

## 浅析市政电气设计节能措施

杨中石

石家庄市交通设计咨询集团有限公司, 河北 石家庄 050000

[摘要] 随着城市化进程的不断加快和人口规模的不断扩大, 城市能源消耗量也呈现出逐年增长的趋势。市政电气设计作为城市基础设施建设的重要组成部分, 对城市能源消耗和环境影响具有重要影响。然而, 传统的市政电气设计往往存在能源利用率低、环境污染大等问题, 亟需引入节能措施来应对。文章探讨市政电气设计节能措施的推广与应用, 通过分析节能措施的推广策略和社会经济效益, 为促进城市节能减排、提高能源利用效率提供参考和借鉴。

[关键词] 电气设计; 市政; 节能措施; 应用

DOI: 10.33142/ec.v7i5.11874

中图分类号: TU9

文献标识码: A

### Brief Analysis of Energy-saving Measures in Municipal Electrical Design

YANG Zhongshi

Shijiazhuang Transportation Design Consulting Group Co., Ltd., Shijiazhuang, Hebei, 050000, China

**Abstract:** With the continuous acceleration of urbanization and the expansion of population, urban energy consumption has also shown a trend of increasing year by year. Municipal electrical design, as an important component of urban infrastructure construction, has a significant impact on urban energy consumption and environmental impact. However, traditional municipal electrical design often has problems such as low energy utilization rate and large environmental pollution, and it is urgent to introduce energy-saving measures to cope with them. This article explores the promotion and application of energy-saving measures in municipal electrical design, analyzes the promotion strategies and socio-economic benefits of energy-saving measures, and provides reference and guidance for promoting urban energy conservation and emission reduction, and improving energy utilization efficiency.

**Keywords:** electrical design; municipal administration; energy-saving measures; application

#### 引言

城市电气工程在现代社会中扮演着至关重要的角色, 涉及到城市的供电、照明、通信、交通等多个领域。随着城市化进程的加速和经济的快速发展, 城市电气设施的规模和复杂性也在不断增加。然而, 传统的电气设计往往存在着能源浪费、运行成本高昂、环境污染严重等问题, 给城市的可持续发展带来了挑战。因此, 开展市政电气设计节能措施的研究和应用显得尤为迫切和重要。

#### 1 市政电气设计的概述

市政电气设计作为城市基础设施建设的重要组成部分, 承担着城市电力供应、配电、照明、通信、交通信号等功能, 对城市的正常运行和居民生活起着至关重要的作用。市政电气设计涉及到诸多领域, 包括电力系统设计、配电网规划、照明系统设计、智能交通系统等。随着城市化进程的加快和人口增长, 城市电力需求不断增加, 因此在设计阶段就需要充分考虑城市未来的用电需求, 并制定相应的规划方案。随着科技的不断进步, 新技术的应用对于提升市政电气设施的效能和节能性至关重要。例如, 智能电网技术的应用可以实现电力系统的智能化管理和优化调度, 提高供电可靠性和效率; LED 照明技术的应用可以降低能耗、延长使用寿命, 同时提高照明质量。因此,

在市政电气设计中, 需要密切关注新技术的发展趋势, 不断引进和应用新技术, 以提升市政电气设施的整体水平。作为城市的重要基础设施, 市政电气设施的安全性和可靠性直接关系到城市的运行和居民的生活。因此, 在设计阶段需要充分考虑设施的安全性和可靠性, 采取相应的防护措施和备份机制, 确保设施在各种情况下都能够稳定运行。

#### 2 节能在市政电气设计中的重要性分析

##### 2.1 环境保护与可持续发展需求

随着工业化和城市化的快速发展, 人类活动对环境造成的影响日益显著, 包括空气污染、水质恶化、土地沙漠化等问题。基于此, 可持续发展的理念逐渐深入人心。可持续发展强调通过合理利用资源、保护环境、促进经济增长和社会进步, 实现人类与自然的和谐共生。实现可持续发展需要在经济、社会和环境之间实现平衡, 同时确保满足当前需求的同时不损害后代的利益。而在城市电气设计中, 节能措施的推广和应用正是实现可持续发展的重要途径之一。

节能措施的推广可以有效降低能源消耗, 减少对有限资源的开采和利用, 有利于资源的可持续利用。通过优化电气设施的设计和运行管理, 降低能源浪费, 提高能源利用效率, 可以减缓对化石能源等传统能源资源的依赖, 推

动向清洁能源和可再生能源的转型,从而保护自然环境和生态系统的完整性。节能措施的推广也有助于降低环境污染和减少碳排放。传统的电气设施往往存在着能源浪费和污染排放的问题,如燃煤发电厂的废气排放和城市交通的尾气排放等。而通过引入节能技术和清洁能源,可以减少燃烧过程中产生的有害气体和颗粒物排放,改善空气质量,保护大气环境。节能措施的推广还可以降低城市的运行成本,提高城市的竞争力和可持续发展能力。随着能源价格的不断上涨和环境法规的日益严格,采取节能措施可以降低电力、燃料等能源成本,减轻城市财政负担,提高资源利用效率,促进经济的健康发展。只有通过积极采取节能措施,提高能源利用效率,减少环境污染,才能实现城市的可持续发展目标,建设美丽宜居的城市环境,为子孙后代留下更加美好的未来。

## 2.2 节能在市政电气设计中的经济效益

随着城市化进程的不断加快,城市电气设施的规模和复杂性也随之增加。然而,传统的电气设计往往存在着能源浪费、运行成本高昂等问题,这不仅增加了城市的负担,也对经济发展造成了一定的压力。通过采用先进的节能技术和管理手段,如智能控制系统、高效照明设备等,可以有效地提高电气设施的能源利用效率,减少不必要的能源浪费,从而降低城市的能源消耗和运行成本,不仅有助于提升城市的经济效益,还可以为城市节约大量的财政支出,实现资源的有效利用。随着全球经济的不断发展,节能已经成为了提升城市竞争力的重要手段之一。采用节能措施可以提高城市的能源利用效率,降低生产和生活成本,提升产业竞争力,吸引更多的投资和人才流入,从而促进城市经济的健康发展。同时,节能还有助于减少环境污染和碳排放,保护生态环境,实现城市的可持续发展。随着清洁能源技术的不断成熟和普及,新能源产业已经成为了全球经济发展的重要支柱之一<sup>[1]</sup>。采用节能措施可以促进新能源产业的发展和运用,推动技术创新和产业升级,为城市经济注入新的动力。同时,节能还可以促进相关产业的发展,如节能设备制造、能源管理服务等,为城市创造更多的就业机会,促进经济的持续增长。总之,节能在市政电气设计中的经济效益不仅体现在降低能源消耗和运行成本方面,还体现在提升城市竞争力、促进可持续发展和推动新能源产业发展等多个方面。

## 3 基于电气工程自动化节能控制系统的市政电气设计节能措施

### 3.1 电气工程自动化节能控制系统的原理与构成

电气工程自动化节能控制系统的设计旨在解决传统电气工程控制系统存在的问题,提高能源利用效率和控制系统的智能化水平。该系统的原理与构成是基于现有电气工程自动化技术,并通过引入新的控制和监测手段实现节能和智能控制。该系统的核心构成包括电力调节系统、信

息采集、上位机、下位机和运行控制系统。电力调节系统是系统的基础,通过对市电输入和电气设备输出进行电性连接,实现对电力的调节和分配。信息采集模块负责采集电气设备运行状态的数据,包括电池电压、调速信号和安全监测等信息。上位机通过 MPI 通讯与下位机连接,通过蓝牙与手机连接,实现对采集的信息的处理和传输。而下位机则连接了运行控制系统,包括监控控制系统、驱动控制系统、急停控制系统和安全控制系统,通过总控器和开关实现对电气设备的运行控制。该系统的原理在于通过电流采集单元、电流处理单元、电流补偿单元等模块,实现对电力的精确采集和调节。电流采集单元对市电内的电力进行采集,经过电流处理单元进行电流变压,然后通过电流补偿单元增加电抗器,实现对电路支路的电感量调节。电流调节控制电路和电流调节控制器则负责调节电流,保证电力的稳定供应。同时,监控单元通过无线摄像头、热成像温度感应器和红外感应器对电气设备的运行环境进行监测,保证设备的安全运行。该系统的智能化特点体现在上位机、下位机和手机的连接与交互。通过上位机和下位机的连接,实现了对数据的高效传输和处理;手机内的 APP 则使得工作人员可以通过远程控制和监测电气设备的运行状态,提高了控制系统的智能化水平,便于工作人员的操作和管理,具体如图 1 所示:

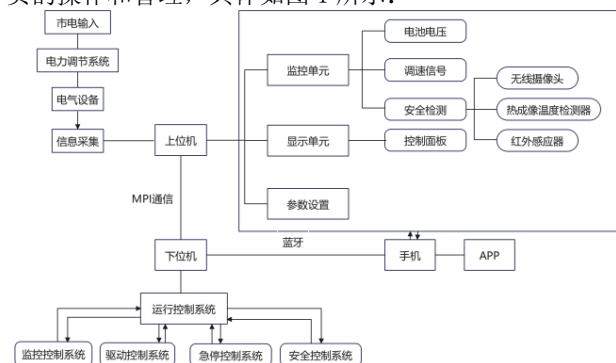


图 1 电气工程自动化节能控制系统的流程图

### 3.2 应用电气工程自动化节能控制系统的市政电气设计节能方案

#### 3.2.1 系统架构设计

根据所描述的电气工程自动化节能控制系统,其系统架构设计如下:该系统包括电力调节系统和信息采集。电力调节系统通过市电输入端接收电力,并通过输出端连接到电气设备,实现电力的调节和传递,具体如图 2 所示。电气设备的输出端连接信息采集系统,负责采集各种电气设备的信。上位机作为系统的核心控制单元,连接监控单元、显示单元和参数设置,通过 MPI 通讯与下位机连接,并与手机双向连接,实现对电气设备的远程控制和监测。手机内置有 APP,连接着下位机,通过蓝牙与下位机连接,通过 APP 可以实现远程控制和监测<sup>[2]</sup>。下位机的输出端连

接着运行控制系统，负责监控、驱动、急停和安全控制。电力调节系统由电流采集单元和电流补偿单元组成，前者用于采集市电的电流信息，后者用于补偿电力调节过程中的电流损失。整个系统通过各个子系统之间的连接实现了对电气设备的智能化控制和节能优化，提高了系统的环保性和工作效率。

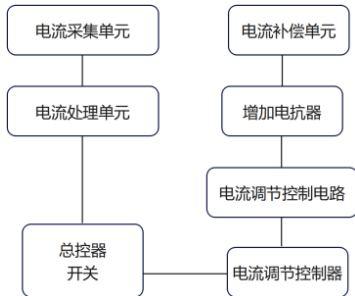


图2 电力调节系统

### 3.2.2 功能模块设计

在功能模块设计方面，该系统主要包括电力调节系统、信息采集系统、上位机、手机端 APP 和下位机。首先，电力调节系统由电流采集单元和电流补偿单元组成，电流采集单元负责采集市电的电流信息，而电流补偿单元则通过增加电抗器和电流调节控制电路来补偿电力调节过程中的电流损失，以减少能量浪费。其次，信息采集系统负责采集电气设备的各种信息，如电池电压、调速信号和安全监测等，其中安全监测功能通过无线摄像头、热成像温度感应器和红外感应器实现，监测电气设备的工作环境、温度和安全情况。接着，上位机作为系统的核心控制单元，连接着监控单元、显示单元和参数设置，通过 MPI 通讯与下位机连接，并与手机双向连接，实现对电气设备的远程控制和监测。手机端 APP 内置了 APP，连接着下位机，通过蓝牙与下位机连接，实现了对电气设备的远程控制和监测，手机与监控单元、显示单元和参数设置之间实现双向通信，便于用户操作。最后，下位机连接着运行控制系统，包括监控控制系统、驱动控制系统、急停控制系统和安全控制系统，通过与手机和上位机的连接，实现了对电气设备的智能化控制和安全管理。通过以上功能模块的设计，整个系统实现了对电气设备的智能化控制、节能优化和安全监测，提高了系统的效率和可靠性。

### 3.2.3 控制策略与算法设计

在控制策略与算法设计方面，该系统采用了多种策略和算法来实现对电气设备的智能化控制和优化调节。首先，针对电力调节系统，系统采用了电流采集单元和电流补偿单元，并结合了增加电抗器和电流调节控制电路的策略，通过对市电的电流进行采集和补偿，实现了对电力使用的优化调节，减少了能量浪费。其次，对于信息采集系统，系统采用了安全监测功能，通过无线摄像头、热成像温度感应器和红外感应器实现对电气设备工作环境、温度和安

全情况的实时监测，采用了先进的算法对监测数据进行分析和处理，及时发现并处理异常情况，保障了电气设备的安全运行。接着，针对上位机和手机端 APP，系统采用了 MPI 通讯和蓝牙连接的策略，通过双向通信实现了上位机和手机对电气设备的远程监控和控制，用户可以随时随地通过手机端 APP 对电气设备进行智能化管理。最后，对于下位机连接的运行控制系统，系统采用了监控控制系统、驱动控制系统、急停控制系统和安全控制系统，采用了先进的控制算法和策略，实现了对电气设备的自动化控制和安全保护。

### 3.2.4 设备选型与配置

在设备选型与配置方面，本电气工程自动化节能控制系统采用了一系列精心选择的设备，并进行了合理配置，以确保系统的高效运行和节能优化。首先，在电力调节系统中，系统采用了电流采集单元和电流补偿单元。电流采集单元负责对市电的电流进行采集，而电流补偿单元则通过增加电抗器和电流调节控制电路的方式，实现对电力的补偿和控制，从而减少了电力使用时的浪费，提高了能源利用效率。其次，在信息采集方面，系统配备了多种传感器，包括无线摄像头、热成像温度感应器和红外感应器，用于对电气设备的工作环境、温度和安全情况进行实时监测。这些传感器的数据通过监控单元传输到上位机，并可以通过手机端 APP 进行远程监控和控制，确保了电气设备的安全运行<sup>[3]</sup>。另外，系统中还设置了监控控制系统、驱动控制系统、急停控制系统和安全控制系统，以实现电气设备的自动化控制和安全保护。在设备选型方面，为了满足系统的功能需求，选用了性能稳定、可靠性高的电流采集单元、传感器和控制器，并根据实际情况进行了合理的配置和布局，以确保系统运行的稳定性和可靠性。

### 3.2.5 系统运行与监测方案

为了满足现代电气工程领域对于节能控制系统的需求，我们设计了一种全面的自动化节能控制系统。该系统包括电力调节系统和信息采集两大部分，以及多个子系统和模块的紧密配合，实现了电力系统的高效运行和智能监控。电流采集单元负责实时采集市电的电流数据，而电流补偿单元则通过增加电抗器对电路进行调节，减少能量的浪费，从而实现了电力的有效利用和节能运行。监控单元连接了电池电压、调速信号和安全监测模块，其中安全监测模块包括无线摄像头、热成像温度感应器和红外感应器，可实时监测设备的运行状态和周围环境，保障设备运行的安全性和稳定性。上位机通过 MPI 通信与下位机连接，下位机通过蓝牙与手机连接，手机内置 APP，可与监控单元、显示单元和参数设置双向连接，工作人员可以通过手机 APP 实时监测设备状态、远程控制和调整参数，提高了系统的智能化程度和操作便利性。监控控制系统实现了对设备的远程监控和操作，急停控制系统和安全控制系统确保

设备在紧急情况下能够快速停止和保护,保障了设备的安全运行。

#### 4 市政电气设计节能措施的推广与应用

##### 4.1 市政电气设计节能措施的推广策略

推广市政电气设计的节能措施需要综合考虑技术、政策和市场等方面因素,以确保有效性和可持续性。应加强宣传和培训,向市政工程师和从业人员介绍节能技术和设计理念,提升其意识和能力。建立相关政策支持体系,包括制定节能标准、提供财政补贴和税收优惠等激励措施,引导市场需求向节能方向转变。积极开展示范工程和技术示范项目,通过成功案例向社会展示市政电气设计节能措施的可行性和效益,激发更多单位和个人的参与和认可。建立健全的监督和评估机制,对推广实施的节能措施进行跟踪监测和效果评估,及时发现问题并加以解决,确保推广工作的顺利进行和效果持续改善。

##### 4.2 市政电气设计节能措施的社会经济效益分析

市政电气设计节能措施的推广和应用对于社会经济发展具有显著的效益。从经济层面来看,通过节约能源和降低运行成本,可以减轻企业和个人的负担,提高资源利用效率,降低生产成本,增强市场竞争力。同时,市政电气设计节能措施的应用还能够促进相关产业的发展,拉动就业和投资,形成新的经济增长点。从社会层面来看,节能措施的推广可以减少污染物排放和环境压力,改善人民生活质量,保护生态环境,促进社会可持

续发展。此外,市政电气设计节能措施的应用还能够提升城市形象和品位,吸引更多的投资和人才流入,推动城市的健康发展。

#### 5 结语

市政电气设计的节能措施是实现可持续发展的重要途径之一,对于提高能源利用效率、减少环境污染、促进经济社会发展具有重要意义。通过本文对市政电气设计节能措施的推广策略和社会经济效益进行分析,我们深刻认识到了节能措施在推动城市可持续发展方面的重要作用。在未来的工作中,我们将继续加强宣传推广、政策支持和技术创新,积极引导和推动市政电气设计节能措施的广泛应用,为建设美好的生态宜居城市、实现经济社会可持续发展而努力奋斗。

#### [参考文献]

- [1]陈南生.基于现代智能建筑电气设计及节能措施分析[J].房地产世界,2020(22):6-8.
- [2]牛迎丽.提升市政工程电气设计规范性的举措[J].大众标准化,2020(10):166-167.
- [3]高妙苗.智能建筑电气设计与分析[J].城市建设理论研究(电子版),2023(36):91-93.

作者简介:杨中石(1997.12—),毕业院校:北京交通大学海滨学院,所学专业:电气工程及其自动化,当前工作单位:石家庄市交通设计咨询集团有限公司,职务:市政电气设计,职称级别:助理工程师。