

房屋建筑装配式混凝土结构建造技术分析

胡同恺

江西中昌工程咨询监理有限公司

摘要: 经过多年的技术发展和优化,建筑行业不断朝着工业化、标准化的方向发展。装配式混凝土结构作为一种新型的建筑结构形式,是将重要构件在工厂内完成预制,然后在现场进行组装完成的方法。该建筑形式具有构件标准化、生产工业化、施工机械化的特点,在房屋建筑中得到广泛应用。本文对房屋建筑装配式混凝土结构的建造技术进行分析,包括主要内容、结构设计、具体技术应用等,以供专业人士参考。

关键词: 房屋建筑; 装配式混凝土结构; 建造技术

【DOI】 10.12252/j.issn.2096-6288.2023.09.223

引言

进入新时代以来,人民对于建筑质量、环境保护和施工效率的要求不断提高,在此背景下,装配式混凝土结构在房屋建筑中越来越受到重视。这种新型的建筑结构形式借助自身突出的优势,提高了施工效率,在合理控制施工成本的同时,还为工程质量提供了保证,并且对于环境保护有着积极的作用。因此,众多业内人士积极投身于相关建造技术的开发和应用,以期不断提升建筑质量和施工效率。

一、装配式混凝土结构建造技术概述

(一) 定义

装配式混凝土结构建造技术是一种新型的建筑技术,其将预制的混凝土构件通过可靠的连接方式组装在一起,形成完整的建筑结构。这种技术的特点在于,构件可以在工厂内进行大规模生产,并且可以按照需要定制,大幅提高了建造效率和质量。

(二) 技术优势

这一建造技术具有许多优势。首先,施工周期被缩短。因为大部分构件都是在工厂内进行生产的,现场只需要进行组装,大大减少了施工时间。其次,建筑质量得到了提高。由于所有的构件都是在严格控制的工厂内生产的,可以避免传统现场施工中出现的质量问题^[1]。最后,装配式混凝土结构建造技术还具有节能、环保等优点。新技术的应用能够减少现场施工中的噪音、尘土和废弃物等,有助于建筑行业的可持续发展。

二、装配式混凝土结构的结构设计工作

(一) 设计原则分析

要想保证建筑结构的合理化,以及最终建筑工程的整体质量,对于预制构件的设计,工作人员必须坚持一定的原则:

①预制构件的设计应符合通用化、标准化和模数化的要求,这样可以提高生产效率,降低成本,同时有利于建筑工业化的推广。

②预制构件的设计应考虑到制作、运输和安装等环节的需要,力求使构件的形状、尺寸和重量等参数合理化,方便施工操作,提高施工效率。

③设计应注重结构的安全性、耐久性和抗震性能,尽可能地延长建筑物使用寿命,保重工程质量。

④还应注重节能环保,尽量采用高强度材料、节能型材料和环保型材料,减少对环境的影响。

(二) 结构设计

装配式混凝土结构的设计主要包括基础结构形式、预制构件、节点等方面的设计。其中,基础结构形式应根据工程地质条件、上部结构形式和荷载情况等因素进行选择;预制构件设计应考虑构件的受力性能、制作工艺和使用要求等因素;至于节点方面应充分考虑到承载力、延性和耐久性等因素。在进行结构设计时,还可以采用现代化的计算机软件进行建模分析,如BIM软件等,这样可以提高设计的效率和精度,减少施工中的错误与冲突。

(三) 材料选择

装配式混凝土结构的材料选择对于其性能和使用寿命有着重要的影响。因此,在选择材料时,应根据建筑的使用目的和环境条件等因素进行选择。例如,对于承重构件以高强度材料为主,以提高构件的承载能力;对于非承重构件可以优先选用轻质、保温隔热性能好的材料。此外,在选择材料时还应考虑材料的加工性能和耐久性等因素。例如,对于预制构件的材料应选择易于加工、耐磨、耐腐蚀的材料,以提高构件的使用寿命。

三、相关建造技术在房屋建筑工程中的实际应用

(一) 工程概况

本工程为某市一栋高层住宅楼,采用装配式混凝土结构建造技术。这种技术是一种先进的建筑方法,它利用预制的混凝土构件,如墙板、楼板、梁等,通过可靠的连接方式组装在一起,形成完整的建筑结构。这种结构具有更高的强度和耐久性,同时能够大幅缩短施工周

期，减少环境污染。

该建筑总建筑面积为10000平方米，地上15层，地下1层。建筑的外形设计简洁大方，以直线和曲线相结合的方式呈现出现代感十足的外观。建筑物的设计充分考虑了采光和通风，使得每个房间都能够享受到充足的自然光线，同时避免了夏季过热和冬季过冷的问题。

在施工过程中，所有的预制构件都是在专业的预制工厂中生产完成的，然后通过专业的运输工具运送到施工现场。在施工现场，这些构件会被组装在一起，形成完整的建筑结构。这种施工方式大大提高了施工效率，减少了施工现场的噪声和尘土污染。

（二）施工关键技术

1、预制墙板吊装

在预制墙板吊装过程中，采用了一种新型的吊装设备，该设备具有操作简单、安全可靠、精度高等优点。在进行吊装操作之前，需要对设备进行严格检查，避免由于设备问题影响施工^[2]。还要由专业人员完成放线测量工作，参照设计方案，与实际情况进行详细比对，保证混凝土结构的合理性。然后再对外墙预制构件进行拼缝标高和找平操作。只有在平整度符合设计要求的前提下，才能确保后续施工工作的效果。

在排除预留钢筋弯曲和位移问题的基础上，工作人员应及时完成表面的清理工作，尤其是墙板与楼面的结合部位。这些部位往往容易积聚灰尘和残余物，因此必须经过严格的凿毛吹灰处理，以确保结合部位的清洁和光滑，为后续的施工步骤提供良好的基础。

预制墙板的安装过程中，工作人员需特别注意墙板下方的处理。在墙板与楼面之间，应留出15-25毫米高的缝隙。这个缝隙的留出是为了方便后续金属垫片的放置，从而更好地控制墙板的标高。金属垫片能够有效地调整墙板的位置和高度，确保其精确度。

2、预制外挂板吊装

在预制外挂板吊装过程中，工作人员采用了特别设计、制造的专用吊装设备。这种设备配备了高精度的机械臂和先进的传感器，可以实现外挂板的精确调整和定位。通过这种设备，能够将预制外挂板准确地安装在建筑的外立面上，确保了建筑的外观和整体美观度，同时也保证了建筑的安全性。

这种吊装设备不仅具有高精度、高效的特点，而且操作简单、安全可靠。在吊装过程中，施工方严格遵循了相关的安全操作规程，并配备了专业的技术人员和安全保障措施，确保了整个吊装过程的安全性和稳固性。

除此之外，在进行装配式混凝土结构建造技术实际应用时，还需要注意以下几点：

其一，施工前应进行充分的技术准备和方案设计，

包括对构件的精度要求、连接方式的选择、施工工艺的确定等。

其二，在施工过程中，应保证构件的运输、存放和使用符合相关规定，避免构件受到损伤或变形。

其三，在连接过程中，应采用可靠的连接方式和合适的材料，确保构件之间的连接牢固、稳定，满足建筑的结构安全和使用要求。

其四，在施工结束后，应进行严格的质量检测和验收，确保建筑的结构安全和使用性能。

3、叠合板安装

叠合板安装是装配式混凝土结构建造技术中至关重要的环节。在施工前，需要进行充分的技术准备和方案设计，包括对叠合板的尺寸进行精确地测量，保证其平整度，以及选择高精度的支撑和定位系统等^[3]。在安装过程中，需要采用可靠的连接方式，将叠合板与下部楼板和梁牢固地连接在一起，确保整个建筑结构的安全性。通过高精度的支撑和定位系统的应用，在保证叠合板的平整度和稳定性的同时，提供内部居民的使用体验。

另一方面，在进行叠合板与下部楼板和梁之间的连接工作时，需要采用可靠的连接方式和合适的材料，确保连接的牢固、稳定，满足建筑的结构安全和使用要求。其中需要格外注重各构件的型号核对，以免后续出现连接部不稳定的问题。

最后，在施工结束后，需要邀请专业人士来验收完工部分，只有确保工程没有质量问题，才能继续推进下一步的施工工作。

4、楼梯施工

楼梯施工是建筑建造技术中至关重要的环节之一。在装配式混凝土结构中，楼梯施工更是关键环节中的重中之重。为了确保楼梯的质量和安全性，建筑工人在施工过程中采用了创新的新型楼梯模板和可靠的连接方式。这些新型楼梯模板具有高强度、耐磨、易安装等优点，能够有效地提高施工效率并降低成本。

在连接方式上，工人采用了高精度调节螺母和钢筋连接技术。这种连接技术能够将楼梯与下部结构紧密地连接在一起，形成完整的建筑结构。这种连接方式不仅具有更高的负载能力，还能够有效地减少施工过程中对周遭环境的负面影响。

此外，楼梯的平整度也是衡量其质量的重要指标。在施工过程中，通过精确地计算和严格的施工工艺，能够在很大程度上确保楼梯的平整度。这种平整度不仅为建筑的整体美观度增色不少，还能够提高使用者的舒适度和安全性。

在本次工程的施工过程中，工作团队出于对整体质

量控制效果的考量，还十分重视施工前的技术准备和方案设计，包括对楼梯的尺寸、平整度、模板的选择等。在施工与连接过程中，应保证楼梯模板的稳定可靠，确保楼梯的平整度和载荷力，连接方式和合适的材料，也更加牢固、稳定，满足建筑的结构安全和使用要求。

（三）连接点施工技术

1、叠合板与梁墙的连接

叠合板与梁墙的连接是为整体建筑结构提供必要支撑的重要工作，如果不能保证连接的稳固性，便很容易产生承重结构松动，甚至造成严重的安全事故。为了确保叠合板与梁墙之间的连接牢固、稳定，在本次工程的施工环节，工作人员采用了可靠的连接方式和合适的材料。具体来说，叠合板与梁墙的连接施工采用了以下技术措施包括：预埋钢筋连接技术、技术，然后通过更加合理可靠的连接方式和严格的质监验收工作。

其中，预埋钢筋连接，指的是在叠合板制作过程中，将钢筋预埋在叠合板中，并在钢筋上涂抹可靠的连接材料，确保与梁墙的钢筋能够牢固地连接在一起；螺母固定，主要是在叠合板与梁墙的连接部位，采用高精度调节螺母和钢筋连接技术，通过螺母固定将叠合板与梁墙连接在一起，确保连接的牢固性和精度。

至于连接方式方面，专业的施工团队选择根据设计要求，通过多种手段如焊接、绑扎等，确保叠合板与梁墙之间的连接牢固、稳定。质检和验收工作，则需要聘请专业机构的工作人员，在叠合板与梁墙的连接施工过程中，对每一处细节操作成果都进行质量检测和验收，包括对钢筋连接的质量、螺母固定的紧固程度等进行检查，确保连接的质量和稳固。

2、叠合板和板连接

叠合板和板的连接是装配式混凝土结构中的另一个关键环节。为了确保叠合板和板之间的连接质量，采用了可靠的连接方式和合适的材料。具体来说，叠合板和板的连接施工采用了以下技术措施：

第一，企口连接技术：在叠合板和板的连接部位，采用企口连接技术，通过企口形状的配合，将叠合板和板牢固地连接在一起。

第二，可靠的连接方式：根据设计要求，选择可靠的连接方式，如企口混凝土浇筑、螺栓固定等，确保叠合板和板之间的连接牢固、稳定。

第三，质量检测和验收：在叠合板和板的连接施工过程中，应进行质量检测和验收，包括对企口连接的质量、混凝土浇筑的质量等进行检查，确保连接的质量。

3、灌浆套筒连接

灌浆套筒连接是一种先进的连接方式，在装配式混凝土结构中得到广泛应用。其基本原理是将预制构件的

钢筋插入套筒内，然后通过灌浆料将套筒与钢筋牢固地连接在一起（如图1所示）。这种连接方式具有高强度、高刚性和高耐久性的特点，能够满足建筑的结构安全和使用要求。

在灌浆套筒连接施工过程中，需要注意的是选择合适的灌浆料，灌浆工艺。灌浆料的选用：根据设计要求和规范规定，选择符合要求的灌浆料，确保其性能和質量满足要求。

灌浆套筒连接工艺，对于施工人员的技术水平要求较高，因为灌浆过程是连接质量的关键环节，需要严格控制灌浆的时间、速度和压力等参数，确保灌浆质量和效果。需要格外注意的便是半灌浆套筒的螺纹端，需要保持与灌浆端的通孔直径差在2毫米以上，且长度必须大于3毫米^[4]。

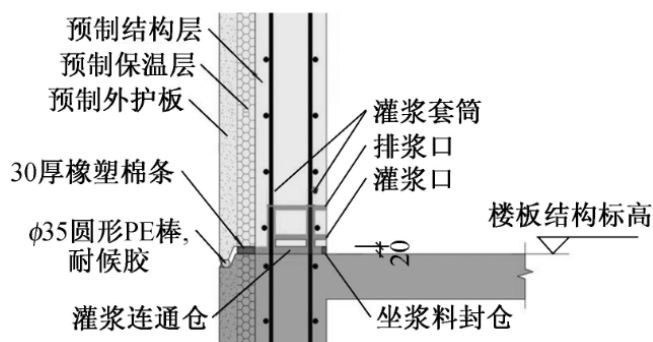


图1 灌浆套筒连接施工示意图

结语

综上所述，通过装配式混凝土结构建造技术在本次工程中的实际应用，实现了叠合板、楼梯等预制构件的高精度安装，并通过可靠的连接方式将各构件连接在一起，形成了完整的建筑结构。这种施工方式具有高效、节能、环保等优点，为现代建筑业的发展提供了新的思路和方法。对此，业内人士应不断加强技术的革新与优化，同时大力推广新技术，进一步扩大其应用范围，为我国建筑行业的长远发展作出更多贡献。

参考文献

- [1] 李腾, 赵立鹤, 兰一聪, 等. 装配式混凝土结构建造技术问题与创新技术研究[J]. 工程技术研究, 2023, 8(06): 196-198.
- [2] 何路. 住宅工程装配式混凝土结构建造技术阐述[J]. 居舍, 2022, (34): 63-65.
- [3] 刘振阳. 建筑装配式混凝土结构设计与建造技术[J]. 中华建设, 2022, (06): 61-62.
- [4] 方卫兴. 建筑装配式混凝土结构设计与建造技术应用分析[J]. 建筑与预算, 2022, (01): 73-75.