

# 高压成套设备用电安全检查和标准化流程探究

陆林霞

国网浙江省电力有限公司宁波供电公司海曙供电分公司集士港供电所 浙江 宁波 315000

**摘要：**高压成套设备用电安全检查对于保障电力系统稳定运行至关重要。检查涵盖设备外观、电气性能、运行状态及安全防护等多个方面。通过标准化流程的实施，包括检查前准备、实施检查、检查后处理及持续优化，确保检查工作的系统性和有效性。此流程有助于及时发现并消除安全隐患，提升设备的安全运行水平，定期进行高压设备检查，是预防事故、保障人员安全的关键措施。

**关键词：**高压成套设备；用电安全检查；标准化流程

## 引言

高压成套设备作为电力系统的核心组成部分，其安全性能直接关系到整个电网的稳定运行。随着设备使用时间的增长，各类安全隐患逐渐显现，如电气性能下降、绝缘老化、防护失效等。因此，定期开展高压成套设备用电安全检查，对于预防事故发生、保障人员安全、维护电网稳定具有重要意义。本文将深入探讨高压成套设备用电安全检查的标准化流程，以期对相关实践提供有益参考。

### 1 高压成套设备用电安全检查的重要性

高压成套设备，作为电力系统的关键构成部分，囊括了高压开关柜、变压器、互感器等核心设备，其运行效能与电力系统的整体可靠性和安全性紧密相连。高压成套设备的用电安全检查是确保电力系统稳定运行的首要防线。通过定期且系统的检查，能精准捕捉设备潜在的故障信号，如过热、绝缘老化、连接松动等，有效预防因设备故障引发的停电事故，确保电力供应的连续性和稳定性。此类检查对于提升设备使用寿命具有显著作用。通过及时发现并处理设备运行中的微小问题，避免问题恶化导致的设备损坏，延长设备的使用寿命，减少因设备更换带来的额外成本；定期维护还能优化设备的运行效率，减少能耗，提升经济效益。用电安全检查还关乎人员安全。高压设备若存在安全隐患，能对运维人员构成直接威胁；通过专业检查，确保设备的安全防护措施完备有效，降低人员触电风险，保障运维人员的生命安全。总的来说，高压成套设备的用电安全检查是电力系统稳定运行的重要保障，也是提升设备寿命、优化经济效益、确保人员安全的关键环节。因此，建立健全的用电安全检查机制，实施标准化的检查流程，对于电力系统的可持续发展具有重要意义。

### 2 高压成套设备用电安全检查的重点内容

#### 2.1 设备散热与通风检查

良好的散热与通风是保证高压成套设备正常运行的重要条件。检查设备的散热片是否清洁无堵塞，通风口是否通畅，风道是否有杂物堆积。若散热片被灰尘覆盖超过50%，或通风口堵塞面积达到30%以上，会严重影响设备的散热效果，导致设备内部温度升高，加速电气元件的老化，增加故障发生的概率。对于采用风冷散热的设备，需检查风扇的运行状况，包括转速、风向等。风扇转速低于额定转速的80%，或风向异常，无法满足设备的散热需求，应及时维修或更换风扇；检查风道的密封性，若风道存在缝隙或破损，会使冷却风泄漏，降低散热效率，应及时进行封堵修复。确保高压成套设备的稳定运行，关键在于其散热与通风系统的有效性。因此，对设备散热片的清洁状况和通风口的畅通程度进行细致检查是至关重要的。具体来说，应评估散热片是否被灰尘等异物覆盖，以及通风口是否保持无阻碍的开放状态。若散热片的灰尘覆盖量超过一半，或者通风口的堵塞面积超过三分之一，这将对设备的散热性能产生显著的负面影响，导致设备内部温度升高，加速电气元件的磨损，并增加设备故障的风险。对于那些依赖风冷散热的设备，风扇的运行状态，如转速和风向，也应成为检查的重点。风扇转速若低于其额定转速的80%，或者风向出现异常，无法为设备提供足够的冷却效果，此时应考虑进行必要的维修或更换；风道的密封性也不容忽视，任何风道的裂缝或损坏都导致冷却风的泄漏，降低散热效率。如果发现风道存在此类问题，应立即采取封堵和修复措施，以保障设备的散热性能<sup>[1]</sup>。

#### 2.2 设备连接部位的接触电阻检查

设备连接部位的接触电阻过大是引发发热和故障的常见原因。使用微欧计对母线连接、电缆连接等部位的接触电阻进行测量。一般来说，对于高压开关柜内的母

线连接部位,接触电阻值不应超过200微欧;对于电缆连接部位,接触电阻值不应超过150微欧。若测量值超出此范围,表明接触不良,由于连接螺栓松动、接触面氧化等原因导致。此时对连接部位进行清洁处理,去除氧化层,并重新紧固螺栓,确保连接可靠,降低接触电阻。接触电阻的异常增加是导致电气设备发热和故障的普遍因素。为了准确评估母线和电缆连接点的接触状况,采用微欧计进行精确测量是必要的。通常情况下,高压开关柜内的母线连接点的接触电阻不应超过200微欧,而电缆连接点的接触电阻则不应超过150微欧。若检测到的电阻值超出了这些标准,这通常意味着存在接触不良的问题,因为连接螺栓未充分紧固或接触表面发生了氧化。在这种情况下,应立即采取措施,包括彻底清洁接触表面以去除氧化层,并重新拧紧连接螺栓,以确保连接的稳固性和降低接触电阻,避免潜在的过热和故障风险。

### 2.3 设备操作机构的灵活性检查

操作机构的灵活性直接影响高压成套设备的分合闸操作是否可靠。手动操作开关柜的分合闸手柄,检查其操作力是否均匀,行程是否顺畅,有无卡滞现象。操作力超过正常范围(一般不超过200N)或行程中有明显卡顿,是操作机构的传动部件磨损、润滑不良或有异物卡入。对于存在问题的操作机构,应及时进行清洁、润滑处理,更换磨损的部件,确保操作机构灵活可靠,避免因操作机构故障导致设备无法正常分合闸,影响电力系统的运行。成套设备的可靠性在很大程度上取决于其操作机构的灵活性。在手动操作开关柜的分合闸手柄时,应仔细检查操作力是否一致,行程是否无阻碍,以及是否存在任何阻滞现象。若操作力超出正常限度(通常不超过200N)或在行程中遇到明显阻滞,这通常表明操作机构的传动部件已经磨损、润滑状况不佳,或者有异物干扰。对于检测到问题的操作机构,须立即执行清洁和润滑措施,同时更换任何已经磨损的部件,以保证操作机构的灵活性和可靠性。这样防止因操作机构故障而引起的设备分合闸失败,避免对电力系统稳定运行造成不利影响<sup>[2]</sup>。

## 3 高压成套设备用电安全标准化流程

### 3.1 检查前准备

(1)开展高压成套设备检查工作前,收集技术资料至关重要。设备说明书包含技术、操作及性能等信息,助检查人员熟悉设备正常指标。安装图纸直观呈现内部结构与连接布局,利于精准定位关键部位与故障隐患,提升检查效率。运行记录如设备的“数据库”,记录运行、维护及故障详情,分析这些数据可洞察性能变化,

预判隐患,使检查人员提前规划重点,让检查工作有的放矢。(2)配备专业的检查工具和设备是确保检查准确性的关键。绝缘电阻测试仪用于精确测量设备的绝缘电阻,其高精度的测量能力能精准判断绝缘材料的绝缘性能是否符合要求,及时发现因绝缘老化、受潮或损坏而导致的安全隐患。高压验电器是检测设备是否带电的必备工具,可靠的验电功能可保障检查人员在安全的前提下开展后续检查工作,避免触电风险。接地电阻测试仪能准确测量设备的接地电阻,确保接地系统的有效性,在设备发生漏电等故障时,将电流迅速导入大地,保障设备和人员的安全。(3)检查人员须对检查流程和注意事项了然于心。深入研究标准化检查流程,明确各环节的先后次序、操作要点和技术要求,确保检查过程有条不紊、不出现疏漏;牢记各类注意事项,如在高压环境中的安全防护措施、仪器设备的正确使用方法以及对特殊设备的检查要点等,以严谨的态度和专业的操作完成检查任务,为高压成套设备的安全稳定运行提供坚实保障<sup>[3]</sup>。

### 3.2 实施检查

(1)对于高压成套设备的外观与结构检查,要着重留意多个关键部位。仔细查看设备外壳的完整性,柜门闭合与锁扣情况,保证设备清洁无污。同时确认紧固件、安装支架和基础的稳固性。一旦发现外壳有裂缝破损,需评估影响并处理;柜门锁扣不牢、灰尘多、紧固件松动、支架基础不稳等问题,也都要依据相应方法及时修复、紧固或加固,确保设备正常运行。(2)电气性能与绝缘检查:使用绝缘电阻测试仪测量设备的绝缘电阻,对于10kV高压成套设备,绝缘电阻值应不低于1000MΩ(相间、相对地),若低于此值,可能存在绝缘老化、受潮等问题,需进一步检查绝缘部件,进行干燥处理或更换绝缘材料。接地电阻测试仪测量接地电阻,接地电阻值应不大于4Ω,超出此范围应检查接地极是否腐蚀、接地线路是否松动,及时进行修复或重新敷设接地线路。高压验电器对设备进行验电,确保设备停电后无电方可进行后续操作,防止触电事故。(3)在设备运行状态与安全防护检查方面,需全方位聚焦。开关柜的合闸分闸状态要精准把控,其反映着系统实时运行态。互感器变比极性不容有差,超范围误差必须及时校验更换。变压器油温应严控在85℃内,依型号负载调整,过热则查冷却系统,风扇、散热器状况等,快速降油温。隔离开关闭锁装置要完好无损,坏了即刻修复更换,防误操作。安全栅栏和警示牌要规范醒目,缺了损了马上补充修护,为运维人员明晰安全方向,保障其作业安全。

### 3.3 检查后处理

(1) 检查人员需对检查结果进行全面汇总与深入分析。这过程至关重要,它要求检查人员具备扎实的专业知识和丰富的实践经验,以便准确识别设备或系统中存在的问题和隐患。通过汇总分析,清晰地了解设备的整体运行状态以及各部件的性能表现,为后续整改计划的制定提供有力依据。(2) 针对发现的问题和隐患,检查人员应迅速制定详细的整改计划。整改计划应明确问题的性质、整改的具体措施、责任人员以及整改的时限;应尽快安排专业人员进行修复或更换工作,确保问题得到及时解决,避免影响设备的正常运行和安全性。在整改过程中,还应加强监督与跟踪,确保整改措施得到有效执行。(3) 检查人员应将检查结果和整改计划报告给相关部门和领导。这有助他们及时了解设备的运行状态和安全隐患,作出相应的决策和安排;检查结果和整改情况应记录在案,形成完整的检查与整改档案。这为后续查阅和追溯提供了方便,也为今后的设备维护和管理提供了宝贵的经验和参考。通过处理流程,确保设备或系统的安全稳定运行,为企业的生产和发展提供有力保障<sup>[4]</sup>。

### 3.4 标准化流程的持续优化

在高压成套设备用电安全检查领域,技术的革新与设备的升级换代从未停歇,这就要求其安全检查的标准化流程必须与时俱进,持续优化。定期对检查流程进行全面且深入的评估是关键起始点。通过系统性回顾过往检查流程的执行情况,从数据记录的完整性、检测项目的合理性,到各环节时间分配的科学性等多维度展开审视,精准定位可能存在的问题。广泛收集来自一线检查人员、电力运维团队以及设备生产厂家等各方的反馈意见至关重要。一线人员凭借丰富的实操经验,能直观指出流程中操作繁琐或易混淆的部分;运维团队基于设备

长期运行状况,可提出针对特定故障排查流程的优化建议;厂家则从设备设计与技术发展角度,为检查流程与新技术对接提供思路。识别流程中的瓶颈与不足后,针对性地引入新技术和新方法是提升效能的核心举措。如利用先进的红外热成像技术对设备进行非接触式测温,能快速、精准地发现潜在过热隐患,提高检测效率;采用智能传感技术,实现对设备运行参数的实时监测与数据分析,提前预警故障风险,增强检查的准确性与前瞻性。凭借构建包含精准评估、广泛反馈收集、有效改进实施及严格效果验证的闭环机制,促使标准化流程持续进化,紧密贴合设备发展,为电力安全高效运行赋能。

### 结束语

综上所述,高压成套设备用电安全检查的标准化流程是确保设备安全运行的关键。通过系统、全面的检查,可以及时发现并处理潜在的安全隐患,为电力系统的稳定运行提供有力保障。未来,随着技术的不断进步和设备的更新换代,我们应持续优化检查流程,提升检查效率和质量,为电力行业的安全发展贡献力量。同时,加强人员培训,提高专业技能,确保每位操作者都能熟练掌握安全操作规程。

### 参考文献

- [1] 芮祖存.高低压开关成套设备的系统化设计制造[J]. 电器工业,2024,(06):22-27+62.
- [2] 陈仁磊.低压成套开关设备和控制设备的电气安全应用[J]. 自动化应用,2023,64(S1):50-52.
- [3] 姚会胜.高压开关设备技术改进的优越性分析[J]. 车时代,2022(10):64-65.
- [4] 刘嵘嵘,王志强,贺子轩.高压用电用户的费控方式研究[J]. 机电信息,2020(14):140-141.