

柘梓线集输管道安全隐患治理工程（剑阁）

# 水土保持方案报告表

（报批稿）

建设单位：中国石油天然气股份有限公司

西南油气田分公司川西北气矿

编制单位：四川诚志节能科技有限公司

2026年2月

柘梓线集输管道安全隐患治理工程（剑阁）

# 水土保持方案报告表

（报批稿）

建设单位：中国石油天然气股份有限公司

西南油气田分公司川西北气矿

编制单位：四川诚志节能科技有限公司

2026年2月

# 专家意见

姓名	银小兵	工作单位	中国石油西南分公司 安全环保与技术监督研究院
职称	高工	手机号码	13980950187
专家库在库编号	CSZ-ST111		
项目名称	柘梓线集输管道安全隐患治理工程（剑阁） 水土保持方案报告表		

柘梓线集输管道安全隐患治理工程（剑阁）位于广元市剑阁县元山镇、王河镇境内，为改建建设类项目。项目拟治理剑阁县境内柘梓线文6井至柘3井间集输管道距离建（构）筑物间距不足安全隐患共计26处，露管安全隐患1处，其中采取局部迁改管道23处，按货币补偿的方式拆除4处构筑物。迁改管道设计水平长度共4.939千米，设计实际长度共5.093千米，设计管径108毫米，设计压力4.0兆帕。新建去元山配气站管道设计水平长度0.132千米，设计实际长度0.136千米，设计管径88.9毫米，设计压力4.0兆帕。线路采用顶管方式穿越小伏路（县道）2次，开挖穿越其他道路14次，采用开挖方式穿越沟渠河道3次。项目施工需布设堆管场2处。本项目不涉及其他专项设施改（迁）建。2025年10月，项目在剑阁县发展和改革局完成项目备案（川投资备【2510-510823-04-01-596200】FGQB-0424号）。

项目总征占地面积4.10公顷，全部为临时占地，占地类型为耕地、林地、交通及运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。土石方挖填总量3.46万立方米，其中挖方1.73万立方米（含剥离表土0.89万立方米），填方1.73万立方米（含回覆表土0.89万立方米），土石方挖填平衡。

项目总投资586.66万元，其中土建投资75.21万元。项目计划2026年2月开工，2026年12月完工，总工期11个月。

项目区地貌类型属丘陵地貌，沿线海拔高程488.10~560.49米之间；气候类型属亚热带湿润季风气候，多年平均气温15.4摄氏度， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值5514摄氏

度，多年平均降水量 1086.6 毫米，降雨集中在 6~9 月，平均相对湿度 76%，年蒸发量 1002 毫米，年平均风速 1.8 米/秒；项目区沿线土壤类型主要为紫色土、黄壤土，可剥离表土厚度耕地 20~30 厘米、林地 10~15 厘米；项目区土壤侵蚀背景值 1259 吨/(平方千米·年)，为轻度水力侵蚀；植被类型为亚热带常绿阔叶林，项目区林草覆盖率约 15%；项目区属西南紫色土区，项目所在地剑阁县属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，涉及小流域 2 个，除此之外，项目建设不涉及其他水土保持敏感区。

### 一、项目及项目区概况

项目组成及工程布置、施工组织、工程占地、土石方平衡、拆迁安置与专项设施改（迁）建、施工进度和自然概况等介绍较清楚。

### 二、主体工程水土保持评价

（一）基本同意对主体工程选址（线）的水土保持制约性因素评价。项目建设无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，《报告表》提出的优化施工工艺、提高水土流失防治指标值和水土保持工程等级与设计标准等措施，基本满足水土保持法律法规和技术标准的要求。在全面落实上述措施的前提下，本项目建设基本不存在水土保持制约性因素。

（二）基本同意对项目建设方案与布局、工程占地、土石方平衡、施工工艺与方法的水土保持评价结论。

（三）基本同意对主体工程中具有水土保持功能措施的评价与界定。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合理。

### 三、水土流失防治责任范围

基本同意项目建设期水土流失防治责任范围为 4.10 公顷。

### 四、水土流失预测

基本同意水土流失预测内容、方法和结果。经预测，项目建设将扰动地表面积 4.10 公顷，损毁植被面积 0.64 公顷，项目建设可能造成新增土壤流失量 78 吨。管道工程区为本项目水土流失防治的重点区域。

## 五、水土流失防治目标

项目区涉及嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，同意本项目执行西南紫色土区一级防治标准。基本同意设计水平年水土流失防治目标值为：水土流失治理度 97%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 94%，表土保护率 92%，林草植被恢复率 97%，林草覆盖率 25%。

## 六、防治分区、总体布局及措施体系

（一）基本同意将项目水土流失防治区划分为管道工程区、穿越工程区、堆管场区 3 个防治区。

（二）基本同意水土保持措施总体布局。结合工程实际和工程区特点，因地制宜提出的水土保持措施总体布局合理。

（三）基本同意水土流失防治措施体系。工程措施、植物措施以及临时措施有机结合，综合防治措施体系合理。

## 七、分区防治措施布设

（一）基本同意分区防治措施的工程等级与设计标准

由于项目无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）和《水土保持工程设计规范》（GB51018-2014），截排水工程、拦挡工程的等级和防洪标准应提高一级。

管道工程区植被恢复与建设工程等级执行 2 级标准，耕地覆土厚度大于 0.30 米，林地覆土厚度大于 0.10 米，临时排水工程设计标准采用 5 年一遇 10 分钟短历时暴雨。

（二）基本同意分区防治措施体系及布局

### 1.管道工程区

施工前，对管沟开挖区域剥离表土，堆放于管线一侧施工作业区内；施工期间，平坝段对堆土（表土）进行临时苫盖、其他占压扰动区域铺垫隔离，顺坡段每隔一定距离沿等高线布设土袋拦挡及苫盖措施、其他占压扰动区域铺垫隔离；施工后期，土地整治后回覆表土，使占用的耕地达到复耕条件，对占用

的林地种植灌草植被恢复。

## 2. 穿越工程区

施工前，对顶管施工及开挖扰动区域剥离表土，堆放于穿越工程作业区内；施工期间，对临时堆土（含表土）进行临时拦挡、苫盖；施工后期，土地整治后回覆表土，使占用的耕地达到复耕条件。

## 3. 堆管场区

施工期间，对堆管占压区域进行铺垫隔离；施工后期，土地整治后使占用的耕地达到复耕条件。

## 八、施工组织

基本同意水土保持施工组织和施工进度安排。

## 九、水土保持投资

基本同意水土保持投资编制依据、方法和成果。基本同意本项目水土保持工程总投资 48.33 万元，其中主体工程中具有水土保持功能措施投资 29.75 万元，方案新增投资 18.58 万元。水土保持总投资中水土保持补偿费 5.330 万元。

## 十、水土保持效益分析

基本同意水土保持效益分析。各项水土保持措施实施后，可治理水土流失面积 4.10 公顷，林草植被建设面积 0.63 公顷，可减少水土流失量为 78 吨。建设区水土流失可基本得到有效治理和控制，生态环境得到保护和恢复。

## 十一、附表、附图及附件

附表、附图及附件基本齐全。

综上所述，该《报告表》编制依据充分，内容全面，符合水土保持法律法规、技术规程规范和标准及有关文件的规定，**同意报批。**

签名：



日期： 年 月 日



**WSF**  
世标认证

# 认证证书

兹证明

注册号: 03823Q36325R1S  
组织机构代码/统一社会信用代码:  
91510107569667280L

## 四川诚志节能科技有限公司

审核地址: 成都市成华区双店路奥园广场三期1栋19楼19号  
注册地址: 成都市武侯区人民南路四段53号

质量管理体系符合

GB/T 19001-2016/ISO 9001:2015

该体系覆盖范围

节能技术咨询、工程技术咨询、水土保持技术咨询

初次发证日期: 2020年7月28日

发证日期: 2023年7月10日; 有效期至: 2026年7月27日

获证组织在证书有效期内每年至少接受一次监督审核, 并将监督审核合格标识粘贴于证书指定位置, 本证书方为有效。本证书有效状态及认证后相关服务等信息请扫描本证书左上角二维码关注“世标”微信公众号进入客户服务平台([www.wsf.cn](http://www.wsf.cn))查询, 亦可登陆国家认证认可监督管理委员会官方网站([www.cnea.gov.cn](http://www.cnea.gov.cn))查询。

北京世标认证中心有限公司

签发:

地址: 北京市顺义区望河路18号院23号楼2层  
(北京市怀柔区) 101312

世标认证  
ISO9001



中国认可  
国际互认  
管理体系  
MANAGEMENT SYSTEM  
CNAS C038-M





# 生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(副本)

单位名称：四川诚志节能科技有限公司

法定代表人：黎晓彬

单位等级：★★(2星)

证书编号：水保方案(川)字第 20230046 号

有效期：自 2023 年 10 月 01 日至 2026 年 09 月 30 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2023 年 11 月





# 营业执照

(副本)

统一社会信用代码  
91510107569667280L

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



名称 四川诚志节能科技有限公司

类型 有限责任公司(自然人投资或控股)

法定代表人 黎晓彬

经营范围 一般项目：节能管理服务；技术服务、技术开发、技术咨询、技术交流、技术转让、技术推广；工程管理服务；工程造价咨询业务；水土流失防治服务；水利相关咨询服务；社会稳定风险评估；信息技术咨询服务；安全咨询服务；环保咨询服务；工程和技术研究和试验发展；市场调查（不含涉外调查）。（除依法须经批准的项目外，凭营业执照依法自主开展经营活动）

注册资本 伍佰万元整

成立日期 2011年02月28日

住所 四川省成都市成华区双店路66号1栋1单元19层1919号

登记机关

2024年7月1日



柘梓线集输管道安全隐患治理工程（剑阁）

水土保持方案报告表

责任页

（四川诚志节能科技有限公司）

批 准： 黎 晓 彬

核 定： 余 文

审 查： 安 春 燕

校 核： 王 丹

技术负责人： 安 春 燕

项目负责人： 张 毅 君

姓名	职称	承担章节	签名
唐 嘉	高级工程师	第 1、2 章	
冯远春	中级工程师	第 4、8 章	
刘 鲩	中级工程师	第 6、7 章	
卿 洪	助理工程师	第 3、5 章	

项目照片



管道沿线地貌1



管道沿线地貌2



管道沿线地貌3



管道沿线地貌4



管道沿线地貌5



管道沿线地貌6



快速路穿越



小伏路穿越



柳河穿越1



柳河穿越2

# 目 录

1 综合说明 .....	- 1 -
1.1 项目简况 .....	- 1 -
1.2 编制依据 .....	- 3 -
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 .....	- 5 -
1.6 项目水土保持评价结论 .....	- 7 -
1.7 水土流失预测结果 .....	- 9 -
1.8 水土保持措施布设成果 .....	- 9 -
1.9 水土保持监测方案 .....	- 10 -
1.10 水土保持投资及效益分析成果 .....	- 11 -
1.11 结论 .....	- 11 -
2 项目概况 .....	- 13 -
2.1 项目组成及工程布置 .....	- 13 -
2.2 施工组织 .....	- 26 -
2.3 工程占地 .....	- 34 -
2.4 土石方平衡 .....	- 34 -
2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建 .....	- 37 -
2.6 施工进度 .....	- 37 -
2.7 自然概况 .....	- 37 -
3 项目水土保持评价 .....	- 42 -
3.1 主体工程选址（线）水土保持评价 .....	- 42 -
3.2 建设方案布局与水土保持评价 .....	- 44 -
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定 .....	- 49 -

4	水土流失分析与预测	- 51 -
4.1	水土流失现状	- 51 -
4.2	水土流失影响因素分析	- 51 -
4.3	土壤流失量预测	- 52 -
4.4	水土流失危害分析	- 58 -
4.5	指导性意见	- 58 -
5	水土保持措施	- 60 -
5.1	防治区划分	- 60 -
5.2	措施总体布局	- 60 -
5.3	分区措施布设	- 63 -
5.4	施工要求	- 65 -
6	水土保持监测	- 68 -
7	水土保持投资估算及效益分析	- 69 -
7.1	投资估算	- 69 -
7.2	效益分析	- 75 -
8	水土保持管理	- 78 -
8.1	组织管理	- 78 -
8.2	后续设计	- 79 -
8.3	水土保持监测	- 80 -
8.4	水土保持监理	- 80 -
8.5	水土保持施工	- 81 -
8.6	水土保持设施验收	- 82 -

**附表：** 单价分析表。

**附件：**

附件1：水土保持方案委托书

附件2：四川省固定资产投资项目备案表

附件3：剑阁县自然资源局关于“柘梓线集输管道安全隐患治理工程”集气管道路由许可的复函

附件4：剑阁县水利局关于对《申请“柘梓线集输管道安全隐患治理工程”集气管道路由许可》的回复意见

附件5：广元市剑阁生态环境局关于柘梓线集输管道安全隐患治理工程不涉及饮用水水源保护区的说明

**附图：**

序号	图号	图纸名称
1	附图1	项目地理位置图
2	附图2	项目区水系图
3	附图3	项目区土壤侵蚀强度分布图
4	附图4	国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询结果
5	附图5-1	迁改管道平纵断面图（文4-王河阀室管段：隐患点8-11）
6	附图5-2	迁改管道平纵断面图（文4-王河阀室管段：隐患点12）
7	附图5-3	迁改管道平纵断面图（文4-王河阀室管段：隐患点13-19，
8	附图5-4	迁改管道平纵断面图（文4-王河阀室管段：隐患点13-19，
9	附图5-5	迁改管道平纵断面图（文4-王河阀室管段：隐患点13-19，
10	附图5-6	迁改管道平纵断面图（文4-王河阀室管段：隐患点13-19，
11	附图5-7	迁改管道平纵断面图（文4-王河阀室管段：隐患点20-24）
12	附图5-8	迁改管道平纵断面图（王河阀室-柘3井管段：隐患点1）
13	附图5-9	迁改管道平纵断面图（王河阀室-柘3井管段：隐患点2-3）
14	附图5-10	迁改管道平纵断面图（王河阀室-柘3井管段：隐患点5）
15	附图5-11	迁改管道平纵断面图（王河阀室-柘3井管段：隐患点7-8）
16	附图6-1	分区措施防治总体布局图（文4-王河阀室管段：隐患点8-11）
17	附图6-2	分区措施防治总体布局图（文4-王河阀室管段：隐患点12）

序号	图号	图纸名称
18	附图6-3	分区措施防治总体布局图(文4-王河闸室管段:隐患点13-19,
19	附图6-4	分区措施防治总体布局图(文4-王河闸室管段:隐患点13-19,
20	附图6-5	分区措施防治总体布局图(文4-王河闸室管段:隐患点13-19,
21	附图6-6	分区措施防治总体布局图(文4-王河闸室管段:隐患点13-19,
22	附图6-7	分区措施防治总体布局图(文4-王河闸室管段:隐患点20-24)
23	附图6-8	分区措施防治总体布局图(王河闸室-柘3井管段:隐患点1)
24	附图6-9	分区措施防治总体布局图(王河闸室-柘3井管段:隐患点2-3)
25	附图6-10	分区措施防治总体布局图(王河闸室-柘3井管段:隐患点5)
26	附图6-11	分区措施防治总体布局图(王河闸室-柘3井管段:隐患点7-8)
27	附图7	水土保持措施典型设计图

柘梓线集输管道安全隐患治理工程（剑阁）水土保持方案报告表

项目概况	位置	四川省广元市剑阁县元山镇、王河镇			
	建设内容	主要对剑阁县范围内的柘梓线在役管段文6井至柘3井管段中的26处构筑物间距不足、露管1处的隐患进行治理，其中局部迁改管道23处，拆除4处构筑物。迁改管道为3PE防腐无缝钢管D108×6.3 L245N，设计水平长度4.939km，设计实际长度5.093km，设计压力4.0MPa。线路整体穿越小伏路2次，穿越拟建快速路1次，穿越乡村水泥路9次，穿越乡村土路8次，穿越小型河流4次，小型沟渠1次。			
	建设性质	改扩建，建设类	总投资（万元）	586.66	
	土建投资（万元）	75.21		占地面积（hm <sup>2</sup> ）	永久：0
					临时：4.10
	动工时间	2026年2月		完工时间	2026年12月
	土石方（万m <sup>3</sup> ）	挖方	填方	借方	余（弃）方
		1.73	1.73	0	0
取土（石、砂）场	无				
弃土（石、渣）场	无				
项目区概况	涉及重点防治区情况	嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区	地貌类型	丘陵	
	原地貌土壤侵蚀模数[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	1259	容许土壤流失量[t/(km <sup>2</sup> ·a)]	500	
项目选址（线）水土保持评价		项目无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。项目未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目优化施工方案，将施工作业带宽度由10m减少至8m，减少了扰动面积和土石方量；本方案执行西南紫色土区建设类项目一级标准。本方案对建设方案和防治标准的优化后，能减少地表扰动，有效控制可能造成的水土流失。通过对建设方案和防治标准的优化后，选线符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于工程选线的相关规定，项目选线符合水土保持要求。			
预测水土流失总量（t）		224.76			
防治责任范围（hm <sup>2</sup> ）		4.10			
防治标准等级及目标	防治标准等级	西南紫色土区建设类一级标准			
	水土流失治理度（%）	97	土壤流失控制比	1.0	
	渣土防护率（%）	94	表土保护率（%）	92	
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	25	
水土	一、管道工程区				

保持措施 (划线加粗为方案新增)	<p>(1) 工程措施</p> <p>①表土剥离: 项目开工前对管道沿线的耕地、林地区域的表土进行剥离, 耕地剥离厚度20~30cm, 林地剥离厚度10~15cm, 剥离面积3.73hm<sup>2</sup>, 剥离表土0.85万m<sup>3</sup>。</p> <p>②表土回覆、土地整治: 表土回覆、土地整治: 管线敷设结束后, 项目对作业带扰动范围的耕地、林地回覆表土并进行土地整治, 清理杂物、平整、翻松、施肥、修筑田埂等。表土回覆面积3.73hm<sup>2</sup>, 回覆表土0.85万m<sup>3</sup>, 土地整治面积3.73hm<sup>2</sup>。其中耕地3.09hm<sup>2</sup>整治完成后交还当地农民继续耕作。</p> <p>(2) 植物措施</p> <p>①植被恢复: 施工结束后, 项目对作业带扰动范围损毁的植被进行恢复, 区域内植被恢复面积共计0.64hm<sup>2</sup>。采取播撒草籽方式恢复, 草籽选用高羊茅、狗牙根、早熟禾等草籽, 播撒密度按80kg/hm<sup>2</sup>实施, 需要草籽51.2kg。</p> <p>(3) 临时措施</p> <p>①<b>临时土袋拦挡</b>: 本项目施工为分段施工, 方案新增工程管道在沿坡地段敷设时, 对管道作业带临时堆土区域设置填土编织袋临时拦挡, 将装填好的编织袋以“品”字形规则码放于临时堆土坡脚处。预估需编织袋装土24m<sup>3</sup>。</p> <p>②<b>防雨布遮盖</b>: 本方案新增施工期间对临时堆土、裸露地面实施防雨布遮盖, 考虑可重复利用, 预估需新增防雨布3000m<sup>2</sup>。</p>			
	<p><b>二、穿越工程区</b></p> <p>(1) 工程措施</p> <p>①表土剥离: 项目开工前对穿越工程施工占地范围内的表土实施剥离, 剥离厚度20~30cm, 剥离面积0.14hm<sup>2</sup>, 剥离表土0.04万m<sup>3</sup>。</p> <p>②土地整治、表土回覆: 施工结束后, 项目对施工场地范围进行土地整治, 清理杂物、平整、翻松、施肥、修筑田埂等。表土回覆面积0.14hm<sup>2</sup>, 表土回覆0.04万m<sup>3</sup>, 土地整治面积约0.14hm<sup>2</sup>, 整治完成后交还当地农民继续耕作。</p> <p>(2) 临时措施</p> <p>①<b>防雨布遮盖</b>: 方案新增施工期间对临时堆土、裸露地面实施防雨布遮盖, 考虑可重复利用, 预估需新增防雨布1000m<sup>2</sup>。</p> <p>②<b>临时土袋拦挡</b>: 方案新增在穿越工程区临时堆土区域设置填土编织袋拦挡。预估需要填土编织袋12m<sup>3</sup>。</p>			
	<p><b>三、临时堆管场</b></p> <p>(1) 工程措施</p> <p>①土地整治: 施工结束后, 项目对堆管场占地范围的耕地进行土地整治, 土地整治面积约0.08hm<sup>2</sup>, 整治完成后移交当地农民继续耕作。</p> <p>(2) 临时措施</p> <p>①土工布垫护: 为降低对地面的扰动, 施工前对临时堆管场占地范围实施彩条布垫护, 实施垫护面积800m<sup>2</sup>。</p>			
水土保持投资估算 (万元)	工程措施	24.82	植物措施	4.48
	临时措施	4.57	水土保持补偿费	5.33
	独立费用	建设管理费		4.5
		水土保持监理费		0
		科研勘测设计费		4.0
总投资	48.33			
编制单位	四川诚志节能科技有限公司	建设单位	中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川西北气矿	
社会信用代码	91510107569667280L	社会信用代码	91510781720845511K	
法定代表	黎晓彬/18981919931	法定代表人	张碧波/0816-3611321	

人及电话			
地址	成都市成华区双店路66号奥园国际中心1栋19楼17-21号	地址	四川省绵阳市江油市太平镇李白大道南一段407号
邮编	610051	邮编	621799
联系人及电话	卿洪/15680860425	联系人及电话	唐成瑞/19915375007
电子信箱	chengzhijieneng@163.com	电子信箱	pengyaheng@petrochina.com.cn

# 1 综合说明

## 1.1 项目简况

### 1.1.1 项目基本情况

柘梓线于1980年12月建成投产，原起于柘2井，止于梓潼配气站中心站，目前柘梓线在役管段为文6井至柘3井，全长约33.8Km，管道采用石油沥青防腐，原柘梓线管道无阴极保护设施。由于管道投运时间长，防腐层老化、管道外部环境变化，导致管道保护间距不足、管道占压、露管等隐患。同时，柘梓线集输管道作为梓潼片区梓潼县自强镇、文兴镇，剑阁县元山镇、王河镇、开封镇用户的主要上游气源管道，柘梓线需继续使用，为满足这些沿线用户用气量及用气压力的要求，保证管网的安全平稳运行，对柘梓线涉及的安全隐患进行治理是必要的。

本项目属于新建建设项目，属于油气管道工程。项目位于四川省广元市剑阁县元山镇、王河镇，本次治理线路起点位于四川省广元市剑阁县元山镇粮凤村(东经: 105°24'06.1132", 北纬31°34'22.8397")，终点位于四川省广元市剑阁县王河镇群力村废弃阀室(东经: 105°28'12.4245", 北纬31°40'49.1164")，全线治理隐患共计27处。项目沿线周边有乡村小道，交通较为便利。

项目主要对剑阁县范围内的柘梓线在役管段文6井至柘3井管段中的26处建构间距不足、露管1处的隐患进行治理，其中局部迁改管道23处，拆除4处构筑物。迁改管道为3PE防腐无缝钢管D108×6.3 L245N，设计水平长度4.939km，设计实际长度5.093km，设计压力4.0MPa。线路整体穿越小伏路2次，穿越拟建快速路1次，穿越乡村水泥路9次，穿越乡村土路8次，穿越小型河流4次，小型沟渠1次。

项目施工作业带宽度为5~8m；共布置临时堆管场2处/400m<sup>2</sup>。管沟采用明沟开挖、顶管穿越的方式。

项目总占地面积4.10hm<sup>2</sup>，均为临时占地。占地类型为耕地、林地、交通及运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。

本项目土石方开挖总量为1.73万m<sup>3</sup>（自然方，含表土剥离0.89万m<sup>3</sup>），土石方回填总量为1.73万m<sup>3</sup>（含表土回覆0.89m<sup>3</sup>），无外购，无余方。

本项目计划2026年2月开工，2026年12月完工，总工期11个月。总投资586.66

万元，其中土建投资75.21万元，资金来源为建设单位自筹。本项目沿途拆除构筑物4处，按货币补偿的方式处理，不涉及专项设施改（迁）建。

### 1.1.2 项目前期工作进展情况

#### 1.1.2.1 工程设计情况

2025年6月5日，中国石油西南油气田分公司下发《关于下达 2025 年第二批安全生产费（费用化）项目计划的通知》（司财务〔2025〕21号），要求各部门对项目开展相关工作；

2025年7月18日，四川国锐工程设计有限公司完成《柘梓线集输管道安全隐患治理初步设计（B版）》。

2025年10月28日，项目在剑阁县发展和改革局完成项目备案（备案号：川投资备【2510-510823-04-01-596200】FGQB-0424号）。

#### 1.1.2.2 方案编制过程

2025年5月，受中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川西北气矿的委托（委托书见附件1），四川诚志节能科技有限公司（以下简称“我公司”）承担了《柘梓线集输管道安全隐患治理工程（剑阁）水土保持方案报告表》的编制工作，接到任务后，我公司方案编制组在对项目前期工作进程认真分析研究后，制定了详细的工作计划，于2026年2月完成《柘梓线集输管道安全隐患治理工程（剑阁）水土保持方案报告表》。

### 1.1.3 自然简况

项目区地形地貌属中丘陵地貌。地质构造上属于四川省北部龙门山构造带与扬子地台过渡区域，抗震设防烈度为VII度，基本地震动加速度反应谱特征周期值为0.40s，基本地震动峰加速度值为0.05g。

项目区属亚热带湿润季风气候。剑阁县多年平均气温15.4℃，极端最高气温40.09℃，极端最低气温-7.2℃，年平均日照时数1328.3小时，无霜期270天，≥10℃年积温5514℃；项目区年降水量1086.6mm，降雨集中在6~9月，平均相对湿度76%，年蒸发量1002mm，年平均风速1.8m/s。植被属亚热带常绿针阔叶林带，剑阁县森林覆盖率达55.59%。

项目区土壤类型主要为紫色土、黄壤土，可剥离表土面积为3.87hm<sup>2</sup>；项目区内林草覆盖率约15%。

项目区属于全国水土保持一级区划中的西南紫色土区,土壤侵蚀类型区属于水力侵蚀类型区中的西南土石山区,容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ,工程区土壤侵蚀模数背景值为 $1259t/(km^2 \cdot a)$ ,土壤侵蚀强度表现为轻度。项目处于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,涉及小流域2个;不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护区;不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站;不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜區、地质公园、森林公园、重要湿地等。

## 1.2 编制依据

### 1.2.1 法律法规

(1) 《中华人民共和国水土保持法》(1991年6月29日颁布,2010年12月25日修订,2011年3月1日实施);

(2) 《中华人民共和国长江保护法》(2021年3月1日起施行);

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

### 1.2.2 规范性文件

(1) 《水利部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);

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

(3) 《水利部办公厅关于印发〈生产建设项目水土保持技术文件编写和印制格式规定(试行)〉的通知》(办水保〔2018〕135号);

(4) 《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)

(5) 《水利部水土保持司关于印发生产建设项目水土保持设施自主验收报备申请、报备回执及验收核查意见参考式样的通知》(水保监督函〔2019〕23号);

(6) 《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)

(7) 《水利部办公厅关于印发生产建设项目水土保持监督管理办法的通知》(办水保〔2019〕172号)

(8) 《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知》(办水保〔2020〕157号)

(9) 《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)

(10) 《关于印发生产建设项目水土保持方案技术审查要点的通知》(水保监〔2020〕63号);

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

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

### 1.2.3 技术标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018);
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018);
- (3) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018);
- (4) 《水土保持监测技术规范》(SL/T 277-2024);
- (5) 《水土流失危险程度分级标准》(SL718-2014);
- (6) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007);
- (7) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)
- (8) 《水利水电工程制图标准水土保持图》(SL73.6-2015);
- (9) 《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014);
- (10) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T51297-2018);
- (11) 《输气管道工程设计规范》(GB50251-2015);
- (12) 《油气田集输管道施工技术规范要求》(GB50819-2013);
- (13) 《油气输送管道穿越工程设计规范》(GB50423-2013);
- (14) 《油气输送管道线路工程水工保护设计规范》(SY/T6793-2010);
- (15) 《表土剥离及其再利用技术要求》(GB/T 45107-2024)。

### 1.2.4 技术资料

- (1) 《四川省中小流域暴雨洪水计算手册》(四川省水利电力厅, 1984.6);
- (2) 《四川省暴雨统计参数图集》(四川省水文水资源勘测局, 2010.12);
- (3) 《柘梓线集输管道安全隐患治理初步设计(B版)》(2025年7月, 四川国锐工程设计有限公司);
- (4) 《剑阁县水土保持规划》(2015~2030年);
- (5) 项目区相关自然、气象、水文等资料。

### 1.3 设计水平年

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018), 设计水平年应为主体工程完工后的当年或后一年, 根据主体工程完工时间和水土保持措施实施进度安排等综合确定。本工程预计2026年12月完工, 设计水平年确定为主体完工后一年, 即2027年。

### 1.4 水土流失防治责任范围

根据“谁开发谁保护, 谁造成水土流失谁负责治理”的原则和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018), 本项目水土流失防治责任范围包括项目永久征地、临时征地(含租赁土地)以及其他使用与管辖区域。经统计, 本项目水土流失防治责任范围面积4.10m<sup>2</sup>, 均为临时占地, 项目不存在其他使用与管辖区域。建设过程中造成的水土流失防治责任由建设单位中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川西北气矿承担。

**表1.4-1 项目水土流失防治责任范围**

项目组成	占地面积 (hm <sup>2</sup> )					防治责任范围 (hm <sup>2</sup> )
	永久征地	临时占地	租赁土地	其他使用与管辖区域	合计	
管道工程区	/	3.79	/	/	3.79	3.79
穿越工程区	/	0.23	/	/	0.23	0.23
临时堆管场	/	0.08	/	/	0.08	0.08
合计	/	4.10	/	/	4.10	4.10

### 1.5 水土流失防治目标

#### 1.5.1 执行标准等级

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》(办水保〔2013〕188号)、《四川省水

利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》(川水函〔2017〕482号)，项目所在的剑阁县均属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2018)，项目位于各级人民政府和相关机构确定的水土流失重点预防区和重点治理区、饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地，且不能避让的，应执行一级标准。综上，本项目执行西南紫色土区建设类项目一级标准。

### 1.5.2 防治目标

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

#### (1) 定性目标

- ①项目建设范围内的新增水土流失应得到有效控制，原有水土流失得到治理；
- ②水土保持设施应安全有效；
- ③水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；

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

#### (2) 定量目标

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

##### ①按干旱程度修正

标准规定：位于极干旱地区的，林草植被恢复率、林草覆盖率可不作定量要求，水土流失治理度可降低5%~8%；位于干旱地区的，水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率可降低3%~5%。

本项目位于湿润地区，按干旱程度不进行修正。

##### ②土壤侵蚀强度修正值

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

本项目建设区背景土壤侵蚀强度为轻度，土壤流失控制比调整为1.0。

### ③地形地貌修正值

标准规定：在中山区的项目，渣土防护率可减少1%~3%；在极高山、高山区的项目渣土防护率可减少3%~5%。

本项目地貌类型属于丘陵，渣土防护率维持不变。

### ④地域修正值

标准规定：位于城市区的项目，渣土防护率和林草覆盖率可提高1%~2%。

本项目不属于城市区域，但本项目无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），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应提高植物措施标准，渣土防护率和林草覆盖率应提高1个~2个百分点，因此渣土防护率、林草覆盖率提高2%。

本项目水土流失防治目标值如下表1.5-1所示。

**表1.5-1 水土流失防治目标指标值**

分类	规范标准		按土壤侵蚀强度修正	地域修正	采用标准	
	施工期	设计水平年			施工期	设计水平年
水土流失治理度（%）	-	97			-	97
土壤流失控制比	-	0.85	+0.15		-	1.0
渣土防护率（%）	90	92		+2	92	94
表土保护率（%）	92	92			92	92
林草植被恢复率（%）	-	97			-	97
林草覆盖率（%）	-	23		+2	-	25

## 1.6 项目水土保持评价结论

### 1.6.1 主体工程选址（线）评价

主体工程选线处于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区；项目未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。本项目选线无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，项目优化施工方案，将施工作业带宽度由10m减少至8m，减少了扰动面积和土石方量；本方案执行西南紫色土区建设类项目一级标准，并将渣土防护率和林草覆盖率提高2%，符合水土保持要求。因此，选线符合水土保持要求。

## 1.6.2 建设方案与布局评价

### 1.6.2.1 建设方案评价结论

项目无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,本项目在管线方案比选时选用了工程量最小的管线方案,管线尽可能走平地地区,直接减少了施工期间的水土流失;本项目管线埋深小,穿越乡道小路采用明沟开挖方式敷设,相比顶管施工效率更高,施工工期更短,能减少地面裸露时间;穿越大型公路采用顶管施工效率更高,减少道路开挖时的扰动,且不影响道路通行;主体设计优化后减少了施工作业带宽度,将施工作业带宽度由10m减少至8m,减少了扰动面积和土石方量;本方案通过提高防治标准,提高渣土防护率和林草植被覆盖率2%。从水土保持角度分析,本项目建设方案符合水土保持要求。

### 1.6.2.2 工程占地评价结论

本项目工程总占地面积为4.10hm<sup>2</sup>,其中均为临时占地。通过复核,占地不存在漏项。项目虽占用了较大面积的耕地、林地,但均属于短暂的临时占地,施工结束后进行复耕、恢复植被,能够基本恢复原有的生态环境以及耕地的生产力。项目工程占地符合水土保持要求。

### 1.6.2.3 土石方平衡评价结论

本项目土石方开挖总量为1.73万m<sup>3</sup>(自然方,含表土剥离0.89万m<sup>3</sup>),土石方回填总量为1.73万m<sup>3</sup>(含表土回覆0.89m<sup>3</sup>),无外购,无余方。经复核,土石方无漏项。项目开工前将表土进行剥离,合理的保护了表土资源,利用自身开挖的土方进行回填利用,土石方和表土全部回填利用。施工过程中做到即挖即填,减少了土石方裸露时间。

综上,从水土保持角度分析,土石方在挖填方量、转运、利用、平衡等方面符合水土保持相关要求。

### 1.6.2.4 取土(石、砂)场设置评价结论

本工程所需的土石料全部利用挖方,不涉及取土(石、砂)场。

### 1.6.2.5 弃土(渣)场设置评价结论

本项目无弃方,不涉及弃土(渣)场。

### 1.6.2.6 施工方法与工艺评价结论

本工程在施工过程中采用机械和人工施工配合进行,工程基础开挖、管道穿越、施工装配化等过程中均采用有利于水土保持的施工工艺,如:管沟敷设采用

分层开挖，表层熟土和下层生土分开堆放，管道下沟后尽快分层回填、分层碾压，分段施工、随挖随填，有效缩短松散土体裸露堆放的时间，减少水土流失量。小型河流沟渠开挖穿越主要安排在枯水期施工，有效减少因降水或洪水冲刷带走临时堆土而造成水土流失。穿越大型公路时，采用顶管穿越方式，可减轻扰动范围和施工对周边的影响。

管线施工避开雨季施工，管沟的开挖施工采取机械开挖，人工辅助，尽量减少开挖量、扰动面积和开挖面裸露时间，开挖面的设计在满足施工前提下，尽可能的减小土石方开挖和扰动。项目合理安排管沟土的临时堆放，及时回填并进行保护。管沟的回填工序合理，并尽可能的利用开挖的土石方。管沟开挖回填满足相关设计规范，对土石方的利用合理，减少水土流失，符合水土保持要求。

#### 1.6.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价结论

主体工程考虑了表土剥离、土地整治、绿化覆土、植被恢复、排水沟等措施，具有一定水土保持功能。对于主体工程设计尚不能完全满足水土流失防治要求的部分，缺乏施工期的遮盖、拦挡措施，本方案将予以补充和完善，形成完善的水土流失防治措施体系。由于不同工程建设区域在地表扰动特性、扰动后地形地貌、地表物质组成、占地性质等方面既有不同也有共性，有必要根据各区域特点划分防治区，同一分区制定相同的防治对策和措施，不同分区制定相应的防治对策和措施。

### 1.7 水土流失预测结果

(1) 本项目扰动地表面积 $4.10\text{hm}^2$ ，损毁植被面积 $0.64\text{hm}^2$ 。

(2) 施工期及自然恢复期可能产生的土壤流失总量 $224.76\text{t}$ ，新增土壤流失量 $78.02\text{t}$ 。新增土壤流失量中，管道工程占比最高，占新增流失总量的 $99.1\%$ 。因此，本项目管道工程区为水土流失重点防治区域。

(3) 本项目施工期土壤流失量为 $110.11\text{t}$ ，新增土壤流失量 $60.66\text{t}$ ，占新增流失总量的 $77.7\%$ 。因此，施工期是本项目水土流失的重点防治时段。

### 1.8 水土保持措施布设成果

根据水土流失防治分区原则和方法，将本工程水土流失防治分区划分为管道工程区、穿越工程区、临时堆管场共3个水土流失防治分区。防治区水土保持措施布设和工程量如下（划线加粗为方案新增，如“**防雨布遮盖**”）。

### 1.8.1 管道工程区

#### (1) 水土保持措施布设情况

项目施工前，对作业带沿线内的表土进行剥离，剥离表土沿线堆放在施工作业带内，与管道开挖临时堆土分开堆放，并设置临时拦挡、遮盖措施；施工结束后，对沿线占地进行迹地恢复，对林地、耕地范围实施土地整治、回覆表土；耕地整治完成后交还当地农民继续耕作；林地范围实施播撒草籽。

#### (2) 水土保持措施工程量

- ①工程措施：表土剥离0.89万m<sup>3</sup>、土地整治3.73hm<sup>2</sup>、表土回覆0.85万m<sup>3</sup>；
- ②植物措施：植被恢复0.64hm<sup>2</sup>；
- ③临时措施：**临时土袋拦挡24m<sup>3</sup>、防雨布遮盖3000m<sup>2</sup>。**

### 1.8.2 穿越工程区

#### (1) 水土保持措施布设情况

施工前场地布置前，对场内的表土进行剥离并集中堆放，设置临时拦挡、遮盖措施。施工过程中，开挖的临时堆土设置临时遮盖措施；施工结束后将多余的土方平铺至施工场地内，实施土地整治，耕地整治完成后交还当地农民继续耕作。

#### (2) 水土保持措施工程量

- ①工程措施：表土剥离0.04万m<sup>3</sup>、土地整治0.14hm<sup>2</sup>、表土回覆0.04万m<sup>3</sup>；
- ②临时措施：**临时土袋拦挡12m<sup>3</sup>、防雨布遮盖1000m<sup>2</sup>。**

### 1.8.3 临时堆管场

#### (1) 水土保持措施布设情况

项目施工前，对堆管区域采取彩条布进行垫护，减少对地面的扰动；施工结束后，对堆管场占地范围实施土地整治，整治完成后交还当地农民继续耕作。

#### (2) 水土保持措施工程量

- ①工程措施：土地整治0.08hm<sup>2</sup>；
- ②临时措施：彩条布垫护800m<sup>2</sup>。

## 1.9 水土保持监测方案

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）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），对编制水土保持方案报告书的

生产建设项目（即征占地面积在 $5\text{hm}^2$ 以上或者挖填土石方总量 $5\text{万m}^3$ 以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本项目征占地总面积为 $4.10\text{hm}^2$ ，项目土石方挖填总量为 $3.46\text{万m}^3$ ，只需编水土保持方案报告表。因此，本项目可不开展水土保持专项监测工作。但建设单位应落实水土流失防治责任和义务，加强水土保持工程实施过程中的管理和后期管护，对工程施工过程可能造成水土流失的区域进行必要的自主监测，为项目竣工验收提供依据。

### 1.10 水土保持投资及效益分析成果

#### （1）水土保持投资

本项目水土保持总投资 $48.33$ 万元，其中主体已列投资 $29.75$ 万元，新增水土保持投资 $18.58$ 万元。本方案水土保持工程措施投资 $24.82$ 万元，植物措施投资 $4.48$ 万元，监测措施投资 $0$ 万元，施工临时工程投资 $4.57$ 万元，独立费用 $8.50$ 万元（其中建设管理费 $4.50$ 万元，工程建设监理费 $0$ 万元，科研勘测设计费 $4.0$ 万元），预备费 $0.63$ 万元，水土保持补偿费 $5.33$ 万元。

#### （2）效益分析成果

按照水土保持方案实施后，预计治理达标水土流失面积 $4.10\text{hm}^2$ ，恢复林草地面积 $0.63\text{hm}^2$ 。水土流失治理度达到 $98.5\%$ ，平均土壤侵蚀模数降为 $500\text{t}/(\text{km}^2\cdot\text{a})$ ，土壤流失控制比为 $1.0$ ，渣土防护率达到 $98.3\%$ ，表土保护率达到 $99\%$ ，林草植被恢复率达到 $98.4\%$ ，林草覆盖率达到 $79.7\%$ ，具有较好的生态效益，同时起到美化景观的效果。

### 1.11 结论

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

本方案建议：

（1）根据批复的水土保持方案开展水土保持工作，尽快落实本方案中各项水土保持措施，使工程建设造成的土壤流失尽可能达到最低；

(2) 确保水土保持资金到位，建立水土保持责任制，加强对施工单位的监督管理；

(3) 水土保持方案经主管部门批复后，建设单位应及时足额缴纳水土保持补偿费；

(4) 水土保持方案经主管部门批复后，建设单位应委托设计单位按设计程序进行水土保持工程的初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据；

(5) 工程完工后及时开展水土保持设施验收，水土保持设施验收合格并交付使用后，建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护，确保水土保持设施安全、有效运行。

(6) 水土保持方案经批准后，生产建设项目施工过程中，水土保持措施需要发生重大变更，应当报原审批部门批准。

## 2 项目概况

### 2.1 项目组成及工程布置

#### 2.1.1 项目基本情况

工程名称：柘梓线集输管道安全隐患治理工程（剑阁）；

建设单位：中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川西北气矿；

建设地点：四川省广元市剑阁县元山镇、王河镇；

建设性质：改扩建，建设类；

行业类别：油气管道工程；

建设内容及规模：主要对剑阁县范围内的柘梓线在役管段文6井至柘3井管段中的26处构筑物间距不足、露管1处的隐患进行治理，其中局部迁改管道23处，拆除4处构筑物。迁改管道为3PE防腐无缝钢管D108×6.3 L245N，设计水平长度4.939km，设计实际长度5.093km，设计压力4.0MPa。线路整体穿越小伏路2次，穿越拟建快速路1次，穿越乡村水泥路9次，穿越乡村土路8次，穿越小型河流4次，小型沟渠1次。

所属流域：长江流域；

建设工期：计划2026年2月开工，2026年12月完工，总工期11个月；

工程投资及资金筹措：总投资586.66万元，其中土建投资75.21万元，资金来源为建设单位自筹。

#### 2.1.2 项目地理位置

柘梓线原起于柘2井，止于梓潼配气站中心站，沿线经过柘3井、王河阀室、文4井、文1井、文8井、文6井，途经广元市剑阁县柘坝场、剑阁县王河镇、剑阁县元山镇、梓潼县文兴镇、梓潼县自强镇、梓潼县文昌镇。管线全长53.8km，管线规格为D108×6.3mm，设计压力4MPa，设计输量为 $12 \times 10^4 \text{Nm}^3/\text{d}$ ，于1980年12月投运。本次安全隐患治理位于文4井至王河阀室段、王河阀室至柘3井段，治理线路起点位于四川省广元市剑阁县元山镇粮凤村（东经：105°24'06.1132"，北纬31°34'22.8397"），终点位于四川省广元市剑阁县王河镇群力村废弃阀室（东经：

105°28'12.4245", 北纬31°40'49.1164")。涉及广元市剑阁县元山镇、王河镇, 共计隐患27处。项目沿线周边有乡村小道, 交通较为便利。项目地理位置详见图2.1-1和附图1。

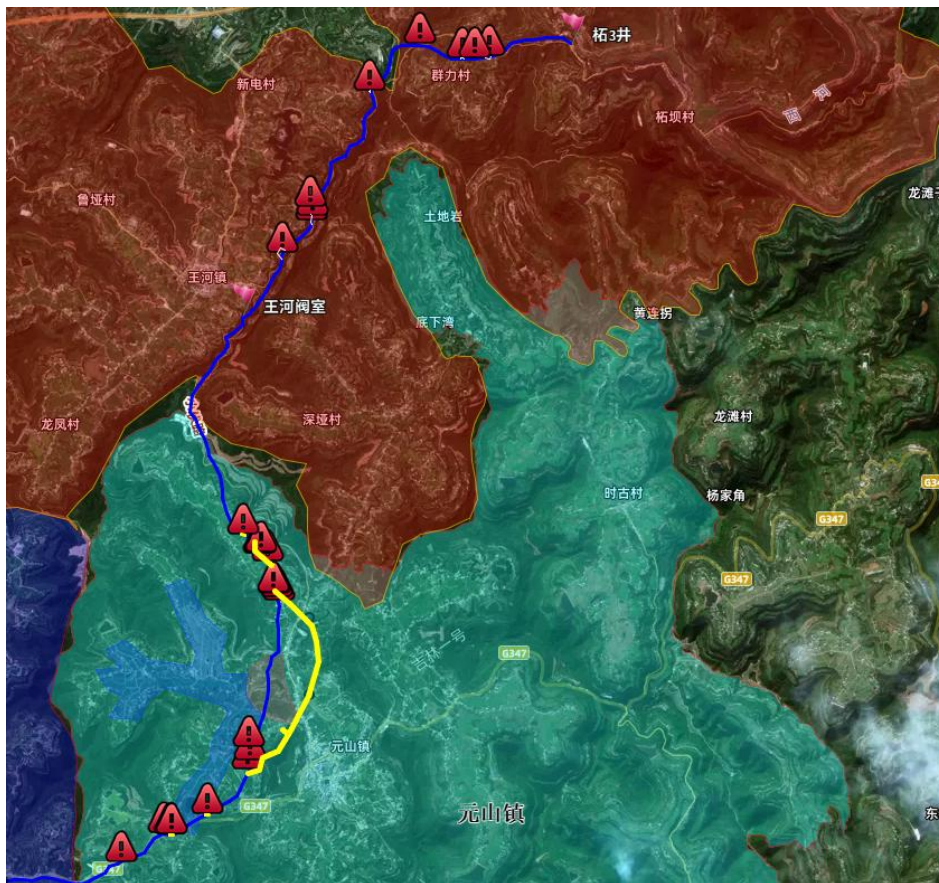


图2.1-1 项目线路走向

### 2.1.3 项目组成及工程布置

本项目由管道工程、穿越工程、改建工程及附属构筑物等组成, 项目组成详见表2.1-1。

表2.1-1 项目组成

项目组成	组成内容
管道工程	本次主要对剑阁县范围内的柘梓线在役管段文6井至柘3井管段中的26处建筑物间距不足、露管1处的隐患进行治理, 其中局部迁改管道23处, 拆除4处构筑物。迁改管道为3PE防腐无缝钢管D108×6.3 L245N, 设计水平长度4.939km, 设计实际长度5.093km, 设计压力4.0MPa。
穿越工程	管道全线穿越道路16次, 其中穿越县道2次、穿越快速路1次、穿越乡村水泥路7次、穿越乡村土路6次; 穿越河道及小型沟渠3次, 其中柳河2次、小型沟渠1次。
附属构筑物	包含水工保护、管道标志桩等

### 2.1.3.1 管道工程

本次主要对剑阁县范围内的柘梓线在役管段文6井至柘3井管段中的26处构筑物间距不足、露管1处的隐患进行治疗，其中局部迁改管道23处，拆除4处构筑物。迁改管道为3PE防腐无缝钢管D108×6.3 L245N，设计水平长度4.939km，设计实际长度5.093km，设计压力4.0MPa。线路整体穿越小伏路2次，穿越拟建快速路1次，穿越乡村水泥路9次，穿越乡村土路8次，穿越小型河流4次，小型沟渠1次。

#### 一、管道隐患整治方案

##### （一）文4井至王河阀室段

原文4井至王河阀室段集输管道全长16.3km，采用D108×6.3mm，L245N PSL2，设计压力4.0MPa，采用石油沥青防腐。剑阁境内该段设计迁改全长4364m，水平迁改长度4237.1m，采用3PE防腐无缝钢管D108×6.3；新建去元山配气站新建集输管道136m，水平新建长度126.4m，采用3PE防腐无缝钢管D88.9×5，设计压力4.0MPa，钢管材质均为L245N。该段距离建构筑物间距不足的隐患共18处，露管途经水源保护地1处，其中17处间距不足隐患及露管隐患采用局部路由迁改，其余1处隐患为拆除构筑物。

##### （1）隐患点7

隐患点7位于剑阁县元山镇粮凤村，该处养鸡房（约40m<sup>2</sup>）与管道间距为1m，且临近国道间距8m，外部交通条件较好，迁改点靠近乡村公路。与村民沟通后，村民同意拆除养鸡房。拆除建渣约15m<sup>3</sup>。

##### （2）隐患点8

隐患点8位于剑阁县元山镇，该处居民房屋距离管道4.3m。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。迁改管道位于原管道东侧为林地，此处林地属于国家二级公益林，目前已取得剑阁县林业局路由同意的批复函件；迁改管道规格为D108x6.3，设计迁改长度45m，水平迁改长度43.4m。

##### （3）隐患点9~11

隐患点9~11位于剑阁县元山镇，此处隐患点居民房屋距离管道1.1m~2.3m。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。迁改管道位于原管道东侧路

由途经旱地，地势平坦，迁改管道规格为D108x6.3，设计迁改长度为96m，水平迁改长度92.8m。

#### (4) 隐患点12

隐患点12位于剑阁县元山镇，该处35KV电站距离管道1.3m。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。迁改管道位于原管道南侧为旱地且地势平缓，管道敷设地势良好；迁改管道规格为D108x6.3，设计迁改长度66m，水平迁改长度64.2m。

#### (5) 隐患点13~19

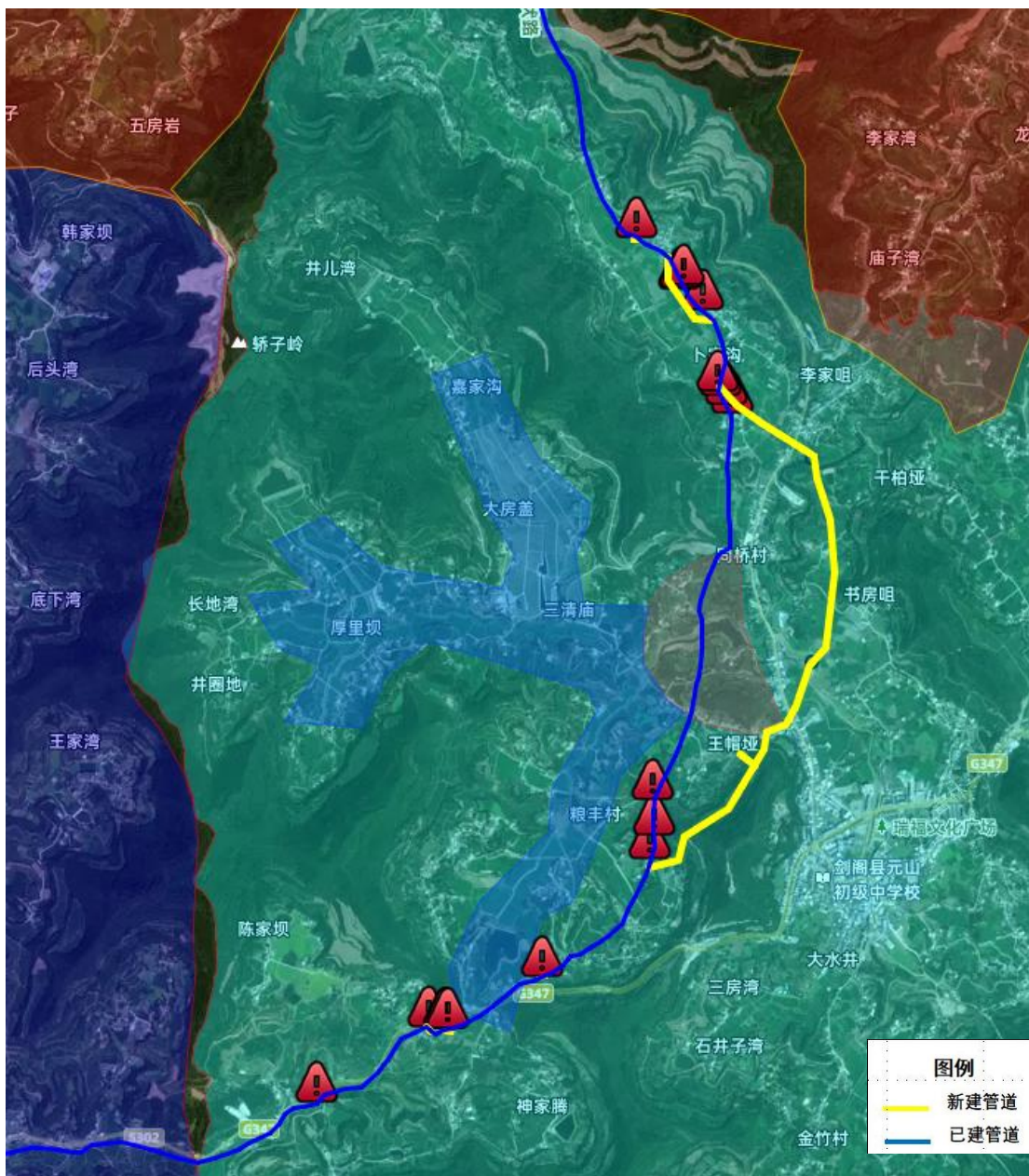
此区域隐患均位于剑阁县元山镇，其中隐患点13-14、16-19共6处隐患均为居民房屋与管道间距不足；隐患点15为垃圾站压管4m；中间管道露管7m隐患位于平桥水库一级饮用水源保护区。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。迁改管道位于原管道东侧，完全避开饮用水源保护区，主管迁改管道为D108x6.3，设计迁改长度约3574km，水平迁改长度3470m，穿越县道2次、穿越拟建快速通道1次、穿越平桥河1次(穿越河流已取得剑阁县水利局路由回复意见，此处河流穿越进行行洪论证整改编制中)；去元山配气站新建支管为D88.9x5.0，设计新建长度约136m，水平新建长度126.4m。

#### (6) 隐患点20~23

隐患点20~23位于剑阁县元山镇，此处隐患点居民房屋距离管道0.4m~4.65m。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。迁改管道位于原管道西侧为旱地且地势平缓，管道敷设地势良好；迁改管道规格为D108x6.3，设计迁改长度为498m，水平迁改长度483.6m。

#### (7) 隐患点24

隐患点24位于剑阁县元山镇同桥村，此处为居民房屋距离管道2.7m。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。迁改管道位于原管道南侧为旱地且地势平缓，管道敷设地势良好；迁改管道规格为D108x6.3，设计迁改长度85m，水平迁改长度83.1m。



隐患点7



隐患点8



隐患点9~11



隐患点12



隐患点13~19



隐患点20~23



隐患点24

图2.1-3 文4井至王河闸室段整治线路图

表2.1-3 文4井至王河闸室段隐患治理统计表

隐患点名称	隐患原因	整治方案	迁改长度 (m)	拆除建渣 (m <sup>3</sup> )
隐患点7	粮凤村2组杨庆安养鸡房砖房距离房屋1m	拆除养鸡房		15
隐患点8	砖房距离管道 4.3m	管线局部迁改	43.4	
隐患点9、10、11	砖房距离管道2.3m、1.8m、1.1m	管线局部迁改	92.8	
隐患点12	变电站距离管道1.3m	管线局部迁改	64.2	
隐患点13、14、15、16、17、18、19	①粮丰村6组董正路房屋距离管道3.5m; ②粮丰村6组董兴军房屋距离管道2.9m; ③垃圾站压管;④平桥村2组张世春房屋距离管道4.7m; ⑤平桥村2组董孝弟家围墙压管; ⑥平桥村2组董仲遥家瓦房距离管道1.4m; ⑦平桥村2组董金弟家房屋围墙距离管道0.4m占压、平桥水库露管7m;	管线局部迁改	3596.4	
隐患点20、21、22、23	①同桥村8组李小刚房屋距离管道3.5m; ②同桥村7组朴文坤家房屋距离管道0.4m; ③同桥村7组朴文坤家砖房距离管道4.65m; ④同桥村7组朴文元家房屋距离管道2.3m;	管线局部迁改	483.6	
隐患点24	同桥村6组朴永魁家房屋距离管道2.7m	管线局部迁改	83.1	
合计			4363.5	15

### (三) 王河闸室至柘3井段

王河闸室至柘3井集输管道全长7.9km，采用D108×6.3mm，L245N PSL2，设计压力4MPa，采用石油沥青防腐。该段迁改全长595m，水平迁改长度575.9m，采用3PE防腐无缝钢管D108×6.3mm，L245N，设计压力4.0MPa。该段距离建筑物间距不足的隐患9处，其中6处隐患点采用局部路由迁改，3处为拆除构筑物；废弃原管道长度514m，占原管道长度6.2%。

#### (1) 隐患点1

隐患点1位于剑阁县王河镇南华村，该处为砂石场围墙占压管道。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。迁改管道位于原管道西侧绕避砂石场，迁改管道为D108x6.3，设计迁改长度约238m，水平迁改长度231m。

#### (2) 隐患点2、3

隐患点2、3剑阁县元山镇南华村，两处居民房屋距离管道不足。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。迁改管道位于原管道西侧均为旱地且地势平缓，管道敷设地势良好，迁改管道为D108x6.3，设计迁改长度约136m，水

平迁改长度130.7m。

(3) 隐患点4

隐患点4剑阁县王河镇南华村，该处居民杂物间（35m<sup>2</sup>）距离管道3.2m。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。与村民沟通后，村民同意拆除养鸡房。拆除建渣约13m<sup>3</sup>。

(4) 隐患点5

隐患点5位于广元市剑阁县王河镇新电村，此处居民房屋距离管道2.1m。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。迁改管道位于原管道东侧，均为旱地且地势平缓，管道敷设地势良好；迁改管道为D108x6.3，设计迁改长度约52m。水平迁改长度50.5m。

(5) 隐患点6

隐患点6位于剑阁县王河镇群力村，此处为居民彩钢棚（35m<sup>2</sup>）占压管道7m。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。与村民沟通后，村民同意拆除彩钢棚，彩钢棚为钢结构，无建渣。

(6) 隐患点7

隐患点7位于剑阁县王河镇群力村，此处居民房屋距离管道2.9m。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。迁改管道位于原管道附近均为旱地且地势平缓，管道敷设地势良好，迁改管道为D108x6.3，设计迁改长度约56m，水平迁改长度54.6m。

(7) 隐患点8

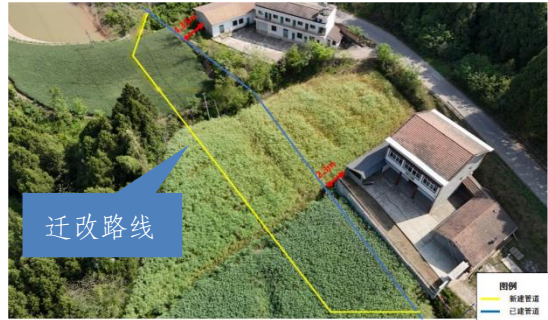
隐患点8位于剑阁县王河镇群力村，此处为居民房屋距离管道3.5m。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。迁改管道位于原管道西侧附近均为旱地且地势平缓，管道敷设地势良好；迁改管道为D108x6.3，设计迁改长度约112m，水平迁改长度109.1m，穿越道路1次。

(8) 隐患点9

隐患点9位于剑阁县群力村，此处为原柘梓线管道的废弃群力阀室（25m<sup>2</sup>）占压管道。外部交通条件较好，安全隐患点靠近乡村水泥公路。该处隐患考虑为拆除原管道附属的废弃阀室，拆除建渣12m<sup>3</sup>。



隐患点1



隐患点2、3



隐患点4



隐患点5



图2.1-4 王河阀室至柘3井段整治线路图

表2.1-4 王河阀室至柘3井段隐患治理统计表

隐患点名称	隐患原因	整治方案	迁改长度 (m)	拆除建渣 (m <sup>3</sup> )
隐患点1	南华村5组砂石场围墙压管	管线局部迁改	231	0
隐患点2、3	南华村2组白元琴家房屋距离管道2.3m; 南华村2组韩永成瓦房距离管道4.35m	管线局部迁改	130.7	0
隐患点4	南华村2组潘永学家杂物房距离管道3.2m	拆除杂物房	0	13
隐患点5	广元市剑阁县王河镇新电村围墙距管道2.1m	管线局部迁改	50.5	0
隐患点6	四川省广元市剑阁县王河镇群力村, 彩钢棚占压7m	拆除彩钢棚	0	0
隐患点7	四川省广元市剑阁县王河镇群力村房屋距管道2.9m	管线局部迁改	54.6	0
隐患点8	四川省广元市剑阁县王河镇群力村房屋距管道3.5m	管线局部迁改	109.1	0
隐患点9	四川省广元市剑阁县王河镇群力村, 废弃房屋占压7m	拆除阀室	0	12
合计			575.9	25

## 二、管线沿线地貌和植被

**表2.1-5 沿线地表植被划分表**

序号	地貌状况	设计长度 (km)	设计水平长度 (km)	备注
1	旱地	2.244	2.167	小麦、油菜
2	水田	1.748	1.696	
3	林地	0.825	0.800	灌木、杂树
4	道路	0.186	0.186	
5	河渠	0.090	0.090	
合计		5.093	4.939	

## 三、管道沿线行政区划

本项目涉及广元市剑阁县元山镇、王河镇。

**表2.1-6 线路途经行政区划及地区等级表**

序号	市县	途经乡镇	设计长度 (km)	地区等级
1	广元市剑阁县	元山镇	0.75	二级
2			3.74	三级
3		王河镇	0.594	二级
4		合计	5.093	

### 2.1.3.2 穿越工程

本项目管道全线穿越道路16次，其中穿越县道2次、穿越快速路1次、穿越乡村水泥路7次、穿越乡村土路6次；穿越河道及小型沟渠3次，其中柳河2次、小型沟渠1次。布置接收井2处（6m×4m），始发井2处（8m×6m）。

穿越县道采用机械顶管，穿越快速路和乡村路采用开挖+套管。管道顶管穿越用钢筋混凝土套管规格采用DRCPIII1000×2000 GB/T11836-2023；管道开挖穿越用钢筋混凝土套管规格采用RCPII400×2000 GB/T11836-2023。本工程河道穿越河面窄，水较浅，流速缓，管道穿越小河沟渠时采用机械开挖，对水位较低及流量较小的河段可采用截流+涵管导流方式。

**表2.1-7 线路穿越情况统计表**

序号	穿越物名称	穿越位置	穿越长度 (m) /次数	穿越方式
1	小伏路（县道）1	元山镇平桥村	40/1	机械顶管
2	小伏路（县道）2	元山镇普同村	24/1	机械顶管
3	拟建王河至元山镇快速道路	元山镇普同村	24/1	开挖+套管
4	乡村水泥路	-	59/7	开挖+套管
5	乡村土路	-	42/6	开挖+套管

序号	穿越物名称	穿越位置	穿越长度 (m) /次数	穿越方式
6	柳河1	元山镇	30/1	开挖
7	柳河2	元山镇	50/1	开挖
8	小型沟渠	元山镇	10/1	开挖



小伏路 (县道) 1顶管穿越



小伏路 (县道) 2顶管穿越



拟建快速路大开挖加套管穿越



柳河1穿越



柳河2穿越

图2.1-5 穿越工程布置情况

### 2.1.3.3 附属构筑物

#### (1) 水工保护

根据施工图设计,本项目管线共设置水工保护470m<sup>3</sup>,包含浆砌石堡坎260m<sup>3</sup>、浆砌石截水墙130m<sup>3</sup>、现浇混凝土稳管80m<sup>3</sup>。水工保护根据以下原则进行设置:

①浆砌石堡坎一般适用于陡坎、陡坡、河流岸坡处;

②截水墙用于顺坡敷设段的管沟回填土保持,主要用于管沟内截水,结合本项目现场情况,本项目主要采用浆砌石截水墙;

③地表水导水措施的作用是将地表水导向管沟区以外,具体措施的采用和布设,应视地形地貌情况采取挡、截、导的方法。挡水墙一般用于坡顶易于形成汇水的地方。

④构筑物位于土质及软质岩石地基时,基础最小埋置深度不宜小于1m,位于风化层不厚的岩质地基时,基底应置于基岩表面风化层以下0.5m;

⑤构筑物受水流冲刷时,基底应置于冲刷线以下不小于1.5m;

⑥对于挡土墙,墙体砌出地面后,基坑必须及时回填夯实,并做成不小于5%的外流水坡,以免积水下渗影响墙身稳定;

⑦对于防冲墙,墙底如为粘土,需做150mm厚砂石垫层,并夯实处理。墙底有稳定基岩时,墙底进入基岩层300mm以内。

#### (2) 管道标志桩

管道线路标志包括线路标志桩和警示牌,其设置按《油气管道线路标识设置技术规范》(SY/T6064-2017)执行,做法按《油气管道线路标识通用图集》(CDP-M-OGP-PL-008-2013-2)执行。

①里程桩应自起点0km起每1km设置一个。因地面限制无法设置的可就近设置,并标明管道实际里程。里程桩宜设置在管道正上方。里程桩上应标记该处管道里程,单位应精确到米(m)。阴极保护测试桩可以和里程桩结合设置。

②埋地管道存在水平方向转角时,应设置转角桩,转角桩设置在转角管道中心线的正上方。埋地管道与其他地下构筑物(如电缆、其他管道、坑道等)交叉时,交叉桩应设置在交叉点正上方。标识固定墩、牺牲阳极、埋地绝缘接头及其他附属设施,设施桩应设置在所标识物体的正上方。

③警示牌应设置在管道穿越河流、临近水库及泄洪区、水渠、人口和建(构)筑物密集区、自然与地质灾害频发区、地震断裂带、矿山采空区、第三方施工活动频繁区等地段。其设置间距应满足通视性的要求。

④连续敷设于埋地管道上方,用于防止第三方施工破坏而设置的地下标识,除定向钻和顶管穿越段管道,其余地段管道上方皆设置标识带。一般地段管道标识带距管顶500mm,岩石段细土回填处可置于管顶以上300~500mm。

## 2.2 施工组织

### 2.2.1 施工条件

#### (1) 施工交通

本工程线路可依托的公路有G347国道、小伏路等道路,其他乡村道路发达。车辆可到达施工场地及其附近,能满足施工期间的大部分运输要求,无需新建施工便道。

#### (2) 施工供水、供电

施工用水用电:本工程用水量较小,施工主要用水点为施工临时用水。建设时可从周边居民点取水。

### 2.2.2 施工布置

#### 2.2.2.1 施工生活区

根据施工资料分析及现场调查,本项目施工线路段,项目租用周边民房作为施工生活区使用,不新增占地。

#### 2.2.2.2 临时堆管场

根据调查,项目管道沿线需设置临时堆管场地,堆管场根据现场地形选定,工程管道堆管场全部设置于管道沿线,堆管前只需稍作平整,并铺垫彩条布进行衬垫。项目共设置2处临时堆管场,分别位于文4井至王河闸室段沿线A09、A23周边一处空地内,每处占地400m<sup>2</sup>,占地类型为耕地。堆管场仅占压用于堆放管材,不涉及土石方挖填工程,堆管前采用彩条布进行垫护,不会对地表造成大的扰动和破坏,可不进行表土剥离,施工结束后进行土地整治恢复原土地利用类型。

### 2.2.2.3 施工作业带

本项目施工作业带一般地段采用推土机和挖掘机进行扫线和管沟开挖，对坡度较陡的地段采用人工扫线和管沟开挖。施工作业带范围内，对于影响施工机具通行或施工作业的石块、杂草、树木、构筑物等应适当清理，沟、坎应予平整，有积水的地势低洼地段应排水填平。

根据初步设计，本工程管道敷设位于旱地、水田、林地、道路、河渠等地段，一般地区施工作业带宽度旱地、水田、林地为8m，道路为5m，作业带占地面积3.87hm<sup>2</sup>。

**表2.2-1 作业带占地情况统计表**

序号	占地类型	管道长度 (m)	作业带宽度 (m)	作业带占地面积 (m <sup>2</sup> )
1	旱地	2167	8	17339
2	水田	1696	8	13568
3	林地	800	8	6402
4	道路 (开挖)	101	5	505
5	道路 (顶管)	85	0	0
6	河渠	90	10	900
合计		4940		38714

### 2.2.2.4 穿越施工场地布置

本项目全线涉及穿越工程19处，其中顶管穿越2处，其余17处为明挖穿越。明挖穿越范围纳入施工作业带占地范围内，不重复计列。顶管和河道穿越需单独布置穿越工程施工场地：

#### (1) 河道穿越

根据初步设计，管线共穿越河道2次，施工期间采用截流+涵管导流方式进行。在河道上下游10m处设置土石围堰，围堰等级为5级，按照5年一遇防洪标准布置；围堰结构采用编织袋土堆砌，坝顶宽2m，坝顶高出施工期水面1.0m~1.5m，迎水面边坡比为1:1，并用双层彩条布作防渗层，背水面边坡比1:1.5，共布置围堰550m<sup>3</sup>。围堰中间设置DN1000混凝土导流管进行导流。施工完对两岸河坡进行护砌，护砌宽度6m。

经统计，布置施工场地共2处，每处占地400m<sup>2</sup>，总占地面积800m<sup>2</sup>，占地类型为耕地；围堰填筑共550m<sup>3</sup>，围堰拆除550m<sup>3</sup>，拆除围堰的土石方平铺在临时施工场地和施工作业带内。

表2.2-2 河道穿越施工布置表

序号	穿越点名称	围堰工程量 (m <sup>3</sup> )	施工场地面积 (m <sup>2</sup> )	布置位置	占地类型
1	柳河穿越1	210	400	柳河左岸	耕地
2	柳河穿越2	340	400	柳河右岸	耕地
合计		550	800		

### (2) 顶管穿越

根据初步设计及施工工艺，在穿越道路两侧需要布置始发井和接收井，并需要一定的施工场地布置安装顶进设备、预制安装套管管线或箱涵和临时堆置挖排土。本工程顶管施工场地共4处，占地面积600m<sup>2</sup>，平均每处占地约为150m<sup>2</sup>，占地类型均为耕地。

#### 2.2.2.5 临时堆土场

本项目不单独设置临时堆土场。管道工程区管沟开挖剥离的表土和生土分开沿线堆放在作业带管沟一侧，施工作业带已包含堆土区，不重复计列。

### 2.2.3 施工工艺与方法

#### 2.2.3.1 一般管线施工工艺

一般管线施工流程如下：

测量定线——清除障碍物——平整工作带——钢管防腐绝缘——防腐钢管运输——布管、组装焊接——无损探伤——补口及防腐检漏——管沟开挖——钢管下沟——管道安装——分段试压——站间连接——竣工验收。

#### (1) 施工作业带

根据初步设计，本项目管道施工作业带宽度为6~8m。管道施工作业带包括管沟开挖区（宽2.0~2.5m）、一侧堆放挖方土方（宽2.0m）、一侧为伴行道路（宽3.5~4.0m）。施工作业带在便于施工运输、布管的同时应尽量减小场地宽度，避免对地貌影响范围过大。施工前，应组织对施工作业带内地上、地下各种建（构）筑物和植（作）物、林木等进行清点造册；施工作业带清理、平整应遵循保护植被及配套设施，减少或防止产生水土流失的原则；管道施工作业带为临时性占用土地，施工完毕后应立即进行迹地恢复。

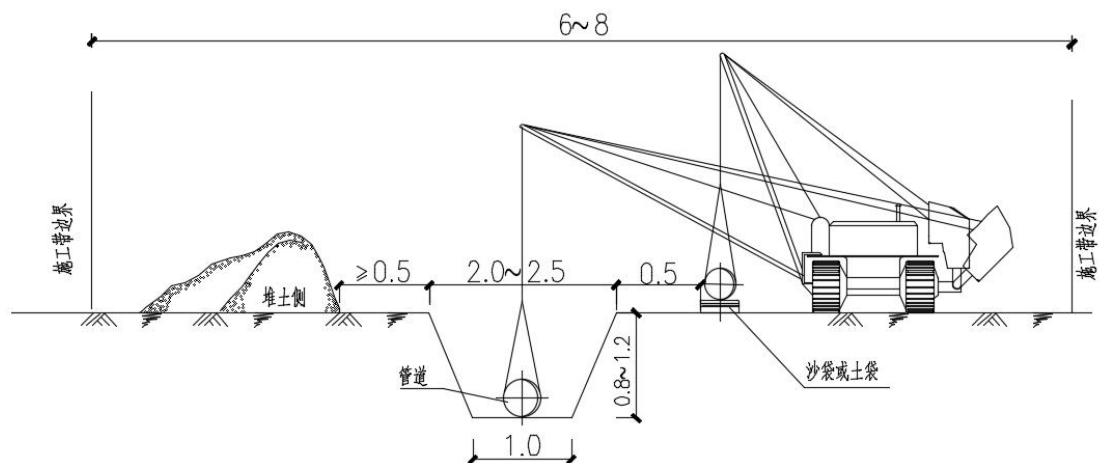


图2.2-1 管道施工作业带组成示意图

## (2) 管道施工

按照《输气管道工程设计规范》（GB50251-2015）的要求，结合管线沿途地形、工程地质等自然条件以及农业耕作深度，管线全部采用沟埋敷设。每段管沟开挖与管道下沟的时间间隔不宜太长，一般在两周左右。为减少水土流失，应尽量避免在雨天进行土石方工程施工，且在管道施工过程中应“开挖一段、铺设一段、回填一段、验收一段”，避免长距离开挖、回填，每段施工长度根据地形、交通条件等确定，但不宜过长。

### ① 管沟埋深

(a) 一般埋深：根据主体设计，本项目规划区内覆土厚度不小于1.0m；对于卵砾石、碎石地段、石方段，管沟开挖须超挖0.3m，超挖部分用细土（最大粒径不超过10mm）回填至管底设计标高，以免防腐层受损，回填时，先用细土填至管顶以上0.3m，方可用土、砂或粒径小于200mm碎石回填并压实。

(b) 穿越沟渠段：管道穿越水渠时，管顶埋深应在设计洪水冲刷线以下大于0.5m。

(c) 穿越道路段：管道穿越公路均采用钢筋混凝土套管进行保护，套管顶的埋深 $\geq 1.0\text{m}$ ，套管应伸出公路边沟外2m。

### ② 管沟宽度

管沟沟底开挖宽度根据施工方法及土壤性质不同而确定。管道绝大部分地段采用机械化施工，管道采用沟上组焊，必要时采用沟下组焊，管沟底宽为1.0m。本项目大部分地段为黏土，坡比可取1:0.5，特殊地段根据现场实际情况确定。

表2.2-2 管沟开挖允许边坡坡度表

土壤类别	最陡边坡坡度		
	坡顶无荷载	坡顶有静荷载	坡顶有动荷载
硬塑的粉土	1:0.67	1:0.75	1:1.00
中密的碎石类土(填充物为粘性土)	1:0.50	1:0.67	1:0.75
硬塑的粉质粘土、粘土	1:0.33	1:0.50	1:0.67

### (c) 管沟开挖

管沟的开挖与回填采用机械与人工相结合的方法，首先剥离表土，并将剥离的表土集中堆置在管沟作业带的一侧；然后进行开挖下层生土，并将生土临时紧贴表土内侧堆放；场地开阔处，开挖土石方应置于开挖沟槽边线1.0m以外，以减少坑壁荷载，保持基坑壁稳定；沟槽开挖期间加强标高和中线控制测量，以防超挖。

### (d) 管道基础

一般采用天然素土夯实，对于卵砾石、碎石地段、石方段，采用细土（最大粒径不超过10mm）回填至管底设计标高，以免防腐层受损。

### (e) 管道下沟与回填

管道组装完毕，应及时分段下沟，一般地段不超过1km；山区及陡坡地段不超过0.5km。管道下沟时沟壁应考虑草袋等填垫物，平缓下沟，避免损伤绝缘层和使管道受力不均。管道下沟后，管道应与沟底表面贴实且放到管沟中心位置。如出现管底局部悬空应用细土填塞，不得出现浅埋。

石方段管沟以及卵砾石段管沟回填，需先回填0.2m厚的细砂或细土，再进行管道下沟，管道下沟后回填细砂或细土至管顶以上0.3m，然后回填原状土。一般开挖段回填料用管沟挖出的土即可。回填土应超出自然地面0.3m，以便回填土自然沉降后，与自然地面平齐。

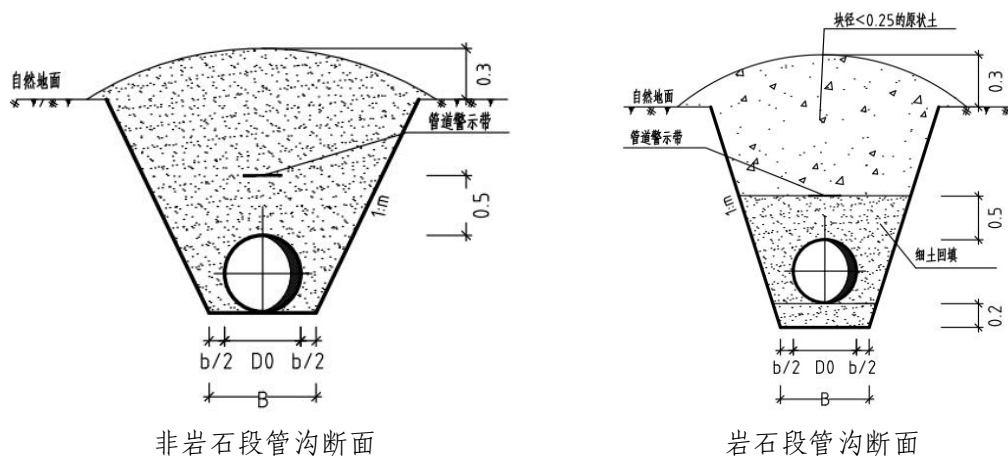


图2.2-2 管沟开挖、回填断面图

### 2.2.3.2 管道穿越施工工艺

#### (1) 公路穿越施工工艺

本项目穿越快速路和乡村路采用开挖+套管，穿越县道采用机械顶管。管道开挖穿越用钢筋混凝土套管规格采用RCPII400×2000 GB/T11836-2023；管道顶管穿越用钢筋混凝土套管规格采用DRCPIII1000×2000 GB/T11836-2023。

##### ① 开挖+套管穿越

管道穿越公路均采用DRCPIII1000×2000 GB/T11836-2023钢筋混凝土套管进行保护，套管顶的埋深 $\geq 1.0\text{m}$ ，套管应伸出公路边沟外2m。管道穿越公路应垂直交叉通过，必须斜交时，斜交角度大于 $60^\circ$ 。路基下面的管段不允许出现转角或进行平、竖面曲线敷设。公路穿越段两侧设置管道公路穿越标志桩。等级公路还应设置警示牌。

道路管沟开挖时，沟口宽度以不垮塌为宜，沟壁坡度1:0.5。管沟开挖深度应满足套管顶距路面最小埋深不小于1.0m，当管沟开挖较深时，应设置临时支护，避免管沟垮塌造成损失。



后再进行坑壁及坑底基础、挡墙等的支模浇筑，坑下部采用人工挖掘并修整，沙袋反压加木板支撑。管道内土石挖掘出来后，提升至地表后，运至临时堆放场地。

单井施工作业区扰动范围控制在 $10\text{m}\times 15\text{m}$ 区域，约 $150\text{m}^2$ ，本工程共涉及2处顶管施工，始发井2个、接收井2个，施工作业区面积共计约 $600\text{m}^2$ ，顶管施工共计开挖土石方约 $0.05\text{万m}^3$ 。开挖土石方就近堆放于作业带内。

## (2) 河道穿越

本工程穿越水域主要为水渠、小型河道，宽度和深度均不大，穿越小型河流时，采用截流+涵管导流的方式，围堰采用编织袋装土砌筑，围堰结构采用编织袋土堆砌，围堰坝顶宽 $2\text{m}$ 、迎水面内侧边坡比 $1:1$ ，用双层彩条布作防渗层，背水面边坡比 $1:1.5$ ，坝顶高出施工期水面 $1.0\text{m}\sim 1.5\text{m}$ 。围堰材料来自施工场地附近管沟开挖土石方料，为保证围堰体的防渗功能，在迎水面上用双层彩条布作防渗层，在上、下游围堰围好以后，立即用水泵进行抽水，将堰体内的给水排到堰外。

施工结束后，对围堰进行拆除，围堰拆除时应自下游向上游拆除堰体，拆除的堰体回填到施工作业带内，河道清理后的高程不得高于河床自然高程。围堰拆除完成后，将施工现场机具、设备全部清出现场，对施工场地进行平整，恢复原地貌。

### 2.2.3.3 迹地恢复

(1) 道路恢复：施工结束后对道路进行恢复，水泥路路面结构： $5\text{cm AC-13C}$ 细粒式普通沥青砼面层+ $20\text{cm}$ 厚水泥混凝土（弯拉强度 $\geq 4.0\text{MPa}$ ）+ $10\text{cm}$ 级配碎石底基层。土路原土直接回覆。

(2) 林地、植被恢复：根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十条“在管道线路中心线两侧各 $5\text{m}$ 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物”。因此，管道线路中心线两侧各 $5\text{m}$ 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物， $5\text{m}$ 范围外可根据实际情况种植，恢复草籽尽量与破坏前一致，也可选用高羊茅、狗牙根、早熟禾等种子混播的方式，播种量为 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 。播撒种草时，尽可能将种子均匀地撒在地表松土表面并覆土，播撒时间待项目全面整地后，可采用春播和

秋播方式进行。春播以3月~4月间完成为宜，秋播需在9月霜期来临前完成，雨季来临前播撒效果更好。

(3) 耕地复耕整治：施工结束后，对扰动区域进行土地整治，采取机械施工为主，人工为辅的方法。此过程主要包括清理、翻耕、土壤改良、平整、施肥等内容，土地整治开始时应有计划对场地去除施工遗留的水泥、砂石等其它材料。然后根据占地压实情况适当采用旋耕方式翻地，翻耕一般为10~20cm，不良土壤则应适当加深，可达30cm。此过程可根据具体情况进行土壤改良，以调节土壤的通透性和提高保水保肥能力。平整前可对地块进行必要的规划，将施工前剥离的表土平铺增加土壤的肥力，可视土壤养分、PH等情况适当施以基肥或石灰。

## 2.3 工程占地

根据设计资料并结合现场查勘分析，工程总占地4.10hm<sup>2</sup>，均为临时占地。本项目占地类型为耕地、林地、交通及运输用地、水域及水利设施用地、其他土地。项目占地情况详见表2.3-1。

表2.3-1 工程占地表（单位：hm<sup>2</sup>）

项目组成	扰动地表类型					合计	永久占地	临时占地
	耕地	林地	交通运输用地	水域及水利设施用地	其他土地			
管道工程区	3.09	0.64	0.05		0.01	3.79	0	3.79
穿越工程区	顶管段	0.06				0.06	0	0.06
	河道穿越	0.08			0.09	0.17	0	0.17
临时堆管场	0.08					0.08	0	0.08
合计	3.31	0.64	0.05	0.09	0.01	4.10	0	4.10

## 2.4 土石方平衡

### 2.4.1 表土剥离及平衡

①管道工程作业带沿线占地中，耕地和林地存在可剥离表土，其中耕地可剥离厚度20~30cm，林地可剥离厚度10~15cm。项目开工前对其进行剥离，耕地剥离面积3.09hm<sup>2</sup>，林地剥离面积0.64hm<sup>2</sup>，共剥离表土0.85万m<sup>3</sup>。剥离的表土堆存于施工作业带一侧，与生土分开堆放，做好临时拦挡和遮盖措施，施工完成后回覆至作业带内。

②管道顶管施工场地占地可剥离表土厚度20~30cm，开工前对其进行剥离，

剥离面积 $0.06\text{hm}^2$ ，共剥离表土 $0.02\text{万m}^3$ 。剥离的表土就近堆放在施工场地内，做好临时拦挡和遮盖措施，施工完成后回覆至施工场地内。

④管道工程穿越河道时需布设施工场地 $0.08\text{hm}^2$ ，施工场地中项目开工前对其进行表土剥离，剥离厚度 $20\sim 30\text{cm}$ ，剥离面积 $0.08\text{hm}^2$ ，共剥离表土 $0.02\text{万m}^3$ 。剥离的表土就近堆放在施工场地内，做好临时拦挡和遮盖措施，施工完成后回覆至施工场地内。

**表2.4-1 表土剥离及堆存与表土回覆情况一览表**

表土剥离类型		表土剥离面积 ( $\text{hm}^2$ )	剥离厚度 (cm)	剥离量 ( $\text{万m}^3$ )	堆存位置	覆土面积 ( $\text{hm}^2$ )	覆土量 ( $\text{万m}^3$ )
管道工程区	耕地	3.09	20~30	0.77	管道沿线施工作业带	3.09	0.77
	林地	0.64	10~15	0.08		0.64	0.08
穿越工程	顶管	0.06	20~30	0.02	施工场地内	0.06	0.02
	河道	0.08	20~30	0.02		0.08	0.02
合计		3.87		0.89		3.87	0.89

## 2.4.2 土石方平衡

### (1) 管道工程区

根据设计资料，本项目管线工程主要土方来自沟槽开挖以及扫线时的表土清理，其中管沟开挖量按管沟沟底宽度 $1.0\text{m}$ ，管沟平均深度取 $1.0\text{m}$ ，坡比 $1:0.5$ 估算，平均每米开挖量为 $1.5\text{m}^3$ ，开挖长度 $4.765\text{km}$ ，共开挖土方 $0.71\text{万m}^3$ 。

### (2) 穿越工程

根据设计资料，施工场地布置时需要对场地进行简单平整处理，预估挖方 $0.02\text{万m}^3$ ，填方 $0.02\text{万m}^3$ 。顶管穿越挖方 $0.05\text{万m}^3$ ，填方 $0.05\text{万m}^3$ 。施工围堰挖方 $0.06\text{万m}^3$ ，填方 $0.06\text{万m}^3$ 。

因此，穿越工程区开挖土石方 $0.13\text{万m}^3$ ，回填土石方 $0.13\text{万m}^3$ 。

### (3) 建渣

管线沿途共拆除构筑物4处，拆除建渣 $40\text{m}^3$ ，建渣经破碎处理后用于截水墙、堡坎和道路开挖后回填使用。

综上，本项目土石方开挖总量为 $1.73\text{万m}^3$ （自然方，含表土剥离 $0.89\text{万m}^3$ ），土石方回填总量为 $1.73\text{万m}^3$ （含表土回覆 $0.89\text{万m}^3$ ），无外购，无余方。土石方平衡分析详见表2.4-2，土石方流向见框图2.4-1。

表2.4-2 土石方平衡表（单位：万m<sup>3</sup>，自然方）

项目组成	挖方				填方				调入	来源	调出	去向	借方		余方
	表土剥离	土石方	建渣	小计	表土回覆	土石方	建渣	小计					数量	来源	
管道工程区	0.85	0.71	0.004	1.56	0.85	0.71	0.004	1.56							
穿越工程区	0.04	0.13		0.17	0.04	0.13		0.17							
合计	0.89	0.84	0.004	1.73	0.89	0.84	0.004	1.73							



表2.4-2 土石方流向框图

## 2.5 拆迁安置与专项设施改（迁）建

本项目沿途拆除构筑物4处,按货币补偿的方式处理,不涉及专项设施改(迁)建。

## 2.6 施工进度

根据工程计划及总体安排,本项目计划2026年2月开工,预计2026年12月完工,总工期11个月。根据施工日志项目建设进度分别包括施工准备、管道工程、穿越工程、竣工验收几大部分。具体分项工程的施工进度安排见下表2.6-1。

主体工程计划施工进度详见表2.6-1。

表2.6-1 工程施工进度表

序号	工程项目	2026年											
		2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
1	施工准备	■											
2	管道工程		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
3	穿越工程	■	■	■	■								
4	竣工验收												■

## 2.7 自然概况

### 2.7.1 地形地貌

元山镇位于剑阁县最南端,地处三市四县结合部,东与剑阁县演圣镇、南部县桐坪镇接壤,南去梓潼县仁和镇,西到梓潼县文兴镇,北靠剑阁县王河镇,距剑阁县城108km。元山镇位于丘陵地带,地势呈现出西南高东北低的特点,海拔在600-700m之间。地形特征为多鸡爪状低梁,山间坡面平缓,并且分布有平坝。西南部的最高处海拔达到了786m,而东南部的最低处海拔为433m。场镇的海拔则为490 m。主要溪流如党家河、姚家沟等,由南向北或向东流向边境。

王河镇位于剑阁县南部边陲,距县城96km,距绵阳市区100km、距梓潼县城40 km。镇内主要河流有西河、任家沟河、葫芦坝河、柳河等,这些河流串联全镇,形成了丰富的水系。王河镇的海拔高度差异较大,气候垂直分布明显,从亚热带到寒温带都有分布。地形地貌特征主要包括山地和丘陵地带,地势总体较为平坦,但局部地区有较高的山峰和峡谷。

根据初步设计及现场调查,线路总体上地形起伏小,高程在488.10m~560.49m,

局部地区有起伏，其余地貌单元较为平坦，整体上属丘陵地貌。线路所在区地表土地主要为农地、林地，农地为小麦、蔬菜，林地以杂树林、灌木为主。

## 2.7.2 地质

### 2.7.2.1 地质构造

剑阁县所处区域是中国岩石地层系统中隶属于白垩系下统的沉积岩层，分布于四川省北部龙门山构造带与扬子地台过渡区域，地层厚度261-300m。该组由紫红色中-厚层长石石英砂岩、细砂岩与粉砂质泥岩互层构成，底部常见泥砾或石英质砾石，呈现多韵律沉积特征。作为剑门关城墙状陡壁地貌的核心构成地层，其抬升与侵蚀过程为研究龙门山推覆构造运动提供了关键地质证据。区域工程勘察显示，剑阁组岩层承载能力达300-918kPa，广泛用于建筑地基持力层。

### 2.7.2.2 水文地质

#### (1) 地表水

据现场调查，拟建场地途经石伞河、柳河，地表水主要为场地雨季汇集的地表水。

#### (2) 地下水

拟建管道沿线地下水受地形地貌、地层岩性和地质构造的多种因素控制。根据含水层的岩性、埋藏条件、地下水的赋存条件和水力特征等，将拟建管线经过区域地下水主要为第四系松散堆积物孔隙潜水：分布于山间冲积平台，以孔隙潜水形式富集于第四系松散地层中，地下水分布普遍埋藏较浅。地下水与该地带表层水体（河流、冲沟）联系密切，季节性互补转化明显，但降水的直接渗入补给仍是地下水的主要来源，其次才是地表水的渗漏补给。地下水的排泄主要以渗流形式汇入河道、冲沟和低洼地带。该类地下水埋藏较浅，对管道建设影响较大。

### 2.7.2.3 地震

根据《建筑抗震设计规范》GB50011-2010（2016版）、油气输送管道线路工程抗震技术规范GB/T50470-2017以及《中国地震动参数区划图》GB18306-2015，抗震设防烈度及地震动参数统计见表。

表2.7-1 抗震设防烈度及地震动参数统计表

地区	抗震设防烈度	设计地震分组	地震动峰值加速度	特征周期
元山镇	VII	第二组	0.05g	0.4s
王河镇	VII	第二组	0.05g	0.4s

#### 2.7.2.4 不良地质

管线经过的低山丘陵地貌区，地势起伏中等，地形局部较陡，植被茂盛，陡坡、陡坎较发育。拟建管道线路未见滑坡、泥石流，未见威胁管道安全的不良地质作用和地质灾害现象。

#### 2.7.3 气象

剑阁县属亚热带湿润季风气候，气候温和，光照比较适宜，四季分明，大陆性季风明显。由于地理位置和多变地貌影响，垂直气候明显，小区域气候差异大，出现海拔高程不同，气候各异，高山顶和槽谷地气温相差大。多年平均气温15.4℃，极端最高气温40.09℃，极端最低气温-7.2℃， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温值5514℃。多年平均降水量1086.6mm，年均蒸发量1002mm，相对湿度76%。雨季为每年6~9月，最高月降雨量为551.4mm，最低月降雨量为0.02mm。境内风向随季节变化明显，夏半年盛行偏南风，冬半年盛行偏北风常年主导风向SWW、NEE、多年平均风速1.8m/s。全年无霜期约270d，多年平均日照时数为1328.3h。

主要气象要素统计见下表。

表2.7-2 项目区气象特征表

气象因子	剑阁县
多年平均气温(°C)	15.4
极端最高气温(°C)	40.09
极端最低气温(°C)	-7.2
$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温(°C)	5514
无霜期(d)	270
年降水量(mm)	1086.6
年平均风速(m/s)	1.8
年蒸发量(mm)	1002
多年平均相对湿度(%)	76
雨季(月)	6~9

### 2.7.4 水文

剑阁县境内剑门山脉积石阻云，沟壑纵横，下自成溪，剑门山汇集的雨水，都是顺着西北高、东南低的地势，由涓涓细流聚成条条河流，流经溪涧沟壑，注入清水江水系，汇入江陵江。发源于剑门山的水有西河、闻溪河、大小剑溪。西河源于五子山分水岭西南，其流经剑阁县境内东宝、武连、正兴、开封、迎水、柘坝、长岭等地，流经南部县、阆中市汇入嘉陵江。闻溪河源于五子山分水岭东南，流经盐店、北庙、普安、闻溪至江口注入嘉陵江。大、小剑溪分别出源于剑门关镇黑山观、汉阳镇北蒲家沟，两溪在剑门隘口至大石沟汇合流入清江河，清江河在利州区宝轮镇注入白龙江后于昭化区昭化镇汇入嘉陵江。元山镇属嘉陵江流域，主要河流党家河、姚家沟由南向北或东流淌出境。

### 2.7.5 土壤

剑阁县土壤分4个土类，6个亚类，11个土属，34个土种及4个变种，农耕地中以紫色土类为主，占54%，由紫色泥岩、砂岩、砂页岩发育而成，质地砂壤至中粘，PH值6~8，土层厚0.4~1.0m，有机质含量丰富，较肥沃。中南部山顶上部至同顶，PH值7.5~8.5，土层厚0.3~0.6m，有机质含量少，肥力差，亚类为石灰性紫色土，黄紫泥土属中包括石骨子土、黑砂土、红石骨子土四个土种；水稻土类居其次，占45%，质地砂壤至中壤，土层厚0.6m以上，PH值7~8，有3个亚类潮土性水稻，紫色性水稻土，黄壤性水稻土，5个土属性紫色潮土、黄红紫田泥、沙黄田泥。有砂田夹砂田、石骨子田、黄紫泥田、死黄泥田、砾质黄紫泥田、白鳝泥田、冷侵下湿田、砾质夹砂田、黑砂田、砂泥田、砂黄泥田等15个土种及漏沙田、黑沙田2个变种；黄壤土类位居其三，占0.6%，自然土层被淋溶呈黄灰色，质地清壤互清粘，酸性PH值4.5~6.5，土层厚0.3~1.0m，有机质含量丰富，较肥沃；有黄壤土1个亚类，沙黄泥土，姜黄泥土两个土属包括黄紫泥土，黄沙泥土，姜黄泥土3个土种及基土1个变种，潮土类最少，占0.4%，有潮土1个亚类，灰棕潮土、紫色潮土2个土属，包括响沙土、油沙土、沙土和夹沙土4个土种。

根据现场调查，项目区主要为紫色土、黄壤土，可剥离表土面积为3.87hm<sup>2</sup>，其中耕地表土厚度20~30cm，林地表土厚度10~15cm。

### 2.7.6 植被

剑阁县是全省重点林业大县，林业用地16.7万hm<sup>2</sup>，占幅员面积32万hm<sup>2</sup>的52.2%，森林覆盖率55.59%。有林地15.3万hm<sup>2</sup>，占林业用地91.6%，其中用材林5.9万hm<sup>2</sup>，蓄积150万m<sup>3</sup>；防护林8.6万hm<sup>2</sup>，蓄积330万m<sup>3</sup>；薪炭林0.5万公顷，蓄积10万m<sup>3</sup>；特用林0.1万公顷，蓄积11万m<sup>3</sup>；经济林0.1万hm<sup>2</sup>。活立木总蓄积627.6万m<sup>3</sup>，其中有林地蓄积590万m<sup>3</sup>，占总蓄积95.5%。全县有古树名木2万余株，其中驿道古树8007株。剑阁县植被类型属亚热带常绿阔叶林区，盆地北部柏林、马尾松疏林小区，全县植被覆盖率为55.59%，以常绿的针叶树柏、松和落叶阔叶树栎及小量的杨、枫、榆、桐等杂树组成森林，珍稀植物有：古柏、松柏常青树(剑阁柏)、剑门兰花等。

根据实地调查，项目区占地主要为耕地，区内林草覆盖率约为15%。

### 2.7.7 其他

根据资料收集及现场调查，本项目所在的剑阁县属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，涉及小流域2个；不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护区；不涉及全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点实验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；不涉及饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园、重要湿地等。

### 3 项目水土保持评价

#### 3.1 主体工程选址（线）水土保持评价

根据《中华人民共和国水土保持法》和《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）对本项目选址进行评价：

**表 3.1-1 主体工程选址水土保持制约性因素分析与评价表**

	约束条件	本工程情况	评价分析
水土保持法	1.第十七条：地方各级人民政府应当加强对取土、挖砂、采石等活动的管理，预防和减轻水土流失。禁止在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石等可能造成水土流失的活动。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的范围，由县级以上地方人民政府划定并公告。崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区的划定，应当与地质灾害防治规划确定的地质灾害易发区、重点防治区相衔接。	项目不涉及崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区；	符合要求
	2.第十八条：水土流失严重、生态脆弱的地区，应当限制或者禁止可能造成水土流失的生产建设活动，严格保护植物、沙壳、结皮、地衣等。在侵蚀沟的沟坡和沟岸、河流的两岸以及湖泊和水库的周边，土地所有权人、使用权人或者有关管理单位应当营造植物保护带。禁止开垦、开发植物保护带。	项目区不属于水土流失严重、生态脆弱的地区；	符合要求
	3.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；	项目无法避让属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，项目优化主体设计，减少作业带宽度，减少土石方工程量；本方案执行西南紫色土区一级标准，提高部分水土流失防治标准目标值，同时优化施工工艺，加强防护、治理和增加水土保持措施以减小因工程建设带来的不利影响。	符合要求
	4.第二十六条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，生产建设单位未编制水土保持方案或者水土保持方案未经水行政主管部门批准的，生产建设项目不得开工建设	本方案在开工前编制。	符合要求

约束条件	本工程情况	评价分析
5.第二十七条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目中的水土保持设施，应当与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用；生产建设项目竣工验收，应当验收水土保持设施；水土保持设施未经验收或者验收不合格的，生产建设项目不得投产使用。	本方案在开工前编制，与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合要求
6.第二十八条：依法应当编制水土保持方案的生产建设项目，其生产建设活动中排弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等应当综合利用；不能综合利用，确需废弃的，应当堆放在水土保持方案确定的专门存放地，并采取措施保证不产生新的危害；	本工程无永久性弃土（渣）产生，不设置弃土（渣）场；	符合要求
7.第三十八条：对生产建设活动所占用土地的地表土应当进行分层剥离、保存和利用，做到土石方挖填平衡，减少地表扰动范围；对废弃的砂、石、土、矸石、尾矿、废渣等存放地，应当采取拦挡、坡面防护、防洪排导等措施。生产建设活动结束后应当及时在取土场、开挖面和存放地的裸露土地上植树种草、恢复植被；	本工程施工前进行表土剥离，剥离表土堆放管道一侧，并采取拦挡、苫盖等措施，施工结束后用于场地土地恢复使用。	符合要求
<p>生产建设项目水土保持技术标准</p> <p>主体工程选址（线）应避让下列区域：</p> <p>1.水土流失重点预防区和治理区；</p> <p>2.河流两岸、护坡和水库周边植物保护带；</p> <p>3.全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。</p>	<p>1.项目选址无法避让属嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，项目优化主体设计，减少作业带宽度，减少土石方工程量；本方案执行西南紫色土区一级标准，提高部分水土流失防治标准目标值，同时优化施工工艺，加强防护、治理和增加水土保持措施以减小因工程建设带来的不利影响。</p> <p>2.项目不涉及河流两岸、护坡和水库周边植物保护带；</p> <p>3.项目区不涉及水土保持监测站点、重点试验区和国家确定的水土保持长期定位观测站。</p>	符合要求
严禁在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区内设置取土（石、砂）场。	本项目不在崩塌和滑坡危险区、泥石流易发区，项目未设置取土（石、砂）场。	符合要求
严禁在公共设施、基础设施、工业企业、居民点等有重大影响区域设置弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	本项目不涉及弃土（石、渣、灰、矸石、尾矿）场。	符合要求

约束条件	本工程情况	评价分析
西南紫色土区应符合下列规定： 1.弃土(石、渣)场应注重防洪排水、拦挡措施。 2.江河上游水源涵养区应采取水源涵养措施。	1.项目无余方需要消纳处理，不设置弃土(石、渣)场； 2.本项目不涉及。	符合要求

通过对照水土保持法（2011年3月1日实施）、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）的分析评价，项目无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。项目未占用河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，未涉及国家水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。项目优化施工方案，将施工作业带宽度由10m减少至8m，减少了扰动面积和土石方量；本方案执行西南紫色土区建设类项目一级标准。本方案对建设方案和防治标准的优化后，能减少地表扰动，有效控制可能造成水土流失。

综上所述，通过对建设方案和防治标准的优化后，选线符合《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中关于工程选线的相关规定，项目选线符合水土保持要求。

## 3.2 建设方案布局与水土保持评价

### 3.2.1 建设方案评价

项目无法进行避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）规定，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，应优化建设方案。本项目在管线方案比选时选用了工程量最小的管线方案，管线尽可能走平地地区，直接减少了施工期间的水土流失；本项目管线埋深小，穿越乡道小路采用明沟开挖方式敷设，相比顶管施工效率更高，施工工期更短，能减少地面裸露时间；穿越大型公路采用顶管施工效率更高，减少道路开挖时的扰动，且不影响道路通行；主体设计优化后减少了施工作业带宽度，将施工作业带宽度由10m减少至8m，减少了扰动面积和土石方量；本方案通过提高防治标准，以满足重点区域的防治要求。

综上，线路优化降低了部分路段的施工难度，使管道的走向更为顺直、合理。线路优化设计不仅降低了线路施工难度，节省了投资。从水土保持角度来看，线

路优化也减少了对原地表的占压和破坏,使工程建设破坏原地表水土保持设施数量和新增水土流失量有所减少,符合水土保持要求。

**表3.2-1 项目建设方案评价**

项目名称	约束性规定	本工程执行情况	符合性比较
建设方案	<p>1.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;</p> <p>2.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:</p> <p>(1)应优化方案,减少工程占地和土石方量;公路、铁路等项目填高大于8m宜采用桥梁方案;管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式;山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。</p> <p>(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。</p> <p>(3)宜布设雨洪集蓄、沉沙设施。</p> <p>(4)提高植物措施标准,林草覆盖率应提高1个~2个百分点。</p>	<p>1.本项目不涉及城镇区;</p> <p>2.本项目无法避让嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区,方案进行了优化:</p> <p>①主体已优化方案,土石方已达到最优情况;</p> <p>②方案将截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级;</p> <p>③主体截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准提高一级;</p> <p>④方案将林草覆盖率提高2%。</p>	工程建设方案能满足约束性规定要求

### 3.2.2 工程占地评价

(1)工程总占地面积为4.10hm<sup>2</sup>,其中均为临时占地,通过复核,占地不存在漏项。

(2)项目虽占用了较大面积的耕地、林地,但均属于短暂的临时占地,施工结束后进行复耕、恢复植被,对项目区周边造成的影响较小,符合水土保持要求。主体设计严格控制占地范围,尤其是临时占用基本农田部分,尽量减少管道作业带宽度,减少扰动土地面积,节约占地,符合水土保持要求。

(3)管道施工作业带设置满足《油气田集输管道施工技术规范要求》规范要求,工程占地面积在用地指标控制范围内。

(4)项目无法避免占用耕地和植被茂盛的区域,施工过程中将会对区内植被造成损坏,对当地的生态环境造成一定的影响,但处于可控范围内,通过后期植物措施的布设,能够基本恢复原有的生态环境以及耕地的生产力。

### 3.2.3 土石方平衡评价

(1) 本项目土石方开挖总量为1.73万 $m^3$ （自然方，含表土剥离0.89万 $m^3$ ），土石方回填总量为1.73万 $m^3$ （含表土回覆0.89 $m^3$ ），无外购，无余方。

(2) 管道工程采取分段施工，管沟开挖土石方全部用于回填；顶管穿越开挖多余土方平摊至施工场地内。本工程土方全部利用，开挖方全部用于回填，剥离表土全部用于迹地恢复，土石方综合利用满足水土保持相关要求。

(3) 项目区可剥离表土区域主要为耕地、林地，表土可剥离厚度约为10~30cm。施工前对涉及土石方开挖区域的表土应剥尽剥，施工结束后全部用于复耕或绿化覆土。经表土剥离分析，本项目表土剥离量0.89万 $m^3$ ，表土回覆量0.89万 $m^3$ 。管沟开挖土石方和表土分开堆放，单独保护，以便后期绿化覆土，恢复土地生产力，最大限度的保护了表土资源。

(4) 本工程不存在弃方，临时堆土量较小、且对临时堆土都做了较好的水土保持措施，减少了土石方裸露时间，间接减少了水土流失发生的机率。

(5) 主体工程土石方开挖、回填的施工时序，其调运合理。在施工过程中做到即挖即填，减少了土石方裸露时间，间接减少了水土流失发生的机率。

综上，从水土保持角度分析，土石方平衡在挖填方量、转运、利用、平衡等方面符合水土保持相关要求。

### 3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

本工程所需的土石料全部利用挖方，不涉及取土（石、砂）场。

### 3.2.5 弃土（渣）场设置评价

本项目土石方挖填平衡，不涉及弃土（渣）场。

### 3.2.6 施工方法与工艺评价

主体工程设计按照尽可能减少土方扰动的原则，优化工艺，同时对施工组织也提出了相对合理的措施，主要表现在以下几个方面：

(1) 管道敷设采用分段开挖、下管、回填的施工方式，将管沟开挖土方临时堆存于管沟一侧，下管后及时回填，缩短了管沟开挖边坡的裸露时间。当管道通过陡坎、陡坡等复杂地段时，须分别采取放坡、护坡，堡坎、分段设置挡土墙

等措施，这些措施不仅保证边坡稳定及管道工程的安全建设运行，也利于坡面水土流失的防治。管线施工避开雨天，降低了雨水对项目水土流失的影响。

(2) 公路大开挖穿越具有时间短、施工快等特点，施工场地布设简单，但开挖扰动范围较大，管道穿越公路尽量采用顶管穿越方式，可减轻扰动范围和施工对周边的影响。管道穿越河渠采用围堰开挖方式，管道敷设完毕后，及时疏通溪沟，施工机具设备及时清理出场，恢复原地貌。穿越段施工后期两岸做好护岸措施，与自然地貌衔接好，护岸应置于稳定的地基上。

(3) 项目选择较广阔平整的空地设置堆管场，堆管场地只需稍做平整，土石方开挖回填工作量小，减少了扰动范围，堆管前为了防止材料对地表的占压和损坏，采用彩条布进行垫护，减轻了对地表的损毁，便于施工结束后的迹地恢复

以上各项工程施工工艺除了有利于各项工序间的交叉衔接外，还满足工程建设进度要求，保证施工安全，减少地面重复开挖扰动，有利于水土保持。通过分析认为，主体采用的施工工艺是合理的，本项目施工工艺对主体工程不存在限制性影响，从水土保持角度认为是可行的。

### 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 管道工程区

##### (1) 水工保护措施

为保证管道安全，防止水土流失、垮塌造成管道裸露以至破坏，管道通过陡坡、陡坎地段时，主体工程考虑了应先清除危土（岩）并视具体情况设置浆砌石节水墙、堡坎、混凝土稳管，以防回填土被冲刷。共设置水工保护470m<sup>3</sup>。

主体工程设计中布设的边坡防护措施到位，措施选择、结构型式合理，针对性强，设计标准符合水土保持的要求。但堡坎等措施设置主要作用为保证管线安全，且根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中附录D要求，管道工程中的堡坎、截水墙等均不界定为水土保持措施。因此本项目的水工保护不界定为水土保持措施。

##### (2) 表土剥离

项目开工前对管道沿线的耕地、林地区域的表土进行剥离，耕地剥离厚度20~30cm，林地剥离厚度10~15cm，剥离面积3.73hm<sup>2</sup>，剥离表土0.85万m<sup>3</sup>。剥离

表土堆放于作业带一侧，后续用于迹地恢复。表土剥离能有效的保护表土资源，**界定为水土保持措施。**

### (3) 土地整治、表土回覆

管线敷设结束后，项目对作业带扰动范围的耕地、林地回覆表土并进行土地整治，清理杂物、平整、翻松、施肥、修筑田埂等。表土回覆面积 $3.73\text{hm}^2$ ，回覆表土 $0.89\text{万m}^3$ ，土地整治面积 $3.73\text{hm}^2$ 。其中耕地 $3.09\text{hm}^2$ 整治完成后交还当地农民继续耕作。

### (4) 播撒草籽

施工结束后，项目对作业带扰动范围损毁的植被进行恢复，区域内植被恢复面积共计 $0.64\text{hm}^2$ 。管道线路中心线两侧各 $5\text{m}$ 地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物， $5\text{m}$ 范围外可根据实际情况。本项目作业带宽 $8\text{m}$ ，因此采取播撒草籽方式恢复，草籽选用高羊茅、狗牙根、早熟禾等草籽，播撒密度按 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 实施，需要草籽 $51.2\text{kg}$ 。

## 3.2.7.2 穿越工程区

### (1) 围堰填筑及拆除

主体设计考虑对穿越河流采用围堰开挖方式进行穿越，围堰填筑量为 $0.06\text{万m}^3$ ，施工结束后对围堰进行拆除，围堰拆除后的土方就近回填处理。根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）中附录D要求，围堰不界定为水土保持措施。

### (2) 表土剥离

项目开工前对穿越工程施工占地范围内的表土实施剥离，剥离厚度 $20\sim 30\text{cm}$ ，剥离面积 $0.14\text{hm}^2$ ，剥离表土 $0.04\text{万m}^3$ 。剥离表土堆放于施工场地内一侧，后续用于施工场地迹地恢复。表土剥离能有效的保护表土资源，**界定为水土保持措施。**

### (3) 土地整治、表土回覆

施工结束后，项目对施工场地范围进行土地整治，清理杂物、平整、翻松、施肥、修筑田埂等。表土回覆面积 $0.14\text{hm}^2$ ，表土回覆 $0.04\text{万m}^3$ ，土地整治面积约 $0.14\text{hm}^2$ ，整治完成后交还当地农民继续耕作。

### 3.2.7.3 临时堆管场

#### (1) 土地整治

施工结束后，项目对堆管场范围的耕地进行土地整治，清理杂物、平整、翻松、施肥、修筑田埂等。土地整治面积约0.08hm<sup>2</sup>。整治完成后交还当地农民继续耕作。

#### (2) 彩条布垫护

为降低对地面的扰动，施工前对临时堆管场堆管区域采用彩条布铺垫，实施彩条布约800m<sup>2</sup>。

水土保持评价：本项目开工前对扰动范围内的表土进行了剥离，剥离表土用于后续的迹地恢复，从而有效的保护了表土资源。施工结束后对扰动范围内的耕地、林地实施土地复耕整治，对植被破坏区域实施植被恢复。整体措施较为完善，但项目施工缺少临时拦挡、遮盖等措施，本方案在第五章进行补充完善。

## 3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

### 3.3.1 主体工程水土保持工程界定原则

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

(1) 应将主体工程设计中以水土保持功能为主的工程界定为水土保持措施；

(2) 生产建设项目其他措施界定为水土保持措施：

①表土剥离和保护应界定水土保持措施；

②土地整治应界定为水土保持措施；

③植被建设应界定为水土保持措施；

④为集蓄降水的蓄水池应界定为水土保持措施；

⑤防风固沙措施应界定为水土保持措施；

⑥采用透水形式的场地硬化措施应界定为水土保持措施；

⑦江、河、湖、海的防洪堤、防浪堤（墙）、抛石护脚不应界定为水土保持措施。

(3) 难以区分是否以水土保持功能为主的工程，可按破坏性试验的原则进行界定；即假定没有这些工程，主体设计功能仍然可以发挥作用，但会产生较大

的水土流失，此类工程应界定为水土保持措施。

### 3.3.2 主体工程水土保持措施统计

按照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018），对主体工程中的水土保持措施进行界定，将主体设计中的表土剥离、表土回覆、土地整治、植被恢复等以防治水土流失为主要目标的措施，界定为水土保持措施，计列水土保持投资，主体工程已有水土保持措施投资为29.75万元。

**表3.3-1 主体工程中纳入水土保持方案的水土保持措施及投资表**

措施类型		措施名称	单位	数量	单价（元）	投资（万元）
管道工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.85	93800	7.97
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.73	22500	8.39
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.85	85140	7.24
	植物措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.64	70000	4.48
穿越工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.04	93800	0.38
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	22500	0.32
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.04	85140	0.34
临时堆管场	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	22500	0.18
	临时措施	彩条布垫护	m <sup>2</sup>	800	5.68	0.45
合计						29.75

## 4 水土流失分析与预测

### 4.1 水土流失现状

根据《水利部办公厅关于印发<全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果>的通知》（办水保〔2013〕188号）、《四川省水利厅关于印发<四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果>的通知》（川水函〔2017〕482号），项目所在的剑阁县均属于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区。根据《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007），剑阁县属于西南土石山区，容许土壤流失量 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。

根据《四川省水土保持公报(2024年)》，广元市剑阁县幅员面积 $3202.95km^2$ ，水土流失面积 $1228.07km^2$ ，占总面积的38.3%。水土流失类型为水力侵蚀。其中，轻度流失面积为 $771.26km^2$ ，占水土流失总面积的62.80%；中度流失面积 $150.72km^2$ ，占水土流失总面积的12.27%；强烈流失面积 $105.49km^2$ ，占水土流失总面积的8.59%；极强烈流失面积 $151.14km^2$ ，占水土流失总面积的12.31%；剧烈流失面积 $55.33km^2$ ，占水土流失总面积的4.51%。

表4.1-1 水土流失现状

项目	水土流失总面积	侵蚀强度及面积 (km <sup>2</sup> )				
		轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
广元市剑阁县	1228.07	771.26	150.72	105.49	151.14	55.33
	100%	62.80%	12.27%	8.59%	12.31%	4.51%

### 4.2 水土流失影响因素分析

#### 4.2.1 工程建设对水土流失的影响

根据对项目规划、工程布置及建设区地形地貌的调查分析，本项目在工程建设过程中，土石方开挖、回填、搬运及散落是造成破坏原地表土壤、植被等水土保持设施的主要因素，在外力作用下，原地表水土流失量增加，加大工程建设过程中的新增水土流失量和水土流失危害；施工结束后，各项施工破坏活动停止，在不采取水土保持防护措施的前提下，工程建设过程中的新增水土流失将继续发生。

### 4.2.2 扰动地表、损毁植被面积

根据主体资料及工程区现状调查，本项目可能造成的扰动面积为4.10hm<sup>2</sup>，损毁植被面积为0.64hm<sup>2</sup>。

### 4.2.3 弃土（石）量

本项目土石方开挖总量为1.73万m<sup>3</sup>（自然方，含表土剥离0.89万m<sup>3</sup>），土石方回填总量为1.73万m<sup>3</sup>（含表土回覆0.89m<sup>3</sup>），无外购，无余方。

## 4.3 土壤流失量预测

### 4.3.1 预测单元

本项目预测范围为整个项目建设区，根据本工程施工进度和特点及扰动地表程度，结合项目区环境和水土流失现状，对可能产生的水土流失进行预测分析。

根据工程总体布局、工程特点及对水土流失的影响，将水土流失预测单元划分为管道工程、穿越工程区、临时堆管场共3个预测单元，涉及总面积4.10hm<sup>2</sup>。自然恢复期面积扣除硬化及水域面积0.14hm<sup>2</sup>，自然恢复期面积为3.96hm<sup>2</sup>。

**表4.3-1 工程土壤流失预测单元（hm<sup>2</sup>）**

预测单元	施工期预测面积	自然恢复期预测面积
管道工程区	3.79	3.74
穿越工程区	0.23	0.14
临时堆管场	0.08	0.08
合计	4.10	3.96

### 4.3.2 预测时段

本工程水土流失预测时段包括施工期和自然恢复期。水土流失预测时段需要根据每个施工单元的施工进度安排，结合产生的水土流失季节，按最不利条件确定。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（风）季长度的，按一年计；不足一个雨（风）季长度的，按占雨（风）季的比例计算。本工程区域雨季为6~9月。

#### （1）施工期

项目预计2026年2月开工，2026年12月完工，总工期12个月。其中管道工程

预计施工时间为2026年2月~2026年11月，共计10个月，经历1个雨季，按1年计算；穿越工程的预计施工时段为2026年2月~2026年4月，共计3个月，按0.25年计算。

## (2) 自然恢复期

工程施工结束后，因施工引起水土流失的各项因素逐渐消失，地表扰动基本停止，植被得到逐步恢复，松散裸露面逐步趋于稳定，水土流失将逐步减小，但自然恢复期仍有一定量的水土流失，根据项目区有关资料，结合当地降雨量及干旱程度，项目处于湿润区，自然恢复期取2年。

各单元土壤流失预测时段详见表4.3-2所示。

**表4.3-2 各单元土壤流失预测时段**

调查或预测单元	施工期（年）	自然恢复期（年）
管道工程区	1	2
穿越工程区	0.25	2
临时堆管场	1	2

### 4.3.3 土壤侵蚀模数

#### 4.3.3.1 土壤侵蚀背景值

项目区水土流失现状是在工程防治区地形地貌条件、土壤植被等影响水土流失的自然因素调查和现场测量基础上，根据《全国水土保持区划（试行）》，项目所在地属于西南紫色土区，区域容许土壤流失量为 $500t/(km^2 \cdot a)$ ，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，经计算工程防治区平均土壤侵蚀模数为 $1259t/(km^2 \cdot a)$ ，侵蚀强度为轻度。

**表4.3-3 工程区扰动前土壤侵蚀背景值计算表**

项目组成	占地类型	面积 (hm <sup>2</sup> )	地形坡度 (°)	植被覆盖度 (%)	侵蚀强度	平均侵蚀模数 (t/km <sup>2</sup> ·a)	年流失量 (t)
管道工程区	耕地	3.09	0~15	/	轻度	1500	46.35
	林地	0.64	10~15	>70%	微度	300	1.92
	交通运输用地	0.05	0~5	/	微度	0	0
	其他土地	0.01			微度	300	0.03
	小计	3.79				1274	48.3
穿越工程区	耕地	0.14	0~15	/	轻度	1500	2.1
	水域及水利设施用地	0.09	0~5	/	轻度	0	0
	小计	0.23				913	2.1
临时堆管场	耕地	0.08	0~5	/	轻度	1500	1.2
合计		4.1			微度	1259	51.6

### 4.3.3.2 扰动后地表土壤流失量测算

根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018),水力作用下土壤流失量测算包括:植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算、地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量测算、上方无来水工程开挖面土壤流失量测算、上方有来水工程开挖面土壤流失量测算、上方无来水工程堆积体土壤流失量测算、上方有来水工程堆积体土壤流失量测算共六种测算公式。

通过分析本工程项目及施工布置,管道工程区、穿越工程区采用上方无来水工程开挖面土壤流失量测算,临时堆管场采用地表翻扰型一般扰动地表测算,自然恢复期采用植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算。各测算公式如下:

#### (1) 上方无来水工程开挖面

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

式中:

$M_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量, t;

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

$L_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡长因子, 无量纲;

$S_{kw}$ ——上方无来水工程开挖面坡度因子, 无量纲;

$A$ ——计算单元水平投影面积,  $hm^2$ 。

#### (2) 地表翻扰型一般扰动地表

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

式中:

$M_{yd}$ ——地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量, t;

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

$K$ ——土壤可蚀性因子,

$L_y$ ——坡长因子, 无量纲;

$S_y$ ——坡度因子, 无量纲;

$B$ ——植被覆盖因子, 无量纲;

$E$ ——工程措施因子, 无量纲;

$T$ ——耕作措施因子, 无量纲;

$A$ ——计算单元水平投影面积,  $hm^2$ ;

N ——地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数，通常取2.13。

### (3) 植被破坏型一般扰动地表

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

式中：

$M_{yz}$  ——植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量，t；

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

$K$  ——土壤可蚀性因子；

$L_y$  ——坡长因子，无量纲；

$S_y$  ——坡度因子，无量纲；

$B$  ——植被覆盖因子，无量纲；

$E$  ——工程措施因子，无量纲；

$T$  ——耕作措施因子，无量纲；

$A$  ——计算单元水平投影面积， $hm^2$ 。

表4.3-4 土壤侵蚀模数预测结果表

预测时段	预测区域	各个预测单元年土壤流失量										
		R	Gkw	Lkw	Skw				A		Mkw	扰动侵蚀模数
施工期	上方无来水工程开挖面	R	Gkw	Lkw	Skw				A		Mkw	扰动侵蚀模数
	管道工程	4443.7	0.0140	0.7802	0.5870				1		28	2841
	穿越工程区	4443.7	0.0140	0.6124	0.5188				1		20	1971
	地表翻扰型一般扰动地表	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A	K	Myz	扰动侵蚀模数
	临时堆管场	4443.7	0.0070	1.4760	2.6299	1	1	0.06384	1	2.13	16	1642
自然恢复期	植被破坏型一般扰动地表	R	K	Ly	Sy	B	E	T	A		Myz	扰动侵蚀模数
	管道工程区	4443.7	0.0070	1.2432	4.0582	0.095	1	1	1		15	1491
	穿越工程区	4443.7	0.0070	1.5374	2.3116	1	1	0.06384	1		7	706
	临时堆管场	4443.7	0.0070	1.3175	0.9771	1	1	0.1785	1		7	715

#### 四、预测方法

土壤流失采用定性和定量相结合的方法进行预测。对工程建设可能造成的土壤流失量，采用调查研究法进行定量预测；本项目区水土流失类型主要为水力侵蚀，水土流失预测采用《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）推荐的经验公式进行计算预测，水土流失量计算公式如下：

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

式中：W：土壤流失量，t；

j：预测时段，j=1，2，即指施工期（含施工准备期）和自然恢复期两个时段；

i：预测单元，i=1，2，3，……，n-1，n；

$F_{ji}$ ：第j预测时段、第i预测单元的面积， $\text{km}^2$ ；

$M_{ji}$ ：第j预测时段、第i预测单元的土壤侵蚀模数， $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ；

$T_{ji}$ ：第j预测时段、第i预测单元的预测时段长，a。

#### 4.3.4 预测结果

表4.3-5 土壤流失量预测结果表

预测时段	预测分区	面积 ( $\text{hm}^2$ )	时段 (a)	原模数 [ $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ]	扰动模数 [ $\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ ]	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)
施工期	管道工程区	3.79	1	1259	2841	47.72	107.67	59.95
	穿越工程区	0.23	0.25	1259	1971	0.72	1.13	0.41
	临时堆管场	0.08	1	1259	1642	1.01	1.31	0.3
	小计	4.1				49.45	110.11	60.66
自然恢复期	管道工程区	3.74	2	1259	1491	94.17	111.53	17.36
	穿越工程区	0.14	2	1259	706	3.53	1.98	0
	临时堆管场	0.08	2	1259	715	2.01	1.14	0
	小计	3.96				99.71	114.65	17.36
合计		4.10				149.16	224.76	78.02

表4.3-6 分区预测汇总

预测区域	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)	占新增总量比例 (%)
管道工程区	141.89	219.2	77.31	99.1%
穿越工程区	4.25	3.11	0.41	0.5%
临时堆管场	3.02	2.45	0.3	0.4%
小计	149.16	224.76	78.02	100%

表4.3-7 分时段调查、预测汇总

预测时期	背景流失量 (t)	预测流失量 (t)	新增流失量 (t)	占新增总量比例 (%)
施工期	49.45	110.11	60.66	77.7%
自然恢复期	99.71	114.65	17.36	22.3%
合计	149.16	224.76	78.02	100%

#### 4.4 水土流失危害分析

管道工程建设将挖损、占压土地，对地表、植被造成严重破坏，使原有水土保持设施的功能损失殆尽或降低；土石方开挖将形成大量的临时堆土和废弃方，为水土流失的发生提供了丰富的物质源；项目区降水量大，地形复杂，给水土发生提供了有利的条件。工程建设过程中若不及时采取防护措施或防护不当，可能造成严重的水土流失危害：

(1) 管道在边坡地区敷设时，土石方的开挖回填严重影响土壤的稳定性，如不加采取拦挡及植物措施保护，管道经过坡度较陡的地方，可能引发滑坡、崩塌等灾害；

(2) 管道穿越河渠地区时，水土流失直接危及河道。泥沙进入河库，可能造成下游河、库、溪、塘淤塞，降低河道的行洪能力，减少塘、库的库容，影响行洪及灌溉，对下游地区人民的生产生活造成危害。

(3) 管道穿公路敷设时，如不防护或防护不当会对公路与铁路的安全运营带来危害；大雨或暴雨冲刷下迅速产生的地表径流，在局部地段可冲毁公路、铁路及管道。

#### 4.5 指导性意见

##### 4.5.1 综合分析

(1) 本项目扰动地表面积 $4.10\text{hm}^2$ ，损毁植被面积 $0.64\text{hm}^2$ 。

(2) 施工期及自然恢复期可能产生的土壤流失总量 $224.76\text{t}$ ，新增土壤流失量 $78.02\text{t}$ 。新增土壤流失量中，管道工程占比最高，占新增流失总量的 $99.1\%$ 。因此，本项目管道工程区为水土流失重点防治区域。

(3) 本项目施工期土壤流失量为 $110.11\text{t}$ ，新增土壤流失量 $60.66\text{t}$ ，占新增流失总量的 $77.7\%$ 。因此，施工期是本项目水土流失的重点防治时段。

#### 4.5.2 指导意见

##### (1) 防治重点时段与部位

通过以上分析，施工期为本项目水土流失重点防治时段；管道工程区产生的水土流失量大，是本项目水土流失防治的重点区域。

##### (2) 防治措施意见

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

##### (3) 对施工进度安排的意见

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

## 5 水土保持措施

### 5.1 防治区划分

#### 5.1.1 水土流失防治分区目的、依据与原则

(1) 分区目的：分区计算工程量。

(2) 分区依据：根据现场实地调查（勘测）成果，在确定的防治责任范围内，依据主体工程布局等进行分区。

(3) 分区原则：

- ①各分区之间有显著差异性。
- ②各分区内造成水土流失的主导因子相近或相似。
- ③分区具有控制性、整体性、全局性。
- ④分区层次分明，具有关联性和系统性。

#### 5.1.2 水土流失防治分区

根据水土流失防治分区目的、依据、原则及施工特点，本方案将水土流失防治分为管道工程区、穿越工程区、临时堆管场共3个一级防治分区。详见表5.1-1。

**表5.1-1 本项目水土流失防治分区表**

项目组成	防治范围 (hm <sup>2</sup> )	防治对象及范围
管道工程区	3.79	管道沿线施工作业带扰动范围、开挖穿越道路范围
穿越工程区	0.23	穿越的河道范围、穿越布置所需的施工场地
临时堆管场	0.08	临时堆管场范围
小计	4.10	

### 5.2 措施总体布局

#### 5.2.1 水土流失防治措施布设原则

(1) 水土流失防治措施应根据各水土流失防治类型区的特点及新增水土流失的形式，确立各类型区防治、防护措施的配置，坚持防治结合，因害设防的原则。

(2) 综合防治的原则：水土流失防治措施设计应综合考虑建设区的自然生态环境和人为活动影响，依据工程施工建设特点，采取工程和生物措施相结合的综合防治措施。以工程措施为先导，尽快控制大面积、高强度的水土流失，发挥

工程措施的速效性和保障作用，并为植物措施的实施创造条件。同时各项措施合理配套，提高水保效益、节省工程投资、改善生态环境。

(3) 经济、有效、可持续发展的原则：对各防治区确定的水土保持治理措施，做到投资节约，工程有效可行，水保效果显著，促进当地区域生态环境和经济的协调可持续发展。

(4) 整体性原则：主体工程设计或施工过程中以水土保持功能为主的项目纳入本防治方案，作为水土保持防治体系的一部分，统一进行监督管理。

(5) 合理安排施工时序，根据施工活动引发水土流失的情况采取临时措施和永久措施相结合的方式，全过程防治工程新建引起的新增水土流失。

(6) 重点对施工过程中为保证工程安全运行和保护生态环境而必须采取的长远措施以及从水土保持角度出发后续阶段需采取的措施进行分析、设计和实施，并对其进行水土保持投资估算。

### 5.2.2 水土流失防治措施总体布局

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

#### (1) 管道工程区

项目施工前，对作业带沿线内的表土进行剥离，剥离表土沿线堆放在施工作业带内，与管道开挖临时堆土分开堆放，并设置临时拦挡、遮盖措施；施工结束后，对沿线占地进行迹地恢复，对林地、耕地范围实施土地整治、回覆表土；耕地整治完成后交还当地农民继续耕作；林地范围实施播撒草籽。

#### (2) 穿越工程区

施工前场地布置前，对场内的表土进行剥离并集中堆放，设置临时拦挡、遮盖措施。施工过程中，开挖的临时堆土设置临时遮盖措施；施工结束后将多余的土方平铺至施工场地内，实施土地整治，耕地整治完成后交还当地农民继续耕作。

## (3) 临时堆管场

项目施工前，对堆管区域采取彩条布进行垫护，减少对地面的扰动；施工结束后，对堆管场占地范围实施土地整治，整治完成后交还当地农民继续耕作。

本项目的水土流失防治措施总体布局详见表5.2-1，水土流失防治措施体系框图见图5.2-1。

表5.2-1 水土保持防治措施总体布局

防治分区	措施类型	防治措施	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	主体已列
		土地整治	主体已列
		表土回覆	主体已列
	植物措施	植被恢复	主体已列
	临时措施	<b>防雨布遮盖</b>	方案新增
		<b>土袋拦挡</b>	方案新增
穿越工程区	工程措施	表土剥离	主体已列
		土地整治	主体已列
		表土回覆	主体已列
	临时措施	<b>防雨布遮盖</b>	方案新增
		<b>土袋拦挡</b>	方案新增
临时堆管场	工程措施	土地整治	主体已列
	临时措施	彩条布垫护	主体已列

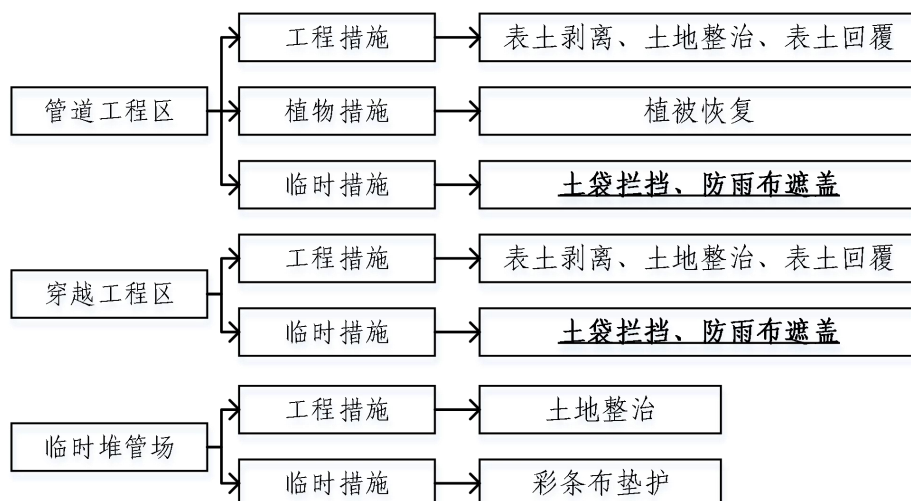


图5.2-1 水土保持措施体系图

## 5.3 分区措施布设

### 5.3.1 水土保持措施设计标准及等级

#### 5.3.1.1 工程措施设计标准及等级

(1) 对于主体工程具有水土保持功能的工程，在方案编制中不重新设计，对于达不到水土保持方案设计深度和要求的工程，将在原设计基础上加深细化。

(2) 水土保持工程设计时以安全、经济、水土保持效果好为原则。设计采用的技术标准《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)，同时参照水利部和相关行业有关的技术规范，工程设计满足有关技术规范的要求。

(3) 表土剥离：根据现场调查情况，表土剥离厚度10~30cm。

(4) 土地整治：土地整治内容包括清理、平整、覆土、修筑田埂，耕地覆土厚度20~30cm，林地覆土厚度10~15cm，耕地整治完成后交还农民复耕。

(5) 截排水工程：项目位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，结合项目区自然环境情况，排水工程等级由3级提高为2级，设计排水标准按5年一遇10min短历时暴雨，安全超高0.20m。

#### 5.3.1.2 植物措施设计标准及等级

植物措施级别按照《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)绿化标准执行，项目位于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，结合项目区自然环境情况，植被恢复与建设工程等级由3级提高至2级，按照生态公益园林标准执行。

#### 5.3.1.3 临时措施设计标准及等级

(1) 临时拦挡：参照周边同类型项目措施尺寸布置。

(2) 堆土临时遮盖等临时防护工程，按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)进行设计。

### 5.3.2 分区水土保持措施布设

#### 5.3.2.1 管道工程区

##### (1) 工程措施

①表土剥离：项目开工前对管道沿线的耕地、林地区域的表土进行剥离，耕地剥离厚度20~30cm，林地剥离厚度10~15cm，剥离面积3.73hm<sup>2</sup>，剥离表土0.85万m<sup>3</sup>。

②表土回覆、土地整治：管线敷设结束后，项目对作业带扰动范围的耕地、林地回覆表土并进行土地整治，清理杂物、平整、翻松、施肥、修筑田埂等。表土回覆面积 $3.73\text{hm}^2$ ，回覆表土 $0.85\text{万m}^3$ ，土地整治面积 $3.73\text{hm}^2$ 。其中耕地 $3.09\text{hm}^2$ 整治完成后交还当地农民继续耕作。

### (2) 植物措施

①植被恢复：施工结束后，项目对作业带扰动范围损毁的植被进行恢复，区域内植被恢复面积共计 $0.64\text{hm}^2$ 。采取播撒草籽方式恢复，草籽选用高羊茅、狗牙根、早熟禾等草籽，播撒密度按 $80\text{kg}/\text{hm}^2$ 实施，需要草籽 $51.2\text{kg}$ 。

### (3) 临时措施

①临时土袋拦挡：本项目施工为分段施工，方案新增工程管道在沿坡地段敷设时，对管道作业带临时堆土区域设置填土编织袋临时拦挡，将装填好的编织袋以“品”字形规则码放于临时堆土坡脚处。编织袋规格为 $0.7\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，拦挡高度 $0.4\text{m}$ ，下底宽 $0.4\text{m}$ ，上底宽 $0.2\text{m}$ 。预估需要填土编织袋拦挡长度 $200\text{m}$ ，需编织袋装土 $24\text{m}^3$ ，土袋 $476$ 个。

②防雨布遮盖：本方案新增施工期间对临时堆土、裸露地面实施防雨布遮盖，考虑可重复利用，预估需新增防雨布 $3000\text{m}^2$ 。

## 5.3.2.2 穿越工程区

### (1) 工程措施

①表土剥离：项目开工前对穿越工程施工占地范围内的表土实施剥离，剥离厚度 $20\sim 30\text{cm}$ ，剥离面积 $0.14\text{hm}^2$ ，剥离表土 $0.04\text{万m}^3$ 。

②土地整治、表土回覆：施工结束后，项目对施工场地范围进行土地整治，清理杂物、平整、翻松、施肥、修筑田埂等。表土回覆面积 $0.14\text{hm}^2$ ，表土回覆 $0.04\text{万m}^3$ ，土地整治面积约 $0.14\text{hm}^2$ ，整治完成后交还当地农民继续耕作。

### (2) 临时措施

①防雨布遮盖：穿越工程开挖过程中产生较多的临时堆土，这些临时堆积物因结构松散，受降雨影响极易引起严重的水土流失，因此本方案新增施工期间对临时堆土、裸露地面实施防雨布遮盖，考虑可重复利用，预估需新增防雨布 $1000\text{m}^2$ 。

②临时土袋拦挡：在穿越工程区临时堆土区域设置填土编织袋拦挡，将装填好的编织袋以“品”字形规则码放于临时堆土坡脚处。编织袋规格为 $0.7\text{m}\times 0.4\text{m}\times 0.3\text{m}$ ，拦挡高度 $0.4\text{m}$ ，下底宽 $0.4\text{m}$ ，上底宽 $0.2\text{m}$ 。预估需要填土编

织袋拦挡长度100m，需编织袋装土12m<sup>3</sup>，土袋238个。

### 5.3.2.3 临时堆管场

#### (1) 工程措施

①土地整治：施工结束后，项目对堆管场占地范围的耕地进行土地整治，土地整治面积约0.08hm<sup>2</sup>，整治完成后移交当地农民继续耕作。

#### (2) 临时措施

①彩条布垫护：为降低对地面的扰动，施工前对临时堆管场占地范围实施彩条布垫护，实施垫护面积800m<sup>2</sup>。

### 5.3.3 水土流失防治措施工程量

项目各防治分区水土保持措施工程量详见表5.3-1。

表5.3-1 水土保持工程措施工程量汇总表

工程项目	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.73	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
	植物措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.64	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	3000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	24	方案新增
穿越工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	12	方案新增
临时堆管场	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	主体已有
	临时措施	土工布垫护	m <sup>2</sup>	800	主体已有

## 5.4 施工要求

### 5.4.1 施工条件

#### (1) 施工交通

水土保持工程施工现场与周边交通衔接，满足水土保持工程施工需要。

#### (2) 施工生产生活设施

水土保持工程施工在整个主体工程范围内，其工程量相对主体工程较小，为

避免施工设施重复建设，减少扰动面积，施工生产生活设施利用原来井站生活区使用。

### (3) 施工用水、用电

水土保持措施施工用电和用水同主体工程一致。

#### 5.4.2 施工材料来源

施工用电、水泥、汽油及柴油等的供应与主体工程施工一致。

植物措施的苗木和种子可在工程所在地的苗木公司购买；植物措施整地覆土可利用工程施工前剥离后保存的表土。

#### 5.4.3 施工工艺

##### (1) 工程措施

①表土剥离：采用人机结合施工，包括推松、集土等施工工序。要求沿管线堆放在施工作业带，并对堆土表面进行拍实压紧。

②土地整治：在种植施工前须先平整场地，即先清除场地上的建筑垃圾、杂物、回填土石方、清理石块。通过全面整地使场地基本平整，场地平整后进行覆土。适当翻松后对土壤贫瘠、肥力不够的区域可适当施肥。

##### (2) 植物措施

###### ①植被恢复

对于施工作业带损毁植被进行播撒草籽，草籽尽量与破坏前一致，也可选用高羊茅、狗牙根、早熟禾等种子。草籽选用成熟好、籽粒饱满、无病虫害、无霉变、出苗率较高的种子。播种方法采用撒播，首先使草种均匀撒播在表层，再通过耙地等物理手段使草种掺合到1~1.5cm的土层区中。大面积播种可利用播种机，小面积则可采用手播。如遇风力较强劲区域，可采用水力播种，即借助水力播种机将种子喷至场地表层。

##### (3) 临时措施

①防雨布覆盖：人工铺设、碎石压边；施工结束后要求拆除、清理。

②土袋拦挡：填土袋（编织袋）交错垒叠，袋内填筑料不宜太满，一般装至编织袋容量的70~80%，袋口用尼龙线等缝合，使编织袋砌筑服帖。

#### 5.4.4 施工进度安排

参照工程施工总进度，方案中对水土保持工程实施进度作出安排，以有效防



## 6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），对编制水土保持方案报告书的生产建设项目（即征占地面积在 $5\text{hm}^2$ 以上或者挖填土石方总量 $5\text{万m}^3$ 以上的生产建设项目），生产建设单位应当自行或者委托具有相应技术条件的机构开展水土保持监测工作。本项目征占地总面积为 $4.10\text{hm}^2$ ，项目土石方挖填总量为 $3.46\text{万m}^3$ ，只需编制水土保持方案报告表。因此，本项目可不开展水土保持专项监测工作。但建设单位应落实水土流失防治责任和义务，加强水土保持工程实施过程中的管理和后期管护，对工程施工过程可能造成水土流失的区域进行必要的自主监测，为项目竣工验收提供依据。

## 7 水土保持投资估算及效益分析

### 7.1 投资估算

#### 7.1.1 编制原则及依据

##### 7.1.1.1 编制原则

(1) 为了和主体工程概算编制保持一致，工程水土流失防治投资概算编制采用主体工程概算的编制依据、原则和方法，不足部分按《水利工程设计概（估）算编制规定》及水利工程系列定额的通知（水总〔2024〕323号）进行编制。

(2) 主要材料预算价格参照主体工程材料价格，不足部分按照市场价格进行计算。

(3) 主体工程设计中已有的工程措施和本方案新增的工程措施，计入工程措施费中。

(4) 主体工程设计中已有的绿化措施和本方案新增的绿化措施，计入工程植物措施费中。

(5) 根据工程情况计列施工期临时水保措施费。

(6) 水土保持工程价格水平年为2025年4季度。

##### 7.1.1.2 编制依据

(1) 《水利工程设计概（估）算编制规定和定额（水土保持工程）》（2025年版）；

(2) 《水利工程施工机械台时费定额》（2025）；

(3) 《四川省发展和改革委员会四川省财政厅关于制定水土保持补偿费收费标准的通知》（川发改价格〔2017〕347号）；

(4) 《2025年下半年各市（州）2020年<四川省建设工程工程量清单计价定额>人工费调整幅度及计日工人工单价》（川建价发〔2025〕14号）；

#### 7.1.2 编制说明与估算成果

##### 7.1.2.1 编制方法

(1) 项目划分

水土保持工程由工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、

独立费用五部分及预备费、水土保持补偿费构成。

## (2) 投资计算

①工程措施费 = 工程措施单价×工程量

②植物措施费 = 植物措施单价×工程量

③水土保持监测措施费按估列的设施、设备及建设期观测费用计列

④施工临时工程费=临时防护工程投资+其它临时工程投资+施工安全生产专项投资。其中临时防护工程投资 = 工程量×单价，其它临时工程投资按一至三部分投资合计的2%计列，施工安全生产专项投资按一至四部分建安工作量（不含设备购置费）之和的2.5%计算。

⑤独立费用 = 建设管理费+工程建设监理费+科研勘测设计费组成。

⑥预备费 = 一至五部分之和的5%计算

### 7.1.2.2 基础价格编制

#### (1) 人工单价

本工程人工单价与主体工程一致，均按四川省建设工程造价总站发布的《2025年下半年各市（州）2020年<四川省建设工程工程量清单计价定额>人工费调整幅度及计日工人工单价》（川建价发〔2025〕14号），本工程人工单价按“房屋建筑、仿古建筑、市政、园林绿化、抹灰工程、构筑物、爆破、城市轨道交通、既有及小区改造房屋建筑维修与加固、城市地下综合管廊、绿色建筑、装配式房屋建筑、城市道路桥梁养护维修、排水管网非开挖修复工程普工”为165元/工日，即为20.625元/工时。

#### (2) 机械预算单价

机械使用费=定额机械使用量（台时）×施工机械台时费（元/台时）

**表 7.1-1 主机械台时费汇总表**

序号	名称及规格	台时费	其 中				
			折旧费	修理及 替换设 备费	安拆 费	人工费	动力燃 料费
01072	拖拉机轮胎式37kW	73.21	3.19	2.78	0.20	20.40	46.64
02002	混凝土搅拌机自落式 0.4m <sup>3</sup>	33.25	2.65	4.46	0.97	17.00	8.17
03076	胶轮车	0.68	0.19	0.49			

## (3) 主要材料预算单价

主要材料预算价格应与主体工程一致,主体未列的材料单价在当地市场调查所得。

表 7.1-2 主要材料价格汇总表

编号	名称及规格	单位	预算价格(元)
1	水	m <sup>3</sup>	3.13
2	电	kW·h	0.95
3	防雨布	m <sup>2</sup>	1.2
4	编织袋	个	0.8

## (4) 工程单价及费率

## ①工程措施

工程措施费 = 工程量 × 工程单价

## ②植物措施

植物措施费 = 工程量 × 工程单价

## ③监测措施

参照《水利工程设计概(估)算编制规定》(2025年版),结合工程实际计取。

## ④临时措施

临时防护工程投资 = 临时防护措施单价 × 工程量

其他临时工程投资按一至三部分投资合计的2%计列;

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

## ⑤水土保持工程费用的计算标准

表7.1-3 工程措施及植物措施费率取值表

序号	费率名称	工程措施(%)	植物措施(%)	临时措施(%)
1	其他直接费	3.3	2	2
2	企业利润	7.0	7.0	7.0
3	税金	9.0	5	9.0

表7.1-4 间接费率表

序号	工程类别	计算基础	间接费率(%)	扩大
(一)	工程措施、监测措施			
1	土方工程	直接工程费	5	10

序号	工程类别	计算基础	间接费率(%)	扩大
2	石方工程	直接工程费	8	10
3	混凝土工程	直接工程费	7	10
4	基础处理工程	直接工程费	10	10
5	其他工程	直接工程费	7	10
(二)	植物措施	直接工程费	6	10

#### (5) 独立费用

##### ①建设管理费

a.项目经常费：按一至四部分投资合计的2.0%计算（水土保持竣工验收费可按市场调节价计列或根据实际计算）。

b.技术咨询费：根据工作内容，按一至四部分投资合计的0.4%计算。

②水土保持监理费：参照《建设工程监理与相关服务收费管理标准》，并根据工程实际情况计列。

③科研勘测设计费：按《国家计委、建设部关于发布〈工程勘察设计收费管理规定〉的通知》（计价格〔2002〕10号）的规定，并根据本工程实际情况进行调整；水土保持方案编制费可按市场调节价计列或根据实际计算。本项目水土保持方案编制费按市场价格实际计列。

#### (6) 预备费

按工程措施费、植物措施费、监测措施费、施工临时工程费、独立费用五部分投资合计的10%计取。生产建设项目水土保持工程不单独计列价差预备费。

#### (7) 水土保持补偿费

根据文件《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅、四川省水利厅关于制定〈水土保持补偿费收费标准〉的通知》（川发改价格〔2017〕347号），水土保持补偿费按征占地面积每平方米1.3元计算，按照征占用土地面积一次性计征。本项目总征占地面积4.10hm<sup>2</sup>，应缴纳水土保持补偿费5.33万元。

**表7.1-5 水土保持补偿费计算表**

行政区	占地面积 (hm <sup>2</sup> )	补偿费征收标准 (元/m <sup>2</sup> )	合计 (万元)
广元市剑阁县	4.10	1.3	5.33
合计	4.10		5.33

#### 7.1.2.3 估算成果

本项目水土保持总投资48.33万元，其中主体已列投资29.75万元，新增水土

保持投资18.58万元。本方案水土保持工程措施投资24.82万元，植物措施投资4.48万元，监测措施投资0万元，施工临时工程投资4.57万元，独立费用8.50万元（其中建设管理费4.50万元，工程建设监理费0万元，科研勘测设计费4.0万元），预备费0.63万元，水土保持补偿费5.33万元。具体估算表格见表7.1-5~7.1-9。

表7.1-5 水土保持工程投资总估算表

编号	工程或费用名称	新增水土保持投资					小计	主体已列投资	合计
		工程措施	植物措施	监测措施	施工临时工程	独立费用			
第一部分	工程措施							24.82	24.82
1	管道工程区							23.6	23.6
2	穿越工程区							1.04	1.04
3	临时堆管场							0.18	0.18
第二部分	植物措施							4.48	4.48
1	管道工程区							4.48	4.48
第三部分	监测措施								0
第四部分	施工临时工程				4.12		4.12	0.45	4.57
1	管道工程区				2.97		2.97		2.97
2	穿越工程区				1.15		1.15		1.15
3	临时堆管场						0	0.45	0.45
4	其他临时工程						0		0
5	施工安全生产专项						0		0
第五部分	独立费用					8.5	8.5		8.5
1	建设管理费					4.5	4.5		4.5
2	工程建设监理费					0	0		0
3	科研勘测设计费					4	4		4
一至五部分合计					4.12	8.5	12.62	29.75	42.37
第六部分	预备费	一至五部分合计的10%计列				0.63	0.63		0.63
第七部分	水土保持补偿费	4.75hm <sup>2</sup> ×1.3元/m <sup>2</sup>				5.33	5.33		5.33
水土保持总投资					4.12	14.46	18.58	29.75	48.33

表7.1-6 水土保持工程分项投资估算表

序号	工程或费用名称	建筑及安装工程费	独立费用	合计
第一部分	工程措施			
第二部分	植物措施			
第三部分	监测措施			
第四部分	施工临时工程	4.12		4.12
一	管道工程区	2.97		2.97
(一)	防雨布遮盖	1.98		1.98
(二)	临时土袋拦挡	0.99		0.99
二	穿越工程区	1.15		1.15
(一)	防雨布遮盖	0.66		0.66

7水土保持投资估算及效益分析

序号	工程或费用名称	建筑及安装工程费	独立费用	合计
(二)	临时土袋拦挡	0.49		0.49
第五部分	独立费用		8.5	8.5
一	建设管理费		4.5	4.5
二	工程建设监理费			
三	科研勘测设计费		4	4
I	第一至五部分合计	4.12	8.5	12.62
II	预备费		0.63	0.63
III	水土保持补偿费	5.33		5.33
	水土保持总投资 (I+II+III)	9.45	9.13	18.58

表7.1-7 主体已计列水土保持投资

措施类型		措施名称	单位	数量	单价 (元)	投资 (万元)
管道工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.85	93800	7.97
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.73	22500	8.39
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.85	85140	7.24
	植物措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.64	70000	4.48
穿越工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.04	93800	0.38
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	22500	0.32
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.04	85140	0.34
临时堆管场	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	22500	0.18
	临时措施	彩条布垫护	m <sup>2</sup>	800	5.68	0.45
合计						29.75

表7.1-8 独立费用

序号	工程或费用名称	合计 (万元)
第五部分	独立费用	8.50
一	建设管理费	4.50
1	项目经常费	3.50
2	技术咨询费	1.0
二	工程建设监理费	0
三	科研勘测设计费	4.0

表7.1-9 工程单价汇总

序号	工程名称	单位	单价	其 中								
				人工费	材料费	机械使用费	其他直接费	间接费	利润	价差	税金	扩大
1	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	6.60	3.30	1.31		0.15	0.38	0.36		0.50	0.60
2	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	411.12	274.31	12.93		9.48	23.74	22.43		30.86	37.4

## 7.2 效益分析

### 7.2.1 水土流失防治效果预测

#### (1) 水土流失治理度

水土流失治理度=(水土流失防治范围内水土流失治理达标面积/水土流失总面积)×100%

本工程预计水土流失治理达标面积4.10hm<sup>2</sup>，水土流失治理度达到98.5%。

**表7.2-1 项目区水土流失治理度计算表**

项目区	建设区面积 (hm <sup>2</sup> )	扰动面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失面积 (hm <sup>2</sup> )	水土流失治理达标面积		水土流失治理度 (%)
				硬化地表(不含排水等措施面积) (hm <sup>2</sup> )	水土保持措施面积 (hm <sup>2</sup> )	
管道工程区	3.79	3.79	3.79	0.05	3.74	98.5
穿越工程区	0.23	0.23	0.23	/	0.22	
临时堆管场	0.08	0.08	0.08	/	0.08	
合计	4.10	4.10	4.10	0.05	4.04	

#### (2) 土壤流失控制比分析

控制比 = 项目区水土流失防治范围内容许土壤流失量/治理后侵蚀强度

本方案水土保持防治措施设计采取的水土保持措施能有效地控制施工过程中产生的水土流失；按照施工进度安排，及时采取植被恢复等措施进行防治，从而有效遏制因工程建设造成的水土流失。随着项目建设区人为扰动因素的停止和水土保持逐步发挥作用，工程扰动区域土壤侵蚀强度逐渐趋于稳定达到预期治理目标，平均土壤流失量目标值为500t/(km<sup>2</sup>·a)，土壤流失控制比1.0，达到防治目标要求。

#### (3) 渣土防护率分析

渣土防护率=(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/永久弃渣和临时堆土总量)×100%

本工程预估挖方1.73万m<sup>3</sup>，填方1.73万m<sup>3</sup>，无外购，无弃方。根据工程施工组织及施工工艺工序，工程管沟开挖虽然有临时堆土，但在堆土期间实施了临时覆盖措施，具有一定的水土保持效果，有效地防止水土流失。预计可保护渣土1.70万m<sup>3</sup>，防护率为98.3%。

#### (4) 表土保护率分析

表土保护率=(水土流失防治责任范围内保护的表土数量/可剥离表土总量)

×100%

本工程作业带扫线时进行表土剥离，预计剥离表土0.89万m<sup>3</sup>，项目区可剥离表土的总量为0.89万m<sup>3</sup>；对剥离的表土采取苫盖等防护措施后，可实现表土的完全保存；本工程表土保护率预计可达到99%。

### (5) 林草植被恢复率分析

林草植被恢复率=(水土流失防治责任范围内林草植被面积/可恢复林草植被面积)×100%

本方案实施后，预估恢复林草植被总面积0.63hm<sup>2</sup>，项目可恢复林草植被面积0.64hm<sup>2</sup>，林草植被恢复率为98.4%。

### (6) 林草覆盖率分析

林草覆盖率=(水土流失防治责任范围内林草植被面积/项目建设区总面积)×100%

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)第4.0.5“恢复耕地面积在计算林草覆盖率时可在防治责任范围面积中扣除林草植被恢复率”。本项目扣除恢复为耕地的面积3.31hm<sup>2</sup>后，参与计算林草覆盖率总面积为0.79hm<sup>2</sup>。因此，林草覆盖率为79.7%。

表7.2-2 项目区水土流失防治目标实现情况统计表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果
1	水土流失治理度	水土流失治理达标面积/水土流失总面积	水土流失治理达标面积4.04hm <sup>2</sup>	水土流失总面积4.10hm <sup>2</sup>	98.5%
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后每平方公里年平均土壤流失量	容许土壤流失量500t/(km <sup>2</sup> ·a)	治理后每平方公里年平均土壤流失量500t/(km <sup>2</sup> ·a)	1.0
3	渣土防护率	采取措施实际挡护的永久弃渣、临时堆土数量/永久弃渣和临时堆土总量	采取措施实际挡护永久弃渣、临时堆土数量1.73万m <sup>3</sup>	永久弃渣和临时堆土总量1.73万m <sup>3</sup>	98.3%
4	表土保护率	保护的表土数量/可剥离表土总量	保护的表土数量0.89万m <sup>3</sup>	可剥离表土总量0.89万m <sup>3</sup>	99%
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草类植被面积0.63hm <sup>2</sup>	可恢复林草植被面积0.64hm <sup>2</sup>	98.4%
6	林草覆盖率	林草类植被面积/扣除耕地后总面积	林草类植被面积0.63hm <sup>2</sup>	扣除耕地后总面积0.79hm <sup>2</sup>	79.7%

综合以上分析，按本方案的措施设计进行有效治理后，水土流失治理度达到98.5%（目标值97%），土壤流失控制比达到1.0（目标值1.0），渣土防护率达到98.3%（目标值94%），表土保护率达到99%（目标值92%），林草植被恢复率达

到98.4%（目标值97%），林草覆盖率达到79.7%（目标值25%）。各项均达到本方案确定的防治目标。总的来说，本项目水土保持措施带来的生态效益、社会效益是显著的，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用。

### 7.2.2 水土保持效益分析

#### （1）保土效益

各防治分区经过主体工程已具有水保功能措施及新增水保措施的防护后，流失的土壤得到有效地控制。根据本方案的措施设计进行有效治理后，土壤流失控制比达到1.0，整个项目区土壤侵蚀模数可下降到 $500t/(km^2 \cdot a)$ 。水土保持方案实施后，预估治理达标水土流失面积 $4.04hm^2$ ，减少土壤流失量70.5t。项目区水土流失将得到很好地治理，达到了方案目标的要求。

#### （2）社会效益

水土保持方案各项措施的实施将保证项目区环境优美、生活舒适。同时工程建设为当地提供一定数量的就业机会。另一方面城市地区人多地少耕地资源匮乏，而且目前正处于工业化、城镇化加速发展的阶段，用地供需矛盾日益突出。本项目的建设对于推进节约集约用地具有十分重要的意义和作用。本项目的建设进一步优化了城市功能布局，改善了城市环境面貌，提高城市现代化水平。

#### （3）经济效益

通过实施水土保持方案，有效地预防和治理可能造成水土流失，控制、减少、避免项目建设可能给项目区造成的水土流失危害，从而保障了项目发挥最佳的投资效益，这是最大的经济效益。

通过效益分析可知，本项目水土保持措施带来的综合效益较明显，基础效益能够满足方案设定的目标值，生态效益和社会效益相协调，对于防治项目区水土流失起着十分重要的作用，因此在项目实施的过程中，贯彻落实水保方案提出的植物措施和临时防护措施是必要和行之有效的。

## 8 水土保持管理

为保证本项目水土保持方案顺利实施、工程新增水土流失得到有效控制、项目工程区及周边生态环境良性发展,建设单位必须严格按照水土保持方案的治理措施、进度安排、技术标准等要求,保质保量地完成水土保持各项措施。预防监督部门应定期对水土保持方案的实施进度、质量、资金落实等情况进行监督、检查,在监督方法上可采用建设单位定期汇报与实地检测相结合,必要时采用行政、经济、司法等多种手段措施保证水土保持方案的完全落实。

### 8.1 组织管理

#### 8.1.1 组织机构

##### (1) 管理机构

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

##### (2) 工作职责

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

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

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

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

⑤建立、健全各项档案,积累、分析整编资料,为水土保持工程验收提供相关

资料。

### 8.1.2 水土保持管理措施

在日常管理工作中，建设单位主要采取以下管理措施：

(1) 水土保持措施是生态建设的重要内容，建设单位要把水土保持工作列入重要议事日程，切实加强领导，真正做到责任、措施和投入“三到位”，认真组织方案的实施和管理，定期检查，并接受社会监督。

(2) 加强水土保持的宣传、教育工作，提高施工承包商和各级管理人员的水土保持意识。

(3) 制定详细的水土保持措施实施进度，加强计划管理，以确保各项水土保持措施与主体工程同步实施，同时完成，同时验收。

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

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

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

## 8.2 后续设计

(1) 根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管》的意见（水保〔2019〕160号）相关要求，水土保持方案经水行政主管部门批复后，建设单位应委托设计单位按设计程序进行水土保持工程的初步设计和施工图设计，按程序与主体工程设计一并报经有关部门审核，作为水土保持措施实施的依据。无设计的水土保持措施，不得通过水土保持设施自主验收。

(2) 按照《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令53号发布）的要求，若后续发生以下情况，生产建设单位应当补充或者修改水土保持方案，并报原审批部门审批：

①水土流失防治责任范围增加30%以上的，

②开挖填筑土石方总量增加30%以上的；

③表土剥离量减少30%以上的；

④植物措施总面积减少30%以上的；

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

### 8.3 水土保持监测

《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）、《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号）等文件未对编制水土保持方案报告表的项目作出开展水土保持监测工作的要求。本项目编制水土保持方案报告表，因此，水土保持方案报告表中不需包含水土保持监测的内容，但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

#### （1）监理目的

水土保持监理是落实水土保持方案的重要措施，通过水土保持监理可为有效防治水土流失提供质量保障，确保达到水土保持方案提出的防治目标和水土保持资金的使用效益，同时为水土保持竣工验收工作奠定基础。

#### （2）监理内容

①根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求，对施工单位的水土保持工作采取检查和指令文件等监理方式进行现场监督检查，监理工程建设的各项施工活动的水土保持措施是否与工程建设同步实施，通过质量控制、进度控制和投资控制，保证水土保持设施的如期建设和功能的正常发挥，结合现场巡查，提出要求限期完成的有关水土保持工作。

②在施工的各个阶段随时进行质量监督，提交监理日志、监理月报，及时向建设单位汇报施工中出现的問題。

③对施工单位的水土保持季报、年报进行审查，提出审查、修改意见。

④依据有关法律、法规及工程承包合同，协助处理各种水土保持纠纷。

⑤编制水土保持监理工作报告，作为开发建设项目水土保持设施验收的基础和水土保持验收报告必备的专项报告，工作报告主要对水土保持监理工作进行总结，提出存在的重大水土保持问题和解决问题的方法，以及水土保持监理工作计

划安排和工作重点，定期归档监理成果。

### (3) 水土保持监理要求

依据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）：凡主体工程开展监理工作的项目，应当按照水土保持监理标准和规范开展水土保持工程施工监理。其中，征占地面积在20公顷以上或者挖填土石方总量在20万立方米以上的项目，应当配备具有水土保持专业监理资格的工程师；征占地面积在200公顷以上或者挖填土石方总量在200万立方米以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目占地4.10hm<sup>2</sup>，土石方挖填总量为3.46万m<sup>3</sup>，因此本项目水土保持监理纳入主体监理即可，无需单独开展水土保持监理工作。

## 8.5 水土保持施工

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

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

(3) 施工过程中，应采取各种有效措施防止在其占用的土地上发生不必要的水土流失，防止其对占用地范围外土地的侵占及植被资源的损坏，严格控制和管理车辆机械的运行范围，防止扩大对地表的扰动。设立保护地表和植被的警示牌，施工过程中应注重保护表土和植被。注意施工及生活用火的安全，防止火灾烧毁地表植被。

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

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

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

## 8.6 水土保持设施验收

根据水土保持法及其实施条例的有关规定, 水保工程验收合格后主体工程方可投入运行。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)》《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(川水函〔2018〕887号)、《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)》《水利部办公厅关于实施生产建设项目水土保持信用监管“两单”制度的通知(办水保〔2020〕157号)》及《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令53号), 生产建设单位应按照有关要求自主开展水土保持设施验收。因此在水土保持工程施工结束后, 项目投产使用前, 要及时准备相关技术资料, 组织第三方机构开展水土保持设施验收工作, 水土保持设施验收工作完成后, 生产建设单位应当按照水土保持法律法规、标准规范、水土保持方案及其审批决定等, 组织水土保持设施验收工作, 形成水土保持设施验收鉴定书, 明确水土保持设施验收合格的结论, 水土保持设施验收合格后, 生产建设项目方可通过竣工验收和使用。

除按照国家规定需要保密的情形外, 生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后, 通过其官方网站或者其他便于公众知悉的方式向社会公开水土保持设施验收鉴定书和其他验收材料。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。

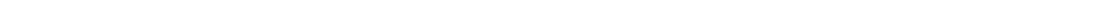
生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前, 向水土保持方案审批机关报备水土保持设施验收材料。

水土保持设施未建成、未经验收或者验收不合格的, 主体工程不得正式投入生产或者使用。切实做到“三同时”, 以有效防治工程建设造成的水土流失。

水土保持设施验收的内容、程序等按照《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》《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》和《生产建设项目水土保持方案管理办法》(水利部令53号)及相关文件精神执行。

水土保持设施验收合格并交付使用后, 建设单位应当加强水土保持设施的管理和维护, 确保水土保持设施安全、有效运行。

# 单价分析表



## 单价分析表

工程单价表

工程名称	防雨布遮盖			单价编号	(一)/(一)
定额编号	03003			定额单位	100m <sup>2</sup>
施工方法	铺防雨布				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				476.18
(一)	基本直接费				460.97
1	人工费				330
	人工	工时	16	20.63	330
2	材料费				130.97
	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	107	1.2	128.4
	其他材料费	%	2	128.4	2.57
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.3	460.97	15.21
二	间接费	%	8	476.18	38.09
三	利润	%	7	514.27	36
四	税金	%	9	550.27	49.52
五	扩大	%	10	599.79	59.98
	合计				659.77

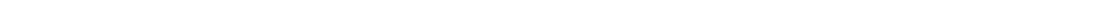
工程单价表

工程名称	临时土袋拦挡			单价编号	(二)/(二)
定额编号	03056 + 03057			定额单位	100m <sup>3</sup>
施工方法	编织袋土(石)填筑、拆除 填筑编织袋土(石)填筑、拆除 拆除				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				29671.95
(一)	基本直接费				28724.05
1	人工费				27431.25
	人工	工时	1330	20.63	27431.25
2	材料费				1292.8
	袋装填料黏土	m <sup>3</sup>	118		
	袋装填料砂砾石	m <sup>3</sup>	106		
	编织袋	个	1600	0.8	1280
	其他材料费	%	1	1280	12.8
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.3	28724.05	947.9
二	间接费	%	8	29671.95	2373.76
三	利润	%	7	32045.71	2243.2
四	税金	%	9	34288.91	3086
五	扩大	%	10	37374.91	3737.49
	合计				41112.4

单价编号	(二)	项目名称	防雨布遮盖		
定额编号	03003		定额单位	100m <sup>2</sup>	
施工方法	铺土工布 数量				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				494.80
(一)	直接费				446.97
1	人工费				316.00
	措施人工	工时	16.000	20.125	316.00
2	材料费				130.97
	防雨布	m <sup>2</sup>	107.000	1.20	128.40
	其他材料费	%	2.002	128.40	2.57
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	4.700	446.97	21.01
(三)	现场经费	%	6.000	446.97	26.82
二	间接费	%	4.400	494.80	21.77
三	企业利润	%	7.000	516.57	36.16
四	税金	%	9.000	552.73	49.75
五	扩大	%	10.000	602.48	60.25
	合计	元			662.73

附表:

# 单价分析表



# 单价分析表

工程单价表

工程名称	防雨布遮盖			单价编号	(一)/(一)
定额编号	03003			定额单位	100m <sup>2</sup>
施工方法	铺防雨布				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				476.18
(一)	基本直接费				460.97
1	人工费				330
	人工	工时	16	20.63	330
2	材料费				130.97
	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	107	1.2	128.4
	其他材料费	%	2	128.4	2.57
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.3	460.97	15.21
二	间接费	%	8	476.18	38.09
三	利润	%	7	514.27	36
四	税金	%	9	550.27	49.52
五	扩大	%	10	599.79	59.98
	合计				659.77

工程单价表

工程名称	临时土袋拦挡			单价编号	(二)/(二)
定额编号	03056 + 03057			定额单位	100m <sup>3</sup>
施工方法	编织袋土(石)填筑、拆除 填筑编织袋土(石)填筑、拆除 拆除				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接费				29671.95
(一)	基本直接费				28724.05
1	人工费				27431.25
	人工	工时	1330	20.63	27431.25
2	材料费				1292.8
	袋装填料黏土	m <sup>3</sup>	118		
	袋装填料砂砾石	m <sup>3</sup>	106		
	编织袋	个	1600	0.8	1280
	其他材料费	%	1	1280	12.8
3	机械使用费				
(二)	其他直接费	%	3.3	28724.05	947.9
二	间接费	%	8	29671.95	2373.76
三	利润	%	7	32045.71	2243.2
四	税金	%	9	34288.91	3086
五	扩大	%	10	37374.91	3737.49
	合计				41112.4

单价编号	(二)	项目名称	防雨布遮盖		
定额编号	03003		定额单位	100m <sup>2</sup>	
施工方法	铺土工布 数量				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				494.80
(一)	直接费				446.97
1	人工费				316.00
	措施人工	工时	16.000	20.125	316.00
2	材料费				130.97
	防雨布	m <sup>2</sup>	107.000	1.20	128.40
	其他材料费	%	2.002	128.40	2.57
3	施工机械使用费				
(二)	其他直接费	%	4.700	446.97	21.01
(三)	现场经费	%	6.000	446.97	26.82
二	间接费	%	4.400	494.80	21.77
三	企业利润	%	7.000	516.57	36.16
四	税金	%	9.000	552.73	49.75
五	扩大	%	10.000	602.48	60.25
	合计	元			662.73

# 水土保持方案编制委托书

四川诚志节能科技有限公司：

按照《中华人民共和国水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》（水利部令 53 号发布）等有关法律、法规的要求，为防治工程建设引发的水土流失，促进本工程建设区水土保持工作的开展，现委托贵公司开展柘梓线集输管道安全隐患治理工程水土保持方案报告的编制工作。请贵公司在接到委托书后，严格按照相关规程规范要求，尽快开展工作。

中国石油天然气股份有限公司  
西南油气田分公司川西北气矿

2025年5月



# 四川省固定资产投资项目备案表

备案号：川投资备【2510-510823-04-01-596200】FGQB-0424 号

项目单位信息	* 项目单位名称	中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川西北气矿		
	统一社会信用代码	91510781720845511K		
	项目单位类型	股份有限公司（分公司）	注册资本	0（万元）
	* 法定代表人（责任人）	张碧波	项目联系人	黄婧
	固定电话	18990198705	移动电话	15082174390
项目基本信息	* 项目名称	柘梓线集输管道安全隐患治理工程（剑阁）		
	项目类型	基本建设（发改）		
	建设性质	改建	所属国标行业	陆地天然气开采（2017）
	* 建设地点详情	元山镇粮丰村、平桥村、同桥村、南华村、新电村、群力村		
	拟开工时间	2026年01月	拟建成时间	2026年12月
	* 主要建设内容及规模	管道迁改 D108×6.3×5.083 公里，设计压力 4.0MPa，设计输送量 12 万方/天；更换去元山配气站支线 D57×6.3×0.139 公里，设计压力 4.0MPa；附带配套井站内阀门更换、工艺安装、土建等改造工作内容。		
	* 项目投资及资金来源	项目总投资	586.66（万元）	项目资本金
使用外汇		0（万美元）	企业自筹	586.66（万元）
国内贷款		（万元）	其他投资	（万元）
声明和承诺	符合产业政策声明：	√我已仔细阅读政策文件		
	√不属于禁止投资建设或者实行核准、审批管理的项目			
	√属于《产业结构调整指导目录》的鼓励类项目			
	□属于未列入《产业结构调整指导目录》的允许类项目			
项目备案守信承诺：	□属于《西部地区鼓励类产业目录》的项目			
	√本人受项目申请单位委托，办理投资项目备案手续。本人及项目申请单位承诺所填报的投资项目信息真实、准确、完整，无隐瞒、虚假和重大遗漏之处，对项目信息内容及提交资料的真实性、准确性、完整性和合法性负责。			
备注				
备案机关确认	<p>中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川西北气矿填报的柘梓线集输管道安全隐患治理工程（剑阁）（项目代码：2510-510823-04-01-596200）备案信息已收到。根据《企业投资项目核准和备案管理条例》及相关规定，已完成备案。</p> <p>若上述备案事项发生重大变化，或者放弃项目建设，请你单位及时通过投资项目在线审批监管平台向备案机关申请办理相应的备案变更、撤销手续。</p>			

## 提示：

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

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

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

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



# 剑阁县自然资源局

## 剑阁县自然资源局

### 关于“柘梓线集输管道安全隐患治理工程” 集气管道路由许可的复函

川西北气矿：

来函收悉。我局对该项目集气管道路由进行了审核，原则同意该路由方案，建设单位需按照审批程序办理相关手续后方可实施，具体意见如下：

一、根据提供的“柘梓线集输管道安全隐患治理工程”集气管道路由矢量，该项目未压占城镇开发边界线；

二、根据提供的“柘梓线集输管道安全隐患治理工程”集气管道路由矢量，该项目路由涉及穿越剑阁县“三区三线”划定永久基本农田范围，项目选址时应尽可能减少穿越永久基本农田和一般耕地，项目实施前应按照程序办理相关手续；

三、该项目线路路径和剑阁县现有采矿权范围不重叠。

综上所述，我局原则同意“柘梓线集输管道安全隐患治理工程”集气管道路由方案。另外针对工程建设所涉及的青苗赔偿、房屋拆迁等事宜，应由建设单位在线路施工前按国家有关法律法规妥善办理相关手续。

特此函复。



# 剑阁县水利局

---

## 剑阁县水利局

### 关于对《申请“柘梓线集输管道安全隐患治理工程”集气管道路由许可》的回复意见

川西北气矿：

你矿《关于申请“柘梓线集输管道安全隐患治理工程”集气管道路由许可的函》收悉。因未组织实地踏勘，经对走向图和地理投影坐标阅研，提出以下意见。

一、原则同意“柘梓线集输管道安全隐患治理工程”在剑阁县元山镇、王河镇集气管道路由选址。

二、项目业主单位在项目开工前需编报水土保持方案报水行政主管部门审批，并缴纳水土保持补偿费。项目实施过程中需严格做好水土流失防治工作，项目完工后需开展水土保持设施自主验收，并报水行政主管部门备案方可运营。

三、如项目在建设过程中涉河，需提供涉河部分的建设方案及洪水影响评价报告报水行政主管部门审批备案。沿河（沟）、跨河（沟）建筑物不能影响河势稳定，不得侵占河堤，对损坏的水利建筑物必须按标准及时予以恢复，确保河道行洪安全。

四、项目产生的废渣、废水，要严格按照环保相关要求处理，严禁影响水质安全。

---

五、为加强巩固城乡饮水安全保障成效，如因项目施工、运行造成水利设施损坏或周边乡村组饮用水受影响，按照“谁损坏、谁恢复”原则及时恢复，保障区域内群众饮水安全。

此函。



---

剑阁县水利局办公室

2025年6月19日 印发

---

# 广元市剑阁生态环境局

---

## 广元市剑阁生态环境局 关于柘梓线集输管道安全隐患治理工程不涉及 饮用水水源保护区的说明

中国石油天然气股份有限公司西南油气田分公司川西北气矿：

你公司拟实施的柘梓线集输管道安全隐患治理工程途径剑阁县王河镇、元山镇，线路全长约 5.637KM，剑阁县境内约 4.982KM，根据你公司提供的线路迁改走向示意图，经与我县集中式饮用水水源地矢量数据比对，不涉及集中式饮用水水源保护区范围。部分线路距离元山镇平桥水库集中式饮用水水源保护较近，项目进入该区域实施阶段请报我局现场复核。

特此说明。

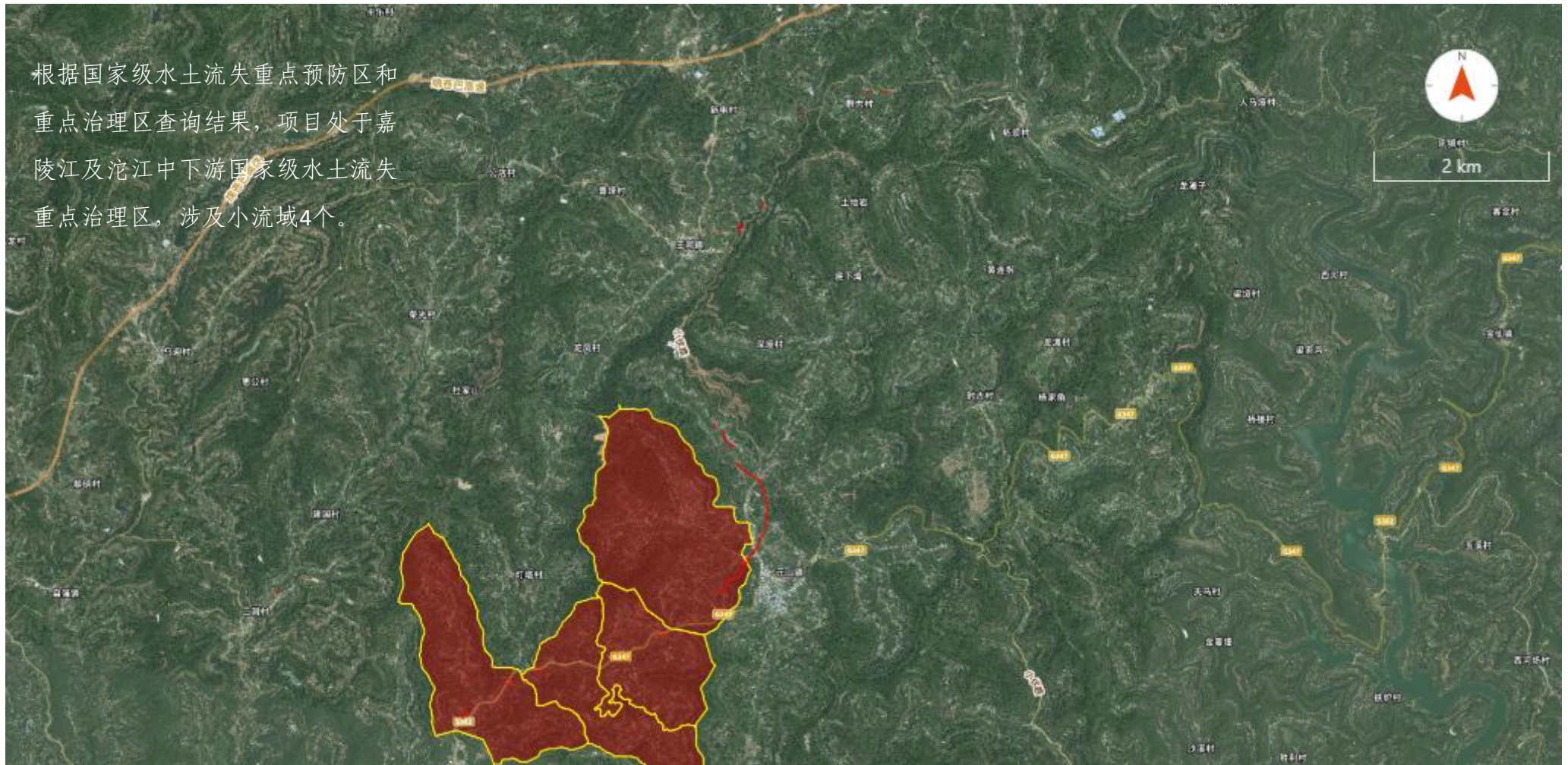
广元市剑阁生态环境局

2025年6月19日

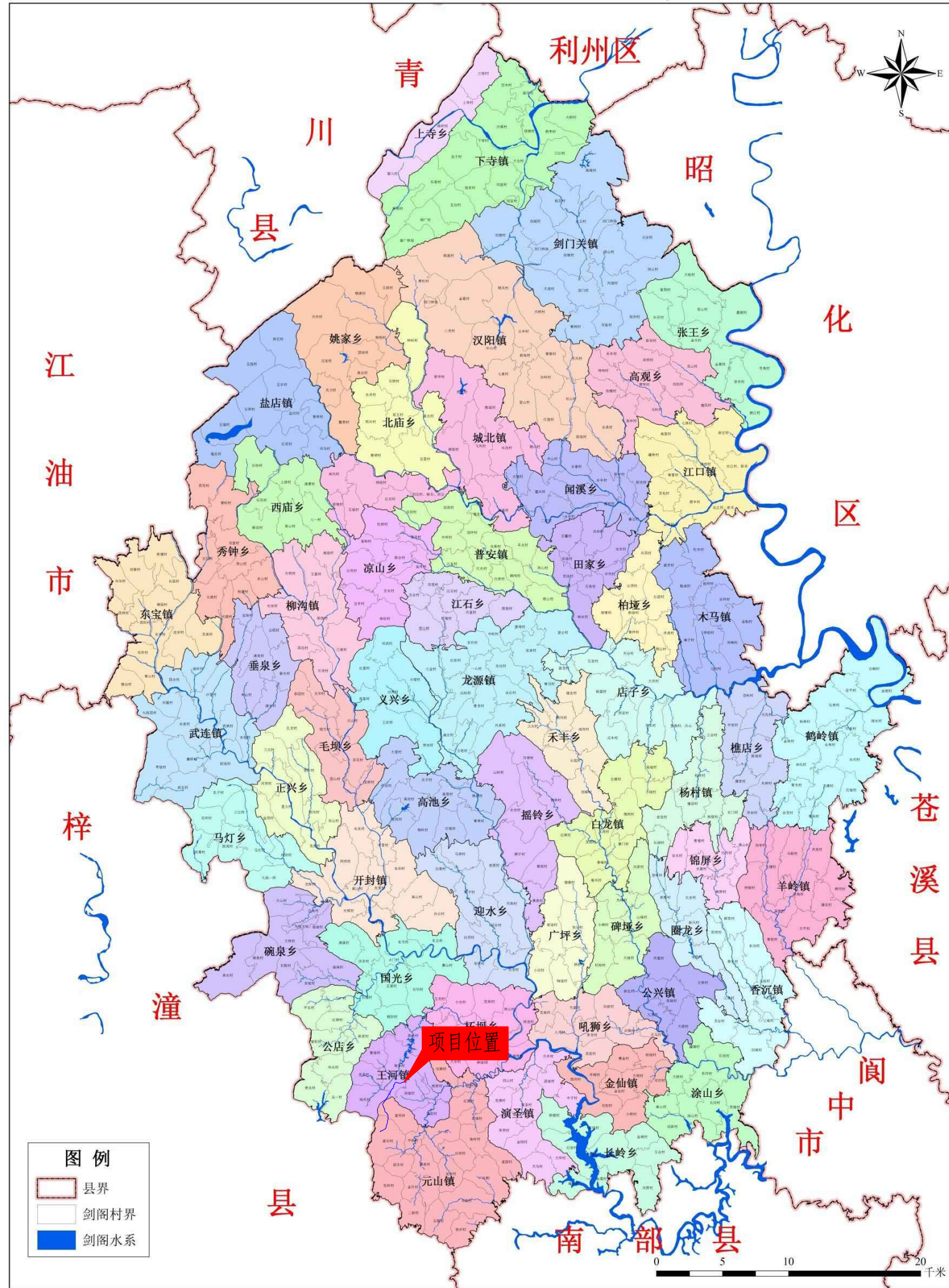


## 附件8 国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询结果

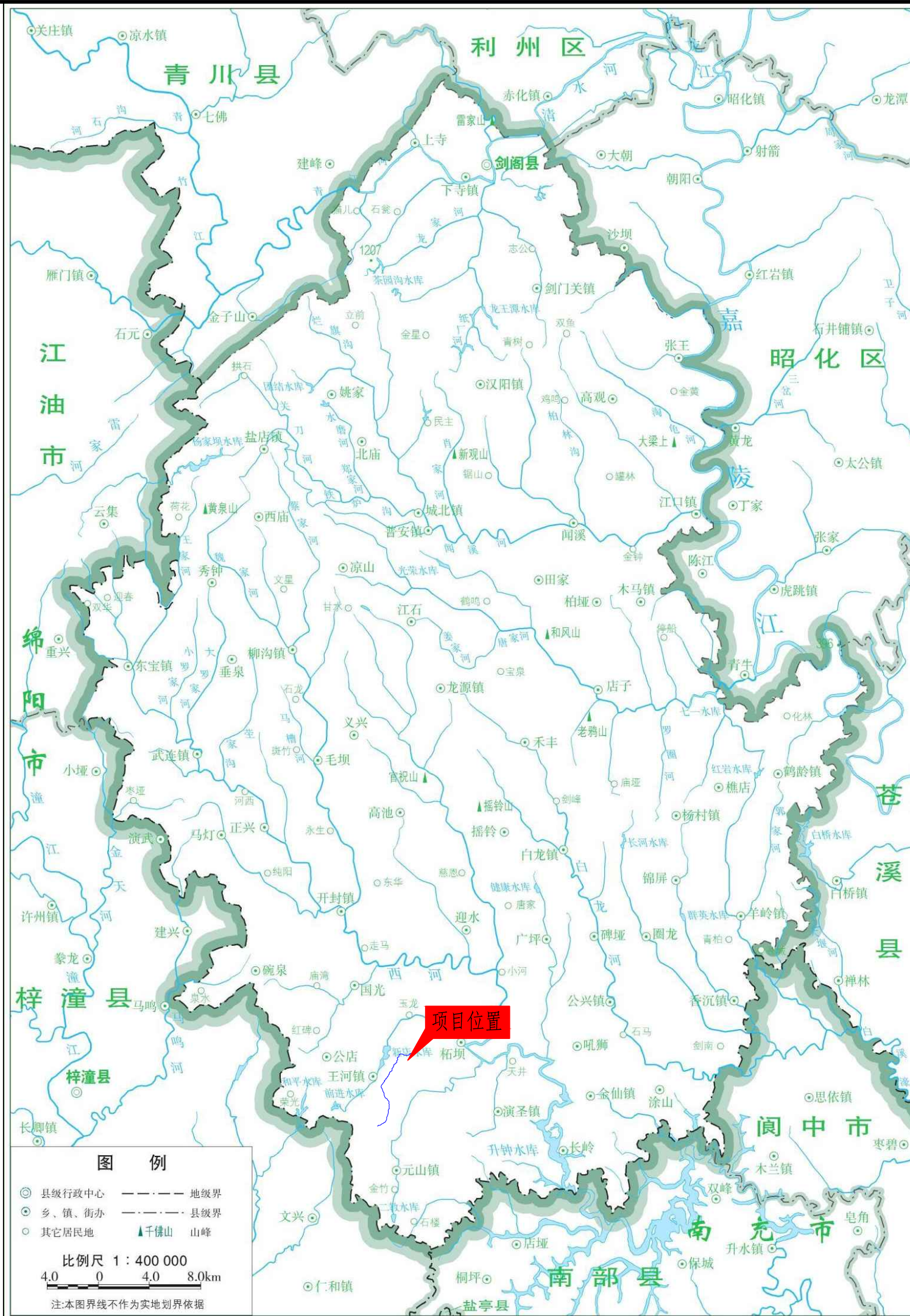
根据国家级水土流失重点预防区和重点治理区查询结果，项目处于嘉陵江及沱江中下游国家级水土流失重点治理区，涉及小流域4个。



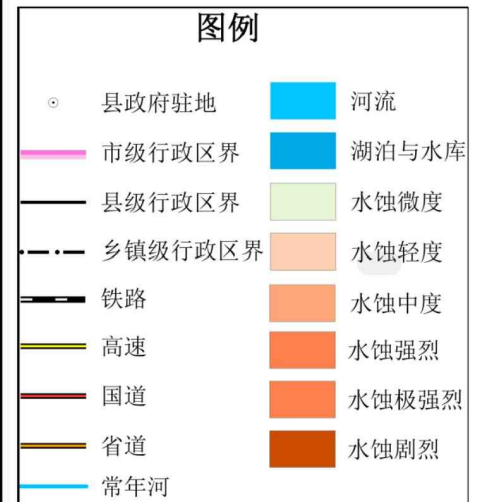
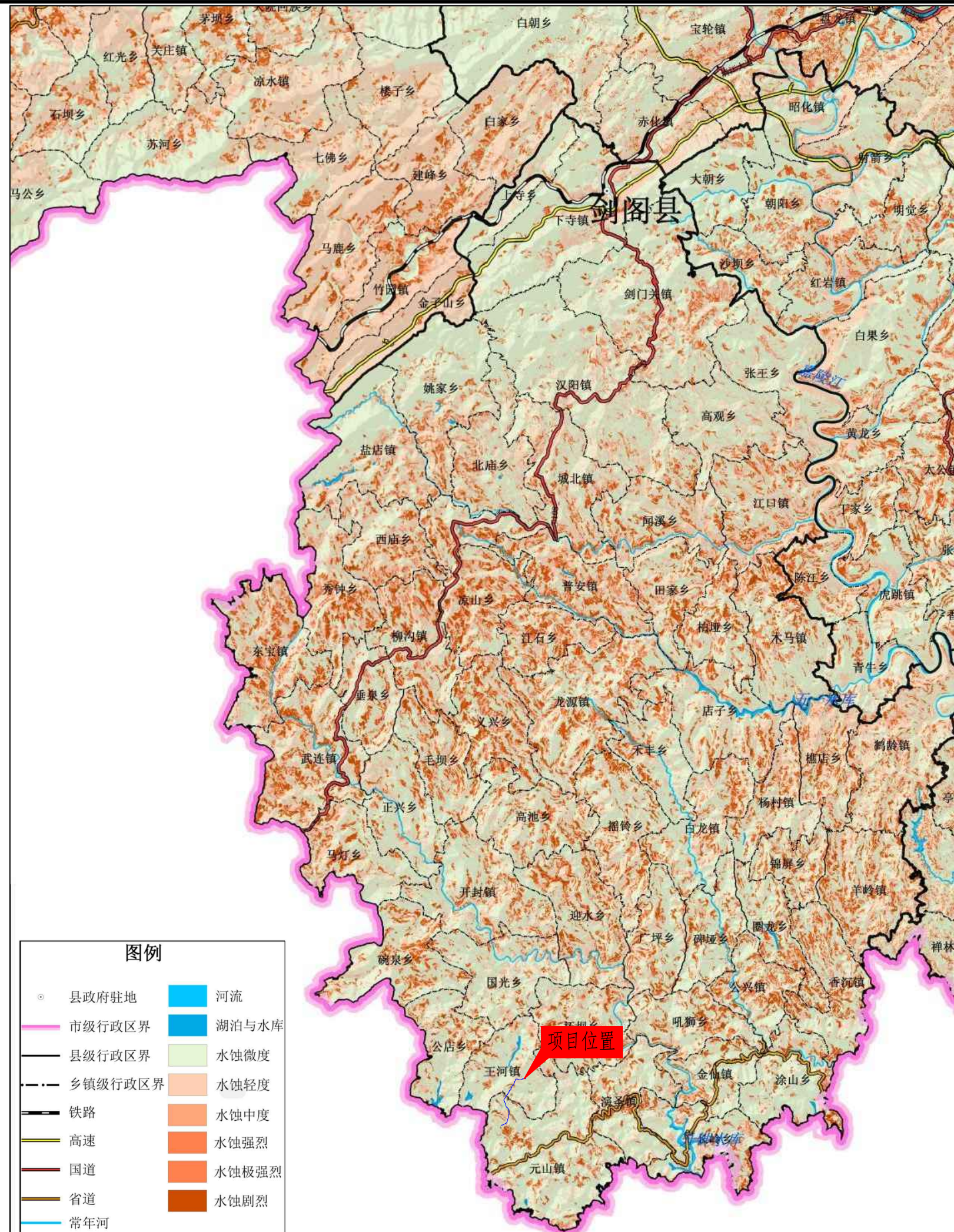
# 剑阁县行政区划图



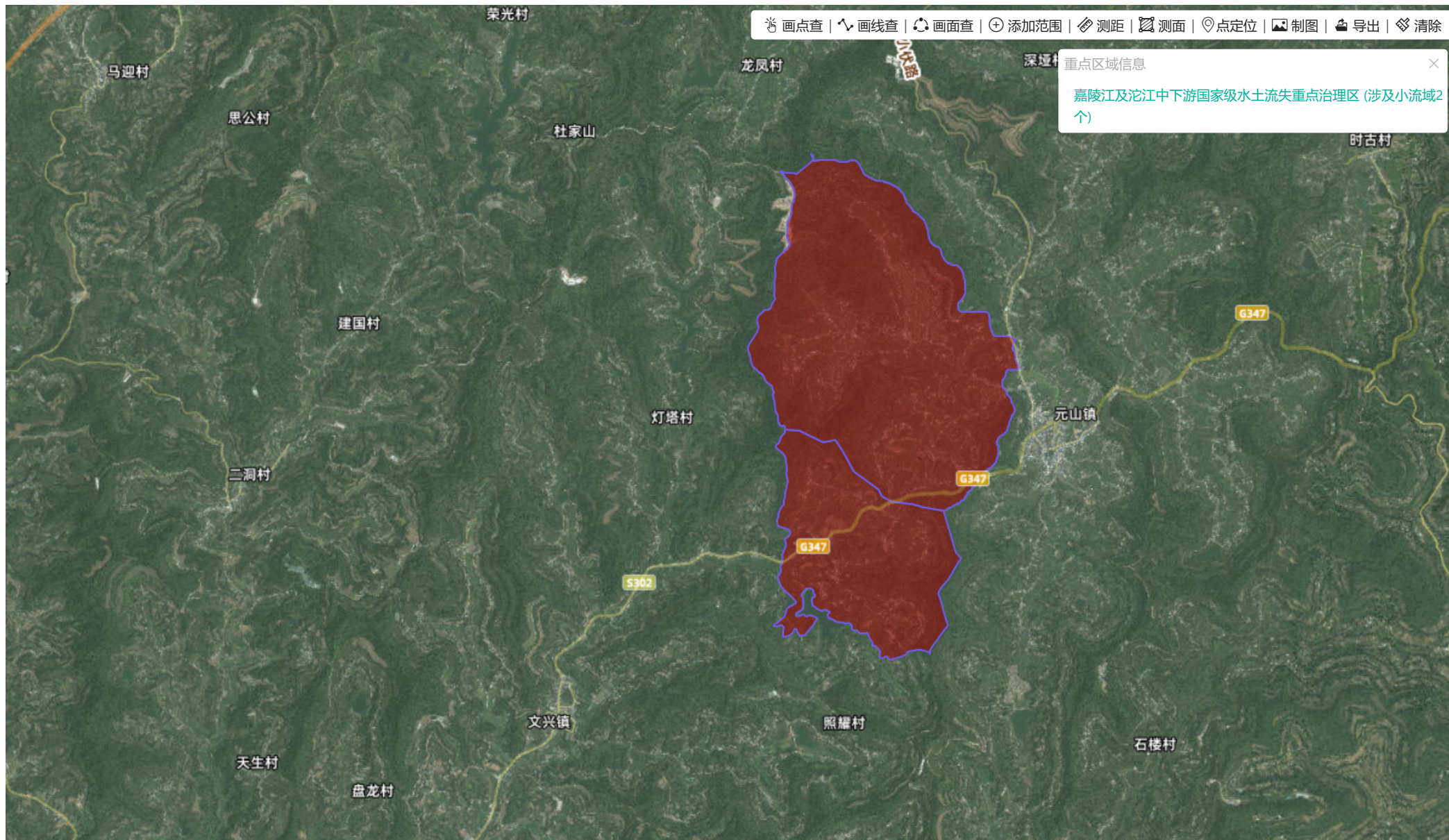
四川诚志节能科技有限公司			
核定		1.4	(设计阶段) 设计
审查		1.4	(水土保持) 部分
校核		1.4	柘梓线集输管道 安全隐患治理工程(剑阁)
设计		1.4	
制图		1.4	项目地理位置图
比例	见图		
设计证号		日期	2026.1.4
资质证号	水保方案(川)字第20230046号	图号	附图1



四川诚志节能科技有限公司			
核定		1.4	(设计阶段) 设计
审查		1.4	(水土保持) 部分
校核		1.4	柘梓线集输管道 安全隐患治理工程(剑阁)
设计		1.4	
制图		1.4	项目区水系图
比例	见图		
设计证号		日期	2026.1.4
资质证号	水保方案(川)字第20230046号	图号	附图2



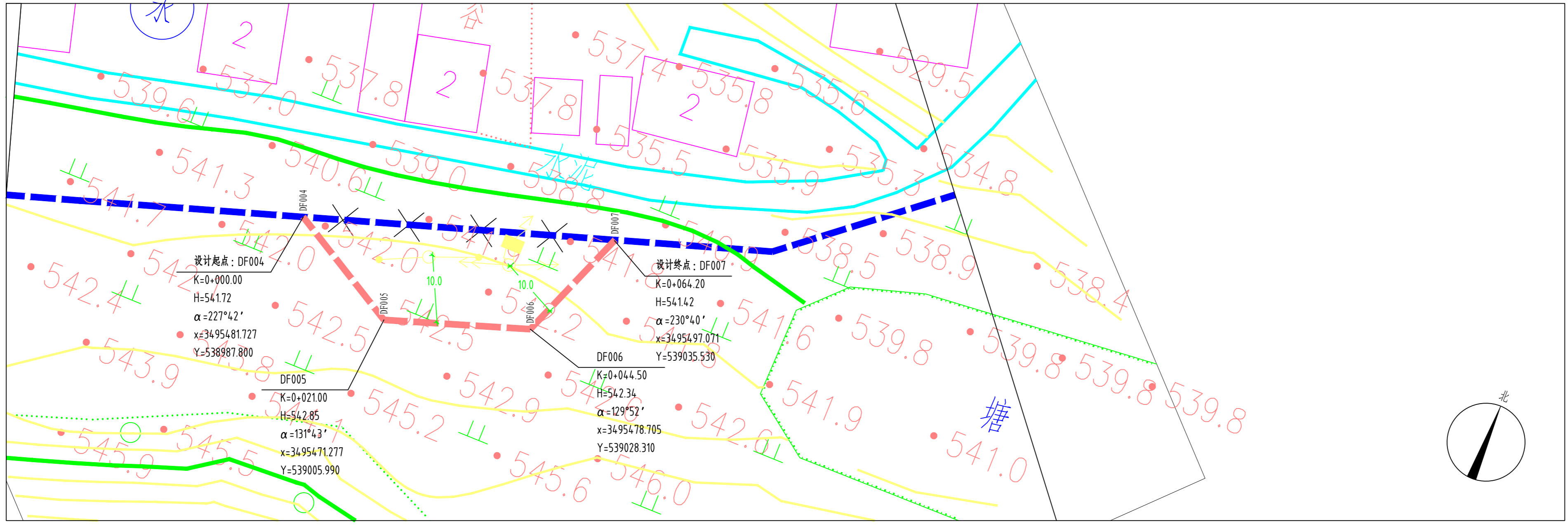
四川诚志节能科技有限公司			
核定		1.4	(设计阶段) 设计
审查		1.4	(水土保持) 部分
校核		1.4	柘梓线集输管道 安全隐患治理工程(剑阁)
设计		1.4	
制图		1.4	项目区土壤侵蚀分布图
比例	见图		
设计证号		日期	2026.1.4
资质证号	水保方案(川)字第20230046号	图号	附图3



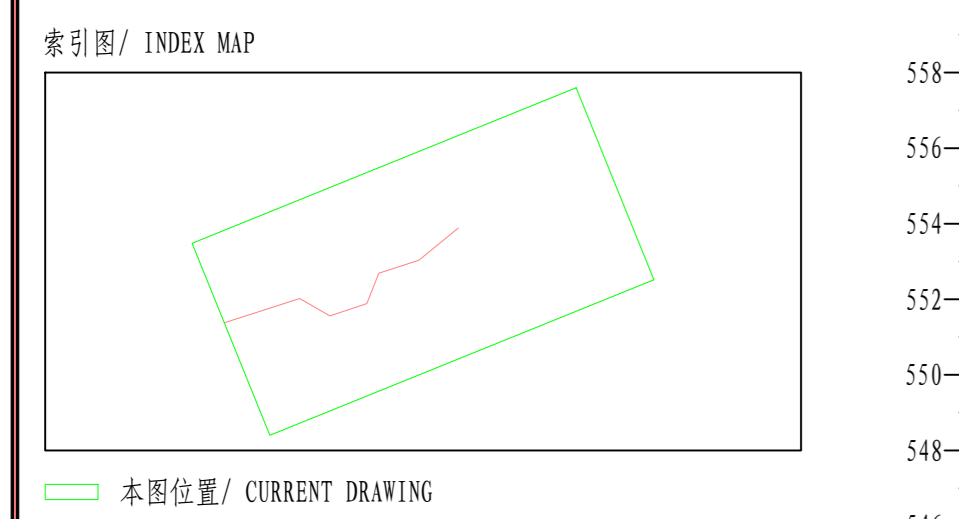
1000 m



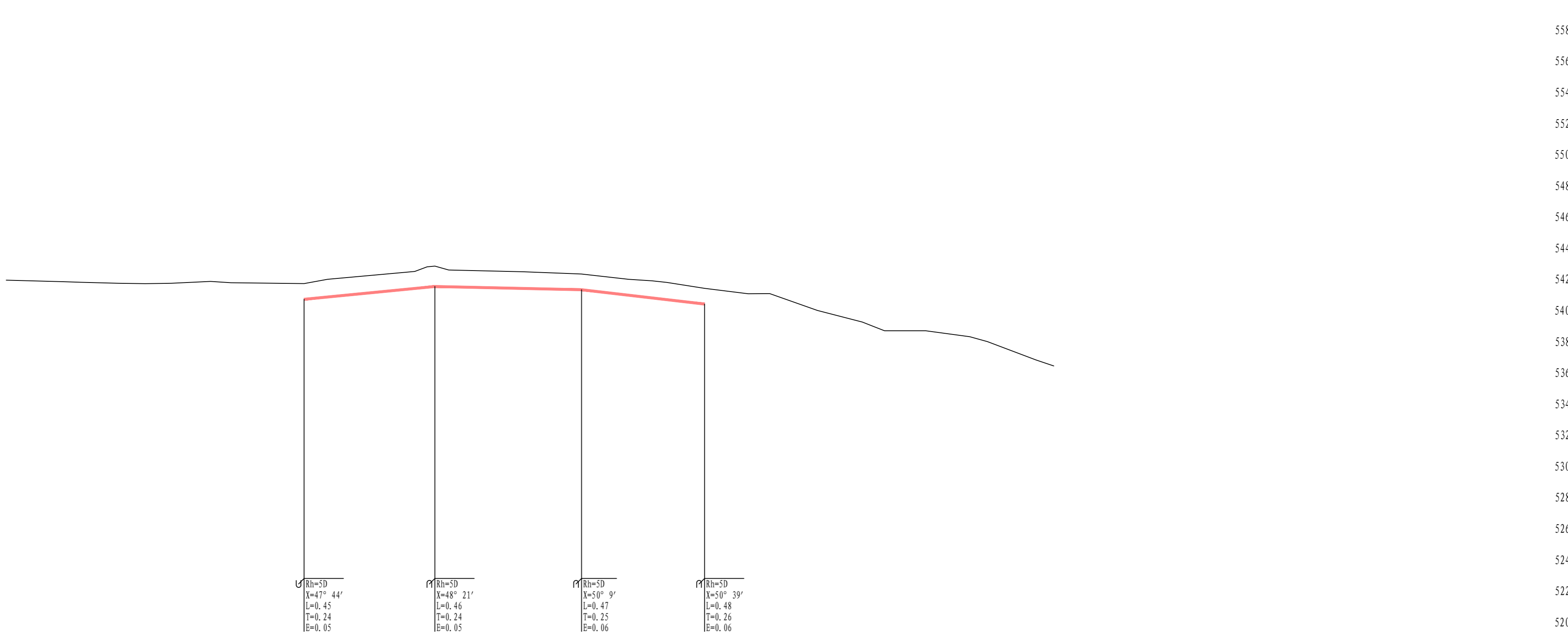
桩号	纵坐标X(m)	横坐标Y(m)	高程H(m)
DF004	3495481.727	538987.800	541.72
DF005	3495471.277	539005.990	542.85
DF006	3495478.705	539028.310	542.34
DF007	3495497.071	539035.530	541.42



	公路 substandard road		防护林 protection forest
	土路 tractor-plowing road		草地 the grass
	地面上的配电线 overhead distribution line		旱地 farmland
	等高线 contour line		水田 paddy field
	未加固斜坡 unreinforced slope		果树 fruit trees
	加固陡坎 reinforced ridge		独立坟 tomb
	未加固陡坎 unreinforced ridge		房屋 building
	塘 pond with bank		



比例 / SCALE  
 横 / HORIZONTAL 1:500  
 纵 / VERTICAL 1:200  
 2000国家大地坐标系  
 China Geodetic Coordinate System 2000  
 1985国家高程基准  
 National Vertical Datum 1985



	原集输管道
	拟改管道
	拟废弃管道

说明

1. 坐标系采用2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准。
2. 文4-王河闸室管段隐患点12位于剑阁县元山镇, 迁改管道为D108x6.3, 迁改长度为66m, 设计压力与原管道一致为4.0MPa。
3. D108迁改管道选用L245N无缝钢管, 直管段管壁厚6.3mm, 热煨弯头壁厚6.3mm, 钢管标准按《石油天然气工业管线输送用钢管》GB/T9711-2023执行。
4. 碰口点位置在施工前需要开挖确认后方可下一步施工, 以确保碰口点位置为直管段。
5. 其余未尽事宜参照本工程设计说明书。

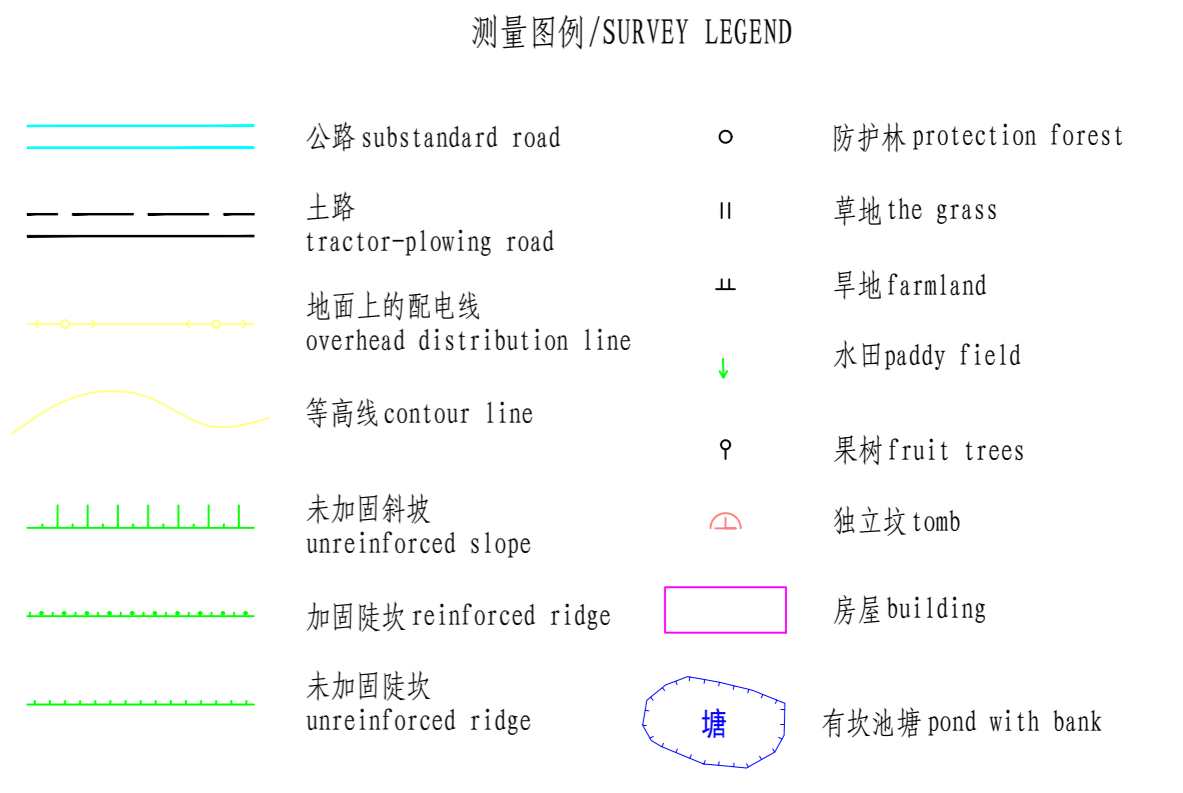
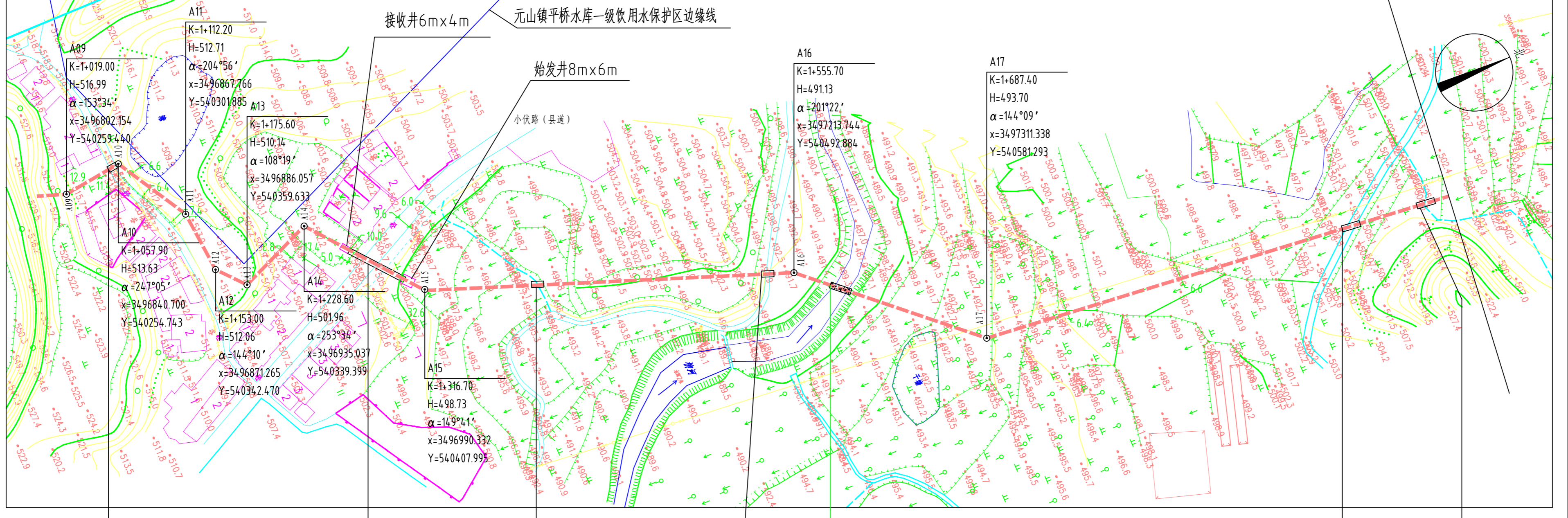
14	管线标志 / PIPELINE POST MARKER	
13	光缆规格 / O.F.C SPECIFICATION	
12	土石方工程量(m³) / AMOUNT OF EARTHWORK (m³)	
11	管径, 材质, 壁厚 / ND., MAT., THK	D108 × 6.3 无缝钢管 L245N GB/T 9711-2023
10	设计系数, 地区等级 / DESIGN FACTOR, LOCATION CLASS	0.6 二级地区
9	管道防腐 / PIPE COATING TYPE	
8	纵向角 / VERTICAL ANGLE	47° 44' (虚加角)    48° 21' (虚加角)    50° 09' (虚加角)    50° 39' (虚加角)
7	坡度(K) / GRADIENT(K)	3.9    21.0    23.5    0.9    4.7
6	管沟开挖深度(m) / EXCAVATE DEPTH (m)	-1.01    -1.14    -1.09    -1.33    -1.08    -1.07    -1.03    -1.01    -1.02    -1.10    -1.11    -1.01
5	管底设计标高(m) / PIPE DESIGN FUNDUS LEVEL (m)	-540.72    -540.86    -541.41    -541.54    -541.32    -541.41    -541.35    -541.33    -540.98    -540.80    -540.69    -540.41
4	工程地质 / ENGINEERING GEOLOGY	
3	地面标高(m) / GROUND LEVEL (m)	541.72    542.00    542.50    542.85    542.39    542.48    542.38    542.34    542.00    541.90    541.80    541.42
2	水平里程(km+m) / HORIZONTAL DISTANCES (km+m)	0+000.0    0+003.7    0+017.7    0+021.0    0+023.2    0+035.2    0+042.1    0+044.5    0+052.0    0+055.8    0+058.2    0+064.2
1	水平转角 / HORIZONTAL CONTROL POINT	DF001    DF002 179° 30'    DF003 128° 00'    DF004 131° 43'    DF005 129° 31'    DF006 129° 31'    DF007 134° 30'    DF008

四川国锐工程设计有限公司 SICHUAN GUORUI ENGINEERING DESIGN CO., LTD. 工程设计证书: A51020207    工程设计等级: 乙级 Design Certificate No. A51020207    Design Class: B		
设计: 刘涛	校对: 刘涛	审核: 刘涛
<b>杆线集输管道安全隐患治理</b>  <b>文4-王河闸室管段</b> <b>隐患点12迁改管道平纵断面图</b>		
专业: 线路	阶段: 初步设计	文件号: DWG-0000801-08
比例: 横1:500 纵1:200	日期: 2025.07	项目编号: SCQR-8025003

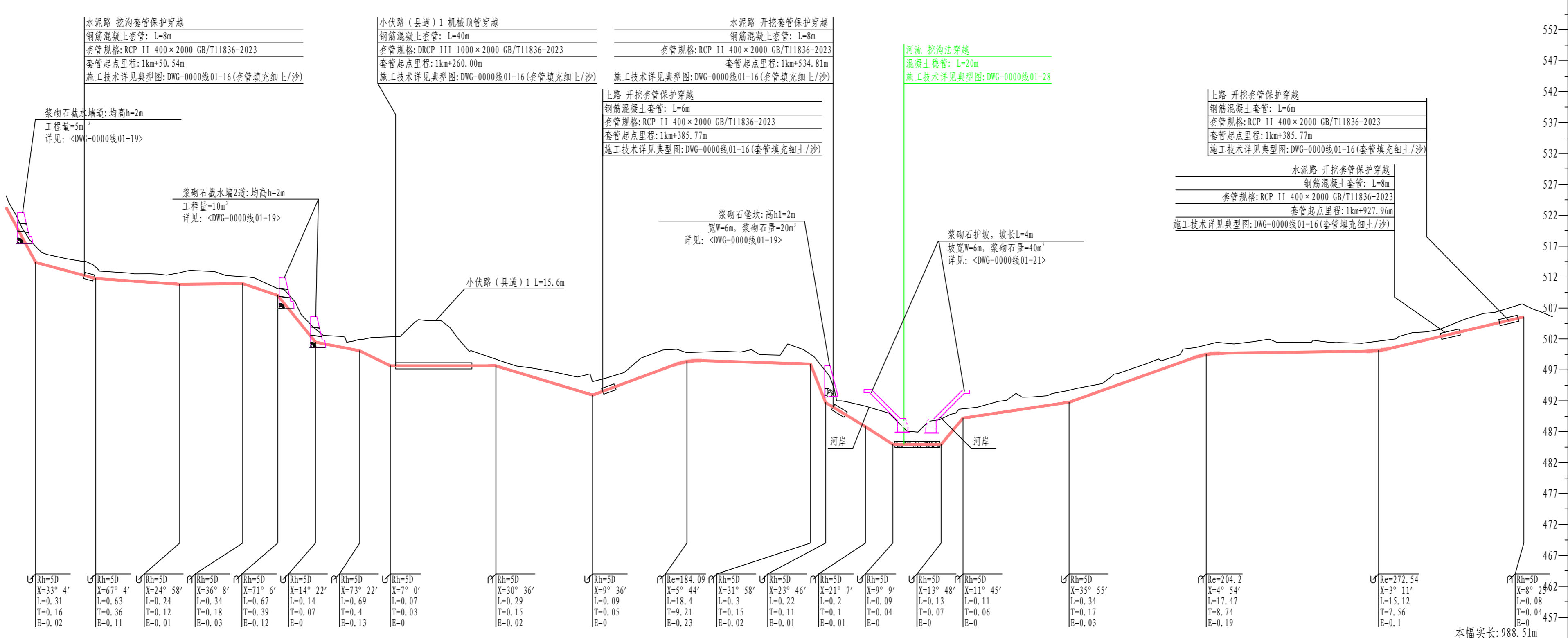
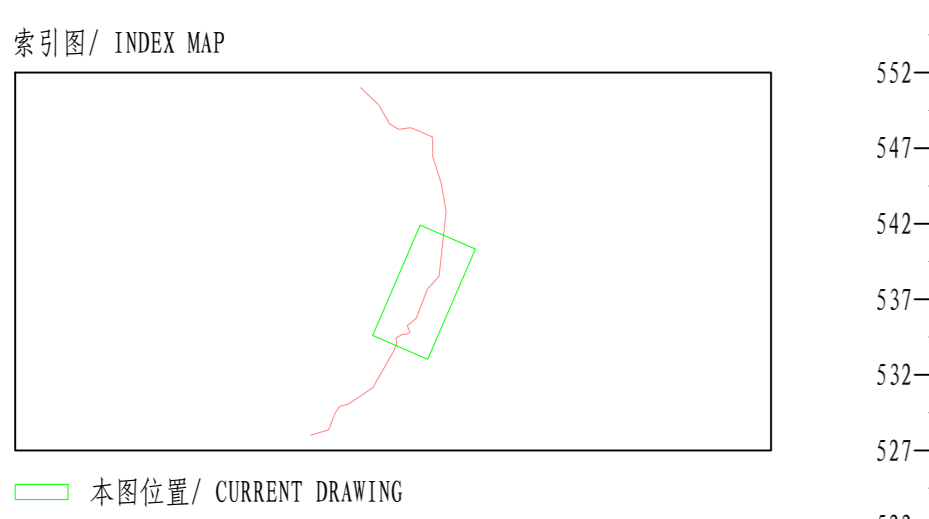


中线成果表

桩号	纵坐标X(m)	横坐标Y(m)	高程H(m)
A09	3496802.154	540259.440	516.99
A10	3496840.700	540254.743	513.63
A11	3496867.766	540301.885	512.71
A12	3496871.265	540342.470	512.06
A13	3496886.057	540359.633	510.14
A14	3496935.037	540339.399	501.96
A15	3496990.332	540407.995	498.73
A16	3497213.744	540492.884	491.13
A17	3497311.338	540581.293	493.70



水泥路 挖沟套管保护区 小伏路(县道)1 机械顶管穿越 土路 开挖套管保护区 水泥路 开挖套管保护区 河流 挖沟注管 水泥路 开挖套管保护区 土路 开挖套管保护区

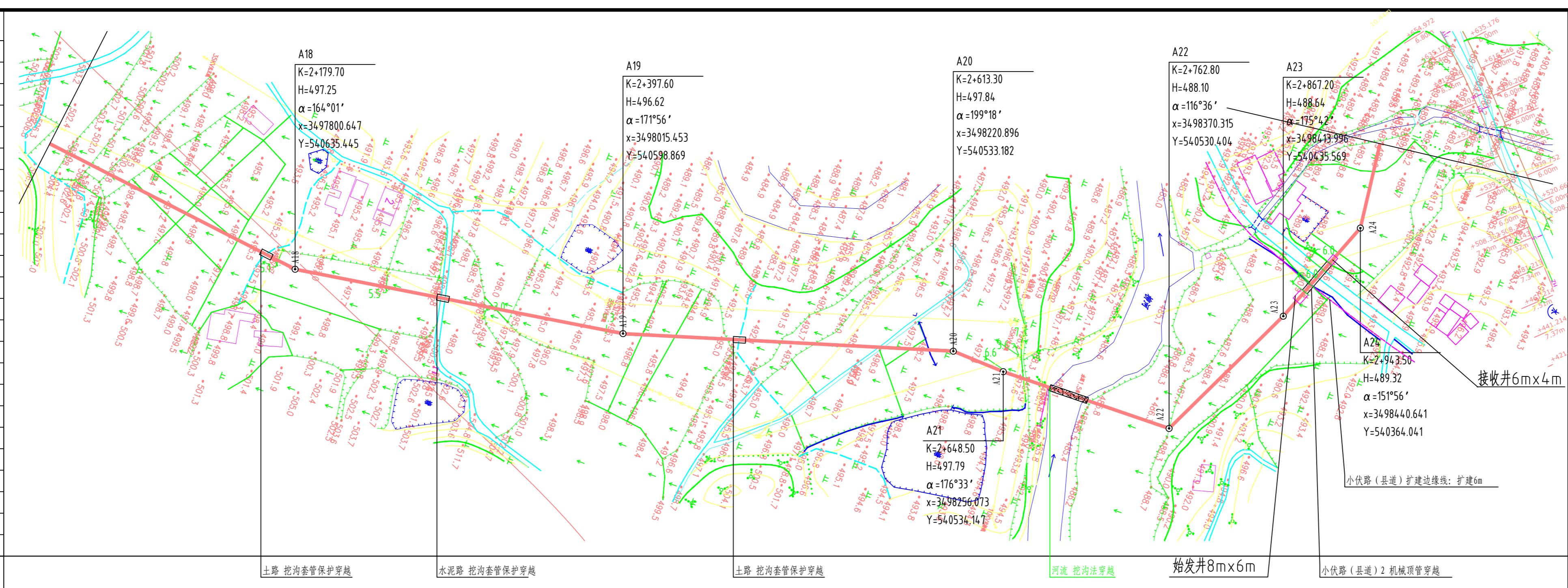


比例/SCALE  
 横/ HORIZONTAL 1:2000  
 纵/ VERTICAL 1:500  
 2000国家大地坐标系  
 China Geodetic Coordinate System 2000  
 1985国家高程基准  
 National Vertical Datum 1985

14	管线标志 / PIPELINE POST MARKER	
13	光缆规格 / O.F.C SPECIFICATION	
12	土石方工程量(m³) / AMOUNT OF EARTHWORK (m³)	
11	管径,材质,壁厚 / ND.,MAT.,THK	D108 x 6.3 无缝钢管 L245N GB/T 9711-2023
10	设计系数,地区等级 / DESIGN FACTOR, LOCATION CLASS	0.5 三级地区
9	管道防腐 / PIPE COATING TYPE	D108 x 6.3 无缝钢管 L245N GB/T 9711-2023
8	纵向角 / VERTICAL ANGLE	
7	坡度(K) / GRADIENT(K)	
6	管沟开挖深度(m) / EXCAVATE DEPTH (m)	
5	管底设计标高(m) / PIPE DESIGN FUNDUS LEVEL (m)	
4	工程地质 / ENGINEERING GEOLOGY	
3	地面标高(m) / GROUND LEVEL (m)	
2	水平里程(km+m) / HORIZONTAL DISTANCES (km+m)	
1	水平转角 / HORIZONTAL CONTROL POINT	

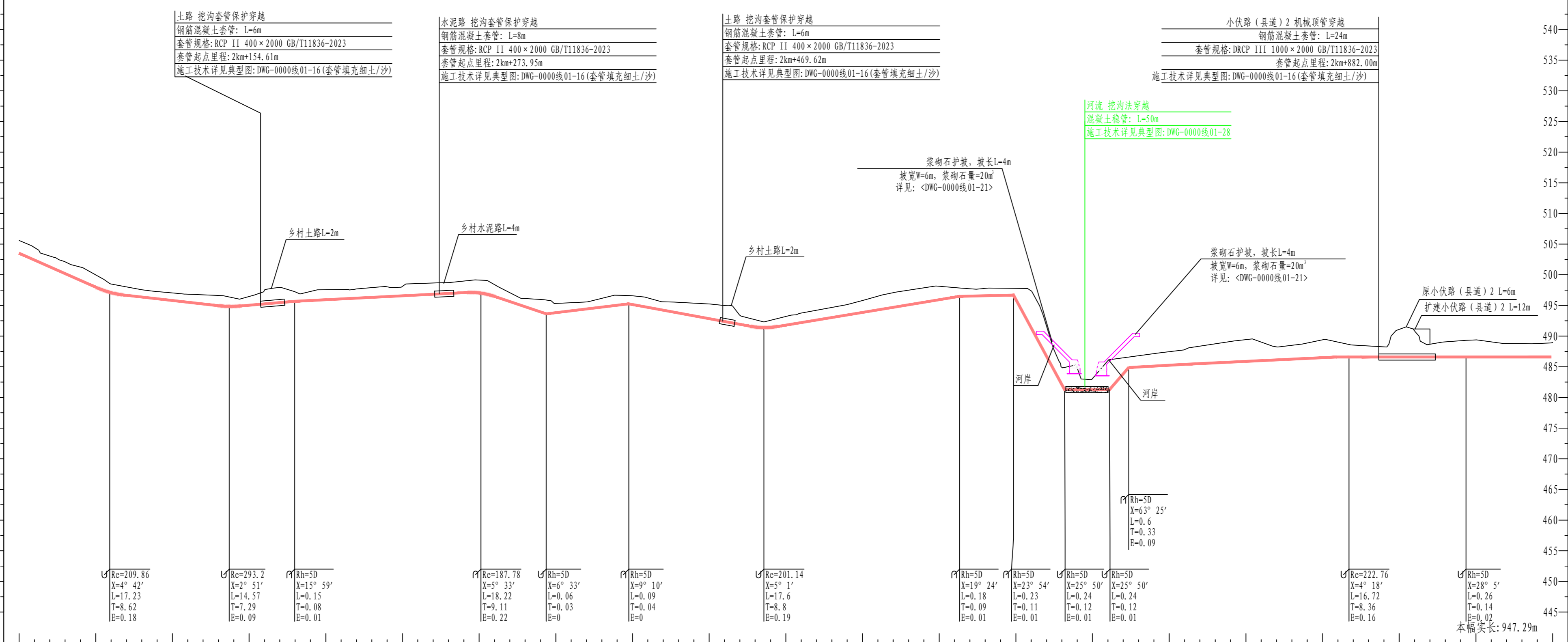
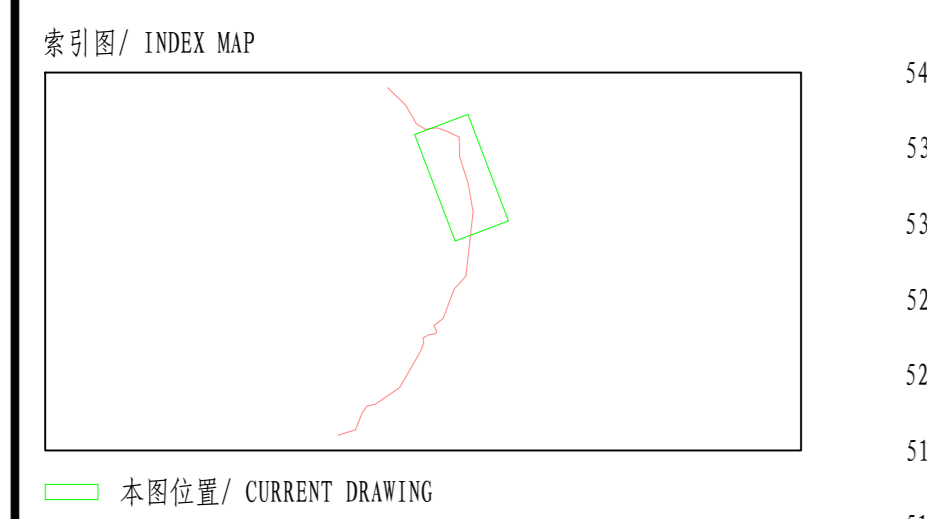
中线成果表

桩号	纵坐标X(m)	横坐标Y(m)	高程H(m)
A18	3497800.647	540635.445	497.25
A19	3498015.453	540598.869	496.62
A20	3498220.896	540533.182	497.84
A21	3498256.073	540534.147	497.79
A22	3498370.315	540530.404	488.10
A23	3498413.996	540435.569	488.64
A24	3498440.641	540364.041	489.32



测量图例/SURVEY LEGEND

	公路 standard road		防护林 protection forest
	土路 tractor-plowing road		草地 the grass
	地面上的配电线 overhead distribution line		旱地 farmland
	等高线 contour line		水田 paddy field
	未加固斜坡 unreinforced slope		果树 fruit trees
	加固陡坎 reinforced ridge		独立坟 tomb
	未加固陡坎 unreinforced ridge		房屋 building
			有坎池塘 pond with bank

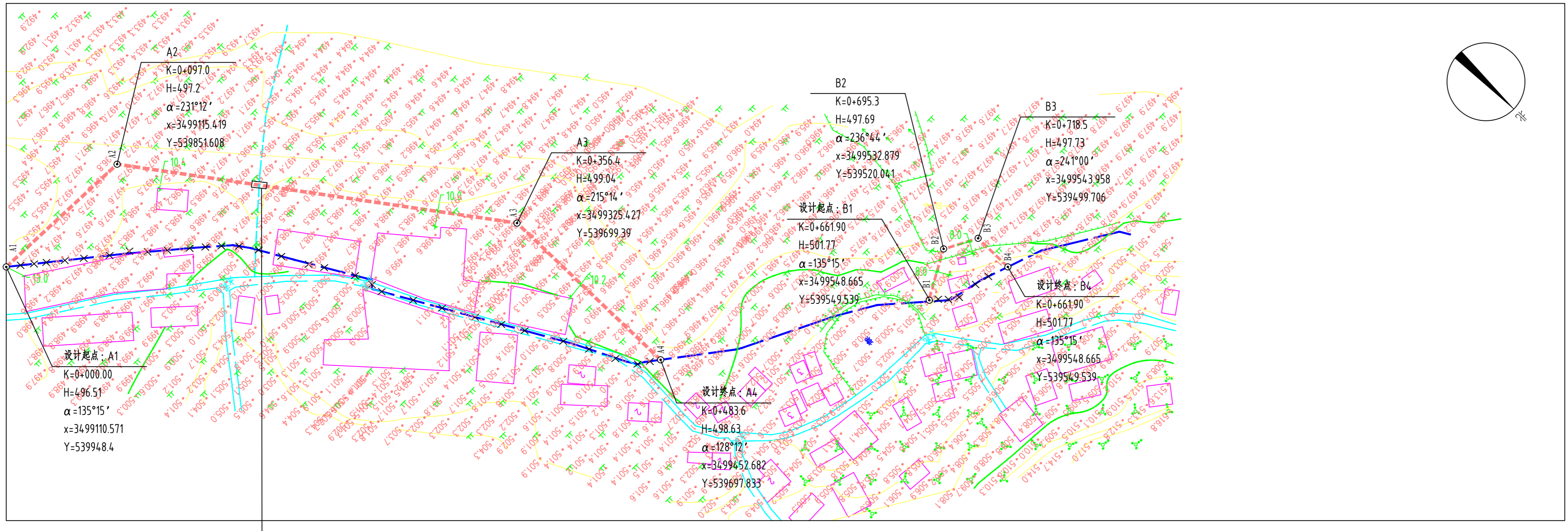


比例/SCALE  
横/HORIZONTAL 1:2000  
纵/VERTICAL 1:500  
2000国家大地坐标系  
China Geodetic Coordinate System 2000  
1985国家高程基准  
National Vertical Datum 1985

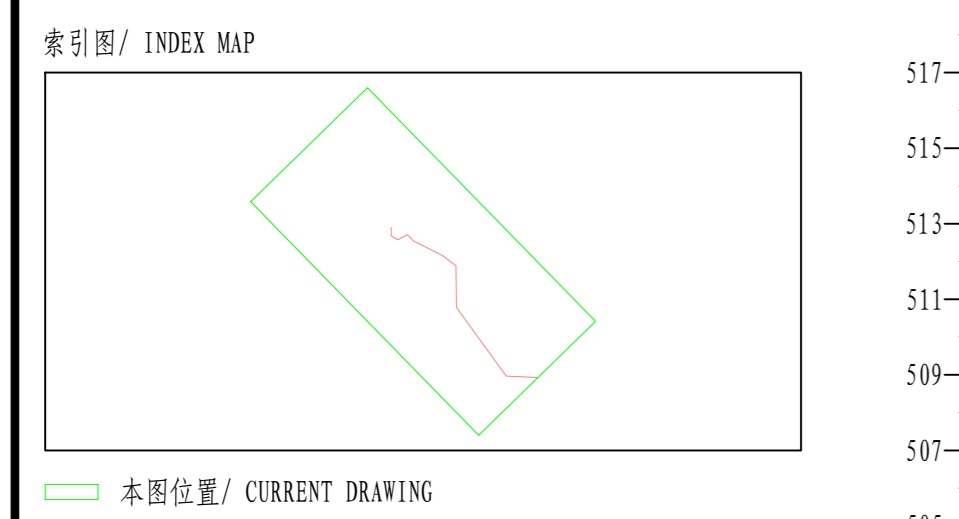
14	管线标志 / PIPELINE POST MARKER	
13	光缆规格 / O.F.C SPECIFICATION	
12	土石方工程量(m³) / AMOUNT OF EARTHWORK (m³)	
11	管径,材质,壁厚 / ND.,MAT.,THK	D108×6.3 无缝钢管 L245N GB/T 9711-2023
10	设计系数,地区等级 / DESIGN FACTOR, LOCATION CLASS	0.6 二级地区
9	管道防腐 / PIPE COATING TYPE	D108×6.3 无缝钢管 L245N GB/T 9711-2023
8	纵向角 / VERTICAL ANGLE	
7	坡度(K) / GRADIENT(K)	
6	管沟开挖深度(m) / EXCAVATE DEPTH (m)	
5	管底设计标高(m) / PIPE DESIGN FUNDUS LEVEL (m)	
4	工程地质 / ENGINEERING GEOLOGY	
3	地面标高(m) / GROUND LEVEL (m)	
2	水平里程(km+m) / HORIZONTAL DISTANCES (km+m)	
1	水平转角 / HORIZONTAL CONTROL POINT	



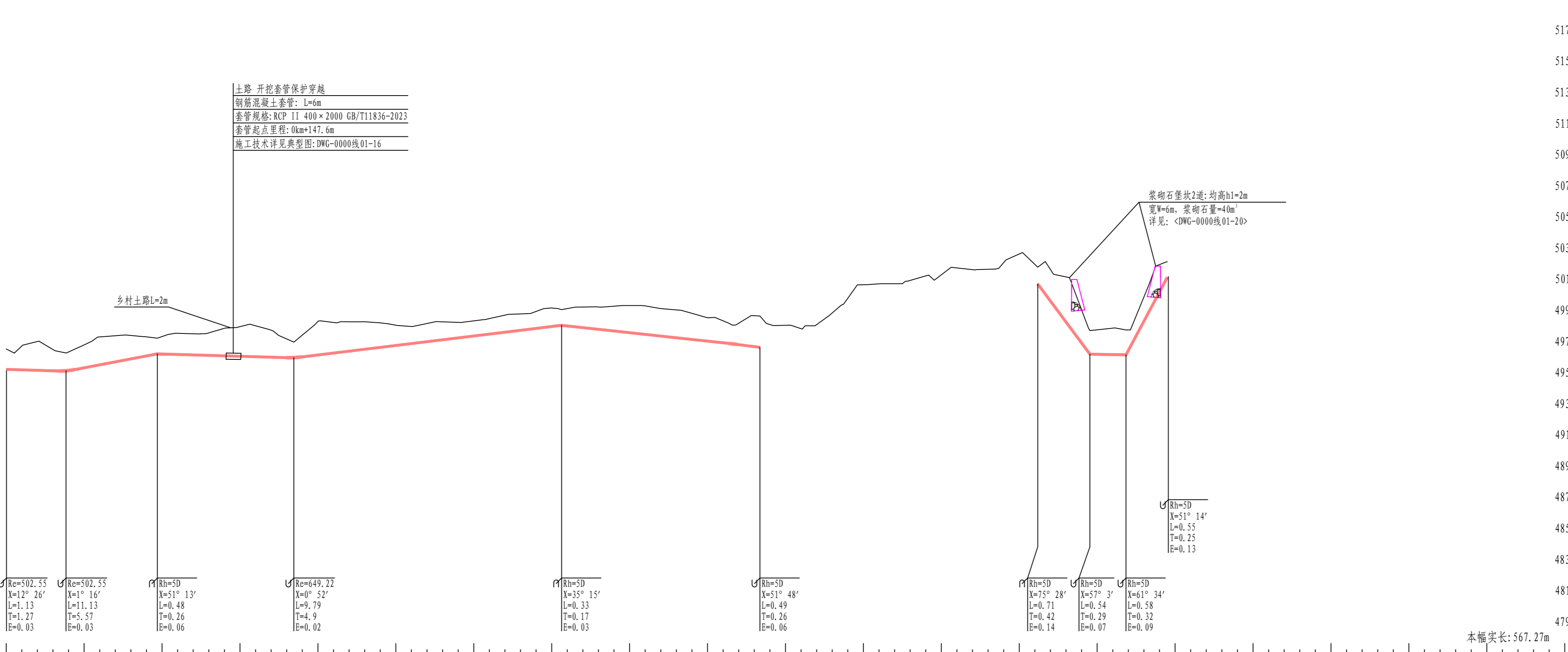
中线成果表			
桩号	纵坐标X(m)	横坐标Y(m)	高程H(m)
A1	3499110.571	539948.489	496.51
A2	3499115.419	539851.608	497.20
A3	3499325.427	539699.391	499.04
A4	3499452.682	539697.833	498.63
B1	3499548.665	539549.539	501.77
B2	3499532.879	539520.041	497.69
B3	3499543.958	539499.706	497.73
B4	3499570.446	539499.515	502.11



测量图例/SURVEY LEGEND			
	公路 standard road		防护林 protection forest
	土路 tractor-ploing road		草地 the grass
	地面上的配电线 overhead distribution line		旱地 farmland
	等高线 contour line		水田 paddy field
	未加固斜坡 unreinforced slope		果树 fruit trees
	加固陡坎 reinforced ridge		独立坟 tomb
	未加固陡坎 unreinforced ridge		房屋 building
			塘 有坎池塘 pond with bank



比例/SCALE  
 横/HORIZONTAL 1:2000  
 纵/VERTICAL 1:200  
 2000国家大地坐标系  
 China Geodetic Coordinate System 2000  
 1985国家高程基准  
 National Vertical Datum 1985

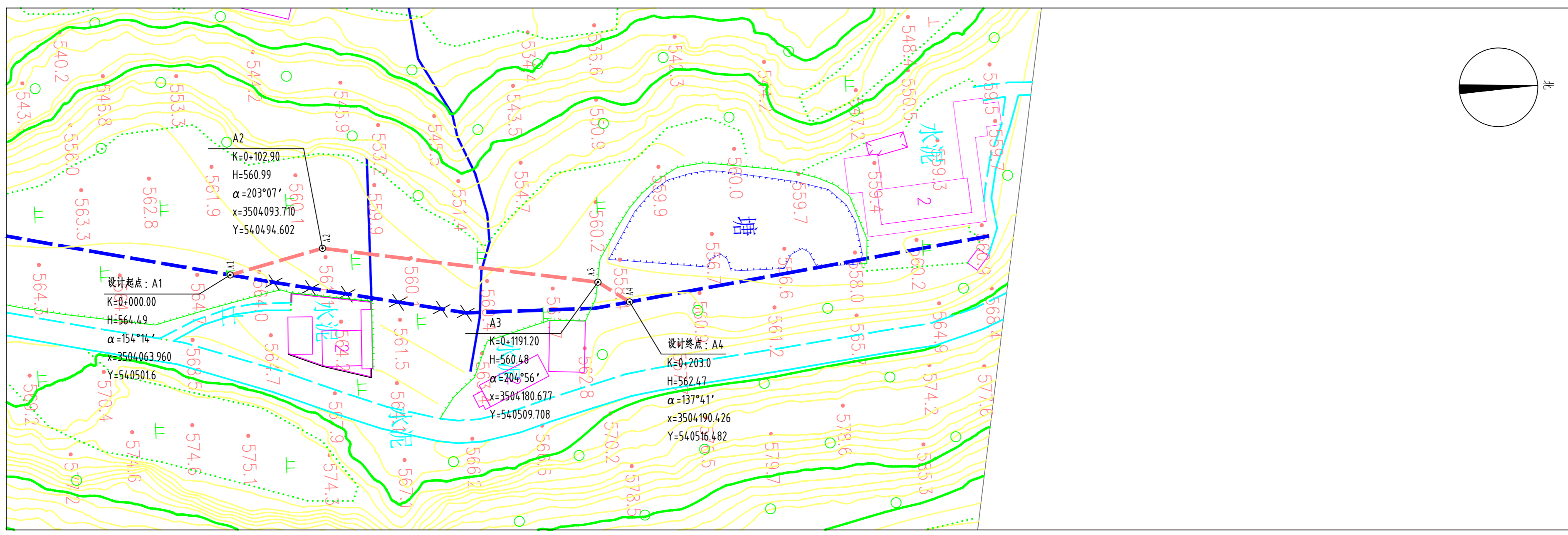


14	管线标志 / PIPELINE POST MARKER	
13	光缆规格 / O.F.C SPECIFICATION	
12	土石方工程量(m³) / AMOUNT OF EARTHWORK (m³)	
11	管径,材质,壁厚 / ND.,MAT.,THK	D108 x 6.3 无缝钢管 L245N GB/T 9711-2023 PSL2
10	设计系数,地区等级 / DESIGN FACTOR, LOCATION CLASS	0.5 三级地区
9	管道防腐 / PIPE COATING TYPE	
8	纵向角 / VERTICAL ANGLE	0° 00', 0° 16', 51° 13', 0° 52', 35° 15', 75° 28', 5° 05', 61° 34', 0° 00'
7	坡度(K) / GRADIENT(K)	0.3, 0.3, 1.2, 1.1, 1.1, 13.5, 0.218.8
6	管沟开挖深度(m) / EXCAVATE DEPTH (m)	-1.31, -1.88, -1.29, -1.34, -1.46, -1.81, -1.61, -1.31, -1.36, -1.36, -1.78, -1.84, -1.42, -1.39, -2.17, -1.96, -1.86, -1.77, -1.58, -1.38, -1.09, -1.32, -1.37, -1.39, -1.32, -1.32, -1.32, -1.39, -1.39, -1.37, -1.44, -1.69, -1.83, -1.77, -1.80, -1.58, -1.30, -1.01
5	管底设计标高(m) / PIPE DESIGN FUNDUS LEVEL (m)	-495.20, -495.14, -495.11, -495.11, -495.29, -495.47, -495.80, -496.04, -496.19, -496.16, -496.14, -496.07, -496.05, -496.02, -495.99, -495.97, -495.96, -496.15, -496.31, -496.40, -496.49, -496.61, -496.75, -496.86, -497.05, -497.24, -497.46, -497.62, -497.79, -497.95, -498.03, -498.13, -497.53, -497.78, -497.61, -497.45, -497.34, -497.20, -496.96, -496.83, -496.61, -500.68, -497.94, -496.17, -496.15, -496.13, -499.71, -501.11
4	工程地质 / ENGINEERING GEOLOGY	
3	地面标高(m) / GROUND LEVEL (m)	+496.51, +497.01, +496.49, +496.23, +496.76, +497.28, +497.41, +497.20, +497.52, +497.50, +497.47, +497.85, +497.89, +498.10, +497.77, +497.38, +496.95, +498.32, +498.26, +498.25, +498.26, +498.19, +498.02, +497.95, +498.21, +498.45, +498.79, +499.14, +499.04, +499.22, +499.30, +499.28, +499.11, +499.00, +498.54, +498.04, +498.63
2	水平里程(km+m) / HORIZONTAL DISTANCES (km+m)	+0+000.0, +0+021.0, +0+031.3, +0+038.4, +0+047.7, +0+058.7, +0+076.5, +0+088.6, +0+097.0, +0+108.6, +0+115.1, +0+123.3, +0+140.5, +0+147.8, +0+184.6, +0+201.7, +0+214.7, +0+222.7, +0+230.1, +0+239.8, +0+250.8, +0+260.5, +0+275.9, +0+291.9, +0+309.4, +0+322.4, +0+336.4, +0+350.0, +0+358.4, +0+365.6, +0+378.9, +0+393.3, +0+409.7, +0+419.8, +0+432.9, +0+454.6, +0+466.3, +0+483.6
1	水平转角 / HORIZONTAL CONTROL POINT	A1, A2, A3, A4, B1, B2, B3, B4

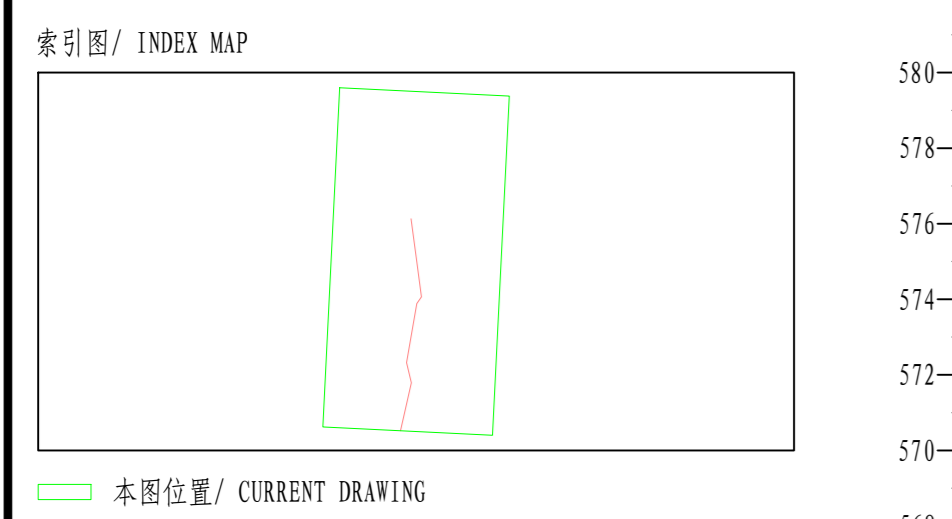
四川国锐工程设计有限公司 SI CHUAN GUORUI ENGINEERING DESIGN CO., LTD 工程设计师: 451020297 工程设计等级: 乙级 Design Certificate No.: A231020297 Design Class: B		
设计: 刘洋	杆线集输管道安全隐患治理 文4-王河坝管段 隐患点20-23、隐患点24迁改管道平纵断面图	
校对: 刘洋		
审核: 刘洋		
专业: 线路	阶段: 初步设计	文件号: DWG-0000线01-10
比例: 横: 1:2000 纵: 1:200	日期: 2025.07	项目编号: SCQR-8025003



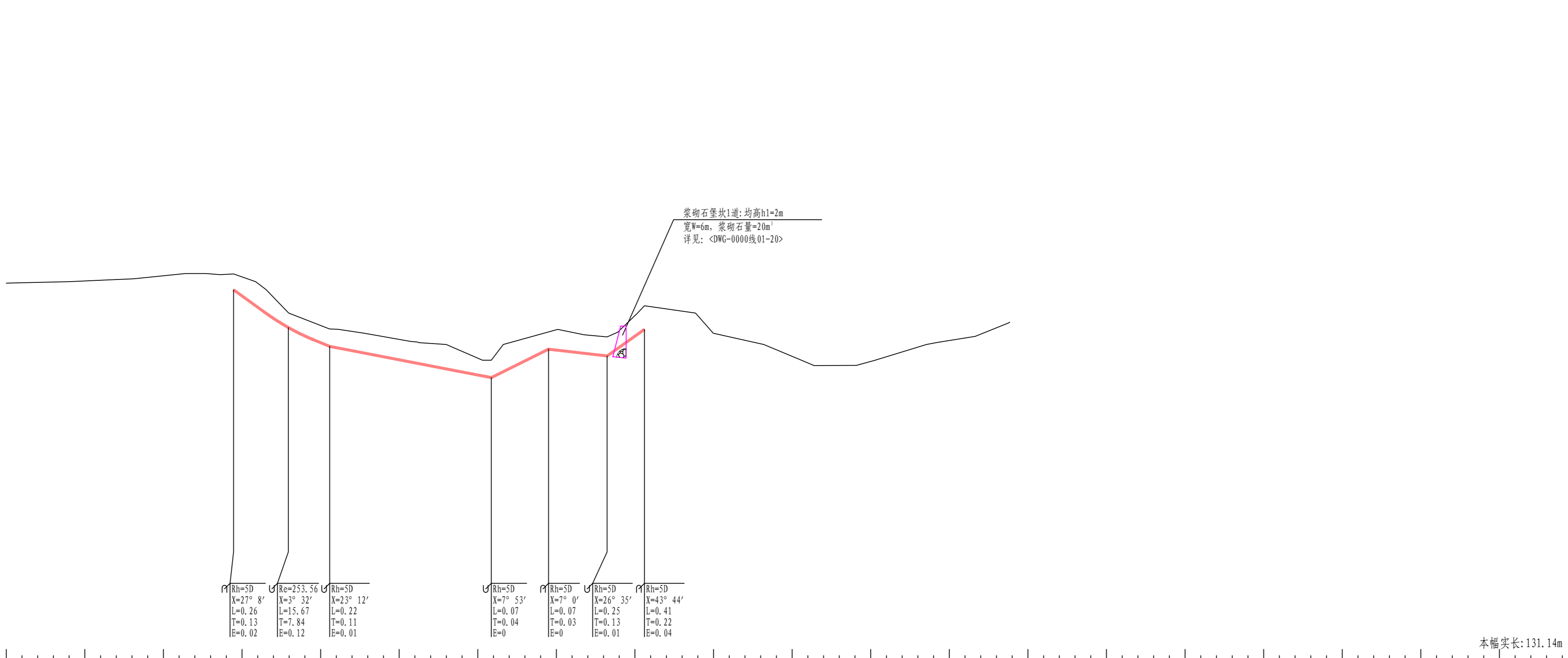
中线成果表			
桩号	纵坐标X(m)	横坐标Y(m)	高程H(m)
A1	3504063.960	540501.614	564.49
A2	3504093.710	540494.602	560.99
A3	3504180.677	540509.708	560.48
A4	3504190.426	540516.482	562.47



测量图例/SURVEY LEGEND			
	公路 standard road		防护林 protection forest
	土路 tractor-ploing road		草地 the grass
	地面上的配电线 overhead distribution line		旱地 farmland
	等高线 contour line		水田 paddy field
	未加固斜坡 unreinforced slope		果树 fruit trees
	加固陡坎 reinforced ridge		独立坟 tomb
	未加固陡坎 unreinforced ridge		房屋 building
			塘 有坎池塘 pond with bank



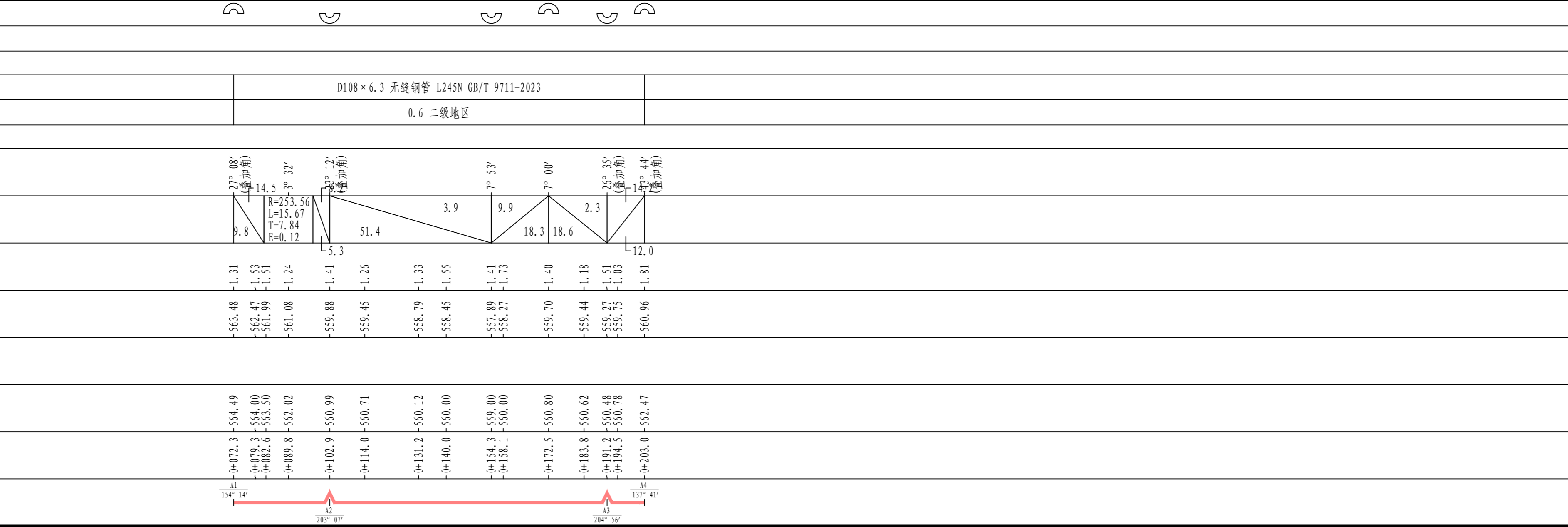
比例/SCALE  
 横/HORIZONTAL 1:1000  
 纵/VERTICAL 1:200  
 2000国家大地坐标系  
 China Geodetic Coordinate System 2000  
 1985国家高程基准  
 National Vertical Datum 1985



图例	
	原集输管道
	拟迁改管道
	拟废弃管道

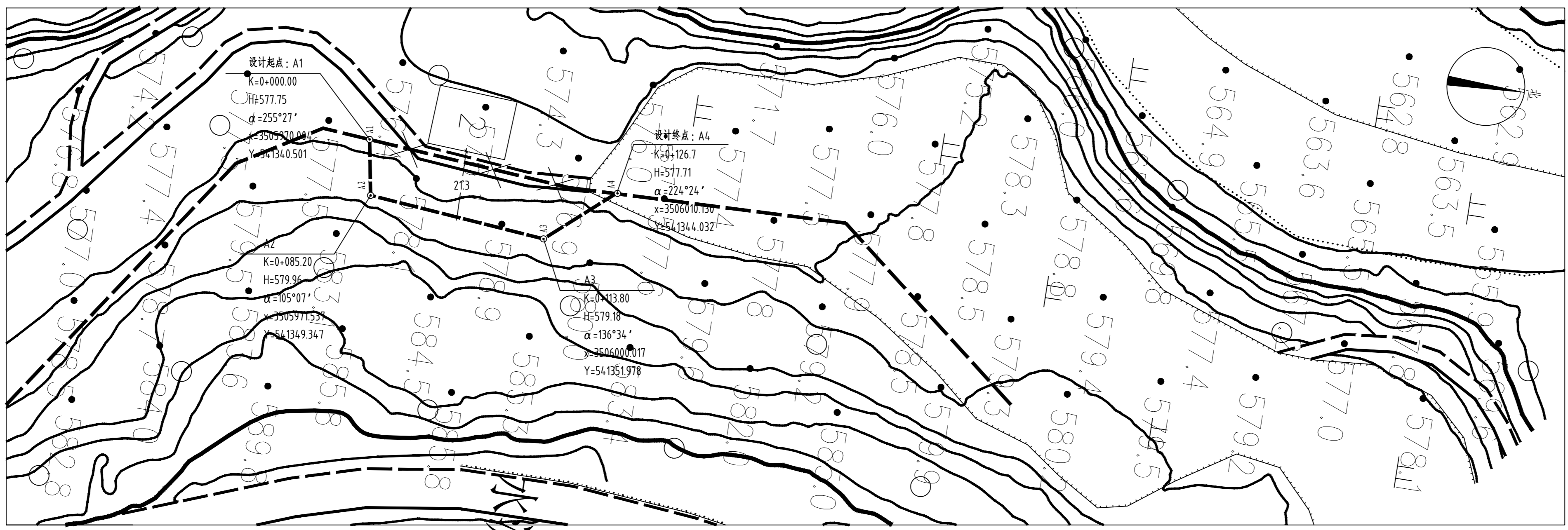
- 说明
1. 坐标系采用2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准。
  2. 王河闸室-柘3井管段隐患点2-3位于剑阁县王河镇, 迁改管道为D108x6.3, 迁改长度为136m, 设计压力与原管道一致为4.0MPa。
  3. D108迁改管道选用 L245N无缝钢管, 直管段管壁厚6.3mm, 热煨弯头壁厚6.3mm, 制管标准按《石油天然气工业管线输送用钢管》GB/T19711-2023执行。
  4. 碰口点位置在施工前需要开挖确认后下一步施工, 以确保碰口点位置为直管段。
  5. 其余未尽事宜参照本工程设计说明书。

14	管线标志 / PIPELINE POST MARKER	
13	光缆规格 / O.F.C SPECIFICATION	
12	土石方工程量(m³) / AMOUNT OF EARTHWORK (m³)	
11	管径,材质,壁厚 / ND.,MAT.,THK	D108x6.3 无缝钢管 L245N GB/T 9711-2023
10	设计系数,地区等级 / DESIGN FACTOR, LOCATION CLASS	0.6 二级地区
9	管道防腐 / PIPE COATING TYPE	
8	纵向角 / VERTICAL ANGLE	
7	坡度(K) / GRADIENT(K)	
6	管沟开挖深度(m) / EXCAVATE DEPTH (m)	
5	管底设计标高(m) / PIPE DESIGN FUNDUS LEVEL (m)	
4	工程地质 / ENGINEERING GEOLOGY	
3	地面标高(m) / GROUND LEVEL (m)	
2	水平里程(km+m) / HORIZONTAL DISTANCES (km+m)	
1	水平转角 / HORIZONTAL CONTROL POINT	

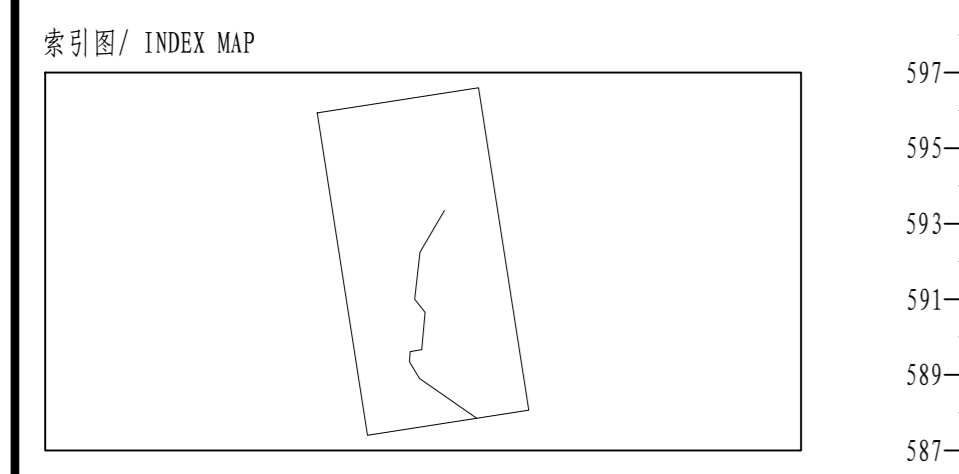


四川国锐工程设计有限公司 SICHUAN GUORUI ENGINEERING DESIGN CO., LTD. 工程设计师: AS1020207 工程师: 刘伟 Design Certificate No. A231020207 Design Class: B		
设计	刘伟	柘3井管段安全隐患治理工程  王河闸室-柘3井管段 隐患点2-3迁改管道平纵断面图
校对	何明	
审核	刘伟	
专业: 线路	阶段: 初步设计	文件号: DWG-000801-12
比例: 横1:500 纵1:200	日期: 2025.07	项目编号: SCQR-8025003

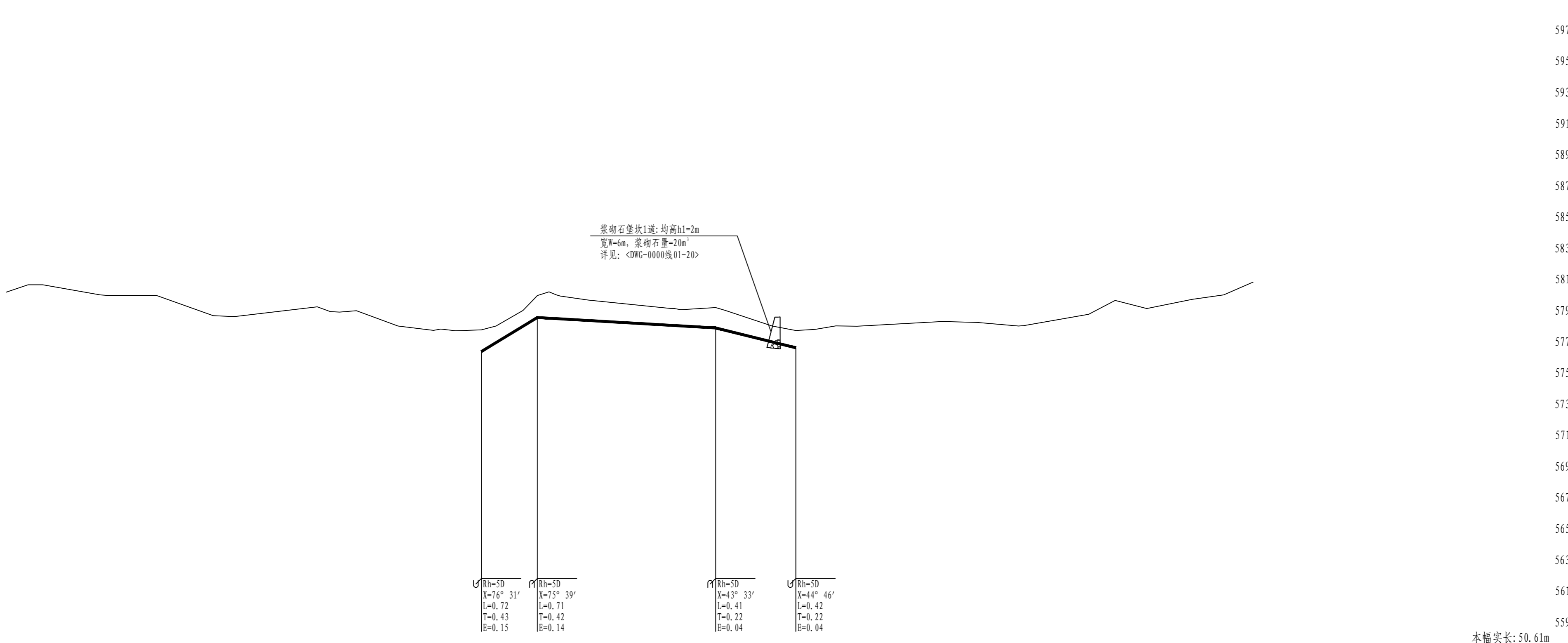
中线成果表			
桩号	纵坐标X(m)	横坐标Y(m)	高程H(m)
A1	3505970.004	541340.501	577.75
A2	3505971.537	541349.347	579.96
A3	3506000.017	541351.978	579.18
A4	3506010.130	541344.032	577.71



测量图例/SURVEY LEGEND	
	公路 standard road
	土路 tractor-ploing road
	地面上的配电线 overhead distribution line
	等高线 contour line
	未加固斜坡 unreinforced slope
	加固陡坎 reinforced ridge
	未加固陡坎 unreinforced ridge
	防护林 protection forest
	草地 the grass
	旱地 farmland
	水田 paddy field
	果树 fruit trees
	独立坟 tomb
	房屋 building
	有坎池塘 pond with bank



比例 / SCALE  
 横 / HORIZONTAL 1:500  
 纵 / VERTICAL 1:200  
 2000国家大地坐标系  
 China Geodetic Coordinate System 2000  
 1985国家高程基准  
 National Vertical Datum 1985



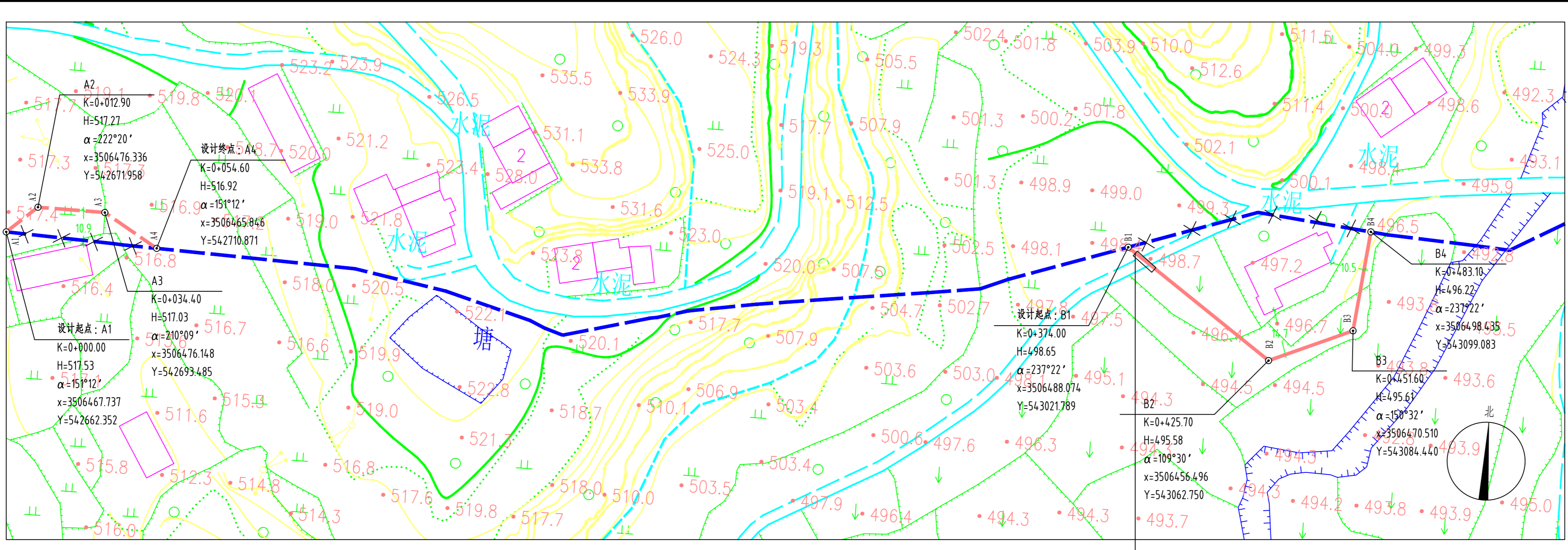
图例	
	原集输管道
	拟迁改管道
	拟废弃管道

14	管线标志 / PIPELINE POST MARKER	
13	光缆规格 / O.F.C SPECIFICATION	
12	土石方工程量(m³) / AMOUNT OF EARTHWORK (m³)	
11	管径,材质,壁厚 / ND.,MAT.,THK	D108×6.3 无缝钢管 L245N GB/T 9711-2023
10	设计系数,地区等级 / DESIGN FACTOR, LOCATION CLASS	0.6 二级地区
9	管道防腐 / PIPE COATING TYPE	
8	纵向角 / VERTICAL ANGLE	76° 31' (虚加角)    75° 39' (虚加角)    43° 33' (虚加角)    44° 46' (虚加角)
7	坡度(K) / GRADIENT(K)	24.3    2.3    9.9
6	管沟开挖深度(m) / EXCAVATE DEPTH (m)	1.39    1.08    1.28    1.02
5	管底设计标高(m) / PIPE DESIGN FUNDUS LEVEL (m)	-576.36    -578.05    -577.72    -576.60
4	工程地质 / ENGINEERING GEOLOGY	
3	地面标高(m) / GROUND LEVEL (m)	-577.75    -579.13    -579.18    -578.00
2	水平里程(km+m) / HORIZONTAL DISTANCES (km+m)	0+076.2    0+106.5    0+113.8    0+122.9
1	水平转角 / HORIZONTAL CONTROL POINT	187° 34'    137° 34'

- 说明
- 坐标系采用2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准。
  - 王河闸室-柘3井管段隐患点5位于剑阁县王河镇, 迁改管段为D108×6.3, 迁改长度为52m, 设计压力与原管段一致为4.0MPa。
  - D108迁改管段选用 L245N无缝钢管, 直管段管壁厚度6.3mm, 热煨弯头管壁厚6.3mm, 钢管标准按《石油天然气工业管线输送用钢管》GB/T9711-2023执行。
  - 埋口点位置在施工前需要开挖确认后下方一步施工, 以确保埋口点位置为直管段。
  - 其余未尽事宜参照本工程设计说明书。

四川国锐工程设计有限公司 SICHUAN GUORUI ENGINEERING DESIGN CO., LTD. 工程设计证书: A51020237    工程设计等级: 乙级 Design Certificate No. A51020237    Design Class: B		
设计: 刘涛	柘3井管段安全隐患治理工程	
校对: 刘涛	王河闸室-柘3井管段 隐患点5迁改管道平纵断面图	
审核: 刘涛		
专业: 线路	阶段: 初步设计	文件号: DWG-000801-13
比例: 横1:500 纵1:200	日期: 2025.07	项目编号: SCQR-8025003

中线成果表			
桩号	纵坐标X(m)	横坐标Y(m)	高程H(m)
A1	3506467.737	542662.352	517.53
A2	3506476.336	542671.958	517.27
A3	3506476.148	542693.485	517.03
A4	3506465.846	542710.871	516.92
B1	3506488.074	543021.789	498.65
B2	3506456.496	543062.750	495.58
B3	3506470.510	543084.440	495.61
B4	3506498.435	543099.083	496.22



测量图例/SURVEY LEGEND	
	公路substandard road
	土路 tractor-plowing road
	地面上的配电线 overhead distribution line
	等高线contour line
	未加固斜坡 unreinforced slope
	加固陡坎 reinforced ridge
	未加固陡坎 unreinforced ridge
	防护林 protection forest
	草地the grass
	旱地farmland
	水田paddy field
	果树fruit trees
	独立坟tomb
	房屋building
	塘 有坎池塘 pond with bank

索引图/ INDEX MAP

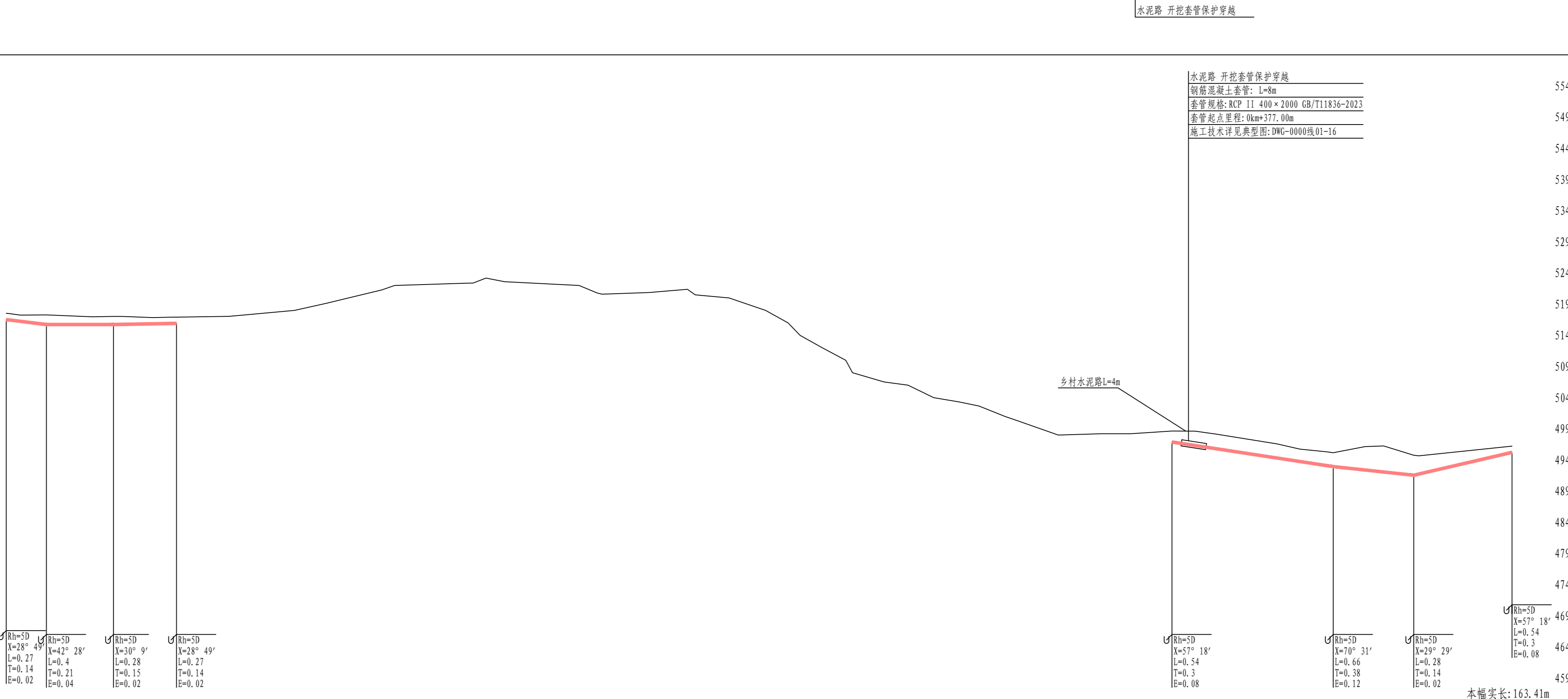
比例/ SCALE

横/ HORIZONTAL 1:1000

纵/ VERTICAL 1:500

2000国家大地坐标系  
China Geodetic Coordinate System 2000

1985国家高程基准  
National Vertical Datum 1985



水泥路 开挖套管保护措施

钢管混凝土套管: L=8m

套管规格: RCP 11 400×2000 GB/T11836-2023

套管起点里程: 0km+377.00m

施工技术详见典型图: DWG-0000线01-16

- 说明
1. 坐标系采用2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准。
  2. 王河闸室-标3井管段隐患点7、隐患点8均位于剑阁县王河镇, 迁改管段为D108x6.3, 迁改长度分别为56m、112m, 设计压力与原管段一致为4.0MPa。
  3. D108迁改管段选用 L245N无缝钢管, 直管段管壁厚6.3mm, 热弯管壁厚6.3mm, 制管标准按《石油天然气工业管线输送用钢管》GB/19711-2023执行。
  4. 全线管段防腐采用高温型三层PE加强级防腐, 管端接口采用环氧富锌三层结构环氧乙烷热收缩管, 热弯管头采用三层结构环氧乙烷热收缩管工厂预制。
  5. 管口位置在施工前需开挖确认后下方可下一步施工, 以确保管口点位置为直管段。
  6. 其余未尽事宜参照本工程设计说明书。

14 管线标志 / PIPELINE POST MARKER		
13 光缆规格 / O.F.C SPECIFICATION		
12 土石方工程量(m³) / AMOUNT OF EARTHWORK (m³)		
11 管径、材质、壁厚 / ND., MAT., THK	D108×6.3 无缝钢管 L245N GB/T 9711-2023	D108×6.3 无缝钢管 L245N GB/T 9711-2023
10 设计系数、地区等级 / DESIGN FACTOR, LOCATION CLASS	0.6 二级地区	
9 管道防腐 / PIPE COATING TYPE		
8 纵向角 / VERTICAL ANGLE	0° 00' 42° 28' 30° 09' 28° 49'	57° 18' 70° 31' 29° 29' 0° 00'
7 坡度(K) / GRADIENT(K)	6.2 0.2 0.7	4.5 0.1 2.0
6 管沟开挖深度(m) / EXCAVATE DEPTH (m)	1.31 1.00 1.84 1.21 1.56 1.22 0.98 1.31	2.06 2.06 2.06 1.89 1.20 1.39 1.31 1.56 1.66 1.01 1.31
5 管底设计标高(m) / PIPE DESIGN FUNDUS LEVEL (m)	-516.52 -516.25 -515.73 -515.76 -515.77 -515.79 -515.86 -515.91	-496.89 -496.72 -496.56 -496.26 -495.38 -495.11 -494.58 -494.58 -494.59 -494.60 -495.22
4 工程地质 / ENGINEERING GEOLOGY		
3 地面标高(m) / GROUND LEVEL (m)	517.53 517.24 517.27 516.97 517.03 517.02 516.84 516.92	498.65 498.63 498.62 498.15 496.58 496.50 495.58 496.15 496.25 495.61 496.22
2 水平里程(km+m) / HORIZONTAL DISTANCES (km+m)	0+000.0 0+004.5 0+012.9 0+027.7 0+034.4 0+035.6 0+047.1 0+054.6	0+377.0 0+377.7 0+381.4 0+388.1 0+407.7 0+413.8 0+425.7 0+435.9 0+441.9 0+451.6 0+483.1
1 水平转角 / HORIZONTAL CONTROL POINT	151° 12' 227° 30' 210° 00'	189° 30' 158° 32' 237° 22'

四川国锐工程设计有限公司  
SICHUAN GUORUI ENGINEERING DESIGN CO., LTD

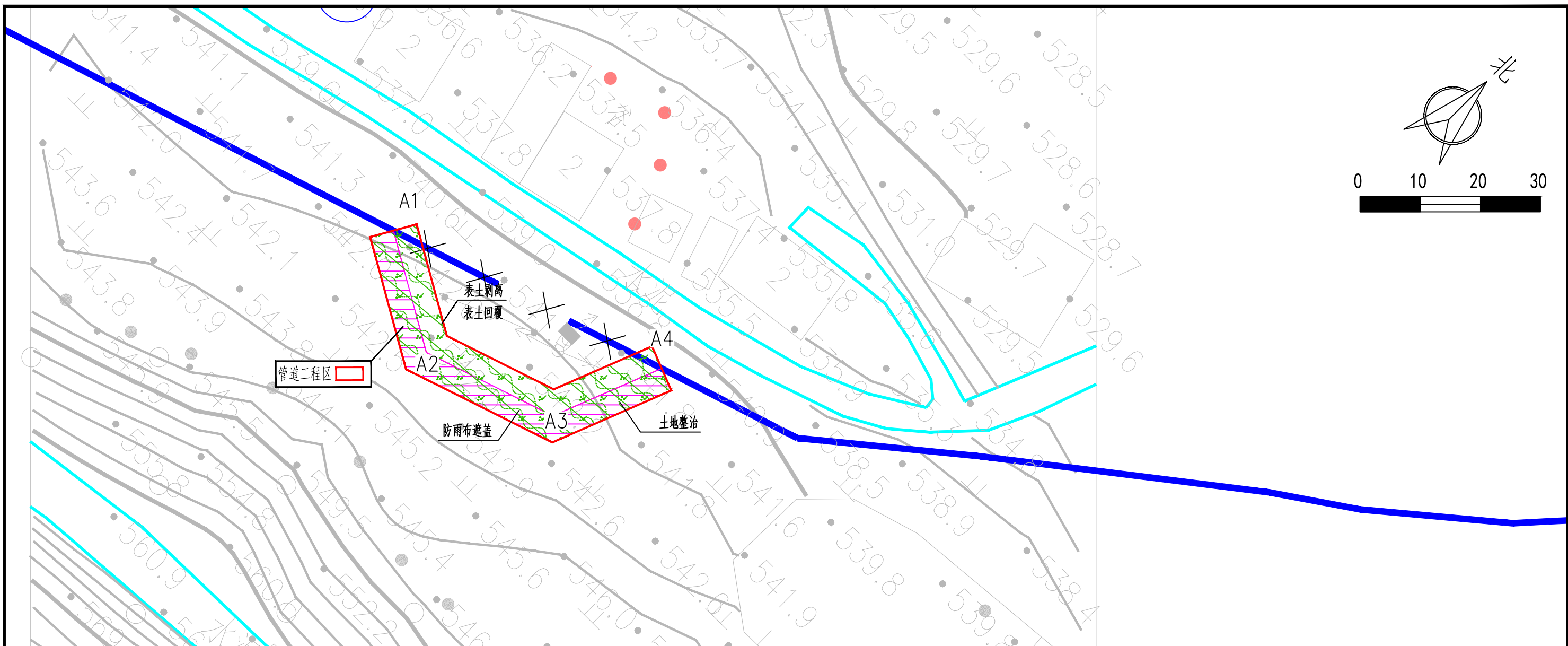
设计: 刘涛  
校对: 刘涛  
审核: 刘涛

桥桩线集输管道安全隐患治理工程

王河闸室-标3井管段  
隐患点7、隐患点8迁改管道平纵断面图

专业: 线路  
阶段: 初步设计  
文件号: DWG-0000线01-14  
比例: 横1:1000 纵1:500  
日期: 2025.07  
项目号: SCQR-8025003





**说明:**

- 1、坐标系采用2000国家大地坐标系，1985国家高程基准。
- 2、文4-王河闸室管段隐患点12位于剑阁县元山镇，迁改管道为D108x6.3，迁改长度为67m，设计压力与原管道一致为4.0MPa。
- 3、本方案将水土流失防治分管道工程区、穿越工程区、临时堆管场共3个防治分区。
- 4、迹地恢复措施主要为恢复原始地貌及其生产力，包含土地整治、表土回覆、播撒草籽。原始地面为耕地时实施表土回覆、土地整治，原始地面为林地时实施土地整治、表土回覆、播撒草籽。
- 5、施工中水土保持措施详见典型设计图。

项目组成	防治范围 (hm <sup>2</sup> )	防治对象及范围
管道工程区	3.79	管道沿线施工作业带扰动范围、开挖穿越道路范围
穿越工程区	0.23	穿越的河道范围、穿越布置所需的施工场地
临时堆管场	0.08	临时堆管场范围
小计	4.10	

水土保持工程措施工程量汇总表

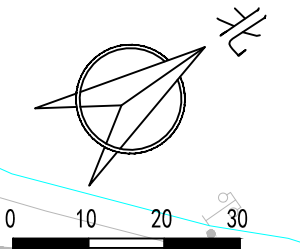
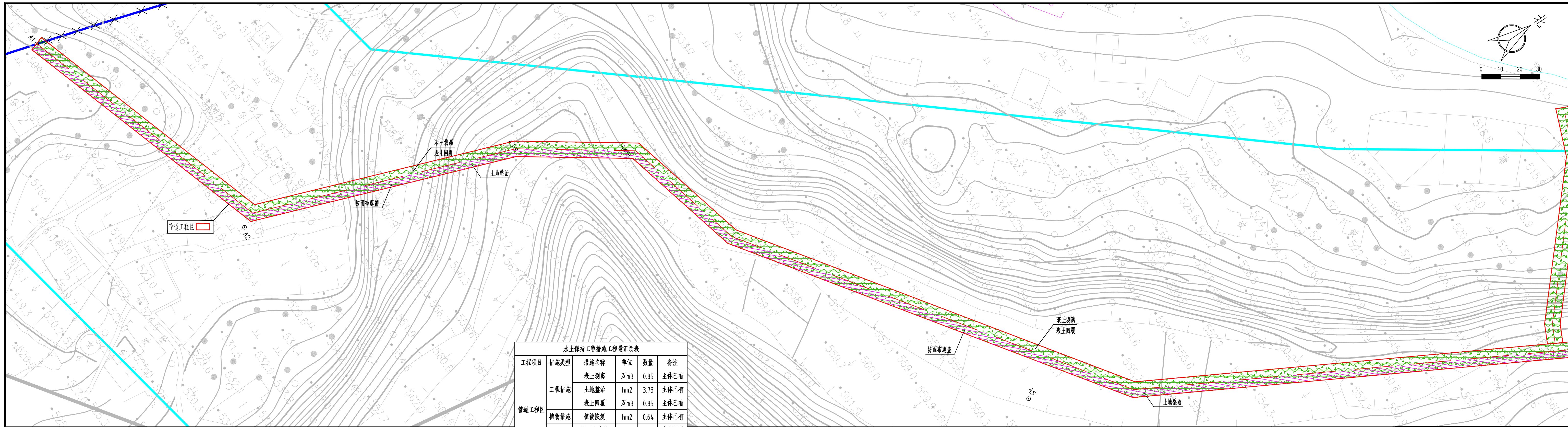
工程项目	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.73	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
	临时措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.64	主体已有
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	3000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	24	方案新增
穿越工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	12	方案新增
临时堆管场	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	主体已有
	临时措施	土工布垫护	m <sup>2</sup>	800	主体已有

**图例**

- 管道工程区
- 穿越工程区
- 临时堆管场
- 土袋拦挡
- 迹地恢复
- 表土剥离、表土回覆
- 土地整治
- 防雨布遮盖

四川诚志节能科技有限公司

核定		1.04	(设计阶段)	设计
审查		1.04	(水土保持)	部分
校核		1.04	柘梓线集输管道 安全隐患治理工程(剑阁)	
设计		1.04		
制图		1.04	分区措施防治总体布局图 (文4-王河闸室管段: 隐患点12)	
比例	见图			
设计证号		日期	2026.1.04	
资质证号	水保方案(川)字第20230046号	图号	附图6-2	



水土保持工程措施工程量汇总表

工程项目	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.73	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
	临时措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.64	主体已有
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	3000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	24	方案新增
穿越工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
临时土袋拦挡		m <sup>3</sup>	12	方案新增	
临时堆管场	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	主体已有
	临时措施	土工布垫护	m <sup>2</sup>	800	主体已有

说明：  
 1、坐标系采用2000国家大地坐标系，1985国家高程基准。  
 2、文4-王河网室管段隐患点13-19位于剑阁县元山镇，主管迁改管道为D108x6.3，迁改长度为3634m，设计压力与原管道一致为4.0MPa；新建支管D88.9x5.0，设计长度为130m，设计压力为4.0MPa。  
 3、本方案将水土流失防治分管道工程区、穿越工程区、临时堆管场共3个防治分区。  
 4、迹地恢复措施主要为恢复原始地貌及其生产力，包含土地整治、表土回覆、播撒草籽。原始地面为耕地时实施表土回覆、土地整治，原始地面为林地时实施土地整治、表土回覆、播撒草籽。  
 5、施工中水土保持措施详见典型设计图。

本项目水土流失防治分区表

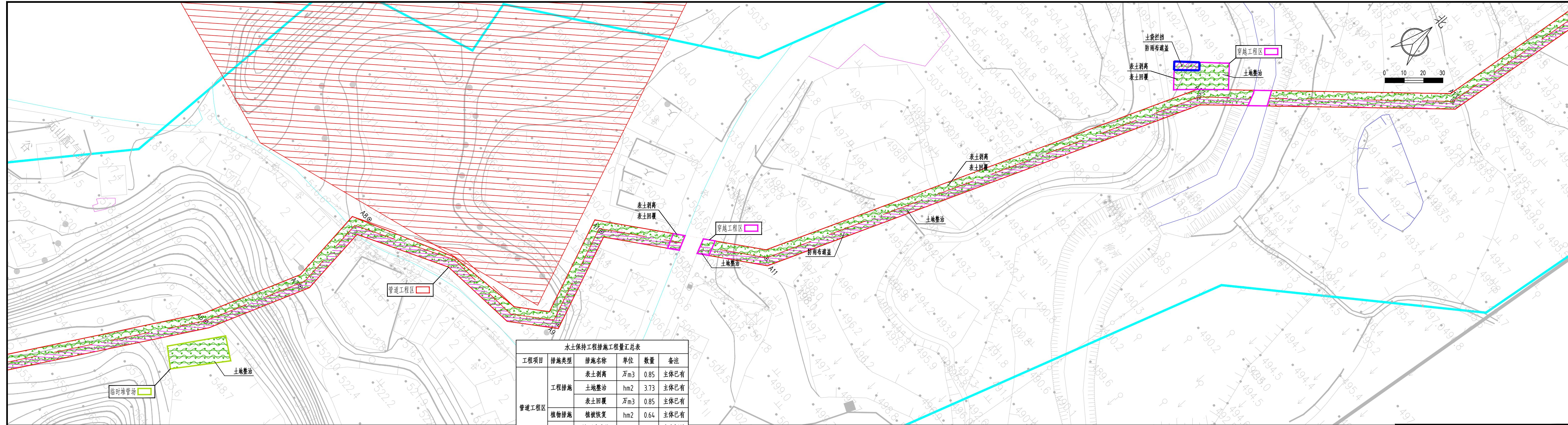
项目组成	防治范围 (hm <sup>2</sup> )	防治对象及范围
管道工程区	3.79	管道沿线施工作业带扰动范围、开挖穿越道路范围
穿越工程区	0.23	穿越的河道范围、穿越布置所需的施工场地
临时堆管场	0.08	临时堆管场范围
小计	4.10	

图例

	管道工程区		迹地恢复
	穿越工程区		表土剥离、表土回覆
	临时堆管场		土地整治
	土袋拦挡		防雨布遮盖

四川诚志节能科技有限公司

核定		1.04	(设计阶段)	设计
审查		1.04	(水土保持)	部分
校核		1.04	柘梓线集输管道	
设计		1.04	安全隐患治理工程(剑阁)	
制图		1.04	分区措施防治总体布局图	
比例	见图		文4-王河网室管段：隐患点13-19，k0+000-k1+001	
设计证号		日期	2026.1.04	
资质证号	水保工程(II)字第021004号	图号	附图6-3	



说明：  
 1、坐标系采用2000国家大地坐标系，1985国家高程基准。  
 2、文4-王河网室管段隐患点13-19位于剑阁县元山镇，主管迁改管道为D108x6.3，迁改长度为3634m，设计压力与原管道一致为4.0MPa；新建支管D88.9x5.0，设计长度为130m，设计压力为4.0MPa。  
 3、本方案将水土流失防治分管道工程区、穿越工程区、临时堆管场共3个防治分区。  
 4、迹地恢复措施主要为恢复原始地貌及其生产力，包含土地整治、表土回覆、播撒草籽。原始地面为耕地时实施表土回覆、土地整治，原始地面为林地时实施土地整治、表土回覆、播撒草籽。  
 5、施工中水土保持措施详见典型设计图。

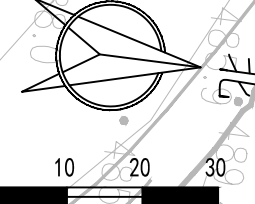
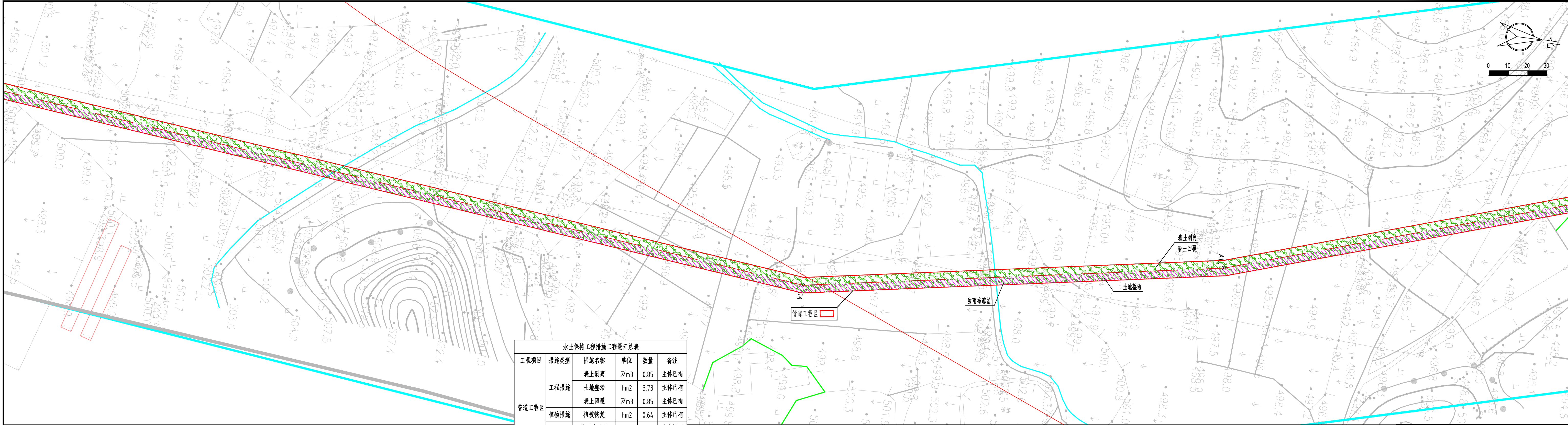
项目组成	防治范围 (hm <sup>2</sup> )	防治对象及范围
管道工程区	3.79	管道沿线施工作业带扰动范围、开挖穿越道路范围
穿越工程区	0.23	穿越的河道范围、穿越布置所需的施工场地
临时堆管场	0.08	临时堆管场范围
小计	4.10	

水土保持工程措施工程量汇总表

工程项目	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.73	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	3000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	24	方案新增
穿越工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
临时堆管场	临时措施	土工布垫护	m <sup>2</sup>	800	主体已有

	管道工程区		迹地恢复
	穿越工程区		表土剥离、表土回覆
	临时堆管场		土地整治
	土袋拦挡		防雨布遮盖

核定		1.04	(设计阶段)	设计
审查		1.04	(水土保持)	部分
校核		1.04	柘梓线集输管道	
设计		1.04	安全隐患治理工程(剑阁)	
制图		1.04	分区措施防治总体布局图	
比例	见图		文4-王河网室管段：隐患点13-19，k1+000-k2+001	
设计证号			日期	2026.1.04
资质证号	水保工程(川)字第021004号		图号	附图6-4



水土保持工程措施工程量汇总表

工程项目	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.73	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
	临时措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.64	主体已有
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	3000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	24	方案新增
穿越工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
临时堆管场	临时措施	临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	12	方案新增
		土工布垫护	m <sup>2</sup>	800	主体已有

本项目水土流失防治分区表

项目组成	防治范围 (hm <sup>2</sup> )	防治对象及范围
管道工程区	3.79	管道沿线施工作业带扰动范围、开挖穿越道路范围
穿越工程区	0.23	穿越的河道范围、穿越布置所需的施工场地
临时堆管场	0.08	临时堆管场范围
小计	4.10	

说明:

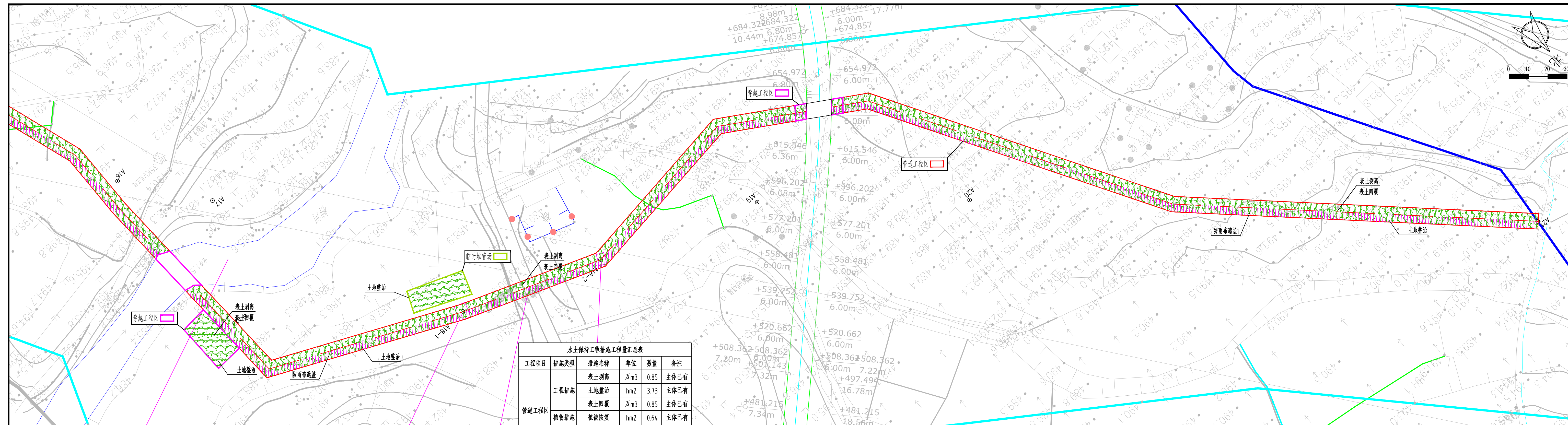
- 1、坐标系采用2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准。
- 2、文4-王河闸室管段隐患点13-19位于剑阁县元山镇, 主管迁改管道为D108x6.3, 迁改长度为3634m, 设计压力与原管道一致为4.0MPa; 新建支管D88.9x5.0, 设计长度为130m, 设计压力为4.0MPa。
- 3、本方案将水土流失防治分管道工程区、穿越工程区、临时堆管场共3个防治分区。
- 4、迹地恢复措施主要为恢复原始地貌及其生产力, 包含土地整治、表土回覆、播撒草籽。原始地面为耕地时实施表土回覆、土地整治, 原始地面为林地时实施土地整治、表土回覆、播撒草籽。
- 5、施工中水土保持措施详见典型设计图。

图例

- 管道工程区
- 穿越工程区
- 临时堆管场
- 土袋拦挡
- 迹地恢复
- 表土剥离、表土回覆
- 土地整治
- 防雨布遮盖

四川诚志节能科技有限公司

核定		1.04	(设计阶段)	设计
审查		1.04	(水土保持)	部分
校核		1.04	柘梓线集输管道	
设计		1.04	安全隐患治理工程(剑阁)	
制图		1.04	分区措施防治总体布局图	
比例	见图		文4-王河闸室管段: 隐患点13-19, k2+000-k3+001)	
设计证号			日期	2026.1.04
资质证号	水保技服(川)字第D12004号		图号	附图6-5



**说明:**

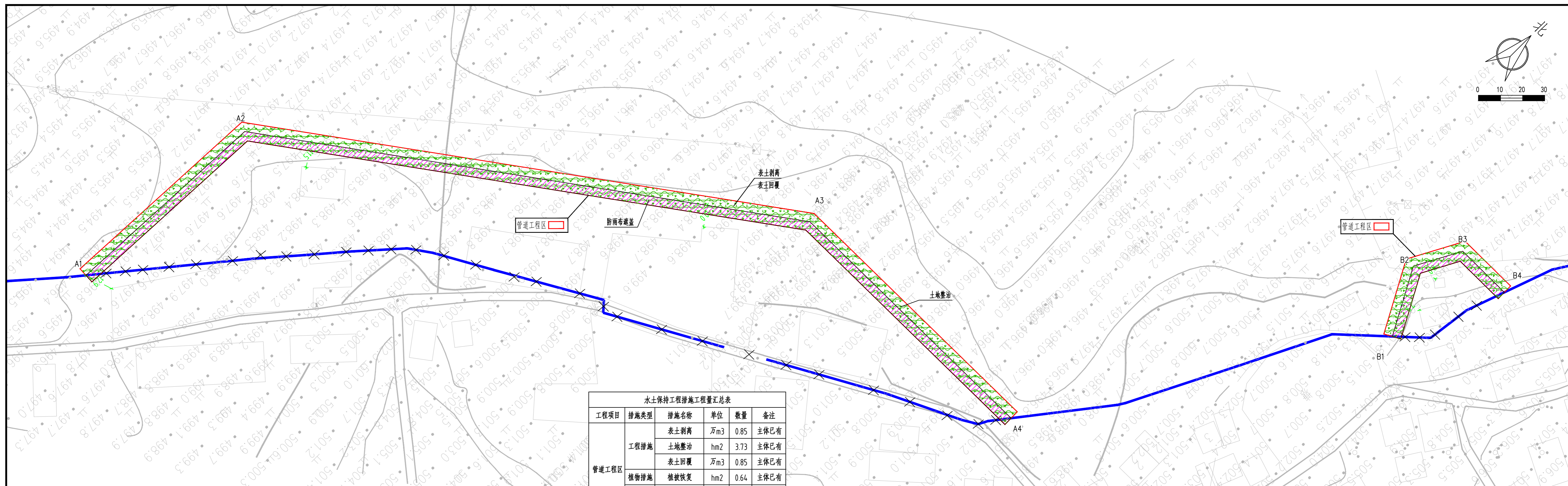
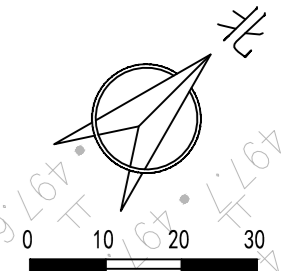
- 1、坐标系采用2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准。
- 2、文4-王河闸室管段隐患点13-19位于剑阁县元山镇, 主管迁改管道为D108x6.3, 迁改长度为3634m, 设计压力与原管道一致为4.0MPa; 新建支管D88.9x5.0, 设计长度为130m, 设计压力为4.0MPa。
- 3、本方案将水土流失防治分管道工程区、穿越工程区、临时堆管场共3个防治分区。
- 4、迹地恢复措施主要为恢复原始地貌及其生产力, 包含土地整治、表土回覆、播撒草籽。原始地面为耕地时实施表土回覆、土地整治, 原始地面为林地时实施土地整治、表土回覆、播撒草籽。
- 5、施工中水土保持措施详见典型设计图。

项目组成	防治范围 (hm <sup>2</sup> )	防治对象及范围
管道工程区	3.79	管道沿线施工作业带扰动范围、开挖穿越道路范围
穿越工程区	0.23	穿越的河道范围、穿越布置所需的施工场地
临时堆管场	0.08	临时堆管场范围
小计	4.10	

工程项目	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.73	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
	临时措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.64	主体已有
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	3000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	24	方案新增
穿越工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
临时土袋拦挡		m <sup>3</sup>	12	方案新增	
临时堆管场	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	主体已有
	临时措施	土工布垫护	m <sup>2</sup>	800	主体已有

	管道工程区		迹地恢复
	穿越工程区		表土剥离、表土回覆
	临时堆管场		土地整治
	土工布垫护		防雨布遮盖

核定		1.04	(设计阶段)	设计
审查		1.04	(水土保持)	部分
校核		1.04	柘梓线集输管道	
设计		1.04	安全隐患治理工程(剑阁)	
制图		1.04	分区措施防治总体布局图	
比例	见图		文4-王河闸室管段: 隐患点13-19, k3+000-k3+470	
设计证号		日期	2026.1.04	
资质证号	水保工程(川)字第2020044号	图号	附图6-6	



**说明:**

1. 坐标系采用2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准。
2. 文4-王河闸室管段隐患点20-23、隐患点24均位于剑阁县元山镇, 迁改管道为D108x6.3, 迁改长度分别为499m、85m, 设计压力与原管道一致为4.0MPa。
3. 本方案将水土流失防治分管道工程区、穿越工程区、临时堆管场共3个防治分区。
4. 迹地恢复措施主要为恢复原始地貌及其生产力, 包含土地整治、表土剥离、表土回覆、播撒草籽。原始地面为耕地时实施表土回覆、土地整治, 原始地面为林地时实施土地整治、表土回覆、播撒草籽。
5. 施工中水土保持措施详见典型设计图。

项目组成	防治范围 (hm <sup>2</sup> )	防治对象及范围
管道工程区	3.79	管道沿线施工作业带扰动范围、开挖穿越道路范围
穿越工程区	0.23	穿越的河道范围、穿越布置所需的施工场地
临时堆管场	0.08	临时堆管场范围
小计	4.10	

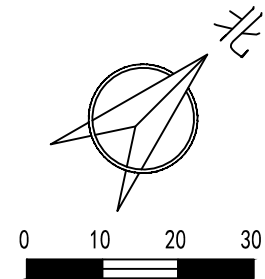
工程项目	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.73	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
	植物措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.64	主体已有
		临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	3000
临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>		24	方案新增	
穿越工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
临时土袋拦挡		m <sup>3</sup>	12	方案新增	
临时堆管场	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	主体已有
	临时措施	土工布垫护	m <sup>2</sup>	800	主体已有

	管道工程区		迹地恢复
	穿越工程区		表土剥离、表土回覆
	临时堆管场		土地整治
	土袋拦挡		防雨布遮盖

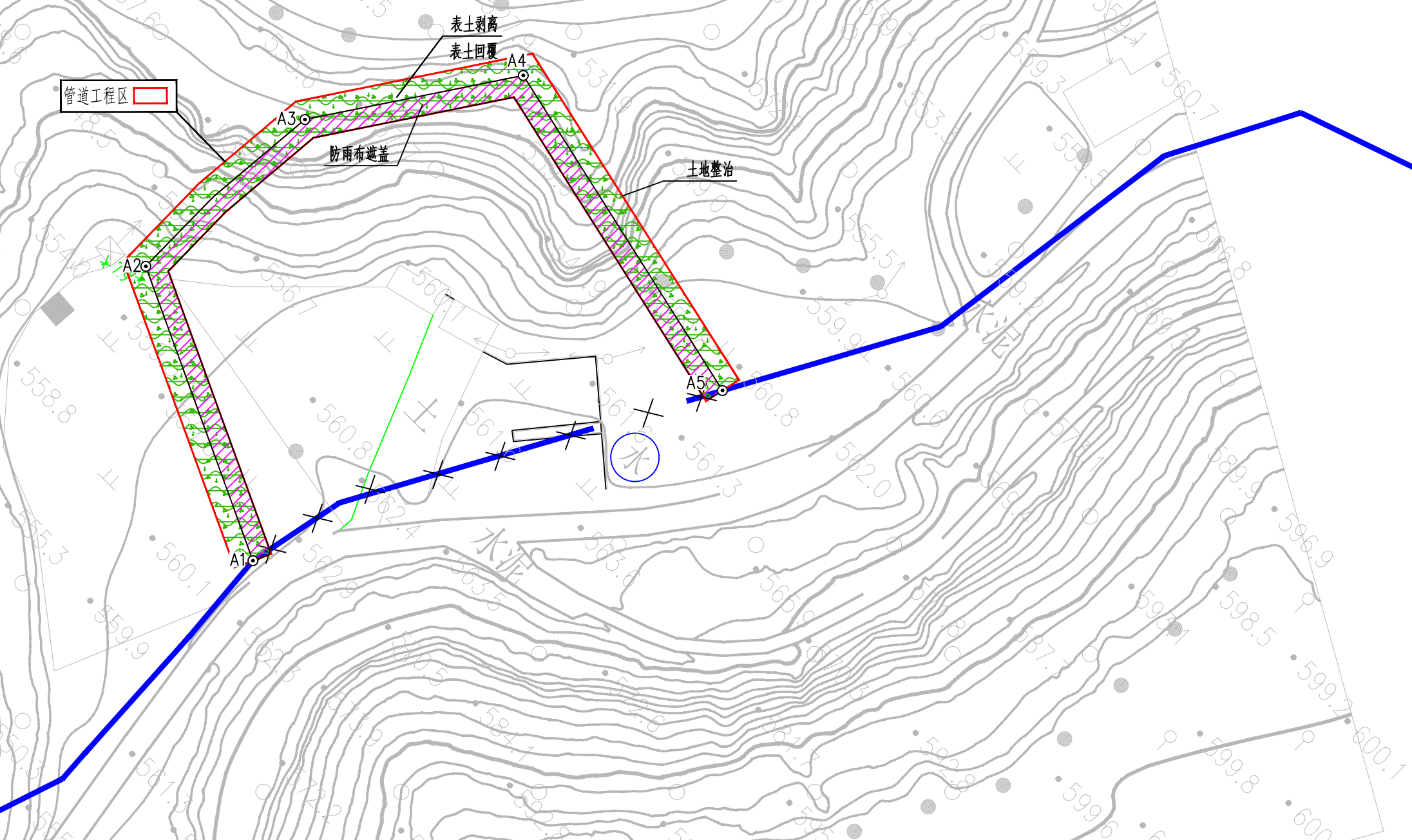
核定		1.04	(设计阶段)	设计
审查		1.04	(水土保持)	部分
校核		1.04	柘梓线集输管道	
设计		1.04	安全隐患治理工程(剑阁)	
制图		1.04	分区措施防治总体布局图	
比例	见图		文4-王河闸室管段: 隐患点20-24)	
设计证号		日期	2026.1.04	
资质证号	川水安(川)字第2023004号	图号	附图6-7	

说明:

1. 坐标系采用2000国家大地坐标系, 1985国家高程基准。
2. 王河闸室-柘3井管段隐患点1位于剑阁县王河镇, 迁改管道为D108x6.3, 迁改长度为238m, 设计压力与原管道一致为4.0MPa。
3. 本方案将水土流失防治分管道工程区、穿越工程区、临时堆管场共3个防治分区。
4. 迹地恢复措施主要为恢复原始地貌及其生产力, 包含土地整治、表土回覆、播撒草籽。原始地面为耕地时实施表土回覆、土地整治, 原始地面为林地时实施土地整治、表土回覆、播撒草籽。
5. 施工中水土保持措施详见典型设计图。



工程项目	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.73	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
	临时措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.64	主体已有
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	3000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	24	方案新增
穿越工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	12	方案新增
临时堆管场	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	主体已有
	临时措施	土工布垫护	m <sup>2</sup>	800	主体已有



项目组成	防治范围 (hm <sup>2</sup> )	防治对象及范围
管道工程区	3.79	管道沿线施工作业带扰动范围、开挖穿越道路范围
穿越工程区	0.23	穿越的河道范围、穿越布置所需的施工场地
临时堆管场	0.08	临时堆管场范围
小计	4.10	

图例

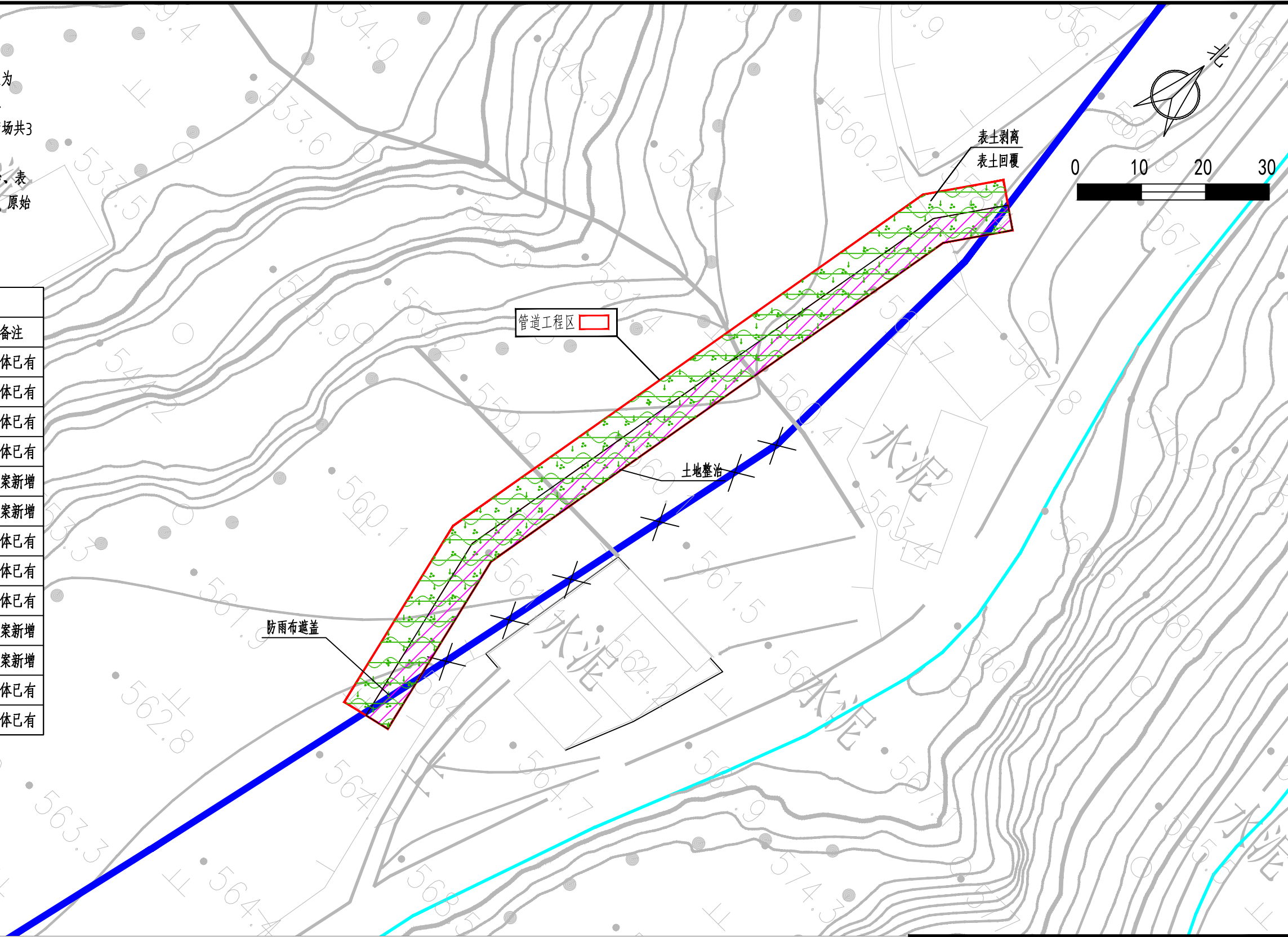
- 管道工程区
- 穿越工程区
- 临时堆管场
- 土袋拦挡
- 迹地恢复
- 表土剥离、表土回覆
- 土地整治
- 防雨布遮盖

四川诚志节能科技有限公司			
核定		1.04	(初设阶段) 设计
审查		1.04	(水土保持) 部分
校核		1.04	柘梓线集输管道 安全隐患治理工程
设计		1.04	
制图		1.04	分区措施防治总体布局图 (王河闸室-柘3井管段: 隐患点1)
比例	见图		
设计证号		日期	2026.1.04
资质证号	水保方案(川)字第20230046号	图号	附图6-8

说明：

1. 坐标系采用2000国家大地坐标系，1985国家高程基准。
2. 王河闸室-柘3井管段隐患点2-3位于剑阁县王河镇，迁改管道为D108x6.3，迁改长度为136m，设计压力与原管道一致为4.0MPa。
3. 本方案将水土流失防治分管道工程区、穿越工程区、临时堆管场共3个防治分区。
4. 迹地恢复措施主要为恢复原始地貌及其生产力，包含土地整治、表土回覆、播撒草籽。原始地面为耕地时实施表土回覆、土地整治、原始地面为林地时实施土地整治、表土回覆、播撒草籽。
5. 施工中水土保持措施详见典型设计图。

工程项目	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.73	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
	植物措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.64	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	3000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	24	方案新增
穿越工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	12	方案新增
临时堆管场	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	主体已有
	临时措施	土工布垫护	m <sup>2</sup>	800	主体已有



项目组成	防治范围 (hm <sup>2</sup> )	防治对象及范围
管道工程区	3.79	管道沿线施工作业带扰动范围、开挖穿越道路范围
穿越工程区	0.23	穿越的河道范围、穿越布置所需的施工场地
临时堆管场	0.08	临时堆管场范围
小计	4.10	

	管道工程区		迹地恢复
	穿越工程区		表土剥离、表土回覆
	临时堆管场		土地整治
	土袋拦挡		防雨布遮盖

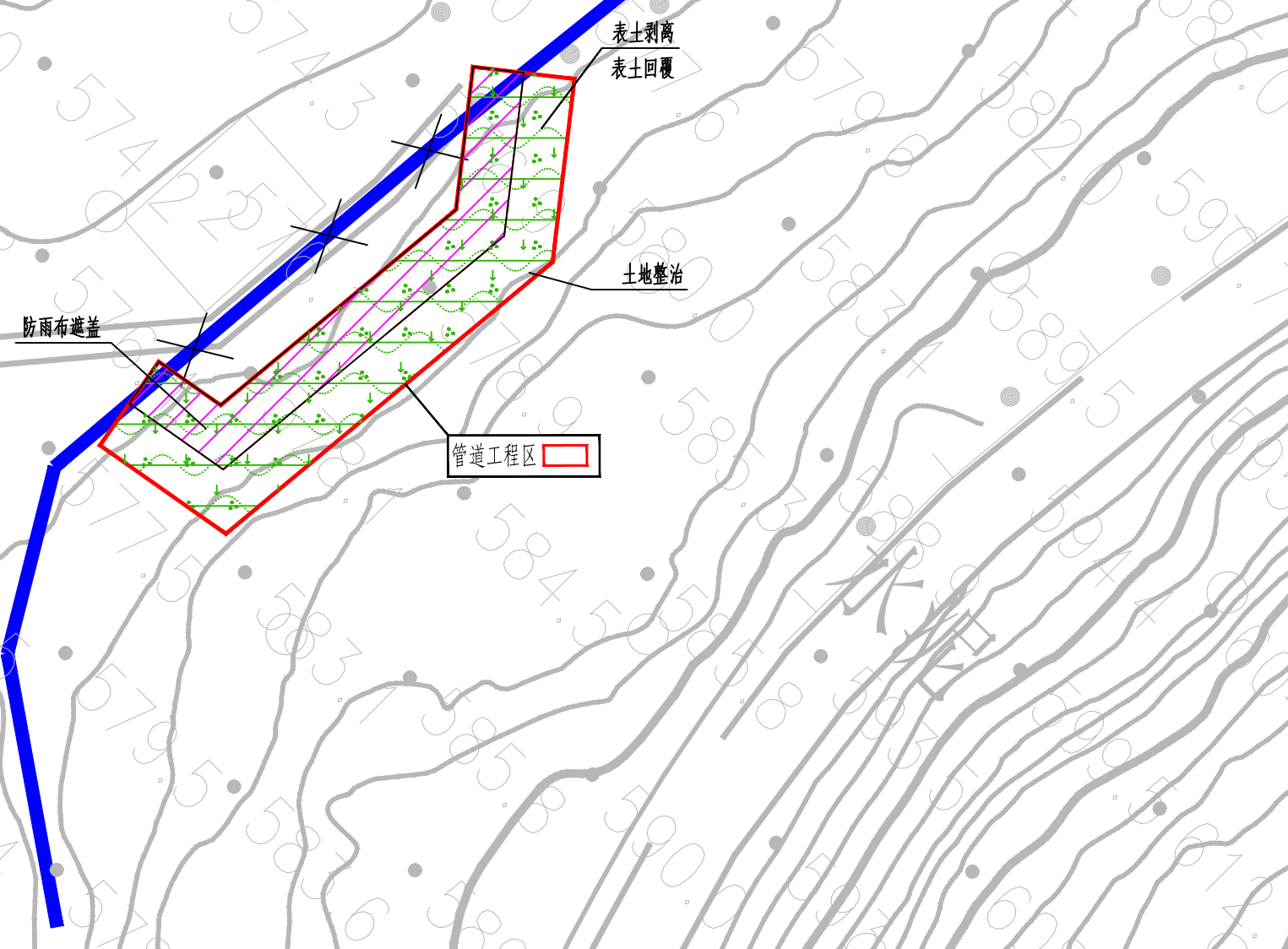
四川诚志节能科技有限公司			
核定		1.04	(设计阶段) 设计
审查		1.04	(水土保持) 部分
校核		1.04	柘梓线集输管道 安全隐患治理工程
设计		1.04	
制图		1.04	分区措施防治总体布局图 (王河闸室-柘3井管段：隐患点2-3)
比例	见图		
设计证号		日期	2026.1.04
资质证号	水保方案(川)字第20230046号	图号	附图6-9

说明：

1. 坐标系采用2000国家大地坐标系，1985国家高程基准。
2. 王河闸室-柘3井管段隐患点5位于剑阁县王河镇，迁改管道为D108x6.3，迁改长度为53m，设计压力与原管道一致为4.0MPa。
3. 本方案将水土流失防治分管道工程区、穿越工程区、临时堆管场共3个防治分区。
4. 迹地恢复措施主要为恢复原始地貌及其生产力，包含土地整治、表土回覆、播撒草籽。原始地面为耕地时实施表土回覆、土地整治，原始地面为林地时实施土地整治、表土回覆、播撒草籽。
5. 施工中水土保持措施详见典型设计图。

水土保持工程措施工程量汇总表

工程项目	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.73	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
	临时措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.64	主体已有
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	3000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	24	方案新增
穿越工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	12	方案新增
临时堆管场	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	主体已有
	临时措施	土工布垫护	m <sup>2</sup>	800	主体已有



本项目水土流失防治分区表

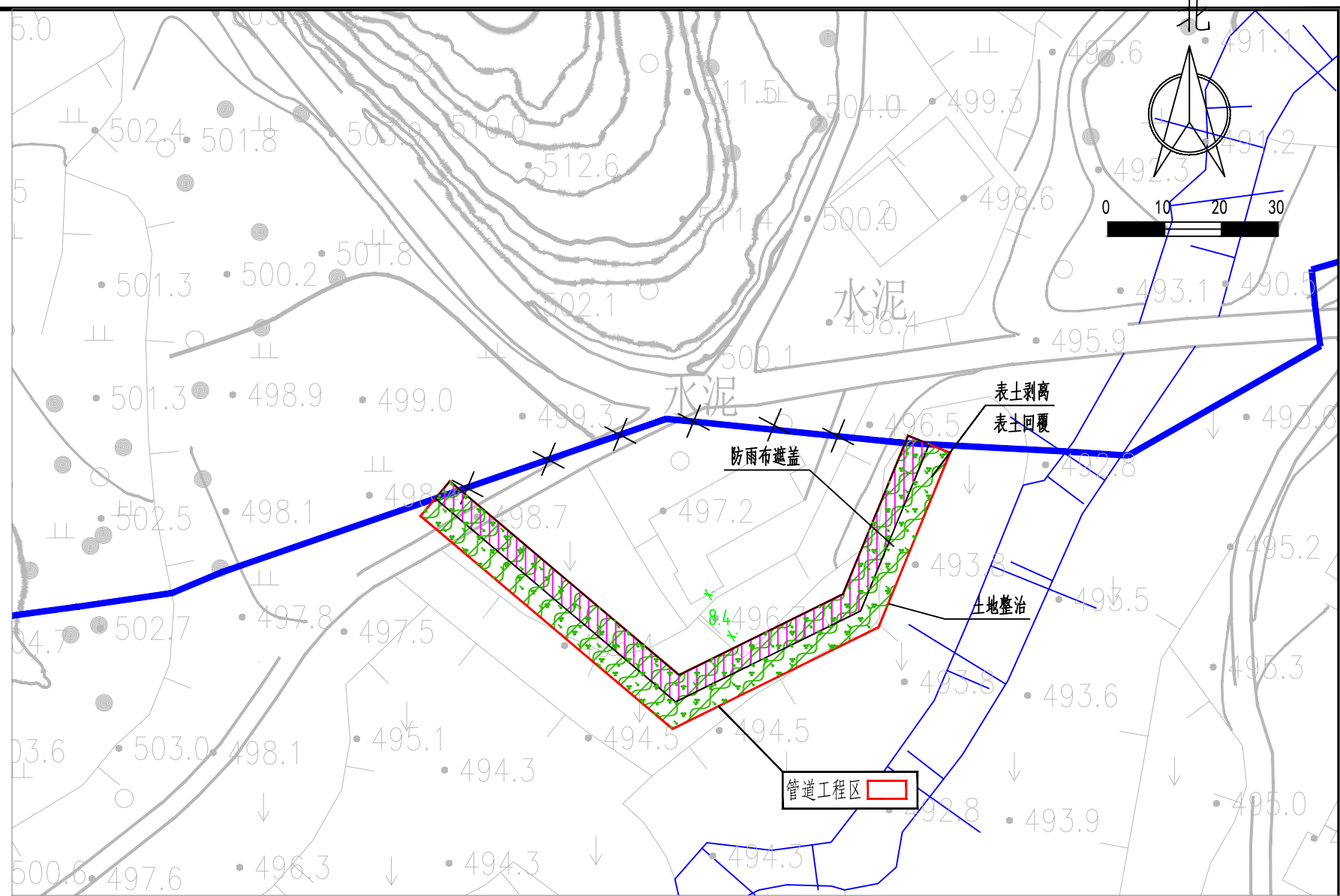
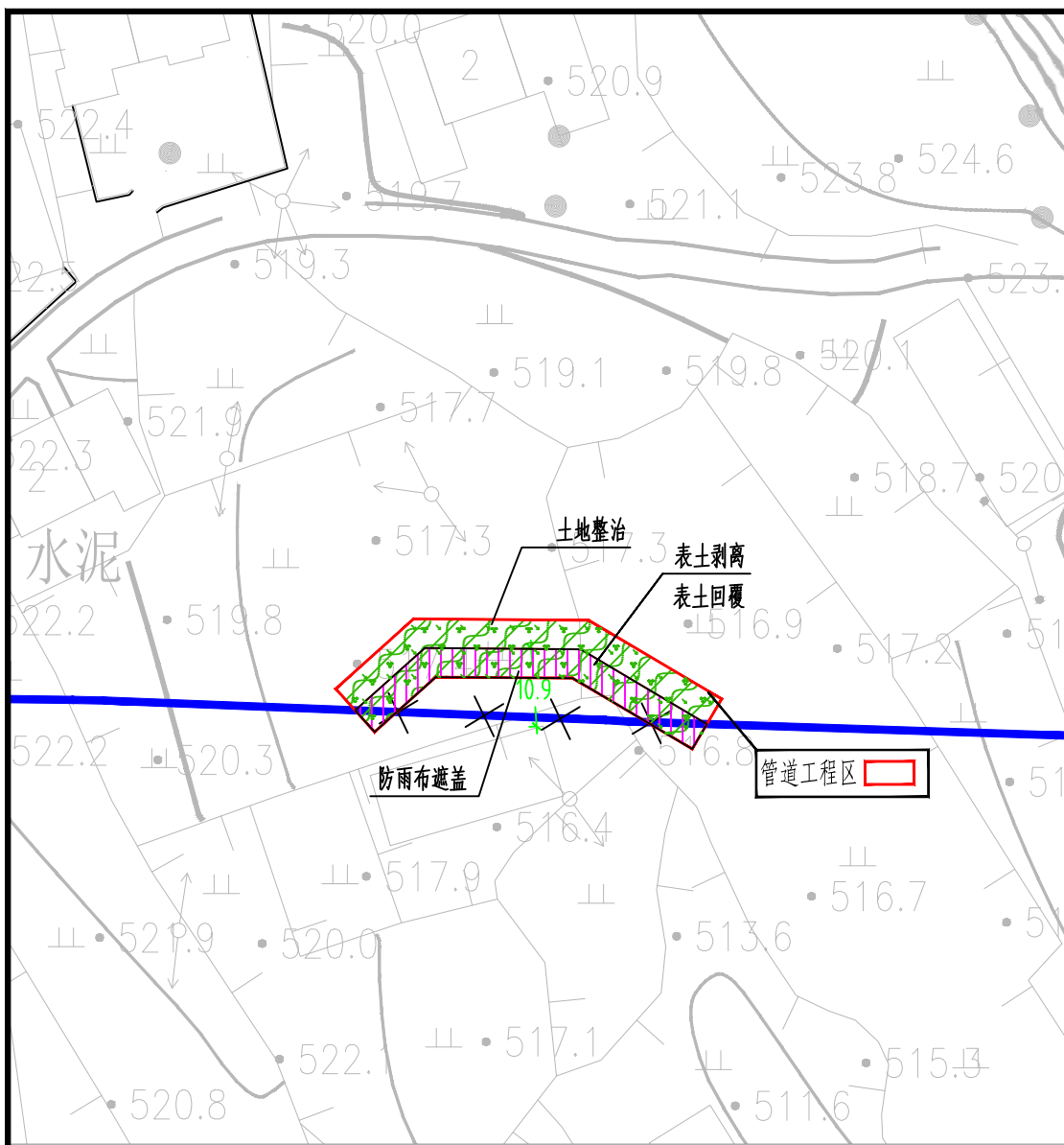
项目组成	防治范围 (hm <sup>2</sup> )	防治对象及范围
管道工程区	3.79	管道沿线施工作业带扰动范围、开挖穿越道路范围
穿越工程区	0.23	穿越的河道范围、穿越布置所需的施工场地
临时堆管场	0.08	临时堆管场范围
小计	4.10	

图例

- 管道工程区
- 穿越工程区
- 临时堆管场
- 土袋拦挡
- 迹地恢复
- 表土剥离、表土回覆
- 土地整治
- 防雨布遮盖

四川诚志节能科技有限公司

核定		1.04	(设计阶段)	设计
审查		1.04	(水土保持)	部分
校核		1.04	柘梓线集输管道安全隐患治理工程	
设计		1.04		
制图		1.04	分区措施防治总体布局图 (王河闸室-柘3井管段: 隐患点5)	
比例	见图			
设计证号		日期	2026.1.04	
资质证号	水保方案(川)字第20230046号	图号	附图6-10	



**说明:**

- 1、坐标系采用2000国家大地坐标系，1985国家高程基准。
- 2、王河闸室-柘3井管段隐患点7、隐患点8均位于剑阁县王河镇，迁改管道为D108x6.3，迁改长度分别为57m、112m，设计压力与原管道一致为4.0MPa。
- 3、本方案将水土流失防治分管道工程区、穿越工程区、临时堆管场共3个防治分区。
- 4、迹地恢复措施主要为恢复原始地貌及其生产力，包含土地整治、表土回覆、播撒草籽。原始地面为耕地时实施表土回覆、土地整治，原始地面为林地时实施土地整治、表土回覆、播撒草籽。
- 5、施工中水土保持措施详见典型设计图。

项目组成	防治范围 (hm <sup>2</sup> )	防治对象及范围
管道工程区	3.79	管道沿线施工作业带扰动范围、开挖穿越道路范围
穿越工程区	0.23	穿越的河道范围、穿越布置所需的施工场地
临时堆管场	0.08	临时堆管场范围
小计	4.10	

水土保持工程措施工程量汇总表

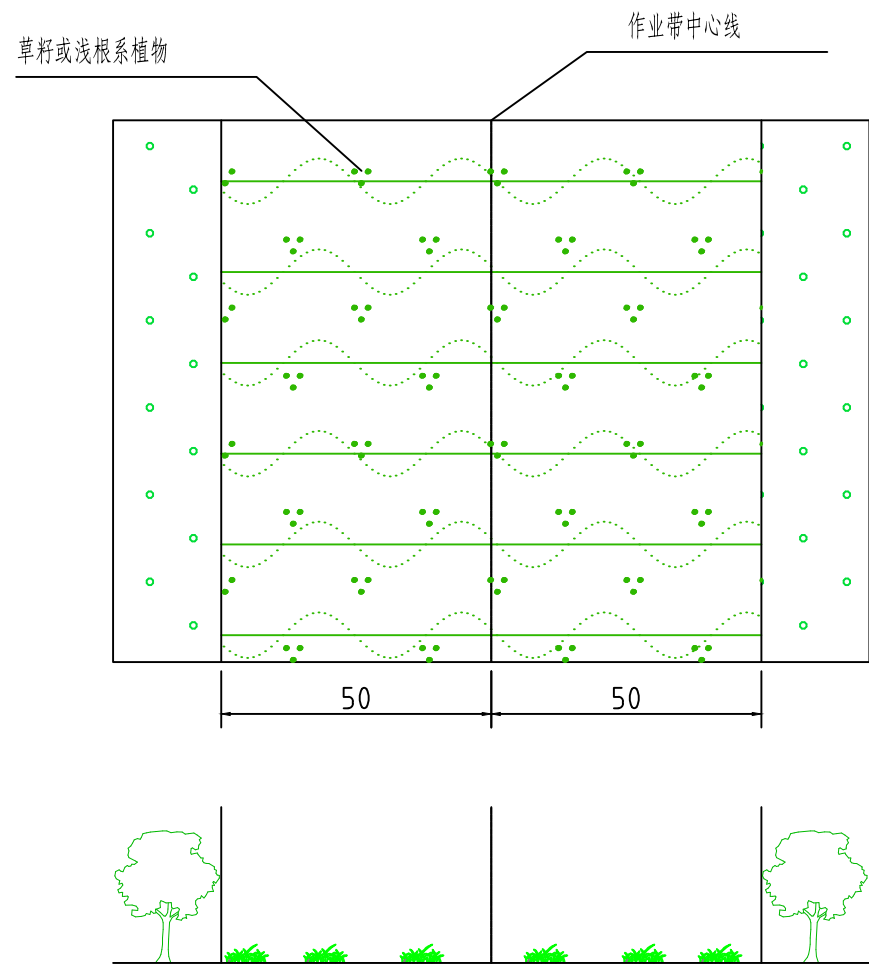
工程项目	措施类型	措施名称	单位	数量	备注
管道工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	3.73	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.85	主体已有
	临时措施	植被恢复	hm <sup>2</sup>	0.64	主体已有
		防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	3000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	24	方案新增
穿越工程区	工程措施	表土剥离	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
		土地整治	hm <sup>2</sup>	0.14	主体已有
		表土回覆	万m <sup>3</sup>	0.04	主体已有
	临时措施	防雨布遮盖	m <sup>2</sup>	1000	方案新增
		临时土袋拦挡	m <sup>3</sup>	12	方案新增
临时堆管场	工程措施	土地整治	hm <sup>2</sup>	0.08	主体已有
	临时措施	土工布垫护	m <sup>2</sup>	800	主体已有

**图例**

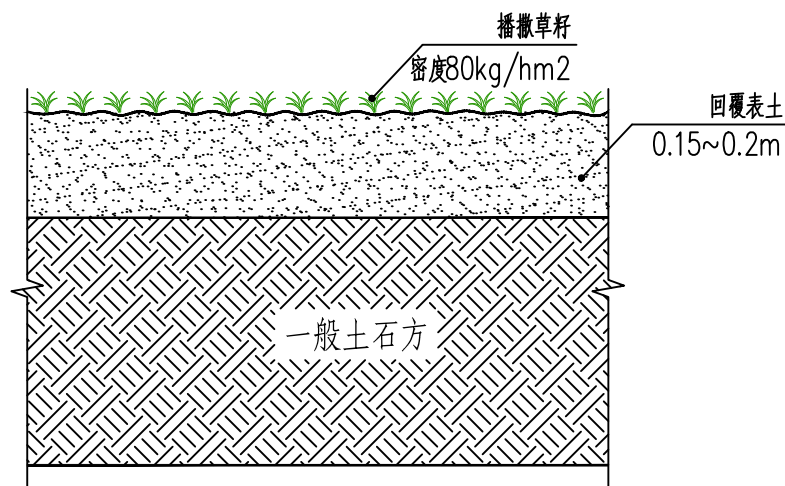
- 管道工程区
- 穿越工程区
- 临时堆管场
- 土袋拦挡
- 迹地恢复
- 表土剥离、表土回覆
- 土地整治
- 防雨布遮盖

四川诚志节能科技有限公司

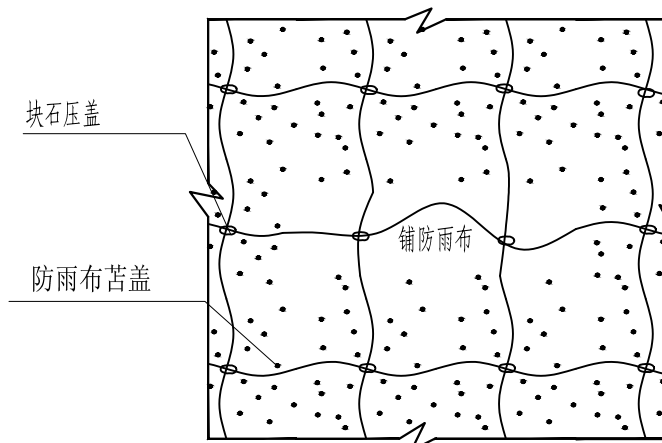
核定		1.04	(设计阶段)	设计
审查		1.04	(水土保持)	部分
校核		1.04	柘梓线集输管道安全隐患治理工程	
设计		1.04		
制图		1.04	分区措施防治总体布局图 (王河闸室-柘3井管段: 隐患点7-8)	
比例	见图			
设计证号		日期	2026.1.04	
资质证号	水保方案(川)字第20230046号	图号	附图6-11	



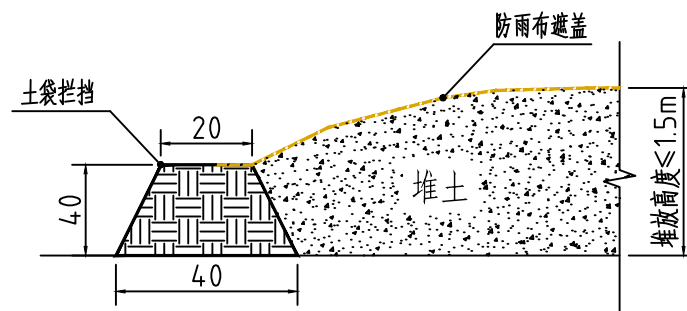
植被恢复典型设计



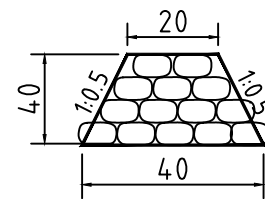
播撒草籽示意图



防雨布苫盖典型设计图



临时堆土防护剖面图1:30



土袋装填拦挡断面图1:30

说明:

- 1、图中尺寸除标注外，其余均以cm计。
- 2、根据《中华人民共和国石油天然气管道保护法》第三十条“在管道线路中心线两侧各5m地域范围内，禁止种植乔木、灌木、藤类、芦苇、竹子或者其他根系深达管道埋设部位可能损坏管道防腐层的深根植物”，本项目林地、荒地作业带宽为10m，因此全部采取播撒草籽方式恢复。
- 3、植被恢复采用人工撒播草籽的方式，草种选用高羊茅、狗牙根、早熟禾等当地适生种混合播撒。播种时可用泥沙拌种后撒播，每公顷播种量80kg。植物措施实施后，首先要落实林地的归属与管理，由主体工程的管理单位落实林地的管理和抚育责任。后期管理和抚育费用不计入本方案。抚育采用人工进行，抚育内容包括：松土、培土、施肥、补植树苗及必要的修枝与病虫害防治等。播撒草籽时，尽可能将种子均匀地撒在地表松土表面并覆土，播撒时间待项目全面整地后，可采用春播和秋播方式进行。春播以3月~4月间完成为宜，秋播需在9月霜期来临前完成，雨季来临前播撒效果更好。

四川诚志节能科技有限公司			
核定		1.04	(初设阶段) 设计
审查		1.04	(水土保持) 部分
校核		1.04	柘梓线集输管道 安全隐患治理工程(剑阁)
设计		1.04	
制图		1.04	水土保持措施典型设计图
比例	见图		
设计证号		日期	2026.1.04
资质证号	水保方案(川)字第20230046号	图号	附图7