

# 变电站设备巡视工作的影响因素分析及应对措施

傅杰

国网江西省电力有限公司宜春供电分公司, 江西 宜春 336000

**摘要** : 变电站是电力系统的重要组成部分, 变电站设备则支持着整个变电站系统的正常运转, 只有设备安全、正常地运行才能达到预期的供电服务效果。对此, 必须加强变电站设备的巡视, 随着变电站运维管理力度加大, 设备巡检工作任务也日益增加, 巡视工作水平则显得无比关键。本文重点分析了变电站设备巡视的影响因素以及优化巡视的方法。

**关键词** : 变电站; 设备巡视; 影响因素; 优化路径

**中图分类号** : TM63

**文献标识码** : A

**文章编码** : 2022060028

## Analysis of Influencing Factors and Countermeasures of Substation Equipment Inspection Work

Fu Jie

Yichun Power Supply Branch, State Grid Jiangxi Electric Power Co., Ltd, Jiangxi, Yichun 336000

**Abstract** : Substation is an important part of the power system. Substation equipment supports the normal operation of the entire substation system. Only the safe and normal operation of the equipment can achieve the expected power supply service effect. In this regard, it is necessary to strengthen the substation equipment inspection. With the intensification of substation operation and maintenance management, the task of equipment inspection is also increasing day by day, and the level of inspection work is extremely critical. This paper focuses on the analysis of substation equipment inspection factors and optimize the inspection method.

**Key words** : substation; equipment inspection; influencing factors; optimization path

### 前言:

变电站设备由于受到多种因素的影响, 经过长期地运行难免出现各种故障和问题, 只有强化设备巡查, 及时地识别问题与潜在风险, 才能及时地采取解决措施防止故障扩大化。这就需要巡视人员具备超强的责任意识与合格的技术水平, 同时, 也要设定好巡视周期, 掌握科学的巡查方法, 只有这样才能确保及时发现问题, 解除故障。

## 一、变电站设备巡视工作的影响因素分析

### (一) 巡视人员的专业水平

众所周知, 变电站设备巡视是一项专业性极强的工作, 它需要巡视人员具备较高的业务素质与专业巡检技术, 而且要求巡视人员充分地了解变电站系统。大量的事实证明: 巡视人员的专业水平、业务素质是影响巡视工作质量的最根本、最关键因素。而且变电站设备通常处于复杂的工作环境中, 常常遭受各种复杂天气的影响, 例如: 雨水、雾气等, 不同的天气条件都可以使变电站设备呈现出不同的运行状态, 再加上变电站设备常年运行, 不同设备因为年久失修或濒临受损等也可能出现各种各样的故障, 这些复杂的客观因素都是对巡视人员专业能力、技术水平的校验, 只有巡视人员具备了合格的专业素养才能在巡视过程中及时

地辨别变电站设备的运行状态, 善于发现潜在的问题和风险, 进而提前采取预防性措施来保护变电站系统的安全, 维持整个变电站系统的平稳状态。

### (二) 巡视人员的思想意识

变电站设备巡视工作本身是一项复杂的工作, 它需要巡视者拥有足够的责任心与耐心, 而且具有超强的风险意识。巡视团队首先必须是一个专注负责、敢于冒险、乐于吃苦、勇于担当的团队, 这是设备巡视工作团队所具备的最基本素质。巡视人员只有具备了超强的责任意识才能将设备巡查工作当作一项神圣且重要的任务来执行, 而且利用自己的专业知识、技术储备全身心地支持设备巡视工作, 而且巡视工作绝非易事, 需要巡视人员克服各种复杂天气因素、自然灾害因素以及来自变电站设备本身的风险威胁, 这就需要巡视人员必须有超级笃定的意志来支持设备巡查

工作，而且要不惧艰险、不怕困难才能真正地做好巡视工作，才能及时地发现问题，从而采取应对措施。

大量的设备巡视实践表明：很多的设备故障与风险的疏漏都来自变电站巡视人员的思想意识松懈，而非其专业技术水平，巡视人员的工作态度，巡视过程中的责任心会极大地关系到巡视工作质量。

### （三）巡视人员的经验与阅历

变电站设备巡视工作不仅需要合格的技术的支持，还需要巡视人员拥有充足的巡检经验与工作阅历，不同的巡视工作年限会影响到其巡检经验的丰富与否，进而影响到变电站设备问题发现的及时度，以及故障识别概率。而且有关数据研究表明：同等条件下，工作年限越长的巡视人员识别故障风险的能力就越强，这意味着巡视经验十分重要。因此，变电站设备巡视人员在现实工作过程中不仅要拥有合格的技术水平与业务素质，还要不断地增加巡查经验、增加对设备的深层了解，积极学习、善于请教，主动增加巡视任务，通过不间断地学习与实践来掌握设备异常情况以及常见的缺陷故障。只有这样才能真正地增加自身经验，丰富巡查工作阅历，进而更好地适应复杂的巡视工作。

### （四）巡视时间与巡视频率因素

变电站巡视时间与巡视频率的安排对于变电站设备巡视效果也有十分重要的影响。可以说巡视时间的长短以及巡查周期的安排是巡视工作的核心和关键，因为任何变电站设备的故障与风险都需要一定的时间才能被发现，这就需要巡视时间充足，巡视频率较高，也就是要通过多次地、反复地、长时间地观察、巡视才能确保提前预测问题。然而，现实的变电站巡视与检测工作通常达不到预期的时长与频率，这主要是受制于客观条件，因为运维班组通常和变电站间距离较远，或者一些变电站本身定位较为偏僻，不利于运维巡视人员及时抵达，特别是遇到特殊天气，例如：大雨、大雾等，这些都为设备巡视带来了挑战，个别巡视人员如果出现主观懈怠情绪则可能导致设备巡视流于表面形式，缩短了巡视时间，也就无法及时地发现问题。

### （五）巡视周期因素

现阶段，远程监督技术、远程控制技术等现代自动化技术飞速发展，它们被应用于变电站系统运维中，从而初步实现了变电站的“五遥”功能，高度发达的自动化技术也为变电站巡视人员带来了依赖心理，个别巡视人员放松了警惕，单纯地依赖于自动化系统来识别设备问题，从而延长了设备人工巡视的周期。然而，事实上设备的运行状态是千变万化的，即便是自动化监测系统也可能产生数据误差，个别的设备特殊异常与故障甚至无法通过监测系统来传输信号，例如：瓷瓶裂痕、油渗漏等。对此，就需要值守者必须切实根据设备巡视制度的相关要求来及时地开展人为巡视，缩短设备巡视周期，安排充足的巡视人员，实行巡视轮流制度，确保能及时到站来巡视设备状态。此外，要尤为关注特殊情况下的巡视，例如：新设备投运、负荷较大、天气骤然变化等，要增加巡检次数、缩短巡视周期，只有这样才能保证及时识别设备的故障，及时解决问题。

## 二、变电站设备巡视工作质量优化路径

### （一）细化巡视时间与周期

#### 1. 定期巡视

定期巡视是变电站设备的常规巡视模式，也就是由值班人员在班期间根据特定的时段来定期巡视变电设备的运行状态，通常每三小时巡查一次，对于无值守的变电站则需要根据变电站的设备使用年限、负荷特点、地理方位、人员配备等来设置巡视周期，巡视周期一般不能低于每半个月一次。值班员还要根据变电站视频监控系统来远程、动态巡视变电站设备，以此来缩短巡视周期，达到动态巡视监督的目的。

#### 2. 夜里熄灯巡视

夜间熄灯后也是变电站设备巡视的绝佳时机，此时应重点围绕设备接头进行检查，例如：是否存在过热、发红、打火等现象。细致检查绝缘子表层是否出现闪络、放电等问题。

#### 3. 强化特殊状态的巡视

变电站可能遭遇特征特殊天气，例如：大风、大雾、气温骤降等，要重点关注这些特殊天气条件下变电站设备的运行状态，同时，也要重点关注变电站设备自身的特殊运行状态，例如：新投运设备、带缺陷运行、超载运行等，对于其中的任何情况都需要专门对待、特殊检查、及时测温等。

#### 4. 监察性巡视

变电站还需要调动整个巡视团队的力量开展监察性巡视，实行由管理人员、专业技术人员、巡视领导等同步出动的综合性巡视，统一关注设备的工作状况、运行状态，巡视领导通过深入检查变电站设备的工作状态来提供科学的指导意见，及时发现其潜在的风险，同时，能够对带缺陷运行的设备及时进行统一会诊分析，并研究科学的解决方案。

### （二）采取多样化的巡视方法

变电站设备的巡视与检查需要巡视人员采取多种方法，丰富的方法中既包括人为的经验性分析，又包括基于检测设备的检查。总体的原则就是要尽可能地调动人为能力、经验以及设备自动检测的力量从而获得最理想的巡视效果。

#### 1. 经验性巡视法

其中人员经验巡查主要是通过眼观、耳听、手触、鼻嗅等来初步获得设备的运行状态，然而，做此项工作需要检修人员具备一定的经验和能力，既要掌握不同设备的运行参数、缺陷、负荷等信息，还要熟悉运行极限理论、经济运行曲线等，这样才能为经验性巡视打好基础。

#### （1）眼观与耳听巡视

巡查人员要充分调动眼睛、耳朵两大器官，例如：对于变压器的巡视，首先要查看其充油处是否存在渗漏，其次则要检查连线有无破损、是否被其他线路乱搭接，其次则要检查紧固件是否出现松动、脱落，最后则要检查是否存在裂痕，同时检查仪表设备指示是否正确，以及设备表面是否变色、变形等。同时，也要仔细聆听设备的运行声音，例如：变压器常规工作模式下，交流电一般经变压器绕组产生交变磁通，发出均匀的嗡嗡声响，若局

部接触不良时，声音则变为“吱吱声”。此外，巡视人员还要调动鼻子的嗅觉能力，对于常见的设备要重点嗅接线处有无烧焦味、灼烧味以及异常气体泄漏等特殊味道，对于任何特殊味道都要给予高度重视，查明真相。

#### (2) 精细盘问，探究源头

必须从巡视记录、现场设备与交接等入手及时发现问题，提出问题，直至解决问题，例如：问清设备开关定位、潮流、温度等信息，继电保护与遥测、遥控等远距离传输信息和现场设备有无差池，和现场记录一致与否，对于任何问题必须及时寻找根源与解决路径。而且要对现场设备的任何异常、缺陷等都要一问到底，及时地组织资深人员集中会诊探究解决方案。此外，牢固把握交接环节，理清各种问题，特别是倒闸操作、工作票、操作票等的执行情况等，接地线的使用、运行与状态等，遇到任何问题都必须及时查明。

#### 2. 仪器探测性检查

变电站巡视也需要仪器和设备的支持，要积极利用现代化远程监控系统，对变电站设备的运行状况进行远距离监控，也要引进高端的现代化监测仪器，准确地测得各类设备的温度、距离、频率等参数数据，例如：通过远红外成像仪、红外测温仪等来检测设备的外壳、夹线、触点等的温度，通过温度数据来进行统计分析，达到对设备状态的科学评估。其中要重点测试导线对地距离，可以借助红外测高仪来测得母线弧垂等数据，它们都能为数据分析、统计提供科学的支持。

#### (三) 加强巡视人员思想教育

必须强化巡视人员的责任意识、担当意识、风险意识等的教育，让他们时刻认识到巡视任务的艰巨性与安全生产的重要性，从而自觉地增强自身的工作责任意识，在日常生活中以高度的责任担当、认真的态度开展巡视工作。同时，变电站负责人要时刻关注巡视人员的精神状态、思想状态，以科学的人员调动、分配等方式来充实巡视队伍，时刻保证巡视队伍的工作热情和动力。此外，可以定期为巡视人员播放一些与设备故障相关的案例，通过案例学习的方式来不断地丰富巡视人员的工作经验，充实初级巡视人员的阅历，当巡视人员有了一定的经验和阅历支持后，则

能自信、大胆地开展巡视工作，从而带来更为理想的巡视效果。

#### (四) 重视巡视技术培训与制度学习

变电站设备巡视工作有统一的制度与规范，对此，必须定期组织巡视制度的学习，使巡视人员都能熟悉巡检规范制度，而且能切实地依照这些制度来开展巡视工作，而且要保证巡视的规范化操作，在此基础上还要加强技术的培训与指导，技术培训应分层次、分类型、分阶段进行，具体需要根据巡视人员的技术水平、专业知识水平等来决定培训方式，对于学历低、工龄短的人员则要实行定期考核、测试制度，并为他们制定好学习培训计划，明确不同阶段的技术培训任务，而且要对培训进行阶段性考核，实行考核奖励制度，以此来调动他们主动进行业务学习，自觉提升业务技能，还可以采用师徒结对制度，最大程度上提高运维人员的技术水平与业务素质。

#### (五) 建立完善的巡视制度

必须不断地健全完善设备巡视制度与规程，严格监督巡视、检修执行标准，对巡视周期、时长、频率等做出科学、细致的规定，重点科学地设定巡视周期、巡视项目，借助科学地激励制度、考核制度等来监督巡视人员，使他们都能切实执行相关制度、规定与方案，确保巡视工作质量。必须健全完善巡视奖惩制度，通过科学的制度条款来确保设备巡视的科学性、规范性，最大程度上调动巡视人员认真负责的工作态度，开发他们的责任意识，形成细致、完善、科学、可执行的巡视制度。例如：根据巡视中所识别的设备故障类型、严重程度等来设置奖励金额，最大程度地调动巡视人员的热情，动态发现其中的缺陷和问题，让隐患与故障控制在初始状态。

### 三、结语

变电站设备巡视工作是一项专业性、技术性与责任性为一体的工作，巡视人员的思想意识、业务素质、技术水平以及巡视周期与方法的选择等都会直接影响到巡视效果，而且还要持续完善巡视制度与方案，提高巡视工作质量，确保巡视安全，只有这样才能真正地提高巡视工作水平，维护变电站系统的安全。

#### 参考文献：

- [1] 钟连宏. 智能变电站技术与应用 [M]. 中国电力出版社, 2010.
- [2] 国家电网公司运维检修部. 国家电网公司十八项电网重大反事故措施 (修订版) 辅导教材 [M]. 中国电力出版社, 2012.
- [3] 薛志成. 变电站巡视模式的优化研究 [D]. 华南理工大学, 2014.
- [4] 马银成, 刘庆东, 鲍慧. 变电站智能巡视后台管理系统的设计与实现 [J]. 电力系统保护与控制, 2014, 42(10):125-129.