

煤矿供配电系统的绿色节能设计方法分析

李 山

国能神东煤炭集团有限责任公司设计公司 陕西榆林 719315

摘 要：供配电系统的使用，是为了满足煤矿开采中的基本电力需求。在经济大环境的促进下，煤矿企业得以高速发展，开采规模扩大的同时，供电需求随之提高。为降低能耗，本文对煤矿供配电系统的绿色节能设计方法进行研究，以推进煤矿企业长期稳定发展。

关键词：煤矿；供配电系统；绿色节能

Analysis of green energy saving design method for coal mine power supply and distribution system

Shan Li

Guoneng Shendong Coal Group Co., Ltd. . Design Company, Shaanxi, Yulin 719315

Abstract: The use of power supply and distribution systems is to meet the basic power demand in coal mining. Under the promotion of the economic environment, coal mining enterprises have been able to develop rapidly, and with the expansion of the mining scale at the same time, the demand for power supply increases. To reduce energy consumption, this paper studies the green energy-saving design method of coal mine power supply and distribution system to promote the long-term stable development of coal mine enterprises.

Key Words: Coal Mine; Power Supply and Distribution System; green energy saving

引言

煤矿开采需要依靠一系列动力能源作为支持，而当其中占据关键地位的则莫过于电能，主要原因就是煤矿开采期间电能消耗数量会达到总耗能的6成左右，而电费也会占15%。由此可见，煤矿开采过程中对于电能的需求量很大。截止至今，绿色节能思想已经渗透到每个公民的内心，作为煤矿生产企业更加有必要持续优化调试既有的供配电系统，争取减少这方面的电能消耗。因此，选择尽快开发出有效的煤矿供配电系统绿色节能设计方法，显得十分关键。

一、煤矿供配电系统节能设计意义

众所周知，煤矿行业是一个能源消耗巨大的行业，特别是随着现代煤矿产量的不断提升，更增大了其能源消耗水平。在我国可持续发展战略下，要求各行各业在发展过程中都遵循节能原则，尽可能地节约能耗，最大限度地减少不必要的能源浪费，煤矿行业也不例外。电能是煤矿生产过程中所需最多的能源，几乎所有煤矿机电设备的运行都需要有电能的支持，因此煤矿行业若想有效实现节能目标，首先必须要对煤矿供配电系统进行科学的节能设计。另一方面，站在煤矿企业自身经济发展的角度上来看，煤矿供配电系统节能设计也具有重要意义，因为通过对煤矿供配电系统进行有效的节能设计，可以减少煤矿企业的耗电支出，从而为煤矿生产节省很

大一部分成本。因此，煤矿企业必须要重视煤矿供配电系统节能设计，积极采取各种先进合理、科学有效的节能措施^[1]。

二、煤矿供配电系统的结构机理

现阶段我国大部分煤矿项目中主要沿用3.3、10、6、0.22kV等不同电压的用电设备，而对应的供电系统则主要配合级别各异的配电所、配电点、配电线路结合而成。至于在进行煤矿生产电能供给过程中，许多企业都习惯于将总变电所在煤矿工地中建设，即令分变电所设置在煤矿生产和生活区域中，使得主变电所和采区变电所等安排在矿井之下，这样就能够达到全矿供电的效果。所以，通常处于一座矿山内部，会存在不同类型的供电与配电设施，一时间令这部分供配电系统变得愈来愈复杂。在针对煤矿供配电系统开展绿色节能设计环节中，需同步提供一系列简化措施，保证适当减少电能供应环节中的损耗、维持供配电系统整体的安全和稳定运行状态，为企业经济效益实时性增加，提供更加可靠的保障条件。

三、针对煤矿供配电系统开展绿色节能设计的有效方法

基于绿色环保概念，提出煤矿供配电系统的绿色节能理念，符合现代煤矿行业的发展需求。作为煤矿开采过程中需要大量消耗的能源之一，电能能源的消耗问题愈发受到关注。通过绿色节能设计，能够减低煤矿开采

中的电能消耗,提高供配电系统的利用效率,同时可推进我国生态文明建设进程。

3.1. 对供电电压及电源线路进行绿色节能设计

在对煤矿供电线路进行设计时,既要考虑电能负荷的具体情况为依据对供电安全性进行考虑,又要对系统的节能性能进行考虑,将经济性与安全性有机融合一起。如选择较小的电缆截面,则会使压降增大,对矿井的稳定、安全供电造成影响,甚至可致使全矿停电的现象出现。如果选择较大的电缆截面,则会使投资成本增加,经济负担加大。因此,在选择矿井进线的电压时,需考虑当地供电部门的具体情况,对于具有较大年产量、需要的用电设备较多的矿井,电压等级应较高,一般为35 kV或110 kV。此外,在对两回路线进行设计时,需分别从区域不同的变电所引入,例如,较小矿井的用电设备不多,两回线路可从不同区域变电所10kV侧或从同一个变电所不一样的母线段引入,并将下井高压设置为10kV^[2]。

3.2. 严格筛选供配电设备资源

煤矿供配电系统由不同类型的供电设备组成,因此供电设备的质量与性能直接影响系统的稳定性与节能性。在供配电系统的设计中,应重视对供电设备的严格控制,保证其满足实际用电需求。煤矿供电设备主要包括以下几种。

一是发电机。异步发电机是煤矿生产活动中常见设备,具有供电功率较大、工作效率较高、空载功率较低等特点。在煤矿供配电系统中,发电机占据系统中无功功率的主要部分,即超过70%。因此在发电机的设计上,为达到绿色节能的目的,应以满负荷为标准,找到发电机容量大小与实际用电需求之间的契合点。

二是变压器。秉承绿色节能理念选择供电设备,应首要考虑损耗节能型变压器,以及能够调节电压波动的变压器。实际型号的选择同样需要结合煤矿实际用电需求,以实现节能的同时,提升整体供电质量。

三是照明设备与其他设备。在选择设备时的第一标准就是保证设备的质量符合相关标准,并能够保障配电系统整体运行安全。针对照明设备,为实现节能目的,可在满足照明标准的基础上尽量减少单位面积中灯具的使用数量,并匹配相适应的特定功率控制设备。可以选择荧光灯、高压钠灯等。

3.3. 降低煤矿排水系统的能耗

煤矿排水系统作为煤矿重要系统之一,对于保证煤矿安全性非常关键,同时,排水系统也是煤矿的耗电大户,根据相关统计数据表明,排水系统能耗占据到整个煤矿能耗的30%左右。在排水系统中,水泵电机是主要的耗能部件,在设计时,可通过对水泵进行改造的方式实现节能的效果。设计中可通过对平衡盘间隙进行调节实现对水泵工作状态的有效调整,也可对送水管路进行调整的方式,提升水泵的工作效率,对于水泵的填充料

也可进行更换,从而有效降低煤矿排水系统中由于摩擦带来的能耗^[3]。

3.4. 降低煤矿通风系统的能耗

根据相关的测算表明,煤矿通风系统的整体能耗可以占据到整个煤矿能耗的1/5左右,特别随着煤矿开采范围的不断扩大,带来的风阻也在持续提升,再加上通风系统会出现不同程度的漏风问题,导致通风系统运行效果较差,增加了通风系统整体的能耗。技术人员在对煤矿通风系统进行设计时,应当重点提升煤矿通风系统的整体的运行能力,确保通风系统的运行效果与具体的工作需求相适应,较好提升煤矿通风系统运行的经济性与合理性。

3.5. 降低煤矿变压器的能耗

随着煤矿企业现代化的发展,所使用的供配电系统整体的负荷也在不断的提升,变压器作为煤矿内重要的组成部件,所需要的电压呈现出不断增加的问题,数量也在持续增加,因此,技术人员应当针对性的将变压器的能耗降低到最低。根据相关测算表明,在变压器工作负荷在50%左右时,可有效提升变压器整体的工作质效。同时,对于变压器的负载能耗与空载能耗应当最大限度的降低到最低。在轻载与过载之间应当做好相互切换。电动机作为重要的耗能部件,对于其无功工作情况应当最大限度的控制,更好提升其内部电容器的配置效果。

3.6. 进一步提升供配电系统的功率因数

在煤矿供配电系统设计中,通过提高系统功率因数,能够有效缓解系统在运行过程中的电能损耗量较大的缺陷。提高系统功率因数这项措施对技术层面提出的要求较高,为达到此目标,需要在操控变压器、电动机等设备之时,对静电电容器进行无功补偿,从而减少设备电流传输中的部分功率损耗,提高系统节能效果。再者,提高系统功率因数的另一途径是进行高压集中补偿和低压分散补偿,所以在实际操作过程中应重点关注这方面问题。具体来说,在进行高压集中补偿的过程中,应对相关电容器组进行合理的安排设置,从而最大限度地提升煤矿供配电系统的整体运行效率;而在进行低压分散补偿的过程中,则应在车间配电室合理配置电容器分组,从而最大限度地发挥出节能作用^[4]。

3.7. 科学规划与设置配电线路

在正式进行线路筛选和设计环节中,必须要充分考虑节能要求,争取以煤矿实际状况作为基础来更加妥善地设置电路结构。

适当缩减线路整体的长度,借此针对电路输送期间的损耗予以协调性把控。

选择导线期间,务必要注意合理减少电阻率,毕竟如此才能更加深入地贯彻节能指标。

要努力将电路设计成为直线,目的是改善供电效率,而当面对季节性较强的供配电系统时,要注意添加应用频率较高的路线形式进行设计,进而辅助施工企业更好

地达成节能目标。

3.8. 适当加大管理控制力度

当前，煤矿开采规模不断扩张，开采区供电距离越来越长，用电设备越来越多，负荷量也越来越大，对电能有较大的需求量。对此，在对煤矿供配电系统绿色设计进行实现的过程中，单一靠设计往往难以实现，需适当加大管理控制的力度。1) 设立电力监控系统。了解煤矿中节能措施的实施情况，避免机电设备空转、灯具长明灯等现象，并对矿井下、地面的具体用电、耗能情况进行明确，以便于及时对电能供应模式进行调整，从而对电能进行有效节约；2) 加强节能的控制。在操作相关电力设备的过程中，相关技术人员应注重电力运行参数的掌握，全面分析系统可能出现的故障，并及时施予处理措施，使供配电系统运行效率提升，从而实现电能的有效节约。

四、结束语

综上所述，随着煤矿开采机械化水准持续大幅度提

升，煤矿企业的电能消耗量也开始急剧增长，特别是在供配电系统设计不够完善科学、管理方式针对性不强等消极状况影响下，经常会引发一系列的电能浪费状况，约束了节约型煤矿企业的改革发展动力。所以，在针对煤矿供配电系统进行设计环节中，有关技术人员务必要积极遵循绿色节能理念，透过多个层面来合理设置供配电系统，在令内部电能损耗持续缩减、电能长期有效节约之后，带动煤矿企业的可持续竞争与发展。

参考文献：

- [1] 李新旺. 煤矿井下供电节能线路设计与设备选型研究 [J]. 内蒙古煤炭经济, 2019, (16):55, 57.
- [2] 王丹. 煤矿供配电系统节能降耗措施 [J]. 中国石油和化工标准与质量, 2019, 39(8):28 — 29.
- [3] 冯志勤. 煤矿井下供配电系统的设计与选型探讨 [J]. 山东煤炭科技, 2018(7): 101-102.
- [4] 刘明智. 煤矿供配电系统谐波危害分析及其防治措施 [J]. 时代经贸, 2018(6): 299.