

新质生产力一线观察

自立自强挑重担 引领变革打头阵

编者按

责任驱动创新,创新引领进步。在能源行业数字化转型持续提速的当下,BIM技术的深度应用不仅是关键节点,更是突破发展“瓶颈”的重要契机。本版制作“自立自强挑重担,引领变革打头阵”专题,深度报道国家能源集团在发电工程领域深化BIM技术应用的艰辛历程,在自主研发道路上创新突破,为能源行业数字化转型开辟路径,以期鼓舞广大员工勇做创新先锋,勇攀科技高峰,以创新为楫,奋楫扬帆,驶向更远的蓝海。



信息人员正在使用三维数字化平台。通讯员 张雨蓉 摄



看 国能科普

BIM数据模型的智慧密码

在当今数字化浪潮的推动下,建筑信息模型(BIM)技术正逐渐成为工程建设领域的新宠。作为全球领先的能源企业,国家能源集团在项目建设中积极引入BIM技术,不仅提升了工程效率,还为能源行业的数字化转型注入了新动能。

今天,我们就来聊聊BIM技术在国家能源集团项目建设中的应用,看看它是如何成为能源行业“智慧大脑”的。

BIM,全称 Building Information Modeling,即建筑信息模型。简单来说,它是一种通过数字化手段,将建筑物的设计、施工、运营等全生命周期信息集成在一个三维模型中的技术。与传统二维图纸相比,BIM模型不仅包含了建筑物的几何信息,还集成了材料、设备、成本、时间等多维度数据,真正实现了“一图在手,信息全有”。

BIM的起源

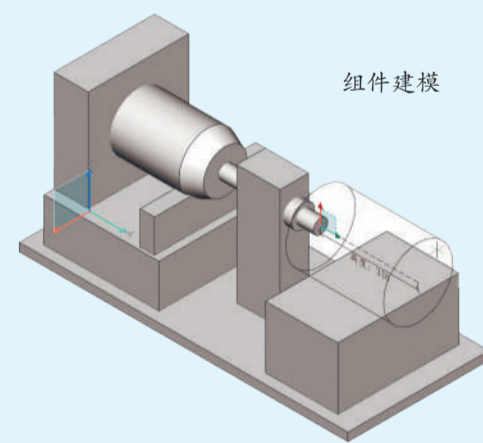
BIM的概念最早可以追溯到1970年。当时,美国乔治亚理工学院的Chuck Eastman教授提出了“建筑描述系统”的概念,这被认为是BIM思想的雏形。

1980年,随着计算机技术的发展,第一批BIM软件开始出现。

21世纪,BIM技术迎来了快速发展期。2002年,Autodesk公司推出Revit软件,标志着BIM技术进入商业化应用阶段。此后,BIM逐渐从建筑设计领域扩展到施工、运维等全生命周期管理,各国政府也开始重视BIM技术的推广。

BIM的核心价值在于全生命周期的管理能力

- 在项目策划阶段,BIM可以建立初步的数字模型,随着设计深入,模型不断丰富完善。
- 在施工阶段,BIM模型可以指导施工,进行碰撞检测,优化施工方案。
- 在建筑投入使用后,BIM模型可转化为运维管理的基础数据库。



BIM在国家能源集团的应用

国家能源集团认真落实国务院国资委关于国产工业软件(BIM)焕新行动、战新产业相关工作安排,牵头实施“国产软件应用替代”任务,支持“研发BIM基础平台底座软件”任务。由科技部、电力产业管理部统筹组织国电电力等5家子分公司,在典型燃煤电厂、燃气电厂、水电站、风电场及光伏电站开展国产BIM示范应用,有效提升了电厂设计、施工管理及生产运营能力,形成了“八个一”的丰硕成果。

- 一是首创了一套发电工程BIM标准体系。
- 二是研发了一个发电工程国产BIM基础建模软件。
- 三是研发了一个发电工程国产BIM全过程应用平台。
- 四是首次打造了一批发电工程国产BIM示范项目。
- 五是发布了一批知识产权。
- 六是编制了一本BIM专著。
- 七是培养了一批人才队伍。
- 八是收获了一批荣誉奖项。

国家能源集团通过构建集团级的国产BIM应用平台,实现国产BIM技术由单个电厂的“点”应用,向子分公司的“面”应用拓展,形成由点到面、由面到体的应用体系,发挥国产BIM技术在电力产业平台化应用的更大价值。

(本报记者 冯子昂 提供)

国产BIM

勇挑重担 推动高水平科技自立自强

打开发电工程新天地

本报记者 马俊虎 冯子昂

能源行业的每一次创新,都牵动着发展的脉搏!当国产BIM技术与发电工程邂逅国家能源集团,会碰撞出什么样的火花?两年多来,国产BIM发电工程数字化关键技术研究与这个全新的课题,正随着国家能源集团的持续推进,在发电工程领域打开了一扇窗,散发出高水平科技自立自强的独特魅力,让新质生产力在发电工程领域具象化。

BIM(Building Information Modeling)是建筑信息模型的英文简称,以BIM为代表的数字信息技术是工程建设的核心技术。BIM的核心是通过建立虚拟的建筑工程三维模型,利用数字化技术,为模型提供完整的、与实际情况一致的建筑工程信息库。设计团队、施工单位、设施运营部门和业主等各方人员可以基于BIM进行协同工作,有效提高工作效率、节省资源、降低成本,以实现可持续发展。

工业软件的重要性不亚于芯片,是制造业强国不可或缺的关键。然而一直以来,在BIM技术方面,欧美等西方国家掌握领先技术。仅仅依赖使用国外BIM技术建设,不仅面临被“卡脖子”的风险,数据安全的隐患也不容忽视。曾有设计机构人员坦言,“如果国外BIM建模软件不让我们用了,我们的设计能力将倒退

三十年。”为此,我国提前布局开始推动BIM软件国产化。

国家能源集团深入贯彻党中央、国务院关于“加快实现高水平科技自立自强”决策部署,深刻认识到工业软件(BIM)存在核心技术“卡脖子”等风险,认真落实国务院国资委关于国产工业软件(BIM)焕新行动,牵头实施“国产软件应用替代”任务,支持“研发BIM基础平台底座软件”任务,助力国家“卡脖子”核心技术攻关。

2022年,国家能源集团将“基于国产BIM的发电工程数字化关键技术研究”列为年度十大科技攻关项目之一,成立了领导小组,由科技部、电力产业管理部统筹协调国电电力等5家子分公司,坚持“制定标准+系统研发+试点示范+推广应用”的工作思路,在典型燃煤电厂、燃气电厂、水电站、风电场及光伏电站加

强国产BIM技术的研发与应用。

这是发电工程建设史上的一件大事。此前,中国建研院自研的国产BIM-Base平台已经在建筑、桥梁、电网等基础设施领域得到了广泛应用,但从未在发电工程中使用过,而且要在火电、水电、新能源等不同类型的发电工程应用,难度不言而喻。

中国建研院科技技术总监左超说:“火电、水电、新能源项目建设各不相同、各有特点,国外不同行业会应用不同的BIM软件,但是我们要以国产BIM-Base平台为基础,在不同类型能源项目上使用,建模软件就需要兼顾各种不同需求,做到‘既要、又要、还要’,本身就不容易。”当时,国产BIM平台既没有电力工程标准体系,也没有基础建模软件,甚至连基础的“元件库”,一颗螺栓、一根管道,都要从“零”开发。

攻坚克难 推动国产BIM应用替代

在发电工程这一全新的领域应用国产BIM技术,首先就要形成统一的标准,否则就无法开展后续工作。为此,课题组团队深入相关企业实践调研,一项一项采集设备各部件、参数,一条一条编制标准,摸着石头过河,根据现场需求进行原型开发。国电电力科技部高级主管丁佳说:“我们首创了一套发电工程BIM标准体系,涵盖信息模型交付规范、数据规范、软件规范、应用导则,共计36本标准,为发电工程BIM应用提供了统一的标准。针对火电、水电、风电、光伏的工程特点,课题组优化了国产BIMBase图形引擎,先后发布了11个版本,内置发电工程设备库77类,管道元件库5万余个,实现了底层数据可修改、国产BIM数据标准内置等功能,已初步具备替代PDMS等国外主流建模软件的能力。”

建模,对于工程设计、建设至关重要。左超说:“BIM技术能在建筑物施工前通过三维模型塑造,相当于建了一座数字电厂,一切平面的、抽象的东西都立体了,可视了,综合各方因素来预演施工过程,工程建设者直观感受建造过程,就能提前发现问题,作出科学决策,如何优化工序,复杂工艺节点怎么做,一目了然,工序协同性更强。”

依托国产BIM数字工程全要素管控平台,实现了“人、机、料、法、环、测”全要素数字化管理,全面掌握工程“过去”,清楚工程“现状”,预知工程“未来”。在国产BIM平台的加持下,集团电力工程的建造速度“开了挂”。以舟山三期煤电、惠州二期气电、金川水电、山西娑婆风电、安徽霍邱光伏五个基建工程为试点,完成了危大施工预演、施工进度管理、设

备拆装模拟、一键校审、碰撞检查等78个典型应用场景。此外,在安全管理、质量管理、进度管理、造价管理等方面,国产BIM技术都发挥了重要作用。

舟山电厂三期项目应用危大施工预演,辅助5号锅炉大板梁提前2个月顺利完成吊装,助力5号机组较计划提前1个月并网。惠州电厂同步采用国产BIM设计,出图时间减少20%,提高了设计效率,提前3周完成了余热锅炉、发电机等主设备安装。金川公司持续开展多专业、全阶段的BIM设计、基于BIM的多源数据管理、开挖管理、地质预报、反馈分析及安全监测等实际应用,实现了设计、施工全流程的数字化管理,为参建各方提供了统一的数字化成果管理平台、协作平台,为控制安全风险,实现施工精益化管理提供了平台基础及理论保障。

深化应用 填补空白引领行业发展

随着首批5个国产BIM电力基建工程示范项目相继建成投产,国家能源集团成功实现了基于国产自主可控BIM的发电工程数字化关键技术研究与应用,填补了国产BIM技术在发电工程领域应用的空白,成为依托重大项目建设推动智能建造技术升级的典范,并相继取得发电工程国产BIM基础建模软件、发电工程国产BIM全过程应用平台等17项软件著作权,发表学术论文18篇,申请发明专利19项,并培养了一批人才队伍,收获了一批荣誉奖项。至今,国产BIM技术电力基建项目超过10个。

左超认为,国产BIM技术在发电工程领域的突破就像打开了一扇窗,今后应用想象空间很大,还能发挥哪些作用,值得探索。除了在设计 and 工程建设环节,国产BIM技术还可在项目运维、人员培训等多个场景应用,对项目全生命周期都有用。利用国产BIM强大的功能,完善设备管理窗口,建立起数字化过程台账,做好设备异动、故障维修、备品备件更换等信息管理,为生产运维阶段设备全寿命周期管理奠定基础。项目一旦建成,后来的员工想了解设备和建筑内部结构和情况,很多东西就看不到了,利

用BIM技术,就可以在三维模型里实现拆解,方便员工培训学习。

丁佳说:“国产BIM平台1.0版本形成了十大高价值、标准化应用场景,具备大量复制推广的条件,我们将加大在新(改、扩)发电工程推广,提高国产化渗透率和工程资产数字化率。同时,加快发布发电工程国产BIM成套企业技术标准、专著,推动形成行业标准,完善海上风电、水上光伏等技术标准,填补国产BIM在相关发电工程类型、运营维护管理等领域技术标准的空白,推动集团公司发电工程国产BIM技术引领行业。”