

## 装配式整体式套筒剪力墙灌浆施工控制饱满度的措施

江章荣

安徽宝业建工集团有限公司, 安徽 合肥 230012

**[摘要]** 装配式混凝土建筑的大力推广, 已经涉及到建筑业的方方面面, 各类建筑的建造方式都在发生着显著变化。在民用住宅建筑中, 随着装配式混凝土建筑的推广, 预制剪力墙套筒灌浆连接技术已经得到了普遍的使用, 并且已经取得了良好的效果。但是, 由于套筒剪力墙灌浆后的质量情况, 目前还没有有效的检测手段来检测鉴定, 也会由于种种不当原因造成质量隐患。文章中主要针对预制剪力墙套筒灌浆前后的相关工作, 就如何保证其底部灌浆饱满度的问题, 从深化设计、制造和施工的角度, 分别提出有关设计和施工的综合改进措施, 最大限度杜绝剪力墙套筒灌浆连接在灌浆后, 灌浆仓内存在空隙的可能性, 提高工程质量。

**[关键词]** 装配式整体式建筑; 套筒灌浆; 灌浆饱满度; 改进措施

DOI: 10.33142/ec.v3i12.2957

中图分类号: TU741.2

文献标识码: A

## Measures to Control Plumpness in Grouting Construction of Assembled Integral Sleeve Shear Wall

JIANG Zhangrong

Anhui Baoye Construction Engineering Group Co., Ltd., Hefei, Anhui, 230012, China

**Abstract:** The vigorous promotion of prefabricated concrete building has involved all aspects of the construction industry and the construction methods of all kinds of buildings are undergoing significant changes. In civil residential buildings, with the popularization of prefabricated concrete buildings, precast shear wall sleeve grouting connection technology has been widely used and has achieved good results. However, due to the quality of the sleeve shear wall after grouting, there is no effective detection method to detect and identify, which will also cause quality risks due to various improper reasons. Aiming at the related work before and after the sleeve grouting of the prefabricated shear wall, the paper puts forward the comprehensive improvement measures for the design and construction from the perspective of deepening design, manufacturing and construction, so as to eliminate the possibility of voids in the grouting bin after grouting and improve the engineering quality.

**Keywords:** assembled integral building; sleeve grouting; grouting plumpness; improvement measures

### 1 预制剪力墙套筒灌浆结构全流程控制的关键

#### 1.1 装配式整体式混凝土建筑施工简要流程

装配式整体式混凝土建筑工程, 从项目施工图设计开始, 预制构件全周期运行的基本流程大致为: 按照装配率要求进行的结构分板设计→预制构件深化设计并交底→工厂首件生产并预拼装→预制构件批量加工→物流运输至施工现场→施工现场卸车安装(堆放)→预制剪力墙套筒灌浆→层预制构件隐蔽验收→全过程资料收集并归档、提交结构和竣工验收等。其流程主要分为设计、加工和施工环节, 每个流程的各个环节都有其重要的控制点, 都不能存在任何问题, 否则只要其中某个环节出现问题, 就会对其后续施工质量产生重大影响。装配式整体式预制混凝土建筑, 预制剪力墙的套筒灌浆连接施工, 就是保证预制混凝土剪力墙结构安全的关键环节, 必须要重点把控。

#### 1.2 预制剪力墙套筒灌浆连接的概念

预制剪力墙套筒灌浆连接, 就是将单体建筑同位置的上下两层剪力墙, 通过下层预制剪力墙墙顶预埋的钢筋(预埋钢筋穿过叠合楼面), 准确插入上层预制剪力墙底部预埋的钢套筒内, 墙体位置校准并固定后, 将墙体外围用专用砂浆封闭上层预制剪力墙底部与叠合楼面的空隙, 称为“封仓”。然后采用与预埋钢套筒及预留钢筋相匹配的专用灌浆料, 通过一系列的灌浆工艺操作, 将插入钢筋的套筒内以及预制墙底部与楼面之间的空隙(一般设计空隙为 20mm), 用专用灌浆料充满。使得灌浆料在固化后, 能将上下两层对应的预制剪力墙及叠合楼面凝聚成结构整体, 满足项目单体的结构设计要求。

目前使用的 JGJ355-2015《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》, 详细介绍并规定了预制剪力墙套筒灌浆连接前后及施工过程中, 对各种相关材料、施工工艺和质量标准提出了具体的要求。由于预制剪力墙套筒灌浆连接施工, 在整体建筑结构上起到承上启下的关键作用, 其施工质量必须要得到严格把控。

### 1.3 造成预制剪力墙套筒灌浆质量出现问题的原因分析

从装配式混凝土建筑施工流程以及预制剪力墙套筒灌浆连接介绍来看，围绕套筒灌浆连接施工前和施工过程，下面分别从设计和施工阶段，容易造成预制剪力墙套筒灌浆质量出现问题的原因进行分析。

#### 1.3.1 在设计阶段容易造成预制剪力墙套筒灌浆不饱满的原因分析

一般预制剪力墙深化设计时，部分剪力墙端部第一根竖向连接钢筋距端部距离为 200mm 至 300mm 不等，灌浆料的初始流动度的直径按照规定为不小于 300mm，正确按照相应灌浆料配合比拌和施工，一般情况下现场实测其流动度都会满足要求。在此设计情况下可以看出，灌浆料在自然流动状态下，很难从需要灌浆连接的套筒灌浆口流动到剪力墙的最边缘，因为灌浆料的初始流动度自流半径为不小于 150mm 即为合格，如果深化设计的最边缘的灌（出）浆口，距离剪力墙外侧边

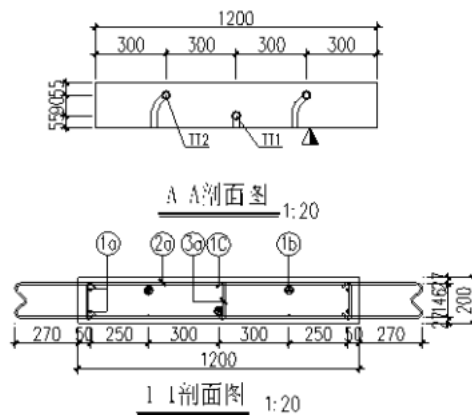


图 1 常见的预制剪力墙套筒布置图

距离在 200mm 以上，甚至达到 300mm（如图 1 所示）时，虽然灌浆料是在高压灌浆机的压力下向剪力墙底部空隙流动，但是一旦灌浆料在流动过程中，特别是在高压快速灌浆时，很容易使得灌浆料很快封闭了灌（出）浆孔以外的底部连通腔，使得灌浆料根本无法充满全部剪力墙底部空隙，导致剪力墙侧边部分连通腔形成真空。就如同传统现浇剪力墙底部出现“烂根”现象，属于严重的质量缺陷。而这种质量缺陷，因为预制剪力墙底部周边已经严密封仓的原因，不能被及时发现，这就为预制剪力墙结构施工质量造成重大隐患。

#### 1.3.2 在施工阶段容易造成预制剪力墙套筒灌浆出现问题的原因分析

装配式整体式预制混凝土剪力墙结构，在施工时其横向与现浇柱（暗柱）采用现浇混凝土连接，为传统施工工艺，此项施工技术已经非常成熟，其质量容易保证。而预制剪力墙之间的竖向连接，目前采用较多的为套筒灌浆连接，需要控制灌浆质量和底部座浆饱满度，整个灌浆仓内不能出现空腔，此项为装配式剪力墙连接施工技术的关键和难点，直接影响到装配整体式结构项目的结构安全。

现如今，虽然预制剪力墙套筒灌浆连接施工方法也在逐步完善，但是往往由于施工单位管理人员在思想意识上的不重视、施工技术的不成熟，会造成在预制剪力墙套筒灌浆的整个施工流程上，出现一些问题。主要表现在灌浆施工前期的各项准备工作不充分；灌浆施工工艺流程没有熟练掌握；灌浆施工过程管理松散、缺乏必要的监管措施等等。这些问题必然会造成预制剪力墙在灌浆环节上出现问题，给结构施工埋下不可挽回的质量隐患。

## 2 解决预制剪力墙套筒灌浆质量问题的措施

为了避免预制剪力墙在套筒灌浆的重要环节出现质量问题，在以上分析清楚可能出现问题的缘由之后，我们就可以对症下药。经过大量的施工检验，通过采取以下相应的深化设计和加工措施以及正确的施工工艺，可以有效消除此类问题造成的质量隐患。

### 2.1 深化设计和加工措施

(1) 在深化设计阶段，当发现预制剪力墙第一根竖向钢筋到侧边距离大于 200mm 时，在剪力墙正面底部距离墙端 50mm 左右或者剪力墙侧面中间设计高位排气孔，排气孔距离墙厚中部设置，高度 250mm 留置出气口（如下图 2 所示），排气管（高位排气孔）可采用  $\phi 16$ PVC 管或者波纹管。

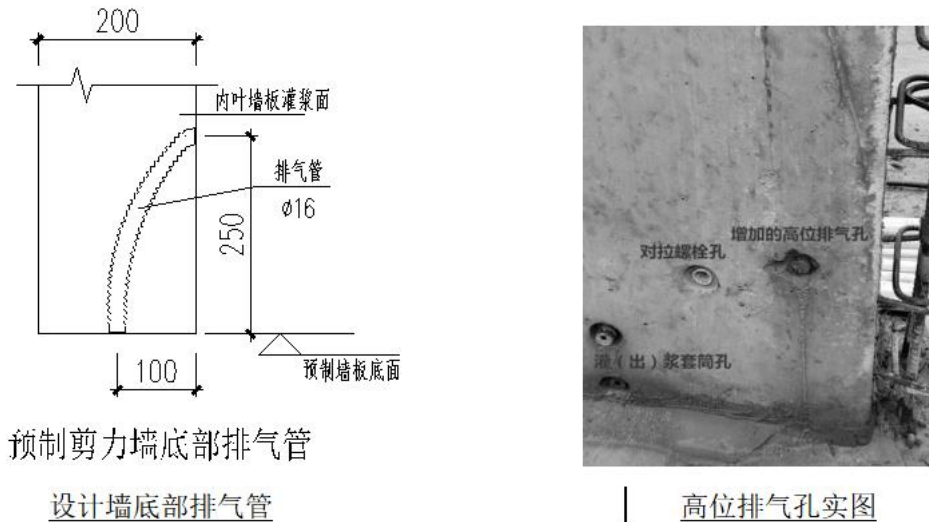


图2 增设的高位排气孔设计和实物图

(2) 同样在深化设计阶段, 尽量将剪力墙两端竖向连接钢筋, 设计在距离端部 100mm 至 150mm 位置, 同时跟原施工图结构设计师沟通, 在满足竖向连接钢筋设计配筋率的情况下, 适当调整竖向钢筋直径, 以免造成不必要的浪费。

(3) 构件(剪力墙)在加工制作时, 严格按照深化设计布置上述排气管并且固定牢靠, 用橡皮塞封闭好上下出口并在成孔后取出, 不能有异物进入而堵塞管道, 否则将起不到应有的排气作用。同时包括其他全部钢套筒, 都要采取有效的保护措施, 以防止在预制剪力墙加工过程中出现堵塞, 松动等现象。

## 2.2 施工阶段注意事项

(1) 灌浆施工前, 必须完善项目预制剪力墙套筒灌浆连接施工方案和技术交底文件, 并及时向施工班组全员进行有针对性的交底。

(2) 灌浆工必须是经过专业技术培训, 并且通过理论和实践考核合格持证上岗的专业技术人员, 同时必须是通过项目灌浆工艺检测合格人员, 保证灌浆施工工艺满足施工技术要求。

(3) 预制剪力墙吊装前, 分别对全部灌浆套筒和排气孔进行透光检查, 发现孔内有堵塞情况或有异物立即进行清理, 确保畅通后进行吊装。

(4) 预制墙板就位前, 调正楼面预埋钢筋位置并将钢筋上的杂物清理干净, 以免堵塞灌浆孔道, 然后调整墙板位置进行就位安装。

(5) 墙体就位底部的楼面基层, 事先清理干净并扫水湿润(但是不能有积水), 测量好就位墙体底部标高, 确保预制墙底与楼面之间距离在 15mm 至 25mm 之间, 以便于灌浆料流动畅通且不能因灌浆仓过大而造成浪费。

(6) 封仓一定要用专用封仓料封堵并确保严密, 不能有空隙和裂缝出现而导致灌浆时漏浆, 造成灌浆仓内浆液下沉形成空仓。

(7) 相关灌浆配套材料和施工流程必须满足 JGJ355-2015《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》的有关规定, 并且在正式灌浆前对钢套筒内部进行适当湿润。切不可盲目施工, 以避免不可挽回的质量事故发生。

(8) 在进行灌浆施工时, 严格按照套筒剪力墙灌浆施工工艺进行, 合理使用灌浆机的快慢档按钮, 逐个将灌浆料呈柱状涌出的灌(出)浆口严密封堵牢固, 在有效时间(一般为 30 分钟)内对套筒(出气管)的灌浆密实度进行检查, 并及时对发现的未灌浆套筒(排气管)进行手动补灌。

(9) 加强灌浆过程管理和旁站监督, 及时、真实地做好《灌浆施工记录》的记录和影像记录工作, 保证灌浆过程后期的质量可追溯性。

## 3 结束语

装配式建筑, 尤其是装配式混凝土结构建筑, 是我国目前推广使用比较广泛的一种建筑形式, 随着推广的进一步深入, 在今后一定会出现更加绿色、节能、环保的新型建筑类型。针对现阶段的装配式预制混凝土建筑, 在设计、制

造、施工等方面的技术和相关工艺尚在不断更新完善中。所以，我们运用这种建筑形式在建设过程中，一定要及时发现潜在的各种问题，然后进行深入研究找出问题出现的根本原因，再采取措施加以解决，以确保装配式混凝土建筑在今后健康发展的道路上越走越远。

本文针对目前使用较多的装配式预制剪力墙套筒灌浆连接施工方面，存在由于对灌浆最终质量，还没有有效的检测手段来及时检查的问题，就需要我们对施工（设计）过程中容易出现问题的地方加以认真对待，不能放过任何可能出现问题的疑问。所以，我们通过调整上述的各项技术措施和施工工艺，把每个过程的工作认真按标准做好，就可以有效杜绝类似于剪力墙底部“烂根”现象的发生，避免质量隐患的存在。

#### [参考文献]

- [1] 装配式混凝土建筑技术标准. 国家市场监督管理总局:GB/T51231-2016[S]. 北京:中国建筑工业出版社,2016:.
- [2] 装配式混凝土连接节点构造. 中国建筑标准设计研究院: 15G310-2[S]. 2015.
- [3] 工厂预制混凝土构件质量管理标准. 住房和城乡建设部标准定额研究所:JG/T565-2018[S]. 2018.

作者简介：江章荣（1967.9-）男，大连理工大学，本科，土木工程，高级工程师。