变电站直流电源系统运行维护要点优化

张晓会
洛阳氟钾科技股份公司 471400

【摘 要】变电站直流电源体系为电力装置稳定投切、继电保护构件规范运作筑牢关键根基，运行稳态水准直接关联全域变电站与整体电力网络的安全高质运转，细化运维管控要点成为强化直流电源体系运作稳健性、消减故障出现概率、延展设施运用周期的重要手段。本文紧扣变电站直流电源体系运维的关键诉求，归纳现阶段运维作业中的突出短板，探求适配可行的运维要点改良方案，规整运维环节、明晰运维规范，为直流电源体系连贯平稳运作构筑坚实依托，赋能电力网络长效平安推进。

【关键词】变电站；直流电源系统；运行维护；要点优化

Optimization of Key Operation and Maintenance Aspects for Substation DC Power Supply Systems

Zhang Xiaohui

Luoyang Fluorine & Potassium Technology Co., Ltd. 471400

【Abstract】The substation DC power supply system serves as a critical foundation for ensuring stable switching operations of power installations and standardized functioning of relay protection components. Its operational stability directly impacts the safe and high-quality performance of both individual substations and the entire power grid. Refining key operation and maintenance control measures is essential for enhancing system reliability, reducing fault incidence rates, and extending equipment service life. This paper addresses the core challenges in substation DC power system maintenance, identifies prominent shortcomings in current practices, proposes feasible improvement strategies, standardizes maintenance procedures, and establishes clear operational guidelines to ensure continuous and stable system operation, thereby supporting long-term grid security.

Keywords：Substation；DC Power Supply System；Operation and Maintenance；Key Optimization Points

引言

变电站直流电源体系肩负断路器分合闸操控、保护构件供电等核心职责，堪称电力网络安全运转的“生命线”，运行稳态直接关联各类电力装置的运作可靠度，故障发生时极易诱发设备误动或拒动，严重时还会造成电力系统停运等恶

劣影响，做好运维管控工作，及时排查隐性隐患、改良维护模式，对规避故障滋生、保障电力供给连贯性至关重要。聚焦变电站直流电源体系运维要点改良，梳理运维作业核心环节，完善运维方略，为电力网络安全稳态运转筑牢根基，运维优化需贴合实际工况，兼顾规范性与实操性，让每一项管控措施都能精准对接体系运行需求。

一、变电站直流电源系统运行维护现存核心问题

（一）维护流程缺乏系统性且执行不到位

当前变电站直流电源体系运维作业中，流程规划呈现碎片化特征，未能构建起设备巡检、状态监测、故障处置及后期复盘的完整闭环，部分运维环节存在交叉重叠或遗漏缺失的现象。致使运维工作缺乏清晰条理性，难以实现对体系运行状态的全方位管控，运维流程执行阶段，还存在操作不规范、敷衍应付的情况，部分运维作业仅停留于表面层面，未严格依照既定要求开展细致排查，导致运维流程的实际效用无法充分发挥，难以及时发现并处置体系运行中的潜在隐患，间接提升了体系故障的发生概率。

（二）维护重点不明确且隐患排查不全面

直流电源体系包含充电装置、蓄电池组、直流屏、馈线等多个组成构件，不同设备的运维重点各有差异，但实际运维作业中往往存在重点模糊不清的问题，对关键设备的运维关注度不足，反而在次要环节投入过多人力物力，造成运维资源的不必要浪费[1]。隐患排查工作缺乏精准针对性，多以全面巡查为主，未结合体系运行规律、设备老化程度等相关因素开展重点排查，对一些隐蔽性较强的隐患难以察觉，像蓄电池内部极化、馈线接触不良这类问题，未被发现的隐患长期积累叠加，极易诱发体系故障，干扰直流电源体系的正常运转。

二、变电站直流电源系统运行维护要点优化策略

（一）完善维护流程并强化执行力度

结合直流电源体系的运行特质与运维诉求，重构具备系统性的运维流程，明确巡检周期、巡检范畴、状态监测参数、故障处置环节及复盘标准，构建“巡检—监测—处置—复盘”的完整闭环，保障运维工作有序推进且无任何遗漏，细化各环节操作准则，界定运维人员岗位权责。让各项运维作业均有规范可依、责任落实到具体人员，搭建运维流程执行监督体系，定期核查运维工作开展情形，及时甄别并整改执行过程中出现的不规范操作，保障运维流程落地见效，充分释放其管控效能，切实提升运维工作的整体水准。

（二）明确维护重点并细化隐患排查措施

结合直流电源体系各组成构件的功能属性与运行规律，厘清运维重点，将蓄电池组、充电装置、直流屏等关键设备列为运维核心，加大对其运行状态的监测与运维投入，重点关注设备运行参数、老化状况及异常迹象，优化隐患排查模式，摒弃单一全面巡查的传统方式[2]。结合体系运行记录、设备历史故障数据，划分隐患排查重点区域与重点设备，采用定期排查与不定期抽查互补、常规检测与专项检测结合的模式，细化排查范畴与排查标准，增强隐患排查的精准度与全面性，保障各类隐患及早甄别、及时处置，防范隐患积累诱发体系故障。

三、优化维护要点的落地保障措施

（一）健全维护管理制度并规范操作标准

围绕优化后的运维要点，完善变电站直流电源体系运维管理制度，界定运维工作的总体准则、各环节权责划分、考核规范等相关内容，构建规范化、制度化的运维管理框架，为运维工作有序开展提供坚实制度支撑。结合设备型号规格、运行特质及运维诉求，细化各运维环节的操作规范，明确操作流程、防控要点等细节要求，规避操作不规范引发的设备损毁或故障滋生，保障运维工作安全有序、高效推进，推动各项运维要点真正落地见效，通过制度约束与规范引导，强化运维工作的系统性与规范性，破解以往运维工作无章可循、责任不清的难题，进一步提升运维工作的标准化水平，为直流电源体系稳定运行筑牢制度根基。

（二）加强维护人员专业能力培育

运维人员的专业素养直接关联运维工作质量与运维要点的落地成效，需强化运维人员专业培训工作，结合优化后的运维流程、运维重点及操作规范，制定针对性强的培训方案，重点开展直流电源体系工作原理、设备结构组成、运维实操技巧、隐患识别路径及故障处置素养等内容的培训，融合理论解读、实操演练、案例剖析等多元培训形式[3]。着力提升运维人员的专业功底与实操能力，确保运维人员熟练掌握优化后的各项运维要点，能够规范开展各类运维作业，同时通过常态化培训与技能考核，引导运维人员主动提升专业能力，破解专业短板制约，助力运维人员更好适配优化后运维工作的需求，保障运维工作高质量推进，充分发挥运维要点的实际效用。

结语

本文围绕变电站直流电源体系运维要点优化展开探讨，梳理出当前运维作业中流程碎片化、重点模糊不清等核心短板，针对性构建完善运维流程、厘清运维重点的优化方略，同步补充制度完善、人员培育等落地保障举措，形成“发现短板—破解难题—保障落地”的完整逻辑框架，优化运维要点可有效强化直流电源体系运行稳健性，消减故障出现概率，为变电站及电力网络安全稳态运转提供有力支撑，后续可结合实际运行工况，持续细化运维要点，推动运维作业提质增效，助力电力网络高质量发展。

参考文献

[1]刘少龙,郭文轩,李伟,等. 站用直流电源系统绝缘故障诊断及定位技术研究[J].山西电力,2025,(06):19-23.

[2]汪锐. 智能化移动直流电源装置研发与应用[J].电气应用,2025,44(12):149-153.

[3]宋朝阳,彭博,戈兆祺. 变电站应急供电系统中直流电源的优化提升研究[J].产品可靠性报告,2025,(11):135-137.