

# 0.4kV 低压应急装备快速转接系统的应用

## Application of Quick Transfer System for 0.4kV Low Voltage Emergency Equipment

马宝龙

Baolong Ma

国网银川供电公司带电作业中心 中国·宁夏 银川 750001

State Grid Yinchuan Power Supply Company Live Operation Center, Yinchuan, Ningxia, 750001, China

**摘要:** 国网银川供电公司带电作业中心在实施配电网应急供电保障工作中发现一些用户的“小区变”或“配电室”远离道路,且用户侧的接线都是端子连接方式,导致应急保障措施无法快速实施。所以应用一些低压快速转接装置,在现场实现低压电力电缆的快速延长和转接,确保供电应急保障措施快速到达用户终端势在必行。按照国家标准 GB 7251.1—2005《低压成套开关设备和控制设备 第1部分:型式试验和部分型式试验》,选择符合电气试验:8kV、5min工频耐压及600A 通流温升试验的快速转接设备。

**Abstract:** During the implementation of emergency power supply guarantee of distribution network, the live working center of State Grid Yinchuan Power Supply Company found that some users' "small substation" or "distribution room" were far away from the road, and the wiring on the user side was terminal connection, resulting in the failure of rapid implementation of emergency guarantee measures. Therefore, it is imperative to apply some low-voltage rapid transfer devices to realize the rapid extension and transfer of low-voltage power cables on site and ensure that the power supply emergency guarantee measures can reach the user terminal quickly. According to the national standard GB 7251.1—2005 low voltage switchgear and controlgear - Part 1: type test and partial type test, select the quick transfer equipment that meets the electrical test: 8kV, 5min power frequency withstand voltage and 600A through current temperature rise test.

**关键词:** 应急保障供电; 配网; 低压; 快速转换接头

**Keywords:** emergency power supply; distribution network; low voltage; quick-change connector

**DOI:** 10.12346/etr.v4i4.5593

## 1 引言

配电系统直接面向用户,是电力系统的关键环节。配电系统计划停电和设备故障引起的停电已经不能满足用户对高供电可靠性的要求。为了更好地为客户提供优质的供电服务、提高电力公司社会综合效益,供电公司积极开展应急保障供电,尽量避免或减少因线路停电检修对用户造成的影响,保证连续不间断供电。

## 2 现状

目前,应急保障供电普遍采用旁路电源、备用电源、负荷转移及线路环网倒闸操作的作业方式来实现用户短时停

电或不停电。

国网银川供电公司近几年加大配网建设投入,引进和学习国际先进技术,逐步提升供电可靠性,但是在应用先进技术的过程中发现了一些问题。譬如,采用移动电源车(发电车)或负荷转移车对低压用户供电时,有些用户的“小区变”或“配电室”远离道路,且用户侧的接线都是端子连接方式,导致应急保障措施无法快速实施<sup>[1]</sup>。

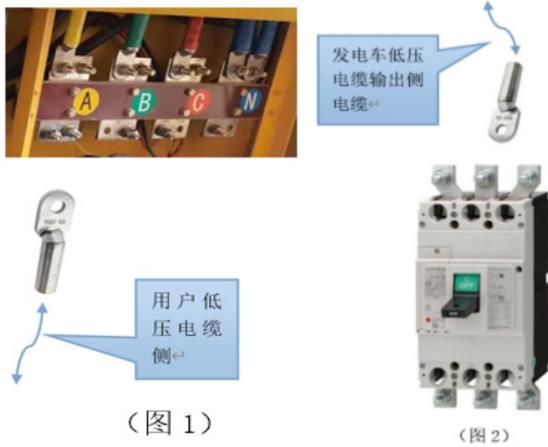
现行采用的螺栓连接方式:

①将0.4kV 低压柔性输出电缆与低压发电车输出端母排连接,如图1所示。

②将0.4kV 低压柔性输出电缆与用户侧的空气开关输入

【作者简介】马宝龙(1989-),男,回族,中国宁夏银川人,本科,副科级,从事电力应急保障研究。

端子连接，如图 2 所示。缺点：需要用套筒扳手正反面同时拧紧；空间窄小，安装紧固螺栓时不易操作；由于相间距离较近，需要在停电的状态下进行安装紧固。



(图 1)

(图 2)

图 1

图 2

③延长电缆采用的连接方式，如图 3、图 4 所示。此连接方式的缺点：连接部件多（一组有 8 个对接线鼻子、四个连接螺栓还有垫片、弹簧垫等，为了连接可靠，有时需要用连接过渡板等等配件），拆装不方便；每个连接好的“对接头”，都要单独进行“绝缘”和“简单防水”处理，而且，在恢复原供电时，又要将“绝缘”和“简单防水”等材质处理掉；对连接好的“对接头”都要单独进行“安全防范保护”等；在延长供电范围后，操作人员增多、人为因素较大，对接头连接是否可靠没有保障。



图 3 0.4kV 低压电缆对接方式（中间螺栓连接）



图 4 线鼻子对接后示意

### 3 技术解决方案

①在发电车 0.4kV 低压输出端，将母排输出改装成“快速插拔头底座面板”，使 0.4kV 低压输出电缆可以与其快速

连接，如图 5 所示。



图 5 母排改装成快插底座面板示意图

②在用户侧母排或空气开关输入或输出接线端子上安装“快速插拔头底座”，使 0.4kV 低压输入电缆可以与其快速连接；而且可以在不停电（非带负荷插拔）的情况下进行快速转接，如图 6 所示。



图 6 用户侧母排或空气开关输入接线端子上安装“快速插拔头底座”示意图

## 4 快速转接设备的选择

### 4.1 快速对插旋紧式

①旋紧式插头、插座形式，如图 7 所示。

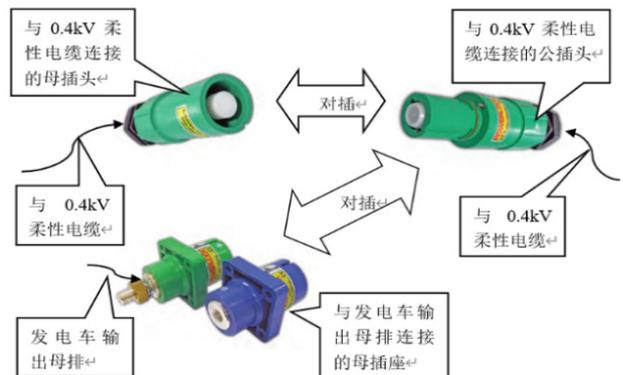


图 7 旋紧式插头、插座

图 7 旋紧式插头、插座

②对插过程和拆卸过程需要专用工具，如图 8 所示。



图8 对插过程和拆卸过程

#### 4.2 快速对插自锁式

①自锁式插头、插座形式，如图9所示。

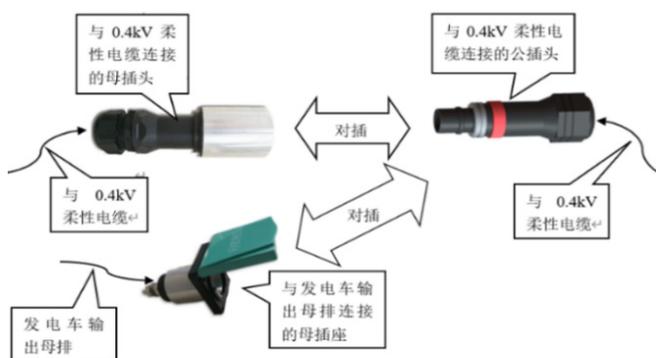


图9、自锁式插头、插座

图9 自锁式插头、插座

②对插过程和拆卸过程不需要专用工具，如图10所示。

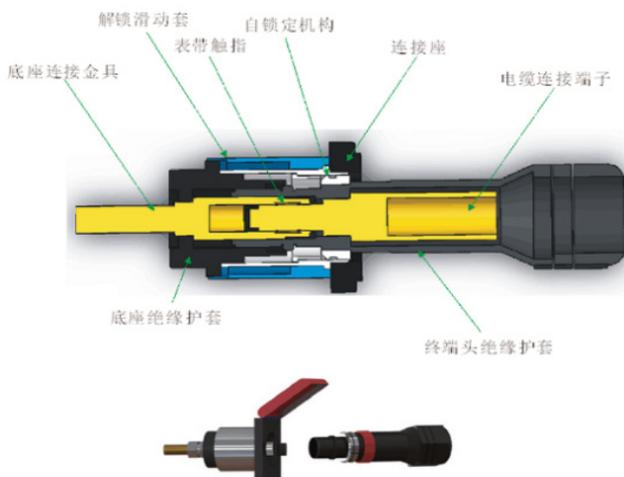


图10 对插过程和拆卸过程

“快速对插自锁式”快速转接设备具备快捷、轻便、高效、安全等特点，并且防水等级达到IP67<sup>[2]</sup>，非常适合现场作业。

### 5 快速转接设备技术参数

#### 5.1 自锁式插拔头（座）的技术指标

①额定电压、电流和温升。

自锁式插拔头（座）的额定电压：1kV，额定电流可达530A，在GB/T 11022—2011规定的温升试验条件下，当周围空气温度不超过40℃时，自锁式插拔头（座）的温升不超过65K<sup>[1]</sup>。

②主回路电阻。

自锁式插拔头（座）的主回路在温升试验前后，主回路电阻值的增加量小于20%。

③额定绝缘水平（与柔性电缆组装实施）。

工频耐压试验要求8kV，5min，自锁式插拔头（座）不出现放电，击穿等现象。

④防护等级为IP33<sup>[3]</sup>。

#### 5.2 机械锁止

①对接：方便地进行对接，对接以后有牢固、可靠的锁口，防止在对接以后自动脱落。

②分离：方便地由对接状态改变到分离状态，中间接头具备闭锁功能，杜绝带电分离。

③保护与防护：在分离状态，配备专用绝缘、防尘装置。

④温升：在600A的工频电流下，温升不大于65K。

### 6 快速转接设备的试验

《0.4kV 低压发电车输出端快速连接系统》，其试验方法依据JB/T 7830—2006 额定电压1kV ( $U_m=1.2kV$ ) 到10kV ( $U_m=12kV$ ) 挤包绝缘电力电缆热收缩式直通接头标准以及GB/T 11022—2011 高压开关设备和控制设备标准的共用技术条件。并委托国网武汉高压研究院进行了试验，试验项目见下表1。

表1 委托试验程序和要求

序号	检测项目	标准要求	检测结果	评价
1.	工频电压试验	8kV, 5min 不击穿	8kV, 5min 组合试样均未击穿	符合要求
2	温升试验	主回路通600A 电流, 温升不大于65K	A相温升为16K, B相温升为15K, C相温升为16K, N相温升为15K	符合要求

### 7 改装现场

改装现场见图11。



图 11

## 8 总结

论文介绍的低压电缆快速转换面板及其他快速连接设备结构设计合理，体积小、重量轻，电气性能设计符合国家标准要求，完全满足现场发电车、电源车及负荷转移车的低压电缆快速接续使用。是“电力系统应急装备”的一种“补充”，有效地扩大了应急装备的保障范围，使应急装备连接更加快捷、可靠。

由于目前供电部门大部分使用的发电车、电源车、负荷

开关车等设备的低压电缆输出均采用接线端子方式，故本次《0.4kV 低压应急设备快速转接系统的应用》具有良好的推广示范作用。

## 参考文献

- [1] GB/T 11022—2011 高压开关设备和控制设备标准的共用技术条件[S].
- [2] GB 4208—2008 外壳防护等级（IP代码）[S].
- [3] GB 7251.1—2005 低压成套开关设备和控制设备[S].