

多功能安全电源箱的研制

周 鹏, 汪祝年, 史 尧

(镇江供电公司, 江苏 镇江 212001)

摘 要: 目前应用在工作中的活动电源箱有很多种类,但在安全性、方便性、可靠性等方面都存在种种问题,不能适应现场检修电源接取要求,本文介绍了镇江供电公司牵头新研发的多功能安全电源箱的原理和设计思路,经实际使用证明,该产品完全满足设计要求,现场应用情况良好。

关键词: 多功能; 安全; 电源箱; 研制

0 引言

在检修试验现场工作时,电源箱作为基本工具必不可少。目前应用在工作中的活动电源箱,有很多种类,但都存在以下几点问题,不能适应现场检修电源接取要求:

1) 工作人员在连接电源线和拆除电源线的时候,没有安全语音提示或其它的安全措施,电源接取时容易造成低压触电事故。

2) 接线方式不方便,工作人员在连接电源线和拆除电源线时比较麻烦。

3) 可使用的电源不灵活,现有的电源箱只具备交流电源,而现场工作很多时候需要直源电源。

4) 体积小的电源箱,其输出功率小,不能满足现场使用;而输出功率大的电源箱,重量太重,不方便工作现场搬运。

5) 现有的电源箱,没有直观的电源状态指示和开关位置及接线情况可视窗口,不能及时对以上情况进行检查。

6) 现有电源箱没有防雨功能,不利于雨天的工作。

7) 现有电源箱无相序转换功能。

鉴于上述情况,我们认为如果能设计一种安全系数高、搭拆电源时间短、现场搬运方便的电源箱,将大大提高我们的工作效率,同时将降低工作人员低压触电的危险。

1 制定研发方案

为了更好的研制多功能安全电源箱,研发小组对整个多功能安全电源箱的研发环节进行了仔细讨

论,分析了产生问题的根源,制定了如下对策。见表1。

表1 研发对策表

| 序号 | 要因 | 对策 | 目标 |
|----|---------------|--|------------------------|
| 1 | 安全系数不高 | 研制在箱内带有受门开关控制的安全语音提示功能及检修照明灯。加装可视窗口及电源输入输出指示灯。 | 保护检修人员的人身安全 |
| 2 | 搬运不方便 | 合理布置内部结构,选用优质合适的元器件,减少箱体体积和重量,在箱体上装设移动滑轮和搬运把手。 | 便于现场的移动和固定 |
| 3 | 电源线的拆接耗时多,不安全 | 采用“圆周运动电源过渡器”直接进行输入电源的拆除和电缆的收、放线工作,具备相序转换功能。 | 减少工作时间,提高现场安全系数 |
| 4 | 无法防雨 | 箱壳采用不锈钢材料,前后门装设防雨密封条,接线出口做好防雨措施。 | 便于雨天工作 |
| 5 | 没有直流电源 | 采用整流滤波功能,实现直流电源的获取,使电源箱能满足现场的电源需求。 | 方便工作现场检修人员各种临时交直流电源的接取 |

2 方案实施

为使本发明实现的技术手段、创作特征、达成目的与功效易于明白了解,下面结合具体实施方式,进一步阐述本发明。

2.1 多功能安全电源箱的结构

本发明包括多功能安全动力电源箱(图1):1、本体;2、输入电源状态和输出电源控制可视窗口;3、电源输出状态可视窗口;4、输入电源闪光指示灯可视窗口;5、功能控制区;6、电缆收放盘;7、输入电源箱的电缆;8、箱体运动带刹车的滚轮;9、电源输入和输出接触式机构以上几部分组成。

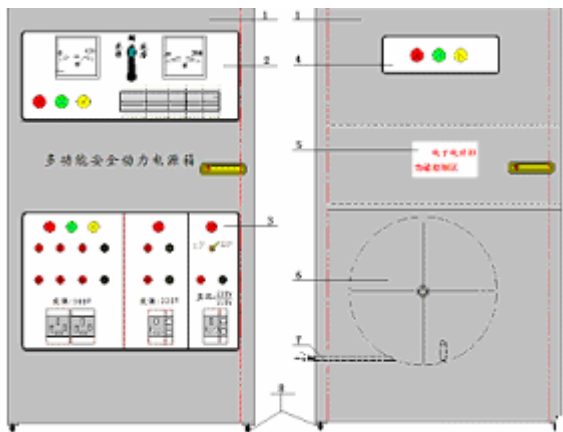


图 1 多功能安全动力电源箱

多功能安全动力电源箱本体 1，在它二侧还按装

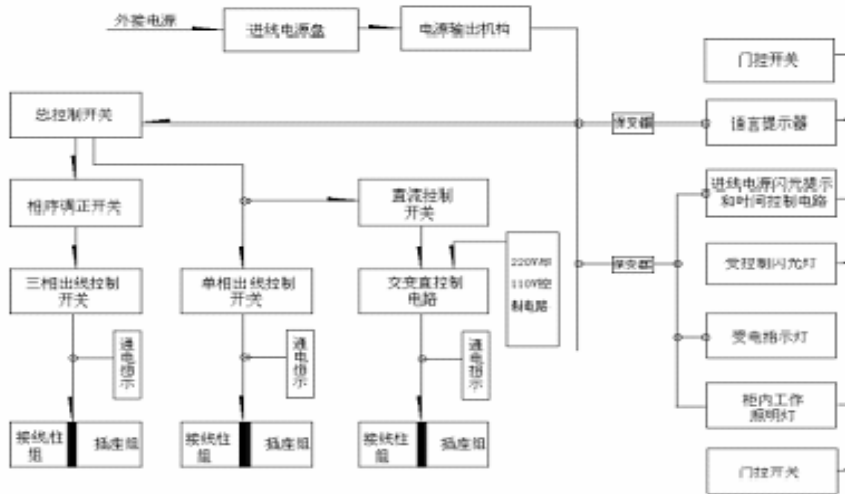


图 2 多功能安全电源箱基本原理图

多功能安全电源箱基本原理见图 2。从图 2 我们可以看出门控开关具有双保险的功能，它分别受语音提示器和受电指示灯的保护，这样大大提高了工作的安全性。同时总控制开关下的相序调正开关和通电指示也是分别起到了防止相序出错和防止漏电的作用，我们的电源箱处处在保护着我们，实在是安全。同时我们的交流有三相电源出线和单项电源出线，且每组都有接线柱形式和插座组两种形式，与此同时我们通过整流器进行整流滤波将交流电转化成了直流电，实现了真正的多功能。不仅这些，通过图 3 的动力箱体的设计图，我们也可以发现，动力箱体也体现出了我们的多功能、安全的特点了。首先元件工作状态可视窗和门状态控制开关可以有效的报警提示我们现在电源箱是否带电，而且电源线收入和放出防滑滚轮，不仅可以防滑，更

搬运把手。

输入电源状态和输出电源控制可视窗口 2 内，有输入电源指示表和直流输出指示表，输入电源状态指示灯，相序调整开关及控制开关。

电源输出状态可视窗口 3 内，有三相、单相和直流电源输出状态指示，接线柱和插座使用状态。

输入电源闪光指示灯可视窗口 4 内，有一组当电源输入时，闪光 20s 后转为正常电源指示的指示灯。

功能控制区 5 内，有受门开关控制的安全语音提示及检修照明灯，交流转换为直流及电压等级切换控制。

2.2 多功能安全电源箱的基本原理

能加快收线防线的速度。搬运把手和运动刹车轮则体现了，它的便捷，既可以在平滑的路面滑动，又可以在较特殊的地方搬运。



图 3 动力箱体设计图

2.3 多功能安全电源箱的难点突破

动力电源箱内采用“圆周运动电源过渡器”这项高新技术，按放在动力电源箱内的电缆盘，在电缆盘对电缆线进行收、放线时，不需要对电源箱内的

接线桩头进行接线和拆线。

原动力电源箱内电缆盘收放线的工作步骤是：

(1) 动力电源箱内电缆盘放线步骤：

1) 电缆盘上的电缆放到外部电源处（但不可以接线）。

2) 回到电缆盘的电缆输出端，将电缆输出端接到控制开关的一端。

3) 再次回到电缆盘上的电缆输入电源端，将外部输入电源与电缆进电源端连接。

(2) 动力电源箱内电缆盘收线步骤：

1) 拆除电缆盘外部输入电源与电缆进电源端连接。

2) 回到电缆盘的电缆输出端，将电缆输出端接到控制开关的一端拆除。

3) 将电缆收入到电缆盘上。

如果以上的工作步骤有误，就会造成相关事故或麻烦。

“圆周运动电源过渡器”解决了以上的难题，在工作中可以省略以上的工作步骤，直接进行输入电

源的拆除和电缆的收、放线工作。

圆周运动电源过渡器（见图 4）相当于一只常闭开关，具有良好的导电性。“圆周运动电源过渡器”由于没有断开的要求，圆运动是平面接触所以不可能产生电弧和电源跳动问题，可以承受大电流，不受线路上落有雷电影响，使用安全可靠。



图 4 圆周运动电源过渡器

2.4 多功能安全电源箱的设计

以上问题解决后，进行电路连接图绘制和实物设计。见图 5、6、7。

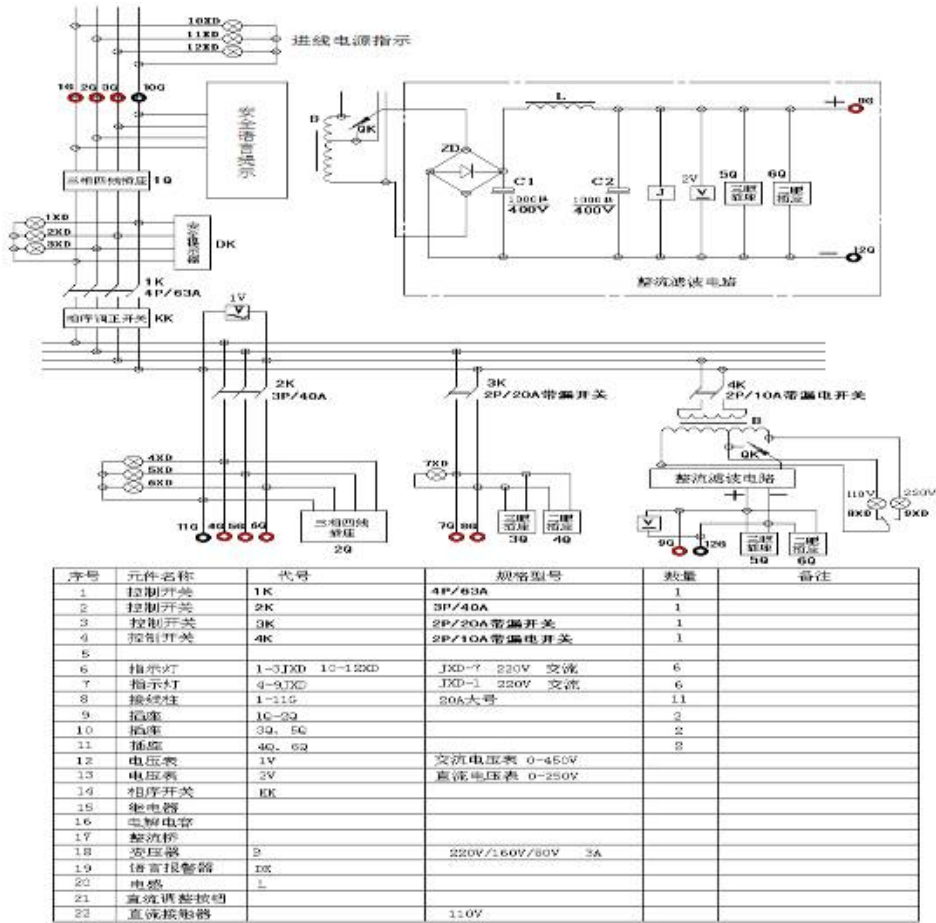


图 5 多功能安全电源箱电路图

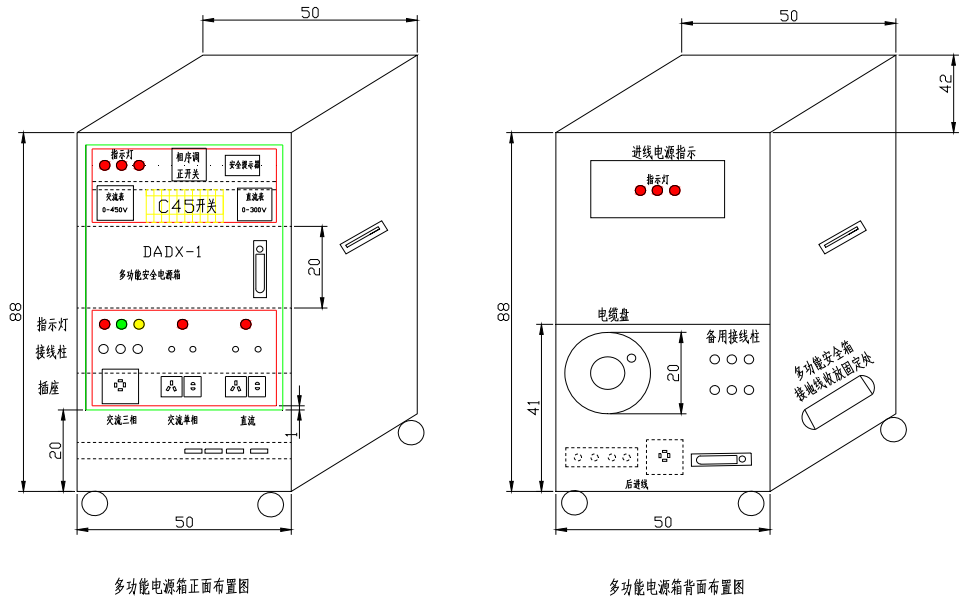


图 6 多功能安全电源箱设计图



图 7 多功能安全电源箱实物图

3 效果检查

3.1 成品所实现的功能

- 1) 电源箱一经带电，工作人员开门工作，具有语言安全提示（有电危险，注意安全）。
- 2) 外接电源接通时，具有指示灯闪光提示。
- 3) 电源箱具有交流和直流输出（交流输出功率不小于 3kW，直流输出功率不小于 500W，直流输出电压：220\110V）。
- 4) 三相电源输出具有相序调正功能。
- 5) 电源输入和输出状态都有指示灯监视，指示灯、开关、输入和输出接线的位置具有可视窗口。

- 6) 电源箱具有收、放线的功能，线长 30-50m（收、放线盘）。
- 7) 整体金属带接地外壳，前后门具有防雨密封条，接线出口具有防雨措施。
- 8) 电源箱具有平地运动滑轮，并带刹车装置。
- 9、) 电源箱具有搬运把手，并不影响电源箱的整体美观
- 10) 电源箱能满足户外工作要求，电源箱具有防雨措施。
- 11) 电源箱接线方式灵活，具有插座方式和接线柱方式。

- 12) 交流输入电压具有电压表指示，直流输出电压具有电压表指示。
- 13) 电源箱在适当部位考虑电源箱的接地线收放功能（接地线长 4m，线平方为 4mm²）。

3.2 实际使用效果

为了验证多功能安全电源箱的效果，我们特地对我们投入使用后的 5 个月做个一个事故统计。见表 2。

我们在使用的过程中，又对各个电源箱放线和收线的时间做了一次统计，见图 8。通过图 8 条形图我们可以很直观的看出多功能安全电源箱的收放线速度最快。

表2 投入后各电源箱的事故统计表

| 电源箱 | 班组 电源 箱总 数 | 发生 故障 次数 | 故障发生 原因(次数) | | 空开自动跳 开原因所占 比例/% | 其他因素 导致故障 所占比例 /% |
|--------------|---------------------|----------------|----------------|------------|------------------------|----------------------------|
| | | | 空开自 动跳开 | 其它因 素导致 | | |
| 电源线盘 | 14 | 3 | 2 | 1 | 50 | 0 |
| 电源箱 | 12 | 2 | 2 | 0 | 25 | 0 |
| 自制电源箱 | 3 | 1 | 1 | 0 | 25 | 0 |
| 多功能安全 电源箱 | 4 | 0 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 合计 | 29 | 4 | 4 | 0 | 100 | 0 |

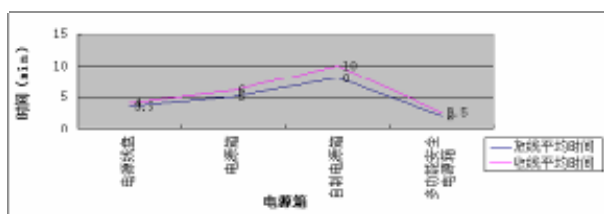


图8 各电源箱收放线时间

4 结论

综上所述，功能安全电源箱具有可靠性高，使用方便、易安装、低成本等优点，完全达到了设计目的，现已申报国家实用新型专利权，很具有推广应用价值。我们将多功能安全电源箱的设计图纸进行了整理，经审批后，作为技术标准纳入公司统一管理，并已在现场广泛投入使用，大大提高了现场工作的安全性和工作效率，受到一线班组的一致好评。见图9。



图9 多功能安全电源箱运行报告

参考文献：

- [1] DL/T 5155-2002, 220kV~500kV 变电所所用电气设计技术规程 [S].
- [2] GB50054-95, 低压配电设计规范[S].

作者简介：

- 周 鹏（1981—），男，江苏镇江人，工程师，变电检修技师，从事变电设备设计、基建、检修管理工作，E-mail: netpengstar1@163.com;
- 汪祝年（1969—），男，江苏镇江人，工程师，变电检修高级技师，从事电力系统变电检修工作，E-mail: wzn_3056@126.com;
- 史 尧（1985—），男，江苏镇江人，助理工程师，从事变电检修管理工作，E-mail: iamshaw@163.com。

Research on Multi-functional Power Box

Abstract: At present a variety of movable power box are in use, but they are flawed in safety, convenience and reliability, failing to meet the requirement of examination and repair of power on the spot. This paper introduces the principle and idea of design of a newly-developed multi-functional power box which has been tested to fully satisfy the requirement of design after being put into service and carries on well on the spot. The research was led by Zhenjiang Power-Supplying Company.

Key Words: multi-functional; safety; power box; research & development