

供冷供热机房群控系统智慧控制研究

梁继贤

广州汉光电气股份有限公司，广东广州，510000；

摘要：智慧控制技术通过引入先进的算法和模型，实现对供冷供热系统的实时监测、智能分析和优化控制。通过采集系统的运行数据，利用大数据分析技术挖掘数据背后的规律，结合机器学习算法建立预测模型，实现对系统未来运行状态的预测和优化。同时，通过物联网技术实现设备的远程监控和智能控制，提高系统的可靠性和安全性。

关键词：供冷供热机房；群控系统；智慧控制

DOI：10.69979/3060-8767.25.04.014

供冷供热系统作为城市基础设施的重要组成部分，其运行效率和能耗水平直接影响到城市的可持续发展和居民的生活质量。传统的供冷供热系统大多采用简单的启停控制和手动调节方式，难以实现系统的智能化管理和优化运行。随着物联网、大数据、云计算等技术的快速发展，智慧控制技术为供冷供热机房群控系统的优化提供了新的解决方案。

1 供冷供热机房群控系统概述

供冷供热机房群控系统是指将多个供冷供热机房的设备进行集中控制和管理，实现系统的智能化运行和优化调度。该系统通常由以下几个部分组成：（1）数据采集与监控系统（SCADA）：负责采集供冷供热机房内各设备的运行数据，如温度、压力、流量等，并进行实时监测和报警。（2）中央控制室：作为系统的控制中心，负责接收 SCADA 系统上传的数据，进行智能分析和优化控制，并下发控制指令给各机房设备。（3）通信网络：负责将 SCADA 系统采集的数据传输到中央控制室，并将中央控制室的控制指令传输到各机房设备。（4）智能控制算法：作为系统的核心部分，负责根据采集的数据进行智能分析和优化控制，实现系统的智能化运行。

2 智慧控制在供冷供热机房群控系统中的应用

2.1 数据采集与监测

数据采集与监测是智慧控制技术的基础。通过 SCADA 系统，可以实时监测供冷供热机房内各设备的运行状态和参数，如冷水机组的进出口温度、压力、流量，水泵的转速、功率等。同时，还可以对系统的能耗进行实时监测和统计，为后续的智能分析和优化控制提供数据支持。

2.2 智能分析与预测

智能分析与预测是智慧控制技术的核心。通过对采集的数据进行大数据分析，可以挖掘出数据背后的规律和趋势，为系统的优化控制提供决策支持。例如，可以利用机器学习算法建立冷水机组能耗预测模型，根据历史数据和当前运行状态预测未来的能耗情况，从而提前调整控制策略，降低能耗。

此外，还可以利用 3D+GIS 技术对供冷供热系统的空间分布进行可视化分析，帮助管理者更好地掌握系统的运行状态和分布情况，为优化调度提供直观的支持。

2.3 优化控制策略

优化控制策略是智慧控制技术的关键。根据智能分析和预测的结果，可以制定更加合理的控制策略，实现系统的优化运行。例如，可以根据冷水机组的能耗预测结果，动态调整冷水机组的运行台数和负荷分配，使系统的能耗达到最低。同时，还可以利用智能控制算法对水泵、风机等设备的转速和功率进行实时调节，实现系统的节能降耗。

3 智慧控制在供冷供热机房群控系统中的应用案例

3.1 案例一：某商业综合体空调系统的智慧控制

某商业综合体空调系统由多台冷水机组、水泵、冷却塔等设备组成，传统的控制方式存在能耗高、运行不稳定等问题。为了解决这个问题，该商业综合体引入了智慧控制技术，对空调系统进行智能化改造。

通过安装传感器和采集设备，实时监测空调系统的运行状态和参数。同时，利用大数据分析技术对采集的数据进行智能分析和预测，建立冷水机组能耗预测模型和水泵转速调节模型。根据预测结果，动态调整冷水机组的运行台数和负荷分配，以及水泵的转速和功率。

改造后,该商业综合体的空调系统能耗降低了20%以上,运行稳定性得到了显著提高。同时,通过可视化分析系统,管理者可以直观地掌握空调系统的运行状态和分布情况,为优化调度提供了有力的支持。

3.2 案例二:某城市供热系统的智慧控制

某城市供热系统由多个供热机房和换热站组成,传统的控制方式存在供热不均、能耗高等问题。为了解决这个问题,该城市引入了智慧控制技术,对供热系统进行智能化改造。

通过安装传感器和采集设备,实时监测供热系统的运行状态和参数。同时,利用大数据分析技术对采集的数据进行智能分析和预测,建立供热负荷预测模型和换热站调节模型。根据预测结果,动态调整换热站的供热量和供热温度,以及供热机房的运行台数和负荷分配。

改造后,该城市的供热系统供热均匀性得到了显著提高,能耗降低了15%以上。同时,通过可视化分析系统,管理者可以直观地掌握供热系统的运行状态和分布情况,为优化调度提供了有力的支持。

4 智慧控制技术在供冷供热机房群控系统中的应用与挑战与展望

4.1 挑战

(1) 数据质量问题:供冷供热机房群控系统涉及大量的传感器和采集设备,数据质量直接影响到智能分析和预测的准确性。因此,需要加强对数据质量的监控和管理,确保数据的准确性和完整性。

(2) 算法模型优化:智慧控制技术的核心在于算法模型,而算法模型的优化需要不断的数据支持和实验验证。因此,需要加强对算法模型的研究和优化,提高模型的准确性和鲁棒性。

(3) 系统安全性:供冷供热机房群控系统涉及大量的设备和数据,系统的安全性至关重要。因此,需要加强对系统安全性的研究和防护,确保系统的稳定运行和数据的安全传输。

4.2 展望

(1) 技术融合:随着物联网、大数据、云计算等技术的不断发展,智慧控制技术将与更多的技术融合,形成更加完善的解决方案。例如,可以将人工智能技术与智慧控制技术相结合,实现更加智能化的控制和管理。

(2) 标准化与规范化:随着智慧控制技术在供冷供热机房群控系统中的应用,需要加强对技术的标准化和规范化研究,制定统一的技术标准和规范,促进技术的普及和应用。

(3) 市场推广:智慧控制技术在供冷供热机房群

控系统中的应用具有广阔的市场前景。因此,需要加强对市场推广的研究和投入,提高技术的知名度和影响力,推动技术的广泛应用。

5 结论

智慧控制技术在供冷供热机房群控系统中的应用具有重要的意义和广阔的前景。通过引入先进的算法和模型,实现对系统的实时监测、智能分析和优化控制,可以提高系统的运行效率和能源利用效率,降低运营成本。同时,通过物联网技术实现设备的远程监控和智能控制,可以提高系统的可靠性和安全性。未来,随着技术的不断发展和市场的不断推广,智慧控制技术将在供冷供热机房群控系统中发挥更加重要的作用。

6 智慧控制技术的核心算法与模型

6.1 BP神经网络算法

BP神经网络是一种典型的人工神经网络算法,由输入层、隐含层和输出层组成。在供冷供热机房群控系统中,可以利用BP神经网络算法建立冷水机组能耗预测模型、供热负荷预测模型等。

BP神经网络算法通过不断调整隐含层神经元的权值和阈值,使模型的输出值与实际值之间的误差达到最小。在训练过程中,采用梯度下降法或其他优化算法对权值和阈值进行迭代更新。训练完成后,可以利用模型对系统的未来运行状态进行预测和优化控制。

6.2 机器学习算法

机器学习算法是一类基于数据驱动的算法,通过从历史数据中学习规律和模式,实现对未来状态的预测和优化。在供冷供热机房群控系统中,可以利用机器学习算法建立冷水机组能耗预测模型、水泵转速调节模型等。

常见的机器学习算法包括支持向量机、决策树、随机森林、神经网络等。这些算法可以根据不同的应用场景和数据特点进行选择和优化。例如,对于冷水机组能耗预测问题,可以采用支持向量机或神经网络算法进行建模和预测。

6.3 大数据分析技术

大数据分析技术是指利用大数据平台对海量数据进行处理和分析的技术。在供冷供热机房群控系统中,可以利用大数据分析技术对采集的数据进行智能分析和预测。

大数据分析技术包括数据挖掘、数据清洗、数据可视化等步骤。通过数据挖掘技术,可以从海量数据中提取有用的信息和规律;通过数据清洗技术,可以去除数据中的噪声和异常值;通过数据可视化技术,可以将分

析结果以图表、图像等形式直观地呈现出来。

7 智慧控制技术的实现与优化

7.1 数据采集与传输

数据采集与传输是智慧控制技术的基础。在供冷供热机房群控系统中，需要安装大量的传感器和采集设备，实时监测系统的运行状态和参数。同时，需要建立稳定可靠的通信网络，将采集的数据实时传输到中央控制室。

为了确保数据的准确性和完整性，需要加强对传感器和采集设备的校准和维护工作。同时，需要采用冗余设计和容错机制，确保通信网络的稳定性和可靠性。

7.2 智能分析与预测

智能分析与预测是智慧控制技术的核心。通过对采集的数据进行智能分析和预测，可以实现对系统未来运行状态的预测和优化控制。

在智能分析过程中，需要采用合适的算法和模型对数据进行处理和分析。例如，可以利用BP神经网络算法建立冷水机组能耗预测模型；可以利用机器学习算法建立水泵转速调节模型等。同时，需要加强对算法模型的优化和验证工作，提高模型的准确性和鲁棒性。

7.3 优化控制策略与执行

优化控制策略是智慧控制技术的关键所在，它直接决定了系统的运行效率和能耗水平。在供冷供热机房群控系统中，优化控制策略的制定需要考虑多个因素，包括设备的运行状态、负荷需求、环境条件等。

基于智能分析与预测的结果，可以制定出更加合理的控制策略。例如，在冷水机组控制方面，可以根据负荷预测结果动态调整机组的运行台数和负荷分配，避免机组频繁启停和过载运行；在水泵和风机控制方面，可以根据流量和压力监测结果实时调节转速和功率，实现节能降耗；在供热系统控制方面，可以根据室外温度和室内温度的变化动态调节供热负荷和供热温度，提高供热效率。

在执行优化控制策略时，需要确保控制指令的准确性和及时性。这要求中央控制室与各个机房设备之间的通信网络具有高速、稳定和低延迟的特点。同时，需要加强对控制指令的校验和确认机制，确保指令的正确执行。

7.4 系统安全与可靠性

系统安全与可靠性是智慧控制技术实施中不可忽

视的重要方面。在供冷供热机房群控系统中，需要加强对系统安全性的研究和防护工作，确保系统的稳定运行和数据的安全传输。

首先，需要建立完善的网络安全防护体系，包括防火墙、入侵检测系统、数据加密等措施，防止外部攻击和数据泄露。其次，需要加强对系统内部的安全管理，包括用户权限管理、数据备份与恢复等机制，确保系统的可靠性和可用性。此外，还需要定期对系统进行安全评估和漏洞扫描，及时发现并修复潜在的安全隐患。

8 智慧控制技术的未来发展趋势与展望

随着物联网、大数据、云计算等技术的不断发展，智慧控制技术将在供冷供热机房群控系统中发挥更加重要的作用。未来，智慧控制技术将呈现以下发展趋势：

(1) 更加智能化的控制算法：随着人工智能技术的不断进步，未来将有更加智能化的控制算法应用于供冷供热机房群控系统中。这些算法将能够更准确地预测系统运行状态和负荷需求，并制定出更加合理的控制策略。

(2) 更加完善的物联网技术：未来物联网技术将更加成熟和完善，能够实现更加高效的数据采集和传输。这将为智慧控制在供冷供热机房群控中的应用提供更加有力的支持。(3) 更加广泛的应用场景：随着智慧城市建设不断推进和能源管理的日益重视，未来智慧控制技术将广泛应用于各种类型和规模的供冷供热系统中。这将有助于推动能源的高效利用和可持续发展。(4) 更加严格的安全与可靠性要求：随着智慧控制在供冷供热机房群控中的广泛应用，对系统的安全与可靠性要求也将越来越高。未来需要加强对系统安全性的研究和防护工作，确保系统的稳定运行和数据的安全传输。

9 结束语

综上所述，智慧控制在供冷供热机房群控系统中具有重要的应用价值和发展前景。未来随着技术的不断进步和应用场景的拓展，智慧控制技术将为供冷供热系统的智能化管理和优化运行提供更加有力的支持。

参考文献

- [1] 谷少刚, 陈贤波, 孙海洋, 等. 智能建筑智能化系统楼宇自控施工技术探究[J]. 智能建筑与智慧城市, 2021(9).
- [2] 杨军志. 机房楼BA控制及节能分析[J]. 智能建筑与城市信息, 2014(7): 63-66.