

# 装配式建筑施工质量控制要点分析及通病探究

崔大平<sup>1</sup> 李燕青<sup>2</sup>

1. 青岛润城置业有限公司; 2. 平度市锦城泰和置业有限公司

**摘要:**随着建筑业的不断发展和进步,装配式建筑作为一种新型建筑形式逐渐崭露头角。这种建筑形式具有施工周期短和资源利用效率高等显著优势,受到了广泛的关注和认可。由于装配式建筑的特殊性,质量控制成为其施工过程中的重要环节。为了确保装配式建筑的质量和施工安全,本文探讨装配式建筑施工的质量控制要点,分析可能出现的质量通病并提出防治措施。

**关键词:**装配式建筑; 施工质量; 通病; 措施

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2024.17.033

## 一、装配式建筑施工常见质量病害

影响装配式建筑质量的因素众多,加强施工环节质量控制是保障建筑质量的核心,现阶段装配式建筑施工环节存在的典型问题亟待解决,需对相关问题进行科学处置、规范管理,以改善建筑质量。

在装配式建筑施工中,预制构件安装质量不佳、预留孔洞与设计不吻合、钢筋预留位置不合理等问题会导致装配式建筑施工中质量难以达标。此外,套筒灌浆施工环节,溢浆口无浆液溢出也影响了装配式建筑施工质量,给工程质量带来了一定的风险。

## 二、影响装配式建筑施工质量的因素

### (一) 构件生产问题

构件生产问题包括尺寸偏差、材料质量不达标以及工艺不当等。如果未及时且有效地控制这些问题,则有可能直接影响构件的整体质量和建筑的使用性能。尺寸偏差可能由生产过程中的工艺误差、设备磨损或人为操作不当引起。它会导致构件无法精准拼接和安装,进而影响整个建筑结构的稳定性和准确性。因此,在生产阶段要严格控制构件尺寸,以确保构件的精确度。

材料质量不达标是另一个潜在问题。如果采用的原材料不符合设计要求或没有经过严格的检测和验收,可能导致构件在使用过程中存在隐患。因此,在采购和生产阶段,要严格把控材料质量,确保其符合相关标准和规范。

工艺不当也是一个可能出现的问题,包括焊接不牢固与连接处处理不当等。这些问题可能导致构件在承受荷载时出现断裂或变形的现象,进而影响建筑的安全性和稳定性。在生产和施工过程中,要建立严格的工艺控制体系,确保每个工艺环节都得到妥善处理。

### (二) 运输和装配问题

运输过程中装配件可能受到各种损伤,包括物理损害、震动和振动引起的问题以及不适当的包装可能会导致的问题。其中,物理损害是运输过程中最常见的问题

之一,主要包括撞击、碰撞、挤压等物理损伤。其导致构件的外观和结构性能受损,不仅增加维修和修复成本,还可能引发安全隐患。装配式建筑构件通常需要长距离运输,过程中可能经历道路不平和振动,导致构件的疲劳或松动问题,对建筑的结构性能和稳定性构成潜在威胁。此外,不适当的包装也可能导致运输损伤。如果构件没有得到合适的包装保护,容易受到外部因素的侵害,如水分、尘埃、腐蚀等。

这一问题可能源自多方面,包括设计不准确、制造工艺问题、运输问题和施工操作问题。具体来说,如果设计文件中存在误差、不一致或缺陷,装配件的制造和组装可能无法准确反映设计意图,从而导致装配件不合格或无法安装到位。或者制造工艺控制不当,制造出的装配件存在尺寸、形状或结构性能方面的问题,导致装配时的不匹配和不准确。此外,运输过程中的震动、震动以及现场的安装操作不规范,也可能导致装配不准确,使构件的位置和连接处出现偏差,影响整体建筑的质量和稳定性。

### (三) 工艺因素

施工工艺在装配式建筑施工中是极为关键的控制要素,加强技术指标、工艺参数控制对提升装配式建筑施工质量具有重要作用。

(1) 混凝土施工中应加强各项技术指标检查,严格检查模板工程施工质量,保证各项参数满足规范及设计要求。

(2) 加强螺栓质量检查与验收,确保其松紧度满足施工要求,螺栓安装固定不牢,混凝土施工中易造成模板空鼓及坐浆层开裂等现象,严重降低混凝土成型效果。

(3) 混凝土施工中,应采用精密检测设备进行质量检测,保证各项指标满足规范要求,若检测设备精度不够,势必会降低施工工艺标准,影响施工效果,造成开裂和位移等质量缺陷,严重降低项目施工质量。

### (四) 施工质量问题

一方面,连接强度是一个关键问题。如果装配式建筑的不同构件连接不牢固或不符合设计规范,可能导致建筑结构不稳定,甚至安全隐患。这涉及螺栓连接、焊接、胶粘剂使用或其他连接方法的问题。另一方面,防水性能和气密性也至关重要。界面问题可能导致构件之间的裂缝,从而影响建筑的防水性能和气密性,导致漏水、能源浪费或室内空气质量问题。此外,热绝缘性也是一个关注点。界面问题可能导致热桥效应,影响建筑的节能性能,增加采暖和冷却成本。

首先，不遵守施工标准可能导致结构不稳定。例如，不正确的焊接或螺栓紧固可能导致连接不牢固，从而危及整个建筑的结构安全。其次，施工标准执行不当可能导致防火性能和安全性问题。如果防火材料没有按规定安装或防火隔离不得当，可能会危及建筑物的火灾安全性。另外，质量控制不善可能导致建筑物的可持续性受损。例如，不正确的隔热材料安装可能导致能源浪费，而不合格的水密性测试可能导致漏水和建筑损坏。

### 三、装配式建筑施工质量改进举措

#### （一）施工前期准备工作

（1）施工现场平面规划：在装配式工程施工之前，需要对现场进行平面规划，主要包括：构件存放场地、现场路线规划、大型车辆停放位置、施工楼栋间安全区等。通过全面的平面规划可实现各个施工楼栋位置与材料的存放场地距离较近，同时又不影响大型机械设备的的使用，兼顾工程成本、工程质量和安全。

（2）机械设备布置：装配式住宅建筑施工对于塔吊等垂直吊装设备的依赖程度较高，因此前期需进行大型设备的进场以及安装工作，尤其对于塔吊设备而言，可通过模拟施工的方式判断其是否能够全面覆盖工程项目的施工需求，尤其对于建筑边角位置、配套工程位置、超高层的封顶位置等特殊施工区域。

（3）工程项目施工组织设计：由于装配式住宅建筑大部分具有施工节奏快的特征，因此在进行施工时也需明确施工进度以及施工资源配置所带来的一系列影响问题，因此可通过编制施工组织设计方案的方式，为后续工程管理工作提供必要的参考和支持。明确各个环节所需要的机械设备、工程材料等资源，实现项目的全面推进。

#### （二）优化施工材料管理流程

装配式建筑工程通常需要购买大量高品质的成品混凝土结构用于建造，混凝土的各种原料包括各种砂浆、粉煤灰料以及其他外加材料等，对于混凝土的整体质量有较大的影响。采购人员可以通过从大型、正规建筑材料厂家自行购买这些材料，并确保符合质量相关检测标准。然而，装配式建筑工程项目的施工质量会受到产品原材料的质量性能影响。为降低建材运输成本，许多建材如钢筋混凝土、砂石骨料等常采取就近原则进行自行购买运输。因此，在材料购买环节中，企业需要充分重视对市场上同品类材料的选择，确保选择的供应商是符合规范并拥有可靠品牌信誉和保障力的优质商户。同时，对于进场验收材料，企业还必须遵循更加严格、细致的产品进场验收规范流程，以避免采购到市场上不合格的、“以次充好”的材料。在工程材料运输、仓储等环节中，应该结合项目施工和现场施工的特点，规划和设置材料室、库内外的运输仓储空间，以确保各种材料进行施工现场后有专人进行管理。同时，在现场材料搬运和取送用料的过程中，还应逐步建立各种台账制度，

以避免各类材料浪费问题。

#### （三）运输和装配的改进

##### 1. 运输过程优化

首先，选择合适的运输方式是运输过程的优化。不同类型的装配件可能需要不同的运输方式，包括道路运输、铁路运输、水路运输和空运。正确选择运输方式有助于降低成本、提高效率，并减少潜在的运输损伤。例如，大型构件可能需要采用特殊的运输方式，如低平板拖车或专用运输船只，以确保安全运输。良好的包装和保护措施是确保装配件在运输过程中不受损的关键。其次，使用适当的包装材料、保护构件的外表和内部结构，以及采用防震和振动措施等都是重要的环节。良好的包装和保护措施可以减少物理损伤、振动引起的问题以及环境影响。例如，在运输过程中，脆弱构件可以使用泡沫填充材料、吊环和吊绳来保护，以减少振动和碰撞的风险。

##### 2. 装配工人培训和技术支持

首先，装配工人的专业培训和认证是装配式建筑施工质量改进的核心。工人需要掌握特定的技能和知识，以确保他们能够按照设计要求正确和安全地进行装配工作。这包括了培训工人如何处理不同类型的装配件、使用工具和设备、理解设计文件以及遵守相关安全标准。通过专业培训和认证，可以提高工人的技能水平，降低施工中的错误和事故发生率，提高质量和安全性。例如，焊接工人需要接受焊接技术的培训和认证，以确保焊接连接的质量和安全性。

其次，装配式建筑领域的技术和工艺不断发展和演进，因此装配工人需要定期的技术支持和培训更新。这有助于确保他们跟上行业最新的发展，了解新的材料和技术，以及适应新的设计标准和规范。持续技术支持和培训更新可以通过定期的研讨会、培训课程和在线资源来实现。这有助于保持工人的技能和知识的时效性，提高施工质量和效率。例如，随着新型节能材料的出现，需要学习如何正确使用这些材料以提高建筑的能效。

#### （四）控制典型构件的施工过程

##### 1. 预制剪力墙施工

在预制剪力墙施工的测量放线阶段，要将剪力墙基层清理干净，以保证灌浆连接质量。使用钢筋定位框检查预留钢筋位置是否准确，防止钢筋偏位。根据水平标高线设置构件垫片，要保证构件安装后处于同一水平面。在剪力墙吊装前，检查剪力墙编号、预留和预埋位置是否准确以及灌浆孔等关键部位是否符合设计要求。吊装时起重机缓慢吊起外墙板，要保持构件水平、吊钩受力均匀。待墙板吊装至距离安装位置约50mm时，确认地面控制线，使构件处于边线上。

墙板安装就位后利用反光镜检查对孔情况，保证所有钢筋可以插入灌浆套筒内，以提高墙体连接的可靠性。在固定校正阶段，采用撬棍等工具来微调剪力墙位

置,调整到位后安装根部角码固定件以固定位置。预制剪力墙安装好后,使用可调节钢支撑进行固定,在塔式起重机卸力时采用可调节斜支撑螺杆以固定墙板。墙板安装固定后,需要测量和确认其高度、位置和垂直度等。随后,使用早强、塑性好的干硬性水泥砂浆进行周边坐浆密封,确保墙板其他3个面与楼面间的缝隙填嵌密实。

## 2. 预制叠合板吊装

在预制叠合板吊装前,要检查模板支撑体系搭设是否与施工方案一致,模板的水平度是否满足要求,以及支撑架的刚度和稳定性是否满足规范。清理施工层地面,并检查支撑材料的规格是否正确,辅助材料是否完备。用海绵胶条对预制叠合板和现浇部分进行封堵,防止漏浆影响楼板的观感和质量。安装时要将预制叠合板吊离地面约500mm,检查吊索是否有歪扭或卡死现象,各吊点是否受力均匀。预制叠合板不与梁或墙连接一侧的外边应与模板边齐平,另一侧应伸入梁内或墙内,伸入长度为10mm。如果叠合板的安装位置偏差较大,则应重新起吊安装。叠合板就位矫正时,应嵌入楔形小木块进行调整,不得使用撬棍,以免破坏板边。

叠合板安装完成后,需检查相应现浇区域的模板是否密合,对于空隙较大处应重新调节模板标高,以减少漏浆的情况。检查叠合板周围接缝处的封堵情况,对未封堵部位进行封堵,防止漏浆。对于叠合板与叠合楼板之间的拼缝,可以采用干硬性防水砂浆进行塞缝,若板缝较大则应在板缝中间位置添加水平钢筋进行加固。

## (五) 施工过程质量控制

施工环节是装配式建筑质量控制的核心,需对构件质量进行严格检验,确保零部件合规且符合技术参数,加强吊装环节的技术控制。综合分析可能影响装配式建筑质量的设备、人员、工艺等因素,构建质量控制体系,严格控制相关要素,落实责任人,重点核查严格监督。

(1) 施工过程中由专业技术背景的人员,进行质量核查与预制构件的抽检,查看构件表面是否完整并根据验收规范进行记录。根据施工要求做好操作人员、管理人员的技术交底和业务培训,加强预制构件吊装质量控制,对操作人员考核后发放合格证,方可进行操作,所有特种作业人员需持证上岗。

(2) 预制构件起吊位置需严格控制,确保连接牢固,垂直升降吊装钢丝,缓慢下落保持构件定位准确。施工现场由专业人员进行指挥,塔吊人员严格执行操作规程与技术规范,操作中集中注意力,加强与现场指挥人员沟通,确保施工安全,避免事故风险。

(3) 在灌浆质量控制过程中严格把控技术要点,加强人员培训,提高灌浆质量和施工效率。装配式建筑施工中钢筋套筒灌浆工艺至关重要,直接决定了系统结构安全性,需对钢筋套筒灌浆工艺标准严格要求,施工

前需严格检查钢筋套筒,保障其尺寸合规、精度达标。

(4) 根据系统方案和技术需求进行取样试验,确保灌浆强度,严格控制操作要点,加强工艺质量控制。灌浆过程中,需根据方案要求和灌浆压力设计使用座浆料,将竖向结构底部密封,确保灌浆孔或排浆孔通畅,提高喷浆效率保障施工质量。

(5) 钢筋套筒灌浆作业完毕后需保障排浆孔内有浆液流出,随后进行质量检测,指标达标后使用橡胶塞将灌浆孔和注浆孔封堵,确保施工环节工序合理且参数达标。

## (六) 工程项目全过程质量验收体系

结合混凝土装配式工程所具有的一系列应用要点,所提出的质量验收体系为全过程验收体系,在工程项目的各个环节均采取恰当的验收措施,展开工程项目的施工管理。

建筑工程项目所使用的材料进场之后需开展一次验收工作,在此过程中应当验收:材料构件形状和尺寸是否与工程项目的具体需求保持一致、外观是否完整;是否存在开裂以及麻面等外观质量问题;预埋预留件的设置位置以及预留方式是否正确齐全。在进行装配式构件施工吊装作业之前,需要对前序工作面进行检查验收,例如其是否已经达成目标强度、尺寸垂直度等指标是否合格。构件初步就位完成后对于尺寸情况、位置偏移量需进行验收,合格后再开展后续工程施工作业。

装配式混凝土工程所具有的质量控制要点较为复杂,同时有相当一部分工序是存在先后次序之分的,因此做好过程中的验收工作,展开全过程质量控制体系,也有助于工程项目高品质推行。

## 结论

科技的不断发展极大地推动了建筑行业的进步,装配式建筑取得了阶段性发展,为建筑行业的创新转型创造了有利条件。因此,装配式建筑的建设推广应全面结合具体情况,对可能影响项目建设的质量因素实施重点探究,强化生产、施工、竣工等各环节质量控制,全面提升装配式建筑施工质量。

## 参考文献

- [1] 李松,张海龙,廖聪,等.装配整体式剪力墙结构后灌浆施工可行性研究及应用技术[J].建筑施工,2022,44(08):1843-1846.
- [2] 王佩佩.浅析装配式建筑施工的常见质量问题及对策[J].中国住宅设施,2022(08):118-120.
- [3] 周治勺.装配式建筑施工常见质量问题与控制措施[J].四川水泥,2022(05):109-111.
- [4] 李宗智.装配式建筑项目施工中关于质量控制影响因素的分析[J].散装水泥,2023(3):36-38.
- [5] 韩梅.装配式建筑施工的质量控制要点及质量通病防治措施探讨[J].陶瓷,2021(8):123-124.