

装配式建筑机电深化设计分析

米治平

榆林市大可建设工程有限公司 陕西榆林 719000

摘要:当前,中国正在积极推广预制建筑,并推动建筑业的变化和升级。与传统的建筑方法相比,预制建筑具有高质量,高精度和高效率的特点。预制构件是预制建筑物的最基本构件,其质量对整个建筑物有重要影响。厂内预制件的生产不仅不受外界恶劣天气的影响,而且比现场施工具有更高的生产效率,可以大大缩短工期,降低建筑成本。因此,预制建筑的发展与建筑业从传统的粗工业到绿色发展趋势相吻合,是经济发展的必然结果。

关键词:装配式建筑;机电设计;设计优化;机电深化

引言:

机电系统是装配式建筑的重要组成部分,可有效保障空间舒适性与功能性,但其造成的机电损耗却高达运营成本^[1]的70%。突破现有的装配式机电技术瓶颈,解决机电管线在装配式建筑中的适配难题,实现机电精细化管理,有效降低装配式机电设计、施工、安装与运营成本,是现代建筑发展的必然趋势。通过归纳总结多个装配式建筑项目的机电设计要点,最终形成一套标准化机电设计体系,为机电系统的标准化设计与装配化施工提供依据。

1 装配式建筑机电优化设计的方法

1.1 提高机电安装项目部的设计与安装能力

为了确保建筑工程的质量得到提升,使装配式建筑行业的施工流程得到优化、促进后续质量检测得到满足等等,做好机电的优化设计十分必要。为此,必须从建立并完善机电安装项目部的职能与体系开始,严格按照GB50300—2013《建筑工程施工质量验收统一标准》等规范来约束和监督设计施工行为。实际上,机电安装项目部的工作量很大,大量的机电工程施工,包括建筑供暖、供水、消防、电气等。而且,随着城市化进程的不断深化,高层建筑逐年增多,项目部还要考虑到电梯工程的安装问题等^[1]。

1.2 优化装配式建筑体内机电系统工作流程

随着人们生活水平的提高,对建筑体的附加工程的多样化、个性化需求也随之增多,可以说现代化建筑产业已经成功地由传统单纯的居住房屋建造转变为越来越

注重工业化房屋建造上来。传统的房屋建设中,机电系统工程需要以房屋的标准要求来进行原材料的购置,然后再进行机电工程系统的安装。而装配式建筑中的机电系统设计工作具有分散性的特点,它需要对整体机电系统进行分组设计。总承包商负责设计预制构件,科学划分好每个需要的零部件,然后将各个组件送至施工现场进行组合安装,以满足建筑体的工程需要。一般来讲,装配式建筑机电系统的安装流程可以分为五个步骤:一是制作、运输和安装预制组件,保障整体后续工作的顺利开展;二是对建筑体进行现浇层底板预埋预留工作,从而为预制构件的顺利安装提供保障;三是选派技术人员对管线的敷设与预留就行定位,从而保证后期安装的准确性;四是将预制构件及组件与施工管路进行对接,保证连接的密切性;五是封堵预留手孔,为整体建筑结构提供结实性的保障。在整个流程过程中,施工人员必须着眼于房屋布局的合理性,结合实际内容有序推进^[2]。

1.3 预制建筑物中机电安装的工作流程

当前人们生活水平不断的提升,对于建筑物的要求也不断的增多,建筑产业已经从传统的房屋建设转向工业化房屋建设。传统房屋建设中机电工程施工时,需要结合房屋的要求购置原材料,一步步的进行机电工程的安装。但是当前装配式的生产设计工作具有分散性,将整体的机电设备进行分组设计,由总承包商进行预制件的深入设计工作,做好零部件的科学划分,将各个组成结构运送到施工现场,转换为后组装类型,从而满足建筑物的建设需求。通常来说,装配式机电安装流程主要分为以下几个步骤:第一,进行预制构件的制作、搬运和安装,为后续工作提供保障。第二,为了保证预制件的顺利安装,应当对于建筑物进行现浇层底板预埋预留工作。第三,施工人员进行线管的精准定位,保证后期

通讯作者简介:米治平,男,汉族,1968.10.07,研究方向:机电工程,职称:项目经理,职务:工程师,学历:本科,邮箱:791820086@qq.com。

安装的精准性。第四，进行预制构件和管路的对接相连。整个工作流程的制定必须要从房屋布局等实际内容出发，保证合理性^[3]。

2 装配式建筑机电系统深化设计内容

2.1 预嵌入管道的设计

分散性是装配式建筑的施工特点，所以，为了确保机电系统设备在组装后，能够与建筑物完美融合，必要的预留工作需要提前做好。其中包括根据预制组件的实际需要，设计嵌入管道的预留工作。深化机电设计主要有预制垂直组件、预制剪力墙、预制柱体等。此外，对建筑内部的预制梁、层压板等也要进行合理的预制建设，从而使各个组件在安装后，能够保证建筑物的承载能力。为此，人们可以借助智能化的BIM技术进行模型化建设，以提高嵌入管道等建设的合理性，通过将建筑体所需要的实际数据以及预制部件数据输入系统之内，来完成模型的构件，再经过对模型的深化分析，提高生产精准度，实现最终的深化设计目标。

2.2 防雷接地设计

预制建筑物的雷电保护与常规建筑物不同。由于预制垂直组件（预制柱、预制墙）通过灌浆套管连接，因此上下垂直钢筋不连续，也不与金属套管连接。因此，工厂应使用预制的垂直零件来完成连接基板和地线的准备，防雷引线的接地和压力环的安装应在现场施工阶段完成后注入阶段。预制柱防雷结构。连杆的一端焊接到立柱的对角主杆上，一端焊接到连接钢板上。当连杆接收电流时，电流流过钢板，连接钢板，电流通过承载杆传输。用连接刨丝器连接。然后将放电棒分别连接到相应的下部主棒，以便电流可以平稳地传导到下部主棒。根据规定要求，一流的防雷建筑物应配备等电位联动装置，环之间的垂直距离不应超过12m。预制建筑物的潜在连接环与传统的现浇建筑物类似，主要位于预制墙板的后浇铸带上，如图1所示^[1]。



图1 电位连接环的设计

2.3 在密闭空间中快速对接潜在管线的优化

在预制建筑物的机电施工过程中，传统的机电工程建设是在建筑物施工的同时，进行机电设施的安装，在施工之后，可能会导致一些机电设备的位置与最开始确定的位置产生差别。同时，机电工程的建设需要进行大量管线的安装和连接，保证各个设备能够有效地连接并使用。因此为了避免手孔预留存在错误，必须要在施工的时候进行施工预留管线管的策略，进行埋入式管道的设计工作，对于手孔的大小、宽度进行设计，实现管线的快速对接，确保对接管道的通畅^[2]。

2.4 模块化机电设计

模块化机电设计充分体现了“一体化设计、工厂化生产、装配化施工、信息化管理、智能化应用”的特点，它是利用BIM技术进行图纸深化设计，充分考虑设备各专业的施工工艺和施工工序，对设备及管线进行合理分段，在工厂预制成模块化机电部品，最后运输至工地现场进行装配化施工的技术。相较传统的现场制作、焊接、安装的施工工艺，不需现场明火操作，减少了安全隐患，极大地提高了安装效率，降低人工及材料成本，提升了设备管线的安装精度，既缩短了现场施工周期，又提高了安装品质，缺点是前期需要投入大量准备工作，且相关各方参与人员需要一定的装配化设计施工技术水平。

模块化机电设计的基本流程如下：①设备管线产品资料收集；②BIM精细化建族深化设计；③模块化预制分组、分段；④生成加工详图工厂预制；⑤制定计划运输吊装；⑥现场拼装施工并调试验收。最后，模块化机电设计还应做到信息化管理、智能化应用，根据加工、运输、安装及后期更换的需要，应对各构件进行编码，编码信息应包括构件编号、名称、材质、加工详图、安装说明等数据信息。装配式设备机房技术目前主要应用于管线较复杂的制冷机房、热水机房等场所。由于将纵向施工变为横向施工，减少了现场穿插工作量，现场无焊接作业，提高了施工效率，缩短了现场施工周期；充分利用工厂的加工机械，保证了加工精度，减少了人工消耗，有效降低了总安装成本。模块化机电管线预制主要应用于机电管线竖向或水平主干线，竖向系统在高层、超高层建筑中采用预制组合立管的技术已经比较成熟，相应也出台了国家标准GB50682-2011《预制组合立管技术规范》，该技术与装配式机房流程基本相同。装配式建筑机电管线支撑用综合支吊架应对荷载进行核算并向结构专业提出设计要求，还应考虑检修和安装空间，以及

交通运输、现场吊装等条件，同时还应做好成品保护，防止构件变形或污损。

3 结束语

装配式建筑机电设计应结合装配式建筑实际情况选择与之相匹配的技术措施，同时还应与现有的工厂生产技术水平挂钩，并应考虑部品、部件的交通运输条件及装配施工难度。当采用集成化新技术、新产品时应做充分调研和综合分析。随着装配式建筑的发展，还会涌现出很多或大或小的技术问题需要机电设计解决，比如各地对住宅全装修交付的要求越来越高，装配式内装与设备的集成设计问题也日益凸显，行业标准《装配式内装

修技术标准》已在公开征求意见阶段。故需要设计、生产、施工、物管等多方集思广益、群策群力，推动装配式建筑设备与管线系统跟上装配化建筑的发展步伐。

参考文献：

- [1]郑晏芝, 张梅香, 李健. 三维协同设计方式对装配式建筑机电精准预留预埋准确率提高的措施分析[J]. 建筑与文化, 2020(7): 86-87.
- [2]郭向阳. 装配式建筑机电深化设计[J]. 广东土木与建筑, 2019, 26(5): 27-29.
- [3]樊则森. 集成设计——装配式建筑设计要点[J]. 住宅与房地产, 2019(2): 98-104.