

低压综合配电箱的电气设计探讨

张增祥¹ 吴冬² 高娟娟³

1. 130929199204265118 2. 612729199205085464 3. 340822198612082016

【摘要】低压综合配电箱是电力系统的重要组成部分，其安全性和稳定性能够提高用户的使用感受，为用户安全用电提供保障。但是目前我国现阶段的低压综合配电箱在使用中存在一些问题，影响用户的使用。故本文针对低压综合配电箱现存的问题，提出低压综合配电箱的电气设计探讨，希望通过对设计进行优化，能够提升低压综合配电箱的使用安全，为提高人们的生活质量带来参考依据。

【关键词】低压综合配电箱；配电箱设计；电气设计

前言

社会经济不断发展，随之发展的还有各项技术，目前我国电气技术已经趋近于成熟，并且越来越多类型的电气技术逐渐发展起来，相应的电气设备种类也逐渐增多。电气设备及技术是人们生活不可或缺的，应用也比较广泛，因此在这样的背景下，对电气设备及技术的要求也越来越高。低压综合配电箱是一种常见的电气设备，也是电力系统的重要组成部分，对于稳定性和高效性有一定的要求，并且需要较为合理的设计才能发挥出其自身的优势和作用。为此本文就低压综合配电箱的电气设计进行研究。

1 低压综合配电箱简介及存在问题

1.1 简介

低压综合配电箱，又叫配电变压器综合配电箱，简称JP柜。随着国家电网改造的不断深入，大量的低压综合配电箱被应用于城乡、农村等地的电力线路及各配电台区中。低压综合配电箱是为适应低压配电装置标准化、小型化、户外式的要求而设计的，它集配电、计量、保护（过载、短路、漏电、防雪）、电容无功补偿于一体，是一种常见的电气设备，是电网系统中的重要组成部分，其主要的作用就是将电网和电能用户进行连接，为用户提供电能。低压综合配电箱具有操作简便、安装灵活、安全性较高的特点。低压综合配电箱还应用于国内外比较先进的控制系统，能够在出现事故或者发生异常电压时进行自动控制，实现对电力系统的保护。

1.2 存在的问题

(1) 电缆在低压综合配电箱电缆进口、出口位置绝缘防护不到位，导致线路短路的问题。造成这个问题的发生原因主要在于安装人员在电缆进行安装时没有做好防护工作，包含电缆冷缩终端安装、电缆固定、保

护管安装等过程，因低压综合配电箱电缆孔的边缘为切割边缘，较为锋利，容易将电缆线的外部绝缘包装磨损，经过反复切割后使得电缆线暴露在外，造成短路的问题。还有就是低压综合配电箱电缆材料质量没有符合相应的标准，并且线路外皮颜色都一样，会严重影响后续针对性检修的工作，难以区分线路，甚至会出现检修安全事故的发生。并且对于这方面，没有相应的提示，导致安装人员忽略这个问题，进而影响低压综合配电箱的正常使用。

(2) 低压综合配电箱在正常运行过程中，线路内部的电流较大，特别是长期处在高温环境中，容易由于高温和线路发热产生电线烧毁的现象，因此需要在设计中重视低压综合配电箱的散热功能。此外低压综合配电箱一般安装的位置较为偏僻，在检修中会因为视线光照不好，导致检修质量下降，进而不利于低压综合配电箱的正常运行。

(3) 有些低压综合配电箱内部没有安装总隔离开关和总熔断器，只有剩余电流动作保护器用于线路接地保护，少量分路采用塑壳断路器实现过载保护。当低压综合配电箱内部出现三相短路的问题时，整个低压综合配电箱自身无法实现保护，只能依靠变压器的高压熔断器起到保护作用。在紧急的情况停电时，只能将高压跌落熔断器进行断开，容易造成低压综合配电箱内部元件短路，甚至烧毁。

2 低压综合配电箱电气设计

2.1 箱内母线设计

箱内母线材质为T2紫铜，型号为TMY，截面形状为圆角，其尺寸、公差等要求符合GB/T 5585.1《电工用铜、铝及其合金母线第一部分：铜和铜合金母线》。铜排使用热缩套管进行热缩，箱内母排连接部位应镀锡

处理,母排应配有相色标识,A、B、C、N相色分别为黄、绿、红、蓝四色。其位置位于进出线单元上部,应按相色进行热缩封装,确保无裸露带电部位。

箱内母线也可根据实际情况采用符合IEC 603439-1规定的封闭母线系统结构。母线中性线截面积应与相线截面积相同,母线及开关引线截面应满足载流量要求。母线和引线连接处应采用镀锡处理,并预留电流互感器(母线式)的安装位置。母线系统进出线回路采用无孔电气安装技术,开关通过母线转接器与母线连接,母线既是导体又是电器元件的支撑体。

2.2 结构设计

在对低压综合配电箱结构进行设计时,要充分考虑箱体的进出线位置及防护。进线方式采用箱体侧面进线,应设置专用防水弯头,弯头与箱体间配置防水胶垫,方便电缆接线。出线采用箱体侧面出线或下出线两种形式,下出线采用敲落孔形式,且备有封堵绝缘胶垫。箱体进出线孔内部应设置电缆抱箍、塔型护套,安装接线前应采取封堵措施。进出线弯头外边缘安装橡胶防护套,橡胶防护套需要安装牢固,防止割伤电缆。箱体内部各个过线孔位置都要安装橡胶防护套。计量室应配置天线引出孔,在箱体内部设置挡板(具备开启、锁止功能)。

在对其结构进行设计时,也要充分考虑箱体的散热效果。在低压综合配电箱实际运行中,会受到内部元器件发热、外部温度和光照的影响,箱内温度会升高,如果没有相应的散热措施,就会由于温度过高导致用电事故。因此设计人员要在箱内设计散热的风扇或者能形成对流的孔隙。其外部锁具应设计为防潮、门轴防锈等安全防护措施。门轴采用三节铰链式固定方式,铰链选用不锈钢等不易锈蚀的金属材料,胶料和箱体之间采用满焊的形式进行牢固,其箱门一定要具备防盗的功能。箱内部要安装一定的照明装置,开箱即亮。

2.3 组件设计

低压综合配电箱内部主要的构成元件包括熔断器式隔离开关、断路器、浪涌保护器SPD等,对其进行布局和选型设计也是低压综合配电箱的电气设计内容。在对熔断器式隔离开关进行设计中,要确保熔断器式隔离开关除具备投切正常负荷的控制功能外,还应具备过流、过负荷等异常跳闸的基本保护功能,并应符合GB/T 14048.3《低压开关设备和控制设备 第3部分开关、隔离器、隔离开关及熔断器组合电器》的规定及10kV一体化柱上变台用熔断器式隔离开关的检测认证。断路器要采用电子式过电流保护,保护功能与线路电压或任何辅助电源无关,具备过载长延时、短路短延时、短路瞬时三段过电流保护。断路器不同极的带电部件之间,

带电部件与其它易触及的金属部件之间需满足:电气间隙不应小于10mm,爬电距离不应小于14mm。浪涌保护器SPD需要选用T1级,可防范10/350 μ s、100kA的雷电波,达到IEC规定的最高防护标准,其技术参考为:雷电通流量大于或等于100kA(10/350 μ s);残压值不大于2.5kV;响应时间小于或等于100ns。在安装过程中,确保各个母线、连接处的紧固和整洁,避免后期出现锈蚀的现象。对于配线设计和安装,需要对各个元件进行标识,根据安装说明进行规范式安装,让低压综合配电箱内部各个元件和线路能够整洁清晰,有利于后期排查安全工作和检修工作的顺利开展。

3 结语

低压综合配电箱是常见的电力设备,与人们的生活密切相连,但是在应用中,通常会出现一些使用问题,影响用户的体验和感受,甚至影响用户的正常生活,故针对出现的问题,在对其设计过程中,要充分考虑各方面的因素,通过合理科学的设计,使得低压综合配电箱能够安全稳定地使用,为人们生活提供高质量的电能。

【参考文献】

- [1] 刘振宇. 低压综合配电箱的电气设计探讨[J]. 硅谷, 2014, 000(010):163-163,154.
- [2] 谭学斌. 农网低压综合配电箱设计及电器元件的配置[J]. 山东工业技术, 2014, 34(021):10-12.
- [3] 谢炜. 从低压进线总配电箱系统图发现的设计问题[J]. 建筑电气, 2018, v.37; No.245(04):61-68.