

供暖通风空调设计中常见问题研究

刘小浩

山东建筑大学设计集团有限公司 山东 济南 250013

摘要:在现代建筑中,供暖通风空调(HVAC)系统已成为不可或缺的部分,它极大地改善了室内热湿环境、空气质量,为人们营造舒适的生活与工作空间。本文聚焦供暖通风空调设计领域,深入剖析了其中存在的常见问题。涵盖设计缺乏规范性、排风系统不合理、未考虑供热管道热膨胀、自然通风与建筑朝向设计欠佳、暖通入口数量不当、敷设坡度不符合规定等方面。针对这些问题,提出了严格执行规范、完善系统设计、落实大温差系统设计、优化节能与蓄冷系统、合理控制入口数量、确保坡度合规等相应对策,旨在提升供暖通风空调设计质量,促进该领域的健康发展。

关键词:供暖通风;空调设计;问题研究

引言:随着建筑行业的蓬勃发展,供暖通风空调系统在建筑中的重要性日益凸显。其不仅关乎室内环境的舒适度,还与建筑的能源消耗紧密相连。然而,在实际的供暖通风空调设计过程中,存在着诸多亟待解决的问题。这些问题若不加以重视和处理,不仅会影响系统的正常运行和使用效果,还可能造成能源浪费。因此,深入研究供暖通风空调设计中的常见问题,并探寻有效的解决对策,具有重要的现实意义。

1 关于供暖通风空调设计的概述

供暖通风空调设计,作为建筑环境营造的核心部分,致力于为建筑使用者打造理想的室内环境。其根本目的在于确保室内温度、湿度、空气质量等参数维持在适宜范围,兼顾舒适度、健康性与能源利用效率。该设计主要由供暖、通风、空调三大系统构成。供暖系统在低温时段发挥关键作用,常见的水暖系统凭借热水在管道中的循环,将热量传递至散热器,从而温暖室内空间;蒸汽供暖则利用蒸汽的潜热实现高效供热。通风系统肩负着室内外空气置换的使命,自然通风巧妙借助建筑的朝向与布局,利用风压和热压驱动空气流动,实现无动力通风换气;机械通风依靠风机等设备,强制引入新风、排出浊气,有效改善室内空气质量,稀释有害污染物,减少异味和湿气聚集。空调系统功能最为全面,除精准调控温度外,还能对湿度、洁净度等进行精细管理,尤其在对环境要求严苛的场所,如医院的重症监护室、电子设备机房等,能够营造稳定且适宜的微环境,保障设备正常运行与人员的舒适健康^[1]。

2 供暖通风空调设计中的常见问题

2.1 设计缺乏规范性

在供暖通风空调设计中,部分设计师未能严格遵循

相关设计规范。例如,对建筑空间的热负荷与冷负荷计算不精准,未依据规范要求充分考虑建筑围护结构的保温性能、朝向、人员活动等因素,导致供暖或制冷设备选型过大或过小。设备选型过大,不仅造成初期投资浪费,运行时还会频繁启停,降低设备使用寿命且增加能耗;选型过小,则无法满足室内环境对温湿度的需求。

2.2 排风系统设计不合理

排风系统设计常出现诸多不合理之处。其一,排风量计算不准确,若排风量过小,室内污浊空气无法及时排出,导致异味积聚、有害气体浓度升高,影响室内空气质量,危害人员健康;排风量过大,则会造成能源浪费,增加风机运行能耗。其二,排风口位置设置不当,如在厨房、卫生间等场所,排风口若靠近进气口,易形成空气短路,使排出的污浊空气又被重新吸入室内。而且,部分排风系统未合理考虑不同区域的功能需求,像在产生易燃易爆气体的工业车间,排风系统若未采取防爆措施,存在极大的安全隐患,无法有效履行排风系统改善室内环境、保障安全的职责。

2.3 未充分考虑供热管道热膨胀因素

供热管道在运行过程中,由于介质温度变化,会产生热膨胀现象。若设计时未充分考虑这一因素,当管道受热膨胀时,因缺乏足够的伸缩空间,会产生巨大的热应力。这种热应力可能致使管道变形、破裂,引发供热泄漏事故,影响供热的稳定性与安全性。例如,在一些老旧建筑的供暖改造项目中,设计人员未对新增供热管道的热膨胀进行妥善处理,在管道穿墙、转弯等部位未设置合适的补偿器或伸缩节,随着供暖季的持续,管道频繁因热胀冷缩而受损,不仅需要频繁维修,还可能导致室内供热中断,给用户带来极大不便,增加维护成本

与安全风险^[2]。

2.4 自然通风与建筑物朝向设计不合理

自然通风与建筑物朝向紧密相关，设计不合理现象屡见不鲜。一方面，建筑物朝向未结合当地主导风向进行规划，使得在大部分时间内，自然通风效果不佳。例如，在夏季主导风向为东南风的地区，若建筑主要开口朝向西北，室内难以形成有效的穿堂风，无法借助自然通风降低室内温度，增加了空调制冷的能耗。另一方面，建筑内部空间布局未充分考虑自然通风路径，存在过多的隔断或障碍物，阻碍空气流通，导致通风死角的出现。这些区域空气不流通，易滋生霉菌、细菌，影响室内空气质量，降低居住或工作的舒适度，违背了利用自然通风改善室内环境、节能减排的设计理念。

2.5 暖通入口设置数量不合理

暖通入口数量设置不合理会给暖通风空调系统带来诸多问题。当入口数量过少时，会限制系统的输送能力，导致各区域供暖或制冷不均匀。例如，在大型商业综合体中，若暖通入口数量不足，远离入口的区域可能出现供暖不足或制冷效果差的情况，影响顾客的消费体验与商户的经营环境。相反，入口数量过多则会增加系统的复杂性与建设成本，同时，过多的入口可能导致各支路流量分配不均，部分支路出现流量过大或过小的现象，影响系统整体运行效率，造成能源浪费，不利于系统的高效稳定运行与成本控制。

2.6 敷设坡度设计不符合规定

供热、通风及空调水管道的敷设坡度设计若不符合规定，会严重影响系统性能。对于供热管道，坡度不足或反向，会使管道内的凝结水无法顺利排出，积聚在管道低点，形成水堵，阻碍蒸汽或热水正常流通，降低供热效率，甚至引发管道腐蚀。在空调水系统中，若冷凝水管道坡度不合理，冷凝水不能及时排走，会造成积水，进而渗漏至吊顶或墙面，损坏建筑装饰。通风管道若敷设坡度不当，在运行时可能导致灰尘、杂物积聚，影响通风效果，增加风机阻力，降低通风系统的使用寿命与运行稳定性，无法满足系统对流体输送与排放的要求。

3 暖通风空调设计常见问题的对策

3.1 严格按照执行相应规范

要确保暖通风空调设计严格执行规范，（1）加强对设计师的规范培训。定期组织设计师参加规范解读研讨会，邀请行业专家详细讲解各类暖通风空调设计规范的要点与更新内容，促使设计师精准掌握规范要求。例如，针对热负荷与冷负荷计算规范，深入剖析不同建筑类型、围护结构、人员活动情况对负荷的影响，帮助

设计师精准计算，合理选型设备。（2）建立健全设计审核机制。在设计完成后，安排专业审核团队依据规范对设计方案进行细致审查。重点检查管道布置的间距与坡度是否合规，设备选型是否基于准确的负荷计算等。若发现问题，及时反馈给设计师进行整改，只有通过审核的方案才能进入施工环节。（3）可借助先进技术手段辅助规范执行。利用专业设计软件，其内部可嵌入规范要求的参数模块，在设计师进行设计操作时，软件自动提醒并校验相关设计是否符合规范，如在绘制管道时，自动检测敷设坡度设置，从源头减少设计不规范问题，保障暖通风空调系统设计符合规范，实现稳定高效运行。

3.2 完善暖通空调系统设计

完善暖通空调系统设计，需从多个关键方面发力。（1）要优化系统布局。根据建筑空间功能与使用需求，合理规划暖通空调设备与管道走向。在大型商业建筑中，将人流量大的公共区域与相对独立的办公区域分开设置空调系统，避免相互干扰，同时优化管道布局，减少弯头与不必要的长度，降低风阻与水阻，提高系统运行效率。（2）提升设备性能匹配度。精准计算不同区域的负荷需求，选择与之适配的空调主机、风机、水泵等设备。例如，对于部分负荷变化较大的场所，选用具有良好变工况性能的设备，使其在不同工况下都能高效运行，避免“大马拉小车”现象，降低能源消耗。（3）增强系统控制灵活性。引入智能化控制系统，实时监测室内外环境参数与设备运行状态，根据实际需求自动调节设备运行参数。如在人员活动频繁的时段，自动提高空调制冷制热能力；在无人区域，降低设备运行功率，实现精准控制，既能保证室内舒适度，又能有效节能，全方位提升暖通空调系统的设计水平与运行效果^[3]。

3.3 落实暖通空调大温差系统设计

落实暖通空调大温差系统设计，是提升系统能效的重要举措。大温差系统的核心在于增大供回水或送排风之间的温差，以此降低输送介质流量，减少输送能耗。在实施过程中，首先要对建筑的负荷特性进行深入分析。通过精确的热负荷与冷负荷计算，明确不同区域、不同时段的负荷变化规律，据此合理确定大温差系统的温差值。例如，对于写字楼等办公建筑，在人员集中办公时段，空调负荷较大，可适当增大供回水温差，以满足制冷需求并降低能耗。其次，要选用适配的设备。针对大温差运行工况，选择具备高效换热能力的换热器，确保在温差增大的情况下仍能实现良好的热量传递。同时，优化水泵、风机等输送设备的选型，使其在低流量工况下保持高效运行。此外，还需完善控制系

统。利用智能控制系统实时监测室内外环境参数、设备运行状态以及负荷变化情况,根据实际需求动态调整大温差系统的运行参数,保障系统稳定运行,充分发挥大温差系统在节能降耗、提升暖通空调系统整体性能方面的优势。

3.4 优化节能与暖通空调蓄冷系统设计

优化节能与暖通空调蓄冷系统设计,是实现高效节能运行的关键路径。一方面,要深入挖掘系统节能潜力。在暖通空调系统运行中,运用智能控制技术,依据室内外环境变化及用户使用习惯,精准调控设备运行参数,避免设备过度运行造成能耗浪费。另一方面,合理规划蓄冷系统。根据建筑负荷特性与用电峰谷时段,确定适宜的蓄冷模式与蓄冷量。对于白天空调负荷大、夜间用电低谷时段明显的商业建筑,可采用全量蓄冷或部分蓄冷模式,利用夜间低价电制冰或冷水并储存,在白天高峰时段释放冷量,有效降低运行成本。同时,选用高效蓄冷设备,如冰盘管式蓄冷装置、共晶盐蓄冷材料等,提升蓄冷与释冷效率,保障蓄冷系统稳定运行,实现节能与高效供冷的双重目标。

3.5 合理控制暖通入口数量

合理控制暖通入口数量,对保障供暖通风空调系统高效运行至关重要。在确定入口数量前,需全面考量建筑规模、功能布局以及负荷分布等因素。对于大型综合性建筑,其不同区域功能各异,如商场的购物区、餐饮区与办公区,各自对暖通需求差异明显。此时,要依据各区域负荷计算结果,划分不同的供暖通风空调分区,精准确定各分区所需的入口数量。可运用水力平衡计算、风量分配模拟等技术手段辅助决策。通过精确计算,确保每个入口所负责区域的供热、供冷以及通风量能够均匀且充足地供应,避免出现区域冷热不均、通风不畅的情况。入口数量过少,会导致系统输送能力不足,无法满足末端需求;数量过多,则会增加系统复杂性与初投资,还可能引发各支路流量失衡。只有根据建筑实际情况,合理把控暖通入口数量,才能优化系统运行,降低能耗,提升系统整体性能,为建筑提供稳定且舒适的室内环境。

3.6 确保敷设坡度符合规定

确保供暖通风空调系统的管道敷设坡度符合规定,是保障系统正常运行的基础。在设计阶段,设计师必须依据相关规范与实际工程需求,精准确定各类管道的敷设坡度。例如,供热管道为顺利排出凝结水,需设置不小于0.3%-0.5%的坡度;空调冷凝水管道为防止积水渗漏,坡度通常不小于0.8%。设计师要详细标注在设计图纸上,为后续施工提供明确依据。施工过程中,施工团队要严格按照设计坡度进行管道安装。采用先进的测量仪器,如水准仪、全站仪等,实时监测管道安装坡度,确保误差控制在允许范围内。对于复杂地形或特殊安装要求的区域,要制定专项施工方案,保证坡度的准确落实。在工程验收环节,验收人员需对管道敷设坡度进行全面检查。通过现场测量、查阅施工记录等方式,核实每一段管道的坡度是否符合设计与规范要求。一旦发现坡度不符合规定的情况,立即要求施工方整改,杜绝因坡度问题给系统运行带来隐患,确保供暖通风空调系统的管道在整个使用寿命周期内,都能稳定、高效地实现流体输送与排放功能^[4]。

结束语

综上所述,供暖通风空调设计中存在设计缺乏规范性、排风系统不合理等诸多常见问题。这些问题严重影响系统运行效果、能耗水平以及室内环境舒适度。通过严格执行规范、完善系统设计、合理控制各项关键参数等一系列针对性对策,能够有效解决现存问题。未来,随着技术不断革新,供暖通风空调设计领域应持续优化设计理念与方法,以提升建筑环境质量,助力建筑行业向绿色、高效方向稳健迈进,更好地满足人们对舒适室内环境的追求。

参考文献

- [1]刘红宾.大空间建筑供暖通风空调设计与节能探析[J].城市建设理论研究:电子版,2020(7):121-122
- [2]韩斯东,郜硕.大空间建筑供暖通风空调设计与节能问题分析[J].2021.145-146
- [3]蹇婧玉.浅析采暖通风空调设计中应注意的问题[J].建筑工程技术与设计,2021(5):252-253
- [4]王雪.探讨解决采暖通风空调设计中问题[J].房地产导刊,2020(35):193-194