

doi:10.3969/j.issn.1671-5152.2017.08.002

BIM在LNG气化站工程设计阶段的应用

□ 杭州市城乡建设设计院股份有限公司 (310004) 孙荣泽

摘 要: 近年来BIM在国内建筑行业应用有一定的经验积累,但BIM设计应用于LNG气化站工程设计属于较大的创新,灵活运用BIM软件之一——Revit的优点,结合LNG气化站的自身特点和规范要求进行BIM设计。

关键词: BIM技术 LNG气化站 三维设计

Application of the BIM in Design Stage of LNG Vaporizing Station Engineering

Sun Rongze Hangzhou Urban & Rural Construction Design Institute Co.,Ltd.

Abstract: BIM application to domestic construction industry has some experience accumulation in recent years. But it is evidently innovative of BIM application to LNG vaporizing Station Engineering. Flexibly use the merits of Revit, which one of the BIM Software, And combining with the characteristics of LNG vaporizing station and the requirement of specifications to BIM design.

Keywords: BIM technique LNG vaporizing station three dimensional design

1 概况

1.1 BIM概况

BIM (building Information Modeling), 即建筑信息模型,具有强大的三维建模和出图功能,能真实直观地反映设备、管道、结构的关系,可进行实时漫游和施工进度模拟,提高设计效率,缩短设计周期^[1]。CAD (Computer Aided Design) 软件的出现和普及取代了手工绘图,大大提高了设计效率和质量。BIM具有强大的三维建模和出图功能,可模拟施工现场,实现在设计阶段的可视化,带来真实直观的感受。随着时代的发展和政策的推动, BIM将在我国工程信息化

建设中得到更深层次的应用。近年来BIM在国内建筑行业应用有一定的经验积累,但BIM设计应用于LNG (液化天然气) 气化站工程设计属于较大的创新,本设计中设备专业所需各类设备、阀门的族群是设计人员根据各设备样品尺寸建族库模型,各专业间的配合也是一种探索和实践。

1.2 工程概况

舟山市金塘岛天然气利用工程LNG气化站位于舟山市金塘岛疏港高速公路连接线,距隧道口约200m处,占地1.7万m², LNG气化站分为生产区和生产辅助区两部分。

气化站LNG储存规模为200m³, 设置2台100m³地

上LNG立式低温储罐；气化规模3 000Nm³/h，设置4台1 500Nm³/h主气化器；设2台400Nm³/h卸车增压器、2台500Nm³/h储罐增压器、1台500Nm³/h的BOG加热器、1台400Nm³/h的EAG加热器、1台3 000Nm³/h的电热水浴加热器、1套调压计量加臭撬和放散装置等。

生产辅助区设有：生产辅助用房、消防水池、消防泵房等。

本次BIM设计范围为LNG气化站工程范围，包含总图、土建、工艺、给排水消防、电气、自控和动力专业。

2 BIM实施方式及技术应用点

灵活运用BIM软件之一——Revit的优点，结合LNG气化站的自身特点和规范要求进行BIM设计。本BIM设计采用各专业分工设计，最后由总图专业汇总的方式。设计时各专业使用相对坐标，±0.00为坐标原点；土建、设备各专业采用一个轴网，保证模型整合时坐标轴网一致。

2.1 各专业设计内容

(1) 总图、建筑专业设计内容

场地地形、竖向标高；
绿化、道路、停车场、附属设施；
建筑模型（生产辅助用房、消防泵房、门卫）；
墙体、楼板、门窗、楼梯等构建尺寸、材质属性；
各专业模型整合。

(2) 工艺专业设计内容

基础模型族库建立 各种阀门（8种阀门共计14种规格）；

设备（LNG储罐、储罐增压器、卸车增压器、LNG气化器、BOG气化器、EAG气化器、水浴式气化器、调压计量撬）；

管件（异径三通）；

围堰、支架、管托及设备基础建模；

管道系统、管道类型构建；

各分区内容的协调。

(3) 电气自控专业设计内容

室内照明插座布置；

控制室、变配电间、发电间设备布置；

工艺区桥架、管线、路灯、安防系统。

(4) 消防给排水专业

卫生间给排水管道布置；

泡沫发生器、稳压设备、特殊阀门等基础模型族库的建立；

消防泵房设备及管道布置；

室外消防、生活给水管、雨水管布置储罐喷淋管绘制。

2.2 BIM技术应用

(1) 总图、建筑专业

场站中建筑BIM设计技术相对成熟，组库里有可以直接选用的门窗族群，建筑设计相对比较顺利。

LNG气化站主要采用空温式气化器气化，采用Revit的功能进行日照分析，选择合理的设备布置位置，确定总图（见图1）。

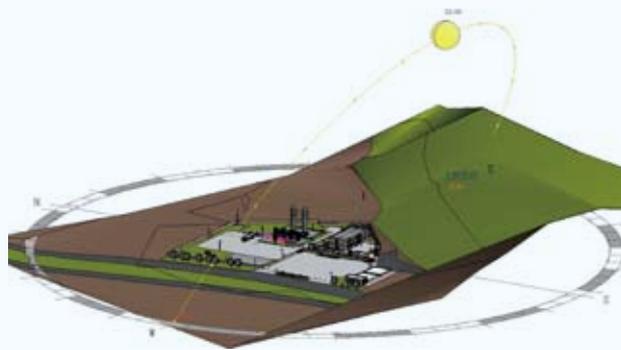
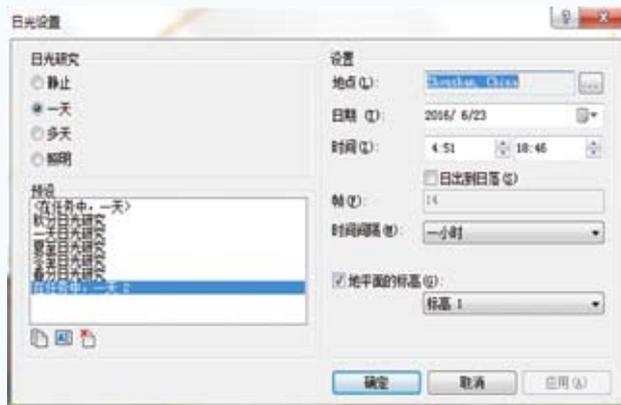


图1 模拟日光路径

(2) 设备专业

建立完整的可用于运营的BIM基础模型族，必须有设备材料供应商的参与，但目前供应商提供的均为二维图纸资料，影响场站建模效率。如果设备供应商能直接提供设备的BIM模型，供业主、设计、施工直

接使用，一方面能促进三方的工作效率和质量，另一方面对供应商的产品展示也提供了更好的机会。

本工程设备专业的各设备模型族库均由设计人员设计创建。见图2、图3、图4。



图2 工艺专业各类阀门

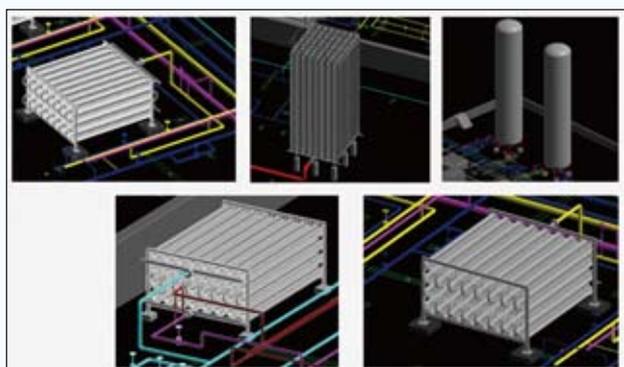


图3 工艺专业各类设备

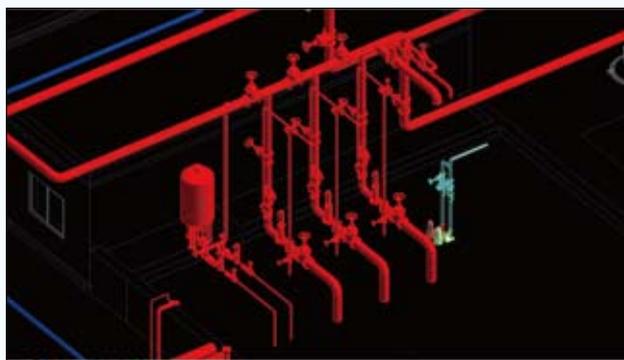


图4 消防泵房

3 LNG气化站BIM应用心得总结

(1) 总图、建筑专业

虽然之前有约定，但提交的模型各专业之间的

标高却自成体系，总图专业使用绝对标高、其余专业使用相对标高，导致整合模型时出现误差，只能通过手动调整。通过确定唯一的 ± 0.00 相对标高（储罐区）来解决。模型之间有重复链接，若文件丢失将无法整合。

采用集协工作的方式可以解决此问题。

(2) 工艺专业

族库建模——粗糙和费力；经过建模思路的优化、动态属性的使用等进行改进。已建好的基础模型族库可供今后BIM设计调用和编辑。

管道系统——规格、材质、管道和管道系统、管道构件等概念不够清晰，使用起来混乱；熟悉Revit软件后问题迎刃而解。

管件尺寸——应具体核实，发现标高问题，管件无法合理安置。设计过程中细心考虑。

发现少量原施工图设计细节不够合理。

(3) 给排水消防专业

花费大量时间建给排水专业基础模型组库，比较费时，由于工作模式与CAD制图不一样，开始工作效率较低。解决办法见工艺专业。

原施工图设计时，管件尺寸、设备尺寸等考虑不够细致，导致实际中部分管道无法安装。

(4) 电气自控专业

发现了原施工图设计中与工艺专业管线局部碰撞；发现工艺区其实有很多摄像机可以结合路灯灯杆安装，节约成本；

电缆线较多，通过咨询查找资料了解到仅仅是做桥架的碰撞检测，还达不到能够帮助统计材料的深度。

4 BIM设计对实际工程的指导

舟山市金塘岛LNG气化站的BIM设计是在原施工图基础上翻模设计，设计过程也是对原施工图的校审过程。BIM设计过程也是对原施工图的优化过程。气化站全景见图5。

4.1 总图、建筑专业

(1) 总图：生产区面积较大，BIM设计时检查出原施工图设计竖向标高排水坡度略小。

(2) 生产辅助用房：厨房和餐厅之间缺少送餐窗。



图5 LNG气化站全景

(3) 门卫：更衣室只向加气站一侧开门，应增加一扇门与门卫室相连通，方便使用。

4.2 工艺专业

(1) 气化区气化器进液管放散阀组中立管长度仅为300mm，设置手动放散阀、自动放散阀空间不够。

(2) 电热式加热器根据设备样图，下方尺寸未标出，底部距地面仅200mm，但设备基础高度为300mm，两者矛盾。

(3) 电热式加热器NG气相出口管管径、标高、定位未标示。

4.3 给排水消防专业

原设计辅助用房卫生间各卫生器具排水管与排水横管不能直接相连，部分需加弯头，连入排水横管。

4.4 电气自控专业

(1) BIM设计工艺区电缆桥架时发现，原施工图中储罐区桥架标高有问题，与工艺管道碰撞。

(2) 施工图中专业之间没有配合到位，BIM模型做出来之后发现工艺区摄像机立杆跟路灯立杆靠的很近，调整后部分摄像机结合路灯杆安装，节约成本。

以上问题均以变更单的形式对原施工图进行变更，使问题从施工现场提早到施工前解决。

5 天然气工程采用BIM设计的意义

BIM的优势之一是可视化，可视化的结果不仅可以用来汇报和展示，更重要的是项目设计、建造、运营过程中的沟通、讨论、决策都在可视化的状态下进行。因此可视化避免了目前有些问题到施工现场才发现的缺点，将设计工作的重心前移，实现了优化设计

的目的。

(1) BIM软件使项目各专业协同工作，不同于原来CAD软件供设计师使用，概预算软件为造价师服务，两者不能联动的缺点。燃气工程中阀门、管道规格型号多，数量多，BIM的协同工作解决了工程概算随工程设计不联动而易出错的问题。

(2) BIM的可视化三维设计是整个流程中的可视化，从方案到初设到施工图再到施工及运行贯穿项目整个生命周期，尤其是项目运行能借用施工图设计的成果，用施工图设计时的管道、阀门编号，实现了项目的一致性。

(3) BIM模型是由无数个虚拟构建拼装而成，赋予了这些构建的属性后，在后期加工时可根据各构建的属性进行加工或选择。工艺专业造型不一，数量不同的特殊构建“π型弯”，通过BIM模型设计出加工样图，可提高效率。

(4) 协同化设计天然气工程使各专业在同一系统中进行，避免了CAD时代各专业孤立设计，常出现缺、漏、碰撞等难以预料的问题。

BIM时代的协同设计，不再是单纯意义上的设计交流及项目管理，它将与BIM融合，成为设计手段本身的一部分，将设计扩展到项目的整个生命周期，从而带来综合效率的大幅提升。

参考文献

- 1 殷阳东. BIM技术 第二次建筑设计革命[M]. 北京：中国建筑工业出版社，2013：2-9
- 2 钱永刚，孙明焯等. BIM技术在LNG储配站工程设计的应用. 煤气与热力，2016；6（36）：20-22

主办：中国城市燃气协会信息委 咨询电话：010-62032933



燃气
资讯

为促进会员单位信息的交流和发展服务