

2023年1月1日-3月31日

张家口白土窑 500 千伏输变电工程项目

水土保持监测季度报告

(总第 3 期)

建设单位：国网冀北电力有限公司

监测单位：山合林（北京）水土保持技术有限公司

2023年4月



目 录

生产建设项目水土保持监测报告表

附表 1: 三色评价及赋分表

1 监测工作实施情况.....	1
1.1 监测机构和人员.....	1
1.2 监测工作开展情况.....	1
1.3 监测方法.....	1
1.3.1 无人机航拍.....	2
1.3.2 人工现场核查.....	2
1.3.3 定位监测.....	2
2 重点监测内容.....	4
2.1 扰动土地面积.....	4
2.2 土壤流失量.....	5
2.2.1 计算扰动区流失量.....	5
2.2.2 计算未扰动区流失量.....	5
2.3 水土流失灾害事件.....	6
3 日常监测项目.....	6
3.1 主体工程进展.....	6
3.2 水土保持工程建设情况.....	6
3.2.1 工程措施.....	6
3.2.2 植物措施.....	7
3.2.3 临时措施.....	7
3.3 水土流失防治效果.....	7
3.4 水土保持工程设计.....	7
3.5 相关管理情况.....	7
3.5.1 建设单位水土保持管理.....	7
3.5.2 水土保持监测意见落实情况.....	8
3.6 相关气象情况.....	8
3.6.1 降水量.....	8
3.6.2 风力情况.....	8
4 问题及建议.....	9
5 综合评价.....	9
6 下步工作计划.....	9
7 工地照片.....	10

生产建设项目水土保持监测报告表

监测时段: 2023年1月1日至3月31日

项目名称	张家口白石窑 500 千伏输变电工程项目					
建设单位 联系人	刘杰锋					
填表人 及电话	尹忠东 13241874948	年 月 日		年 月 日		
实际 开工时间	2022年7月	计划工期	19个月			
主体 工程进度	<p>目前开工建设的新建输电线路工程, 设计 177 基, 至 2023 年第 1 季度已经开挖浇筑 163 基, 占总塔基数 92.1%, 组塔 140 基, 牵张场占地尚未发生。其它几项新建变电站、张北-解放 500kV 线路改造工程、张北特高压 1000kV 变电站间隔扩建工程尚未开工建设。</p>					
扰动面积 (hm²)						
	项 目	设计	往期发生	本季发生	累 计	
新建输电 线路工程	塔基区	21.25	15.8	3.5	19.3	
	牵张场区	1.56	0	0	0	
	跨越施工区	1.96	0	0	0	
	施工道路区	8.22	6.5	0.9	7.4	
	小 计	32.99	22.3	4.4	26.7	
弃土弃渣						
	项 目	设计总量	往期发生	本季发生	累 计	
	弃土(渣)场数量(个)	0	0	0	0	
弃土量	其他弃土(万 m ³)	0	0	0	0	
	拦渣率(%)	—	—	—	—	
水土保持措施						
分 区	措施名称	单位	设计	往期累计	本季完成	累计完成
工程措施	表土剥离	万 m ³	1.263	0.918	0.237	1.155
	表土回覆	万 m ³	2.47	0	0	0
	复耕	hm ²	1.45	0	0	0
	土地整治	hm ²	4.6	0	0	0
植物措施	暂未发生, 不列					
临时措施	临时拦挡	m	5760	4000	1100	5100
	泥浆沉淀池	座	5	3	2	5
	密目网苫盖	m ²	21200	15000	4020	19020
	彩条布铺垫	m ²	72000	50000	13700	63700

气象、土壤流失量及其它	
降雨量	1 月份有张北和沽源县大于 1mm 的有效降水各为 1 次，降水量分别为 4.64mm 和 3.36mm；2 月份只有康保县 1 次降水 5.03mm；3 月份只有沽源县一次有效降水 1.18mm。
风力情况	项目区 1 季度-- 张北县有 48 天风力小于 2 级、20 天 3 级、21 天 4 级、5 级 1 天，季度平均风速 11.6km/h，1/2/3 三个月平均风俗分别为 12.6、9.8 和 12.1km/h； 康保县有 42 天风力小于 2 级、25 天 3 级、15 天 4 级、7 天 5 级、1 天 6 级，季度平均风速 12.8km/h，1/2/3 三个月平均风俗分别为 13.9、9.5 和 14.7km/h； 沽源县有 51 天风力小于 2 级、21 天 3 级、17 天 4 级、没有 5 级以上大风，季度平均风速 10.8km/h，1/2/3 三个月分别为 11.4、7.7 和 13.1km/h。
土壤流失量	施工扰动土壤流失量 804t； 非扰动土壤流失量 113t； 两项合计项目区一季度土壤流失量 917t。
水土流失灾害事件	无
存在问题与建议	项目区冬季风力较强，临时堆土苫盖易于损坏。应及时维护补充苫盖措施，减少风力侵蚀。
三色评价结论	根据《水利部办公厅关于进一步加强生产建设项目水土保持监测工作的通知》（办水保【2020】161 号）文件规定，经现场核查三色评价得分为 89 分，三色评价为绿色。见后附表

附表 1: 三色评价及赋分表

生产建设项目水土保持监测三色评价指标及赋分表

项目名称		张家口白土窑 500 千伏输变电工程项目		
监测时段和防治责任范围		监测时段: 2023 年 1 月 1 日至 2023 年 3 月 31 日 防治责任范围:38.44hm ²		
三色评价结论 (勾选)		绿色 <input checked="" type="checkbox"/> 黄色 <input type="checkbox"/> 红色 <input type="checkbox"/>		
评价指标		分值	得分	赋分说明
扰动 土地 情况	扰动范围控制	15	15	扰动面积控制在设计征地范围之内, 不扣分。
	表土剥离保护	5	5	已扰动面积已进行表土剥离和集中堆放, 部分表土已用于绿化覆土, 不扣分。
	弃土(石、渣)堆放	15	15	未在方案设计之外场地堆放渣石, 不扣分。
水土流失状况		15	11	水土流失控制在预测范围内, 但有少数溜坡挂渣现象, 扣 3 分。
水土 流失防 治成效	工程措施	20	17	工程措施落实少数不到位不扣 3 分。
	植物措施	15	15	植物措施暂未实施, 不扣分。
	临时措施	10	6	部分裸露边坡苫盖不及时, 扣 4 分。
水土流失危害		5	5	本季度没有发生水土流失危害事件不扣分。
合计		100	89	

1 监测工作实施情况

1.1 监测机构和人员

山合林（北京）公司承担了张家口白土窑 500 千伏输变电工程项目监测任务后随即成立了水土保持监测项目部，明确由公司监测部副总工尹忠东任总监测工程师，同时设总监测工程师代表、监测工程师和监测员各 1 个岗位，见下表。

表 1.1-1 监测项目参与人员表

姓名	性别	职称或职务	专业	承担主要工作	投入时间
尹忠东	男	高级工程师		总监测工程师	工程施工全过程
李伯平	男	高级工程师	水利水电	副总监测工程师	工程施工全过程
李百石	男	工程师	水利水电	监测工程师	工程施工全过程
蒋小一	男	助工	水土保持	监测员	工程施工全过程

1.2 监测工作开展情况

① 监测项目部成立后，于 2022 年 5 月编写了《张家口白土窑 500 千伏输变电工程项目水土保持监测实施方案》。

② 收集工程主体施工进度等相关资料，分析项目区扰动土地面积及土石方挖填方数量、流向；收集降雨量和风力情况等气象资料；

③ 按建设单位统一安排，选取现场航拍照片，对有代表性的典型问题列出清单，上报建设单位，同时下达到施工单位，按照整改意见落实后反馈效果照片和文字说明；

④ 向建设单位提交现场施工情况报告，包括主体工程进度、开工塔基扰动面积、表土剥离、余土处理、土壤流失监测、水土流失事件、现场存在的典型问题和施工单位反馈的整改情况等。

⑤ 对线路进行了巡查，采用遥感或无人机、GPS、坡度仪、卷尺等工具对施工现场进行调查，抽样记录了各防治分区的地形地貌及水土流失现状；

⑥ 根据水土保持方案批复的水土流失防治分区和监测重点区域，项目部组织工作人员对项目现场各分区踏勘，并对布设水土保持监测点。

1.3 监测方法

根据《生产建设项目水土保持监测规程（试行）》的规定的要求，本项目水

水土保持监测主要采用调查监测、地面实地监测、无人机航拍、遥感监测、定位监测等方法。

1.3.1 无人机航拍

无人机航拍主要是对监测对象进行现场核实，用以确定遥感解译的定性定量。比如对塔基扰动面积和临时施工道路长度、宽度的确定，有时候存在“疑似”现象，应用无人机航拍和GPS等仪器实地测量，可把“疑似”问题落到实处。

1.3.2 人工现场核查

人工现场核查主要包括两个方面。

(1) 核实扰动面积

主要是对遥感解译和无人机航拍的扰动面积进行现场圈定，方法有皮尺丈量、GPS测量、全站仪测量等，具有直观性强、定性准确、定量精度高等优点。现场核查的数据不仅对本次应用可信，还可以在对比分析基础上修正影像比对库基础值。

(2) 确认现场水保措施的实施程度

从现场不同角度直接观察、拍照留存具有立体性强、局部晰度高等优点，更能够直观地监测施工现场情况，可作为遥感解译和无人机影像的补充资料。例如，通过侧拍不同角度陡坡及临崖堆土（渣石），可真实立体的呈现可能存在的水土流失隐患。从下面无人机俯视影像与照相机近景仰角拍摄对比图看，现场监测照片是重要的直观定性之补充。

1.3.3 定位监测

根据工程施工进度、施工扰动范围、水土流失特点确定可进行实时地面定位观测的监测项目，对应确定地面定位观测方法。本工程地面定位观测主要以测钎法、侵蚀沟法、全站仪测点法为主。

(1) 测钎法

测钎法即标桩法。布设样地规格一般为5m×20m，将直径0.6-1cm、长50-100cm的钢钎，在选定的坡面样方小区按照1m×5m的间距分纵横方向，共计9-21支钢钎，按照梅花形布设，垂直打入地下，使钢钎钉帽与坡面齐平或高出地面少许（一般在10cm左右），并在钉帽上涂上油漆，注明编号。

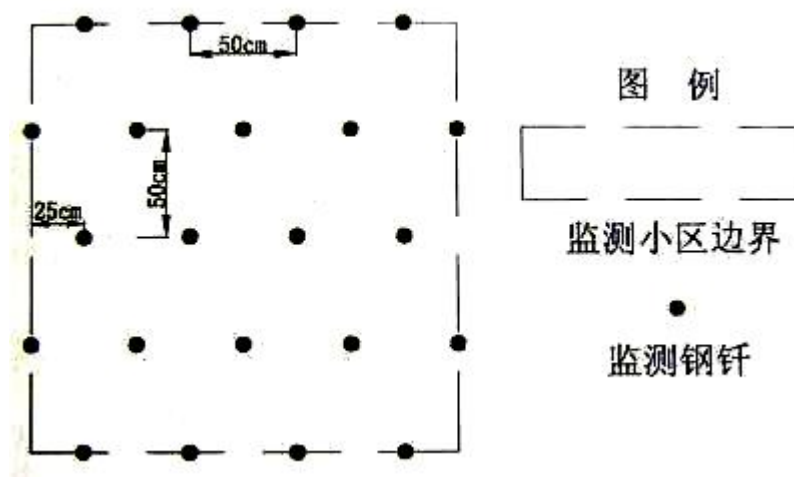


图 1.3-1 测钎法示意图

在每次暴雨后和汛期结束时，观测钉帽距地面的高度，计算土壤侵蚀深度和总的水土流失数量。计算公式为：

$$A = \frac{ZS}{1000 - \cos \theta}$$

式中： A -土壤侵蚀量（ m^3 ）； Z -侵蚀深度（ mm ）；
 S -水平投影面积（ m^2 ）； θ -斜坡坡度

(2) 侵蚀沟量测法

侵蚀沟量测法又称简易坡面量测法。主要用于土质边坡、土或土石混合或粒径较小的石砾堆等坡面的水土流失量的测定。调查坡面形成初的坡度、坡长、坡面组成物质、容重等，并记录造成侵蚀沟的每次降雨。在每次降雨或多次降雨后，量测侵蚀沟的体积，得出沟蚀量，计算水土流失。

在建设范围内相对稳定的堆积土坡面或开挖坡面，布设侵蚀沟观测小区。依据细沟侵蚀发生、发展规律，在小区内从坡上到坡下，布设 3-5 个等距施测断面，量测每个断面细沟的深度和宽度（精确到 mm ），测完每个断面后，绘制小区内细沟分布图，再计算细沟侵蚀量。在测得单个细沟侵蚀量后，将其累加即可得到小区内细沟侵蚀总量。

在调查样地上等间距取若干个断面（ B 样地宽 \times L 坡长），每个断面上量测侵蚀沟的断面积，然后按下式进行计算：

$$M = \frac{1}{2} \sum_{i=1}^n (s_i + s_{i+1}) \times l$$

式中：M——样地侵蚀量，t；

S_i ——第 i 个断面的面积， m^2 ；

S_{i+1} ——第 i+1 个断面的面积， m^2 ；

l——样地断面间距，m；

r——土壤容重， t/m^3 ；

n——断面数。

也可以将侵蚀沟概化为棱锥、棱柱、棱台等，按下式计算：

棱锥体积： $V=S \cdot H/3$

棱柱体积： $V=S \cdot H$

棱台体积： $V=H \cdot [S_1+S_2+(S_1 \cdot S_2)^{1/2}] / 3$

式中：V——体积， cm^3 ；

S_1 、 S_2 、S——底面积， cm^2 ；

H——高，cm。

(3) 测钎+全站仪高程测量法

测钎+全站仪断面高程测量法是在原测钎法基础上的改进版，在本项目中的应用主要是对土壤侵蚀深度的监测。其原理同单独的测钎法类似：在被测样方地适合断面进行高程测量的方法（也可简称仪器法），即保留测量样方两端的测钎同时做成隐蔽状态以利保护，去掉中间的测钎，拉线后用仪器沿线密集立尺（镜）测量高程值。这种方法在工地实际应用效果较好，优点是既不影响作业面的施工操作和施工道路的人车通行，又提高了量测精度，两次测量平均高差即为该时段该断面的土壤侵蚀深度，从而计算推算所代表侵蚀区域的土壤流失量。

2 重点监测内容

水土流失重点防治重点阶段为施工期，重点监测内容有扰动土地、表土剥离、余土堆存防护、水土流失量和水土流失灾害事件等。

2.1 扰动土地面积

依据施工方提供的塔基开挖基数和照片情况，推算本季度新增扰动面积 $4.4hm^2$ ，累计扰动面积 $26.7hm^2$ ，占设计值 $32.99hm^2$ 的 80.93%。各分区统计扰动面积为塔基区 $19.3hm^2$ ，占设计值 90.82%；牵张场区和跨越施工场地暂未发生，

统计为0；施工道路区7.4hm²，占设计值90.02%（详见表2.1-1）。

表 2.1-1 项目扰动面积统计表 单位：hm²

分区名称	设计	本季度新增	前期	本季发生	累计	占设计%
塔基区	21.25	15.8	15.8	3.5	19.3	90.82%
牵张场区	1.56	0	0			
跨越施工场地区	1.96	0	0			
施工道路区	8.22	6.5	6.5	0.9	7.4	90.02%
合计	32.99	22.3	22.3	4.4	26.7	80.93%

2.2 土壤流失量

至本季度施工扰动面积为新建线路塔基区19.3hm²和施工道路区7.4hm²。计算土壤流失量804t；

按设计总面积减去扰动面积为非扰动面积11.74hm²，计算土壤流失量112.7t；

两项合计项目区一季度土壤流失量917t。

2.2.1 计算扰动区流失量

在张北线路工程塔基区和道路区分别设置了4个固定监测点，应用测钎+全站仪断面高程测量法测量扰动区土壤侵蚀深度，测量后统计计算塔基区平均侵蚀深度2.24mm，施工道路扰动区平均侵蚀深度1.92mm、按土壤比重1.4计算扰动区土壤流失量为塔基区605t、施工道路区199t，合计804t，见下计算表2.2-1。

表 2.2-1 扰动区域土壤流失量计算表

分区名称	扰动面积	侵蚀深度	土壤比重	流失量
单位	hm ²	mm	t/m ³	t
塔基区	19.3	2.24	1.4	605
施工道路区	7.4	1.92	1.4	199
合计	26.7			804

2.2.2 计算未扰动区流失量

未扰动区按方案报告书中应用的公式法（公式及模数计算从略）计算非扰动区土壤流失量未112.70t，列下表2.2-2。

表 2.2-2 非扰动区域土壤流失量计算表 单位: hm²、t

项目分区	建设内容	设计面积	本季扰动	非扰动面积	流失量
新建输电线路工程	塔基区	21.25	19.3	1.95	9.36
	牵张场区	1.56		1.56	14.98
	跨越施工区	1.96		1.96	18.82
	施工道路区	8.22	7.4	0.82	7.87
	小计	32.99	26.7	6.29	60.38
新建白土窑500kV变电站工程	站址区	4.11		4.11	39.46
	进站道路	0.47		0.47	4.51
	施工生产生活区	0.5		0.5	4.80
	小计	5.08		5.08	48.77
张北~解放500kV线路改造工程	塔基区	0.21		0.21	2.02
	跨越施工区	0.14		0.14	1.34
	小计	0.35		0.35	3.36
间隔扩建工程	间隔扩建区	0.02		0.02	0.19
合计		38.44	26.7	11.74	112.70

注：年度侵蚀模数 3200，季度系数取 0.3。

2.3 水土流失灾害事件

本季度项目区内无水土流失灾害事件发生。

3 日常监测项目

3.1 主体工程进展

本工程新建线路部分设计新建杆塔 177 基，至一季度已经开挖浇筑 163 基，占总塔基数 92.1%，组塔 140 基、牵张场占地尚未发生（详见表 3.1-1）。

表 3.1-1 各标段塔基施工进度情况表

标段	总数 (基)	开挖 (基)	浇筑 (基)	组塔 (基)	架线 (km)	牵张场 (处)	跨越 (处)
1 湖南鸿源	86	80	80	70	0	0	0
2 四川腾烽	91	80	83	70	0	0	0
合计	177	163	163	140	0	0	0

3.2 水土保持工程建设情况

水土保持工程建设情况，一季度主要是塔基开挖、浇筑和组塔阶段，因此水土保持工程措施量相对增加量较少，主要为苫盖拦挡等临时措施，尚没有植物措施，见下三节统计表。

3.2.1 工程措施

第 1 季度为冬季暂停工期，没有工程措施统计量，累计完成工程措施见表

3.2-1。

表 3.2-1 第 1 季度水保工程措施进度表

分区	措施名称	单位	工程量	3 季度	4 季度	1 季度	累计
塔基区	表土剥离	万 m ³	1.17	0.85	0.22	0	1.07
	表土回覆	万 m ³	2.47	0	0	0	0
	复耕	hm ²	1.45	0	0	0	0
	土地整治	hm ²	4.6	0	0	0	0
施工道路区	表土剥离	万 m ³	0.093	0.068	0.017	0	0.085

3.2.2 植物措施

截止目前，防治分区植物措施尚未实施。

3.2.3 临时措施

第 1 季度完成临时措施有塔基区完成临时密目网苫盖 1000m²、没有其它项发生，累计完成数见下表 3.2-2。

表 3.2-2 第一季度度水土保持临时措施进度表

措施名称	单位	设计工程量	3 季度	4 季度	1 季度	累计
临时拦挡	m	5760	4000	1100	0	5100
泥浆沉淀池	座	5	3	2	0	5
密目网苫盖	m ²	21200	15000	4020	1000	20020
彩条布铺垫	m ²	72000	50000	13700	1000	73700

3.3 水土流失防治效果

为施工单位采取了临时防护措施，临时苫盖、临时拦挡等措施防止水土流失，目前本项目处于施工建设期，各项水土保持措施正在实施之中，已建成的水土保持设施均发挥防护效益。

3.4 水土保持工程设计

项目水土保持设计用地防治区的数量、位置、防护措施都没有发生变化，各项措施基本在计划内实施中。

3.5 相关管理情况

3.5.1 建设单位水土保持管理

建设单位贯彻落实《水土保持法》，成立了水土保持工作领导小组，有具体负责水土保持工作的专管人员、有上墙的水土保持工作制度、组织管理和本项目水土保持方案等，对水土保持工作进行规范化管理。

3.5.2 水土保持监测意见落实情况

日常监测过程中，项目部根据施工现场实际情况提出水土保持相应建议，建设单位针对监测单位现场监测和检查过程中提出的水土保持问题，及时安排整改和完善。通过对问题的提出、整改和跟踪调查，有力地推进了水土保持措施实施。

3.6 相关气象情况

线路工程经过张家口四个县区，统计有气象资料三个县第 1 季度降水量和风力情况如下。

3.6.1 降水量

统计显示，1 月份有张北和沽源县大于 1mm 的有效降水各为 1 次，降水量分别为 4.64mm 和 3.36mm；2 月份只有康保县 1 次降水 5.03mm；3 月份只有沽源县一次有效降水 1.18mm。见下表 3.6-1。

表 3.6-1 2023 年第 1 季度分县分月降水情况统计表 单位：次、mm

所在县	月份	降水量	统计次数	最大一次	发生日
张北县	1 月	5.21	2	4.64	1 月 13 日
	2 月	0		/	/
	3 月	0		/	/
	合计	5.21	2		
康保县	1 月	0.84	1	/	/
	2 月	5.03	1	5.03	2 月 9 日
	3 月	0	0	/	/
	合计	5.87	2		
沽源县	1 月	5.56	2	3.36	1 月 13 日
	2 月	0		/	/
	3 月	1.18		1.18	3 月 24 日
	合计	6.74	2		

3.6.2 风力情况

统计显示，2023 年第 1 季度张北县有 48 天风力小于 2 级、20 天 3 级、21 天 4 级、5 级 1 天，季度平均风速 11.6km/h，1/2/3 三个月平均风俗分别为 12.6、9.8 和 12.1km/h；

康保县有 42 天风力小于 2 级、25 天 3 级、15 天 4 级、7 天 5 级、1 天 6 级，季度平均风速 12.8km/h，1/2/3 三个月平均风俗分别为 13.9、9.5 和 14.7km/h；

沽源县有 51 天风力小于 2 级、21 天 3 级、17 天 4 级、没有 5 级以上大风，季度平均风速 10.8km/h，1/2/3 三个月分别为 11.4、7.7 和 13.1km/h。

各月风力情况统计见下表 3.6-2。

表 3.6-2 2023 年第 1 季度分县风力情况统计表 单位: 天、km/h

所在县	月份	>2 级	3 级	4 级	5 级	6 级	平均风速
张北县	1 月	14	8	9	0		12.6
	2 月	18	5	5	0		9.8
	3 月	16	7	7	1		12.1
	合计	48	20	21	1		11.6
康保县	1 月	12	9	7	3		13.9
	2 月	17	8	2	1		9.5
	3 月	13	8	6	3	1	14.7
	合计	42	25	15	7	1	12.8
沽源县	1 月	16	6	8			11.4
	2 月	21	7				7.7
	3 月	14	8	9			13.1
	合计	51	21	17	0		10.8

4 问题及建议

项目区冬季风力较强，临时堆土苫盖易于损坏。应及时维护补充苫盖措施，减少风力侵蚀。

5 综合评价

本季度冬季暂停施工，3月下旬陆续准备复工。水土保持措施主要为临时措施如裸地苫盖较多，能按照施工进度及时实施，冬春季节运行没有出现明显的流失现象，在减少土壤流失特别是减少风力侵蚀方面发挥了一定作用。

6 下步工作计划

(1) 督促施工单位实施植被措施。安排人员到现场实地查看，对照实施方案与施工单位沟通，在有条件的扰动区域实施种草植树措施；

(2) 收集资料。主要有主体工程施工进度、水土保持工程施工进度、降雨量和风力、以及相关水土保持的现场情况等；

(3) 向建设单位和当地水行政主管部门报送水土保持监测季报。

7 工地照片

	
<p>2022 年 10 月 26 日首基组塔试点</p>	<p>2023 年 3 月测量水土流失量</p>
	
<p>2023 年 1 月塔基苫盖</p>	
	
<p>2023 年 1 月塔基苫盖</p>	