

交流输变电工程建设期间环境管理监督与竣工环境 保护验收调查工作技术研究

吴益舟

湖北君邦环境技术有限责任公司，湖北 武汉 430000

DOI:10.61369/ME.2025050021

摘要：随着城市化进程加快，输变电工程建设对环境管理的要求日益增加。本文围绕输变电工程建设期间的环境管理与竣工环保验收技术展开深入研究。首先，探讨了输变电工程在建设过程中可能产生的环境影响及其管理对策，强调了建设期间环保监督管理的重要性、其次，总结了环境影响评价和验收调查的关键要点，通过对输变电工程的全过程环境管理进行系统研究，旨在为提高工程建设的环保意识和管理水平、确保项目顺利通过环保验收提供理论依据与实践参考，以促进电力工程的可持续发展。

关键词：输变电工程；环境管理；环保验收；环境影响

Technical Research on Environmental Management Supervision and Completion Environmental Protection Acceptance Investigation During the Construction Period of AC Transmission and Transformation Projects

Wu Yizhou

Hubei Junbang Environmental Technology Co., LTD., Wuhan, Hubei 430000

Abstract : With the acceleration of urbanization, the requirements for environmental management in power transmission and transformation engineering construction are increasing day by day. This article conducts an in-depth study on environmental management during the construction period of power transmission and transformation projects and the technology of environmental protection acceptance upon completion. Firstly, the possible environmental impacts during the construction of power transmission and transformation projects and their management countermeasures were discussed, emphasizing the significance of environmental supervision and management during the construction period. Secondly, the key points of environmental impact assessment and acceptance investigation were summarized, and a systematic study on the environmental management throughout the entire process of power transmission and transformation projects was conducted. It aims to provide theoretical basis and practical reference for enhancing the environmental awareness and management level of engineering construction and ensuring the smooth passing of environmental protection acceptance of projects, so as to promote the sustainable development of power engineering.

Keywords : power transmission and transformation projects; environmental management; environmental protection acceptance; environmental impact

前言

输变电工程作为国家能源战略的重要基础设施，在优化能源配置、促进经济社会发展中发挥着不可替代的作用。然而，其建设与运营过程不可避免地会对沿线生态环境、电磁环境、声环境等产生一定影响。因此，实施全过程环境管理，强化事中监管（施工期环境管理监督）与事后核查（竣工环保验收），是践行“绿水青山就是金山银山”生态理念、实现电网建设与环境保护协调发展的重要保障。

目前，虽已有相关法规标准对建设项目环保“三同时”制度提出了要求，但在具体实践中，施工期环境管理仍存在监管不到位、措施落实打折扣等问题，而验收调查阶段也常面临调查内容不全面、重点不突出、与施工期管理脱节等挑战。本研究旨在梳理并解决这些问题，将施工期环境管理与竣工环保验收视为一个有机整体，系统研究其技术内涵与工作方法，对提升行业整体环境管理水平具有重要的现实意义。

一、环境管理政策方向

(一) 环保政策动态

党的二十届三中全会提出进一步全面深化改革的总目标，明确聚焦建设美丽中国、加快经济社会发展全面绿色转型、健全生态环境治理体系、推进生态优先、节约集约、绿色低碳发展，促进人与自然和谐共生。

在此背景下，随着国家生态环境领域“放管服”改革不断深入，简审批、强监管、严追责的管理模式全面形成。生态环境部、水利部不断推进监督管理改革，“双随机、一公开”监管工作全覆盖、常态化，事中事后监督更加严格，企业生态环保主体责任不断强化。

(二) 环保规范管理

在环保管理大趋势环境推进下，环境保护工作面临主体责任更加突出、工作要求更加严格、深入实施电网建设项目环境保护全过程管控，构建生态环保常态化监督新模式，用更高质量的环境保护管理推动电网发展与环境保护“三同时”的有效落实。输变电工程环境规范管理已形成多层次、全覆盖的标准体系^[1]：

1. 国家、部委标准层面：《电磁环境控制限值》(GB 8702-2014)明确了工频电场和磁场的公众暴露限值；《声环境质量标准》(GB 3096-2008)明确了不同功能区的噪声限值；《输变电建设项目重大变动清单（试行）》，对复核项目是否发生重大变更提供依据；《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》规范建设项目环境保护设施竣工验收的程序和标准，强化建设单位环境保护主体责任。

2. 行业标准层面：《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》(HJ 705-2018)细化了验收调查要求；《输变电建设项目环境保护技术要求》(GB/T 51316-2018)提供了详细的技术指引。

3. 国家电网公司层面：《国家电网有限公司环境保护管理办法（国家电网企管〔2019〕429号）》，响应国家、部委及行业标准，全方面细化电网工程环境保护管理要求；《国家电网有限公司电网建设项目环境影响评价管理办法（国家电网基建〔2023〕687号）》，针对输变电工程前期环评阶段的各项规章制度及流程作出详细指导；《电网建设项目施工项目部环境保护与水土保持标准化管理手册》，针对输变电工程施工阶段的环保管理要求提出详细指导，规范建设期间环保措施作业及落实；《国家电网有限公司电网建设项目竣工环境保护验收管理办法（国家电网基建〔2023〕687号）》，针对输变电工程竣工环保验收调查阶段的各项规章制度及流程作出详细指导。

二、输变电工程建设期间的环境管理

(一) 输变电工程的环境影响

电网工程在施工期和运行期会产生多方面的环境影响，具有多样性、阶段性、可逆性等特点。输变电建设项目，施工期的主要环境影响因素有：施工噪声、施工扬尘、施工废污水、施工固

体废物、生态影响等^[2]。具体环境影响表现如下：

1. 生态环境影响：(1)对土地利用的影响：输电线路项目建设会临时和永久地占用一定面积的土地，使评价范围内的各种土地现状面积发生变化，对区域内土地利用结构产生一定影响；(2)对植被的影响：建设期间对区域植被环境会造成一定的破坏；(3)对动物影响：施工噪声对周边鸟类栖息、繁殖的干扰会迫使鸟类离开原有栖息场所。工程施工过程中需要占用土地，对原有的野生动物栖息与活动的范围造成扰动。

2. 噪声影响：施工期塔基在挖填方、基础施工、设备安装等阶段中，可能产生施工噪声对环境的影响。

3. 施工扬尘影响：施工扬尘主要来自于输电线路塔基在施工中的土方挖掘、线路拆除、建筑装修材料的运输装卸、施工现场内车辆行驶时道路扬尘等。

4. 固体废物影响：包括建筑垃圾、生活垃圾和危险废物。其中废变压器油、废蓄电池等危险废物的处理尤为重要，若处置不当将造成长期环境污染。

5. 水环境影响：施工废污水包括施工生产废水及施工人员的生活污水，若处理不当，可能对周边环境造成严重影响。

运行期则主要表现为电磁环境影响、噪声影响等。

(二) 环境管理对策与方法

针对输变电工程的环境影响，应采取全过程、多层次的管控对策^[3]。对施工活动进行全程监督；开展环境监测、环境监理^[4]，定期巡视检查现场环保作业执行情况，发现违规作业及时制止并提出相应整改措施。运行期重点控制电磁辐射和噪声。这些对策的综合应用可有效降低工程的环境影响。关键环节环保管控措施：

1. 健全环保管理长效机制

压实管理责任，落实《电网建设项目施工项目部环境保护与水土保持标准化管理手册》及责任清单要求，完善组织机构，加强人员配置。将各项环保措施要求纳入项目管理实施规划，压实施工班组责任，严格落实环保措施。坚持施工与恢复协同推进，加大技术指导，解决现场实际问题，提高施工专业能力水平。

2. 开工环节管理

开工准备经常出现的问题是环保策划通篇原则性，实施细则缺少针对性（如针对生态敏感区、表土剥离、机械化施工道路等），“先破坏后治理、施工完毕再治理”的错误理念。

3. 强化过程管理

(1) 关键环节放行。监理单位对施工单位的环保措施落实工作进行关键环节管控，实行关键环节放行制度，一个环节未完成、严禁进入下一环节。

(2) 定期巡查。压实环境监理责任，加强环保现场监督与主体工程监督协同，强化生态敏感区等重点区域的月度或季度巡查和重点施工环节抽查。采取卫星遥感、无人机航拍、视频监控、在线监测等监督手段，提升监管质效^[5]。

(3) 整改核查。施工单位完成整改后，由建管单位或监理单位组织核查，符合要求视为整改完成。

(4) 分阶段预验收。为避免现场问题累积，建设单位组织建管

单位和环保服务单位针对阶段性的环保措施开展预验收，不合格的限时整改改不到位的不准进入下一个工作环节。

(5) 环保宣传。建管单位组织开展施工期环保宣传工作。在施工场地附近设置环保宣传栏，施工一线人员以培训班、宣传册、宣传单的形式进行环保宣传培训。

(三) 监督管理的实践应用^[6]

1. 建立数字化监管平台：集成物联网传感器、无人机航拍、卫星遥感等技术，实现环境影响的实时监控。目前电网公司已建立有完整的环保监控平台，可实时监控建设项目的作业情况，发现违规作业发出预警警告。

2. 实施分级巡查制度。建设单位每月巡查，监理单位每周检查，施工单位每日自查。重点检查环保措施落实情况，建立问题整改台账。

3. 环境监理机构设立：工程建设阶段设立环境监理项目部，并配备专职人员进行环保管理，制定环境监理细则、环境监理规划方案等，开展环境保护培训交底工作，完善环境保护管理。对施工全过程进行监督，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，竣工后编制的环境监理总结报告作为竣工验收的重要依据。

4. 环保验收单位配合管理：环保验收单位在工程建设期间与各参建单位取得密切沟通极为重要，通过研读项目环评报告及批复中的内容，重点识别建设期间采取的环保措施及设施建设情况，提出相应的管理要求。

(1) 开工前，针对项目特点，对各参建单位组织开展环境保护培训交底，增强管理及施工人员环保意识。

(2) 建设期间，实行全过程环境管理，配合工程监理单位定期对现场环保问题进行巡查，发现问题及时汇报，并要求施工单位按期进行整改；对设计图纸进行审核，按照《输变电建设项目重大变动清单（试行）》，复核项目是否发生重大变动，保证三同时有效落实。

5. 推行环保信用评价。将施工单位环保表现纳入信用体系，与招投标挂钩。建立“红黑榜”制度，对环保违规行为实行联合惩戒。这一机制有效提升了施工单位的环保意识。

通过上述环境监督管理可有效落实“三同时”制度，为项目竣工环境保护验收调查打下良好的基础。

三、竣工环保验收的技术及实践

(一) 环保验收的基本原则

在工程竣工，各项环保设施（措施）得到有效落实后，调查运行阶段开始实行验收调查工作，竣工环保验收应当遵循以下基本原则：

1. 依法依规原则。严格按照《建设项目环境保护管理条例》《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》等法规要求，验收程序、内容、标准都必须符合法律规定。特别要注意环评批复中的各项要求的落实情况。

2. 实事求是原则。验收结论必须建立在客观调查和科学监测

的基础上，确保数据真实可靠。对发现的问题要如实反映，不得隐瞒或篡改数据。所有监测数据应当具有可追溯性。

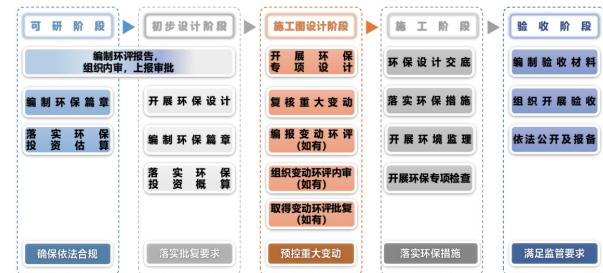
3. 全面系统原则。验收范围应覆盖工程设计、施工、试运行各阶段，内容包括环保手续完备性、环保设施建设情况、环保措施落实效果、环境管理实施情况等各个方面。

4. 公众参与原则。除按照国家需要保密的情形外，建设单位应当通过其网站或其他便于公众知晓的方式，向社会公开工程信息。

5. 持续改进原则。对验收中发现的问题要求限期整改，确保工程最终满足环保要求。

(二) 电网建设项目全过程环境保护工作流程

电网建设项目全过程环境保护工作是一个系统化、精细化的管理过程，贯穿于项目可研阶段、初设阶段、施工图设计阶段、施工阶段和验收阶段^[7]。这一流程体现了“预防为主、防治结合、全过程控制”的现代环境管理理念，通过各阶段的协同管理，实现工程建设与生态环境保护的协调发展。以下从五个关键阶段详细阐述电网建设项目全过程环境保护工作的具体内容和实施要点。



1. 可研、初设阶段：(1) 在可行性研究阶段，开展初步的环境影响分析；(2) 在初步设计中，必须编制专门的环境保护篇章、开展环保设计与环保投资概算。对此，根据设计文件编制环境影响报告，组织内审、专家评审，并报生态环境主管部门审批。

2. 施工图设计、施工阶段：应开展环保专项设计工作，输电线路工程实行环水保“一塔一图”设计，通过设计文件对比环评报告中提出的环境保护设施（措施）建设任务，《输变电建设项目重大变动清单（试行）》，复核项目是否发生重大变动，如有发生重大变动情况，应及时向建设单位汇报，并向环境主管部门上报重新环评，如有发生一般变动情况，应向环境主管部门上报变动情况说明。施工期间应监督落实环保措施，实行环境监理，定期开展环保专项检查，保证“三同时”有效落实。

3. 验收阶段：按照《建设项目竣工环境保护验收暂行办法》、《建设项目竣工环境保护验收技术规范 输变电》等其它标准要求开展验收调查工作。调查内容包括环保手续落实情况、环保设施建设情况、环保措施效果等，全面评估环境保护工作的有效性，并依法公开项目建设情况，在“全国建设项目竣工环境保护验收信息系统”上填报验收信息。

(三) 验收调查的关键要点

输变电工程竣工环保验收调查是验证工程建设是否符合环保要求的核心环节，应重点关注以下关键内容和技术要点^[8]：

1. 工程实际建设内容核查：对比环评批复和实际建设情况，

包括：电压等级、线路长度、回路数等是否发生变化；变电站规模、主设备配置是否调整；线路路径是否发生重大偏移（特别是是否新增穿越敏感区）。根据《输变电建设项目重大变动清单》，上述变化可能需要重新报批环评。

2. 电磁环境影响调查：这是验收调查的重中之重。监测内容包括：工频电场强度、工频磁感应强度，监测方法采用《交流输变电工程电磁环境监测方法（试行）（HJ 681—2013）》进行。

3. 声环境影响调查：监测变电站厂界噪声和线路附近敏感点噪声。技术要点：使用符合 GB 3785 要求的声级计；测量应在无雨雪、风速小于 5m/s 的条件下进行；厂界噪声执行 GB 12348 相应功能区标准（如 2 类区昼间 60dB（A）、夜间 50dB（A））；敏感点噪声参考《声环境质量标准》（GB 3096—2008）。特别注意：雨天、雾天等潮湿条件下电晕噪声可能显著增大。

4. 生态影响调查：调查施工期及运行期生态保护措施落实情况和生态恢复效果。

5. 环境敏感目标调查：调查变电站与输电线路评价范围内的环境敏感目标是否发生变动，是否因输变电工程路径、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；是否因输变电工程路径、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%。这是竣工环境验收调查的重要内容。

6. 环保设施与措施核查：根据输变电工程的环保设施建设特点，环保设施的建设主要集中在新建变电站，主要的环保设施有：污水处理设施、固体废物处理设施、事故油池、事故集油坑、降噪隔音设施。因此在开展验收调查工作期间应检查变电站废水处理设施、事故油池等环保设施建设情况，核查施工期现场环境保护措施落实情况及环境内业资料完整性。

（四）常见问题及解决策略

验收中常见问题包括：环保措施未落实、监测数据超标、环保设施复核不清晰等问题。针对这些问题，可采取以下策略^[9]：

对未落实的措施限期整改，验收期限可以适当延期，但最长不超过 12 个月；对超标情况分析原因，优化方案；对于环保设施复核不清晰，主要有事故油池有效容积核算以及污水处理方式等^[10]。

1. 事故油池有效容积核算：根据 GB 50229—2019《火力发电厂与变电站设计防火标准》规定：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有油水分离措施。意思就是这个事故油池应该能放得下油量最大的一台变压器 100% 的油。那么就让我们来算一算：例如：某 750kV 变电站 3# 主变油量为 98.1t，按照变压器油密度 0.895t/m³ 进行估算，根据公式： $p=m/V$ 可知 98.1t 的油体积约为 109.61m³。那么事故油池最高贮油体积应设计不小于 109.61m³ 的有效容积，则符合标准。

2. 污水处理设施系统：目前，除接入市政污水管网外，变电站的生活污水处理有两种工艺流程：(1) 无人值班变电站，只有少人值守，污水很少。工艺流程：生活污水→化粪池→环卫车定期清理；(2) 有人值班的集控中心变电站，工艺流程：生活污水→化粪池→污水生化处理→达标回用工作站场地浇洒（回用水执行《城市污水再生利用 城市杂用水水质》（GB/T18920—2020）中“道路清扫用水”标准限值要求）。

四、结语

输变电工程环境管理监督与竣工环保验收是电力行业绿色发展的重要保障。本文研究表明，通过健全政策标准、强化全过程管理、严格验收调查，可有效控制工程的环境影响。只有持续改进环境管理工作，才能实现电力基础设施建设与生态环境保护的协调发展。

参考文献

- [1] 陈冰晶, 顾曦华. 试论电网建设项目环保法律关系 [J]. 企业管理, 2016, (S1): 244–245.
- [2] 黄白凡. 浅谈输变电的环境污染 [J]. 皮革制作与环保科技, 2023, 4(11): 98–100.
- [3] 李建伟, 黄磊, 李广军, 姚金雄. 浅谈输变电工程的环保监督管理 [J]. 电力科技与环保, 2019, 35(05): 40–42.
- [4] 门娟, 王静, 袁一方. 建设项目实施环境监理研究 [J]. 天津科技, 2018, 45(06): 16–19.
- [5] 殷媛, 王璇, 许超, 毛怡彬. 电网建设项目环保监督管理研究 [J]. 黑龙江环境通报, 2023, 36(08): 66–68.
- [6] 陈韶宇, 李旋, 傅玉美. 电网建设全过程中环境保护精益化管理的思考 [J]. 科技创新与应用, 2024, 14(15): 159–162.
- [7] 潘文青, 李志青, 余寒, 等. 输变电环境影响评价及竣工环保验收相关要点分析 [J]. 电力科技与环保, 2011, 27(04): 5–8.
- [8] 贾凡. 输变电工程环保验收技术要点与常见问题分析 [J]. 资源节约与环保, 2018, (11): 4–5+7.
- [9] 刘建国, 雷佳明, 张勇, 鲁涛, 贾海娟. 低电压等级输变电项目环保验收常见问题探讨 [A]. 中国环境科学学会 (Chinese Society for Environmental Sciences), 2019 中国环境科学学会科学技术年会论文集 (第四卷) [C]. 中国电力工程顾问集团西北电力设计院有限公司; 国网新疆电力有限公司; 中国环境科学学会, 2019: 634–638.
- [10] 温舜茜. 输变电工程竣工环保验收调查工作中的常见问题分析 [J]. 山东工业技术, 2017, (20): 171.