 -
1.5	水土流失防治目标	- 5 -
1.6	项目水土保持评价结论	- 7 -
1.7	水土流失预测结果	- 9 -
1.8	水土保持措施布设成果	- 9 -
1.9	水土保持监测方案	- 10 -
1.10	水土保持投资及效益分析成果	- 11 -
1.11	结论	- 11 -
2	项目概况	- 15 -
2.1	项目组成及工程布置	- 15 -
2.2	施工组织和施工工艺	- 25 -
2.3	工程占地	- 27 -
2.4	土石方平衡	- 27 -
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	- 31 -
2.6	施工进度	- 31 -
2.7	自然概况	- 32 -
3	项目水土保持评价	- 37 -
3.1	本项目选址（线）水土保持评价	- 37 -
3.2	建设方案与布局水土保持评价	- 38 -

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	42 -
4 水土流失分析与预测.....	44 -
4.1 水土流失现状.....	44 -
4.2 水土流失影响因素分析.....	45 -
4.3 水土流失调查及预测.....	45 -
4.4 水土流失危害分析.....	52 -
4.5 指导性意见.....	52 -
5 水土保持措施.....	54 -
5.1 防治区划分.....	54 -
5.2 措施总体布局.....	55 -
5.3 分区措施布设.....	57 -
5.4 施工要求.....	63 -
6 水土保持监测.....	67 -
6.1 范围和时段.....	67 -
6.2 内容和方法.....	67 -
6.3 点位布设.....	70 -
6.4 实施条件和成果.....	70 -
7 水土保持投资估算及效益分析.....	73 -
7.1 投资估算.....	73 -
7.2 效益分析.....	80 -
8 水土保持管理.....	83 -
8.1 组织机构和管理措施.....	83 -
8.2 后续设计.....	84 -

8.3 水土保持监测.....	- 84 -
8.4 水土保持监理.....	- 85 -
8.5 水土保持施工.....	- 85 -
8.6 水土保持设施验收.....	- 85 -

附表：

单价分析表

附件：

- 1、水土保持方案编制委托书；
- 2、四川省固定资产投资项目备案表；
- 3、项目规划条件通知书；
- 4、《凯州新城水土保持区域评估报告》的批复（江行审[2021]62号）；
- 5、专家审查意见；

附图：

- 1、项目区地理位置图；
- 2、项目区水系图；
- 3、项目区土壤侵蚀图；
- 4、总平面布置图；
- 5、给排水总平面图；
- 6、项目区防治责任范围图；
- 7、项目区措施总体布局图（含监测点位）；
- 8、临时排水沟、沉砂池水土保持措施设计图；
- 9、土地整治、密目网苫盖水土保持措施设计图。

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设的必要性

本项目位于德阳市中江县凯州新城，交通十分便利，借助其独特的地理位置优势以及国家及区域相关优惠、扶持政策，加强经济互补性，通过区域间优势互补，形成有效的聚集和规模经济，全面推动当地经济快速发展。本项目实施符合国家及地方产业政策。本公司主要生产水电解制氢装置、模块化合成氨装置、制氢加氢一体化装置等，项目投产后预计年产值可达 35 亿元。项目符合国家发展改革委《产业结构调整指导目录（2019 年本）》有关条款中国家产业鼓励类目录。项目达产后对行业的发展形成积极推进作用，同时也势必带动相关产业的发展，从而促进区域经济发展，提升区域的产业竞争力。本项目实施在一定程度上有助于快速提高当地项目产品制造工业的技术水平和行业市场竞争能力，并对促进产业结构、技术结构、组织结构、产品结构的调整优化有着积极的推动意义，同时可促进当地经济的繁荣发展和社会稳定，为地方财政收入做出积极的贡献，项目建设十分必要。

1.1.1.2 项目地理位置

凯州氢能高端装备制造中心项目位于四川省德阳市凯州新城兴隆片区（项目所在地中心坐标：东经 104° 37' 29.39"，北纬：30° 51' 30.59"），项目西侧为待开发用地，南侧为在建工业项目，东侧为凯泰道（已建），北侧为智涵中路（已建）。

1.1.1.3 项目基本情况

项目主要生产水电解制氢装置、模块化合成氨装置、制氢加氢一体化装置等。项目征占地面积 9.49hm²，规划总建筑面积 109482.94m²，建筑占地面积 56676.48m²，总建筑密度 59.7%，总容积率 1.43，绿地面积 9503.50m²，绿地率 10.01%，机动车停车位 172 辆。

本项目总占地面积 9.49hm²，均为永久占地，原始占地类型为其他土地（空闲地），现已规划为工业用地；施工营地等临时用地设置于永久占地红线范围内。

根据设计资料分析，项目挖方总量为 3.78 万 m³（自然方，下同），填方总量为 4.07 万 m³（含绿化覆土 0.29 万 m³），借方 0.29 万 m³（表土），无弃方。

本工程不涉及占地拆迁及移民安置工程，也不涉及专项设施改（迁）建工程。

项目总投资 300000 万元，其中土建投资约 55000 万元。本项目资金来源为业主自筹。

本项目建设单位为四川凯亚氢能装备科技有限公司。

目前施工方已于 2023 年 7 月进场施工，预计于 2024 年 10 月完工，总工期 16 个月，本项目目前已由园区进行了场地平整工作，目前施工方正在修建动力车间和测试车间。

1.1.2 项目前期工作进展情况

截至目前，本项目已完成的前期工作主要有：

2021 年 8 月，四川涪圣工程设计咨询有限公司编制完成了凯州新城水土保持区域评估报告书（报批稿）；

2021 年 9 月 26 日，中江县行政审批局印发了《关于凯州新城水土保持区域评估报告的批复》，批复文号：江行审【2021】62 号；

2023 年 5 月 10 日，本项目已在凯州新城经济发展和行政审批部完成备案（“川投资备【2305-510697-04-01-934954】FGQB-0028 号”），因此本项目建设符合产业政策要求；

2023 年 5 月，取得了中江县自然资源局印发的《规划条件通知书》（编号：2023 凯规字 016 号）；

2023 年 5 月，东北岩土工程勘察有限公司完成了《凯州氢能高端装备制造中心项目岩土工程勘察报告》；

2023 年 7 月，四川省川机工程技术有限公司完成了《凯州氢能高端装备制造中心项目施工图设计》；

本项目已于 2023 年 7 月开工，预计于 2024 年 10 月完工，总工期 16 个月，项目场地已由当地园区进行场平，目前施工方已进场进行施工，本方案属于补报。现场主要施工部位为动力车间和测试车间，现场采取了车辆清洗池、沉砂池和密目网苫盖等水土保持设施，效益良好。

2023 年 9 月，受建设单位委托，四川新长态全过程工程咨询有限公司（以下简称“我公司”）承担本项目水土保持方案报告书的编制工作。接受委托后，我

公司组成了本项目的水土保持方案报告书编制工作组，在对项目前期工作进程和初步成果进行认真分析、研究的基础上，制定了详细的工作计划，于2023年10月对本项目区进行了调查和实地踏勘，就项目的土地利用与规划情况、植被分布状况、水土保持状况以及工程建设与水土流失防治等相关问题进行了深入调查，并广泛收集了相关资料。在认真分析工程前期研究成果及现场工作的基础上，结合对临近区域同类工程的调查，通过内业设计，于2023年11月编制完成《凯州氢能高端装备制造中心项目水土保持方案报告书》。

1.1.3 自然简况

拟建场地位于四川省德阳市凯州新城兴隆片区，地貌单元属于浅丘剥蚀地貌。场地目前已基本场平，局部略有起伏，勘察范围内场地目前地面高程为460~466m，相对高差约6m。

根据地勘资料，该场地稳定性良好，构成场地的地层为：第四系人工素填土、杂填土(Q_{4ml})和第四系冲积成因淤泥土、软塑粉质粘土及可塑粉质粘土(Q_{4al})，侏罗系中统沙溪庙组砂岩(J_{2s})。据《建筑抗震设计规范》(GBJ50011-2010)(2016年版)，场地抗震设防烈度为Ⅶ度，设计地震分组为第二组。根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，地震动峰值加速度值0.10g。

场地附近地表水主要为场地北西侧的河流，该河流自北向南流，河道宽度约3-5m，河水深度1-2m，勘察期间河水水位约459.0m。该河流已经在市政道路施工过程中在场地北侧截断，项目建设不受该河流的影响。

中江县属四川盆地中亚热带湿润季风气候区，多年平均气温16.7℃，极端最低气温-5.0℃，极端最高气温38.2℃，无霜期长达280d，累计平均相对湿度79%，≥10℃积温多年在4828.4~5699.6℃，平均为5364.6℃，持续时间229~283d，多年平均降水量890.00mm，多年平均蒸发量为1079.40mm。年平均风速1.6m/s，年日照时间1290.5h，降雨量多集中在夏季7~9月。

项目区土壤主要是水稻土和紫色土，但项目区范围内由于园区进行了场平工作，现场已无表土可剥离。

项目区属亚热带常绿阔叶林地带，本项目原始场地经园区统一的场地平整后林草覆盖率为0。

项目所在地位于德阳市中江县，项目区属于《全国水土保持区划(试行)》划定的西南紫色土区。土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主，侵蚀程度以微度为主，水

土流失容许值为 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，建设场地水土流失背景值平均为 $746\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》（1991年6月29日发布并施行；2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；

(2) 《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法（2012年修正本）》（四川省人大常委会，2012年9月21日修订，2012年12月1日起施行）。

(3) 水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定》（办水保〔2018〕135号）；

(4) 《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）；

(5) 《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）；

(6) 《水利部办公厅关于做好生产建设项目水土保持承诺制管理的通知》（办水保〔2020〕160号）；

(7) 水利部办公厅关于进一步优化开发区内生产建设项目水土保持管理工作的意见》（办水保〔2020〕235号）。

1.2.2 技术规范与标准

(1) 《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

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

(3) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T16453-2008）；

(4) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

(5) 《土地利用现状分类标准》（GB/T 21010-2017）；

(6) 《室外排水设计规范》GB50014-2006（2014年版）；

(7) 《城镇给水排水技术规范》（GB50788-2012）；

(8) 《水利水电工程制图水土保持图》（SL73.6-2015）；

(9) 《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）；

(10) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

(11) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；

(12) 《海绵城市建设评价标准》(GB/T 51345-2018)。

1.2.3 技术资料

(1) 《凯州氢能高端装备制造中心项目总平面布置图》(四川省川机工程技术有限公司, 2023年7月);

(2) 《凯州氢能高端装备制造中心项目岩土工程勘察报告》(东北岩土工程勘察有限公司, 2023年5月);

(3) 《德阳市水土保持规划(2015-2030年)》;

(4) 《中江县水土保持规划(2015-2030年)》;

(5) 中江县社会经济、土地利用、自然资源、水土保持总体规划等资料。

1.3 设计水平年

本工程属于建设生产类项目,项目水土流失主要集中在工程建设期。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)相关规定,建设类项目的水土保持方案设计水平年为项目完工后的当年或后一年,工程于2023年7月开工,预计于2024年10月完工,结合施工期安排,本《方案》设计水平年为工程完工的后一年,即2025年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018),生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用和管辖的区域。本项目征占地面积9.49hm²,均为永久占地,因此本项目防治责任范围为9.49hm²。防治责任范围详见附图6。

表 1.4-1 水土流失防治范围 单位: hm²

防治分区	防治分区 (hm ²)			涉及范围
	永久占地	临时占地	合计	
建构筑物区	5.67		5.67	办公楼、生产厂房和辅助工业设施等建构筑物
道路硬化区	2.87		2.87	交通运输道路及硬化的场地
工程绿化区	0.95		0.95	集中绿化区域
合计	9.49		9.49	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目位于德阳市中江县，属于西南紫色土区。根据《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》（办水保[2013]188号文）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函[2017]482号），项目所在地属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，参照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），确定本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准，取值见表 1.5-1。

1.5.2 防治目标

生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：

- 1、项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- 2、水土保持设施应安全有效；
- 3、水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；
- 4、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

本项目位于西南紫色土区，防治目标执行西南紫色土区一级标准。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的相关要求，对水土流失防治指标进行修正。修正原则如下：

- （1）土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1；
- （2）本项目位于城市区，渣土防护率提高 2%；
- （3）本项目场地由园区进行统一场地平整，场地已不具备表土剥离条件，表土保护率不进行评价。
- （4）根据《城市绿地规划标准》（GB/T51346-2019）中 5.4.4，工业用地和物流仓储用地的绿地率不宜大于 20%。由于该项目用地性质为工业用地，林草覆盖率无法达到西南紫色土一级防治标准目标值，原因是因本项目生产工艺需求，可绿化面积有限，主体设计的绿化面积为已为最大绿化面积，因此本方案以主体设计绿化率 10.01%作为绿化指标。项目施工完成后无裸露地面，均进行了硬化措施，无明显水土流失。

经修正后，本项目水土流失防治指标如下表。

表 1.5-1 水土流失防治指标

防治指标	西南紫色土区一级标准		城市区	土壤侵蚀度	地形	执行设计标准	采用标准	
	施工期	设计水平年					施工期	设计水平年
水土流失治理度 (%)	—	97					—	97
土壤流失控制比	—	0.85		≥1			—	1.0
渣土防护率 (%)	90	92	+2				92	94
表土保护率 (%)	92	92					—	—
林草植被恢复率 (%)	—	97					—	97
林草覆盖率 (%)	—	23				设计值	—	10.01

综上，本项目执行西南紫色土区水土流失一级防治标准。经修正后各项指标如下，水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 94%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 10.01%，不评价表土保护率。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 项目区选址评价

本项目主体工程选址避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段，项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区，但由于项目区选址位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区且无法避让，存在一定的制约性因素，方案通过提高水土流失防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围等措施，在有效控制可能造成水土流失的前提下，工程建设基本不存在重大水土保持制约性因素，项目合理可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

(1) 建设方案

本项目属于新建项目，位于德阳市中江县，项目区周围具有已建好的市政道路，方便物料的运输。主体工程在前期现场查勘的基础上，并考虑德阳市城市规划、现场地形地质条件等因素经综合分析比较后本工程总平面布置方案。

本项目的平面及竖向布置设计方案与中江县城市规划相互协调，项目区出口有市政道路分布，交通便利，施工单位可在项目区东侧建设施工营地，施工营地主要建设内容可分为办公区和生活区，办公区建设会议室、办公室、管理员宿舍、厨房、厕所、化粪池等，生活区建设民工宿舍、食堂、厕所等。

本项目由园区统一进行场地平整，施工单位进场后直接进行施工建设，前期场地平整过程中场地内已具有车辆冲洗池及密目网苫盖等水土保持措施，具有良好的水土保持效益，项目区经场地平整后无可剥离表土，后期需外借表土进行回填，施工中场地应及时完成相应的截排水及苫盖等水土保持措施。

项目所在地为国家级水土流失重点治理区，项目方案提高了植被建设标准，注重景观效果，并配套建设了排水和雨水回用等设施。满足水土保持要求。

综上所述，从水土保持的角度分析，项目建设方案基本合理。

(2) 工程占地

本项目建设总用地面积 9.49hm²，均为永久占地，原始占地类型为其他土地，现已规划为工业用地；施工营地等临时用地设置于永久占地红线范围内，占地不重复计列，施工营地后期将拆除进行地面硬化建设，满足水土保持要求。

从水土保持角度分析，项目占地面积合理，不存在漏项，占地性质符合规划总体要求，符合水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

(3) 土石方平衡

根据设计资料分析，项目挖方总量为 3.78 万 m³（自然方，下同），填方总量为 4.07 万 m³（含绿化覆土 0.29 万 m³），借方 0.29 万 m³（表土），无弃方。

从水土保持角度分析，本项目的开挖方全部用于回填，满足水土保持要求，外借土方时签订外购合同，满足水土保持需要。

(4) 取土（石、砂）场设置

本项目开挖土石方用于回填，本项目不设置取土场，减少因弃渣场设置造成的占地和水土流失。

(5) 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置

本项目开挖土石方满足回填要求，开挖方全部回填利用，本项目不设置弃渣场，减少因弃渣场设置造成的占地和水土流失。

(6) 施工方法与工艺

本工程施工场地根据实际情况进行充分合理布设，遵循因地、因时制宜、

有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，减少开挖扰动破坏面，符合水土保持等相关法律法规的要求。同时结合施工布置特点，采取了一定的临时防护和管理措施。从水土保持角度看，施工场地布置合理。

在施工组织中，工程施工的用水、用电充分利用当地的条件就近接引，避免了施工设施的重复布设，压缩了工程施工投资费用，也减少了扰动破坏土地植被面积，降低了本方案治理水土流失费用投入，因此从水土保持角度分析，认为本工程施工组织安排合理，满足施工和水土保持要求。

(7) 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

设计方案具有水土保持设计，主要为主体设计中已有的雨水管网、景观绿化及雨水蓄水池等，主体设计中的水土保持措施均具有良好的水土保持效益。

1.7 水土流失预测结果

项目扰动地表面积 9.49hm²，在工程建设过程中损毁植被面积为 0hm²。

根据设计资料分析，项目挖方总量为 3.78 万 m³（自然方，下同），填方总量为 4.07 万 m³（含绿化覆土 0.29 万 m³），借方 0.29 万 m³（表土），无弃方。

经水土流失调查及预测分析，工程已完成工期中水土流失量为 8.88t，背景流失量为 5.30t，新增流失量为 3.58t；工程建设后续施工可能造成土壤流失总量 215.06t，其中背景土壤流失量 84.97t，新增土壤流失量 130.09t。工程施工期新增土壤流失量 128.70t，占新增土壤流失总量的 98.93%；建构筑物区新增土壤流失量 73.82t，占新增土壤流失总量的 56.74%，工程建设水土流失主要时段为施工期，水土流失主要区域为建构筑物区。

本项目水土流失危害主要为扰动地表破坏水土保持设施，开挖、填筑等活动加剧水土流失，破坏植被加剧水土流失。

1.8 水土保持措施布设成果

本方案根据各区域的水土流失特点将本工程划分为建构筑物区、道路硬化区和工程绿化区。分区采取防护措施，其水土保持措施主要工程量为：

一、建构筑物区

(1) 临时措施：施工方已在施工中对裸露的地表及基础开挖临时堆土采用密目网进行苫盖，经调查统计共计使用 3850m²，后续再增加防雨布进行苫盖，新增防雨布共计 12000m²。

二、道路硬化区

(1) 工程措施：在施工过程中，在硬化道路下建设 DN300 雨水管 879m，DN400 雨水管 922m，DN500 雨水管 469m，雨水蓄水池 3 座。

(2) 临时措施：施工前在项目出入口设置洗车池 1 座，并配套建设三级沉砂池，施工中在场地内部设置临时排水沟 1535m（砖砌，矩形断面，尺寸 0.4m×0.4m），临时沉砂池 5 个（砖砌，长×宽×深=1.50m×1.00m×1.05m），施工中采用防雨布 5500m²对临时堆土、裸露地表进行苫盖。

三、工程绿化区

(1) 工程措施：在绿化施工前对绿化区域表土回覆 0.29 万 m³，并进行土地整治 0.95hm²。

(2) 植物措施：施工中对绿化区域栽种乔木 120 株、栽植灌木 360 株、地被植物 0.95hm²，并抚育管理 1 年。

(3) 临时措施：绿化完成初期，新增密目网 6000m²对绿化区域进行临时苫盖。

注：_____为主体已有措施。

1.9 水土保持监测方案

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定，建设类项目水土保持监测应从施工准备期开始至设计水平年结束。

本项目已于 2023 年 7 月开工，于 2024 年 10 月完工，设计水平年为 2025 年，水土保持监测时段为 2023 年 7 月~2025 年 12 月，监测时段为 30 个月。

监测范围包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。本项目水土保持监测范围主要为防治责任范围，本方案确定的防治责任范围 9.49hm²。

主要监测内容包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施。

监测频次：

- 1、地形地貌、水土流失强度整个监测期监测一次；
- 2、地表组成物施工准备期和试运行期各监测一次；
- 3、地表扰动情况、水土流失防治责任范围、水土流失类型及范围、水土流

失面积、每个季度监测一次；

- 4、水土保持措施应每月监测 1 次；
- 5、水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

本项目为点式工程，本工程设置监测点 3 个，在建构筑物区、道路硬化区、工程绿化区各布置 1 个。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 284.11 万元，其中，主体已有水土保持投资为 155.22 万元，新增水土保持投资为 128.89 万元。本项目工程措施 78.40 万元，植物措施投资为 76.29 万元，监测措施费 8.50 万元，临时措施投资 72.71 万元，独立费用 24.73 万元，基本预备费 11.14 万元，水土保持补偿费 12.337 万元。

本方案的实施可治理水土流失面积 9.47hm²，恢复林草植被面积 0.95hm²，减少水土流失量 149.40t。通过水土保持措施治理后，至设计水平年，项目区水土流失治理度达到 99.80%，土壤流失控制比为 1.67，渣土防护率达到 98.51%，林草植被恢复率达到 98.96%，林草覆盖率达到 10.11%，不评价表土保护率。通过水土保持措施的实施，各项指标均达到防治目标标准，有良好的水土保持效益，符合水土保持的相关规定。

1.11 结论

本项目为新建建设类项目，通过对凯州氢能高端装备制造中心项目选址、施工组织设计的分析，方案认为该项目选址合理，施工组织基本完善。从水土流失预测结果可以看出，项目施工建设将对区域的生态环境特别是水土保持工作造成一定的影响，但只要严格按照本方案中关于水土保持的相关措施和要求，科学管理，做好项目建设过程中的预防监督和治理工作，项目区的水土流失将可得到有效治理，因此项目的水土保持基本可行。

施工过程应按照本方案提出的水土流失防治措施进行后续设计，最大程度减少水土流失，建设单位应组织后续水土保持措施设计，施工单位在施工过程中要强化水土保持意识，严格按照后续设计中的水土保持措施进行实施，建设单位应及时落实水土保持监理和监测措施；项目建设完成后，建设单位需按照《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》（办水保[2019]172号）、《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》

（水保[2019]160号）及其他相关法律法规要求，开展水土保持设施自主验收。

表 1.11-1 水土保持方案特性表

项目名称	凯州氢能高端装备制造中心项目		流域管理机构	长江水利委员会	
涉及省区	四川省	涉及地市	德阳市	涉及市/县	中江县
项目规模	项目总征占地 9.49hm ² ，建筑面积 109482.94m ² 。	静态投资 (万元)	300000	土建投资 (万元)	55000
动工时间	2023 年 7 月	完工时间	2024 年 10 月	设计水平 年	2025 年
工程占地	9.49hm ²	永久占地	9.49hm ²	临时占地	/
土石方量 (万 m ³)	挖方	填方	借方	余(弃)方	
	3.78	4.07	0.29	/	
重点防治区名称	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区				
地貌类型	平原	水土保持区划	西南紫色土区		
土壤侵蚀类型	水力侵蚀	土壤侵蚀强度		微度	
防治责任范围面积(hm ²)	9.49	容许土壤流失量 [t/(km ² ·a)]		500	
土壤流失预测总量(t)	215.06	新增水土流失量(t)		130.09	
水土流失防治标准执行等级	西南紫色土区建设类一级标准				
防治目标	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(%)		/
	植被恢复率(%)	97	林草覆盖率(%)		10.01
防治措施及工程量	防治分区	工程措施		植物措施	临时措施
	建构筑物区				密目网苫盖 3850m ² ，防雨布苫 盖 12000m ² 。
	道路硬化区	DN300 雨水管 879m， DN400 雨水管 922m， DN500 雨水管 469m， 雨水蓄水池 3 座			洗车池 1 座，三级 沉砂池 1 座，临时 排水沟 1535m，临 时沉砂池 5 个，防 雨布苫盖 5500m ² 。
	工程绿化区	表土回覆 0.29 万 m ³ ， 土地整治 0.95hm ² 。		乔木 120 株、栽植灌 木 360 株、地被植物 0.95hm ² ，抚育管理 0.95hm ² ·a。	密目网苫盖 6000m ² 。
投资 (万元)	78.40		76.29		72.71
水土保持总投资 (万元)	284.11		独立费用(万元)		24.73
监理费 (万元)	12.00	监测费 (万元)	8.50	补偿费 (万元)	12.337
方案编制单位	四川新长态全过程工程咨询有 限公司		建设单位	四川凯亚氢能装备科技 有限公司	
法定代表人	周晓龙		法定代表人	叶根银	
联系人及电话	汪斌 18140199378		联系人及电话	高建华 13980707916	
地址	成都市武侯区共和路 8 号附 3 号 1 层		地址	四川省德阳市中江县兴 隆镇易简西路 333 号 2 栋 3 楼 318 办公室	

邮编	610041	邮编	618100
传真	/	传真	/
电子邮箱	/	电子邮箱	/

注：_____为主体已有措施。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目基本情况

2.1.1.1 项目地理位置

凯州氢能高端装备制造中心项目位于四川省德阳市凯州新城兴隆片区（项目所在地中心坐标：东经 $104^{\circ} 37' 29.39''$ ，北纬： $30^{\circ} 51' 30.59''$ ），项目西侧为待开发用地，南侧为在建工业项目，东侧为凯泰道（已建），北侧为智涵中路（已建）。

项目区北侧和东侧市政道路已建成，交通运输主要依靠项目北侧的智涵中路，交通优势十分明显，项目区位于德阳市中江县凯州新城，区域内给排水管网及电网均已建成，区域优势明显，项目地理位置图见附图 1。



2.1-1 项目区地理位置图

2.1.1.2 项目特性

项目名称：凯州氢能高端装备制造中心项目

建设单位：四川凯亚氢能装备科技有限公司

建设地点：四川省德阳市凯州新城兴隆片区

项目性质：新建，建设类项目

所属流域：长江流域

建设规模：项目主要生产水电解制氢装置、模块化合成氨装置、制氢加氢一体化装置等。项目征占地面积 9.49hm²，规划总建筑面积 109482.94m²，建筑占地面积 56676.48m²，总建筑密度 59.7%，总容积率 1.43，绿地面积 9503.50m²，绿地率 10.01%，机动车停车位 172 辆。

建设工期：本项目已于 2023 年 7 月开工，于 2024 年 10 月完工，总工期 16 个月。

工程投资及资金筹措：项目总投资 300000 万元，其中：土建投资 55000 万元。本项目资金来源为业主自筹。

项目特性表详见表 2.1-1，技术经济指标表见 2.1-2。

表 2.1-1 项目特性表

一、项目特性					
工程名称	凯州氢能高端装备制造中心项目				
建设地点	四川省德阳市凯州新城兴隆片区	所属流域	长江流域		
工程性质	新建，建设类项目	建设单位	四川凯亚氢能装备科技有限公司		
用地面积 (hm ²)	9.49	工程总投资 (万元)	300000		
建筑面积 (m ²)	109482.94	建筑基底总面积 (m ²)	56676.48		
抗震设防烈度	VII度	建筑结构形式	框架/钢结构		
绿地率	10.01%	工期安排	16 个月		
二、项目组成及工程占地					
项目组成	建设项目			占地面积 (hm ²)	
建构筑物区	办公楼、工业生产用房和辅助用房等设施			5.67	
道路硬化区	交通运输道路及硬化的场地			2.87	
工程绿化区	集中绿化区域			0.95	
合计				9.49	
三、项目土石方工程量 (万 m ³) (自然方)					
项目组成	挖方	填方	借方	弃方	备注
建构筑物区	2.89	1.80		/	本项目外借表土用于场地绿化施工。
道路硬化区	0.89	1.82		/	

工程绿化区	0	0.45	0.29	/	
合计	3.78	4.07	0.29	/	

表 2.1-2 综合技术经济指标表

名称	数量	单位
一、净用地面积	94943.89	m ²
二、总建筑面积	109482.94	m ²
三、总计容面积	136310.56	m ²
四、容积率	1.43	
五、建筑基底面积	56676.48	m ²
六、建筑密度	59.7	%
七、绿地面积	9503.50	m ²
八、绿地率	10.1	%
九、机动车位	172	辆

2.1.2 园区概况和周边现状

2.1.2.1 园区概况

凯州新城成立于 2019 年 5 月，先后分别在大健康产业园片区、辑庆镇区与成德工业园辑庆片区、兴隆片区建立了园区，开发区核心区域位于中江县辑庆镇，在成渝经济圈上，北距绵阳约 59 公里，西距成都 49 公里，北距德阳约 32 公里，成巴高速、中金快速路、省道 S101 线纵贯园区南北。

大健康产业园片区位于中江县城辑庆镇区北部，距中江县城 10 公里，距德阳市 32 公里，距成都 49 公里，地处成都及德阳半小时城市圈内，位于成都东进产业发展带上。本次规划范围西至中金快速、南至辑庆二街、东至成巴高速，北至余家河，用地主要位于辑庆镇的钟楼村和狮子村辖区内。已建区域 12.67hm²，未建区域 220.67hm²。

辑庆镇区与成德工业园辑庆片区位于中江县城西南部，距中江县城 10 公里，距德阳市 32 公里，距成都 49 公里，处于成都以及德阳半小时城市圈内了，处在成都—德阳—绵阳产业经济发展带上。本次规划包括辑庆镇区与成德工业园辑庆片区，规划范围东至祝家庙村，南临人民渠，西面龙泉山脉，北至钟楼村。已建区域 212.74hm²，未建区域 1774.26hm²。

兴隆片区位于中江县城西南部，距中江县城 10 公里，距德阳市 32 公里，距成都 49 公里，地处成都以及德阳半小时城市圈内，位于成都—德阳—绵阳产业经济发展带上。本次规划包括兴隆镇区与兴隆片区，规划范围东至河坝村村、南

至金堂县赵家镇、西面龙泉山脉、北至人民渠。已建区域 257.02hm²，未建区域 1306.71hm²。

凯州新城总占地面积 3784.07hm²，未建区域 3301.64hm²，计划新建公共道路管线项目占地 445.35hm²；公共绿地景观项目面积 838.63hm²；工业和商住建构筑物项目占地 1670.28hm²；公共基础设施项目占地 347.38hm²。开发区分为大健康产业园片区、辑庆镇区与成德工业园辑庆片区、兴隆片区。

1、大健康产业园片区

大健康产业园片区规划面积 233.34hm²，其中未建区域 220.67hm²，由公共道路管线项目、公共绿地景观项目、工业和商住建构筑物项目、公共基础设施项目组成。

2、辑庆镇区与成德工业园辑庆片区

辑庆镇区与成德工业园辑庆片区规划面积 1987.00hm²，其中未建区域 1774.26hm²，由公共道路管线项目、公共绿地景观项目、工业和商住建构筑物项目、公共基础设施项目组成。

3、兴隆片区

本项目位于兴隆片区，兴隆片区规划面积 1563.73hm²，其中未建区域 1306.71hm²，由公共道路管线项目、公共绿地景观项目、工业和商住建构筑物项目、公共基础设施项目组成。

2021 年 9 月 26 日，中江县行政审批局印发了《关于凯州新城水土保持区域评估报告的批复》，批复文号：江行审【2021】62 号。

2.1.2.2 周边情况

①周边建筑

项目区周边基本为待开发工业用地，根据规划图，项目四周均临市政道路，目前北侧和东侧的道路已建建成，西侧和南侧为待建市政道路，南侧为在建工业项目外，东侧为已建住宅，对本项目工程建设无影响。

②周边交通条件

建设场地北侧邻已建智涵中路，东侧为已建凯泰道，西侧和南侧均为规划道路（凯天道南段、清河路），交通运输便利。

③周边市政管线分布

场地内无电力、燃气、通讯管线分布；场地北侧和东侧已建市政侧道路设计有较为完善的雨、污水排水管网，本项目建成后排入北侧、东侧和南侧道路市政管网，本项目采用污、废水合流，雨污分流的排水体制，施工期间场地内雨水及施工用水除部分循环利用外，剩余部分均从场地东侧道路排入市政雨水、污水检查井。

④环境敏感区（点）分布

项目区内无环境敏感区（点）分布。

2.1.3 项目组成

本项目总征占地面积 9.49hm²，主体建筑物由生产用房、工业辅助用房及生活办公等建筑物组成，并同步建设道路、硬化地面、绿化等附属设施，项目组成详见表 2.1-3。

表 2.1-3 项目组成

项目组成	建设内容	占地面积 (hm ²)
建构筑物区	本项目建筑物主要由生产性用房、非生产线用房、办公用房及配套设施用房四部分组成，项目区建筑物占地面积为 5.67hm ² ，总建筑面积为 109482.94m ² 。	5.67
道路硬化区	本项目道路硬化工程主要包括项目内部道路、广场、停车场等硬化场地区域，总占地面积 2.87hm ² 。	2.87
工程绿化区	本项目景观绿化主要为项目区内建筑周边集中绿化场地，总绿化面积为 0.95hm ² ，绿化率 10.01%。	0.95
合计		9.49

2.1.3.1 建构筑物区

本项目建构筑物基底占地面积 5.67hm²，规划总建筑面积 109482.94m²，计容建筑面积 136310.56m²，建筑物包括测试车间、动力站、实验车间、机修车间、危废暂存间、制造装备车间和综合办公楼和宿舍楼。地面建构筑物区的建筑物性质详见下表 2.1-4。

表 2.1-4 建构筑物特性表

序号	拟建物名称	层数	±0.000 标高	结构类型	重要性等级	拟采用基础形式	预估单柱最大荷 (kN)
1	测试车间	1F	465.15	框架结构	二级	桩基础	3000
2	动力站	1F	465.10	框架结构	二级	桩基础	1500

序号	拟建物名称	层数	±0.000标高	结构类型	重要性等级	拟采用基础形式	预估单柱最大荷(kN)
3	实验车间	1F	465.05	钢结构	二级	桩基础	1000
4	机修车间	1F	465.00	钢结构	二级	桩基础	500
5	危废暂存间	1F	464.75	框架层 框架	二级	桩基础	1500
6	制造装备车间	1F	465.20	钢结构	二级	桩基础	4000
7	制造装备车间 二	1F	465.30	钢结构	二级	桩基础	3000
8	制造装备车间 三	1F	465.30	钢结构	二级	桩基础	3000
9	综合办公楼	5F	465.80	框架结 构	二级	桩基础	5500
10	宿舍楼	5F	465.80	框架结 构	二级	桩基础	5500

2.1.3.2 道路硬化区

本项目道路硬化工程主要包括项目内部道路、广场、停车场等硬化场地区域。

本项目道路硬化区总占地面积 2.87hm²。项目内道路长约 1750m，道路宽度为 5.0~15.00m，项目区主干道采用城市型沥青混凝土车道，同时兼做消防通道，道路横坡为 1.5%，纵坡最小坡降为 0.2%，以满足厂区内排水及消防要求。道路之间相互贯穿相同，在北侧和东侧设置 2 个厂区出入口，在东侧中部设置 1 个办公生活出入口。同时，针对厂房内的功能划分规划路线达到快进快出的目的。提高安全性和生产效率，出入口分别设置门卫室。

项目区需要临时施工场地用于布置钢筋、木工加工房、材料堆放地等，本项目可直接在建筑物四周设置。施工完成后，按主体工程设计恢复为道路或广场，地面硬化。

2.1.3.3 工程绿化区

本项目景观绿化主要为项目区内建筑周边集中绿化场地，总绿化面积为 0.95hm²，绿化率 10.01%。

项目内部的绿化景观，运用点、线、面相结合的布置方式，营造良好的景观层次。工程的环境景观与绿化设计将完全根据建筑总体布局及竖向进行统一设计。绿化设计以绿色植物为主，植物配置适应气候特点和工作环境要求，形成良好的植物群落。项目绿化区进行专项设计，目前处于设计阶段，项目后期由专业景观绿化单

位进行施工，确保栽植的植物适宜生长，成活率高，并具有良好的美化环境效果。

2.1.3.4 附属工程

(1) 给水工程

①水源

本项目的供水水源为市政自来水。从项目北侧及东侧的市政给水管道共引入 1 根管径 DN200 的给水管道，以提高供水可靠性，市政给水压力 0.3MPa。

②给水系统

室外给水管道(埋地部分): 采用给水 PE 管，电熔连接。室外埋地给水管道可直接敷设在未经扰动的天然地基上进行夯实回填，回填土地段做 300mm 厚灰土垫层；如地基为岩石和多石地段，必须在其上做砂垫层，其厚度为 150~200mm。管沟底应连续平整，不得有碎石、硬块和其它突出物。室外给水管道顶最小埋深：一般为 0.3~0.6m，穿越汽车道处为 0.7~1.0m。室内压力消防管道在室外埋地敷设部分为金属管道时，管外壁刷冷底子油一道，石油沥青二道防腐。埋地消防管道采用内外壁热浸镀锌钢管，当管径 $DN \leq 100\text{mm}$ 时，采用丝扣连接，当管径 $DN > 100\text{mm}$ 时，采用法兰连接。法兰接口处要采取措施避免直埋。埋地敷设的热镀锌钢管的焊缝处应涂刷二道防锈漆，并包扎玻璃纤维布一道后，再刷石油沥青二道防腐。室外给水管道上均采用 1.0Mpa 压力等级的阀门，消防管道上均采用 1.6Mpa 压力等级的阀门 $DN \leq 50\text{mm}$ 者采用截止阀， $DN > 50\text{mm}$ 者采用闸阀，埋地阀门均装设在给水阀门井内。

(2) 排水工程

本工程采用雨、污分流的排水体制，对生活污水和雨水分系统进行排放。生活污水经处理后排入项目周边的市政污水管网。雨水经雨水井、雨水口收集后用于雨水回用，多余的雨水就近排入项目周边的市政雨水管网。

① 污水

本项目生活污水主干管沿地块环路设置，同时在建筑物四周设置污水管网收集后排入环路管网，管径 DN200~300，污水管均采用 HDPE 双壁波纹管，橡胶密封圈承插连接，污水管道沿地下直埋敷设。室内污水排至小区污水系统，经化粪池统一处理后排出道路上市政污水井。

排水管道的敷设：砂砾垫层基础，对一般的土质地段，基底铺一层厚度为 0.10m

的粗砂基础；对软土地基且槽底处在地下水位以下时，铺垫厚度不小于 0.20m 的砂砾基础。若本工程土壤中有微膨胀土时，室外排水管道敷设时应采取如下措施：作管道基础之前，应先行对地基以下 600mm 原土进行换土回填，并夯实、加固；若不采用换土方式，也须对地基以下 600mm 原土添加 7~8% 比例的生石灰与 30% 的粗砂，混合均匀后再夯实、加固，对埋地管道的沟槽进行回填时，应原土回填或换土回填，严禁采用建渣回填。回填土建议换土回填，若采用原土回填方式，应按 7~8% 的比例添加生石灰。管道基础应根据管道材质、接口形式和地质条件确定，对地基松软或不均匀沉降地段，管道基础应采取加固措施污水管管道采用 UPVC 加筋排水管，橡胶圈承插连接。

污水管道管径 DN200~300，总长 589m，其中 DN200 196m、DN300 393m 坡度为 0.5%，埋深 1.00~2.75m。室内污水排至污水系统，经统一处理后分别排出至南侧和东侧道路上市政污水井，最终送往污水处理厂处理达标后排放。

② 雨水

设计暴雨重现期 P 为 3 年。场地雨水由雨水口收集后排至雨水检查井，房屋雨水边沟就近接入雨水检查井，绿地雨水靠竖向找坡排至路面。雨水引入由厂家深化设计的一体化雨水处理设备中，处理后用于回用或排入项目区南侧市政雨水管网。

排水管道的敷设：沟槽底土质较好，无地下水，非车行道下时，在沟底铺 100mm 厚砂垫层，其上作 180mm 砂石垫层基础；沟槽底土质较差，有地下水，车行道下时，在沟底铺 200mm 厚砾石砂垫层，其上作 120mm 混凝土条基；地基土若被扰动，应采取处理措施：扰动 150mm 以内，可原状土夯实，压实系数 >0.95 ；扰动 150mm 以上，可用 3:7 灰土、卵石、碎石、毛石等填充夯实，压实系数 ≥ 0.95 ；MPVE 环保排污双壁波纹管埋地管道回填时，管四周不得夹杂尖硬物直接与塑料管壁接触，应先用砂土或颗粒径不大于 12mm 的土壤回填至管顶上侧 300mm 处，回填土经分层夯实后方可回填原土。另管道基础应根据管道材质、接口形式和地址条件确定，对地基松软或不均匀沉降地段，管道基础应采取加固措施。

雨水管均采用埋地聚乙烯 (PE) 双壁波纹管，橡胶密封圈承插连接，雨水管网主要收集建筑物四周雨水。雨水管网管径为 DN300~DN500，坡度在 1%~3%，埋深 1.000~2.40m，雨水管总长 2270m，其中 DN300 雨水管 879m，DN400 雨水管 922m，DN500 雨水管 469m，并配套建设雨水口和雨水检查井。

雨水管和污水管道大部分位于设计道路下，管沟开挖深度小于 2.0m 可直接放

坡开挖施工，开挖坡度 1:1.5，开挖出的土方，临时堆存于管沟一侧或两侧，施工结束及时回填；当开挖深度大于 2.0m 时，在挖深度大于 2.0m 的部分区域采用横列板支护时，挖土深度至 1.2m 需要及时撑头挡板，以后每次撑板的高度一般控制在 0.6m~0.8m。横列板要求水平放置，板缝严密，板头齐正。

主体设计在东北侧，西南侧和西北侧布置有三个雨水蓄水池，雨水经过地面排水系统收集后部分进入雨水蓄水池，回用作绿化浇灌、地面冲洗及消防用水，多余的雨水经雨水管从厂区排入邻近市政雨水管网。三个雨水蓄水池设计容量分别为 400m³、400m³和 300m³，共计 1100m³。

(3) 供电工程

本项目由场地北侧市政道路处牵引一根 110KV 市政电源线进入场地内部，长度约 35m，采用地埋的形式，不建设电线杆。

(4) 其它附属工程

主要包括照明、通讯、暖通等其他各种附属工程。均已包含在主体建筑物工程以及道路工程中等工程中，故此处不再重复统计。

2.1.4 项目平面布局

根据设计方案，项目用地范围基本呈四边形，整个厂区按功能分为生活配套区、生产厂房区。生活配套区位于场地东侧，建筑物主要由办公及综合楼和宿舍楼组成，配套建设道路、硬化地面、绿化等附属工程。

生产厂房区由建筑物由测试车间、动力站、实验车间、机修车间、危废暂存间、三个制造装备车间、综合办公楼和宿舍楼等 10 栋建筑物组成，其中 3 个制造装备车间分布于场地中部；测试车间、动力站、实验车间、机修车间和危废暂存间位于厂区西侧侧；而综合办公楼和宿舍楼位于场地东侧，建筑物周围配套建设道路、硬化地面、绿化等附属工程。

项目区主干道采用城市型沥青混凝土车道，同时兼做消防通道，道路横坡为 1.5%，纵坡最小坡降为 0.2%，以满足小区内部排水及消防要求。项目区共设置了 3 个出入口，其中项目区北侧和东侧设置 2 个厂区出入口，东侧设置有 1 个办公生活出入口。出入口布置合理流畅，该布局充分做到人车分流，内部分区明确，整个项目区块道路系统合理，流畅，通达性、指示性良好，项目区设计方案与市区城市规划相互协调。

本项目利用项目区北侧已建成的市政道路及东侧已建的市政道路，因此工程施

工不新增施工道路。项目区布局与项目区周围相互协调，利于建设。



图 2.1-2 项目平面布置图

2.1.5 项目竖向布置

拟建场地位于四川省德阳市凯州新城兴隆片区，地貌单元属于浅丘剥蚀地貌。场地目前已基本场平，局部略有起伏，勘察范围内场地目前地面高程为 460~466m，相对高差约 6m。

项目建筑物室内±0.00 标高为 464.75~465.90m，其中测试车间设计标高 465.55m，动力站设计标高 465.50m，实验车间设计标高 465.45m，机修车间标高 465.40m，危废暂存间设计标高 465.30m，制造装备车间一设计标高 465.73m，制造装备车间二和制造装备车间三设计标高 465.50m，办公楼和宿舍楼设计标高 465.90m，厂区道路标高 464.70~465.68m，道路横坡为 1.0~2.0%，纵坡最小坡降为 0.1%，厂内道路与现有道路采用顺坡连接，项目纵坡排水坡度在 0.10%与 1.50%之间，排水方向大体为由中部向东西两侧排放，项目共计 3 个排水口，排水口接入地块南侧规划道路市政排水管网和北侧及东侧已建市政管网中。

2.2 施工组织和施工工艺

2.2.1 施工组织

本项目成立项目部及专职的监理部，以便对工程施工计划、财务、外购材料、施工机具设备、施工技术及质量要求、竣工验收及工程决算、水土保持、环境保护等工作进行统一管理。

本项目已通过招标选择有能力的公司承担本项目施工建设。工程所需的机械设备均由施工单位自行解决，施工单位在项目区南侧设置施工营地，施工营地位于红线内。

2.2.2 交通运输

项目区周边市政道路已基本建成，交通运输主要依靠项目北侧与东侧已建市政道路，交通优势十分明显，施工中不在新建施工道路。

2.2.3 建筑材料

项目建设期所需砂、石、水泥、木材、钢筋、预制钢筋砼构件等建筑材料全部采取外购形式，其中工程建设所需沙、石料均向当地合法料场购买，因生产、开采建材而造成的水土流失由生产商责任治理，该项目不自备取料场；而水泥、木材、阀门、钢材、预制钢筋砼构件等可就近在德阳市建材市场购买。

2.2.4 施工用水及用电

项目位于园区内，项目周边市政管网已铺设，水源充足、水质优良。本项目施工用水可从项目区当地自然沟渠抽取或者采取自来水，施工用电就近引入10KV线路供本项目使用。

2.2.5 施工期排水

项目区在施工期间通过在厂区内修建临时排水沟及临时沉砂池以保证项目区场地内能及时排水，施工中雨水经过沉砂池沉淀后抽排至项目区东侧已建市政道路雨水管网中，生活污水排至化粪池，然后进行统一排放至市政污水管网中，建设单位应及时督促施工单位完成场地内部的截排水设施。

2.2.6 施工临时设施

施工单位可在项目区东北侧设置施工营地，占地面积约为0.32hm²，施工营地主要建设内容为办公室、管理员宿舍、厨房、厕所、化粪池等。

项目区需要临时施工场地用于布置钢筋、木工加工房、材料堆放地等，可直接在建筑物四周设置。施工完成后，按主体工程设计恢复为道路或广场，地面硬化。

2.2.7 临时堆土

由于项目区已有园区进行了场平工作，场地无表土可剥离，施工中土方来源主要为建筑物基础开挖，各基础开挖的土石方临时堆放于开挖沟槽附近，待开挖沟槽或基础完成后及时原地回填，由于项目基础施工时间较短，施工完成后立即进行回填，开挖的土石方堆放时间短，本项目不再单独设置临时堆土场。

2.2.8 施工工艺

本项目的施工方法及工艺：基础施工→主体施工→绿化施工→装修工（饰）程。施工过程中大量采用机械施工，如场地平整、基础开挖、机械回填碾压等。产生水土流失环节与部位：土石临时堆放、平整场地。影响因子有地形、降水、土地利用、土壤、植被。

根据工程建设的特点，建设期采用的施工方法如下：

（1）基础开挖、回填

建（构）筑物基础开挖时必须服从基坑支护要求，要在确保基坑安全的前提下，先用机械开挖到基底标高 30cm 左右，余土人工清挖，防止出现超挖现象。基坑回填须待各构筑结构施工完且结构验收合格后方可进行。土方回填时事先抽掉积水，清除淤泥杂物，回填土利用开挖的原土，并清除掺入的有机质和过大的石粒。回填应逐层水平填筑，逐层碾压，每层虚铺厚度和压实遍数与压实机械功率大小有关，应在现场通过实验确定。

（2）道路及其它硬化场地施工

道路路基土石方填筑采用水平分层填筑法施工，按照横断面全宽逐层向上填筑，道路施工时同时进行配套管网、管线工程的施工。路面施工以集中拌和摊铺机摊铺法施工，混凝土面层，均采用拌和厂集中拌和、摊铺机摊铺法施工。屋建筑施工结束后进行道路的基层、面层、人行道的施工养护。

（3）管、沟工程施工

管道工程全部采用开槽施工，施工方案如下：

1、雨水管和污水管道大部分位于设计道路下和绿化下，管道埋深大多为 1.000~2.26m，地下室上方顶板在土方回填后再进行雨污管网的建设。

2、沟槽支撑根据沟槽的土质、地下水位、开槽断面、荷载条件等因素进行设计。管沟开挖出的土方，临时堆存于管沟一侧或两侧，及时回填。回填土分层夯实。

3、管沟开挖深度小于 2.0m 是可直接放坡开挖施工，施工结束及时回填；当开挖深度大于 2.0m 时，采用列板支护。

(4) 绿化工程施工

绿化工程安排在建筑物工程基本完工后实施。根据主体工程设计方案，本工程绿化区域主要为建筑物周边的集中绿化区域。

项目绿化工作主要分为：造景、覆土、种植、养护。土地整治采用推土机平整，人工进行施肥，绿化苗木栽种和养护均采用人工施工。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 9.49hm²，均为永久占地，原始占地类型为其他土地（空闲地），现已规划为工业用地；临时用地施工营地设置于永久占地红线道路硬化区范围内，不重复计列。本项目占地情况详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地类型表 (hm²)

编号	项目区域	占地类型 (hm ²)		合计	占地性质
		其他土地			
1	建构筑物区	5.67		5.67	永久占地
2	道路硬化区	2.87		2.87	永久占地
3	工程绿化区	0.95		0.95	永久占地
合计		9.49		9.49	

2.4 土石方平衡

一、区域表土规划

开发区林地、耕地区域应剥离表土，剥离厚度根据实际厚度确定。其中耕地区域面积 604.58hm²，剥离表土厚约 0.3m，可剥离表土量 181.37 万 m³；林地区域面积 403.06hm²，剥离表土厚约 0.2m，可剥离表土量 80.61 万 m³，共可剥表土量 695.59 万 m³。公共道路管线项目、工业和商住建构筑物项目、公共基础设施项目剥离表土自身项目无法全部利用，多余土方全部用于公共绿地景观项目表土回覆绿化。

开发区共挖方量 3518.86 万 m³，其中表土剥离 695.59 万 m³，开挖土石方 2823.27 万 m³；回填量 3518.86 万 m³，其中表土回覆 695.59 万 m³，回填土石方 2823.27 万 m³；无弃方，无借方。本报告设置公共土石方中转堆放场和公共表土中转堆放场

进行堆存，统一调度利用，大健康产业园片区设置公共土石方中转堆放场 1 座和公共表土中转堆放场 1 座，辑庆镇区与成德工业园辑庆片区设置公共土石方中转堆放场 7 座和公共表土中转堆放场 7 座，兴隆片区设置公共土石方中转堆放场 5 座和公共表土中转堆放场 5 座。

片区现状以耕地和林地为主，表土资源丰富，绝大部分项目均会产生表土余方。本报告要求片区根据未建区域面积、地形结合运距通盘考虑设置表土临时堆土场和土石方临时堆放场，转运表土和土石方，多余表土和土石方全部运至景观绿化项目进行堆坡造型。

二、表土来源分析

根据调查，本项目由园区负责场地平整，场地平整后场地已无可剥离表土，项目区绿化面积为 0.95hm²，平均覆土厚度按 0.3m 计，共计需要回覆表土 0.29 万 m³，本项目场地内已无表土，后期进行绿化建设时需外借 0.29 万 m³ 表土满足绿化工程需要，借方优先从园区规划的表土堆场进行调运，并且后续完成借方后补充借方协议签订后需向主管部门报备，项目表土分析表见表 2.4-1。

表 2.4-1 表土平衡分析表

项目组成	覆土面积 (hm ²)	平均覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m ³)	借方	
				数量 (万 m ³)	来源
工程绿化区	0.95	0.3	0.29	0.29	外借
合计	0.95		0.29	0.29	

二、单项土石方

本项目建设主要是基础开挖，场内道路的开挖、平整等。施工均采用机械开挖、回填、平整，人工为辅的施工方法。

1、建构物工程区

根据设计资料分析，本项目建筑物主要由生活配套区及生产厂房区两部分组成，项目区建筑物占地面积为 5.67hm²，建筑物采用桩基础，基础埋深均为 1.5m-2.0m，建构物工程共计开挖土石方 2.89 万 m³。

基础施工结束并验收完毕后，对基础和部分场地进行回填，回填量约 1.80 万 m³，回填土全部来源于前期开挖的土方，剩余 1.09 万 m³ 就近运至工程绿化区和道路硬化工程区进行回填。

2、道路硬化工程区

本区域占地面积 2.87hm²，开挖土石方主要来源于道路基础、雨水管及污水管

等管道沟渠开挖，回填方主要对道路基础进行回填，并对管道沟渠等进行压实回填，根据设计资料统计分析，场地开挖土石方量 0.89 万 m³，回填土方 1.82 万 m³，土方来源于前期场地开挖土方。

3、工程绿化区

为保证植物存活与生长，实施绿化前，先对场平后的工程绿化区进行土石方回填局部整平，回填土石方来源于建构筑物区和道路硬化区多余的土石方，共计回填 0.16 万 m³，土石方回填平整后需在恢复绿化区域回复表土，绿化面积 0.95hm²，平均覆土厚度为 0.3m，共计回覆表土 0.29 万 m³。

三、土石方平衡分析

根据设计资料分析，本项目经过园区场平后地势较为平整，项目挖方总量为 3.78 万 m³（自然方，下同），填方总量为 4.07 万 m³（含绿化覆土 0.29 万 m³），借方 0.29 万 m³（表土），无弃方。

本项目需外借表土用于绿化场地回填，不设取土场，在对该项目场地周围地块进行场地平整及园区基础建设时，可根据实际情况从周围调运表土至该项目用于绿化，表土尽量从周围施工时序可衔接工程进行借方或从园区规划的表土堆场进行调运，外借土方时，要求签定土方协议，明确水土流失防治责任，签订后建设单位需向主管部门报备。

本项目土石方平衡情况见表 2.4-2，项目土石方流向框图见图 2.4-1。

表 2.4-2 土石方平衡一览表 (万 m³)

项目	挖方		填方			调入		调出		借方		余方	
	土石方	小计	表土	土石方	小计	数量	来源	数量	去向	土石方	来源	土石方	去向
1 构筑物区	2.89	2.89		1.80	1.80			1.09	2+3				
2 道路硬化区	0.89	0.89		1.82	1.82	0.93	1						
3 工程绿化区			0.29	0.16	0.45	0.16	1			0.29	外借		
合计	3.78	3.78	0.29	3.78	4.07	1.09		1.09		0.29			

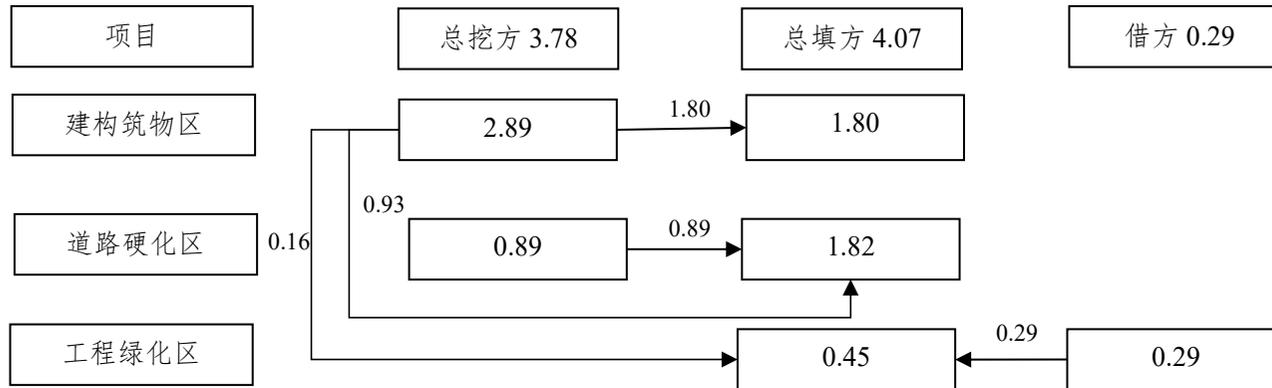


图 2.4-1 项目土石方平衡流向框 单位：万 m³

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建。

2.6 施工进度

2.6.1 施工进展

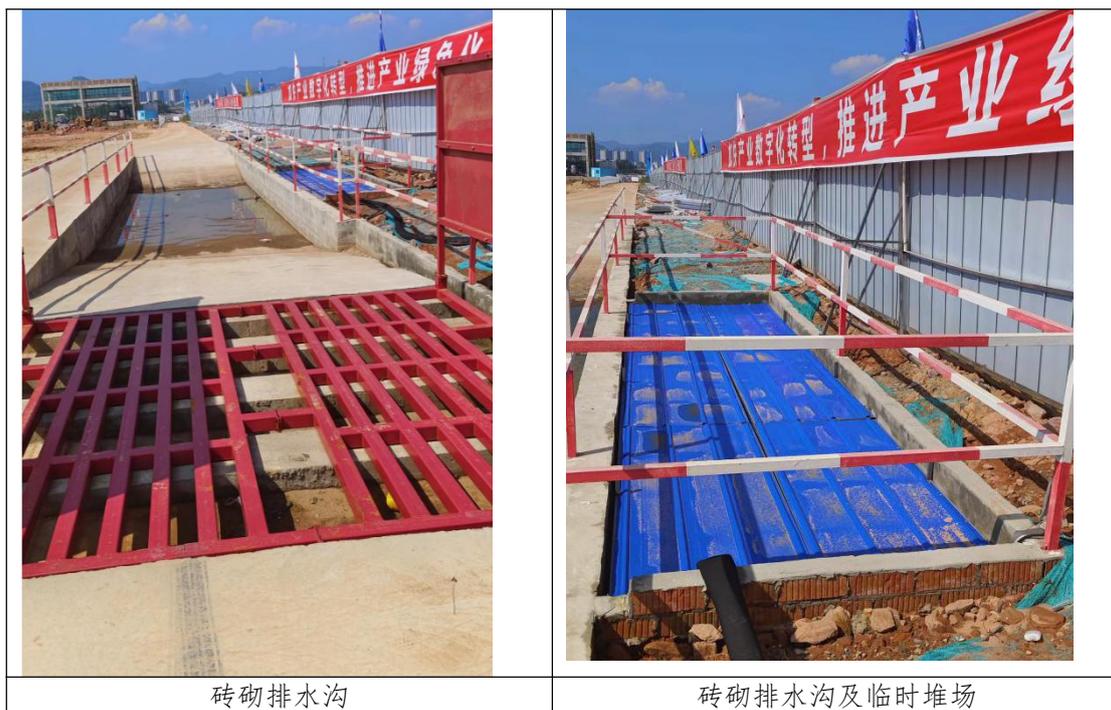
2.6.1.1 工程建设现状

我单位于 2023 年 10 月对项目现状进行了调查。通过调查可知，项目已于 2023 年 7 月施工方进场施工，预计 2024 年 10 月完工，计划工期 16 个月。截止 2023 年 10 月，我单位通过现场调查查看，项目已由园区进行了场地平整交付给业主，业主施工单位再场地周围建设了临时围墙，再场地内部建设了洗车场等设施，目前正在进行动力车间和测试车间的主体建设工作。



2.6.1.2 工程水土保持现状

本项目开工在建，建设单位依法委托我单位补报水土保持方案。根据现场踏勘及回顾性调查，项目施工场地四周沿采取了彩钢板打围，施工车辆进出口设置了洗车槽和三级沉砂池，可减少车辆携带泥沙出场，总体水土保持效益良好，但现场缺乏临时苫盖和排水沉沙等措施，本方案将进行补充。



砖砌排水沟

砖砌排水沟及临时堆场

表 2.6-1 工程已实施的水土保持措施工程量统计表

项目组成	措施类型	措施名称	单位	工程量
道路硬化区	工程措施	密目网苫盖	m ²	3850
施工生产生活区	临时措施	洗车池	处	1
		三级沉砂池	个	1

2.6.2 施工进度

项目已于 2023 年 7 月开工，于 2024 年 10 月完工，总工期 16 个月，项目实施进度安排见表 2.6-2。

表 2.6-2 项目实施进度一览表

项目名称	2023 年			2024 年				
	7-8	9-10	11-12	1-2	3-4	5-6	7-8	9-10
施工准备期	■							
建筑物施工	■							
道路硬化				■				
景观绿化							■	
竣工验收								■

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

中江县地形狭长，东西宽约 28km，南北长约 90km，幅员面积 2199.69km²，地势西北高东南低。最高峰位于兴隆镇境内的老牛坡，海拔高程为 1046m，中部丘陵区，海拔高程 565~650m，相对高差在 100m 左右。

拟建场地位于四川省德阳市凯州新城兴隆片区，地貌单元属于浅丘剥蚀地貌。场地目前已基本场平，局部略有起伏，勘察范围内场地目前地面高程为 460~466m，相对高差约 6m。

2.7.2 地质、地层、地震

1、地质

项目区大地构造属巨型新华夏系四川沉降盆地川中区西部。西北面的地质构造为新华夏系龙泉山褶断束。其北端为合兴场(德阳)环状构造范围褶皱较紧密，断裂以走向逆断层发育。东部和中南部地区，属绵阳旋扭构造范围，为近东西向的平缓褶组成，从龙台到仓山皆为平缓单斜构造，地层倾角 1~3 度。仓山以南分布有川中东西向褶皱带平缓褶皱构造。

2、地层

据地面调查及钻探揭露，场地地层岩性为：覆盖层主要为第四系人工素填土、杂填土(Q_{4ml})和第四系冲积成因淤泥土、软塑粉质粘土及可塑粉质粘土(Q_{4al})，侏罗系中统沙溪庙组砂岩(J_{2s})，现从新至老分述如下：

1) 第四系(Q₄)

(1) ①1 杂填土(Q_{4ml})：杂色，结构松散状，稍湿，主要由碎砖头、砂岩、泥岩碎块及粘土组成，碎石粒径约 8~35mm，含量约 10%~35%，未含腐殖质物，系房屋拆迁残留现场，结构松散，系近期堆积。场地内有 7 个钻孔见有该层分布，钻探揭露厚度 0.50~5.0 m，平均厚度为 1.73m。

(2) ①2 素填土(Q_{4ml})：黄褐色、褐红色，松散，稍湿，以粘性土及碎石组成，碎石含量 10%~20%，厚度不均匀，系近期回填堆积而成，回填时间约 1 年。场地内有 84 个钻孔见有该层分布，钻探揭露厚度 0.50~8.90 m，平均厚度为 3.70m。

(3) ②淤泥土(Q_{4al})：灰黑色，深黑色。饱和，流塑状态，压缩性高，局部含少量粉细砂及贝壳碎屑，强度较低，灵敏度较大，主要为长期浸水后堆积物。场地内有 19 个钻孔见有该层分布，钻探揭露厚度 2.10~10.20 m，平均厚度为 5.76m。

(4) ③1 软塑粉质粘土(Q_{4al})：褐红色，褐黄色，稍湿，松散，呈软塑状。可搓成 1~3mm 土条，手搓稍有砂感，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等，无摇振反应。场地内 5 个钻孔见有该层分布，钻探揭露厚度 4.50~7.60m，平均

厚度 6.18m。

(5) ③2 可塑粉质粘土 (Q_{4al})：褐黄色，褐灰色，主要由粘土矿物质组成，稍有光泽反应，干强度中等，韧性中等，无摇振反应，呈可塑状，粘性好，手搓可成条。场地内 98 个钻孔见有该层分布，钻探揭露厚度 0.90~14.10m，平均厚度 7.41m。

2) 侏罗系中统沙溪庙组 (J_{2s})

(1) ④1 强风化砂岩 (J_{2s})：褐黄色、褐红色，主要由长石、石英、云母等矿物组成，结构、构造不甚清楚，岩芯破碎，呈短柱状、碎块状，岩石质地较软，结构疏松，手可折断，呈强风化状态。场地内 120 个钻孔见有该层分布，钻探揭露厚度 0.50~5.60m，平均厚度 1.81m。

(2) ④2 中风化砂岩 (J_{2s})：褐黄色、褐红色，中细粒结构，厚层状~巨厚层状构造，主要由长石、石英、云母等矿物组成，岩石较新鲜，质较硬，岩芯较完整，多呈柱状、长柱状，节长一般 180-350mm，锤击声脆，呈中风化状态。钻进中，冲洗液消耗少，孔口返水正常，岩芯采取率较高。场地内 132 个钻孔均见有该层分布，钻探揭露厚度 6.60~11.10m，平均厚度 8.51m。

3、地震

拟建场地位于四川省德阳市中江县凯州新城兴隆片区，根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)和《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010)(2016 年版)附录 A 中的规定，本区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值 0.10g，设计地震分组为第二组。

4、地下水

根据钻探揭露，场地地层主要为素填土、杂填土、淤泥、粉质粘土层及强、中等风化基岩层。杂填土、素填土及强风化基岩透水性较好，属透水层；淤泥、粉质粘土及中等风化基岩为隔水层，透水性差。据本次地表调查，场区周边无大的地表水体和泉点出露，故场区地下水赋水性差，水文地质条件简单。本次勘察在钻孔终孔，抽干钻孔中残留用水 24~48 小时后进行简易水文观测，所有钻孔均无稳定地下水。拟建场地总体地下水贫乏，水文地质条件简单。

拟建场地地势所处位置总体较高，场地遭受洪涝灾害的可能性小。场地地下水受季节性因素制约，主要接受大气降水补给，雨季时大气降水汇入场地，局部地段可存在少量上层滞水，主要向地势相对较低处排泄。基础施工时应做好排水

设施，保证施工安全。并应对拟建场地结合建筑物周边散水、生活污水排放等，综合考虑设计排水系统。拟建场地地势所处位置总体较高，场地遭受洪涝灾害的可能性小。

2.7.3 水文

中江县境内水系发育，江河纵横，流域面积在 100km²以上的河流共 7 条(段)，流域面积 1423.11km²，河长 286.8km，分属长江流域的沱江和涪江水系。按照江河分级管理的原则，其中属县级管理的河流共 1 条，即涪江水系的凯江。凯州新城境内河流和水渠有余家河、清溪河，人民渠等等。

余家河属于涪江水系，发源地玉兴镇，中江县境内流域面积 258km²，河流长度 39km，天然落差为 28.6m，平均坡降 0.08%，平均流量 2.86m³/s。

清溪河属于沱江水系，发源地龙台镇，中江县境内流域面积 96.2km²，河流长度 25km，天然落差为 28.6m，平均坡降 0.11%，平均流量 2.04m³/s。

都江堰灌区的人民渠流经中江县境内，主干渠达 135 余公里，配套支渠达 3000 余公里。

场地附近地表水主要为场地北西侧的河流，该河流自北向南流，河道宽度约 3-5m，河水深度 1-2m，勘察期间河水水位约 459.0m。该河流已经在市政道路施工过程中在场地北侧截断，项目建设不受该河流的影响。

2.7.4 气象

中江县属四川盆地中亚热带湿润季风气候区，其主要特点是气候温和，四季分明，降水充沛，光、热、水三者同步，夏无酷暑，冬少严寒，根据中江县气象局气象资料（系列长度 1969-2013 年），中江县多年平均气温 16.7℃，极端最低气温 -5.0℃，极端最高气温 38.2℃，无霜期长达 280d，累计平均相对湿度 79%，≥10℃积温多年在 4828.4~5699.6℃，平均为 5364.6℃，持续时间 229~283d，多年平均降水量 890.00mm，多年平均蒸发量为 1079.40mm。盛行偏北风，年平均风速 1.6m/s，年日照时间 1290.5h，降雨量在时间上和地域上分配不均，多集中在夏季 7~9 月，降水强度大，易造成自然灾害。

表 2.7-1 项目区气象要素表

站名	气温 (°C)			≥10 积温 (°C)	年平均日照时 数(h)	无霜期 (d)	大风日数 (d)	平均风速 (m/s)	最大冻土 深 cm
	年最低	年最高	年平均						
中江县气象站	38.2	-5.0	16.7	5364.6	1290.5	280	/	1.6	5

2.7.5 土壤

中江县由于地质、地貌的差异、成土母质不同，加之气候、植被、水文的影响，以及人为活动对土壤的改造，使中江县内土壤较为复杂多样，全县土壤可分为水稻土、黄壤土、紫色土和冲积土 4 类。

项目区土壤主要是水稻土和紫色土，但项目区范围内由于园区进行了场平工作，现场已无表土可剥离。

2.7.6 植被

中江县植被属亚热带常绿阔叶林带，常见的乔木层植物有小叶榕、马尾松、香樟、桉树、桉木、泡桐、刺槐、银杏、黄连木、杨树、枫杨、栎树、柳树、桂花、凤尾竹、慈竹等，常见的灌木层树种有黄荆、马桑、紫穗槐、小叶女贞、金叶女贞、南天竹、栀子花、杜鹃、红花继木等；草本层主要有禾本科、菊科及豆科等草本植物，林草覆盖率约 38.58%，本项目原始场地经统一的场地平整后林草覆盖率为 0。

2.7.7 其它

本项目位于德阳市中江县凯州新城，项目所在地及周围不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地等。另外，本项目建设用地范围及影响区域内，也无森林公园、地质公园等生态敏感区，无科研林、母树林、国防林、国家二级以上公益林等生态敏感区。项目不涉及未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，不属于水土流失严重地区。

3 项目水土保持评价

3.1 本项目选址（线）水土保持评价

3.1.1 与国家产业政策及相关规划的符合性

对照《产业结构调整指导目录（2019年本）》（国家发改委第29号，2020年1月1日），本项目属于鼓励类，因此本项目建设符合国家产业政策。

2023年5月10日，本项目已在凯州新城经济发展和行政审批部完成备案（“川投资备【2305-510697-04-01-934954】FGQB-0028号”），因此本项目建设符合产业政策要求。

因此本项目建设符合国家产业政策。

3.1.2 与水土保持法与《生产建设项目水土保持技术标准》制约因素分析与评价

根据《中华人民共和国水土保持法》（2011年3月1日）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和相关规范性文件关于工程选址水土保持限制和约束性规定，经现场勘查，结合工程主体设计，对本项目选址制约因素逐条进行分析，详见表3.1-1、表3.1-2、表3.1-3。

表 3.1-1 项目选址与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

序号	约束性条件	本项目情况	分析评价
1	第十七条：禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动	本项目未涉及取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。	符合要求
2	第二十四条 生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失	项目区位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，将提高防治目标值，并优化施工设计等措施，防治水土流失。	有一定的约束性，项目地处在国家级水土流失重点治理区，但方案将提高防治标准目标值，采取高标准措施，严格控制施工扰动范围，将有效控制可能造成的水土流失
综上所述，本项目符合水保法的相关规定			

表 3.1-2 《生产建设项目水土保持技术标准》相关制约性因素分析

项目	规范所列约束性规定	本工程情况	分析评价
3.2.1 主体工程选址应避让下列区域	1 水土流失重点预防区和重点治理区	项目区位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，将提高防治目标值，并优化施工设计等措施，防治水土流失。	有一定的约束性，但方案将提高防治标准目标值，采取高标准措施，严格控制施工扰动范围，可有效控制可能造成的水土流失
	2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及	符合

	3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	项目区内无监测站点、重点实验区、水土保持长期定位观测站	符合
--	---	-----------------------------	----

3.1.3 结论

通过上述本项目对《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》相关限制性规定的分析。

(1) 本项目主体工程选址避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，避让了全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。

(2) 场地及周边不涉及滑坡、崩塌、泥石流等不良地质地段，项目不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等水土保持敏感区，但由于项目区选址位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区且无法避让，存在一定的制约性因素，方案通过提高水土流失防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围等措施，在有效控制可能造成水土流失的前提下，工程建设基本不存在重大水土保持制约性因素，项目合理可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

本项目属于新建项目，位于德阳市中江县，项目区周围具有已建好的市政道路，方便物料的运输。主体工程在前期现场查勘的基础上，并考虑德阳市城市规划、现场地形地质条件等因素经综合分析比较后确定本工程总平面布置方案。

本项目的平面及竖向布置设计方案与中江县城市规划相互协调，项目区出口有市政道路分布，交通便利，施工单位可在项目区东侧建设施工营地，施工营地主要建设内容可分为办公区和生活区，办公区建设会议室、办公室、管理员宿舍、厨房、厕所、化粪池等，生活区建设民工宿舍、食堂、厕所等。

本项目由园区统一进行场地平整，施工单位进场后直接进行施工建设，前期场地平整过程中场地内已具有车辆冲洗池及密目网苫盖等水土保持措施，具有良好的水土保持效益，项目区经场地平整后无可剥离表土，后期需外借表土进行回填，施工中场地应及时完成相应的截排水及苫盖等水土保持措施。

项目所在地为国家级水土流失重点治理区，项目方案提高了植被建设标准，

注重景观效果，并配套建设了排水和雨水回用等设施。满足水土保持要求。

综上所述，从水土保持的角度分析，项目建设方案基本合理。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积 9.49hm²，原始场地为其他土地，现已规划为工业用地，均为永久占地；临时用地主要是施工生产生活区，设置在红线内东侧。

根据《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017），工程现状占地范围内的土地利用类型为工业用地，根据国土资源部、国家发展和改革委员会“关于发布实施《限制用地项目目录（2012 年本）》和《禁止用地项目目录（2012 年本）》的通知”，本项目不属于国家限制和禁止用地项目，符合国家用地政策。

本项目临时占地为施工生产生活区等，临时用地位于永久占地红线内，可满足使用，占地合理，项目后期拆除进行场地地面硬化，符合水土保持要求。

本项目施工场地利用项目北侧和东侧现有市政道路，无需新增。施工用水、用电均在项目周边就近接入和抽取，减少了新增临时占地面积。在项目施工过程中，扰动范围内布置了围挡，控制了扰动范围，满足施工要求，从水土保持角度分析，该区域没有影响周边道路交通，也没有对周边群众生产生活造成影响。本项目施工过程中不单独设置混凝土拌合场、取土及弃土场等，减少了占地，减少了水土流失，符合水土保持要求。

从水土保持角度分析，项目占地面积合理，不存在漏项，可以满足项目使用，占地性质符合规划总体要求，符合水土保持要求，因此项目占地是合理可行的。

3.2.3 土石方平衡评价

1、表土分析

根据调查，本项目由园区负责场地平整，场地平整后场地已无可剥离表土，项目区绿化面积为 0.95hm²，平均覆土厚度按 0.3m 计，共计需要回覆表土 0.29 万 m³，本项目场地内已无表土，后期进行绿化建设时需外借土方满足绿化工程需要。项目后期场地进行绿化工程施工时，外借表土进行回覆，满足水土保持要求。

2、土石方分析

根据设计资料分析，项目挖方总量为 3.78 万 m³（自然方，下同），填方总量为 4.07 万 m³（含绿化覆土 0.29 万 m³），借方 0.29 万 m³（表土），无弃方。

本项目需外借表土用于绿化场地回填，不设取土场。项目区位于凯州新城智

涵中路南侧,该建设场地周围地块均为二类工业用地,目前均处于未开发的状态,在对该项目场地周围地块进行场地平整及园区基础建设时,可根据实际情况从周围调运种植土至该项目用于绿化,表土尽量从周围施工时序可衔接工程进行借方或从园区规划的表土堆场进行调运,外借土方时,要求签定土方协议,明确水土流失防治责任,签订后建设单位需向主管部门报备。

从水土保持角度分析,本项目的开挖方全部用于回填,满足水土保持要求,外借土方时签订外借协议,满足水土保持需要。

3.2.4 取土(石、砂)场设置评价

本项目开挖土石方用于回填,本项目不设置取土场,减少因弃渣场设置造成的占地和水土流失。

3.2.5 弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿)场设置评价

本项目开挖土石方满足回填要求,开挖方全部回填利用,本项目不设置弃渣场,减少因弃渣场设置造成的占地和水土流失。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工场地组织安排的分析与评价

本工程施工场地根据实际情况进行充分合理布设,遵循因地、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则,减少开挖扰动破坏面,符合水土保持等相关法律法规的要求。同时结合施工布置特点,采取了一定的临时防护和管理措施。从水土保持角度看,施工场地布置合理。

2、施工组织安排的分析与评价

本项目开挖以机械开挖为主,机械不能完成的部位由人工掏挖,可以缩短施工时间,减少土层的裸露时段,符合水土保持要求。但是基础、沟槽开挖会产生松散土堆积,如不做好防范措施,遇大雨和强风将会造成水土流失,项目在施工过程中需根据实际情况采取相应的临时措施以最大限度的减少了新增水土流失。

在施工组织中,工程施工的用水、用电充分利用当地的条件就近接引,避免了施工设施的重复布设,压缩了工程施工投资费用,也减少了扰动破坏土地植被面积,降低了本方案治理水土流失费用投入,因此从水土保持角度分析,认为本工程施工组织安排合理,满足施工和水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

1、彩钢板拦挡

根据调查，本项目施工前将在场地四周进行了施工打围，设置了临时围墙。围墙在雨季能够防止项目区内的含沙径流四处扩散，对周边环境产生的不利影响，具有一定的水土保持功能。

2、地面硬化工程

项目区内部道路等进行地面硬化处理，建筑物以及硬化地面，这些措施在防治区内水土流失有一定作用。

3、污水管网

本项目污水管和污水检查井，污水经场地内污水管网排入市政道路污水管网进入市政污水处理厂处理，不具有水土保持功能。

4、雨水管网

主体工程设计了雨水管网及雨水口等具有水土保持功能的工程，在硬化道路及部分绿化区下设置雨水篦子设置雨水篦子收集雨水，然后通过支管排入场地四周雨水干管。雨水管布设于道路两侧，雨水管主要收集建筑物四周雨水，雨水管网管径为 DN300~DN500，坡度在 1%~3%，埋深 1.000~2.40m，雨水管总长 2270m，其中 DN300 雨水管 879m，DN400 雨水管 922m，DN500 雨水管 469m，并配套建设雨水口和雨水检查井。通畅良好的排水系统，可减少地表水对建筑基础的冲刷影响，具有很好的水土保持功能。

5、洗车池和配套三级沉砂池

施工方在出入口处布置有车辆清洗池，车辆清洗池平面长 10m，宽 3.5m。纵剖面呈梯形结构，下宽 4m，上宽 10m，深 0.5m，C20 砼浇筑，厚 30cm。周围建设临时排水沟及沉砂池，洗车废水通过排水沟汇入洗车池旁的三级沉砂池。采用洗车池对进出车辆进行冲洗控制水土流失具有良好的水土保持效果。

6、景观绿化、抚育管理

景观绿化根据主体工程规划，为改善项目建设区环境，建设区绿化面积 0.95hm²，该项措施由主体工程负责实施，并纳入项目景观绿化专项设计，因此本水土保持方案不在新增植物措施。植物措施实施后，应定期对植被进行维护，病虫害治疗等，保证植被成活，本项目为工业项目，项目运营后植物抚育管理由建设单位自行负责管理，因此本方案植物抚育措施，按一年计列。景观绿化减少

了雨水直接冲刷地表，固定了土壤，具有很好的水土保持功能。

7、雨水蓄水池：主体设计在东北侧，西南侧和西北侧布置有三个雨水蓄水池，雨水经过地面排水系统收集后部分进入雨水蓄水池，回用作绿化浇灌、地面冲洗及消防用水，多余的雨水经雨水管从厂区排入邻近市政雨水管网。三个雨水蓄水池设计容量分别为 400m³、400m³和 300m³，共计 1100m³。雨水蓄水池具备良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

8、密目网遮盖：项目施工期间，主体工程用密目网对场内裸露地进行遮盖防护；具备良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持工程的界定原则

(1) 主导功能原则：以防治水土流失为目标的工程为水土保持工程；以主体设计功能为主，同时具有水土保持功能的工程，不能作为水土保持工程。

(2) 责任区分原则：对建设项目临时征、占地范围内的各项防护工程均作为水土保持工程。

(3) 实验排除原则：难以区分主体设计功能为主或以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行排除。即假定没有这些工程，主体设计功能仍旧可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应作为水土保持工程。

(4) 各类植物措施均应界定为水土保持工程。

3.3.2 主体工程设计中水土保持措施界定

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）“附录 D 主体设计工程中水土保持措施界定”，将本项目水土保持措施界定如下：

不界定为水土保持措施的工程：彩钢板拦挡、地面硬化、污水管网；

界定为水土保持措施的工程：雨水管网、雨水蓄水池、车辆冲洗设施、景观绿化、抚育管理、三级沉砂池。

主体工程设计中水土保持措施工程量及投资统计如下：

表 3.3-1 主体工程设计的水土保持措施工程量及投资表

防治分区	防护工程		单位	工程量	单价 (元)	合计 (万元)	备注
建构筑物区	临时措施	密目网遮盖	m ²	3850	5	1.93	已实施

道路硬化区	工程措施	雨水管 DN300	m	879	285	25.05	
		雨水管 DN400	m	922	335	30.89	
		雨水管 DN500	m	469	401	18.81	
	临时措施	洗车池	座	1	15000	1.50	已实施
		三级沉砂池	座	1	7500	0.75	已实施
工程绿化区	植物措施	景观绿化	hm ²	0.95	800000	76.00	
		抚育管理	hm ² ·a	0.95	3000	0.29	
合计						155.22	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

(1) 水土流失现状

中江县水土流失类型以水力侵蚀为主，根据《2021年度德阳市水土流失面积及比例统计表》，中江县水力侵蚀面积 778.81km²，占幅员面积 35.40%。其中轻度流失面积 282.67km²、中度流失面积 190.37km²、强烈流失面积 138.23km²、极强烈流失面积 136.10km²和剧烈流失面积 31.44km²，分别占水力侵蚀面积的 36.30%、24.44%、17.75%、17.48%和 4.04%。水力侵蚀以轻度和中度为主，占侵蚀面积的 60.74%。

表 4.1-1 项目区水土流失现状

水土流失区域		水土流失面积	侵蚀强度及面积				
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
项目区	面积 (km ²)	778.81	282.67	190.37	138.23	136.10	31.44
	比例 (%)		36.30	24.44	17.75	17.48	4.04

(2) 开发区水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)，开发区土壤侵蚀一级类型区为水力侵蚀类型区，土壤侵蚀二级类型区为西南土石山区，容许土壤流失量为 500t/(km²·a)。流域内水土流失类型主要以水力侵蚀为主，流失形式主要是面蚀、沟蚀。

开发区土壤侵蚀模数确定过程中参考了开发区的地形、地质、土壤、降水、植被覆盖等因子，并参考《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)，综合确定原地貌土壤侵蚀模数背景值。经分析开发区商住用地、工矿仓储用地、公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地共 1108.73hm²，现状平均土壤侵蚀模数为 300t/(km²·a)。地形坡度较高的耕地、林地共 2675.34hm²，现状水土流失强度为轻度，平均土壤侵蚀模数为 1500t/(km²·a)。经过加权平均计算，开发区整体水土流失为轻度，平均土壤侵蚀模数为 1148t/(km²·a)。

(3) 工程区水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190—2007)和《四川省水土保持规划(2015-2030年)》，工程区属于西南紫色土区，土壤侵蚀形态以面蚀为主，水土流失形式以水力侵蚀为主，水土流失强度主要表现为微度和轻度为主。土壤容

许流失量为 500t/km²·a。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 扰动地表面积

工程在施工过程中将不可避免的扰动地面，改变原有地貌，不同程度的对原有具有水土保持功能的设施造成破坏，造成工程区水土流失量的增加，工程占地面积均为项目扰动地表面积，共计 9.49hm²。

4.2.2 损毁的植被面积

本工程红线范围的所有土地类型不同程度受到扰动、占压或损毁，项目区由园区统一进行场地平整，现场已无植被，在工程建设过程中损毁植被面积为 0。

4.2.3 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）量

根据设计资料分析，本项目挖方总量为 3.78 万 m³（自然方，下同），填方总量为 4.07 万 m³（含绿化覆土 0.29 万 m³），借方 0.29 万 m³（表土），无弃方。

4.3 水土流失调查及预测

4.3.1 调查/预测单元

根据现场实际情况，项目大部分地面均未扰动，未园区交付给建设单位场平后空地，实际扰动部位为部分建构筑物区，则本项目水土流失调查期仅对建构筑物区扰动部分进行调查；水土流失预测范围为项目建设区，施工期预测单元包括建构筑物区、道路硬化区和工程绿化区；自然恢复期预测单元为工程绿化区。土壤流失量预测单元划分情况详见下表。

表 4.3-1 预测单元划分表

预测期	预测单元		面积 (hm ²)
施工期	项目区	建构筑物区	5.67
		道路硬化区	2.87
		工程绿化区	0.95
	合计		9.49
自然恢复期	项目区	工程绿化区	0.95
	合计		0.95

4.3.2 调查/预测时段

项目已经于 2023 年 7 月开工，计划于 2024 年 10 月完工，总工期 16 个月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），结合本工程建设特点，调查预测时段分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。

调查时段：

施工期（含施工准备期）：本项目已经于 2023 年 7 月开工建设，本方案项目组于 2023 年 10 月进行了现场踏勘，对工程建设期已产生的水土流失进行了调查，调查范围为项目建设区，调查方法主要采用查阅资料、地面量测。时段从 2023 年 7 月至 2023 年 10 月，本项目水土流失调查时段为 0.33 年。

预测时段：

(1) 施工期（含施工准备期）：施工期是工程建设扰动地表产生新增水土流失的主要集中时段，后续施工时间段位 2023 年 11 月至 2024 年 10 月，施工期按照 1a 进行预测。

(2) 自然恢复期：水土保持措施与主体工程同步实施并完工，但考虑到植物措施效果发挥有一定滞后性，工程投入运行后，自然恢复期内还会有少量水土流失。本项目位于德阳市中江县，属于湿润区，自然恢复期计取 2.0 年。

综上所述，项目各预测单元各预测时段对应的预测范围及侵蚀时间详见下表 4.3-3。

表 4.3-3 项目水土流失预测范围及时段表

调查、预测单元	调查、预测时段及面积					
	施工期（含施工准备期）				自然恢复期	
	调查面积 (hm ²)	调查时 段 (a)	预测面积 (hm ²)	预测时 段 (a)	预测面积 (hm ²)	预测时段 (a)
建构筑物区	2.15	0.33	5.67	1.0		
道路硬化区			2.87	1.0		
工程绿化区			0.95	1.0	0.95	2.0
小计	2.15	0.33	9.49	1.0	0.95	2.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要根据项目所在区域的水土保持规划，结合现场踏勘地貌类型、地质、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖状况、地

面组成物质等因子，综合分析确定原地貌土壤侵蚀模数背景值。根据主体工程设计资料结合现场勘察，背景土壤侵蚀模数按照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）计算得出。计算公式如下：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA \quad (\text{公式 1})$$

式中：

M_{yz} ：植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R：降雨侵蚀力因子，MJ·mm/(hm²·h)；

K：土壤可蚀性因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

L_y ：坡长因子，无量纲；

S_y ：坡度因子，无量纲；

B：植被覆盖因子，无量纲；

E：工程措施因子，无量纲；

T：耕作措施因子，无量纲；

A：计算单元的水平投影面积，hm²。

根据查阅《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）附录 C，中江县全年降雨侵蚀力因子为 4724.4MJ·mm/(hm²·h)，土壤可蚀性因子为 0.0069t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)。根据以上公式，计算得出扰动前项目区场地一年平均水土流失量为 70.80t，平均背景土壤侵蚀模数为 746t/km²·a。

表 4.3-4 原始场地侵蚀背景土壤流失量计算表

调查典型单元	M_{yz}	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A
建设区	70.80	4724.4	0.015	1.458	0.14	0.516	1	1	9.49
合计	70.80								9.49

4.3.3.2 扰动后土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），水土流失预测分为地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算和植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算两种预测方法。

1、施工期

本项目地形较平坦，建筑工程、道路硬化、工程绿化土壤侵蚀模数可按照地表翻扰型土壤流失量公式计算。

地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算

$$M_{yd} = RK_{yd}L_yS_yBETA \quad (\text{公式 1})$$

$$K_{yd} = NK \quad (\text{公式 2})$$

式中：

M_{yd} ：地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

K_{yd} ：地表翻扰后土壤可蚀性因子， $t \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

N ：地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

R ：降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm} / (\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；

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

L_y ：坡长因子，无量纲；

S_y ：坡度因子，无量纲；

B ：植被覆盖因子，无量纲；

E ：工程措施因子，无量纲；

T ：耕作措施因子，无量纲；

A ：计算单元的水平投影面积， hm^2 。

2、自然恢复期

工程绿化区采用植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式：

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

式中： M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R ——降雨侵蚀力因子， $\text{MJ} \cdot \text{mm} / (\text{hm}^2 \cdot \text{h})$ ；

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

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B ——植被覆盖因子，无量纲；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

根据预测单元及时段划分，各预测单元年土壤流失量及土壤侵蚀模数计算结果见表 4.3-3。

表 4.3-2 一般扰动地表区地表翻扰型土壤侵蚀模数计算表

序	项目	因子	公式	西南紫色土区
---	----	----	----	--------

号				建构筑物区	道路硬化区	工程绿化区
1	地表翻扰型	M_{yd}	$M_{yd}=100RK_{yd}L_yS_y$ BET	2048	2293	1849
1.1	降雨侵蚀力因子	R	$0.067pd^{1.627}$	4724.4	4724.4	4724.4
1.2	地表翻扰后土壤可蚀因子	K_{yd}	$K_{yd}=NK$	0.015	0.015	0.015
	可蚀因子增大系数	N		2.13	2.13	2.13
	土壤可蚀性因子	K		0.0067	0.0067	0.0067
1.3	坡长因子	L_y	$L_y=(\lambda/20)^m$	2.24	2.24	1.58
1.4	一般扰动地表坡度因子	S_y	$S_y=1.5+17[1+e^{2.6b/a^2}]$	0.25	0.28	0.32
1.5	植被覆盖因子	B		0.516	0.516	0.516
1.6	工程措施因子	E		1	1	1
1.7	耕作措施因子	T	$T=T_1*T_2$	1	1	1

表 4.3-4 自然恢复期土壤侵蚀模数表

防治分区	类型	降雨侵蚀因子 R	土壤可蚀因子 K	坡长因子 L_y	坡度因子 S_y	植被覆盖因子 B	工程措施因子 E	耕作措施因子 T	土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
工程绿化区	植被破坏型	4724.4	0.0069	0.499	0.975	0.516	1	1	819

4.3.4 预测结果

1. 水蚀量预测模式

水蚀量预测公式如下：

$$W_i = \sum_{i=1}^n (M_i - M_{i0})F_i T_i \quad (4-2)$$

式中： W_i ——扰动地表新增土壤流失量，t；

i ——预测单元， $i=1、2、3、\dots、n$ ；

M_i ——不同预测单元扰动后的土壤侵蚀模数，t/km²·a；

M_{i0} ——不同预测单元土壤侵蚀模数背景值，t/km²·a；

T_i ——水土流失预测时段，年（a）；

F_i ——预测单元面积，km²。

根据调查/预测时段、调查/预测面积、土壤侵量数等，对施工期和自然恢复期土壤流失量进行定量计算预测，水土流失调查、预测结果见下表所示。

表 4.3-4 水土流失调查结果汇总表

调查时段	调查单元	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动面积 (hm ²)	扰动时间 (a)	土壤流失总量 (t)	背景土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
------	------	-------------------------------	--------------------------------	-------------------------	----------	------------	-------------	-------------

施工期	建构筑物区	746	1252	2.15	0.33	8.88	5.30	3.58
合计						8.88	5.30	3.58

表 4.3-8 工程水土流失预测结果汇总表

预测单元		预测时段	土壤侵蚀背景值 $M_0(t/km^2 \cdot a)$	扰动后侵蚀模数 $M_i(t/km^2 \cdot a)$	侵蚀面积 $F_i(hm^2)$	侵蚀时间 $T_i(a)$	背景水土流失 $M_{i0}(t)$	预测水土流失量 $M_{ik}(t)$	新增水土流失量 $\Delta W(t)$
项目区	建构筑物区	施工期	746	2048	5.67	1	42.30	116.12	73.82
	道路硬化区	施工期	746	2293	2.87	1	21.41	65.81	44.40
	工程绿化区	施工期	746	1849	0.95	1	7.09	17.57	10.48
自然恢复期		746	819	0.95	2	14.17	15.56	1.39	
小计		施工期					70.80	199.50	128.70
		自然恢复期					14.17	15.56	1.39
合计							84.97	215.06	130.09

表4.3-9 土壤流失预测结果

预测单元	施工期			自然恢复期			合计		
	扰动前土壤流失量 (t)	扰动后土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	扰动前土壤流失量 (t)	扰动后土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)	扰动前土壤流失量 (t)	扰动后土壤流失量 (t)	新增土壤流失量 (t)
建构筑物区	42.30	116.12	73.82				42.30	116.12	73.82
道路硬化区	21.41	65.81	44.40				21.41	65.81	44.40
工程绿化区	7.09	17.57	10.48	14.17	15.56	1.39	21.26	33.13	11.87
合计	70.80	199.50	128.70	14.17	15.56	1.39	84.97	215.06	130.09

经水土流失调查及预测分析，工程已完成工期中水土流失量为 8.88t，背景流失量为 5.30t，新增流失量为 3.58t；工程建设后续施工可能造成土壤流失总量 215.06t，其中背景土壤流失量 84.97t，新增土壤流失量 130.09t。工程施工工期新增土壤流失量 128.70t，占新增土壤流失总量的 98.93%；建构筑物区新增土壤流失量 73.82t，占新增土壤流失总量的 56.74%，工程建设水土流失主要时段为施工期，水土流失主要区域为建构筑物区。

4.4 水土流失危害分析

项目建设造成的水土流失主要发生在土石方工程，本项目在建设期间会给建设区的地表带来较大的扰动，占用和损坏现有的水土保持设施，增加土壤侵蚀强度，如果不采取任何水土保持措施，盲目施工将会造成以下危害：

1、本工程在主体建筑建成前，施工活动将破坏原有地貌，其结果是在一定时间内使其水土保持功能降低或完全丧失，从而产生新的人为水土流失。

2、建设期间对地表的开挖、填筑、平整等施工活动，都将使地表植被受到不同程度的影响和破坏，从而改变原地形、坡度和地表组成，从而产生新的人为水土流失。

4.5 指导性意见

通过对工程各工程单元不同阶段水土流失的预测，可以得出以下结论：

(1) 本项目在不采取水土保持措施的情况下，项目后续建设将造成新增水土流失量 149.40t，应加强施工过程中的水土保持措施的实施。

(2) 项目区在建成之后，场地除建筑物占地和场地硬化外，水土流失可基本控制在微度以下。

(3) 工程在投入使用后水土流失将逐步稳定，水土流失将得到有效控制，并能恢复和改善当地的生态环境，随着植被的生长恢复，项目建设区的水土流失可基本控制在微度以下。

由水土流失预测分析可知，本项目水土流失最严重的时段为施工期，因此水土流失防治和监测的重点区域是建构筑物区的施工期。

由水土流失预测分析可知，根据现状调查结合项目实际施工，本项目已经开始施工，后续建设过程中水土保持方案落实应对水土保持防治工作做到足够的重视，应再水土保持方案批复后优化后续水土保持措施设计，加强后续施工管理，

保障水土保持措施顺利实施并发挥效益。应按照《水土保持法》等相关规定完善水土保持监测监理等。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用和管辖的区域。本项目征占地总面积 9.49hm²，项目防治责任范围为 9.49hm²。

5.1.2 防治分区

1、分区目的、依据、原则

（1）分区目的：合理布设措施，分区进行典型设计，计算工程量

（2）分区依据：根据现场实地调查勘测成果，在确定的防治责任范围内，依据主体工程的布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

（3）分区原则：

本方案防治分区根据已建项目的气候特点、地形地貌类型、新增水土流失的特点及项目主体工程布局及建设时序进行划分。分区的划定遵循以下原则：

- ①分区内气象水文、地形地貌特征、土壤植被等生态特征具有相似性；
- ②分区与地方水土保持规划中水土流失防治分区的划分相协调和一致；
- ③分区内主体工程建设时序以及工程建设新增水土流失特点相似。

2、防治分区

根据本项目的工程特点、平面布局、施工工艺及项目建设区内的自然条件等特点，结合水土流失防治责任范围的划分和主体工程中具有水土保持功能工程的分析与评价，遵照治理措施布局合理、技术指标可行、方案实施后经济有效的原则，在全面查勘和分析的基础上，将本工程的水土流失防治分区划分为建构建筑物区、道路硬化区和工程绿化区，分区面积见表 5.1-1。

表 5.1-1 水土流失防治责任范围表 单位：hm²

防治分区	防治分区 (hm ²)			涉及范围
	永久占地	临时占地	合计	
建构筑物区	5.67		5.67	办公楼、宿舍楼、生产厂房车间和相关辅助厂房
道路硬化区	2.87		2.87	交通运输道路和硬化的场地
工程绿化区	0.95		0.95	集中绿化区域
合计	9.49		9.49	

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土保持措施布设原则

该工程属新建建设类项目，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的要求编制水土保持方案。根据对项目区自然环境和水土流失调查的基础上，将主体工程 and 方案新增的工程措施、植物措施和临时防治措施科学地配置，按防治分区布设，形成综合防治措施体系。遵循以下原则：

1、措施总体布局应结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施以及临时措施有机结合；

2、措施总体布局应根据对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施；

3、应注重降水的排导、集蓄利用以及排水与下游的衔接，防止对下游造成危害；

4、应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；

5、应注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

6、根据业主提供的相关资料并结合现场调查可知，本项目主体设计水保措施为绿化及排水沟等措施。因此，本报告表结合主体工程已有的水土保持措施补充：遮盖、排水沉沙等水土保持措施。

表 5.2-1 水土流失防治措施一览表

项目分区	防治措施	
	主体设计	方案新增
建构筑物区	密目网苫盖	防雨布苫盖
道路硬化区	雨水管网、雨水蓄水池、洗车池、三级沉砂池	临时排水沟、临时沉砂池和防雨布苫盖
工程绿化区	景观绿化、抚育管护	表土回覆、土地整治、密目网苫盖

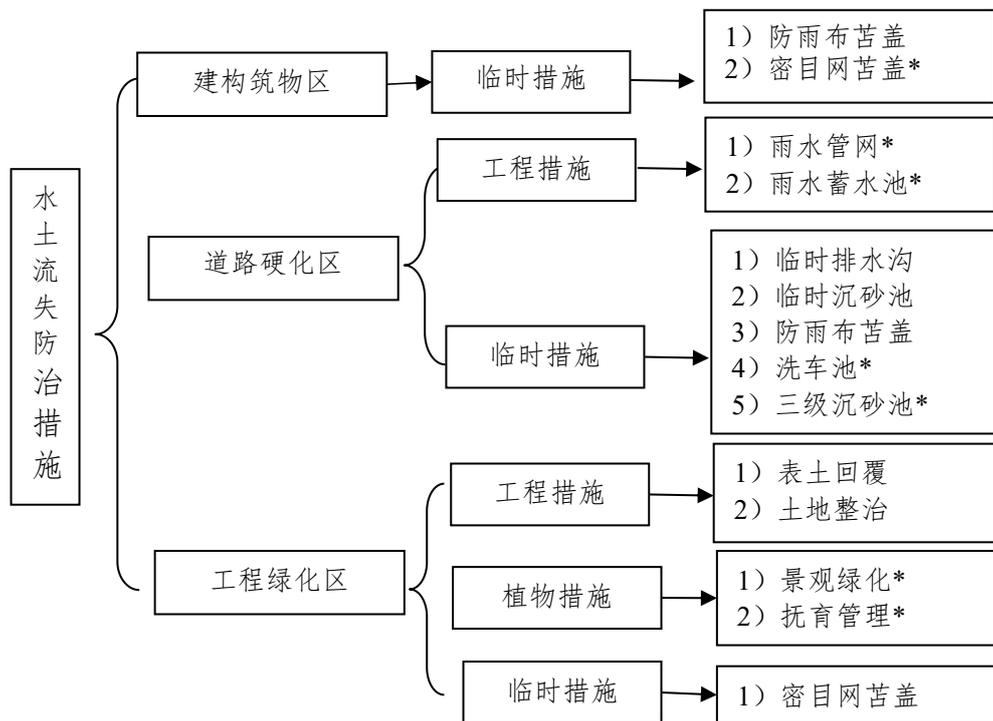
5.2.2 水土保持措施总体布局

根据工程建设水土保持要求和水土流失防治目标,在对主体工程设计中具有水土保持功能工程进行分析与评价的基础上,按照水土流失防治分区及水土保持措施总体布局,依据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014),对建设过程中水土流失防治措施加以优化与完善,确保工程建设产生的水土流失得到及时、有效的治理。主体工程中未涉及排水沉沙等措施,本方案中进行补充完善。

本项目的水土流失防治体系总体布局详见表 5.2-1,防治体系框图见图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治体系总体布局

防治分区	措施类型	措施类型	实施位置	实施情况	备注
建构筑物区	临时措施	1) 防雨布苫盖	施工开挖及裸露处	未实施	方案新增
		2) 密目网苫盖	施工开挖裸露部位	已实施	主体已有
道路硬化区	工程措施	1) 雨水管网	地面下	未实施	主体已有
		2) 雨水蓄水池	地面下	未实施	主体已有
	临时措施	1) 临时排水沟	施工场地内部	未实施	方案新增
		2) 临时沉砂池	施工场地内部	未实施	方案新增
		3) 防雨布苫盖	施工场地内部	未实施	方案新增
		4) 洗车池	施工出入口	已实施	主体已有
5) 三级沉砂池	洗车池侧	已实施	主体已有		
工程绿化区	工程措施	1) 表土回覆	绿化区域	未实施	方案新增
		2) 土地整治	绿化区域	未实施	方案新增
	植物措施	1) 景观绿化	绿化区域	未实施	主体已有
		2) 抚育管理	绿化区域	未实施	主体已有
	临时措施	1) 密目网苫盖	绿化场地内部	未实施	方案新增



注：“*”表示已有的水保措施。

图 5.2-1 水土保持措施总体布局图

5.3 分区措施布设

(1) 工程措施设计标准及等级

①主体设计排水工程：根据《室外排水设计规范》（GB50014-2016）设计，设计暴雨重现期 3 年。排水工程等级为 3 级。

②根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）标准，覆土厚度：耕地/林地 $\geq 0.5\text{m}$ ，草地 $\geq 0.3\text{m}$ ；

(2) 植物措施设计标准及等级

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），植物措施级别为 3 级，按照生态公益林绿化标准执行。种子必须是一级苗或一级种，并且要具有“一签三证”，即要有标签、生产经营许可证、质量合格证和植物检疫证。

5.3.1 水保措施设计

一、建构筑物区

1、临时措施

1) 密目网苫盖（主体已有）

施工方在建设中裸露地表进行临时了密目网苫盖，根据现场调查，现场苫

盖工程量约 3850m²。

2) 防雨布苫盖（方案新增）

本工程在主体工程建设过程中应采用防雨布对裸露地表进行临时苫盖，经估算，共计需要采用防雨布 12000m²用于苫盖，施工中防雨布可重复使用。

建构筑物区工程量汇总见表 5.3-1。

表 5.3-1 建构筑物区工程量汇总表

序号	防护工程	单位	工程量		
			总量	主体已有	方案新增
一	临时措施				
1	防雨布苫盖	m ²	12000		12000
2	密目网苫盖	m ²	3850	3850	

二、道路硬化区

1、工程措施

1) 雨水管网（主体已有）

主体工程设计了雨水管网及雨水口等具有水土保持功能的工程，在硬化道路及部分绿化区下设置雨水篦子设置雨水篦子收集雨水，然后通过支管排入场地四周雨水干管。雨水管布设于道路两侧，雨水管主要收集建筑物四周雨水，雨水管网管径为 DN300~DN500，坡度在 1%~3%，埋深 1.000~2.40m，雨水管总长 2270m，其中 DN300 雨水管 879m，DN400 雨水管 922m，DN500 雨水管 469m，并配套建设雨水口和雨水检查井。通畅良好的排水系统，可减少地表水对建筑基础的冲刷影响，具有很好的水土保持功能。

2) 雨水蓄水池（主体已有）

主体设计在东北侧，西南侧和西北侧布置有三个雨水蓄水池，雨水经过地面排水系统收集后部分进入雨水蓄水池，回用作绿化浇灌、地面冲洗及消防用水，多余的雨水经雨水管从厂区排入邻近市政雨水管网。三个雨水蓄水池设计容量分别为 400m³、400m³和 300m³，共计 1100m³。雨水蓄水池具备良好的水土保持功能。

2、临时措施

1) 洗车池和配套三级沉砂池（主体已有）

施工方在出入口处布置有车辆清洗池，车辆清洗池平面长 10m，宽 3.5m。纵剖面呈梯形结构，下宽 4m，上宽 10m，深 0.5m，C20 砼浇筑，厚 30cm。周

围建设临时排水沟及沉砂池，洗车废水通过排水沟汇入洗车池旁的三级沉砂池。采用洗车池对进出车辆进行冲洗控制水土流失具有良好的水土保持效果。

2) 临时排水沟、临时沉砂池（方案新增）

本项目场地内建设临时排水沟，在施工场地周围开挖建设，排水沟采用砌砖，矩形断面，断面尺寸为净宽 0.40m×净深 0.40m，排水沟采用 MU7.5 普通砖浆砌，截水沟内面用 M10 水泥砂浆抹 20mm 厚，临时沉砂池采用砖砌，沉砂池底长 1.50m，底宽 1.00m，深 1.05m。采用 MU7.5 普通砖，厚度为 24cm，内面用 M10 水泥砂浆抹 20mm 厚，排水沟将雨水排至临时沉砂池内，经沉淀后用软管直接将雨水排到项目区东侧的市政雨水管网中。经估算，施工过程中共需要建设临时排水沟共计 1535m，临时沉砂池 5 个。

排水沟过流能力校核验算如下：

排水设施设计流量按《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中的推荐计算公式进行计算。

计算公式：

$$Q=16.67\phi qF$$

式中：Q——设计径流量（m³/s）；

q——设计重现期和降雨历时内的平均降雨强度（mm/min）；

φ——径流系数；

F——汇水面积（km²），本项目最大集水面积为 1.00hm²。

Q 按 3 年设计重现期 10min 降雨历时内的平均降雨强度为 2.05mm/min。

计算结果如下：

表 5.3-2 排水能力计算结果

临时措施	集水面积（km ² ）	径流系数	3年一遇10min平均降雨强度（mm/min）	流量（m ³ /s）
排水沟	0.02	0.70	2.05	0.23

排水沟排水能力按明渠均匀流公式计算：

$$Q_{\text{设}} = A \cdot C \sqrt{Ri} = \frac{1}{n} \cdot A \cdot R^{\frac{2}{3}} \cdot i^{\frac{1}{2}}$$

式中：n 为排水沟地面糙率系数，取 0.017；i 为排水沟坡降，取 0.005。

排水沟尺寸见下表 5.3-3，并根据上式的计算得出排水沟的排洪能力如下表

5.3-2。

表 5.3-3 排水沟排洪能力计算参数及结果

项目	单位	临时排水沟
沟深	m	0.40
底宽	m	0.40
过水面积	m ²	0.16
湿周	m	1.20
水力系数		0.133
n		0.017
i		0.01
Q	m ³ /s	0.25
是否满足要求		是

经验算，临时排水沟的过流能力达到相应的防洪标准要求，排水系统布置合理。同时，可有效减轻地表径流对地表面的冲刷，减少新增水土流失。

3) 防雨布苫盖（方案新增）

本工程在建设雨水管网及道路时，在建设过程中应对裸露地面及临时堆土采用防雨布苫盖，本方案新增防雨布 5500m²用于施工过程中的临时苫盖。

道路硬化区工程量汇总见表 5.3-4。

表 5.3-4 道路硬化区工程量汇总表

序号	防护工程	单位	工程量		
			总量	主体已有	方案新增
一	工程措施				
1	雨水管 DN300	m	879	879	
2	雨水管 DN400	m	922	922	
3	雨水管 DN500	m	469	469	
4	雨水蓄水池	座	3	3	
二	临时措施				
1	洗车场	座	1	1	
2	三级沉砂池	座	1	1	
3	临时排水沟	m	1535		1535
4	临时沉砂池	个	5		5
5	防雨布苫盖	m ²	5500		5500

三、工程绿化区

1) 表土回覆（方案新增）

绿化施工前，进行绿化覆土，回覆表土 0.29 万 m³，表土来源于外借。

2) 土地整治（方案新增）

表土在回覆过程中其土壤原有结构可能受到一定程度影响而不利于植物措施的实施，且场地在施工过程中的平整、碾压以及地形造景等施工活动也使得其地表不利于植被生长，因此回铺表土后对其采取松土、清除杂物等土地整治措施。绿化工程土地整治面积为 0.95hm²。

2、植物措施

1) 景观绿化(主体已有)

景观绿化根据主体工程规划，为改善项目建设区环境，建设区绿化面积 0.95hm²，具体植物内容实施内容为栽植乔木 120 株、栽植灌木 360 株、地被植物 0.95hm²，植物品种和规格详见表 5.3-5。

表 5.3-5 工程绿化区植物措施配置表

序号	种类	单位	数量	规格
1	栽植乔木	棵	120	
1.1	莞香树	棵	9	胸径 13~15cm，株高 4~5m，土球直径 80cm
1.2	白玉兰	棵	8	胸径 13~15cm，株高 4~5m，土球直径 80cm
1.3	樟树	棵	5	胸径 15~18cm，株高 4.5~6m，土球直径 90cm
1.4	细叶榕	棵	19	胸径 15~18cm，株高 4.5~6m，土球直径 90cm

1.5	大叶紫薇	棵	11	胸径 10~12cm, 株高 3~4m, 土球直径 70cm
1.6	复羽叶柞	棵	6	胸径 15~18cm, 株高 3.5~5.5m, 土球直径 80cm
1.7	南洋杉	棵	38	胸径 8~12cm, 株高 5~6m, 土球直径 80cm
1.8	蓝花楹	棵	10	胸径 13~15cm, 株高 4~5m, 土球直径 80cm
1.9	黑松	棵	14	胸径 8~12cm, 株高 1.8~2.2m, 土球直径 80cm
2	栽植灌木	株	360	
2.1	红叶李	株	39	土球直径 40cm, 地径 30~50cm, 株高 2.5~4m
2.2	桂花	株	78	土球直径 40cm, 地径 30~60cm, 株高 1.5~3m
2.3	木槿	株	36	土球直径 40cm, 地径 30~60cm, 株高 1.5~3m
2.4	九里香	株	16	土球直径 40cm, 地径 30~60cm, 株高 1.5~3m
2.5	三角梅	株	7	土球直径 40cm, 地径 30~60cm, 株高 1.5~3m
2.6	山瑞香	株	59	土球直径 40cm, 地径 30~60cm, 株高 1.5~3m
2.7	高山杜鹃	株	70	土球直径 40cm, 地径 30~60cm, 株高 1.5~3m
2.8	凤尾竹	株	37	土球直径 40cm, 地径 30~60cm, 株高 1.5~3m
2.9	石榴	株	18	土球直径 40cm, 地径 30~50cm, 株高 1.5~2.5cm
3	铺植地被植物	hm²	0.95	
3.1	假连翘	hm ²	0.04	m ² *36 株/m ²
3.2	毛杜鹃	hm ²	0.07	m ² *25 株/m ²
3.3	金森女贞	hm ²	0.12	m ² *25 株/m ²
3.4	藤本月季	hm ²	0.06	m ² *36 株/m ²
3.5	马尼拉草	hm ²	0.66	

2) 抚育管理(主体已有)

植物措施实施后, 应定期对植被进行维护, 病虫害治疗等, 保证植被成活, 本项目为工业项目, 项目运营后植物抚育管理由建设单位自行负责管理, 因此本方案植物抚育措施, 按一年计列。

3、临时措施

1) 密目网苫盖(方案新增)

本工程在进行绿化施工前, 对本区域进行防雨布苫盖, 防雨布采用建构筑物区已用的防雨布利旧, 在植物实施初期应对裸露地面采用密目网苫盖, 本方案新增密目网 6000m²进行临时苫盖。

工程绿化区工程量汇总见表 5.3-6。

表 5.3-6 工程绿化区工程量汇总表

序号	防护工程	单位	工程量		
			总量	主体已有	方案新增
一	工程措施				

1	表土回覆	万 m ³	0.29		0.29
2	土地整治	hm ²	0.95		0.95
二	植物措施				
1	景观绿化	hm ²	0.95	0.95	
2	抚育管理	hm ² ·a	0.95	0.95	
三	临时措施				
1	密目网苫盖	m ²	6000		6000

5.3.2 防治措施工程量汇总

在对主体工程已有水土保持功能措施的分析评价的基础上，本方案补充完善了防治区水土保持措施，与主体设计共同构成完成的项目水土保持措施。水土保持措施工程量汇总见表 5.3-7 所示。

表 5.3-7 水土保持措施工程量汇总表

防治分区	防护工程		单位	工程量			实施情况
				总量	主体已有	方案新增	
建构筑物区	临时措施	防雨布苫盖	m ²	12000		12000	未实施
		密目网苫盖	m ²	3850	3850		已实施
道路硬化区	工程措施	雨水管 DN300	m	879	879		未实施
		雨水管 DN400	m	922	922		未实施
		雨水管 DN500	m	469	469		未实施
		雨水蓄水池	座	3	3		未实施
	临时措施	洗车场	座	1	1		已实施
		三级沉砂池	座	1	1		已实施
		临时排水沟	m	1535		1535	未实施
		临时沉砂池	个	5		5	未实施
		防雨布苫盖	m ²	5500		5500	未实施
工程绿化区	工程措施	表土回覆	万 m ³	0.29		0.29	未实施
		土地整治	hm ²	0.95		0.95	未实施
	植物措施	景观绿化	hm ²	0.95	0.95		未实施
		抚育管理	hm ² ·a	0.95	0.95		未实施
	临时措施	密目网苫盖	m ²	6000		6000	未实施

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

(1) 对外交通

对外交通便利，水土保持工程位于主体工程施工区内，现状交通条件与主体工程相同，能满足水土保持工程施工要求。

(2) 施工辅助设施

水土保持工程作为主体工程的一部分，施工场地布置与主体工程施工一致。由于水土保持措施布置在整个工程区内，其工程措施量相对主体工程而言较小，可依据和利用主体工程施工条件，主体设计中已有的各项水土保持工程措施以合同形式列入主体工程施工任务，工程措施和植物措施均纳入主体工程统一施工。

(3) 施工材料

施工用水、用电、水泥、汽油及柴油的供应与主体工程施工一致，工程所需的建材原料等可由主体工程就地解决，同时可利用主体工程的部分临时设施。植物措施的苗木和灌草种可在当地购买。

可见，本工程水土保持措施的施工条件满足工程要求。

5.4.2 施工方法

(1) 临时排水沟、沉沙池开挖：人工开挖人工夯实并采用砌砖砌筑，开挖的土石方就近堆放平整。

(2) 土地整治：实施绿化措施前，采取机械与人工结合的方式，对本项目建设扰动的施工迹地及时进行清理，清除表层土中遗留的碎石、建筑垃圾及其他不利于苗木生长的杂物，进行坑洼回填，然后施有机肥、翻土、整平。

(3) 撒播草籽：首先将精选的草种浸泡 24 小时，然后将草籽均匀地撒播在苗床的表面，再用覆土耙回覆种植土，最后用镇压器压平，以保证种子与土壤能够充分。撒播草籽时应避开大风天气。

(2) 密目网苫盖：人工覆盖、搭接、压实，施工后期由人工进行拆除。

5.4.3 施工管理

(1) 项目施工期严格控制了施工占地范围，对施工场地进行打围，避免随意对周边进行扰动；

(2) 施工场地的入口设置了公示牌，写明工程承包商、施工监理单位以及当地环保部门的联系方式，以便周边群众受到施工影响时与有关部门取得联系，并得到妥善解决；

- (3) 施工时根据天气和施工情况定期清扫、洒水，减少道路二次扬尘；
- (4) 土石方挖填工程已尽量避开雨天或大风天气，做好临时防护措施；
- (5) 工程施工严格按照方案设计程序挖土、堆放、填土，杜绝了随意弃土和不按设计程序施工的现象。

5.4.4 水土保持措施施工进度安排

进度安排原则：

- (1) 坚持预防为主，及时防治；
- (2) 坚持“边施工、边防护”的原则，结合主体工程施工及时控制施工过程中的水土流失；
- (3) 施工场地在用完后拆除临时设施并清理迹地，及时进行场地恢复；
- (4) 植物措施在具备条件后尽快实施。

水土保持工程的进度是建立在主体工程施工进度的基础上的，本项目已于2023年7月开工建设，计划于2024年10月完工。各项水土保持措施结合主体工程的实施进度同时进行，以保证水土保持措施的效果。施工进度计划安排下见图5.4-1。

图 5.4-1 水土保持措施施工进度表

防治分区	防治措施及分项内容		2023 年						2024 年											
			7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10		
建构筑物工程区	项目区进度		—————																	
	临时措施	防雨布苫盖						——												
		密目网苫盖*	——																	
道路硬化区	项目区进度		—————																	
	工程措施	雨水管网*								——	——	——	——							
		雨水蓄水池*										——	——	——	——					
	临时措施	洗车池*	——	——																
		三级沉砂池*	——	——																
		临时排水沟								——	——	——	——							
		临时沉砂池								——	——	——	——							
		防雨布苫盖								——	——									
工程绿化区	项目区进度		—————																	
	工程措施	表土回覆																		
		土地整治																		
	植物措施	景观绿化*																		
		抚育管理*																		
	临时措施	密目网苫盖																		

注：项目区进度 ————— 水土保持工程 - - - - - *为主体已有措施。

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）规定，生产建设项目水土保持监测范围包括水土保持方案确定的水土流失防治责任范围，以及项目建设与生产过程中扰动与危害的其他区域。本项目水土保持监测范围主要为防治责任范围，本方案确定的防治责任范围 9.49hm²。

6.1.2 监测时段

根据建设类项目建设特点，工程产生水土流失的时间主要集中在施工期。工程完工后，施工活动引发水土流失的各种因素逐渐消失，随时间推移，各项水土保持措施的功能日益得到发挥，工程建设新增水土流失得到控制，并最终达到新的平衡。但在自然恢复期植被措施还不能充分发挥作用时，仍有水土流失发生。本工程为新建项目，因此确定本项目监测时段从施工准备期开始，到设计水平年结束。

项目已于 2023 年 7 月开工，计划于 2024 年 10 月完工，总工期 16 个月。设计水平年为 2025 年，结合项目实际情况确定监测时段：

（1）施工期（含施工准备期）：监测时段为 2023 年 7 月~2024 年 10 月，共计 16 个月，其中 2023 年 7 月~2023 年 11 月采取回顾性调查监测；

（2）林草恢复期（试运行期）：由于区域降水量丰富，绿化植被恢复条件良好，结合项目实际情况，考虑项目林草恢复期监测时段到设计水平年结束，监测时段为 2024 年 11 月~2025 年 12 月，共计 14 个月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），结合本工程的水土流失与防治特点，本项目水土保持监测的内容主要包括水土流失自然影响因素、项目施工全过程各阶段扰动土地情况、

水土流失状况、防治成效及水土流失危害等方面。其中：

(1) 水土流失自然影响因素

主要包括气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素。

(2) 扰动土地

项目建设对原地表、植被的占压和损毁情况；项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

(3) 水土流失状况

重点监测水土流失面积、分布、土壤流失量及变化情况等。

(4) 水土流失防治成效

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

- 1) 植物措施的种类、面积、分布、生长状况、成活率、保存率和林草覆盖率；
- 2) 工程措施的类型、数量、分布和完好程度；
- 3) 主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- 4) 水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- 5) 水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

(5) 水土流失危害

重点监测水土流失对主体工程、周边重要设施等造成的影响及危害等。主要包括：

- 1) 水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- 2) 水土流失掩埋冲毁农田、道路、居民点等的数量、程度；

6.2.2 监测方法

监测单位应当针对不同监测内容和重点，综合采取卫星遥感、无人机遥感、视频监控、地面观测、实地调查量测等多种方式，充分运用互联网+、大数据等高新信息技术手段，不断提高监测质量和水平，实现对生产建设项目水土流失的定量监测和过程控制。为保证监测数据的科学性、合理性，本项目采用调查监测和定位观测相结合的水土保持监测方法。

(1) 调查监测

- 1) 查阅资料和实地调查

收集项目建设过程中的各项资料包括项目区的气象水文、土壤植被、地形地貌、工程地质等自然环境资料，以及项目建设过程中的各项设计、施工、监理等技术资料，结合实地调查走访、询问，记录项目及项目区的各项基础情况，包括水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害和水土保持措施等，为项目水土保持监测的各项内容提供水土保持监测分析的基础。

2) 实测法、填图法

地表扰动情况、水土保持设施损坏情况、植被的占压和损毁情况、征占地面积、水土流失防治责任范围、弃土（石、渣）量及占地面积、取土（石、料）量及占地面积、水土流失危害等在查阅资料和实地调查的基础上，进行实地测量，包括实测法和填图法，有条件的可采取遥感监测。

①实测法：采用测绳、测尺、全站仪、GPS 或其他测量设备量测；

②填图法：采用大比例尺地形图现场勾绘，并在室内量算；

(2) 定位观测

1) 集沙池法

在径流冲刷物颗粒较大、汇水面积不大、有集中出口汇水区的一般坡面下方、堆体边坡、排水沟出口新建临时沉沙池，按设计频次观测沉沙池中的泥沙厚度，在沉沙池四个角和中心点分别测量泥沙厚度，并测算泥沙密度，监测该区域水力侵蚀土壤流失量。

$$S_T = \frac{h_1 + h_2 + h_3 + h_4 + h_5}{5} S \rho_s \times 10^4$$

式中： S_T ——汇水区土壤流失量（g）；

h_i ——集沙池四角和中心点的泥沙厚度（cm）；

S ——集沙池底面面积（m²）；

ρ_s ——泥沙密度（g/cm³）。

6.2.3 监测频次

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）结合本项目的实际情况，监测频次如下：

- 1、地形地貌、水土流失强度整个监测期监测一次；
- 2、地表组成物施工准备期和试运行期各监测一次；
- 3、地表扰动情况、水土流失防治责任范围、水土流失类型及范围、水土流

失面积、每个季度监测一次；

- 4、水土保持措施应每月监测 1 次；
- 5、水土流失危害应结合上述监测内容一并开展。

6.3 点位布设

监测点位布设应遵循如下原则：

①有代表性的原则。不同水土流失类型区均应布设监测点位，对比观测原地貌与扰动后地貌之间应有可比性，不同分区相应部位选择一个即可。

②方便监测的原则。尽量做到交通方便，便于管理。

③排除干扰的原则。尽量避开人为活动的干扰。

根据以上原则和水土流失预测综合分析，本方案初步选定 3 个定位监测点

表 6.3-1 水土保持监测内容和方法

监测点编号	监测区域	点位数(个)	监测内容	监测方法	监测时段
监 1	建构筑物区	1	扰动土地情况监测；水土流失情况监测；水土保持措施监测	实地量测、资料分析、调查监测法	施工期(含施工准备期)
监 2	道路硬化区	1	扰动土地情况监测；水土流失情况监测；水土保持措施监测	实地量测、资料分析、调查监测法	施工期(含施工准备期)
监 3	工程绿化区	1	扰动土地情况监测；水土流失情况监测；水土保持措施监测	实地量测、资料分析、调查监测法	施工期(含施工准备期)、自然恢复期

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施及费用

项目水土保持监测拟采用现代技术与传统手段相结合的方法进行，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。

水土保持监测费应包括消耗性材料费、监测设备折旧费和监测人工费。对监测设备只计折旧费，不计算监测设备购置费；监测人工费参照监理费按人年费用计取。计费时段应从监测开始，至设计水平年结束。监测费用取 8.50 万元。

表 6.4-1 水土保持监测仪器设备表

一	消耗性材料	单位	数量
1	50m 皮尺	条	3

2	钢卷尺	把	2
3	采样工具（铁铲、水桶）	批	1
二	损耗性设备	单位	数量
1	GPS 定位仪	台	1
2	数码相机	台	1
3	数码摄像机	台	1
4	计算机	台	3
5	泥沙取样器	个	3
6	烘箱	台	1
7	雨量计	台	1
8	天平	台	1
9	测高仪	个	1
10	植被测量仪器（测绳、剪刀、坡度仪）	批	1
11	记录文具	套	3
12	测钎	根	36
13	无人机	架	1

6.4.2 监测成果

(1) 建设单位可委托监测单位进行监测或自行开展监测，监测人员必须具备操作监测仪器的能力，并具备相关专业知识和经验，能对监测结果进行整理、分析和评价。

(2) 每次监测前，需对监测仪器、设备进行检验，确认能正常使用后方可投入使用。

(3) 对每次监测结果进行统计对比分析，做出正确分析与评价并如实报送业主与当地水行政主管部门。当监测结果出现异常时，应通报业主、水行政主管部门和水土保持方案编制单位，以便及时做出相应的处理措施，并对水土保持方案设计进行调整，避免发生严重水土流失后果。

(4) 及时对监测资料进行整理，监测工作全部结束后，对监测结果做出综合评价与分析，编制水土保持监测报告，报送有关部门，经监测管理机构认可后存档。

(5) 水土保持监测费纳入水土保持专项投资。

通过实施监测，根据工程建设的实际情况，分析确定建设项目水土流失防治责任范围、施工临时堆土堆放情况、拦挡情况、工程建设扰动土地情况，统计和计算水土保持治理面积、林草植被覆盖面积、区域内可实施植物措施面积，结合

土壤流失量的定位监测及分析计算，评价水土流失控制情况和水土保持治理效果，最后计算出水土保持的扰动土地整治率、水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草覆盖率、林草植被恢复率等 6 项防治目标的达到值。

(1) 总结报告要求

①监测总结报告应内容全面、语言简明、数据真实、重点突出、结论可观；

②监测成果包括监测报告、监测数据、监测图件和影像资料；

③监测总结报告应附照片集。监测点照片应包含施工前、施工期和施工后三个时期同一位置、角度的对比；

④监测总结报告附图应包含项目区地理位置图、水土保持监测点部分图、防治责任范围图、取土（石、料）场、弃土（石、渣）场分布图等。附图应按相关制图规范编制。

(2) 成果要求

①监测成果包括监测实施方案、记录表、水土保持监测意见、监测季度报告、监测年度报告、监测汇报资料、监测总结报告及相关图件、影像资料等；

②影像资料包括照片集合影音资料。照片集应包含监测项目部和监测点照片。同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不小于三张。照片应标注拍摄时间；

③监测成果实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，监测单位应当在每季度第一个月向审批水土保持方案的水行政主管部门(或者其他审批机关的同级水行政主管部门)报送上一季度的监测季报，水土保持监测单位根据监测情况，在监测季报和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。本项目编制水土保持方案后，依法开展监测工作，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，并将监测结果公开并及时报送监测报告。

④水土保持设施竣工验收和检查时应提交项目水土保持监测成果资料清单；生产建设项目水土保持监测成果应按照档案管理相关规定建立档案。

7 水土保持投资估算及效益分析

7.1 投资估算

对已计入主体工程兼有水土保持功能的防护措施，不再计入本方案新增的投资概算。本工程概算编制依据为水利部水总〔2003〕67号文颁发的《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》、《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》以及有关规定编制，部分工程单价与主体工程保持一致。

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

1、本水土保持方案概算编制的项目划分、费用构成、编制方法等严格按照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》（2016）、《水土保持工程概算定额》及《生产建设项目水土保持技术规范》等进行编制。

2、水土保持工程作为主体工程的重要内容，其投资概算价格水平年与主体工程一致。主要材料估算价格参照四川省建设工程造价信息及德阳市现行材料价格。本水土保持方案投资估算价格水平年为2023年第3季度。

3、本工程水土保持投资估算作为主体工程投资估算组成部分，计入建设项目总投资估算中。对于主体工程中界定为水土保持工程的防护措施投资，将其列入本方案的投资总估算中，和新增的水土保持措施估算投资一起构成该水保方案的估算总投资。

7.1.1.2 编制依据

- (1) 《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水总[2003]67号)；
- (2) 《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅关于制定〈水土保持补偿费收费标准〉的通知》（川发改价格[2017]347号）；
- (3) 《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）；
- (4) 四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定的通知》（川水发[2015]9号）；
- (5) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后_四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定_相应调整办法》的通知（川水函[2019]610号）。
- (6) 价格水平年为2023年第3季度。

7.1.2 编制说明与估算成果

7.1.2.1 编制说明

本工程水土保持方案投资估算分为工程措施、植物措施、监测措施、临时措施、独立费用、基本预备费、水土保持补偿费等部分。

(1) 人工工资

方案新增措施人工单价根据工程实际情况和四川省建设工程造价总站关于对各市(州)2020年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整幅度及计日工人工单价,德阳市人工预算单价采用技工261元/工日计,混凝土工238元/工日计,普工160元/工日计。

(2) 主要材料预算价格

1)、主要材料:对于用量多,影响工程投资量大的主要材料,需编制材料预算价格。计算公式为:

材料预算价格=(材料原价+运杂费)×(1+采购及保管费率)+运输保险费

2)、苗木、草、种子预算价格

苗木、草、种子的预算价格以苗圃或当地市场价格加运杂费和采购保管计算。

苗木、草、种子的采购及保管费率,按运到工地价格的0.5%~1%计算,本工程采用1%。

(3) 施工用电、风、水价格

①施工用电价格

施工用电价格由基础电价、电能损耗摊销费和供电设施维修摊销费组成,根据施工组织设计确定的供电方式以及不同电源的电量所占比例,按国家或工程所在市、自治州规定的电网电价和规定加价进行计算。

施工用水价格

施工用水的价格按基础水价、供水损耗和供水设施维修摊销费组成,根据施工组织设计所配置的供水系统设备组(台)时总费用和组(台)时总有效供水量计算。

③施工用风价格

施工用风价格由基础风价、供风损耗和供风设施维修摊销费组成,根据施工组织设计所配置的空气压缩机系统设备组(台)时总费用和组(台)时总有效供风量计算。

(4) 施工机械台班费

施工机械使用费按《四川省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(川水发〔2015〕9号)计算。

(5) 定额

概算定额采用《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》(水总〔2003〕67号)。

(6) 工程费用计算标准及依据

措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金组成,费率计取依据《水土保持工程概(估)算编制规定和定额》。

(7) 措施单价

1、直接工程费

工程措施由直接费、其他直接费、现场经费组成。

①直接费

直接费包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=劳动定额量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费

②其他直接费

其他直接费包括冬雨季施工增加费、夜间施工增加费、施工工具用具使用费,按直接费乘以其他直接费率计算。

2、间接费

间接费包括企业管理费、社会保障费、住房公积金、危险作业意外伤害保险,按直接工程费乘以间接费率计算。

3、企业利润

按直接工程费与间接费之和乘以企业利润率计算。

4、税金

按直接工程费、间接费、企业利润之和乘以综合税率计算

建筑工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金

5、扩大系数

本项目扩大系数按10%计列。

6、工程单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金+扩大系数

新增措施建筑工程单价费率参考本工程主体设计及水土保持工程实际情况取值，具体见下表。

表 7.1-1 建筑工程单价费率取值表

序号	工程类别	其它直接费	间接费	企业利润	税金
一	工程措施				
1	土石方工程	4.70%	4.40%	7.00%	9.00%
2	砌石工程	4.70%	4.40%	7.00%	9.00%
3	其他工程	4.70%	4.40%	7.00%	9.00%
二	植物措施	3.00%	3.30%	7.00%	9.00%

(8) 估算编制

1、工程措施

工程措施估算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

2、植物措施

植物措施费由苗木、草、种子等材料费及种植费组成。

① 植物措施材料费由苗木、草、种子的概算价格乘以数量进行编制。

② 栽（种）植费按《水土保持工程估算定额》进行编制。

3、施工临时工程

① 临时防护工程：指施工期为防止水土流失采取的临时防护措施，按设计方案的工程量乘以单价编制。

② 其它临时工程：按第一部分工程措施、第二部分植物措施和第三部分监测措施投资的 1.0%~2.0%编制，本工程取 2.0%。

4、独立费用

① 建设管理费：按水土保持投资中工程措施、植物措施、监测措施、临时措施之和的 2%计算。

② 水土保持监理费：结合工程实际情况计列，本工程取 12.00 万元。

③ 水土保持监测费：结合本工程实际情况，本工程取 8.50 万元。

④ 科研勘测设计费：结合本工程实际情况，本工程取 6.00 万元。

⑤ 水土保持设施自主验收报告编制费：参照国家相关标准，结合本工程实际情况计列，本工程取 5.00 万元。

⑥ 招标代理服务费：结合本工程实际情况计列，不计列。

⑦ 经济技术咨询费：结合本工程实际情况计列，不计列。

5、基本预备费

基本预备费按工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程和独立费用 5 项之和的 10%计列，不计价差预备费。

6、水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知（川发改价格（2017）347 号）的要求，本工程水土保持补偿费收费标准为 1.30 元/m²，本项目防治责任范围面积为 9.49hm²，水土保持补偿费用为 12.337 万元。

7.1.2.2 估算成果

本项目水土保持总投资为 284.11 万元，其中，主体已有水土保持投资为 155.22 万元，新增水土保持投资为 128.89 万元。本项目工程措施 78.40 万元，植物措施投资为 76.29 万元，监测措施费 8.50 万元，临时措施投资 72.71 万元，独立费用 24.73 万元，基本预备费 11.14 万元，水土保持补偿费 12.337 万元。详见投资总估算表 7.1-2~7.1-7。

表 7.1-2 水土保持投资总估算表

序号	工程或费用名称	主体工程已有投资	新增水保措施投资					合计
			工程措施费	植物措施费	临时措施费	监测措施费	独立费用	
	第一部分 工程措施	74.75	3.65					78.40
一	建构筑物区							/
二	道路硬化区	74.75						74.75
三	工程绿化区		3.65					3.65
	第二部分 植物措施	76.29						76.29
一	建构筑物区							/
二	道路硬化区							/
三	工程绿化区	76.29						76.29
	第三部分 监测措施					8.50		14.50
一	土建设施							/
二	设备及安装					2.00		2.00
三	建设期观测运行人工费					6.50		12.50
	第四部分 临时措施	4.18			68.53			72.71
一	建构筑物区	1.93			10.26			12.19
二	道路硬化区	2.25			53.34			55.59
三	工程绿化区				3.59			3.59
七	其他临时工程				1.34			1.34
	第五部分 独立						24.73	24.73

序号	工程或费用名称	主体工程已有投资	新增水保措施投资					合计
			工程措施费	植物措施费	临时措施费	监测措施费	独立费用	
	费用							
一	建设管理费						1.73	1.73
二	科研勘测设计费						6.00	6.00
三	工程建设监理费						12.00	12.00
四	竣工验收技术评估费						5.00	5.00
五	招标代理服务费						/	/
六	经济技术咨询费						/	/
I	第一至五部分合计	155.22	3.65		68.53	8.50	24.73	260.63
II	基本预备费							11.14
IV	水土保持补偿费							12.34
	总投资（I+II+IV）							284.11

表 7.1-3 新增水土保持工程措施估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	总价（万元）
	第一部分：工程措施				3.65
一	工程绿化区				3.65
1	表土回覆	m ³	2900	7.95	2.31
2	土地整治	m ²	9500	1.41	1.34

表 7.1-4 监测措施投资估算表

序号	工程及费用名称	金额(万元)	备注
	第三部分：监测措施	8.50	
1	人工费	6.50	
1.1	监测人员	5.0	
1.2	交通费	1.50	
2	监测设施土建费	2.00	
2.1	沉沙池	0.00	利用已有水土保持措施
3	消耗性材料费	1.10	
4	监测设备折旧费	0.90	
4.1	测量器材	0.50	
4.2	采样设备、器材	0.20	
4.3	实验室设备、器材	0.20	

表 7.1-5 新增水土保持临时措施估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	总价（万元）
	第四部分：临时措施				68.53
(一)	临时防护工程				67.19
一	建构建筑物区				10.26
1	防雨布	m ²	12000	8.55	10.26

二	道路广场区				53.34
1	防雨布	m2	5500	8.55	4.70
2	临时排水沟	m	1535		47.29
	开挖量	m3	510.85	33.91	1.73
	M7.5 浆砌砖	m3	392.96	717.49	28.19
	砂浆	m2	2210.4	30.75	6.80
	拆除量	m3	415.06	248.13	10.30
	回填量	m3	510.85	5.14	0.26
3	临时沉砂池		5		1.35
	开挖量	m3	17.14	46.68	0.08
	M7.5 浆砌砖	m3	10.97	717.49	0.79
	砂浆	m2	54.65	30.75	0.17
	拆除量	m3	12.06	248.13	0.30
	回填量	m3	17.14	5.14	0.01
三	工程绿化区				3.59
1	密目网苫盖	m2	6000	5.99	3.59
(二)	其它临时工程	万元	67.17	2%	1.34

表 7.1-6 独立费用估算表

编号	费用名称	费用	备注
一	建设管理费	1.73	按前四部分（86.68 万元）投入的 2%计列
二	科研勘测设计费	6.00	依据川水发[2015]9 号，同时结合本工程实际工作估算
三	工程建设监理费	12.00	依据川水发[2015]9 号，同时结合本工程实际工作估算
四	竣工验收技术评估费	5.00	依据川水发[2015]9 号，同时结合本工程实际工作估算
五	招标代理服务费	/	依据川水发[2015]9 号，同时结合本工程实际工作估算
六	经济技术咨询费	/	依据川水发[2015]9 号，同时结合本工程实际工作估算
合计		24.73	

表 7.1-7 主体工程已有的水土保持措施投资统计表

防治分区	防护工程	单位	工程量	单价(元)	合计(万元)	备注	
建构筑物区	临时措施	密目网苫盖	m ²	3850	5	1.93	已实施
道路硬化区	工程措施	雨水管 DN300	m	879	285	25.05	
		雨水管 DN400	m	922	335	30.89	
		雨水管 DN500	m	469	401	18.81	
	临时措施	洗车池	座	1	15000	1.50	已实施
		三级沉砂池	座	1	7500	0.75	已实施
工程绿化区	植物措施	景观绿化	hm ²	0.95	800000	76.00	
		抚育管理	hm ² ·a	0.95	3000	0.29	
合计					155.22		

7.2 效益分析

7.2.1 水土保持基础效益

项目区水土保持工程效益分析计算方法依据《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008)及国家计委《建设项目与经济评价方法》等文件的有关规定。

依据第4章“水土流失分析与预测”结果分析,在水土保持方案实施后,能有效地控制因工程建设带来的新增水土流失,防治土壤被雨水、径流冲刷,保护了水土资源。工程建成后随着工程水土保持措施运行逐步稳定,植物措施作用逐步发挥,主体工程永久占地区域水土流失将可以达到微度以下水平,在一定程度上减轻和改善了当地的水土流失现状。至设计水平年水土保持各项措施实施后扰动土地整治率与水土流失治理度详见表7.2-1。

1、水土流失治理度

治理度=(水土流失治理达标面积/水土流失总面积)×100%

2、土壤流失控制比

控制比=项目区容许土壤流失量/方案实施后土壤侵蚀强度

项目区容许土壤流失量 500t/km².a

3、渣土防护率

防护率=(防护永久弃渣或临时堆土/永久弃渣或临时堆土)×100%

4、表土保护率

保护率=(保护表土量/可剥离表土量)×100%

5、林草植被恢复率

林草植被恢复系数=(林草植被面积/可恢复林草植被面积)×100%

6、林草覆盖率

林草覆盖率=(林草植被面积/项目建设区总面积)×100%

表 7.2-1 工程完工后指标计算情况表

项目	计算方法	计算数据		计算结果
水土流失治理度	$\frac{\text{防治责任范围内水土流失治理达标面积}}{\text{水土流失总面积}}$	水土流失治理达标面积	水土流失总面积	99.80%
		9.47hm ²	9.49hm ²	
土壤流失控制比	$\frac{\text{容许土壤流失量}}{\text{治理后每平方公里年平均土壤流失量}}$	容许土壤流失量	治理后年均土壤流失量	1.67
		500t/km ² ·a	300t/km ² ·a	
渣土防护率	$\frac{\text{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土}}{\text{永久弃渣和临时堆土总量}}$	实际挡护弃渣、临时堆土数量	永久弃渣和临时堆土总量	98.51%
		2.65 万 m ³	2.69 万 m ³	
表土保护率	$\frac{\text{防治责任范围内保护的表土数量}}{\text{可剥离表土总量}}$	保护的表土数量	可剥离表土数量	—
		—	—	
林草植被恢复率	$\frac{\text{林草类植被面积}}{\text{可恢复林草植被面积}}$	林草类植被面积	可恢复林草植被面积	98.96%
		0.95hm ²	0.96hm ²	
林草覆盖率	$\frac{\text{林草类植被面积}}{\text{防治责任范围总面积}}$	林草类植被面积	防治责任范围总面积	10.01%
		0.95hm ²	9.49hm ²	

表 7.2-2 水土保持方案编制目的达标情况表

评估指标	标准值	计算依据	计算结果	评估结论
水土流失治理度 (%)	97	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	99.80	达标
土壤流失控制比	1	容许土壤流失量/侵蚀模数达到值	1.67	达标
渣土防护率	94	防护永久弃渣或临时堆土/永久弃渣或临时堆土	98.51	达标
表土保护率	—	保护表土量/可剥离表土量	—	不评价
林草植被恢复率 (%)	97	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	98.96	达标
林草覆盖率 (%)	10.01	林草类植被面积/项目建设区面积	10.01	达标

7.2.2 生态效益分析

由上表可以看出，本方案的实施可治理水土流失面积 9.47hm²，恢复林草植被面积 0.95hm²，减少水土流失量 149.40t。通过水土保持措施治理后，至设计水平年，项目区水土流失治理度达到 99.80%，土壤流失控制比为 1.67，渣土防护率达到 98.51%，林草植被恢复率达到 98.96%，林草覆盖率达到 10.11%，不评价表土保护率。通过水土保持措施的实施，各项指标均达到防治目标标准，有良好的水土保持效益，符合水土保持的相关规定。

7.2.3 社会效益

通过认真贯彻水土保持法律法规，因地制宜采取水土保持预防、治理、监督检查和监测措施，使项目建设期可能发生的水土流失及危害降到最低限度，从而确保项目建设顺利进行，不仅有利于项目区社会经济发展，又美化工程区环境，促进当地经济持续发展。项目实施后，可促进项目区国民经济、社会事业稳步发展，实现项目建设带动地方经济发展的目标，将明显增加地方税收和劳动就业，并产生巨大的社会效益。

7.2.4 经济效益

通过本方案的实施，可有效地减少水土流失现象的发生，从而避免进一步影响项目区周边环境。从而获得较好的社会、生态和经济效益。

8 水土保持管理

依照《中华人民共和国水土保持法》，为保证本工程水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展，项目业主单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保障措施。本工程水土保持方案实施保障措施包括水土保持工程后续设计、招投标、施工管理、水土保持监测、水土保持竣工验收、资金保障等方面。

8.1 组织机构和管理措施

8.1.1 组织机构

管理机构由建设单位负责人（总经理）、项目经理、技术负责人及相关技术员组成，管理机构负责人由建设单位负责人担任。管理机构的主要职责为：

(1) 认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

(2) 工程施工期间，负责与设计、施工、监测、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少由人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

(3) 深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

(4) 建立、健全各项档案，积累、分析整编资料，为水土保持工程验收提供相关资料。

8.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位应主要采取以下管理措施：

(1) 水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正作到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施，施工中加强管理、文明施工、定期检查，并接受社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

(3) 制定详细的水土保持方案实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

(4) 成立专业的技术监督队伍，确保水土保持工程的工程质量，使其能够发挥出最大作用。

(5) 及时将水土保持工程施工的进度情况向当地水行政主管部门报送。

8.2 后续设计

(1) 根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的要求，水土保持方案获得批复以后，建设单位应当依据批准的水土保持方案补充开展水土保持初步设计和施工图设计，按程序报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。设计材料编制成专集或专章列入工程施工文件送到施工单位，用于指导施工人员施工。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

(2) 后续水土保持措施设计可在批准的水土保持方案措施体系基础上有所调整，但设计标准不得低于原技术标准和防护要求。

(3) 水土保持方案获得批复以后，在后续设计或施工过程中，若项目的地点、规模发生重大变化，应当补充或修改水土保持方案并报原审批机关批准；水土保持方案实施过程中，水土保持措施需作出重大变更的，应依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号）相关规定，及时向原审批机关办理措施变更审批手续。

8.3 水土保持监测

依照《关于第一批清理规范89项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58号）文件精神，建设单位可以自行开展水土保持监测，也可以委托有关机构进行水土保持监测。监测单位需在工程施工准备期开始时，选派监测人员进场确定监测点位、布设水土保持监测设施。由于本项目已开工建设，建设单位应尽快开展水土保持监测工作，按本方案的水土保持监测要求编制监测计划并实施监测工作，对原始监测资料进行系统汇总、整理和分析，并编制水土保持监测成果报告。

根据水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保〔2019〕160号）及《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）的要求，编制水土保持方案的项目，应当依法开展监测工作，实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，监测单位应当在每季度第一个月向审批

水土保持方案的水行政主管部门(或者其他审批机关的同级水行政主管部门)报送上一季度的监测季报,水土保持监测单位根据监测情况,在监测季报告和总结报告等监测成果中提出“绿黄红”三色评价结论。生产建设单位要根据水土保持监测成果和三色评价结论,不断优化水土保持设计,加强施工组织管理,对监测发现的问题建立台账,及时组织有关参建单位采取整改措施,有效控制新增水土流失。对监测总结报告三色评价结论为“红”色的,务必整改措施到位并发挥效益后,方可通过水土保持设施自主验收。

本项目编制水土保持方案后,依法开展监测工作,实行水土保持监测“绿黄红”三色评价,并将监测结果公开并及时报送监测报告。

8.4 水土保持监理

凡主体工程开展监理工作的项目,应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》(水保[2019]160号)要求,征占地面积在 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m^3 以上的项目,应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师;征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m^3 以上的项目,应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目征占地面积小于 20hm^2 且挖填土石方总量小于 20 万 m^3 ,水土保持监理可由主体工程监理单位一同监理。

8.5 水土保持施工

根据水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见(水保【2019】160号)的要求,严格控制施工扰动范围,禁止随意占压破坏地表植被。生产建设单位应当加强对施工单位的管理,在招投标合同中明确施工单位的水土保持责任,强化奖惩制度,规范施工行为。

为了保证本工程水土保持方案提出的各项水土保持防治措施的实施和落实,将水土保持方案内容纳入主体工程施工管理体系中,按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等,严格要求施工单位保质保量完成水土保持各项措施。同时配备水土保持专业人员,以解决措施实施过程中的技术问题,接受当地水行政部门的监督检查。

8.6 水土保持设施验收

根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》和《生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）》（办水保【2018】133号）、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）、水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见（水保【2019】160号）、等要求，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织进行水土保持设施自主验收（以下简称自主验收）。依法编制水土保持方案报告书的生产建设项目投产使用前，生产建设单位根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构编制验收报告。

验收报告编制完成后，生产建设单位组织成立验收工作组。验收工作组由生产建设单位、水土保持方案编制、设计、施工、监测、监理及验收报告编制等单位代表和水土保持专家组成。生产建设单位应在对验收合格的项目，除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位在 10 个工作日内将水土保持设施验、收鉴定书、水土保持监测总结报告和水土保持设施验收报告通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于 20 个工作日，并注明该项目建设，单位和水土保持设施验收报备机关的联系电话，对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位及时给予处理或者回应。生产建设单位在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向水土保持设施验收报备机关报备验收材料。

根据水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知（办水保（2019）172号）的要求，编制水土保持方案报告书的生产建设项目水土保持设施验收材料包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告；编制水土保持方案报告表的验收材料为水土保持设施验收鉴定书。生产建设项目应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向审批水土保持的水行政主管部门或水土保持审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。本项目为水土保持报告书，将按照水土保持报告书要求通过水土保持设施验收 3 个月内准备水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告和水土保持监测总结报告再向水行政主管部门报备验收材料。