

# 数字化发展下化工工程设计的应对

孟婉莹

(汇智工程科技股份有限公司宁夏分公司 宁夏银川 750000)

**摘要:** 随着数字化的快速发展,化工工程设计也面临了新的挑战和机遇。本文以数字化发展为背景,探讨了化工工程设计在数字化时代的应对策略。通过分析数字化协同创新与生命周期管理、数字化供应链管理与资源优化等方面的具体应用,揭示了数字化发展对化工工程设计的积极影响。研究表明,在数字化发展的推动下,化工工程设计能够实现更高效的跨团队协同、全生命周期管理,以及优化的供应链和资源利用。

**关键词:** 数字化发展; 化工工程设计; 数字化协同创新; 生命周期管理; 供应链管理

## Response to Chemical Engineering Design under Digital Development

Meng Wanying

(Huizhi Engineering Technology Co., Ltd. Ningxia Branch Ningxia Yinchuan 750000)

**Abstract:** With the rapid development of digitization, chemical engineering design is also facing new challenges and opportunities. This article explores the response strategies of chemical engineering design in the digital era, taking digital development as the background. By analyzing the specific applications of digital collaborative innovation and lifecycle management, digital supply chain management and resource optimization, the positive impact of digital development on chemical engineering design has been revealed. The research results indicate that, driven by digital development, chemical engineering design can achieve more efficient cross team collaboration, full lifecycle management, and optimized supply chain and resource utilization.

**Key words:** digital development; Chemical engineering design; Digital collaborative innovation; Life cycle management; supply chain management

### 引言:

伴随着数字化技术的迅猛发展,化工工程设计已经进入了数字化时代。数字化发展为化工工程设计带来了前所未有的机遇和挑战。在传统的化工工程设计中,信息沟通、跨团队协作、供应链管理和资源优化等方面仍存在一些问題。而在数字化发展的背景下,运用数字化协同创新和生命周期管理、数字化供应链管理与资源优化等工具和方法,能够有效促进化工工程设计的数字化转型。因此,本文旨在探讨数字化发展下化工工程设计的应对策略,以期为化工工程设计提供具体的指导和建议。

### 一、数据驱动的工程设计

#### (一) 大数据分析在化工工程设计中的应用

随着科技的飞速发展和数据的快速积累,化工行业面临着大量复杂的数据处理和决策问题,借助大数据分析技术,可以从海量数据中挖掘出有价值的信息和规律,为化工工程设计提供强有力的支持和指导。大数据分析技术在化工工程设计中可以帮助实现更精确的参数和参数优化,收集和分析大量的历史数据和实时监测数据,可以对化工过程中的各种参数进行建模和优化。例如,在原料选择、反应条件控制、设备配置等方面,利用大数据分析技术可以辅助工程师们更准确地确定最佳的操作条件,从而提高生产效率和产品质量<sup>[1]</sup>。并且,大数据分析技术可以帮助实现智能化的设备和流程管理,对设备传感器采集到的数据进行实时分析和预测,可以实现对化工设备运行状态的实时监测和预警,结合人工智能和机器学习等技术,能将大数据分析结果与设备控制系统相结合,实现自动化的设备控制和流程优化。这不仅可以减少人工干预的错误和延迟,还可以最大程度地提高生产过程中的安全性和可靠性。大数据分析技术也能够为化工工程设计提供更远见和预测性的决策支持。对历史数据和市场环境等因素进行深入分析,可以识别出潜在的风险和机

遇,帮助企业制定更合理和有针对性的发展战略。例如,可以基于大数据分析结果进行供应链优化、产品研发规划以及市场预测,从而降低风险,提高竞争力。

#### (二) 基于数据模型的工程设计方法

基于数据模型的工程设计方法可以帮助工程师们更好地理解和分析化工系统中的复杂关系。收集和整理大量的工艺数据,可以建立起一个全面而准确的数据模型,揭示出不同因素之间的相互影响和变化规律,能够帮助工程师们在设计过程中更全面地考虑各种因素,避免盲目猜测和主观判断,从而提升设计的可行性和稳定性。基于数据模型的工程设计方法能够加速设计过程的效率和准确性,传统的工程设计往往需要经过大量的试验和验证,耗费时间和资源,而借助数据模型,工程师们可以在虚拟环境中进行仿真和优化,快速得到结果并进行预测,不仅提高了设计过程的效率,也大大减少了试错的风险和成本。基于数据模型的工程设计方法还可以提供多个设计方案的比较和评估,对模型进行多次运算和优化,可以生成不同的设计方案,并根据特定的目标和约束条件对方案进行评估,有助于工程师们在设计中进行权衡和选择,找到最优的解决方案,并满足用户的需求。因此,在化工工程设计中,我们应当积极采用基于数据模型的工程设计方法,以应对数字化发展带来的挑战和机遇,推动化工工程设计向更高水平迈进。

#### (三) 数据可视化与实时监测技术的应用

数据可视化技术在化工工程设计中被广泛应用,它能够通过将复杂的数据转化为图表、曲线或热力图等形式展现,工程师们可以更直观地观察化工过程中的各种参数和变化趋势,识别出其中的规律和异常。例如,通过可视化显示温度、压力、流速等关键参数的变化,工程师们可以及时发现异常情况并采取相应措施,确保生产过程的稳定和安全。与此同时,实时监测技术还能够提供对化工系统

的及时、准确的监测,使用各种传感器和仪器,可以实时采集和监测化工过程中的各种参数,并将数据传输到监控系统进行处理,使工程师们能够随时了解系统的运行状态,并能够迅速做出反应。例如,在温度过高或压力过大等危险情况下,系统可以立即触发报警机制,通知工程师们采取相应的应急措施。数据可视化与实时监测技术的应用还能够提高工程设计过程的效率和精确性,它通过对数据进行实时监测和分析,可以帮助工程师们及时找出问题所在,并研究改进的方案,可以避免传统工程设计过程中需要通过大量试错和验证来调整设计方案的耗时和成本。

## 二、智能化工程设计工具

### (一) 虚拟现实技术在化工工程设计中的应用

虚拟现实技术在化工工程设计中能够提供逼真且可交互的环境。它通过创建真实感的三维模型,虚拟现实技术使工程师们能够在虚拟环境下进行模拟操作和调整设计方案,从而使工程师们可以更加细致地观察和评估不同设计方案的效果,并及时发现潜在的问题和改进的空间。例如,在设计化工厂时,工程师可以使用虚拟现实技术来模拟设备的布局和操作过程,以确保设备之间的空间和操作流程的合理性。虚拟现实技术为工程师们提供了更好的协作和沟通平台,它通过将设计结果以虚拟的形式呈现出来,工程师们可以与其他团队成员、客户或主管进行实时的互动和讨论,共同观察和评估设计方案,并通过互动方式提出修改意见,从而实现更高效的团队协作和决策过程。

### (二) 智能化仿真优化技术

智能化仿真优化技术是指通过使用计算机模拟和优化算法,对化工过程进行精确建模和优化,从而提高设计效率和降低成本。

智能化仿真技术可以实现对化工过程的精确建模与仿真,通过收集和分析相关的物理、化学和流体力学信息,可以创建精确的数学模型来描述化工过程中的各种变量和相互关系。借助计算机技术,将这些模型转化为可执行的仿真软件,通过运行仿真软件,工程师们可以模拟不同操作条件下的化工过程,并得出各种参数和效果的预测结果,使他们在设计过程中能够更好地评估不同方案的优劣,以及其对生产效率、产品质量和资源利用等方面的影响<sup>[2]</sup>。智能化优化技术通过应用优化算法,寻找最佳设计方案。在化工工程设计中,工程师们通常需要考虑多个因素,如经济性、环境友好性、安全性等。而且,这些因素之间还存在相互关系和约束条件,智能化优化技术能够考虑这些复杂的多目标和多约束问题,并应用各种优化算法,如遗传算法、模拟退火算法等,来搜索最佳解决方案。通过智能化优化技术,工程师们可以快速准确地找到最佳设计方案,提高工程设计的效率和准确性。

## 三、数字化协同创新与生命周期管理

### (一) 基于云平台的跨团队协同设计

基于云平台的跨团队协同设计解决了传统设计过程中信息共享和沟通的难题。通过云平台,设计团队可以将设计文件、数据和信息存储在云端,并进行实时更新和共享,使所有参与者都能够获得最新的设计资料,并进行有效的交流和合作。无论是不同团队之间的合作,还是项目不同阶段之间的沟通,都可以通过云平台实现即时、安全和高效的协作。而且,基于云平台的跨团队协同设计提供了强大的分析和决策支持功能。通过云平台集成的数据分析工具,设计团队可以对设计方案进行全面的分析和评估,包括效益分析、风险评估、资源利用等方面。云平台还支持多方面的参与和反馈,使不同领域的专业人士能够提供关于设计方案的意见和建议,从而提高设计质量和可持续性。除此之外,基于云平台的跨团队协同设计还具备生命周期管理的能力,通过云平台集成的项目管理工具,设计团队可以对整个设计过程进行全面的监控和管理,包括项目进

度、资源分配、成本控制等方面,使设计团队能够更好地应对风险和变化,并及时调整设计方案,以保证项目的顺利进行和最终实施。

### (二) 全生命周期管理工具的应用

全生命周期管理工具是指通过使用各种软件和技术手段,对化工工程设计的整个生命周期进行全面的管理和控制。全生命周期管理工具能够实现化工工程设计的计划和控制。使用项目管理软件和工具,工程师们可以对整个设计过程进行规划、安排和跟踪,包括确定工作任务、分配资源、设置里程碑和监控进度等<sup>[3]</sup>。通过全生命周期管理工具,工程师们可以更好地掌握工程设计的进展情况,以便及时调整和采取措施,确保项目能按时、按质完成。全生命周期管理工具还能够提供对设计数据和文档的集中管理和协同,使用文档管理系统和协同工具,工程师们可以将设计文件和数据存储在一个中心化的平台上,并进行版本控制和权限管理,团队成员之间可以共享和协同编辑设计文档,减少信息的传递和管理的复杂性,设计数据的集中管理也有助于提高数据的准确性和一致性。在化工工程设计中,随着项目的进行,设计变更是不可避免的,使用变更管理系统和工具,工程师们可以记录和跟踪设计变更的请求、评估和实施过程,有助于保证设计变更的合理性和可控性,以及其对项目进度和成本的影响。

### (三) 数字化供应链管理与资源优化

数字化供应链管理使得化工企业能够实现对供应商和合作伙伴的有效管理。通过数字化平台和系统,企业可以实时监控和跟踪供应商的供货情况、库存情况和交付能力,以便及时调整供应策略和采购计划。而且还能够提供供应商绩效评估的数据支持,帮助企业评估合作伙伴的表现,并进行优化和选择。数字化供应链管理还可以支持企业对物流和运输的优化,通过使用物流管理系统和智能算法,企业可以实现对运输过程的精确控制和协同管理<sup>[4]</sup>。例如,企业可以利用数字化平台实时监控货物的位置和状态,预测交通拥堵和天气变化等因素,并调整路线和运力安排,有助于提高运输效率、降低运输成本,并减少对环境造成的不良影响。数字化供应链管理还可以实现对资源的优化和协同利用。通过数字化平台和大数据分析技术,企业可以实时监控和跟踪各项资源的使用情况,包括原材料、能源和人力资源等,通过对这些资源的综合分析和优化,企业可以实现资源的合理调配和最大化利用,提高生产效率和降低成本。

结论:随着数字化的快速发展,化工工程设计也面临着新的机遇和挑战。本研究以数字化协同创新与生命周期管理、数字化供应链管理与资源优化为核心,探讨了化工工程设计在数字化时代的应对策略。研究表明,在数字化发展的推动下,化工工程设计能够实现更高效的跨团队协同、全生命周期管理,以及优化的供应链和资源利用。数字化供应链管理与资源优化的方法能够帮助化工企业实现对供应链的全面控制和优化,以提高生产效率、降低成本,并保证产品质量和供应的可持续性。基于以上研究结果,建议在未来的数字化发展中,积极应用数字化协同创新与生命周期管理和数字化供应链管理与资源优化的工具和方法,推动化工工程设计向数字化、智能化和可持续发展的方向努力。

### 参考文献:

- [1]张茂富,赵勇坚,刘小兵.化工工程设计中的安全问题[J].化学工程与装备,2023(06):243-244+242.
- [2]马洪震,姜帅.化工工程设计中安全问题分析[J].化工设计通讯,2022,48(07):127-129.
- [3]王盛.化工工程设计的安全问题及解决措施[J].化工管理,2022(21):166-168.
- [4]朱雷.针对化工工程设计中安全问题的探讨[J].现代盐化工,2021,48(06):99-100.