

智能控制和网络技术在供热行业中的运用研究

姜世超

沈阳市热力工程设计研究院有限公司 辽宁沈阳 110000

摘要: 随着科技的发展, 供热自动化技术被成功推广到我国供热行业当中, 成为推动我国供热行业发展和进步的助力。不过应用层面和应用力度仍旧存在一些不足之处, 如何在这种背景下, 将智能控制技术和网络技术进行有机结合, 综合利用到供热系统当中, 降低供热成本, 将成为供热行业未来重要研究和发展方向。文章主要针对这些问题, 来对智能控制技术展开分析, 探索智能控制技术和网络技术在供热行业中实际运用途径与运用策略。

关键词: 智能控制; 网络技术; 供热行业

前言: 集中供热的方式就是热源厂通过输汽管道在各个热站中输送热蒸汽。在此过程中, 蒸汽经热交换器针对采暖热水进行加热, 借助供热管道, 循环泵能够顺利地热水送至用户。热换站作为热源厂以及各热用户之间的关键环节, 其运营质量将会对整个供热的质量产生直接的影响。

一、智能控制的概念

1. 智能控制概念

智能控制具有自动调节功能, 控制系统在运行时会检测到各种参数, 并利用控制器来对不同参数进行分析、判断、比较和计算, 最后得到相应结果, 作出决策, 为执行器下达指令。这个过程完全是由计算机控制系统独立进行的, 并不需要使用任何人力。从这个角度来看, 将智能控制应用到供热行业当中, 就是利用自动控制技术、网络技术、互联网技术、计算机技术等各种技术, 将其有机结合, 对供热系统进行实时、动态监测, 优化参数、控制和决策, 让整个供热系统的参数可以被成功改善, 提升供热安全性能, 实现增强质量, 降低成本, 节能减排目的。

2. 智能控制和常规控制之间区别

智能和常规控制两者都属于一种自动化控制手段, 其中智能控制可以高效实现自主、规范控制, 而常规管控则是依据自动运行的规律来展开管控。简单而言, 就是在控制过程中, 智能控制可以快速、自主探索最佳的运行路线, 但是常规控制则只能依据提前所制定、规划的路线展开运行。由此可见, 两者之间差异性问题主要就是常规控制只能依据精准、规范、系统的数据模型来展开运行控制, 结合数学模型以及体现构建的决策和代码来充分落实自动化管控。智能化控制并不需要依托各类数学模型, 其可以有效识别、探索对象, 有着较强

的适应性、学习能力、找寻能力、自主协调和判断能力、组织能力等, 可针对所控制的对象展开自动化、规范化识别, 自主选取最合理、最规范的策略, 让自动控制形式和目标得到实现, 真正发挥出“智能化”在供热行业中的优势与作用。

二、节能型智能供热控制系统的总体设计方案

在进行系统设计的工程中, 首先应当将保障用户室内温度变化不超过特定范围作为基本原则, 进而真正为民众提供一个更加舒适的工作以及生活环境, 并将此作为基础, 节约能源的损耗, 为供热系统的安全可靠运行提供充分的保障。因此, 在进行设计的过程中, 要实际测量用户的室内温度、热流量、流量、压力以及温度等参数, 进而保障控制效果。节能型智能供热控制系统的原理图如图1所示。此外, 该系统中配备有大型的模拟显示屏以及打印机, 能够充分保障系统稳定运行。用户在实际采暖的过程中可以自行设置若干个供热时段, 针对不同时段, 设定一个预期的室内温度。参照室外的大气温度, 工控机能够实现自动调节供水, 并且能够有效地控制供回水温度的平均值。同时, 工控机能够参照典型用户室内温度的平均值自动修正供热系数, 进而确保实现用户预设的室内温度值。补水泵在自动运行的过程中会根据供回水压力的变化进行自动开关, 进而为管网的压力提供充分的保障。检测并及时地显示循环水泵的运行状态。当供、回水温度以及压力出现超限时, 系统会进行及时的声、光报警。系统中采用PVC面膜制作的模拟图以及数码管结合的方式制作大型的模拟显示屏, 能够更加醒目地显示典型用户的实时室内温度。该显示屏能够显示主要管道末端供水、回水的温度、流量、热量值以及压力; 转换站中回水、供水管道的热量、流量、压力以及温度等参数; 显示循环水泵的运行状态以

及相关的报警指示。系统中当前参数通过工控机能够以报表、曲线以及画面的形式在系统大屏幕上显示；生产报表每天都会打印一次，并且能够长时间地存储，为未来数据以及参数的查询提供极大的帮助。

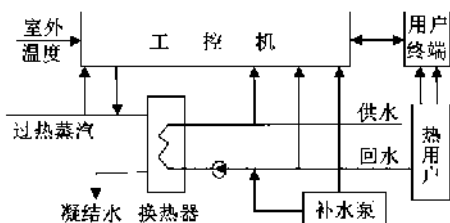


图1 节能型智能供热控制系统原理图

节能型智能供热控制系统能够对换热器的热效率进行实时的计算，若出现热效率低于固定值的情况下，则会提醒对换热器进行清洗。另外，通过对供水以及回水流量和压力的变化进行检测，能够对管道是否存在漏水情况进行判断，为后续的故障维修提供保障。

三、智能控制和网络技术在供热行业中的运用措施

1. 在供热系统中的运用

(1) 将模糊控制系统和NDS系统应用到供热系统中

为使供热效率得到提升，可合理应用智能控制，针对所要控制的对象来构建一个完全的智能控制规则，随时监测外部环境问题，并根据外部环境来控制供热的温度。例如：在外界环境温度较低时，模糊神经网络预测模型可根据检测出的结果来提升锅炉水温，在外界温度升高时，可降低水温。同时，模糊控制系统可根据控制对象将小区供热系统划分成为两个子系统，分别为燃烧热能子系统和换能子系统，将动态平衡当作基础，把供热系统划分成为对子系统分别管控，以此来提升供热系统管理效率。NDS系统与模糊控制有很大相似处，其能够对热力系统展开管控。供热系统中温控阀在日常使用时会被频繁操作，而有关操作人员的使用经验和自主性能相对较低，这也就造成温控阀作用得不到有效发挥。而NDS系统其能够适当转变恒温控制部分，使其成为热量表控制，有关管理部门可针对性开展设计工作，例如：对不同时间段设置不同的供热条件，在这一时间到来时，控制系统就会自动调节回水的温度，以此来实现恒定室温、有效节约能源目的。同时，NDS系统也可针对室外气候变化来调节室内温度。在供暖季节，室外温度和气候变化相对较大。操作人员很难凭借自身的专业知识、工作经验来准确、高效判断室外温度变化，科学、合理调节控温阀。而NDS系统其可通过物业中心所输入的气象数据，根据事先规定的算法来调节网络当中所有自动

控制阀，以此来使室内温度能够更加合理，增强生活舒适度。有数据表明如果热力系统可以在平衡状态下运行，系统对于能源的消耗将会得到有效管控。如果采用室内温控阀来控制室温，那么其管网最末端的流量以及压力就会发生大幅度变化，并且这种变化无法进行预测，无论使用任何方法都不能有效改变这种被动适应的局面。而NDS系统是因为其能自动化管控温控阀、系统最末端有热量表。在末端用户的供热状况发生变化之前，这一系统就可以将其有效管控，并根据末端水流和温度变化速度，来制定和计算出应对方案，利用控制自动阀门、变频器等各种手段来使末端水流可以得到平衡，维护供热系统稳定性。这一系统与模糊控制两者有极大相似处，但是对于控制方式和细节有一定区别，可根据需求来选择应用。

2. 高压变频器室散热设计

为了提高高压大功率变频器应用的稳定性，解决好高压变频器环境散热问题，目前常用的办法有2种：①密闭式空调冷却；②风道通风冷却。由于供热中继加压泵站仅在采暖季使用，室外温度较低，故采用风道通风冷却的方式更节能，且效果更好。一般高压变频器采用风道通风冷却设计时，其功率单元内部散热系统通过安装在单元内的风机强制冷却单元里的散热器，使每一个功率单元满足散热需求，同时，由于功率单元内的热量被风机带走，使其柜体的进风处形成强力的负压，柜外的冷风大量进入高压变频器内部，通过功率单元风道对每个单元进行冷却。同时由于柜顶风机大量抽风，使密闭风室内形成强力负压，加速了热量散发，大大提高了高压变频器散热系统的散热能力和效率。这时，在高压变频器室内需要保证室内空气的温度不能过高，同时由于变频器顶部热风被大量抽走，就需要从室外补充新风，而采暖期室外空气温度低，恰好满足冷却室内温度的需求。高压变频器室通风布置图详见图2，在本项目中，高压变频器室配置8台高压变频器。设计采用风道通风冷却的方式，将每台变频器柜顶部风扇散热通过风道引至室外，在房间另一侧装引风机两台引入室外新风，这样运行过程中热量不断排出室外，而新风通过风机不断引入室内，形成气流循环，同时由于室外空气温度低，可以保证室内温度及变频器温度不过高，满足变频器运行的环境要求。

3. 基于EEMD-LSTM组合的区域热网负荷预测模型

供热负荷预测是指通过对供热系统历史工况运行数据与天气数据的分析，生成未来工况下的热负荷供应策

略。供热系统优化调度及控制是与天气工况实时对接，有针对性地分析并生成与热网运行相匹配的优化决策，研究基于热网流动传输延迟模型、建筑物热惰性模型的供需动态平衡匹配策略，为热源生产与源侧运行优化调节提供决策依据。在供热系统的实际运行过程中，供热负荷受多种因素的制约和影响，如建筑类型及保温水平、历史运行数据（温度、压力、流量）、气象信息和室温测量等因素。热负荷与诸多影响因素之间是一种多变量、强耦合、严重非线性的关系，而且这种关系具有动态性。为了更准确地预测区域热网热负荷的变化。

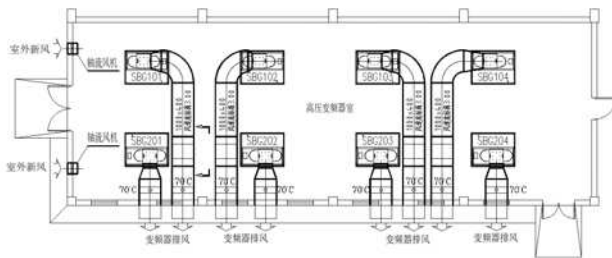


图2 高压变频器室通风布置图

结语：综上所述，受到科技和经济发展影响，供热行业已成功实现自动控制和智能化控制供热系统，经营成本也得到有效降低，城市供热的集中调控和管理方式

正在稳定提升，并逐渐与现代化信息技术和智能控制技术进行有机结合，供热信息化得到全面普及，供热行业正在蓬勃发展。不过在人工智能、大数据等技术快速发展影响下，智能管理和智能控制的运用仍旧存在很大完善空间，需要企业合理利用各种先进技术，不断增强供热系统的节能化、智能化能力，在企业内部构建完善云计算平台，为供热行业发展奠定良好的基础。

参考文献：

- [1]裴哲义,王新雷,董存,邢媛,梁志峰.东北供热机组对新能源消纳的影响分析及热电解耦措施[J].电网技术,2017,41(06):1786-1792.DOI:10.13335/j.1000-3673.pst.2016.2178.
- [2]邓拓宇,田亮,刘吉臻.利用热网储能提高供热机组调频调峰能力的控制方法[J].中国电机工程学报,2015,35(14):3626-3633.DOI:10.13334/j.0258-8013.pcsee.2015.14.017.
- [3]梁晓龙.智能控制和网络技术在供热行业中的运用研究[J].数字通信世界,2021(12):194-196.
- [4]赵文彬,李耀滨,王树奇,罗国栋,赵秋荣.智能控制和网络技术在供热行业中的应用与发展[J].区域供热,2005(04):35-38.