

# 变电设备检修中的安全问题分析

田相娟

国网山东省电力公司沂南县供电公司

**摘要:** 变电设备是电力系统的重要组成部分,承担着电能传输和分配的重要任务。然而,在变电设备检修过程中,由于多种原因,常常会出现安全事故,对电力系统的稳定运行和人员生命安全造成威胁。为了提高变电设备检修的安全性,有必要对检修过程中的安全问题进行深入分析,找出影响安全的因素,并制定相应的防范措施。

**关键词:** 变电设备检修; 安全问题; 分析

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.10.220

## 一、变电设备检修的概述

### 1. 变电设备检修的重要性及意义

变电设备检修是电力系统维护中至关重要的一环,它直接关系到电力系统的可靠性、安全性和经济性。在电力系统中,变电设备承担着电能的输送、变换和配送等重要功能,因此其正常运行对整个电力系统的稳定运行具有至关重要的作用。变电设备检修的主要意义在于确保设备的正常运行,预防设备故障,提高设备的可靠性和安全性,延长设备的使用寿命,降低运行成本,同时也为电力系统的安全稳定运行提供保障。变电设备检修的重要性主要体现在以下几个方面:首先,变电设备的正常运行对供电可靠性至关重要,而检修是确保设备正常运行的有效手段;其次,变电设备的检修能够发现设备的潜在故障隐患,及时整改,避免故障对电网系统造成的严重影响;再次,通过检修能够及时更换老化和损坏的设备部件,延长设备的使用寿命,提高设备的可靠性和安全性;最后,检修也是对设备运行情况进行评估和监控的重要手段,有助于提高电力系统的运行效率和经济性。

### 2. 变电设备检修的基本流程

变电设备检修的基本流程主要包括检修准备、检修方案制定、检修操作、检修记录和检修总结等环节。首先是检修准备,包括检修人员的培训和技能准备、检修设备和工具的准备、检修方案的准备等。然后是检修方案制定,根据设备的具体情况和检修要求,制定详细的检修方案,包括检修内容、检修方法、检修工艺、安全措施等。接下来是检修操作,按照检修方案进行具体的操作,包括检查、清洁、更换、调试等步骤,确保设备的正常运行。然后是检修记录,对检修过程中的关键环节和重要数据进行记录,为设备的后续管理和维护提供参考。最后是检修总结,对检修过程中的经验教训和问题进行总结,为今后的检修工作提供借鉴。

### 3. 变电设备检修中存在的安全隐患

在变电设备检修过程中存在着诸多安全隐患,主要包括高压电击、机械伤害、化学危害、高空坠落、火灾

爆炸、环境污染等。首先是高压电击,变电设备工作中常涉及高压电源,一旦操作不当就会引发触电事故;其次是机械伤害,检修过程中使用各类机械设备,一旦操作不慎就会造成人身伤害;再次是化学危害,变电设备中常用化学药剂进行清洗和维护,一旦接触皮肤或吸入呼吸道就会产生危害;另外是高空坠落,部分检修作业需要在高空进行,一旦安全防护不到位就会发生坠落事故;此外还存在火灾爆炸和环境污染等安全隐患。为了确保变电设备检修的安全,需要采取一系列的安全管理措施和安全技术措施,从而有效预防和控制安全隐患的发生。

## 二、变电设备检修中的常见安全问题

### 1. 电气安全隐患分析

电气安全隐患是变电设备检修中最常见的安全问题之一。在变电设备检修过程中,电气安全隐患可能来源于设备本身的缺陷、操作人员的操作失误,以及外部环境等多方面因素。首先,设备本身存在的设计缺陷或老化故障可能导致电气安全隐患的产生。例如,变压器绝缘油泄漏、断路器触头磨损、接地开关失灵等问题都可能引发电气安全隐患。其次,操作人员在检修过程中的操作失误也是电气安全隐患的重要原因。比如,操作人员在未断电的情况下进行操作、操作不当导致短路、接触高电压设备等行为都可能造成严重的电气安全事故。此外,外部环境因素如恶劣的天气条件、设备周围杂乱的工作环境也可能对电气安全产生影响。因此,针对这些电气安全隐患,需要加强对设备的定期检测与维护,规范操作流程,提高操作人员的安全意识,确保在变电设备检修过程中能够有效地避免电气安全隐患的发生。

### 2. 设备运行安全隐患分析

设备运行安全隐患是变电设备检修中另一个重要的安全问题。在变电设备检修过程中,设备运行安全隐患可能源自设备的运行状态、设备的工作环境,以及设备的运行维护等方面。首先,设备的运行状态直接影响着检修作业的安全性。设备运行不稳定、温度过高、压力异常等状态都可能对检修作业产生安全隐患。其次,

设备的工作环境也是设备运行安全隐患的重要来源。比如，设备周围可能存在着高温、高压、有害气体等危险因素，操作人员在这样的工作环境下进行检修作业就会面临更大的安全风险。此外，设备的运行维护不到位也可能导致设备运行安全隐患的出现。例如，设备的润滑不足、零部件老化、设备故障未及时排除等情况都可能对设备的运行安全产生不利影响。因此，针对设备运行安全隐患，需要加强对设备运行状态的实时监测与控制，改善设备的工作环境，加强设备的定期维护与保养，以确保设备在检修过程中的安全运行。

### 三、变电设备检修安全管理措施

#### 1. 安全管理制度建设

在变电设备检修过程中，建立健全的安全管理制度是确保工作安全的重要保障。安全管理制度需要包括安全责任制度、安全生产管理制度、安全操作规程等内容。其中，安全责任制度应当明确各级管理人员和员工在变电设备检修中的安全责任，建立健全责任倒查机制，确保责任到人。安全生产管理制度需要规范各项工作流程，明确各项安全管理工作的具体要求，实施全员参与的安全管理体系。此外，安全操作规程是安全管理制度的具体体现，需要详细规定各类设备的操作程序、作业规范、危险源控制措施等内容，以确保变电设备检修作业的安全进行。

#### 2. 安全操作规程制定

安全操作规程的制定是变电设备检修安全管理的重要环节。在制定安全操作规程时，需要充分考虑变电设备检修的特点和安全隐患，结合现场实际情况，明确各类设备的操作程序和作业规范。针对不同类型的变电设备，制定相应的操作规程，包括操作步骤、安全注意事项、紧急处置措施等内容，以确保检修作业的安全可靠进行。此外，还需要对特殊设备和特殊作业进行专门的安全操作规程制定，提高对特殊情况的处理能力，保障变电设备检修作业的安全进行。

#### 3. 应急预案及救援措施

在变电设备检修中，应急预案及救援措施的制定是防范和应对突发事故的重要保障。应急预案需要根据变电设备检修作业的特点和风险情况，制定详细的应急处置方案，包括事故类型、处理程序、应急资源调配等内容。同时，需要组织相关人员进行应急演练，提高应急处理的效率和水平。此外，救援措施需要明确各类救援资源的调配标准和流程，建立健全的救援队伍和物资保障体系，确保在突发事故发生时能够及时有效地进行救援工作，最大限度地减少事故损失。

### 四、变电设备检修中的安全技术措施

#### 1. 设备停电、验电

在变电设备检修过程中，设备停电和验电是至关重要的安全技术措施。设备停电是指在进行检修作业前，必须对相关设备进行停电操作，以确保检修人员的人身安全和设备的完好性。在进行设备停电时，需要进行严格的操作流程和程序，确保停电操作的准确性和有效性。同时，对停电后的设备进行验电操作，以确认设备已经完全断开电源，避免发生意外触电事故。

验电操作需要使用专门的验电工具，如验电笔、绝缘电阻测试仪等，对设备进行逐一验电，确认设备已经完全停电。此外，还需要对设备进行接地处理，确保设备处于安全状态。设备停电和验电是变电设备检修中的首要安全技术措施，对于确保检修人员和设备的安全至关重要。

#### 2. 设备接地、防护

设备接地和防护是变电设备检修中的关键安全技术措施。在进行检修前，需要对设备进行接地处理，将设备与大地形成良好的电气连接，以确保设备处于安全状态。接地操作需要符合相关规范和标准，使用专门的接地装置和工具，确保接地效果可靠。同时，对于高压设备，还需要进行绝缘防护措施，如使用绝缘手套、绝缘垫等防护装备，确保检修人员的人身安全。

在设备接地和防护过程中，需要严格遵守操作规程，确保每一道工序的安全可靠性。另外，对于特殊设备和场合，还需要根据实际情况制定相应的防护方案，确保检修过程中的安全性。

#### 3. 设备试验及复电

设备试验及复电是变电设备检修中的最后一道安全技术措施。在完成设备检修后，需要进行设备试验，以验证设备的正常运行状态。试验过程需要严格按照相关规程进行，确保设备在试验过程中不会对人员和设备造成危害。同时，在确认设备正常运行后，需要进行设备的复电操作，将设备重新接入电源，使其恢复正常运行状态。在设备试验及复电过程中，需要对试验方案和复电方案进行严格的审核和验证，以确保操作的准确性和安全性。此外，还需要对试验和复电过程中可能出现的突发情况进行充分的预案和准备，确保在发生意外情况时能够及时有效地处置和应对。

### 五、变电设备检修中的安全培训与教育

#### 1. 操作人员职业素养培养

在变电设备检修工作中，操作人员的职业素养是确保安全的重要保障。首先，操作人员需要具备扎实的专业知识和技能，包括变电设备的结构、工作原理、维护方法以及应急处理能力等方面的知识。其次，操作人员需要具备高度的责任感和执行力，能够严格遵守操作规程和安全操作规范，确保操作过程中的安全可靠性。

此外,操作人员还需要具备团队合作意识,能够与其他岗位人员密切配合,共同保障变电设备检修作业的安全进行。为了培养操作人员的职业素养,可以通过定期的技术培训和考核来提升其专业水平和责任意识。此外,建立健全的考核激励机制,对操作人员的安全生产业绩进行评价,根据评价结果给予奖惩,以激励其提高职业素养和安全意识,从而保障变电设备检修作业的安全进行。

### 2. 安全意识培养与教育

安全意识是变电设备检修中最基础、最重要的环节之一。在安全意识培养与教育中,首先需要加强对操作人员的安全理念教育,使其充分认识到安全工作的重要性,树立起安全至上的思想观念。其次,需要通过安全意识培训,提高操作人员的危机意识和安全预警能力,使其能够在发现安全隐患时及时采取有效措施,避免事故的发生。在安全意识培养与教育中,可以采用多种形式,如开展安全知识讲座、举办安全演练、组织安全知识竞赛等,通过多种途径向操作人员传递安全理念,增强其安全意识和自我保护能力。此外,还可以结合实际工作中的安全事故案例进行分析和讨论,引导操作人员深入理解事故发生的原因和教训,提高其安全意识和风险防范能力。

## 六、变电设备检修中的安全监管与评估

### 1. 安全行为监管与评估

在变电设备检修过程中,安全行为监管与评估是确保检修作业安全的重要环节。首先,需要建立完善的安全行为监管制度,明确各项安全操作规程和标准。其次,对检修人员的安全行为进行评估和监管,包括对个人防护措施的执行情况以及对操作规程的遵守情况进行定期检查和评估。此外,还应建立健全的安全行为奖惩制度,对安全行为给予奖励,对违反规定的行为进行严肃处理,以形成厉行节约、文明检修的良好氛围。针对安全行为监管与评估,可以采用安全行为评价表进行定期评估,将检修人员的安全行为纳入考核范围,以此激励检修人员自觉遵守安全规章制度,提高安全意识和风险防范能力。此外,还可以建立安全行为数据统计分析系统,对安全行为数据进行统计分析,及时发现问题和隐患,并采取有效措施进行整改和改进。安全行为监管与评估是变电设备检修安全管理的重要环节,只有通过严格监管和科学评估,才能有效预防和减少安全事故的发生,确保变电设备检修作业的安全可靠进行。

### 2. 隐患排查与整改

变电设备检修中存在着各种潜在的安全隐患,因此进行隐患排查和整改是确保检修作业安全的关键步骤。首先,需要建立健全的隐患排查制度,明确隐患排查的

周期和内容,确保对变电设备及其周边环境进行全面、系统的排查。其次,对排查出的隐患进行分类和评估,建立隐患清单,并制定整改方案和时限。隐患整改应强调及时性和有效性,对于影响安全的隐患,应立即停止检修作业,并进行整改。隐患排查与整改需要重视信息化手段的应用,可以通过智能化检测设备、无人机巡检等技术手段,提高排查效率和准确性。同时,还应加强对检修人员的隐患排查培训,提高他们的隐患识别和排查能力。另外,建立隐患整改台账,对整改情况进行跟踪和督促,确保隐患得到及时、有效的整改。

### 3. 安全风险评估与管理

在变电设备检修中,安全风险评估与管理是非常重要的环节。首先,需要建立健全的安全风险评估体系,对检修作业中可能存在的各类风险进行科学评估和分类,确定风险等级和范围。其次,对各类风险制定相应的管理措施和预案,明确应对措施和责任人,确保在发生风险时能够及时有效地应对。安全风险评估应综合考虑变电设备的特点、检修作业的特殊环境以及人员的安全保障需求,采用定性和定量相结合的方法进行评估,全面分析各种风险的可能性和危害程度。同时,还应建立风险管控台账,对风险管控措施的实施情况进行跟踪和检查,及时发现和解决存在的问题。

### 结束语

变电设备检修中的安全问题关系到电力系统的安全稳定运行和人员的生命安全。通过对变电设备检修安全问题的分析,我们可以发现影响安全的因素,并采取相应的防范措施,降低事故发生的风险。在今后的工作中,应继续加强对变电设备检修安全问题的研究,不断提高检修人员的安全意识,完善管理制度,为电力系统的安全稳定运行提供有力保障。同时,还需要注重技术创新,引入先进的检修设备和工具,提高检修效率,降低安全风险。只有这样,才能确保变电设备的安全稳定运行,为我国电力事业的发展贡献力量。

### 参考文献

- [1] 王晓华. 变电检修中安全问题的研究[J]. 中国新技术新产品, 2016, (23): 185-186.
- [2] 朱玉宝. 变电检修常见安全问题及对策研究[J]. 现代工业经济和信息化, 2016, 6(22): 31-32.
- [3] 沈庆, 夏友森, 杨波. 变电检修试验现场安全问题及应对策略分析[J]. 科技展望, 2016, 26(33): 58.
- [4] 杨宾. 变电设备检修中常见的安全问题及解决方案[J]. 中国高新技术企业, 2016, (24): 132-133.
- [5] 左永文, 邱素华. 浅析变电运行的安全问题及故障排除[J]. 黑龙江科技信息, 2012, (36): 6.