

BIM 在天津永定河 220kV 变电站设计中的应用

郝 超

(北京电力经济技术研究院, 北京 100000)

摘 要:结合实际,谈谈 BIM 在天津永定河 220kV 变电站设计中的应用。

关键词:BIM; 变电站; 应用

专题内容及创新点

变电站作为电力资源实现优化配置的载体,其高质量的建设和安全稳定的运行对整个电网的可靠运行有着重要作用。本专题通过 BIM 在天津永定河 220kV 站设计中的应用,论述了应用 BIM 如何实现工程全寿命周期管理理念,贯彻公司“两型一化”、“三通一标”的要求,以及应用 BIM 是有效且是将来工程组织管理和生产管理的发展方向。

1 BIM 是什么

工程信息模型(BIM)的出现将引发整个工程建设领域的第二次数字革命。BIM 不仅带来现有技术的进步和更新换代,它也间接影响了生产组织模式和管理方式,并将更长远地影响人们思维模式的转变。

BIM 是 Building Information Modeling 的缩写,中文解释为工程全信息模型。BIM 技术的核心是通过在计算机中建立虚拟的工程三维模型,同时利用数字化技术为这个模型提供完整的、与实际情况一致的工程信息库。该信息库不仅包含描述建筑物及设备构件的几何信息、专业属性及状态信息,还包含了非构件对象信息。借助这个富含工程信息的三维模型,工程的信息集成化程度大大提高,从而为工程项目的利益方提供了一个工程信息交换和共享的平台。

2 BIM 应用的市场驱动力

宏观上,BIM 为设计方解决了“设计内容是如何建造”的问题;为施工方解决了“施工是否组织合理”的问题;为管理方解决了“如何去管理和控制”的问题。因此,作为一个以项目全寿命周期为设计理念的设计企业,作为一个可以主动站在建设单位角度考虑问题的设计企业,作为一个致力于更优更精设计产品的设计企业,BIM 在设计中的应用都是我们必然的选择。

3 BIM 在天津永定河 220kV 变电站设计中的应用

3.1 场地分析。场地分析是研究影响建筑物定位的主要因素,是确定建筑物的空间方位和外观、建立建筑物与周围景观的联系的过程。传统的场地分析存在诸如定量分析不足、主观因素过重、无法处理大量数据信息等弊端。在天津永定河 220kV 变电站中,我们通过 BIM 结合地理信息系统,对场地及拟建的建筑物空间数据进行建模,通过 BIM 及 GIS 软件的强大功能,迅速得出分析结果,帮助项目在规划阶段评估场地的使用条件和特点,从而做出新建项目最理想的场地规划、交通流线组织关系、建筑布局等关键决策。

3.2 方案策划、设计。方案策划是在总体规划目标确定后,根据定量分析得出设计依据的过程。相对于根据经验确定设计内容及依据(设计任务书)的传统方法,方案策划利用对建设目标所处社会环境及相关因素的逻辑数理分析,研究项目任务书对设计的合理导向,制定和论证建筑设计依据,科学地确定设计的内容,并寻找达到这一目标的科学方法。在天津永定河 220kV 变电站设计中,我们根据国网公司“两型一化”、“三通一标”的总体原则,充分利用三维模型可视化、实时共享的优势,可以进行布置方案优化。使得设备布置更紧凑、合理,同时又满足运行和检修要求,从而使得整个总平面布置流畅、美观,为变电站有效节约占地面积提供更有力的保障。

3.3 可视化设计及管线综合。在天津永定 220kV 变电站设计中,我们正是运用三维可视化设计手段,通过搭建专业的 BIM 模型,使得一次专业、建筑、暖通、给排水、建筑电气等多专业在同一平台共同开展设计工作,设计师能够在虚拟的三维环境下方便地发现设计中碰撞冲突,从而大大提高了管线综合的设计能力和工作效率。

3.4 性能化分析。我们利用 BIM 技术,在天津永定 220kV 变电站设计过程中创建的虚拟建筑模型输入了大量的设计信息,只要将模型导入相关的性能化分析软件,就可以得到相应的分析结果,原

来需要专业人士花费大量时间输入大量专业数据的过程,如今可以自动完成,这大大降低了性能化分析的周期,提高了设计质量,同时也使设计公司能够向业主提供更专业的技能和服务。

3.5 工程量统计。我们在天津永定河 220kV 变电站设计中应用 BIM 建立了富含工程信息的数据库,可以真实的提供造价管理需要的工程量信息,借助这些信息,计算机可以快速对各种构件进行统计分析,大大减少了繁琐的人工操作和潜在错误,非常容易实现工程量信息与设计方案保持完全一致。

3.6 施工进度及施工组织模拟。本工程中,我们根据国网公司基建合理周期指导意见,通过 BIM 与施工进度计划相链接,将空间信息与时间信息整合在一个可视的 4D(3D+Time)模型中,可以直观、精确的反映整个建筑的施工过程。4D 施工模拟技术可以在项目建造过程中合理制定施工计划、精确掌握施工进度,优化使用施工资源以及科学的进行场地布置,对整个工程的施工进度、资源和质量进行统一管理和控制,以缩短工期、降低成本、提高质量。

3.7 物料跟踪管理。现阶段我们往往借助较为成熟的物流行业的管理经验及技术方案(例如 RFID 无线射频识别电子标签)对物料及设备进行跟踪管理,但 RFID 本身无法进一步获取物体更详细的信息。而我们在设计中建立的 BIM 模型恰好详细记录了建筑物及构件和设备的所有信息。

3.8 竣工模型交付。变电站作为一个系统,当完成建造过程准备投入使用时,首先需要对其进行必要的测试和调整,以确保它可以按照当初的设计来运营。我们所设计的 BIM 模型能将变电站建筑物空间信息和设备参数信息有机的整合起来,从而为业主获取完成的变电站全局信息提供途径。通过 BIM 模型与施工过程的记录信息相关联,甚至能够实现包括隐蔽工程图像资料在内的全生命周期建筑信息集成,不仅为后续的物业管理带来便利,并且可以在未来进行翻新、改造、扩建过程中为业主及设计单位提供有效的历史信息。

3.9 资产管理。一套有序的资产管理系统将有效地提升建筑资产或设施的管理水平。我们在天津永定河 220kV 变电站设计的 BIM 模型中包含的大量工程信息能够顺利导入现有的资产管理系统,大大减少了系统初始化在数据准备方面的时间及人力投入。同时我们建议制定《国网公司变电站三维编码规定》,建立在设计阶段开始规划就贯穿其整个生命周期内的编码系统,在整个项目的设计阶段全面推进编码系统;向设备供货商提供编码原则,为厂家进行设备编码及部件补码提供必要的咨询;向变电站运行单位提供整个编码系统的培训;同时全程配合变电站信息管理系统的调试。为公司的资产集约化管理提供有效技术支持。

3.10 灾害应急模拟。利用我们已经完成的 BIM 模型及相应灾害分析模拟软件,可以帮助建设单位在施工过程中、运行单位在变电站运行中开展灾害应急模拟工作。在灾害发生前以模型和灾害预警信息为基础,模拟灾害发生的过程,分析灾害发生的原因,制定避免灾害发生的解决措施,以及发生灾害后人员疏散、求援支持的应急预案。

4 结论

从以上 BIM 设计在天津永定河 220kV 变电站的应用中可以看出,BIM 的应用对于实现变电站全寿命周期管理,提高公司工程设计、施工、运营的科学技术水平,促进电网全面信息化和现代化,具有巨大的应用价值和广阔的应用前景。我们也有信心利用好 BIM 设计平台,贯彻工程全寿命周期管理理念,落实两型一化要求,深刻领会智能变电站技术理论,解决智能变电站技术难题,为公司提供更多的先进技术支撑。