

装配式钢结构技术的研究与应用

池万林

浙江顺隆钢结构集团有限公司 浙江温州 325006

摘要: 尽管与常规的 RC 施工方法相比, 组装法的造价相对高, 但其许多优势也逐步被认可, 比如: 在相同的情况下, 使用先进的钢结构装配式建筑, 面积少, 建筑覆盖范围大, 建造快捷; 在中国, 由于人口密集、土地资源紧缺的地区, 使用钢结构装配式是中国经济发展的一个重要方向。此外, 钢结构装配式零件都是由组装厂和生产厂家生产, 并在必要的情况下运至工地进行安装, 极大地便利了工地后续工作。该施工方式不会受到季节性的限制, 可以在一整年内进行, 节约了现场的建设和维修, 不需要进行库存作业; 能实现连续连续作业, 极大地减少了工程的建设周期。在建筑的作用方面, 它具有轻便、强度高、抗震性能好的特点; 易于处理等, 便于开发者的操作。应加大科技研发力度, 对核心技术进行深入的研究, 并在实际工作中不断探索和创新; 要不断提升建设质量。文章综述了钢结构装配式建筑的发展和建筑技术系统, 旨在提高其使用、性能和效率。

关键词: 钢结构; 装配式建筑; 应用

Although compared with the conventional RC construction method, the cost of assembly method is relatively high, but its many advantages are gradually recognized, such as: under the same conditions, the use of advanced steel structure prefabricated buildings, with small area, large building coverage and fast construction; In China, because of the densely populated areas and the shortage of land resources, it is an important direction of China's economic development to use steel structure assembly. In addition, the assembled parts of steel structure are all produced by assembly plants and manufacturers, and transported to the construction site for installation when necessary, which greatly facilitates the follow-up work on the construction site. This construction method will not be limited by seasonality, and can be carried out within a whole year, saving on-site construction and maintenance, and no inventory operation is required; It can realize continuous operation and greatly reduce the construction period of the project. In terms of the function of architecture, it has the characteristics of lightness, high strength and good seismic performance; Easy to handle, etc., and convenient for developers to operate. We should intensify scientific and technological research and development, conduct in-depth research on core technologies, and constantly explore and innovate in practical work; We must constantly improve the quality of construction. This paper summarizes the development and building technology system of steel structure prefabricated buildings, aiming at improving their use, performance and efficiency.

Keywords: steel structure; Assembled building; apply

一、钢结构装配式建筑的发展现状

(1) 我国目前的钢结构装配式发展状况。目前, 钢铁生产日益增长, 但钢铁用量偏少, 存在着钢铁产能过剩等问题。我国仍是比较老的施工方式, 在我国, 钢的比例只有 4%, 而在发达国家, 30% 的钢是由钢构成的。为此, 政府和相关部门应该制定各种政策, 以促进钢铁行业的发展, 减少钢铁行业的剩余产能。各有关部门应当加强对绿色建材和绿色建材的宣传, 提倡建设钢结构装配式系统, 以促进我国在钢结构装配式工程中的应用。目前, 我国各省市纷纷出台了有关促进装配式化建设的政策。

(2) 国外的钢结构装配式的发展状况。美国第一次采用组装技术是在 70 年代, 美国有关当局通过《工业建筑物建造与安全条例》, 并制定了严格的控制规范。目前, 美国的钢结构装配式施工公司在注重居住质量的同时, 也在一定的范围内对其各种特性进行了改进。德国的钢结构装配式住宅以剪力墙、混凝土和组合板为主。在工程建设过程中, 装配式混凝土具有较高的强度和耐久性, 可以提高工程工期的工作效能。1968 年日本率先提出了钢结构装配式住房的构想, 并于 1990 年引入中高层建筑的制造系统。采用构件化、工业化生产模式, 可实现更多样化的居住空间布局, 以适应各种类型的需要。日本在推动大规模和工业化的转型过程中, 先后经历了标准化、多元化和集成化等方面的发展, 使得钢结构装配式工程得到了全球的广泛应用。

二、钢结构装配式建筑技术体系特点

在工程实践中, 采用了一系列先进的得钢结构装配式建筑技术, 并在一定程度上改善了工程的运行效果, 并逐渐减少了工程的工期; 取得了较好的工程应用。采用的钢结构装配式房屋屋顶板倒悬技术, 使工程支架系统得到了简单的简化, 达到了大开间、灵

活分割等要求, 达到了钢结构装配式复合建筑多作业面同时施工的目标, 最大限度地缩短了施工工期。

采用 PC 层压复合地板支承, 可单独支承组合钢梁, 可用于各种施工项目的重叠楼面。采用可移除式空调面板的框架, 将其安装于的钢结构装配式钢梁上, 无需在地上安装脚手架, 从而达到了多层楼的同步作业; 尽量减少项目的建设周期。可以使用螺钉等支撑的上边和下边的边沿, 无需在横杆上钻孔或焊接。

在采用钢筋混凝土预制栓工艺时, 该螺栓是一种高强度的刚体连接式固定装置, 其主要用于各种钢构件的构造, 在各种构件之间具有刚度结合的功能。在将钢筋固定于钢筋表面时, 还要进行混凝土表层的处理, 以增加钢筋的结合面, 增加钢筋的接触; 为了使钢筋与混凝土的界面结合更加紧密, 能够有效地保证结构的受力。合理的结构形式可以有效地改善钢筋的焊接精度, 而不会对模板的安装产生任何的负面作用, 从而在工程过程中节省各种费用。

在整个预制管柱工程中, 采取了钢管柱上浇注的方法, 较好地克服了部分方管柱不安全和质量不稳定的问题。采用这种技术, 可以节省 1~1.5 个工作日的时间, 从而大大地提升了工程的实际工作效果。在钢筋砼浇筑过程中, 除在钢筋混凝土中设专用构造、在现场进行搭接和搭接外, 还要进行加固处理, 避免出现注浆不密的情况。

与常规的施工方法比较, 在施工过程中, 预制钢管砼立柱的对接安装可以从根源上消除噪声、扬尘等问题, 且不会受到施工的环境因素的干扰, 可以有效地节省工程建设期间的各种费用。

目前, 得钢结构装配式施工中也出现了钢筋砼立柱的耐火接头处理工艺。钢管砼立柱的耐火工艺以厚型和加气砼为材料, 可有效克服水泥砂浆的泌水、潮湿等问题。而厚壁钢质耐火性和耐腐蚀

性更加突出, 可以进行涂刷和涂刷作业, 在实际操作中更加快捷。

三、钢结构装配式建筑设计

在钢结构装配式施工中, 其关键工作就是把设计图转换成各种厂家生产的工艺图, 从而从源头上解决了生产中出现的問題。钢结构装配式建筑项目必须在设计单位的设计图纸上清楚标明各零部件的编号、长度、工艺和螺栓规格, 并将其用于实际的安装。同时, 钢结构装配式设计图是一条直线的, 它将在设计中给出零件的规格、重量、节点等信息。通过 BIM, 可以将所建立的各种模型进行整合和共享, 从而建立更为详细的构件组装工艺模式。

特别是在钢结构装配式建筑的深化设计中, 必须严格遵守下列程序:

(1) 确定编号规则。建立产品型号和部件号码, 能直接提升出图效率, 工厂生产速度, 工地安装水平。因为筛选的作用是在生产的时候使用的, 所以正确的编码工作也可以有效地提升出图效率, 方便工厂的生产和组装。设计者要确保序号编制工作的合理性、准确性和简单性, 并根据装配式的特点来进行序号的编制, 并把零件的定位作为编制序号的重要基础, 以便有关工作人员能根据序号直接查找; 大大改善了现场钢结构的施工工作。目前, 我国钢铁建筑的制造工艺建模中, 多个用户的运行方式会导致不同的零件的数量差异; 所以, 要确保在设置时的标定和一致性, 并使号码的规定更加清晰。

(2) 熟练掌握设备的设计方案。在对钢结构装配式施工进行深入建模时, 有关工作人员必须清楚地说明其具体内容, 并在设计中应有施工总说明、节点、业主会议纪要; 根据用户要求和产品的工艺要求, 对构件规格、构件材料、焊缝等级进行审查; 保证在以后的施工中, 对工程的设计变化起到关键的引导作用。

(3) 设定条件。为了确保钢结构装配式的生产高效性, BIM 软件将会在程序中自动地建议采用多个使用者的模型。将模型中的各种结构分别设定为独立的形态, 分别交给各个技术人员进行建模, 从而大大地改善了后续建模过滤、材料统计和螺栓统计等工作的效果, 使得工作过程更加得明朗。

(4) 工作视图的名称。当 BIM 的三维模型构造比较复杂时, 设计者必须建立很多的视图, 并严格遵守工作视图的命名原则, 以保证员工能够通过名字直接查找其职责的视图。

(5) 撞击试验。利用 BIM 技术进行钢构件的制造, 有效地实现了对钢构件的检测, 确保了钢构件的精度, 降低了生产中的机械和钢梁之间的冲突, 从根本上确保了产品的质量。

(6) 对模式进行评审。钢结构装配式建筑的深化设计过程非常复杂, 使用 BIM 技术建立了一个 3D 模型, 并对模型进行了仔细的检查, 以保证其能够充分反映出设计的目的。在原有的深层次的工作中, 工作人员要根据 CAD 的规范图, 对 CAD 中的结点和零件进行深度处理, 然后再进行相应的工艺加工。因为钢结构的加入需要对零件进行扩展, 所以只能采用高强度的摩擦式螺栓进行连接。BIM 技术能够有效地改善建筑结构的深层次, 对项目建设过程中的费用和费用进行控制。

四、钢结构装配式建筑加工制造管理

在进行钢结构装配式施工生产的过程中, 有关单位必须向采购部提交一份详细、精确的物料清单, 由采购部按照该目录进行询价和投标。一般来讲, 在进行设计时, 大部分工作都是交给钢结构工程师来做。在此基础上, 由采购者根据工程材料的具体规格和数量, 与业主进行结算。在原有的设计工作中, 仅能得到一个大概的钢材用量, 而对实际使用的钢材的精度并不高。清点时要统计各构件的规格、数量, 统计时往往会有差错。

通过 BIM, 可以从 3D 结构的三维建模中, 实现螺栓报表、结构表面报表和材质报表的生成, 并能对各种零件的数量和尺寸进行详尽的显示, 从而达到保证生产质量管理水平, 从根本上改善钢材

结构的生产效率。此外, BIM 技术在锚杆统计方面也优于其他的设计类软件。在以往的螺栓统计工作中, 螺栓长度、数量和实际装配的精度都要靠手工进行, 实际工作中往往存在着不合理的计算和错误。针对比较复杂的钢架, 采用手工计算的方法是不可能的, 应该结合 BIM 技术, 通过建立的钢架模型, 在钢架的三维建模中, 自动生成全面、准确的数据报表, 从而达到钢结构装配式的高质量、高效的目的。

在建立 BIM 模型之前, 为了实现对数据的系统化管理, 必须对各个阶段的工作状况进行相应的调整。比如, 要计算单元内的辅助钢材和螺栓的数目, 可以将单元的状态作为单元的全部单元进行 BIM 建模, 并将单元的数据作为报告的形式进行输出。

五、钢结构装配式建筑工程生产及运输管理

在钢结构装配式建筑的制造和交通的管理中, 专业的实用的设计软件将被广泛应用, 有关部门应该运用该软件来对整个钢结构的生产和运行进行状态的控制, 以保证在钢结构的整个生产周期中各个阶段都可以被优化。在确定钢构件的特性、确定其制造周期内的计划预制日期和安装日期后, 有关部门可以实时追踪钢构件的生产进度, 根据具体的工程技术要求进行相应地修改。

有关部门要根据所运送货物的实际载重及部件类型, 确定适当的装载规范, 并进行装载。构件在出厂之前, 有关部门应明确构件种类、装车重量、交货时间等方面的要求, 从而有效地保障产品的运送质量, 使产品的运送工作没有被其他不利的影響。

六、钢结构装配式建筑工程安装

在钢结构装配工程中, 设计图大多是平面图, 只有零件的规格、材料和节点等资料, 因此有关的工作人员必须对设计图进行二次深度加工, 然后通过 BIM 技术将其绘制出来。在工程建设中, 根据工程设计图, 对工地工人进行安装的指导。在多层结构比较复杂的情况下, 通过 BIM 技术, 可以将建筑物的外立面和平面布局图直接进行绘制。如果是在钢结构装配过程中, 结构比较复杂, 只要将 3D 安装图输入, 就能将零件的安装位置, 螺栓长度, 安装过程中的各种细节都显示出来, 这样才能确保在工地上的安装。

七、钢结构装配式建筑工程防腐技术

在进行钢结构的施工之前, 有关部门要做好防腐工作, 使用麻绳和石块等材料来填补接头的空隙。要使电化学保护技术在建筑物的防腐中起到重要的作用, 就必须加强对建筑物的防腐蚀处理。与其他几种方法比较, 电化学方法具有更简单的使用方法, 但是仅使用阴极防护, 会对周围结构的信号传递产生一定的影响。

结语

总之, 推进钢结构的组装, 能够促进我国的城镇化进程, 使其所有的功能得到最大程度地利用; 从而达到绿色、低碳化和环保的目的, 使其强度和稳定性符合实际工程的需要。当前, 中国和国际上钢结构装配式的技术差距很大, 有关方面应根据实际情况对其进行调整, 构建一种更为完备的钢结构装配式技术系统, 拓展其发展空间。

参考文献:

- [1]刘若南, 张健, 王羽, 等. 中国装配式建筑发展背景及现状[J]. 住宅与房地产, 2019(32).
- [2]戴红. 成都市装配式建筑发展制约因素及对策研究[D]. 成都: 西南石油大学, 2017.
- [3]兰兆红. 装配式建筑的工程项目管理及发展问题研究[D]. 昆明: 昆明理工大学, 2017.
- [4]陈煌鑫. 福建省装配式建筑发展制约因素及其对策研究[D]. 福建工程学院, 2018.
- [5]张龙雨. 基于系统动力学的安徽省装配式建筑发展影响因素及推进策略研究[D]. 合肥工业大学, 2018.