

生产建设项目水土保持方案报告表

项 目 名 称： 年产 600 万套铝合金铸件项目

送 审 单 位： 广元市恒太铝业有限公司

法 定 代 表 人： 费久港

地 址： 广元经济技术开发区石盘工业园

联 系 人： 费久港

电 话： 18781228898

送 审 时 间： 2024 年 8 月

建 设 单 位： 广元市恒太铝业有限公司

编 制 单 位： 广元市恒太铝业有限公司

中华人民共和国水利部制

年产 600 万套铝合金铸件项目水土保持方案报告表

项目概况	位置	项目位于四川省广元市利州区袁家坝办事处石盘社区三组，广元经济技术开发区石盘工业园内，宝成铁路干线旁；场地中心地理坐标为 105° 43′ 22.91″ E，32° 21′ 59.92″ N。			
	建设内容	建设厂房、办公楼、倒班房、配电间、门卫室、危废房、消防水池、泵房等设施，配套厂区道路、硬化铺装、管网、绿化等。规划建设净用地面积 38582.57m ² ，总建筑面积 26358.98m ² ，均为地上建筑。建筑基底面积 23986.34m ² ，容积率 1.26，建筑密度 62.17%，绿化面积 2241.67m ² ，绿地率 5.81%，机动车停车位 20 辆。			
	项目性质	新建建设类		总投资（万元）	10000
	土建投资（万元）	1560		占地面积（hm ² ）	永久：3.86
					临时：0
	动工时间	2023.3		完工时间	2024.8
	土石方（万 m ³ ）	挖方	填方	借方	余方
		1.44	1.51	0.07	0
取土（石、砂）场	不涉及				
弃土（石、砂）场	不涉及				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区		地貌类型	浅丘
	原地貌土壤侵蚀模数[t/（km ² ·a）]	1046		容许土壤流失量[t/（km ² ·a）]	500
项目选址（线）水土保持评价		项目区无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质，不在植物保护带范围内，项目区内无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；主体工程选址位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区内，存在一定水土保持制约因素，本方案按西南紫色土区一级防治标准执行；主体采用的施工方法和工艺成熟，施工进度及工程质量得到保障，缩短了施工工期，减少了地表裸露时间；工程建设活动基本控制在征地范围内，且避开了雨天施工，主体工程已实施的各项水土保持措施基本满足要求，达到了减少水土流失的目的求。			
预测水土流失总量（t）		69			
防治责任范围（hm ² ）		3.86			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区建设类项目一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	92	表土保护率（%）	不做要求	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	5	
水土保持措施	（1）建构筑物区： 临时措施：彩条布遮盖 3000m ² （主体已列），建构筑物基础施工过程中地表尚处于裸露状态，主体对裸露挖填边坡及临时堆料采取了彩条布遮盖。				
	（2）道路硬化区 工程措施：雨水管网 774.2m（主体已列），施工结束后主体工程进一步完善了排水系统，雨水经雨水管道汇集后排入项目东侧翠微路市政雨水管网。雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，管径为 DN400。 临时措施：密目网遮盖 300m ² （主体已列），道路及管沟施工期间对临时堆土坡面及裸露地表进行密目网遮盖。				
	（3）景观绿化区 工程措施：绿化覆土 0.07 万 m ³ （主体已列），景观打造前对绿化区采取了绿化覆土，覆土厚度约 0.30m。 植物措施：景观绿化 0.22hm ² （主体已列），主体绿化采用了乔灌草结合的复层绿化等形式，				

	绿化树种选择有广玉兰、桂花、紫玉兰、丁香、小叶榕、柳树、蒲葵、金叶女贞等。 临时措施：彩条布遮盖 400m ² （方案新增），绿化施工期间对临时堆土坡面及裸露地表进行彩条布遮盖。			
水土保持投资估算（万元）	工程措施	21.40（主体已列 21.40）	植物措施	15.99（主体已列 15.99）
	临时措施	1.16（主体已列 1.03）	水土保持补偿费	5.02（50157.34 元）
	基本预备费	0.32	监测措施费	0
	独立费用	建设管理费	0	
		水土保持设施验收费	3.0	
		水土保持监理费	0.0	
		设计费	3.2	
总投资	50.09（主体已列 38.42）			
编制单位	广元市恒太铝业有限公司		建设单位	广元市恒太铝业有限公司
统一社会信用代码	91510800MA6250NQ6Y		统一社会信用代码	91510800MA6250NQ6Y
法人代表	费久港		法人代表	费久港
地址	广元经济技术开发区袁家坝工业园		地址	广元经济技术开发区袁家坝工业园
邮编	610051		邮编	643000
联系人及电话	罗浔/18981223722		联系人及电话	费久港/18781228898
电子信箱	157909934@qq.com		电子信箱	512894942@qq.com

注：1、本表根据《年产 600 万套铝合金铸件项目施工图设计》（湖北佳境建筑设计有限公司，2022 年 9 月）编写而成。

2、随表附项目区地理位置图、项目区水系图、项目区土壤侵蚀分布图、项目总平面布置图、分区防治措施总体布局图（含监测点位）等各一份。

3、本表一式三份，经水利行政主管部门审查批准后，一份留水利行政主管部门作为监督检查依据，一份送项目审批部门作为审批项目依据，一份留本单位（或个人）作为实施依据。

4、在生产建设项目施工过程中，必须实施“水土保持方案报告表”中的各项水土保持措施，并接受水行政主管部门监督检查。

5、本表表示不清的事项见后附件 1。

附件：

附件 1：补充说明

附件 2：现场照片

附件 3-1：备案文件

附件 3-2：土地证

附件 3-3：用地规划

附件 4：专家意见

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 4-1：项目总平面布置图

附图 4-2：竖向布置图

附图 4-3：雨污管网平面布置图

附图 5：分区防治措施总体布局图

附件 1:

年产 600 万套铝合金铸件项目
补充说明

广元市恒太铝业有限公司

2024 年 7 月

目 录	I
1 综合说明	4
1.1 项目简况	4
1.2 编制依据	7
1.3 设计水平年	8
1.4 水土流失防治责任范围	9
1.5 水土流失防治目标	9
1.6 项目水土保持评价结论	10
1.7 水土流失调查结果	11
1.8 水土保持措施布设成果	12
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	15
2.1 项目组成及工程布置	15
2.2 施工组织	23
2.3 工程占地	26
2.4 土石方平衡	27
2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	28
2.6 施工进度	28
2.7 自然概况	30
3 项目水土保持评价	37
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价	37
3.2 建设方案与布局水土保持评价	38
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	43
4 水土流失分析与调查、预测	46
4.1 水土流失现状	46
4.2 水土流失影响因素分析	47
4.3 土壤流失量调查、预测	48
4.4 水土流失危害分析	54
5 水土保持措施	55
5.1 防治区划分	55
5.2 措施总体布局	56
5.3 分区措施布设	57
5.4 施工要求	58
6 水土保持监测	61
7 水土保持投资概算及效益分析	62

7.1 投资概算	62
7.2 效益分析	69
8 水土保持管理	72
8.1 组织管理	72
8.2 后续设计	73
8.3 水土保持监测	73
8.4 水土保持监理	74
8.5 水土保持施工	74
8.6 水土保持设施验收	75

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设必要性

铝合金铸件具有低密度、高比强度、良好的耐腐蚀性、优秀的可塑性和流动性，这些特性使得铝合金铸件在航空、航天、汽车、机械等多个领域中得到广泛应用。特别是在汽车和航空工业中，铝合金铸件的使用对于降低油耗、提高能源利用率具有重要意义。随着社会的发展和技术的进步，对铝合金铸件的需求不断增加，尤其是在汽车轻量化、高强度、高质量的方向上，铝合金铸件的需求日益增长。

铝合金铸件的制造工艺也在不断进步，如精密铸造技术的应用，不仅降低了生产成本，还提高了生产效率，满足了市场对铝合金铸件日益增长的需求。此外，铝合金铸件的回收利用也是环保和资源节约的重要方面，再生铝资源的有效利用对于推动可持续发展具有重要意义。因此，项目建设是十分必要的。

2、项目基本情况

年产 600 万套铝合金铸件项目（以下简称本项目）位于四川省广元市利州区袁家坝办事处石盘社区三组，广元经济技术开发区石盘工业园内，宝成铁路干线旁，距市中心约 15km，距广元火车站 20km；场地周围已建设有园区道路，部分市政道路正在规划设计中，场地北侧为广元美裕新材料科技有限公司，场地场平工程已完成，地块交付后用地较为平坦，基本具备建设条件；项目区周边有 G5、G108、G212 等，对外交通便利。项目区中心地理坐标为东经 105°43'22.91"，北纬 32°21'59.92"。

本项目属于新建建设类项目，建设单位为广元市恒太铝业有限公司。

本项目建设内容主要是建设厂房、办公楼、倒班房、配电间、门卫室、危废房、消防水池、泵房等设施，配套厂区道路、硬化铺装、管网、绿化等；施工临时工程包括施工生产生活用房、项目部、材料仓库等，均设置在红线范围内，不新增临时占地，不设置施工便道，不涉及取弃土场，建筑材料均考虑外购。主体

工程由建构筑物工程、道路硬化工程、景观绿化工程、附属工程四部分组成。

本项目规划建设净用地面积 38582.57m²，总建筑面积 26358.98m²，均为地上建筑。建筑基底面积 23986.34m²，容积率 1.26，建筑密度 62.17%，绿化面积 2241.67m²，绿地率 5.81%，机动车停车位 20 辆。

根据施工、监理资料及现场调查，本项目总占地面积为 3.86hm²，均为永久占地；项目区土地利用类型其他土地，属于二类工业用地，本项目已取得土地使用证。

经统计，本项目土石方开挖量共计 1.44 万 m³（自然方，下同），土石方回填量 1.51 万 m³（含绿化客土 0.07 万 m³），借方 0.07 万 m³（均为外购种植土），无余弃方，不设置取、弃土场。

本项目总投资 10000 万元，其中土建投资 1560 万元，资金来源由业主自筹。

本项目已于 2023 年 3 月 2 日开工，预计 2024 年 8 月完工，总工期 19 个月。

本工程用地由地方政府交净地，拆迁、安置及场地清表、场平工作均由园区统一组织实施。本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建问题。

1.1.2 项目前期工作进展情况

1、工程设计情况

2021 年 11 月，广元经济技术开发区国土空间规划编制研究中心完成了石盘工业园实美科技南侧 58 亩地块用地红线及规划条件图，用地规划设计条件包括容积率：≥1.2，建筑密度≥40%，绿地率≤20%，建筑高度≤24m。

2022 年 3 月，项目用地取得国有建设用地使用权（川〔2022〕广元市不动产权第 0013501 号），土地用途为工业用地，用地面积 38582.57m²。

2022 年 5 月，中城科泽工程设计集团有限责任公司完成《年产 600 万套铝合金铸件项目岩土工程勘察报告》。

2022 年 5 月，湖北佳境建筑设计有限公司完成《年产 600 万套铝合金铸件项目规划设计方案》。

2022 年 9 月，湖北佳境建筑设计有限公司完成《年产 600 万套铝合金铸件项目施工图设计》。

2024 年 6 月，广元市恒太铝业有限公司通过投资项目在线审批监管平台办理了《年产 600 万套铝合金铸件项目固定资产投资项目备案表》（备案号：川投

资备【2406-510803-04-01-605653】FGQB-0059号），备案机关为广元经济技术开发区发展改革局。

2、项目进展情况

本方案属于补报方案，项目已于2023年3月2日开工，预计2024年8月完工。截至目前正在进行厂房外立面施工，办公楼、场内道路等已完成，厂区绿化尚未实施，工程整体完成进度约为92%。

3、方案编制情况

2024年7月，广元市恒太铝业有限公司组织开展水土保持方案的编制工作，调派相关人员成立了项目组，在认真分析本项目相关设计资料的基础上，项目组于2024年7月初进驻现场进行了详细调研和实地踏勘，随后调查和收集了项目区自然概况资料，在对项目建设内容、工程整体布置、项目占地、土石方数据等进行了复核与统计后，最终在2024年7月中旬编制完成了《年产600万套铝合金铸件项目水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

项目区属浅丘地貌，场地地形开阔，坡度平缓；在区域构造上，场地隶属四川盆地边缘弧形（华夏式）构造带，场地内无深大断裂和强烈构造行迹通过，构造微弱，区域稳定性好；场地地层岩性主要为第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）、第四系全新统坡积层（ Q_4^{dl} ）、侏罗系上统（ J_3p ），共计3个层组4个亚层；项目区设计地震分组为第二组，抗震设防烈度为VII度，设计基本地震加速度值为0.10g，II类场地，基本地震动加速度反应谱特征周期为0.40s；项目区未见不良地质。

项目区属亚热带湿润季风气候，多年平均气温16.1℃， $\geq 10^\circ\text{C}$ 积温值5409.1℃，多年平均降水量941.8mm，年降雨侵蚀力因子4936.01MJ·mm/(hm²·h)，雨季集中在5-9月，年平均蒸发量1480.2mm，年平均相对湿度68%，无霜期270天，平均风速1.7m/s，主导风向N、NNE。年最大1/6小时暴雨量均值16.0mm。项目区5年一遇1/6小时最大降雨量为20.3mm，5年一遇1小时最大降雨量为59.7mm；10年一遇1/6小时最大降雨量为24.1mm，10年一遇1小时最大降雨量为74.7mm；20年一遇1/6小时最大降雨量为27.7mm，20年一遇1小时最大降雨量为89.5mm。

项目区属嘉陵江水系，勘察期间场区内未见大面积地表水体分布。

工程区土壤以黄壤土为主，质地松散，可蚀性强，土壤可蚀性 K 值平均约为 $0.0071t \cdot hm^2 \cdot h(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$ ；项目区地表土层以杂填土、卵石为主，呈松散状，回填时间较短，为非固结性填土，均匀性差，物质组成以黏性土、卵砾石、建渣为主，局部含杂物。场地清表及场平工程已由园区统一实施，完成后交付净地。

项目区植被类型属亚热带常绿阔叶林带，场地无原生植被，项目区林草覆盖率不足 5%。

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，属于以水力侵蚀为主的西南土石山区，容许土壤流失量为 $500t/km^2 \cdot a$ ；项目区平均土壤侵蚀模数约为 $1046t/km^2 \cdot a$ ，土壤侵蚀强度表现为轻度。项目所在区域不涉及水土保持敏感区。

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 日起施行）；

（2）《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日第十三届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2021 年 3 月 1 日起施行）；

（3）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（1993 年 12 月 15 日通过，1997 年 10 月 17 日修正，2012 年 9 月 21 日修订，2012 年 12 月 1 日实施）。

1.2.2 部委规章及规范性文件

（1）《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，2023 年 3 月 1 日起施行）；

（2）《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）；

（3）《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 技术标准及规范

- (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/T50434—2018）；
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；
- (4) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；
- (5) 《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T51297-2018）；
- (6) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；
- (7) 《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；
- (8) 《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；
- (9) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL73.6-2015）；
- (10) 《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）；
- (11) 《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015）；
- (12) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；
- (13) 《水土保持术语》（GB/T 20465-2006）。

1.2.4 技术资料

- 1、《年产 600 万套铝合金铸件项目施工图设计》（湖北佳境建筑设计有限公司，2022 年 9 月）；
- 2、《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源局，2010 年 12 月）；
- 3、《广元市市水土保持规划（2015-2030 年）》；
- 4、《广元市利州区市水土保持规划（2015-2030 年）》；
- 5、工程涉及的其它相关技术资料。

1.3 设计水平年

本工程属于建设类项目，其设计水平年为主体工程建设完工的当年或后一年。本项目计划于 2024 年 8 月完工。结合本项目实际情况，确定方案设计水平年为主体工程完工的后一年，即 2025 年。

1.4 水土流失防治责任范围

本项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时占地范围以及其他使用与管辖区域，共计 3.86hm²。

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

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），本项目所在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》（GB/T 50434-2018），本方案执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

1.5.2 防治目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），本项目执行西南紫色土区建设类项目一级标准：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比为 0.85，渣土防护率 92%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率为 23%。

结合干燥度、侵蚀强度及项目外环境关系等因子，对防治标准进行如下修正：项目区多年平均干燥度小于 1，位于湿润地区，水土流失治理度不做调整；项目区侵蚀强度为轻度，土壤流失控制比调整为 1.0；项目区原场地已由园区统一进行场平，无表土分布，表土保护率不做要求；根据用地红线图，本项目用地性质已划分为工业用地，绿化率将受到一定限制，结合本项目实际，为满足生产需要，林草覆盖率调整为 5%。

六项指标修正计算及修正后的目标值详见下表。

项目水土流失防治目标值

表 1.5-1

防治目标	西南紫色土区建设类项目一级标准		修正值	修正后采用标准	
	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		90	92
表土保护率（%）	92	92		-	-

林草植被恢复率（%）	-	97		-	97
林草覆盖率（%）	-	23	-18	-	5

本项目水土流失防治应达到下列基本目标：

（1）项目水土流失防治责任范围内扰动土地应全面整治，新增水土流失得到有效控制，原有水土流失应得到治理；

（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）水土流失治理度达到 97%、土壤流失控制比达到 1.0、渣土防护率达到 92%、表土保护率达到不做要求、林草植被恢复率达到 97%、林草覆盖率达到 5%。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

项目区无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质，不在植物保护带范围内，项目区内无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；主体工程选址位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区内，存在一定水土保持制约因素，本方案按西南紫色土区建设类项目一级防治标准执行；主体采用的施工方法和工艺成熟，施工进度及工程质量得到保障，缩短了施工工期，减少了地表裸露时间；工程建设活动基本控制在征地范围内，且避开了雨天施工，主体工程已实施的各项水土保持措施基本满足要求，达到了减少水土流失的目的求。

综上，本项目选址（线）符合水土保持法规、相关规范性文件及标准的要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

1、建设方案分析评价结论

主体工程已将提高植被建设标准落到实处，已实施的园林绿化注重景观效果，采取乔灌草多样化搭配，并配套有灌溉设施，满足要求；绿化喷灌采用节水灌溉方式，通过固定喷灌网系统均匀布水到绿地每个角落；场地内雨水利用可通过部分道路周边设置的绿地进行消纳，地面雨水可进行浅层渗透，剩余水量通过平篦式雨水口收集，经雨水管网最终排放至市政雨水系统，本项目充分考虑了场地排水与雨水回用，满足水土保持要求。

综上所述，主体工程在设计时，在考虑安全稳定、技术可行、经济合理的同时，已设计、选择工程占地和土石方量更优的设计方案，建设方案基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，满足水土保持要求。

2、工程占地水土保持分析评价结论

工程占地涵盖了主体工程永久占地和临时占地，不存在缺项漏项，占地满足施工要求，占地面积基本符合实际情况；施工活动严格控制，符合节约用地和减少扰动的要求；工程占地面积类型基本符合实际情况，数量合理，均为项目建设所必需，且满足施工要求。本项目工程占地符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，满足水土保持要求。

3、土石方平衡水土保持分析评价结论

本项目土石方挖填数量基本合理，无缺项漏项，无超挖漏填现象，基本满足最优原则；项目内部土石方调配方便，不存在自然节点，不存在远距运输，无施工时序限制；本项目挖方均已用于自身回填，无弃方产生，符合水土保持要求。

4、主体工程具有水土保持功能工程分析与评价结论

主体设计已考虑了雨水管网、绿化覆土、景观绿化、绿化覆土、临时遮盖等具有水土保持功能的防治措施，施工过程中已按照设计要求严格落实。经评价分析，主体设计考虑的各项防治措施位置合理、数量充足、规格符合标准，已实施的各项措施运行良好，充分发挥了水土保持效益，有效地控制了因工程建设造成的水土流失。

主体已实施的各项防治措施满足水土保持要求，前期施工未发生水土流失事件，项目现场无水土保持遗留问题。截至目前主体工程即将完工，本方案结合现场实际情况，主要补充景观打造期间临时措施，并对水土流失防治措施后期管护提出相应要求。

1.7 水土流失调查、预测结果

1、经调查，本项目施工过程中产生水土流失总量约为 64t，其中背景流失量约为 31t，新增水土流失量约为 33t；施工期是项目建设过程中产生水土流失的主要时期；建构筑物工程是产生水土流失的主要区域。

2、经预测，后续自然恢复期预计将产生水土流失 5t，其中背景流失量约为 5t，无新增水土流失量。

3、主体工程已通过加强施工过程管理严格控制施工扰动范围及施工周期，本项目施工活动基本控制在红线范围内，未发生扰动范围扩大及施工进度滞后等情况，有效减少了扰动时间和影响范围，因此前期施工过程中未发生大规模水土流失现象；已实施的一系列的水土保持措施运行良好，充分发挥了水土保持效益，对于减少施工期间产生的水土流失具有较好的作用，项目施工未造成较大水土流失危害。

1.8 水土保持措施布设成果

根据确定的分区原则，结合工程布局、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响等，将项目共划分建构筑物区、道路硬化区、景观绿化区 3 个防治区，各防治分区防治措施布设情况简述如下(带下划线的为主体已列措施，如“雨水管网”，其余为方案新增)：

1.8.1 建构筑物区

临时措施：

彩条布遮盖 3000m²：建构筑物基础施工过程中地表尚处于裸露状态，主体对裸露挖填边坡及临时堆料采取了彩条布遮盖。

1.8.2 道路硬化区

工程措施：

雨水管网 774.2m：施工结束后主体工程进一步完善了排水系统，雨水经雨水管道汇集后排入项目东南侧园区市政雨水管网。雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，管径为 DN400。

临时措施：

密目网遮盖 300m²：道路及管沟施工期间对临时堆土坡面及裸露地表进行密目网遮盖。

1.8.3 景观绿化区

工程措施：

绿化覆土 0.07 万 m³：景观打造前对绿化区采取了绿化覆土，覆土厚度约 0.30m。

植物措施:

景观绿化 0.22hm²: 主体绿化采用了乔灌木结合的复层绿化等形式, 绿化树种选择有广玉兰、桂花、紫玉兰、丁香、小叶榕、柳树、蒲葵、金叶女贞等, 绿化面积 0.22hm²。

临时措施:

彩条布遮盖 400m²: 绿化施工期间对临时堆土坡面及裸露地表进行彩条布遮盖。

1.9 水土保持监测方案

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)第三条“加强事中事后监管, 严格责任追究”的第二款中规定“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”。文件对编报水土保持报告表的项目未作监测规定, 故本项目可不开展监测。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 50.09 万元(其中主体已列水土保持工程投资 38.42 万元, 新增水土保持工程投资 11.67 万元), 工程措施投资 21.40 万元, 植物措施 15.99 万元, 临时措施投资 0.96 万元, 独立费用 6.20 万元, 基本预备费 0.32 万元, 水土保持补偿费 5.02 万元(50157.341 元)。

通过上表可以看出, 如果建设单位严格按照本方案落实相应的水土保持措施, 至水土保持竣工验收阶段, 各项防治目标达到: 水土流失治理度 100%、土壤流失控制比 1.3、渣土防护率 97.5%、表土保护率不做要求、林草植被恢复率 100%, 林草覆盖率 5.81%。工程治理水土流失面积 3.86hm², 减少水土流失 25t, 林草植被建设面积 0.22hm²。

1.11 结论

1、结论

项目建设符合国家产业政策的要求, 不涉及植物保护带, 不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, 无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质; 项目属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区, 存在限制性因素, 主体

工程施工过程中认真执行主体设计的各项水土保持措施，达到了控制水土流失、保护和恢复生态环境的目的，满足水土保持要求。

2、要求与建议

（1）加强运行期水土保持监督和管理工作的，做好水土保持法律、法规的培训和宣传工作，同时，建设单位应该尽快开展水土保持监测工作、及时开展自主验收报备工作等，并主动接受地方水行政主管部门监督检查。

（2）监测工作开展期间根据项目建设实际情况及动态变化情况，调整和优化水土保持监测点和监测方法，按照水土保持相关法律法规及监测规程规范要求做好水土保持监测工作，对项目水土流失防治工作进行“三色”评价，及时将水土保持监测成果文件上报水行政主管部门。

（3）生产建设项目投产使用前，生产建设单位应当按照水利部规定的标准和要求开展水土保持设施自主验收。验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案。水行政主管部门应当出具备案回执。

（4）建设单位在今后的生产建设活动中，应当在开工建设前编报水土保持方案，充分重视水土保持工作，认真落实批复的水土保持方案设计内容，组织完成水土保持措施施工图设计，确保水土保持措施得到较好的落实。贯彻落实水土保持工程与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”制度。

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

(1) 项目名称：年产 600 万套铝合金铸件项目

(2) 建设单位：广元市恒太铝业有限公司

(3) 建设地点：四川省广元市利州区，广元经济技术开发区石盘工业园内，宝成铁路干线旁，距市中心约 15km，距广元火车站 20km；场地周围已建设有园区道路，部分市政道路正在规划设计中，场地北侧为广元美裕新材料科技有限公司，场地场平工程已完成，地块交付后用地较为平坦，基本具备建设条件；项目区周边有 G5、G108、G212 等，对外交通便利。项目区中心地理坐标为东经 105°43'22.91"，北纬 32°21'59.92"。



图 2.1-1 项目地理位置图

(4) 建设性质：建设类，新建项目

(5) 项目类型：加工制造类

(6) 所属流域：长江流域嘉陵江水系

(7) 建设内容：建设厂房、办公楼、倒班房、配电间、门卫室、危废房、消防水池、泵房等设施，配套厂区道路、硬化铺装、管网、绿化等。

(8) 建设规模：规划建设净用地面积 38582.57m²，总建筑面积 26358.98m²，均为地上建筑。建筑基底面积 23986.34m²，容积率 1.26，建筑密度 62.17%，绿化面积 2241.67m²，绿地率 5.81%，机动车停车位 20 辆。

(9) 项目投资：项目总投资 10000 万元，其中土建投资 1560 万元，资金来源由业主自筹。

(10) 建设工期：已于 2023 年 3 月 2 日开工，预计 2024 年 8 月完工，总工期 19 个月。

项目基本特征表

表 2.1-1

一、项目基本情况					
项目名称	年产600万套铝合金铸件项目				
建设地点	广元市利州区	所在流域	长江流域		
工程性质	建设类、新建项目	建设单位	广元市恒太铝业有限公司		
建设规模	规划建设净用地面积38582.57m²，总建筑面积26358.98m²，容积率1.26，建筑密度62.17%，绿地率5.81%				
建设工期	总工期19个月，已于2023年3月动工，计划2024年8月完工				
总投资	1000万元	土建投资	1560万元		
二、项目组成					
建构筑物工程	由2栋单层厂房，1栋3层办公楼，单层配电间、卫生间、门卫室等组成，建筑基底面积23986.34m²				
道路硬化工程	建构筑物工程周边道路及铺饰地面等，道路及硬化铺装面积12354.56hm²				
景观绿化工程	在各建构筑物与道路系统周边布设绿化带，绿化植物采用乔+灌+草的形式，绿化面积2241.67m²，绿地率5.81%				
附属工程	给排水、供配电、照明、通讯等				
三、项目占地及主要技术指标					
项目组成	占地面积（hm²）			名称	主要技术指标
	合计	永久占地	临时占地		
建构筑物工程	2.40	2.40		容积率	1.26
道路硬化工程	1.24	1.24		建筑密度	62.17%
景观绿化工程	0.22	0.22		绿地率	5.81%
合计	3.86	3.86			
四、项目土石方挖填工程量（自然方，万m³）					
项目组成	挖方	填方	借方	弃方	去向
建构筑物工程	1.14	0.69			
道路硬化工程	0.25	0.43			

景观绿化工程	0.06	0.39	0.07		
合计	1.44	1.51	0.07		

2.1.2 项目组成

2.1.2.1 建构筑物工程

建构筑物包括厂房、办公楼、倒班房、配电间、门卫室、危废房、消防水池、泵房等设施。建筑基底面积 23986.34m²。

厂房一外观正负零至标高 1.2m 采用砖墙体，1.2m 以上波形铝墙面板，屋面采用灰色彩钢板，本建筑层数 1F，建筑檐口高度 12.0m。火灾危险等级：丁类，整个车间为一个防火分区。整个车间设置 5t 吊车。厂房二外观正负零至标高 1.2m 采用砖墙体，1.2m 以上波形铝墙面板，屋面采用灰色彩钢板，本建筑总共 1 层，建筑檐口高度 12.0/14.0m。火灾危险等级：丁类，整个车间为一个防火分区。整个车间设置 32t 吊车。

办公楼采用工业风格，墙面采用真石漆，另用铝合金百页进行点缀，本建筑层数总共 4 层，层高分别为 4.8m、3.6m、3.6m、3.6m。

消防水池、泵房尺寸为 15.9m×6m，深 4.2m，有效容积 108m³，钢筋砼结构。

围墙总长 777.94m，点基础地梁连接，砼柱结构，铁艺栅栏，电动伸缩门 20m。主要建筑经济技术见下表。

主要建筑工程特性一览表

表 2.1-2

项目	建筑层数 (层)	最大建筑高度 (m)	占地面积 (m ²)	建筑面积 (m ²)	建筑±0	结构形式	最大柱荷载 (KN)	基础埋深 (m)	建筑基础变形敏感程度	基础形式
厂房 1	1	12.15	21772.32	21772.32	475.5	框架	800	0.5~16.2	不敏感	桩基础+独立基础
厂房 2	1	17.15	1408.52	1408.52	470.5	轻钢	800	0.5~6.2	不敏感	桩基础+独立基础
倒班房	4	13.65	296	1284.0	470.5	框架	2300	0.5~1.0	不敏感	独立基础
食堂	1	3.75	100.0	100.0	470.5	框架	600	1.5~2.0	不敏感	独立基础
办公楼	3	14.85	425.8	1450.78	470.5	框架	2000	2.0~8.0	不敏感	桩基础+独立基础
危废房	1	3.75	206.8	206.8	470.5	框架	600	2.5~6.5	不敏感	桩基础+独立基础
配电室	1	3.75	120.0	120.0	475.5	框架	600	0.5	不敏感	独立基础
公共卫生间 1	1	3.75	40.0	40.0	470.5	框架	600	10.5~12.5	不敏感	桩基础

公共卫生间 2	1	3.75	40.0	40.0	475.5	框架	600	0.5 ~ 2.5	不敏感	独立基础
门卫 1	1	3.75	30.37	30.37	470.5	框架	600	2.0 ~ 4.5	不敏感	桩基础
门卫 2	1	3.75	30.37	30.37	470.5	框架	600	13.5	不敏感	桩基础
消防水池及泵房	1	3.15	350.0	350.0	470.5	框架	600	0.5 ~ 1.5	不敏感	筏板基础



图 2.1-2 建筑鸟瞰图

2.1.1.2.2 道路硬化工程

整个厂区形状为长方形，规划红线内构筑围墙，大部分围墙设内 1.5m 宽绿化带，环形消防通道外为规划建筑构筑物。厂区根据分区、功能不同，内部消防道路设为环形，并与物流通道相连。规划消防路结合地势落差进行设计，以消防环路为主导，使消防车能够到达各个区域，设置室外消火栓、消防水池及水泵房，厂区内建筑物耐火等级达到二级。

内部道路主要采用 9m 的主要道路和 6m 的次要道路，且环形道路都有两个不同方向的对外接口，完全满足消防的需要。厂房与办公楼的间距控制在 17~18m 之间，根据厂房的性质，完全满足消防间距的要求，同时也满足车辆运输的要求。消防车道的最小宽度为 6m，厂区转弯处的转弯半径最大为 12m。

经统计，厂区内道路及地面硬化面积共计 12354.56m²。

2.1.1.2.3 景观绿化工程

项目用地景观设计中将利用的现有条件，合理组织绿化和景观设计，为厂区

营造舒适宜人的环境，满足该规划要求。主要绿化方式为：（1）外部道路：种植行道树；（2）内部庭院：灌木和乔木相结合的种植方式；（3）消防扑救场地内：不用高大乔木，采用低矮灌木和草地相结合的绿化方式；（4）屋面绿化：不用高大乔木，采用低矮灌木和草地相结合的绿化方式。

绿化的布置与硬地、小品融为一体，树种拟选择适宜本市气候的速生与慢长相结合的本地植物，挑选无毒、无刺、无异味的品种，草皮应选择多样化的耐旱、常绿品种，尽量减少硬地铺装，增大透水地面面积，硬质铺装地面中透水地面面积比不低于 50%。绿化喷灌采用节水灌溉方式，通过固定喷灌网系统均匀布水到绿地每个角落。绿化喷灌用喷头在大面积草坪区选用埋地式全圆旋转喷头，在灌木区采用摇臂式旋转喷头，在小面积草坪及花坛采用微喷头，在树池和窄条状绿地区可采用滴灌带地喷灌形式。根据主体设计，绿化树种选择有广玉兰、桂花、紫玉兰、丁香、小叶榕、柳树、蒲葵、金叶女贞等。

主体设计绿化率 5.81%，绿化面积 2241.67m²。

2.1.2.4 附属工程

附属工程包括给水排水、供配电、通信等，均埋置于地下，占地包含在道路硬化工程及景观绿化工程之内。

（1）给水系统

生产生活给水系统：给水水源采用市政给水管网。本厂区最高日生活用水量为 120m³，本厂区最高小时生活用水量为 18.6m³。室外：在厂区的室外设置 DN150 的给水环状管网，设置一条 DN150 的管道分别与市政给水管道相连。室内：竖向分为一个区，低区：六层以下的住宅、办公楼等建筑直接由厂区给水环管网供水。

消防给水系统：室外消火栓用水量为 25L/S，室内消火栓用水量为 15L/S，所有建筑内均设有室内消火栓箱，内设启动按钮、水龙带、水枪等；在生活消防泵房内专设有消火栓给水泵，在室外设置足够数量的水泵结合器以供给室内消火栓系统加压补水之用。

（2）排水系统

污水管网：采用污水、废水分流制，厂区最高日排水量为 60m³。生活污水经化粪池处理后排入厂区污水管网；生活废水直接排入厂区污水管网，再统一排

入市政污水管。污水管采用 De300 PE 双壁波纹管，环钢度 8KN/m^2 ，橡胶圈连接，沿建筑物周边埋设，管道埋深 $0.8 \sim 1.5\text{m}$ ，污水与给水管最小间距为 1m ，管道基础采用中粗砂垫层，污水管道总长 774.2m 。

雨水管网：在硬化及主要道路沿线布设雨水排水管。在道路交汇处和最低点、雨落管附近、绿地低洼点设置雨水口，雨水口低于周围地面 $30 \sim 40\text{mm}$ ；在有路牙的路面采用边沟式雨水口，无路牙的平缓地面采用平篦式雨水口。场地内排水走向为南北两侧向中间汇集，排水坡度为 0.5% ，最终排入项目东南侧园区市政雨水管网。

根据主体设计资料，雨水管采用 HDPE 双壁波纹管，弹性密封圈连接。经统计，本项目使用 HDPE 双壁波纹管 956.14m ，管径为 DN400。管道埋深 $0.8 \sim 1.5\text{m}$ ，管道基础采用中粗砂垫层。厂区东侧设雨水调蓄装置一座，雨水收集池容积为 650m^3 。

（3）供配电系统

电源来自广元经开区石盘工业园供电系统 10kV 线路，作为本工程的主电源；厂内自备 500kW 的柴油发电机组，作为本工程的备用保安电源。各生产车间供电电源均为电缆线路沿桥架或直埋从变配电所向各车间放射式供电，车间内设配电室，采用放射式或树干式配电。对大容量的电气设施宜采用放射式配电，对于大容量电动机采用软起动机。

（4）照明系统

各车间内均设照明配电箱。事故照明选用有应急功能的灯具。办公室、会议室、实验室、资料信息室等照度标准为 300lx ；厂房照度标准为 200lx ；其它附属用房及卫生间照度标准为 100lx ；建筑内疏散照明的地面最低水平照度应符合下列规定：对于疏散走道，不应低于 1.0lx 。对于人员密集场所、避难层(间)，不应低于 3.0lx 。对于楼梯间不应低于 5.0lx ；对于人员密集场所的楼梯间、前室或合用前室、避难走道，不应低于 10.0lx 。在走廊及安全出口处设置灯光疏散指示标志。

（5）通讯系统

规划区内电信线路采用地下管路敷设，已与道路同步敷设，各用地内管线与各用地建设相结合。规划电信管道建设应预留一定余量，以备今后发展，区内电

信管道孔数在 4~12 孔之间。

2.1.3 工程布置

2.1.3.1 平面布置

项目位于四川省广元市利州区石盘工业园内，地理位置位于 $105^{\circ}43'19.51''\sim 105^{\circ}43'27.97''\text{E}$, $32^{\circ}21'54.59''\sim 32^{\circ}22'5.52''\text{N}$ 之间。厂区中心坐标为 $105^{\circ}43'22.91''\text{E}$, $32^{\circ}21'59.92''\text{N}$ 。

厂区所在地块呈不规则形状，东西向宽 208m，南北向宽 335m。厂区主要布置方向是南北朝向，东侧靠市政道路，北侧为美裕新建厂区，南侧为市政道路，西侧为市政道路。本项目距广元市区较近，交通、通讯十分便捷。

根据该项目的生产工艺条件，结合环保、安全、消防、运输及施工安装等要求，进行合理的总平面布置，并使其符合总体规划的要求。同时根据公司的发展趋势，在总体布置上未考虑对今后企业发展留有余地，总平面在保证安全距离的同时，力求紧凑，以节省用地和投资。重视经济效益、社会效益及环境效益，并为职工和平创造良好的工作条件。竖向布置与总平面布置结合考虑，场地标高符合建设的要求，为生产、经营管理创造良好的条件，满足场内道路运输、装卸设施的要求。

规划红线内构筑围墙，大部分围墙内 1.5m 宽绿化带，路转弯半径为 12m，环形消防大部分通道 6m 外为规划建筑构筑物。厂区按照功能主要分为两部分：第一部分主要为办公及生活区。规划办公区和生活区位于项目东侧处。办公区主要为办公楼、公共厕所及公共绿地联合布置，为员工们提供良好办公、休闲场所。生活区主要为宿舍、食堂，其中统一设置其他辅助生活用房。

第二部分为生产，主要以车间为主。车间按照不同的火灾危险性设置：规划仓库与车间结合布置，方便产品储存、运输的同时，不影响项目区的交通，生产内设置不同耐火等级，以满足不同的需求。此两部分均以方便生产、有利发展为目标设置。

项目为铝合金铸件生产企业，车间的火灾危险性为丁类，建筑防火规范要求上要求办公楼等民用建筑离厂区内的厂房建筑物的最小安全距离必须满足大于 10m。厂区所需的给水、排水、消防、供电、通信、采暖等公用工程由园区按照统一规划，就近提供。根据现场情况，厂区道路沿厂区各建筑物、构筑物环抱布

设；厂区道路总长 636.8m，宽 6.0m、9.0m，转弯半径 9.0m、12.0m。厂区围墙 777.94m。厂区建筑物由南向北依次为停车场、办公楼、办公楼、大门、门卫、消防水池及泵房、厂房二、厂房一。

厂区共设置两个出入口，分别位于场地南北两侧，接园区道路。



图 2.1-3 总平面布置图

2.1.3.2 竖向布置

场地的竖向设计主要依据提供的地形图和建设单位的要求等条件来组织场地的竖向设计，以求提出合理的场地和建筑物的控制标高，来满足场地内外人车通行的条件、走行各种地下工程管线和建筑布置的要求，形成完善的地面雨水排放系统，确定场地土方的开挖与填埋量。场地前期已由园区统一实施了场平，本项目不涉及大规模场平。

厂区室外设计标高为 476.0~478.0m（1985 年国家高程系，下同）。内部道路最小纵坡为 0.4%，横坡为 0.5%，采用双面坡，地面雨水由雨水口收集经雨水管系统有组织排入项目东南侧园区市政雨水管网。

统一场平后地表高程为 491.9m~478.27m，最大高差 6.37m，主体设计以周边道路标高为基准，在保证道路工程技术要求的前提下，尽量尊重场地地形条件，在整个用地范围内，场地内部坡度大部分控制在 0.3%，满足区域功能和使用要求，方便人与车的活动出行。室外设计标高高于周边市政道路，有利于场地内部汇水的排放，建筑室内外高差约 0.30m。项目的竖向布置能满足车行、人行及排

水等的基本要求。本项目用地地块内地势高差较大，整体由二级场地平台自南向北组成，车间和办公区高差约 2m，通过设置挡墙来满足深车间的布置，通过在东西两侧设置坡道来满足消防车道的布置要求。本项目整体与北边的规划美裕厂区高差相差 8m，通过设置土质边坡来保证该场地的安全，不设置出入口；与西边的规划 H2 道路高差相差 1m，通过设置土质边坡来保证该场地的安全，西侧设置一个出入口；与东边的规划 H3 道路高差相差 1m，通过设置土质边坡来保证该场地的安全在规划 H3 道路靠南处设置一个出入口，出入口处高差为 0.5m；与南边的在建 S1 道路高差相差 8m，通过设置土质边坡来保证该场地的安全，南侧不设置出入口。

本项目竖向布置充分考虑项目区现有地势，同时结合主体建筑物和周围管线、道路的联系以及地表雨水排放的要求，建筑物及场地标高和坡度设计既有利于排水，又保证了建筑不受雨水冲刷，对自然地形充分利用和合理改造，减少土石方量，为生产、经营、管理创造良好的条件，满足场内运输、货物装卸的要求。

2.2 施工组织

2.2.1 施工布置

2.2.1.1 施工生产生活设施

经调查核实，本项目施工生产生活用房、项目部、材料仓库等设置在地块南侧道路硬化工程范围内，占地面积约 0.30hm²，采用彩钢板搭建一层临时用房，场地内部地表进行了硬化，场地整体位于红线范围内，未新增施工临时用地。为进一步提高施工效率，施工过程中采取了多点分段施工，钢筋加工房、木工加工房等根据施工进度，灵活布置在场地内部各施工点旁。项目用地充裕，施工临建设施布设简单便捷，充分利用了红线范围内土地，无需新增施工临时用地。

2.2.1.2 施工道路

项目位于广元市利州区石盘工业园内，宝成铁路干线旁，距市中心约 15km，距广元火车站 20km，项目区周边有 G5、G108、G212 等，对外交通便利；场地周围已配套市政道路，通过现场调查，均具备运输条件，本次施工可直接利用，满足施工运输要求。本项目施工未新建施工便道。

2.2.1.4 施工用水、电、通讯

工程区内有电网覆盖，施工用电就地接 10kV 配电网络。工区另配备了 1 台小型柴油发电机，装机 100kW，解决因事故停电的最低施工用电需求。

施工用水直接从配套的市政管网接入，用途主要为施工机械用水、养护用水、施工人员的生活用水以及施工期消防用水等。

工程区有移动网络覆盖，工程对外通讯主要依靠移动网络，场区内部通讯结合工程通讯要求，施工期内使用无线手机解决场内外通讯联系，并配备了一定数量的对讲机。

2.2.1.5 建筑材料

本工程建设所需混凝土、粗细骨料等由地方砂石料厂提供。选择的料场均具有合法经营手续。采购时在采购合同中已明确了各自的水土流失防治责任，由材料供应单位负责其自身生产造成的水土流失。

2.2.1.6 取土（石、砂）场设置

本项目未设置取土（石、砂）场。

2.2.1.7 弃土（石、渣）场设置

本项目未设置弃土（石、渣）场。

2.2.2 施工工艺

本项目主要由建构筑物、道路硬化、景观绿化、附属设施等建设工程组成，施工内容包括建筑基础开挖工程、房屋建筑工程、道路工程、景观绿化工程、附属工程等，各单项工程的施工方法不同，总体而言，主体工程施工采用机械施工为主，人工施工为辅。

1、基础开挖回填

土石方开挖的基底标高结合建筑基础结构施工图进行，施工中遵循了“开槽支护、先护后挖、分层开挖、严禁超挖”的原则，分层挖土至要求标高。根据场地条件、挖土深度采用反铲挖掘机，灵活操作，最后 30cm 土方采用人工开挖，避免了扰动坑底土，挖土至基础底板标高 24h 内施工好素混凝土垫层，工程桩桩头在垫层浇筑后处理。同时抓紧施工承台及基础底板，减少了开挖面暴露时间，有效控制维护体变形。

2、房屋建筑工程

房屋建筑工程包括混凝土工程、砌体工程。

（1）混凝土工程

本工程混凝土工程主要为建筑物基础、建筑物框架现浇筑等。

混凝土工程施工以采用大型机械专业化施工为主，以少量人工操作小型机械为辅。混凝土均采用集中拌和、泵送入仓、机械振捣进行施工。混凝土浇筑完成后即用草袋覆盖，待混凝土初凝后人工洒水养护。

建筑物基础灌注桩采用冲击钻成孔，钢护筒护壁，泵送混凝土，孔桩内抽排沙砾直接通过回水排入沉淀池，经沉淀后，粗颗粒收集用作台背填料。

在现场混凝土的垂直运输主要采用塔吊运输。

（2）砌体工程

本工程砌体采用加气混凝土砌块，以人工砌筑为主，施工要点如下：

①混凝土砌块进场后按规格分别堆放整齐，堆置高度不超过 2m，采取苫盖等有效措施防止雨淋，施工时的含水率小于 20%；

②砌块由施工电梯及井架运至各楼层。施工前应复核结构轴线，符合后弹出墙体细部尺寸线；

③砌筑时上下错缝，采用整块顺砌方法，搅拌砂浆时挂配合比牌，计量准确，灰缝横平竖直，砂浆饱满，水平灰缝厚度不得大于 15mm，垂直灰缝不得大于 20mm。

④在砌块墙的转角纵横墙交接处，需要隔皮纵、横墙砌块相互搭砌。隔皮纵、横墙砌块端面漏头、与柱交接处理，沿墙高 500mm 左右设置一道 $\Phi 6$ 纵横每边各长 1m 的拉结筋。

⑤不同干密度和强度等级的加气混凝土砌块不得混砌，也不得和其他砖、砌块混砌。

3、道路工程

本工程无不良地质条件，在修筑道路时采用推土机、平地机、光轮压路机、振动压路机等机械，再辅以人工联合作业方案进行。道路按设计要求采用透水水泥混凝土铺筑，路基采用 20cm 厚 12%石灰土加 10cm 厚 5%稳定碎石基层，道路结构层总厚度为 50cm。

4、管道工程

管道施工按以下程序进行：测量放线→沟槽开挖→管基敷设→管道安装→附→沟槽回填分层夯实。

（1）管沟开挖

本工程管道采用埋地敷设方式，因此管沟开挖断面为梯形。施工采用机械化施工为主、人工为辅；管沟开挖土石方就近堆放，埋管后及时回填。

沟槽开挖程序：计算开挖宽度→现场定出开挖边线→机械开挖→人工捡底。

管沟应按设计图确定的平面位置和标高开挖，根据不同管径，机械开挖至槽底，预留 20cm 的土层由人工清底找平至设计槽底高程。

（3）管道敷设

管道敷设时，先将地基夯实后，在基础上铺中、粗砂，厚度为 100~200mm，压实系数 0.95。

（4）沟槽回填

沟槽回填关系到管道强度、性能的发挥，是管道长久运行的可靠度保证。管底至管顶以上 500mm 范围内的区域需要仔细夯实。

5、附属工程

附属工程包括给排水、供配电、通信等工程项目，主要包括管道施工、埋地电（光）缆等内容，采用以人工施工为主，机械施工为辅的常规施工方法。

6、景观绿化工程

绿化乔灌木采取汽车运至施工现场，人工或吊车运至栽植处，人工或挖掘机挖坑，人工填土、施肥。撒播种草采用人工播种、施肥。

2.3 工程占地

根据施工、监理资料及现场调查，本项目总占地面积为 3.86hm²，均为永久占地；项目区土地利用类型其他土地，属于二类工业用地，本项目已取得土地使用证，见附件 3，工程占地统计情况见下表。

项目总占地数量统计表

表 2.3-1

单位：hm²

项目组成	占地类型	永久征地	临时占地	备注
	其他土地			
建构筑物工程	2.40	2.40		

道路硬化工程	1.24	1.24		含施工场地
景观绿化工程	0.22	0.22		含临时堆土
合计	3.86	3.86		

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

本项目已开工，通过质询各参建单位，对项目区历史影像资料调查分析及现场踏勘，项目区场地已于 2021 年由园区进行了统一场平、回填，表土剥离保护已纳入该项目水土保持方案内容，并考虑一系列防治措施及后期利用方向。土地移交后场地已基本平至设计标高，项目区无表土可剥离。

经核实，厂区景观绿化所需种植土由绿化施工单位提供，根据主体实施的绿化植被类型以及乔灌木对不同覆土厚度的需求，项目区绿化平均覆土厚度约为 30cm，表土平衡分析见下表。

表土平衡分析

表 2.4-1

项目组成	剥离面积 (hm^2)	剥离厚度 (m)	剥离量 (万 m^3)	覆土面积 (hm^2)	覆土厚度 (m)	覆土量 (万 m^3)	备注
建构筑物工程							
道路硬化工程							
景观绿化工程				0.22	0.30	0.07	外购

2.4.2 土石方平衡分析

本项目场平工程已由园区统一完成，经平整后地表标高与设计标高一致，整体地形存在一定坡度，竖向设计考虑采用二级平台布置，通过设置挡墙、坡道、土质边坡来克服场地高差，进一步减少土石方挖填量。根据施工、监理单位提供的土石方工程数据，经复核，本工程土石方总挖方量为 14380.52m^3 ，主要包括：厂房基础开挖 9248.32m^3 ，办公楼、倒班房等建筑基础开挖 2104.20m^3 ，厂区道路基础开挖 2467m^3 ，管道沟槽施工开挖土方 561m^3 。

本工程土石方填方共 15780.52m^3 ，主要回填利用有：强夯工程室内下降 200mm，需回填 4624m^3 ，厂房基础回填土方 1465m^3 ，管道沟槽回填 233m^3 ，办公楼等建筑回填 819m^3 ，绿化覆土回填 700m^3 ，场地回填至设计标高 7939.52m^3 。

借方共计 700m^3 ，均为种植土，绿化土由广元市绿峰绿化工程有限公司提供。

经复核统计，本项目土石方开挖量共计 1.44 万 m^3 （自然方，下同），土石方

回填量 1.51 万 m³(含绿化客土 0.07 万 m³),借方 0.07 万 m³(均为外购种植土),无余弃方。

土石方平衡具体情况见表 2.4-2，土石方流向框图见图 2.4-1。

土石方平衡表

表 2.4-2单位: 万 m³

序号	项目	挖方			填方			调入		调出		借方		弃方
		表土	一般土 石方	小计	绿化土	一般土 石方	小计	数量	来源	数量	去向	数量	来源	
I	建构筑物工程		1.14	1.14		0.69	0.69			0.44	II、 III			
II	道路硬化工程		0.25	0.25		0.43	0.43	0.18	I					
III	景观绿化工程		0.06	0.06	0.07	0.32	0.39	0.26	I			0.07	种植土购于 合法料场	
	合计		1.44	1.44	0.07	1.44	1.51	0.44		0.44		0.07		

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁安置与专项设施迁建。

2.6 施工进度

1、主体工程进度

受建设单位委托，我单位技术人员于 2024 年 7 月进驻现场开展外业调查工作，期间利用无人机、数码相机等仪器设备收集项目区植被恢复情况、扰动土地整治情况、防治措施落实情况等相关影像资料，了解工程整体施工进度，调查并记录项目实际占地数量、土石方挖填量以及水土流失情况。

经调查，项目已于 2023 年 3 月 2 日开工，预计 2024 年 8 月完工，总工期 19 个月。截至目前正在进行厂房外立面施工，办公楼、场内道路等已完成，厂区绿化尚未实施。项目主体工程建设进度调查详见下表。

主体工程施工进度表

表 2.6-1

项目内容	2023 年								2024 年							
	1 季度		2 季度		3 季度		4 季度		1 季度		2 季度		3 季度			
施工准备																
基础施工																
主体建筑																
硬化及道路																

附属工程														
景观绿化														
竣工验收														

项目主体工程建设进度调查表

表 2.6-2

项目组成	建设内容	建设时间	完成进度
建构筑物工程	厂房、办公楼、倒班房、配电间、门卫室、危废房、消防水池、泵房等	2023 年 7 月~2024 年 7 月	厂房基础及框架均已完成，正在进行波形铝墙面板安装，其他均已完成
道路硬化工程	室外硬化地坪及道路	2023 年 12 月~2024 年 6 月	已完工
景观绿化工程	厂区绿化	2024 年 8 月	绿化尚未实施



2、水土保持措施进度

方案编制期间项目已开工，通过现场调查、翻阅过程施工资料、调取项目区历史遥感卫星影响资料、询问各参建单位等，本项目施工过程中采取了一定数量的水土保持措施，充分发挥了水土保持功能，体现了施工单位水土保持意识，施工避开了大雨天气，同时施工过程中严格控制了施工范围，工期衔接紧凑，施工过程中未发生水土流失事件，未发生扰动范围扩大情况。截至目前主体工程施工

已接近尾声，前期施工过程中未发生事故，现场无水土流失隐患。施工结束后施工扰动范围均可得到有效恢复，施工产生的不利影响均得到消除。

项目水土保持措施实施情况统计表

表 3.3-2

项目组成	已建内容			待建内容	
	已实施水保措施	运行情况	存在问题	主体已列水保措施	本方案需补充措施
建构筑物工程	临时遮盖 3000m ²	已拆除	现场已被构筑物占压，无裸露地表	无	无
道路硬化工程	雨水管网 774.2m，临时遮盖 300m ²	措施运行良好	现场均已硬化，无遗留问题。	无	无
景观绿化工程	/	/	绿化打造期间将存在裸露	绿化覆土 0.07 万 m ³ ，景观绿化 0.22hm ² 。	临时遮盖



3、现状水土流失调查

主体工程采取的一系列的水土保持措施针对性较强，措施体系基本完善，各项措施实施后运行良好，充分发挥了水土保持效益，对于减少施工期间产生的水土流失具有重要作用。本项目施工活动均控制在红线范围内，未发生扰动范围扩大及施工进度滞后等情况，有效减少了扰动时间和影响范围，因此前期施工过程中未发生大规模水土流失现象，项目前期施工期间未造成较大水土流失危害。

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

利州区地势东北、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。最高点西北部白朝乡的黄蛟山海拔 1917 米，最低点南部嘉陵江边的牛塞坝海拔 454 米。境域被嘉陵江、白龙江、清江河、南河 4 个水系划割为大光、艮台、黄蛟、云台、南山 5 个小山系。

拟建场地位于广元市利州区经济开发区石盘工业园内的一块空地上，场地主要为平地。目前工作面场地较宽敞，地形比较平坦。拟建场地勘察孔孔口标高（471.90~478.27m），变化一般，相对高差 6.37m。场地地貌单元属浅丘斜坡地貌。



图 2.7-1 项目区现状地表照片及遥感卫星图

2.7.2 地质

1、地质构造

根据工程地质测绘及勘探，拟建场区内地层出露及揭露的地层主要有 2 个层组：（1）第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）；（2）第四系全新统坡积层（ Q_4^{dl} ）；（3）侏罗系上统（ J_3p ）。共计 3 个层组 4 个亚层。现根据钻探揭示情况将场地各地层分布及特征由上至下简述如下：

（1）第四系全新统人工填土层（ Q_4^{ml} ）：广泛分布于场地区内及拟建物附近，主要岩性如下：

杂填土（地层编号①）：颜色较杂，松散，稍湿状，拟建场地均有分布。以粘土、粉土、卵石等回填而成，堆积年限小于 10 年，属新近堆积土，土层自重固结尚未完成。粘土含量约 50%，粉土含量约 35%，卵石含量约 15%。钻探揭示层厚 0.5~15.0m，平均层厚约 2.58m。

（2）第四系全新统坡积层（ Q_4^{dl} ）：广泛分布于场地区内及拟建物附近，主要岩性如下：

粉质粘土（地层编号②）：黄褐色，可塑状。无摇振反应，光滑，干强度中等，韧性中等。成分以粘粒为主，含褐黑色铁锰质结核及粉末。拟建场地均有分布，层厚 0.5~8.6m，平均层厚 2.98m。

（3）侏罗纪上统（J3p）：广泛分布于场地区内及拟建物附近，主要岩性如下：

泥质粉砂岩：浅紫红色~紫红色，巨厚层状，含砂质成分较重，层状结构，块状构造，较完整，浸水后易软化，呈风化状态时，抗压强度较低，新鲜状态强度较高，属极软岩，岩体质量基本等级为V级。地层单斜，产状较为稳定，倾角 2°~4°，风化裂隙较发育，根据基岩风化程度分为强风化泥质粉砂岩和中风化泥质粉砂岩，整个场地均有揭示。

强风化泥质粉砂岩（地层编号③1）：整个场地均有分布，浅紫红色，手捏易碎，敲击呈哑音，呈块状， $f_r \leq 5\text{MPa}$ ，属极软岩，岩芯采取率 > 55%，岩体基本质量等级为V，较破碎。层厚 1.5~3.1m，平均层厚约 2.44m。

中风化泥质粉砂岩（地层编号③2）：整个场地均有分布，紫红色，不易捏碎，敲击音较脆，呈块状， $f_r \leq 5\text{MPa}$ ，属极软岩，岩石质量指标 RQD 为 70，岩芯采取率 > 75%，岩体基本质量等级为V，较完整。层厚大于 5m，本次钻探未揭穿。

2、地层岩性

广元市分属 3 个不同的构造区，其间以两条横贯全境的大断裂为界，北为呈北东东向的乔庄大断裂，南为呈北东向之茶坝大断裂。本工程区处于扬子准地台之龙门山——大巴山台缘褶断带之龙门山褶断束，该褶断束以一系列北东-南西向之狭长条带状的短轴状复式褶皱为主，其褶皱核部及其附近纵张裂隙发育，且常有断裂发生。其区内北西侧有茶坪断裂通过，场地距断裂带平均约 40km。该断裂为一发震断裂带，受其影响，区内常有地震发生，故其属于地壳次稳区。

3、水文地质

根据收集的水文地质资料、邻近场地详勘资料及本次勘察结果，本场地地下水主要为不连续的上层滞水，主要含水层为填土及粉质粘土层，受大气降水、周边江河及地下迳流补给，并通过地下迳流、蒸发等方式排泄。

场地内地下水具埋藏较深、季节性变化明显的特点，7~9 月份为丰水期，12~1 月份为枯水期，其余月份为平水期，勘察期间处于平水期。本次勘察实测

的地下水稳定水位为 3.2~8.4m 左右，标高 464.90~474.32m 左右。据我公司在临近场地的勘察成果，以及该地区区域水文地质资料，场地地下水位年变幅约 1.00~2.00m。

4、地震

根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)与《建筑抗震设计规范》(GB50011-2010, 2016 版)，场地位于四川省广元市利州区经济技术开发区盘龙镇，抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度为 0.10g，设计地震分组为第二组，场地特征周期 0.40s。

5、不良地质情况

勘察区拟建场地及附近无边坡、危岩和崩塌、泥石流、地面沉降、地裂缝、活动断裂、采空区等不良地质作用，地形较为开阔。查明场地内无埋藏的河道、沟浜、墓穴、防空洞、孤石等对工程不利的埋藏物。钻探过程中未发现场地内存在地下管网。

2.7.3 气象

广元市利州区位于四川盆地北端，处于盆地向山区过渡地带，气候温和湿润，雨量较充沛，光照适宜，四季分明，属四川盆地亚热带湿润气候带。因地形起伏较大，垂直气候分带较明显，因此在小范围、小区域内气候略有差异，气温随高程升高而稍有降低，河谷山口风多且强，降雨充足，时空分配不均。冬春季节常受北方冷空气干扰，水汽含量低，降雨少、蒸发大。

根据广元气象站近 30 年资料分析提供的情况表明，项目区多年平均气温为 16.1℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值 5409.1℃。雨量充沛，多年降雨量 941.8mm，年降雨侵蚀力因子 4936.01MJ·mm/(hm²·h)，年内降雨量集中在 5-9 月，占全年降雨量的 85% 以上，形成冬干、春旱、夏洪、秋涝的现象。多年平均蒸发量 1480.2mm，干燥度 K=1.57，属于湿润区。多风是广元地区气候的主要特征之一，风的季节性较强，冬春风大。持续时间长，常年主要导风向为 N、NNE。平均风速为 3.3m/s，最大风速 28.7m/s，静风频率 47.8%，多年平均相对湿度为 68%，平均无霜期 270 天。年日照时数 1389 小时。光热资源丰富，年总辐射能为 89.5-98.2 千卡/平方米，热量集中在 4-9 月。

项目区气象要素见下表。

项目区气象特征值统计表

表 2.7-1

多年平均特征值	利州区
多年平均气温 (°C)	16.1
多年平均风速 (m/s)	3.3
多年平均降雨量 (mm)	941.8
多年平均蒸发量 (mm)	1480.2
年平均相对湿度 (%)	68
多年平均无霜期 (d)	270
≥10°C积温	5409.1
年最大 24 小时暴雨量均值 (mm)	130.0
年最大 6 小时暴雨量均值 (mm)	80.0
年最大 1 小时暴雨量均值 (mm)	46.0
年最大 1/6 小时暴雨量均值 (mm)	17.0

注：项目区气象资料来源于广元市气象站，气象资料系列长度为 35 年（1972~2007 年）。

区域暴雨特征值表（四川省暴雨统计参数图集）

表 2.7-2

降雨历时 (h)	均值 (mm)	Cv	Cs/Cv	设计频率暴雨值(mm)			
				P=5%	P=10%	P=20%	P=50%
1/6	16	0.38	3.5	27.7	24.1	20.3	14.7
1	45	0.50	3.5	89.5	74.7	59.7	38.8
6	81	0.64	3.5	185.1	147.4	110.4	63.7
24	124	0.57	3.5	265.0	216.1	167.1	102.4

说明：暴雨特征值参考《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源勘测局编制，2010 年 11 月）计算得出。

2.7.4 水文

广元市境内河流属长江水系，集域面积在 50km 以上的大小支流有 80 多条，主要通航河流有嘉陵江、白龙江、东河、清江河等，这些河流均汇集到嘉陵江至重庆注入长江。广元市境内河流以嘉陵江为主干，有白龙江、清水河、东河、木门河等 75 条河流，水量丰富，流速急、落差大，水能蕴藏量为 270 万 kW，水利资源丰富。目前有宝珠寺、紫兰坝等大中小型水电站和即将竣工的亭子口水利枢纽工程。广元水域面积 89.47 万亩，水资源总量 67.42 亿 m³，地表水资源总量 57.8 亿 m³，水能蕴藏量 270 万 kW，可开发量 186 万 kW，已开发 73.2 万 kW。

嘉陵江是长江上游左岸的一级支流，全长 1120km，流域面积 159800km²。广元位于嘉陵江上游，源头至广元，河长 420km，流域面积 26315km²。城区附近河宽 300~600m，水流平缓，间有急滩。河道在山区的深丘间蜿蜒，广元千佛

岩以下河道进入平原区，地势平缓，河谷开阔，河面加宽，流速减少，在河曲发育处，往往形成新月型或弓形河漫滩。自广元城至塔山湾，由于东岸护岸和导流工程的约束，河床稳定，主航道偏于西岸。河岸河堤的修建始于二十世纪 70 年代，逐年加固至今，其防洪能力为 50 年一遇。嘉陵江为四川省主要通航内河之一，广元以下航道等级规划为 IV-(3) 级采用梯级开发，航电合一。广元河段上西坝原广元酒厂下至下西坝塔子湾规划河段间河面宽 480m。根据嘉陵江相关水文资料表明，嘉陵江广元段多年平均流量 $667\text{m}^3/\text{s}$ ，多年平均径流总量为 208 亿 m^3 ，实测最大流量 $19800\text{m}^3/\text{s}$ （1956.6.24），最小流量 $112\text{m}^3/\text{s}$ （1955.3.18）。

全区共建各类水利工程 3857 处（未计微型水利工程），其中小（二）型水库 18 座，骨干引水堰 8 条，提灌站 600 处，总蓄引提能力 4074 万 m^3 ，其中蓄水能力 1961 m^3 ，有效灌溉面积 8.88 万亩，旱涝保收面积 6.5 万亩。本次项目建设区域无水保专项设施分布。

根据工程地质调查，勘察期间拟建场区未见大面积地表水体分布，场地内地表水对工程建设影响甚微。项目区水系图详见附图 2。

2.7.5 土壤

利州区境内土壤有紫色土、冲积土、山地黄壤及少量黄棕壤、黄色灰土等。低山下部及河谷浅丘平坝区分布着紫色土和冲积土，紫色土主要分布在海拔在 1000m 以下的低山区，质地主要为砂壤土、轻壤土和中壤土。低山中上部和中山地带为山地黄壤和棕壤，质地以中壤土和重壤土为主，有少量的砂壤土和轻壤土。化学性质呈酸性或微酸性反应，pH 值一般在 5.6—6.0 左右，土层厚度一般多在 40—100cm，表土层多 5—30cm 左右。

工程区土壤以黄壤土为主，质地松散，可蚀性强，土壤可蚀性 K 值平均约为 $0.0071\text{t}\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；经调查，项目区地表土层以杂填土、卵石为主，呈松散状，回填时间较短，为非固结性填土，均匀性差，物质组成以黏性土、卵砾石、建渣为主，局部含杂物。项目区原地貌植被稀疏，无耕地植被良好区域，土壤肥力一般，土层浅薄，有少数泥岩出露。场地清表及场平工程已由园区统一实施，完成后交付净地。

2.7.6 植被

工程所在的利州区属亚热带常绿阔叶林带，天然植被以柏木慈竹为代表，森

林面积以人工更新的马尾松、柏木针叶林和天然更新的青杠阔叶林为主。由于自然环境多样，生物资源丰富，种类繁多，主要乔木树种有柏木、杉木、桉木、连香树等。利州区森林覆盖率达到 59.23%。

经调查，项目区原地貌无植被分布，林草植被覆盖率不足 5%。

2.7.7 其他

本项目所在区域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、重要湿地等水土保持敏感区。

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 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

对本项目进行与《中华人民共和国水土保持法》符合性的对照分析，本项目符合其中相关规定，符合批准条件，详见表 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

表 3.1-1

《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。	①本项目不设取土场、取砂场和石料场，无“取土、挖砂、采石等”活动，所需建筑材料已从合法建材市场购买。 ②本项目区不属于无崩塌、滑坡及泥石流等地质灾害易发区。	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，严格控制保护植物、沙壳、结皮、地衣等。	本项目不在水土流失严重、生态脆弱地区范围内；项目区内无保护性植物，无成片的沙壳、结皮、地衣等。	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。	项目选址无法避让国家级水土流失重点预防区，本方案采取一级防治标准；经调查，主体工程采取的施工工艺成熟，施工进度及工程质量得到保障；工程建设活动基本控制在征地范围内，减少了地表扰动和植被损坏范围。	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。	本项目挖方全部用于自身回填，无弃方产生，满足水土保持要求。	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植树植草、恢复植被。	①项目原场地已由园区实施统一场平，土地移交后地表土层以杂填土、卵石为主，无表土分布，本项目无表土可剥离； ②本项目不涉及弃土场； ③本项目不涉及取土场。	符合法律要求

3.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）符合性的对照分析，本项目符合其中要求，详见表 3.1-2。

与《生产建设项目水土保持技术标准》工程选址的符合性分析

表 3.1-2

约束性规定	工程执行情况	评价结论
1、选址(线)应避让水土流失重点预防区和重点治理区；	项目涉及国家级水土流失重点预防区，主体已优化施工工艺，最大限度缩短了工期，施工活动基本控制在红线	满足要求

约束性规定	工程执行情况	评价结论
	范围内，减少了地表扰动和植被损坏面积，进一步减少了水土流失。	
2、选址(线)应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；	本项目不涉及湖泊和水库，不涉及河流两岸植物保护带，施工结束后已按原地类对临时用地进行了恢复，满足水土保持要求。	满足要求
3、选址(线)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，未占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	满足要求

3.1.3 工程建设敏感因素分析

项目所在的利州区属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，不属于饮用水水源保护区等水土保持敏感区，本方案执行西南紫色土区建设类项目一级防治标准，满足水土保持要求；项目区不属于自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

3.1.4 主体工程选址（线）水土保持评价结论

本项目属于《产业结构调整指导目录（2024 年本）》中的鼓励类项目；项目建设符合《利州区国土空间总体规划（2021-2035 年）》等规划要求；通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），项目区无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质，不在植物保护带范围内，项目区内无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；主体工程选址位于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区内，存在一定水土保持制约因素，本方案按西南紫色土区建设类项目一级防治标准执行；主体采用的施工方法和工艺成熟，施工进度及工程质量得到保障，缩短了施工工期，减少了地表裸露时间；工程建设活动基本控制在征地范围内，主体工程已实施的各项水土保持措施基本满足要求，达到了减少水土流失的目的求。

综上，本项目选址（线）符合水土保持法规、相关规范性文件及标准的要求。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

主体工程已将提高植被建设标准落到实处，已实施的园林绿化注重景观效果，采取乔灌草多样化搭配，并配套有灌溉设施，满足要求；绿化喷灌采用节水灌溉方式，通过固定喷灌网系统均匀布水到绿地每个角落；场地内雨水利用可通过部

分道路周边设置的绿地进行消纳，地面雨水可进行浅层渗透，剩余水量通过平篦式雨水口收集，经雨水管网最终排放至市政雨水系统，本项目充分考虑了场地排水与雨水回用，满足水土保持要求。

主体工程场地布置充分利用原地貌坡度，项目区整体坡度较小，场地布置采取设置挡墙、坡道、土质边坡来克服场地高差，进一步减少土石方挖填量，满足水土保持要求；场地整体高于周边市政道路，不仅使建筑有良好的视觉形象，同时为场地内雨水、污水的汇集与排放提供了便利条件。项目区作为一个整体进行场平，通过合理安排施工，避免了土石方反复开挖和多次倒运的情况，有效减少了扰动地表裸露时间和范围，有利于水土保持。

综上所述，主体工程在设计时，在考虑安全稳定、技术可行、经济合理的同时，已设计、选择工程占地和土石方量更优的设计方案，建设方案基本符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，满足水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

1、工程占地数量

据现场调查、统计，工程占地面积 3.86hm^2 ，均为永久占地，按土地利用类型分：均为其他土地；按行政区划分：均位于利州区。详细占地情况见表 2.3-1。

2、工程占地分析

本项目不在植被相对良好的区域和基本农田区范围内，主体工程永久占地均在规划范围内，不存在额外占地情况。本项目工人生活用房、项目部、材料仓库等考虑布置在地块南侧道路硬化工程范围内，钢筋加工房、木工加工房等临近各个施工点灵活布置，场地内部可供施工临时用地数量充足，施工临时设施均位于红线范围内，未新增临时占地，满足水土保持要求。对外运输道路均利用已有道路，项目区周边居民点较多，施工人员考虑雇佣当地群众，施工生产生活用房租用民房，有效地控制了施工临时设施的建设用地。本项目施工占地数量以最大限度减少额外扰动为原则，临时工程占地无漏项，即能满足施工要求，又符合节约用地和减少扰动的水土保持要求。

综上所述，经调查，工程占地涵盖了主体工程永久占地，不存在缺项漏项，占地满足施工要求，占地面积基本符合实际情况；施工活动严格控制，符合节约用地和减少扰动的要求；工程占地面积类型基本符合实际情况，数量合理，均为

项目建设所必需，且满足施工要求。本项目工程占地符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，满足水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

本项目土方开挖总量 1.44 万 m^3 ，土石方回填总量 1.51 万 m^3 ，借方 0.07 万 m^3 ，无弃、余方。

根据主体工程平面及竖向布置情况，结合工程建设实际情况分析，施工、监理资料中计列的土石方数量基本合理，本项目土石方开挖基本按照施工图纸进行，未发生超挖情况；主体工程土石方数量挖填平衡，无永久性弃方产生，符合水土保持要求。

综合分析，本项目土石方挖填数量基本合理，无缺项漏项，无超挖漏填现象，基本满足最优原则；项目内部土石方调配方便，不存在自然节点，不存在远距离运输，无施工时序限制；本项目挖方均已用于自身回填，无弃方产生，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本项目建设所需砂石料全部采取外购形式，不涉及到工程取土（石、料）场选址问题，采购时选择的砂石料场为合法的砂石料场，买卖双方签订了购销合同，明确了料场相关的水土流失防治责任应由料场经营方承担。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

本项目未设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

1、施工方法（工艺）的水土保持评价

（1）本项目主要的施工内容包括建筑基础土方开挖及回填、管道沟槽开挖回填、砌体工程、景观打造等，主体工程施工以机械为主、人工为辅进行，采用的施工工艺和技术方法成熟、规范，能够确保施工进度按时完成，缩短了施工作业周期，降低了施工占地和影响范围，减少了地表裸露时间。

（2）场地开挖前已进行了测量放线，施工区外围均实施了围挡措施，有效控制了施工扰动范围。

本方案认为：主体工程采用的施工方法和工艺成熟，施工进度安排合理，能

有效减少扰动时间和影响范围，符合减少水土流失的要求，符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定。

2、施工组织的水土保持评价

（1）从施工时序上分析，主体工程各项施工活动安排紧凑有序，衔接较好，未出现空窗期，缩短了施工活动对周边环境的影响时间。根据项目区气候特征，项目区降雨量的年内分配不均，大多集中在5~9月；据调查，本项目所有施工活动基本避开大雨天气，施工期间采取了一定数量的临时防护措施，这些措施起到了较好水土保持作用，降低了施工范围内的水土流失量。

（2）本项目施工场地均布置在红线范围内，办公用房及工人休息、材料仓库等布置紧凑，材料加工场地根据施工需要零星分布于建筑物周边，施工场地整体进行了地面铺装，保证了施工期间无水土流失产生，符合水土保持要求。

（3）工程建设所需地方砂石料均从周边的商品料场购买，减少料场的占地面积，减少了工程建设的临时占地，符合水土保持的相关要求。

本方案认为：本项目外部交通、电力、施工用水条件较为完善，施工临时设施均布置在永久占地范围内，减少了临时占地；项目施工进度安排紧凑、合理，施工活动范围得到严格控制，符合水土保持要求；项目施工组织满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定。

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《年产600万套铝合金铸件项目施工图设计》等资料及现场调查，主体设计充分考虑了水土保持防治措施，并在施工过程中逐一落实，本方案进行了汇总、统计，评价结论如下：

（一）建构筑物工程

（1）临时遮盖

建筑基础开挖过程中对裸露边坡以及临时堆放的建材实施了彩条布遮盖。经统计，遮盖面积约3000m²。

水土保持功能分析评价：临时遮盖措施均界定为水土保持措施，主体设计临时遮盖措施位置合理、数量充足、规格符合标准，满足水土保持要求；已实施的临时遮盖位置合理、数量充足，规格满足水土保持要求，措施运行良好，具有较好的水土保持效益，施工结束后遮盖措施已拆除。

（二）道路硬化工程

（1）雨水管网

本项目室、内外排水均采用生活污水，雨水分流制，雨水经雨水管道汇集后排入项目东南侧园区市政雨水管网。雨水管采用 HDPE 双壁波纹管。经统计，管线长度共计 774.2m，管径为 DN400。

水土保持功能分析评价：主体设计雨水管网等属于排水措施，界定为水土保持工程；经核实，主体工程已按照设计要求落实了排水措施，已实施的雨水管网位置合理、数量充足，规格满足水土保持要求，措施运行良好，具有较好的水土保持效益。

（2）地面硬化

厂区内已实施了道路及地表硬化，可有效排导地表积水，防止地面长期受雨水浸渍导致地面损坏，对于维护场内设施、保证站区干净整洁发挥了重要作用。

水土保持功能分析评价：主体设计地面硬化及路面恢复措施能有效防止土壤侵蚀发生，虽然其在客观上具有一定的水土保持功能，但其主要是为主体工程服务，不界定为水土保持措施。

（3）临时遮盖

道路以及管沟施工过程中对裸露堆土坡面及裸露地表实施了密目网遮盖，避免了雨水冲刷，有利于水土保持。经统计，实施彩条布遮盖面积约 300m²。

水土保持功能分析评价：临时遮盖措施均界定为水土保持措施，主体设计临时遮盖措施位置合理、数量充足、规格符合标准，满足水土保持要求；已实施的临时遮盖位置合理、数量充足，规格满足水土保持要求，措施运行良好，具有较好的水土保持效益。

（三）景观绿化工程

（1）绿化覆土

厂区绿化覆土厚度为 30cm，所需种植土由绿化施工单位提供，外购种植土数量为 0.07 万 m³。

水土保持功能分析评价：绿化覆土属于土地整治措施，主要是为绿化实施提供必要条件，界定为水土保持措施；主体设计绿化覆土位置合理、数量充足、规格符合标准，满足水土保持要求。

（2）景观绿化

主体绿化采用了乔灌木结合的复层绿化等形式，绿化树种选择有广玉兰、桂花、紫玉兰、丁香、小叶榕、柳树、蒲葵、金叶女贞等，绿化面积 0.22hm²。

水土保持功能分析评价：根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)，景观绿化属于植物措施，具有绿化美化的作用，应界定为水土保持措施，主体设计景观绿化位置合理、规格符合标准，采用的品种不仅满足景观效果，亦符合水土保持要求。

（3）围墙、挡板

施工期间由于施工机械产生的废气及施工场地作业和运输过程产生的扬尘会对大气产生一定的污染，主体工程施工过程对场地外围采取了彩钢板围栏，对整个项目施工区域进行拦挡，长度约 777.94m。施工结束后在厂区周围修筑了高 2.2m 花砖围墙。

水土保持功能分析评价：主体工程实施的围墙将施工区与周边环境分隔，有效提高了施工安全性，同时能减少施工过程中产生的水土流失对周边环境的影响，防止扰动面人为扩大，具有一定的水土保持功能，但围墙主要是为主体安全考虑，不界定为水土保持措施。

主体工程设计的水土保持措施评价分析表

表 3.2-3

项目	措施类型	主体工程设计	方案补充新增
建构筑物工程	临时措施	临时遮盖	/
道路硬化工程	工程措施	雨水管网	/
	临时措施	临时遮盖	/
景观绿化工程	工程措施	绿化覆土	/
	植物措施	景观绿化	/
	临时措施	/	临时遮盖

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

1、主导功能原则：以防治水土流失为目标的防护工程，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，不纳入水土流失防范措施体系，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：对建设过程中的永久征地、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：对永久征地区内主体设计功能和水土保持功能难以区分的防护措施，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，该项防护措施界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 不纳入水土保持方案中的主体工程设计措施

主体工程设计出于工程本身建设安全考虑的措施，虽然具有一定的水土保持功能，在本方案中只做水土保持分析，不纳入方案设计的水土保持防护措施体系，不计入水土保持投资，主要有：（1）地面硬化及路面恢复（2）围墙。

3.3.3 纳入水土保持方案中的主体工程设计措施

对主体工程设计的以防治水土流失、改善项目区生态环境为主要目的的措施纳入水土保持防护措施体系，同时计列投资，主要有：雨水管网、绿化覆土、景观绿化、临时遮盖等。

经分析评价，主体工程具有水土保持功能的措施及投资见下表所示。

主体工程设计中界定为水土保持措施的工程量及其投资表

表 3.3-1

项目分区	措施类型	措施内容	措施位置	单位	工程量	投资 (万元)
建构筑物工程	临时措施	临时遮盖	基础施工期间临时挖填边坡及临时堆料	m ²	3000	0.96
道路硬化工程	工程措施	雨水管网	硬化及主要道路沿线一侧	m	774.2	21.12
	临时措施	临时遮盖	道路、管沟期间临时堆土坡面及裸露地表	m ²	300	0.07
景观绿化工程	工程措施	绿化覆土	厂区内部绿化区域	万 m ³	0.07	0.28
	植物措施	景观绿化	厂区内部绿化区域	hm ²	0.22	15.99
合计						38.42

3.3.4 主体工程水土保持措施评价

经现场调查，主体设计各项水土保持措施均得到落实。排水措施质量合格，满足设计要求，无破损、无堵塞情况，在满足主体工程安全运行的情况下兼具较

好的水土保持效益。

主体已实施的各项防治措施满足水土保持要求，前期施工未发生水土流失事件，项目现场无水土保持遗留问题。截至目前主体工程即将完工，本方案结合现场实际情况，主要补充景观打造期间临时措施，并对水土流失防治措施后期管护提出相应要求。

4 水土流失分析与调查、预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007), 广元市利州区属于以水力侵蚀为主的西南土石山区, 容许土壤流失量 $500\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 。

根据 2023 年全国水土流失动态监测结果, 广元市利州区水土流失面积 559.13km^2 , 约占幅员面积的 36.45%。其中轻度侵蚀面积 371.84km^2 , 占流失面积的 66.50%; 中度侵蚀面积 43.35km^2 , 占流失面积的 7.77%; 强烈侵蚀面积 36.17km^2 , 占流失面积的 6.47%; 极强烈侵蚀面积 64.25km^2 , 占流失面积的 11.49%; 剧烈侵蚀面积 43.42km^2 , 占流失面积的 7.77%。

广元市利州区水土流失现状表

表 4.1-1

利州区土地总面积 (km^2)	1534		
微度侵蚀面积 (km^2)	974.87, 占土地总面积比例 63.55%		
水土流失面积 (km^2)	559.13, 占土地总面积比例 36.45%		
轻度侵蚀 (km^2)	371.84	占水土流失面积比例 (%)	66.50
中度侵蚀 (km^2)	43.35	占水土流失面积比例 (%)	7.77
强烈侵蚀 (km^2)	36.17	占水土流失面积比例 (%)	6.47
极强烈侵蚀 (km^2)	64.25	占水土流失面积比例 (%)	11.49
剧烈侵蚀 (km^2)	43.42	占水土流失面积比例 (%)	7.77

4.1.2 工程区水土流失现状

工程区水土流失类型主要为水力侵蚀, 水土流失形式以面蚀为主, 根据地方水土保持规划报告和土壤侵蚀分布图, 结合项目区 1:1 万地形图分析, 并经现场踏勘项目区土地利用类型、面积、地形坡度和植被覆盖率等, 同时结合项目区地貌、土壤和气候特征, 参照《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007) 推求各工程单元不同土地利用类型下的侵蚀强度, 再根据《四川省水土保持方案编制和审查若干技术问题暂行规定》中关于土壤侵蚀模数背景值的相关规定, “对水域、硬化地面、裸岩等无土体的微度流失区可不计背景值; 对有土体的微度流失区, 背景值可直接取 $300\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$; 微度以上的流失区, 背景值一般取标准中的区间平

均值”确定项目区各地类的背景土壤侵蚀模数。

经计算，项目区平均土壤侵蚀模数背景值为 $1046\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属于轻度侵蚀区。
项目建设区各工程区域不同地形条件下的平均土壤侵蚀模数背景值详见表 4.1-3。

项目区水土流失背景值计算表

表 4.1-3

项目区	占地类型	面积(hm^2)	地形坡度($^\circ$)	植被覆盖度(%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数($\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$)	年流失量(t/a)
建构筑物工程	其他土地	2.40	5~8	-	轻度	1500	36
道路硬化工程	其他土地	1.24	<5	-	微度	300	3.72
景观绿化工程	其他土地	0.22	<5	-	微度	300	0.66
合计		3.86				1046	40.8

注：地类划分参照《土地利用现状分类》(GB/T21010—2017)执行。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 工程建设对水土流失的影响

1、自然条件

①地形地貌

在地形条件中，直接影响水土流失的是地面坡度、地面长度、地面形状、相对高度、侵蚀基点和河网密度等具体条件。一是高差大，二是切割强烈，地形破碎，三是地面坡度大；四是坡面长，因而地表径流对土壤的冲刷力强，加剧了水土流失。

②降雨

所有的气候因子都会对水土流失产生影响，其中暴雨是造成严重水土流失的直接动力和主要气候因子，是岩土侵蚀的主要动力和运移剥蚀体的载体。暴雨雨滴大，降雨动能大，溅蚀力强，形成的径流来势猛，历时短，强度大。降雨强度超过土壤入渗强度才会产生地表径流，造成对地表的冲刷侵蚀。

③植被

植被蓄水保土作用主要表现在拦截雨滴，削弱雨滴对地表土壤的溅击能量，减少地表径流对土壤的冲刷。

2、工程施工

①土石方工程对水土流失的影响

由于地表扰动破坏和挖填土石方，项目建设过程中将大幅度加剧水土流失，

土石方工程导致的水土流失增加主要发生在挖填工作面上，侵蚀形式以细沟侵蚀的水力侵蚀为主。

②扰动原地表对水土流失的影响

项目施工期间，将项目占地区域均产生占压或开挖的扰动，将原有地表结皮及地表植被等破坏，导致地表土层松散，在无排水、遮盖、拦挡等措施防护的情况，极易因降雨大风等发生水土流失。

4.2.2 扰动地表、损毁植被面积调查

1、扰动地表面积

根据施工资料、现场调查及统计分析，查明因工程施工造成的扰动地表面积。本工程进行场地平整等过程中，改变了原有地貌，损害或压埋原有地表，不同程度地对地表造成破坏，造成工程区水土流失量的增加，工程总占地面积即为项目扰动地表面积，共计 3.86hm²。

2、损毁植被面积

据调查，项目区在建设前场地已实施了场平工程，地表植被及土层结构已遭到破坏，不属于自然侵蚀状态，本工程建设未损毁天然植被。

4.2.3 弃渣量调查

本项目无弃方产生。

4.3 土壤流失量调查、预测

4.3.1 调查、预测单元

根据地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征等相近的原则，将本项目水土流失调查、预测单位划分为建构筑物工程、道路硬化工程、景观绿化工程 3 个一级调查、预测单元。根据《生产建设项目土壤流失量预测导则》（SL773-2018）规定，根据一级调查、预测单元施工工艺并根据现场实际在此基础上细化为上方无来水工程开挖面、上方无来水工程堆积体、植被破坏型一般扰动地表、地表翻扰型一般扰动地表 4 个二级调查、预测单元。

水土流失调查、预测范围为项目水土流失防治责任范围，但因施工时序不同，同一分区施工建设扰动范围不尽相同；施工期调查、预测范围为项目建设活动扰

动范围为 3.86hm^2 ；自然恢复期的预测范围为施工扰动结束后扣除建构筑物占压、地表硬化等无水土流失产生的区域，面积为 0.22hm^2 。

项目水土流失调查、预测单元划分表

表 4.3-1

一级调查、预测单元	二级调查、预测单元	施工期调查面积 (hm^2)	自然恢复期预测面积 (hm^2)
建构筑物工程	上方无来水工程开挖面	2.40	
道路硬化工程	上方无来水工程开挖面	0.55	
	地表翻扰型一般扰动地表	0.69	
	小计	1.24	
景观绿化工程	地表翻扰型一般扰动地表	0.22	
	植被破坏型一般扰动地表		0.22
	小计	0.22	0.22
合计		3.86	0.22

4.3.2 调查、预测时段

经调查，项目所在地区雨季为 5~9 月，长度 5 个月。项目主体工程施工工期为 2023 年 3 月~2024 年 8 月。其中建构筑物工程工期为 13 个月，涉及雨季，调查时段取 1 年；道路硬化工程工期为 7 个月，涉及雨季，调查时段取 0.4 年；景观绿化工程工期为 1 个月，不涉及雨季，调查时段取 0.2 年。

项目区属于湿润区，自然恢复期预测时段取 2 年。

各调查单元水土流失调查、预测时段表

表 4.3-2

一级调查、预测单元	二级调查、预测单元	施工期调查时段 (a)	自然恢复期预测时段 (a)
建构筑物工程	上方无来水工程开挖面	1.0	
道路硬化工程	上方无来水工程开挖面	0.4	
	地表翻扰型一般扰动地表	0.4	
景观绿化工程	地表翻扰型一般扰动地表	0.2	
	植被破坏型一般扰动地表		2.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

1、项目区土壤侵蚀模数背景值

经调查，项目区地形以浅丘为主，坡度较缓，地表组成物质稳定，植被覆盖率较低；根据利州区水土流失现状以及土壤侵蚀强度分布图，经调查，确定项目区土壤侵蚀强度以轻度为主。

2、施工期扰动后土壤侵蚀模数

本工程施工期间土壤侵蚀模数采用现场调查以及查阅资料确定,缺少资料的通过数学模型法进行计算。

土壤侵蚀模数计算公式:

$$Ms = \frac{\sum Ws}{F \cdot T}$$

式中: Ms ——年土壤侵蚀模数, $t/(km^2 \cdot a)$;

$\sum Ws$ ——土壤流失总量, t ;

F ——侵蚀面积, km^2 ;

T ——侵蚀时限, a 。

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018),本项目施工期土壤流失类型分为上方无来水工程开挖面、上方无来水工程堆积体、地表翻扰型一般扰动地表、植被破坏性一般扰动地表,其对应的计算公式如下:

(1) 地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算公式适用于地表土壤翻动但原有地形不变的工点。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计算单元土壤流失量, t ;

R ——降雨侵蚀力因子, $MJ \cdot mm/(hm^2 \cdot h)$, 已知项目区多年平均降雨资料, 根据 $R = 0.067p^{1.627}$ 计算, p 为项目区多年平均降雨量 $941.8mm$;

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

K ——土壤可蚀性因子, $t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$, 查《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)附录C可知, 土壤可蚀性因子 K 取 $0.0071 t \cdot hm^2 \cdot h/(hm^2 \cdot MJ \cdot mm)$;

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数, 无量纲, 取 2.13。

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, 可参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)中表4、表5取值;

E ——工程措施因子, 无量纲, 取 1;

T ——耕作措施因子, 无量纲, 取 1;

A ——计算单元的水平投影面积, hm^2 。

坡长因子按以下公式计算：

$$L_y = (\lambda/20)^m$$

$$\lambda = \lambda \cos x$$

式中： λ ——计算单元水平投影坡长度，m，对一般扰动地表，水平投影坡长 $\leq 100\text{m}$ 时按实际值计算，水平投影坡长 $> 100\text{m}$ 按 100m 计算；

θ ——计算单元坡度，($^\circ$)，取值范围为 $0^\circ \sim 90^\circ$ ；

m ——坡长指数，其中 $\theta \leq 1^\circ$ 时， $m=0.2$ ； $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ 时， $m=0.3$ ； $3^\circ < \theta \leq 5^\circ$ 时， $m=0.4$ ； $\theta > 5^\circ$ 时， $m=0.5$ ；

λx ——计算单元斜坡长度，m。

坡度因子按以下公式计算：

$$S_y = -1.5 + 17 / [1 + e^{(2.3 - 6.1 \sin \theta)}]$$

式中： e ——自然对数的底，取 2.72 。

(2) 上方无来水工程开挖面土壤流失量测算公式适用于工程开挖面上方无汇水面的工点。公式如下：

$$M_{kw} = RG_{kw}L_{kw}S_{kw}A$$

式中： M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

G_{kw} ——上方无来水工程开挖面土质因子， $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

L_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{kw} ——上方无来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

(3) 上方无来水堆积体土壤流失量测算公式适用于工程堆积体上方无来水的工点。公式如下：

$$M_{dw} = XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}A$$

式中： M_{dw} ——上方无来水堆积体计算单元土壤流失量，t；

X ——工程堆积体形态因子，无量纲；

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

G_{dw} ——上方无来水工程堆积体土石质因子， $\text{t} \cdot \text{hm}^2 \cdot \text{h} / (\text{hm}^2 \cdot \text{MJ} \cdot \text{mm})$ ；

L_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡长因子，无量纲；

S_{dw} ——上方无来水工程堆积体坡度因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

(4) 植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算公式适用于地表植被遭受破坏但未扰动地表土壤、原有地形不变的工点。公式如下：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

式中： M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量， t ；

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

K ——土壤可侵蚀因子， $t\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B ——植被覆盖因子，无量纲；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

3、自然恢复期扰动后土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)，本项目自然恢复期土壤流失类型主要为植被破坏型一般扰动地表，其对应的计算公式如下所示：

(1) 植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算公式如下：

$$M_{yz}=RKL_yS_yBETA$$

式中： M_{yz} ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量， t ；

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

K ——土壤可侵蚀因子， $t\cdot\text{hm}^2\cdot\text{h}(\text{hm}^2\cdot\text{MJ}\cdot\text{mm})$ ；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B ——植被覆盖因子，无量纲；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积， hm^2 。

经计算，本项目扰动后各调查、预测单元土壤侵蚀模数取值见下表。

施工期各区域土壤侵蚀模数计算表

表 4.3-3

一级调查单元	二级调查单元	各单元年水土流失量									侵蚀模数 (t/km ² .a)
建构筑物工程	上方无来水 工程开挖面	R	G_{kw}	L_{kw}	S_{kw}	A	M_{kw}				
		4936.01	0.035	0.21	0.45	2.40	32.78				2246
道路硬化工程	上方无来水 工程开挖面	R	G_{kw}	L_{kw}	S_{kw}	A	M_{kw}				
		4936.01	0.036	0.21	0.45	0.55	41.75				2035
	地表翻扰型 一般扰动地表	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	
		4936.01	0.012	0.66	0.32	1	1	1	0.69	18.45	1654
景观绿化工程	地表翻扰型 一般扰动地表	R	K_{yd}	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yd}	
		4936.01	0.012	0.61	0.35	1	1	1	0.23	7.74	1829

自然恢复期各区域土壤侵蚀模数计算表

表 4.3-4

一级预测单元	二级预测单元	各单元年水土流失量									侵蚀模数 (t/km ² .a)
景观绿化工程	植被破坏型 一般扰动地表	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	M_{yz}	
		4936.01	0.0058	1.55	0.99	0.15	1	1	0.22	1.45	1102

4.3.4 调查、预测方法

对建设工程项目的扰动原地貌、破坏植被面积、损毁水保设施面积、弃渣量、取土量和水土流失面积调查采取询问、查阅资料、实地调查等方法调查。

产生的土壤流失量的调查、预测采用模型法对工程开挖占地扰动区分时段、分区段进行调查。

调查、预测采用数据模型为：

$$W = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^n (F_{ij} \times M_{ij} \times T_{ij})$$

$$\Delta W = \sum_{i=1}^2 \sum_{j=1}^n (F_{ij} \times \Delta M_{ij} \times T_{ij})$$

式中：W——土壤流失量，t；

ΔW ——新增土壤流失量，t；

F_{ij} ——某时段某单元的调查单元面积，km²；

M_{ij} ——某时段某单元的土壤侵蚀模数，t/km².a；

ΔM_{ij} ——某时段某单元的新增土壤侵蚀模数，t/(km².a)；只计正值，负值按 0 计；

i——调查时段，j=1、2，施工期、自然恢复期；

j——表示调查单元，i=1、2、3……、n；

T_{ij} ——表示调查时段，月或年。

4.3.5 调查、预测结果

根据调查及预测时段、调查及预测单元、土壤侵蚀模数等，对施工期和自然恢复期产生水土流失量分别进行定量计算，水土流失调查、预测结果详见下表。

项目施工期、自然恢复期产生水土流失量调查、预测表

表 4.3-5

调查、预测单元	地表扰动类型	调查、预测时期	调查、预测面积(hm ²)	调查、预测时段(a)	背景土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	扰动后土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	背景流失量(t)	调查流失量(t)	新增流失量(t)	占新增流失量比(%)
建构筑物工程	上方无来水工程开挖面	施工期(调查)	2.40	1	1046	2246	25.10	53.90	28.80	86.63%
道路硬化工程	上方无来水工程开挖面	施工期(调查)	0.55	0.4	1046	2035	2.30	4.48	2.18	6.54%
	地表翻扰型一般扰动地表	施工期(调查)	0.69	0.4	1046	1654	2.89	4.57	1.68	5.05%
景观绿化工程	地表翻扰型一般扰动地表	施工期(调查)	0.22	0.2	1046	1829	0.46	0.80	0.34	1.04%
	植被破坏型一般扰动地表	自然恢复期(预测)	0.22	2	1046	1102	4.60	4.85	0.25	0.74%
合计		施工期	3.86				30.75	63.75	33.00	99.26%
		自然恢复期	0.22				4.60	4.85	0.25	0.74%
		小计					35.35	68.60	33.24	100.00%

经调查，本项目施工过程中产生水土流失总量约为 64t，其中背景流失量约为 31t，新增水土流失量约为 33t；施工期是项目建设过程中产生水土流失的主要时期；建构筑物工程是产生水土流失的主要区域。

经预测，后续自然恢复期预计将产生水土流失 5t，其中背景流失量约为 5t，无新增水土流失量。

4.4 水土流失危害分析

根据施工单位提供资料、现场调查，项目施工期间针对裸露堆土边坡及裸露地表采取了临时遮盖，施工结束后实施了绿化及排水措施，厂区除绿化区域外均已被建构筑物占压或采取了铺装硬化，无裸露地表。主体工程已实施的防治措施发挥了较好的水土保持效益，施工期间未造成水土流失危害。

本项目施工活动均控制在红线范围内，未发生扰动范围扩大及施工进度滞后等情况，有效减少了扰动时间和影响范围，因此前期施工过程中未发生大规模水土流失现象，项目施工未造成较大水土流失危害。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

1、分区目的

依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、水土流失影响等进行分区，通过水土流失防治分区的划分，将地形、占地类型、占用方式、水土流失特点等具有相同或相似的区域划入同一分区，便于水土流失的综合防治及水土保持措施的综合布置。

2、分区原则

- (1) 各区之间应具有显著的差异性；
- (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) 根据项目的简繁程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；
- (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应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点逐级分区；
- (5) 各级分区应层次分明，具有关联性和系统性。

3、分区依据

根据实际调查（勘测）结果，在确定的防治责任范围内，依据工程布局、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。

4、分区结果

根据上述分区原则与依据，结合本项目的特点，划分为 3 个防治分区，分区结果详见下表。

水土流失防治分区表

表 5.1-1

防治分区	防治责任范围（hm ² ）			划分依据	备注
	永久征地	临时占地	小计		
建构筑物区	2.40		2.40	水土流失主要发生在建筑基础开挖的过程中，侵蚀形式以坡面侵蚀、细沟侵蚀为主。	
道路硬化区	1.24		1.24	水土流失主要发生在地面平整、管沟开挖面和挖方堆放表面、人为扰动及临时堆料碾压，侵蚀形式为坡面侵蚀。	
景观绿化区	0.22		0.22	水土流失主要发生在地面平整、覆土裸露面及绿化打造过程中，侵蚀为坡面侵蚀。	
合计	3.86		3.86		

5.2 措施总体布局

5.2.1 水土保持措施布设原则

- (1) 预防为主、保护优先、防治相结合的原则：尽量减少地表扰动破坏面积,合理布设临时堆土场或临时堆土场,重点预防工程建设可能造成水土流失;
- (2) 因地制宜、因害设防、科学配置的原则：因地制宜，因害设防，临时措施、植物措施、工程措施科学配置;
- (3) 全面规划、统筹兼顾、综合治理的原则：全面规划，各种措施合理配置，统筹兼顾，形成完整的综合防治体系;
- (4) 经济合理、生态优先、注重效益的原则：技术可靠，经济合理，生态优先，科学管理，注重效益。

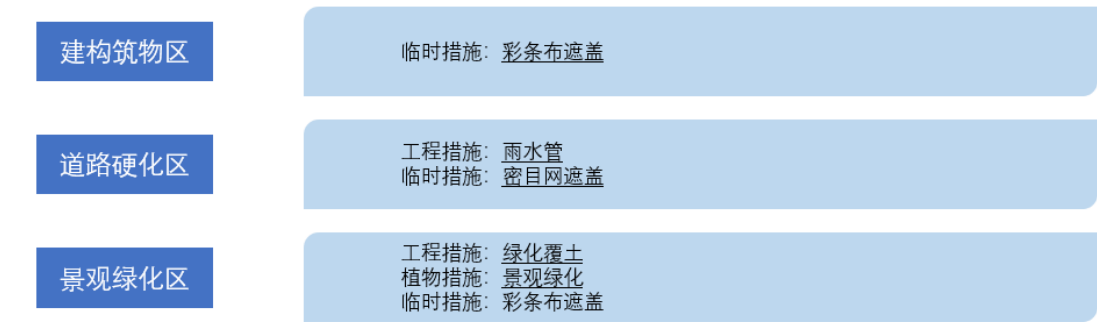
5.2.2 水土保持措施体系

本方案于对主体设计中具有水土保持功能措施进行了评价和水土保持工程界定,对以防治水土流失为主要目标而界定为水土保持工程的措施本方案将其纳入防治措施体系,对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将其纳入水土流失防治体系。本项目即将完工，现场无水土保持遗留问题，本方案对后续施工内容考虑新增水土保持措施。项目水土保持措施总体布局见水土保持措施防治体系表 5.2-1 和图 5.2-1。

水土流失防治措施体系表

表 5.2-1

防治分区	措施类型	措施名称	措施位置	措施规格、等级	实施时间	备注
建构筑物区	临时措施	临时遮盖	基础施工期间临时挖填边坡及临时堆料	彩条布遮盖	2023.4	主体已列
道路硬化区	工程措施	雨水管网	硬化及主要道路沿线一侧	HDPE 双壁波纹管，管径 DN400	2024.6	主体已列
	临时措施	临时遮盖	道路、管沟施工期间临时堆土坡面及裸露地表	密目网遮盖	2024.3	主体已列
景观绿化区	工程措施	绿化覆土	厂区内部绿化区域	覆土厚度为 30cm，土方来源为外购	2024.7	主体已列
	植物措施	景观绿化	厂区内部绿化区域	乔灌木综合绿化，1 级植被恢复标准	2024.8	主体已列
	临时措施	临时遮盖	景观打造期间临时堆土坡面及裸露地表	彩条布遮盖	2024.7	方案新增



注：其中带“_”的为主体已有措施，如“雨水管网”

图 5.2-1 水土保持措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土保持措施设计标准及工程等级

一、工程措施

根据主体设计资料，雨水排放执行《室外排水设计规范》（GB50014-2016）（2021 年版）中关于“雨水量”的规定，按 5 年一遇 10min 短历时暴雨进行设计。

二、植物措施

项目区涉及嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，植被恢复与建设工程应提高一级。根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），植被恢复执行 2 级标准。

三、临时措施

（1）构建临时排水及沉沙、拦挡措施体系。堆土临时拦挡、临时排水沟、临时沉沙池等临时防护工程，按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）进行设计。

（2）与主体工程紧密配合，以防治施工期的水土流失为重点。

（3）临时措施设计以经济实用、可操作性强为原则。

（4）根据《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），临时排水沟排水设计标准采用 5 年一遇 10min 短历时设计暴雨。

5.3.2 建构筑物区

建构筑物基础施工过程中地表尚处于裸露状态，主体对裸露挖填边坡及临时堆料采取了彩条布遮盖，数量约 3000m²，施工结束后及时进行了拆除。现阶段本区域已被建构筑物占压，无裸露地表，现场无水土保持问题，不考虑新增水土

保持措施。

5.3.3 道路硬化区

道路、管沟施工期间对临时堆土坡面及裸露地表实施了密目网遮盖，数量为300m²；施工结束后主体工程进一步完善了排水系统，实施了HDPE双壁波纹管774.2m。完工后本区域无裸露地表，无水土保持问题，水土流失已得到治理，不考虑新增水土保持措施。

5.3.4 景观绿化区

主体设计在景观打造前对绿化区采取绿化覆土，覆土厚度约0.30m，覆土量越0.07万m³；覆土结束后拟对绿化区实施乔灌草综合绿化，面积共计0.22hm²。本方案结合主体工程已设计的措施，补充绿化实施期间临时遮盖措施，以形成完善的防护措施体系。

1、临时遮盖

本区域植被建设期间地面存在大面积的裸露，且存在临时堆置的种植土，拟采取彩条布进行临时遮盖，考虑到可重复利用，需防雨布约400m²。

5.3.5 防治措施汇总

本项目的水土保持防治包括工程防护措施、植物防护措施和临时防护措施。各项水土保持措施工程汇总数量详见表5.3-1。

工程水土流失防治措施数量汇总表

表 5.3-1

措施类型	措施内容	单位	措施数量			小计
			建构筑物区	道路硬化区	景观绿化区	
工程措施	雨水管网	m		774.2		774.2
	绿化覆土	万 m ³			0.07	0.07
植物措施	景观绿化	hm ²			0.22	0.22
临时措施	临时遮盖	m ²	3000	300	400	3700

5.4 施工要求

5.4.1 水土保持工程施工组织设计

一、材料来源

本项目水土保持工程所需材料纳入主体工程材料采购计划，就近购买。施工

中需要的交通、水、电以及机械等条件纳入主体工程同步解决。

二、施工条件

项目区交通运输十分方便，施工材料和设备运输可通过利用现有道路进入施工场地。本方案水土保持工程措施的实施均应与主体工程建设配套进行，故其施工条件与主体工程大致相同，设施原则上利用主体工程已有设施，如水电供应等均由主体工程供水供电系统统一供应。

三、施工方法

1、工程防护措施

(1) 表土剥离：采用机械施工，包括推松、集土，然后自卸汽车运土等施工工序。要求集中堆放，并对堆土表面进行拍实压紧。

(2) 土地整治：需进行土地整治的区域，在施工结束时需完成场地清理和土地整治，对有植被恢复的施工迹地，需按植被恢复要求覆上一定厚度的种植土，为植物措施的实施奠定基础。

2、植物防护措施

本工程的植物措施包括主体工程的绿化美化工程、以及其它可绿化区域的撒播草籽绿化工程。本方案提出绿化美化的设计原则及树草种选择。

(1) 布设原则及品种选择

选择合适的乡土树种，主要采用灌草结合方式，以达到美化环境、减少雨水冲刷的目的。

(2) 栽植的技术要求

绿化地清理及平整：充分利用项目区剥离的表土及基础开挖土对绿化地块进行回填，清除有碍植物生长的石块、塑料废品等杂物，将土块细碎化，表面整理成符合要求的平面和优美的曲面，按要求施足底肥。

定点放线：按施工平面图所标示尺寸定点放线，如为不规则造型，应用方格网法及图中比例尺寸放线，定点放线要准确，符合设计要求。

种植：种植前首先检查各种植点的土质是否符合设计要求，有无足够的基肥，基肥是否与泥土充分拌匀，检查后按造林工程常规施工。树木栽植后应去掉阴枝、病残枝，以提高树木存活率，达到设计目的和最终效果。播撒草种为黑麦草、狗牙根等。

施工场地清理：施工完成后，应立即清理施工现场四周的施工杂物，保证施工现场整洁，体现文明施工。

3、临时防护工程施工

(1) 彩条布遮盖：

要求对裸露边坡、临时堆土、材料进行全面苫盖，并利用石头等物对彩条布进行压实，施工结束后要求拆除、清理，尽量回收重复利用。

5.4.2 水土保持措施施工进度安排

经调查，本项目水土保持工程施工工期与主体工程建设工期一致。工程实施进度见下表。

水土保持工程施工进度表

表 5.4-1

工程分类	施工内容	2023 年				2024 年		
		1 季度	2 季度	3 季度	4 季度	1 季度	2 季度	3 季度
建构筑物工程	主体工程	■	■	■	■	■	■	■
	临时遮盖	■■■■						
道路硬化工程	主体工程				■	■	■	■
	雨水管网						■■■■	
	临时遮盖					■■■■		
景观绿化工程	主体工程							■
	绿化覆土						■■■■	
	景观绿化							■■■■
	临时遮盖							■■

说明： 主体工程进度 ■■■■■■ 主体已列措施进度 ■■■■■■
方案新增措施进度 ■■■■

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）和《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）等规定，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。本项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不做相应要求，但生产建设单位应依法做好水土流失防治工作。

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

1、编制原则

(1) 水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，其价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械费等与主体工程一致，不足部分参照《四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定》执行；

(2) 本方案的投资概算以主体工程投资概算单价为基准，价格水平年取2024年第2季度；

(3) 独立费用等取费标准以《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）为基准。

2、编制依据

(1) 《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号）；

(2) 四川省财政厅、四川省发展和改革委员会、四川省水利厅、中国人民银行成都分行《关于印发四川省水土保持补偿征收使用管理实施办法的通知》（川财综〔2014〕6号）；

(3) 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）；

(4) 四川省水利厅关于发布《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知（川水发〔2015〕9号）；

(5) 四川省水利厅关于印发《增值税税率调整后<四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定>相应调整办法》的通知（川水函〔2019〕610号）。

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.2 编制说明

一、基础单价

(1) 人工预算单价

根据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》：“工程措施、监测措施和临时工程采用相应主体工程人工预算单价的中级工标准，植物措施采用相应主体工程人工预算单价的初级工标准。”因此，本方案人工工资与主体工程一致。主体工程人工预算单价为 12.22 元/工时。

（2）电、风、水预算价格

电、风、水预算价格与主体设计一致，施工用电为 0.89 元/kW·h、风价为 0.13 元/m³、水价为 2.11 元/m³。

本方案电、风、水预算价格与主体设计一致。

（3）主要材料预算价格

主体工程主要材料预算价格按主体材料价并综合实地调查所得当地市场价编制。

主要材料预算价格表

表 7.1-1

序号	名称及规格	单位	预算价（元）	备注
1	水泥 32.5	t	397.73	引用主体已有
2	卵石 80mm	m ³	81.18	引用主体已有
3	块石	m ³	107.93	引用主体已有
4	细砂	m ³	129.19	引用主体已有
5	电焊条	kg	5.22	引用主体已有
6	组合钢模板（含附件）	t	4121.74	引用主体已有
7	风	m ³	0.13	引用主体已有
8	水	m ³	2.0	引用主体已有
9	电	kwh	0.87	引用主体已有
10	汽油（92#）	kg	9.22	引用主体已有
11	柴油（0#）	kg	7.55	引用主体已有
12	彩条布	m ²	3.2	引用主体已有
13	复合肥料	m ³	42	引用主体已有

（4）施工机械台时费计算

根据《水土保持工程概（估）算编制规定和定额》（水总〔2003〕67号）及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），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，安装拆卸费不变。施工机械台时费详见下表。

施工机械台时汇总表

表 7.1.2

单价：元

序号	定额编号	项目名称	一类费用	二类费用	合计
1	1030	推土机 59kw	21.72	54.53	76.25
2	1031	推土机 74kw	38.12	61.13	99.25
3	1046	拖拉机 74kw	19.28	59.03	78.30
4	3059	胶轮架子车	0.81		0.81
5	6021	灰浆搅拌机	3.31	21.37	24.68
6	2030	振捣器 插入式 1.1kw	1.39	0.70	2.08
7	2050	风水（砂）枪	0.59	34.53	35.12
8	1043	拖拉机 37kw	6.12	29.78	35.9

二、编制方法

本方案投资概算分为以下几个部分：第一部分工程措施；第二部分植物措施；第三部分施工临时工程；第四部分独立费用；第五部分基本预备费；第六部分水土保持补偿费。

1、第一部分工程措施 第二部分植物措施 第三部分监测措施 第四部分施工临时工程

（1）费用组成

工程措施投资 = 工程措施单价 × 工程量；其中工程措施单价 = 直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税率。

植物措施投资 = 植物措施单价 × 工程量；其中植物措施单价 = 直接费 + 间接费 + 企业利润 + 税率。

监测措施投资 = 土建设施 + 设备及安装费 + 观测运行费

施工临时工程投资 = 临时措施投资 + 其它临时工程投资；其中临时措施投资 = 工程量 × 单价，其它临时工程投资 = (工程措施投资 + 植物措施投资) × 2%。

工程措施、植物措施单价费用构成及计算方法

表 7.1-3

序号	费用项目	计算方法
一	直接费	基本直接费 + 其它直接费
1	基本直接费	人工费 + 材料费 + 机械使用费
(1)	人工费	定额劳动量 (工时) × 人工预算单价 (元/工时)
(2)	材料费	定额材料用量 (不含苗木、草及种子费) × 材料预算单价
(3)	机械使用费	定额机械使用量 (台时) × 施工机械台时费
2	其它直接费	基本直接费 × 其它直接费费率
二	间接费	直接费 × 间接费率

三	企业利润	(直接费+间接费)×企业利润率
四	税金	(直接费+间接费+企业利润)×费率
五	措施单价	直接费+间接费+企业利润+税金

(2) 费率

①其他直接费费率：工程措施单价中的其他直接费费率与主体工程保持一致，一般工程取 4.1%，植物措施，土地整治等取 1.9%。

②间接费费率

间接费费率表

表 7.1-4

序号	名称	间接费率
1	土方工程	4.5%
2	石方工程	7.5%
3	混凝土	6.5%
4	砌石工程	7.5%
5	其他工程	5.5%
6	植物措施	3.3%

③企业利润：按直接费、间接费之和的 7%计算。

④税金：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(川水函〔2019〕610号)，按直接费、间接费与企业利润之和的 9%计取。

2、第五部分 独立费用

(1) 建设管理费：按水土保持投资中工程措施、植物措施、施工临时工程之和的 2%计算。

(2) 科研勘测设计费：参照《四川省水利水电工程概(估)算编制规定》及《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》(发改价格〔2015〕299号)规定，结合本工程实际计取。

(3) 水土保持监理费：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)，本工程水土保持监理纳入主体工程监理中一并实施。

(4) 水土保持设施验收费：参照《四川省水利厅关于发布<四川省水利水电工程概(估)算编制规定>》(川水发〔2015〕9号)规定，结合工程实际计取。

(5) 招标代理服务费：主体已计列，本方案不重复计列。

(6) 经济技术咨询费：不计取。

3、第六部分 基本预备费

水土保持工程基本预备费按工程措施、植物措施、施工临时工程和独立费用四部分投资合计的 5%计取。

4、第七部分 水土保持补偿费

根据四川省发展和改革委员会、四川省财政厅《关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号），对一般性建设项目，水土保持补偿费按照征占用土地面积每平方米 1.3 元一次性计征。

水土保持补偿费计算表

表 7.1-5

行政区划	项目征占地面积 (m ²)	征收标准 (元/m ²)	水土保持补偿费(元)	备注
广元市利州区	38582.57	1.3	50157.341	

7.1.2.2 概算成果

本项目水土保持总投资 50.09 万元（其中主体已列水土保持工程投资 38.42 万元，新增水土保持工程投资 11.67 万元），工程措施投资 21.40 万元，植物措施 15.99 万元，临时措施投资 0.96 万元，独立费用 6.20 万元，基本预备费 0.32 万元，水土保持补偿费 5.02 万元（50157.341 元）。

详细投资概算成果见投资概算表：

- （1）项目水土保持投资概算总表（见表 7.1-6）；
- （2）分区措施投资概算表（见表 7.1-7）；
- （3）分年度投资表（见表 7.1-8）；
- （4）主体已列水土保持工程投资表（见表 7.1-9）；
- （5）独立费用计算表（见表 7.1-10）；
- （6）工程单价汇总表（见表 7.1-11）；

项目概算总表

表 7.1-6

编号	工程或费用名称	主体工程已有投资	新增水保措施投资					投资合计
			建安工程费	植物措施费	设备费	独立费用	小计	
第一部分 工程措施		21.40						21.40
1	建构筑物区							
2	道路硬化区	21.12						21.12
3	景观绿化区	0.28						0.28
第二部分 植物措施		15.99						15.99
1	建构筑物区							

2	道路硬化区							
3	景观绿化区	15.99						15.99
第三部分 监测措施			0.00		0		0.00	0.00
第四部分 临时措施		1.03	0.13					1.16
1	建构筑物区	0.96						0.96
2	道路硬化区	0.07						
3	景观绿化区		0.13					0.13
4	其他临时工程费							
第五部分 独立费用						6.20	6.20	6.20
1	建设管理费						0.00	
2	科研勘测设计费					3.20	3.20	3.20
3	水土保持监理费						0.00	
4	水土保持设施验收费					3.00	3.00	3.00
5	招标代理服务费						0.00	
6	经济技术咨询费						0.00	
一至五部分合计		38.42	0.13	0.00		6.20	6.33	44.75
第六部分 基本预备费		按一至五部分之和的 5.0%进行计算						0.32
第七部分水土保持补偿费		3.86hm ² ×1.00 元/m ²						5.02
已有水保投资合计								38.42
新增水保投资合计								11.67
水保措施总投资								50.09

分区措施投资概算表

表 7.1-7

序号	分项名称	单位	工程量	单价（元）	方案新增（元）	主体已列（元）	合计（元）
一 工程措施						214000.00	214000.00
一)	道路硬化区					214000.00	214000.00
1	雨水管网	m	774.20	272.80		211200.00	211200.00
二)	景观绿化区					2800.00	2800.00
1	绿化覆土	万 m ³	0.07			2800.00	2800.00
	绿化覆土	万 m ³	0.07	40000.00		2800.00	2800.00
二 植物措施						159900.00	159900.00
一)	景观绿化区					159900.00	159900.00
1	景观绿化	hm ²	0.22	726818.18		159900	159900.00
三 临时措施					1332.00	10320.00	11652.00
一)	建构筑物区					9600.00	9600.00
1	临时遮盖	m ²	3000.00			9600.00	9600.00
	彩条布遮盖	m ²	3000.00	3.20		9600.00	9600.00
二)	道路硬化区				1332.00		1332.00
1	临时遮盖	m ²	400.00		1332.00		1332.00

	密目网遮盖	m ²	400.00	3.33	1332.00		1332.00
三)	景观绿化区					720.00	720.00
1	临时遮盖	m ²	300.00			720.00	720.00
	彩条布遮盖	m ²	300.00	2.40		720.00	720.00
四)	其他临时工程费						0.00
	其他临时工程费	%	2.00	0.00			0.00
合计					1332.00	384220.00	385552.00

分年度投资概算表

表 7.1-8

序号	工程或费用名称	合计	2023 年	2024 年
第一部分 工程措施		21.40		21.40
1	建构筑物区			
2	道路硬化区	21.12		21.12
3	景观绿化区	0.28		0.28
第二部分 植物措施		15.99		15.99
1	建构筑物区			
2	道路硬化区			
3	景观绿化区	15.99		15.99
第三部分 监测措施		0.00		
第四部分 临时措施		1.09	0.96	0.13
1	建构筑物区	0.96	0.96	
2	道路硬化区			
3	景观绿化区	0.13		0.13
5	其他临时工程费			
第五部分 独立费用		6.20		6.20
1	建设管理费			
2	科研勘测设计费	3.20		3.20
3	水土保持监理费			
4	水土保持设施验收费	3.00		3.00
5	招标代理服务费			
6	经济技术咨询费			
以上合计		44.75	0.96	43.72
第六部分 基本预备费		0.32		0.32
第七部分水土保持补偿费		5.02		5.02
水保投资总计		50.09	0.96	49.06

主体已列水土保持工程投资表

表 7.1-9

项目分区	措施类型	措施内容	措施位置	单位	工程量	投资 (万元)
建构筑物工程	临时措施	临时遮盖	基础施工期间临时挖填边坡及临时堆料	m ²	3000	0.96
道路硬化工程	工程措施	雨水管网	硬化及主要道路沿线一侧	m	774.2	21.12
	临时措施	临时遮盖	道路、管沟期间临时堆土坡面及裸露地表	m ²	300	0.07
景观绿化工程	工程措施	绿化覆土	厂区内部分绿化区域	万 m ³	0.07	0.28
	植物措施	景观绿化	厂区内部分绿化区域	hm ²	0.22	15.99
合计						38.42

独立费用计算表

表 7.1-10

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价(万元)	合计(万元)	备注
	独立费用					
一	建设管理费	%	2	0	0	按新增水土保持工程措施、植物措施、临时措施费用之和 2%计
二	科研勘测设计费				3.20	按川水发〔2015〕9号、发改价格〔2015〕299号规定，结合本工程实际计取
三	水土保持监理费					根据项目实际，纳入主体工程监理一并进行
四	水土保持验收报告编制费				3.0	按《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）规定，结合工程实际计取
五	招标代理服务费					参照招标代理服务收费参考计算标准计取，本项费用主体已计列
六	经济技术咨询费					不计取
	一至六项合计				6.20	

7.2 效益分析

7.2.1 项目水土流失防治效果调查

本项目六项防治指标的计算方法如下：

1、水土流失治理度

水土流失治理度(%)=(项目区水土流失治理面积/项目区水土流失总面积)
×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/治理后平均土壤流失量

3、渣土防护率

渣土防护率(%)=[采取措施实际挡护的永久弃土(石、渣)、临时堆土量/

永久弃土（石、渣）、临时堆土总量] $\times 100\%$

4、表土保护率

表土保护率（%）=（项目区保护表土数量/可剥离表土总量） $\times 100\%$

5、林草植被恢复率

林草植被恢复率（%）=（项目区林草类植被面积/可恢复林草植被面积） $\times 100\%$

6、林草覆盖率

林草覆盖率（%）=（林草类植被面积/项目区总面积） $\times 100\%$

项目水土保持各项指标值及防治指标综合分析见下表。

水土流失防治效果达标情况汇总表

表 7.2-1

指标	计算式	单位	数量	效益值	目标值	评价
水土流失治理度(%)	项目区水土流失治理达标面积	hm ² /hm ²	3.86	100	97	达标
	项目区水土流失总面积		3.86			
土壤流失控制比	项目区容许土壤流失量	t/(km ² ·a)	500	1.3	1.0	达标
	治理后平均土壤流失量		400			
渣土防护率(%)	采取措施实际挡护的永久弃土（石、渣）、临时堆土量	万 m ³ /万 m ³	0.77	97.5	92	达标
	永久弃土（石、渣）、临时堆土总量		0.79			
表土保护率(%)	项目区保护表土数量	万 m ³ /万 m ³	-	-	-	不做要求
	可剥离表土总量		-			
林草植被恢复率(%)	林草类植被面积	hm ² /hm ²	0.22	100	97	达标
	可恢复林草植被面积		0.22			
林草覆盖率(%)	林草类植被面积	hm ² /hm ²	0.22	5.8	5	达标
	项目区总面积		3.86			

通过上表可以看出，如果建设单位严格按照本方案落实相应的水土保持措施，至水土保持竣工验收阶段，除表土保护率不做要求外，水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等指标均能达到水土保持设施验收要求。

7.2.2 生态效益

1、水土流失影响的控制程度

主体工程已落实了施工过程中的临时遮盖措施，以及项目建设后的景观绿化、雨水管网、绿化覆土等具有水土保持功能的防治措施，经评价分析，各项防治措施位置合理、数量充足、规格符合标准，满足水土保持要求，对于控制和减轻因

项目建设产生的水土流失具有较好的效果。施工过程中严格控制了施工范围，工期衔接紧凑，施工过程中未发生水土流失事件，各项防治措施运行良好，充分发挥了水土保持效益，因此，项目建设产生的水土流失影响得到了有效遏制，实际治理水土流失面积 3.86hm^2 ，减少水土流失量 25t。

2、水土资源保护、恢复和合理利用情况

项目在建设过程中，已充分考虑对挖方的利用，开挖土方、拆除料等均优先考虑本项目综合利用，无弃方产生，保证不产生新的水土流失，挖方处置方式合理，避免了随意堆置弃土产生新的水土流失。

3、生态环境保护、恢复和改善情况

主体工程设计已将提高植被建设标准纳入设计要求，园林绿化打造注重景观效果，采取乔灌草藤本多样化搭配，绿化施工交由专业的施工队伍，项目建成后，永久征地范围内的生态环境得到了极大的恢复与改善。工程实际林草植被建设面积 0.22hm^2 。

8 水土保持管理

本项目于 2023 年 3 月开始施工，预计 2024 年 8 月施工结束；在主体工程开工前未编制水土保持方案，未落实水土保持“三同时”制度；本方案为建设后期委托编制的，属于补报方案。建议建设单位在在后期建设中以及在以后同类项目实施过程中应在项目开工前主持完成水土保持方案的编制工作。考虑到本项目尚未完成水土保持验收收尾工作，特编制本章节，为本项目后期的水土保持工作提供参考。

为确保本项目水土保持工作顺利实施、项目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防治措施、技术标准等要求，保质保量完成水土保持各项措施。项目建设单位应在组织领导、技术力量和资金来源等方面制定切实可行的方案，实施保障措施。本项目的水土保持方案实施保障措施主要包括组织管理、水土保持设计、水土保持监测、水土保持监理、水土保持施工和水土保持设施验收等方面。

8.1 组织管理

本项目在前期建设过程中未成立水土保持管理机构，未建立水土保持管理制度。为保证后续水土保持监测、水土保持设施自主验收工作顺利开展，落实保障水土保持工程管理和维护工作，应由业主负责建立专门的水土保持方案实施领导机构，并设专人负责水土保持工作，协调好水土保持方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，开展水土保持方案的实施检查，使水土保持工作落到实处，保障本工程水保方案的实施。同时应自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。

为保障工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，建设单位须制定水土保持管理的规章制度，并监督执行情况，同时对永久征地范围内的水土保持设施进行维护和管理，贯彻执行水土保持法律、法规和有关标准；将临时征地范围内的水土保持设施交由当地土地所有单位来管理。定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

涉及工程有关文件、资料、图纸等，技术档案，应设专人负责管理，并按

规定办理归档及借阅手续。

8.2 后续设计

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），“生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展水土保持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。当主体工程设计发生较大变更或水土保持工程总体布局发生较大变化时，应重新编报水土保持方案。

8.3 水土保持监测

根据《国务院关于第一批清理规范89项国务院部门行政审批中介服务事项的决定》（国发〔2015〕58号），建设单位应按要求自行开展水土保持监测工作或委托有能力的机构开展水土保持监测。

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），“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。”本项目为编制水土保持方案报告书的项目，建设单位应该及时依法依规开展水土保持监测工作，并实行“三色评价”，及时公开监测成果。

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），“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。”建设单位应督促水土保持监测单位依法依规开展水土保持监测工作，并对监测成果提出三色评价结论，及时公开监测季报。

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）的要求，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 20hm^2 以上或者挖填土石方总量在 20 万 m^3 以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在 200hm^2 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m^3 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目征占地面积小于 20hm^2 且挖填土石方总量小于 20 万 m^3 ，已由主体监理单位开展本项目的水土保持监理工作，并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。

在施工期开始，施工现场派驻了专业监理人员，开展水土保持专项监理工作。监理过程中，现场水土保持监理人员按照国家和地方政府有关水土保持法规，受业主委托监督、检查工程及影响区域的各项水土保持工作。日常工作中及时整理、归档有关水土保持资料，定期向监理单位和业主报告现场水土保持工作情况。

8.5 水土保持施工

建设单位在招标施工单位时，已将水土保持工程纳入施工合同，明确了施工单位的水土保持责任。施工单位定期组织了施工人员学习水土保持相关的法律法规及政策要求，认真研读了初步设计、施工图设计中水土保持专篇，明确了施工中各环节、各工点的水土保持要求。

施工单位在项目施工过程中，严格按照设计进行施工。施工中未发生乱弃乱倒情况，未出现重大水土流失问题。按照设计文件落实了施工中的表土剥离与保护措施、施工期临时防护措施、工程措施、植物措施等，严格控制了施工扰动范围，不在征地范围外进行施工作业。已实施的水土保持措施质量得到保证，各项防治措施水土保持效益得到充分发挥。下一步应配合建设单位做好水土保持监测及水土保持设施自主验收工作。

施工单位应为后续验收提供支持工作。

8.6 水土保持设施验收

根据《中华人民共和国水土保持法》第二十七条，依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。

根据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 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的通知》（水保〔2017〕365 号）《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）等相关要求：生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在投产使用或者竣工验收前，开展水土保持设施自主验收，验收结果向社会公开并报审批水土保持方案的水行政主管部门备案，水行政主管部门应当出具备案回执。

生产建设单位组织成立验收工作组，由生产建设单位、水土保持方案编制、设计、施工、监理及验收报告编制等单位代表组成。验收合格后，生产建设单位在 10 个工作日内将水土保持设施验收鉴定书通过其官方网站或上级单位网站、行业网站、项目属地政府部门网站向社会公开，公示的时间不得少于 20 个工作日。

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过 3 个月内，向广元市利州区水务局报备水土保持设施验收材料。报备材料包括水土保持设施验收鉴定书。

生产建设项目水土保持设施验收合格后，生产建设单位或者运行管理单位应当依法防治生产运行过程中发生的水土流失，加强对水土保持设施的管理维护，确保水土保持设施长期发挥效益。