

装配式混凝土建筑施工质量影响因素及控制措施

马再道

北京城建北方集团有限公司 北京 101300

摘要：装配式混凝土建筑较之现浇混凝土建筑有很多优势，如施工效率高、可以提升建筑质量，降低工程综合施工成本等。但是在装配式混凝土建筑施工中，也存在很多常见质量问题，如生产过程的质量问题、物流运输过程的质量问题、安装施工过程的质量问题。故探索装配式混凝土建筑施工质量控制措施，实施预制构件生产过程、物流运输过程、安装过程中的质量控制手段，保障装配式混凝土建筑质量问题得以有效改善很有必要。

关键词：装配式混凝土建筑；常见质量问题；控制措施

引言

装配式建筑物是将装配式建筑物在现场拼装而成的，因此在节约施工成本的同时，又大大提高了施工质量，同时在减少消耗上又有着突出的优点。在装配式施工中，有必要使有关手续与施工要求正确地结合起来，以取得理想的施工目标，这要求管理的科学化与合理化。不过，在实际工程建设中，装配式工程的实施控制会收到许多方面的干扰，造成实际控制效率不够，所以在实践中有必要整合实施控制要素，寻求高效的管理策略。

1 装配式建筑施工优势

与普通的现浇式砼建筑施工相较，预制装配式施工的优越性主要体现在：（1）方案多样化，在预制装配式施工时，能够针对客户的各种要求，发展出各种的多种形式，以便满足对建筑材料的要求、外观设计。（2）预制叠合板的内管预留方法问题。在对该设计方案加以优化调整的过程中安装适当的保温层，这样在夏季时能够减少房屋内部对空气的依赖性，同时在冬天能够避免温度向室外散失，提高了房间温度的舒适性^[1]。在装配式施工时，也可把复合材料添加在结构梁柱节点上，可以在不增加结构自重的基础上，增强了大楼的防火功能。（3）施工要求一致，在一般的施工中，单一的依靠施工现场很难取得外形完美、风格长久保持的结果，如装配式施工，能够很容易的达到这样的目标，装配式结构的全部预制构件都是由工厂定做的，可从功能、设计方面实现完全控制。（4）可以减少施工费用，和常规的钢筋现浇施工工艺相比较，装配式施工主要分为道路施工、基础框架施工、内部装饰工艺三部分，每一部分的施工过程都非常简洁，因此可以很大程度的减少施工费用。

2 施工技术要点

2.1 预制构件的深化设计

（1）整体式楼板与支座间的结构设计。在对整体式

模板和预制墙板进行时，一定要确定它们在同一平面位置上要进行最少十mm的搭接，在浇筑过程中，在搭接的部位和楼层间要做好避免其渗漏的保护措施。之所以这么设计是为了尽量的减少整体式模板浇筑工程中渗漏问题的发生，从而造成预制的整体型地板发生裂缝的现象。（2）预制叠合板内管线预留方案。在对原设计方案进行完善修改的过程中，要格外注意研究预制叠合板内管预留方案，并结合设计实践，通过适当的有效方法对内管线进行了排布设置，就可以避免了交叉问题的产生，进而影响了工程进度。（3）PC结构易破碎部位强化设计。在设计PC结构时，务必采用有效的保护措施，针对预制结构易于产生损伤的地方加以加强设计，以便有效防止预制结构在运输、装配以及施工过程中断裂情况的产生。

2.2 预制构件的运输和储藏

（1）预制建筑构件的运输。当对预制构件进行搬运时，常常会由于受运输工具的或是外界的严重冲击而造成预制构件的损坏。一般来说，因为预制建筑的运送路程一般相对较长，所以在对预制建筑实施运送之前，必须先对运送的大致途径以及外部环境和限制号线等有个大致的认识，在必要时还必须经过现场勘测左后可以选择最佳的运送途径，从而可以从根本上防止了上述破损状况的产生。（2）PC剪力墙的堆放形式。剪力墙需用堆放架进行堆放，而在对堆放架进行预制时，并确保建筑的强度和承载力达到支撑标准。由于PC空腔的外侧面硬度很低，无法成为承载表面，所以施工人员必须做好对预制构件易破碎部位的保护，可以避免由于对方设计错误而导致构件损坏情况的产生。

2.3 预制构件的吊装和定位

（1）预制构件吊装作业对垂直性的要求。目前，预制构件在实际吊装浇筑过程中，普遍面临着浇筑准确度

差、施工过程中位移问题严重、斜撑调节精度差等各种困难,上述情况,也是造成预制构件在吊装浇筑的过程中,垂直度出现严重偏移的重要因素^[2]。正因如此,施工者在吊装施工中,一定要严格按照国外建筑质量标准要求,即通过最有效的手段把建筑偏差限制在一个mm以内,与此同时必须对相应的软弱部分进行必要的补强,如此方可确保施工安全合格。(2)螺钉的位置。预先准备结构和现浇结构一般采用以螺栓结构为主体的结构形式,但在工作实践中,经常会出现枪机落环、拧紧不上去等现象的出现。要处理这种情况,在现场浇筑前,工作人员必须先通过试拧紧螺钉的方式,仔细确定枪机与其空洞的大小是否相符,在确定满足要求后,方可把预制构件和钢筋现浇结构联系在一起。

2.4 转换层施工技术

(1) 保证现浇建筑表面的平整度和标高。工作人员在安装模架时,除必须事先向技术人员进行工艺说明以外,必须要求有关检测技术人员使用计量设备完成检测工作,如此可以提高模架架设的准确度。当模架架设完毕后,进行现浇时,工作人员必须重新确认基础、外墙和梁的位置高度,在确定位置无误后,方可进行浇筑。(2) 控制垫片的温度误差。安装过程中,某些地方必须使用垫片,使用前需要事先对堆放表面根据清洁标准进行清理,确定堆放表面不会产生其他垃圾后,再由检测机构先计算出放置地面的高度,再计算预制建筑构件落位处的基础高程,然后再根据相关方程完成层高的计算。在确认好放置垫片的适当位置后,必须使用符合要求的垫片,这样才能避免垫片由于在施工过程中的干扰,而出现倾倒和位移等危险情况的发生,确保了工程的安全。(3) 严格控制水平缝的长度。按照国家建筑工程管理规定,在浇筑开始之前,施工人员必须进行与施工机构进行技术交底,并制定好二十五mm的水平缝长度,以此来确保水泥浇筑工艺的顺利实施。

3 装配式混凝土建筑施工中的常见质量问题

3.1 模具存在问题

在建筑物制作工程中模具的作用十分重要,目前模型出现的问题主要有四个问题:首先,模型定位的精度不够,使得建筑物成品存在很大偏差,不能适应建筑质量要求;第二,模具的模位需要出现错误,以影响建筑构件的设计;第三,由于模具本身的硬度较小,在施工混凝土中易产生渗浆、跑位等现象;第四,由于模具在经过长期应用后容易造成变形现象的出现,预制件的垂直度调整存在一定困难,从而降低了浇筑质量。

针对这一情况必须在构件设计之前全面熟悉设计图

样,确定模板设计的正确性,然后必须对模型的刚性和强度进行测试,确定模型的应用能力^[3]。针对特殊结构而言必须进行模具的选择,使构件的规格和应用需要相一致。在对钢筋进行施工前,必须先对模具进行清理,一旦施工中发生松动必须适时处理。

3.2 混凝土的养护存在问题

在对预制构件实施养护过程中可以选择很多种不同的养护方法,比如自然养护、养护剂养护等,但在施工实际中却必须从预制构件的基本功能入手,进行对养护方法的合理选用。在各种建筑技术中应用得最大的就是自然防护,建筑物在完成浇筑后要覆盖塑料薄膜,并洒水做好潮湿防护。实际使用时必须注意薄膜的安全性,一旦发生断裂容易造成干裂皱纹的产生,另外必须确保施工及时,时间不足会损害结构的强度,有时也会造成结构在脱模后产生裂缝。

针对这一情况必须确保砼施工保持平稳态势,对现场施工工艺实行严密把控,有关人员也必须强化对作业队伍的技术训练,明确施工标准,避免违法作业,避免操作失误,提高构件品质。

3.3 安装施工过程的质量问题

施工过程中,需控制装配式混凝土结构的施工精确性,注重解决临时支撑问题,依靠测量设备控制构件位置。如现场组织管理能力不足,施工现场存在混乱无序的隐患,导致施工质量控制效果不佳。施工现场测量和精度控制仪器存在问题,导致安装施工过程质量隐患提升,不利于发挥装配式混凝土结构的荷载稳定传递能力。尤其对于装配式混凝土结构连接节点的控制,需要保障节点精度控制合理,如节点现浇施工控制不到位,可能存在较大质量隐患。

4 装配式混凝土建筑施工质量控制措施

4.1 引进先进技术

就当前阶段装配式工程在技术上的使用现状而言,最具有使用价值和发展前景最大的技术当属BIM技术,而目前很多的建设施工单位也都已经选择了使用BIM技术,因为通过充分发挥了BIM技术的可视化、适应性、高仿真度和高度优化的特性,才能保证在装配式施工建筑设计与管理技术上的最高效率。这样,施工单位通过采用BIM设计,能够为工程项目的协同建设与控制提供信息技术支持,施工单位能够以此来实现多种数据的集成,形成BIM模式^[4]。在此基础上工程设计人员才能通过对BIM软件的可视化能力和仿真性功能,来判断协同方案是否具备了充分的可行性、科学性和经济性,由此才能制定最优化的设计方案。此外,在施工管理活动中,BIM网络的共同

特性能够把所有的业务紧密连接起来,形成一个动态、协作化的管理系统,它能够给设计部门、制造部门与施工人员的管理带来方便,对于提高装配式工程管理水平和产品质量有着非常大的裨益。

4.2 做好临边防护工作

在装配式施工时,为避免施工临边坠物的发生,可使用脚手管,在施工临边口建立一定的围栏,同时适当的使用保险丝进行围护墙施工为增加其他工作人员的视线,可采用色彩鲜明的油漆喷涂。在基坑施工时,还需采用脚手管构筑相应的施工及临边围护结构,同时要保证该围护最少可以承受1000kN的冲击力,然后涂刷鲜明的油漆。对于围护栏底部,可以利用混凝土浇筑挡土墙将护栏固定在墙体上,提升围护栏杆的稳定性;现场的登高通道必须两侧必须设置相应的安全护栏,并保证其牢固。

4.3 安装施工过程的质量控制

预制构件安装施工过程的质量控制主要包括预制构件吊装和连接质量控制。预制构件吊装时需精密测量确定构件的安装位置、标高、构件中心线位置等,采用合理的起吊方式和角度,保证构件的垂直度及临时加固措施;在构件连接点的现场浇筑施工中,做好内部钢筋连接,通过焊接、机械连接方式,确保接头焊缝及接缝,保证连接稳固;混凝土浇筑中,做好浇筑后的全面振捣,避免在振捣中损害钢筋,控制节点位置的混凝土密实度;竖向构件灌浆时应全程旁站,留好全过程影像资料,确保灌浆密实。

4.4 全程控制。第一,事前管理。事前的管理直接关系到装配式工程的整个建造质量,如果事前管理不能进行,那么如果发生工程质量问题必定会耗费巨大的人力、物力去修补。所以,在实施中须仔细研究装配式建筑施工效率的相关要素,针对建筑施工中所存在的问题提出具体的解决措施,从而为质量的保证。其次,事中管理^[5]。和普通水泥现浇结构一样,设计方对预制装配式建造的品质管理是在结构部件运送、储存、验收和使用等方面,同时通过配置完善的机具与高素质的施工技术人员、标准化施工与规范验收等,共同保证装配式设计的施工效率。最后,事后控制。装配式建设在国内兴起

较晚,在施工方法上有不少亟待改进之处。通过事后研究可以对施工中存在的问题加以研究整理,为今后相关工程的建设施工提出必要的依据,进而为改善工程品质提供支持。

4.5 内外控制

首先,做好对外部资源的管理。而由于因结构部件的质量以及设计变更等原因所产生的工程问题,施工方须同设计方、监理方等单位共同负担,所以,施工双方都应采用契约的方式事先规定好相应的职责和义务^[1]。另外,增加了内部的管理。因为操作人员及设备原因所产生的工程质量风险是由施工者自行承担,所以,应强化对操作人员及机器设备的监督,以降低人为失误所带来的风险。

结语

综上所述,装配式建筑的施工效果,重要的原因是施工、技术、设备的质量,但不管哪种原因所带来的效果,都可能产生很大的安全风险和安全隐患^[6]。所以,各管理单位在装配式施工阶段,要详细分析与预计可能会发生的关键性风险因子,选用适当的技术方法和措施,如此可以提高制造过程、安装阶段的安全,保障施工的可靠性与安全。

参考文献

- [1]刘雷.装配式建筑施工质量影响因素与控制措施[J].百科论坛电子杂志,2020(5):121~133.
- [2]廖福盛.装配式建筑结构设计需要考虑的施工影响因素[J].房地产导刊,2019(29):131~144.
- [3]毕敏娜,白应华,姚涛.装配式建筑质量发展与管控探讨[J].工程建设标准化,2017(11):63-68.
- [4]单正猷.装配式建筑施工质量控制措施[J].建筑施工,2017,39(07):992-994.
- [5]王颖,孙彤,管西荣,等.装配式混凝土建筑常见质量影响因素及控制建议[J].中国管理信息化,2017(18):79-80.
- [6]王志强,张樵民,王国强,等.基于COWA-G1组合赋权的装配式混凝土建筑建造质量模糊综合评价[J].工程管理学报,2018(6):127-132.