

氢能源与多能互补研究试验中心项目

# 水土保持方案报告表

建设单位：四川帝威能源技术有限公司

编制单位：四川涪圣工程设计咨询有限公司

二〇二五年九月



# 氢能源与多能互补研究试验中心项目水土保持方案报告表

(责任页)

(四川涪圣工程设计咨询有限公司)

批准： 陈代容      陈代容      (董事长)

核定： 张晓艳      张晓艳      (高 工)

审查： 李天寿      李天寿      (高 工)

校核： 黄建明      黄建明      (高 工)

项目负责人： 傅 斌      傅斌      (工程师)

编写： 徐天莉      徐天莉      (助 工) (参编第 1~3、5、  
7 章)

傅 斌      傅斌      (工程师) (参编第 4、6、8  
章、附图)



氢能源与多能互补研究试验中心项目

水土保持方案报告表

项目名称：	氢能源与多能互补研究试验中心项目
送审单位：	四川帝威能源技术有限公司
法定代表人：	陈超
地址：	涪城区科创园区西园村
联系人：	赖静
电话：	18681688990
报送时间：	2025 年 9 月
编制单位：	四川涪圣工程设计咨询有限公司



项目概况	位置	涪城区科创园区西园村九州大道灵创科技园东侧			
	建设内容	本项目规划总用地面积 5605.65 平方米，规划总建筑面积 9997.7 平方米（其中地下建筑面积 1588.32 平方米），主要新建 1 栋地上 10 层地下 1 层科研办公用房，配套建设道路、地面停车场、绿化及其他附属设施，容积率 1.50，建筑密度 26.13%，绿地率 35.42%。			
	建设性质	新建建设类		总投资（万元）	20000
	土建投资（万元）	4200	占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：0.56（5605.65m <sup>2</sup> ）	
				临时：0	
	动工时间	2024 年 1 月		完工时间	2025 年 8 月
	土石方（万 m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.51	1.51	/	/
	取土（石、砂）场	不设置取土（石、砂）场			
弃土（石、渣）场	不设置弃土场				
项目区概况	涉及重点防治区情况	不涉及		地貌类型	浅丘
	原地貌土壤侵蚀模数〔t/（km <sup>2</sup> .a）〕	1500	容许土壤流失量〔t/（km <sup>2</sup> .a）〕	500	
项目选址（线）水土保持评价		1.建设单位已取得发改部门立项、国土部门用地、住建部门规划手续，因此本项目建设符合城乡规划要求。 2.项目周围无名胜古迹和重点文物保护单位，也无自然保护区、水源保护区、水功能一级区等特殊需要保护的對象。 3.项目建设范围内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，也无国家确定的水土保持长期定位观测站。 4.项目不属于《产业结构调整指导目录》（2024 年本） 5.工程占地未涉及基本农田保护区范围。项目区位于城区，按照建设类项目一级防治标准合理要求，积极防治项目建设造成的水土流失。			
预测水土流失总量（t）		40.06			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		0.56（5605.65m <sup>2</sup> ）			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区一级标准			
	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	
水土保持措施	一、建构筑物工程区 （一）主体已列 <b>工程措施</b> <b>表土剥离</b> ：剥离面积 0.15hm <sup>2</sup> ，剥离厚度 0.1m，剥离量 0.02 万 m <sup>3</sup> 。 <b>截水沟</b> ：布设截水沟 8.2m。 <b>临时措施</b>				

<p>密目网覆盖：在施工过程中对场地内的部分裸露地表采取了密目网覆盖，共计覆盖约1000m<sup>2</sup>。</p> <p>二、道路及硬化工程区</p> <p>（一）主体已列</p> <p><b>工程措施</b></p> <p>表土剥离：剥离面积 0.21hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.1m，剥离量 0.02 万 m<sup>3</sup>。</p> <p>雨水管、雨水口、雨水检查井：共计布置 HDPE 双壁波纹雨水管 DN300 的雨水管道 200m、DN400 的雨水管道 95m，配套雨水口 21 口、雨水检查井 25 口。</p> <p>雨水收集池：布设雨水收集池 1 座。</p> <p><b>临时措施</b></p> <p>洗车池：在出入口设置有车辆清洗槽 1 口，尺寸为 B*L=6.0×20.0m。</p> <p>密目网覆盖：在施工过程中对场地内的部分裸露地表采取了密目网覆盖，共计覆盖约1000m<sup>2</sup>。</p> <p>三、绿化工程区</p> <p>（一）主体已列</p> <p><b>工程措施</b></p> <p>表土剥离：剥离面积 0.20hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.1m，剥离量 0.02 万 m<sup>3</sup>。</p> <p>表土回覆：在绿化措施实施前进行表土回铺，平均覆土厚度约 0.3m，回覆面积 0.2hm<sup>2</sup>，共计回覆表土 0.06 万 m<sup>3</sup>。</p> <p><b>植物措施</b></p> <p><b>植草绿化</b>：主体设计在除建筑和硬化区以外的区域进行植草绿化，草种选用沿阶草，总绿化面积为 1985.85m<sup>2</sup>。</p> <p><b>临时措施</b></p> <p><b>密目网覆盖</b>：在施工过程中对场地内的部分裸露地表以及临时堆土采取了密目网覆盖，共计覆盖约 1000m<sup>2</sup>。</p>				
水土保持 投资估算 （万元）	工程措施	11.05	植物措施	2.58
	临时措施	1.58	水土保持补偿费	0.73（7287.35 元）
	独立费用	建设管理费	2.54	
		工程建设监理费	0	
		可研勘测设计费	3.00	
总投资		21.48		
方案编制单位	四川涪圣工程设计咨询有限公司		建设单位	四川帝威能源技术有限公司
法定代表人	陈代容		法定代表人	陈超
地址	绵阳市临园路东段68号		地址	绵阳市涪城区塘汛街道中心社区
邮编	621000		邮编	621000
联系人及电话	傅斌/18780108018		联系人及电话	赖静/18681688990
传真	/		传真	/
电子信箱	676048902@qq.com		电子信箱	/



# 目 录

<b>1 综合说明 .....</b>	<b>1</b>
1.1 项目简况.....	1
1.2 编制依据.....	2
1.3 设计水平年.....	3
1.4 水土流失防治责任范围.....	3
1.5 水土流失防治目标.....	3
1.6 项目水土保持评价结论.....	5
1.7 水土流失预测结果.....	7
1.8 水土保持措施布设成果.....	7
1.9 水土保持投资及效益分析成果.....	7
1.10 结论.....	8
<b>2 项目概况 .....</b>	<b>9</b>
2.1 地理位置.....	9
2.2 项目组成与布置.....	9
2.3 施工组织.....	12
2.4 工程占地.....	13
2.5 土石方平衡.....	13
2.6 施工进度.....	14
2.7 自然概况.....	14
<b>3 项目水土保持评价 .....</b>	<b>18</b>
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价.....	18
3.2 建设方案与布局水土保持评价.....	19
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定.....	22
<b>4 水土流失分析与预测 .....</b>	<b>24</b>
4.1 水土流失现状.....	24
4.2 水土流失影响因素分析.....	25
4.3 水土流失量调查.....	25
4.4 水土流失危害分析.....	28

<b>5 水土保持措施 .....</b>	<b>29</b>
5.1 防治区划分 .....	29
5.2 措施总体布局 .....	29
5.3 分区措施布设 .....	30
5.4 施工要求 .....	32
<b>6 水土保持监测 .....</b>	<b>34</b>
<b>7 水土保持投资估算及效益分析 .....</b>	<b>35</b>
7.1 投资估算 .....	35
7.2 效益分析 .....	43
<b>8 水土保持管理 .....</b>	<b>45</b>
8.1 组织管理 .....	45
8.2 后续设计 .....	45
8.3 水土保持监测 .....	45
8.4 水土保持监理 .....	45
8.5 水土保持验收 .....	45

## 1 综合说明

### 1.1 项目简况

#### 1.1.1 项目基本情况

四川帝威能源技术有限公司拟投资 20000 万元实施“氢能源与多能互补研究试验中心项目”，建设地点位于涪城区科创园区西园村九洲大道灵创科技园东侧。建设内容为：本项目规划总用地面积 5605.65 平方米，规划总建筑面积 9997.7 平方米（其中地下建筑面积 1588.32 平方米），主要新建 1 栋地上 10 层地下 1 层科研办公用房，配套建设道路、地面停车场、绿化及其他附属设施，容积率 1.50，建筑密度 26.13%，绿地率 35.42%。

工程计划于 2024 年 6 月开工，于 2027 年 12 月完工。实际已于 2024 年 1 月开工，已于 2025 年 8 月完工，建设工期总共 20 个月。本方案属于补报方案。

总投资 20000 万元，其中土建投资 4200 万元，资金来源：企业自筹。

本项目总占地面积  $0.56\text{hm}^2$  ( $5605.65\text{m}^2$ )，其中永久占地  $0.56\text{hm}^2$ ，无临时占地，占地类型为其他土地。

本项目土石方开挖  $1.51\text{万 m}^3$ （其中表土剥离量  $0.06\text{万 m}^3$ ），回填量  $1.51\text{万 m}^3$ （其中表土回覆量  $0.06\text{万 m}^3$ ），总体挖填平衡，无永久弃方产生。

#### 1.1.2 项目前期工作进展情况

2023 年 1 月 18 日，四川帝威能源技术有限公司以（项目代码：2301-510701-99-01-169159）在绵阳科技城新区经济运行局完成备案。

2023 年 10 月，中基基固建设工程有限公司编制完成《氢能源与多能互补研究试验中心项目的岩土工程详细勘察报告》。

2024 年 8 月，永忠工程管理（集团）有限公司信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制完成《氢能源与多能互补研究试验中心项目施工图设计》。

#### 1.1.3 自然概况

场地地貌单元属涪江右岸冲洪积 I 级阶地。

项目区属于亚热带湿润季风气候区，气候温和，四季分明，是四川省主要农业生产区之一，具有冬长但无严寒，无霜期长，夏热但无酷暑，春旱秋凉的特点。项目区多年平均气温为  $16.3^{\circ}\text{C}$ ，多年平均降水量为  $963.2\text{mm}$ ，平均风速  $1.2\text{m/s}$ ，年均日照时

数 1306h，多年平均无霜期 275d，多年平均相对湿度 72%， $\geq 10^{\circ}$ 积温 5212 $^{\circ}\text{C}$ 。

项目区内土壤主要为黄壤土。

项目区属亚热带常绿阔叶林区，区内主要有四旁树、古柏、银杏、红豆、香樟、楠木、檀木、黄莲、椴刺等林木。林草覆盖率约 13%。

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）、《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），工程所在绵阳市涪城区，不在国家级、省级水土流失重点预防区和治理区内。根据《全国水土保持区划（试行）》（办水保〔2012〕512号），本项目所在地属西南紫色土区。项目区水土流失强度以轻度为主，容许土壤流失量为 500t/（ $\text{km}^2\cdot\text{a}$ ）。

工程建设区不涉及饮用水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、世界文化和自然遗产地、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

## 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日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日实施）；

（2）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（1993年颁布，2012年9月修订，2012年12月1日起施行）。

### 1.2.2 规范性文件

（1）《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（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）；

（2）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号，2023年1月17日发布，自2023年3月1日起施行）；

（3）《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）；

（4）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持方案审查要点的通知》（办水保〔2023〕177号）。

### 1.2.3 技术标准

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- (4) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (5) 《水土保持综合治理技术规范》（GB/T 16453-2008）；
- (6) 《给水排水工程结构设计规范》（GB 50069-2002）；
- (7) 《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T 15774-2008）。

#### 1.2.4 技术资料

2023 年 1 月 18 日，四川帝威能源技术有限公司以（项目代码：2301-510701-99-01-169159）在绵阳科技城新区经济运行局完成备案。

2023 年 10 月，中基基固建设工程有限公司编制完成《氢能源与多能互补研究试验中心项目的岩土工程详细勘察报告》。

2024 年 8 月，永忠工程管理（集团）有限公司信息产业电子第十一设计研究院科技工程股份有限公司编制完成《氢能源与多能互补研究试验中心项目施工图设计》。

### 1.3 设计水平年

工程已于 2024 年 1 月开工，于 2025 年 8 月完工建成，建设工期总共 20 个月。设计水平年为完工后第一年，即 2026 年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

根据项目施工图设计和地勘资料，本项目防治责任范围为：建构筑物工程区、道路及硬化工程区和绿化工程区共计 3 个分区，经测算，水土流失防治责任范围为 0.56hm<sup>2</sup>。

表 1-1 防治责任范围表

项目名称	防治分区	防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）
氢能源与多能互补研究试验中心项目	建构筑物工程区	0.15
	道路及硬化工程区	0.21
	绿化工程区	0.20
	合计	0.56

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434-2018）相关规定，本项目位于绵阳市涪城区属于城市规划区，因此执行西南紫色土区一级标准。

### 1.5.2 防治目标

依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本项目水土流失防治标准执行建设生产类项目西南紫色土区水土流失一级防治标准，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、林草覆盖率、林草植被恢复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/T 50434-2018）的规定。

各防治目标值依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）进行调整：

- （1）位于极干旱地区的,林草植被恢复率和林草覆盖率可不作定量要求，水土流失治理度可降低 5%~8%。

本项目位于绵阳市涪城区，不属于极干旱地区。

- （2）位于干旱地区的，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可降低 3%~5%。

本项目位于绵阳市涪城区，不属于干旱地区。

- （3）土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域不应小于 1，中度以上侵蚀为主的区域可降低 0.1~0.2。

本项目位于绵阳市涪城区，区域土壤侵蚀强度以微度为主，因此土壤流失控制比取 1。

- （4）在中山区的项目,渣土防护率可减少 1%~3%；在极高山、高山区的项目渣土防护率可减少 3%~5%。

本项目位于绵阳市涪城区，区域地形为浅丘。

- （5）位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高 1%~2%。

本项目位于绵阳市涪城区，属规划城市区域，因此渣土防护率提高 2%，林草覆盖率提高 2%。

结合项目区地形地貌、土壤侵蚀、降雨等特点适当调整后确定 6 项防治目标。经修正后设计水平年防治目标为：水土流失治理度 97%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 94%、林草植被恢复率 97%、林草覆盖率 25%、不涉及表土保护率。

表 1-2 本项目采用的水土流失防治标准计算表

防治指标	西南紫色土区一级标准		按土壤侵蚀强度修正	按项目所在区域修正	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	≥1.0		—	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

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，不涉及国家确定的水土保持长期定位观测站，不涉及水土流失重点预防区和水土流失重点治理区，由于工程位于城区，执行西南紫色土区一级防治标准；不在绵阳市划分的泥石流易发区、崩塌滑坡危险区以及易引起严重水土流失和生态恶化的地区内。工程选址符合《生产建设项目水土保持技术标准》工程选址的基本要求，因此，从水土保持的角度出发本工程的建设无制约因素。

### 1.6.2 建设方案与布局评价

#### （1）建设方案与布局评价

项目选址（线）及建设方案符合绵阳市城市规划和经济发展要求；项目不属于山丘区输电工程；工程选址不涉及河流等水利设施；不涉及风景名胜区、饮用水水源保护区；不涉及地质灾害易发区域；位于绵阳经济技术开发区产业发展园区，水保方案采用一级防治标准，通过优化施工工艺，加强施工管理，减少地表扰动和植被损坏范围等措施，有效控制项目建设可能造成水土流失。

项目位于城区，主体已设计植物措施措施，植物措施标准采用取值上限，符合水土保持要求。

#### （2）工程占地评价

本项目在选址过程中坚持土地利用与节约保护并重的原则，项目新征永久性占

地 0.56hm<sup>2</sup>，施工扰动尽量控制在永久征占地范围内，无临时占地。

从占地类型上分析，工程占地类型为其他土地，工程用地范围未占用县级以上人民政府规划确定的基本农田保护区和国家确定的水土保持长期定位观测点，占地面积已获得相关部门同意并出具了相关文件。

综上所述，工程占地面积及类型符合水土保持要求，项目建设可行。

### （3）土石方平衡评价

根据土石方平衡情况，本项目土石方开挖 1.51 万 m<sup>3</sup>（表土剥离量 0.06 万 m<sup>3</sup>），回填量 1.51 万 m<sup>3</sup>（表土回覆量 0.06 万 m<sup>3</sup>），总体挖填平衡，无永久弃方产生。

### （4）取料场平衡评价

本项目不涉及取料场。

### （5）弃土场平衡评价

本项目不涉及弃土场，

### （6）施工组织及施工工艺评价

本工程施工工艺成熟、施工时序合理，不存在突出矛盾，符合水土保持要求。

### （7）具有水土保持功能工程的评价结论

依据主体施工图设计方案以及现场踏勘，本项目主体工程已设计的水土保持措施主要包括雨水管、雨水口、表土剥离、表土回铺、植草绿化、雨水收集池、洗车池等，这些措施基本能够满足工程运行期间的水土保持工作，但实际施工中，由于施工时序的安排，后续施工过程中易存在部分裸露地表，存在水土流失隐患，本项目进行补充设计，综上所述，方案认为主体工程布设的措施能够满足工程运行期间水土保持要求，本方案补充设计后基本达到施工期水土保持要求。

## 1.6.3 施工方法（工艺）

项目使用机械进行施工，通过分层填筑土石方、精确的确定调配区域、合理的安排调配的运输距离等方式能够有效的减少土石方运输距离，减少因运输而造成水土流失。

在土石方回填、夯实合格后采用混凝土浇筑、铺砖等方式硬化地表。施工采用专业机械化施工为主，以少量人工操作小型机械为辅，可以有效提升效率，缩短土石裸露时间，减少水土流失。



本项目主要由建构筑物工程、道路及硬化工程和绿化工程等组成，一般采用机械为主、人工为辅等施工方法，容易诱发水土流失的环节包括场地平整、土石方开挖、土石方回填等。

综合分析，本工程采用了有利于水土流失防治的施工工艺，在合理做好排水以及绿化措施的情况下，因工程建设可能造成水土流失能够得到有效防治。

### 1.7 水土流失预测结果

项目红线范围内总面积  $0.56\text{hm}^2$ ，工程建设将扰动破坏地表面积  $0.56\text{hm}^2$ ，损坏及占压地表面积  $0.56\text{hm}^2$ 。工程建设可能产生的土壤流失总量约为  $40.06\text{t}$ ，其中背景流失量为  $16.80\text{t}$ ，新增水土流失量为  $23.26\text{t}$ 。本工程造成的水土流失主要位于施工期，因此水土流失主要发生在施工期。

### 1.8 水土保持措施布设成果

本项目主体设计中布设有相关水土保持功能并纳入水保投资的措施。各防治区水土保持措施布设和工程量如下：

表 1-3 水土保持防治措施布设和工程量表

分区	措施	项目	单位	数量	备注
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	万 $\text{m}^3$	0.02	主体已有
		截水沟	m	8.2	主体已有
	临时措施	密目网覆盖	$\text{m}^2$	1000	主体已有
道路及硬化工程区	工程措施	表土剥离	万 $\text{m}^3$	0.02	主体已有
		雨水管道 DN300	m	200	主体已有
		雨水管道 DN400	m	95	主体已有
		雨水口	口	21	主体已有
		雨水检查井	口	25	主体已有
		雨水收集池	口	1	主体已有
	临时措施	洗车池	口	1	主体已有
		密目网覆盖	$\text{m}^2$	1000	主体已有
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万 $\text{m}^3$	0.02	主体已有
		表土回覆	万 $\text{m}^3$	0.06	主体已有
	植物措施	植草绿化	$\text{m}^2$	1985.85	主体已有
	临时措施	密目网覆盖	$\text{m}^2$	1000	主体已有

### 1.9 水土保持投资及效益分析成果

#### (1) 投资估算

水土保持总投资 21.48 万元，其中主体工程已列水土保持措施 15.21 万元，新增

水土保持措施投资 6.27 万元。水土保持措施投资中工程措施 11.05 万元，植物措施 2.58 万元，临时措施 1.58 万元，独立费用 5.54 万元，水土保持补偿费 0.73 万元（7287.35 元），由于工程已完工，不计列基本预备费。

## **（2）水土保持效果分析**

本方案水土保持措施实施后，水土流失治理度达到 100%；土壤流失控制比 1.0；渣土防护率 99.34%；表土保护率 100%；林草植被恢复率 100%；林草覆盖率 35.42%。水土保持各项措施完全发挥作用后项目区平均土壤侵蚀模数降至  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$  以下。

## **1.10 结论**

项目区内地质构造相对稳定，拟建场地无滑坡、泥石流等不良地质点，地质条件较好。建设区内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站。工程选线、建设方案、施工组织设计、工程施工等符合《生产建设项目水土保持技术标准》的约束性规定，符合国家现行产业政策。从水土保持角度分析，本项目无限制项目建设的制约因素，工程建设可行。

## 2 项目概况

### 2.1 地理位置

本项目位于绵阳市涪城区科创园区西园村九洲大道灵创科技园东侧。地块与周边区域连接便利，可达性高。地块周边密集分布企业厂房，企业生产配套设施完善。



### 2.2 项目组成与布置

#### 2.2.1 建设内容及规模

工程地址：涪城区科创园区西园村九洲大道灵创科技园东侧。

工程名称：氢能源与多能互补研究试验中心项目。

建设单位：四川帝威能源技术有限公司。

建设性质：新建。

用地面积：0.56hm<sup>2</sup>。

建设规模：本项目规划总用地面积 5605.65 平方米，规划总建筑面积 9997.7 平方米（其中地下建筑面积 1588.32 平方米），主要新建 1 栋地上 10 层地下 1 层科研办公用房，配套建设道路、地面停车场、绿化及其他附属设施，容积率 1.50，建筑密度 26.13%，

绿地率 35.42%。

建设工期：工程已于 2024 年 1 月开工，已于 2025 年 8 月完工，建设工期总共 20 个月。

投资规模：总投资 20000 万元，其中土建投资 4200 万元，资金来源：企业自筹。

综合技术经济指标表			
一、规划用地面积			
(一)、规划用地面积 (不参与容积率和建筑密度计算)		5606.37	m <sup>2</sup>
(二)、规划净用地面积 (参与容积率和建筑密度计算)		5606.37	m <sup>2</sup>
二、规划总建筑面积		9997.7	m <sup>2</sup>
(一)、地上计容建筑面积		8409.38	m <sup>2</sup>
1. 科研办公用房面积		8277.38	m <sup>2</sup>
2. 配套设施建筑面积		132.00	m <sup>2</sup>
(1). 物业管理用房、业主委员会议事活动用房		132.00	m <sup>2</sup>
(二)、地下建筑面积及层数 (不计容)		1588.32	m <sup>2</sup>
三、容积率		1.50	
四、建筑密度	总基底建筑面积及总建筑密度		1464.85 m <sup>2</sup> , 26.13%
	高层主体建筑密度		12.53%
五、总绿地面积及绿地率 (屋顶绿地按 20% 计入, 车库出入口顶按 60% 计)		1985.85 m <sup>2</sup> , 35.42%	
六、机动车停车位	室外停车位	41	辆
	地下停车位	22	
七、非机动车停车位		34.50	m <sup>2</sup>

2.2.2 项目组成及布置

项目由建构筑物工程区、道路及硬化工程区和绿化工程区组成。

表 2-1 主要特征表

一、项目基本情况			
项目名称	氢能源与多能互补研究试验中心项目		
建设地点	涪城区科创园区西园村	所属流域	长江流域
项目总面积	0.56hm <sup>2</sup>	建设单位	四川帝威能源技术有限公司
工程总投资	20000 万元	土建投资	4200 万元
工程性质	新建建设类		

建设内容	本项目规划总用地面积5605.65平方米，规划总建筑面积9997.7平方米（其中地下建筑面积1588.32平方米），主要新建1栋地上10层地下1层科研办公用房，配套建设道路、地面停车场、绿化及其他附属设施，容积率1.50，建筑密度26.13%，绿地率35.42%。			
工程建设期	工程已于2024年1月开工，计划于2025年8月完工建成，建设工期总共20个月。			
二、项目组成及占地情况				
项目组成	占地面积（hm <sup>2</sup> ）			
	合计	永久占地	临时占地	备注
建构筑物工程区	0.15			新建科研办公用房和配套设施，共计建筑基底面积 1464.85m <sup>2</sup> 。
道路及硬化工程区	0.21			包括场内道路及地面硬化区域，共计 0.21hm <sup>2</sup> 。
绿化工程区	0.20			绿化面积 1985.85m <sup>2</sup> 。
合 计	0.56			

#### 2.2.2.1 建构筑物工程区

项目主要建筑为科研办公用房，建筑基底占地面积 1464.85m<sup>2</sup>，建筑面积 9997.7m<sup>2</sup>，地上 10 层，地下 1 层。地上建筑面积 8409.38 m<sup>2</sup>，地下建设面积 1588.32 m<sup>2</sup>。耐火等级为地下一级地上二级，建筑层数为地下一层地上十层，建筑高度为 47.85m，地下室防水等级为一级，屋面防水等级为一级三道防水，防雷等级为二类，结构为框架结构，抗震设防烈度为七度，抗震类别为丙类，结构安全等级为二级，设计使用年限为 50 年。

#### 2.2.2.2 道路及硬化工程区

主要包括内部道路和地面硬化区域，其中道路长约 187m，路宽 4m，采用水泥混凝土路面。地面硬化区约 1407.67m<sup>2</sup>，采用水泥混凝土地面。

#### 2.2.2.3 绿化工程区

厂区内除建筑和硬化区域均进行植草绿化，草种选用沿阶草，总绿化面积为 1985.85m<sup>2</sup>，项目总绿地率为 35.42%。

### 2.2.3 项目布置

#### 2.2.3.1 平面布置

地块由南至北分别为出入口、停车区、科研办公楼、停车区，出入口与九州大道相接。西侧布设有应急出口。

#### 2.2.3.2 竖向布置

根据用地周边市政道路资料，场地内建筑±0.00 为 573.1m，场地内道路的坡度 0.23%~1.07%，场地平均设计标高高于周边城市道路标高，地块内沿道路设雨水排水系统，场地向道路找坡，保证雨水从建筑及场地排向路面排水系统。地块与城市道路连接

的出入口处路面设计标高高于城市道路标高，防止雨水由城市道路向地块内倒灌。雨水通过路面和绿地回渗地下，补充地下水量，减少雨水外排量。

## 2.3 施工组织

### 2.3.1 施工条件

#### (1) 交通条件

项目区位于涪城区科创园区西园村内，紧邻九州大道，交通条件便利。

#### (2) 施工用电

工程区域项目供电属市政电网覆盖区，供电能满足项目用电需求。

#### (3) 施工用水

本项目施工用水量较少，可使用市政自来水进行施工。

#### (4) 施工通讯

中国联通、中国移动、中国电信网络已覆盖项目区，无线通讯条件好。

#### (5) 建筑材料

本工程所需主要材料是水泥、砂、块（卵）石、木材等，由于工程区临近绵阳市市内，所有材料均可采用汽车运输到工地。

### 2.3.2 施工布置

#### 1、施工便道

本项目交通便捷，施工机械及材料能通过已建市政道路达到施工现场，无需新建施工便道。

#### 2、施工生产生活区

本项目施工生产生活区布设于红线内，不新增占地。

#### 3、弃土场

本项目开挖土方全部作为场地平整回填利用，无需布置弃土场。

#### 4、取土场

本项目施工用材均在绵阳市周边进行购买，回填土方量可利用基础开挖砂石料进行回填，项目不涉取料场。

### 2.3.3 施工方法（工艺）

#### (1) 场平

场平土石方挖填主要采用人工配合机械场平，本项目场地原始地貌较平台图，总体挖填量较小。

## (2) 土石方开挖

开挖采用机械开挖，用反铲挖土机一次开挖，采用 5t 自卸车运土，推土机施工，开挖土石方及时运至场外，不在场内堆存。为防止超挖和保持边坡坡度正确，机械开挖至接近设计坑底标高或过坡边界，预留 200mm 厚土层，用人工开挖和修坡。项目在平整中充分利用原有地形地貌，解决地形高差关系，尽量减少土石方开挖方量。减少土石方量的同时力求建筑与道路、景观之间关系自然、协调。

## (3) 路面硬地工程

路面硬化在施工前先压实地基，依次填筑宕渣、碎石垫层，最后铺设混凝土面层。施工工序包括定位→土方开挖（回填）基层平整→压路机碾压→水泥稳定砂石基层施工→混凝土面层分块施工→混凝土面层切割缝、缝隙填料→检查验收。

## 2.4 工程占地

项目总规划用地面积为 5605.65m<sup>2</sup>，规划建设净用地面积 5605.65m<sup>2</sup>，则总占地面积 0.56hm<sup>2</sup>，其中永久占地 0.56hm<sup>2</sup>，无临时占地，占地类型为其他土地（空闲地）。

表 2-2 项目征占地面积统计表

项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )		备注
	合计	其他土地	占地类型
建构筑物工程区	0.15	0.15	永久占地
道路及硬化工程区	0.21	0.21	永久占地
绿化工程区	0.20	0.20	永久占地
合 计	0.56	0.56	/

## 2.5 土石方平衡

工程占地以其他土地（空闲地）为主，工程区存在可剥离表土资源，面积约 0.56m<sup>2</sup>，剥离厚度 0.1m，共计剥离 0.06 万 m<sup>3</sup>，共计回覆面积 0.2hm<sup>2</sup>，回覆厚度 0.3m，回覆量 0.06 万 m<sup>3</sup>。经计算，本项目土石方开挖 1.51 万 m<sup>3</sup>（其中表土剥离量 0.06 万 m<sup>3</sup>），回填量 1.51 万 m<sup>3</sup>（其中表土回覆量 0.06 万 m<sup>3</sup>），总体挖填平衡，无永久弃方产生。

表 2-3 土石方平衡表 单位：万 m<sup>3</sup>

序号	项目	土石方开挖			土石方回填			调出		调入		外购		弃方	
		合计	表土剥离	土石方开挖	合计	表土回铺	土石方回填	数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
1	建构筑物工程	0.82	0.02	0.8	0.3		0.3	0.52	③						
2	道路及硬	0.42	0.02	0.4	0.4		0.4	0.02	③		②				



	化工程														
3	绿化工程	0.27	0.02	0.25	0.81	0.06	0.75			0.54	①				
4	合计	1.51	0.06	1.45	1.51	0.06	1.45	0.54		0.54					

2.6 施工进度

项目已于 2024 年 1 月开工，于 2025 年 8 月完工，总工期 20 个月，目前工程已完工。



2.7 自然概况

2.7.1 地形、地貌

拟建场地位于绵阳市涪城区，场地现为空地，整体地形较平坦，局部覆有小土堆。场地地貌单元属涪江右岸冲洪积I级阶地。

2.7.2 气象

涪城区属亚热带湿润型季风气候，四季分明，年平均气温 16.3℃。一月最冷，平均气温 5.2℃，八月最高，平均气温为 26.2℃，无霜期为 275 天。该区年平均日照时数为 1278.3 小时，日照时数以 8 月最多，为 157.3 小时；二月最少，为 72.4 小时，四月至十月日照时数为 875.1 小时，占全年 32%。全年日照百分率 29%。涪城区多年平均降水量为 969.6mm，降水主要集中在夏秋两季。历年平均降水量中：春季（3－5 月）为 163.2mm，占全年的 16%；夏季（6－8 月）降水量为 622.7mm，占全年的 61%；秋季为 211.9mm，占全年的 20.8%；冬季为 22.2mm，占全年的 2.2%，5 年一遇 10mim 降雨量为 18.10mm。多年平均蒸发量 1074.3mm，多年平均相对湿度 72%，≥10°积温 5212℃，主导风向偏北风，大风日数平均 2.3d，平均风速 0.5m/s。

表 2-4 项目区气象站气象要素统计表

名称	单位	数量
----	----	----



年平均气温	°C	16.3
无霜期	天	275
≥10°C积温	°C	5212
年平均日照数	h	1278.3
多年平均降雨量	mm	369.6
多年平均蒸发量	mm	1074.3
多年平均相对湿度	%	72
主导风向		偏北风
大风日数	天	2.3
平均风速	m/s	0.5

### 2.7.3 水文

涪江属嘉陵江右岸一级支流，发源于岷山东麓三舍驿的红星崖。自西北向东南流经平武、江油、绵阳、三台、射洪、遂宁、潼南等市县境，于合川县东津沱汇入嘉陵江。涪江干流全长 675km，流域面积 36400km<sup>2</sup>，河道平均比降 1.4‰，流域水系发达，支流众多，呈树枝状。上游属山区，森林密布，植被较好，中下游多为丘陵平坝区，农垦发达，植被较上游差。流域地理坐标介于东经 103°47′~106°02′；北纬 30°05′~32°58′之间。

根据地勘资料及现场调查，项目区内及周边无地表水体分布，地表水主要为降雨时期面流，在采取地表水排导措施后，在防洪标准下，洪水对场地无威胁性影响。

### 2.7.4 地质

#### 1、区域地质条件

场地位于绵阳帚状构造的西部，褶皱大部分收敛，地层平缓，倾角在 3°左右。拟建场区范围内无断裂通过，场区所在地未发生过破坏性的地震灾害。“5.12”汶川特大地震对该区域建筑物损害不大，该场地属于“5.12”特大地震影响区域。距场地最近的断裂带为全新世灌县-江油断层，距离约为 30km。从区域地震地质来看，该场地是相对稳定的。

#### 2、场地地层构成及特征

据钻孔揭露，在钻探深度范围内，场地岩土层从上而下划分为：第四系全新统人工填土（Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>）杂填土；第四系全新统冲洪积（Q<sub>4</sub><sup>al+pl</sup>）粉土、细砂及卵石。现根据其野外特征将各段主要地基土的特征描述如下：

杂填土（Q<sub>4</sub><sup>ml</sup>）①：杂色，松散、稍湿。主要由粉土、细砂、卵砾石组成，局部含生活垃圾及建渣，硬质物含量 50%左右，土层均匀性差，尚未完成自重固结，欠固结土，雨水渗透后，具有一定湿陷性；压缩性高，且堆积不均匀。主要分布于局部场地表层，揭露厚度 0.5~2.4m。

粉土 ( $Q_4^{al+pl}$ ) ②: 黄褐色, 湿, 中密。土质均匀, 干强度一般, 韧性低, 摇振反应中等, 切面粗糙无光泽, 土中可见褐红色铁锰质氧化物条纹。场地内大部分钻孔有分布, 揭露厚度 0.8 ~ 4.9m。

细砂 ( $Q_4^{al+pl}$ ) ③: 灰褐色, 湿, 含泥较重, 干燥时颗粒大部分胶结, 稍压即散, 有轻微粘着感, 以石英、长石、云母碎片为主, 含少量暗色矿物, 以透镜体状或薄层状分布于卵石层顶面及卵石层内。场地内仅少部分钻孔有分布, 揭露厚度 0.5 ~ 3.5m。

卵石 ( $Q_4^{al+pl}$ ) ④: 褐灰色, 湿 ~ 饱和, 卵石母岩成份以岩浆岩为主, 少量为变质岩和沉积岩; 以强风化和中等风化者居多, 少量微风化, 局部夹薄层粉土、砂层透镜体。卵石磨圆度较好, 呈圆形 ~ 亚圆形, 卵石粒径多为 2 ~ 12cm, 个别粒径大于 20cm。孔隙充填粉土、细砂为主, 局部充填大量黏粒, 含泥量较多。该层广泛分布, 根据卵石含量及  $N_{120}$  超重型动力触探击数特征, 将卵石层的密实度划分为松散、稍密、中密、密实四个亚层。

松散卵石④1: 卵石含量 50 % ~ 55%, 一般直径 2 ~ 6cm。被粉土、细砂充填, 并含少量粗砂成分。颗粒交错排列, 大部分不接触。厚度为 0.8 ~ 2.5m。以层状、透镜体状分布于场地内部分地段。  $N_{120}$  超重型动力触探锤击数  $N_{120} \leq 3$  击/10cm。

稍密卵石④2: 卵石含量 55 % ~ 60%, 一般直径 2 ~ 8cm。被粉土、细砂充填, 并含少量粗砂成分。颗粒交错排列, 部分接触。厚度为 0.7 ~ 3.4m, 以层状、透镜体状分布于全场地。  $N_{120}$  超重型动力触探锤击数  $3 < N_{120} \leq 6$  击/10cm。

中密卵石④3: 卵石含量占 60 % ~ 70%, 一般直径 2 ~ 12cm 含漂石, 被中粗砂和粉土充填, 并含 10%左右的圆砾。颗粒交错排列, 大部分接触。本次钻探期间未揭穿, 以层状、透镜体状分布于全场地。  $N_{120}$  超重型动力触探锤击数  $6 < N_{120} \leq 11$  击/10cm。

密实卵石④4: 卵石含量大于 70 %, 一般直径 10 ~ 20cm, 含较多漂石。被中粗砂充填, 并含 15%左右的圆砾。颗粒交错排列, 连续接触。本次钻探期间未揭穿, 以层状、透镜体状分布于场地。  $N_{120}$  超重型动力触探锤击数  $11 < N_{120} \leq 14$  击/10cm。

### 2.7.5 土壤

涪城区土壤类型主要有紫色土、黄壤土等类型, 工程区以黄壤土为主, 土壤结构松散, 颗粒易流失。经统计, 工程区内可剥离表土面积为  $0.56\text{hm}^2$ , 平均可剥离表土厚度为 0.1m, 共计剥离 0.06 万  $\text{m}^3$ 。

### 2.7.6 植被

涪城区自然植被属四川省亚热带常绿阔叶林区, 川东盆地及西南山地常绿阔叶地带,

川东盆地偏温性常绿阔叶林亚常，盆地底部丘陵低山植被地，盆地深丘植被小区，境内植物资源丰富，现已知高等植物 57 科 109 属 187 种，低等植物 21 种。主要植被群落为亚热带常绿针叶林，以柏木、马尾松构成群落优势树种，多为人工林。乔木主要有川柏、马尾松、桉木、麻柳、刺槐、杨树等，灌木主要有马桑、黄荆等，四旁以慈竹为主；涪城区林草覆盖率为 40%。

工程区植被类型主要以杂草为主，植被覆盖率约为 13%。

#### **2.7.7 其他**

工程建设区位于绵阳市涪城区，不在国家级和省级水土流失重点防治区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、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

##### 3.1.1 主体工程选址与当地规划的符合性分析

氢能源与多能互补研究试验中心项目位于涪城区科创园区西园村内，项目用地为其他土地，项目选址符合绵阳市整体规划。

##### 3.1.2 主体工程与产业政策符合性分析

2023 年 1 月 18 日，四川帝威能源技术有限公司以“项目代码：2301-510701-99-01-169159”在绵阳科技城新区经济运行局完成备案，项目建设符合国家当前产业政策。

##### 3.1.3 主体工程选址制约性因素分析评价

本项目对《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月修订）中的相关规定执行；同时根据《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》（水保〔2007〕184 号文）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）相关规定，对本方案的审查审批条件进行水土保持制约性因素分析及评价，详见下表。

表 3-1 与《中华人民共和国水土保持法》符合性分析

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本项目的情况	相符性分析
1	生产建设项目选址、选址应当避让水土流失重点预防区和重点预防保护区；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。	本项目不涉及水土流失重点预防区和重点预防保护区	符合要求
2	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位委托我公司开展本项目的水土保持方案编制	符合要求
3	依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取有效措施保证不产生新的危害。	项目挖填平衡，无弃土产生	符合要求
4	在干旱缺水地区从事生产建设活动，应当采取防止风力侵蚀措施，设置降水蓄渗设施，充分利用降水资源。	本项目不在干旱缺水地区	符合要求
5	在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动，损坏水土保持设施、地貌植被，不能恢复原有水土保持功能的，应当缴纳水土保持补偿费，专项用于水土流失预防和治理。专项水土流失预防和治理由水行政主管部门负责组	本方案计列水土保持补偿费	符合要求

序号	《中华人民共和国水土保持法》条文	本项目的情况	相符性分析
	织实施。		

表 3-2 主体工程与《生产建设项目水土保持技术标准》选址符合性分析表

序号	项目	约束性规定	本工程执行情况	规定符合性
1	工程选址	主体工程选址（线）应避让下列区域： 1 水土流失重点预防区和重点治理区； 2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带； 3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	1.不涉及 2.不涉及 3.不涉及	工程选址满足约束性规定要求。

同时，本项目场地地质条件相对良好，项目建设不涉及易引发严重水土流失的地区，项目建设范围内没有全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区，也无国家确定的水土保持长期定位观测站。

综上所述，经本方案复核，主体工程选址符合城镇用地规划，建设内容符合产业政策要求，选址不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）及相关文件的强制约束性规定，不存在水土保持制约因素，从水土保持角度分析，工程建设是可行的。在采取本方案提出的水土保持措施后，能有效的控制本项目建设造成的水土流失风险和危害。

## 3.2 建设方案与布局水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

本项目位于涪城区科创园区西园村内，工程未占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区以及国家确定的水土保持长期定位观测站。本项目位于绵阳市涪城区属于规划城区范围内，防治目标采取一级防治标准，配套建设排水设施，符合水土保持要求。

从水土保持角度认为工程建设方案合理，在尽量减少扰动土地、防止水土流失的同时，又能保证工程的顺利进行。

### 3.2.2 工程占地分析评价

#### （1）占地是否符合行业规定

项目用地性质为其他土地。项目占地符合区域土地利用规划总体要求，未超出相关规定的用地指标。因此，项目占地是合理可行的。

#### （2）工程占地面积复核

主体工程建设区永久占地面积为 0.56hm<sup>2</sup>，无临时占地，施工过程中严格控制占地

面积，尽可能少占用地，满足水土保持要求。

### (3) 工程占地分析与评价

根据“占地面积复核”，本工程主体工程计列永久占地面积为  $0.56\text{hm}^2$ ，全部为永久占地，实际施工征占地面积与征占地红线图一致，工程占地尽可能的节约了临时占地，满足施工需求，减少了施工扰动，符合相关要求。

#### 3.2.3 土石方平衡分析评价

本项目土石方开挖  $1.51\text{万 m}^3$  (其中表土剥离量  $0.06\text{万 m}^3$ )，回填量  $1.51\text{万 m}^3$  (其中表土回覆量  $0.06\text{万 m}^3$ )，总体挖填平衡，无永久弃方产生，基本符合水土保持要求。

#### 3.2.4 取土(石、料)场设置分析评价

本项目不设置取土场。

#### 3.2.5 弃土(石、渣)场设置分析评价

本项目无弃渣，不涉及弃土场。

#### 3.2.6 施工方法与工艺评价

##### 1、施工组织评价

本项目无新增占地。基础开挖土石方堆放于开挖面一侧，施工过程中需做好防护措施。施工组织基本满足水土保持要求。

##### 2、施工工艺评价

本项目施工一般采用机械为主、人工为辅等施工方法，容易诱发水土流失的环节包括土石方开挖、土石方回填等，施工工艺满足要求。

#### 3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

根据主体设计资料及同类项目施工经验分析，主体工程设计中与水土保持有关的工程主要有：地面硬化、表土剥离、表土回铺、植草绿化、雨水管、雨水口、雨水收集池、洗车池。这些措施一定程度上能够起到保水固土、防治水土流失的目的，方案中对此部分进行分析评价。

##### 3.2.7.1 构筑物工程区

###### (1) 表土剥离

施工前，对占地范围内可存在表土资源区域进行表土剥离，剥离面积  $0.15\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $0.1\text{m}$ ，剥离量  $0.02\text{万 m}^3$ 。剥离表土堆放在绿化工程区，用于后期绿化覆土回填利用，保护了工程区内的表土资源，满足水土保持要求。

###### (2) 密目网覆盖

施工期施工单位已对工程裸露区域采用密目网覆盖，共计 1000m<sup>2</sup>。

### (3) 截水沟

地下室入口处布设有截水沟，长 8.2m，断面尺寸为 300mm×500mm，采用水泥浇筑，加盖钢筋网篦子，经汇集后抽排至地面市政管网。

### 3.2.7.2 道路及硬化工程区

#### (1) 雨水管、雨水口、雨水检查井

主体设计在内部道路沿线布设雨水管道对场区内的雨水进行排导，该措施能有效排导工程区内的积水，具有较好的水土保持功能，因此。将其纳入水土保持措施，并计列其投资，共计布置 HDPE 双壁波纹雨水管 DN300 的雨水管道 200m、DN400 的雨水管道 95m，配套雨水口 21 口、雨水检查井 25 口。

#### (2) 表土剥离

施工前，对占地范围内可存在表土资源区域进行表土剥离，剥离面积 0.21hm<sup>2</sup>，剥离厚度 0.1m，剥离量 0.02 万 m<sup>3</sup>。剥离表土堆放在绿化工程区，用于后期绿化覆土回填利用，保护了工程区内的表土资源，满足水土保持要求。

#### (3) 雨水收集池

主体设计有雨水收集池一座，规格为 8.5m×3.25m×3.2m，用于收集室外雨水，达到错峰排放的作用，待雨水收集池充满后再排至市政雨水管网。雨水蓄水池可有效规场地避雨水洪峰，实现雨水循环利用，避免初期雨水对排放水体产生污染，对排水区域间的排水调度起到积极作用，同时可有效提高雨水利用率，防止后续未经处理的雨水进入城市污水排水系统，避免造成城市排水管网堵塞和跑冒漾水，水土保持功能显著。

#### (4) 洗车池

工程施工期在出入口设置有车辆清洗槽 1 口，尺寸为 B\*L=6.0×20.0m，减少车轮携带泥土进入市政道路，具有一定的水土保持功能。

#### (5) 密目网覆盖

施工期施工单位已对工程裸露区域采用密目网覆盖，共计 1000m<sup>2</sup>。

#### (6) 道路及地面硬化

为保障项目区施工安全与便利，减少项目建设对周边环境的不利影响，本项目建设完成以后永久占地范围内的地上活动中心和道路硬化等，具有一定的水土保持功能。

### 3.2.7.3 绿化工程区

#### (1) 表土剥离

施工前，对占地范围内可存在表土资源区域进行表土剥离，剥离面积  $0.20\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $0.1\text{m}$ ，剥离量  $0.02$  万  $\text{m}^3$ 。剥离表土堆放在绿化工程区，用于后期绿化覆土回填利用，保护了工程区内的表土资源，满足水土保持要求。

#### (2) 表土回覆

主体设计在绿化措施实施前进行表土回铺，平均覆土厚度约  $0.3\text{m}$ ，回覆面积  $0.2\text{hm}^2$ ，共计回覆表土  $0.06$  万  $\text{m}^3$ ，具有较强水土保持功能。

#### (3) 植草绿化

主体设计在除建筑和硬化区以外的区域进行植草绿化，草种选用沿阶草。将其纳入水土保持措施，共计绿化  $1985.85\text{m}^2$ 。

#### (4) 密目网覆盖

施工期施工单位已对工程裸露区域采用密目网覆盖，共计  $1000\text{m}^2$ 。

### 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

#### 3.3.1 界定原则

《生产建设项目水土保持技术标准》规定以下原则：

##### ①主导功能原则

以防治水土流失为主要目标的防护工程，应界定为水土保持工程。以主体工程设计功能为主、同时兼有水土保持功能的工程，不纳入水土流失防治措施体系，仅对其进行水土保持分析与评价；当不能满足水土保持要求时，可要求主体设计修改完善，也可提出补充措施（纳入水土流失防治措施体系）。

##### ②责任区分原则

对建设过程中的临时征地、临时占地，因施工结束后需归还当地群众或政府，水土流失防治责任将发生转移，须通过水土保持验收予以确认，各项防护措施均应界定为水土保持工程纳入水土流失防治措施体系。

##### ③试验排除原则

对永久占地内主体设计功能和水土保持功能难以直接区分的防护措施，可按破坏性试验的原则进行排除：假定没有这项防护措施，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，该项防护措施应界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

#### 3.3.2 水土保持措施界定

##### (1) 不纳入水土保持方案中的主体设计工程措施



地面硬化主要为维护了主体结构稳定，以主体工程设计功能为主，不界定为水土保持措施，不纳入水土流失防治措施体系。

## （2）纳入水土保持方案中的主体设计工程措施

通过对主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中的界定原则及关于印发<生产建设项目水土保持方案技术审查要点>的通知》（水保监[2020]63号）中的界定规定，本工程主体设计中具有的水土保持功能的措施包括表土剥离、表土回覆、雨水管、雨水口、植草绿化、雨水收集池、洗车池等。主体工程水土保持功能界定为水土保持措施的工程量及投资如下表：

表 3-3 主体工程设计中水土保持措施总投资

分区	措施	项目	单位	数量	单价 (元)	合价(万元)	备注
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	133000	0.27	已实施
		截水沟	m	8.2	130	0.11	已实施
	临时措施	密目网覆盖	m <sup>2</sup>	1000	2.6	0.26	已实施
道路及硬化工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	133000	0.27	已实施
		雨水管道 DN300	m	200	202.82	4.06	已实施
		雨水管道 DN400	m	95	220.27	2.09	已实施
		雨水口	口	21	467	0.98	已实施
		雨水检查井	口	25	665	1.66	已实施
		雨水收集池	口	1	8650	0.87	已实施
	临时措施	洗车池	口	1	8000	0.8	已实施
		密目网覆盖	m <sup>2</sup>	1000	2.6	0.26	已实施
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	133000	0.27	已实施
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.06	77700	0.47	已实施
	植物措施	植草绿化	m <sup>2</sup>	1985.85	13	2.58	已实施
	临时措施	密目网覆盖	m <sup>2</sup>	1000	2.6	0.26	已实施
合计						15.21	

根据表 3-3，主体工程设计中水土保持措施总投资为 15.21 万元。

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）、《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），绵阳市涪城区属于水力侵蚀西南紫色土区，容许土壤流失量 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。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）及《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函[2017]482号），工程所在的绵阳市涪城区不属于国家级和省级水土流失治理区和预防区。

项目区水土流失以水力侵蚀为主。水力侵蚀是指以地表水为主要侵蚀营力的土壤侵蚀类型，在降水、地表径流、地下径流作用下，土壤、土体或其它地面组成物质被破坏、搬运和沉积的过程。项目区夏季降雨集中，主要集中于5~10月，雨季降雨强度较大，易发生水蚀，其水蚀有面蚀、细沟侵蚀、切沟侵蚀和冲沟侵蚀等。

根据2024年度绵阳市水土流失动态监测成果，涪城区全区水力侵蚀面积 $90.9km^2$ ，占幅员面积的16.41%，其中轻度侵蚀面积 $68.09km^2$ ，占水力侵蚀总面积的74.90%；中度侵蚀面积 $15.66km^2$ ，占侵蚀总面积的17.23%；强烈侵蚀面积 $3.57km^2$ ，占侵蚀总面积的3.93%；极强烈侵蚀面积 $2.29km^2$ ，占侵蚀总面积的2.52%；剧烈侵蚀面积 $1.29km^2$ ，占侵蚀总面积的1.42%。

表 4-1 涪城区土壤侵蚀现状表

项目			涪城区
幅员面积（ $km^2$ ）			554
强度分级	轻度	面积（ $km^2$ ）	68.09
		占流失面积（%）	74.90
	中度	面积（ $km^2$ ）	15.66
		占流失面积（%）	17.23
	强烈	面积（ $km^2$ ）	3.57
		占流失面积（%）	3.93
	极强烈	面积（ $km^2$ ）	2.29
		占流失面积（%）	2.52
	剧烈	面积（ $km^2$ ）	1.29
		占流失面积（%）	1.42
	合计	面积（ $km^2$ ）	90.9
		占流失面积（%）	16.41

## 4.2 水土流失影响因素分析

水土流失影响因素主要为自然因素和人为因素，自然因素主要为气候、地质地貌、土壤与地貌组成、植被、水文等，人为因素主要为土地利用方式、生产建设活动等。本工程建设主要为土石方挖填施工对地表破坏造成水土流失。

### 4.2.1 扰动地表、损毁植被面积预测

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），项目在建设过程中，不同程度、不同形式地扰动原地形地貌，损坏了原地表土体结构和地面林草植被。根据查阅主体工程设计资料及总体布置，结合现场踏勘分析，项目建设过程中将扰动原地表面积为  $0.56\text{hm}^2$ 。

表 4-2 扰动地表、损毁植被面积预测表

行政区划	扰动地面类型及面积（ $\text{hm}^2$ ）	
	其他土地	合计
涪城区	0.56	0.56

### 4.2.2 弃土（石、渣）量预测

本项目土石方开挖  $1.51\text{万 m}^3$ （表土剥离量  $0.06\text{万 m}^3$ ），回填量  $1.51\text{万 m}^3$ （表土回覆量  $0.06\text{万 m}^3$ ），总体挖填平衡，无永久弃方产生。

## 4.3 水土流失量调查

### 4.3.1 调查单元

根据本项目占地类型及工程布局、工程组成、施工扰动特点、水土流失影响程度及地貌特征划分水土流失预测单元。因此，水土流失预测单元包括建构筑物工程区、道路及硬化工程区和绿化工程区共计 3 个单元，共计 3 个预测单元。

### 4.3.2 调查时段

根据对工程建设方案与水土流失影响因素的相关性分析，水土流失预测时段包括施工期、自然恢复期，由于项目施工准备期较短，本方案将施工准备期同施工期一并考虑。

#### （1）施工期（含施工准备期）

工程已于 2024 年 1 月开工，已于 2025 年 8 月完工，建设工期总共 20 个月。施工期 20 个月，由于施工期跨 2 个雨季，因此调查时间确定为 2 年。

#### （2）自然恢复期

自然恢复期为施工扰动结束后，不采取水土保持措施的情况下，土壤侵蚀强度自

然恢复到扰动前所需时间。土壤侵蚀强度所需要的时间，应根据当地自然条件确定，本项目区属于湿润区，自然恢复期取 2 年。

表 4-6 水土流失预测单元及时段划分表

序号	预测单元	施工期		自然恢复期	
		时间（年）	面积（hm <sup>2</sup> ）	时间（年）	面积（hm <sup>2</sup> ）
1	建构筑物工程区	2	0.15		
2	道路及硬化工程区	2	0.21		
3	绿化工程区	2	0.20	2	0.56
合计			0.56		0.56

#### 4.3.3 调查侵蚀模数

根据同地区同类项目水保监测报告反映的数据，根据本项目采取措施情况修正各防治区的侵蚀模数情况如下表：

表 4-4 施工期水土流失调查侵蚀模数取值

序号	调查单元	侵蚀模数[t/（km <sup>2</sup> a）]
1	建构筑物工程区	3312
2	道路及硬化工程区	3445
3	绿化工程区	3179

#### 4.3.4 预测方法

本项目各单元扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型计算。

根据工程建设实际情况，选择地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算模型，规范推荐公式如下：

$$M_{yd}=RK_{yd}L_yS_yBETA$$

$$K_{yd}=NK$$

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·hm<sup>2</sup>/（hm<sup>2</sup>·MJ·mm）；

$N$ —地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，无量纲；

$R$ —降雨侵蚀因子，MJ·mm/（hm<sup>2</sup>·h）；

$K$ —土壤可侵蚀因子，t·hm<sup>2</sup>/（hm<sup>2</sup>·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， $\text{hm}^2$ ；

项目区扰动后水土流失模数测算过程详见下表所示。

### (1) 自然恢复期土壤侵蚀模数的确定

①本项目自然恢复期第一年为“地表翻扰型一般扰动地表”扰动类型。

表 4-8 自然恢复期第一年地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量计算表

预测单元	Myz	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A	扰动后的侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ )
绿化工程区	2.25	4315.2	0.0149	0.83	0.68	0.31	1	1	0.20	1126

②本项目自然恢复期第二年为“植被破坏型一般扰动地表”扰动类型。

表 4-9 自然恢复期第二年植被破坏型一般扰动地表土壤流失量计算表

预测单元	Myz	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	扰动后的侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \text{ a}$ )
绿化工程区	0.68	4315.2	0.007	0.83	0.68	0.2	1	1	0.20	341

表 4-10 土壤侵蚀模数汇总表

预测单元	施工期	自然恢复期	
		第一年	第二年
建构筑物工程区	3312		
道路及硬化工程区	3445		
绿化工程区	3179	1126	341

表 4-11 水土流失预测结果汇总表

预测单元	预测时段	原生平均侵蚀模数 ( $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )	侵蚀模数 $\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$	流失面积 ( $\text{hm}^2$ )	预测期 (a)	背景流失量 Q (t)	水土流失总量 $Q_1$ (t)	新增流失量 $Q_2$ (t)
建构筑物工程区	施工期	1500	3312	0.15	2	4.50	9.94	5.44
道路及硬化工程区		1500	3445	0.21	2	6.30	14.47	8.17
绿化工程区		1500	3179	0.20	2	6.00	12.72	6.72
绿化工程区	自然恢复期 (第一年)		1126	0.20	1	0.00	2.25	2.25
	自然恢复期 (第二年)		341	0.20	1	0.00	0.68	0.68
						16.80	40.06	23.26

由表 4-11 可以看出，在预测时段内，工程建设可能产生的土壤流失总量约为 40.06t，其中背景流失量为 16.80t，新增水土流失量为 23.26t。

#### 4.4 水土流失危害分析

据上述水土流失预测分析，本项目建设如不采取有效的水土保持措施，将在一定程度上加剧项目区建设期的水土流失，对项目区的生态环境等造成不良影响，影响项目的正常运行。具体表现在：

（1）破坏植被，加速了土壤侵蚀

路基的开挖占压，破坏了地表植被和结皮，形成裸露面，降低了地表固土能力，若不及时采取措施，在暴雨作用下，极易发生水土流失。

（2）影响区域生态环境和自然景观

项目建设施工与运行维护破坏原有地形地貌和植被，如不及时治理，将加速区域生态环境的脆弱性，破坏局部小区域生态平衡，对区域生态环境和自然景观造成一定影响，影响当地经济发展。

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

依据主体工程布局范围的地貌特征、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响进行水土流失防治分区。

本方案将水土流失防治责任范围划分为建构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化工程区 3 个分区。分区成果详见下表：

表 5-1 防治分区成果表

项目名称	工程分区	防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )	防治对象
氢能源与多能互补研究试验中心项目	建构筑物工程区	0.15	土石方开挖、填筑
	道路及硬化工程区	0.21	土石方开挖、填筑
	绿化工程区	0.20	裸露地表
合计		0.56	

### 5.2 措施总体布局

本项目水土保持方案是以主体工程设计图为主要依据，针对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行了认真分析与评价，并给予适当的补充修改，对相应的水土保持薄弱环节，本方案有针对性的提出了新的防治措施。本着工程措施和植物措施结合，永久措施与临时措施结合，点、线、面相结合的原则，处理好局部与全局，单项与总体，近期与远期的关系，将主体工程中已有的和水保专项措施融为一体，形成一套科学、完整、严密的水土保持措施体系，便于水土保持方案设计的措施能够有效融入下一阶段主体工程设计中。

本项目水土保持措施总体布局见水土流失防治措施体系总体布局表 5-2。

表 5-2 水土流失防治措施总体布局表

分区	措施	项目	备注
建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	主体已有
	临时措施	密目网覆盖	主体已有
道路及硬化工程区	工程措施	表土剥离	主体已有
		雨水管道 DN300	主体已有
		雨水管道 DN400	主体已有
		雨水口	主体已有
		雨水检查井	主体已有
		雨水收集池	主体已有

	临时措施	洗车池	主体已有
		密目网覆盖	主体已有
绿化工程区	工程措施	表土剥离	主体已有
		表土回覆	主体已有
	植物措施	植草绿化	主体已有
	临时措施	密目网覆盖	主体已有

### 5.3 分区措施布设

#### 5.3.1 建构筑物工程区

##### (1) 工程措施

##### ①表土剥离（主体已有）

施工前，对占地范围内可存在表土资源区域进行表土剥离，剥离面积  $0.15\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $0.1\text{m}$ ，剥离量  $0.02$  万  $\text{m}^3$ 。剥离表土堆放在绿化工程区，用于后期绿化覆土回填利用。

##### (2) 临时措施

##### ①密目网覆盖（主体已有）

施工期施工单位已对工程裸露区域采用密目网覆盖，共计  $1000\text{m}^2$ 。

##### (3) 截水沟

地下室入口处布设有截水沟，长  $8.2\text{m}$ ，断面尺寸为  $300\text{mm} \times 500\text{mm}$ ，采用水泥浇筑，加盖钢筋网篦子，经汇集后抽排至地面市政管网。

#### 5.3.2 道路及硬化工程区

##### (1) 工程措施

##### ①雨水管、雨水口、雨水检查井（主体已有）

主体设计在内部道路沿线布设雨水管道对场区内的雨水进行排导，该措施能有效排导工程区内的积水，具有较好的水土保持功能，因此。将其纳入水土保持措施，并计列其投资，共计布置 HDPE 双壁波纹雨水管 DN300 的雨水管道  $200\text{m}$ 、DN400 的雨水管道  $95\text{m}$ ，配套雨水口 21 口、雨水检查井 25 口。

##### ②表土剥离（主体已有）

施工前，对占地范围内可存在表土资源区域进行表土剥离，剥离面积  $0.21\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $0.1\text{m}$ ，剥离量  $0.02$  万  $\text{m}^3$ 。剥离表土堆放在绿化工程区，用于后期绿化覆土回填利用。



## ③雨水收集池（主体已有）

主体设计有雨水收集池一座，规格为  $8.5\text{m} \times 3.25\text{m} \times 3.2\text{m}$ ，用于收集室外雨水，达到错峰排放的作用，待雨水收集池充满后再排至市政雨水管网。雨水蓄水池可有效规场地避雨水洪峰，实现雨水循环利用，避免初期雨水对排放水体产生污染，对排水区域间的排水调度起到积极作用，同时可有效提高雨水利用率，防止后续未经处理的雨水进入城市污水排水系统，避免造成城市排水管网堵塞和跑冒漾水，水土保持功能显著。

## (2) 临时措施

## ①洗车池（主体已有）

工程施工期在出入口设置有车辆清洗槽 1 口，尺寸为  $B \times L = 6.0 \times 20.0\text{m}$ 。

## ②密目网覆盖（主体已有）

施工期施工单位已对工程裸露区域采用密目网覆盖，共计  $1000\text{m}^2$ 。

## 5.3.3 绿化工程区

## (1) 工程措施

## ①表土剥离（主体已有）

施工前，对占地范围内可存在表土资源区域进行表土剥离，剥离面积  $0.20\text{hm}^2$ ，剥离厚度  $0.1\text{m}$ ，剥离量  $0.02$  万  $\text{m}^3$ 。剥离表土堆放在绿化工程区，用于后期绿化覆土回填利用。

## ②表土回覆（主体已有）

主体设计在绿化措施实施前进行表土回铺，平均覆土厚度约  $0.3\text{m}$ ，回覆面积  $0.2\text{hm}^2$ ，共计回覆表土  $0.06$  万  $\text{m}^3$ 。

## (2) 植物措施

## ①植草绿化（主体已有）

主体设计在除建筑和硬化区以外的区域进行植草绿化，草种选用沿阶草，共计绿化  $1985.85\text{m}^2$ 。

## (3) 临时措施

## ①密目网覆盖（主体已有）

施工期施工单位已对工程裸露区域采用密目网覆盖，共计  $1000\text{m}^2$ 。

表 5-3 水土保持措施工程量汇总表

分区	措施	项目	单位	数量	备注
----	----	----	----	----	----

建构筑物工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	主体已有
		截水沟	m	8.2	主体已有
	临时措施	密目网覆盖	m <sup>2</sup>	1000	主体已有
道路及硬化工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	主体已有
		雨水管道 DN300	m	200	主体已有
		雨水管道 DN400	m	95	主体已有
		雨水口	口	21	主体已有
		雨水检查井	口	25	主体已有
		雨水收集池	口	1	主体已有
	临时措施	洗车池	口	1	主体已有
		密目网覆盖	m <sup>2</sup>	1000	主体已有
绿化工程区	工程措施	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	主体已有
		表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.06	主体已有
	植物措施	植草绿化	m <sup>2</sup>	1985.85	主体已有
	临时措施	密目网覆盖	m <sup>2</sup>	1000	主体已有

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工条件

#### (1) 交通

利用项目附近的现有道路，可满足水土保持工程施工要求。

#### (2) 施工用地

水土保持工程施工与主体工程区施工同时进行，其工程量相对主体工程较小，施工生产用地直接利用主体工程施工生产生活场地。

#### (3) 施工用水、用电

施工用电和工程措施施工用水同主体工程一致，植物措施中苗木栽植施工用水采用机械运输、喷洒和人工挑抬。

#### (4) 施工材料

水土保持措施所需的外来建筑材料包括水泥、部分砂石料等与主体工程施工相同；植物措施苗木来源于当地苗圃。

### 5.4.2 施工工艺和方法

水土保持措施应严格按照工程设计及施工进度计划进行施工。并按工程关键部位、施工工艺、施工方法，分步骤进行施工。工程开工后，应严格按照施工规程及组织设计规划所确定的顺序进行施工。

5.4.3 水土保持施工进度安排

本项目已于 2024 年 1 月开工，计划于 2025 年 8 月完工，总工期 20 个月，目前工程已完工。参照主体工程施工计划，水土保持措施及施工进度安排下表。

表 5-4 水土保持措施实施进度计划表

序号	建设区	措施类型	项目	2024年				2025年		
				1-3	4-6	6-9	9-12	1-3	4-6	7-8
1	主体工程									
2	建构 筑工程区	工程措施	表土剥离	.....						
3		临时措施	密目网覆盖		.....	.....	.....	.....		
4	道路 及硬化工程区	工程措施	表土剥离							
5			雨水管				.....	.....		
6			雨水口				.....	.....		
7			雨水检查井				.....	.....		
8			雨水收集池				.....	.....		
9		临时措施	洗车池		.....	.....	.....	.....		
10			密目网覆盖		.....	.....	.....	.....		
11	绿化工程区	工程措施	表土剥离	.....						
12			表土回覆					.....		
13		植物措施	植草绿化						.....	.....
14		临时措施	密目网覆盖		.....	.....	.....	.....		

注：主体工程      水土保持工程      .....

## 6 水土保持监测

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）等有关规定，编制水土保持方案报告表的项目，不要求开展水土保持监测工作，生产建设单位依法履行水土流失防治责任和义务。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则

氢能源与多能互补研究试验中心项目水土保持工程作为工程建设的一个重要组成部分，为保证工程投资的合理性，本方案的主要估算依据与主体工程一致。主体工程没有明确规定的，应采用水土保持行业、地方标准和当地现行价计算。为保证水土保持投资估算的合理性，本项目水土保持投资估算价格水平年采用 2025 年第 2 季度。

#### 7.1.2 编制依据

(1) 《水利部关于发布〈水利工程设计概（估）算编制规定〉及水利工程系列定额的通知》（水总〔2024〕323 号）；

(2) 水总〔2024〕323 号，《水利工程设计概(估)算编制规定》（水土保持工程）；

(3) 《四川省水利厅关于执行水利部〈水利工程设计概（估）算编制规定〉及水利工程系列定额工作的通知》（川水函〔2025〕512 号）；

(4) 《财政部 国家发改委 水利部 中国人民银行关于印发<水土保持补偿费征收使用管理办法>的通知》（川发改价格〔2014〕8 号）；

(5) 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〔2017〕347 号；

(6) 关于印发《基本建设项目建设成本管理规定》的通知（财建〔2016〕504 号）；

(7) 关于印发《绵阳市水土保持补偿费征收使用管理实施办法》的通知（绵财综〔2015〕6 号）；

(8) 四川省水利厅办公室关于增值税率调整后《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（川水办〔2018〕62 号）；

(9) 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）。

### 7.1.3 编制方法及计算标准

#### 7.1.3.1 编制说明

根据《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号），本项目水土保持概算由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成。

#### 7.1.3.2 基础单价

（1）人工概算单价：根据水利工程设计概（估）算编制规定（水土保持工程），涪城区属于一般地区，人工单价为 6.38 元/工时。

（2）主要材料概算价格包括材料原价、运杂费、材料采购及保管费等费用组成，计算公式为：材料预算价格=〔材料原价（除税价）+运杂费（除税价）〕×（1+采购及保管费费率）。

运杂费：运输距离从供货点算至工地仓库，运输费按 0.8 元/t.km 计算，上下车费按 5.5 元/t 计算；

材料采购及保管费：按材料运到工地仓库不含增值税价格（不包括运输保险费）的 2.3% 计算。

（3）施工用水、电单价：

施工用水价格=〔水泵组(台)时总费用÷水泵额定容量之和〕×1.45

电网供电：供电价格=基本电价（除税电价）×1.06

柴油发电机供电：供电价格=〔柴油发电机组（台）是总费用÷柴油发电机额定容量之和〕×1.4

（4）施工机械使用费：施工机械使用费应依据《水利工程施工机械台时费定额》及有关规定计算。机械台时二类费用人工单价执行本编制规定工资标准。

对于定额缺项的施工机械，可参考有关行业的施工机械台时费定额。

（5）砂石料单价

一般情况下，水土保持工程砂石料单价与主体工程造价文件确定的砂石料单价保持一致，并执行前述材料基价规定。外购砂石料按本节前述规定执行。

（6）混凝土材料单价

根据设计确定的不同工程部位的混凝土标号、级配和龄期分别计算出每立方米混凝土不含增值税的材料价格(包括水泥掺和料、砂石料、外加剂和水)，计入相应

的混凝土工程单价内。

混凝土配合比的各项材料用量，应根据工程试验提供的资料计算；无试验资料时，可参照《水土保持工程概算定额》附录中的混凝土材料配合比表计算。

定额中采用混凝土等成品构件时，基价按市场价 20% 计取。

### 7.1.3.3 建筑安装工程单价

#### （1）建筑工程单价

##### 1) 直接费

基本直接费：由人工费、材料费和机械使用费组成。

人工费=定额劳动量（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（元/台时）

其他直接费：其他直接费=基本直接费×其他直接费费率。

2) 间接费：间接费=直接费×间接费费率

3) 利润：利润=（直接费+间接费）×利润率

4) 材料补差：材料补差=（材料预算价格-材料基价）×材料消耗量

5) 税金：税金=（直接费+间接费+利润+材料补差）×税率

6) 建筑工程单价：建筑工程单价=直接费+间接费+利润+材料补差+税金

#### （2）安装工程单价

安装工程单价包括直接费、间接费、利润、税金

1) 排灌设备安装费按排灌设备费的 6% 计算。

2) 监测设备安装费按监测设备费的 5% 计算。

#### （3）取费标准

##### 1) 其他直接费

##### ① 冬雨季施工增加费

西南区、中南区、华东区 0.5%~0.8%

西南区、中南区、华东区中，按规定不计冬季施工增加费的地区取小值，计算冬季施工增加费的地区可取大值；华北区中的内蒙古等较严寒地区可取大值，其他地区取中值或小值；西北区、东北区中的陕西、甘肃等取小值，其他地区可取中值或大值。注：工程措施（固沙及土地整治工程）、植物措施取下限。

②夜间施工增加费

该费按基本直接费的 0.3%计算

注:工程措施(固沙及土地整治工程)、植物措施不计此项费用:

③临时设施费

该费按基本直接费的百分率计算。

工程措施(除固沙及土地整治工程)、监测措施:按基本直接费的 2.0%计算。

工程措施(固沙及土地整治工程)、植物措施:按基本直接费的 1.0%计算。

④其他

其他按基本直接费的 0.5%计算。

2) 间接费

表 7-1 间接费费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费费率 (%)
一	工程措施、监测措施		
1	土方工程	直接费	5
2	石方工程	直接费	8
3	混凝土工程	直接费	7
4	钢筋制安工程	直接费	5
5	基础处理工程	直接费	10
6	其他工程	直接费	7
二	植物措施	直接费	6

7.1.3.4 费用组成

(1) 工程措施

工程措施概算按设计工程量乘以工程单价进行编制。

(2) 植物措施

包括本项目各项水土保持植物措施。由苗木、草、种子等材料费、种植费组成，其概算由苗木、草、种子的预算价格×数量进行编制。栽（种）植费按《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）进行编制。

(3) 监测措施

(1) 水土保持监测

①土建设施及设备：按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。



②安装费：按设备费的百分率计算。

### （2）弃渣场稳定监测

根据弃渣场稳定监测需要，按照弃渣场稳定监测方案有关监测内容、设施设备等进行编制。

### （3）建设期观测费

建设期观测费包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费，可在具体监测范围、监测内容、监测方法及监测时段的基础上分项计算，或按主体工程土建投资合计为基数，按《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）内的表1.4-4所列标准计列。

### （4）施工临时工程

施工临时措施包括临时措施和其他临时措施。

①临时防护工程：按设计工程量×工程单价计算。

②其他临时工程：按一至三部分投资合计的1.0%~2.0%计列，本项目取2%。

③施工安全生产专项：按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的2.5%计算。

### （5）独立费用

#### 1）建设管理费

①项目经常费：按一至四部分投资合计的0.6%~2.5%计算（水土保持竣工验收费可按市场调节价计列或根据实际计算），本项目按实际取值。

②技术咨询费：根据工作内容，按一至四部分投资合计的0.4%~1.5%计算（弃渣场稳定安全评估费可按市场调节价计列或根据实际计算，不涉及此项费用的不计列）。本项目取1%。

#### 2）工程建设监理费

参照国家发展改革委、建设部以发改价格〔2007〕670号印发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算。

### （3）科研勘测设计费

#### ①工程科学研究试验费

遇大型、特殊工程，经论证确需开展有关科学研究试验的可列此项费用，一般按

一至四部分投资合计的 0.2%~0.5%计列，也可根据工程实际需求经方案论证后计列。本项目不涉及。

②工程勘测设计费。水利工程前期工作阶段（项目建议书、可行性研究阶段）的工程勘测费、设计费，参照《国家发展改革委、建设部关于印发（水利、水电、电力建设项目前期工作工程勘察收费暂行规定）的通知（发改价格〔2006〕1352）号计算，报告编制费参照《国家计委关于印发<建设项目前期工作咨询收费暂行规定>的通知》（计价格〔1999〕1283号）计算；其他行业生产建设项目按本行业相关规定执行。初步设计、招标设计及施工图设计阶段的工程勘测费、设计费参照《国家计委、建设部关于发布<工程勘察设计收费管理规定>的通知》（计价格〔2002〕10号）计算。

水土保持方案编制费可按市场调节价计列或根据实际计算。

（6）预备费：参照《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）按第一至五部分之和的 5%计算。

（7）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、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），本工程总占地面积 0.56hm<sup>2</sup>（5605.65m<sup>2</sup>），收费标准为 1.3 元/m<sup>2</sup>，需缴纳水土保持补偿费 0.73 万元（7287.35 元）。

表 7-2 水土保持补偿费计算表

序号	费用名称	占地面积 (m <sup>2</sup> )	单价 (元/m <sup>2</sup> )	补偿费 (元)	备注
1	水土保持补偿费	5605.65	1.3	7287.35	

7.1.4 投资概算成果

水土保持总投资 21.48 万元，其中主体工程已列水土保持措施 15.21 万元，新增水土保持措施投资 6.27 万元。水土保持措施投资中工程措施 11.05 万元，植物措施 2.58 万元，临时措施 1.58 万元，独立费用 5.54 万元，水土保持补偿费 0.73 万元（7287.35 元），由于工程已完工，不计列基本预备费。水土保持投资估算详见下表。

表 7-3 总估算表（单位：万元）

序号	工程或费用名称	建筑安装工程费	设备购置费	独立费用	合计
	第一部分 工程措施	11.05			11.05
一	建构筑物工程区	0.38			0.38
二	道路及硬化工程区	9.93			9.93

三	绿化工程区	0.74			0.74
	第二部分 植物措施	<b>2.58</b>			<b>2.58</b>
一	建构筑物工程区	0.00			0.00
二	道路及硬化工程区	0.00			0.00
三	绿化工程区	2.58			2.58
	第三部分 监测措施	<b>0.00</b>			<b>0.00</b>
一	水土保持监测	0.00			0.00
二	弃渣场稳定监测	0.00			0.00
三	建设期观测费	0.00			0.00
	第四部分 施工临时工程	<b>1.58</b>			<b>1.58</b>
一	临时防护工程	1.58			1.58
(一)	建构筑物工程区	0.26			0.26
(二)	道路及硬化工程区	1.06			1.06
(三)	绿化工程区	0.26			0.26
二	其他临时工程	0.00			0.00
三	施工安全生产专项	0.00			0.00
	第五部分 独立费用			<b>5.54</b>	<b>5.54</b>
一	建设管理费			2.54	2.54
二	工程建设监理费			0.00	0.00
三	可研勘测设计费			3.00	3.00
I	一至五部分合计	15.21		5.54	20.75
II	预备费				0.00
III	水土保持补偿费				0.73
水土保持总投资 (I+II+III)		15.21	0.00	5.54	21.48

表 7-4 分部概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价 (元)	合计 (万元)	备注
	第一部分 工程措施				11.05	
一	建构筑物工程区				0.38	
(一)	表土保护工程				0.27	
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	133000	0.27	已实施
(二)	防洪排导工程				0.11	
1	截水沟	m	8.2	130	0.11	
二	道路及硬化工程区				9.93	
(一)	表土保护工程				0.27	
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	133000	0.27	已实施
(二)	防洪排导工程				9.66	
1	雨水管道 DN300	m	200	202.82	4.06	已实施
2	雨水管道 DN400	m	95	220.27	2.09	已实施
3	雨水口	口	21	467	0.98	已实施

4	雨水检查井	口	25	665	1.66	已实施
5	雨水收集池	口	1	8650	0.87	已实施
三	绿化工程区				0.74	
(一)	表土保护工程				0.74	
1	表土剥离	万 m <sup>3</sup>	0.02	133000	0.27	已实施
2	表土回覆	万 m <sup>3</sup>	0.06	77700	0.47	已实施
	第二部分植物措施				2.58	
一	绿化工程区				2.58	
(一)	绿化工程				2.58	
1	植草绿化	m <sup>2</sup>	1985.85	13	2.58	已实施
	第三部分 监测措施				0	
一	水土保持监测				0	
二	弃渣场稳定监测				0	
三	建设期观测费				0	
	第四部分 施工临时工程					
一	临时防护工程				1.58	
(一)	建构筑物工程区				0.26	
1	密目网覆盖	m <sup>2</sup>	1000	2.6	0.26	已实施
(二)	道路及硬化工程区				1.06	
1	密目网覆盖	m <sup>2</sup>	1000	2.6	0.26	已实施
2	洗车池	口	1	8000	0.8	已实施
(三)	绿化工程区				0.26	
1	密目网覆盖	m <sup>2</sup>	1000	2.6	0.26	已实施
	第四部分 独立费用				5.53	
一	建设管理费				2.53	
1	项目经常费				2.35	
2	技术咨询费				0.18	
二	工程建设监理费				/	
三	科研勘测设计费				3	
1	工程科学研究试验费				/	
2	工程勘测设计费				3	

表 7-5 独立费用估算表

序号	工程或费用名称	依据	合计(万元)
	第四部分 独立费用		<b>5.53</b>
一	建设管理费		2.53
1	项目经常费	按一至四部分投资合计的 2.0%	0.35
		本项目按市场价计列水土保持竣工验收费。	2

2	技术咨询费	按一至四部分投资合计的 1.0%	0.18
二	工程建设监理费	参照国家发展改革委、建设部以发改价格〔2007〕670 号印发的《建设工程监理与相关服务收费管理规定》计算。本项目计入主体监理费，不单独计列	/
三	科研勘测设计费		3
1	工程科学研究试验费	本工程不属于大型、特殊工程，不计列。	/
2	工程勘测设计费	水土保持方案编制费可按市场价计列。	3

## 7.2 效益分析

本水土保持方案中对各防治区均规划了水土保持措施。通过各项水土保持措施的实施，因工程建设引起的水土流失将得到有效控制，同时降低了施工场地原地面水土流失，取得良好的防治效果。具体表现在以下几个方面：

### （1）水土流失治理度

水土流失治理度是项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。项目水土流失总面积  $0.56\text{hm}^2$ ，通过各种防治措施的有效实施，水土流失治理达标面积为  $0.56\text{hm}^2$ ，故确定本项目水土流失总治理度为 100%。

### （2）土壤流失控制比

土壤流失控制比是项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。项目区容许土壤流失量为  $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，施工结束后随着人为扰动因素的停止和水土保持措施逐步发挥作用，扰动区域土壤侵蚀强度降至允许值以内，水土流失控制比为 1。

### （3）渣土防护率

渣土防护率是项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比，临时堆土数量约为  $1.51\text{万 m}^3$ ，采取防护的堆土数量为  $1.50\text{万 m}^3$ ，因此渣土防护率为 99.34%。

### （4）表土保护率

表土保护率是项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。本项目可剥离表土  $0.06\text{万 m}^3$ ，实际表土剥离量  $0.06\text{万 m}^3$ ，表土保护率为 100%。

### （5）林草植被恢复率

林草植被恢复率是项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草

植被面积的百分比。植被恢复系数为植物措施面积与可绿化面积的比值。本项目可绿化面积为  $0.20\text{hm}^2$ ，实际绿化面积为  $0.20\text{hm}^2$ ，因此林草植被恢复率为 100%。

#### (6) 林草覆盖率

林草覆盖率是项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。本项目建设区面积为  $0.56\text{hm}^2$ ，本方案实施后林草覆盖面积为  $0.20\text{hm}^2$ ，因此林草覆盖率为 35.42%。

项目的水土流失治理度、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均达标。

**表 7-6 水土保持方案实施效益计算表**

评估指标	目标值	评估依据	单位	数量	设计达到值	评估结果
水土流失治理度 (%)	97	治理达标面积+占压面积	$\text{hm}^2$	0.56	100	达标
		水土流失总面积	$\text{hm}^2$	0.56		
土壤流失控制比 (%)	1.0	方案实施后土壤侵蚀强度	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	500	1.0	达标
		项目区容许土壤流失量	$\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$	500		
渣土防护率 (%)	94	挡护的永久弃渣量+临时堆土量	$\text{m}^3$	1.50	99.34	达标
		永久弃渣量+临时堆土总量	$\text{m}^3$	1.51		
表土保护率 (%)	92	保护的表土数量	$\text{万 m}^3$	0.06	100	达标
		可剥离表土总量	$\text{万 m}^3$	0.06		
林草植被恢复率 (%)	97	林草植被面积	$\text{hm}^2$	0.20	100	达标
		可恢复林草植被面积	$\text{hm}^2$	0.20		
林草覆盖率 (%)	25	林草类植被面积	$\text{hm}^2$	0.20	35.42	达标
		水土流失面积	$\text{hm}^2$	0.56		

## 8 水土保持管理

### 8.1 组织管理

工程建设期间，建设单位应组建强有力的管理体系，成立水土保持管理机构，加强对相应人员培训，强化水土保持意识，承担组织、协调作用，通过与当地水行政主管部门、工程施工企业、施工监理人员密切配合，及时调拨水土保持设施的各项经费，保证并落实了水土保持各项设施，保质保量完成任务。

### 8.2 后续设计

本方案经水行政主管部门批复后，后续设计应对方案新增水土保持措施进行优化设计，纳入施工图设计中。

### 8.3 水土保持监测

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意见》（水保〔2019〕160号）相关规定，本项目为水土保持方案报告表，可不开展水土保持监测。

### 8.4 水土保持监理

本项目工程规模较小，水土保持投资较少，监理纳入主体工程一并监理。

### 8.5 水土保持验收

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意见》（水保〔2019〕160号）相关规定，本项目为水土保持方案报告表，实行承诺制管理，报备只需提交水土保持设施验收鉴定书，其水土保持设施验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库成员。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可投产使用。