

# Discussion on How to Do Well the Relay Protection Transformation Project of Railway Traction Substation and Distribution Station

Yumin Peng

Guoneng Shuohuang Railway Development Co., Ltd., Yuanping Branch, Yuanping, Shanxi, 034100, China

## Abstract

The power transformation and distribution institute is the heart of the whole railway power system, and is the key equipment to ensure the normal operation of railway traction, signal, communication and other driving equipment. It has the characteristics of equipment concentration, high technical difficulty and complex wiring. This paper mainly discusses the key issues of process management and risk control of railway management and control project, hoping to provide reference for improving the stability of railway power supply system reconstruction project.

## Keywords

railway power system; power transformation and distribution station; relay protection project

## 试论如何做好铁路牵引变配电所继保改造工程

彭豫恣

国能朔黄铁路发展有限责任公司原平分公司, 中国·山西 原平 034100

## 摘要

变配电所是整个铁路电力系统的核心,是保证铁路牵引、信号、通信等行车设备正常运行的关键设备,它具有设备集中、技术难度高、接线复杂等特点。论文主要是针对目前铁路变配电所继电保护改造工程在过程管理及风险管控方面的重点问题进行了探讨,希望能够为提高铁路供电系统改造工程的平稳性提供参考意见。

## 关键词

铁路电力系统; 变配电所; 继电保护工程

## 1 引言

近些年,随着高速、重载铁路的快速发展,与之相适应的变配电所改造工作也正在大刀阔斧地进行,其中的重点及难点就是微机保护及综合自动化系统的升级改造。因为改造时必须一边运行一边改造施工,而设备拆装、过渡、调试、倒接和试运行等过程复杂且必须在计划内时间内完成,安全问题就显得更加突出。

针对上述情况,下文将结合中国朔黄铁路原平分公司龙宫变配电所综合自动化系统的改造工程来探讨其中的关键环节控制。

**【作者简介】**彭豫恣(1982-),男,中国四川德阳人,本科,高级技师,助理工程师,从事牵引变电所及10KV配电所设备寿命年限的预防性检修与试验、变电所内大中修改造工程、综合自动化系统及继电保护配置、变配电所智慧运维建设等研究。

## 2 继电保护改造过程中的关键环节

龙宫变电所为110KV牵引变电所,其微机保护系统为2006年投入使用,未进行过升级,设备已经老化,为了保证设备安全运行,提高供电可靠性,决定于2020年对微机保护系统及交直流系统同时进行更新改造。

### 2.1 开工前的各项准备工作

开工前要认真会审设计单位提供的图纸,从改造工程的实际出发去制定施工进度计划,制定具体的施工方案,在向上级生产技术负责部门及调度运行部门申报的同时,还要及时做好安全以及技术方面的交底工作。参与施工的各类人员对自己的工作任务有全面的了解,切实掌握自己工作上的技术措施、工作任务和安全职责。施工方要根据方案提前做好材料、机具的准备<sup>[1]</sup>。

### 2.2 交直流系统安装及过渡

交直流系统改造计划在新基础上进行新交直流盘的安装,安装完成后利用临时电缆将电源从既有交直流系统接入新交直流系统,进行新交直流系统调试。调试完成后既有

交直流系统不退出使用，变电所微机保护系统更新改造过程中，新旧交直流系统同时使用。变电所微机保护系统更新改造全部完成后，退出既有交直流系统，启用新交直流系统，并对旧交直流系统拆除。

### 2.3 新盘柜安装、二次电缆敷设及接线

按照设计需在既有盘柜基础上进行新盘柜组立，因此要利用天窗点全所停电将既有盘柜过渡至正前方约1米的位置，盘柜移位完成后要对既有盘柜内二次接线全部进行检查，检查二次接线是否有松动情况，同时重点对盘柜二次接地线进行检查，差动回路N线是否接地良好，电流回路是否开路，电压回路是否短路<sup>[2]</sup>。新盘柜安装前，要检查基础槽钢的平整度，二次电缆敷设要求整齐美观，二次接线要求严格按照设计图纸进行接线并连接牢固。

### 2.4 新旧系统倒接

龙宫变配电所设置互为备用的两个主变系统，施工时应以系统为单位进行二次线倒接。天窗点内，退出全所自备投，解除两个系统之间相关设备闭锁，进行交直流环路改造。天窗点外对备用系统进行既有二次电缆的拆除和新二次电缆的接线。完成两个主变系统的倒接、调试及送电后，在天窗内完成备用馈线和母线压互的倒接，最后轮流进行四条馈线的倒接。倒接工作作为继电保护改造施工的重中之重，在施工时一定要特别注意以下几个方面：①确认好各个设备之间的闭锁关系，保证闭锁关系解除后相关设备能正常运行；②在拆除闭锁线以及设备本体二次线时，需要对拆除的线缆进行标记以及拍照做好记录，并做好绝缘包封；③及时申请供电局进行计量回路校验；④在系统倒接时，需要利用临时电缆在新旧盘柜回流端子并接，保证新旧后台机均能采到回流电流；⑤为了保证新旧综自都能采集到馈线电压，需要在系统开通时，在天窗点内采用短接线将既有综自盘柜电压小母线和综自盘柜电压小母线并接，天窗点结束时，采用倒接完成的系统带全所运行；⑥进行定值参数设置时，要安排专人输入，专人确认，输入完成之后认真进行复查，并打印存档签字备案<sup>[3]</sup>。

### 2.5 设备调试

新的系统二次接线完毕后要立即进行调试，调试项目包括：检查断路器控制回路、CT极性核对、主变差动及非电量传动、全所遥信点位核对、全所加压加流试验、保护装置试验等。由于一个系统调试完成投入运行才能进行另一个系统的倒接，所以调试与倒接施工必须交叉进行，因此调试中应特别注意不能影响正常运行的系统，提前制定试验方案，确定工作内容、人员安排，试验中解除的闭锁、拆除的二次线要做好记录，试验完毕后逐一进行恢复。分析实验结果判定综自系统功能是否正常，并出具正式试验报告。倒接工作完成后，要恢复所有闭锁关系，并进行全所自备投试验。

### 2.6 试运行

设备送电前要细致检查，要检查开关、刀闸位置就地 and 后台是否一致，工程涉及范围内的安全防护措施是否拆除。在投运过程中，要求不断对保护、测控、电度计量各个屏的电流、电压进行监控，出现异常要立即进行处理。送电后要加强巡视，做好巡视记录，如出现问题立即联系相关单位处理。

## 3 继保改造工程的风险管控

由于继保改造固有的特殊性，施工难度大，停电周期短，交叉配合施工多，安全风险大，如何做好变电所继保改造项目风险管理，确保工作现场风险的“可控、能控、在控”，显得尤为重要。

### 3.1 人身安全风险管控

首先，要从人员的配备上把关，施工人员、监理、盯控人员、运行人员等各岗位人员配备均要数量合理，关键岗位均持证上岗，未经安全生产培训的人员或考核不合格的人员不得上岗作业。其次，开展经常性的安全生产宣传教育活动，使广大相关人员真正认识到安全生产的重要性、必要性，让安全意识深入每个员工的内心，让员工做到自觉遵守各项安全生产法令和规章制度。最后，相关人员要通过技术交底、学习施工方案，了解停电计划和工程的实施进度，提前对改造期间的特殊运行方式、现场的危险点等风险因素进行综合统计，结合现场场地、设备、作业的实际状况，分析可能存在的的核心因素、危险点，制定相应的预控措施，确保人身安全可控。

### 3.2 机具、设备安全风险管控

①使用大型机械作业时，操作人员应接受过铁路电气化安全教育，执行“专人指挥、专人防护”制度，远离设备带电部分，不得影响既有设备的运行。工作完成后，施工负责人与值班员共同检查确保现场无任何遗留材料及工器具。

②针对施工中可能出现的各种突发故障应制订完善的应急预案，本所及相邻所值班员要熟悉掌握越区供电方案。

③实行全员质量盯控，继保改造项目的质量管理必须依靠所有相关员工的共同完成。及时发现改造过程中存在的问题，分析原因并进行整改。

### 3.3 环境风险管控

变电所继电保护改造工程通常会伴随一次设备检修试验等工作，各施工作业存在空间与时间上的交叉，运行设备与施工设备交叉。为此，值班员应将带电设备全部围起来，实现施工区域与运行区域之间的完全隔离，同时开辟了施工专用通道。对于部分需要临时拆除的遮拦部分，利用活动遮拦进行隔离。视现场情况合理分出“检修人员步行通道”和“运行人员巡视通道”，在入口处放置明显的标示牌。遇有

雷雨大风天气时,不得进行室外作业。

### 3.4 管理风险管控

铁路牵引变电所继保改造工程涉及的部门众多,有设计单位、施工单位、建设单位、监理单位、地方供电局、设备供应商等。首先要加强施工相关人员的培训教育,提高成员安全意识及技术素质,避免出现因人员对计划、措施和方案等未学习或理解有误造成事故;其次,要贯彻和落实责任制,明确项目中各岗位人员的责任,做到职责明确、工作内容清楚,责任及具体工作落实到人,形成人人肩上有责任的工作氛围;最后必须注意对相关单位之间的协调,避免各单位之间因为配合不当而被迫中断工作或进行重复性工作,影响施工进度。定期召开工作协调会,组织施工各方参加,在会上就当前工作中发现的问题、存在的安全隐患进行通报,并对下一步的工作计划做要求。

## 4 结语

铁路变配电所二次继保改造工程是一项较复杂的工程,

因为其所涉及的环节众多和现场情况比较复杂。而目前继电保护装置的自动化程度以及微机化程度不断提高,这对于其中的施工管理以及参与施工人员的素质有着较高的要求,因此我们要将这项继保改造工程纳入一个更为科学、更加合理的管理体系中去,通过不断总结经验和完善管理制度,打造出适合新发展时期的一项优质的变配电所二次继保改造工程。

### 参考文献

- [1] 卢彦君.铁路电力变配电所继保改造工程技术[J].中国高新技术,2019(11):106-108.
- [2] 邱枫.探讨如何做好铁路电力变配电所继保改造工程[J].山东工业技术,2015(4):116+126.
- [3] 牛素彦.铁路电气化改造工程施工安全风险研究[D].北京:北京交通大学,2012.

(上接第9页)

## 5 结语

总而言之,现如今中国对于电力的需求与日俱增,因此对于输电塔的涉及要求也越来越高。在开展输电塔设计工作的过程中,相关人员必须要对物美价廉的建筑塔新型材料进行考虑,确保资源和成本不被浪费,可以对高负荷电量进行承载,最终实现既安全又合理。

### 参考文献

- [1] 管明文.同塔多回高压输电铁塔结构设计及应用研究[J].冶金管理,2019(13):50+52.
- [2] 孙兆辉.同塔多回高压输电铁塔结构设计及应用研究[J].中国新技术新产品,2018(6):112-113.
- [3] 李庆林.特高压输电线路铁塔组立抱杆的方案选择[J].电力建设,2007(3):88-90.