黑石坡排水防涝项目

水土保持方案报告表

建设单位：广元市黑石坡旅游开发有限公司

编制单位：广元市春和项目管理有限公司

二〇二四年六月

黑石坡排水防涝项目

水土保持方案报告表

仅用于黑石坡排水防涝项目水土保持方案编制使用

编制单位名称：广元市春和项目管理有限公司

编制单位地址：广元市凤鸣路 1 号

项目负责人：陈之寒

联系人电话：**18728918869**

电子邮箱：**792982008@qq.com**

黑石坡排水防涝项目

水土保持方案报告表

责任页

（广元市春和项目管理有限公司）

批　　准：　　夏丹　　总经理

核　　定：　　陈波　　工程师

审　　查：　　夏丹　　总经理

校　　核：　　陈波　　工程师

编写：

姓 名	职称	工作内容	签 名
魏苇	助理工程师	综合说明、项目概况、水土保持管理、制图及资料整理装订	
陈之寒	助理工程师	项目水土保持评价、水土流失预测分析与预测、水土保持措施、水土保持投资及效益分析	

水土保持方案特性表

<table>
<tr><td rowspan="9">项目概况</td><td>位置</td><td colspan="4">项目区位于广元市中心城区北部黑石坡森林公园，黑石坡森林公园西接科技大道、东临泡石沟、南靠雪莲大道、北至自然山脊。项目中心点坐标东经 105°55′4.99″，北纬 32°27′42.10″。</td></tr>
<tr><td>建设内容及规模</td><td colspan="4">本项目新建截洪沟 13800m，新建排水沟 650m，新建沉沙池 23 座，新建蓄水池 2 座，建设雨水湿塘 9 座，新建草皮护坡 1334m²，土工格室植草护坡 3686m²，框格护坡 3186m²；修复现状损坏截洪沟 2000m、修复现状损坏排水沟 220m，修整蓄水池 3 座、蓄水池清淤。</td></tr>
<tr><td>建设性质</td><td>新建，建设类</td><td colspan="2">总投资（万元）</td><td>5000</td></tr>
<tr><td>土建投资（万元）</td><td>4267.84</td><td colspan="2">占地面积（hm²）</td><td>永久占地：3.23
临时占地：0.42</td></tr>
<tr><td>动工时间</td><td>2024.4</td><td colspan="2">完工时间</td><td>2024.10</td></tr>
<tr><td rowspan="2">土石方（万 m³）</td><td>挖方</td><td>填方</td><td>借方</td><td>弃方</td></tr>
<tr><td>2.85</td><td>0.43</td><td></td><td>2.42</td></tr>
<tr><td>取土（石、砂）场</td><td colspan="4">工程所用砂、石、水泥、钢材、沥青全部通过周边合法供应商购买，本工程不涉及取土（石、砂）场。</td></tr>
<tr><td>弃土（石、渣）场</td><td colspan="4">弃方 2.42 万 m³（含一般土石方 2.42 万 m³，淤泥 0.03 万 m³），弃方运至南山弃土场</td></tr>
<tr><td rowspan="2">项目区概况</td><td>涉及重点防治区情况</td><td>国家级水土流失重点预防区</td><td colspan="2">地貌类型</td><td>低山丘陵地貌</td></tr>
<tr><td>原地貌土壤侵蚀模数〔t/km²·a〕</td><td>300</td><td colspan="2">容许土壤流失量〔t/km²·a〕</td><td>500</td></tr>
<tr><td colspan="2">项目选线水土保持评价</td><td colspan="4">1.本项目不属于河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带范围。
2.本项目未占用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。</td></tr>
<tr><td colspan="2">水土流失预测总量</td><td colspan="4">150.30</td></tr>
<tr><td colspan="2">防治责任范围（hm²）</td><td colspan="4">3.65</td></tr>
<tr><td rowspan="5">防治标准等级及目标</td><td>防治标准等级</td><td colspan="4">西南紫色区一级标准</td></tr>
<tr><td>水土流失治理度（%）</td><td>97</td><td colspan="2">土壤流失控制比</td><td>1.2</td></tr>
<tr><td>渣土防护率（%）</td><td>94</td><td colspan="2">表土保护率（%）</td><td>92</td></tr>
<tr><td>林草植被恢复率（%）</td><td>97</td><td colspan="2">林草覆盖率（%）</td><td>23</td></tr>
<tr><td rowspan="2">水土保持措施（加粗的为方案新增措施）</td><td>项目分区</td><td colspan="2">工程措施</td><td>植物措施</td><td>临时措施</td></tr>
<tr><td>截排水工程区</td><td colspan="2">表土剥离 0.15 万 m³，绿化覆土 0.15 万 m³，新建截洪沟（0.5m×0.6m)7900m，新建截洪沟(0.8m×0.8m)5900m，修整截洪沟（0.5m×</td><td>撒播草籽 0.50hm²</td><td>密目网遮盖 5000m²</td></tr>
</table>

		0.6m)2000m，新建排水沟（0.5m×0.6m)650m，修整排水沟（0.5m×0.6m)220m，沉沙池 23 座		
	雨水湿塘工程区	表土剥离 0.06 万 m^3，绿化覆土 0.06 万 m^3，雨水湿塘 9 座	挺水植物 9827 丛，水生植物 4677.50m^2	**密目网遮盖 1200m^2**
	边坡工程区		草皮护坡 1334m^2，土工格室植草护坡 3686m^2，框格绿化护坡 3186m^2	**密目网遮盖 8200m^2**
	蓄水池工程区	新建蓄水池 2 座，修整蓄水池 3 座	栽植灌木 0.01hm^2	**密目网遮盖 100m^2**
水土保持投资概算（万元）	工程措施	3073.27	植物措施	19.94
	临时措施	6.41	水土保持补偿费	4.75
	独立费用	建设管理费	0.13	
		科研勘测设计费	2.40	
		水土保持监理费	/	
		水土保持设施验收费	2.00	
	总投资	3109.55		
编制单位		广元市春和项目管理有限公司	建设单位	广元市黑石坡旅游开发有限公司
法人代表及电话		夏丹/0839-3300085	法人代表及电话	贺聃/0839-3221033
地址		广元市凤鸣路 1 号	地址	四川省广元市利州区万源片区胤国路 377 号国投大厦（市政务中心北侧）18 楼
邮编		628000	邮编	628000
联系人及电话		陈之寒 18728918869	联系人及电话	杨俟棚 15700471997
电子信箱		792982008@qq.com	电子信箱	/
传真		/	传真	/

现场照片（拍摄于 2024 年 2 月）

场地现状

破碎截洪沟现状

截洪沟现状

蓄水池现状

边坡现状

场地现状

目录

1 综合说明 1
1.1 项目简况 1
1.2 编制依据 4
1.3 设计水平年 5
1.4 水土流失防治责任范围 5
1.5 水土流失防治目标 6
1.6 水土保持评价结论 7
1.7 水土流失调查与预测结果 9
1.8 水土保持措施布设成果 9
1.9 水土保持监测方案 12
1.10 水土保持投资及效益分析成果 12
1.11 结论 13
2 项目概况 15
2.1 项目基本情况 15
2.2 施工组织 27
2.3 工程占地 32
2.4 土石方平衡 33
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 43

3.1 主体工程选线水土保持评价 43
3.2 建设方案与布局水土保持评价 44
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 59
4 水土流失分析与预测 62
4.1 水土流失现状 62
4.2 水土流失影响因素分析 63
4.4 水土流失危害分析 72
4.5 指导性意见 72
5 水土保持措施 74
5.1 防治区划分 74
5.2 防治措施总体布局 75
5.3 分区措施布设 77
5.4 水土保持工程施工要求 83
6 水土保持监测 86
7 水土保持投资及效益分析 87
7.1 投资概算 87
7.2 效益分析 92
8 水土保持管理 98
8.1 组织管理 98
8.2 后续设计 99
8.3 水土保持监测 99
8.4 水土保持监理 99

8.5 水土保持施工.....100
8.6 水土保持设施验收.....100

附件：

附件 1：水土保持方案编制委托书

附件 2：黑石坡排水防涝项目立项批复

附件 3：用地预审与规划选址意见的复函

附件 4：弃土意向性协议

附件 5：占地情况说明

附件 6：占地面积承诺书

附件 7：承诺制生产建设项目专家意见

附图：

附图 1：项目区地理位置图

附图 2：项目区水系分布图

附图 3：项目区土壤侵蚀强度分布图

附图 4：项目总平面布置图

附图 5：水土流失防治责任范围图

附图 6：分区防治措施总体布局图

附图 7：截洪沟大样图

附图 8：排水沟大样图

附图 9：沉沙池大样图

附图 10：雨水湿塘断面图

附图 11：护坡断面图

附图 12：蓄水池大样图

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

1、项目建设必要性

黑石坡位于广元市中心城区东北部，地势北高南低，内部水资源匮乏。目前，黑石坡森林康养旅游区山上雨水处于自然排放状态，随着景区开发建设和地形地貌的改变，自然形成的防洪排涝系统不能完全满足局部地区的防洪排涝需求；同时，洪等地质灾害可能时刻威胁着黑石坡景区和下游新城的发展。因此推进优化黑石坡排水防涝系统的工作，进一步完善基础设施建设，实现水的疏留结合，是保障和改善民生的必然要求，具有重大的社会效益。

目前景区内路网基本完善，建筑节点正在逐步推进中，建设截洪沟、雨水湿塘、蓄水池等，能一定程度上留住上游来水，削减进入景区水景和下游排水系统的径流污染物，形成山水林田湖草沙生命共同体，丰富景区生态环境，为游客及居民提供高质量、高起点的旅游环境。

黑石坡森林康养旅游度假区共包含四大片区：森林康养、温泉度假、三线遗址体验、中医药养生。目前各节点的建设正在逐步推进，黑石坡排水防涝工程的推进，能督促各节点在景观打造的同时，保持整体水系的自然连通和流动性，将建筑景观与水元素有机融合，形成人与自然共生的全新空间。

因此，本项目实施尤为迫切。

2、基本情况

（1）项目名称：黑石坡排水防涝项目

（2）建设单位：广元市黑石坡旅游开发有限公司

（3）项目位置：项目区位于广元市中心城区北部黑石坡森林公园，黑石坡森林公园西接科技大道、东临泡石沟、南靠雪莲大道、北至自然山脊。项目中心点坐标东经 105°55′4.99″，北纬 32°27′42.10″。

（4）建设性质：新建，建设类

（5）所属流域：嘉陵江流域

（6）建设时间：2024 年 4 月—2024 年 10 月，总工期 8 个月。

（7）项目总投资 5000 万元，其中土建投资 4267.84 万元，资金来源为上级补助资金及企

业自筹。

（8）建设内容及规模：新建截洪沟13800m，新建排水沟650m，配套建设蓄水池、生态塘、护坡及沟渠挡墙，开展排水沟及截洪沟整治、蓄水池修整、河塘及沟渠清淤、水系优化、沟渠边坡修整、道路边沟修复整治工作，并进行森林防火通道排水治理。配套建设具体内容为新建沉沙池23座，新建蓄水池2座，建设雨水湿塘9座，新建草皮护坡1334m^2，土工格室植草护坡3686m^2,框格护坡3186m^2;修复现状损坏截洪沟2000m、修复现状损坏排水沟220m，修整蓄水池3座、蓄水池清淤。

（9）工程占地：本项目总占地面积3.65hm^2，其中永久占地3.23hm^2，临时占地0.42hm^2。根据实际情况，本项目可划分为截排水工程区、雨水湿塘工程区、边坡工程区、蓄水池工程区4个防治区。

（10）土石方平衡：经土石方平衡分析（均为自然方），本项目开挖土石方2.85万m^3（含表土剥离0.21万m^3，淤泥0.03万m^3），回填土石方0.43万m^3（含绿化覆土0.21万m^3），无借方，弃方2.42万m^3（含一般土石方2.42万m^3，淤泥0.03万m^3），弃方运至南山弃土场。

（11）施工组织：

1、施工现场布置：本项目项目部及工作人员居住采取就近利用黑石坡森林公园内部空闲房屋。

2、施工作业带：项目施工作业带主要包括沟渠开挖区域施工作业区域、回填土堆放等用地，施工作业带占地宽度视现场具体情况、沟底加宽量的宽度等条件确定。管网施工大多数采用人工开挖，根据施工监理资料，施工作业带宽度为1.0~1.90m，包含管沟一侧堆土区域，施工作业带占地面积为2.59hm^2。

3、施工便道：本项目场地周边为市政道路，交通便利，不需要设置施工便道

4、表土堆场：根据现场调查，施工作业带一侧绿化区及雨水湿塘区域存在可剥离表土资源，建设单位在沟槽开挖前对绿化区进行表土剥离，剥离的表土就近堆放在管沟开挖一侧，平均剥离表土厚度约0.2m，表土剥离面积0.75hm^2，剥离表土0.15万m^3，剥离的表土沿线堆放；雨水湿塘剥离表土面积0.12hm^2，平均剥离表土厚度约0.5m，剥离表土0.06万m^3，雨水湿塘场平完成后立即将表土进行回覆至景观绿化区域。共计剥离表土0.21万m^3。因此本项目剥离的表土不进行集中堆放，且由于本项目分段施工，堆放时间较短，因此本方案仅对表土堆放区域新增密目网遮盖措施。本项目沟渠施工结束后，将剥离的表土就近回覆，表土回覆后采取撒播草籽措施，对扰动区域进行迹地恢复。

5、施工用电及用水：项目区周边各项市政基础设施完善，施工用水从黑石坡森林公园内部已建给水管网中取用，水质符合施工及生活用水要求；施工用电来自黑石坡森林公园内部已建市政基础设施，按施工实际需要布设接用

1.1.2 项目前期工程进展情况

1.1.2.1 工程设计情况

2022 年 8 月，取得《广元市利州区发展和改革局关于黑石坡排水防涝项目可行性研究报告的批复》（广利发改发〔2022〕367 号）。

2023 年 10 月，雨发建设集团有限公司编制完成《黑石坡排水防涝项目初步设计》。

2023 年 11 月，四川善信工程项目管理有限公司完成了《黑石坡排水防涝项目行洪论证与河势稳定评价报告》。

1.1.2.2 工程建设情况

根据现场调查，本项目计划于 2024 年 4 月开工，2024 年 10 月竣工，方案介入时，本项目还未开工建设。

1.1.2.3 水土保持方案编制情况

2024 年 1 月，广元市黑石坡旅游开发有限公司委托我公司承担《黑石坡排水防涝项目的水土保持方案报告表》的编制工作。接受委托后，我单位组成水保方案项目组对项目区进行调研和实地踏勘，就规划区域及周围的土地利用情况，以及工程建设条件与水土流失现状等相关问题进行深入的调查，收集相关设计资料。在认真分析工程前期设计成果和现状调查总结的基础上，于 2024 年 3 月，编制完成《黑石坡排水防涝项目水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

黑石坡排水防涝项目位于四川盆地北部边缘的利州区，本区域新构造运动强烈，地层剧烈褶皱，构造裂隙发育，断层密集，破碎岩层深厚，山体高大，河谷深切，谷坡陡峻。地貌类型主要有中山、低山、河谷平坝、岩溶台地和山脉。全区 70%属山地类型。境内山峰属米仓山山脉西、岷山山脉东，龙门山山脉东北三尾端的余脉。最高点西北部白朝乡的黄蛟山海拔 1917 米，最低点南部嘉陵江边的牛塞坝海拔 454 米。全区被嘉陵江、白龙江、清江河、南河 4 个水系划割为大光、艮台、黄蛟、云台、南山 5 个小山系。

项目区属亚热带温暖湿润季风气候区，多年平均降雨量在 941.8 毫米左右，最高年降雨量为 1518.1 毫米，最少年降雨量为 580.9 毫米，多年平均径流深为 599 毫米。年内雨量集中在 6

月至9月，占全年的88%，形成了冬干春旱，盛夏洪、秋涝的一般现象，区域年均温16.1℃，一月均温6.9℃，七月均温26℃，极端最高气温40.3℃(1953年8月19日）、极端最低气温-3.80℃(1956年1月9日），除山区外，霜雪少见，无霜期长达291天。风向受秦岭和大巴山影响，多为北风，平均风速1.3m/s，最大达8级。建设地点属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，土壤容许流失量为500t/km²·a。

根据对项目区地貌、降雨情况、土壤植被以及该地区土壤侵蚀遥感资料的结果，并按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级的划分，确定工程占地范围内平均土壤侵蚀模数1273t/km²·a，属轻度水力侵蚀区。

利州区森林覆盖率59.23%，项目区主要分布的土壤类型为黄壤，项目区地类主要为林地、耕地、城镇住宅用地和其他土地，项目区植被类型主要为灌木林地。

建设地点属嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，土壤容许流失量为500t/km²·a。本项目不涉及饮用水水源保护区、水功能保护区和预留区，也不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产、风景名胜区、地质公园、重要湿地等敏感区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

（1）《中华人民共和国水土保持法》（中华人民共和国主席令第39号，1991年6月29日颁布，2010年12月25日修订，2011年3月1日起施行）；

（2）《四川省〈中华人民共和国水土保持法〉实施办法》（1997年10月颁布，2012年9月21日修订，2012年12月1日实施）；

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

1.2.2 技术标准与规范

（1）《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）；

（2）《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）；

（3）《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）；

（4）《水利水电工程制图标准水土保持图》（SL73.6-2015）；

（5）《水土流失危险程度分级标准》（SL718-2015；水利部2015年第37号）；

（6）《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）；

（7）《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）；

（8）《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015）；

（9）《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014）；

（10）《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T51240-2018）；

（11）《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）。

1.2.3 技术资料

（1）《黑石坡排水防涝项目初步设计》（雨发建设集团有限公司，2023年10月）；

（2）《黑石坡排水防涝项目行洪论证与河势稳定评价报告》（四川善信工程项目管理有限公司，2023年11月）；

（3）《四川省暴雨统计参数图集》（四川省水文水资源局，2010年12月）。

（4）其他有关的工程设计资料及项目区自然概况资料。

1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，设计水平年为水土保持方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的年份。本项目为建设类项目，方案设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年；工程计划于2024年10月完工，本项目设计水平年取完工后一年，即2025年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的规定，生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征地、临时占地（含租赁土地）以及其他使用与管辖区域，不计直接影响区面积。

本项目无其他使用与管辖区域，防治责任范围为本项目具有水土流失防治责任的永久占地和临时占地，水土流失防治责任范围共3.65hm^2。

本项目具体分区情况见下表1.4-1。

表1.4-1 防治责任范围统计表

项目分区	防治责任范围（hm^2）		
	永久占地	临时占地	合计
截排水工程区	2.17	0.42	2.59
雨水湿塘工程区	0.53		0.53

项目分区	防治责任范围（hm^2）		
	永久占地	临时占地	合计
边坡工程区	0.49		0.49
蓄水池工程区	0.04		0.04
合计	3.65		3.65

1.5 水土流失防治目标

1.5.1 执行标准等级

本项目属建设类新建项目，位于广元市利州区。

根据水利部《全国水土保持规划国家级水土流失重点治理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），本项目所在地属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。

根据全国水土保持区划（试行）中，本项目属西南紫色土区，土壤容许流失量为 500t/（km^2·a）。依据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）规定，本项目水土流失防治标准执行西南紫色土区一级标准。

1.5.2 防治目标

按照《生产建设项目水土流失防治标准》（GB50434-2018）的规定和适用条件，生产建设项目水土流失防治标准等级应根据项目所处地区水土保持敏感程度和水土流失影响程度确定。本项目执行西南紫色土区的一级防治标准。

1、定性目标

（1）项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；

（2）水土保持设施应安全有效；

（3）水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

（4）水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率六项指标应符合现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）的规定。

2、定量目标

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018）4.0.2 条和 4.0.6~4.0.10 条对项目各项防治目标值进行修正：本项目水土流失指标水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率可根据区域实际情况按以下原则进行

调整：

水土流失治理度、表土保护率、林草植被恢复率：

项目区年均降水量941.80mm，工程区以微度侵蚀强度为主；因此水土流失治理度、表土保护率及林草植被恢复率不作调整。

土壤流失控制比：

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的相关规定，项目区以微度为主的水力侵蚀区域水土流失控制比应不低于1.2，本项目区侵蚀强度为微度，因此提高0.35至1.2。

渣土防护率：

根据《生产建设项目水土流失技术标准》（GB50433-2018）中“位于城市区的项目，渣土防护率可提高1%~2%”，本方案渣土防护率提高2%。

林草覆盖率：

本项目为新建防洪排涝项目，由于场地限制，林草覆盖率不作调整。

本项目水土流失防治目标值见下表1.5-1。

表1.5-1 本项目水土流失防治目标值

防治指标	一级标准		按原地貌土壤侵蚀强度修正	按城市区域修正	按区划及项目类型修正	采用标准	
	施工期	设计水平年				施工期	设计水平年
水土流失治理度		97					97
土壤流失控制比		0.85	+0.35				1.2
渣土防护率	90	92		+2		92	94
表土保护率	92	92				92	92
林草植被恢复率		97					97
林草覆盖率		23					23

经修正后，确定本项目设计水平年防治目标值分别为：水土流失治理度为97%，土壤流失控制比达到1.2，渣土防护率为94%，表土保护率92%、林草植被恢复率97%，林草覆盖率23%。

1.6 水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选线评价

（1）本工程选址不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；

（2）本工程选址不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站、重点试验区，也未占用水土保持长期定位观测站（点）；

（3）本工程选址属于国家级水土流失重点预防区无法避让，本方案执行西南紫色土区一级防治标准，符合规范要求。

1.6.2 建设方案与布局评价

通过对主体工程设计的建设、选址、平面布置、占地及土石方、施工组织以及主体工程水土保持措施的布设等方面分析评价，得出结论如下：

1.6.2.1 工程建设方案布局评价

（1）项目全线不存在高填深挖，减少了土石方的挖填；

（2）本项目地处国家级水土流失重点预防区，方案提高防治标准等级，符合规范要求。

1.6.2.2 工程占地评价

本项目涉及面积为 3.65hm^2，其中永久占地 3.23hm^2，临时占地 0.42hm^2。

本项目在满足工程建设要求的前提下，将占地总面积、损坏水土保持设施、扰动地表面积，控制项目占地范围内，减少了占地地表的破坏，节约用地，符合水土保持要求。

1.6.2.3 土石方评价

经统计，本项目开挖土石方 2.85 万 m³（含表土剥离 0.21 万 m^3，淤泥 0.03 万 m^3），回填土石方 0.43 万 m³（含绿化覆土 0.21 万 m^3），无借方，弃方 2.42 万 m³（含一般土石方 2.42 万 m^3，淤泥 0.03 万 m^3），弃方运至南山弃土场。

1.6.2.4 取土（石、砂）场设置评价

不涉及。

1.6.2.5 弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场设置评价

不涉及。

1.6.2.6 施工方法与工艺评价

工程建设所用施工工艺及方法均是成熟、可靠的工艺和方法，只要加强施工期间的临时防护措施，可将水土流失防治降到最低。方案认为，施工方法和工艺是可行的。

1.6.2.7 具有水土保持功能工程的评价

根据对主体工程设计的分析与评价，主体无界定为水土保持措施。

方案认为主体设计的措施能满足工程完工后防治水土流失的要求，尚缺少部分施工期间的临时防护措施，本方案予以补充完善。

综上所述，方案认为项目建设方案、工程占地、土石方平衡、施工方法及工艺是符合水土保持要求。

1.7 水土流失调查与预测结果

（1）扰动原地貌、损坏土地面积为3.65hm^2，损毁植被面积0.87hm^2；

（2）根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，预测后期本项目的建设扰动，若不采取水土保持措施，在后续的建设过程中可能造成水土流失总量150.30t，其中背景水土流失量为17.34t，新增水土流失量为132.96t。新增水土流失量中，施工期水土流失量125.49t，自然恢复期新增水土流失量7.47t。

（3）本项目水土流失防治的重点时段为施工期，截排水工程区是施工期间的重点防治区域。

（4）本工程建设过程中，工程征占地区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破坏，局部地貌将发生较大的改变。

1.8 水土保持措施布设成果

项目区水土保持措施总体布局指导思想为：以临时措施为主，充分发挥临时措施控制性和时效性，保证在短时期内遏制或减少水土流失，实现有效防止水土流失、影响周边环境的目的。

本方案将水土流失防治分为截排水工程区、雨水湿塘工程区、边坡工程区、蓄水池工程区四个防治区。

各分区水土流失防治措施及主要工程量包括：

1.8.1 截排水工程区

1、工程措施

（1）表土剥离（主体设计）

主体工程对项目区可剥离表土区域内的表土进行剥离，剥离面积0.75hm^2，剥离厚度20cm，剥离表土量0.15万m^3。（实施时间：2024.4）。

（2）绿化覆土（主体设计）

迹地恢复区域在沟渠施工结束后进行绿化覆土，绿化区覆土厚度30cm，覆土量0.15万m^3，为植物措施实施创造条件。（实施时间：2024.9）。

（3）截洪沟、沉沙池（主体设计）

本项目新建0.5m×0.6m截洪沟总长约7900m；0.8m×0.8m截洪沟总长约5900m。截洪沟采用梯形断面，现浇C25钢筋混凝土砌筑，10cm碎石垫层，规格为0.5m×0.6m、0.8m×0.8m。修整截洪沟2000m，70%按照拆除重建考虑，规格按照0.5m×0.6m计算。另外30%见坏补坏。新建沉砂池23座，规格为1.5m×1.5m（实施时间：2024.4~2024.9）。

2、植物措施

（1）撒播草籽（主体设计）

针对本项目扰动的公共管理与公共服务用地进行迹地恢复，采取撒播草籽措施，撒播草籽面积0.50hm^2。草籽撒播密度10kg/hm^2，草籽选择黑麦草，撒播草籽面积为0.50hm^2，草籽量为5kg。（实施时间：2024.10）。

3、临时措施

（1）密目网遮盖（方案新增）

考虑到剥离的表土沿线堆放，基本处于裸露状态，需要进行临时遮盖。本方案补充施工期间裸露区域的临时遮盖措施，约需要密目网5000m^2。施工结束后及时将密目网拆除回收，严禁乱弃（实施时间：2024.4-2024.8）。

1.8.2 雨水湿塘工程区

1、工程措施

（1）表土剥离（主体设计）

主体工程对项目区可剥离表土区域内的表土进行剥离，剥离面积0.12hm^2，剥离厚度50cm，剥离表土量0.06万m^3（实施时间：2024.4）。

（2）绿化覆土（主体设计）

在雨水湿塘大致场平后进行绿化覆土，绿化区覆土面积0.12hm^2，厚度50cm，覆土量0.06万m^3，为植物措施实施创造条件（实施时间：2024.5）。

（3）雨水湿塘（主体设计）

本次结合周边已建建筑物、道路新建9座雨水湿塘，总占地面积5335m^2。建筑物周边存在低洼的区域，结合场地建设1#雨水湿塘，占地面积3000m^2；道路沿线存在低洼的区域，结合场地建设8座雨水湿塘（2-9#），占地面积约120-1000m^2（实施时间：2024.4-2024.6）。

2、植物措施

（1）景观植被（主体设计）

根据不同功能区水深特点选取耐淹植物，植物种类选择应满足塘岸结构要求。挺水植物可选用香菇草、黄营蒲、芦竹、灯心草、泽泻、东方香蒲、风车草、水葱、茭白、梭鱼草、再力花、慈姑、花叶芦竹、水生美人蕉、荷花等。沉水植物可选用苦草、黑藻、马来眼子菜、穗状狐尾藻等。浮水植物可选用睡莲、荇菜、菱角、芡实等。共计栽植挺水植物 9827 丛，水生植物 4677.5m²（实施时间：2024.5-2024.6）。

3、临时措施

（1）密目网遮盖（方案新增）

考虑到剥离的表土就近堆放，基本处于裸露状态，需要进行临时遮盖。本方案补充施工期间裸露区域的临时遮盖措施，约需要密目网 1200m²。施工结束后及时将密目网拆除回收，严禁乱弃（实施时间：2024.4-2024.6）。

1.8.3 边坡工程区

1、植物措施

（1）边坡绿化（主体设计）

本次沿道路边线建设护坡，护坡范围及形式根据地质勘察报告、地灾分析报告、边坡坡度、现状调研情况、汇水范围综合确定，草种采用百慕大混播黑麦草，其中 A 型铺草皮护坡约 1334m²，B 型土工格室植草护坡约 3686m²，C 型框格防护坡约 3186m²，合计约 8206m²。C 型护坡内增加种植爬藤植物常春藤（实施时间：2024.5-2024.7）。

2、临时措施

（1）密目网遮盖（方案新增）

考虑到边坡在施工后基本处于裸露状态，需要进行临时遮盖。本方案补充施工期间裸露边坡区域的临时遮盖措施，约需要密目网 8200m²。施工结束后及时将密目网拆除回收，严禁乱弃（实施时间：2024.5-2023.7）。

1.8.4 蓄水池工程区

（1）新建蓄水池（主体设计）

新建两座蓄水池，其中 1#新建蓄水池：游客服务中心西侧新建一座蓄水池。新建蓄水池造型为圆形，体积约 530m³，规格：直径 15m，深度 3m。2#新建蓄水池：青林观西侧新建一座蓄水池。新建蓄水池造型为圆形，体积约 530m³，规格：直径 15m，深度 3m（实施时间：

2024.5-2024.9）。

（2）修整蓄水池（主体设计）

修整现状蓄水池 3 座：水池容积分别为 130m²、342m²、508m²（实施时间：2024.5-2024.9）。

2、植物措施

（1）栽植灌木（主体设计）

蓄水池周边补种植物，采用蔷薇搭配金边黄杨。蔷薇高度 40—45cm，冠幅 30—35cm，36 棵/m²；金边黄杨高度 30—35cm，冠幅 20—25cm，40 棵/m²。植物环绕蓄水池外侧布置，布置宽度 1m。共计栽植灌木 0.01hm²（实施时间：2024.9）。

3、临时措施

（1）密目网遮盖（方案新增）

考虑到蓄水池周边在施工后基本处于裸露状态，需要进行临时遮盖。本方案补充施工期间裸露边坡区域的临时遮盖措施，约需要密目网 100m²。施工结束后及时将密目网拆除回收，严禁乱弃（实施时间：2024.5-2024.9）。

1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监督的意见》（水保〔2019〕160 号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161 号）等文件要求。本项目为水土保持方案报告表项目，建设单位可自行开展水土保持监测，依法履行水土流失防治责任和义务。

1.10 水土保持投资及效益分析成果

本项目水土保持总投资为 3109.55 万元，主体工程中具有水土保持功能的投资为 3093.20 万元，水土保持方案新增投资为 16.35 万元。在水土保持总投资中，工程措施投资 3073.27 万元，植物措施投资 19.94 万元，临时措施投资 6.41 万元，独立费用为 4.53 万元，基本预备费 0.65 万元，水土保持补偿费为 4.75 万元（47496.8 元）。

方案实施后，可以使项目区扰动区域水土流失得到治理。各分区等皆采取相关的水土保持措施，减免可能造成的水土流失危害。

生态效益流向指标分析：本项目水土保持措施实施后，至方案设计水平年，工程占地区域内水土流失治理度达到 99.95%；土壤流失控制比达到 1.67；渣土防护率达到 98.37%，表土

保护率达99.53%，林草植被恢复率达99.99%，林草覆盖率达28.77%。

本方案六项有效指标均超过方案目标值，通过水土保持各项措施的有效实施，在水、土和生物等方面改善其生态环境，提高生态效益，使建设区的生态环境得到逐步改善，生态环境走向良性循环。

1.11 结论

（1）结论

通过对主体工程选址、施工组织设计的分析，方案认为本项目选址合理，通过工程手段，避开坍塌、滑坡敏感区域；施工组织科学，从而最大限度地减少因项目施工新增的水土流失。项目施工建设将对区域的生态环境特别是水土资源造成一定的影响，但只要严格按照本方案设计的水土保持相关措施和要求，做好预防监督和治理工作，水土流失将得到有效治理。因此，从水土保持角度分析，项目建设基本可行。

（2）要求

1）水土保持管理：成立专门的水土保持管理组织和制定相关管理制度，严格执行相关管理制度。

2）水土保持施工：建设单位同时委托施工单位对主体工程和水土保持措施一并施工，施工结束后，具备验收条件时参加水土保持专项设施验收。

3）水土保持设计：主体设计单位完成了本项目的施工设计及后续设计。

4）水土保持监理：本项目主体工程开展了监理工作，水土保持监理工作由主体监理单位一并监理。

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

6）水土保持验收：水土保持工程完工后，建设单位要落实水土保持设施验收，召集水土保持设施验收参验单位，主持水土保持设施验收，制作验收鉴定书，验收报告，验收合格后，10日内依规上网公示，公示时间不少于20个工作日；公示结束后，回复处理群众反馈意见，提交水土保持设施验收鉴定书、验收报告、监测总结报告到同级主管部门备案。

7）信息管理：方案编制单位在方案取得批复后及时上报全国水土保持监管系统；取得验收备案批复后，验收单位应及时上传验收信息。

8）建设单位应按照《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）的要求进行由建设单位自主开展水土保持设施的验收工作，验收合格后方可投入使用。

2 项目概况

2.1 项目基本情况

2.1.1 项目地理位置

项目区位于广元市中心城区北部黑石坡森林公园，黑石坡森林公园西接科技大道、东临泡石沟、南靠雪莲大道、北至自然山脊。项目中心点坐标东经 105°55′4.99″，北纬 32°27′42.10″。

2.1.2 项目特性

（1）项目名称：黑石坡排水防涝项目

（2）建设单位：广元市黑石坡旅游开发有限公司

（3）项目位置：广元市中心城区北部黑石坡森林公园

（4）建设性质：新建，建设类

（5）所属流域：嘉陵江流域

（6）建设时间：2024 年 4 月—2024 年 10 月，总工期 8 个月。

（7）项目总投资 5000 万元，其中土建投资 4267.84 万元，资金来源为上级补助资金及企业自筹。

（8）建设内容及规模：新建截洪沟 13800m，新建排水沟 650m，配套建设蓄水池、生态塘、护坡及沟渠挡墙，开展排水沟及截洪沟整治、蓄水池修整、河塘及沟渠清淤、水系优化、沟渠边坡修整、道路边沟修复整治工作，并进行森林防火通道排水治理。配套建设具体内容为新建沉沙池 23 座，新建蓄水池 2 座，建设雨水湿塘 9 座，新建草皮护坡 1334m^2，土工格室植草护坡 3686m^2，框格护坡 3186m^2；修复现状损坏截洪沟 2000m、修复现状损坏排水沟 220m，修整蓄水池 3 座、蓄水池清淤。

2.1.3 建设规模和主要技术特性

项目位于四川省广元市利州区，主要对于森林公园实施水系、设施优化方案，保障山洪排放安全性，尽可能蓄水留水，丰富景区风貌。

本项目主要技术特性表见表 2.1-1。

表 2.1-1 主要技术特性表

一、项目基本情况

1	项目名称	黑石坡排水防涝项目				
2	建设单位	广元市黑石坡旅游开发有限公司				
3	建设地点	广元市中心城区北部黑石坡森林公园				
4	工程性质	新建，建设类				
5	建设投资	项目总投资 5000 万元，其中土建投资 4267.84 万元。				
6	建设工期	2024 年 4 月—2024 年 10 月，总工期 8 个月				
二、项目组成及工程占地						
项目分区	占地类型（hm^2）			占地性质（hm^2）		
	公共管理与公共服务用地		合计	永久占地	临时占地	合计
截排水工程区	2.59		2.59	2.17	0.42	2.59
雨水湿塘工程区	0.53		0.53	0.53		0.53
边坡工程区	0.49		0.49	0.49		0.49
蓄水池工程区	0.04		0.04	0.04		0.04
合计	3.65		3.65	3.23	0.42	3.65
三、工程土石方（自然方，万 m^3）						
项目分区	挖方	填方	调入	调出	借方	弃方
表土剥离	0.21			0.21		
沟槽开挖回填	2.26					2.26
雨水湿塘开挖回填	0.21	0.21				
边坡修整	0.08					0.08
蓄水池清淤	0.03					0.03
蓄水池开挖	0.06	0.01				0.05
绿化覆土		0.21	0.21			
合计	2.85	0.43	0.21	0.21		2.42

2.1.4 项目区现状

一、截排水工程区现状

黑石坡现状的二级支流防洪排涝系统已基本满足行洪过流能力，但因年久失修，部分排洪沟出现淤积、不均匀沉降等不良现象，缩小了过水断面，应局部做好整平夯实沟底，使其满足沉降要求，修复其裂缝，并进行清杂、清淤等工作。

同时，随着黑石坡内部道路和景区的开发，造成近些年山地局部坡面的急剧变化，长期形成的自然冲沟不能完全满足现有的径流收集与输送功能，局部携砂石的径流直接冲刷道路边坡甚至路面，因此由路边排水沟、截洪沟和自然冲沟组成的现状三级支流排洪尚待进一步优化。范围内有多处截洪沟，砌筑方式包括浆砌块石、砖砌、水泥砂浆抹面，存在淤塞、破损现象，截洪沟数量偏少、尺寸偏小。

图 2.1-1 截洪沟现状图

二、边坡工程区现状

规划范围内存在边坡损坏现象，部分区域已设置护坡。前期由于修建公路，路基开挖在边坡前缘形 成临空面，导致边坡沿基覆界面产生浅表层滑移。且路堑边坡风化裂隙和卸荷裂隙发

育，受裂隙切割，岩体破碎，容易出现掉块，破坏拟建水沟

图 2.1-2 边坡现状图

三、蓄水池工厂区现状

片区内已建设 4 座蓄水池，其中 3 座蓄水池存在被植物、土壤填满的情况，丧失了蓄水功能。

图 2.1-3 蓄水池现状图

2.1.4 项目组成及工程布置

本项目主要包括截排水工程、雨水湿塘工程区、边坡工程区、蓄水池工程。

表 2.1-2 项目组成表

项目划分	建设内容
截排水工程区	新建截洪沟 13800m，新建排水沟 650m，修复现状损坏截洪沟 2000m、修复现状损坏排水沟 220m，新建沉沙池 23 座
雨水湿塘工程区	新建 9 座雨水湿塘，占地面积为 3000m^2 一座，1000m^2 一座，285m^2 一座，200m^2 三座，180m^2 一座，150m^2 一座，120m^2 一座
边坡工程区	新建草皮护坡 1334m^2，土工格室植草护坡 3686m^2，框格护坡 3186m^2
蓄水池工程区	新建蓄水池 2 座，修复蓄水池 3 座

2.1.4.1 截排水工程

截排水工程区主要为新建截洪沟及排水沟，修复现状损坏截洪沟、排水沟。

本次设计对道路沿线存在冲刷段设置截洪沟，并对现状淤堵冲沟进行清疏，现状破损设施进行修复。

设计截洪沟沿等高线布置，竖向布置在高度距路面 3—5m 处，在截洪沟两端设置竖向冲沟将汇流雨水接入道路现状排水边沟或支流体系。根据《室外排水设计标准》（GB50014-2021）、《防洪标准》（GB50201-201）的有关规定，结合工程设计防洪标准，确定该工程的防洪标准为 50 年一遇。

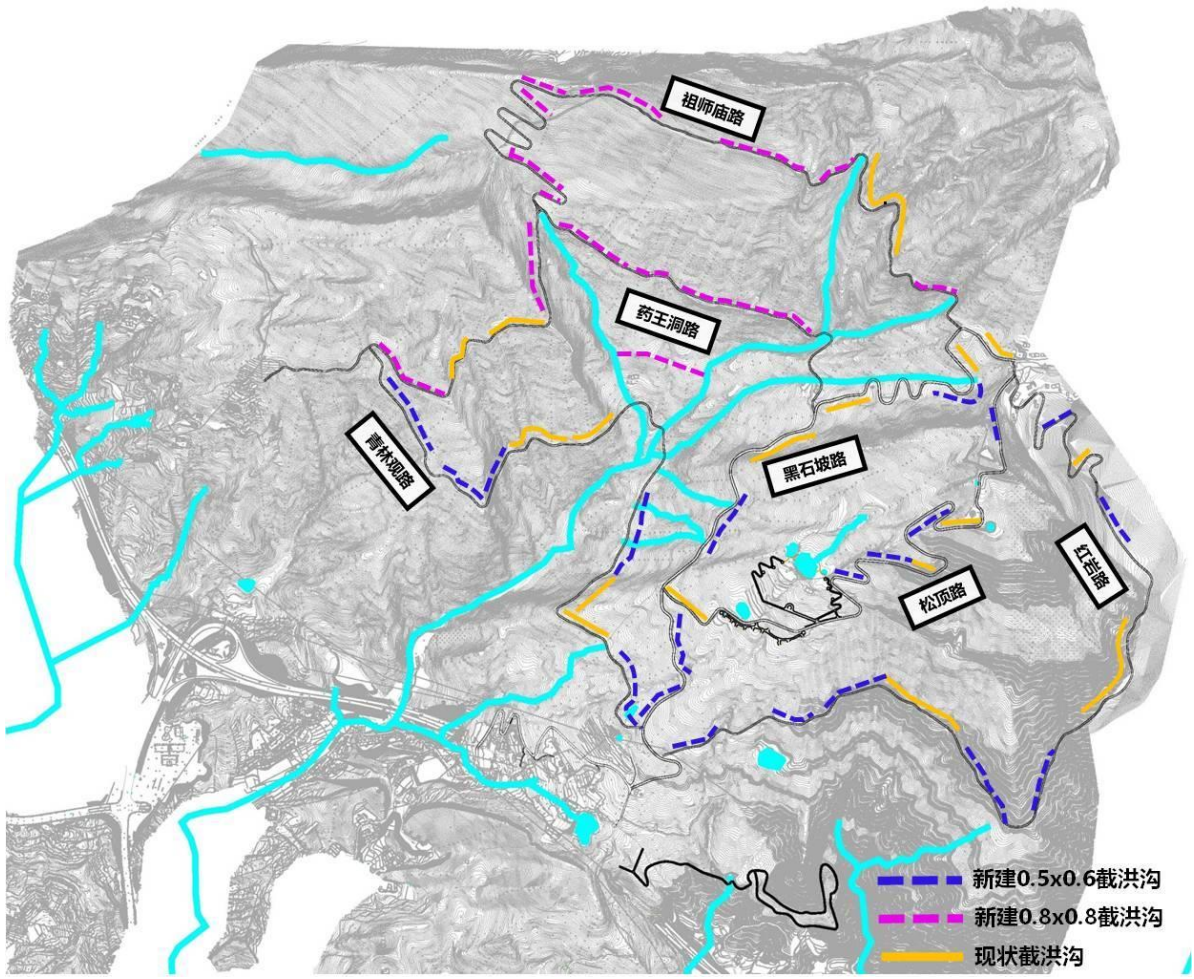


图 2.1-4 截洪沟布设情况图

本项目新建 0.5m×0.6m 截洪沟总长约 7900m；0.8m×0.8m 截洪沟总长约 5900m。截洪沟采用梯形断面，现浇 C25 钢筋混凝土砌筑，10cm 碎石垫层，规格为 0.5m×0.6m、0.8m×0.8m。

修整截洪沟 2000m，70%按照拆除重建考虑，规格按照 0.5m×0.6m 计算。另外 30%见坏补坏。

新建沉砂池 23 座，规格为 1.5m×1.5m。

结合现场调研情况，对祖师庙、青林观两处景点增加排水通路，保证景点内雨水的自收集和与现状排水系统的连接，排水沟尺寸依据汇水面积、经过水力计算确定。规格为 0.5m×0.6m，长度 650m。采用现浇 C25 素砼浇筑，上部设矩形盖板。

修整排水沟 220m，90%按照拆除重建考虑，规格按照 0.4m×0.5m 计算。另外 10%见坏补坏。

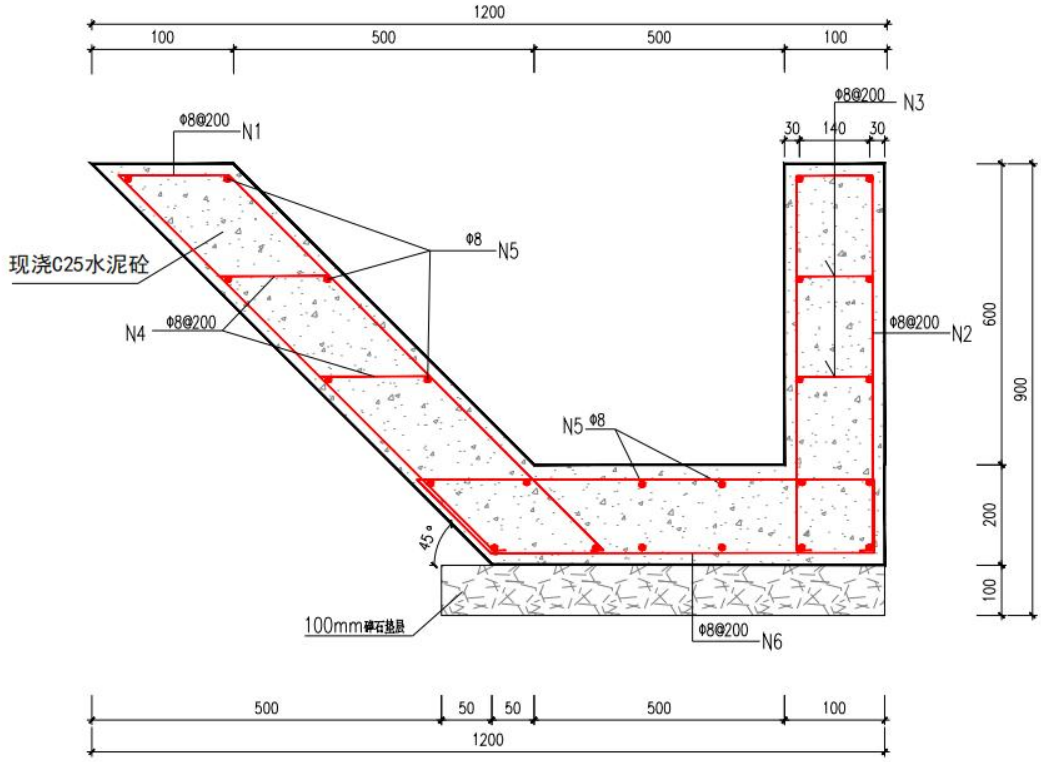


图 2.1-5 截洪沟断面图（0.5m×0.6m）

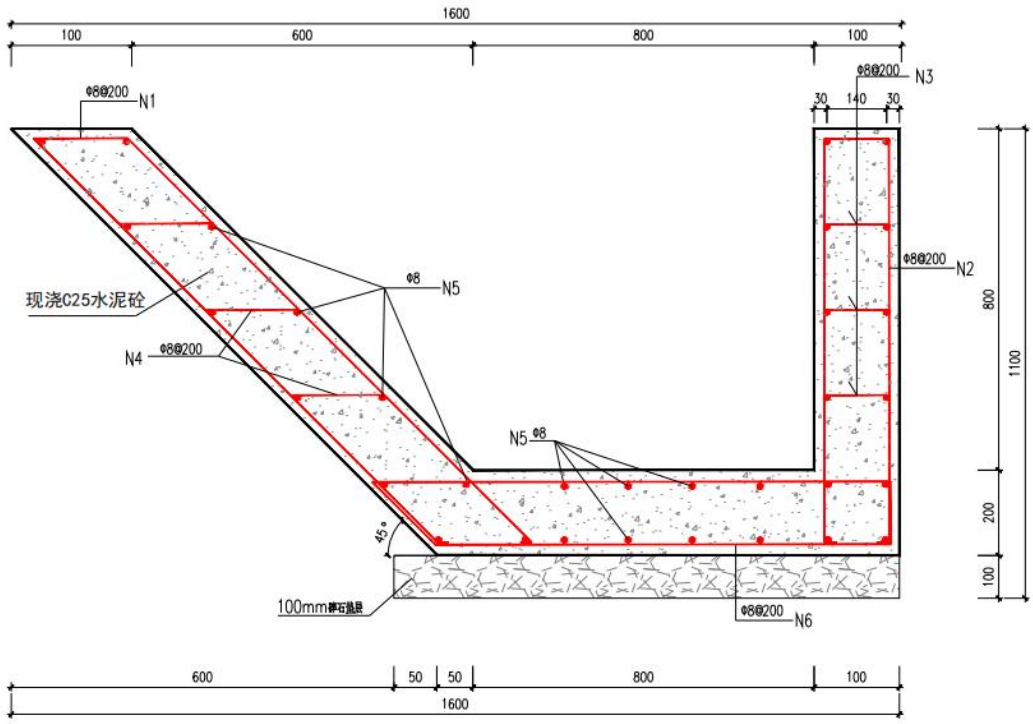


图 2.1-6 截洪沟断面图（0.8m×0.8m）

结合现场调研情况，对祖师庙、青林观两处景点增加排水通路，保证景点内雨水的自收集和与现状排水系统的连接，排水沟尺寸依据汇水面积、经过水力计算确定。规格为0.5m×0.6m，长度650m。采用现浇C25素砼浇筑，上部设矩形盖板。

修整排水沟220m，90%按照拆除重建考虑，规格按照0.5m×0.6m计算。另外10%见坏补坏。

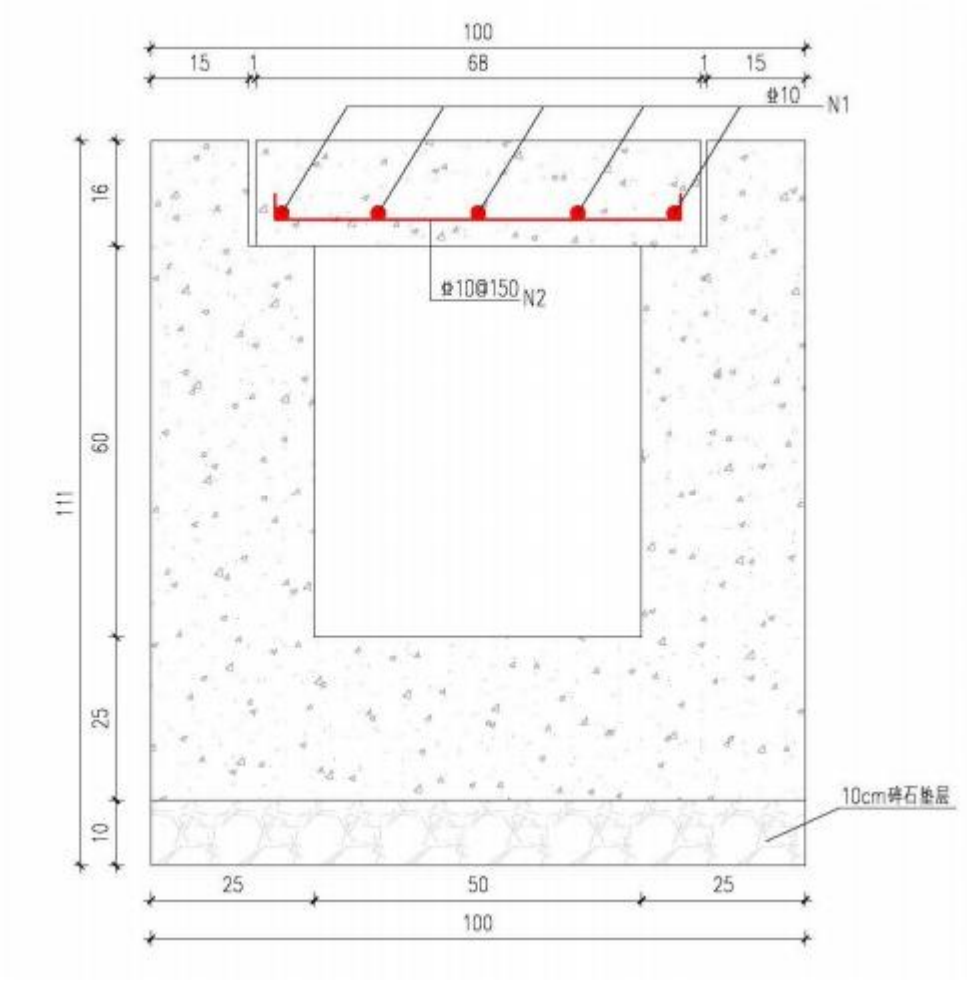


图 2.1-7 排水沟断面图（0.5m×0.6m）

本项目排水区域雨水主要通过截洪沟、1-3级支流收集，排入南河水系。排水沟收集的雨水经过路涵洞排入二级支流，雨水湿塘超标雨水溢流入排水沟或二级支流，雨水蓄水池超标雨水溢流入二级支流，二级支流中的雨水汇入1级支流（尹家沟、泡石沟）后，最终进入南河。

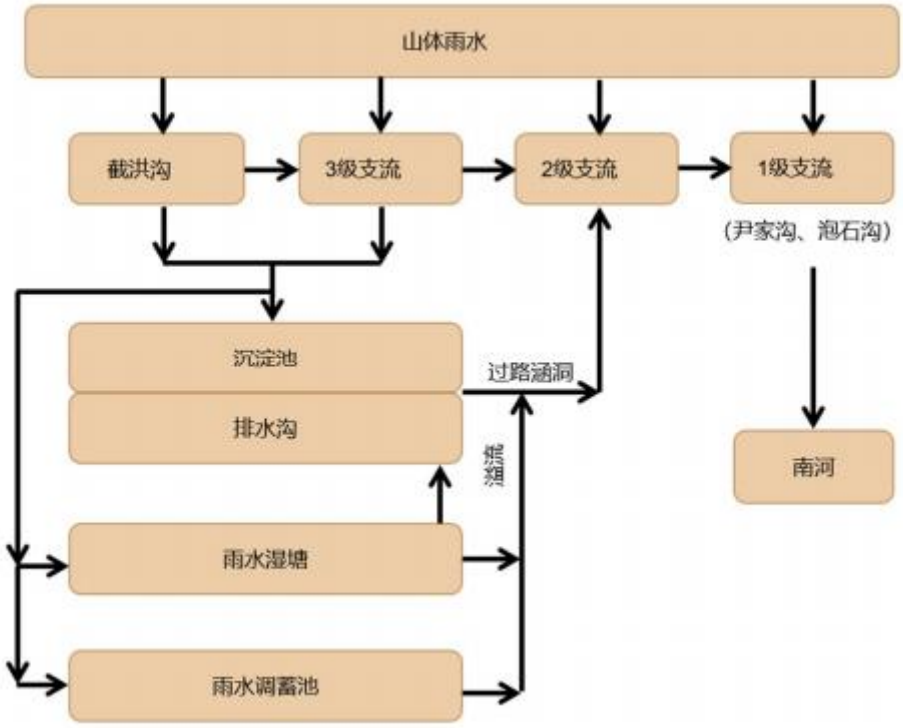


图 2.1-8 雨水规划流向图

项目为线性项目，结合项目的施工特点，项目施工作业带主要包括沟渠开挖区域施工作业区域、回填土堆放等用地，施工作业带占地宽度视现场具体情况、沟底加宽量的宽度等条件确定。管网施工大多数采用人工开挖，根据施工监理资料，施工作业带宽度为 1.0~1.90m，包含管沟一侧堆土区域，施工作业带占地面积为 2.59hm²。

表 2.1-3 施工作业带占地面积统计表

项目名称	数量（m）	施工作业带宽度（m）	占地面积（m²）
截水沟（0.5m×0.6m）	9900	1.40	13860
截水沟（0.8m×0.8m）	5900	1.90	11210
排水沟（0.5m×0.6m）	870	1.0	870
合计			25940

后期对沟渠两侧开挖工作面进行绿化恢复，绿化恢复带宽度 0.3m，面积为 0.50hm²。

2.1.4.2 雨水湿塘工程

本次结合周边已建建筑物、道路新建 9 座雨水湿塘，总占地面积 5335m²。建筑物周边存在低洼的区域，结合场地建设 1#雨水湿塘，占地面积 3000m²；道路沿线存在低洼的区域，结合场地建设 8 座雨水湿塘（2-9#），占地面积约 120-1000m²。1#雨水湿塘超标雨水溢流入现状雨水过路涵洞，最终汇入 1 级支流泡石沟后，进入南河。2-9#雨水湿塘超标雨水溢流入现状

排水沟，最终汇入 1 级支流尹家沟后，进入南河。

1#雨水湿塘——建筑周边：

游客中心东侧新建 1 座雨水湿塘，面积 3000m²。收集上游来水，排入雨水湿塘，建成后可贮存 3 级支流来水，丰富游客中心周边景观。超标雨水溢流入现状雨水过路涵洞，最终汇入 1 级支流泡石沟后，进入南河。

2#雨水湿塘——道路沿线：

西侧盘山路处新建 1 座雨水湿塘，面积 1000m²。雨水湿塘位于支流下游，两处过水涵间，建成后可贮存上游来水，减少对下游的冲击，丰富沿途景观。

3#雨水湿塘——道路沿线：

祖师庙东侧新建 1 座雨水湿塘，面积 200m²。雨水湿塘位于 3 级支流下游，建成后可贮存上游来水，减少对下游的冲击，丰富沿途景观。

4#雨水湿塘——道路沿线：

尹家沟西侧新建 1 座雨水湿塘，面积 180m²。雨水湿塘位于 3 级支流下游，建成后可贮存上游来水，减少对下游的冲击，丰富沿途景观。

5#雨水湿塘——道路沿线：

尹家沟东侧新建 1 座雨水湿塘，面积 285m²。雨水湿塘位于支流下游，建成后可贮存上游来水，减少对下游的冲击，丰富沿途景观。

6#雨水湿塘——道路沿线：

新建 1 座雨水湿塘，面积 150m²。雨水湿塘位于支流下游，建成后可贮存上游来水，减少对下游的冲击，丰富沿途景观。

7#雨水湿塘——道路沿线：

新建 1 座雨水湿塘，面积 120m²。雨水湿塘位于支流下游，建成后可贮存上游来水，减少对下游的冲击，丰富沿途景观。

8#雨水湿塘——道路沿线：

建 1 座雨水湿塘，面积 200m²。雨水湿塘位于支流下游，建成后可贮存上游来水，减少对下游的冲击，丰富沿途景观。

9#雨水湿塘——道路沿线：

新建 1 座雨水湿塘，面积 200m²。雨水湿塘位于尹家沟主线上游，建成后可贮存上游来水，减少对下游的冲击，丰富沿途景观。

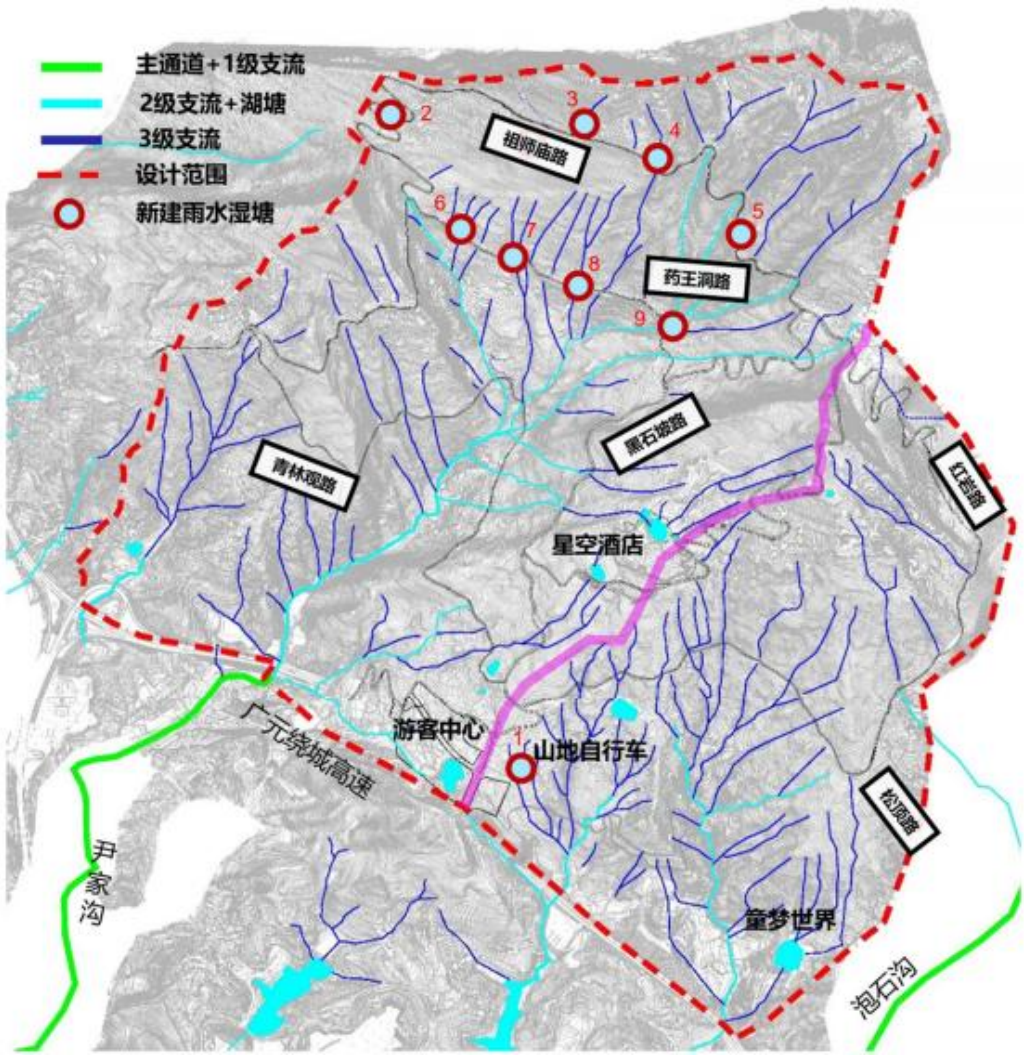


图 2.1-9 雨水湿塘位置示意图

根据不同功能区水深特点选取耐淹植物，植物种类选择应满足塘岸结构要求。挺水植物可选用香菇草、黄菅蒲、芦竹、灯心草、泽泻、东方香蒲、风车草、水葱、荸白、梭鱼草、再力花、慈姑、花叶芦竹、水生美人蕉、荷花等。沉水植物可选用苦草、黑藻、马来眼子菜、穗状狐尾藻等。浮水植物可选用睡莲、荇菜、菱角、芡实等。共计栽植挺水植物 9827 丛，水生植物 4677.5m^2。

2.1.4.3 边坡工程

现状道路沿线坡度大、植被稀疏处，边坡雨季冲刷较为严重，存在不同程度的损坏，行车安全性差、排水沟易损坏淤塞，难以发挥排水作用。

本次沿道路边线建设护坡，护坡范围及形式根据地质勘察报告、地灾分析报告、边坡坡度、现状调研情况、汇水范围综合确定，草种采用百慕大混播黑麦草，其中 A 型铺草皮护坡

约 1334m^2，B 型土工格室植草护坡约 3686m^2，C 型框格防护坡约 3186m^2，合计约 8206m^2。C 型护坡内增加种植爬藤植物常春藤。

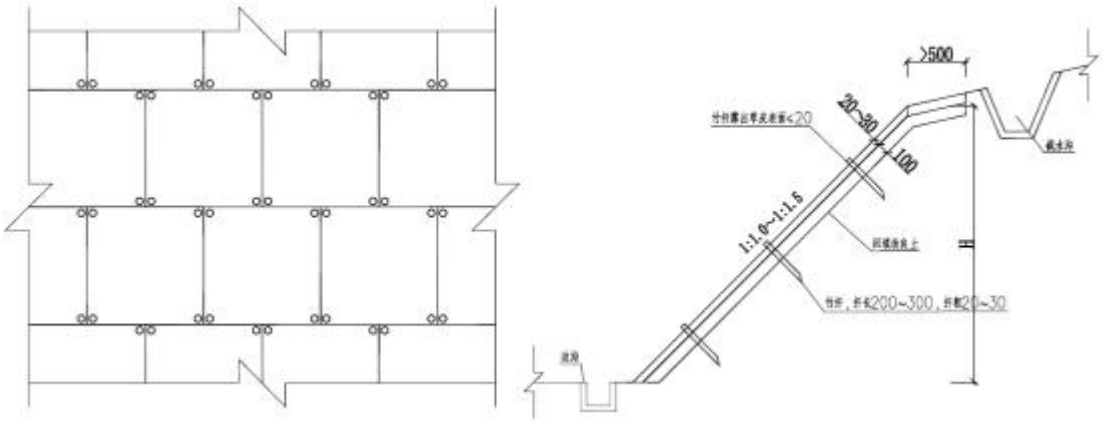


图 2.1-10 A 型竹扦钉固草皮护坡断面图

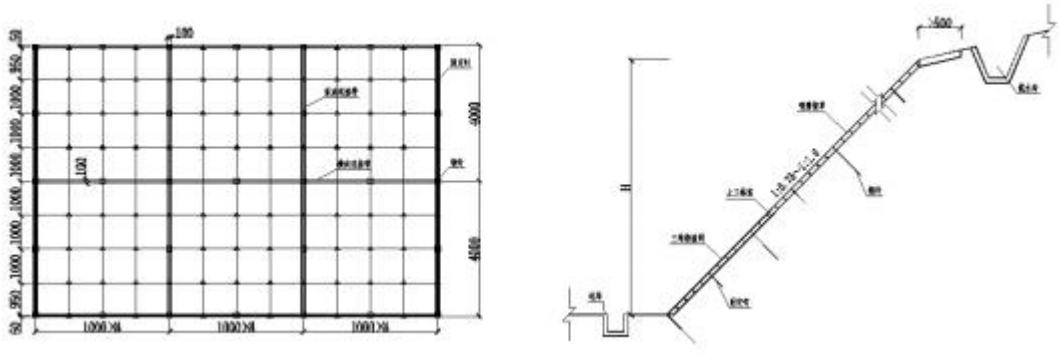


图 2.1-11 B 型-土工格室植草护坡断面图

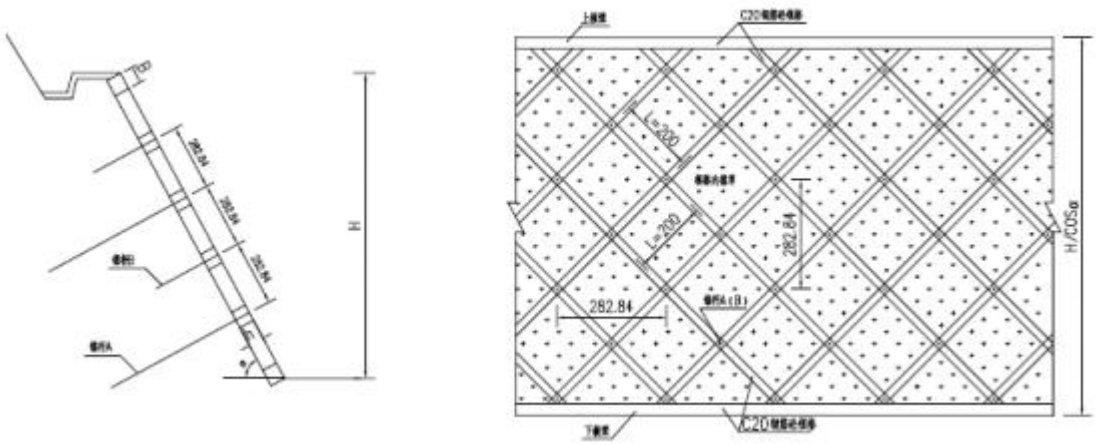


图 2.1-12 C 型-框格防护坡断面图

2.1.4.4 蓄水池工程

一、新建蓄水池

1#新建蓄水池：游客服务中心西侧新建一座蓄水池。新建蓄水池造型为圆形，体积约530m^3，规格：直径15m，深度3m。

2#新建蓄水池：青林观西侧新建一座蓄水池。新建蓄水池造型为圆形，体积约530m^3，规格：直径15m，深度3m。

圆形蓄水池为场地的生态基底，项目实施时对场地现状植物进行保留，同时在蓄水池周围补充植物（与修整蓄水池一致），以提升场地的生态价值及景观效果。蓄水池为钢筋混凝土半地下圆形水池，内部净尺寸直径15m，深度3m，壁板厚350mm，底板厚400mm。外侧增加防护栏。

二、修整现状蓄水池

3#修整现状蓄水池：位于黑石坡路一药王洞路交叉处，水池容积130m^2，半径约6.5m。人工清杂，淤泥清除0.3m。内侧：考虑水池表面碳化，施工前做检测，根据检测结果打磨碳化部分，然后采用现浇10cmC20细石混凝土（抗渗P6、内置Φ8钢筋网片）+涂刷圭釉防腐材料。外侧：表面打磨处理+涂刷圭釉防腐材料。

4#修整现状蓄水池：位于松顶路，水池容积342m^2，半径约10.5m，对水池现有储水调水外运；人工清杂；淤泥清除0.3m；水池加装护栏（样式参见新建蓄水池）。内侧根据现场水池情况，对水池采取加固措施处理，采用现浇10cmC20细石混凝土（抗渗P6、内置Φ8钢筋网片）+涂刷圭釉防腐材料。外侧：表面打磨处理后采用

5#修整现状蓄水池：池位于松顶路瞭望台附近，水池容积508m^2，半径约13m，对水池现有储水调水外运；人工清杂；淤泥清除0.3m；水池加装护栏（样式参见新建蓄水池）。内侧：考虑水池表面碳化，施工前做检测，根据检测结果打磨碳化部分，然后采用现浇10cmC20细石混凝土（抗渗P6、内置Φ8钢筋网片）+涂刷圭釉防腐材料。外侧：表面打磨处理+涂刷圭釉防腐材料。

蓄水池周边补种植物，采用蔷薇搭配金边黄杨。蔷薇高度40—45cm，冠幅30—35cm，36棵/m^2；金边黄杨高度30—35cm，冠幅20—25cm，40棵/m^2。植物环绕蓄水池外侧布置，布置宽度1m。

2.1.5 工程布置

（1）项目平面布置

项目涉水部分主要集中在北部森林保护区，建设内容总体附着于森林公园主干道路，区域内路网及配套排水沟已基本完成。考虑到坡面汇水面积较大和天然冲沟汇流形成的山洪对已建道路、在建及规划项目存在一定的安全影响，故在已成道路以北的坡面沿等高线，布置了截洪沟、排水沟、雨水湿塘、蓄水池等一系列措施。

（2）项目竖向布置

本项目排水区域雨水主要通过截洪沟、1-3 级支流收集，排入南河水系。排水沟收集的雨水经过路涵洞排入二级支流，雨水湿塘超标雨水溢流入排水沟或二级支流，雨水蓄水池超标雨水溢流入二级支流，二级支流中的雨水汇入 1 级支流（尹家沟、泡石沟）后，最终进入南河。

2.2 施工组织

2.2.1 施工条件

2.2.1.1 施工交通

本项目位于广元市中心城区北部黑石坡森林公园，交通十分方便，各种筑路材料及机械设备可根据需要选择经济合理的运输方式进行运输。施工交通运输条件可满足工程建设要求。

2.2.1.2 施工用水用电

一、施工用水

项目区周边各项市政基础设施完善，施工用水从黑石坡森林公园内部已建给水管网中取用，水质符合施工及生活用水要求。

二、施工用电

施工用电来自黑石坡森林公园内部已建市政基础设施，按施工实际需要布设接用。

2.2.1.3 主要材料供应

广元市水泥、钢材、木材等建材市场货源丰富，运输条件便利，可就近购买。工程建设所需的砂石、卵石、片石等材料均购买，不单独设置取土（石、砂）场。建设单位购买施工材料时应选择在当地水行政主管部门备案的砂石料场购买，对砂石料场开采过程及开采后的水土流失防治责任由料场经营者负责。

2.2.2 施工布置

2.2.2.1 布置原则

（1）场地选择应综合考虑地形，场内外交通布置、给水、供电以及排水等要求，尽量选择在地形较平坦、宽阔、靠近施工现场，地质条件好的场地。

（2）场地的划分和布置应符合国家有关的安全、卫生、环保等规定。

（3）合理利用地形及场地，布置尽量紧凑减少占地面积和准备工程量。

（4）各种施工设备的布置，应能满足主体工程工艺要求，避免干扰，避免和减少材料的二次搬运，并为均衡生产创造条件。

（5）施工布置应满足各施工工期的特点，满足各工序的衔接和施工的连续性，避免拆建和重建；满足运输要求，运营方便、可靠、经济。

2.2.3.2 施工生产生活场地

（1）施工现场布置：本项目项目部及工作人员居住采取就近利用黑石坡森林公园内部空闲房屋。

（2）施工作业带：项目施工作业带主要包括沟渠开挖区域施工作业区域、回填土堆放等用地，施工作业带占地宽度视现场具体情况、沟底加宽量的宽度等条件确定。管网施工大多数采用人工开挖，根据施工监理资料，施工作业带宽度为 1.0~1.90m，包含管沟一侧堆土区域，施工作业带占地面积为 2.59hm²。

（3）施工便道：本项目场地周边为市政道路，交通便利，不需要设置施工便道。

（4）表土堆场：根据现场调查，施工作业带一侧绿化区及雨水湿塘区域存在可剥离表土资源，建设单位在沟槽开挖前对绿化区进行表土剥离，剥离的表土就近堆放在管沟开挖一侧，平均剥离表土厚度约 0.2m，表土剥离面积 0.75hm²，剥离表土 0.15 万 m³，剥离的表土沿线堆放；雨水湿塘剥离表土面积 0.12hm²，平均剥离表土厚度约 0.5m，剥离表土 0.06 万 m³，雨水湿塘场平完成后立即将表土进行回覆至景观绿化区域。共计剥离表土 0.21 万 m³。因此本项目剥离的表土不进行集中堆放，且由于本项目分段施工，堆放时间较短，因此本方案仅对表土堆放区域新增密目网遮盖措施。本项目沟渠施工结束后，将剥离的表土就近回覆，表土回覆后采取撒播草籽措施，对扰动区域进行迹地恢复。

2.2.3 施工工艺

一、沟渠施工

埋管及检查井施工程序为：施工准备→测量定位放线→基坑（槽）开挖→清基验槽→截洪沟身施工→沟内抹灰。

（1）施工准备、工程测量

在施工前对施工范围内清除施工所经路线的障碍物，在开挖沟槽两侧设置围挡，施工前，在全面理解设计要求和设计交底的基础上，进行现场调查与核对，施工前严格按照设计图纸放出沟槽中心线、开挖边线、坡脚线。

（2）沟槽开挖及支护

1）沟槽开挖

采取自上而下的开挖方式，在开挖时严格按要求放坡，控制好边坡坡面平整度，严禁超挖，欠挖，保证基坑（槽）开挖达到设计施工要求。

2）沟槽坡度

根据设计资料，本项目不具备放坡开挖条件，采用板式支护的方式开挖。

3）开挖工艺

沟槽开挖采用人工配合小型挖掘机开挖，不适合机械开挖的采用人工开挖。土质地段沟底预留 10 至 20cm 人工修整到位。排水沟应安排在适宜时间施工，保护路基和防止水土流失。开挖前应做好地面临时排水，防止在施工期间因地表水及地下水的侵入而造成沟槽边坡失稳或坍塌。在开挖中和开挖后砌筑沟身前，基坑内不得积水。否则，受积水浸泡基底土壤应晾晒或清除，应挂线放坡开挖，防止超挖欠挖。基槽开挖过程中应随时修整边坡，保持边坡的稳定性和平整性。基槽检底：按照坑底高程拉线清底找平，不得破坏沟底原状土，检底时应满足坑底尺寸，高程、坡率符合设计要求。

（3）基础处理

基槽验收完后，采用挂线控制标高、人工铺设 100mm 碎石找平。

（4）沟渠施工

绑扎钢筋：钢筋采用集中加工运到现场后进行绑扎。钢筋施工中按照施工图设计要求进行绑扎，成品钢筋工程中必须满足钢筋网的间距、规格、保护层厚度等要求。在绑扎钢筋前必须清理好基底泥浆等杂物，以免污染钢筋。钢筋保护层垫块应按设计要求设置，以确保保护层的厚度。

支设模板：根据矩形及梯形排水沟尺寸对模板进行支设，模板应加固稳定，保证浇筑混凝土时不得跑模胀模，影响外观尺寸。

浇筑混凝土：矩形排水沟为 C25 混凝土。混凝土浇筑和捣实后，在凝固期间，绝对不许产生变位，施工中要对结构的不同部位的浇注时间作出准确的记录；顶层混凝土必须进行二次振捣及二次抹面，以防止松顶和干缩裂缝，防止过振和漏振。及时覆盖洒水掩护，养护时间不少于 7 天。

拆模：混凝土达到强度后对模板进行拆除，拆触摸板时应注意混凝土的外观，不得磕碰。

二、蓄水池施工方案

（1）蓄水池施工

1）蓄水池开挖蓄水池土方开挖采用 2.00m³液压反铲挖掘机挖土，开挖土方采用 15t 自卸汽车运输。开挖前应做好测量、放线、计量等工作。蓄水池开挖为自上而下开挖，蓄水池开挖应严格按照规范规定施工。

2）蓄水池边坡施工蓄水池边坡土方填筑属于常规施工，土方填筑采用机械施工，从开挖蓄水池土石方中将选用符合质量指标要求的土料,用 15.00t 自卸车运输至边坡作业面,74.00kw 推土机推平，平铺厚度 0.50m 左右，使用 20.00t 羊脚碾进行压实，搞好层间结合及施工段落之间的结合。机械无法压实的部位，用打夯机压实，碾压干容重应达 1.50t/m³以上。

若超挖应分层洒水夯实，达到设计要求。砂砾石垫层采用河床天然级配，要求砂砾石级配良好，有足够的砂粒充填砾石空隙，以保证基土颗粒不会穿透到砂砾石层中，以防止置换层被淤塞。粒径小于 0.075mm 的含量不得超过 10.00%，最大粒径不超 60.00mm，有机质含量小于 5.00%，水溶盐含量小于 3.00%，碾压后的相对密度不小于 0.75。

3）两布一膜铺设

首先按设计要求选购两布一膜材料。在两布一膜进场时应由检测机构按《聚乙烯（PE）土工膜防渗工程技术规范》标准进行两布一膜物理力学性能检测，在两布一膜的物理力学性能达到规范要求后方可进场，其运输和贮存应符合有关规定。施工前应对边坡进行人工整修，按设计边坡面修整平顺、光滑，验收合格后方可进行下道工序。在铺设开始后，严禁在可能危害两布一膜安全的范围内进行开挖、凿洞、电焊、燃烧、排水等交叉作业。

两布一膜采用人工铺设，方向为顺边坡走向。施工工艺应按以下顺序进行：铺设→剪裁→对正、搭齐→压模定型→擦拭尘土→焊接试验→焊接→检测→修补→复检→验收。焊缝搭接面不得有污垢、砂土、积水（包括露水）等影响焊接质量的杂质存在，否则应用干纱布擦干、擦净膜面。铺设两布一膜时，两布一膜应自然松弛并与支持层破土工膜。工作人员应严格按操作规程施工，不得将火种带入施工现场；不得穿钉鞋、高跟鞋及硬底鞋在复合膜上踩

踏。车辆等机械不得碾压两布一膜膜面及其保护层。宜在气温 5.00℃～35.00℃、风力 4 级以下并在无雨天气进行两布一膜施工。两布一膜铺设完毕、未覆盖保护层前，应在膜的边角处每隔 2～5m 放 1 个 20kg、40kg 重的砂袋压边。铺膜速度与戈壁垫层及现浇混凝土板施工相对应。检测、修补、复检、验收等程序都按规范的要求去做。

三、边坡施工方案

（1）草皮护坡

按照设计图纸，放出植草坡面的面积、施工边线，边线（每 5~10 米放 1 个点）用木桩固定。

所有草皮均使用设计要求种类的草皮，项目部进场后，与园林公司签订采购合同，对于园林公司草皮园地，监理工程师应批准。所有草皮应符合现行关于植物病害及昆虫传染检疫的法规，并向监理工程师提交检疫证明书。

草皮挖移以前，对草皮质量进行检查，并通知监理工程师验收，合格后方可大量挖移。草皮运到工地后，对草皮的质量进行检查，合格后方可使用，并将检查结果报告监理工程师批准。取草皮时，尽量开采成方块、大块形式，草皮运输时宜用木板置放 2~3 层，保护好草皮的根系，装卸时应防止将草皮破碎成块散。

草皮运到工地后，用人工均匀地铺开，铺植以主面、大面划线，成条状方格，边角处补足。平地处草皮可直接摆放在地面上，在坡地处应从坡脚处往坡顶钉铺，铺好草皮后用小尖木桩或竹片固定于坡上。

每块草坪铺好后及时浇水（喷水）施肥养护，定期进行割剪，清除杂草。养护用水应无油、酸、碱、盐或其他有害的物质，并应符合《农田灌溉水质标准》。

（2）土工格室植草护坡

清理坝坡内的多余砂土以及不利于草皮生长或影响景观的杂物等。设 150 厚砂石垫层。具体做法为：中粗砂 10%、20－40 粒径碎石 60%、粘性土 30%混合拌匀，摊平碾压至密实。

设置稳定层（兼作养植层）。稳定层做法为：25%粒径为 10－30 的碎石、15%中等粗细河砂、60%耕作土并掺入适量有机肥，三者翻拌均匀，摊铺在砂石垫层上，碾压密实，即可作为植草格的基层。

按施工图平面等高线尺寸形状和剖面图的要求进行地面的整平。本着“高铲低填”的原则进行整理。施工机械采用 0.4 斗容量小型挖掘机、小型推耙机细造机造型。在缓坡部位不能使用机械施工的，进行整理的采用人工整理。

为使表层土疏松，有利于植物生长，深翻耕作层，用机械把 20—30cm 深的耕作层翻松。每块草坪铺好后及时浇水（喷水）施肥养护，定期进行割剪，清除杂草。

（3）框格防护坡

施工格构梁及压箱梁，必须清理所有的浮土。

按设计要求在每根骨架的起点放控制桩，挂线放样，然后开挖骨架沟槽，开挖沟槽时边坡局部凹处应该夯填回填土，其密实度应不低于 90%，并尽量使表面平整。

浇筑混凝土应分段，每段原则上按施工图的单元施工，浇筑时要震动捣实底部做基础加固，顶部及两端应做镶边连接。

浇筑混凝土骨架时应先浇筑骨架先接触，再浇筑其他部分骨架，两骨架衔接处应在同一高度。压梁与格构梁同时装模、绑扎钢筋及浇筑混凝土。浇捣混凝土过程中必须防止松散土块混入砼中，浇捣混凝土要保持混凝土表面平整，湿润光泽，无干斑及滑移流淌现象，表面人工抹平压光，混凝土浇捣完毕必须覆盖浇水养护，养护时间不少于 7 天。

2.3 工程占地

本项目总占地面积 3.65hm^2，其中永久占地 3.23hm^2，临时占地 0.42hm^2。根据实际情况，本项目可划分为截排水工程区、雨水湿塘工程区、边坡工程区、蓄水池工程区 4 个防治区。

表 2.3-1 分项工程占地计算表

项目名称		数量(m)	施工作业带宽度(m)	占地面积(m^2)
截排水工程区	截水沟(0.5mx0.6m)	9900	1.4	13860
	截水沟(0.8mx0.8m)	5900	1.9	11210
	排水沟(0.5mx0.6m)	870	1	870
	小计			25940
雨水湿塘工程区	9 座雨水湿塘			5335
边坡工程区	投影面积			4861
蓄水池工程区	新建 2 座蓄水池，修整现状蓄水池 3 座			400
合计				36536

本项目占地类型按现行国家标准《土地利用现状分类》（GB/T21010-2017）的相关规定和水土保持要求分类统计，占地类型主要为公共管理与公共服务用地。

工程占地详见表 2.3-1。

表 2.3-1 工程占地表（hm^2）

项目分区	占地类型（hm^2）	占地性质（hm^2）		
	公共管理与公共服务用地	永久占地	临时占地	合计
截排水工程区	2.59	2.17	0.42	2.59
雨水湿塘工程区	0.53	0.53		0.53
边坡工程区	0.49	0.49		0.49
蓄水池工程区	0.04	0.04		0.04
合计	3.65	3.23	0.42	3.65

2.4 土石方平衡

2.4.1 表土平衡分析

经现场调查，项目区现状占地类型为公共管理与公共服务用地，其中具有剥离条件的区域主要是施工作业带一侧绿化区及雨水湿塘区域。建设单位在沟槽开挖前对绿化区进行表土剥离，剥离的表土就近堆放在管沟开挖一侧，平均剥离表土厚度约 0.2m，表土剥离面积 0.75hm^2，剥离表土 0.15 万 m^3；雨水湿塘剥离表土面积 0.12hm^2，平均剥离表土厚度约 0.5m，剥离表土 0.06 万 m^3。共计剥离表土 0.21 万 m^3。

本项目截排水沟施工结束后，将剥离的表土就近回覆，迹地恢复面积 0.50hm^2，绿化覆土厚度 0.3m，绿化覆土 0.15 万 m^3。表土回覆后采取撒播草籽措施，对扰动区域进行迹地恢复。本项目雨水湿塘剥离的表土作为雨水湿塘绿化回填土使用。绿化覆土 0.06 万 m^3。

共计进行绿化覆土 0.21 万 m^3。

2.4.2 土石方平衡分析

本工程属于建设类项目，土石方施工均发生于建设期，根据项目特点及工程区地形地貌等条件，工程建设过程中挖方主要来源于沟槽开挖、雨水湿塘开挖、边坡修整、蓄水池开挖等施工活动，填方主要用于沟槽回填，雨水湿塘回填等施工活动中。整个项目通过区域内相互调用，内部调运土石方，项目不设置取土场和弃渣场。

（1）沟槽开挖回填

主体设计在施工期进行沟槽的开挖，本项目沟槽开挖土方约 2.26 万 m^3，余土 2.26 万 m^3 运至南山弃土场进行综合利用。

表 2.4-1 沟槽开挖土石方情况

项目名称	长度(m)	沟槽开挖底宽（m）	管沟开挖顶宽（m）	管沟开挖深度（m^3）	管沟开挖每延米工程量（m^3）	管沟开挖土方量（m^3）

截水沟（0.5m×0.6m）	9900	0.89	1.58	0.90	1.11	11003.85
截水沟（0.8m×0.8m）	5900	1.19	2.08	1.10	1.80	10611.15
排水沟（0.5m×0.6m）	870	1.00	1.00	1.11	1.11	965.70
合计						22580.70

（2）雨水湿塘开挖回填

根据主体设计资料，雨水湿塘，总占地面积 5335m^2，预计开挖土方 0.21 万 m^3，开挖的土石方就近进行绿化造景使用，回填土石方 0.21 万 m^3。

（3）边坡修整

本次建设对现有基础上的裸露边坡进行绿化打造，不进行边坡开挖，因此边坡工程部分区域进行边坡修整，产生少量土石方开挖回填，预计开挖土方 0.08 万 m^3，余方 0.08 万 m^3 全部运至南山弃土场进行综合利用。

（4）蓄水池清淤

本项目主要针对 3 座改造蓄水池进行清淤，清淤厚度 0.3m，清淤面积 980m^2，预计清淤 0.03 万 m^3，淤泥全部运至南山弃土场进行综合利用。

（5）蓄水池开挖

本项目新建两座容积约 530m^3 的蓄水池，规格：直径 15m，深度 3m，半地下室结构，预计开挖土方 0.06 万 m^3，回填土方 0.01 万 m^3，多余土方 0.05 万 m^3 全部运至南山弃土场进行综合利用。

（6）一般土石方合计

经统计，本项目开挖土石方 2.85 万 m³（含表土剥离 0.21 万 m^3，淤泥 0.03 万 m^3），回填土石方 0.43 万 m³（含绿化覆土 0.21 万 m^3），无借方，弃方 2.42 万 m³（含一般土石方 2.42 万 m^3，淤泥 0.03 万 m^3），弃方运至南山弃土场。

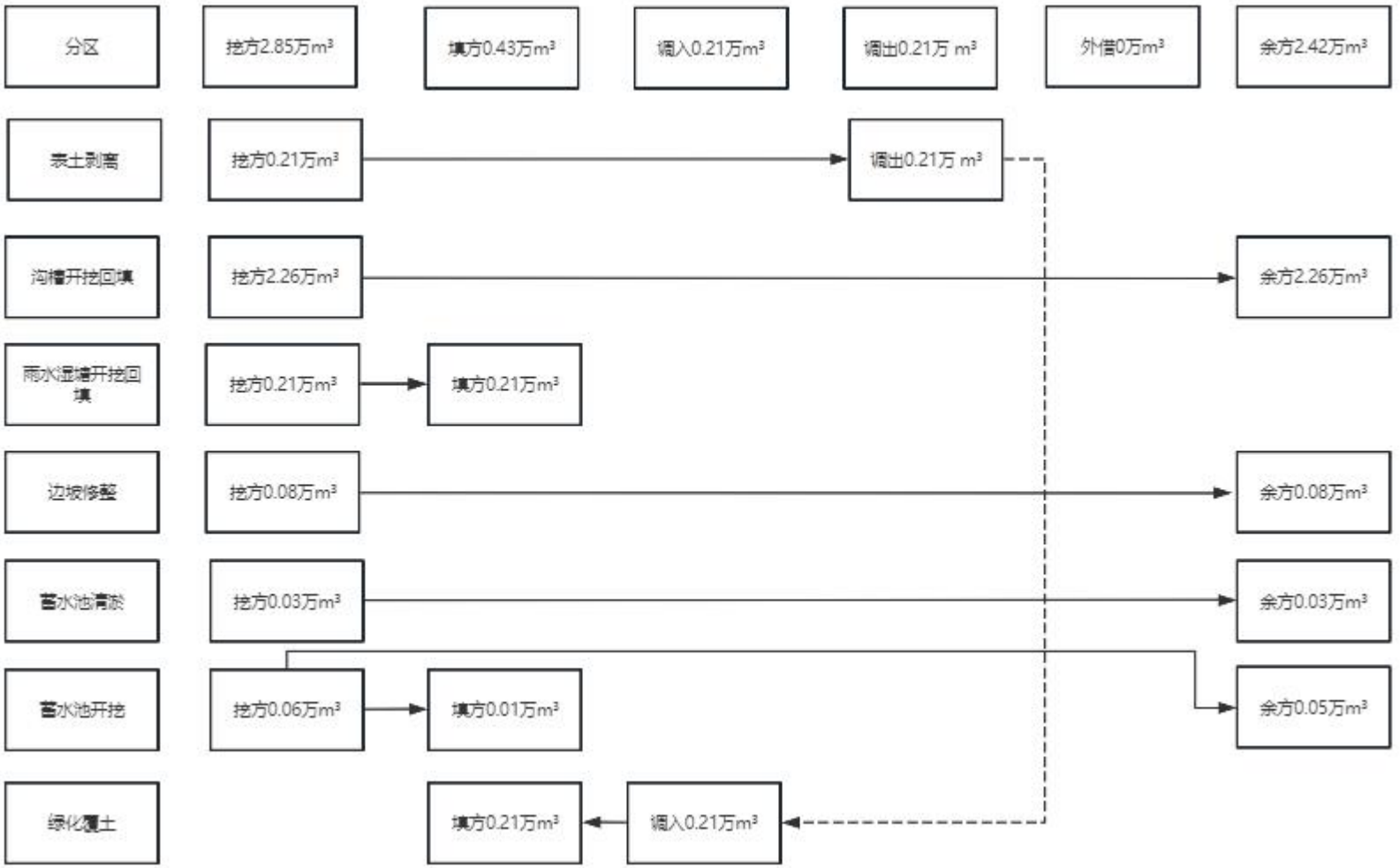
土石方平衡情况详见下表 2.4-2 和土石方流向框图 2.4-1。

表 2.4-2 土石方平衡分析表（万 m^3）

序号	项目分区	挖方				填方			调出				调入				借方	弃方		
		小计	一般土石方	淤泥	表土	小计	一般土石方	表土	小计	一般土石方	表土	去向	小计	一般土石方	表土	来源		小计	一般土石方	淤泥
①	表土剥离	0.21			0.21				0.21		0.21	⑦								
②	沟槽开挖回填	2.26	2.26															2.26	2.26	
③	雨水湿塘开挖回填	0.21	0.21			0.21	0.21													
④	边坡修整	0.08	0.08															0.08	0.08	
⑤	蓄水池清淤	0.03		0.03														0.03		0.03
⑥	蓄水池开挖	0.06	0.06			0.01	0.01											0.05	0.05	
⑦	绿化覆土					0.21		0.21					0.21		0.21	①				
合计		2.85	2.61	0.03	0.21	0.43	0.22	0.21	0.21		0.21		0.21		0.00			2.42	2.39	0.03

注：1、表中土石方均为自然方。

2、各行均可按“开挖+调入+外借=回填+调出+弃方”进行校核



3、

图 2.4-1 土石方流向框图（单位：万 m^3）

2.4.3 工程建设渣土产生量

根据现场踏勘及查阅主体施工资料分析，本工程建设土石方开挖总量 2.85 万 m^3，回填总量 0.43 万 m^3，无借方，弃方 2.42 万 m^3，工程建设产生渣土为沟槽开挖土方、边坡修整开挖土方、蓄水池清淤及蓄水池开挖土方。依据工程设计资料，工程建设产生的渣土调查统计详见表 2.4-3：

表 2.4-3 项目建设产生渣土调查统计表

序号	项目分区	临时堆土（万 m^3）	弃土（万 m^3）	小计（万 m^3）
1	表土剥离	0.21	0	0.21
2	沟槽开挖回填	0	2.26	2.26
3	雨水湿塘开挖回填	0.21		0.21
4	边坡修整		0.08	0.08
5	蓄水池清淤		0.03	0.03
6	蓄水池开挖	0.01	0.05	0.06
7	合计	0.43	2.42	2.85

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

本项目不涉及拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建等。

2.6 施工进度

2.6.1 主体工程施工计划

本项目计划于 2024 年 4 月开始，于 2024 年 10 月建成并投入使用，施工建设施工期 8 个月。

具体实施进度如下：

2024 年 4 月，完成项目的决策、立项审批、改造设计、前期各项准备工作；

2024 年 4 月至 2024 年 10 月，完成项目的全部建设。

本项目实际工作进度随时间按进度安排顺延。

表 2.6-1 项目实施进度安排表（单位：月）

名称	项目	2024 年						
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
1	表土剥离							
2	截排水工程区							
3	雨水湿塘工程区							
4	边坡工程区							
5	蓄水池工程区							
6	迹地恢复							

2.7 自然概况

2.7.1 地形地貌

黑石坡排水防涝项目位于四川盆地北部边缘的利州区，本区域新构造运动强烈，地层剧烈褶皱，构造裂隙发育，断层密集，破碎岩层深厚，山体高大，河谷深切，谷坡陡峻。地貌类型主要有中山、低山、河谷平坝、岩溶台地和山脉。全区 70%属山地类型。境内山峰属米仓山山脉西、岷山山脉东，龙门山山脉东北三尾端的余脉。最高点西北部白朝乡的黄蛟山海拔 1917 米，最低点南部嘉陵江边的牛塞坝海拔 454 米。全区被嘉陵江、白龙江、清江河、南河 4 个水系划割为大光、艮台、黄蛟、云台、南山 5 个小山系。

场地原始高程为 485.96m~542.82m，本项目地貌为低山丘陵地貌，最大高差 56.86m，场地整体呈北高南低。

2.7.2 地质

2.7.2.1 地质构造

广元市利州区，属秦巴构造褶皱区，北缘南秦岭正地槽背斜及广元地区早期两个断裂带（临庵寺—茶坝大断裂，马角坝—罗家坝大断裂）；东连大巴山中生代过渡带；西临龙门山边缘坳陷带。受不同时期断裂地层影响，地层相互掩盖、堆积，地层发育较好，场地位于南河 I 级阶地及基岩陡坡山前缓坡，岩层埋深一般，下伏基岩为侏罗系中统沙溪庙组泥岩，据区域地质资料，该区地层多呈单斜构造，地层产状为 165°∠12°。

2.7.2.2 地层岩性

工程区域的主要地层为第四系全新统人工填土层和侏罗系中统遂宁组泥岩和砂岩组成，现将各地层的分布及特征由上至下描述如下：

（1）第四系全新统人工填土层

素填土：灰黄、灰褐色，干，结构松散，填筑时间约 1 年，主要由砂泥岩碎块石构成，碎石粒径一般 2—14cm，大者 15—20cm，含量约占 50-55%，块石含量约占 7.1%-15%，余为砾石和粘性土充填。场地内局部分布，为预留的行车道路，厚度为 0.8—4.0m。

（2）侏罗系中统遂宁组

泥岩：灰黄、褐黄色，由粘土矿物组成，泥质结构，泥质胶结，薄至中厚层状构造，岩石质软，失水开裂。根据风化程度可分为强风化层和中等风化层：强风化泥岩岩体软，岩芯多呈碎块状，少量短柱状、饼状，该层由于场地场平，局部被清除，导致不连续，呈透镜体状分布，钻孔揭露层厚 0.8～3.4m，局部夹薄层砂岩；中等风化泥岩岩性较硬，岩芯呈短柱状、柱状，钻孔揭露最大层厚 8.6m，该层未揭穿。

砂岩：灰绿、灰紫色，薄－中厚层状，细粒结构，泥钙质胶结，以钙质胶结为主，矿物成分主要为石英和长石。根据风化程度不同分为强风化层和中等风化层：强风化砂岩岩体较软，易碎，手捏即碎，岩心破碎，多呈块状，少许柱状、短柱状，该层只在 ZK15 和 ZK16 号孔被揭露，层厚分别为 0.7 和 1.3mm；中等风化砂岩岩性较硬，岩质较新鲜，岩芯较完整，多呈长柱状、柱状，RQD 一般 50～70，该层在场地内呈透镜体状产出，钻探揭露层厚 1.4～3.2m，该层未揭穿。

2.7.2.3 抗震设防烈度

据国家质量技术监督局发布的《中国地震动参数区划图 GB18306－2015》，工作区所在区域场地地震动反应谱特征周期值为 0.40s，地震动峰值加速度为 0.10g，对应地震基本烈度为VII度。工作区抗震设防烈度为 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。

2.7.2.4 不良地质作用

拟建场地范围内，勘察中未发现构造断层、滑坡、崩塌等不良地质作用。经勘察显示，拟建场地内无地质灾害。

2.7.3 气象

广元市利州区属亚热湿润季风气候区，气候温和，光照适宜，四季分明。境内年均气温 16.0℃，东西两侧山丘地区略低于嘉陵江干流沿岸地带。年内气温最高在 7 月份，月平均气温 26.3℃；最低气温在 1 月份，月平均气温 4.6℃。霜期变化情况由北向南渐减，年平均无霜期 260 天。境内年均降雨量 941.80mm，多年平均年降雨天数为 153.4 天；夏、秋季节（6 至 9

月）受暖湿海洋气团控制，水汽充足，降水显著增多，约占全年总降水量的 75.6%，月降水以 7 月份最多，其中又以 7 月上旬为最大；冬季（11 至 3 月）降水稀少，仅占全年总降水量的左右。降水年际变化较大，少水年不足丰水年的三分之一，易造成少水年大旱，丰水年多洪水。

项目区气象特征详见表 2.7-1 和 2.7-2。

表 2.7-1 项目区气象特征值

气象要素		单位	广元市利州区
气温	多年平均	℃	16.4
	极端最高	℃	40.5
	极端最低	℃	-5.7
	10℃积温值	℃	5081.3
多年平均风速		m/s	1.2
多年平均无霜期		d	260
多年平均蒸发量		mm	1136.3
多年平均相对湿度		%	82.88

表 2.7-2 项目区段历时暴雨特征值

时段	均值（mm）	Cv	Cs/Cv	各频段设计暴雨（mm）			
				p=50%	p=33.3%	p=20%	p=10%
10 分钟	16	0.35	3.5	15.2	17.28	19.52	22.4
1 小时	40	0.5	3.5	34.4	47.2	52.8	66.4
6 小时	85	0.55	3.5	71.4	85	113.9	146.2
24 小时	130	0.6	3.5	105.3	128.7	175.5	230.1

2.7.4 水文

泡石沟为南河下游右岸支流，嘉陵江二级支流，流域发源于余家梁，自东北向西南流经泡石村、雪峰村，穿越广巴铁路、东坝片区兴安路、利州东路、滨河东路，于澳门湾处汇入南河，河流全长 14.27km，流域面积 56.37km²，河道纵比降为 38.42‰。

何家沟为南河下游右岸支流，嘉陵江二级支流，流域发源于黑石坡，自东北向西南流经东坝、雪峰，穿越绕城高速、广巴铁路、东坝片区兴安路、利州东路、滨河东路，于万达大桥处汇入南河，河流全长 6.6km，流域面积 7.96km²，河口处河床，河道纵比降为 86.21‰。

截洪沟实施后，坡面洪水归集，受渠化截洪沟的控制和制约，很好地制约了水流的摆动，河势总体稳定，本项目与泡石沟、何家沟行洪互相无影响。

2.7.5 土壤

利州区基质以石灰岩和砂岩为主，土壤类型多样，类型有紫色土冲积土，山地黄壤及少

量黄棕壤。低山下部及河谷浅丘平坝区分布着紫色土，冲积土，低山中上部为山地黄壤和黄棕壤。质地以中壤和砂壤为主，偶尔有少量的重壤和轻壤土，土壤化学性质呈酸性或微酸性反应，pH 值一般在 5.0～6.0 左右。土层厚度一般多在 40～100 厘米之间，表土层为 5～30 厘米左右。水平分布与垂直分布差异明显，且多呈犬牙交错的复合分布。全区土壤可划分 10 个土类、16 个亚类、43 个土种。利州区土壤主要以紫色土为主，紫色土属于较为肥沃的农业土壤，但由于微团聚体发育较差，遇水易于散碎，抗蚀能力较弱，因此紫色土地区也是水土流失比较严重的地区之一。其成土母质主要有侏罗系沙溪庙组、侏罗系自流井组、侏罗系蓬莱镇组、侏罗系遂宁组等为主的紫红色砂泥岩、页岩的残积物、坡积物和一些沉积物。

根据现场踏勘：项目区主要分布的土壤类型为黄壤。

经现场调查，项目区现状占地类型为公共管理与公共服务用地，其中具有剥离条件的区域主要是施工作业带一侧绿化区及雨水湿塘区域。建设单位在沟槽开挖前对绿化区进行表土剥离，剥离的表土就近堆放在管沟开挖一侧，平均剥离表土厚度约 0.3m，表土剥离面积 0.75hm^2，剥离表土 0.15 万 m^3；雨水湿塘剥离表土面积 0.12hm^2，平均剥离表土厚度约 0.5m，剥离表土 0.06 万 m^3。共计剥离表土 0.21 万 m^3。

2.7.6 植被

利州区属亚热带常绿阔叶林，天然植被以南山为界，由南向北过渡到常绿、落叶阔叶混交林和针叶林，北部是青冈、马尾松、华山松为代表的植被区，南部是柏木、慈竹为代表的植被区。森林植被是以人工更新的马尾松、柏木针叶林和天然更新的青冈阔叶林为主。由于环境自然多样，生物资源丰富，种类繁多，主要乔木树种有马尾松、柏木、水青冈、小叶榕、油松、青冈、华山松等，经济林产品以木耳、核桃、板栗、水果等为主。马尾松林主要分布在西部的中山区，柏木林主要分布在西北中山区和沿江的河谷低山浅丘区，木耳、核桃、板栗主要产于白朝、宝轮、三堆、金洞、大石、荣山一带的乡镇。

全区林业用地面积 100995.5hm²，占全区幅员面积的 68.2%，其中有林地 49411hm²，占林业用地的 48.9%，疏林地 362.2hm²，占林业用地的 0.4%，灌木林地 18946.1hm²，占林业用地的 18.8%，未成造林地 746.3hm²，占林业用地的 0.7%，无林地 31528.3hm²，占林业用地的 31.2%，全区活立木总蓄积量 311.68hm²，森林覆盖率为 59.23%。

2.7.7 其他

工程区域不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区，自然保护区，世界文化和自然遗产地、风景名胜区，地质公园，重要湿地等。工程区域位于嘉陵江上游国家

级水土流失重点预防区，根据相关水土保持要求，本方案将提高水土流失防治标准指标。

项目所在的广元市利州区，地处《全国水土保持区划》《办水保〔2012〕512 号》中“西南紫色土区（四川盆地及周围山地丘陵区）—秦巴山山地区-大巴山山地保土生态维护区”；

依据“全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果《办水保〔2013〕188 号》”，项目所在的广元市利州区，属“嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区”；

依据“土壤侵蚀分类分级标准《SL190-2007》”，项目所在的广元市利州区，属“水力侵蚀区—西南土石山区”，容许土壤流失量为 500t/（km^2.a）。

项目用地位于“三区三线”生态保护红线范围内，实际的工程建设不涉及基本农田。2022 年 6 月已开展项目用地预审，本项目为现有工程修复项目，不涉及新增建设用地且不需要划拨与出让土地，详见附件 3。

。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持评价

3.1.1 工程选址制约性因素分析与评价

3.1.1.1 与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

对本项目进行与《中华人民共和国水土保持法》符合性的对照分析，本工程符合《中华人民共和国水土保持法》的相关规定，符合批准条件，详见下表：

表 3.1-1 与相关政策的符合性对照分析表

序号	约束性条件	本项目情况	相符性分析
1	第二十四条：生产建设项目选址、选线应当避让水土流失重点预防区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效 控制可能造成的水土流失。	项目位于国家级水土流失重点预防区,采用水土流失一级防治标准，并优化施工设计，提高防护标准。占地范围内无监测站、试验站和观测站。不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带内。	符合法律要求

3.1.1.2 与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

对本项目进行与《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）符合性的对照分析，本项目符合《生产建设项目水土保持技术标准》要求，详见下表：

表 3.1-2 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

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	分析评价
主体工程选址应避让下列区域	1 水土流失重点预防区和重点治理区 2 河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带 3 全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站	项目位于国家级水土流失重点预防区，采用水土流失一级防治标准，并优化施工设计，提高防护标准。占地范围内无监测站、试验站和观测站。不在河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护内。	符合规范要求

3.1.1.3 结论及建议

通过逐条对照《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的分析评价，本项目符合国家有关法律法规和政策规定，项目区不属于水土流失严重和生态环境脆弱区，不属于国家重要江河、湖泊的水功能一级区和饮用水源区；项目区域未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点和重点试验区，未涉及湿地等环境敏感区域，并避开了滑坡、崩塌、泥石流等不良地质区，无明显

的水土保持限制因素。项目位于国家级水土流失重点预防区，采用水土流失一级防治标准，符合规范要求。

项目建设过程中应提高水土流失防治标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围、减少工程占地，加强工程管理并优化施工工艺，布设实际且有效的防治措施，严格保护植物，有效控制可能造成的水土流失，将工程建设对水土流失产生的影响降到最低，同时在施工建设中，需要加强临时防护措施，包括苫盖措施，采取封闭式施工，控制施工扰动范围，并在施工结束后采取各项水土保持防护措施，遵循景观协调的原则，对所占区域能够恢复植被的地段全部恢复。

综上所述，通过水土保持制约因素分析，本项目建设不存在水土保持制约因素。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中对主体工程建设方案的约束性规定，本方案编制过程中就本项目建设方案对约束性因素进行对照、评价，结果详见表3.2-1。由表中可见，本工程建设方案符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的相关约束性规定。

表 3.2-1 工程建设方案与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性对照分析表

项目名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
建设方案	1.公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥比例的方案减少大填大挖；填高大于20m，挖深大于30m的，应进行桥隧替代方案论证；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；	项目全线不存在高填深挖，不涉及桥隧替代方案；不需进行工程防护。	符合规定
	2.城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施；	本项目为防洪排涝工程，对截洪沟两侧及蓄水池四周仅涉及迹地恢复，雨水湿塘植被建设标准已提高为1级；且本项目建设了蓄水池及雨水湿塘等设施，配套了雨水利用设施。	符合规定
	3.对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，建设方案应符合下列规定： 3-1.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。 3-2.截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。	本项目位于广元市中心城区北部黑石坡森林公园，属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，本方案水土流失防治标准执行西南紫色土区建设类项目一级标准。1.主体设计通过优化施工组织设计及竖向设	符合规定

项目名称	约束性规定	工程执行情况	评价结论
	3-3.宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。 3-4.提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	计，减少工程占地和土石方；2.主体已设计截排水沟，沉沙措施，防洪标准已提高为 50 年一遇；3.本项目主体已尽量提高林草覆盖率，大部分绿化仅涉及迹地恢复。	
城市区域项目特殊规定	1.应综合利用地表径流，设置蓄水池等雨洪利用和调蓄设施	本项目设计了雨洪利用和调蓄设施	符合规定
	2.临时堆土（料）应采取拦挡、苫盖、排水、沉沙等措施，运输渣、土的车辆车厢应遮盖，车轮应冲洗，防止产生扬尘和泥沙进入市政管网	方案新增对临时堆土的遮盖措施	符合规定
	3.取土（石、砂）、弃土（石、渣）处置，宜与其他建设项目统筹考虑	本项目多余土石方 2.42 万 m^3 已运至南山弃土场，无外借。	符合规定
西南紫色土区特殊规定	4.应保存和综合利用土壤资源	主体工程在施工前期对现状绿化进行了表土剥离，并堆放在沟槽一侧，施工结束后对绿化区域进行绿化覆土，保存和综合利用了土壤资源	符合规定
	5.江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施	不涉及	符合规定

由表3-3分析可知，本项目无高填深挖边坡；主体设计通过优化施工组织及竖向设计，尽量减少工程占地和土石方量。项目建设不涉及水土保持敏感区。

综上所述，建设方案总平面布置紧凑合理，竖向设计结合场地地形布置，有效减少了土石方挖填量。从水土保持角度，工程建设方案总体合理，符合水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

本项目总占地面积3.65hm^2，其中永久占地3.23hm^2，临时占地0.42hm^2。占地类型主要为公共管理与公共服务用地。

表 3.2-2 工程占地表（hm^2）

项目分区	占地类型（hm^2）	占地性质（hm^2）		
	公共管理与公共服务用地	永久占地	临时占地	合计
截排水工程区	2.59	2.17	0.42	2.59
雨水湿塘工程区	0.53	0.53		0.53
边坡工程区	0.49	0.49		0.49
蓄水池工程区	0.04	0.04		0.04
合计	3.65	3.23	0.42	3.65

工程占地在项目建成后，地面均被硬化或恢复原状，其水土流失将得到有效的控制和防护。项目建设内容符合项目地块土地利用规划要求，不涉及征地拆迁及移民安置、占用农耕地等问题。

根据现场勘察，无需布设施工便道，购买的建材临时堆存于施工作业带区，无扰动地表面积，不计入防治责任范围。从水土保持角度分析，本项目最大限度的减少了临时占地。

水土保持的角度上看，主体工程在设计中，已尽量考虑减少占地来保护土地资源，最大程度地减少了因工程建设所带来的水土流失，同时也节省了工程投资。同时，工程建设完毕后，也将大大提高工程区的土地利用结构。在整个工程占地统计中，无漏项。综上，工程占地合理。

3.2.3 土石方平衡评价

经统计，本项目开挖土石方 2.85 万 m³（含表土剥离 0.21 万 m³，淤泥 0.03 万 m³），回填土石方 0.43 万 m³（含绿化覆土 0.21 万 m³），无借方，弃方 2.42 万 m³（含一般土石方 2.42 万 m³，淤泥 0.03 万 m³），弃方运至南山弃土场。从本项目的立地条件分析，本项目施工前采取了表土剥离措施，绿化覆土直接利用本项目前期剥离的表土，符合水土保持要求。

主体设计结合项目区实际分区进行土石方平衡，尽量利用本项目的开挖土石方作为工程回填料，多余土方进行外运综合利用，最大限度减少了工程弃渣，并有效避免了土石方调配时产生新的水土流失，对水土保持极为有利，做到了工程建设与水土保持并重，符合水土保持总体要求。

从水土保持角度分析，项目在建设期通过优化施工工艺和合理调配利用土石方，尽量减少了土石方工程量和减少了弃方量，降低了项目投资和新增水土流失量；无水土保持制约性，基本满足水土保持要求，有利于减轻项目建设造成的水土流失。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

项目建设过程中需要砂石料、碎（卵）石及其他建筑材料全部外购，外购时与出售方签订外购协议，并在购买合同中明确相应水土流失防治责任，由营运商承担，不再因自设料场产生新的水土流失量。

从水土保持角度分析，本项目不新增取土场，减少了施工项目扰动面积，从源头上减少了水土流失，符合水土保持要求。

3.2.5 弃土（石、砂）场设置评价

经统计，本项目开挖土石方 2.85 万 m³（含表土剥离 0.21 万 m³，淤泥 0.03 万 m³），回填土石方 0.43 万 m³（含绿化覆土 0.21 万 m³），无借方，弃方 2.42 万 m³（含一般土石方 2.42 万 m³，淤泥 0.03 万 m³），弃方运至南山弃土场。

南山弃土场及配套工程位于广元经济技术开发区盘龙镇南山村、新民村。该项目包括两个地块，弃土场设计总容量 54.8 万 m^3（1#弃土场 51.0 万 m^3，2#弃土场 3.8 万 m^3），其中 1#弃土场主要由拦挡坝 1 座、截排水沟、排洪沟、集水池、消能池、排水管网、格构护坡、喷浆护坡、临时管理用房建筑、照明、监控等配套设施组成；2#弃土场由截排水沟、排洪沟、集水池、消能池、排水管网、格构护坡组成。工程总占地面积为 8.12hm^2，根据现场实际情况，本项目计划于 2024 年 4 月至 2024 年 6 月将本项目产生的多余土石方 2.42 万 m^3 全部运至南山弃土场。该项目已于 2020 年 12 月 3 日取得《广元市水利局关于南山弃土场及配套工程水土保持方案的批复》（广水函〔2020〕351 号）。

3.2.6 施工方法与工艺评价

3.2.6.1 施工布置的分析评价

本项目在沟槽两侧布置施工作业带，用于堆放表土、建材、施工机械等，并随施工段动态布设，占地控制严格，管道敷设完后立即恢复其原有地貌，减少水土流失。

工程在施工布置上，遵循因地、因时制宜、有利生产、方便生活、易于管理、安全可靠、经济合理的原则，控制占地和减少开挖扰动破坏面，符合水土保持的要求。

3.2.6.2 施工时序的分析评价

本项目采取分段施工，各作业面施工时间较短，避免雨季施工，尽可能减少堆土时间，施工结束后即刻回填。

在施工时间安排上，工程自整个施工时段内（2024 年 4 月至 2024 年 10 月底），无法避免越雨季施工，现场也不可避免存在裸露面，但该部分裸露面面积较小，这些裸露面仍然会产生一定的水土流失。本项目加强了临时防护措施，尽可能减少了这个阶段的流失。

3.2.6.3 施工工艺的分析评价

本项目的施工以机械为主、人工为辅进行，工艺成熟、规范，本方案从水土保持角度做以下分析：

（1）主体工程施工以机械为主、人工为辅进行，采用的施工工艺和技术方法成熟、规范，缩短了施工作业周期，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围；

（2）对裸露地表及时进行遮盖，减少裸露时间；填筑土方时尽最大可能做到随挖、随运、随填、随压。

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 截排水工程区

1、表土剥离

主体工程对项目区可剥离表土区域内的表土进行剥离，剥离面积0.75hm^2，剥离厚度20cm，剥离表土量0.15万m^3。

从水土保持角度考虑，表土剥离具有良好的水土保持功能，减少水土流失产生，达到防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能，界定为水土保持措施。

2、绿化覆土

迹地恢复区域在沟渠施工结束后进行绿化覆土，绿化区覆土厚度30cm，覆土量0.15万m^3，为植物措施实施创造条件。

从水土保持角度考虑，绿化覆土具有良好的水土保持功能，减少水土流失产生，达到防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3、截洪沟、沉沙池

本项目新建0.5m×0.6m截洪沟总长约7900m；0.8m×0.8m截洪沟总长约5900m。截洪沟采用梯形断面，现浇C25钢筋混凝土砌筑，10cm碎石垫层，规格为0.5m×0.6m、0.8m×0.8m。

修整截洪沟2000m，70%按照拆除重建考虑，规格按照0.5m×0.6m计算。另外30%见坏补坏。

新建沉砂池23座，规格为1.5m×1.5m。

截洪沟能将山洪汇集并排放，防止山洪对进入场内造成水土流失、危害景区安全，具有一定的水土保持功能，界定为水土保持措施。

按照50年一遇暴雨设计标准设计，工程等级为二级，本方案对其截洪沟行洪能力进行复核。

（1）排水流量设计

坡面洪水计算采用《水土保持工程设计规范》中坡面汇流设计流量计算，公式如下：

$$Q_P = 16.67\varphi qF$$

$$t_1 = 1.445\left(\frac{m_1 L_s}{\sqrt{i_s}}\right)^{0.467}$$

$$t_2 = \sum_{i=1}^{n}\left(\frac{l_i}{60v_i}\right)$$

$$t = t_1 + t_2$$

式中：

Q_P —洪峰流量（m^3/s）；

φ —径流系数，本次取 0.5；

q —各频率设计暴雨强度（mm/min）；

F—集水面积（km^2）；

t— 降雨历时（min）；

t_1—坡面汇流历时（min）；

t_2—沟内汇流历时（min）；

L_S —坡面流的长度（m）；

ι_S —坡面流的坡降，以小数计；

m_1—地面粗度系数，本次取 0.8。

表 3.2-3 各坡面设计洪水计算成果表

截洪沟编号	集雨面积（km^2）	坡面流长度（m）	坡面流坡降	汇流时间（min）	各频率设计值 Qp（m^3/s）		
					p=2%	p=5%	p=50%
1#	0.0036	27	0.3333	9	0.103	0.088	0.047
2#	0.0582	334	0.3353	27	1.05	0.899	0.477
3#	0.0130	246	0.3211	23	0.253	0.217	0.115
4#	0.0022	34	0.2941	10	0.058	0.050	0.026
5#	0.0070	69	0.3478	14	0.164	0.141	0.075
6#	0.0038	30	0.4667	10	0.101	0.087	0.046
7#	0.0207	118	0.5254	17	0.451	0.387	0.205
8#	0.0299	189	0.4603	20	0.611	0.524	0.278
9#	0.0290	224	0.3839	23	0.562	0.482	0.256
10#	0.0253	280	0.3143	25	0.473	0.406	0.215
11#	0.0220	300	0.3433	26	0.403	0.346	0.184
12#	0.0238	254	0.3976	22	0.470	0.403	0.214
14#	0.0071	118	0.4407	16	0.157	0.135	0.072
15#	0.0393	355	0.2704	29	0.680	0.583	0.310
16#	0.0092	119	0.4034	16	0.203	0.174	0.092
17#	0.0463	624	0.2615	33	0.713	0.615	0.336
18#	0.0209	380	0.3395	28	0.369	0.317	0.168
19#	0.0189	183	0.2678	22	0.374	0.321	0.170

截洪沟编号	集雨面积（km²）	坡面流长度（m）	坡面流坡降	汇流时间（min）	各频率设计值 Qp（m³/s）		
					p=2%	p=5%	p=50%
20#	0.0125	156	0.3173	20	0.256	0.220	0.117
21#	0.0429	436	0.2615	33	0.701	0.601	0.319
22#	0.0194	306	0.2451	27	0.349	0.299	0.159
23#	0.0080	92	0.5217	15	0.180	0.154	0.082
24#	0.0072	92	0.5217	14	0.168	0.144	0.077
25#	0.0252	189	0.4974	19	0.526	0.451	0.240
26#	0.0208	469	0.3241	31	0.348	0.298	0.158
27#	0.0104	222	0.2973	23	0.202	0.174	0.092
28#	0.0797	482	0.3361	33	1.30	1. 12	0.592
29#	0.0404	480	0.3708	30	0.685	0.588	0.312
30#	0.0428	493	0.3692	31	0.717	0.615	0.326
31#	0.0380	522	0.3525	32	0.629	0.539	0.286
32#	0.0532	504	0.3552	32	0.879	0.754	0.400
33#	0.0273	456	0.3553	31	0.457	0.392	0.208
34#	0.0187	263	0.3574	24	0.356	0.305	0.162
35#	0.0062	57	0.4561	12	0.157	0.134	0.071
36#	0.0241	159	0.3208	21	0.485	0.416	0.221
37#	0.0255	161	0.2795	20	0.522	0.448	0.238
38#	0.0037	50	0.6400	10	0.100	0.086	0.045
39#	0.0068	97	0.6289	13	0.165	0.141	0.075
40#	0.0288	386	0.2953	29	0.499	0.428	0.227
41#	0.0388	403	0.3077	30	0.659	0.565	0.300
42#	0.0362	420	0.3095	30	0.614	0.527	0.279
43#	0.0355	400	0.3675	28	0.626	0.537	0.285
45#	0.0112	281	0.1957	28	0.199	0.170	0.090
46#	0.0180	261	0.2989	25	0.336	0.288	0.153
47#	0.0126	234	0.2692	24	0.240	0.206	0.109
48#	0.0305	241	0.3195	23	0.592	0.507	0.269
49#	0.0055	84	0.3095	15	0.123	0.106	0.056
50#	0.0068	90	0.1667	18	0.145	0.124	0.066
51#	0.0145	237	0.1646	27	0.261	0.223	0.119
52#	0.0074	191	0.1728	24	0. 141	0.121	0.064

截洪沟编号	集雨面积（km²）	坡面流长度（m）	坡面流坡降	汇流时间（min）	各频率设计值 Qp（m³/s）		
					p=2%	p=5%	p=50%
53#	0.0096	126	0.1190	22	0.190	0.163	0.087
54#	0.0248	278	0.1475	30	0.421	0.361	0.192
55#	0.0261	259	0.1699	28	0.461	0.396	0.210
56#	0.0314	313	0.2428	29	0.543	0.466	0.247
57#	0.0166	205	0.3220	22	0.329	0.282	0.150
58#	0.0029	47	0.5957	10	0.079	0.068	0.036
59#	0.0313	270	0.4519	23	0.607	0.521	0.276
60#	0.0140	124	0.7258	15	0.316	0.271	0.144
61#	0.0547	512	0.3086	45	0.773	0.663	0.352
62#	0.0027	46	0.5217	10	0.071	0.061	0.033
63#	0.0034	48	0.3333	12	0.087	0.074	0.039
64#	0.0026	67	0.2239	14	0.062	0.053	0.028
65#	0.0027	56	0.4107	11	0.069	0.060	0.032
66#	0.0028	63	0.3333	13	0.069	0.059	0.031
67#	0.0082	95	0.3263	15	0.185	0.159	0.084
68#	0.0051	57	0.2281	13	0.125	0.107	0.057
69#	0.0069	85	0.3059	15	0.156	0.134	0.071
70#	0.0027	33	0.4242	9	0.075	0.065	0.034
71#	0.0036	57	0.2807	13	0.088	0.076	0.040
72#	0.0033	70	0.2571	14	0.077	0.066	0.035
73#	0.0131	203	0.1773	25	0.245	0.210	0. 112
74#	0.0068	104	0.2019	18	0.145	0.124	0.066
75#	0.0186	189	0.4921	19	0.388	0.333	0.177
76#	0.0062	144	0.2986	19	0.131	0. 112	0.059
77#	0.0253	469	0.2239	34	0.408	0.349	0.185
78#	0.0133	230	0.2609	24	0.254	0.218	0.116
79#	0.0328	550	0.2436	35	0.520	0.446	0.237
80#	0.0170	330	0.2515	28	0.300	0.257	0.136
81#	0.0273	426	0.2441	32	0.451	0.386	0.205
82#	0.0195	305	0.1902	29	0.337	0.289	0.153
83#	0.0151	235	0.1872	26	0.277	0.237	0.126
84#	0.0067	150	0.1667	22	0.133	0. 114	0.061

截洪沟编号	集雨面积（km²）	坡面流长度（m）	坡面流坡降	汇流时间（min）	各频率设计值 Qp（m³/s）		
					p=2%	p=5%	p=50%
85#	0.0082	153	0.2353	20	0.167	0.143	0.076
86#	0.0353	526	0.2510	35	0.561	0.481	0.255
87#	0.0600	486	0.2840	32	0.992	0.851	0.451
88#	0.0420	415	0.2964	30	0.712	0.611	0.324
89#	0.0093	277	0.2130	27	0.167	0.144	0.076
90#	0.0246	304	0.2072	29	0.425	0.365	0.194
91#	0.0197	303	0.2079	28	0.347	0.298	0.158
92#	0.0050	162	0.2346	20	0.103	0.088	0.047
93#	0.0134	203	0.1724	25	0.251	0.216	0. 114

（2）截洪沟过流能力验算

本次过洪能力复核采用明渠均匀流公式进行计算，公式为：

$$Q = \frac{A^{\frac{5}{3}} i^{\frac{1}{2}}}{n\chi^{\frac{2}{3}}}$$

式中：

Q —设计流量（m³/s）；

A —过水面积（m²）；

i —底坡；

n—糙率，混凝土渠道取 0.017；

χ—湿周（m）；

根据《水土保持工程设计规范》第 5.6.2 节相关要求，本次截洪沟超高取 0.2m；

表 3.2-4 各截洪沟过流能力复核成果表

截洪沟编号	设计净空尺寸（宽 m×高 m）	设计比降(‰)	过流能力（m³/s）	流速（m/s）	p=2%洪峰流量（m³/s）	过洪水深（m）	复核结果
1#	0.8×0.8	5	1.21	0.91	0.103	0. 14	满足过洪要求
2#	0.8×0.8	5	1.21	2.28	1.048	0.57	满足过洪要求
3#	0.8×0.8	5	1.21	1.23	0.253	0.26	满足过洪要求
4#	0.8×0.8	5	1.21	0.68	0.058	0. 11	满足过洪要求
5#	0.8×0.8	5	1.21	1.09	0.164	0.19	满足过洪要求
6#	0.8×0.8	5	1.21	0.91	0.101	0. 14	满足过洪要求
7#	0.8×0.8	5	1.21	1.38	0.451	0.41	满足过洪要求

截洪沟编号	设计净空尺寸（宽m×高 m）	设计比降(‰)	过流能力（m³/s）	流速（m/s）	p=2%洪峰流量（m³/s）	过洪水深（m）	复核结果
8#	0.8×0.8	5	1.21	1.51	0.611	0.51	满足过洪要求
9#	0.8×0.8	5	1.21	1.42	0.562	0.50	满足过洪要求
10#	0.8×0.8	5	1.21	1.39	0.473	0.43	满足过洪要求
11#	0.8×0.8	5	1.21	1.35	0.403	0.37	满足过洪要求
12#	0.8×0.8	5	1.21	1.38	0.470	0.42	满足过洪要求
13#	0.8×0.8	120	4.13	5.29	2.93	0.69	满足过洪要求
14#	0.8×0.8	5	1.21	1.08	0.157	0.18	满足过洪要求
15#	0.8×0.8	5	1.21	1.64	0.680	0.52	满足过洪要求
16#	0.8×0.8	5	1.21	1.16	0.203	0.22	满足过洪要求
17#	0.8×0.8	5	1.21	1.69	0.713	0.53	满足过洪要求
18#	0.8×0.8	5	1.21	1.33	0.369	0.35	满足过洪要求
19#	0.8×0.8	5	1.21	1.33	0.374	0.35	满足过洪要求
20#	0.8×0.8	5	1.21	1.24	0.256	0.26	满足过洪要求
21#	0.8×0.8	5	1.21	1.68	0.701	0.52	满足过洪要求
22#	0.8×0.8	5	1.21	1.32	0.349	0.33	满足过洪要求
23#	0.8×0.8	5	1.21	1. 12	0.180	0.20	满足过洪要求
24#	0.8×0.8	5	1.21	1.10	0.168	0.19	满足过洪要求
25#	0.8×0.8	5	1.21	1.41	0.526	0.47	满足过洪要求
26#	0.8×0.8	5	1.21	1.32	0.348	0.33	满足过洪要求
27#	0.8×0.8	5	1.21	1.16	0.202	0.22	满足过洪要求
28#	0.8×0.8	8	1.53	2.69	1.30	0.60	满足过洪要求
29#	0.8×0.8	5	1.21	1.65	0.685	0.52	满足过洪要求
30#	0.8×0.8	5	1.21	1.71	0.717	0.52	满足过洪要求
31#	0.8×0.8	5	1.21	1.54	0.629	0.51	满足过洪要求
32#	0.8×0.8	5	1.21	2.00	0.879	0.55	满足过洪要求
33#	0.8×0.8	5	1.21	1.38	0.457	0.41	满足过洪要求
34#	0.8×0.8	5	1.21	1.32	0.356	0.34	满足过洪要求
35#	0.5×0.6	5	0.568	1.07	0.157	0.18	满足过洪要求
36#	0.5×0.6	5	0.568	1.39	0.485	0.44	满足过洪要求
37#	0.5×0.6	5	0.568	1.40	0.522	0.46	满足过洪要求
38#	0.5×0.6	5	0.568	0.90	0.100	0. 14	满足过洪要求
39#	0.5×0.6	5	0.568	1.09	0.165	0.19	满足过洪要求

截洪沟编号	设计净空尺寸（宽m×高 m）	设计比降(‰)	过流能力（m^3/s）	流速（m/s）	p=2%洪峰流量（m^3/s）	过洪水深（m）	复核结果
40#	0.5×0.6	5	0.568	1.40	0.499	0.45	满足过洪要求
41#	0.5×0.6	8	0.718	1.60	0.659	0.51	满足过洪要求
42#	0.5×0.6	8	0.718	1.51	0.614	0.51	满足过洪要求
43#	0.5×0.6	8	0.718	1.54	0.626	0.51	满足过洪要求
44#	0.8×0.8	8	1.53	2.21	1.24	0.60	满足过洪要求
45#	0.5×0.6	5	0.568	1.16	0.199	0.21	满足过洪要求
46#	0.5×0.6	5	0.568	1.31	0.336	0.32	满足过洪要求
47#	0.5×0.6	5	0.568	1.22	0.240	0.25	满足过洪要求
48#	0.5×0.6	8	0.718	1.47	0.592	0.50	满足过洪要求
49#	0.5×0.6	5	0.568	0.98	0.123	0.16	满足过洪要求
50#	0.5×0.6	5	0.568	1.05	0.145	0.17	满足过洪要求
51#	0.5×0.6	5	0.568	1.24	0.261	0.26	满足过洪要求
52#	0.5×0.6	5	0.568	1.03	0.141	0.17	满足过洪要求
53#	0.5×0.6	5	0.568	1. 14	0.190	0.21	满足过洪要求
54#	0.5×0.6	5	0.568	1.36	0.421	0.39	满足过洪要求
55#	0.5×0.6	5	0.568	1.38	0.461	0.42	满足过洪要求
56#	0.5×0.6	5	0.568	1.41	0.543	0.48	满足过洪要求
57#	0.5×0.6	5	0.568	1.30	0.329	0.32	满足过洪要求
58#	0.5×0.6	5	0.568	0.81	0.079	0. 12	满足过洪要求
59#	0.5×0.6	8	0.718	1.50	0.607	0.51	满足过洪要求
60#	0.5×0.6	5	0.568	1.29	0.316	0.31	满足过洪要求
61#	0.5×0.6	10	0.803	1.82	0.773	0.53	满足过洪要求
62#	0.5×0.6	5	0.568	0.77	0.071	0. 12	满足过洪要求
63#	0.5×0.6	5	0.568	0.84	0.087	0.13	满足过洪要求
64#	0.5×0.6	5	0.568	0.71	0.062	0. 11	满足过洪要求
65#	0.5×0.6	5	0.568	0.76	0.069	0. 12	满足过洪要求
66#	0.5×0.6	5	0.568	0.75	0.069	0. 11	满足过洪要求
67#	0.5×0.6	5	0.568	1.13	0.185	0.20	满足过洪要求
68#	0.5×0.6	5	0.568	0.99	0.125	0.16	满足过洪要求
69#	0.5×0.6	5	0.568	1.07	0.156	0.18	满足过洪要求
70#	0.5×0.6	5	0.568	0.79	0.075	0. 12	满足过洪要求
71#	0.5×0.6	5	0.568	0.85	0.088	0.13	满足过洪要求

截洪沟编号	设计净空尺寸（宽m×高 m）	设计比降(‰)	过流能力（m³/s）	流速（m/s）	p=2%洪峰流量（m³/s）	过洪水深（m）	复核结果
72#	0.5×0.6	5	0.568	0.80	0.077	0. 12	满足过洪要求
73#	0.5×0.6	5	0.568	1.22	0.245	0.25	满足过洪要求
74#	0.5×0.6	5	0.568	1.04	0.145	0.17	满足过洪要求
75#	0.5×0.6	5	0.568	1.34	0.388	0.36	满足过洪要求
76#	0.5×0.6	5	0.568	1.01	0.131	0.16	满足过洪要求
77#	0.5×0.6	5	0.568	1.35	0.408	0.38	满足过洪要求
78#	0.5×0.6	5	0.568	1.23	0.254	0.26	满足过洪要求
79#	0.5×0.6	5	0.568	1.40	0.520	0.46	满足过洪要求
80#	0.5×0.6	5	0.568	1.28	0.300	0.29	满足过洪要求
81#	0.5×0.6	5	0.568	1.38	0.451	0.41	满足过洪要求
82#	0.5×0.6	5	0.568	1.31	0.337	0.32	满足过洪要求
83#	0.5×0.6	5	0.568	1.26	0.277	0.28	满足过洪要求
84#	0.5×0.6	5	0.568	1.01	0.133	0.16	满足过洪要求
85#	0.5×0.6	5	0.568	1.10	0.167	0.19	满足过洪要求
86#	0.5×0.6	5	0.568	1.42	0.561	0.49	满足过洪要求
87#	0.8×0.8	10	1.621	2.19	0.992	0.57	满足过洪要求
88#	0.5×0.6	8	0.718	1.70	0.712	0.52	满足过洪要求
89#	0.5×0.6	5	0.568	1.10	0.167	0.19	满足过洪要求
90#	0.5×0.6	5	0.568	1.36	0.425	0.39	满足过洪要求
91#	0.5×0.6	5	0.568	1.32	0.347	0.33	满足过洪要求
92#	0.5×0.6	5	0.568	0.91	0.103	0. 14	满足过洪要求
93#	0.5×0.6	5	0.568	1.23	0.251	0.26	满足过洪要求

由上表可知，各截洪沟过流能力均满足 50 年一遇过流能力。

4、排水沟

结合现场调研情况，对祖师庙、青林观两处景点增加排水通路，保证景点内雨水的自收集和与现状排水系统的连接，排水沟尺寸依据汇水面积、经过水力计算确定。规格为0.5m×0.6m，长度 650m。采用现浇 C25 素砼浇筑，上部设矩形盖板。

修整排水沟 220m，90%按照拆除重建考虑，规格按照 0.5m×0.6m 计算。另外 10%见坏补坏。

排水沟能将雨水汇集并排放，防止雨水对进入场内造成水土流失、危害景区安全，具有一定的水土保持功能，界定为水土保持措施。

按照50年一遇暴雨设计标准设计，工程等级为二级，本方案对其盖板排水沟行洪能力进行复核。

按照50年一遇暴雨设计标准设计，工程等级为二级，本方案对其截洪沟行洪能力进行复核。

（1）排水流量设计

坡面洪水计算采用《水土保持工程设计规范》中坡面汇流设计流量计算，公式如下：

$$Q_P = 16.67\varphi qF$$

$$t_1 = 1.445\left(\frac{m_1 L_s}{\sqrt{\iota_s}}\right)^{0.467}$$

$$t_2 = \sum_{\iota=1}^{n}\left(\frac{l_\iota}{60v_i}\right)$$

$$t = t_1 + t_2$$

式中：

Q_P —洪峰流量（m³/s）；

φ —径流系数，本次取 0.5；

q —各频率设计暴雨强度（mm/min）；

F—集水面积（km²）；

t— 降雨历时（min）；

t_1—坡面汇流历时（min）；

t_2—沟内汇流历时（min）；

L_S —坡面流的长度（m）；

ι_S —坡面流的坡降，以小数计；

m_1—地面粗度系数，本次取 0.8。

（2）截洪沟过流能力验算

本次过洪能力复核采用明渠均匀流公式进行计算，公式为：

$$Q = \frac{A^{\frac{5}{3}} i^{\frac{1}{2}}}{n\chi^{\frac{2}{3}}}$$

式中：

Q —设计流量（m³/s）；

A —过水面积（m²）；

i —底坡；

n—糙率，混凝土渠道取 0.017；

χ—湿周（m）；

根据《水土保持工程设计规范》第 5.6.2 节相关要求，本次排水沟超高取 0.2m；

表 3.2-5 路边排水沟过流能力复核成果表

排水沟编号	排水沟净空尺寸（宽 m×高 m）	比降(⅟)	过流能力（m^3/s）	流速（m/s）	p=2%洪峰流量（m^3/s）	复核结果	汇水区域
2#	0.4×0.5	118.18	1. 11	5. 12	1.048	满足过洪要求	2#区
4#	0.4×0.5	143.05	1.22	5.63	0.058	满足过洪要求	4#区
5#	0.4×0.5	94.59	0.99	4.58	0.164	满足过洪要求	5#区
6#	0.4×0.5	98.82	1.01	4.68	0.101	满足过洪要求	6#区
7#	0.4×0.5	74.03	0.87	4.05	0.451	满足过洪要求	7#区
9#	0.4×0.5	85. 14	0.94	4.34	0.562	满足过洪要求	9#区
11#	0.4×0.5	138.49	1.20	5.54	0.403	满足过洪要求	11#区
14#	0.4×0.5	44.86	0.68	3.15	0.157	满足过洪要求	14#区
27#	0.4×0.5	91.93	0.97	4.51	0.202	满足过洪要求	27#区
38#	0.4×0.5	95.42	0.99	4.60	0.100	满足过洪要求	38#区
39#	0.4×0.5	104. 11	1.04	4.80	0.165	满足过洪要求	39#区
42#	0.4×0.5	44.80	0.68	3.15	0.614	满足过洪要求	42#区
45#	0.4×0.5	121.09	1. 12	5.18	0.199	满足过洪要求	45#区
49#	0.4×0.5	85.07	0.94	4.34	0.123	满足过洪要求	49#区
58#	0.4×0.5	30.40	0.56	2.59	0.079	满足过洪要求	58#区
60#	0.4×0.5	142.80	1.21	5.62	0.316	满足过洪要求	60#区
62#	0.4×0.5	110.82	1.07	4.95	0.071	满足过洪要求	62#区
63#	0.4×0.5	104.67	1.04	4.82	0.087	满足过洪要求	63#区
64#	0.4×0.5	42. 14	0.66	3.06	0.062	满足过洪要求	64#区
65#	0.4×0.5	107.79	1.06	4.89	0.069	满足过洪要求	65#区
69#	0.4×0.5	139.41	1.20	5.56	0.156	满足过洪要求	69#区
70#	0.4×0.5	108.30	1.06	4.90	0.075	满足过洪要求	70#区
71#	0.4×0.5	84.60	0.94	4.33	0.088	满足过洪要求	71#区
80#	0.4×0.5	113.10	1.08	5.01	0.300	满足过洪要求	80#区
90#	0.4×0.5	94.69	0.99	4.58	0.425	满足过洪要求	90#区
92#	0.4×0.5	93.16	0.98	4.54	0.103	满足过洪要求	92#区

排水沟编号	排水沟净空尺寸（宽 m×高 m）	比降(⅓)	过流能力（m³/s）	流速（m/s）	p=2%洪峰流量（m³/s）	复核结果	汇水区域
93#	0.4×0.5	68.46	0.84	3.89	0.251	满足过洪要求	93#区

由上表可知，各区域路边排水沟均满足50年一遇过流能力要求。

5、撒播草籽

针对本项目扰动的公共管理与公共服务用地进行迹地恢复，采取撒播草籽措施，撒播草籽面积0.50hm²。草籽撒播密度10kg/hm²，草籽选择黑麦草，撒播草籽面积为0.50hm²，草籽量为5kg。

3.2.7.2 雨水湿塘工程区

1、表土剥离

主体工程对项目区可剥离表土区域内的表土进行剥离,剥离面积0.12hm²,剥离厚度50cm，剥离表土量0.06万m³。

从水土保持角度考虑，表土剥离具有良好的水土保持功能，减少水土流失产生，达到防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能，界定为水土保持措施。

2、绿化覆土

在雨水湿塘大致场平后进行绿化覆土，绿化区覆土面积0.12hm²，厚度50cm，覆土量0.06万m³，为植物措施实施创造条件。

从水土保持角度考虑，绿化覆土具有良好的水土保持功能，减少水土流失产生，达到防治水土流失目的，具有较强的水土保持功能，界定为水土保持措施。

3、雨水湿塘

本次结合周边已建建筑物、道路新建9座雨水湿塘，总占地面积5335m²。建筑物周边存在低洼的区域，结合场地建设1#雨水湿塘，占地面积3000m²；道路沿线存在低洼的区域，结合场地建设8座雨水湿塘（2-9#），占地面积约120-1000m²。1#雨水湿塘超标雨水溢流入现状雨水过路涵洞，最终汇入1级支流泡石沟后，进入南河。2-9#雨水湿塘超标雨水溢流入现状排水沟，最终汇入1级支流尹家沟后，进入南河。

4、景观植被

根据不同功能区水深特点选取耐淹植物，植物种类选择应满足塘岸结构要求。挺水植物可选用香菇草、黄菅蒲、芦竹、灯心草、泽泻、东方香蒲、风车草、水葱、茭白、梭鱼草、再力花、慈姑、花叶芦竹、水生美人蕉、荷花等。沉水植物可选用苦草、黑藻、马来眼子菜、穗状狐尾藻等。浮水植物可选用睡莲、荇菜、菱角、芡实等。共计栽植挺水植物9827丛，水

生植物 4677.5m²。

3.2.7.3 边坡工程区

1、边坡绿化

本次沿道路边线建设护坡，护坡范围及形式根据地质勘察报告、地灾分析报告、边坡坡度、现状调研情况、汇水范围综合确定，草种采用百慕大混播黑麦草，其中 A 型铺草皮护坡约 1334m²，B 型土工格室植草护坡约 3686m²，C 型框格防护坡约 3186m²，合计约 8206m²。C 型护坡内增加种植爬藤植物常春藤。

土工格室、框格防护主要起加固安全性的作用，不界定为水土保持措施。网格护坡中的植物措施，具有很好的水土保持功能，因此，应界定为水土保持措施，

3.2.7.4 蓄水池工程区

1、新建蓄水池

新建两座蓄水池，其中 1#新建蓄水池：游客服务中心西侧新建一座蓄水池。新建蓄水池造型为圆形，体积约 530m³，规格：直径 15m，深度 3m。2#新建蓄水池：青林观西侧新建一座蓄水池。新建蓄水池造型为圆形，体积约 530m³，规格：直径 15m，深度 3m。

2、修整蓄水池

修整现状蓄水池 3 座：水池容积分别为 130m²、342m²、508m²。

3、蓄水池周边景观植被建设

蓄水池周边补种植物，采用蔷薇搭配金边黄杨。蔷薇高度 40—45cm，冠幅 30—35cm，36 棵/m²；金边黄杨高度 30—35cm，冠幅 20—25cm，40 棵/m²。植物环绕蓄水池外侧布置，布置宽度 1m。

共计栽植灌木 0.01hm²。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

3.3.1 水土保持措施界定原则

根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），水土保持工程界定原则如下：

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

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

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

（4）各类植物措施均应界定为水土保持工程。

基于主体工程施工、安全、周边环境影响等方面考虑，在主体设计中已采取一定的防护措施，包括排水沟、景观绿化等，上述各项防护措施在满足主体设计需要的同时，具有一定的水土保持功能。本方案将其界定为水土保持工程，纳入水土流失防治措施体系，投资列入主体设计已有投资。

主体工程设计和施工中，从工程安全、运营安全及环境保护角度出发，已在主体工程区采取了防护措施，有效地减少了工程建设中所产生的水土流失，这些防护措施既属于主体工程的一部分，又具有水土保持功能。

3.3.2 主体设计具有水土保持功能的措施

根据水土保持工程界定原则，将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施，纳入水土保持方案防治体系中。

表 3.3-1 水土保持措施界定表

分区	界定为水土保持措施	不界定为水土保持措施
截排水工程区	表土剥离、绿化覆土、截洪沟、排水沟、沉沙池、撒播草籽	
雨水湿塘工程区	表土剥离、绿化覆土、雨水湿塘、景观绿化	
边坡工程区	边坡绿化	
蓄水池工程区	蓄水池、栽植灌木	

表 3.3-2 主体设计中具有水土保持功能措施工程量及投资统计表

项目组成	措施类型	措施内容	单位	数量	投资（万元）
截排水工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.15	2.49
		绿化覆土	万 m^3	0.15	2.78
		新建截洪沟（0.5m×0.6m)	m	7900	996.72
		新建截洪沟（0.8m×0.8m)	m	5900	1005.05
		修整截洪沟（0.5m×0.6m)	m	2000	207.93
		新建排水沟（0.5m×0.6m)	m	650	54.44

项目组成	措施类型	措施内容	单位	数量	投资（万元）
		修整排水沟（0.5m×0.6m)	m	220	15.70
		沉沙池	座	23	21.95
	植物措施	撒播草籽	hm^2	0.5	0.84
雨水湿塘工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.06	0.99
		绿化覆土	万 m^3	0.06	1.11
		雨水湿塘	座	9	611.01
	植物措施	挺水植物	丛	9827	3.00
		水生植物	m^2	4677.5	7.51
边坡工程区	植物措施	草皮护坡	m^2	1334	1.05
		土工格室植草护坡	m^2	3686	2.90
		框格绿化护坡	m^2	3186	2.51
蓄水池工程区	工程措施	新建蓄水池	座	2	72.29
		修整蓄水池	座	3	80.80
	植物措施	栽植灌木	hm^2	0.01	2.14
合　计					3093.20

3.4.2 项目水土保持评价结论及建议

项目选址于广元市利州区。项目选址符合广元市利州区土地利用规划，选址合理。主体工程占地、施工布置、施工组织设计、施工工艺等基本符合水土保持相关要求。主体工程设计能够正确处理工程建设与水土保持之间的关系，基本做到了开发建设项目与水土保持同步进行。项目选址及施工工艺，符合水土保持要求。从水土保持角度看，方案选择基本合理，主体工程设计中具有一定水土保持功能的设计，能减少建设过程中水土流失量。

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

4.1.1 利州区水土流失现状

利州区幅员面积为1532.31平方公里，区境内农业发达，坡耕地多，水土流失严重。根据2022年全国水利普查水蚀普查成果,利州区水土流失面积达526.72km^2,占幅员面积的34.93%。根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188号）、《四川省人民政府关于划分水土流失重点防治区的公告》，本项目所在利州区属于嘉陵江上中游国家级水土流失重点治理区。区域水土流失现状详见下表4.1-1。

表4.1-1 利州区水土流失现状

编号	侵蚀强度	利州区	
		面积（km^2）	占水土流失面积的%
1	轻度水力侵蚀	362.10	68.75
2	中度水力侵蚀	48.11	9.13
3	强烈水力侵蚀	35.09	6.66
4	极强水力侵蚀	49.05	9.31
5	剧烈水力侵蚀	32.37	6.15
合计		526.72	100

4.1.2 项目区水土流失背景值

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）。利州区属于嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）项目区属于西南紫色土区，容许土壤流失量为500t/km^2.a。项目区为水力侵蚀，侵蚀强度以微度侵蚀为主。表现形式主要为面蚀和沟蚀。根据调查及结合1:10000地形图：工程场平前占地类型为公共管理与公共服务用地、交通运输用地、水域及水利设施用地。根据对项目区地貌、降雨情况、土壤植被以及该地区土壤侵蚀遥感资料的结果，并按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的侵蚀等级的划分，确定工程占地范围内平均土壤侵蚀模数300t/km^2·a，属微度水力侵蚀区。项目区平均土壤侵蚀模数详见表4.1-2。

表 4.1-2 项目区水土流失背景值表

工程单元	用地类型	占地面积（hm^2）	地形坡度	植被覆盖度%	侵蚀强度	平均侵蚀模数（$t/km^2.a$）
截排水工程区	公共管理与公共服务用地	2.59	0~5	0	微度	300
雨水湿塘工程区		0.53	0~5	＜30	微度	300
边坡工程区		0.49	0~5	＜30	微度	300
蓄水池工程区		0.04	0~5	＜30	微度	300
合计		3.65			微度	300

4.2 水土流失影响因素分析

4.2.1 水土流失成因

根据本项目的实际情况，本项目在建设过程中水土流失主要发生在项目建设区施工期土方开挖、填筑、调运过程中扰动原地貌，造成土体结构疏松，使其水土保持功能降低或丧失，加剧了区域内水土流失的发生和发展。该项目建设生产过程中产生的新增水土流失其主要特点如下：

（1）土方开挖和调运

本项目土方在开挖后，土质松软，黏结度降低，在同等侵蚀营力作用下较原土壤更易发生水土流失。

（2）地表扰动范围呈点状分布

本工程所扰动地表面积较其他项目相对集中，扰动区域集中在项目建设区内。

（3）扰动区水土流失以水力侵蚀为主

按全国土壤侵蚀类型区划标准，项目区属以水力侵蚀为主的西南紫色土区，容许土壤流失量为 500t/km²·a，施工期间的水土流失以水力侵蚀为主。

（4）水土流失时段集中

在工程施工期，地表可蚀性加强，在雨水等水土流失外力作用下将产生严重的水土流失，同时，大量土石方堆置不当也会造成严重的水土流失。工程完成后，场地内绿化基本完成，水土流失减少。因此，工程水土流失主要集中在工程施工期。

4.2.2 扰动原地貌、损坏土地和损毁植被的面积

工程建设过程中扰动原地貌及破坏土地和植被的面积是水土流失预测内容的一个主要组成部分。在水土保持方案编制过程中，对以上各指标进行准确的统计和预测，是后期水土保

持方案设计和实施阶段规划防治措施、投资等的主要依据。

工程建设过程中，主体工程的新建、开挖、填筑等都不同程度、不同形式地扰动了原地貌形态，损坏了地表土体结构和地面植被。根据对主体工程设计报告的分析及现场勘查，本工程项目扰动地表面积为 3.65hm^2，损毁植被面积 0.87hm^2（包含沟槽占用现状绿化 0.75hm^2，雨水湿塘占用现状绿化 0.12hm^2）。

表 4.2-1 工程扰动面积表

预测单元	扰动地表面积（hm^2）	损毁植被面积（hm^2）	合计	占地性质	
				永久占地	临时占地
截排水工程区	2.59	0.75	2.59	2.17	0.42
雨水湿塘工程区	0.53	0.12	0.53	0.53	
边坡工程区	0.49		0.49	0.49	
蓄水池工程区	0.04	0	0.04	0.04	
合计	3.65	0.87	3.65	3.65	

4.2.3 开挖土石方、弃渣量

根据主体设计资料，本项目开挖土石方 2.85 万 m^3（含表土剥离 0.21 万 m^3，淤泥 0.03 万 m^3），回填土石方 0.43 万 m^3（含绿化覆土 0.21 万 m^3），无借方，弃方 2.42 万 m^3（含一般土石方 2.42 万 m^3，淤泥 0.03 万 m^3），弃方运至南山弃土场。

4.3 土壤流失量预测

4.3.1 预测单元

施工期水土流失预测范围为项目建设范围，面积为 3.65hm^2，由于本项目计划于 2024 年 10 月完工。

经考虑自然恢复期，本项目自然恢复期的预测范围为项目建设范围扣除硬化地面占地范围，面积为 1.05hm^2（其中截排水工程区占地面积 0.50hm^2，雨水湿塘占地面积 0.12hm^2，边坡工程区占地 0.42hm^2，蓄水池工程区 0.01hm^2）。

4.3.2 预测时段

根据《生产建设项目水土流失防治标准》，水土流失发生在施工建设期的建设类项目，其时段标准划分为施工建设期、试运行期（植被恢复期）

（1）预测时段

本工程水土流失预测时段包括：施工期（含施工准备期）时段。

施工期：预测时间应按连续12个月为一年计；不足12个月，但达到一个雨季长度的，按

一年计；不足一个雨季长度的，按占雨季长度的比例计算。工程所在地利州区的汛期为6～9月，本项目跨越一整个雨季，因此预测时段取1.0年。

自然恢复期：本项目计划于2024年10月完工，因此自然恢复期取2年。

本项目水土流失预测时段划分详见下表：

表 4.3-1 水土流失预测时段划分

预测（调查）单元	施工期		自然恢复期	
	预测范围（hm^2）	预测时段（年）	预测范围（hm^2）	预测时段（a）
截排水工程区	2.59	1.0	0.50	2
雨水湿塘工程区	0.53	1.0	0.12	2
边坡工程区	0.49	1.0	0.42	2
蓄水池工程区	0.04	1.0	0.01	2
合计	3.65		1.05	

4.3.3 土壤侵蚀模数确定

4.3.3.1 原地貌土壤侵蚀模数

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，根据《全国水土保持区划（试行）》，项目所在地属于西南土石山区，区域容许土壤流失量为500t/km^2•a，按照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中侵蚀等级划分进行确定，项目区所在地的一级类型区为水力侵蚀类型区，经计算，工程区平均土壤侵蚀模数为300t/km^2·a，侵蚀强度为微度。

4.3.3.2 土壤侵蚀类型的划分

项目施工建设将损坏原有地形地貌，增加土壤的可侵蚀性；另一方面，由于场地平整时，挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面，而且会改变原地形，增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）推荐公式计算，扰动后的土壤侵蚀因子可根据项目区地形地貌、气候（降雨、风速等）、土地利用、植被情况等实际情况结合工程特点，参照《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018）确定取值。结合工程实施情况，针对不同扰动单元、不同预测时段分别划分成三级土壤流失类型，用于水土流失量计算。

本项目所有预测单元一级分类均属于水力作用下的土壤流失，二级分类为一般扰动地表和工程堆积体，三级分类包括地表翻扰型一般扰动地表以及上方有来水工程堆积体，划分结果详见下表所示：

表 4.3-2 土壤流失单元划分表

预测单元		一级分类	二级分类	三级分类
施工期	截排水工程区	水力作用下的土壤流失	一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
	雨水湿塘工程区		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
	边坡工程区		工程开挖面	上方有来水工程开挖面
	蓄水池工程区		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表
自然恢复期	截排水工程区		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表
	雨水湿塘工程区		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表
	边坡工程区		一般扰动地表	植被破坏型一般扰动地表
	蓄水池工程区		一般扰动地表	地表翻扰型一般扰动地表

4.3.3.3 扰动后土壤侵蚀模数

本工程扰动后的土壤侵蚀模数采用数学模型法确定。根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL773-2018），扰动后各侵蚀单元的计算如下：

（1）施工期侵蚀模数

施工期可按照地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量、上方有来水工程开挖面土壤流失量计算公式计算。地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量公式如下：

地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$Myd=RKydLySyBETA\cdot\cdot \quad \cdots\text{（公式 4-1）}$$

式中：

Myd 为地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量，单位：t；

R 为降雨侵蚀力因子，单位：MJ·mm/（hm^2·h）；

Kyd 为地表翻扰后土壤可蚀性因子，单位：t·hm^2·h/（hm^2·MJ·mm）；

Ly 为坡长因子，无量纲；

Sy 为坡度因子，无量纲；

B 为植被覆盖因子，无量纲；

E 为工程措施因子，无量纲；

T 为耕作措施因子，无量纲；

A 为计算单元的水平投影面积，hm^2。

植被破坏性一般扰动地表土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$Myz=RKLySyBETA \quad \text{（公式 4-2）}$$

式中：

Myz——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

R——降雨侵蚀力因子，MJ•mm/（hm^2•h）；

K ——土壤可侵蚀因子，t•hm^2•h（hm^2•MJ•mm）；

Ly——坡长因子，无量纲；

Sy——坡度因子，无量纲；

B——植被覆盖因子，无量纲；

E——工程措施因子，无量纲：

T——耕作措施因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积，hm^2。

上方有来水工程开挖面土壤流失量测算的经验公式进行计算预测，公式如下：

$$M_{ky}=F_{kw}G_{ky}L_{ky}S_{ky}A+M_{kw} \quad （公式 4-1）$$

式中：M_{ky}——上方有来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t；

F_{ky}——上方有来水工程开挖面径流冲蚀力因子，MJ /(hm^2)；

G_{ky}——上方有来水工程开挖面土质因子，t• hm^2 /(hm^2 •MJ)；

L_{ky}——上方有来水工程开挖面坡长因子，无量纲；

S_{ky}——上方有来水工程开挖面坡度因子，无量纲；

A——计算单元的水平投影面积，hm^2

M_{kw}——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量，t（无降雨发生，M_{kw} 取 0）；

（1）降雨侵蚀力因子

本方案土壤可蚀性因子依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》，取广元市 R 值 3360.5MJ·mm/（hm^2·h）；

（2）土壤可蚀性因子

方案土壤可蚀性因子依据《生产建设项目土壤流失量测算导则》，取广元市 K 值 0.0048；

（3）地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数

地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数宜通过分别布设与扰动前和扰动后下垫面状况、坡长、坡度等均相同的径流小区进行实测资料对比得出，由于本项目无实测条件，因此按《生产建设项目土壤流失量测算导则》取值 2.13。

（4）坡长因子

坡长因子按公式③和公式④计算：

Ly=（λ/20）m ③

λ=λxcosθ ④

式中：

λ：计算单元水平投影坡长度，m，对一般扰动地表，水平投影坡长≤100 m 时按实际值计算，水平投影坡长>100 m 时按 100m 计算。

θ：计算单元坡度，取值范围为：0~90°。

m：坡长指数，其中，θ≤1°时，m 取 0.2；1°<θ≤3°时，m 取 0.3；3°<θ≤5°时， 取 0.4；θ>5°时，m 取 0.5。

λx：计算单元斜坡长度，m。

（5）坡度因子

坡度因子按公式⑤计算：

Sy=-1.5+17/ [1+e（2.3-6.1sinθ）]⑤

式中：

e：自然对数的底，取 2.72；

θ：计算单元坡度，取值范围为：0~90°。θ≤35°时按实际值计算；θ>35°时按 35°计算；θ 为 0°时 Sy 取 0。

（6）植被覆盖因子、工程措施因子、耕作措施因子

扰动地表土壤流失量测算的植被覆盖因子、工程措施因子、耕作措施因子参考《生产建设项目土壤流失量测算导则》取值。

本方案编制前，对本项目周边在建同类项目进行了现场调查、现场调查测量并对当地群众进行了调查访问，结合现场调查数据并通过数字模型计算法计算类比本项目扰动后各扰动单元土壤侵蚀模数。

表 4.3-3 各单元扰动后的年土壤流失量

预测单元		各单元年土壤流失量									
施工期	截排水工程区	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	土壤侵蚀模数
		4206	0.0128	1.7671	0.9874	0.345	1	1	2.59	83.81	3236
	雨水湿塘工程区	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	土壤侵蚀模数
		4206	0.0128	1.6787	0.9751	0.450	1	1	0.53	20.99	3959
	边坡工程区	Fky	Gky	Lky	Sky	Mkw	/	/	A	Mkw	土壤侵蚀模数
		3421.5	0.0511	0.7021	0.5057	0.000	/	/	0.49	30.42	6208
	蓄水池工程区	R	Kyd	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	土壤侵蚀模数
		4206	0.0128	1.6871	0.9874	0.345	1	1	0.04	1.24	3089
自然恢复期（第一年）	截排水工程区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	土壤侵蚀模数
		4206	0.0060	1.7671	0.9874	0.216	1	1	0.5	4.76	951
自然恢复期（第二年）		R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	土壤侵蚀模数
		4206	0.0060	1.7671	0.9874	0.122	1	1	0.5	2.69	537
自然恢复期（第一年）	雨水湿塘工程区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	土壤侵蚀模数
		4206	0.0060	1.6787	0.9751	0.216	1	1	0.12	1.07	892
自然恢复期（第二年）		R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	土壤侵蚀模数
		4206	0.0060	1.6787	0.9751	0.122	1	1	0.12	0.60	504
自然恢复期（第一年）	边坡工程区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	土壤侵蚀模数
		4206	0.0060	1.9812	0.9542	0.216	1	1	0.42	4.33	1030
自然恢复期（第二年）		R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	土壤侵蚀模数
		4206	0.0060	1.9812	0.9542	0.122	1	1	0.42	2.44	582
自然恢复期（第一年）	蓄水池工程区	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	土壤侵蚀模数
		4206	0.0060	1.6871	0.9874	0.216	1	1	0.01	0.09	908
自然恢复期（第二年）		R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	Myz	土壤侵蚀模数
		4206	0.0060	1.6871	0.9874	0.122	1	1	0.01	0.05	513

4.3.3.4 预测方法

根据可能造成水土流失面积、水土流失背景值和水土流失强度预测值等，计算土壤侵蚀（流失）量，计算公式如下：

土壤流失量计算公式：

$$W=\sum_{j=1}^{2}\sum_{i=1}^{n}F_{ji}M_{ji}T_{ji}$$

新增土壤流失量计算公式：

$$\triangle \mathbf{W}=\sum_{i=1}^{n}\sum_{k=1}^{3}\mathbf{F}_i\times\triangle\mathbf{M}_{ik}\times\mathbf{T}_{ik}\qquad \triangle\mathbf{M}_{ik}=\frac{(\mathbf{M}_{ik}-\mathbf{M}_{i0})+|\mathbf{M}_{ik}-\mathbf{M}_{i0}|}{2}$$

式中：W——扰动地表土壤流失量（t）；

△W——新增土壤流失量（t）；

i——预测单元（1，2，3，……，n－1，n）；

k——预测时段，1、2，指施工期和自然恢复期；

Fi——第 i 个预测单元的面积，km^2；

Mik——扰动后不同预测单元不同时段的土壤侵蚀模数，t/（km^2·a）；

△Mik——不同单元各时段新增土壤侵蚀模数，t/（km^2·a）；

Mi0——扰动前不同预测单元土壤侵蚀模数，t/（km^2·a）；

Tik——预测时段（扰动时段），a。

当预测单元土壤侵蚀强度恢复到原地貌土壤侵蚀模数以下时，不再计算土壤流失量。

4.3.3.5 土壤流失量

表 4.3-4 土壤流失量预测结果表

预测单元	面积（hm2)	背景值（t/（km2·a））	侵蚀模数（t/（km2·a））	时段（a）	背景水土流失量（t）	水土流失总量（t）	新增水土流失量（t）
（2024 年 4 月~2024 年 10 月）建设期预测时段							
截排水工程区	2.59	300	3235.74	1.00	7.77	83.81	76.04
雨水湿塘工程区	0.53	300	3959.45	1.00	1.59	20.99	19.40
边坡工程区	0.49	300	6207.68	1.00	1.47	30.42	28.95
蓄水池工	0.04	300	3089.25	1.00	0.12	1.24	1.12

程区							
小计	3.65				10.95	136.44	125.49
（2024 年 11 月~2025 年 10 月）自然恢复期预测时段（第一年）							
截排水工程区	0.5	300	951.11	1.00	1.50	4.76	3.26
雨水湿塘工程区	0.12	300	892.27	1.00	0.36	1.07	0.71
边坡工程区	0.42	300	1030.49	1.00	1.26	4.33	3.07
蓄水池工程区	0.04	300	892.27	1.00	0.12	0.36	0.24
小计	1.04				3.24	10.51	7.27
（2025 年 11 月~2026 年 10 月）自然恢复期预测时段（第二年）							
截排水工程区	0.5	300	537.20	1.00	1.50	2.69	1.19
雨水湿塘工程区	0.12	300	503.97	1.00	0.36	0.60	0.24
边坡工程区	0.42	300	0.00	1.00	1.26	0.00	-1.26
蓄水池工程区	0.01	300	582.03	1.00	0.03	0.06	0.03
小计	1.05				3.15	3.35	0.20
水土流失预测新增总量及流失量							
截排水工程区	2.59	/	/	/	10.77	91.25	80.48
雨水湿塘工程区	0.53	/	/	/	2.31	22.66	20.35
边坡工程区	0.49				3.99	34.75	30.76
蓄水池工程区	0.04				0.27	1.65	1.38
小计	4.42	/	/	/	17.34	150.30	132.96

（1）扰动原地貌、损坏土地面积为3.65hm^2，损毁植被面积0.87hm^2；

（2）根据各工程单元的预测时段、水土流失面积及土壤侵蚀模数，预测后期本项目的建设扰动，若不采取水土保持措施，在后续的建设过程中可能造成水土流失总量150.30t，其中背景水土流失量为17.34t，新增水土流失量为132.96t。新增水土流失量中，施工期水土流失量125.49t，自然恢复期新增水土流失量7.47t。

（3）本项目水土流失防治的重点时段为施工期，截排水工程区是施工期间的重点防治区域。

（4）本工程建设过程中，工程征占地区及影响范围内的地表将遭受不同程度的扰动、破

坏，局部地貌将发生较大的改变。

4.4 水土流失危害分析

根据工程的总体平面布局、项目区地形地貌、河流水系和周边生态环境等情况，通过现场调查，结合水土流失调查结果，对本项目施工可能造成的水土流失危害形式、程度和可能产生的后果进行分析评价如下：

（1）影响主体工程及周边建筑物的安全

本项目沟槽开挖严重影响土壤的稳定性，加剧水土流失的发生，水土流失可能会引发基坑失稳。如不及时做好这区域水土流失防治工作，一旦发生灾害，必然对周边建筑物及道路造成严重威胁，同时也严重影响工程施工的正常进行。

（2）影响排水防洪

工程建设过程中，施工将诱发一定的水土流失，使得施工期土壤侵蚀模数增加，新增水土流失量增大，可能造成沟道含沙量增加，使沟道泄洪能力下降；同时由于水土流失的加剧，大量的泥沙流出项目区，淤积沿线市政雨水、污水通道，加重城市排水防洪压力。

（3）影响附近生态环境

本项目施工将破坏原地形对降水分配的平衡状态，形成大量裸露地表，如不加以及时治理，将导致植被涵养水源能力和土壤的渗蓄能力下降，环境对旱涝灾害的抵御能力降低，对景观和生态环境均造成不利影响。

（4）施工造成扬尘和泥沙流失出施工区域，污染城乡环境。

4.5 指导性意见

4.5.1 综合分析

从预测的流失量结果来看，水土流失时段主要集中在施工建设期，水土流失主要产生地段为截排水工程区。

根据水土流失预测结果，需加强对项目区水土保持措施的布设，确保泥沙不流出项目区外，临时防治措施布设要和主体工程进度相适应。

4.5.2 指导意见

1、防治重点时段与部位

通过以上预测和分析，施工期为本工程水土流失重点防护时段；施工中截排水工程区域

为本工程水土流失防治的重要区域。

2、防治措施意见

本水保方案将在明确水土流失防治责任范围的前提下，根据工程不同施工区域特点和水土流失预测结果，截排水工程区为水土流失防治的重点。由于主体工程设计中未对主体工程部分采取相应的具有水土保持功能的各项措施，本水保方案通过补充和完善措施，充分发挥保障主体工程施工安全、达到减少水土流失的目的。

3、对施工进度安排的意见

从水土流失预测结果来看，截排水工程区是本工程水土流失的主要来源，主要原因是地表翻挖，水土流失产生的基数值大，因此应合理安排主体工程施工时段，避免雨季高强度施工，雨季来临前应及时对开挖填筑裸露面进行防护，以减少水土流失危害。

4、对水土保持监测的指导性意见

本工程水土保持监测的重点时段为工程施工期，重点区域为截排水工程区施工期间。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 分区依据

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

5.1.2 分区原则

水土流失防治分区划分应便于分区分类进行典型设计，便于与主体工程设计衔接。分区原则如下：

（1）各区之间应具有显著差异性；

（2）同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似；

（3）根据项目的繁简程度和项目区自然情况，防治区可划分为一级或多级；

（4）一级区应具有控制性、整体性、全局性，应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区；

（5）各级分区应层次分明，具有关联性和系统性；

（6）对布置在永久占地范围内的临时工程不单独划分防治区；

（7）分区的结果应对防治措施的总体布局和水土流失监测具有分类指导的作用，有利于分类实施各项防治措施，有利于水土流失监测。

5.1.3 防治区划分

根据本项目沿线地形地貌、地质条件、气候、植被和水土流失特征，结合项目总体布局、施工时序及占用方式，造成的水土流失类型等情况，将项目分为截排水工程区、雨水湿塘工程区、边坡工程区、蓄水池工程区 4 个防治区，水土流失防治分区情况详见表 5.1-1。

表 5.1-1 防治分区汇总表

序号	防治分区	防治责任范围（hm^2）	防治对象
1	截排水工程区	2.59	新建截洪沟 13800m，新建排水沟 650m，修复现状损坏截洪沟 2000m、修复现状损坏排水沟 220m，新建沉沙池 23 座
2	雨水湿塘工程区	0.53	新建 9 座雨水湿塘，占地面积为 3000m^2一座，1000m^2一座，285m^2一座，200m^2三座，180m^2一座，150m^2一座，120m^2一座
3	边坡工程区	0.49	新建草皮护坡 1334m^2，土工格室植草护坡 3686m^2，框格护坡 3186m^2
4	蓄水池工程区	0.04	新建蓄水池 2 座，修复蓄水池 3 座
合计		3.65	

5.2 防治措施总体布局

5.2.1 水土流失防治措施布设原则

生产建设项目水土保持方案是主体工程相应设计阶段的重要组成部分，方案设计内容是根据工程区自然环境现状，结合项目开发建设特点，有针对性地采取工程和临时措施，预防和防治因项目建设诱发的新增水土流失，同时对项目占地范围内原有水土流失进行治理，达到控制水土流失的目的。在方案设计中应按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）等相关规程规范的要求和工程区生态环境建设的总体部署，布置各项水土流失防治措施，并坚持以下原则：

（1）坚持“预防为主、综合防治、因地制宜、加强管理、注重效益”的原则，对因工程造成的水土流失进行全面治理。

（2）坚持“谁开发利用资源谁负责保护，谁造成水土流失谁负责治理和补偿”的原则，明确项目建设单位应承担的水土保持责任和义务。

（3）坚持分区防治的原则，并结合水土流失预测和区域水土保持综合治理要求，采取工程措施、永久措施与临时措施相配套。

（4）坚持全面治理、突出重点的原则，对因工程造成水土流失的范围进行全面治理；并对水土流失重点部位进行重点治理。

（5）坚持效益统一、生态效益优先原则，在水土保持各项措施中，以生态建设为先导，水土保持措施要达到经济合理，最终达到水保效益、生态效益、经济效益的统一和控制水土流失、改善生态环境的目的。

（6）遵循经济性、技术可行性和易操作性原则，各种水土保持措施材料应尽量就地取材，

节省投资。水土保持措施方案制定、设计和施工进度安排，在不影响水土保持效能的前提下，应尽可能以最少的投入获得最大的效能。

5.2.2 水土流失防治措施总体布局

根据水土保持防治责任范围界定防治分区，本项目共划分为截排水工程区、雨水湿塘工程区两个分区。在水土流失预测结果及主体工程设计具有水土保持功能设施分析评价的基础上，针对工程建设过程及运行过程中可能引发水土流失的特点和造成的危害程度，采取有效的水土流失防治措施。本工程水土流失防治将以临时防护措施为主，建立完整有效的水土保持防护体系，合理确定水土保持方案总体布局，以形成完整的、科学的水土保持防治体系。

本项目的水土保持措施总体布局详见表 5.2-1，水土保持措施体系框图见图 5.2-1。

表 5.2-1 水土保持措施总体布局表

防治分区	措施类型	措施名称	布设位置	备注
截排水工程区	工程措施	表土剥离	施工作业带占压绿化区域	主体设计
		绿化覆土	施工作业带占压绿化区域	主体设计
		新建截洪沟（0.5m×0.6m)	设计截洪沟沿等高线布置，竖向布置在高度距路面 3—5m 处	主体设计
		新建截洪沟（0.8m×0.8m)		主体设计
		修整截洪沟（0.5m×0.6m)	在现有破损截洪沟位置进行建设	主体设计
		新建排水沟（0.5m×0.6m)	在道路合适位置布设排水沟	主体设计
		修整排水沟（0.5m×0.6m)	在现有破损排水沟位置进行建设	主体设计
		沉沙池	在排水出口或拐角布设沉沙池	主体设计
	植物措施	撒播草籽	施工作业带占压绿化区域	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	施工作业带占压绿化区域	方案新增
雨水湿塘工程区	工程措施	表土剥离	雨水湿塘现有绿化区域	主体设计
		绿化覆土	布设在雨水湿塘四周绿化区域	主体设计
		雨水湿塘	在项目区合适位置布设	主体设计
	植物措施	挺水植物	布设在雨水湿塘四周绿化区域	主体设计
		水生植物	布设在雨水湿塘内部	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	布设在雨水湿塘四周绿化区域	方案新增
边坡工程区	植物措施	草皮护坡	边坡绿化区域布设	主体设计

防治分区	措施类型	措施名称	布设位置	备注
		土工格室植草护坡		主体设计
		框格绿化护坡		主体设计
	临时措施	密目网遮盖		方案新增
蓄水池工程区	工程措施	新建蓄水池	游客服务中心西侧及青林观西侧各布设 1 座	主体设计
		修整蓄水池	修整现有蓄水池	主体设计
	植物措施	栽植灌木	在蓄水池四周栽植灌木	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	布设在蓄水池四周	方案新增

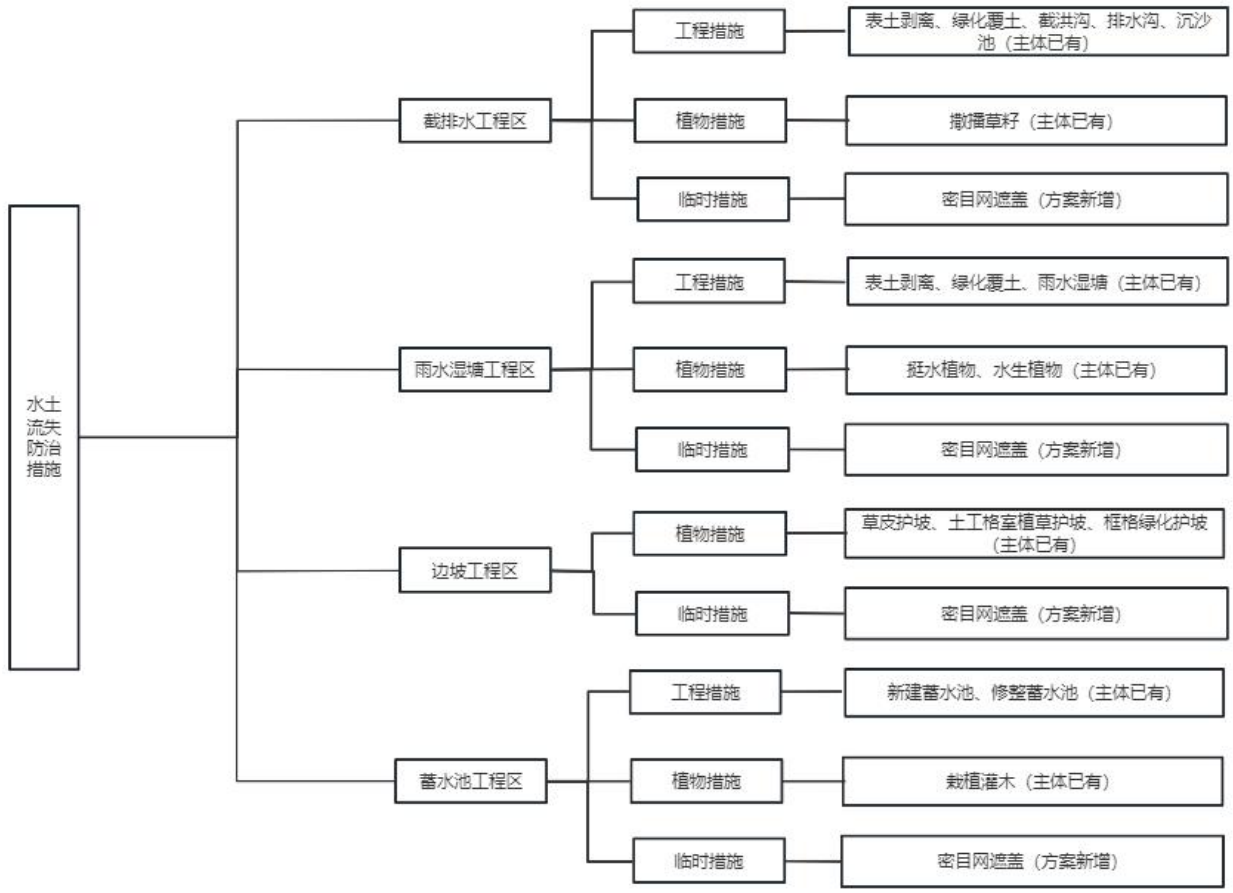


图 5.2-1 水土流失防治措施体系框图

5.3 分区措施布设

5.3.1 防治措施设计

1、工程措施

（1）表土剥离

采用人工进行表土剥离，采取条带耕作层外移剥离法进行表土剥离施工，即按条带由内向外剥离。

①将待剥离耕作层区域用白色灰线明显标识并划分成若干条带状；

②按白色标识线由外向内逐条带剥离；

③在条带两头交替向外运输耕作层，单次剥离长度视土方量而定。

（2）绿化覆土

本工程迹地恢复采用撒播草籽进行绿化，迹地恢复表土厚度不小于0.2m，雨水湿塘覆土厚度不小于0.5m。

2、植物措施

（1）撒播草籽：草籽在撒播前，预先1~2天将草籽浸水，将处理好的草籽和肥料拌和，均匀的撒播在待绿化区域内，用密目网遮盖，并用竹签订好，防止风吹，出苗后应马上施肥，打药，加强管理。

3、临时措施

（1）临时措施设计以经济实用、可操作性强为原则。

（2）密目网遮盖及土袋拦挡：在堆体表面先用密目网，拉直、铺平，再用石块压密目网的边缘。

5.3.2 水土保持措施设计

5.3.2.1 截排水工程区

1、工程措施

（1）表土剥离（主体设计）

主体工程对项目区可剥离表土区域内的表土进行剥离，剥离面积0.75hm^2，剥离厚度20cm，剥离表土量0.15万m^3。

（2）绿化覆土（主体设计）

迹地恢复区域在沟渠施工结束后进行绿化覆土，绿化区覆土厚度30cm，覆土量0.15万m^3，为植物措施实施创造条件。

（3）截洪沟、沉沙池（主体设计）

本项目新建0.5m×0.6m截洪沟总长约7900m；0.8m×0.8m截洪沟总长约5900m。截洪沟采用梯形断面，现浇C25钢筋混凝土砌筑，10cm碎石垫层，规格为0.5m×0.6m、0.8m×0.8m。

修整截洪沟2000m，70%按照拆除重建考虑，规格按照0.5m×0.6m计算。另外30%见坏补坏。

新建沉砂池23座，规格为1.5m×1.5m。

（4）排水沟（主体设计）

结合现场调研情况，对祖师庙、青林观两处景点增加排水通路，保证景点内雨水的自收集和与现状排水系统的连接，排水沟尺寸依据汇水面积、经过水力计算确定。规格为0.5m×0.6m，长度650m。采用现浇C25素砼浇筑，上部设矩形盖板。

修整排水沟220m，90%按照拆除重建考虑，规格按照0.5m×0.6m计算。另外10%见坏补坏。

2、植物措施

（1）撒播草籽（主体设计）

针对本项目扰动的公共管理与公共服务用地进行迹地恢复，采取撒播草籽措施，撒播草籽面积0.50hm^2。草籽撒播密度10kg/hm^2，草籽选择黑麦草，撒播草籽面积为0.50hm^2，草籽量为5kg。

3、临时措施

（1）密目网遮盖（方案新增）

考虑到剥离的表土沿线堆放，基本处于裸露状态，需要进行临时遮盖。本方案补充施工期间裸露区域的临时遮盖措施，约需要密目网5000m^2。施工结束后及时将密目网拆除回收，严禁乱弃。

表5.3-1 截排水工程区水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量		备注
			单位	数量	
截排水工程区	工程措施	表土剥离	万m^3	0.15	主体设计
		绿化覆土	万m^3	0.15	主体设计
		新建截洪沟（0.5m×0.6m)	m	7900	主体设计
		新建截洪沟（0.8m×0.8m)	m	5900	主体设计
		修整截洪沟（0.5m×0.6m)	m	2000	主体设计
		新建排水沟（0.5m×0.6m)	m	650	主体设计
		修整排水沟（0.5m×0.6m)	m	220	主体设计
		沉沙池	座	23	主体设计
	植物措施	撒播草籽	hm^2	0.5	主体设计

防治分区	措施类型	措施名称	工程量		备注
			单位	数量	
	临时措施	密目网遮盖	m^2	5000	方案新增

5.3.2.2 雨水湿塘工程区

1、工程措施

（1）表土剥离（主体设计）

主体工程对项目区可剥离表土区域内的表土进行剥离，剥离面积0.12hm^2，剥离厚度50cm，剥离表土量0.06万m^3。

（2）绿化覆土（主体设计）

在雨水湿塘大致场平后进行绿化覆土，绿化区覆土面积0.12hm^2，厚度50cm，覆土量0.06万m^3，为植物措施实施创造条件。

（3）雨水湿塘（主体设计）

本次结合周边已建建筑物、道路新建9座雨水湿塘，总占地面积5335m^2。建筑物周边存在低洼的区域，结合场地建设1#雨水湿塘，占地面积3000m^2；道路沿线存在低洼的区域，结合场地建设8座雨水湿塘（2-9#），占地面积约120-1000m^2。

2、植物措施

（1）景观植被（主体设计）

根据不同功能区水深特点选取耐淹植物，植物种类选择应满足塘岸结构要求。挺水植物可选用香菇草、黄菖蒲、芦竹、灯心草、泽泻、东方香蒲、风车草、水葱、茭白、梭鱼草、再力花、慈姑、花叶芦竹、水生美人蕉、荷花等。沉水植物可选用苦草、黑藻、马来眼子菜、穗状狐尾藻等。浮水植物可选用睡莲、荇菜、菱角、芡实等。共计栽植挺水植物9827丛，水生植物4677.5m^2。

3、临时措施

（1）密目网遮盖（方案新增）

考虑到剥离的表土就近堆放，基本处于裸露状态，需要进行临时遮盖。本方案补充施工期间裸露区域的临时遮盖措施，约需要密目网1200m^2。施工结束后及时将密目网拆除回收，严禁乱弃。

表5.3-2 雨水湿塘工程区水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量		备注
			数量	单位	

雨水湿塘工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.06	主体设计
		绿化覆土	万 m^3	0.06	主体设计
		雨水湿塘	座	9	主体设计
	植物措施	挺水植物	丛	9827	主体设计
		水生植物	m^2	4677.5	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m^2	1200	方案新增

5.3.2.3 边坡工程区

1、植物措施

（1）边坡绿化（主体设计）

本次沿道路边线建设护坡，护坡范围及形式根据地质勘察报告、地灾分析报告、边坡坡度、现状调研情况、汇水范围综合确定，草种采用百慕大混播黑麦草，其中 A 型铺草皮护坡约 1334m^2，B 型土工格室植草护坡约 3686m^2，C 型框格防护坡约 3186m^2，合计约 8206m^2。C 型护坡内增加种植爬藤植物常春藤。

2、临时措施

（1）密目网遮盖（方案新增）

考虑到边坡在施工后基本处于裸露状态，需要进行临时遮盖。本方案补充施工期间裸露边坡区域的临时遮盖措施，约需要密目网 8200m^2。施工结束后及时将密目网拆除回收，严禁乱弃。

表 5.3-3 边坡工程区水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量		备注
			数量	单位	
边坡工程区	植物措施	草皮护坡	m^2	1334	主体设计
		土工格室植草护坡	m^2	3686	主体设计
		框格绿化护坡	m^2	3186	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m^2	8200	方案新增

5.3.2.4 蓄水池工程区

1、工程措施

（1）新建蓄水池（主体设计）

新建两座蓄水池，其中 1#新建蓄水池：游客服务中心西侧新建一座蓄水池。新建蓄水池造型为圆形，体积约 530m^3，规格：直径 15m，深度 3m。2#新建蓄水池：青林观西侧新建一

座蓄水池。新建蓄水池造型为圆形，体积约 530m³，规格：直径 15m，深度 3m。

（2）修整蓄水池（主体设计）

修整现状蓄水池 3 座：水池容积分别为 130m²、342m²、508m²。

2、植物措施

（1）栽植灌木（主体设计）

蓄水池周边补种植物，采用蔷薇搭配金边黄杨。蔷薇高度 40—45cm，冠幅 30—35cm，36 棵/m²；金边黄杨高度 30—35cm，冠幅 20—25cm，40 棵/m²。植物环绕蓄水池外侧布置，布置宽度 1m。共计栽植灌木 0.01hm²。

3、临时措施

（1）密目网遮盖（方案新增）

考虑到蓄水池周边在施工后基本处于裸露状态，需要进行临时遮盖。本方案补充施工期间裸露边坡区域的临时遮盖措施，约需要密目网 100m²。施工结束后及时将密目网拆除回收，严禁乱弃。

表 5.3-4 蓄水池工程区水土保持措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量		备注
			数量	单位	
蓄水池工程区	工程措施	新建蓄水池	座	2	主体设计
		修整蓄水池	座	3	主体设计
	植物措施	栽植灌木	hm²	0.01	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m²	100	方案新增

5.3.3 方案措施及工程量汇总

水土保持措施作为本项目重要组成部分，主要为工程措施。根据主体工程布置，在主体工程设计、施工中采取了必要的临时措施。方案为完善水土保持综合防治体系，提出了相应的水土保持措施。

各防治分区水土流失防治措施工程量汇总见表5.3-3：

表 5.3-5 防治措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量		备注
			单位	数量	
截排水工程区	工程措施	表土剥离	万 m³	0.15	主体设计

		绿化覆土	万 m^3	0.15	主体设计
		新建截洪沟（0.5m×0.6m)	m	7900	主体设计
		新建截洪沟（0.8m×0.8m)	m	5900	主体设计
		修整截洪沟（0.5m×0.6m)	m	2000	主体设计
		新建排水沟（0.5m×0.6m)	m	650	主体设计
		修整排水沟（0.5m×0.6m)	m	220	主体设计
		沉沙池	座	23	主体设计
	植物措施	撒播草籽	hm^2	0.5	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m^2	5000	方案新增
雨水湿塘工程区	工程措施	表土剥离	万 m^3	0.06	主体设计
		绿化覆土	万 m^3	0.06	主体设计
		雨水湿塘	座	9	主体设计
	植物措施	挺水植物	丛	9827	主体设计
		水生植物	m^2	4677.5	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m^2	1200	方案新增
边坡工程区	植物措施	草皮护坡	m^2	1334	主体设计
		土工格室植草护坡	m^2	3686	主体设计
		框格绿化护坡	m^2	3186	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m^2	8200	方案新增
蓄水池工程区	工程措施	新建蓄水池	座	2	主体设计
		修整蓄水池	座	3	主体设计
	植物措施	栽植灌木	hm^2	0.01	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m^2	100	方案新增

5.4 水土保持工程施工要求

5.4.1 施工条件

对外交通：本项目位于广元市中心城区北部黑石坡森林公园，交通便捷。

施工条件：水土流失防治措施是与主体工程同一区域施工，主体工程施工条件可以满足水保施工材料运输需要。水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，施工用水用电可由主体工程供水、供电系统统一供应。

施工用料：施工用电和工程措施施工用水同主体工程一致；本项目所需要的天然建筑材料包括砂、砾石和块石等，均由主体工程提供。

5.4.2 施工方法

考虑到本工程水土保持措施相对单一、工程量较大，施工点相对分散的特点，措施施工方式以人工作业为主。

5.4.3 预防管理措施

（1）施工单位应加大水土保持宣传力度，增强施工人员水土保持意识，采取预防保护措施；

（2）在施工区设置征用地界标志，将基础开挖、填筑等土石方工程严格控制在征地范围内，避免扩大扰动破坏面积；

（3）土石方施工避开雨季等恶劣天气；

（4）项目建设中尽量做到挖填平衡，施工过程中应边开挖、边回填、边碾压；

（5）尽量缩短施工周期，减少疏松地面的裸露时间，合理安排施工时间，尽量避开大风季节施工。

5.4.4 水土保持施工管理要求

结合本项目特点，拟对项目施工提出如下要求：

（1）严格遵循坚持预防为主，及时进行防治；

（2）科学合理的安排施工时序，尽量缩短施工周期，本项目沟槽开挖等土石方挖填作业均在雨季，因此要严格按照方案要求设计完善雨水排水系统，减少施工过程中因降雨等水土流失影响因素可能产生的水土流失；

（3）应合理安排施工，减少开挖量和回填量，防止重复开挖和土方多次倒运，遇暴雨或大风天气应该加强临时防护，雨季填筑土石方时应随挖、随运、随填、随压，避免产生水土流失。

5.4.5 水土保持工程进度安排

本项目建设工期为 8 个月（2024 年 4 月～2024 年 10 月）。项目建设进度分别包括施工准备、建设施工、竣工验收几大部分。

按照尽量减少工程施工期和建成之后的水土流失为原则，确定本工程防护措施的进度计划。

本方案确定的水土保持措施实施进度与主体工程施工进度双横道图见图 5.4-1。

表 5.4-1 水土保持措施实施进度表

防治分区	工程内容	2024 年						
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月

防治分区	工程内容	2024 年						
		4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月
前期准备								
主体工程								
截排水工程区	表土剥离							
	绿化覆土							
	截洪沟、排水沟、沉沙池							
	撒播草籽							
	密目网遮盖							
雨水湿塘工程区	表土剥离							
	绿化覆土							
	雨水湿塘							
	景观绿化							
	密目网遮盖							
边坡工程区	边坡绿化							
	密目网遮盖							
蓄水池工程区	蓄水池							
	栽植灌木							
	密目网遮盖							
竣工验收								
主体工程进度：				水保措施进度：				

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号）中简化验收报备的要求和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知（办水保〔2020〕161 号），该项目属于实行承诺制管理的项目，对水土保持监测不做相应要求，但生产建设单位应依法做好水土流失防治工作。

7 水土保持投资及效益分析

7.1 投资概算

7.1.1 编制原则及依据

7.1.1.1 编制原则

（1）水土保持方案作为项目建设的一个重要组成部分，概算的编制主要工程单价、费用计取等与主体工程一致。

（2）主体主要材料价格水平年为2023年第四季度，本次编制主要材料价格及工程措施单价与主体工程一致。

7.1.1.2 编制依据

（1）《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）；

（2）《水土保持工程概（估）算定额》水利部水总〔2003〕67号；

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

（4）四川省建设工程造价总站关于对成都市等19个市、州2015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〔2019〕16号）；

（5）《国家发展改革委关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（国家发展和改革委员会，发改价格〔2015〕299号）；

（6）《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）；

（7）《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）；

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

7.1.2 编制说明与概算成果

7.1.2.1 项目划分

根据水利部《水土保持工程概（估）算编制规定》的要求，本方案水保投资由工程措施、植物措施、临时工程、独立费用以及预备费、水土保持补偿费等组成。各项工程单价和费用组成计算方法为：

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 4 部分组成。

临时工程包括施工临时防护工程和其他临时工程。

独立费用由建设管理费、科研勘测设计费、工程建设监理费、水土保持设施验收报告编制费、招标代理服务费、经济技术咨询费等组成。

预备费包括基本预备费，不考虑价差预备费。

7.1.2.2 基础价格编制

1、人工预算单价

本项目位于广元市利州区，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〔2023〕9 号），本工程措施人工预算单价和植物措施人工计算单价均采用 168 元/工日，21.00 元/工时。

2、电、风、水价格

施工用电、水、风预算价格和主体设计保持一致。

3、材料预算价格

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

材料预算价格=（材料原价+运杂费）×（1+采购及保管费率）+运输保险费。

4、建筑、安装工程单价

建筑工程费用构成及计算方法详见下表：

表 7.1-1 建筑工程单价费用构成及计算方法

序号	费用项目	计算方法
一	直接工程费	基本直接费+其他直接费
1	直接费	人工费、材料费和施工机械使用费
（1）	人工费	定额劳动量（工时）×人工预算单价（元/工时）
（2）	材料费	定额材料用量×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（元/台时）
2	其他直接费	直接费×其他直接费率
二	间接费	直接费×间接费费率
三	企业利润	直接费与间接费之和乘以企业利润率
四	税金	（直接费+间接费+企业利润）×综合税率

五	工程措施单价	直接费+间接费+企业利润+税金

表7.1-2取费标准表

序号	名称	其他直接费费率	间接费率	利润率	税率
1	土石方工程	4.70%	5.50%	7.00%	9.00%
2	砌石工程	4.70%	4.40%	7.00%	9.00%
3	其他工程	4.70%	4.40%	7.00%	9.00%
4	植物措施	3.55%	7.50%	7.00%	9.00%

5、各部分概算编制

（1）工程措施

工程措施费＝工程量（设备清单）×工程（设备）单价

安装费按设备费的百分率计算

（2）植物措施

植物措施费＝工程量×工程单价

（3）监测费用

水土保持监测费包括人工费、土建设施费、消耗性材料费、仪器设备使用费，参照水土保持有关规定，结合实际情况计列。

（4）施工临时工程

临时防护措施费＝工程量×工程单价

其他临时工程费按工程措施、植物措施、监测措施费用之和的1.5%计算。

（5）独立费用

根据《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），再结合本工程实际情况概算。

6、基本预备费

由于本方案属于初步设计阶段，按水土保持工程估算的工程、植物、监测、临时措施及独立费用五部分之和的6%计取。

7、水土保持补偿费

水土保持补偿费收费标准按照《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）执行。本次补偿费计征面积为36536m^2，收费标准为1.3元/m^2。

8、概算成果

本项目水土保持总投资为3109.55万元，主体工程中具有水土保持功能的投资为3093.20

万元，水土保持方案新增投资为16.35万元。在水土保持总投资中，工程措施投资3073.27万元，植物措施投资19.94万元，临时措施投资6.41万元，独立费用为4.53万元，基本预备费0.65万元，水土保持补偿费为4.75万元（47496.8元）。水土保持工程投资总概算表、水土保持工程概算表见表7.1-3~7.1-6。

表7.1-3水土保持工程投资总概算表

单位：万元

序号	工程或费用名称	方案新增水土保持措施投资					主体已有措施投资	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计		
	第一部分 工程措施					0.00	3073.27	3073.27
一	截排水工程区					0.00	2307.06	2307.06
二	雨水湿塘工程区					0.00	613.12	613.12
三	边坡工程区					0.00		0.00
四	蓄水池工程区					0.00	153.09	153.09
	第二部分 植物措施					0.00	19.94	19.94
一	截排水工程区					0.00	0.84	0.84
二	雨水湿塘工程区					0.00	10.50	10.50
三	边坡工程区					0.00	6.46	6.46
四	蓄水池工程区					0.00	2.14	2.14
	第三部分 监测措施					0.00		0.00
	第四部分 临时措施	6.41				6.41		6.41
一	截排水工程区	2.21				2.21		2.21
二	雨水湿塘工程区	0.53				0.53		0.53
三	边坡工程区	3.63				3.63		3.63
四	蓄水池工程区	0.04				0.04		0.04
五	其他工程费用	0.00				0.00		0.00
	第五部分 独立费用				4.53	4.53		4.53
一	建设管理费				0.13	0.13		0.13
二	科研勘测设计费				2.40	2.40		2.40
三	水土保持监理费				0.00	0.00		0.00
四	水土保持监测				0.00	0.00		0.00

序号	工程或费用名称	方案新增水土保持措施投资					主体已有措施投资	合计
		建安工程费	设备费	植物措施费	独立费用	小计		
	费							
五	水土保持设施验收费				2.00	2.00		2.00
第一至四部分合计					4.53	10.94	3093.20	3104.14
基本预备费		按一至五部分合计的6%计				0.65		0.65
水土保持补偿费						4.75		4.75
水土保持总投资						16.35	3093.20	3109.55

表7.1-4方案新增具有水土保持功能措施投资表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（元）	合计（万元）
	第一部分 工程措施				0.00
	第二部分 植物措施				0.00
	第三部分 监测措施				0.00
	第四部分 临时措施				6.41
一	截排水工程区				2.21
1	密目网遮盖	m^2	5000	4.42	2.21
二	雨水湿塘工程区				0.53
1	密目网遮盖	m^2	1200	4.42	0.53
三	边坡工程区				3.63
1	密目网遮盖	m^2	8200	4.42	3.63
四	蓄水池工程区				0.04
1	密目网遮盖	m^2	100	4.42	0.04
五	其他工程费用				0.00
	第五部分 独立费用				4.53
一	建设管理费	%	2	64135.70	0.13
二	科研勘测设计费				2.40
三	水土保持监理费				0.00
四	水土保持监测费				0.00
五	水土保持设施验收费				2.00
I	第一至四部分合计				10.94
II	基本预备费	%	6	109418.42	0.65
IV	水土保持补偿费	m^2	36536.00	1.30	4.75
V	新增工程投资合计				16.35

表7.1-5独立费用计算表

序号	工程或费用名称	单位	数量	单价（万元）	合价（万元）
四	第四部分独立费用				4.53
1	建设管理费	%	2	6.41	0.13
2	水土保持监理费	并入主体工程一同实施			0
3	科研勘测设计费	参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕09号）			2.40
4	水土保持设施验收费	参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕09号）			2.00

表7.1-6水土保持补偿费

序号	名称及规格	编制依据及计算公式	合计
1	水土保持补偿费	占地面积36536m^2×1.3元/m^2	4.75万元（47496.8元）

7.2 效益分析

7.2.1 效益计算

效益分析指生态效益分析，包括水土保持方案实施后，水土流失影响的控制程度，水土资源保护、恢复和合理利用情况，生态环境保护、恢复和改善情况。在明确建设项目水土流失治理面积、林草植被建设面积、可减少水土流失量、渣土挡护量及保护量的前提下，分析计算水土流失治理度、土壤流失控制比、渣土防护率、表土保护率、林草植被恢复率、林草覆盖率等六项指标达到情况。效益分析依据：

（1）中华人民共和国国家标准《水土保持综合治理效益计算方法》（GB/T15744-2008）；

（2）国家建设部、水利部等部门有关建设项目经济评估的相关规定。

7.2.2 效益分析计算办法

（1）水土流失治理度

水土流失治理度指项目水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积占水土流失总面积的百分比。

水土流失面积包括因生产建设活动导致或诱发的水土流失面积，以及防治责任范围内尚未达到容许土壤流失量的未扰动地表面积。水土流失治理达标面积指对水土流失区域采取水土保持措施，使土壤流失量达到容许土壤流失量或以下的面积，以及建立良好排水体系，并不对周边产生冲刷的地面硬化面积和永久建筑物占地面积。

$$水土流失治理度=\frac{水土流失防治责任范围内水土流失治理达标面积}{水土流失防治责任范围内水土流失总面积}\times100\%$$

（2）土壤流失控制比

土壤流失控制比指项目水土流失防治责任范围内容许土壤流失量与治理后每平方公里年平均土壤流失量之比。

$$土壤流失控制比=\frac{水土流失防治责任范围内容许流失量}{治理后每平方公里年平均土壤流失量}\times1.0$$

（3）渣土防护率

渣土防护率指项目水土流失防治责任范围内采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量占永久弃渣和临时堆土总量的百分比。

$$渣土防护率=\frac{采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量}{水土流失防治责任范围内的永久弃渣、临时堆土总量}\times100\%$$

永久弃渣是指项目竣工后和生产过程中，堆存于专门场地的废渣（土、石、灰、矸石、尾矿）；临时堆土是指施工和生产过程中暂时堆存，后期仍要利用的土（石、渣、灰、矸石）。实际挡护是指对永久弃渣和临时堆土下游或周边采取拦挡，表面采取工程和植物防护或临时苫盖防护。

（4）表土保护率

表土保护率指项目水土流失防治责任范围内保护的表土数量占可剥离表土总量的百分比。

$$表土保护率=\frac{水土流失防治责任范围内保护表土数量}{水土流失防治责任范围内可剥离表土数量}\times100\%$$

保护的表土数量是指对各地表扰动区域的表层腐殖土（耕作土）进行剥离（或铺垫）、临时防护、后期利用的数量总和。可剥离表土总量是指根据地形条件、施工方法、表土层厚度，综合考虑目前技术经济条件下可以剥离表土的总量，包括采取铺垫措施保护的表土量。

（5）林草植被恢复率

林草植被恢复率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占可恢复林草植被面积的百分比。

$$林草植被恢复率=\frac{水土流失防治责任范围内林草类植被面积}{水土流失防治责任范围内可恢复林草植被面积}\times100\%$$

可恢复林草植被面积是指在当前技术经济条件下，通过分析论证确定的可以采取植物措施的面积，不含恢复农耕的面积。林草类植被面积是指生产建设项目的防治责任范围内所有人工和天然的林地、公共管理与公共服务用地面积。

（6）林草覆盖率

林草覆盖率是指项目水土流失防治责任范围内林草类植被面积占总面积的百分比。

$$林草覆盖率=\frac{水土流失防治责任范围内林草植被面积}{水土流失防治责任范围内水土流失总面积}\times 100\%$$

7.2.3 防治效果评价

依据项目施工过程分析得出的一些水保措施，项目建设区原有水土流失得到基本治理，新增水土流失得到有效控制，随着水土保持措施的效益发挥，项目区土壤侵蚀模数较施工前明显下降，通过绿化措施生态得到最大限度的保护，环境得到明显改善，水土保持设施安全有效。

至设计水平年，各区水土流失总面积、扰动地表面积、水土保持措施防治面积及硬化面积详见表 7.2-1。

表 7.2-1 各防治分区面积分析表（单位：hm^2）

防治分区	水土流失总面积	扰动地表面积	水土保持措施防治面积
截排水工程区	2.59	2.59	2.59
雨水湿塘工程区	0.53	0.53	0.53
边坡工程区	0.49	0.49	0.42
蓄水池工程区	0.04	0.04	0.04
合计	3.65	3.65	3.65

①水土流失治理度

本项目防治责任范围面积为 3.65hm^2，本项目水土流失总面积为 3.65hm^2，水土流失治理达标面积 3.648hm^2，通过本方案的实施，项目区域内水土流失面积得到有效治理，大部分区域土壤流失量达到容许流失量或以下，项目水土流失总治理度达到 99.95%。

②土壤流失控制比

本项目各项水土保持措施完全发挥效益后，项目建设区的平均土壤侵蚀强度将减至 300t/（km^2·a）（扣除硬化部分），项目区土壤侵蚀模数容许值为 500t/（km^2·a），即得：土壤流失控制比＝容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度＝500/300＝1.67。

③渣土防护率

经统计，本项目开挖土石方 2.85 万 m³（含表土剥离 0.21 万 m³，淤泥 0.03 万 m³），回填土石方 0.43 万 m³（含绿化覆土 0.21 万 m³），无借方，弃方 2.42 万 m³（含一般土石方 2.42 万 m³，淤泥 0.03 万 m³），弃方运至南山弃土场。临时堆存 0.43 万 m³，实际挡护 0.423 万 m³，渣土防护率达到 98.37%。

④表土保护率

本项目内可剥离表土量为 0.211 万 m³，保护表土 0.21 万 m³，全部就近回填至项目建设区的绿化区域内。表土保护率为 99.53%。

⑤林草植被恢复率和林草覆盖率

本方案防治责任范围内可恢复植被面积 1.05hm²，方案实施后至设计水平年（2025 年），项目建设区林草植被将得到最大限度地恢复，植物措施面积为 1.05hm²，本项目区林草植被恢复率达到 99.99%；本项目建设区总面积 3.65hm²，林草类植被面积 1.05hm²，林草覆盖率为 28.77%。

方案实施后至设计水平年项目区域内各项水土保持防治指标见表 7-2-2。

表 7.2-2 水土保持所采取的各项措施指标计算表

评估指标	防治指标	计算依据	单位	数量	计算结果
水土流失治理度（%）	98	水土流失治理达标面积	hm^2	3.648	99.95%
		水土流失总面积	hm^2	3.65	
土壤流失控制比	1.2	项目区容许土壤流失量	$t/km^2 \cdot a$	500	1.67
		治理后每平方公里年均土壤流失量	$t/km^2 \cdot a$	300	
渣土防护率（%）	97	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量	万 m^3	0.423	98.37%
		永久弃渣和临时堆土总量	万 m^3	0.43	
表土保护率（%）	92	保护的表土数量	万 m^3	0.21	99.53%
		可剥离表土总量	万 m^3	0.211	
林草植被恢复率（%）	98	林草类植被面积	hm^2	1.05	99.99%
		可恢复的林草植被面积	hm^2	1.05	
林草覆盖率（%）	23	林草类植被面积	hm^2	1.05	28.77%
		项目建设区总面积	hm^2	3.65	

综上所述，各项指标均能达到防治指标目标值。从水土保持角度看项目建设基本可行。

本项目水土保持方案编制目标达标情况详见表 7.2-6。

表 7.2-3 水土保持方案编制目标达标情况表

序号	指标名称	防治目标	方案实现目标	达标情况
1	水土流失治理度（%）	97.0	99.95	达标
2	土壤流失控制比	1.2	1.67	达标
3	渣土防护率（%）	94.0	98.37	达标
4	表土保护率（%）	92	99.53	达标
5	林草植被恢复率（%）	97	99.99	达标
6	林草覆盖率（%）	23	28.77	达标

方案实施后，可以使项目区扰动区域水土流失得到治理。各分区等皆采取相关的水土保持措施，减免可能造成的水土流失危害。

生态效益流向指标分析：本项目水土保持措施实施后，至方案设计水平年，工程占地区域内水土流失治理度达到 99.95%；土壤流失控制比达到 1.67；渣土防护率达到 98.37%，表土保护率达 99.53%，林草植被恢复率达 99.99%，林草覆盖率达 28.77%。

本方案六项有效指标均超过方案目标值，通过水土保持各项措施的有效实施，在水、土和生物等方面改善其生态环境，提高生态效益，使建设区的生态环境得到逐步改善，生态环境走向良性循环。

7.2.4 水土保持损益分析

虽然工程建设对当地自然环境带来一定程度的影响，但项目建成并投入运行后带来的经济和社会效益将远大于工程建设造成的负面影响。项目实施后水土保持责任范围内生态环境将得到明显改善，随着植被的逐年恢复，拦截降雨能力和固土作用的逐渐增强，能从根本上有效地控制水土流失，项目内的景观及周边环境将会明显改善，同时美化和改善了项目区的生活条件。

（1）生态效益

水土保持工程的实施，可提高土壤水土保持的功效，有效改善土壤水分、团粒结构、孔隙率等理化性质，在改良土壤的同时可减少项目区水、土、肥料的流失。

（2）社会效益

本项目水土保持措施的实施，可以减少工程建设期和运行期间的水土流失量，这不仅较大地改善工程区域的环境质量，而且减少了工程建设及运行对工程区域的影响，提高工程建设区的环境质量，减少项目区粉尘污染，为创建绿色生态居住区奠定基础。同时，通过水土保持措施的有效实施，还将减少泥沙入河量，有效保护河流两岸的农田和村庄。

总之，本项目水土保持措施实施后，对促进当地社会经济的持续发展具有重要意义。

8 水土保持管理

为了全面落实本项目水土保持方案，确保方案按计划实施，使工程建设过程中产生的水土流失及时得到治理，恢复植被，维护工程建设运行安全，工程建设单位在领导、技术及资金上予以保证，并在项目区水土保持监督机构的积极配合下，加大监管力度，确保各项水土保持措施发挥实效。

8.1 组织管理

8.1.1 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。机构的主要职责为：

（1）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。

（2）深入工程现场进行检查和观测，掌握工程施工和使用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。

（3）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。

（4）加强与业主、设计单位、施工单位的协调，在施工中充分落实批复方案的各项水土保持措施。

8.1.2 管理措施

日常管理工作中，建设单位主要应采取以下管理措施：

（1）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。

（2）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。

（3）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。

（4）在施工过程中，定期和不定期地对在建、已建的水土保持工程进行检查观测，随时

掌握其措施状态。

（5）经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工过程中的水土流失状况及其防治措施落实状况，为主管部门决策提供第一手资料。

（6）加强管理机构人员的有关水土保持法律法规和技术的培训，增强职工的责任心，提高职工的技术水平。

8.2 后续设计

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160 号），各级水行政主管部门和流域管理机构要把设计和施工管理作为监督检查的重要内容。生产建设单位应当依据批准的水土保持方案与主体工程同步开展施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号 2023 年 1 月 17 日发布）第十九条规定：生产建设单位应当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。需要编制初步设计的生产建设项目，其初步设计应当包括水土保持篇章，明确水土流失防治措施、标准和水土保持投资，其施工图设计应当细化水土保持措施设计。

8.3 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服改革全面加强水土保持监管的意见》（水保｛2019｝160 号）等有关规定，编制水土保持方案报告表的项目，可不要求开展水土保持监测工作，但生产建设单位应当依法履行水土流失防治责任和义务。

8.4 水土保持监理

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

承担监理任务。

本项目征占地面积在 20hm² 之下，挖填土石方总量在 20 万 m³ 以下，可由主体工程监理单位代为开展水土保持工程施工监理工作。

监理单位应按照“守法、诚信、公正、科学”的准则，落实施工期水土保持措施和水土保持监测的实施等；建立监理档案及临时措施影像资料等。监理单位须定期向建设单位和水行政主管部门提交监理报告，监理报告质量可作为考核监理单位的主要依据。

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第 53 号 2023 年 1 月 17 日发布）第二十条、二十一条规定：

对可能造成严重水土流失的大中型生产建设项目，生产建设单位应当组织对生产建设活动造成的水土流失进行监测，及时定量掌握水土流失及防治状况，科学评价防治成效，按照有关规定向水行政主管部门报送监测情况。

生产建设项目的水土保持监理，应当按照水利工程建设监理的规定和水土保持监理规范执行。

8.5 水土保持施工

《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）中要求，施工过程中应严格控制施工扰动范围，禁止随意占压破坏地表植被，生产建设单位应当加强对施工单位的管理，在招投标文件和施工合同中明确施工单位的水土保持责任，强化奖惩制度，规范施工行为。

项目水土保持工程应与主体工程同时施工，并严格按照本方案提出的各项水土保持措施和建议，根据主体工程施工进度，合理安排各项水土保持措施的施工，确保各项水土保持工程能长期、高效地发挥作用。

在具体施工中应与施工承包商明确水土流失的防治责任。主体工程的发包标书中应有水土保持工程的工程量、单价和投资等施工要求，并列入招标合同中，水土保持方案实施单位必须具备相应的资质。承包商具有防治水土流失的责任，对施工中造成的新增水土流失，负责临时防护及治理。外购土、石料场造成的水土流失由供货商负责防治。

8.6 水土保持设施验收

根据《生产建设项目水土保持监督管理办法》（水保〔2019〕172 号文）、《水利部关于

进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）的规定，生产建设单位是生产建设项目水土保持设施验收的责任主体，应当在生产建设项目投产使用或者竣工验收前，自主开展水土保持设施验收，完成报备并取得报备回执。

生产建设项目水土保持设施验收一般应当按照编制验收报告、组织竣工验收、公开验收情况、报备验收材料的程序开展。

编制水土保持方案报告表的生产建设项目，不需要编制水土保持设施验收报告。生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时，验收组织中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否。

生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，及时在其官方网站或者其他公众知悉的网站公示水土保持设施验收材料，公示时间不得少于20个工作日。对于公众反映的主要问题和意见，生产建设单位应当及时给予处理或者回应。

生产建设单位应当在水土保持设施验收通过3个月内，向审批水土保持方案的水行政主管部门或者水土保持方案审批机关的同级水行政主管部门报备水土保持设施验收资料。

对报备材料完整、符合格式要求的，水行政主管部门或者其水土保持机构应当在5个工作日内出具水土保持设施验收报备回执，并定期在门户网站公告。对报备材料不完整或者不符合格式要求的，应当在5个工作日内一次性告知生产建设单位需要补正的全部内容。

依据《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令第53号 2023年1月17日发布）第二十二条、二十三条、二十四条规定：

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

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。

存在下列情形之一的，水土保持设施验收结论应当为不合格：

（一）未依法依规履行水土保持方案编报审批程序或者开展水土保持监测、监理的；

（二）弃土弃渣未堆放在经批准的水土保持方案确定的专门存放地的；

（三）水土保持措施体系、等级和标准或者水土流失防治指标未按照水土保持方案批复要求落实的；

（四）存在水土流失风险隐患的；

（五）水土保持设施验收材料明显不实、内容存在重大缺项、遗漏的；

（六）存在法律法规和技术标准规定不得通过水土保持设施验收的其他情形的。

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

水土保持方案编制委托书

广元市春和项目管理有限公司:

根据《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)等法律法规的要求，为了防治水土流失，搞好水土保持生态环境，保护水土资源，促进生态文明建设，我公司统筹建设的黑石坡排水防涝项目需编制水土保持方案报告，现委托贵公司按照相关法律法规要求编制《黑石坡排水防涝项目水土保持方案报告表》，望贵公司接到委托后，尽快开展工作。

广元市黑石坡旅游开发有限公司

2024 年 1 月 7 日

广元市发展和改革委员会文件

广发改〔2022〕367号

广元市发展和改革委员会
关于黑石坡排水防涝项目可行性研究报告的批　　复

广元市黑石坡旅游开发有限公司：

你公司《关于审批<黑石坡排水防涝项目可行性研究报告>的函》（广黑司〔2022〕44号）收悉。结合专家评审意见，经研究，原则同意该项目可行性研究报告，现将有关事项批复如下。

一、项目名称：黑石坡排水防涝项目。

二、项目业主：广元市黑石坡旅游开发有限公司。

三、建设地址：广元市利州区。

四、主要建设内容及规模：新建截洪沟 8900 米、排水沟 3900 米、连通渠 1100 米，配套建设蓄水池、生态塘、护坡及沟渠挡墙，开展排水沟及截洪沟整治、蓄水池修整、河塘及沟渠清淤、水系优化、沟渠边坡修整、道路边沟修复整治工作，并进行森林防火通道排水治理。

五、项目总投资及资金来源：估算总投资 5000 万元，资金来源为上级补助资金及企业自筹。

六、项目代码：2206-510800-04-01-502401。

接此批复后，请你公司按照基本建设程序，加快落实各项建设条件，力争项目尽快启动建设。贯彻落实各项安全生产要求，优质高效安全推进项目建设。强化建设资金筹措，不得要求施工单位垫资施工，依法保障农民工工资足额及时支付。建设项目的环境影响评价文件未依法经审批部门审查或审查后未予批准以及建设资金不及时落实到位，项目不得开工建设。

若发现有领导干部违规插手干预工程建设行为，可微信“码上举报”，也可拨打市纪委监委驻市发改委纪检监察组监督电话 08393262478 举报。

附件：审批部门招标核准意见

广元市发展和改革委员会

2022 年 8 月 5 日

附件

审批部门招标核准意见

项目名称：黑石坡排水防涝项目

项目业主：广元市黑石坡旅游开发有限公司

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标		
勘察设计	全部			委托	公开			
施　　工	全部			委托	公开			
监　　理	全部			委托	公开			
重要设备和材料	全部			委托	公开			
其　　他	全部			委托	公开			

审批部门核准意见说明：

1、招标范围：勘察设计、施工、监理、重要设备和材料（含安装）招标。附属工程和主体工程一并招标。同一项目中可以合并进行的勘察、施工、设计、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到必须招标规模标准的，必须招标。单项合同估算价未达到必须招标规模标准的，属于政府采购范围的，纳入政府采购程序管理，并严格执行《中华人民共和国政府采购法》及其实施条例和相关政策文件；不属于政府采购范围的，可参照政府采购有关规定执行。

2、招标方式：公开招标。招标公告应当在全国公共资源交易平台（四川省.广元市）发布，招标人自愿的，也可同时在其他媒介发布。

3、招标组织形式：委托招标。招标代理机构通过比选确定，并严格按“川发改法规〔2020〕400号”文件及相关规定执行。

4、评标标准应在招标文件中详细规定，除此之外不得另行制定任何标准和细则。评标专家的确定按《四川省评标专家和综合评标专家库管理办法》（川办发〔2021〕54号）的规定执行。

5、招标人或招标代理机构严格按照《招标投标法》《招标投标法实施条例》《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》《四川省人民政府关于进一步规范国家投资工程建设项目招标投标工作的意见》（川府发〔2014〕62号）等规定和本核准要求进行招标投标活动。招标人应通知有关行政监督部门对开标、评标、定标进行监督。

广元市发展和改革委员会（盖章）

2022年8月5日

抄送：市自然资源局，市生态环境局，市住房城乡建设局，市国资委。

广元市发展和改革委员会办公室　　2022年8月5日印发

广元市自然资源局

广自然资函〔2022〕315号

广元市自然资源局
关于黑石坡排水防涝项目用地预审
与规划选址意见的复函

广元市黑石坡旅游开发有限公司：

你单位《关于办理黑石坡排水防涝项目用地预审与规划选址的申请》及相关资料收悉，经研究，现函复如下。

一、根据《广元市林业局关于黑石坡排水防涝项目意见的说明》和《广元市自然资源局利州区分局关于办理黑石坡排水防涝项目用地预审与规划选址意见书的初审意见》（广自然资利区〔2022〕316号），该项目属于现有工程修复项目，不涉及新增建设用地且不需要划拨与出让土地。

二、根据《四川省国土资源厅关于印发〈四川省建设项目用地预审管理办法实施细则〉的通知》（川国土资规〔2017〕7号）《四川省自然资源厅办公室关于印发〈四川省建设项目用地预审与规划选址审批服务指南〉的通知》（川自然资办函〔2021〕197号）等文件规定，不涉及新增建设用地，在土地利用总体规划确定的城镇建设用地范围内，使用已批准建设用地或合法取得的存量国有建设用地进行建设的项目，可不进行建设项目用地预审；以划拨方式提供国有建设用地使用权的建设项目（除备案类）需同时办理选址意见书。故该项目无需办理用地预审与规划选址手续。

此复。

广元市自然资源局

2022年6月20日

弃土意向性协议

甲方：广元国成投资有限公司

乙方：广元市黑石坡旅游开发有限公司

乙方在 黑石坡排水防涝项目 建设过程中，因工程区开挖土方等原因，需外弃土约 2.50 万 m^3，经甲乙双方友好协商，本着互助协作、保持水土的原则，特制定以下协议，相互遵守：

一、甲方南山弃土场（位于广元经济技术开发区盘龙镇南山村、新民村，弃土场设计总容量 54.8 万 m^3）根据工程建设需要，可利用甲方土地弃土。

二、乙方负责利用甲方的土地存放弃土，相应的水土流失防治责任由乙方承担。

三、运输过程中，由乙方自行组织车况良好的车辆进行运输，并需做好路面保洁及环境卫生工作，所需费用及相应防治责任由乙方自行承担。

四、本协议一式肆份，甲、乙方各执贰份。

甲方：（签字或盖章）　　乙方：（签字或盖章）

2024 年 3 月 5 日

广元市黑石坡旅游开发有限公司
关于黑石坡排水防涝项目的占地情况说明

广元市水利局：

由我公司建设的黑石坡排水防涝项目（以下简称“本项目”）位于广元市中心城区北部黑石坡森林公园，主要建设内容为：新建截洪沟13800m，新建排水沟650m，新建沉沙池23座，新建蓄水池2座，建设雨水湿塘9座，新建草皮护坡1334m^2，土工格室植草护坡3686m^2，框格护坡3186m^2；修复现状损坏截洪沟2000m、修复现状损坏排水沟220m，修整蓄水池3座、蓄水池清淤。

根据我公司与设计单位复核，本项目总占地面积36536m^2，其中包含截排水沟工程区占地面积25940m^2，雨水湿塘占地面积5335m^2，边坡工程占地面积4861m^2，蓄水池占地面积400m^2。

特此说明！

广元市黑石坡旅游开发有限公司

2024年5月28日

广元市黑石坡旅游开发有限公司
关于黑石坡排水防涝项目占地面积承诺书

广元市水利局：

由我公司建设的黑石坡排水防涝项目由于无用地文件，根据我公司与设计单位复核，本项目占地面积为36536m^2。我单位承诺报送的水土保持方案防治责任范围与实际扰动占地面积一致。

若后期由于施工扰动等原因，导致本项目实际扰动面积增加，我单位承诺补交新增占地面积的水土保持补偿费，同时按照《水利部生产建设项目水土保持方案变更管理规定（试行）》（办水保〔2016〕65号）等文件要求，积极配合广元市水利局开展水土保持方案变更手续。

特此承诺

广元市黑石坡旅游开发有限公司

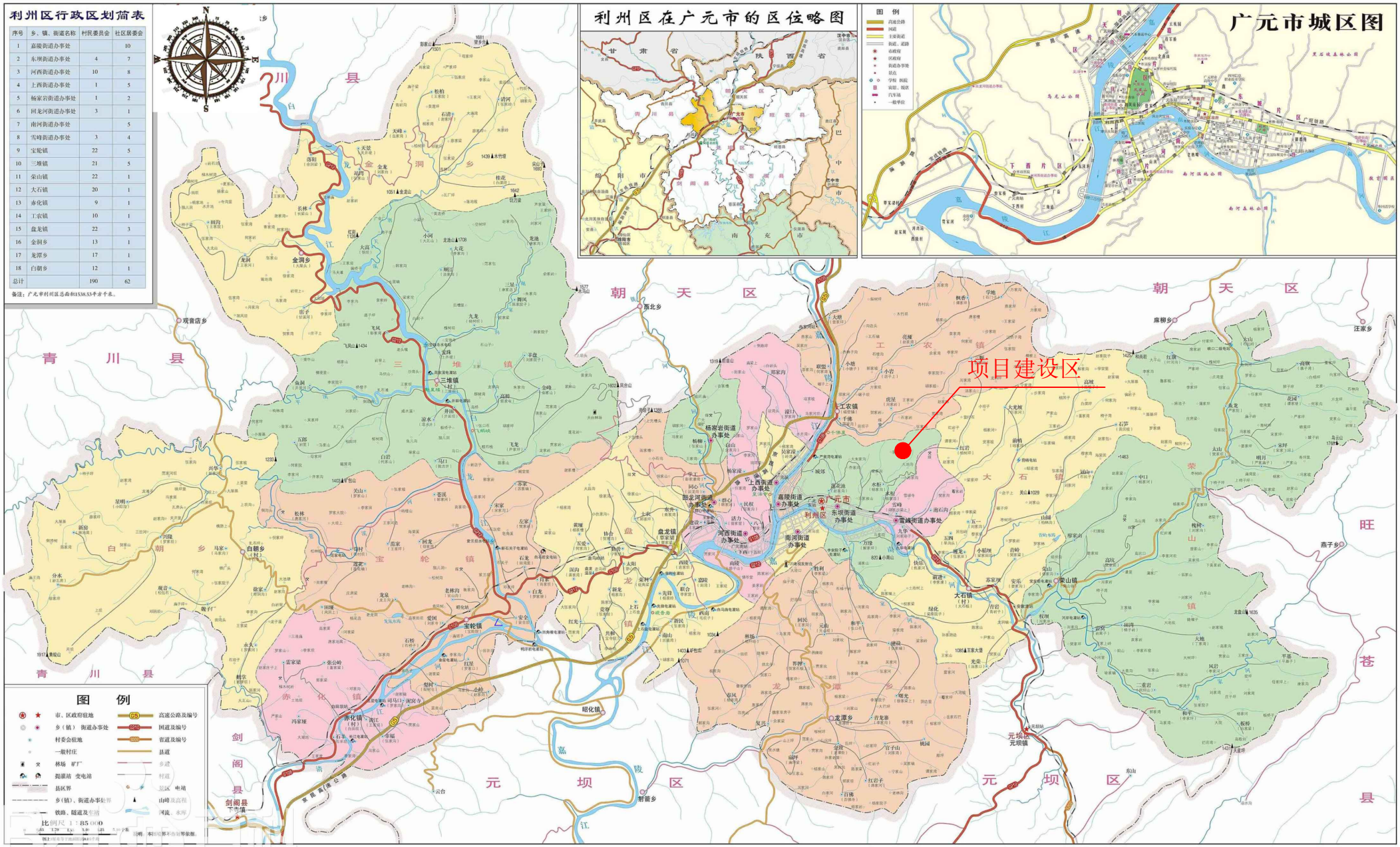
年　月　日

承诺制项目专家意见

<table>
<tr><td colspan="2">项目名称</td><td>黑石坡排水防涝项目水土保持方案报告表</td></tr>
<tr><td colspan="2">建设单位</td><td>广元市黑石坡旅游开发有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2">方案编制单位</td><td>广元市春和项目管理有限公司</td></tr>
<tr><td colspan="2" rowspan="4">省级水土保持专家库专家信　息</td><td>姓　名：银小兵　　联系方式：13980950187</td></tr>
<tr><td>单位名称：中国石油西南油气田分公司安全环保与技术监督研究院</td></tr>
<tr><td>证件类型和号码：专家库在库编号 CSZ-ST111</td></tr>
<tr><td>加入专家库时间及文号：
四川省水利厅 2017 年 12 月 29 日第 10 次厅长办公会审议通过</td></tr>
<tr><td rowspan="2">专家审核意见</td><td>建设内容及规模</td><td>广元市发展和改革委员会以“广发改〔2022〕367号”文，批复同意项目《可行性研究报告》。根据项目《初步设计》，主要建设内容为新建截洪沟13800m，新建排水沟650m，配套建设蓄水池、生态塘、护坡及沟渠挡墙，开展排水沟及截洪沟整治、蓄水池修整、河塘及沟渠清淤、水系优化、沟渠边坡修整、道路边沟修复整治工作，并进行森林防火通道排水治理。配套建设具体内容为新建沉沙池23座，新建蓄水池2座，建设雨水湿塘9座，新建草皮护坡1334m^2，土工格室植草护坡3686m^2，框格护坡3186m^2；修复现状损坏截洪沟2000m、修复现状损坏排水沟220m，修整蓄水池3座、蓄水池清淤。</td></tr>
<tr><td>项目选址（线）水土保持评价</td><td>项目选址于四川省广元市利州区黑石坡森林公园内。项目选址涉及嘉陵江上游国家级水土流失重点预防区，但项目建设方案要求截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级开展设计等；项目未涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；项目未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。
项目选址满足《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和规范性文件中的规定，无严格禁止建设的重大水土保持制约性因素，项目选址水土保持评价结论正确，选址可行。</td></tr>
</table>

	水土流失总量预测	水土流失总量预测内容全面，方法基本可行，预测结果基本可信。经预测分析，项目区在施工期和自然恢复期的土壤流失总量约175 t，新增土壤流失量约155 t。新增水土流失主要产生在截排水工程区。 项目总征占地3.65hm^2，其中永久占地3.23hm^2，临时占地0.42hm^2，占地类型为公共管理与公共服务用地。项目扰动地表面积3.65hm^2，损毁植被面积0.87hm^2。 项目土石方挖填总量为3.28万m^3（自然方，下同），其中开挖总量2.85万m^3（含表土剥离0.21万m^3），回填总量为0.43万m^3（含表土回覆0.21万m^3），弃方2.42万m^{3}全部运至由广元国成投资有限公司管理的南山弃土场堆放（广元市水利局批复文件“广水函〔2020〕351号”）。
	防治责任范围和防治分区	水土流失防治责任范围界定清楚，防治责任范围面积3.65hm^2。防治责任范围划分为截排水工程区、雨水湿塘工程区、边坡工程区、蓄水池工程区，共4个一级防治分区基本合理。
	防治标准等级及防治目标	本工程水土流失防治执行西南紫色土区一级防治标准符合要求，方案确定的水土流失防治目标合适可行。 设计水平年水土流失防治指标值为：水土流失治理度97%，土壤流失控制比1.20,渣土防护率94%,表土保护率92%,林草植被恢复率97%,林草覆盖率23%。
	措施体系及分区防治措施布设	水土流失防治措施等级划分合理、标准明确，措施体系布设完整。防治措施体系布设如下： **截排水工程区：**施工前进行表土剥离、沿线分层堆放在施工作业带，并采取密目网进行临时遮盖。施工中按主体设计建设截洪沟、排水沟，并配套建设沉沙池。施工后期对施工迹地进行土地整治、表土回覆，并撒播草籽绿化。 **雨水湿塘工程区：**施工前进行表土剥离并并采取密目网进行临时遮盖。施工中按主体设计建设雨水湿塘。施工后期对施工迹地进行土地整治、表土回覆，并撒播草籽绿化。 **边坡工程区：**施工中按主体设计进行护坡和绿化（草皮护坡、土工

		格室植草护坡、框格护坡）；施工中对施工裸露区域采取密目网临时遮盖措施。 **蓄水池工程区：**施工中按主体设计新建和修整蓄水池；施工中对施工裸露区域采取密目网临时遮盖措施；施工后期在蓄水池周边补种植物（采用蔷薇搭配金边黄杨）。
	施工组织管理	施工组织管理基本可行，满足有关要求。严格控制截排水施工作业带宽度在 1.0m~1.9 m 内。要求水土保持工作内容和任务纳入施工合同，落实水土保持“三同时”和绿色施工。
	投资估算及效益分析	水土保持投资编制原则、依据正确，结果合理。本项目水土保持总投：3109.55 万元，其中工程措施 3073.27 万元，植物措施 19.94 万元，临时措施 6.41 万元，独立费用 4.53 万元，基本预备费 0.65 万元，水土保持补偿费 4.745 万元。 本项目水土保持措施实施后至设计水平年，各项指标均达到方案确定的防治目标值，水土保持效益良好。
	本方案符合水土保持相关法律法规规定，满足《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）、《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）等技术标准和规范性文件，同意上报主管部门审批。 专家签名： 2024 年 6 月 26 日	



附图1：项目区地理位置图

利 州 区 水 系 图

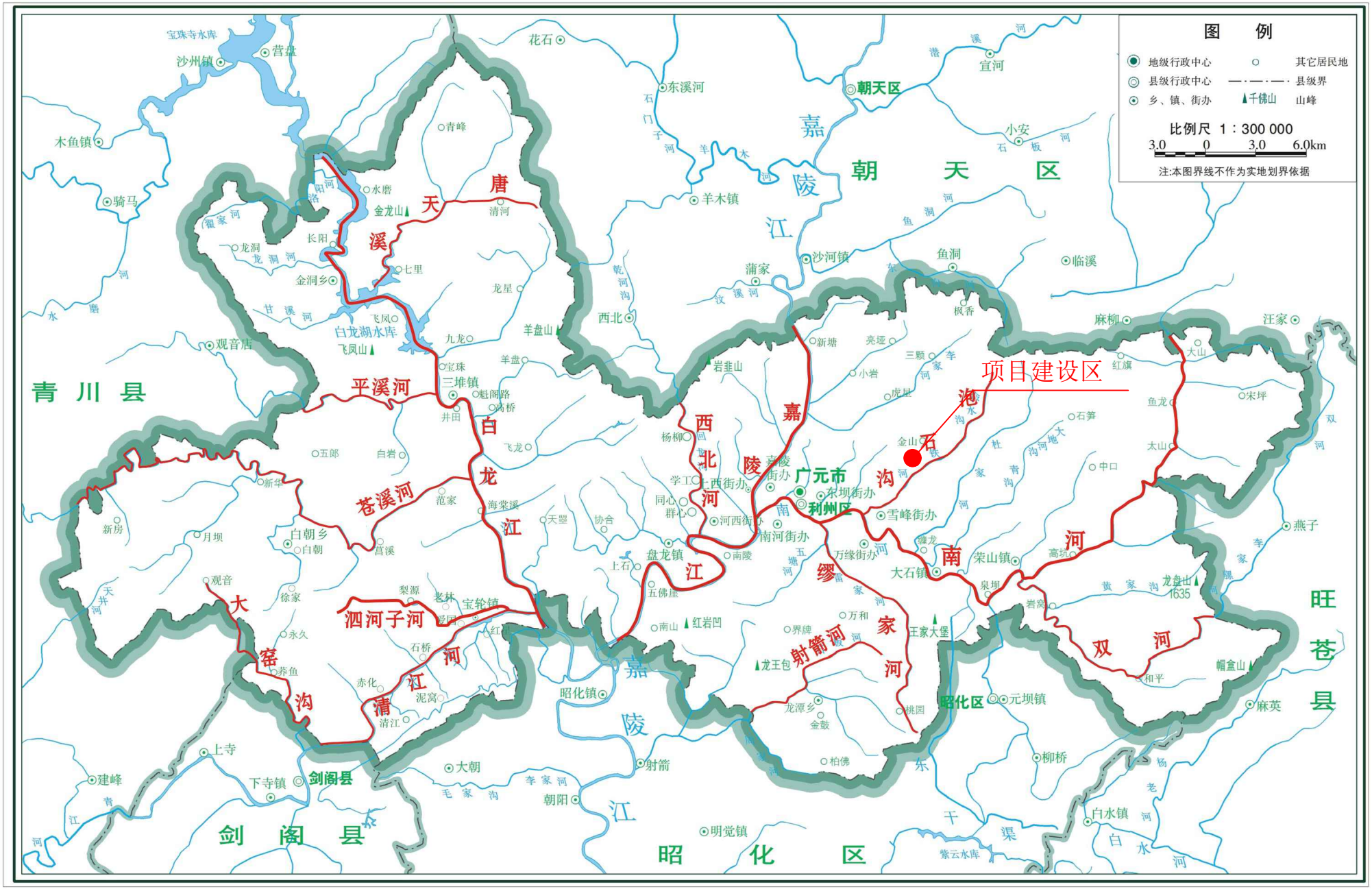
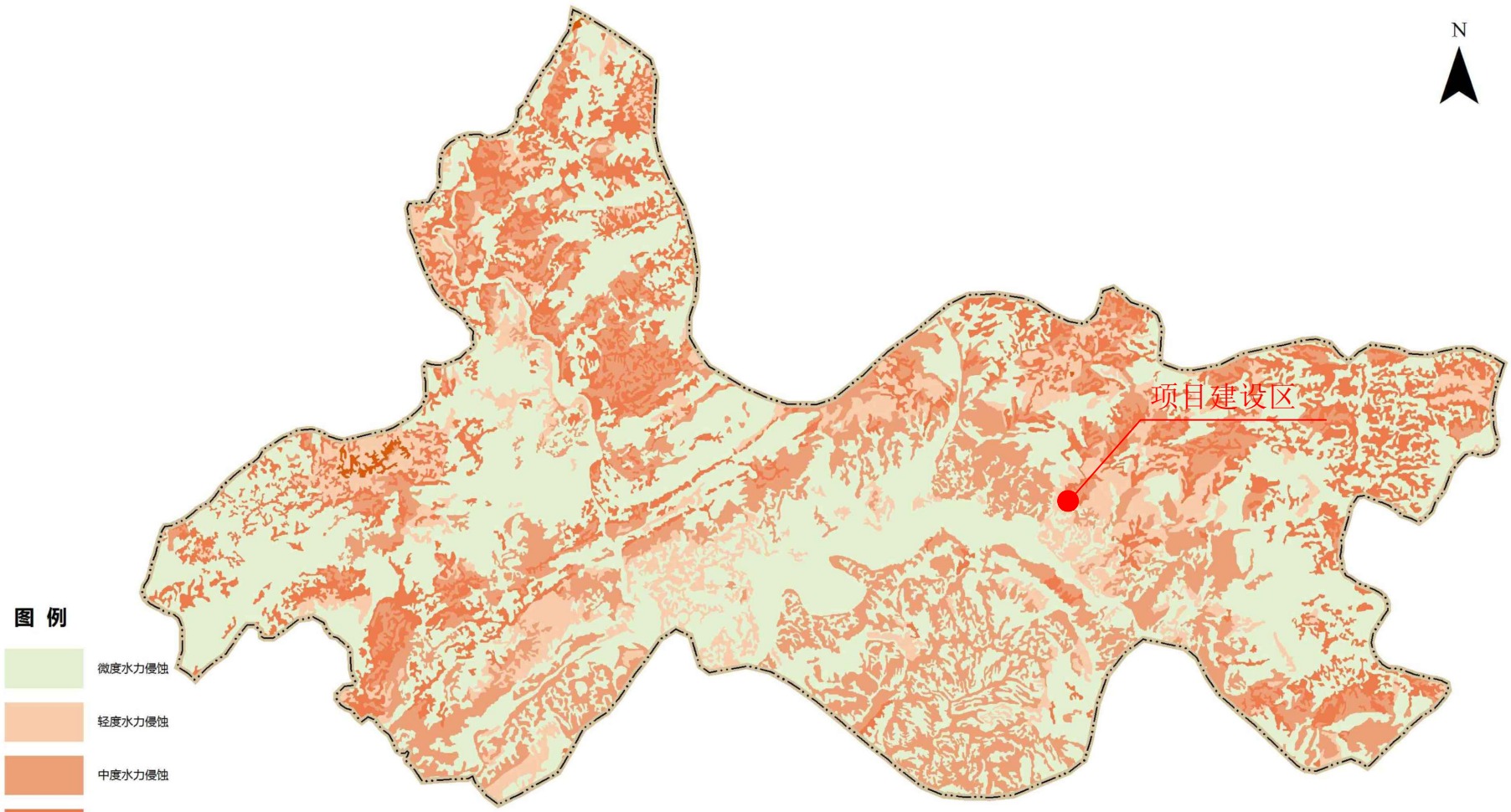


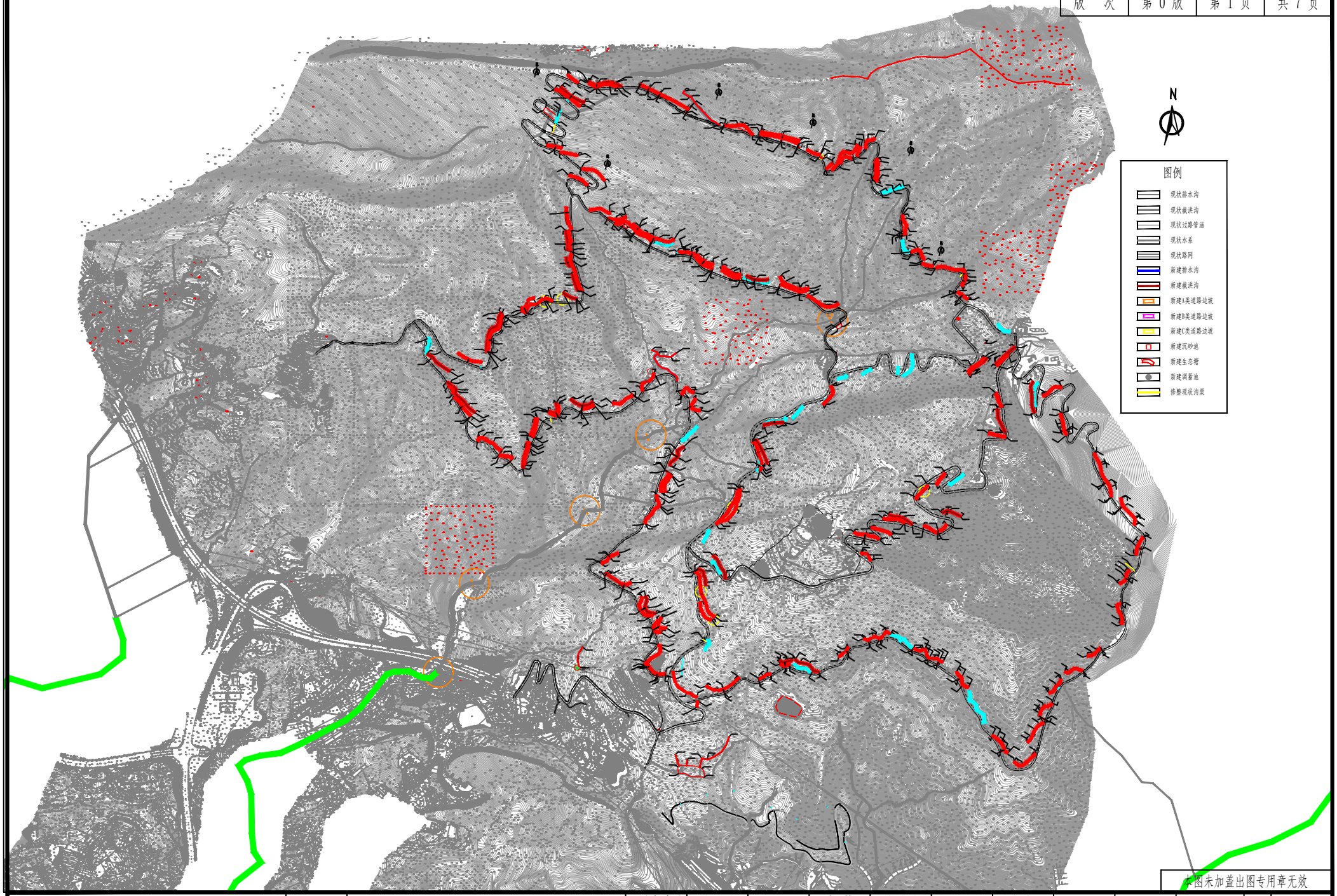
图 例
地级行政中心
县级行政中心
乡、镇、街办
其它居民地
县级界
千佛山
山峰
比例尺 1：300 000
3.0 0 3.0 6.0km
注:本图界线不作为实地划界依据
项目建设区
青 川 县
剑 阁 县
昭 化 区
朝 天 区
旺 苍 县
广元市
利州区
昭化区
剑阁县
朝天区
嘉陵江
西北河
南河
白龙湖水库
宝珠寺水库
平溪河
苍溪河
泗河子河
清江河
射箭河
双河
龙门子河
羊木河
宣河
小安石板河
潜溪河
鱼洞河
乾河沟
汉溪河
翟家河
龙洞河
甘溪河
阳河
洛水
磨河
大沟
杜家青沟
大地沟
双河
黄家沟
李家河
缪家河
万和河
毛家沟
老杨河
干渠
白水河
紫云水库
沙州镇
营盘
木鱼镇
骑马
观音店
三堆镇
金龙山
天溪
唐清河
长阳
龙洞
金洞乡
七里
龙星
飞凤
飞凤山
九龙
羊盘山
宝珠
羊盘
魁阁路
高桥
井田
五郎
白岩
新华
新房
月坝
白朝乡
白朝
范家
海棠溪
天垭
协合
盘龙镇
上石
五佛崖
南山
红岩凹
梨源
老林
宝轮镇
爱国
红
永久
石桥
赤化
泥窝
清江
荞鱼
观音
徐家
天井
上寺
建峰
下寺镇
剑阁县
大朝
毛家沟
李家河
朝阳
明觉镇
射箭
昭化镇
柏佛
龙王包
界牌
龙潭乡
金鼓
桃园
元坝镇
柳桥
白水镇
麻英
帽盒山
和平
王家大堡
万和
岩窝
泉坝
燕子
龙盘山
1635
高坑
荣山镇
大石镇
万缘街办
五塘
缪家河
南河街办
河西街办
学工
西街办
同心
群心
雪峰街办
东坝街办
嘉陵街办
杨柳
岩韭山
西北
新塘
亮垭
小岩
虎星
三颗
李家河
枫香
蒲家
沙河镇
鱼洞
临溪
麻柳
汪家
大山
红旗
鱼龙
宋坪
石笋
中口
太山
金山
石沟
水沟
大地沟
杜家青沟
双河
燕子
李家
旺苍县
双河
帽盒山
麻英
元坝镇
柳桥
白水镇
白水河
老杨河
干渠
紫云水库
明觉镇
朝阳
李家河
毛家沟
大朝
射箭
柏佛
龙潭乡
金鼓
桃园
龙王包
界牌
万和
王家大堡
岩窝
泉坝
龙盘山
1635
和平
帽盒山
麻英
昭化区
元坝镇
柳桥
白水镇
白水河
老杨河
干渠
紫云水库
明觉镇
朝阳
李家河
毛家沟
大朝
射箭
柏佛
龙潭乡
金鼓
桃园
龙王包
界牌
万和
王家大堡
岩窝
泉坝
龙盘山
1635
和平
帽盒山
麻英
昭化区
元坝镇
柳桥
白水镇
白水河
老杨河
干渠
紫云水库
明觉镇
朝阳
李家河
毛家沟
大朝
射箭
柏佛
龙潭乡
金鼓
桃园
龙王包
界牌
万和
王家大堡
岩窝
泉坝
龙盘山
1635
和平
帽盒山
麻英

广元市利州区土壤侵蚀强度图



比例尺 1:300,000

附图3：项目区土壤侵蚀分布图



本图未加盖出图专用章无效

雨发建设集团有限公司
市政行业甲级证书：A232060408

工程名称	黑石坡排水防涝工程	项目负责人	陆琳琳		审 核	陆琳琳		专业	给排水	设计阶段	初步设计	图号	PC-07
设计项目	排水工程	专业负责人	李琦		校 核	方鹏		图纸名称	排涝设施布置平面图			比例	1:1000
项目编号	YF-2023-16	审 定	赵耀		设 计	张弛						日期	2023.10

防治责任范围及防治分区图

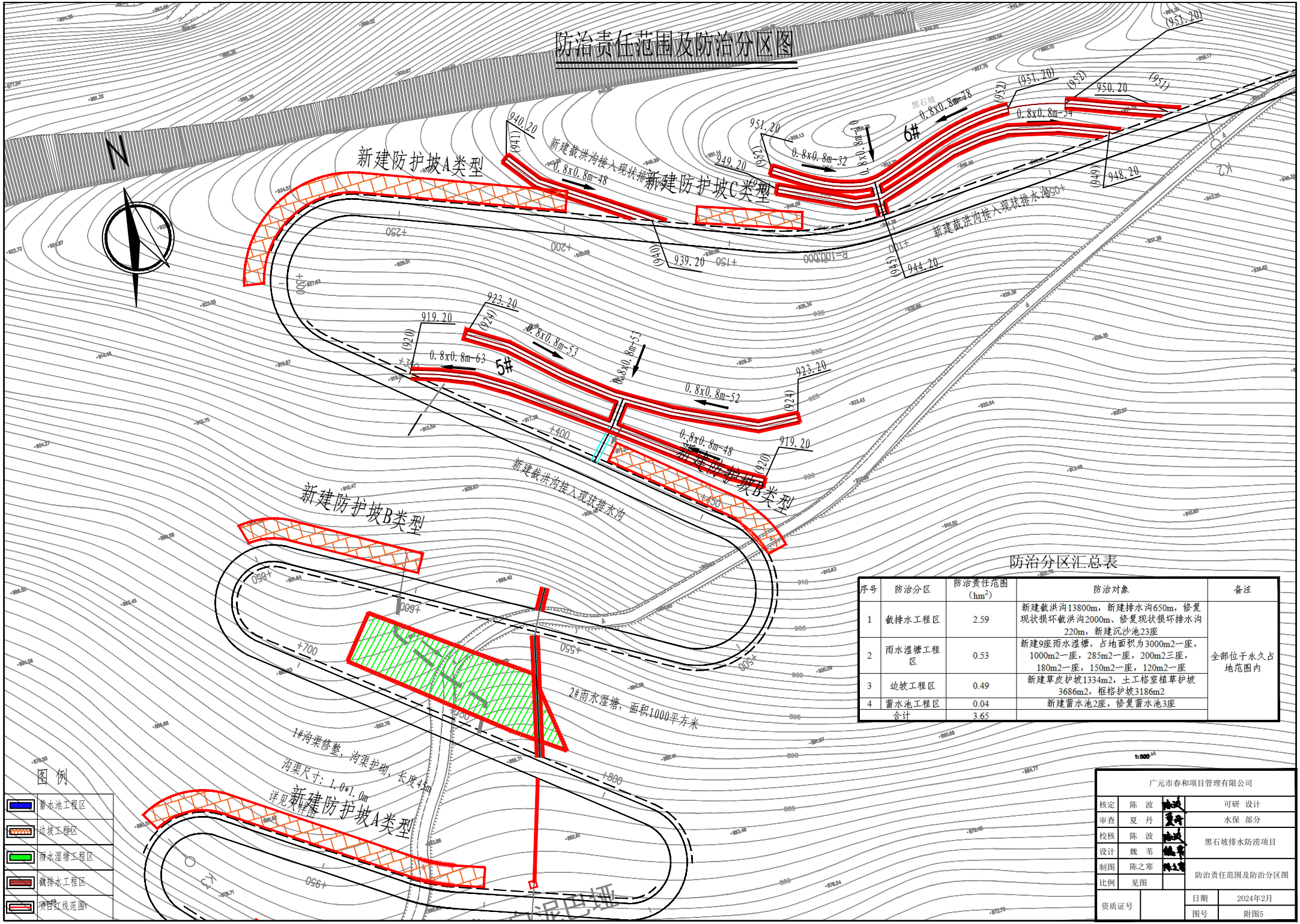


图 例

- 蓄水池工程区
- 边坡工程区
- 雨水湿塘工程区
- 截排水工程区
- 项目红线范围

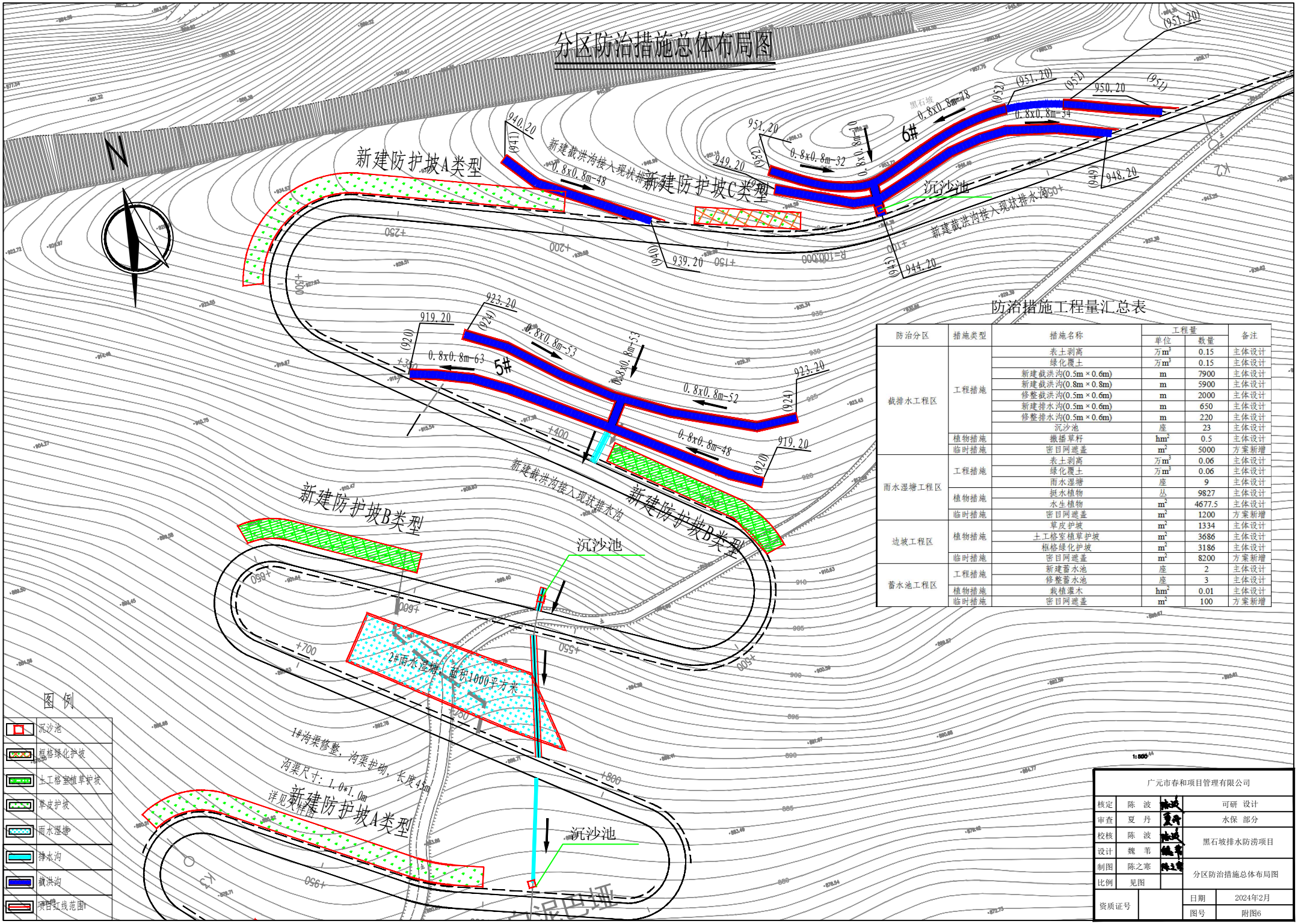
防治分区汇总表

序号	防治分区	防治责任范围（hm^2）	防治对象	备注
1	截排水工程区	2.59	新建截洪沟13800m，新建排水沟650m，修复现状损坏截洪沟2000m、修复现状损坏排水沟220m，新建沉沙池23座	全部位于永久占地范围内
2	雨水湿塘工程区	0.53	新建9座雨水湿塘，占地面积为3000m2一座，1000m2一座，285m2一座，200m2三座，180m2一座，150m2一座，120m2一座	
3	边坡工程区	0.49	新建草皮护坡1334m2，土工格室植草护坡3686m2，框格护坡3186m2	
4	蓄水池工程区	0.04	新建蓄水池2座，修复蓄水池3座	
合计		3.65		

1:500

广元市春和项目管理有限公司			
核定	陈 波		可研 设计
审查	夏 丹		水保 部分
校核	陈 波		黑石坡排水防涝项目
设计	魏 苇		
制图	陈之寒		防治责任范围及防治分区图
比例	见图		
资质证号		日期	2024年2月
		图号	附图5

分区防治措施总体布局图

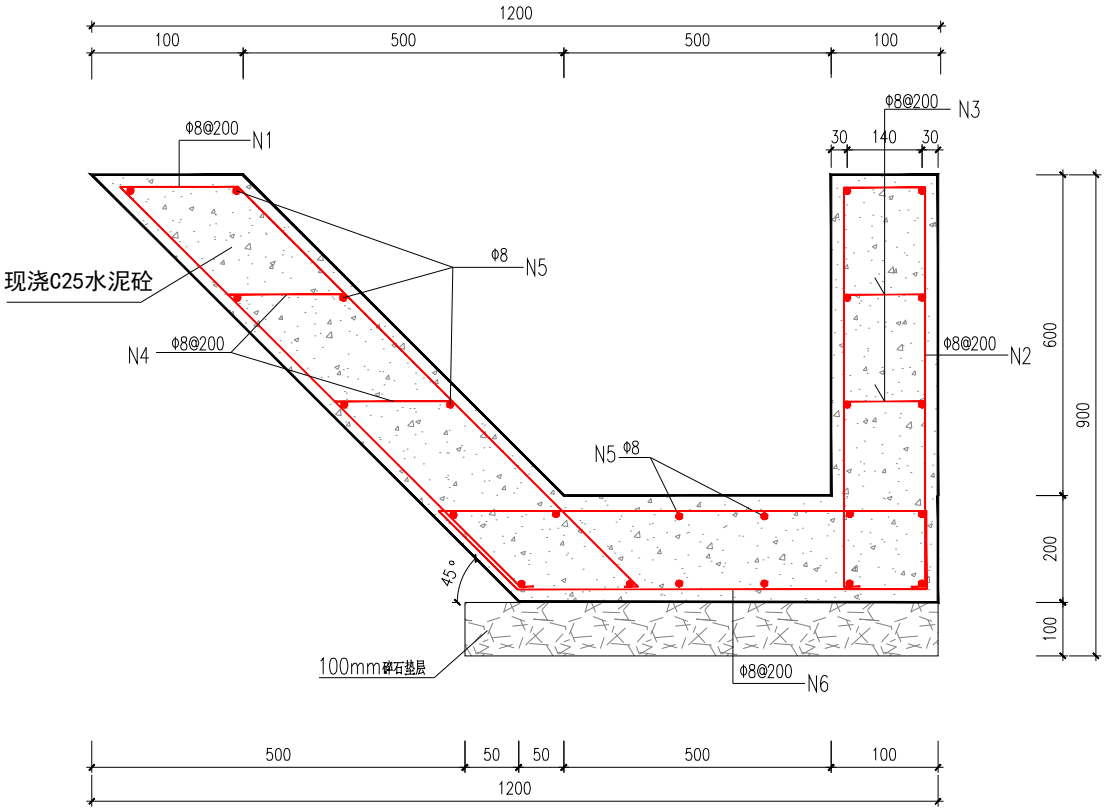


防治措施工程量汇总表

防治分区	措施类型	措施名称	工程量		备注
			单位	数量	
截排水工程区	工程措施	表土剥离	万m^3	0.15	主体设计
		绿化覆土	万m^3	0.15	主体设计
		新建截洪沟(0.5m×0.6m)	m	7900	主体设计
		新建截洪沟(0.8m×0.8m)	m	5900	主体设计
		修整截洪沟(0.5m×0.6m)	m	2000	主体设计
		新建排水沟(0.5m×0.6m)	m	650	主体设计
		修整排水沟(0.5m×0.6m)	m	220	主体设计
		沉沙池	座	23	主体设计
	植物措施	撒播草籽	hm^2	0.5	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m^2	5000	方案新增
雨水湿塘工程区	工程措施	表土剥离	万m^3	0.06	主体设计
		绿化覆土	万m^3	0.06	主体设计
		雨水湿塘	座	9	主体设计
	植物措施	挺水植物	丛	9827	主体设计
		水生植物	m^2	4677.5	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m^2	1200	方案新增
边坡工程区	植物措施	草皮护坡	m^2	1334	主体设计
		土工格室植草护坡	m^2	3686	主体设计
		框格绿化护坡	m^2	3186	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m^2	8200	方案新增
蓄水池工程区	工程措施	新建蓄水池	座	2	主体设计
		修整蓄水池	座	3	主体设计
	植物措施	栽植灌木	hm^2	0.01	主体设计
	临时措施	密目网遮盖	m^2	100	方案新增

1:500

广元市春和项目管理有限公司			
核定	陈 波		可研 设计
审查	夏 丹		水保 部分
校核	陈 波		黑石坡排水防涝项目
设计	魏 苇		
制图	陈之寒		分区防治措施总体布局图
比例	见图		
资质证号		日期	2024年2月
		图号	附图6



截洪沟大样图一

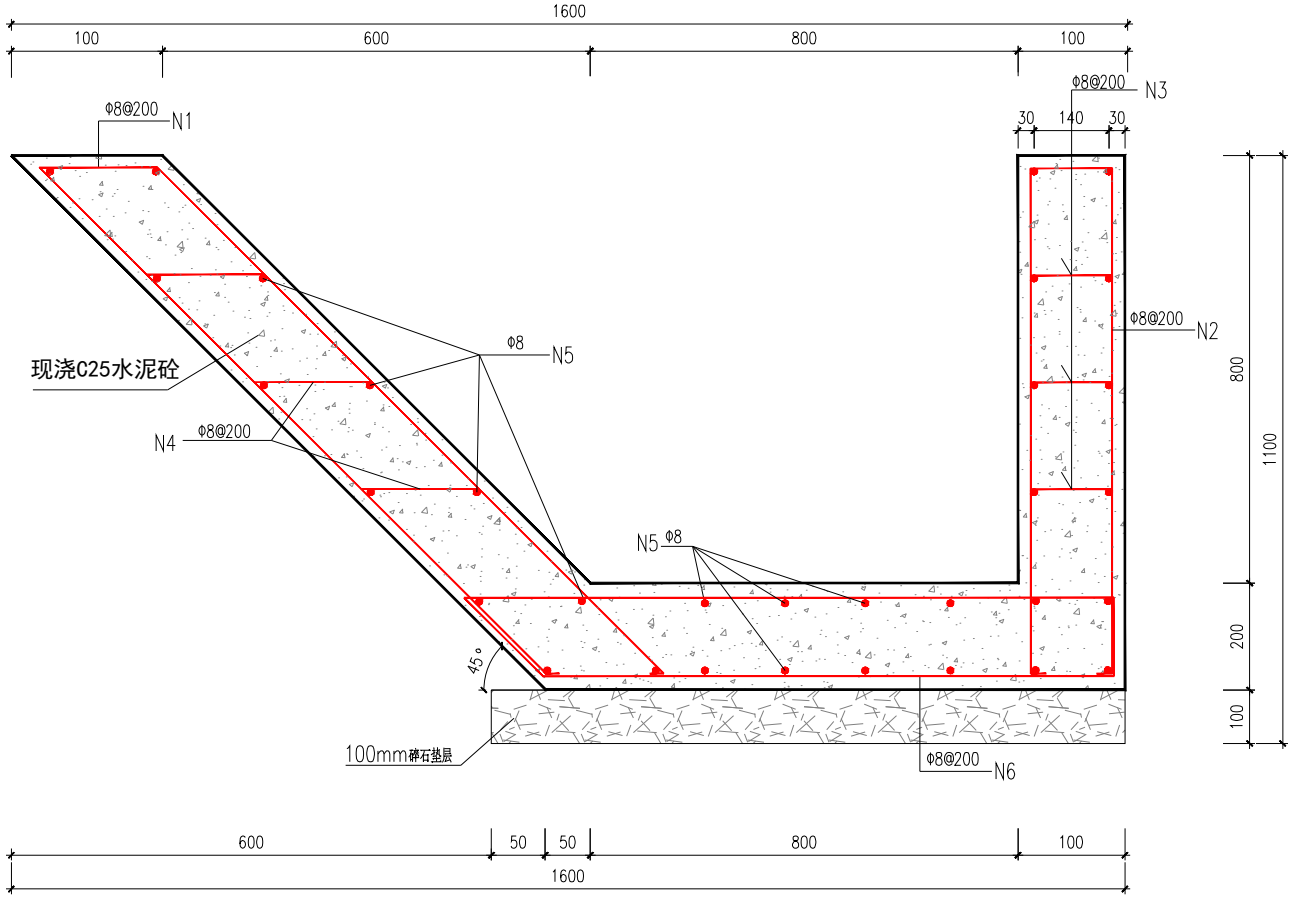
说明：1.本图单位尺寸均以mm计。

2.截洪沟采用现浇C25钢筋混凝土。

3.每间隔10米设置一道变形缝，采用2mm厚沥青杉板填塞。

本图未加盖出图专用章无效

雨发建设集团有限公司 市政行业甲级证书：A232060408	工程名称	黑石坡排水防涝工程	项目负责人	陆琳琳	审　核	孙向云	专业	结构	设计阶段	初步设计	图号	JC-02
	设计项目	排水工程	专业负责人	孙向云	校　核	李家龙	图纸名称	截洪沟大样图			比例	
	项目编号	YF-2023-16	审　定	赵耀	设　计	顾凡					日期	2023.10



截洪沟大样图二

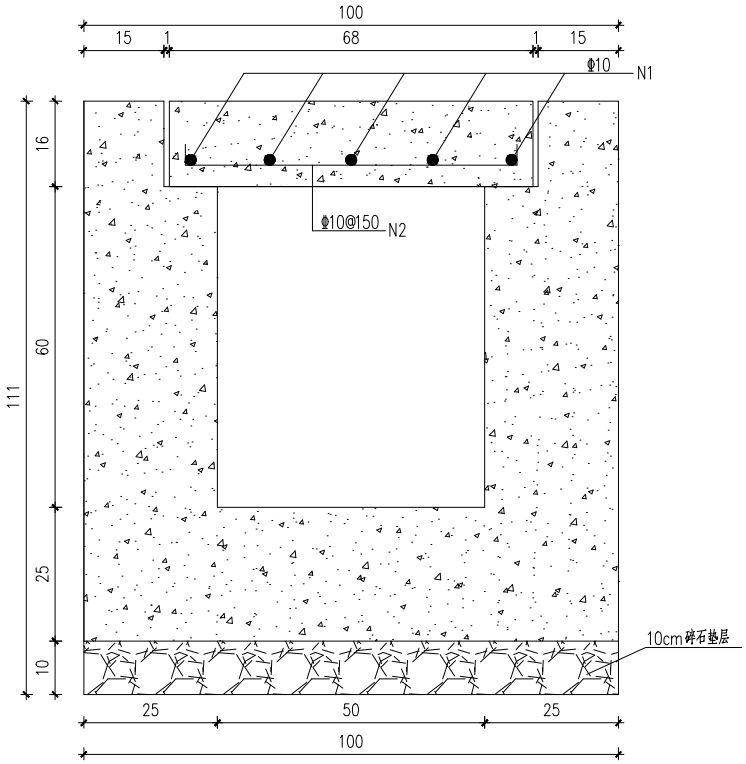
说明：1.本图单位尺寸均以mm计。

2.截洪沟采用现浇C25钢筋混凝土。

3.每间隔10米设置一道变形缝，采用2mm厚沥青杉板填塞。

本图未加盖出图专用章无效

雨发建设集团有限公司 市政行业甲级证书：A232060408	工程名称	黑石坡排水防涝工程	项目负责人	陆琳琳	审　核	孙向云	专业	结构	设计阶段	初步设计	图号	JC-02
	设计项目	排水工程	专业负责人	孙向云	校　核	李家龙	图纸名称	截洪沟大样图			比例	
	项目编号	YF-2023-16	审　定	赵耀	设　计	顾凡					日期	2023.10



矩形盖板边沟大样图

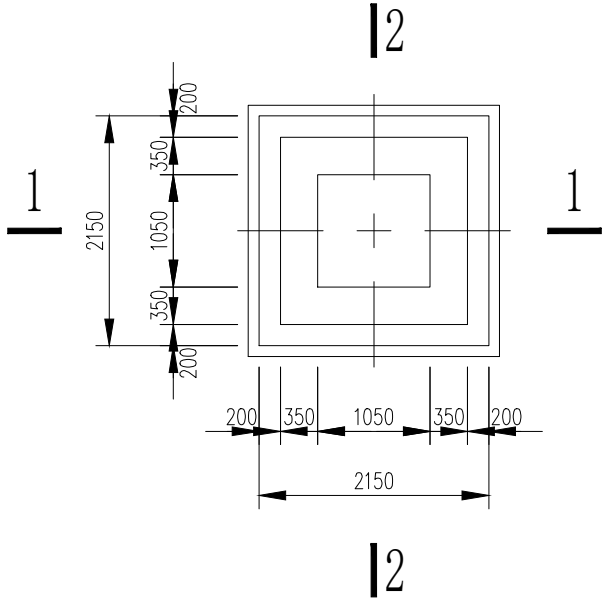
说明：1.本图单位尺寸均以cm计。

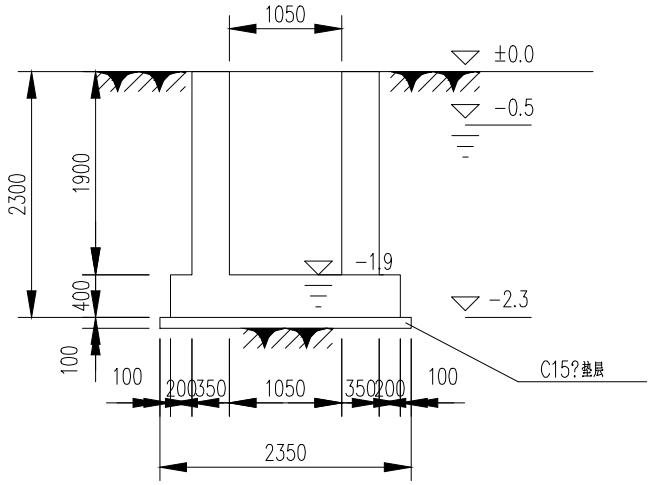
2.边沟适用于路堑段路基排水，采用C25素混凝土。

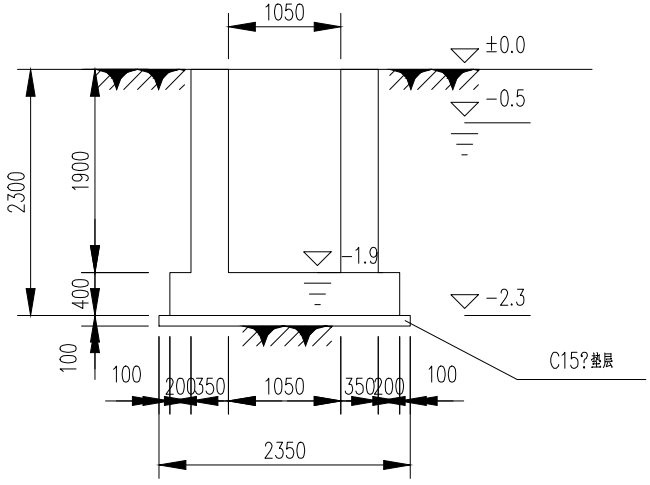
3.每间隔10米设置一道变形缝。

本图未加盖出图专用章无效

雨发建设集团有限公司 市政行业甲级证书：A232060408	工程名称	黑石坡排水防涝工程	项目负责人	陆琳琳	审　核	孙向云	专业	结构	设计阶段	初步设计	图号	JC-04
	设计项目	排水工程	专业负责人	孙向云	校　核	李家龙	图纸名称	排水沟大样图			比例	
	项目编号	YF-2023-16	审　定	赵耀	设　计	顾凡					日期	2023.10



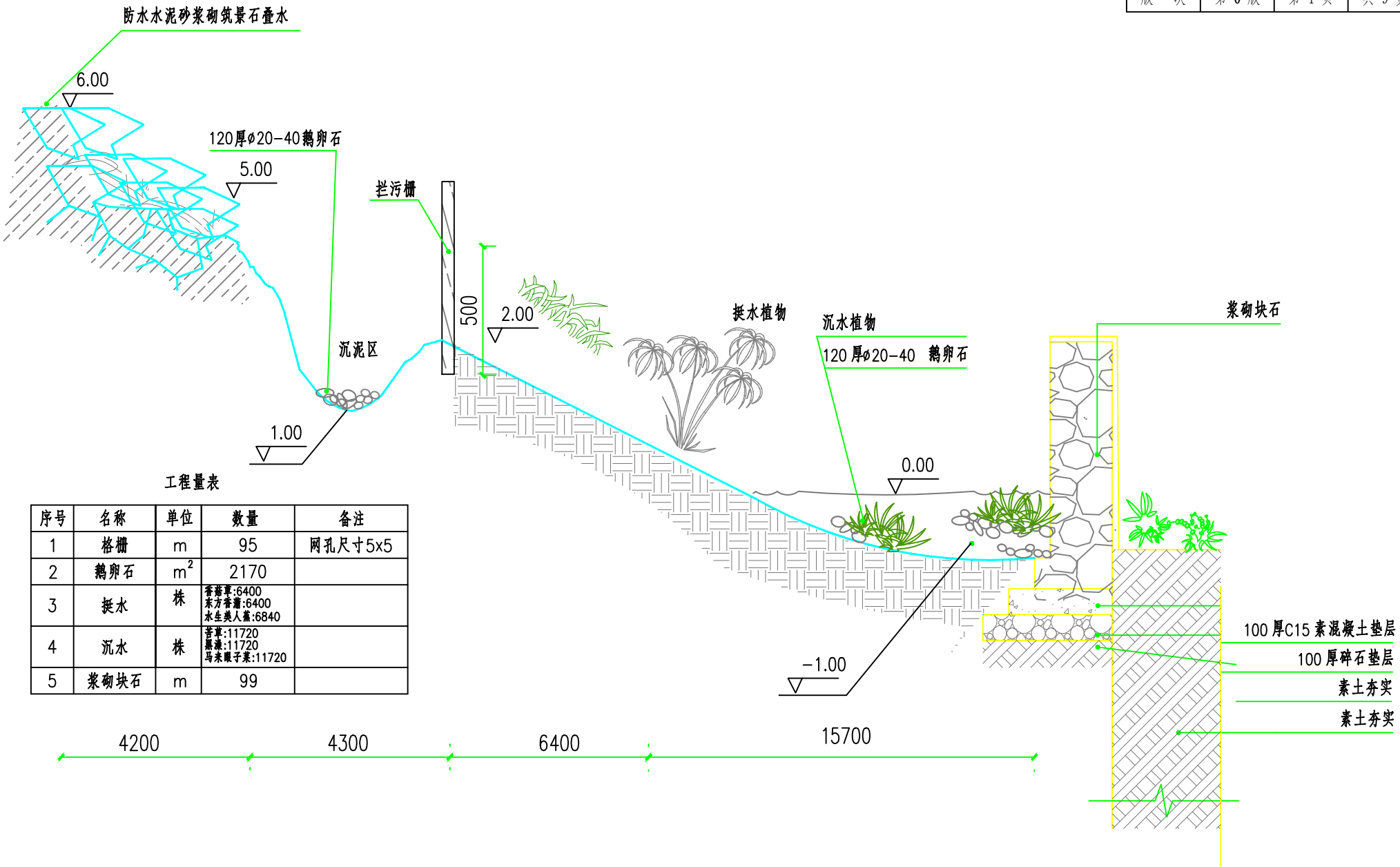




说明：1.本图单位结构尺寸均以mm计，标高以m计。
2.本图标高采用相对标高，以地面标高为±0.0。
3.沉砂池开洞位置根据现场布置确定。

本图未加盖出图专用章无效

雨发建设集团有限公司 市政行业甲级证书：A232060408	工程名称	黑石坡排水防涝工程	项目负责人	陆琳琳	审 核	孙向云	专业	结构	设计阶段	初步设计	图号	JC-07
	设计项目	排水工程	专业负责人	孙向云	校 核	李家龙	图纸名称	沉砂池大样图			比例	
	项目编号	YF-2023-16	审 定	赵耀	设 计	顾凡					日期	2023.10



工程量表

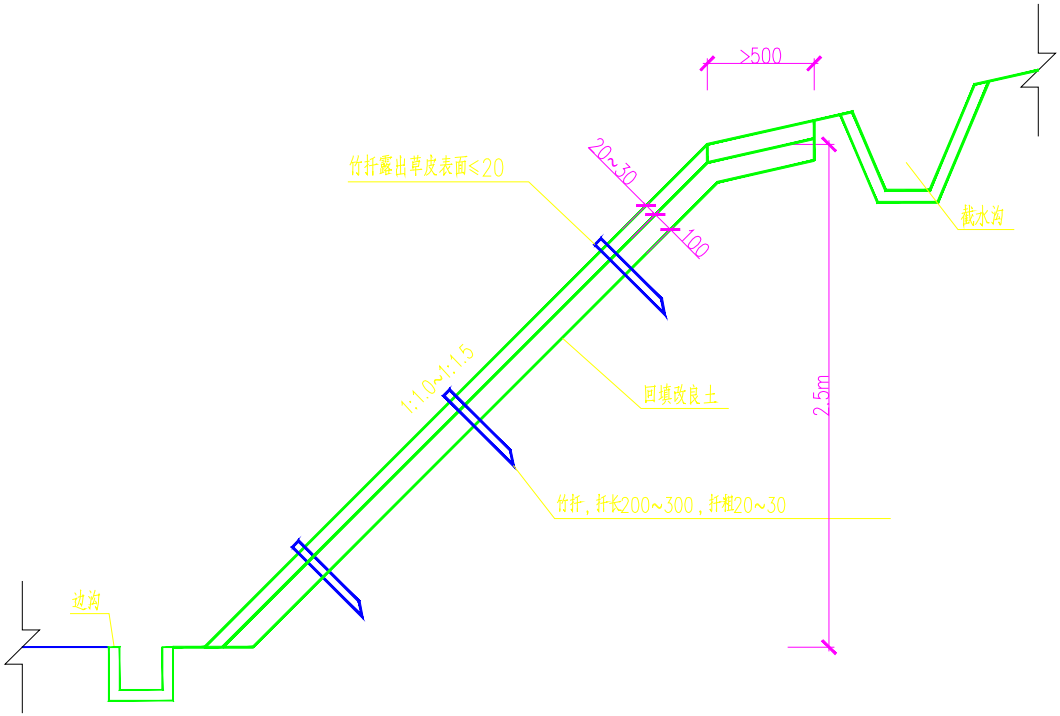
序号	名称	单位	数量	备注
1	格栅	m	95	网孔尺寸5x5
2	鹅卵石	m^2	2170	
3	挺水	株	香蒲草:6400 东方香蒲:6400 水生美人蕉:6840	
4	沉水	株	苦草:11720 黑藻:11720 马来眼子菜:11720	
5	浆砌块石	m	99	

注:挺水植物种植密度为20株/平方米。

适用于1#雨水湿塘。

本图未加盖出图专用章无效

雨发建设集团有限公司 市政行业甲级证书：A232060408	工程名称	黑石坡排水防涝工程	项目负责人	陆琳琳		审 核	孙向云		专业	结构	设计阶段	初步设计	图号	JC-09
	设计项目	排水工程	专业负责人	孙向云		校 核	李家龙		图纸名称	1#雨水湿塘断面图			比例	
	项目编号	YF-2023-16	审 定	赵耀		设 计	顾凡						日期	2023.10



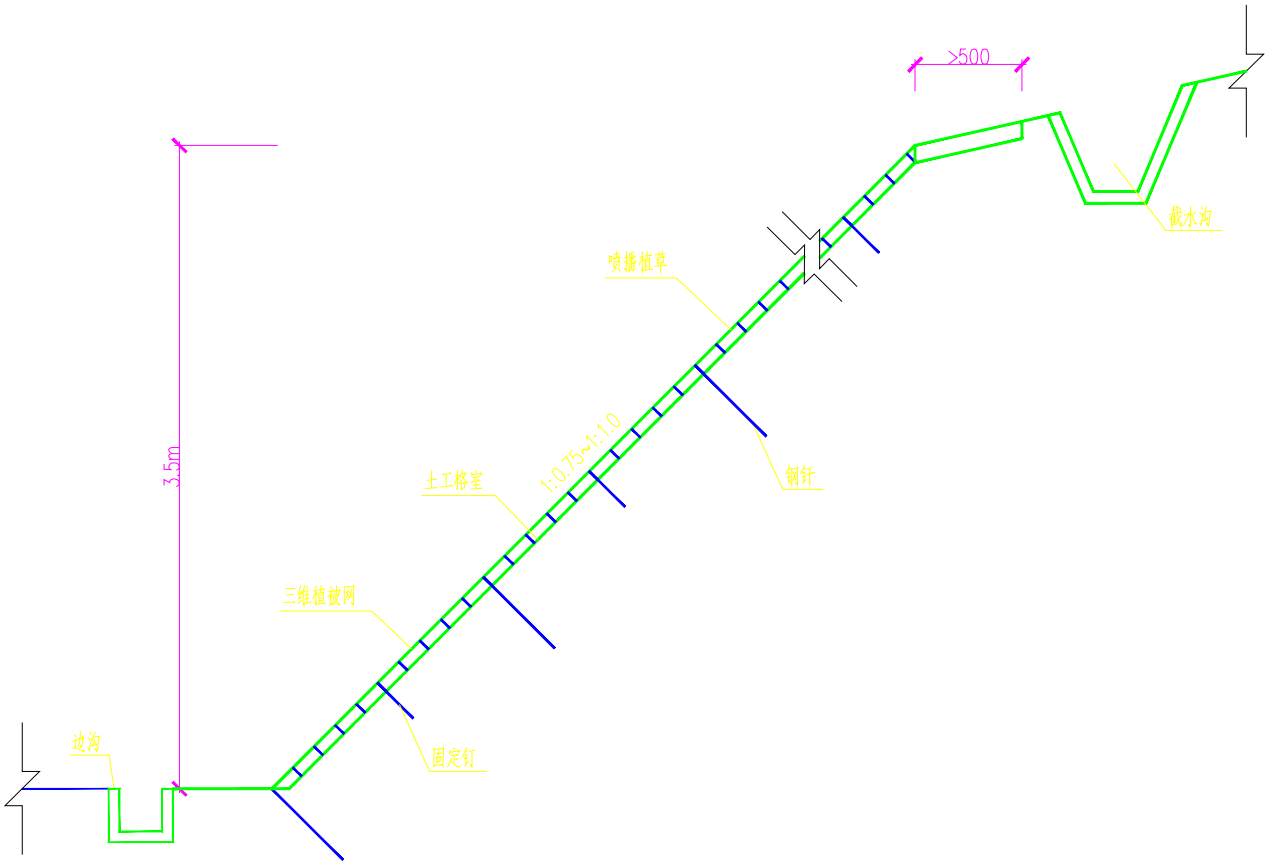
A型铺草皮护坡横断面图

说明：

1. 本图尺寸单位除注明外均以毫米计。
2. 当坡面土质适合草种生长时，可以不回填改良土。

本图未加盖出图专用章无效

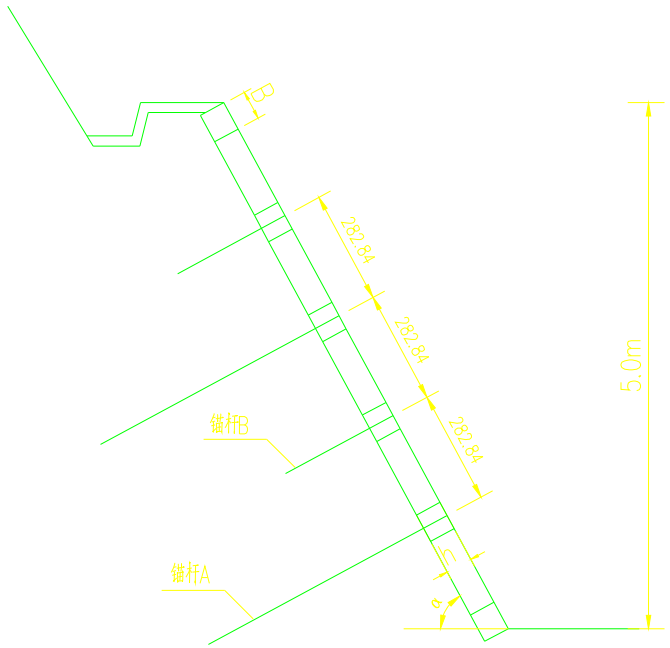
雨发建设集团有限公司 市政行业甲级证书：A232060408	工程名称	黑石坡排水防涝工程	项目负责人	陆琳琳		审　核	孙向云		专业	结构	设计阶段	初步设计	图号	JC-03
	设计项目	排水工程	专业负责人	孙向云		校　核	李家龙		图纸名称	护坡大样图			比例	
	项目编号	YF-2023-16	审　定	赵耀		设　计	顾凡						日期	2023.10



B型土工格室植草护坡横断面图

本图未加盖出图专用章无效

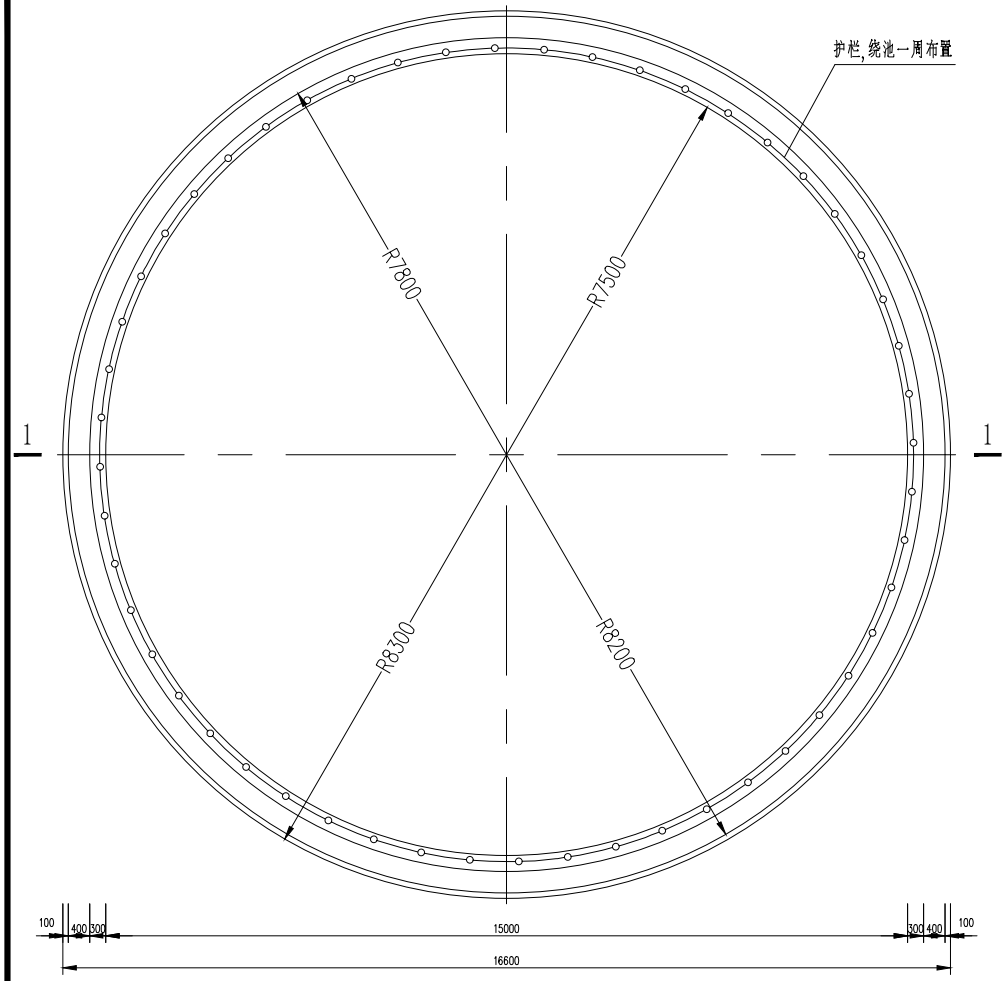
雨发建设集团有限公司 市政行业甲级证书：A232060408	工程名称	黑石坡排水防涝工程	项目负责人	陆琳琳		审　核	孙向云		专业	结构	设计阶段	初步设计	图号	JC-03
	设计项目	排水工程	专业负责人	孙向云		校　核	李家龙		图纸名称	护坡大样图			比例	
	项目编号	YF-2023-16	审　定	赵耀		设　计	顾凡						日期	2023.10



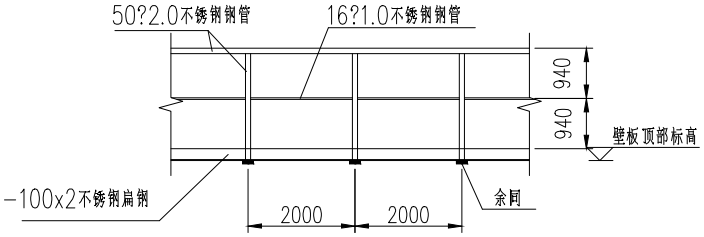
C型框格防护坡面断面图

本图未加盖出图专用章无效

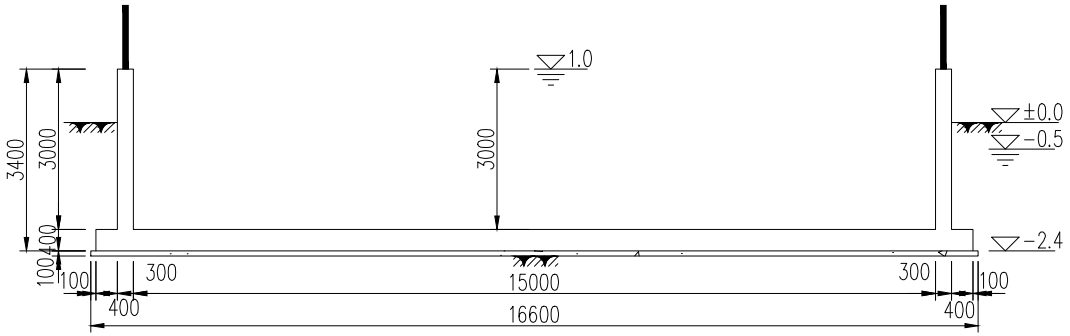
雨发建设集团有限公司 市政行业甲级证书：A232060408	工程名称	黑石坡排水防涝工程	项目负责人	陆琳琳	审　核	孙向云	专业	结构	设计阶段	初步设计	图号	JC-03
	设计项目	排水工程	专业负责人	孙向云	校　核	李家龙	图纸名称	护坡大样图			比例	
	项目编号	YF-2023-16	审　定	赵耀	设　计	顾凡					日期	2023.10



圆形水池平面布置图



护栏大样



1-1

说明：1.本图单位结构尺寸均以mm计，标高以m计。
2.本图标高采用相对标高，以地面标高为±0.0。
3.各池布置位置见工艺专业图纸。

本图未加盖出图专用章无效

雨发建设集团有限公司 市政行业甲级证书：A232060408	工程名称	黑石坡排水防涝工程	项目负责人	陆琳琳	审 核	孙向云	专业	结构	设计阶段	初步设计	图号	JC-05
	设计项目	排水工程	专业负责人	孙向云	校 核	李家龙	图纸名称	蓄水池大样图			比例	
	项目编号	YF-2023-16	审 定	赵耀	设 计	顾凡					日期	2023.10