

BIM技术在地铁车站装配式冷水机房的应用

陈 涛

中电建南方建设投资有限公司 广东深圳 518000

摘要: 针对地铁机电安装工程中工期紧张、施工空间有限、现场加工污染大等特点, 本文介绍了BIM技术在地铁车站装配式冷水机房中的应用, 通过对冷水机房构件进行模块化, 将现场加工转换为工厂预制, 极大地提高了地铁项目建设中在整体进度、质量及经济效益方面的把控, 从而促进了BIM技术在地铁车站建设信息化的应用深度。

关键词: BIM技术; 装配式; 模块化; 冷水机房

Application of BIM technology in prefabricated chiller room of subway station

Tao Chen

China Power Construction South Construction Investment Co., LTD., Shenzhen, Guangdong 518000

Abstract: For subway mechanical and electrical installation project time limit for a project in tension, the construction space is limited, the scene processing such as large pollution characteristics, this paper introduces the technology of BIM in the subway station, the application of prefabricated cold water room through modular for cold room cots, converts the processing factory, It has greatly improved the control of overall progress, quality and economic benefits in the construction of subway projects, thus promoting the depth of application of BIM technology in the construction of subway stations.

Keywords: BIM; Prefabricated; Modular; Cooling-water room

引言:

随着一线、新一线城市的不断发展, 城市轨道交通行业缓解了日益拥堵的交通现象, 地铁已经成为了通勤、出行必备的交通工具, 城市轨道交通的建设方兴未艾^[1], 其中冷水机房是地铁车站建设过程中的一大难点, 具有专业众多、空间局促、运营管理复杂等特点, 基于BIM技术的装配式冷水机房的应用对于解决上述问题有着巨大的应用价值^[2]。本文通过对BIM技术在地铁车站装配式冷水机房的应用研究, 融合BIM技术、装配式、模块化、工厂预制等新技术在地铁车站进行创新应用, 该成果的实施对BIM技术在城市轨道交通机电安装工程的全生命周期管理中的应用起到了至关重要的作用。

一、装配式冷水机房

冷水机房BIM+工厂预制装配化施工首先根据原设计建筑、结构以及机电图纸创建机房三维模型^[3], 并按照厂家提供的冷水机组、冷冻(冷却)水泵等设备和阀门等附件的尺寸大样图, 进行1:1精确建族, 使整个机房内的管道、设备、构件等全部遵照实际尺寸比例转换为

模型, 综合考虑各方因素对机房模型调整优化。待机房方案确定后, 按照设备功能、现场空间等对管道进行合理分段划分, 导出管道分段加工图纸和下料图, 并将图纸交付工厂照图加工预制。加工完成后按照现场施工节点主次进场, 进行装配。具体流程如图1所示。

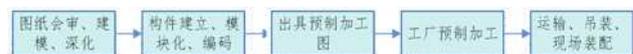


图1 装配式冷水机房施工流程

基于BIM技术的装配式冷水机房绝大部分工作在工厂完成, 现场拼装速度快, 解决了地铁机电安装工程施工周期紧张、场地占用大、材料利用率低、安全文明施工难以控制等问题^[4]。

1. 图纸会审、建模、深化

首先根据厂家提供的设备尺寸以及土建专业图纸完成冷水机房建筑模型的搭建(见图2), 再根据设计原理图完成冷水机房机电模型的建立, 同时为各个构件附加设备信息参数。结合现场土建施工条件、专业规范以及设计各方要求, 合理利用现场空间布局, 充分考虑冷水

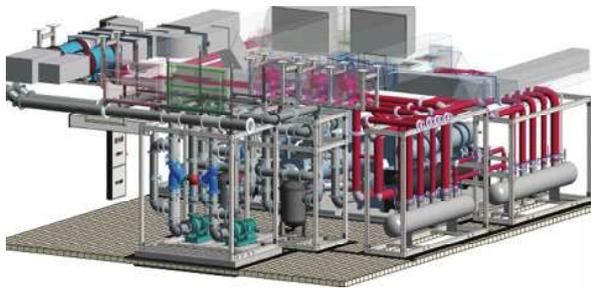


图2 海上田园东站长装配式冷水机房模型

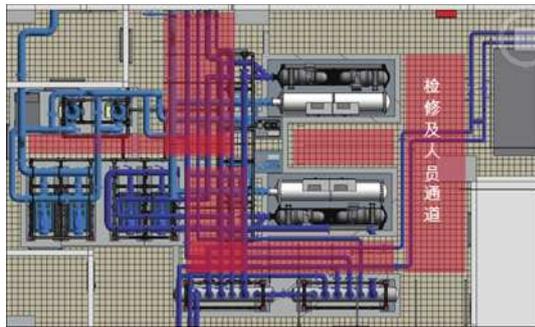


图3 检修及人员通道模拟

机组、空调水泵检修空间、人员检修通道（见图3），对模型进行深化，重新排布各专业管线、各种传感器安装位置。利用BIM技术在冷水机房中的建模、深化功能，能最大化实现工厂加工后的模块与现场的匹配性，提前策划、提前模拟，避免返工。

2. 构件建立、模块化、编码

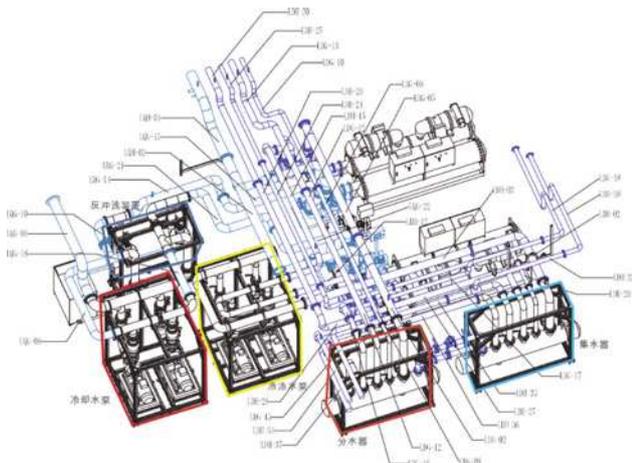


图4 管段拼装模型

根据现场勘察情况及设备功能，将机房模型划分为：冷却水泵模块、冷冻水泵模块、反冲洗过滤器模块、集分水器模块（见图4）。在模块划分过程中对各模块各管段进行编码，便于备品部件在工厂预制中的有效管理，同时利用BIM技术对冷水机房机电设备工序进行模拟仿真，验证模块划分的可行性，结合施工现场空间条件，对模块进一步优化，保证最终模块结构满足加工、运输

及施工空间等要求^[5]，减少现场安装时间，提高安装效率。冷水机房模块采用精确度高、方案灵活、安全稳定、维护便利、抗腐蚀、环保的重型支架系统进行搭建，有效解决模块定位问题，减少现场安装的技术门槛，几乎可适用于所有冷水机房，可推广性强。

3. 出图、工厂预制

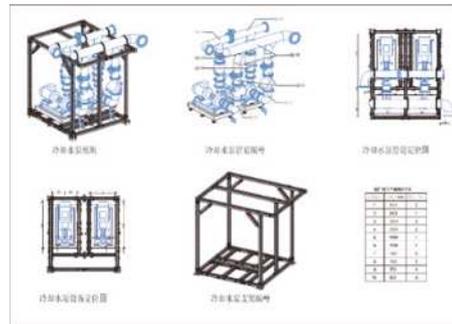


图5 冷却水泵模块拼装图

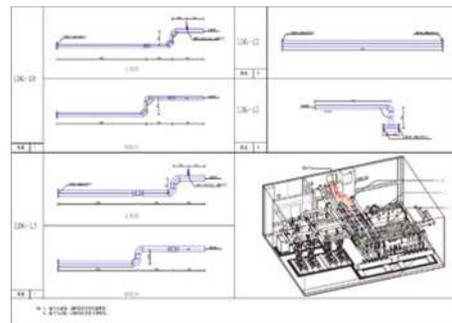


图6 管段加工图

A	B	C	D	E
品名	规格及品牌	单位	数量	总计
3孔连接件		0.000		15798
4孔连接件		0.000		290
2寸六角螺栓		0.000		2514
镀锌角钢	40x4 L20	0.000	441	
镀锌扁钢		0.000		4312
4寸六角螺栓		0.000		8839
镀锌T-50		2094.748		2094
镀锌T-120		41.955		45
4寸螺栓		0.000	2.284	8000
4寸螺栓	HSTYD-01-C	0.000	0.344	5
4寸螺栓		0.000	0.118	22
4寸螺栓	HSTYD-01-C30	0.000	0.624	8
4寸螺栓	HSTYD-01-C	0.000	1.218	1
6寸螺栓	HSTYD-02-008	0.000		2
2寸六角螺栓		0.000		1735
2寸六角螺栓	1043.946	0.000		705
2寸螺栓		0.000		2037
F型管吊钩		0.000		336
镀锌角钢		0.000		18
镀锌方管		0.000		374
可调节垫		0.000		909
固定底座		0.000		1483
平垫片		0.000		2058
孔洞连接件		0.000		124
普通螺母平垫		0.000		814
螺母垫片		0.000		818
镀锌扁钢		0.000		1385
镀锌扁钢		0.000		1056
2寸螺栓		0.000		4278
总计: 63767			4313.777	

图7 冷水机房材料清单

根据深化后的模块及构件，生成适用于工厂预制的加工图纸（见图5、图6）及材料清单（见图7），交付于工厂进行模块化预制加工，利用激光切割、数字化自动焊接等先进技术对管道进行切割、焊接等工作。与传统现场加工管道相比，利用先进技术的工厂预制加工的管道更能保证质量以及精度，进而提高了施工水平，推动了现场零加工的理念的有效实施。

4. 运输、吊装以及安装

在预制工厂组成模块整体后，完成检验检测以及耐压试验，以保证模块功能的正常使用。根据现场施工进度要求，利用土建预留吊装孔进行模块整体吊装及运输，提前规划安装运输路线、安装顺序。采用叉车、手动液压叉车等设备工具将模块运输至冷水机房对应设备基础上。统一布局、合理规划，保证施工的有序性和合理性。待设备、预制管道及模块进场后，现场作业人员根据现场装配图纸“对号入座”，将管道、设备部件、安装模块通过法兰连接，快速将机房各模块和管段组装完成，实现全程无焊作业。通过装配式模块化安装，大幅度减小现场的施工难度。现场安装效果见图8。



图8 现场效果图

二、装配式冷水机房与传统冷水机房对比

装配式冷水机房通过利用BIM技术模型导出的材料清单进行工厂预制，现场仅需8名工人即可完成组装作业，与传统冷水机房相比，加工材料利用率高，节约了人员及材料的投入成本，节省了大约8万余元人工及材料损耗费。

冷水机房模块化材料由预制工厂采用激光切割及数字化焊接等先进技术进行加工，经多次耐压试验后满足

运输安装要求，有效解决了传统冷水机房受现场加工及工人技术水平所造成焊缝质量及美观程度欠佳等问题。

现场安装周期短，现场工期节约40天，大幅度提升了项目施工进度，对于工期比较紧张的站后工程项目在进度把控上有很大的帮助。

每个模块都由工厂进行预制，在施工现场仅需安装，无需切割、电焊等动火工作，使施工现场的安全文明施工得到了有效地保障，进而减少因施工现场环境污染形成的职业病的概率。

三、结束语

通过应用BIM技术在前期建模、深化功能以及生成构件及材料清单等作用，装配式冷水机房2台冷水机组、2台冷却水泵、2台冷冻水泵、286m管道、136个阀门。8名工人仅用3天完成冷水机房机电设备安装工作，大幅度缩短了冷水机房的安装周期。装配式冷水机房的应用使地铁车站冷水机房机电设备安装工程在经济效益、质量、进度、安全文明施工等方面有巨大应用价值。

参考文献：

- [1]刘仕亲，徐小劲，杨洋.地铁车站基于BIM技术地模块化冷水机房应用[J].基层建设，2021（9）：344-346.
- [2]张凤杰.BIM技术在地铁机电工程管线安装中的应用[J].建筑工程技术与设计，2014（12）.
- [3]朱刚，刘旭东.装配式模块化技术在地铁机电设备安装工程中的应用[J].安装，2021（12）：57-59.
- [4]卢炯平.地铁车站高效节能制冷机房管道装配式施工技术[J].安装，2019（8），50-52.
- [5]张波.BIM技术+装配式施工对地铁空调制冷机房施工的影响[J].居舍，2020（5）：79.