

暖通空调工程管理与暖通节能技术

刘淑娟

内蒙古消评咨询服务有限公司 内蒙古 呼和浩特 010010

摘要：本文围绕暖通空调工程管理与节能技术展开。先阐述其管理理论基础，包括系统工程、质量控制理论与项目管理方法论，强调关键环节如设计、施工、调试验收管理。接着介绍暖通节能技术基本原理，涵盖能源梯级利用、负荷动态匹配、系统协同优化。最后提出应用策略，包括高效设备选型配置、智能控制系统集成、运行维护优化。通过系统管理与节能技术应用，实现暖通空调工程高效运行与节能减排目标。

关键词：暖通空调；工程管理；节能技术；能耗控制；系统优化

引言：在建筑领域蓬勃发展的当下，暖通空调工程作为保障建筑环境舒适性的关键部分，其管理与节能技术愈发重要。科学有效的工程管理能确保工程从设计到验收各环节有序推进、质量达标，为长期稳定运行筑牢根基。而随着能源问题日益突出，暖通节能技术成为行业焦点。能源梯级利用、负荷动态匹配、系统协同优化等原理，以及高效设备选型、智能控制系统集成、运行维护优化等策略，为提升暖通系统能效、实现节能减排目标提供了有力支撑，推动建筑领域向绿色可持续方向迈进。

1 暖通空调工程管理的理论基础

暖通空调工程管理作为一项综合性技术活动，以具体的工程项目为核心对象，通过运用系统化的管理方法，对工程项目从设计、施工、调试直至验收的全生命周期各阶段，展开全面且细致的协调与控制工作。（1）其核心理论体系由系统工程理论、质量控制理论与项目管理方法论构成。系统工程理论强调从整体视角出发，将暖通空调工程视为一个有机的整体系统，综合考虑各子系统之间的相互关系与影响，注重各环节之间的协同配合，以实现整个系统功能的最优化。质量控制理论则聚焦于工程质量的保障与提升，通过制定严格的质量标准与规范，对工程材料、设备、施工工艺等各个环节进行严格把控，确保工程质量符合设计要求与相关标准，为工程的长期稳定运行奠定坚实基础。（2）项目管理方法论为暖通空调工程的管理提供了科学的方法与工具，涵盖了项目计划制定、进度控制、成本管理、风险管理等多个方面。通过合理规划项目进度，明确各阶段的任务与时间节点，确保工程按时交付使用；有效控制项目成本，在保证工程质量的前提下，实现资源的优化配置与成本的最小化；积极识别与应对项目风险，提前制定应对措施，降低风险对工程的影响。（3）这些核心理论

相互交融、相互支撑，共同为暖通空调工程的标准化、规范化管理提供了坚实的理论依据，确保工程各环节能够有序衔接、高效运行，最终实现工程整体性能与效益的最优化^[1]。

2 暖通空调工程管理的关键环节

2.1 设计阶段管理

设计阶段管理在暖通空调工程管理中占据着至关重要的地位，堪称整个工程成功与否的基石。此阶段重点聚焦于负荷计算的精准性、系统选型的科学合理性以及管道布局的优化程度等多个关键方面。负荷计算是设计的基础，只有准确计算出建筑物的冷热负荷、湿负荷等各项参数，才能为后续的系统选型和设备配置提供可靠依据。系统选型需综合考虑建筑物的使用功能、规模大小、所在地区的气候条件等因素，确保所选系统既能满足使用需求，又具有较高的能效比。管道布局的优化则关系到系统的运行效率和空间利用的合理性。为确保设计方案的质量，需建立严格且完善的设计评审机制，组织行业内专家、工程技术人员等对设计方案进行全面细致的评审，从功能需求、规范标准、施工可行性等多个角度进行严格把关，确保设计方案切实可行，能够为后续的施工环节提供清晰、准确且可靠的技术依据。

2.2 施工过程控制

施工阶段管理是暖通空调工程管理中的核心环节，其涵盖材料设备验收、工艺质量控制以及安装精度管理等多项核心内容。材料设备的质量直接关系到整个工程的质量和性能，因此必须严格把控材料设备的验收环节，确保所使用的材料和设备符合设计要求和相关标准。工艺质量控制要求建立完善的施工质量责任制，明确各施工环节和人员的质量责任，推行标准化的作业流程，使施工过程规范有序。对于关键工序，应实施旁站监督，安排专业技术人员在现场进行实时监督和指导，

及时发现并解决施工过程中出现的问题。安装精度管理同样不容忽视,精确的安装能够保证系统的正常运行和高效运行,减少后期运行过程中的故障和隐患^[2]。

2.3 调试与验收管理

系统调试作为检验暖通空调工程质量的最终且核心环节,对保障工程整体性能起着决定性作用。(1)其调试内容丰富且关键,涵盖单机试运行、系统联动调试以及性能测试等多个方面。单机试运行聚焦于单台设备,通过模拟实际运行工况,全面检查设备的运行性能与稳定性,及时发现并解决设备自身存在的问题。系统联动调试着重考察各设备之间的协同配合能力,确保在整体运行过程中,各设备能够有序衔接、高效协作。性能测试则依据设计要求,运用专业仪器和方法,验证系统是否达到预定的各项指标。(2)调试前需制定科学合理、详细完备的调试方案,明确调试步骤、方法及标准。调试过程中,安排专业人员详细记录各项数据与参数,为后续分析提供依据。同时,建立完整的验收档案,将调试资料、测试报告等整理归档。严格的调试与验收管理,可确保系统各项参数精准达标,为后续运营维护提供可靠保障,延长系统使用寿命。

3 暖通节能技术的基本原理

3.1 能源梯级利用原理

能源梯级利用原理是暖通节能技术中一项极为关键且基础性的原理,其核心在于依据不同用能环节对于能源品质的具体需求,达成能源的梯级化利用以及优化配置。(1)在实际的暖通空调工程应用场景中,能源的品质存在差异,不同设备、不同运行阶段对能源的要求也各不相同。例如在高效冷热源系统的选择方面,需要综合考量建筑物的冷热负荷特性、所在地区的气候条件以及能源供应状况等多方面因素。对于一些大型商业建筑,在夏季制冷时,若采用高效的离心式冷水机组作为冷源,其能够根据建筑物的实际冷负荷需求,合理调整制冷量输出,避免能源的过度消耗。(2)在能源供应过程中,对于一些低温余热资源,通过余热回收技术进行充分利用。比如在工业建筑中,生产过程中会产生大量的高温废气、废水等,这些废气、废水中蕴含着丰富的余热资源。通过安装余热回收装置,如热管换热器、板式换热器等,将余热进行回收,用于建筑的供暖、生活热水供应等方面,从而最大限度地提升能源的综合利用效率,减少对一次能源的依赖,实现节能减排的目标。

3.2 负荷动态匹配原理

负荷动态匹配原理在暖通节能技术中发挥着至关重要的作用,它借助智能化的控制策略,使暖通空调系统

的输出与建筑实际负荷需求始终保持动态的匹配状态,有效避免因过量供应而导致的能源浪费现象。(1)在实际运行过程中,建筑物的冷热负荷并非一成不变,而是会随着室外气象参数(如温度、湿度、太阳辐射强度等)的变化、室内人员数量的增减以及设备运行状况的改变等因素而实时波动。(2)为了实现负荷的动态匹配,采用了多种先进的技术手段。变流量技术通过调节系统中循环水泵的转速,改变水流量,从而根据实际负荷需求调整制冷或制热能力。变风量技术则是通过调节送风量,使室内温度、湿度等参数维持在设定范围内。(3)基于预测的控制算法也得到了广泛应用。该算法通过对历史数据以及实时监测数据的分析,预测未来一段时间内建筑物的负荷变化趋势,提前调整系统的运行参数,使系统输出更加精准地匹配实际负荷需求,进一步提高能源利用效率^[3]。

3.3 系统协同优化原理

系统协同优化原理强调将暖通系统视为一个有机的整体,通过各子系统之间的协同运行以及参数的优化调整,实现系统整体能效的显著提升。(1)在暖通系统中,包含冷热源子系统、输送子系统以及末端装置子系统等多个部分。冷热源优化配置是系统协同优化的重要环节,根据建筑物的冷热负荷需求以及能源供应情况,合理选择冷热源设备类型和数量,并进行优化组合。(2)输送系统阻力平衡对于系统的稳定运行和节能至关重要,通过合理设计管道布局、选用合适的管径以及安装平衡阀等措施,确保各支路的阻力损失均衡,减少因阻力不平衡导致的能源浪费。末端装置协调控制则能够根据室内环境参数的变化,及时调整送风温度、风速等参数,保证室内环境的舒适性,同时降低能源消耗。通过各子系统之间的协同优化,使整个暖通系统在高效、稳定的状态下运行,实现节能降耗的目标。

4 暖通节能技术的应用策略

4.1 高效设备选型与配置

在暖通节能技术的实际应用中,高效设备的选型与科学配置是提升系统整体能效水平的关键起始环节。对于冷热源设备,要优先挑选能效等级处于行业领先水平的产品。以制冷设备为例,磁悬浮离心式冷水机组凭借其独特的磁悬浮轴承技术,极大降低了机组运行时的摩擦损耗,能效比相较于传统离心式冷水机组有显著提升,尤其适用于对制冷量需求大且运行时间长的商业综合体、数据中心等场所。在供暖方面,高效燃气锅炉通过优化燃烧技术和换热结构,使燃料燃烧更充分,热效率大幅提高,可有效满足各类建筑的供暖需求。水泵与

风机作为暖通系统的核心动力部件，其选型需精准匹配系统需求。水泵选型要综合考量系统的流量、扬程以及管路特性，选择水力模型先进、效率高的产品，确保在满足系统循环要求的同时，降低能耗。风机选型则需依据风量、风压和噪声等参数，选用高效低噪的风机，减少能量损失和噪声污染。同时，要根据系统的具体特性，如建筑的使用功能、冷热负荷分布、运行时间等，进行合理的设备配置与容量匹配。例如，对于多区域、不同使用功能的建筑，可采用分区供冷供热的方式，根据各区域的负荷特点分别配置合适容量的冷热源设备，避免设备容量过大或过小导致的能源浪费或无法满足需求的情况，从源头上提升系统的能效水平。

4.2 智能控制系统集成

智能控制系统集成是暖通节能技术应用中实现精细化管理与节能优化的重要技术支撑。通过应用建筑设备监控系统与能源管理系统，能够对暖通系统的运行状态进行全方位、实时的监测。建筑设备监控系统借助安装在系统各关键部位的传感器，如温度、湿度、压力、流量等传感器，实时采集系统的运行数据，并将这些数据传输至中央控制室。能源管理系统则对这些数据进行深入分析和处理，生成直观的报表和图表，使管理人员能够清晰地了解系统的能耗情况和运行效率。基于这些实时数据，系统可实现智能调控，根据室内外环境参数的变化以及建筑的实际负荷需求，自动调整冷热源设备的运行参数、水泵和风机的转速等，使系统始终处于最佳的运行状态，避免能源的过度消耗。同时，能源管理系统还能对系统的能效进行分析，找出能源浪费的环节和原因，为管理人员提供针对性的节能优化建议，进一步提高系统的能源利用效率^[4]。

4.3 运行维护优化

构建一套完善且严谨的系统维护制度，是保障暖通系统长期稳定、高效运行，持续发挥节能效果的关键举措。依据设备特性与运行规律，制定详细且具有针对性的定期维护计划。（1）设备保养方面，安排专业技术人员按照既定周期，对冷热源设备、水泵、风机等核心

部件进行全面细致的保养。包括检查设备的电气连接是否松动、机械部件的磨损情况，及时添加润滑油、更换易损件等，确保设备各部件处于良好的运行状态，降低因设备故障导致的能源浪费。（2）系统清洗工作同样不容忽视。定期对空调系统的风道、过滤器、冷凝器等部位进行深度清洗，去除积聚的灰尘、污垢等杂质。这不仅能提高系统的换热效率，减少能量在传递过程中的损失，还能改善室内空气质量，为人员提供更健康舒适的环境。（3）性能检测则是评估系统运行状态的重要手段。运用专业的检测设备和方法，定期对系统的制冷量、制热量、能效比等关键性能指标进行检测和分析。根据检测结果，及时调整系统运行参数，优化设备配置，确保系统始终在高效区间运行，延长设备使用寿命，维持良好的节能效果。

结束语

综上所述，暖通空调工程管理需以成熟理论为基石，把控设计、施工、调试验收等关键环节，保障工程高质量推进。暖通节能技术凭借能源梯级利用、负荷动态匹配、系统协同优化等原理，通过高效设备选型配置、智能控制系统集成以及运行维护优化等策略，实现能源的高效利用与节能减排。在建筑行业不断发展的当下，将科学的暖通空调工程管理与先进的节能技术深度融合，不仅能提升建筑的使用舒适度与运行稳定性，更能有效降低能源消耗，推动建筑领域朝着绿色、可持续发展的方向稳步迈进，为构建资源节约型与环境友好型社会贡献重要力量。

参考文献

- [1]崔冰冰.暖通空调工程管理与暖通节能技术的优化[J].工程建设与设计,2020(20):44-45,56.
- [2]胡跃涛.暖通空调工程管理与暖通节能技术分析[J].科技创新与应用,2022,12(23):175-178.
- [3]黄炜焯.建筑暖通设备的安装技术要点与节能措施分析[J].四川水泥,2019(12):311.
- [4]刘亚鹏.建筑暖通空调节能优化策略探讨[J].建材与装饰,2019(34):129-130.