

BIM技术在海上升压站钢结构设计建造中的应用

訾曙星

国核电力规划设计研究院有限公司 北京海淀区 100095

摘要: 随着我国海上风电行业的发展,海上升压站作为海上风电场的控制中心,为风电的汇集与输运提供着重要的保障,成为重要配套设施。然而由于升压站的建设需要考虑材料设备的运输与安装问题,受海上环境影响较大,施工工期较短,一般采用陆上建造,再用大型海上安装运输船进行安装。为保证建筑工程各项工作的顺利开展,应当在结构的设计建造环节,科学引入新型技术与新型手段。BIM技术具有信息的完备性、关联性、一致性等特点,将BIM技术应用到钢结构安装中将大大提高建筑工程钢结构施工的科学性和合理性,提高建筑工程施工质量。本文对BIM技术的特点进行分析,并对BIM技术在海上升压站钢结构设计建造中的应用要点进行了讨论。

关键词: 建筑工程; BIM技术; 钢结构设计; 实践策略分析

引言:

BIM技术人们又称为建筑信息模型技术,通过在工程领域中有效运用BIM技术,能够使大量工程信息实现高效、快速地传输。同时,对这些工程信息充分利用,将其作为模型构建基础,以此实现对建筑物三维模型的有效构建,从而使建筑物的施工及使用过程得到真实模拟。在结构设计环节,相关人员应当对BIM技术有清晰合理的认识,并且将其科学引入到建筑结构设计工作中,促进建筑工程结构设计工作顺利开展,从而赢得良好的经济收益与社会收益^[2]。

一、海上升压站结构中的难点

(一) 涉及专业多协调难度大

海上升压站的设计涉及众多专业,电气、结构、水工、舾装、暖通、消防、建筑等,在设计与建模中内容多专业协同配合难度大。

(二) 结构设计复杂

海上升压站一般包括上部组块与下部结构。

上部组块设备重量大、尺寸大、内部结构复杂,且电缆繁多,结合既有国内外建设经验和项目功能特点,目前最常用的结构形式为四层平台上下堆叠组合而成三层楼房的结构,每层平台结构主要由H型钢主梁框架、铺板结构、上下层联接支柱、设备及基础垫板、舾装件、瓦楞围壁板等构成。海上升压站主结构一般采用全钢焊

接形式,采用模块化安装方式。

下部结构一般采用导管架基础,即用4根或4根以上的钢管桩,并用导管架相连,一般采用四桩导管架基础。导管架与海上升压站上部结构支腿之间相连。基础适用性强,适合与各种水深与地质条件,也是石油平台行业常用的结构方案。

(三) 建造工艺要求高

目前,国内海上升压站上部组块主要安装方式有模块式安装与整体式建造技术。其中模块式安装技术主要根据海上升压站结构,安装时在制作厂内分层制作完成各钢结构组件,并在地面将各层甲板面分别组装完成,再分别将甲板面逐层叠加,完成上部组块钢结构组装^[7]。整体式建造技术主要根据结构的承力点和后续整体吊装的受力结构,装结构分成几个大的部分,先组装上部结构的主框架,而后再自下而上分别组装各个结构部分^[8]。

由于海上升压站结构复杂、尺寸大等特点,各建造方案虽能对工艺进行不同程度的优化,但安装过程中都需要较大的施工场地,并要求多台起重机进行相互配合,对组织能力与施工技术要求都很高。

二、BIM技术特点在海上升压站建造上的体现

BIM技术作为建筑模型,通过信息化平台的设计,可以将信息化的技术管理作为重点,通过信息以及周期等参数的分析,稳步提高工程项目的施工质量。在海上升压站建造中应用BIM技术,其特点体现在以下方面:第一,可视化。结合钢结构工程项目的施工特点,在BIM技术施工中,可以结合钢结构工程项目的特点,将工程项目通过3D效果进行展示,可以帮助施工人员按照

通讯作者简介: 訾曙星,1981年9月生,汉族,男,黑龙江省依安县,国核电力规划设计研究院有限公司,中级工程师,本科,邮箱: zishuxing@snpdri.com, 土木工程。

各个构件的施工标准进行施工,稳步提升工程项目的质量,避免钢结构施工隐患的出现;第二,项目的可协调性。BIM技术施工中,通过3D视图的应用,可以帮助施工人员了解施工工序,减少施工时间,逐步降低钢结构的施工难度;第三,模拟性。通过对钢结构施工工序的分析,在BIM技术使用中,可以结合钢结构的模拟实验进行项目检测,这种施工工艺可以逐步提高钢结构的施工效果,之后按照项目需求设定应急处理方案,避免施工隐患及施工偏差问题的出现^[1]。

三、BIM技术在海上升压站钢结构设计建造中的应用

3.1 工程建模应用

在钢结构工程中,BIM技术的应用能够帮助工程人员根据管理需要来建立各种类型的数据库,如钢结构工程的构件数据,包括构件截面形式、加工信息、安装位置、构件材料等。通过调用数据库中的工程信息,能够使工程人员顺利构建钢结构工程的三维模型,工程人员还可根据实际需要来自组合这些构件,以此形成对应的构件安装方案。同时,工程人员也能依据这些构件信息来做出便捷的工程信息统计与后期管理,极大提高了管理效率。在钢结构工程中,利用BIM技术能够实现对整个工程建筑的快速建模,进而帮助工程人员对钢结构工程中涉及各类工程信息进行快速统计与分析,工程管理效能也因此得到极大提升^[2]。

3.2 设置信息化的管理框架

通过对建筑工程施工情况的分析,在信息化的项目设计中,通过钢结构施工工序的确定,可以将BIM技术的使用作为重点,通过管理框架施工方案的设定,需要将信息参数的协调作为重点,并通过钢结构设计以及预制件生产方案的分析,提高信息化管理框架设计的精准性,为钢结构的信息资源共享提供参数支持。通常情况下,在BIM技术的信息管理框架设计中需要做到:第一,在BIM技术使用中,通过管理框架系统的设计,可以根据钢结构工程项目的施工特点,建立信息管理框架系统,并将BIM技术运用在钢结构的整个工期之中,保证各项数据资源的统一协调,逐步提升钢结构工程项目的施工质量。第二,钢结构BIM技术的信息框架体系设计中,设计人员应该结合工程项目的特点,进行钢结构质量的协调,如,在BIM构件创建中,可以设立CIS构件库,通过综合管理系统的设定,细化系统组件、模块的设置方案,保证各项数据资源的集中处理,实现系统内数据资源信息共享的目的^[4]。

3.3 工程量计算与统计

在钢结构工程中,除了要应用大量钢材以外,还要应用到其他原材料,而这就需要工程人员按照相应的截面形式与构件类型来作出划分,以确保整个钢结构工程得以顺利施工。BIM技术的应用可以帮助工程人员科学计算与分析工程量。BIM软件会对这些信息进行汇总与统计,并进行报表输出,而工程人员只需对这些输出信息进行核对即可,这样可以使工程量的计算与汇总效率得到极大提高,更重要的是能够有效避免计算错误的发生。同时,BIM信息共享板块,可以使工程设计理念得到更加明确的体现,进而使工程人员对设计人员的设计要求有更加充分的理解,从而保障整个工程项目的有序开展^[5]。

3.4 施工方法的质量控制

在钢结构施工质量控制中,施工方法的选择非常关键,包括施工工艺以及施工方案的选择。在施工之前需要对整个施工工艺进行全面编制,明确预热后以及层间温度、电流种类、极性、电压特点操作技术等相关内容。要严格按照施工钢种材料方法的不同进行随时处理,并且适当调整施工工艺评价方案,由施工技术人员对施工技术全面编制,贯彻施工具体操作方法以及注意事项,对施工材料的烘干要求,烘干预热后层间温度进行严格把控。在钢结构施工过程中,针对容易出现质量问题的环节要重点监控,尤其是在安装期间不能够随意增加接头之间的间隙,而是要严格控制好角度,减少熔敷金属残余面积。在横向焊缝与平面焊缝、侧面焊缝施工中,要尽量消除起落弧引发的不必要缺陷,对于立焊缝要及时进行熔敷金属厚度增加,并且扩大钢板的受热范围。避免施工厚钢板,冷却速度过快而引发焊缝裂缝。在立焊缝成形后,还需要对整个焊缝的冷却温度环境进行严格控制,确保主梁施工质量达到预期要求^[6]。

四、结束语

总之,结合钢结构项目的施工特点,在BIM技术使用中,为了更好地提高工程项目的质量,施工单位要结合工程项目的特点,细化具体的施工管理机制,以保证各项施工工序的正常进行,避免钢结构施工偏差问题的出现。为建筑工程顺利开展奠定坚实而稳固的基础。在为施工单位带来良好经济收益与社会收益、提升业主用户满意度与体验感的同时,也为社会经济发展提供助力。

参考文献:

[1]杰德尔别克·马迪尼叶提,严新军,晋强,等.基于BIM技术的水利类专业复合型应用人才培养研究——

以新疆农业大学水利水电工程专业为例[J]. 中国教育信息化·基础教育, 2021 (03): 72-76.

[2] 苏立勇, 周轶, 张志伟, 等. 基于BIM-GIS技术的城市轨道交通附属一体化工程应用研究——以北京地铁19号线一期工程为例[J]. 隧道建设(中英文), 2020, 40(11): 1541-1551.

[3] 蒋士磊, 李胜强, 何勇毅, 等. 应用型本科高校BIM人才跨专业协同培养的思考与实践——以广东石油化工学院BIM工作室教学为例[J]. 创新创业理论与实践, 2021, 4(2): 184-1

[4] 张羽. BIM技术在钢结构安装效率提升中的研究及

应用[J]. 工程技术研究, 2020, 5(06): 38-39.

[5] 林铮. BIM技术在钢结构安装中的应用[J]. 福建建材, 2020(09): 63-65.

[6] 徐正罡, 袁俊, 叶肖敬. BIM技术在高空钢结构整体提升安装中的应用[J]. 建筑技艺, 2019(S1): 233-237.

[7] 吴欠欠, 何爱敏. 海上升压变电站设计及建造研究[J]. 机电信息, 2017(6): 69-70.

[8] 汤磊, 鲁焕浩, 朱杰儿, 程建棠, 陈永安. 海上升压站上部组块整体式建造技术研究[A]. 电力勘察设计, 1671-9913(2021)03-50-06