

装配式混凝土建筑施工质量的控制要点分析

伍锋

(芜湖市鸠江区重点工程建设管理中心, 安徽 芜湖 241000)

【摘要】装配式混凝土建筑施工,指的是提前在工厂完成梁、柱、板等构件的预制,然后再将这些预制构件运输至施工现场,进行拼接组装。与传统的施工模式相比,这种装配式施工方式不仅能够降低施工成本,提高施工效率,还表现出了较强的节能环保特点。本文重点结合实际工程案例,针对装配式混凝土建筑施工质量的控制要点进行了详细的分析,以供参考。

【关键词】装配式混凝土建筑; 施工质量; 控制

作为一种全新的建筑施工形式,装配式混凝土建筑施工在提高建筑工程施工质量,缩短建筑工程施工周期,降低建筑工程施工成本等方面发挥着极为重要的作用。但是,要想将装配式混凝土建筑施工模式的优势充分体现出来,加强建筑工程施工质量的控制和全过程管理,也非易事。

一、工程概况

绿丰集团辅助用房新建项目,计划在芜湖市鸠江区二坝镇(长江三桥收费站旁),建设一栋5层的新建办公综合楼及室外配套工程。该工程项目用地面积约1000平方米,总建筑面积约5000平方米,无地下室。该工程项目采用模块化集成建筑(Mic模块化),采用工程总承包方式(EPC)实施设计和工程施工招标。从2022年4月11日开始设计,于2022年7月9日施工结束,设计与施工的工期共为90天。该项目以政府性资金为主要来源,经计算,项目总价为36901800.00元。

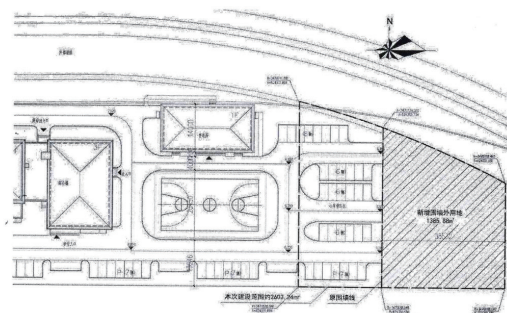
本工程质量要求如下:1. 设计施工图符合国家现行的相关规定并经发包人同意认可进行图审,施工图审查合格;2. 工程施工质量达到国家现行施工验收规范要求的合格标准。3. 若工程竣工验收达不到合格标准的,由承包人按规定进行整改,直至达到合格标准为止,同时按合同价款的2%支付违约金(发包人有权在工程款中扣除)。4. 承包人确保施工质量达标,每次分项验收达不到质量要求,承包人按要求整改、返工直至合格,因此导致工程逾期的,由承包人承担一切责任和损失。

二、装配式混凝土建筑施工优势分析

(一) 节约资源

在装配式混凝土建筑施工过程中,通常会使用到预制外墙板技术。这一技术的应用不仅能够减少外墙模板的使用,还可以借助叠合板阳台来控制木材与钢材的成本投入。所以,与传统的施工技术相比,装配式施工技术的资源节约效果更好。另外,这一技术的应用,还能够减少施工过程中建筑垃圾的产生,降低施工行为对周围生态环境的影响。施工过程中产生的

建筑垃圾总量减少,施工单位就不需要在垃圾处理方面投入较多的成本。施工过程中的噪音降低了、废水排放量也减少了,对于周围居民和生态环境的影响也会更小,建筑施工也就更容易获得周围居民的配合。而本项目毗邻芜湖三桥,主体用地范围在长江三桥收费站办公楼院内,需充分考虑施工干扰因素和资源节约因素。



项目用地平面图

(二) 缩短工期

在传统的建筑工程施工过程中,工程防水施工方面需要占用较多的时间。而装配式混凝土建筑施工中,防水施工时间大幅度缩短。在传统的建筑工程施工过程中,施工人员也需要在后期养护管理方面占用较多的时间。而装配式混凝土建筑施工中,养护管理通常完成与构件预制环节,所以这部分时间也可以省去。所以,与传统的建筑工程施工相比,装配式混凝土建筑施工所花费的时间更短。绿丰集团辅助用房新建项目工期为90个日历天,包含设计和施工等工作,这也是充分考虑装配式建筑的速度优势,满足建筑的使用时间要求。

三、装配式混凝土建筑施工质量的控制原则

绿丰集团辅助用房新建项目建筑在满足设计深度要求情况下,设计使用年限为50年,耐火等级为二级,屋面防水等级为I级,功能要求有会议、办公、宿舍等,同时要求合理布置各功能分区,垂直及水平交通流线清晰,不同功能分区出入口尽量独立设置,此外还应

在施工质量控制方面满足以下原则：

（一）设计合理原则

装配式混凝土建筑工程的设计环节与施工环节之间需要进行密切的合作与交流。只有在正式开始施工之前给出切实、可行的设计方案，对各预制构件的尺寸、材料、连接方式进行明确，对建筑设计特点进行强调，才能够为后续的施工操作提供指导，减少施工过程中的错误与疏漏，确保施工效果能够达到设计要求。

（二）原料可靠原则

混凝土建筑工程的施工质量，受原材料的影响非常大。所以，要想加强装配式混凝土建筑施工质量的控制，需要对水泥、骨料、砂、添加剂等原材料的规格、质量进行严格的控制，必要时，可采取原材料质量追溯与验证方式，对原材料质量进行把关。

（三）工艺科学原则

在装配式混凝土建筑施工质量的控制方面，还需要确保施工工艺科学、合理，符合相关要求。如果施工工艺出现问题，预制构件的制作质量、运输质量与安装质量频繁出现问题，那么每一道施工工序的质量将得不到保证，整个装配式施工进度也会受到影响。

（四）过程可控原则

在装配式混凝土建筑施工质量的控制方面，除了成型质量之外，还需要对前期的设计过程，工艺准备过程以及施工过程进行严格的管理与控制，加强施工过程中的质量检验与控制，加强施工后期的质量验收与养护。只有站在全过程角度，对施工质量进行控制，才能够从整体上提高整个装配式混凝土建筑的施工质量。

（五）质检严格原则

在装配式混凝土建筑施工过程中，要想加强施工质量的控制，还需要做好相应的质量检验与质量监控。通过原料抽样检查、砼强度试验等方式，了解施工质量控制情况，并采取针对性的质量强化措施。另外，施工单位还可以直接委托第三方检测机构，对装配式混凝土建筑施工质量进行检测，为施工质量的有效控制提供保证。

四、装配式混凝土建筑施工质量的控制要点

（一）做好前期准备工作

1. 预制构件验收。在装配式混凝土建筑施工正式开始之前，需要对预制构件的质量与性能进行严格的检查，确保其符合相关设计需求。如果发现预制构件的质量与性能存在问题，则不允许其进入施工现场。如果发现某些预制构件的问题不属于结构性损失，进行修补处理后仍能够达到设计要求，那么可以先对其进行修补处理，再允许其进入施工现场，用于现场施工。

2. 预制构件的存储。预制构件的存储环节，是构件出现损坏或变形问题最多的环节。所以，在装配式混凝土建筑施工过程中，必须对预制构件的存储予以高度的重视，根据预制构件的性能特征，制定针对性的存储方案，并对预制构件的存储方式、存储场地、存储货架以及辅助架等进行明确。另外，在预制构件储存过程中，还要遵循定区、定位和定标识三大原则，在准确把握构件特征与性能的基础上，对存储区域与存储位置进行合理的规划。

3. 预制构件的运输和堆放。预制构件的运输，需要注意以下几方面：一是运输架的选择，需要对照现场实际情况，特别是需要充分考虑设计的预制构件的运输线路。二是预制件运输放置方式的选择，在运输过程中，预制构件的放置方式有两种，一种是立式放置方式，另一种是平层叠放的放置方式。如果选择立式放置方式，需要将竖向构件插入到运输支架上。预制墙体运输主要考虑立式运输，同时要求运输使用平板挂车，需要在运输前用绳索固定并进行支撑，防止运输过程颠簸、碰撞等损坏，墙板竖直立放运输，运输过程中要在托架、车厢板及构件之间放置柔性材料进行保护。如果选择使用平层叠放方式，则需要平放水平构件，并进行叠放运输，然后结合预制构件的类型，对每叠层数进行确定。叠合板和预制楼梯运输主要考虑叠放，叠放时要求楼板底部与楼板之间应放置垫块，并且要求垫块安放紧固。同时要求运输使用平板挂车，需要在运输前用绳索固定并进行支撑，防止运输过程颠簸、碰撞等损坏。预制构件的运输均对车辆行驶及车速有一定要求，运输时转弯时平缓，车速不应大于60km/h，防止刹车扰动。同时，预制叠合板混凝土运输时强度应达到15MPa。最后，针对一些小型预制构件或异型预制构件，在运输过程中，可以采用散装运输形式。

预制构件的堆放，需充分考虑以下几方面：一是预制构件应选择平整开阔的场地进行堆放，并要求周边排水通畅，构件堆放时需要与地面保持一定空隙，预制构件堆垛之间设置一定空间的通道，以便吊装运输和检查养护。二是预制构件应充分考虑工作量因素，集中存放地应具备空间大、地面已水泥混凝土硬化。其中墙体存放场地和叠合板存放场地都需一定面积要求，本项目在实际施工空间不足的情况下，向主管部门申请了部分临时用地占用。三是预制构件堆放

功能房间	单间使用面积	数量	备注
300人会议室	根据使用需求	1间	可分隔围两个独立使用的中型会议室
健身房	约120 m²	1间	
小卖部	约60 m²	1间	可直接对外开门
外部办公	约30-60 m²	若干	
区府办公室	约30 m²	若干	预留6-8间双人间，其余多人间
区府会议室	约60 m²	2间	
卫生间	根据使用需求	若干	
单间宿舍	约30 m²	若干	部分双人间，其余单人间
套间宿舍	约60 m²	若干	
控制总建筑面积4800 m²~5200 m²，合理分布以上功能			

项目功能要求明细表

时应保证再次施工吊装方便,其中标志牌等信息指示应朝外,最下层预制件垫块位置适中,离一段 20cm 开始设置,中间不大于 160cm 有序设置,每层垫块应设置在同一垂直线上。四是要充分考虑预制构件的吊装顺序,按照先放后用的原则按型号分类堆放,同时应不受其他工程施工作业影响。五是预制构件吊装作业时,吊索与预制件水平面所成夹角宜大于 60° ,应大于 45° 。

(二) 控制预制墙板的安装质量

在装配式混凝土建筑施工过程中,需要对预制墙板的安装质量进行严格的控制。首先,对预制墙板的灌浆施工予以高度的重视,严格按照相关施工标准,对灌浆料进行配比和搅拌。在灌浆施工过程中,施工人员需要对灌浆量进行严格的控制,以提升灌浆施工的紧密性。同时,施工人员还需要在正式开始灌浆施工之前,做好试料操作,并根据试料结果对灌浆温度进行调整,对灌浆方式进行优化。其次,在 PC 板安装过程中,需要确保 PC 板与预制墙板紧密贴合。在完成 PC 板的安装之后,还要进行相应的质量检查与校准。最后,在混凝土浇筑施工过程中,需要对浇筑间隔时间进行严格的控制,加强混凝土材料的振捣质量控制。如果在混凝土振捣过程中,发现混凝土表面出现浮浆,则要暂停振捣施工。在整个浇筑振捣施工中,不能与预制构件相接触。

(三) 控制叠合板拼装施工质量

在装配式混凝土建筑施工过程中,针对叠合板拼装施工质量的控制,需要注意以下几方面。首先,在正式开始叠合板的拼装施工之前,需要对预制叠合板的类型进行检查,然后结合设计图纸中的要求,对预制叠合板的安装位置进行确定,对预制叠合板的吊装顺序进行设置。在测量放线环节,需要对支撑体系布置图进行分析,然后根据相关要求直接在墙上,将中心线、水平线、边线及叠合板安放位置线标识出来,以精确控制安装标高与平面位置,同时还需充分考虑中心线、水平线、边线误差范围。叠合板安装施工过程中,底部位置应进行支撑,确保安装时高度与两侧墙体标高相一致。最后在吊装施工过程中,当吊装高度与地面相距 50cm 时,需要暂停施工,对吊挂受力与板面水平情况进行检查。确认无误,再继续后续的吊装作业。

另外,施工人员需要按照从上到下的顺序,对叠合板进行垂直安装。当叠合板与作业面上方相距 30cm 时需要暂时停顿,施工人员需要用手扶着叠合板,并进行细微的调整,确保叠合板边线与墙上安装位置线对准,然后再以一个缓慢的速度将叠合板轻放到预定位置。如果需要对叠合板的位置进行调整,则需要提前垫好小木块。叠合板安装操作初步完成后,需进行叠合板的标高校核及三向微调。在完成预埋管线施工后,进行叠合板上部钢筋绑扎,钢筋绑扎时要按照标准进行间距控制,做好钢筋搭接质量的控制和监管。在绑扎完钢筋,并确认绑扎质量没有任何问题之后,

再对叠合板构件表面进行清理和润湿,为叠合板混凝土的浇筑施工打好基础。在对叠合板混凝土进行浇筑施工的时候,需要按照从中间向两边的顺序进行浇筑,确保一次性连续浇筑,混凝土振捣密实。只有这样,才能够确保叠合板及支撑的受力保持均衡。

(四) 控制预制楼梯拼装施工质量

在正式开始预制楼梯的安装施工之前,需要严格按照施工图纸中的要求,用墨线将预制楼梯安装水平控制线和垂直控制线弹出来,并进行核对校准。楼梯与结构墙体之间要预留充足的空隙,为后续初装抹灰提供便利。在正式开始预制楼梯的吊装施工之前,需要对预制楼梯预埋件处进行彻底的清洁,确保施工区域没有任何杂物。在完成清洁工作之后,按照 1:1 的比例,进行水泥砂浆找平层的铺设。同时,对楼梯支撑体系进行设置,在准确把握上下楼梯梁的基础上,对吊点位置进行确定。在预制楼梯的吊装过程中,优先选择使用水平吊装方式,并利用螺栓,做好通用吊耳与吊点处吊装内螺母的连接工作,并对卸扣卡扣的牢靠性进行检查,确认无误后进行试吊,最后再正式开始吊装就位。在正式的吊装过程中,当预制楼梯与作业面上方相距 50cm 时,要停下来对预制楼梯的吊装方位进行调整。然后再将其吊装至预定位置,在三名施工人员的协调配合下,保证楼梯安装施工位置的准确性。然后再将可调节支撑安装到楼梯上、下部位置处,做好预制楼梯位置的校正,使楼梯预留钢筋恰好处于上下部叠合梁的支座上。在完成预制楼梯的安装施工后,需要对预制楼梯梁和缓台板进行混凝土的浇筑施工。

结语:

综上所述,与传统的混凝土建筑施工相比,装配式混凝土建筑施工的优势更加突出,这也是绿丰集团辅助用房新建项目采用装配式满足了工期要求的 90 个日历天。但是,要想将这一施工技术的应用优势充分发挥出来,不仅要在设计合理、原料可靠、工艺科学、过程可控和质检严格等原则下进行施工作业,还要做好前期准备工作,对预制构件进行验收、存储和运输,更加要在具体的施工过程中加强预制墙板安装质量、叠合板拼装施工质量和预制楼梯拼装施工质量的控制,该项目交付后的质量也在跟踪验证中。

参考文献:

- [1] 张淳钦. 关于装配式混凝土建筑施工技术及质量控制的研究 [J]. 建筑·建材·装饰, 2023(10):142-144.
- [2] 张忠标, 张忠明. 浅谈装配式混凝土住宅建筑施工质量的监理控制 [J]. 建筑工程技术与设计, 2020(4):1790.

作者简介:

伍锋 (1990.08-), 男, 汉, 皖南陵县, 本科, 工程师职称, 研究方向: 建筑工程。