

探析装配式建筑用预制构件生产线和生产工艺

宋治刚

通号建设集团有限公司装配式建筑分公司

DOI:10.32629/btr.v2i7.2305

[摘要] 本文重要介绍了装配式建筑的发展历程,并结合工程实例,详细介绍了装配式建筑使用的预制构件的生产线及生产工艺,旨在为业内人士提供有价值的参考意见。

[关键词] 装配式建筑; 工程实例; 构件生产线; 生产工艺

装配式建筑用预制构件是指在装配式建筑部品部件生产企业制作的构件(简称为PC构件),通过在工厂进行规模化、集成化及工业化生产,经养护合格后运输至施工现场经吊装与拼接形成完整的混凝土结构。随着工业化、信息化水平不断提高,装配式建筑已成为行业的主流趋势,其符合可持续发展的基本要求。

1 装配式建筑的发展背景

装配式建筑,是指在生产地预先设计、加工与预拼装建筑所需的各类主体构件,集中运输到施工现场进行施工,形成完整的新型建筑物。新中国成立后,国内装配式建筑发展的历史可追溯至五十年代初期,典型代表包括北京民族饭店等。

近年来,推广应用节能环保建材成为社会各界关注的焦点。我国传统建筑行业的人力、物力与资金损耗过大,不符合时代发展要求,这极大的制约了整个行业的发展。对此,建筑行业为保证经济效益、社会效益与生态效益最大化,需逐步加大对建筑构造形式的研究力度,从而让预制装配式建筑成为建筑行业主流。

2 装配式预制构件的生产线和生产工艺

2.1 工程实例

某城市棚户改造区工程、教育均衡项目工程、新农村村民房改造工程均拟采用装配式建筑模式,工程建设所需预制构件类型包括预制叠合楼板、预制内墙板、预制外墙板、预制柱与预制楼梯等。由于户型、楼层及规模不同,所需各类预制构件的规格及质量也存在较大差异。该工程所需平面构件的数量及规格种类较多,对生产组织及质量控制的标准要求相对较高。为满足工程建设需求,拟在某装配式建筑公司增设一条完整且孤立的流水生产线。

2.2 预制构件生产线

为满足各类预制平面构件的生产及供应需求,在厂房内搭建一条完整的生产线,按15min流水节拍设计。按照功能差异,生产线主要包括钢筋加工及存放、骨架绑扎、流水生产线、预制构件暂存四个功能区。其中,流水生产线设置在主厂房内,包括两条分支生产线和一整套独立的立体式蒸汽养护窑,主要用于模具拼装、预埋件安装、混凝土振捣及养护。

生产线设有模台运输系统、模台清理机、混凝土布料机、

混凝土浇筑振捣器、拉毛装置、赶平处理装置等十二个小功能区。各个功能区互不干预,但衔接流畅,运行流程短,技术操作简便,可满足生产需求。

生产线流水节拍控制采用可编程逻辑控制器作为主控单元,可满足模具在生产线上按照预先设定的程序及规律自主运行。整个生产线以计算机控制技术、机械信息技术与自动检测技术为核心。流水线根据生产作业流程,依靠工业微型计算机终端,协调控制传动设备,在技术操作人员固定岗位的前提下,实现自主控制模台流动。

再者,生产线采用信息化系统。钢筋骨架根据骨架靠模工位实现一对一的条形码标签识别和贴码,用手持式扫码器扫骨架条码即可自动录入产品制造信息;流水线各工序通过工序流转卡跟踪追溯制程信息;最终由生产控制系统整合生成成品二维码。将二维码贴在产品上,使用智能终端设备即可获取产品制造信息。通过扫描二维码的方式执行产品出入库管理,有助于提高管理效率,节约成本。

2.3 PC 构件深化设计

PC深化设计,是指结合建筑结构图纸、水电暖通图纸,将整个建筑物拆分成不同的、独立的构件,其可保证深化设计图纸与原设计图纸的协调性,满足区域设计与施工标准要求,为现场施工提供必要的指导。在拆分装配式构件时,应遵循模台最大使用的基本原则,尽可能的减少拆分后的规格数量,控制侧模配置数量,以便生产与存放,节省时间。与此同时,综合考量塔吊布置、塔吊承载负荷及运输能力等关键因素。如果有装饰面,需充分考虑正反双打。例如,在拆分外墙板时,将后浇节点设置在内墙,并重新验算窗下墙。

2.4 PC 构件生产工艺及技术操作关键点

PC 构件及模具生产工艺流程如下:

建筑施工图—预制构件深化图—模具设计、制造—模具组装、涂抹脱模剂—钢筋笼入模—预埋件安装与固定—混凝土浇筑—预制构件养护一起吊存放。

各工序均应严格按照质量控制要求进行。

2.4.1 优化调整混凝土配制比

混凝土配制比要满足PC构件的生产技术要求及特殊生产工艺的基本要求,包括结构强度、构件表面拉毛处理及抹面压光处理需求、布料机操作需求及区域气候条件要求。经

过准确的计算,调整细石混凝土配合比,优选成本低、施工工序简便且各项指标满足质量要求的生产模式。

2.4.2完善模型设计

采用长为9米,宽为4米的刚性大模台,根据模台上的划线位置,按照既定标准规范安装侧模,并采用磁力参数850kg-1500kg的磁盒作紧固处理。在此过程中,不需要在模台上另外打孔,降低模台损耗,以保证构件表面质量。

2.4.3绑扎预制钢筋,调整连接套筒位置及紧固

在钢筋绑扎区,根据预制PC构件设计图纸,按照图纸中规定的连接套筒钢筋的长度与直径参数下料,并对钢筋的端尾进行处理(依套筒类型不同进行相关工艺加工)后拧入套筒,并绑扎成型。然后将绑扎完毕的钢筋笼吊至预制构件生产区,在连接套筒固定的模具端板上覆盖使用套筒固定器加固处理,确保套筒与模具端板连接定位的精确性。

2.4.4组装模具与组装质量检查

生产PC构件的模具由钢模台以及符合施工标准要求的侧模板构成,侧模应具备应有的刚度、强度和稳定性,并应具有制作通用性、加工简便性与市场通用性等优势。在正式生产前,应预先使用电动钢丝刷清理底模与侧模,并根据图纸要求尺寸定位严格控制侧模定位精确度。在侧模与侧模间配置紧固螺栓。严格遵照设计图纸检查组装模板,确认无误后,转入下一道工序。

2.4.5在模具表面均匀涂刷脱模剂

清除模具表面的锈迹,保证模具的整洁度。在模板表面均匀涂抹脱模剂,让脱模剂的极性化学键与模具表面在相互应力条件下,形成具有再生力的吸附型薄膜。

2.4.6安装预埋件,控制绑扎钢筋入模流程

将完成绑扎的钢筋笼置入模具。在入模操作时,严格遵照设计图纸控制入模位置,并放置端板与定位板,确保钢筋位置的精确性。同时,根据生产技术要求在规定位置放置垫块,以防钢筋发生不规则形变。按照技术操作标准规范,钢筋笼入模后应进行隐蔽工程验收,保证钢筋笼及预留预埋件位置的合理性、稳固性和准确性。

2.4.7浇筑振捣混凝土

在预制模板上进行混凝土浇筑作业,待浇筑后,采用对

应构件类型及尺寸的振捣工艺(频率及时间为主控项目)进行振捣处理。

2.4.8养护混凝土构件

针对浇筑的预制构件,需要采取静置、升温、恒温与降温四个阶段的养护处理。

2.4.9混凝土构件存放管理

按照预制构件的品类、规格及检验状态分类存放。在此过程中,要保证产品标识清晰,标识统一向外。在预制构件层间位置设置适宜规格的垫块作为支撑,确保预制构件存放的稳固性。针对阳台板、空调板及叠合板等构件,尽可能的平放,且将叠放层数控制在6层以内;预制柱体构件与梁体构件,要平放,并配置两条木质垫板。

2.4.10混凝土构件运输管理

构件运输采用科专用运输架立式运输或水平堆叠式运输,前者主要针对各类墙板类竖向构件,后者主要用于预制梁、预制叠合楼板、预制阳台板等水平构件及预制柱。立式运输包括靠立式运输及插立式运输:对于靠立式运输模式,预制构件要尽可能的对称靠放,单侧叠放层数在2层以内,在构件层间上部使用木质垫块作为辅助隔离装置,且预制构件与水平面的倾斜夹角应超过80°;针对插立式运输模式,要结合实际情况,采取合理的构件防倒措施,以免构件发生机械损伤。针对水平运输模式,预制梁构件或柱构件叠放层数应小于3层,且板类构件叠放层数需小于6层。

3 结语

综上,预制装配式建筑已成为建筑行业的主流趋势,增设独立的流水生产线,采用节能环保型混凝土预制构件,有助于提升装配效率与精确性,进而实现工程经济效益、社会效益与生态效益的最大化,满足可持续发展需求。

[参考文献]

[1]刘志明,雷春梅.装配式构件生产线和生产工艺研究[J].混凝土与水泥制品,2018,(03):76-78.

[2]李永敢.装配式建筑预制混凝土构件自动化生产线设计配置技术[J].施工技术,2018,47(04):47-51.

[3]徐有明.实例探析装配式建筑结构设计及施工要点[J].智能城市,2018,4(19):28-29.