

新时代装配式建筑工程项目管理研究

王明焯

邢台市科信建设工程检测有限责任公司 河北邢台 054000

摘要:随着我国社会的不断发展,各行各业都在不断地追求转型升级。对于建筑行业来说,实现更为绿色、环保、创新的发展理念能够更好地助力建筑行业实现产业转型升级。装配式建筑主要通过先行预制建筑构件、部品、材料,后再运输到施工现场进行安装,最后通过浆锚或后浇混凝土的方式连接。这样的建筑施工技术不仅有效地减少了建筑施工的人力、物力以及时间成本,更能进一步提升建筑的质量保障。

关键词:装配式建筑;工程建设;项目管理

相较于以往传统建筑的施工方式,装配式建筑因其更为精简、高效的施工方式逐渐成为建筑业的新星。装配式建筑主要通过先行预制建筑构件、部品、材料,后再运输到施工现场进行安装,最后通过浆锚或后浇混凝土的方式连接。装配式建筑的发展前景良好,这样的建筑施工技术不仅有效地减少了建筑施工的人力、物力以及时间成本,更能进一步提升建筑的质量保障。

一、装配式建筑的基本特点

装配式施工方式的突出特点就是将一个完整的建筑产品进行精细化的分解,通过预先生产装配其中的各个建筑部分,最终进行吊装拼合。这样的施工方式十分考验预装的设计与生产水平,各个组成部件的设计越精细,生产效率就越高,建筑最终的整体成本就会进一步降低。与传统的现浇方式相比,装配式建筑从长远来看,具有物美价廉的相对优势。装配式建筑可以在同一个时间段当中生产不同的建筑组成部件,在很大程度上节约了建筑完成时间,而传统的现浇建筑则只能在同一时间段内进行某一具体部件的施工生产。此外,在建筑材料方面,装配式建筑也具有更加多元化的特点。装配式建筑能够运用更为环保绿色的新型建筑材料,在生产和装配环节也更加节能。

二、装配式建筑工程项目管理类型

(一) 总承包管理

装配式建筑总承包管理主要指装配式工程项目的施工设计、材料采购、项目施工和项目调试服务全权承包给项目总承包商,再由总承包商自行采用相关方法完成装配式建筑施工及管理工作,其主要可以解释为一种一体化生产管理方式,可高效按照前期设计、预制件生产和现场装配施工调试的流程予以管理。

(二) 精细化管理

装配式建筑工程项目精细化管理主要是借助 BIM 技术,其是将工程项目相关信息数据进行整合后,借助 BIM 技术建立建筑工程的 3D 立体信息模型,并融入时间线组成四维模型。模型中包含了详细的项目预制设计、结构设计、运输与现场装配施工等相关管理内容,同时,还可涵盖所有安全管理、管线碰撞技术管理等内容,相比传统管理模式,这种管理方式可实现多专业间的协调,从而降低项目施工管理难度,缩短施工周期,实现施工成本与安全风险的有效管控。

三、装配式建筑技术对工程管理的影响

(一) 装配式建筑技术对成本控制的影响

1. 设计阶段

传统现浇结构的建筑项目有着非常成熟的设计理念和项目管理模式,设计施工人员只要根据相关的行业标准和以往的项目经验基本上就能够实现成本控制。与传统建筑项目不同的是,当前装配

式建筑起步较晚,设计水平参差不齐,行业标准尚未统一,从业人员的工作单独依靠不多的经验难以应对诸多复杂设计事项。装配式建筑的特点要求预制件的设计必须要有详细图纸和相关细节的支撑并充分考虑后续的装配施工事项,因为涉及到孔位、管线的预留,不是单独的结构设计就能够完成的,必须要有水电等部门的积极配合,相比传统建筑设计而言整个过程要复杂得多,也就不可避免的增加了设计成本。根据相关数据我们可以做出估计,装配式建筑的单位设计成本要比传统建筑设计高出 30% 左右。

2. 部件生产阶段

首先,模具的设计和损耗。部件生产阶段的成本首先产生于模具的设计/采购成本、折旧损耗和其他方面产生的费用。装配式建筑的施工特点决定该种建筑方式高度依赖于预制件的制作并对其精度提出了更高的要求,只有外观、尺寸精确的预制件才能保证后续装配工作的顺利进行,因此就需要在模具设计上下大量的功夫,模具采购的价格也是居高不下,有数据显示,国内外预制混凝土(PC)组件的设备价值已分别高达 1.06 和 1.32 亿元。预制件生产过程中对模具会产生较大的损耗,其耐用性和精确性都会受到较大的影响,产生高额的折旧、维修和设备更换费用。除此之外,预制件模具的通常具有较大的体量,在运输、安装、使用过程中会产生高昂的运输费用、仓储费用和土地成本。

其次,预制件的制作。装配式建筑所需的预制件种类繁多,样式、大小各有不同,所涉及的制作工艺也是五花八门,在进行质量管控的时候所需要遵循的标准也不统一,有一些大型预制件的制造难度较大,以上种种特点决定预制件制造的难度和成本相较于传统建筑有所提升。但是,相比传统建筑,装配式建筑的预制件生产因为采取工业化、流水线的生产模式,在生产维护和质量把控上具有一定优势,可以适当降低成本。另外,集中统一的预制件生产能够在很大程度上节约水电和其他通用材料的消耗,并且能够通过循环利用来降低成本。

3. 施工阶段

首先,预制件的吊装以及机械费用。预制件吊装过程中产生的成本来自于两大方面,一是由于对预制件进行吊装作业过程中吊装难度和设备操作专业化而产生的专业人才的使用成本以及工程机械的损耗、折旧成本,这方面的成本通常直接表现在账面,直观性强;另一方面的成本隐蔽性较强,主要是由于施工专业化程度不够、施工方案不成熟、施工程序等引起的工期延误,表现为时间成本,不易被察觉。

其次,预制件的安装费用。预制件的安装费用相比传统建筑施工来说具有较大的优势。一方面,装配式建筑预制件生产过程中对尺寸、样式等都有严格的质量要求,不需要传统建筑浇筑后的找平、

体整工作,节约了后续加工的时间、人力成本以及后续工程的材料使用成本。另一方面,装配式预制件的涉及、生产过程中对孔位的预留等方面已经有了比较完善的方案,后续的装修方面不需要进行穿凿作业,降低了装修难度、简化装修程序、节约装修成本;在现场施工阶段,装配式建筑施工不需要传统建筑施工中大量的支撑结构和辅助工具,程序相对简单,并且不像传统建筑工程这类费用会随着楼层的增加而大量增加,相对而言能够节约不少的费用。

(二) 装配式建筑技术对质量控制的影响

1. 部件的设计生产

装配式建筑质量管理的起点是预制件质量的管理,符合质量要求的预制件才能保证后续工程的顺利进行,当中涉及的质量管理项目比较复杂,包含材料、模具、工艺等多个方面。从材料方面来看,为保证预制件的尺寸、性能指标符合工程的总体要求,需要对预制件生产过程中涉及的钢筋、水泥、砂石等进行全面的检查、核验工作并形成相应的记录文件;为保证生产出的预制件在力学指标如刚度和精度上与标准保持一致,应当确保模具符合要求,选取尺寸准确、专用性强的模具,对于特殊部件比如PC保护层应当选用特殊支架;对于需要预留孔位、设置嵌入式零部件的预制墙等部件在生产过程中要确保连接器、孔位、线缆等位置精确;针对结构复杂或有特殊用途的预制件,应根据需要选择相应工艺,如通过小型震动设备、延长震动时间等方式加强混凝土结构。

2. 施工组质量质量控制

施工组即对装配式预制件在预定区域和位置进行安装和连接,这是装配式建筑现场施工的主要内容,在装配式建筑工程项目中占据核心地位,事关整个项目最终的质量呈现。为了保证安装、连接工作的顺利进行,应选择与预制件外形、尺寸、安装位置相匹配的吊装设备,在吊装到原定位置后进行合理的调整,确保预制件安装的水平度和垂直精度,确保预制件之间的衔接顺畅,外观平整。装配施工部分与现浇施工部分连接时要根据相应的结构和标准要求确认锚入深度,需要参照的常见标准有抗震等级标准等。对与承力结构与非承力结构接头的浇筑标准有不同的要求,其中承力结构应使用混凝土浇筑并要求结构强度要高于构件强度,而不承力结构处的建筑使用混凝土和砂浆均可。对于水平接头和垂直接头的要求也不一样,前者采用一次性连续浇筑,后者采用逐层浇筑。钢套浇筑这要求预留钢筋长度符合设计标准。其他还有一些材料和施工工艺上的要求诸如防腐措施的处理和材料的相关标准认证等等。

(三) 装配式建筑技术对安全管理的影响

随着全国各地城镇化进程的不断推进,大量的建筑工程项目集中上马,在时间和地域上都十分集中,由此带来的是建筑工人的急剧上升,安全事故也层出不穷,带来了较为严重生命安全和财产损失。据可靠数据,2013年和2014年建筑业工伤事故分别发生525和519起,死亡人数逾600人,虽然数字在下降,但不容乐观,这其中大部分都是人为因素所造成的。国家统计局对2022年我国建筑施工行业安全事故进行了分类统计,在高空坠落、物体打击、坍塌、触电等六类安全事故中,高空坠落是最常见的安全事故类型,占事故总数的一半多,此外,坍塌和物体撞击事故的发生也比较频繁,占比在10%以上。

与传统建筑施工最大的区别在于,装配式建筑的预制件生产与实际施工组地点是分离的,通常还可能存在一定的地理距离,因此需要通过运输才能将预制件运抵施工现场并通过吊装、连接与现浇部分连成一体。这样的特征决定了装配式建筑安全风险最容易发生在装载运输预制件及提升、吊装过程中。

(四) 装配式建筑技术对进度管理的影响

1. 设计方面的因素

按照传统建筑业的基本模式,建筑的整体设计有专业的设计院组织进行而后交由施工单位负责现场施工,整个流程走的是顺序串联的路径,周期较长,施工程序也存在同样的问题,导致整个项目的管理水平、技术水平偏低,在进度和质量上存在一些不足,还容易产生大量资源的浪费。相比之下,装配式建筑是一种多部门协调工作的并联模式,在建筑设计阶段就必须对部件进行合理的拆分,在这个过程中需要充分考虑后续的施工难度、施工工艺,因此需要设计部门与具体施工部门有更多的沟通与配合,给后续的施工打下坚实的基础。

但现实的情况是,当前我国建筑行业特别是装配式建筑行业尚未形成系统的设计标准与模式,在分解预制件的时候没有统一的指导方案和模块化解决方案,规范化、系统化、标准化程度较低。为此,有必要为装配式建筑制定相应的行业标准和模块化指导方案,简化施工作业难度,施工方积极参与到拆分设计过程当中,深化、优化设计拆分方案,真正发挥装配式建筑在施工周期上的优势,促进装配式建筑理念和行业的发展。

2. 生产方面的因素

由于我国装配式建筑尚未形成相应的行业标准以及具有指导意义的模块化设计方案和系统,当前预制件的生产都要以设计方案为标准,对预制件生产企业的模具提出了很高的要求,模具的通用性不强,需要不断的更换,一则拖延进度,二则增加了成本。缺乏行业标准必然导致从业人员培训专业化的缺失,没有经过系统培训的从业人员在生产预制件的过程中容易产生各种各样的偏差,或尺寸不对、或精度不足,预制件质量得不到很好的保证,与设计意图不符,影响后续施工装配。因为施工地点和预制件生产地理距离较远,因此二者在没有行业标准对施工进度进行合理估计的情况下,需要保持及时的沟通,否则影响施工进度。

3. 施工与管理方面因素

因为装配式建筑设计的预制件装配施工程序复杂、内容众多,对装配式建筑的施工现场组织和管理提出了更高的要求,现场管理的内容包含了运输、核验、组织、装配、风险预案等等。从施工项目一开始就需要对运抵现场的预制件进行分类、标记、组织存放,确保在吊装过程中能够按照既定的顺序、流程完成装配,零需要到到场预制件的质量进行严格检验,确保符合设计、施工的要求。在装配施工过程中,需要专业技能过硬、经验丰富的操作人员,确保对预制件的吊装能够以最快、最准确的方式组装到位,避免重复、多次组装,保证装配进度。

结论

装配式建筑能够满足各种不同建筑类型、功能上的多样化需求,且建设周期较短、施工速度较快、对周边环境污染较小,使其在我国城市建设当中发挥了巨大的作用。装配式建筑与传统建筑有着明显的不同,在施工技术和施工管理方面提出了更高的要求,这就需要施工单位结合用户实际需求和装配式建筑相关理论,选择合适的管理类型,仔细分析其管理内容的多样性与复杂性,明确影响其管理效果的因素,采取针对性的解决对策,提升装配式建筑项目管理水平,确保其可持续发展。

参考文献:

- [1]黄钟屹.高层与超高层建筑结构设计的要点分析[J].中国住宅设施,2018(03):39-40.
- [2]唐帮亚.装配式建筑工程管理的影响因素与对策研究[J].陶瓷,2022(08):188-190.
- [3]郭建营,孟然,孟繁宇.BIM在装配式建筑项目管理中的应用研究[J].建筑经济,2022,43(S1):526-533.