

道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标 500MW
光伏电站 220 千伏送出工程
水土保持方案报告表
(报批稿)

建设单位：三峡川能（道孚）新能源有限公司

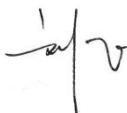
编制单位：四川善信工程项目管理有限公司

2024 年 09 月

道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程

水土保持方案报告表责任页

四川善信工程项目管理有限公司

批准:  (刘 飞, 高级工程师)

核定:  (宋立霞, 高级工程师)

审查:  (曾奇林, 工程师)

校核:  (许 鹏, 工程师)

项目负责人:  (张晶宏, 工程师)

编写:

姓名	负责章节	职称	签名
张晶宏	综合说明 项目概况 项目水土保持评价	工程师	
黄秋菊	水土保持措施 水土保持监测	工程师	
吴忠诚	水土流失分析与预测 水土保持投资估算及效益分析 水土保持管理	工程师	

道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程

水土保持方案特性表

项目概况	位置	四川省甘孜州道孚县、康定市境内		
	建设内容	建设 220kV 主线路长度约 12.50km, 临时过渡方案线路长度约 1.95km (仅挂线及埋线施工)		
	建设性质	新建, 建设类		总投资 (万元) 7023
	土建投资 (万元)	4405		永久: 0.43
				临时: 1.54
	动工时间	2024 年 11 月		完工时间 2025 年 8 月
	土石方 (万 m ³)	挖方	填方	借方
		1.26	1.13	/ 余 (弃) 方 0.13
	取土 (石、砂) 场	无		
	弃土 (石、渣) 场	工程余方为 0.13 万 m ³ , 在塔基及塔基施工临时占地内进行平摊处理, 无需设置弃渣场		
项目区概况	涉及重点防治区情况	金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区, 雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区		地貌类型 丘状高原地貌
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² •a)]	878		容许土壤流失量 [t/(km ² •a)] 500
项目选址 (线) 水土保持评价		本工程沿线不涉及不良地质条件, 不涉及风景名胜区、生态红线等生态敏感区, 无水土保持制约因素, 项目选线合理		
预测水土流失总量 (t)		92		
预测责任范围 (hm ²)		1.97		
防治标准等级及目标	防治标准等级		青藏高原区一级标准	
	水土流失治理度 (%)		85	土壤流失控制比 1.0
	渣土防护率 (%)		87	表土保护率 (%) 90
	林草植被恢复率 (%)		95	林草覆盖率 (%) 18
水土保持措施	塔基及塔基施工临时占地区		人抬道路区	牵张场区
	工程措施: 截水沟 100m, 沉沙池 3 口, 草皮剥离 0.14hm ² , 表土剥离 0.014 万 m ³ , 表土回铺 0.014 万 m ³ , 土地整治 0.72hm ² , 碎石覆盖 0.30hm ² ;		工程措施: 土地整治 0.45hm ² , 碎石覆盖 0.30hm ² ;	工程措施: 土地整治 0.13hm ² , 碎石覆盖 0.07hm ² ;
	植物措施: 铺草皮绿化 0.14hm ² , 撒播草籽绿化 0.58hm ² ;		植物措施: 撒播草籽绿化 0.45hm ² 。	植物措施: 撒播草籽绿化 0.13hm ² 。
	临时措施: 土袋挡墙 319m ³ , 防雨布遮盖 4640m ² 。			
水土保持投资估算 (万元)	工程措施		56.44	植物措施 3.23
	临时措施		24.95	水土保持补偿费 2.561
	独立费用	建设管理费		1.15
		科研勘测设计费		5.00

		水土保持监理费	0.00
		水土保持验设施收费	3.00
基本预备费	8.58		
总投资	104.91		
编制单位	四川善信工程项目管理有限公司	建设单位	三峡川能(道孚)新能源有限公司
法人代表及电话	邵素英	法人代表及电话	胡恒
地址	成都市温江区三江佳源2栋12楼	地址	四川省甘孜藏族自治州道孚县滨河路161号
邮编	611100	邮编	626400
联系人及电话	张晶宏 13980671474	联系人及电话	甘爽 18090813050
电子信箱	624148809@qq.com	电子信箱	/
传真	/	传真	/

注:1 封面后应附责任页。

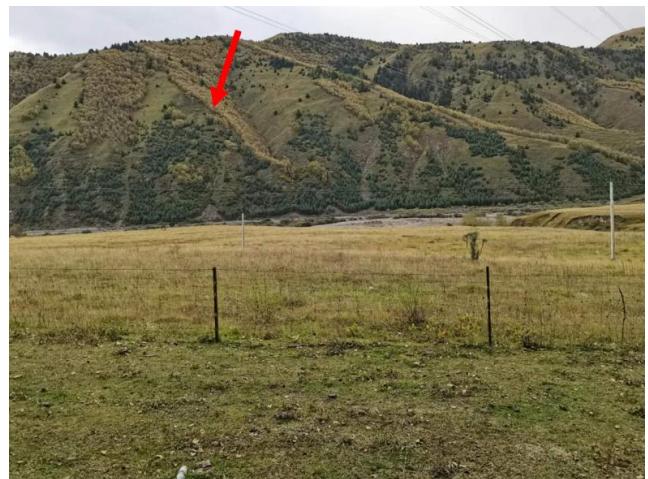
2 报告表后应附项目支撑性文件、地理位置图和总平面布置图。

3 用此表表达不清的事项, 可用附件表述。

项目现场图片集



亚目（II标）220kV 升压站侧进线（起点）

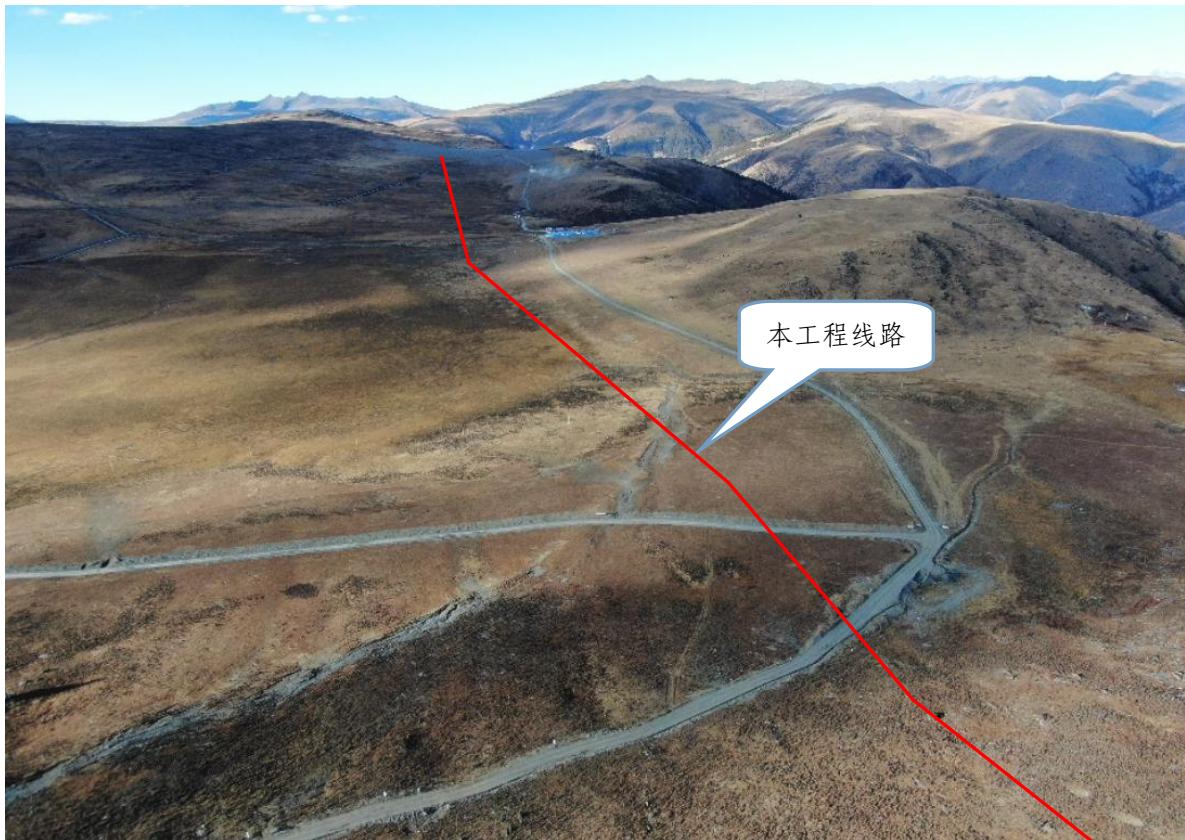


道孚 500kV 变电站进线（终点）



工程沿线现场照片

项目现场图片集



工程沿线现场照片



工程沿线现场照片

目 录

1 综合说明	1
1.1 项目简介	1
1.2 编制依据	3
1.3 设计水平年	4
1.4 水土流失防治责任范围	4
1.5 防治标准及目标值	5
1.6 项目水土保持评价结论	6
1.7 水土流失预测结果	7
1.8 水土保持措施布设成果	8
1.9 水土保持监测方案	8
1.10 水土保持投资及效益分析成果	9
1.11 结论	9
2 项目概况	11
2.1 项目组成及工程布置	11
2.2 施工组织及施工工艺	21
2.3 项目占地	24
2.4 项目土石方平衡	25
2.5 居民拆迁及安置	28
2.6 施工进度安排	28
2.7 自然概况	28
3 项目水土保持评价	34
3.1 主体工程选线水土保持制约性因素分析与评价	34
3.2 建设方案与布局水土保持评价	35
3.3 主体工程设计中水土保持措施界定	39
4 水土流失分析与预测	40
4.1 水土流失现状	40
4.2 水土流失影响因素分析	40
4.3 水土流失预测范围及时段	41

4.4 水土流失危害分析	46
4.5 综合分析及指导性意见	46
5 水土保持措施	48
5.1 防治分区划分	48
5.2 措施总体布局	48
5.3 分区措施布设	50
5.4 施工组织设计	55
6 水土保持监测	58
7 水土保持投资估算及效益分析	59
7.1 投资估算	59
7.2 工程单价	60
7.3 效益分析	68
8 水土保持管理	70
8.1 组织领导和管理措施	70
8.2 后续设计	70
8.3 水土保持工程招标、投标	70
8.4 水土保持工程建设监理	70
8.5 水土保持监测	71
8.6 监督管理措施	71
8.7 水土保持措施竣工验收	71
8.8 资金落实和使用管理	72

附表：

附表 1、水土保持工程单价分析表

附件：

附件 1、委托书

附件 2、四川省发展和改革委员会关于道孚亚日“1+N”项目 II 标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程项目核准的批复（川发改能源〔2024〕450 号）

附件 3、道孚县交通运输局关于核实三峡川能(道孚)新能源有限公司关于道孚县亚日“1+N”项目(II 标)500MW 光伏电站 220kV 送出工程线路路径的复函(道交〔2024〕104 号)

附件 4、道孚县林业和草原局关于核查三峡(川能)新能源有限公司关于道孚县亚日“1+N”项目(II 标)500MW 光伏电站 220KV 送出工程线路路径的复函（道林草函〔2024〕27 号）

附件 5、道孚县民族宗教事务局关于核查道孚亚日“1+N”项目(II)500MW 光伏电站 220kV 送出工程线路路径的复函（道民宗函〔2023〕44 号）

附件 6、道孚县文化广播电视和旅游局关于道孚县亚日“1+N”项目(II 标)500MW 光伏电站 220kV 送出工程线路路径意见的复函（道文广旅函〔2023〕128 号）

附件 7、道孚县公安局关于对《道孚县亚日“1+N”项目(II 标)500MW 光伏电站 220KV 送出工程线路路径》征求意见的回复（道公函〔2023〕190 号）

附件 8、道孚县自然资源局关于核实道孚县亚日“1+N”项目(II 标)500MW 光伏电站 220KV 送出工程线路路径的复函

附件 9、关于《三峡川能(道孚)新能源有限公司关于道孚县亚能“1+N”项目(I)500MW 光伏电站 220KV 送出工程线路路径》的回函（道武〔2023〕28 号）

附件 10、甘孜州道孚生态环境局关于《道孚县亚日“1+N”项目(II 标)500MW 光伏电站 220KV 送出工程线路路径的请示》的复函（道环函〔2023〕99 号）

附件 11、道孚县水利局关于道孚亚日“1+N”项目 II 标 500MW 光伏电站 220kV 送出工程线路路径的复函（道水函〔2024〕80 号）

附件 12、道孚县发展和改革局关于道孚亚日“1+N”项目 I 标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程线路路径函的复函（道发改函〔2024〕129 号）

附件 13、关于《关于道孚亚日“1+N”项目 II 标 500MW 光伏电站 220 千伏送

出工程临时接入新都桥 500kV 变电站 220kV 出线间隔使用确认的函的复函

附件 14、道孚县亚日“1+N”项目(II标)500MW 光伏电站水土保持方案审批准予行政许可决定书（川水许可决〔2023〕69 号）（依托项目）

附图：

附图 1-1、项目地理位置图（道孚县）

附图 1-2、项目地理位置图（康定市）

附图 2-1、项目区水系图（道孚县）

附图 2-2、项目区水系图（康定市）

附图 3-1、项目区土壤侵强度分布图（道孚县）

附图 3-2、项目区土壤侵强度分布图（康定市）

附图 4-1、线路路径方案图（含道孚 500kV 变电站侧临时搭接方案）

附图 4-2、新都桥 500kV 变电站侧临时搭接方案

附图 5-1、铁塔规划一览图（一）

附图 5-2、铁塔规划一览图（二）

附图 6、基础形式一览图

附图 7、截水沟设计图

附图 8、水土流失防治责任范围图

附图 9、分区防治措施总体布局图

附图 10-1、塔基及塔基施工临时占地区水保措施典型设计图（一）

附图 10-2、塔基及塔基施工临时占地区水保措施典型设计图（二）

附图 10-3、塔基及塔基施工临时占地区水保措施典型设计图（三）

附图 11、植物措施典型设计图

附图 12、沉沙池典型设计图

1 综合说明

1.1 项目简介

1.1.1 项目基本情况

1.1.1.1 项目建设必要性

道至亚日“1+N”项目(II标)500MW 光伏电站位于四川省甘孜州道孚县境内，道孚县太阳能资源丰富，充分利用该地区清洁的太阳能资源，把太阳能资源的开发建设作为今后经济发展的产业之一，可带动该地区清洁能源的发展，促进人民群众物质文化生活水平的提高，推动城镇和农村经济以及各项事业的发展。

道孚亚日“1+N”项目II标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程(本工程)将从亚日光伏项目(II标)光伏电站 220kV 升压站，输送电能至道孚 500kV 变电站接入四川主网消纳。

综上所述，本工程的建设是必要的。

1.1.1.2 项目基本情况

道孚亚日“1+N”项目II标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程位于四川省甘孜州道孚县、康定市境内，建设单位为三峡川能(道孚)新能源有限公司。建设性质为新建建设类项目，本工程建设 220kV 主线路长度约 12.50km，临时过渡方案线路长度约 1.95km(仅挂线及埋线施工，不涉及土石方工程量)。本工程全线新建塔基 51 基，其中直线塔 27 基，耐张塔 23 基，终端塔 1 基。

本工程主线起点从亚日光伏项目(II标) 220kV 升压站出线(坐标: 30°34'01.75"N, 101°21'52.65"E)，主线终点接道孚 500kV 变电站进线(坐标: 30°30'25.86"N, 101°26'19.45"E)。

由于甘孜道孚 500 千伏输变电工程目前处于前期设计阶段，其建设时序可能滞后于本项目投运时间。且输变电工程中，线路建设工期较变电站建设工期更短。主体设计建议时序安排优先建设新都桥~道孚 500kV 线路，将该线路降压至 220kV 运行，本工程临时搭接该线路送至新都桥 500kV 变电站，待道孚 500kV 变电站建成投运后，改接入道孚 500kV 变电站。临时过渡方案将本工程主线线路搭接至新都桥~道孚 500kV 线路II回(降压至 220kV 运行)，临时过渡方案线

路总长 1.95km。根据可研报告，道孚侧新建搭接线路塔基、新都桥侧新建搭接线路电缆沟均由《道孚亚日“1+N”项目 I 标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程》实施，本次仅进行挂线及埋线施工，因此本工程临时过渡方案不涉及土石方工程量。

本工程由塔基及塔基施工临时占地、人抬道路、牵张场工程组成。总占地面积为 1.97hm²，其中永久占地 0.43hm²，临时占地 1.54hm²，其占地类型为草地、其他土地。

经统计，本工程土石方开挖总量为 1.26 万 m³（含表土剥离 0.014 万 m³），土石方回填量为 1.13 万 m³（含表土回覆 0.014 万 m³），无借方，余方为 0.13 万 m³，在塔基及塔基施工临时占地内进行平摊处理。

本工程建设工期为 2024 年 11 月~2025 年 8 月，总工期 10 个月，总投资 7023 万元，其中土建投资 4405 万元，资金来源为企业自筹。本工程不涉及居民房屋拆迁及安置，也不涉及专项设施改、迁建。

1.1.2 项目前期工作进展情况

2024 年 6 月，四川省西点电力设计有限公司完成了《道孚亚日“1+N”项目 II 标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程可行性研究报告》；

2024 年 9 月，三峡川能（道孚）新能源有限公司取得了《四川省发展和改革委员会关于道孚亚日“1+N”项目 II 标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程核准的批复（川发改能源〔2024〕450 号），项目代码为：2406-510000-04-01-447601；

2024 年 7 月，四川善信工程项目管理有限公司（我公司）受三峡川能（道孚）新能源有限公司委托承担本工程水土保持方案报告表的编制工作。我公司水土保持专业人员对工程区的自然环境、社会环境、生态环境及水土保持现状进行了现场调查和踏勘，结合本工程的实际情况及主体工程可研报告成果等相关文件，在水土流失预测的基础上，制定了相应的水土保持措施，于 2024 年 9 月编制完成了《道孚亚日“1+N”项目 II 标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程水土保持方案报告表》。

1.1.3 自然简况

工程区附近主要为松潘甘孜地槽褶皱系雅江冒地槽褶皱带分区，其具体部位

位于由鲜水河断裂带和安宁河断裂带所围限的断块，项目线路距离断裂带较远，工程所在区域地质构造稳定，适宜本工程的建设。本工程位于道孚县、康定市境内，沿线海拔高度在 3700~4100m 之间，地貌类型为丘状高原地貌。

区域内出露的地层以中生界三叠系地层，次为第四系地层为主。区域地震抗震设防烈度为 VIII 度，地震动峰值加速度为 0.20g；地震动反应谱特征周期为 0.40s。

工程所在道孚县属温带大陆性季风气候，多年平均气温 4.5°C， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温 2066.5°C，多年平均降水量 893.4mm，雨季为 5~9 月，多年平均蒸发量 1357.8mm，多年平均无霜期 113 天，多年平均风速 2.5m/s。工程所在康定市属温带大陆性季风气候，多年平均气温 7.9°C， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年平均积温 1547.9°C，多年平均年降水量为 617.8mm，雨季为 5~9 月，多年平均蒸发量为 1146.6mm，多年平均无霜期 120 天，多年平均风速 2.4m/s。

项目区土壤类型主要以高山草甸土为主，植被类型为高山草甸，项目区林草覆盖率约 60%。项目区不涉及生态红线、自然保护区、饮水水源保护区、森林公园等生态敏感区。项目区土壤侵蚀类型属水力侵蚀类型区-西南土石山区，土壤侵蚀现状强度为轻度，项目水土流失背景值为 878t/km²·a，其容许土壤流失量为 500t/km²·a。根据全国水土保持区划（试行），项目区水土保持区划属青藏高原区-藏东-川西高山峡谷区-川西高原高山峡谷生态维护水源涵养区。

1.2 编制依据

1.2.1 法律法规

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

（2）《中华人民共和国青藏高原生态保护法》（中华人民共和国主席令第 5 号，2023 年 4 月 26 日通过，2023 年 9 月 1 日起施行）；

（3）《中华人民共和国长江保护法》（2020 年 12 月 26 日通过，2021 年 3 月 1 日起施行）；

（4）《四川省<中华人民共和国水土保持法>实施办法》（1993 年 12 月 15 日颁布，1997 年 10 月 17 日修改，2012 年 9 月 21 日修正，自 2012 年 12 月 1

日起实施）。

1.2.2 技术规范与标准

- (1) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)；
- (2) 《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T 50434-2018)；
- (3) 《防洪标准》(GB50201-2014)；
- (4) 《土地利用现状分类标准》(GB/T 21010-2017)；
- (5) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；
- (6) 《水土保持工程调查与勘测标准》(GB/T 51297-2018)；
- (7) 《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)；
- (8) 《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL 773-2018)；
- (9) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》(GB/T51240-2018)；
- (10) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》(SL73.6-2015)；
- (11) 《输变电项目水土保持技术规范》(SL 640-2013)；
- (12) 《架空输电线路基础设计技术规程》(DL/T5219-2014)。

1.2.3 设计文件

- (1) 《道孚亚日“1+N”项目II标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程可行性研究报告》(四川省西点电力设计有限公司, 2024 年 6 月)；
- (2) 道孚县、康定市地理位置图、水系图、土壤侵蚀图。

1.3 设计水平年

本项目为新建建设类项目, 工期为 2024 年 11 月~2025 年 8 月。根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018) 中“设计水平年应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, 可为主体工程完工的当年或后一年”规定, 结合工程建设特点、地理位置、自然环境条件等因素, 本水土保持方案设计水平年为主体工程完工后的后一年, 即 2026 年。

1.4 水土流失防治责任范围

根据《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018) 的规定, 生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征占地、临时占地(含租赁土地)

以及其他使用和管辖区域。

因此本项目水土流失防治责任范围为 1.97hm²，其中永久占地 0.43hm²，临时占地 1.54hm²。

表 1.4-1 水土流失责任范围一览表

序号	项目组成	防治责任范围			备注
		永久占地	临时占地	合计	
1	塔基及塔基施工 临时占地	0.43	0.59	1.02	包含塔基 51 基，及塔基周围外扩的临时占地
2	人抬道路		0.75	0.75	含新建人抬道路约 5.0km
3	牵张场		0.20	0.20	含牵张场 4 处
合计		0.43	1.54	1.97	

1.5 防治标准及目标值

1.5.1 执行标准等级

根据《全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果》（办水保〔2013〕188 号）、《四川省省级水土流失重点预防区和重点治理区划分成果》（川水函〔2017〕482 号），工程所在道孚县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，工程所在康定市属于雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区，结合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的相关规定，本项目水土流失防治标准执行等级采用青藏高原区一级标准。

1.5.2 防治目标

本项目属于线型项目，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）的规定，生产建设项目水土流失防治的基本目标为：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；水土保持设施应安全有效；水土资源、林草植被应得到最大限度的保护与恢复；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，应达到现行国家标准《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）的要求。

1.5.3 防治指标修正

根据项目区的情况，结合《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T 50434-2018）相关规定对各项指标进行修正：

(1) 根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》(GB/T 17297), 项目区属于湿润地区, 故水土流失治理度、林草植被恢复率、林草覆盖率不作调整;

(2) 项目区土壤侵蚀强度以轻度为主, 土壤流失控制比不小于 1.0, 因此土壤流失控制比调整为 1.0;

(3) 项目区海拔 3700~4100m, 属中高山区, 渣土防护率可减少 1%~3%, 但项目位于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区, 雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区, 综合考虑后渣土防护率不作调整;

(4) 项目区位于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区, 雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区, 本方案林草覆盖率提高 2%。

经方案修正后, 设计水平年项目的水土流失防治目标为: 水土流失治理度 85%, 土壤流失控制比 1.0, 渣土防护率 87%, 表土保护率 90%, 林草植被恢复率 95%, 林草覆盖率 18%。

表 1.5-1 青藏高原区水土流失防治目标汇总表

防治指标	防治标准规定		修正			
			修正项及修正值		修正后目标确定值	
	施工期	设计水平年	重点预防区	土壤侵蚀强度	施工期	设计水平年
水土流失治理度(%)	*	85			*	85
土壤流失控制比	*	0.80		+0.20	*	1.0
渣土防护率(%)	85	87			85	87
表土保护率(%)	90	90			90	90
林草植被恢复率(%)	*	95			*	95
林草覆盖率(%)	*	16	+2		*	18

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选线评价

本工程位于四川省甘孜州道孚县、康定市, 工程线路无法避绕金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区, 雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区, 有一定的约束性, 但方案将提高防治标准目标值, 采取高标准措施, 严格控制施工扰动范围, 将有效控制可能造成的水土流失。

本工程不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；无全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。主体工程选线不存在水土保持制约性因素。

1.6.1 建设方案与布局评价

(1) 本工程建设所需的砂石等建筑材料将从合法、正规料场购买，减少了发生水土流失的环节。从水土保持角度分析该工程建设符合水土保持要求。

(2) 本项目布局本着节约用地的原则，铁塔位置尽量选择地势平坦、交通便捷、集雨面积较小区域；铁塔采用高低腿基础，基础型式尽可能采取掏挖基础和灌注桩基础，通过增加档距，减少铁塔布置数量，尽可能的减少了挖填土石方量及占地符合水土保持要求。

(3) 主体设计充分考虑了土石方综合利用，余方在塔基施工范围内摊平处理，不用修建渣场，不用因堆渣而新增占用土地，符合通过弃渣减量化、资源化要求。

(4) 通过对土石方量的合理调配调用，采用成熟的施工工艺，进行合理施工布置，减少了工程建设的占地面积，降低了弃土弃渣量，缩短了施工影响时间。在工程施工中将扰动范围严格控制在占地范围内，遇暴雨或大风天气需加强临时防护措施，并减少或停止施工活动。项目采取多点同时施工的施工秩序，集中人材机等资源的集中投入，加快各工点施工范围内施工进度，减少地表扰动、裸露时间，减少水土流失。另外，主体设计通过优化施工组织设计，将施工临时占地尽可能的布置在项目永久占地内，避免了新增占地布置造成的扰动地表，符合节约用地的要求。综上，从水土保持角度分析，本项目施工方法、工艺及时序合理，有效的防治了水土流失现象的发生。

综上所述，项目建设方案及布局是合理可行的。

1.7 水土流失预测结果

本工程建设过程中扰动地表面积 1.97hm^2 ，项目建设可能产生土壤流失总量为 92t，背景流失量为 45t，新增土壤流失量为 47t。塔基及塔基施工临时占地是项目建设期水土流失防治的重点区域，其新增水土流失量占总新增水土流失量的 71%；项目的水土流失最重要时段是施工期，其新增水土流失量占总新增水土流

失量的 82%。

1.8 水土保持措施布设成果

根据本工程水土流失特点、工程占地类型及用途、建设时序等，分为塔基及塔基施工临时占地区、人抬道路区、牵张场区3个防治分区。

本方案根据实际情况在主体工程设计的基础上补充完善项目的水土保持措施，以下带*号的为主体工程已有措施，项目水土保持措施布置情况如下：

（1）塔基及塔基施工临时占地区

施工前，对塔基占地范围内草地采取草皮剥离、表土剥离，剥离草皮、表土就近堆存于各塔基施工临时占地内，并实施土袋挡护、防雨布遮盖。施工期间，对汇水面积较大的塔基上坡面侧设置截水沟，在截水沟纵坡较陡处设置沉沙池。施工结束后，将表土回覆至塔基永久占地范围，再铺草皮绿化；对临时占用的草地进行撒播草籽绿化，绿化前还需进行土地整治，对占用的其他土地进行碎石覆盖。

工程措施：截水沟 100m*，沉沙池 3 口，草皮剥离 0.14hm²，表土剥离 0.014 万 m³，表土回铺 0.014 万 m³，土地整治 0.72hm²，碎石覆盖 0.30hm²；

植物措施：铺草皮绿化 0.14hm²，撒播草籽绿化 0.58hm²；

临时措施：土袋挡墙 319m³，防雨布遮盖 4640m²。

（2）人抬道路区

施工结束后，对占用的草地进行撒播草籽绿化，绿化前需进行土地整治，对占用的其他土地进行碎石覆盖。

工程措施：土地整治 0.45hm²，碎石覆盖 0.30hm²；

植物措施：撒播草籽绿化 0.45hm²。

（3）牵张场区

施工结束后，对占用的草地进行撒播草籽绿化，绿化前需进行土地整治，对占用的其他土地进行碎石覆盖。

工程措施：土地整治 0.13hm²，碎石覆盖 0.07hm²；

植物措施：撒播草籽绿化 0.13hm²。

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），本工程可不单独开展监测工作。但建议建设单位加强水土保持工程实施过程中的管理和后期管护，对施工准备期至设计水平年结束产生的水土流失量和是否发生水土流失危害事件等进行分析总结，为本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

经投资估算，本工程水土保持总投资为104.91万元。其中，主体工程设计中水土保持措施投资为8.01万元，新增水土保持投资为96.90万元。水土保持投资中，工程措施费用56.44万元，植物措施费用3.23万元，临时措施费用24.95万元，独立费用9.15万元，基本预备费8.58万元，水土保持补偿费2.561万元。

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，可治理水土流失面积1.97hm²，林草植被建设面积1.30hm²，减少水土流失量约60t。水土流失治理度达到97.46%、土壤流失控制比达到1.0、渣土防护率达到96.43%、表土保护率为97.90%、林草植被恢复率达到97.74%、林草覆盖率为65.99%。各防治指标均达到或超过防治目标值，水土保持效益良好。

1.11 结论

本项目建设符合国家和地方产业政策以及区域发展要求和地方经济发展规划。主体工程总体布局、选线、施工工艺、施工组织等不涉及《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）规定的绝对限制行为，各项水土流失防治指标均达到了水土流失防治目标。工程在施工工艺、临时工程布置等方面进行了充分论证，都较充分考虑了水土保持的要求，建设单位严格按照主体工程设计落实绿化等措施，且水土保持实施效果良好，项目区水土流失得到有效控制，保护了生态环境。综上所述，从水土保持角度，该工程建设是可行的。

（1）方案批复后，工程建设时，应按照水土保持“三同时”制度落实水土保持措施，特别是塔基及塔基施工临时占地水土保持措施施工图设计等后续设计、施工。主体工程设计了截水沟措施，本方案针对主体设计的不足之处增加了相应的措施，将与主体已有的水土保持措施形成完整的水土保持体系，可有效控制因项目建设造成的新增水土流失，保护生态环境。

-
- (2) 项目开工前, 应及时缴纳水土保持补偿费。
- (3) 工程施工应合理安排工期, 尽量避开雨天施工。雨天施工时, 要加强施工管理, 采取相应的临时防护措施, 尽量减少施工所造成的水土流失。严格按照批复的水保方案及其后续设计实施落实水土保持措施。
- (4) 工程将由主体监理承担水土保持监理工作, 主体监理单位应对水土保持工程的数量、质量、工期及投资进行控制。
- (5) 建设过程中, 建设各方应与各级水行政主管部门密切联系, 积极向各级水行政主管部门报送相关资料, 并认真听取相关人员对项目水土保持工作的建议, 落实好水土保持设施管护。
- (6) 施工结束后, 应根据《水利部关于加强事中事后监管规范生产建设项目水土保持设施自主验收的通知》(水保〔2017〕365号)、《水利部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)及《四川省水利厅转发水利部关于加强事中事后监督管理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)规定, 及时开展水土保持设施自主验收, 验收合格后才能投入使用。
- (7) 方案批复后, 在施工过程中, 项目建设地点、规模或水土保持工程等发生重大变更的, 应按变更管理要求, 办理变更手续后, 才能实施。

2 项目概况

2.1 项目组成及工程布置

2.1.1 地理位置及交通情况

本工程建设地点位于四川省甘孜州道孚县、康定市境内，项目区附近有国道 G350、多条乡村道路，交通条件总体一般。

2.1.2 项目规模及基本特性

项目名称：道孚亚日“1+N”项目II标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程；

项目代码：2406-510000-04-01-447601；

建设单位：三峡川能（道孚）新能源有限公司；

建设地点：四川省甘孜州道孚县、康定市境内；

建设性质：新建，建设类项目；

建设内容及规模：建设 220kV 主线路长度约 12.50km，临时过渡方案线路长度约 1.95km（仅挂线及埋线施工）；

项目投资：总投资 7023 万元，其中土建投资 4405 万元，资金来源为企业自筹；

建设工期：2024 年 11 月~2025 年 8 月，总工期 10 个月。

表 2.1-1 项目主要经济技术指标表

一、项目简介	
项目名称	道孚亚日“1+N”项目II标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程
工程性质	新建、建设类项目
建设地点	四川省甘孜州道孚县、康定市境内
建设单位	三峡川能（道孚）新能源有限公司
建设工期	2024 年 11 月~2025 年 8 月，总工期 10 个月
二、项目组成	
项目组成	内容/规模
线路工程	线路长度 建设 220kV 主线路长度约 12.50km，临时过渡方案线路长度约 1.95km（仅挂线及埋线施工）
	塔基数量 新建铁塔 51 基，其中直线塔 27 基，耐张塔 23 基，终端塔 1 基
	定额电压 220kV
	回路数 单回路
	地形划分 高山占 40%、山地占 60%
	铁塔形式 单回路自立式铁塔
	基础型式 挖孔基础、掏挖基础

	重要交叉跨越	无	
三、工程分区及占地情况			
项目组成	永久占地	临时占地	合计
	(hm ²)	(hm ²)	(hm ²)
塔基工程	0.43	/	0.43
塔基施工临时占地	/	0.59	0.59
人抬道路	/	0.75	0.75
牵张场	/	0.20	0.20
合计	0.43	1.54	1.97
四、工程土石方量 (万 m³)			
项目组成	开挖	回填	余方
工程合计	1.26	1.13	0.13

表 2.1-2 线路路径坐标表

序号	经度	纬度
1	101.2130476	30.3357738
2	101.2157908	30.3354937
3	101.2218760	30.3339834
4	101.2232129	30.3215264
5	101.2315361	30.3200514
6	101.2329511	30.3138553
7	101.2356043	30.3048049
8	101.2507868	30.3018485
9	101.2522844	30.3011004
10	101.2545824	30.3007441
11	101.2602871	30.3004571
12	101.2649716	30.3003772
13	101.2658263	30.3028673
14	101.2624227	30.3049325
15	101.2603776	30.3048230
16	101.2526796	30.3039020
17	101.2521827	30.3041502
18	101.2418820	30.3107438
19	101.2356318	30.3150276
20	101.2336346	30.3221276
21	101.2259483	30.3233855
22	101.2246928	30.3353306
23	101.2210863	30.3419429
24	101.2133460	30.3424019
25	101.2130476	30.3357738
26	0.0000000	0.0000000

2.1.3 与其他项目依托关系

本项目线路起于道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW光伏电站配套建设的220kV升压站，终点止于甘孜道孚500千伏输变电工程配套建设的500kV变电站。

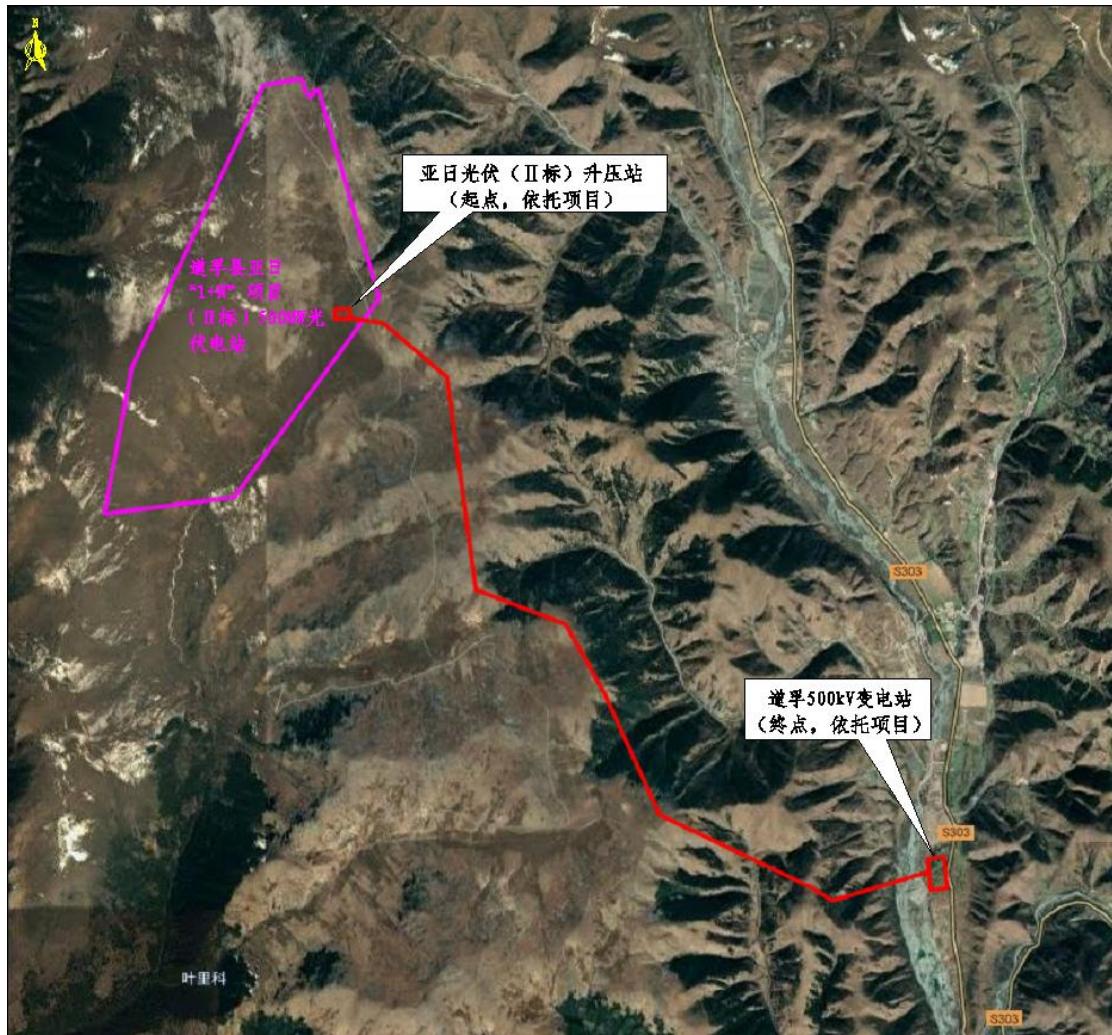


图2.1-1 本工程线路与依托项目位置示意图

(1) 与道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW光伏电站的依托关系

道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW光伏电站位于四川甘孜州道孚县色卡乡，场址中心坐标为 $30^{\circ}34'01.17''N$, $101^{\circ}21'51.11''E$ 。该项目建设规模为：光伏阵列布置 162 个 3.30MW 子方阵，并配套建设 220kV 升压站。

本工程主线线路起点位于道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW光伏电站配套建设的220kV升压站，建设单位为三峡川能（道孚）新能源有限公司（道孚）新能源有限公司。道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW光伏电站已单独备案（项目代码：2208-510000-04-01-672509），作为专项工程建设，不纳入本工程组成。该项目水土保持方案已由四川电力设计咨询有限责任公司编制完成，并于2023

年4月取得了“道至县亚日“1+N”项目(II标)500MW光伏电站水土保持方案审批准予行政许可决定书”(川水许可决〔2023〕69号)。

(2) 与甘孜道孚500千伏输变电工程的依托关系

甘孜道孚500千伏输变电工程位于四川省甘孜州道孚县、康定市，该项目建设道孚500kV变电站(线路起点)，并建设配套集电线路60km，线路终点位于新都桥500kV变电站(既有变电站)。

本工程主线路终点位于道孚500kV变电站，建设单位为国网四川省电力公司甘孜供电公司。甘孜道孚500千伏输变电工程已单独立项(项目代码：2403-510000-04-01-100978)，作为专项工程建设，不纳入本工程组成。该工程水土保持方案由国网四川省电力公司甘孜供电公司另行委托编制单位开展。

2.1.4 项目组成

本方案根据项目的平面布置及投资组成情况，将主体工程划分为塔基工程。本工程具体组成详见下表。

表 2.1-4 项目组成一览表

项目组成		分项工程组成
主体工程	塔基工程	主线线路总长12.50km，采用架空线路，塔杆采用自立式铁塔

2.1.4.1 主要技术特性及经济指标

(1) 主线起讫点

主线起点：道孚县亚日“1+N”项目(II标)500MW光伏电站配套建设的220kV升压站

主线终点：甘孜道孚500千伏输变电工程配套建设的500kV变电站

(2) 线路长度：主线长约12.50km，临时过渡方案长1.95km(架空线路1.5km，仅架线施工；电缆沟0.45km，仅埋线施工)

(3) 地形划分：高山占40%、山地占60%

(4) 线路额定电压：220kV

(5) 中性点接地方式：直接接地

(6) 回路数：单回路

(7) 设计气象条件

基本风速：31m/s；覆冰厚度：30mm

(8) 导地线型号

导线型号: JLHA1/G1A-400/50

地线型号: OPGW-140

(9) 污区划分: 全线均为 c 级污区

(11) 导线换位: 不换位

(12) 铁塔型式: 直线塔为酒杯塔, 耐张塔为十字塔

(13) 基础型式: 挖孔基础、掏挖基础

2.1.4.2 临时过渡方案

由于甘孜道孚 500 千伏输变电工程目前处于前期设计阶段, 其建设时序可能滞后于本项目投运时间。且输变电工程中, 线路建设工期较变电站建设工期更短。主体设计建议时序安排优先建设新都桥~道孚 500kV 线路, 将该线路降压至 220kV 运行, 本工程临时搭接该线路送至新都桥 500kV 变电站, 待道孚 500kV 变电站建成投运后, 改接入道孚 500kV 变电站。

临时过渡方案将本工程主线线路搭接至新都桥~道孚 500kV 线路 II 回 (降压至 220kV 运行), 线路总长 1.95km, 其中道孚侧新建搭接线路长约 1.5km (架空线路), 新都桥侧新建搭接线路长约 0.45km (采用电缆沟埋设), 形成亚日 (II 标) 光伏电站 ~ 新都桥的过渡方案。目前过渡方案已征得国网四川省电力公司甘孜供电公司同意 (详见附件 13)。

根据可研报告, 道孚侧新建搭接线路塔基、新都桥侧新建搭接线路电缆沟均由《道孚亚日“1+N”项目 I 标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程》实施, 本次仅进行挂线及埋线施工, 因此本工程临时过渡方案不涉及土石方工程量。

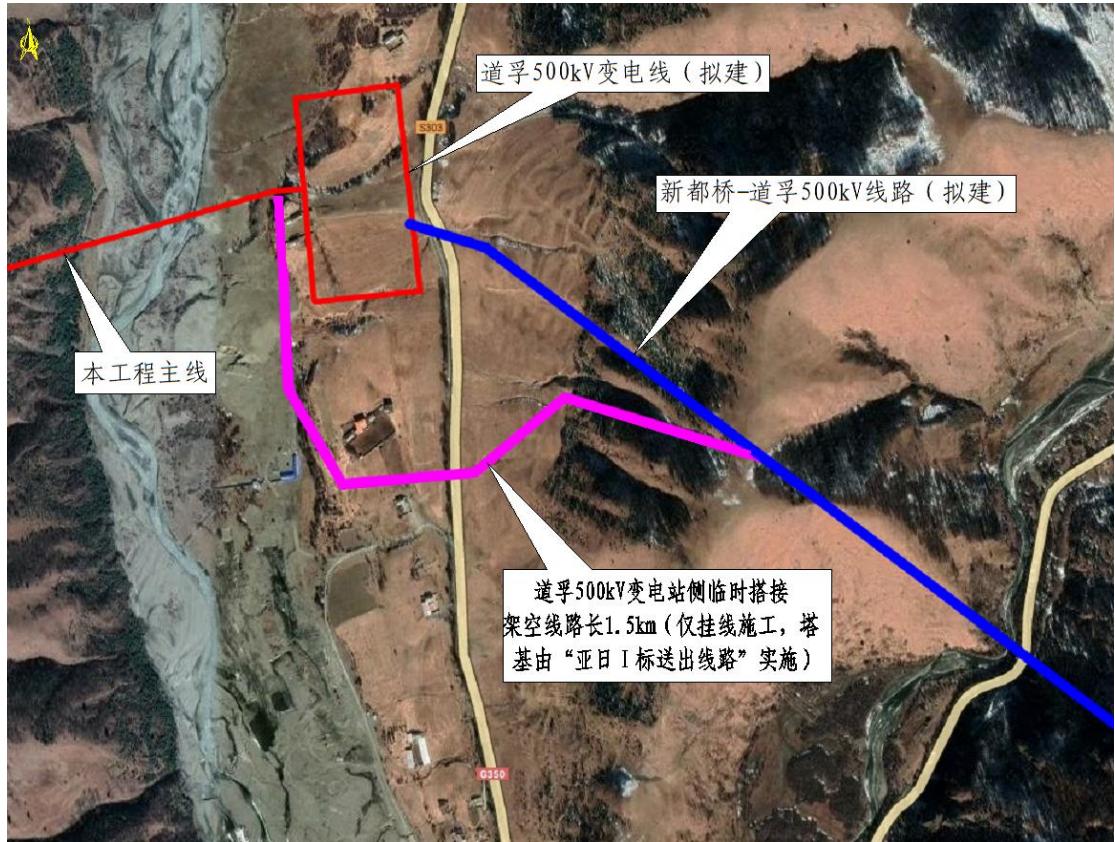


图 2.1-2 道孚 500kV 变电站侧临时搭接方案示意图（仅架线施工）



图 2.1-3 新都桥 500kV 变电站侧临时搭接方案示意图（仅埋线施工）

2.1.4.3 塔基工程设计

(1) 铁塔规划

根据本推荐路径方案的海拔高度、气象条件、导(地)线的型号和地形条件,本工程杆塔按冰区、设计风速、海拔高度拟规划两个系列塔型。

表 2.1-5 10mm 冰区塔型规划

序号	类别	塔型	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角度数 (m)	塔高 (m)	计算呼称高 (m)
1	终端	SDJC	450	800	0° ~ 90°	15 ~ 36	36

表 2.1-6 20mm 冰区塔型规划

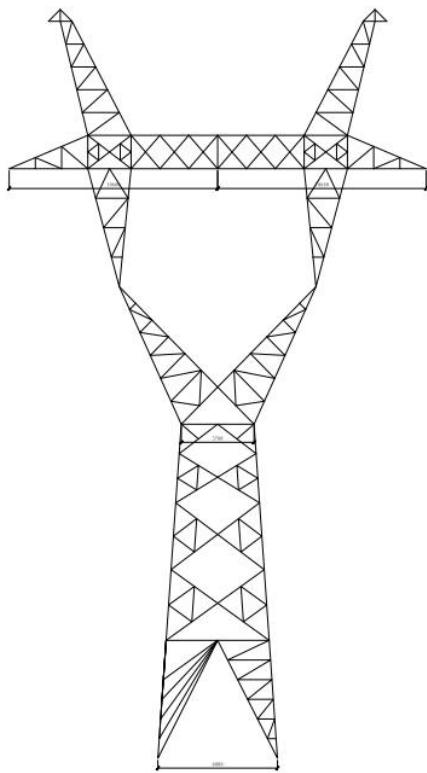
序号	类别	塔型	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角度数 (m)	塔高 (m)	计算呼称高 (m)
1	直线塔	ZBC211	300	600	0	21 ~ 39	39
2		ZBC212	500	800	0	21 ~ 45	45
3	耐张塔	GJC211	350	850	0 ~ 30°	15 ~ 36	36
4		GJC212	350	850	30° ~ 60°	15 ~ 36	36
5		兼终端	350	850	0° ~ 60°		

表 2.1-7 30mm 冰区塔型规划

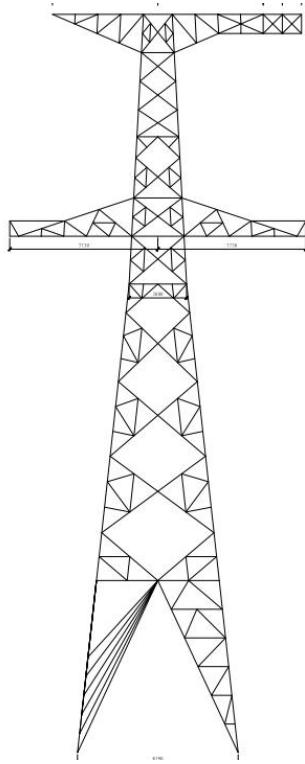
序号	类别	塔型	水平档距 (m)	垂直档距 (m)	转角度数 (m)	塔高 (m)	计算呼称高 (m)
1	直线塔	ZBC411	300	600	0	21 ~ 39	39
2		ZBC412	500	800	0	21 ~ 45	45
3	耐张塔	GJC411	350	850	0 ~ 30°	15 ~ 36	36
4		GJC412	350	850	30° ~ 60°	15 ~ 36	36
5		兼终端	350	850	0° ~ 60°		

(2) 铁塔形式

本工程杆塔采用自立式铁塔,按单回路规划设计。工程沿线海拔3700~4100m,基本风速31m/s,覆冰厚度30mm,导线型号4×JL/G1A-400/50。本工程共新建铁塔共计51基,其中直线塔27基,耐张塔23基,终端塔1基。



酒杯悬直线塔示意图



干字耐张塔示意图

(3) 基础规划与设计

①基础形式选择

结合本工程的地形、地质情况，并根据本工程基础作用力的特点，基础形式主要采用挖孔基础、掏挖基础。

1) 挖孔桩基础

针对位于陡坡地形及狭窄的山脊的塔位，利用其可露出地面高度较大的特点来满足塔位地形的要求。塔位高差较大时，人工挖孔桩基础可显著减少尖峰方量、基坑开挖量及施工弃土量，有效降低施工对环境的破坏，同时，人工挖孔桩基础在浇制混凝土时地面以下部分不用支模，施工较方便。

2) 掏挖基础

掏挖基础可减少基坑开挖量及小平台开挖量，减少施工弃土，有效降低施工对环境的破坏，保护了塔基周围的自然地貌。同时，掏挖基础在浇制混凝土时地下部分不用支模，施工方便，可降低施工费用。

②铁塔与基础的连接

本工程铁塔和基础连接采用地脚螺栓型式，地脚螺栓的材质要求应满足相关规程规范要求。在验收合格后，地脚螺栓连接需设置现浇混凝土保护帽。

③长短腿与不等高基础配合设计

山区线路每个塔位的微地形是不同的,一基塔的四个塔腿处在不同高程是常常遇到的事情。为了减少开方量、节省投资、少破坏山区植被,铁塔全方位长短腿设计是山区线路工程首选方案。铁塔长短腿的使用,由于不能做到无级调整,往往只能达到基本上同原自然地形、地貌吻合,会留下一定范围的高差需要用基础主柱高度去调整。

铁塔全方位长短腿与不等高基础的配合使用如下图,可有效地解决了前期工程中出现的小“簸箕”问题,做到少开或不开基面,有效的减少了占地及土石方工程量。

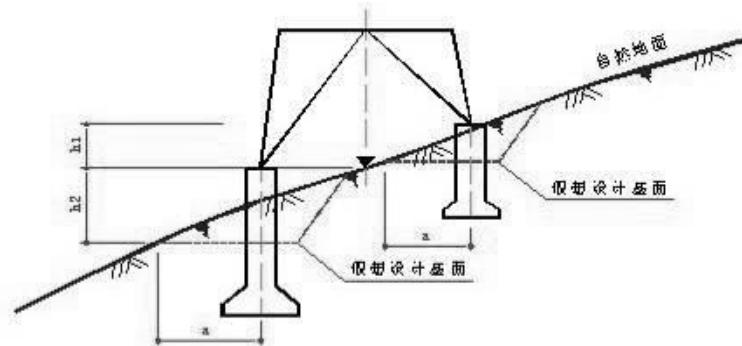


图2.1-4 铁塔全方位长短腿与不等高基础示意图

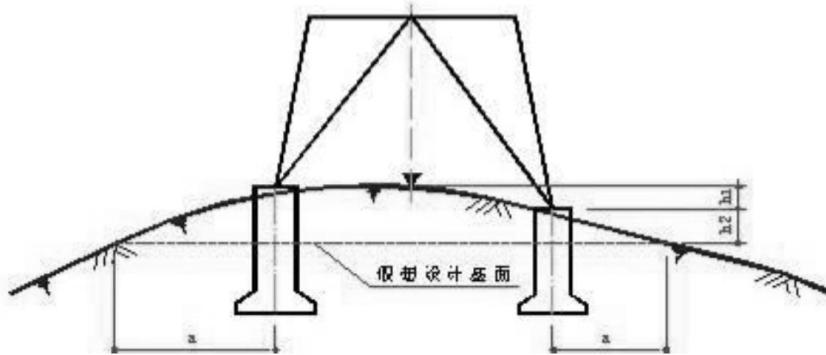


图2.1-5 铁塔全方位长短腿与不等高基础示意图

(3) 导、地线选型

①导线选型

本工程全线海拔高程范围为3700~4100m,均在海拔5000m以下。结合本工程海拔分布特点、气象和地形情况,考虑建设及运行成本,本工程导线选择JLHA1/G1A-400/50钢芯铝绞线。

②地线选型

地线选择主要按照满足线路的机械和电气两方面要求选择, 主要应满足热稳定要求、机械强度要求、最小截面要求、防雷要求、具备一定过载能力要求、防腐要求等。根据系统和通信要求, 本工程地线选择OPGW-140复合光缆。

(4) 交叉跨越

本工程沿线不涉及交叉跨越。

(5) 塔基截水沟

本工程区为丘状高原, 部分塔基上坡侧汇水面积较大对塔位形成汇流冲刷, 塔位周边设C₂₀砼截水沟, 全长约100m, 截水沟采用矩形断面, 断面标准尺寸为B×H=0.5m×0.5m, 末端采用散排接入附近原地形自然排水系统。

(6) 塔基挡土墙

当塔位处于山坡或山脊处, 塔位四周或下坡侧为陡坡($>30^\circ$)时, 降低基面与基坑开挖的土石方无法就地堆稳, 主体设计考虑在堆土的下方修一道挡土墙, 将土堆放在挡墙内, 避免水土流失和影响周边生态环境。挡土墙采用重力式结构, 墙高2m, 墙顶宽50cm, 基脚埋深80cm, 基底宽度100cm, 基脚逆坡20cm, 采用浆砌石砌筑。主体设计挡土墙180m³。挡土墙断面如下图所示:

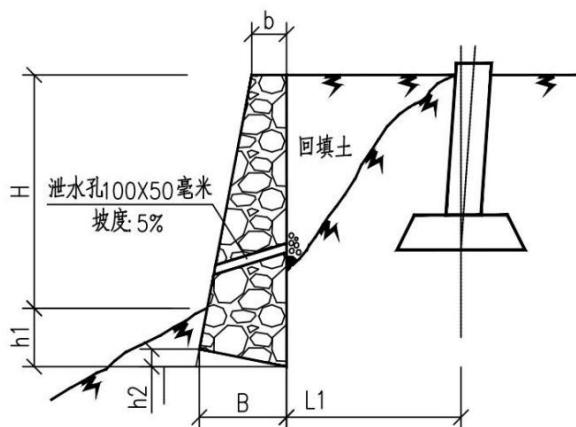


图2.1-6 塔基挡墙断面示意图

2.1.4.4 电缆沟设计

本工程新都桥500kV变电站侧过渡方案采用电缆接入220kV间隔, 电缆长度0.45km, 采用电缆沟敷设, 电缆沟末端新建钢管杆一基用于构架进线。

电缆沿新都桥500kV变电站东北侧搭接, 然后沿变电站外围由东北向西南走线, 在变电站西侧接入220kV间隔。电缆沟沟槽顶宽1.8m, 埋深1.8m。

2.1.5 项目布置

2.1.5.1 线路平面布置

主线线路从亚日（II标）220kV 升压站出线后右转，沿亚日光伏场边缘走线，至亚日村东侧，左转沿山脊走线，跨越雅罗沟翻山跨河进入道孚 500kV 变电站。线路路径全长约 12.50km，曲折系数 1.15。主线位于道孚县境内。

临时过渡方案将本工程主线线路搭接至新都桥~道孚 500kV 线路II回（降压至 220kV 运行），线路总长 1.95km，其中道孚侧新建搭接线路长约 1.5km，行政区划属于道孚县；新都桥侧新建搭接线路长约 0.45km，行政区划属于康定市；最终形成亚日（II标）光伏电站~新都桥的过渡方案。



亚日（II标）220kV 升压站出线段（起点）



道孚 500kV 变电站进线（终点）

2.1.5.2 线路纵断面布置

本工程沿线海拔高度3700~4100m，高差约400m，沿线主要分为丘状高原地貌。

2.2 施工组织及施工工艺

本工程临时工程包括塔基施工临时占地、人抬道路、牵张场临时占地。临时工程总占地面积 1.54hm²。

表 2.2-1 临时工程组成一览表

工程项目		建设内容	占地面积 (hm ²)
临时工程	塔基施工临时占地	塔基基础施工期间放置器材、材料及临时堆放开挖土石方等，需在每个塔基周围设置施工临时占地。	0.59
	人抬道路	需新建人抬道路至塔基施工区域，需新建人抬道路约 5.0km。	0.75
	牵张场	本项目根据线路走向情况以及交通运输情况，本项目共设置牵张场 4 处。	0.20
合计			1.54

2.2.1 施工组织

(1) 交通条件

汽车运输：项目沿线可利用的公路主要为国道 G350、多条乡村道路。本工程无需再新建或扩建汽车运输便道。

人抬道路：主要利用现有乡间小路、骡马道。根据线路沿线乡间道路分布情况，人抬道路主要分布在线路经过林区段，需新建人抬道路约 5.0km，规划人抬道路宽度 1.5m，人抬道路属于临时占地，占地面积 0.75hm²。

(2) 施工用水及用电

线路施工时可取用线路附近河道水、沟道水，用电可搭接沿线乡镇供电网络或使用柴油机发电。施工期间针对施工人员的生活供水、供电，一般均在附近居民点租用房屋作为施工人员临时住宿所用，其所用水、电由原居民点供水、供电系统提供。

(3) 主要施工材料

项目所需砂、石料在当地具有开采许可证的合法采砂、采石场进行购买，并在合同中明确其开采及运输过程中产生的水土流失责任由料场负责，不计入本工程防治责任范围内。

(4) 施工布置

①塔基施工临时占地布置

塔基基础施工期间放置器材、材料及临时堆放开挖土石方等，需在每个塔基周围设置施工临时占地。根据项目沿线地形地貌情况，单个塔基施工临时场地占地按塔基征地范围面积外扩 2m 取值，单基施工临时占地在 105m²~139m² 不等，结合其它线路施工经验，本工程塔基施工临时占地总面积为 0.66hm²。

②牵张场占地布置

本工程根据线路走向情况以及交通运输情况，本工程共设置牵张场共 4 处，单个牵张场约 500m²，共计 0.20hm²。

③集散仓库、材料站设置

本工程线路沿线均为居民区分布，集散仓库和材料站的设置主要临时租用沿线附近的民房解决。临时租用当地的集散仓库和材料站，主要用于存放材料物资设施，以满足线路的施工材料供应要求。经统计本工程线路工程共需设置集散仓

库或材料站 2 处，本方案不将其计入防治责任范围。

④生活区布置

间隔扩建施工人员的生活区布置采用租用站址附近的民房解决；线路工程施工周期较短，呈点状分布，施工随进度从一个塔到另一个塔具有较强的移动性。施工人员的生活区布置采用租用线路沿线附近的民房解决。

⑤草皮及表土堆放布置

方案要求对塔基占地区域内草皮及表土进行剥离，剥离的草皮及表土集中临时堆存于塔基施工临时占地区的临时堆土点内，表土堆存在下层，草皮堆存在上层，并采取拦挡和遮盖措施防止水土流失，待施工结束后在塔基范围内进行回覆，应先回覆表土再回覆草皮。因此草皮及表土堆放不涉及新增临时占地。

2.2.2 施工工艺

线路工程施工分为以下几个阶段：一是施工准备；二是基础施工；三是组装铁塔；四是导地线安装调整及电缆敷设。对水土保持影响较大的是施工准备、基础施工、尖峰开挖三个阶段。

(1) 施工准备

施工准备阶段主要工作内容为：场地清理，塔基开挖区表土剥离，准备场地堆放建筑材料，设置施工场地等。

塔基区表土剥离实施技术：在剥离表土前，对开挖区域内的杂草等有碍物进行彻底清除，然后采用人工开挖，先把表层土按预定厚度剥离，单独堆放在塔基施工临时占地区，需用防雨布覆盖，避免雨水淋刷使土壤大量流失。

回填时应采取就近原则，应保证表土下方土块有足够的隔水层，防止表土层底部形成漏水层，在施工时应注意高程的控制，并配合平整进行表层覆土。

(2) 基础施工

①塔基基础及挡墙施工

开挖塔腿基础坑，凡能开挖成形的基坑，均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖，尽可能减少开挖量。需修建挡土墙的塔基，挡墙在施工前先严格按照设计图纸进行放线定线，随后进行挡墙基础的开挖，再按照设计图纸和相应的施工技术规范进行浆砌块卵石或片石的砌筑。挡土墙采用跳槽施工工艺，在每一段挡墙砌筑完成后及时回填土石方。防护工程施工应严格控制施工扰动范围，可尽量

减小土石方工程量，同时通过采用跳槽施工工艺可缩短临时土石方堆放时间，可有效减轻项目建设造成的水土流失。

②开挖接地槽，对位于附近人口稀少的塔位，接地沟开挖可不形成封闭环形（允许开断一点），以避免沿垂直方向开挖接地沟从而形成冲沟危及塔位边坡的安全。

③绑扎钢筋、浇注塔腿基础混凝土，埋接地线材。

④基坑回填、利用土石方，对于地形较缓的塔位，施工产生的余方就地填平压实于塔基永久占地或塔基施工临时占地内利用；对于地形较陡的塔位，将塔基余方摊平于塔位下侧挡土墙后侧（同样是填平于塔基永久占地及塔基施工临时占地内）利用。

（3）组塔

当铁塔基础混凝土强度达到设计值的 70%以上后，便可在塔位上组装铁塔组件成塔。本阶段在塔基区仅存在加工厂运来的铁塔组件的堆放、组装，在搬运过程中对地面略有扰动，造成的水土流失轻微。

（4）放紧线和附件安装

铁塔架线施工的主要流程是：施工准备（包括设置强力机，在杆塔上悬挂放线滑车）——导引绳、牵引绳、架空地线展放（牵引绳和底线都采用张力牵放，将导引绳盘绕在主牵引机卷扬轮上，导线、架空地线、牵引绳盘绕在各自张力机的导线轮上，将导引绳、牵引绳进行临时连接，利用牵引机和张力机进行牵引）——紧线——附件及金具安装。架线主要采取张力放线，首先将导线穿过铁塔挂线处，然后用牵张机进行张力牵放方法牵张。

本工程铁塔采用架线高跨，架线工艺较为成熟，可避免在架线过程中对线路走廊进行清障破坏原地表植被，有利于水土保持。

2.3 项目占地

2.3.1 塔基及塔基施工临时占地统计

根据主体设计，本工程设置塔基 51 座，塔基及塔基施工临时占地面积为 1.02hm^2 ，其中塔基占地面积 0.43hm^2 ，为永久占地，塔基临时占地面积为 0.59hm^2 ，为临时占地。

表 2.3-1 塔基及塔基施工临时占地统计表

序号	名称	塔型	基础正面根开 (mm)	根开外扩 (mm)	单个塔基永久占地面积 (m ²)	单个塔基临时占地面积 (m ²)	数量 (基)	塔基永久占地面积 (m ²)	塔基临时占地面积 (m ²)
1	单回 直线 塔	ZBC211	5980	7980	64	105	10	637	1048
2		ZBC212	6080	8080	65	106	8	522	846
3	单回 耐张 塔	GJC211	8390	10390	108	129	8	864	1031
4		GJC212	9370	11370	129	139	6	776	832
5	终端 塔	SDJC	8300	10300	106	128	1	106	128
6	单回 直线 塔	ZBC411	6080	8080	65	106	5	326	529
7		ZBC412	6180	8180	67	107	4	268	427
8	单回 耐张 塔	GJC411	7300	9300	86	118	5	432	590
9		GJC412	7500	9500	90	120	4	361	480
合计							51	4292	5912

2.3.2 项目占地统计

本工程总占地面积 1.97hm², 其中永久占地 0.43hm², 临时占地 1.54hm², 占地类型为草地、其他土地 (二级类为裸岩石砾地)。本工程具体占地及类型详见表 2.3-2。

表 2.3-2 项目占地情况

单位: hm²

项目组成	占地类型		小计	占地性质
	草地	其他土地		
塔基工程	0.30	0.13	0.43	永久占地
塔基施工临时占地	0.42	0.17	0.59	临时占地
人抬道路	0.45	0.30	0.75	临时占地
牵张场	0.13	0.07	0.20	临时占地
合计	1.30	0.67	1.97	

2.4 项目土石方平衡

2.4.1 草皮剥离与回覆 (不计入土石方平衡)

本工程位于丘状高原区域, 主要占地类型以草地和其他土地为主, 根据现场踏勘情况, 占用的草地草皮厚度分布均匀, 结合对现场土层剖面进行调查、测量, 草皮可剥离厚度约 10cm, 草皮剥离大小按照 50cm×50cm 规格将切割成块。可剥

离草皮区域主要为塔基基础开挖区域，剥离面积为 0.14hm^2 ，剥离厚度 10cm，剥离量为 0.014 万 m^3 。

表 2.4-1 草皮平衡分析表（不计入土石方平衡）

项目组成	剥离草皮量（万 m^3 ）	剥离厚度（m）	剥离面积（ hm^2 ）	草皮回覆量（万 m^3 ）	回覆厚度（m）	回覆面积（ hm^2 ）
塔基工程	0.014	0.10	0.14	0.014	0.10	0.14

2.4.2 表土平衡

根据调查，项目区表土厚度分布均匀，结合对现场草地土层剖面进行调查、测量，草皮剥离后，下层表土可剥离厚度约 10cm。方案要求对塔基基础开挖区域草皮剥离后，对其表层土进行剥离，剥离面积为 0.14hm^2 ，剥离厚度 10cm，剥离量为 0.014 万 m^3 。

表 2.4-2 表土平衡分析表

项目组成	剥离表土量（万 m^3 ）	剥离厚度（m）	剥离面积（ hm^2 ）	表土回覆量（万 m^3 ）	覆土厚度（m）	覆土面积（ hm^2 ）
塔基工程	0.014	0.10	0.14	0.014	0.10	0.14

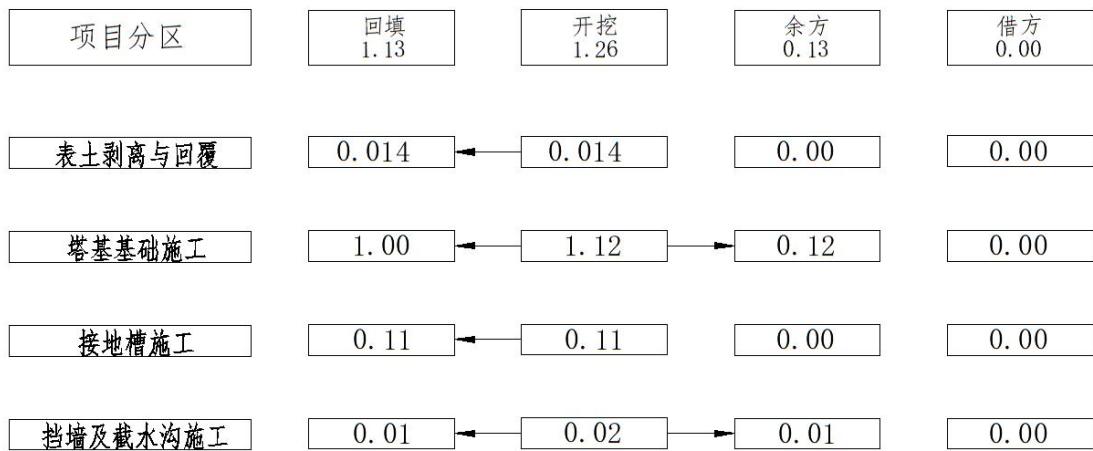
2.4.3 土石方平衡

经统计，本工程土石方开挖总量为 1.26 万 m^3 （含表土剥离 0.014 万 m^3 ），土石方回填量为 1.13 万 m^3 （含表土回覆 0.014 万 m^3 ），无借方，余方为 0.13 万 m^3 ，在塔基及塔基施工临时占地内进行平推处理。项目施工多余土石方主要为塔基基础施工、挡墙及截水沟施工所产生，根据塔基所在的地形情况，本工程多余土石方全部在塔基及塔基施工临时占地内进行平推处理，平均摊平厚度 0.11m。多余土石方在各塔基及塔基施工临时占地区摊平后，需采取绿化等措施减少水土流失。本工程具体土石方平衡见表 2.4-3。

表 2.4-3 项目土石方平衡表

单位: 万 m³

项目组成	开挖	回填	调出方		调入方		借方		余方	
			数量	去向	数量	来源	数量	来源	数量	去向
表土剥离与回覆	0.014	0.014								塔基及塔 基施工临 时占地范 围内摊平 处理
塔基基础施工	1.12	1.00							0.12	
接地槽施工	0.11	0.11								
挡墙及截水沟施工	0.02	0.01							0.01	
合计	1.26	1.13							0.13	

图 2.4-1 土石方流向框图 (单位: 万 m³)

2.5 居民拆迁及安置

本工程不涉及居民房屋拆迁及安置, 也不涉及专项设施改、迁建。

2.6 施工进度安排

工程建设工期为 2024 年 11 月~2025 年 8 月, 总工期 10 个月。

表 2.6-1 工程实施进度安排表

分项	2024年		2025年								
	11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	
施工准备											
塔基施工											
铁塔组立											
架线施工											
电缆沟施工 (仅埋线)											

2.7 自然概况

2.7.1 地质

2.7.1.1 地质构造

根据区域地质资料, 线路路径区域处于松潘甘孜地槽褶皱系雅江冒地槽褶皱带分区, 其具体部位位于由鲜水河断裂带和安宁河断裂带所围限的断块内。

(1) 鲜水河断裂带

北西起于甘孜西北, 向南东经炉霍、道孚、乾宁、康定、泸定磨西, 至石棉新民以南活动形迹逐渐减弱, 最终消失于石棉公益海附近。断裂走向在康定木格措以西为 N40~50°W, 过木格措后断裂走向向南逐渐偏转呈 N20~30°W, 全长

约 400km。

(2) 安宁河断裂带

北起于石棉田湾附近,在田湾—新民附近与鲜水河断裂呈十分复杂的空间羽列关系, 断裂总体走向近南北, 全长约 375km。该断裂距线路路径最近距离约 100km。

总体而言, 工程所在区域地质构造稳定, 适宜本工程的建设。

2.7.1.2 地层岩性

线路路径区出露地层主要为中生界三叠系地层, 次为第四系地层, 岩性岩相变化不大, 按由老至新顺序简述如下:

(一) 中生界地层

三叠系上统如年各组 (T_3^{rl}) 地层: 为深灰、黑色粉砂质绢云板岩、含炭质绢云板岩为主, 夹少许灰、深灰色薄层(条带)中厚层变质石英粉、细砂岩, 受构造、风化作用影响, 岩体破碎, 强风化层厚 1-3m, 主要分布于扎瓦村~道孚变电站段。

(二) 新生界第四系地层

上更新统冲积层 (Q_3^{al}): 上部为黄、棕黄色粉质黏土、粉土, 含少量砾石, 粉质黏土呈硬塑状, 粉土以稍密为主; 下部为卵石, 稍密-中密。该层厚一般大于 5m, 主要分布于亚日 500 千伏变电站附近。

全新统坡洪积层、残坡积层 (Q_4^{dl+pl} 、 Q_4^{el+dl}): 表现为黄色黏性土及碎块石, 黏性土以可塑为主, 厚度一般 0.5-2m; 碎块石以稍密为主, 厚度一般大于 5m 主要分布于支沟、斜坡坡脚等地段。

全新统崩坡积层 (Q_4^{col+dl}): 由块石、碎石组成, 松散-稍密, 成分主要为砂岩、板岩等, 强-中等风化, 少量黏性土充填, 主要分布在山体斜坡及坡脚一带, 堆积时间短, 松散, 厚度一般大于 5m。

2.7.1.3 水文地质

(1) 地表水

场地内及其周边未发现河流、沟渠及鱼塘等地表水分布。场地局部坑洼地段地表积水, 水量不大, 易明排疏干, 对工程影响较小。

(2) 地下水

根据地下水的埋藏条件，主要为基岩裂隙水和松散岩类孔隙水两类。具体描述如下：

(1) 基岩裂隙水，主要赋存于基岩裂隙中，主要接受大气降水及少量地表水渗入补给，由高向低运动，径流受地形地貌和裂隙发育程度的限制，径流条件差，具有水量分布不均、储藏量小、埋深大等特点，对杆塔基础及开挖无影响。

(2) 松散岩类孔隙水主要为上层滞水，赋存于各洼地，水量少，埋藏浅，季节性明显，当线路塔位位于山间平地或沟谷时，上层滞水对平地或沟谷杆塔基础和基坑开挖有一定影响，施工时应加强抽排水措施及坑壁支护措施。

(3) 根据主体设计，初步判断线路路径区地下水水化学类型主要为重碳酸钙镁型和重碳酸钙钠型，矿化度低，小于 0.5 克/升，对混凝土结构具有微腐蚀性，对钢筋混凝土结构中的钢筋具有微腐蚀性。

2.7.1.4 地震

本工程位于四川省甘孜州道孚县、康定市，根据《中国地震动参数区划图》(GB18306-2015)，工程区抗震设防基本烈度为VIII度，地震动峰值加速度为 0.20g；地震动反应谱特征周期为 0.40s。

2.7.1.5 不良地质现象

本工程部分路径存在滑坡、不稳定斜坡、泥石流等不良地质现象，塔位选择时将首先考虑避让。

2.7.2 地貌

工程区位于青藏高原东南部，地貌区划属川西高原，紧邻川西南山区。地貌基本形态是具夷平面(或山剥夷面)的大起伏高山。线路路径整体南北走线，线路路径区域地貌主要为丘状高原地貌，组成岩性为变质砂岩、板岩等，地形切割较强烈，山势较为陡峻，坡度多在 35°左右，局部呈 50°以上的陡崖，河谷较为狭窄，多呈“V”型谷，沿沟和谷坡以及山脊部位。按计经标准地形地质划分如下：高山 40%、山地 60%。

本工程位于沿线海拔高度 3700~4100m，高差约 400m，属于丘状高原地貌。

2.7.3 气象

项目所在的道孚县属温带大陆性季风气候，具有春夏不分明，冬长夏短，冬寒干燥的特点。根据道孚县气象资料，项目所在区域多年平均气温4.5°C，极端

最高气温26.3°C，极端最低气温-25.6°C。 $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温为2066.5°C，多年平均蒸发量1357.8mm，多年平均降水量893.4mm，多年平均无霜期113天，多年平均风速2.5m/s，主导风向为SSE，5~9月为雨季。5年重现期10min降雨历时的标准降雨强度1.2mm/min。

表 2.7-1 道孚县气象特征值指标表 (数据来源: 道孚县八美气象站)

序号	项目	道孚县
1	历年平均温度	4.5°C
2	极端最低气温	-25.6°C
3	极端最高气温	26.3°C
4	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	2066.5°C
5	多年平均蒸发量	1357.8mm
6	多年平均降水量	893.4mm
7	多年平均无霜期	113 天
8	多年平均风速	2.5m/s
9	5年重现期 10min 降雨历时的标准降雨强度	1.2mm/min

康定市属温带大陆性季风气候，多年平均气温7.9°C，无霜期120天左右， $\geq 10^{\circ}\text{C}$ 年平均积温1547.9°C。多年平均年降水量为617.8mm，最大年降雨量为812.6mm，最小年降雨量为465.7mm；多年平均蒸发量为1146.6mm，多年平均相对湿度72%，多年平均风速2.4m/s，表现为蒸发量大、年温差小、日温差大的特点。

表 2.7-2 康定市气象特征值指标表 (数据来源: 康定市气象站)

指 标		数 值
气温(°C)	平均气温	7.9
	极端最高温度	33
	极端最低温度	-21.7
	$\geq 10^{\circ}\text{C}$ 积温	1547.9
降雨量(mm)	年均降水量(mm)	617.8
相对湿度(%)	平均	72%
	历年最小	14%
风速(m/s)	平均风速 (m/s)	2.4
	最大风速 (m/s)	21.2
	风向	西北
其他	年均无霜期 (d)	120
	年均日照时数 (h)	1738

2.7.4 水文

道孚县属大渡河水系的主要河流有玉曲河、却瓦鲁科、五重柯、干尔隆、沙冲河等 114 条，流域面积 2452.2km^2 ，水资源总量为 11.97 亿 m^3 ，另有温泉 9 个，湖泊 53 个；属雅砻江水系的主要河流有鲜水河、庆大河、茶垭河等 427 条，流域面积为 5094.52km^2 ，水资源总量为 29.47 亿 m^3 ，另有温泉 7 个，湖泊 73 个。

本工程位于庆大河（北源龙灯河）及其支流桑其柯分水岭。庆大河是雅砻江左岸一级支流。庆大河上游分北、东南、西南三源。北源为龙灯河，发源于道孚东折多山系若皮尼业盖山，河源高程 4903m，上游称夏普隆沟，河流大致由北向南流，经龙灯乡于色卡乡左纳东南源乾宁沟，河道全长 41.5km，天然落差 840m，河床平均比降 11.5‰，流域面积 439.8km^2 ，多年平均流量 $8.88\text{m}^3/\text{s}$ ；上游北、东南、西南三源于色卡乡汇合后始称庆大河，由色卡乡急转向西流，在雅江县上游 26km 注入雅砻江。庆大河河道全长 87.5km，天然总落差 942m，全流域面积 1848.3km^2 ，多年平均流量 $37.3\text{m}^3/\text{s}$ 。

本工程塔基均沿山顶或半坡走线，不受庆大河洪水影响。

2.7.5 土壤

工程区的土壤在不同的气候、生物、地形、海拔高度成土母质等因素的综合作用下，出现了与其相应的复杂多样的土壤类型，总的是水平变异远不及垂直变异明显，由河谷到山脊直到冰川雪山，土壤类型的垂直地带是：海拔高度 $<3300\text{m}$ 河流两岸土壤为冲积土，山地以山地褐土为主； $3300\sim3700\text{m}$ 为山地褐土和山地棕壤土； $3700\sim4200\text{m}$ 为暗棕壤的亚高山草甸土； $4200\sim4700\text{m}$ 为高山草甸土； $4700\sim5000\text{m}$ 为高山寒壤土。

本项目占地区海拔为 $3700\sim4100\text{m}$ ，其土壤类型主要为高山草甸土，可剥离草皮厚度 10cm，可剥离表土厚度 10cm，工程区最大冻土深度约 60cm。

2.7.6 植被

工程区植被资源丰富，种类繁多，从河谷到山岭植被垂直交织分布，其大体分布是：河谷灌丛带、针阔叶、混交林带、暗针叶林植被带、高山植被四种群落分布。林木主要树种有五科十属二十种，活立木蓄积 2978.9 万 m^3 ，其中用材林蓄积量为 1578.46 万 m^3 ，占蓄积的 52.99%；防护林蓄积量为 1339.62 万 m^3 ，占蓄积量的 44.97%。林木树种主要有云杉、冷杉、红杉、高山松、圆柏、红桦、白桦等，绝大部分分布在鲜水河、庆大河、玉曲河大小支流的源头和沟尾，以高

山深谷地区分布较多，山原山区次之，丘状高原地区基本无森林。工程区位于海拔较高的地区，海拔在 3700~4100m，分布的植被类型主要为高山草甸，林草覆盖率约 60%。

2.7.7 其他

工程沿线不涉及生态红线、自然保护区、饮用水源保护区、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。也未在县级以上地方人民政府划定的崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区内，不属于水土流失严重的地区。

3 项目水土保持评价

3.1 主体工程选线水土保持制约性因素分析与评价

通过对本工程进行与水土保持法符合性的对照分析,本工程的建设符合《生产建设项目水土保持技术标准》的规定。主体工程的约束性规定和执行情况见表3.1-1、3.1-2。

表 3.1-1 项目建设与《中华人民共和国水土保持法》的符合性分析

《水土保持法》的相关规定	本项目情况	相符性分析
第十七条 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。	项目区不在崩塌、滑坡、泥石流等易发区。	符合
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。	项目区不位于生态脆弱区。	符合
第二十四条 生产建设项目选线、选址应当避让水土流失重点预防区和重点治理区;无法避让的应当提高防治标准,优化施工工艺,减少地表扰动和植被损坏范围,有效控制可能造成的水土流失。	工程线路无法避绕国家级、省级水土流失重点预防区,有一定的约束性,但方案将提高防治标准目标值,采取高标准措施,严格控制施工扰动范围,将有效控制可能造成的水土流失。	符合
第二十七条 依法应当编制水土保持方案的生产建设项目的水土保持设施,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	建设单位已委托我公司开展本项目的水土保持方案编制工作。	符合
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。	工程施工余方全部于塔基及塔基施工临时占地内平摊处理,最终无弃方,无需单独设置弃渣场。	符合
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。	方案将要求对项目占地范围内的草皮、表土进行剥离,并集中堆存,施工末期用于项目区植被恢复利用。	符合
综上分析,本项目符合水保法的相关规定		

表 3.1-2 项目建设与《生产建设项目水土保持技术标准》的符合性分析

内容	水保 GB50433-2018 的规定	本项目情况	约束性分析
工程选线建设	选线应避让水土流失重点预防区及重点治理区。	工程线路无法避绕国家级、省级水土流失重点预防区,有一定的约束性,方案将提高防治标准目标值,采取高	符合

内容	水保 GB50433-2018 的规定	本项目情况	约束性分析
方案及布局		标准措施，严格控制施工扰动范围，将有效控制可能造成的水土流失。	
	选线应避开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，不得占用国家确定的水土保持长期定位观测站。	项目区附近没有所列站点及实验区。	符合
	选线应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植被保护带。	不在上述区域内。	符合

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

经逐条对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）中关于工程建设方案约束性规定，结合本方案调整，工程建设方案合理可行。其建设方案分析如下：

表 3.2-1 项目建设方案与《生产建设项目水土保持技术标准》符合性分析

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	相符合分析
建设方案一般规定	1 公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大挖大填；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案。	不涉及。	符合
	2 城镇区的建设项目应提高植被建设标准，注重景观效果，配套建设灌溉、排水和雨水利用设施。	不涉及。	
	3 山丘区输电工程塔基应采用不等高基础，经过林区的应采用加高杆塔跨越方式。	本工程塔基将采用长短腿与不等高基础配合，经过林区的将采用加高杆塔跨越方式。	
	4 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： 1) 应优化方案，减少工程占地和土石方量；公路、铁路等项目填高大于 8m 宜采用桥梁方案；管道工程穿越宜采用隧道、定向钻、顶管等方式；山丘区工业场地宜优先采取阶梯式布置。 2) 截排水工程、拦挡工程的工程等级和防洪标准应提高一级。 3) 宜布设雨洪集蓄、沉沙措施。 4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点。	工程选线无法避绕国家级、省级水土流失重点预防区，建设方案进行了以下几点优化： 1) 截排水工程均提高了等级和防洪标准。 2) 截排水沟出口较陡处将设置沉沙池。 3) 林草植被覆盖率将提高 2 个百分点。	

项目	规范所列约束性规定	本项目情况	相符性分析
青藏高原区特殊规定	1.应严格控制施工扰动范围,保护地表、植被	项目严格要求了施工永久占地面积及临时占地面积,且临时占地使用结束后将采取迹地绿化措施或碎石覆盖。	符合
	2.高原草甸区应注重草皮的剥离、保护和利用	方案已要求项目区内草皮与表土进行剥离及回覆利用,以及堆存期间的养护要求	
	3.防护措施应考虑冻害影响	本工程已选择当地适生树草种,能适应当地冬季寒冷气候。	

3.2.2 工程占地评价

项目总占地面积 1.97hm^2 ,其中永久占地 0.43hm^2 ,临时占地 1.54hm^2 。工程占地类型为草地和其他土地。

从用地性质来看,临时占地用地面积大于永久占地面积,综合后工程建设占地总面积不大,施工结束后均恢复地貌,地表流失量相对较小。根据线路工程占地具有点状分布的特点,每个点占地面积较小,且较分散。施工结束后,除塔基立柱硬化外,其它施工临时占地进行绿化或碎石覆盖,对土地利用结构影响相对较小。各种措施实施后,可以有效的控制工程占地区内的水土流失。

从水土保持角度出发,工程占地类型主要是草地、其他土地,在施工结束后对临时占用草地采取绿化恢复措施,对临时占用的其他土地采取碎石覆盖,基本可以满足用地要求;占地面积尽量控制在征地范围内,严格控制临时占地的面积,对周边产生的影响较小,符合水土保持占地的原则。从水土保持角度分析,本项目的占地面积合理,永久占地面积控制严格,临时用地设在了永久占地附近,使用结束后及时进行迹地恢复或碎石覆盖,符合水土保持要求。本工程建设占地对水土流失影响有限,占地类型符合水土保持的相关规定,占地规划可行,通过合理的水土保持措施,工程建设造成的水土流失不利影响得到了减免,符合水土保持要求。

3.2.3 土石方平衡评价

3.2.3.1 土石方平衡分析与评价

经统计,本工程土石方开挖总量为 1.26万 m^3 (含表土剥离 0.014万 m^3),土石方回填量为 1.13万 m^3 (含表土回覆 0.014万 m^3),无借方,余方为 0.13万 m^3 ,在塔基及塔基施工临时占地内进行平摊处理,平均摊平厚度为 0.11m 。

主体设计中考虑的挖方充分进行利用,根据塔基施工工序先后顺序,前期将塔基施工土石方临时堆存于塔基施工临时占地内,塔基基础验收后即可回填,余

方在各自塔基施工范围内摊平处理即可，不外运，不影响后续组塔施工，不用修建渣场，不单独布置土石方临时堆场，不用因堆渣而新增占用土地，不因土石方调运造成新增水土流失，总体设计符合水土保持的理念，对防治水土流失起到了积极的作用。

综上所述，主体工程考虑的土石方工程开挖、临时堆置、回填处理等符合水土保持要求，基本合理可行。

3.2.3.2 弃渣减量化、资源化分析论证与评价

主体设计铁塔基础顺应地势而建，采用高低腿基础，减少了塔基基面上石方工程量；基础型式尽量采取挖孔基础、掏挖基础，相对于板式基础，有效的减少了挖填土石方量。

项目施工多余土石方主要为塔基基础施工、挡墙及截水沟施工所产生，根据塔基所在的地形情况，本工程多余土石方全部在塔基及塔基施工临时占地内进行平摊处理，平均摊平厚度 0.11m。多余土石方在各塔基及塔基施工临时占地区摊平后，需采取绿化等措施减少水土流失。

综上，通过弃渣减量化、资源化分析，有效的利用了项目施工多余土石方，无需设置弃渣场，有利于减轻项目建设造成的新增水土流失。

3.2.4 取土（石、料）场设置评价

本项目材料采用外购形式，项目不单独设取料场，故不存在取料场的水土流失的影响问题，水土流失防治责任由供料商负责。

3.2.5 余方处置评价

本项目余方全部在塔基及塔基施工临时占地内进行平摊处理，平均摊平厚度为 0.11m，项目最终无弃方，不设置弃渣场。

3.2.6 施工方法与工艺评价

线路工程施工工艺一般包括施工准备、基础施工、组装铁塔、导地线安装及调整几个阶段。对水土保持影响较大的是施工准备、基础施工两个阶段。

（1）施工准备期预先剥离草皮、表土，可保护土壤表土层不被破坏殆尽。

塔基区采用人工开挖的方式剥离草皮及表土，剥离的草皮及表土集中临时堆存于塔基施工临时占地区的临时堆土点内，表土堆存在下层，草皮堆存在上层，并采取拦挡和遮盖措施防止水土流失，待施工结束后在塔基范围内进行回覆，应

先回覆表土再回覆草皮。

(2) 铁塔基础开挖前开挖出小平台, 除保障施工安全外还可很好的减少水土流失; 同时先修砌排水沟, 防止施工期间地表径流对开挖面和临时堆土冲刷。

(3) 对施工严格要求: 凡能开挖成形的基坑, 均采用以“坑壁”代替基础底模板方式开挖, 尽可能减少开挖量。

综上所述, 本项目施工时序、施工方法和施工工艺满足水土保持的相关要求和规定, 有利于水土保持。

3.2.7 主体设计中具有水土保持功能工程的分析评价

3.2.7.1 塔基及塔基施工临时占地

(1) 挡土墙 (不界定为水保措施)

当塔位处于山坡或山脊处, 塔位四周或下坡侧为陡坡 ($>30^\circ$) 时, 降低基面与基坑开挖的土石方无法就地堆稳, 主体设计考虑在堆土的下方修一道挡土墙, 将土堆放在挡墙内, 避免水土流失和影响周边生态环境。挡土墙采用重力式结构, 墙高 2m, 墙顶宽 50cm, 基脚埋深 80cm, 基底宽度 100cm, 基脚逆坡 20cm, 采用浆砌石砌筑。主体设计挡土墙 180m³。挡墙主要为主体安全稳定考虑, 因此不界定为水保措施。

(2) 截水沟

本工程线路工程在丘状高原地区走线, 部分位于坡面的塔位上坡面侧汇水面积较大, 因此主体工程设计中为防止上坡面侧汇水面的雨水、山洪及其它地表水对基面的冲刷影响, 设计对除位于面包形山顶或山脊外的塔基上坡侧 (如果基面有降基挖方, 距挖方坡顶水平距离 $\geq 4m$ 处), 依山势设置环状塔基截水沟, 以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。

塔基截水沟采用矩形断面, 断面标准尺寸为 $B \times H = 0.5m \times 0.5m$, 采用 C₂₅ 砼浇筑。经统计, 本区共需修建塔基截水沟 100m。

3.2.7.2 人抬道路

主体工程未考虑人抬道路水土保持措施, 本方案将在后续章节补充相应的防护措施。

3.2.7.3 牵张场

主体工程未考虑牵张场水土保持措施, 本方案将在后续章节补充相应的防护措施。

3.3 主体工程设计中水土保持措施界定

根据水土保持措施界定原则，根据《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433-2018）“附录 D 主体设计工程中水土保持措施界定”，将本项目水土保持措施界定如下：

不界定为水土保持措施的工程：挡土墙。

界定为水土保持措施的工程：截水沟，工程量及投资见下表。

表 3.3-1 主体工程中具有水保功能措施工程量及投资表

项目组成	措施类型	措施	单位	数量	投资（万元）
塔基及塔基施工临时占地	工程措施	截水沟	m	100	8.01

4 水土流失分析与预测

本工程在施工过程中将不可避免地扰动地面，破坏原有的地表，致使土体的抗冲抗蚀能力降低，特别是在降雨的作用下，易造成水土流失。因此，科学、全面地分析施工期的水土流失成因及其危害，准确地预测或估算水土流失的主要发生地区和水土流失量，对于正确合理的制定水土保持防治方案以及有效的防治水土流失具有重要的意义。

4.1 水土流失现状

根据四川省 2023 年水土流失动态监测成果数据，道孚县幅员面积 7053km²，水土流失面积为 1912.14km²，其中轻度侵蚀面积 1547.54km²，中度侵蚀面积 237.52km²、强烈侵蚀面积 98.51km²、极强烈侵蚀面积 28.50km²，剧烈侵蚀面积 0.07km²。

康定市幅员面积 11486km²，水土流失面积为 3284.98km²，其中轻度侵蚀面积 2050.29km²，中度侵蚀面积 637.31km²、强烈侵蚀面积 521.63km²、极强烈侵蚀面积 70.25km²，剧烈侵蚀面积 5.50km²。

区域土壤侵蚀类型以水力侵蚀为主、部分区域为冻融侵蚀，主要形式有面蚀、溅蚀等。详见表 4.1-1、表 4.1-2。

表 4.1-1 道孚县水土流失现状表

水土流失总面积		水土流失面积	侵蚀强度及面积				
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
道孚县	面积 (km ²)	1912.14	1547.54	237.52	98.51	28.50	0.07
	比例 (%)	100	80.93	12.42	5.15	1.49	0.01

表 4.1-2 康定市水土流失现状表

水土流失总面积		水土流失面积	侵蚀强度及面积				
			轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
康定市	面积 (km ²)	3284.98	2050.29	637.31	521.63	70.25	5.50
	比例 (%)	100	62.41	19.40	15.88	2.14	0.01

通过对项目区的现场踏勘，根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)。项目区属西南土石山区，水土流失侵蚀强度以轻度水力侵蚀为主，土壤允许流失量为 500t/km².a。

4.2 水土流失影响因素分析

本线路工程建设过程中, 塔基基面、塔基基础、截水沟、挡土墙、接地沟槽、等基础开挖、填筑及开挖土石方的临时堆放, 地表径流对开挖回填边坡的冲刷, 人抬道路的修建等将不可避免地改变原有地形、地貌、扰动或破坏原有地表和植被, 损坏原有的水土保持设施, 导致项目区造成新增水土流失。

4.2.1 扰动地表、损坏水土保持设施预测

本工程建设对土石方开挖回填、材料对地面的占压, 其原始地貌将全部受到扰动和破坏。根据工程设计图纸、技术资料及《土地利用现状分类标准》(GB/T 21010-2017), 结合实地调查, 经统计, 项目扰动地表面积共计 1.97hm², 损毁植被面积共计 1.30hm²。具体占地类型详见下表。

表 4.2-1 工程扰动地表面积统计表

单位:hm²

项目组成	占地类型		小计	占地性质
	草地	其他土地		
塔基工程	0.30	0.13	0.43	永久占地
塔基施工临时占地	0.42	0.17	0.59	临时占地
人抬道路	0.45	0.30	0.75	临时占地
牵张场	0.13	0.07	0.20	临时占地
合计	1.30	0.67	1.97	

4.2.2 弃渣量预测

根据土石方平衡, 项目建设期产生余方 0.13 万 m³, 在塔基及塔基施工临时占地内进行平推处理; 运行期不产生弃土。

4.3 水土流失预测范围及时段

4.3.1 施工期

本工程施工期为 2024 年 11 月~2025 年 8 月, 总工期 10 个月, 按最不利条件进行预测, 施工期预测时间为 0.83 年, 预测范围为整个项目占地范围 1.97hm²。

4.3.2 自然恢复期

根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》(GB/T 17297) 中国气候带和气候大区区划示意图, 项目区属于 43A 高原亚温带湿润型气候大区, 植被立地条件较好, 植物措施需要约 3 年左右即能发挥作用, 故自然恢复期预测时间按 3.0 年计。项目占用的其他土地均为裸岩石砾地, 将采取碎石覆盖, 不计列自然恢复期流失, 预测范围为迹地恢复面积 1.30hm²。

本工程的水土流失预测单元及时段见下表 4.3-1。

表 4.3-1 水土流失预测范围、时段统计表

项目组成	预测时段、面积			
	施工期		自然恢复期	
	面积 (hm ²)	预测时间 (a)	面积 (hm ²)	预测时间 (a)
塔基及塔基施工临时占地	1.02	0.83	0.72	3.0
人抬道路	0.75	0.83	0.45	3.0
牵张场	0.20	0.83	0.13	3.0
合计	1.97		1.30	

4.3.3 水土流失预测

4.3.3.1 水土流失背景流失量

根据《土壤侵蚀分类分级标准》(SL 190-2007)中的土壤侵蚀强度分级标准,结合实地调查,分析项目区自然条件、水土流失状况、占用各土地类型地质地貌等情况,确定项目区土壤的侵蚀强度,具体见表 4.3-2。

表 4.3-2 项目占地区土壤侵蚀强度分级指标表

地面坡度 地类		5° ~ 8°	8° ~ 15°	15° ~ 25°	25° ~ 35°	>35°
非耕地 地 林 草 覆 盖 度 (%)	60 ~ 75	轻度	中度	强烈	极强烈	剧烈
	45 ~ 60					
	30 ~ 45					
	<30			强烈	极强烈	剧烈
坡耕地		轻度	中度			

结合项目区土质、植被、气象水文及人为扰动情况,参照《土壤侵蚀分类分级标准》,项目区水土流失类型主要以水力侵蚀为主,表现形式为细沟侵蚀、面蚀,水土流失程度以轻度侵蚀为主,土壤平均侵蚀模数为 878t/km²·a,背景水土流失量为 17t/a,详见表 4.3-3。

表 4.3-3 项目区水土流失背景值表

预测单元	占地类型	占地面积(hm ²)	地形坡度(°)	植被覆盖度(%)	流失强度	平均土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	流失量(t)
塔基及塔基施工临时占地	草地	0.27	5~8	45~60	轻度	1000	3
		0.45	8~15	45~60	轻度	1000	5
	其他土地	0.30	8~15		轻度	600	2

预测单元	占地类型	占地面积(hm ²)	地形坡度(°)	植被覆盖度(%)	流失强度	平均土壤侵蚀模数(t/km ² ·a)	流失量(t)
	小计	1.02				882	9
人抬道路	草地	0.45	5~8	45~60	轻度	1000	5
	其他土地	0.30	8~15		轻度	600	2
	小计	0.75				840	6
牵张场	草地	0.13	0~5	45~60	微度	300	1
	其他土地	0.07	0~5		微度	300	1
	小计	0.20				300	2
合计		1.97				878	17

4.3.3.2 水土流失量预测模型

(1) 施工期土壤侵蚀模数预测

项目施工建设将损坏原有地形地貌和植被,增加土壤的可侵蚀性;另一方面,由于场地平整时,挖、填土方不仅造成大面积的裸露地面,而且会改变原地形,增大侵蚀扰动表面积。施工期土壤流失量根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)推荐公式计算,根据项目施工特点,扰动类型划分为地表翻扰型一般扰动地表。

地表翻扰型一般扰动地表土壤流失量按以下公式计算

$$M_{yd} = R K_{yd} L_y S_y BETA$$

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·mm/(hm²·h);

K_{yd} -地表翻扰后土壤可蚀性因子, $K_{yd}=N K$, t·hm²·h/(km²·MJ·mm);

N -地表翻扰后土壤可蚀性因子增大系数;

L_y -坡长因子, 无量纲; S_y -坡度因子, 无量纲;

B -植被覆盖因子, 无量纲;

E -工程措施因子, 无量纲;

T -耕作措施因子, 无量纲;

A -计算单元的水平投影面积, hm²。

(2) 自然恢复期土壤侵蚀模数预测

结合可能产生水土流失的部位和造成水土流失的主要影响因子(开挖填筑的

坡度、植被的损坏程度、降雨条件、土壤条件等），本工程采用《生产建设项目土壤流失量测算导则》（SL 773-2018）确定扰动后各预测单元土壤侵蚀模数。

各分区采用植被破坏型一般扰动地表土壤流失量测算公式：

$$M_{yz} = RKL_yS_yBETA$$

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•mm/(hm²•h)；

K ——土壤可蚀性因子，t•hm²•h(hm²•MJ•mm)；

L_y ——坡长因子，无量纲；

S_y ——坡度因子，无量纲；

B ——植被覆盖因子，无量纲；

E ——工程措施因子，无量纲；

T ——耕作措施因子，无量纲；

A ——计算单元的水平投影面积，hm²。

根据预测单元及时段划分，各预测单元年土壤流失量及土壤侵蚀模数计算结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 各预测单元年土壤流失量及土壤侵蚀模数计算表

预测区域		指标									年土壤流失量(t)	土壤侵蚀模数(t/km ² .a)
施工期	塔基及塔基施工临时占地	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	N	M_{yd}	4281
		1700.8	0.0058	1.08	3.65	0.52	1	1	1.02	2.13	43.66	
	人抬道路	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	N	M_{yd}	1917
		1700.8	0.0058	1.23	1.44	0.52	1	1	0.75	2.13	14.38	
自然恢复期	牵张场	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A	N	M_{yd}	2108
		1700.8	0.0058	0.96	2.03	0.52	1	1	0.20	2.13	4.22	
	塔基及塔基施工临时占地	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A		M_{yz}	1085
		1700.8	0.0058	2.52	2.26	0.19	1	1	0.72		7.81	
	人抬道路	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A		M_{yz}	965
		1700.8	0.0058	2.82	1.80	0.19	1	1	0.45		4.34	
	牵张场	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A		M_{yz}	883
		1700.8	0.0058	2.48	1.87	0.19	1	1	0.13		1.15	

4.3.3.3 水土流失预测结果

根据上述的水土流失分区和预测时段,估算本工程各分区在各预测时段的水土流失量见下表。

表 4.3-5 施工期水土流失预测结果表

预测单元	扰动 面积 (hm ²)	预测 时间 (年)	背景 侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后 侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)		
					扰动 前	扰动后	新增量
塔基及塔基施工临时占地	1.02	0.83	882	4281	7	36	29
人抬道路	0.75	0.83	840	1917	5	12	7
牵张场	0.20	0.83	300	2108	0	3	3
合计	1.97				13	52	38

表 4.3-6 自然恢复期水土流失预测结果表

预测单元	扰动 面积 (hm ²)	预测 时间 (年)	背景 侵蚀模数 (t/km ² ·a)	扰动后 侵蚀模数 (t/km ² ·a)	侵蚀量 (t)		
					扰动 前	扰动 后	新增 量
塔基及塔基施工临时占地	0.72	3.0	882	1085	19	23	4
人抬道路	0.45	3.0	840	965	11	13	2
牵张场	0.13	3.0	300	883	1	3	2
合计	1.30				32	40	8

表 4.3-7 水土流失预测结果汇总表

单位: t

项目分区	施工期水土流失量			自然恢复期水土流失量			合计		
	扰前	扰后	新增	扰前	扰后	新增	扰前	扰后	新增
塔基及塔基施工临时占地	7	36	29	19	23	4	27	60	33
人抬道路	5	12	7	11	13	2	17	25	8
牵张场	0	3	3	1	3	2	2	7	5
合计	13	52	38	32	40	8	45	92	47

表 4.3-8 项目水土流失预测结果百分比汇总表

项目分区	施工期所占百分比		自然恢复期所占百分比		合计	
	占流失量	占新增流失量	占流失量	占新增流失量	占流失总量	占新增流失总量
塔基及塔基施工临时占地	70%	75%	59%	52%	65%	71%
人抬道路	23%	17%	33%	20%	27%	18%
牵张场	7%	8%	9%	27%	8%	11%

合计	100%	100%	100%	100%	100%	100%
----	------	------	------	------	------	------

4.4 水土流失危害分析

项目区位于高寒地区，气候条件较恶劣，生态环境稳定性相对较差。工程建设将占用和破坏部分草地，对原地表土壤结构构成破坏，使土壤养分流失、土地生产力下降，导致原林草植被覆盖度降低，破坏草地，形成裸露面，降低了原地表的水土保持功能，加大该区生态环境人工修复的成本和难度。工程竣工后，原临时占用土地的植被遭到破坏，如果不及时采取措施，随着水土流失的发生，土壤流失，进而导致土地贫瘠和沙化，加大绿化工作难度。

4.5 综合分析及指导性意见

4.5.1 综合分析

本工程建设过程中扰动地表面积 1.97hm^2 ，项目建设可能产生土壤流失总量为 92t，背景流失量为 45t，新增土壤流失量为 47t。塔基及塔基施工临时占地是项目建设期水土流失防治的重点区域，其新增水土流失量占总新增水土流失量的 71%；项目的水土流失最重要时段是施工期，其新增水土流失量占总新增水土流失量的 82%。

4.5.2 水土保持防治措施布设的指导性意见

本工程水土流失的重点区域是塔基及塔基施工临时占地，监测重点时段为施工期。因此方案应加强建设期该区域的水土保持监管和临时防护措施设计，同时要结合项目区以水力侵蚀为主，水土流失分散的特点，做好挡护工程、排水工程施工组织设计。

(1) 对施工进度安排的意见

根据预测结果，施工期是水土流失较为严重的时期，应合理进行施工组织设计，有效减少扰动影响范围，缩短施工时间。塔基基础和防护设施基建尽量避开雨季、雨天和大风天气施工，并加强应急预防措施。植物措施应结合主体工程施工进度的安排、分期实施。

(2) 对水土保持措施布设的指导性意见

通过对本工程的水土流失量预测，在布设水保措施时，要以控制工程重点区域的水土流失为主，其关键位坡面径流的调控防护，主要体现在临时堆土坡脚挡护和坡面雨水的排导，对裸露边坡、施工迹地还应进行植被恢复等。

综上，在本工程建设过程中，应加强水土流失的防治，采取工程措施与植物措施、永久措施与临时措施相结合，有效控制项目建设引起的新增水土流失，将项目建设对区域产生的负面影响降到最小程度，实现区域生态环境的良性循环。

5 水土保持措施

5.1 防治分区划分

生产建设项目水土流失防治责任范围应包括项目永久征占地、临时占地(含租赁土地)以及其他使用和管辖区域。本项目水土流失防治责任范围包括项目永久征占地及临时占地范围, 共计 1.97hm^2 。

5.1.1 分区的原则

(1) 根据实地调查(勘测)结果, 在确定的防治责任范围内, 依据工程布局、施工扰动特点、建设时序、地貌特征、自然属性、水土流失影响等进行分区。

(2) 分区的原则应符合下列规定:

- ①各区之间应具有显著差异性;
- ②同一区内造成水土流失的主导因子和防治措施应相近或相似;
- ③根据项目的繁简程度和项目区自然情况, 防治区可划分为一级或多级;
- ④一级区应具有控制性、整体性、全局性, 线型工程应按土壤侵蚀类型、地形地貌、气候类型等因素划分一级区、二级区及其以下分区应结合工程布局、项目组成、占地性质和扰动特点进行逐级分区;
- ⑤各级分区应层次分明, 具有关联性和系统性。

5.1.2 分区结果

根据本工程水土流失特点、工程占地类型及用途、建设时序等, 分为塔基及塔基施工临时占地区、人抬道路区、牵张场区3个防治分区。

表 5.1-1 水土流失防治分区及防治责任范围一览表

序号	防治分区	防治责任范围			备注
		永久占地	临时占地	合计	
1	塔基及塔基施工临时占地区	0.43	0.59	1.02	包含塔基 51 基, 及塔基周围外扩的临时占地
2	人抬道路区		0.75	0.75	含新建人抬道路约 5.0km
3	牵张场区		0.20	0.20	含牵张场 4 处
合计		0.43	1.54	1.97	

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施布设原则

(1) 因害设防原则

坚持因地制宜、因害设防、技术可靠、经济合理、防治效果有效可行的原则。遵循全面治理和重点治理相结合、防治与监督相结合的设计思路，合理布置各项防治措施，建立选型正确、结构合理、功能齐全、效果显著的水土保持综合防治体系。

(2) 预防措施先行，最小扰动原则

首先需优化工程布局和规模，优选建设时序，合理安排工期，强化管理、监理和监督，做好施工期水土流失的预防和控制工作，尽量减少破坏地表植被面积或减轻扰动地表程度，进一步优化土石方的平衡方案，提高土、砂、石料利用率。在工程建设中注重生态环境保护，充分重视项目施工过程中造成的人为扰动，尽量减少新增水土流失。

(3) 永久防护和临时防护并行原则

在施工过程中加强地表洒水，减少扬尘量，加强砂、土、石等建筑材料和清场、清基废料的挡护、覆盖，减少施工过程中造成人为水土流失，以确保临时性防治措施与主体防治措施的衔接，达到控制新增水土流失的目的。

5.2.2 防治措施总体布局

本项目水土保持方案是以主体工程设计报告为主要依据，针对主体工程设计中具有水土保持功能的措施进行了认真分析与评价，并给予适当的补充修改，对相应的水土保持薄弱环节，本方案有针对性的提出了新的防治措施。本着工程措施和植物措施结合，永久措施与临时措施结合，点、线、面相结合的原则，处理好局部与全局，单项与总体，近期与远期的关系，将主体工程中已有的和新增水保措施融为一体，形成一套科学、完整、严密的水土保持措施体系，便于水土保持方案设计的措施能够有效融入主体工程设计中。防治措施体系详见表 5.2-1 和图 5.2-1。

表 5.2-1 水土流失防治措施一览表

防治分区	措施类型	防治措施
塔基及塔基施工 临时占地区	工程措施	截水沟*、沉沙池、草皮剥离、表土剥离、表土回覆、土地整治、碎石覆盖
	植物措施	铺草皮绿化、撒播草籽绿化
	临时措施	防雨布遮盖、土袋挡墙
人行道路区	工程措施	土地整治、碎石覆盖
	植物措施	撒播草籽绿化
牵张场区	工程措施	土地整治、碎石覆盖
	植物措施	撒播草籽绿化

注：*号部分为主体已有措施。

5.3 分区措施布设

5.3.1 水土保持措施执行等级与标准

5.3.1.1 工程措施

(1) 截水沟

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)，本工程截水沟工程等级为3级，截水标准为3年一遇短历时暴雨。由于项目所在道孚县属于金沙江岷江上游及三江并流国家级水土流失重点预防区，康定市属于雅砻江、大渡河中下游省级水土流失重点预防区，按照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，本工程坡面截排水沟工程等级提高一级，截水沟标准采用5年一遇10min短历时暴雨值。

(2) 草皮、表土剥离及回覆厚度

根据《水土保持工程设计规范》(GB51018-2014)：本项目草皮剥离厚度0.10m，草皮回覆厚度0.10m；表土剥离厚度0.10m，表土回覆厚度0.10m。

5.3.1.2 植物措施

根据《水土保持工程设计规范》(GB 51018-2014)和《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018)，本项目位于海拔3700~4100m的地区，植被恢复与建设工程执行3级标准，草种选择老芒草、披碱草混播。

表 5.3-1 项目水土保持措施执行标准一览表

项目	采用标准
工程措施	截水沟采用5年一遇10min短历时设计暴雨进行设计 草皮剥离厚度0.10m，草皮回覆厚度0.10m；表土剥离厚度0.10m，表土回覆厚度0.10m。

植物措施	植被恢复与建设工程执行 3 级标准
------	-------------------

5.3.2 塔基及塔基施工临时占地区

5.3.2.1 工程措施

(1) 截水沟 (主体已有)

本工程线路工程在丘状高原地区走线, 部分位于坡面的塔位上坡面侧汇水面积较大, 因此主体工程设计中为防止上坡面侧汇水面的雨水、山洪及其它地表水对基面的冲刷影响, 设计对除位于面包形山顶或山脊外的塔基上坡侧 (如果基面有降基挖方, 距挖方坡顶水平距离 $\geq 4m$ 处), 依山势设置环状塔基截水沟, 以拦截和排除周围山坡汇水面内的地表水。

塔基截水沟采用矩形断面, 断面标准尺寸为 $B \times H = 0.5m \times 0.5m$, 采用 C_{25} 砼浇筑。经统计, 本区共需修建塔基截水沟 100m。

(2) 沉沙池 (方案新增)

鉴于项目部分截水沟出口段纵坡较陡, 因此本方案设计在截水沟出口纵坡较陡处布设沉沙池, 以沉降泥沙和减缓水流速。沉沙池采用 C_{20} 砼现浇, 沉沙池尺寸设计为长 2.0m, 宽 1.5m, 深 1.5m, 池底厚 0.35m; 池壁采用重力式断面, 顶宽 0.25m, 底宽 0.4m。经统计, 塔基及塔基施工临时占地区需设置沉沙池 3 口。

(3) 草皮剥离 (方案新增)

方案要求对线路工程各塔基占地的草皮进行剥离 (塔基施工临时占地扰动地表方式以压占为主, 不进行表土剥离和回铺), 其可剥离面积为 $0.14hm^2$, 草地剥离厚 0.1m, 剥离量共计 0.014 万 m^3 。

(4) 表土剥离 (方案新增)

根据对现场土层剖面进行调查、测量, 草皮剥离后, 下层表土可剥离厚度约 10cm, 方案要求接地槽开挖前, 草皮剥离后对下层表土进行剥离。经统计, 本区表土剥离面积 $0.14hm^2$, 剥离厚度 10cm, 剥离量 0.014 万 m^3 。

(5) 表土回覆 (方案新增)

本方案设计在各铁塔施工完成后, 对各塔基占地区域除基柱以外的占地进行表土回覆。经统计, 塔基占地需表土回铺面积 $0.14hm^2$, 平均覆土厚 0.10m, 表土回铺量共计 0.014 万 m^3 。

(5) 土地整治 (方案新增)

为进一步改善植被立地条件,本方案设计在塔基及塔基施工临时占地区表土回铺后和绿化前,对其待绿化区域进行土地整治。经统计,塔基及塔基施工临时占地区共需进行土地整治 0.72hm^2 。

(6) 碎石覆盖 (方案新增)

由于塔基施工临时占地占用了其他土地(裸岩石砾地),施工扰动后基本无绿化条件,为减少施工造成的水土流失,方案要求在塔基施工临时占地使用结束后采用碎石覆盖,碎石覆盖厚度约 0.3m 。经统计,塔基及塔基施工临时占地区共需进行碎石覆盖 0.30hm^2 。

5.3.2.2 植物措施

(1) 铺草皮绿化 (方案新增)

本方案设计在各铁塔施工完成后,对各塔基占地区域除基柱以外的占地进行表土回铺后,再进行铺草皮绿化。经统计,塔基占地铺草皮绿化面积 0.14hm^2 。

(2) 撒播草籽绿化 (方案新增)

由于塔基及塔基施工临时占地占用了草地,方案要求对施工结束后对草皮绿化以外的区域进行撒播草籽绿化。草本品种选用老芒草、披碱草混播,采取片状整地,草籽撒播密度 $6.0\text{g}/\text{m}^2$,施用复合肥 $2.0\text{g}/\text{m}^2$ 。

经统计,本区撒播草籽绿化面积 0.58hm^2 。

5.3.2.3 临时措施

(1) 土袋挡墙及防雨布遮盖 (方案新增)

塔基施工临时占地主要用于堆放材料、塔基剥离表土和基础等施工时的开挖土石方,这些土石方若松散地堆放在塔基周围空地,在施工人员扰动和重力作用下会垮塌,降雨时易被冲刷。因此,本方案根据塔基施工临时占地的堆土点堆土量进行临时挡护设计。本方案设计在临时堆土坡脚堆码土袋挡墙进行挡护,表土和临时土石方之间采用防雨布进行隔离。主体工程设计对堆土表面采用防雨布进行临时遮盖。单个临时堆土点设计堆土量约 160m^3 ,每基铁塔需设置土袋挡墙 11m ,土袋挡墙高为 0.5m ,宽 1m ,单个临时堆土点需土袋 5m^3 ,防雨布 80m^2 。

经统计,塔基及塔基施工临时占地区临时堆土挡护共需土袋 319m^3 ,防雨布 4640m^2 。

表 5.3-2 塔基及塔基施工临时占地区水保措施施工工程量统计表

措施类型	单位	数量	工程量			
			内容	单位	数量	
工程措施	截水沟	m	100	沟槽开挖	m ³	110
				C ₂₅ 砼	m ³	63
				沟槽回填	m ³	33
	沉沙池	口	3	沟槽开挖	m ³	12
				C ₂₀ 砼	m ³	4
	草皮剥离	hm ²	0.14	草皮剥离量	万 m ³	0.014
	表土剥离	万 m ³	0.014	表土剥离量	万 m ³	0.014
	表土回覆	万 m ³	0.014	表土回覆量	万 m ³	0.014
	土地整治	hm ²	0.72	整治面积	hm ²	0.72
植物措施	碎石覆盖	hm ²	0.30	碎石	m ³	900
	铺草皮绿化	hm ²	0.14	草皮回覆量	万 m ³	0.014
	撒播草籽绿化	hm ²	0.58	草籽	kg	34.8
				复合肥	kg	11.6
临时措施	土袋挡墙	m ³	319	土袋拦挡	m ³	319
				土袋拆除	m ³	319
	防雨布遮盖	m ²	4640	防雨布	m ²	4640

5.3.3 人抬道路区

5.3.3.1 工程措施

(1) 土地整治 (方案新增)

本方案要求人抬道路对占用草地进行迹地绿化恢复,由于人抬道路在施工过程中的挖填、占压扰动,使人抬道路地表原有土壤结构及组成受到一定破坏,因此为人抬道路迹地立地条件,保证植被正常生长,本方案设计在线路工程施工结束后,对人抬道路在绿化前进行松土、清除杂物等土地整治措施。经统计,本区土地整治面积为 0.45hm²。

(2) 碎石覆盖 (方案新增)

由于人抬道路占用了其他土地(裸岩石砾地),施工扰动后基本无绿化条件,为减少施工造成的水土流失,方案要求在人抬道路使用结束后采用碎石覆盖,碎石覆盖厚度约 0.3m。经统计,人抬道路区共需进行碎石覆盖 0.30hm²。

5.3.3.2 植物措施

(1) 撒播草籽绿化 (方案新增)

由于人抬道路占用了草地,方案要求施工结束后对迹地进行撒播草籽绿化。

草本品种选用老芒草、披碱草混播，采取片状整地，草籽撒播密度 $6.0\text{g}/\text{m}^2$ ，施用复合肥 $2.0\text{g}/\text{m}^2$ 。经统计，撒草绿化面积为 0.45hm^2 。

表 5.3-3 人抬道路区水保措施工程量统计表

措施类型		单位	数量	工程量		
				内容	单位	数量
工程措施	土地整治	hm^2	0.45	整治面积	hm^2	0.45
	碎石覆盖	hm^2	0.30	碎石	m^3	900
植物措施	撒播草籽绿化	hm^2	0.45	草籽	kg	27.0
				复合肥	kg	9.0

5.3.4 牵张场区

5.3.4.1 工程措施

(1) 土地整治 (方案新增)

本方案要求牵张场对占用草地进行迹地绿化恢复，由于牵张场在施工过程中的挖填、占压扰动，使牵张场地表原有土壤结构及组成受到一定破坏，因此为牵张场迹地立地条件，保证植被正常生长，本方案设计在线路工程施工结束后，对牵张场在绿化前进行松土、清除杂物等土地整治措施。经统计，本区土地整治面积为 0.13hm^2 。

(2) 碎石覆盖 (方案新增)

由于牵张场占用了其他土地（裸岩石砾地），施工扰动后基本无绿化条件，为减少施工造成的水土流失，方案要求在牵张场使用结束后采用碎石覆盖，碎石覆盖厚度约 0.3m 。经统计，牵张场区共需进行碎石覆盖 0.07hm^2 。

5.3.4.2 植物措施

(1) 撒播草籽绿化 (方案新增)

由于牵张场占用了草地，方案要求施工结束后对迹地进行撒播草籽绿化。草本品种选用老芒草、披碱草混播，采取片状整地，草籽撒播密度 $6.0\text{g}/\text{m}^2$ ，施用复合肥 $2.0\text{g}/\text{m}^2$ 。经统计，撒草绿化面积为 0.13hm^2 。

表 5.3-4 牵张场区水保措施工程量统计表

措施类型		单位	数量	工程量		
				内容	单位	数量
工程措施	土地整治	hm^2	0.13	整治面积	hm^2	0.13
	碎石覆盖	hm^2	0.07	碎石	m^3	210
植物措施	撒播草籽绿化	hm^2	0.13	草籽	kg	7.8
				复合肥	kg	2.6

5.3.6 防治措施工程量汇总

本工程水土保持方案设计，通过采取各种工程措施、植物措施、临时措施等综合防治措施，既保证了工程本身的安全建设和运行，又恢复了项目区的景观植被、合理利用了现有的水土资源、最大限度控制新增及原有水土流失。水土保持措施工程量详见表 5.3-6。

表 5.3-6 水土保持措施及工程量汇总表

防治分区	措施类型	单位	数量	投资属性
塔基及塔基施工临时占地区	工程措施	截水沟	m	100
		沉沙池	口	3
		草皮剥离	hm ²	0.14
		表土剥离	万 m ³	0.014
		表土回覆	万 m ³	0.014
		土地整治	hm ²	0.72
		碎石覆盖	hm ²	0.3
	植物措施	铺草皮绿化	hm ²	0.14
		撒播草籽绿化	hm ²	0.58
	临时措施	土袋挡墙	m ³	319
		防雨布遮盖	m ²	4640
人抬道路区	工程措施	土地整治	hm ²	0.45
		碎石覆盖	hm ²	0.30
	植物措施	撒播草籽绿化	hm ²	0.45
牵张场区	工程措施	土地整治	hm ²	0.13
		碎石覆盖	hm ²	0.07
	植物措施	撒播草籽绿化	hm ²	0.13

5.4 施工组织设计

5.4.1 施工条件

(1) 交通条件

项目沿线可利用的公路主要为国道 G350、多条乡村道路。本工程根据塔基分布布设了人抬道路。

(2) 施工临时设施

水土保持防护工程施工用水和用电量相对较小，施工用水用电可由主体工程供水、供电系统统一供应。

(3) 材料供应

本工程水土保持工程规模较小，水保工程建筑材料以及水、电、汽（柴）油等在施工过程中均由主体工程统一供应。草种均购买由当地农林部门检疫后的苗木和草种。

5.4.2 水土保持措施施工方法

（1）表土剥离实施

表层土剥离以人工施工为主，剥离表土采用人工胶轮车运输至表土临时堆放场临时堆存。

（2）表土回覆实施

覆土之前对地表进行清理，清除石块树根等杂物，覆土土源来自施工前剥离的表层土，采用人工胶轮车运输土料。

（3）植物措施实施

根据项目区自然气候、土壤条件，选择适宜当地生长的草种实施植物措施。

撒草：土地整治——耙地整平——施肥——撒播草籽。

整地：包括平整土地、翻地、碎土（耙磨）等。

（4）土袋挡墙

土袋挡墙采用编织袋装土堆筑，土源采用临时堆放的表土或沙石料，人工堆码夯实土袋挡墙。施工后期，临时堆土和土袋拆除的土料全部用于绿化覆土，土袋拆除的沙石料用于项目施工。

5.4.3 水土保持实施进度安排

项目水土保持工程施工进度详见下表。

表 5.4.1 主体工程与水土保持工程施工进度安排表

分项	工期	2024年		2025年								
		11月	12月	1月	2月	3月	4月	5月	6月	7月	8月	
施工准备		■										
塔基施工					■	■	■					
铁塔组立							■	■	■			
架线施工									■	■	■	
电缆沟施工 (仅埋线)										■		
塔基及塔基施工临时占地区	截水沟						■	■	■			
	沉沙池							■	■			
	草皮剥离					■	■	■				
	表土剥离					■	■	■				
	表土回覆									■	■	
	土地整治									■	■	
	碎石覆盖									■	■	
	铺草皮绿化									■	■	
	撒播草籽绿化									■	■	
	土袋挡墙					■	■	■				
	防雨布遮盖					■	■	■				
人行道路区	土地整治										■	■
	碎石覆盖										■	■
	撒播草籽绿化										■	■
牵张场区	土地整治										■	■
	碎石覆盖										■	■
	撒播草籽绿化										■	■

主体工程进度: ■ 水保工程进度: - - -

6 水土保持监测

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）和《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保〔2020〕161号），对编制水土保持方案报告的生产建设项目（即征占地面积在5hm²以上或者挖填土石方总量5万m³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。本工程占地面积为1.97hm²，工程土石方挖填总量为2.40万m³，需编水土保持方案报告表，因此，本项目可不单独开展监测工作。但建议建设单位加强水土保持工程实施过程中的管理和后期管护，对施工准备期至设计水平年结束产生的水土流失量和是否发生水土流失危害事件等进行分析总结，为本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) 水土保持方案作为工程建设的一项重要内容,其措施投资的基础单价、编制依据、方法和主体工程设计估算一致,不足部分采用水保、其他行业、地方标准和当地现行价;

(2) 主要材料价格、人工单价、机械施工台时费、建筑工程单价和植物工程单价与主体工程一致;主体工程定额中没有的工程项目,采用水土保持或相关行业的定额;

(3) 本工程水土保持投资估算价格水平年确定为2024年第二季度;

(4) 基本预备费按一至五部分投资合计的10%计算;

(5) 目前本工程尚处于可研阶段,故水土保持工程投资按估算进行计算。

7.1.1.2 编制依据

(1) 工程量根据设计图纸资料按有关规定计算;

(2) 《生产建设项目水土保持技术标准》(GB 50433-2018);

(3) 《水土保持工程概算定额》;

(4) 水泥、砂石、风、水、电价等,按主体工程提供价格计算;

(5) 水利部办公厅关于《调整水利工程计价依据增值税计算标准的通知》

(办财务函〔2019〕448号);

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

(7) 四川省水利厅关于发布《四川省水利电力工程概(估)算编制规定》的通知(川水发〔2015〕9号);

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

7.1.2 项目划分

本方案投资估算分为工程措施、植物措施、临时措施、独立费用、基本预备

费、水土保持补偿费、水土保持总投资等部分。

7.2 工程单价

7.2.1 基础价格

7.2.1.1 人工估算单价

本项目人工预算单价依据四川省建设工程造价总站关于对各市（州）2020年《四川省建设工程量清单计价定额》人工费调整的批复（川建价发〔2024〕14号）相关规定结合项目实际情况，本项目按22.13元/工时计。本工程地处3700~4100m的海拔高度，人工调整系数为1.25，机械调整系数为1.55。

7.2.1.2 主要材料及机械单价

材料价格与主体工程一致，主体工程没有的材料价格参照最新工程造价信息价，材料价格包括材料原价、材料运杂费、材料采购及保险费。主要材料如水泥、卵石、砂子就近从市场购买，其他次要材料价格参考市场价确定，均为不含增值税价格。项目区主要材料及机械单价见下表。

表 7.2-1 材料预算价格表

序号	名称及规格	单位	预算价格（元）	备注
1	砂	m ³	170.8	主体工程提供，均为不含增值税价格
2	块石	m ³	167.2	
3	水泥 42.5	t	823.6	
4	汽油	t	11080	
5	柴油	t	9840	
6	碎石 40mm	m ³	60.19	
7	防雨布	m ²	4.25	参考市场价，并调整为不含增值税价格
8	草籽	kg	55.14	
9	编织袋	个	0.85	

表 7.2-2 施工机械台时汇总表

单位：元

序号	定额编 号	名称及规 格	台时 费	其中				
				折旧 费	修理及替换设备 费	安装拆卸 费	动力燃料 费	其它费 用
1	3059	胶轮架子车	0.80	0.23	0.58			
2	1077	蛙式夯实机	41.81	0.15	0.91		2.5	38.25

7.2.1.3 措施单价

本工程水保措施单价由直接工程费、间接费、企业利润、税金、估算扩大组

成。

(1) 直接工程费

直接工程费由基本直接费、其他直接费组成。

① 基本直接费

包括人工费、材料费和施工机械使用费。

人工费=定额劳动量(工时)×人工预算单价(元/工时)

材料费=定额材料用量×材料预算单价

机械使用费=定额机械使用量(台时)×施工机械台时费(元/台时)

② 其他直接费

其他直接费=基本直接费×其他直接费率

(2) 间接费

由直接工程费×间接费费率计算。

(3) 企业利润

按(直接工程费+间接费)×企业利润率计算

(4) 税金

按(直接工程费+间接费+企业利润)×综合税率计算,根据川水函〔2019〕

610号计取税金。

(5) 估算扩大

按(直接工程费+间接费+企业利润+税金)×扩大系数计算

(6) 工程措施单价

工程单价=直接工程费+间接费+企业利润+税金+估算扩大

其各项费率见下表:

表 7.2-3 措施单价费率表

单位: %

编号	费用名称	计费基础	土石方工程	植物工程	其他工程
1	其他直接费	直接费	4.6	3.95	4.6
2	间接费	直接工程费	4.5	4.5	5.5
3	利润	直接费+间接费	7	7	7
4	税金	直接费+间接费+利润	9	9	9
5	扩大系数	直接费+间接费+利润+税金	10	10	10

7.2.2 估算编制

a 工程措施费用

按工程量×单价或指标计算。

工程措施费用=工程措施单价×工程量

b 植物措施

按工程量乘单价或指标计算。

植物措施费用 = 植物措施单价 × 工程量

c 临时措施费用

按临时工程量×单价计算，其他临时工程费按（工程措施+植物措施）×2%计。

7.2.3 独立费用标准

a 项目建设管理费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（川水发〔2015〕9号）对项目建设管理费取费规定，按新增工程措施、植物措施和临时措施费用之和的2%计列。

b 科研勘测设计费

根据《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》的通知及《关于进一步放开建设项目专业服务价格的通知》（发改价格〔2015〕299号）的相关规定，并根据项目的规模大小和水土保持实际情况计列。

c 项目建设监理费

本工程水土保持监理工作可由主体工程监理单位一并监理。监理单位需积极参与到水土保持设施验收工作中，配合建设单位做好水土保持措施验收工作，因此监理费不单独计列。

d 水土保持设施验收报告编制费

参照《四川省水利水电工程概（估）算编制规定》（2015）的通知对项目水保设施验收报告编制费规定，并结合本工程实际情况计列。

7.2.4 水土保持补偿费

根据《四川省发展和改革委员会、四川省财政厅〈关于制定水土保持补偿费收费标准〉的通知》（川发改价格〔2017〕347号）的相关规定，本工程水土保持补偿费按1.3元/m²计列，征缴面积按占地面积1.97hm²计，需缴纳水土保持补

偿费 2.561 万元。

7.2.5 基本预备费

按新增工程措施、植物措施、临时措施及独立费用四部分之和的 10%计算。

7.2.6 投资总估算

经投资估算, 本工程水土保持总投资为 104.91 万元。其中, 主体工程设计中水土保持措施投资为 8.01 万元, 新增水土保持投资为 96.90 万元。水土保持投资中, 工程措施费用 56.44 万元, 植物措施费用 3.23 万元, 临时措施费用 24.95 万元, 独立费用 9.15 万元, 基本预备费 8.58 万元, 水土保持补偿费 2.561 万元。

本工程水土保持工程总估算表、分部工程估算表详见下表。

表 7.2-4 总估算表

单位: 万元

序号	工程或费用名称	建安工程费	植物措施费	独立费用	合计	其中	
						主体已有	水保新增
	第一部分: 工程措施	56.45			56.44	8.01	48.44
1	塔基及塔基施工临时占地区	31.86			31.86	8.01	23.85
2	人台道路区	19.91			19.91		19.91
3	牵张场区	4.68			4.68		4.68
	第二部分: 植物措施		3.23		3.23		3.23
1	塔基及塔基施工临时占地区		2.87		2.87		2.87
2	人台道路区		0.28		0.28		0.28
3	牵张场区		0.08		0.08		0.08
	第三部分: 临时措施	24.95			24.95		24.95
	(一) 临时防护工程	23.91			23.91		23.91
1	塔基及塔基施工临时占地区	23.91			23.91		23.91
	(二) 其它临时工程	1.03			1.03		1.03
	第四部分: 独立费用			9.15	9.15		9.15
1	建设单位管理费			1.15	1.15		1.15
2	科研勘测设计费			5.00	5.00		5.00
3	水土保持监理费			0.00	0.00		0.00
4	水土保持设施验收报告编制费			3.00	3.00		3.00
I	一至四部分合计	81.40	3.23	9.15	93.77	8.01	85.76
II	基本预备费				8.58		8.58
III	静态总投资				102.35	8.01	94.33
IV	水土保持补偿费				2.561		2.561
Σ	水保总投资				104.91	8.01	96.90

表 7.2-5 水土保持工程措施估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总价(万元)	投资属性
	第一部分: 工程措施				56.44	
一	塔基及塔基施工临时占地区				31.86	
1	截水沟	m	100	801.48	8.01	主体已有
2	沉沙池				0.40	
	沟槽开挖	m ³	12	47.44	0.06	方案新增
	C ₂₀ 砼	m ³	4	854.99	0.34	
3	草皮剥离	m ³	140	36.82	0.52	方案新增
4	表土剥离	m ³	140	36.82	0.52	方案新增
5	表土回覆	m ³	140	53.64	0.75	方案新增
6	土地整治	m ²	8100	1.31	1.06	方案新增
7	碎石覆盖	m ³	960	214.66	20.61	方案新增
二	人抬道路区				19.91	
1	土地整治	m ²	4500	1.31	0.59	方案新增
2	碎石覆盖	m ³	900	214.66	19.32	方案新增
三	牵张场区				4.68	
1	土地整治	m ²	1300	1.31	0.17	方案新增
2	碎石覆盖	m ³	210	214.66	4.51	方案新增

表 7.2-6 水土保持植物措施估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总价(万元)	投资属性
	第二部分: 植物措施				3.23	
一	塔基及塔基施工临时占地区				2.87	
1	铺草皮绿化	m ²	1400	17.54	2.46	方案新增
2	撒播草籽绿化	m ²	6700	0.62	0.41	方案新增
二	人抬道路区				0.28	
1	撒播草籽绿化	m ²	4500	0.62	0.28	方案新增
三	牵张场区				0.08	
1	撒播草籽绿化	m ²	1300	0.62	0.08	方案新增

表 7.2-7 水土保持临时措施估算表

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总价(万元)	投资属性
	第三部分: 临时措施				24.95	
(一)	临时防护工程				23.91	
一	塔基及塔基施工临时占地区				23.91	
1	土袋挡墙	m ³			17.96	
	土袋拦挡	m ³	319	495.19	15.80	方案新增
	土袋拆除	m ³	319	67.77	2.16	

编号	工程或费用名称	单位	数量	单价(元)	总价(万元)	投资属性
2	防雨布遮盖	m ²	4640	12.83	5.95	方案新增
(二)	其它临时工程	万元	51.66	2%	1.03	

表 7.2-9 水土保持独立费用估算表

编号	工程或费用名称	计列标准	总价(万元)
第四部分：独立费用		9.15	
一	建设单位管理费	按一至四部分投资合计的 1.0%~2.0%	1.15
二	科研勘测设计费	根据《四川省水利水电工程设 计概(估)算编制规定》，结 合项目的规模和实际情况计列	5.00
三	水土保持监理费		0.00
四	水土保持设施验收费		3.00

表 7.2-9 水土保持补偿费估算表

面积(hm ²)	补偿费(万元)	备注
1.97	2.561	补偿费标准 1.3 元/m ²

表 7.2-10 分年度投资估算表

水保措施	措施名称	建设期		合计
		2024 年	2025 年	
工程措施	截水沟		8.01	8.01
	沉沙池		0.40	0.40
	草皮剥离	0.17	0.35	0.52
	表土剥离	0.17	0.35	0.52
	表土回覆		0.75	0.75
	土地整治		1.82	1.82
	碎石覆盖		44.44	44.44
	小计	0.34	56.11	56.44
植物措施	铺草皮绿化		2.46	2.46
	撒草绿化		0.77	0.77
	小计		3.23	3.23
临时措施	土袋挡墙	6.29	11.67	17.96
	防雨布遮盖	5.95		5.95
	其它临时工程	0.38	0.65	1.03
	小计	12.62	12.32	24.95
独立费用	建设单位管理费	0.40	0.75	1.15
	科研勘测设计费	5.00		5.00
	水土保持监理费	2.00	-2.00	0.00
	水土保持设施验收费		3.00	3.00
	小计	7.40	1.75	9.15

水保措施	措施名称	建设期		合计
		2024年	2025年	
	基本预备费	2.57	6.00	8.58
	水土保持补偿费	2.561		2.561
	合计	25.50	79.41	104.91

表 7.2-11 工程单价汇总表

单位: 元

定额编号	项目名称	单位	单价	其中								
				人工费	材料费	机械费	拌运	其他直接费	间接费	企业利润	税金	扩大系数
01146	土地整治	hm ²	13089.88	9073.30	0.57			417.40	711.84	714.22	982.56	1189.99
03003	防雨布遮盖	100m ²	1283.32	442.60	463.85			41.70	52.15	70.02	96.33	116.67
01294	表土回覆	100m ³	5363.82	2213.00	315.82	1296.11		175.95	180.04	292.66	402.62	487.62
01003	草皮及表土剥离	100m ³	3682.13	2323.65	302.07			120.78	123.59	200.91	276.39	334.74
08063	铺草皮绿化	100m ²	1754.13	1217.15	39.12			52.14	58.88	95.71	131.67	159.47
08057	撒播种草	hm ²	6155.34	783.75	3633.05			174.46	206.61	335.85	462.04	559.58
03053	土袋拦挡	100m ³	49518.58	32143.825	2833.05			1608.94	2012.22	2701.86	3716.99	4501.69
03054	土袋拆除	100m ³	6776.80	4647.3	139.42			220.19	275.38	369.76	508.68	616.07
04014	C ₂₀ 混凝土	100m ³	85498.70	19341.62	29181.66	279.75	10464.44	2726.30	4649.53	4665.03	6417.75	7772.61
参照 01093	碎石覆盖	100m ³	21466.22	9017.975	6289.54			704.15	720.52	1171.25	1611.31	1951.47

7.3 效益分析

7.3.1 治理情况统计分析

本工程总占地面积为1.97hm²，水保方案实施后项目区水土流失将得到全面综合治理，经统计分析，水土流失面积1.97hm²，水土流失治理达标面积1.92hm²。

表7.3-1 效益分析基础数据统计表 单位: hm²

分区	占地总面积	水土流失面积	水土流失治理达标面积
塔基及塔基施工临时占地区	1.02	1.02	1.00
人抬道路区	0.75	0.75	0.72
牵张场区	0.20	0.20	0.20
合计	1.97	1.97	1.92

7.3.2 水土流失防治目标实现的情况综合分析

表7.3-2 水土流失防治指标计算表

序号	项目	计算方法	计算数据		计算结果	目标值
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(hm ²)	水土流失总面积(hm ²)	97.46%	85%
			1.92	1.97		
2	土壤流失控制比	容许土壤流失量/治理后的平均土壤流失强度	容许土壤流失量(t/km ² ·a)	治理后的平均土壤流失强度(t/km ² ·a)	1.0	1.0
			500	500		
3	渣土防护率	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	实际拦渣、临时堆土量(万 m ³)	永久弃渣/临时堆土量(万 m ³)	96.43%	87%
			0.27	0.28		
4	表土保护率	剥离表土量/可剥离表土量	剥离表土量(万 m ³)	可剥离表土量(万 m ³)	97.90%	90%
			0.014	0.0143		
5	林草植被恢复率	林草类植被面积/可恢复林草植被面积	林草总面积(hm ²)	可恢复林草植被面积(hm ²)	97.74%	95%
			1.30	1.33		
6	林草覆盖率	林草类植被面积/项目建设区面积	林草总面积(hm ²)	项目建设区面积(hm ²)	65.99%	18%
			1.30	1.97		

表 7.3-3 水土保持方案水平年达标情况

序号	指标名称	防治目标设计水平年	方案实施目标设计水平年	达标情况
1	水土流失总治理度	85%	97.46%	达标
2	土壤流失控制比	1.0	1.0	达标
3	渣土防护率	87%	96.43%	达标
4	表土保护率	90%	97.90%	达标
5	林草植被恢复率	95%	97.74%	达标
6	林草覆盖率	18%	65.99%	达标

通过水土保持措施治理后，至设计水平年，可治理水土流失面积 1.97hm²，林草植被建设面积 1.30hm²，减少水土流失量约 60t。水土流失治理度达到 97.46%、土壤流失控制比达到 1.0、渣土防护率达到 96.43%、表土保护率为 97.90%、林草植被恢复率达到 97.74%、林草覆盖率为 65.99%。各防治指标均达到或超过防治目标值，水土保持效益良好。

8 水土保持管理

为保证本工程水土保持方案顺利有效地实施、新增水土流失得到有效控制、工程区及周边生态环境良性发展，确保按时保质量实施批准的水土保持方案，使水土保持措施发挥最大效益，实现本方案确定的防治目标，特制定如下保证措施。

8.1 组织领导和管理措施

根据“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，本工程由业主单位负责建立专门的水土保持方案实施领导机构，将水土保持工程作为工程建设的重要组成部分予以实施，明确实施方案的目标责任制，在具体工作中制定相应的实施、检查、验收的管理办法和制度。水保方案实施领导机构从施工单位入手，确定施工单位应负责的水土保持责任范围及项目，使水土保持各项措施按设计落实到实处，保证本工程水保方案的实施。

8.2 后续设计

水土保持方案经过水行政主管部门批复后，建设单位应及时按设计程序进行水土保持工程施工图设计工作。为便于工程管理和监理等工作，水土保持工程施工图设计应设置专章或单独成册。

8.3 水土保持工程招标、投标

应对目前项目施工单位提出水土保持要求，将各标段水土保持工程纳入各标段一并实施。在施工文件中，详细列出水土保持工程内容，明确施工单位的施工责任，明确其防治水土流失的责任范围，并以合同的形式明确中标单位应承担的防治水土流失的责任、义务。

施工单位在实施水土保持方案时，对设计内容如果有变更，应按有关规定实施报批程序。变动较小的，由施工单位向监理单位报告并征得同意即可。变动较大的，按方案报批程序报原方案审批机关审批。

8.4 水土保持工程建设监理

根据《水利部关于进一步深化“放管服”改革全面加强水土保持监管的意见》（水保〔2019〕160号）文，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20hm²以上或者挖填土石方总量在20万m³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 200hm² 以上或者挖填土石方总量在 200 万 m³ 以上的项目，应当由具有水土保持工程施工监理专业资质的单位承担监理任务。

本项目征占地面积为 1.97hm²，挖填土石方总量 2.40 万 m³，本工程水土保持监理工作可由主体工程监理单位一并监理。监理单位需积极参与到水土保持设施验收工程中，配合建设单位做好水土保持措施验收工作。

8.5 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），对编制水土保持方案报告表的项目，水土保持监测不做要求。本项目监测工作由业主自行负责监督，并承诺必须确保通过相关主管部门的水土保持主体验收。

8.6 监督管理措施

8.6.1 监督管理

经批准后的水土保持方案具有依法强制性，不得擅自变更，根据有关水土保持法律、法规，水行政主管部门有权利依法对水土保持方案的实施情况进行监督管理。建设单位应强化施工管理，严格按照方案要求进行自查，并主动与水土保持监督部门取得联系，加强与水行政主管部门合作，自觉接受地方水行政主管部门的监督管理。

8.6.2 公众参与

水土保持方案中有相当数量的水土保持植物措施，这些措施的实施和维护需要当地群众的理解、支持和配合。为此，工程建设单位应积极向当地群众宣传我国的水土保持法，制定明确的工作参与制度，实施群众监督，做好群众的宣传、教育工作，使当地群众树立起环境意识和法制观念，保障工程建成后安全运营。

8.7 水土保持措施竣工验收

水土保持设施的验收按照《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）执行。编制水土保持方案报告表的项目，水土保持设施自主验收报备只需提交水土保持设施验收鉴定书，水土保持设施验收鉴定书中需要至少 1 名省级水土保持专家库专家签署意见。

本项目为编制水土保持方案报告表的项目，水土保持设施自主验收报备，建

设单位应当向当地水行政主管部门提交水土保持设施验收鉴定书。

验收程序如下：

(1) 明确验收结论。项目完工后，建设单位应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投产使用。

(2) 公开验收情况。除按照国家规定需要保密的情形外，生产建设单位应当在水土保持设施验收合格后，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。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。

(3) 报备验收材料。生产建设单位应在向社会公开水土保持设施验收材料后、生产建设项目投产使用前，向当地水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。报备材料为水土保持设施验收鉴定书。生产建设单位对水土保持设施验收鉴定书的真实性负责。

8.8 资金落实和使用管理

根据《中华人民共和国水土保持法》及其实施条例等有关法律、法规的要求，按照“谁开发、谁保护，谁造成水土流失、谁负责治理”的原则，本工程水土保持方案所需费用列入本工程基本建设总投资内，由业主负责筹措。并应充分保证资金的供应与到位，使各项水土保持措施保质保量按期完成并及时发挥效益。

附表：

水土保持单价分析表

草皮及表土剥离

定额编号: 01002				单位: 100m ³	
工作内容: 用铁锹、锄头清除施工场地表层土及杂草等					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	2	3	4	5	6
一	直接工程费				2746.50
(一)	直接费				2625.72
1	人工费				2323.65
	人工	工时	105.00	22.13	2323.65
2	材料费				302.07
	零星材料费	%	13	2323.65	302.07
(二)	其他直接费	%	4.6	2625.72	120.78
二	间接费	%	4.5	2746.50	123.59
三	企业利润	%	7	2870.09	200.91
四	税金	%	9	3071.00	276.39
五	扩大系数	%	10	3347.39	334.74
合计					3682.13

土地整治

定额编号:	01146			单位:	hm ²
工作内容: 坑凹回填, 整平改造等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	2	3	4	5	6
一	直接工程费				9491.27
(一)	直接费				9073.87
1	人工费				9073.30
	人工	工时	410	22.13	9073.30
2	材料费				0.57
	农家土杂肥	m ³	1	3.33	3.33
	零星材料费	%	17	3.33	0.57
(二)	其他直接费	%	4.6	9073.87	417.40
二	间接费	%	7.5	9491.27	711.84
三	企业利润	%	7	10203.11	714.22
四	税金	%	9	10917.33	982.56
五	扩大系数	%	10	11899.89	1189.99
合计					13089.88

表土回覆

定额编号	01294				定额单位: 100m ³
工作内容: 人工平土、刨毛、洒水、蛙夯夯实等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	2	3	4	5	6
一	直接工程费				4000.88
(一)	直接费				3824.93
1	人工费				2213.00
	人工	工时	100.00	22.13	2213.00
2	材料费				315.82
	零星材料费	%	9	3509.11	315.82
3	机械费				1296.11
	蛙式打夯机	台时	31	41.81	1296.11
(二)	其他直接费	%	4.6	3824.93	175.95
二	间接费	%	4.5	4000.88	180.04
三	企业利润	%	7	4180.92	292.66
四	税金	%	9	4473.58	402.62
五	扩大系数	%	10	4876.20	487.62
合计					5363.82

撒播草籽绿化

定额编号:	08057			定额单位	hm ²
工作内容: 种子处理、人工撒播草籽。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	2	3	4	5	6
一	直接工程费				4591.27
(一)	直接费				4416.80
1	人工费				783.75
	人工	工时	75	10.45	783.75
2	材料费				3633.05
	草籽	kg	60	55.14	3308.40
	复合肥	kg	50	3.03	151.65
	其他材料费	%	5	3460.05	173.00
(二)	其他直接费	%	3.95	4416.80	174.46
二	间接费	%	4.5	4591.27	206.61
三	企业利润	%	7	4797.87	335.85
四	税金	%	9	5133.72	462.04
五	扩大系数	%	10	5595.76	559.58
	合计				6155.34

铺草皮绿化

定额编号	08063			单位:	100m ²
工作内容: 翻土整地、清除杂物、搬运草皮、铺草皮、浇水、清理。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	2	3	4	5	6
一	直接费				1308.41
(一)	基本直接费				1256.27
1	人工费	工时	55	22.13	1217.15
2	材料费				39.12
	水	m ³	2.00	16.30	32.60
	其他材料费	%	20	32.60	6.52
(二)	其他直接费	%	4.15	1256.27	52.14
二	间接费	%	4.50	1308.41	58.88
三	企业利润	%	7	1367.28	95.71
四	税金	%	9	1462.99	131.67
五	扩大系数	%	10	1594.66	159.47
合计					1754.13

防雨布遮盖

定额编号:	03003			单位:	100m ²
工作内容: 厂内运输、铺设、接缝(针缝)。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	2	3	4	5	6
一	直接工程费				948.15
(一)	直接费				906.45
1	人工费				442.60
	人工	工时	20	22.13	442.60
2	材料费				463.85
	防雨布	m ²	107	4.25	454.75
	其他材料费	%	2	454.75	9.10
(二)	其他直接费	%	4.6	906.45	41.70
二	间接费	%	5.5	948.15	52.15
三	企业利润	%	7	1000.30	70.02
四	税金	%	9	1070.32	96.33
五	扩大系数	%	10	1166.65	116.67
合计					1283.32

土袋拦挡

定额编号	03053			单位:	100m ³
工作内容: 填筑: 装土(石)、封包、堆筑					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	2	3	4	5	6
一	直接工程费				36585.82
(一)	直接费				34976.88
1	人工费	工时	1452.5	22.13	32143.83
2	材料费				2833.05
	编织袋	个	3300	0.85	2805.00
	其他材料费	%	1	2805.00	28.05
(二)	其他直接费	%	4.6	34976.88	1608.94
二	间接费	%	5.5	36585.82	2012.22
三	企业利润	%	7	38598.04	2701.86
四	税金	%	9	41299.90	3716.99
五	扩大系数	%	10	45016.89	4501.69
合计					49518.58

拆除土袋

定额编号	03054			单位	100m ³
工作内容: 拆除、清理					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	2	3	4	5	6
一	直接工程费				5006.91
(一)	直接费				4786.72
1	人工费	工时	210	22.13	4647.30
2	材料费				139.42
	零星材料费	%	3	4647.30	139.42
(二)	其他直接费	%	4.6	4786.72	220.19
二	间接费	%	5.5	5006.91	275.38
三	企业利润	%	7	5282.29	369.76
四	税金	%	9	5652.05	508.68
五	扩大系数	%	10	6160.73	616.07
合计					6776.80

C₂₀ 混凝土排水沟

定额编号	04014			单位	100m ³
工作内容: 模板制作、安装、拆除、凿毛、清洗、浇筑、养护等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	2	3	4	5	6
一	直接工程费				61993.77
(一)	直接费				59267.47
1	人工费	工时	874.00	22.13	19341.62
2	材料费				29181.66
	板枋材	m ³	0.57	1738.08	990.70
	钢模板	kg	90.34	0.82	73.93
	铁件	kg	52.10	5.73	298.47
	C ₂₀ 砼	m ³	109.00	251.00	27359.00
	其它材料费	%	1.60	28722.11	459.55
3	机械费				279.75
	振捣器(1.1kw)	台时	76.15	2.88	219.23
	风水枪	台时	3.10	7.75	24.03
	其它机械费	%	15.00	243.26	36.49
4	拌运				10464.44
	砼拌制	m ³	109.00	70.54	7688.37
	砼运输	m ³	109.00	25.47	2776.08
(二)	其他直接费	%	4.6	59267.47	2726.30
二	间接费	%	7.5	61993.77	4649.53
三	企业利润	%	7.0	66643.31	4665.03
四	税金	%	9	71308.34	6417.75
五	扩大系数	%	10	77726.09	7772.61
合计					85498.70

碎石覆盖

定额编号:	参照 01093			单位:	100m ³
工作内容: 平土、刨毛、分层夯实和清理杂物等。					
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
1	2	3	4	5	6
一	直接工程费				16011.67
(一)	直接费				15307.52
1	人工费				9017.98
	人工	工时	407.50	22.13	9017.98
2	材料费				6289.54
	碎石	m ³	100	60.19	6019.00
	零星材料费	%	3	9017.98	270.54
(二)	其他直接费	%	4.6	15307.52	704.15
二	间接费	%	4.5	16011.67	720.52
三	企业利润	%	7	16732.19	1171.25
四	税金	%	9	17903.44	1611.31
五	扩大系数	%	10	19514.75	1951.47
合计					21466.22

委托书

四川善信工程项目管理有限公司：

根据《水土保持法》、《生产建设项目水土保持方案管理办法》等国家相关法律法规的规定，现委托你公司承担《道孚亚日“1+N”项目 II 标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程水土保持方案报告表》的编制工作，请你公司接到委托后尽快开展工作，尽早完成报告表的编制。

特此委托

三峡川能（道孚）新能源有限公司

2024 年 7 月 1 日

四川省发展和改革委员会文件

川发改能源〔2024〕450号

四川省发展和改革委员会 关于道孚亚日“1+N”项目II标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程核准的批复

三峡川能（道孚）新能源有限公司：

报来《关于申请核准道孚亚日“1+N”项目II标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程项目的请示》（三峡川能道孚〔2024〕37号）收悉。经研究，现将道孚亚日“1+N”项目II标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程（项目代码：2406-510000-04-01-447601）核准事项批复如下：

一、依据 2024 年电网项目核准计划，为满足道孚亚日II标光伏项目电力送出需求，促进地区清洁能源开发利用，同意建设道

孚亚日“1+N”项目II标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程。项目单位为三峡川能（道孚）新能源有限公司。

二、项目建设地点为甘孜州道孚县、康定市。

三、项目建设主要内容：

（一）终期方案：新建三峡亚日光伏升压—道孚 500 千伏变电站单回 220 千伏架空线 12.5 千米，导线截面 4×400 平方毫米。

（二）过渡方案：搭接三峡亚日光伏升压站—道孚 500 千伏变电站单回 220 千伏、道孚—新都桥 500 千伏II回线路（降压至 220 千伏运行），新建 220 千伏架空线路 1.5 千米、利用已建双回塔单侧挂线，导线截面 4×400 平方毫米；新建新都桥 500 千伏变电站 500 千伏侧—220 千伏侧 220 千伏电缆线路 0.45 千米，电缆截面 2500 平方毫米。

四、工程总投资 7023 万元，其中资本金 1756 万元，占比 25%，由三峡川能（道孚）新能源有限公司出资，其余资金通过银行贷款解决。

五、项目招标事项核准意见见附件。项目单位应严格按照《中华人民共和国招标投标法》及其实施条例、《四川省国家投资工程建设项目招标投标条例》等规定和本核准内容进行招标投标活动。

六、核准项目的相关文件：

（一）项目用地：架空和电缆线路用地执行《四川省人民政府办公厅关于进一步加快电网规划工作的通知》（川办发〔2023〕17 号）。

(二)社会稳定风险评估:中共道孚县委政法委员会出具的《道孚亚日“1+N”项目II标500MW光伏电站220千伏送出工程社会稳定风险评估备案登记表》、中共康定市委政法委员会出具的《重大决策社会稳定风险评估报告报备表》。

七、本工程消防设计符合《110kV~750kV架空输电线路设计规范》(GB 50545-2010)等相关规范标准要求,在工程建设中要严格落实符合条件的消防设施配置及措施并按规定验收。

八、项目单位根据本核准文件办理相关开工手续;严格按照《建设工程质量管理条例》(国务院令第279号)、《电力建设工程施工安全监督管理办法》(国家发展和改革委员会令第28号)和《电力建设工程施工安全管理导则》(NB/T 10096-2018)等有关法律、法规和标准的规定,落实《电力项目安全管理和质量管控事项告知书》要求,切实履行安全生产和质量管控主体责任,有效防范安全质量事故;严格按规定落实环境保护和水土保持措施,加强松木包装材料使用管控,降低工程建设对生态环境的影响;按照国家能源局《电力建设工程质量监督管理暂行规定》(国能发安全规〔2023〕43号)规定及时办理工程质量监督手续。

九、项目单位应及时通过投资项目在线审批监管平台如实报送项目开工、建设进度、竣工等基本信息;项目建成后及时向我委申请开展启动验收工作,未经验收合格,严禁投入运行。

十、请甘孜州发展改革委加强协调服务工作,保障工程建设环境,配合我委完成事中事后监管工作。

十一、如需对本核准文件所规定的有关内容进行调整,请按照《企业投资项目核准和备案管理办法》(国家发展和改革委员会令2023年第1号修订)有关规定,及时以书面形式向我委提出调整申请,我委将根据项目具体情况,出具书面确认意见或者重新办理核准手续。

十二、本核准文件有效期限为2年,自印发之日起计算。在核准文件有效期内未开工建设项目的,应在核准文件有效期届满30日前申请延期。项目在核准文件有效期内未开工建设也未申请延期的,或虽提出延期申请但未获批准的,本核准文件自动失效。

附件:审批部门招标核准意见



附件

审批部门招标核准意见

建设项目名称：道孚亚日“1+N”项目II标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程（项目代码：2406-510000-04-01-447601）

	招标范围		招标组织形式		招标方式		不采用招标方式	招标估算金额（万元）	备注
	全部招标	部分招标	自行招标	委托招标	公开招标	邀请招标			
勘 察	全部招标			委托招标	公开招标			258	
设 计	全部招标								
施 工	全部招标			委托招标	公开招标			2830	
监 理							不招标	27	
设 备	全部招标								
重要材料	全部招标			委托招标	公开招标			2940	

审批部门核准意见说明：

1. 招标范围：勘察设计、施工、与工程建设有关的重要设备和材料。同一项目中可以合并进行的勘察、施工、设计、监理以及与工程建设有关的重要设备、材料等的采购，合同估算价合计达到必须招标规模标准的，必须招标。
2. 招标方式：公开招标。招标公告应当在指定媒介发布，招标人自愿的，也可同时在其他媒介发布。
3. 招标组织形式：委托招标。招标代理机构在招标代理机构比选平台登记或选择。
4. 评标标准应在招标文件中详细规定，除此之外不得另行制定任何标准和细则。评标专家的确定按《四川省评标专家和综合评标专家库管理办法》（川办发〔2021〕54号）的规定执行。



信息公开选项：主动公开

抄送：自然资源厅、生态环境厅、应急管理厅、省统计局，国家能源局四川监管办，甘孜州发展改革委，国网四川省电力公司。

四川省发展和改革委员会办公室

2024年9月6日印发



ଶରୀରରେ ପାଦରେ ପାଦରେ ପାଦରେ ପାଦରେ ପାଦରେ ପାଦରେ

道孚县交通运输局文件

道交[2024]104号

道孚县交通运输局

关于核实三峡川能(道孚)新能源有限公司关于道孚县亚日“1+N”项目(II标)500MW 光伏电站220kV 送出工程线路路径的复函

三峡川能(道孚)新能源有限公司:

根据你公司提供三峡川能(道孚)新能源有限公司关于道孚县亚日“1+N”项目(II标)500MW 光伏电站 220kV 送出工程线路路径.kml, 经与我县 2023 年农村公路路网数据符合, 该路径与两条农村公路村在交叉点, 具体经纬度如下
(101.386025053,30.537942012) (101.366262537,30.568926891), 请你公司在架设塔基时避开农村公路, 原则上同意该工程线路路径。

复函。

(此页无正文)

道孚县交通运输局
2024年6月14日

513326500001

道孚县林业和草原局文件

道林草函〔2024〕27号

道孚县林业和草原局
关于核查三峡（川能）新能源有限公司关于
道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW光
伏电站220KV送出工程线路路径的复函

三峡川能（道孚）新能源有限公司：

贵公司关于《核查三峡（川能）新能源有限公司关于道孚县
亚日“1+N”项目（II标）500MW光伏电站220KV送出工程线路
路径》，我局已收悉。现复函如下：

经核查，根据贵公司提供的图层占用2级公益林，原则同意
贵公司修建220KV送出路线，请办理手续后开工。

经核查，根据提供的图层涉及占用草地，请办理手续后开工。

经核查，根据提供的图层该项目点位不涉及我局管辖的自然
保护区。

特此复函！



道孚县民族宗教事务局文件

道民宗函〔2023〕44号

道孚县民族宗教事务局
关于核查道孚亚日“1+N”项目(Ⅱ)500MW
光伏电站220kV送出工程线路路径的复函

三峡川能(道孚)新能源有限公司：

贵公司《道孚亚日“1+N”项目(Ⅱ)500MW光伏电站220kV
送出工程线路路径的函》已收悉，经我局与所涉地寺庙、乡
镇核实，并由色卡乡寺管所实地勘察，经核查确认，道孚亚
日“1+N”项目(Ⅱ)500MW光伏电站220kV送出工程线路路
径不涉及寺庙神山，同意该路径方案。

特此函复



道孚县文化广播电视台和旅游局文件

道文广旅函〔2023〕128号

道孚县文化广播电视台和旅游局
关于道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW
光伏电站 220kV 送出工程线路路径意见的
复函

三峡川能（道孚）新能源有限公司

贵公司关于征求道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW光伏电站220kV送出工程线路路径意见的函已收悉。我局高度重视，随即查看道孚县旅游规划图，现回复如下：

根据贵公司提供的相关坐标及路径图，经我局复核，道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW光伏电站220kV送出工程线路路径不涉及重点文物保护、旅游景区和景点。望贵公司建设过程中，本着对道孚人民、对道孚文化旅游事业负责的态度，选择美观的建设方式。

特此函复



道孚县公安局

道公函〔2023〕190号

道孚县公安局
关于对《道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW光伏
电站220KV送出工程线路路径》征求意见的回复

三峡川能（道孚）新能源有限公司：

2023年11月29日，接贵单位发《关于道孚县亚日“1+N”项目（Ⅱ标）500MW光伏电站220KV送出工程线路路径的请示》已收悉。县公安局高度重视，针对上述文件中涉及公安部分认真阅读，反复推敲，经局领导详细研阅，公安局对此文件无意见。

特此复函



道孚县自然资源局

道孚县自然资源局

道孚县自然资源局 关于核实道孚县亚日“1+N”项目(II 标)500MW 光伏电站 220KV 送出工程线路路径的复函

三峡川能（道孚）新能源有限公司：

你单位《三峡川能（道孚）新能源有限公司关于道孚县亚日“1+N”项目（II 标）500MW 光伏电站 220KV 送出工程线路路径的请示》已收悉。经核查，你单位拟建的道孚县亚日“1+N”项目（II 标）500MW 光伏电站 220KV 送出工程线路路径，1、未占用三区三线划定后的生态保护红线；2、未占用三区三线划定后的永久基本农田；3、该项目建设区选址范围内无已设矿业权分布情况，请到省厅开展压覆重要矿产查询工作；4、该项目线路路径选址无地质灾害隐患点，但建议开工之前做好地质灾害危险性评估工作；5、原则同意该项目选线线路路径方案。

依据三峡川能（道孚）新能源有限公司提供拐点坐标



中国人民
解放军 四川省道孚县人民武装部

道武〔2023〕28号

关于《三峡川能（道孚）新能源有限公司关于道
孚县亚能“1+N”项目（II）500MW 光伏电站
220KV 送出工程线路路径》的回函

三峡川能（道孚）新能源有限公司：

根据贵司《三峡川能（道孚）新能源有限公司关于道孚县亚能“1+N”项目（II）500MW 光伏电站 220KV 送出工程线路路径》的请示，我部高度重视，与道孚县驻军部队核查后，在涉及施工区域内无需要保护的军事设施。



甘孜州道孚生态环境局文件

道环函〔2023〕99号

甘孜州道孚生态环境局
关于《道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW
光伏电站220KV送出工程线路路径的请示》的
复函

三峡川能（道孚）新能源有限公司：

贵公司关于《道孚县亚日“1+N”项目（II标）500MW光伏
电站220KV送出工程线路路径的请示》已收悉。该项目送出工程
路径途径色卡乡，我局立即对贵公司提供的km1坐标组织相关人
员进行核查，该项目实施地不涉及我局管理的饮用水源地保护区，
请你公司严格遵守生态环境保护法律法规。

特此函告！





道孚县水利局文件

道水函〔2024〕80号

道孚县水利局

关于道孚亚日”1+N”项目Ⅱ标500MW光 伏电站220kV送出工程线路路径的复函

三峡川能(道孚)新能源有限公司:

根据你公司提供的道孚亚日Ⅱ标500MW光伏项目送出工程路径(新建输电线路距离河面高度40米),我局派出专业技术人员现场查看后咨询州水利局,该处点位位于州管河道上庆大河上,距离河道高度约40米且无建筑物设置在河道中,故不影响行洪。但需要填写《涉河建设项目行洪论证与河势稳定评价申请书》并加盖你公司公章,报送至我局及州水利局同意方可实施。

2024年4月28日

宜平县水麻同文刊

道孚县发展和改革局

道发改函〔2024〕129号

道孚县发展和改革局
关于道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏
电站220千伏送出工程线路路径函的复函

三峡川能（道孚）新能源有限公司：

贵公司关于《三峡川能（道孚）新能源有限公司关于道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站220千伏送出工程线路路径函》已收悉，现复函如下：

根据贵公司提供的道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站220千伏送出工程线路路径坐标资料和各相关职能部门对该线路是否涉及敏感因素的核查结果，现原则同意该线路路径。

请贵公司在开工建设前到我县相关职能部门及时办理报批报建等相关手续，同时注重施工过程中的安全生产和环水保相关工作。

特此函复！





国网四川省电力公司甘孜供电公司文件

关于《关于道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站220千伏送出工程临时接入新都桥500kV变电站220kV出线间隔使用确认的函》的复函

三峡川能（道孚）新能源有限公司：

你司《关于道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站220千伏送出工程临时接入新都桥500kV变电站220kV出线间隔使用确认的函》已收悉，为支持甘孜州清洁能源开发，按照道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站接入系统方案设计报告评审意见相关要求，现函复如下：

一、根据《国网四川省电力公司关于批转道孚县亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站接入系统方案设计报告评审意见的函》的相关要求，请贵单位做好道孚亚日Ⅱ标光伏220千伏送出线路与道孚500千伏输变电工程的500千伏线路在道孚站外搭接，并接入新都桥220千伏母线的有关220千伏搭接的衔接工作。在500千伏道孚变电站建成投运后，请贵单位按照最终方案做好亚日Ⅱ标升压站至500千伏道孚变电站的220千伏线路改接工作。

二、确认道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站220kV送出工程临时接入新都桥500kV变电站220kV出线10作为备用间隔(详见附件)。

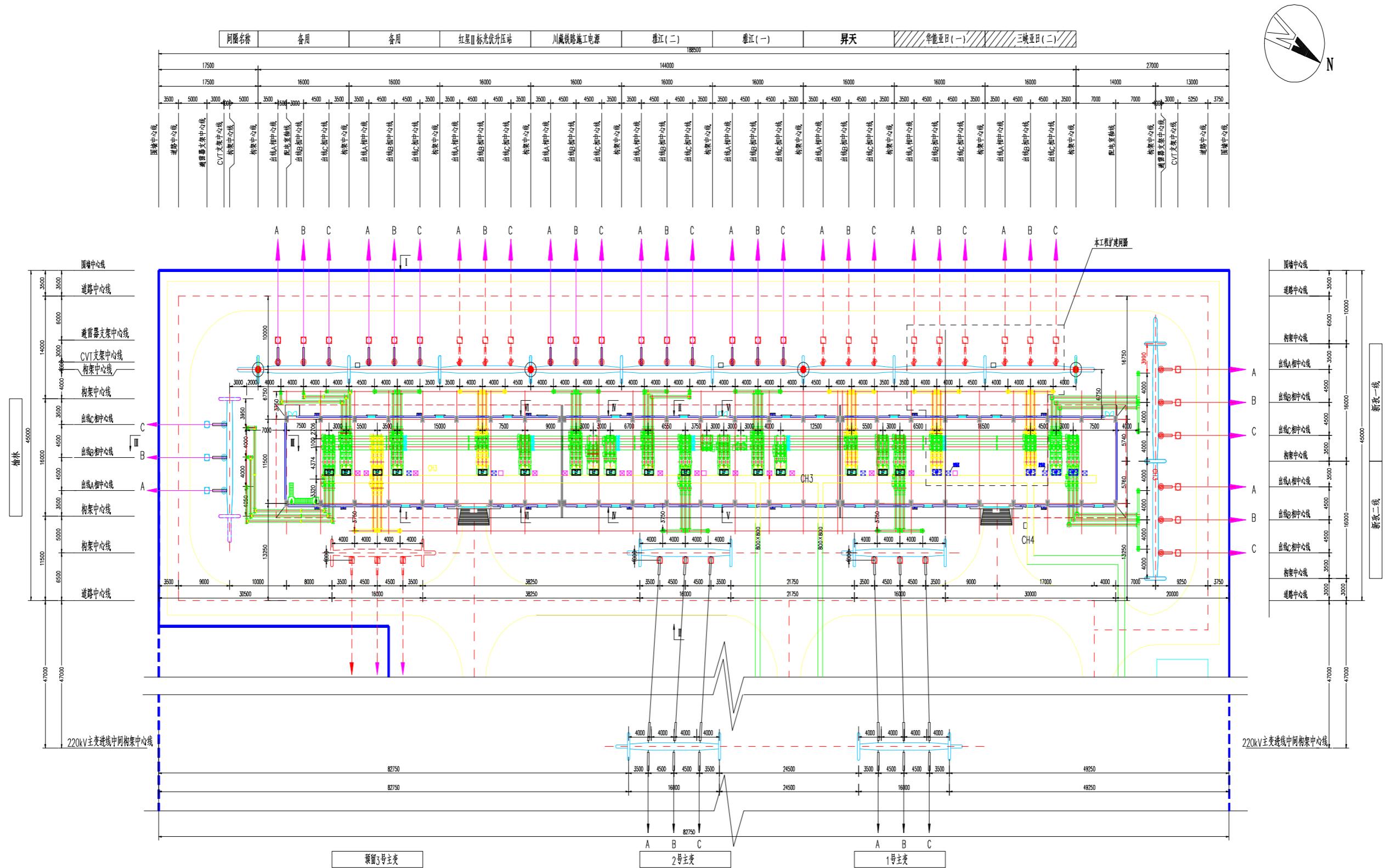
三、请业主后期尽快履行间隔正式批复手续。

此复！

附件：新都桥500kV变电站220kV接入间隔示意图



附件：新都桥 500kV 变电站 220kV 接入间隔示意图



四川省水利厅行政许可决定

川水许可决[2023]69号

道孚县亚日“1+N”项目(Ⅱ标)500MW 光伏电站水土保持方案审批准予行政许可决定书

三峡川能(道孚)新能源有限公司：

我厅于2023年4月10日受理你公司提交的《关于申请对道孚县亚日“1+N”项目(Ⅱ标)500MW光伏电站水土保持方案报告书审批的请示》(三峡川能道孚[2023]8号,四川一体化政务服务平台受理编号:510000-20230410-007890)。经审查,该申请符合法定条件,根据《中华人民共和国行政许可法》第三十八条第一款、《水行政许可实施办法》第三十二条第一项,决定准予行政许可。

一、项目概况

道孚县亚日“1+N”项目(Ⅱ标)500MW光伏电站(项目代码:2208-510000-04-01-672509)位于甘孜州道孚县境内,项目总装机容量500兆瓦。项目包括光伏阵列(含箱变)工程、集电线路工程、道路工程、升压站、施工临建工程等五部分。光伏阵列(含箱变)工程由162个3.104兆瓦光伏方阵组成;新建220kV升压站1座;新建集电线路404.74公里;新建及利用道路24.824公里;规划布设施工生产生活区1处,草皮及表土堆放区6处。

工程总占地面积711.77公顷,其中永久占地709.93公顷,临时占地1.84公顷。工程土石方挖方总量19.88万立方米(含草皮剥离2.44万立方米,表土剥离1.28万立方米),填方总量19.88万立方米(含草皮回铺2.44万立方米,表土回覆1.28万立方米),无永久弃方。工程总投资248478.33万元,其中土建投资20540.24万元。工程计划于2023年6月开工,2024年12月建成,总工期19个月。

二、水土保持方案总体意见

(一)同意报告书对主体工程选址和施工总布置的水土保持分析评价,本项目无重大水土保持制约性因素。

(二)同意建设期水土流失防治责任范围711.77公顷。

(三)同意水土流失防治执行青藏高原区一级标准。同意设计水平年水土流失防治目标为:水土流失治理度85%、土壤流失控制比1.0、渣土防护率87%、表土保护率90%、林草植被恢复率95%、林草覆盖率18%。

(四)基本同意本项目土石方平衡,不设弃渣场。

(五)基本同意水土流失防治分区及分区防治措施安排。

(六)同意方案报告书关于水土保持补偿费的计列标准和额度。本项目总征占地面积 711.77 公顷,水土保持补偿费计征标准 1.3 元/平方米,共计 925.301 万元。

三、建设单位应全面落实《中华人民共和国水土保持法》的各项要求,并重点做好以下工作:

(一)按照批准的水土保持方案,做好水土保持初步设计、施工图设计等后续设计,加强施工组织管理,切实落实水土保持“三同时”制度。

(二)严格按照方案要求落实水土保持各项措施。各类施工活动要严格限定在用地范围内,严禁随意占压、扰动和破坏地表植被,做好表土剥离和多余土石方的综合利用。根据方案要求合理安排施工时序和水土保持措施实施进度,做好水土保持临时防护措施,严格控制施工期间可能造成的水土流失。

(三)切实做好水土保持监测工作,加强水土流失动态监控,并按规定向我厅和项目所涉及的甘孜州、道孚县水行政主管部门报送水土保持监测季报和总结报告。监测成果应及时录入全国水土保持监督管理系统。

(四)落实并做好水土保持监理工作,确保水土保持工程建设质量和进度。

(五)应在项目开工前依法足额缴纳水土保持补偿费。

四、本项目的建设地点、规模如发生重大变化,或者水土保持方案实施过程中水土保持措施发生重大变更的,应及时补充或者修改水土保持方案,报我厅审批。确需在批准的水土保持方案确定的专门存放地外新设弃渣场的,应当开展弃渣减量化、资源化论

证，并在弃渣前编制水土保持方案（弃渣场补充），报我厅审批。

五、本项目投产使用前应及时开展水土保持设施自主验收，并向社会公开水土保持设施自主验收情况和资料。按规定在水土保持设施自主验收通过后3个月内向我厅报备验收材料（包括水土保持设施验收鉴定书、水土保持设施验收报告、水土保持监测总结报告等）。

六、本行政许可仅用于本项目的水土流失预防和治理，项目建设涉及应由安全、生态环境、林业、自然资源等部门审批或核准的内容，建设单位须按照上述部门的工作要求分别完善相关手续。

七、本行政许可有效期3年，自决定之日起满3年，本项目方开工建设的，其水土保持方案应当报我厅重新审核。



信息公开选项：主动公开

抄送：水利部水土保持司，长江委水土保持局，甘孜州水利局，道孚县水利局，四川省水土保持生态环境监测总站，四川电力设计咨询有限责任公司。

四川省水利厅办公室

2023年4月23日印发

专家意见修改对照表

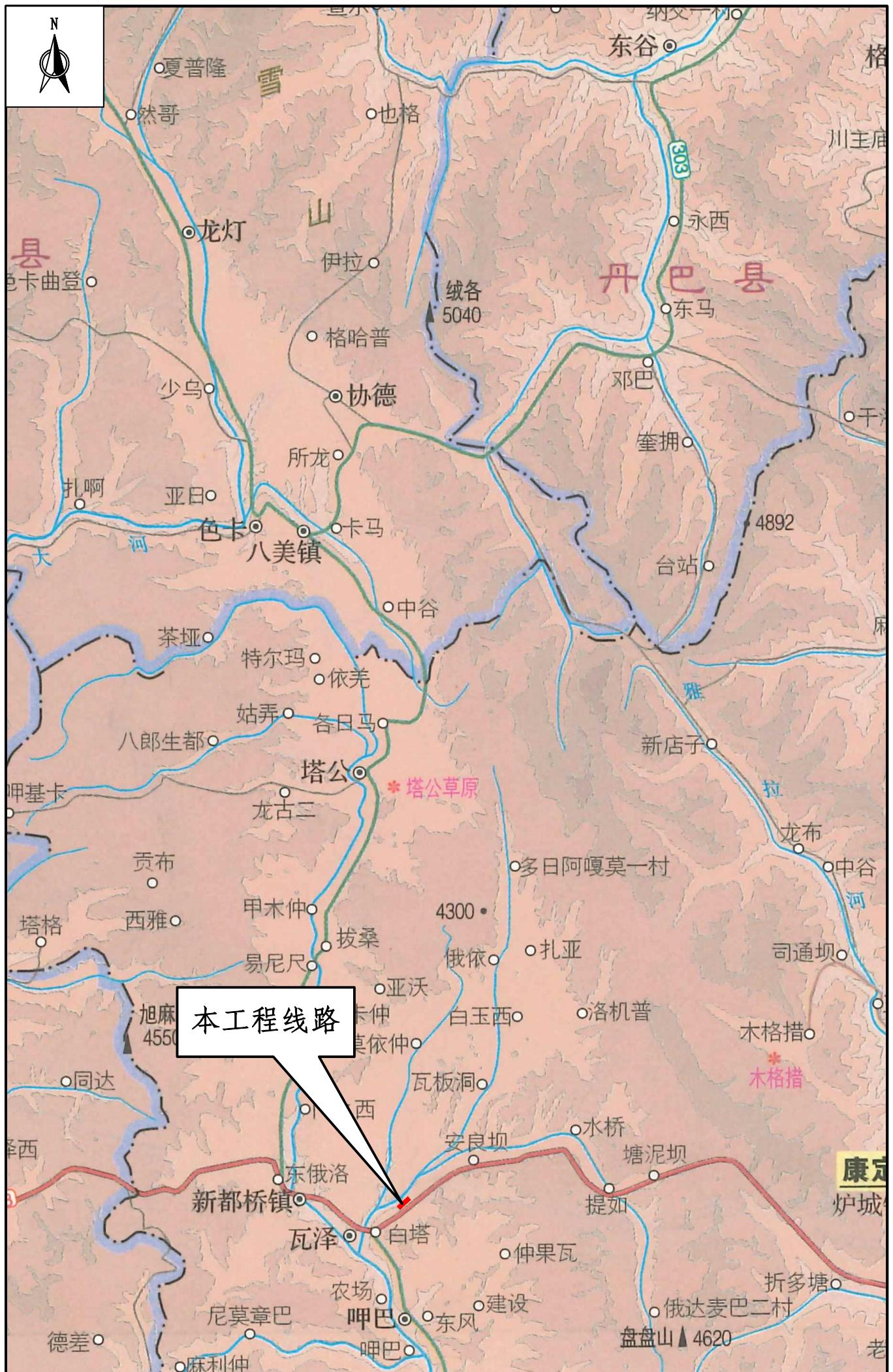
序号	专家意见	修改对照说明	页码
1	根据核准文件, 本工程存在过渡方案, 明确过渡方案是否涉及土建施工	根据可研报告, 道孚侧新建搭接线路塔基、新都桥侧新建搭接线路电缆沟均由《道孚亚日“1+N”项目I标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程》实施, 本次仅进行挂线及埋线施工, 因此本工程临时过渡方案不涉及土石方工程量。	P2、P15
2	复核临时过渡方案中, 是直埋敷设还是电缆沟敷设?	已复核, 新都桥侧新建搭接线路长约 0.45km, 采用电缆沟埋设, 电缆沟由道孚亚日“1+N”项目I标 500MW 光伏电站 220 千伏送出工程	P15
3	补充项目起止点坐标	已补充, 本工程主线起点从亚日光伏项目 (II标) 220kV 升压站出线 (坐标: 30°34'01.75"N, 101°21'52.65"E), 主线终点接道孚 500kV 变电站进线 (坐标: 30°30'25.86"N, 101°26'19.45"E)。	P1
4	复核项目占地面积及占地类型	已复核, 工程总占地面积为 1.97hm ² , 其占地类型为草地、其他土地, 详见章节“2.3 项目占地”内容。	P1、P24~P25
5	复核土石方挖填工程量, 余方处置方式	已复核, 本工程土石方开挖总量为 1.26 万 m ³ (含表土剥离 0.014 万 m ³), 土石方回填量为 1.13 万 m ³ (含表土回覆 0.014 万 m ³), 无借方, 余方为 0.13 万 m ³ , 在塔基及塔基施工临时占地内进行平摊处理。详见章节“2.4.3 土石方平衡”	P26~P27
6	附图 1-3, 不能用方案编制单位的图签	已修改, 附图 1~3 已取消图签	
7	复核项目区是否涉及冬歇期?	项目区冬歇期为头年的 12 月至翌年 2 月, 工期中已考虑冬歇期停工, 详见章节“2.6 施工进度安排”内容	P28

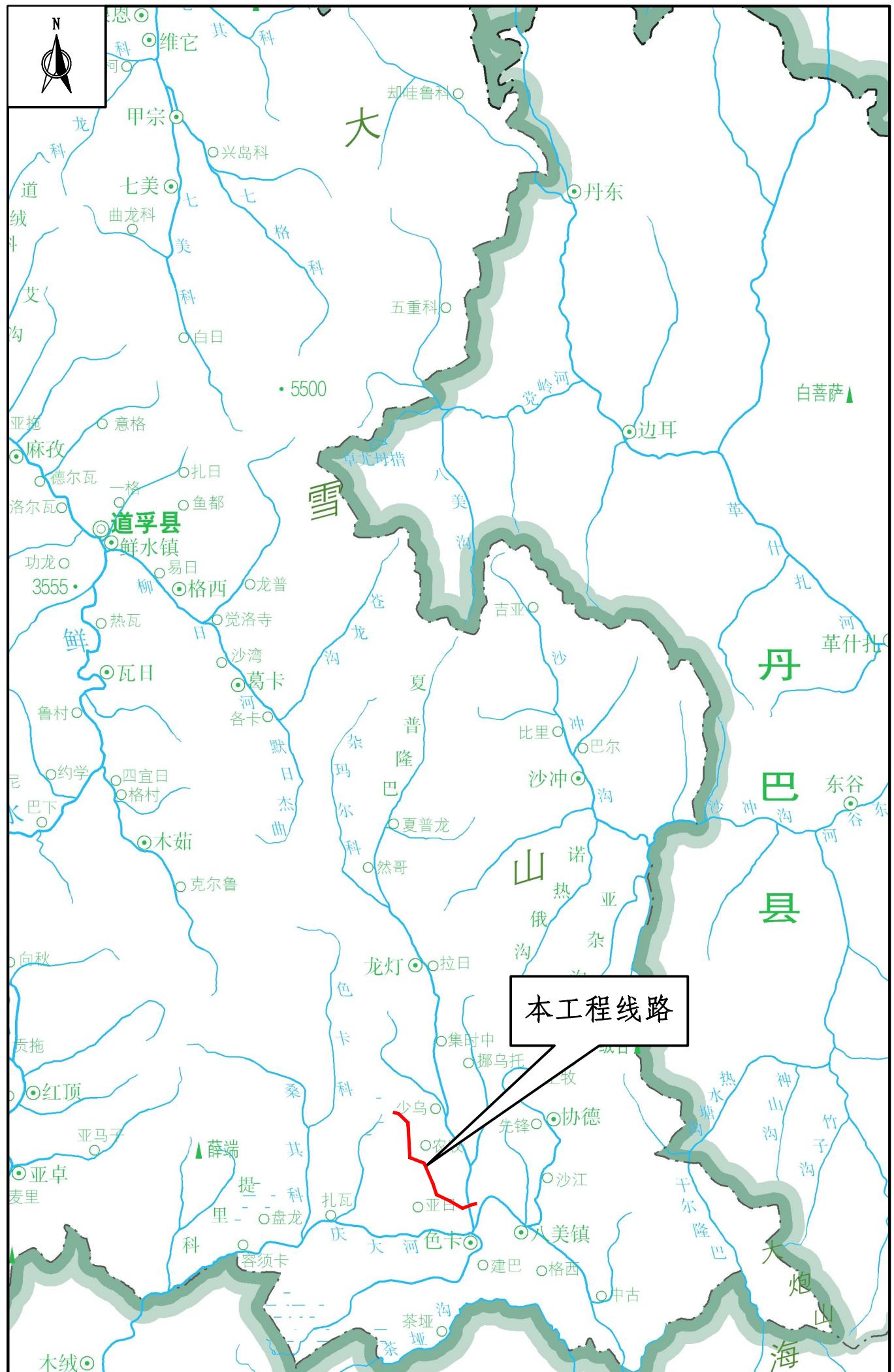
序号	专家意见	修改对照说明	页码
8	复核冻土深度	已复核,工程区最大冻土深度约 60cm。详见章节“2.7.5 土壤”内容	P32
9	复核道孚县水土流失动态监测成果数据,应采用最新数据	已采用四川省 2023 年水土流失动态监测成果数据,道孚县水土流失面积为 1912.14km ² ,详见章节“4.1 水土流失现状”内容。	P40
10	复核背景侵蚀模数,是否以微度侵蚀为主?	已修改,项目区背景侵蚀模数为 878t/km ² ·a,以轻度为主,详见章节“4.3.3.1 水土流失背景流失量”内容。	P42
11	复核自然恢复期 5 年?	已修改,根据《中国气候区划名称与代码气候带和气候大区》(GB/T 17297) 中国气候带和气候大区区划示意图,项目区属于 43A 高原亚温带湿润型气候大区,植被立地条件较好,植物措施需要约 3 年左右即能发挥作用,故自然恢复期预测时间按 3.0 年计。详见章节“4.3.2 自然恢复期”内容	P41
12	增加)《输变电项目水土保持技术规范》(SL 640-2013)、《架空输电线路基础设计技术规程》(DL/T5219-2014)。	已补充,详见章节“1.2.2 技术规范与标准”内容	P4
13	补充线路路径坐标表	已补充,详见“表 2.1-2 线路路径坐标表”	P12
14	补充依托项目水土保持方案编制情况	已补充,依托项目为起止点光伏场项目,已补充其水土保持方案编制情况及水保批复,详见章节“2.1.3 与其他项目依托关系”	P13~P14
15	完善项目区水系分布情况	已补充工程区庆大河水文资料,详见章节“2.7.4 水文”内容	P32
16	补充项目区冻土深度	已补充,工程区最大冻土深度约 60cm。	P32

序号	专家意见	修改对照说明	页码
17	完善土石方平衡，多余土石方塔基及塔基临时占地内摊平不作为回填方，应作为余方？	已修改土石方平衡，工程余方为 0.13 万 m ³ ，在塔基及塔基施工临时占地内进行平推处理。	P26
18	复核塔基区是否有设置临时排水的必要？已经有永久截排水	已取消塔基区临时排水沟	
19	补充分年投资估算	已补充，详见章节“表 7.2-10 分年度投资估算表”	P65~P66
20	复核是否计取监理费	已复核，本工程水土保持监理工作可由主体工程监理单位一并监理，因此监理费不单独计列。	
21	复核第八章水土保持管理内容	已完善水土保持管理内容，删除了与本工程无关的内容	



图名 项目地理位置图(道孚县) 比例 1:230000 日期 2024.09 图号 附图1-1

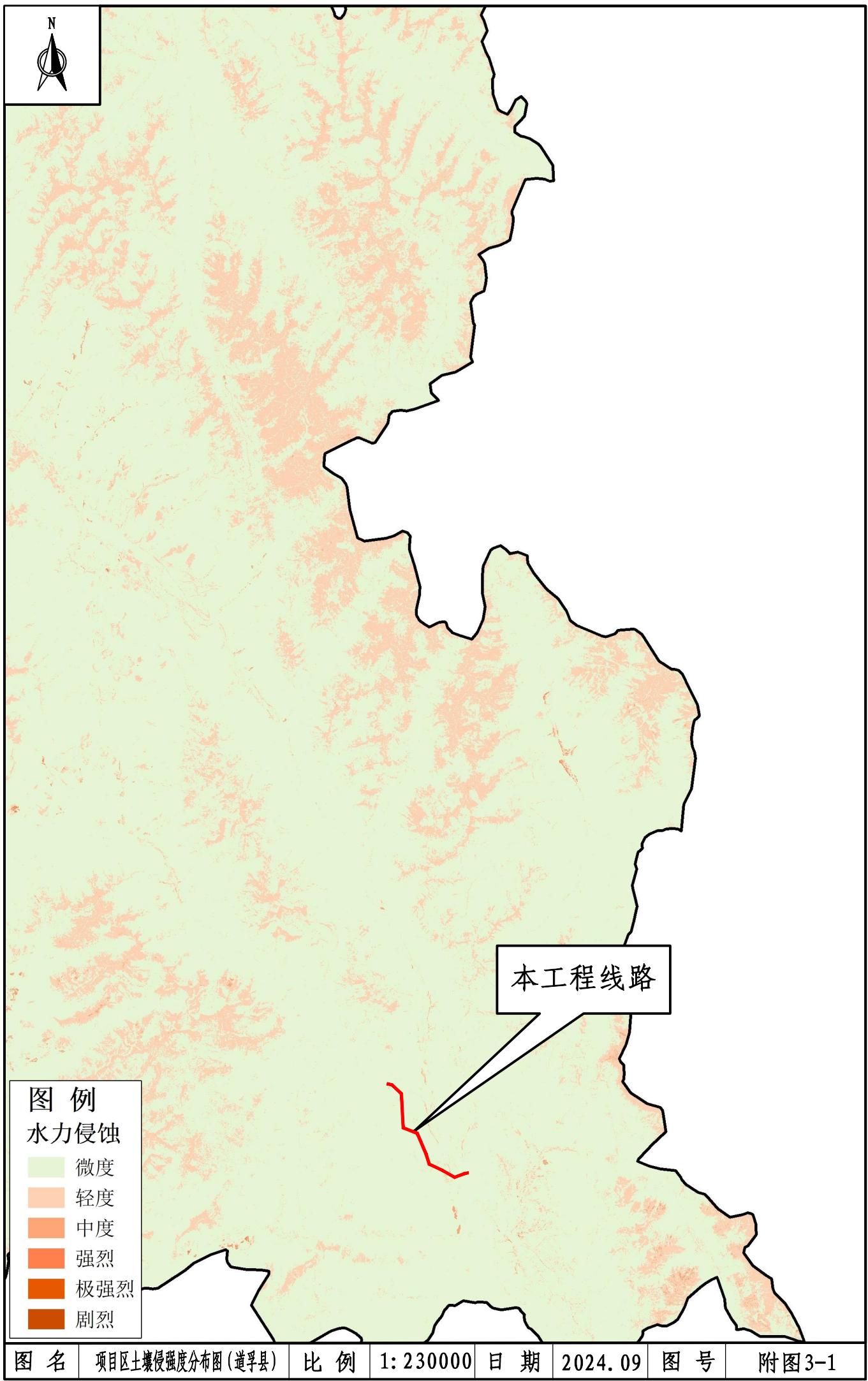


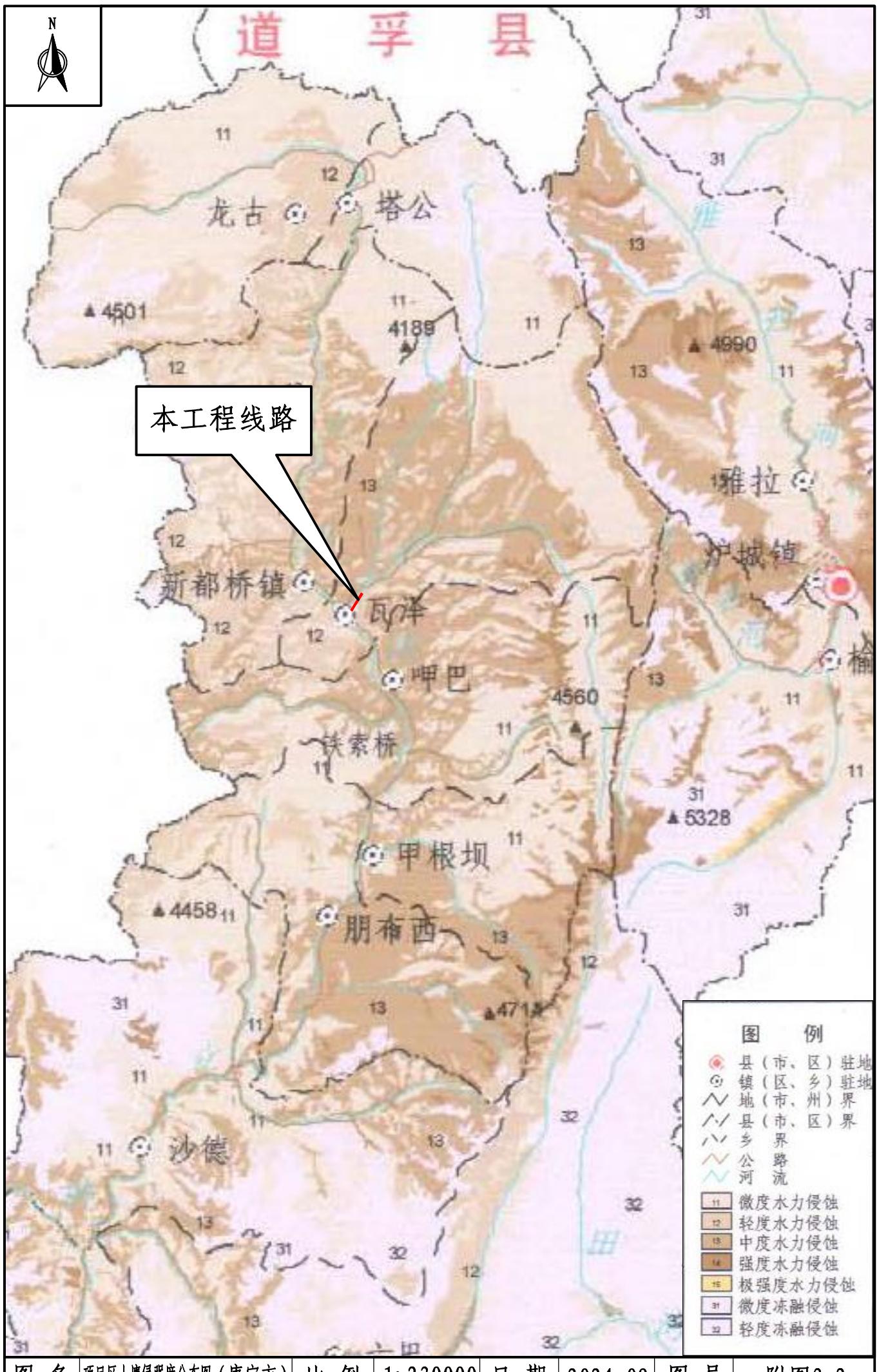


图名 项目区水系图(道孚县) 比例 1:230000 日期 2024.09 图号 附图2-1



图名 项目区水系图(康定市) 比例 1:230000 日期 2024.09 图号 附图2-2







说明:

1. 由于甘孜道孚500千伏输变电工程目前处于前期设计阶段, 其建设时序可能滞后于本项目投运时间。主体设计建议时序安排优先建设新都桥-道孚500kV线路, 将该线路降压至220kV运行, 本工程临时搭接该线路送至新都桥500kV变电站, 待道孚500kV变电站建成投运后, 改接入道孚500kV变电站。
2. 道孚侧新建搭接线路塔基、新都桥侧新建搭接线路电缆沟均由《道孚亚日“1+N”项目Ⅰ标500MW光伏电站220千伏送出工程》实施, 本次仅进行挂线及埋线施工, 因此本工程临时过渡方案不涉及土石方工程量。

四川省西点电力设计有限公司

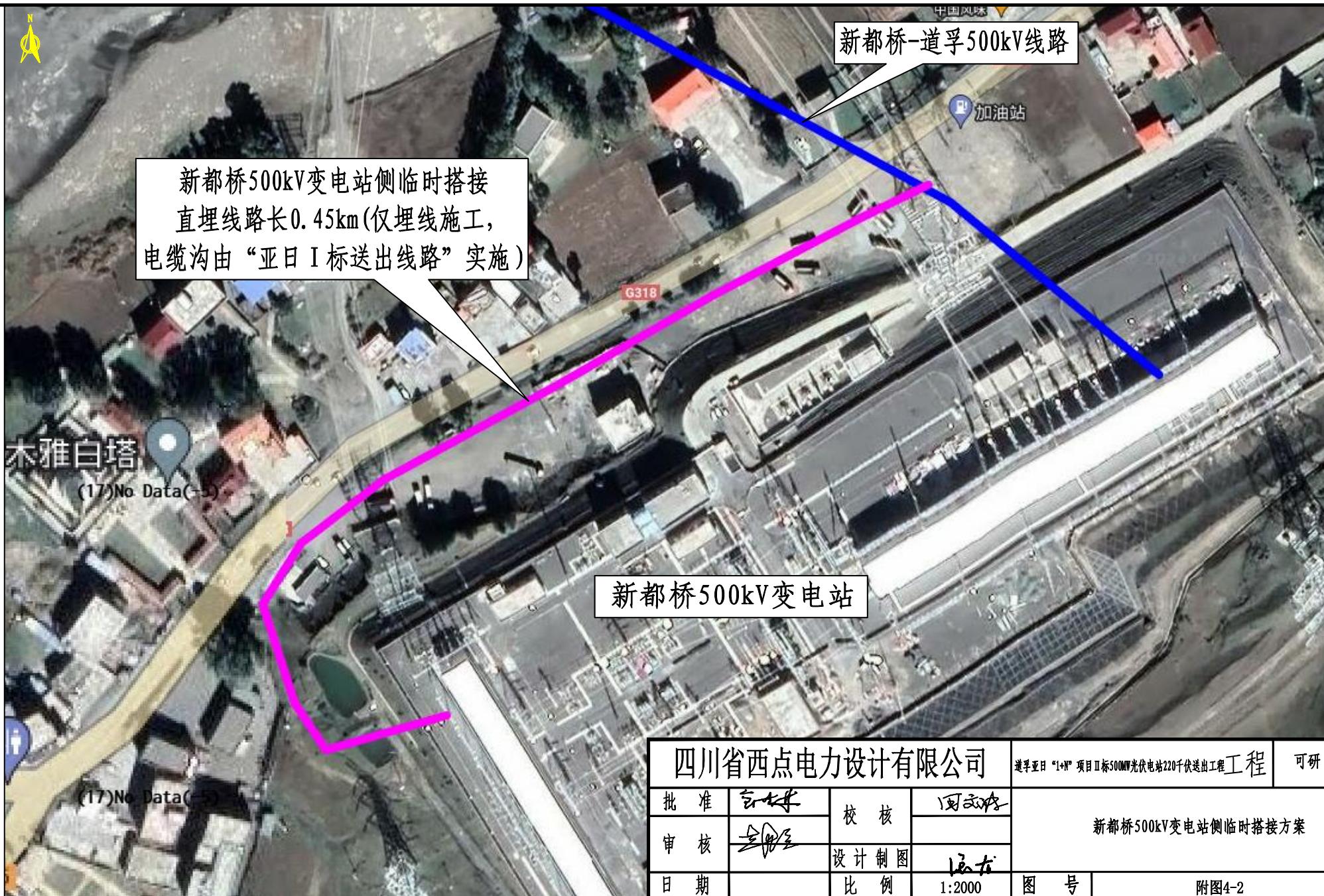
道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站220千伏送出工程

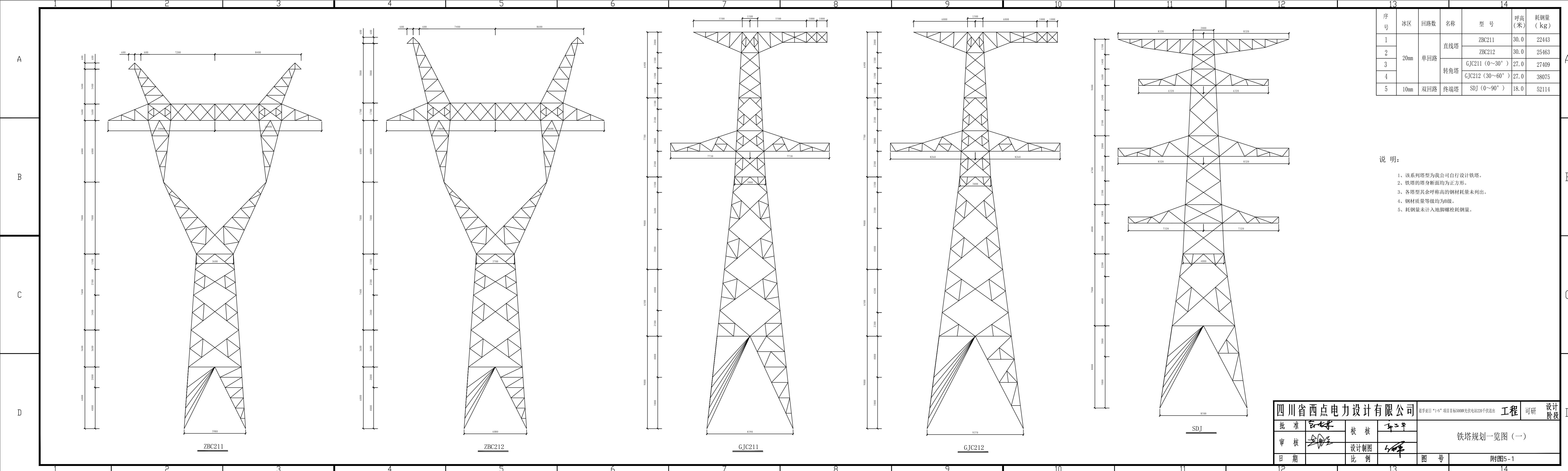
设计阶段

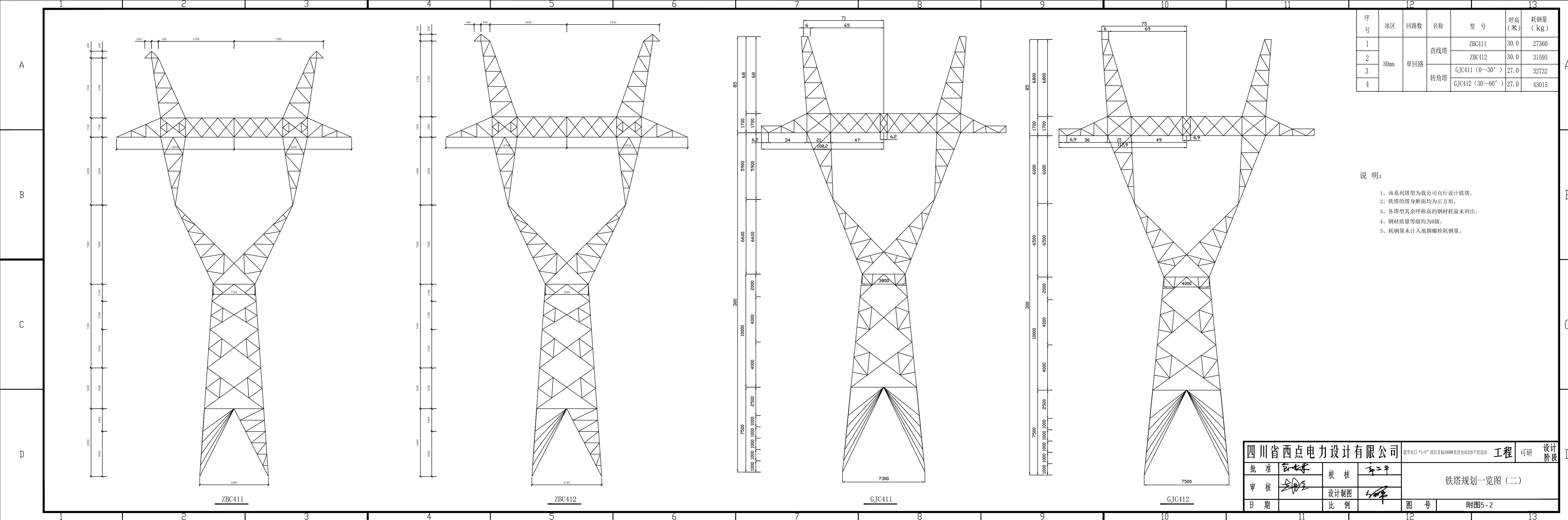
线路路径方案图
(含道孚500kV变电站侧临时搭接方案)

批准	高文华	校核	何云海
审核	李金海	设计制图	张东
日期		比例	1:50000

附图4-1







1	2	3	4	5	6		
A				序号 基础型式 名称 浇制方法 单个耗钢量 (kg) 单个耗混凝 土量 (m³) 适用塔型	700~1251 1108~2200 276.9~806.8 374.4~928.2 343.9~1582.5 447.0~2616.8	5.4~8.031 9.58~25.5 3.5~9.05 4.76~12.71 4.446~19.059 5.444~41.653	直线塔 耐张塔 直线塔 耐张塔 直线塔 耐张塔
B							
C							
D							

说 明:

- 1、基础主要受力钢筋采用HRB400钢，其余钢筋采用HPB300钢。
- 2、混凝土强度等级为：
板柱基础、掏挖基础(及其护壁)、挖孔桩基础(及其护壁)、
基础保护帽采用C25级；
基础垫层C15级；
- 3、表中单个基础耗钢量未计入地脚螺栓重量。
- 4、表中单个耗混凝土量未计入基础保护帽、护壁、超灌方量。

板柱基础

掏挖基础

挖孔桩基础

四川省西点电力设计有限公司

道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站220千伏送出工程

设计
阶段

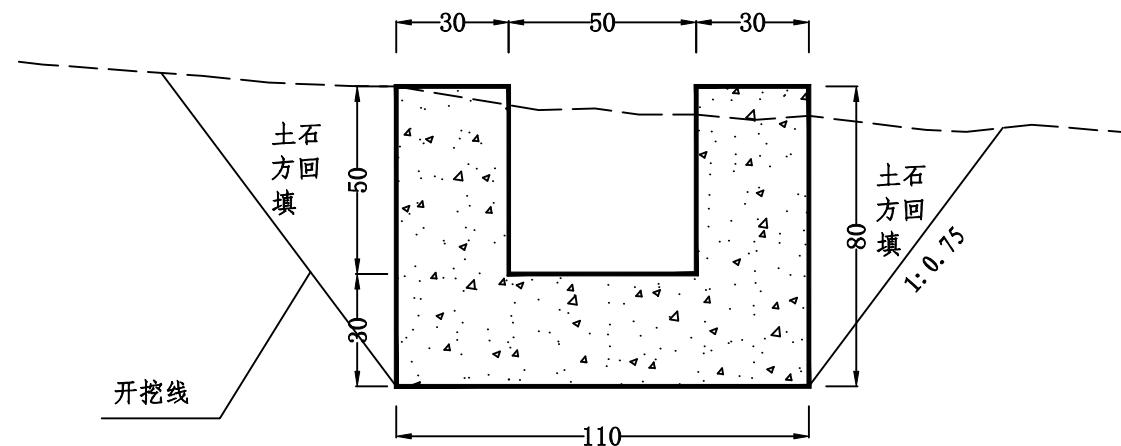
批 准		校 核	
审 核		设计制图	
日 期		比 例	

基础一览图

附图6

截水沟典型设计图

1:30

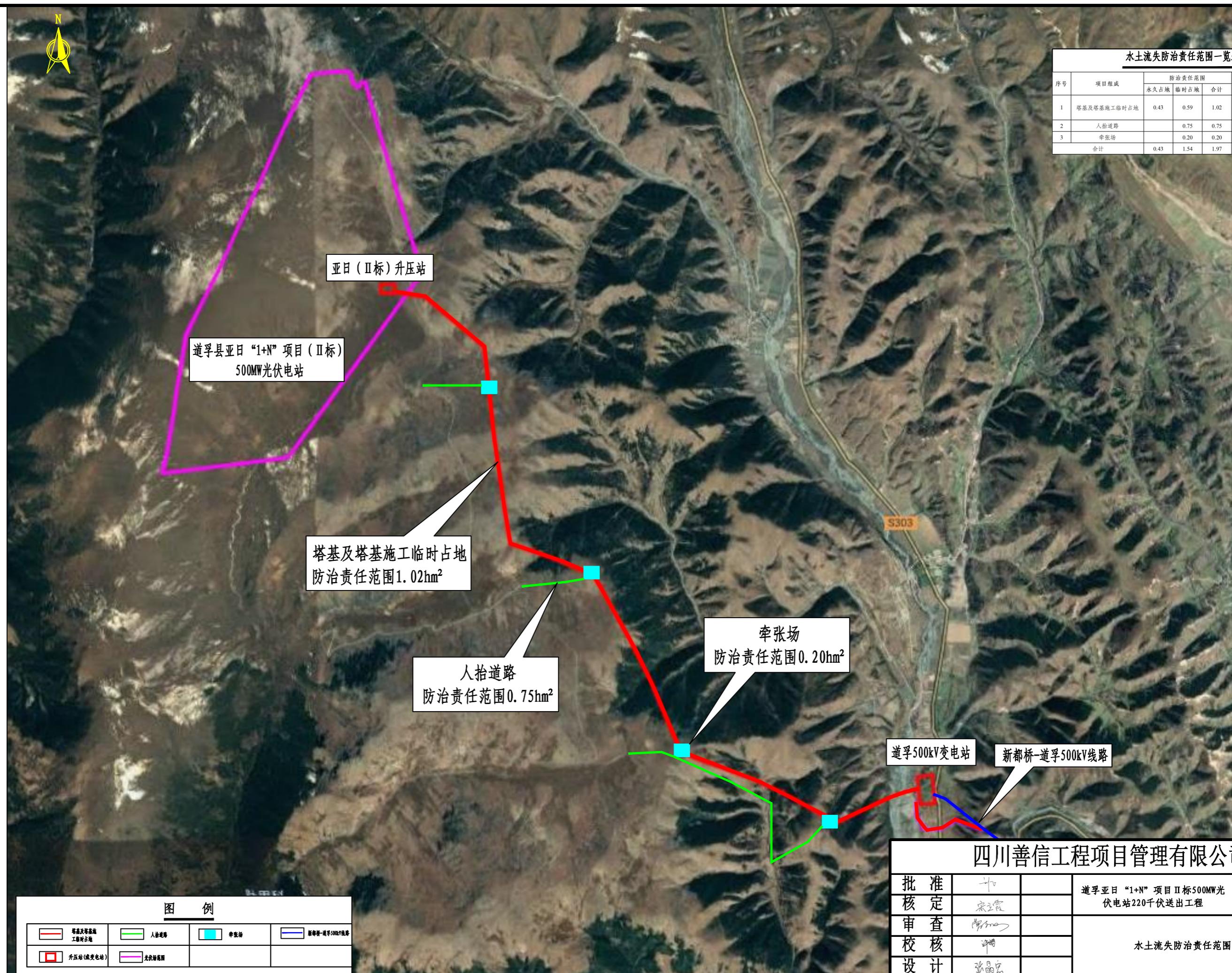


四川省西点电力设计有限公司				道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站220千伏送出工程		可研	设计阶段
批准	王长生	校核	何云海	截水沟设计图			
审核	李明生						
日期		设计制图	张东				
		比例	1:300	图号	附图7		



水土流失防治责任范围一览表

序号	项目组成	防治责任范围			备注
		永久占地	临时占地	合计	
1	塔基及塔基施工临时占地	0.43	0.59	1.02	包含塔基51基，及塔基周围外扩的临时占地
2	人抬道路		0.75	0.75	含新建人抬道路约5.0km
3	牵张场		0.20	0.20	含牵张场4处
	合计	0.43	1.54	1.97	

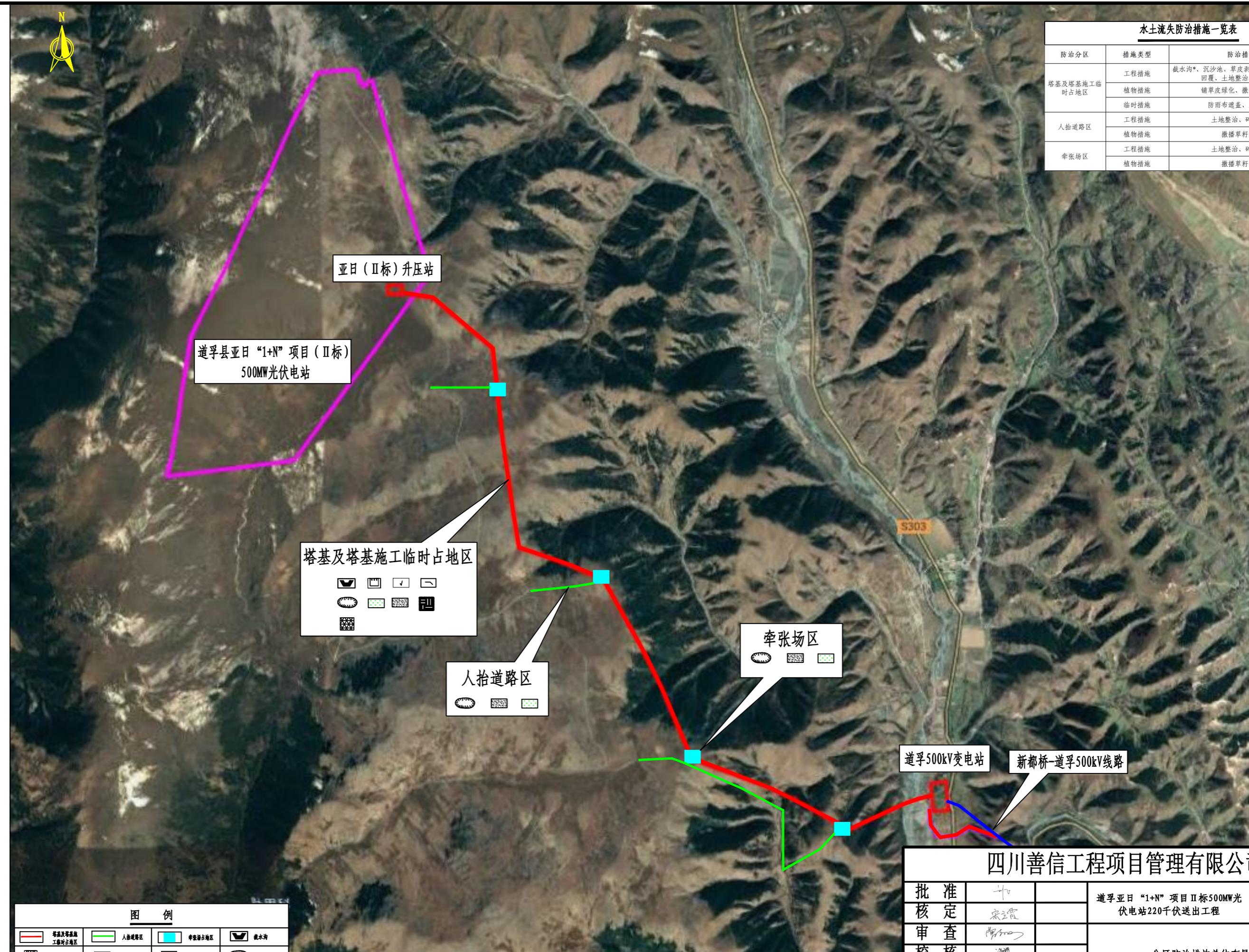


批准	十一	道孚亚日“1+N”项目II标500MW光 伏电站220千伏送出工程	方案阶段
核定	宋立霞		
审查	常明		
校核	沈洁		
设计	张晶宜		
CAD制图	张晶宜	比例 1:50000	日期 2024.09
证书号		图号	附图8



水土流失防治措施一览表

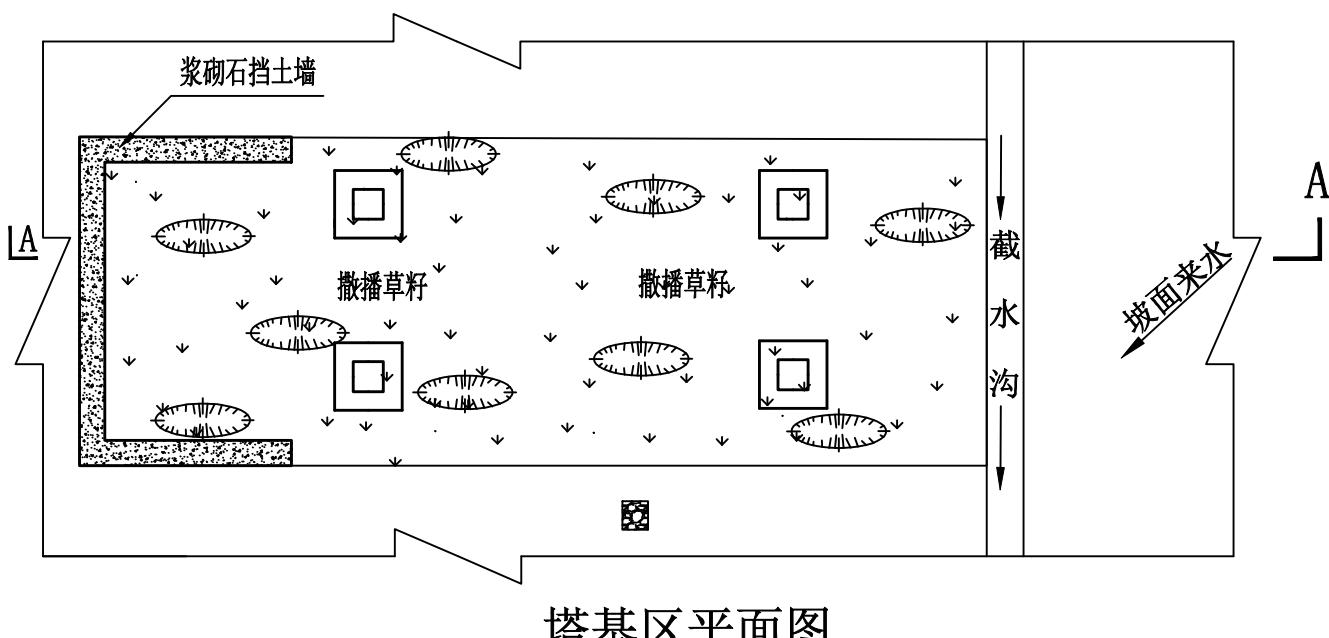
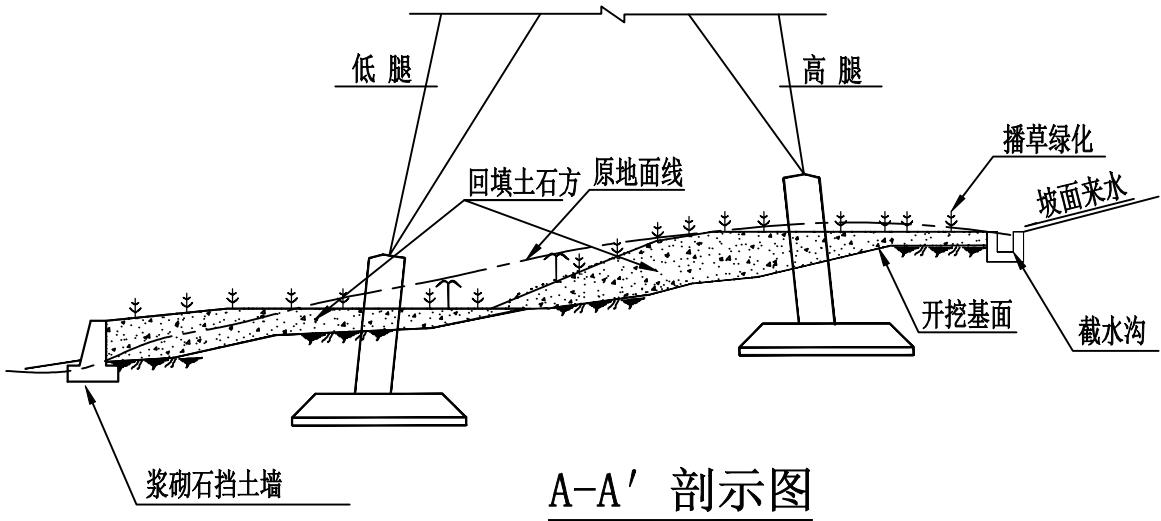
防治分区	措施类型	防治措施
塔基及塔基施工临时占地区	工程措施	截水沟*、沉沙池、草皮剥离、表土剥离、表土回覆、土地整治、碎石覆盖
	植物措施	铺草籽绿化、撒播草籽绿化
	临时措施	防雨布遮盖、土袋挡墙
人抬道路区	工程措施	土地整治、碎石覆盖
	植物措施	撒播草籽绿化
牵张场区	工程措施	土地整治、碎石覆盖
	植物措施	撒播草籽绿化



四川善信工程项目管理有限公司

图例			
塔基及塔基施工临时占地区	人抬道路区	牵张场区	截水沟
沉沙池	草皮及表土剥离	草皮及表土回覆	土地整治
撒播草籽绿化	碎石覆盖	土袋挡墙	防雨布遮盖

批准	十一		道孚亚日“1+N”项目II标500MW光伏电站220千伏送出工程	方案阶段
核定	宋立霞			
审查	常明			
校核	许涛			
设计	张晶宜			
CAD制图	张晶宜		比例 1:50000	日期 2024.09
证书号			图号	附图9



说 明:

1. 本图适用于坡度在10°以上的塔基, 其占地类型主要为草地为主;
2. 本方案设计在施工后期对塔基区进行土地整治以及植物绿化等措施, 对多余土石方摊平处理, 平摊厚度在11cm。
3. 草本品种选用老芒草、披碱草混播。

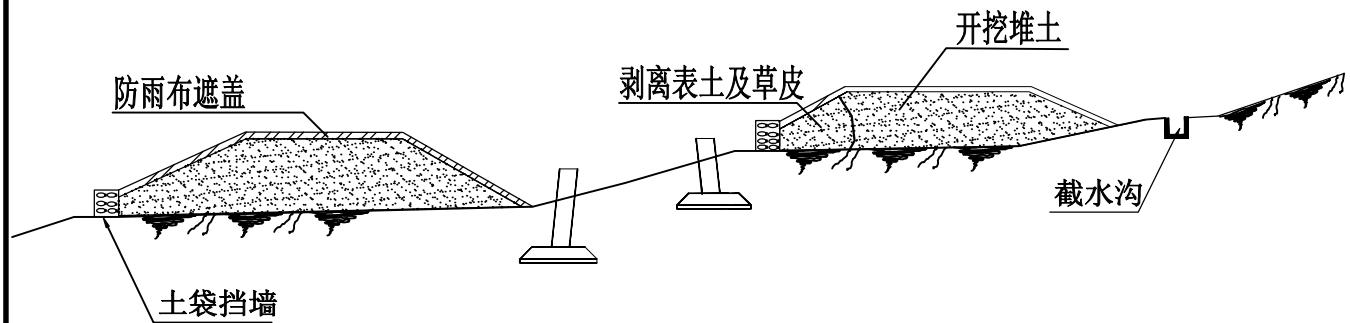
图 例

类 别	平 面	剖 面
土地整治	/	●
撒播草籽	● ● ●	●
回 填	/	■■■■

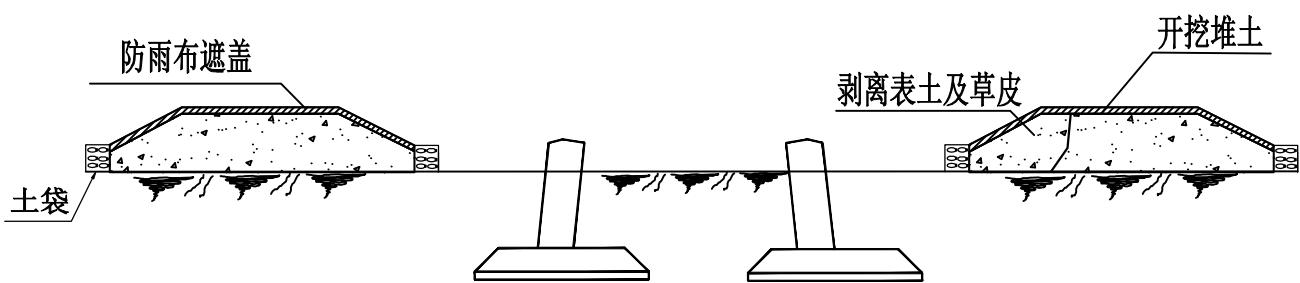
四川善信工程项目管理有限公司		
批 准	王	
核 定	宋立霞	
审 查	陈明	
校 核	王	
设 计	张晶莹	
CAD制图	张晶莹	
证书号		
比例		日期 2024.09
图 号		附图10-1

道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站
220千伏送出工程

塔基及塔基施工临时占地区
水保措施典型设计图(一)



塔基临时堆土图(坡地段)



塔基临时示意图(平地段)

说明:

1. 本图适用于线路工程区临时弃土堆放;
2. 临时堆土在塔基周围施工临时占地堆放, 坡地在上下坡找较平坦处分开堆放;
3. 临时堆土后, 用土袋进行挡护, 表层覆盖防雨布;
4. 临时堆土挡护设计具体见施工临时挖土和表土堆放水保措施图(三)

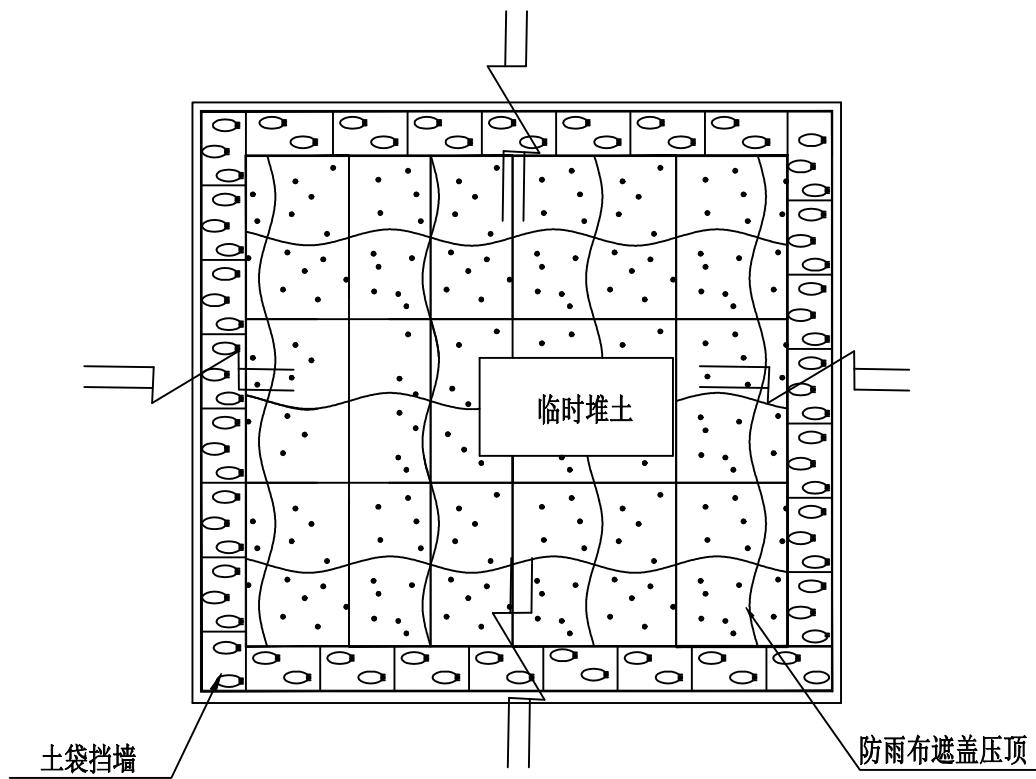
图例

类别	平面	剖面
土袋挡墙	/	8
堆土	/	▨
防雨布	/	▨▨

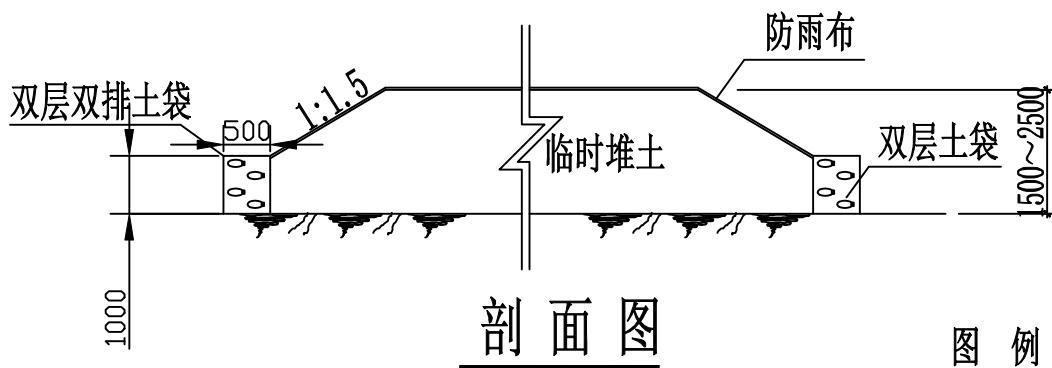
四川善信工程项目管理有限公司		
批准	王	
核定	宋立成	
审查	陈明	
校核	王海	
设计	张晶莹	
CAD制图	张晶莹	
证书号		
比例		日期 2024.09
图号		附图10-2

塔基及塔基施工临时占地区
水保措施典型设计图(二)

道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站
220千伏送出工程



堆土点典型平面图



剖面图

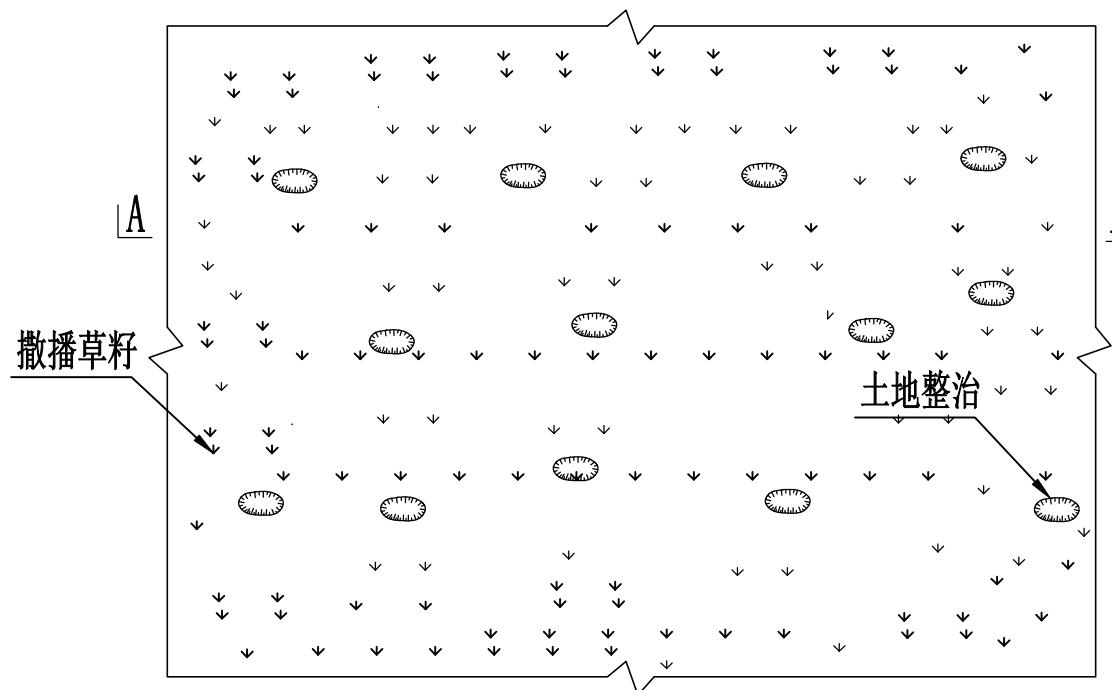
图例

类别	平面	剖面
土袋挡墙	□□	○○
堆土	／／	／／
防雨布	▨▨	▨▨

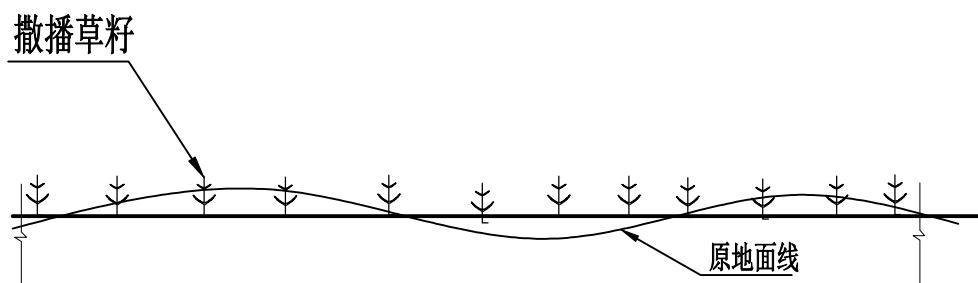
1. 本图作为线路施工中塔基周边的临时堆土的典型设计。
2. 堆土顶面、坡面用防雨布遮盖，周围土袋挡护，边坡 $\geq 1:1.5$ ；
3. 单位以mm计。

四川善信工程项目管理有限公司

批准	王		道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站 220千伏送出工程 塔基及塔基施工临时占地区 水保措施典型设计图（三）	方案阶段
核定	宋立霞			水保部分
审查	陈明			
校核	许海			
设计	张晶莹			
CAD制图	张晶莹			比例
证书号				日期 2024.09 图号 附图10-3



植物措施平面图



A-A' 剖示图

说明:

1. 本设计图适用于塔基及塔基施工临时占地区及牵张场的迹地恢复;
2. 施工结束后, 需进行土地平整再进行撒播草籽绿化;
3. 草本品种选用老芒草、披碱草混播。

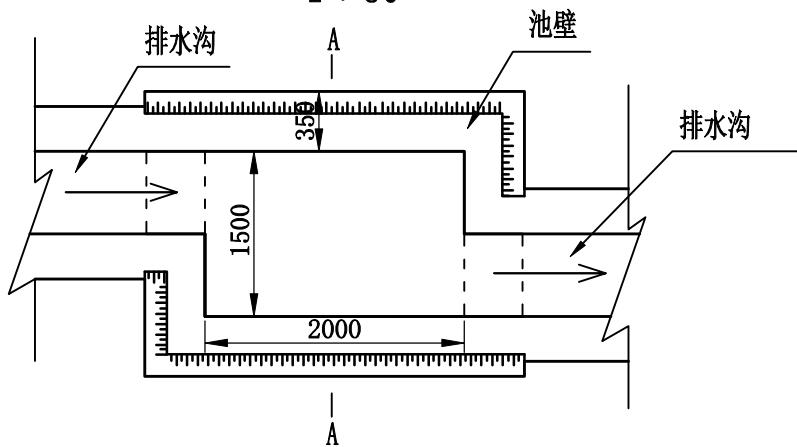
图例

类别	平面	剖面
撒播草籽绿化	↓	草地
土地整治		土地整治

四川善信工程项目管理有限公司		
批准	王	方案阶段
核定	宋玉霞	道孚亚日“1+N”项目Ⅱ标500MW光伏电站 220千伏送出工程
审查	陈明	植物措施典型设计图
校核	许海	
设计	张晶莹	
CAD制图	张晶莹	
证书号		
比例		日期 2024.09
图号		附图11

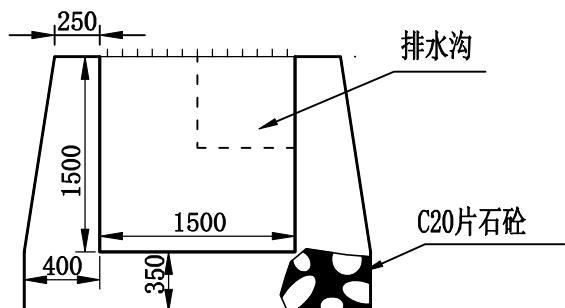
沉沙池平面设计图

1:50



沉沙池A-A剖面图

1:50



说明:

- 图中单位为mm;
- 沉沙池于截水沟纵坡较陡处补充布置。

四川善信工程项目管理有限公司

批准			方案阶段 道孚亚日“1+N”项目II标500MW光伏电站 220千伏送出工程 水保部分
核定			
审查			
校核			
设计			
CAD制图	张晶军		比例 见图 日期 2024.09
证书号		图号	附图12