

项目编号：ZFHK-FS22210012

张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程
环境影响报告书
(征求意见稿)

建设单位：国网冀北电力有限公司

环评单位：中辐环境科技有限公司

2023 年 1 月

目 录

1 前言	5
1.1 工程建设的必要性及特点	5
1.2 环境影响评价的工作过程	6
1.3 关注的主要环境问题	7
1.4 环境影响报告书主要结论	7
2 总则	8
2.1 编制依据	8
2.2 评价因子与评价标准	10
2.3 评价工作等级	13
2.4 评价范围	13
2.5 环境敏感目标	14
2.6 评价重点	14
3 建设项目概况与分析	15
3.1 项目概况	15
3.2 选址环境合理性分析	22
3.3 环境影响因素识别	28
3.4 生态环境影响途径分析	31
3.5 初步设计环境保护措施	31
4 环境现状调查与评价	34
4.1 区域概况	34
4.2 自然环境	34
4.3 电磁环境现状评价	36
4.4 声环境现状评价	38
4.5 生态环境现状评价	40

5 施工期环境影响评价	42
5.1 生态环境影响评价	42
5.2 声环境影响分析	42
5.3 施工扬尘分析	44
5.4 固体废物影响分析	45
5.5 地表水环境影响分析	45
6 运行期环境影响分析	46
6.1 电磁环境影响与评价	46
6.2 声环境影响预测与分析	51
6.3 地表水环境影响分析	60
6.4 固体废物环境影响分析	61
6.5 环境风险分析	61
7 环境保护设施、措施分析与论证	64
7.1 环境保护设施、措施分析	64
7.2 环境保护设施、措施论证	67
7.3 环境保护设施、措施及投资估算	67
7.4 环境影响经济损益分析	68
8 环境管理与监测计划	69
8.1 环境管理	69
8.2 环境监测	73
9 结论	75
9.1 建设项目概况	75
9.2 环境现状与主要环境问题、污染物排放情况	75
9.3 环境影响评价主要结论	76
9.4 公众意见采纳情况	78

9.5 环境保护设施、措施分析	78
9.6 环境管理与监测计划	78
9.7 评价结论	78
附图 1 坝上 500kV 变电站地理位置示意图	错误！未定义书签。
附图 2 总平面布置图	错误！未定义书签。
附图 3 电气总平面布置图	错误！未定义书签。
附图 4 变电站周围环境关系图	错误！未定义书签。
附件 1 中标通知书	错误！未定义书签。
附件 2 立项文件	错误！未定义书签。
附件 3 张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程项目可行性研究报告的评审意见	错误！未定义书签。
附件 4 关于坝上变电站环境影响评价执行标准函	错误！未定义书签。
附件 5 现状监测报告	错误！未定义书签。
附件 6 检测单位资质认定证书及仪器校准/检定证书	错误！未定义书签。
附表 1 声环境影响评价自查表	错误！未定义书签。
附表 2 生态影响评价自查表	错误！未定义书签。
附表 3 建设项目环境影响报告书审批基础信息表	错误！未定义书签。

1 前言

1.1 工程建设的必要性及特点

1.1.1 项目建设必要性

(1) 对张家口可再生能源示范区高质量发展的支撑

张家口地区风光资源丰富，具备建设大型新能源厂站条件。截至 2021 年底，张家口地区并网风电、光伏装机规模 22459MW；根据《河北省张家口市可再生能源示范区发展规划》，到 2030 年，张家口地区可再生能源发电装机规模将达到 50000MW，远超现有通道送出能力。

张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程（以下简称“本工程”）建成后，可汇集尚义地区中南部、张北及万全区域新能源装机约 5000MW，将清洁能源电力输送至京津冀负荷中心消纳，对促进张家口可再生能源示范区科学发展、推进京津冀协同发展、深化能源体制改革、推动能源革命生动实践、探索张家口地区能源绿色发展均具有重大意义，是符合示范区可再生能源产业发展需求的。

(2) 提高京津冀地区清洁能源电力消纳比例

本工程的建设，将进一步提高京津冀地区可再生能源消纳比例，对于我国电力产业向现代能源体系转型升级、构建清洁低碳、安全高效的能源体系、促进清洁能源消纳机制建立均具有积极意义。

(3) 本工程扩主变进一步提高坝上地区新能源装机汇集能力

2021 年，能源主管部门在坝上 500kV 变电站周边批复新能源项目 5850MW，含国家第一批大型风电光伏基地项目 1000MW、张家口源网荷储一体化碳中和示范项目 2600MW、河北省 2021 年光伏平价上网项目 1100MW、河北省 2021 年风电/光伏发电保障性并网项目计划项目 1150MW。按照国家能源局和河北省相关文件，以上项目全部要求于 2023 年底建成投产。

规划建设的坝上 500kV 变电站，计划 2023 年投产，初期主变规模为 $2 \times 1200\text{MVA}$ 主变，拟接入新能源约 3600MW。经测算分析，考虑上述坝上周边已批复的 5850MW 的新能源，其中风电 2300MW、光伏 3550MW，根据坝上地区的风光场站年实际运行统计数据，风光互补的出力曲线，新能源 95%有效出力为 0.6009p.u.，坝上 500kV 变电站汇集新

能源电力送出需求约 3500MW，超过两台主变上送能力。本工程扩主变后拟新增接入新能源 2250MW。届时坝上 500kV 变电站共汇集 5850MW 新能源，三台主变上送能力可满足坝上地区 5850MW 新能源的接入需求。

因此，为满足张家口电网负荷需求，提升张家口电网供电能力，减少受限负荷规模，2023 年坝上 500kV 变电站扩建 1 台主变是必要的。

1.1.2 工程概况

坝上 500kV 变电站站址位于河北省张家口市张北县大河镇水官坊村，张北县西南约 23km，大河镇东南约 9km，水官坊村西南约 0.3km，目前变电站暂未开工建设，计划于 2023 年 12 月投入运行。坝上 500kV 变电站前期规模为建设 2×1200MVA 主变；500kV 出线 2 回，至张南变电站；220kV 出线 7 回；每组主变低压侧装设 3 组 60Mvar 低压电容器和 1 组±60MvarSVG，1 组 180Mvar 高抗（将原张北-张南 II 线张北侧 180Mvar 高抗搬迁至坝上-张南 II 线坝上侧），一座主变事故油池（有效容积 77m³），一座高抗事故油池（有效容积 30m³）。

本期项目建设规模如下：

扩建坝上变第 3 台主变，主变容量为 1×1200MVA 主变，同时扩建相应的无功补偿装置。

本期扩建工程在拟建坝上 500kV 变电站围墙内预留场地建设，不新征用地。

1.1.3 工程建设特点

本工程建设特点如下：

（1）本工程属于 500kV 超高压交流输变电工程，工程在变电站预留位置扩建 1 号主变，不新增占地。

（2）本工程运行期无环境空气污染物产生、无工业废水产生。本工程运行期的主要影响因子为工频电场、工频磁场及噪声。

（3）本工程运行期不新增工作人员，不新增生活污水和生活垃圾。

1.2 环境影响评价的工作过程

根据《中华人民共和国环境保护法》《中华人民共和国环境影响评价法》《建设项目环境保护管理条例》（国务院第 682 号令）及《建设项目环境影响评价分类管理名录》

（生态环境保护部令第 16 号）等有关法律法规的要求，坝上 500kV 变电站主变扩建工程应进行环境影响评价，并编制环境影响报告书。

为此，建设单位国网冀北电力有限公司委托中辐环境科技有限公司进行该工程的环境影响评价工作。我公司接受委托后，技术人员收集了工程可研报告、工程设计图纸、当地自然环境状况等相关资料，对工程建设地区进行了实地踏勘，对周边的自然环境进行了调查，并收集拟建变电站站址及周围环境工频电场、工频磁场和噪声监测资料。环评单位根据国家的有关法律法规、环境影响评价技术导则和技术规范，对收集的资料和数据进行了处理分析工作，对本工程产生的工频电场、工频磁场、噪声等环境污染因子对环境的影响进行了预测与评价，制定了相应的环境保护措施，编制完成了《张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程项目环境影响报告书》。

在报告书编制过程中，得到了当地生态环境行政主管部门、项目建设单位以及设计单位的大力支持与配合，在此一并表示诚挚的感谢。

1.3 关注的主要环境问题

本工程为 500kV 变电站主变扩建工程，工程施工在拟建变电站厂界内预留场地进行，工程量小，施工期环境影响较小。主变扩建工程在运行期无环境空气污染物、无工业废水产生，不新增运行人员、不增加生活污水量；运行期的环境影响主要为工频电场、工频磁场和噪声等。

1.4 环境影响报告书主要结论

本工程在设计、施工、运行过程中按照国家和河北省相关生态环境保护要求，分别采取了一系列的环境保护措施，使工程产生的工频电场、工频磁场、噪声等对环境的影响符合国家有关环境保护法规、标准的要求。

综上所述，张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程项目在采取了本报告中提出的各项环保措施后，产生的环境影响符合评价标准要求，从环境保护的角度来看，本项目的建设是可行。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 环境保护相关法律、法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》，2015 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修订版），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (3) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正版），2018 年 1 月 1 日起施行；
- (4) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正版），2018 年 10 月 26 日起施行；
- (5) 《中华人民共和国噪声污染防治法》，2022 年 6 月 5 日起施行；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（修订版），2020 年 9 月 1 日起施行；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》，2020 年 1 月 1 日起施行；
- (8) 《中华人民共和国野生动物保护法（修订）》，2018 年 10 月 26 日；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起施行；
- (10) 《中华人民共和国电力法》（修订），2018 年 12 月 29 日起施行；
- (11) 《建设项目环境保护管理条例》（修改版 2017 年 10 月 1 日起施行）；
- (12) 《电力设施保护条例》（修订版），2011 年 1 月 8 日起施行。

2.1.2 政府部门规章

- (1) 《环境影响评价公众参与办法》，生态环境部令第 4 号，2019 年 1 月 1 日起施行；
- (2) 《建设项目环境影响评价分类管理名录》，生态环境部令第 16 号，2021 年 1 月 1 日施行；
- (3) 《国家危险废物名录》（2021 年版），生态环境部令第 15 号，生态环境部、国家发展和改革委员会、公安部、交通运输部、国家卫生健康委员会联合发布，2021 年 1 月 1 日施行。

2.1.3 地方性法规、规章

- (1) 《河北省生态环境保护条例》（2020.7.1起施行）；
- (2) 《关于发布<河北省生态保护红线>的通知》（冀政字〔2018〕23号，2018年6月30日）；
- (3) 《中共河北省委办公厅河北省人民政府办公厅印发<关于划定并严守生态保护红线

的实施意见>的通知》（冀办字〔2017〕36号）；

（4）《河北省生态环境保护“十四五”规划》（冀政字〔2022〕2号，2022年1月14日发布）；

（5）《河北省主体功能区规划》（河北省人民政府2013.5）；

（6）《关于印发<河北生态省建设规划纲要>的通知》（冀政〔2006〕33号）；

（7）《河北省电力条例》（河北省第十二届人民代表大会常务委员会公告第24号）；

（8）《河北省辐射污染防治条例》（河北省第十二届人民代表大会常务委员会公告第1号）；

（9）《河北省扬尘污染防治办法》（河北省人民政府令〔2020〕第1号）；

（10）《河北省建筑施工扬尘防治强化措施18条》（冀建安〔2016〕27号，2016年12月16日发布，2017年1月1日实施）；

（11）《关于印发<河北省2018年建筑施工与城市道路扬尘整治工作方案>的通知》（冀建安〔2018〕8号，2018年3月29日发布并实施）；

（12）《关于进一步加强建筑施工与城市道路扬尘整治工作的通知》（冀建安〔2018〕19号，2018年6月12日发布并实施）；

（13）《河北省陆生野生动物保护条例》（2016年9月22日修正）；

（14）《河北省湿地保护规定》（2017年1月1日施行）；

（15）《河北省人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》（冀政字〔2020〕71号，2020年12月26日）；

（16）《河北省地下水管理条例》（2018.11.1起施行）。

2.1.4 环境技术导则、规范及设计标准

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ2.2-2018）；

（3）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）；

（5）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）

（6）《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）；

- (7) 《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）；
- (8) 《高压配电装置设计规范》（DL/T5352-2018）；
- (9) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）；
- (10) 《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019）。

2.1.5 环境标准

- (1) 《环境空气质量标准》（GB3095-2012）及 2018 年修改单；
- (2) 《大气污染物综合排放标准》（GB16927-1996）；
- (3) 《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）；
- (4) 《污水综合排放标准》（GB8978-1996）；
- (5) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (6) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (7) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）；
- (8) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (9) 《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）。

2.1.6 工程资料及其他文件

- (1) 环评委托书；见附件 1；
- (1) 《国家能源局综合司关于同意河北坝上 500 千伏变电站主变扩建工程补充纳入“十四五”电网主网架规划的复函》国能综函电力[2022]74 号，2022 年 9 月；见附件 2；
- (2) 《坝上 500kV 变电站主变扩建工程可行性研究》（收口版），中国电力工程顾问集团华北电力设计院有限公司，2022 年 12 月；
- (3) 《中电联电力建设技术经济咨询中心文件关于冀北张家口坝上 500kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告的评审意见》（技经[2022]916 号），2022 年 12 月，见附件 3。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）输变电工程项目分为施工期和运行期，施工期的主要环境影响评价因子为噪声、生态影响，运行期的主要环境影响评价因子为工频电场、工频磁场及噪声。因此，本工程主要环境影响评价因子见表 2.2-1。

表 2.2-1 本工程主要环境影响评价因子一览表

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L _{Aeq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L _{Aeq}	dB (A)
	生态环境	生态系统及其生物因子、 非生物因子	/	生态系统及其生物因子、 非生物因子	/
	地表水环境	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ - N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ - N、石油类	mg/L
运行期	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场	μT	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L _{Aeq}	dB (A)	昼间、夜间等效声级, L _{Aeq}	dB (A)
	地表水	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ - N、石油类	mg/L	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ - N、石油类	mg/L

注：pH 值无量纲。

2.2.2 评价标准

根据张家口市生态环境局张北县分局《关于张家口坝上 500 千伏输变电工程环境影响评价执行标准函》见附件 4，本工程坝上变电站执行的评价标准如下：

(1) 电磁环境标准

根据《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中关于工作曝露控制限值的有关要求，环境中电场、磁场、电磁场场量参数的方均根值应满足表 2.2-2 要求。

表 2.2-2 公众曝露控制限值

频率范围	电场强度 E (V/m)	磁场强度 H (A/m)	磁感应强度 (μT)	等效平面波功率 密度 S _{eq} (W/m ²)
1Hz~8Hz	8000	32000/f ²	40000/f ²	-
8Hz~25Hz	8000	4000/f	5000/f	-
0.025kHz~1.2kHz	200/f	4/f	5/f	-
1.2kHz~2.9kHz	200/f	3.3	4.1	-
2.9kHz~57kHz	70	10/f	12/f	-
57kHz~100kHz	4000/f	10/f	12/f	-
0.1MHz~3MHz	40	0.1	0.12	4
3MHz~30MHz	67/f ^{1/2}	0.17/f ^{1/2}	0.21/f ^{1/2}	12/f
30MHz~3000MHz	12	0.032	0.04	0.4
3000MHz~15000MHz	0.22f ^{1/2}	0.00059f ^{1/2}	0.0074f ^{1/2}	f/7500
15GHz~300GHz	27	0.073	0.092	2

注1：频率 f 的单位为所在行中第一栏的单位。

注2: 0.1MHz~300GHz频率, 场量参数是任意连续6分钟内的方均根值。

注3: 100kHz以下频率, 需同时限制电场强度和磁感应强度; 100kHz以上频率, 在远场区, 可以只限制电场强度或磁场强度, 或等效平面波功率密度, 在近场区, 需同时限制电场强度和磁场强度。

本工程频率为 50Hz, 属于 100kHz 以下频率, 需同时限值电场强度和磁感应强度, 经计算后, 以 4000V/m 作为工频电场强度公众曝露控制限值, 以 100 μ T 作为磁感应强度公众曝露控制限值。

(2) 声环境标准

①厂界噪声排放标准

本工程坝上 500kV 变电站厂界噪声执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准。

②声环境质量标准

本工程坝上 500kV 变电站周边声环境执行《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准。

③施工期噪声排放标准

工程施工期噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中标准限值。

具体限值见表 2.2-3。

表 2.2-3 本工程声环境评价标准一览表

项目	标准名称	级别	标准限值 (dB (A))	
			昼间	夜间
变电站	《工业企业厂界环境噪声排放标准》 (GB12348-2008)	2 类	60	50
	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	2 类	60	50
施工场界	《建筑施工场界环境噪声排放标准》 (GB12523-2011)	限值	70	55

(3) 污水

坝上 500kV 变电站污水排放执行《城市污水再生利用景观环境用水水质标准》(GB/T18921-2019) 中“城市绿化、道路清扫、消防、建筑施工”用水水质要求。

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境影响评价工作等级

本工程张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程项目为 500kV 户外式变电站，根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020）有关规定，确定变电站工程电磁环境影响评价等级为一级。

2.3.2 声环境影响评价工作等级

本工程建设项目所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）中的 2 类地区，工程建设前后对环境敏感点噪声增量在 5dB（A）以下，受影响的人群数量不会显著增加。依据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021），本工程声环境影响评价工作等级确定为二级。

2.3.3 生态环境影响评价工作等级

本工程为扩建工程，利用拟建站址内空地，不新征用地。本工程评价范围内不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗产、重要生境、自然公园，不涉及生态保护红线，本工程范围内无天然林、公益林、湿地等生态保护目标，根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022），确定生态环境影响评价工作等级为三级。

2.3.4 地表水环境影响评价工作等级

本工程仅在施工期有少量生活污水和施工废水产生，主要污染因子为 COD、BOD₅、氨氮、石油类等，生活污水排入临时防渗化粪池，定期清掏，不外排，施工废水采用沉淀后回用的措施。

本工程运行期不新增运行人员，不新增生活污水。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）相关要求，本项目地表水环境影响评价工作等级为三级 B，本工程地表水环境影响评价以分析说明为主。

2.4 评价范围

2.4.1 电磁环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合工程特点，确定本工程电磁环境评价范围为坝上 500kV 变电站围墙外 50m。

2.4.2 声环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2021）及《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合工程特点，确定本工程声环境评价范围为坝上 500kV 变电站围墙外 200m 范围。

2.4.3 生态环境影响评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），结合工程特点，确定本工程生态影响评价范围为坝上 500kV 变电站围墙外 500m 范围。

2.5 环境敏感目标

（1）生态环境敏感区

按照河北省人民政府发布的《河北省生态保护红线》的通知，坝上 500kV 变电站评价范围内不涉及河北省生态保护红线。

根据现场调查及资料搜集比对，本工程不涉及法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。

（2）水环境敏感区

根据现场调查及资料搜集比对，本工程不涉及饮用水水源保护区。

（3）电磁和声环境敏感目标

本工程评价范围内无电磁环境和声环境敏感目标。

2.6 评价重点

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ24-2020），各要素评价等级在二级及以上时，应作为评价重点。根据本工程的环境影响评价工作等级，施工期的评价重点为声环境影响，运行期的评价重点为电磁环境、声环境影响。

3 建设项目概况与分析

3.1 项目概况

3.1.1 项目一般特性

工程名称：张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程项目

建设性质：扩建

建设单位：国网冀北电力有限公司

建设地点：坝上 500kV 变电站站址位于河北省张家口市张北县大河镇水官坊村。

总投资：静态 10101 万元人民币，动态 10278 万元人民币。

根据工程可行性研究报告及其审查意见，张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程项目主要建设内容及规模如下：

1、主变规模：扩建坝上变第 3 台主变，主变容量为 $1 \times 1200\text{MVA}$ 主变。

2、无功补偿：坝上站新扩建的第 3 台主变配置 3 组 60Mvar 的低压电容器和 1 组 $\pm 60\text{Mvar}$ 动态无功补偿装置。

本次扩建工程不新增 500kV、220kV 等出线，扩建工程均在拟建站址围墙内预留场地进行，不新增用地。

张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程项目组成及主要特性详见表 3.1-1。

表 3.1-1 本工程组成及主要特性一览表

项目名称	张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程项目	
建设地点	河北省张家口市张北县大河镇水官坊村	
建设单位	国网冀北电力有限公司	
建设性质	扩建	
电压等级	500kV	
主体工程	前期规模	1、500kV 主变压器 2 组（#2、#3），主变容量 $2 \times 1200\text{MVA}$ ，采用单相自耦无励磁调压变压器，户外布置； 2、500kV 出线 2 回； 3、220kV 出线 7 回； 4、无功补偿：每台主变低压侧装设 3 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 $\pm 60\text{MvarSVG}$ ；配备 $1 \times 180\text{Mvar}$ 高压并联电抗器。
	本期规模	1、扩建 1 组 1200MVA（#1）主变，采用单相自耦无励磁调压变压器，户外布置； 2、500kV 出线：不新增出线； 3、220kV 出线：不新增出线；

		4、无功补偿：扩建#1 主变的低压侧 3 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 ±60MvarSVG； 5、扩建三相主变基础、主变之间的两樘防火墙； 6、扩建 500kV、220kV 开关场内对应#1 主变间隔的相关设备支架及其基础； 7、扩建 66kV 开关场内无功装置设备支架及其基础； 8、新建 1 号 500kV 继电器小室、1 号 SVG 阀室及综合控保室。
	远景规模	1、500kV 远景 3 台 1200MVA 主变，三相分体，户外布置；500kV 配电装置采用 HGIS 布置方式； 2、500kV 远景出线 10 回； 3、220kV 远景出线 12 回。
辅助工程		前期工程站内拟设给站内道路，本期工程依托前期工程。
公用设施及环保工程	道路	变电站进站道路规划引接西北侧 062 乡道，道路宽度约 5m，水泥混凝土路面，通过此道路可通往 X408 县道及海张高速公路。进站道路建设标准为厂矿道路四级，进站道路长度为 60m。
	事故油池	前期工程变压器等含油设备下拟建有事故油坑，与站内事故油池相连。前期工程拟建 1 座主变事故油池（有效容积 77m ³ ），新建 1 座高抗事故油池（有效容积 30m ³ ）。
	给排水	供水水源为地下水，变电站设计有一体化污水处理设施，生活污水处理达标后用于站区绿化。
	污水处理装置	坝上变电站站内常驻约 4 名工作人员和 2 名保安（每天）。前期工程变电站内拟建生活污水处理装置，本工程变电站内不增加运行人员，不新增污水产生量，污水处理设施不变。
占地面积		坝上变电站围墙内占地面积为 5.1037 公顷，全站总占地面积为 6.3008 公顷。本期工程的设备扩建均在变电站预留场地内进行建设，扩建区域占地面积约 0.5 公顷。
工程投资		本工程静态总投资约 10101 万元，动态总投资约 10278 万元
计划开工时间		2023 年 6 月
计划投产时间		2023 年 12 月

3.1.2 已有项目情况

3.1.2.1 地理位置

坝上 500kV 变电站站址位于河北省张家口市张北县大河镇水官坊村，进站道路规划引接西北侧 062 乡道，长度 60m。本期扩建位置均位于拟建坝上变围墙内预留场地。

坝上变电站地理位置详见附图 1。

3.1.2.2 建设规模

坝上 500kV 变电站一期工程拟于 2023 年 12 月建成投运。

现坝上变电站前期工程规模为：2×1200MVA 主变压器，1×180Mvar 高压电抗器，

500kV 出线 2 回，220kV 出线 7 回， $6 \times 60\text{Mvar}$ 低压电容器、 $2 \times \pm 60\text{MvarSVG}$ 动态无功补偿装置。

3.1.2.3 站区总平面布置

拟建坝上 500kV 变电站站址现状为耕地，站址地形西南高、东北低，地形有一定起伏，站址高程在 1572m~1591.2m 之间。进站道路接至站址西侧 062 乡道，062 乡道宽度约 5m，混凝土路面，路面情况较好。

变电站分为 500kV 配电装置区、220kV 配电装置区、主变压器及无功补偿配电装置区和站前区四个功能分区。站区总平面进行三列式布置，从北向南分别为：500kV 配电装置区、主变及无功补偿配电装置区和站前区、220kV 配电装置区。站前区位于站区西侧，靠近变电站大门处，进站道路从站址西北侧的 062 乡道引接。

500kV 采用一个半断路器接线，前期 2 线 2 变，安装 7 台断路器；220kV 按双母线分段接线，前期 7 线 2 变，安装 13 台断路器。500kV 配电装置区采用户外 HGIS 设备，向东北、东南、西北三个方向出线，本期向西北出线；220kV 配电装置区采用户外 HGIS 设备，向西南出线；主变和无功补偿装置位于 500kV 和 220kV 配电装置区之间；主控通信室布置在主变和无功补偿装置区西侧，保护小室布置在各配电装置区域内，主变事故油池布置在主变区与 500kV 配电区的中部偏东，高抗事故油池布置在高压电抗器的西侧；一体化污水处理设施布置在主控楼与 500kV 配电区中间；消防蓄水池及消防泵房布置在主控楼的西南侧。

变电站总用地面积为 6.3008hm^2 ，其中围墙内占地面积为 5.1037hm^2 。一期工程施工生活区临时占地为 1.5hm^2 ，本工程依托一期工程施工生活区，不新增临时占地。电气总平面布置图见附图 2。

本变电站一期工程已按远景规模一次征地，变电站周围环境关系图见图 3.1-1。



图 3.1-1 坝上 500kV 变电站周围环境关系图

3.1.2.4 拟建环保设施及落实效果

根据《张家口坝上 500 千伏输变电工程环境影响报告书》和现场调查监测的情况，坝上变电站拟建环保措施及效果如下：

(1) 环保措施及设施

1) 电磁环境

工程选址时避让村庄密集区等各类环境敏感区。对电气设备进行合理布局，确保变电站的电磁环境控制标准符合设计规范要求。

2) 噪声

站内采用低噪声设备，优化总平面布置。

3) 给排水系统

坝上 500kV 变电站拟采用站内打井取水作为站内生产生活用水源，站区雨水采用集

中排水方式，在路边及场地低洼处设置雨水口，通过管道及检查井将雨水集中至站区北侧雨水泵池中，通过加压方式将雨水排至站外。

坝上 500kV 变电站站内人员数量拟定为 6 人/日，本工程不新增工作人员。生活污水经过格栅、调节池进入一体化污水处理设备，经过接触氧化、沉淀、消毒后的污水达到绿化用水标准，用于站区绿化，不外排。

4) 固体废物

坝上变电站站拟设垃圾收集箱，站内值守人员产生的生活垃圾经收集后定期清运至垃圾中转站统一处理，不得随意丢弃。

坝上变电站站内拟设蓄电池室，蓄电池置于蓄电池室内，蓄电池室内地面铺有防渗材料。站内蓄电池一般为 2 组，每组的只数约 103 只左右。更换的废旧蓄电池由有资质单位回收处理，不在站内贮存。

坝上变电站目前暂未开工建设，未产生废变压器油。

5) 事故油排放系统

坝上变电站内拟建设 2 座事故油池，其中主变事故油池 1 座，有效容积约 77m³；高压电抗器事故油池 1 座，有效容积约 30m³，并配套建设了事故油收集系统，用于收集事故及检修且失控状态下的变压器油；事故废油经事故油池暂存后交由有相应资质的单位进行回收，对少量不能回收利用的含油废水和废渣等交由有危废处置资质的单位进行妥善处置。

6) 生态保护措施

坝上变电站建设完成后将对站内进行绿化处理，对站内道路进行水泥硬化；同时在站外修筑了护坡与排水沟，恢复站外植被。

(2) 一期工程环境影响评价报告书主要结论回顾

根据沈阳联鑫环保科技有限公司《张家口坝上 500 千伏输变电工程环境影响报告书》（一期工程），主要结论如下。

1) 电磁环境

坝上 500kV 变电站站址监测点位工频电场强度为 7.231V/m，工频磁感应强度为 0.0240μT，均满足 4kV/m 和 100μT 公众曝露控制限值要求。

2) 声环境

坝上 500kV 变电站站址监测点位昼间噪声为 41dB(A)、夜间噪声为 40dB(A)，满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）相应 2 类标准要求。

3.1.2.5 前期环保手续履行情况

坝上变电站相关前期工程环保手续完备，前期工程相关环评及验收手续履行情况见表 3.1-2，详见附件 5。

表 3.1-2 本工程前期工程环保手续履行情况

工程期数	工程名称	建设内容	环评批复	验收批复
一期工程	张家口坝上 500kV 输变电工程	新建 500 千伏坝上变电站，新建 500kV 张南 I 线、张南 II 线	2022 年 11 月，张家口市行政审批局张行审字（2022）290 号	变电站暂未建成投运

3.1.2.6 存在的环保问题

坝上变电站前期环保手续完备，无现存环保问题。

3.1.3 本期工程概况

3.1.3.1 建设规模

1、主变规模：扩建坝上变第 3 台主变，主变容量为 1×1200MVA 主变。

2、无功补偿：坝上站新扩建的第 3 台主变配置 3 组 60Mvar 的低压电容器和 1 组 ±60Mvar 动态无功补偿装置。

坝上变本期扩建无新增 500kV 线路工程。

本期无新增 500kV、220kV 出线。本工程在站内建设，不新征用地。

本工程静态投资约 10101 万元，环保投资估算为 82.5 万元，环保投资占总投资的 0.82%。

坝上 500kV 变电站前期工程和本期工程建设规模详见表 3.1-3。

表 3.1-3 坝上 500kV 变电站建设规模一览表

项目	前期	本期
主变容量	2×1200MVA	1×1200MVA
主变型式	单相自耦无励磁调压变压器	单相自耦无励磁调压变压器

电气布置	500kV 配电装置	户外 HGIS 布置	户外 HGIS 布置
	220kV 配电装置	户外 HGIS 布置	户外 HGIS 布置
	66kV 配电装置	户外中型布置，断路器单列式布置	户外中型布置，断路器单列式布置
出线情况	500kV 出线	2 回	/
	220kV 出线	7 回	/
无功补偿	低压并联电容器及电抗器	每台主变低压侧装设 3 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 ±60MvarSVG；配备 1×180Mvar 高压并联电抗器。	#1 主变配备低压侧 3 组 60Mvar 低压电容器和 1 组 ±60MvarSVG

3.1.3.2 与前期工程的配套关系

坝上 500kV 变电站本期扩容工程在拟建变电站厂界内预留场地进行，不新征用土地，不增加运行人员。

坝上 500kV 变电站前期工程拟建有主控楼、事故油池、蓄电池室、污水处理设施等公用配套设施，本工程依托前期工程公用配套设施。

3.1.4 项目占地及土石方

(1) 工程占地

坝上 500kV 变电站围墙内用地面积为 5.1037hm²，总用地面积为 6.3008hm²。本期工程扩建 1 台 1200MVA 主变压器（#1 主变）及相应 500kV、220kV 开关场内的相关设备支架及其基础、3 组低压电容器和 1 组 SVG，扩建区域位于站区中部。本期工程利用一期工程拟建围墙内预留场地建设，本期围墙内永久占地面积约 0.5hm²，占地性质为耕地；本工程依托一期工程临时占地，不新增临时占地。

(2) 土石方

坝上变电站本期工程总余方 6900m³，产生的余方，由施工方运送至政府指定的合法消纳场处置，不随意倾倒。

3.1.5 施工工艺和方法

3.1.5.1 施工组织

(1) 施工用水及施工电源

坝上 500kV 变电站施工期可依托坝上变电站一期工程施工供水供电设施。

(2) 建筑材料

施工所需砂、石等建筑材料就近向合法的砂石料场购买，水泥、钢材等建筑材料就近

向具有营业执照的正规销售处购买。

(3) 交通运输

本期购置的#1 主变和施工材料采购运输可利用高速公路网至海张高速公路→X408 县道→Y062 乡道→进站道路→站址。

(4) 材料堆放

本工程可利用一期工程空余场地堆放材料，不另租地，不新增施工临时占地。

3.1.5.2 施工工艺和方法

变电站工程在施工过程采用机械施工和人工施工相结合的方法，主要施工工艺、方法见图 3.1-3，本工程依托一期工程施工营地，不另租地。

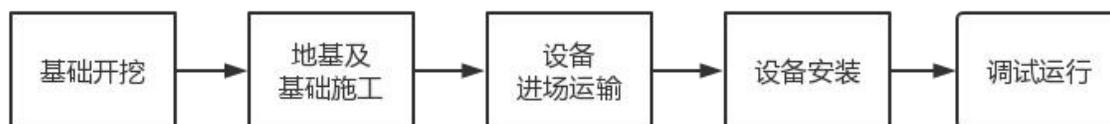


图 3.1-3 本工程主要施工工艺和方法

3.1.6 主要经济技术指标

根据可行性研究阶段的投资估算结果，本工程静态投资约 10101 万元，环保投资估算为 82.5 万元，环保投资占总投资的 0.82%。

根据初步进度安排，本工程计划于 2023 年 6 月进行扩建。

3.2 选址环境合理性分析

3.2.1 方案比选

本期主变扩建工程在拟建坝上变电站内预留场地进行，无方案比选。

3.2.2 与区域电网规划的相符性分析

本工程属于《国家能源局综合司关于同意河北坝上 500 千伏变电站主变扩建工程补充纳入“十四五”电网主网架规划的复函》国能综函电力[2022]74 号中规划实施的项目，与国家电网规划相符。

3.2.3 与城乡规划的相符性

坝上变电站前期选址已取得相关部门的同意站址文件，本期主变扩建在拟建站内预留场地建设，不新征地，本工程与当地城乡规划相符。

3.2.4 与《输变电建设项目环境保护技术要求》相符性分析

本工程变电站站址不涉及国家公园、自然保护区、世界自然遗、重要生境、自然公园、生态保护红线等。本期主变扩建工程在拟建变电站内预留场地进行，不涉及新增占地，且本工程不涉及 0 类声功能区。

本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ 1113-2020）的相符性分析详见表 3.2-1。

表 3.2-1 本工程与《输变电建设项目环境保护技术要求》的相符性分析

序号	内容	HJ113-2020 具体要求	本工程	相符性
1	基本规定	输变电建设项目需要配套建设的环境保护设施，必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。	本工程环境保护设施，与主体工程将同时设计、同时施工、同时投产使用。	符合
2	选址选线	输变电建设项目选址选线应符合生态保护红线管理要求，避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。确实因自然条件等因素限制无法避让自然保护区实验区、饮用水水源二级保护区等环境敏感区的输电线路，应在满足相关法律法规及管理要求的前提下对线路方案进行唯一性论证，并采取无害化方式通过。	本工程选址选线不涉及生态保护红线，符合生态保护红线的要求；已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		变电工程在选址时应按终期规模综合考虑进出线走廊规划，避免进出线进入自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。进入自然保护区的输电线路，应按照 HJ19 的要求开展生态现状调查，避让保护对象集中分布区。	本工程变电站已按终期终期规模考虑进出线，进出线已避让自然保护区、饮用水水源保护区等环境敏感区。	符合
		户外变电工程及规划架空进出线选址选线时，应关注以居住、医疗卫生、文化教育、科研、行政办公等为主要功能的区域，采取综合措施，减少电磁和声环境影响。	本工程在采取相关措施后，电磁和声环境影响满足相应标准要求。	符合

		原则上避免在 0 类声环境功能区建设变电工程。	本工程不位于 0 类区域。	符合
3	设计	总体要求： 输电电建设项目的初步设计、施工图设计文件中应包含相关的环境保护内容，编制环境保护篇章、开展环境保护专项设计，落实防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	本工程初步设计中包含了环境保护内容并提出了相关环境保护措施，落实了防治环境污染和生态破坏的措施、设施及相应资金。	符合
		电磁环境保护： ①工程设计应对产生的工频电场、工频磁场等电磁环境影响因子进行验算，采取相应保护措施，确保电磁环境影响满足国家标准要求；②变电工程的布置设计应考虑进出线对周围电磁环境的影响。	①根据本工程电磁类比结果可知，本工程符合建设后评价范围内的电磁环境影响满足标准要求。②本工程变电站已按终期终期规模考虑进出线，进出线已避让周围电磁环境保护目标。	符合
		声环境保护： ①变电工程噪声控制设计应首先从噪声源强上进行控制，选择低噪声设备；对于声源上无法根治的噪声，应采用隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，确保厂界排放噪声和周围声环境敏感目标分别满足 GB12348 和 GB3096 要求；②位于城市规划区其他声功能区的变电工程，可采取户内、半户内等环境影响较小的布置型式。	①本工程变电站噪声控制设计已考虑采用低噪声设备，并采取隔声、吸声、消声、防振、减振等降噪措施，能确保厂界排放噪声满足 GB12348 要求。变电站周围无声环境敏感目标；②本工程变电站采用户外布置型式。	符合
		生态环境保护： ①输变电建设项目在设计过程中应按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施；②输变电建设项目临时占地，应因地制宜进行土地功能恢复设计。	①本工程设计中已按照避让、减缓、恢复的次序提出生态影响防护与恢复的措施；②本工程临时占地将进行绿化或恢复原状。	符合
		水环境保护： ①变电工程应采取节水措施，加强水的重复利用，减少废（污）水排放。雨水和生活污水应采取分流制；②变电工程站内产生的生活污水宜考虑处理后纳入城市污水管网；不具备纳入城市污水管网条件的变电工程，应根据站内生活污水产生情况设置生活污水处理装置（化粪池、地理式污水处理装置、回用水池、蒸发池等），生活污水经处理后回收利用、定期清理或外排，外排时应严格执行相应的国家和地方水污染	①本工程变电站将采取雨污分流；②本工程变电站工作人员产生的少量生活污水，经污水处理装置进行处理后，用于站内绿化，不外排。	符合

		物排放标准相关要求。		
4	施工	<p>总体要求：输变电建设项目施工应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。设备采购和施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。</p>	<p>本环评要求建设单位及施工单位在项目施工中应落实设计文件、环境影响评价文件及其审批部门审批决定中提出的环境保护要求。施工合同中应明确环境保护要求，环境保护措施的实施和环境保护设施的施工安装质量应符合设计和技术协议书、相关标准的要求。将施工期对环境的影响降到最低。</p>	符合
		<p>声环境保护：①变电工程施工过程中场界环境噪声排放应满足 GB12523 中的要求；②在城市市区噪声敏感建筑物集中区域内，禁止夜间进行产生环境噪声污染的建筑施工作业，但抢修、抢险作业和因生产工艺上要求或者特殊需要必须连续作业的除外。夜间作业必须公告附近居民</p>	<p>本工程禁止夜间进行产生环境噪声污染的施工作业，如因工艺特殊情况要求，需在夜间施工而产生环境噪声污染时，应按《中华人民共和国环境噪声污染防治法》的规定，取得县区级以上人民政府或者其有关主管部门的证明，并公告附近居民。</p>	符合
		<p>生态环境保护：①施工临时道路应尽可能利用机耕路、林区小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响；②施工现场使用带油料的机械器具，应采取防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染；③施工结束后，应及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。</p>	<p>①本工程施工临时道路应尽可能利用机耕路、小路等现有道路，新建道路应严格控制道路宽度，以减少临时工程对生态环境的影响；②施工现场使用带油料的机械器具，将采取措施防止油料跑、冒、滴、漏，防止对土壤和水体造成污染；③施工结束后，将及时清理施工现场，因地制宜进行土地功能恢复。</p>	符合
		<p>水环境保护：施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p>	<p>施工期间禁止向水体排放、倾倒垃圾、弃土、弃渣，禁止排放未经处理的钻浆等废弃物。</p>	符合
		<p>大气环境保护：①施工过程中，应当加强对施工现场和物料运输的管理，在施工现场设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染；②施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>	<p>①施工过程中，将加强对施工现场和物料运输的管理，在施工现场设置硬质围挡，保持道路清洁，管控料堆和渣土堆放，防治扬尘污染；②施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废弃物就地焚烧。</p>	符合

		固体废物处置： ①施工过程中产生的土石方、建筑垃圾、生活垃圾应分类集中收集，并按国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作；②在农田和经济作物施工时，施工临时占地宜采取隔离保护措施，施工结束应将混凝土余料和残渣及时清除，以免影响后期土地功能的恢复。	①施工过程中产生的土石方、建筑垃圾应分类集中收集，并按水保方案及国家和地方有关规定定期进行清运处置，施工完成后及时做好迹地清理工作；②本工程施工临时占地将采取隔离保护措施，施工结束时将混凝土余料和残渣及时清除，恢复土地原有功能。	符合
5	运行	运行期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、废水排放符合 GB8702、GB12348、GB8978 等国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	运行期建设单位将定期开展环境监测，确保电磁、噪声排放符合相关国家标准要求，并及时解决公众合理的环境保护诉求。	符合

本环评依照相关标准对工程电磁环境、声环境、生态环境、水环境及固体废物等提出了相应的环保措施，在落实各项环保措施的前提下，本工程对环境的影响可满足国家标准的要求。因此本工程符合《输变电建设项目环境保护技术要求》（HJ1113-2020）相关要求。

3.2.5 与张家口市“四区一线”的符合性分析

本项目位于张家口市张北县境内，变电站不涉及自然保护区、风景名胜核心区、饮用水水源保护区、重要河流湖库管理区等保护区范围，变电站不涉及生态保护红线。本项目为县级以上国土空间规划的输变电基础设施建设，符合《关于在国土空间规划中统筹划定落实三条控制线的指导意见》的相关要求。

因此，本项目符合“四区一线”的相关规定要求。

3.2.6 与“三线一单”的相符性分析

根据《张家口市人民政府关于加快实施“三线一单”生态环境分区管控的意见》，以下简称《意见》，《意见》的基本原则：坚持生态优先，推动绿色发展。深入践行“绿水青山就是金山银山”的理念，以“三线一单”为抓手，将生态环境保护摆在战略突出位置，将生态文明建设要求融入经济社会发展全过程，持续推进产业结构调整 and 布局优化，推动全市绿色转型发展。坚持统筹衔接，突出重点领域。落实国家、省生态环境保护总体要求，

突出全市生态环境管控的系统性、整体性，充分衔接首都“两区”建设规划、国土空间规划、相关污染防治规划、资源能源利用目标及环境承载能力监测预警等工作成果，统筹抓好重点领域生态环境综合管控。坚持因地制宜，实施差别管控。在省“三线一单”总体框架下，结合首都“两区”建设规划、国土空间规划、环境质量目标等要求，因地制宜选择科学可行的技术方法，系统开展区域空间生态环境评价，合理确定管控单元，从空间布局约束、污染物排放管控、环境风险防控、资源利用效率等方面制定更加精细化和差异化的生态环境分区管控要求，形成覆盖全市全域、符合本地实际的“三线一单”管控体系，助力经济高质量发展和生态环境高水平保护。

（一）生态环境管控单元划分。

环境管控单元包括优先保护、重点管控和一般管控单元三类。全市共划分环境管控单元 215 个，其中优先保护单元 120 个、重点管控单元 78 个、一般管控单元 17 个，分别占全市总面积的 58%、7%、35%。

1. 优先保护单元。主要包括生态保护红线；饮用水水源保护区、自然保护区、风景名胜區、森林公园、地质公园、湿地公园等法定保护地；生态功能重要和生态环境敏感脆弱的生态空间；山地、森林、河流、湖泊、水库等对生态安全格局具有重要作用的区域。

2. 重点管控单元。主要包括城镇集中建设区、产业园区和开发强度高、污染物排放强度大、环境问题较为突出的区域。

3. 一般管控单元。优先保护单元和重点管控单元之外的其他区域。

（二）分类管控要求。

1. 优先保护单元。严格落实生态保护红线管理要求；严格执行各类保护地相关法律法规；生态空间及其他重要区域坚持生态优先，突出空间布局约束，依法禁止或限制大规模、高强度工业开发和城镇建设活动，开展污染物排放管控和生态保护修复活动，确保重要生态环境功能不降低。

2. 重点管控单元。

城镇重点管控单元。优化工业布局，有序实施高耗能、高排放工业企业整治或搬迁退出；强化交通污染源管控；完善污水治理设施；加快城镇河流水系环境整治；加强工业污染场地环境风险防控和开发再利用监管。

产业园区重点管控单元。严格产业准入，完善园区基础设施建设，推动设施提标改造；实施污染物总量控制，落实排污许可制度；强化资源利用效率和地下水开采管控。

农业农村重点管控单元。优化规模化畜禽养殖布局，加快农村生态环境综合整治，逐步推进农村污水和生活垃圾治理；减少化肥农药施用量，优化农业种植结构，推动秸秆综合利用；控制地下水超采区农业地下水开采。

3.一般管控单元。严格执行国家、省、市关于产业准入、总量控制和污染物排放标准等管控要求。

本项目位于一般管控单元内，

本项目与张北县管控单元生态环境准入清单相符性见表 3.2-2。

表3.2-2 本工程与张北县管控单元生态环境准入清单相符性分析

管控要求		本项目情况	符合性结论
一般 管控 单元	污染物排放管控		
	1. 加强塑料等行业 VOCs 治理力度。重点提高涉 VOCs 排放主要工序密闭化水平，加强无组织排放收集，加大含 VOCs 物料储存和装卸治理力度。 2. 单元内锅炉污染物排放应达到《锅炉大气污染物排放标准》（DB13/5161-2020）排放标准要求。 3. 水泥行业执行《水泥工业大气污染物超低排放标准》（DB13/2167-2020）。 4. 逐步强化农村生活污水治理。	本项目为输变电项目，变电站运行期生活污水经站内污水处理设施处理后，用于站区绿化。	符合
	资源利用效率		
	张北镇、小二台镇、二台镇、馒头营乡、二泉井乡、两面井乡、郝家营乡大囿囿镇除城区外为深、浅层地下水限采区，压减农业灌溉面积，实施退耕还草。	本项目为输变电项目，变电站在大河镇，不在限采区范围内。	符合

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 施工期环境影响因素识别

施工期的主要环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废水及生活污水、固体废物、生态影响等方面。

(1) 施工噪声

本工程需要进行部分基础开挖和设备支架的搭建，本期工程施工期噪声源主要是各种施工机械设备和施工运输车辆产生的机械噪声及各种施工作业产生的噪声，包括挖掘机、推土机、载重汽车、砼搅拌车等。

根据《环境噪声与振动控制工程技术导则》（HJ2034-2013），工程主要施工设备的噪声源强见表 3.3-1。

表 3.3-1 工程施工期主要施工机械噪声源强

施工机械设备	声压级（dB（A））	
	距声源 5m	距声源 10m
液压挖掘机	82~90	78~86
推土机	83~88	80~85
重型运输车	82~90	78~86
商砼搅拌车	85~90	82~84

（2）施工扬尘

施工中土石方的开挖、回填将破坏原施工作业面的土壤结构，干燥天气尤其是大风条件下很容易造成扬尘；运输车辆、施工机械设备运行会产生少量尾气（含有 NO_x、CO、C_mH_n 等污染物），这些扬尘、粉尘、尾气等均为无组织排放。

（3）施工废水及生活污水

①施工废水

本工程变电站扩建施工生产废水包括基础开挖废水、机械设备冲洗废水和混凝土搅拌系统冲洗废水等。该类废水往往偏碱性，含有石油类污染物和大量 SS，各污染物浓度一般为：pH 约 10、SS1000~6000mg/L、石油类约 15mg/L。施工废水量与施工设备的数量、混凝土工程量有直接关系。本工程主要为扩建一台主变、设备支架及基础等，其产生的少量施工废水依托一期工程废水沉淀池，经沉淀后部分回用，不外排。

②生活污水

本工程施工期生活污水主要为变电站施工人员生活污水，产生量与施工人数有关，包括粪便污水、洗涤废水等。施工高峰期人数以 20 人计，用水量取 100L/人 d，污水量按用水量的 80%计，则生活污水量约 1.6m³/d，其中主要污染物有 SS、COD_{Cr}、BOD₅ 和氨氮等，水质及其中污染物产生量见表 3.3-2。

本工程施工期施工人员生活污水排入临时防渗化粪池处理后，定期清掏，不外排。

表 3.3-2 施工期生活污水中主要污染物产生量

污染物	SS	BOD ₅	COD _{Cr}	氨氮
浓度 (mg/L)	200	250	350	40
产生量 (kg/d)	0.32	0.4	0.56	0.064

(4) 固体废物

本工程施工高峰时施工人数约 20 人，生活垃圾产生量取 0.5kg/人·d，则生活垃圾产生量为 10kg/d。临时施工营地设有固废垃圾箱，施工人员的生活垃圾经营地垃圾箱统一分类收集后，由当地环卫部门定期清运。

3.3.2 运行期环境影响因素识别

本期工程变电站运行期对环境的影响主要有：工频电场、工频磁场、噪声、废旧蓄电池、事故油等对周围环境的影响。

(1) 工频电场、工频磁场

本工程仅扩建主变压器及 66kV 设备，主要的影响为主变压器及 66kV 设备周围电磁环境影响略有增加。

(2) 噪声

本工程运行期变电站声环境影响评价因子为昼间、夜间等效声级，本工程主要噪声污染源为拟建的#1 主变。本环评主要对变电站的运行噪声贡献值进行预测评价。

(3) 生活污水

本项目扩建后，无需新增变电站运行维护人员，因此不增加站内生活污水量，站内少量生活污水经污水处理设备处理达到绿化用水标准后，用于站区绿化，不外排。

(4) 废油

变电站运行期正常情况下，无变压器油及油污水产生，变电站主变压器在故障情况下会产生废变压器油，废变压器油属于《国家危险废物名录（2021 年版）》（环境保护部、国家发展和改革委员会等五部委联合发布，部令第 15 号）中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为（毒性、易燃性），废物代码 900-220-08。当设备发生故障排油或漏油时，泄漏的变压器油将渗过下方贮油坑内的卵石层并通过排油管道到达事故油池，废变压器油经事故油池收集后由有资质公司回收处置。

(5) 固体废物

本工程扩建后，值班人员无增加，不新增生活垃圾。

变电站采用蓄电池作为备用电源，蓄电池电解液含油重金属和腐蚀性酸液，根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（环境保护部、国家发展和改革委员会等五部委联合发布，部令第 15 号），废旧蓄电池含铅废物属于危险废物，编号为 HW31（代码 900-052-31），危险特性为（毒性、腐蚀性）。变电站蓄电池待使用期结束后或其他原因无法使用时，应按照《危险废物贮存污染控制标准》的相关要求进行贮存，并最终交由有相应资质的单位处置，转移过程中严格执行《危险废物转移联单管理办法》的相关要求。

3.4 生态环境影响途径分析

3.4.1 施工期生态影响途径分析

本工程施工交通运输便利，施工场地位于变电站围墙内，对生态环境影响较小。

工程施工中由于土方开挖、弃土堆放等可能造成水土流失，施工结束后裸露地表将绿化或硬化处理，工程施工带来的水土流失也将消失。

3.4.2 运行期生态影响途径分析

变电站运行期运行维护活动均在站内，不影响周边生态环境。

3.5 初步设计环境保护措施

3.5.1 工程设计阶段

（1）电磁环境保护措施

①变电站设备的金属附件，如吊夹、保护环、保护角、垫片和接头等，设计时确定合理的外形和尺寸，以避免出现高电位梯度点。

②有的边、角都应挫圆，螺栓头也应打圆或屏蔽，避免存在尖角和凸出物。

③在出现最大电压梯度的地方，金属附件上的保护电镀层确保光滑。

④使用设计合理的绝缘子，要特别关注绝缘子的几何形状以及关键部位材料的特性，尽量使用能改善绝缘子表面或沿绝缘子串电压分布的保护装置。

⑤控制变电站内高压电气设备间连线离地面的最低高度，合理布局，保证导体和电气设备的安全距离和良好接地，对产生大功率电磁振荡的设备采取必要的屏蔽措施。

（2）声环境保护措施

①主变压器等设备选用低噪声水平设备。对电晕放电噪声通过选择高压电气设备、导体等以及按晴天不出现电晕校检和选择导体等措施以降低电晕放电噪声。

②主变压器等设备选用符合国家标准低噪声水平设备；#1 主变压器 1m 外距离地面 1.5m 高度处的声压级不超过 75dB（A）。

（3）水环境保护措施

坝上变电站前期工程拟建埋地式污水处理装置，生活污水经处理达到绿化用水标准后，用于站区绿化，不外排。本工程运行期不新增运行人员，不新增生活污水。

（4）环境风险防控措施

坝上变电站内拟建设 2 座事故油池，其中主变事故油池 1 座，有效容积约 77m³；高压电抗器事故油池 1 座，有效容积约 30m³，并配套建设了事故油收集系统，用于收集事故及检修且失控状态下的变压器油；事故废油经事故油池暂存后交由有相应资质的单位进行回收，对少量不能回收利用的含油废水和废渣等交由有危废处置资质的单位进行妥善处置。

3.5.2 施工期

（1）施工扬尘污染控制措施

- ①合理组织施工，避免扬尘二次污染。
- ②施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施。
- ③施工区域可采取定期洒水等措施来减少扬尘影响。

（2）施工废水污染控制措施

①施工现场要严格规定排水去向，施工中产生的泥浆水、车辆冲洗废水等都应收集沉淀后回用，不外排。

- ②施工人员生活污水利用临时化粪池处置，不外排。

（3）施工噪声污染控制措施

- ①加强施工期的环境管理工作，并接受环保部门的监督管理。
- ②坝上变电站扩建施工在拟建围墙范围内进行，减少施工期噪声对周围声环境的影响。
- ③选用低噪音的施工机械和施工设备，控制设备噪声源强。
- ④运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

（4）固体废物污染控制措施

工程施工产生的固体废物主要是施工人员的生活垃圾及基础开挖产生的弃土弃渣，为

避免生活垃圾对环境造成影响，在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。施工人员生活垃圾由环卫部门妥善处理，及时清运或定期运至环卫部门指定的地点安全处置。对于基础开挖产生的临时土方，应按照当地渣土管理要求及水土保持方案的要求进行安全处置。

（5）生态环境保护措施

施工过程中应加强施工管理，规范施工，对施工开挖土方采取临时拦挡及雨天覆盖等措施。

3.5.3 运行期

- （1）加强对当地群众进行有关高压送电线路和设备方面的环境宣传工作。
- （2）建立各种警告、防护标识，避免意外事故发生。
- （3）依法进行运行期的环境管理工作。
- （4）工程建成后需进行竣工环境保护验收。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

本项目位于河北省张家口市张北县大河镇水官坊村。

张北县位于河北省西北部，内蒙古高原南缘的坝上地区，处于华北内地连接内蒙的咽喉地段，为坝上第一县，地处北纬 $40^{\circ} 57' \sim 41^{\circ} 34'$ ，东经 $114^{\circ} 10' \sim 115^{\circ} 27'$ 之间。境域东西 109 公里，南北 67 公里，张北居民以汉族为主，占总人口的 98%，还有蒙古族、回族、满族等。张北县以其壮美的自然风光、悠久的历史文化、独特的资源优势、良好的投资环境、展示出广阔的发展前景。张北县是离京津地区最近的高原地区，夏天气候凉爽是避暑胜地。

本项目在河北省张家口市区域内地理位置图见附图 1。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌、地质

张家口市地势西北高、东南低，阴山山脉横贯中部，将全市划分为坝上、坝下两大部分。境内洋河、桑干河横贯全市东西，汇入官厅水库。

张家口市属内蒙-大兴安岭褶皱系和中朝准地台两个 I 级构造单元。内蒙-大兴安岭褶皱系是一个自元古代至古生代末长期发育的地槽区，仅在康保北分布，范围极小，地层零星出露。中朝准地台构造发展过程可明显地划分为 3 大阶段，反映出地壳呈活跃-稳定-活跃的发展演化规律。张家口市主要有深断裂 2 条，大断裂 7 条。该区岩浆岩比较发育，分布面积大，岩石种类较齐全。岩浆岩共有 9 个旋回，每个旋回都以喷出岩开始，以中深层侵入岩结束。超基性、基性、中性、碱性及酸性岩都有，岩基、岩脉、岩株、岩墙、岩被各种产状齐全。本区地层除缺失下古生界上奥陶系、上古生界志留系、泥盆系、石炭系、上二叠系和中生界三叠系、上白垩系以外，由太古界至新生界地层皆有出露，总厚度达 35978—51866 米。本区出露的地层中包括的岩石种类也很齐全，不仅有太古界的变质岩，元古界、古生界和新生界的沉积岩，还有侵入体周围的接触变质岩和局部的动力变质岩，以及超变质作用形成的混合岩。岩浆岩主要是中生代、新生代喷出岩和吕梁期、海西期、燕山期花岗岩以及不同岩性的岩脉。

张家口市分为两个截然不同的地貌单元。坝上高原区：包括尚义县套里庄、张北县狼窝沟、赤城县独石口一线以北的沽源、康保、尚义和张北 4 县的广阔区域，属内蒙古高原的南缘，占张家口总面积的 1/3，海拔一般在 1400 米左右，地势南高北低，比高小于 50 米。冈梁、湖淖、滩地相间分布，呈现典型的波状高原景观。康保县城以北丘陵成带，是阴山山脉余支。高原南缘一带，有垅状山脉分布，地势略高，海拔在 1500 米以上。坝下低中山盆地：地势西北高，东南低，山峦起伏，沟谷纵横，海拔高度在 1000~2000 米之间。蔚县境内的小五台山，主峰海拔高度 2882 米，为河北省群山之首。群山之间有较大的山间盆地呈串珠状排列。主要有：柴沟堡-宣化、涿鹿-怀来、蔚县-阳原盆地，海拔高度 500—1000 米，盆地内有河流通过，两岸分布有肥沃的耕地

坝上 500kV 变电站站周围为丘陵地貌，站址区域地质构造稳定。本期主变扩建场地拟在前期工程进行平整。

4.2.2 水文特征

张北县较大的河流有 13 条，均属内陆河，大部分河流源于坝头山区，多呈南北、东西走向。水源主要靠天然降水补给，部分河流汇聚山间泉水溪流，在流程中又渗漏或被蒸发掉，成为季节性河流。张北县有水文资料记载以来较大的河流主要是安固里河，该河起源张北镇西号村附近，止于黄盖淖水库，长约 22.7 公里，宽 47.7 米，流域面积 863.9 平方公里。

本变电站不受洪水和内涝影响，站址位于丘陵上，站内雨水经收集后排入水官坊村东侧台路河中，由于一期工程中拟建设完善的防排洪设施，因此本站不受百年一遇洪水灾害及内涝灾害影响。

4.2.3 气候气象特征

张北县属中温带大陆性季风气候，年平均气温 3.2℃。年降水量 300 毫米左右。张北县是河北省日照条件最好的县之一，年平均日照时数 2897.8 小时，年平均 7 级以上大风日数 30 天左右。

张北县是河北省日照条件最好的县之一，年平均日照时数 2897.8 小时，全年活动积温 2448℃，年平均 7 级以上大风日数 30 天左右。全年无霜期 90 天~110 天，光照充足，雨热同季，昼夜温差大，干旱、多风、少雨、无霜期短是主要的气候特征。张北县位于河

北省西北部、内蒙古高原南缘的坝上地区，原始生态草原保存完整。县内平均海拔 1400 米—1600 米，属大陆性季风气候，年均气温 2.60℃，降水量近 400 毫米，无霜期 90 天~110 天，光照充足，雨热同季，昼夜温差大，动植物品质优良。

本次选取张北气象站作为本工程气象参证站。

张北气象站各项常规数据统计：

平均气温℃：3.28

极端最高气温℃：36.7 出现于 2010.7.29

极端最低气温℃：-34.8 出现于 1978.2.15

平均气压 hPa：859.8

极端最高气压 hPa：881.6 出现于 2004.11.25

极端最低气压 hPa：837.2 出现于 1980.4.18

平均降水量 mm：390.1

最大降水量 mm：561.5 出现于 1959 年

最大 1 日降水量 mm：93.4 出现于 2005.8.14

一次连续最长降水日数 d：10 出现于 1990.7.6~1990.7.15 降水总量 64.4mm

最大积雪深度 cm：21 出现于 1979.2.23

最大冻土深度 cm：212 出现于 1984 年，持续 14 天

平均相对湿度%：57.1

4.3 电磁环境现状评价

为了解本项目周边区域的电磁环境质量状况，本次环评引用《张家口坝上 500kV 输电工程环境影响报告书》中河北省华川检验检测技术服务有限公司出具的检测报告《张家口坝上 500 千伏输变电工程》，对拟建站址变电站周围的电磁环境监测数据进行分析。

4.3.1 监测因子

监测因子：地面 1.5m 高度处的工频电场、工频磁场。

4.3.2 检测点位及布点方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020）中监测点位及布点方法的规定并结合工程的实际情况，坝上变电站站址环境质量现状监测采取的布点方法如下：

拟建坝上变电站按照站址中心处布点，共布置 1 个监测点位。监测布点详见表 4.3-1，监测布点图详见图 4.3-1。

表 4.3-1 电磁环境现状监测点

序号	工程名称	行政区划	点位	监测因子
1	坝上 500kV 变电站	张家口市张北县大河镇水官坊村	拟建坝上 500kV 变电站站址	工频电场、工频磁场

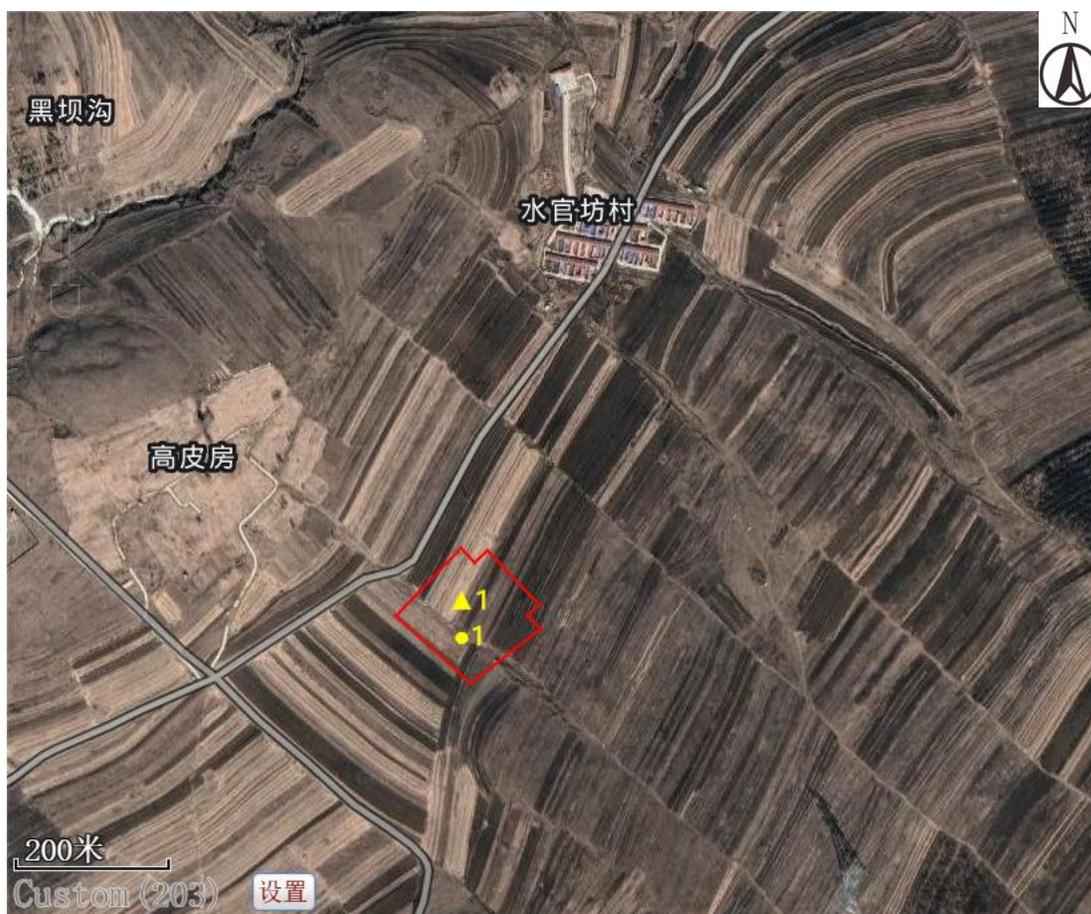


图 4.3-1 监测点位示意图 (▲电磁 ●噪声)

4.3.3 监测频次

监测点位监测一次。

4.3.4 监测方法及仪器

(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) 监测仪器

工频电场、工频磁场监测仪器及参数见表 4.3-2。

表 4.3-2 工频电场、工频磁场测量仪器参数

仪器名称	工频电磁场测量仪
仪器型号	EHP-50F/NBM-550
生产厂商	Narda Safety Test Solutions
仪器编号	HCIE-01
量程	电场强度：100mv/m~100kv/m 磁感应强度：0.3nT~10mT
校准单位	中国计量科学研究院
校准证书	XDdj2022-00740
校准有效期	2022 年 3 月 1 日~2023 年 2 月 28 日

4.3.5 监测期间环境状况及运行工况

拟建坝上变电站站址环境质量现状监测时间为 2022 年 7 月 24 日~7 月 25 日。

7 月 24 日昼：天气：晴；环境温度：19.8℃；相对湿度：46.8%RH。

7 月 25 日昼：天气：晴；环境温度：20.9℃；相对湿度：44.3%RH。

4.3.6 监测结果

拟建坝上 500kV 变电站站址工频电场强度、工频磁感应强度现状监测结果见表 4.3-3。

表 4.3-3 工频电场强度、磁感应强度现状监测对比结果

序号	监测点位描述	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)	备注
1	拟建坝上 500kV 变电站站址	7.231	0.0240	

4.3.7 评价及结论

本项目变电站站址现状为耕地，站址附近无高压输电线路、工厂等设施。根据《张家口坝上 500kV 输变电工程环境影响报告书》中拟建站址变电站周围的电磁环境监测数据可知，坝上 500kV 变电站站址监测点位工频电场强度为 7.231V/m，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 的工频电场强度公众曝露控制限值；坝上 500kV 变电站站址监测点位工频磁感应强度为 0.0240 μ T，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 的工频磁感应强度公众曝露控制限值。

4.4 声环境现状评价

为了解拟建坝上 500kV 变电站站址所在区域的声环境质量现状，本次环评引用《张

张家口坝上 500kV 输变电工程环境影响报告书》中拟建站址变电站周围的声环境监测数据进行分析。监测布点图详见图 4.3-1。

4.4.1 监测因子

等效连续 A 声级。

4.4.2 监测方法

环境噪声监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）。

4.4.3 检测仪器及参数

声环境监测仪器及参数见表 4.4-1。

表 4.4-1 噪声测量仪器参数

仪器名称	多功能声级计	声校准器
仪器型号	AWA6228+型	AWA6021A 型
生产厂商	杭州爱华仪器有限公司	杭州爱华仪器有限公司
仪器编号	HCIE-10	HCIE-13
量程	20dB(A)~132dB(A)	94dB(A)
检定单位	河北省计量监督检测研究院	河北省计量监督检测研究院
检定证书	DCSS22-01389 号	DCSS22-01394 号
检定日期	2022 年 7 月 15 日	2022 年 7 月 15 日

4.4.4 监测频次

昼间、夜间各一次。

4.4.5 监测时间及环境条件

拟建坝上变电站站址环境质量现状监测时间为 2022 年 7 月 24 日~7 月 25 日。

7 月 24 日昼：天气：晴；环境温度：19.8℃；相对湿度：46.8%RH；风速：2.23m/s；

7 月 24 日夜：天气：晴；环境温度：20.5℃；相对湿度：45.6%RH；风速：3.69m/s；

7 月 25 日昼：天气：晴；环境温度：20.9℃；相对湿度：44.3%RH；风速：2.69m/s；

7 月 25 日夜：天气：晴；环境温度：20.3℃；相对湿度：48.6%RH；风速：3.88m/s。

4.4.6 监测点位

拟建坝上变电站按照站址中心处布点，共布置 1 个监测点位，距离地面 1.2m 处。

4.4.7 监测结果

拟建坝上 500kV 变电站站址声环境现状监测结果详见表 4.4-2。

表 4.4-2 本工程声环境现状监测结果一览表单位：dB (A)

序号	点位描述	昼间	夜间	评价标准	备注说明
1	拟建坝上 500kV 变电站站址	41	40	昼间 60；夜间 50	

4.4.8 评价及结论

根据声环境质量现状监测结果可知，坝上 500kV 变电站站址昼间噪声监测值为 41dB (A)，夜间噪声监测值为 40dB (A)，均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求。

4.5 生态环境现状评价

本项目位于张家口市，地处蒙古高原和河北平原的过渡带，生态系统以农田生态系统为主。根据本项目的实际情况，通过基础资料收集、现场实地踏勘、调查走访等方式进行评价范围内的生态环境现状的调查工作。

4.5.1 环境功能区划

4.5.1.1 河北省主体功能区规划

根据《河北省主体功能区规划》，河北省分为优化开发区域、重点开发区域、限制开发区域及禁止开发区域。

本项目位于河北省张家口市张北县，属于限制开发区域。限制开发区域分为两类，即农产品主产区和重点生态功能区。农产品主产区是指耕地面积较多、发展农业条件较好，尽管也适宜工业化城镇化开发，但从保障国家粮食安全及永续发展的需要出发，必须把增强农业综合生产能力作为发展首要任务的地区。重点生态功能区是指生态脆弱，生态系统重要，必须把增强生态产品生产能力作为重要任务的地区。

输变电工程属于基础设施建设，其建设将有助于区域的经济增长，与限制开发区域的主体功能定位相符。

4.5.1.2 河北省生态功能区划

根据《河北省生态功能区划》，河北省划分为 5 个生态区。本工程涉及 1 个生态区（坝上高原生态防护区），主体生态功能为防风固沙和涵养水源。

4.5.2 陆生生态系统

4.5.2.1 生态系统现状

根据现场踏勘，变电站站址区域生态系统主要为农田生态系统，其次有少量城镇/村落生态系统。

农田生态系统主要生态功能体现在农产品及副产品生产，包括为人们提供可食用农产品，为现代工业提供加工原料，以及提供生物生源等，也具有大气调节、环境净化、土壤保持、养分循环、传粉播种、病虫害控制等功能。

本工程周边地区农田生态系统，主要为人工栽培、种植的农作物、经济林等。

4.5.2.2 植被

本项目区域植被状况良好，以农田植被为主，兼有小灌木和杂草，不涉及国家级和省级保护的珍稀濒危野生植物集中分布区和古树名木。

4.5.2.3 动物

根据现场踏勘和调查、资料收集情况，工程建设区域常见野生动物主要为鸟类、蛙类、蛇类等小型野生动物活动。本工程不涉及自然保护区，也不涉及国家级和省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地。

4.5.2.4 生态敏感区

本工程不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的受影响的重要物种、生态敏感区（包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地，重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。）以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态环境影响评价

本期工程仅在拟建坝上变电站围墙内扩建主变压器，不新增用地，对站外生态环境不产生影响，工程施工中由于土方开挖、弃土堆放等可能造成站内水土流失。

本工程在施工过程中，将在站内设置一个临时堆土场地，堆土场采用编织袋围护，在临时堆土场外侧设置人工夯实的排水明沟、沉砂池，排水汇入临时化粪池。在多雨季节里，预先采取毛毡布对土体或沙石料等进行覆盖，避免水土流失。

坝上变电站在施工过程中，施工区域和生产区域之间将设置塑钢隔离挡板，塑钢隔离挡板在扩建场地四周围成，在适当位置设置进出口，便于施工人员、施工器械和施工车辆的进出。

工程施工结束后，对裸露地表采取硬化处理，由工程建设而造成的水土流失影响将逐步消失。

5.2 声环境影响分析

5.2.1 施工噪声预测

本工程施工期噪声主要为各种施工机械设备产生的噪声及施工运输车辆行驶的噪声等。噪声源主要为基础开挖阶段的挖掘机、推土机、运输车，结构和装修阶段的砼振捣器、砼搅拌机、电锯等。噪声源强见表 5.2-1。

表 5.2-1 本工程施工期主要施工机械噪声源强一览表

序号	阶段*	主要施工设备	声压级**（距声源 5m，单位 dB（A））
1	地基处理、土石方开挖	液压挖掘机	86
		重型运输车	86
2	土建施工	静力压桩机	73
		重型运输车	86
		混凝土振捣器	84
3	设备进场运输	重型运输车	86

注：*设备及网架安装阶段施工噪声明显小于其他阶段，根据噪声叠加原理可不单独预测；

**施工所采用设备一般为中等规模，因此参考 HJ2034-2013，选用适中的噪声源源强值。

施工机械设备一般露天作业，噪声经几何扩散衰减后到达预测点。主要施工设备与施

工场界之间的距离一般都大于 $2H_{\max}$ (H_{\max} 为声源的最大几何尺寸)。因此, 变电站工程施工期的施工设备可等效为点声源。

5.2.1.1 噪声预测

施工噪声对周围声环境的影响按照户外声传播衰减进行计算, 在没有隔声屏障等措施的情况下, 计算方法及公式参照《环境影响评价技术导则-声环境》(HJ/2.4-2009) 相关规定。

户外声传播衰减包括几何发散 (A_{div})、大气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、屏障屏蔽 (A_{bar})、其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的衰减。在只考虑几何发散衰减时, 预测点 r 处的 A 声级为:

$$L_A(r) = L_A(r_0) - 20 \lg(r/r_0)$$

式中: $L_A(r)$ - 距声源 r 处的声级, dB (A);

$L_A(r_0)$ - 参考位置的声级, dB (A);

r_0 - 参考位置与点声源之间的距离, m;

r - 预测点与点声源之间的距离, m。

取最大施工噪声源值 86dB (A) 对变电站施工场界噪声环境贡献值进行预测, 预测结果参见表 5.2-2。

表 5.2-2 施工噪声源对变电站施工场界噪声贡献值

距变电站场界外距离 (m)	1	10	15	30	50	70	90	100	180
距声源的距离 (m)	16	25	30	45	65	85	105	115	195
场界噪声贡献值 dB (A)	65.9	62.0	60.4	56.9	53.7	51.4	49.6	48.8	44.2
施工场界噪声标准 dB (A)	昼间 70, 夜间 55								

注: 依据工程实际情况, 上表中按施工设备距场界不小于 15m 的情况进行测算, 围墙措施隔声效果约为 10dB (A)。

5.2.1.2 施工期噪声影响分析

由表 5.2-2 可知, 变电站拟建围墙等噪声拦挡措施, 施工设备距施工场界 15m 的情况下, 场界噪声贡献值约为 65.9dB (A), 可满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011) 中昼间 70dB (A) 的要求, 但不能满足夜间 55dB (A) 的要求。

坝上 500kV 变电站 200m 范围内无常住居民, 变电站的施工区均在围墙内。本项目施工时, 施工单位应通过合理进行施工组织, 缩短工期, 优化施工时段, 合理安排高噪声设

备布局，先修建围墙，考虑围墙具有一定隔声效果（隔声量约 15dB（A）），能进一步减小施工噪声影响的时段和对周围敏感点的影响。

变电站施工一般仅在昼间（6:00~22:00）进行，严格限制夜间施工和夜间运输行车，满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》的有关规定。

5.2.2 拟采取环保措施

为尽量降低施工噪声对周围环境的影响，本环评要求施工单位在施工期采取下列噪声防护措施：

- （1）加强施工期的环境管理工作，并接受环保部门的监督管理。
- （2）坝上变电站扩建施工在围墙范围内进行，减少施工期噪声对周围声环境的影响。
- （3）选用低噪音的施工机械和施工设备，控制设备噪声源强。
- （4）严格限值夜间施工。
- （5）运输材料的车辆进入施工现场严禁鸣笛，装卸材料时应做到轻拿轻放。

在采取上述噪声治理措施后，可将本工程施工期噪声对周边声环境的影响降至最低。同时，施工期的声环境影响是短暂的，在施工结束后施工噪声影响也将随之消失。

综上所述，本工程施工期间施工噪声可以满足《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB 12523-2011）的要求。

5.3 施工扬尘分析

5.3.1 施工扬尘影响分析

施工扬尘是施工期环境空气污染主要来源。

变电站扩建施工扬尘主要来自土方挖掘、物料运输和施工现场内车辆行驶扬尘等。由于扬尘源多且分散，源高一般在 15m 以下，属于无组织排放。

5.3.2 施工扬尘防治措施

为减少施工期扬尘的大气环境影响，建议施工期采取如下扬尘污染防治措施：

- （1）合理组织施工，避免扬尘二次污染。
- （2）施工运输车辆应采用密封、遮盖等防尘措施。
- （3）施工区域可采取定期洒水等措施来减少扬尘影响。

采取上述措施后，施工期对环境空气的影响能得到有效控制。

5.4 固体废物影响分析

本期扩建工程仅在预留场地进行扩建，只有少量基础开挖工程，土石方量很少，仅产生少量弃方，由施工方运送至政府指定的合法消纳场处置，不随意倾倒。施工期少量的剩余物料和建筑垃圾综合利用，施工人员的生活垃圾纳入站内现有的垃圾收集系统，并定期由当地环卫部门清运处理。因此，本期扩建工程基本无固体废弃物影响，对周围环境影响不大。

5.5 地表水环境影响分析

施工期污水主要来自两个方面：一是施工泥浆废水，二是施工人员的生活污水。

施工泥浆废水主要是在施工设备的维修、冲洗中产生。应设置临时沉淀池，把施工泥浆废水汇集入沉淀池充分沉淀后，上清水用于施工区洒水降尘，沉淀物回用于施工后的场地平整。

变电站施工时，变电站施工人员居住产生的生活污水排入临时居住点的临时防渗化粪池中，定期清掏，不外排。在采取上述措施后，变电站施工对周边水环境基本没有影响。

6 运行期环境影响分析

6.1 电磁环境影响与评价

6.1.1 评价方法

根据《环境影响评价技术导则 输变电》（HJ 24-2020），本次电磁环境影响评价采用类比预测分析的方法进行电磁环境影响预测评价，通过对相似类型 500kV 变电站进行类比监测来分析、预测和评价坝上 500kV 变电站本期规模投运后的电磁环境影响。

6.1.2 类比分析对象

（1）类比对象选择的原则

根据国内外研究成果和已通过竣工环保验收的交流输变电工程分析，变电站电磁环境影响的主要因素为电压等级和布置形式，类比对象应选择电压等级相同，总平面布置、建设规模、环境条件等类似，运行稳定的变电站。

（2）类比变电站选择

根据本工程可行性研究报告，坝上 500kV 变电站本期扩建主变规模为 1×1200MVA，建成后主变规模为 3×1200MVA。选取与本工程 500kV 变电站条件相似，即电压等级相同、容量相同、主接线形式相近的变电站进行类比监测。结合本期扩建工程的建设规模，本次变电站预测评价选择安定 500kV 变电站作为类比分析对象。

安定 500kV 变电站位于北京市大兴区安定镇境内，该变电站现有四台主变正常运行。坝上变电站与安定变电站的可比性见表 6.1-1，安定变电站总平面布置示意图 6.1-1。

表 6.1-1 本工程坝上变电站与类比变电站可比性

项目名称		坝上 500kV 变电站	安定 500kV 变电站 (类比变电站)
电压等级		500kV	500kV
主变 压器	容量	3×1200MVA	4×1200MVA
	布置	户外布置	户外布置
总平面布置		南侧为 220kV 配电装置，北侧为 500 千伏配电装置，主变区位于二者之间。	北侧为 220kV 配电装置，南侧为 500kV 配电装置，主变区位于二者之间。

（3）坝上变电站与类比变电站电磁环境影响可比性分析：

①电压等级

本期变电站和类比变电站的电压等级均 500kV。根据电磁环境影响分析，电压等级是

影响电磁环境的主要因素，因此两者具有很好的可比性。

② 配电装置型式

本项目变电站和类比变电站的场地布置方式均为 500kV 配电装置区-主变区-无功补偿区-220kV 配电装置区依次布置。本项目变电站的 500kV 配电装置和 220kV 配电装置均为户外布置，类比变电站 500kV 配电装置和 220kV 配电装置均为户外布置。

根据电磁环境影响分析，变电站电气布置方式是影响电磁环境的主要因素，本项目电气布置方式与类比变电站基本相同，因此，类比变电站的选择是合理的。

③ 变压器布置及容量

本期主变规模为 $1 \times 1200\text{MVA}$ ，本期工程建成后规模为 $3 \times 1200\text{MVA}$ ，类比安定 500kV 主变容量为 $4 \times 1200\text{MVA}$ ，本项目主变规模优于类比变电站。主变均采用三相分体布置，主体布置方式是一致的。

根据变电站平面布置分析，变电站的主变压器均布置在场地中央，变电站主变压器离围墙均有一定距离，随距离衰减很快。因此对变电站周围的电磁环境影响不大。

综上所述，选用的安定 500kV 变电站虽然与本工程变电站存在一些差异，但从电压等级、电气设备布置方式、主变数量及布置方式等分析，选用该变电站的类比监测结果来预测分析本期变电站扩建工程电磁环境影响是合理的，可以反映出本工程变电站建成后对周围电磁环境的影响程度。

6.1.3 类比监测分析

(1) 监测单位

中国电子工程设计院。

(2) 监测因子及监测方法

监测因子：工频电场、工频磁场，

监测方法：《工频电场测量》（GB/T127201-91）；《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》（DL/T988-2005）。

(3) 监测仪器及参数

工频电场、工频磁场监测仪器及参数见表 6.1-2。

表 6.1-2 工频电场、工频磁场测量仪器参数

仪器名称	电磁辐射分析仪
------	---------

仪器型号	NBM550 主机/EHP-50D 探头
频率范围	5Hz-100kHz
量程	电场强度测量范围为 5mV/m~100kV/m; 磁感应强度测量范围为 3nT~10mT。

(4) 监测布点

工频电场、工频磁场：在变电站围墙四周均匀布点，高压进线侧或距带电构架较近的一侧围墙外侧适当增加测量点位，并选择一条测量路径（避开进出线），垂直于围墙方向进行衰减断面监测，测量离地面 1.5m 高度处的工频电场强度、磁感应强度。

(5) 监测环境

监测时间：2018 年 1 月 5 日 11:00~12:00。

天气情况：晴，环境温度-2℃，相对湿度 25%，风速为 1m/s。

(6) 监测运行工况

监测期间，安定 500kV 变电站处于正常运行状态，具体运行工况见表 6.1-3。

表 6.1-3 类比变电站监测期间运行工况一览表

名称	电压 (kV)	运行工况： 电流值 (A)
#1 主变	高压侧 500kV	540
	中压侧 220kV	1260
	低压侧 66kV	497
#2 主变	高压侧 500kV	530
	中压侧 220kV	1220
	低压侧 66kV	490
#3 主变	高压侧 500kV	537
	中压侧 220kV	1240
	低压侧 66kV	490
#4 主变	高压侧 500kV	547
	中压侧 220kV	1220
	低压侧 66kV	487
500kV 出线	11 回	
220kV 出线	17 回	

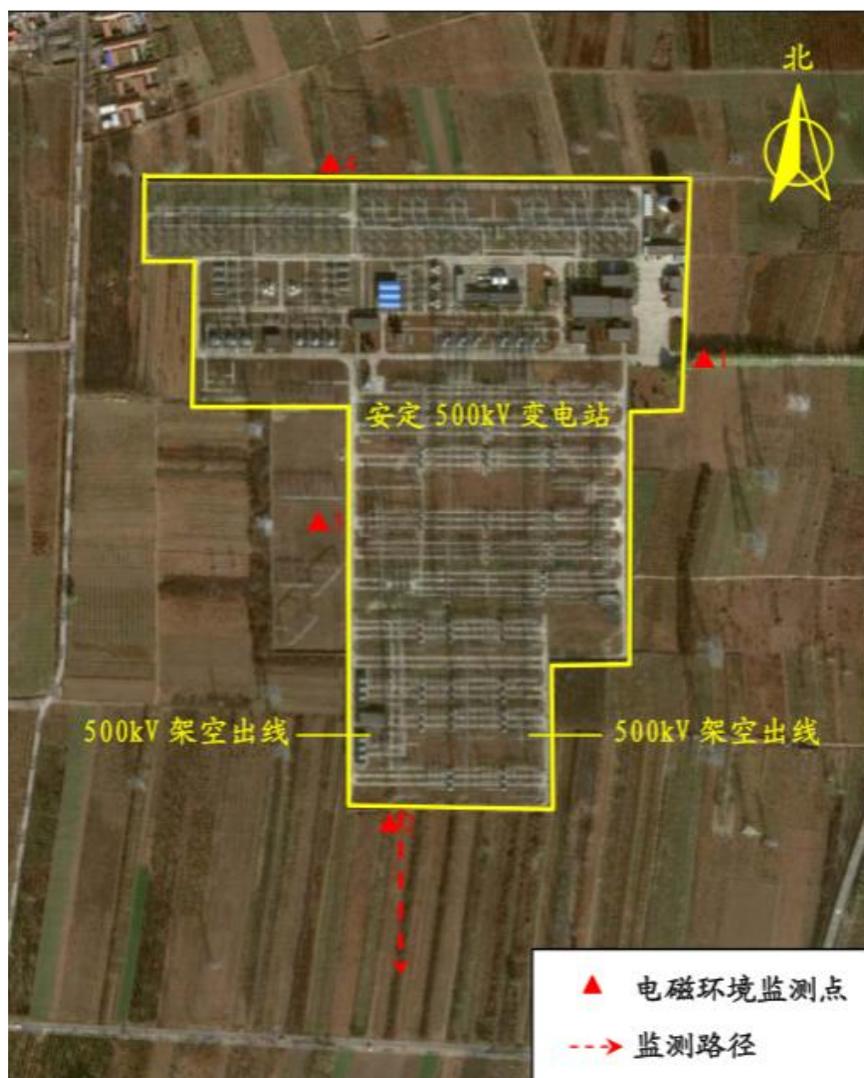


图 6.1-1 类比变电站平面布置及监测点位布置图

(7) 类比监测结果

类比变电站电磁环境监测结果详见表 6.1-4。

表 6.1-4 安定 500kV 变电站工频电场、工频磁场类比监测结果一览表

测点序号	监测点位	距离地面 1.5m 处		备注
		工频电场强度 (V/m)	磁感应强度 (μT)	
1	变电站东侧围墙外 5 米处	128.4	0.6618	
2	变电站南侧围墙外 5 米处	241.3	0.7931	
3	变电站西侧围墙外 5 米处	173.5	0.5093	
4	变电站北侧围墙外 5 米处	116.9	1.824	
5	变电站南侧中部围墙外 5 米处	241.3	0.7931	

6	变电站南侧中部围墙外 10 米处	256.8	0.6838	
7	变电站南侧中部围墙外 15 米处	271.0	0.6096	
8	变电站南侧中部围墙外 20 米处	192.1	0.5042	
9	变电站南侧中部围墙外 25 米处	166.4	0.5194	
10	变电站南侧中部围墙外 30 米处	130.8	0.4751	
11	变电站南侧中部围墙外 35 米处	114.6	0.4417	
12	变电站南侧中部围墙外 40 米处	100.7	0.4066	
13	变电站南侧中部围墙外 45 米处	84.74	0.4046	
14	变电站南侧中部围墙外 50 米处	64.78	0.3731	

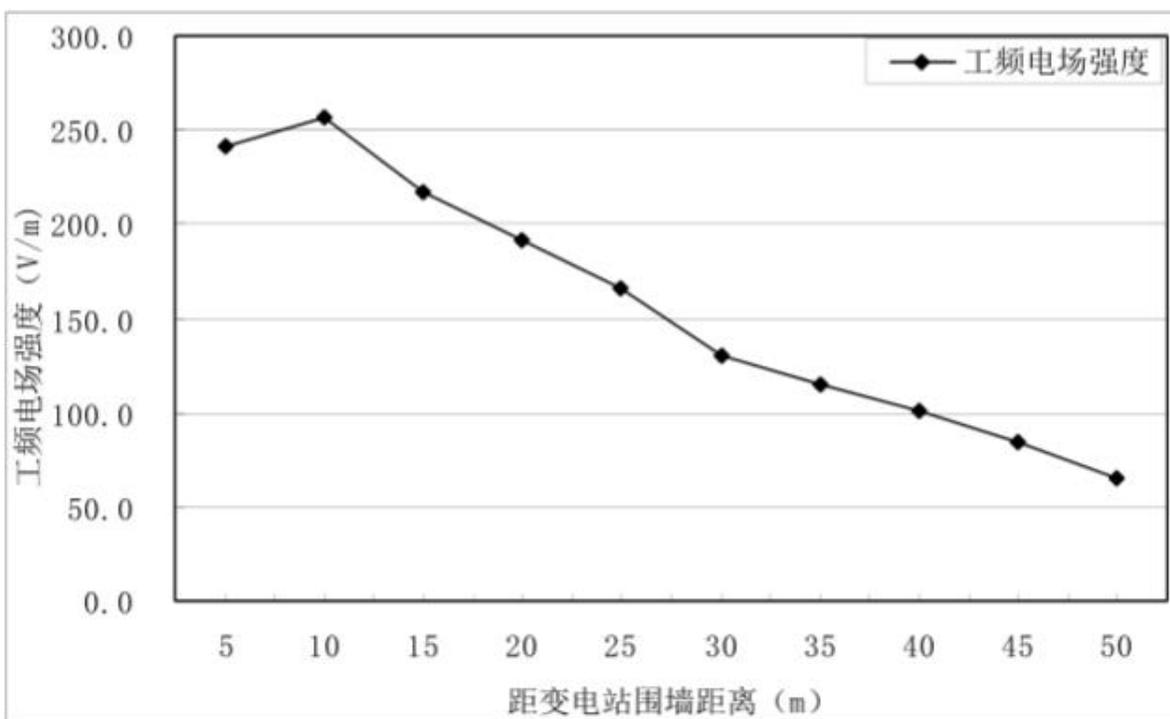


图 6.1-2 类比变电站南侧中部断面监测工频电场分布图

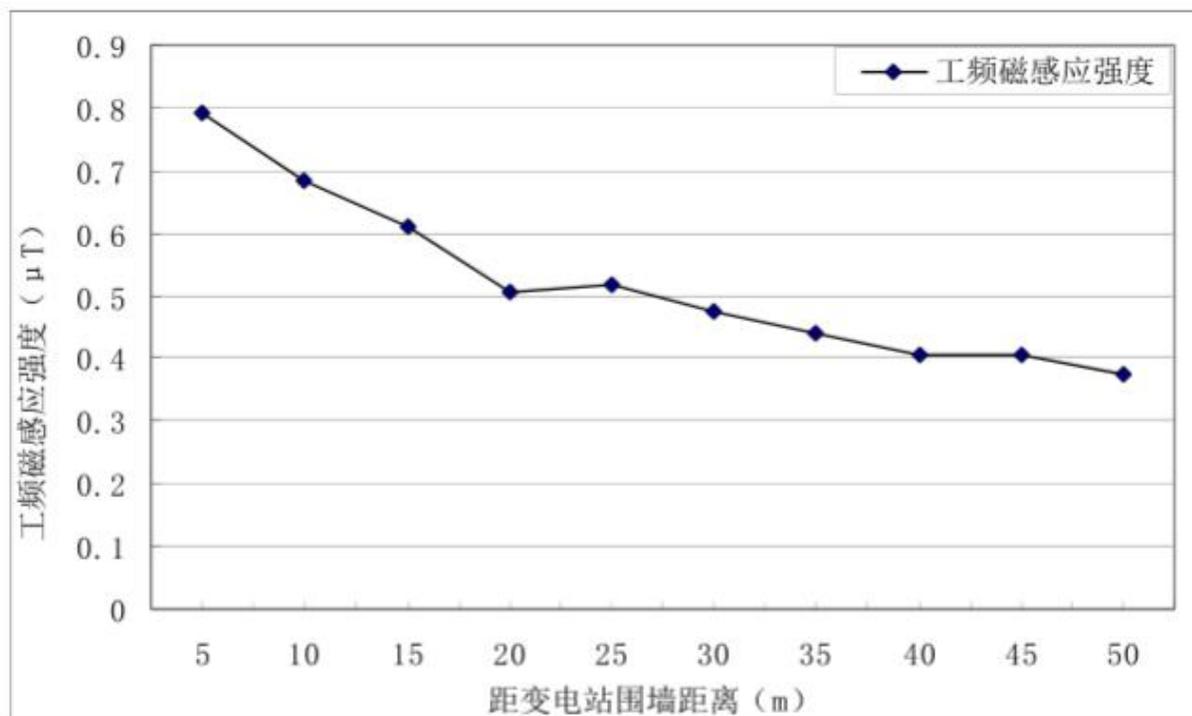


图 6.1-3 类比变电站南侧中部断面监测工频磁场分布图

以上监测结果表明，类比变电站四周厂界处的工频电场强度监测值在 $64.78\text{V/m} \sim 256.8\text{V/m}$ 之间，最大值 256.8V/m 出现在变电站南侧中部围墙外 10 米处；磁感应强度监测值在 $0.3731\mu\text{T} \sim 1.824\mu\text{T}$ 之间，最大值 $1.824\mu\text{T}$ 出现在变电站北侧围墙外 5 米处；类比变电站南围墙断面监测工频电场强度和磁感应强度均随着距离的增加而减小，均满足 4kV/m ， $100\mu\text{T}$ 的评价标准要求。

6.1.4 变电站电磁环境影响评价结论

根据分析，坝上 500kV 变电站与类比变电站监测期间的电压等级相同、主变容量相同，坝上变 500kV、220kV 配电装置为户外布置，周围空间产生的工频电场、工频磁场较类比变电站略小并分布规律类似。因此，可以预测本工程坝上 500kV 变电站第 3 台主变扩建投运后，站址周围的电磁环境影响可分别满足 4kV/m ， $100\mu\text{T}$ 的评价标准要求。

坝上 500kV 变电站周边无电磁环境敏感目标。

6.2 声环境影响预测与分析

6.2.1 预测模式

本次噪声预测采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中规定的工业

噪声预测模式，预测软件采用声场仿真软件 Cadna/A，该软件由德国 DataKustik 公司编制。

(1) 预测基本公式

$$L_p = L_w + D_c - A \quad (\text{公式 6.2-1})$$

$$A = A_{div} + A_{atm} + A_{gr} + A_{bar} + A_{misc} \quad (\text{公式 6.2-2})$$

式中： L_w ——倍频带声功率级，dB；

D_c ——指向性校正，dB，它描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 L_w 的全向点声源在规定方向的级的偏差程度。指向性校正等于点声源的指向性指数 D_i 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 D 。对辐射到自由空间的全向点声源， $D_c=0\text{dB}$ 。

A ——倍频带衰减，dB；

A_{div} ——几何发散引起的倍频带衰减，dB；

A_{atm} ——大气吸收引起的倍频带衰减，dB；

A_{gr} ——地面效应引起的倍频带衰减，dB；

A_{bar} ——声屏障引起的倍频带衰减，dB；

A_{misc} ——其他多方面效应引起的倍频带衰减，dB。

预测点 A 声级 $L_A(r)$ ，可利用各倍频带的声压级按式 (6.2-3) 计算：

$$L_{A(r)} = 10 \lg \left\{ \sum_{i=1} 10^{[0.1L_{pi}(r) - \Delta L_i]} \right\} \quad (\text{公式 6.2-3})$$

式中：

$L_{pi}(r)$ ——预测点 (r) 处，第 i 倍频带声压级，dB；

ΔL_i ——i 倍频带 A 计权网络修正值，dB。

在不能取得声源倍频带声功率级，只能获得 A 声功率级时，可按式 (6.2-4) 作近似计算：

$$L_A(r) = L_{Aw} + D_c - A \quad (\text{公式 6.2-4})$$

式中： $L_A(r)$ 表示 A 声功率级，dB。

A 可选择对 A 声级影响最大的倍频带计算，一般可选作中心频率为 500Hz 的倍频带作估算。

(2) 指正性校正 (D_c)

指正性校正 (D_c) 描述点声源的等效连续声压级与产生声功率级 (L_w) 的全向点声源在规定方向的偏差程度; 指向性校正等于点声源的指向性指数 D_i 加上计到小于 4π 球面度 (sr) 立体角内的声传播指数 D_θ ; 对辐射到自由空间的全向点声源, $D_c=0\text{dB}$ 。

(3) 几何发散衰减 (A_{div})

① 无指向性点声源几何发散衰减

无指向性点声源几何发散衰减的基本公式是:

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) \quad (\text{公式 6.2-5})$$

公式 (6.2-5) 中第二项表示了点声源的几何发散衰减:

$$A_{div} = 20 \lg(r/r_0) \quad (\text{公式 6.2-6})$$

如果已知点声源的倍频带声功率级 L_w 或 A 声功率级 (L_{Aw}), 且声源处于自由声场, 则公式 (6.2-5) 等效为公式 (6.2-7) 或 (6.2-8):

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 11 \quad (\text{公式 6.2-7})$$

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg(r) - 11 \quad (\text{公式 6.2-8})$$

如果声源处于半自由声场, 则公式 (6.2-5) 等效为公式 (6.2-9) 或 (6.2-10):

$$L_p(r) = L_w - 20 \lg(r) - 8 \quad (\text{公式 6.2-9})$$

$$L_A(r) = L_{Aw} - 20 \lg(r) - 8 \quad (\text{公式 6.2-10})$$

(4) 大气吸收引起的衰减 (A_{atm})

空气吸收引起的衰减按公式 (6.2-11) 计算:

$$A_{atm} = a(r - r_0)/1000 \quad (\text{公式 6.2-11})$$

式中: a 为温度、湿度和声波频率的函数, 预测计算中一般根据建设项目所处区域常年平均气温和湿度选择相应的空气吸收系数。

(5) 地面效应衰减 (A_{gr})

地面可分为下列类型:

- ① 坚实地面, 包括铺筑过的路面、水面、冰面以及夯实地面。
- ② 疏松地面, 包括被草或其他植物覆盖的地面, 以及农田等适合于植物生长的地面。
- ③ 混合地面, 由坚实地面和疏松地面组成。

声波越过疏松地面传播或大部分为疏松地面的混合地面时, 在预测点仅计算 A 声级

前提下，地面效应引起的倍频带衰减可用公式（6.2-12）计算。

$$A_{gr} = 4.8 - \left(\frac{2h_m}{r}\right) \left[17 + \left(\frac{300}{r}\right)\right] \quad (\text{公式 6.2-12})$$

式中：

r ——声源到预测点的距离，m；

h_m ——传播路径的平均离地高度，m；可按图进行计算， $h_m = F/r$ ； F ：面积， m^2 ； r ，m；

若 A_{gr} 计算出负值，则 A_{gr} 可用“0”代替。

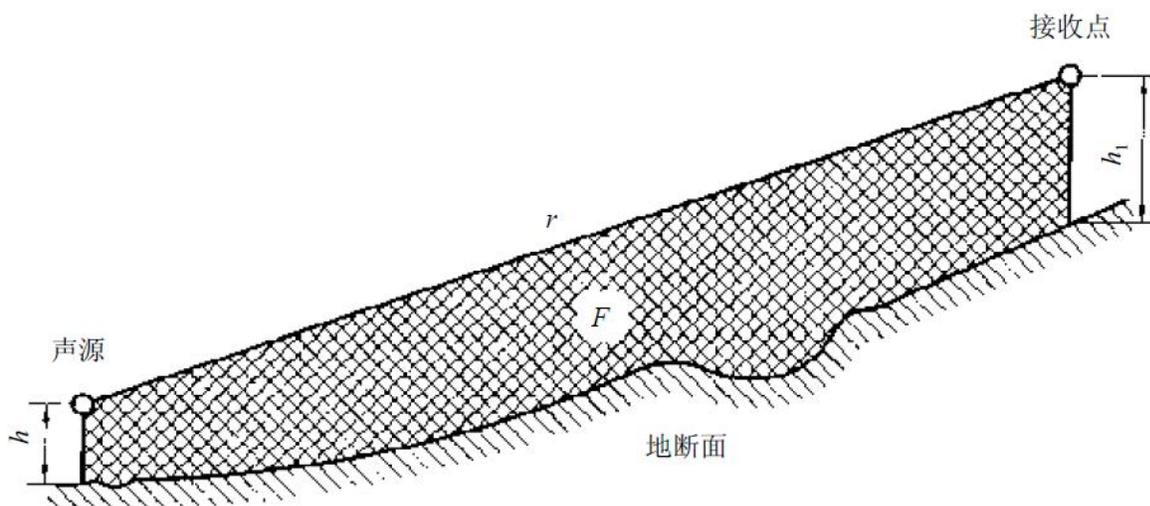


图 6.2-1 估计平均高度 h_m 的方法

(6) 屏障引起的衰减 (A_{bar})

位于声源和预测点之间的实体障碍物，如围墙、建筑物、土坡和地堑等起声屏障作用，从而引起声能量的较大衰减。在环境影响评价中，可将各种形式的屏障简化为具有一定高度的薄屏障。

如图所示，S、O、P 三点在同一平面内且垂直于地面。

定义 $\delta = SO + OP - SP$ 为声程差， $N = 2\delta/\lambda$ 为菲涅尔数，其中 λ 为声波波长。

在噪声预测中，声屏障插入损失的计算方法应根据实际情况简化处理。

对于有限长薄屏障在点声源声场中引起的衰减计算：

①首先计算 6.2-5 所示三个传播途径的声程差 δ_1 ， δ_2 ， δ_3 和相应的菲涅尔数 N_1 、 N_2 、 N_3 。

②声屏障引起的衰减按公式（6.2-13）计算：

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left[\frac{1}{3+20N_1} + \frac{1}{3+20N_2} + \frac{1}{3+20N_3} \right] \quad (\text{公式 6.2-13})$$

当屏障很长（作无限长处理）时，则

$$A_{\text{bar}} = -10 \lg \left[\frac{1}{3+20N_1} \right] \quad (\text{公式 6.2-14})$$

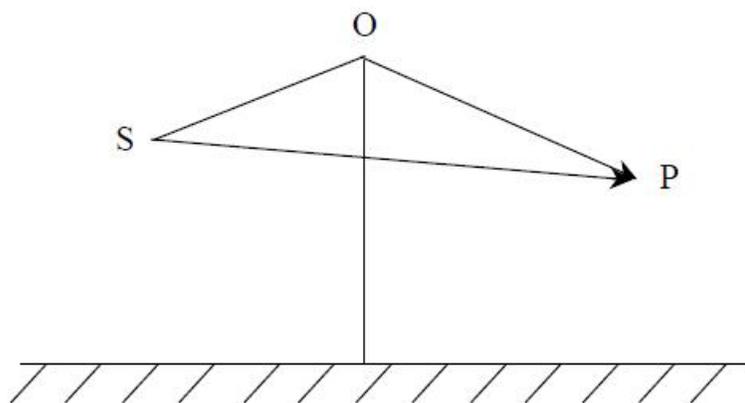


图 6.2-2 无限长声屏障示意图

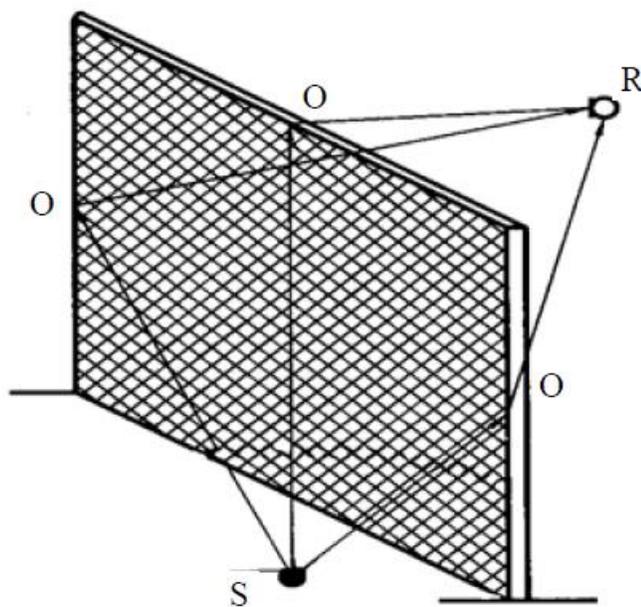


图 6.2-3 在有限长声屏障上不同的传播路径

(7) 贡献值计算

$$L_{\text{eqq}} = 10L_g \left[\frac{1}{T} \left(\sum_{i=1}^N t_i 10^{0.1L_{\text{Ai}}} + \sum_{j=1}^M t_j 10^{0.1L_{\text{Aj}}} \right) \right]$$

式中： t_j ——在 T 时间内 j 声源工作时间，s；

T_i ——在 T 时间内 i 声源工作时间，s；

T——用于计算等效声级的时间，s；

N——室外声源个数；

M——等效室外声源个数。

(8) 预测点的预测等效声级

$$L_{\text{eq}} = 10L_g(10^{0.1L_{\text{eqg}}} + 10^{0.1L_{\text{eqb}}})$$

式中： L_{eqg} ——建设项目声源在预测点的等效声级贡献值，dB(A)；

L_{eqb} ——预测点的背值，dB(A)。

6.2.2 噪声预测建模的边界条件

(1) 预测范围

变电站围墙外 200m 范围内。

(2) 预测与评价内容

厂界噪声预测：给出噪声等值线分布图，给出厂界噪声达标情况。

(3) 预测时段

变电站一般为 24h 连续运行，噪声源稳定，昼夜对周围环境的贡献值基本一致。

(4) 预测点点位及高度

根据《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）：

“5.3.2 测点位置一般规定

一般情况下，测点选在工业企业厂界外 1m、高度 1.2m 以上、距任一反射面距离不小于 1m 的位置。

5.3.3 测点位置其它规定

5.3.3.1 当厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，测点应选在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上的位置；

5.3.3.2 当厂界无法测量到声源的实际排放状况时（如声源位于高空、厂界设有声屏障等），应按 5.3.2 设置测点，同时在受影响的噪声敏感建筑物户外 1m 处另设测点。”

本工程的预测点位的设定如下：

变电站声环境影响评价范围内无噪声敏感建筑，因此厂界预测点设置在变电站厂界外 1m，距离地面 1.2m 处。

(5) 衰减因素选取

本次评价主要考虑几何发散 (A_{div})、空气吸收 (A_{atm})、地面效应 (A_{gr})、声屏障 (A_{bar}) 引起的噪声衰减，而未考虑其他多方面效应 (A_{misc}) 引起的噪声衰减。

6.2.3 预测参数

(1) 噪声源强

根据工程分析，本工程主要噪声源为 500kV 主变压器、高压电抗器。根据《变电站噪声控制技术导则》(DL/T1518-2016)中附表中的内容和工程可研设计单位提供资料，主变压器 1m 外距离地面 1.5m 高度处的声压级不超过 75dB(A)，高压电抗器 1m 外距离地面 1.5m 高度处的声压级不超过 70dB(A)，变压器源强和频谱详见表 6.2-1。

本项目变电站目前未开工建设，本次预测叠加考虑变电站一期工程中 2 台 500kV 主变及高压电抗器的噪声影响，因此坝上 500kV 变电站本期新建工程主要噪声设备噪声源强调查清单见表 6.2-2。

表 6.2-1 500kV 主变压器预测频谱

频率	31.5	63	125	250	500	1000	2000	4000	8000
声功率级dB (A)	38.6	65.0	96.0	73.2	86.1	72.9	67.3	63.6	57.5

表 6.2-2 工业企业噪声源强调查清单（室外声源）

序号	声源名称		型号	空间相对位置 m			声源源强	声源控制措施	运行时段
				X	Y	Z	声功率级/dB (A)		
1	#1 主 变压器 (本期 工程)	A 相	油浸自冷 变压器	89.9~100.7	103.4~115.1	0~6.0	96.5	低噪声 设备	全时段
		B 相		77.2~87.7	103.4~115.1	0~6.0	96.5		
		C 相		64.5~74.7	103.4~115.1	0~6.0	96.5		
2	#2 主 变压器	A 相	油浸自冷 变压器	143.6~154.7	103.4~115.1	0~6.0	96.5		
		B 相		130.9~141.7	103.4~115.1	0~6.0	96.5		

	(一期 工程)	C 相		118.2~128.7	103.4~115.1	0~6.0	96.5		
3	#3 主 变压器 (一期 工程)	A 相	油浸自冷 变压器	182.6~193.7	103.4~115.1	0~6.0	96.5		
		B 相		169.9~180.7	103.4~115.1	0~6.0	96.5		
		C 相		157.2~167.7	103.4~115.1	0~6.0	96.5		
4	高压电 抗器 (一期 工程)	A 相	油浸自冷	180.8~188.4	212.7~220.2	0~4.0	86.4		
		B 相		189.3~188.4	212.7~220.2	0~4.0	86.4		
		C 相		194.8~188.4	212.7~220.2	0~4.0	86.4		

注：声源空间相对位置的坐标系对应拟建变电站围墙西角坐标 (X, Y, Z) 为 (0, 0, 0)。

本项目防火墙及围墙高度见表 6.2-3。

表 6.2-3 坝上 500kV 变电站主要建筑物高度

序号	名称	高度 (m)
1	主变防火墙	7.7
2	高抗防火墙	6.4
3	围墙	2.3/5

本项目保守考虑，暂不考虑变电站内其他建筑物对噪声的影响。

6.2.4 预测结果及评价

根据变电站一期工程可行性研究报告拟采取噪声控制措施：变电站东、西、北侧部分围墙加高至 5m，其余保持 2.3m 高度不变。具体见图 6.2-4。

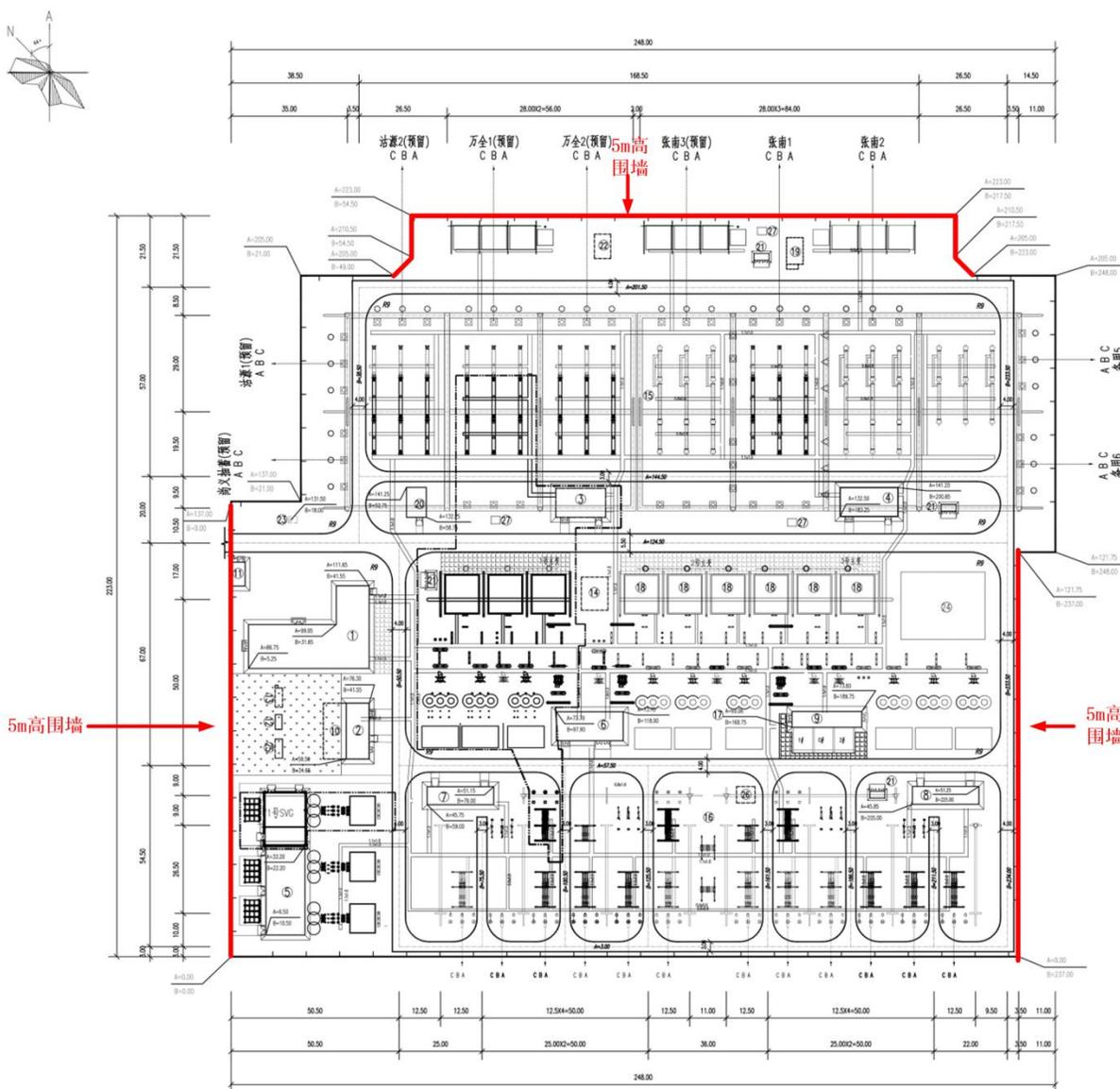


图6.2-4 变电站一期工程采取的噪声控制措施示意图（红色部分）

①厂界噪声预测

根据坝上变电站总平面布置图和周边地形图，本期工程扩建后厂界排放噪声贡献值结果见表 6.2-4，噪声预测等声级曲线图见图 6.2-5。

表 6.2-4 本期工程扩建后厂界排放噪声贡献值结果

序号	厂界	贡献值 (dB (A))	标准值 (dB (A))		达标情况
			昼间	夜间	
1	变电站西北侧围墙	43.2	60	50	达标
2	变电站西北侧围墙	48.4	60	50	达标

3	变电站西南侧围墙	45.9	60	50	达标
4	变电站东南侧围墙	39.1	60	50	达标
5	变电站东南侧围墙	43.7	60	50	达标
6	变电站东南侧围墙	40.8	60	50	达标
7	变电站东北侧围墙	46.0	60	50	达标
8	变电站东北侧围墙	39.1	60	50	达标
9	变电站东北侧围墙	38.1	60	50	达标

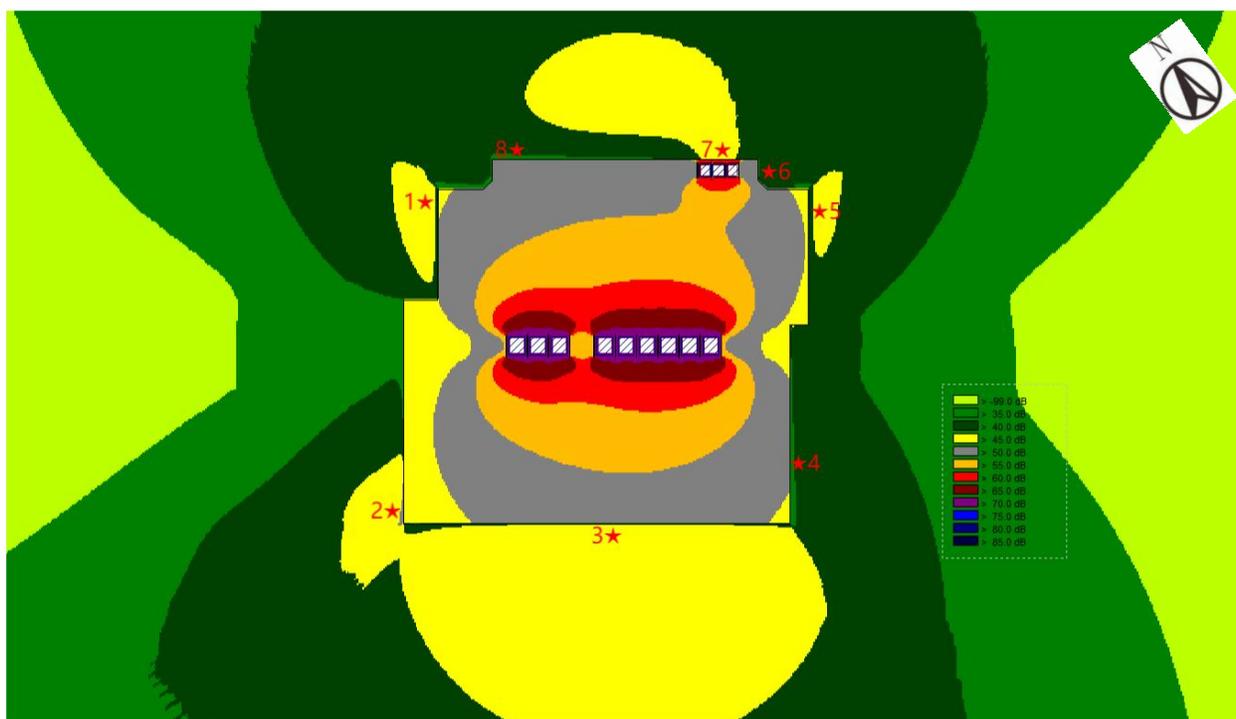


图 6.2-5 本期扩建一台主变运行后噪声排放等声级线图（离地 1.2m）

6.2.5 声环境影响评价结论

根据声环境影响预测结果，坝上 500kV 变电站本期建成运行期间，在采取噪声控制措施的前提下，变电站四周厂界噪声贡献值可满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类声环境功能区昼、夜间标准要求（即昼间 $\leq 60\text{dB}(\text{A})$ 、夜间 $\leq 50\text{dB}(\text{A})$ ）。

6.3 地表水环境影响分析

本工程运行期不新增运行人员，不新增生活污水。坝上变电站前期工程拟建埋地式污水处理装置，生活污水经处理达到绿化用水标准后，用于站区绿化，不外排。

6.4 固体废物环境影响分析

(1) 生活垃圾

本次扩建工程不增加站内值班人员，运行期固体废物量不增加。变电站一期工程拟设置固体垃圾收集箱，由环卫部门定期清运，统一处理。

(2) 废旧蓄电池

此外，在变电站内设备检修时，可能会产生废旧蓄电池。根据《国家危险废物名录（2021 年版）》（环境保护部、国家发展和改革委员会等五部委联合发布，部令第 15 号），废旧蓄电池属于危险废物，废物类别：HW31 含铅废物，废物代码：900-052-31，危险特性为（毒性、易燃性）。

目前变电站暂未开工建设，将来产生废旧蓄电池时建设单位应按照危险废物处理规定，将由有相应资质的单位统一回收处置，不随意丢弃，并严格执行危险废物的运输、转移联单管理制度，建立管理台账。

(3) 废变压器油

变电站主变压器在故障情况下会产生废变压器油，废变压器油属于《国家危险废物名录（2021 年版）》（环境保护部、国家发展和改革委员会等五部委联合发布，部令第 15 号）中的 HW08 废矿物油与含矿物油废物，危险特性为（毒性、易燃性），废物代码 900-220-08。当设备发生故障排油或漏油时，泄漏的变压器油将渗过下方贮油坑内的卵石层并通过排油管道到达事故油池，废变压器油经事故油池收集后有资质公司回收处置，并签定处置合同。

因此，变电站正常运行时固体废弃物不会对周围环境产生影响。

6.5 环境风险分析

6.5.1 环境风险源识别

本项目变电站运行期可能发生的环境风险为变电站的主变压器和电抗器等含油设备事故及检修期间绝缘油泄漏产生的环境风险。绝缘油的主要成分是烷烃、环烷族饱和烃、芳香族不饱和烃等化合物，为浅黄色透明液体，相对密度 0.895，凝固点 $< -45^{\circ}\text{C}$ ，闪点 $\geq 135^{\circ}\text{C}$ 。

6.5.2 环境风险分析

在正常运行状态下，变电站内含油设备无油外排。含油设备一般情况下 2~3 年检修一次，在检修过程中，变压器油由专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将变压器油注入用油设备，无变压器油外排，一般只有事故发生并失控时才会发生变压器油外泄。

坝上 500kV 变电站拟内设置有事故油排蓄系统。主变压器、电抗器下拟设置有事故油坑，坑内铺设卵石层，坑底四周设有排油槽并与事故油池相连。

根据相关设计资料，坝上 500kV 变电站前期工程坝上变电站内拟建设 2 座事故油池，其中主变事故油池 1 座，有效容积约 77m³；高压电抗器事故油池 1 座，有效容积约 30m³，本项目新建主变单台设备的油重约为 65t，变压器油相对密度约为 0.895kg/L，经计算，体积约为 72.6m³，可满足《火力发电厂与变电站设计防火规范》（GB50229-2019）中“总事故贮油池的容量应按其接入的油量最大的一台设备确定”的规定。

6.5.3 环境风险防范措施

坝上变电站拟制定严格的检修操作规程和事故防范措施，主要包括：

（1）变压器在进行检修时变压器油通过专用工具收集，存放在事先准备好的容器内，在检修工作完毕后，再将油放回变压器内，无废油外排。

（2）变压器下铺设有一层鹅卵石，四周设有排油管与事故油池相连，在事故排油或漏油情况下，所有油水混合物将渗过卵石层并通过排油槽达到事故油池。

（3）运行期维护人员对设备进行定期检查，防止发生滴、漏现象；对事故油池的完好情况进行检查，确保无渗漏、无溢流。

（4）主变万一发生事故漏油，可经设备下方的贮油坑收集后汇入事故油池进行油水分离，大部分绝缘油回用，少部分废油和形成的油泥等危险废物交由具有资质的单位依法合规地进行回收、处置，不外排。变电站产生的废变压器油等危险废物将由具有资质的单位回收、处置，不会对环境产生影响。

6.5.4 编制应急预案

建设单位制定了风险应急预案，应急救援预案的内容主要包括发生火灾事故的预案、发生自然灾害时的预案、生产控制系统发生故障时的预案等。

应急预案主要编制内容及框架见表 6.5-1。

表 6.5-1 应急预案主要内容表

序号	项目	预案内容及要求
1	应急计划区	危险目标：主变区、配电装置区 保护目标：控制室、环境敏感目标
2	应急组织机构	站区：负责全厂指挥、事故控制和善后救援 地区：对影响区全面指挥、救援疏散
3	预案分级响应条件	规定预案级别，分级响应程序及条件
4	应急救援保障	应急设施、设备与器材等
5	报警、通讯联络方式	规定应急状态下的报警通讯方式、通知方式和交通保障、管制等相关内容
6	应急环境监测、抢险、救援及控制措施	由专业队伍负责对事故现场进行监测，对事故性质、参数与后果进行评估，为指挥部门提供决策依据
7	应急防护措施	防火区域控制：事故现场与邻近区域 清除污染措施：清除污染设备及配置
8	应急救援关闭程序与恢复措施	规定应急状态终止程序；事故现场善后处理，恢复措施；临近区域解除事故警戒及善后恢复措施
9	培训计划	人员培训：应急预案演练
10	公众教育和信息	对变电站附近地区开展公众教育、发布有关信息

6.5.5 环境分析结论

本项目运行期存在的主要环境风险因素为变电站主变压器用油设备内的变压器油事故排放，可能对环境产生一定的影响。通过设置满足事故排油容积要求的主变压器贮油坑及事故油池，废变压器油委托有资质的公司依法合规地进行回收、处置，不外排，同时加强管理、采取风险防范措施、应急救援措施等可将环境风险事故对环境的影响降到最低，环境风险可接受。

7 环境保护设施、措施分析与论证

7.1 环境保护设施、措施分析

7.1.1 环境保护设施

本工程初步设计拟采取的环保措施详见前文第 3.5 节“初步设计环境保护措施”，各措施贯彻了环境影响评价技术导则中“预防、减缓、补偿、恢复”的基本原则，并体现了“预防为主、综合治理、环境友好”的设计理念。

本工程采取的主要环保设施、措施见表 7.1-1。工程环保措施和环保设施应与输变电工程主体工程同时设计、同时施工、同时投入生产和管理。

表 7.1-1 本工程采取的环境保护及生态恢复措施、设施汇总表

阶段	影响类别	环境保护设施、措施	环保实施、措施责任单位
设计阶段	生态影响	/	建设单位、设计单位、施工单位。
	污染影响	<p>电磁：</p> <p>(1) 高压一次设备采取均压措施。</p> <p>(2) 通过选择配电架构高度、对地和相间距离，控制设备间连线离地面的最低高度。</p> <p>噪声：</p> <p>(1) 主变压器设备选用符合国家标准低噪声水平设备；主变压器 1m 外距离地面 1.5m 高度处的声压级不超过 75dB(A)，高压电抗器 1m 外距离地面 1.5m 高度处的声压级不超过 70dB(A)。</p> <p>(2) 合理进行总平面规划布置，主变压器基础垫衬减振材料。</p> <p>废水：</p> <p>(1) 变电站设置污水处理装置，变电站生活污水经处理后站内回用不外排。</p> <p>环境风险：</p> <p>(1) 坝上变电站内拟建设 2 座事故油池，其中主变事故油池 1 座，有效容积约 77m³；高压电抗器事故油池 1 座，有效容积约 30m³，并配套建设了事故油收集系统，用于收集事故及检修且失控状态下的变压器油。</p>	

	生态影响	<p>(1) 施工过程中应加强施工管理, 规范施工, 尽量减小施工开挖范围, 同时对施工开挖土方应采取临时拦挡及雨天覆盖等措施。</p> <p>(2) 工程剥离的表土回填用于植被恢复, 施工时基础开挖多余的土石方临时在变电站内暂存, 并采取临时拦挡及雨天覆盖等措施, 不在站外设置弃土场。</p> <p>(3) 施工结束后需签订弃土协议并将土方外弃至协议中指定地点综合利用, 不允许随意倾倒在站外。</p>	建设单位、施工单位。
施工阶段	污染影响	<p>噪声:</p> <p>(1) 建设单位应当按照规定将噪声污染防治费用列入工程造价, 在施工合同中明确施工单位的噪声污染防治责任。要求施工单位文明施工, 加强施工期的环境管理和环境监控工作, 并接受环境保护部门的监督管理。</p> <p>(2) 选择低噪声机械设备, 在施工过程中施工单位应设专人对设备进行定期保养和维护, 并负责对现场工作人员进行培训, 严格按操作规范使用各类机械, 保证施工机械处于正常工作状态。</p> <p>(3) 优化施工方案, 合理安排机械设备施工位置, 控制施工机械与变电站施工场界距离不小于 15m。合理安排工期, 在昼间进行施工作业。</p> <p>(4) 施工车辆出入现场时应低速、禁鸣。运输材料的车辆进入施工现场限制鸣笛, 装卸材料时应做到轻拿轻放。</p> <p>(5) 建设管理部门应加强对施工场地的噪声管理, 施工单位也应对施工噪声进行自律, 文明施工, 避免因施工噪声产生纠纷。</p> <p>施工扬尘:</p> <p>(1) 施工过程中, 应当加强对施工现场和物料运输的管理, 在施工现场设置硬质围挡, 保持道路清洁, 管控料堆和渣土堆放, 防治扬尘污染。</p> <p>(2) 施工过程中, 对易起尘的临时堆土、运输过程中的物料等应采用密闭式防尘布(网)进行苫盖, 施工面集中且有条件的地方宜采取洒水降尘等有效措施, 减少易造成大气污染的施工作业。</p> <p>(3) 施工过程中, 建设单位应当对裸露地面进行覆盖; 暂时不能开工的建设用地超过三个月的, 应当进行绿化、铺装或者遮盖。</p> <p>(4) 施工现场禁止将包装物、可燃垃圾等固体废物就地焚烧。</p> <p>(5) 及时清运建筑土方和建筑渣土, 建筑垃圾等无法及时清运完毕的, 应在施工工地内设置临时堆放场采用密闭式防尘网遮盖并确保堆存高度不得高于围挡。</p> <p>(6) 施工现场设置自动冲洗平台, 运输车辆在除泥、冲洗干净后驶出作业场所, 不使用空气压缩机等易产生扬尘污染的设备清理车辆、设备和物料的尘埃。</p> <p>(7) 施工现场设置洒水降尘设施, 装卸物料要采取密闭或者喷淋等方式防治扬尘污染。</p>	建设单位、施工单位。

		<p>固体废物:</p> <p>(1) 在工程施工前应作好施工机构及施工人员的环保培训。施工过程中的建筑垃圾、生活垃圾应分别堆放, 并安排专人及时清运或定期运至环卫部门指定地点处置, 使工程建设产生的固体废物处于可控并安全处置的状态。</p> <p>施工废水:</p> <p>(1) 施工期间施工人员产生的生活污水可利用站内的污水处理设施进行处理后, 定期清掏, 禁止随意排放至附近水体。</p> <p>(2) 将物料、车辆清洗等施工废水集中经过沉淀处理后, 回用于工程用水及道路降尘。</p>	
运行阶段	生态影响	/	建设单位、运行管理单位。
	污染影响	<p>电磁环境:</p> <p>(1) 将站内电器设备接地, 地下设备接地网, 以减少电磁场场强; 变电站内金属构件, 如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头螺栓、闸刀片等均应做到接触面光滑, 尽量避免毛刺的出现; 站内所有高压设备、建筑物钢铁件接地良好, 设备导电元件间接触部件连接紧密, 减少因接触不良而产生的火花放电。</p> <p>(2) 开展运营期电磁环境监测和管理工作的, 切实减少对周围环境的影响。</p> <p>声环境:</p> <p>(1) 加强变电站内主变压器等设备的运行管理。</p> <p>(2) 主要声源设备大修前后, 对变电站厂界排放噪声进行监测。</p> <p>水环境:</p> <p>(1) 站内值守人员产生的生活污水经污水处理装置处理后用于站内绿化、不外排。</p> <p>固体废物:</p> <p>(1) 运行期间站内值守人员产生的生活垃圾收集于垃圾桶后收集定期清运。</p> <p>(2) 变电站更换的废旧蓄电池交由有资质单位处理, 建设单位国网冀北电力有限公司每年会对废旧蓄电池处置单位进行招标, 并与其签订处置协议落实处置要求。</p> <p>环境风险:</p> <p>(1) 事故废油经事故油池暂存后交由有相应资质的单位进行回收, 对少量不能回收利用的含油废水和废渣等交由有危废处置资质的单位进行妥善处置。</p>	

运行 管理 和宣 传教 育	(1) 对当地群众进行输变电工程及电磁环境影响有关环境保护宣传工作。 (2) 依法进行竣工环境保护验收, 并开展运行期的环境管理工作。	
---------------------------	--	--

表 7.1-2 环境保护设施、措施责任单位、环境保护职责和完成期限

单位名称	职责	完成期限
建设单位	实施环境影响报告书和环境影响评价文件审批部门审批意见中提出的环境保护对策措施等。	建设全过程
设计单位	根据相关设计规范和技术标准, 将环境影响报告书和环境影响评价文件审批部门审批意见中提出的环保、水保措施落实到工程设计文件 and 设计图纸中, 将环保投资列入工程概算中。	整个设计阶段
施工单位	将环境影响报告书和环境影响评价文件审批部门审批意见、设计说明书等文件中提出的防尘、降噪、生态环境保护等措施在施工期实施。	施工期间
运行维护单位	定期检查生活污水处理设施、事故油池等环保设施的运行情况, 保证其正常使用。确保不发生电磁和噪声超标情况、废水与变压器油渗漏或溢流现象。发现问题后及时进行整改与治理, 确保达标运行。	运行期间

7.2 环境保护设施、措施论证

本工程采取的各项环境保护设施与措施均根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出和设计, 同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、实际运行经验确定的, 因此在技术上合理、可操作性强, 是可行的。

7.3 环境保护设施、措施及投资估算

设计阶段本工程静态投资约 10101 万元, 环保投资估算为 82.5 万元, 环保投资占总投资的 0.82%, 本工程投资估算见表 7.3-1。

表 7.3-1 本项目环保投资估算一览表

项目	环保措施费用 (万元)	责任主体
一、环境保护措施	40.5	
声环境控制措施及设施	17	设计、施工、运行单位
事故油池	/	设计、施工、运行单位
植被恢复费	5.5	设计、施工单位

施工期临时措施费 (施工废水、施工场地清理、施工期扬尘)	18	设计、施工单位
三、环境影响评价及竣工环保验收费用	42	建设单位
四、环保投资合计	82.5	
五、工程静态投资总计	10101	
六、环保投资占总投资比例	0.82	

7.4 环境影响经济损益分析

本工程的建设提升坝上变供电能力，满足张家口电网负荷需求，减少受限负荷规模，对张家口地区社会经济的增长有积极的作用。

本工程属于在拟建变电站围墙内进行的改扩建项目，工程施工期对变电站外的环境负面影响有限，且在施工完成后即结束。环境保护措施的实施主要防治本工程运行期的声环境和电磁环境影响。本工程环保投资占工程总投资的 0.82%，在采取本环评提出的环保措施后，本工程施工期及运行期对当地环境产生的负面影响较为轻微。

综合考虑而言，本工程建设对张家口地区的社会经济产生积极的影响，其带来的正面效益是主要的，虽然本工程建设会对当地的环境造成一定的负面影响，但在采取各项环保措施后，可将工程建设对环境带来的负面影响可减轻到符合国家有关标准、规定的要求。因此，本工程建设具有良好的环境效益。

8 环境管理与监测计划

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位或负责运行的单位应在管理机构内配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

8.1.2 施工期环境管理

鉴于建设施工期环境管理工作的重要性，同时根据国家的有关要求，本工程的施工将采取招投标制。施工招标中应对投标单位提出建设期间的环保要求，并应对监理单位提出环境保护人员资质要求。在施工设计文件中详细说明建设施工期应注意的环保问题，严格要求施工单位按设计文件施工，特别是按环保设计要求施工。环境监理人员对施工中的每一道工序都应严格检查是否满足环保要求，并不定期地对施工点进行抽查监督检查。建设施工期环境保护监理及环境管理的职责和任务如下：

- (1) 贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- (2) 制定本工程施工中的环境保护计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- (3) 收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- (4) 组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。
- (5) 负责日常施工活动中的环境监理保护工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数。
- (6) 在施工计划中应适当计划设备运输道路，以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。
- (7) 做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。
- (8) 监督施工单位，使施工工作完成后的耕地恢复和补偿，水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。
- (9) 工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据《建设项目环境保护管理条例》，本工程配套建设的环境保护设施必须与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。本建设项目竣工后，建设单位应当按照国务院环境保护行政主管部门规定的标准和程序，对配套建设的环境保护设施进行验收，编制验收报告。建设单位在环境保护设施验收过程中，应当如实查验、监测、记载建设项目环境保护设施的建设和调试情况，不得弄虚作假。除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告、验收意见及结果。环境保护设施竣工验收内容见表 8.1-1。

表 8.1-1 工程环境保护设施竣工验收一览表

序号	验收对象		验收内容
1	相关环保手续		相关批复文件（包括环评批复）是否齐备，环境保护档案是否齐全。
2	环保设施及措施落实情况		工程设计及环境影响评价文件提出的设计、施工及运行阶段的各项保护措施落实情况和实施效果。
3	环保设施安装质量		电磁环境、声环境保护设施是否符合有关规定。
4	环境保护设施正常运转条件		各项环保设施是否有合格的操作人员、操作制度。
5	污染物排放	工频电场 工频磁场	本工程电磁环境敏感目标处的工频电场、工频磁场是否满足 4kV/m、100 μ T 标准限值要求，对不满足要求的民房是否采取相应达标保证措施。
		噪声	变电站厂界噪声是否满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》2 类标准限值要求，即昼间 60dB（A），夜间 50dB（A）要求。
6	生态保护措施		是否落实施工期的表土防护、弃土弃渣的处置等生态保护措施。
7	水环境保护措施		变电站污水处理装置是否正常运行。
8	环境监测		落实环境影响报告书中环境管理内容，实施监测计划。
9	环境敏感点 环境影响验证		监测本工程附近环境敏感点的工频电场、工频磁场和噪声等环境影响指标是否与预测结果相符。

8.1.4 运行期环境管理

本项目采取的各项环境保护措施应由建设单位负责落实，并严格执行与主体工程“同时设计、同时施工、同时投入运行”的“三同时”原则。运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员，专职管理人员以不少于 2 人为宜。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场环境监测、生态环境现状数据档案。
- (3) 掌握项目所在地周围的环境特征和重点环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。
- (4) 检查治理设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。
- (5) 协调配合上级环保主管部门所进行的环境调查，生态调查等活动。
- (6) 按照《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第 31 号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）等法规的要求，及时公开环境信息。

8.1.5 环境保护培训

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理能力，减少施工和运行产生的不利环境影响，并且能够更好地参与和监督本工程的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8.1-2。

表 8.1-2 环保管理培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护知识和政策	工程周边的居民	<ol style="list-style-type: none"> 1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	<ol style="list-style-type: none"> 1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国环境影响评价法 4.建设项目环境保护管理条例 5.电磁环境控制限值 6.声环境质量标准 7.中华人民共和国水污染防治法 8.其他有关的管理条例、规定

水土保持和野生动植物保护	施工及其他相关人员	<ol style="list-style-type: none"> 1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.中华人民共和国环境噪声污染防治法 5.中华人民共和国固体废物污染环境防治法 6.中华人民共和国大气污染防治法 7.其他有关的地方管理条例、规定
--------------	-----------	---

8.1.6 信息公开

本工程应执行《企业事业单位环境信息公开办法》（部令第 31 号）、《关于强化建设项目环境影响评价事中事后监督的实施意见》（环环评〔2018〕11 号）、《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环发〔2015〕162 号）、《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）等法规，应当建立健全本单位环境信息公开制度，指定机构负责本单位环境信息公开日常工作，将本单位环境信息进行全面的公开，包括：

（1）公开环境影响报告书编制信息

建设单位在建设项目环境影响报告书编制过程中，应当向社会公开建设项目的工程基本情况、拟定选址、周边主要环境保护目标的位置和距离、主要环境影响预测情况、拟采取的主要环境保护措施、公众参与的途径方式等。

（2）公开环境影响报告书全本

建设单位在建设项目环境影响报告书编制完成后，向环境保护主管部门报批前，应当向全社会公开环境影响报告书全本，同时一并公开公众参与情况说明。报批过程中，如对环境影响报告书进一步修改，应及时公开最后版本。

（3）公开建设项目开工前的信息

建设项目开工建设前，建设单位应当向社会公开建设项目开工日期、设计单位、施工单位和环境监理单位、工程基本情况、实际选址选线、拟采取的环境保护措施清单和实施计划、由地方政府或相关部门负责配套的环境保护措施清单和实施计划等，并确保上述信息在整个施工期内处于公开状态。

（4）公开建设项目施工过程中的信息

项目建设过程中，建设单位应当在施工中期向社会公开建设项目环境保护措施进展情

况、施工期的环境保护措施落实情况、施工期环境监理情况、施工期环境监测结果等。

(5) 公开建设项目建成后的信息等

建设项目建成后，除按照国家规定需要保密的情形外，建设单位应当依法向社会公开验收报告、验收意见及结果。

8.2 环境监测

本工程的电磁环境与声环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成，生态环境主要以现场调查为主。

8.2.1 电磁环境监测

(1) 监测项目：工频电场、工频磁场。

(2) 监测方法：在有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法更新替代之前，应按现行《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）中的方法进行监测。

(3) 监测布点：变电站厂界。

(4) 监测时间：本工程正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测 1 次。

8.2.2 声环境监测

(1) 监测项目：等效连续 A 声级。

(2) 监测方法：按《声环境质量标准》（GB3096-2008）及《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中的方法进行监测。

(3) 监测布点：变电站厂界。

(4) 监测时间：本工程正式投产后第一年结合竣工环境保护验收监测 1 次。

8.2.3 生态环境质量调查

对本工程变电站扩建区域，在工程运行前后，对土地利用、施工临时占地恢复、工程拆迁迹地恢复等情况进行调查；重点调查生态环境敏感区段环境状况。

8.2.4 环境监测计划

电磁环境、声环境监测计划见表 8.2-1，生态环境监测内容及计划见表 8.2-2。

表 8.2-1 电磁环境、声环境监测计划要求一览表

监测内容		监测点位	监测时间	监测因子
运	工频电场	在厂界四周均匀布设监测点，选择在	本工程竣工后，在调	工频电场

行 期	工频磁场	无进出线或远离进出线（距离边导线地面投影不少于 20m）的围墙外且距离围墙 5m 处，高度 1.5m 布点，在高压侧或距带电构架较近的围墙侧适当增加监测点位。	试期完成竣工环境保护验收监测一次。运行期由运维单位制定电磁、噪声监测计划。	工频磁场
	噪声	在变电站厂界外 1m、高度 1.2m 以上均匀位置布点。当厂界有围墙且周围有受影响的噪声敏感建筑物时，在厂界外 1m、高于围墙 0.5m 以上位置布点；在敏感点户外，靠近变电站侧，距地面 1.2m 以上位置布点。	与电磁监测同时进行。	等效连续 A 声级

表 8.2-2 生态环境监测计划要求一览表

时期	环境问题	环境监测内容	负责部门或单位	监测频率
建设期	动植物	尽量减少对当地动植物的影响；避绕珍稀物种；集中堆放取土场表层的熟土，待取土完毕后覆盖平铺，尽快恢复其生产力。	施工单位、监理单位	建设期抽查
	水土流失	各类施工严格控制在用地范围内；水土流失防治措施与主体工程同步进行；切实加强施工管理和临时防护，严格控制建设期可能造成水土流失。	施工单位、监理单位	建设期抽查
环保验收	临时占地	施工结束后及时对施工场地进行清理平整和植被恢复。	建设单位	运行期抽查
运行期	水土流失	施工结束后及时对施工场地进行清理平整和植被恢复；永久用地进行必要的水土保持措施。	建设单位	运行期抽查

9 结论

9.1 建设项目概况

坝上500kV变电站站址位于河北省张家口市张北县大河镇水官坊村，变电站一期工程拟于2023年12月建成投运。现坝上变电站一期工程规模为：2×1200MVA主变压器，1×180Mvar高压电抗器，500kV出线2回，220kV出线7回，6×60Mvar低压电容器、2×±60MvarSVG动态无功补偿装置。

本期项目建设规模如下：

扩建坝上变第3台主变，主变容量为1×1200MVA主变，同时扩建相应的无功补偿装置。

本期扩建工程在拟建坝上500kV变电站围墙内预留场地建设，不新征用地。

本工程静态投资约10101万元，环保投资估算为82.5万元，环保投资总投资的0.82%。本工程计划于2023年6月进行扩建。

9.2 环境现状与主要环境问题、污染物排放情况

9.2.1 自然环境现状

坝上500kV变电站站周围为丘陵地貌，站址区域地质构造稳定。项目地处中温带大陆性季风气候，光照充足，雨热同季，昼夜温差大，干旱、多风、少雨、无霜期短。

9.2.2 电磁环境现状

坝上500kV变电站站址监测点位工频电场强度为7.231V/m，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中4000V/m的工频电场强度公众曝露控制限值；坝上500kV变电站站址监测点位工频磁感应强度为0.0240μT，低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中100μT的工频磁感应强度公众曝露控制限值。变电站电磁环境影响评价范围内无电磁环境敏感目标。

9.2.3 声环境质量现状

现状监测结果表明，坝上500kV变电站站址昼间噪声监测值为41dB（A），夜间噪声监测值为40dB（A），均满足《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类标准要求。变电站声环境影响评价范围内无声环境敏感目标。

9.2.4 生态环境现状

本工程建设地点位于河北省张家口市张北县，属于《河北省主体功能区规划》中的限制开发区域。本工程不涉及《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2022）中的受影响的重要物种、生态敏感区（包括法定生态保护区域、重要生境以及其他具有重要生态功能、对保护生物多样性具有重要意义的区域。其中，法定生态保护区域包括：依据法律法规、政策等规范性文件划定或确认的国家公园、自然保护区、自然公园等自然保护地、世界自然遗产、生态保护红线等区域；重要生境包括：重要物种的天然集中分布区、栖息地、重要水生生物的产卵场、索饵场、越冬场和洄游通道，迁徙鸟类的重要繁殖地、停歇地、越冬地以及野生动物迁徙通道等。）以及其他需要保护的物种、种群、生物群落及生态空间等。

变电站四周区域生态系统主要为农田生态系统，受人类活动影响强烈，其次有少量城镇/村落生态系统。站址外植被以农田植被为主，兼有小灌木和杂草，不涉及国家级和省级保护的珍稀濒危野生植物集中分布区和古树名木。建设区域常见物种野生动物主要为鸟类、蛙类、蛇类等小型野生动物活动。本工程不涉及自然保护区，也不涉及国家级、省级保护的珍稀濒危野生动物集中栖息地等重要生境。

9.2.5 主要环境问题、污染物排放情况

根据现状监测结果，本工程站址的现状监测值均满足相应国家标准要求，未发现明显环境问题。

本工程可能造成的主要环境问题及环境影响为：施工期施工扬尘、施工废污水、施工噪声和施工固体废物可能对环境产生影响；运行期的工频电场、工频磁场、噪声等可能对周边环境产生影响；变电站变压器事故状态下变压器油泄漏的环境影响。

9.3 环境影响评价主要结论

9.3.1 施工期环境影响评价结论

本工程施工生产全部在拟建站址围墙内预留场地上进行，施工过程中加强施工管理、规范施工，尽量减小施工开挖范围，同时对施工开挖土方应采取临时拦挡及雨天覆盖等措施；工程剥离的表土回填用于植被恢复，施工时基础开挖多余的土石方临时在变电站内暂存，并采取临时拦挡及雨天覆盖等措施，不在站外设置弃土场；施工结束后需签订弃土协

议并将土方外弃至协议中指定地点综合利用，不允许随意倾倒入站外。在合理组织施工并采取相关环保措施的前提下，本工程施工期产生的噪声、施工扬尘、固体废物以及污水对环境的影响将减至最低，工程施工基本不对变电站站外的生态环境造成影响。同时，施工期的影响是短暂的，随着施工期的结束，其影响也将随之消失。

9.3.2 电磁环境影响评价结论

经类比分析可得，张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程项目建成投运后其围墙外的工频电场、工频磁感应强度均分别能小于 4000V/m 和 100 μ T。坝上变电站的电磁评价范围内无环境敏感目标。

9.3.3 声环境影响评价结论

根据模式预测结果，坝上 500kV 变电站本期建成投运后，厂界噪声满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中 2 类排放限值要求。坝上变电站的声评价范围内无环境敏感目标。

9.3.4 水环境影响评价结论

张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程项目不增加运行人员、不新增生活污水排放量，对地表水环境不产生新的环境影响。

9.3.5 固体废物环境影响分析结论

坝上 500kV 变电站运行期固体废物主要为值班人员的少量生活垃圾，变电站一期工程拟建设完善的生活垃圾收集、转运、处置设施和体系，本期主变扩建工程不新增运行人员，不新增固体废物，对环境不会增加新的影响。

9.3.6 环境风险分析结论

前期工程坝上变电站内拟建设 2 座事故油池，其中主变事故油池 1 座，有效容积约 77m³；高压电抗器事故油池 1 座，有效容积约 30m³，并配套建设了事故油收集系统，用于收集事故及检修且失控状态下的变压器油；事故废油经事故油池暂存后交由有相应资质的单位进行回收，对少量不能回收利用的含油废水和废渣等交由有危废处置资质的单位进行妥善处置。

9.3.7 生态环境影响评价结论

本工程运行期不会对周围的生态环境造成不良影响。

9.4 公众意见采纳情况

建设单位按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）的规定组织开展了公众参与工作。按照《环境影响评价公众参与办法》（生态环境部令第 4 号）规定，建设单位于 2022 年 12 月 14 日在“张家口资讯网”上发布了《张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程环境影响评价信息第一次公示》。

环境影响评价信息发布后，至意见反馈截止日期，未收到与本项目环境影响和环境保护措施有关的建议和意见。

9.5 环境保护设施、措施分析

本工程各项生态和污染防治措施均根据国家环境保护要求及相关的设计规程规范提出和设计，同时结合已建成的同等级的输变电工程设计、实际运行经验确定的，因此在技术上合理、可操作性强，是可行的。

9.6 环境管理与监测计划

建设单位制定了环境管理制度，规定了环境保护的主要内容、负责机构与职责等内容，确保了环境保护管理工作正常进行。

工程的电磁环境与声环境监测工作可委托具有相应资质的单位完成，环境监测在工程建成投产后结合竣工环境保护验收监测进行。

9.7 评价结论

张家口坝上 500 千伏变电站主变扩建工程项目符合电网发展规划、符合城乡规划、“三线一单”生态环境分区管控要求。在设计、施工、运行阶段，将按照国家相关环境保护要求采取一系列的环境保护措施，在严格落实各项污染防治措施后，本工程产生的工频电场、工频磁场和噪声等对环境的影响满足国家相关标准要求；通过采取有效的生态保护措施，工程建设带来的生态环境影响在可接受程度，并符合国家相关环境保护规定。

从环境影响的角度评估，本工程的建设是可行的。

