高等级锂电新能源材料生产线建设项目
水土保持方案公示

经“川投资备[2306-511850-07-02-625273]JXQB-0041 号”批复（备案）的高等级锂电新能源材料生产线建设项目，该项目位于雅安经开区，雅化锂业（雅安）有限公司按照《中华人民共和国水土保持法》等相关法规及技术标准规定，委托相关单位编制完成了水土保持方案。根据“办水保[2020]160 号”《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》相关要求，对《高等级锂电新能源材料生产线建设项目水土保持方案》向社会进行为期 10 个工作日的公示，公示期间接受社会各界的监督举报。

建设单位：雅化锂业（雅安）有限公司

联系人及电话：张宇 15528506769

监督电话： 0835-2360612 （雅安市水利局）

附件：《高等级锂电新能源材料生产线建设项目水土保持方案》

2023 年 9 月 5 日

高等级锂电新能源材料生产线建设项目

水土保持方案报告书

（送审稿）

建设单位：雅化锂业（雅安）有限公司

编制单位：四川扬程科技有限公司

二〇二三年八月

营业执照

(副 本)

注册号 513101000025483(1-1)

名　　称　四川扬程科技有限公司

类　　型　有限责任公司(自然人独资)

住　　所　雅安市雨城区滨江东路66号

法定代表人　刘金花

注册资本　壹佰万元人民币

成立日期　2014年12月08日

营业期限　2014年12月08日至长期

经营范围　计算机软硬件研发；环保节能技术开发、推广服务；工程管理服务；工程勘察设计；水资源管理；土地整理；水资源保护服务、水土流失防治服务，水利设施管理咨询服务、水利资源开发利用咨询服务、水环境保护咨询服务、水土保持技术咨询服务、节水管理与技术咨询服务、防洪除涝技术咨询服务；建辅建材、机电产品、金属材料销售。

登记机关　雅安市雨城区工商行政管理局

2014 年 12 月 08 日

企业信用信息公示系统网址：http://gsxt.scaic.gov.cn

中华人民共和国国家工商行政管理总局监制

高等级锂电新能源材料生产线建设项目

水土保持方案报告书

责任页

（四川扬程科技有限公司）

批准：　　刘金花

核定：　　陈勤水

审查：　　陈　琳

校核：　　王伍各

项目负责人：　　张义琳

编写：　　张义琳　程子拉

编写情况

章节	编制人员	签字
第 1 章~第 6 章	张义琳	
第 7 章 水土保持投资概算及效益分析	程子拉	
第 8 章 水土保持管理	张义琳	
附图、附件	程子拉	

目 录

1 综合说明 1

1.1 项目简况 1

1.2 编制依据 6

1.3 设计水平年 9

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 水土流失预测结果 12

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 结论与建议 14

2 项目概况 17

2.1 项目组成及工程布置 17

2.2 施工组织 30

2.3 工程占地 33

2.4 土石方平衡情况 34

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建 37

2.6 施工进度 37

2.7 自然概况 38

3 项目水土保持评价 45

3.1 主体工程选址水土保持评价 45

3.2 建设方案与布局水土保持评价 50

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 55

4 水土流失分析、调查与预测 56
4.1 水土流失现状 56
4.2 水土流失影响因素分析 57
4.3 水土流失量调查、预测 59
4.4 水土流失危害分析 64
4.5 指导性意见 65
5 水土保持措施 67
5.1 防治区划分 67
5.2 措施总体布局 67
5.3 分区防治措施布设及典型设计 68
5.4 水土保持工程施工要求 72
6 水土保持监测 78
6.1 监测范围和时段 78
6.2 内容和方法 79
6.3 点位布设 84
6.4 实施条件和成果 84
7 水土保持投资概算及效益分析 88
7.1 投资概算 88
7.2 效益分析 98
8 水土保持管理 104
8.1 组织管理 104
8.2 后续设计 105
8.3 水土保持监测 105
8.4 水土保持工程监理 106
8.5 水土保持施工 106
8.6 水土保持设施验收 107

附表：

附表 1：单价分析表

附件：

附件 1：委托书

附件 2：固定资产投资备案表

附件 3：一期项目水土保持方案批复

附件 4：二期项目水土保持方案批复

附图：

附图 1：项目地理位置图

附图 2：项目区水系图

附图 3：项目区土壤侵蚀分布图

附图 4：总平面图

附图 5：水土保持防治分区图

附图 6：分区防治措施总体布局图(含监测点位)

附图 7：苫盖、排水沟设计图

附图 8：砌砖沉沙池设计图

附图 9：洗车设施设计图

附图 10：临时堆土场设计图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

（1）建设必要性

从能源总量来看，我国是世界第二大能源生产国和第二大能源消费国。据资料显示，目前，在世界能源产量中，高质量的液、气体能源所占比例为 60.8%，而我国仅为 19.1%。

我国迫切需要更新能源结构，其中锂电新能源就是其中一种。锂离子电池不仅可以用于电子产品、电动工具、工业储能甚至在电动汽车中也被公认为理想的选择，所以应用前景一片光明。锂电新能源行业的快速发展将相应地带动碳酸锂需求的快速增长。

锂产品的应用目前主要集中在新能源、新材料、新药品行业，三大行业属于新兴朝阳行业，正处于行业生命周期的发展初期，具有旺盛的生命力和广阔的发展前景。特别是新能源行业，锂离子电池正广泛应用于笔记本电脑、手机等电子移动设备，电动摩托车、电动自行车和储能电池的应用正方兴未艾，电动汽车的应用也逐年增长，前景广阔 。2010 年各类锂电池电动汽车达到近万辆，2013 年以后将进入稳步发展阶段，2015 年达 37.9 万辆，中国成为全世界最大的新能源汽车市场，可以预见：上述行业特别是新能源行业的快速发展将带来锂产品的旺盛需求。

本项目采用先进成熟的硫酸法矿石提锂生产工艺，吸收并采用了近年来发展改进的技术成果，优化设计，采用连续冷冻结晶、MVR 蒸发浓缩等在国内外都属于先进的氢氧化锂生产工艺，从而可以较大幅度提高技术经济指标，在锂盐生产领域将具有较强的技术竞争优势。因此，项目建设是十分必要的。

本项目属于国家《产业结构调整指导目录（2019 年本）》中的鼓励类，符合国家有关法律、法规和政策规定，符合国家产业政策。

（2）地理位置

高等级锂电新能源材料生产线建设项目位于四川省雅安市雨城区草坝镇均田村、洪川村，经纬度为：东经 103°7'42.51"，北纬29°58'55.28"，项目场地毗邻规划中的草香快速通道，距雅（安）乐（山）高速（在建）草坝出口约 4 公里，交通条件比较便利，项目地理位置如图 1-1，具体详见附图 1。

图 1-1　项目地理位置示意图

（3）项目及周边情况

项目场地原地貌为工业用地。场地四周为建设单位前期开发建设项目“年产 2 万吨电池级碳酸锂（氢氧化锂）生产线建设项目”和“雅化锂业（雅安）有限公司新增年产 5 万吨电池级氢氧化锂及 1.1 万吨氯化锂及其制品生产线建设项目”，地势开阔，地形略有起伏；原始地面标高为 560-580m，项目距离青衣江约 3km，属青衣江左岸 I 级阶地。

项目毗邻规划中的草香快速通道，距雅（安）乐（山）高速(在建)草坝出口约 4 公里，现状为沥青路面。

（4）项目概况

项目名称：高等级锂电新能源材料生产线建设项目

建设单位：雅化锂业（雅安）有限公司

建设地点：四川省雅安市雨城区草坝镇均田村、洪川村，经纬度为：东经 103°7'42.51"，北纬29°58'55.28"

建设性质：改扩建、建设类

建设内容：本项目建设 4 条生产线，分别为两条年产 3 万吨电池级氢氧化锂生产线、两条年产 2 万吨电池级碳酸锂生产线。电池级氢氧化锂生产线以锂精矿为原料，主要由 转型净化、冻硝及氢氧化锂、母液处理等车间组成，建成后将实现年产 60000 吨 电池级氢氧化锂，并年产副产品 133000 吨元明粉。电池级碳酸锂生产线以硫酸锂溶液为原料，主要由沉锂、除杂等工序组成，建成后将实现年产 47000 吨电池级碳酸锂（高纯碳酸锂），并年产副产品 158000 吨元明粉。电池级碳酸锂的两条生产线分两个阶段依次建设，其中一条 2 万吨的电池级碳酸锂生产线建投产后再行建设第二条 2 万吨电池级碳酸锂生产线。

工程投资：工程总投资 204887 万元，其中土建投资 120000 万元，资金来源：业主自筹。

建设工期：本项目于 2023 年 6 月开工，2025 年 12 月完工，建设工期为 31 个月。

建设占地：高等级锂电新能源材料生产线建设项目总占地面积共计 62.85hm^2。

土石方平衡：项目总挖方 97.04 万 m^3（自然方，下同，含表土剥离 0.84 万 m^3），总填方 111.55 万 m^3（含绿化覆土 2.83 万 m^3），其中外购表土 1.99 万 m^3，外购一般土石方 12.52 万 m^3，本项目不设置弃渣场，土石方平衡。

（5）拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目实际建设过程中项目业主不组织拆迁及移民安置及专项改（迁）建问题。

1.1.2 项目前期工作进展情况

（1）项目工程设计及方案编制情况

2023 年 2 月，四川兴源岩土工程有限公司编制了该项目地勘报告;

2023 年 6 月，雅化锂业（雅安）有限公司填报了四川省固定资产投资项目备案表，备案号：川投资备【2306-511850-07-02-625273】JXQB-0041 号；

2023 年 6 月，雅化锂业（雅安）有限公司编制了项目可研报告；

2023 年 8 月，建设单位委托我单位开展“高等级锂电新能源材料生产线建设项目”水土保持方案编制工作。随后，我单位在收集项目设计资料的基础上，于 2023 年 8 月对现场进行了查看。随后根据相关技术要求，开展本项目水土保持方案编制工作，

并于 2023 年 8 月编制完成了《高等级锂电新能源材料生产线建设项目水土保持方案报告书（送审稿）》。

（2）项目施工进展情况

本项目于 2023 年 6 月开工。方案编制单位进场时，施工单位已进场，已进行项目红线范围内的围栏建设。

（3）项目与一、二期关系

项目一期为“年产 2 万吨电池级碳酸锂（氢氧化锂）生产线建设项目”已于 2018 年编制水土保持方案，并于 2018 年 6 月 20 日获得雅安市雨城区水务局批复（雨水发[2018]143 号），一期占地为 20hm^2，均为永久占地，位置区域位于项目区中部。项目二期为“雅化锂业（雅安）有限公司新增年产 5 万吨电池级氢氧化锂及 1.1 万吨氯化锂及其制品生产线建设项目”已于 2021 年 12 月编制水土保持方案，并于 2021 年 12 月获得雅安市水利局批复（雨水发[2021]211 号），二期占地为 8.17hm^2，永久占地面积为 7.85hm^2，临时占地面积为 0.32hm^2，占地位于一期红线范围内。

本项目建设与一、二期建设用地不存在交叉区域。

（4）项目布置

在充分考虑场地的地形地貌、风向等自然因素及四邻环境条件的情况下，项目初步设计将地块分做三部分，即位于厂区北侧的原料及装卸用地，厂区东侧的焙烧窑、酸化窑及全厂配套的公用工程、辅助设施用地和厂区南侧的新征年产 2×3 万吨氢氧化锂装置，年产 2×2 万吨碳酸锂装置用地。

设计地块北侧为原料及装卸用地，布置有精矿库、公司备品备件库、锂渣堆棚和 110KV 总变电站等。新增两个物流大门，使该位置靠近大门的情况下，便于物流的装卸与运输，减少其在厂内的折返。

设计地块东侧为焙烧窑、酸化窑及全厂配套的公用工程、辅助设施用地，布置有窑头焙烧料冷却与输送、酸化尾窑、初期雨水及应急事故水池、循环水站、生产消防水站、锅炉房及化水站、碱液罐区、硫酸罐区、母液处理厂房与罐区、总控室、研发及检化验楼等。其中母液处理工房位于整个厂区中央，便于收集全厂的母液进行处理，

符合整个厂区的工艺需要；符合工艺流程的位置走向；这个区域靠近厂区边缘，环境较好，配合厂区二期装置的同时兼顾三期装置的工艺需要。

厂区南侧为新增的三期用地，布置有年产共 2×3 万吨氢氧化锂装置与年产 2×2 万吨碳酸锂装置。为满足工艺流程需要，装置由东向西布置为锂渣库、净化车间、氢氧化锂工房、冻硝及硫酸钠工房、碳酸锂生产厂房、锂产品库房、碳酸钠库房、元明粉库房与碳酸锂罐区等，该位置靠近工厂物流运输大门，方便原料、成品进出的同时，减少其在厂内的折返。

1.1.3 自然简况

本项目位于雅安市雨城区。雨城区西通甘孜藏区，东连眉山、成都，南邻荥经，北靠宝兴，川藏公路、川藏铁路、雅安至康定高速公路是川藏交流的咽喉所在，更是成都平原进入山区的咽喉所在。

项目区原始地貌主要为工业用地，地表主要呈馒头状土包及小沟、坎分布。场地地貌单元属于低山地貌，微地貌为浅丘地貌。属青衣江一级阶地地貌，亚热带湿润季风气候区，冬无严寒、夏无酷暑。无霜期长，年均气温 15.1℃，年均降水量 1732mm，晚降雨占 1039.2 毫米，日最大降雨量 310.4 毫米，夏季 7~8 月的降雨量 450 毫米，约占全年总降雨量的 50%。空气湿润度：相对湿度年平均 79%，其中 7、8、9、10 四个月均在 84%以上。累年平均日照时数仅 1019 小时。项目区土壤以黄壤土类为主，可剥离表土面积约为 2.10hm^2，平均可剥离厚度 20cm，共计剥离表土 0.42 万 m^3（自然方，下同），剥离的表土均堆放在临时堆土区域内。剥离的表土全部用于绿化区的后期绿化覆土。项目区属于亚热带常绿阔叶林区，常绿阔叶林生长良好，组成种类丰富，群落结构复杂。无珍稀濒危保护植物。雨城区森林覆盖率为 50.3%。

雅安市雨城区的抗震设防烈度为 7 度；设计基本地震加速度值为 0.10g，设计地震分组为第二组，无不良地质条件影响。

项目场地区距离青衣江约 3km。项目区不涉及河流等，对周边河流基本无影响。

项目位于以水力侵蚀为主的西南紫色土区，土壤侵蚀容许流失量为 500t/km^2.a，项目区内土壤背景侵蚀模数为 300t/km^2.a，属于微度侵蚀。

项目区在全国水土保持区划中属西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）-川渝山地丘陵区-龙门山峨眉山山地减灾生态维护区（Ⅵ-3-3zw）。项目区不属于国家级、省级和市级水土流失重点治理区和预防区，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。

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，于2010年12月修订通过，修订后2011年3月1日实施）；

（2）《中华人民共和国环境保护法》（2014年4月24日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订，2015年1月1日起施行）；

（3）《城市绿化条例》（1992年6月22日国务院令第100号发布，根据2011年1月8日《国务院关于废止和修改部分行政法规的决定》修订）；

（4）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10月1日实施）

1.2.2 部委规章

（1）《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部令第5号，1995年5月30日起执行，2005年7月8日修订，2017年12月22日水利部令第49号第二次修订）；

（2）《水利工程建设监理规定》（2006年12月18日水利部令第28号发布，2017年12月22日修正）；

（3）《产业结构调整指导目录（2019年本）》（2019年10月30日）；

（4）《国务院关于发布政府核准的投资项目目录(2016年本)的通知》(国发[2016]72号，2016年12月20日)；

（5）《政府核准投资项目管理办法》(国家发改委令第11号，2014年5月14日)。

1.2.3 规范性文件

（1）《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》（水总[2003]67号）；

（2）《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]第188号，2013年8月12日）；

（3）《关于印发<全国生态保护与建设规划（2013-2020年）>的通知》（发改农经[2014]226号）；

（4）《全国性及中央部门和单位行政事业性收费目录清单》（财政部公告2014年第80号，2014年10月29日）；

（5）《水土保持补偿费征收使用管理办法》（财综[2014]8号）；

（6）《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的通知（办水保[2015]139号，2015年6月23日）；

（7）《水利部办公厅关于印发<水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）>的通知》（办水保[2016]65号）；

（8）《水利部关于加强水土保持监测工作的通知》（水保[2017]36号）；

（9）《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）；

（10）《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收规程（试行）的通知》（办水保[2018]133号）；

（11）《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）；

（12）《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）；

（13）《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，2019年4月4日）；

（14）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）

（15）《四川省省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(川水函（2017）482号）

（16）《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）

（17）《雅安市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（雅水函〔2017〕160号）

（18）《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）

1.2.4 技术标准

（1）《土地利用现状分类》（GB/T 21010-2017）；

（2）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）；

（3）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）；

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

（5）《水土保持工程调查与勘测标准》（GB/T 51297-2018）；

（6）《室外排水设计规范》（GB50014-2014）；

（7）《防洪标准》（GB50201-2014）；

（8）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

（9）《主要造林树种苗木质量分级》（GB6000-1999）；

（10）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 733-2018）；

（11）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190－2007）；

（12）《水土保持试验规程》（SL419-2007）；

（13）《水利水电工程水土保持技术规范》（SL575-2012）；

（14）《水利水电工程沉沙池设计规范》（SL269-2019）；

（15）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）。

1.2.5 设计文件

（1）《高等级锂电新能源材料生产线建设项目可行性研究报告》（四川省化工设计院，2023 年 6 月）；

（2）《四川省水文手册》（四川省水利电力局水文总站 2010 年）

（3）《四川统计年鉴-2016》（四川省统计局，2017 年）

（4）《雅安市水土保持规划（2015-2030 年）》

（5）《雅安市雨城区水土保持规划（2015-2030 年）》

1.3 设计水平年

按照《开发建设项目水土保持技术规范》（GB50433-2018），本工程为建设类项目，项目已于 2023 年 6 月开工，2025 年 12 月完工，建设工期为 31 个月。设计水平年取为完工的后一年，即 2026 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）可知，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、临时占地以及其他使用与管辖区域。本项目总占地面积为 62.85hm^2，均为永久占地面积。用地类型均为工业用地等。

表 1-1　工程占地面积及占地类型统计表　　单位：hm^2

项目组成	占地性质	占地面积	合计	备注
		工业用地		
建构筑物区	永久占地	21.12	21.12	
道路硬化区	永久占地	32.30	32.30	
绿化区	永久占地	9.43	9.43	
合计		62.85	62.85	

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

在方案编制原则的指导下，根据项目建设的实际情况，建立有效的水土流失防治体系，确立具体的防治目标。通过确定本方案水土流失防治目标，使工程建设过程中及建成后自然恢复期的水土保持工作有法可依，有章可循，在水土保持措施的实施中具有科学性和可操作性，为水土保持管理部门的监督、检查、验收管理提供依据。

本工程属建设类项目，项目区四川省雅安市雨城区。根据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）、《四川省水利厅关于印发四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果的通知》（川水函[2017]482 号）、《雅安市水土保持规划市级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（雅水函〔2017〕160 号），本项目不处于国家级、省级和市级水土流失重点治理区和预防区。根据《开发建设项目水土

流失防治标准》（GB 50434-2018），本项目位于工业园区内，按西南紫色土区建设类一级防治标准执行。

1.5.2 防治目标

本项目按西南紫色土区建设类一级防治标准执行。

规范标准以现状土壤侵蚀强度属轻度为主的区域为基准，本项目区土壤侵蚀背景值为微度，因此，本工程水土流失控制比绝对值应提高到 1.0；本项目为工业项目，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），“对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整，”本项目林草覆盖率按照设计要求取值，取为 15%。本工程采用的防治目标详见表 1-2。

水土流失防治的总体目标是：预防和治理工程区防治责任范围内的新增水土流失。处理好水土保持工程与主体工程、单项处理措施和综合治理措施的关系，保护、改良和合理利用水土资源，提高土地利用效率，促进由于工程建设扰动、损坏的林草植被和生态环境的恢复，保障工程安全高效运行，使之与当地社会经济协调发展。

表 1-2　工程水土流失防治标准确定的六大防治指标统计表

<table>
<tr><th rowspan="2">指标</th><th colspan="2">规范标准</th><th rowspan="2">工程水土流失防治指标修正</th><th colspan="2">采用标准</th></tr>
<tr><th>施工期</th><th>设计水平年</th><th>施工期</th><th>设计水平年</th></tr>
<tr><td>水土流失治理度（%）</td><td>—</td><td>97</td><td rowspan="6">1、按土壤侵蚀强度修正：水土流失控制比绝对值应提高到 1.0
2、本项目为工业项目，根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018），“对林草植被有限制的项目，林草覆盖率可按相关规定适当调整，”本项目林草覆盖率按照设计要求取值，林草覆盖率降低 8%，取为 15%</td><td>—</td><td>97</td></tr>
<tr><td>土壤流失控制比</td><td>—</td><td>0.85</td><td>—</td><td>1</td></tr>
<tr><td>渣土防护率（%）</td><td>90</td><td>92</td><td>90</td><td>92</td></tr>
<tr><td>表土保护率（%）</td><td>92</td><td>92</td><td>92</td><td>92</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率（%）</td><td>—</td><td>97</td><td>—</td><td>97</td></tr>
<tr><td>林草覆盖率（%）</td><td>—</td><td>23</td><td>—</td><td>15</td></tr>
</table>

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址评价

本项目所处区域不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点，不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，但位于工业园区内，项目已采用西南紫色土区一级标准。从水土保持角度分析，本项目选址符合水土保持规范的相关规定要求，

不存在水土保持制约性因素。

本项目选址符合雅安市和雨城区的土地利用规划和总体规划，不存在水土保持制约性因素。

1.6.2 建设方案与布局评价

（1）项目建设方案较为合理，平面布置和竖向设计均充分考虑了周边环境及基础设施情况，不存在绝对限制工程建设的制约性因素。

（2）项目用地面积为 62.85hm^2，均为永久占地。项目无限制性因素，符合水土保持要求。

（3）项目总挖方 97.04 万 m^3（自然方，下同，含表土剥离 0.84 万 m^3），总填方 111.55 万 m^3（含绿化覆土 2.83 万 m^3），其中外购表土 1.99 万 m^3，外购一般土石方 12.52 万 m^3，本项目不设置弃渣场，土石方平衡。

（4）项目无借方，不设取土场。

（5）项目不设弃土场，土石方平衡。

（6）工程施工均采用较为先进的施工工艺。本项目以机械施工为主、人工为辅，施工方法成熟、规范，避免了乱挖乱填造成的水土流失；且主体各项工程的施工均以减少占地和土石方为原则，施工临时堆土和弃土运至指定点堆放，符合水土保持禁止弃土乱堆乱放的要求。各项工程施工工序预先安排截、排水沟的放样及开挖，排走施工区内的地表水，避免径流冲刷裸露面，有效防治水土流失危害，然后安排后续工作，符合水土保持要求。

（7）本项目主体工程设计中的排水沟、景观绿化、车辆冲洗设施等防护措施可界定为水土保持工程。本方案在此基础上需进一步补充完善水土保持措施，并纳入方案的水土保持措施体系中，使方案水土保持措施形成一个完整、严密、科学的防护体系。

（8）从水土保持角度看，本工程建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工方法与工艺等方面均不存在绝对限制性因素。本方案作出如下补充考虑：①主体施工时应减少土石方工程雨季施工时段，同时要求土方挖填施工活动避开暴雨施工，避免产生较大的水土流失；②在保证工程质量的前提下，应尽量加快施工进度，以减少

水土流失。③对主体设计中未考虑的临时拦挡、排水、沉沙等措施，本方案将予以补充。④要求运输土、砂、石料的车辆在运输过程中应进行覆盖，防止沿途散溢，减少水土流失。

1.7 水土流失预测结果

根据水土流失量分析调查及预测结果表明，工程可能造成的水土流失总量 7126t，背景水土流失量 622t，新增水土流失总量 6504t。施工期造成的新增水土流失量共计 6504t，其中施工期调查时段造成的新增水土流失量 1080t，施工期预测时段造成的新增水土流失量为 5376t。施工期造成的新增水土流失量占新增水土流失总量的 99.26%；自然恢复期造成的新增水土流失量为 48t，占新增水土流失总量的 0.74%。工程施工期是产生水土流失的重点时段，因此施工期是水土流失防治和水土保持监测的重点时段。

施工期新增水土流失总量为 6455t，其中建构筑物区新增水土流失量为 2450t，占新增水土流失总量的 37.67%；道路硬化区新增水土流失量为 3100t，占新增水土流失总量的 47.66%；绿化区新增水土流失量为 905t，占新增水土流失总量的 13.91%。因此，道路硬化区是水土流失的重点部位。

1.8 水土保持措施布设成果

本项目项目建设区划分为建构筑物区、道路硬化区、绿化区 3 个分区。

各分区采取的水土保持措施统计如下：

（1）建构筑物区

工程措施：表土剥离 0.84 万 m^3；

临时措施：防雨布苫盖 5.00hm^2；

（2）道路硬化区

工程措施：*排水管网 3000m；

临时措施：*洗车设施 1 个、沉沙池 16 个、临时排水沟 8000m，防雨布苫盖 8.00hm^2、临时拦挡 100m^3；

（3）绿化区

工程措施：绿化覆土 2.83 万 m^3；

植物措施：*植物绿化 9.43hm^2；

临时措施：防雨布苫盖 5.00hm^2。

注：带*为主体设计

1.9 水土保持监测方案

（1）本项目水土保持监测范围为防治责任范围共计 62.85hm^2。

（2）本项目为建设类项目，监测时段为即 2023 年 6 月~2026 年 12 月结束，共计 43 个月，施工前期监测采用回顾性调查监测，回顾性监测时段为 2023 年 6 月~2023 年 8 月，施工期监测时段为 2023 年 9 月~2025 年 12 月，林草恢复期监测时段为 2026 年 1 月~2026 年 12 月。

（3）水土保持监测主要内容包括：水土流失现状监测、水土流失影响因子监测、水土流失动态监测及水土保持措施防治效果监测。

（4）水土保持监测方法主要采用调查监测、遥感监测、测钎法、样方法等。

（5）本项目监测共设监测点 3 处，建构筑物区 1 处、道路硬化区内临时堆土场 1 处、绿化区 1 处。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持工程概算总投资 429.13 万元，其中主体已计列的投资 103.80 万元，新增水土保持投资 325.33 万元。工程措施共计 30.17 万元、植物措施共计 94.30 万元、临时措施共计 180.19 万元、独立费用共计 28.97 万元（其中建设管理费 4.02 万元、科研勘测设计费 8.00 万元、水土保持监测费 8.95 万元、水土保持设施验收报告编制费 8.00 万元）、基本预备费 13.79 万元、水土保持补偿费 81.71 万元。

各项水土保持措施实施后，至设计水平年防治目标达到值均达到目标值，各项指标值为：水土流失总治理度 99%、土壤流失控制比 1.0、渣土防护率 99%、表土保护率 99%、林草植被恢复率 99%、林草覆盖率 15%。通过水土保持措施治理后，六项防治指标均达到方案防治目标，基础效益良好。

1.11 结论与建议

1、结论

项目组在实地调查的基础上，根据水土保持有关法律法规，确定本方案编制的指导思想、遵循的原则和方法以及总体防治目标。在对本项目现场调查的基础上，分析了本工程的施工组织和工艺，以及项目区的地形地貌、土壤、植被、气象水文、水土流失特点和水土保持现状。预测并分析评价了水土流失量及其危害。针对水土流失类型和危害，结合地形地貌及气候特征，确定了防治分区，并全面布设水土流失防治措施。在此基础上，编制了投资概算，完成了水土保持效益分析。根据有关法律法规，确定了水土保持工程的实施进度和方案实施的保障措施，提出了水土保持监测、监理的指导性意见。

工程建设在一定程度上加重工程所在地的水土流失，针对施工现场存在的水土保持问题及水土保持分区确定的防治措施总体布局，在认真落实了本方案制定的防治措施后，可以有效地控制因工程建设造成的水土流失影响。

落实本水土保持方案的防治措施可以收到较好的保土保水效益、生态效益和社会效益。在工程建设过程中实施本方案的补充的防治措施后，可有效控制因项目建设引发的新增水土流失，不会形成大的水土流失危害。

从水土保持角度分析，工程建设无规范明确规定的限制性影响因素，工程建设满足水土保持相关要求。

2、建议

为确保本项目水土流失得到有效控制及后期相关责任的落实，提出如下建议：

（1）建设单位应充分重视水土保持工作，认真落实水行政主管部门批复的水土保持方案设计内容，从而确保水土保持措施得到较好的落实；

（2）建设单位应认真落实本工程提出的水土保持措施，力争将工程施工造成的水土流失影响降到最低限度。

（3）合理安排施工时序，雨季施工时，要加强施工管理，采取相应的临时防护措施，尽量减少项目建设造成的水土流失。

（4）严格实施水土保持监测报告制度，发现问题及时解决，从管理入手，将施工中水土流失控制在最低限度，同时监测运行后水保工程的运行情况，以便水保工程正常、持续发挥效益。

（5）建议建设单位在工程施工过程督促主体监理对本项目水土保持工程进行质量控制、进度控制、投资控制，协调各方关系，为实现水土保持方案的总体目标服务。

（6）监理单位应编制水土保持监理报告（季报、年报），作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告；工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点；定期归档监理成果。水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

（7）各项水土保持设施竣工后，按照《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，项目业主开展水土保持设施自主验收工作，确保各项水土保持工程设施质量。

表 1-3　项目水土保持方案特性表

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td colspan="3">高等级锂电新能源材料生产线建设项目</td><td colspan="2">流域管理机构</td><td colspan="2">长江水利委员会</td></tr>
<tr><td colspan="2">涉及省区</td><td>四川省</td><td colspan="2">涉及地市或个数</td><td>雅安市</td><td colspan="2">涉及县或个数</td><td>雨城区</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目规模</td><td>本项目建设4条生产线，分别为两条年产3万吨电池级氢氧化锂生产线、两条年产2万吨电池级碳酸锂生产线</td><td colspan="2">总投资(万元)</td><td>204887</td><td colspan="2">土建投资(万元)</td><td>120000</td></tr>
<tr><td colspan="2">动工时间</td><td>2023 年 6 月</td><td colspan="2">完工时间</td><td>2025 年 12 月</td><td colspan="2">设计水平年</td><td>2026 年</td></tr>
<tr><td colspan="2">工程占地(hm^2)</td><td>62.85</td><td colspan="2">永久占地(hm^2)</td><td>62.85</td><td colspan="2">临时占地(hm^2)</td><td>0</td></tr>
<tr><td colspan="3" rowspan="2">分区</td><td colspan="2">挖方量(万 m³)</td><td>填方量(万 m³)</td><td colspan="2">借方量(万 m³)</td><td>弃方(万 m³)</td></tr>
<tr><td colspan="2">97.04</td><td>111.55</td><td colspan="2">14.81</td><td>/</td></tr>
<tr><td colspan="3">国家或省级重点防治区名称</td><td colspan="6">不属于</td></tr>
<tr><td colspan="3">地貌类型</td><td colspan="2">青衣江左岸 I 级阶地</td><td colspan="3">水土保持区划</td><td>西南紫色土区</td></tr>
<tr><td colspan="3">土壤侵蚀类型</td><td colspan="2">水力侵蚀</td><td colspan="3">土壤侵蚀强度</td><td>微度</td></tr>
<tr><td colspan="3">防治责任范围面积(hm²)</td><td colspan="2">62.85</td><td colspan="3">土壤容许流失量[t/(km².a)]</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="3">土壤流失预测总量(t)</td><td colspan="2">7126</td><td colspan="3">新增水土流失量(t)</td><td>6504</td></tr>
<tr><td colspan="3">水土流失防治标准执行等级</td><td colspan="6">西南紫色土区一级标准</td></tr>
<tr><td rowspan="3">防治指标</td><td colspan="2">水土流失总治理度(%)</td><td colspan="2">97</td><td colspan="3">土壤流失控制比</td><td>1.0</td></tr>
<tr><td colspan="2">渣土挡护率(%)</td><td colspan="2">92</td><td colspan="3">表土保护率(%)</td><td>92</td></tr>
<tr><td colspan="2">林草植被恢复率(%)</td><td colspan="2">97</td><td colspan="3">林草覆盖率(%)</td><td>15</td></tr>
<tr><td rowspan="6">防治措施</td><td colspan="2">分区</td><td colspan="2">工程措施</td><td colspan="2">植物措施</td><td colspan="3">临时措施</td></tr>
<tr><td colspan="2">建构筑物区</td><td colspan="2">表土剥离 0.84 万 m^3</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">防雨布苫盖 5.00hm^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">道路硬化区</td><td colspan="2">*排水管网 3000m</td><td colspan="2"></td><td colspan="3">*洗车设施 1 个、沉沙池 16 个、临时排水沟 8000m，防雨布苫盖 8.00hm^2、临时拦挡 100m^3</td></tr>
<tr><td colspan="2">绿化区</td><td colspan="2">绿化覆土 2.83 万 m^3</td><td colspan="2">*植物绿化 9.43hm^2</td><td colspan="3">防雨布苫盖 5.00hm^2</td></tr>
<tr><td colspan="2">投资(万元)</td><td colspan="2">30.17</td><td colspan="2">94.30</td><td colspan="3">180.19</td></tr>
<tr><td colspan="3">水保总投资(万元)</td><td colspan="3">429.13</td><td colspan="2">独立费用(万元)</td><td>28.97</td></tr>
<tr><td colspan="3">监理费(万元)</td><td>/</td><td>监测费(万元)</td><td>8.95</td><td colspan="2">补偿费</td><td>81.71</td></tr>
<tr><td colspan="3">方案编制单位</td><td colspan="2">四川扬程科技有限公司</td><td>建设单位</td><td colspan="3">雅化锂业（雅安）有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="3">统一社会信用代码</td><td colspan="2">9151180232337316XX</td><td>统一社会信用代码</td><td colspan="3">91511800MA64KJ5D0G</td></tr>
<tr><td colspan="3">法定代表人/电话</td><td colspan="2">刘金花</td><td>法定代表人/电话</td><td colspan="3">牟科向</td></tr>
<tr><td colspan="3">地址</td><td colspan="2">雅安市雨城区滨江东路 66 号</td><td>地址</td><td colspan="3">四川省雅安市经济开发区永兴大道南段 99 号（雨城区草坝镇）</td></tr>
<tr><td colspan="3">联系人及电话</td><td colspan="2">陈勤水/13881606920</td><td>联系人及电话</td><td colspan="3">张宇/15528506769</td></tr>
<tr><td colspan="3">电子信箱</td><td colspan="2"></td><td>电子信箱</td><td colspan="3"></td></tr>
</table>

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 项目组成

高等级锂电新能源材料生产线建设项目位于四川省雅安市雨城区草坝镇均田村、洪川村。

本次方案编制为高等级锂电新能源材料生产线建设项目一阶段内容：本项目建设 4 条生产线，分别为两条年产 3 万吨电池级氢氧化锂生产线、两条年产 2 万吨电池级碳酸锂生产线。电池级氢氧化锂生产线以锂精矿为原料，主要由 转型净化、冻硝及氢氧化锂、母液处理等车间组成，建成后将实现年产 60000 吨 电池级氢氧化锂，并年产副产品 133000 吨元明粉。电池级碳酸锂生产线以硫酸锂溶液为原料，主要由沉锂、除杂等工序组成，建成后将实现年产 47000 吨电池级碳酸锂（高纯碳酸锂），并年产副产品 158000 吨元明粉。电池级碳酸锂的两条生产线分两个阶段依次建设，其中一条 2 万吨的电池级碳酸锂生产线建投产后再行建设第二条 2 万吨电池级碳酸锂生产线。项目特性表见表 2-1。

按照水土保持分区分为建构筑物区、道路硬化区、绿化区 3 个分区详细介绍如下。

表 2-1　项目特性表

<table>
<tr><td colspan="8">一、项目基本情况</td></tr>
<tr><td>1</td><td>项目名称</td><td colspan="6">高等级锂电新能源材料生产线建设项目</td></tr>
<tr><td>2</td><td>建设地点</td><td colspan="2">四川省雅安市雨城区草坝镇均田村、洪川村</td><td colspan="2">所在流域</td><td colspan="2">青衣江流域</td></tr>
<tr><td>3</td><td>工程性质</td><td colspan="6">技术改造化工项目</td></tr>
<tr><td>4</td><td>建设单位</td><td colspan="6">雅化锂业（雅安）有限公司</td></tr>
<tr><td>5</td><td>建设规模</td><td colspan="6">本项目建设 4 条生产线，分别为两条年产 3 万吨电池级氢氧化锂生产线、两条年产 2 万吨电池级碳酸锂生产线</td></tr>
<tr><td>6</td><td>建设期</td><td colspan="6">31 个月</td></tr>
<tr><td>7</td><td>总投资</td><td colspan="2">204887 万元</td><td colspan="2">土建投资</td><td colspan="2">120000 万元</td></tr>
<tr><td colspan="8">二、工程占地及主要技术指标</td></tr>
<tr><td>序号</td><td>项目名称</td><td>单位</td><td>数量</td><td>序号</td><td>项目名称</td><td>单位</td><td>数量</td></tr>
<tr><td>1</td><td>项目永久用地面积</td><td>hm^2</td><td>62.85</td><td>5</td><td>建筑密度</td><td>%</td><td>33.60</td></tr>
<tr><td>2</td><td>临时用地面积</td><td>hm^2</td><td>/</td><td>6</td><td>容积率</td><td></td><td>0.85</td></tr>
</table>

3	项目总建筑面积	m^3	531724.04	7	总绿地面积	hm^2	9.43
4	建筑基底面积	hm^2	21.12	8	绿地率	%	15

三、工程占地（hm^2）、土石方挖填工程量（自然方、万 m^3）

区域		占地面积	挖方		回填利用		调入	调出	外购	弃方
			土石方	表土	土石方	覆土	数量	数量		
A	建构筑物	21.12	47.58	0.84	14.27	2.83				
B	道路硬化	32.30	42.30		65.40					
C	绿化	9.43	6.32		29.05					
土石方合计		62.85	96.20	0.84	108.72	2.83				

2.1.1.1 建构筑物部分

本设计项目为雅化锂业(雅安)有限公司年产 6 万吨高等级锂电新能源材料及 4 万吨电池级碳酸锂生产线建设项目，主要由生产装置及辅助生产装置两大部分组成，共有 98 个子项。根据设计图纸，建构筑物基底占地面积为 21.12hm^2。

本项目各建构筑物耐火等级均为二级。主建筑物尽量采用开敞式和半开敞式布置，有利于厂房的通风，建设可燃气体积聚的可能性。

楼、地面按一般使用要求设计。对于有可能接触酸、碱等腐蚀介质的槽、水池、地坑、地坪、楼地面、地沟等均作防腐蚀面层（如花岗岩、耐酸瓷砖、树脂砂浆面层、环氧玻璃钢等），装置建、构筑物基础表面亦相应做防腐蚀处理。梁、柱、墙面、顶棚、钢结构表面等应涂（刷）防腐蚀涂料，按气相腐蚀防护。

车间的底层等地面均做防潮、防渗漏处理。

涉及酸性、碱性介质如硫酸、液碱等的区域如原料罐区做均做防腐防渗漏处理。

各项建筑物见表 2-2。

表 2-2　主要构建筑物特征一览表

序号	主　项	火灾危险性	耐火等级	层数		高度 m	结构形式	结构抗震设防类别	建筑面积	占地面积	备注
				地上	地下				m^2	m^2	
01	00-10 锂辉石卸料及输送	戊	二	1	1	17.75	门式钢架	丙	1728.35	1728.35	
02	00-11 锂辉石堆棚及输送	戊	二	1	1	20.3	门式钢架	丙	18170.4	17906.31	
03	00-12 锂渣堆棚（1 期 2 期）	戊	二	1		20	门式钢架	丙	7344	7344	
04	00-13 公司备品备件库	丙	二	1		8	门式钢架	丙	2880	2880	

序号	主　项	火灾危险	耐火等级	层数		高度m	结构形式	结构抗震设防类别	建筑面积	占地面积	备注
05	00-14 食堂		二	1		6	框架	丙	800	800	
06	00-15 中心控制室	丁	二	1		6	框架	乙	1728	1728	
07	00-16 3#门卫		二	1		3.5	框架	丙	29.1	29.1	
08	00-17 4#门卫		二	1		3.5	框架	丙	29.1	29.1	
09	00-21 休息,厕所		二	1		3.5	框架	丙	126	126	
10	00-22 烘干	戊	二	1		20	钢框架	丙	315	315	
11	04-12 锂辉石计量及输送	戊	二	3	1	20	钢框架	丙	3450	1150	
12	04-13 窑尾预热器及废气处理	丁	二	7		49.47	框架+钢结构	丙	1662.27	727.2	
13	04-14 窑中	戊	二	1		13.5	大块式结构	丙	115.85	115.85	
14	04-15 窑头、焙烧料冷却及输送	丁	二	2		23.8	框架	丙	1806.35	727.2	
15	04-16 焙烧料储存及输送	戊	二	3		40.2	钢筋混凝土圆库	丙	522.04	303.9	
16	04-17 焙烧料粉磨及输送	戊	二	3		25.7	框架	丙	1024.35	558.75	
17	04-18 酸化窑尾	丁	二	8		39.8	框架	丙	1290.3	176.2	建规和城燃
18	04-19-酸化焙烧窑及废气处理	丁	二	2		16.2	大块式结构+框架	丙	187.6	781.17	
19	04-20 酸化料冷却	丁	二	1		2.7	大块式	丙	15.9	251.1	
20	04-21 车间库	戊	二	1		5	框架	丙	490	490	
21	04-40 原料电气室	丙	二	1		5	框架	丙	120	120	
22	04-41 窑尾电气室	丙	二	1		5	框架	丙	375	375	
23	05-13 窑尾预热器及废气处理	丁	二	7		49.47	框架+钢结构	丙	1662.27	727.2	
24	05-14 窑中	戊	二	1		13.5	大块式结构	丙	115.85	115.85	
25	05-15 窑头、焙烧料冷却及输送	丁	二	2		23.8	框架	丙	1806.35	727.2	
26	05-16 焙烧料储存及输送	戊	二	3		40.2	钢筋混凝土圆库	丙	522.04	303.9	
27	05-17 焙烧料粉磨及输送	戊	二	3		25.7	框架	丙	1024.35	558.75	

序号	主　项	火灾危险	耐火等级	层数		高度m	结构形式	结构抗震设防类别	建筑面积	占地面积	备注
28	05-18 酸化窑尾	丁	二	8		39.8	框架	丙	1290.3	176.2	
29	05-19-酸化焙烧窑及废气处理	丁		2		16.2	大块式结构+框架	丙	187.6	781.17	
30	05-20 酸化料冷却	丁	二	1		2.7	大块式	丙	15.9	251.1	
31	05-21 车间库	戊	二	1		5	框架	丙	490	490	
32	05-41 窑头电气室	丁	二	1		5	框架	丙	375	375	
33	氨水罐区	乙	二	1		/	钢筋砼	丙	/	92.46	
34	调浆厂房 A	戊	二	2	1	11.5	钢筋砼框架结构	丙	1505	501	
35	调浆厂房 B	戊	二	2	1	11.5	钢筋砼框架结构	丙	1505	501	
36	钙粉区 A	戊	二					丙			
37	钙粉区 B	戊	二					丙			
38	净化厂房	戊	二	2		22.6	钢筋砼框架结构	丙	11320	5660	
39	冻硝及硫酸钠工房 A	丁	一	3		34	钢筋砼框架结构	丙	16930	5965	
40	氢氧化锂工房 A	戊	一	5		42	钢筋砼框架结构	丙	15230	5330	
41	冻硝及硫酸钠工房 B	丁	一	3		34	钢筋砼框架结构	丙	16930	5965	
42	氢氧化锂工房 B	戊	一	5		42	钢筋砼框架结构	丙	15230	5330	
43	1#碳酸锂厂房	戊	一	3		32	钢筋砼框架结构	丙	27560	9770	
44	2#碳酸锂厂房	戊	一	3		32	钢筋砼框架结构	丙	27560	9770	
45	母液处理厂房	戊	二	3		23	钢筋砼框架结构	丙	19500	6500	
46	空压站	丁	二	1		7	钢筋砼框架结	丙	660	660	

序号	主　项	火灾危险	耐火等级	层数		高度m	结构形式	结构抗震设防类别	建筑面积	占地面积	备注
							构				
47	硫酸罐区	丙	二	1			钢筋砼筏板基础	丙		1859	按乙类控制周边距离
48	液碱罐区	戊	二	1		5	钢筋砼筏板基础	丙	443	443	
49	中间罐区	戊	二	1		5	钢筋砼筏板基础	丙	1540	1540	
50	母液罐区	戊	二	1		5	钢筋砼筏板基础	丙	539	539	
51	硫酸锂罐区	戊	二	1		5	钢筋砼筏板基础	丙	443	443	
52	碳酸钠库房	戊	二	1		8	门式刚架结构	丙	3950	3950	
53	锂产品库房	戊	二	1		22	钢筋砼框架结构	丙	9410	9410	
54	锂渣库	戊	二	1		12	门式刚架结构	丙	12626.5	12626.5	
55	1#元明粉库房	戊	二	1		8	门式刚架结构	丙	14138.5	14138.5	
56	2#元明粉库房	戊	二	1		8	门式刚架结构	丙	4569	4569	
57	3#元明粉库房	戊	二	1		8	门式刚架结构	丙	4409	4409	
58	包材库 A	丙	二	1		8	门式刚架结构	丙	1490.5	1490.5	
59	包材库 B	丙	二	1		8	门式刚架结构	丙	1490.5	1490.5	
60	车间二级库	丁	二	1		8	门式刚架结构	丙	2306	2306	
61	危废暂存库	丙	二	1		8	门式刚架结构	丙	888	888	
62	废旧材料库	丁	二	1		8	门式刚架结构	丙	1620	1620	
63	气瓶库	乙	二	1		5	门式刚架结构	丙	210	210	
64	锅炉房及化水站	丁	二	2		17.4	门式刚架结构	丙	2487	2271	
65	1#污水处理站	戊	二	2		11.7	钢筋砼	丙	770.44	464.32	

序号	主　项	火灾危险	耐火等级	层数		高度m	结构形式	结构抗震设防类别	建筑面积	占地面积	备注
							框架结构				
66	1#初期雨水及应急事故池	戊	二				钢筋砼水池结构	丙		2400	
67	2#污水处理站	戊	二	2		11.7	钢筋砼框架结构	丙	770.44	464.32	
68	2#初期雨水及应急事故池	戊	二				钢筋砼水池结构	丙		2400	
69	生产消防供水站	戊	二	1	1	5.9	钢筋砼框架结构 钢筋砼水池结构	丙（泵房乙）	154.70	209.72	
70	1#循环水站	戊	二	1		5.3	钢筋砼框架结构	丙	140.8	140.8	
71	2#循环水站	戊	二	1		5.3	钢筋砼框架结构	丙	140.8	140.8	
72	车间维修工库房	丁	二	1		8	门式刚架结构	丙	1907	1907	
73	车间二级库房	丁	二	1		8	门式刚架结构	丙	2307	2307	
74	维保中心	丁	二	1		8	门式刚架结构	丙	3412	3412	
75	厂区外管	丁	二	1		8	钢框架结构	丙			
76	研发及检化验楼	丙	二	2		13.8	钢筋砼框架结构	丙	6758	3380	
77	110kV 总变电站	丙	二	2		11	钢筋砼框架结构	乙	4500	1295	
78	配气站	甲	二	1			钢筋砼筏板基础	丙		300	建规和城燃
79	5#门卫		二	1		5.1	钢筋砼框架结构	丙	56.94	68.28	
80	3#卫生间		二	1		3.9	砌体结	丙	58.95	58.95	

序号	主　项	火灾危险	耐火等级	层数		高度m	结构形式	结构抗震设防类别	建筑面积	占地面积	备注
							构				
81	4#卫生间		二	1		3.9	砌体结构	丙	58.95	58.95	
82	5#卫生间		二	1		3.9	砌体结构	丙	58.95	58.95	
83	6#卫生间		二	1		3.9	砌体结构	丙	58.95	58.95	
84	7#卫生间		二	1		3.9	砌体结构	丙	58.95	58.95	
85	8#卫生间		二	1		3.9	砌体结构	丙	58.95	58.95	

2.1.1.2 道路硬化部分

道路交通设计与地形及建筑布置相结合，共同创造良好的内外部空间景观。项目区采用人车“分流”形式，规划在道路交通的组织上力求便捷、合理，并注意协调机动车、非机动车、人行三种交通方式的关系。

本项目道路硬化组成包括工程占地范围内的主干道路、地面停车场以及各建筑之间的人行道路、堆场等等。根据核算，道路硬化部分共计占地 32.30hm^2。

全厂目前共有 3 个出入口，分别为北侧人流出入口、南侧物流出入口和东侧出入口接现有道路。本项目新增装置与现有装置有机结合、完美融合，无需新增出入口，均利用企业现有出入口。

厂区内道路为 6~15 米，路面构造为混凝土，形式为城市型道路。道路系统在全厂形成网状加环线，以满足运输和消防需要，对有大宗运输的路段均采用 9 米宽双车道，对有装卸作业车间均设有作业场地。根据企业规模和生产特点，本次设计地块设有一个物流出入口，和厂外道路直接相连。。

综合分析项目区内道路及出入口布置情况：车行流线与城市道路相接形成联系，出入口分散设置避免高峰期交通拥堵，小区内部设紧急消防系统环路，只用在紧急境况下的车行使用。

2.1.1.3 景观绿化部分

厂区内根据功能的不同，用道路和绿化带进行隔离，在厂区内空地及道路两侧种植一些高大乔木及低矮灌木，种植绿地不仅可以对厂区进行绿化，还可以起到防范风沙、净化空气、吸附有害物质，减弱噪音的作用，是保护环境的有效措施。

本项目从建设开始就应组织、有规划的种植树木、草坪、花坛，不但可以起到绿化作用，还可使工厂变为文明、洁净、优美的工作场所，为职工创造好的工作环境，绿地规划覆盖率达到厂区面积的 15%，绿地占地面积约为 9.43hm^2，乔木主要采用小叶榕，草地为狗牙根，绿地率满足规范要求。

2.1.1.4 工艺流程

一、装置规模和年操作时数

1)本项目建设规模为年产 6 万吨高等级锂电新能源材料及 4.6 万吨电池级碳酸锂，其中包含年产 6 万吨（2×30000）电池级单水氢氧化锂生产线；年产 4.6 万吨（2.6+2）电池级碳酸锂生产线；其中含电池级单水氢氧化锂生产线副产 11.4 万吨及电池级碳酸锂生产线副产 8.99 万吨副产品无水硫酸钠。

2）装置年操作时数：300 天（7200h）。

二、装置组成

本项目工艺装置由原料制备及储存、产品生产及辅助生产设施组成。

1）原料制备及储存

由精矿库、硫酸罐区、转型焙烧、焙料细磨、酸化焙烧和浸出液制取、液碱罐区、硫酸锂罐区等组成。

2）产品生产

由净化车间、氢氧化锂与冻硝及硫酸钠联合工房、碳酸锂生产工房、母液处理工房（三期共用）、碳酸钠库房、元明粉库房及碳酸锂库房、锂渣库等。

3）公辅生产设施

包括供变配电站、循环水站、空压站、研发及检化验楼、总控室（三期共用）、锅炉房及化水站、生产供水及消防水站、污水站及事故应急池、地磅房、维保中心、包材库、危废间、废旧材料库等。

三、装置各生产车间的组成

1）原料制备：锂辉石精矿的转型焙烧、冷却和细磨、细磨焙烧料的酸化焙烧、酸化熟料冷却等。

2）净化车间：钙粉制浆、酸化料的调浆浸出、过滤分离和洗涤、浸出液的净化除杂。

3）氢氧化锂与冻硝及硫酸钠联合工房：浸出液的烧碱转化及冷冻分离、蒸发浓缩、重溶解重结晶和干燥包装。

4）碳酸锂生产工房：硫酸锂溶液蒸发沉锂、碳酸锂洗涤精制、氢化和分离干燥、沉锂母液的析钠、蒸发结晶、干燥包装。

5）母液处理工房：预制母液、碳化分离、母液中和、蒸发结晶。

四、工艺技术

本项目锂盐生产的工艺技术根据目前国内外锂盐生产工艺技术现状，依托雅化锂业已建成投产装置，结合本项目产品方案，选择硫酸法酸化提锂的工艺流程，由烧碱转化法生产电池级单水氢氧化锂、碳酸钠沉锂生产电池级碳酸锂、以及回收副产品无水硫酸钠等工艺装置构成。

五、厂区主要矿石运输情况

本项目的原料锂精矿分别来自澳矿或李家沟矿，澳矿通过船运至重庆，再转汽车运输至厂区；李家沟矿通过汽车运输至厂区。其他原辅料均就近采购，采用社会力量汽运方式，或由供货商提供到厂。成品外运也由社会力量解决。该厂年外部运输量为1642083.95 吨，其中运入 952134.35 吨，运出 689949.6 吨，多为锂辉石精矿、硫酸、熟石灰、烧碱、纯碱、二氧化碳、产品和废渣等物资材料。

厂内运输为车间和部门之间的运输，运输方式有皮带运输、管道运输和道路运输。该项目道路运输年运输量为 336060 吨，其它运输方式由各专业考虑。

本项目施工过程中矿石为矿山运往厂区内部，矿石不属于本项目范围内，中间产物废渣等物资材料均出售至相关水泥厂或建材厂。不在本次水土保持方案范围内。

2.1.1.5 配套设施

（1）给排水设计

1、水源

本工程给水水源为草坝镇市政自来水，给水压力约 0.20MPa，水质符合《生活饮用水卫生标准》。市政自来水管道接入厂区新设生产消防供水站生产、消防水池，再经给水加压泵加压后供全厂生产及消防用水。办公区生活用水由市政直接供水。

本项目用水总量为：正常用水量 13103.0 m^3/h，最大用水量 16031.0 m^3/h。其中生产新鲜水量：687.0 m^3/h，最大水量 1299.0 m^3/h；生活新鲜水量：6.0 m^3/h，最大水量 12.0 m^3/h。本工程水的重复利用率为 94.7 %。

本装置各装置排水总量为：正常排水量 130.5 m^3/h，最大排水量 209.0 m^3/h。其中生产污水：正常排水量 125.0 m^3/h，最大排水量 197.5 m^3/h；生活污水：正常排水量 5.5 m^3/h，最大排水量 11.5 m^3/h。

2、生产给水系统

本项目生产新鲜水量为 687.0 m^3/h，最大水量 1299.0 m^3/h。在厂区设生产供水站（与消防供水站合建）由供水泵房和生产水池组成，供给工艺装置和公用辅助设施用水。

生产水池：设生产水池一座，中间由隔墙分隔为两个，设连通管，有效容积为 6000m^3，分别设一条 DN150 补水管。

生产供水泵房：泵房内设三台电动给水泵流量 Q=700 m^3/h，扬程 H=0.45 MPa（G），水泵变频控制。

从生产泵房送出两条 DN500 消防供水管与厂区环状生产给水管网相接。

3、排水

本工程排水采用雨、污分流制。

1）厂区排水系统

排水系统按清、污分流的原则设置，在厂区设生产污水排水系统、生活污水排水系统、雨水清净废水排水系统。

（1）生产污水排水系统

本项目生产污水量：正常排水量 125.0 m^3/h，最大排水量 197.5 m^3/h。

本项目收集各装置区生产污水，生产污水重力送入本装置污水处理站，处理后全部回用，不外排。

生产污水排水管采用聚乙烯塑钢缠绕排水管，不锈钢卡箍或电热熔带连接，埋地敷设。

（2）生活污水排水系统

本项目生活污水量：正常排水量 5.5 m^3/h，最大排水量 11.5 m^3/h。

本项目收集厂区内办公楼、浴室、卫生间等生活设施生活污水，生活污水由化粪池或隔油池预处理后，送园区污水处理厂处理。生活污水排水管采用聚乙烯塑钢缠绕排水管，不锈钢卡箍或电热熔带连接，埋地敷设。

3）雨水系统

本系统收集厂区清净废水及未受到污染的雨水，集中排出厂区。雨水排水量采用雅安市暴雨强度公式（2020 修订版）计算。

屋面雨水及道路雨水→厂区雨水管渠→排至周边市政道路雨水管网

根据主体设计，项目区雨水计算如下：

暴雨强度公式（雅安）：$q=7.622(1+0.632lgP)/(t+6.64)^{0.56}$

小区雨水设计流量公式：Qs= qΨF

式中：

屋面雨水 P=5 年；t=5min；Ψ=1.0

室外场地雨水 P=2 年；t=15min；Ψ=0.65

计算结果：q= 263 L/s・ha

排出厂区雨水流量 Q= 10541 L/s。

本系统收集厂区内的道路浇洒水、清净雨水、初期雨水及火灾事故污水，道路浇洒水及清净雨水通过雨水沟收集排出厂区，初期雨水及火灾事故污水送入初期雨水池和应急事故水池然后经污水处理站预处理后再排入园区污水处理厂处理达标排放。排水管采用聚乙烯塑钢缠绕排水管，不锈钢卡箍或电热熔带连接，埋地敷设。

（2）污水系统

排水系统分为生活污水系统、生产污水系统。生活污水系统主要收集来自厕所、浴室、办公楼等处排出的生活污水和生活废水，生活污水经化粪池后排入厂区原有生化池，经生化池处理达标后排入市政污水管网。

生产污水系统要指装置生产排水、地面冲洗水，由化工专业收集并提升至污水处理站，经处理达标后排放至市政污水系统。

（2）其他工程

其他工程包括电力、通信以及其他管网工程。本工程建设选址位于雅安锂业在四川省雅安市雨城区草坝镇均田村已征工业用地范围内。雅安锂业为本项目新建一座110kV 变电站，完全能够满足该本期项目的生产用电需求。项目所需的通讯网络设施将依托于园区已建成网络系统，可保证通讯的需要。

电力、通信及其他配套设施管线布设统筹考虑，在施工期一并完成，施工期若存在土地扰动等造成水土流失，其防治责任范围由项目业主一定负责。

2.1.2 项目布置

2.1.2.1 总平面布置

按照总图运输设计原则，在满足国家有关规定规范的前提下力争做到工艺流畅，功能分区明确，间距合理，管线短捷，运输方便，符合环保、安全、卫生、消防等要求，在不破坏原厂区规划建设上，对原有厂区进行补充建设。的按照以上要求，在充分考虑场地的地形地貌、风向等自然因素及四邻环境条件的情况下，将设计地块分做三部分本，即位于厂区北侧的原料及装卸用地，厂区东侧的焙烧窑、酸化窑及全厂配套的公用工程、辅助设施用地和厂区南侧的新征年产 2×3 万吨氢氧化锂装置，年产 2×2 万吨碳酸锂装置用地。

设计地块北侧为原料及装卸用地，布置有精矿库、公司备品备件库、锂渣堆棚和110KV 总变电站等。新增两个物流大门，使该位置靠近大门的情况下，便于物流的装卸与运输，减少其在厂内的折返。

设计地块东侧为焙烧窑、酸化窑及全厂配套的公用工程、辅助设施用地，布置有窑头焙烧料冷却与输送、酸化尾窑、初期雨水及应急事故水池、循环水站、生产消防水站、锅炉房及化水站、碱液罐区、硫酸罐区、母液处理厂房与罐区、总控室、研发

及检化验楼等。其中母液处理工房位于整个厂区中央，便于收集全厂的母液进行处理，符合整个厂区的工艺需要；符合工艺流程的位置走向；这个区域靠近厂区边缘，环境较好，配合厂区二期装置的同时兼顾三期装置的工艺需要。

厂区南侧为新增的三期用地，布置有年产共 2×3 万吨氢氧化锂装置与年产 2×2 万吨碳酸锂装置。为满足工艺流程需要，装置由东向西布置为锂渣库、净化车间、氢氧化锂工房、冻硝及硫酸钠工房、碳酸锂生产厂房、锂产品库房、碳酸钠库房、元明粉库房与碳酸锂罐区等，该位置靠近工厂物流运输大门，方便原料、成品进出的同时，减少其在厂内的折返。

总体上讲，这样布置既满足工艺流程，兼顾三期建设需要也符合风向，地形及四周环境要求，特别是满足与相邻工厂的安全卫生防护要求，各公用工程靠近主要用户的同时也兼顾到外管（线）进入厂区的便利，对厂区的安全、环保较为有利。

考虑到工厂规模及运输量，本次设计中增设三个出入口，其余依托原厂区的道路系统进行物流运输，既能将新增物流运输与原有物流运输分开，又不完全分离，使整个厂区的交通便利通畅，增加效率，方便管理。综合来看，本项目水平布置基本满足水土保持要求。

2.1.2.2 竖向布置

本项目厂址位于平原地区，地形平坦，竖向设计原则，全厂竖向设计采用平坡式布置，平土方式为连续式平土。结合厂外道路、防洪排涝、等要求，在尽量减少土方工程的基础上，同时考虑场地与道路合理进行衔接，本次竖向设计标高确定在 566.5~572.60 米间。考虑到汇水面积，本次坡向由厂区中间南北干道分别坡向东北方向、西南方向，场地设计平均坡度为 3‰，以满足场地排水要求。

厂区最南侧设有截洪沟，用于收集厂外因厂区地势抬高而无法排出的村庄、农田的生活污水，汇入厂区排水系统一同排出。

综合项目区各建构筑物设计标高，道路排水等高程布置，竖向布置总体满足水土保持要求。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

1、交通条件

本项目区域内的工程交通运输条件较为便利，本项目出入口后即为城市主干道，本项目外出施工车辆等可直接借用已有道路进行运输，综合来看，本项目以汽车运输为主，且离铁路不远，运输条件较好。

2、供电供水条件

工程用水及施工时饮用水可就地解决。路线经过区域均有电力线网，工程区可直接使用，使得工程顺利进行，在工程实施供水供电期间，若产生土地扰动等，其水土流失流失防治责任由项目业主负责。

3、施工排水条件

项目区规划设计有排水沟等，排水措施较好。

4、材料供应

主体工程建设所需要的主要建筑材料，如钢材、木材等应就近在具有合法手续采场进行采购或外购，经外部公路直接运入施工场地。在外购料供应合同中，应明确材料开采、加工过程中的水土流失防治责任由供应方负责，不纳入本方案的水土流失防治责任范围。

2.2.2 施工布置

2.2.2.1 施工生产设施、临时堆土场布置

1.施工场地布置

（1）施工场地部分

通过现场踏勘，并与建设单位沟通了解，共计布设 1 处施工场地，主要为项目区建材堆放等，位于项目区南侧，绿化区内，在项目后期进行拆除。施工场地占地面积为 0.50hm^2，施工场地首先按照要求进行排水等建设，并及时做好苫盖措施。具体位置详见附图。

（2）施工生活部分

施工生产生活区沿用“年产 2 万吨电池级碳酸锂（氢氧化锂）生产线建设项目”项目中的倒班宿舍，倒班宿舍已建设，本次建设直接进行利用，未扰动施工用房，若施工中存在扰动现象，应在监测中及时提出，并进行水土保持监测。

2.临时堆土场布置

通过现场踏勘，并与建设单位沟通了解，本项目施工期间共计布置 1 处临时堆土场，位于道路硬化区内，临时堆土场占地约 0.30hm^2，最大堆高为 2.5m，坡比约为 1：1.75；场地内堆场先进行袋装土拦挡及相应的排水措施，在土方堆放过程中，及时做好苫盖措施。一般土石方随挖随填，基本满足项目要求。

3.钢筋临时堆场布设

通过现场踏勘，并与建设单位沟通了解，本项目在东南角布设钢筋临时堆场，占地面积为 0.10hm^2，钢筋临时堆场位于道路硬化区内，在施工期做好苫盖措施。

2.2.2.2 材料供应

本项目位于雨城区，工程建设所需的碎石、水泥等材料均在当地购买。在签订的材料买卖合同中需明确砂、卵石的水土流失防治责任归属其料场或商家。

2.2.2.3 交通布置

本项目位于四川省雅安市雨城区草坝镇均田村、洪川村，为工业园区，项目区周边已有市政道路，施工交通合理可行。

2.2.3 施工工艺

本项目建设主要包括了场地平整、基础开挖、建构筑物区、道路工程等部分。根据工程施工方法，项目建筑区域只进行基础坑槽开挖、道路及绿化区进行场地平整。施工时序为：场平—测量放样—建筑基础开挖—主体建筑施工—安装工程—装饰工程—景观绿化—清理收尾。

（1）场地平整

本项目场地平整以机械为主辅以人工的方式进行。主场地平整前先将挖填土石方区域的表土进行剥离（目前已进场，未进行表土剥离）。根据设计标高采用机械和人工结合的方式进行场地平整，临时堆放的表土集中堆放，并及时进行防护处理。

（2）基础开挖

1）土石方开挖

土石方工程是本项目水土流失产生的主要环节，土石方施工总体按“施工测量→地表清理、平整→机械开挖→汽车运输”的施工流程进行。

施工测量主要是确定场地设计标高基点、划分基坑开挖区域、确定设计开挖边坡边线位置及地表清理范围。

地表清理、平整主要是对占地范围内的地表植物等进行清除、进行场地平整。机械开挖中特别注意开挖的施工方法，必须严格控制开挖边界线，以减少开挖扰动地表面积。本项目地下蓄水池外红线范围内可用范围较大，结合基坑开挖深度等情况，采用放坡开挖，采用混凝土喷锚防护。土石方开挖应严格执行分层开挖原则，每层开挖深度 2m，开挖至距设计标高 0.3m 时停止开挖，使用人工开挖至设计标高。

土石方开挖具体施工组织如下：

①土方的分层开挖

土方开挖采用挖掘机直接开挖装车，先进行“中心岛”式开挖，在基坑周边预留 15m 宽旋挖机施工作业面，土方开挖顺序为由南向北开挖，先进行北侧土方开挖，边挖边退。

土石方开挖应严格执行分层开挖原则，每层开挖深度 2m，开挖至距设计标高 0.3m 时停止开挖，使用人工开挖至设计标高。

② 交通运输组织

根据场地内外道路情况，设置一个车辆出入口以及一条施工马道。后期土方开挖为了合理利用马道，空车和出渣车分段放行。

2）排水措施

本项目所在地地下水主要为由下而上赋存于第四系砂卵石层中的孔隙潜水，地下水位升降变化为主要受大气降水补给，主要以地下水径流、蒸发、人工抽降方式排泄为主，地下无承压水。经过降水、止水处理后，地下水不会对基坑造成威胁。基坑排水采用 10 年一遇标准。

（3）土石方回填

建筑工程完工后，从临时堆土场调运土方进行回填，回填区域为建筑物周边区域、道路以及茶园绿化区，回填厚度为 0.3~1.0m。回填后及时压实、平整。基坑土石方回填采用水平分层填筑法施工。道路与配套管网进行同步施工。管线大部分位于道路下，采用开槽施工。填筑料运输过程中，应根据开挖机械的单斗容量合理配置运输车辆的型号，以保证填筑料在运输过程中不发生散溢现象。

（4）道路区域修筑

为了满足场内运输，施工临时道路结合工程永久性道路可先行将路基及垫层建成，暂时不铺筑路面。路基垫层采用相应筑路材料整平，路基碾压时应选择合理的碾压机械，并满足路基压实标准。

（5）整地

项目主体建构筑物建设完毕后要对部分绿化区域采取整地措施，整地时除去不利于植物生长及耕作活动的建筑物料、碎石、金属等，然后将购买的表土作为绿化用土进行回填，经人工清理整平即可。

2.2.4 施工时序

本项目首先进行项目区内场平，场平完成后进行基础开挖，此处也是水土流失产生的重要环节，在基础开挖时注意了排水等工作，基础完工后，开始进行建构筑物的修建，之后进行道路硬化区域的修筑，最后进行了绿化措施，并栽植植被，综合来看，项目区施工时需满足水土保持要求。

2.2.5 施工供水、供电

本项目可直接连接市政供水，供电。

2.3 工程占地

本项目工程占地面积共计 62.85hm^2，均为永久占地，分为建构筑物区、道路硬化区、绿化区等 3 个分区。

项目区用地类型工业用地等。占地均属于雨城区。工程总占地面积及占地类型统计详见表 2-3。

表 2-3　工程占地面积及占地类型统计表　　单位：hm^2

项目组成	占地性质	占地面积	合计	备注
		工业用地		
建构筑物区	永久占地	21.12	21.12	
道路硬化区	永久占地	32.30	32.30	
绿化区	永久占地	9.43	9.43	
合计		62.85	62.85	

2.4 土石方平衡情况

本项目属于建设类项目，土石方均产生于建设期，根据项目特点及项目区地形地貌等条件，工程建设过程中土石方主要来源于开挖与基础回填。

2.4.1 表土平衡

项目表土可剥离面积为 4.25hm^2，剥离厚度为 0.20m，共计剥离表土 0.84 万 m^3（自然方，下同）。表土堆放在临时堆土场内。

根据项目初步设计，本项目景观绿化实施前根据要求回填表土，回填厚度约为 30~40cm，回填面积 9.43hm^2，项目区需要至少回填表土约为 2.83 万 m^3，其中 0.84 万 m^3 采用前期剥离的表土，同时外购表土 1.99 万 m^3。表土平衡见表 2-4。

2.4.2 一般土石方平衡

根据设计资料及现场踏勘，整体地势略有起伏，各项工程基本按照原始地面标高进行建设，详细工程土石方情况如下：

（1）土方开挖

根据项目初步设计方案，建构筑物区开挖一般土石方 47.58 万 m^3，道路硬化区开挖一般土石方 42.30 万 m^3，绿化区开挖一般土石方 6.32 万 m^3，共计开挖一般土石方约为 96.20 万 m^3。土石方随挖随填，基本满足施工要求及进度。

（2）土方回填

根据项目初步设计方案，建构筑物区回填一般土石方 14.27 万 m^3，道路硬化区回填一般土石方 65.40 万 m^3，绿化区回填一般土石方约为 29.05 万 m^3，共计回填一般土石方约为 108.72 万 m^3。土石方随挖随填，基本满足施工要求及进度。

2.4.3 土石方平衡

经统计，项目总挖方 97.04 万 m^3（自然方，下同，含表土剥离 0.84 万 m^3），总填方 111.55 万 m^3（含绿化覆土 2.83 万 m^3），其中外购表土 1.99 万 m^3，外购一般土石方 12.52 万 m^3，本项目不设置弃渣场，土石方平衡。

本工程土石方平衡表和流向图详见表 2-5。

表 2-4　表土平衡表

序号	防治分区	表土剥离			绿化覆土			调入		调出		外购
		剥离面积	剥离厚度	剥离量	覆土面积	覆土厚度	覆土量	数量	来源	数量	去向	数量
		(hm^2)	(m)	(万 m^3)	(hm^2)	(cm)	(万 m^3)	(万 m^3)		(万 m^3)		(万 m^3)
A	建构筑物区	4.25	0.2	0.84						0.84	B	
B	绿化区				9.43	0.30	2.83	0.84	A			1.99
	合计			0.84			2.83	0.42		0.84		

表 2-5　土石方平衡表　　**单位：万 m^3**

序号	分区	项目	开挖	回填	调入		调出		外购(万 m^3)	弃方	
					数量	来源	数量	去向		数量	去向
A	建构筑物区	表土	0.84								
B		一般土石方	47.58	14.27			33.31	DE			
		小计	48.42	14.27							
C	道路硬化区	表土									
D		一般土石方	42.30	65.40	23.10	B					
		小计	42.30	65.40							
E	绿化区	表土		2.83					1.99		
F		一般土石方	6.32	29.05	10.21	B			12.52		
		小计	6.32	31.88							
合计		表土	0.84	2.83					1.99		
		一般土石方	96.20	108.72					12.52		
		小计	97.04	111.55					14.51		

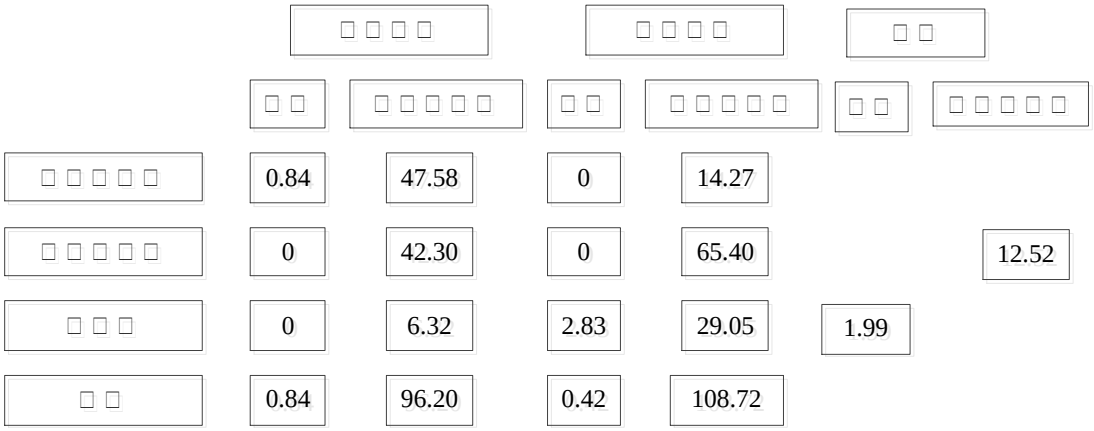


图 2-1　土石方流向框图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目实际建设过程中项目业主不组织拆迁及移民安置及专项改（迁）建问题。

2.6 施工进度

根据主体设计，项目施工进度如下表。

表 2-6　进度安置表

项目类别	2023 年			2024 年				2025 年			
	6 月	7-9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月
施工准备											
厂房建设											
道路建设											
给排水											
设备安装											
景观绿化											
试运行及验收											

2.7 自然概况

2.7.1 地质地震

2.7.1.1 地质

1、地质构造

雅安市地处北东走向龙门山褶皱带和南北走向的峨眉断块之间，该区新构造运动强烈，以间 歇性强烈上升运动为主，主要表现为青衣江河谷发育五级阶地，且多为基座阶地，新生代第三 系地层发生断裂、褶皱。

据区域地质资料，拟建场地在大地构造上位于北东走向的名山向斜和总岗山背斜之间，场地 邻近无区域性活动断裂通过。

名山向斜：位于名山县中部，南西延入雅安市境内；轴线在名山县蒙阳镇、百丈镇及廖场乡 一线，向北东延伸常有第四系覆盖，但其踪迹仍可追索到雅安市的平落、马湖一带，走向北东 35°；南段转为北北东向，进入雅安市凤鸣乡龙船村，再转为南北向延至草坝镇附近；核部极 为平缓，地层倾角 10°以下，翼部增至 25°；地层为下第三系，翼部为中生界，主要是白垩系岩层。

总岗山背斜：又名范店背斜，位于名山县与丹棱县、洪雅县之间。背斜轴线走向为北东 25°， 南段逐渐偏转为南北向。核部出露地层为白垩系夹关组。北东段月南山、看灯山一带的核部出露地层为侏罗系蓬莱镇组。月南山以南，背斜两翼不对称，东窄西宽，东陡西缓，西翼倾角为 2°～30°。

3）工程地质条件

岩土层的组成及分布：通过地面调查和钻探揭示，本次勘察深度范围内地基土按时代和成因划分从上至下为：第四系全新统（Q4 ml）填土层①、第四系全新统坡残积（Q4 dl+el）黏性土②、白垩系上统灌口组（K2g）泥岩③共 3 个工程地质层。各层按土质类别及风化程度又划分为若干个亚层。

各岩土层的性状及特征

（1）第四系全新统（Q4 ml）填土层①：

杂填土①1 层：杂色，松散，成分主要为建筑垃圾等，成分混杂，局部具有架空结构，均匀 性差。经调查，填土为场地平整时房屋拆迁堆积，堆填时间小于 5 年，欠固结，该层在场地内局 部地段分布，层厚 0.5～5.8m。

素填土① 2 层：灰褐、褐红色，松散，成分主要为粘性土、泥岩碎块石，均匀性差。经调查， 填土为场地平整时堆积，堆填时间小于 5 年，该层在场地内大部分地段分布，欠固结，层厚 0.5～ 6.8m。

（2）第四系全新统坡残积（Q4 dl+el）黏性土层②：

软塑粉质黏土②1 层：褐灰色，软塑，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度及韧性中等。该 层在场地内局部地段分布，层厚 0.7～6.5m。

可塑粉质黏土②2 层：褐色、灰色，可塑，无摇振反应，稍有光泽反应，干强度及韧性中等。 该层在场地内大部分地段分布，层厚 0.5～10.5m。

（3）白垩系灌口组泥岩③（K2g）

泥岩：褐红色、灰白色、青色，以黏土矿物为主，多含粉砂粒，泥质结构，层状构造，偶见 溶蚀小孔。该层根据风化程度可进一步划分为全风化泥岩、强风化泥岩、中风化泥岩 3 个亚层。

全风化泥岩③1：结构已完全破坏，呈土状，多含未风化完全的泥岩角砾，该层在场地内大 部分地段分布，层厚 0.5～12.0m。

强风化泥岩③2：岩芯以碎块状为主，局部呈短柱状，泥质结构。裂隙发育，岩芯用手可以 折断，锤敲击易碎，遇水、暴晒易软化崩解，局部夹薄层全风化泥岩，该层在场地内大部分地段 分布，层厚 0.8～14.6m。

中风化泥岩③3：岩芯以短柱状为主，少量呈碎块状，由粘土矿物组成，泥质结构。岩芯用手难以折断，锤稍用力敲击可碎，遇水、暴晒易软化崩解，局部存在少量强风化夹层，岩芯断面 干燥，RQD 约为 40～60%，岩体基本质量等级为Ⅴ级。该层在场地内均有分布，本次钻探未揭穿该层。

3、水文地质

地表水：拟建场地无地表水

地下水：根据地下水在土层、岩石中赋存条件、岩性组合条件。场地内存在两种类型的 地下水，分别为上层滞水、基岩裂隙水。

上层滞水：主要赋存于填土层中，受大气降水、地表水等渗透补给。水量不大，其水位随地形起伏而变化较大，无统一的自由水面。补给区与分布区一致，分布范围有限，靠大气降水下渗补给，以蒸发或逐渐向下渗透方式排泄，雨季水量增加，旱季减少该上层滞水的形成主要决定于包气带岩性的组合，以及地形特征，就场区而言，一般地形平坦、低凹有利汇集地下水的地区，有补给水人渗时，易形成上层滞水。

基岩裂隙水：赋存于基岩裂隙内，受大气降水和地表水下渗补给，以径流方式向低处排泄。场地岩性以泥岩为主，节理裂隙多闭合或微张，延伸短，间距大，连通性差，储水条件差，故岩层裂隙水较少，无统一地下水位。

地层渗透性：地层总体渗透性弱，水量不大，但对基础施工有一定影响。各类型地下水均可采取明排水措施，施工中应重视对地表水和地下水的疏排工作，防止基底土层受水浸泡和扰动，也应避免地基土暴晒。

场区内的素填土层的渗透系数 K≈10m/d。

3、不良地质

场地无不良地质。

2.7.1.2 地震

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），项目区抗震设防烈度为 7 度，设计基本地震加速度值为 0.10g，反应谱特征周期为 0.40s。场地无不良地质现象，在区域地质构造上，从地壳稳定性来看应为稳定区。

2.7.2 地貌

雅安北部邛崃山南延到西部二郎山，与北部南延的夹金山会合。西南部为西北—东南走向的大雪山伸入市域。南部和东南部有大相岭与小相岭。全市地形呈北、西、南地势高，东部地势较低的地理格局。西南、西北边缘地带的极高山终年积雪，其中石棉与康定、九龙交界的无名山顶海拔 5793 米，为本市最高峰。高山（海拔 3500～5000 米）分布于宝兴、天全西北部和石棉西南部等地，相对高差可达 1000-2000 米，此两类地形占全市总面积 21%。分布于各县区的中山（海拔 1000-3500 米）占总面积

69%，范围广，面积大。低山（海拔 500-1000 米）仅占 4%，主要在雨城区和名山一带。丘陵与平坝占总面积的 6%，多集中于河谷两侧，以青衣江两岸最多。河谷东端出境处海拔 627 米，为全市最低点。

拟建场地位于四川省雅安市雨城区草坝镇均田村，雅安市经济开发区园区名兴草大道从场地南西侧通过，交通便利。拟建场地海拔标高在 560~580m 之间，原始地貌主要为工业用地，地表主要呈馒头状土包及小沟、坎分布。场地地貌单元属于低山地貌，微地貌为浅丘地貌。拟建场地远离青衣江及支流，周边临近地段无大河、深沟分布，最大洪水水位对项目建设无影响。拟建场地邻近无区域性活动断裂通过，无滑坡、崩塌、泥石流等不良地质作用，场地整体稳定性较好。

2.7.3 气象

雨城区属亚热带湿润季风气候区，具有冬无严寒，夏无酷热，气候温和，昼夜温差小，阴雨日较多，光照不足，降雨量达。

（1）热量资源

多年平均气温 16.1℃，5~9 月份月均在 20℃以上。其中 7 月份最高为 25.3℃，1 月最低位 6.1℃，极端气温，最高为 37.7℃，最低—3.4℃，无霜期年平均 298 天，年均霜日 9.2 天。

（2）水份资源

雨城区雨水多，多年平均雨日达 218 天，年均降雨量为 1732 毫米，夜晚降雨占 1039.2 毫米，日最大降雨量 310.4 毫米，夏季 7~8 月的降雨量 450 毫米，约占全年总降雨量的 50%。空气湿润度：相对湿度年平均 79%，其中 7、8、9、10 四个月均在 84%以上。

（3）光线资源

累年平均日照时数仅 1019 小时，是同纬度最小的地区，且分部不均，多集中在夏半年，6~8 三个月占全年的 39.3%，其中 8 月最多，为 155.2 小时，冬半年最少，其中 11 月仅 52.6 小时，太阳辐射总量为 83.88 千卡/cm^2 年，生理辐射能为 41.62 千卡/cm^2 年，是全国最低地区之一。期间差异是：6~8 月占全年的 41.62%，其中 8 月份最高，为 10.83 米/cm^2，冬季最少，其中 12 月份仅 3.92 千卡/cm^2。。常年主要气

象参数见表 2-7。

表 2-7　气象特征表

项　目		雨城区
气温（℃）	平均气温	16.1
	极端最高温度	37.7
	极端最低温度	-3.4
	≥3.℃积温	4790.0
降雨量（mm）	平均降雨	1732
	10 年一遇 1h 最大降雨量	63.52
	10 年一遇 24h 最大降雨量	137.60
相对湿度（%）	平均	79
风速（m/s）	最大风速	26
	平均风速	1.7
其　它	年均无霜日（d）	295
	年日照时数（h）	1019

2.7.4 水文

雅安市雨城区境内河流属青衣江流域，雨城区的青衣江位于四川盆地西缘，属岷江左岸的二级支流。流域地处东经 102º～103º，北纬 29º～30º 之间。水系发育，支流众多，河系呈树枝状分布。上游由宝兴河、天全河、荥经河三河汇集。主流宝兴河发源于宝兴县巴郎山南麓的蚂蝗沟，南流至硗碛合嘎日沟，至飞仙关与西来的天全河及北流的荥经河汇合后始称青衣江；向东流至雅安纳周公河，在水口乡纳名山河出境；入洪雅，经夹江在乐山从草鞋渡注入大渡河。主河道长 284km，流域面积 13744km^2，天然落差约 3680m，河道平均坡降 12.9 均。流域大致呈西北～东南向的扇形。

青衣江干流具有多营坪、梯子岩、罗坝站实测水文资料。径流主要由降雨补给，径流的年际变化与降雨变化基本一致，径流的年际变化较小，丰枯径流较为稳定。工程河段位于多营坪水文站下游约 1km，据多营坪水文站多年实测资料分析，多年平均流量 371m^3/s，Cv 为 0.16，最大年平均流量 476 m^3/s，最小年平均流量 271m^3/s，相差约 1.76 倍。主汛期 6～9 月径流量占年径流量的 60.2%，12～3 月只占 10.7%，最枯的 2 月仅约为 2%，年最小流量多出现在 12 月，最小月均流量 69.9 m^3/s。

项目场地区距离青衣江约 3km。项目区不涉及河流等，对周边河流基本无影响。

2.7.5 土壤

雨城区境内土壤由中生代和新生代地层发育而成，以红色泥岩，红紫色砂岩为主的紫色母质土壤，占幅员面积的 28.1%，土壤肥力较高。中部二级阶地以上广大占地，

属第四种更新统老冲积层，占 60.9%，上层为棕黄色粘土，下部为橙黄色泥砾层，土壤呈酸性和微酸性，肥力不高，为区内主要中低产地区。

本项目属紫色土，项目可剥离表土面积约为 2.10hm^2，平均可剥离厚度 20cm，共计剥离表土 0.42 万 m^3（自然方，下同），剥离的表土均堆放在临时堆土区域内。剥离的表土全部用于绿化区的后期绿化覆土。

2.7.6 植被

项目所在雨城区境内植被条件较好，植被属性为亚热带常绿阔叶林区，具有多种植物良好的生态环境，因而植物种类繁多，分布广，藏量大。森林覆盖率 50.3%。有林地 47726.7 公顷，其中天然林 25433.3 公顷,人工林 22293.3 公顷。有木本植物 85 科 350 个属，被列为国家保护的有 23 种。区域内主要为暖温区常绿阔叶和次生杂灌丛带，由于人为活动的影响，原始的常绿阔叶林遭到破坏，已逐步被以马尾松、杉木为主的常绿针叶林替代，针叶林面积占全县森林面积的 81%、蓄积量占全林分蓄积量的 86%，阔叶林主要有桤木、桦木、枫杨、槐树以及栎类等组成的零星小块纯林。

项目区主要以亚热带常绿阔叶林为主，仅有零星杂草覆盖。

表 2-8　水保措施适生树、草种

类型	树种	分布地区	特　点
乔木	小叶榕	南方地区	常绿小乔木，树冠伞形或圆形。阳性植物，需强光。耐热、怕旱、耐湿、耐瘠、耐阴、耐风、、耐剪、易移植、寿命长
	女贞	长江流域以南各省区	适应性强，喜光，稍耐阴。喜温暖湿润气候，稍耐寒。不耐干旱和瘠薄，适生于肥沃深厚、湿润的微酸性至微碱性土壤。根系发达。萌蘖、萌芽力均强，耐修剪
灌木	紫穗槐	在我国分布较广	喜光，喜干冷气候，耐寒性强；萌芽性强，耐修剪
	马桑	在我国分布较广	多年生半灌木，作一、二年生栽培，喜光，喜温暖湿润环境，对土壤要求不严，半耐寒或不耐寒。
草本	狗牙根	我国分布很广	多年生草本植物，性喜温暖湿润的气候，在光照良好的开旷土地上，草色浓绿，草层厚密，长势旺盛。抗旱、耐热能力强。能适应的土壤范围广，较耐酸碱。
	高羊茅	南方地区	多年生草本植物，疏丛型，须根发达，多而稠密，根深可达 100 厘米,有很强的分蘖能力，优良的水土保持植物

2.7.7 其他

项目区不涉及水土流失重点预防区和重点治理区、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区域。

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 项目的敏感性分析

①项目场地地貌属青衣江左岸I级阶地，地势略有起伏，从水土保持的角度来分析，场地内地质条件总体较好，不属于泥石流、崩塌等地质灾害易发区域，选址符合水土保持技术要求。

②项目未占用河流两岸、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。在施工过程中，优化施工方案及施工工艺，尽量减少工程占地、植被损坏范围和土石方量，并提高截排水工程等级和植物措施标准。

③项目位于雅安市雨城区，人口密集，考虑到工程建设期间，施工运输土方、沙石、扬尘等可能会对周边管网、水系、生态等产生一定影响，因此，本方案提高水土流失防治标准为一级标准，确保加强施工期间水土保持防护措施布设，尽可能减少工程建设对周边环境的影响。

3.1.2 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

工程与《中华人民共和国水土保持法》相符性分析对照表见表 3-1。

表 3-1　工程与《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。	本工程不属于崩塌、滑坡危险区和泥石流	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。	本项目不属于水土流失重点预防区和重点治理区	符合法律要求

《中华人民共和国水土保持法》规定	本项目情况	相符性分析
第二十五条 在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。 水土保持方案应当包括水土流失预防和治理的范围、目标、措施和投资等内容。 水土保持方案经批准后，生产建设项目的地点、规模发生重大变化的，应当补充或者修改水土保持方案并报原审批机关批准。水土保持方案实施过程中，水土保持措施需要作出重大变更的，应当经原审批机关批准。 生产建设项目水土保持方案的编制和审批办法，由国务院水行政主管部门制定。	本项目已委托相关机构编制水土保持方案，并上报水行政主管部门审查	符合法律要求
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。	本项目水土保持方案略有滞后，及时补编，基本满足三同时制度	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。	本项目无永久弃渣	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。	本项目进行了表土剥离，并堆放于临时堆土场内，同时进行了苫盖等措施	经水保处理后符合要求

从水土保持角度分析，项目场地不存在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区，项目区不属于水土流失严重、生态脆弱区域，属于工业园区，本方案提出提高水土流失防治指标，严格控制占压和扰动地表面积，尽可能减少水土流失。本项目符合《中华人民共和国水土保持法》的规定。

3.1.3 与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的符合性分析

本方案根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中明确规定的强制性条款，包括对工程建设的一般规定，对主体工程选址、施工组织设计、工程施工的约束性规定的特殊规定等结合本工程特点进行分析，其相符性分析见表 3-2。

表 3-2　工程与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性对照分析表

序号	项目	规范所列约束性规定	本项目执行情况	评价结论
3.2.1	工程选址	1 选址（线）必须应避让水土流失重点预防区和重点治理区	不涉及	
		2 选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带	不涉及	
		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	不涉及	
3.2.2	建设方案	1 公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖。填高大于 20m 或挖深大于 30m 的，必须有桥隧比选方案。路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	不涉及	
		2 城镇区的建设项目应提高植被建设标准和景观效果，还应建设灌溉、排水和雨水利用设施	本项目已按照要求提高植被建设标准和景观效果	基本满足要求
		3 山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式	不涉及	
		4 无法避让水土流失重点预防区和重点治理区的生产建设项目: （1）应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置 （2）截排水、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级	不涉及水土流失重点预防区和重点治理区	

序号	项目	规范所列约束性规定	本项目执行情况	评价结论
		（3）宜布设雨洪集蓄、沉沙设施 （4）宜布设雨洪集蓄、沉沙设施 （5）提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1~2 个百分点		
3.2.3	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场	严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场	不涉及	
3.2.4	取土（砂、石）场设置应符合下列规定	应符合城镇规划要求，并与周边景观相互协调，宜避开正常的可视范围、在河道取砂料应遵循河道管理的相关规定、应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用	不涉及	
3.2.5	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居名点等有重大影响的区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场	严禁在对公共设施、基础设施、工业企业、居名点等有重大影响的区域设置弃土(石、渣、灰、矸石、尾矿）场	不涉及	/
3.2.6	弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场符合下列规定		不涉及	
3.2.7	施工组织设计	1 控制施工场地占地，避开植被良好区和基本农田区	不涉及	
		2 应合理安排施工，防止重复开挖和土石多次倒运，减少裸露时间和范围	不涉及	
		3 在河岸陡坡开挖土石方以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石渣导出	不涉及	
		4 弃土（石、渣）应分类堆放	不涉及	
		5 外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应	不涉及	满足要求

序号	项目	规范所列约束性规定	本项目执行情况	评价结论
		选择合规的料场		
		6 大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围	不涉及	
		7 工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	不涉及	
3.2.8	工程施工	1 施工活动应控制在设计的施工道路、施工场地内	施工活动均在红线范围内	基本满足要求
		2 施工开始时应首先对表土进行剥离或保护，剥离的表土应集中堆放，并采取防护措施	本项目补充表土剥离，并集中堆放于临时堆土场	基本满足要求
		3 裸露地表应及时防护，减少裸露时间，，填筑土方应随挖、随运、随填、随压	裸露地表及时进行了遮盖等措施，，填筑土方基本做到随挖、随运、随填、随压	通过施工时序满足要求
		4 临时堆土场（石、渣）料应集中堆放，并采取临时拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施	临时堆土集中堆放在临时堆土场内，临时堆土场集中堆放，采取了苫盖、排水等措施	施工过程中未进行拦挡，目前临时堆土场基本拆除，经调查，未发生水土流失危害
		5 施工产生的泥浆应先通过泥浆沉淀池沉淀、再采取其他处置措施	项目区内布设有沉淀池	满足要求
		6 围堰填筑、拆除应采取减少流失的有效措施	不涉及	/
		7 弃土（石、渣）应事先设置拦挡措施，弃土（石、渣）应有序堆放	不涉及	/
		8 取土（石、砂）料场开挖前应设置截排水、沉沙等措施	不涉及	/

序号	项目	规范所列约束性规定	本项目执行情况	评价结论
		9 土（石、料、渣、矸石）的运输过程中应采取保护措施，防止沿途散溢	土石料的运输采用封闭车辆	基本满足要求
3.3	西南紫色土区的特殊规定	应保存和综合利用土壤资源	前期已进行表土剥离，用于后期植物绿化覆土	
		应避免破坏地下暗河和溶洞等地下水系	不涉及	

3.1.4 水土流失影响分析

本项目建设过程中，主体工程表土回填、建筑基础开挖、等环节将引起一定的水土流失。施工过程中，在设置了排水沟等措施，既能使场地内的水流顺利排出，也能控制场地内的水土流失。工程建成后，在场地内布设了完善的雨、污水排放管网，同时进行了场地内绿化，控制了水土流失。

总体评价认为：工程建设满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《中华人民共和国水土保持法》、《关于严格开发建设项目水土保持方案审查审批工作的通知》的要求，不存在绝对的水土保持制约因素，从水土保持角度分析，项目建设基本可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

（1）平面布局分析评价

项目总平面布置遵循城市总体规划、项目所在区域规划以及项目用地规划设计条件，与当地社会、经济、人文及自然环境特点相协调。强调环境与建筑、空间与实体的整合性，注重环境、建筑群体复核工业建设顺序及交通要求，功能分区及公共设施布局合理，总体设计贯彻安全、适用、经济、美观的原则，满足多层次、多样化的需求。

（2）竖向设计分析评价

根据设计资料，原状标高介于 560-580m 之间，整体地势略有起伏。项目设计标高与原始地面基本持平，同时略高于周边道路标高，建成后与周边道路采取连续平坡式衔接，不存在路面汇水倒灌项目区的危险。

因此，本项目建设方案较为合理，不存在绝对限制工程建设的制约性因素。

3.2.2 工程占地评价

（1）工程占地复核

根据工程 1：500 占地红线图量测，项目建设范围位于红线范围内，本项目用地面积为 62.85hm^2，均为永久占地。结合项目总体布局，施工生活区虽位于“年产 2 万吨电池级碳酸锂（氢氧化锂）生产线建设项目”，但未进行扰动，仅提出水土保持要求即可；手续齐全，无限制性因素。

（2）工程占地分析评价

项目占地类型为工业用地，项目建设将改变原始土地利用结构，但工业用地将极大地促进项目区的经济繁荣和社会稳定，增强该片区的吸引力，刺激市民就业及经济。

（3）临时占地的分析评价

本项目无临时占地，周边有市政道路，土石方运输较为方便快捷，施工人员生产生活更加便利，满足本项目施工要求。

总体上，本项目占地符合节约用地和减少扰动的要求、满足施工要求。

3.2.3 土石方平衡评价

（1）表土剥离与回覆评价

项目表土可剥离面积为 4.25hm^2，剥离厚度为 0.20m，共计剥离表土 0.84 万 m^3（自然方，下同）。表土堆放在临时堆土场内。

根据项目初步设计，本项目景观绿化实施前根据要求回填表土，回填厚度约为 30~40cm，回填面积 9.43hm^2，项目区需要至少回填表土约为 2.83 万 m^3，其中 0.84 万 m^3 采用前期剥离的表土，同时外购表土 1.99 万 m^3。

综合来看，项目区表土剥离与回覆合理可行。

（2）土石方平衡分析评价

经统计，项目总挖方 97.04 万 m^3（自然方，下同，含表土剥离 0.84 万 m^3），总填方 111.55 万 m^3（含绿化覆土 2.83 万 m^3），其中外购表土 1.99 万 m^3，外购一般土石方 12.52 万 m^3，本项目不设置弃渣场，土石方平衡。

（3）项目区土方调配情况分析

项目区仅存在临时调配情况，回填土方随挖随填，均在红线范围内，运距约为 50m，基本满足要求。因此，项目区土石方调运合理可行。

总体上，项目在满足防洪防涝的基础上，充分利用开挖土方进行回填利用，土石方调配合理，不存在远距离调配运输，符合水土保持要求。

3.2.4 取土（砂、石）场设置评价

本项目不涉及取土场，无需做取土场设置评价。

3.2.5 弃土（石、渣、灰、尾矿）场设置评价

本项目无弃土场，仅有临时堆土，临时堆土场布设有临时拦挡，苫盖等措施，防止因雨水冲刷产生二次水土流失，减少了防治水土流失工程量，符合水土保持要求。

3.2.6 施工方案与工艺评价

（1）施工工艺评价

本项目采取以机械施工为主，适当配合人力施工；全线以专业化、机械化的施工队伍为主。施工均采用较为先进的施工工艺，施工方法成熟、规范，避免了乱挖乱填造成的水土流失；且主体各项工程的施工均以减少占地和土石方为原则，施工临时堆土场和弃方运至指定点堆放，符合水土保持禁止弃方乱堆乱放的要求。

①场地平整、道路及其他配套设施施工过程中配置压实机，做到分层压实，控制有效的压实厚度，降低了土壤的松散系数，减少土壤颗粒流失。

②道路管线工程与道路同步实施、分段实施，避免了全面铺开，减小了管线施工周期及扰动地表的裸露时间，施工过程中，尽力缩短回填周期、避开雨日施工，可有效减少水土流失，有利于水土保持。

③绿化覆土采用人工配合机械方式，保证了土壤的孔隙度，有利于项目区绿化，而且绿化覆土在堆放过程中的临时防护措施能够减少水土流失，将水土流失量降到最低。项目区绿化采用乔、灌、草相结合的形式，提高了对降雨的截留能力，降低了汇流对土壤的冲刷，有利于水土保持。

（2）施工时序评价

主体工程首先进行建筑物基础，之后进行建筑物、道路硬化、绿化施工，以连续、平行、协调为基本原则，综合考虑各施工区之间的施工时序，协调各施工区的施工先

后顺序，以确保工程能按规划工期顺利完工。按照施工进度安排，主体工程施工安排在土石方挖、填时序的基础上，尽可能衔接，并及时防护，减少裸露期。

施工前期，进行场地平整，并设置施工场地等，之后进行建筑物基础施工，极易产生水土流失，先修建临时排水沟，可以减少施工期间由于径流冲刷造成的水土流失。最后进行综合绿化，美化、净化环境的同时，也起到了较好的水土保持作用。

此外，项目建设不可避免跨越雨季，可考虑在不影响主体工程施工进度的情况下，适当优化、调整项目的施工时序，避免在大雨、暴雨日进行大规模的土石方开挖、填筑作业。施工期间尤其是基础开挖期间，应与气象部门保持联系，尽量避免雨日施工，如遇大雨，停止施工，并采取临时苫盖、临时排水等防护措施，排除施工区域内雨水，可有效减少施工过程中的水土流失。

（3）施工布置评价

主体工程进行施工场地、临时堆土场等临时设施的布设，施工总布置本着“利于生产、方便生活、经济可靠、易于管理”的原则进行布设。施工场地和临时堆土场均布设在永久占地范围内，节约了土地资源，减少了地表扰动面积，最大限度的降低水土流失；总体来看，项目建设符合施工时序，满足施工的各种要求，方便施工，满足水土保持要求。

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 道路硬化区

（1）工程措施

①围墙

由于自身安全、稳定性等要求，在施工期项目工程周围设置围墙，围墙的建设不仅保证了工程运营的安全，分割了汇水面积，降低场区内的风速，同时可减小项目建设影响范围，防止水土流失，具有一定水土保持功能。

水土保持工程界定：围墙以主体设计功能为主，不属于水土保持工程。

②排水管道

主体工程设计中，在项目建设区内设置了完善的排水管网，区内雨水经雨水口收集后汇入排水管网，本项目共布设排水管网 3000m。

水土保持工程界定：排水管网能够有效排出项目区内的汇水，疏导水流，减少雨水和径流对地表的冲刷，具有一定水土保持功能，属于水土保持工程。

实施情况：未实施。

③挡墙

主体工程设计中，设计挡土墙共计长度为 28600m^3，无相关植物措施。

水土保持工程界定：挡土墙能有效的保证项目区内土壤流失，防止土壤被水流冲走，具有较好的水土保持效果，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），工业场地挡土墙不界定为水土保持措施，不属于水土保持工程。

（2）临时措施

①洗车设施

主体设计在场地出入口共布设 1 套洗车设施。冲洗设施是一套节能、环保、循环利用水资源的简易系统，利用有组织排水将冲洗车辆的污水汇集到蓄水池内，经过多级沉淀处理后进入清水池，再由潜水泵加压给水管对车辆进行自动冲洗。车辆冲洗后的污水经排水沟回流到沉沙池再汇集到蓄水池内沉淀，形成循环利用。冲洗设施在施工期间，通过定时清理沉沙池、蓄水池，可有效防止施工车辆带泥上路，减轻排水沟淤积，使径流最大限度被拦蓄。

水土保持工程界定：洗车槽的布设可减缓施工车辆交通运输过程中将施工场地内的泥土携带至周边道路而影响道路环境，具有一定的水土保持功能，属于水土保持工程，计列水土保持投资。

实施情况：已实施。

3.2.7.2 绿化区

（1）植物措施

①景观绿化

主体工程设计中，根据当地的自然条件，对建筑周边、区内道路两侧等区域因地制宜地进行绿化，景观绿化面积为 9.43hm^2。

水土保持工程界定：景观绿化既改善生态环境，在项目区形成景观，减少扬尘，也能防止水土流失，属于水土保持工程。

实施情况：未实施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

主体工程已有水土保持措施见表 3-4，其中各区域投资单价等均来源于主体概算文件。

表 3-4　主体工程中纳入水土保持方案的工程量表

措施类型	措施名称	单位	建构筑物区	道路硬化区	绿化区	合计	投资（万元）
工程措施	排水管网	m		3000		3000	9.00
	小计						9.00
植物措施	景观绿化	hm^2			9.43	9.43	94.30
	小计						94.30
临时措施	洗车设施	个		1		1	0.50
	小计						0.50
合计							103.80

4 水土流失分析、调查与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 区域水土流失现状

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》（水利部办公厅，办水保[2013]188 号）项目区不处于国家级和省级水土流失重点区，项目所在地为西南紫色土区，区域内土壤容许流失量为 500t/km²•a。

根据 2021 年动态监测成果，项目区水土流失以水力侵蚀为主。水力侵蚀是指以地表水为主要侵蚀营力的土壤侵蚀类型，在降水、地表径流、地下径流作用下，土壤、土体或其它地面组成物质被破坏、搬运和沉积的过程。项目区夏季降雨集中，主要集中于 5～9 月，雨季降雨强度较大，易发生水蚀，其水蚀有面蚀、细沟侵蚀、切沟侵蚀和冲沟侵蚀等。

本项目位于雅安市雨城区，根据 2021 年雅安市水土流失调查结果，雨城区辖区面积 1070km^2，水土流失总面积 235.07km^2，占辖区面积的 21.97%，其中轻度流失面积 176.31km^2，占流失面积的 75%，中度流失面积 22.58km^2，占流失面积的 9.60%，强烈流失面积 9.88km^2，占流失面积的 4.20%，极强烈流失面积 16.39km^2，占流失面积的 6.97%，剧烈流失面积 9.91km^2，占流失面积的 4.21%。详见表 4-1。

表 4-1　雨城区水土流失现状统计表　　(单位：km^2)

雨城区	水土流失面积（km^2）						辖区面积（km^2）
	轻度流失	中度流失	强度流失	极强度流失	剧烈	小计	
面积	176.31	22.58	9.88	16.39	9.91	235.07	1070
占辖区面积(%)							
占水土流失面积(%)	75	9.60	4.20	6.97	4.21		

4.1.2 工程建设区扰动前土壤侵蚀背景值

项目区土壤侵蚀模数背景值的确定主要参考了雅安市水利局提供的 2021 年全区水土流失情况表，根据现场踏勘结合站区和公路的地貌类型、地质、土壤类型、地区的降雨情况、植被覆盖状况、地面组成物质及管理措施等因子，项目区原始占地为工业用地，基本处于微度流失，土壤侵蚀模数取为 300 $t/km^2 \cdot a$。

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失影响因素

本项目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，在工程施工等外营力作用下，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，项目区坡度较大，地表坡度在 10~20 度以内，对水土流失有一定影响。②降雨：降雨是造成水土流失的主要动力因素，项目区多年平均降水量 1732mm，降雨量分布在 5～9 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和生产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，工程挖填方量大，基础开挖填筑、施工生产生活场地平整等施工过程将损毁地表植被，原稳定地形地貌受遭到破坏，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，特别是在高开挖边坡，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，进入自然恢复期。自然恢复期水土流失量主要来源于绿化区域，通过复垦、撒播种草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破坏了原覆盖的植被保护层，改变了地表组成物质的结构、质地，一方面部分边坡较陡，使地面汇水速度加快，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。工程施工还改变了原有地貌的坡长、坡度等因素，使坡面在水力、重力的综合作用下更容易发生侵蚀。可见，集中、规范堆放废弃土石渣，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，下缘拦住土石渣去向，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，是防治建设生产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

施工过程中和生产过程中的大量开挖将压埋或损坏原有植被、地表，使地表土层稳定结构及植被受到破坏，并改变局部地形，从而改变了径流汇流条件在一定程度上加大施工区的水土流失量。

（2）开挖和填筑对水土流失的影响

在施工期，开挖和填筑将使地表植被、地面组成物质和地貌受到扰动和破坏，使征地范围内的表层土裸露或形成松散堆积体，失去原有植被的防冲、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。

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统计分析，查明工程生产可能造成的扰动地表面积。经分析，项目将扰动地表面积共 62.85hm^2。

4.2.4 损毁植被面积分析

本项目原地表为工业用地，损坏植被面积为 62.85hm^2。

4.2.5 余方量分析

项目总挖方 97.04 万 m^3（自然方，下同，含表土剥离 0.84 万 m^3），总填方 111.55 万 m^3（含绿化覆土 2.83 万 m^3），其中外购表土 1.99 万 m^3，外购一般土石方 12.52 万 m^3，本项目不设置弃渣场，土石方平衡。

余方处置基本合理可行。

4.3 水土流失量调查、预测

4.3.1 预测单元

本工程水土流失预测范围为建设对地表及植被形成直接或间接扰动、破坏的范围。包括建构筑物区、道路硬化区、绿化区和场外占地区永久占地范围。

按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，根据地形地貌、土地利用、地表组成物质及破坏、扰动方式等相关因素，对本工程可能导致水土流失的项目建设区分为建构筑物区、道路硬化区、绿化区 3 个分区分别进行预测，详见表 4-3。

本项目于 2023 年 6 月开工，计划于 2025 年 12 月完工，建设工期为 31 个月。

4.3.2 预测时段

根据对工程建设与水土流失影响因素的相关性分析，水土流失主要发生在工程建设期。由于施工准备期较短，因此把施工准备期并入施工期一起进行预测。工程施工期内地面扰动、植被破坏、土石方开挖回填、场平等新增水土流失较多，基础开挖区回填、场平结束后，其水土流失恢复至原始流失状态仍需一段时间，即自然恢复期，该时间段仍有一定水土流失影响，故工程新增水土流失预测时段划分为施工期（含施工准备期）和自然恢复期三个时段。

施工期（含施工准备期）调查：施工期（含施工准备期）为 2023 年 6 月~2023 年 8 月，共 2 个月，按照最不利的情况考虑，本工程施工期预测时段按 0.5 年进行预测。

施工期（含施工准备期）预测：施工期（含施工准备期）为 2023 年 9 月~2025 年 12 月，共 28 个月，按照最不利的情况考虑，本工程施工期预测时段按 2.5 年进行预测。

自然恢复期：自然恢复期结合当地降雨量及原始植被情况，取 2.0 年。

表 4-2　水土流失预测范围

预测单元	水土流失调查时段（hm^2）		水土流失预测时段（hm^2）			
	施工期(hm^2)	时段(a)	施工期(hm^2)	时段(a)	自然恢复期(hm^2)	时段(a)
建构筑物区	21.12	0.5	21.12	2.5		
道路硬化区	32.30	0.5	32.30	2.5		
绿化区	9.43	0.5	9.43	2.5	9.43	2.0

4.3.3 土壤侵蚀模数

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018），生产建设项目原地貌及扰动后土壤侵蚀模数可采用数学模型、试验观测等方法确定，本项目采用数学模型法确定。不同时期各区土壤侵蚀模数采用的数学模型见表 4-3。

表 4-3　土壤侵蚀模数计算表

项目		土壤侵蚀模数计算公式	备注
建构筑物区	施工期	$M_{kw}=100RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$	上方无来水工程开挖面
道路广场区	施工期	$M_{yd}=100RK_{yd}L_yS_yBET$	地表翻扰型一般扰动地表
绿化区	施工期	$M_{yd}=100RK_{yd}L_yS_yBET$	地表翻扰型一般扰动地表
	自然恢复期	$M_{yd}=100RK_{yd}L_yS_yBET$	地表翻扰型一般扰动地表
临时堆土场	施工期	$M_{dw}=100XRG_{dw}L_{dw}S_{dw}$	上方无来水工程堆积体

M（M_{kw}、M_{yd}、M_{dw}）：土壤侵蚀模数，$t/(km^2·a)$；

R：降雨侵蚀力因子，MJ·mm/（$hm^2·h$）；

K（K_{yd}）：土壤可蚀性因子，$t·hm^2·h/(hm^2·MJ·mm)$；

L（L_{kw}、L_y、L_{dw}）：坡长因子，无量纲；

S（S_{kw}、S_y、S_{dw}）：坡度因子，无量纲；

G（G_{kw}、G_{dw}）：堆积体土石质因子，t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)；

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。

（1）背景侵蚀模数的确定

项目区水土流失现状是在工程区地形地貌条件、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，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，经估算各分区原地貌土壤侵蚀模数见表 4-6。

（2）扰动后各预测单元各时段土壤侵蚀模数

1）水土流失调查阶段

根据施工资料，现场踏勘及测量可知，建构筑物区土壤侵蚀模数约为 4200 t/(km²·a)，道路硬化区土壤侵蚀模数约为 3500 t/(km²·a)，绿化区土壤侵蚀模数约为 3500t/(km²·a)。

2）水土流失预测阶段

通过《生产建设项目土壤流失测算导则》（SL 773-2018）确定施工期土壤侵蚀模数约为下表。

表 4-4 上方无来水工程开挖面土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	建筑物区
1	土壤侵蚀模数[t/(km²·a)]	M_{kw}	$M_{kw}=100RG_{kw}L_{kw}S_{kw}$	4161
1.1	降雨侵蚀力因子[MJ·mm/(hm²·h)]	R	$0.067p_d^{1.627}$	12451
	年降水量（mm）	p_d		1732
1.2	土质因子[t·hm²·h/(hm²·MJ·mm)]	G_{kw}	$G_{kw}=0.004e^{[4.28SIL(1-CLA)/\rho]}$	0.0064
	土体密度(g/cm³)	ρ		1.8
	粉粒含量	SIL		0.3
	黏粒含量	CLA		0.35
1.3	坡长因子	L_{kw}	$L_{kw}=(\lambda/5)^{-0.57}$	1.11
	坡长（m）	λ		6
1.4	坡度因子	S_{kw}	$S_{kw}=0.80\sin\theta+0.38$	0.47
	坡度（°）	θ		60

表 4-5 地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀模数计算表

序号	项目	因子	公式	道路硬化区	绿化区		
				施工期	施工期	自然恢复期第一年	自然恢复期第二年
1	土壤侵蚀模数 [t/(km^2·a)]	M_{yd}	$M_{yd}=100RK_{yd}L_yS_yBET$	3499	3499	742	371
1.1	降雨侵蚀力因子 [MJ·mm/(hm^2·h)]	R	$R=0.067p_d^{1.627}$	12450.7	12450.7	12450.7	12450.7
	年均降雨量（mm）	p_d		1732.00	1732.00	1732.00	1732.00
1.2	地表翻扰后土壤可蚀性因子 [t·hm^2·h/(hm^2·MJ·mm)]	K_{yd}	$K_{yd}=NK$	0.0145	0.0145	0.0145	0.0145
	可蚀性因子增大系数	N		2.13	2.13	2.13	2.13
	土壤可蚀性因子 [t·hm^2·h/(hm^2·MJ·mm)]	K		0.0068	0.0068	0.0068	0.0068
1.3	坡长因子	L	$L=(\lambda/20)^m$	1.00	1.00	1.00	1.00
	水平投影坡长（m）	λ	$\lambda=\lambda_x\cos\theta$	20	20	20	20
	坡度（°）	θ		2	2	1	1
	坡长指数	m		0.3	0.3	0.2	0.2
1.4	坡度因子	S_y	$S_y=-1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}]$	0.38	0.38	0.21	0.21
	坡度（°）	θ		2.00	2.00	1.00	1.00
1.5	植被覆盖因子	B		0.516	0.516	0.200	0.100
1.6	工程措施因子	E		1	1	1	1
1.7	耕作措施因子	T		1	1	1	1

通过综合分析，确定土壤侵蚀模数如下表。

表 4-6　土壤侵蚀模数统计表

项目			土壤侵蚀模数[t/(km²·a)]	
			调查期	预测期
原地貌		建构筑物区		300
		道路硬化区		300
		绿化区		300
预测期	施工期	建构筑物区	4200	4161
		道路硬化区	3500	3499
		绿化区	3500	3499
	自然恢复期第一年	绿化区		742
	自然恢复期第二年	绿化区		371

4.3.4 、预测结果

通过对在项目实地调查或观测，经必要修正后，得出不同预测单元和时段的土壤侵蚀模数，采用以下公式计算土壤流失量：

$$W=\sum_{i=k}^{n}\sum_{k=1}^{3}F_i\times M_{ik}\times T_{ik} \quad (4\text{-}1)$$

新增土壤流失量计算公式：

$$\Delta W=\sum_{i=k}^{n}\sum_{k=1}^{3}F_i\times \Delta M_{ik}\times T_{ik} \quad (4\text{-}2)$$

$$\Delta M_{ik}=\frac{\left(M_{ik}-M_{i0}\right)+\left|M_{ik}-M_{i0}\right|}{2} \quad (4\text{-}3)$$

式中：

W——扰动地表土壤流失量，t；

ΔW——扰动地表新增土壤流失量，t；

I——预测单元，1，2，3，……，n；

k——预测时段，1，2，指施施工期和自然恢复期；

F_i——第 i 个预测单元的面积，km²；

M_{ik}——扰动后不同预测单元不同时段土壤侵蚀模数，t/（km².a）；

ΔM_{ik}——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数，t/（km².a）；

M_{i0}——不同预测单元土壤侵蚀模数背景值，t/km².a；

T_i——预测时段（扰动时段），a。

表 4-7　水土流失预测成果表

时段	分区	面积	背景值	预测侵蚀模数	时间	总量	新增	占比（新增/总新增）
		hm²	t/km².a	t/km².a	年	（t）	（t）	（%）
施工期（调查）	建构筑物区	21.12	300	4200	0.5	444	412	6.33
	道路硬化区	32.3	300	3500	0.5	565	517	7.95
	绿化区	9.43	300	3500	0.5	165	151	2.32
	小计					1174	1080	16.60
施工期（预测）	建构筑物区	21.12	300	4161	2.5	2197	2039	31.34
	道路硬化区	32.3	300	3499	2.5	2825	2583	39.72
	绿化区	9.43	300	3499	2.5	825	754	11.60
	小计					5847	5376	82.66
	小计					7021	6455	99.26
自然恢复期	绿化区	9.43	300	742	1	70	42	0.64
	绿化区	9.43	300	371	1	35	7	0.10
	小计					105	48	0.74
合计						7126	6504	100.00

4.4 水土流失危害分析

本项目计划 2025 年 12 月完工，结合项目施工现状及后期施工内容，从水土保持角度分析，存在以下几点危害：

（1）对本项目本身可能造成的危害

施工中土石方开挖、填筑、碾压等活动，造成原地表的水土保持设施的损坏，而植被的损坏，使其截留降水，涵蓄水分、滞缓径流、固土拦泥的作用降低，造成水土保持功能下降，加剧水土流失。因此，在施工过程中，应当做好排水防护措施，防止水土流失，项目前期修建的排水，苫盖等应继续发挥作用。

（2）对周边环境的影响

工程施工过程中形成较多的松散土方，在风力作用下可能形成扬尘，扬尘对周边居民生活将产生较大影响，同时也影响城市的形象和投资环境，本项目已进行了苫盖措施。

（3）对周边水系的影响

目前区域内未完全硬化和植物覆盖，在流水等外营力作用下，产生的泥沙随雨水进入城市排水系统，进而淤塞城市排水管道，造成城市排水不畅，严重时甚至造成城市内涝，对城市居民的生产和生活造成严重不利影响。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

根据水土流失量分析调查及预测结果表明，工程可能造成的水土流失总量 7126t，背景水土流失量 622t，新增水土流失总量 6504t。施工期造成的新增水土流失量共计 6504t，其中施工期调查时段造成的新增水土流失量 1080t，施工期预测时段造成的新增水土流失量为 5376t。施工期造成的新增水土流失量占新增水土流失总量的 99.26%；自然恢复期造成的新增水土流失量为 48t，占新增水土流失总量的 0.74%。工程施工期是产生水土流失的重点时段，因此施工期是水土流失防治和水土保持监测的重点时段。

施工期新增水土流失总量为 6455t，其中建构筑物区新增水土流失量为 2450t，占新增水土流失总量的 37.67%；道路硬化区新增水土流失量为 3100t，占新增水土流失总量的 47.66%；绿化区新增水土流失量为 905t，占新增水土流失总量的 13.91%。因此，道路硬化区是水土流失的重点部位。

4.5.2 指导性意见

综合分析造成新增水土流失的特点和原因，提出如下指导性意见：

（1）将施工期（含施工准备期）列为本项目水土保持防治和监测的重要时段，将道路硬化区列为本项目水土保持防治和监测的重点区域，进行水土保持重点防治和监测。

（2）各预测单元的治理时间和治理措施不同，因此需分区进行防治，根据工程建设时序的特点，在施工初期，应以临时预防措施和工程防护措施为主，在施工后期及时采取植物措施，进行综合防治。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

工程建设范围内场地略有起伏，结合本项目的具体情况、工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征，自然属性、本土流失影响等进行分区，并根据水土流失的危害程度确定重点防治部位。划分过程主要遵循的原则是：

（1）各区之间具有显著差异性；

（2）相同分区内造成水土流失的主导因子相近或相似；

（3）各级分区层次分明，具有关联性。

按上述原则，本工程的水土流失防治区划分为建构筑物区、道路硬化区、绿化区。详见表 5-1。

表 5-1　工程水土流失防治分区表

防治分区	防治面积 (hm^2)	施工扰动形式	水土流失特点	占地性质
建构筑物区	21.12	边坡裸露/基础打桩	水力侵蚀为主。水土流失成点状	永久占地
道路硬化区	32.30	土壤裸露、临时土方堆放	水力侵蚀为主。水土流失成点状	永久占地
绿化区	9.43	土壤裸露	水力侵蚀为主。水土流失成点状	永久占地

5.2 措施总体布局

5.2.1 布局原则

（1）应通过对主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价，借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施；

（2）应注重表土资源保护；

（3）应注重降水的排导、集蓄利用以及排水与下游的衔接，防止对下游造成危害；

（4）应注重弃土（石、渣）场、取土（石、砂）场的防护；

（5）应注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施，限制硬化面积；

（6）应注重施工期的临时防护，对临时堆土场、裸露地表应及时防护。

5.2.2 防治措施体系

为了使因工程建设引起的水土流失降到最低程度，按照确定的“因地制宜、因害设防、防治结合、全面布局、科学配置”的防治思路，针对本项目的水土流失特点和规律，对整个项目区进行整体控制，运用多种手段形成水土流失综合防治体系，最大限度地防治水土流失。

本项目水土保持措施总体布局按照“分单元控制、分片集中治理”的指导思想，以主体工程建设项目组成为单元，按照工程建设时序进行水土流失分片控制及分片集中治理，采用工程措施和植物措施相结合、永久性防护措施和临时性防护措施相结合的方法，充分发挥工程措施的控制性和时效性，保证在短期内减少或遏止水土流失，利用植物措施恢复工程建设区的地表植被、防治水土流失，达到保护项目区地表植被、改善生态环境的目的。水土流失防治体系如表 5-2。

表 5-2　工程水土流失防治措施体系表

位置	措施名称	措施类型	备注
建构筑物区	表土剥离	工程措施	方案新增
	防雨布苫盖	临时措施	方案新增
道路硬化区	临时排水沟、临时沉沙池、防雨布苫盖、临时拦挡	临时措施	方案新增
	洗车设施	临时措施	主体设计
	排水管网	工程措施	主体设计
绿化区	绿化覆土	工程措施	方案新增
	景观绿化	植物措施	主体设计
	防雨布苫盖、临时排水沟	临时措施	方案新增

5.3 分区防治措施布设及典型设计

5.3.1 建构筑物区

建构筑物区主要水土保持措施有表土剥离和临时苫盖措施等。

一、工程措施

根据现场踏勘，项目区需要进行表土剥离，剥离表土量为 0.84 万 m^3。

二、临时措施

根据现场踏勘，项目区需要防雨布苫盖，共计 5.00hm^2 苫盖措施。

表 5-3　建构筑物区水土保持措施汇总表

分区	措施类型	措施名称	单位	措施量	备注
建构筑物区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.84	方案新增
	临时措施	防雨布苫盖	hm^2	5.00	方案新增

5.3.2 道路硬化区

道路硬化区主要水土保持措施有排水沟、洗车槽、临时排水沟、临时沉沙池、临时苫盖措施等。

一、工程措施

①排水管网

主体工程设计中，在项目建设区内设置了完善的排水管网，本项目共布设排水沟 3000m。

二、临时措施

①洗车设施

主体设计在场地出入口共布设 1 套洗设施。洗车设施已实施，满足水土保持要求。

②临时排水沟

为使雨水等排水顺畅，需要布设临时排水沟以保持水流顺利排出，共需布设临时排水沟约 8000m，排水沟为矩形断面，采用砌砖形式，断面尺寸为宽×高=40cm*40cm。

水力学估算

本方案排水沟断面设计如下：

$$Q = 0.278 \times kIF$$

式中：Q——最大清水流量（m^3/s）；

k——径流系数；

I——5 年一遇 1h 降雨强度（mm/h）；

F——集水面积（km^2）。

各区排水沟最大清水流量及参数详见表 5-4。

表 5-4 流量计算表

排水沟		最大清水流量	径流系数	5 年一遇 1h 降雨强度	集水面积
位置	类型	Q	k	I	F
		m^3/s		mm/h	km^2
道路硬化区	矩形砖砌	0.37	0.65	56.7	0.01

排水沟过水流量计算公式为：

$$Q_{设} = A \cdot \frac{1}{n} R^{2/3} i^{1/2} \tag{5-2}$$

式中：A——排水沟断面面积（m^2）；

Q——设计坡面最大径流量（m^3/s）；

C——谢才系数；

R——水力半径（m）；

i——排水沟比降；

n——排水沟糙率。

根据公式 5-2 计算排水沟设计最大径流量 $Q_{设}$，各参数详见表 5-5。

表 5-5 排水沟断面设计计算表

排水沟		深	底宽	坡比	比降	断面面积	湿周	水力半径	糙率	设计坡面最大径流量
位置	类型	h	b	m	i	A	X	R	n	Q
		m	m			m^2	m	m		m^3/s
道路硬化区	矩形砖砌	0.4	0.4	0	0.02	0.16	1.20	0.13	0.012	0.49

综合来看，过流能力满足要求

③临时沉沙池

项目在洗车槽后布设有沉沙池，采用砌砖形式，底部规格为 2.0m×1.0m，高 1.0m，沉沙池与排水沟配套使用，共计布设沉沙池 16 套。

④防雨布苫盖

根据现场踏勘，需要铺设防雨布苫盖（含钢筋临时堆土场），共计 8.00hm^2 苫盖措施。

⑤临时拦挡

在堆土堆放期间，需进行了土袋拦挡。临时土袋堆砌成顶宽 0.5m，高 1.0m，坡

比 1：0.5 的梯形断面。根据施工资料核算，共计土袋拦挡 100m^3。

表 5-6　道路硬化区水土保持措施汇总表

分区	措施类型	措施名称	单位	措施量	备注
道路硬化区	工程措施	排水沟	m	3000	主体设计
	临时措施	临时沉沙池	座	16	方案新增
		洗车设施	座	1	主体设计
		临时排水沟	m	8000	方案新增
		防雨布苫盖	hm^2	8.00	方案新增
		临时土袋拦挡	m^3	100	方案新增

5.3.3 绿化区

一、工程措施

绿化区共计绿化面积为 9.43hm^2，共需要覆土 2.83 万 m^3。

二、植物措施

根据当地的自然条件，对建筑周边、区内道路两侧等区域因地制宜地进行绿化，景观绿化面积为 9.43hm^2。

三、临时措施

①防雨布苫盖

根据现场踏勘，需要防雨布苫盖，共计 5.00hm^2 苫盖措施。

表 5-7　绿化区水土保持措施汇总表

分区	措施类型	措施名称	单位	措施量	备注
绿化区	工程措施	绿化覆土	万 m^3	2.83	方案新增
	植物措施	景观绿化	hm^2	9.43	主体设计
	临时措施	防雨布苫盖	hm^2	5.00	方案新增

5.3.4 防治措施工程量汇总

本项目水土保持由工程措施、植物措施、临时措施构成，各分区水土保持措施工程量详见表 5-8。

表 5-8　水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称	单位	建构筑物区	道路硬化区	绿化区	合计
工程措施	表土剥离	万 m^3	0.84			0.84
	绿化覆土	万 m^3			2.83	2.83
	排水管网	m		3000		3000
植物措施	景观绿化	hm^2			9.43	9.43
临时措施	洗车设施	个		1		1
	临时沉沙池	个		16		16
	临时排水沟	m		8000		8000
	防雨布苫盖	hm^2	5.00	8.00	5.00	18
	临时土袋拦挡	m^3		100		100

表 5-9　新增水土保持措施工程量汇总表

措施类型	措施名称	单位	建构筑物区	道路硬化区	绿化区	合计
工程措施	表土剥离	万 m^3	0.84			0.84
	绿化覆土	万 m^3			2.83	2.83
临时措施	临时沉沙池	个		16		16
	临时排水沟	m		8000		8000
	防雨布苫盖	hm^2	5.00	8.00	5.00	18
	临时土袋拦挡	m^3		100		100

5.4 水土保持工程施工要求

5.4.1 施工条件

(1) 施工交通

本项目位于城镇中，施工交通条件较好。

(2) 施工用水、用电

水土保持措施施工用电和用水同主体工程一致。

5.4.2 施工材料来源

施工用电、水泥、汽油及柴油等的供应与主体工程施工一致。

植物措施的苗木和种子可在工程所在地的苗木公司购买；植物措施整地覆土在当地购买。

5.4.3 施工方法

（1）土地整治工程施工

土地整治工程一般包括平整土地、坑凹回填应充分利用废弃土、石料，力争回填后坑平渣尽；坑凹回填应根据坑凹容积与废弃土石体积，合理安排废弃土、石料的运行路线与倾倒方式，提高回填工效；坑凹回填后进一步平整地面，为植物措施布设创造条件。

①根据测量结果划分调配区，在方格网平面图上划出挖填区的分界线，并在挖方区和填方区划出若干调配区，确定调配区的大小和位置，绘制土方调配图，标出土方调配方向、土方量及平均运距。依据拟定的调配方向、运输路线、施工顺序，组织车辆运输，避免土方运输出现对流现象，同时便于机具的调配，机械化的施工。

②土方的调配：土方调配时，若土方距施工区较远时，由自卸汽车把土方运到施工区内，再由推土机或人工摊平；若土方距施工区较近或在施工区内时，由推土机直接把土方推到施工区内并摊平。

③对于平整完成后的绿化用地，即可进行铺土，铺土厚度根据布设的植物种类和以后的发展方向来确定。

（2）表土剥离

为了合理地利用表土资源，工程施工前，对占地范围内的耕地、园地和林地地表进行表层土的剥离。即在人工清理完地面杂物后，采用以推土机、装载机等施工机械为主、人工为辅的施工形式，对地表以下一定深度范围内耕植土进行挖除，并去除较大的残根、石块，由自卸卡车运输至表土堆放场等堆放点集中堆放，施工后期进行植被恢复。

场地表土剥离施工前，应在熟悉设计文件的基础上，进行现场调查、统计、核实施工范围内的障碍物及一切需拆迁的附着物，并与相关部门及时联系解决。然后进行施工测量工作，放样出清表段的逐桩边桩，并沿边线洒石灰线，同时全面复测纵横断面高程。根据施工段的工程量的实际情况、土地类型及剥离表土厚度，选择合适的施工机械（人工配合挖掘机、推土机）施工形式并去除较大的残根、石块，由自卸卡车运输至表土堆放场等堆放点集中堆放，施工后期用于机场绿化。

（3）植物措施施工

①放线、打号

严格按照绿化工程施工图纸的布局要求，用测量仪期进行定点测量、放线，标出种植地段、种植位置及品种的轮廓，据以进行放样，简单的种植图案，可根据设计要求，要求施工人员运用几何原理，用皮尺量测后直接定点定位；复杂种植（如模纹等）应用方格网法放样， 经监理工程师检查合格后，方可进行下一步工作。

②整地

先进行全面整地，场地应修整到监理工程师指示的线形和坡度，并具有舒顺的外形。在种植时所有大土块、石块、硬土及其它杂物和不适于种植的材料，均应清除，然后按穴状方式整地，开挖圆柱形或方形栽植穴。

乔木栽植穴应比土球直径或比根系展开的范围大约 40cm；乔木栽植穴至少深 100cm，或比放在合理深度的根部土球或根系底部深 20cm，穴壁垂直，底部水平，一般情况乔木类穴径 100cm、深度 100cm。

灌木栽植穴应比土球直径或比根系展开的范围大约 30cm；栽植穴应有足够的深度，灌木土球或根系底部距穴底至少有 15cm。一般情况大灌木类穴径 0.6m、深度 0.6m，小灌木类穴径 40cm、深度 40cm。

在树植穴内浇适量的水，使穴内湿润但不留有泥浆水。

③苗木栽植

a、栽植进行挂线作业，做到“高低一线，左右一线”。

b、栽植技术做到规范化。栽植时先将苗木放入穴中，理好根系，使其均匀舒展，不窝根，更不能上翘，外露，同时注意保持深度。适当深栽，超出原土印 2～3cm，然后分层覆土，做到“三埋两踩一提”，把肥沃的湿润土壤填于根际，提根并分层踏实。踏实后穴面可再覆一层虚土。

c、栽植带大土球的苗木时，除防止散坨外，应去掉不宜穿透的容器，或将土球上部的麻（草）袋割开并除去，其技术与裸根栽植基本相同，覆土时应填实土坨与土壤之间的空隙。

d、及时发现倾斜苗和根部覆盖不严苗，进行扶正和培土。

e、浇水：植苗前检查树坑规格，然后浇灌底水，待水全部渗透后方可种植。种植后做土埂，其半径比树坑半径大 20-30cm。种植后须立即浇灌定植水，定植水浇足浇透，待水全部渗下后及时覆土。及时浇水 4-5 天后再浇第二遍水，10 天之内要浇第三遍水，干旱无雨季节，要增加浇水的次数。每次浇水后，发现土壤出现裂缝或洞穴后，及时覆土夯实。

f、覆盖及撑杆：常绿树种常用苇席、秸杆、稻草等作披风设置风障或在高温季节对新栽苗木植进行覆盖，覆盖物一般采用遮荫网，以减少苗木的蒸发，保持一定的湿度，提高成活率。对较大乔木为保证使其不受风灾影响，保证树形，采用三交叉（各夹角 120°）的方法用竹竿或木棍对苗木进行支撑防护。

g、修剪：修剪的目的是将绿化树种通过人为的方式使其分枝均匀，冠幅丰满，干冠比例适宜，以保持美观的树体、树形。

h、清理现场：将施工过程中的各种垃圾进行及时清理，保持施工场地整洁。

④种草

植草严格按杂物清运、场地平整、浇水、坪床、施入底肥、机械撒播、镇压覆盖、浇水、清理现场等施工工序进行施工，完工后交付管护。

a、杂物清运：对场地进行细致的清理，除去所有不利于植物生长的元素，如不能破碎的土块，大于 25mm 的砾石、树根、树桩和其它垃圾等用铁耙清理干净。

b、场地平整：大面积绿地深耕 30-40cm 平整地面，并采用机械耙耱，使其地形符合设计要求。机械不到的地段采用人工进行细致平整。

c、浇水：在坪床之前对植草地段浇一次透水，对草籽发芽非常有利。

d、撒播：播种以撒播为主，选择人工直播，播撒均匀。播种选择在无风雨的天气播种。

e、镇压、覆盖：播种后用草耙将草籽耙入表土 2-5cm，并用镇压机具轻轻镇压，然后做覆盖处理。覆盖采用草帘或无纺布，以免雨水冲刷造成种子不均匀。

（3）临时措施

在工程开工建设之前，做好各类临时防护措施，做到“先拦后弃”，尤其是各类拦挡工程、排水工程等，必须在施工准备期就应先行实施。对施工开挖、剥离的表土，安排场地集中堆放，用于工程施工结束后的场地回填利用。

①临时排水沟、沉沙池

根据水土保持工程设计图纸，按施工有关规范施工。测量放样；开挖采用人工开挖的方法进行施工，施工时应严格按照标高、轴线控制桩进行检查，其标高、沟渠几何尺寸、坡度应符合设计要求，并接近沟渠底标高时采用人工进行修整，以免超挖；沟渠开挖前应采用控制水平板复核管沟的中心线，边线及坡度，确认符合设计要求后方可开挖；开挖时严格按照标高控制桩进行检查，确保标高、坡度符合设计要求；沟渠开挖到沟底时，在沟底布设临时桩控制标高，防止因多挖而破坏自然土层，一般可在挖至接近标高时留出 100mm 深土层暂时不挖，留至沟渠底夯实施工时清底找平；开挖后进行人工原土夯实，夯实厚度一般为 5cm，并铺设土工布，防止冲刷，以保证沟渠不渗漏和边坡稳定。

②临时苫盖

对于基础开挖出裸露的土壤，不能及时填筑时，极易被雨水淋蚀。为了防治雨淋，应按设计要求及时压盖，材料为密目网。压盖过程中不留有裸露面，搭接长度一般为 20cm，搭接处用大块石铺压，不被风吹起为宜。

③碎石铺垫

施工时必须采用压路机进行碾压，路基础碾压密实；摊铺碎石→碾压。摊铺碎石：铺设厚度 5cm，按松铺厚度用人工摊铺碎石，并洒水，使碎石全部湿润。碾压：整形后用压路机洒水碾压。

④临时防护工程要求

施工期各种车辆、运输设备应固定行驶路线，不得任意开辟道路，减少对地面的扰动；明确标识场内交通道路的边界，规范车辆的行驶，减少对原地貌的扰动；不论是临时道路还是永久道路，宜采用砾石、卵石及碎石铺压路面，防止暴雨、大风造成的危害。

⑤洒水防尘

在项目开工前，购买雾炮车，开工后用雾炮车定期喷洒，防烟降尘。

5.4.4 水土保持工程实施进度安排

1、实施原则

⑴坚持“边施工、边防护”原则，结合主体工程施工及时控制施工过程中的水土流失；

⑵植物措施在具备条件后尽快实施。

2、实施进度安排

表 5-10　实施进度安排表

项目类别	2023 年			2024 年				2025 年			
	6 月	7-9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月	1-3 月	4-6 月	7-9 月	10-12 月
施工准备											
厂房建设											
道路建设											
给排水											
设备安装											
景观绿化											
试运行及验收											
表土剥离											
绿化覆土											
临时排水沟											
临时沉沙池											
防雨布苫盖											
洗车设施											

主体已有 ━━━　　水保措施 ┅┅┅

6 水土保持监测

《中华人民共和国水土保持法》规定："对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当自行或者委托具备水土保持监测资质的机构，对生产建设活动造成的水土流失进行监测，并将监测情况定期上报当地水行政主管部门"。水利部第令 12 号、第 16 号规定，有水土流失防治任务的开发建设项目，建设和管理单位应依据批准的水土保持方案，设立专项监测点，对建设和生产过程中的水土流失进行监测，将水土保持专项监测报告列为验收必备条件。据此，本项目进行水土保持监测是必须的。

6.1 监测范围和时段

6.1.1 监测范围

根据《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GBT 51240-2018）的规定，开发建设项目水土保持监测范围根据水土流失防治责任范围分区确定，因此本方案的监测范围主要包括建构筑物区、道路硬化区、绿化区，监测面积共计 62.85hm^2。

6.1.2 监测时段

本项目属建设类项目，于 2023 年 6 月开工，2025 年 12 月完工，建设工期为 31 个月；设计水平年为 2026 年，根据《水利部办公厅关于印发<生产建设项目水土保持监测规程（试行）>的通知》（办水保[2015]139 号）的规定，各分区监测时段如下，综合可知，监测时段为 2023 年 6 月~2026 年 12 月，共计 43 个月。

施工期回顾性监测：2023 年 6 月~2023 年 8 月，共计 3 个月；

施工期定位监测：2023 年 9 月~2025 年 12 月，共计 28 个月；

自然恢复期监测 2026 年 1 月~2026 年 12 月，共计 12 个月。

6.2 内容和方法

6.2.1 监测内容

本工程水土保持监测内容包括扰动土地情况监测、弃土（石、渣）监测、水土流失情况监测、水土保持措施监测。

一、扰动土地情况监测

（1）监测内容

扰动土地情况的监测内容包括扰动范围、面积、土地利用类型及其变化情况等。土地利用类型参照 GB/T21010 土地利用类型一级类。扰动类型为点型扰动。

（2）监测要求

扰动土地情况监测应采用实地量测、地面观测和资料分析的方法。

实地量测时应满足以下要求：点型扰动应全面量测。

（3）监测程序

根据水土保持方案，结合施工组织设计和平面布局图，实地界定生产建设项目防治责任范围。工程建设过程中，按照监测方法和频次监测各分区的扰动情况，填写记录表。并与水土保持方案确定的防治责任范围进行对比，分析变化原因。分析汇总扰动情况监测结果，提出监测意见，编写监测季度和年度报告。

（4）监测频次

按照相关规程规范，扰动土地情况监测频次为每月监测一次，遇暴雨、大风等应加测。

二、弃土（石、渣）监测

本项目不设置专门弃渣场，基础开挖期间在场外占地区共设 1 个临时堆土场用于表土堆存和临时转运。

（1）监测内容

监测内容包括堆土场的数量、位置、方量、防治措施落实情况等。

（2）监测要求

堆土及弃土（石、渣）情况监测应采取实地量测、资料分析的方法。核实其位置、数量及分布。

（3）监测程序

根据水土保持方案报告书、初步设计等，结合实地调查，建立堆土及弃土（石、渣）场的名录。主要包括位置、面积、方量和使用时间。现场记录取土及弃土（石、渣）场相关情况，采集影像资料。

监测过程中发现堆土及弃土（石、渣）场周边有敏感点等重要设施，且排水、拦挡等防治措施不完善，应补充调查有关情况，并及时告知建设单位。

对比水土保持方案，取土及弃土（石、渣）场的位置、规模、数量发生变化的，应及时告知建设单位变化情况。

分析汇总取土及弃土（石、渣）场监测结果，提出监测意见，编写季度报告。

（4）监测频次

按照相关规程规范，弃土（石、渣）监测频次为每 10 天监测一次，暴雨期间加测一次。

三、水土流失情况监测

（1）监测内容

水土流失情况监测主要包括土壤流失面积、土壤流失量、取土及弃土（石、渣）潜在土壤流失量和水土流失危害等内容。

①土壤流失量是指输出项目建设区的土、石、沙数量。

②取土及弃土（石、渣）潜在土壤流失量是指项目建设区内未实施防护措施，或者未按水土保持方案实施且未履行变更手续的取土及弃土（石、渣）数量。

③水土流失危害是指项目建设引起的基础设施和民用设施的损毁，水库淤积、河道阻塞、滑坡、泥石流等危害。

（2）监测要求

水土流失情况监测采用地面观测、实地量测和资料分析的方法。

水土流失情况监测频次应符合以下要求：

①土壤流失面积监测应每季度 1 次。

②土壤流失面积、土壤流失量和取土及弃土（石、渣）潜在土壤流失量监测精度为 90%。

（3）监测程序

工程建设前，根据水土保持方案，监测防治责任范围内土壤流失面积。

工程建设过程中，根据监测分区、监测点和设施布设情况，按照监测频次，监测水土流失情况，采集影像资料，填写记录表。

发现水土流失危害事件，应现场通知建设单位，并开展监测，填写水土流失危害监测记录表，5 日内编制水土流失危害事件监测报告并提交建设单位。按监测分区，整理记录表，获得水土流失情况，编写监测季度和年度报告。

（4）监测频次

按照相关规程规范，水土流失情况监测频次为每月监测一次，遇暴雨、大风等应加测。

四、水土保持措施实施情况及效果监测

（1）监测内容

应对工程措施、植物措施和临时措施进行全面监测。

监测内容包括措施类型、开（完）工日期、位置、规格、尺寸、数量、林草覆盖度（郁闭度）、防治效果、运行状况等。

（2）监测要求

水土保持措施监测采用实地量测、遥感监测和资料分析的方法。

监测频次应达到以下要求：

①工程措施及防治效果应每月监测记录 1 次；

②植物措施生长情况应每季度监测记录 1 次；

③临时措施应每月监测记录 1 次。

水土保持措施监测精度为 95%。

（3）监测程序

应根据水土保持方案、施工组织设计、施工图等，建立水土保持措施名录。主要包括各类措施的数量、位置和实施进度等。

工程建设过程中，应按监测方法和频次，开展水土保持措施监测，填写记录表。

分析汇总水土保持措施监测结果，提出监测意见，编写监测季度和年度报告。

（4）监测频次

按照相关规程规范，水土保持措施实施情况及效果情况监测频次为每月监测一次，遇暴雨、大风等应加测。

6.2.2 监测方法

本项目水土保持监测采用调查监测与定位观测相结合的方法，辅以无人机监测。根据本项目的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）调查监测

①资料分析

开展水土保持监测前，通过对项目总平图及周边情况进行分析，对项目区大地貌类型区以及项目周边小地形有一个概况性的了解，并对项目易产生水土流失的区域做好记录。

通过对项目区土壤资料的分析，了解不同土壤发生类型的分布范围、面积。对监测和调查时地表覆盖的枯落物形态与覆盖度也应做记录。同时，也要对项目区林草植被资料进行分析，为后期调查观测，计算林地郁闭度、草地盖度、林草植被覆盖度和多度做好准备。

通过对项目区历年的气象资料，特别是项目区历年年均降雨量、降雨频次，降雨时间进行初步分析，为后期降水观测的选址做初步记录。

②实地量测法

通过现场实地勘测，采用全站仪、GPS 定位仪，结合 1：500 地形图，对破坏水土保持设施数量进行调查和核实。填表记录每个扰动类型区的基本特征及水土保持措施实施情况。掌握新建水土保持设施的质量和使用情况。

针对本项目建设过程中一些施工单元时空变化复杂，可采取现场巡查的方式监测其扰动地表面积变化以及水土流失的发生、发展情况。巡查过程要全面，发现问题及时通知建设单位，以便采取措施进行防治，避免发生重大水土流失事件。

③标准地样法

在项目区选项有代表性的地块作为植被调查的标准地，标准地的面积为投影面积。分别取标准地进行观测并计算林地郁闭度、草地盖度和类型区林草的植被覆盖度。计

算公式为：

$$D = fd / fe \qquad C = f / F$$

式中：D—林地的郁闭度（或草地的盖度）；

C—林（或草）植被覆盖度，%；

fd——样方面积，m^2；

fe——样方内树冠（草冠）垂直投影面积，m^2；

f——林地（或草地）面积，hm^2；

F——类型区总面积，hm^2。

注：纳入计算的林地或草地面积，其林地的郁闭度或草地的覆盖度都应大于 20%。关于标准地的灌丛、草本覆盖度调查，采用目测方法按国际通用分级标准进行。

（2）定位监测法

降雨因子的监测可利用气象局的降雨数据，并结合水土流失实地调查法所调查的成果分析降雨对水土流失的影响程度。

在进行水土流失防治动态监测时对水土保持工程措施和植物措施的监测，采用影像对比作为辅助的监测方法。即使用高分辨率的数码相机和摄像机对水保工程措施进行定点、定期拍照和摄像，通过不同时期影像的对比，监测措施的实施数量、进度、完好程度、运行情况等。同样，采用不同时段的影像对比监测不同阶段林草措施的种植面积、成活率、生长情况及覆盖度。此种方法操作简便、经济直观，可为以后水土流失防治效果监测结果分析提供直观的资料。

（3）无人机监测

利用无人机对施工扰动区域进行航拍，在室内对无人机获取影像进行拼接、校正等前期处理，研究提取地形地貌、植被状况监测以及工程扰动土地范围、面积、土地利用类型及其变化情况，研究识别土壤侵蚀面积，临时堆放场监测，弃土弃渣体积。在此基础上分析计算水土保持措施规格、尺寸、数量、林草覆盖度等水土保持关键指标。

6.3 点位布设

根据工程特征及现场踏勘调查，选择监测点。为此，水土保持监测点位选择时应具备代表性、方便性、少受干扰的原则，要以能有效、完整地监测水土流失状况、危害以及各类防治措施的效果为主，以典型水保工程监测为主，重点、一般结合。即结合水土流失预测结果，以道路硬化区和绿化区为重点，在不同地区选择典型场地进行监测。本方案拟设定 3 个监测点。

表 6-1　监测点位表

序号	监测区域	监测地点	监测点数（个）	监测方法	监测点类型	监测频次
1#	建构筑物区	建筑物区基坑	1	调查监测、遥感监测	调查监测点	每月一次，暴雨加测
2#	道路硬化区	临时堆土场	1	调查监测、遥感监测	调查监测点	每 10 天一次，暴雨加测
3#	绿化区	植物绿化措施	1	样方法	定位监测点	每月一次，暴雨加测
合计			1			

6.4 实施条件和成果

6.4.1 监测设施及设备

为准确获取各项地面观测及调查数据，水土保持监测必须采用现代技术与传统手段相结合的方法，借助一定的先进仪器设备，使监测方法更科学，监测结论更合理。

本项目水土保持监测主要监测仪器有全站仪、手持式 GPS 定位仪、便携式浊度仪、激光测距仪、烘箱、电子天平、数码相机、打印机、扫描仪、计算机，详见表 6-2。相关设备费用按照 5 年折旧估算。

消耗性材料包括计算器、测绳、皮尺、水桶、铁铲、量筒量杯及相关处理软件等，具体详见表 6-2。

表 6-2　水土保持监测仪器、设施设备清单表

分项		单位	数量	备注
土建设施	排水沟、沉沙池	--	--	利用措施已有
监测设备	全站仪	套	1	
	手持式GPS定位仪	套	1	
	便携式浊度仪	台	1	
	激光测距仪	台	1	
	烘箱	台	1	
	电子天平	台	1	
	数码相机	台	1	
	打印机	台	1	
	扫描仪	台	1	
	无人机	台	1	
	计算机	台	3	
消耗性材料	计算器	台	3	
	测绳	根	2	
	皮尺	把	2	
	水桶、铁铲等	批	1	
	玻璃器皿	套	2	
	自记雨量计	个	2	

6.4.2 监测人员安排

本项目监测项目部人员安排 3 人，其中总监测工程师 1 人，监测工程师 2 人。各岗位职责为：

①总监测工程师为项目部负责人，全面负责项目监测工作的组织、协调、实施和监测成果质量。

②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，并负责监测原始记录、文档、图件、成果的管理。

6.4.3 监测费用

主要包括监测人工费、监测仪器、设备购买（折旧）费以及监测设施修建费用，经概算，本项目监测人工费为 3 人，工资按 8.00 万元计列；根据工程实际情况估列监测设施费及设备折旧费 0.45 万元，消耗性材料按 0.50 万元估列。因此，本项目水土保持监测费为 8.95 万元。

6.4.4 监测成果

6.4.4.1 监测报告

水土保持监测报告应包括：

（1）生产建设项目水土保持监测实施方案；

（2）生产建设项目水土保持监测记录表；

（3）生产建设项目水土保持监测季度报告表；

（4）生产建设项目水土保持监测总结报告。

6.4.4.2 监测数据

监测主要包括：水土保持监测特性表、防治责任范围表、水土保持措施监测表、土壤流失量统计表、六项指标计算及达标情况表。

6.4.4.3 监测图件及影像资料

监测图件主要包括：项目地理位置图、水土保持监测点分布图、防治责任范围图等。

影像资料包括照片集和影音资料。监测照片集应包含监测项目部和监测点照片；同一监测点每次监测应拍摄同一位置、角度照片不少于 3 张；照片应标注拍摄时间。

6.4.4.4 三色评价

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）要求：

（1）编制水土保持方案报告书的生产建设项目，生产建设单位应该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。

（2）承担生产建设项目水土监测任务的单位，应该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定，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的水土流失状况和防治效果，并按规定向水行政主管部门定期报送监测情况。

（3）对生产建设项目水土流失防治情况进行评价，在监测季报和总结报告中明确“绿黄红”三色评价。

评价指标及标准如下：

①评价指标：生产建设项目水土保持监测三色评价从扰动土地情况、水土流失状况、水土流失防治成效和水土流失危害四个方面，按照突出重点、数据可得的原则，分类细化提出 8 项评价指标。其中扰动土地情况包括扰动范围控制、表土剥离保护、弃土（石、渣）堆放；水土流失防治成效包括工程措施、植物措施和临时措施。

②评价标准：生产建设项目水土保持监测三色评价采用评分法，满分为 100 分。得分 80 分及以上的为“绿”色，60 分及以上不足 80 分的为“黄”色，不足 60 分的为“红”色。

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

⑴根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的有关规定；

⑵本项目水土保持方案作为工程建设的一个重要内容，其概算价格水平年与主体工程一致；

⑶材料价格与主体工程一致；

⑴植物措施单价依据当地水土保持植树造林价格确定；

⑸本工程水土保持方案作为建设的一个重要内容，为保证工程投资的合理性，其价格水平年采用 2023 年 2 季度。

7.1.1.2 编制依据

（1）水利部办公厅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）；

（2）《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）

（3）水利部办公厅关于印发《水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法》的通知（办水总[2016]132 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）《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）《四川省建设工程造价总站关于对各市、州 2020 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发[2021]4 号）

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 基础单价

（一）人工预算单价

根据“《四川省建设工程造价总站关于对各市、州 2020 年《四川省建设工程工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发[2021]4 号）”。计日工人工单价为 158 元/工日，即 19.75 元/工时。

（二）主要材料预算价格

本方案材料价格由材料原价、包装费、材料运杂费、材料运输保险费及采购保管费组成，参照主体工程同种材料计算单价。

对于水土保持植物措施所需苗木、草籽的单价，以现场调查实际价格为准。主要材料预算价格见下表。

表 7-1　水土保持工程基础材料预算单价表（不含税）

名称及规格	单位	预算价格（元）	价差	备注
电	kwh	0.69		
水	m^3	3.39		
汽油	kg	5.61		
柴油	kg	5.18		
水泥 32.5 级	t	435	300	
中（粗）砂	m^3	261.48	60	
钢板	m^2	16.65		
砖	千块	285.50		
草籽	kg	80		
防雨布	m^2	1.50		
编织袋	个	1.00		

表 7-2　混凝土砂浆预算单价表

编号	混凝土（砂浆）等级	级配	预算量			单价（元）	价差（元）
			水泥 32.5 级 (t)	中（粗）砂(m^3)	水(m^3)		
1	M7.5	1	0.276	1.1	0.273	149.73	258.89
2	M10	1	0.308	1.09	0.274	158.73	261.19

（三）施工机械台时费

施工机械台时费与主体工程一致，详见下表。

表 7-3　施工机械台时预算单价表

序号	定额编号	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	1030	59kw 推土机	93.32	10.80	13.02	0.98	25.50	43.51
2	1031	74kw 推土机	123.08	19.00	22.81	0.86	25.50	54.91
3	1056	自行式铲运机	165.78	22.96	34.44	0.00	25.50	82.88
4	2002	搅拌机 0.4m^3	29.45	3.29	5.34	1.07	13.81	5.93
5	3059	胶轮车	0.90	0.26	0.64			

7.1.2.2 措施单价

本方案编制深度为可行性研究深度，工程措施和植物措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、扩大构成。

（一）工程措施单价

1、直接工程费

⑴直接费

人工费=定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费

⑵其他直接费：直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=（直接工程费+间接费）×企业利润率

4、税金

税金=（直接工程费+间接费+企业利润）×税率

5、扩大

扩大=（直接工程费+间接费+企业利润+税金）×税率

6、工程单价

工程措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金+扩大。

（二）植物措施单价

1、直接工程费

⑴直接费

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、草种费）×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

⑵其他直接费：直接费×其他直接费率

2、间接费

间接费=直接工程费×间接费率

3、企业利润

企业利润=（直接工程费+间接费）×企业利润率

4、税金

税金=（直接工程费+间接费+企业利润）×税率

5、扩大

扩大=（直接工程费+间接费+企业利润+税金）×税率

6、工程单价

工程措施单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金+扩大。

依据《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）规定确定本工程费率。

表 7-4　工程措施及植物措施费率取值表

序号	费率名称	土石方工程（%）	混凝土工程（%）	基础处理工程（%）	其他工程（%）	植物措施(%)
1	其他直接费	2.0	2.0	2.0	2.0	1.0
2	间接费	5.0	4.0	6.5	4.0	4.0
3	企业利润	7.0	7.0	7.0	7.0	5.0
4	税金	9	9	9	9	9
5	扩大	10	10	10	10	10

7.1.3 概算编制

（一）工程措施

按设计提供的各单项工程量乘以工程量系数，再乘以概算单价计算，合计各项目后为该单项工程的概算投资。

（二）植物措施

按设计提供的各单项工程量乘以工程量系数，再乘以概算单价计算，合计各项目后为该单项工程的概算投资。

（三）施工临时工程

按设计提供的各单项临时工程量乘以概算单价计算。

（四）独立费用

（1）建设管理费

根据《开发建设项目水土保持工程概（估）算编制规定》，按工程措施费、植物措施费、监测措施费和施工临时工程费四部分之和的 1%～2%计列，本工程取 2%。

（2）科研勘测设计费

本方案中科研勘测设计费仅包括方案编制费，根据四川省水利水电工程设计概（估)算编制规定中所列方案编制费标准,结合本工程实际发生的费用,取 8.00 万元。

（3）工程建设监理费

根据项目实际情况，采用主体监理即可，项目业主应在监理合同中明确纳入水土保持工程监理工作。

（4）监测措施

土建设施及设备按设计工程量或设备清单乘以工程（设备）单价进行编制。

安装费按设备费的百分率计算。

建设期观测运行费，包括系统运行材料费、维护检修费和常规观测费。

（5）水土保持设施验收报告编制费

根据四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定中所列水土保持设施验收报告编制费标准，结合本工程实际情况，取 8.00 万元。

（6）招标代理服务费

按照实际，不计列招标代理服务费。

（7）经济技术咨询费

根据四川省水利水电工程设计概（估）算编制规定中所列经济技术咨询费标准，结合本工程的实际情况，暂不计列经济技术咨询费。

（五）预备费

1、基本预备费：按新增工程措施、植物措施、监测措施、施工临时工程和独立费用五部分投资合计的 6%计算。

2、价差预备费：价差预备费暂不计列。

（六）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）相关规定，共计占地为 62.85hm^2（实际为 628533.33m^2），本工程水土保持补偿费按 1.3 元/m^2 计算，水土保持补偿费合计为 81.709 万元（817094 元）。

7.1.4 投资概算成果

本项目水土保持工程概算总投资 429.13 万元，其中主体已计列的投资 103.80 万元，新增水土保持投资 325.33 万元。工程措施共计 30.17 万元、植物措施共计 94.30 万元、临时措施共计 180.19 万元、独立费用共计 28.97 万元（其中建设管理费 4.02

万元、科研勘测设计费 8.00 万元、水土保持监测费 8.95 万元、水土保持设施验收报告编制费 8.00 万元）、基本预备费 13.79 万元、水土保持补偿费 81.71 万元。

表 7-5　总概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施	独立费用	小计	主体已有	合计
第一部分工程措施					21.17	9.00	30.17
1	建构筑物区	6.67			6.67		6.67
2	道路硬化区					9.00	9.00
3	绿化区	14.50			14.50		14.50
第二部分植物措施						94.30	94.30
1	建构筑物区						0.00
2	道路硬化区						0.00
3	绿化区					94.30	94.30
第三部分施工临时工程					179.69	0.50	180.19
1	建构筑物区	34.24			34.24		34.24
2	道路硬化区	111.20			111.20	0.50	111.70
3	绿化区	34.24			34.24		34.24
第四部分独立费用					28.97		28.97
1	建设管理费			4.02	4.02		4.02
2	科研勘测设计费			8.00	8.00		8.00
3	工程建设监理费			0.00	0.00		0.00
4	水土保持监测费			8.95	8.95		8.95
5	水土保持设施验收报告编制费			8.00	8.00		8.00
Ⅰ	第一至五部分合计				229.83	103.80	333.63
Ⅱ	基本预备费				13.79		13.79
Ⅲ	水土保持补偿费				81.71		81.71
Ⅳ	水土保持总投资				325.33	103.80	429.13

表 7-6　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					21.17
一	建构筑物区				6.67
1	表土剥离	万 m^3	0.84	79406.7	6.67
二	绿化区				14.50
1	绿化覆土	万 m^3	2.83	51240.14	14.50
第二部分植物措施					0.00
第三部分临时工程					179.69
一	建构筑物区				34.24
1	防雨布苫盖	hm^2	5	68486	34.24
二	道路硬化区				111.20
1	临时排水沟	m	8000		50.79
1.1	土方开挖	m^3	1280	34.48	4.41
1.2	土方回填	m^3	1280	95.59	12.24
1.3	砌砖	m^3	424	281.49	11.94
1.4	M7.5 砂浆抹面	m^2	5800	38.29	22.21
2	沉沙池	座	16		1.11
2.1	土方开挖	m^3	32	34.48	0.11
2.2	土方回填	m^3	32	95.59	0.31
2.3	砌砖	m^3	16	281.49	0.45
2.4	M7.5 砂浆抹面	m^2	64	38.29	0.25
3	防雨布苫盖	hm^2	8	68486	54.79
4	土袋拦挡				4.51
4.1	临时土袋拦挡砌筑	m^3	100	401.91	4.02
4.2	土袋拦挡拆除	m^3	100	49.26	0.49
三	绿化区				34.24
1	防雨布苫盖	hm^2	5	68486	34.24
第四部分独立费用					28.97
一	建设管理费	%	2	200.86	4.02
二	科研勘测设计费	项	1	80000	8.00
三	工程建设监理费	项	1	0	0.00
四	水土保持监测费	项	1	89500	8.95
五	水土保持设施验收报告编制费	项	1	80000	8.00
I	第一至五部分合计				229.83
II	基本预备费	%	6	229.83	13.79
III	水土保持补偿费	hm^2	62.85	1.3	81.71
IV	工程投资合计				325.32

表 7-7　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）
	第五部分独立费用				28.97
一	建设管理费	%	2	200.86	4.02
二	科研勘测设计费	项	1	80000	8.00
三	工程建设监理费	项	1	0	0.00
四	水土保持监测费			89500	8.95
五	水土保持设施验收报告编制费	项	1	80000	8.00

表 7-8　主体已有投资分部工程投资概算表

措施类型	措施名称	单位	建构筑物区	道路硬化区	绿化区	合计	投资（万元）
工程措施	排水管网	m		3000		3000	9.00
	小计						9.00
植物措施	景观绿化	hm^2			9.43	9.43	94.30
	小计						94.30
临时措施	洗车设施	个		1		1	0.50
	小计						0.50
合计							103.80

表 7-9　分年度投资概算表

序号	工程或费用名称	投资			合计
		2023 年	2024 年	2025 年	
1	第一部分 工程措施	7.52	10.11	12.54	30.17
2	第二部分 植物措施			94.30	94.30
3	第四部分 临时措施	36.03	72.08	72.08	180.19
4	第五部分 独立费用	10.59	5.19	13.19	28.97
4.1	建设管理费	0.80	1.61	1.61	4.02
4.2	科研勘测设计费	8.00			8.00
4.3	水土保持设施验收费			8.00	8.00
4.4	水土保持监测费	1.79	3.58	3.58	8.95
5	基本预备费	2.75	5.52	5.52	13.79
6	水土保持补偿费	81.71			81.71
7	总投资	138.60	92.90	197.63	429.13

表 7-10　水土保持补偿费投资概算表

序号	工程或费用名称	征收标准	征收标准	数量	年	金额（万元）
		元/m^2	元/m^3	hm^2		
1	一次性征地	1.3		62.85	/	81.71
2	生产期补偿费					/
合计						81.71

7.2 效益分析

本项目水土保持方案设计以减轻和控制工程施工作业带及影响范围内的水土流失为主要目的，水土保持措施实施后可减轻因工程建设带来的水土流失影响，恢复和改善工程区生态环境，维持工程区社会经济的持续发展。只要认真落实本报告提出的水土保持防治措施，必将起到良好的生态效益、社会效益和经济效益。

7.2.1 水土保持效益

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，其次才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、水土流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率和林草覆盖率等。根据本水保方案采取的各项措施，各项指标的计算过程以及达标情况见表 7-11~7-13。

（1）水土流失治理度

水土流失总治理度=（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/治理后每平方公里年平均土壤流失量

（3）渣土防护率

渣土防护率＝（采取措施实际档护的永久弃渣、临时堆土场数量）/（永久弃渣和临时堆土场总量）×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/总面积）×100%

本项目通过水土保持方案补充设计，至设计水平年六大水土流失防治目标达标情况计算见下表。

7.2.2 水土流失防治效果

7.2.2.1 水土流失治理分析

（1）水土流失面积

本项目水土流失防治责任范围 62.85hm^2。经测算，施工扰动原地貌、损坏土地和植被面积 62.85hm^2，施工结束后水土流失面积 62.85hm^2，详见表 7-11。

表 7-11　项目结束后水土流失面积统计表

防治分区	建设区面积（hm^2）	未扰动面积（hm^2）	扰动地表面积（hm^2）	永久占地面积（hm^2）			水土流失面积（hm^2）
				建筑物（含排水等措施面积）及硬化面积	植物措施面积	小计	
建构筑物区	21.12	/	21.12	21.12	/	21.12	21.12
道路硬化区	32.30	/	32.30	32.30	/	32.30	32.30
绿化区	9.43	/	9.43		9.43	9.43	9.43
合计/平均	62.85	/	62.85	53.42	9.43	62.85	62.85

（2）水土保持措施面积

经测算，至设计水平年，水土保持措施总面积 62.85hm^2。

7.2.2.2 水土流失治理度

本工程可治理水土流失达标面积约为 62.84hm^2，水土流失总治理度达到 99%。

7.2.2.3 土壤流失控制比分析

按照施工进度安排，及时采取植被恢复等措施进行防治，从而有效遏制因工程建设造成的水土流失。随着项目区人为扰动因素的停止和水土保持逐步发挥作用，工程扰动区域土壤侵蚀强度逐渐趋于稳定达到预期治理目标。平均土壤侵蚀模数降为 500t/km^2·a，水土流失控制比为 1.0。

7.2.2.4 渣土防护率

项目总挖方 97.04 万 m^3（自然方，下同，含表土剥离 0.84 万 m^3），总填方 111.55 万 m^3（含绿化覆土 2.83 万 m^3），其中外购表土 1.99 万 m^3，外购一般土石方 12.52 万 m^3，本项目不设置弃渣场，土石方平衡。

项目渣土基本均进行了防护，采取措施实际挡护的永久弃渣渣土防护率达到 99%。

7.2.2.5 表土保护率

本项目共计可剥离表土 0.84 万 m^3，实际保护的表土约为 0.83 万 m^3，表土保护率为 99%。

7.2.2.6 林草植被恢复率及林草覆盖率

本方案实施后，至设计水平年，恢复类植被面积约为 9.42hm^2，林草植被恢复率达到 99%，林草覆盖率达到 15%。

7.2.2.7 综合分析

表 7-12　设计水平年工程建设和水土保持各项指标值表

序号	项目	指标	
1	水土流失治理度(%)	水土流失治理达标面积（hm^2）	水土流失总面积（hm^2）
	99	62.84	62.85
2	土壤流失控制比	项目区容许土壤流失量 t/km^2.a	治理后每平方公里年平均土壤流失量 t/km^2.a
	1.0	500	500
3	渣土防护率	采取措施实际档护的永久弃渣、临时堆土场数量（万 m^3）	永久弃渣和临时堆土场总量（万 m^3）
	99	97	97.04
4	表土保护率（%）	保护的表土数量（万 m^3）	可剥离表土总量（万 m^3）
	99	0.83	0.84
5	林草植被恢复率(%)	林草类植被面积（hm^2）	可恢复林草植被面积（hm^2）
	99	9.42	9.43
6	林草覆盖率（%）	林草类植被面积（hm^2）	项目建设区总面积（hm^2）
	15	9.42	62.85

表 7-13　水土流失防治指标计算表

序号	指标名称	防治目标	方案实现值	达标情况
1	水土流失治理度（%）	97	99	达标
2	土壤流失控制比（%）	1	1	达标

3	渣土防护率（%）	93	99	达标
4	表土保护率（%）	92	99	达标
5	林草植被恢复率（%）	98	99	达标
6	林草覆盖率（%）	15	15	达标

由上表可以看出，通过水土保持措施治理后，均达到指标。

7.2.3 效益评价

7.2.3.1 基础效益

（1）工程建设引起的水土资源损失

根据水土流失预测成果分析，在预测时段内工程建设和生产导致的新增水土流失主要来自于土石方开挖，其他区域的水土流失强度也将达到强烈至剧烈侵蚀。若不进行防治，将造成大量的水土流失。

工程建设改变了部份土地资源的利用方式，工程开挖扰动破坏地表，地表组成物质由土壤改变为岩石或硬化地面，失去生物生产力，同时使地表失去原土壤层的容水力、入渗力，形成更多地表径流发生流失；工程回填压覆原地表土壤及其附着植物，使回填体地表组成物质、地面坡度、坡长、植物立地条件等保水保土要素取决于回填方式、回填物质等施工因素，总体上使土地生物生产力降低。

（2）水土保持措施产生的保水保土效益

本工程水土保持方案得到全面实施后，将基本控制因工程建设造成的新增水土流失，在保证工程施工建设和运行安全与稳定的同时，通过改变微地形、增加地面植被、改良土壤性质可增加土壤入渗，减轻土壤侵蚀，将产生明显的保水保土效益，防止因水土流失引起的损失。通过各项治理措施后，整个工程涉及区域的水土流失将明显减小；施工区水土保持措施实施并完全发挥效益后，土壤侵蚀模数在 500t/km^2·a 以下。

水土保持措施的保土效益主要表现在：保存作用，表土剥离并保存至后期用于绿化及复耕覆土，是土地生产力的直接保持；固土作用，包括工程拦挡措施、林草根系的固土作用；防击溅作用，林草及其枯枝落叶层对地表形成的覆盖层，可以减轻雨水的击溅作用；防冲作用，截排水措施引排地表径流，林草改善土壤结构，增加土壤下

渗，可减轻对地表冲刷；土壤改良作用，林草根系的穿透作用和残体分解能改善土壤透气性，枯枝落叶的分解能促进土壤腐殖质的形成，有效增加土壤肥力，从而达到保土的效益。

保水效益主要体现在：植物措施实施后，由于林草及其枯落物的阻挡作用，延缓了坡面汇流的速度，使降水能够有充足的时间渗入地表土层，增加土壤的含水量；林草冠层及枯枝落叶层能储藏大量的水分；土壤层是良好的天然贮水设施，保土就是保水；枯落物分解增加土壤腐殖质含量，使土壤团粒结构比例增大，改善土壤孔隙级配和孔隙率，从而提高土壤的雨水入渗能力和持水能力，进一步改善植被生长的立地条件，形成生态系统的良性循环。

7.2.3.2 生态环境效益

（1）工程建设引起的主要生态环境变化

工程建设进一步使这些植被及其赖以生存的土壤被挖除或占压，施工区生态环境遭受破坏，成为裸露土地，植被覆盖率接近为零。

工程建设改变了原有生态系统的物质流动与能量循环，破坏了区内景观生态系统，对当地陆生生物的生境条件产生较大影响，同时流失泥沙对周边环境可能造成一定影响。

（2）水土保持措施实施后的生态修复

通过景观绿化，施工过程中和生产结束后工程占地区内原土地利用结构得到调整，有利于工程地区水土保持及生态环境的改善。在工程建设期通过对施工区进行植被重建与恢复，可恢复林草植被面积 9.43hm^2，使项目建设区林草覆盖率达到 15%。

植被覆盖度的提高对土壤的保土、保肥、保水能力具有促进作用，改善土壤的理化性质，减少土壤中氮、磷等有机质及无机盐的流失，有利于生态恢复。

7.2.3.3 社会效益

(1) 工程建设造成的水土流失及其危害

工程建设土石方开挖总量达 97.04 万 m^3，经预测可能导致的水土流失量预计将达到 7126t。水土流失将产生一定危害，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；另一方面可能影响周边沟道或市政水管的水质。

(2) 水保措施实施产生的防治效益

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%，基本控制了生产期可能造成的水土流失，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。

7.2.4 效益分析结论

通过效益分析可知，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，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的临时防护措施、工程措施、植物措施是必要的和行之有效的。

8 水土保持管理

8.1 组织管理

8.1.1.1 组织机构

根据《中华人民共和国水土保持法》，水土保持方案报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的顺利实施，需要建立强有力的组织领导机构。因此，在工程后续建设期，建设单位需成立水土保持管理机构，负责工程建设和生产期水土保持方案的实施工作。

机构的主要职责为：

⑴认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，确保水保工程安全，充分发挥水保工程效益。

⑵工程施工期间，负责与设计、施工、监测、监理单位保持联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水保工程的正常开展和顺利进行，并按时竣工，最大限度减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

⑶深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和生产期间的水土流失状况及其防治措施落实状况，为有关部门决策提供基础资料。

⑷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。

8.1.1.2 管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要应采取以下管理措施：

⑴将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，自觉接受有关部门和社会监督。

⑵加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工人员和各级管理人员以及工程附近群众的水土保持意识。

⑶制定方案实施的目标责任制，防止建设中的不规范行为与水土保持方案相抵触的现象发生，并负责协调本方案和主体工程的关系。

⑷在施工和运行过程中，定期或不定期地对在建或已建的水土保持工程进行检查观测，随时掌握其运行状态，进行日常维修养护，消除隐患，维护水土保持工程完整。

⑸加大水土保持执法力度，对不执行“三同时”制度的，要追查责任，严肃处理。

8.2 后续设计

本项目的水土保持工程的初步设计和技施设计等后续设计，应当以水土保持技术标准和经批准的水土保持方案为依据。同时，设计单位要本着实事求是及认真负责、精益求精的精神，做好以后的设计工作，使水土保持方案做到技术上可行、经济上合理、实施后效益明显。

项目单位必须严格按照水行政主管部门批准的水土保持方案进行设计、施工。经审批的项目，如性质、规模、建设地点等发生变化时，项目单位或个人应及时进行水土保持工程设计变更，并按照《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》的程序上报审批。

在水土保持方案实施过程中，如果由于水土保持方案工程设计的位置或工程数量发生较大变更时，应进行变更设计，并按规定重新报批。

8.3 水土保持监测

根据《中华人民共和国水土保持法》第四十一条规定：本项目建设单位应自行或委托相关机构对该项目进行水土保持监测，对水土保持措施要经常定点、定时进行监测，监测单位按本方案中的监测要求编制监测计划并实施监测工作，定期向水行政主管部门报送监测成果，年度监测报告由建设单位向水行政主管部门报送。并分析水土保持措施的防治效果，对需补充水保措施的制定相应的治理方案。水土保持设施验收时提交反映六项指标动态变化的水土保持专项监测年度报告和设计水平年的监测总结报告。

水土保持监测单位应根据监测情况，对本项目实行水土保持监测“绿黄红”三色评价，并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，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。

8.4 水土保持工程监理

水土保持监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可以为有效防治水土流失提供质量保证，确保达到水土保持方案提出的防治目标，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。工程监理机构应具有水土保持工程监理能力。

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 300 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施工监理专业资质的单位承担监理任务。

监理单位应编制水土保持监理报告（季报、年报），作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告；工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计划安排和工作重点；定期归档监理成果。水土保持竣工验收时需提交水土保持专项监理报告、临时措施的影像资料和质量评定的原始资料。

8.5 水土保持施工

⑴主体工程招标中，应在招标文件中明确施工单位、水土保持监理单位和水土保持监测单位的责任。

⑵主体工程的招标中，项目法人应将批准的水土保持方案报告书纳入主体工程的招标文件中，提出落实水土保持方案的具体要求，明确施工承包商防治水土流失的具体责任和义务。

⑶施工承包商在投标文件中要对防治水土流失，落实水土保持方案做出明确承诺，与主体工程同时进行施工图设计、同时施工。中标后，施工单位与业主签订的施工合同中要明确承包商的水土流失防治责任，制定实施、检查、验收的具体方法和要求；

在主体工程施工中，必须按照水土保持方案提出的要求实施水土保持措施，严格遵循水土保持设计的治理措施、技术标准、进度安排等要求，保质保量地完成水土保持各项措施，以保证水土保持工程效益的充分发挥。

⑷建设单位在主体工程招标文件中，按水土保持工程技术要求，将水土保持工程各项内容纳入招标文件的正式条款中。采取公平、公开、公正的原则进行招标确定施工单位。对参与项目投标的施工单位，进行严格的资质审查，确保施工队伍的技术素质。

8.6 水土保持设施验收

8.6.1 检查

在本水土保持方案的建设和实施中，工程建设单位应积极与当地水土保持管理部门共同配合，积极接受地方水行政主管部门的监督检查。

8.6.2 验收

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。建设单位应有专门的水土保持机构和人员组织、管理、实施各项目水土保持措施，同时与水行政主管部门密切配合，作好监督、检查工作。建设单位应加强工程人员的水土保持法律、法规的宣传工作，提高其水土保持法律意识。建设单位应加强对施工单位水土保持工作的监督检查，同时建设单位要自觉接受各级水行政主管部门的检查。

在项目建设完成后，应及时开展水土保持设施自主验收工作。建设单位应该委托第三方机构编制水土保持设施验收报告，并由建设单位开展验收工作，形成验收鉴定书并明确验收结论。生产建设项目验收合格后，建设单位要通过官方网站或其他方式向社会公开验收鉴定书、验收报告和水土保持监测总结报告。在公开验收情况后，建设单位向水土保持方案审批机关报备验收材料，包括：验收鉴定书、验收报告和水土保持监测总结报告。

附表

高等级锂电新能源材料生产线建设项目

水土保持方案报告书

投资概算附表

四川扬程科技有限公司

2023.08

水土保持工程基础材料预算单价表（不含税）

名称及规格	单位	预算价格（元）	价差	备注
电	kwh	0.69		
水	m^3	3.39		
汽油	kg	5.61		
柴油	kg	5.18		
水泥 32.5 级	t	435	300	
中（粗）砂	m^3	261.48	60	
钢板	m^2	16.65		
砖	千块	285.50		
草籽	kg	80		
防雨布	m^2	1.50		
编织袋	个	1.00		

混凝土砂浆预算单价表

编号	混凝土（砂浆）等级	级配	预算量			单价（元）	价差（元）
			水泥 32.5 级 (t)	中（粗）砂(m^3)	水(m^3)		
1	M7.5	1	0.276	1.1	0.273	149.73	258.89
2	M10	1	0.308	1.09	0.274	158.73	261.19

施工机械台时预算单价表

序号	定额编号	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	1030	59kw 推土机	93.32	10.80	13.02	0.98	25.50	43.51
2	1031	74kw 推土机	123.08	19.00	22.81	0.86	25.50	54.91
3	1056	自行式铲运机	165.78	22.96	34.44	0.00	25.50	82.88
4	2002	搅拌机 0.4m^3	29.45	3.29	5.34	1.07	13.81	5.93
5	3059	胶轮车	0.90	0.26	0.64			

单价分析表

序号	工程名称	单位	单价	其中								
				工程直接费					间接费	企业利润	税金	扩大
				直接费			其他直接费	现场经费				
				人工费	材料费	机械费使用费						
1	土方开挖	$100m^3$	3448.16	2322.60	69.68			119.61	127.99	188.14	258.83	313.47
2	土方回填	$100m^3$	9558.68	6438.50	193.16		132.63	331.58	354.79	521.55	717.50	868.97
3	袋装土垒砌	$100m^3$	40191.29	22949.50	5706.20		859.67	331.58	1237.93	2253.03	3099.52	3753.86
4	袋装土拆除	$100m^3$	4925.95	3318.00	99.54		68.35	170.88	182.84	268.77	369.75	447.81
5	防雨布遮盖	$100m^2$	684.86	316.00	163.71		3.21	23.99	20.53	37.37	51.41	62.26
6	表土剥离	$100m^3$	794.07	96.78	14.74	439.40	11.02	27.55	29.47	43.33	59.60	72.19
7	表土回覆	$100m^3$	5132.30	158.00	8.23	189.27	7.11	17.77	19.02	27.96	38.46	46.58
8	砌砖	$100m^3$	28148.69	11419.45	970.65	17.11	736.19	1840.49	1575.46	2867.33	3944.63	4777.38
9	砂浆抹面	$100m^2$	3829.33	1694.55	970.65	17.11	53.60	134.12	114.80	208.94	287.44	348.12

表 1-1　　人工开挖土方单价计算表

分项工程名称：人工开挖排、截水沟						
定额编号：01006					定额单位：100m^3	
工作内容：挂线、使用镐锹开挖。						
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	计算基础	合计（元）
一	直接工程费					2559.74
1	直接费					2392.28
A	人工费	工时	117.6	19.75		2322.60
B	材料费					69.68
a	其他材料费	%	3		A	69.68
2	其他直接费	%	2		1	47.85
3	现场经费	%	5		1	119.61
二	间接费	%	5		一	127.99
三	企业利润	%	7		一+二	188.14
四	税金	%	9		一+二+三	258.83
五	扩大	%	10			313.47
	合计					3448.16

表 1-2　　人工回填土方单价计算表

分项工程名称：管沟土方回填						
定额编号：水保 03 定额概 01093					定额单位：100m^3	
工作内容：平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。						
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	计算基础	合计（元）
一	直接工程费					7095.87
1	直接费					6631.66
A	人工费	工时	326	19.75		6438.50
B	材料费					193.16
a	其他材料费	%	3		A	193.16
2	其他直接费	%	2		1	132.63
3	现场经费	%	5		1	331.58
二	间接费	%	5		一	354.79
三	企业利润	%	7		一+二	521.55
四	税金	%	9		一+二+三	717.50
五	扩大	%	10			868.97
	合计					9558.68

表 1-3 **袋装土垒砌单价计算表**

分项工程名称：袋装土垒砌						
定额编号：定额概 03053					定额单位：100m^3	
工作内容：装土（石）、封包、堆筑。						
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	计算基础	合计（元）
一	直接工程费					30948.16
1	直接费					28655.70
A	人工费	工时	1162	19.75		22949.50
B	材料费					5706.20
a	袋装填料	m³	118	5		590.00
b	编织袋	个	3300	1.5		4950.00
c	其它材料费	%	3		a+b	166.20
2	其他直接费	%	2		1	859.67
3	现场经费	%	5		1	1432.79
二	间接费	%	4		一	1237.93
三	企业利润	%	7		一+二	2253.03
四	税金	%	9		一+二+三	3099.52
五	扩大	%	10			3753.86
	合计					41292.49

表 1-4 **袋装土拆除单价计算表**

分项工程名称：袋装土拆除						
定额编号：定额概 03054					定额单位：100m^3	
工作内容：拆除、清理。						
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	计算基础	合计（元）
一	直接工程费					3656.77
1	直接费					3417.54
A	人工费	工时	168	19.75		3318.00
B	材料费					99.54
a	其它材料费	%	3		A	99.54
2	其他直接费	%	2		1	68.35
3	现场经费	%	5		1	170.88
二	间接费	%	4		一	182.84
三	企业利润	%	7		一+二	268.77
四	税金	%	9		一+二+三	369.75
五	扩大	%	10			447.81
	合计					4925.95

表 1-5　　防雨布苫盖工程单价计算表

分项工程名称：防雨土工布覆盖						
定额编号：水保 03 定额概 03003					定额单位：100m^2	
工作内容：场内运输、铺设、搭接						
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	计算基础	合计（元）
一	直接工程费					513.29
1	直接费					479.71
A	人工费	工时	16	19.75		316.00
B	材料费					163.71
a	防雨布	m²	107	1.5		160.50
b	其他材料费	%	2		a	3.21
2	其他直接费	%	2		1	9.59
3	现场经费	%	5		1	23.99
二	间接费	%	4		一	20.53
三	企业利润	%	7		一+二	37.37
四	税金	%	9		一+二+三	51.41
五	扩大	%	10			62.26
	合计					684.86

表 1-6　　表土剥离单价计算表

分项工程名称：推土机清理表层土						
定额编号：01155					定额单位：100m^3	
工作内容：推土机平整场地、清理表层土。						
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	计算基础	合计（元）
一	直接工程费					589.47
1	直接费					550.91
A	人工费	工时	4.9	19.75		96.78
B	施工机械使用费					439.40
a	推土机 74kw	工时	3.57	123.08		439.40
C	材料费					14.74
a	零星材料费	%	3			14.74
2	其他直接费	%	2		1	11.02
3	现场经费	%	5		1	27.55
二	间接费	%	5		一	29.47
三	企业利润	%	7		一+二	43.33
四	税金	%	9		一+二+三	59.60
五	扩大	%	10			72.19
	合计					794.07

表 1-7　　表土回覆单价计算表

分项工程名称：表土回覆						
定额编号：01186						定额单位：100m^3
工作内容：铲装、运送、卸除、空回、转回。土场道路平整、洒水、卸土、推平等。						
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	计算基础	合计（元）
一	直接工程费					380.38
1	直接费					355.50
A	人工费	工时	8	19.75		158.00
B	施工机械使用费					189.27
a	推土机 74kw	工时	0.11	123.08		13.54
b	铲运机	台时	1.06	165.78		175.73
C	材料费					8.23
a	零星材料费	%	3			8.23
2	其他直接费	%	2		1	7.11
3	现场经费	%	5		1	17.77
二	间接费	%	5		一	19.02
三	企业利润	%	7		一+二	27.96
四	税金	%	9		一+二+三	38.46
五	扩大	%	10			46.58
	合计					5132.30

表 1-8 **砂浆抹面**

分项工程名称：砂浆抹面						
定额编号：03006					定额单位：100m^2	
工作内容：冲洗、制浆、抹粉、压光。						
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	计算基础	合计（元）
一	直接工程费					2870.06
1	直接费					2682.30
A	人工费	工时	85.8	19.75		1694.55
B	施工机械使用费					17.11
a	砂浆搅拌机 0.4m^3	台时	0.41	29.45		12.07
b	胶轮架子车	台时	5.59	0.9		5.03
C	材料费					970.65
a	M10 水泥砂浆	m³	2.3	419.92		965.82
c	其他材料费	%	0.5			4.83
2	其他直接费	%	2		1	53.65
3	现场经费	%	5		1	134.12
二	间接费	%	4		一	114.80
三	企业利润	%	7		一+二	208.94
四	税金	%	9		一+二+三	287.44
五	扩大	%	10			348.12
	合计					3829.37

表 1-9　　砌砖工程单价计算表

分项工程名称：砌砖						
定额编号：03006					定额单位：100m^3	
工作内容：拌浆、洒水、砌砖、勾缝。						
序号	费用名称	单位	数量	单价（元）	计算基础	合计（元）
一	直接工程费					39386.41
1	直接费					36809.73
A	人工费	工时	578.2	19.75		11419.45
B	施工机械使用费					193.07
a	砂浆搅拌机 0.4m^3	台时	4.68	29.45		137.83
	胶轮架子车	台时	61.38	0.9		55.24
C	材料费					25197.21
a	砖	千块	51	285.5		14560.50
b	M7.5 水泥砂浆	m^3	26	408.62		10624.12
c	其他材料费	%	0.5			12.59
2	其他直接费	%	2		1	736.19
3	现场经费	%	5		1	1840.49
二	间接费	%	4		一	1575.46
三	企业利润	%	7		一+二	2867.33
四	税金	%	9		一+二+三	3944.63
五	扩大	%	10			4777.38
	合计					52551.21

附件 1

委 托 书

四川扬程科技有限公司：

根据《中华人民共和国水土保持法》及《中华人民共和国水土保持法实施条例》等法律法规的要求，为预防和治理水土流失，保护合理利用水土资源，改善生态环境，委托贵单位对 高等级锂电新能源材料生产线建设项目 进行水土保持方案编制。希望贵公司接受委托后，抓紧组织技术力量，高质量按期完成。

具体事宜以双方签订的《技术服务合同书》为准。

委托单位：雅化锂业（雅安）有限公司

二〇二三年七月

附件 2：固定资产投资项目备案表

四川省固定资产投资项目备案表

备案号：川投资备【2306-511850-07-02-625273】JXQB-0041 号

项目单位信息	* 项目单位名称	雅化锂业（雅安）有限公司		
	统一社会信用代码	91511800MA4KJ5D0G		
	项目单位类型	有限责任公司（分公司）	注册资本	50000（万元）
	* 法人代表（责任人）	牟科向	项目联系人	杨国兵
	固定电话	0835-2872163	移动电话	0835-2361550
项目基本信息	* 项目名称	高等级锂电新能源材料生产线建设项目		
	项目类型	技术改造（经信）		
	建设性质	扩建	所属国标行业	无机盐制造(2017)
	* 建设地点详情	四川省雅安市四川雅安经济开发区永兴大道南段 99 号		
	拟开工时间	2023 年 06 月	拟建成时间	2025 年 12 月
	* 主要建设内容及规模	本项目建设 4 条生产线，分别为两条年产 3 万吨电池级氢氧化锂生产线，两条年产 2 万吨电池级碳酸锂生产线。电池级氢氧化锂生产线以锂精矿为原料，主要由转型净化、冻硝及氢氧化锂、母液处理等车间组成，建成后将实现年产 60000 吨电池级氢氧化锂，并年产副产品 133000 吨元明粉。电池级碳酸锂生产线以硫酸锂溶液为原料，主要由沉锂、除杂等工序组成，建成后将实现年产 47000 吨电池级碳酸锂（高纯碳酸锂），并年产副产品 158000 吨元明粉。电池级碳酸锂的两条生产线分两个阶段依次建设，其中一条 2 万吨的电池级碳酸锂生产线建投产后再行建设第二条 2 万吨电池级碳酸锂生产线。		
	* 项目投资及资金来源	项目总投资：204887（万元）	项目资本金：（万元）	
		使用外汇：0（万美元）	企业自筹：（万元）	
		国内贷款：（万元）	其他投资：（万元）	
声明和承诺	符合产业政策声明：			√我已详细阅读政策文件
	√不属于禁止投资建设或者实行核准、审批管理的项目			
	√属于《产业结构调整指导目录》的鼓励类项目 □属于未列入《产业结构调整指导目录》的允许类项目			
	□属于《西部地区鼓励类产业目录》的项目			
	项目备案守信承诺： √本人受项目申请单位委托，办理投资项目备案手续。本人及项目申请单位承诺所填报的投资项目信息真实、准确、完整，无隐瞒、虚假和重大遗漏之处，对项目信息内容及提交资料的真实性、准确性、完整性和合法性负责。			
备注				

填写说明：1.请用“√”勾选“□”相应内容。
2.表中“*”标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3.表格中栏目不够填写时或有需要说明的情况，可在备注中说明。

四川省发展和改革委员会
四川省经济和信息化厅 制表

备案机关确认信息	雅化锂业（雅安）有限公司填报的高等级锂电新能源材料生产线建设项目（项目代码：2306-511850-07-02-625273）备案信息已收到。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》、《四川省企业投资项目核准和备案管理办法》及相关规定，已完成备案。 若上述备案事项发生重大变化，或者放弃项目建设，请你单位及时通过投资项目在线审批监管平台向备案机关申请办理相应的备案变更、延期、撤销手续。 备案机关：雅安经济技术开发区经济发展局 备案日期：2023 年 06 月 21 日 更新日期： 2023 年 06 月 21 日

查询日期：2023年06月25日

提示：

1.企业投资项目备案实行在线告知制度。本备案表根据备案者基于其声明和承诺提供的项目信息自动生成，仅表明项目单位已依法办理项目备案、履行了项目信息告知义务，不是备案机关作出的行政许可，不构成备案机关对备案事项内容的实质性判断或保证。请项目单位按照项目建设有关规定，在项目开工建设前依法办理用地、节能、环评、安全、消防、施工许可等相关手续，各审批事项管理部门按照职能分工，对备案项目依法独立进行审查。

2.企业投资项目备案信息实时更新可查。本备案表中的项目信息为打印日期时的状态，若经由备案者申报变更、延期或撤销，项目信息将发生变动。项目单位、有关部门、社会公众可扫描本备案表二维码或登陆投资项目在线审批监管平台（查询网址：http://sc.tzxm.gov.cn）使用项目代码查询验证项目最新状态及变更记录。

3.牢牢守住项目审批安全红线有关要求。请项目单位落实安全生产主体责任，按照《建设项目安全设施"三同时"监督管理办法》有关要求，在项目可行性研究时编制安全预评价报告或安全综合分析报告；在项目初步设计时编制安全设施设计，依法须进行建设项目安全设施设计审查的，应报安全生产监督管理部门审批；项目竣工后，应依法依规经安全设施验收合格后，方可投入生产和使用。

4.严格遵守项目备案事中事后监管规定。请项目单位按照事中事后监管的有关规定，依法继续履行项目信息告知义务，通过投资项目在线审批监管平台及时如实报送项目开工、建设进度、竣工、放弃建设等实施信息。

（扫描二维码，查看项目状态）

填写说明：1.请用"√"勾选"□"相应内容。
2.表中"*"标注事项为构成备案项目信息变更的重要事项。
3.表格中栏目不够填写时或有需要说明的情况，可在备注中说明。

四川省发展和改革委员会
四川省经济和信息化厅 制表

附件 3：一期批复

雅安市雨城区水务局文件

雨水发〔2018〕143 号

雅安市雨城区水务局
关于年产 2 万吨电池级碳酸锂（氢氧化锂）生产线建设项目水土保持方案的批复

雅化锂业（雅安）有限公司：

你单位上报的《关于年产 2 万吨电池级碳酸锂（氢氧化锂）生产线建设项目水土保持方案进行审批的请示》（雅锂字第 24 号），区政务中心水务局窗口（受理编号 511802-20180529-019808）收悉。根据《开发建设项目水土保持方案编报审批管理规定》（水利部第 5 号令），我局组织专家对该工程水土保持方案进行了审查，现批复如下：

本项目属新建建设类项目，建设单位及时组织编报水土保持方案报告书符合水土保持法律、法规要求，对防治因工程建设带来的水土流失及其危害，促进工程建设区域生态环

境的改善具有重要的意义。

一、《报告书》内容比较全面，水土流失预测分区合理，水土流失防治责任范围和防治目标明确，防治方案布局合理，分区防治措施恰当，满足有关水土流失防治技术规范和标准的要求，可作为下阶段水土保持工作的依据。

二、同意该项目水土流失防治责任范围为 20.00hm²，同意水土流失防治区划分为 6 个防治分区，其中建构筑物区 7.10hm²、道路及硬化区 8.02hm²、预留用地区 2.10hm²、堆场及作业区 0.18hm²、管线管架区 1.00hm²、绿化区 1.60hm²。

三、同意各防治分区水土保持防治措施设计。其各分区的水土流失防治措施布局和工程量如下:

1、建构筑物区

工程措施：已有排水管 1000m，新增表土剥离 0.80 万 m³，

临时措施：新增临时排水沟 800m，防雨布遮盖 1.20hm²;

2、道路及硬化区

工程措施：已有排水管 2500m，

临时措施：新增临时沉砂池 6 座，防雨布遮盖 1.50hm²;

3、预留用地区

临时措施：临时排水沟 600m，临时拦挡 580m，

植物措施：撒播草籽 63kg;

4、堆场及作业区

工程措施：已有排水管 500m，

临时措施：新增临时排水沟 60m，防雨布遮盖 0.15hm²；

5、管线管道区

临时措施：新增防雨布遮盖 0.50hm²；

6、绿化区

工程措施：覆土 0.80 万 m³，

临时措施：新增防雨布遮盖 0.50hm²；

植物措施：已有乔木 70 株，灌木 880 株，草坪 0.16 hm²。

四、同意本方案投资概算编制的原则、依据方法和费率标准。本工程水土保持总投资为 199.90 万元，其中主体已有水保投资 96.52 万元，方案新增水保投资为 103.38 万元。方案新增投资中，工程措施费用 36.95 万元、植物措施 0.42 万元，临时措施费用 14.60 万元，监测措施费用 9.80 万元，独立费用 11.24 万元（其中建设管理费 1.24 万元、科研勘察设计费 5.00 万元、竣工验收技术评估费 5.00 万元），基本预备费 4.38 万元，水土保持补偿费 26.00 万元。

五、同意水土保持方案实施进度安排。要严格按照审批的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

六、在工程建设中建设单位要做好以下工作：

1、按照批复的方案落实资金、水土保持监理、水土流

失监测、管理等保证措施，做好水土保持工程施工组织工作，加强对施工单位的管理，认真落实水土保持“三同时”制度。

2、在施工中尽量减少对植被的破坏，做好工程建设弃渣的综合利用，严禁随意倾倒，注意保护水土保持设施。

3、及时缴纳水土保持补偿费26.00万元。

4、定期向我局通报水土保持方案的实施情况。

七、在主体工程完工后，按照《中华人民共和国水土保持法》、《开发建设项目水土保持设施验收管理办法》和相关规定，自主开展水土保持设施验收工作，水土保持设施验收后报区水务局备案。

雨城区水务

雅安市雨城区水务局

2018年6月20日

雅安市雨城区水务局办公室　　2018年6月20日印

附件 4：二期批复

雅安市水利局

雅水函〔2021〕211 号

雅安市水利局
关于雅化锂业（雅安）有限公司新增年产5万吨电池级氢氧化锂及1.1万吨氯化锂及其制品生产线建设项目（一阶段）水土保持方案的批复

雅化锂业（雅安）有限公司：

你公司《关于新增年产5万吨电池级氢氧化锂及1.1万吨氯化锂及其制品生产线建设项目（一阶段）水土保持方案进行审批的请示》（雅安锂业〔2021〕13号），及市政务中心窗口受理单（项目编号202109261434180001）收悉。经研究，我局基本同意该工程水土保持方案，现批复如下：

一、雅化锂业（雅安）有限公司新增年产5万吨电池级氢氧化锂及1.1万吨氯化锂及其制品生产线建设项目（一阶段）位于雅安市雨城区草坝镇，属于四川雅安经济开发区范围，为建设类新建项目。项目分两阶段实施：一阶段新建年产3万吨电池级氢氧化锂生产线，以锂精矿为主要原料，主要由转型净化、冻硝及氢氧化锂等车间组成，建成后将实现年产30000吨电池级氢氧

化锂，并年产副产品57000吨元明粉、1780吨工业级碳酸锂、700吨粗制磷酸锂；二阶段新建年产2万吨电池级氢氧化锂及1.1万吨氯化锂及其制品生产线。

本方案仅包括项目一阶段建设内容，其主要建设内容为：中控室、机修车间、净化车间、氢氧化锂成品库房、氢氧化锂车间、新建硫酸罐区2个，母液罐区扩建4个、休息餐饮、锅炉房扩大、废污水收集处理池、循环冷却水站、1#母液罐区及泵房、冻硝及硫酸钠、母液处理工房、2#母液罐区及泵房等及其附属绿化、硬化道路、挡土墙等。

项目总占地面积8.17hm²，其中永久占地7.85hm²，临时占地0.32hm²。工程建设开挖土石方总量0.99万m³（自然方，下同，其中表土剥离0.42万m³），回填土石方量0.99万m³（其中表土回覆0.42万m³），无弃方。项目总投资236000万元，其中土建投资145000万元，项目（一阶段）已于2021年8月开工，预计2022年12月完工，总工期17个月。

二、方案编制的目的明确，依据较为充分，内容全面，资料详实，基本符合相关规程规范及有关要求，对项目建设及运行管理过程中做好水土保持工作具有一定的指导性和针对性；方案对工程及工程区概况介绍清楚，水土流失防治目标明确，防治责任范围界定清楚，水土保持措施总体布局合理，防治措施基本可行。

三、工程区水土流失现状分析基本合理。项目所在区域属浅丘地貌，气候属亚热带季风性湿润气候，土壤以紫色土为主，占地类型为工业用地。工程区水土流失以微度水力侵蚀为主，容许土壤流失量为500 t/km²·a。

四、基本同意方案对主体工程水土保持的分析与评价，主体工程选址水土保持制约性因素的分析较全面，评价较合理，无制约性因素，工程建设可行。

五、基本同意方案确定的水土流失防治责任范围及防治分区。基本同意方案确定防治责任范围采用的原则与依据，水土流失防治责任范围划分符合《生产建设项目水土保持技术标准》的规定，本工程防治责任范围共计 8.17hm²，划分为建构筑物区、道路硬化区、绿化区共 3 个防治分区。

六、基本同意水土流失分析与调查预测结果。基本同意水土流失分析与调查预测范围和时段划分，预测内容和方法基本合理，预测结果基本可信，水土流失危害分析较全面，提出的水土保持防治措施布设指导性意见基本符合工程实际。

七、同意该工程水土流失防治执行西南紫色土区一级标准，防治措施体系基本完整。

八、基本同意水土保持监测时段、范围、内容和方法，下个阶段要进一步细化监测方案。

九、基本同意水土保持方案投资概算编制的原则、依据、方法和费率标准。该工程水土保持概算总投资为 114.35 万元，其中，主体工程具有水土保持功能项目投资为 32.73 万元，水土保持新增投资为 81.62 万元。水土保持投资中，工程措施费 32.49 万元，植物措施费 5.23 万元，临时措施费 42.10 万元，独立费用 19.89 万元（其中监测措施费 8.95 万元），基本预备费 4.02 万元，水土保持补偿费 10.621 万元。

十、基本同意水土保持方案实施进度安排，建设单位要严格

按照审批的水土保持方案所确定的进度组织实施水土保持工程。

十一、在工程建设中，建设单位要重点做好以下工作：

（一）按照批复的方案落实资金、监理、监测、管理等保证措施，做好水土保持后续设计，加强施工组织管理工作，切实落实水土保持“三同时”制度，并接受工程所在地各级水行政主管部门的监督检查。

（二）严格按方案要求落实水土保持各项措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内，严禁随意压占、扰动和破坏地表植被。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度，做好水土保持临时防护措施，严格控制施工期间可能造成的水土流失，落实水土保持监测。定期向我局报告水土保持方案的实施情况。

（三）按照《中华人民共和国水土保持法》、《四川省水土保持补偿费征收使用管理实施办法》以及《四川省财政厅、四川省税务局、四川省水利厅关于水土保持补偿费划转税务部门征收有关事项的通知》（川财税〔2020〕30号）等相关规定，向项目所在地的县（区）税务机关如实申报缴纳水土保持补偿费。

（四）本工程的建设地点、规模如发生重大变化，应及时补充或修改水土保持方案，并报我局审批。

（五）水土保持方案实施过程中，水土保持措施如需做出重大变更的，须报我局批准。逾期不办理相关手续的，按照《水土保持法》第五十三条第二、三款规定，将被处以五万元以上五十万元以下罚款的行政处罚。

（六）本工程建设时，需重新设置弃渣场的，须在弃渣前报我

局批准，否则，将按照《水土保持法》第五十五条规定，处每立方米弃渣十元以上二十元以下罚款。

十二、本工程投产使用前，建设单位应依据水土保持法的相关规定和批复的水土保持方案及批复意见，完成工程水土保持设施验收工作，向社会公开并向我局报备。

十三、请于本方案批复之日起30日内将批复的该工程水土保持方案报告书送达雅安市雨城区水利局、四川雅安经济开发区管理委员会。

附件：雅化锂业（雅安）有限公司新增年产5万吨电池级氢氧化锂及1.1万吨氯化锂及其制品生产线建设项目（一阶段）水土保持方案报告书技术评审意见

雅安市水利局

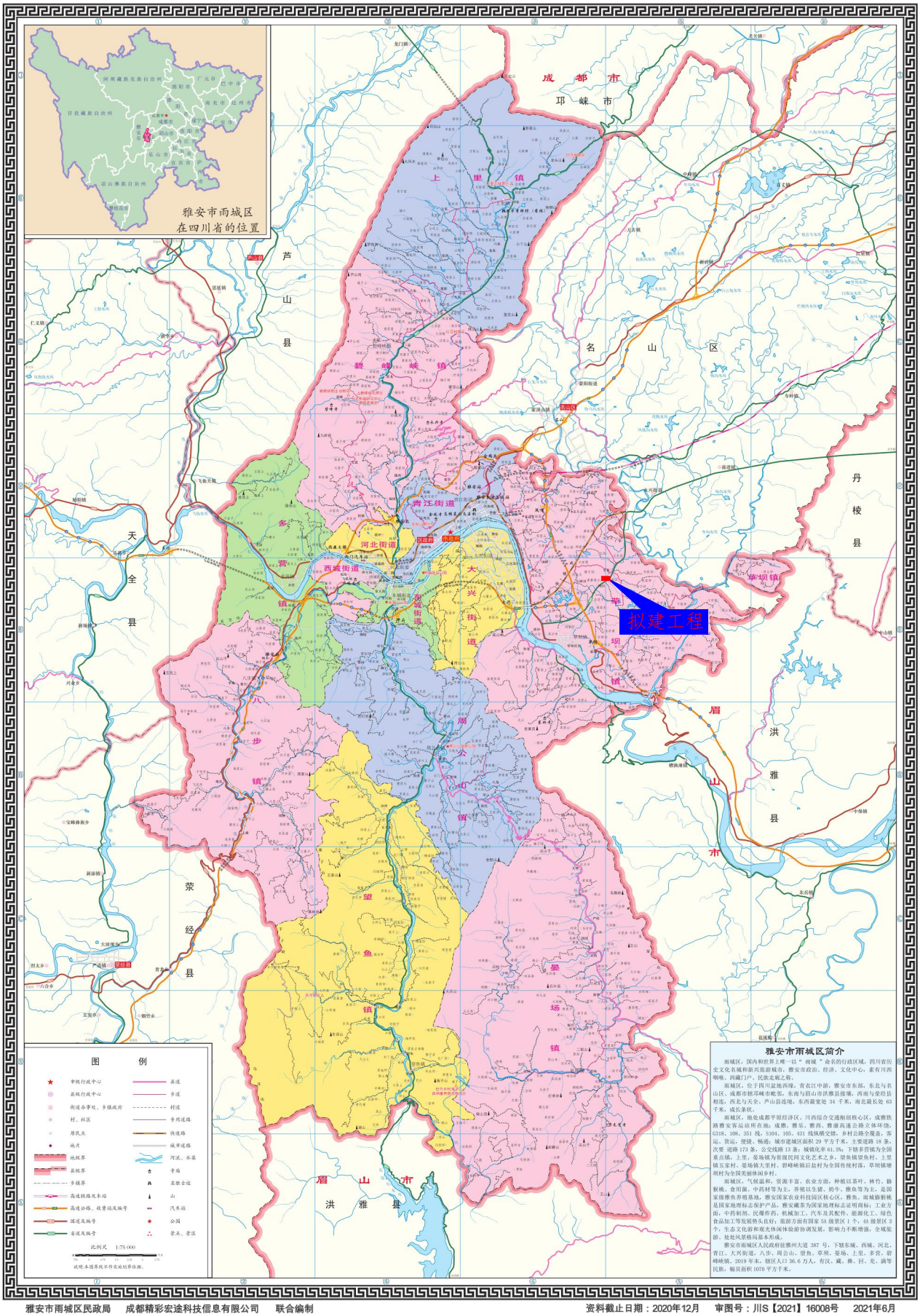
2021年12月28日

抄送：雅安市雨城区水利局，雅安经济技术开发区管理委员会。

雅安市水利局办公室　　2021 年 12 月 28 日印发

Autodesk

雅安市雨城区行政区划图



雅安市雨城区简介

雨城区，国内和世界上唯一以“雨城”命名的行政区域，四川省历史文化名城和新兴旅游城市，雅安市政治、经济、文化中心，素有川西咽喉、西藏门户、民族走廊之称。

雨城区，位于四川盆地西缘，青衣江中游，雅安市东部，东北与名山区、成都市龙泉邛崃市毗邻，东南与眉山市洪雅县接壤，西南与荥经县相连，西北与芦山县、严山县连境，东西最宽处 34 千米，南北最长处 63 千米，成长条状。

雨城区，地处成都平原经济区、川西综合交通枢纽核心区，成雅铁路雅安客运站所在地，成雅、雅乐、雅西、雅康高速公路立体环绕，G318、108、351 线，S104、105、631 线纵横交错，乡村公路全覆盖，客运、货运，便捷、畅通；城市建城区面积 29 平方千米，主要道路 18 条，次要 道路 173 条，公交线路 13 条；城镇化率 61.5%；下辖乡营镇为全国重点镇，上里、晏场镇为省级民间文化艺术之乡，望鱼镇望鱼村、上里镇五家村、晏场镇大里村、碧峰峡镇后盐村为全国传统村落，草坝镇塘坝村为全国美丽休闲乡村。

雨城区，气候温和，资源丰富，农业方面，种植区茶叶、林竹、猕猴桃、食用菌、中药材等为主，养殖以生猪、奶牛、雅鱼等为主，是国家级雅鱼养殖基地，雅安国家农业科技园区核心区，雅鱼、雨城猕猴桃是国家地理标志保护产品，雅安藏茶为国家地理标志证明商标；工业方面，中药制剂、民爆炸药、机械加工、汽车及其配件、能源化工、绿色食品加工等发展势头良好；旅游方面有国家 5A 级景区 1 个，4A 级景区 3 个，生态文化游和观光休闲体验游协调发展，影响力不断增强，全域旅游、处处风景格局基本形成。

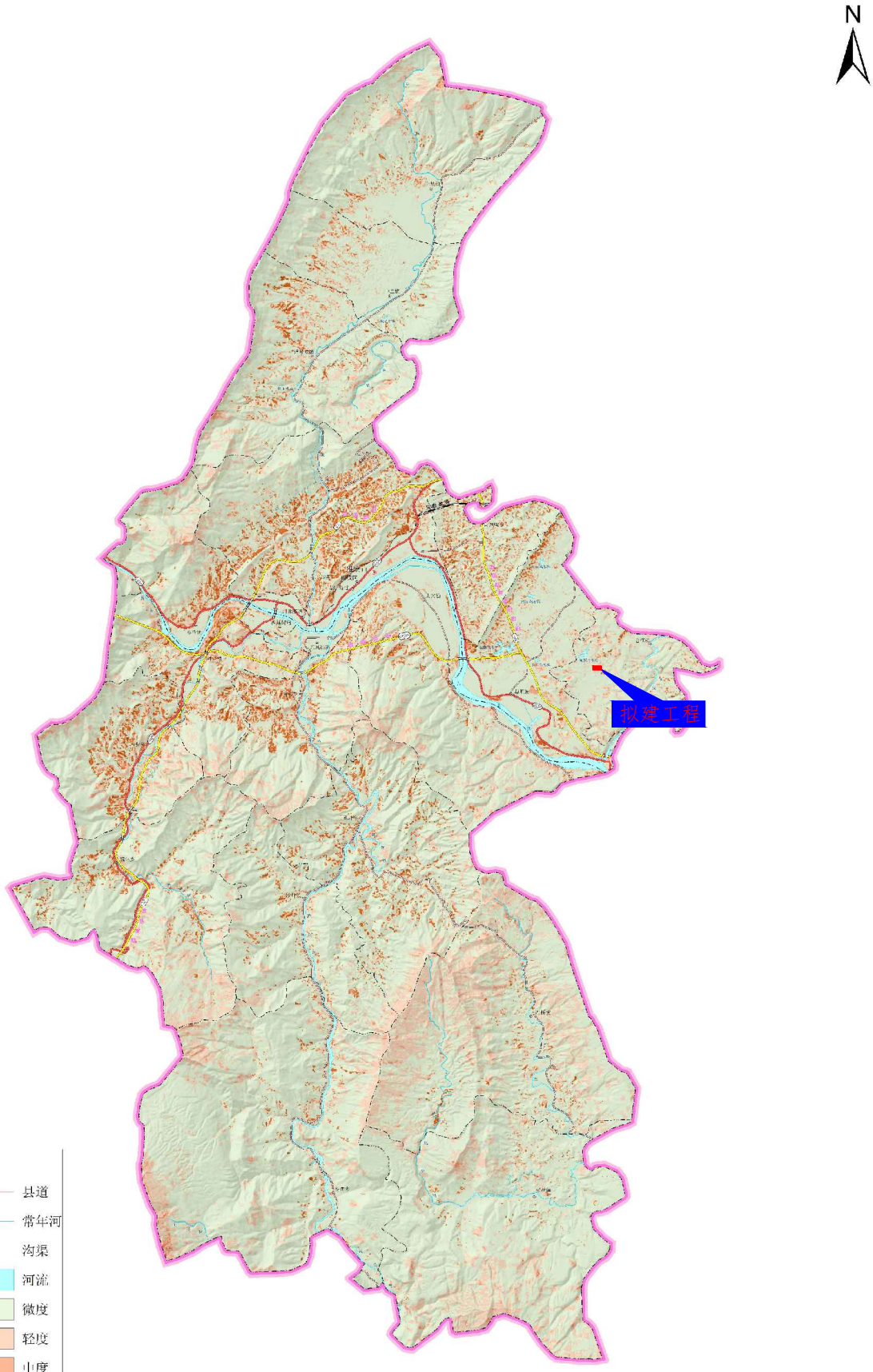
雅安市雨城区人民政府驻雅州大道 387 号，下辖东城、西城、河北、青江、大兴街道，八步、周公山、望鱼、草坝、晏场、上里、多营、碧峰峡镇。2019 年末，辖区人口 36.6 万人，有汉、藏、彝、回、羌、满等民族，幅员面积 1070 平方千米。

雅安市雨城区民政局　成都精彩宏途科技信息有限公司　联合编制　资料截止日期：2020年12月　审图号：川S【2021】16008号　2021年6月

Autodesk
Autodesk
Autodesk

Autodesk

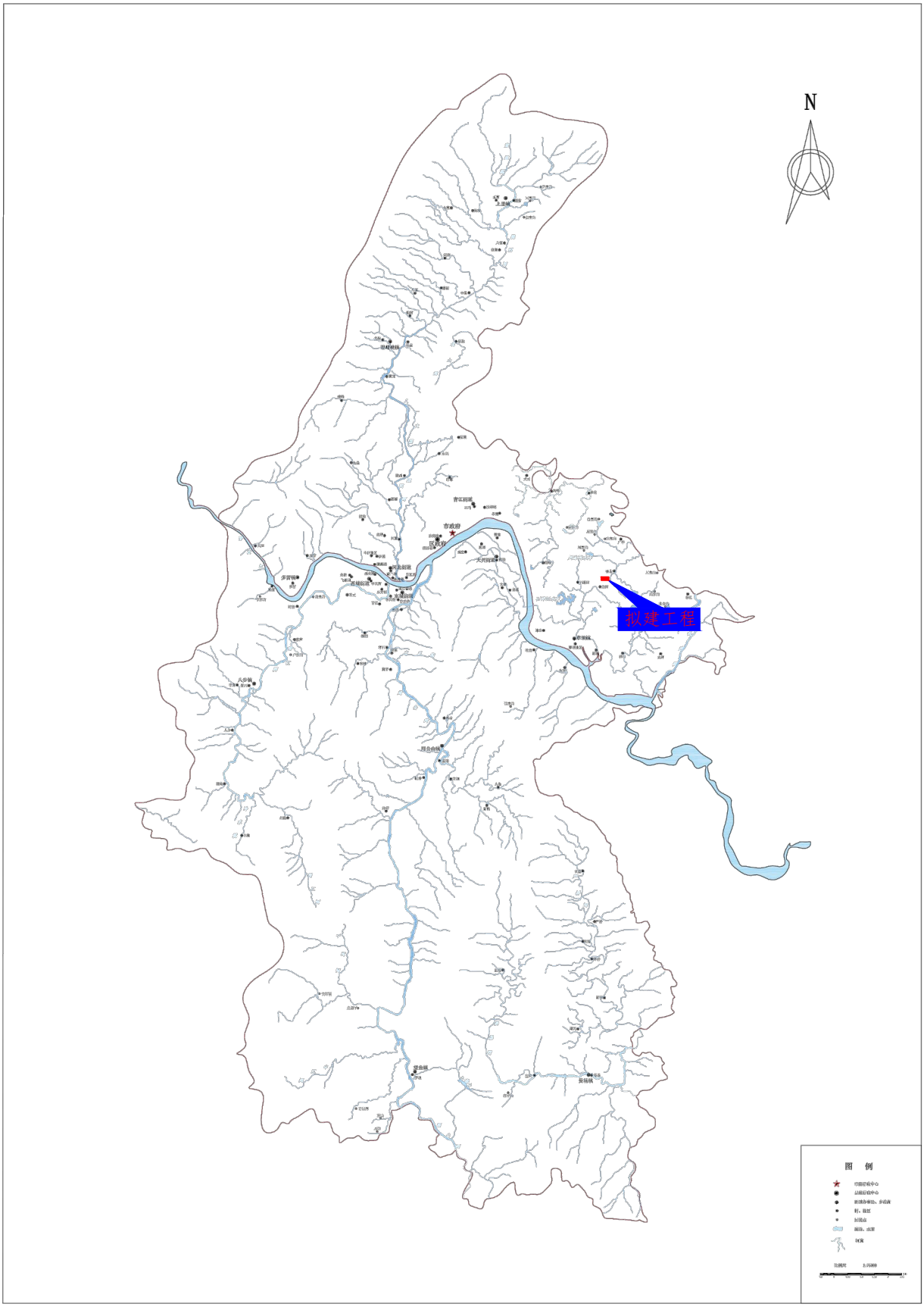
2018年四川省雨城区土壤侵蚀图



Autodesk
Autodesk
Autodesk

Autodesk

雅安市雨城区水系图



Autodesk
Autodesk
Autodesk

N

说 明

1. 本图系根据甲方提供电子版厂区地形图设计，图中测量坐标系及高程系统均为原图附带.
2. 图中标注测量坐标已省缺字头，应为：X+3310000，Y+600000.
3. 厂区内道路分为6米，9米，12米宽，转弯半径除注明外均为12米.
4. 图中定位建筑物以轴线为准，防火墙，水池以内壁为准，道路以中心线为准.
5. 图中单位除注明外均以米计.

图 例

- 原有建构筑物及室外设备区
- 设计建构筑物及室外设备区
- 设计道路
- 铺砌地坪
- 室内外地坪设计标高
- 新征用地边界线
- 装置边界线

建构筑物一览表

序号	名 称	编 号	耐火等级	建筑面积(㎡)	建筑长度(m)	建筑宽度(m)	建筑高度(m)	结构形式	基础形式	设计定员(人)	备 注
1	硝酸(1#)装置区	09#01	1.1.1.1	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1726.50	3726.75	层高超过8米
2	硝酸(2#)装置区	09#02	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1700.51	3033.00	
3	成品罐区	09#03	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2164.00	7347.00	16605.00	
4	三压氢水泵房区	09#04	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	2800.00	3000.00	3000.00	
5	空压	09#05	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	900.00	800.00	800.00	
6	中心控制室	09#06	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1726.00	1726.00	1726.00	
7	10#门卫	09#07	1.1.50	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	20.10	20.10	20.10	
8	40#门卫	09#07	1.1.50	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	20.10	20.10	20.10	
9	补仓 转运	09#07	1.1.50	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	126.00	126.00	126.00	
10	泵1	09#07	2.0.40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	315.00	630.00	630.00	层高超过8米
11	国家级计量站域	09#02	2.09.40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1150.00	2550.00	2550.00	
12	4#区污水处理及气体收集	09#03	1.09.40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	221.00	4460.17	4460.17	
13	监卷	09#04	1.11.80	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	115.85	114.85	231.70	
14	4#区污水处理及气体收集	09#05	1.09.40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	727.00	8012.50	8012.50	层高超过8米
15	协会设备区	09#06	1.09.40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	300.00	3000.00	3044.00	层高超过8米
16	硝酸钠制造	09#07	1.09.40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1025.00	1025.00	1025.00	层高超过8米
17	硝酸钠成品	09#07	1.09.40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	176.20	2200.00	2200.00	
18	硝酸(3#)装置区	09#09	2.09.40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	95.00	187.00	187.37	191.12	1900.00	层高超过8米
19	螺旋输送机	09#09	1.11.80	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	15.00	15.00	233.30	345.10	251.00	
20	冬装间	09#01	1.0.60	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	190.00	490.00		490.00	490.00	
21	划线电气室	09#08	1.0.60	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	120.00	120.00		120.00	120.00	
22	值班公气室	09#01	1.0.60	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	375.00	375.00		375.00	375.00	
23	硝酸钠成品装车棚	09#05	1.0.60	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	727.50	3882.27		727.50	3882.27	
24	成品一	09#10	1.11.40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	115.85	231.70		115.85	231.70	层高超过8米
25	螺旋、拉伸机结束装置	09#09	1.11.80	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	777.30	3890.55		777.30	3611.75	层高超过8米
26	硝酸钠储罐及装卸区	09#09	2.09.40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	300.00	5021.04		300.00	1044.00	层高超过8米
27	硝酸钠形成及装卸区	09#07	2.09.40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	108.71	1049.70		108.71	2049.70	层高超过8米
28	粉状芒硝	09#09	1.09.40	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	126.20	1590.30		126.20	1590.30	
29	4#区化验室及气体收集	09#09	1.11.80	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	90.00	441.00	497.37	781.17	1482.41	
30	酸钠粉末装卸	09#09	1.11.70	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	15.00	15.00	233.20	231.10	231.00	
31	五氧化磷	09#01	1.0.60	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	490.00	490.00		490.00	490.00	
32	氨氮化气室	09#01	1.0.60	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	1.0	375.00	375.00		375.00	375.00	
33	粉末公气室	09#01										92.40	92.40	92.40	
	小计:									32899.27			45921.96	59599.44	

注：以上各建构筑物若有室外设备区的，其面积计算在内，高度超过8米按双层计.

建构筑物一览表

序号	名 称	编 号	耐火等级	建筑面积(㎡)	建筑长度(m)	建筑宽度(m)	建筑高度(m)	结构形式	基础形式	设计定员(人)	备 注
1	硝发公建总装置	30#	2.1.1.60	1.0	3500.00	8750.00				3500.00	8250.00	
2	冷冻机房	03#01	1.0.60	1.0	96.00	96.00				96.00	96.00	
3		03#02						10.00		119.00	119.00	
4		03#03						10.50		39.50	39.50	
5	加氢间	03#04	1.0.60	1.0	58.90	58.90				58.90	58.90	
6	加氢间	03#04	1.0.60	1.0	58.90	58.90				58.90	58.90	
7	加氢间	03#05	1.0.60	1.0	58.90	58.90				58.90	58.90	
8	加氢间	03#07	1.0.60	1.0	58.90	58.90				58.90	58.90	
9	加氢间	03#07	1.0.60	1.0	58.90	58.90				58.90	58.90	
10	加氢间	03#07	1.0.60	1.0	58.90	58.90				58.90	58.90	
						硝酸生产装置					
11	氨氮储罐	30#	4.20	4#				1870.00		1870.00	2710.00	高度大于8米
12	热碱罐区	20#										
	热碱罐区氨氮	20#A	1.0.60	2#	151.00	453.00				453.00	453.00	
	热碱罐区罐区	20#B	4.20					2100.00		2100.00	2100.00	高度大于8米
13	硫酸钠罐区	20#										
	硫酸钠罐区氨氮	20#A	1.0.60	2#	151.00	453.00				453.00	453.00	
	硫酸钠罐区罐区	20#B	4.20						9617.00	9617.00	9533.00	高度大于8米
14	干硝罐区	20#										
	一号硝罐区 氨氮	20#A	1.0.60	2#	151.00	453.00				453.00	453.00	2个
	一号硝罐区罐区	20#B	4.20					3840.00	22200.00	26040.00	26040.00	高度大于8米，2个
15	生产硝酸钠成品罐	20#	4.0.60	1#	1267.00	2067.00				2067.00	2067.00	
16	二氧化氮罐区	20#	4.0.60	2#	300.00	300.00				300.00	300.00	
17	氨罐区	20#	4.0.60	1#	1412.00	1412.00				1412.00	1412.00	
18	石油醚石子库	20#	4.0.60	2#	888.00	888.00				888.00	888.00	
19	气体库	21#	1.0.60	2	215.00	215.00				215.00	215.00	
20	液子站样库	21#	4.0.60	1	1620.00	1620.00				1620.00	1620.00	
硝酸钠系统公用设施装置区								2400.00		2400.00	2400.00	
硝酸钠系统公用设施装置区								3400.00		3400.00	3400.00	
19	1-10-二楼库	21#	1.0.60	7	2507.00	2507.00				2507.00	2507.00	
20	污水处理站(4	21#1	2.0.60	2#	904.50	776.14		846.50		1315.00	1315.00	
21	污水处理站(5	21#2	2.0.60	2#	904.50	776.14		846.50		1315.00	1315.00	
22	生产消防站	23#	1.0.60	2#	700.77	618.39		341.82		318.14	527.17	
27	四号压缩机房	21#	2.0.60	7	2211.00	2241.00		210.00		2211.00	3211.00	3211.00层高大于8米，包括四楼
28	110kV公变站	23#	2.0.60	2	1200.00	4680.00				1200.00	4680.00	
29	气体库	21#	1.0.60	2	860.00	860.00				860.00	648.00	
30	圆筒仓结构	22#1	1.0.60	2#	180.00	180.00		1300.00		1440.00	1440.00	
31	圆筒仓结构	22#2	1.0.60	2#	180.00	180.00		1300.00		1440.00	1440.00	
32	消防车	30#	1.0.60	2#	12920.00	12920.00				12920.00	12933.00	
33	电石粉贮仓结构	22#1	1.0.60	2#	14138.00	14138.00				14138.00	14138.00	
34	电石粉贮仓结构	22#2	1.0.60	2#	7500.00	4900.00				7300.00	4500.00	
35	电石粉贮仓结构	22#3	1.0.60	2#	4400.00	4400.00				4400.00	4400.00	
36	净化车间	30#	2.0.60	2#	3600.00	12320.00		1100.00		2100.00	2320.00	层高大于8米
37	压缩机房(二期)	30#	2.0.60	2#	6500.00	3500.00				6500.00	2500.00	
	母线罐区氨氮	30#A	1.0.60	2#	330.00	539.00				330.00	539.00	
	母线罐区罐区	30#B	4.20					2400.00		2400.00	8276.00	高度大于8米，2个
38	氨罐区压缩机(一期)	20#1	2.0.60	1	1900.00	18000.00		1410.00		7270.00	23270.00	层高大于8米
39	氨罐区压缩机(二期)	20#2	2.0.60	2#	7900.00	18000.00		1410.00		7270.00	23270.00	层高大于8米
40	氨气压缩干冷器	20#3	2.0.60	7	6200.00	15700.00		1500.00		6100.00	21700.00	层高大于8米
41	氨氧化器主塔体	20#4	2.0.60	2#	5200.00	15200.00		1200.00		6100.00	21720.00	层高大于8米
42	除二氧化碳	30#	2.0.60	2#	3950.00	3950.00				2850.00	7000.00	层高大于8米
43	马拉特瓦	20#1	1.0.60	2#	546.50	1140.30				546.50	1190.50	
44	马拉特瓦	20#2	1.0.60	2#	1400.00	1400.00				1400.00	1400.00	
45	硝酸钠生产工场	30#	2.0.60	2#	37770.00	27500.00	3900.00	12750.00		12750.00	58800.00	层高大于8米
46	氨罐区压缩机	110	2.0.60	2#	9770.00	27500.00	32.00	12810.00		12810.00	56500.00	层高大于8米
47	硝酸钠成品	211	1.0.60	2#	3600.00	3600.00				2850.00	5000.00	
48	成品仓 A区	1-3-1	2.1.0.60	2#	300.00	1380.00				300.00	1380.00	
49	成品厂房B	1-2-2	2.1.0.60	2#	600.00	2300.00				301.00	1500.00	
50		1-2-3						600.00		600.00	600.00	
51		1-2-4						600.00		600.00	600.00	
	小计:				220598.42					207014.00	422211.00	

注：以上各建构筑物若有室外设备区的，其面积计算在内，高度超过8米按双层计.

主要计经指标表

序号	名 称		单位	数 量	备 注
1	装置总用地面积		亩	426.11	合约51.90亩
2	建构筑物占地面积		亩	211.80	含室外设备区及厂区道路
3	绿化面积		亩	34.00	绿化面积最新计
4	计容面积		亩	520.74	计容面积不包括绿化
5	容积率			0.61	容积率最新计
6	设计劳动定员		个	200	合多2人,倒多倒
7	工业总值	现行	亿		
		不变			
8	建筑"地容比"		亿	4813.47	包括设备及土建投资
9	投 资		亿	1925.38	
10	流动资金		亿	5423.26	流动资金

1.1	20230306							
版 次 REV.	? 明 DESCRIPTION	? 计 DESIGN	? 日 期 DATE	校 核 CHECK	日 期 DATE	? 核 EXAMINE	日 期 DATE	? 定 APPR.	日 期 DATE

本文件?有?属四川省化工??院所有，未?四川省化工??院?面?可不得?制或???第三方.
This document is the sole property of Sichuan Chemical Engineering Design Institute. It may not be reproduced or transferred to a third party without Sichuan Chemical Engineering Design Institute prior consent in writing.

四川省化工??院
SICHUAN CHEMICAL ENGINEERING DESIGN INSTITUTE

工程名称 PROJECT	宜化??(集团)有限公司年?6万?氨硝??钙化肥项目 2?3??级??建??目
???目 ITEM	????
???段 STAGE	可行性研究?告
? 号 DWG.NO.	CH202301-1001
? ? SUP.	??	????人 RESPONSIBLE	比 例 SCALE 1:2000	第 1 ? 共 1 ? SHEET

TE TITLE

?平面布置?

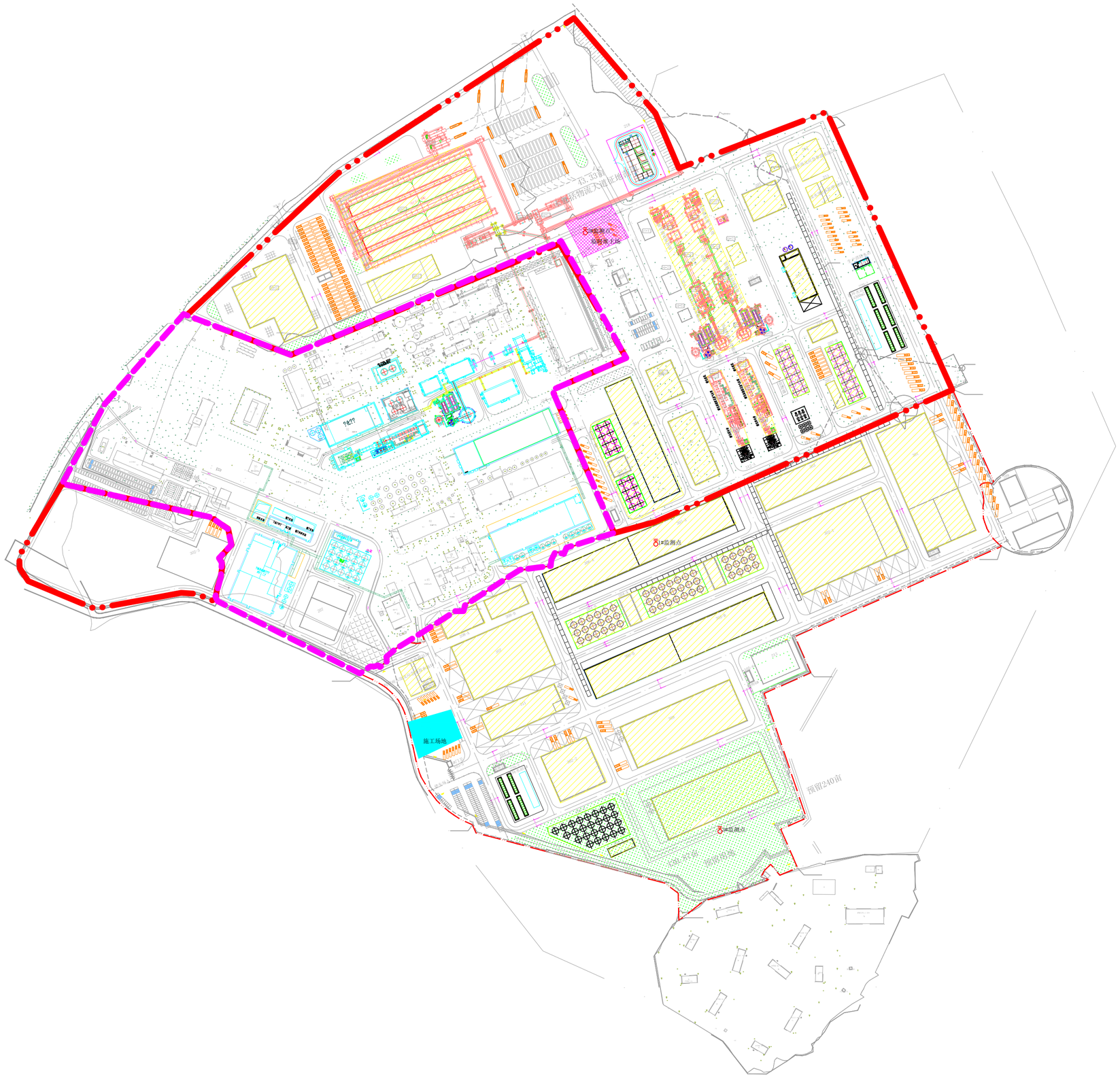


图 例

- 设计道路
- 铺砌地坪
- 室内外地坪设计标高
- 用地边界线
- 一、二期征地边界
- 建构筑物区
- 绿化区
- 施工场地
- 临时堆土场

说明：
1.本项已开工，应尽快组织监测单位进场；
2、本项目应严格控制在红线内，不得随意侵占其他占地；

水土保持防治分区表

防治分区	防治面积 (hm^2)	施工扰动形式	水土流失特点	占地性质
建构筑物区	21.12	边坡裸露/基础打桩	水力侵蚀为主，水土流失成点状	永久占地
道路硬化区	32.3	土壤裸露、临时土方堆放	水力侵蚀为主，水土流失成点状	永久占地
绿化区	9.43	土壤裸露	水力侵蚀为主，水土流失成点状	永久占地

水土保持防治措施汇总表

措施类型	措施名称	单位	建构筑物区	道路硬化区	绿化区	合计
工程措施	表土剥离	万m^3	0.84			0.84
	绿化覆土	万m^3			2.83	2.83
	排水管网	m		3000		3000
植物措施	景观绿化	hm^2			9.43	9.43
临时措施	洗车设施	个		1		1
	临时沉沙池	个		16		16
	临时排水沟	m		8000		8000
	防雨布苫盖	hm^2	5	8	5	18
	临时土袋拦挡	m^3		100		100

四川扬程科技有限公司				
批准	刘金花	刘金花	可研	阶段
核定	陈勤水	陈勤水	水土保持	部分
审查	程 琳	程琳	高等级锂电新能源材料生产线建设项目	
校核	王伍各	王伍各		
设计	程子拉	程子拉	水土保持防治分区图	
比例	见图			
设计证号			日期	2023.08
资质证号			图号	5

Autodesk

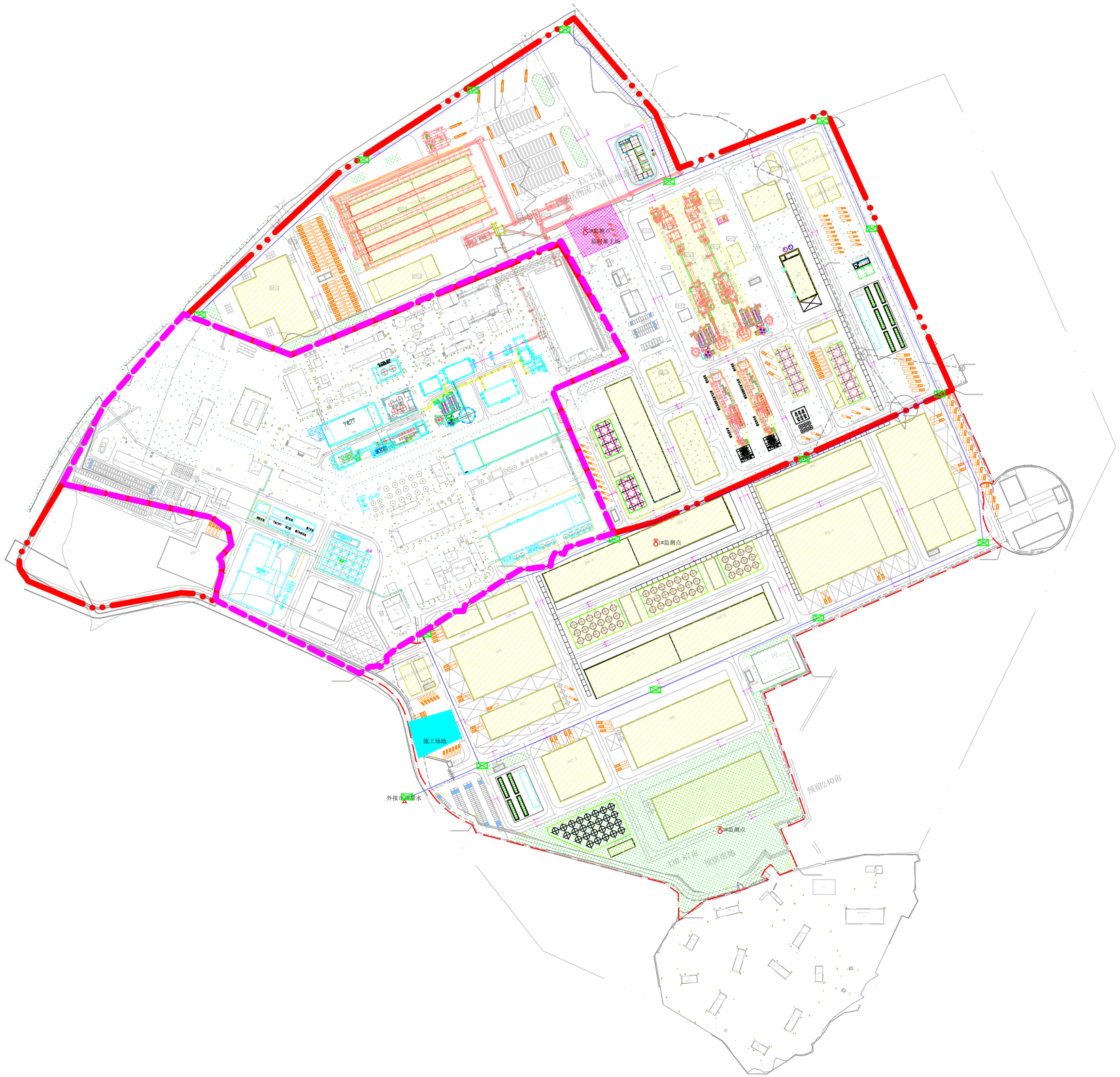


图 例

- 设计道路
- 铺砌地坪
- 室内外地坪设计标高
- 用地边界线
- 一、二期征地边界
- 建构筑物区
- 绿化区
- 施工场地
- 临时堆土场
- 临时排水
- 洗车设施
- 临时沉沙池
- 监测点

说明：

1. 本项已开工，应尽快组织监测单位进场；
2、本项目应严格控制在红线内，不得随意侵占其他占地；

水土保持防治分区表

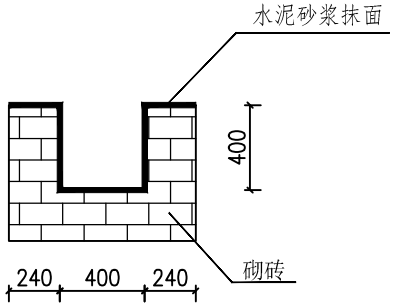
防治分区	防治面积 (hm^2)	施工扰动形式	水土流失特点	占地性质
建构筑物区	21.12	边坡裸露/基础打桩	水力侵蚀为主，水土流失成点状	永久占地
道路硬化区	32.3	土壤裸露、临时土方堆放	水力侵蚀为主，水土流失成点状	永久占地
绿化区	9.43	土壤裸露	水力侵蚀为主，水土流失成点状	永久占地

水土保持防治措施汇总表

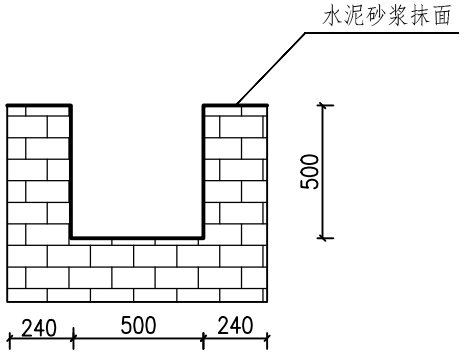
措施类型	措施名称	单位	建构筑物区	道路硬化区	绿化区	合计
工程措施	表土剥离	万m^3	0.84			0.84
	绿化覆土	万m^3			2.83	2.83
	排水管网	m		3000		3000
植物措施	景观绿化	hm^2			9.43	9.43
临时措施	洗车设施	个		1		1
	临时沉沙池	个		16		16
	临时排水沟	m		8000		8000
	防雨布苫盖	hm^2	5	8	5	18
	临时土袋拦挡	m^3		100		100

四川扬程科技有限公司				
批准	刘金花	刘金花	可研	阶段
核定	陈勤水	陈勤水	水土保持	部分
审查	程 琳	程琳	高等级锂电新能源材料生产线建设项目	
校核	王伍各	王伍各		
设计	程子拉	程子拉	分区及防治措施布局图（含监测点位）	
比例	见图			
设计证号			日期	2023.08
资质证号			图号	6

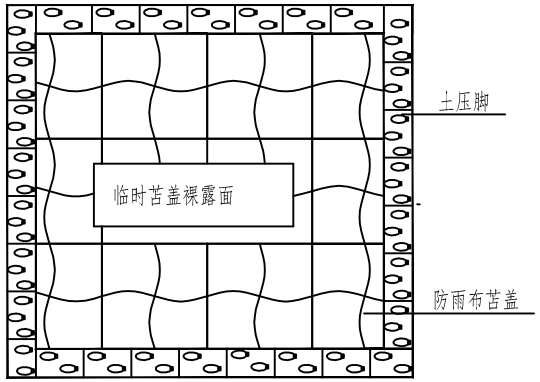
Autodesk



临时排水沟断面图
1:25



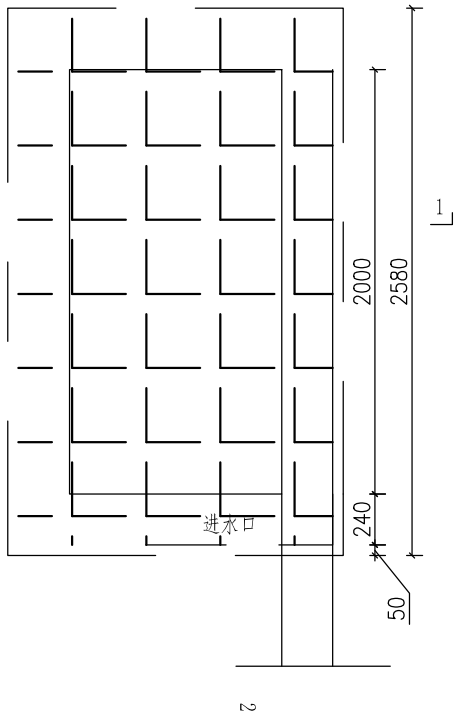
排水沟断面图
1:25



苫盖示意图

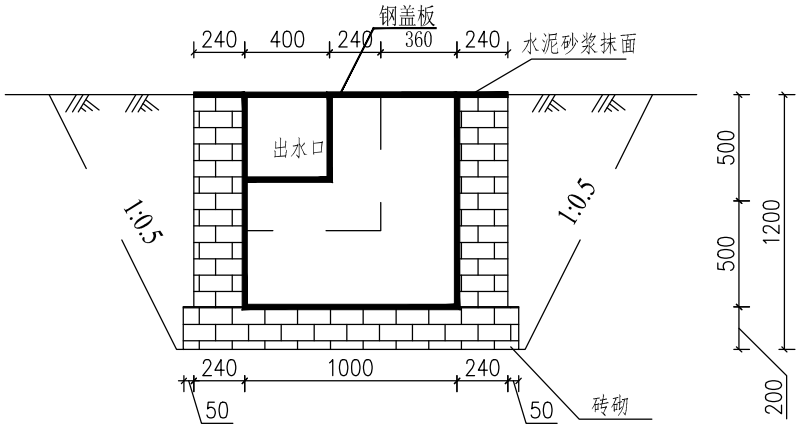
说明：
1、本图适用于苫盖和排水沟；
2、尺寸单位均已mm计。

四川扬程科技有限公司				
批准	刘金花	刘金花	可研	阶段
核定	陈勤水	陈勤水	水土保持	部分
审查	程　琳	程琳	高等级锂电新能源材料生产线建设项目	
校核	王伍各	王伍各		
设计	程子拉	程子拉	苫盖、排水沟设计图	
比例	见图			
设计证号			日期	2023.08
资质证号			图号	7



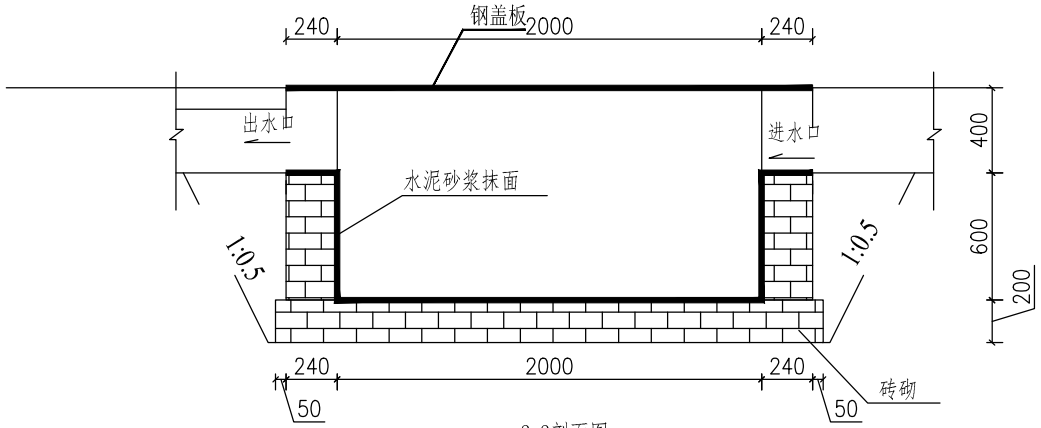
砖砌沉沙池平面图 1:25

长×宽：2.0m×1.0m



1-1剖面图

1:25



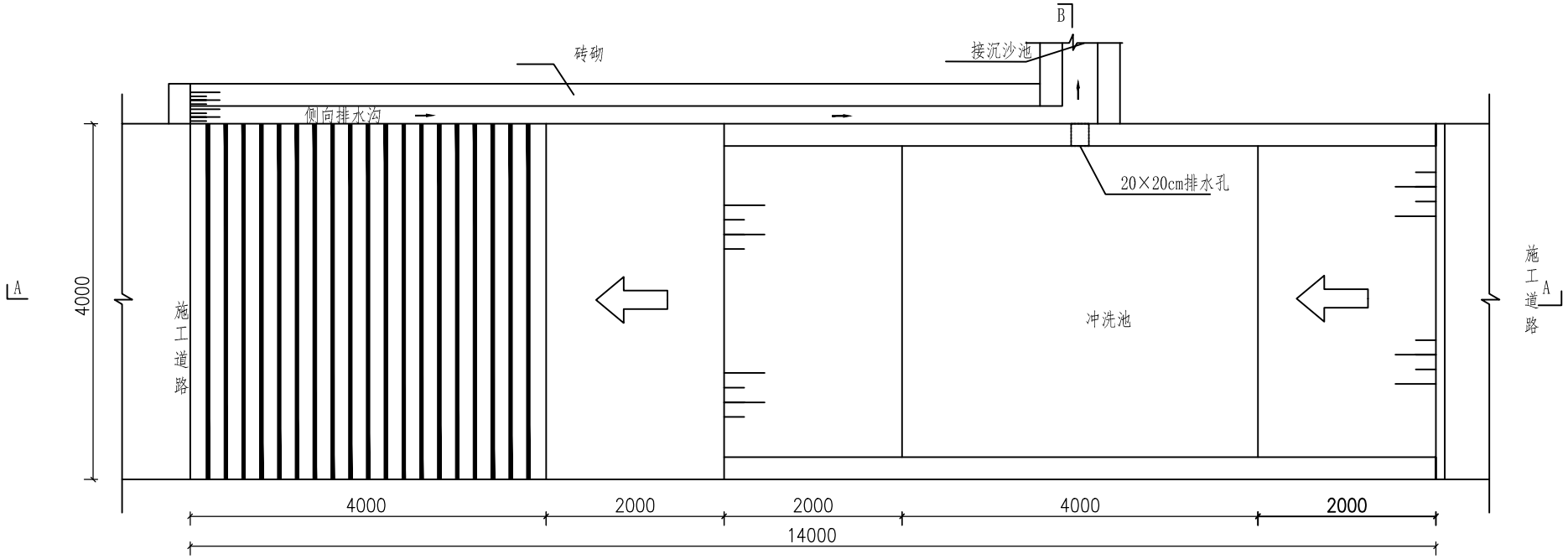
2-2剖面图

1:25

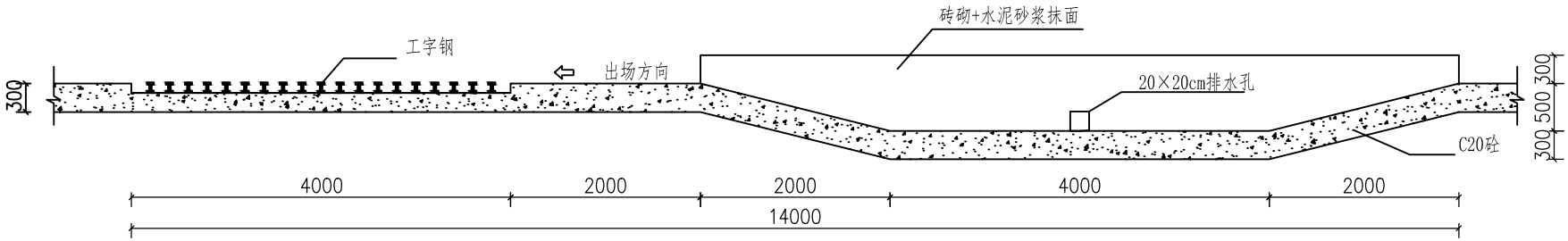
说明：

1、尺寸单位均已mm计。

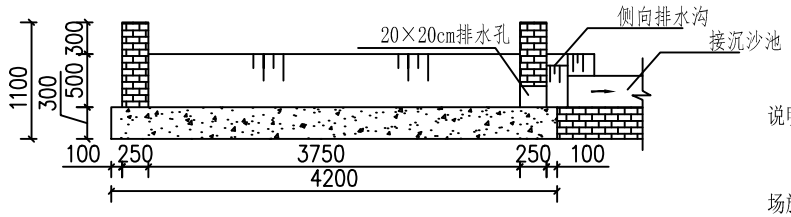
四川扬程科技有限公司				
批准	刘金花	刘金花	可研	阶段
核定	陈勤水	陈勤水	水土保持	部分
审查	程　琳	程琳	高等级锂电新能源材料生产线建设项目	
校核	王伍各	王伍各		
设计	程子拉	程子拉	砌砖沉沙池设计图	
比例	见图			
设计证号			日期	2023.08
资质证号			图号	8



车辆冲洗设施平面图
1:50



A-A剖面图
1:50



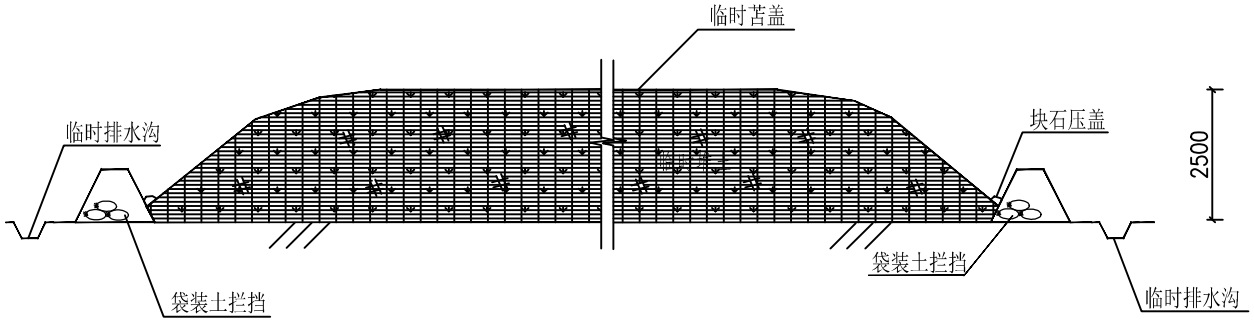
B-B剖面图
1:50

说明：

1、图中尺寸单位为mm。

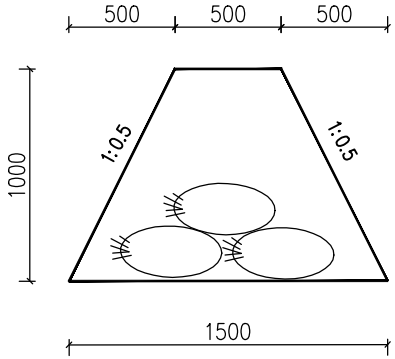
2、在项目区进出口处设置车辆冲洗设施，对进出场施工车辆进行冲洗，避免将场内污泥带入市政道路。

四川扬程科技有限公司				
批准	刘金花	刘金花	可研	阶段
核定	陈勤水	陈勤水	水土保持	部分
审查	程　琳	程琳	高等级锂电新能源材料生产线建设项目	
校核	王伍各	王伍各		
设计	程子拉	程子拉	洗车槽设计图	
比例	见图			
设计证号			日期	2023.08
资质证号			图号	9



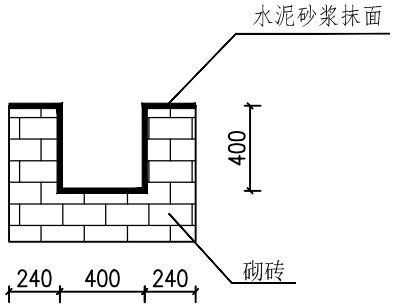
临时堆土剖面图

1:100



袋装土拦挡标准断面图

1:25



临时排水沟断面图

1:25

说明：

1、图中标注单位均为mm。

2、临时堆土场缓坡不小于1:1，堆高控制在2.5m以内，四周设1m高编织袋装土临时拦挡，在其后设临时排水沟，采用临时苫盖并用块石压脚。

3、编织袋呈长方形，编织袋内充填场地内开挖土方，编织袋袋口由双层料用线缝牢缝合，编织袋装土以梯形堆码。

四川扬程科技有限公司				
批准	刘金花	刘金花	可研	阶段
核定	陈勤水	陈勤水	水土保持	部分
审查	程　琳	程琳	高等级锂电新能源材料生产线建设项目	
校核	王伍各	王伍各		
设计	程子拉	程子拉	临时堆土场设计图	
比例	见图			
设计证号			日期	2023.08
资质证号			图号	10