

BIM技术在装配式变电站建筑设计中的应用与分析

王庆亮

临沂超越电力建设有限公司设计分公司

摘要: 国家电网公司基建战线贯彻落实科学发展观和国家电网公司党组关于深入开展标准化建设的要求,在通用设计的基础上,全面组织开展资源节约型、环境友好型、工业化的设计和建设工作。在国家电网公司“标准化设计、工厂化加工、装配式建设”的理念指导下,通过无数国网人的努力,装配式变电站建设方案逐渐成型,这些政策使得基于BIM技术的装配式变电站设计应用进入快速发展阶段。BIM技术在装配式建筑设计中的应用可以生成三维视图,通过三维演示,更直观的通过模型与图纸来比对设计数据的一致性,提升设计人员工作效率。本文就BIM技术在装配式变电站建筑土建设计中的应用进行分析,以供参考。

关键词: BIM技术; 装配式; 钢结构

【DOI】10.12252/j.issn.2096-627X.2022.11.108

引言

装配式建造方式是指将变电站的结构和围护构件在工厂中进行预制生产,再将生产的预制构件通过交通工具运输到施工工地后现场进行调试安装的建筑方式。该方法可以缩短现场施工时间,减轻现场劳动力负担,同时减少能耗和建筑垃圾,可以实现施工建设阶段的碳减排,被认为是一种绿色可持续的电网设施建造方式。

一、BIM技术概述

BIM (building information modeling) 全称是建筑信息模型,在工程建设过程中,利用该技术可解决设计图纸缺陷,工艺模糊不清,施工现场管理不理想,成本难控制等问题。BIM技术自引入国内以来,国家明确提出多项支持并发展BIM应用的政策,同时国内相关软件的迅速发展,为BIM技术在建筑行业的发展与应用提供了良好的环境。随着信息技术的发展与普及,BIM将在我国建筑业信息化发展中起到至关重要的作用。目前,BIM技术在建筑领域应用较为广泛,已取得一定成果。但是如何在结构形式复杂、施工难度和工程量较大的钢结构领域上取得良好的效益是研究的重点。

二、装配式变电站的特点

智能变电站改变了传统的结构和布局。主建筑物框架采用钢框架现场组装模式,分为设计人员出设计图纸,通过设计数据给厂家生产预制构件然后运输到施工工地现场装配调试的模式来建设变电站,该模式减少了设计和建设周期,减小了建筑物的面积、体积,减少了占地和能耗。达到节约用地目的。随着国网公司“两型一化”的推广,装配式变电站模式成为变电站建设的一

种新型方案。

三、BIM技术在装配式变电站建筑土建设计中的应用与分析

(一) 工程概况

本文选择临沂某110kV变电站作为研究对象,变电站总体布局贯彻执行“资源节约型、环境友好型、工业化”变电站建设设计导则的原则。本方案为半户内变电站。电气设备除主变布置于室外,其余变电设备均布置于配电装置室内。主建筑物、主变防火墙、站内道路及其他附属设施本期一次建成。配电装置室布置有110kV GIS室、二次设备室、10kV配电装置室、电容器室、蓄电池室、安全工具室。变电站站内硬化道路连通,方便安装、检修及运行。110kV南侧电缆进线,10kV向南电缆出线。



在变电站方案可研、初设设计阶段,设计人员可以根据CAD设计图纸的平、立、剖界面建立初步信息模型,与电气、线路设计人员进行交流,进一步搜集资料,出具预留的洞口结构,完善设计方案并对三维模型进行全面优化。保证可研、初设顺利通过审查,变电站

后续施工图设计建设施工可以顺利开展。

(二) 变电站钢结构土建点云数据采集与处理



专业BIM软件的应用可以帮助设计人员完善设计方案，包括钢结构设计、预制构件设计等。设计人员可

以操作软件模拟不同的设计方案，检查方案缺点加以改进，从中选择最优方案。结构设计采用专业BIM软件中的数据中心将设计图纸与BIM模型进行关联，渲染生成三维视图，通过三维演示，更直观的通过模型与图纸来比对设计数据的一致性，提升了设计人员工作效率。有效的解决了模型的可靠性和数据的统一性问题。结构专业主要完成梁板柱墙等结构构件建模，依托底层数据的共享，将结构计算软件计算模型融入BIM平台中，通过对钢结构土建设场景三维可视化模型搭建，对模型进行防碰撞分析，识别原设计方面的问题，对其进行优化，从而提高项目建设质量，保证项目安全与进度，实现对项目的全生命周期管理。

(三) 适用于预制装配式建筑的BIM软件

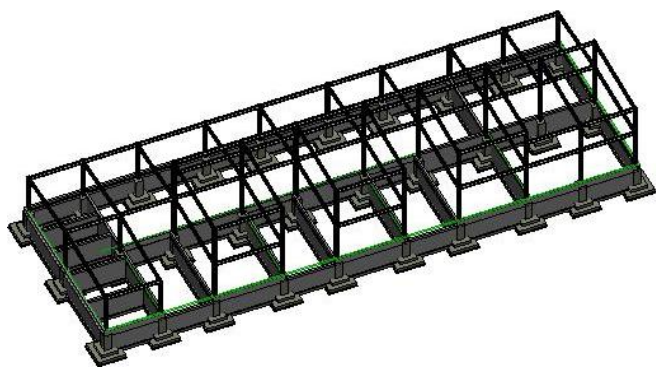
软件名称	特点
Revit+Tekla	1、Revit+Tekla拥有一批成熟、可靠的客户群体。 2、在钢筋，结构节点上Revit不擅长得地方Tekla一般都能满足。
PLANBAR	1、Nemetscheck旗下专门为解决混凝土预制构件设计的软件，从CAD建筑设计到BIM，到深化构件拆分设计等一应俱全，有着25年多的发展历史，在欧洲的占用率达到70%。 2、提供了丰富的钢筋形状库供用户自由调用。用户还可通过自定义参数，实现任意钢筋形状的创作。 3、针对楼板、墙板等预制构件的设计模块，基本满足了目前装配式建筑行业所需要的一切相关技术参数。
Bentely	1、兼容各种文件格式，软件涵盖广。 2、绘图细致，完美地实现了空间定位，轻松实现三维建模。 3、大数据实现了模型的多元化，大大减少设计人员的重复性工作。
PKPM	1、支持多种建筑节能规范。能够自动判断是否满足相应的建筑节能规范要求。 2、界面友好、输入方便。可以通过链接直接将CAD图纸载入pkpm中转换成模型所需数据。 3、提高设计人员的设计效率。融合国家标准，建立完善统一的设计体系，实现设计与生产数据自动对接，减轻工作量，提高设计效率及质量。

(四) BIM技术在装配式钢结构中的应用



以临沂某110kV变电站为例，本站主建筑物框架采用钢框架现场组装模式，柱形式采用H型钢结构。屋面采用钢筋桁架楼承板，防火墙采用预制柱+预制墙板。装饰性线条为国网绿色，该建筑立面造型能与周围环境相协调。围墙采用装配式围墙，建筑物围护墙采用纤维水泥复合板，达到防火节能环保的目的，用隔热断桥铝合金窗减少热辐射，达到建筑配件节能环保之目的。

(五) BIM技术在装配式围护体系中的应用



在装配式建筑设计施工过程中，有很多的预制构件，组装生产流程非常繁琐。专业软件融合了国家标准，建立完善统一的设计体系，实现设计与生产数据自动对接，减轻工作量，提高设计效率及质量。应用BIM技术进行三维建模，并通过软件数据中心可以更加准确地提取设计数据，设计人员将这些设计数据确认无误后提交给预制构件生产厂家，确保了预制构件生产的合格率。极大地提高施工工地现场装配调试的效率。



装配式变电站建筑内、外墙：配电装置室内、外墙板采用纤维水泥板，满足结构抗震、消防及建筑装饰等要求。纤维水泥板在厂内完成生产制作，现场拼接，减少施工现场对环境的污染。加快了变电站工程建设速度，减轻了施工人员的劳动强度。



专业软件在装配式建筑的应用，为结构设计优化提供详尽的数据支持，反复修改力求设计方案达到设计科学合理，合乎规范要求。应用BIM虚拟建造技术三维视图及三维安装演示，结合设计规范及强条要求，对设计图纸合规性和符合性进行检查、复核，提前发现设计缺陷，减少返工及返工造成的工期影响；应用BIM技术可以更加准确地提取尺寸数据，并将这些数据和其他因素进行结合制订生产方案，在生产过程中还需将构件生产的进程状况信息及时地汇报给相关的建筑企业，确保预制构件生产的精确性。从而更好地提高装配式建筑制作过程的效率。

结语

综上所述，BIM技术在装配式变电站建筑设计中的运用，提高了设计人员的工作效率，减少了设计人员的设计误差。装配式建筑在变电站工程的应用提高了项目建设质量，保证项目安全与进度，实现对项目的全生命周期管理。减少施工现场对环境的污染，加快了变电站工程建设速度，推动整个电力系统稳定发展。

参考文献

- [1] 俞昇森, 李丹乐, 李佳丽, 朱勋. 装配式变电站钢结构建筑适用性分析[J]. 农村电气化, 2023, (04): 13-16+58.
- [2] 高士虎. 基于BIM技术的装配式变电站设计应用研究及建议[J]. 机电信息, 2019, 16(6): 54-55.
- [3] 陈先群, 陈东垚. 浅谈钢结构综合配电室在变电站中的建设施工[J]. 科学技术创新, 2020, (11): 122-123.
- [4] 余子剑. 装配式变电站的土建设计[J]. 电力系统装备, 2019, (006): 204-205.