

地源热泵中央空调自动化的重要性

姚仪遵

(桂林电子科技大学 536000)

摘要:随着社会的发展,人们对生活与工作环境要求越来越高,地源热泵中央空调广泛运用在工业与民用建筑中。地源热泵中央空调自控系统的重要性越来越明显。为使系统既能高效、经济运行,又能达到一定精度。地源热泵中央空调一般采用自动控制方式。空调自控的效益首先在于把分散设备集中综合管理,加强环境控制能力,实现人工管理无法达到的控制精度。空调自控的另一个重要效益,就是能够及时合理地调整空调设备的运行状态,可以减少许多不必要的“空转”浪费。

关键词: 控制系统;自动控制;重要性

The importance of ground source heat pump central air-conditioning automation

Student:YAO Yi-zun Teacher:

Abstract:With the development of society, people living and working environment of increasingly high demand, Ground source heat pump central air conditioning is widely used in industrial and civil buildings. Ground source heat pump central air conditioning control system becomes more and more important. In order to make the system not only efficient, economic operation, but also can reach a certain precision. Ground source heat pump central air conditioning is generally automatic control mode. Air conditioning control benefit first lies in the decentralized and centralized management equipment, strengthen environmental control, realize the control accuracy of artificial management can't reach. Another important benefit of air conditioning control, running state is able to reasonably adjust the air conditioning equipment, can reduce a lot of unnecessary " idling" waste.

Key words: control system; automatic control; importance

绪论:

近 10 年来,国家一直倡导空调节能,并提出相应的补助政策,地源热泵中央空调的节能就必须提高设备的整体水平,各国均投入大量的人力、物力,研究它的设备的最优控制。自动化的发展与运用就显得更为重要了。

中央空调是耗能的第一大户,在发达的工业国家,这一块能耗常占总能源的三分之一。说明传统的控制元件与结构型式不能满足节能控制方案的要求,因为评定制冷、空调装置品质的好坏,除了其质量、尺寸、价格等指标外,还要考虑自动化程度。制冷量的耗电量成了特别受人关注的学术评价与商业竞争的指标,这也推动了中央空调节能控制技术的发展。也证明了自动化对节能的重要性。

1 地源热泵中央空调及控制系统简介

1.1 地源热泵中央空调

作为对环境最有效的供热供冷系统,地源热泵中央空调系统组成主要分为三个部分:热泵机组、室外地能热系统和室内末端系统,三个系统之间靠水或空气换热介质进行热量传递,热泵机组之间换热介质为水,与建筑物采暖空调末端换热介可以是水或空气。

1.2 地源热泵中央控制系统

中央空调控制系统主要经历了 3 个阶段:一、继电器控制系统;二、直接数字控制器(DDC)控制系统;三、PLC 控制系统。相对照以往的中央空调电气控制系统中,其控制方式大多以继电器接触器控制继电器控制系统由于系统复杂,故障率高,功耗高,进而成本较高等明显缺点已逐渐淘汰。因为它使用的继电器数量多,控制配电系统体积大,耗电量大,且继电器的触点为机械触点,工作频率低,寿命短,可靠性差,容易造成系统故障,而且,它是采用固定接线的硬件实现控制逻辑,对热泵中央空调控制不能满足要求。

而采用 PLC 来控制热泵系统,PLC 可控制系统以其可靠的运行

性能,强大丰富的指令集,丰富的内置集成功能,强劲的通信功能和丰富扩展模块,较强的抗干扰能力等显著的优点使其得到了在大型中央空调领域的广泛应用。不仅可以通过编程实现复杂的逻辑控制,而且可以在很大程度上简化硬件接线,提高控制可靠性,用户操作界面好,信息程度高,便于实现智能控制。因此,在热泵空调领域,PLC 控制系统取代继电器控制、直接数字式控制器 DDC 控制系统是必然趋势。

2. 传统的控制系统的弊端

地源热泵中央空调使用的范围越来越广,地源热泵中央空调在给人们带来舒适的同时,很多实质性问题也就随之而来,诸如电气火灾隐患、高耗能、维护成本高等。究其原因,这都是对电气自动化技术应用不但引起的。电气火灾:中央空调在长期运行过程中。电器、电线发热发烫,温度高于 70℃,容易引起火警,是因为电气、电线的不但选型造成的:高耗能:中央空调中常见的温度过低、温度过高、调节滞后、频

繁启停等,造成能量的极大浪费,是因为没有很好的采用高精度的自动化技术;维护成本高:对于拥有多台空调机组的用户来说,若采用传统的方式分别对各台机组进行人工维护管理,将耗资大量的人力物力,而采用先进的远程监控系统,就可以大大降低这一开支。

3 自动化对地源热泵中央空调运行操作的重要性

其在操作的专业性有比较高的要求:首先,要知道设备运转的基本要求;其次,还要具备很高的专业知识;进行运行的人工检测,人工维护;再次,操作人员配备就要很多。

从专业维修上来说,首先要掌握各电子电路的工作原理,从整体上理解电路中各大区域的作用及工作原理,然后尽可能做到掌握电路每一个元件的作用。只有这样,才能在看到故障现象之后迅速

把问题集中某一个区域中,再参照厂家提供的电路图或者实物细致分析,做到心中有数,有的放矢。只有对电路图各部分的工作状态、输入输出信号形式等都能详尽地掌握,才能顺藤摸瓜,由表及里,迅速缩小故障范围。再结合显示的故障代码及电路实际状态的测量,最终判断机制(即故障根本原因是什么),同一种故障,可能有很多种表现,掌握故障发生的机制后,才能从表面看到实质,根据故障万变不离其中的特点。以不变应万变,从容以对,这不但帮助我们分析多种故障,更是掌握了多种故障,把他们的衍生故障统一对待,最终集中到一点上,知道故障发生机制后,维修人员就能做到思路清晰,选定正确的方向去维修,避免走弯路。

可见对维修的专业性要求比较高,专业技术能力要强。

5 自动化对地源热泵中央空调管理的重要性

5.1 地源热泵中央空调传统控制的管理弊端

传统的中央空调机组通常存在多种管理弊端,包括:由于中央空调机组数量多,需要设备管理人员,由此导致无法及时对空调机组进行管理,同时还需配置较多的管理人员;由于中央空调系统的专业性强,不同的中央空调系统对控制和操作的要求和方式不同,因此往往不能准确通过数据分析机组时候正常工作,不仅无法提前预防和维修;由于中央空调系统过于庞大,大型中央空调除了空调主机外,还有水泵、阀门等辅助部件,因此不能实现系统的集成控制和管理;中央空调是一个整体系统工程,可以覆盖整层或整栋,而不同的用户使用时间不同,在运行费用的划分上经常存在争议;构成建筑系统设备除了中央空调之外,还有照明、电梯、消防等其他设备,实现对这些设备的统一管理一直以来是困惑行业的难题。

5.2 地源热泵中央空调自动化控制的管理

新世纪的现代化的自动化控制的管理,实现较高度度的自动化后,只需一次设置好出水温度,运行负荷的调整甚至运行全过程均无需操作人员干预。对于管理人员而言,新系统的安全性、环保性、运行的稳定性均有较大幅度度的提高。工作现场环境有了较大变化。相应的管理重点也发生了较大转变,管理工作中以前的查找安全事故隐患,调整运行状态至相对较为高效低耗的平台上,杜绝环境污染事故等工作基本上被现在的抓现场管理,提高操作人员综合素质的工作代替。管理难度大大降低,管理责任相对减轻,工作组跃过了较低层次阶段,直接迈上了一个新的台阶。

自动化的管理也是人性化的管理,为了提供人性化的控制方案,可以通过触摸屏选择自动启动冷冻循环泵,比如某办公楼周一到周五有人上班,可以设置空调系统在办公人员上班以前半小时启动,当办公人员来上班时,房间内的温度已经自动调节到了设定的舒适温度,为办公人员提供了舒适的工作环境,确保他们高效率的工作。还可以设置自动关闭空调系统,这样人性化的控制方式会让人心情愉悦;周六、周日不上班,那么可以设置周六周日不启动空调,所有的事情都交给了 PLC 主机,不需要办公人员花很多时间来管理。PLC 会自动检测温度传感器和压力传感器状态,当传感器异常时会发出警报,当有变频器发生故障时,PLC 主机检测到变频器的故障信号,会发出报警号,提醒维修人员去排除故障。

对设备管理上采用自动变频控制技术的中央空调控制系统代替人工的繁琐操作,既是一种很好的节能措施,也是提高效率,减

少人为操作、电机直启所带来的故障很好的一个举措。其必要性主要体现在以下几点:可以使循环水泵根据末端房间的回水温度的高低,在保证舒适温度的前提下,实时调整水泵和空调的输出功率,达到良好的节能目的;变频驱动可提供过流、过压、断路、缺相等保护,能实时保护电机,减少电机的维修费用;能提供中央空调的实时监测,对机电设备故障能作出即时的分析及报警,减少因小故障而引起的停机问题,同时节省了时间和金钱;自控系统软件通过模糊算法,以自动节能运行,可达到平均 10-25%的节电率,减少了不必要的能耗支出;提供防范性保养,对可能发生的设备问题作出事前维护;系统管理软件有对楼宇监控、安防等硬件的接口,可扩展至对整个楼宇的配电系统进行管理监控。

结束语:

电气自动化设计,是中央空调设计中的一部分,我们必须充分认识到正确应用电气自动化技术的重要性,低压配电技术的正确应用,是确保中央空调设备用电安全,防止中央空调电气火灾的重要前提。PLC 控制技术的正确使用,使得中央空调实现了智能化控制,人性化控制、精密控制,提高了环境的舒适度。提高了设备的自动化,就会带来管理的方便性。在满足人们冷热基本需求的前提下,最大限度地实现环境保护和能源节约,同时创造优良的室内空气品质。

我们应该密切关注国内外电气自动化的发展动态,并且引进先进的理念与技术,结合我国的实际情况,在原有基础上发展和创新,在技术先进、经济合理的基础上,为我国的电气工程及其自动化发展做出贡献。

参考文献:

- [1] 尉迟斌,卢士勋,周祖毅.实用制冷与空调工程手册.北京:机械工业出版社,2010.
- [2] 刘海龙.浅谈电气自动化的现状与发展方向[J].黑龙江科技信息,2010,(6):70.
- [3] 刘世磊.电气自动化控制设备中的可靠性问题研究[J].科技与企业,2012,(3):136.
- [4] 王小冯.中央空调自控系统设计的几个问题[J].邮电设计技术,1997(7).
- [5] 贾群.中央空调系统的局部调节和自控系统[J].制冷与空调,2003(3).
- [6] 郭顺山.中央空调的自动控制方案[J].科技情报开发与经济,2004(6).
- [7] 任元会.工业与民用配电设计手册.中国电力出版社,2005.
- [8] 盛爱国.提高利用率 大力节约能源——中央空调冷冻系统的自控探讨[J].开发与借鉴,2002(3).
- [9] 招茂锦.电气自动化在中央空调中的应用.技术创新,2011.
- [10] 胡寿松.自动控制理论.科学出版社,2001.
- [11] 刘世磊.电气自动控制设备中的可靠性问题研究.能源环境,2011.