

青海元树 330 千伏输变电工程 建设项目竣工环境保护 验收调查报告

建设管理单位：国网青海省电力公司建设公司

调查单位：中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司

编制日期：2022 年 9 月

目录

1 前言	1
1.1 建设项目简况	1
1.2 项目前期手续情况	1
1.3 项目建设时间进度	2
1.4 项目验收过程	2
2 综述	3
2.1 编制依据	3
2.1.1 法律法规	3
2.1.2 部委规章	3
2.1.3 技术标准	3
2.1.4 技术规范	3
2.1.5 环评报告及批复文件	4
2.1.6 工程资料及相关文件	4
2.2 调查目的及原则	4
2.2.1 调查目的	4
2.2.2 调查原则	4
2.3 调查方法	5
2.4 调查范围及调查时段	5
2.5 验收执行标准	5
2.6 环境敏感目标	6
2.7 调查重点	10
3 建设项目调查	11
3.1 地理位置	11
3.2 工程规模及基本组成	11
3.2.1 元树 330kV 变电站新建工程	11
3.2.2 西宁 750kV 变电站扩建工程	14
3.2.3 新建西宁-元树 I、II 回 330kV 输电线路工程	18
3.2.4 工程占地及土石方情况	20

3.3 本工程建设过程及参建单位	20
3.3.1 工程建设过程	20
3.3.2 工程建设与运行管理	21
3.4 工程投资	21
3.5 工程负荷	22
3.6 工程变更情况	22
4 环境影响评价文件回顾及其批复文件要求	25
4.1 环境影响报告书回顾	25
4.1.1 环境质量现状	25
4.1.2 环境影响评价结论	26
4.2 环境影响评价审批文件要求	29
5 环境保护设施、环境保护措施落实情况调查	30
5.1 环境影响评价文件要求落实情况调查	30
5.2 环境影响评价批复文件要求落实情况	37
5.3 环境保护设施、环境保护措施落实情况评述	38
6 生态影响调查与分析	41
6.1 生态环境敏感目标调查	41
6.2 生态影响调查	41
6.2.1 自然生态环境现状调查	41
6.2.2 野生动物影响调查	46
6.3 生态环境保护措施有效性分析	46
6.3.1 生态保护措施有效性分析	46
6.3.2 建议	47
7 电磁环境影响调查与分析	48
7.1 电磁环境监测因子及监测频次	48
7.1.1 电磁环境监测因子	48
7.1.2 监测频次	48
7.2 监测方法及监测布点	48
7.2.1 监测方法	48
7.2.2 监测布点	48

7.3 监测单位、监测时间、监测环境条件.....	51
7.3.1 监测单位.....	51
7.3.2 监测时间.....	51
7.3.3 监测环境条件.....	51
7.4 监测仪器及工况.....	51
7.5 监测结果分析.....	51
8 声环境影响调查与分析.....	54
8.1 声源调查.....	54
8.2 声环境监测因子及监测频次.....	54
8.2.1 监测因子.....	54
8.2.1 监测频次.....	54
8.3 监测方法及监测布点.....	54
8.4 监测单位、监测时间、监测环境条件.....	57
8.4.1 监测单位.....	57
8.4.2 监测时间.....	57
8.4.3 监测环境条件.....	57
8.5 监测仪器及工况.....	57
8.6 监测结果分析.....	57
8.6.1 监测结果.....	57
8.6.2 监测结果.....	58
9 水环境影响调查与分析.....	59
9.1 水污染源及水环境功能区划调查.....	59
9.1.1 污染源调查.....	59
9.1.2 水环境功能区划调查.....	59
9.2 污水处理设施、工艺及处理能力调查.....	60
9.3 调查结果分析.....	60
10 固体废物影响调查与分析.....	61
10.1 固体废物来源.....	61
10.2 处理措施与设施.....	61
10.3 固体废物影响调查结果分析.....	61

11 突发环境事件防范及应急措施调查	62
11.1 工程存在的环境风险因素调查	62
11.2 环境风险防范及应急措施	62
11.3 环境风险应急预案	64
11.4 调查结果分析	65
12 环境管理与监测计划落实情况调查	66
12.1 建设项目施工期和环境保护设施调试期环境管理情况调查	66
12.1.1 环境管理规章制度建立情况	66
12.1.2 施工期环境管理	66
12.1.3 环境保护设施调试期	66
12.1.4 规章制度建立及人员配备情况	67
12.1.5 环境保护档案管理情况调查	67
12.2 环境监测计划落实情况调查	67
12.3 环境保护档案管理情况调查	68
12.4 环境管理情况分析	68
13 调查结果与建议	69
13.1 调查结果	69
13.1.1 工程基本情况	69
13.1.2 环境保护措施落实及“三同时”落实情况	70
13.1.3 生态环境影响	70
13.1.4 电磁环境影响	70
13.1.5 声环境影响	71
13.1.6 水环境影响	71
13.1.7 固体废弃物环境影响	71
13.1.8 环境风险应急	72
13.1.9 环境管理	72
13.2 结论与建议	72

1 前言

1.1 建设项目简况

建设项目名称：青海元树 330kV 输变电工程

建设性质：新建；

建设地点：西宁市城中区、湟中区；

建设内容：

（1）元树 330kV 变电站新建工程

元树 330kV 变电站新建站址位于西宁市城中区香格里拉小区西侧。本期为变电站新建工程，建设 360MVA 主变压器 2 台；330kV 出线 2 回，至西宁 750kV 变电站；110kV 出线 16 回；每台主变低压侧装设 1 组 30Mvar 低压并联电容器和 1 组 20Mvar 低压并联电抗器。

（2）西宁 750kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

西宁 750kV 变电站位于西宁市西南约 22km 湟中区上新庄乡祁家庄，该变电站已于 2008 年建成投运。本期工程为间隔扩建工程，在西宁变电站围墙内预留场地内扩建了 2 个 330kV 出线间隔至元树 330kV 变电站。

（3）西宁～元树 I 回 330kV 线路新建工程

新建西宁～元树 I 回 330kV 线路，全线按单、双回路架设，线路全长约 20.187km，其中与 II 回线路同塔双回路架设长度 3.01km，单回路长约 17.177km。线路涉及西宁市城中区、湟中区。

（4）西宁～元树 II 回 330 kV 线路新建工程

新建西宁～元树 II 回 330kV 线路，全线按单、双回路架设，线路全长约 20.195km，其中与 II 回线路同塔双回路架设长度 3.01km，单回路长约 17.185km。线路涉及西宁市城中区、湟中区。

建设单位：国网青海省电力公司。

1.2 项目前期手续情况

2017 年 6 月 15 日青海省生态环境厅以青环发[2017] 180 号文《关于元树 330 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》对本工程环境影响报告书进行了批复。本项目环境影响报告书由中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司编制完成。本项目涉及间隔扩建的西宁 750kV 变电站，其最近一期工程为 750kV 塔拉-海南-西宁 III 回输变电工程，由国网青海省电力公司以青电科技函[2021]5 号文件通过竣工环境保护验收。

2017 年 7 月 21 日，青海省发展和改革委员会以青发改能源[2017]484 号文《关于元树 330 千伏输变电工程核准的批复》对本工程进行了核准批复。

2018 年 10 月 25 日，国网青海省电力公司以青电建设[2018]707 号文《关于元树 330kV 输变电工程初步设计的批复》对本工程初步设计进行批复。

1.3 项目建设时间进度

本项目于 2019 年 4 月开工建设，2022 年 5 月环境保护设施投入试运行。

1.4 项目验收过程

根据《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》的要求，国网青海省电力公司通过公开招投标，于 2019 年 6 月委托中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司(以下简称“我公司”)开展青海元树 330 千伏输变电工程竣工环境保护验收调查工作。

接受委托后，我公司成立了该工程竣工环保验收调查小组，对工程认真分析研究，收集工程资料并分别于 2020 年 10 月、2021 年 8 月、2022 年 6 月开展了现场踏勘工作，对变电站和输电线路附近的环境敏感目标、受工程建设影响的生态恢复状况、环保措施执行情况等方面进行了重点调查，并初步拟定了电磁环境、声环境的调查和监测方案，在此基础上编制竣工环境保护验收监测技术要求，并委托陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司于 2022 年 6 月对工程沿线及变电站周边的电磁环境、声环境质量进行了验收监测，在此基础上根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)，编制完成《青海元树 330 千伏输变电工程建设项目竣工环境保护验收调查报告》。

2 综述

2.1 编制依据

2.1.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》(2015 年 1 月 1 日);
- (2) 《中华人民共和国环境影响评价法》(2018 年 12 月 29 日修订);
- (3) 《中华人民共和国噪声污染防治法》(2022 年 6 月 5 日);
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》(2018 年 1 月 1 日);
- (5) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》(2020 年 4 月 29 日修订);
- (6) 《中华人民共和国城乡规划法》(2019 年 4 月 23 日修正);
- (7) 《中华人民共和国电力法》(2018 年 12 月 29 日修正);
- (8) 《中华人民共和国水法》(2016 年 7 月 2 日);
- (9) 《中华人民共和国野生动物保护法》(2018 年 10 月 26 日);
- (10) 《建设项目环境保护管理条例》(国务院令 2017 年第 682 号修订);
- (11) 《中华人民共和国野生植物保护条例》(国务院令 2017 年第 687 号修订);
- (12) 《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》(原环境保护部办公厅环办辐射[2016]84 号)。

2.1.2 部委规章

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》(国环规环评[2017]4 号, 2017 年 11 月 20 日);
- (2) 《输变电建设项目重大变动清单(试行)》(环办辐射[2016]84 号)。

2.1.3 技术标准

- (1) 《电磁环境控制限值》(GB8702-2014);
- (2) 《声环境质量标准》(GB3096-2008);
- (3) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008);
- (4) 《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)。

2.1.4 技术规范

- (1) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020);
- (2) 《建设项目竣工环境保护验收技术规范 生态影响类》(HJ/T394-2007);
- (3) 《交流输变电工程电磁环境监测方法(试行)》(HJ681-2013)。

2.1.5 环评报告及批复文件

(1)《青海元树 330 千伏输变电工程环境影响报告书》(中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司);

(2)《青海省环境保护厅关于元树 330kV 输变电工程环境影响报告书的批复》(青环发[2017]180 号)。

2.1.6 工程资料及相关文件

(1)《关于元树 330 千伏输变电工程项目核准的批复》(青海省发展和改革委员会 青发改能源[2017]484 号);

(2)《国网青海省电力公司关于元树 330 千伏输变电工程初步设计的批复》(青电建设[2018]707 号);

(3)《青海元树 330 千伏输变电工程施工图设计总说明书及附图》(青海省电力设计院有限公司)。

2.2 调查目的及原则

2.2.1 调查目的

(1)调查在工程设计、施工和运行初期对设计文件和环境影响报告书所提出的环保措施的落实情况,以及对环保行政主管部门批复要求的落实情况,评估其效果。调查工程方案的变化情况及其可能带来的环境影响。

(2)调查工程所在区域的电磁环境、声环境和水环境影响以及工程已采取的生态保护、水土保持及污染控制措施,并通过对工程所在区域环境现状监测与调查结果的评价,分析环境保护措施实施的有效性;针对工程已产生的实际环境问题及可能存在的潜在环境影响,提出切实可行的环保整改措施和应急措施。

(3)根据工程环境影响的调查结果,客观、公正地从技术上论证该工程是否符合竣工环境保护验收条件。

2.2.2 调查原则

- (1)认真贯彻国家与地方的环境保护法律、法规及有关规定;
- (2)坚持生态保护与污染防治并重的原则;
- (3)坚持客观、公正、科学、实用的原则;
- (4)坚持充分利用已有资料与实地踏勘、现场调研、验收监测相结合的原则;
- (5)坚持对工程设计阶段、施工阶段和运行初期的环境影响进行全过程分析的原则。

2.3 调查方法

(1) 按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》和《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)中的要求执行；

(2) 环境影响分析采用资料研读、工程回顾、现场调查、环境监测、公众参与相结合的方法；

(3) 按照“全面调查，突出重点”的原则，重点调查与生态环境密切相关的工程及环境保护设施、电磁影响控制措施及噪声治理措施等内容；

(4) 环境保护措施有效性分析采用改进已有措施与提出补救措施相结合的方法。

2.4 调查范围及调查时段

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ705-2020)要求，确定本工程竣工环境保护验收调查范围与本工程环境影响报告书中确定的环境影响评价范围保持一致，具体见表 2.4-1。

表 2.4-1 调查范围

调查因子	环境评价范围	验收调查范围
工频电场 工频磁场	西宁 750kV 变电站围墙外 50m 范围内区域。 元树 330kV 变电站围墙外 40m 范围内区域。 输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内。	西宁 750kV 变电站围墙外 50m 范围内区域。 元树 330kV 变电站围墙外 40m 范围内区域。 输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内。
噪声	变电站厂界噪声为变电站围墙外 1m 处，环境噪声为变电站围墙外 200m 范围内区域。 输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域范围内。	变电站：厂界噪声为变电站围墙外 1m 处，环境噪声为变电站围墙外 200m 范围内区域。 输电线路边导线地面投影外两侧各 40m 带状区域。
生态环境	变电站：围墙外 500m 内。 输电线路：边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。	变电站：围墙外 500m 内。 输电线路边导线地面投影外两侧各 300m 内的带状区域。

根据项目建设过程，验收调查时段应包括建设前期、施工期和环境保护设施调试期。

2.5 验收执行标准

本工程环境影响报告书由青海省生态环境厅以青环发[2017]180 号文《关于元树 330 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》予以批复，本工程竣工环境保护验收执行标准与本工程环境影响报告书及其批复文件中确定的评价标准保持一致。

(1) 电磁环境

具体标准限值见表 2.5-1。

表 2.5-1 电磁环境标准限值

调查因子	标准值	标准来源
工频电场	公众曝露控制限值：4kV/m	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)
	牧草地、道路等场所控制限值：10kV/m	
工频磁场	公众曝露控制限值：100 μ T	

(2) 声环境

具体标准限值见表 2.5-2。

表 2.5-2 声环境验收标准一览表

项目	评价标准	类别
变电站区域	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	变电站执行 2 类质量标准：60dB(A)（昼）/50dB(A)（夜）
线路沿线农村区域		执行 2 类质量标准：60dB(A)（昼）/50dB(A)（夜）
线路沿线交通干道附近		执行 4a 类质量标准：70dB(A)（昼）/55dB(A)（夜）
变电站	《工业企业厂界环境 噪声排放标准》 (GB12348-2008)	变电站执行 2 类质量标准：60dB(A)（昼）/50dB(A)（夜）

2.6 环境敏感目标

本工程不涉及自然保护区、风景名胜区、世界文化和自然遗产地、饮用水水源保护区等生态敏感区。

环境敏感目标主要为架空输电线路及变电站调查范围内电磁、声环境敏感目标。详见表 2.6-1 及图 2.6-1~2.6-3。根据表 2.6-1，本工程验收阶段共有环境保护敏感目标 1 处（序号 1）。另两处建筑（序号 2、3）作为现状监测点，不计入环境保护敏感目标之列。

表 2.6-1 本工程主要敏感目标与环评阶段对比情况表

序号	敏感目标名称	行政区	房屋结构	与工程位置关系		线路高度	主要环境影响因子	备注
				环评阶段	验收阶段			
1	林区护林员宿舍	西宁市城东区	一层平顶	/	变电站 W37m，线路 N20m	线高 13m	E、B、N	环评之后新增，与变电站同期建设
2**	沈家寨垃圾填埋场		2 层平顶房	/	输电线路线下	81m		垃圾填埋场厂房，环评报告中将此处作为现状监测点

3**	林区水泵房	西宁市 湟中区	1 层平顶房	/	输电线路 W29m	32m		房屋为林区 供水水泵房， 有护林员临 时居住休息
4	鲁沙尔镇陈 家滩村		1 层平顶房	E30m	已拆除	/		/
注：								
1.敏感目标距离是指距离变电站站界或线路边导线地面投影最近距离；								
2. E-工频电场；B-工频磁场；N-噪声。								
3.序号 2 敏感目标为无人居住工作的废弃厂房，在环评报告中作为现状监测点，本次验收将其作为现状监测点，不计入敏感保护目标之列。								
4.序号 3 为林区水泵房，偶有护林员在此处做临时休息之用，本次验收将其作为现状监测点，不计入敏感保护目标之列。								
5.序号 1、3 非因工程位置变动引起。								



图 2.6-1 西宁市城中区林区护林员宿舍与本工程位置关系示意图（表 2.6-1 序号 1）



图 2.6-2 西宁市城中区沈家寨垃圾填埋场与本工程位置关系示意图 (表 2.6-1 序号 2)



图 2.6-3 西宁市湟中区林区水泵房与本工程位置关系示意图（表 2.6-1 序号 3）

2.7 调查重点

根据《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》（HJ705-2020），本工程验收调查工作的调查重点为：

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

3 建设项目调查

3.1 地理位置

本工程位于西宁市城中区、湟中区。项目地理位置见图 3.1-1。



图 3.1-1 本项目地理位置图

3.2 工程规模及基本组成

3.2.1 元树 330kV 变电站新建工程

(1) 站址地理位置及交通

元树 330kV 变电站位于西宁市城中区香格里拉小区西侧的西宁供电公司绿化区内，海拔 2359~2365m 之间。东侧距香格里拉小区约 0.5km。



图 3.2-1 本项目元树 330kV 变电站地理位置图

(2) 建设规模

本期建设 360MVA 主变压器 2 台；330kV 出线 2 回，至西宁 750kV 变电站；110kV 出线 16 回；每台主变低压侧装设 1 组 30Mvar 低压并联电容器和 1 组 20Mvar 低压并联电抗器。变电站围墙内占地面积 0.74hm^2 。

(3) 电气总平面布置

变电站采用三列式布置，由西向东依次为 330kV 户内 GIS 配电装置、主变压器区、110kV 户内 GIS 配电装置；110kV GIS 及电容电抗、35kV 配电装置等联合布置，站区主入口位于站区东侧，正对警卫值班室，方便运行管理。变电站航拍平面布置示意图见图 3.2-2。变电站平面布置图见附图 1。

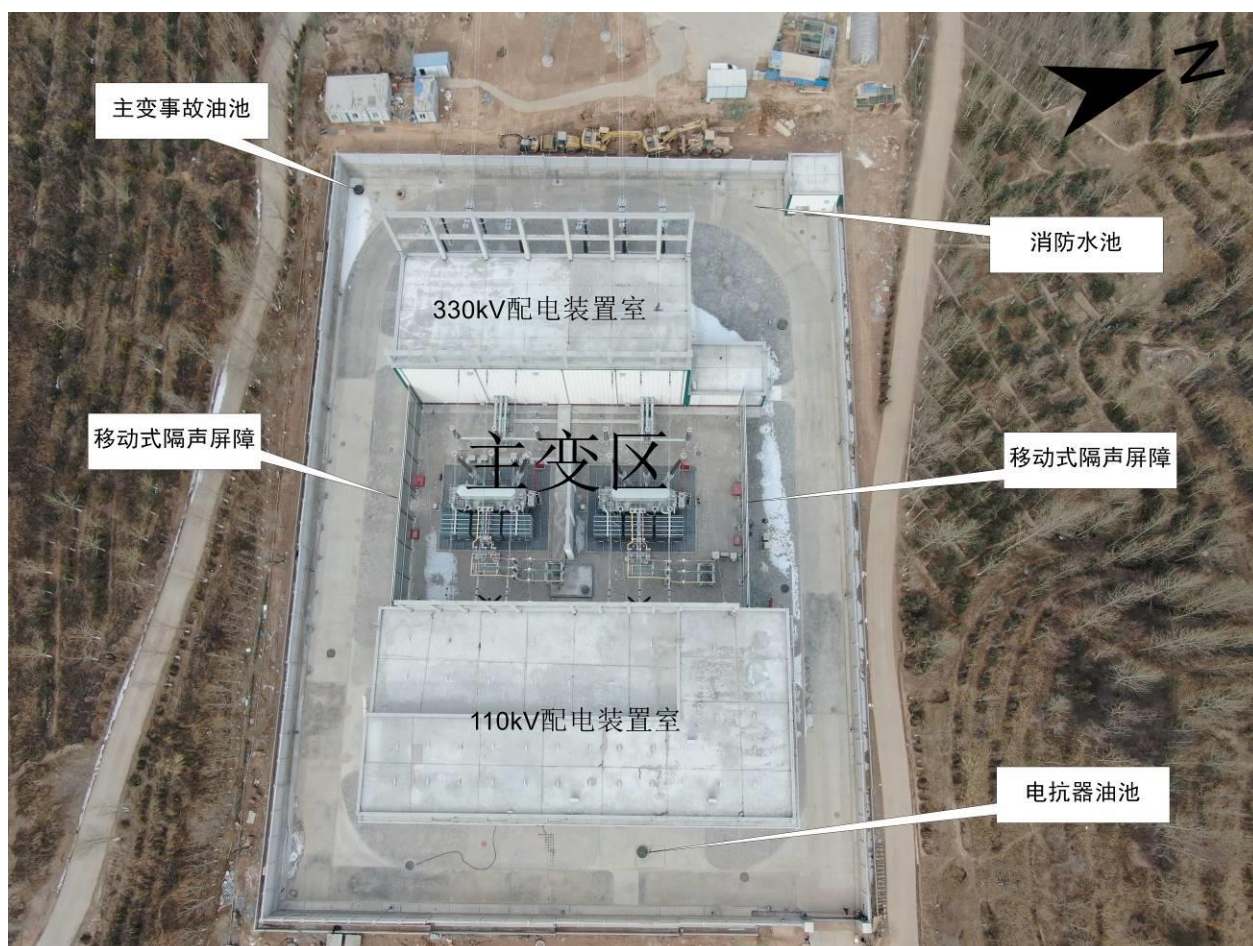


图 3.2-3 本项目元树 330kV 变电站平面布置航拍示意图

(4) 公用设施及环保设施

1) 供水

站区水源由市政供水管网引接，站内设消防水池及综合泵房。

2) 排水

站区内排水主要包括生活污水和雨水。变电站采用雨水、污水分流制排水系统。

变电站生活污水经化粪池收集建议处理后排入市政污水管网。站区雨水排入市政雨水管网。

3) 事故排油

站内建设主变事故油池一座，有效容积 90.5m^3 ，高抗事故油池一座，有效容积 20m^3 ，两座事故油池均为钢筋混凝土结构并进行防渗处理。主变压器及电抗器的事故排油经集油坑及事故排油管排入事故油池收集，事故油由有资质的单位回收处置，不外排。



主变事故油池



高抗事故油池

图 3.2-3 元树 330kV 变电站站内事故油池

3.2.2 西宁 750kV 变电站扩建工程

(1) 站址地理位置及交通

西宁 750kV 变电站位于西宁市湟中区上新庄乡祁家庄。变电站位置见图

(2) 前期已建规模

西宁 750kV 变电站主体一期工程包括在 750 千伏官亭~西宁输变电工程中。一期工程主要建设规模为：1×1500MVA 主变；750kV 出线 1 回，330kV 出线 2 回；1 组 210MVar 的 750kV 高压电抗器。变电站主体一期工程于 2008 年 9 月建成投运。

西宁 750kV 变电站主体二期工程包含在 750 千伏拉西瓦~西宁输变电工程中，二期工程建设内容包括 750kV 出线 1 回，配套 1 组 300MVar 的 750kV 高压电抗器。750 千伏拉西瓦~西宁输变电工程与于 2008 年 12 月建成投运。

西宁 750kV 变电站主体三期工程包含在 750 千伏西宁~永登~白银输变电工程中，三期工程建设内容包括 750kV 出线 2 回，配套 2 组 360MVar 的 750kV 高压电抗器。750 千伏西

宁~永登~白银输变电工程于 2010 年 10 月建成投运。

西宁 750kV 变电站主体四期工程包含在 750 千伏西宁~西宁二~乌兰~格尔木输变电工程中，四期工程建设内容包括 750kV 出线 2 回。750 千伏西宁~西宁二~乌兰~格尔木输变电工程于 2011 年 9 月建成投运。

西宁 750kV 变电站主体五期工程包含在 750 千伏西宁变增容扩建及其配套工程中，五期工程建设内容包括 1×1500MVA 主变，330kV 出线 2 回。750 千伏西宁变增容扩建及其配套工程于 2010 年 3 月建成投运。

西宁 750kV 变电站主体六期工程包含在青海海南塔拉 750 千伏输变电工程中，六期工程建设内容包括 750kV 出线 1 回，1 组 300MVar 的 750kV 高压电抗器。青海海南塔拉 750 千伏输变电工程于 2016 年 12 月建成投运。

西宁 750kV 变电站主体七期扩建工程包含在西宁 750kV 变电站第三台主变扩建工程中，七期工程建设内容包括 1×1500MVA 主变。2019 年 12 月建成投运。

西宁 750kV 变电站主体第八期扩建工程包含在 750kV 塔拉-海南-西宁 III 回输变电工程，为西宁 750kV 变电站最近一期扩建工程，扩建 2 个 750kV 出线间隔至海南 750kV 变电站，该工程环境影响报告书由青海省生态环境厅以青环发[2019]112 号文《关于 750 千伏塔拉-海南-西宁 III 回输变电工程环境影响报告书的批复》予以批复，2021 年 11 月国网青海省电力公司以青电科技函[2021]5 号文件通过工程竣工环境保护验收（附件 5）。

西宁 750kV 变电站目前各项环保设施运行正常，无环保遗留问题。

（3）电气总平面布置

西宁 750kV 变电站站区总体布置采用三列式布置，由北向南依次为：330kV 配电装置区、主变压器区、750kV 配电装置区。330kV 向北、东、西三侧出线；750kV 均向南出线；主控通信楼布置在站区东侧，从东侧进站。变电站围墙内占地面积 11.81hm²，全站总征地面积 12.46hm²。变电站平面布置航拍示意图见图 3.2-3。



图 3.2-2 本项目西宁 750kV 变电站地理位置图



图 3.2-3 本项目西宁 750kV 变电站平面布置示意图

(4) 公用设施及环保设施

1) 公用设施

变电站前期按照终期规模建设了相应的供电、给排水等公用设施。

2) 污水处理设施

西宁 750kV 变电站站内生活污水通过管道收集并送至地埋式一体化污水处理装置，经二级生化处理后，上层清液用于站内场地喷洒等综合利用，底泥由当地环卫部门定期收集处置，不外排。



地埋式一体化生活污水处理装置



站内污水井

图3. 2-3 西宁750kV变电站内污水处理设施

3) 事故油池

西宁 750kV 变电站事故排油主要为主变压器和高压电抗器的事故排油。工程已建设主变事故油池 1 座，容积约 125m^3 ；高抗事故油池 2 座，容积为 $75\text{m}^3+28\text{m}^3$ 。事故油池设计容量满足设计要求。



主变事故油池



高抗事故油池 1



高抗事故油池 2

图3.2-3 西宁750kV变电站内事故油池

(5) 本期扩建工程

1) 扩建规模

西宁 750kV 变电站本期扩建 330kV 出线间隔 2 个至元树 330kV 变电站。

2) 平面布置

扩建间隔位于站区东北角，扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不增占地。

3) 公用设施及环保设施可依托性分析

西宁 750kV 变电站前期按照终期规模建设了相应的供电、给排水等公用设施。本期扩建不新建公用设施。

本次扩建工程不新增运行维护人员，不新增生活污水。本期扩建工程可利用前期已有的污水处理设施。

西宁750kV变电站本期仅扩建出线间隔，不新增含油设备，无需新建事故油池。

3.2.3 新建西宁-元树 I、II 回 330kV 输电线路工程

(1) 项目概况

新建西宁～元树 I 回 330kV 线路，全线按单、双回路架设，线路全长约 20.187km，其中双回路长约 3.01km，单回路长约 17.177km。新建西宁～元树 II 回 330kV 线路，全线按单、双回路架设，线路全长约 20.195km，其中双回路长约 3.01km，单回路长约 17.185km。输电线路均位于青海省西宁市境内。

(2) 线路路径

1) 西宁～元树 330 千伏 I 回线路

线路自 750kV 西宁变 330kV 出线间隔出线后，跨过 330kV 西宁-泉湾双回线路，与西宁～元树 330 千伏 II 回线路合并成双回路，向北方向沿西宁-花园 330kV 双回线路和西塔

高速之间走线，跨越三处广告牌，跨越 3 次高速公路匝道路段，进入湟中区规划旅游产业园中后，向北方向沿西塔高速和产业园规划道路中绿化带走线，右转上西塔高速西侧山梁，走线至西庄棵西侧山梁后，右转向北方向走线至郭家沟后，分为两个单回路继续向北方向走线，跨过 110kV 花红 I、II 回线路，在王斌堡西侧山坡右转再次在西宁-花园 330kV 双回线路 17#和 18 档钻过，一直沿西塔高速西侧山体向北方向走线，至张家庄西北侧山体后，右转跨过沈家寨沟、南绕高速和 110kV 花昆双回线路，至拟建的 330kV 元树变，最终形成西宁～元树 I 回 330kV 线路，全线按单双回路架设，线线路全长约 20.187km，其中双回路长约 3.01km，单回路长约 17.177km，海拔在 2300～2750m 之间，曲折系数 1.08。

2) 西宁～元树 330 千伏 II 回线路

线路自 750kV 西宁变 330kV 出线间隔出线后，钻过 330kV 宁花线后与西宁～元树 330 千伏 I 回线路合并成双回路后向北放线走线，向北方向沿西宁-花园 330kV 双回线路和西塔高速之间走线，跨越三处广告牌，跨越 3 次高速公路匝道路段，跨越一厂院，进入湟中区规划旅游产业园中后，向北方向沿西塔高速和产业园规划道路中绿化带走线，右转上西塔高速西侧山梁，走线至西庄棵西侧山梁后，右转向北方向走线至郭家沟后，分为两个单回路继续向北方向走线，至张家庄西北侧山体后，平行已有 110kV 泉浦双回线路西侧向北走线，右转跨过沈家寨沟、南绕高速和 110kV 花昆双回线路，至拟建的 330kV 元树变，最终形成西宁～元树 330 千伏 II 回线路，线路全长约 20.195km，其中双回路长约 3.01km，单回路长约 17.185km，海拔在 2300～2750m 之间，曲折系数 1.08。

本工程输电线路路径图见附图 3。

(3) 线路路径导、地线选型

导线采用 JL/G1A-400/35 钢芯铝绞线，每相 2 分裂。本工程同塔双回路段两根地线均采用 OPGW-130 复合光缆；单回路段一根地线采用 OPGW-130 复合光缆，另一根地线采用 JLB40-120 铝包钢绞线。

(4) 杆塔及基础

全线采用自立式角钢铁塔。单回路悬垂塔采用猫头型塔，耐张塔采用干字型铁塔。双回路悬垂、耐张塔均采用鼓型铁塔。本工程新建自立式角钢铁塔共 89 基，其中单回路直线塔 43 基、单回路转角塔 32 基、终端塔 3 基、双回路直线塔 2 基、双回路转角塔 7 基、双回路分支塔 2 基。

本工程输电线路基础采用柔性斜柱基础、挖孔桩基础等。

3.2.4 工程占地及土石方情况

本工程青海元树 330kV 输变电工程建设期扰动土地面积为 7.41hm²(永久占地 3.70hm², 临时占地 3.71hm²), 其中: 元树变电站占地面积 2.61hm², 占地类型为旱地; 西宁变电站占地面积 0.17hm², 占地类型为工业用地; 输电线路占地面积 4.63hm², 占地类型为旱地、林地、草地。项目占用土地面积详见表 3.2.4-1。

表 3.2.4-1 按照行政区域划分项目建设期占地面积表 单位: hm²

行政区域	项目区		按占地类型划分				按占地性质划分		合计
			旱地	其他草地	其他林地	工业用地	永久占地	临时占地	
城中区	元树变电站	站区	1.28				1.28		1.28
		进站道路	1.05				1.05	0	1.05
		施工生产生活区	0.28					0.28	0.28
		小计	2.61				2.33	0.28	2.61
	输电线路	塔基区及塔基施工区		1.28	0.32		0.72	0.88	1.6
		牵张场区		0.24	0.06			0.3	0.3
		跨越施工场地区		0.1	0.02			0.12	0.12
		施工道路区		0.62	0.16			0.78	0.78
		小计		2.24	0.56		0.72	2.08	2.8
	合计		2.61	2.24	0.56	0	3.05	2.36	5.41
湟中区	西宁变电站	站区				0.17	0.17		0.17
		小计				0.17	0.17		0.17
	输电线路	塔基区及塔基施工区		0.89	0.22		0.48	0.63	1.11
		牵张场区		0.12	0.06			0.18	0.18
		跨越施工场地区		0.1	0.02			0.12	0.12
		施工道路区		0.34	0.08			0.42	0.42
		小计		1.45	0.38		0.48	1.35	1.83
	合计			1.45	0.38	0.17	0.65	1.35	2.00
总计		2.61	3.69	0.94	0.17	3.70	3.71	7.41	

本工程共计挖方 5.98 万 m³, 填方 3.17 万 m³, 余土 2.81 万 m³。本工程基本挖填平衡, 无取土场及弃渣场, 输电线路塔基区余土 0.46 万 m³ 于塔基处就地平整压实; 变电站进站道路挖方 2.35 万 m³ 运至附近建筑工地用于基础回填(余土利用协议见附件 7)。

3.3 本工程建设过程及参建单位

3.3.1 工程建设过程

本工程前期工作情况见表 3-3-1。

表 3-3-1 工程前期工作情况

时间	项目建设进展	批准文号
----	--------	------

2017 年 7 月	青海省发展和改革委员会关于元树 330 千伏输变电工程核准的批复	青发改能源[2017]484 号
2017 年 6 月	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司完成了《元树 330 千伏输变电工程环境影响报告书》	/
2017 年 6 月	原青海省环境保护厅《关于元树 330 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》	青环发[2017]180 号
2018 年 10 月	国网青海省电力公司《关于元树 330kV 输变电工程初步设计的批复》	青电建设[2018]707 号
2019 年 4 月	本工程开工	/
2021 年 3 月	环境保护设施投入试运行	/

3.3.2 工程建设与运行管理

本工程建设与运行管理情况见表 3-4。

表 3-4 工程建设及运行管理情况一览表

项目	内容
建设单位	国网青海省电力公司
建设管理单位	国网青海省电力公司建设公司
运行维护单位	国网青海省电力公司检修公司
设计单位	青海省电力设计院有限公司
施工监理单位	青海智鑫电力工程咨询监理有限责任公司
施工单位	青海送变电工程有限公司
环评单位	中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

3.4 工程投资

本工程实际总投资为 27317 万元，其中环保投资 500 万元，环保投资占工程总投资比例为 1.83%，工程实际总投资及具体环保投资情况详见表 3.4-1。验收阶段环保投资较环评阶段投资发生变化主要是因为变电站生活污水排入市政管网，减少了污水处理设施费用，变电站降噪措施由围墙上设置隔声屏障变为在周边两侧安装移动式隔声屏障，相比环评阶段减少了降噪费用，水土保持措施费不再计入本次验收环保投资之列，环境影响评价费用及竣工环保验收费用相较环评阶段增加，按实际发生投入计列。

表 3.4-1 工程环境保护投资 单位：万元

	项目	环评阶段	验收阶段
环保投资	1、事故油池及主变油坑等	39.03	40.5
	2、防火墙	110	117
	3、污水处理装置	93.63	5.5
	4、安全文明施工费（施工期洒水、苫盖等）	106.44	120

	5、绿化费	7.50	10
	5、水土保持措施费	122.56	不计入环保投资
	6、施工期环保监理费（包含在主体工程监理中）	15	15
	7、环境影响评价及竣工环保验收费用	20	72
	8、站区环保隔声降噪费用	330	120
	环保投资合计	844.16	500
工程静态总投资		27389	27317
环保投资占总投资比例（%）		3.08	1.83

3.5 工程负荷

监测期间变电站运行工况见表 3.5-1。

表 3.5-1 监测期间变电站运行工况

监测时间：2022 年 6 月 27 日					
序号	项 目	电压（kV）	电流（A）	有功(MW)	无功(Mvar)
1	元树 330 千伏变电站 1#主变	349.80~351.45	30.51~50.81	13.25~25.22	-12.61~-18.65
2	元树 330 千伏变电站 2#主变	350.35~351.22	27.95~49.65	13.35~26.78	-10.12~-19.86
3	330kV 宁树 I 线	350.15~350.26	28.7~35.56	11.42~15.88	-13.05~-16.88
4	330kV 宁树 II 线	349.97~350.75	29.36~38.52	11.70~18.25	-13.10~-17.65
监测时间：2022 年 7 月 26 日					
序号	项 目	电压（kV）	电流（A）	有功(MW)	无功(Mvar)
1	西宁 750kV 变电站 1#主变高压侧	767.3~779.4	250.1~328.4	352.6~430.2	-100.2~-123.5
2	西宁 750kV 变电站 2#主变高压侧	764.2~775.9	263.2~333.3	357.4~434.0	-100.4~-126.9
3	西宁 750kV 变电站 3#主变高压侧	764.7~777.2	250.7~328.4	352.6~430.4	-105.2~-123.5
4	330kV 宁树 I 线	349.2~351.2	28.7~35.5	11.2~15.8	-13.1~-16.9
5	330kV 宁树 II 线	349.9~351.1	29.6~38.2	11.50~18.5	-13.1~-17.5

由上表可知，本工程验收调查时工况稳定，运行电压正常。满足竣工环境保护验收开展要求。

3.6 工程变更情况

本工程环境影响报告书及批复文件中的工程建设规模与实际验收规模对比表见表 3.6-1。

表 3.6-1 本工程环评阶段与验收阶段工程建设规模对比一览表

序号	项目	环评建设规模	本次验收规模	备注
1	新建元树 330kV 变电站	新建主变压器 2×360MVA、330kV 出线 2 回，110kV 出线 16 回，并联电容器 2×(1×30MVar)，并联电抗器 2×(1×20MVar)，60m ³ 事故油池一座，地埋式污水处理装置一套。站界南侧、北侧各加装 10m 高，长约 66m 的隔声屏障。	新建主变压器 2×360MVA、330kV 出线 2 回，110kV 出线 16 回，并联电容器 2×(1×30MVar)，并联电抗器 2×(1×20MVar)，90.5m ³ 及 20m ³ 事故油池各一座，化粪池一座。在 330kV 配电装置室及 110 配电装置室之间加装移动式隔声屏障，高 7.5m，长 30m。	相比于环评阶段，增加一座 20m ³ 事故油池，生活污水经化粪池缓冲后排入市政污水管网。隔声屏障优化布置。
2	扩建西宁 750kV 变电站	扩建 2 回至元树 330kV 变电站的 330kV 出线间隔	扩建 2 回至元树 330kV 变电站的 330kV 出线间隔	一致
3	新建西宁~元树 I 回 330kV 输电线路	线路长度 20.5km，单回路架设	线路全长约 20.187km，按单、双回路架设，其中同塔双回路长约 3.01km，单回路长约 17.177km	I、II 回线路部分改为同塔双回路架设
4	新建西宁~元树 II 回 330kV 输电线路	线路长度 20.5km，单回路架设	线路全长约 20.195km，按单、双回路架设，其中同塔双回路长约 3.01km，单回路长约 17.185km	

根据环办辐射[2016]84 号《关于印发<输变电建设项目重大变动清单(试行)>的通知》，对本工程实际情况逐条对比情况见表 3.6-2。对于环境敏感目标，本工程验收调查范围内工 3 处建筑物，其中两处分别为垃圾填埋场厂房及林区水泵房，本次验收将此两处作为环境现状监测点，不计入环境保护敏感目标之列。一处为林区护林员宿舍，经核实为环评之后建设，非因工程位置变动引起。元树 330kV 变电站站址位置、建设规模较环评阶段未发生变化，输电线路较环评阶段缩短 0.618km，线路横向位移未超过 500m。因此，本项目建设未发生重大变动情况。

表 3.6-2 本工程实际情况与重大变动清单对比一览表

序号	重大变动清单项目	环评阶段情况	本工程实际情况	结论
1	电压等级升高	电压等级为 330kV	同原环评	不涉及
2	主变压器、换流变压器、高压电抗器等主要设备总数量增加超过原数量的 30%	元树 330kV 变电站新建 2×360MVA 主变	同原环评	不涉及
3	输电线路路径长度增加超过原路径长度的 30%	新建西宁-元树 I、II 回 330kV 输电线路，线路全长 2×20.5km。	新建西宁-元树 I、II 回 330kV 输电线路，线路全长 20.187+20.195km。较环评缩短 0.618km。	不涉及
4	变电站、换流站、开关站、串补站站址位移超过 500 米	元树 330kV 变电站位于西宁市城中区香格里拉小区西侧约 0.5km	同原环评。	不涉及

5	输电线路横向位移超出 500 米的累计长度超过原路径长度的 30%	/	实际线路横向位移最大处约 300m，未超过 500m	不涉及
6	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致进入新的自然保护区、风景名胜区、饮用水水源保护区等生态敏感区	不涉及生态敏感区	未新增生态环境敏感区	不涉及
7*	因输变电工程路径、站址等发生变化，导致新增的电磁和声环境敏感目标超过原数量的 30%	共 1 处环境敏感目标	验收阶段共 1 处环境敏感目标，其中新增 1 处。新增敏感目标与变电站同期建设，非因站址变化引起。	不涉及
8	变电站由户内布置变为户外布置	配电装置户内布置	同原环评	不涉及
9	输电线路由地下电缆改为架空线路	全线为架空线路	同原环评	不涉及
10	输电线路同塔多回架设改为多条线路架设累计长度超过原路径长度的 30%	全部为单回路架设	西塔高速公路至水滩窑段 2×4km 由两条单回路改为同塔双回路架设。	不涉及

综上所述，根据逐条对比，本工程环评阶段工程情况与实际建设内容变化情况不属于重大变动。

4 环境影响评价文件回顾及其批复文件要求

4.1 环境影响报告书回顾

4.1.1 环境质量现状

4.1.1.1 电磁环境现状

(1) 元树 330kV 变电站

元树 330kV 变电站工频电场强度现状监测结果为 0.753V/m，满足公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；工频磁感应强度现状监测结果 0.014 μ T，满足公众曝露限值 100 μ T 的要求。元树 330kV 变电站站址区域电磁环境现状监测值小于相应评价标准限值。

(2) 西宁 750kV 变电站

西宁 750kV 变电站工频电场强度现状监测结果为 39.29~1789V/m，满足公众曝露控制限值 4000V/m 的要求；工频磁感应强度现状监测结果 0.077~0.946 μ T，也满足公众曝露限值 100 μ T 的要求。西宁 750kV 变电站区域电磁环境现状监测值均小于相应评价标准限值。

(3) 输电线路

本工程输电线路沿线监测点工频电场强度现状监测结果在 0.973~4.864V/m 之间，满足公众曝露控制限值 4000V/m 的要求。输电线路沿线监测点工频磁感应强度现状监测结果范围在 0.014~0.083 μ T 之间，满足公众曝露限值 100 μ T 的要求。

4.1.1.2 声环境现状

(1) 元树 330kV 变电站

本工程涉及的元树 330kV 变电站站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准。变电站站界现状监测结果范围为昼间 44.2 dB(A)，夜间 40.9 dB(A)，均低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准限值。

(2) 西宁 750kV 变电站

本工程涉及的西宁 750kV 变电站站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）表 1 中 2 类标准。变电站站界现状监测结果范围分别为昼间 39.7~52.8 dB(A)，夜间 39.1~49.3dB(A)，低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准限值。

(3) 输电线路

输电线路沿线监测点声环境现状监测结果范围为昼间 46.8~47.2 dB(A)、夜间 42.7~

43.1dB(A)，声环境现状值低于《声环境质量标准》(GB3096-2008)表 1 中 2 类标准限值。

4.1.1.3 生态环境现状

项目区植被类型属温带草原区，植被类型为青海东部黄河-湟水森林草原植被。自然植被以茅蒿类为优势的草原植被，分 41 科 131 属，种子植物 184 种。现有森林植被基本为次生林。乔木以白桦、落叶松为主，有少量的云杉、青杨等，灌木以沙棘、柠条等为主。区内原生植被很少，大多均开垦为农田或居民地，区内主要种植的植物类型有：青杨、小叶杨、新疆杨、油松、云杉、旱柳、丁香、杜鹃、刺槐、小檗、怪柳、沙枣、月季、黄刺梅、刺槐、枸杞、沙棘、杏树、柠条、金露梅、冰草、星星草、早熟禾、披碱草、金叶莠、老芒麦、紫花苜蓿、岩黄芩、多年生黑麦草、无雀芒草、紫花针茅等。项目区植被覆盖度较高，植被覆盖度为 42%。项目区没有珍稀濒危及国家重点保护野生植物分布。

根据现场踏勘和调查、资料收集可知，工程区临近西塔高速和部分乡村道路，经过的西宁市水务局红星西山绿化区、杰森公司樟脑湾绿化区、城中区政府绿化管护区（沈家沟片区）野生动物种类较少，栖息环境单纯。境内的兽类主要有黄羊、野兔、獾猪等；禽类主要有雉、灰喜鹊、白喜鹊、雪鸡、乌鸦等。调查期间本工程沿线未见大型哺乳动物，工程区附近没有国家野生保护动物分布。

4.1.2 环境影响评价结论

4.1.2.1 电磁环境影响评价结论

(1) 元树变电站

通过对类比格尔木 330kV 变电站运行产生的工频电场、工频磁场分析表明：只要严格按照相关要求设计，变电站的配电构架、330kV 进出线及 110kV 进出线满足规范要求对地高度，可以预计本工程 330kV 变电站运行产生的工频电场、工频磁场均小于《电磁环境控制限值》(GB8702-2014)中规定的公众曝露控制限值（4kV/m、100 μ T）要求。

(2) 西宁变电站

西宁 750kV 变电站本期仅扩建 2 个 330kV 出线间隔，只增加几台断路器及配套的电气设备。一般来说，变电站对站外电磁环境影响的主要决定因素为电压等级，其主要影响因素为工频电场，而电场的大小主要决定于电压。本次间隔扩建不改变变电站的电压等级，变电站扩建完成后除本期出线侧围墙外线路评价范围内由于受到线路本身的影响而导致工频电场和工频磁场发生一定变化外，站界外其它区域的电磁环境状况基本上维持在原有水平。

根据《西宁 750kV 变电站第三台主变扩建工程电磁环境及噪声监测》(报告编号：CHDS

字[2015]第 0054 号) 中的监测数据, 西宁 750kV 变电站工频电场强度现状结果为 39.29~1789V/m, 工频磁感应强度现状结果为 0.077~0.946 μ T, 西宁 750kV 变电站周围背景电磁环境均小于相应评价标准限值。因此, 本期扩建完成后, 西宁 750kV 变电站围墙外的工频电场强度、工频磁感应强度均能满足相应评价标准限值的要求。

(3) 输电线路

1) 工频电场

拟建输电线路邻近耕地、园地、牧草地、道路等场所, 最低允许导线高度 7.5m, 线下地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 9.07kV/m, 满足该区域对线下工频电场强度限值小于 10kV/m 控制标准要求。随着距离的增加工频电场强度逐渐降低, 到距离线路中心 17.2m (边导线外侧 7.67m) 处, 工频电场强度降到 4kV/m 以下。

拟建输电线路邻近民房时导线最低允许离地高度为 8.5m, 线下地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 7.52kV/m, 随着距离的增加工频电场强度逐渐降低, 到距离线路中心 17m (边导线外侧 7.47m) 处, 工频电场强度降到 4kV/m 以下。

导线离地高度位 13m 计算, 线下地面 1.5m 高处工频电场强度最大值为 3.89kV/m, 工频电场强度降到 4kV/m 以下。

2) 工频磁场

拟建输电线路邻近耕地、园地、牧草地、道路等场所, 最低允许导线高度 7.5m, 线下地面 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 23.00 μ T, 仅为公众曝露控制限值 (100 μ T) 的 23%。

拟建输电线路邻近民房时导线最低允许离地高度为 8.5m, 线下地面 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 20.33 μ T, 仅为公众曝露控制限值 (100 μ T) 的 20.33%。

导线离地高度 13m 计算, 线下地面 1.5m 高处的工频磁感应强度最大值为 14.09 μ T, 仅为公众曝露控制限值 (100 μ T) 的 14.09%。

4.1.2.2 声环境影响评价结论

(1) 元树变电站

根据程序计算, 元树 330kV 变电站本期建成以后, 若不采取措施站界部分区域超标, 需要采取噪声控制措施以确保站界达标。根据计算, 元树 330kV 变电站南侧和北侧各加装 10m 高, 长约 66m 的隔声屏障后, 南侧、北侧围墙外噪声预测值达标。根据目前噪声治理费用, 预计加装隔声屏障费用约 330 万元。

采取上述措施后, 元树 330kV 变电站本期建成投运后, 站界噪声水平均能满足《工业

企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准要求。

(2) 西宁变电站

西宁 750kV 变电站本期仅扩建 2 个 330kV 出线间隔, 不新增主要声源。因此本次间隔扩建不会对变电站周围声环境新增影响, 扩建工程投运后变电站周围噪声值将维持现状水平。根据本次现状监测, 变电站站界噪声值范围分别为昼间 39.7~52.8 dB(A), 夜间 39.1~49.3dB(A), 西宁 750kV 变电站站界噪声均低于相应标准限值。因此, 西宁 750kV 变电站本期扩建工程投运后, 变电站厂界噪声能够满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 类标准的限值要求。

(3) 输电线路

通过类比监测结果, 本工程输电线路运行产生的噪声水平满足《声环境质量标准》(GB 3096-2008) 中 2 类标准昼间 60dB (A)、夜间 50dB (A) 的要求。

4.1.2.3 水环境影响评价结论

元树 330kV 变电站站内采用雨水、污水分流制排水系统; 生活污水经地埋式污水处理装置处理达标后用于站区综合利用, 远期待附近市政管网建成后接入市政管网。场地雨水及道路雨水根据站区竖向布置, 经雨水口汇集后进入雨水排水管道排入站外排洪沟内, 远期待市政雨水管网建成后再行接入。

西宁 750kV 变电站站内生活污水通过管道收集并送至地埋式一体化污水处理装置, 经二级生化处理后, 用于站内绿化, 不外排。

主变压器事故排油经事故排油管排入事故油池收集, 事故油由有资质的单位回收处置, 不外排。

输电线路跨越大南川河, 均为一档跨越, 不会对水质造成不利影响; 输电线路运行期间无废水产生, 对当地水环境无影响。

4.1.2.5 生态环境影响评价结论

(1) 施工以后, 及时进行土地整治, 除塔基永久占地以外, 及时恢复施工临时占地原有土地功能, 本工程塔基永久占地面积较小, 不会明显改变工程沿线土地利用结构, 对工程沿线土地利用影响较小。

(2) 输电线路塔基施工时采取表土剥离措施, 剥离的表土单独堆放, 施工结束后, 进行土地整治, 存放的表土覆盖在地表, 便于植被恢复。本工程塔基占地面积较小, 对土壤表层结构影响很小, 不会造成新的水土流失和土地生产力下降。

(3) 输电线路塔基永久占地面积较小, 施工开挖面小, 对植被损坏的数量有限, 对植

被的影响较小。

(4) 加强对施工人员保护野生动物的宣传教育,提高施工人员自觉保护野生动植物的意识,本工程输电线路施工对沿线野生动物基本没有影响。

4.2 环境影响评价审批文件要求

根据原青海省环境保护厅关于元树 330 千伏输变电工程环境影响报告书的批复(青环发[2017]180 号),在全面落实报告书提出的各项环境保护措施前提下,同意按报告书所列建设项目的性质、规模、地点进行建设项目,在建设和运行中须重点做好以下工作:

(一) 输电线路应避开城镇、村庄、古迹、重要军事和通讯导航设施等环境敏感目标,落实《110~750 千伏架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)(以下简称“规范”)要求,经过居民区时应避开房屋,提高导线最大弧垂线对地距离,以保证地面环境中符合工频电场强度不超过 4000V/m、工频磁感应强度不超过 100 μ T 的《电磁环境控制限值》;在线路经过牧草地、道路等场所时,地面环境中工频电场强度不超过 10kV/m。严格落实防治工频电场、工频磁场及噪声的环保措施。

(二) 变电站和输电线路在设计建造时应采取防晕降噪和电磁防护措施,优化布置并选用低噪声设备,确保变电站边界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准、变电站周围区域符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准、输电线路经过临近居民区和交通干线两侧噪声分别符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准和 4a 类标准。

(三) 严格按规范配套建设事故油池,确保事故排油通过排油管排至主变事故油池中,变压器维修及事故产生的废变压器油等危险废物交由有资质的单位妥善处置,杜绝产生二次污染。

(四) 加强施工期环境管理,采取有效防尘、降噪措施,不得施工扰民。施工结束后,及时平整施工占地,恢复植被。运营期产生的生活污水须经地理式污水处理装置处理后综合利用,不外排。污泥及生活垃圾委托环卫部门定期清运。

(五) 项目建设必须严格执行环保“三同时”制度,确保环保设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投入运行。工程竣工后,按规定办理竣工环保验收手续,验收合格后方可正式投入运行。

5 环境保护设施、环境保护措施落实情况调查

根据工程环境影响报告书及其批复文件要求，通过查阅工程设计、施工资料、现场调查及公众意见调查，对工程设计阶段、施工期、运行期环境保护措施落实情况进行调查，本工程环保措施落实情况见表 5-1~表 5-4。

5.1 环境影响评价文件要求落实情况调查

本工程环境影响评价文件要求落实情况见表 5-1~表 5-3。

表 5-1 设计阶段环保措施落实情况

环境影响因素	环境影响评价文件要求环境保护措施	落实情况、执行效果及未采取措施的原因
生态环境	线路选线尽量避让生态环境敏感区。	已落实 本工程在设计阶段充分听取相关部门意见，优化路径，选择对沿线环境影响较小的路径走廊，工程沿线不涉及国家公园、自然保护区、风景名胜區、饮用水水源地保护区等。
	优化杆塔设计和线路走廊宽度，减少永久占地。	已落实 本工程设计阶段已优化杆塔设计和线路走廊宽度，输电线路长度较环评阶段缩短了 0.618km，减少永久占地。
污染防治	电磁环境影响： 1) 变电站选址避让了香格里拉城市花园；对站内配电装置进行合理布局，尽量避免电气设备上方露出软导线。 2) 合理选择导线及导线相序排列方式，减小电磁环境影响；优化导线型式、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等，降低噪声影响。 3) 对工程拆迁范围内的民房及线路两侧工频电场强度超过 4kV/m 的居民房屋进行拆迁；对拆迁的民房按照有关规定进行安置、赔偿。	已落实 1) 变电站避让远离香格里拉城市花园小区，变电站配电装置采用 GIS 及户内布置，尽可能避免了导线露出，尽最大可能减小了变电站电磁影响； 2) 工程已优化导线及导线相序排列方式，减小了电磁环境影响；优化了导线型式、子导线分裂间距、绝缘子串组装型式等，降低了噪声影响。 3) 经本次验收调查，本工程输电线路工频电场强度均满足 4kV/m，拆迁的民房已按规定进行了安置及补偿。

4) 输电线路与公路、通信线、电力线交叉跨越时, 严格按照《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》(GB50545-2010) 要求留有足够净空距离。	4) 线路均按照设计要求跨越了铁路、公路、河流、通信线、其它输电线路, 并留有足够的净高距离, 对其未产生影响; 经现场调查, 本项目沿线导线对地最低线高为 9.5m, 本工程 750kV 线路对地线高均满足《110kV~750kV 架空线路设计规范》(GB50545-2010) 相关设计要求。
声环境影响: 1) 通过设备招标优先采用低噪声设备, 元树 330kV 变电站主变噪声源强不大于 70dB, 从控制声源角度降低噪声影响。 2) 降噪措施: 为确保元树 330kV 变电站站界声环境达标, 元树 330kV 变电站站本期拟在站界南侧、北侧各加装 10m 高, 长约 66m 的隔声屏障。	已落实 1) 设备已选用了低噪声设备, 配电装置为户内布置, 变电站利用 110kV 配电装置室、330kV 配电装置室、移动式隔声屏障形成围护结构, 降低了噪声影响。 2) 相比于环评阶段, 取消了站界设置的隔声屏障, 改为在主变两侧设置了长 30m, 高 7.5m 的移动式声屏障, 与 110kV 配电装置室及 330kV 配电装置室形成封闭围护隔声结构, 同时在两台主变间设置防火墙, 极大降低了主变压器噪声的传播。经本次验收调查现场监测结果显示, 站界各监测点处噪声水平均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》CGB12348-2008)2 类标准。
水环境影响 1) 元树 330kV 变电站站内采用雨水、污水分流制排水系统; 2) 元树 330kV 变电站生活污水经地埋式污水处理装置处理达标后用于站区综合利用, 远期待附近市政管网建成后接入市政管网。场地雨水及道路雨水根据站区竖向布置, 经雨水口汇集后进入雨水排水管道排入站外排洪沟内, 远期待市政雨水管网建成后再行接入。 3) 西宁 750kV 变电站站内生活污水通过管道收集并送至地埋式一体化污水处理装置, 经二级生化处理后, 用于站内绿化,	已落实。 1) 元树 330kV 变电站站内雨水、污水分流, 雨水、污水分别接入市政雨水管网、市政污水管网。 2) 元树 330kV 变电站变电站生活污水经化粪池收集后排入市政污水管网。站内雨水自然汇流仅雨水井后接入市政雨水管网。实现雨水、污水分流制排水。 3) 西宁 750kV 变电站站内生活污水通过管道收集并送至地埋式一体化污水处理装置, 经二级生化处理后, 用于站内绿化, 不外排。

	不外排。 4) 主变压器的事事故排油经事故排油管排入事故油池收集, 事故油由有资质的单位回收处置, 不外排。	4) 本工程元树 330kV 变电站主变压器等带油设备的事事故排油经事故排油管排入事故油池收集, 事故油由有资质的单位回收处置, 不外排。
--	---	---

表 5-2 施工阶段环境保护措施落实情况

项目	环境影响评价文件要求环境保护措施	落实情况、执行效果及未采取措施的原因
生态环境	进入施工现场前, 应组织进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育, 使所有参与施工人员认识到保护项目区天然植被的重要性, 强化施工人员的保护意识, 并落实到自身的实际行动中。在施工过程中, 必须加强对参与施工人员的严格管理, 杜绝人为破坏天然植被行为。	已落实 本工程施工前已经对施工人员进行了环保教育, 项目施工过程中, 无人为破坏天然植被行为, 输电线路沿线植被恢复良好。
	在选择材料堆放场、牵张场、临时施工道路等临时占地时, 应注意对植被生长良好地段的避让。材料堆放场应尽量使用既有场地, 牵张场应尽量选择路边无植被地段或地表植被稀疏地段。	已落实 选择材料堆放场、牵张场、临时施工道路等临时占地时已避让植被生长良好地段。
	施工前, 有条件进行植被恢复的地方需进行表土剥离, 并采取相应防护措施。在施工过程中, 必须尽量减少对施工区域周边地表植被的压占, 不得随意扩大施工面积, 要注意避免施工车辆的超范围行驶。	已落实 本项目施工前已在有条件进行植被恢复的地方进行表土剥离, 并采取了相应防护措施, 输电线路沿线塔基及临时占地植被恢复良好。 在施工过程严格控制施工面积, 严格控制施工车辆在规定范围行驶。
	基础施工应在塔基范围内铺设草垫或棕垫, 在铁塔塔材堆放区、组装区、牵张场、起吊区、工器具堆放区等区域铺设草垫或棕垫, 最大限度降低对地表植被的破坏。 输电线路架设过程中, 应采用对地表植被破坏较小的架线方式, 最大限度地减少和避免输电线在地面的摆动, 降低可能	已落实 本工程塔基施工的铁塔塔材堆放区、组装区、牵张场、起吊区、工器具堆放区等区域铺设草垫或棕垫, 降低对地表植被的破坏。 本工程通过优化线路架设方式, 实际架设铁塔数量为 89 基, 较环评阶段的 111 基铁塔减少了 22 基, 尽可能减少了铁塔建设对地表植被的破坏。

项目	环境影响评价文件要求环境保护措施	落实情况、执行效果及未采取措施的原因
	由此导致地表植被破坏的可能性。	
	对施工过程中占用的各类临时用地，在施工结束后，应及时恢复植被。及时清理施工现场，对施工过程中产生的生活垃圾和废弃物，应集中收集装袋，并在结束施工时带出施工区域，不得随意丢弃于施工区域的天然植被中，既造成环境污染，又对植被的正常生长发育产生不良影响。	已落实 本工程施工结束后已恢复植被。 施工过程中的生活垃圾和废弃物已集中清理，未造成施工区域环境污染。
	秋季施工时，必须注意生产和生活用火的安全，避免火灾的发生和蔓延，对一定区域内的天然植被造成破坏。	已落实 本工程施工过程中未发生火灾事故。
	输电线路经过绿化区内，尽可能拉大输电线路铁塔的档距，减少塔基数量，减少原地貌扰动面积，保护沿线生态环境。充分利用现有道路，规定行动路线，压缩便道宽度，减少临时施工道路的建设对绿化区植被产生的影响。施工过程中应减小开挖面积，加强临时防护措施，尽量减少土地占用和对植被的破坏，线路在施工过程中及时恢复施工道路等临时施工用地的原有土地功能。禁止在绿化区内设置施工临时站场和取、弃土场。施工人员和机械不得在规定区域外随意活动，减少对地表植被和表层土壤结构的破坏。	已落实 输电线路经过绿化区内已优化设计，减少了塔基数量，减少了原地貌扰动面积。 充分利用现有道路，规定行动路线，压缩便道宽度，减少临时施工道路的建设对绿化区植被产生的影响。 线路在施工结束后已恢复施工道路等临时施工用地的原有土地功能。 绿化区内未设置施工临时站场和取、弃土场。
	绿化区内施工要加强生态监管，尽可能减少进入绿化区的施工人员，尽可能缩短施工人员在绿化区内的停留时间，禁止无关人员随意进入施工现场区，禁止越界施工。	已落实 施工单位已对施工人员进行环保教育，未发现乱入绿化区情况。
	对因施工期间破坏的各种植被和生境、临时占用的植被及各种施工迹地，工程结束后应进行表土覆盖，尽量通过实施生态恢复措施使其逐步得到恢复。	已落实 施工期间临时占用的各种植被和生境、临时占用的植被及各种施工迹地，工程结束后已进行表土覆盖。

项目	环境影响评价文件要求环境保护措施	落实情况、执行效果及未采取措施的原因
	在植被恢复或其他生态恢复活动中，应该依照“适地适树，适地适草”、原生性、特有性、实用性的原则，选择当地生态系统中原有的植物进行植被恢复。 在施工人员进入施工现场前，应开展野生动物保护法的相关宣传、教育，使所有参与施工人员认识到保护野生动物的重要性和必要性，强化施工人员对野生动物的保护意识，并落实到自身的实际行动中。 在施工过程中，必须对参与施工的人员严格管理，绝对禁止对施工区附近野生动物的违法捕杀。	本工程施工期临时占地已恢复植被。 施工单位已对施工人员进行环保教育，未发生捕杀野生动物行为。
	施工结束后，及时清理施工现场，按照相关技术要求进行临时占地的植被恢复和重建，尽可能早地恢复遭受破坏地段的自然生境、野生动物的可利用生境和草地生产能力，减缓建设过程对野生动物的不利影响。	已落实 施工结束后已对临时占地恢复原有自然生境、野生动物的可利用生境和草地生产能力。
污染防治	环境空气影响 合理组织施工，尽量避免扬尘二次污染。 施工临时堆土集中、合理堆放，遇干燥、大风天气时应进行洒水，并用防尘网苫盖；遇降雨天气时用彩条布苫盖，并在周围设置排水沟，将雨水引至废水沉淀池。 对土、石料等可能产生扬尘的材料，在运输时用防水布覆盖。 在工程区域周围设置彩钢板围挡，进出场地的车辆应限制车速。 施工结束后，进行土地平整并铺设砾石。	已落实 本工程施工期间，施工单位对临时材料堆放区进行了覆盖，避免了施工期间尘土飞扬；对临时堆土，采用防尘网苫盖，并对运送原料及土石方的车辆进行遮掩封闭，施工场地定期洒水降尘，减少了对周围环境空气质量影响。 本工程施工期间，在工程区域周围设置彩钢板围挡，进出场地的车辆限制车速。 本工程施工期间，施工结束后进行土地平整并铺设砾石。 施工完毕后，已清理整个施工基面，不留任何污染物。

项目	环境影响评价文件要求环境保护措施	落实情况、执行效果及未采取措施的原因
	包装物等固体废物分类存放，严禁就地焚烧；施工人员必须承担消除烟尘、灰尘飘洒的义务，现场禁止一切焚烧物料的行为；施工完毕后，应做到“工完、料尽、场地清”。保证整个施工基面干净，不留任何污染物。	本项目施工过程中的废旧包装物等固体废物分类堆放，并由地方环卫部门统一处理。施工现场实施苫盖、洒水等抑尘措施，无焚烧物料的行为；施工完毕后，现场做到“工完、料尽、场地清”。根据现场调查，施工完毕后整个施工基面干净，无遗留污染物，地表整平并恢复植被。
声环境影响	合理安排施工时间，将噪声级较高的设备工作安排在昼间进行，并在施工过程中加强监控，确需夜间施工时禁止使用推土机、挖土机等高噪音机械设备，确保施工场界噪声满足 GB12523-2011 限值要求。	已落实 施工单位做好了噪声防治措施，选择低噪声设备。施工活动经统筹安排，全部安排在白天进行，未发现夜间有高噪声作业的现象。未发生施工扰民现象。
水环境影响	加强施工管理，做到文明施工。施工营地设置简易厕所，以防生活污水外排。 施工时应先设置拦挡措施，后进行工程建设。基础钻孔或挖孔的渣不能随意堆弃，应运到指定地点堆放。 尽可能采用商品混凝土，如在施工现场拌和混凝土，应对砂、石料冲洗废水的处置和循环使用，严禁滥排。 合理安排工期，抓紧时间完成施工内容，避免雨季施工。 塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下应铺设毛毡或橡胶垫，防止遗漏的柴油污染土壤及地下水。	已落实 本项目施工期贯彻文明施工要求。施工营地设置简易厕所，未发生生活污水外排情况。 本项目施工前已设置拦挡措施。基础钻孔或挖孔的渣已运到指定地点堆放。 本项目采用商品混凝土，砂、石料冲洗废水沉淀处理后回用，不外排。 本项目合理安排工期，雨季施工已做好水土保持措施。 塔基施工用电使用的自备小型柴油发电机底座下已铺设毛毡，未发生柴油泄露情况。 本项目已采取各项水污染防治措施，未发生水环境污染情况。
固体废弃物	为避免施工及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，明确要求施工过程中	已落实 本工程建筑垃圾均集中运至当地政府指定建筑垃圾场。施工人员产生的生活垃圾由当地环卫部门收集处理。

项目	环境影响评价文件要求环境保护措施	落实情况、执行效果及未采取措施的原因
	的建筑垃圾及生活垃圾应分别堆放,并安排专人专车及时清运或定期运至环卫部门指定的地点处置,使工程建设产生的垃圾处于可控状态。 对变电站建设可能产生的弃土,应结合附近其他工程综合利用,综合利用确有困难的应堆放至政府规定的位置,并根据要求采取相应处置措施。	本工程元树 330kV 变电站产生的弃土已综合利用,施工单位已签订土方转运协议(附件 7)。

表 5-3 运行期环境保护措施和落实情况

项目	环境影响评价文件要求环境保护措施	落实情况、执行效果及未采取措施的原因
生态环境影响保护措施	强化对线路设备检修维护人员的生态环境保护意识教育,加强管理,避免因此导致的沿线自然植被和生态系统的破坏; 对施工便道、临时堆土场、牵张场地实施生态恢复,并跟踪生态保护与恢复效果,以便及时采取后续措施;	本项目输电线路运行期会有专职人员定期巡线,巡线人员为专业人员,经过专业培训,不会产生巡线过程中破坏自然植被和生态系统的情况。 本项目施工便道、临时堆土场、牵张场地已恢复了原有土地功能,植被恢复良好。
污染防治措施	声环境影响 加强对站内电气设备的检修和维护,保持设备处于良好运行状态和表面清洁,降低运行期噪声水平。	已落实 变电站内值班人员定期巡视,维护设备正常运行。
	水环境影响 加强对污水处理设施的维护,保证废水处理设施完好有效、正常运行。	已落实 运行检修单位负责变电站日常污水处理设施的运行期管理,现场调查发现污水处理设施正常运行有效运行。

	固体废弃物 变电站内生活垃圾收经收集集中后清运至当地环卫部门指定的垃圾收集点，然后由环卫部门收集处理，不得随意弃置，特别是严禁随机向围墙外随意丢弃。 变电站内作为备用电源的蓄电池属于危险废物，在正常的检修维护更换后的废旧蓄电池应交由有资质单位处理，严禁随意丢弃。	已落实 元树 330kV 变电站及西宁 750kV 变电站内均设置有生活垃圾收集箱，生活垃圾集中在站内收集，定期由环卫部门清运。 变电站运行至今未发生过事故漏油情况，检修期间产生的废油由检修部门即时回收并交由有资质单位处理。 经调查，西宁 750 千伏变电站蓄电池运行良好，退役更换下来的废旧蓄电池交由有资质单位合理处置。元树 330kV 变电站为新建站，无废旧电池产生。
	环境管理 在工程建设期和运行期要加强巡线工作、建立巡线记录。	已落实 变电站有专人进行巡视并做好相关记录，运行单位有完善的事事故应急预案。

5.2 环境影响评价批复文件要求落实情况

本工程环评批复文件要求与工程实际采取的环保措施对照见表 5-4。

表 5-4 本工程环评批复文件要求与工程采取的环保措施一览表

序号	环评批复文件中的相关要求	工程采取的环保措施
1	输电线路应避免城镇、村庄、古迹、重要军事和通讯导航设施等环境敏感目标，落实《110~750 千伏架空输电线路设计规范》(GB50545-2010)(以下简称“规范”)要求，经过居民区时应避开房屋，提高导线最大弧垂线对地距离，以保证地面环境中符合工频电场强度不超过 4000V/m、工频磁感应强度不超过 100 μT 的《电磁环境控制限值》；在线路经过牧草地、道路等场所时，地面环境中工频电场强度不超过 10kV/m。严格落实防治工频电场、工频磁场及噪声的环保措施。	已落实 本工程输电线路已避让城镇、村庄、古迹、重要军事和通讯导航设施等环境敏感目标。 本工程各监测点监测结果满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 4000V/m 和 100μT 的标准限值要求。通过监测可知，在通过耕地等场所时，架空输电线路下的工频电场强度小于 10kV/m。
2	变电站和输电线路在设计建造时应采取防晕降噪和电磁防护措施，优化布置并选用低噪声设备，确保变电站边界噪声符合	已落实 根据验收阶段环境监测结果，变电站厂界噪声符合《工业企业厂界环境噪声排放标准》

序号	环评批复文件中的相关要求	工程采取的环保措施
	《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准、变电站周围区域符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准、输电线路经过临近居民区和交通干线两侧噪声分别符合《声环境质量标准》(GB3096-2008)2 类标准和 4a 类标准。	(GB12348-2008)2 类标准限值要求。本工程声环境敏感目标噪声监测值均满足《声环境质量标准》(GB3096-2008)所属声功能区相应要求。
3	严格按规范配套建设事故油池，确保事故排油通过排油管排至主变事故油池中，变压器维修及事故产生的废变压器油等危险废物交由有资质的单位妥善处置，杜绝产生二次污染。	已落实 本工程变电站已按标准配备事故油池，确保事故排油不外泄，同时变压器维修及事故产生的废变压器油及等危险废物交由有资质的单位妥善处置。事故油池混凝土采用抗硫酸盐硅酸盐水泥，混凝土等级 C35，抗渗等级 P6，满足事故排油临时贮存要求。
4	加强施工期环境管理，采取有效防尘、降噪措施，不得施工扰民。施工结束后，及时平整施工占地，恢复植被。运营期产生的生活污水须经地埋式污水处理装置处理后综合利用，不外排。污泥及生活垃圾委托环卫部门定期清运。	已落实 本工程施工期间未发生扰民情况。工程施工结束后以清理并平整施工占地，恢复植被。
5	项目建设应严格执行配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实各项环保措施。	已落实 项目建设严格执行了配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用的环境保护“三同时”制度，落实了各项环境保护措施。

5.3 环境保护设施、环境保护措施落实情况评述

综上所述，通过对本工程建设过程的全面调查可知，该工程建设执行了环境影响评价制度。项目前期，建设单位委托有相应资质的单位对该工程进行了环境影响评价；环评文件经有审批权限的环境保护行政主管部门审批。

工程后期设计施工阶段，针对环评报告中提出的降噪措施进行优化，取消了站界设置的隔声屏障，改为在主变两侧设置了长 30m，高 7.5m 的声屏障，两台主变间设置防火墙，充分利用 330kV 配电装置室与 110kV 配电装置室的建筑物隔声效果，与主变两侧的移动式隔声屏障形成围护结构，充分阻挡噪声外泄，相较于环评报告中提出在围墙上加装隔声屏障降噪效果更优，经本次验收调查现场监测结果显示，站界各监测点处噪声水平均满足《工

业企业厂界环境噪声排放标准》CGB12348-2008)2 类标准。

该工程建设过程中，落实了环境保护“三同时”制度，配套建设的环境保护设施与主体工程同时设计、同时施工、同时投产使用。



1#主变油坑



2#主变油坑



主变事故油池



高抗事故油池



主变事故油池内部



高抗事故油池内部



主变隔声屏障



站内道路硬化

图 6-2 元树 330kV 变电站环境保护设施

6 生态影响调查与分析

6.1 生态环境敏感目标调查

根据本次竣工环保验收现场踏勘的实际情况，本工程生态评价范围内不涉及自然保护区、世界文化和自然遗产地等特殊生态敏感区，也不涉及风景名胜区、地质公园、原始天然林、珍稀濒危野生动植物天然集中分布区等重要生态敏感区。

6.2 生态影响调查

6.2.1 自然生态环境现状调查

6.2.1.1 工程区域植被分布情况

元树 330kV 变电站地貌单元属山间沟谷地貌，为西宁供电公司绿化区域，地形较平坦，起伏不大，场地标高约在 2359~2365m 之间。站址区域地形呈西高东低，周边植被较好。

西宁 750kV 变电站为已建变电站，变电站周边现状为苗木种植园，主要种植云杉幼苗。

本工程线路地形以平地、低山丘陵为主。线路沿线农田种植小麦和青稞。线路沿线草原植物以短花针茅、固沙草和芨芨草等三种植物群落为主。线路经过林区主要植被为云杉树及田间少许杨树。项目区植被覆盖度较高，植被覆盖度为 42%。

本工程沿线区域没有发现国家野生保护植物分布。

6.2.1.2 工程植被影响调查

（1）元树 330kV 变电站新建工程植被影响调查

元树 330kV 变电站新建工程充分利用站区内的空地，合理地安排施工顺序。站外施工临建施工结束后已全部拆除并恢复植被。变电站施工完成后，及时清理施工现场并恢复植被。工程建设期对生态环境的影响较小。

元树 330kV 变电站两侧山坡均为绿化区，林区有专人负责巡查维护，本项目施工期间未发生随意砍伐林木情况，项目周边植被保护较好。详见图 6-1。



站外施工临建拆除、平整绿化



站外生态恢复情况



站外西侧植被恢复情况



变电站外部植被恢复情况



图 6-1 本工程元树 330kV 变电站周边植被情况

（2）新建输电线植被影响调查

线路工程临时施工道路、牵张场地等临时占地呈点状随工程呈线性分布，具有塔基占地面积小、跨距长、点分散等特点，工程建设对占地范围内的植被破坏和生物量损失影响很小。本工程对沿线自然生态的影响主要集中在施工期，具体表现在施工占地、地表和植被扰动等，为减少对植被的影响和破坏，本工程采取了相应的减缓和保护措施：

①施工过程中，严格按照设计要求进行施工基面清理，杜绝不必要的植被破坏、农作物破坏和土地破坏，将施工造成的环境影响降低到最小程度；对施工用地和基坑及时回填平整，为植被恢复创造条件。

②施工过程中，对塔基开挖的土方分层开挖、分层堆放，施工结束后分层回填；对临时施工占地和基坑及时回填平整，做好后续复耕和植被恢复工作等。

③线路建设时，为减少对林木的破坏，大部分施工材料均从主干公路由简易道路抬入施工现场，尽量利用已有道路，减少新辟道路，减少对地表植被的破坏。

④在施工过程中，施工单位已严格控制施工作业范围，减少临时占地，减缓了施工人员对土地的踩踏程度，合理堆放施工材料及弃石、弃渣等。施工后及时清理施工现场，使临时占地恢复原有功能。

⑤施工结束后及时拆除搭建的少量临时设施，恢复施工临时道路，恢复原有的地表状态及土地功能。

由现场调查可知，原为草地的采取撒播草籽等恢复措施，原为耕地的采用土地整治后复耕等措施，工程沿线塔基周围植被恢复状况良好，未对区域内自然植物造成明显的不利影响，亦不存在水土流失隐患，临时施工道路均恢复其原有土地功能，从现场情况看，基本无施工痕迹，工程未对区域生态环境造成明显不利影响。

线路沿线生态恢复情况见图 6-2。



同塔双回 8#塔基



同塔双回 9#塔基



宁树 I 回 48#塔基



宁树 II 回 46 塔基



宁树 I 回 43#塔基



宁树 II 回 38 塔基



宁树 I 回 32#塔基



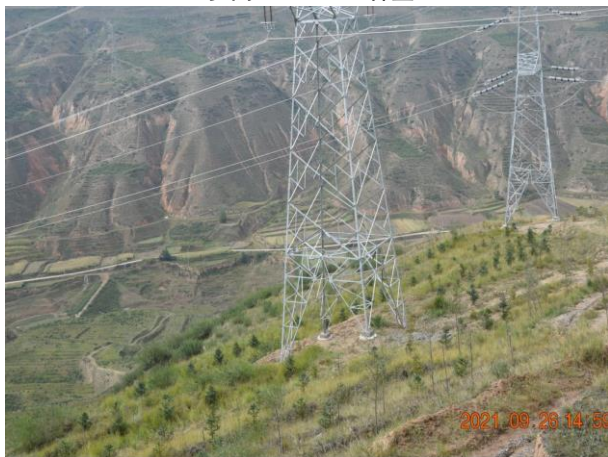
宁树 II 回 37 塔基



宁树 I 回 27#塔基



宁树 I 回 3#塔基



宁树 I 回 26#塔基



西宁变本期出线侧植被恢复

图 6-2 本工程输电线路临时占地及塔基环境现状情况

(3) 变电站扩建工程植被影响调查

本期扩建变西宁 750kV 变电站全部位于站内，施工材料堆放于永久占地范围内，站界外植被未受施工影响。站内扩建区域已完成水泥硬化和砾石覆盖。详见图 6-3。



图 6-3 西宁 750kV 变电站本期站外生态恢复情况

6.2.2 野生动物影响调查

根据现场踏勘和调查、资料收集可知，工程区临近西塔高速和部分乡村道路，经过的宁市水务局红星西山绿化区、杰森公司樟脑湾绿化区、城中区政府绿化管护区（沈家沟片区）野生动物种类较少，栖息环境单纯。调查期间本工程沿线未见大型哺乳动物，工程区附近没有国家野生保护动物分布。

据了解，施工人员在施工期间所见到的野生动物并不多，主要以啮齿类动物和鸟类为主，而且施工单位对参与施工的人员进行了专门的野生动植物保护的教育，施工期间未发生捕杀野生动物的现象。此外，本工程施工方法为间断性的，施工时间短、点分散，且施工人员不多，所以工程的建设对野生动物的影响范围不大且影响时间较短，因此不会对野生动物造成大的影响；且当施工结束、区域植被恢复后，它们仍可回到原来的区域生活。因此，本工程建设基本不会对区域内野生动物造成明显的不利影响。

6.3 生态环境保护措施有效性分析

6.3.1 生态保护措施有效性分析

通过对工程生态环境、野生动植物、水土流失等方面影响的调查，得到以下结论：

1.工程建设对主要植被类型没有产生明显的影响，既没有改变植物群落结构和物种组成，也没有减少各生态系统的生物多样性。但工程建设对植物盖度产生了一定的影响，影响范围有限。

2.塔基施工场地、施工便道及牵张场均已经恢复原有土地类型。

3.建设单位在工程中采取了相应的生态恢复等措施以及管理措施，有效地防止了水土流失的发生和生态环境的破坏。

4.本工程建设占用少部分耕地，通过采取复耕或补偿等相应的措施后，对农业生态产生影响很小。

5.工程建设采取的水土流失防治措施，总体效果比较明显。水土防治措施与植物相结合的综合防治措施效果尤为突出。总体上，工程建设过程中采取的各项水土保持措施布局合理，防护得当，效果明显，落实了环评报告方案要求的技术措施。

6.工程在施工准备期和建设阶段均采取了大量的源头保护和预防措施。通过对线路工程的优化，尽量在破土前将工程施工对植被的扰动和破坏程度控制在最低限度内；在工程投运后需继续实施环境保护和植被恢复措施。

7.通过现场调查，本工程没有引发明显的水土流失和生态破坏，本工程采取的措施有效。

6.3.2 建议

本工程在建设中采取了诸多的防治和保护措施，使建设对区域生态和环境的得以减缓。工程投运后需继续采取措施维护良好的生态环境。

建议运行单位对已采取的防护工程应继续加强日常管理和维护工作，及时发现问题、及时解决，防止生态环境的破坏。

7 电磁环境影响调查与分析

7.1 电磁环境监测因子及监测频次

7.1.1 电磁环境监测因子

本工程竣工环保验收调查电磁环境监测因子见表 7-1。

表 7-1 电磁环境监测因子一览表

环境监测因子	监测指标及单位
工频电场	工频电场强度, V/m
工频磁场	工频磁感应强度, μT

7.1.2 监测频次

各监测点位测量一次。

7.2 监测方法及监测布点

7.2.1 监测方法

《交流输变电工程电磁环境监测方法》(试行)(HJ681-2013)。

7.2.2 监测布点

(1) 敏感点监测布点原则

敏感点监测结合环境影响报告书上的监测布点, 并根据工程实际情况选取具有代表性的环境敏感点, 即根据交流线路电磁影响特点, 重点关注线路对地距离相对较小、距离边导线相对较近的敏感点。环境敏感点监测点位示意图参见图 7.2-1。

(2) 输电线路断面监测布点原则

本工程输电线路单回路所经地区大部分为山地区, 地形起伏较大, 不具备断面监测条件。经沿线调查, 最终选择各段线路对地线高较低、地形较为平缓的同塔双回线路进行电磁环境衰减断面的监测。本工程共设置 1 个线路衰减断面: 330kV 宁树I、II线 10#-11#塔。输电线路衰减断面监测示意图参见图 7.2-1。

(3) 变电站监测布点原则

元树 330kV 电站两侧地形起伏较大, 且周围有大量高大树木及苗圃, 站界四周不具备衰减断面监测条件, 本次在站界设 8 个监测点。西宁 750kV 变电站本期扩建两个 330kV 出线间隔, 本次验收监测在两个出线间隔围墙外分别布设一个监测点。监测位置为围墙外 5m。元树 330kV 变电站监测点位示意图参见图 7.2-2, 西宁 750kV 变电站监测点位示意图参见图 7.2-3。

具体监测对象及监测频次详见表 7.2-1 及表 7.2-2。监测点位汇总见表 7.2-3。

表 7.2-1 变电站监测点监测因子及频次

项目	监测因子	监测布点及频次
厂界	工频电场 工频磁场	变电站厂界四周围墙外 5m、距地面 1.5m 高处设置测点，每个点位监测一次。

表 7.2-2 输电线路监测点监测因子及频次

项目	监测因子	监测布点及频次
输电线路衰减断面监测	工频电场 工频磁场	断面监测路径位于导线档距中央弧垂最低位置的横截面方向上，以 I 回线弧垂最低位置处内侧边导线对地投影点与 II 回线路内侧边导线连线中点作为起点，沿垂直于线路方向，测至外侧边导线对地投影外 50m 处为止，测点间距为 5m，在最大值两侧 1m 处各加测 1 个点位。
敏感点监测	工频电场 工频磁场	输电线路沿线各代表性环境保护敏感目标和监测点位，距地面 1.5m 高。每个点位监测一次。



图 7.2-1 环境敏感点及衰减断面监测示意图

图略
图 7.2-2 元树 330kV 变电站监测布点示意图



图 7.2-3 西宁 750kV 变电站监测布点示意图

表 7.2-3 本工程监测点监测点一览表

序号	测量点位	测量高度（m）	监测因子
1	元树 330kV 变电站东南侧 1# 围墙外 5m	1.5m	工频电场、 工频磁场
2	元树 330kV 变电站东南侧 2# 围墙外 5m	1.5m	
3	元树 330kV 变电站西南侧 1# 围墙外 5m	1.5m	
4	元树 330kV 变电站西南侧 2# 围墙外 5m	1.5m	
5	元树 330kV 变电站西北侧 1# 围墙外 5m	1.5m	
6	元树 330kV 变电站西北侧 2# 围墙外 5m	1.5m	
7	元树 330kV 变电站东北侧 1# 围墙外 5m	1.5m	
8	元树 330kV 变电站东北侧 2# 围墙外 5m	1.5m	
9	元树 330kV 变电站西北侧护林员宿舍	1.5m	
10	沈家寨垃圾填埋场	1.5m	
11	林区水泵房	1.5m	
12	330kV 宁树I、II线 10#-11#同塔双回线路 电磁衰减断面	1.5m	
13	西宁 750kV 变电站本期间隔扩建侧 1	1.5m	
14	西宁 750kV 变电站本期间隔扩建侧 2	1.5m	

7.3 监测单位、监测时间、监测环境条件

7.3.1 监测单位

监测单位为陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司。

7.3.2 监测时间

监测时间：2022 年 6 月 27 日、7 月 26 日。

7.3.3 监测环境条件

表 7.3-1 监测期间环境条件

序号	监测时间	气象参数			
		天气	气温(°C)	相对湿度(%)	风速(m/s)
1	2022 年 06 月 27 日(昼间)	晴	23	24.5	2.4
	2022 年 06 月 27 日(夜间)	晴	16	31.6	2.3
2	2022 年 07 月 26 日(昼间)	晴	19	27.3	2.4
	2022 年 07 月 26 日(夜间)	晴	8	34.7	2.1

7.4 监测仪器及工况

本项目环境现状监测仪器见表 7.4-1。监测期间工程运行工况见前文 3.5-1，各项运行指标与设计值相符，满足竣工环境保护验收要求。

表 7.4-1 监测仪器

序号	仪器名称	规格型号	仪器编号	测量范围	溯源单位/证书编号	有效期至
1	场强仪	SEM-600/LF-01	QNJC-YQ-008	5mV/m-100kV/m 0.1nT-10mT	磁场：中国测试技术研究院/校准字第 202203004041 号	2023.03.13
					电场：中国测试技术研究院/校准字第 202203003152 号	2023.03.06

7.5 监测结果分析

(1) 监测结果

本项目变电站站界、监测断面及环境敏感点的电磁环境监测结果见表 7.5-1。

表 7.5-1 监测期间环境条件

序号	测量点位	测量高度(m)	工频电场强度(V/m)	工频磁感应强度(μT)
1	元树 330kV 变电站东南侧 1# 围墙外 5m	1.5	100.2	0.0865
2	元树 330kV 变电站东南侧 2# 围墙外 5m	1.5	150.42	0.0467
3	元树 330kV 变电站西南侧 1# 围墙外 5m	1.5	8.68	0.0582

4	元树 330kV 变电站西南侧 2# 围墙外 5m	1.5	10.61	0.0701
5	元树 330kV 变电站西北侧 1# 围墙外 5m	1.5	467.67	0.1376
6	元树 330kV 变电站西北侧 2# 围墙外 5m	1.5	338.55	0.0683
7	元树 330kV 变电站东北侧 1# 围墙外 5m	1.5	75.06	0.0387
8	元树 330kV 变电站东北侧 2# 围墙外 5m	1.5	15.72	0.0293
9	元树 330kV 变电站西北侧护林员宿舍（距离变电站 37m）（宁树II线 49#、宁树I线 50#）	1.5	46.45	0.0442
10	宁树II线 47#-48#塔线下沈家寨垃圾填埋场（线高 81m）	1.5	11.67	0.0528
11	宁树II线 28#-29#塔林区水泵房（距离 29m，线高 32m）	1.5	81.27	0.0342
12	330kV 宁树I、II线 10#-11#同塔双回线弧垂最低点档距中央连线对地投影点 0m	1.5	1162.12	0.257
13	330kV 宁树I、II线 10#-11#同塔双回线弧垂最低点档距中央连线对地投影点外 5m	1.5	1224.60	0.2396
14	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 下 0m	1.5	1285.18	0.2212
15	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 外 1m	1.5	1312.08	0.2046
16	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 外 2m	1.5	1081.76	0.1946
17	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 外 3m	1.5	1023.72	0.1843
18	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 外 5m	1.5	867.7	0.1518
19	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 外 10m	1.5	581.32	0.118
20	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 外 15m	1.5	358.42	0.0945
21	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 外 20m	1.5	239.06	0.0836
22	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 外 25m	1.5	143.99	0.0746
23	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 外 30m	1.5	71.91	0.065
24	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 外 35m	1.5	43.13	0.0525
25	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 外 40m	1.5	21.25	0.0432
26	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 外 45m	1.5	14.32	0.0325
27	330kV 宁树I、II线 10#-11#塔 同塔双回线边导线 外 50m	1.5	6.85	0.0198
28	西宁 750kV 变电站本期出线间隔(330kV 宁树I线)	1.5	662.16	0.9247
29	西宁 750kV 变电站本期出线间隔(330kV 宁树II线)	1.5	286.23	1.0833

(2) 结果分析

1) 变电站站界监测结果分析

元树 330kV 变电站站界各监测点工频电场强度在 8.68V/m~467.67V/m 之间, 工频磁感应强度在 0.0293 μ T~0.1376 μ T 之间。

西宁 750kV 变电站本期出线侧工频电场强度在 286.23~662.16V/m 之间, 工频磁感应强度在 0.9247 μ T~1.0833 μ T 之间。

根据监测结果, 本项目变电站站界监测点工频电场监测值满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 4000V/m 标准限值的要求; 工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 标准限值的要求。

2) 输电线路衰减断面监测

输电线路衰减断面各监测点工频电场强度在 6.85V/m~1312.08V/m 之间, 工频磁感应强度在 0.0198 μ T~0.2396 μ T 之间。

本项目输电线路监测点满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 10000V/m 标准限值的要求; 工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB8702-2014) 中 100 μ T 标准限值的要求。

2) 环境敏感目标监测结果分析

本项目各环境敏感目标监测点工频电场强度在 11.67V/m~81.27V/m 之间, 工频磁感应强度在 0.0342 μ T~0.0528 μ T 之间。各环境敏感目标监测点工频电场监测值满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中 4000V/m 标准限值的要求; 工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014) 中 100 μ T 标准限值的要求。

8 声环境影响调查与分析

8.1 声源调查

(1) 施工期

本期工程施工期噪声源主要有施工机械及运输车辆等。变电站施工主要集中在围墙内，在施工中尽量减少了大型机械的使用，施工主要集中在白天进行。

输电线路施工时产生的噪声主要为运输车辆噪声及人类活动噪声。线路施工比较分散，每个塔基处施工人数少，一般不会不使用大型机械，噪声影响较小。

(2) 运行期

变电站的噪声主要来自于主变压器，线路噪声主要为线路电晕噪声。

8.2 声环境监测因子及监测频次

8.2.1 监测因子

本项目竣工环保验收调查声环境监测因子见表 8.2-1。

表 8.2-1 本项目竣工环保验收调查声环境监测因子一览表

调查对象	环境监测因子	监测指标及单位
变电站厂界、评价范围内敏感目标及监测点位	噪声	昼间、夜间等效声级，Leq，dB（A）

8.2.1 监测频次

监测频次：昼间、夜间各监测一次。

8.3 监测方法及监测布点

本项目噪声监测方法见表 8.3-1，变电站厂界监测点位布设在站界围墙外 1m 处，监测高度为 1.2m。敏感点为靠近输电线路一侧，监测高度 1.2m。监测布点见表 8.3-2、图 8.3-1、图 8.3-2、图 8.3-3。

表 8.3-1 监测项目、方法一览表

序号	监测项目	监测方法
1	噪声	《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008） 《声环境质量标准》（GB3096-2008）

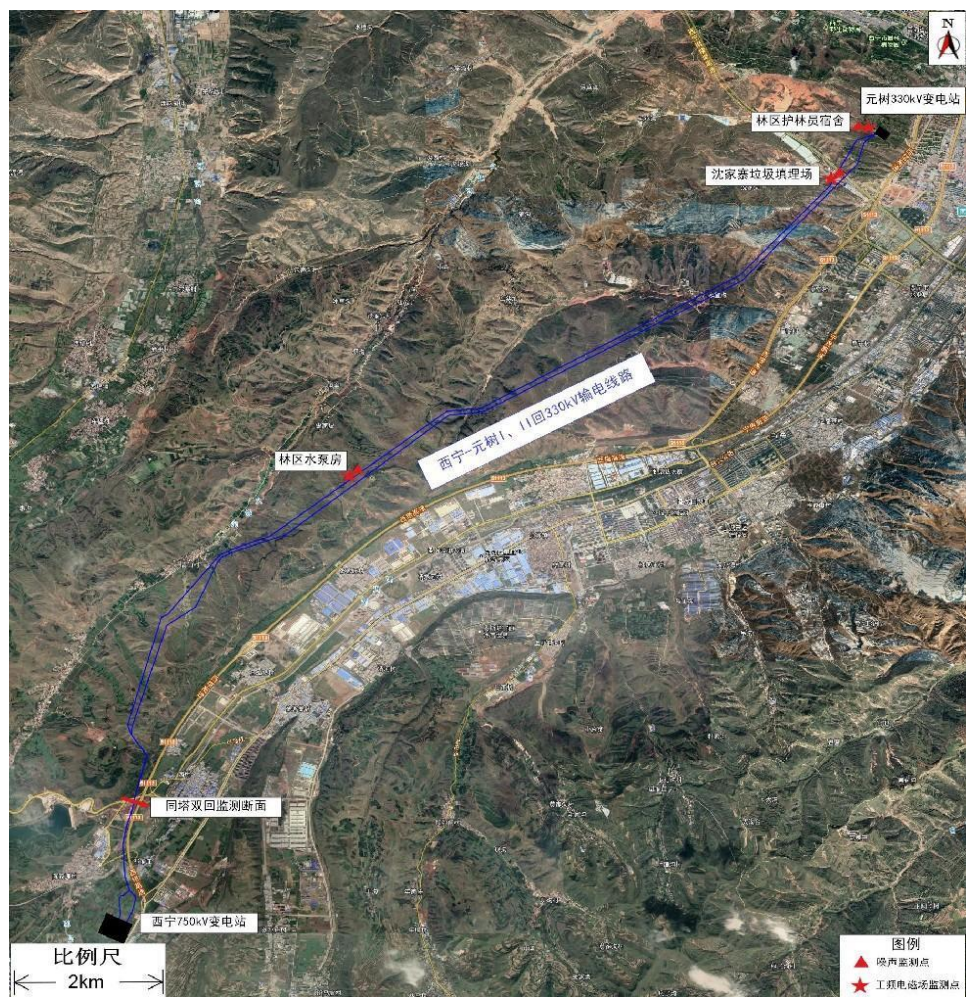


图 8. 3-1 监测点位示意图

图略

图 8. 3-2 元树 330kV 变电站监测布点示意图



图 8.3-3 西宁 750kV 变电站监测布点示意图

表 8.3-2 本工程监测点监测点一览表

序号	测量点位	测量高度 (m)
1	元树 330kV 变电站东南侧 1# 围墙外 1m	1.2m
2	元树 330kV 变电站东南侧 2# 围墙外 1m	1.2m
3	元树 330kV 变电站西南侧 1# 围墙外 1m	1.2m
4	元树 330kV 变电站西南侧 2# 围墙外 1m	1.2m
5	元树 330kV 变电站西北侧 1# 围墙外 1m	1.2m
6	元树 330kV 变电站西北侧 2# 围墙外 1m	1.2m
7	元树 330kV 变电站东北侧 1# 围墙外 1m	1.2m
8	元树 330kV 变电站东北侧 2# 围墙外 1m	1.2m
9	元树 330kV 变电站西北侧护林员宿舍	1.2m
10	沈家寨垃圾填埋场	1.2m
11	林区水泵房	1.2m
12	330kV 宁树I、II线 10#-11#同塔双回线路电磁衰减断面	1.2m
13	西宁 750kV 变电站本期出线间隔(330kV 宁树I线)	1.2m
14	西宁 750kV 变电站本期出线间隔(330kV 宁树II线)	1.2m

8.4 监测单位、监测时间、监测环境条件

8.4.1 监测单位

监测单位为陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司。

8.4.2 监测时间

监测时间：2022 年 6 月 27 日、7 月 26 日。

8.4.3 监测环境条件

监测期间环境条件见前文表 7.3-1。

8.5 监测仪器及工况

本项目环境现状监测仪器见表 8.5-1。监测期间工程运行工况见前文 3.5-1，各项运行指标与设计值相符，满足竣工环境保护验收要求。

表 8.5-1 监测仪器

序号	仪器名称	规格型号	仪器编号	测量范围	溯源单位/证书编号	有效期至	备注
1	声级计	AWA5636	QNJC-YQ-050	30dB-130dB(A)	中国测试技术研究院/检定字第 202108002029 号	2022.08.08	2022.6.27 监测用
2	声级计	AWA5636	QNJC-YQ-055	30dB-130dB(A)	陕西省计量科学研究院/ZS20211868J 号	2022.08.19	2022.7.26 监测用

8.6 监测结果分析

8.6.1 监测结果

(1) 变电站监测结果及分析

本项目变电站站界声环境监测结果见表 8-4。

表 8-4 变电站站界声环境监测结果

序号	测量点位	监测结果 $L_{eq}dB(A)$		备注
		昼间	夜间	
1	元树 330kV 变电站东南侧 1#	42	39	/
2	元树 330kV 变电站东南侧 2#	42	39	/
3	元树 330kV 变电站西南侧 1#	42.	39	/
4	元树 330kV 变电站西南侧 2#	42	40	/
5	元树 330kV 变电站西北侧 1#	43	41	/
6	元树 330kV 变电站西北侧 2#	42	40	/
7	元树 330kV 变电站东北侧 1#	41.	40	/

8	元树 330kV 变电站东北侧 2#	42.	40	/
9	元树 330kV 变电站西北侧护林员宿舍 宁树 150#塔、宁树II线 49#塔	43	39	/
10	沈家寨垃圾填埋场 宁树II线 47#-48#塔	57	54	离西和高速 26m
11	林线水泵房 宁树II线 28#-29#塔	42	39	/
12	330kV 宁树I、II线 10#-11#同塔双回线弧 垂最低点档距中央连线对地投影点 0m	41	40	/
13	西宁 750kV 变电站本期出线间隔(330kV 宁树I线)	43	41	/
14	西宁 750kV 变电站本期出线间隔(330kV 宁树II线)	44	42	/

8.6.2 监测结果

(1) 变电站站界监测结果分析

元树 330kV 变电站站界各监测点昼间噪声在 41~43dB(A)之间,夜间噪声在 39~41dB(A)之间,满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

西宁 750kV 变电站站界本期扩建侧监测点昼间噪声在 43~44dB(A)之间,夜间噪声在 41~42dB(A)之间,满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

(2) 沿线监测点位监测结果分析

各监测点昼间噪声在 42~57dB(A)之间,夜间噪声在 39~54dB(A)之间,分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求及 4a 类标准要求。

9 水环境影响调查与分析

9.1 水污染源及水环境功能区划调查

9.1.1 污染源调查

(1) 施工期

元树 330kV 变电站施工期的废污水主要来自施工人员的生活污水及冲洗废水。施工营地设有临时旱厕，定期清运。施工过程中产生的车辆、物料冲洗废水等经过沉淀处理后回用，避免了废水外排对外环境产生的不良影响。

西宁 750kV 变电站本期仅为扩建，工程量较小。施工期的水环境污染源主要为工程清洗等施工废水和施工人员产生的生活污水。施工区域内设置有简易沉淀池用于收集处理施工废水，施工废水经沉淀后用于施工场地泼洒。西宁 750kV 变电站施工人员生活租住于附近民房。施工人员的生活污水不会对该区域水环境造成影响。

本工程输电线路工程单个塔基施工工程量不大，工期较短。工人租住附近居民房屋，生活污水通过当地乡镇污水系统处理。输电线路施工期施工废水经沉淀池沉淀后用于场地泼洒抑尘。

施工期没有对沿线水体产生扰动，对水环境无影响。

(2) 运行期

元树 330kV 变电站站区内排水包括生活污水和雨水。变电站采用雨水、污水分流。变电站产生的生活污水经化粪池简易处理后接入市政污水管网，不外排。变电站站区雨水经收集后进入市政雨水管网。

西宁 750kV 变电站运行期的水环境污染源主要为变电站值守人员生活产生的少量的生活污水。本工程不新增运行人员，生活污水依托原有的污水处理设施处理。

输电线路运行期无水环境污染物产生。

9.1.2 水环境功能区划调查

本工程输电线路路径跨越的河流主要为大南川河，其余均绝大部分跨越的都是一些小型季节性的冲沟。

大南川河属湟水一级支流的湟水右岸支流，位于青海省东部西宁市湟中区境内，因贯穿西宁南部川地而得名。源出于湟中区南部的拉脊山口西北 1km 处的高地，河源海拔 3991m。干流自西南流向东北，经总寨乡至禄家寨村东北进入西宁市，于市区长江路湟水大桥以上注入湟水。干流自河源至湟中区上新庄名马鸡沟，以下称南川河。河长 49km，流域面积

380km²。河宽 30m，河床由沙砾石组成，河道落差 1766m，河道平均比降 3.6%。上游多峡谷，河流进入西宁市区，两岸有防洪堤。大南川河多年平均流量 2.0m³/s，年径流量 0.63×10⁸m³。

输电线路跨越处河道宽约 30m，水深 0.5m，河床有砂卵砾石组成。由于河床较宽，且均为砂卵石，冲刷程度相对较小，河岸相对稳定，输电线路均为一档跨越，不在河道管理范围内立塔，跨越不影响河道行洪。

9.2 污水处理设施、工艺及处理能力调查

元树 330kV 变电站运行期生活污水经化粪池收集后排入市政污水管网。

元树 330kV 变电站内建设主变事故油池一座（有效容积 90.5m³），高抗事故油池一座（有效容积 20m³），均为钢筋混凝土结构并进行防渗处理。事故情况下，主变压器事故排油经集油坑及事故排油管排入事故油池收集，电抗器事故排油进入高抗事故油池，随后事故油由有资质的单位回收处置，不外排。

本工程西宁 750kV 变电站本期扩建不新增工作人员。变电站前期建有生活污水处理设施，运转正常，本期依托使用。

9.3 调查结果分析

元树 330kV 变电站施工营地修建了临时旱厕，定时清掏用于堆肥；施工废水经沉淀池处理后清水回用，不随意排放。线路工程单个塔位施工量不大，工人租住附近居民房屋，生活污水通过当地乡镇污水系统处理。施工营地生活污水通过临时旱厕收集处理，定时清掏用于堆肥。施工期未对附近水环境产生影响。变电站运行期生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。

线路施工材料场、牵张场等临时占地均远离了河流。跨越河流处采用一档跨越方式跨越河流，未在河中立塔。塔基施工区域采用了拦挡措施避免土方进入水体，施工区域的土石方压实平整于塔基下方，施工过程中严格控制了作业范围，严禁施工人员越界活动。施工活动未对水体水质产生不利影响。

本工程西宁 750kV 变电站本期扩建不新增工作人员。变电站前期建有生活污水处理设施，运转正常，本期依托使用。

现场调查及走访调查结果表明，本工程建设期及运行期没有对周围水环境产生影响，满足验收要求。

10 固体废物影响调查与分析

10.1 固体废物来源

本工程固体废物主要来自施工期建筑垃圾、施工人员的生活垃圾和运行期间变电站运行人员产生的生活垃圾等。

10.2 处理措施与设施

(1) 施工期

元树 330kV 变电站施工期在施工临建处设置有垃圾箱，施工人员产生的生活垃圾收集于垃圾箱，定期运往环外部门指定位置处理。变电站施工产生的废弃设备包装材料均收集后运往当地垃圾处理站处理，没有发生随意丢弃情况。

西宁 750kV 变电站扩建工程施工区域比较集中，施工人员产生的生活垃圾可集中收集于变电站原有垃圾箱，定期外运至环卫部门指定处置地点，不会对环境产生污染。

线路的施工具有单位施工量小、总体数量多且空间分散的特点，单个塔位投入人员数量少、工期短，对临近村庄居民点的施工路段，施工人员临时租住于附近的村庄住户家内，可依托当地的生活垃圾收集、处理设施进行固废处置。施工场地设置临时垃圾桶，收集施工人员产生的生活垃圾，施工结束后带离施工场地并合理处置。

(2) 运行期

本工程西宁 750kV 变电站扩建工程不增加运行人员，不增加生活垃圾产生量。元树 330kV 变电站内设有垃圾箱，生活垃圾经收集后定期运至站外垃圾转运站，由当地环卫部门进行定期清运处置。

变电站站内退役更换下来的废旧蓄电池交有资质处置单位合理处置，不会对周边环境产生影响。

线路工程在运行期间无固体废物产生，不会对周围环境产生影响。

10.3 固体废物影响调查结果分析

由现场调查可知，本工程挖填平衡，无弃方；工程施工过程中的建筑垃圾等固体废弃物得到了有效控制，未对周围环境造成影响。

本工程不增加运行人员，不增加生活垃圾产生量。运行期产生的少量生活垃圾经站内垃圾处理设施收集后，运往当地环卫车集中收集点，统一处理。变电站产生的生活垃圾得到了有效处置，工程运行期产生的固体废物均得到妥善处置，未对周围环境造成影响。

11 突发环境事件防范及应急措施调查

11.1 工程存在的环境风险因素调查

根据行业具体特点，本期工程在运行过程中涉及的环境风险为主变压器绝缘油外泄对周围环境的影响。

主变压器正常运行状态下无油泄露，只有在出现故障才会有少量废油产生，如不安全收集和处置会对环境产生影响。

11.2 环境风险防范及应急措施

根据现场调查可知，本工程元树 330kV 变电站单台主变压器含油 81t（油密度按 0.895t/m^3 计），折算体积约 90.5m^3 ，110kV 电抗器设备含油量 9.8t（油密度按 0.895t/m^3 计），折算体积约 10.9m^3 ，依据《火力发电厂与变电站设计防火标准》（GB50229-2019），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，并设置油水分离装置，变电站主变事故集油池（有效容积 90.5m^3 ）、高抗事故油池（有效容积 20m^3 ）的池底板及池壁采用标号 C35 的混凝土，并涂刷水泥基渗透结晶型防水涂料，防渗等级不低于 P6，能够满足收集事故排油的要求。

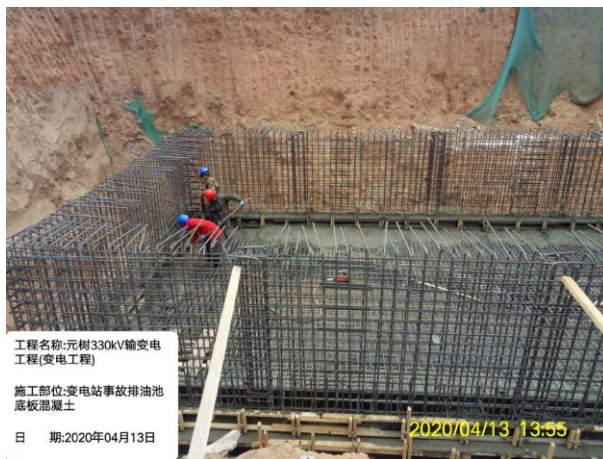




图 11.2-1 元树 330kV 变电站事故油池施工部分图片

元树 330kV 变电站事故集油池均采用防渗措施，达到《危险废物贮存污染控制标准》（GB18597-2001）中提出的危险废物贮存设施要求，可确保不发生外渗。

此外，运行单位制定了严格的检修操作规程和事故防范措施，主要内容包括：

（1）主变压器在进行正常检修时绝缘油通过专用工具收集，存在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）主变压器下设有集油坑并与事故油池相连，在事故排油或漏油情况下，事故排油通过主变下方集油坑达事故油池，集油坑内铺设鹅卵石对绝缘油进行降温，降低火灾发生风险。

（3）事故油外泄进入事故油池内后，直接由具备相关资质的危废处置单位处理，不影响变电站周边环境。

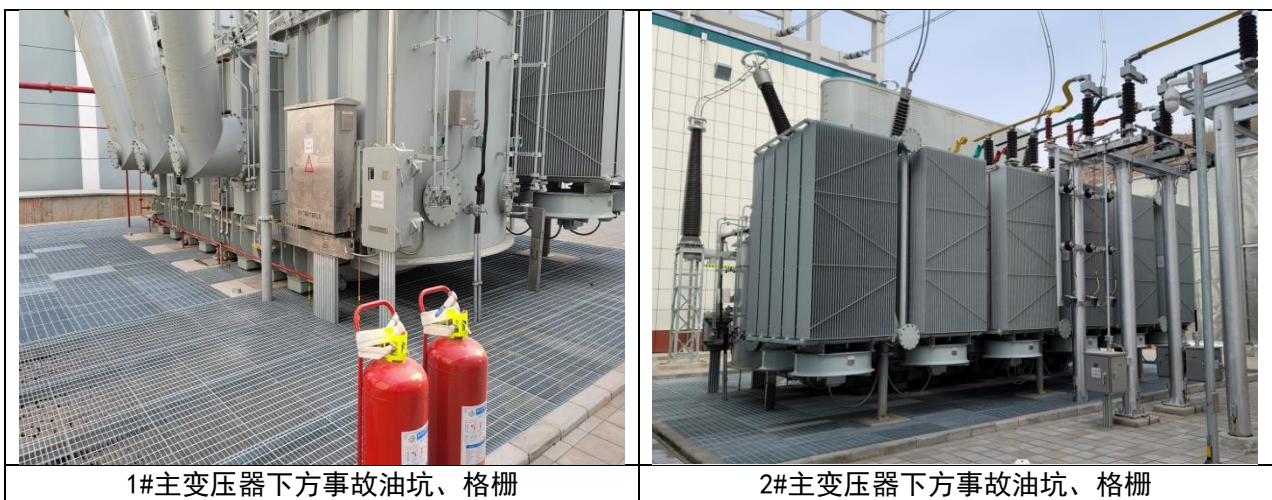




图 12-1 变电站内事故应急设施

11.3 环境风险应急预案

为正确、高效、快速地处置国网青海省电力公司环境污染事件，最大程度地预防和减少环境污染事件及其造成的影响和损失，保证正常的生产经营秩序，维护正常的社会和经济秩序，保障公众生命健康和财产安全，保护生态环境，促进经济社会全面、协调、可持续发展，国网青海省电力公司检修公司制定了《国网青海省电力公司检修公司突发环境事件处置应急预案》，并在国家电网公司归口管理部门备案。应急预案适用于因违反环境保护法律、法规的经济、社会活动与行为，以及自然灾害等意外因素的影响或不可抗拒的原因致使环境受到污染，公众健康和生命受到危害，国家、公民财产受到损失，社会经济活动受到影响的突发性事件。



11.4 调查结果分析

本项目变电站均设置了完备的环境风险事故应急设施，确保事故情况下危险废物不外排，不会对站外环境产生影响。国网青海电力公司制定了变电站环境污染事故应急预案和环境风险防范措施等规章制度，并要求严格执行。

建设单位对本工程环境风险事故防范工作十分重视，采取的管理措施均取得了效果，环境风险事故防范的组织机构设置具有针对性，做到了责任到人，并建立了完善的规章制度，没有因管理失误造成对环境的不良影响。

经调查确认，本工程自带电调试以来，未发生过主变压器泄油等环境风险事故。

12 环境管理与监测计划落实情况调查

12.1 建设项目施工期和环境保护设施调试期环境管理情况调查

12.1.1 环境管理规章制度建立情况

根据《中华人民共和国环境保护法》和《建设项目环境保护管理条例》的要求，建设、运行等单位建立了环境保护管理制度，包括电力行业环境保护监督规定和变电站环境保护运行规定。建设单位制订了《环境保护管理制度》、《环境保护实施细则》等，运行单位建立了《变电站运行规程》等，对输变电设施运行、维护、事故应急处置均有详细的规定。

12.1.2 施工期环境管理

施工单位在工程建设过程中，严格执行各项环境保护管理制度，并组织各参建单位认真贯彻落实各项标准与制度，保证环保措施的落实。环境管理机构人员及环保监理人员应对施工活动进行全过程环境监督，通过严格检查确保施工中的每一道工序满足环保要求，使施工期环境保护措施得到全面落实。

在工程的承包合同中明确环境保护要求，并严格监督承包商执行设计和环境影响评价文件中提出的生态保护和污染防治措施、遵守环境保护方面的法律法规；加强施工人员的培训，做到施工人员知法、懂法、守法，使环评和设计中的环保措施得以实施。

施工单位在施工中对各种环境问题进行了收集、记录、建档和处理工作，并及时或定期向建设管理单位汇报。

工程开工前，建立了环境保护措施体系。主要包括环境保护预防措施（宣传培训、设计优化、施工组织）、环境保护治理措施（生态环境保护措施、污染防治措施）、水土保持措施（工程措施、临时措施、植物措施）和环境保护管理措施（建设、设计、施工、监理“四位一体”环境管理体系）。

建设管理单位组织施工人员进行生态环境保护相关法规方面的宣传、教育工作。在施工过程中对施工人员发放保护动植物的宣传册，使广大施工人员能够更好地认识和保护这些动植物，强化施工人员的保护意识，让施工人员认识到保护施工区天然植被的重要性。

12.1.3 环境保护设施调试期

为了贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》，加强本工程的环境保护工作的领导和管理，运行单位对环境保护工作非常重视。运行单位对环境保护工作实行分级管理，设有专职或兼职环保管理人员。例如变电站运行期环境日常管理由变电站负责。各站长对本站的环境保护工作负全面责任。站内设安全员，定期对事故油池等环保设施进行巡查，并监督

值班员巡查工作。值班员每日对事故油池等环保设施进行巡查。

线路运行期环境日常管理由巡线工区负责。工区设巡线员，定期对输电线路进行巡查，发现问题及时报告解决。

12.1.4 规章制度建立及人员配备情况

国家电网公司为贯彻《中华人民共和国环境保护法》、《建设项目环境保护管理条例》和《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等相关法律、法规，制定并颁布了《国家电网公司环境保护管理办法（试行）》、《国家电网公司环境保护监督规定（试行）》、《国家电网公司电网建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《国家电网公司运行分公司环境保护管理办法》等一系列环境保护方面的规范性文件，并发各省电力公司要求认真学习、落实。

对国家电网公司颁布的所有环境保护规定性文件，本工程建设单位国网青海省电力公司向各基层单位进行了转发和宣传贯彻。各属地供电局均配有环境保护专职人员，负责向各有关单位宣传国家相关法律、法规，国家电网公司各项环境保护规定和安全文明施工的内容。

12.1.5 环境保护档案管理情况调查

工程建设环境保护审查、审批手续齐全。工程选址、可行性研究、环境影响评价、设计文件及其批复文件和施工资料、工程总结等资料均已成册归档。

12.2 环境监测计划落实情况调查

本工程在环境影响报告书中的环境监测计划规定，工程完成正式投产后结合竣工环境保护验收监测一次，监测内容包括电磁环境、声环境。目前，建设单位已委托有资质单位对电磁环境、声环境进行监测。

本工程正式投产后，发生调查范围内的环保投诉或环境主管部门要求的其他情况下，进行必要的跟踪监测。

本工程环境监测计划见表 12.2-1。

表 12.2-1 运行期监测计划

序号	名称		内容
1	工频电场 工频磁场	点位布设	与本次验收监测布点相同
		监测项目	工频电场、工频磁场
		监测方法	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ681-2013）
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次。 后期根据国网青海省电力公司要求适时开展监测。
2	噪声	点位布设	变电站厂界及线路附近的环境保护目标

		监测项目	等效连续 A 声级
		监测方法	《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)
		监测频次和时间	结合竣工环境保护验收监测一次, 如有环保投诉, 根据需要进行不定期监测。后期根据国网青海省电力公司要求适时开展监测。

12.3 环境保护档案管理情况调查

施工单位在施工中对各种环境问题进行了收集、记录、建档和处理工作, 并及时或定期向建设单位和环保行政主管部门汇报。目前, 工程建设各阶段资料均做到了全部整理成册和归档, 并有专人负责管理。

为了贯彻落实《建设项目环境保护管理条例》, 加强本工程的环境保护工作的领导和管理, 建设单位国网青海省电力公司对环境保护工作非常重视, 由项目部归口管理环境保护各项工作, 设有专职环境保护人员负责环境管理工作, 从管理上保证环境保护措施的有效实施。

12.4 环境管理情况分析

本工程建设单位和运行单位均设置了相应的环境管理机构, 并且正常履行了施工期和运行初期的环境职责, 运行初期的监测工作已经完成。工程环境管理工作总结如下:

- (1) 建设单位环境管理组织机构健全。施工期, 监理单位安排了专职环境保护管理人员。
- (2) 环境管理制度和应急预案完善。
- (3) 环保工作管理规范。本项目完善了环境影响评价工作并落实了环境保护“三同时”制度。

13 调查结果与建议

根据对青海元树 330 千伏输变电工程环境状况调查,对有关技术文件、报告的分析,对工程环保管理执行情况、环境保护措施的落实情况调查,对本工程电磁环境、声环境等现场监测以及对生态恢复措施的调查,从工程竣工环境保护验收角度对工程提出如下调查结果和建议。

13.1 调查结果

13.1.1 工程基本情况

青海元树 330kV 输变电工程包括:

(1) 元树 330kV 变电站新建工程

元树 330kV 变电站新建站址位于西宁市城中区香格里拉小区西侧。本期为变电站新建工程,建设 360MVA 主变压器 2 台;330kV 出线 2 回,至西宁 750kV 变电站;110kV 出线 16 回;每台主变低压侧装设 1 组 30Mvar 低压并联电容器和 1 组 20Mvar 低压并联电抗器。

(2) 西宁 750kV 变电站 330kV 间隔扩建工程

西宁 750kV 变电站位于西宁市西南约 22km 湟中区上新庄乡祁家庄,该变电站已于 2008 年建成投运。本期工程为间隔扩建工程,在西宁变电站围墙内预留场地内扩建了 2 个 330kV 出线间隔至元树 330kV 变电站。

(3) 西宁~元树 I 回 330kV 线路新建工程

新建西宁~元树 I 回 330kV 线路,全线按单、双回路架设,线路全长约 20.187km,其中与 II 回线路同塔双回路架设长度 3.01km,单回路长约 17.177km。线路涉及西宁市城中区、湟中区。

(4) 西宁~元树 II 回 330 kV 线路新建工程

新建西宁~元树 II 回 330kV 线路,全线按单、双回路架设,线路全长约 20.195km,其中与 II 回线路同塔双回路架设长度 3.01km,单回路长约 17.185km。线路涉及西宁市城中区、湟中区。

本工程由国网青海省电力公司投资建设,青海省电力设计院有限公司设计,青海省送变电工程公司负责工程施工,国网青海省电力公司检修公司负责运行维护和运行期间的环境管理工作。本工程实际总投资为 27317 万元,其中环保投资 500 万元,环保投资占工程总投资比例为 1.83%。

13.1.2 环境保护措施落实及“三同时”落实情况

本项目环境影响报告书由中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司编制完成。2017 年 6 月 15 日青海省生态环境厅以青环发[2017] 180 号文《关于元树 330 千伏输变电工程环境影响报告书的批复》对本工程环境影响报告书进行了批复。

工程设计、施工和运行阶段环保措施均已按环评报告及其批复要求落实，保证了施工期环境影响在可控范围，运行期变电站及输电线路产生的环境影响因子均满足各项评价标准限值要求，环保措施切实有效。

本工程的建设遵守了建设项目环境保护管理有关规定，执行环境影响评价制度和环境保护“三同时”制度。

13.1.3 生态环境影响

本工程生态环境影响调查范围内无自然保护区、风景名胜区、饮用水水源地保护区等生态敏感目标。工程所在区域经过多年的开发，没有需要重点保护的野生动物和植物。建设单位在工程建设期和运行期采取了较为有效的生态保护措施，工程建设对区域生态环境影响较小。

13.1.4 电磁环境影响

1) 变电站站界监测结果分析

元树 330kV 变电站站界各监测点工频电场强度在 8.68V/m~467.67V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0293 μ T~0.1376 μ T 之间。西宁 750kV 变电站本期出线侧工频电场强度在 286.23~662.16V/m 之间，工频磁感应强度在 0.9247 μ T~1.0833 μ T 之间。

根据监测结果，本项目变电站站界监测点工频电场监测值满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 4000V/m 标准限值的要求；工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 标准限值的要求。

2) 输电线路衰减断面监测

输电线路衰减断面各监测点工频电场强度在 6.85V/m~1312.08V/m 之间，工频磁感应强度在 0.0198 μ T~0.2396 μ T 之间。

本项目输电线路监测点满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 10000V/m 标准限值的要求；工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）中 100 μ T 标准限值的要求。

2) 各监测点监测结果分析

本项目各环境监测点工频电场强度在 11.67V/m~81.27V/m 之间，工频磁感应强度在

0.0342 μ T~0.0528 μ T 之间。各环境监测点工频电场监测值满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 4000V/m 标准限值的要求；工频磁感应强度满足《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)中 100 μ T 标准限值的要求。

综上所述，本工程各环境保护目标电磁环境均满足相关验收标准，工程设计中各项电磁环境防治措施有效降低了工程运行期产生的电磁环境影响，从电磁环境影响角度满足竣工环保验收要求。

13.1.5 声环境影响

(1) 变电站站界监测结果分析

元树 330kV 变电站站界各监测点昼间噪声在 41~43dB(A)之间，夜间噪声在 39~41dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

西宁 750kV 变电站站界本期扩建侧监测点昼间噪声在 43~44dB(A)之间，夜间噪声在 41~42dB(A)之间，满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)2 类标准要求。

(2) 各监测点监测结果分析

各监测点昼间噪声在 42~57dB(A)之间，夜间噪声在 39~54dB(A)之间，分别满足《声环境质量标准》(GB3096-2008) 2 类标准要求及 4a 类标准要求。

噪声监测结果证明本工程噪声防治措施切实有效，从声环境影响角度来看，本工程满足环保验收条件。

13.1.6 水环境影响

元树 330kV 变电站运行期生活污水经化粪池处理后排入市政污水管网。站内建设主变事故油池一座（容积为 90.5m³），高抗事故油池一座（容积为 20m³），均为钢筋混凝土结构并进行防渗处理。主变压器事故排油经集油坑及事故排油管排入事故油池收集，事故油由有资质的单位回收处置，不外排。

本工程西宁 750kV 变电站本期扩建不新增工作人员。变电站前期建有生活污水处理设施，运转正常，本期依托使用。本期扩建不涉及带油设备。

输电线路施工期措施落实到位，没有施工垃圾和施工废水进入地表水体，运行期输电线路不会产生水环境影响，本工程的建设没有对沿线区域水环境产生影响。

13.1.7 固体废弃物环境影响

本工程变电站施工过程中产生的少量建筑垃圾和生活垃圾已进行了妥善处理。元树 330kV 变电站施工产生的余土已全部综合利用。输电线路施工过程中的少量余土已在塔基下方就地整平压实。

本工程变电站运行期工程产生的少量生活垃圾经收集后由当地环卫部门清运并统一处理，工程运行期的固体废物没有对周围环境产生显著影响。

13.1.8 环境风险应急

本项目变电站均设置了完备的环境风险事故应急设施，确保事故情况下危险废物不外排，不会对站外环境产生影响。国网青海电力公司制定了突发环境事故应急预案和环境风险防范措施等规章制度，并要求严格执行，可确保环境风险事故快速得到合理处置。

经调查，本工程自带电调试以来，未发生过主变压器泄油等环境风险事故。

13.1.9 环境管理

环境管理机构已经按照环评要求设立，并且正常履行了施工期和运行期的环境职责。

13.2 结论与建议

综上所述，青海元树 330 千伏输变电工程在设计、施工和运行初期采取了有效的污染防治和生态保护措施，基本符合《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》（国环规环评[2017]4号）的有关规定，从环境保护角度衡量，具备环境保护验收条件，建议工程通过环境保护验收。