

探讨数字化技术在电力工程设计中的应用

廖利宏¹ 唐芸²

1. 国网大冶市供电公司; 2. 国网黄石供电公司

摘要: 信息化时代的到来, 数字化技术在电力工程设计中的应用, 使设计图纸更加科学、准确, 有效控制了设计人员失误率, 在很大程度上提高了电力工程设计水平。随着科学技术水平的日益进步, 数字化技术在电力工程中应用比例增大, 发挥着重要作用, 数据采集精准率高, 能够为设计人员提供更多数据信息。相信在不久的将来, 数字化技术还会有所发展, 并在电力行业中继续发挥巨大作用, 对此, 就需要设计人员深入研究, 在电力工程设计中合理应用数字化技术, 保障电力工程运行效率。

关键词: 数字化技术; 电力工程设计; 应用

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2023.10.195

引言

在电力工程设计中融入数字化技术所发挥的价值较为突出, 设计人员需要提高自身综合素质, 利用数字化技术更新原有的电力工程设计方案, 把握主要的核心要点, 构建多样化的信息化管理平台, 从不同的环节提高整体的设计效率以及质量, 为电力工程设计行业的稳定发展提供重要的基础。

一、数字化技术体系

经线上线下调研发现, 经过十几年研究和实践, 大多数电力设计企业已建立了较为完善的水电工程、火电工程、核电工程数字化协同设计平台, 各专业参数化模型库不断积累和丰富, 三维协同设计平台在重点项目上得以推广应用, 三维协同设计优势和效益逐步得到发挥, 满足了工程三维协同设计的基本需要, 但数字化管控平台建设能力参差不齐。电力设计企业普遍的数字化建设主要方向: 在公司管理信息化方面, 各企业基本都自主研发了基础办公信息系统; 对规模大、专业多的水电水利、火力发电工程项目勘测设计, 侧重于协同勘察设计与模型库的建立; 对小型工程或专项工作侧重于研发或提供整体数字化解决方案; 同时, 随着总承包业务的蓬勃发展, 工程项目管理数字化和信息化系统也逐渐成为当下发展的热点。从以上情况来看, 电力设计企业的数字化技术体系主要存在两大方面问题: 大多数电力设计企业信息化与先进工程技术、制造技术、信息技术、节能技术融合不够, 对数字化转型的重要性和迫切性认识不够, 同时缺乏自主知识产权的基础性平台, 数据孤岛现象普遍存在, 导致数字化转型缓慢。

二、数字化技术在电力工程设计中所能发挥的作用

电力企业的设计和建设是一项非常复杂的工作, 技

术含量和要求很高。由于电力工程的特殊性, 其安全性和运行可靠性必须引起相关人员的重视, 这不仅要求施工过程细致, 而且要求设计人员在设计过程中有丰富的经验, 合理规避风险并进行规划。数字化技术在电力工程设计中所能发挥的作用, 主要体现在以下几点。①在电力设计中使用数字技术, 可以有效地减少设计团队之间的沟通障碍。在传统的电力设计过程中, 技术图纸的交换是设计团队最重要的工作之一, 但由于电气工程不仅涉及到电路设计, 而且涉及到建筑施工的设计, 各方在设计过程中和设计团队的设计延伸都需要参考图纸进一步进行电路设计, 而传统图纸过于烦琐, 严重影响交流的效率。在数字化技术的支持下, 上述问题可以有效解决, 借助相应的软件, 所有图纸都可以电子化, 便于携带, 甚至在线交换, 无需考虑距离问题, 数据检索更快、更方便。②电力设计中的数字化技术可以有效地减少设计过程中的人为错误。在进行电力工程施工设计时, 传统图纸由于自身的复杂性, 不可避免地会出现设计人员在工作量过大时造成的人为错误, 为了避免错误, 传统的设计团队通常会重新检查图纸以保证准确性。而通过使用BIM软件系统, 该软件本身可以纠正问题, 防止或警告开发人员理论上不合理的设计, 大大提高了准确性, 节省了人力成本。③电力设计过程中的数字化技术还可以有效地整合设计师的智力和创造力, 加强设计初期各环节的互联互通, 增强设计内容的可追溯性等。简而言之, 数字化技术的应用为电力设计提供了极大的便利。

三、数字化技术在电力工程设计中的应用

(一) 碰撞检测

碰撞检测技术在电力工程数字化设计中被广泛应

用,以保证电力工程的顺利建设和运行,防止因错误的设计或施工而造成的事故事件。碰撞检测技术作为数字化设计的重要工具,能够快速高效地检测出各种设备之间的冲突和碰撞,有效地提高了设计效率和安全性。在电力工程的数字化设计中,碰撞检测技术是需要通过专门的软件来实现的。(1)设计人员要把各种设备的三维模型导入到设计软件中,然后通过软件自带的碰撞检测功能来进行模型的碰撞检测,找出各个设备之间的碰撞问题,并根据检测结果对模型进行修正和调整。

(2)在具体的操作中,对于已经导入的三维模型,需要进行准确的位置和角度调整,以确保每个设备的位置和尺寸都与实际情况保持一致。(3)通过软件自带的碰撞检测功能,对模型进行检测和分析,找出所有可能存在的碰撞问题。(4)设计人员根据检测结果进行相应的调整,优化设计方案,确保设备之间不会发生碰撞问题。碰撞检测技术在电力工程数字化设计中的应用,不仅仅保证了电力设备的安全性和可靠性,更提高了工程的设计效率和准确性。通过对每个设计方案进行模拟和检测,能够在最短时间内找出问题并予以解决,避免了后期大量的重复工作和不必要的资源浪费。碰撞检测技术的应用也使得电力工程的设计更加科学化和数字化,进一步提高了电力工程的技术含量。

(二) 模拟平台

在电力工程数字化设计中,模拟平台是一个不可或缺的工具。不仅可以提供丰富的模拟环境和精细的仿真结果,还可以帮助工程师们更好地分析和优化设计方案,提高设计效率和质量。(1)模拟平台可以用来对电力系统进行动态仿真。通过建立电力系统的数学模型,并在模拟平台中进行动态仿真,可以模拟各种故障情况,如短路、过电压等,并评估电力系统的可靠性和稳定性。此外,模拟平台还可以对电力系统进行稳态分析,例如计算潮流、电压等参数,为电力工程师们提供准确的数据和分析结果。(2)模拟平台还可以用于电力系统保护方案的设计和测试。在模拟平台中,可以建立电力系统的保护模型,并对各种保护方案进行仿真测试。通过实现保护动作策略、保护动作时间等措施,分析各种异常情况下电力系统的保护性能。模拟平台不仅可以评估保护系统的正确性,而且可以为保护系统的优化提供参考。(3)模拟平台还可以用于电力设备的设

计和评估。例如,可以在模拟平台中建立变压器、电缆等电力设备的数学模型,并进行仿真分析。通过分析电力设备的电磁特性、热特性等参数,可以评估设备的性能和可靠性,并为设备的设计和优化提供数据和分析结果。

(三) 信息管理

随着数字化技术的不断发展,电力工程设计信息管理也逐渐得到了革新和完善。采用数字化技术进行电力工程设计信息管理,不仅可以提高设计效率,还可以实现信息的可持续管理和分享。在电力工程设计中所包含的信息类型较为复杂,如果仍然采取人工的方式进行信息的整理,不仅会导致信息的遗漏,还会出现信息整理偏差的问题,对实际设计造成了严重的影响,因此在实际工作中需要设计人员充分地发挥数字化技术的优势来进行电力工程设计信息的科学管理,实现设计资源的统一储存,全面的优化当前的设计模式。(1)要利用数字化技术建立电力工程设计信息管理系统来实现信息的可持续管理。在设计过程中,设计人员可以将设计图、技术参数和材料清单等信息上传到系统中进行存储。这样一来,设计人员不仅可以随时随地访问自己的设计资料,还可以避免因为资料遗失或丢失造成的工作延误。此外,数字化技术还可以通过自动分类、自动备份、自动更新等功能,实现信息的高效管理和持续更新。(2)还要利用数字化技术进行信息共享,提升设计效率和质量。设计人员可以将设计资料分享给其他设计人员,以便进行同行评审和优化。此外,数字化技术还可以通过云端共享,将设计资料分享给相关人员,以便他们进行审批、验收和安装。这样一来,设计人员可以通过大家的共同努力,进一步提高电力工程的设计效率和质量。(3)设计人员还要建立电力工程设计信息管理平台,实现信息的系统化和智能化。设计人员可以通过平台来获取电力工程设计的标准化流程和规范化要求,从而减少设计过程中的人为错误和冗余。此外,数字化技术还可以通过人工智能、机器学习等技术,预测电力工程设计的风险和问题,提前进行风险防范和优化设计,从而进一步提高设计效率和质量。

(四) 勘测信息挖掘技术

数字化技术中包含多种技术,电力工程设计要依照具体设计要求选择适宜的数字化技术进行设计,确保设

计符合具体要求。对于勘测信息挖掘技术而言,在电力工程设计过程中,需要在工程选址范围内确定具体建设场所。在电力工程设计中,选线选址是重要一项内容,是进行内容设计最为关键的一点。利用激光点云技术选择工程建设场所时,要将进行全方位分析,在数据信息真实、准确的前提下,运用计算机信息技术进行计算,使计算结果更加精准。如数字化技术的运用,能够充分将数字化技术中的激光点云技术及海拉瓦技术的价值发挥出来,统计工程运行过程中所形成的线路信息,通过线路信息开展各项工作,设计出三维场景地图。

四、数字化技术在电力工程设计中的应用策略

(一) 构建三维立体电网结构模型

三维立体电网结构模型的建立,能够做到全方位收集电网设计数据,提升电力工程设计水平,增强电力工程经济效益。在具体实施过程中,设计人员要合理运用数字化设计模型,建立三维立体电网结构模型,防止结构中的关键部位出现设计误差,防止缺陷的产生。如在优化各线路、设计大型设备网络时,三维立体电网结构模型涵盖了整个电力工程中的信息数据。处于各业务领域的设计人员要相互配合,通过该模型强化工程技术人员之间合作意识。

(二) 加强质量监管

要想保障电力工程有序开展,就需要重视设计环节,设计质量直接影响着工程的综合效益。当前,有部分设计人员在电力设计过程中忽略了质量监管,使得电力设计方案与实际电力工程建设不符,产生许多安全风险,影响到基础设施的正常运行。因此,要想提升电力工程质量,就需要设计人员重视设计质量,认真设计电力方案,对其进行全面审查。同时,完善电力设计质量监管体系,加大对电力设计质量的监管力度,以此提升电力工程质量。设计人员还要进行综合性评估,以便及时发现设计中的问题,保障电力设计质量。

(三) 保障电力工程运行安全

电力工程运行中的安全效益成为设计人员重点关注的内容。如果电力工程设计不合理,会影响到各环节,从而导致电网产生质量缺陷。要想提高基础设施稳定性与安全性,就需要设计人员在设计过程中遵循数字化设计原则,合理运用数字化技术来设计,依照电力系统实际情况与使用需求来进行优化设计。设计人员还要对

电网运行指标开展全面评估,根据实际情况调整维护方案,对电力系统进行数字化设计,将电力设备也纳入实施范围中,以保障基础设备能够安全稳定运行。数字化技术实践价值较强,能够保障电力工程稳定运行,因此就需要设计人员将数字化技术应用到各环节中,并借助该技术与信息平台收集运行数据信息,为电力设计方案的制定提供参考数据,从而降低成本,达到优化电力工程的目的。

(四) 引进数字化工程设计模型

技术人员还要根据电力工程运行情况构建数字化工程设计模型,根据此模型判断电力管线交叉情况,避免管线产生不良交叉现象。在电力工程设计过程中,各专业的工作人员要加强互动,共享数据资源。因此,要想达到数据资源交流共享的目的,就需要构建数字化工程设计模型,使设计人员间能够良性互动,以此增强电力设计水平。例如,运用BIM模型可以加强设计人员间的联系,通过设计人员的相互配合来完成电力设计方案,充分发挥出数字化技术的积极作用。数字化技术在设计中的运用,提升了设计可靠性与安全性,所以设计人员要正确对待数字化工程设计模型,合理应用此模型,通过应用此模型与数字化技术,判断电力工程重要部位运行情况,了解设计要点,防止电力工程设计出现缺陷,影响到电力工程的安全运行。

结束语

电力工程规模日益扩大,电力工程设计方案的可行性和设计中所用技术息息相关。与以往所用的电力工程设计思路难以满足电力工程发展要求,基于数字化技术电力工程设计可以保障电力工程稳定运行,降低设计成本。电力工程设计中涵盖许多设计要点,需要根据设计标准合理应用数字化技术,确保电力工程取得理想效益。

参考文献

- [1] 金仕,李郁芳. 探讨数字化技术在电力工程设计中的应用[J]. 电气技术与经济, 2022(06): 94-96.
- [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] 苏艳萍. 数字化技术在电力工程设计中的应用[J]. 光源与照明, 2022(08): 240-242.
- [4] 刘飞. 探讨数字化技术在电力工程设计中的应用[J]. 电子制作, 2022, 30(04): 92-94.