

煤矿生产服务中心供配电系统的设计与研究

王萍

(中煤西安设计工程有限责任公司, 陕西 西安 710000)

摘要:当前煤矿生产服务中心供配电系统的设计关系到了电力负荷的实际使用情况。生产服务中心需要节约电能,减少生产成本和消耗,实现供配电系统的合理规划。本文将针对当前供配电的特点以及设计趋势进行分析,希望能对煤矿生产服务中心供配电系统的设计有所帮助。

关键词:煤矿生产服务中心;供配电设计;电源;配电线路敷设

中图分类号:TP3

文献标识码:A

文章编号:1004-7344(2021)27-0067-02

0 前言

煤矿生产服务中心的用电设备负荷分布,根据车间功能不同、试验设备功能不同和人员生活需求不同,电压等级和负荷性质也不相同。为全厂提供合理的供配电,在系统设计过程中需要提高整体性能,做好对不同生产生活设施的电量、电压等级、变配电所的分配,根据全厂电压、负荷等级和性质进行分析,确保用电的合理化和资源节约化。

1 煤矿生产服务中心供配电系统的设计方案

当前煤矿生产服务中心对于用电的需求量较大,实际设计规划时需根据系统性、节能性、集中管理和运维检便于操作等方面统筹考虑。以某煤矿生产服务中心为例:

1.1 概述

该煤矿生产服务中心主要为某矿业公司生产和在建的矿井生产提供服务,主要分为11个大的功能分区,分别为:机电设备维修中心、机电设备管理中心、总器材库及物流配送中心、工作面搬家中心、掘进中心、地质测量中心、中心试验站、质量监督检测中心、安全技术培训中心、矿山应急救援中心、矿区总医院和行政、公共建筑等配套生活设施区。

1.2 电网现状

根据当地供电情况,距离生产服务中心不超过6km有110/10kV变电站一座。该变电站为两回路110kV电源进线,有110/10kV总变压器两台,容量满足本项目用电量需求。变电站两回路110kV进线电源平时分列运行、互不影响,各承担50%的工作负荷,故障时每回路电源能承担100%的一、二负荷,用电负荷为一级。

拟在本生产服务中心建设10kV开闭所一座,两回路10kV电源分别引自上述110/10kV变电站的10kV馈线不同母线段。

1.3 电力负荷计算

(1)建筑物用电负荷采用单位指标法进行估算,估算总安装容量为 $P_s=9815.7\text{kW}$ 。

(2)大型维修设备用电负荷总安装容量为 $P_s=13500.0\text{kW}$ 。

(3)生产服务中心总负荷统计:①建筑物用电负荷: $P_s=9815.7\text{kW}$, $K_T=0.70$, $\cos\phi=0.80$, $P_{js}=6871.0\text{kW}$, $Q_{js}=5153.2\text{kvar}$;②大型维修设备用电负荷: $P_s=13500.0\text{kW}$, $K_x=0.35$, $\cos\phi=0.50$, $P_{js}=4725.0\text{kW}$, $Q_{js}=8183.9\text{kvar}$;③合计负荷: $P_{js}=11596.0\text{kW}$, $Q_{js}=13337.1\text{kvar}$;④10kV开闭所合计负荷: $P_{js}=11596.0\text{kW}$, $Q_{js}=13337.1\text{kvar}$, $Q_c=7500\text{kvar}$, $S_{js}=12982.3\text{kVA}$, $I_{js}=749.6\text{A}$ 。

1.4 10kV 供配电网

根据电网现状、供电距离($l\leq 6\text{km}$)及生产服务中心用电负荷情况($P_{js}=11596.0\text{kW}$),在项目中心区域建设10kV开闭所一座。开闭所主接线型式采用单母线分段,两回路10kV电源分别引自就近110/10kV变电站,平时分列运行、互不影响,各承担50%的工作负荷,故障时每回路电源能承担100%的一、二级负荷,用电负荷为一级。10kV进线电缆每回路选用ZC-YJV₂₂-8.7/10kV 3×240mm²,直接埋地引入。生产服务中心内部供电采用10kV和380/220V相结合的方式,各车间和配套生活设施根据负荷分布建设10/0.4kV变配电室、0.4kV配电室,各变配电室的10kV电源分别引自10kV开闭所,中心试验站还需要根据试验设备不同电压等级设置试验变压器。项目内部主要供电方式采用放射式,检修电源、小容量负荷等供电方式采用树干式。

所有供配电线缆在服务中心区域内采用电缆沟和直接埋地方式敷设。厂房内线缆沿电缆桥架敷设,出桥架后穿管明敷;配电室、控制室、办公室等区域线缆穿管暗敷。车间的用电线缆选用ZC-YJV-0.6/1kV、ZC-BV-450/750V,配套生活设施的用

电电缆选用WDZ-YJY-0.6/1kV、WDZ-BYJ-450/750V,消防设备的用电电缆选用WDZN-YJY-0.6/1kV、WDZN-BYJ-450/750V。生产服务中心的室外场地照明由就近变电所集中控制,电缆采用穿钢管埋地敷设、过路时另穿保护套管。主要道路照明选用节能型高杆道路灯,兼具风能、太阳能发电功能,根据道路宽度设置灯杆高度为7.0m,灯具沿道沿0.5m一字形布置,灯具间距25~30m。场地景观照明由设计公司设计,规划设计时仅预留用电负荷。

1.5 接地

生产服务中心的接地形式采用TN-S系统,在10kV开闭所内做总等电位(MEB)联结,其他各变电室及特殊场所内做局部等电位(LEB)联结,MEB箱和LEB箱通过室外电缆沟内的接地干线做电气联结,在场地内形成一个统一的接地网。通常不带电的电气设备的金属外壳和带电的金属构件均应通过MEB箱、LEB箱、室外接地干线做可靠接地。

2 煤矿生产服务中心供配电系统设计的优化

针对当前供配电的特点以及发展趋势,煤矿生产服务中心系统设计可以从以下几个方面进行优化:

2.1 智能照明系统

计算机智能照明系统是节能设计中常用的方案。对于厂房照明来说,可以选择多种方案,太阳能照明、人工照明、昼光照明系统……无论何种方式,都需要进行智能化集中管理,以此来节约电能。对于照明系统来说,尽最大可能利用自然光也是减少能源消耗的最好方式。建筑设计可以采用反光材料、吸收能源设备等措施来最大限度利用自然光,从而为环境提供更多光照。电气照明设计需要对所有的材料和设备进行监视和节能控制。所有照明设备的全套数据都需要汇总到这里,通过对配电系统电压电流的波幅变动和周围环境的自然光照度变动进行数据监测、分析来控制整个照明系统的照度。通过这种办法可以从源头降低电力能耗成本,提高整个照明系统的性能。

2.2 智能供配电终端设备

供配电系统应用过程中,它的智能化终端设备对于整个系统的智能化发展来说具有重要作用,提升电气终端设备的智能化和信息化程度,还能有效帮助日常的运维检工作。传统的运维检主要依靠人员进行人工分析和操作,除了需要配备大量的人力,处理结果还容易产生失误。使用智能化终端设备的运营管理模式,可以利用采集到的终端设备数据,综合系统中的各项其他数据,对电力系统进行整体分析,通过这种分析方式和数据采集形式,很好的把控电力系统。在减少工作人员配备的同时,也提升了系统的安全性和可靠性,提升了供配电系统的整体性能,也提高了运检工作的效率和质量。在这样的供配电系统中,所有状态、操作、事故数据都可以被记录并保存,可以对当前电力系统的各种数据进行随时调取,还可以通过软件进行分析比对,减少了系统事故的发生,同时可以及时有效的发布决策。

2.3 综合智能化技术

综合智能化技术的使用,让上位机取代了传统的人工操作,综合智能化技术实现了集保护、测量、控制、运动于一体的综合化网络化智能保护测控形式。用电设备实现了保护和状态信息记录等多项管理,从而能够联网进行状态控制和事故分析等,因此安全性能会更高。在进行监控的时候会使用多种信息技术进行数据处理,以此来综合所有的信息进行全方位整合,从而智慧性处理遇到的一切问题。该项技术综合了物联网、云计算以及多媒体等多项信息技术,为构建全方位的工业信息化建设提供了完善的技术架构。在系统设计中,除了要考虑供电系统组织架构协调,还要考虑供电系统公共数据的共享和供电系统数据的监督管理。全方位的数据分析使系统更为智能化,这也就把供电系统建设成为深度感知、全面管理、安全生产的智慧化综合监控平台。

2.4 云计算管理体系

当前智能化供配电管理系统开始使用更为高科技的产品,云计算技术满足了智能电网对于高可靠性、高灵活性的信息化服务能力。

3 结语

综上所述,煤矿生产服务中心涉及机电维修管理设备用电、试验设备用电、车间照明用电和配套生活设施用电等,电量需求较高且用电性质比较复杂。为了满足生产服务中心的用电需求同时节约电能,做好供配电系统的合理规划和智能管理十分重要。可以采用计算机智能照明系统、智能供配电终端设备、综合智能化技术以及云计算管理体系,有效的提升煤矿生产服务中心的电能使用效率、帮助日常的运维检修工作。

参考文献

- [1] 马俊超.煤矿机修厂供配电系统设计实例[J].山西煤炭,2018(3):72-74.
- [2] 程嫒,李江.煤矿机械化改造供配电系统设计探讨[J].现代商贸工业,2015,36(16):227-228.
- [3] 于载泽.矿井修理厂也应进行调整[J].煤矿设计,1981(9):28-29.
- [4] 郑栋梁,王学锋,罗朝阳.供配电设计中的节能方法和措施分析[J].中国设备工程,2021(4):154-155.
- [5] 王强.煤矿供配电系统继电保护的设计研究[J].内蒙古石油化工,2020,46(12):24-25.
- [6] 杨帆.煤矿供配电系统的绿色节能设计方法研究[J].节能,2018(8):94-96.
- [7] 程曦.关于煤矿供配电系统节能降耗措施的研究[J].科学与技术,2019(22):141.

收稿日期:2021-06-17

作者简介:王萍(1984—),女,汉族,河北张家口人,本科,工程师,主要从事电气设计工作。