

参数化辅助设计在暖通专业中的应用

井斯頓 刘 傲 高 天 刘永晖 井胜光

中国建筑科学研究院有限公司 北京 100013

【摘要】参数化辅助设计作为一种基于参数化建模技术的设计方法，通过定义和调整设计参数，实现设计模型的自动更新和优化，显著提高了设计效率和精度。本文详细探讨了参数化辅助设计在暖通专业中的应用，还讨论了参数化辅助设计面临的挑战和解决方案，和未来发展趋势。

【关键词】参数化辅助设计；暖通空调；空调系统布局；可持续发展；环保理念

【基金项目】中国建筑科学研究院有限公司建筑设计院科研项目(编号20220118281390134)

引言

暖通空调作为建筑环境控制的重要组成部分，近年来随着城市化进程的加速和建筑技术的发展，其重要性日益凸显。随着建筑规模的不断扩大和功能的日益复杂，暖通系统的设计难度也在不断增加。智能化和自动化技术的发展也为暖通专业带来了新的机遇和挑战。

1 暖通专业的发展现状

智能化技术的应用可以实现暖通系统的实时监控和智能控制，提高系统的运行效率和可靠性。然而，智能化技术的引入也要求设计师具备更高的技术素养和跨学科知识，这对暖通专业人才的培养提出了新的要求^[1]。

1.1 研究意义

参数化辅助设计是一种基于参数化建模技术的设计方法，通过定义和调整设计参数，实现设计模型的自动更新和优化。参数化设计的核心在于将设计过程中的各种变量和约束条件以参数的形式进行表达，通过参数的调整和优化，快速生成多种设计方案，并进行对比和选择。参数化辅助设计在暖通专业中的应用具有重要意义。参数化设计可以显著提高设计效率和精度。通过参数化建模，设计师可以快速生成复杂的暖通系统模型，并进行多方案比选，避免了传统设计方法中的重复计算和手动调整，大大缩短了设计周期，提高了设计质量。参数化设计有助于优化设计方案和成本。通过参数化模型，设计师可以直观地看到不同参数对系统性能的影响，从而进行科学的优化设计。例如，在空调系统设计中，可以通过调整管道直径、设备选型等参数，优化系统的能效比和运行成本。参数化设计

还可以帮助设计师在设计初期就考虑后期的维护和改造需求，降低系统的全生命周期成本。参数化辅助设计在暖通专业中的应用优化设计方案和成本，还便于后期的维护和修改，具有重要的应用价值和发展前景^[2]。

2 参数化辅助设计在暖通设计中的优势

2.1 设计效率提升

参数化辅助设计通过将设计过程中的关键参数进行定义和关联，使得设计人员能够快速生成和修改设计方案。例如，在空调系统的设计中，参数化软件可以根据建筑的尺寸、使用功能和气候条件，自动计算出所需的冷热量、风量和管道尺寸。设计人员只需输入相关的参数，软件即可生成详细的系统布局图和设备清单。参数化设计还支持多方案对比，设计人员可以快速生成多个设计方案，通过对比分析选择最优方案，进一步提高了设计的精度。

在管道设计方面，参数化软件能够自动计算管道的阻力损失和流速，确保系统的运行效率。通过参数化设计，设计师可以轻松调整管道的布局和尺寸，软件会自动更新相关的计算结果，避免了传统设计中反复计算和校核的繁琐过程。这种高效的设计方式不仅节省了时间，还减少了设计错误，提高了设计的可靠性^[3]。

2.2 优化设计方案

参数化辅助设计不仅提高了设计效率，还能在多个方面优化设计方案，降低总体成本。通过参数化设计，设计人员可以轻松调整设计参数，生成多种设计方案，从而在成本和性能之间找到最佳平衡点。例如，在空调系统的选型中，设计人员可以通过调整设备的型号、数量和布局，生

成多个方案，并通过软件的性能分析模块，评估每个方案的能耗、初投资和运行成本。

参数化设计还能帮助设计人员在早期阶段发现潜在的设计问题，避免后期的返工和修改。传统的设计方法往往在施工阶段才发现设计中的缺陷，这不仅会增加额外的成本，还会影响项目的进度。而参数化设计通过模拟和仿真，可以在设计阶段就发现并解决这些问题，确保设计方案的可行性和经济性。在设备选型方面，参数化设计软件能够根据建筑的负荷需求和设备的性能参数，自动推荐最优的设备组合。设计人员可以通过软件的优化算法，选择性能最优、成本最低的设备，从而降低项目的总体成本。参数化设计还能帮助设计人员在设备的维护和运行阶段，通过数据分析和预测优化设备的运行策略，进一步降低运行成本^[4]。

2.3 便于后期维护

参数化辅助设计的另一个显著优势是便于后期的维护和修改。在传统的暖通设计中，一旦项目进入施工阶段，设计图纸的修改往往非常困难，而参数化设计通过参数化的关联和自动化生成，使得设计图纸的修改变得非常简单。例如，在项目运行过程中，如果需要调整空调系统的风量或冷热量，设计人员只需修改相关的参数，软件会自动更新所有相关的图纸和计算结果。这种灵活的修改方式不仅节省了时间和人力，还确保了设计的一致性和准确性。在设备的维护方面，参数化设计能够提供详细的设备清单和维护计划。设计人员可以通过软件生成的设备台账，了解每个设备的型号、性能参数和维护周期，从而制定科学的维护计划。在设备出现故障时，设计人员可以通过参数化设计软件快速定位问题，生成维修方案，提高维修效率^[5]。

3 参数化辅助设计面临的挑战与解决方案

3.1 面临的问题

3.1.1 随着暖通设计数据的复杂性和重要性不断增加，数据泄露和安全漏洞的风险也随之增大。设计过程中涉及的敏感信息包括但不限于客户资料、设计方案、成本预算等，一旦泄露，不仅会损害公司的利益，还可能引发法律纠纷。

3.1.2 传统的设计方法和工具已经无法满足现代设计的需求，设计人员需要掌握新的软件工具和技术，以提高设计效率和质量。然而，目前许多设计人员对参数化设计的了解

和应用还存在不足，这成为制约暖通设计发展的重要因素。

3.1.3 随着技术的不断进步，新的软件工具和功能不断涌现，暖通设计企业需要及时更新和升级现有的软件工具，以保持竞争力。然而，软件工具的更新和升级不仅需要投入大量的资金，还可能带来兼容性问题 and 培训成本，这是许多企业在实际操作中面临的一大挑战^[6]。

3.2 解决方案

3.2.1 建立严格的数据访问权限管理机制，确保只有授权人员才能访问敏感数据。采用加密技术对数据进行保护，无论是存储在本地还是云端的数据，都应使用高级加密算法进行加密。定期进行安全审计和漏洞扫描，及时发现并修复潜在的安全隐患。除了技术手段，企业还应加强员工的安全意识培训，定期组织数据安全培训，提高员工对数据安全重要性的认识。通过签署保密协议和制定严格的数据使用规范，确保员工在处理数据时遵守相关规定。建立应急响应机制，一旦发生数据泄露事件，能够迅速采取措施，减少损失。

3.2.2 建立系统的培训计划，定期组织内部培训和外部专家讲座，帮助设计人员掌握最新的参数化设计技术和工具。鼓励设计人员参加行业会议和研讨会，了解行业动态和技术趋势，拓宽视野。企业可以与高校和科研机构合作，开展联合培训项目，提升设计人员的理论水平和实践能力。除了培训，企业还应建立激励机制，鼓励设计人员不断学习和进步。例如，设立技术进步奖，对在参数化设计方面取得显著成绩的员工给予奖励。通过绩效考核和晋升机制，将设计人员的技术水平与职业发展挂钩，激发他们的学习动力。企业应提供良好的学习环境和资源，如购买最新的软件工具和参考书籍，为设计人员提供必要的技术支持。

3.2.3 建立软件工具的评估和选择机制，定期评估现有软件的性能和功能，选择最适合企业需求的软件工具。与软件供应商建立长期合作关系，获取最新的技术支持和培训服务。通过签订维护合同，确保软件的持续更新和升级。企业可以组建专门的技术团队，负责软件工具的管理和维护，确保软件的稳定运行。

在软件工具更新和升级过程中，企业还应关注兼容性问题，确保新旧软件之间的数据交换和功能衔接。通过制定详细的迁移计划，逐步完成软件的更新和升级，减少对日

常工作的干扰。企业应建立用户反馈机制，及时收集设计人员对新软件工具的使用体验和建议，不断优化和改进软件功能，提高设计人员的工作效率和满意度^[7]。

4 未来发展趋势

4.1 智能化与自动化发展

随着人工智能和机器学习技术的不断发展，参数化辅助设计在暖通领域的智能化与自动化水平将得到显著提升。通过集成先进的算法，设计软件能够自动优化设计方案，减少人工干预，提高设计效率和精度。例如，智能算法可以自动分析建筑模型，根据建筑的几何形状、使用功能和环境条件，自动生成最优的暖通系统布局方案。自动化工具将能够处理更复杂的计算任务，如能耗分析、气流模拟和热舒适度评估。这些工具不仅能够提供准确的计算结果，还能生成详细的报告，帮助设计师更好地理解设计方案的性能。例如，能耗分析工具可以模拟不同设计方案在不同气候条件下的能耗情况，从而帮助设计师选择最节能的方案。

4.2 多学科协同

参数化辅助设计的发展趋势之一是多学科协同设计的实现。在暖通设计中，多学科协同设计意味着将建筑学、结构工程、电气工程、给排水工程等多个领域的知识和工具集成到一个统一的平台上，实现跨学科的协同工作。这种协同设计不仅能够提高设计效率，还能确保设计方案的综合性和优化性。多学科协同设计还能够提高项目的可持续性和安全性。例如，通过集成环境模拟工具，设计师可以评估不同设计方案对环境的影响，选择最环保的方案。通过集成安全评估工具，设计师可以确保设计方案在施工和使用过程中的安全性，减少潜在的风险。

4.3 可持续发展

随着全球对环境保护和可持续发展的重视，参数化辅助设计在暖通领域的应用也将更加注重环保理念。通过集成先进的仿真和优化工具，设计师可以评估不同设计方案的环境影响，选择最节能、最环保的方案。例如，能耗分析工具可以模拟建筑在不同气候条件下的能耗情况，帮助设计师选择最节能的暖通系统。材料选择工具可以推荐使用环保材料，减少对环境的负面影响。参数化辅助设计在暖通领域的未来发展趋势将更加智能化、自动化和多学科协同，同时更加注重可持续发展和环保理念的应用。这些发展趋势不仅能够提

高设计效率和精度，还能确保设计方案的综合性和优化性，为建筑行业的可持续发展提供有力支持^[8]。

结束语

参数化辅助设计在暖通专业中的应用，不仅提升了设计的效率和精度，还优化了设计方案，降低了成本，提高了系统的可靠性和维护性。通过参数化设计，工程师可以快速生成和调整设计方案，实现复杂系统的精确建模和优化。参数化设计工具的引入，使得设计过程更加自动化和智能化，减少了人为错误，提高了设计的一致性和可追溯性。

参考文献：

- [1] 浅谈暖通空调节能技术在建筑工程中的应用. 康清静. 江西建材, 2021 (08)
- [2] 基于CAD的核设施退役环境建模与剂量评估方法研究. 杨立群. 哈尔滨工程大学, 2021
- [3] 数字经济影响中小企业技术创新的机理与效应研究 [D]. 周晓辉. 南开大学. 2022
- [4] BIM模型智能检查工具研究与应用 [J]. 张荷花; 顾明. 土木工程信息技术, 2018 (02)
- [5] 建筑智能设计: 从思维到建造 [J]. 魏力恺; 张备; 许蓁. 建筑学报, 2017 (05)
- [6] 暖通空调节能技术在绿色建筑中的应用探究. 宋丹辉. 智能建筑与智慧城市, 2021 (04)
- [7] 暖通空调节能技术在绿色建筑中的应用. 蒲建子. 智能建筑与智慧城市, 2021 (08)
- [8] 建筑暖通空调节能技术分析. 刘丽娜. 建筑技术开发, 2019 (13)

作者简介：

井斯顿 (1984-)，男，汉族，山西人，硕士研究生，研究方向：建筑设计；

刘傲 (1996-)，男，汉族，河北人，学历：本科，研究方向：建筑设计；

高天 (1998-)，男，汉族，北京人，学历：本科，研究方向：建筑设计；

刘永晖 (1984-)，男，汉族，河北人，硕士研究生，研究方向：建筑设计；

井胜光 (1978-)，男，汉族，河北人，学历：本科，研究方向：建筑设计。