

宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程

环境影响报告书

(公示本)

建设单位：国网宁夏电力有限公司

评价单位：北京中咨华宇环保技术有限公司

2020 年 10 月

目录

1 前言	1
1.1 建设项目的特点	1
1.2 环境影响评价的工作过程	3
1.3 关注的主要环境问题	3
1.4 环境影响评价的主要结论	4
2 总则	5
2.1 编制依据	5
2.2 评价因子与评价标准	7
2.3 评价工作等级	8
2.4 评价范围	10
2.5 环境保护目标	11
2.6 评价重点	11
3 工程概况与工程分析	12
3.1 工程概况	12
3.2 与政策法规等相符性分析	20
3.3 环境影响因素识别	23
3.4 生态影响途经分析	25
3.5 可研环境保护措施	25
4 环境现状调查与评价	28
4.1 区域概况	28
4.2 自然环境	28
4.3 电磁环境现状评价	29
4.4 声环境现状评价	31
4.5 生态环境现状评价	34
4.6 地表水环境现状评价	35
5 施工期环境影响评价	36
5.1 生态影响预测与评价	36
5.2 声环境影响分析	37
5.3 施工扬尘分析	40

5.4 固体废物环境影响分析.....	41
5.5 污水排放分析.....	41
6 运行期环境影响评价.....	42
6.1 电磁环境影响预测与评价.....	42
6.2 声环境影响预测与评价.....	45
6.3 地表水环境影响分析.....	48
6.4 固体废物环境影响分析.....	49
6.5 环境风险分析.....	49
7 环境保护措施及其经济、技术论证.....	51
7.1 污染控制措施分析.....	51
7.2 措施的经济、技术可行性分析.....	53
7.3 环境保护措施.....	53
7.4 环保措施投资估算.....	54
8 环境管理与监测计划.....	55
8.1 环境管理.....	55
8.2 环境监理.....	57
8.3 环境监测.....	61
9 评价结论与建议.....	63
9.1 工程建设概况.....	63
9.2 工程与政策法规等相符性.....	63
9.3 环境质量现状.....	64
9.4 环境影响预测与评价结论.....	65
9.5 环境保护措施.....	66
9.6 环境管理与监测计划.....	69
9.7 公众意见处理情况.....	70
9.8 总结论与建议.....	70

1 前言

1.1 建设项目的特点

1.1.1 工程建设必要性

宁夏电网位于西北电网的东北部，向西南通过 4 回 750kV 线路与甘肃电网联网运行。宁夏电网主网电压等级为 750/330/220kV，其中 220kV 主要覆盖了中北部石嘴山和银川地区；330kV 电网在南部中卫、吴忠、宁东和固原地区发展较快。其中 220kV 电网与 330kV 电网通过月牙湖（330/220kV）变电站、大坝电厂（330/220kV）联络，宁夏与西北电网以 750kV 电压作为联络线电压。目前宁夏 750kV 电网已形成双环网主网架，并通过银川东、黄河、灵州、六盘山、沙坡头（750/330kV），杞乡（开关站）和贺兰山、沙湖（750/220kV）8 个 750kV 变电站与 330/220kV 电网联络。2019 年宁夏电网最大负荷 12970MW，同比持平，统调用电量 980.89 亿 kWh，同比增长 3.58%。

固原电网位于宁夏电网的南部，是宁夏电网的重要组成部分，目前以六盘山 750kV 变电站为电源点，以 330kV 电网为主网架，通过清水河、固原、绿塬三座 330kV 变电站向 110kV 及以下等级电网辐射供电。固原电网通过 330kV 固盘 I、II 线、清盘 I、II 线和绿盘 I、II 线接入六盘山 750kV 变电站，通过灵州-六盘山 2 回 750kV 线路和宁夏主网相连，通过六盘山-平凉 2 回 750kV 线路和甘肃主网相连。截止 2019 年 12 月底，累计完成售电量 35.52 亿 kWh，地区电网最大负荷 61.46 万 kW。

清水河 330kV 变电站现有主变容量 $2 \times 240\text{MVA}$ ，2019 年最大负荷 393MW，主变负载率 81.88%，不满足 N-1 校验，检修及故障期间调整运行方式困难，管控风险较大；2018 年 7 月，清水河主变轮检期间，电网损失负荷约 120MW（对清拓 I、II 线金昱元限负荷运行），运行安全风险较大。清水河 330kV 变电站主供固原北部及中部地区部分负荷，固原北部负荷主要分为工业园负荷、压气站负荷、电铁牵引负荷及公网变电站负荷，根据负荷预测结果，远期新增负荷将达到 550MW，不能满足新增负荷供电需求。清水河 330kV 变电站现有主变容量为 480MVA，已接入及审定接入新能源 539MW，超过现有主变容量，规划接入新能源 50MW，无法满足新增新能源接入需求。

本期清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建完成后，主变检修及故障期间负荷转供相对灵活，有利于清水河 330kV 变电站的安全运行。清水河 330kV 变电站主变负载较重，不具备后续负荷接入能力，本期扩建 3 号主变可满足固原北部及中部地区新增负荷供

电需求。清水河 330kV 变电站已接入及审定接入和规划接入新能源已超过现有主变容量，本期 3 号主变扩建后，能缓解现有主变的运行压力，还可满足部分新能源的接入需求。

综上所述，为降低清水河 330kV 变电站运行安全风险，满足新增负荷供电，提高供电可靠性，满足新能源接入要求，本次扩建宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程是十分必要的。

1.1.2 工程建设规模

宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程位于宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇****，主要建设规模包括：

(1) 主变压器：本期扩建 3 号主变，容量 $1 \times 240\text{MVA}$ 。

(2) 330kV 出线：本期 330kV 侧不新增出线间隔；本期扩建 3 号主变进线间隔，直挂 330kV II 号母线。

(3) 110kV 出线：本期 110kV 侧扩建 3 回出线间隔；本期 110kV 主接线型式由双母线单分段完善为双母线双分段接线，将原 110kV I2 段母线设备搬迁至原 110kV 预留出线间隔，利用原 I2 段母线设备间隔新建 3 号主变进线间隔。

(4) 无功补偿：本期 1 号、2 号主变 35kV 侧增设 $1 \times 20\text{Mvar}$ 并联电容器，3 号主变 35kV 侧配置 $2 \times 20\text{Mvar}$ 并联电容器及 $1 \times 20\text{Mvar}$ 并联电抗器。

(5) 占地面积：本期在已建清水河 330kV 变电站南侧围墙外扩建 3 号主变、110kV 出线间隔等配套设备及建、构筑物，本期扩建场地占地面积为 0.5986hm^2 ，其中耕地 0.5878hm^2 ，其他土地 0.0108hm^2 。

1.1.3 工程建设特点

结合本工程建设情况及现场调查，工程建设特点如下：

(1) 本工程为扩建工程。

(2) 本工程属 330kV 高压交流变电工程。

(3) 变电站电磁环境影响分析采用类比分析方法。

(4) 施工期会产生施工噪声、扬尘、废水和固体废物，同时由于施工期间的占地会对生态环境产生一定的影响。

(5) 运行期无环境空气污染物、废水和固体废物产生；运行期的主要环境影响为工频电场、工频磁场和噪声。

(6) 本工程评价范围内有声环境保护目标。

1.1.4 工程进展

宁夏宁电电力设计有限公司于 2019 年 12 月编制完成《清水河 330kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告》。

根据国网宁夏电力有限公司经济技术研究院以宁电经研[2020]57 号《关于宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程可行性研究报告的评审意见》，本次按照可行性研究报告内容开展环评工作。

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》、中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》和生态环境部部令第 1 号《建设项目环境影响评价分类管理名录（2018 版）》等有关规定，宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程需进行环境影响评价。2020 年 7 月 15 日，国网宁夏电力有限公司委托北京中咨华宇环保技术有限公司（以下简称“评价单位”）对该工程进行环境影响评价工作。

评价单位接受委托后，组织评价技术人员收集了工程可行性研究报告及相关资料，对本工程所在地区进行了现场踏勘，对工程周边的自然环境进行了调查，并委托宁夏维实工程咨询有限公司进行了电磁环境及声环境现状监测，在充分考虑工程自身的特点的基础上，对工程施工期和运行期可能产生的环境影响进行了认真评价，于近日编制完成《宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程环境影响报告书》（以下简称“报告书”）。建设单位国网宁夏电力有限公司于近日完成《宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程环境影响评价公众参与说明》。

本工程建设规模，与国网宁夏电力有限公司经济技术研究院以宁电经研[2020]57 号《关于宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程可行性研究报告的评审意见》中所确定的工程建设规模一致。

1.3 关注的主要环境问题

本工程属于非污染生态类项目，根据工程建设方案、工程环境影响情况和建设地区环境特点，本次评价关注的主要环境问题为：

(1) 工程施工对变电站站址周围居民点的噪声影响，以及运行期主变压器噪声对环境保护目标的影响；

(2) 工程运行期产生的工频电场、工频磁场对周围环境的影响。

1.4 环境影响评价的主要结论

(1) 本工程为《产业结构调整指导目录》(2019年本)中的“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设,增量配电网建设”项目,符合国家产业政策。清水河330kV变电站本期扩建工程站址已得到固原市原州区自然资源局等单位原则同意,本工程已列入宁夏“十三五”电网发展规划中的建设项目,符合宁夏“十三五”电网发展规划。

(2) 本工程变电站周围及评价范围内声环境保护目标处的电磁环境及声环境质量现状监测结果均满足相应标准要求。

(3) 在工程分析、环境现状评价的基础上,对本工程产生的环境影响进行了预测,工程运行后产生的工频电场、工频磁场和噪声环境影响均满足相应评价标准要求。

(4) 本工程建设对当地生态环境的影响较小,工程在加强生态保护和管理措施后,从生态保护的角度考虑是可行的。

本工程在落实了本报告中提出的各项措施和要求后,从环境保护角度分析是可行的。

2 总则

2.1 编制依据

2.1.1 法律、法规及政策性依据

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014 年修订），2015 年 1 月 1 日起实施；
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2018 年修正），2018 年 12 月 29 日起实施；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2018 年修正），2018 年 10 月 26 日起实施；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年修正），2018 年 1 月 1 日起实施；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（2018 年修正），2018 年 12 月 29 日起实施；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020 年修订），2020 年 9 月 1 日起实施；
- (7) 《中华人民共和国土地管理法》（2019 年修订），2020 年 1 月 1 日起实施；
- (8) 《中华人民共和国水土保持法》，2011 年 3 月 1 日起实施；
- (9) 《中华人民共和国文物保护法》，2017 年 11 月 4 日起实施；
- (10) 《中华人民共和国野生动物保护法》，2017 年 1 月 1 日起实施；
- (11) 《中华人民共和国电力法》，2018 年 12 月 29 日修订并实施；
- (12) 中华人民共和国国务院令第 239 号《电力设施保护条例》，2011 年 1 月 8 日修订并实施；
- (13) 中华人民共和国国务院令第 682 号《建设项目环境保护管理条例》，2017 年 10 月 1 日起实施；
- (14) 环境保护部令第 44 号《建设项目环境影响评价分类管理名录》（2018 版），2018 年 4 月 28 日起实施；
- (15) 生态环境部部令第 1 号《关于修改<建设项目环境影响评价分类管理名录>部分内容的决定》，2018 年 4 月 28 日起实施；
- (16) 中华人民共和国国家发展和改革委员会令第 29 号《产业结构调整指导目录

（2019年本）》，2020年1月1日起实施；

（17）生态环境部部令第4号《环境影响评价公众参与办法》；

（18）原环境保护部环生态[2016]15号《全国生态保护“十三五”规划纲要》；

（19）环保部办公厅环办[2012]131号《关于进一步加强输变电类建设项目环境保护监管工作的通知》；

（20）宁夏回族自治区人民政府令第102号《宁夏回族自治区辐射污染防治办法》；

（21）宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第六十八号《宁夏回族自治区环境保护条例（修订）》；

（22）宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第106号《宁夏回族自治区电力设施保护条例（修订）》；

（23）宁夏回族自治区人民代表大会常务委员会公告第16号《宁夏回族自治区生态保护红线管理条例》；

（24）宁夏回族自治区第十二届人民代表大会常务委员会第十一次会议《宁夏回族自治区大气污染防治条例（2019年修订版）》；

（25）宁夏回族自治区人民政府宁政发[2016]77号《宁夏生态保护与建设“十三五”规划》；

（26）宁夏回族自治区生态环境厅宁环规发[2019]1号《自治区生态环境厅关于进一步加强建设项目环境影响评价管理工作的通知》。

2.1.2 技术、标准及规范依据

（1）《建设项目环境影响评价技术导则 总纲》（HJ 2.1-2016）；

（2）《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ 24-2014）；

（3）《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ 19-2011）；

（4）《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ 2.4-2009）；

（5）《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ 2.3-2018）；

（6）《环境影响评价技术导则 大气环境》（HJ 2.2-2018）；

（7）《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ 169-2018）；

（8）《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）；

（9）《电磁环境控制限值》（GB 8702-2014）；

（10）《声环境质量标准》（GB 3096-2008）；

（11）《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB 12348-2008）；

- (12) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB 12523-2011)；
- (13) 《危险废物贮存污染控制标准》(GB 18597-2001)；
- (14) 《220kV~750kV 变电所设计技术规程》(DL/T 5218-2012)；
- (15) 《输变电建设项目环境保护技术要求》(HJ 1113-2020)。

2.1.3 工程设计资料

- (1) 《清水河 330kV 变电站主变扩建工程可行性研究报告》，宁夏宁电电力设计有限公司；
- (2) 国网宁夏电力有限公司经济技术研究院以宁电经研[2020]57 号《关于宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程可行性研究报告的评审意见》；
- (3) 建设单位提供的其它建设相关资料。

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

根据建设项目所在地区的环境特征和项目的特点，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	预测评价因子	单位
施工期	生态环境	土地利用、水土流失、农业、生物多样性	土地利用、水土流失、农业、生物多样性	/
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)
运行期	电磁环境	工频电场	工频电场	V/m
		工频磁场	工频磁场	μT
	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)

2.2.2 评价标准

根据《关于宁夏电力公司清水河 330kV 变电站 2 号主变扩建工程环境影响评价标准的请示的批复》(固环函[2012]113 号)所批复声环境及噪声标准，本工程声环境及噪声评价标准参照该前期工程所执行标准，具体标准汇总如下：

(1) 电磁环境

① 工频电场

工频电场强度执行《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中规定的标准，公众暴露控制限值为 $200/f$ ($4000V/m$) 作为评价标准。

② 工频磁场

工频磁感应强度执行《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中规定的标准，公众暴露控制限值为 $5/f$ （100 μ T）作为评价标准。

本工程电磁环境评价标准具体见表2.2-2。

表 2.2-2 本工程电磁环境评价标准一览表

污染物名称	标准
工频电场	4000V/m
工频磁场	100 μ T

（2）声环境

①变电站区内环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)；变电站区外居民区环境噪声执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准，即昼间55dB(A)，夜间45dB(A)。

②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类区标准，即昼间60dB(A)，夜间50dB(A)。

③施工噪声执行《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011）的规定。

本工程噪声评价标准具体见表2.2-3。

表 2.2-3 本工程噪声评价标准一览表

工程名称	执行标准及类别
居民区	环境噪声：《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准，即昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)
清水河 330kV 变电站	环境噪声：《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)
	厂界噪声：《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)
施工期：《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523-2011），即昼间 70dB(A)，夜间 55dB(A)	

2.3 评价工作等级

2.3.1 电磁环境

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）规定：电磁环境影响评价工作等级的划分见表2.3-1。

表 2.3-1 输变电工程电磁环境影响评价工作等级

分类	电压等级	工程	条件	评价工作等级
交流	330kV	变电站	户外式	二级

本工程电压等级为330kV，采用户外布置，确定本工程电磁环境影响评价工作等级为二级。

2.3.2 生态环境

根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）规定：“依据项目影响区域的生态敏感性和评价项目的工程占地（含水域）范围，包括永久占地和临时占地，划分生态影响评价工作等级”。划分原则见表 2.3-2。

表 2.3-2 生态评价等级划分依据表

生态评价工作等级划分标准			
环境区域生态敏感性	长度≥100km 或 面积≥20km ²	长度 50~100km 或 面积 2~20km ²	长度≤50km 或 面积≤2km ²
特殊生态敏感区	一级	一级	一级
重要生态敏感区	一级	二级	三级
一般区域	二级	三级	三级

本工程评价范围内无自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也无风景名胜区、森林公园、地质公园、重要湿地、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区、重要水生生物的自然产卵场及索饵场、越冬场和洄游通道、天然渔场等重要生态敏感区，同时不涉及生态保护红线。本工程是在已建清水河 330kV 变电站南侧围墙外扩建 3 号主变、110kV 出线间隔等配套设备及建、构筑物，本期扩建新征永久占地面积为 0.5986hm²，临时占地面积为 1.2000hm²，工程占地面积远远小于 2km²，现状均为耕地和其他土地（一般区域）。根据《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）的规定，确定本工程生态环境影响评价工作等级为三级。

2.3.3 声环境

根据《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）规定：建设项目所处的声环境功能区为 GB3096 规定的 1 类、2 类地区，或建设项目建设前后评价范围内敏感目标噪声级增高量达 3dB(A)~5dB(A)（含 5dB(A)），或受噪声影响人口数量增加较多时，按二级评价。

本工程变电站所处的声环境功能区为《声环境质量标准》（GB3096-2008）规定的 1 类地区，确定本工程声环境影响评价工作等级为二级。

2.3.4 地表水环境

变电站前期工程已设置化粪池，生活污水经化粪池收集，化粪池定期清掏，不外排。根据《环境影响评价技术导则 地表水环境》（HJ2.3-2018）的要求，确定地表水

环境影响评价工作等级为三级 B。

本次扩建工程不新增运行人员，不新增生活污水产生量，对周围水环境没有影响，故本次不进行地表水环境影响评价工作等级确定。

2.3.5 环境风险

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）规定：“风险潜势为IV及以上，进行一级评价；风险潜势为III，进行二级评价；风险潜势为II，进行三级评价，风险潜势为I，可开展简单分析”。划分依据见表 2.3-3。

表 2.3-3 环境风险评价等级划分依据表

环境风险潜势	IV、IV ⁺	III	II	I
评价工作等级	一级	二级	三级	简单分析 ^a

注：a 是相对于详细评价工作内容而言，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性的说明。见附录 A。

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C：当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。

当 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为I。

当 $Q \geq 1$ ，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本工程所涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 的危险物质为变压器油，属于“油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）”。

本工程 Q 值的确定见表 2.3-4。

表2.3-4 本工程 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存储量 (q/t)	临界量 (Q/t)	Q 值
1	油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）	/	80.55	2500	0.03222

本工程危险物质总量与其临界量比值为 0.03222 ($Q < 1$)，该工程环境风险潜势为I。依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A，开展简单分析，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

2.4 评价范围

根据《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）、《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）有关内容及相关规定，确定本工程的环境影响评价范围如下：

(1) 工频电场、工频磁场

清水河 330kV 变电站：变电站围墙外 40m 范围。

(2) 生态环境

清水河 330kV 变电站：变电站围墙外 500m 范围。

(3) 噪声

清水河 330kV 变电站：变电站围墙外 200m 范围。

2.5 环境保护目标

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区，也不涉及生态保护红线。

本工程评价范围内无住宅、学校、医院、办公楼、工厂等有公众居住、工作或学习的建筑物等电磁环境敏感目标。

根据调查，清水河 330kV 变电站评价范围内除东南侧有 3 处住宅外，无其他声环境敏感目标，具体情况见表 2.5-1，工程站址与声环境保护目标位置关系见图 2.5-1。

表 2.5-1 本工程变电站周围环境保护目标一览表

序号	环境保护目标	功能	规模	方位、距离	环境因素	执行标准
1	****	居住	4 人	SE、175m	噪声	《声环境质量标准》 (GB30956-2008) 1 类区标准
2	****	居住	7 人	SE、190m	噪声	
3	****	居住	5 人	SE、150m	噪声	

注：上表距离为变电站距住宅外围围墙的距离。

2.6 评价重点

根据本工程评价工作等级划分结果，本工程评价重点为：

(1) 通过对本工程施工期、运行期的环境影响分析和评价，分析施工期对环境的影响程度，预测分析运行期对周围环境的影响程度，并提出减缓或降低不利环境影响的措施。

(2) 通过对本工程施工期及运行期产生的环境影响进行分析和预测，针对施工中采取的环境保护措施，对本工程所存在的环境问题进行分析，提出需采取的环境保护措施，以使本工程所产生的不利环境影响减小到最低程度，并提出环境管理与监测计划，作为本工程影响区域的环境管理及环境规划的依据。

(3) 本工程预测评价的重点是运行期产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

3 工程概况与工程分析

3.1 工程概况

本工程基本情况见表 3.1-1，地理位置示意图见附图 1。

表 3.1-1 本工程基本组成一览表

项目名称	宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程		
建设单位	国网宁夏电力有限公司		
设计单位	宁夏宁电电力设计有限公司		
建设性质	扩建		
建设地点	宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇****		
工程投资	****万元（动态）		
占地类型	耕地及少量其他土地		
永久占地	占地面积 0.5986hm ² ，主要为 3 号主变、110kV 出线间隔等配套设备及建、构筑物永久占地		
临时占地	占地面积 1.2000hm ² ，主要为施工营地、物料堆放场的临时占地		
树木砍伐	本期扩建场地占地现状为耕地及少量其他土地，耕地所种树木均为人工栽植杏树，本次按生态补偿处置后由所有者自行移栽；原有变电站围墙内 50 棵树木移栽至本期新建围墙侧		
文物保护	无		
前期工程建设内容及规模	主体工程	①主变压器：现有 1 号、2 号主变，容量 2×240MVA。 ②330kV 出线：现有 6 回。 ③110kV 出线：现有 18 回。 ④无功补偿：1 号、2 号主变 35kV 侧各配置 1×20Mvar 并联电容器及 1×20Mvar 并联电抗器。	
	辅助工程	主控制楼、综合电气设备室、330kV 继电小室	
	公用工程	给排水	生活用水用拉水车供水，消防用水引接自冬至河水库供水管网；站区雨水通过雨水口收集，汇入雨水管道后外排至站外排水沟。
		供暖	空调供暖
		消防	主控制楼、综合电气设备室、330kV 继电小室等，采用手提式气体灭火器作为主要灭火手段；在主变附近配置推车式干粉灭火器；此外，还配置一定数量的室外专用消防器材柜，内置消防铲、消防斧、消防铅桶等设施。
	环保工程	污水处理	站内生活污水经化粪池收集，化粪池定期清掏
		固废处理	站内生活垃圾经垃圾桶统一收集，定期清运；事故状态下，事故油排入已建事故油池（60m ³ ）收集后交由有危险废物处理资质的单位处置；报废的免维护蓄电池交由有危险废物处理资质的单位处置。
		噪声防治	选用低噪声设备，合理进行声源布置
		电磁防治	合理布置电气设备
	主体工程	①主变压器：本期扩建 3 号主变，容量 1×240MVA。 ②330kV 出线：本期 330kV 侧不新增出线间隔；本期扩建 3 号主变进线间隔，直挂 330kV II 号母线。 ③110kV 出线：本期 110kV 侧扩建 3 回出线间隔；本期 110kV 主接线型式由双母线单分段完善为双母线双分段接线，将原 110kV I2 段母线设备搬迁至原 110kV 预留出线间隔，利用原 I2 段母线设备间	

		隔新建 3 号主变进线间隔。 ④无功补偿：本期 1 号、2 号主变 35kV 侧增设 1×20Mvar 并联电容器，3 号主变 35kV 侧配置 2×20Mvar 并联电容器及 1×20Mvar 并联电抗器。	
	辅助工程	依托现有主控制楼、330kV 继电小室等，新建综合电气设备室（2）	
	公用工程	给排水	依托现有的公用工程
		供暖	依托现有的公用工程
		消防	本期主变压器消防采用水喷雾灭火系统，配合建设地下消防水池及水泵房 1 座。
	环保工程	污水处理	依托现有的环保工程
		固废处理	事故状态下，事故油排入新建事故油池（100m³）收集后交由有危险废物处理资质的单位处置；报废的免维护蓄电池交由有危险废物处理资质的单位处置。
		噪声防治	选用低噪声设备，合理进行声源布置
		电磁防治	合理布置电气设备

3.1.1 清水河 330kV 变电站前期工程概况

（1）地理位置

清水河 330kV 变电站位于宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇****。变电站四周现状见图 3.1-1。



图 3.1-1 清水河 330kV 变电站四周现状图

（2）建设内容及规模

清水河 330kV 变电站前期主变规模已建 $2\times 240\text{MVA}$ ，为 1 号、2 号主变，主变采用三相三绕组有载调压自然油循环风冷变压器，电压等级为 330/110/35kV。330kV 出线规模 6 回，前期已上齐；110kV 出线规模前期已上 18 回；35kV 不出线。35kV 并联电容器 $2\times 20\text{Mvar}$ ，35kV 并联电抗器 $2\times 20\text{Mvar}$ 。330kV 配电装置区布置在站区西侧，分别向南、北出线。110kV 配电装置区布置在站区东侧，向东出线；主控制楼布置在站区北侧，从西侧进站。

（3）环评、环保验收情况

①清水河 330kV 变电站一期工程

清水河 330kV 变电站一期工程属于三营（清水河）330kV 输变电工程建设内容之一，新建 1 台 240MVA 主变，330kV 出线 2 回，110kV 出线 10 回，35kV 并联电容器 $1\times 20\text{Mvar}$ ，35kV 并联电抗器 $1\times 20\text{Mvar}$ 。

中华人民共和国环境保护部于 2008 年 6 月 3 日以《关于宁夏电力公司三营 330 千伏输变电工程、太阳山 330 千伏输变电工程、石空 330 千伏输变电工程、盐池 330 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》（环审[2008]150 号）通过了清水河 330kV 变电站一期工程的环境影响评价。

清水河 330kV 变电站一期工程于 2013 年开展竣工环境保护验收工作，中华人民共和国环境保护部于 2013 年 9 月 25 日以《关于三营（清水河）330kV 输变电工程竣工环境保护验收意见的函》（环验[2013]209 号）同意清水河 330kV 变电站一期工程通过竣工环境保护验收。

②清水河 330kV 变电站二期工程

清水河 330kV 变电站二期工程属于六盘山热电厂~清水河 330kV 输变电工程建设内容之一，扩建 2 回 330kV 出线间隔。

宁夏回族自治区环境保护厅于 2009 年 12 月 15 日以《关于宁夏电力公司六盘山热电厂~清水河 330kV 输变电工程环境影响报告书的批复》（宁环审发[2009]130 号）通过了清水河 330kV 变电站二期工程的环境影响评价。

清水河 330kV 变电站二期工程于 2011 年开展竣工环境保护验收工作，宁夏回族自治区环境保护厅于 2011 年 12 月 12 日以《六盘山热电厂~清水河 330kV 输变电工程环保验收的批复》（宁环辐验[2011]12 号）同意清水河 330kV 变电站二期工程通过竣工环境保护验收。

③清水河 330kV 变电站三期工程

清水河 330kV 变电站三期工程属于黄河~清水河~固原 330kV 输变电工程建设内容之一，扩建 2 回 330kV 出线间隔。

宁夏回族自治区环境保护厅于 2010 年 12 月 24 日以《关于宁夏电力公司黄河~清水河~固原 330kV 输变电工程环境影响报告书的批复》（宁环审发[2010]87 号）通过了清水河 330kV 变电站三期工程的环境影响评价。

清水河 330kV 变电站三期工程于 2020 年开展竣工环境保护验收工作，国网宁夏电力有限公司通过竣工环境保护验收。

④清水河 330kV 变电站四期工程

清水河 330kV 变电站四期工程为清水河 330kV 变电站 2 号主变扩建工程，扩建 1 台 240MVA 主变，35kV 并联电容器 1×20Mvar，35kV 并联电抗器 1×20Mvar。

宁夏回族自治区环境保护厅于 2013 年 3 月 15 日以《关于清水河 330kV 变电站 2 号主变扩建工程环境影响报告书的批复》（宁环审发[2013]16 号）通过了清水河 330kV 变电站四期工程的环境影响评价。

清水河 330kV 变电站四期工程于 2014 年开展竣工环境保护验收工作。宁夏回族自治区环境保护厅通过竣工环境保护验收。

综上所述，清水河 330kV 变电站前期工程无遗留环境问题。

（4）环保措施情况

根据本次电磁环境和声环境质量现状检测报告以及现场调查结果：

①电磁环境

经现状监测，清水河 330kV 变电站厂界处的工频电场强度为 48.79V/m~496.3V/m、工频磁感应强度为 0.149μT~0.765μT，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100μT 标准限值。

②声环境

经现状监测，清水河 330kV 变电站厂界处的噪声昼间值为 42.5dB(A)~45.8dB(A)、夜间值为 41.1dB(A)~44.3dB(A)，均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准要求，即昼间 60dB(A)，夜间 50dB(A)。

③水环境

经现场调查，清水河 330kV 变电站为无人值守变电站，仅有门卫值守，变电站设有化粪池，门卫日常生活产生的少量生活污水经化粪池收集，化粪池定期清掏。

④固体废物

经现场调查，清水河 330kV 变电站为无人值守变电站，仅有门卫值守，门卫日常生活产生的少量生活垃圾经站内垃圾桶统一收集后定期清运处置，不会污染环境。

清水河 330kV 变电站已于 2010 年 3 月 16 日建成投运，免维护蓄电池使用寿命一般约 8~12 年，经现场调查及咨询运行单位项目负责人，该变电站目前无报废免维护蓄电池产生，若产生报废免维护蓄电池，将会签订处置协议并统一交由有资质的危险废物处理部门进行处置，不会污染环境。

变压器使用变压器绝缘油，根据《电力变压器检修导则》（DL/T573-2010）规定，一般在投入运行后的 5 年内和以后每间隔 10 年大修一次，其中包括油箱及附件的检修、变压器油的处理或换油、清扫油箱等内容，均属于危险废物。经现场调查及咨询运行单位项目负责人，主变压器检修等产生的变压器油回注于主变压器内，该变电站目前无废变压器油产生，若产生废变压器油通过排油槽到达前期已建事故油池收集后，最终将会签订处置协议统一交由有资质的危险废物处理部门进行处置，不污染环境。前期已建事故油池有效容积为 60m³，按变电站单台主变最大油量的 60%设计。

综上所述，清水河 330kV 变电站周围的工频电场、工频磁场和噪声均低于相应的标准限值，生活污水、固体废物均采取有效的防治措施，不存在与本工程有关的原有污染情况及主要环境问题。

3.1.2 清水河 330kV 变电站本期工程概况

（1）地理位置

宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程位于宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇****。变电站本期扩建场地现状见图 3.1-2。



图 3.1-2 清水河 330kV 变电站本期扩建场地现状图

(2) 建设内容及规模

本期扩建工程主要建设内容及规模包括：

①主变压器：本期扩建 3 号主变，容量 $1 \times 240\text{MVA}$ 。

②330kV 出线：本期 330kV 侧不新增出线；本期扩建 3 号主变进线间隔，直挂 330kV II 号母线。

③110kV 出线：本期 110kV 侧扩建 3 回出线；本期 110kV 主接线型式由双母线单分段完善为双母线双分段接线，将原 110kV I2 段母线设备搬迁至原 110kV 预留出线间隔，利用原 I2 段母线设备间隔新建 3 号主变进线间隔。

④无功补偿：本期 1 号、2 号主变 35kV 侧增设 $1 \times 20\text{Mvar}$ 并联电容器，3 号主变 35kV 侧配置 $2 \times 20\text{Mvar}$ 并联电容器及 $1 \times 20\text{Mvar}$ 并联电抗器。

⑤占地面积：本期在已建清水河 330kV 变电站南侧围墙外扩建 3 号主变、110kV 出线间隔等配套设备及建、构筑物，扩建场地占地面积为 0.5986hm^2 ，其中耕地 0.5878hm^2 ，其他土地 0.0108hm^2 。

本工程建设内容及规模见表 3.1-2。

表 3.1-2 本工程建设内容及规模一览表

序号	工程规模	前期	本期（扩建）	扩建后
1	主变压器	$2 \times 240\text{MVA}$	$1 \times 240\text{MVA}$	$3 \times 240\text{MVA}$
2	330kV 出线	6 回	--	6 回
3	110kV 出线	18 回	3	21 回
4	35kV 出线	不出线	--	不出线
5	35kV 并联电容器	$2 \times 20\text{Mvar}$	$4 \times 20\text{Mvar}$	$6 \times 20\text{Mvar}$
6	35kV 并联电抗器	$2 \times 20\text{Mvar}$	$1 \times 20\text{Mvar}$	$3 \times 20\text{Mvar}$

(3) 站区总平面布置

330kV 配电装置区布置在站区西侧，分别向南、北出线；110kV 配电装置区布置在站区东侧，向东出线；主变压器布置在站区中央；综合电气设备室、无功补偿装置等布置在主变压器的东侧；330kV 继电小室布置在 330kV 配电装置区南侧空闲场地；主控制楼布置在站区北侧，从西侧进站。

本期扩建 3 号主变及各侧配电装置需突破变电站南侧围墙新征地。本期扩建 3 号主变布置于新征地中央；本期扩建 3 号主变 330kV 进线间隔位于 3 号主变西侧新征地内；本期扩建 3 号主变 110kV 进线间隔与 3 个出线间隔位于站区东侧前期已有征地范围内；1 个母线设备间隔、1 个分段间隔位于站区东侧前期预留场地内；本期扩建综合电气设备室、无功补偿装置位于 3 号主变东侧新征地内。

工程站区总平面布置见附图 2~附图 3。

3.1.3 工程占地及物料、资源等消耗

(1) 工程占地

该工程总占地 1.7986hm²，其中永久占地 0.5986hm²，临时占地 1.2000hm²，占地类型为耕地及少量其他土地。

工程占地情况见表 3.1-3。

表 3.1-3 本工程占地情况一览表

项目		占地类型 (hm ²)		合计 (hm ²)
		耕地	其他土地	
永久占地	清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建区域	0.5878	0.0108	0.5986
临时占地	施工营地及物料临时堆放场等	1.2000	--	1.2000
总计		1.7878	0.0108	1.7986

(2) 工程土石方情况

本工程施工过程中土石方挖方 3596m³，填方 7700m³，购方 5900m³，余土（耕植土）1796m³，工程施工过程中产生的余土（耕植土）均用于本工程临时占地土地复垦等，无弃方产生。

工程土石方情况见表 3.1-4。

表 3.1-4 本工程土石方一览表

单位 m³

序号	工程项目	挖方	填方	调入方		调出方		外购方	余土 (耕植土)
				数量	来源	数量	去向	数量	
1	扩建场地平整	0	3200	1800	2	--	--	1400	
2	基槽开挖	1800	0	--	--	1800	1	--	
3	耕植土剥离	1796	0	--	--	--	--	--	1796
4	地基处理(3:7 灰土垫层)	0	4500	--	--	--	--	4500	
小计		3596	7700	1800	--	1800	--	5900	1796

(3) 工程物料、资源等消耗

工程物料和资源消耗包括混凝土和钢材的使用。混凝土、钢材等均可由当地购入。

大件设备主要包括变压器等设备，可以由招标确定的生产厂家经公路运输至施工现场。为了减少 2 次转运，大件设备均按指定地点一次卸到位。

3.1.4 施工工艺和方法

(1) 施工组织

① 交通运输

本次扩建工程建设所需大件货物经公路运输。施工将利用现有道路。

② 施工场地布置

因清水河 330kV 变电站四周基本为耕地，本次扩建工程施工营地、物料堆放场等临时施工场地布置在划定的施工作业范围内，杜绝随意扩大施工作业范围。

③ 建筑材料

本次扩建工程建设所需要的建筑材料由当地购入。

④ 施工力能供应

施工用水依托前期工程供水水源。施工电源依托前期工程电源。施工道路利用现有道路和进站道路。

(2) 施工工艺和方法

本工程扩建 330kV 变电站需新征土地，施工活动分三通一平、土建施工和安装调试三个阶段。

施工中根据变电站总平面布置方案合理确定地坪标高，尽量减少变电站挖填产生的废弃土石方；统筹规划施工布局及工序，力争地下设施施工一次到位，避免重复开挖。回填土回填后及时碾压夯实，大面积的回填采用碾压机碾压，小范围基槽或边角处的回填料用蛙式夯土机夯实，夯实要严格按照施工工艺要求进行，压实系数要达到工程地基处理要求。

根据《建筑地基处理规范》、《电力工程地基处理技术规程》，结合本场地地基条件，构支架均采用钢结构，设备基础采用钢筋（素）混凝土结构。电缆沟采用混凝土结构。

工程施工过程中均采用机械施工和人工施工相结合的方法，变电站施工活动主要包括施工准备、场地平整、基础开挖、设备安装调试等环节。变电站建设施工工艺及产污环节见图 3.1-3。

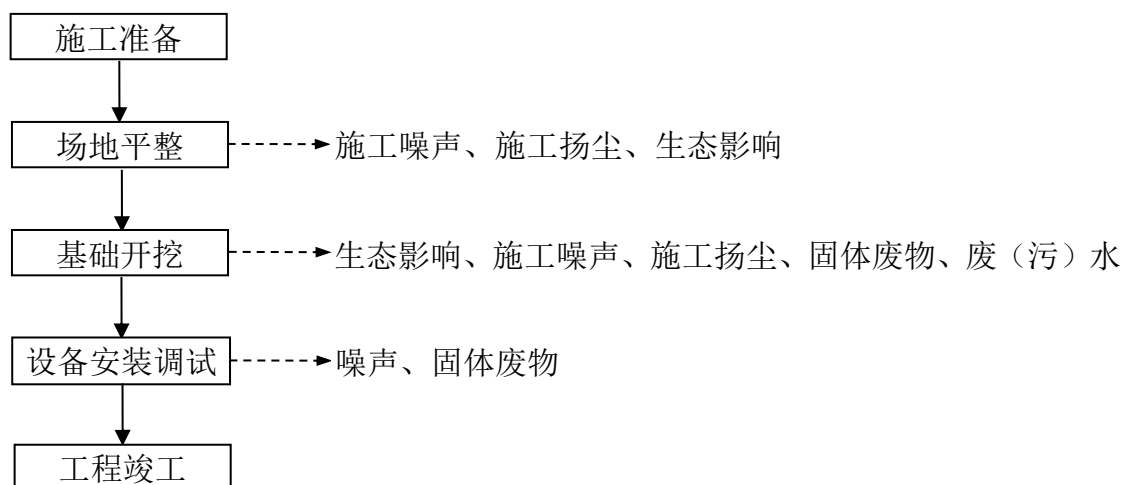


图 3.1-3 变电站建设施工工艺及产污环节

3.1.5 主要经济技术指标

本工程总投资****万元，环保投资****万元，环保投资占总投资的****，工程建设周期为 6 个月。

3.2 与政策法规等相符性分析

3.2.1 与产业政策相符性分析

本工程为 330kV 高压输变电工程，根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本工程为“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设，增量配电网建设”项目。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

3.2.2 与城市总体规划相符性分析

根据《固原市城市总体规划（2011-2030）》规划范围，清水河 330kV 变电站本期扩建工程场地位于固原市城市规划区，具体见附图 4。因此，本项目的建设符合固原市城市总体规划。

清水河 330kV 变电站本期扩建工程场地现状为耕地及少量其他土地，被征用为建设用地，已纳入固原市建设用地规划，现已得到固原市原州区自然资源局、固原市原州区文物管理所、固原市生态环境局原州分局、固原市原州区彭堡镇人民政府等相关单位原则同意。

本工程选址规划已取得当地各主管部门同意建设的相关协议，具体协议情况详见表 3.2-1。

表 3.2-1 协议情况一览表

序号	单位名称	回函内容	落实情况
1	固原市原州区自然资源局	该项目选址占用一般农田 0.5878 公顷,待调整规划后报批	按照协议要求落实
2	固原市原州区文物管理所	该项目选址地表未发现文物,如果在施工过程中,地下发现文物立即停工,保护现场,报文物部门依法处理	按照协议要求落实
3	固原市生态环境局原州分局	严格遵守生态环境保护相关规定	按照协议要求落实
4	固原市原州区彭堡镇人民政府	该项目选址中所占有的一般农用地待调整成建设用地后,方可进行开工建设	按照协议要求落实
5	固原市原州区彭堡水利工作站	同意引接臭水沟 50m ³ 调压池水源,供电场清水河 330kV 变电站消防水源	按照协议要求落实

3.2.3 与电网发展规划相符性分析

宁夏电网位于西北电网的东北部,向西南通过 4 回 750kV 线路与甘肃电网联网运行。宁夏电网主网电压等级为 750/330/220kV,其中 220kV 主要覆盖了中北部石嘴山和银川地区;330kV 电网在南部中卫、吴忠、宁东和固原地区发展较快。其中 220kV 电网与 330kV 电网通过月牙湖(330/220kV)变电站、大坝电厂(330/220kV)联络,宁夏与西北电网以 750kV 电压作为联络线电压。目前宁夏 750kV 电网已形成双环网主网架,并通过银川东、黄河、灵州、六盘山、沙坡头(750/330kV)、杞乡(开关站)和贺兰山、沙湖(750/220kV)8 个 750kV 变电站与 330/220kV 电网联络。2019 年宁夏电网最大负荷 12970MW,同比持平,统调用电量 980.89 亿 kWh,同比增长 3.58%。

固原电网位于宁夏电网的南部,是宁夏电网的重要组成部分,目前以六盘山 750kV 变电站为电源点,以 330kV 电网为主网架,通过清水河、固原、绿塬三座 330kV 变电站向 110kV 及以下等级电网辐射供电。固原电网通过 330kV 固盘 I、II 线、清盘 I、II 线和绿盘 I、II 线接入六盘山 750kV 变电站,通过灵州-六盘山 2 回 750kV 线路和宁夏主网相连,通过六盘山-平凉 2 回 750kV 线路和甘肃主网相连。截止 2019 年 12 月底,累计完成售电量 35.52 亿 kWh,地区电网最大负荷 61.46 万 kW。

本工程已列入宁夏“十三五”电网发展规划中的建设项目,符合宁夏“十三五”电网发展规划。因此,本工程的建设符合当地电网发展规划。

清水河 330kV 变电站电网接入系统示意图见图 3.2-1。

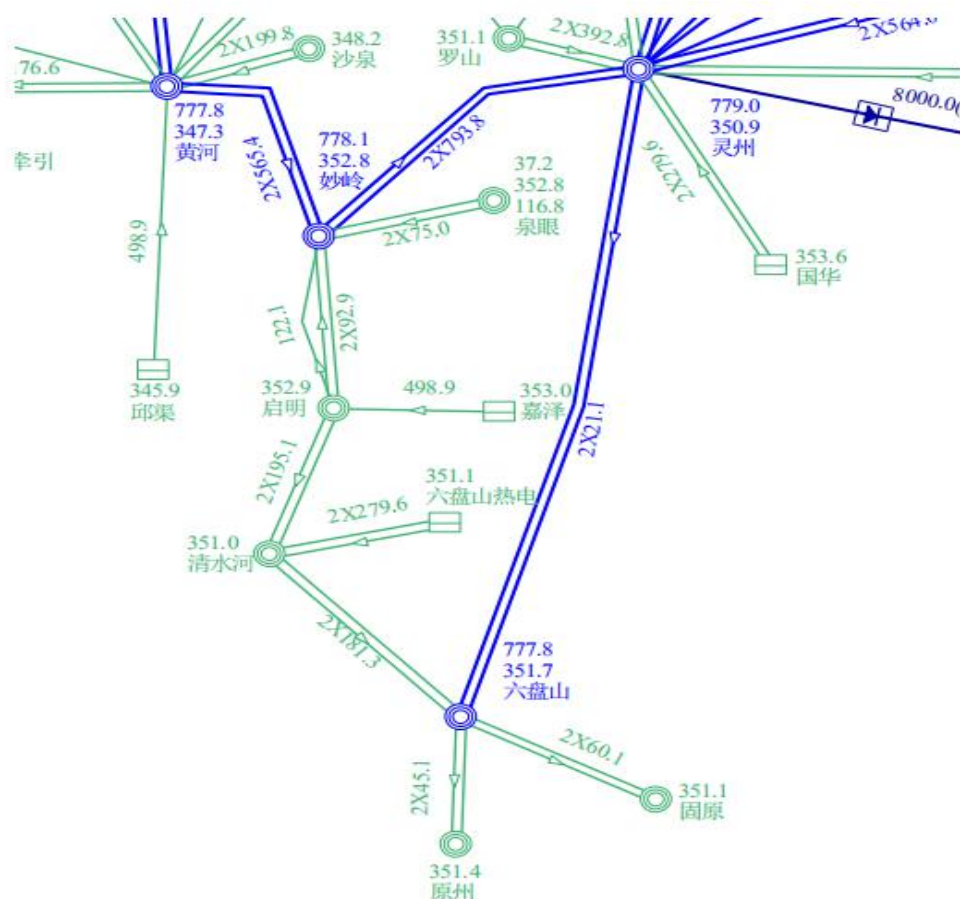


图 3.2-1 清水河 330kV 变电站电网接入系统示意图

3.2.4 与环境功能区划相符性分析

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区，也不涉及生态保护红线。因此，本工程的建设符合环境功能区划。

3.2.5 与“三线一单”相符性分析

根据环保部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）要求：切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。

（1）生态保护红线

对照宁夏回族自治区生态保护红线分布图，本工程不在自治区划定的生态保护红线范围之内，具体见附图5。因此，本工程的建设与生态保护红线相协调。

（2）环境质量底线

本工程在运行期间不会产生废气、废水等污染物；工程所产生的固体废物，针对其特点能够做到妥善处置；通过落实噪声、电磁污染防治措施，工程运行产生的噪声和工频电场、工频磁场均可满足相应标准要求。根据工程所在地环境现状调查和污染物排放影响预测，本工程实施后对区域内环境影响较小，环境质量可以保持现有水平。因此，本工程符合环境质量底线要求。

（3）资源利用上线

本期扩建工程需突破变电站南侧围墙新征地，新征地现状为耕地及少量其他土地，被征用为建设用地，已纳入固原市建设用地规划。本工程为变电工程，运行期仅变电站运行维护人员消耗少量电量、水资源等，工程资源利用不会突破区域的资源利用上线。因此，本工程符合资源利用上线要求。

（4）环境准入负面清单

本工程为输变电项目，属于《产业结构调整指导目录》（2019年本）中“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设，增量配电网建设”项目，符合国家产业政策，不属于《宁夏回族自治区国家重点生态功能区产业准入负面清单（试行版）》中禁止建设项目。

综上所述，本工程符合“三线一单”相关要求。

3.3 环境影响因素识别

本工程为变电站扩建工程，工程的产污过程图如下所示。由图 3.3-1 可见，变电站扩建工程的施工期与运行期的环境影响因素各有特点。

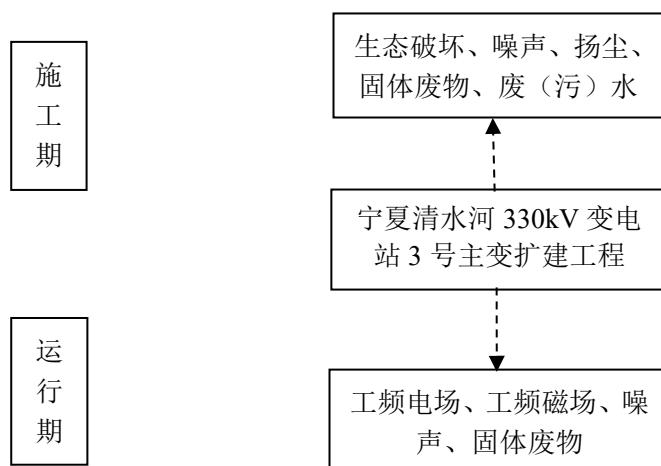


图 3.3-1 变电站主变扩建工程主要产污示意图

3.3.1 环境影响因素识别

变电站对环境的影响主要包括施工期和运行期两个阶段。

(1) 施工期

①生态环境影响：施工期对生态环境的影响主要表现为场地平整、基础开挖过程中对地表植被及土壤的扰动；材料运输、设备临时堆放对地表植被碾压、堆压、踩踏等影响。

②噪声：施工期噪声主要来源于施工现场的各类机械设备产生的机械噪声以及材料运输车辆产生的交通噪声。

③扬尘：施工期扬尘主要来源于土方的挖填、建筑垃圾的清理及堆放扬尘，运输车辆造成的现场道路扬尘，这些粉尘随风扩散和飘动造成施工扬尘。

④固体废物：施工期固体废物主要来源于施工过程产生的建筑垃圾（需拆除或改移的原有设施等）以及施工人员产生的少量生活垃圾。

⑤废（污）水：施工期废（污）水主要来自施工过程产生的施工废水和施工人员产生的少量生活污水。

(2) 运行期

①工频电场、工频磁场：变电站内的工频电场、工频磁场主要产生于配电装置的母线下及电气设备附近。在交流变电站内各种带电电气设备包括变压器等以及设备连接导线的周围空间形成了一个比较复杂的高电场，对周围环境产生一定的工频电场、工频磁场。

②噪声：变电站运行期间的可听噪声主要来自本期扩建的主变压器。根据变电站的设备招标要求，工作时主变压器设备声级在 70dB(A)~75dB(A)。本工程在实际预测中保守考虑，对主变压器的声级按 75dB(A)进行预测。

③生活污水：变电站没有生产废水排放，通常只有间断产生的生活污水。变电站前期工程已设置了化粪池，站内生活污水经化粪池收集，化粪池定期清掏，不外排。本期扩建工程不新增运行人员，不新增生活污水产生量，对周围水环境没有影响。

④固体废物：变电站前期工程已设置了垃圾桶，站内生活垃圾经垃圾桶统一收集，定期清运。本期扩建工程不新增运行人员，不新增生活垃圾产生量，对周围环境没有影响。变电站产生的废旧蓄电池（一般 8~12 年更换一次）由运行单位统一收集送至有危险废物处理资质的单位处理，严格禁止废旧蓄电池随意排放，并办理相关手续。当主变压器发生事故时产生的事故油排入事故油坑，经过排油管道排入事故油池，废油

由有危险废物处理资质的单位回收处理，不外排。

3.3.2 评价因子筛选

根据对本工程的环境影响因素识别，筛选出施工期及运行期的评价因子。

(1) 施工期

施工期生态环境评价因子为土地利用、植被、动物；

大气环境评价因子为扬尘；

声环境评价因子为昼间、夜间等效声级， L_{eq} ；

水环境评价因子为施工废水、生活污水的产生量、排放量、处理方式；

固体废物评价因子为建筑垃圾以及生活垃圾的产生量、排放量、处理处置方式。

(2) 运行期

运行期电磁环境评价因子为工频电场和工频磁场；

声环境评价因子为昼间、夜间等效声级， L_{eq} ；

固体废物评价因子为废变压器油、废旧蓄电池的产生量、排放量、处理处置方式。

3.4 生态影响途经分析

3.4.1 施工期生态影响途径

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区，也不涉及生态保护红线。

施工期对生态环境影响途径主要是变电站施工期的占地及土石方的开挖。本工程为变电站扩建工程，需突破变电站南侧围墙新征地进行建设，施工期生态环境影响主要为施工人员施工活动、机械设施使用等对植被、地形地貌改变，对土地生产能力及利用方面发生改变，从而对生态环境产生影响。施工期施工营地、物料堆放场等临时施工场地布置在划定的施工作业范围内，施工临时占地在施工结束后及时恢复原有土地功能。本工程建设期开挖的土石方大部分用于回填，工程施工过程中产生的余土（耕植土）均用于本工程临时占地土地复垦等，无弃方产生。

3.4.2 运行期生态影响途径

本工程为变电站扩建工程，运行期间运行维护人员均集中在站内活动，对站外生态环境没有影响。

3.5 可研环境保护措施

(1) 电磁环境

对于变电站，合理布置站内电气设施设备和导线来降低变电站外的工频电场、工频磁场。

（2）声环境

①合理安排施工时间、严格夜间作业、合理规划施工场地；对施工机械经常进行检查和维修。

②对站内主要噪声源设备如主变压器等提出噪声水平限值，使其符合国家规定的噪声标准。

③合理布置主变压器等噪声源与主控制楼等建筑物的相对位置，使变电站内建筑物起到隔声作用；主变尽量远离围墙布置在站区中间；站界建设实体围墙。

（3）大气环境

施工时临时堆土、建筑材料应集中、合理堆放，并对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施。运输车辆进入变电站应对泥土进行清理，定期进行洒水，并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响，当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时应用防水布覆盖。

（4）水环境

①施工人员产生少量生活污水主要为洗漱水，就地泼洒、自然蒸发，旱厕定期清掏。

②在施工场地附近设置临时沉淀池（防渗），施工废水经沉淀池沉淀后回用或用于洒水抑尘。

③本期扩建工程不新增运行人员，不新增生活污水产生量，变电站前期工程已设置了化粪池，站内生活污水经化粪池收集，化粪池定期清掏，不外排。

（5）固体废物

①本次扩建最终弃土 1796m³，工程施工过程中由施工单位根据当地管理部门要求运往指定地点处置。

②施工过程中产生的少量建筑垃圾，能回收利用的回收利用，不能回收的清运至管理部门指定的地点处置。

③本期扩建工程不新增运行人员，不新增生活垃圾产生量，变电站前期工程已设置了垃圾桶，站内生活垃圾经垃圾桶统一收集，定期清运。

（6）危险废物

①变电站产生的废旧蓄电池（一般 8~12 年更换一次）由运行单位统一收集送至有危险废物处理资质的单位处理，严格禁止废旧蓄电池随意排放，并办理相关手续。

②当主变压器发生事故时产生的事故油排入事故油坑，经过排油管道排入事故油池，废油由有危险废物处理资质的单位回收处理，不外排。

（7）生态环境

本期扩建工程施工期施工营地、物料堆放场等临时施工占地在施工结束后及时恢复。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

清水河 330kV 变电站站址位于宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇****。进站道路从站区西侧的彭黑公路引接，长度 80m。站址南、北侧有两条水泥乡道，交通便利。工程地理位置见附图 1。

4.2 自然环境

4.2.1 地形地貌

本期扩建场区地形平坦开阔，地势西高东低，呈梯田状，地块间高差 0.5m 左右，地貌单元属黄土塬地貌。场区主要种植杏树，杏树成排分布，农田内有灌溉塑料水管。高程 1651.64~1653.0m。

4.2.2 地质

根据本次勘察结果，现将站区地基土进行工程地质分层，并就站区地层岩性及其分布和特性自上而下描述如下：

①黄土（ Q_4^{col+al} ）：浅黄色，稍湿，稍密~中实，可见针状虫孔，垂直节理发育，局部夹粉质黏土薄层，表层含植物根系。层顶标高 1651.64~1653.0m，层底标高 1636.64~1639.5m，层厚为 13.5~15.4m。该层在场地内均有分布，层厚分布均匀。

②角砾（ Q^{dl+pl} ）：杂色，中密~密实，一般粒径 2~20mm，含量约 70%，多棱角及片状，充填物为细砂，无胶结，母岩成分为砂岩、泥质砂岩，层顶标高 1636.75~1639.5m，本次勘探未揭穿，最大揭露层厚 1.5m。

4.2.3 水文特征

固原地区境内有清水河、泾河、葫芦河、祖厉河等。全地区水利资源总量约 9.30 亿立方米，地下水储量约 3.24 亿立方米。站址所在地区气候干燥，蒸发量大，湿度小，降水少。

本次勘察范围内未见地下水，设计时可不考虑地下水的影响，但农田种植期间会灌溉，需考虑上层滞水对基坑开挖的影响。

4.2.4 气候气象特征

本工程位于宁夏南部即固原地区，是典型的大陆性气候。其特点是干旱少雨，风大沙多，日照充足，蒸发强烈，冬寒长、夏热短，按农业分区为中温干旱带。多年平

均有效降水十分有限。基本气象要素见表 4.2-1。

表 4.2-1 基本气象要素统计表

项目	固原站
气象站站址	北纬 36°00′，东经 106°16′
年平均气压	825.0hPa
年平均气温	6.4℃
极端最高气温	34.6℃
极端最低气温	-30.9℃
年平均风速	2.8/s
年最大风速	20.0m/s
年主导风向	ESE
主导风向频率	11%
静风频率	18%
年平均相对湿度	62%
年平均降水量	435.2mm
最大日降水量	98.1mm
年蒸发量	1550.0mm
最大积雪深度	31cm
最大冻土深度	121cm
日照时数	2590.2h
雷暴日数	28.7d
大风日数	14.2d
沙尘暴日数	2.0d

4.3 电磁环境现状评价

宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程电磁环境现状监测委托宁夏维实工程咨询有限公司于 2020 年 7 月 29 日进行。

4.3.1 监测因子

工频电场、工频磁场。

4.3.2 监测点位及布点方法

(1) 布点方法

本工程为变电站扩建工程，监测布点按照《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ/681-2013）要求设置。

(2) 监测点位

监测点选择在变电站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处布置，本次共布设8个监测点；

断面监测路径选择以变电站围墙西侧（监测最大值）为起点，在垂直于围墙的方

向上布置，监测点间距为5m，顺序测至围墙50m 处为止。

本工程环境现状监测点示意图见图4.3-1。

4.3.3 监测频次

各监测点各监测一次。

4.3.4 监测方法及仪器

(1) 监测方法

工频电场、工频磁场监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）。

(2) 监测仪器

监测仪器具体见表4.3-1。

表 4.3-1 监测仪器一览表

项目	工频电场、工频磁场			
宁夏维实工程咨询有限公司	仪器名称及型号	测量范围	生产厂家	检定与校准
	SEM-600/LF-01 电磁场探头和读出装置	工频电场： 0.5V/m-100kV/m 工频磁场： 10nT-3mT	北京森馥科技股份有限公司	出厂编号：P-0082/M-0082 设备编号：WS-DC01-1 检定单位：华东国家计量测试中心 检定证书号：2020F33-10-2435721002 有效期：2020.04.22-2021.04.21

(3) 监测条件

监测条件具体见表 4.3-2。

表 4.3-2 监测条件一览表

监测项目	监测时间	监测时气象条件
宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程	2020 年 7 月 29 日	昼间：天气晴，温度 24℃，湿度 38%， 风速 1.9m/s，大气压 816.0Pa

监测期间运行工况见表 4.3-3。

表 4.3-3 监测期间运行工况一览表

监测项目	电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
清水河 330kV 变电站	1#主变	****	****	****
	2#主变	****	****	****

4.3.5 监测结果

电磁环境现状监测结果见表 4.3-4。

表 4.3-4 电磁环境现状监测结果一览表

序号	点位描述	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
1	变电站东侧围墙外 5m ①	1.5	336.1	0.653
2	变电站东侧围墙外 5m ②	1.5	168.4	0.324
3	变电站南侧围墙外 5m ③	1.5	48.79	0.149
4	变电站南侧围墙外 5m ④	1.5	189.5	0.351
5	变电站西侧围墙外 5m ⑤	1.5	135.8	0.254
6	变电站西侧围墙外 5m ⑥	1.5	496.3	0.765
7	变电站北侧围墙外 5m ⑦	1.5	248.7	0.453
8	变电站北侧围墙外 5m ⑧	1.5	89.32	0.189
衰减断面	变电站西侧围墙外 5m ⑥	1.5	496.3	0.765
	变电站西侧围墙外 10m ⑥	1.5	332.6	0.685
	变电站西侧围墙外 15m ⑥	1.5	226.1	0.538
	变电站西侧围墙外 20m ⑥	1.5	185.3	0.447
	变电站西侧围墙外 25m ⑥	1.5	96.32	0.363
	变电站西侧围墙外 30m ⑥	1.5	46.59	0.278
	变电站西侧围墙外 35m ⑥	1.5	32.15	0.158
	变电站西侧围墙外 40m ⑥	1.5	14.37	0.087
	变电站西侧围墙外 45m ⑥	1.5	9.361	0.072
	变电站西侧围墙外 50m ⑥	1.5	5.261	0.059
标准值			4000	100

4.3.6 评价及结论

根据电磁环境现状监测结果,本工程变电站四周围墙外 5m 处的工频电场强度监测值为 48.79V/m~496.3V/m,工频磁感应强度监测值为 0.149 μ T~0.765 μ T,均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 和 100 μ T 标准限值。变电站西侧围墙外 5m~50m 衰减断面处的工频电场强度监测值为 5.261V/m~496.3V/m,工频磁感应强度监测值为 0.059 μ T~0.765 μ T,且衰减断面处的工频电场强度、工频磁感应强度均随着距离的增大逐渐减小,均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)规定的 4000V/m 和 100 μ T 标准限值。

由此可知,本工程所在区域电磁环境质量良好。

4.4 声环境现状评价

宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程声环境现状监测委托宁夏维实工程咨询有限公司于 2020 年 7 月 29 日进行。

4.4.1 监测因子

昼间、夜间等效连续 A 声级 L_{Aeq} 。

4.4.2 监测点位及布点方法

(1) 布点方法

噪声监测布点按照《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）和《声环境质量标准》（GB3096-2008）要求，布点应覆盖整个评价范围，包括厂界和环境保护目标。

(2) 监测点位

①变电站厂界

本次声环境选择在变电站站界四周围墙外1m处布设监测点，高度距地面1.5m，共布设8个监测点。

②环境保护目标

在环境保护目标最靠近变电站一侧布设监测点位，高度距地面1.5m，共布设3个监测点。

本工程环境现状监测点示意图见图4.3-1。

4.4.3 监测频次

各监测点昼间、夜间各监测一次。

4.4.4 监测方法及仪器

(1) 监测方法

声环境监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008），《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）。

(2) 监测仪器

监测仪器具体见表4.4-1。

表 4.4-1 监测仪器一览表

项目	噪声			
	仪器名称	测量范围	生产厂家	检定与校准
宁夏维实工程咨询有限公司	AWA6228 多功能声级计	30dB~130dB	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号：204036 设备编号：WS-03 检定单位：深圳天溯计量检测股份有限公司 检定证书号：Z20207-D151950 有效期：2020.04.19-2021.04.18
	AWA6221A 声校准器	标准声压级： 94.0dB	杭州爱华仪器有限公司	出厂编号：1007026 设备编号：WS-011 检定单位：深圳天溯计量检测股份有限公司

项目	噪声			
				检定证书号: Z20207-D151897 有效期: 2020.04.19-2021.04.18

(3) 监测条件

监测条件具体见表 4.4-2。

表 4.4-2 监测条件一览表

监测项目	监测时间	监测时气象条件
宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程	2020 年 7 月 29 日	昼间: 天气晴, 温度 24°C, 湿度 38%, 风速 1.9m/s, 大气压 816.0hPa;
		夜间: 天气晴, 温度 18°C, 湿度 40%, 静风, 大气压 819.1hPa。

监测期间运行工况见表 4.4-3。

表 4.4-3 监测期间运行工况一览表

监测项目		电压 (kV)	电流 (A)	有功 (MW)	无功 (Mvar)
清水河 330kV 变电站	1#主变	****	****	****	****
	2#主变	****	****	****	****

4.4.5 监测结果

声环境现状监测结果见表 4.4-4。

表 4.4-4 声环境现状监测结果一览表

序号	点位描述	测量高度 (m)	昼间 dB(A)	夜间 dB(A)
1	变电站东侧围墙外 1m ①	1.5	44.3	43.0
2	变电站东侧围墙外 1m ②	1.5	42.5	41.1
3	变电站南侧围墙外 1m ③	1.5	43.1	41.7
4	变电站南侧围墙外 1m ④	1.5	43.9	42.4
5	变电站西侧围墙外 1m ⑤	1.5	43.7	42.2
6	变电站西侧围墙外 1m ⑥	1.5	45.8	44.3
7	变电站北侧围墙外 1m ⑦	1.5	44.0	42.5
8	变电站北侧围墙外 1m ⑧	1.5	42.6	41.1
9	**** ⑨	1.5	40.3	38.8
10	**** ⑩	1.5	40.1	38.7
11	**** ⑪	1.5	39.5	38.3
标准值			60/55	50/45

4.4.6 评价及结论

根据声环境现状监测结果, 本工程变电站四周围墙外环境噪声监测值昼间

42.5dB(A)~45.8dB(A)，夜间41.1dB(A)~44.3dB(A)，均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准，即：昼间60dB(A)、夜间50dB(A)，同时也低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准限值，即：昼间60 dB(A)，夜间50 dB(A)。本工程涉及的环境保护目标处环境噪声监测值昼间39.5dB(A)~40.3dB(A)，夜间38.3dB(A)~38.8dB(A)，均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准限值，即：昼间55dB(A)，夜间45dB(A)。

由此可知，本工程所在区域声环境质量良好。

4.5 生态环境现状评价

4.5.1 工程占地

本工程为变电站扩建工程，需突破变电站南侧围墙新征地进行建设，新征地现状为耕地及少量其他土地，占地面积 0.5986hm²；因变电站四周基本为耕地，故施工期施工营地、物料堆放场等临时施工场地布置在划定的施工作业范围内，占地面积 1.2000hm²，施工结束后及时恢复原有土地功能。

本工程周围土地利用现状见附图 6。

4.5.2 工程区土壤

工程所在区域土壤类型主要有黄绵土和黑垆土。黄绵土的颗粒组成以细砂粒和粉粒为主，土壤有机质含量较低；黑垆土土壤结构好，厚度大于 30cm，微团聚体 7%~10%。

4.5.3 工程区植被现状

根据现场调查，工程所在区域植被主要为人工种植粮食及油料农作物，如春小麦、糜谷、胡麻、马铃薯、土豆、玉米等。本期扩建工程新征地现状为耕地及少量其他土地，耕地所种植被均为人工栽植杏树。



图 4.5-1 清水河 330kV 变电站本期扩建场地植被现状图

4.5.4 工程区野生动物现状

本工程评价范围内植被种类较为简单，以低矮灌丛或草丛为主，不是大型野生动物的理想的栖息场所，并且由于附近区域属于半人工生态系统，人类活动比较频繁，许多野生动物为避开人类，早已离开本工程所在区域，因此难以见到珍稀野生动物。工程区域无珍惜及濒危物种和需要特殊保护的物种，也无大、中型食草类、食肉类动物，零星经过的动物均为一些常见的鸟类、鼠类及野兔等。

4.6 地表水环境现状评价

据调查，本工程变电站四周 500m 范围内没有地表水体。

清水河 330kV 变电站前期工程已设置了化粪池，变电站运行人员产生的生活污水经化粪池收集，化粪池定期清掏，不外排。

本期宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程不新增运行人员，不新增生活污水产生量，对周围水体没有影响。

5 施工期环境影响评价

5.1 生态影响预测与评价

5.1.1 工程生态环境影响因素分析

根据现场踏勘及收集资料，本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等环境敏感区，也不涉及生态保护红线。

本工程为变电站扩建工程，需突破变电站南侧围墙新征地进行建设。施工期施工营地、物料堆放场等临时施工场地布置在划定的施工作业范围内，施工结束后及时恢复原有土地功能，生态环境影响可以得到有效减缓及恢复。

5.1.2 对土地利用的影响分析

本工程为变电站扩建工程，需突破变电站南侧围墙新征地进行建设，本期扩建工程场地现状为耕地及少量其他土地，被征用为建设用地，已纳入固原市建设用地规划，占地面积 0.5986hm^2 。因变电站四周大部分为耕地，故施工期施工营地、物料堆放场等临时施工场地布置在划定的施工作业范围内，杜绝随意扩大施工作业范围，占地面积 1.2000hm^2 ，施工结束后及时恢复原有土地功能，可有效控制工程施工期占地对土地利用的影响。

5.1.3 水土流失的影响分析

经过施工期的基础开挖后，原土壤遭到破坏，导致土体抗侵蚀能力降低，土壤侵蚀加剧，在施工期间，若不采取相应的水土保持措施，将导致工程建设区产生水土流失。但随着施工结束，站内地表被硬化、碎石铺设或被建筑物覆盖，临时占地及时恢复原有土地功能，站外排水沟的设置，水土流失将逐渐减弱。

5.1.4 对农业生态环境的影响分析

清水河 330kV 变电站本期扩建工程场地现状为耕地及少量其他土地，被征用为建设用地，已纳入固原市建设用地规划；施工期施工营地、物料堆放场等临时施工占地布置在划定的施工作业范围内，杜绝随意扩大施工作业范围，临时占地面积 1.2000hm^2 。工程对农业生态环境的影响主要是扩建场地占地，扩建场地占地处的人工栽植杏树将被清除，场地平整及基础开挖等土石方的堆放、施工机具的碾压亦会伤害部分农作物。此外，施工营地、物料堆放场等临时施工占地将扰乱部分土壤耕作层，碾压部分受到直接破坏。

本工程施工作业时，应尽量避免农作物生长期，施工便道利用现有道路，严格控制作业带宽度，减少临时占地面积；并使施工人员、车辆在规定的施工临时占地、施工便道内活动、行驶，尽量减少施工人员、车辆对土地的践踏，有效减轻施工对农作物的破坏。同时尽量保存开挖处的耕植土，施工结束后用于工程临时占地土地复垦等，并根据相关规定给予土地使用权人一定的经济补偿，施工结束后临时占地及时恢复原有土地功能。因此，本工程对整个区域农业生态环境影响较小。

本期宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程临时占地不涉及林地，因此，本工程对林业生态环境影响无影响。

5.1.5 对生物多样性的影响分析

本工程为变电站扩建工程，需突破变电站南侧围墙新征地进行建设，扩建场地现状为耕地及少量其他土地，耕地现均为人工栽植杏树，被征用为建设用地，已纳入固原市建设用地规划，工程建设时需要清除地表的所有植物，针对扩建场地现均为人工栽植杏树，工程施工前进行生态补偿处置后由所有者自行移栽。本次施工期施工营地、物料堆放场等临时施工占地布置在划定的施工作业范围内，杜绝随意扩大施工作业范围，施工结束后及时恢复原有土地功能。因此，本工程对周围地区的生态多样性不会造成影响。

本工程典型生态保护措施平面布置见附图 7。

5.2 声环境影响分析

本工程施工期噪声源主要来自施工机械设备运行产生的噪声和运输车辆行驶产生的噪声。

5.2.1 施工机械噪声影响分析

(1) 预测模式

本工程涉及的施工机械种类和数目较多，噪声源复杂且声级各异，所涉及的机械设备主要有挖掘机、推土机、运输车辆等，固定噪声源主要来自施工区的土方开挖、土方回填、混凝土浇筑等施工活动，因施工机械噪声是间断声源，且施工时间短，因此评价仅对噪声源在不同距离处的噪声贡献值进行预测。

根据设备声源特征及周围声环境特点，各设备声源可视为连续、稳态、点声源，声场为半自由声场，预测模式选择《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ/T2.4-2009）中推荐的无指向性点声源几何发散衰减模式。采用无指向性点源几何发散衰减模式预

测，预测公式如下：

$$L_p(r) = L_p(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L$$

式中： $L_p(r)$ ---噪声源在预测点的声压级，dB(A)；

$L_p(r_0)$ ---参考位置 r_0 处的声压级，dB(A)；

r_0 ---参考位置距声源中心的距离，m；

r ---声源中心至预测点的距离，m；

ΔL ---各种因素引起的声衰减量（如声屏障，遮挡物，空气吸收，地面吸收等引起的声衰减），本次评价取 20dB(A)。

本次预测仅考虑了空间距离的衰减因素，未考虑空气吸收衰减、植被降噪以及地形的差异，因此实际影响值会比预测值小。

根据工程施工特点，主要典型施工机械源强及衰减预测见表 5.2-1。

表 5.2-1 单台施工机械噪声源强一览表

噪声源		距声源不同距离处的噪声值 dB(A)							备注
噪声设备	噪声级	20	40	60	80	100	150	200	距声源 1m 处
挖掘机	96	62.9	56.9	53.3	50.8	48.8	45.3	42.7	
推土机	96	62.9	56.9	53.3	50.8	48.8	45.3	42.7	
压实机	98	64.9	58.9	55.3	52.8	50.8	47.2	44.7	
装载机	98	64.9	58.9	55.3	52.8	50.8	47.2	44.7	
起重机	91	57.9	51.9	48.3	45.8	43.8	40.3	37.7	
搅拌机	90	56.9	50.9	47.3	44.8	42.8	39.3	36.7	
振捣器	100	66.9	60.9	57.3	54.8	52.8	49.3	46.7	
运输卡车	94	60.9	54.9	51.3	48.8	46.8	43.2	40.7	

多台设备叠加噪声源强见表 5.2-2。

表 5.2-2 多台施工机械叠加噪声源强一览表

噪声源	叠加噪声源强 dB(A)
多台施工机械	105.5

（2）预测内容

厂界：噪声贡献值。

环境保护目标：噪声叠加值。

（3）预测结果及评价

施工厂界及环境保护目标环境噪声预测结果见表 5.2-3~表 5.2-4。

表5.2-3 本期扩建工程施工厂界环境噪声预测结果 单位: dB(A)

预测位置		东侧厂界	南侧厂界	西侧厂界	北侧厂界
贡献值		47.4	53.2	50.6	41.9
标准值	昼间	70			
	夜间	55			

表5.2-4 本期扩建工程施工对环境保护目标声环境预测结果 单位: dB(A)

预测位置		****	****	****
贡献值		40.6	39.9	42.0
背景值	昼间	40.3	40.1	39.5
	夜间	38.8	38.7	38.3
预测值	昼间	43.5	43.0	43.9
	夜间	42.8	42.4	43.5
标准值	昼间	55		
	夜间	45		

由上表可知,在采取实体围墙隔声及施工机械加装消声减震措施后,施工厂界环境噪声贡献值均低于《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)规定标准,即:昼间 70dB(A),夜间 55dB(A);评价范围内声环境保护目标处环境噪声预测值均低于《声环境质量标准》(GB3096-2008)1 类区标准,即:昼间 55dB(A),夜间 45dB(A)。

5.2.2 交通运输噪声影响分析

交通运输噪声主要来自于运输卡车等运输车辆,发生在施工区、施工营地、物料堆放场等之间的施工道路和永久道路上。类比同类工程,施工期运输道路沿线噪声一般将达到 70(A)~90dB(A),根据噪声衰减规律,距离运输车辆 40m 以外区域能够达到《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。根据现场调查,交通线路两侧的敏感点主要是村庄,建议施工运输车辆经过敏感点及施工生活区附近道路时,禁止鸣喇叭,减速慢行,尽量减少车辆运输噪声对居民的影响。评价认为,在采取相应的噪声减缓措施后,车辆运输噪声不会对道路周围敏感点产生大的影响。

5.2.3 声环境影响评价结论

为了进一步减少施工噪声对周围环境保护目标的影响,施工期应采取以下措施对施工噪声进行防治:

(1) 施工时先建设变电站实体围墙,且在施工作业区域设置施工临时围挡,靠近保护目标一侧(东南侧)的施工围挡应不低于 2.5m,永临结合。

(2) 施工场地合理布局:要求施工单位将高噪声设备分散布置,且尽量远离敏感

点布设，以减少对周围声环境保护目标的影响。

(3) 对物料、土方等运输过程产生噪声的控制首先应根据运输路线选择周围敏感点分布少的路线，其次应严格实施运输过程管理，敏感路段应限速，禁止鸣笛，物料装卸应规范操作。

(4) 施工单位应严格按照标准操作规程使用各类施工机械设备，并定期维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。

(5) 施工时应尽量避免多台施工机械同时施工，并禁止夜间施工；因施工工艺和其他因素等要求必须进行夜间 22:00-6:00 施工时，须取得地方环保部门同意，并在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解。

综上所述，施工机械设备噪声主要对现场施工人员影响较大，对周围敏感点影响较小，考虑工程施工时间短，因此，施工机械噪声不会对区域声环境产生大的影响；通过控制车流量和行车速度，施工车辆经过敏感点及施工营地附近道路时，禁止鸣笛、减速慢行，尽量减少车辆运输噪声对区域声环境的影响。综上考虑，评价认为施工期对周围声环境不会产生明显影响。

5.3 施工扬尘分析

本期扩建工程施工扬尘主要来自土方开挖、物料运输和使用、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。同时，受施工方式、设备、气候等因素制约，产生的随机性和波动性较大，只要在施工过程中贯彻文明施工的原则，施工扬尘对周围环境的影响较小。

为了进一步减少施工扬尘对环境空气的影响，施工期应采取以下扬尘污染防治措施：

(1) 施工时先建设变电站实体围墙，且施工区域设置施工围挡，靠近保护目标一侧（东南侧）的施工围挡应不低于 2.5m，永临结合，施工围挡要规范封闭、连续设置，材质、高度符合标准。

(2) 禁止车辆带污上路，应配备车辆冲洗设施，保持施工工地出入口环境整洁。

(3) 对施工场地定时洒水，防止施工扬尘污染周围环境。

(4) 对施工产生的土石方和施工材料临时堆放时，应采用防尘网苫盖；土方的清运、内部转运应密闭运输；施工材料在运输过程中应用防水布覆盖。

(5) 当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

(6) 加强材料转运与使用的管理, 合理装卸, 规范操作, 以防止扬尘对环境空气质量的影响。

(7) 针对施工车辆产生的尾气, 施工过程中应加强施工机械和车辆的维护保养, 减少废气排放量。

综上所述, 在工程施工过程中, 对施工扬尘及车辆尾气严格采取上述污染防治措施后, 可有效控制施工扬尘及车辆尾气对周围环境的影响, 施工期大气污染物可控制在合理范围内, 减少周围敏感点的影响。

5.4 固体废物环境影响分析

本工程施工期间产生的固体废物主要包括建筑垃圾(需拆除或改移的原有设施等)以及施工人员生活垃圾。

本期扩建工程最终产生余土(耕植土) 1796m³, 工程施工过程中产生的余土(耕植土) 均用于本工程临时占地土地复垦等, 无弃方产生。为避免建筑垃圾及生活垃圾对环境造成影响, 在工程施工前应作好施工单位及施工人员的环保培训。明确要求施工过程中的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放, 施工过程中产生的建筑垃圾, 由施工单位统一清运至管理部门指定的地点处置; 施工期间生活垃圾集中堆放, 定期运至附近垃圾收集点, 由当地环卫部门统一清运处置。

因此, 本工程施工期产生的固体废物均得到了妥善的处理处置, 对周围环境产生的影响较小。

5.5 污水排放分析

本工程施工过程中产生的废水主要包括生活污水和施工废水。

按照变电站施工人员 30 人计算, 每人每天产生污水 60L 计算, 则每天产生生活污水 1800L/d。施工期施工营地设置旱厕, 旱厕要求采取防渗措施且定期进行清掏。变电站施工废水水质比较简单, 施工现场设置沉淀池, 沉淀池要求采取防渗措施, 施工废水经沉淀处理后可回用或用于施工环境的洒水抑尘。

因此, 本工程施工期产生的污水均得到了妥善的处理处置, 对周围环境产生的影响较小。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

本次宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程采用类比分析方法进行电磁环境影响预测与评价。

6.1.1 变电站工程类比评价

(1) 选择类比对象

对 330kV 变电站产生的工频电场、工频磁场，预测评价采用类比分析方法。为预测本次主变扩建工程运行后产生的工频电场、工频磁场对站址周围电磁环境的影响，选取与本工程 330kV 变电站条件大致相似的 330kV 变电站，即电压等级相同、容量相近、主接线形式相同、建设规模相对一致的变电站进行类比监测。本次类比对象选择侯桥 330kV 变电站，类比监测数据引用《吴忠热电厂送出 330 千伏输变电工程竣工环境保护验收调查报告》中陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司对侯桥 330kV 变电站的验收监测数据。

本次环评选择类比变电站的有关情况见表 6.1-1。

表 6.1-1 本期扩建变电站与类比变电站基础情况一览表

项目名称	清水河 330kV 变电站 (本期扩建工程)	侯桥 330kV 变电站 (类比变电站)
所在位置	宁夏回族自治区固原市	宁夏回族自治区吴忠市
电压等级	330kV	330kV
主变布置	户外	户外
主变容量	3×240MVA	3×240MVA
330kV 出线	6 回	13 回
110kV 出线	21 回	16 回
330kV 配电装置布置	户外	户外
110kV 配电装置布置	户外	户外

从表 6.1-1 可知：

①电压等级

本期变电站主变扩建工程与类比变电站电压等级均为 330kV。根据电磁环境影响分析，变电站的电压等级是影响变电站周围电磁环境的主要因素，选用侯桥 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

②电气设备布置方式

清水河变电站和类比变电站的主变、330kV 配电装置及 110kV 配电装置均采用户外布置。布置方式相同，选用侯桥 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

③主变容量

清水河 330kV 变电站本期扩建主变 1 台，容量为 $1 \times 240\text{MVA}$ ，扩建后变电站的主变容量为 $3 \times 240\text{MVA}$ ；类比侯桥 330kV 变电站主变 3 台，容量 $3 \times 240\text{MVA}$ 。清水河变电站主变台数及容量与类比变电站一致，因此，选用侯桥 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

④330kV 及 110kV 出线回数

清水河 330kV 变电站本期扩建 110kV 出线 3 回，扩建后变电站的 330kV 出线 6 回，110kV 出线 21 回；类比侯桥 330kV 变电站 330kV 出线 13 回，110kV 出线 16 回。从出线规模上看，清水河变电站 330kV 出线比类比变电站少 7 回，清水河变电站 110kV 出线比类比变电站多 5 回，330kV 变电站 110kV 出线对变电站周围电磁环境影响不大，因此，选用侯桥 330kV 变电站进行类比分析是可行的。

⑤所在位置

清水河 330kV 变电站与类比变电站所在位置均为宁夏回族自治区境内，地形情况相似，海拔高度基本相同。地形及海拔对变电站周围电磁环境影响不大。

综上所述，选用类比侯桥 330kV 变电站虽然与本次扩建清水河 330kV 变电站存在一些差异，但从电压等级、电气设备布置方式、主变容量、出线规模等分析，选用侯桥 330kV 变电站的类比监测结果来预测分析本期 330kV 变电站电磁环境影响是合理的，可以反映出清水河 330kV 变电站运行对周围电磁环境的影响程度。

（2）类比监测因子

工频电场、工频磁场。

（3）类比监测方法及仪器

①监测方法

采用《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ681-2013）中所规定的工频电场、工频磁场的测试方法。

②监测仪器

仪器名称：场强仪/电磁场探头；

型号规格：BHYT2010A / BHYT-PF-Probe；

仪器编号：QNJC-YQ-053；

工频探头频率范围：1Hz-400kHz；

测量范围：0.01V/m-100kV/m，1nT-10mT；

检定单位：上海市计量测试技术研究院华东国家计量测试中心；

证书编号：2019F33-10-2018176002-02；

有效起止日期：2019.09.02-2020.09.01。

（4）类比监测布点

根据《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ/681-2013），监测点选择在变电站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处布置，本次共布设4个监测点；断面监测路径选择以变电站围墙南侧（监测最大值）为起点，在垂直于围墙的方向上布置，监测点间距为5m，顺序测至围墙50m处为止。

（5）类比监测条件

类比监测时间：2019年12月21日。

昼间：天气晴，温度8.0℃~10.0℃，湿度23%，风速0.2m/s~0.8m/s；

夜间：天气晴，温度-8.7℃~-8.5℃，湿度36%，风速0.2m/s~0.3m/s。

（6）类比结果分析

类比变电站监测结果见表6.1-2。

表 6.1-2 候桥 330kV 变电站工频电场、工频磁场监测结果

测点位置	测量高度 (m)	工频电场强度 (V/m)	工频磁感应强度 (μ T)
变电站东侧厂界外 5m	1.5	108.1	0.471
变电站西侧厂界外 5m	1.5	89.15	0.576
变电站北侧厂界外 5m	1.5	295.4	1.688
变电站南侧厂界外 5m	1.5	818.8	0.765
变电站南侧衰减断面 5m	1.5	818.8	0.765
变电站南侧衰减断面 10m	1.5	648.9	1.581
变电站南侧衰减断面 15m	1.5	399.2	0.446
变电站南侧衰减断面 20m	1.5	263.0	0.359
变电站南侧衰减断面 25m	1.5	129.4	0.316
变电站南侧衰减断面 30m	1.5	97.25	0.268
变电站南侧衰减断面 35m	1.5	97.98	0.260
变电站南侧衰减断面 40m	1.5	83.12	0.235
变电站南侧衰减断面 45m	1.5	70.04	0.229
变电站南侧衰减断面 50m	1.5	59.12	0.214

由表6.1-2监测结果分析：候桥330kV 变电站四周厂界外5m 处的工频电场强度为89.15V/m~818.8V/m，工频磁感应强度为0.471μT~1.688μT；变电站南侧衰减断面5m~50m 的工频电场强度为59.12V/m~818.8V/m，工频磁感应强度为0.214μT~1.581μT，工频电场强度测量结果呈现距变电站厂界距离增加而衰减趋势。监测结果均低于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中工频电场强度4000V/m（4kV/m）和工频磁感应强度100μT 的控制限值要求。

由类比监测结果分析，宁夏清水河330kV 变电站3号主变扩建工程投运后，在变电站围墙外5m、地面1.5m 高度产生的工频电场强度和工频磁感应强度均小于4000V/m 和100μT 的控制限值。清水河330kV 变电站电磁环境评价范围内没有电磁环境敏感目标，宁夏清水河330kV 变电站3号主变扩建工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度对电磁环境评价范围内敏感目标没有影响。

6.1.2 电磁环境影响评价结论

（1）根据现状监测分析，清水河 330kV 变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 控制限值。

（2）由类比监测结果分析，可以预测宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程投运后，在变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度产生的工频电场强度和工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 和 100μT 控制限值。

（3）清水河 330kV 变电站电磁环境评价范围内没有电磁环境敏感目标，宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度对电磁环境评价范围内敏感目标没有影响。

6.2 声环境影响预测与评价

本次宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程采用模式预测方法进行声环境影响预测与评价。

6.2.1 预测模式

采用《环境影响评价技术导则 声环境》（HJ2.4-2009）中噪声预测模式。

（1）户外声传播衰减计算

$$L_P(r) = L_{P(r_0)} - (A_{div} + A_{atm} + A_{bar} + A_{gr} + A_{misc})$$

式中： $L_P(r)$ ---距声源（r）处的 A 声级，dB；

$L_p(r_0)$ ---参考位置 (r_0) 处的 A 声级, dB;

A_{div} ---几何发散引起的 A 声级衰减量, dB;

A_{atm} ---大气吸收引起的 A 声级衰减量, dB;

A_{bar} ---屏障屏蔽引起的 A 声级衰减量, dB;

A_{gr} ---地面效应引起的 A 声级衰减量, dB;

A_{misc} ---其他多方面效应引起的 A 声级衰减量, dB。

若仅考虑无指向性点声源发散衰减, 则:

$$L_p(r) = L_{p(r_0)} - 20lg\left(\frac{r}{r_0}\right)$$

(2) 预测点等效声级贡献值:

$$L_p = 10lg\left[\sum_{i=1}^k 10^{0.1L_{pi}}\right]$$

式中: L_p ---建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{pi} ---i 声源在预测点产生的 A 声级, dB(A);

K---噪声源数量。

(3) 预测点声压级叠加:

$$L_{eq} = 10lg(10^{0.1L_{eqg}} + 10^{0.1L_{eqb}})$$

式中: L_{eq} ---建设项目声源在预测点的噪声预测值, dB(A);

L_{eqg} ---建设项目声源在预测点的等效声级贡献值, dB(A);

L_{eqb} ---预测点的噪声背景值, dB(A)。

6.2.2 预测内容

(1) 噪声源强及保护目标分布

变电站运行噪声源主要来自于主变压器等大型声源设备。本期扩建工程噪声源为3号主变压器, 根据变电站的设备招标要求, 采用的主变压器噪声级不高于75dB(A)左右。主要噪声设备源强及保护目标分布具体见表6.2-1。

表6.2-1 主要噪声设备源强及保护目标分布一览表

序号	设备名称	设备数量	单台设备噪声级 dB(A)	200m 范围内声环境保护目标	
				名称	距变电站围墙最近距离
1	3号主变压器	1台	75	****	175
				****	190
				****	150

注：表中噪声级是指距设备外壳 2m 距离。

(2) 主要声源至围墙的距离

变电站本期设备声源至围墙距离见表 6.2-2。

表6.2-2 本期变电站设备声源至围墙距离

序号	声源	距变电站围墙距离 (m)			
		东侧	南侧	西侧	北侧
1	3号主变压器	80.6	41.0	55.4	150.5

(3) 预测内容

厂界：噪声叠加值。

环境保护目标：噪声叠加值。

6.2.3 预测结果及评价

(1) 厂界环境噪声预测结果及评价

本次扩建工程噪声预测及评价主要对设备噪声级最高的3号主变压器。本期扩建工程投运后产生的厂界环境噪声预测计算结果见表6.2-3。

表6.2-3 本期扩建工程投运后厂界环境噪声预测值 单位：dB(A)

序号	设备名称		厂界环境噪声预测值				标准值		达标分析
			东侧	南侧	西侧	北侧	昼间	夜间	
1	贡献值		42.9	48.8	46.2	37.5	60	50	达标
2	背景值	昼间	44.3	43.1	45.8	44.0	60		达标
		夜间	43.0	41.7	44.3	42.5	50		达标
3	预测值	昼间	46.7	49.7	49.0	44.9	60		达标
		夜间	46.0	49.5	48.3	43.7	50		达标

由上表可知，宁夏清水河330kV 变电站3号主变扩建工程投运后，变电站厂界环境噪声预测值昼间44.9dB(A)~49.7dB(A)、夜间43.7dB(A)~49.5dB(A)，均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2类区标准，即：昼间60dB(A)、夜间50dB(A)。

(2) 环境保护目标声环境预测结果及评价

根据噪声源到各保护目标的距离，先计算声源噪声的距离衰减，合成后再与背景叠加，以确定预测点的声压级，经模式计算，确定本期扩建工程投运后产生的噪声对环境保护目标的预测值，计算结果见表6.2-4。

表6.2-4 本期扩建工程投运后对环境保护目标声环境预测结果 单位：dB(A)

预测位置	时段	贡献值	背景值	预测值	标准值	达标分析
****	昼间	30.1	40.3	40.7	55	达标
	夜间		38.8	39.4	45	达标
****	昼间	29.4	40.1	40.5	55	达标
	夜间		38.7	39.2	45	达标
****	昼间	31.5	39.5	40.1	55	达标
	夜间		38.3	39.1	45	达标

由上表可知，宁夏清水河330kV变电站3号主变扩建工程投运后，站址周围环境保护目标声环境预测值昼间40.1dB(A)~40.7dB(A)、夜间39.1dB(A)~39.4dB(A)，均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准，即：昼间55dB(A)、夜间45dB(A)。

6.2.4 声环境影响评价结论

（1）根据现状监测分析，清水河330kV变电站围墙外1m、地面1.5m高度的厂界环境噪声监测值昼间、夜间均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准，即：昼间60dB(A)、夜间50dB(A)，同时也均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准，即：昼间60dB(A)、夜间50dB(A)。

（2）根据现状监测分析，清水河330kV变电站站址周围环境保护目标处的声环境噪声监测值昼间、夜间均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准，即：昼间55dB(A)、夜间45dB(A)。

（3）由预测结果分析，宁夏清水河330kV变电站3号主变扩建工程投运后，变电站厂界环境噪声预测值昼间、夜间均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准，即：昼间60dB(A)、夜间50dB(A)。

（4）由预测结果分析，清水河330kV变电站声环境评价范围内有声环境敏感目标，宁夏清水河330kV变电站3号主变扩建工程投运后，站址周围环境保护目标声环境预测值昼间、夜间均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准，即：昼间55dB(A)、夜间45dB(A)。

6.3 地表水环境影响分析

本期变电站主变扩建工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量。清水河330kV

变电站前期建有化粪池，在正常情况下，变电站没有生产废水排放。变电站产生的废水主要为门卫及检修人员间断产生的生活污水，这些间断排放的少量生活污水经化粪池收集，化粪池定期清掏，不外排。因此，对周围水环境没有影响。

6.4 固体废物环境影响分析

本期变电站主变扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。清水河 330kV 变电站前期设置有垃圾桶，站内生活垃圾经垃圾桶统一收集，定期清运。

根据设计资料，本次扩建主变最大单相主变压器设备绝缘油质量约为 80.55t（密度约为 0.895t/m^3 ），折算体积为 90m^3 。本期工程新建事故油池有效容积为 100m^3 ，满足变电站单台主变最大油量的 100% 要求。本期工程在 3 号主变下方的事故油坑接入排油管道排入新建事故油池。变压器冷却油为矿物油，产生的废弃沉积物、油泥属危险废物，该危险废物由具备相应资质的专业单位进行回收处置。

变电站产生的废旧蓄电池（一般 8~12 年更换一次）不在站内储存，由运行单位统一收集送至有危险废物处理资质的单位处置。

综上所述，本工程运行后产生的固体废物妥善处理处置后不会污染环境。

6.5 环境风险分析

（1）评价等级

根据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 C：当只涉及一种危险物质时，计算该物质的总量与其临界量比值，即为 Q。

当 $Q < 1$ ，该项目环境风险潜势为 I。

当 $Q \geq 1$ ，将 Q 值划分为：（1） $1 \leq Q < 10$ ；（2） $10 \leq Q < 100$ ；（3） $Q \geq 100$ 。

本工程所涉及《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 B 的危险物质为变压器油，属于“油类物质（矿物油类，如石油、汽油、柴油等；生物柴油等）”。

本工程 Q 值的确定见表 6.5-1。

表6.5-1 本工程 Q 值确定表

序号	危险物质名称	CAS 号	最大存储量 (q/t)	临界量 (Q/t)	Q 值
1	油类物质(矿物油类, 如石油、汽油、柴油等; 生物柴油等)	/	80.55	2500	0.03222

本工程危险物质总量与其临界量比值为 0.03222 ($Q < 1$)，该工程环境风险潜势为 I。依据《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ169-2018）附录 A，开展简单分析，在描述危险物质、环境影响途径、环境危害后果、风险防范措施等方面给出定性说明。

（2）环境风险分析

本工程环境风险事故主要为变电站在运行过程中可能引发的变压器冷却油泄漏，以及由此可能产生的火灾。

变压器等电气设备为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有一定量的变压器油。当其注入电气设备后，不用更新，使用寿命与设备同步。为保证电气设备在整个服役期间具有良好的运行条件，需要经常进行设备的维护。正常运行工况下，站内所有电气设施每季度作常规检测，对变压器油则每年由专业人员按相关规定抽样检测油的品质，根据检测结果，再定是否需做过滤或增补变压器油。

变压器等电气设备均使用电力用油，这些冷却或绝缘油由于都装在电气设备的外壳内，平时不会造成对人身、环境的危害。但在设备事故并失控时，有可能造成泄漏，污染环境。为防止油污染，本工程已设计事故油坑、事故油池和排油管道，即按最大一台变压器的油量，设有事故集油系统（含事故油坑、事故油池和排油管道等），发生事故时事故油通过事故油坑接入排油管道排入事故油池，不会造成对环境的污染。

（3）环境风险防范措施及应急要求

根据设计资料，本次扩建主变最大单相主变压器设备绝缘油质量约为 80.55t（密度约为 0.895t/m^3 ），折算体积为 90m^3 。本期工程新建事故油池有效容积为 100m^3 ，满足变电站单台主变最大油量的 100% 要求。本期工程在 3 号主变下方的事故油坑接入排油管道排入新建事故油池，对事故油坑及事故油池均采用钢筋砼结构，并加强防渗措施，防渗层为至少 1m 厚黏土层（渗透系数 $\leq 10^{-10}\text{cm/s}$ ）。当变电站发生事故时，变压器油由具备相应资质的专业单位进行回收处置，严格禁止变压器油的事故排放。

建设单位应定期对电气设备检修、维护，确保牵引变电所内电气设备安全运行，杜绝事故的发生；应按照国家有关规定制定突发环境事件应急预案，并定期演练。

综上所述，本工程运行后潜在的环境风险是比较小的。

7 环境保护措施及其经济、技术论证

7.1 污染控制措施分析

7.1.1 施工期污染控制措施

(1) 生态环境

本工程为变电站扩建工程，需突破变电站南侧围墙新征地进行建设，扩建工程场地现状为耕地及少量其他土地，被征用为建设用地，已纳入固原市建设用地规划。施工期施工营地、物料堆放场等临时施工占地布置在划定的施工作业范围内，杜绝随意扩大施工作业范围，施工结束后及时恢复原有土地功能。为了进一步减轻工程建设对生态环境的影响，施工期应采取以下生态保护措施：

- ①工程施工作业时，应尽量避免农作物生长期。
- ②施工便道利用现有道路，严格控制作业带宽度，减少临时占地面积。
- ③施工人员、车辆在规定的施工临时占地、施工便道内活动、行驶，尽量减少施工人员、车辆对土地的践踏。
- ④尽量保存开挖处的耕植土，施工结束后用于工程临时占地土地复垦等。
- ⑤根据相关规定给予土地使用权人一定的经济补偿，施工结束后临时占地及时恢复原有土地功能。

(2) 噪声

为了进一步减少施工噪声对周围保护目标的影响，施工期应采取以下措施对施工噪声进行防治：

- ①施工时先建设变电站实体围墙，且在施工作业区域设置施工临时围挡，靠近保护目标一侧（东南侧）的施工围挡应不低于 2.5m，永临结合。
- ②施工场地合理布局：要求施工单位将高噪声设备分散布置，且尽量远离敏感点布设，以减少对周围声环境保护目标的影响。
- ③对物料、土方等运输过程产生噪声的控制首先应根据运输路线选择周围敏感点分布少的路线，其次应严格实施运输过程管理，敏感路段应限速，禁止鸣笛，物料装卸应规范操作。
- ④施工单位应严格按照标准操作规程使用各类施工机械设备，并定期维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。

⑤施工时应尽量避免多台施工机械同时施工，并禁止夜间施工；因施工工艺和其他因素等要求必须进行夜间 22:00-6:00 施工时，须取得地方环保部门同意，并在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解。

（3）施工扬尘

为了进一步减少施工扬尘对环境空气的影响，施工期应采取以下扬尘污染防治措施：

①施工时先建设变电站实体围墙，且施工区域设置施工围挡，靠近保护目标一侧（东南侧）的施工围挡应不低于 2.5m，永临结合，施工围挡要规范封闭、连续设置，材质、高度符合标准。

②禁止车辆带污上路，应配备车辆冲洗设施，保持施工工地出入口环境整洁。

③对施工场地定时洒水，防止施工扬尘污染周围环境。

④对施工产生的土石方和施工材料临时堆放时，应采用防尘网苫盖；土方的清运、内部转运应密闭运输；施工材料在运输过程中应用防水布覆盖。

⑤当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。

⑥加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。

⑦针对施工车辆产生的尾气，施工过程中应加强施工机械和车辆的维护保养，减少废气排放量。

（4）固体废物

本工程开挖的土方应集中堆放，并采取合理的遮盖、拦挡措施，施工结束后及时进行回填，工程施工过程中产生的余土（耕植土）均用于本工程临时占地土地复垦等。

施工过程中产生的建筑垃圾（需拆除或改移的原有设施等），由施工单位统一清运至管理部门指定的地点处置。

施工期间生活垃圾集中堆放，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置。

（5）污水

施工期施工营地设置旱厕，旱厕要求采取防渗措施且定期进行清掏。

施工现场设置沉淀池，沉淀池要求采取防渗措施，施工废水经沉淀处理后可回用或用于施工环境的洒水抑尘。

7.1.2 运行期污染控制措施

(1) 电磁环境

合理布置变电站内电气设施设备和导线来降低变电站外的工频电场、工频磁场，有效地降低了工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

本期变电站扩建工程主变采用低噪声设备，从设备声源上控制噪声对周围环境的影响；变电站设置了实体围墙，能起到一定的隔声降噪作用。

(3) 污水

本期变电站扩建工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量。变电站前期建有化粪池，站内生活污水经化粪池收集，化粪池定期清掏，不外排。

(4) 固体废物

本期变电站扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。变电站前期设置有垃圾桶，站内生活垃圾经垃圾桶统一收集，定期清运。

在变压器出现故障时会有少量事故油产生。当突发事故时主变废油排入事故油坑，经排油管道到达事故油池，产生的事故油交有危险废物处理资质的单位处置，不外排。

变电站产生的废旧蓄电池（一般 8~12 年更换一次）不在站内储存，由运行单位统一收集送至有危险废物处理资质的单位处理。

7.2 措施的经济、技术可行性分析

本着以预防为主，在工程建设的同时保护好环境的原则，本期扩建工程所采取的环保措施主要针对工程设计和施工阶段，即在施工期采取了一系列的污染控制措施减轻施工期废水、噪声、扬尘和固体废物的影响，以保持当地良好的生态环境。

对于变电站，通过设备选型来控制厂界环境噪声排放；通过前期工程已建化粪池收集生活污水；通过设置事故油池收集事故情况下产生的事故油。

这些防治措施大部分是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。

因此，本工程已采取的环保措施在经济、技术上是可行的。

7.3 环境保护措施

(1) 电磁环境

合理布置变电站内电气设施设备和导线，提高设备和导线高度，提高变电站的配电构架，可以有效的降低变电站运行产生的工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

清水河 330kV 变电站本期扩建一台主变，为保证厂界环境噪声达标，工程需选择低噪声设备，保证主变压器噪声控制在 75dB (A) 以下，从设备声源上控制噪声对周围环境的影响；变电站设置了实体围墙，能起到一定的隔声降噪作用。

(3) 环境管理

施工单位在正式施工前应制定施工过程中拟采取的环境保护措施，并通过有关部门认可。施工人员在施工前应先接受有关环保知识的教育和培训。施工现场的植被被清理，必须按设计文件的要求进行，并取得环境监理单位的认可后，方能施工。

对施工人员进行文明施工和环保知识培训。施工机械应符合国家环保要求，在施工过程中严格按照设计要求作业。通过加强施工期的环境管理、环境监理及环境监测工作，减少施工活动对环境的影响。

建设单位应建立健全环保管理机构，做好工程的竣工环保验收工作，对工程施工和运行中出现的环保问题及时处理。

7.4 环保措施投资估算

本工程动态总投资为****万元，环保投资估算为****万元，环保投资占总投资的****。本工程环保投资估算见表 7.4-1。

表7.4-1 本工程环保投资估算一览表

序号	项目	投资金额(万元)
一	变电站	
1	生态补偿、站外排水设施建设、临时占地恢复等生态保护措施	****
2	施工期临时围挡、苫盖、洒水等防尘措施	****
3	施工期旱厕、沉淀池等废（污）水处理设施	****
4	使用低噪声的施工方法、工艺和设备	****
5	施工期建筑垃圾（需拆除或改移的原有设施等）、生活垃圾处理措施	****
6	事故油坑、事故油池	****
	小计	****
二	环境影响评价费	****
三	竣工环保验收费	****
四	施工期环境监理费	****
	环保投资合计	****
	工程总投资	****
	环保投资比例	****

8 环境管理与监测计划

本工程的建设将不同程度地会对变电站附近的社会环境和自然环境造成一定的影响。因此，在工程施工期加强环境管理的同时，实行环境监测计划，并应用监测得到的反馈信息，将工程建设前预测产生的环境影响与建成后实际产生的环境影响进行比较，及时发现问题，保证各项环境保护措施的有效实施。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

建设单位和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 施工期环境管理与环境监理

在设计文件中详细说明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。本工程施工期将开展环境监理，环境监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，以保证施工期环境保护措施的全面落实。具体要求如下：

（1）施工单位应组织施工人员学习《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》、《中华人民共和国电力法》等有关环保法规，做到施工人员知法、懂法和守法。

（2）工程的施工人员应严格执行设计和环境影响评价中提出的影响防治措施，遵守环保法规。

（3）设计单位应遵守有关环保法规、严格按有关规程和法规进行设计，在设计阶段即贯彻环保精神。

（4）环境监理单位监督落实工程在设计、施工阶段针对生态环境影响提出的环保措施。

（5）建设单位应配备必要的专职和兼职人员，负责环境保护管理工作。

（6）建设单位对施工人员进行适当的环境保护法律法规和有关安全知识的教育和培训。

（7）采用低噪声的施工方法、工艺和设备。

（8）施工场地定期洒水。

（9）施工场地临时堆土、建筑材料应集中、合理堆放，开挖土方及时回填，并对

施工场地内临时堆土采取苫盖等措施。

(10) 施工人员产生的生活污水通过临时施工场地建设的旱厕，旱厕定期清掏，不外排；施工废水经沉淀池处理后回用或用于施工环境的洒水抑尘。

(11) 建筑垃圾及施工人员产生的生活垃圾分开堆放、集中收集。

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》精神，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

建设项目正式投产运行前，建设单位应当依照国家有关法律法规等要求，编制本工程竣工环境保护验收报告，并进行自行验收。验收合格后，依法向社会公开验收报告和验收意见。公开结束后，建设单位应当登录全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息。

本工程“三同时”环保措施验收及达标情况一览表见表 8.1-1、表 8.1-2。

表 8.1-1 本工程“三同时”环保措施验收一览表

工程名称	设备情况	台数/容量	环保措施
宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建 工程	主变压器	1 台/240MVA	采用低噪声主变压器，设备噪声水平控制 75dB(A)（离主变 2m 处）
	事故油坑	1 座	采用防渗措施
	事故油池	1 座/100m ³	采用防渗措施
	施工期旱厕、沉淀池	/	采用防渗措施
	施工机械	/	采用低噪声的施工方法、工艺和设备
	临时施工场地	/	施工期施工营地、物料堆放场等临时施工占地布置在划定的施工作业范围内，杜绝随意扩大施工作业范围，施工结束后及时恢复原有土地功能

表 8.1-2 本工程达标情况一览表

工程名称	达标情况
宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建 工程	①本期变电站采取环保措施后，本期扩建工程运行产生的厂界环境噪声预测值昼间、夜间均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类区标准，即：昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)； 变电站运行噪声对评价范围内环境保护目标声环境预测值昼间、夜间均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1 类区标准，即：昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。 ②本期扩建工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m、100μT 控制限值。 ③临时占地均恢复原有土地功能。

8.1.4 运行期环境管理

运行单位须设环境管理部门，配备相应的环境管理人员以不少于 1 人为宜，环境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。

- (1) 制定和实施各项环境管理计划。
- (2) 建立工频电场、工频磁场及噪声环境监测。
- (3) 掌握工程所在地评价范围内的环境保护目标情况。
- (4) 检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证环保设施正常运行。
- (5) 协调配合生态环境保护部门进行的环境调查等工作。

8.1.5 环境保护培训

应对与工程有关的主要人员，包括建设单位、运行单位、施工单位等，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，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 8.1-3。

表 8.1-3 本工程环境保护培训计划

项目	参加培训对象	培训内容
环境保护管理培训	建设单位、运行单位、施工单位、其他相关人员	1. 中华人民共和国环境保护法
		2. 建设项目环境保护管理条例
		3. 中华人民共和国电力法
		4. 中华人民共和国野生动物保护法
		5. 其他有关的管理条例、规定
		6. 本工程环境影响报告书及环评批复文件
		7. 输变电建设项目重大变动清单（试行）

8.2 环境监理

8.2.1 环境监理结构及环境监理人员

(1) 环境监理机构

环境监理机构是环境监理单位依据相关环保法规和环境监理合同，派驻工程现场，履行对工程周边环境和环保工程实施环境监理工作的组织机构。

现场环境监理机构实施环境监理总监负责制，实行环境监理岗位责任制，配备相

应的办公设备和环境监理仪器。环境监理人员通过专门的业务培训，取得相应的职业上岗资格证书。

现场环境监理机构由环境监理总监、环境监理工程师、环境监理员和其他工作人员组成。

（2）环境监理人员

环境监理人包括环境监理工程师和环境监理员。环境监理人员应具有强烈的环保意识和社会责任感，具有良好的环境监理职业道德，始终站在国家和公众的立场处理项目环境问题，具备必要的知识结构和工作经验，并以公正、科学的环境管理行为行使环境监理职责。

（3）环境监理实施方案

输变电工程环境监理单位在接受建设单位的委托和授权之后，根据有关环境保护法律法规标准、输变电工程环评及其批复文件，环境监理合同以及其他工程建设合同，编制环境监理实施方案，并经相关主管部门审查。

8.2.2 环境监理过程

（1）施工准备阶段环境监理

①主体工程设计内容复核

- 复核工程名称、地点、总平面布置、建设规模、占地面积等与环境影响评价文件及其批复中的内容是否一致。

- 如发现主体工程设计内容较环境影响评价文件及其批复存在重大变动，应及时以环境监理联系单的形式建议建设单位补办环评手续。

②环境保护目标复核

- 复核环境保护目标、所属行政区域、功能、分布、数量、建筑物楼层、高度与工程相对位置等情况、与环境影响评价文件及其批复的相符性。

- 关注环境影响评价报告批复后，环境保护目标调整和新增情况。如发现环境保护目标较环境影响评价文件及其批复存在重大变动，应及时以环境监理联系单的形式建议建设单位补办环评手续。

③环境保护措施的设计复核

- 电磁环境控制措施：复核变电站内电气设施设备和导线等电磁环境控制措施是否满足环境影响评价文件及其批复要求。

- 噪声治理措施：复核变电站是否采取了低噪声设备，利用站区实体围墙对变电站

站内噪声起到屏蔽作用，降低主变压器噪声对外界的影响。

- 固体废物治理措施：复核施工期建筑垃圾及生活垃圾处置方案、变电站余土（耕植土）处置方案，运行期变电站生活垃圾收集处理是否满足环保要求。

- 生态环保措施：复核施工临时占地是否布置在变电站大门口外其他土地内，施工结束后是否及时恢复原有土地功能。

- 环境风险事故防范及应急措施：事故油坑、事故油池等环境风险事故防范及应急措施设计是否满足环保要求。

- 如发现环境保护措施较环境影响评价文件及其批复存在重大变动，应及时以环境监理联系单形式建议建设单位补办环评手续。

（2）施工阶段环境监理

①环境监理核查

- 环境监理机构应检查环境保护措施实施情况与环境影响评价文件及其批复、工程设计文件等要求的相符性，并检查环境保护措施效果。

- 环境监理应在环境保护工程开工、关键工作、关键工序等关键时间节点进行旁站，并留存建设前和建设过程的影像资料。

- 环境监理机构应对电磁环境控制措施、噪声治理措施、水环境保护措施、施工扬尘防治措施、固体废物治理措施、生态保护措施、环境风险事故防范及应急措施等重要环境保护措施的实施过程加强巡查。

- 环境监理机构应通过检查专业人员配备、职责分工、管理制度和运行记录等，分析施工期针对声环境、大气环境、水环境、固体废物、生态环境等的环境保护措施运行维护管理制度是否完善。

- 环境监理机构应检查重要环境保护措施投资完成情况，如存在因投资完成滞后对环境保护措施的“完整性、针对性和有效性”造成影响的情况，应及时向建设单位报告并提出建议。

- 针对因工程建设引发的环保纠纷、投诉，环境监理机构应配合建设单位和生态环境保护主管部门开展调查取证或监测，督促施工单位按照相关要求完善防治措施。

②电磁环境控制措施的环境监理内容应包括变电站是否新增新的电磁环境敏感目标；变电站总平面布置是否发生重大变化。

③噪声治理措施的环境监理内容包括对施工机械噪声防治措施的监督检查；通过现场调查，核查工程施工噪声对环境的影响；核查噪声治理措施与环境影响评价文件

及其批复、工程设计文件的相符性；通过现场调查或现场监测，核查工程施工噪声对环境的影响，重点关注对环境保护目标的影响。

④水环境保护措施的环境监理内容包括检查施工单位是否设置沉淀池，施工废水是否回用或用于施工环境的洒水抑尘；检查施工人员产生的生活污水是否通过临时施工场地建设的旱厕，旱厕是否定期清掏不外排。

⑤施工扬尘防治措施的环境监理内容包括检查变电站施工现场临时堆土、建筑材料是否集中、合理堆放，是否采取苫盖措施，是否定期洒水。

⑥固体废物治理措施的环境监理内容包括对生活垃圾等的处理与处置措施的监督检查。重点检查生活垃圾是否得到及时清运，检查建筑垃圾处置去向。

⑦生态保护措施的环境监理内容包括检查施工临时占地是否布置在变电站大门口外其他土地内，施工结束后是否及时恢复原有土地功能。

（3）试运行阶段环境监理

①编制工程环境监理报告书。工程环境监理报告书内容主要有：工程概况、监理组织机构及工作起、止时间、监理内容及执行情况、工程的环保分析等。

②移交建设单位资料

- 输变电工程环境监理实施方案。
- 环境监理会议纪要。
- 环境监理日志、巡视、旁站、见证记录。
- 环境监理报告（月报、专题报告等）。
- 环境监理工作总结报告。
- 环境监理工作影像资料，电子文档。

工程环境监理内容见表 8.2-1。

表 8.2-1 环境监理内容一览表

序号	监理对象	监理内容
1	相关批复文件	相关批复文件（包括环评批复、用地批复等）是否齐备，项目是否具备开工条件
2	工程规模	复核工程名称、地点、总平面布置、建设规模、占地面积等
3	环境保护目标	复核环境保护目标、所属行政区域、功能、分布、数量、建筑物楼层、高度与工程相对位置等情况、与环境影响评价文件及其批复的相符性；复核是否新增环境敏感区及环境保护目标，与环境影响评价文件及其批复的相符性及程序的合规性
4	噪声	检查施工单位是否采用低噪声方法、工艺和设备
5	扬尘	检查变电站施工现场临时堆土、建筑材料是否集中、合理堆放，是否采取苫盖措施，是否定期洒水，是否设置临时围挡等措施

6	废水	检查施工单位是否设置沉淀池，施工废水是否回用或用于施工环境的洒水抑尘；检查施工人员产生的生活污水是否通过临时施工场地建设的旱厕，旱厕是否定期清掏不外排
7	固体废物	检查施工期建筑垃圾处置方案，生活垃圾收集处理是否满足环保要求
8	生态保护与恢复	检查耕植土是否剥离并妥善保存用于工程临时占地土地复垦等；施工临时占地是否按要求控制在一定范围内并在施工结束后是否及时恢复原有土地功能
9	环境风险事故防范及应急措施	事故油坑、事故油池等环境风险事故防范及应急措施设计是否满足环保要求
10	变电站施工准备	土石方挖填平衡情况，余土（耕植土）是否均用于本工程临时占地土地复垦等
11	变电站土建施工	变电站土建施工时序安排情况，施工土方、堆料是否集中堆放时，是否采取覆盖措施
12	“三同时”制度	主要环保设施与主体工程建设同步性
13	变更情况	对照《输变电建设项目重大变动清单（试行）》，关注本工程施工期变更情况，及时汇报建设单位

8.3 环境监测

8.3.1 环境监测任务

根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实，具体监测计划见表 8.3-1。

表 8.3-1 环境监测计划一览表

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门	监测频率
运行期	检查环保设施及效果	进行监测、编制竣工环境保护验收报告	环保验收单位	本工程试运行期监测一次
	工频电场、工频磁场	提高设备的加工工艺，以减少电晕发生，增加带电设备的接地装置	委托有资质监测单位	正常运行期，每 4 年监测 1 次；工程环境及生产设备发生重大变化时进行监测；工程引发纠纷、投诉时进行监测
	噪声	采用低噪声主变压器	委托有资质监测单位	正常运行期，每 4 年监测 1 次；主要声源设备大修前后及其他引起噪声明显升高时进行监测；工程引发纠纷、投诉时进行监测
	事故油坑、事故油池	具有防渗功能，防止事故油外排	运行单位	定期检查事故油坑及事故油池，保证事故油坑及事故油池正常使用

8.3.2 监测点位布设

本工程运行后监测项目主要为：工频电场、工频磁场和噪声。

（1）工频电场、工频磁场

工频电场和工频磁场在变电站四周厂界 5m 处监测，地面 1.5m 处均匀布设监测点（监测点离进出线距离不小于 20m），同时在变电站围墙外设置监测断面，工频电场和工频磁场监测断面布设在电磁环境点位监测最大值一侧。工频电场、工频磁场以变电站围墙为起点，测点间距为 5m，距地面 1.5m 高度，测至围墙外 50m 处为止。

（2）噪声

噪声监测点位布设在变电站四周厂界 1m、距地面 1.5m 高度处。

变电站评价范围内的环境保护目标处最靠近变电站一侧（东南侧）布设监测点。

8.3.3 监测技术要求

（1）监测方法

工频电场、工频磁场的监测方法执行《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）中相关规定；噪声的监测方法执行《声环境质量标准》（GB3096-2008）、《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）中相关规定。

（2）监测频次

运行期间进行竣工环境保护验收时监测一次；结合工程竣工环境保护验收，根据国网宁夏电力有限公司的规定进行常规监测，并针对工程发生重大变化时以及引发纠纷、投诉时进行必要的监测。

（3）质量保证

在监测过程中，严格按照相关规范及监测工作方案的要求执行，采取严密的质控措施，做到数据的准确可靠。参加每项检验工作的人员不少于 2 人，且有 1 人从事本专业工作至少 5 年，检验仪表接线后，须经第 2 人检查确认无误，各仪表设备均处于检定有效期内。

9 评价结论与建议

9.1 工程建设概况

宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程位于宁夏回族自治区固原市原州区彭堡镇****，主要建设规模包括：

(1) 主变压器：本期扩建 3 号主变，容量 $1 \times 240\text{MVA}$ 。

(2) 330kV 出线：本期 330kV 侧不新增出线间隔；本期扩建 3 号主变进线间隔，直挂 330kV II 号母线。

(3) 110kV 出线：本期 110kV 侧扩建 3 回出线间隔；本期 110kV 主接线型式由双母线单分段完善为双母线双分段接线，将原 110kV I2 段母线设备搬迁至原 110kV 预留出线间隔，利用原 I2 段母线设备间隔新建 3 号主变进线间隔。

(4) 无功补偿：本期 1 号、2 号主变 35kV 侧增设 $1 \times 20\text{Mvar}$ 并联电容器，3 号主变 35kV 侧配置 $2 \times 20\text{Mvar}$ 并联电容器及 $1 \times 20\text{Mvar}$ 并联电抗器。

(5) 占地面积：本期在已建清水河 330kV 变电站南侧围墙外扩建 3 号主变、110kV 出线间隔等配套设备及建、构筑物，本期扩建场地占地面积为 0.5986hm^2 ，其中耕地 0.5878hm^2 ，其他土地 0.0108hm^2 。

9.2 工程与政策法规等相符性

(1) 与产业政策符合性

本工程为 330kV 高压输变电工程，根据《产业结构调整指导目录》（2019 年本），本工程为“第一类鼓励类”中的“电网改造与建设，增量配电网建设”项目。因此，本项目的建设符合国家产业政策。

(2) 与城市总体规划相符性

根据《固原市城市总体规划（2011-2030）》规划范围，清水河 330kV 变电站本期扩建工程场地位于固原市城市规划区。因此，本项目的建设符合固原市城市总体规划。

(3) 与电网发展规划相符性

本工程已列入宁夏“十三五”电网发展规划中的建设项目，符合宁夏“十三五”电网发展规划。因此，本项目的建设符合当地电网发展规划。

(4) 与环境功能区划相符性

本工程评价范围内不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮

用水水源保护区等环境敏感区，也不涉及生态保护红线。因此，本工程的建设符合环境功能区划。

（5）与“三线一单”相符性

根据环保部发布的《关于以改善环境质量为核心加强环境影响评价管理的通知》（环环评[2016]150号）要求：切实加强环境影响评价管理，落实“生态保护红线、环境质量底线、资源利用上线和环境准入负面清单”约束，建立项目环评审批与规划环评、现有项目环境管理、区域环境质量联动机制，更好地发挥环评制度从源头防范环境污染和生态破坏的作用，加快推进改善环境质量。本工程符合“三线一单”相关要求。

9.3 环境质量现状

（1）电磁环境

根据电磁环境现状监测结果，本工程变电站四周围墙外 5m 处的工频电场强度监测值为 48.79V/m~496.3V/m，工频磁感应强度监测值为 0.149 μ T~0.765 μ T，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T 标准限值。变电站西侧围墙外 5m~50m 衰减断面处的工频电场强度监测值为 5.261V/m~496.3V/m，工频磁感应强度监测值为 0.059 μ T~0.765 μ T，且衰减断面处的工频电场强度、工频磁感应强度均随着距离的增大逐渐减小，均小于《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）规定的 4000V/m 和 100 μ T 标准限值。由此可知，本工程所在区域电磁环境质量良好。

（2）声环境

根据声环境现状监测结果，本工程变电站四周围墙外环境噪声监测值昼间 42.5dB(A)~45.8dB(A)，夜间 41.1dB(A)~44.3dB(A)，均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2类区标准，即：昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)，同时也均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）2类区标准限值，即：昼间 60 dB(A)，夜间 50 dB(A)。本工程涉及的环境保护目标处环境噪声监测值昼间 39.5dB(A)~40.3dB(A)，夜间 38.3dB(A)~38.8dB(A)，均低于《声环境质量标准》（GB3096-2008）1类区标准限值，即：昼间 55dB(A)，夜间 45dB(A)。由此可知，本工程所在区域声环境质量良好。

（3）生态环境

根据现场调查，工程所在区域植被主要为人工种植粮食及油料农作物，如春小麦、糜谷、胡麻、马铃薯、土豆、玉米等。本期扩建工程新征地现状为耕地及少量其他土地，耕地所种植被均为人工栽植杏树。

9.4 环境影响预测与评价结论

9.4.1 电磁环境影响预测评价结论

330kV 变电站类比监测采用同类型、规模大致相同的侯桥 330kV 变电站。根据类比监测结果来预测分析本工程 330kV 变电站运行产生的工频电场、工频磁场对周围电磁环境的影响。

(1) 根据现状监测分析,清水河 330kV 变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度的工频电场强度、工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m、100 μ T 控制限值。

(2) 由类比监测结果分析,可以预测宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程投运后,在变电站围墙外 5m、地面 1.5m 高度产生的工频电场强度和工频磁感应强度均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中 4000V/m 和 100 μ T 控制限值。

(3) 清水河 330kV 变电站电磁环境评价范围内没有电磁环境敏感目标,宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度对电磁环境评价范围内敏感目标没有影响。

9.4.2 声环境影响预测评价结论

(1) 根据现状监测分析,清水河 330kV 变电站围墙外 1m、地面 1.5m 高度的厂界环境噪声监测值昼间、夜间均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准,即:昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A),同时也均低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类区标准,即:昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

(2) 根据现状监测分析,清水河 330kV 变电站站址周围环境保护目标处的声环境噪声监测值昼间、夜间均低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类区标准,即:昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

(3) 由预测结果分析,宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程投运后,变电站厂界环境噪声预测值昼间、夜间均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类区标准,即:昼间 60dB(A)、夜间 50dB(A)。

(4) 由预测结果分析,清水河 330kV 变电站声环境评价范围内有声环境敏感目标,宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程投运后,站址周围环境保护目标声环境预测值昼间、夜间均低于《声环境质量标准》(GB3096-2008) 1 类区标准,即:昼间 55dB(A)、夜间 45dB(A)。

9.4.3 水环境影响评价结论

本工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量，对周围水环境没有影响。

9.4.4 固体废物环境影响评价结论

本工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量，对周围环境没有影响。

主变压器进行维护、更换和拆解过程中产生的废变压器油，该危险废物由具备相应资质的专业单位进行回收处置。

变电站产生的废旧蓄电池不在站内储存，由运行单位统一收集送至有危险废物处理资质的单位处置。

9.4.5 生态环境影响评价结论

本工程为变电站扩建工程，需突破变电站南侧围墙新征地进行建设，扩建工程场地现状为耕地及少量其他土地，被征用为建设用地，已纳入固原市建设用地规划；施工期施工营地、物料堆放场等临时施工占地布置在划定的施工作业范围内，杜绝随意扩大施工作业范围，施工结束后及时恢复原有土地功能，工程建设对生态环境的影响较小。

9.5 环境保护措施

9.5.1 设计阶段环境保护措施

（1）电磁环境

对于变电站，合理布置站内电气设施设备和导线来降低变电站外的工频电场、工频磁场。

（2）声环境

合理安排施工时间、严格夜间作业、合理规划施工场地；对施工机械经常进行检查和维修。对站内主要噪声源设备如主变压器等提出噪声水平限值，使其符合国家规定的噪声标准。合理布置主变压器等噪声源与主控制楼等建筑物的相对位置，使变电站内建筑物起到隔声作用；主变尽量远离围墙布置在站区中间；站界建设实体围墙。

（3）大气环境

施工时临时堆土、建筑材料应集中、合理堆放，并对施工场地内临时堆土采取苫盖等措施。运输车辆进入变电站应对泥土进行清理，定期进行洒水，并加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响，当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业。对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运

输时应用防水布覆盖。

(4) 水环境

施工人员产生少量生活污水主要为洗漱水，就地泼洒、自然蒸发，旱厕定期清掏。

在施工场地附近设置临时沉淀池（防渗），施工废水经沉淀池沉淀后回用或用于洒水抑尘。

本工程不新增运行人员，不新增生活污水产生量，变电站前期工程已设置了化粪池，站内生活污水经化粪池收集，化粪池定期清掏，不外排。

(5) 固体废物

本次扩建最终弃土 1796m³，工程施工过程中由施工单位根据当地管理部门要求运往指定地点处置。

施工过程中产生的少量建筑垃圾，能回收利用的回收利用，不能回收的清运至管理部门指定的地点处置。

本工程不新增运行人员，不新增生活垃圾产生量，变电站前期工程已设置了垃圾桶，站内生活垃圾经垃圾桶统一收集，定期清运。

(6) 危险废物

变电站产生的废旧蓄电池（一般 8~12 年更换一次）由运行单位统一收集送至有危险废物处理资质的单位处理，严格禁止废旧蓄电池随意排放，并办理相关手续。

当主变压器发生事故时产生的事故油排入事故油坑，经过排油管道排入事故油池，废油由有危险废物处理资质的单位回收处理，不外排。

(7) 生态环境

本工程施工期施工营地、物料堆放场等临时施工占地在施工结束后及时恢复。

9.5.2 施工期环境保护措施

(1) 生态环境

工程施工作业时，应尽量避免农作物生长期。施工便道利用现有道路，严格控制作业带宽度，减少临时占地面积。施工人员、车辆在规定的施工临时占地、施工便道内活动、行驶，尽量减少施工人员、车辆对土地的践踏。尽量保存开挖处的耕植土，施工结束后用于工程临时占地土地复垦等。根据相关规定给予土地使用权人一定的经济补偿，施工结束后临时占地及时恢复原有土地功能。

(2) 噪声

施工时先建设变电站实体围墙，且在施工作业区域设置施工临时围挡，靠近保护

目标一侧（东南侧）的施工围挡应不低于 2.5m，永临结合。施工场地合理布局：要求施工单位将高噪声设备分散布置，且尽量远离敏感点布设，以减少对周围声环境保护目标的影响。对物料、土方等运输过程产生噪声的控制首先应根据运输路线选择周围敏感点分布少的路线，其次应严格实施运输过程管理，敏感路段应限速，禁止鸣笛，物料装卸应规范操作。施工单位应严格按照标准操作规程使用各类施工机械设备，并定期维护和保养，使其一直保持良好的状态，减轻因设备运行状态不佳而造成的噪声污染。施工时应尽量避免多台施工机械同时施工，并禁止夜间施工；因施工工艺和其他因素等要求必须进行夜间 22:00-6:00 施工时，须取得地方环保部门同意，并在施工现场设置公告牌，发布公告及投诉电话，最大限度地争取受影响民众支持和谅解。

（3）施工扬尘

施工时先建设变电站实体围墙，且施工区域设置施工围挡，靠近保护目标一侧（东南侧）的施工围挡应不低于 2.5m，永临结合，施工围挡要规范封闭、连续设置，材质、高度符合标准。禁止车辆带污上路，应配备车辆冲洗设施，保持施工工地出入口环境整洁。对施工场地定时洒水，防止施工扬尘污染周围环境。对施工产生的土石方和施工材料临时堆放时，应采用防尘网苫盖；土方的清运、内部转运应密闭运输；施工材料在运输过程中应用防水布覆盖。当出现风速过大或不利天气状况时应停止施工作业加强材料转运与使用的管理，合理装卸，规范操作，以防止扬尘对环境空气质量的影响。针对施工车辆产生的尾气，施工过程中应加强施工机械和车辆的维护保养，减少废气排放量。

（4）固体废物

本工程开挖的土方应集中堆放，并采取合理的遮盖、拦挡措施，施工结束后及时进行回填，工程施工过程中产生的余土（耕植土）均用于本工程临时占地土地复垦等。

施工过程中产生的建筑垃圾，由施工单位统一清运至管理部门指定的地点处置。

施工期间生活垃圾集中堆放，定期运至附近垃圾收集点，由当地环卫部门统一清运处置。

（5）污水

施工期施工营地设置旱厕，旱厕要求采取防渗措施且定期进行清掏。

施工现场设置沉淀池，沉淀池要求采取防渗措施，施工废水经沉淀处理后可回用或用于施工环境的洒水抑尘。

9.5.3 运行期环境保护措施

(1) 电磁环境

合理布置变电站内电气设施设备和导线来降低变电站外的工频电场、工频磁场，有效地降低了工频电场、工频磁场。

(2) 噪声

本期变电站扩建工程主变采用低噪声设备，从设备声源上控制噪声对周围环境的影响；变电站设置了实体围墙，能起到一定的隔声降噪作用。

(3) 污水

本期变电站扩建工程不新增工作人员，不新增生活污水产生量。变电站前期建有化粪池，站内生活污水经化粪池收集，化粪池定期清掏，不外排。

(4) 固体废物

本期变电站扩建工程不新增工作人员，不新增生活垃圾产生量。变电站前期设置有垃圾桶，站内生活垃圾经垃圾桶统一收集，定期清运。

在变压器出现故障时会有少量事故油产生。当突发事故时主变废油排入事故油坑，经排油管道到达事故油池，产生的事故油交有危险废物处理资质的单位处置，不外排。

变电站产生的废旧蓄电池不在站内储存，由运行单位统一收集送至有危险废物处理资质的单位处理。

9.5.4 环境保护措施可行性

本工程所采取的环境保护措施是已运行输变电工程实际运行经验，结合国家环境保护要求而设计的，故在技术上合理易行。由于在设计阶段就充分考虑，避免了“先污染后治理”的被动局面，减少了财物浪费，既保护了环境，又节约了经费。因此，本工程已采取的环境保护措施是可行的。

9.6 环境管理与监测计划

建设单位和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。

根据《建设项目环境保护管理条例》精神，工程建设执行污染治理设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的“三同时”制度。

环境监理机构是环境监理单位依据相关环保法规和环境监理合同，派驻工程现场，履行对工程周边环境和环保工程实施环境监理工作的组织机构。

根据本工程的环境影响和环境管理要求，制定环境监测计划，以监督有关的环保措施能够得到落实。

9.7 公众意见处理情况

建设单位已按照《环境影响评价公众参与办法》要求，在宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程环境影响报告书编制阶段开展了公众参与工作，并按照要求编制了《宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程环境影响评价公众参与说明》。

在公示期间，建设单位和环评单位联系人均未接到当地居民和团体有关本期工程建设和环境保护方面的电话、信件、传真及电子邮件，视为公众对本工程环境影响无意见。

9.8 总结论与建议

9.8.1 总结论

宁夏清水河 330kV 变电站 3 号主变扩建工程符合国家产业政策、城市总体规划、电网发展规划、环境功能区划及“三线一单”，在落实环境影响报告书中规定的各项环境保护措施后，本工程运行产生的工频电场、工频磁场及噪声均满足相应评价标准，从环境保护的角度分析，本工程的建设是可行的。

9.8.2 建议

加强对变电站附近居民关于输变电工程的环保意识宣传工作。