

# 变电站运行管理优化与实践

刘进 杨勇 黄世伟

中国石油西南油气田公司天然气净化总厂

**摘要:**遂宁龙王庙天然气净化厂供配电系统主要为龙王庙气藏组100亿净化装置及集输井站供电,供电可靠性要求高,使得对变电站运行管理优化变得越来越重要,而且变电站运行管理工作是确保变电站运行安全的重要手段。本文主要分析龙王庙净化厂变电站运行管理现状及存在问题,以及近几年来实际采取的改进措施,来阐述变电站运行管理优化取得的成效。

**关键词:**供配电系统;变电站;管理优化;改进措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2020.12.285

天然气净化是龙王庙气藏组勘探开发过程中的必不可少中间环节。天然气净化涉及脱硫、脱水、硫黄回收和尾气处理环节,每个环节环环相扣,密不可分,只有经过净化合格的天然气,才能输送到下游用户使用。其中任何一个环节发生故障,都可能导致净化装置联锁,产品气不合格,原料气、酸气放空,不仅污染环境,还严重影响下游用户正常用气。龙王庙净化厂作为龙王庙气藏组原料气天然气处理单位,能否安全平稳运行,关乎川渝两地生产生活。如何确保供配电系统安全平稳运行,是保障天然气净化装置安全生产的前提。龙王庙净化厂供配电系统,一旦发生故障,将直接影响净化装置安全生产。因此,加强变电运行管理,提高变电运行管理水平是很有必要的。

## 一、变电站运行管理现状

### (一) 变电站管理现状

遂宁龙王庙天然气净化厂供配电系统设计共有6座变配电室(室),分两期建设投运,供电电压等级包括110kV、10kV和400V三个电压等级。110kV变电站由水电管理中心负责运行维护,其余5座变配电室由净化厂电力运行班负责日常运行维护。电力运行班共有员工15人,设置班长1名,值班长4名,四班两倒,每两小时对5座变配电室巡检1次。变电站值班员主要负责变电站日常巡检、停送电及倒闸操作、故障应急处置等工作内容。龙王庙净化厂供配电系统建设时间短,任务重,现有综合自动化操作系统设计存在缺陷,部分功能不完善,同时设备设施种类多、数量多,员工巡回检查、倒闸操作、停送电工作任务重,现有操作人员对新设备不熟悉。

### (二) 存在的问题

1. 重要机泵电动机未设置停电再启动功能,投产至今已发生9次因电网电压瞬间波动,设备启运不及时引起的部分装置联锁停车。2. 40亿10kV变电站不间断电源系统(UPS)设计为单机系统,且UPS运行参数和68块多功能电能表数据未采集上传至后台监控系统集中显示。3. 五座变配电室距离相对较远,巡检耗时长,需要记录的设备运行参数多,且所有参数均由员工现场手动抄录,员工完成1次巡检耗时长达2小时。4. 10kV变电站进线开关、母联开关之间合环操作和PT并列设计时没有考虑解除互锁连片,操作不方便,存在操作风险。5. 变电站综合自动化管理系统设计时未考虑用电量统计报表、重要回路电流实时和历史趋势图,设备发现故障后无法调阅历史趋势图。6. 设计时变电站值班员在中央控制室值班,因现场实际需要,临时将装置区变电站控制室作为变电站调度控制室,现有控制室过于简陋,没有操作台和监控大屏。7. 主要电气设备间未设计视频监控系统,仅仅依靠现有值班员每2小时一次的例行巡检,不能实时掌握每个配电间运行情况。

## 二、采取的改进措施

(一) 完善现有控制室功能。更换运行值班操作台,增加DLP大屏,将综合自动化系统画面投屏至DLP显示。

(二) 优化完善综合自动化保护系统。通过现场调研,根据设备重要程度,优化简化现有人工巡检记录,在综保系统中建立电子巡检报表;综保系统中增加重要设备电压柱状图和电流历史趋势图,便于追溯设备运行状态,利用电子报表监控所有设备运行参数,减轻员工巡检工作量,将重心放在关键设备运行维护上。

(三) 增设视频监控系统,在所有配电室增加摄像头,将数据接入生产网,并在变电站控制室安装监控主机,便于值班人员实时掌握配电间设备运行情况。

(四) 根据生产运行需要优化设备配置,完善设备功能,简化操作程序:1. 增加低压电动机保护器停电再启动功能和优化高压电机低电压保护配置,根据重要程度决定先后启动顺序,确保电压波动时,重要机泵不停车,净化装置不联锁。2. 增加供电可靠性,将不间断电源系统单机系统变更为双机并联冗余系统,同时将运行参数和报警信息采集上传至后台监控系统。3. 优化供配电系统电气互锁操作和PT并列操作步骤,增设电气互锁解除连片。4. 增加10kV电机绕组绝缘监测装置,实时掌握电机绕组绝缘水平,实现预防性检修。

## 三、取得的成效

(一) 通过对电动机保护器工作原理分析讨论,提出了重要机泵设备增设停电再启动功能,拟定了设备清单,并请设计院进行了参数核算,同时在污水处理单元进行了现场试验,满足使用要求,有效解决了电网系统电压瞬间波动对净化装置的影响。(二) 利用装置大修机会将40亿10kV变电站不间断电源系统变更为双机并联冗余系统,提高了现场在线分析仪供电可靠性,将UPS运行参数和报警信息采集上传至综合自动化后台监控系统集中显示,值班员可以实时掌握了解UPS运行情况,及时发现并处置设备故障。(三) 根据日常管理调研结果,将原有的巡检频率变更为每4小时巡检1次,同时将所有设备运行参数及电度表数据在综合自动化后台监控系统中自动生成电子报表,每小时采集记录1次数据并存储。班组员工只需现场抄录部分重要设备运行参数,定期查阅电子报表即可掌握设备运行情况,减轻了班组员工劳动强度。(四) 通过在进线开关柜和PT柜二次控制回路中增设了电气互锁解除连片,平时运行时连片退出,需要操作时将连片投入,优化了操作,杜绝了操作风险。(五) 通过增加电压柱状图和电力历史趋势图和绕组绝缘在线监测装置,员工可能实时调阅重要机泵电机运行电流变化情况,掌握绕组电机绝缘介质水平及绝缘发展趋势,真正实现预防性检修。

## 结语

通过分析变电站管理目前存在的问题和不足,制定有针对性的整改措施并实施整改,进一步优化完善了变电站管理,提升了自动化管理水平,可以更好的对变电站实施管理和监控,提供可靠的电力保障。

净化厂供配电系统主要担负着天然气净化装置及集输场站供电保障任务,在现有资源配置下,只有充分吸收无人值守变电站先进管理经验,利用先进信息技术,不断优化完善运行管理和操作,提升员工技术技能水平,探索运行管理经验,提高信息化、智能化管控水平,才能确保安全平稳供电,保证净化装置安全生产,产品气合格外输。

## 参考文献

[1] 马军,王瑞.浅谈变电站安全运行管理[J].科技创新与应用,2013(09):118.