

年产 20 万吨高端铝基材料及精深加工项目（一期）

水土保持方案报告书

（报批稿）

建设单位：广元明坤新材料科技有限公司

编制单位：四川启辰嘉信企业管理咨询有限公司

2024 年 10 月

年产 20 万吨高端铝基材料及精深加工项目（一期）

水土保持方案报告书

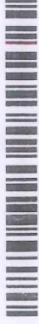
（报批稿）

已审核，同意申请审批。
肖玉保 2024.10.10

建设单位：广元明坤新材料科技有限公司

编制单位：四川启辰嘉信企业管理咨询有限公司

2024 年 10 月



03856KZL1



营业执照 (副本)

统一社会信用代码
91510107MA69KXK8K

扫描二维码登录
“国家企业信用
信息公示系统”
了解更多登记、
备案、许可、监
管信息。



副本编号: 1-1

名称 四川启辰嘉信企业管理咨询有限公司

注册资本 (人民币) 叁佰万元

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

成立日期 2021年4月23日

法定代表人 刘德强

营业期限 2021年4月23日至长期

经营范围

一般项目: 企业管理咨询; 环保咨询服务; 安全咨询服务; 水利相关咨询服务; 财务咨询; 企业管理咨询; 工程管理服务; 社会稳定风险评估; 地质资源管理; 工程技术服务(规划管理、勘察、设计、监理除外); 工业工程设计服务; 企业管理; 市场营销策划; 招投标代理服务; 园林绿化工程施工; 软件开发; 电子产品销售; 通讯设备销售; 第一类医疗器械销售; 第二类医疗器械销售; 机械配件销售; 礼品、鲜花销售。(除依法须经批准的项目外, 凭营业执照依法自主开展经营活动) 许可项目: 消防技术服务; 地质资源管理工程设计; 建设工程设计; 建设工程监理, 各类工程建设项目; 房屋建筑和市政基础设施项目工程总承包; 货物进出口; 技术进出口; 食品经营; 林木种子生产经营。(依法须经批准的项目, 经相关部门批准后方可开展经营活动, 具体经营项目以相关部门批准文件或许可证件为准)

住所 四川省成都市武侯区武青南路6号5栋3层6号附355号

登记机关



2021年04月23日

年产 20 万吨高端铝基材料及精深加工项目（一期）

水土保持方案报告书

责任页

四川启辰嘉信企业管理咨询有限公司

批准：刘德强

刘德强 (工 程 师)

核定：黄 静

黄静 (工 程 师)

审查：孙发银

孙发银 (工 程 师)

校核：刘建国

刘建国 (工 程 师)

项目负责人：孙发银

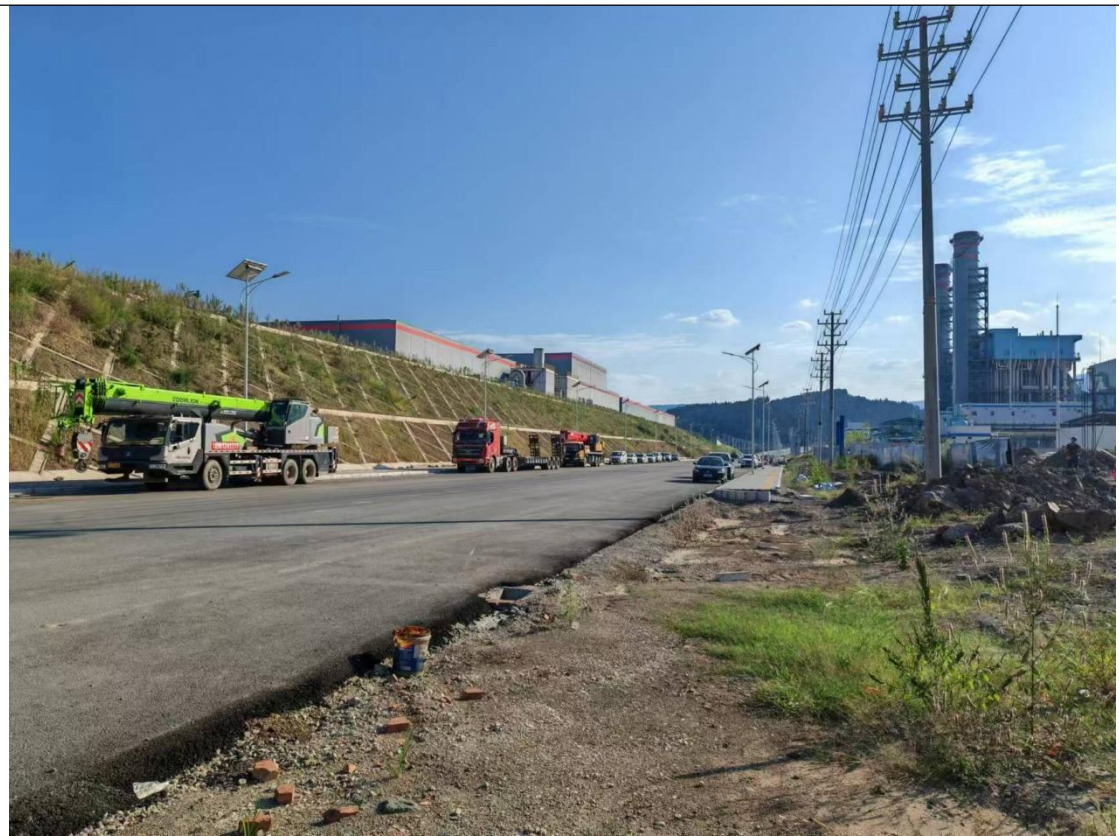
孙发银 (工 程 师)

姓 名	职 称	参与章节、内容	签字
黄 静	工程师	第2、4、5章（项目概况、水土流失分析与调查、水土保持措施）	黄静
刘建国	工程师	第1、3章（综合说明、项目水土保持评价）	刘建国
孙发银	工程师	第6、7、8章（水土保持监测、水土保持投资概算及效益分析、水土保持管理）	孙发银

现场照片



施工出入口



周边已建道路



项目现状（南侧）



项目现状（北侧）





项目现状（东侧）

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	- 7 -
1.6 项目水土保持评价结论	- 8 -
1.7 水土流失预测结果	- 11 -
1.8 水土保持措施布设成果	- 11 -
1.9 水土保持监测方案	- 13 -
1.10 水土保持投资及效益分析成果	- 13 -
1.11 结论	- 13 -
2 项目概况	- 17 -
2.1 项目组成及工程布置	- 17 -
2.2 施工组织	- 24 -
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	- 38 -
3.1 主体工程选址水土保持评价	- 38 -
3.2 建设方案与布局水土保持评价	- 39 -
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	- 43 -

4	水土流失分析与调查、预测	- 45 -
4.1	水土流失现状	- 45 -
4.2	水土流失影响因素分析	- 45 -
4.3	土壤流失量调查及预测	- 48 -
4.4	水土流失危害分析	- 54 -
4.5	指导性意见	- 55 -
5	水土保持措施	- 56 -
5.1	防治区划分	- 56 -
5.2	措施总体布局	- 57 -
5.3	分区措施布设	- 60 -
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	- 68 -
6.3	点位布设	- 70 -
6.4	实施条件和成果	- 72 -
7	水土保持投资概算及效益分析	- 75 -
7.1	投资概算	- 75 -
7.2	效益分析	- 81 -
8	水土保持管理	- 85 -
8.1	组织管理	- 85 -
8.2	后续设计	- 86 -
8.3	水土保持监测	- 87 -
8.4	水土保持监理	- 88 -
8.5	水土保持施工	- 88 -

8.6 水土保持设施验收 - 89 -

附表:

附表1: 单价分析表。

附件:

附件1: 水土保持方案报告书编制委托书

附件2: 四川省固定资产投资项目备案表

附件3: 投资合作协议

附件4: 项目红线图

附件5: 《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）水土保持行政许可承诺书》（广水保承诺〔2021〕40号）

附件6: 专家审定意见

附图:

附图1: 项目地理位置图

附图2: 项目区水系图

附图3: 项目区土壤侵蚀强度分布图

附图4: 项目总平面布置图

附图5: 项目地质剖面图

附图6: 分区防治措施总体布局图（含监测点位）

附图7: 水土保持典型措施布设图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

为了进一步推动我国再生铝及工业铝型材高端铝制品业的发展,利用四川省乃至西南地区丰富的废铝资源以及电力资源,促进广元市及利州区的经济及技术发展。“年产20万吨高端铝基材料及精深加工项目(一期)”(以下简称本项目或本工程)被提出建设,本项目可以发展技术含量更高的再生铝及铝型材产品,并就地铝型材的精深加工,做到更大的铝产品加工规模,以进一步降低能耗和生产成本,取得更大的经济效益。本项目的实施,既可以为当地民众或返乡农民工提供一个施展他们技术的平台,增加居民收入,又可以发展当地再生铝及铝深加工产业,促进当地经济的发展。因此实施该项目具有重要的经济及社会意义,是十分必要的。

年产20万吨高端铝基材料及精深加工项目(一期)属于新建建设类项目,位于四川省广元市利州区袁家坝街道石盘社区八组,广元经济技术开发区石盘工业园,项目中心地理坐标为:东经105°43'28.21",北纬32°22'24.38"。项目建设期间周边市政道路已建成通车,市政设施完善,能满足项目施工需要。

本项目位于“广元市石盘市政基础设施及配套工程项目(一期)”规划的L3-2、L4-2地块内,属于该产业园区入驻项目,场地的场平工作已由广元市园区建设投资有限公司负责平整完成,移交后本项目后,建设单位建设用地为已平整后土地,平整后高程满足项目建设需求后进行主体工程建设,项目建设期间的水土保持责任由建设单位负责。

“广元市石盘市政基础设施及配套工程项目(一期)”已于2021年8月由成都浚川工程设计咨询有限公司编制完成《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目(一期)水土保持方案报告书(报批稿)》,并于2021年9月28日取得水土保持批复(见附件5)。根据批复的《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目(一期)水土保持方案报告书(报批稿)》,该项目主要建设土地整理面积约3320亩,新建排洪沟约3884m。土石方开挖总量为1172.89万 m^3 (含表土剥离21.04万 m^3 ,拆迁建渣8.85万 m^3),回填总量为1144.02万 m^3 (含表土回覆3.35万 m^3 ,拆迁建渣8.85万 m^3),剩余土石方11.18万 m^3 运至工程南侧的污水处理厂回填;剩余

17.69万m³表土用于园区内各地块后期建设绿化覆土使用。园区内共布设3个临时堆土区，用于临时堆存园区剥离的表土，表土临时堆置高度按4m计，临时堆土区占地总面积约6.84hm²，总容量20.56万m³。

本项目新建熔铸车间、挤压车间、CNC加工中心和办公楼及其他附属设施等，总规划用地面积66889.69m²，建筑面积48283.62m²，绿化面积4013.00m²，绿化率6%。项目建成后年产40000吨高端铝合金型材、10000吨精密深加工件、50000吨铝合金棒。

项目总占地面积7.95hm²，其中永久占地6.69hm²，临时占地1.26hm²，占地类型为工矿仓储用地。

本项目共开挖土石方1.20万m³（自然方，下同），土石方回填1.36万m³（含表土0.16万m³），外借0.16万m³（均为表土），无余方。表土来源于园区临时堆土场。

本项目已于2024年5月开工，预计2025年6月完工，总工期13个月。本方案属于补报方案。工程总投资42000万元，其中土建投资12600万元，32025万元资金来源业主自筹，9975万元来源于国内贷款。本项目不涉及拆迁（移民）安置及专项设施改（迁）建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、工程设计情况

（1）2023年8月15日，项目取得广元市自然资源局利州区分局下发的《建设用地规划许可证》（地字第昭自用510811202200004号）；

（2）2023年8月，广元工程设计院完成《年产20万吨高端铝基材料及精深加工项目岩土工程勘察报告》；

（3）2023年8月15日，项目取得了广元经济技术开发区发展改革局出具的《四川省固定资产投资项目备案表》（川投资备【2308-510803-04-01-193208】FGQB-0070号）；

（4）2024年3月29日，项目取得广元市自然资源局下发的《不动产权证》（川2024广元市不动产权第0019116号）；

（5）2024年5月，中合一工程设计有限公司完成了项目主体设计。

2、依托项目水土保持方案编制情况

2020年6月，广元市园区建设投资有限公司委托成都浚川工程设计咨询有限公司开展《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）水土保持方案报告书》的编制工作；

2021年8月，成都浚川工程设计咨询有限公司完成《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）水土保持方案报告书》（报批稿）；

2021年9月28日，广元市水利局印发了《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）水土保持行政许可承诺书》（广水保承诺〔2021〕40号）对《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）水土保持方案报告书》（报批稿）予以批复

3、方案编制过程

2024年9月，四川启辰嘉信企业管理咨询有限公司（以下简称“我公司”）受建设单位委托开展本项目水土保持方案的编制工作。接受委托后，我公司立即成立方案编制组，对项目进行现场调查、实地踏勘和资料收集，并按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等规范和标准的要求，于2023年10月编制完成《年产20万吨高端铝基材料及精深加工项目（一期）水土保持方案报告书（报批稿）》。

4、工程建设进展

根据2024年9月底现场调查，项目已于2024年5月开始进行施工准备，目前已施工5个月，项目已扰动面积7.95hm²。已完成1#厂房、2#厂房、食堂的主体工程建设，场内雨水管的布置，目前正在进行综合楼的基础建设，场内道路基础的建设工作。主要存在的水土流失问题有：场内地面裸露，临时堆土随意堆放，无相关遮盖措施；施工车辆未冲洗就出入施工现场，将现场的泥土带出现场，存在部分水土流失情况。

1.1.3 自然概况

项目场地属于低山剥蚀地貌，地貌高程为486.34m~487.93m，相对高差1.59m。

项目区属中亚热带湿润季风气候区，多年平均气温16.1℃，极端最高气温38.9℃，极端最低气温零下-8.2℃，日照时数1389.1小时，无霜期263天，≥10℃年积温5514℃；项目区多年平均降雨量941.8mm，平均相对湿度69%，年平均蒸

发量1002mm，年平均风速3.6m/s。项目区土壤类型主要为紫色土，植被以亚热带落叶阔叶林为主。项目建设时场地为已平整完成的场地，场地内无林草植被覆盖。

项目区水土保持区划属西南紫色土区，土壤侵蚀类型属水力侵蚀类型区中的西南紫色土区，容许土壤流失量为500t/(km²•a)。工程区背景土壤侵蚀强度为轻度侵蚀，土壤侵蚀模数背景值1500t/(km²•a)。

项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；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。根据《水利部办公厅印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号），本项目所在的广元市利州区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规及规范性文件

（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）；

（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（试行）的通知》（办水保〔2018〕135号）；

（4）《生产建设项目水土保持方案管理办法》（2023年1月17日，水利部令第53号发布）；

（5）《生产建设项目水土保持方案审查要点》（办水保〔2023〕177号）。

1.2.2 技术标准

（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）《水土保持工程设计规范》（GB 51018-2014）；

- (4) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）；
- (5) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190-2007）；
- (6) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (7) 《中国地震动参数区划图》（GB 18306-2015）；
- (8) 《室外排水设计规范》（GB50014-2006）（2014年版）；
- (9) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240-2018）；
- (10) 《水土保持监测技术规程》（SL 277-2002）；
- (11) 《水土保持监测设施通用技术条件》（SL 342-2006）；
- (12) 《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL 73.6-2015）；
- (13) 《工业项目建设用地控制指标》（国土资发〔2008〕24号）。

1.2.3 技术资料

- (1) 《广元明坤新材料科技有限公司-年产20万吨高端铝基材料及精深加工项目（一期）岩土工程勘察报告》（广元工程设计院，2023年8月）；
- (2) 《广元市水土保持规划（2015-2030年）》；
- (3) 《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）水土保持方案报告书（报批稿）》（成都浚川工程设计咨询有限公司，2021年8月）；
- (4) 广元市气象、土壤、植被、土壤侵蚀强度分布图、水系图等；
- (5) 建设单位提供的其他资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年，根据主体工程完工时间和水土保持措施施工进度安排等综合确定。本工程预计2025年6月完工，设计水平年确定为主体完工当年，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》（GB 50433-2018）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）以及其他使用与管辖区域。本项目征占地面积7.95hm²，确定水土流失防治责任范围为7.95hm²，水土流失防治责任单位为广元明坤新材料科技有限公司。水土流失防

治责任范围如下表所示。

表1.4-1 项目水土流失防治责任范围

项目组成	占地面积 (hm ²)					防治责任范围 (hm ²)
	永久占地	临时占地	租赁土地	其他使用与管辖区域	合计	
建构筑物工程区	4.42	/	/	/	4.42	7.95
道路及硬化工程区	1.87	/	/	/	1.87	
绿化工程区	0.4	/	/	/	0.4	
施工生产生活区	/	1.26	/	/	1.26	
合计	6.69	1.26	/	/	7.95	

表1.4-2 防治责任范围拐点坐标统计表

节点编号	经度	纬度
1#	105°43'19.55"	32°22'27.36"
2#	105°43'22.07"	32°22'31.79"
3#	105°43'22.59"	32°22'32.56"
4#	105°43'07.11"	32°22'39.11"
5#	105°43'06.30"	32°22'38.41"
6#	105°43'04.12"	32°22'36.49"
7#	105°43'08.04"	32°22'32.16"
中心坐标	105°43'28.21"	32°22'24.38"



图1.4-1 项目场地卫星影像图

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号），项目所在的广元市经济技术开发区位于广元市利州区，属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）以及《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）水土保持方案报告书（报批稿）》，确定项目区水土流失防治标准为“西南紫色土区水土流失防治一级标准”，本项目按照园区执行的标准执行西南紫色土区水土流失防治一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），生产建设项目水土流失防治应达到下列基本目标：

1、定性目标

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的规定。

2、定量目标

本项目水土流失防治指标值在西南紫色土区建设类项目一级标准指标基础上进行修正，具体修正如下：

（1）土壤侵蚀强度修正值

本项目涉及区域内土壤侵蚀为轻度侵蚀，按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第4.0.7条的规定，土壤流失控制比不应小于1。

根据实地调查结果，确定本项目各建设区土壤侵蚀强度背景值，计算建设扰动范围内平均土壤侵蚀模数约1500t/（km²·a），平均土壤流失强度表现为轻度。

因此控制比调整为1.0。

(2) 地形地貌修正值

本项目地貌类型属于低山丘陵地貌，渣土防护率维持不变。

(3) 地域修正值

本项目位于城区郊区范围内，渣土防护率不变。

(4) 特殊情况修正值

①林草覆盖率

根据《工业项目建设用地控制指标》（国土资发〔2022〕24号），工业企业内部一般不得安排绿地，但因生产工艺等特殊要求需要安排一定比例绿地的，绿地率不得超过20%；根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）第4.0.10条“对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可以按相关规定适当调整”。

本项目为工业项目，属于林草植被有限制的项目。主体设计在满足工业项目防火等设计需要的基础上进行绿化设计，本项目主体设计绿化率仅为6%（0.40hm²），故本方案将林草覆盖率指标调整为6%。

②表土保护率

本项目开工前，表土已由园区进行剥离，本项目无表土可剥离，因此不涉及表土保护率防治目标。

本项目水土流失防治目标值如下表1.5-1所示。

表1.5-1 水土流失防治指标值

分类	规范标准		按土壤侵蚀强度修正	重点区域修正	项目类型调整	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	+0.15			-	1.0
渣土防护率（%）	90	92		+2		92	94
表土保护率（%）	92	92				不涉及	
林草植被恢复率（%）	-	97				-	97
林草覆盖率（%）	-	23			-17	-	6

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

通过对照水土保持法（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的分析评价，项目区位于广元市利州区，处于《水利

部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）中划分的嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避让；项目未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；未涉及国家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。项目通过提高防治标准，执行西南紫色土区一级防治标准，将土壤流失控制比提高0.15，渣土防护率提高2%；优化设计方案，合理确定项目设计高程，最大程度减少了土石方，达到土方自身平衡，从而控制可能造成水土流失。

因此，主体工程选址涉及嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，通过提高防治标准、优化施工工艺，工程的选址满足约束性规定要求。从水土保持角度分析，主体工程选址基本满足水土保持要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

1.6.2.1 建设方案评价结论

本项目无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，项目总平面布置和竖向布置时考虑了场地地形地质条件、周边道路、雨水排水方向，并结合园区规划要求，合理确定项目设计高程，优化布置项目区建筑物，利用自身开挖的土方用于场地回填平整，从而达到自身土方平衡，减少了外弃土石方，降低了可能造成水土流失。本项目提高植物措施标准，确定林草覆盖率防治目标为6%，并配套建设排水设施、沉砂措施，排水工程主要为雨水管网，与园区管网衔接。

因此，项目建设方案符合园区规划和水土保持的要求。

1.6.2.2 工程占地评价结论

本项目位于园区规划的L3-2、L4-2地块内，占地面积7.95hm²，其中永久占地6.69hm²，临时占地1.26hm²。永久占地面积与红线图的面积一致，未占用基本农田，项目建设工作均在红线范围内进行。临时占地主要为施工营地和材料加工棚、材料堆放场地，其中施工营地布置在永久占地范围内，既节约了占地面积，又减少了施工临时占地对地表的扰动；由于项目场内空余面积较小，因此项目将材料加工棚、材料堆放场地布置在项目北侧红线范围外，便于现场材料堆放及加工，能满足主体工程安全需要和施工要求。从水土保持角度分析，工程占地合理。

1.6.2.3 土石方平衡评价结论

经复核，本项目共开挖土石方1.20万m³（自然方，下同），土石方回填1.36万m³（含表土0.16万m³），外借0.16万m³（均为表土），无余方。表土来源于园区临时堆土场。由于本项目利用已场平的标高确定项目的设计高程，大量减少了土石方工程量，后续所需表土来自园区临时堆土场，合理利用了表土资源。本项目土石方主要来源于基础及管线施工，通过优化施工工艺，将开挖土石方尽量用于项目自身回填利用，提高了土方利用率，符合园区要求尽量自身平衡的要求。整体上项目在施工过程中遵循“随挖、随运、随填”的原则，避免大量土石方临时堆存造成水土流失风险，土石方临时堆放期间采取临时遮盖措施，减少土石方裸露时间。从水土保持角度分析，土石方平衡在挖填方量、转运、利用、平衡等方面符合水土保持相关要求。

1.6.2.4 取土（石、砂）场设置评价结论

本工程所需表土来自园区的临时堆土场，不涉及取土场。

1.6.2.5 弃土（渣）场设置评价结论

项目建设过程无弃方，不单设弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

1.6.2.6 施工方法与工艺评价结论

主体工程设计提出了以机械化施工为主，人工施工为辅的施工方法，施工前进行测量，明确工程占地范围，划定挖填区域，尽量控制施工场地占地和地表扰动面积；施工期间裸露地表及时采取遮盖防护措施，尽量减少裸露面积，缩短裸露时间，防止重复开挖和土石方多次倒运。整体上符合减少水土流失的要求。

1.6.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价结论

主体工程设计中采取了一些雨水管网、综合绿化、密目网遮盖等措施，属于主体工程设计中的水土保持措施。但存在项目区内地面裸露较多，临时堆土无遮盖措施，车辆进出无冲洗等问题，本方案将予以补充和完善，形成完善的水土流失防治措施体系。由于不同工程建设区域在地表扰动特性、扰动后地形地貌、地表物质组成、占地性质等方面既有不同也有共性，有必要根据各区域特点划分防治区，同一分区制定相同的防治对策和措施，不同分区制定相应的防治对策和措施。

1.7 水土流失预测结果

1、本项目扰动地表面积7.95hm²，损毁植被面积0hm²。

2、本项目开工以来已产生的水土流失总量为149.15t，其中背景流失量为119.25t，新增水土流失量为29.90t。根据调查，本项目自开工以来没有产生水土流失事件，无水土流失投诉事件。

2、施工期及自然恢复期可能产生的土壤流失总量92.93t，新增水土流失量22.14t。新增水土流失量中，建构筑物工程区、道路及硬化工程区、施工生产生活区占比分别为33.0%、30.7%、31.0%，占比接近，考虑建构筑物工程区施工时间短，因此道路及硬化工程区、施工生产生活区应作为本项目水土流失重点防治区域。

3、本项目施工期水土流失量为149.15t，自然恢复期水土流失量为92.93t。因此，施工期是本项目水土流失的重点防治时段。

综上所述，施工过程中未发生重大水土流失事件，无水土流失投诉事件。本方案建议建设单位加强后续施工期和自然恢复期的监管，防止水土流失事件的发生。

1.8 水土保持措施布设成果

根据水土流失防治分区目的、依据、原则及施工特点，将本工程水土流失防治分区划分为建构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化工程区、施工生产生活区共4个水土流失一级防治分区。根据各防治分区可能产生的水土流失部位及特点，水土保持措施以永久与临时工程相结合首先控制集中、高强度的水土流失，为植物措施的实施创造条件，并及时跟进植物措施，在提高水土保持效果的同时，兼顾绿化美化要求。各防治区水土保持措施布设和工程量如下。下划线加粗为方案新增，如“密目网遮盖”。

1.8.1 建构筑物工程区

1、水土保持措施布设情况

建构筑物工程区水土流失主要来源于建构筑物基础开挖、回填施工。施工过程中对裸露地表及临时堆土采用密目网进行遮盖。

2、水土保持措施工程量

(1) 临时措施：密目网遮盖1500m²。

1.8.2 道路及硬化工程区

1、水土保持措施布设情况

项目在施工前期沿道路布置雨水管网、雨水井、雨水口。方案新增后续施工过程中在施工出入口布设洗车池，对区域内裸露地面实施密目网遮盖。

2、水土保持措施工程量

(1) 工程措施：雨水管1280m、雨水口35个、雨水井34个；

(2) 临时措施：洗车池1个、密目网遮盖3000m²。

1.8.3 绿化工程区

1、水土保持措施布设情况

施工过程中实施土地整治、绿化覆土，在建构筑物周围及道路两侧设置下凹式绿地；施工后期进行灌草绿化，对生态停车场位置采用C30植草砖连锁砌块。方案新增施工过程中对裸露地表采用密目网进行遮盖。

2、水土保持措施工程量

(1) 工程措施：土地整治0.40hm²、绿化覆土0.16万m³；

(2) 植物措施：综合绿化0.22hm²、下沉式绿地0.12hm²、生态停车场0.12hm²；

(3) 临时措施：密目网遮盖2000m²。

1.8.4 施工生产生活区

1、水土保持措施布设情况

施工过程中对材料堆放区域实施彩条布遮盖；方案新增施工过程中对裸露地面实施密目网遮盖，施工结束后对临时占地区域进行迹地恢复，实施土地整治和播撒草籽。

2、水土保持措施工程量

(1) 工程措施：土地整治1.26hm²；

(2) 植物措施：播撒草籽1.26hm²；

(3) 临时措施：彩条布遮盖500m²、密目网遮盖12600m²。

1.9 水土保持监测方案

(1) 监测内容: 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。

(2) 监测时段: 从施工准备期开始至设计水平年结束, 即从2024年5月至2025年12月, 重点监测时段为施工期。

(3) 监测方法: 调查监测、地面观测、遥感监测。

(4) 监测点位布设: 本项目共布设工程措施、植物措施、土壤流失等监测点4个, 其中建构筑物工程区1个、道路及硬化工程区1个、绿化工程区1个、施工生产生活区1个。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

(1) 水土保持投资

本项目水土保持总投资135.68万元, 其中主体已列投资94.04万元, 新增水土保持投资41.64万元。本方案水土保持工程措施投资64.88万元, 植物措施费30.05万元, 临时措施投资15.48万元, 独立费用13.45万元(其中建设管理费0.33万元, 水土保持监理费0万元, 科研勘测设计费4.0万元, 水土保持监测费4.62万元, 水土保持设施验收费4.50万元), 基本预备费1.49万元, 水土保持补偿费10.335万元。

(2) 效益分析成果

本方案实施后, 可有效的控制项目施工期及林草恢复期的新增水土流失, 减轻项目建设对周边环境的危害, 保护及改善项目区的生态环境。方案的实施可治理水土流失面积7.95hm², 植被建设面积1.66hm², 采取措施后可减少水土流失量为22.14t。预估水土流失治理度达到99%, 土壤流失控制比达到1.25, 渣土防护率达到99.6%, 林草植被恢复率达到99%, 林草覆盖率达到20.8%, 平均土壤侵蚀模数降为400t/km²·a, 具有较好的生态效益。

1.11 结论

1、结论

本项目选址、建设方案、施工工艺、施工组织等符合水土保持要求。通过落实主体工程设计中已有的和方案提出的各项水土保持措施, 能达到控制水土流失、保护和恢复生态环境的目的, 基本能满足水土保持要求。到方案设计水平年水土流失防治的各项指标均能达到方案确定的水土流失防治目标。从水土保持角度,

本项目建设是可行的。

2、建议

(1) 主体设计中的水土保持措施是本方案水土流失防治措施体系的重要组成部分，在后续水土保持专项设计中需进一步深化工作内容，确保各项措施切实实施。

(2) 本项目为开发区内的项目，水土保持方案实行承诺制或者备案制管理，水土保持方案报备后应及时开展水土保持后续设计工作，具体办理程序按照办水保〔2020〕160号文执行。

(3) 施工单位应加强对施工人员水土保持意识的教育与管理，合理安排工期，严禁乱弃、乱倒，自觉接受各级水行政主管部门和监理人员对水土保持方案实施情况的监督加查。

(4) 本项目水土保持监理纳入主体监理即可，但须明确水土保持监理任务。

(5) 水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应及时足额缴纳水土保持补偿费。

(6) 水土保持方案批复后，建设单位应及时开展水土保持监测工作。根据项目特点，行业规范和批复的水土保持方案编制水土保持监测实施方案，落实水土保持监测任务，并及时将监测结果反馈给建设单位、设计单位及施工单位，以便能及时修改、增补、完善水土保持措施。

(7) 工程完工后，生产建设单位在项目投产使用前应及时开展水土保持设施验收工作，组织第三方机构编制水土保持设施验收报告，水土保持设施验收报告编制完成后，建设单位按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论，向社会公开水土保持设施验收材料并向水行政主管部门备案。

年产20万吨高端铝基材料及精深加工项目（一期）水土保持方案特性表

项目名称	年产20万吨高端铝基材料及精深加工项目（一期）		流域管理机构		长江水利委员会
涉及省区	四川省	涉及地市或个数	广元市	涉及县或个数	广元市经济技术开发区
项目规模	新建熔铸车间、挤压车间、CNC加工中心和办公楼及其他附属设施等,总规划用地面积66889.69m ² ,建筑面积48283.62m ² ,绿化面积4013.00m ² ,绿化率6%。项目建成后年产40000吨高端铝合金型材、10000吨精密深加工件、50000吨铝合金棒。		总投资(万元)	42000	土建投资(万元)
动工时间	2024年5月	完工时间	2025年6月	设计水平年	2025年
工程占地	7.95hm ²	永久占地(hm ²)	6.69	临时占地(hm ²)	1.26
土石方量(万m ³)	挖方		填方	借方	余方)
	1.20		1.36	0.16	0
重点防治区名称	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区				
地貌类型	低山		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	轻度	
防治责任范围面积(hm ²)	7.95		容许土壤流失量(t/km ² ·a)	500	
土壤流失总量(t)	242.08		新增土壤流失量(t)	52.04	
水土流失防治标准执行等级	西南紫色土区一级标准				
防治指标	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(%)	不计列
	林草植被恢复率(%)	97		林草覆盖率(%)	6
防治措施及工程量(下划线为方案新增措施)	分区	工程措施	植物措施	临时措施	
	建构筑物工程区	/	/	密目网遮盖1500m ² ;	
	道路及硬化工程区	雨水管1280m、雨水口35个、雨水井34个、		<u>洗车池1套、密目网遮盖3000m²</u>	
	绿化工程区	土地整治0.40hm ² 、绿化覆土0.16万m ³	综合绿化0.22hm ² 、下沉式绿地0.12hm ² 、生态停车场0.06hm ²	<u>密目网遮盖2000m²</u>	
	施工生产生活区	<u>土地整治1.26hm²</u>	<u>播撒草籽1.26hm²</u>	彩条布遮盖500m ² 、 <u>密目网遮盖12600m²</u>	
	投资(万元)	64.88	30.05	15.48	
水土保持总投资(万元)	135.68		独立费用(万元)	13.45	

监理费（万元）	0	监测费（万元）	4.62	水土保持补偿费	10.335
编制单位	四川启辰嘉信企业管理咨询有限公司		建设单位	广元明坤新材料科技有限公司	
法人代表及电话	刘德强/15228855755		法定代表人	王飞/18181016495	
地址	四川省成都市武侯区武青南路6号5栋3层6号附355号		地址	广元经济技术开发区石盘工业园	
邮编	610045		邮编	628000	
联系人及电话	文先生18886660449		联系人及电话	/	
传真	/		传真	/	
电子信箱	/		电子信箱	/	

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

项目名称：年产20万吨高端铝基材料及精深加工项目（一期）

建设单位：广元明坤新材料科技有限公司

建设地点：四川省广元市利州区袁家坝街道石盘社区八组

项目性质：新建，建设类项目

所属流域：长江流域

建设内容及规模：新建熔铸车间、挤压车间、CNC加工中心和办公楼及其他附属设施等，总规划用地面积66889.69m²，建筑面积48283.62m²，绿化面积4013.00m²，绿化率6%。项目建成后年产40000吨高端铝合金型材、10000吨精密深加工件、50000吨铝合金棒。

建设工期：项目已于2024年5月开工，计划2025年6月完工，总工期13个月。本方案属于补报方案。

工程投资：工程总投资42000万元，其中土建投资12600万元，32025万元资金来源业主自筹，9975万元来源于国内贷款。

主要特性指标详见表2.1-1。

表2.1-1 建设项目特性表

一、项目基本情况				
1	项目名称	年产20万吨高端铝基材料及精深加工项目（一期）		
2	建设地点	四川省广元市利州区袁家坝街道石盘社区八组		
3	工程性质	新建，建设类项目		
4	建设单位	广元明坤新材料科技有限公司		
5	建设规模	新建熔铸车间、挤压车间、CNC加工中心和办公楼及其他附属设施等，总规划用地面积66889.69m ² ，建筑面积48283.62m ² ，绿化面积4013.00m ² ，绿化率6%。项目建成后年产40000吨高端铝合金型材、10000吨精密深加工件、50000吨铝合金棒。		
6	建设期	2024年5月~2025年6月，总工期13个月		
7	总投资	42000万元	土建投资	12600万元

二、项目组成						
1	建构筑物工程	项目主要新建6栋建筑,包含厂房2栋、综合楼、食堂以及门卫室2栋等设施,总建筑面积48283.62m ² ,建筑占地面积44204.02m ² 。				
2	道路及硬化工程	包括道路、建筑四周硬化地面及停车区域硬化地面等,占地面积1.87hm ² 。				
3	绿化工程	厂区内绿化,绿化面积4013.0m ² ,绿化率6%				
3	附属设施	包括给排水、供电和消防系统等。				
三、主要技术经济指标						
序号	名称	单位	数量	备注		
1	总用地面积	m ²	66889.69			
2	建筑总面积	m ²	48283.62			
3	建筑占地面积	m ²	44204.02			
4	绿化面积	m ²	4013.0			
5	绿地率	%	6			
三、项目组成及占地						
工程项目	占地面积 (hm ²)			备注		
	合计	永久占地	临时占地			
建构筑物工程区	4.42	4.42	/	/		
道路及硬化工程区	1.87	1.87	/	/		
绿化工程区	0.4	0.4	/	/		
施工生产生活区	1.26	/	1.26	/		
合计	7.95	6.69	1.26	/		
四、项目土石方挖填工程量 (自然方, 万m ³)						
工程项目	挖方	填方	调入	调出	外借	余方
①基础开挖	0.89	0.64	/	0.25	/	/
②道路工程	0.30	0.55	0.25	/	/	/
③绿化工程	0.01	0.17	/	/	0.16	/
合计	1.20	1.36	0.25	0.25	0.16	/

2.1.2 项目地理位置

本项目位于四川省广元市利州区袁家坝街道石盘社区八组，广元经济技术开发区石盘工业园，项目东侧为园区已建市政道路，南侧为在建四川能投广元燃机工程，西侧为G108国道，北侧为园区空地，项目中心地理坐标为：东经105°43'28.21"，北纬32°22'24.38"。根据历史影像调查，项目建设期间周边市政道路已建成通车，市政设施完善，能满足项目施工需要。项目地理位置详见图2.1-1和附图1。



图2.1-1 项目地理位置

2.1.3 项目依托关系

本项目位于“广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）”规划的L3-2、L4-2地块内（具体见图2.1-2）。该项目位于广元经济技术开发区石盘工业园内，是依据盘龙空港经济区控制性详细规划，通过建新拆旧、土石方的开挖、回填等措施，对土地资源进行合理布局优化，提高建设用地质量，节约集约利用建设用地，同时配套道路及市政管线、孵化器、厂房、加油站等其它城市服务功能设施的综合性项目。广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）已于2021年8月由成都浚川工程设计咨询有限公司编制完成《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）水土保持方案报告书（报批稿）》，并于2021年9月28日取得

水土保持批复（批复文号：广水保承诺〔2021〕40号，见附件5）。

根据批复的《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）水土保持方案报告书（报批稿）》，该项目主要建设土地整理面积约3320亩，新建排洪沟约3884m。土石方开挖总量为1172.89万 m^3 （含表土剥离21.04万 m^3 ，拆迁建渣8.85万 m^3 ），回填总量为1144.02万 m^3 （含表土回覆3.35万 m^3 ，拆迁建渣8.85万 m^3 ），剩余土石方11.18万 m^3 运至工程南侧的污水处理厂回填；剩余17.69万 m^3 表土用于园区内各地块后期建设绿化覆土使用。园区内共布设3个临时堆土区，用于临时堆存园区剥离的表土，表土临时堆置高度按4m计，临时堆土区占地总面积约6.84 hm^2 ，总容量20.56万 m^3 。



图2.1-2 本项目与工业园位置关系

2.1.4 项目组成

本项目由建构建筑物工程、道路及硬化工程、绿化工程及附属设施等组成，详见表2.1-2。

表2.1-2 项目组成表

项目组成	组成内容
建构筑物工程	项目主要新建6栋建筑，包含厂房2栋、综合楼、食堂以及门卫室2栋等设施，总建筑面积48283.62m ² ，建筑占地面积44204.02m ² 。
道路及硬化工程	包括道路、建筑四周硬化地面及停车区域硬化地面等，占地面积1.87hm ² 。
绿化工程	厂区内绿化，绿化面积4013.0m ² ，绿化率6%
附属设施	包括给排水、供电和消防系统等。

1、建构筑物工程

本项目主要新建6栋建筑，包含厂房2栋、综合楼、食堂以及门卫室2栋等设施，总建筑面积48283.62m²，建筑占地面积44204.02m²。其中厂房采用钢结构、独立基础；其余建筑采用框架结构、独立基础。项目区建构筑物工程特性见表2.1-3所示：

表2.1-3 项目建构筑物工程特性表

建筑物名称	结构类型	层数	采用基础型式	基础埋深	±0.00标高 (m)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)
1#厂房	钢结构	1F	独立基础	-2.5m	487.30	36724.36	36724.36
2#厂房	钢结构	1F	独立基础	-2.5m	487.30	5887.56	5887.56
门卫室1	框架结构	1F	独立基础	-2.5m	487.30	35	35
门卫室2	框架结构	1F	独立基础	-2.5m	487.30	35	35
综合楼	框架结构	5F	独立基础	-2.5m	487.30	912.00	4991.60
食堂	框架结构	5F	独立基础	-2.5m	487.30	530.10	530.10
消防泵房及水池	框架结构	-1F	筏板基础	-5.0m	487.30	80	80
循环水池	/	-1F	筏板基础	-5.0m	487.30	/	/
合计						44204.02	48283.62

2、道路及硬化工程

道路硬化工程包含厂区内新建的道路、建筑周边硬化及停车场等，总占地面积1.87hm²。本项目共布置纵横道路6条，道路出入口位于项目东侧，共布置2个出入口。道路围绕各个建筑布置，道路宽度4.0~6.0m，转弯半径9m，最大纵坡为0.04%，最小纵坡0.02%，全长1.40km，占地面积0.84hm²；停车场位于入口处以及2#厂房四周，硬化面积约0.11hm²；其他硬化区域主要为厂房四周硬化场地及其他地方零星硬化场地，占地总面积约0.86hm²。道路采用混凝土结构：30厚混凝土路面+90厚整体路面基层+20厚粗砂找平层+200厚透水级配碎石。地面硬化采用混凝土结构，100厚C25水泥混凝土面层+30厚粗砂层+200厚级配碎石垫层。

3、绿化工程

根据设计规划，厂区绿地景观规划充分考虑周边整体绿地规划目标要求，利用周边自然环境特色，结合周边现有绿地和城市防护绿地、道路绿化带等，构成多样化基地绿地和开敞空间系统，发挥园林绿地的综合效益，创造优美的厂区生态环境，建设一体化的厂区绿地系统。项目绿化面积共计4013.00m²，绿化率6%。按照海绵城市要求，厂区在建构筑物周围及道路两侧设置下凹式绿地，低于路面高程10cm，下沉式绿化面积1210m²。主要采用灌草结合的绿化方式进行绿化，以草坪为主，并配以少量的灌木，形成景观，达到园林美化的作用，灌木树种选用红叶石楠球、月季、红花继木绿篱等；草种选用麦冬。项目对小型机动车停车场采用生态停车场的形式，采取六棱植草砖铺设，采取70mm厚C30植草砖连锁砌块，共设置生态停车场面积605m²。

4、附属工程

(1) 给排水系统

1) 给水：项目以城市给水管网为水源，项目从东侧已建市政给水管接入，接管管径DN150，市政积水压力，市政给水压力按0.35MPa。

2) 污水：污水主要为生活污水，污水管道采用聚乙烯（HDPE）塑钢管，管道埋地敷设，管径DN300，不锈钢箍连接，污水管总长596m。生活污水通过污水管道收集，汇集至化粪池经初步处理后再排入城市市政污水管网。

3) 雨水：根据主体设计，区内雨水排水系统设计重现期取3年，设计降雨历时 $t=20\text{min}$ ，平均径流系数取0.70。项目沿道路一侧布设雨水管道，采用HDPE双壁波纹，雨水管道由西侧向东侧收集排放，汇集后排入市政雨水管网。本项目雨水排水管道长约1280m，管径均为DN500，排水坡度0.3%。雨水排水干管每隔15~25m设置一个雨水检查井，道路两侧设雨水口，共设置雨水井34个，雨水口35个。

(2) 供电系统

根据其负荷性质、负荷容量、对供电可靠性的要求，本工程由市政引来1路引来1路10kV电源供电，满足全部二、三级负荷容量要求。

(3) 消防系统

消防给水系统由消防贮水池、消防水泵及室内外管网构成。消防贮水池有效容积288m³。设消防水泵2台，1用1备。厂区消防给水管网呈环状布置，管网干管

管径为DN150。

2.1.5 工程布置

2.1.5.1 平面布置

项目按照工业厂房、办公用房建设规定的工艺特点，划分合理的功能分区，利用用地范围内的地势、地形，提供便捷的人车交通体系，并做好洁污分流。

项目整体建筑布局紧凑，占地面积6.69hm²。项目共设置两个出入口，均位于项目东侧，与园区道路衔接，场内道路围绕各个建筑布置，绿化在建筑四周零星布置。1#生产厂房位于项目中间，占据了项目大部分面积，从西至东依次为2#厂房、1#厂房、综合楼、食堂，门卫室设在厂区出入口。厂区大门位于东侧，与市政道路衔接。项目区平面布置图详见总平面图。

2.1.5.2 竖向布置

1、竖向设计原则

满足生产、运输、装卸对高程要求，并为其创造良好的条件；在满足工艺生产要求的前提下，结合自然地形特点，尽量避免大挖方，力求场地土石方总量最小；保证场地不受洪水和地区积水威胁，使雨水能顺利排除，并不受冲刷；厂区竖向设计应与外部交通运输设施及库区周围地形的适应，与总平面布置相协调。

2、项目区竖向设计

项目充分结合了场地地形条件，合理确定各类设施、运输路线和场地的标高，且与厂区运输路线、排水系统及周围场地的标高相协调。

本项目使用园区平整完成后的场地。根据地勘资料，施工前场地为486.34m~487.93m，相对高差1.59m，平均高程为486.90m。建筑±0.00标高为487.30m，其中消防水池池底高程为482.3m（-5.0m）。

项目场内道路设计根据平整后的地面高程确定，道路路面设计高程为487.10m，道路坡度0.02%~0.04%，道路厚度0.34m，道路路基设计高程为486.76m。绿地与硬化地面齐平。项目排水主要由西向东排放，排入东侧市政雨水管网，项目排水管管径为DN500，排水坡度为0.3%，市政管网接管井底高程为482.80m。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、施工交通

根据现场调查，项目周边市政道路已建成通车，市政设施完善，能满足本项目建设期间的运输需求，本项目无需新建施工便道。

2、施工用水

根据施工资料，项目施工期间用水从东侧已建市政给水管网接入施工场地。

3、施工供电

根据施工资料，项目施工期间供电从东侧已建市政道路接入。

4、施工通讯

项目区中国联通、中国移动和中国电信网络已覆盖项目区，无线通讯条件较好。

2.2.2 施工布置

2.2.2.1 施工生产生活区

根据现场调查，本项目施工生产生活区包括施工营地、材料加工棚、材料临时堆放场等。施工营地布置在项目东侧停车场区域的空地内，采用集装箱房布置，占地面积约0.10hm²，用于现场人员办公及住宿；由于项目场内空余面积较小，材料加工棚、材料堆放场地共布置项目北侧空地内，占地面积约1.26hm²，用于现场材料堆放及加工。

施工生产生活区中施工营地为重叠占地，不单独计列，施工结束后硬化建设停车场。材料加工棚、材料堆放场地为红线外临时占地，占地面积约1.26hm²，施工结束后对其进行迹地恢复。

2.2.3 施工工艺与方法

2.2.3.1 基础施工

建构筑物总体施工顺序为：测量放线→基础施工→主体结构施工→围护结构施工→装饰工程→收尾工程（水电等安装工程根据进度密切配合、穿插施工，协调好施工预留预埋，杜绝事后凿墙打洞）。本项目建筑基础主要采用独立基础、桩基础。桩基础采用预应力管桩成桩。

(1) 独立基础施工的工序为：基础开挖→基坑修整→10cm素垫层→基础承台→基础梁柱。

(2) 筏板基础开挖的工序为：测量、放线及基坑土方开挖→浇筑垫层混凝土→绑孔钢筋→支设模板→隐检→浇筑筏板基础混凝土→筏板混凝土养护。

本工程的消防泵房及水池采用筏板基础，基础高程为-5.0m

2.2.3.2 路基施工

路基土石方工程施工总体按“施工测量→地表清理→机械开挖→汽车运输→机械摊铺→洒水→机械碾压”的施工流程进行。

施工测量主要是确定路基设计标高基点、划分挖填区域、确定路基设计上下边坡边线位置及地表清理的范围。地表清理主要是对占地范围内的地表植物、建筑物等进行清除。

路基采用机械化施工为主、人工为辅，挖方工程路段布置多个作业面以推土机或挖掘机作业，配以铲运机、装载机和自卸翻斗车转运至填方路段；填方工程以装载机械或推土机伴以人工平整，分层碾压密实。道路场平时为方便后续施工，场平标高略低于设计标高34cm，在夯实之后直接进行铺设。

2.2.3.3 管线工程施工

①本项目采用1.1m反铲挖掘机+人工挖土，挖出的土方就地堆放，距基坑边缘不小于1m以外，以减少坑壁荷载，保持基坑壁稳定；沟槽开挖期间加强标高和中线控制测量，以防超挖。管线开挖深度约1.2m，管沟底宽度0.6m，挖土放坡系数为1:0.65。

②排水管道施工应结合绿化带施工配合进行，施工单位应在施工组织设计中，对各工序工期衔接及质量保证措施做详细安排。施工中沟槽应采取适当排水措施防止基土扰动。

③机械开挖时，应保留不少于0.2m厚土层用人工清槽，且不得超挖，如若超挖应用砂石将超挖部分回填密实。

④当沟槽内有地下水时，必须将地下水降至槽底以下不小于0.5m，做到干槽施工。

⑤回填前应清除管沟中的砖、石、木块等杂物。应检查管沟底部是否平整，管道下面的回填土是否夯实，管道在沟底是否有悬空的现象，管道应均匀地坐落

在稳固的垫层或沟底基础之上；管区回填应在管道两侧逐层、对称进行，每层回填厚度不大于300mm，每层应压实至原土85%及以上的相对压实度。

2.2.3.4 绿化工程施工

(1) 绿地平整、构筑与清理

按城市园林绿化规范规定在10cm以上，30cm以内平整绿化地面至设计坡度要求，平整坡度控制在2.5~3%坡度，同时清除现场碎石及建渣。

(2) 定点放线

按施工平面图所标尺寸定点放线，如图中未标明尺寸的种植，按图比例依实放线定点，要求定点放线准确，符合设计要求。

(3) 绿化土回填

种植的土壤均采用适宜植物正常生长的种植土，不含建筑垃圾、杂草根、淤泥和碎石。回填前做好清场工作，清除垃圾，对施工范围进行遮挡、隔离；石块垃圾及各种废弃物料集中深埋。同时对种植层以下的土层进行深翻使土壤疏松、平整。种植灌木种植处不得低于0.50m，草皮铺植处不得低于0.30m，搂平耙细，去除石块等杂物，平整度和坡度符合设计要求。

(4) 植物种植

①选购符合设计要求、无病虫害的树苗是确保工程质量的前提。特别是骨架树种是体现景观效果的主要树种，选购时一定要按规格的上限标准。苗木应选择枝干健壮，形体完美，无病虫害的苗木。大苗移植尽量减少截枝量，严禁出现没枝的单干苗木，乔木分枝点不少于4个。树形特殊的树种，分枝必须有4层以上。苗木冠幅是指乔木修剪小枝后，大枝的分枝最低幅度或灌木的叶冠幅。而灌木的冠幅尺寸是指叶的丰满部分。只伸出外面的两三个单枝不在冠幅所指之内，乔木也尽量多留些枝叶。

②挖树穴，根据苗木土球大小而定，树穴一般要求大于土球直径20-40cm左右，挖掘深度，大于土球厚度10-20cm，要求树穴上口直径与穴底直径基本相同。树穴必须是坑壁垂直形，并要加上20cm厚有机肥，再覆以一薄园土后种植，使苗木今后茁壮成长，克服土壤贫瘠的缺点。乔木覆土厚度为100cm以上，灌木覆土30cm以上。乔木、灌木合栽处乔木位置应作相应厚度的客土。大苗移植严格按土球设计要求。树木土球计算应为：普通苗木土球直径=2树地径周长+树直径，

大苗土球应加大，根据不同情况土球是胸径的7-10倍。

③栽植深度要符合生长要求，土球表面应低于土平面10-20cm左右。种植时，要去除根部包扎的草绳。回填土时，要分层夯实，使回填土与根部紧密结合，有利于根部生长，填土至2/3时，围堰浇足水，第二天再补一次水后，覆土整平。转入正常养护。起挖、运输、种植的时间控制在24小时内。运输过程中用油布遮盖，适当喷水保湿。

④灌木放样严格按设计要求进行定点。对于喜酸性土壤植物种植时，换入山泥或者使用微酸性人工介质改良土壤。灌木种植完毕后，浇水、修剪、整形，达到一次成型的设计效果。与草坪相接的块状灌木块，应修剪整形。灌木种植与草坪的交接处应留5cm左右宽的浅凹槽，以利于灌木的排水与后期的养护与管理。

⑤草坪铺设前，平整要仔细，并进行滚压和耙拉，使土面平滑流畅。草坪基层做法（从下至上）：地面夯实、种植土300厚、加优质泥炭土100厚混合、铺沙50厚过筛细沙。草皮移植平整度误差 $< 1\text{cm}$ 。草坪与灌木交接须有"V"形沟。

2.3 工程占地

根据历史影像和现场调查，本项目总占地面积为 7.95hm^2 ，其中永久占地 6.69hm^2 ，临时占地 1.26hm^2 ，占地类型为工矿仓储用地。包含建构筑物工程占地 4.42hm^2 ，道路及硬化工程占地 1.87hm^2 ，绿化工程区 0.40hm^2 ，施工生产生活区临时占地 1.26hm^2 。项目占地情况详见表2.3-1。

表2.3-1 工程占地表（单位： hm^2 ）

工程项目	占地类型（一级类）		占地性质	
	工矿仓储用地	小计	永久占地	临时占地
建构筑物工程区	4.42	4.42	4.42	/
道路及硬化工程区	1.87	1.87	1.87	/
绿化工程区	0.4	0.4	0.4	/
施工生产生活区	1.26	1.26	/	1.26
合计	7.95	7.95	6.69	1.26

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡

根据《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）水土保持方案报告

书（报批稿）》，本项目位于工业园区规划的L3-2、L4-2地块内，该地块在本项目进场前已由广元市园区建设投资有限公司负责平整完成，项目所需表土从临时堆土场调运。

根据主体设计，本项目绿化面积 0.40hm^2 ，草坪区域覆土厚度 0.30m ，灌木区域绿化厚度 0.5m ，平均绿化覆土厚度 0.4m ，绿化覆土 0.16万m^3 ，表土来自园区临时堆土场。

表2.4-1 表土平衡表

项目组成	覆土面积 (hm^2)	平均覆土厚度 (m)	覆土量 (万m^3)
绿化工程区	0.40	0.4	0.16

2.4.2 分部工程土石方

2.4.2.1 基础工程

根据主体设计，本项目基础施工分为独立基础、筏板基础，除消防水池、循环水池采用筏板基础外，其余均采用独立基础。消防水池占地面积 80m^2 ，基坑挖方面积 110m^2 ，共计挖方 0.05万m^3 ，回填 0.01万m^3 ；循环水池占地面积 426m^2 ，基坑挖方面积 511m^2 ，共计挖方 0.23万m^3 ，回填 0.02万m^3 。项目共布设独立基础1375个，基础共开挖土石方 0.61万m^3 ，回填土石方 0.18万m^3 。1#厂房、2#厂房设计高程为 487.30m ，内部地面硬化厚度 0.30m ，厂房地面高程为 487.0m ，高于原始地面高程 0.10m ，回填面积 4.26hm^2 ，因此需要回填土石方 0.43万m^3 。

综上，基础工程共计开挖土石方 0.89万m^3 ，回填土石方 0.64万m^3 ，剩余 0.25万m^3 运至道路工程回填平整。

2.4.2.2 道路工程

根据施工资料，道路及硬化工程土石方主要来自路基、管沟、室外硬化地坪开挖回填，项目原始地面平均高程 486.90m ，道路和硬化地面设计高程为 487.10m ，硬化厚度约 0.34m ，路基设计高程为 486.76m ，高出路基高程的部分需挖除，低于路基高程部分需回填。经统计，路面共开挖土方 0.06万m^3 ，回填 0.34万m^3 。管沟开挖土石方 0.24万m^3 ，回填土石方 0.22万m^3 ，剩余 0.02万m^3 就近平铺回填。

综上，道路及硬化工程共计开挖土石方 0.30万m^3 ，回填土石方 0.55万m^3 ，其中 0.25万m^3 来自基础工程。

表2.4-1 管沟开挖土方统计表

管类型	管径	长度	坡比	挖方 (m ³)	填方 (m ³)	余方 (m ³)
污水管	DN300	596	1:0.65	745	703	42
雨水管	DN500	1280	1:0.65	1650	1460	190
合计				2395	2162	233

2.4.2.3 绿化工程

本项目绿化区总占地面积0.40hm²，平均绿化覆土厚度0.40m，共计回覆表土0.16万m³，表土来源于园区临时堆土场。绿化覆土前需进行土地清理工作，包括景观微地形打造、土地整理等，预估挖方0.01万m³，填方0.01万m³。

2.4.3 土石方平衡

经复核，本项目共开挖土石方1.20万m³（自然方，下同），土石方回填1.36万m³（含表土0.16万m³），外借0.16万m³（均为表土），无余方。表土来源于园区临时堆土场。

表2.4-2 工程土石方平衡表 (万m³, 自然方)

项目组成	挖方		填方			调入		调出		借方		余方	
	一般土石方	小计	表土	一般土石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	数量	去向
①基础开挖	0.89	0.89		0.64	0.64			0.25	②道路工程				
②道路工程	0.3	0.3		0.55	0.55	0.25	①基础开挖						
③绿化工程	0.01	0.01	0.16	0.01	0.17					0.16			
合计	1.20	1.20	0.16	1.20	1.36	0.25		0.25		0.16			

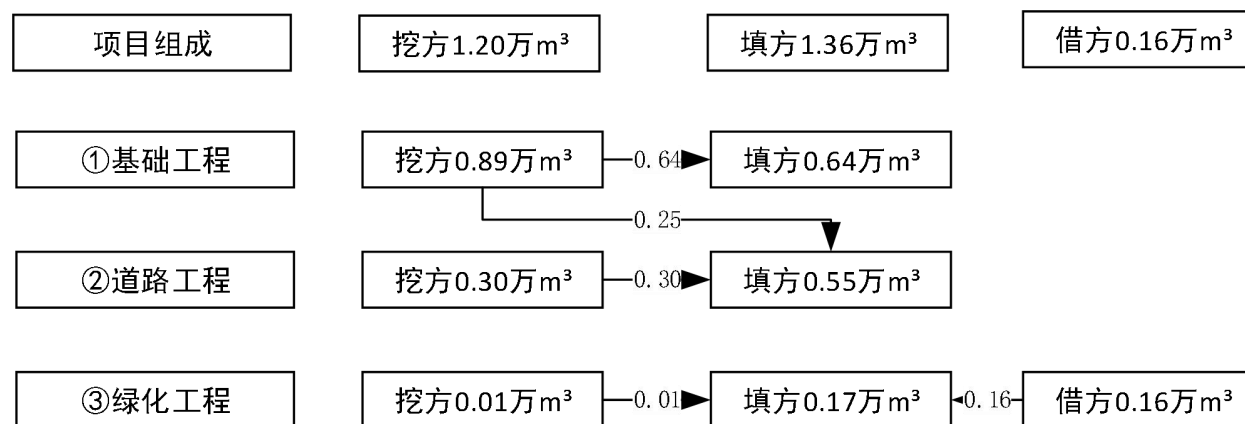
图2.4-1 土石方流向框图 (万m³, 自然方)



图2.6-1 项目现状

2.6.2.2 已实施的水土保持措施

根据施工资料及现场调查，项目已完成水土保持措施有：雨水管1280m、雨水井34个、密目网遮盖1500m²、彩条布遮盖500m²。

表2.6-2 项目已实施水土保持措施统计表

项目分区	措施类型	措施	单位	数量
建构筑物工程区	临时措施	密目网遮盖	m ²	1500
道路及硬化工程区	工程措施	雨水管网	m	1280
		雨水井	个	34
施工生产生活区	临时措施	彩条布遮盖	m ²	500

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

广元市利州区处于地处四川盆地北部边缘，嘉陵江上游。地势东北、西北高、中部低，形成北部中山区，中部河谷浅丘及平坝区，南部低山区的特殊地理环境。全区70%属山地类型。境内山峰属米仓山脉西、岷山脉东，龙门山脉东北三尾端的余脉。

广元市地貌从北向南为中山、低山、深丘和河谷平坝，地势北高南低，地形起伏大。在龙门、米仓山前缘与盆北弧形山交接地带，形成了一条狭长的山前凹槽。称为“米仓走廊”。范围东起旺苍普济、西至下寺镇，东西长137.6km，南北宽5km，其中堆积地形较为发达，呈现河谷平坝之景观。

项目场地属于低山剥蚀地貌，场地地形起伏，原始地面为已平整的场地，486.34m~487.93m，相对高差1.59m，平均高程为486.90m。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地层岩性

场地覆盖地层由第四系全新统素填土、第四系坡积粉质粘土、侏罗系沙溪庙组基岩组成。现将场内各岩土结构及特征从上到下分述如下：

素填土① (Q_4^{ml})：场地内各地段有分布，为场平施工时人工回填堆积而成。杂色，松散状，稍湿，以粉质粘土、岩石碎块为主，块石粒径约60-100cm，含孤石，硬质物含量约40-70%；层厚0.50-26.00m。据调查，该填土回填时间0.5~2年，为欠固结土。由于其回填时间较短，其孔隙比较大，土骨架间未形成有效胶结，为高压缩性土；该土具湿陷性，其湿陷程度为轻微。

粉质粘土②1 (Q_4^{dl+cl})：场区部分地段分布。棕黄色，稍湿~湿，可塑状，粘粒为主，部分地段含风化岩颗粒，无摇晃反应，韧性、干强度中等，稍有光泽。层顶标高460.53-481.86m，层厚1.00-15.40m。

粉质粘土②2 (Q_4^{dl+cl})：场区部分地段分布。灰色，湿~饱和，软塑状，局部存在流塑状，无摇晃反应，韧性、干强度中等，稍有光泽。层顶标高464.14-477.25m，层厚1.10-10.30m。

砂岩③ (J_{2s})：场区内各地段有分布。灰白、灰黄色，砂质结构，层状构造，其岩石产状 $172^\circ \angle 12^\circ$ 。局部夹薄层泥岩，勘孔揭示深度范围内，按其风化程度可分为强风化及中风化两个亚层：

强风化层③1：紫红色，砂质结构，组织结构大部分破坏，层理不甚清晰，裂隙发育，岩体被风化成碎块状。岩体完整程度为破碎~极破碎，岩质软，强度低，回转钻进快，岩芯大多呈散粒状、碎片状、圆饼状，手可折断。属极软岩，岩体基本质量等级为V类。岩芯采取率一般20-30%，RQD值 < 25 ，层顶标高459.10-486.91m，层厚0.60-4.00m。

中风化层③2：中厚层状构造，层理清楚。岩体完整程度为较完整~完整，强度较高，岩芯呈短柱状、长柱状，部分为碎块状，手不易折断，锤击可碎。属软岩，岩体基本质量等级为IV类。岩芯采取率一般大于75-85%，RQD值约80，层顶标高453.15-486.83m，揭露层厚0.80-5.80m。

砂质泥岩④ (J_{2s})：场区内各地段有分布。紫红色，砂泥质结构，层状构造，其岩石产状 $172^\circ \angle 12^\circ$ 。部分地段夹薄层砂岩，勘孔揭示深度范围内，按其风化程度可分为强风化及中风化两个亚层：

强风化层④1: 紫红色, 砂泥质结构, 组织结构大部分破坏, 层理不甚清晰, 裂隙发育, 岩体被风化成碎块状。岩体完整程度为破碎~极破碎, 岩质软, 强度低, 回转钻进快, 岩芯大多呈散粒状、碎片状、圆饼状, 手可折断。属极软岩, 岩体基本质量等级为V类。岩芯采取率一般20-30%, RQD值 < 25 , 层顶标高455.84-486.74m, 层厚1.20-6.70m。

中风化层④2: 中厚层状构造, 层理清楚。岩体完整程度为较完整~完整, 强度较高, 岩芯呈短柱状、长柱状, 部分为碎块状, 手不易折断, 锤击可碎。属极软岩, 岩体基本质量等级为V类。岩芯采取率一般大于75-85%, RQD值约80, 层顶标高452.50-486.11mm, 揭露层厚。

2.7.2.2 地震

根据《中国地震动峰值加速度区划图》GB18306-2015及《中国地震动反应谱特征周期区划图》GB18306-2015, 地震动峰值加速度为0.10g, 反应谱特征周期为0.40s, 地震基本烈度为VII度, 设计地震分组为第二组。根据相邻场地波速测试结果, 该场地的等效剪切波速约为 $V_{se}=212.00\text{m/s}$, 综合分析, 该场地类别为II类。

2.7.2.3 地下水

1、地表水

场地周围无地表水分布。

2、地下水

根据地勘资料, 场区内地下水类型主要为基岩裂隙水, 其次为雨季地表水或原有沟渠地表水下渗形成的上层滞水, 水位不稳定, 局部地段填土层下部受上层滞水积聚影响呈饱和状态, 对工程建设采用的深基础部分成孔工艺会存在一定影响。

基岩裂隙水埋深较深, 该类型地下水主要赋存于侏罗系沙溪庙组岩层浅层风化裂隙和构造裂隙中, 多为层状含水岩体, 以风化裂隙带水为主, 构造裂隙水次之, 主要接受大气降雨补充; 无统一水位, 动态变化大, 枯水季节地下水量小, 丰水季节地下水量相对较大, 枯、丰期地下水变幅约1-2m。

2.7.2.4 不良地质

根据地勘资料及现场调查, 项目场地范围内及其附近未发现滑坡、活动断层、构造破碎带、泥石流、地下洞室、崩塌等不良地质作用。

2.7.3 气象

广元市利州区属于亚热带季风性湿润气候区，四季分明。春冬干旱、多风，夏秋湿润凉爽、雨水丰富，冬季干燥寒冷。多年平均气温16.1℃，极端最高气温38.9℃，极端最低气温零下-8.2℃，日照时数1389.1小时，无霜期263天， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年积温5514℃；项目区多年平均降雨量941.8mm，6-9月平均降水占全年降水总量的80%以上，平均相对湿度69%，年平均蒸发量1002mm，年平均风速3.6m/s。项目区气象要素见表2.7-1，暴雨特征值表见表2.7-2。

表 2.7-1 项目区主要气象特征值统计表

气象要素		单位	广元市利州区
气温	多年平均	°C	16.1
	极端最高	°C	38.9
	极端最低	°C	-8.2
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值	°C	5514
多年平均降水量		mm	941.8
多年平均风速		m/s	3.6
多年平均蒸发量		mm	1002
多年平均相对湿度		%	69

表 2.7-2 项目区暴雨特征值表

时段 (h)	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	设计暴雨 (mm)			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
1/6	16	0.38	3.5	26.6	24.0	21.0	15.7
1	45	0.50	3.5	85.1	74.7	63.0	43.2
6	80	0.60	3.5	166.4	144.0	118.4	75.2
24	130	0.60	3.5	270.4	234.0	192.4	122.2

说明：暴雨特征值参考《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》计算得出。

2.7.4 水文

项目区水系属嘉陵江流域，利州区境内嘉陵江由北向南贯穿全境，流程40公里，形成以嘉陵江为主干，白龙江、清江河、南河为主要支流的江河水系。全区还有大小河流20余条，总长400余公里，组成河网密度为0.24公里/平方公里的水资源网，年河川径流总量约204.9亿立方米。项目附近无地表水系。

2.7.5 土壤

利州区基质以石灰岩和砂岩为主，土壤类型有紫色土冲积土，山地黄壤及少

量黄棕壤。低山下部及河谷浅丘平坝区分布着紫色土，冲积土，低山中上部为山地黄壤和黄棕壤。质地以中壤和砂壤为主，偶尔有少量的重壤和轻壤土，土壤化学性质呈酸性或微酸性反应，PH值一般在5.0~6.0左右。土层厚度一般多在40~100cm之间，表土层为5~30cm左右。

项目区土壤以紫色土为主，本项目进场前场地已由广元市园区建设投资有限公司完成场地平整，区内无表土可剥离。

2.7.6 植被

项目所在利州区基带植被为亚热带常绿阔叶林，原生的天然植被，其野生植被，且种类繁多，分布面广，森林覆盖率59.23%。森林植被是以人工更新的马尾松，柏木针叶林和天然更新的青冈阔叶林为主。由于自然环境多样，生物资源丰富，种类繁多，主要乔木树种有马尾松、柏木、水青冈、桉木、油松、青冈、华山松等，经济林产品以木耳、核桃、板栗、水果等为主。马尾松林主要分布在西部的中山区，柏木林主要分布在西北中山区和沿江的河谷低山浅丘区。

全区林业用地面积100995.5hm²，占全区幅员面积的68.2%，其中有林地49411hm²，占林业用地的48.9%，疏林地362.2hm²，占林业用地的0.4%，灌木林地18946.1hm²，占林业用地的18.8%，未成造林地746.3hm²，占0.7%，无林地31528.3hm²，占林业用地的31.2%。全区活立木总蓄积量311.68m³，森林覆盖率59.23%。项目区内主要为耕地、林地、草地、园地、住宅用地、交通运输用地、水域及水利设施用地、其他土地等。区内无珍稀动植物，不占用基本农田，不涉及景区及自然保护区。

本项目建设时场地为已平整完成的场地，区内无植被覆盖。

2.7.7 其他

根据资料收集及现场调查，本项目所在的广元市经济技术开发区位于广元市利州区，属于《水利部办公厅印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号）中划分的嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。项目不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护区；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；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、重要湿地等。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选址水土保持评价

3.1.1 与水土保持法的符合性分析

对本项目进行与水土保持法符合性的对照分析，本工程符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，符合批准条件，详见表3.1-1。

表3.1-1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性对照分析表

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。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。	本项目不涉及。	符合法律要求
第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不在我国水土流失严重、生态脆弱区内。	符合法律要求
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。	本项目处于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避让，本方案执行西南紫色土区一级防治标准，将土壤流失控制比提高0.15，渣土防护率提高2%。	符合法律要求
第二十八条：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，并采取措施保证不产生新的危害。	本项目无余方	符合法律要求
第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上种树植草、恢复植被。	本项目无表土可剥离，所需表土由园区临时堆土场调运。	符合法律要求

3.1.2 与生产建设项目水土保持技术标准（GB50433-2018）的符合性分析

本项目属于点型建设项目，对本项目进行与水土保持技术标准（GB50433-2018）符合性的对照分析，本项目符合生产建设项目水土保持技术标准要求，对主体工程的约束性规定和执行情况见表3.1-2。

表3.1-2 与水土保持技术标准（GB50433-2018）的符合性分析表

序号	规定	本工程执行情况	符合性比较
1	主体工程选址应避让水土流失重点预防区和重点治理区	本项目处于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，无法避让。本方案执行西南紫色土区一级防治标准，将土壤流失控制比提高0.15，渣土防护率提高2%。	符合
2	主体工程选址应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	工程选址不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围内	符合
3	主体工程选址应避让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。	项目区无水土保持监测站点、重点试验区，也不占用水土保持观测站	符合

项目未占用河流两岸、湖泊、和水库周边的植物保护带；未涉及国家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，但项目无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本方案执行西南紫色土区一级防治标准，将土壤流失控制比提高0.15，渣土防护率提高2%。

综上，项目主体工程在总体方案选址和布局基本符合《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的相关要求，从水保角度分析，主体工程选址涉及嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本方案通过提高防治标准，主体工程选址（线）基本满足水土保持要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

项目总平面布置和竖向布置时考虑了场地地形地质条件、周边道路、雨水排水方向，优化布置项目区建筑物，降低了可能造成的水土流失。本项目无法避让嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，主体设计时对项目建设方案进行了优化：

（1）优化方案，减少土石方量：本项目在主体设计时，综合考虑了总平面布置、竖向布置、场地地形地质条件，根据场地地质情况和建筑地基承载要求，结合已场平的高程，确定了本项目的设计高程为487.30m，略高于原始场地高程。项目利用自身开挖的土方用于场地回填平整，从而达到自身土方平衡，从而在源头上控制可能造成的水土流失，符合减少工程土石方量要求。

（2）布设雨洪集蓄、沉沙设施：项目布置有雨水排水管网，可起到排导雨

水、沉淀泥沙的作用，满足水土保持要求。

(3) 项目绿化按照园林绿化标准执行，符合提高植物措施标准的要求。

因此，项目建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)中关于工程建设方案的约束性规定，符合水土保持要求，项目建设方案合理。

3.2.2 工程占地评价

本项目位于园区规划的L3-2、L4-2地块内，占地面积7.95hm²，其中永久占地6.69hm²，临时占地1.26hm²。

经复核对比，永久占地面积与红线图的面积一致，未占用基本农田，项目建设工作均在红线范围内进行。临时占地主要为施工营地和材料加工棚、材料堆放场地，其中施工营地布置在永久占地范围内，既节约了占地面积，又减少了施工临时占地对地表的扰动；由于项目场内空余面积较小，因此项目将材料加工棚、材料堆放场地布置在项目北侧红线范围外，便于现场材料堆放及加工，能满足主体工程安全需要和施工要求。

从水土保持角度分析，工程占地合理。

3.2.3 土石方平衡评价

(1) 表土剥离分析与评价：

根据相关投资协议，本项目场地平整工作由广元市园区建设投资有限公司负责完成，建设单位仅负责自身项目建设工作。项目后续所需表土由园区临时堆土场调运。本项目合理利用了表土资源，符合水土保持要求。

(2) 土石方平衡的水土保持分析与评价：

经复核，本项目共开挖土石方1.20万m³（自然方，下同），土石方回填1.36万m³（含表土0.16万m³），外借0.16万m³（均为表土），无余方。表土来源于园区临时堆土场。项目土石方统计全面，不存在缺项漏项，由于本项目按照已平整后的设计高程进行设计和建设，大量减少了土石方工程量。本项目土石方主要来源于基础和管线施工，通过优化施工工艺，将开挖土石方全部用于自身回填，提高了土方利用率。施工过程中遵循“随挖、随运、随填”的原则，避免大量土石方临时堆存造成水土流失风险，土石方临时堆放期间采取临时遮盖措施，减少土石方裸露时间。

因此本项目土石方满足最优化原则，在挖填方量、转运、利用、平衡等方面符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程所需表土来自园区的临时堆土场，不涉及取土场。

3.2.5 弃渣场设置评价

项目建设过程无弃方，不单设弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、本项目施工期间合理安排施工时段，优化施工时序，将开挖的土石方用于自身回填利用，符合减少水土流失的要求。

2、本项目施工组织设计优化了施工时序和施工工艺。施工营地根据施工需要布置在永久占地范围内，未占用植被良好区域和基本农田，减少了临时占地和施工对地面的扰动；工程的施工组织形式有利于水土保持措施和责任的落实，组织形式合理，符合水土保持要求。

3、本项目采取的各项施工方法与工艺除了有利于各项工序间的交叉衔接外，还满足工程建设进度要求，保证施工安全，减少地面重复开挖扰动。施工方法和工艺对于施工过程中防治水土流失起到了一定的作用，符合水土保持要求。

4、土石方运输过程中采取了临时遮盖措施，防治土方散溢。

5、裸露地表及时采取了遮盖防护措施，尽量减少裸露面积，缩短裸露时间，防止重复开挖和土石方多次倒运。填筑土石方施工过程中遵循“随挖、随运、随填”的原则，避免大量土石方临时堆存造成水土流失风险。

6、主体工程设计提出了以机械化施工为主，人工施工为辅的施工方法，施工前进行测量，明确工程占地范围，划定挖填区域，尽量控制施工场地占地和地表扰动面积，符合减少水土流失的要求。

7、综上，本项目主体工程采取的各项施工方法和工艺一定程度上体现了水土保持的要求，对于施工过程中防治水土流失起到了一定的作用。本项目施工方法和工艺符合水土保持要求。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

3.2.7.1 建构筑物工程区

(1) 消防水池

项目在综合楼东侧设置了1处消防水池，消防水池容积为288m³。消防水池虽然可能涉及到水的储存和使用，但其供水主要来源于市政供水，主要目的是应对火灾等紧急情况，因此不界定为水土保持措施。

(2) 密目网遮盖（已实施）

根据施工资料，施工期间项目对裸露地面实施密目网遮盖，实施遮盖面积1500m²。密目网遮盖能有效的降低雨水对堆土及地面的冲刷，减少水土流失，根据水土保持工程界定原则，**界定为水土保持措施。**

3.2.7.2 道路及硬化工程区

(1) 雨水管、雨水井、雨水口（已实施雨水管、雨水井）

根据主体设计，项目沿道路一侧布设雨水管道，采用HDPE双壁波纹，雨水管道由西向东收集排放，经汇集排入东侧仁和路市政雨水管网。本项目雨水排水管道长约1280m，管径DN500，排水坡度0.3%。雨水排水干管每隔15~25m设置一个雨水检查井，道路两侧设雨水口，共设置雨水井34个，雨水口35个。

(2) 路面硬化

项目区内道路硬化路面起到了水土保持的作用。路面硬化措施能够有效防止地面汇水对场地的冲刷侵蚀，具有良好的水土保持功能。但主要目的是为车辆交通服务，**不界定水土保持措施。**

3.2.7.3 绿化工程区

(1) 土地整治

在绿化实施前对绿化范围内的土地进行了清理，整治面积0.40hm²，包括堆微地形，绿地内的土质太杂进行整治，或有石块，或要起走原来的树木等。土地平整具有保持水土功能，**界定为水土保持措施。**

(2) 绿化覆土

项目绿化覆土面积0.40hm²，平均覆土厚度0.40m，覆土量0.16万m³。绿化覆土使表土得到了有效的利用，具有水土保持功能，**界定为水土保持措施。**

(3) 综合绿化

本项目绿化采用灌草绿化相结合的方式，总绿化面积0.22hm²。灌木树种选

用红叶石楠球、月季、红花继木绿篱等；草种选用麦冬。综合绿化完全符合水土保持要求，既美化了环境又起到了固土作用，**具有良好的水土保持功能，界定为水土保持措施。**

(4) 下沉式绿地

本项目按照海绵城市要求，厂区在建构筑物周围及道路两侧设置下凹式绿地，低于路面高程10cm，下沉式绿化面积0.12hm²。下凹式绿地透水性能良好，建设成本与常规绿地相近，可减少绿化用水并改善城市环境，具有良好的水土保持工程，界定为水土保持措施。

(5) 生态停车场

项目对机动车停车位采用生态停车场，采用C30植草砖配置，共布置生态停车场0.06hm²。生态停车场既能美化环境，又具有很好的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3.2.7.4 施工生产生活区

(1) 彩条布遮盖（已实施）

根据施工资料，施工期间项目对材料堆放区域实施彩条布遮盖，实施遮盖面积500m²。彩条布遮盖能有效的降低雨水对材料及地面的冲刷，减少水土流失，根据水土保持工程界定原则，**界定为水土保持措施。**

水土保持评价：本项目主体已有雨水管网、综合绿化、生态停车场、临时遮盖等措施，具有很好的水土保持功能，满足水土保持工程标准，基本符合水土保持要求。但存在项目区内地面裸露较多，临时堆土无遮盖措施，车辆进出无冲洗等问题，本方案将进行完善相关措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018）4.3.11及附录D，水土保持工程的界定原则为：

- 1、应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施；
- 2、生产建设项目其他措施界定为水土保持措施：
 - (1) 表土剥离和保护应界定水土保持措施；
 - (2) 土地整治应界定为水土保持措施；

- (3) 植被建设应界定为水土保持措施；
- (4) 为集蓄降水的蓄水池应界定为水土保持措施；
- (5) 防风固沙措施应界定为水土保持措施；
- (6) 采用透水形式的场地硬化措施应界定为水土保持措施；
- (7) 江、河、湖、海的防洪堤、防浪堤（墙）、抛石护脚不应界定为水土保持措施。

3、难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定；即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施。

3.3.2 主体工程水土保持措施统计

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对主体工程设计中的水土保持措施进行界定，主体工程设计中的雨水管网、综合绿化、下沉式绿地、临时遮盖等以防治水土流失为主要目标的措施，界定为水土保持措施，纳入本方案设计的水土保持防护措施体系，计列其水土保持投资，主体工程已有水土保持措施投资为94.04万元，详见表3.3-1。

表3.3-1 主体工程中纳入水土保持方案的水土保持措施及投资表

项目分区	措施类型	措施	单位	数量	单价	投资
建构筑物工程区	临时措施	密目网遮盖	m ²	1500	2.72	0.41
道路及硬化工程区	工程措施	雨水管DN500	m	1280	385	49.28
		雨水口	个	35	1122	3.93
		雨水井	个	34	2830	9.62
绿化工程	工程措施	土地整治	hm ²	0.4	29740	1.19
		绿化覆土	万m ³	0.16	43614	0.70
	植物措施	综合绿化	hm ²	0.22	586400	12.90
		下沉式绿地	hm ²	0.12	495600	5.95
		生态停车场	hm ²	0.06	1650000	9.90
施工生产生活区	临时措施	彩条布遮盖	m ²	500	3.11	0.16
合计						94.04

4 水土流失分析与调查、预测

4.1 水土流失现状

1、项目区所处的水土流失重点治理区

本工程位于广元市利州区，根据《水利部办公厅印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕188号），项目所在的广元市经济技术开发区位于广元市利州区，属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

2、项目区水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目区属于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量为500t/km²·a。

根据2023年水土流失动态监测成果统计，2023年广元市利州区水土流失面积559.13km²，其中轻度侵蚀面积371.84km²、中度侵蚀面积43.35m²、强烈侵蚀面积36.17km²、极强烈侵蚀面积64.25km²、剧烈侵蚀面积43.42km²。建设场地内土壤侵蚀等级为轻度，容许土壤流失量500 t/km²·a。

表4.1-1 广元市利州区水土流失现状表

水土流失	面积 (km ²)	559.13
	占土地 总面积 比例 (%)	36.45
轻度侵蚀	面积 (km ²)	371.84
	占水土 流失面 积比例 (%)	66.50
中度侵蚀	面积 (km ²)	43.35
	占水土 流失面 积比例 (%)	7.77
强烈侵蚀	面积 (km ²)	36.17
	占水土 流失面 积比例 (%)	6.47
极强烈侵蚀	面积 (km ²)	64.25
	占水土 流失面 积比例 (%)	11.49
剧烈侵蚀	面积 (km ²)	43.42
	占水土 流失面 积比例 (%)	7.77

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素

本工程在建设过程中新增水土流失主要是由于人为扰动地表、破坏植被、构

筑人工再塑地貌等活动，在侵蚀营力的作用下产生的，其形成包括自然因素和人为因素两种。

(1) 自然因素

自然因素包括地形坡度、气候、土壤、植被等因素，其中降雨、风、温度等气候因素是形成土壤侵蚀的自然动力因素。

①地形坡度：在自然状况下，水土流失随地表坡度的增大而增大，在工程施工等外力作用下，地表坡度加大对水土流失的作用随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。本工程为点型工程，项目区地势相对平坦，地表坡度约 $0\sim 5^\circ$ ，地形坡度对水土流失的影响不大。

②降雨：降雨是造成水土流失的主要动力因素，项目区属中亚热带四川盆地湿润气候区，多年平均降雨量 941.8mm ，降雨量分布在6~9月份，在人工地表扰动条件下，降雨对水土流失的影响将随之加大，成为项目区影响工程施工新增水土流失的主要自然因素。

土壤侵蚀是在地貌、岩性、土壤、植被、降雨、风力等多种因素作用的结果，在工程施工等扰动作用下，削弱甚至破坏了土地的水土保持功能，水土流失随之大幅度加大，水土流失强度成倍增加。

(2) 人为因素

在施工期间，该项目工程建设产生的水土流失具有“暂时性”的特点，在施工期间，基坑开挖、场地平整等工程挖填方量大，施工场地的再塑型等施工过程将损毁地表植被，原稳定地形地貌遭到破坏，地表结皮遭到扰动破坏，使占地范围内的表层土裸露或形成松散堆积体，失去原有地表的防冲和固土能力，加剧水土流失，特别是在管沟开挖、地面裸露，在外力的作用下将使水土流失成倍增加。

工程建设施工完成后大部分占地停止人为扰动，进入设计水平年。设计水平年水土流失量主要来源于绿化区域，通过土地整治、景观绿化等水土保持措施实施后，水土流失渐渐恢复到自然侵蚀状态。

4.2.2 工程建设对水土流失的影响

本项目土壤侵蚀以水力侵蚀为主，降水及其形成的地表径流为产生土壤侵蚀的根本动力。工程的开挖回填活动改变了地表组成物质的结构、质地，一方面部分地面被硬化，使地面渗透性大大降低，形成更大的地表径流增加了对流经地表

的冲刷，另一方面使部分地表变得裸露而松散，在水的作用下更恶化地表组成物质的理化性质，大为降低其抗冲性和抗蚀性。可见，集中、规范堆放堆土，严格控制工程建设扰动破坏原地貌范围，在扰动面上缘截水切断水源动力，内部排水改善地表组成物质理化性质，拦住土石渣去向，表面及时采取覆盖措施尤其是植物措施减少扰动面裸露时间，是防治工程建设引发的水土流失的根本措施。通过工程原设计中具有水土保持功能措施及本方案增设的水土保持措施的综合防治，可以大为减缓区内可能发生的水土流失，达到国家规定的水土流失防治标准。

(1) 工程占地对水土流失的影响

本项目共计占用土地面积 7.95hm^2 ，其中永久占地 6.69hm^2 ，临时占地 1.26hm^2 。施工过程中的土方开挖将使地表土层稳定结构受到破坏，并改变局部地形，从而改变了径流汇流条件，特别是开挖形成的高陡边坡，不仅减少径流入渗量，而且缩短径流汇流时间，加大径流的冲刷力，造成开挖边坡的沟蚀等水土流失，在一定程度上加大施工区的水土流失量。

(2) 土石方开挖和填筑对水土流失的影响

在施工期，工程土方挖填量约 2.56万m^3 ，工程填挖量较大。开挖和填筑将使地面组成物质和地貌受到扰动和破坏，使项目征地范围内的表层土裸露或形成松散堆积体，失去原有地表的防冲、固土能力，形成的边坡若不加以防护容易产生冲刷、崩塌等现象，增加新的水土流失。

(3) 其它施工过程中对水土流失的影响

主体工程施工过程中，需永久或临时占用土地，破坏植被，扰动地表，导致水土流失。

4.2.3 扰动地表分析

根据主体工程设计资料、土地利用现状现场调查和资料分析，查明工程施工可能造成的扰动地表面积，经调查，本工程扰动地表面积 7.95hm^2 。

4.2.4 损毁植被面积分析

项目开工前场地已平整，区内无植被覆盖，本项目无植被损毁。

4.2.5 土石方量分析

经复核，本项目共开挖土石方1.20万m³（自然方，下同），土石方回填1.36万m³（含表土0.16万m³），外借0.16万m³（均为表土），无余方。

4.3 土壤流失量调查及预测

4.3.1 调查、预测单元

1、调查单元

根据2024年9月现场踏勘及回顾性资料分析，工程区已扰动面积为7.95hm²。因此，调查面积为7.95hm²，调查单元为建构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化工程区、施工生产生活区共4个调查单元。

2、预测单元

本项目预测范围为整个项目建设区，根据本工程施工进度和特点及扰动地表程度，结合项目区环境和水土流失现状，对可能产生的水土流失进行预测分析。根据工程总体布局、工程特点及对水土流失的影响，将水土流失预测单元划分为建构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化工程区、施工生产生活区共4个预测单元。

本项目水土流失调查、预测面积详见表4.3-1。

表4.3-1 调查、预测面积统计表（单位：hm²）

调查或预测单元	施工期 调查范围	施工期 预测范围	自然恢复期 预测范围
建构筑物工程区	4.42	4.42	/
道路及硬化工程区	1.87	1.87	/
绿化工程区	0.40	0.40	0.4
施工生产生活区	1.26	1.26	1.26
合计	7.95	7.95	1.86

4.3.2 调查、预测时段

1、调查时段

项目于2024年5月开工，预计2025年6月完工，施工总工期13个月，因此施工期调查时段取2024年5月~2024年9月。时长按照施工时间占雨季的比例取值：施工已经历2024年整个预计，因此调查时间按1年计算。

2、预测时段

本项目预计2025年6月完工，因此水土流失预测时段为施工期、自然恢复期。

(1) 施工期

①建构筑物工程区预计2024年11月土建工程结束，预测时间为2024年10月~2024年11月，共计2个月，按照0.17年计算。

②道路及硬化工程区施工时间为2024年10月~2025年4月，共计6个月，按照0.5年计算。

③绿化工程区施工期时间为2025年2月~2025年5月，共计4个月，按照0.33年计算。

④施工生产生活区施工时间为2024年10月~2025年6月，共计9个月，按照0.75年计算。

(2) 自然恢复期

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，植被得到逐步恢复，松散裸露面逐步趋于稳定，水土流失将逐步减小，但自然恢复期仍有一定量的水土流失，根据项目区有关资料，结合当地降雨量及干旱程度，该区自然恢复期大约需要2年时间，因此本工程各单元自然恢复期按2年计算。

水土流失调查、预测时段详见表4.3-2。

表4.3-2 水土流失调查、预测时段表（单位：年）

序号	调查、预测单元	施工期调查	施工期预测	自然恢复期预测
1	建构筑物工程区	1	0.17	/
2	道路及硬化工程区	1	0.5	/
3	绿化工程区	1	0.33	2
4	施工生产生活区	1	0.75	2

4.3.3 土壤侵蚀模数

4.3.3.1 土壤侵蚀模数背景值

项目区水土流失现状是在工程防治区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的自然因素调查和现场测量基础上，根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），项目所在地属于西南土石山区，区域容许土壤流失量为

500t/km²·a。按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级划分进行确定，项目区所在地的一级类型区为水力侵蚀类型区，结合区域地理位置、地形地貌、地表植被及土壤等水土流失因子进行综合分析，确定工程占地范围内水土流失背景值1500t/km²·a。

表4.3-3 工程防治区扰动前土壤侵蚀背景值计算表

项目组成	占地类型	面积 (hm ²)	坡度 (°)	植被盖 度(%)	侵蚀强度	侵蚀模数 [t/(km ² ·a)]
建构筑物工程区	工矿仓储用地	4.42	0~5	0	轻度	1500
道路及硬化工程区	工矿仓储用地	1.87	0~5	0	轻度	1500
绿化工程区	工矿仓储用地	0.40	0~5	0	轻度	1500
施工生产生活区	工矿仓储用地	1.26	0~5	0	轻度	1500
合计		7.95				1500

4.3.3.2 土壤侵蚀模数调查值

本项目现阶段正处于建设期，因此施工期土壤侵蚀模数采取调查、专家评估法确定各调查单元扰动后土壤侵蚀模数确定，具体土壤侵蚀模数如下表。

表4.3-4 本项目扰动土壤侵蚀模数参考值表

调查单元	扰动后土壤侵蚀模数 (t/km ² ·a)
	施工期 (含施工准备期)
建构筑物工程区	1800
道路及硬化工程区	1900
绿化工程区	1900
施工生产生活区	2100

4.3.3.3 土壤侵蚀模数预测值

本方案根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL: 773-2018），通过分析本工程项目及施工布置，本项目施工期按照地表翻扰型一般扰动地表进行测算，自然恢复期采用植被破坏型一般扰动地表进行测算。计算单元土壤流失量测算公式如下所示。

①地表翻扰型一般扰动地表

$$M_{yd} = RNKL_y S_y BETA \quad (\text{式4-1})$$

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;

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,

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 ——计算单元水平投影面积, hm^2 ;

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 通常取2.13。

②植被破坏型一般扰动地表

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA \quad (\text{式4-1})$$

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, $\text{MJ}\cdot\text{mm}/(\text{hm}^2\cdot\text{h})$;

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

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 。

表4.3-5 土壤侵蚀模数预测结果表

预测时段	预测区域	各个预测单元年水土流失量										
		R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	K	Myd	扰动侵蚀模数
施工期	地表翻扰型一般扰动地表	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	K	Myd	扰动侵蚀模数
	建构筑物工程区	4649.6	0.0053	0.94514	0.86703	1	1	1	1	2.13	20	2019
	道路及硬化工程区	4649.6	0.0053	0.99997	0.97714	1	1	1	1	2.13	24	2408
	绿化工程区	4649.6	0.0053	0.99627	0.97714	1	1	1	1	2.13	24	2399
	施工生产生活区	4649.6	0.0053	0.97614	0.93260	1	1	1	1	2.13	22	2243
自然恢复期	植被破坏型一般扰动地表	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A		Myz	扰动侵蚀模数
	绿化工程区（第一年）	4649.6	0.0053	0.85776	0.37587	1	1	1	1		8	794
	绿化工程区（第二年）	4649.6	0.0053	0.83253	0.20556	1	1	1	1		4	422
	施工生产生活区（第一年）	4649.6	0.0053	0.99925	0.65892	1	1	1	1		16	1623
	施工生产生活区（第二年）	4649.6	0.0053	0.87052	0.20556	1	1	1	1		4	441

4.3.4 调查、预测结果

1、调查结果

表4.3-6 水土流失量调查结果表

调查单元		面积 (hm ²)	背景侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后侵蚀模数 (t/km ² ·a)	调查时段 (年)	背景水土流失总量 (t)	水土流失总量 (t)	新增水土流失总量 (t)
施工期	建构筑物工程区	4.42	1500	1800	1	66.30	79.56	13.26
	道路及硬化工程区	1.87	1500	1900	1	28.05	35.53	7.48
	绿化工程区	0.4	1500	1900	1	6.00	7.60	1.60
	施工生产生活区	1.26	1500	2100	1	18.90	26.46	7.56
合计						119.25	149.15	29.90

2、预测结果

表4.3-7 水土流失量预测结果表

预测时段	预测分区	面积(hm ²)	原模数 t/(km ² ·a)	扰动模数 t/(km ² ·a)	时段 (a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
施工期	建构筑物工程区	4.42	1500	2019	0.17	11.27	15.17	3.90
	道路及硬化工程区	1.87	1500	2408	0.5	14.03	22.51	8.48
	绿化工程区	0.4	1500	2399	0.33	1.98	3.17	1.19
	施工生产生活区	1.26	1500	2243	0.75	14.18	21.20	7.02
	小计	7.95				41.46	62.05	20.59
自然恢复期	绿化工程区(第一年)	0.4	1500	794	1	6.00	3.18	0.00
	绿化工程区(第二年)	0.4	1500	422	1	6.00	1.69	0.00
	施工生产生活区(第一年)	1.26	1500	1623	1	18.90	20.45	1.55
	施工生产生活区(第二年)	1.26	1500	441	1	18.90	5.56	0.00
	小计					49.8	30.88	1.55
合计		0.25				91.26	92.93	22.14

3、调查、预测汇总

表4.3-8 分区调查、预测汇总

调查/预测区域	背景流失量 (t)	调查/预测流失量 (t)	新增流失量(t)	新增占新增总量比例(%)
建构筑物工程区	77.57	94.73	17.16	33.0%
道路及硬化工程区	42.08	58.04	15.96	30.7%
绿化工程区	19.98	15.64	2.79	5.4%
施工生产生活区	70.88	73.67	16.13	31.0%
小计	210.51	242.08	52.04	100.0%

表4.3-9 分时段调查、预测汇总

调查/预测时期	背景流失量 (t)	调查/预测流 失量 (t)	新增流失量 (t)	新增占新增总 量比例 (%)
施工期 (含调查期)	119.25	149.15	29.9	57.5%
自然恢复期	91.26	92.93	22.14	42.5%
合计	210.51	242.08	52.04	100.0%

4.4 水土流失危害分析

4.4.1 已造成的水土流失危害

通过项目组调查,虽然本项目在建设过程中,项目占地区内的地表遭受不同程度的扰动、破坏,产生了一定的水土流失,但由于项目施工时采取的封闭施工,项目区周边地势平坦,周边市政雨水管网成熟、完备,根据现场调查,截至2024年10月,本项目施工期间未造成堵塞管网等水土流失危害。

4.4.2 后续建设可能产生的水土流失危害

本工程总占地7.95hm²,工程具有施工破坏扰动面大等特点,后续建设可能产生的水土流失危害表现在以下几个方面:

- 1、水土流失可能造成站场边坡松散引起滑坡,从而影响站场的工程安全;
- 2、工程施工过程中,地表受到机械、车辆碾压,将使土壤下渗和涵养水分的能力降低,地表水易形成地表径流,从而加剧水土流失,导致环境的恶化;
- 3、大量松散土石方可能造成项目区以及四周边坡松散引起滑坡,汇入河道,增加河道泥沙含量,淤积下游河道,污染水质,影响下游河道、居民等安全。

4.4.3 综合分析

- 1、本项目扰动地表面积7.95hm²,损毁植被面积0hm²。
- 2、本项目开工以来已产生的水土流失总量为149.15t,其中背景流失量为119.25t,新增水土流失量为29.90t。根据调查,本项目自开工以来没有产生水土流失事件,无水土流失投诉事件。
- 2、施工期及自然恢复期可能产生的土壤流失总量92.93t,新增水土流失量22.14t。新增水土流失量中,建构筑物工程区、道路及硬化工程区、施工产生

活区占比分别为33.0%、30.7%、31.0%，占比接近，考虑建构筑物工程区施工时间短，因此道路及硬化工程区、施工生产生活区应作为本项目水土流失重点防治区域。

3、本项目施工期水土流失量为149.15t，自然恢复期水土流失量为92.93t。因此，施工期是本项目水土流失的重点防治时段。

综上所述，施工过程中未发生重大水土流失事件，无水土流失投诉事件。本方案建议建设单位加强后续施工期和自然恢复期的监管，防止水土流失事件的发生。

4.5 指导性意见

1、防治重点时段与部位

通过以上分析，施工期为本项目水土流失重点防治时段；道路及硬化工程区、施工生产生活区产生的水土流失量大，是本项目水土流失防治的重点区域。

2、防治措施意见

根据《中华人民共和国水土保持法》规定，为控制项目施工期新增水土流失，保护生态环境，同时保障工程施工、运行安全，对本项目进行水土保持综合治理是必要的。因此，本水保方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失预测结果，将井场工程区作为本项目水土流失防治的重点。本水保方案通过对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行分析评价，将具有水土保持功能的各项措施纳入水土保持总体布局中，针对主体工程水保措施的不足，按水土保持要求进行补充和完善，充分保障工程建设安全、达到减少水土流失的目的。

3、对施工进度安排的意见

从水土流失预测结果来看，井场工程区是本项目水土流失的主要来源，主要原因是其扰动面积大、施工作业面松散、裸露，因此应合理安排主体工程施工时段，避免雨季高强度施工，雨季来临前应及时对裸露面进行防护，以减少水土流失，避免水土流失危害的发生。施工前做好各项防护措施，以减少地表裸露时间，减少水土流失。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 水土流失防治分区目的、依据与原则

1、分区目的：合理布设措施，分区进行设计，计算工程量。

2、分区依据：根据现场实地调查（勘测）成果，在确定的水土流失防治责任范围内，依据主体工程布局、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、分区的原则

（1）各区之间具有显著的差异性；

（2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；

（3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治分区可划分为一级和多级；

（4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区，二级区及其以下分区结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；

（5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

3、分区方法

主要采取调查勘测、资料收集和数据分析相结合的方法进行分区。

5.1.2 水土流失防治分区

本工程地貌为低山地貌，气候带为亚热带湿润季风气候区，土壤侵蚀类型为水蚀区，只有一个地貌、气候单元、土壤侵蚀类型，因此，不再按照地貌、气候带划、土壤侵蚀类型分一级区。

根据水土流失防治分区目的、依据、原则及施工特点。本工程水土流失防治分区划分为建构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化工程区、施工生产生活区共4个水土流失防治分区，详见表5.1-1。

表5.1-1 本项目水土流失防治分区表

水土流失防治分区	水土流失防治责任范围 (hm ²)	备注
建构筑物工程区	4.42	厂房、综合楼、食堂等建构筑物范围
道路及硬化工程区	1.87	项目区内新建的道路、建筑周边硬化、地面停车场等
绿化工程区	0.40	厂区内绿化区域
施工生产生活区	1.26	项目北侧临时占地范围
合计	7.95	

5.2 措施总体布局

5.2.1 布设原则

本项目水土保持建设以防治新增水土流失为目标，保护生产、生态用地为出发点，促进经济与环境的协调发展。在遵守水土保持法律法规、水土保持技术标准以及环境保护要求等原则的同时，针对项目特点确定措施的布设原则如下：

(1) 结合工程实际和项目区水土流失现状，因地制宜，因害设防、防治结合、全面布局、科学配置；

(2) 根据各区水土流失防治需要，分析评价主体已设计水保措施是否满足防治要求，在主体已设计水保措施基础上，完善有关防治措施；

(3) 项目建设过程中应注重生态环境保护，设置临时性防护措施，减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土（石、渣）；

(4) 注重吸收当地水土保持的成功经验，借鉴国内外先进技术；

(5) 树立人与自然和谐相处的理念，尊重自然规律，注重与周边景观相协调；

(6) 工程措施、植物措施、临时措施合理配置、统筹兼顾，形成综合的防护体系；

(7) 工程措施要尽量选用当地材料，做到技术上可靠、经济上合理；

(8) 在措施实施进度安排上，预防和控制水土流失的发生和发展；

(9) 为了使本方案与主体工程相协调一致，将主体工程设计中已有具有水土保持功能的措施统一纳入水土保持措施总体布局中。

5.2.2 水土流失防治措施总体布局

根据水土流失防治分区，在水土流失调查、预测结果及主体工程设计具有水土保持功能的措施分析评价的基础上，针对工程建设过程及试运行过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本项目水土流失防治将以植物措施与工程措施相结合、永久措施与临时防护措施相结合，并把主体工程中具有水土保持功能的措施纳入水土流失防治体系中，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土流失防治体系。具体布局如下：

1、建构筑物工程区

根据主体设计，建构筑物工程区水土流失主要来源于建构筑物基础开挖、回填施工。针对建构筑物工程区水土流失的特点，项目在施工过程中对裸露地表及临时堆土采用了密目网进行遮盖。

2、道路及硬化工程区

根据主体设计，道路及硬化工程区水土流失主要来源于路基、管沟及室外硬化地坪开挖回填施工，针对道路及硬化工程区水土流失的特点。项目在施工前期沿道路布置雨水管网、雨水井、雨水口。方案新增后续施工过程中在施工出入口布设洗车池，对区域内裸露地面实施密目网遮盖。

3、绿化工程区

根据主体设计，绿化工程区水土流失主要来源于绿化区域地坪开挖回填及植物种植施工。针对景观绿化工程区水土流失的特点，施工过程中实施土地整治、绿化覆土，在建构筑物周围及道路两侧设置下凹式绿地；施工后期进行灌草绿化，对生态停车场位置采用C30植草砖连锁砌块。方案新增施工过程中对裸露地表采用密目网进行遮盖。

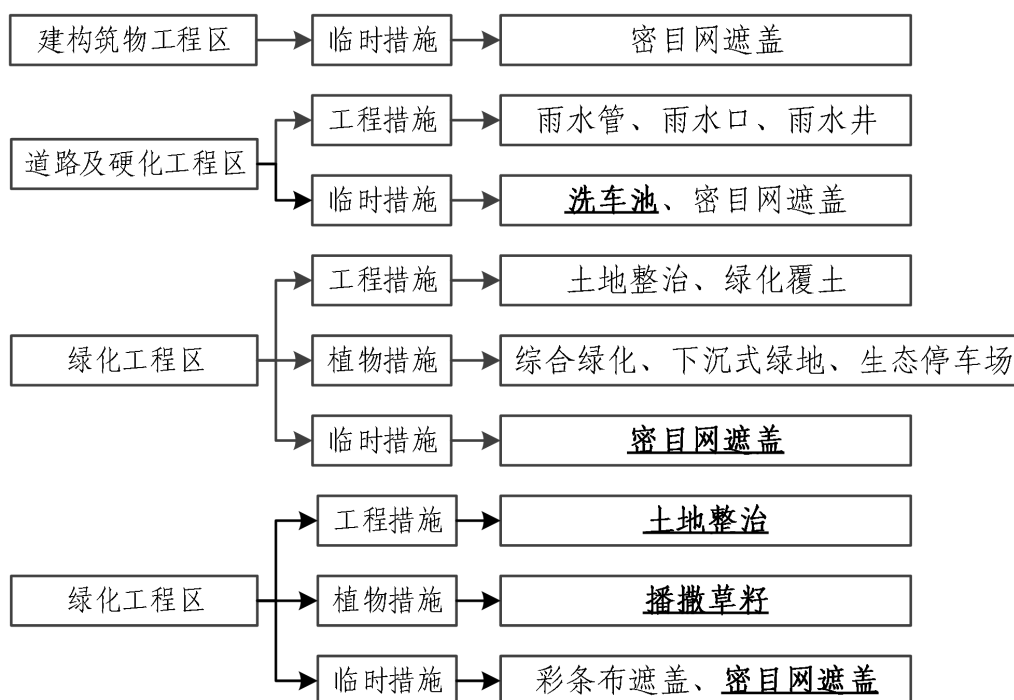
4、施工生产生活区

根据现场调查，施工过程中对材料堆放区域实施彩条布遮盖；方案新增施工过程中对裸露地面实施密目网遮盖，施工结束后对临时占地区域进行迹地恢复，实施土地整治和播撒草籽。

本项目水土流失防治措施总体布局见表5.2-1，水土流失防治措施体系框图详见图5.2-1。

表5.2-1 水土流失防治措施体系表

工程项目	措施类型	措施名称	布设位置	备注
建构筑物工程区	临时措施	密目网遮盖	临时堆土、裸露地面区域	主体已实施
道路及硬化工程区	工程措施	雨水管	道路一侧	主体已实施
		雨水口	道路一侧	主体已有
		雨水井	道路一侧	主体已实施
	临时措施	洗车池	施工出入口	方案新增
		密目网遮盖	临时堆土、裸露地面区域	方案新增
绿化工程区	工程措施	土地整治	绿化区域	主体已有
		绿化覆土	绿化区域	主体已有
	植物措施	综合绿化	绿化区域	主体已有
		下沉式绿地	绿化区域	主体已有
		生态停车场	机动车停车场	主体已有
	临时措施	密目网遮盖	临时堆土、裸露地面区域	方案新增
施工生产生活区	工程措施	土地整治	临时占地区域	方案新增
	植物措施	播撒草籽	临时占地区域	方案新增
	临时措施	彩条布遮盖	材料堆放区域	主体已实施
		密目网遮盖	临时占地区域	方案新增



5.2-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 设计标准及原则

1、工程措施设计标准及原则

1) 本方案按照“主体已有的不再重新设计，达不到水土保持设计深度和要求的工程，将在原有的基础上加深细化”的原则进行设计，设计标准参照《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）水土保持方案报告书（报批稿）》中相关措施标准；

2) 在主体工程之外规划的水土保持工程，设计时以安全、经济、水土保持效果好为原则；

3) 其他各项水土保持工程措施设计采用的技术标准《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），同时参照水利部和相关行业有关的技术规范，工程设计满足有关技术规范的要求。

2、植物措施设计标准及原则

植物措施按照《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）中1级植被建设工程执行。植物措施布局应符合生态和景观要求，与周边绿化相结合。

1) 立地条件

项目区多年平均气温16.1℃，多年极端最高气温38.9℃，多年极端最低气温-8.2℃，年均日照时数1389.1h；年均降雨量941.8mm，雨量较为丰富，植被类型以亚热带常绿阔叶林植物为主。项目区总体立地条件较好，较适合植物措施的实施。

2) 林草种选择

林草种选择的基本原则是“适地适树，适地适草”。林草种的选择首先是以乡土树种、草种为主，其次为经多年种植已适应环境的引进树种和草种和速生树种，根据项目区立地条件分析，结合工程建设对林草种选择的特殊要求、水土保持防护要求，同时考虑到不同防治区景观的需要，选择不同的林草种。

3) 覆土厚度

根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），本工程草坪区域覆土厚度0.30m，灌木区域绿化厚度0.5m，平均绿化覆土厚度0.4m，植被恢复级别为1

级。

3、临时措施设计标准及原则

- 1) 临时措施设计以经济实用、可操作性强为原则；
- 2) 临时遮盖等临时防护工程，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）进行设计。

5.3.2 主体工程区

5.3.2.1 建构筑物工程区

1、临时措施

(1) 密目网遮盖：根据施工资料，施工期间项目对裸露地面实施密目网遮盖，实施遮盖面积1500m²。

5.3.2.2 道路及硬化工程区

1、工程措施

(1) 雨水管、雨水口、雨水井：根据主体设计，项目沿道路一侧布设雨水管道，采用HDPE双壁波纹，雨水管道由西向东收集排放，经汇集排入东侧仁和路市政雨水管网。本项目雨水排水管道长约1280m，管径DN500，排水坡度0.3%。雨水排水干管每隔15~25m设置一个雨水检查井，道路两侧设雨水口，共设置雨水井34个，雨水口35个。

2、临时措施

- (1) 洗车池：方案新增在施工出入口布设洗车池1个。
- (2) 密目网遮盖：方案新增后续施工期间项目对裸露地面实施密目网遮盖，实施遮盖面积3000m²。

5.3.2.3 绿化工程区

1、工程措施

(1) 土地整治：在绿化实施前对绿化范围内的土地进行了清理，整治面积0.40hm²，包括堆微地形，绿地内的土质太杂进行整治，或有石块，或要起走原来的树木等。

(2) 绿化覆土：项目绿化覆土面积0.40hm²，平均覆土厚度0.40m，覆土量0.16万m³。

2、植物措施

(1) 综合绿化：本项目绿化采用灌草绿化相结合的方式，综合绿化面积0.22hm²。

(2) 下沉式绿地：本项目按照海绵城市要求，厂区在建构筑物周围及道路两侧设置下凹式绿地，低于路面高程10cm，下沉式绿化面积0.12hm²。

(3) 生态停车场：项目对机动车停车位采用生态停车场，采用C30植草砖配置，共布置生态停车场0.06hm²。

3、临时措施

(1) 密目网遮盖：方案新增后续施工期间项目对裸露地面实施密目网遮盖，实施遮盖面积2000m²。

5.3.2.4 施工生产生活区

1、工程措施

(1) 土地整治：方案新增施工结束后对临时占地范围实施土地整治，进行平整、翻松，清理杂物，土地整治面积1.26hm²。

2、植物措施

(1) 播撒草籽：方案新增施工结束后对临时占地范围实施播撒草籽，播撒草籽面积1.26hm²，草籽可选用狗牙根、高羊茅、百喜草，草籽按照80kg/hm²播撒，预计需要100.8kg草籽。

3、临时措施

(1) 彩条布遮盖：根据施工资料，施工期间项目对材料堆放区域实施彩条布遮盖，实施遮盖面积500m²。

(2) 密目网遮盖：草籽播撒结束后，草籽生长还需要一段时间，方案新增临时占地范围实施密目网遮盖措施，遮盖面积12600m²。

5.3.3 防治措施工程量汇总

在主体设计已有水保措施的基础上，本方案补充了各区域的临时遮盖、迹地恢复等措施，与主体已有的水土保持措施相结合，从而建立健全本项目的水保措施防治体系，也为今后同类工程项目建设提供了技术指导和借鉴，使同类项目在建设期间水土流失现象处于可控状态，并最大程度降低水土流失量。各防治分区的新增水土保持措施类型及工程量详见表5.3-1。

表5.3-1 本项目水土保持措施工程量汇总表

项目分区	措施类型	措施	单位	数量	备注
建构筑物工程区	临时措施	密目网遮盖	m ²	1500	主体已实施
道路及硬化工程区	工程措施	雨水管	m	1280	主体已实施
		雨水口	个	35	主体已有
		雨水井	个	34	主体已实施
	临时措施	<u>洗车池</u>	套	1	方案新增
		<u>密目网遮盖</u>	m ²	3000	方案新增
绿化工程区	工程措施	土地整治	hm ²	0.40	主体已有
		绿化覆土	万m ³	0.16	主体已有
	植物措施	综合绿化	hm ²	0.22	主体已有
		下沉式绿地	hm ²	0.12	主体已有
		生态停车场	hm ²	0.06	主体已有
	临时措施	<u>密目网遮盖</u>	m ²	2000	方案新增
施工生产生活区	工程措施	<u>土地整治</u>	hm ²	1.26	方案新增
	植物措施	<u>播撒草籽</u>	hm ²	1.26	方案新增
	临时措施	彩条布遮盖	m ²	500	主体已实施
		<u>密目网遮盖</u>	m ²	12600	方案新增

注：下划线为方案新增措施，如“密目网遮盖”。

5.4 施工要求

5.4.1 施工条件

- 1、水土保持施工可依托主体工程的交通、水电、道路和机械等施工条件；
- 2、建筑材料纳入主体工程材料供应体系，种子在当地采购；
- 3、水土保持措施应工程措施与植物措施同步进行，协调发展，设计土方开挖的工作应避免雨天施工。

5.4.2 施工工艺

1、工程措施

(1) 绿化覆土：采用机械运输，人工、机械配合进行覆土，灌木覆土厚度为50cm以上，草皮覆土30cm以上。

(2) 土地整治：主要采用机械进行翻松和场地平整，清除现场碎石及建渣，平整坡度控制在2.5~3%坡度。

2、植物措施

(1) 植物种植：

① 灌木放样严格按设计要求进行定点。对于喜酸性土壤植物种植时，换入山泥或者使用微酸性人工介质改良土壤。灌木种植完毕后，浇水、修剪、整形，达到一次成型的设计效果。与草坪相接的块状灌木块，应修剪整形。灌木种植与草坪的交接处应留5cm左右宽的浅凹槽，以利于灌木的排水与后期的养护与管理。

② 草坪铺设前，平整要仔细，并进行滚压和耙拉，使土面平滑流畅。草坪基层做法（从下至上）：地面夯实、种植土保证0.30m厚。草皮移植平整度误差<1cm。草坪与灌木交接处应留5cm左右宽的浅凹槽。

3、临时措施

① 密目网遮盖：人工铺设、碎石压边；施工结束后要求拆除、清理。

5.4.3 施工进度安排

1、方案实施进度安排的原则

① 坚持预防为主，及时防治；水土保持措施中，排水系统设置及其他防护措施等要与工程建设协调进行；

② 永久性占地区工程措施坚持“先预防、后施工”的原则，及时控制施工过程中的水土流失；植物措施根据建设分区不同，分时段进行绿化；

③ 施工场地使用完毕后按需要及时拆除，并由施工单位进行场地清理整治；

④ 植物措施在具备条件后尽快实施。

2、施工进度安排

本方案水土保持工程措施实施进度与主体工程施工进度双横道图见表5.4-1

表5.4-1 水土保持措施实施进度计划表

分区	措施名称	工程量	单位	2024			2025	
				5-6	7-9	10-12	1-3	4-6
建构筑物工程区	主体工程			—————				
	密目网遮盖	1500	m ²	—————				
道路及硬化工程区	主体工程					—————		
	雨水管	1280	m		———			
	雨水口	35	个			———		
	雨水井	34	个		———			
	洗车池	1	套			———		
	密目网遮盖	3000	m ²			———	———	———
绿化工程区	主体工程						—————	
	土地整治	0.40	hm ²				———	
	绿化覆土	0.16	万m ³				———	
	综合绿化	0.22	hm ²					———
	下沉式绿地	0.12	hm ²					———
	生态停车场	0.06	hm ²				———	

分区	措施名称	工程量	单位	2024			2025	
				5-6	7-9	10-12	1-3	4-6
	<u>密目网遮盖</u>	2000	m ²				---	---
施工生产生活区	<u>土地整治</u>	1.26	hm ²					---
	<u>播撒草籽</u>	1.26	hm ²					---
	彩条布遮盖	500	m ²	—————				
	<u>密目网遮盖</u>	12600	m ²					---

注：主体已有水土保持措施：————— 方案新增水土保持措施：-----

6 水土保持监测

6.1 范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《四川省水利厅关于推行水土保持区域评估制度的通知》(川水函〔2020〕1246号)要求,开发区管理机构应按照批准的水土保持区域评估报告实施水土保持监测,由生产建设单位开展或由开发区管理机构统一开展。根据《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目(一期)水土保持方案报告书(报批稿)》,方案中仅对园区整体开展水土保持监测提出了监测方案,未对区内各项目的水土保持监测提出具体要求,因此本项目水土保持监测由生产建设单位开展。

本项目的水土保持监测实施按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)的要求进行。本项目水土保持监测范围为整个工程水土流失防治责任范围,以及工程建设过程中扰动与危害的其他区域。本项目实际扰动面积为7.95hm²,因此,本工程水土保持监测范围为7.95hm²。

6.1.2 监测分区

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)和《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)的要求,依据项目区总体布局、水土流失防治责任范围及水土流失预测结果,将水土保持监测区分为构筑物工程区、道路及硬化工程区、绿化工程区、施工生产生活区共4个监测分区。

6.1.3 监测时段

本工程属于建设类项目,施工期为2024年5月~2025年6月,本方案的设计水平年为2025年。根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T 51240-2018)等规程规范的规定,本工程水土保持监测时段应从施工准备期开始至设计水平年结束,即从2024年5月开始,至2025年12月结束,共20个月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）以及《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）的规定，结合本项目的实际情况确定监测内容，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等。

1、水土流失影响因素应该包括：

- （1）气象水文、地形地貌、地表组成物质、植被等自然影响因素；
- （2）项目建设对原地表、水土保持设施、植被的占压和损毁情况；
- （3）项目征占地和水土流失防治责任范围变化情况。

2、水土流失状况应该包括：

- （1）水土流失类型、形式、面积、分布级强度；
- （2）各监测分区及其重点对象的土壤流失量。

3、水土流失危害应该包括：

- （1）水土流失对主体工程造成危害的方式、数量和程度；
- （2）水土流失对市政管网、周边建筑造成的危害方式、数量和程度。

4、水土保持措施监测应该包括：

- （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）临时措施的类型、数量和分布；
- （4）主体工程和各项水土保持措施的实施进展情况；
- （5）水土保持措施对主体工程安全建设和运行发挥的作用；
- （6）水土保持措施对周边生态环境发挥的作用。

6.2.2 监测方法及频率

本项目属于点型项目，结合本项目的实际情况，针对不同监测内容和重点，综合采取无人机遥感、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。根据本项目各施工区的不同特征以及监测内容采取不同的监测方法，具体监测方法如下：

1、水土流失影响因素监测

1) 降雨和风力等气象资料可通过项目附近的气象站、水文站收集，也可设置相关的设备观测，统计每月的降水量、平均风速和风向。

2) 地形地貌状况可采用实地调查和查阅资料等方法获取。整个监测期监测1次即可。

3) 地表物质组成应采取实地调查的方法获取。监测开展前监测1次，设计水平年监测1次。

4) 植被状况应采取实地调查的方法获取，主要确定植被的类型和优势种。整个监测期监测1次。

5) 水土流失防治责任范围、地表扰动情况采用实地调查并结合查阅资料的方法进行。调查中，可采用实测法和无人机遥感监测法。实测法采用皮尺、卷尺、全站仪或其他测量设备。无人机遥感监测法采用无人机进行高空拍摄对比。监测开展前监测1次，此后每月1次。

2、水土流失状况监测

1) 水土流失类型及形式应在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。监测开展前监测1次。

2) 水土流失面积可采用实地调查法，每季度1次。

3) 土壤流失强度可根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190）综合确定，监测开展前1次，此后每年1次，监测期末1次。

4) 重点区域和重点对象不同时段土壤流失量可采用集沙池法获得。监测开展前监测1次，此后每月1次。项目主要采用集沙池法，具体如下：

①集沙池法适用于径流冲刷颗粒较大，汇水面积不大，有集中出口的地方，按照设计频次及时观测沉砂池中的泥沙厚度，通常是在沉砂池的四个角及中心点分别量测泥沙厚度，并测得泥沙容重，采用下式计算土壤流失量。

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

式中： S_T —汇水区域土壤流失量，g；

h_i —沉砂池四个角及中心点的泥沙厚度，cm；

S —沉砂池地面面积， m^2 ；

r_s —泥沙容重， g/cm^3 ；

3、水土流失危害监测

水土流失危害的方式、数量和程度可采用实地调查法、无人机遥感监测法和询问的方式进行监测。在水土流失事件发生后1周内完成监测工作。

4、水土保持措施监测

1) 植物措施：植物类型及面积在综合分析相关资料的基础上，实地调查确定。对植物的成活率、保存率、林草覆盖率采取抽样调查确定。每季度1次。

2) 工程措施：对措施的数量、分布和运行状况在查阅工程设计、监理、施工等资料的基础上进行实地调查，必要时进行实地测量。重点区域每月1次，整体状况每季度1次。

3) 临时措施：在查阅工程施工、监理等资料的基础上进行实地调查，并拍摄照片或录像，保存影像资料。

4) 措施的实施情况可结合植物措施、工程措施、临时措施的监测情况进行确定。每季度1次。

5) 水土保持措施对主体工程以及周边环境的影响应以巡查调查为主，可以采用无人机遥感进行辅助调查。在每年汛期前及大风、暴雨后进行调查。

6.3 点位布设

6.3.1 点位布局原则

- 1、监测点的分布反映项目所在区域的水土流失特征；
- 2、监测点应与项目构成和过程施工特征相适应；
- 3、监测点应按监测分区，根据监测重点布设，同时兼顾项目所涉及的行政区；
- 4、监测点布设应统筹考虑监测内容，尽量布设综合监测点；
- 5、监测点位应相对稳定，满足持续监测要求。

6.3.2 点位数量设置原则

- 1、监测点数量应满足水土流失及其防治效果监测与评价的要求；
- 2、植物措施监测点数量可根据抽样设计确定，每个有植物措施的监测分区至少布置1个监测点；
- 3、工程措施监测点数量综合分析工程特点合理确定，满足重点对象至少布设1个工程措施监测点；
- 4、土壤流失监测点位数量应按照项目类型确定，每个监测分区至少布设1个监测点。

6.3.3 点位布置

由于不同的施工区域，水土流失程度和特点各不相同，水土保持监测必须充分反映各施工区的水土流失特征、水土保持工程建设的进度、数量、质量及其效益，发现问题，以便建设单位和有关部门有针对性地分区采取措施，有效控制水土流失，保护和绿化、美化生态环境。依据主体工程建设特点、施工中易产生新增水土流失的区域。本方案结合实际情况，本方案布设3个监测点位，建构筑物工程区布设1个、道路及硬化工程区布设1个、绿化工程区布设1个。

表6.3-1 水土保持监测点及监测方法表

序号	区域及监测点个数	监测时段	监测内容	监测方法
1#	建构筑物工程区	施工期	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施	资料收集法、实地调查法、实测法、无人机遥感监测法
2#	道路及硬化工程区	施工期	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施、	资料收集法、实地调查法、实测法、集沙池法、无人机遥感监测法
3#	绿化工程区	施工期	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施	资料收集法、实地调查法、实测法、无人机遥感监测法
		自然恢复期	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	实地调查法、实测法、无人机遥感监测法

4#	施工生产生活区	施工期	水土流失影响因素、水土流失状况、水土流失危害、水土保持措施	资料收集法、实地调查法、无人机遥感监测法
		自然恢复期	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	实地调查法、实测法、无人机遥感监测法

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测人员

本项目水土保持监测范围为7.95hm²，监测时段从2024年5月至2025年12月。本项目建议配置3名监测人员，包括1名总监测工程师、1名监测工程师、1名监测员。

总监测工程师为监测项目负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。监测工程师负责监测数据的采集、整理、汇总、校核，编制监测实施方案、监测季度报告、监测年度报告、监测总结报告等。监测员协助监测工程师完成监测数据的采集和整理，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

6.4.2 监测设备

本项目监测主要采用场地巡查法、集沙池法、无人机遥感监测法等方法，故所需主要设备见下表6.4-1。

6.4-2 本项目水土保持监测设备表

序号	项目名称	单位	数量	备注
一	土建设施			
1	观测设施	处	3	
二	消耗性材料费			
三	水土保持监测设备			
①	无人机	套	1	折旧年限5年
②	测绳	m	200	
③	坡度仪	把	2	
④	罗盘	个	2	
⑤	卷尺	把	5	

序号	项目名称	单位	数量	备注
⑥	皮尺（100m）	把	1	
⑦	测距仪	把	1	
5	其他设备			
①	摄像机	台	1	
②	笔记本电脑	台	2	
③	铁锹	把	2	

6.4.3 监测费用

本方案监测设施的投资费用根据以前同类设施的经验单价计算，并参照当地材料计价进行调整。

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三部分。对监测设备只计折旧费，不计算监测设备购置费；监测人工费可参照同类项目计取。计费时段应从施工准备期开始，至设计水平年结束，本项目水土保持监测具体费用见表6.4-2。

表6.4-2监测设施、设备及人工费用概算表

序号	项目	费用（万元）
1	监测人工费	3.40
2	土建设施	0.84
3	设备及安装	0.38
合计		4.62

6.4.4 监测成果

根据办水保〔2020〕161号《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》要求，对于编制水土保持方案报告书的生产建设项目（及征占地在5hm²以上或者挖填土石方总量在5万m³以上的生产建设项目），生产建设单独应当自行或者委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。承担生产建设项目水土保持监测任务的单位（以下简称监测单位），应当按照水土保持有关技术标准和水土保持方案的要求，根据不同生产建设项目的特点，明确监测内容、方法和频次，调查获取项目区水土流失背景值，定量分析评价自项目动土至投产使用过程中的水土流失状况和防治效果，及时向生产建设单位提出控制施工过程中水土

流失的意见建议，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。

监测成果既要有分时段的过程监测内容，又要有期末的结论性监测内容；所监测因子也要全面反映建设项目的水土保持与环境整体变化状况；监测成果应满足水土保持专项设施验收的需要，能提供全面、可靠的监测资料。

监测成果应包括水土保持监测报告、图件、数据表（册）、影像资料等。监测成果应采用纸质和电子版形式保存、做好数据备份。

1、水土保持监测报告

水土保持监测报告应包括监测实施方案、季度报告表、专项报告和总结报告。监测前应编制《水土保持监测实施方案》，建设单位应在本方案批复后1个月内向报送；监测期间应编制《水土保持监测季度报告》，并在每季度的第1个月内报送；发生严重水土流失灾害事件时，应于事件发生后一周内完成专项报告。监测工作完成后应编制《水土保持监测总结报告》。

2、图件

本项目为点型项目，图件应包括项目区地理位置图、扰动地表分布图、监测分区与监测点分布图、土壤侵蚀强度分布图、水土保持措施分布图等。

3、数据表（册）

数据表（册）应包括原始记录表和汇总分析表。

4、影像资料

影像资料应包括监测过程中拍摄的反映水土流失动态变化及其治理措施实施情况的照片、录像等。

5、三色评价

根据水保〔2019〕160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》的要求，编制水土保持方案报告书的项目，应当依法开展水土保持监测工作。实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，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。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

7 水土保持投资概算及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

1、为了和主体工程概算编制保持一致，工程水土流失防治投资概算编制采用主体工程概算的编制依据、原则和方法，不足部分按四川省水利厅关于发布《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号）进行编制。

2、主要材料预算价格参照主体工程材料价格，不足部分按照市场价格进行计算。

3、主体工程设计中已有的工程措施，计入工程措施费中。

4、主体工程设计中已有的绿化措施，计入工程植物措施费中。

5、根据工程情况计列施工期临时水保措施费。

7.1.1.2 编制依据

1、《水利工程施工机械台时费定额》水总〔2002〕116号）；

2、《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号）；

3、《四川省水利厅关于发布〈四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定〉的通知》（川水发〔2015〕9号）；

4、《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）；

5、《水利部办公厅关于调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》（办财务函〔2019〕448号）；

6、《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、《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）水土保持方案报告书（报批稿）》；

8、〈2024年下半年各市（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〉（川建价发〔2024〕14号）；

9、价格水平年为2024年第3季度。

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 基础价格编制

1、人工单价

本工程人工单价与主体工程一致，均按四川省建设工程造价总站发布的<2024年下半年各市（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>（川建价发〔2024〕14号），本工程人工单价按“房屋建筑、仿古建筑、市政、园林绿化、抹灰工程、构筑物、爆破、城市轨道交通、既有及小区改造房屋建筑维修与加固、城市地下综合管廊、绿色建筑、装配式房屋建筑、城市道路桥梁养护维修、排水管网非开挖修复工程普工”为165元/工日，即为20.625元/工时。

2、机械预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

根据“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”，施工机械台时费定额的折旧费除以1.15，修理及替换设备费除以1.11。

表 7.1-1 主机械台时费汇总表

序号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及替换设备费	安拆费	人工费	动力燃料费
1	拖拉机 轮式 37kW	75.04	2.64	3.29	0.16	26.81	42.14

3、主要材料预算单价

主要材料预算价格应与主体工程一致，主体未列的材料单价在当地市场调查所得。

表 7.1-2 主要材料价格汇总表

编号	名称及规格	单位	预算价格（元）
1	水	m ³	3.13
2	电	kW·h	0.95
3	密目网	m ²	1.5
4	草籽	Kg	120
5	柴油	t	8428

4、工程单价及费率

1) 工程措施

工程措施费 = 工程量×工程单价

2) 植物措施

植物措施费 = 工程量 × 工程单价

3) 临时措施

临时防护措施费 = 工程量 × 工程单价

其他临时工程费按工程措施、植物措施费用之和的1.5%计算。

4) 水土保持工程费用的计算标准

表7.1-3 工程措施及植物措施费率取值表

序号	费率名称	工程措施 (%)	植物措施 (%)	临时措施 (%)
1	其他直接费	2.3	1	2.3
2	企业利润	7.0	7.0	7.0
3	税金	9.0	5	9.0

表7.1-4 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率 (%)
(一)	工程措施		
1	土石方工程	直接工程费	5.5
2	混凝土工程	直接工程费	4.3
3	基础处理工程	直接工程费	6.5
4	其他工程	直接工程费	4.4
(二)	植物措施	直接工程费	3.3

5、独立费用

(1) 建设管理费：根据《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》，按新增工程措施、植物措施和施工临时工程费用之和的2.0%计列。

(2) 科研勘测设计费：结合本工程实际情况计列，本项目计列4.00万元。

(3) 水土保持监理费：结合本工程水土保持监测实际工作计列。

(4) 水土保持监测费：结合本工程水土保持监测实际工作计列，本项目计列4.62万元。

(5) 水土保持设施验收费：参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》并结合市场价格计取，本项目计列为4.50万元。

6、基本预备费

按水土保持工程概算的工程、植物、临时措施及独立费用四部分之和的5%计取。

7、水土保持补偿费

根据文件《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），水土保持补偿费按征占地面积每平方米1.3元计算，按照征占用土地面积一次性计征。本项目总占地面积7.95hm²，应缴纳水土保持补偿费10.335万元。

7.1.2.2 概算成果

本项目水土保持总投资135.68万元，其中主体已列投资94.04万元，新增水土保持投资41.64万元。本方案水土保持工程措施投资64.88万元，植物措施费30.05万元，临时措施投资15.48万元，独立费用13.45万元（其中建设管理费0.33万元，水土保持监理费0万元，科研勘测设计费4.0万元，水土保持监测费4.62万元，水土保持设施验收费4.50万元），基本预备费1.49万元，水土保持补偿费10.335万元。具体内容详见表7.1-5~表7.1-10。

表7.1-5 水土保持工程投资概算总表

序号	工程或费用名称	方案新增				主体已列	合计
		建安工程费	植物措施费	独立费用	小计		
	第一部分工程措施	0.16			0.16	64.72	64.88
一	道路及硬化工程区				0	62.83	62.83
二	绿化工程区				0	1.89	1.89
三	施工生产生活区	0.16			0.16		0.16
	第二部分植物措施		1.3		1.3	28.75	30.05
一	绿化工程区				0	28.75	28.75
二	施工生产生活区		1.3		1.3		1.3
	第三部分临时措施费	14.91			14.91	0.57	15.48
一	建构筑物工程区				0	0.41	0.41
二	道路及硬化工程区	4.99			4.99		4.99
三	绿化工程区	1.33			1.33		1.33
四	施工生产生活区	8.37			8.37	0.16	8.53
五	其他临时工程	0.22			0.22		0.22
	第四部分独立费用			13.45	13.45		13.45
一	建设管理费			0.33	0.33		0.33
二	水土保持监理费			0	0		0
三	科研勘测设计费			4	4		4
四	水土保持监测费			4.62	4.62		4.62
五	水土保持设施验收费			4.5	4.5		4.5

	一至四部分合计	15.07	1.3	13.45	29.82	94.04	123.86
	基本预备费			1.49	1.49		1.49
	总投资	15.07	1.3	14.94	31.31	94.04	125.35
	水土保持补偿费			10.33	10.33		10.335
	工程总投资	15.07	1.3	25.27	41.64	94.04	135.68

表7.1-6 主体已有水土保持措施投资表

项目分区	措施类型	措施	单位	数量	单价	投资
建构筑物工程区	临时措施	密目网遮盖	m ²	1500	2.72	0.41
道路及硬化工程区	工程措施	雨水管DN500	m	1280	385	49.28
		雨水口	个	35	1122	3.93
		雨水井	个	34	2830	9.62
绿化工程	工程措施	土地整治	hm ²	0.4	29740	1.19
		绿化覆土	万m ³	0.16	43614	0.70
	植物措施	综合绿化	hm ²	0.22	586400	12.90
		下沉式绿地	hm ²	0.12	495600	5.95
		生态停车场	hm ²	0.06	1650000	9.90
施工生产生活区	临时措施	彩条布遮盖	m ²	500	3.11	0.16
合计						94.04

表7.1-7 方案新增水土保持措施投资概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第一部分 工程措施				0.16
一	施工生产生活区				0.16
(一)	土地整治	hm ²	1.26	1231.70	0.16
	第二部分 植物措施				1.30
一	施工生产生活区				1.30
(一)	播撒草籽	hm ²	1.26	10341.58	1.30
(1)	播撒草籽(栽植费)	hm ²	1.26	741.58	0.09
(2)	草籽	kg	100.80	120.00	1.21
	第三部分 施工临时工程				14.91
一	道路及硬化工程区				4.99
(一)	洗车池	套	1.00	30000.00	3.00
(二)	密目网遮盖	m ²	3000.00	6.64	1.99

二	绿化工程区				1.33
(一)	密目网遮盖	m ²	2000.00	6.64	1.33
三	施工生产生活区				8.37
(一)	密目网遮盖	m ²	12600.00	6.64	8.37
四	其他临时措施费		1.50	1468.64	0.22
	第四部分 独立费用				13.45
一	建设管理费	元	2.00	163649.29	0.33
二	水土保持监理费	元			
三	科研勘测设计费	元			4.00
四	水土保持监测费	元			4.62
五	水土保持设施验收费	元			4.50
	一至四部分合计				29.81
	基本预备费				1.49
	静态总投资				31.30
	价差预备费				
	建设期融资利息				
	总投资				31.30
	水土保持补偿费				10.335
	工程总投资				41.64

表7.1-8 独立费用概算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	合计(万元)
	第四部分独立费用				13.45
一	建设管理费	元	2.0%	163649.29	0.33
二	水土保持监理费	元			
三	科研勘测设计费	元			4.00
四	水土保持监测费	元			4.62
五	水土保持设施验收费	元			4.50

表7.1-9 水土保持分年度投资表

序号	工程或费用名称	主体已列	合计	2024	2025
	第一部分工程措施	64.72	64.88	62.99	1.89
一	道路及硬化工程区	62.83	62.83	62.83	
二	绿化工程区	1.89	1.89		1.89
三	施工生产生活区		0.16	0.16	
	第二部分植物措施	28.75	30.05		30.05

一	绿化工程区	28.75	28.75		28.75
二	施工生产生活区		1.3		1.3
	第三部分临时措施费	0.57	15.48	5.78	9.7
一	建构筑物工程区	0.41	0.41	0.41	
二	道路及硬化工程区		4.99	4.99	
三	绿化工程区		1.33		1.33
四	施工生产生活区	0.16	8.53	0.16	8.37
五	其他临时工程		0.22	0.22	
	第四部分独立费用		13.45	8.95	4.5
一	建设管理费		0.33	0.33	
二	水土保持监理费		0	0	
三	科研勘测设计费		4	4	
四	水土保持监测费		4.62	4.62	
五	水土保持设施验收费		4.5		4.5
	一至四部分合计	94.04	123.86	77.72	46.14
	基本预备费		1.49	1.49	
	总投资	94.04	125.35	79.21	46.14
	水土保持补偿费		10.33	10.33	
	工程总投资	94.04	135.68	89.54	46.14

表7.1-10 工程单价汇总表

序号	工程名称	单位	单价	其中							
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金
1	土地整治	hm ²	1255.16	391.88		600.32	9.92	34.38	75.33		103.64
2	播撒草籽	hm ²	755.71	309.38	288		5.97	20.7	45.36		62.4
3	密目网遮盖	m ²	6.64	3.3	1.64		0.11	0.35	0.4		0.55

7.2 效益分析

7.2.1 水土流失防治效果

水土保持效益分析应本着可持续发展的原则，着重分析方案实施后在控制人为水土流失所产生的保土保水、改善生态环境、保障项目工程运行安全方面的效益和作用。本方案着重分析工程建设区在实施水土保持治理措施后所产生的效益，效益分析中以减轻和控制水土流失为主，其次考虑其他方面的效益。

水土保持效益指标包括水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表

土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等。根据前面章节分析可知，本工程施工扰动面积7.95hm²，本方案实施后水土流失治理达标面积7.95hm²，林草植被建设面积1.66hm²，减少水土流失量22.14t。由此计算水土流失防治目标六项指标：

根据本水保方案采取的各项措施，计算结果见表7.2-1，达标情况见表7.2-2。

(1) 水土流失治理度

水土流失治理度=（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

土壤流失控制比=项目区容许土壤流失量/方治理后每平方公里年平均土壤流失量

工程区容许土壤流失量500t/km²·a，治理后每平方公里年平均土壤流失量400t/km²·a。

(3) 渣土防护率

渣土防护率=（实际拦渣、临时堆土量/永久弃渣、临时堆土量）×100%

(4) 表土保护率

表土保护率=（保护的表土数量/可剥离表土总量）×100%

(5) 林草植被恢复率

林草植被恢复率=（林草类植被面积/可恢复林草植被面积）×100%

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率=（林草类植被面积/项目建设区总面积）×100%

(1) 水土流失治理度

表7.2-1 水土流失治理度一览表

项目区	扰动地表面积 (hm ²)	可治理水土流失面积 (hm ²)	治理达标面积 (hm ²)	水土流失治理度 (%)
计算参数	a	b	c	c/b
建构筑物工程区	4.42	4.42	4.42	99
道路及硬化工程区	1.87	1.87	1.87	
绿化工程区	0.40	0.40	0.40	
施工生产生活区	1.26	1.26	1.26	
合计	7.95	7.95	7.95	99

(2) 土壤流失控制比

表7.2-2 土壤流失控制比计算表

项目区	扰动地表面积 (hm ²)	容许土壤侵蚀量 (t/(km ² ·a))	采取措施后侵蚀模数 (t/(km ² ·a))	土壤流失控制比
建构筑物工程区	4.42	500	300	1.67
道路及硬化工程区	1.87	500	300	1.67
绿化工程区	0.40	500	400	1.25
施工生产生活区	1.26	500	400	1.25
合计	7.95			

(3) 渣土防护率

本项目开挖的土石方全部得到综合利用，无永久弃土产生。临时堆土采取有效的临时防护措施，堆放和运输过程中散落约0.005万m³，采取措施实际的防护量为1.195万m³，渣土防护率为99.6%。

(4) 表土保护率

本项目进场前场地已由园区完成场地平整，实际无表土剥离，表土保护率不计列。

(5) 林草植被恢复率、林草覆盖率

表7.2-3 林草植被恢复率、林草覆盖率计算表

项目区	扰动地表面积 (hm ²)	可恢复林草植被面积 (hm ²)	林草植被面积 (hm ²)	林草植被恢复率 (%)	林草覆盖率 (%)
建构筑物工程区	4.42	/	/	99	20.8
道路及硬化工程区	1.87	/	/		
绿化工程区	0.40	0.40	0.40		
施工生产生活区	1.26	1.26	1.26		
合计	7.95	1.66	1.66		

综合以上各效益分析，经本方案治理后，工程项目区6项水土流失防治目标均达到了预期目标，详见表7.2-5。

表7.2-5 项目区水土保持目标实现情况统计表

序号	名称	执行标准	标准值	目标值	达到值
1	水土流失治理度 (%)	西南紫色土区一级	97	97	99
2	土壤流失控制比	西南紫色土区一级	0.85	1.0	1.25
3	渣土防护率 (%)	西南紫色土区一级	92	94	99.6
4	表土保护率 (%)	西南紫色土区一级	无表土剥离，不计列		

5	林草植被恢复率(%)	西南紫色土区一级	97	97	99
6	林草覆盖率(%)	西南紫色土区一级	23	6	20.8

经上表计算得知，项目水土保持方案实施后至设计水平年，水土流失治理度为99%，土壤流失控制比达到1.25，渣土防护率为99.6%，林草植被恢复率为99%，林草覆盖率为20.8%。各防治分区经过主体工程已具有水保功能措施防护后，流失的土壤得到有效的控制，工程区水土流失防治目标六项指标值均达标，水土流失将得到很好的治理。

7.2.2 水土保持效益评价

1、水保效益

各防治分区经过主体工程已具有水保功能措施的防护后，流失的土壤得到有效的控制，土壤流失控制比达到1.25，项目区土壤侵蚀模数下降到400t/(km²·a)，水土流失可治理面积7.95hm²，植被恢复面积1.66hm²，减少水土流失量22.14t。项目区水土流失将得到很好的治理，达到了方案目标的要求。

2、社会效益

工程建设土石方挖填总量达2.56万m³，水土流失量达到242.08t。水土流失可能产生一定危害，一方面破坏土地资源，降低土地生产力，改变原有生态系统的物质流动与能量循环，加剧当地的水土流失治理难度；另一方面可能影响市政水管的水质。在水土保持各种工程和植物措施实施后，水土流失治理度达99%，渣土防护率达到99.6%，基本控制了施工期可能造成水土流失，有效减缓工程建设造成的水土流失并避免造成严重危害后果。

3、经济效益

项目主体已有的措施有效地预防了可能造成水土流失，避免了项目建设造成的水土流失危害，从而保障了项目发挥最佳的投资效益，这是最大的经济效益。

由此可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用。

8 水土保持管理

为保证本项目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，建设单位必须严格按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求，保质保量地完成水土保持各项措施。预防监督部门应定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行监督、检查，在监督方法上可采用建设单位定期汇报与实地检测相结合，必要时采用行政、经济、司法等多种手段措施保证水土保持方案的完全落实。

8.1 组织管理

8.1.1 组织领导

(1) 管理机构

根据《四川省水利厅关于推行水土保持区域评估制度的通知》(川水函〔2020〕1246号)等文件规定，入驻开发区的生产建设项目共享水土保持区域评估成果，其水土保持方案实行承诺制管理。由生产建设单位在项目开工建设前，按规定编制水土保持方案报告书(或报告表)，从省级水行政主管部门水土保持方案专家库中自行选取至少一名专家签署是否同意意见，并进行自主公开后，向具有相应水土保持方案审批权限的审批部门提交申请材料，审批部门按承诺制管理要求办理。具体办理程序按照《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)执行。

根据《中华人民共和国水土保持法》，本水土保持方案报请水行政主管部门批准后，由建设单位负责组织实施。为保证水土保持方案设计的措施顺利实施，建设单位应成立相关管理部门，负责管理工程水土保持管理和协调工作。配备专职人员负责水土保持方案的方案实施工作以及后续设计、水土保持监测、监理、施工建设期间的水土保持管理、验收工作。同时，将相关环境保护和水土保持工作纳入主体工程建设计划中，建立以目标管理为核心的一系列规章制度。

(2) 工作职责

①认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、因地制宜、安全可靠、技术可行、经济合理”的水土保持方针，确保工程安全，充分发挥水土保持效益。

②建立水土保持目标责任制，把水土保持列为工程进度、质量考核的内容之一，按年度向水行政主管部门报告水土流失治理情况，并制定水土保持方案详细

实施计划。

③工程施工期间，负责与设计、施工单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持工程的正常施工，并按时完工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

④深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工期和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实情况，为有关部门决策提供基础资料。

⑤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 水土保持管理措施

在日常管理工作中，建设单位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，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，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措施实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同时完成，同时验收。

(4) 建设单位要加强对开发建设活动的监督管理，成立专业的技术监督队伍，预防人为活动造成新的水土流失，并及时对开发建设活动造成的水土流失进行治理，确保工程质量。

(5) 水土保持方案经批准后，建设单位应主动与各级水行政主管部门联系，接受地方水行政主管部门的监督检查。各级水行政主管部门负责监督水土保持措施的执行。

(6) 当地水行政主管部门确定专人负责该方案实施情况的监督和检查，采取定期与不定期相结合的办法，检查方案的实施进度和有关工程施工质量。

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）相关要求，水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应委托设计单位按设计程序进行水土保持工程的初步设计和施工图设

计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。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、按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令 53 号发布）的要求，若后续发生以下情况，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，并报原审批部门审批：

1) 水土流失防治责任范围增加30%以上的，

2) 开挖填筑土石方总量增加30%以上的；

3) 表土剥离量减少30%以上的；

4) 植物措施总面积减少30%以上的；

5) 水土保持重要单位工程措施体系发生变化，可能导致水土保持功能显著降低或丧失的。

8.3 水土保持监测

根据《四川省水利厅关于推行水土保持区域评估制度的通知》（川水函〔2020〕1246号）要求，开发区管理机构应按照批准的水土保持区域评估报告实施水土保持监测，由生产建设单位开展或由开发区管理机构统一开展。根据《广元市石盘市政基础设施及配套工程项目（一期）水土保持方案报告书（报批稿）》，方案中仅对园区整体开展水土保持监测提出了监测方案，未对区内各项目的水土保持监测提出具体要求，因此本项目水土保持监测由生产建设单位开展。

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）、《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）等文件规定，编制水土保持方案报告书的项目，建设单位应当自行或者委托具备相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。

水土保持监测应实行水土保持监测“绿黄红”三色评价。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。监测成果应当公开，生产建设单位应当在工程建设期间将水土保持监测季报在其官方网站公开，同时在业主项目部和施工项目部公开。水行政主管部门要将监测评价结论为“红”色的项目，纳入重点监管对象。

承担水土保持监测的单位应按《生产建设项目水土保持监测与评价标准》编

制详尽监测实施方案，对项目建设过程中水土流失的产生部位及危害进行监测，同时对方案的实施过程及实施后水土流失量的变化和水土保持效果进行跟踪调查和监测，将出现的问题及时向上级主管部门汇报，并提出处理意见。

监测单位应定期向水行政主管部门报告监测成果，项目结束时完成客观、翔实的水土保持监测报告，作为本水土保持方案分析评估和验收达标的重要依据。水土保持竣工验收时需提交水土保持监测报告、临时点位和影像资料。

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。

8.4 水土保持监理

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），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。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，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200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，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。

本项目征占地面积在7.95hm²，挖填土石方为2.56万m³，因此本项目水土保持监理纳入主体监理即可。

8.5 水土保持施工

项目生产建设单位应将水土保持方案作为水土保持措施实施的重要依据，及时梳理合同文件，把水土保持各项内容补充纳入相应合同文件条款中，加强对施工单位的管理，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。

（1）水土保持工程施工过程中，建设单位需对施工单位提出具体的水土保持工程施工要求，并要求施工单位对其责任范围内的水土流失负责。

（2）施工期间，施工单位应严格按照工程设计图纸和施工技术要求施工，并满足施工进度的要求。

（3）施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，防止其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制

管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动。设立保护地表和植被的警示牌，施工过程中应注重保护表土和植被。注意施工及生活用火的安全，防止火灾烧毁地表植被。

(4) 各类工程措施，从总体部署、施工设计到备料、开挖、填筑、砌石等各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时改正，以确保工程安全及治理效果。

(5) 植物措施从总体部署、施工设计到工程整地、植物选择、播种栽植等全部完成，各道工序的质量都应及时进行测定，不合要求的应及时更改。此外，还应加强植物的后期抚育工作，确保其成活率与保存率，以求尽早发挥植物措施的水土保持效益。

(6) 在水土保持施工过程中，如需进行设计变更，施工单位需及时与建设单位、设计单位和监理单位协商，按相关程序要求实施变更或补充设计，并经批准后方可实施。

8.6 水土保持设施验收

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》的意见（水保〔2019〕160号）、《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得通知》（水保〔2017〕365号）和《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》（川水函〔2018〕887号），本项目完工后，建设单位应当及时开展水土保持设施自主验收工作。

根据《四川省水利厅关于推行水土保持区域评估制度的通知》（川水函〔2020〕1246号），入驻开发区的生产建设项目由生产建设单位在项目投产使用前开展水土保持设施自主验收，并向原方案审批水行政主管部门报备。生产建设项目水土保持设施自主验收程序如下：

(1) 组织第三方机构编制水土保持设施验收报告。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，生产建设单位应当根据水土保持方案及其审批决定等，组织第三方机构（指具有独立承担民事责任能力且具有相应水土保持技术条件的企业法人、事业单位法人或其他组织）编制水土保持设施验收报告。

(2) 明确验收结论。水土保持设施验收报告编制完成后，生产建设单位应

当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定、水土保持后续设计等，组织参建单位，提交水土保持监测总结报告、水土保持监理总结报告、水土保持设施验收报告，开展水土保持设施验收工作，形成水土保持设施验收鉴定书，明确水土保持设施验收合格的结论。水土保持设施验收合格后，生产建设项目方可通过竣工验收和投产使用。

（3）公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后10个工作日内，通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开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，公示的时间不得少于20个工作日。对于公众反应的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

（4）报备验收材料。生产建设单位应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，向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料，报备验收时只需提供水土保持设施验收鉴定书。

