

建筑工程电气设计的安全性和节能性研究

林成辉

广州市机电安装有限公司 广东 广州 510000

[摘要]在现代建筑工程行业发展过程中,不仅需要做好基础性的土建施工工作,同时还需要关注建筑电气设计,确保建筑电气系统运行效率,从而提高建筑工程质量。在建筑电气设计中,安全性设计是首要前提,首先要保证电气系统安全运行以及居住人员的安全,同时需要做好节能设计降低建筑电器系统运行的能耗,从而实现绿色化发展目标。因此,本文将对建筑电气设计的安全性和节能性方面进行深入的研究与分析,并结合实践经验总结一些措施,以期能够对相关工程有所帮助。

[关键词]建筑工程; 电气设计; 安全性; 节能性; 优化措施

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.12.1349

电气系统作为现代建筑工程的重要组成部分,在支持建筑功能实现方面具有重要作用,但是由于建筑电气系统的复杂性影响,在缺乏科学设计方案的情况下,无法保障电气系统安全性和节能性,容易引起系统运行安全问题,不仅会导致建筑受到影响,还会威胁居住人员的生命财产安全,所以需要加强电器系统安全性设计;在保证建筑电气系统安全性的前提下,也要采用科学的节能设计技术,降低建筑电气系统运行能耗,是对现代建筑设计的重要要求。

1. 建筑工程电气设计的基本原则分析

在开展建筑工程电气设计的过程中,必须依据相关原则与规范,从而提高设计规范性,在满足建筑功能需求的基础上,做好经济预算管理,降低设计成本,具体设计原则包括:(1)实用性原则。建筑电气设计必须保证实用性,能够满足建筑电气系统的基本需求,确保建设成本优化,在此基础上尽量采用节能材料与节能技术,突出建筑电气设计实用性功能,以此方式能够提高建筑电气系统综合质量。(2)安全性原则。安全性是建筑电气设计首要考虑因素,由于建筑电气系统运行强度较高,如果缺乏安全保障,在建筑电气运行过程中则容易出现安全隐患问题,比如电气线路短路引起的火灾问题等,会对建筑以及人员安全产生很大威胁,所以必须依据安全性基本原则,采用科学的安全设计理念,最大程度保障建筑电气系统安全性^[1]。(3)节能性原则。在当前建筑工程的能耗结构中,电气系统占据着较高的能耗比重,主要消耗为电力能源,在缺乏节能技术以及节能设计的情况下,建筑电气系统的能耗较高,所以需要采用科学的节能技术,确保节能技术应用效果,以此方式降低建筑电气系统运行能耗,实现节能建设的基本目标。节能设计是当前建筑电气设计中的主要内容,且在节能技术不断创新发展的过程中,节能设计的地位更加突出,为了促进节能减排战略落实,必须加强建筑电气节能设计。

2. 建筑工程电气设计安全性分析

2.1 建筑电气常见安全问题

根据当前建筑工程电气系统的实际情况来看,常见的安全问题包括如下几项:(1)线路故障问题。供电线路长期高负荷运行的情况下,会导致其输电能力不断下降,内部产生的热量逐渐提升,从而导致线路老化问题加剧,在设计过程中如果没有考虑到外部环境因素还会出现线路高温引起过载问题,比如灰尘以及高温环境等,也会增加电路安全隐患。

(2)配电设备故障问题。当前部分老旧建筑中的配电设备缺乏可靠性,难以满足建筑供配电需求,存在着较大的安全隐患,如果配电设备发生故障问题,会引起严重的安全事故。

(3)短路及过载故障问题。短路及过载故障是引起建筑火灾的主要原因,且故障产生机理较为复杂,主要诱发原因包括:供配电线路中的电线存在缠绕、钩挂等问题,会导致绝缘层在摩擦的作用下发生脱落,从而引起短路问题;配电设备长时间使用发生老化,内部线路绝缘层由于高温、潮湿等因素失去绝缘性能,从而导致短路问题发生;配电设备在安装过程中由于失误操作导致绝缘层受到损害,从而出现短路问题;供电配线路导线不符合规范要求,实际电流超过导线负载能力,从而引起过载问题^[2]。

2.2 安全设计有效优化措施

为了能够提升建筑电气系统安全性,必须做好安全设计工作,具体可以采用如下几项措施:(1)保障电力供应稳定性。电力工程在建筑工程中具有重要的作用,如果发生停电等问题,会导致电力系统停止运行,所以必须做好建筑电气系统的供电维持工作,保证供电系统稳定性与可靠性,为此建筑电气系统需要配置两个以上的独立电源,当其中一个发生故障问题后,另一个需要能够迅速启动,从而能够有效解决电力系统配置不够稳定的问题;备用发电机组可以采用柴油或燃气轮作为基础设备,抱枕应急疏散照明、消防用电等安全。(2)确保线路安全可靠。通常情况下,建筑电气系统中具有多套电路,不同电路对应不同的电气功能,所以在安全设计过程中,为了保证建筑电气系统安全,不能随意变更电气线路总线截面,如果按照施工条件必须变更,需要按

照相关规范对实际情况进行计算，并多次验证结果准确性，确保用电线路可靠性。（3）保证设备接地安全。在现代建筑电气设计中，计算机设备、空调设备以及冰箱等多项大功率电器设备逐渐增多，这些设备的接地需要与防雷系统共用接地体系，但是在共同接地体系时，电阻需要控制在1Ω的安全范围内，否则会影响实际效果^[3]。（4）加强消防系统安全设计。建筑消防控制设计中，需要做好火灾报警与灭火自动化设计，采用火灾探测器以及消防火灾自动化系统，同时为了发生火灾问题时消防线路能够安全运行，消防电气线路可以采用金属管暗敷的方式，从而在发生火灾时确保消防电气系统能够运行，及时发出信号实现对消防水泵的控制。

3. 建筑工程电气节能设计分析

在现代建筑工程中，电气设备的类型和用电需求不断变化，但是一些电气设计人员没有结合相关标准和规范开展设计，从而导致电气设备质量不符合相关要求，电气设备运行能耗无法满足国家规定的节能标准，导致电力资源被严重浪费。主要是因为电气设计人员过于关注经济效益、用户需求以及其他因素，在设计过程中没有充分考虑到电气系统的节能性，没有依据国家规定标准开展节能设计工作，使得建筑电气系统运行能耗一直处于较高的水平。因此，为了解决该问题，提高建筑电气节能设计科学性，本文结合相关实践经验，总结如下多项科学有效的节能设计优化措施：

3.1 优化供配电系统节能设计

首先，需要做好供配电方案和变压器的选择设计，设计人员需要准确分析建筑工程的实际情况，在此基础上向项目指标合理化、经济化，从节能降耗的角度对供配电方案进行优化。在变压器选择过程中，大型建筑工程中选择节能型变压器能够有效降低电力能耗，需要按照工程具体情况确定变压器的额定容量，一般情况下降变压器负载率控制在0.5左右，能够有效提升变压器实际运行功率。其次，在线路设计优化中，在对建筑电气线路进行设计时，需要按照实际需求确定导线横截面积，并依据年费采用比较法选择导线电流经济密度；在导线选择过程中，需要按照用电类型选择对应的导线材质，比如铜芯导线适合在一类和二类中应用，铝芯导线适合在低负荷用电的三类中应用；在线路设计时，需要尽量采用直线设计方案，从而能够降低电路损耗。不同类型导线载流量如表1所示。最后，需要做好提升功率设计，如果电力设备的功率因素较低，会导致导线内部电流增加，从而使得导线电力损耗提升，还会引起变压器损耗问题，为此可以采用如下设计方式：（1）无功功率补偿。通过静电电容器提供的超前无功电流，和电气设备的滞后无功功率进行对

冲，能够有效提升功率因素，在具体实施过程中，可以按照实际情况采用不同的无功补偿方式，比如采用集中补偿或分散补偿模式^[4]。（2）直接提升功率因素。可以采用同步电机等较高功率的电力设备，直接提升电气系统的功率因数。

表1 不同类型导线载流量

截面	1芯		2芯		3芯	
	铜芯	铝芯	铜芯	铝芯	铜芯	铝芯
1.5	23	—	20	—	16	—
2.4	31	25	27	20	22	18
4	44	33	35	28	30	23
6	55	42	47	35	38	30
10	80	60	65	50	55	42
25	142	110	116	90	101	77

3.2 照明系统节能设计

首先，在灯具选型方面，尽量采用能耗低、发光率较高且使用年限较长的灯具设备，比如LED灯具等，能够有效降低照明电气系统产生的能耗，具有良好的节能环保效果。其次，在照明控制方面，需要采用自动化控制模式，比如声控系统以及光控系统等，依据照明实际需求自动化开启和关闭灯具，防止出现照明电气系统长时间处于运行状态的问题，从而能够降低电力能源消耗。最后，需要积极应用新能源技术，比如采用太阳能技术，结合储能技术能够优化电力能源消耗结构，采用清洁的太阳能作为电力来源，是一种科学有效的优化方式，且新能源技术当前正处于快速发展过程中，能够有效支持照明电力系统运行，为此需要做好新能源技术优化设计，按照新能源技术的特点设计相应的应用方案，确保节能技术能够取得良好应用效果。

4. 结语

综上所述，本文简要阐述了建筑工程电气设计的多项基础原则，并提出电气设计存在的安全问题与优化措施，最后总结了多项建筑电气节能设计方法，希望能够对建筑工程电气系统设计起到一定的借鉴和帮助作用，不断提升建筑电气安全性与节能性，为人们提供安全且舒适的建筑生活空间。

参考文献

[1] 忻国祥, 嵇立勇. 建筑电气设计的安全性和节能性研究[J]. 写真地理, 2020, 55(10): 1-1.
 [2] 郑匡济. 建筑电气设计中的安全以及相关的节能问题[J]. 工程技术研究, 2020, 2(001): 16-16.
 [3] 程英明, 胡燕燕. 高层建筑电气设计中低压配电系统安全性研究[J]. 华东科技: 综合, 2020, 000(001): 2-2.
 [4] 于跃. 建筑电气节能设计与施工技术研究[J]. 中国室内装饰装修天地, 2020, 14(003): 11-11.