

浅谈供热管网热平衡调节技术

刘永明

神华准格尔能源有限责任公司生产服务中心 内蒙古 鄂尔多斯 010300

摘要: 供热管网的热平衡调节技术是确保供热系统高效、稳定运行的关键技术。本文详细探讨了供热管网热平衡调节的基本原理、现有调节方法及其挑战,并提出了针对性的优化策略。通过深入研究和分析,旨在提升供热系统的能效和用户满意度,为未来的供热技术发展提供参考。

关键词: 供热管网; 热平衡; 调节技术; 稳定性; 能效优化

引言

黑岱沟露天煤矿(以下简称黑矿)是国家“八五”计划期间重点项目,是我国自行设计、自行施工的特大型露天煤矿。黑矿于1990年开工建设,供暖系统分为选煤厂厂区、露天矿办公区、维修中心厂区、生产服务中心各厂区、炸药厂办公区、消防队办公楼。目前,供暖管道平均建成管龄已经超过15年,部分管道出现老化问题,并且各地因海拔不同导致建筑群之间温度相差较大,并且因为压力的变化导致建筑内同层之间、上下层之间温度相差较大,热平衡相对不稳定,建筑群内产生的供暖温差不仅影响用户的体验,并且大大增加了能源消耗。本文将围绕供热管网热平衡调节技术展开深入研究,以期为提升供热系统性能提供理论支持和实践指导。

1 供热管网热平衡调节的基本原理

供热管网的热平衡调节,本质上是通过调整管网中的水流分配、温度控制和压力管理等参数,实现热量的均衡分配和高效利用。这一过程中,供热系统需要根据用户的实际需求和外部环境的变化,动态地调整供热负荷,以保证室内温度的恒定和能源的合理利用。

2 热平衡调节技术的详细方法与实践

2.1 安装平衡阀进行流量调节

平衡阀在供热管网中起到了至关重要的作用,它是实现精确流量控制的核心组件。在供热管网的关键节点,如分支管路、热力站进出口等位置安装平衡阀,可以有效地调节和控制水流量,从而确保热量的均衡分配。平衡阀的工作原理主要依赖于其内部的阀门结构和流道设计。当水流通过平衡阀时,阀门会根据系统需求自动或手动调整开度,从而改变水流的阻力和流量。这种调节方式可以确保各分支管路的流量分配符合设计要求,避免因流量不均而造成的热量浪费或供热不足。通过系统性调节水流分布,使得供暖区域内的温度趋于统一,有效改善因为高差和水平距离引起的水力失调问

题,在“大流量、小温差”和“小流量、大温差”之间找平衡点。在实际操作中,安装平衡阀需要注意以下几点:(1)要选择合适的平衡阀型号和规格。不同型号的平衡阀具有不同的流量调节范围和精度,因此需要根据供热管网的实际情况进行选择。同时,还要考虑到阀门的耐压等级、密封性能等因素,以确保其安全可靠地工作。(2)要合理确定平衡阀的安装位置^[1]。一般来说,平衡阀应安装在供热管网的分支管路或热力站的进出口处,以便于对各个分支的流量进行精确控制。此外,还要注意避免在弯头、三通等复杂管件附近安装平衡阀,以免影响其调节效果。(3)要定期对平衡阀进行维护和检修。由于供热管网中的水质可能含有杂质和颗粒物,长时间使用后可能会导致平衡阀堵塞或磨损。因此,需要定期清理和检查平衡阀的工作状态,确保其始终处于良好的工作状态。

2.2 设置温度传感器进行实时监测

在供热管网中,温度是反映热量分配和热能状态最直接、最敏感的参数。为了确保供热管网的稳定运行和热平衡,必须在各个关键部位设置高精度温度传感器,以便实时监测各点的温度变化。高精度温度传感器的工作原理是基于热电效应或热敏电阻效应,能够准确捕捉环境温度的细微变化,并将其转化为电信号。这些传感器被精心安装在供热管网的关键节点,如热力站出口、分支管路接头、用户供热入口等位置,以确保对整个管网的温度变化有全面的把握。这些温度传感器通过数据传输系统,将实时采集的温度数据迅速、准确地传送给中央控制系统。数据传输系统通常采用有线或无线通讯技术,确保数据的实时性和准确性。中央控制系统接收到这些数据后,能够即时分析温度分布情况,判断供热管网中是否存在热量过剩或不足的区域。为热平衡调节提供准确、实时的数据支持是至关重要的。这些数据不仅帮助操作人员了解当前管网的运行状况,还能为智能

控制系统提供反馈,使其能够根据实际情况进行自动调节。例如,当某个区域的温度偏低时,控制系统可以指令增加该区域的供热流量,确保用户获得足够的热量;反之,若某个区域温度偏高,则可以适当减少供热,避免能源浪费。此外,温度传感器的实时监测功能还有助于及时发现管网中的异常情况。一旦温度出现异常波动,如突然升高或降低,这可能意味着管网中存在泄漏、堵塞或其他故障。此时,操作人员可以迅速响应,进行必要的维修和调整,确保供热系统的稳定运行。

2.3 采用智能控制系统进行动态调节

智能控制系统是现代供热管网不可或缺的一部分,它能够根据温度传感器提供的数据和用户的实际需求,自动、精准地调整供热管网的运行参数,确保供热系统始终保持最佳状态。这一系统的核心是其先进的智能算法。这些算法能够实时接收并分析来自各个温度传感器的数据,了解整个管网的热量分布和温度变化情况。同时,系统还会考虑用户的实际需求,比如不同时间段、不同天气条件下的供热需求变化。基于这些数据,智能控制系统会迅速做出反应,动态调整供热管网的运行参数。例如,当某个区域的温度偏低时,系统会自动提高该区域的供水温度或增加流量,以确保用户能够获得稳定的供热效果。反之,如果某个区域温度过高,系统则会降低供水温度或减少流量,避免能源的浪费。除了对温度的精确控制,智能控制系统还能对管网的流量进行优化管理。它可以根据管网的实际情况和用户的需求,自动调整各个分支的流量分配,确保热量的均衡供给。这不仅提高了供热的效率,也避免了部分区域过热或过冷的问题。此外,智能控制系统还具备强大的学习和优化能力。通过不断地收集和分析数据,系统能够逐渐“学习”到最佳的供热策略,并持续优化其调节算法,使供热管网的运行更加高效、稳定。

3 热平衡调节技术面临的挑战

3.1 管网老化与维护挑战

随着供热管网使用年限的不断累积,管网的老化问题日益严重。长时间的运行和外界环境的影响,如温差变化、土壤腐蚀等,都可能导致管网材料的疲劳和损伤。这种老化和损坏不仅会降低管网的传热效率,影响热平衡调节的效果,还可能引发一系列安全隐患。例如,老化的管道更容易出现泄漏,这不仅会造成热能的浪费,还可能对周边环境造成热污染。更为严重的是,如果老化问题得不到及时处理,还可能发生爆裂等安全事故,对人民生命财产安全构成威胁。因此,如何有效应对管网老化问题,确保供热系统的安全稳定运行,是

热平衡调节技术面临的重要挑战之一。

3.2 用户需求多样性挑战

在供热系统中,用户需求的多样性是一个不可忽视的挑战。由于用户群体的不同,他们对于供热的需求也存在着显著的差异。有的用户可能需要更高的室内温度,以应对寒冷的天气或特殊的居住环境;而有的厂房则可能出于节能或环保的考虑,希望保持适中的供热温度。这种需求的多样性,使得热平衡调节的难度大大增加。同时,用户需求还受到季节、天气等因素的影响。在寒冷的冬季,用户对供热的需求会相应增加;而在温暖的季节,需求则可能减少。这种需求的波动性和不确定性,给供热系统的稳定运行和热平衡调节带来了更大的挑战^[2]。因此,如何满足不同用户的供热需求,同时保持供热系统的稳定性和高效性,是热平衡调节技术需要解决的关键问题。

3.3 能源与环保挑战

在当今能源价格波动不定和全球环保呼声日益高涨的背景下,供热系统正面临着前所未有的双重压力。一方面,能源成本的不断上涨使得供热系统的运营成本持续增加,如何在保证供热质量的同时降低能源消耗,成为了一个亟待解决的问题。另一方面,随着环保法规的日趋严格,供热系统必须寻求更加环保的运行方式,以减少有害气体和温室气体的排放,从而减缓全球气候变化的影响。热平衡调节技术在这一过程中扮演着至关重要的角色。它不仅关乎供热系统的能效,还直接影响到环保目标的实现。因此,如何在保证供热质量的前提下,通过精确的热平衡调节,实现能源的高效利用和环保排放,成为了当前供热领域面临的重要课题。这需要不断探索和创新,以找到更加节能、环保且经济可行的供热解决方案。

4 优化策略

4.1 建立完善的管网维护体系

为了确保供热管网的稳定运行和热平衡调节的有效性,建立完善的管网维护体系显得尤为重要。这一体系应涵盖管网的定期检查、预防性维护、应急响应等多个方面。首先,要制定详细的管网检查计划。这包括对管网的全面检查,如管道、阀门、接头等关键部件的完好性、紧固性和密封性。检查周期应根据管网的使用频率、历史维护记录以及环境因素进行合理设定,确保能够及时发现并解决潜在问题。其次,实施预防性维护策略。通过对管网进行定期清洁、润滑和紧固,可以延长其使用寿命并减少故障发生的可能性。此外,对于易损件和关键部件,应建立备件库存,以便在需要时能够迅

速更换,减少停机时间。同时,针对老旧管网,应采用先进的材料和技术进行改造和升级。例如,使用耐腐蚀、高强度的材料替换原有的老旧管道,以提高管网的安全性能和使用寿命。此外,还可以引入智能化技术,如远程监控系统,实时监测管网的状态和性能,为预防性维护和应急响应提供有力支持。除了上述措施外,建立完善的应急响应机制也是管网维护体系的重要组成部分。在管网发生故障时,应能够迅速启动应急预案,组织专业人员进行抢修,确保供热系统的快速恢复。

4.2 利用数据分析和人工智能技术优化供热调节

在当今数字化和智能化的时代背景下,大数据分析和人工智能技术在多个领域都展现了其强大的潜力。在供热系统中,这些技术的引入同样能够带来巨大的变革。首先,通过大数据分析技术,我们可以对用户的历史供热数据进行深入挖掘。这不仅仅是简单的数据收集,而是通过对数据的清洗、整合和建模,发现其中隐藏的模式和趋势。例如,用户的供热需求在不同季节、不同天气条件下是如何变化的?哪些因素会影响用户的需求?通过对这些问题的深入探究,我们可以更准确地把握用户需求的变化规律。其次,人工智能技术的引入,使得我们可以基于历史数据构建预测模型。这些模型能够预测未来一段时间内的用户供热需求,从而为供热系统的调度和调节提供有力的数据支持。这意味着,供热系统可以提前做好准备,调整供热策略,以满足用户即将到来的需求变化。同时,为了更好地了解用户的实际需求和感受,建立完善的用户反馈机制至关重要。这可以通过设置在线调查、电话访谈、社区会议等多种形式来实现。通过这种方式,用户可以及时、方便地表达自己的供热需求和意见,而供热系统也可以据此进行及时的调整和优化^[3]。此外,用户反馈还可以作为供热系统质量评估的重要依据。用户的满意度、投诉率等指标,都可以为我们提供宝贵的运营反馈,帮助我们持续改进和提升供热服务的质量。

4.3 积极推广绿色能源技术

在全球能源危机和环境保护的双重压力下,供热系统的绿色升级和可持续发展显得尤为重要。为实现这一目标,积极推广和应用先进的能源利用技术成为关键。

热泵技术,作为一种高效的能源利用方式,正受到越来越多的关注。该技术能从环境或低温热源中提取热量,将其提升为可用的高温热能,从而满足供热需求。与传统的电加热或燃煤锅炉相比,热泵技术具有更高的能效比,能显著降低能源消耗。与此同时,余热回收技术也是降低能源消耗的重要手段。在工业生产过程中,大量的热能以余热的形式被浪费。通过余热回收技术,可以将这些原本被废弃的热能回收利用,转化为有用的供热能源,从而提高能源利用效率。除了技术推广,与政府和相关机构的合作也是实现供热系统绿色升级的关键。政府和相关机构在资金、政策等方面给予的支持,对于推动供热系统的绿色发展具有重要意义。应该积极争取这些支持,以加快先进技术的应用和推广,促进供热系统的可持续发展。通过与政府和相关机构的紧密合作,可以争取到更多的政策支持和资金补贴,降低绿色技术的应用成本,提高其市场竞争力。同时,这种合作也有助于提升公众对绿色供热技术的认知度和接受度,为技术的广泛应用奠定社会基础。在实施过程中,还应注重数据的收集和分析,以科学评估各项技术的实际效果。通过对比不同技术的应用效果,可以及时调整策略,优化技术组合,以实现最佳的能效和环保效果。

结语

供热管网热平衡调节技术是确保供热系统高效、稳定运行的关键技术之一。通过深入研究和分析热平衡调节的基本原理和方法,我们可以更好地理解和应用这一技术,提高供热系统的能效和用户满意度。展望未来,随着科技的不断进步和环保要求的提高,供热管网热平衡调节技术将迎来更多的发展机遇和挑战。我们需要紧跟时代步伐,不断探索和创新,为用户提供更加舒适、环保的供热服务。

参考文献

- [1]李志.供热管网热平衡方法研究[J].建筑技术开发,2021,44(7):143-144.
- [2]罗彬.试论供热管网系统改造中热平衡技术研究和应用[J].资源节约与环保,2021(2):25-25.
- [3]韩学.供热管网热平衡调节技术分析[J].建筑工程技术与设计,2021(7):16-17