

青海合乐（海南）750kV 变电站第三台主变扩建工程

环境影响报告书

（征求意见稿）

建设单位：国网青海省电力公司

评价单位：中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司

2018 年 12 月

目 录

1	前言	- 1 -
1.1	项目建设必要性	- 1 -
1.2	项目概况	- 1 -
1.3	环境影响评价工作过程	- 2 -
1.4	主要环境问题	- 2 -
1.5	环境影响报告书主要结论	- 2 -
2	总则	- 4 -
2.1	编制依据	- 4 -
2.2	评价因子与评价标准	- 6 -
2.3	评价工作等级	- 7 -
2.4	评价范围	- 8 -
2.5	环境保护目标和评价重点	- 8 -
3	工程概况及工程分析	- 9 -
3.1	工程概况	- 9 -
3.2	与政策、法规等相符性分析	- 13 -
3.3	环境影响因素识别	- 14 -
3.4	生态影响途径分析	- 15 -
3.5	可研环境保护措施	- 15 -
4	环境现状调查与评价	- 16 -
4.1	区域概况	- 16 -
4.2	自然环境概况	- 18 -
4.3	电磁环境	- 21 -
4.4	声环境	- 23 -
5	施工期环境影响评价	- 24 -
5.1	声环境影响分析	- 24 -
5.2	大气环境影响评价	- 24 -
5.3	固体废物及水土流失	- 24 -
5.4	水环境影响分析	- 24 -
6	运行期环境影响评价	- 25 -
6.1	电磁环境影响预测与评价	- 25 -

6.2	声环境影响预测与评价	- 29 -
6.3	水环境影响分析	- 34 -
6.4	固体废物环境影响分析	- 34 -
6.5	风险分析	- 34 -
7	环境保护措施	- 36 -
7.1	污染控制措施分析	- 36 -
7.2	措施的经济、技术可行性分析	- 37 -
7.3	环保投资估算	- 37 -
8	环境管理和监测计划	- 39 -
8.1	环境管理	- 39 -
8.2	环境管理计划	- 41 -
8.3	环境监测	- 42 -
9	评价结论与建议	- 44 -
9.1	工程概况	- 44 -
9.2	工程建设的符合性及必要性	- 44 -
9.3	环境概况	- 44 -
9.4	环境影响评价主要结论	- 45 -
9.5	环境保护措施	- 45 -
9.6	环保投资	- 46 -
9.7	评价结论	- 46 -
附件 1:	委托书	- 47 -

1 前言

1.1 项目建设必要性

海南千万千瓦级新能源基地已列入国家能源局首批多能互补集成优化示范工程。“十三五”期间开发塔拉滩富集光伏资源的同时，依托黄河上游龙羊峡以上河段投产的水电，与切吉、塔拉滩的风电资源形成水电、光伏、风电构成的清洁能源基地，实现互补送出。根据规划，海南州千万千瓦级可再生能源基地配套建设一个特高压直流外送通道，依托青海电网多种电源互补调节能力，将青海省丰富的清洁能源输送至东部地区，以实现全国范围内的清洁能源优化配置。青海—河南特高压直流输电工程目前已完成可研，输电电压等级为 $\pm 800\text{kV}$ ，输电规模 10000MW ，计划 2020 年左右建成，初期送电容量 5000MW ，2022 年达到 10000MW 。合乐（海南）750kV 变电站与青海直流送端换流站合建。

根据海南州千万千瓦级清洁能源基地规划，远期塔拉滩规划光伏 15510MW 、光热 2250MW ，切吉乡规划风电 4060MW ，新能源总装机达到 21820MW ，扣除黄河恰龙光伏 870MW ，需通过地区 750kV 汇集站汇集升压的新能源装机约 20950MW 。根据青海电网规划，远期共规划 3 座 750kV 汇集站，分别为塔拉、合乐（海南）、红旗（塘格木）。750kV 塔拉变电站已经投运，远期规划 $3\times 2100\text{MVA}$ 主变，目前已投 $2\times 2100\text{MVA}$ 主变；750kV 合乐（海南）变电站计划 2020 年左右建成投运，远期规划 $3\times 2100\text{MVA}$ 主变，初期新建 $2\times 2100\text{MVA}$ 主变。红旗（塘格木）规划 $4\times 2100\text{MVA}$ 主变，目前正在开展可研，计划 2020 年左右建成投运。

合乐（海南）750kV 变电站 2020 年和 2022 年需汇集新能源容量分别为 4620MW 和 6300MW ，而合乐（海南）750kV 变电站一期工程中已经装设了 $2\times 2100\text{MVA}$ 主变，本工程作为青海—河南特高压直流输电工程的交流配套工程，为满足地区新能源汇集需要，合乐（海南）变在 2020 年左右扩建第三台主变，与直流同步投产工程建设很有必要。

1.2 项目概况

合乐（海南）750kV 变电站与青海直流送端换流站合建，青海合乐（海南）750kV 变电站第三台主变扩建工程的建设内容为：合乐（海南）变本期扩建 $1\times 2100\text{MVA}$ 主变；主变低压侧新增 $6\times 120\text{Mvar}$ 电容和 $2\times 120\text{Mvar}$ 电抗，其中本期扩建的 3#主

变低压侧装设 $4 \times 120\text{Mvar}$ 电容和 $2 \times 120\text{Mvar}$ 电抗，原 1#和 2#主变低压侧各新增 $1 \times 120\text{Mvar}$ 电容。本期扩建计划于 2019 年建成。

1.3 环境影响评价工作过程

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》（国务院第 682 号令）及《建设项目环境影响评价分类管理名录》（生态环境部令第 1 号）的要求，开发建设项目在项目开工建设前必须进行环境影响评价。为此，2018 年 10 月 12 日，国网青海省电力公司委托中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司进行本工程的环境影响评价。

我公司接受任务后，收集了工程可研报告及背景资料，对合乐（海南）750kV 变电站进行了现场踏勘，对工程周边的自然环境进行了调查。在 2018 年 10 月 25 日，委托陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司进行了电磁环境及声环境现状检测。在掌握了第一手资料后，我们进行了资料 and 数据处理分析工作，对工程建设和运行后产生各项环境污染因子对环境的影响进行了类比分析和理论计算；对工程建设中可能存在的环保问题提出了处置措施；从环境保护的角度论证了工程的可行性。2018 年 12 月，编制完成了《青海合乐（海南）750kV 变电站第三台主变扩建工程环境影响报告书》（征求意见稿）。

1.4 主要环境问题

本工程为主变扩建工程，其主要的环境问题是变电站运行时产生的工频电场、工频磁场和噪声对周围环境的影响。

1.5 环境影响报告书主要结论

（1）本工程为国家发展和改革委员会《产业结构调整指导目录》（2011 年本、2013 年修订版）中的“第一类鼓励类”中的“电网改造及建设”鼓励类项目，符合国家产业政策。

（2）本工程站址和线路路径取得当地规划部门、国土等部门同意；本工程为青海省电网“十三五”发展规划中建设项目，符合城乡规划和电网规划的要求。

（3）本工程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环境敏感区；不涉及风景名胜区、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。

（4）本工程经过地区的工频电场强度、工频磁感应强度及声环境现状监测结果满足相应标准。

（5）由类比监测结果及预测结果分析，本工程投运后产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足相应评价标准；本工程投运后变电站产生的厂界环境噪声排放昼间、夜间均满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）2 类标准。

（6）本工程建设对当地生态环境的影响较小，由此造成的损失是不可逆的。本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。

本工程在实施了本报告中提出的各项环保措施和要求后，从环境保护角度分析是本工程的建设是合理可行的。

2 总则

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》（2016 年修订，2016 年 9 月 1 日起施行）；
- (3) 《中华人民共和国大气污染防治法》（2002 年 9 月 1 日起施行，2015 年 8 月 29 日修订）；
- (4) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017 年 6 月第二次修正，2018 年 1 月 1 日起施行）；
- (5) 《中华人民共和国环境噪声污染防治法》（1997 年 3 月 1 日）；
- (6) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2016 年 11 月 7 日修正版）；
- (7) 《中华人民共和国森林法》（第二次修订）（1999 年 1 月 1 日）；
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月 28 日）；
- (9) 《中华人民共和国水土保持法》（2011 年 3 月 1 日）；
- (10) 《中华人民共和国电力法》（2015 年 4 月 24 日修订并实施）；
- (11) 《国务院关于修改〈建设项目环境保护管理条例〉的决定》（国务院令 682 号）；
- (12) 《全国生态环境保护纲要》（国发[2000]38 号）；
- (13) 《国务院关于落实科学发展观加强环境保护的决定》（国发[2005]39 号）；
- (14) 《国家环境保护“十二五”规划》（国发〔2011〕42 号）；
- (15) 《国务院关于印发全国主体功能区规划的通知》（国发〔2010〕46 号）；
- (16) 《国务院关于加强环境保护重点工作的意见》（国发〔2011〕35 号）；
- (17) 《中华人民共和国野生动物保护法》（1989 年 3 月 1 日起执行，2004 年 8 月修订）；
- (18) 《国务院关于印发“十三五”生态环境保护规划的通知》（国发〔2016〕65 号）；
- (19) 《关于印发《输变电建设项目重大变动清单（试行）》的通知》（环办辐射[2016]84 号）。

2.1.2 部委规章及规范性文件

- （1）《环境影响评价公众参与暂行办法》（国家环境保护总局环发〔2006〕28号）；
- （2）《建设项目环境影响评价分类管理名录》（部令第44号）；
- （3）《产业结构调整指导目录（2011年本）》以及国家发展和改革委员会令第21号《国家发展改革委关于修改〈产业结构调整指导目录（2011年本）〉有关条款的决定》；
- （4）《关于进一步加强环境影响评价管理防范环境风险的通知》（环境保护部环发[2012]77号）；
- （5）《关于切实加强风险防范严格环境影响评价管理的通知》（环境保护部环发[2012]98号）；
- （6）《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》（环办[2012]131号）；
- （7）关于印发《建设项目环境影响评价政府信息公开指南（试行）》的通知（环办[2013]103号）；
- （8）《湿地保护管理规定》（国家林业局令第32号）；
- （9）《国家危险废物名录》（环境保护部 部令39号）；
- （10）《建设项目环境影响评价信息公开机制方案》（环境保护部 环发[2015]162号）；
- （11）《建设项目环境保护事中事后监督管理办法（试行）》（环境保护部 环发[2015]163号）；
- （12）《环境保护部、卫生部关于进一步加强危险废物和医疗废物监管工作的意见》（环境保护部 环发[2011]19号）。

2.1.3 地方性法规及相关规范性文件

- （1）《青海省实施<中华人民共和国环境保护法>办法》（2001年5月第二次修正）；
- （2）《青海省主体功能区划》（青政[2014]22号）；
- （3）《青海省建设项目环境监理管理办法》（青环发[2011]653号）；
- （4）《青海省生态环境建设规划》（2010年2月）。

2.1.4 环境保护相关标准及行业规范

- (1) 《110kV~750kV 架空输电线路设计规范》（GB50545—2010）；
- (2) 《220kV~750kV 变电站设计技术规程》（DL/T5218-2012）；
- (3) 《330~750kV 架空输电线路勘测规范》（GB50548-2010）；
- (4) 《环境影响评价技术导则 总纲》（HJ2.1-2016）；
- (5) 《环境影响评价技术导则 输变电工程》（HJ24-2014）；
- (6) 《环境影响评价技术导则 地面水环境》(HJ/T2.3-93)；
- (7) 《环境影响评价技术导则 地下水环境》（HJ610-2011）；
- (8) 《环境影响评价技术导则 声环境》(HJ2.4-2009)；
- (9) 《环境影响评价技术导则 大气环境》(HJ2.2-2008)；
- (10) 《环境影响评价技术导则 生态影响》（HJ19-2011）；
- (11) 《电磁环境控制限值》（GB8702-2014）；
- (12) 《电力变压器的声级测定法》（GB/T1094.10-2003）；
- (13) 《交流输变电工程电磁环境监测方法》（试行）（HJ 681-2013）；
- (14) 《声环境质量标准》（GB3096-2008）；
- (15) 《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）；
- (16) 《建设项目环境风险评价技术导则》（HJ/T 169—2004）。

2.1.5 相关资料及文件

- (1) 《青海合乐（海南）750kV 变电站第三台主变扩建工程可行性研究报告》
（青海电力设计院 2018 年 6 月）
- (2) 国网青海省电力公司委托书（2018 年 10 月）

2.2 评价因子与评价标准

2.2.1 评价因子

本工程现状评价因子和预测评价因子见表 2-1。

表 2-1 本工程主要环境影响评价因子

评价阶段	评价项目	现状评价因子	单位	预测评价因子	单位
施工期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)
	生态	土地利用、水土流失	/	土地利用、水土流失	/
运行	电磁环境	工频电场	kV/m	工频电场	kV/m
		工频磁场/	μT	工频磁场	μT

期	声环境	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)	昼间、夜间等效声级, L_{eq}	dB(A)
	地表水	pH ^a 、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -H、石油类	mg/m ³	pH、COD、BOD ₅ 、NH ₃ -H、石油类	mg/m ³
^a pH 无量纲					

2.2.2 评价标准

本工程环境影响评价标准依据当地所处功能区划及青海省环境保护厅《关于青海-河南±800kV 特高压直流输电工程(青海段)环境影响评价执行标准的复函》，本次环境影响评价采用的标准见表 2-2。

表 2-2 采用的评价标准

标准类别	环境因子	标准名称	执行标准
环境质量标准	声环境	《声环境质量标准》 (GB3096-2008)	变电站外区域执行 3 类标准；
	地表水环境	《地表水环境质量标准》 (GB3838-2002)	相应水域标准
	地下水	《地下水质量标准》 (GB/T14848-93)	III 类标准
污染物排放标准	工频电场	《电磁环境控制限值》 (GB8702-2014)	换流站周边电磁环境敏感目标处工频电场强度公众暴露控制限值：4000V/m
	工频磁场		公众暴露控制限值 100μT
	噪声	《建筑施工场界环境噪声排放标准》(GB12523-2011)	昼间 70dB (A)，夜间 55dB (A)
		《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)	昼间 65dB (A)，夜间 55dB (A)
	水污染物	《污水综合排放标准》 (GB8978-1996)	一级标准
	固体废物	《一般工业固体废物贮存、处置场污染控制标准》(GB18299-2001) 《危险废物贮存污染控制标准》 (GB8702-2014)	

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》(HJ 24-2014)有关电磁环境影响评价工作等级划分原则，本工程为 750kV 户外变电站，其电磁环境影响评价等级为一级。

2.3.2 生态

本扩建工程在现有变电站围墙内建设，不新征地。工程建设不会使当地的生物量和生物多样性减少。根据《环境影响评价技术导则非污染生态影响》（HJ19—2011）的规定，本工程生态环境影响评价仅进行简要影响分析。

2.3.3 声环境

本工程为输变电项目，本工程环境影响评价标准依据当地所处功能区划及青海省环境保护厅《关于青海-河南±800kV 特高压直流输电工程(青海段)环境影响评价执行标准的复函》，变电站附近区域适用 3 类标准；本工程扩建主变压器，为高噪声设备；本工程变电站外 200m 内无居民敏感点目标，扩建后受噪声影响的人群数量不会增加。因此，本工程的噪声评价工作等级确定为二级。

2.3.4 水环境

工程正常运行时产生的废水主要是变电站站内工作人员的生活污水，本次扩建不增加运行人员，仅在施工期存在施工人员的生活污水，废水水质的复杂程度为简单。根据《环境影响评价技术导则地面水环境》，本次水环境影响只进行简要分析。

2.4 评价范围

根据前述工程环境影响特点和评价等级，确定工程环境影响评价范围见表 2-3。

表 2-3 工程环境影响评价范围

序号	环境影响因素	变电站
1	工频电场、工频磁场	变电站围墙外 50m 范围内。
2	生态	变电站围墙外 500m 以内区域。
3	噪声	变电站围墙外 200m 以内的区域。

2.5 环境保护目标和评价重点

经现场踏勘，在各环境影响因素评价范围内，变电站周围无环境保护目标；根据工程特点和区域环境现状特点，本次评价重点为变电站运行期产生的电磁环境影响及声环境影响。

3 工程概况及工程分析

3.1 工程概况

3.1.1 工程一般特性

本工程名称、规模及基本构成情况见下表。

表 3-1 青海合乐（海南）750kV 变电站第三台主变扩建工程项目基本构成表

项目名称	青海合乐（海南）750kV 变电站第三台主变扩建工程	
工程性质	扩建	
建设单位	国网青海省电力公司	
设计单位	西北电力设计院	
建设地点	青海省海南藏族自治州共和县东南约 15km 的铁盖乡，地处海南生态太阳能发电园区。	
投运时间	2020 年	
工程静态投资	11802 万元	
建设规模	前期工程	主变压器：2×2100MVA 750kV 出线：6 回 750kV 高压电抗器：1×300+1×300Mvar 330kV 出线：9 回 66kV 低压并联电抗器：2×（2×120）Mvar 66kV 低压并联电容器：2×（3×120）Mvar
	本期扩建	本期扩建 1×2100MVA 主变；主变低压侧新增 6×120Mvar 电容和 2×120Mvar 电抗
交通	站外道路在前期工程建设时已经建成，交通方便。	
其它	站区供、排水系统、地理式生活污水处理设施及事故油池在前期工程建设时已经规划。	
拆迁	无	
林木砍伐	无	
备注	本扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不新增用地。	

3.1.2 站址地理位置及交通

合乐（海南）750kV 变电站址位于青海省海南藏族自治州共和县东南约 15km 的铁盖乡，地处海南生态太阳能发电园区。合乐（海南）750kV 变电站与青海直流送端换流站合建时进站道路已规划，本期扩建工程不需要新建。

3.1.3 建设规模

本期工程为变电站扩建 750kV 第三台主变压器及 66kV 设备；扩建场地位于站区部西北侧，占地面积约 0.90hm²，在原有围墙内预留场地进行，不新征用地。

变电站前期、本期及终期规模见表 3-2。

表 3-2 变电站前期、本期及终期规模一览表

序号	主要建设项目	一期	二期	本期	最终
1	主变压器（MVA）	2×2100	—	1×2100	3×2100
2	750kV 出线（回）	4	2	—	10
3	750kV 高压电抗器（MVar）	1×300	1×300	—	2×300+1×420+其余2组高抗容量待定
4	330kV 出线（回）	9	—	—	15
5	330kV 高压电抗器（MVar）	1×90	—	—	—
6	66kV 低压电抗器（MVar）	2×（2×120）	—	1×（2×120）	3×（4×120）
7	66kV 低压电容器（MVar）	2×（3×120）	—	1×（4×120） +2×（1×120）	3×（4×120）

3.1.4 总平面布置

本期扩建仍然按前期工程时已确定的站址总体规划、总平面布置格局。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、主变区及66kV配电装置区、750kV配电装置区。站区主入口位于站区东侧，站内功能明确。合乐（海南）750kV变电站与青海直流送端换流站合建，本期扩建场地位于站区西北侧，占地面积0.90 hm²；扩建工程在原有围墙内预留场地进行，不需新征用地。

站区竖向布置及地面排水系统前期已规划，为有组织排水方式，本期不需场地平整，建构筑物基础开挖余土约 4000m³，在工程建设中暂时考虑与一期工程整体平衡。

3.1.5 站区供排水

工程无生产用水，站内生活及消防水源跟合建的换流站统筹考虑，采用站内前期深井取水方案。站区雨水及生活污水排放系统跟合建的换流站统筹考虑，本期扩建场地内的雨水经敷设在场地内的雨水口收集，通过地下雨水排水管道，排入前期已建排水系统。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，用于站内浇洒，不外排。

3.1.6 事故油污水处理措施

海南 750kV 变电站前期规划建设事故油池 3 座，有效容积分别为 1 座 117.5m³、1 座 47.1m³、1 座 14.5 m³，变电站主变、高抗等带油设备在事故状态下产生的油污水经事故油池隔油处理后，变压器油由厂家回收，形成的废油交由有危废处理资质的单位处置，不外排。

3.1.7 与前期工程依托关系

合乐（海南）750kV 变电站本期扩建与前期工程的依托关系见表 3-3。

表 3-3 合乐（海南）750kV 变电站本期扩建与前期工程依托关系一览表

项目		内容
站内永久设施	进站道路	利用现有进站道路，本期无需扩建
	供水管线	扩建场地内无生活用水设施，本期无需增设生活给水管网
	生活污水处理装置	不新增运行维护人员，不增加生活污水量，依托原有生活污水处理装置
	雨水排水	站内外雨水排水系统已在前期工程中规划
施工临时设施	施工用水、用电	利用站内现有水源及电源
	施工生产生活区	利用站内空地及建筑灵活布置

3.1.8 前期工程环境影响评价、环境保护竣工验收情况

(1) 环境影响评价情况

合乐（海南）750kV 变电站前期分两次建设，一期工程环境影响评价已获得环境保护行政主管部门批复，第二期工程环境影响评价已通过审查，批复文件正在办理中。

(2) 环保验收及环保措施落实情况

一期新建工程所属青海海南 750kV 输变电工程，目前正在进行建设工作；二期扩建工程所属玛尔挡水电站送出工程，第二期扩建工程目前尚未开工建设。

表 3-4 合乐（海南）750kV 变电站前期工程建设内容、环评及验收情况一览表

项目		建设期数划分	
		一期	二期
主变(MVA)		2×2100	-
750kV 出线(回)		4	2
750kV 高压电抗器(Mvar)		1×300	1×300
330kV 出线(回)		9	-
66kV 低压电抗器(Mvar)		2× (2×120)	-
66kV 低压电容器(Mvar)		2× (3×120)	-
隶属工程		青海海南 750 千伏输变电工程	青海玛尔挡水电站 750 千伏送出工程
环评情况	环评单位	西北电力设计院	西北电力设计院
	环评批复	青海省环境保护厅青环发[2018] 260 号	-
	批复时间	2018 年 7 月	-

3.1.9 施工组织和施工工艺

（1）交通情况

青藏铁路西宁西车站有货场，大宗货物可由铁路运至该站卸车，经 G109 和 G214 国道以及当地既有的砂石道路经过改造后运输至站址。

（2）施工场地布置

本期扩建在围墙内预留场地进行，施工生产生活区利用站内空地及现有施工临时建筑灵活布置，不需在站外另行租地。

（3）施工材料及力能供应

工程建设所需要的砖、瓦、石、石灰、砂等建筑材料均由当地外购；施工用水利用站内已有水源；施工用电拟考虑利用站用电源，站外电源由 110kV 马汉台变电站引线；施工道路利用现有道路和进站道路。

3.1.10 投资及计划工期

本工程静态总投资 11802 万元，预计 2020 年建成投运。

3.2 与政策、法规等相符性分析

3.2.1 与产业政策符合性分析

本工程属于国家发展和改革委员会令第 9 号、第 21 号《关于修改产业结构调整指导目录有关条款的决定》发布的《产业结构调整指导目录（2011 年本）》（修正）中“电网改造及建设”类项目，属于“鼓励类”。本工程的建设与国家产业政策相符。

3.2.2 与相关规划相符性分析

（1）与电力规划的符合性

青海合乐（海南）750kV 变电站第三台主变扩建工程的建设可满足海西地区负荷发展需求，符合青海电网“十三五”规划。

（2）与地区规划相容性分析

工程位于青海省海南生态太阳能发电园区，本期建设在原有围墙内预留场地上进行，无需新征用地；前期工程建设时已取得规划、国土等相关部门的批复文件，变电站建设符合当地城乡总体规划。

3.2.3 工程的环境合理性分析

变电站前期选址时已经过了充分的论证，并取得了环境保护等行政主管部门的相关批复；本次只是在围墙内扩建，不存在方案比选和环境合理性等问题。

3.3 环境影响因素识别

3.3.1 施工期

合乐（海南）变电站本期仅扩建一台主变。施工时按照“先土建，后安装”的原则合理安排施工顺序。施工期主要的环境影响有：

（1）水土流失及生态影响：扩建场地内基础开挖可能产生少量水土流失。

（2）废、污水：主要是施工人员生活污水和少量的场地设备清洗水，将利用变电站前期配套水处理设施对水进行处理。

（3）噪声：主要来自汽车运输、打夯机等建筑设备运转和施工人员活动。

（4）固体废弃物：主要是生活垃圾和施工废弃物。由于施工材料管理不善将造成间隔扩建过程中施工包装物品、砂石、水泥等遗留地表。

（5）扬尘：汽车运输、手工劳动、机械开挖等带来的扬尘。

（6）振动：主要来自施工时打夯机等机械。

上述影响均为短期影响，随着施工的结束而消失或逐渐恢复。

3.3.2 运行期

（1）工频电场、工频磁场

变电站内的高压线及电气设备附近因高电压、大电流而产生较强的工频电场和工频磁场。

（2）噪声

变电站运行期变压器、电抗器、断路器、屋外配电装置等电气设备会产生电磁噪声、冷却风扇会产生空气动力噪声等。

（3）废水

变电站正常工况下，无工业废水产生；站内废水主要来源于值班人员产生的生活污水，站内生活污水经二级生化处理达标后用于变电站站区浇洒。

变电站变压器和高压电抗器为了绝缘和冷却的需要，其外壳内装有大量冷却和绝缘用油。当发生事故时，需要将油排入事故油池中；油回收利用，少量废油由有相应资质的专业公司回收，不外排。

3.3.3 环境影响因子识别及筛选

本工程环境影响因子识别见下表。

表 3-5 施工期环境影响因子识别

序号	项目	环境影响
1	水土流失	基础开挖可能产生水土流失
2	施工噪声	对环境有一定影响
3	施工扬尘	对环境有一定影响
4	施工期间生活污水	对环境有一定影响
5	施工期间废水排放	对环境有一定影响
6	交通运输	影响很小

表 3-6 运行期环境影响因子识别

序号	项目	环境影响
1	工频电场、工频磁场	有一定影响，采取措施后，满足相应环境保护标准
2	噪声	有一定影响，采取措施后，满足相应环境保护标准

根据上表，确定本工程评价因子为：

声环境：昼间、夜间等效声级。

生态：水土流失。

电磁环境：工频电场、工频磁场。

地表水：pH、COD、BOD₅、NH₃-H、石油类。

3.4 生态影响途径分析

本工程本期仅为主变扩建工程，生态影响时间短暂而简单。在施工期的生态影响主要是基础开挖形成的临时堆土可能会造成水土流失；运行期基础回填并硬化后不再有水土流失产生。

3.5 可研环境保护措施

本期施工时拟采取以下措施：

- （1）施工单位进行文明施工。
- （2）扩建场地内基础开挖的临时堆土安全堆放。
- （3）生产废水和生活污水排放利用已建水处理设施，防止无组织排放。
- （4）施工时选用噪声符合国家相关标准的施工设备，施工活动主要集中在白天进行，夜间施工按要求申报，并公示。
- （5）加强施工期的环境管理。

4 环境现状调查与评价

4.1 区域概况

海南藏族自治州，是青海省下辖的一个自治州，总面积 4.6 万平方公里，辖共和、贵德、贵南、同德、兴海 5 县和龙羊峡行委，共有 41 个乡镇，自治州政府驻共和县。海南州位于著名的青海湖之南，故名海南，是青藏高原的东门户，素有“海藏通衢”之称。截止至 2015 年底，全州常住人口 46.4 万人，全年地区生产总值 140.20 亿元。

海南藏族自治州在地貌分区上属柴达木--共和海拔盆地大区，青海东部中海拔盆地分区，青海湖--共和中海拔盆地小区。海南呈北西西--南东东向之盆地与山地相间的格局，境内地形以山地为主，四围环山，盆地居中，高原丘陵和河谷台地相间其中，地势起伏较大，复杂多样。海南平均海拔在 3000 米以上，最高海拔 5305 米，最低海拔 2168 米。海南州属于典型的高原大陆性气候区。其特征是大气稀薄，干旱少雨，光照时间长，太阳辐射强，气候温凉寒冷，气温年较差小、日较差大。春季干旱多风，夏季短促凉爽，秋季阴湿多雨，冬季漫长干燥。全年平均气温在 4℃左右，以温凉寒冷气候为主。

本工程扩建变电站位于海南藏族自治州共和县，工程区所在地理位置见图 4-1。



图 4-1 合乐（海南）750kV 变电站站址地理位置图

4.2 自然环境概况

4.2.1 地形地貌

海南换流站站址地处共和盆地中的黄河二级阶地上，为滩地草原，站址区地形平坦，地势开阔。本期扩建在围墙内预留场地进行。

4.2.2 地质条件

站址位于共和盆地中。共和盆地是我国西北地区比较典型的一个中、新生代断陷盆地。站址内无活动断裂分布或通过，站址区属构造较稳定区，地震基本烈度为 7 度。站址地下水埋深大于 100m。站址内存在零星低矮半固定沙丘，一般小于 1.0m，除此，未见他不良地质作用及人工设施。

4.2.3 水文状况

海南换流站站址地处共和盆地中的黄河二级阶地上，北距共和县城直线距离约 30km，站址区地形平坦开阔，无河道、冲沟洪水的影响，站址地表由细沙和碎石组成，加之其身居内陆，降水相对偏少，站址亦无内涝洪水的影响。

4.2.4 气候与气象

距变电站最近气象站为共和气象站，共和县气象站地理坐标为 N36°16′，E100°37′，观测场海拔高度 2835.0m。气象站多年气象特征值统计结果见表 4-1。

表 4-1 共和气象站常规气象资料表

气象要素	站点	共和县
多年平均气温(℃)		4.1
极端最高气温(℃)		33.7
极端最低气温(℃)		-28.9
平均蒸发量(mm)		1692.1
平均降水量(mm)		314.3
年平均风速(m/s)		1.8
全年主导风向		N
平均相对湿度(%)		50

4.2.5 土壤

本工程地处海南州的共和县，根据《中国土壤类型区划》，其土壤类型以栗钙土、黑钙土为主。工程土壤类型见表 4-2。工程区所在区域土地利用情况见图 4-2

表 4-2 项目区土壤类型一览表

行政区	土壤类型
共和县	栗钙土、黑钙土、灰钙土、草甸土。

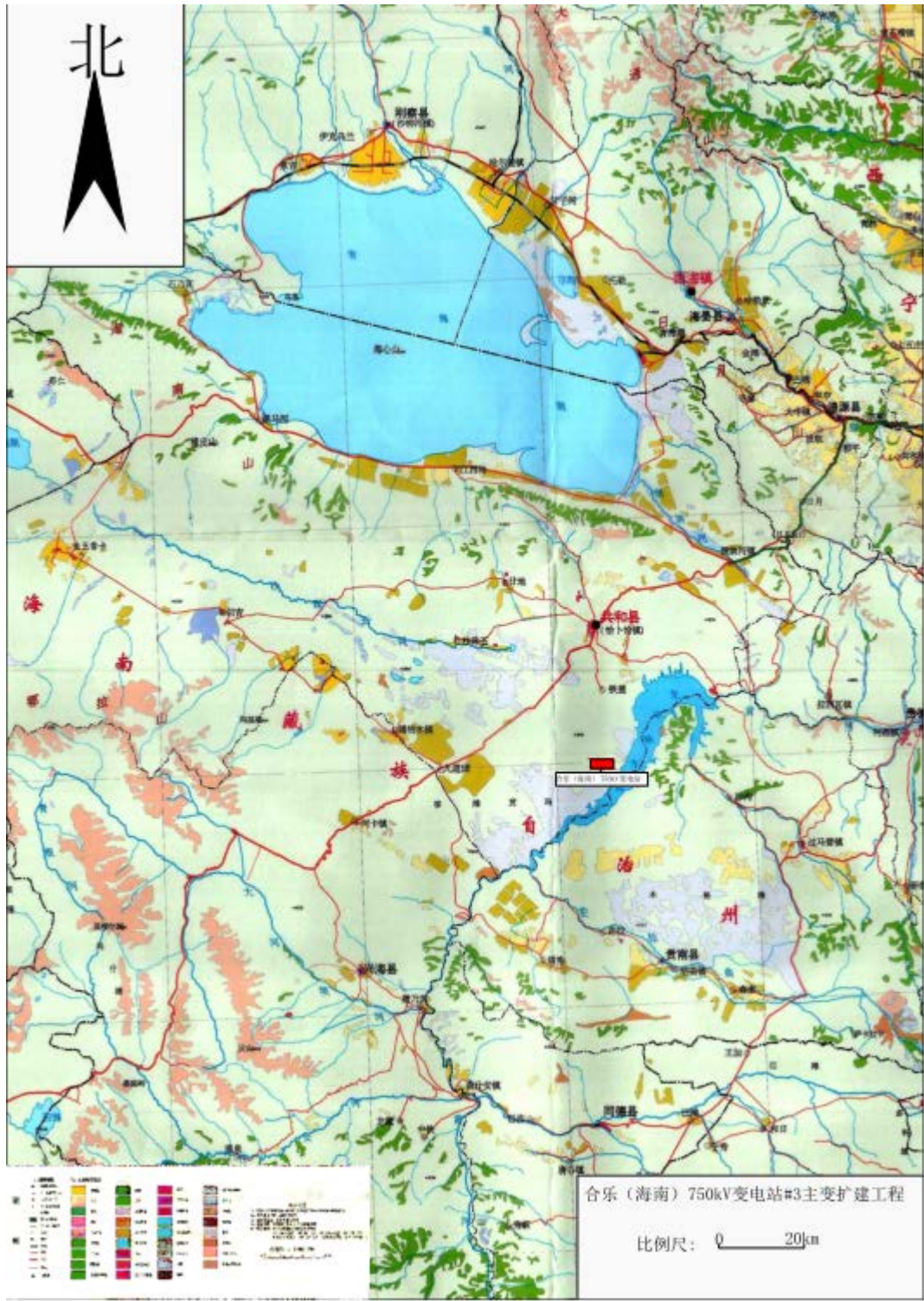


图 4-2 合乐（海南）750kV 变电站土地利用现状图

4.2.6 植被及植物资源

合乐（海南）750kV 变电站站址附近植被类型主要为小半灌木荒漠中圆头沙蒿沙漠为主，其次为芨芨草针茅草原、固沙草短花针茅草原。根据实地调查，项目区由于降水偏少和过度放牧等原因，草场退化比较严重，荒漠化趋势明显。项目区没有珍稀

濒危及国家重点保护野生植物分布。项目区植被现状情况见图 4-3。

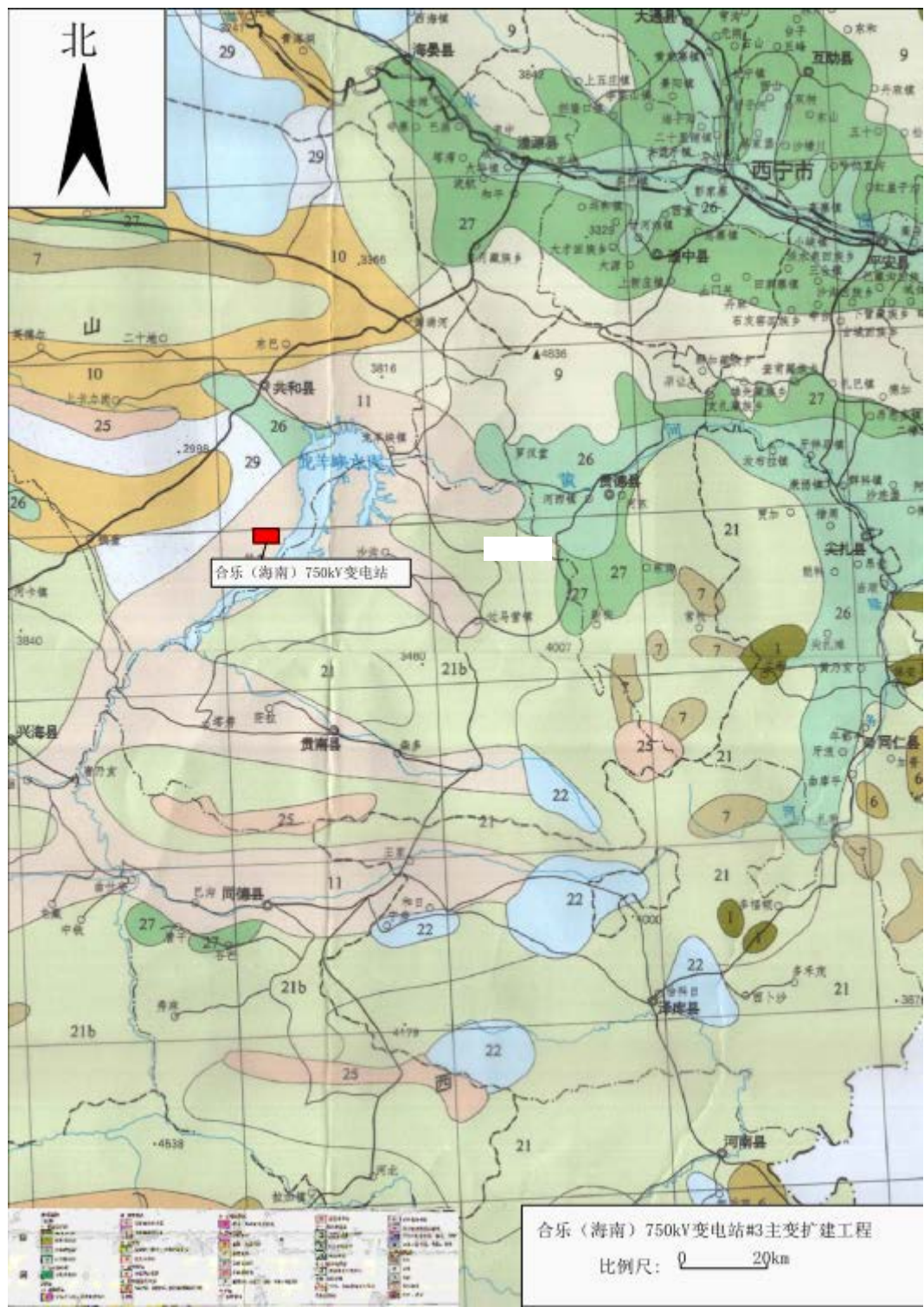


图 4-3 工程区域植被分布示意图

4.2.7 动物资源

根据现场踏勘和调查、资料收集可知，本工程所经区域常见动物种类为有蹄类动物、啮齿类和鸟类，有牦牛、绵羊、鼠、兔、麻雀等，它们均为项目区域内的广布种，

具有一定的数量。变电站所在区受人类活动干扰显著，动物分布较少，无野生动物封育保护区。在本工程开展环境现状调查期间，未在变电站所在区见到珍稀濒危及国家重点保护野生动物。

4.2.8 水土流失

变电站所在共和县以中度水力侵蚀为主，原地貌土壤侵蚀模数为 $3000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ 站址所在区域土壤容许流失量 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属三江源国家级水土流失重点预防区。

4.3 电磁环境

4.3.1 监测因子

变电站监测因子为工频电场和工频磁场。

4.3.2 监测点位及布点方法

2018 年 10 月，陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司对变电站电磁环境现状进行了监测，根据《环境影响评价导则 输变电工程》（HJ-2014）相关监测布点方法，对站址四周各布设 4 个现状监测点，工程监测点位布设情况见表 4-3，工程监测点位布设情况见图 4-3

表 4-3 工程监测点位一览表

1	合乐（海南）750kV 变电站东侧
2	合乐（海南）750kV 变电站南侧
3	合乐（海南）750kV 变电站西侧
4	合乐（海南）750kV 变电站北侧

4.3.3 监测频次

各监测点位监测一次。

4.3.4 监测方法及仪器

本次环境现状监测所使用的监测分析方法及监测仪器见表 4-4。

表 4-4 监测仪器及监测分析方法一览表

项目	监测方法	方法来源	监测仪器
工频电场强度 工频磁感应强度	现场监测	《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）》（HJ 681-2013）。	电磁辐射分析仪 SEM-600 仪器编号：QZJC-YQ-009 频率范围：1Hz~300GHz 检定单位：中国测试技术研究院 证书编号：校准字第 201801005770
噪声 （等效连续 A 声级）	现场监测	《声环境质量标准》（GB3096-2008）；	声级计 AWA5636 仪器编号：QZJC-YQ-030 测量范围：25dB~130dB 检定单位：陕西省计量科学研究院 证书编号：ZS20180565J

本工程监测单位为陕西秦洲核与辐射安全技术有限公司，该公司具有从事电磁辐射监测资质。本工程环境现状监测使用仪器都是经过计量检定部门检定的、在计量有效期内的监测仪器。

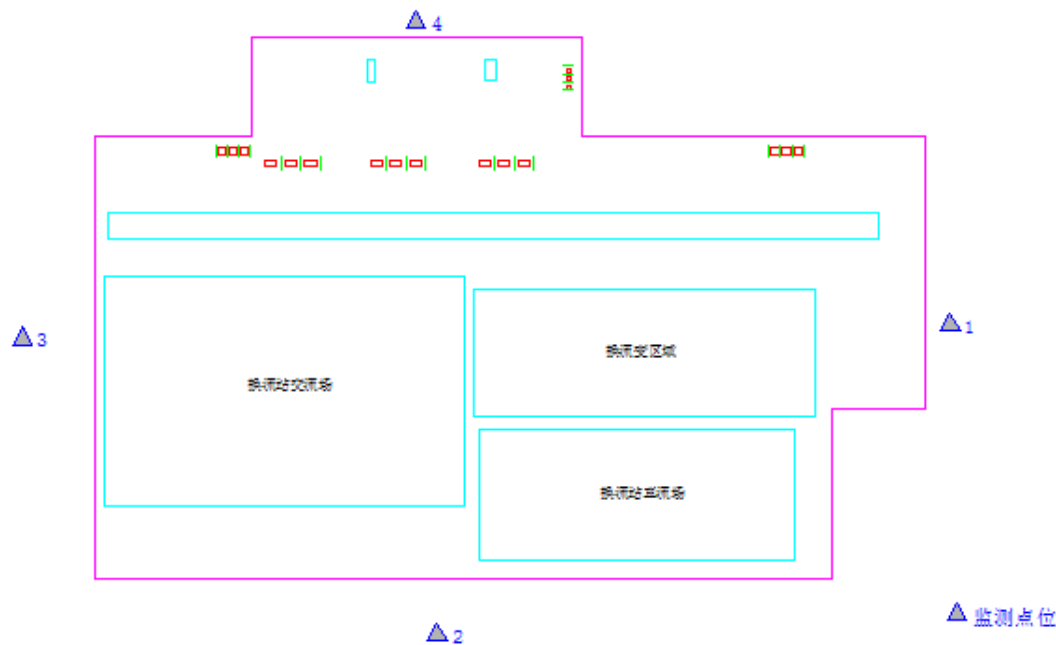


图 4-4 合乐（海南）变电站监测点位示意图

4.3.5 监测结果

变电站电磁场现状监测结果分别见表 4-5。

表 4-5 工频电磁场现状监测结果

测点编号	测点位置	测量高度（m）	工频电场强度(KV/m)	工频磁感应强度（mT）
1	合乐（海南）750kV 变电站站界东侧场界	1.5	0.2×10^{-3}	0.025×10^{-3}
2	合乐（海南）750kV 变电站站界南侧场界	1.5	0.2×10^{-3}	0.024×10^{-3}
3	合乐（海南）750kV 变电站站界西侧场界	1.5	0.2×10^{-3}	0.024×10^{-3}
4	合乐（海南）750kV 变电站站界北侧场界	1.5	0.2×10^{-3}	0.024×10^{-3}

4.3.6 环境现状评价

变电站工频电场强度现状监测结果为 2×10^{-4} kV/m，低于 4kV/m；工频磁感应强度现状监测结果 $2.4\times 10^{-7}\sim 2.5\times 10^{-7}$ mT，也低于 0.1mT。

4.4 声环境

4.4.1 监测项目及频次

等效连续 A 声级，昼夜各监测一次。

4.4.2 监测点位、方法及仪器

监测点位同电磁环境监测点；方法及仪器见表 4-4。

4.4.3 监测结果

变电站噪声现状监测结果分别见表 4-6。

表 4-6 工程环境噪声现状监测结果

测点编号	测点位置	测量结果（dB(A)）		备注
		昼间	夜间	
1	合乐（海南）750kV 变电站东侧场界	38.8	36.1	/
2	合乐（海南）750kV 变电站南侧场界	39.3	37.8	/
3	合乐（海南）750kV 变电站西侧场界	41.3	38.5	/
4	合乐（海南）750kV 变电站北侧场界	40.2	38.1	/

4.4.4 环境现状评价

合乐（海南）变电站站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 标准。变电站站界现状监测结果范围分别为昼间 38.8~41.3 dB(A)，夜间 36.1~38.5dB(A)，低于《工业企业厂界环境噪声排放标准》（GB12348-2008）3 类标准限值。

5 施工期环境影响评价

5.1 声环境影响分析

按照《建筑施工场界环境噪声排放标准》（GB12523—2011）的有关规定，建筑施工过程中场界环境噪声昼间不得超过 70 dB（A），夜间不得超过 55dB（A）。施工单位应对作业时间加以严格限制，使高噪声机械设备尽量避免夜间作业，减少噪声对环境的影响。本次建设主要是在现有变电站预留场地上安装设备，设备安装过程中不会产生强噪声，而且施工时间很短，并主要集中在白天进行。因此，施工活动不会对站外声环境产生明显影响。

5.2 大气环境影响评价

本期变电站扩建主要是在站内预留场地上安装设备，土石方开挖量很小，施工扬尘范围较小，而且呈现时间短，扬尘量也相对较小。只要在施工过程中贯彻文明施工原则，晴天针对施工扬尘较大的作业面定期洒水，并对运输车辆进行经常性的清洗，采取以上处理措施后，施工扬尘对站址周围环境的影响非常有限。

5.3 固体废物及水土流失

本工程施工过程中产生的固体废物主要是生活垃圾、多余土石方和施工建筑垃圾。

变电站施工时由于施工区域比较集中，施工人员产生的生活垃圾变电站内已建垃圾桶暂存，定期外运至环卫部门指定处置地点。施工过程中尽量做到土石方平衡，减少弃土的产生，对施工临时堆土进行合理堆放并苫盖，遇干燥或大风天气进行洒水；只要管理得当，也不会产生环境污染。

5.4 水环境影响分析

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。变电站施工人员生活污水经变电站前期污水处理装置处理后回用等，不会对外环境产生不良影响；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。

6 运行期环境影响评价

6.1 电磁环境影响预测与评价

本次评价采用类比分析法对变电站运行产生的工频电场强度、工频磁感应强度进行影响分析。

(1) 类比对象

考虑变电站的建设规模、电压等级、容量及总平面布置等因素，本次环评选择电压等级与本工程变电站相同，主变、总平面布置、出线规模与本工程相近，同处西北地区且投运两组 750kV 主变的敦煌 750kV 变电站作为类比对象，分析本工程变电站建成后的电磁环境影响。本工程变电站与类比对象的可比性分析见表 6-1。

表 6-1 本工程变电站与类比对象相关情况比较表

项目	合乐（海南）750kV 变电站(现有+本期)	敦煌 750kV 变电站
750kV 主变(MVA)	3×2100	2×2100
750kV 出线(回)	6	4
330kV 出线(回)	9	10
750kV 高压电抗器(Mvar)	2×300	2×300+2×420
750kV 可控高抗(Mvar)	/	1×300
330kV 高压电抗器(Mvar)	1×90	1×90
66kV 低压电抗器(Mvar)	6×120	6×60
66kV 低压电容器(Mvar)	7×120	4×60
总平面布置	三列式布置，由北向南依次为 330kV 配电装置区、主变及 66kV 配电装置区、750kV 配电装置区	三列式布置，由北向南依次为 330 kV 配电装置区、主变及 66kV 配电装置区、750kV 配电装置区
环境条件	平地	平地

由上表可以看出，本工程变电站与类比变电站均深居西北内陆，所处地形相同，均为平地；电压等级均为 750kV；站区总平面布置相似，均为三列式布置；合乐（海南）变电站主变组数与类比变电站多一组，容量相同；750kV 出线均大于类比变电站，330kV 出线规模相近；高压电抗器的组数及容量均小于类比变电站。由于变电站电压等级和站区总平面布置是影响电磁环境的最主要因素，本工程变电站与类比变电站电压等级均为 750kV，站区总平面布置相似，因此本次评价选择敦煌 750kV 变电站作为类比对象是合理可行的。

(2) 监测单位

西北电力设计院在开展新疆与西北主网联网 750kV 第二通道输变电工程环境影响评价(环境保护部在 2012 年进行批复)时，委托电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心对敦煌 750kV 变电站进行了电磁环境现状监测。

(3) 类比监测项目

各测点处距离地面 1.5m 高度处的工频电场强度及工频磁感应强度。

(4) 类比监测布点

在敦煌 750kV 变电站站界共布设 8 个监测点，监测点位于围墙外 5m 处。站外断面监测选取南侧偏西围墙外垂直围墙处，该处避开了架空线路影响，具备断面监测条件(断面起点距离敦煌-哈密线路 30m，距离南侧围墙约 40m)。各监测点分布详图 6-1。

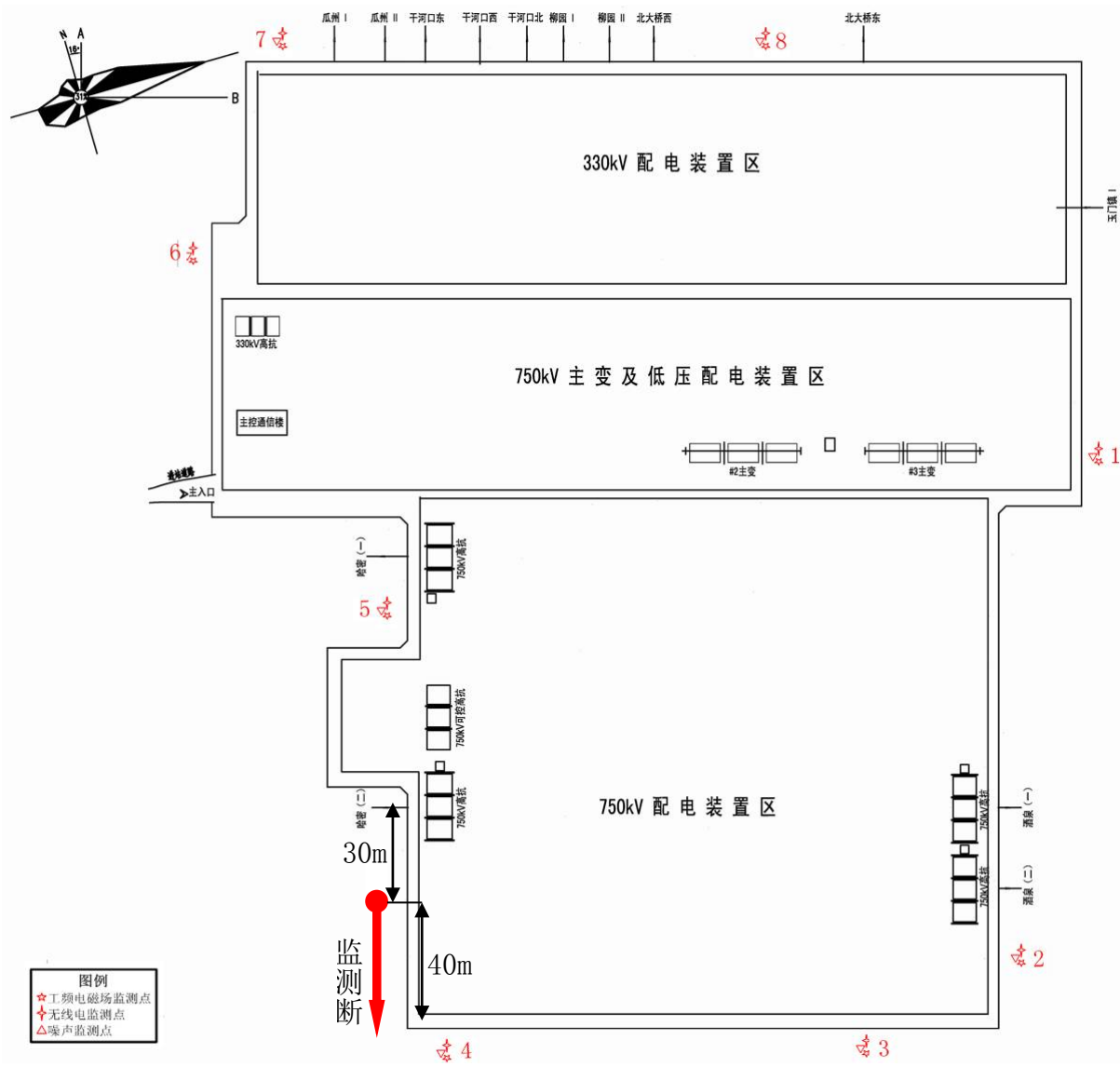


图 6-1 敦煌 750kV 变电站站界及断面监测布点图

(5) 监测方法及仪器

1) 监测方法

① 《高压交流架空送电线路、变电站工频电场和磁场测量方法》(DL/T988-2005)

② 《500kV 超高压送变电工程电磁辐射环境影响评价技术规范》(HJ/T24-1998)

2) 监测仪器

本次监测所用仪器见表 6-2。

表 6-2 监测仪器一览表

仪器设备名称	设备型号	检定/校准机构	测量范围	有效期至
电磁干扰测量接收机	FCKL1528	中船武汉计量检定站	9kHz-30MHz	2012.06.23
工频场强仪	PMM-8053B	电力系统电磁兼容和电磁环境研究与监测中心	0.1V/m-100kV/m 10nT-10mT	2012.12.12

(6) 监测环境

监测时间为 2012 年 1 月 4 日 9:00~15:00；温度为-9~-6℃；湿度为 40~65%；风速 0.4~1.0m/s；海拔为 1187m。

(7) 监测工况

敦煌 750kV 变电站监测期间运行工况见表 6-3、表 6-4。由表中数据可知，类比监测期间，敦煌 750kV 变电站运行电压已达到设计额定电压等级。

表 6-3 敦煌 750kV 变电站监测期间主变及 750kV 线路整点运行工况

日期	时间	2#主变 750kV 侧				3#主变 750kV 侧				750kV 酒泉~敦煌 I 线			
		电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功
		kV	A	MW	Mvar	kV	A	MW	Mvar	kV	A	MW	Mvar
2012 年 1 月 4 日	9:00	783	749	-997	197	785	750	-1006	203	783	542	740	-34
	10:00	776	830	-1095	216	772	830	-1054	207	776	607	829	-29
	11:00	783	650	-862	180	783	640	-863	184	783	522	706	-33
	12:00	782	653	-869	170	785	655	-872	173	782	550	727	-24
	13:00	790	327	-403	193	792	327	-405	196	790	348	468	-51
	14:00	791	153	-84	197	790	127	-82	193	791	250	342	-57
	15:00	792	159	63	213	792	163	67	215	792	168	224	-64
日期	时间	750kV 酒泉~敦煌 II 线				750kV 哈密~敦煌 I 线				750kV 哈密~敦煌 II 线			
		电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功
		kV	A	MW	Mvar	kV	A	MW	Mvar	kV	A	MW	Mvar
2012 年 1 月 4 日	9:00	781	548	742	-36	782	186	-246	-61	783	186	-245	-62
	10:00	774	608	827	-31	775	210	-283	-75	776	210	-282	-77
	11:00	781	521	705	-36	781	206	-275	-51	782	206	-276	-54
	12:00	779	551	742	-25	780	232	-302	-56	781	232	-299	-59
	13:00	787	356	482	-52	788	208	-279	-42	789	209	-276	-45
	14:00	788	252	338	-58	789	219	-306	-38	790	219	-301	-39
	15:00	789	173	224	-65	790	186	-262	-36	791	189	-258	-39

表 6-4 敦煌 750kV 变电站监测期间高抗整点运行工况

日期	时间	750kV 酒泉~敦煌 I 线高抗				750kV 酒泉~敦煌 II 线高抗				750kV 哈密~敦煌 I 线高抗			
		电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功
		kV	A	MW	Mvar	kV	A	MW	Mvar	kV	A	MW	Mvar
2012 年 1 月 4 日	9:00	781	207	1.07	277	781	207	1.2	280	782	284	1.49	385
	10:00	774	206	0.98	276	779	206	1.16	279	775	281	1.4	378
	11:00	781	207	0.98	281	781	206	1.21	280	782	284	1.49	385
	12:00	779	207	1.02	281	781	206	1.21	280	780	283	1.45	384
	13:00	788	209	1.02	286	788	208	1.26	285	789	286	1.54	391
	14:00	789	209	1.02	286	788	208	1.26	286	789	287	1.54	392
	15:00	789	209	1.02	287	789	209	1.26	286	790	287	1.54	393
日期	时间	750kV 哈密~敦煌 II 线高抗				330kV 母线高抗				-			
		电压	电流	有功	无功	电压	电流	有功	无功	-	-	-	-
		kV	A	MW	Mvar	kV	A	MW	Mvar	-	-	-	-
2012 年 1 月 4 日	9:00	783	283	1.63	385	357	139	0.66	86	-	-	-	-
	10:00	780	283	1.63	382	354	137	0.66	84	-	-	-	-
	11:00	781	283	1.59	383	358	139	0.66	86	-	-	-	-
	12:00	781	283	1.63	384	357	139	0.66	86	-	-	-	-
	13:00	788	286	1.63	390	359	139	0.66	87	-	-	-	-
	14:00	789	286	1.68	391	359	139	0.66	87	-	-	-	-
	15:00	790	286	1.72	391	359	139	0.66	87	-	-	-	-

(8) 监测结果

1) 站界监测结果

敦煌 750kV 变电站站界各监测点电磁环境类比监测结果见表 6-5。

表 6-5 敦煌变电站界各监测点工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

监测点位		工频电场强度(kV/m) (围墙外 5m 处)	工频磁感应强度(mT) (围墙外 5m 处)
站界 监测点	监测点 1#	0.2792	0.104×10^{-3}
	监测点 2#	1.0038	0.284×10^{-3}
	监测点 3#	0.1516	0.126×10^{-3}
	监测点 4#	0.1447	0.134×10^{-3}
	监测点 5#	0.0402	0.077×10^{-3}
	监测点 6#	0.0373	0.037×10^{-3}
	监测点 7#	0.1517	0.038×10^{-3}
	监测点 8#	0.1652	0.029×10^{-3}

从以上类比监测结果可以看出，敦煌 750kV 变电站站界各测点工频电场强度监测值为 $0.0373\text{kV/m} \sim 1.0038\text{kV/m}$ ；工频磁感应强度监测值为 $0.029 \times 10^{-3}\text{mT} \sim 0.284 \times 10^{-3}\text{mT}$ 。

2) 断面监测结果

敦煌 750kV 变电站站外断面电磁环境类比监测结果见表 6-6。

表 6-6 敦煌 750kV 变电站站外断面工频电场强度、工频磁感应强度监测结果

监测位置	工频电场强度(kV/m)			工频磁感应强度($\times 10^{-3}$ mT)		
	垂直量	水平量	综合量	垂直量	水平量	综合量
断面外 0m	0.860	0.760	1.1477	0.170	0.161	0.2348
断面外 2 m	0.850	0.730	1.1204	0.152	0.152	0.2156
断面外 4 m	0.840	0.700	1.0934	0.144	0.140	0.2012
断面外 6 m	0.840	0.610	1.0381	0.141	0.132	0.1939
断面外 8 m	0.820	0.590	1.0102	0.120	0.130	0.1770
断面外 10 m	0.700	0.560	0.8964	0.0991	0.100	0.1409
断面外 12 m	0.610	0.560	0.8281	0.0870	0.0783	0.1170
断面外 14 m	0.590	0.500	0.7734	0.0801	0.0713	0.1072
断面外 16m	0.530	0.450	0.6953	0.0615	0.0599	0.0859
断面外 18 m	0.530	0.450	0.6953	0.0519	0.0530	0.0742
断面外 20 m	0.500	0.450	0.6727	0.0597	0.0589	0.0839
断面外 25 m	0.480	0.370	0.6061	0.0519	0.0530	0.0742
断面外 30 m	0.342	0.292	0.4500	0.0505	0.0528	0.0731
断面外 35 m	0.303	0.242	0.3882	0.0499	0.0471	0.0686
断面外 40 m	0.290	0.211	0.3590	0.0496	0.0435	0.0660
断面外 45 m	0.211	0.220	0.3049	0.0431	0.0409	0.0594
断面外 50 m	0.133	0.124	0.1822	0.0405	0.0318	0.0515
断面外 60 m	0.100	0.0899	0.1345	0.0397	0.0349	0.0529
断面外 70 m	0.0987	0.0743	0.1235	0.0394	0.0322	0.0509
断面外 80 m	0.0707	0.0536	0.0887	0.0394	0.0315	0.0504
断面外 90 m	0.0412	0.0310	0.0516	0.0322	0.0281	0.0427
断面外 100 m	0.0293	0.0205	0.0358	0.0243	0.0219	0.0327

以上类比监测结果表明，敦煌 750kV 变电站站外断面各测点的工频电场强度、工频磁感应强度随着与站界距离的增加逐渐减小。

(9) 监测结果分析

综合上述类比监测结果，并结合前文关于本工程变电站与类比站的可比性分析结论，可以预计本工程变电站建成投运后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足相应标准要求。

6.2 声环境影响预测与评价

由于变电站外敏感点与围墙的距离均超过了声环境影响评价范围（围墙外 200m），所以本次变电站噪声影响评价重点对站界噪声进行预测。

（1）室外噪声源预测计算公式

采用 HJ2.4—2009《环境影响评价技术导则声环境》中的工业噪声预测模式。

①计算室外靠近围护结构处的声压级：

$$L_{oct,2}(T) = L_{oct,1}(T) - (TL_{oct} + 6)$$

②将室外声级 $L_{oct, 2}(T)$ 和透声面积换算成等效的室外声源，计算等效声源第 i 个倍频带的声级功率级 L_{woct} ：

$$L_{w_{oct}} = L_{oct,2}(T) + 10 \lg S$$

式中：S——透声面积， m^2 。

③等效室外声源的位置为围护结构的位置，其倍频带声功率级为 $L_{w_{oct}}$ ，由此按室外声源方法计算等效室外声源在预测点产生的声级。

④计算某个室外声源在预测点产生的倍频带声压级：

$$L_{oct}(r) = L_{oct}(r_0) - 20 \lg(r/r_0) - \Delta L_{oct}$$

式中：

$L_{oct}(r)$ ——点声源在预测点产生的倍频带声压级，dB；

$L_{oct}(r_0)$ ——参考位置 r_0 处的倍频带声压级，dB；

r ——预测点距声源的距离，m；

r_0 ——参考位置距声源的距离，m；

ΔL_{oct} ——各种因素引起的衰减量（包括声屏障、遮挡物、空气吸收、地面效应引起的衰减量，计算方法详见导则）。

如果已知声源的倍频带声功率级 $L_{w_{oct}}$ ，且声源可看作是位于地面上的则

$$L_{oct}(r_0) = L_{w_{oct}} - 20 \lg r_0 - 8$$

⑤由各倍频带声压级合成计算该声源产生的 A 声级 $L_{eq}(A)$ 。

⑥计算总声压级

设第 i 个室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{in,i}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{in,i}$ ；第 j 个等效室外声源在预测点产生的 A 声级为 $L_{out,j}$ ，在 T 时间内该声源工作时间为 $t_{out,j}$ ，则预测点的总等效声级为：

$$L_{eq}(T) = 10 \lg \left(\frac{1}{T} \left[\sum_{i=1}^N t_{in,i} 10^{0.1 L_{in,i}} + \sum_{j=1}^M t_{out,j} 10^{0.1 L_{out,j}} \right] \right)$$

式中：

T——计算等效声级的时间，h；

N——室外声源个数，M 为等效室外声源个数。

（2）其他预测计算公式

①声压级扩散衰减计算

声压级的扩散衰减（又称距离衰减），规律与声源的面积和声源传播的距离有关。

设声源的两边长为 a 和 b ($a \leq b$)，从声源中心到任意二点间的距离分别为 r_1 和 r_2 ($r_1 < r_2$)，则声压级衰减量可由下式求出：

当 $r_2 \leq a/\pi$

$$\Delta L = 0 \quad (1)$$

当 $r_1 \geq a/\pi$, $r_2 \leq b/\pi$

$$\Delta L = 10 \lg (r_2/r_1) \quad (2)$$

当 $r_1 \geq b/\pi$

$$\Delta L = 20 \lg (r_2/r_1) \quad (3)$$

声学上把符合（1）式条件的声源称为面声源，（1）式称为面声源衰减规律，把符合（2）式条件的声源称为线声源，（2）式称为线声源衰减规律，把符合（3）式条件的声源称为点声源，（3）式称为点声源衰减规律。

②声压级合成计算

当存在多个噪声源时，需要计算多个噪声源的总辐射声压级，这就是声压级的合成。设有 n 个噪声源，其声压级分别为 $L_1, L_2, \dots, L_n$ ，那么总的辐射声压级 L_p 按下式计算：

$$L_p = 10 \lg \left[\sum_{i=1}^n 10^{0.1L_i} \right] \quad (4)$$

（3）噪声源强的确定

合乐（海南）750kV 变电站与青海直流送端换流站合建，海南换流站噪声模式预测源强参数参见表 6-7，合建的海南变电站源强参数参见表 6-8。

表 6-7 海南换流站主要设备噪声

序号	噪声源	声源类型	声功率级(dB(A))	声源高度(m)	数量(组/台)
1	换流变(Box-in)	面声源	99.6	1.5	24
2	换流变风扇	垂直面声源	98.0	0-1.0	24
3	阀冷却塔(空冷)	面声源	98.0	5.0	4
4	极性母线平波电抗器(干式)	点声源	92.0	16.0	6
5	中性母线平波电抗器(干式)	点声源	92.0	10.0	8
6	直流滤波器高压电容器	线声源	80.0	4.0-25.0	4
7	直流滤波器低压电容器	线声源	80.0	0-6.0	4
8	直流滤波器电抗器	点声源	78.0	6.0	4
9	750kV 交流滤波器高压电容器	线声源	92.5	2.5-9.0	141
10	750kV 交流滤波器电抗器	点声源	87.0	4.0	81
11	调相机变压器	面声源	91.0	2.0	4
12	调相机空冷器	面声源	98.0	5.0	4

注取值依据：设计投资并结合《±800kV 特高压直流输电工程换流站标准化设计文件之(十)-换流站噪声计算及降噪标准化设计指导书(试行)》，参考同类工程数据。

表 6-8 合建的海南变电站主要设备噪声

序号	噪声源	声源类型	声功率级(dB(A))	声源高度(m)	数量(组/台)
1	750kV 主变	面声源	102.0	2.5	3
2	750kV 高抗	面声源	95.0	2.0	5
3	330kV 高抗	面声源	85.0	2.0	1

注取值依据：设计提资并结合《±800kV 特高压直流输电工程换流站标准化设计文件之(十)-换流站噪声计算及降噪标准化设计指导书(试行)》，参考同类工程数据。

（4）建(构)筑物参数

换流站主要建(构)筑物高度见表 6-9。

表 6-9 海南换流站内主要建(构)筑物设计高度一览表

序号	建筑物名称	建筑物高度(m)
1	极 1、极 2 高端阀厅	37.8
2	极 1、极 2 低端阀厅	28.9
3	主控楼	21.0
4	辅控楼	29.0
5	750kV GIS 室	18.7
6	调相机主厂房	21.0
7	750kV、330kV、主变及 66kV 继电器室	5.7
8	交流滤波器继电器室	5.4
9	10kV 及 400V 配电室	6.6
10	35kV 开关柜室	6.0
11	备用平抗室	6.4
12	备品备件库	16.5
13	专用品库	5.4
14	泡沫消防间	6.0
15	综合楼	13.5
16	综合水泵房	7.2
17	警卫传达室	4.8
18	车库	7.2
19	围墙	2.5
20	换流变防火墙	8.5
21	变压器及高抗防火墙	8.0

（5）变电站隔声措施

站区西北侧和北侧东段(变电站 750kV 高抗附近)围墙加高至 5m，再设置 3m 高声屏障；站区西侧南段(换流站交流滤波器对应的西侧围墙)围墙加高至 4m，再设置 1m 高声屏障；站区南侧西段(换流站交流滤波器对应的南侧围墙)围墙加高至 4m，再设置 1m 高声屏障。其余为 2.5m 高围墙。见图 6-2。

（6）计算软件

本次噪声预测软件采用 SoundPLAN7.1 版本。SoundPLAN 软件自 1986 年由 Braunstein+BerndeGmbh 软件设计师和咨询专家颁布以来，迅速成为德国户外声学软件的标准，并逐渐成为世界关于噪声预测、制图及评估的领先软件。在输变电项目中，特高压变电站、开关站的噪声对环境的影响越来越引起环保部门、建设单位和普通公众的关注。

（7）噪声环境影响预测结果

合乐（海南）750kV 变电站与青海直流送端换流站合建，变电站预测结果见图 6-3 和表 6-7。

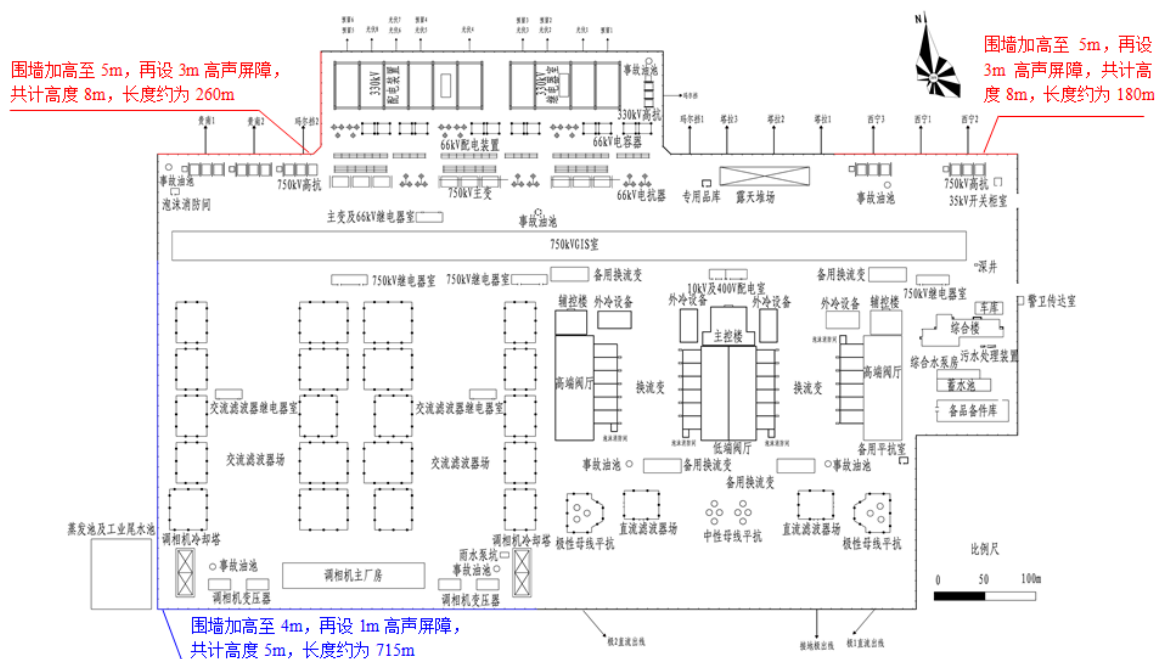


图 6-2 变电站隔声屏障设置示意图

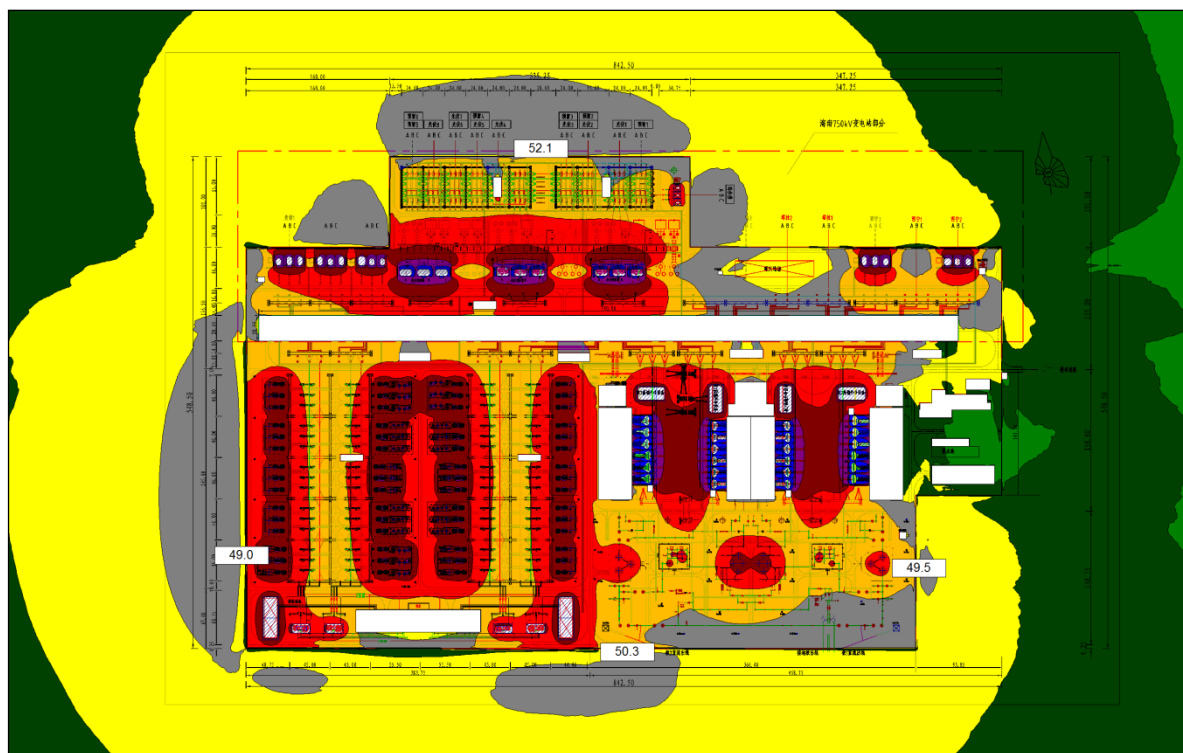


图 6-3 变电站本期噪声预测结果（设置隔声屏障后）

表 6-7 合乐（海南）750kV 变电站厂界噪声预测值

序号	站界	最大预测结果	工业企业厂界环境噪声排放标准	
			昼间	夜间
1	北侧站界	52.1	65	55
2	西侧站界	49.0	65	55
3	南侧站界	50.3	65	55
4	东侧站界	49.5	65	55

根据表 6-7 可知，合乐（海南）变电站本期工程采取设置防火墙、围墙加装隔声屏障后，合建站各侧站界噪声排放最大值为 49.0-52.1dB(A)，均能满足《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008)3 类标准限值要求(昼间 65dB(A)、夜间 55dB(A))。换流站外无声环境敏感目标，因此换流站运行期间不会造成扰民情况。

6.3 水环境影响分析

变电站本期不新增运行人员，其在运行期对水环境产生影响主要来源于站内工作人员产生的生活污水。

变电站设置了生活污水处理系统，处理后的污水回用不外排。

变电站的主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冷却油，一般只有发生事故时才会排油，变电站内设置污油排蓄系统，本期工程不新增事故油池，油污水经隔油处理后由运行单位妥善回收处置，不外排。

由于变电站产生的废污水量少（主要是生活污水），而且处理后回用，不外排。因此，变电站产生的废污水对附近区域的水环境不会产生影响。

6.4 固体废物环境影响分析

变电站运行期产生的固体废物主要为站内工作人员产生的生活垃圾、设备维修及更新产生的废弃零部件等。

站内设垃圾收集箱，生活垃圾经收集后送至站外简易垃圾转运站，由当地环卫部门定期清理处置。设备维修及更新产生的废弃零部件，如蓄电池等，由厂家直接回收，不随意丢弃。变电站运行产生的固体废物对当地环境影响很小。

6.5 风险分析

当变电站电抗器发生故障时，冷却油将放入事故油池，可能有少量的含油废水产生；当生活污水处理装置发生故障时，排放的生活污水将不能达标。虽然含油废水和生活污水产生的量都很小，但如果处置不当，当发生这些事故时，仍会对当地水环境产生一定危害。

随着技术的进步和管理的科学化，电抗器发生故障的可能性越来越小（全国每年发生的概率不到 1%），为了避免发生此类事故可能对环境造成危害，变电站运营单位应建立变电站事故应急处理预案，要求变电站事故时，冷却油由专业公司统一回收，严格禁止油的事故排放。

变电站生活污水产生量较少，当变电站生活污水处理装置发生故障时，其排放的生活污水对周围水环境的影响也十分有限。由于变电站的化粪池具有一定的容量，当地埋式生活污水处理装置发生故障时，产生的生活污水可以在化粪池中多停留一段时间（3~5 天），因此，当地埋式生活污水处理装置发生故障时，应及时组织抢修。

总之，变电站产生含油废水的机会很小，在采取严格管理措施的情况下，电抗器即使发生故障也能得到及时处置，其对环境的影响很小。在采取有效管理措施的情况下，变电站生活污水处理装置发生故障时生活污水对环境的影响也能得到有效控制。

7 环境保护措施

7.1 污染控制措施分析

本工程在设计、施工、运行阶段均采取了相应环保措施，这些措施根据本工程特点、工程设计技术规范、环境保护要求拟定，基本符合环境影响评价技术导则中环境保护措施的基本原则，即“预防、减缓、补偿、恢复”的原则，体现了“预防为主、环境友好”的设计理念。

变电站设计及施工中拟采取的环境保护措施见下表。

表 7-1 本扩建工程拟采取的环保措施及预期治理效果

内容 类型	排放源 (编号)	污染 物名称	防治措施	预期治理 效果
大气污染物	施工期	扬尘	洒水抑尘、施工场地周围设置围栏。	影响较小
水污染物	施工期 (施工住地)	生活污水	经变电站地埋式生活污水处理系统处理后用于站区浇洒。	不外排
	运行期		经变电站地埋式生活污水处理系统处理后用于站区浇洒。	
		事故油	事故油池收集后由环卫部门定期清运，少量事故废油由有危险废物处理资质的公司回收。	不外排
固体废物	施工期 (施工住地)	生活垃圾	利用原有处理设施收集后定期集中转运	无影响
	运行期			
噪声	施工期	①选用低噪声施工设备，加强施工设备的维护保养。 ②合理安排施工时间，严格控制夜间施工，加强施工管理，做好施工组织设计。		不扰民
	运行期	选用低噪声设备，减小对站外的影响；站区西北侧和北侧东段(变电站 750kV 高抗附近)围墙加高至 5m，再设置 3m 高声屏障；站区西侧南段(换流站交流滤波器对应的西侧围墙)围墙加高至 4m，再设置 1m 高声屏障；站区南侧西段(换流站交流滤波器对应的南侧围墙)围墙加高至 4m，再设置 1m 高声屏障。其余为 2.5m 高围墙。		站界达标
电磁环境 影响	①将变电站内电气设备接地，以减小电磁场场强。 ②变电站内金属构件，如吊夹、保护环、保护角、垫片、接头、螺栓、闸刀片等应做到表面光滑，尽量避免毛刺的出现。 ③保证变电站内高压设备、建筑物钢铁件均接地良好，所有设备导电元件间接触部位均应连接紧密，以减小因接触不良而产生的火花放电。 ④不在电气设备上方设置软导线。电气设备上面没有带电导线，电磁场强度较小，便于进行设备检修。 ⑤对平行跨导线的相序排列避免同相布置，减少同相母线交叉与相同转角布置。 ⑥提高设备和导线高度（所有带电设备和导线支架高度均在 3m 以上）。 ⑦控制箱、断路器端子箱、检修电源箱、设备的放油阀门及分接开关等尽量布置在较低场强区，便于运行和检修人员接近。			达标

7.2 措施的经济、技术可行性分析

本工程变电站在工程设计过程中采取了严格的污染防治措施，工程投运后电磁环境影响、声环境影响等均能符合国家环保标准要求。变电站产生的生活污水经处理达标后回用于站区浇洒，不外排。事故油污水由有资质单位回收处理，不对外排放，对水环境没有影响，措施合理可行。

由于变电站运行阶段除工频电场、工频磁场和噪声外，基本无其它污染物产生。本着以预防为主、在工程建设的同时保护好环境的原则，工程所采取的环保措施主要针对工程设计和施工阶段，即工程设计中采取相应的环保措施：将新增高噪声设备（主变压器）布置在变电站场地中央，以减小变电站运行噪声对站外环境的影响；合理布置站内电气设施设备和导线来减少变电站外工频电场和工频磁场。工程施工阶段，通过采取相应的环境保护措施，使施工中产生的粉尘污染空气环境的影响、废污水对水环境的影响都能得到有效控制；通过合理安排施工时间，使强噪声施工活动主要集中在白天进行，以免工程施工影响居民和施工人员休息。

以上采取的防治措施大部分是根据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；又由于是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技术上、经济上均是可行的。

7.3 环保投资估算

7.3.1 环保投资

变电站在设计中已充分考虑了减少工程建设对环境的影响问题，大部分污染防治设施都是和主体工程构成整体，不可分割，所增加的装置都是和设备本身形成一个整体，统一定货，很难区分设备的某一部分的投资是多少。因此，以下所列的本工程的环境保护投资其实仅仅是工程环境保护投资的一部分。

表 7-2 工程环境保护投资一览表

序号	项目	投资(万元)	备注
1	事故油池	/	利旧
2	环境影响评价费用	27.84	
3	施工期洒水降尘降噪措施	5.0	
6	噪声治理(Box-in、加高围墙、声屏障)	1680	
7	环境保护设施竣工验收评价费	29.0	
8	合计	1741.84	
9	占总投资比例（静态投资：11802 万元）	14.7%	

7.3.2 经济损益分析

（1）青海合乐（海南）750kV 变电站第三台主变扩建工程是青海电网“十三五”规划重点建设项目，本工程的建设可以满足西宁地区新增负荷发展的需求，有利于完善和加强青海 750kV 及 330kV 的电网网架，同时，对当地的经济发展和基础设施的建设也具有十分重要的意义。

（2）由于该工程的投资，推动了当地的需求，增加了所在地区的财政收入，促进了当地经济的发展。

（3）在工程施工中有大量的劳动力输入到工程经过的地方，这些人员的进入增加了当地对社会商品和服务业的消费和需求，促进当地服务业的发展。

（4）工程在当地建设，施工人员中有部分人员来自当地，他们参加一些技术要求不高的工作（如材料运输），实际上给当地创造了就业机会，这促进了当地经济的发展和居民生活水平的提高。

（5）在工程建设和运行中，业主对当地居民开展的环保宣传活动，对于增强公众的环境意识，促进当地环境保护工作的深入开展有积极意义。

8 环境管理和监测计划

工程的建设会对所经地区的社会经济和自然环境造成一定影响。在施工期间，建设单位应加强环境管理，协调组织设计单位和施工单位落实各项环保措施与要求；为保证各项措施与要求得以切实落实。

根据青环发〔2012〕643 号文相关要求：生态脆弱区的 330 kV 输变电工程，项目建设单位应委托有环境监理资质的单位开展环境监理工作。根据相关资料，工程不穿越和临近自然保护区、风景名胜、水源保护地、生态脆弱区，建设单位可根据自身工程需要安排是否委托相关资质单位开展环境监理工作。

工程正式投运后，根据国家有关建设项目竣工验收的管理规定，建设单位需按照相关要求开展竣工环保验收，根据项目环境保护执行情况的调查，客观、公正地从技术上论证是否符合环境保护竣工验收条件。

8.1 环境管理

8.1.1 环境管理机构

本工程不单独设立环境管理机构，但是建设单位或负责运行的单位应在其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

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

- （1）贯彻执行国家的各项环境保护方针、政策、法规和各项规章制度。
- （2）制定本工程施工中的环境保护管理计划，负责工程施工过程中各项环境保护措施实施的监督和日常管理。
- （3）收集、整理、推广和实施工程建设中各项环境保护的先进工作经验和技术。
- （4）组织和开展对施工人员进行施工活动中应遵循的环保法规、知识的培训，提高全体员工文明施工的认识。

（5）负责日常施工活动中的环境监理工作，做好工程用地区域的环境特征调查，对于环境保护目标要作到心中有数。

（6）在施工计划中应适当计划设备运输道路,以避免影响当地居民生活，施工中应考虑保护生态和避免水土流失，合理组织施工以减少占用临时施工用地。

（7）做好施工中各种环境问题的收集、记录、建档和处理工作。

（8）监督施工单位，使施工工作完成后的水保设施、环保设施等各项保护工程同时完成。

（9）工程竣工后，将各项环保措施落实完成情况上报当地环境主管部门和水保主管部门。

8.1.3 环境保护设施竣工验收

根据项目所在区域的环境特点，在运行主管单位宜设环境管理部门，配备相应专业的管理人员。环保管理人员应在各自的岗位责任制中明确所负的环保责任。监督国家法规、条例的贯彻执行情况，制订和贯彻环保管理制度，监控本工程主要污染源，对各部门、操作岗位进行环境保护监督和考核。

环境管理的职能为：

（1）制定和实施各项环境管理计划。

（2）建立工频电场、工频磁场、噪声环境监测和生态环境现状数据档案。

（3）掌握项目所在地周围的环境特征和环境保护目标情况。建立环境管理和环境监测技术文件，做好记录、建档工作。技术文件包括：污染源的监测记录技术文件；污染控制、环境保护设施的设计和运行管理文件；导致严重环境影响事件的分析报告和监测数据资料等。

（4）检查环境保护设施运行情况，及时处理出现的问题，保证治理设施的正常运行。

（5）不定期地巡查线路，特别注意保护环境保护对象，保护生态环境不被破坏，保证保护生态与工程运行相协调。

8.1.4 运行期环境管理

应对与工程项目有关的主要人员，包括施工单位、运行单位、可能受影响区域的公众，进行环境保护技术和政策方面的培训与宣传，从而进一步增强施工、运行单位的环保管理的能力，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

督本项目的环保管理；提高人们的环保意识，加强公众的环境保护和自我保护意识。具体的环保管理培训计划见表 8-1。

表 8-1 环保管理宣传培训计划

项目	参加对象	宣传或培训内容
环境保护知识和政策宣传	变电站周围居民	1.电磁环境影响的有关知识 2.声环境质量标准 3.电力设施保护条例 4.其他有关的国家和地方的规定
环境保护管理培训	建设单位或负责运行的单位、施工单位、其他相关人员	1.中华人民共和国环境保护法 2.中华人民共和国水土保持法 3.中华人民共和国野生动物保护法 4.中华人民共和国野生植物保护条例 5.建设项目环境保护管理条例 6.其他有关的管理条例、规定
水土保持和野生动植物保护要求培训	施工及其他相关人员	1.中华人民共和国水土保持法 2.中华人民共和国野生动物保护法 3.中华人民共和国野生植物保护条例 4.国家重点保护野生植物名录 5.国家重点保护野生动物名录 6.其他有关的地方管理条例、规定

8.2 环境管理计划

工程如进行监理时，建设单位应向监理单位明确工程环境监理范围、时间及职责，在工程施工现场对监理单位提交的有关环境问题及建议及时反馈给相关建设方并协调处理解决。

建设单位应向监理单位明确工程环境监理范围、时间及职责，在工程施工现场对监理单位提交的有关环境问题及建议及时反馈给相关建设方并协调处理解决。

施工单位应按照环境影响评价文件及相关设计资料，落实各项环境保护措施和要求，配合监理单位完成现场检查，并对监理单位提出的不符合环保要求整改意见及时反馈并进行纠正。

监理单位按照“守法、诚信、公正、科学”的准则，管理勘测设计、科学试验合同和施工图纸供应协议；全面管理工程承建合同，审查承包人选择的分包单位资格及分包项目，并报业主批准；检查落实施工准备工作，审批施工组织设计、进度计划、技术措施和作业规程、工艺试验效果、使用的原材料；对施工期环保措施和要求的落实进行监督。

监理内容主要包括：①依据环境影响报告书及批复要求，核实工程污染防治、生态防护和水土保持等措施的相符性，监督其建设情况；②检查并监督工程建设期间废

污水、噪声等污染因子的排放情况；③对环境风险防范措施、各项环境风险对策情况进行检查，评价环境风险对策的执行情况；④检查是否有遗漏的环境风险，协助处理突发环境污染事件等。

8.3 环境监测

运行期电磁环境、声环境和生态环境监测及调查可委托具有相应资质的单位完成，各项监测计划及要求如下。

8.3.1 监测计划

电磁环境和声环境监测计划见表，生态环境监测计划见表。如果工程发生突发性环境事件，应进行跟踪监测调查。

表 8-2 电磁环境和声环境监测计划要求一览表

监测内容		监测布点	监测时间	监测项目
运行期	工频电场 工频磁场	在变电站厂界四周处布设；线路按垂直线路布置监测断面，以 5m 间隔布置测点，至 50m 处。	本工程完成后正式投产后第一年内结合竣工环境保护验收监测一次	工频电场、工频磁场
	噪声	变电站附近，可参照本环评选定的点。	与电磁监测同时进行	等效连续 A 声级

表 8-3 生态环境监测计划要求一览表

时期	环境问题	环境保护措施	负责部门或单位	监测频率
施工期	水土流失	各类施工严格控制在用地范围内；水土流失防治措施与主体工程同步进行；切实加强施工管理和临时防护，严格控制施工期可能造成水土流失。	施工单位、监理单位	施工期抽查
环保验收	临时堆土	临时堆土是否清运或采取苫盖措施。	环保部门	运行期抽查
运行期	水土流失	施工结束后及时对施工场地进行清理平整。	建设单位	运行期抽查

8.3.2 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，建设单位应当登陆全国建设项目竣工环境保护验收信息平台，填报相关信息。

并根据项目环境保护执行情况的调查，客观、公正地从技术上论证是否符合环境保护竣工验收条件。

该报告的主要内容有：

- （1）施工期环境保护措施实施情况分析。
- （2）工程运行期间环境管理所涉及的内容。

环境保护设施竣工验收的内容见表 8-5

表 8-5 工程环境保护设施竣工验收一览表

序号	验收对象		验收内容
1	相关批复文件		项目是否经核准，环评批复文件是否齐备，项目是否具备开工条件，环境保护档案是否齐全。
2	与规划的相符性		工程保护目标及工程施工期间对其产生的影响，运行期间是否对其产生影响，如果是，如何处置。
3	建设规模		工程建设规模是否与初设批复、环评批复一致。
4	污染物排放及总量控制	电磁环境	验收电磁环境达标情况： （1）工频电场强度：居民区公众曝露限值应 $\leq 4\text{kV/m}$ ；（2）工频磁感应强度应 $\leq 100\ \mu\text{T}$ 。
5		声环境	验收噪声达标情况： 变电站外周围声环境质量应符合《声环境质量标准》（GB3096-2008）3 类标准，即昼间 $\leq 65\text{dB(A)}$ ；夜间 $\leq 55\text{dB(A)}$ 。
6		固体废物	验收固体废物处置情况：明确各类固体废物的处置方法及去向。
7	生态保护措施		是否落实施工期弃土弃渣的处置、施工临时占地的恢复等措施。
8	环境监测		落实环境影响报告书中环境管理内容，实施环境影响报告书监测计划。

8.3.3 监测技术要求

运行期变电站周边的工频电场、工频磁场和噪声环境监测工作可委托相关单位完成。

监测范围应与工程实际建设的影响区域相符合，监测位置与频次除按前述要求进行外，还应满足《建设项目竣工环境保护验收技术规范输变电工程》（HJ705-2014）、《建设项目竣工环境保护验收技术规范生态影响类》（HJ/T394-2007）以及环境保护主管部门对于建设项目竣工环保验收监测的相关规定。

监测方法与技术要求应符合国家现行的有关环境监测技术规范和环境监测标准分析方法；其成果应在原始数据基础上进行审查、校核、综合分析后整理编印，并报环保主管部门；监测单位应对监测成果的有效性负责。

9 评价结论与建议

9.1 工程概况

合乐（海南）750kV 变电站与青海直流送端换流站合建，合乐（海南）750kV 变电站扩建第三台主变扩建工程的建设内容为：合乐（海南）变本期扩建 1×2100MVA 主变；主变低压侧新增 6×120Mvar 电容和 2×120Mvar 电抗。站址位于青海省海南藏族自治州共和县东南约 15km 的铁盖乡，地处海南生态太阳能发电园区。工程静态总投资 11802 万元，计划于 2020 年建成。

9.2 工程建设的符合性及必要性

青海合乐(海南)750kV 变电站第三台主变扩建工程的建设可满足青海南部 750kV 地区负荷发展需求，符合青海电网“十三五”规划。

本工程属于国家发展和改革委员会第 9 号令《产业结构调整指导目录（2013 年本）》，鼓励类的“500 千伏及以上交、直流输变电”项目，工程建设符合相关产业政策。

工程位于青海省海南藏族自治州共和县东南约 15km 的铁盖乡，本期建设在原有围墙内预留场地上进行，无需新征用地；前期工程建设时已取得规划、国土等相关部门的批复文件，变电站扩建符合当地城乡总体规划。

9.3 环境概况

9.3.1 自然环境

合乐（海南）变电站所在共和县属高原大陆性气候区。站址内存在零星低矮半固定沙丘，一般小于 1.0m，除此，未见他不良地质作用及人工设施。本期扩建在围墙内预留场地进行。

9.3.2 生态现状

合乐（海南）750kV 变电站站址附近植被类型主要为小半灌木荒漠中圆头沙蒿沙漠为主，其次为芨芨草针茅草原、固沙草短花针茅草原。项目区附近没有珍稀濒危及国家重点保护野生植物分布。常见动物种类为有蹄类动物、啮齿类和鸟类，有牦牛、绵羊、鼠、兔、麻雀等，它们均为项目区域内的广布种，具有一定的数量。项目区无国家野生保护动物分布。站址区域土壤容许流失量 $1000\text{t}/\text{km}^2\cdot\text{a}$ ，属三江源国家级水土流失重点预防区。

9.3.3 电磁环境

变电站工频电场强度现状监测结果为 2×10^{-4} kV/m，低于 4kV/m；工频磁感应强度现状监测结果 $2.4 \times 10^{-7} \sim 2.5 \times 10^{-7}$ mT，也低于 0.1mT。

9.3.4 声环境

合乐(海南)变电站站界执行《工业企业厂界环境噪声排放标准》(GB12348-2008) 2 标准。变电站站界现状监测结果范围分别为昼间 38.8~41.3 dB(A)，夜间 36.1~38.5dB(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。

9.4 环境影响评价主要结论

9.4.1 电磁环境

合乐（海南）750kV 变电站本期建成投运后，产生的工频电场强度、工频磁感应强度满足相应标准要求。

9.4.2 声环境

合乐（海南）750kV 变电站本期建成投运后，产生的噪声满足相应标准要求。

9.4.3 水环境

变电站产生的废污水量少（主要是生活污水），而且经已有污水处理设施处理后回用，不外排。变电站产生的废污水对附近区域的水环境不会产生影响。

9.5 环境保护措施

9.5.1 施工期污染防治措施

- （1）施工前在施工场地周围设置设置围栏，并洒水抑尘。
- （2）施工人员产生的生活垃圾利用原有处理设施收集后定期集中转运；生活污水经前期地埋式生活污水处理系统处理后由当地环卫部门定期清理，不外排。
- （3）合理安排施工时间，严格控制夜间施工，加强施工管理，做好施工组织设计；施工中选用低噪声施工设备，加强施工设备的维护保养。

9.5.2 运行期污染防治措施

- （1）站区西北侧和北侧东段(变电站 750kV 高抗附近)围墙加高至 5m，再设置 3m 高声屏障；站区西侧南段(换流站交流滤波器对应的西侧围墙)围墙加高至 4m，再设置 1m 高声屏障；站区南侧西段(换流站交流滤波器对应的南侧围墙)围墙加高至 4m，再设置 1m 高声屏障。其余为 2.5m 高围墙。

（2）本次扩建不新增变电站运行人员，变电站前期规划地埋式生活污水处理系统，生活污水经处理后回用于站区浇洒，不外排。

（3）事故油池收集绝缘油后大部分油回收利用，少量废油由专业公司回收不外排。

9.6 环保投资

工程环境保护投资 1741.84 万元，约占工程静态总投资的 14.7%。

9.7 评价结论

青海合乐（海南）750kV 变电站第三台主变扩建工程建设给当地的社会、经济和环境既会产生一些积极的影响，也会产生一些消极的影响。在采取一系列的环保措施后，各项污染指标均可满足国家各类标准规范要求。

从环境保护角度考虑，本扩建工程可行。

附件 1：委托书

委托书

中国电力工程顾问集团西南电力设计院有限公司：

我公司拟建的冷湖 330 千伏输变电工程及合乐（海南）750 千伏变电站第三台主变扩建工程可行性研究工作已完成，现委托贵公司开展上述工程环境影响评价编制工作。请贵公司接到委托后尽快开展相关工作。

联系人：李晓艳 13997232206 6078661

