

张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV
送出线路工程建设项目竣工环境保护
验收调查报告表

建设单位：张北禾润能源有限公司
调查单位：张家口风霖韶宸环保科技有限公司
编制日期：2022年12月

建设单位法人代表(授权代表)： (签名)

调查单位法人代表： (签名)

报告编写负责人： (签名)

主要编制人员情况			
姓名	职称/职务	职责	签名
张凤英	经理	报告编制	
范泽	副经理	报告编制	
黄亚凡	编制人员	报告编制	
刘洁	编制人员	报告编制	

建设单位：张北禾润能源有限公司
(盖章)

电话：18031163273

传真： /

邮编：076750

地址：张家口市张北县经济开发区

监测单位：张家口博浩威特环境检测技术服务有限公司

调查单位：张家口风霖韶宸环保科技
有限公司(盖章)

电话：18231313434

传真： /

邮编：075000

地址：张家口经济技术开发区

目 录

表 1 建设项目总体情况	1
表 2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点	3
表 3 验收执行标准	5
表 4 建设项目概况	6
表 5 环境影响评价回顾	12
表 6 环境保护设施、环境保护措施落实情况（附照片）	16
表 7 电磁环境、声环境监测（附监测点位图）	20
表 8 环境影响调查	26
表 9 环境管理及监测计划	29
表 10 竣工环境保护验收调查结论与建议	31

表1 建设项目总体情况

建设项目名称	张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分220kV送出线路工程项目						
建设单位	张北禾润能源有限公司						
法人代表/ 授权代表	张 勇	联系人		赵大宇			
通讯地址	河北省张家口市张北县经济开发区						
联系电话	18043188279	传真	--	邮政编码	076450		
建设地点	河北省张家口市张北县白庙滩乡、小二台镇						
项目建设性质	<input checked="" type="checkbox"/> 新建 <input type="checkbox"/> 改扩建 <input type="checkbox"/> 技改		行业类别	电力供应 D4420			
环境影响报告表名称	《张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分220kV送出线路工程项目环境影响报告表》						
环境影响评价单位	河北庚宿环保科技有限公司						
初步设计单位	河北鲲能电力工程咨询有限公司						
环境影响评价审批部门	张家口市行政审批局	文号	张行审立字[2022]525号	时间	2022年9月19日		
建设项目核准部门	张家口市行政审批局	文号	张行审立字[2022]24号	时间	2022年1月14日		
初步设计审批部门	/	文号	/	时间	/		
环境保护设施设计单位	河北鲲能电力工程咨询有限公司						
环境保护设施施工单位	中国电建集团河北工程有限公司						
环境保护设施监测单位	张家口博浩威特环境检测技术服务有限公司						

投资总概算 (万元)	3111	环境保护投资 (万元)	56	环境保护投资占总投资比例	1.8%
实际总投资 (万元)	3100	环境保护投资 (万元)	60	环境保护投资占总投资比例	1.9%
环评阶段项目 建设内容	拟建 220kV 送出线路起于阿拉素风电场 220kV 升压站，止于解放 500kV 变电站，全线采用单回路塔架设，新建铁塔 53 基，线路路径长度 17km，全线位于张北县境内。	项目开工日期	2022 年 9 月 25 日		
项目实际建设 内容	项目实际建设内容与环评阶段一致。 新建 220kV 送出线路起于阿拉素风电场 220kV 升压站，止于解放 500kV 变电站，全线采用单回路塔架设，新建铁塔 53 基，线路路径长度 17km，全线位于张北县境内。	环境保护设施 投入调试时间	2022 年 11 月 15 日		
项目建设过程 简述	为了满足阿拉素风电场电力送出及并网需求，张北禾润能源有限公司投资建设了张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路工程项目。 2022 年 1 月 14 日，张家口市行政审批局以“张行审立字[2022]24 号”文件对张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路工程进行了核准批复； 张北禾润能源有限公司委托河北庚宿环保科技有限公司编制了《张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路工程项目环境影响报告表》，报告表于 2022 年 9 月 19 日取得了张家口市行政审批局批复，批复文号“张行审立字[2022]525 号”； 张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路工程项目于 2022 年 9 月 25 日开工建设，并于 2022 年 11 月 15 日建成且投入试运行，环境保护设施同步调试运行。 张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路运行后线路名称简称为“220 千伏放阿线”				

表2 调查范围、环境监测因子、敏感目标、调查重点

调查范围

本项目实际建设内容与环评阶段一致，环评文件可以全面反映出项目建设的实际环境影响，根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ 705-2020）的规定，验收调查范围与《张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分220kV送出线路工程项目环境影响评价报告表》确定的评价范围的评价范围保持一致，具体如下：

表1 验收调查范围

调查对象	调查项目	环评范围	验收调查范围
220千伏放阿线	电磁环境	边导线地面投影外两侧各40m带状区域	边导线地面投影外两侧各40m带状区域
	声环境	边导线地面投影外两侧各40m带状区域	边导线地面投影外两侧各40m带状区域

备注：张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分220kV送出线路运行后线路名称简称为“220千伏放阿线”，特此说明。

环境监测因子

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020）中输变电建设项目建设环境保护验收的主要监测因子设置要求，确定本项目竣工环保验收的环境监测因子如下：

表2 环境监测因子

调查对象	环境监测因子	监测指标及单位
220千伏放阿线 (交流输电线路)	(1) 工频电场	工频电场强度, kV/m
	(2) 工频磁场	工频磁感应强度, μ T
	(3) 噪声	昼间、夜间等效声级, L_{eq} , dB (A)

环境敏感目标

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）中环境敏感目标调查要求，环境敏感目标调查应包括：“环境影响评价文件中确定的环境敏感目标，验收调查阶段新增加的环境敏感目标（包括项目建设发生变更而新增加的、环境影响评价阶段遗漏的等环境敏感目标）”。

现场踏勘结果表明，项目运行后验收阶段不存在新增加的环境保护目标。具体如下：

（1）项目新建交流输电线路（220千伏放阿线）验收调查范围与环评范围一致，其电磁环境和声环境调查范围内不存在以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公为主要功能的区域，以及文物保护单位，不存在电磁环境及声环境保护目标。

（2）项目新建交流输电线路（220千伏放阿线）沿线不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、海洋特别保护区、饮用水水源保护区，不存在生态环境保护目标。

调查重点

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电》（HJ705-2020）“4.6 验收调查重点”的要求，确定本项目验收调查重点如下：

- （1）项目设计及环境影响评价文件中提出的造成环境影响的主要建设内容。
- （2）核查实际建设内容、方案设计变更情况和造成的环境影响变化情况。
- （3）环境敏感目标基本情况及变动情况。
- （4）环境影响评价制度及其他环境保护规章制度执行情况。
- （5）环境保护设计文件、环境影响评价文件及其批复文件中提出的环境保护设施和环境保护措施落实情况及其效果、环境风险防范与应急措施落实情况。
- （6）环境质量和环境监测因子达标情况。
- （7）建设项目环境保护投资落实情况。

表3 验收执行标准

电磁环境标准

根据《张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路工程项目环境影响报告表》及环评批复确认本项目电磁环境执行标准，具体如下：

表3 电磁环境验收标准

调查对象	项目	验收标准	标准来源
220千伏放阿线 (交流输电线路)	工频电场	工频电场强度：4kV/m	① 本项目环评报告 ② 《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)
	工频磁场	工频磁感应强度：100μT	

声环境标准

根据《张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路工程项目环境影响报告表》及环评批复确认本项目输电线路沿线声环境执行标准，具体如下：

表4 噪声验收标准

调查对象	项目	验收标准	标准来源
220千伏放阿线 (交流输电线路)	声环境	声环境质量标准1类： 昼间55dB(A)、夜间 45dB(A)	③ 本项目环评报告 ② 《声环境质量标准》 (GB3096-2008)

其他标准和要求

(1) 线路架设高度

按照《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》(GB50545-2010) 控制架线高度，确保与跨越物留有足够的净空距离。

(2) 临时占地

施工完成后及时恢复施工通道和临时占地的原有功能和绿化水平。

表4 建设项目概况

项目建设地点（附地理位置示意图）

张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路工程（220 千伏放阿线）起于新建阿拉素风电场 220kV 升压站，止于解放 500kV 变电站，全线位于张家口市张北县白庙滩乡、小二台镇。线路起点坐标为：东经 $114^{\circ}54'27.060''$ 、北纬 $41^{\circ}8'24.327''$ ，线路终点坐标为：东经 $114^{\circ}58'33.095''$ ，北纬 $41^{\circ}14' 52.606''$ 。

本项目地理位置示意图见图 1。

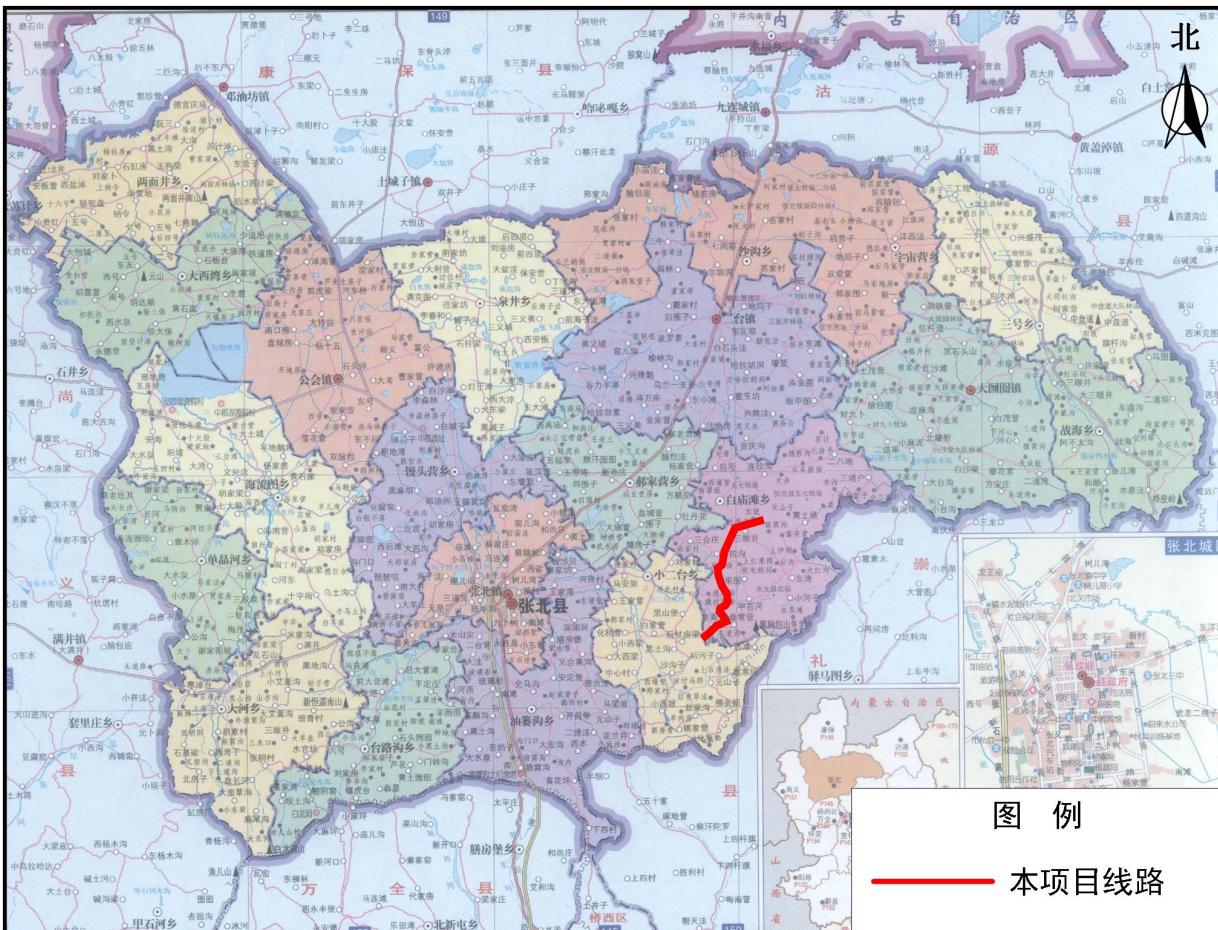


图1 项目地理位置示意图

图例

—— 本项目线路

主要建设内容及规模

张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路工程建设内容主要为新建 1 条 220kV 送出线路（220 千伏放阿线），线路全长约 17km，采用单回路架设，新建铁塔 53 基。

项目验收阶段主要建设内容与项目环评阶段一致，具体工程组成、建设内容及规模见表 5。

表 5 本项目工程组成、建设内容及规模一览表

工程组成		工程组成、建设内容及规模
张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路（220 千伏放阿线）	起点	阿拉素风电场 220kV 升压站
	终点	解放 500kV 变电站
	路径长度	17km
	架设方式	单回路架设
	导线型号	2×JL/G1A-400/35
	地线型号	两根 24 芯 OPGW 光缆
	铁塔数量	53 基，其中直线塔 37 基，耐张塔 14 基，终端塔 2 基。
铁塔型号		2B6-DJ-18,1 基 2B6-DJ-24,1 基；2B6-ZB2-21,1 基； 2B6-ZB2-24,1 基；2B6-ZB2-27,4 基；2B6-ZB2-30,1 基；2B6-ZB2-33,2 基；2B6-ZB2-39,5 基；2B6-ZB2- 42,1 基；2B6-ZB2-45,3 基；2B6-ZB3-30,1 基；2B6- ZB3-33,2 基；2B6-ZB3-39,2 基；2B6-ZB3-45,3 基； 2B6-ZBK-48,1 基；2B6-ZBK-51,1 基；2B6-ZBK-54,3 基；2B6-J1-18,2 基；2B6-J1-27,1 基；2B6-J1-30,1 基；2B6-J2-21,1 基；2B6-J2-30,1 基；2B6-J3-18,3 基；2B6-J3-24,1 基；2B6-J3-27,1 基；2B6-J3-30,2 基；2B6-J4-21,1 基；JB43-14.5,4 基。

建设项目占地及输电线路路径（附输电线路路径示意图）

（1）建设项目占地

①永久占地：本工程永久占地主要为铁塔塔基基础占地，共建设铁塔 53 基，每基占地 100m²，塔基总占地面积为 5300m²。

②临时占地：本工程临时占地主要为线路工程施工临时占地，占地面积约 25700m²，包括铁塔施工临时占地、牵张场地临时占地及临时道路占地，其中铁塔临时占地共设置 53 处，每处占地面积约 100m²，共计 5300m²；线路施工设置 4 处牵张场地，每处占地面积约 2000m²，占地面积约 8000m²；临时道路占地按照平均每基铁塔 200m²计算，临时道路占地为 10600m²。临时占地主要为荒地、道路、耕地未利用地等，验收现场踏勘时临时占地已经恢复了原来使用功能。

建设项目占地请情况见表 6。

表 6 建设占地情况一览表

序号	占地类型	占地面积 (m ²)	备注
1	永久占地	5300	塔机基础占地
2	临时占地	5300	铁塔施工临时占地
3		8000	牵张场地临时占地
4		10600	临时道路占地

(2) 输电线路路径

①线路路径走向描述：220 千伏放阿线自阿拉素风电场 220kV 升压站向南出线后即设 J1 左转向东北，经小南营村南-束弄营村北至通拉麻洼村西设 J4 左转向北，为避让公益林地，在通拉麻洼村西北钻越 220kV 察银 I 和察坝线同塔段、察银 II 线两回线路，而后线路在海通店南设 J6 右转向东，跨过 110kV 张云一线后，在马连渠村南钻越 500kV 家南 I、II 线同塔双回线路，并自马连渠村南向北平行张北-张南线路东侧走线，两条平行线路最近距离约 50m，避开东侧已建成的大片风电场，经兴隆魁村东-南洼村东至堑壕村北设 J14 右转向东北，经王家村北-哈尔胡同南至白庙滩乡南设 J17 右转向东，经大三眼井北-小白庙滩南至西滩南，在西滩南设 J18 终端塔左转接入解放站，本项目不涉及间隔扩建内容。沿线主要为未利用地、农用地、草地等，距离线路最近的村庄为线路东侧约 60m 的南洼村。

线路路径走向见图 2。

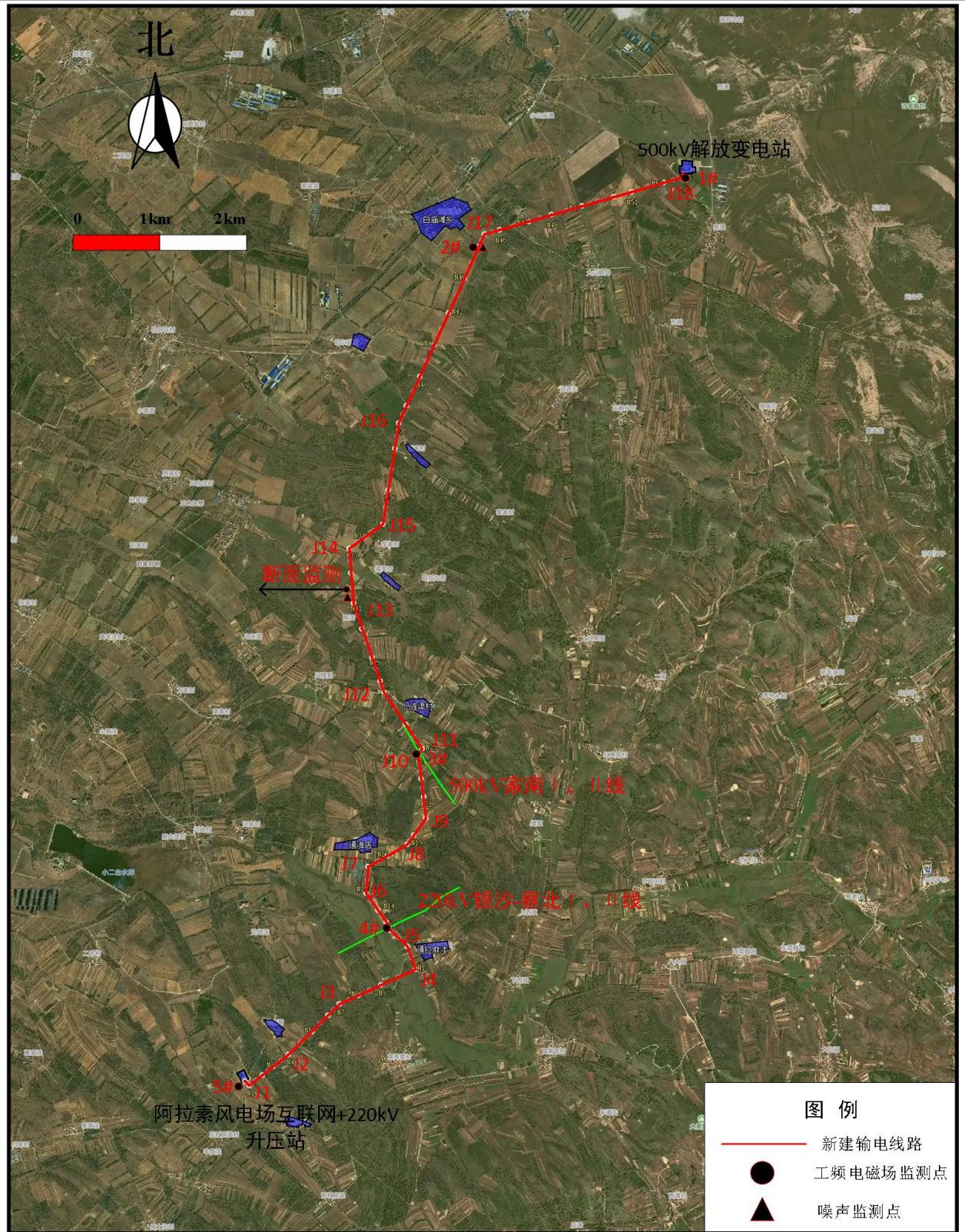


图 2 线路路径走向及验收监测布点示意图

②线路主要交叉跨越情况及跨越距离要求

本线路工程主要穿越 500kV 线路 1 次（500kV 家南 I 、 II 线（N24-N25））、穿越 220kV 线路 1 次（220kV 银沙-察北 I 、 II 线（N12-N13））、跨越 110kV 线路 1 次。

经调查，本项目输电线路对地距离满足对地面不小于 6.5m，与电力线交叉时满足至被跨（钻）越线路不小于 4m，可以满足环评文件及《110-750KV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）相关设计要求，具体如下：

表 7 建设项目导线交叉跨越距离情况一览表

被跨越物名称	GB50545-2010	本工程最小垂直距离(m)	备注
非居民区	6.5	6.5	对地面
500kV 线路	8.5	8.5	穿越
220kV 线路	4.0	4.0	穿越
110kV 线路	4.0	4.0	跨越

（3）主要设备及技术经济指标

建设项目主要设备及技术经济指标见表 8。

表 8 建设项目主要设备及技术经济指标

序号	项目	单位	数量
1	实际总投资	万元	3100
2	实际环保总投资	万元	60
3	电压等级	kV	220
4	塔基	基	53
5	输电线路长度	Km	17
6	新建导线	型号	--
		总截面	mm ²
		外径	mm
		单位长度自重	Kg/km
		分裂导线	--
		分裂间距	mm

建设项目环境保护投资

环评阶段：本项目总投资约 3111 万元，环保投资约 56 万元，环保投资占总投资 1.8%。

验收阶段：本项目实际总投资为 3100 万元，实际环保投资为 60 万元，环保投资占总投资 1.9%。

建设项目变动情况及变动原因

项目运行后，输电线路的名称、建设地点、建设内容、建设规模、线路路径等与环评文件及批复一致，不存在变动情况。

表 5 环境影响评价回顾

环境影响评价的主要环境影响预测及结论

1、建设项目概况

(1) 项目概况

项目名称：张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路工程项目

建设性质：新建

建设内容：本项目主要建设互联网+220kV 升压站至解放 500kV 变电站 220kV 输电线路 1 条。

工程投资和环保投资：总投资 3111 万元，其中环保投资 56 万元，环保投资占总投资比例为 1.80%。

(2) 项目选址

本工程 220kV 线路起于互联网+220kV 升压站，止于解放 500kV 变电站，新建线路路径长约 17km，新建铁塔 53 基，其中单回直线塔 37 基，单回耐张塔 14 基，单回终端塔 2 基，全线位于张县境内。评价范围内无电磁、声环境保护目标。

2、环境现状和区域主要环境问题

(1) 电磁环境质量现状评价

根据监测结果分析，220kV 输电线路处各监测点电场强度为(3.92~1379.0)V/m，磁感应强度为(0.0137~1.7302)μT，均低于 4kV/m 和 100μT 的公众曝露控制限值要求。

(2) 声环境质量现状评价

根据监测结果分析，220kV 输电线路处各监测点噪声现状值昼间为(42.5~45.2)dB(A)，夜间为(40.6~42.4)dB(A)，符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）中 1 类功能区标准限值要求。

3、环保措施

(1) 设计期

①合理选择线路路径，符合当地发展规划；

②按照《110kV~750kV 架空输电线路设计技术规范》(GB50545-2010)控制架线高度，确保与跨越物留有足够的净空距离。

(2) 施工期

①严格按照《110kV~750kV架空输电线路施工及验收规范》(GB50233-2014)要求进行施工建设;

②挖掘的临时土方合理分层堆存，多余土方及时回填、清运，加强施工期的环保管理，最大限度的减少扬尘产生；

③剥离的表土分层存放，与部分弃渣作为后期绿化覆土，不能利用或多余的弃土平铺于塔基的连梁内，线路工程不需专设弃渣场。

④采用商品混凝土；

⑤采用低噪音、振动小的施工设备，降低对周围环境的噪声影响；

⑥合理安排施工时间，避免周围居民工作、休息造成影响；

⑦施工废水经简单沉淀处理后循环利用；产生的少量生活盥洗水就地泼洒抑尘。

⑧施工人员生活垃圾统一收集后，按照有关环境卫生的管理规定及时清运到指定地点处置，建筑垃圾运至当地城建部门指定的场所处理，不随意丢弃。

⑨合理组织施工，减少临时施工占地面积；施工期尽量避开作物生长期，牵张场、材料场等临时占地尽量设置在荒地及道路上，降低对农业生产的影响；

⑩施工完成后及时恢复施工通道和临时占地的原有功能和绿化水平。

(3) 运行期

①运行期加强输电线路的维护与检修工作，使线路保持良好状态。

②对工作人员加强培训教育，使其树立良好的保护意识，避免对线路沿线生态环境造成不良影响

4、项目对环境的影响

(1)电磁环境影响

经模式预测，本项目输电线路运行后产生的工频电场强度、工频磁感应强度均符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的4kV/m和100μT公众曝露控制限值要求。

(2)声环境影响

经类比分析，本项目投入运行后，新建单回路塔架空输电线路评价范围内声环境满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)中1类功能区标准限值的要求。

5、项目可行性

本项目属于输变电工程及电网建设，为国家《产业结构调整指导目录（2021年本）》中鼓励类电力产业，符合国家产业政策，路径选线可行，符合“三线一单”要求，工

程采取了较为完善的污染防治措施，可确保项目达标排放，项目的建设不会对周围环境产生明显影响。在加强监督管理，严格执行“三同时”前提下，从环保角度分析，该项目建设可行。

5、环保设施“三同时”验收一览表

项目建成试运行后进行“三同时”竣工验收，项目环保措施验收情况见表 9。

表 9 本项目竣工环保验收一览表

验收项目		内容和要求
输电线路	工频电场、工频磁场	工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）中4kV/m、100μT 的限值要求，对于架空输电线路线下的耕地、道路等场所，其频率50Hz 的电场强度控制限值为10kV/m。
	线路噪声	输电线路边导线地面投影外两侧各40m 区域内噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类功能区标准。
	架空线路高度	满足《110~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545-2010）及初设文件中关于架空线路高度要求。
临时占地场地恢复		恢复原有生态功能

环境影响评价文件批复意见

张家口市行政审批局于 2022 年 9 月 19 日对《张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路工程项目环境影响报告表》进行了批复，审批文号为：张行审立字[2022]525 号，其审批意见如下：

1、项目内容及总体要求

张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路工程项目位于张家口市张北县境内。项目总投资 3111 万元，其中环保投资 56 万元。项目新建阿拉素风电场互联网+220kV 升压站至解放 500kV 变电站 220kV 输电线路 1 条，新建单回架空线路路径长约 17km，新建铁塔 53 基，其中单回直线塔 37 基，单回耐张塔 14 基，单回终端塔 2 基。

原则同意本报告表及其结论，在落实本报告表提出的各项辐射安全措施后，同意按照报告表中所列工程项目的内、规模、地点、采取的环境保护措施进行项目建设。本表可作为该项目辐射安全管理的依据。

2、建设单位在项目建设和运行中应重点做好以下工作：

- (1) 加强施工期环境管理。施工期按照相关要求进行塔基、线路架设的施工。严格落实建筑施工场地扬尘防治措施。确保施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中的相应标准要求。
- (2) 确保该项目架线满足《110~750 千伏架空输电线线路设计规范》；评价范围内的工频电场、工频磁感应强度分别符合《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中相应标准控制限值要求。
- (3) 架空线路环境噪声符合沿线各类声环境功能区的标准要求。
- (4) 项目中涉及生态红线区的应按照相关管理部门要求执行，并尽可能避让生态红线区，避免对生态环境造成影响。
- (5) 对临时占地和施工现场要在施工结束后进行生态恢复，同时你单位应将该项目电磁辐射防护安全区域告知有关规划、城建等部门，在今后的城市规划、建设中应执行本项目规定的控制防护距离和限制建筑物高度的要求。

3、项目建设必须严格执行“三同时”管理制度。如项目性质、规模、选址或者防止生态破坏、防止污染的措施发生重大变动，应当在调整前重新报批本项目环境影响评价文件。

4、你公司接到本项目环评文件批复后，应将批准后的环境影响报告表及批复送至相关生态环境行政主管部门，并按规定接受属地生态环境行政主管部门的监督检查。

表 6 环境保护设施、环境保护措施落实情况（附照片）

阶段	影响类别	环境影响报告表中要求的环境保护措施、环境保护措施	环境保护措施、环境保护措施落实情况、相关要求未落实的原因
前期	生态影响	合理选择线路路径。	已落实。 本项目线路路径符合规划，线路路径选择合理。
	污染影响	输电线路优化路径，合理选择导线。	已落实。 本项目 220kV 线路已在设计阶段根据实地勘察合理选择架空线路路径，控制架线高度，合理选择导线和塔型。
施工期	生态影响	①合理组织施工，减小临时占地面积； ②控制地表剥离程度，开挖土方分层堆放，遮盖和洒水处理，土方尽量回填； ③及时清除多余的土方和石料，严禁就地倾倒覆压植被； ④施工结束后对临时占地及线路塔基开挖处进行平整、恢复地貌，并进行植被恢复； ⑤临时场地选址设置在荒地及田埂上。	已落实。 本项目在施工过程中进行合理组织，减少临时占地； 基坑开挖的土壤分类存放，开挖表土已用于植被恢复，无弃土弃渣； 施工过程中产生的土方和石料均已及时处理，未在现场堆存； 线路塔基已减小开挖面，塔基基础分别开挖，减少了对地面的扰动，减少了对植被的破坏； 本项目施工结束后破坏的植被除铁塔四个支撑脚处以外，牵张场临时占地、铁塔临时占地等均已经恢复了原有使用功能。
		①噪声：采用低噪音、振动小的设备，合理布置施工现场及安排施工时间，并加强管理；运输车辆途经居民点时采取控制车速、禁鸣，加强车辆维护等措施； ②废气：苫盖、定期洒水抑尘等；	已落实。 施工时选择低噪音、振动小的设备；合理选择了和安排了施工时段，禁止中午（12: 00-14:00）、晚上（18:00-次日 8:00）施工，减轻噪声对周围环境的影响；运输车辆途经居民点时采取了控制车速、禁鸣等措施。 施工期间对建筑材料以及渣土等进行了苫盖，并定时进行洒水抑尘；

		<p>③废水：施工人员产生的生活杂用水，车辆冲洗用水全部用作施工场地的抑尘洒水；</p> <p>④固体废弃物：生活垃圾收集后送至环卫部门指定地点；建筑垃圾运至当地城建部门指定的地点处理或用于场地平整。</p>	<p>施工期间产生的生产废水、生活废水就地泼洒抑尘；</p> <p>产生的生活垃圾经收集后收集后送至环卫部门指定地点；建筑垃圾已运至当地城建部门指定的地点处理。</p>
	生态影响	<p>施工期结束后，临时占地、施工现场恢复至原有生态功能。</p>	<p>已落实。</p> <p>施工临时占地、塔基周围及牵张场地在施工结束后已经进行了回填、地面平整，基本上恢复到原用地类型。</p>
环境 保护 设施 调试 期	污染 影响	<p>(1) 电磁防治措施：</p> <p>控制架线高度，合理选择线路路径。导线对地最低距离不小于6.5m，与电力线交叉时至被跨（钻）越线路距离不小于4m（钻越500kV线路时距离不小于8m），符合《110-750kV架空输电线路设计规范》。架空线路路径工频电场强度、工频磁感应强度符合《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4kV/m、100uT的公众曝露控制限值要求。</p> <p>(2) 噪声防治措施</p> <p>控制架线高度，合理选择线路路径。架空线路沿线环境噪声符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准要求。</p>	<p>已落实。</p> <p>(1) 电磁环境防治措施</p> <p>经调查已严格控制架线高度，合理选择了线路路径，导线对地最低距离大于6.5m，与电力线交叉时至被跨（钻）越线路距离大于4m（钻越500kV线路时距离不小于8m），满足《110-750kV架空输电线路设计规范》。验收监测结果表明，架空线路路径处工频电场强度、工频磁感应强度低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4kV/m、100uT的公众曝露控制限值要求。</p> <p>(2) 噪声污染防治措施</p> <p>经调查，已严格控制架线高度，合理选择线路路径；验收监测结果表明，线路路径昼、夜间噪声测量值满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准要求。</p>

环评审批文件中要求的环境保护措施落实情况见表 10。

表 10 环评审批文件中要求的环境保护措施落实情况

序号	环评审批文件中要求的环境保护措施	环境保护措施落实情况
1	加强施工期环境管理。施工期按照相关要求进行塔基、线路架设的施工。严格落实建筑施工场地扬尘防治措施。确保施工期噪声满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523—2011) 中的相应标准要求。	已落实。 施工时选择了低噪音、振动小的设备；合理选择了和安排了施工时段，禁止中午(12: 00-14:00)、晚上(18:00-次日8:00)施工，减轻噪声对周围环境的影响；运输车辆途经居民点时采取了控制车速、禁鸣等措施。 施工期间对建筑材料以及渣土等进行了苫盖，并定时进行洒水抑尘。
2	确保该项目 220 千伏架线满足《110~750 千伏架空输电线线路设计规范》；评价范围内的工频电场、工频磁感应强度分别符合《电磁环境控制限值》(GB8702—2014) 中相应标准控制限值要求。	已落实。 经调查已严格控制架线高度，合理选择了线路路径，导线对地最低距离大于6.5m，与电力线交叉时至被跨(钻)越线路距离大于4m(钻越 500kV 线路时距离不小于8m)，满足《110-750kV 架空输电线路设计规范》。验收监测结果表明，架空线路路径处工频电场强度、工频磁感应强度低于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中4kV/m、100uT 的公众曝露控制限值要求。
3	架空线路环境噪声符合沿线各类声环境功能区的标准要求。	已落实。 验收监测结果表明，线路路径昼、夜间噪声测量值满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1类区标准要求。
4	项目中涉及生态红线区的应按照相关管理部门要求执行，并尽可能避让生态红线区，避免对生态环境造成影响。	已落实。 经调查，本项目线路路径未占用生态红线。
5	对临时占地和施工现场要在施工结束后进行生态恢复，同时你单位应将该项目电磁辐射防护安全区域告知有关规划、城建等部门，在今后的城市规划、建设中应执行本项目规定的控制防护距离和限制建筑物高度的要求。	已落实。 经调查，本项目施工期采取了有效的环境保护措施，施工期间没有居民投诉。 产生的生活垃圾和建筑垃圾已清运，施工少量弃土已在附近低洼处或塔基处回填。 施工临时占地、塔基周围及牵张场地在施工结束后已经进行了回填、地面平整以及绿化和复耕，基本上恢复到原用地类型。

本项目输电线路工程生态恢复情况见图 3。



塔基临时占地恢复情况



塔基临时占地恢复情况



牵张场临时占地恢复情况

图 3 本项目输电线路工程生态恢复情况

表 7 电磁环境、声环境监测（附监测点位图）

电磁环境监测	监测因子及监测频次										
	(1) 监测因子 工频电场、工频磁场										
	(2) 监测频次 工频电场、工频磁场：监测 1 次。										
	监测方法及监测布点 (1) 监测方法 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013） (2) 监测布点 工频电场、工频磁场监测点位：在解放 500kV 变电站进线间隔处（1#）、白庙滩乡东侧线路路径处（2#）、线路穿越 500kV 家南同塔双回线路路径处（3#）、线路穿越 220kV 线路路径处（4#）、阿拉素 220kV 升压站出线间隔处（5#）分别设 1 个检测点位；在南洼村西线路路径处进行断面监测（6#，N31~N32），以弧垂最低位置处中相导线对地投影点为起点，监测点间距为 5m，顺序测至距离边导线对地投影外 50m 处位置，在测量最大值时，两相邻检测点的距离应不大于 1m。 监测点位见报告中图 2：线路路径走向及验收监测布点示意图。										
	监测单位、监测时间、监测环境条件 (1) 检测点位：张家口博浩威特环境检测技术服务有限公司 (2) 监测时间：2022 年 11 月 17 日 (3) 监测环境条件										
	表 11 本工程验收监测期间环境情况										
	<table border="1"><thead><tr><th>日期</th><th>气温</th><th>湿度</th><th>天气</th><th>风速</th></tr></thead><tbody><tr><td>2022 年 11 月 17 日</td><td>昼间： -4.7℃</td><td>51~54%RH</td><td>晴</td><td>昼间： 1.97m/s</td></tr></tbody></table>	日期	气温	湿度	天气	风速	2022 年 11 月 17 日	昼间： -4.7℃	51~54%RH	晴	昼间： 1.97m/s
日期	气温	湿度	天气	风速							
2022 年 11 月 17 日	昼间： -4.7℃	51~54%RH	晴	昼间： 1.97m/s							

电磁环境监测	监测仪器及工况															
	(1) 本次验收监测仪器情况见表 12。															
	表 12 本工程验收监测仪器一览表															
	仪器名称及编号	型号	测量范围				检定/校准有效期									
	NBM550 电磁辐射分析仪 BTYQ-109 BTYQ-110	NBM-550/ EHP-50F	工频电场强度 0.01V/m~100kV/m、工频磁感应 强度 1nT~100mT				2022 年 2 月 28 日 ~2023 年 2 月 27 日									
	(2) 验收期间工况见表 13。															
	表 13 验收检测期间运行负荷															
	设备名称	检测时间	电压 (kV)		电流 (A)		有功功率 (MW)		无功功率 (MVar)							
Max			Min	Max	Min	Max	Min	Max	Min							
220kV 线路	2022.11.17	228.22	223.24	710.92	3.78	253.39	-0.92	2.15 -105.9								
监测结果分析																
建设项目工频电场、工频磁场验收监测结果见表 14。																

表 14 本项目线路工频电磁场检测结果

点位编号	检测点位	测点距离高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1#	解放 500kV 变电站进线处	1.5	1726	0.4104
2#	白庙滩乡东侧线下	1.5	582.2	0.2551
3#	钻越 500kV 线路路径处 (500kV 家南 I、II 线 (N24-N25))	1.5	223.5	0.0461
4#	线路钻越 220kV 线路处 220kV 银沙-察北 I、II 线 (N12-N13)	1.5	206.5	0.0519
5#	互联网+220kV 升压站出线处	1.5	898.0	0.1398
6#	31#~32#线路中心线下	1.5	946.1	0.4117
	31#~32#线路边相线下-1m 处	1.5	939.5	0.3725
	31#~32#线路边相线下 0m 处	1.5	934.4	0.3325
	31#~32#线路边相线下 1m 处	1.5	926.4	0.2922
	31#~32#线路边相线外 5m 处	1.5	918.2	0.2525
	31#~32#线路边相线外 10m 处	1.5	925.6	0.2127
	31#~32#线路边相线外 15m 处	1.5	725.1	0.1442
	31#~32#线路边相线外 20m 处	1.5	365.4	0.0848
	31#~32#线路边相线外 25m 处	1.5	241.3	0.0613
	31#~32#线路边相线外 30m 处	1.5	177.3	0.0472
	31#~32#线路边相线外 35m 处	1.5	111.5	0.0372
	31#~32#线路边相线外 40m 处	1.5	77.67	0.0297
	31#~32#线路边相线外 45m 处	1.5	56.40	0.0250
	31#~32#线路边相线外 50m 处	1.5	39.55	0.0240

由表 14 线路工频电磁场监测结果可知：

(1) 新建输电线路运行后，线下地面投影 1.5m 高度工频电场强度值为 206.5V/m~1726V/m，工频磁感应强度值为 0.0461 μ T~0.4117 μ T，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准要求。

(2) 新建输电线路断面监测结果可知，线路中心线下工频电磁场强度值最大，其中工频电场强度为 946.1V/m，工频磁感应强度为 0.4117 μ T，且随着距离的增加，工频电场强度和工频磁感应强度值均逐渐降低，所有检测点位均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100 μ T 的标准要求。

	<p>监测因子及监测频次</p> <p>(1) 监测因子</p> <p>等效连续 A 声级</p> <p>(2) 监测频次</p> <p>监测 1 天，在昼间、夜间各监测一次。</p>										
声环境检测	<p>监测方法及监测布点</p> <p>(1) 监测方法</p> <p>《声环境质量标准》(GB 3096-2008)</p> <p>(2) 监测布点</p> <p>在白庙滩乡东侧线路路径处、南洼村西线路路径处分别设 1 个检测点位。 监测点位见报告中图 2：线路路径走向及验收监测布点示意图。</p>										
	<p>监测单位、监测时间、监测环境条件</p> <p>(1) 检测点位：张家口博浩威特环境检测技术服务有限公司</p> <p>(2) 监测时间：2022 年 11 月 17 日</p> <p>(3) 监测环境条件</p>										
	<p style="text-align: center;">表 15 本工程验收监测期间环境情况</p> <table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <thead> <tr> <th style="text-align: center;">日期</th> <th style="text-align: center;">气温</th> <th style="text-align: center;">湿度</th> <th style="text-align: center;">天气</th> <th style="text-align: center;">风速</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td style="text-align: center;">2022 年 11 月 17 日</td> <td style="text-align: center;">昼间： -4.7°C</td> <td style="text-align: center;">51~54%RH</td> <td style="text-align: center;">晴</td> <td style="text-align: center;">昼间： 1.97m/s</td> </tr> </tbody> </table>	日期	气温	湿度	天气	风速	2022 年 11 月 17 日	昼间： -4.7°C	51~54%RH	晴	昼间： 1.97m/s
日期	气温	湿度	天气	风速							
2022 年 11 月 17 日	昼间： -4.7°C	51~54%RH	晴	昼间： 1.97m/s							

监测仪器及工况

本次验收监测仪器情况见表 16。

表 16 本工程验收监测仪器一览表

仪器名称及编号	型号	测量范围	检定/校准时间
AWA5688 多功能声级计 BTYQ-180	AWA5688	30~130dB (A), 35~130dB (C)	2022 年 07 月 19 日~ 2023 年 07 月 18 日
AWA6021 声校准器 BTYQ-187	AWA6021	/	2022 年 07 月 19 日~ 2023 年 07 月 18 日
风速+温度测量仪 DT- 620 BTYQ-182	DT-620	/	/

监测结果分析

噪声监测结果见表 17。

表 17 线路噪声监测结果

点位编号	检测点位	昼间等效声级 (dB(A))	夜间等效声级 (dB(A))
2#	白庙滩乡东侧线路路径处	41.6	39.1
6#	南洼村西线路路径处	42.7	40.1

监测结果分析：

由表 17 噪声监测结果可知，本项目 220kV 线路沿线噪声昼间监测值为 41.6dB (A) ~42.7dB (A)，夜间为 39.1dB (A) ~40.1dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。



表8 环境影响调查

施工期
生态影响 <p>本项目施工范围主要为耕地。220kV输电线路施工范围为典型的农业生态系统，植被类型单一，主要为人工种植农作物。</p> <p>220kV架空线路的施工占地呈线性分别，且为点位间隔式分别，施工范围可控制在新建架空线路两侧的5m范围内，施工占地主要为耕地。</p> <p>施工范围主要为耕地，为典型的农业生态系统，植被类型单一，主要为人工种植农作物。项目对生态的影响主要表现在施工期间基础开挖、施工便道等的临时占地对区域内农田植被遭受破坏，施工对地表扰动的影响、对地表植被的破坏可能引发的水土流失等。</p> <p>本项目的建设对植被的影响主要为工程建设活动中的地表开挖，车辆行驶，建筑材料堆放等临时占地对植被压埋、碾压等，使地表植被造成破坏，植被覆盖度降低。临时占地压埋的植被，一般当年就可以完全恢复。当被破坏的植被完全得到恢复时，本项目对植被的影响就可消除。</p> <p>本项目施工期间，基础开挖、安装机组等施工活动会对项目区动物生存环境产生一定影响。根据现场调查，项目沿线由于人类活动，无天然珍稀野生动植物集中分布区，项目区域内长年生活的动物主要为当地常见的较小的动物，本项目施工将干扰动物的生活环境，但项目施工作业带较窄，局限于升压站附近及输电线路两侧区域，且局部施工期较短，施工过程在不会影响区域的连通性。</p> <p>综上，本工程输电线路建设未对区域内自然植物造成明显的不利影响，区域生态环境较好。</p>
污染影响 <p>工程施工期，建设单位将有关环境保护、文明施工的内容列入相关施工文件中，加强施工期环境保护的监督和约束，针对不同的污染影响采取如下措施：</p> <p>(1) 扬尘</p> <p>经调查本项目施工现场周围设置围挡，以减少对外环境的影响；施工过程中开挖产生的土方集中堆放，并采用苫布遮盖；对施工道路及施工场地定时洒水、喷淋；施工场地建设有物料堆棚，易起尘的建筑材料均堆放于堆棚内，并设置有围挡；输电线路塔基浇筑采</p>

用商品混凝土，未设置临时混凝土搅拌站。

(2) 废水

在线路施工过程中，施工人员将产生一定量的生活杂用水。输电线路施工占地面积小、跨距长、施工点分散，每个施工点上的施工人员较少，如厕问题利用周边村庄旱厕进行处置，产生的少量生活盥洗水就地泼洒抑尘，不会对当地水环境产生不良影响。

(3) 噪声

施工单位采用低噪声的施工机械设备，减小施工噪声影响。施工活动主要集中在白天进行，未发生夜间施工扰民现象。线路施工区域周边居民区距离较远，铁塔架设施工量较小，施工时间短，对环境的影响是小范围的、短暂的。随着施工期的结束，其对环境的影响也将随之消失。因此工程施工噪声对其影响很小。

(4) 固废

塔基开挖多余土方已在塔基内进行平整，基本上做到了土石方平衡，无弃土弃渣产生，塔基表面周围已恢复原有土地类型，施工垃圾主要是废旧包装材料和破损绝缘子等建筑耗材已清理；升压站施工过程中产生的生活垃圾，在指定位置堆放后，由环卫部门清运，建筑垃圾分类堆放及时清运，未出现随便乱排的情况。

环境保护措施调试期

生态影响

输电线路工程在调试期对生态环境的影响主要是线路检修和巡线可能造成的生态破坏，对巡视和维修人员进行严格管理和培训，本着对生态影响降到最低的原则完成相关作业，线路运行期对植被的影响可以得到有效控制，不会对生态环境造成不利影响。

经调查，其工程占地范围内生态要求主要是塔基附近的植被等恢复需要，其它影响较小。本工程属于普通的高压输变电工程，架空输电线路对沿线动植物的生存环境影响很微弱。输电线路工程生态环境影响主要产生在施工期，属于短期影响而非长期影响。

污染影响

(1) 水环境影响调查

经调查，本项目的 220kV 输电线路运行期间不产生废水，不会对周边水环境产生影响。

(2) 大气环境影响调查

经调查，本项目线路运行期不涉及废气。

(3) 电磁环境

由监测结果可知：新建输电线路运行后，线下地面投影 1.5m 高度工频电场强度值为 206.5V/m~1726V/m，工频磁感应强度值为 0.0461μT~0.4117μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的标准要求。

(4) 声环境

由监测结果可知，本项目 220kV 线路沿线噪声昼间监测值为 41.6dB (A) ~42.7dB (A)，夜间为 39.1dB (A) ~40.1dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。

(5) 固体废物

本项目输电线路运行期不涉及固体废物。

表9 环境管理及监测计划

环境管理机构设置
<p>(1) 施工期环境管理</p> <p>施工期环境保护管理由工程建设单位和施工单位共同负责。配备专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。在工程建设过程中，建设单位和施工单位共同负责环境保护工作，对施工过程中的每个环节都严格检查环保措施的落实情况，并不定期对施工区进行监督抽查，使施工期环境保护措施得到全面落实。</p> <p>施工单位在施工中对各种环境问题进行了收集、记录、建档和处理工作，并根据问题严重程度及时或定期向各有关部门汇报。</p>
<p>(2) 调试期环境管理机构设置</p> <p>工程竣工投运后，运维检修部配备相应的环保管理人员，在运行期实施以下环境管理内容：</p> <ul style="list-style-type: none">①制定和实施各项环境管理监督计划；②定期巡查线路周围环境情况变化，工程周边出现新建的居民敏感点要做好统计工作，并告知居民不要在电力设施保护范围内新建住宅等敏感性建筑；③配合环保行政主管部门所进行的环境调查等活动；④配合有关部门积极妥善处理附近群众可能对工程投运所产生的电磁和噪声环境影响的投诉工作。 <p>投诉情况：</p> <p>验收调查期间，根据走访调查有关项目环保投诉情况。该项目建设、调试期间未接到环保投诉。</p>
环境监测计划落实情况及环境保护档案管理情况
<p>(1) 环境验收监测计划落实情况</p> <p>本工程在竣工环境保护验收阶段，由验收调查单位委托有资质的单位对输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声进行了验收监测。</p> <p>(2) 环境保护档案管理情况</p> <p>工程选址、可行性研究、环境影响评价、设计等文件及其批复均已成册归档。</p>

环境管理状况分析

- (1) 依据国家相关环保管理办法、制度，开展环保管理相关工作。
- (2) 环境管理制度和应急预案完善。制定环境保护、文明生产工作专项考核制度。
- (3) 环保工作管理比较规范。项目落实了环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。有关环境保护规章制度落实较好，从而避免了项目建设造成生态破坏和环境污染事故的发生。
- (4) 建设单位在调试期针对输电线路可能发生的突发环境事件，按照国家有关规定制定了突发环境事件应急预案。做好环境保护设施的维护和运行管理，加强巡查和检查，保障发挥环境保护作用。定期开展环境监测，确保电磁、噪声符合GB 8702-2014、GB 3096-2008等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。

表 10 竣工环境保护验收调查结论与建议

调查结论
<p>(1) 电磁环境影响</p> <p>新建输电线路运行后，线下地面投影 1.5m 高度工频电场强度值为 206.5V/m~1726V/m，工频磁感应强度值为 0.0461μT~0.4117μT，满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的标准要求；新建输电线路断面监测结果可知，线路中心线下工频电磁场强度值最大，其中工频电场强度为 946.1V/m，工频磁感应强度为 0.4117μT，且随着距离的增加，工频电场强度和工频磁感应强度值均逐渐降低，所有检测点位均满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中公众曝露控制限值工频电场强度 4kV/m、工频磁感应强度 100μT 的标准要求。</p>
<p>(2) 声环境影响</p> <p>噪声监测结果可知，本项目 220kV 线路沿线噪声昼间监测值为 41.6dB (A) ~42.7dB (A)，夜间为 39.1dB (A) ~40.1dB (A)，满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类标准。</p>
<p>(3) 生态环境影响</p> <p>施工单位在施工中采取了有效的工程防护措施，采取表土分离措施，施工结束后分层回填，减少地表植被破坏和水土流失，施工结束后对临时占地进行了生态恢复，临时占地恢复原地貌，对区域生态环境影响很小。</p>
<p>综上所述，张北县“互联网+智慧能源”示范项目风电部分 220kV 送出线路工程项目在建设过程中落实了环评文件、环保设计及其批复文件提出的各项环境保护措施，输电线路的工频电场强度、工频磁感应强度、噪声均符合相应标准限值要求，符合竣工环境保护验收规定，建议本工程通过竣工环境保护验收。</p>
建议
<ol style="list-style-type: none">1、进一步完善环境保护管理制度及操作规程，加强环境设施的运行管理和维护；2、加强企业环境保护监督管理，树立良好的企业环境保护形象；3、加强对线路周围群众的电力保护和环境保护宣传。