

# 数字化技术在电力工程设计中的应用

李东 孙庆锋 金黄炜 周华江

浙江中新电力工程建设有限公司 浙江省杭州市 310000

DOI: 10.12238/ems.v7i2.11612

**[摘要]** 经济的持续发展推动了电力工程规模的不断扩大。随着数字化技术日趋成熟,其在电力工程设计中的应用,能够有效保障电力工程的稳定运行并降低设计成本。电力工程设计涉及多个关键要素,必须依据设计标准合理运用数字化技术,以确保电力工程实现预期效益。本文将探讨数字化技术在电力工程设计中的特征及其应用,期望能够促进数字化技术与电力工程设计的深度融合。

**[关键词]** 数字化技术; 电力工程设计; 应用

## 一、数字化技术在电力工程设计中的应用背景

随着信息技术的迅猛进步,数字化技术在电力工程设计中的应用逐渐演变为行业发展的新常态。传统电力工程设计过程中面临着设计周期较长、效率低下以及难以精准表达设计需求等诸多挑战,已无法满足当今复杂电力系统建设的要求。数字化技术的引入为解决这些问题提供了创新的思路和方法。通过构建精确的虚拟设计模型,实现对电力系统的全面模拟分析与优化设计,从而为设计人员提供更为直观和准确的设计方案。数字化技术在电力工程设计中的广泛应用已成为电力行业发展的必然选择,为电力系统的安全与稳定运行提供强有力的技术支持。

## 二、数字化技术的实际应用价值

电力公司在设计与建设过程中面临着高度复杂的挑战,其技术要求和标准都相当严格。鉴于电力工程的独特性质,其运行的安全性和可靠性必须得到相关工作人员的高度关注。这不仅需要施工过程中的精细操作,还要求设计人员在设计阶段具备丰富的经验,能够合理地规避潜在风险并进行有效规划。在电力工程设计领域,数字化技术能够起到的关键作用,主要可以从以下几个方面来体现。首先,要防止人为错误。在电力工程的设计过程中,精确性与科学性构成了基础的设计要求。采用数字化技术能够自动地收集和整合工程设计中的大量数据,这样可以避免电力工程设计中存在的不足。再者,工程设计人员在电力基础设施的安全操作上,具备运用数字技术作为核心支撑的能力,这有助于减少电力设计中的参数误差。在电力工程设计的全过程中,设计团队肩负着进行技术交流和分享的重大责任。考虑到电力工程设计涉及的领域非常广泛,设计团队必须进行深度的交流,并根据设计图纸制定详细的策略。通过将数字技术整合到电力工程的设计过程中,成功地克服沟通困难的挑战。把纸制图纸转化为电子版图纸不仅方便设计师随身携带,还能实现在任何时间、任何地点的在线互动,从而打破了时间和空间的束缚,使得数据的提取过程变得更为简单。

## 三、数字化技术在电力工程设计中的主要应用

### 3.1 三维建模技术

三维建模的方法为电力工程的设计提供了一个刷新人们认知的角度。该技术可以创建电力工程设施的三维模型,使设计师和相关工作人员能够从多个视角对设计方案进行全面审查。在电力工程领域,运用三维建模方法能够为发电厂以及变电站等大规模设备进行精确建模。例如:在对发电厂进行建模时能够清楚地展示锅炉、汽轮机、发电机等关键设备之间的空间布局,有助于我们更好地优化设备布局,并提前

识别可能出现的空间冲突。三维模型也能够模拟设备的工作状况。例如:流体流动和热量传输等,这为工程的可行性分析提供了更为直观的参考。

### 3.2 仿真分析技术

在电力工程设计领域,仿真分析技术被视为一种强大的技术手段。该系统是通过构建数学模型来模拟电力系统在各种不同工作条件下的运行表现。在电力工程的设计过程中,仿真分析方法可以被应用于评估电力系统的稳定性、可靠性以及其他关键的性能参数。例如:在电网设计过程中模仿各种不同的负荷状况,以此来评定电网的电压稳定性和电流分布情况。经过仿真分析能够提前识别可能的故障,例如发生短路或过载时,可以采取适当的预防措施,优化电力系统的设计方案,提高电力系统对突发情况的应对能力。

### 3.3 使用 CAD 软件进行电力系统图纸设计

在电力工程的设计过程中,CAD 软件被视为一个非常关键的工具,它在电力系统图纸设计中得到了广泛的应用。设计师可以使用 CAD 软件来精确地画出各种电气部件和配电设备的布局以及它们之间的连接方式,从而迅速地制作出电路图和布线图。CAD 软件为设计师提供了一个丰富的符号库和标准化模板,这不仅方便了设计工作,还支持图纸的自动化更新和版本管理。借助 CAD 软件,设计师能够毫不费力地对电力系统的图纸进行调整、完善和扩充,从而实现设计方案的迅速迭代。CAD 软件不仅具备三维建模的能力,还能协助设计师更为直观地掌握和展示电力系统的构造与布局,从而提升设计的准确度和工作效率。

### 3.4 碰撞检测

电力工程数字化设计过程中,碰撞检测技术被广泛使用,主要是为了保证电力工程可以顺利进行施工与运行,同时,避免由于设计或者施工失误导致事故发生。碰撞检测技术对数字化设计流程起着关键作用,能快速有效地确定设备间可能发生的矛盾与碰撞,使整个设计过程更有效率与安全性。设计团队需先导入各装置三维模型至设计软件,再使用软件内部碰撞检测功能对模型进行碰撞检测。为判断各装置之间可能存在的碰撞情况,最后依据检测结果对该模型做必要的校正与调整。实际使用时,为保证各装置位置及大小符合实际情况,需准确调整已添加三维模型位置及角度。将碰撞检测技术应用于电力工程数字化设计中。这样既能保证电力设备稳定可靠地工作,又能对多种设计方案进行模拟与验证,使我们能在尽可能短的时间内发现问题、解决问题,这样就可以避免后续大量重复劳动,减少资源的无谓消耗。

### 3.5 数据挖掘

电力系统的管理者利用大数据技术进行深入的数据分析,这不仅可以显著增强电力系统的安全、可靠和经济效益,还有助于进一步提高电力系统的运行效率。通过对电力数据的深入分析和挖掘,我们可以识别出电力系统可能遭遇的挑战和瓶颈,从而增强电力系统的维护效率和长期稳定性。大数据技术不仅可以提高电力系统的预测准确性,还可以利用过去的历史数据来构建预测模型,预测未来的电力需求和电力市场的变动,从而为电力的生产和分配制定有针对性的计划,进一步推动电力系统的持续进步。利用大数据技术,电力公司可以更深入地了解电力市场和用户的需求,并基于这些洞察来设计有针对性的市场策略,进而增加其市场份额。

### 3.6 保障电力项目的稳定和安全运作

在电力工程的运营过程中,设计师特别关心的是安全性和经济效益。如果电力工程的设计出现问题,它可能会对每一个环节产生负面效果,从而可能导致电网的整体质量受到影响。为了确保基础设施的稳固性和安全性,设计团队在设计过程中必须严格按照数字化设计的核心理念行事,并巧妙地将数字化技术融入其中,同时结合电力系统的实际需求和应用场景,对其进行优化设计。设计团队还需要对电网的各项运行指标进行深入的评估,并根据实际情况调整维护策略、设计数字化电力系统、确保电力设备也被纳入实施范围等,从而确保基础设施能够平稳、安全地运行。设计团队在每个步骤中都应采纳数字化技术,并利用这种技术和信息平台来收集运行中的数据信息,从而为电力设计提供有价值的参考,进一步降低成本并优化电力项目的实施。

## 四、数字化技术应用的优势

### 4.1 提高设计质量

数字化技术在提升电力工程设计质量方面发挥了显著的作用。其能够精确的计算与模拟,进而有效地消除传统设计方法中因依赖经验与估算所带来的不确定性。例如:在电力设备的选型过程中,数字化技术能够基于准确的负荷计算,选择最为适宜的设备容量与型号。数字化技术还能够对设计方案进行多维度的优化,包括电气连接方式的改进及电磁干扰的减少等。通过对设计方案进行反复的数字化模拟与分析,能够持续完善设计细节,提升设计的可靠性与安全性,从而确保电力工程在长期运行中能够保持稳定与高效的工作状态。

### 4.2 优化设计流程

数字化技术在电力工程设计流程中的优化效果显著。有效地消除传统设计流程中各个环节之间的信息壁垒,实现信息的迅速传递与共享。例如:各专业的设计师能够通过数字化平台共同访问基础数据,如地理信息和电力负荷需求等。这种方式促进了各专业设计工作的并行进行,减少了因信息传递不畅所引发的设计重复。数字化技术还能够对设计流程进行自动化管理,自动生成设计文档和进行图纸审核等,从而提升设计流程的整体效率并缩短设计周期。

### 4.3 降低成本

利用数字化技术可以有效地减少电力工程设计的总成本。在设计的过程中,利用数字化的模拟与分析手段,能够规避设计上的不必要更改和重新开始的工作。比如说,如果施工现场没有进行数字化的碰撞检测,可能会发现设备间存在空间冲突,这将导致需要重新设计和施工,从而增加了大量的成本。利用数字化技术,能够提前识别并处理这些发现的问题。数字化技术能够更好地选择设备类型,挑选出性价

比最高的设备,同时还能降低人力成本,因为很多重复的设计任务可以通过数字化工具来高效完成。

## 五、数字化技术在电力工程设计中的发展趋势

### 5.1 智能化程度持续提高

在人工智能技术的不断进化过程中,电力工程设计智能化水平也势必要节节攀升。展望未来,智能化设计系统将根据工程需要自动输出初步设计方案。以变电站建设项目为例,智能化设计系统在收到新建工程后,可以依靠录入的地理位置,负荷需求和环境状况信息实现变电站布局规划,设备选择和输电线路接入方案自动生成功能。而且本系统还能即时评价和优化设计方案。根据设计参数及外部因素的变化,如电力市场中的价格波动,新技术出现等等,由系统自动对设计方案进行调整,以确保设计方案始终保持最佳状态。这种高智能化设计系统将大大提高电力工程设计效率和质量,并有效减少人为因素造成的干扰。该智能化系统可以对不同区域电力工程设计进行标准化模板设计,使设计流程更标准和统一。同时也能通过大数据分析对可能存在的设计问题做出事前预测,以便在问题产生前预防并解决问题。

### 5.2 与物联网的深度融合

在电力工程设计领域,数字化技术与物联网的深度整合成为了必然的发展趋势。物联网技术将电力工程中的各类设备和设施紧密连接,从而实现设备间的信息共享和远程监控功能。在电力工程的设计过程中,必须充分考虑到物联网的实际需求。例如在规划输电线路的设计过程中,事先确定传感器放置位置,这样可以实时监控输电线路的运行状况,包括但不限于温度、湿度以及风速等环境因素,以及电流和电压等电气参数。电力工程能够通过与物联网的深度整合,达到智能化运维管理的目的。在设备出现异常状况的情况下,物联网系统能够迅速发出警告信号,并将出现的故障信息迅速传达给运维团队,以便他们能迅速地采取相应的修复措施。另外,物联网技术也能为电力工程的能源管理提供必要的支持,通过分析设备的运行数据,可以实现能源的优化配置和节能减排。

## 六、总结

数字化技术在电力工程设计领域的应用已成为不可替代的趋势。这一技术的发展为电力工程设计提供了前所未有的机遇,尽管在实施过程中面临诸多挑战,但通过持续的技术创新、强化数据安全以及提升从业人员素质等措施,能够充分发挥其潜力,推动电力工程设计向更高水平迈进,从而为整个电力行业的健康发展奠定坚实基础。展望未来,数字化技术将继续引领电力工程设计进入更加智能、高效和协同的新阶段。

### 【参考文献】

- [1]任嘉祺. 电力工程设计中数字化技术运用研究[J]. 工程建设与设计, 2022 (19): 161-163.
- [2]石凯元. 数字化技术在电力工程建设中的应用[J]. 集成电路应用, 2022, 39 (10): 216-217.
- [3]徐卫. 数字化技术在电力工程设计中的应用[J]. 数字技术与应用, 2021, 39 (11): 112-114.

作者简介: 李东, 1980年3月生, 男, 汉族, 籍贯浙江省乐清市, 浙江大学电气与自动化工程学士, 浙江中新电力工程建设有限公司, 高级工程师, 研究方向: 输电线路设计。