

河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程

水土保持方案报告表

(报批稿)

建设单位:崇礼新天风能有限公司

编制单位:河北环京工程咨询有限公司

2021 年 5 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书

(正本)

单位名称：河北环京工程咨询有限公司

法定代表人：赵兵

单位等级：★★★★ (4星)

证书编号：水保方案(冀)字第0022号

有效期：自2018年10月01日至2021年09月30日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2018年09月30日



联系人：张伟

联系电话：0311-85696305

电子信箱：huanjingshuibao@126.com

单位地址：河北省石家庄市长安区方北路 58 号开元大楼 1803

室

河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程

水土保持方案报告表

项目概况	位置	河北省张家口市崇礼区狮子沟乡、白旗乡、西湾子镇和红旗营乡		
	建设内容	本工程新建制氢项目 110kV 升压站-红旗营站 110kV 线路,架设型式为单回路架空线路,电压等级 110kV,线路长度约 28.5km,导线采用 1×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线,地线采用 2 根 24 芯 OPGW。		
	建设性质	新建	总投资 (万元)	3650
	土建投资 (万元)	2100	占地面积 (hm ²)	永久: 0.49 临时: 0.75
	动工时间	2020.10	完工时间	2021.6
	土石方 (m ³)	挖方	填方	借方
		6600	5900	0
	取土 (石、砂) 场	项目无取土, 不设取土场		
项目区概况	涉及重点防治区情况	永定河上游国家级水土流失重点治理区	地貌类型	山地
	原地貌土壤侵蚀模数 [t/(km ² a)]	500	容许土壤流失量 [t/(km ² a)]	200
项目选址 (线) 水土保持评价		<p>本工程位于河北省张家口市崇礼区,项目区属永定河上游国家级水土流失重点治理区,无法避让,存在限制性因素。鉴于无法避让,因此建设单位在项目建设中,提高防治标准,优化施工工艺,加强工程管理,减少地表扰动和植被损害范围,有效控制水土流失。</p> <p>本方案通过执行北方土石山区一级标准,尽量减少扰动地表和植被损坏范围,减少工程占地;加强工程管理,最大程度地减少水土流失。满足水土保持法律法规的有关要求,项目建设可行。</p>		
预测水土流失总量		32.3t		
防治责任范围 (hm ²)		1.24		
防治标准等级及目标	防治标准等级	工程位于永定河上游国家级水土流失重点治理区,执行北方土石山区一级标准		
	水土流失治理度 (%)	95	土壤流失控制比	1.0

	渣土防护率（%）	97	表土保护率（%）	95
	林草植被恢复率（%）	97	林草覆盖率（%）	27
水土保持措施	塔基区：表土剥离 0.49hm ² ，表土回铺 0.49hm ² ，撒播草籽、栽植灌木绿化 0.49hm ² ，临时遮盖 2430m ² 。 临时施工区：土地整治 0.56 hm ² 、撒播草籽、栽植灌木绿化 0.56 hm ² ，临时遮盖 950m ² 。 施工便道区：土地整治 0.19 hm ² 、撒播草籽、栽植灌木绿化 0.19 hm ² 。			
水土保持投资概算（万元）	工程措施	5.44	植物措施	16.08
	临时措施	3.78	水土保持补偿费	1.74
	独立费用	建设管理费	0.51	
		水土保持监理费	8.00	
		科研勘测设计费	10.00	
		水土保持验收报告编制费	6.00	
	总投资	54.53		
编制单位	河北环京工程咨询有限公司（统一社会信用代码：91130100700711911K）		建设单位	崇礼新天风能有限公司（统一社会信用代码：91130733079951457H）
法定代表人	赵兵		法定代表人	刘仕民
地址	河北省石家庄市方北路 58 号开元大楼 1803 室		地址	张家口市崇礼区石窑子乡石窑子村
邮编	050031		邮编	076350
联系人及电话	张伟 13582004780		联系人及电话	张志建 18232323518
电子邮箱	huanjingshuibao@126.com		电子邮箱	
传真	0311-85696305		传真	

河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程

水土保持方案报告表 编制说明

建设单位：崇礼新天风能有限公司

编制单位：河北环京工程咨询有限公司

2021 年 5 月

目录

1	综合说明	1
1.1	项目简况	1
1.2	方案编制依据	3
1.3	设计水平年	4
1.4	防治责任范围	4
1.5	水土流失防治目标	5
1.6	项目水土保持评价结论	6
1.7	水土流失预测结果	6
1.8	水土保持措施布设成果	7
1.9	水土保持投资及效益分析成果	7
1.10	结论	8
2	项目概况	9
2.1	项目组成及工程布置	9
2.2	施工组织	15
2.3	工程占地	16
2.4	土石方平衡	17
2.5	拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建	18
2.6	施工进度	18
2.7	自然概况	18
3	项目水土保持评价	22
3.1	主体工程选址（线）水土保持评价	22
3.2	建设方案与布局水土保持评价	23
3.3	主体工程实施的水土保持措施界定	29

4 水土流失分析与预测	31
4.1 水土流失现状.....	31
4.2 水土流失影响因素分析	31
4.3 扰动地表、损坏植被面积、弃方量.....	32
4.4 土壤流失量预测.....	32
4.5 水土流失危害分析	38
4.6 指导性意见	38
5 水土保持措施	40
5.1 防治区划分	40
5.2 措施总体布局.....	40
5.3 分区措施布设.....	43
5.4 施工要求	48
5.5 施工进度	48
6 水土保持投资概算	50
6.1 投资概算	50
6.2 效益分析	56
7.水土保持管理	60
7.1 组织管理	60
7.2 后续设计	60
7.4 水土保持监理.....	61
7.5 水土保持施工.....	61
7.6 水土保持设施验收.....	62
附表、附件和附图	

1 综合说明

1.1 项目简况

1.1.1 项目基本情况

(1) 项目建设的必要性

河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程（以下简称“本工程”）为促进项目加快建设，尽快实现并网发电，自建一条 110 千伏输电线路，满足制氢部分电力供应需求，解决风电场电力送出问题。

(2) 项目位置

本工程位于张家口市崇礼区狮子沟乡、白旗乡、西湾子镇和红旗营乡，起于狮子沟乡大碴底村北侧约 700 米的制氢项目 110kV 升压站，途径白旗乡、西湾子镇，终止于红旗营乡东红旗营村南东南方向约 220 米处的红旗营 220kV 变电站。起点坐标为东经 115° 25′ 46″，北纬 41° 8′ 26″，终点坐标为东经 115° 12′ 19″，北纬 40° 59′ 49″。

(3) 建设性质、规模与等级

本工程建设性质为新建，工程规模为小型。本工程建设内容为新建长约 28.5km 的 110kV 送出线路及配套设施，起自新建制氢项目 110kV 升压站，终止于红旗营 220kV 变电站 110kV 出线架构。铁塔总计 81 基，其中单回直线塔 48 基，单回耐张塔 33 基。

(4) 项目组成

河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程项目组成包括塔基区、临时施工区和施工便道区。

(5) 拆迁（移民）数量及安置方式、专项设施改（迁）建

本工程不涉及拆迁及移民安置问题，不涉及专项设施改（迁）建问题。

(6) 施工进度

本工程已于 2020 年 10 月开工，计划于 2021 年 6 月完工，总工期 8 个月。

(7) 项目投资

本工程总投资 3650 万元，土建投资 2100 万元。项目建设单位为崇礼新天风能有

限公司。

(8) 工程占地面积

本工程占地面积 1.24 hm^2 ，永久占地为 0.49 hm^2 ，临时占地为 0.75 hm^2 。占地类型为荒草地。

(9) 土石方量

本工程土石方挖填总量为 1.25 万 m^3 ，其中挖方 0.66 万 m^3 ，填方 0.59 万 m^3 ，余方 0.07 万 m^3 ，余方平铺于塔基占地范围内。

1.1.2 项目前期工作进展情况

河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程于 2019 年 12 月 30 日取得《河北省发展和改革委员会关于同意河北建投风电制氢项目自建送出线路的复函》（冀发改函〔2019〕532 号）。

根据《中华人民共和国水土保持法》及有关法律、法规规定，2021 年 4 月 7 日，崇礼新天风能有限公司委托河北环京工程咨询有限公司编制了《河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程水土保持方案报告表》。

项目已于 2020 年 10 月开工，目前主体大部分完成，塔基基础基本已完成，正在架线。

1.1.3 自然简况

本项目位于崇礼区，土壤为栗钙土，项目区地表植被以耐寒的旱生多年草本植物为主。项目区气候类型为温带大陆性季风气候，多年平均气温 3.7°C ，历年无霜期 129d，最大冻土深 1.93cm ，多年平均降水量 483mm ，多年平均风速为 3.1m/s ，植被覆盖率在 44.5% 左右。

项目所在区域属于海河流域永定河水系，线路跨越清水河，为一档跨越，无河中立塔。

本工程位于张家口市崇礼区，根据《全国水土保持规划（2015—2030 年）》，在全国水土保持规划中属于北方土石山区—燕山及辽西山地丘陵区—燕山山地丘陵水源涵养生态维护区。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕第 188 号），项目区属于永定河上游国家级水土流失重点治理区。

本工程位于河北省张家口市崇礼区，根据 2019 年土壤侵蚀图，崇礼区土壤侵蚀类型以水蚀为主，项目区土壤侵蚀强度为轻度。经过对项目区周边地区的调查，现状土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。项目区土壤侵蚀强度分布图详见附图 2。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》(GB/T50434-2018)，工程所处区域为北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

1.2 方案编制依据

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 第七届全国人民代表大会常务委员会第二十次会议通过，2010 年 12 月 25 日 第十一届全国人民代表大会常务委员会第十八次会议修订)；

(2) 《中华人民共和国水法》(1988 年 1 月 21 日 第六届全国人民代表大会常务委员会第二十四次会议通过，2016 年 7 月 2 日 第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修正)；

(3) 《中华人民共和国防洪法》(1997 年 8 月 29 日 第八届全国人民代表大会常务委员会第二十七次会议通过，2016 年 7 月 2 日 第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议修正)；

(4) 《中华人民共和国土地管理法》(1986 年 6 月 25 日 第六届全国人民代表大会常务委员会第十六次会议通过，2004 年 8 月 28 日 第十届全国人大常委会第十一次会议第三次修订)；

(5) 《中华人民共和国水土保持法实施条例》(1993 年 8 月 1 日 中华人民共和国国务院令 120 号发布，2011 年 1 月 8 日 中华人民共和国国务院令 588 号修订)；

(6) 《河北省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》(1993 年 2 月 27 日 河北省第七届人民代表大会常务委员会第三十二次会议通过，2014 年 5 月 30 日 河北省第十二届人民代表大会常务委员会第八次会议修订通过，2018 年 5 月 31 日 河北省第十三届人民代表大会常务委员会第三次会议修改)。

1.2.3 技术标准

- (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) 《水土保持工程设计规范》（GB 51018—2014）；
- (4) 《生产建设项目水土保持监测与评价标准》（GB/T 51240—2018）；
- (5) 《土地利用现状分类》（GB/T 21010—2017）；
- (6) 《土壤侵蚀分类分级标准》（SL 190—2007）；
- (7) 《水利水电工程设计工程量计算规定》（SL 328—2005）；
- (8) 《水利水电工程制图标准 水土保持图》（SL 73.6—2015）。

(9) 《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》（2018年7月10日 水利部办公厅 办水保〔2018〕133号）。

1.2.4 技术文件

(1) 河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程初步设计（中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司，2020年5月）；

(2) 《河北省水土保持规划（2016-2030年）》（2017年10月13日 河北省人民政府 冀政字〔2017〕35号）；

(3) 《张家口市水土保持规划(2016-2030年)》（2018年6月18日 张家口市人民政府 张政函〔2018〕142号）。

1.3 设计水平年

水土保持方案中的设计水平年是指主体工程完工后，方案确定的水土保持措施实施完毕并初步发挥效益的时间。本工程为建设类项目，根据主体工程整体施工进度安排，本工程水土保持措施计划2021年6月完工，方案设计水平年确定为完工后当年，即2021年。

1.4 防治责任范围

本工程水土流失防治责任范围面积按占地面积计列，为1.24hm²，均为永久占地。

以此作为编制水土保持方案的防治责任范围。

1.5 水土流失防治目标

水土流失得到有效控制，环境得到明显改善，水土保持设施安全有效。

项目区属永定河上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》（GB 50434—2018），水土流失防治标准执行北方土石山区一级标准。根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB 50434—2018）要求，土壤流失控制比在轻度侵蚀为主的区域应不小于 1，土壤流失控制比上调到 1.0。确定设计水平年末应达到以下六项综合防治指标：

水土流失防治目标

表 1-1

防治指标	北方土石山区一级标准		修正因素			采用标准
	施工期	设计水平年	降水量	土壤侵蚀强度	位于国家级水土流失重点治理区	
水土流失治理度(%)	—	95				95
土壤流失控制比	—	0.90		+0.1		1.0
渣土防护率(%)	95	97				97
表土保护率(%)	95	95				95
林草植被恢复率(%)	—	97				97
林草覆盖率(%)	—	25			+2	27

（1）水土流失治理度达到 95%。对因工程建设造成的土地扰动，应采取工程、植物等水土保持措施进行治理，保护水土资源。

（2）土壤流失控制比大于 1.0。项目区所在地容许土壤流失量为 $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ ，根据《生产建设项目水土流失防治标准》，所在区现状土壤侵蚀强度属轻度侵蚀为主，故土壤流失控制比大于 1.0。对建设过程中产生的水土流失采取综合整治措施，保证水土流失治理效果达到防治目标。

（3）渣土防护率达到 97%。对工程建设过程中产生的零散的堆土和堆渣等松散堆积物，就近平铺、压实，后覆土种草，采取相应措施防止水土流失。

（4）表土保护率达到 95%。

（5）林草植被恢复率达到 97% 以上。对建设施工中形成的裸露面，具备绿化条件

的尽可能恢复植被，达到美化、保护生态环境的目的。

(6) 防治责任范围内林草覆盖率达到 27% 以上。防治责任范围内的宜林宜草地，应进行绿化美化，以改善项目区生态环境。

1.6 项目水土保持评价结论

1.6.1 主体工程选址（线）评价

本工程为新建工程，本工程避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；本工程不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；项目区不位于饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

项目区属于生态脆弱的地区，项目区属永定河上游国家级水土流失重点治理区，无法避让，存在限制性因素。鉴于本工程无法避让，因此建设单位在项目建设中，提高水土流失防治标准，严格控制扰动地表和植被损坏范围，减少工程占地，加强工程管理，优化施工工艺，可有效控制水土流失，减少工程建设对水土流失的影响，项目建设可行。

1.6.2 建设方案与布局评价

主体工程在占地指标、占地面积、占地性质、占地类型等方面不存在限制性因素；土石方工程最大限度减少扰动，土石方各工程区调运，综合利用，最大限度减少了水土流失，符合水土保持要求。本工程采用的施工方法及工艺均为成熟工艺，技术可靠，符合水土保持要求。主体设计提出的水土保持要求合理，本方案将在主设提出要求基础上，补充完善各区水土保持防治措施设计。

1.7 水土流失预测结果

本工程扰动土地总面积为 1.24hm^2 ，据调查测算，预测时段内方案预测流失期水土流失总量为 32.3t，其中施工期（未发挥水保措施效益时）水土流失量 11.5t；自然恢复期水土流失量 20.8t。不进行水土保持措施的情况下靠自然恢复植被很难有好的效

果，故需要根据项目区及项目特点布设水土保持措施，加强防护，减少因项目建设造成的水土流失危害。

1.8 水土保持措施布设成果

本工程根据工程各功能区的特点划分为塔基区、临时施工区和施工便道区三个分区，针对各分区的特点布置水土保持措施。

(1)塔基区

工程措施：表土剥离及回铺 0.49hm^2 （表土量为 987m^3 ）（表土剥离实施时间 2020 年 10 月、表土回铺实施时间 2021 年 4 月）。

植物措施：种草、栽植灌木 0.49hm^2 （2021 年 6 月）。

临时措施：彩条布遮盖 2430m^2 （2020 年 10 月~2021 年 3 月）。

(2)临时施工区

工程措施：土地整治 0.56hm^2 （2021 年 4 月）。

植物措施：种草、栽植灌木 0.56hm^2 （2021 年 6 月）。

临时措施：彩条布遮盖 950m^2 （2020 年 10 月~2021 年 3 月）。

(3)施工便道区

工程措施：土地整治 0.19hm^2 （2021 年 4 月）。

植物措施：种草、栽植灌木 0.19hm^2 （2021 年 6 月）。

1.9 水土保持投资及效益分析成果

本方案设计依据《水土保持工程概(估)算编制规定》(水利部水总[2003] 67 号)、《水土保持工程估算定额》（水利部水总[2003]67 号）等规范进行编制，水土保持方案总投资 54.53 万元，其中工程措施投资 5.44 万元，植物措施投资 16.08 万元，临时措施投资 3.78 万元，独立费用 24.51 万元，基本预备费 2.99 万元，水土保持补偿费 17363.86 万元。

本方案设计水平年末综合防治指标为：水土流失治理度为 97.58%，土壤流失控制比 1.0，渣土防护率 99.85%，表土保护率达到 99.7%，林草植被恢复率 97.22%，林草覆盖率 84.68%。通过水土保持综合治理，项目区水土流失得到控制，实现防治目标。

各项措施实施后，项目区水土流失得到控制，实现防治目标。提高了项目区安全

运行能力及土壤涵养水源能力，改善了项目区生态环境，具有明显的生态效益。

1.10 结论

1.10.1 结论

项目区土壤侵蚀以水力侵蚀为主，土壤侵蚀强度为轻度。避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带，不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。本工程属于生态脆弱的地区，项目区属永定河上游国家级水土流失重点治理区，无法避让，存在限制性因素，鉴于无法避让，因此建设单位在项目建设中，提高防治标准，优化施工工艺，加强工程管理，减少地表扰动和植被损害范围，有效控制水土流失，项目建设可行。

通过水土保持的分析论证，建设单位在工程建设期间实施一系列的水土保持措施后，能有效防止新增水土流失，保护生态环境的目的。实现项目区环境的恢复和改善，从水土保持角度分析认为本工程建设是可行的。

1.10.2 建议

按照方案设计落实水土保持措施，按照相关规定开展水土保持监测工作，满足条件后，及时进行水土保持专项验收，并向有关部门备案。

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

项目名称：河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程(以下简称“本工程”)

建设地点：河北省张家口市崇礼区

建设性质：新建

建设任务：新建长 28.5km 的 110kV 送出线路及配套设施。

工程等级与规模：小型

建设单位：崇礼新天风能有限公司

建设工期：工程已于 2020 年 10 月开工，计划于 2021 年 6 月完工，总工期 8 个月。

总投资：工程总投资 3650 万元，土建投资 2100 万元。

工程项目地理位置见附图 1。

2.1.2 项目组成及布置

河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程建设内容包括塔基区、临时施工区和施工便道区。本工程主要建设内容见表 2-1。

主要建设内容概况一览表

表 2-1

工程组成		新建制氢项目 110kV 升压站-红旗营 220kV 变电站线路工程及配套设施
新建制氢项目 110kV 升压站-红旗营 220kV 变电站线路工程	起点	制氢项目 110kV 升压站
	终点	红旗营 220kV 变电站
	线路路径长度	线路长约 28.5km
	架设方式	单回路塔架空
	导线型号	1×JL/G1A-240/30 钢芯铝绞线
	地线型号	两根 24 芯 OPGW 光缆
	塔基	总计 81 基。 其中单回直线塔 48 基：1A11-ZMK、1A11-ZM3 单回耐张塔 33 基：1A11-DJ、1A11-J1、1A11-J2、1A11-J3、1A11-J4、1E4-SDJ

2.1.3 平面布置

(1) 线路路径

本线路路径全部位于张家口市崇礼区境内，起于狮子沟乡大磴底村北侧约 700 米的制氢项目 110kV 升压站，途径白旗乡、西湾子镇，终止于红旗营乡东红旗营村南东南方向约 220 米处的红旗营 220kV 变电站。线路自制氢项目升压站向西出线，后南北避开升压站西侧风机位，为避让沿线山上大面积生态红线和成片林地，线路基本沿张承高速西北侧山脚处走线，经狮子沟乡大磴底村西-狮子沟乡阳坡村北在狮子沟乡东侧设 J1+1-J2+1 独立耐张段，东西向跨越 S242 省道，而后线路自 J3 向西南，经狮子沟乡西狮子沟村西-狮子沟乡西土城村西-白旗乡南山窑村西-白旗乡白旗村北至白旗乡上窝铺村西，此段线路基本沿 S242 省道西北侧走线，为避让生态红线和白旗乡下窝铺村，线路自白旗乡上窝铺村西北 J9 向南，在白旗乡下窝铺村南设 J11（N58）、J12（N59）架空钻越红旗营-古杨树 220kV 线路，在西湾子镇太平庄村西北，线路平行红旗营-古杨树 220kV 线路北侧走线，经红旗营乡马凤祥沟村北-红旗营乡白彦沟北至红旗营变电站东南方向，而后右转接入红旗营站 110kV 侧架构进站。



塔基区和施工便道



塔基区和施工便道



现状照片



塔基区、临时施工区和施工便道



塔基区、临时施工区和施工便道



施工便道

附图 2-1 项目区现状图

(2) 铁塔

本工程共选用 8 种塔型，均满足《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）中要求规定。各种塔型的使用条件见表 2-2。铁塔形式见附图，开挖产生的临时堆土在塔基站内范围内就近堆放，及时回填。

本工程铁塔塔型一览表

表 2-2

序号	塔名	基数	设计风速 (m/s)	覆冰 (mm)	导线型号	地线 型号	单个占地 (m ²)	塔基占地 (m ²)
1	1A11-DJ	3	29	导线 10 地线 15	1× JL/G1A-240/ 30 钢芯铝 绞线	两根 24 芯 OPGW 光缆	52.65	157.95
2	1A11-ZMK	23					94.09	2164.07
3	1A11-ZM3	25					52.82	1320.5
4	1A11-J1	14					41.19	576.66
5	1A11-J2	12					41.19	494.28
6	1A11-J3	2					49.79	99.57
7	1A11-J4	1					52.65	52.65
8	1E4-SDJ	1					67.08	67.08
合计	81 基							4932.76

(3) 线路跨越

本工程架空输电线路注意跨越情况见表 2-3。

本工程新建输电线路交叉跨越一览表

表 2-3

名称	单位	数量	措施	备注
220kV 线路	次	1	钻越	红旗营-古杨树 N58-N59 塔基处 线路距地面 17.14m
35kV 线路	次	3	跨越	
10kV 线路	次	15	跨越	
380kV 线路	次	10	跨越	
通信线	次	16	跨越	
等级公路	次	6	跨越	S242 省道、097 乡道、 095 乡道
一般公路	次	4	跨越	
土路	次	26	跨越	
河流（渠）（宽 <50 米）	次	2	跨越	清水河

2.1.4 竖向布置

项目区海拔 1200-1650m 之间，项目平坡式布置，部分塔基采用高低腿不等高形式。

2.1.5 依托工程基本情况

本工程为新建项目，制氢项目 110kV 升压站出线，制氢项目 110kV 升压站共规划有 1 个 110kV 出线间隔，线路接红旗营 220kV 站。出线间隔向西南出线，面向

110kV 架构。制氢项目 110kV 升压站属于河北建投风电制氢项目建设内容，2016 年 11 月，崇礼新天风能有限公司委托河北地矿建设工程集团公司完成了河北建投风电制氢项目水土保持方案报告书，并取得批复。目前，制氢项目 110kV 升压站主体基本建设完毕。如下图：



图 2-2 制氢项目 110kV 升压站现状

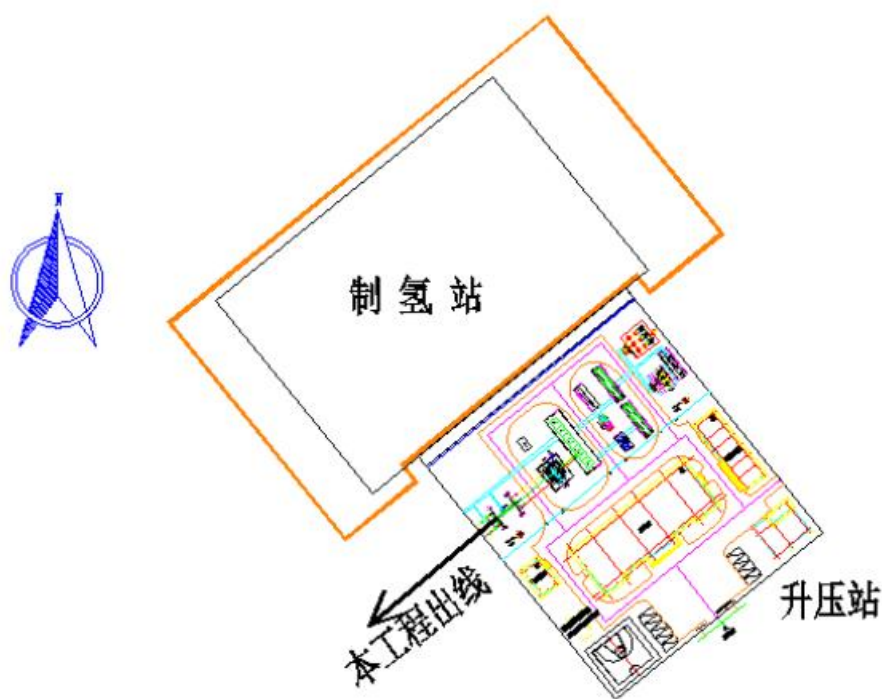


图 2-3 制氢项目 110kV 升压站出线布置图

红旗营 220kV 变电站位于崇礼区红旗营乡东红旗营村东南 150m 处。与 098 乡

道毗邻，红旗营 220kV 变电站地域平坦，交通便利。



图 2-4 红旗营 220kV 升压站现状

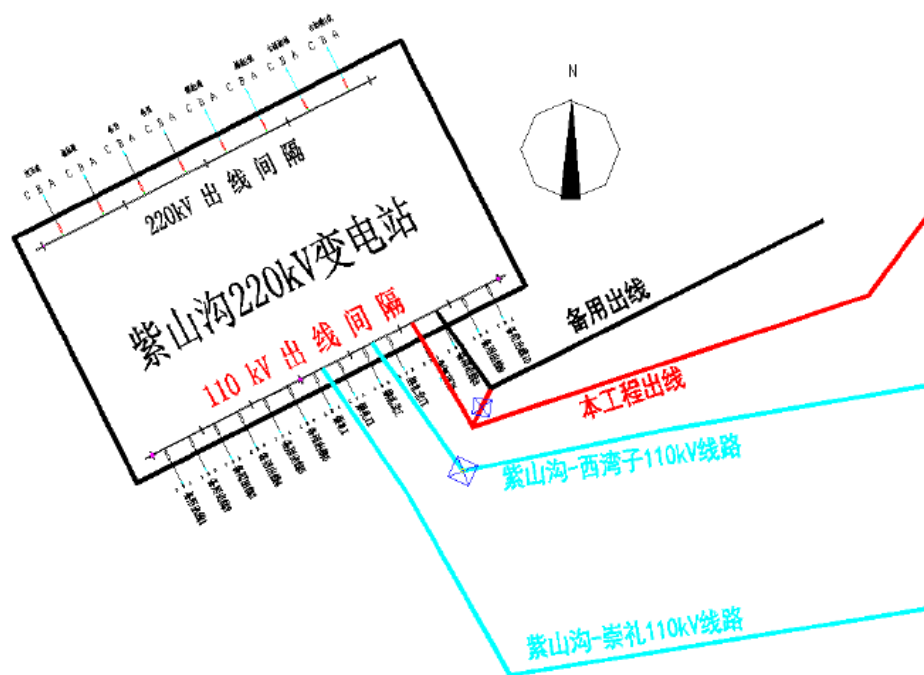


图 2-5 红旗营 220kV 变电站 110kV 侧出线图

2.1.6 通信系统

工程区附近电讯信号稳定，通讯可配备手机、电话，并可接入附近互连网。

2.1.7 项目内外交通

本工程路径全线为山区，线路所经地区沿线有242省道、张承高速及多条乡村道路，交通便利。

2.1.8 工程弃土及处置方案

本工程挖方 6600m^3 ，填方 5900m^3 ，余方 700m^3 ，余方在塔基占地范围内平铺，不设置弃土场。

2.2 施工组织

2.2.1 施工场地

本工程为满足施工需要，在每个塔基附近设置 1 个施工区，放置施工材料，单个面积平均 50m^2 ，占地面积为 0.41hm^2 ；全线设置 5 个牵张场（含跨越施工区），单个面积平均为 300m^2 ，占地面积为 0.15hm^2 ；临时施工区总占地面积为 0.56hm^2 。

2.2.2 施工道路

本工程基本利用已有道路，部分区域为运输材料需损坏、占压临时用地，约新建人抬道路 1920m ，宽度 1m ，占地 0.19hm^2 。本工程不修建机械道路，利用项目区内已有道路。项目建设使用设备和材料采用汽车运输方式送到施工处附近，没有道路的地方采用人工搬运的方式运输。

2.2.3 施工用水、用电布置

施工用水：施工用水采取水车运输的方式。

施工用电：项目区域有电网覆盖，能满足施工供电的要求。

2.2.4 取土（石、砂）场布置

本工程无借方，不设取土场。

2.2.5 弃土（石、渣）场布置

本工程无弃方，不设置弃土场。余方 700m^3 ，在塔基占地范围内平铺。

2.2.6 施工方法与工艺

（1）架空线路基础

表土剥离：对可剥离表土进行表土剥离，剥离的表土临时堆放于塔基一侧，并

进行遮盖。

基坑开挖：塔基通常为 4 个基坑，基坑的开挖方式主要为机械开挖辅助以人工修整的方式。山区塔基基础采用“高低腿”不等高形式，尽量减少占地和扰动。

浇筑混凝土基础及养护：在挖好的的基坑里放置钢筋笼、支好钢模板后，进行混凝土浇筑。在基础浇筑后进行人工或自然养护，待混凝土达到一定强度后测试混凝土强度。基础埋深应大于沿线最大冻土深度。

回填：基础拆除模板，测试砼强度达到设计强度后进行土方回填。基坑土壤的回填夯实是基础稳定运行的根本前提条件，必须认真分层夯实，即每回填 300mm 厚的土夯实一次。

基础施工工艺：清理核查→分坑定位→岩石钻孔→锚筋安装→砂浆制作→浇筑捣固→抹面养护→检查处理。

（2）线路架线安装

线路沿线为山区，在选线时已避开村庄、林地，线路施工作业在指定临时占地（牵张场、塔基施工区）上进行，各场地独立且分散，施工相对简单。

铁塔组立及架线：采用地面组装构件，原地吊装的形式。架线施工一般选用张力放线法，利用牵引机、张力机等机械组织放线，将进行架线施工的架空输电线路划分成若干段，在每一段的一端布设导线轴、线轴架、主张力机及其他有关设备材料，组成一个作业场地，张力场；在另一端布设牵引绳、钢绳卷车、主牵引机及其他有关设备材料，组成另一个作业场地，牵引场。根据线路走向及沿线地形地貌现状，每 4km 选择一处牵张场，共设置 5 处牵张场，每处占地约 20m×15m，牵张场地应满足牵引机、张力机能直接运达到位。地形应平坦，能满足布置牵张设备、布置导线及施工操作等要求。

跨越施工：工程建设涉及的较小跨越（土路、一般公路、低级别输电线路、通讯线等）施工对周边影响较小，对周边环境以及道路车辆通行无影响，可正常作业；线路跨越其他电力线路时，跨越点应选在被跨线路对地距离最低处，满足对带电体、跨越物的最小安全距离。

2.3 工程占地

根据主体工程设计，本工程占地面积 1.24 hm^2 ，永久占地为 0.49 hm^2 ，临时占地为 0.75 hm^2 。占地类型为荒草地。占地情况详见表 2-4。

表 2-4

工程占地情况表

单位: hm^2

行政区划	项目分区	占地性质		合计
		永久占地	临时用地	
		荒草地	荒草地	
崇礼区	塔基区	0.49		0.49
	临时施工区		0.56	0.56
	施工便道区		0.19	0.19
	合计	0.49	0.75	1.24

2.4 土石方平衡

工程挖方为线路塔基基坑开挖和表土开挖；填方为线路基坑开挖后的回填和表土回铺，工程总挖填量为 1.25 万 m^3 ，其中挖方 0.66 万 m^3 （其中表土 0.10 万 m^3 ），填方 0.59 万 m^3 （其中表土 0.10 万 m^3 ），余方 0.07 万 m^3 ，余方平铺于塔基占地范围内，余方回铺后平均堆高 15cm 。平均单个塔基开挖面积 25m^2 ，开挖平均深度 2.7m ，平均单个基坑开挖挖方量为 69 m^3 ，表土开挖 12 m^3 ，表土回铺 12 m^3 ，基坑回填量 60 m^3 ，余方约 9m^3 ，单个塔基临时堆土量平均为 81 m^3 ，堆高 1.5 m 。表土剥离的区域为塔基占地区域，面积 4900m^2 ，剥离厚度 20cm 。

工程土石方平衡、表土平衡见表 2-5~2-6。

土石方流向见图 2-5。

土石方平衡情况表

表 2-5

单位: m^3

序号	工程区域	挖填总量	开挖	回填	余方
1	塔基区	12500	6600	5900	700
2	施工便道	1536	768	768	0
2	合计	14036	7368	6668	700

表 2-6

表土平衡情况表

单位: m^3

序号	工程区域	挖填总量	开挖	回填
1	塔基区	1960	980	980
4	合计	1960	980	980

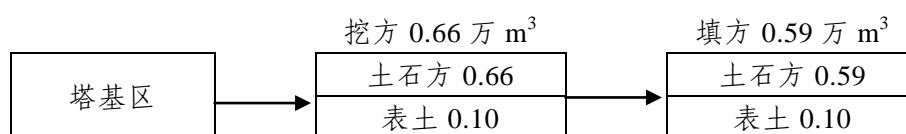


图 2-6

土石方流向图

2.5 拆迁（移民）安置与专项设施改（迁）建

项目区范围内无地面附着物及其他拆迁、改建内容。

2.6 施工进度

本工程总工期（含施工准备期）8 个月，工程已于 2020 年 10 月开工，计划于 2021 年 6 月完工。

2.7 自然概况

2.7.1 地形、地貌

本工程位于崇礼县北部山区，地貌类型为中低山区，地形起伏较大，项目区海拔高度在 1200m~1650m 之间。场区覆盖层较薄或基岩裸露，山体两侧冲沟发育，多呈宽缓“U”型发育。项目区地形地貌详见图 2-7。



图 2-7 项目区地形地貌情况

2.7.2 地质

根据现场踏勘情况和参考搜集的场址区域某工程勘察报告，根据区域资料，拟建场址区域内地层主要由第四系湖沼积（ Q_{4l+h} ）的粉土、砂土、粘性土及下伏花岗岩等组成：

①粉土：褐黄色，稍湿，中密，土质不均匀，粉质感强，含砂粒、植物根系，韧性及干强度低，无摇振反应。该层分布在地表 1.00~1.50m，底板标高为 1517.52~1667.13m。

②粉细砂：褐黄色，局部灰白色，稍湿，中密，局部（钻孔 K6 区域）为松散或稍密，细砂为主，局部表现为粉砂或中砂，成分为石英、长石、云母，砂质不纯净，含粉土成分较多，分选差，有粗颗粒含于其中。该层层底埋深为 1.50~3.60m，厚度为 0.50~2.60m，底板标高为 1516.02~1563.53m。

③粘土：灰绿色，坚硬，土质较均匀，粘性大，韧性及干强度中等，无摇振反应，局部表现为粉质粘土。该层层底埋深为 2.50~8.00m，厚度为 0.50~4.20m，底板标高为 1512.52~1558.23m。

④细砂：褐黄色，稍湿，密实，成分为石英、长石、云母，砂质不纯净，分选差，含粘性土及砂粒成分。该层层底埋深为 4.00~8.00m，厚度为 0.80~1.60m，底板标高为 1507.52~1550.23m。

⑤粘土：灰色~灰褐色，可塑，韧性及干强度中等，含淤泥质成分，无摇振反应，有光泽。该层厚度为 3.50~4.00m，底板标高为 1502.52~1546.23m。黄绿~灰绿色，硬塑，韧性中等，土质不均，含少量小砾石，干强度中等，无摇振反应，有光泽。该层仅在钻孔 K1 区域分布，层底埋深为 4.70，厚度为 0.60m，底板标高为

1522.23m。

⑥花岗岩：黄白色，全风化状态，原岩结构不明显，含大量块状风化碎石。该层仅在钻孔 K1 区域分布，最大揭露厚度为 1.10m。

根据《中国地震动参数区划图》（GB18306-2015），拟建场区地震动峰值加速度值为 0.05g，地震基本烈度为 VI 度。

2.7.3 土壤植被

本项目位于崇礼区，土壤为栗钙土，项目区地表植被以耐寒的旱生多年草本植物为主。土壤母质为基性岩类残坡积物，表土质地为轻壤质，土壤有机质含量偏低，土壤偏碱性。阳坡土层很薄，大部分在 30cm~50cm，阴坡土层较厚，种植层大于 50cm。

项目区自然植被属于草原类型，植被群落以耐寒的旱生多年生草本植物为主，间有小灌木和零星的树木伴生。植被覆盖率 44.5%，生长的植被主要树种桦、松、杨、柳、椴等，生长的农作物主要有蔬菜、蚕豆、马铃薯、莜麦、胡麻、谷子等。



图 2-8 项目区植被情况

2.7.4 水文

项目区属海河流域永定河水系，线路跨越清水河。清水河是永定河上游洋河的一级支流。清水河发源于崇礼县境东北部与张北县交界的桦皮岭脚下，从东北向西南流经清三营、狮子沟、白旗、场地等 7 个乡，经张家口市汇入永定河上游的洋河，全长 114km。河床平均宽 10m，河谷平均深 0.8m，河道纵坡 12‰，春夏干旱期水少，汛期一般在 6—9 月，结冰期一般在 11 月上旬，次年 3 月下旬至 4 月中旬解冻。平水期主要为地下水补给，汛期主要是自然降水。

2.7.5 气象

项目区属东亚大陆性季风气候中温带亚干旱区，昼夜温差大，干燥少雨、光照充足，年均蒸发量为 1787mm，年总辐射量介于 1350kWh/m²~1650kWh/m²之间，气候冬季漫长、寒冷干燥，夏季凉爽短促，全年多风少雨，尤以春秋季节多大风，年平均七级以上大风日 55 天，冷空气活动频繁，气候变化无常，多年年平均气温 3.7℃左右，多年极端最高气温为 35.0℃，极端最低气温为-34.1℃，无霜期日数 129 天，最大冻土深 1.93m，多年平均降水量 483mm，相对湿度 41%，多年平均风速为 3.1m/s，最大风速 28.1m/s，年日照小时数 2777h。项目区气象指标详见表 2-7。

崇礼区气象站气象数据

表 2-7

气象要素		单位	数据
气温	多年平均	℃	3.7
	多年极端最高	℃	35.0
	多年极端最低	℃	-34.1
雷暴日数	年平均雷暴日数	天	32.5
沙尘暴日数	年平均沙尘暴日数	天	4.6
降水量	多年年平均	mm	483
冰雹日数	年平均冰雹日数	天	4.7
蒸发量	多年平均	mm	1787
风速	多年平均	m/s	3.1
	多年最大	cm	28.1
其他	最大积雪深度	mm	92
	最大冻土深度	m	1.93
	无霜期	天	129

注：数据引自崇礼气象站 1961 年至 2020 年数据。

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》、《河北省实施〈中华人民共和国水土保持法〉办法》、《生产建设项目水土保持技术标准》（GB 50433—2018）等相关法律法规关于水土保持限制和约束性规定，进行主体本工程制约性因素进行分析与评价。

《水土保持法》对主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析评价表

表3-1

序号	《水土保持法》要求	本工程情况	分析评价
1	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。	本工程不在崩塌、滑坡危险区和泥石流易发区从事取土、挖砂、采石。	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。	项目区为轻度水土流失区，不属于生态脆弱的地区。	施工中仍需注重保护植被，减少地表扰动和植被损坏范围。
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区和重点治理区；无法避让的，应当提高防治标准，优化施工工艺，减少地表扰动和植被损坏范围，有效控制可能造成的水土流失。	本工程属于永定河上游国家级水土流失重点治理区。	项目生态环境较弱，应提高防治标准。
4	第二十五条：在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。没有能力编制水土保持方案的，应当委托具备相应技术条件的机构编制。	建设单位已委托具有水土保持方案编制技术能力的单位编制本工程水保方案，并履行相关审批手续	符合要求
5	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。	项目主体原则上设计了表土保护和利用措施。主体设计土方综合利用，不产生永久性弃渣。	符合要求

GB 50433—2018 对主体工程选址（线）水土保持制约性因素分析评价表

表3-2

序号	GB 50433—2008 的约束性条件	本工程情况	分析评价
1	选址（线）应让水土流失重点预防区和重点治理区。	本工程属于永定河上游国家级水土流失重点治理区。	施工中进行了保护表土，优化施工工艺，保护地表植被，减少扰动范围。
2	选址（线）应避让全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站。	工程选址不涉及上述区域。	符合要求。
3	选址（线）应避让河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	不涉及河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带。	符合要求。

项目区避让了河流两岸、湖泊和水库周边的植物保护带；本工程不占用全国水土保持监测网络中的水土保持监测站点、重点试验区及国家确定的水土保持长期定位观测站；项目区不位于饮用水水源保护区、水功能一级区的保护区和保留区、自然保护区、世界文化和自然遗产地、风景名胜区、地质公园、森林公园以及重要湿地等。

项目区不属于生态较脆弱的地区；本工程位于张家口市崇礼区，项目区属永定河上游国家级水土流失重点治理区，无法避让，存在限制性因素。鉴于无法避让，因此建设单位在项目建设中，提高防治标准，优化施工工艺，加强工程管理，减少地表扰动和植被损害范围，有效控制水土流失。

本方案通过执行北方土石山区一级标准，尽量减少扰动地表和植被损坏范围，减少工程占地；加强工程管理，最大程度地减少水土流失。满足水土保持法律法规的有关要求，项目建设可行。

3.2 建设方案与布局水土保持评价

3.2.1 建设方案评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)第 3.2.2 条分析评价，详见表 3-3。

表 3-3 本工程与水土保持 GB50433-2018 的规定分析表

序号	要求内容	本工程情况	相符性
1	公路、铁路工程在高填深挖路段，应采用加大桥隧比例的方案，减少大填大挖；填高大于 20m，挖深大于 30m 的，应进行桥隧替代方案论证；路堤、路堑在保证边坡稳定的基础上，应采用植物防护或工程与植物防护相结合的设计方案	项目属输变电类项目，不涉及左述情况	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	本工程未在城镇区	符合
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	项目属于山区，不经过林区	采用不等高基础
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、沉沙设施。4) 提高植物措施标准，林草覆盖率应提高 1 个~2 个百分点	项目区属于永定河上游国家级水土流失重点治理区	优化方案减少工程占地和土石方量，植物措施提高标准。

由以上分析可知，本工程为输变电工程，项目区所在地崇礼区属于永定河上游国家级水土流失重点治理区，工程施工当中优化方案减少工程占地和土石方量，植物措施提高标准后可满足水土保持要求。

3.2.2 工程占地评价

(1) 占地类型分析

项目总占地面积 1.24hm^2 ，永久占地为 0.49hm^2 ，临时占地为 0.75hm^2 。占地类型为荒草地，工程占地类型不存在制约性因素，符合水土保持要求。

(2) 占地面积分析

本工程主体考虑了临时施工场地核算规定，从工程总体布置，施工方法、调查同类工程施工经验及实地测量等方面分析确定，在严格控制施工场地范围的前提下，充分考虑施工期间堆放材料、临时堆土、人员活动可能扰动的区域，项目占地即可满足施工需要，又不存在漏项和冗余占地，项目占地面积无需增减。

从水土保持角度分析，项目永久占地符合工程实际建设需要，不存在多占用土地的情况，临时占地完全满足施工阶段各项目建设区的施工用地需要，不存在多占情况，经核算，本工程主体设计占地面积合理，满足工程施工要求，符合水土保持要求。

(3) 占地性质分析

项目总占地面积 1.24hm^2 ，永久占地为 0.49hm^2 ，临时占地为 0.75hm^2 。

项目占地不存在集中大量占用土地的情况，临时占地施工结束后均给予恢复植被，对生态环境的影响仅限于施工期，并且影响较小。项目完工至设计水平年时对生态环境基本无影响。

3.2.3 土石方平衡评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)第4.3.6条分析评价，第4.3.6条提出土石方挖填数量应符合最优化原则，土石方调运应符合节点适宜、时序可行、运距合理的原则；余方应首先考虑综合利用。

工程挖方为线路塔基基坑开挖和表土开挖；填方为线路基坑开挖后的回填和表土回铺，工程总挖填量为 1.25万 m^3 ，其中挖方 0.66万 m^3 （其中表土 0.10万 m^3 ），填方 0.59万 m^3 （其中表土 0.10万 m^3 ），余方 0.07万 m^3 ，余方平铺于塔基占地范围内，余方回铺后平均堆高 15cm 。平均单个塔基开挖面积 25m^2 ，开挖平均深度 2.7m ，平均单个基坑开挖挖方量为 69m^3 ，表土开挖 12m^3 ，表土回铺 12m^3 ，基坑回填量 60m^3 ，余方约 9m^3 ，单个塔基临时堆土量平均为 81m^3 ，堆高 1.5m 。表土剥离的区域为塔基占地区域，面积 4900m^2 ，剥离厚度 20cm 。

余方 0.07万 m^3 平铺于塔基占地范围内，余方回铺后平均堆高 15cm ，不形成大边坡。单个塔基临时堆土量平均为 81m^3 ，堆高 1.5m 。施工过程中采用彩条布遮盖措施，并及时回填，减少水土流失。

竖向设计上在线路工程采用岩石高柱基础、台阶式刚性基础等较为先进的开挖方式，避免了大开挖，减少开挖面积，大大减少工程土石方开挖。工程开挖土方全部用于自身回填，工程无外借方，无外弃方，符合水土保持要求。

方案认可主体设计土方开挖回填及余方进行回铺的处理方式，既节约资源，又减少土方外弃，符合水土保持要求，方案要求：在施工前务必落实土石方开挖回填处理等相关责任，确保无乱采乱挖、随意堆放、多次倒运、随意倾倒等现象。

3.2.4 取土（石、砂）场设置评价

项目不需外借土方和石方，不设取土场。对照《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)第4.3.7条分析评价，具体评价如下：

表 3-4 本工程与水土保持 GB50433-2018 的规定分析表

限制行为性质	要求内容	本工程情况	相符性
绝对限制性行为	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	本工程未设置取土场	符合
严格限制行为	符合城镇、景区等规划要求，并与周边景观相互协调	本工程未设置取土场	符合
	在河道取土（石、砂）的应符合河道管理的有关规定	本工程未设置取土场	符合
	应综合考虑取土（石、砂）结束后的土地利用	本工程未设置取土场	符合

3.2.5 弃土（石、渣、灰、研石、尾矿）场设置评价

本工程无外弃方，土石方挖填平衡，不设弃土场。

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 4.3.8 条分析评价，具体评价如下。

表 3-5 本工程与水土保持 GB50433-2018 的规定分析表

限制行为性质	要求内容	本工程情况	相符性
绝对限制性行为	严禁在对公共设施、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、研石、尾矿）场	本工程未设置弃渣场	符合
	涉及河道的应符合河流防洪规划和治导线的规定，不得设置在河道、湖泊和建成水库管理范围内	本工程未设置弃渣场	符合
严格限制行为	在山丘区宜选择荒沟、凹地、支毛沟，平原区宜选择凹地、荒地，风沙区宜避开风口	本工程未设置弃渣场	符合
	应充分利用取土（石、砂）场、废弃采坑、沉陷区等场地；	本工程未设置弃渣场	符合
	应综合考虑弃土（石、渣、灰、研石、尾矿）结束后的土地利用	本工程未设置弃渣场	符合

3.2.6 施工工艺与方法评价

对照《生产建设项目水土保持技术标准》（GB50433-2018）第 3.2.7 条和第 4.3.9 条分析评价，具体评价如下：

表 3-6 本工程与水土保持 GB50433-2018 的规定分析表

序号	要求内容	本工程情况	相符性
1	应控制施工场地占地，避开植被相对良好的区域和基本农田区	本工程占地性质为荒草地，避开了植被良好区域和林地	符合
2	应合理安排施工，防止重复开挖和多次倒运，减少裸露时间和范围	已尽量优化施工工期	符合
3	在河岸陡坡开挖土石方，以及开挖边坡下方有河渠、公路、铁路、居民点和其他重要基础设施时，宜设计渣石渡槽、溜渣洞等专门设施，将开挖的土石导出	不涉及左述情况	符合
4	弃土、弃石、弃渣应分类堆放	项目区无弃方	符合
5	外借土石方应优先考虑利用其他工程废弃的土（石、渣），外购土（石、料）应选择合规的料场	本工程无外购土石方	符合
6	大型料场宜分台阶开采，控制开挖深度。爆破开挖应控制装药量和爆破范围	本工程不涉及	符合
7	工程标段划分应考虑合理调配土石方，减少取土（石）方、弃土（石、渣）方和临时占地数量	本工程不进行标段划分	符合
8	应符合减少水土流失的要求	施工成熟，架空线路采用岩石高柱基础、台阶式刚性基础避免大开挖，符合减少水土流失的要求。	符合
9	对于工程设计中尚未明确的，应提出水土保持要求	主体未明确临时防护	本方案提出明确防护要求

主体设计线路工程建设过程中可能导致水土流失的主要工序的施工工艺包括：线路基础施工、铁塔组立、线路架设等内容。

主体设计的工程建设单项施工作业场地及时序安排合理，避免了相互干扰；施工过程中，坚持“永临结合”原则布置塔基施工区及施工道路，最大限度减少临时占地面积，减少对地扰动程度及对植被的破坏以及施工对周围环境的影响；基础采用封闭式施工，减小了对塔基征地范围之外的影响和扰动；基础采用岩石高柱基础、台阶式刚性基础基础，最大限度的减少土方量及扰动面积；采用商品混凝土(商砼)避免搅拌过程中产生扬尘；基础开挖避开风天、雨天，做好基坑排水预案，避免大量扬尘或冲蚀、浸泡基坑；牵张场施工作业临时占地面积相对较小，从工艺上减少因开辟施工廊道而对塔基及线下地表产生扰动及植被破坏且施工迹地易于恢复；各单元施工结束后及时平整场地，易于恢复原貌（原有功能）。

工程施工采用流水作业的方式，尽量减少地表裸露时间，遇暴雨和大风天气，本方案增加防尘网遮盖和彩条布遮盖措施，土方开挖需做到随挖、随填、随压，减

少水土流失。土石方施工做到定位准确，管理到位，严格控制开挖范围，禁止在工程区域以外开挖。

因此，从水土保持角度分析，本工程的施工工艺是合理的。

3.2.7 主体工程设计中具有水土保持功能工程的评价

在主体工程施工中，由于主体工程的需要，已考虑一部分防护措施，其中在满足主体工程需要的同时，也具有水土保持效果。在水土保持方案设计工作中，需要对主体设计中拟采取的防护措施进行分析与评价，论证措施的防治能力，以进一步完善工程水土流失防治措施体系。

(1)塔基区

工程措施

①表土剥离及回铺：施工前清理、收集塔基占地范围需开挖区域表土，面积为 0.49hm^2 ，集中堆放于塔基施工区范围内，施工完毕后，在塔基四角范围内均匀回铺，回铺表土量为 987m^3 。

临时措施

①彩条布铺垫：除开挖区域外为防止对地表进行严重扰动，本方案在塔基区人为活动频繁区域布置彩条布铺垫措施，将施工在彩条布上进行，施工结束后立即清理，将彩条布撤走，这样对地表扰动较小，特别是对地表植被生长不会产生太大的影响，每处塔基区铺垫面积为 30m^2 ，总计铺垫面积为 2430m^2 ，共需彩条布 2430m^2 。

(2)临时施工区

工程措施

①土地整治：在施工结束后，要及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 0.56hm^2 。

临时措施

①彩条布铺垫：为防止对地表进行严重扰动，本方案在塔基施工区人为活动频繁区域布置彩条布铺垫或遮盖措施，将施工在彩条布上进行，施工结束后立即清理，将彩条布撤走，这样对地表扰动较小，特别是对地表植被生长不会产生太大的影响，遮盖面积为 950m^2 ，共需彩条布 950m^2 。

(3)施工便道区

工程措施

①土地整治：在施工结束后，要对征占地及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 0.19hm^2 。

总体来说，目前采区的措施能够有效防治裸露地表水土流失，基本满足水土保持要求，目前未进行植被恢复措施，水保方案将进行补充。

3.3 主体工程实施的水土保持措施界定

3.3.1 界定原则

(1) 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) 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。

根据水土保持工程的界定原则，主体工程设计具有水土保持功能的措施可分为两部分：①主体工程中以防治水土流失为主要目标的防护工程应纳入水土保持防治措施体系；②主体工程中以主体设计功能为主，同时兼有水土保持功能的工程不纳入水土流失防治措施体系。

3.3.2 不纳入水土流失防治措施体系的措施

根据 3.2.7 节分析结果和水土保持有关技术文件的规定，主体设计的施工组织、工艺及施工方式（塔基封闭施工、线路牵张、不落地放线作业等）不计入水土保持方案投资的具有水土保持功能的措施。

3.3.3 纳入水土流失防治措施体系的措施

根据 3.2.7 节分析结果和水土保持有关技术文件的规定，主体工程中应纳入水土保持投资的分项工程情况见下表。

表 3-7 水土保持工程界定表

防治分区	纳入水土流失防治措施体系措施	未纳入水土流失防治措施体系措施	需补充完善的措施
塔基区	表土剥离、表土回铺、彩条布遮盖。	封闭施工	种草、栽植灌木
临时施工区	土地整治、彩条布遮盖	牵张作业	种草、栽植灌木
施工便道区	土地整治		种草、栽植灌木

表 3-8 纳入水土保持措施体系的工程量及投资汇总表

项目分区	措施类型	措施名称	工程量		投资 (万元)	备注
			单位	数量		
塔基区	工程措施	表土剥离、表土回铺	m ²	4933	3.66	已实施
	临时措施	临时遮盖	m ²	2430	2.41	已实施
临时施工区	工程措施	土地整治	m ²	5550	1.33	已实施
	临时措施	临时遮盖	m ²	950	0.94	已实施
施工便道区	工程措施	土地整治	m ²	1900	0.46	已实施
合计					8.79	

4 水土流失分析与预测

4.1 水土流失现状

本工程位于张家口市崇礼区，根据《全国水土保持规划（2015—2030 年）》，在全国水土保持规划中属于北方土石山区—燕山及辽西山地丘陵区—燕山山地丘陵水源涵养生态维护区。根据《水利部办公厅关于印发〈全国水土保持规划国家级水土流失重点预防区和重点治理区复核划分成果〉的通知》（办水保〔2013〕第 188 号），项目区属于永定河上游国家级水土流失重点治理区。

本工程位于河北省张家口市崇礼区，根据 2019 年土壤侵蚀图，崇礼区土壤侵蚀类型以水蚀为主，项目区土壤侵蚀强度为轻度。经过对项目区周边地区的调查，现状土壤侵蚀模数为 $500\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。项目区土壤侵蚀强度分布图详见附图 2。

根据《生产建设项目水土流失防治标准》（GB/T50434-2018），工程所处区域为北方土石山区，容许土壤流失量为 $200\text{t}/(\text{km}^2 \cdot \text{a})$ 。

4.2 水土流失影响因素分析

本工程所在区域气候、地质、地形地貌、植被状况等自然因素对水土流失影响较小，水土流失轻度，人为活动是造成水土流失的主要因素。主要包括基础开挖和临时堆土等方面：

（1）场地开挖

项目建设过程中基础开挖、场地平整、施工机械碾压地面等施工活动，将破坏项目区内的林草植被和土壤的肥沃表层，破坏了原有土地的有序结构，将增加项目区的土壤侵蚀，从而导致水土流失。

（2）临时堆土

建设过程中产生的临时堆土、表土集中堆置等松散土体，在重力和雨水的综合作用下将成为新的泥砂发源地，产生新的水土流失。

项目建设期水土流失影响因素见表 4-1。

项目建设期水土流失影响因素表

表 4-1

序号	工程施工环节	影响因素和现象
1	土石方开挖	土壤结构变化、植被破坏，易发生水土流失
2	临时堆土坡面	土壤结构松散，临时堆土易发生水土流失

4.3 扰动地表、损坏植被面积、弃方量

项目扰动地表、损坏植被面积，主要是根据主体工程设计资料统计计算，部分结合实地查勘和地形图量算获得，本工程建设过程中扰动地表面积为 1.24hm^2 ，损坏植被面积为 1.24hm^2 。

根据土石方平衡结果，工程挖方为线路塔基基坑开挖和表土开挖；填方为线路基坑开挖后的回填和表土回铺，工程总挖填量为 1.25万 m^3 ，其中挖方 0.66万 m^3 （其中表土 0.10万 m^3 ），填方 0.59万 m^3 （其中表土 0.10万 m^3 ），余方 0.07万 m^3 ，余方平铺于塔基占地范围内。

4.4 土壤流失量预测

4.4.1 预测单元

根据地形地貌、扰动方式、扰动后地表的物质组成、气象特征结合本工程实际情况将本工程预测单元分为塔基区、临时施工区、施工便道区 3 个单元。各预测单元面积详见表 4-2。

表 4-2

水土流失预测单元面积表

序号	工程区域	预测面积 (hm^2)	
		施工期	自然恢复期
1	塔基区	0.49	0.48
2	临时施工区	0.35	0.35
3	施工便道区	0.19	0.19
4	合计	1.24	1.23

4.4.2 预测时段

本工程预测时段为施工期（含施工准备期）和自然恢复期。本工程属新建建设类项目，水土流失主要发生在施工期。施工准备期和施工期主要完成施工场地平整、土方开挖回填，是工程开挖、填筑等施工活动比较集中的时段，会造成一定程度的水土流失，因本工程施工准备期较短，因此本方案将施工准备期纳入到施工

期。工程施工完毕后，永久占地和临时占地恢复为原土地利用类型，仍存在一定水土流失，因此植被恢复期依然需要进行预测，本工程自然恢复期预测时长取3年。

具体水土流失预测分区及时段表详见表4-3。

表4-3 水土流失预测单元、时段表

序号	工程区域	预测时段(a)	
		施工期	自然恢复期
1	塔基区	1	3
2	临时施工区	1	3
3	施工便道	1	3

4.4.3 土壤侵蚀模数

(1) 水土流失背景值

项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀，根据《土壤侵蚀分类分级标准》、经现场调查及咨询当地相关工作者，将项目区原地貌土壤侵蚀模数确定为 $1000t/(km^2 \cdot a)$ 。扰动后土壤侵蚀模数的确定应根据工程的施工工艺和时序、扰动方式和强度、地面物质的组成、汇流状况及相关经验、调查等方法确定。土壤侵蚀模数详见表4-5。

(2) 扰动后土壤侵蚀模数

扰动后的侵蚀模数根据《生产建设项目土壤流失量测算导则》(SL773-2018)的计算方法进行测算。通过对各预测单元在施工期和自然恢复期的地表扰动特征分析，提出各预测单元采用数学模型的适用性。

预测单元与数学模型适用对照表

表4-4

预测期	一级分类	二级分类	三级分类	预测公式
工程建设期	塔基区	工程开挖面	上方无来水	上方无来水工程开挖面数学模型
	临时施工区	一般扰动地表	植被破坏型	植被破坏型一般扰动地表
	施工便道区	一般扰动地表	地表翻扰型	地表翻扰型一般扰动地表
自然恢复期	塔基区	工程开挖面	上方无来水	上方无来水工程开挖面数学模型
	临时施工区	一般扰动地表	植被破坏型	植被破坏型一般扰动地表
	施工便道区	一般扰动地表	地表翻扰型	地表翻扰型一般扰动地表

①上方无来水工程开挖面土壤流失量按以下公式计算：

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

式中： M_{kw} ——上方无来水工程开挖面计算单元土壤流失量；

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

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

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。

施工期上方无来水开挖面土壤侵蚀量表

表 4-5

预测期	一级分类	二级分类	三级分类	R	G _{kw}	L _{kw}	S _{kw}	A
工程建设期	塔基区	工程开挖面	上方无来水	1404.5	0.0066	1.23	0.84994	0.0053

$$M_{\text{kw}} = R G_{\text{kw}} L_{\text{kw}} S_{\text{kw}} A$$

其中: $R=1404.5$ (查表)

$\rho=2.7\text{g}/\text{cm}^3$, 现状为壤土: 粉粒含量 $\text{SIL}=0.4$ 黏粒含量 $\text{CLA}=0.2$

$$G_{\text{kw}} = 0.004e^{4.28\text{SIL}(1-\text{CLA})/\rho} = 0.0066$$

$$L_{\text{kw}} = (\lambda/5)^{-0.57} = 1.23 \quad (\text{高 } h=2.7\text{m}, \text{坡比 } 1: 0.75, \lambda=h/0.75)$$

$$S_{\text{kw}} = 0.80\sin\theta + 0.38 = 0.8 \times 0.6 + 0.38 = 0.86 \quad (\text{可根据高和坡比求出 } \sin\theta=0.6)$$

$$A = 0.0053\text{hm}^2$$

$$M_{\text{kw}} = 1404.5 \times 0.0066 \times 1.23 \times 0.86 \times 0.0053 = 0.051969\text{t}$$

$$\text{土壤侵蚀模数} = 0.051969/0.0053 \times 100 = 980.55\text{t}/(\text{km}^2 \text{ a})$$

②地表翻扰型一般扰动地表计算单元土壤流失量按以下公式计算

$$M_{\text{yd}} = R k_{\text{yd}} L_{\text{y}} S_{\text{y}} B E T A, \quad K_{\text{yd}} = N K$$

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, $\text{MJ mm}/(\text{hm}^2 \text{ h})$, 根据年均降雨量计算; K_{yd} —地表翻扰后土壤可蚀性因子, $\text{t hm}^2 \text{ h}/(\text{hm}^2 \text{ MJ mm})$; K —土壤可蚀性因子, 查表选取 K 值; L_{y} —坡长因子, 无量纲; S_{y} —坡度因子, 无量纲; B —植被覆盖因子, 无量纲; E —工程措施因子, 无量纲; T —耕作措施因子, 无量纲; A —计算单元的水平投影面积, hm^2 。

施工期地表翻扰型一般扰动地表土壤侵蚀量表

表 4-6

预测期	一级分类	二级分类	三级分类	R	K_{yd}	S_{y}	B	E	T	A
工程建设期	临时施工区	一般扰动地表	地表翻扰型	1404.5	0.029607	0.561059	0.614	1	1	0.002

$$M_{\text{yd}} = R k_{\text{yd}} L_{\text{y}} S_{\text{y}} B E T A; \quad K_{\text{yd}} = N K, \quad N=2.13, \quad K=0.0139$$

其中：R=1404.5（查表）， $K_{yd}=NK=2.13 \times 0.0139=0.029607$

$L_y = (\lambda/20)^m$ ， $\lambda=\lambda_x \cos\theta$ ，（ $\theta=3^\circ$ ， $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ ，m 取值 0.3， $\lambda=4$ ）

$L_y = (4/20)^{0.3}=0.6170$

$S_y = -1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}] = -1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}] = -1.5+17/8.248184=0.561059$

B=0.614，E=1，T=1，A=0.002

$M_{yd}=1404.5 \times 0.029607 \times 0.6170 \times 0.561059 \times 0.614 \times 1 \times 1 \times 0.002=0.017677t$

土壤侵蚀模数=0.017677/0.002*100=883.85 t/（km² a）

③植被破坏型一般扰动地表计算单元土壤流失量按以下公式计算：

$M_{yz}=RKL_y S_y BET A$;

式中： M_{yz} —植被破坏型一般扰动计算单元土壤流失量，t；R — 降雨侵蚀力因子，MJ mm/（hm² h），根据年均降雨量计算；K — 土壤可蚀性因子，查表选取 K 值； 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。

施工期植被破坏型扰动一般扰动地表土壤侵蚀量表

表 4-7

预测期	一级分类	二级分类	三级分类	R	K	L_y	S_y	B	E	T	A
工程建设期	施工便道区	一般扰动地表	植被破坏型	1404.5	0.0139	0.65975	0.561059	0.614	1	1	0.0025

$M_{yz}=RKL_y S_y BET A$;

R=1404.5（查表），K=0.0139（查表），

$L_y = (\lambda/20)^m$ ， $\lambda=\lambda_x \cos\theta$ ，（ $\theta=3^\circ$ ， $1^\circ < \theta \leq 3^\circ$ ，m 取值 0.3， $\lambda=5$ ）

$L_y = (5/20)^{0.3}=0.65975$

$S_y = -1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}] = -1.5+17/[1+e^{(2.3-6.1\sin\theta)}] = -1.5+17/8.248184=0.561059$

B=0.614，E=1，T=1， $A=10^{-4}w\lambda_x \cos\theta=10^{-4} \times 5 \times 5=0.0025$

$M_{yz}=1404.5 \times 0.0139 \times 0.65975 \times 0.561059 \times 0.614 \times 1 \times 1 \times 0.0025=0.011093t$

土壤侵蚀模数=0.011093/0.0025*100=790.83t/（km² a）

自然恢复期土壤侵蚀模数类比附近项目相关数据。

预测单元土壤侵蚀模数表

表 4-8

单位: t/(km² a)

预测单元	原地貌土壤侵蚀模数	施工期土壤侵蚀模数	自然恢复期土壤侵蚀模数		
			第一年	第二年	第三年
塔基区	600	980.55	900	650	200
牵张场区	600	883.85	800	650	200
施工便道区	600	790.83	700	650	200

4.4.4 预测结果

4.4.4.1 预测公式

根据项目区土壤侵蚀的背景资料和工程建设特点,项目区水土流失类型主要为水力风力交错侵蚀。水土流失预测采用《生产建设项目水土保持技术标准》(GB50433-2018)推荐的经验公式进行计算。施工扰动后的土壤侵蚀模数根据类比工程对参数进行修正。具体计算公式如下:

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

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

式中: W —壤流失量, t;

ΔW —新增土壤流失量, t;

j —预测时段, $j=1, 2$, 指施工期(含施工准备期)和自然恢复期;

i —预测单元, $1, 2, \dots, n-1, n$;

F_{ji} —第 j 个预测时段, 第 i 个预测单元的面积 (km²);

M_{ji} —第 j 个预测时段, 第 i 个预测单元的土壤侵蚀模数 [t/(km²a)];

T_{ji} —第 j 个预测时段, 第 i 个预测单元的预测时段长 (a)。

本工程各个预测单元的水土流失预测主要考虑不同施工阶段在降水条件下工程扰动地表产生的加速侵蚀。水土流失预测侵蚀面积考虑不同时段的变化。在施工期侵蚀面积为实际扰动的地表面积。

工程建设期新增水土流失量及水土流失总量(开工至目前采取调查的方法)预测结果见表 4-9。

表 4-9

水土流失预测计算表

序号	分区及预测单元	预测时段	土壤侵蚀背景值(t/km ² .a)	扰动后侵蚀模数(t/km ² .a)	侵蚀面积(hm ²)	侵蚀时间(a)	背景流失量(t)	预测流失量(t)	新增流失量(t)
1	塔基区	施工期	500	980.55	0.7	1	3.5	6.9	3.4
		自然恢复期	500	900/650/200	0.69	3	10.4	12.1	1.7
		小计					13.9	18.9	5.1
2	临时施工区	施工期	500	883.85	0.35	1	1.8	3.1	1.3
		自然恢复期	500	800/650/200	0.35	3	5.3	5.8	0.5
		小计					7.0	8.9	1.9
3	施工便道区	施工期	500	790.83	0.19	1	1.0	1.5	0.6
		自然恢复期	500	700/650/200	0.19	3	2.9	2.9	0.1
		小计					3.8	4.4	0.6
合 计							24.7	32.3	7.6

根据预测计算公式和逐步计算得出的土壤流失量，扰动后水土流失预测总量为 32.3t。扰动后水土流失预测总量与原地表土壤流失量之差即为项目工程施工期和自然恢复期新增的土壤流失量，新增土壤流失量为 7.6t。

4.5 水土流失危害分析

本工程的水土流失主要集中在施工期，其可能造成水土流失危害主要表现在以下几个方面：

(1)对工程本身的影响：施工过程中，对原生态水土资源干扰程度较大，受项目建设区内场地平整、基坑开挖及回填等诸多因素的影响，土壤侵蚀强度加剧、水土保持设施完全毁坏，若无完善的防护措施，在雨季或暴雨时极易产生水土流失，很有可能产生大规模的水土流失，给工程建设带来不便。

(2)对工程区及周边地区生态环境的破坏：工程建设过程中损坏的具有水土保持功能的面积 1.24hm^2 ，工程开工后，原有环境将遭到破坏，导致区域林草覆盖率降低，一些物种数量减少。施工期间，塔基的开挖，地表裸露和堆土会对沿线的自然景观产生影响，随着后期植被的恢复，逐渐恢复景观功能。

工程建设期土壤侵蚀强度以轻度为主，是原生土壤侵蚀模数的数倍。工程施工形成开挖沟槽及临时堆土，加之当地雨量集中，如不采取科学有效的水土保持措施，在水力侵蚀和风力侵蚀的双重作用下，极易造成严重的水土流失及危害，加之当地生态环境比较脆弱，遭受损坏的植被短期恢复难度较大，势必对当地生态环境造成不利影响。

(3)对周边环境的影响：本工程沿途下游有公路、河流沟渠时，施工和开挖土石方堆放等需做好水土保持工作，以免对下游河道造成泥沙淤积、影响水质等；以免大风天气造成扬尘对公路安全产生影响。

4.6 指导性意见

4.6.1 预测结论

(1)工程建设期扰动原地貌、损坏土地面积共计 1.24hm^2 ，破坏植被面积共计 1.24hm^2 。

(2)本工程挖填总量为 1.25 万 m^3 ，其中开挖总量为 0.66 万 m^3 ，回填总量为 0.59 万 m^3 ，余方为 0.07 万 m^3 ，在塔基占地范围内平铺。

(3) 工程建设期间造成水土流失面积为 1.24hm^2 ，自然恢复期水土流失面积为 1.23hm^2 ，项目水土流失总量为 32.3t ，新增水土流失总量 7.6t 。

(4) 项目建设造成的水土流失类型主要为水力侵蚀，发生流失的主要时段为施工期，水土流失发生的重点区域为塔基区。

综上所述，该项目施工将造成一定的水土流失。根据我国水土保持工作“预防为主”的方针，在预测的基础上，抓住水土保持防治和水土流失监测重点，并作好方案设计，认真落实水土保持方案，达到减少水土流失危害的目的。

4.6.2 指导意见

(1) 水土流失的重点区域和时段

从水土流失预测结果可知，塔基区是主要的水土流失区域；从流失时段看，施工期是主要的水土流失时段。

(2) 防治措施布置建议

项目区土壤侵蚀类型为水力侵蚀为主，降水是造成水土流失的主因，水土保持防护措施布置应尽量完善塔基区的边坡防护和降水蓄渗，避免径流加剧水土流失危害，大风季节采取临时苫盖措施，减少扬尘；此外，尽可能地增大征占地范围内的林草覆盖度，采取植物措施防治可能产生的水土流失，改善项目区生态环境。水土保持的各项措施同主体工程的施工期相应，防护措施先行，措施安排原则上应先实施临时措施，后工程措施和植物措施。主体工程施工进度应紧凑安排，并尽量避免雨季和大风季节土方施工，可缩短水土流失时段，减少水土流失。

(3) 水土保持监测的安排

根据预测结果，本工程水土流失防治的重点区域为塔基区，重点时段是施工期。

5 水土保持措施

5.1 防治区划分

5.1.1 防治区划分原则

- (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;
- (5) 各级分区应层次分明, 具有关联性和系统性。

5.1.2 防治分区

根据划分原则, 项目区地貌为全部为山地, 按项目组成及布局, 本工程划分为塔基区、临时施工区和施工便道区。具体分区详见表 5-1。

表 5-1 水土流失防治分区表

序号	一级分区	面积 (hm ²)
1	塔基区	0.49
2	临时施工区	0.56
3	施工便道区	0.19

5.2 措施总体布局

5.2.1 防治措施的布设原则

- (1) 结合工程实际和项目区水土流失现状, 因地制宜、因害设防、总体设计、全面布局、科学配置。
- (2) 项目建设过程中注重生态环境保护, 设置临时防护措施, 减少施工过程中造成的人为扰动及产生的废弃土。
- (3) 经过调查了解相关开发建设项目的水土保持经验, 合理吸收当地的成功经验, 借鉴国内外先进技术。
- (4) 树立人与自然和谐相处的理念, 尊重自然规律, 注重与周边景观相协调。

5.2.2 水土流失防治经验

项目位于张家口市崇礼区，项目区地貌类型属山地区。项目区生产建设项目按照《中华人民共和国水土保持法》要求，积极开展水土保持工作，取得了很多宝贵的经验，能够为本期工程治理起到很好的指导作用，方案编制过程中，技术人员重点对线路沿线进行了现场踏勘，主要有以下经验：

建设项目水土保持顺利开展的主要经验包括加强领导监督，保证资金到位，布设切实可行的水土保持措施，水土保持措施体系要贯彻工程措施与植物措施相结合，“点、线、面”相结合，注重施工期间的临时防护措施，形成完整的防护体系；根据不同的施工区域特点，建立分区防治措施体系。

（1）注重预防监督，加强领导管理，保证资金到位。

建设单位及施工单位领导应加强水土保持意识，从上到下的贯彻落实水土保持工作的方针政策，加强领导管理，重视生态效益，对施工现场的水土保持工作予以大力支持，保证水土保持工程资金投入到位。

（2）临时防护：施工期间需对长期裸露的地表、临时堆料、临时堆土表面进行苫盖，在减少扬尘保护环境的同时，有利于保持水土，调压站裸露区应及时采取临时苫盖等措施。

（3）施工管理及场地管理：施工过程中注意文明环保施工，及时采取洒水降尘，项目建设过程中必须严格遵守“三同时”制度，主体工程与水土保持工程同时设计、同时施工、同时投产使用。

5.2.3 防治措施总体布局

措施总体布局应结合工程实际和项目区水土流失特点，因地制宜，因害设防，提出总体防治思路，明确综合防治措施体系，工程措施、植物措施以及临时措施有机结合。措施布设时需借鉴当地同类生产建设项目防治经验，布设防治措施；注重表土资源保护；注重地表防护，防止地表裸露，优先布设植物措施；注重施工期的临时防护，对临时堆土、裸露地表应及时防护。

根据水土流失预测成果，塔基区是本工程水土流失防治的重点。本方案根据水土流失防治分区，在水土流失预测结果及主体工程已有水土保持功能设施分析评价的基础上，针对工程建设过程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措施将以永久措施与临时防护措施

相结合的方式，并把主体工程中具有水土保持功能的设施纳入水土流失防治措施体系中，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的总体布局，以形成完整、科学的水土保持防治体系。

项目区各区域水土保持措施体系见图 5-1，分区防治措施总体布局图详见附图 6。水土流失防治措施总体布局见表 5-2。

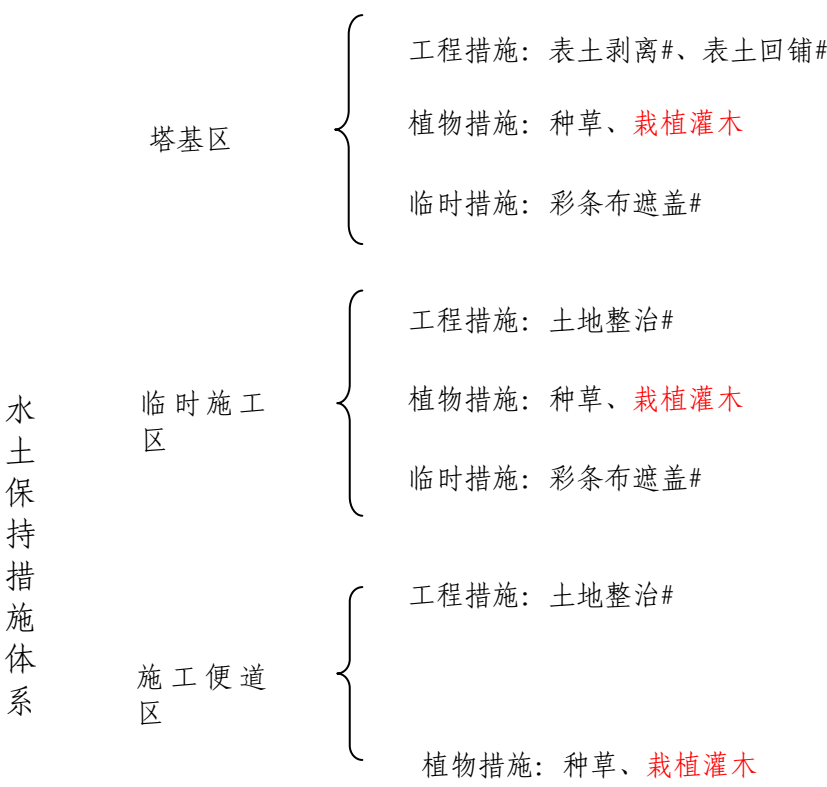


图 5-1 水土流失防治措施体系图

: *主体已有

表 5-2 水土保持措施总体布局表

防治分区	措施类型	主要措施	备注
塔基区	工程措施	表土剥离、表土回铺	主体已有
	植物措施	种草、栽植灌木	水土保持方案
	临时措施	彩条布遮盖	主体已有
临时施工区	工程措施	土地整治	主体已有
	植物措施	种草、栽植灌木	水土保持方案
	临时措施	彩条布遮盖	主体已有
施工便道区	工程措施	土地整治	主体已有
	植物措施	种草、栽植灌木	水土保持方案

5.3 分区措施布设

5.3.1 分区防治措施布设及工程量

根据本工程建设特点，划分水土流失防治分区，进行水土流失防治措施的布设及各分区防治措施工程量的计算。

已完成措施：

(1)塔基区

工程措施

①表土剥离及回铺：施工前清理、收集塔基占地范围需开挖区域表土，面积为 0.49hm^2 ，集中堆放于塔基施工区范围内，施工完毕后，在塔基四角范围内均匀回铺，回铺表土量为 987m^3 。措施实施时间为表土剥离 2020 年 10 月，回铺 2021 年 4 月。

临时措施

①彩条布铺垫和遮盖：本方案在塔基区人为活动频繁区域布置彩条布铺垫措施，对临时堆土进行遮盖，将施工在彩条布上进行，施工结束后立即清理，将彩条布撤走，这样对地表扰动较小，特别是对地表植被生长不会产生太大的影响，每处塔基区铺垫面积为 30m^2 ，总计铺垫面积为 2430m^2 ，共需彩条布 2430m^2 。措施实施时间为 2020 年 10 月~2021 年 3 月。

(2)临时施工区

工程措施

①土地整治：在施工结束后，要及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 0.56hm^2 。措施实施时间为 2021 年 4 月。

临时措施

①彩条布铺垫：为防止对地表进行严重扰动，本方案在塔基施工区人为活动频

繁区域布置彩条布铺垫措施，将施工在彩条布上进行，施工结束后立即清理，将彩条布撤走，这样对地表扰动较小，特别是对地表植被生长不会产生太大的影响，每处塔基施工区铺垫面积约 38m^2 ，总计铺垫面积为 950m^2 ，共需彩条布 950m^2 。措施实施时间为 2020 年 10 月~2021 年 3 月。

(3)施工便道区

工程措施

①土地整治：在施工结束后，要对征占地及时整平，进行土地整治，土地整治面积为 0.19hm^2 。措施实施时间为 2021 年 4 月。

未实施措施：

(1)塔基区

植物措施

①种草：施工完毕后对占地范围内塔基区除硬化区域外的荒草地进行种草绿化，绿化面积 0.49hm^2 。措施实施时间为 2021 年 6 月。

②栽植灌木：施工完毕后对占地范围内塔基区除硬化区域外的荒草地进行栽植灌木绿化，栽植灌木面积 0.49hm^2 。措施实施时间为 2021 年 6 月。

(2)临时施工区

植物措施

①种草：施工完毕后对塔基施工区占用荒草地的进行种草绿化，绿化面积 0.56hm^2 。措施实施时间为 2021 年 6 月。

②栽植灌木：施工完毕后对塔基施工区进行栽植灌木绿化，栽植灌木面积 0.56hm^2 。措施实施时间为 2021 年 6 月。

(3)施工便道区

植物措施

①种草：施工完毕后对施工便道区占用荒草地的进行种草绿化，绿化面积 0.19hm^2 。措施实施时间为 2021 年 6 月。

②栽植灌木：施工完毕后对施工便道区进行栽植灌木绿化，栽植灌木面积 0.19hm^2 。措施实施时间为 2021 年 6 月。

5.3.2 防治措施工程量汇总

根据以上各分区所采取的防治措施，统计出本工程水土保持防治措施工程量，列入表 5-3。

水土保持措施工程量汇总表

表 5-3

防治分区	措施类型	水保措施	措施布置			工程量			阶段调整系数	设计工程量
			措施位置	单位	数量	内容	单位	数量		
塔基区	工程措施	表土清理	施工扰动区域	hm ²	0.49	清理表层土	m ³	987	1	987
		表土回铺	施工扰动区域	hm ²	0.49	覆土整地	m ³	987	1	987
	植物措施	种草	占地区域	hm ²	0.49	撒播草籽	kg	49	1.1	54
		灌木	占地区域	hm ²	0.49	栽植灌木	株	14700	1.1	16170
	临时措施	临时遮盖	材料堆放区域	m ²	2430	彩条布遮盖	m ²	2430	1	2430
塔基施工区	工程措施	土地整治	扰动区域	hm ²	0.56	土地平整	m ²	0.56	1	0.56
	植物措施	种草	占地区域	hm ²	0.56	撒播草籽	kg	55.5	1.1	61.05
		灌木	占地区域	hm ²	0.56	栽植灌木	株	16650	1.1	18315
	临时措施	临时遮盖	材料堆放区域	m ²	950	彩条布遮盖	m ²	950	1	950
施工道路区	工程措施	土地整治	道路有汇水处	hm ²	0.19	土地平整	m ²	0.19	1	0.19
	植物措施	种草	可恢复植被区域	hm ²	0.19	撒播草籽草	kg	19	1.1	20.9
		灌木	可恢复植被区域	hm ²	0.19	栽植灌木	株	5700	1.1	6270

5.3.4 水土保持工程典型设计

5.3.4.2 植物措施典型设计

1、种草

(1)措施布置范围

塔基区、临时施工区、施工便道等占地范围。

(2)措施形式

考虑与周边环境相协调以及对周边环境无不利影响，施工结束后，选择适宜季节（春季、雨季前），结合整地与表土回铺，对塔基区、临时施工区、施工便道范围内空地内进行撒播草籽、栽植灌木的方式绿化。

(3)种草

①**草种选择**:根据项目区气候、土壤、水土流失等特点，本着“适地适草”原则，确定拟选草种为低矮型、耐阴、耐寒、耐旱的冰草、披碱草、羊草。混播草种冰草、披碱草、羊草比例为 1:1:1。

草种的生物学特性及栽植技术见表 4-4。

②**草籽播种量**:适当密植，播种量按 $100\text{kg}/\text{hm}^2$ 左右计。播种前先将种子在 60°C 温水浸种 1 小时。

③**整地及播种方式**:种植前先要平整场地，除去建筑垃圾、石块等，翻松土壤、耙细；均匀撒播草籽，覆土，反复耙动，滚压、拍实、浇透水、保持土壤湿润；播种后视降雨情况，定期洒水，对缺苗地方及时补种；播种时间为夏季，后期做好抚育工作。

表 5-4

植物措施草种情况表



冰草：禾本科、多年生草本植物，冰草具有抗旱性、耐寒性、耐牧性以及产子较多等优点；高山地区安全越冬，在年降雨量 350 毫米的高山地区生长良好，冰草对土壤要求不高，能在各种土壤中生长。	披碱草：抗逆性强，耐寒、耐旱、耐碱、抗风沙在-40℃低温下能顺利越冬，披碱草对土壤选择不严，各种土壤均能生长，尤其对碱性土壤有较强的适应性。	羊草：多年生禾本植物，耐寒、耐旱、耐碱，更耐牛马践踏，除做饲草外，是很好的水土保持植物。在冬季极端气温-42℃而又少雪的地方都能安全越冬。
---	--	---

2、种灌木

项目区土壤保水保肥能力差，故采用灌草结合的方式，加强植被蓄水固沙能力，对塔基区、临时施工区、施工便道等占地范围栽植灌木。

采用植苗方式，穴状整地，整地规格穴径×坑深为 30cm×30cm，整地时将坑内土在圆穴周围做成土埂，坑内填表土。种植时每穴 3 株，由于当地风沙较大，灌木要合理密植，株距 1m，行距 1m。灌木选用沙棘等 2 年生苗木，播种季节为夏季。设计指标见表 5-5。

灌木造林技术指标表

表 5-5

树种	株距(m)	行距(m)	栽植方式	苗木		需苗量	
				年龄	等级	株/穴	株/hm ²
沙棘	1	1	穴植	二年生	一级	3	30000

技术设计：采用穴状整地方式，坑穴大小为 30×30cm；整地时将坑内土在圆穴周围做成土埂，苗木种植在穴中央，栽植时换种植土；最宜在雨季或秋季造林，苗木随购随栽，以利于苗木成活，注意防治病虫害和鼠害；固定专人管护，防止人畜破坏，苗木受旱时应及时灌水保苗，每年冬季调查成活率，并根据情况进行补植。

5.4 施工要求

水土保持各项措施实施必须符合本方案的总体布局，各项工程施工要严格按照方案提出的设计标准和要求，使用材料符合要求，严格控制施工时序，在拟定的施工期内完成任务。

苗木栽植整地位置、尺寸严格按设计要求施工，幼苗成活率达 95%以上。

5.5 施工进度

一、方案新增种草措施进度

方案新增塔基区、临时施工区、施工便道区种草措施应在 2021 年 6 月完成播

种。

二、已实施措施进度

1. 塔基区

(1) 表土剥离措施实施时间为 2020 年 10 月，表土回铺时间是 2021 年 4 月。

(2) 临时遮盖实施时间为 2020 年 10 月至 2021 年 3 月。

2. 临时施工区

(1) 土地整治实施时间为 2021 年 4 月。

(2) 临时遮盖实施时间为 2020 年 10 月至 2021 年 3 月。

3. 施工便道区

(1) 土地整治实施时间为 2021 年 4 月。

表 5-6 水土保持措施施工进度表

分区	防治措施	2020 年			2021 年					
		10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	4 月	5 月	6 月
塔基区	主体工程									
	工程措施									
	植物工程									
	临时工程									
临时施工区	主体工程									
	工程措施									
	植物工程									
	临时措施									
施工便道区	工程措施									
	植物措施									

主体工程 ———— 工程措施 ———— 植物措施: ———— 临时措施 ————

6 水土保持投资概算

6.1 投资概算

6.1.1 编制原则及依据

6.1.1.1 编制原则

- (1) 价格水平年、人工单价、主要材料价格、施工机械台时费与主体工程一致。
- (2) 概算定额、取费项目及费率也应与主体工程一致，主体工程定额中没有的工程项目，应采用水土保持或相关行业的定额、取费项目及费率。
- (3) 水土保持投资概算包括主体工程具有水土保持功能的工程和方案新增措施的投资。

6.1.1.2 编制依据

- (1) 《水土保持工程概（估）算编制规定》（水利部 水总〔2003〕 67 号）；
- (2) 《水土保持工程概算定额》（水利部 水总〔2003〕 67 号）；
- (3) 《国家发展和改革委员会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）；
- (4) 《关于印发〈水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（财综〔2014〕8 号）；
- (6) 《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（冀价行费〔2017〕 173 号）；
- (7) 《水利部办公厅关于印发〈水利工程营业税改征增值税计价依据调整办法〉的通知》（办水总〔2016〕132 号）；
- (8) 《水利部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）。
- (9) 《河北省财政厅等四部门关于印发〈河北省水土保持补偿费征收使用管理办法〉的通知》（冀财非税〔2020〕5 号）

6.1.2 编制说明与概算成果

6.1.2.1 编制说明

（一）基础单价

(1) 价格水平年按 2021 年第一季度。

(2) 人工预算单价采用主体工程的价格进行计算，为 6.99 元/工时。

(3) 材料预算价格: 主要材料与主体工程一致的采用主体工程中的材料预算价格，主体工程没有涉及的材料参照当地建设工程造价管理部门颁发的工业民用建安工程材料的预算价格分析计取。

材料的预算价格包括材料当地市场价格、运杂费、采购及保管费。

(4) 施工机械台时费按《水土保持工程施工机械台时费定额》计算。

(5) 工程措施和植物措施单价，按照《水土保持工程概（估）算编制规定》及有关定额计算。

(二) 工程单价、取费

(1) 其他直接费: 工程措施（不含土地整治）取直接费的 2.4%，土地整治工程和植物措施取直接费的 1.3%。

(2) 现场经费: 工程措施中土石方工程取直接费的 4%，土地整治工程取直接费的 3%，其他工程取直接费的 5%，植物措施取直接费的 4%。

(3) 间接费: 工程措施中土石方工程取直接工程费 3.5%，混凝土工程取直接工程费 4.3%，其他工程取直接工程费的 4.4%，植物措施取直接工程费的 3.3%。

(4) 企业利润: 工程措施按（直接工程费+间接费） \times 7%计算，植物措施按（直接工程费+间接费） \times 5%计算。

(5) 税金: 按（直接费+间接费+企业利润） \times 9%计算。

(三) 工程措施概算

工程措施概算按设计工程量乘以工程单价计算。水土保持工程措施项目划分，一、二级项目按《水土保持工程概（估）算编制规定》执行，三级项目根据工程实际情况划分。

(四) 植物措施概算

植物措施材料费由苗木、种子的预算价格乘以数量计算，栽（种）植费按《水土保持工程概算定额》设计单价乘以工程量计算。考虑到成活率补植情况，苗木、种籽量扩大系数按 10%计算。

(四) 施工临时工程概算

(1) 临时防护工程，按设计方案的工程量乘以单价编制。

(2) 其他临时工程，按一至二部分投资之和的 2%计算。

（五）独立费用计算

（1）建设管理费，按前三项之和的 2% 计算。该费用与主体工程的建设管理费用合并使用。

（2）水土保持设施验收报告编制费：根据新规定委托第三方，费用参照同类项目，本工程水土保持设施验收报告编制费计列 6 万元。

（3）水土保持监理费：参考相关规范依据及市场价格确定，根据实际工作量，项目监理费用按 8 万元计算。

（4）科研勘测设计费：参考相关规范依据及市场价格确定，根据实际工作量，科研勘测设计费按 10 万元计算。

（六）水土保持补偿费

本工程按《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》（冀价行费〔2017〕173 号），水土保持补偿费标准按 1.40 元/m² 计算，水土保持补偿费纳入方案总概算中，不参与其他取费。

（七）预备费

基本预备费按新建工程费的 6% 计算。

6.1.2.2 概算成果

本工程水土保持总投资 54.53 万元，其中：工程措施 5.44 万元，植物措施 16.08 万元，施工临时工程 3.78 万元，独立费用 24.51 万元（含建设单位管理费 0.51 万元，水土保持监理费 8.00 万元，科研勘测设计费 10.00 万元，水土保持验收报告编制费 6.00 万元），水土保持补偿费 1.74 万元。详见表 6-1 ~ 7。

表 6-1

水土保持工程总投资概算表

单位: 万

序号	工程或费用名称	建安工程 费	林草工程 费	独立 费	合计	主体 已列	方案新 增
	第一部分 工程措施	5.44			5.44	5.44	
一	塔基区	3.66			3.66	3.66	
二	临时施工区	1.33			1.33	1.33	
三	施工便道区	0.46			0.46	0.46	
	第二部分 植物措施		16.08		16.08		16.08
一	塔基区		7.22		7.22		7.22
二	临时施工区		6.62		6.62		6.62
三	施工便道区		2.24		2.24		2.24
	第三部分 施工临时工	3.78			3.78	3.78	
一	塔基区	2.41			2.41	2.41	
二	临时施工区	0.94			0.94	0.94	
	其他临时工程	0.43			0.43		0.43
	第四部分 独立费用			24.51	24.51		24.51
一	建设管理费			0.51	0.51		0.51
二	工程建设监理费			8.00	8.00		8.00
三	科研勘测设计费			10.00	10.00		10.00
四	水土保持验收报告费			6.00	6.00		6.00
	一至四部分合计	9.22	16.08	24.51	49.81		49.81
	基本预备费	0.55	0.96	1.47	2.99		2.99
	工程总投资				52.80		52.80
	水土保持补偿费				1.736386		1.736386
	方案总投资				54.53	8.79	45.75

工程措施投资概算表

表 6-2

单位: 元

序号	措施名称	单位	数量	单价	合计
工程措施					54443.4
一	塔基区				36563.4
1	表土剥离	m ²	4933	5.87	28956.7
2	表土回铺	m ³	986.6	7.71	7606.7
二	临时施工区				13320.0
1	土地整治	m ²	5550	2.4	13320.0

三	施工便道区				4560.0
1	土地整治	m ²	1900	2.4	4560.0

植物措施投资概算表

表 6-3

单位：元

序号	措施名称	单位	数量	单价	合计
植物措施					160769.4
一	绿化区				72164.4
1	种草				17948.7
	种植	m ²	5390	2.48	13367.2
	草籽	kg	53.9	85	4581.5
2	栽灌木				54215.7
	穴状整地	个	16170	0.41	6629.7
	种植苗木	株	23100	0.56	12936
	沙棘苗	株	23100	1.5	34650
二	临时施工区				66158.4
1	种草				20512.8
	种植	m ²	6160	2.48	15276.8
	草籽	kg	61.6	85	5236
2	栽灌木				45645.6
	穴状整地	个	18480	0.41	7576.8
	种植苗木	株	18480	0.56	10348.8
	沙棘苗	株	18480	1.5	27720
三	施工便道区				22446.6
1	种草				6959.7
	种植	m ²	2090	2.48	5183.2
	草籽	kg	20.9	85	1776.5
2	栽灌木				15486.9
	穴状整地	个	6270	0.41	2570.7
	种植苗木	株	6270	0.56	3511.2
	沙棘苗	株	6270	1.5	9405

临时措施投资概算表

表 6-4

单位：元

序号	措施名称	单位	数量	单价	合计
临时措施					37800.1
一	临时防护工程				33495.8
(一)	塔基区				24081.3
1	临时遮盖	m ²	2430	9.91	24081.3

(二)	临时施工区				9414.5
1	临时遮盖	m ²	950	9.91	9414.5
二	其他临时工程	%	2		4304.3

独立费用概算表

表 6-5

单位: 元

序号	工程或费用名称	合计
	独立费用	24.51
1	建设管理费	0.51
2	水土保持监理费	8.00
3	科研勘测设计费	10.00
4	水土保持设施验收费	6.00

水土保持补偿费根据河北省物价局、河北省财政厅、河北省水利厅《关于调整水土保持补偿费收费标准的通知》(冀价行费〔2017〕173号),水土保持补偿费标准按1.4元/m²计列。

本工程建设期征占用土地12402.76m²,经计算,水土保持补偿费为17363.86元。

水土保持补偿费见表6-6。

表 6-6

水土保持补偿费概算表

单位: 元

序号	工程区域	占地面积 (m ²)	单价(元)	合价(元)
1	塔基区	4932.76	1.4	6905.86
2	临时施工区	5550	1.4	7770.00
3	施工便道区	1920	1.4	2688.00
4	合计	12402.76	1.4	17363.86

分年度投资概算表

表 6-7

单位: 万元

序号	工程或费用名称	年度		合计
		2020 年	2021 年	
	第一部分 工程措施	5.44		5.44
一	塔基区	3.66		3.66
二	临时施工区	1.33		1.33
三	施工便道区	0.46		0.46
	第二部分 植物措施		16.08	16.08

一	塔基区		7.22	7.22
二	临时施工区		0.94	6.62
三	施工便道区		0.43	2.24
	第三部分 施工临时工程	2.65	1.13	3.78
一	塔基区	1.69	0.72	2.41
二	临时施工区	0.66	0.28	0.94
	其他临时工程	0.30	0.13	0.43
	合计	8.09	17.21	25.30

6.2 效益分析

6.2.1 基础效益

本方案实施以后，水土流失也将得到有效控制。本工程扰动土地面积 1.24hm^2 ，建构筑物（含道路、水面）面积 0.01hm^2 ，水土流失措施面积 1.21hm^2 （其中工程措施面积 0.15hm^2 ，林草植被建设面积 1.05hm^2 ），渣土拦挡量 6590m^3 。

本方案水土保持措施实施后，将具有一定的保水土保持土效益，减少土壤流失，给当地带来直接或间接的生态环境、社会及经济效益。

（1）水土流失治理度

计算公式：水土流失总治理度(%)=水土流失治理达标面积/水土流失总面积 $\times 100\%$

其中建设区水土流失总面积=项目建设区面积-永久建筑物面积-场地道路硬化面积-水面面积。

本工程水土流失面积 1.24hm^2 ，水土流失治理达标面积 1.21hm^2 ，水土流失总治理度为 97.58%，详见表 6-8。

水土流失总治理度计算成果表

表 6-8

工程分区	水土流失治理达标面积 (hm^2)				水土流失 总面积 (hm^2)	水土流 失治理 度(%)
	工程措 施	植物措 施	建构筑物	小计		
塔基区	0.07	0.4	0.01	0.48	0.49	97.96
临时施工区	0.05	0.5		0.55	0.56	98.21
施工便道区	0.03	0.15		0.18	0.19	94.74
合 计	0.15	1.05	0.01	1.21	1.24	97.58

(2) 土壤流失控制比

该指标是水土保持工程方案合理性的一个重要指标，也是衡量水土保持工程是否可行的主要指标。由于本方案对工程建设中采取的工程、植物等一系列措施，采取措施后，可基本控制新增水土流失量。本方案对工程占地都采取了比较完善的临时措施，可有效减少施工期新增水土流失量。总之，通过实施本方案，不仅新增水土流失量得到有效控制，进而可以使原有的水土流失状况得到一定程度的改善，使其水土保持情况优于原地貌，土壤流失控制比可以控制在 1.0。

计算公式：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

项目区容许土壤流失量为 $200t/(km^2 a)$ ，方案实施后土壤侵蚀模数可降至 $200t/(km^2 a)$ ，土壤流失控制比为 1.0。

(3) 渣土防护率

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 $\times 100\%$ 本方案中临时堆土得到了有效的防护，渣土防护率可以达到 93.23%，详见表 6-9。

渣土防护率计算成果表

表 6-9

工程分区	实际挡护的渣土量 (m^3)			工程总渣土量 (m^3)			渣土防护率(%)
	实际挡护的永久弃渣	实际挡护的临时堆土	小计	永久弃渣	临时堆土	小计	
塔基区	0	6590	6590	0	6600	6600	99.85

(4) 表土保护率

表土保护率=保护的表土数量/可剥离表土总量 $\times 100\%$ ，设定表土保护率目标值为 95%，经计算，表土保护率可以达到 99.7%。

表土保护率计算成果表

表 6-10

工程分区	保护的表土数量 (m^3)	可剥离表土总量 (m^3)	表土保护率(%)
项目区	987	990	99.70

(5) 林草植被恢复率

计算公式：林草植被恢复率(%)=林草类植被面积/可恢复林草植被面积 $\times 100\%$

林草植被面积为采取植物措施的面积，可恢复林草植被面积为目前经济、技术条件下适宜恢复林草植被的面积。

项目建设区内可恢复林草植被面积为 1.08hm^2 ，通过水土保持植物措施的实施，实施林草类植被面积为 1.05hm^2 ，林草植被恢复率将达到 97.22%，详见表 7-15。

(6) 林草覆盖率

林草覆盖率(%) = 林草类植被面积/总面积 $\times 100\%$

设计水平年末，项目区林草覆盖率为 84.68%，详见表 6-11。

林草植被恢复率及林草覆盖率计算成果表

表 6-11

项目分区	林草类植被面积 (hm^2)	可恢复林草植被面积 (hm^2)	林草植被恢复率(%)	总面积 (hm^2)	林草覆盖率 (%)
塔基区	0.4	0.41	97.56	0.49	81.63
临时施工区	0.5	0.51	98.04	0.56	89.29
施工便道区	0.15	0.16	93.75	0.19	78.95
合 计	1.05	1.08	97.22	1.24	84.68

本工程水土流失防治措施实施后水土保持防治效果均得到了防治目标的要求。详见防治效果汇总见表 6-12。

设计水平年末水土流失防治效果对比表

表 6-12

治理指标	防治目标值	防治实现值	备注
水土流失治理度 (%)	95	97.58	达到防治目标
土壤流失控制比	1.0	1.0	达到防治目标
渣土防护率 (%)	97	99.85	达到防治目标
表土保护率 (%)	95	99.7	达到防治目标
林草植被恢复率 (%)	97	97.22	达到防治目标
林草覆盖率 (%)	27	84.68	达到防治目标

6.2.2 效益分析的原则与依据

(1) 水土保持是一项社会公益事业，方案着重分析水土保持措施实施后在控制人为水土流失方面所产生的保水、保土、改善生态环境、保障工程安全运行方面的作用和效益。

(2) 效益分析根据《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774—2008)及国家住建部、水利部等有关建设项目效益评估的规定。

(3) 效益分析针对水土流失防治责任范围水土保持措施所产生的效益进行分析。

6.2.3 效益分析与评价

在工程建设期实施水土保持工程措施、植物措施及临时防护措施的目的是控制工程建设过程中造成的水土流失，防治扰动面的土壤大量流失，维护工程的安全运行，绿化、美化环境，恢复改善工程占地区因占压、挖损、扰动破坏的土地及植被资源，其效益主要体现在生态效益、安全效益和社会效益上。

(1) 蓄水保土效益

本方案实施后，建设期水土流失基本得到控制，运行期由于水土保持措施持续发挥效益各区域水土流失很小，各项水土保持措施的实施可有效防止因工程建设造成的水土流失，防止土壤被雨水、径流冲刷，保护水土资源，使工程占地区域内的水土流失得到有效控制。

项目区植被覆盖率的提高，将有效遏制当地生态环境的恶化，有利于改善生态环境和局地小气候，减小风力，提高土壤蓄水土保能力，有利于自然植被恢复，促进当地的生态环境建设。

(2) 生态环境效益

本方案实施后，随着建筑物、道路等硬化面积的加大，以及建设区植被覆盖率的增加，原地貌的水蚀将得到很大程度上的缓解，各区域土壤侵蚀模数均有所下降；建设期土石方工程统筹调配，可基本不产生流失；通过落实各项水土保持措施，各项水土流失防治目标将得以实现，最终本工程建设区域的水土流失将得到有效治理，土壤侵蚀模数较原生地貌大大减少。项目业主在水土保持方面的投入将给生产和工作人员提供良好的环境，局地小环境的改善还将带动周边地区的生态环境建设，有利地区整体生态环境的改善。

7.水土保持管理

7.1 组织管理

本工程水土保持方案报崇礼区行政审批局批复后，建设单位须加强领导和组织管理，应成立或与环境保护相结合的水土保持方案实施管理机构，并设 1 名以上专职或兼职技术人员负责水土保持工作，协调好水土保持方案与主体工程的关系，负责组织实施审批的水土保持方案，开展水土保持方案实施检查，全力保证该项目工程的水土保持工作按年度、按计划进行，并主动与当地水行政主管部门密切配合，自觉接受地方水行政主管部门的监督检查。水土保持管理机构主要工作职责如下：

（1）认真贯彻、执行“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持工作方针。

（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防治情况，制定水土保持方案详细实施计划。

（3）工程施工期间，与设计、施工、监理单位保持畅通联系，协调好水土保持方案与主体工程的关系，确保水土保持设施的正常建设，并按时竣工，最大限度地减少人为造成的水土流失和生态环境的破坏。

（4）经常深入工程现场进行检查，掌握工程施工和运行期间的水土流失状况及其防治措施落实状况。

（5）水土保持工程建成后，为保证工程安全和正常运行，充分发挥工程效益，建设单位必须对永久征地范围内的水土保持设施进行维护和管理。具体管理措施如下：

- ①在维护管理中，贯彻执行水土保持法律法规和有关标准。
- ②项目运行期间，建设单位应制定水土保持管理的规章制度，并监督执行情况。
- ③必要时，对管理人员实施水土保持专业技术培训，提高人员素质和管理水平。
- ④定期总结并向当地水行政主管部门汇报水土保持工程维护管理的工作情况。

7.2 后续设计

按照《中华人民共和国水土保持法》的规定，本水土保持方案经水行政主管部门

批复后,建设单位将本方案制定的防治措施内容和投资纳入主体工程后续设计文件中,为更好的落实水土保持工作要求,下阶段将进行水土保持专项设计。

7.4 水土保持监理

建设单位应根据相关规范,可委托主体工程监理单位,且配备具有水土保持专业监理资格的工程师;或委托具有水土保持专业监理资格的工程师开展水土保持监理工作。本工程水土保持监理应以审批的水土保持方案报告书和《水土保持工程施工监理规范》(SL 523—2011)作为监理依据,重点监理施工期间所采取的水土保持措施的实施及工程承包商执行水土保持相关要求的情况。具体监理任务如下:

(1)对水土保持方案报告书提出的所有水土保持项目及相关水土保持施工技术要求进行现场监督检查,采取检查、旁站和指令文件等监理方式。

(2)根据有关法律、法规及工程承包合同中的水土保持要求,对工程项目承包商的水土保持工作进行抽查、监督,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、同时投产使用和同时验收等提出要求,限期完成有关水土保持工作。

(3)对工程承包商的水土保持季报、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,协助工程建设单位环境管理部门处理各种水土保持纠纷事件。

(5)编制水土保持监理工作报告报送工程建设单位管理部门,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。

(6)监理工作应定期向当地水行政主管部门汇报工程建设的水土保持情况,呈报水土保持工作报告及工程水土保持监理成果,接受水行政主管部门的监督检查。

(7)监理成果是开发建设项目水土保持设施验收的基础和验收报告的专项报告,应定期归档。

7.5 水土保持施工

(1)施工单位是水土保持工作实施主体,建立水土保持工作制度和保证措施,配

备专职管理人员。项目开工前成立水土保持工作机构、按照水土保持批复意见制定水土保持工程施工方案，报监理单位审查。

(2) 严格按施工图设计中的水土保持工程措施及要求组织实施。

(3) 将水土保持内容列入各级技术交底方案，并建立管理台账。

(4) 主动接受地方水行政主管部门、建设单位、监理单位的管理、监督检查，及时整改检查中发现的水土保持问题。

(5) 发生水土保持事件，及时向建设单位、监理单位报告。

(6) 参与水土保持竣工验收工作。

7.6 水土保持设施验收

2017 年 9 月，《国务院关于取消一批行政许可事项的决定》（国发〔2017〕46 号）取消了各级水行政主管部门实施的生产建设项目水土保持设施验收审批行政许可事项，转为生产建设单位按照有关要求自主开展水土保持设施验收。

生产建设单位组织开展水土保持设施竣工验收时，验收组中应当有至少一名省级水行政主管部门水土保持方案专家库专家参加并签署意见，形成的水土保持设施验收鉴定书应当明确水土保持设施验收合格与否的结论。

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。

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，向水行政主管部门报备水土保持设施验收材料。

附表:

植物措施单价表

种草

单价序号: 1

定额编号: [08061]

定额单位 100m²

施工方法: 种子处理、撒草籽					
定额号: 08061					系数:1
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计(元)
一	直接工程费				187.17
(一)	直接费				177.75
1	人工费	元			174.75
	人工	工时	25	6.99	174.75
2	材料费	元			3.00
	草籽	kg	0.5	40	20.00
	水	m ³	1.5	2	2.00
	其他材料费	%	5		1.00
(二)	其它直接费	%	1.3		2.31
(三)	现场经费	%	4		7.11
二	间接费	%	3.3		6.18
三	企业利润	%	5		9.67
四	税金	%	11		22.33
五	扩大数	%	10		22.53
	合计				247.88

栽植灌木（30cm）					
单价序号：	2				
定额编号：	08091		定额单位：		100 株
施工方法：	清理挖坑、栽植、浇水、覆土保墒、清理				
编号	名称及规格	单位	数量	单价(元)	合计（元）
一	直接工程费				47.56
(一)	直接费				45.16
1	人工费	元			41.94
	人工	工时	6	6.99	41.94
2	材料费	元			3.22
	灌木	株	102	1.00	102.00
	水	m ³	0.30	3.87	1.16
	其他材料费	%	2.0		2.06
(二)	其它直接费	%	1.3		0.59
(三)	现场经费	%	4		1.81
二	间接费	%	3.3		1.57
三	企业利润	%	5		2.46
四	税金	%	9		4.64
五	扩大系数	%	10		5.06
合计					55.67
单价					0.56

穴状整地工程					
单价序号:	3				
定额编号	08029			定额单位:	100 个
施工方法:	(30×30cm)整地，人工挖土、翻土、碎土				
编号	名称	单位	数量	单价（元）	合计（元）
一	直接工程费				31.58
（一）	直接费				29.99
1	人工费				27.26
	人工费	工时	3.90	6.99	27.26
2	材料费				2.73
	零星材料费	%	10		2.73
（二）	其他直接费	%	1.3		0.39
（三）	现场经费	%	4		1.20
二	间接费	%	3.3		1.04
三	企业利润	%	5		1.63
四	税金	%	9		3.08
五	扩大系数	%	10		3.73
合 计					41.06

张家口市行政审批局

张行审立字〔2020〕679号

张家口市行政审批局 关于河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路 路工程项目核准的批复

崇礼新天风能有限公司：

报来河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程项目有关材料收悉。经研究，现就该项目核准事项批复如下：

一、同意建设河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程项目。项目建设单位为崇礼新天风能有限公司。

二、项目建设地点为河北省张家口市崇礼区。

三、项目的主要建设内容及建设规模为：河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程，线路长约 28.5 公里。

四、项目总投资为 3650 万元，其中项目资本金为 730 万元，项目资本金占项目总投资的比例为 20%。

五、招标内容。按照《招标方案核准表》核定内容实施。

六、核准项目的相关文件分别是张家口市人民政府印发



扫描全能王 创建

关于大力支持电网发展建设的实施意见的通知（张政函[2020]52号）、张家口市崇礼区自然资源和规划局关于河北建投风电制氢项目 110KV 自建线路工程规划意见。

七、如需对本项目核准文件所批复的有关内容进行调整，请按照现行有关规定，及时以书面形式向我局提出调整申请，我局将根据项目具体情况，出具是否同意变更的书面意见。

八、请崇礼新天风能有限公司根据本核准文件，办理规划许可、土地使用、资源利用、安全生产等相关手续。

九、本核准文件自印发之日起2年内未开工建设，需要延期开工建设的，应当在2年期限届满的30个工作日前，向我局申请延期开工建设。我局将自受理申请之日起20个工作日内，作出是否同意延期开工建设的决定。开工建设只能延期一次，期限最长不超过1年。国家对项目延期开工建设另有规定的，依照其规定。

注：项目在2年期限内未开工建设也未按照规定向项目核准机关申请延期的，项目核准文件自动失效。



项目代码:2020-130700-44-02-000033



扫描全能王 创建

责令(限期)改正通知书

崇农罚责改通字 [2021] 第 36 号

崇礼新天风能有限公司:

根据《中华人民共和国水土保持法》第四十三条、第四十四条
____的有关规定, 本机关于 2021 年 3 月 25 日
对你单位(你) 河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程项目
进行了检查, 发现存在以下问题: 1、未依法编报水土保持方案。
2、未采取水土流失预防及治理措施。

依据《中华人民共和国行政处罚法》第二十三条和《中华人民共和国水土保持法》第二十五条、第二十六条____,
现责令你单位对以上问题立即改正(在 2021 年 5 月 10 日前限期改正)。逾期不改正的, 本机关将依据《中华人民共和国水土保持法》
第五十三条、第五十四条 依法给予行政处罚。

特此通知

张家口市崇礼区农业农村局

2021 年 3 月 25 日



生产建设项目水土保持专家审查意见表

项目名称	河北建投风电制氢项目 110kV 自建线路工程					
专家姓名			单 位			
电 话			编制单位	河北环京工程咨询有限公司		
审查结论	通过		修改后通过		不通过	

审查意见:

方案编制单位按照生产建设项目水土保持技术标准 (GB50433-2018)、生产建设项目水土流失防治标准 (GB/T50434-2018) 要求进行了编制, 方案报告表基本满足生产建设项目水土保持技术标准要求, 基本达到了现阶段工程项目对水土保持方案的实际需求, 可以上报批准。

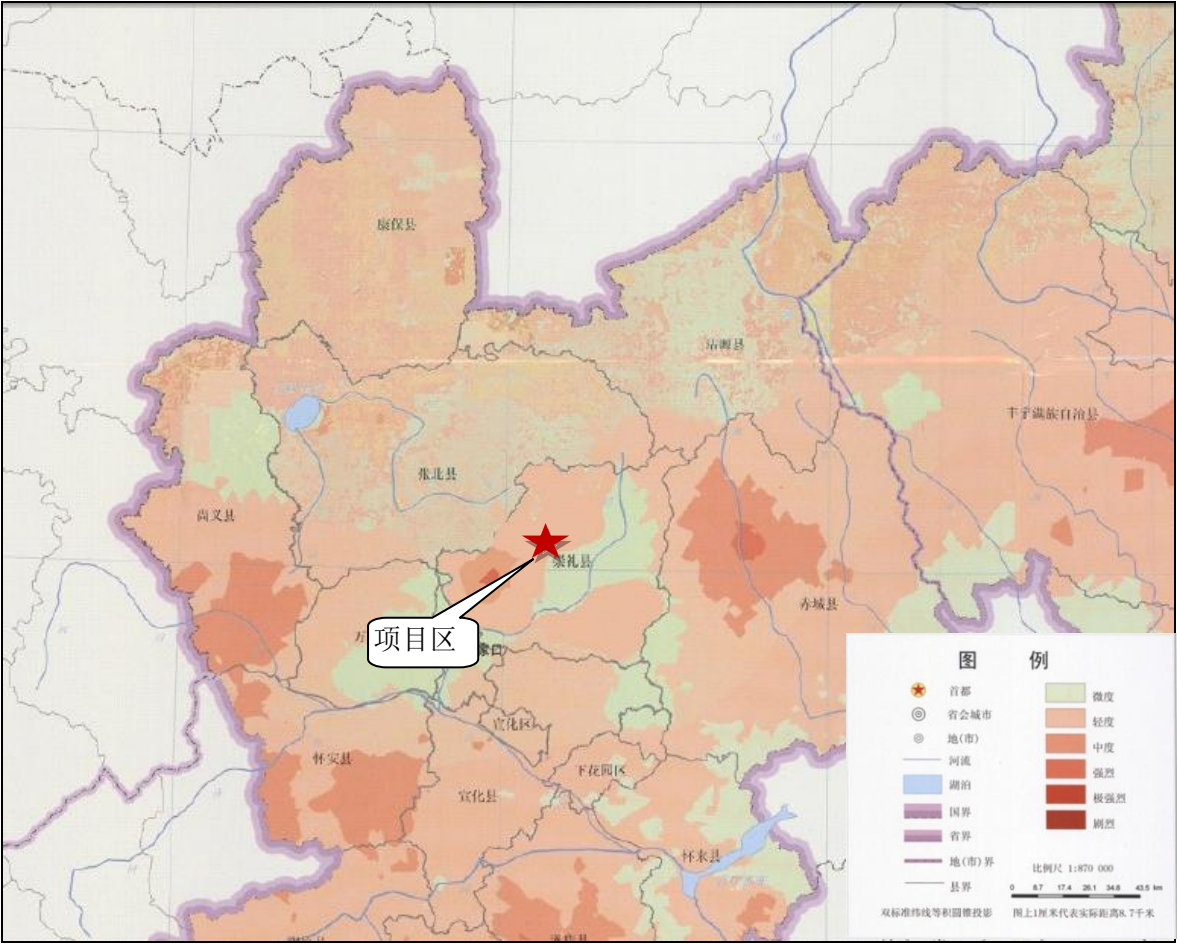
专家签名:

2021 年 月 日

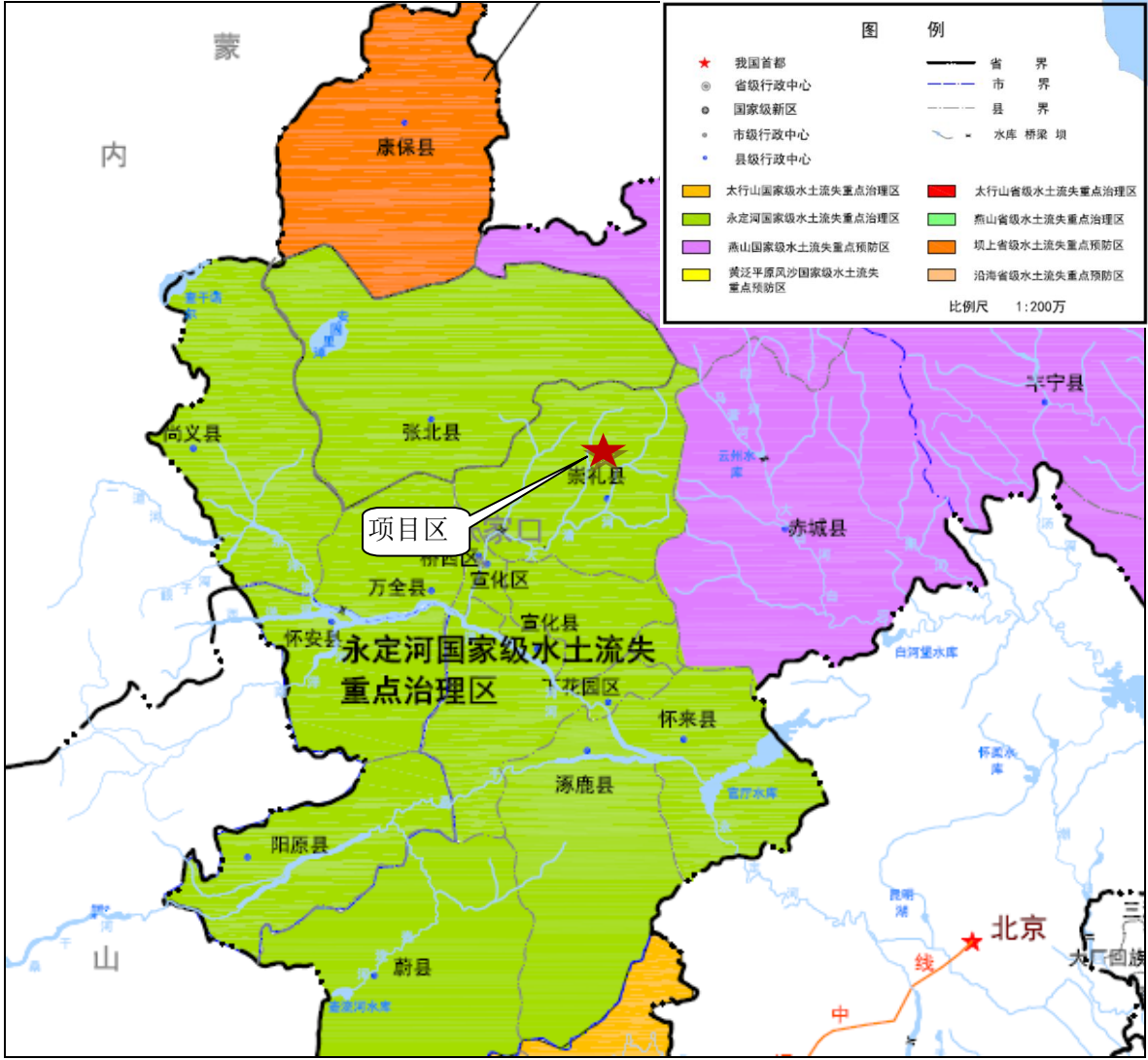
附图 1 项目地理位置图



附图 2 土壤侵蚀强度分布图



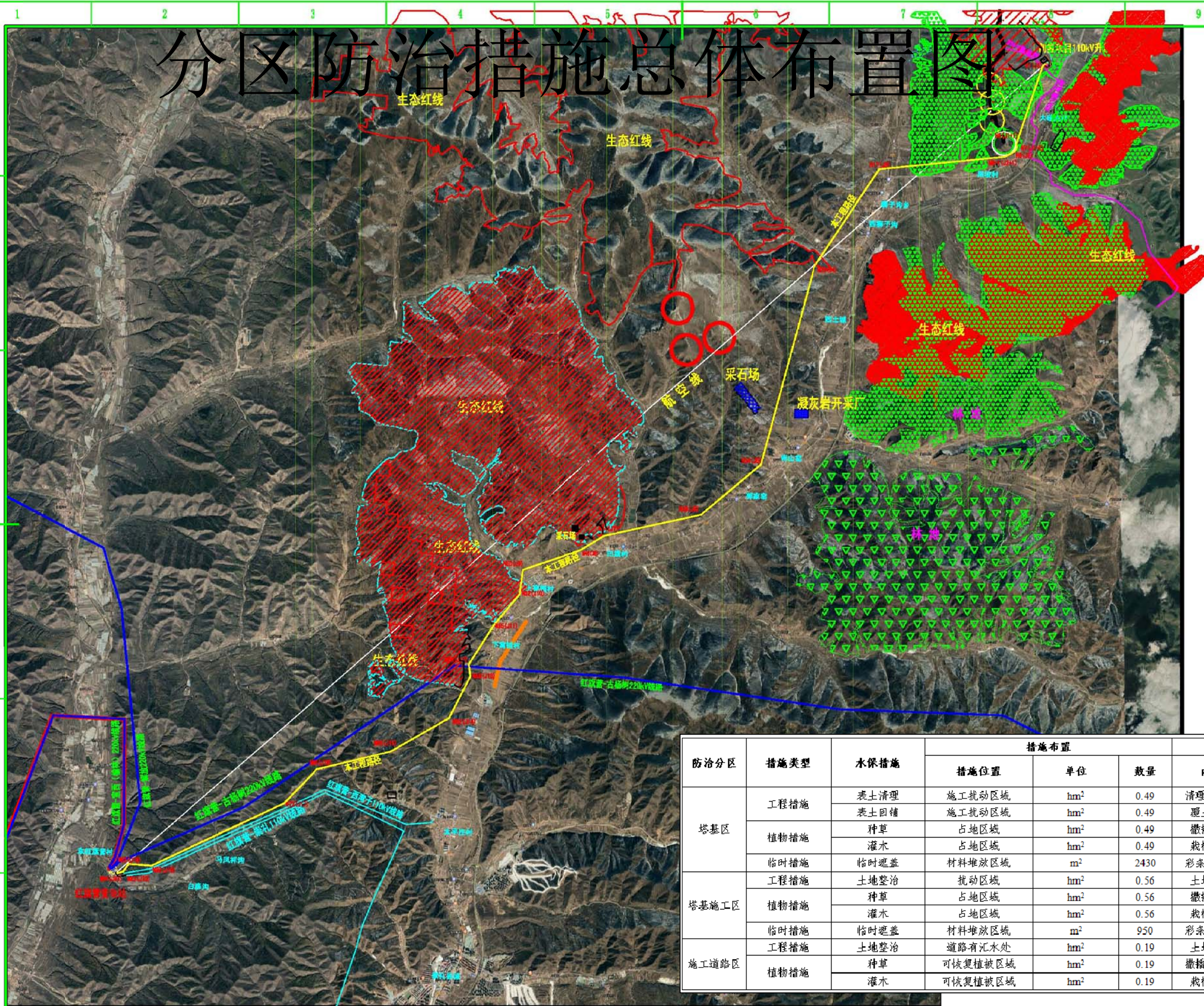
附图 3 项目区属水土流失重点治理区区划图



附图 4 河流水系图



分区防治措施总体布置图



防治分区	措施类型	水保措施	措施布置			工程量			阶段调整系数	设计工程量
			措施位置	单位	数量	内容	单位	数量		
塔基区	工程措施	表土清理	施工扰动区域	hm ²	0.49	清理表层土	m ³	987	1	987
		表土回铺	施工扰动区域	hm ²	0.49	覆土整地	m ³	987	1	987
	植物措施	种草	占地区域	hm ²	0.49	撒播草籽	kg	49	1.1	54
		灌木	占地区域	hm ²	0.49	栽植灌木	株	14700	1.1	16170
	临时措施	临时遮盖	材料堆放区域	m ²	2430	彩条布遮盖	m ²	2430	1	2430
塔基施工区	工程措施	土地整治	扰动区域	hm ²	0.56	土地平整	m ²	0.56	1	0.56
	植物措施	种草	占地区域	hm ²	0.56	撒播草籽	kg	55.5	1.1	61.05
		灌木	占地区域	hm ²	0.56	栽植灌木	株	16650	1.1	18315
	临时措施	临时遮盖	材料堆放区域	m ²	950	彩条布遮盖	m ²	950	1	950
施工道路区	工程措施	土地整治	道路有汇水处	hm ²	0.19	土地平整	m ²	0.19	1	0.19
	植物措施	种草	可恢复植被区域	hm ²	0.19	撒播草籽	kg	19	1.1	20.9
		灌木	可恢复植被区域	hm ²	0.19	栽植灌木	株	5700	1.1	6270

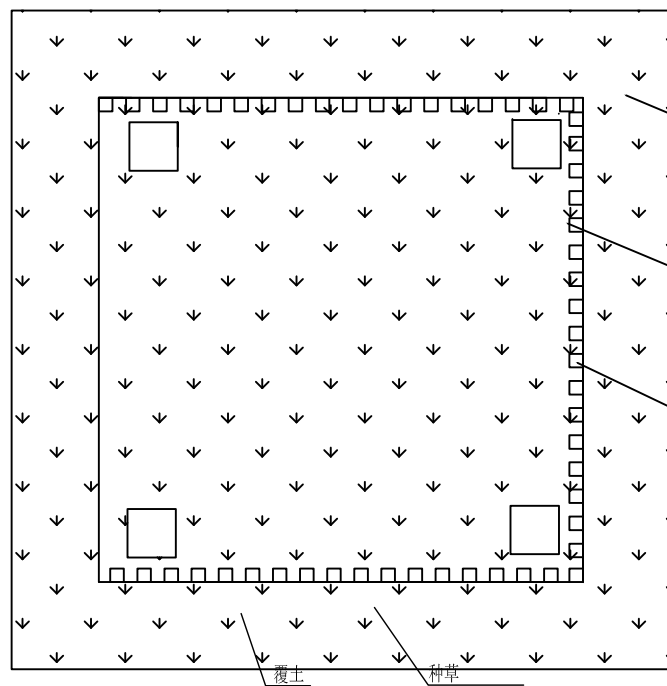
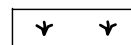
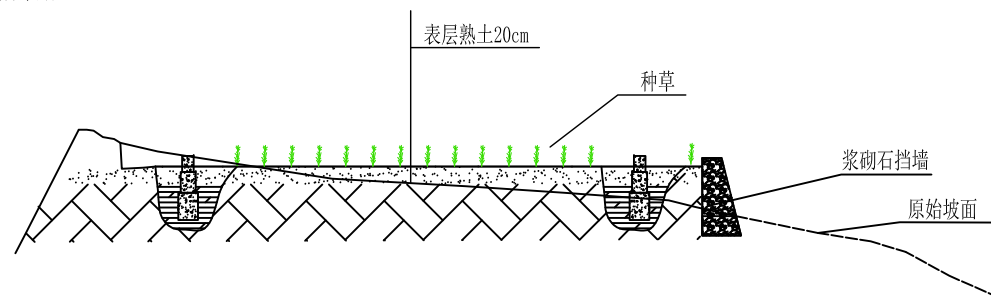


图 例

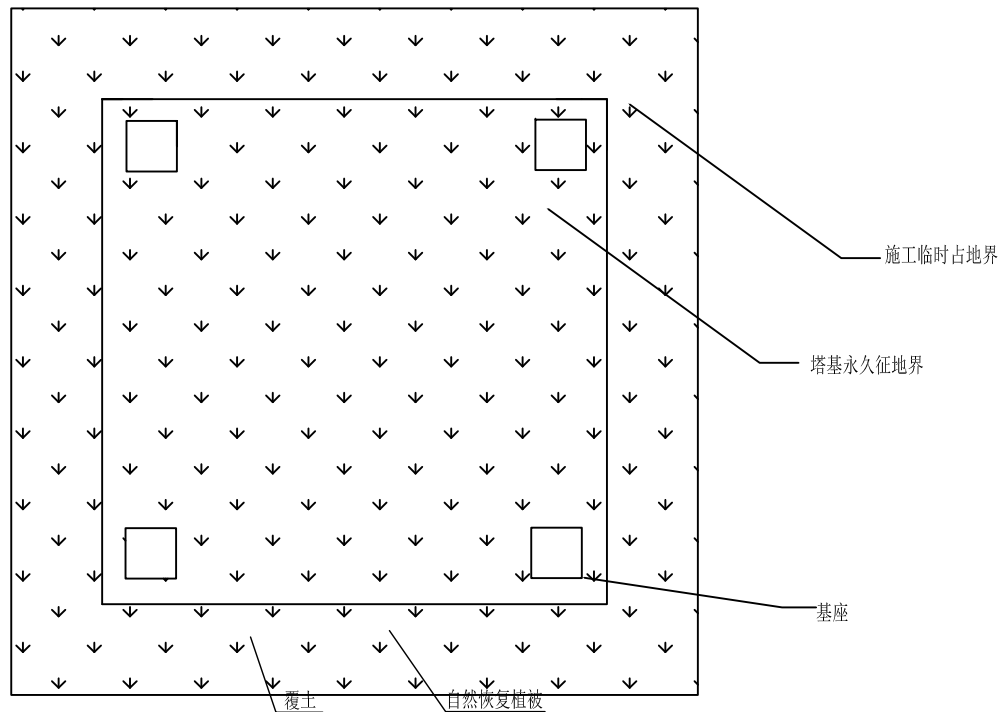


绿化



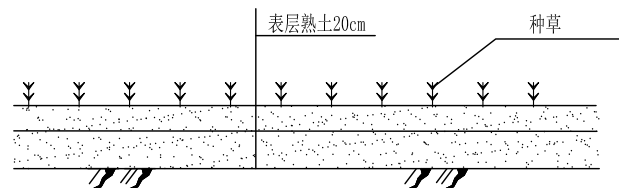
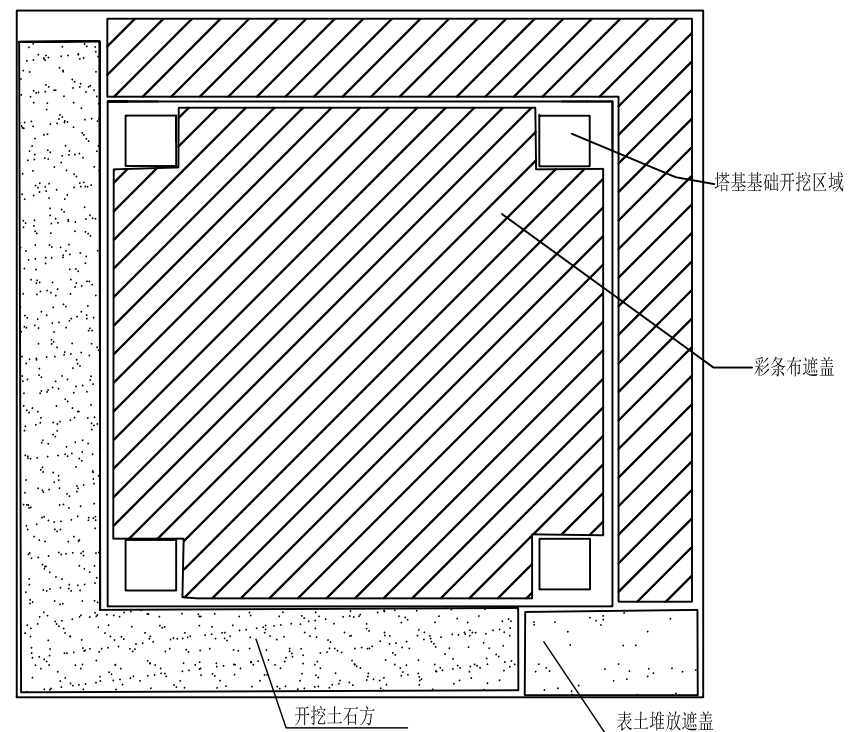
塔基平台水土保持措施平面布置图（二）

河北环京工程咨询有限公司					
批准	赵兵	河北建投风电制氧项目 110kV自建线路工程		水保部分	
核定					
审查	王富	水保措施典型设计图			
校核					
设计	陈超军	比例		日期	2021.5
制图		图号	附图 7-1		



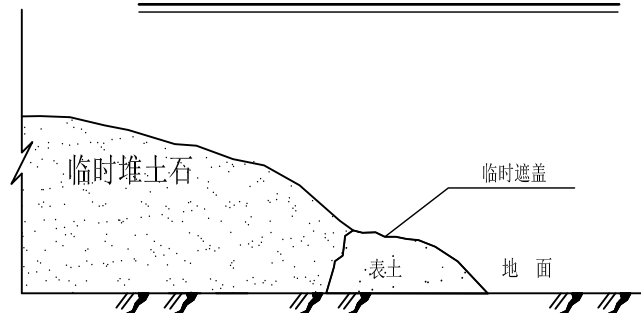
塔基平台水土保持措施平面布置图 (二)

塔基施工中临时防护措施



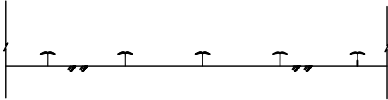
剖面图

临时遮盖措施设计图

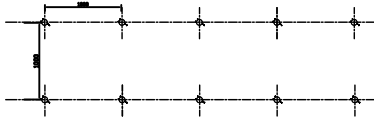


河北环京工程咨询有限公司					
批准	赵良	河北建投风电制氢项目 110kV自建线路工程		水保部分	
核定					
审查	王富	水保措施设计图			
校核					
设计	陈超军	比例		日期	2021.5
制图		图号	附图7-2		

灌木种植设计剖面图



灌木种植设计平面图



附注：
1. 图中尺寸单位以mm计

种植密度及需苗量

树种	株距	行距
沙棘	1m	1m

河北环京工程咨询有限公司

批准	赵 磊	河北建投风电制氢项目 110kV自建线路工程		水 保 部分	
核定					
审查	王 富	植物措施设计图			
校核					
设计	陈超军	比例		日期	2021.5
制图		图号	附图7-3		