

探讨数字化技术在电力工程设计中的应用

王德琛

烟台港万华工业园码头有限公司

[摘要]随着国家与社会经济发展,社会各个行业都在科技的推动下,进入了数字化时代。数字化技术带给行业新的变革模式,促进传统能源跟随社会发展脚步,与新时期社会环境发展相契合。充分利用新时代技术提升工程质量,推动电力工程发展,电能作为新时代的高级能源,加强数字化技术应用,解决以往的电力问题,借助数字化技术实现电力工程创新发展。

[关键词]数字化技术; 电力工程; 设计应用

[DOI] 10.12252/j.issn.2096-6288.2021.11.462

引言

随着新一代信息技术及智能化软件在工程建设领域的广泛应用,电力行业的信息化建设不断向前推进,数字化交付、智能工厂建设成为工程公司的必然选择。数字化技术的进步,对传统工程公司的工作模式产出了巨大的挑战。业主对工程项目的要求越来越高,这对工程公司设计技术和管理水平提出了更高的要求。数字化设计技术如何在工程全生命周期中应用,设计成果如何在工程各参建方中得到有效利用,以提升工程质量和管理水平,是现阶段业主对数字化设计技术关注度的集中体现。对工程公司而言,数字化工程不仅是一个交付物,更是一种全新的项目管理模式和理念,即对项目数据、信息的全生命周期下的一体化集成管理。数字化工程模式的运用,不仅能将设计、建造、运行等各阶段的工厂信息进行关联,而且在工厂建设阶段,采用该模式能起到缩短建设周期、节约建设投资的意义。本文从工程公司的角度全面阐述数字工厂的建设。

1 数字化转型的特征

数字化转型是充分利用数字化技术控制业务、流程和服务的根本性变革。它有以下三个特点。(1) 灵活高效的敏感体系结构。敏感体系结构是一种IT体系结构,它可以快速响应业务变化,通过敏捷开发持续交付,并灵活支持上层应用程序创新。(2) 按照由“量测-控制”模式实施数字物理深度耦合。(3) 数字化转型将促进企业的根本变革。数字化转型不仅是数字化技术的应用,还创造了新的数字化应用场景。

2 数字化技术在电力工程设计中的应用

2.1 创新电力数据库、防止出现误差

电力工程在开展设计过程中,一旦设计参数出现误差,将会对后续一系列设计工作造成影响,导致设计质量和效率下降。为了解决存在的问题,需要结合好网络技术发展现状,做好数据筛选和分析工作。电力企业能够保障社会大众生活需求,设计时应考虑到大众对电力的需求。在设计过程中,充分考虑对电力工程有利的环境,减少对周边环境的破坏。同时在设计过程中,融合智能化理念,提升电力工程设计质量。电力工程建设对于电力行业发展有重要意义,设计阶段确保理念与社会发展响应,以长远的目光看待电力工程

发展,为工程设计未来发展转型赢取更多的空间。首先,应构建完整的数据库,为电力工程设计提供有效数据,保证筛选质量。技术人员在此期间,应具备创新意识,能够根据数据来源对数据进行筛选,保证设计的科学性;其次,是做好对数据的分析工作,保证各项数据参数的合理性。能够减少数据误差的同时,保障数据质量;还应针对运行期间的各项数据,科学选择保证数据安排合理。对于数据库而言,实际运行过程,根据需求选出合理数据,对于减少人为误差有重要意义。

2.2 设计阶段工程信息模型应用

从初步设计到竣工图设计的整个设计期内采用了数字化设计手段创建工程信息模型。投标阶段完成了工艺仿真、系统设计、布置方案建模和工程量优化。初步设计阶段完成了主要设计原则拟定、材料规划(SPEC定制)、工程数据库准备、工艺系统设计、布置方案模型深化和工程量优化。司令图阶段完成了工艺系统设计深化、布置方案深化和工程量优化。施工图阶段完成了机械(工艺系统、布置)、电控和土建各领域各专业的施工详图设计和材料统计。

2.3 构建支撑可再生能源电力的多层级电力系统运行优化业务

依托坚强的智能电网和以电为中心的能源互联网物理网络基础设施,加强智能电网和以电为中心的能源互联网关键运行信息的识别与采集,发挥电力信息网络“源-网-荷-储”信息传输一体化优势,构建安全可信的电力行业数据共享应用机制,实现包含发电、电网、电力用户、电力耦合能源系统在内的多层级电力系统生产运行信息共建共享。构建关键运行信息支撑的园区层、城镇层、区域层等多层级电力系统运行优化机制,实现多层级电力系统单一层级和多层级可再生能源消纳能力量化评估与多层级电力系统调度运行风险量化评估,实现园区层、城镇层、区域层各层级电力系统互补优化运行,支撑可再生能源多层级配置与消纳,支持以新能源为主体的新型电力系统建设运营。

2.4 全模态仿真协同平台建设应用

针对集中式新能源场站,提出了基于数据-物理融合的新能源机组精准建模。如:基于数据-物理融合的光伏电站精准建模。针对小容量分布式或新建光伏电站出力预测的问

题,提出基于空间相关性的光伏主从预测技术;目前负荷模型仍采用简单模型或典型参数,仿真结论与实际运行情况存在出入,对电网仿真分析工作带来了不利影响。基于负荷精细化建模。随着能源互联网技术的不断深化,新型负荷元素接入电网,使得负荷侧呈现出电力电子化、随机性、智能化的新特点。为对电力用户负荷信息的在线量测,研发了负荷智能终端和智能平台。智能终端采集的数据用于负荷模型的在线修正。智能终端实时采集用户负荷电气信息,通过路由器和通讯基站将负荷信息上传至云平台,并进行数据处理及可视化展示。同时,智能终端还可接收和执行控制中心下发的负荷开断及功率调节等控制指令。

2.5 精细化智能设计

输变电站设计过程中,安全距离是设计人员着重把控的环节。传统设计过程中,需要人工计算安全距离。尽管能够保证距离参数,但是为了保障距离安全性,会牺牲部分建筑成本为代价。利用数字化技术,能够建立模型,安全控制距离范围,提高设计效益。此外,电力工程设计过程中,需要优先考虑防雷设施,保障电力系统安全。设计人员利用相关参数,明确防雷具体范围。确保相关人员能够结合规定与位置,对范围参数进行复检,保障设计的质量。数字化技术对于电力工程设计的最大优势,在于保障设计过程精细化。相较于传统设计图纸,能够在保证设计完备的基础上,利用三维技术优化图纸细节,便于设计人员查阅。利用三维技术设计的同时,还能够根据设计图纸生成安全图,便于需要时查阅,节省人力物力利用三维数字技术能够还原电力线路全貌,精准的展示绝缘子、导线、杆塔等具体位置和设计成果。基于实际勘察信息进行设计,在选择区域内进行路径优化工作,通过数字技术能够对转角分布等参数进行准确计算,将电力工程跨领域规划以及各项区域的设计全景图呈现出来。利用三维数字技术,还能够对电力工程进出线方案进行优化。通过三维平台,进行方案对比和优化,避免在河道等危险区域设立塔位,保障设计的合理性。还能够根据公路净空距离进行校验,在点计算机上生成实际参数距离,奖励工程造价成本,保证设计符合需求。利用三维设计对路线进行调整,提高设计精度。

2.6 采购阶段工程信息模型应用

通过工程信息模型的建立,将数字化模型、材料表与物资采购系统集成,实现物资采购可视化、精细化管理。为业主提供数字化采购支持,业主可以通过数字化移交平台获得采购所需的数字化信息。在产品询价阶段,提供建设电厂所需的设备和元件的技术规范书,指导业主按照设计需求向各厂家询价。在合同签订阶段,提供准确的设备以及零部件的具体型号和精确数量,便于合同的签订,减少浪费。一体化的设计采购流程保证了采购的物资和设计的一致性,保障

了采购质量。

2.7 构建可再生能源电站生产管理优化与绿证资产管理业务

面向风力发电、光伏发电、光热发电等各类可再生能源电站,提升电站风光资源数据运用水平,推进可再生能源电站站内调度运行能力提升,增强可再生能源电站风光资源利用能力,提高电站发电量。构建数据、算法参与的可再生能源电站智能运维,延长可再生能源电站运行状态和寿命状态,减少设备人工巡视次数,提高设备检修精度和设备使用寿命,减少可再生能源电站运维碳排放量和设备制造碳排放量。健全可再生能源电站上网电量、可发电量等电量数据库,推广基于绿证等数字凭证的可再生能源电站绿证资产管理,实现可再生能源电站电量精准计量。

2.8 AI 技术研究与应用

模型数据、市场数据、地理数据、量测数据、故障录波、气象数据等电网信号业务进行监视发生异常或故障时进行处置方案和辅助决策推送至电网调度知识库评价后,电网调度运行决策算法模型对异常或故障事件进行事件化生成后自动下达操作任务执行命令。AI 技术研究与应用实现了电网操作过程全数字化,业务实时可见、流程实时监控、结果自动反馈,提高了现场作业的标准化水平,缩短了业务处理时长。

结语

综上所述,数字化技术的出现为电力工程提供新契机,有助于电力行业新时期更进一步发展。借助先进技术优化工程设计,推动电力工程智能化发展,造福社会和人们。充分发挥设计理念与技术应用,深化电力工程各项环节,促进电力企业发展。借助数字化技术实现创新发展,提升设计效益,创造更理想的电力环境,为电力工程设计提供技术支撑,为电力行业作出贡献。

参考文献

- [1]陈沉.数字化技术在工程设计中的应用[J].中国建设信息,2014(16):52-55.
- [2]朱志勇, 璩志锋, 方涛.数字化技术在电力工程设计中的运用[J].光源与照明,2021(05):131-132.
- [3]胡全, 李会超.数字化管控技术在电力工程建设安全管理中的应用[J].中国电业,2021(03):82-83.
- [4]徐晓晔.三维数字化移交技术在化工工程设计中的应用探究[J].工程建设与设计,2020(24):240-241.
- [5]古继国.三维数字化移交技术在化工工程设计中的应用探究[J].当代化工研究,2019(01):43-44.
- [6]王延辉, 李仁海, 苏鹏.基于创优目标的电力EPC总承包工程质量管理体系构建[J].工程质量,2019,37(6):9-12.