

重庆市工程建设标准

装配式混凝土建筑结构工程施工及 质量验收标准

Technical for construction and quality acceptance of
assembled buildings with concrete structure

DBJ50/T-192-2019

主编单位:重庆建工住宅建设有限公司

重庆市建设工程质量监督总站

批准部门:重庆市住房和城乡建设委员会

施行日期:2019 年 10 月 1 日

2019 重 庆

重庆工程建设

重庆市住房和城乡建设委员会文件

渝建标〔2019〕1 号

重庆市住房和城乡建设委员会 关于发布《装配式混凝土建筑结构工程施工及 质量验收标准》的通知

各区县(自治县)住房城乡建委,两江新区、经开区、高新区、万盛经开区、双桥经开区建设局,有关单位:

现批准《装配式混凝土建筑结构工程施工及质量验收标准》为我市工程建设推荐性标准,编号为 DBJ50/T-192-2019,自 2019 年 10 月 1 日起施行。原《装配式混凝土住宅结构施工及质量验收规程》DBJ50/T-192-2014 同时废止。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆建工住宅建设有限公司负责具体技术内容解释。

重庆市住房和城乡建设委员会

2019 年 7 月 17 日

重庆工程建设

前 言

根据重庆市城乡建设委员会《关于下达 2017 年度重庆市工程建设标准制订修订项目计划(第三批)的通知》(渝建〔2017〕756 号)的要求,重庆建工住宅建设有限公司、重庆市建设工程质量监督总站会同有关单位,开展了广泛的调查研究,认真总结实践经验,参考有关国家和其他省市地方标准,经过反复讨论、修改,并在充分征求意见的基础上,修订了《装配式混凝土住宅结构施工及质量验收规程》DBJ50/T-192-2014。

本标准的主要技术内容包括:1. 总则;2. 术语;3. 基本规定;4. 施工准备;5. 施工安装;6. 质量验收;7. 施工安全。

本标准修订的主要内容是:

1. 适用范围增加了公共房屋建筑工程;
2. 增加了“非承重预制外墙”“成品保护”章节,相应增加了非承重预制外墙验收的相关内容;
3. 将装配式施工细分为“安装”和“连接”两节,并细化了安装和连接的内容;
4. 细化了“质量验收”章节不同连接方式节点的验收。

本标准由重庆市住房和城乡建设委员会负责管理,重庆建工住宅建设有限公司负责技术内容的解释。本标准的实施、应用过程中,希望各单位注意收集资料,总结经验,并将需要修改、补充的意见和有关资料交重庆建工住宅建设有限公司(地址:重庆市渝中区桂花园 43 号,邮编:400015,电话:02389875000),以便今后修订时参考。

本标准主编单位、参编单位、主要起草人、审查人员

主 编 单 位:重庆建工住宅建设有限公司
重庆市建设工程质量监督总站

参 编 单 位:重庆建工集团股份有限公司
重庆大学
中建三局集团有限公司
中冶建工集团有限公司
万科(重庆)房地产有限公司
重庆市巴南区建设工程质量监督站
重庆两江新区建设管理事务中心
重庆市南川区建设工程质量监督站
重庆建筑工程职业学院
中国十九冶集团有限公司
重庆新科建设工程有限公司
重庆市宏贵建设有限公司
重庆兴投实业有限公司
重庆建工工业有限公司
重庆建工第九建设有限公司
重庆交通建设(集团)有限责任公司
重庆建工第四建设有限责任公司
重庆福开建设工程有限公司

主要起草人:傅建华 陈怡宏 沈智宇 张 意 申秦川
刘 强 罗 翼 伍任雄 华建民 于海祥
余 斌 范天江 张超颖 郭小青 黄 沁
张海永 李智能 戴 超 贺 磊 吴国雄
郭长春 余 瑜 杜小波 杜文钦 黄春蕾
康 明 李春涛 张 健 张庆明 张 昶
周兴江 谭小亚 王简弘 李晓倩 刘 懿
杜玉荣 王 丹 刘赫凯 曹立平 邓 柯

周 飞	周雪梅	赵俊刚	许明朗	吴 伟
陈智荣	陈祠云	何 敏	段云峰	徐 莹
陈 果	杨 亮	杨 霞	李 媛	李坤建
庞道济	刘远良	余 杰	史灵玉	李 潇
朱弟军	叶 云			
审 查 人 员:	张京街	邓小华	龚文璞	杨长辉
	邹时畅	尹飞云	贺 渝	

重庆工程建设

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	施工准备	5
4.1	一般规定	5
4.2	现场要求	5
4.3	构件堆放	6
4.4	机械设备和吊具	7
4.5	测量定位	7
5	施工安装	9
5.1	吊装	9
5.2	安装	10
5.3	连接	14
5.4	非承重预制外墙	17
5.5	外墙防水	18
5.6	成品保护	19
6	质量验收	20
6.1	一般规定	20
6.2	进场验收	22
6.3	安装施工	33
6.4	实体检验	37
7	施工安全	39
	本标准用词说明	42
	引用标准名录	43
	条文说明	45

重庆工程建设

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	4
4	Construction Preparation	5
4.1	General Provisions	5
4.2	On-site Requirements	5
4.3	Component Stacking	6
4.4	Mechanical Equipment and Sling	7
4.5	Measuring positioning	7
5	Construction Installation	9
5.1	Hoisting	9
5.2	Installation	10
5.3	Connection	14
5.4	Non-load-bearing Prefabricated Exterior Wall	17
5.5	Exterior wall Waterproof	18
5.6	Finished product Protection	19
6	Quality Acceptance	20
6.1	General Provisions	20
6.2	Entry Acceptance	22
6.3	Installation and Construction	33
6.4	Entity Inspection	37
7	Construction Safety	39
	Explanation of Wording in This Standard	42
	List of Quoted Standards	43
	Explanation of Provisions	45

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 为规范我市装配式混凝土建筑结构工程施工管理,做到安全适用、技术先进、绿色环保,确保工程施工质量,制定本标准。

1.0.2 本标准适用于装配式混凝土建筑结构工程施工和质量验收。

1.0.3 装配式混凝土建筑结构工程施工及质量验收,除应执行本标准的规定外,尚应符合国家、行业及重庆市现行标准的规定。装配式混凝土建筑中的现浇混凝土结构工程施工应符合现行相关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 装配式混凝土建筑 assembled buildings with concrete structure

由预制混凝土部品部件在工地装配而成的建筑。

2.0.2 预制混凝土构件 precast concrete component

在工厂或现场预先生产制作的混凝土构件,简称预制构件。

2.0.3 装配式混凝土结构 precast concrete structure

由预制混凝土构件通过可靠的连接方式装配而成的混凝土结构。

2.0.4 结构构件 structural component

指构成结构骨架的主要承重构件,如梁、柱、墙、楼板等。

2.0.5 部件 component

在工厂或现场预先生产制作完成,构成建筑结构系统的结构构件及其他构件的统称。

2.0.6 部品 part

由工厂生产,构成外围护系统、设备与管线系统、内装系统的建筑单一产品或复合产品组装而成的功能单元的统称。

2.0.7 混凝土叠合受弯构件 concrete composite flexural component

预制混凝土梁、板顶部在现场后浇混凝土而形成的整体受弯构件。简称叠合梁、叠合板。

2.0.8 预制外挂墙板 precast concrete facade panel

安装在主体结构上,起围护、装饰作用的非承重预制混凝土外墙板,简称外挂墙板。

2.0.9 混凝土抗剪粗糙面 concrete rough surface for shear resisting

预制构件结合面上用于抗剪的凹凸不平或骨料显露的表面。简称粗糙面。

2.0.10 钢筋套筒灌浆连接 grout sleeve splicing of rebars

在金属套筒中插入单根带肋钢筋并注入灌浆料拌合物,通过拌合物硬化形成整体而实现传力的钢筋对接连接方式。

2.0.11 钢筋浆锚搭接连接 rebar lapping in grout-filled hole

在预制混凝土构件中预留孔道,在孔道中插入需搭接的钢筋,并灌注水泥基灌浆料而实现的钢筋搭接连接方式。

2.0.12 水平锚环灌浆连接 connection between precast panel by post-cast area and horizontal anchor loop

同一楼层预制墙板拼接处设置后浇段,预制墙板侧边甩出钢筋锚环并在后浇段内相互交叠而实现的预制墙板竖缝连接方式。

2.0.13 拉结件 connector

用于连接夹心保温墙板中内、外叶混凝土墙板的元件。

2.0.14 临时支撑系统 temporary support system

在安装预制混凝土构件中,为保持构件的稳定,便于安装就位所采取的一种暂时的支撑方式。

3 基本规定

3.0.1 装配式混凝土建筑结构工程施工应遵循设计、生产、装配一体化的原则整体策划,协同建筑、结构、机电、装饰装修等专业要求,加强与相关方的动态联系,建立信息沟通机制。

3.0.2 施工现场应建立健全质量、环境、职业健康安全管理体系。

3.0.3 施工单位应根据装配式混凝土建筑工程特点设置组织机构和人员。施工作业人员应具备岗位需要的基础知识和技能。

3.0.4 装配式混凝土建筑施工应采用建筑信息模型技术,对施工全过程及关键工艺进行信息化模拟,实现全专业、全过程的信息化管理。

3.0.5 装配式混凝土建筑结构工程施工应制定专项方案。专项施工方案宜包括工程概况、编制依据、进度计划、施工场地布置、预制构件运输与堆放、试安装、安装与连接施工、绿色施工、安全管理、质量管理、信息化管理、应急预案等内容。

3.0.6 装配式结构安装顺序以及连接方式应满足设计要求。施工过程中,各种工况下的支架及模板应具有足够的承载力和刚度,保证结构整体稳定性,应在连接节点强度能确保结构达到后续施工承载要求后方可拆除。

3.0.7 装配式混凝土建筑施工宜采用工具化、标准化的工装系统。

4 施工准备

4.1 一般规定

4.1.1 施工前,施工单位应进行图纸会审、工艺性分析,做好施工技术准备,掌握有关技术要求及细部构造。并根据施工特点和要求,对分项工程施工逐项进行交底。

4.1.2 装配式混凝土结构施工前,应根据设计要求和施工方案进行施工验算。验算时应将构件自重乘以相应的动力系数:构件吊运、运输时宜取 1.5,构件翻转及安装过程中就位、临时固定时宜取 1.2。当有可靠经验时,动力系数可根据实际受力情况和安全要求适当增减。施工验算应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

4.1.3 安装施工前应会同设计、监理确认选择有代表性的单元进行预制构件试安装,并应根据试安装结果及时调整施工工艺,完善施工方案。

4.1.4 安装施工前,连接节点施工、密封防水施工等关键工序应制作样板,并进行样板交底,形成交底记录。

4.1.5 安装施工前,应确认已完工序质量符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 和相关规程及设计的规定,并应对对预制构件及配件的强度、型号、规格、数量等。

4.2 现场要求

4.2.1 施工现场应根据施工平面规划设置运输通道和堆放场地,并采取防止混凝土构件破坏的保护措施。堆放场地平整度、承载力应满足构件堆放、起吊设备、运输设备对场地的要求,构件

的存放架应具有足够的抗倾覆性能。堆放场地宜为硬化混凝土地面,应设置排水措施。

4.2.2 施工现场道路应按照构件运输车辆的要求合理设置转弯半径及道路坡度,并设置明确的交通指示标识、标牌。

4.2.3 预制构件运送到施工现场后,应按规格、品种、使用部位、吊装顺序分别设置堆放场地。堆放场地应设置在吊装设备的有效起重范围内,且应在堆垛之间设置通道。

4.2.4 施工单位应充分了解施工现场周边建筑(构筑物)状况,施工过程中避免影响临近建筑(构筑物)安全,构件运输和堆放对已完成结构、基坑有影响时,应经计算复核。

4.3 构件堆放

4.3.1 施工现场应设置人员进行构件堆放管理,管理宜实行分区管理和信息化台账管理。

4.3.2 预制构件应按照产品品种、规格型号、检验状态分类堆放。

4.3.3 混凝土构件堆放时,预埋吊件应向上;标识应明确、清晰,宜朝向堆垛间的通道或朝上。

4.3.4 构件不得直接放置在地面上,应合理设置垫块支点数量、位置,各层构件间的支垫应上下对齐,确保预制构件堆放稳定。

4.3.5 施工现场应减少构件的堆放数量及转运次数。

4.3.6 预制内外墙板、挂板、楼梯可采用插放或靠放。采用靠放时,外饰面应朝外,宜对称靠放,构件上部宜采用木垫块隔离,与竖向的倾斜角不宜大于 20° 。靠放架应具有足够的强度和刚度,相邻堆放架宜连成整体,并需支垫稳固。薄壁构件和门窗洞口应采取防止变形开裂的措施。

4.3.7 预制构件的叠放,应按专项方案要求实施。预制柱、梁等细长构件宜平放且用两条垫木支撑,叠放层数不宜超过3层。水

平构件宜平放,叠放层数不宜超过6层,且高度不宜超过2.0m。

4.3.8 楼梯等异形构件应根据构件的特性考虑构件的稳定性和支垫的可靠性,必要时应设置支架。其他构件应进行验算确认后确定堆放层数,并应根据需要采取防止堆垛倾覆的措施。

4.4 机械设备和吊具

4.4.1 安装施工前,应复核吊装设备的吊装能力。应按现行行业标准《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 的有关规定,检查复核吊装设备及吊具处于安全操作状态,并核实现场环境、天气、道路状况等满足吊装施工要求。

4.4.2 防护系统应按照施工方案进行搭设、验收,并宜符合下列规定:

- 1 工具式外防护架应试组装并全面检查,附着在构件上的防护系统应复核其与吊装系统的协调;
- 2 防护架应经计算确定;
- 3 高处作业人员应正确使用安全防护用品,宜采用工具式操作架进行安装作业。

4.4.3 施工单位应根据预制构件的形状、尺寸、重量和作业半径等要求选择吊具和起重设备,宜采用标准化、模数化吊具,所采用的吊具和起重设备及其操作,应符合国家现行有关标准及产品应用技术手册的规定。

4.4.4 新购、大修、改造以及停用1个月以上的机械设备,应按规定进行检验。

4.5 测量定位

4.5.1 施工测量前,应收集有关测量资料,熟悉施工设计图纸,明确施工要求,制定施工测量方案。

4.5.2 安装施工前,应进行测量放线、设置构件安装定位标识。测量放线应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的有关规定。

4.5.3 每层应设置不少于 2 个引测高程控制点,每层楼面轴线垂直控制点不应少于 4 个。控制轴线投测至楼层后,应在结构平面上按闭合图形对投测轴线进行校核。合格后,才能进行本楼层上的其他测设工作;否则,应重新进行投测。

4.5.4 混凝土构件安装位置线应由控制线引出,混凝土构件应设置不少于 2 条安装位置线。

4.5.5 混凝土构件安装前,应在已完结构上弹出安装控制线及标识。

4.5.6 竖向构件垂直度测量,宜在构件上设置用于垂直度测量的控制点。

4.5.7 在水平和竖向构件上安装混凝土墙板时,标高控制宜采用放置垫块的方法或在构件上设置标高调节件。

4.5.8 施工测量除应符合本标准的规定外,尚应符合现行国家标准《工程测量规范》GB 50026 的相关规定。

5 施工安装

5.1 吊装

5.1.1 吊装作业应根据工期要求及工程量、机械设备的条件,组织有效的流水施工。

5.1.2 吊装用钢丝绳、吊装带、卸扣、吊钩等吊具应根据预制构件形状、尺寸及重量等参数进行配置,应经验算或试验检验合格。

5.1.3 正式吊装作业前,应按施工方案进行试吊,验证吊装参数。

5.1.4 吊装作业需现场设置吊点时,吊点数量、位置应经计算确定,应保证吊具连接可靠,应采取保证起重设备的主钩位置、吊具及构件重心在竖直方向上重合的措施;

5.1.5 吊装时吊索水平夹角不宜小于 60° ,不应小于 45° ;对尺寸较大或形状复杂的预制构件,宜采用梁式吊具。

5.1.6 预制构件吊装应符合下列规定:

- 1 应根据当天的作业内容进行班前技术安全交底;
- 2 预制构件应按照吊装顺序预先编号,吊装时严格按编号顺序起吊;
- 3 预制构件在吊装过程中,宜设置缆风绳控制构件转动;
- 4 吊装应采用慢起、稳升、缓放的操作方式,吊运过程,应保持稳定,不得偏斜、摇摆和扭转,严禁吊装构件长时间悬停在空中;
- 5 吊装大型构件、薄壁构件或形状复杂的构件时,应使用梁式吊具,并应采取避免构件变形和损伤的临时加固措施。

5.2 安装

5.2.1 安装应根据设计要求和施工方案,组织流水施工。

5.2.2 安装应根据结构特点按合理顺序进行,结构单元未形成稳定体系时,应增加临时支撑系统。单个混凝土构件的连接施工应一次连续完成。

5.2.3 安装混凝土水平构件时,端部的搁置长度应符合设计要求,端部与支承构件之间应座浆或设置支承垫块等可靠措施。

5.2.4 吊装就位后,应及时校准并采取临时固定措施。混凝土构件与吊具的分离应在临时固定措施安装完成后进行。预制构件就位校核与调整应符合下列规定:

1 预制墙板、预制柱等竖向构件安装后,应对安装位置、安装标高、垂直度进行校核与调整;

2 叠合构件、预制梁等水平构件安装后应对安装位置、安装标高进行校核与调整;

3 水平构件安装后,应对相邻预制构件平整度、高低差、拼缝尺寸进行校核与调整;

4 装饰类构件应对装饰面的完整性进行校核与调整;

5 临时固定措施、临时支撑系统应具有足够的强度、刚度和整体稳固性,应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定进行验算。

5.2.5 装配式混凝土构件安装完成后应进行测量复核,发现不符合要求的,应及时采取纠偏措施。

5.2.6 施工过程中,应采取防止预制构件及预制构件上的建筑附件、预埋件、预埋吊件等损伤或污染的保护措施。

5.2.7 竖向构件安装采用临时支撑时,宜符合下列规定:

1 每个构件的临时支撑不宜少于2道;

2 对预制柱、墙板的上部斜撑,其支撑点间距离底部的距离

不应小于高度的 $1/2$, 且不宜小于高度的 $2/3$;

3 构件安装就位后, 可通过临时支撑系统对构件的位置和垂直度进行微调。

5.2.8 水平构件安装采用临时支撑时, 应符合下列规定:

1 首层支撑架体的地基应平整坚实, 宜采取硬化措施;

2 临时支撑应经计算确定, 竖向连续支撑层数不宜少于 2 层且上下层支撑宜对准;

3 叠合梁、板底板下部支架宜选用定型独立钢支柱, 竖向支撑间距应经计算确定。

5.2.9 预制构件与现浇混凝土之间的结合面应形成粗糙面, 可采用拉毛或表面露石处理, 也可采用凿毛处理。

5.2.10 预制柱安装顺序应满足设计要求, 且应符合下列规定:

1 构件安装前, 应清理结合面;

2 宜进行单元划分, 按顺序进行安装, 与现浇部分连接的柱宜先行吊装;

3 预制柱的就位以轴线和外轮廓线为控制线, 对于边柱和角柱, 应以外轮廓线控制为准;

4 就位前应设置柱底调平装置, 控制柱安装标高;

5 预制柱安装就位后应在至少两个方向设置可调节临时固定措施, 并进行垂直度、扭转调整;

6 采用灌浆套筒连接的预制柱调整就位后, 柱脚连接部位应采用可靠措施封堵。

5.2.11 预制剪力墙板安装应符合下列规定:

1 钢筋绑扎前与现浇部分连接的墙板宜先行吊装, 其他宜按照外墙先行吊装的原则进行吊装;

2 每件墙板底部限位装置应不少于 2 个, 间距不宜大于 4m;

3 就位前, 应在墙板底部设置调平装置。相邻墙板安装过程宜设置 3 道平整度控制装置, 平整度控制装置可采用预埋件焊

接或螺栓连接方式；

4 采用灌浆套筒连接、浆锚搭接连接的夹芯保温外墙板应在保温材料部位采用弹性密封材料进行封堵；

5 采用灌浆套筒连接、浆锚搭接连接的墙板需要分仓灌浆时，应采用座浆料进行分仓；多层剪力墙采用座浆时应均匀铺设座浆料；座浆料强度应满足设计要求；

6 墙板以轴线和轮廓线为控制线，外墙应以轴线和外轮廓线双控制；

7 安装就位后应设置可调斜撑临时固定，测量预制墙板的水平位置、垂直度、高度等，通过墙底垫片、临时斜支撑进行调整；

8 预制墙板调整就位后，墙底部连接部位应采用可靠措施封堵；

9 叠合墙板安装就位后进行叠合墙板拼缝处附加钢筋安装，附加钢筋应与现浇段钢筋网交叉点全部绑扎牢固。

5.2.12 预制梁安装应符合下列规定：

1 梁安装时，主梁和次梁深入支座的长度与搁置长度应符合设计要求；

2 安装顺序宜遵循先主梁后次梁、先低后高的原则；

3 安装前，应测量并修正临时支撑标高，确保与梁底标高一致，并在柱上弹出梁边控制线；安装后根据控制线进行精密调整；

4 安装前，应复核柱钢筋与梁钢筋位置、尺寸，对梁钢筋与柱钢筋位置有冲突的，应按经设计单位确认的技术方案调整；

5 安装就位后应对水平度、安装位置、标高进行检查；

6 预制梁的临时支撑，应在后浇混凝土强度达到设计要求后方可拆除。

5.2.13 楼板构件的安装应符合下列规定：

1 楼板安装时，应按设计图纸要求进行水电预埋管安装；

2 楼板起吊时，吊点不应少于4点；

3 楼板安装应控制水平标高，可采用找平软座浆或粘贴软

性垫片进行安装；

4 预制楼板安装应符合下列规定：

- 1) 预制楼板安装应按设计要求设置临时支撑系统,并应控制相邻板缝的平整度；
- 2) 预制底板吊装完后应对板底接缝高差进行校核;当预制楼板板底接缝高差不满足设计要求时,应将构件重新起吊,通过可调托座进行调节；
- 3) 预制底板的接缝宽度应满足设计要求；
- 4) 临时支撑应在后浇混凝土强度达到设计要求后方可拆除。
- 5) 施工集中荷载或受力较大部位应避开拼接位置；
- 6) 当管线在叠合楼板现浇层中暗敷设时,面层钢筋应与预埋管线同时施工,预埋管线应固定,并应设置在桁架上弦钢筋下方,管线之间不宜交叉。

5.2.14 预制楼梯安装应符合下列规定：

- 1 安装前,应检查楼梯构件平面定位及标高,并宜设置调平装置；
- 2 楼梯起吊时,吊点不应少于4点,宜在生产前通过计算确定楼梯吊点位置；
- 3 预制楼梯与现浇梁板采用预埋件焊接连接时,应先施工梁板后搁置并焊接楼梯梯段;采用锚固钢筋连接时,应先放置楼梯梯段,后施工梁板；
- 4 就位后,应及时调整并固定。

5.2.15 预制阳台板安装应符合下列规定：

- 1 安装前,应检查支座顶面标高及支撑面的平整度；
- 2 悬挑阳台板安装前应设置防倾覆支撑架,支撑架应在结构楼层混凝土达到设计强度要求时,方可拆除支撑架；
- 3 悬挑阳台板施工荷载不得超过其设计施工荷载；
- 4 预制阳台板预留锚固钢筋应深入现浇结构内,并应与现

浇混凝土结构连成整体；

5 预制阳台与侧板采用灌浆连接方式时，阳台预留钢筋应插入孔内后进行浇筑；

6 临时支撑应在后浇混凝土强度达到设计要求后方可拆除。

5.2.16 预制悬挑空调板安装应符合下列规定：

1 安装前，应检查支座顶面标高及支撑面的平整度；

2 预制空调板安装时，板底应采用临时支撑措施，支撑架应在结构层混凝土强度达到设计强度要求后方可拆除支撑；

3 预制空调板与现浇结构连接时，预留锚固钢筋应伸入现浇结构部分，并应与现浇结构连成整体；

4 预制空调板采用插入式安装方式时，连接位置应设预埋连接件，并应与预制墙板的预埋连接件连接，空调板与墙板交接的四周防水槽应嵌填防水密封胶。

5.3 连接

5.3.1 未经设计允许不得对混凝土构件进行切割、开洞。

5.3.2 防雷引下线、防侧击雷等电位连接施工应与预制构件安装配合。利用预制柱、预制梁、预制墙板内钢筋作为防雷引下线、接地线时，应按设计要求进行预埋和跨接，并进行引下线导通性试验，保证连接的可靠性。

5.3.3 预埋件和连接件等外露金属件应按不同环境类别进行封闭或防腐、防锈、防火处理，并应符合耐久性要求。

5.3.4 构件连接部位后浇混凝土及灌浆料的强度达到设计要求后，方可拆除临时支撑系统。拆模时的混凝土强度应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定和设计要求。

5.3.5 后浇混凝土在浇筑前应对下列内容进行隐蔽检查：

- 1 钢筋的规格、数量、位置、间距等；
- 2 纵向受力钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、搭接长度等；
- 3 纵向受力钢筋的锚固方式及长度；
- 4 箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度；
- 5 预埋件的规格、数量、位置；
- 6 混凝土粗糙面的质量，键槽的规格、数量、位置；
- 7 预留管线、线盒等的规格、数量、位置及固定措施。

5.3.6 装配式混凝土结构后浇混凝土部分的模板与支架应符合下列规定：

- 1 宜采用工具式支架和定型模板；
- 2 模板应保证后浇混凝土部分形状、尺寸和位置准确；
- 3 预制构件接缝处的模板应采取防止漏浆的措施。

5.3.7 采用现浇混凝土或砂浆连接施工时，应符合下列规定：

- 1 现浇混凝土或砂浆的强度及收缩性能应满足设计要求；
- 2 浇筑前，结合面疏松部分的混凝土应剔除、清理干净，并洒水润湿；

3 连接节点、水平拼缝应连续浇筑；

4 混凝土分层浇筑高度应符合国家现行有关标准的规定，应在底层混凝土初凝前将上一层混凝土浇筑完毕；

5 浇筑时应采取保证混凝土或砂浆浇筑密实的措施；

6 预制梁、柱混凝土强度等级不同时，预制梁柱节点区混凝土强度等级应符合设计要求；混凝土浇筑应布料均衡，浇筑和振捣时，应对模板及支架进行观察和维护，发生异常情况应及时处理；构件接缝混凝土浇筑和振捣应采取措施防止模板、相连接构件、钢筋、预埋件及定位件移位。

5.3.8 焊接或螺栓连接的施工应符合国家现行标准《钢结构焊接规范》GB 50661、《钢结构工程施工规范》GB 50755、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定。采用焊接连接时，应采取避免

损伤已施工完成的结构、预制构件及配件的措施。

5.3.9 采用钢筋套筒灌浆连接、钢筋浆锚搭接连接的预制构件施工,应符合下列规定:

1 现浇混凝土中伸出的钢筋应采用专用模具进行定位,并应采用可靠的固定措施控制连接钢筋的中心位置及外露长度满足设计要求;

2 构件安装前应检查预制构件上套筒、预留孔的规格、位置、数量和深度;当套筒、预留孔内有杂物时,应清理干净;

3 应检查被连接钢筋的规格、数量、位置和长度。当连接钢筋倾斜时,应进行校直;连接钢筋偏离套筒或孔洞中心线不宜超过3mm。连接钢筋中心位置存在严重偏差影响预制构件安装时,应会同设计单位制定专项处理方案,严禁随意切割、强行调整定位钢筋;

4 每种规格钢筋应制作不少于三个套筒灌浆连接接头进行质量检验。

5.3.10 预应力工程施工应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《预应力混凝土结构设计规范》JGJ 369 和《无粘结预应力混凝土结构技术规程》JGJ 92 的有关规定。

5.3.11 钢筋套筒灌浆连接接头应及时灌浆,灌浆作业应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的有关规定,且宜符合下列规定:

1 套筒灌浆连接施工应编制专项施工方案;

2 对于首次施工,宜选择有代表性的单元或部位进行试制作、试安装、试灌浆;

3 施工现场灌浆料宜储存在室内,并应采取防雨、防潮、防晒措施;

4 灌浆施工时,环境温度与养护温度应符合现行国家标准《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448 的相关规定;

5 灌浆前应对连接孔道及灌浆孔和排气孔全数检查,确保

孔道畅通,内表面无污染;

6 灌浆操作应由培训合格的专业人员实施,及时形成施工质量检查记录,每工作班应制作不少于 1 组且每层不应少于 3 组试件;

7 灌浆施工前应对填充部分进行清洁,并洒水润湿;

8 应按产品使用说明书的要求计量灌浆料和水的用量,宜采用电动搅拌器等工具,搅拌均匀,搅拌时间从开始加水到搅拌结束应不少于 5min,灌浆料拌合物应在制备后 30min 内用完,每次拌制的灌浆料拌合物应进行流动度的检测;

9 灌浆作业应采用机械压力注浆法从下口灌注,当浆料从上口流出后应及时封堵,持压 30s 后再封堵下口;灌浆施工应连续进行;每个构件灌浆总时间应控制在 30min 以内;

10 灌浆结束后应及时将灌浆孔及构件表面的浆液清理干净,并将灌浆孔表面抹压平整。

5.3.12 灌浆料同条件养护试件抗压强度达到 35N/mm^2 后,方可进行对接头有扰动的后续施工。

5.3.13 钢筋浆锚搭接连接时,接头灌浆料的物理、力学性能应满足要求,氯离子含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的有关规定。

5.3.14 水平钢筋环锚灌浆连接的水泥基灌浆料强度不应低于预制墙板混凝土强度等级,且应符合现行国家标准《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448 的有关规定。

5.3.15 钢筋机械连接的施工应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的有关规定。

5.4 非承重预制外墙

5.4.1 吊装应采用专用吊具,起吊和就位应平稳,避免磕碰。

5.4.2 预制外墙吊装前应在外墙外侧搭设安全防护架体,防护

架体应与结构进行可靠拉结。

5.4.3 预制外墙吊装前应清理基层企口,并采取措施保证基层面标高一致。

5.4.4 预制外墙安装应符合下列规定:

- 1 外墙板的连接节点及接缝构造应符合设计要求;墙板安装完成后,应及时移除临时支承支座、墙板接缝内的传力垫块;
- 2 外墙板应在轴线、标高和垂直度调整合格后方可永久固定;
- 3 预制外墙板与构件、配件的连接应牢固可靠。

5.5 外墙防水

5.5.1 上一道工序验收合格后,方可进行防水施工。伸出外墙的管道、预埋件等应在防水施工前安装完毕。

5.5.2 预制外墙板吊装前应检查止水条粘贴的牢固性与完整性,且宜符合下列规定:

- 1 安装前,止水条贴合面不应有气泡等缺陷;
- 2 止水条安装时,贴合面应干燥,外墙板混凝土和止水条均应涂刷粘结剂;
- 3 止水条安装应压紧、贴实。

5.5.3 外墙板接缝防水施工应符合下列规定:

- 1 密封防水材料的品种、规格等应符合设计要求且应与衬垫材料相容;嵌缝材料性能、质量、配合比应符合要求;
- 2 施工前,应将板缝空腔清理干净及侧壁应清理干净,保持干燥;
- 3 防水密封胶的注胶宽度、厚度应符合设计要求;当设计无要求时,注胶厚度不应小于5mm;密封材料嵌填应饱满、密实、均匀、顺直、表面平滑,其厚度应满足设计要求。

5.5.4 施工完成后应在外墙面做淋水、喷水试验,并观察外墙内

侧墙体有无渗漏。

5.5.5 雨天、雪天或 5 级及以上大风时严禁外墙防水施工。

5.6 成品保护

5.6.1 预制构件在运输、堆放、安装施工过程中及装配后应做好成品保护,成品保护宜采取包、裹、盖、遮等措施。

5.6.2 连接止水条、高低口、墙体转角等部位,应采用定型保护垫块或专用套件作加强保护。

5.6.3 预制楼梯饰面应采用铺设模板或其他覆盖形式的成品保护措施。楼梯安装后,踏步口宜铺设木条或其他覆盖形式保护。

5.6.4 预制构件饰面砖、石材、涂刷等处宜采用贴膜保护或其他专业材料保护。饰面砖保护应选用无褪色或污染的材料。

5.6.5 施工梯架、工程用的物料等不得支撑、顶压或斜靠在部品上。

5.6.6 当进行混凝土地面等施工时,应防止物料污染、损坏预制构件和部品表面。

5.6.7 交叉作业时,应做好工序交接,不得对已完成工序的成品、半成品造成破坏。

交叉作业时,应做好工序交接,做好已完部位移交单,各工种之间明确责任主体。

5.6.8 在施工过程中,应采取防止预制构件、部品及预制构件上的建筑附件、预埋件、预埋吊件等损伤或污染的保护措施。

5.6.9 遇有大风、大雨、大雪等恶劣天气时,应采取有效措施对预制构件成品进行保护。

5.6.10 预制构件和部品在安装施工过程中和施工完成后,不应受到施工机具碰撞。

6 质量验收

6.1 一般规定

6.1.1 装配式结构应按混凝土结构子分部工程进行验收,其中装配式部分应按混凝土结构子分部工程的装配式结构分项工程进行验收,现浇部分中的各分项工程验收应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

6.1.2 装配式结构分项工程的检验批宜按下列规定划分:

1 构件进场按同一生产单位、同一进场时间、同一构件类型每 100 件划为一个检验批,不足 100 件的也划为一个检验批;

2 构件安装施工检验批根据现场施工质量控制要求,按楼层、施工段、变形缝等进行划分。

6.1.3 装配式混凝土结构连接节点及叠合构件浇筑混凝土前应完成下列隐蔽项目的现场验收:

- 1 钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距;
- 2 钢筋接头的连接方式、位置、数量、接头百分率;
- 3 灌浆套筒的型号、数量、位置及灌浆孔、出浆孔、排气孔的位置;
- 4 预埋件的规格、数量、位置;
- 5 预制构件与现浇结构结合面的构造做法;
- 6 预制构件接缝处构造做法。

6.1.4 预制构件钢筋连接采用焊接、机械连接、套筒灌浆连接、浆锚搭接和水平锚环灌浆连接时,应在施工前选择有代表性的单元或部位进行工艺试验,工艺试验结果应符合相关规范和标准的要求。施工过程中,当更换钢筋生产企业、连接材料厂家或连接技术提供单位时,应补充进行工艺试验。

6.1.5 钢筋锚固采用钢筋锚固板时,应在施工前对不同钢筋生产企业的进场钢筋进行工艺试验,工艺试验结果应符合《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的要求;施工过程中,更换钢筋生产企业、变更钢筋锚固板参数、形式和锚固板生产企业时,应补充进行工艺试验。

6.1.6 预制构件和装配式结构的外观质量缺陷,应由监理(建设)单位、施工单位等各方根据其对结构性能和使用功能影响的严重程度,按表 6.1.6 确定。

表 6.1.6 预制构件和装配式结构外观质量缺陷

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
露筋	构件内钢筋未被混凝土包裹而外露	纵向受力钢筋有露筋	其他钢筋有少量露筋
蜂窝	混凝土表面缺少水泥浆而形成石子外露	构件主要受力部位有蜂窝	其他部位有少量蜂窝
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度均超过保护层厚度	构件主要受力部位有孔洞	其他部位有少量孔洞
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	构件主要受力部位有夹渣	其他部位有少量夹渣
疏松	混凝土中局部不密实	构件主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
裂缝	缝隙从混凝土表面延伸至混凝土内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝
连接部位缺陷	构件连接处混凝土缺陷及连接钢筋、连接铁件松动	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷
外形缺陷	缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、飞凸凸肋等	清水混凝土构件内有影响使用功能或装饰效果的外形缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外形缺陷
外表缺陷	构件表面麻面、掉皮、起砂、油污等	具有重要装饰效果的清水混凝土构件有外表缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外表缺陷

6.1.7 分部验收时,除应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 要求提供的文件和记录外,尚应提供下列文件和记录:

- 1 工程设计文件、预制构件制作和安装的深化设计图;
- 2 预制构件、主要材料及配件的质量证明文件、进场验收记录、抽样复验报告;
- 3 预制构件安装施工记录;
- 4 钢筋套筒灌浆连接、钢筋浆锚搭接连接和水平环锚灌浆连接的施工检验记录;
- 5 后浇混凝土部位的隐蔽工程检查验收文件;
- 6 后浇混凝土、灌浆料、座浆材料强度检测报告;
- 7 外墙防水施工质量检验记录;
- 8 装配式结构分项工程质量验收文件;
- 9 装配式结构工程重大质量问题的处理方案和验收记录;
- 10 装配式结构的其他文件和记录。

6.1.8 当建筑工程施工质量不符合要求时,应按下列规定进行处理:

- 1 经返工或返修的检验批,应重新进行验收;
- 2 经有资质的检测机构检测鉴定能够达到设计要求的检验批,应予以验收;
- 3 经有资质的检测机构检测鉴定达不到设计要求、但经原设计单位核算认可能够满足安全和使用功能的检验批,可予以验收;
- 4 经返修或加固处理的分项、分部工程,满足安全及使用功能要求时,可按技术处理方案和协商文件的要求予以验收。

6.2 进场验收

主控项目

6.2.1 钢筋套筒灌浆连接用的灌浆料应与灌浆套筒匹配使用。

检查数量:全数检查

检查方法:检查套筒的型式检验报告中使用的灌浆料和进场验收的灌浆料的品种、型号是否一致。

6.2.2 灌浆套筒进场时,应对套筒标识、外观质量和尺寸偏差进行检查,抽取灌浆套筒并采用与之匹配的灌浆料制作对中连接接头试件,并进行抗拉强度复验。

套筒灌浆端最小内径与连接钢筋公称直径的差值不宜小于表 6.2.2 规定的数值,用于钢筋锚固的深度不宜小于插入钢筋公称直径的 8 倍。

抗拉强度检验接头试件应模拟施工条件并按施工方案制作,接头试件应在标准养护条件下养护 28d,试验方法按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的有关规定执行,试验应采用零到破坏或零到连接钢筋抗拉荷载标准值 1.15 倍的一次加载制度。接头抗拉强度不应小于连接钢筋抗拉强度标准值,且破坏时应断于接头外钢筋。

检查数量:同一批号、同一类型、同一规格的灌浆套筒,不超过 1000 个为一批,每批随机抽取 10 个套筒检查标志、外观质量和尺寸,每批随机抽取 3 个套筒制作对中连接接头试件。

检验方法:观察、检查质量证明文件和接头抗拉强度报告。

表 6.2.2 灌浆套筒灌浆段最小内径尺寸要求

钢筋直径(mm)	套筒灌浆段最小内径与连接钢筋公称直径差最小值(mm)
12~25	10
28~40	15

6.2.3 钢筋套筒灌浆连接用的灌浆料进场时,应对其品种、生产日期、保质期等进行检查,并应对灌浆料拌合物 30min 流动度、泌水率及 3d 抗压强度、28d 抗压强度、3h 竖向膨胀率、24h 与 3h 竖向膨胀率差值进行复验,试验方法和结果应符合设计和现行行业标准《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408 的要求。

检查数量:同一成分、同一批号的灌浆料,不超过 50t 为一批,每批抽样数量不应少于一次。

检验方法:观察、检查质量证明文件和抽样复验报告。

6.2.4 浆锚搭接连接和水平锚环灌浆连接用的灌浆料进场时,应对其品种、生产日期、保质期等进行检查,并应对灌浆料拌合物 1d、3d 和 28d 抗压强度、3h 竖向膨胀率、24h 与 3h 竖向膨胀率差值、流动度初始值和 30min 保留值进行复验,试验方法和结果应符合设计和现行国家标准《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448 的要求

检查数量:同一成分、同一批号的灌浆料,不超过 50t 为一批,每批抽样数量不应少于一次。

检验方法:观察、检查质量证明文件和抽样复验报告。

6.2.5 锚固板产品进场时,应对其材质、品种、规格、尺寸、标识等内容进行检查,结果应符合现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ256 的要求。

检查数量:同一批号、同一类型、同一规格的锚固板,不超过 1000 个为一批,每批随机抽取 10 个进行检查。

检验方法:观测、量测、检查质量证明文件。

6.2.6 钢筋、钢板、焊接材料等其它原材料进场时,应符合相关国家标准的要求。

检查数量:按相关国家标准。

检验方法:观测、量测、检查质量证明文件和复验报告。

6.2.7 专业企业生产的预制构件,进场时应检查质量证明文件,并核对预制构件上标明的生产单位、构件型号、编号、生产日期和出厂质量验收标志。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查质量证明文件或质量验收记录。

6.2.8 专业企业生产的预制构件进场时,预制构件结构性能检验应符合下列规定:

1 梁板类简支受弯预制构件进场时应进行结构性能检验,并应符合下列规定:

- 1) 结构性能检验应符合国家现行有关标准的有关规定及设计的要求,检验要求和试验方法应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定;
- 2) 钢筋混凝土构件和允许出现裂缝的预应力混凝土构件应进行承载力、挠度和裂缝宽度检验;不允许出现裂缝的预应力混凝土构件应进行承载力、挠度和抗裂检验;
- 3) 对大型构件及有可靠应用经验的构件,可只进行裂缝宽度、抗裂和挠度检验;
- 4) 对使用数量较少的构件,当能提供可靠依据时,可不进行结构性能检验;
- 5) 对多个工程共同使用的同类型预制构件,结构性能检验可共同委托,其结果对多个工程共同有效。

2 对于不可单独使用的叠合板预制底板,可不进行结构性能检验。对叠合梁构件,是否进行结构性能检验、结构性能检验的方式应根据设计要求确定;

3 对本条第1、2款之外的其他预制构件,除设计有专门要求外,进场时可不做结构性能检验;

4 本条第1、2、3款规定中不做结构性能检验的预制构件,应采取下列措施:

- 1) 施工单位或监理单位代表应驻厂监督生产过程;
- 2) 当无驻厂监督时,预制构件进场时应对其主要受力钢筋数量、规格、间距、保护层厚度及混凝土强度等进行实体验收。

检验数量:同一类型预制构件不超过1000个为一批,结构性能检测为每批随机抽取1个构件,结构实体检测为每批抽取构件

数量的2%且不少于5个构件。

检验方法:检查结构性能检验报告或实体检验报告。

注:“同类型”是指同一钢种、同一混凝土强度等级、同一生产工艺和同一结构形式。抽取预制构件时,宜从设计荷载最大、受力最不利或生产数量最多的预制构件中抽取。

6.2.9 预制构件上的预埋件、插筋、套筒和预留孔洞的规格、位置和数量应符合设计要求或标准图要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察、量测。

6.2.10 预制构件结合面应符合下列要求:

1 当采用粗糙面结合时,粗糙面的处理应符合设计要求,且宜符合以下要求:

- 1) 粗糙面的面积不宜小于结合面的80%;
- 2) 预制板的粗糙面凹凸深度不宜小于4mm;
- 3) 预制板、梁、柱、墙结合部分的粗糙面凹凸深度不应小于6mm。

2 当采用抗剪键槽结合时,抗剪键槽的尺寸和数量应满足设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,量测。

6.2.11 预制构件不应有影响结构性能、施工安装及使用功能的严重外观质量缺陷和严重尺寸偏差。

对已出现严重外观质量缺陷和严重尺寸偏差的构件应作退场处理,如经设计同意可以进行修理使用,则应制定处理方案并获得监理确认后,预制构件生产单位应按技术处理方案处理,修理后应重新验收。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,量测;检查技术处理方案。

6.2.12 预制构件吊装预留吊环、吊装预留焊接埋件应安装牢

固、无松动。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

6.2.13 采用陶瓷类饰面砖的装饰混凝土构件,面砖应粘结牢固。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,小锤敲击检查。

6.2.14 夹心保温墙板的保温材料厚度和热工性能应符合设计要求。

检查数量:质量证明文件,全数检查;保温材料厚度,每种规格抽查3块。

检验方法:测量保温材料厚度,核查出厂合格证明文件、型式检验报告。

一般项目

6.2.15 预制构件的外观质量不宜有一般缺陷。

对已经出现的一般缺陷,应由构件生产单位按技术处理方案进行处理,并重新检查验收。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查技术处理方案。

6.2.16 预制构件尺寸偏差及预留孔、预留洞、预埋件、预留插筋、键槽的位置和检验方法应符合表 6.2.16-1 ~ 6.2.16-4 的规定。预制构件有粗糙面时,与预留构件粗糙面相关的尺寸允许偏差可放宽 1.5 倍。

检查数量:同一检验批内,抽查构件数量的 5%,且不少于 3 件。

检验方法:量测检查。

表 6.2.16-1 预制楼板类构件外形尺寸允许偏差及检验方法

检查项目			允许偏差 (mm)	检验方法
规格 尺寸	长度	< 12m	±5	用尺量两端及中间部,取其中偏差绝对值较大值
		≥12m 且 <18m	±10	
		≥18m	±20	
	宽度		±5	用尺量两端及中间部,取其中偏差绝对值较大值
厚度		±5	用尺量板四角和四边中部位置共 8 处,取其中偏差绝对值较大值	
对角线差			6	在构件表面,用尺量测两对角线的长度,取其绝对值的差值
外形	表面 平整度	内表面	4	用 2m 靠尺安放在构件表面上,用楔形塞尺量测靠尺与表面之间的最大缝隙
		外表面	3	
	楼板侧向弯曲		$L/750$ 且 ≤20mm	拉线,钢尺量最大弯曲处
	翘翘		$L/750$	四对角拉两条线,量测两线交点之间的距离,其值的 2 倍为翘翘值
预埋 部件	预埋 钢板	中心线位置 偏差	5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
		平面高差	0, -5	用尺紧靠在预埋件上,用楔形塞尺量测预埋件平面与混凝土面的最大缝隙
	预埋 螺栓	中心线位置 偏移	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
		外露长度	+10, -5	用尺量
	预埋 线盒、 电盒	在构件平面的 水平方向中心 位置偏差	10	用尺量
		与构件表面混 凝土高差	0, -5	用尺量

续表 6.2.16-1

检查项目		允许偏差 (mm)	检验方法
预留孔	中心线位置偏移	5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	孔尺寸	± 5	用尺量测纵横两个方向尺寸,取其最大值
预留洞	中心线位置偏移	5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	洞口尺寸、深度	± 5	用尺量测纵横两个方向尺寸,取其最大值
预留插筋	中心线位置偏移	3	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	外露长度	± 5	用尺量
吊环、木砖	中心线位置偏移	10	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	留出高度	0, -10	用尺量
桁架钢筋高度		+5, 0	用尺量

表 6.2.16-2 预制墙板类构件外形尺寸允许偏差及检验方法

检查项目		允许偏差 (mm)	检验方法
规格尺寸	高度	± 4	用尺量两端及中间部,取其中偏差绝对值较大值
	宽度	± 4	用尺量两端及中间部,取其中偏差绝对值较大值
	厚度	± 3	用尺量板四角和四边中部位置共 8 处,取其中偏差绝对值较大值
对角线差		5	在构件表面,用尺量测两对角线的长度,取其绝对值的差值

续表 6.2.16-2

检查项目			允许偏差 (mm)	检验方法
外形	表面 平整度	内表面	4	用2m靠尺安放在构件表面上,用楔形塞尺量测靠尺与表面之间的最大缝隙
		外表面	3	
	侧向弯曲		$L/1000$ 且 $\leq 20\text{mm}$	拉线,钢尺量最大弯曲处
	翘翘		$L/1000$	四对角拉两条线,量测两线交点之间的距离,其值的2倍为翘翘值
预埋 部件	预埋 钢板	中心线位置 偏移	5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
		平面高差	0, -5	用尺紧靠在预埋件上,用楔形塞尺量测预埋件平面与混凝土面的最大缝隙
	预埋 螺栓	中心线位置 偏移	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
		外露长度	+10, -5	用尺量
	预埋 套筒、 螺母	中心线位置 偏移	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
		平面高差	0, -5	用尺紧靠在预埋件上,用楔形塞尺量测预埋件平面与混凝土面的最大缝隙
预留 孔	中心线位置偏移		5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	孔尺寸		± 5	用尺量测纵横两个方向尺寸,取其最大值
预留洞	中心线位置偏移		5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	洞口尺寸、深度		± 5	用尺量测纵横两个方向尺寸,取其最大值

续表 6.2.16-2

检查项目		允许偏差 (mm)	检验方法
预留 插筋	中心线位置偏移	3	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	外露长度	± 5	用尺量
吊环、 木砖	中心线位置偏移	10	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	与构件表面混凝土高差	0, -10	用尺量
键槽	中心线位置偏移	5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	长度、宽度	± 5	用尺量
	深度	± 5	用尺量
灌浆套 筒及连 接钢筋	灌浆套筒中心线位置	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	连接钢筋中心线位置	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	连接钢筋外露长度	+10, 0	用尺量

表 6.2.16-3 预制梁柱桁架类构件外形尺寸允许偏差及检验方法

检查项目			允许偏差 (mm)	检验方法
规格 尺寸	长度	<12m	± 5	用尺量两端及中间部,取其中偏差绝对值较大值
		$\geq 12\text{m}$ 且 <18m	± 10	
		$\geq 18\text{m}$	± 20	
	宽度		± 5	用尺量两端及中间部,取其中偏差绝对值较大值
	高度		± 5	用尺量板四角和四边中部位置共 8 处,取其中偏差绝对值较大值

续表 6.2.16-3

检查项目		允许偏差 (mm)	检验方法	
表面平整度		4	用2m靠尺安放在构件表面上,用楔形塞尺量测靠尺与表面之间的最大缝隙	
侧向弯曲	梁柱	L/750 且≤20mm	拉线,钢尺量最大弯曲处	
	桁架	L/1000 且≤20mm		
预埋 部件	预埋 钢板	中心线位置偏移	5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
		平面高差	0, -5	用尺紧靠在预埋件上,用楔形塞尺量测预埋件平面与混凝土面的最大缝隙
	预埋 螺栓	中心线位置偏移	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
		外露长度	+10, -5	用尺量
预留 孔	中心线位置偏移		5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	孔尺寸		±5	用尺量测纵横两个方向尺寸,取其最大值
预留 洞	中心线位置偏移		5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	洞口尺寸、深度		±5	用尺量测纵横两个方向尺寸,取其最大值
预留 插筋	中心线位置偏移		3	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	外露长度		±5	用尺量
吊环	中心线位置偏移		10	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	留出高度		0, -10	用尺量

续表 6.2.16-3

检查项目		允许偏差 (mm)	检验方法
键槽	中心线位置偏移	5	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	长度、宽度	±5	用尺量
	深度	±5	用尺量
灌浆套筒及连接钢筋	灌浆套筒中心线位置	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	连接钢筋中心线位置	2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置,取其中较大值
	连接钢筋外露长度	+10,0	用尺量

表 6.2.16-4 装饰构件外观尺寸允许偏差及检验方法

装饰种类	检查项目	允许偏差 (mm)	检验方法
通用	表面平整度	2	2m 靠尺或塞尺检查
面砖、石材	阳角方正	2	用拖线板检查
	上口平直	2	拉通线用钢尺检查
	接缝平直	3	用钢尺或塞尺检查
	接缝深度	±5	用钢尺或塞尺检查
	接缝宽度	±2	用钢尺检查

6.3 安装施工

主控项目

6.3.1 预制构件临时固定措施应符合设计、专项施工方案要求及国家现行有关标准的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查,检查施工方案、施工记录或设计文件。

6.3.2 预制构件安装就位时,外观质量不应有影响结构性能和使用功能的严重缺陷,连接钢筋和套筒等主要传力部位不应出现影响结构性能和构件安装施工的严重尺寸偏差。

对已出现严重缺陷和严重尺寸偏差的构件,应拆除并吊回地面,由施工单位提出技术处理方案,并经监理(建设)单位和设计单位认可后进行处理。处理合格后才能再次吊装施工。

装配式混凝土建筑的部品安装宜与主体结构同步进行,可在安装部位的主体结构验收合格后进行,并应符合国家现行有关标准的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查技术处理方案。

6.3.3 构件安装完成后,外观质量不应有影响结构性能和使用功能的缺陷。

对已出现的影响结构性能的缺陷,应由施工单位提出技术处理方案,并经监理(建设)单位和设计单位认可后进行处理。对经处理的部位,应重新检查验收。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,检查技术处理方案。

6.3.4 预制构件的钢筋连接应符合设计要求,且应符合下列规定:

1 当采用机械连接时,接头质量应符合现行《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的要求;

2 当采用灌浆套筒连接时,灌浆应密实饱满,所有出口均应出浆,接头质量应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 中 I 级接头的要求;

3 当采用浆锚搭接连接时,连接筋的直径和锚固长度、螺旋筋的直径和间距应满足设计要求,灌浆应密实饱满,所有溢浆孔

均应出浆；

4 当采用焊接连接时，宜采用双面焊，搭接长度应不小于5d，当不能进行双面焊时，方可采用单面焊，搭接长度应不小于10d。焊缝的接头质量应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的要求，同时检查焊接产生的焊接应力和温差是否对预制构件的混凝土造成外观质量缺陷，对已出现的外观质量缺陷，应处理后重新验收；

5 当采用绑扎搭接时，接头间距、百分率及应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查施工记录和检测报告。

6.3.5 预制构件采用型钢焊接连接时，型钢焊缝的接头质量应满足设计要求，并应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

检查数量：全数检查

检验方法：应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

6.3.6 预制构件采用螺栓连接时，连接应符合设计要求和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

6.3.7 套筒灌浆连接、浆锚搭接和水平锚环灌浆连接用的灌浆料强度应满足设计要求。

检查数量：按批检验，以每层为一检验批；每工作班应制作一组且每层不应少于三组 40mm×40mm×160mm 的棱柱体试件，标准养护 28d 后进行抗压强度试验。

检验方法：检查灌浆料强度试验报告及评定记录。

6.3.8 钢筋锚固板的丝头加工、安装和焊接质量应符合《钢筋锚

固板应用技术规程》JGJ 256 的规定。

检查数量:按现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的规定确定

检验方法:观察、尺量,检验报告。

6.3.9 预制构件底部接缝座浆强度应满足设计要求。

检查数量:按批检验,以每层为一检验批;每工作班统一配合比应制作 1 组且每层不应少于 3 组边长为 70.7mm 的立方体试件,标准养护 28d 后进行抗压强度试验。

6.3.10 外挂墙板的安装连接节点和连接方法应满足设计要求

检查数量:全数检查。

检查方法:应符合现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的有关规定。

6.3.11 外墙板拼缝处的防腐和防水施工质量应满足设计要求。

检查数量:全数检查。

检查方法:观察,检查施工记录和现场淋水试验报告。

一般项目

6.3.12 现场安装施工的允许偏差应符合表 6.3.12 要求。

检查数量:按楼层、结构缝或施工段划分检验批。同一检验批内,对梁、柱,应抽查构件数量的 10%,且不少于 3 件;对墙和板,应按有代表性的自然间抽查 10%,且不少于 3 间;对大空间结构,墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面,板可按纵、横轴线划分检查面,抽查 10%,且均不少于 3 面。

检验方法:量测检查。

表 6.3.12 安装允许偏差及检验方法

项目			允许偏差 (mm)	检验方法
构件中心线 对轴线位置	基础		15	经纬仪及尺量
	竖向构件(柱、墙、桁架)		8	
	水平构件(梁、板)		5	
构件标高	梁、柱、墙、板底面或顶面		± 5	水准仪或拉线、尺量
构件垂直度	柱、墙	$\leq 6m$	5	经纬仪或吊线、尺量
		$> 6m$	10	
构件倾斜度	梁、桁架		5	经纬仪或吊线、尺量
相邻构件平整度	板端面		5	2m 靠尺和塞尺量测
	梁、板底面	外露	3	
		不外露	5	
	柱墙侧面	外露	5	
		不外露	8	
构件搁置长度	梁、板		± 10	尺量
支座、支垫中心位置	板、梁、柱、墙、桁架		10	尺量
墙板接缝	宽度		± 5	尺量

6.4 实体检验

6.4.1 对涉及混凝土结构安全的有代表性的部位应进行结构实体检验,结构实体检验应包括混凝土强度、钢筋保护层厚度、结构位置与尺寸偏差以及工程合同约定的项目;必要时可检验其他项目。

结构实体检验应由监理单位组织施工单位实施,并见证实施过程。施工单位应制定结构实体检验专项方案,并经监理单位审核批准后实施。除结构位置与尺寸偏差外的结构实体检验项目,

应由具有相应资质的检测机构完成。

装配式混凝土结构的结构位置与尺寸偏差实体检验同现浇混凝土结构,混凝土强度、保护层厚度的检验应符合下列规定:

- 1 连接预制构件的后浇混凝土结构同现浇混凝土结构;
- 2 进场时不进行结构性能检验的预制构件部分同现浇混凝土结构;
- 3 进场时按批次进行结构性能检验的预制构件部分可不进行实体检验。

6.4.2 结构实体混凝土强度应按不同强度等级分别检验,检验方法宜采用同条件养护试件方法;当未取得同条件养护试件强度或同条件养护试件强度不符合要求时,可采用回弹-取芯法进行检验。

结构实体混凝土同条件养护试件强度检验和实体混凝土回弹-取芯法强度检验应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

混凝土强度检验时的等效养护龄期可取日平均温度逐日累计达到 $600^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ 时所对应的龄期,且不应小于 14d。日平均温度为 0°C 及以下的龄期不计入。

冬期施工时,等效养护龄期计算时温度可取结构构件实际养护温度,也可根据结构构件的实际养护条件,按照同条件养护试件强度与在标准养护条件下 28d 龄期试件强度相等的原则由监理、施工等各方共同确定。

6.4.3 结构实体检验中,当混凝土强度或钢筋保护层厚度检验结果不满足要求时,应按本标准 6.1.10 条要求进行处理。

6.4.4 混凝土强度、钢筋保护层厚度、结构位置与尺寸偏差的检查方法和判定标准应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定。

6.4.5 结构实体检验除应符合本标准外,尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

7 施工安全

7.0.1 装配式混凝土结构施工应执行国家、地方、行业和企业的安全法规 and 规章制度,落实各级各类人员的安全生产责任制。

7.0.2 施工企业应对危险源进行辨识、分析,提出应对处理措施,制定应急预案,并根据应急预案进行演练。

7.0.3 施工单位应对从事预制构件吊装作业及相关人员进行安全培训与交底,识别预制构件进场、卸车、堆放、吊装、就位各环节的作业风险,并制定防控措施。

安装作业开始前,应对安装作业区进行围护并做出明显的标识,拉警戒线,根据危险源级别安排旁站,严禁与安装作业无关的人员进入。吊装施工前应设置安全警戒区域,严禁非操作人员入内。构件吊运时,吊机回转半径范围内,非作业人员禁止入内,严禁任何人在已吊起的构件下方作业或行走,以防坠物伤人。

7.0.4 施工作业使用的专用吊具、吊索、定型工具式支撑、支架等,应进行安全验算,使用中定期进行定期、不定期检查,确保其安全状态。装配式构件或体系选用的支撑应经计算符合受力要求,架身组合后,经验收、挂牌后使用。

7.0.5 吊装作业安全应符合下列规定:

- 1 预制构件起吊后,应先将预制构件提升300mm左右后,停稳构件,检查钢丝绳、吊具和预制构件状态,确认吊具安全且构件平稳后,方可缓慢提升构件;

- 2 吊机吊装区域内,非作业人员严禁进入;吊运预制构件时,构件下方严禁站人,应待预制构件降落至距地面1m以内方准作业人员靠近,就位固定后方可脱钩;

- 3 起重设备及其配合作业的相关机具设备在工作时,必须

指定专人指挥。对混凝土构件进行移动、吊升、停止、安装时的全过程应用远程通讯设备进行指挥,信号不明不得起吊;

4 吊车吊装时应观测吊装安全距离、吊车支腿处地基变化情况及吊具的受力情况;

5 吊装作业不宜夜间施工;

6 高空应通过揽风绳改变预制构件方向,严禁高空直接用手扶预制构件;

7 遇到雨、雪、雾天气,风力大于 5 级或者风速达到 9.0m/s 及以上时,不得进行吊装作业。重新作业前,应先试吊,并应确认各种安全装置灵敏可靠后进行作业;

8 构件应采用垂直吊运,严禁采用斜拉、斜吊;

9 在吊装回转、俯仰吊臂、起落吊钩等动作前,应鸣声示意。一次宜进行一个动作,待前一动作结束后,再进行下一动作;

10 吊起的构件不得长时间悬挂在空中,应采取措施及时将重物降落到安全位置;

11 吊运过程应平稳,构件应水平或垂直,不应有大幅度摆动,不应突然制动。回转未停稳前,不得做反向操作。

7.0.6 作业人员应穿防滑鞋、戴安全帽等劳动保护用品,高处作业佩戴安全带应严格遵守高挂低用。高空作业的各项安全措施经检查不合格时,严禁高空作业。

7.0.7 采用抬吊时,应进行合理的负荷分配,构件重量不得超过两机额定起重量总和的 75%,单机载荷不得超过额定起重量的 80%。两机应协调起吊和就位,起吊的速度应平稳缓慢。

7.0.8 外墙板吊装时,楼层内操作人员应佩戴保险带,并与楼面内预埋件(点)扣牢。

7.0.9 对吊装中未形成空间稳定体系的部分,应采取有效的临时固定措施。

7.0.10 外墙板吊装就位并固定牢固后,方可进行脱钩,脱钩人员应在楼层内操作。

7.0.11 混凝土构件永久固定的连接,应经过严格检查,并确认构件稳定后,方可拆除临时固定措施。

7.0.12 有夹芯保温的外墙板等后浇混凝土连接节点区域的钢筋连接施工时,不得采用焊接连接。

7.0.13 结构现浇部分的模板支撑系统不得利用预制构件下部临时支撑系统作为支点。

7.0.14 高处作业使用的工具和零配件等,应采取防坠落措施,严禁上下抛掷。

7.0.15 装配式混凝土结构施工除应符合本标准的规定外,尚应符合国家现行标准《建设工程施工现场消防安全技术规程》GB 50720、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46、《建筑施工安全检查标准》JGJ 59、《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 等标准的相关规定。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待,对要求严格程度不同的用词说明如下:

- 1) 表示很严格,非这样做不可的:
正面词采用“必须”,反面词采用“严禁”;
- 2) 表示严格,在正常情况下均应这样做的:
正面词采用“应”,反面词采用“不应”或“不得”;
- 3) 表示允许稍有选择,在条件许可时首先应这样做的:
正面词采用“宜”,反面词采用“不宜”;
- 4) 表示有选择,在一定条件下可以这样做的,采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关标准执行的写法为:“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《混凝土结构设计规范》GB 50010
- 2 《工程测量规范》GB 50026
- 3 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 4 《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205
- 5 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 6 《水泥基灌浆材料应用技术规范》GB/T 50448
- 7 《钢结构焊接规范》GB 50661
- 8 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 9 《建设工程施工现场消防安全技术规程》GB 50720
- 10 《钢结构工程施工规范》GB 50755
- 11 《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18
- 12 《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33
- 13 《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ 46
- 14 《建筑施工安全检查标准》JGJ 59
- 15 《无粘结预应力混凝土结构技术规程》JGJ 92
- 16 《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107
- 17 《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256
- 18 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276
- 19 《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355
- 20 《预应力混凝土结构设计规范》JGJ 369

重庆工程建设

重庆市工程建设标准

装配式混凝土建筑结构工程施工及
质量验收标准

DBJ50/T-192-2019

条文说明

2019 重 庆

重庆工程建设

目 次

1	总则	49
2	术语	50
3	基本规定	51
4	施工准备	53
4.1	一般规定	53
4.2	现场要求	54
4.3	构件堆放	55
4.4	机械设备和吊具	56
4.5	测量定位	56
5	施工安装	58
5.1	吊装	58
5.2	安装	58
5.3	连接	61
5.4	非承重预制外墙	63
5.5	外墙防水	63
6	质量验收	65
6.1	一般规定	65
6.2	进场验收	66
6.3	安装施工	69
6.4	实体检验	69
7	施工安全	71

重庆工程建设

1 总 则

1.0.1 本标准给出的装配式混凝土建筑结构工程施工及质量验收要求,是为了保证施工质量和施工安全,并为施工工艺提供技术指导,加强装配式结构安装的过程控制,使工程质量满足设计文件和相关标准的要求。装配式混凝土建筑结构工程施工,还应贯彻节材、节水、节能、节地和保护环境等技术经济政策。

1.0.2 本标准是针对装配式混凝土框架、剪力墙、楼板及叠合梁等民用建筑工程制定的施工及质量验收标准。

1.0.3 装配式混凝土建筑结构工程施工及质量验收尚应满足现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 等标准的规定。

装配式混凝土结构工程中的现浇混凝土施工,应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 等有关规定的要求。

在工厂制作的构件包含门窗、饰面板(砖)、涂料工程时,分项和检验批以构件为对象,按国家现行标准验收。建筑节能作为建筑工程的一个重要部分,预制结构要有针对性节点与处理要求,要按照现行的规范、规程执行。建筑外围护节能保温隔热,目前有外墙外保温、内保温和自保温,根据不同体系,应编制施工方案,指导、控制和管理建筑节能施工,保证施工质量。

2 术 语

2.0.1 装配式混凝土建筑是将预制混凝土部品部件通过系统集成的方法在工地装配,实现建筑主体结构构件预制,非承重围护墙和内隔墙非砌筑并全装修的混凝土建筑。

2.0.2 预制构件,是指不在现场原位支模浇筑的构件。它们不仅包括在工厂制作的预制构件,还包括由于受到施工现场或运输等条件限制,而又有必要采用装配式结构时,在现场制作的预制构件。

2.0.3 装配式混凝土结构是我国建筑结构发展的重要方向之一,它有利于我国建筑工业化的发展,提高生产效率,节约能源,有利于提高和保证建筑工程质量。

2.0.7 本标准涉及的叠合受弯构件主要包括叠合梁和叠合楼板。

2.0.10 受力钢筋套筒灌浆连接接头的技术是本标准重要的技术基础,是一项成熟和可靠的技术。在美国和日本已经有近四十年的应用历史,在我国台湾地区也有多年的应用历史。四十年来,上述国家和地区对钢筋套筒灌浆连接的技术进行了大量的试验研究,采用这项技术的建筑物也经历了多次地震的考验,包括日本一些大地震的考验。

2.0.11 钢筋浆锚搭接连接,是将预制构件的受力钢筋在特制的预留孔洞内进行搭接的技术。构件安装时,将需搭接的钢筋插入孔洞内至设定的搭接长度,通过灌浆孔向孔洞内灌入灌浆料,经灌浆料凝结硬化后,完成两根钢筋的搭接。其中,预制构件的受力钢筋在采用有螺旋箍筋约束的孔道中进行搭接的技术,称为钢筋约束浆锚搭接连接。

3 基本规定

3.0.1 信息畅通是保证工作质量的前提,是节省时间、提高效率的有力保障,特别是针对于装配式混凝土构件的生产和施工中各种新技术的应用,加强信息沟通显得尤为重要。

3.0.2 施工现场要求建立健全管理体系,在装配式施工过程中有利于加强管理和落实责任制,这是保证预制构件装配有序开展的前提和必要条件。质量管理体系应覆盖施工全过程,包括材料的验收与储存,施工过程的质量自检、互检、专检,隐蔽工程的检查和验收,以及涉及安全功能的项目抽查检验等环节。

3.0.3 装配式混凝土结构施工具有其固有特性,应设立与装配施工技术相匹配的项目部机构和人员,装配施工对不同岗位的技能 and 知识要求区别于以往的传统施工方式要求,需要配置满足装配施工要求的专业人员。且在施工前应对相关作业人员进行培训和技术、安全、质量交底。

3.0.4 建筑信息模型(BIM)技术是装配式建筑建造过程的重要手段。通过信息数据平台管理系统将设计、生产、施工、物流和运营等各环节一体化管理,对提高工程建设施工阶段各专业之间的协同配合效率,以及一体化管理水平具有重要作用。

3.0.5 装配式混凝土结构施工方案应全面系统,且应结合装配式建筑特点和一体化建造的具体要求,本着资源节省、人工减少、质量提高、工期缩短的原则制定装配方案。进度计划应结合协同构件生产计划和运输计划等;预制构件运输方案包括车辆型号及数量、运输路线、发货安排、现场装卸方法等;施工场地布置包括场内循环通道、吊装设备布设、构件码放场地等;安装与连接施工包括测量方法、吊装顺序和方法、构件安装方法、连接节点施工方法、防水施工方法、后浇混凝土施工方法、全过程的成品保护及修

补措施等;安全管理包括吊装安全措施、专项施工安全措施等;质量管理包括构件安装的专项施工质量管理,渗漏、裂缝等质量缺陷防治措施;预制构件安装应结合构件连接装配方法和特点,合理制定施工工序。

3.0.6 强调了安全有效的施工作业顺序和安装节点控制对装配过程中的重要性,这是现场装配作业需要重视的重要环节。不同类型的预制构件应与安装流程、施工装配方式相适应,同时装配连接需要满足构件的承载力和刚度以及结构的整体稳固性,避免安全事故的产生。

3.0.7 工装系统是指装配式混凝土建筑吊装、安装过程中所用的工具化、标准化吊具、支撑架体等产品,包括标准化堆放架、模数化通用吊梁、框式吊梁、起吊装置、吊钩吊具、预制墙板斜支撑、叠合板独立支撑、支撑体系、模架体系、外围护体系、系列操作工具等产品。工装系统的定型产品及施工操作均应符合国家现行有关标准及产品应用技术手册的有关规定,在使用前应进行必要的施工验算。

4 施工准备

4.1 一般规定

4.1.2 施工验算是装配式混凝土结构设计的重要环节,一般考虑构件翻转、堆放、吊装、临时固定、节点连接以及预应力筋张拉或放张等施工全过程。装配式混凝土构件施工验算的主要内容是吊装施工、临时性结构、预制构件、预埋吊件及预埋件、吊具、临时支撑系统等,其他验算可按国家现行相关规定进行。

装配式混凝土结构的施工验算除要考虑自重、预应力和施工荷载外,尚需考虑施工过程的温差和混凝土收缩等不利影响;对于高空安装的预制结构,构件装配工况和临时支撑系统验算还需考虑风荷载的作用;对于预制构件作为临时施工阶段承托模板或支撑时,也需要进行相应工况的施工验算。

4.1.3 为避免由于设计或施工缺乏经验造成工程实施障碍或损失,保证装配式结构施工质量,并不断摸索和积累经验,特提出应通过试生产和试安装进行验证性试验。装配式结构安装前的试安装,对于没有经验的承包商非常必要,不但可以验证设计和施工方案存在的缺陷,还可以培训人员,调试设备,完善方案。另一方面对于没有实践经验的新的结构体系,应在施工前进行典型单元的安装试验,验证并完善方案实施的可行性,这对于体系的定型和推广使用,是十分重要的。

4.1.4 为了确保预制构件装配施工顺利进行,安装施工前应制作样板工程,对承担实物作业的人员进行基础知识和实务施工操作交底。加强交底,一方面能使作业人员切实掌握施工安全技术要领;另一方面,是对设计意图的理解和消化。连接节点施工方式主要有钢筋套筒灌浆连接、钢筋浆锚搭接连接、现浇混凝土或

砂浆连接等。

4.1.5 安装施工前,应核对已施工完成结构或基础的外观质量、尺寸偏差、混凝土强度和预留预埋等条件是否具备后续构件的安装,并应核对待安装预制构件的混凝土强度及预制构件和配件的型号、规格、数量等是否符合设计要求。

4.2 现场要求

4.2.1 施工现场应根据装配化建造方式布置施工总平面,宜规划主体装配区、构件堆放区、材料堆放区和运输通道。堆放场地的面积应满足工程进度需要,若现场不能满足要求时可设置中转场地。各个区域宜统筹规划布置,满足高效吊装、安装的要求,通道宜满足构件运输车辆平稳、高效、节能的行驶要求。竖向构件宜采用专用存放架进行堆放,专用存放架应根据需要设置安全操作平台。堆放场地应平整并有足够承载力,避免发生由于场地原因造成构件开裂和损坏。起吊设备作业场地应满足设备作业及承载力的要求,应进行承载力验算,作业区域范围内应满足安全操作需要。当场地不平或承载力不够时,可以铺设钢板或箱板。

4.2.2 施工现场宜设置循环道路,且应能满足运输用平板挂车的通行需要。

4.2.3 ~ 4.2.4 施工场地内及周边环境状况在施工前必须掌握清楚,对消防、临空设施、临近建筑(构筑物)等的位置、状况应作出标识,并采取一定保护措施。施工前对施工人员、操作人员进行详细的安全技术交底,以避免安全事故的发生。对不能拆迁的障碍物应编制专项保护方案,采取有效的保护措施,并报产权单位及相关单位审批后实施。

4.3 构件堆放

4.3.1 施工现场应设置构件堆放专职人员负责对施工现场进场构件的堆放、储运进行管理。构件堆放专职人员应建立现场构件堆放台账、进行构件收、发、储、运等环节的管理,对预制构件进行分类有序堆放。同类预制构件应采取编码使用管理,防止装配过程出现问题。现场不宜随意更换构件堆放专职管理人员。

4.3.2 构件的分类堆放与标识,可以方便现场作业与提高工效。构件的驳放,要顾及吊车回转半径范围,避免起吊盲点。

4.3.3 预制构件出厂前,每件都设置了一个标识,同批次每件构件的标识都有唯一性,以便于施工过程的识别和出现质量问题的追溯。构件在施工现场的堆放应注意标识的朝向,以便于施工人员辨识,一般标识宜朝向堆垛间的通道或朝上。

4.3.5 施工现场的条件比较复杂,现场堆放和不必要的二次转运,都可能导致构件的损坏,给成品的保护增加了难度,所以应加强施工的协调管理,构件现场码放场地或运输车停放可合理布置在吊装机械可覆盖范围内,尽可能减少构件在现场的堆放及场内的二次转运。

4.3.6 条文对各种构件放置方法和临时架做了规定,主要是为了保证构件临时堆放安全。对构件饰面、薄弱部位,如连接止水条、高低口、墙体转角、门窗洞口等,应采用定型保护垫块或专用套件等保护做法,可有效避免成品损坏。

4.3.7~4.3.8 临时堆放,选择叠放,可以节约有限的现场放置点。为做到合理、有效和简单可行的多层构件叠放,规定了叠放要求和方式。验算应主要根据构件承载力、构件支垫、地基承载力及堆垛稳定性等条件。

4.4 机械设备和吊具

4.4.1 吊装设备应根据构件吊装需求进行匹配性选型,进行起重能力验算,并绘制《起重能力验算图》。吊装设备起重力矩应控制在额定起重力矩的75%以下。安装施工前,应再次复核吊装设备的吊装能力、吊装器具和吊装环境,满足安全、高效的吊装要求。

4.4.2 防护系统包括三角挂架、SCP 型施工升降平台、液压自爬升防护屏、工具化附着升降架、折叠式升降脚手架等。三角挂架由方钢、槽钢、钢管等焊接而成,通过穿墙螺栓与预制墙板连接实现防护功能。SCP 型施工升降平台由驱动机构、钢结构平台节组成的单级或多级工作平台,标准节组成的导轨架、附墙及安全装置等组成。液压自爬升防护屏通过液压油缸的伸缩,连续顶升防护屏架体实现防护屏架体的整体提升。工具化附着升降架是由横梁、斜杆、导轨、立杆组成的空间桁架体系,折叠式升降脚手架自带驱动升降系统,可自爬升;模块化单元组装便捷可周转;液压爬升,速度快且稳定;具备防坠功能。

4.4.3 应根据预制构件形状、尺寸及重量要求选择适宜的吊具,尺寸较大的预制构件应选择梁式吊具吊装。吊装机械设备与吊具选用,应经计算,取最大单体构件重量,即不利状况的取值标准计算,确保使用安全。自制、改造、修复的吊具,应按国家现行相关标准的有关规定进行设计验算或试验检验,经认定合格后方可投入使用。

4.5 测量定位

4.5.2 安装施工前,应制定安装定位标识方案,根据安装连接的精细化要求,控制合理误差。安装定位标识方案应按照一定顺序

进行编制,标识点应清晰明确,定位顺序应便于查询标识。预制构件的放线包括构件中心线、水平线、构件安装定位点等。

4.5.3 ~ 4.5.4 预制构件轴线引测与控制,应以“以内为主,以外为辅”的总体测量方法为原则。按照楼层纵、横向控制线和构件“十”字墨线相对应对缝控制,可以使构件与构件之间、构件与楼面原始控制线保持吻合和对直。

4.5.5 已施工完成结构包括现浇混凝土结构和装配式混凝土结构。对已施工完成结构,一般根据控制轴线和控制水平线依次放出纵横轴线、柱中心线、墙板两侧边线、节点线、楼板的标高线、楼梯位置及标高线、异形构件位置线及必要的编号,以便于装配施工。

4.5.6 构件安装过程中,在不搭设落地外脚手架的作业时,预制墙板垂直度的测量控制点可以采用设置在构件内侧的办法,在构件上4个角设4点,作为垂直度测量的控制点,可控制内外、上下构件的测量与校核。

4.5.7 吊装预制墙板前,应加工各种厚度的垫皮或预埋调节件,采用放置垫块或在构件上设置标高调节件的方法调节构件标高,保证构件安装精度。

5 施工安装

5.1 吊装

5.1.2 吊具选用按起重吊装工程的技术和安全要求执行。为提高施工效率,可以采用多功能专用吊具,以适应不同类型的构件吊装。施工验算可依据相关技术标准,特殊情况无参考依据时,需进行专项设计计算分析和补充必要试验研究。

吊装用钢丝绳、吊装带、卸扣、吊钩等吊具,在使用过程中可能存在局部的磨损、破坏等缺陷,使用时间越长存在缺陷的可能性越大,因此规定应对吊具全数检查,以保证质量合格要求,防止安全事故发生。并在其额定许用范围内进行作业,保证吊装安全。

5.1.3 经正式吊装作业前的试吊,确认可靠后,方可进行作业。

5.1.4 构件单件有大小之分,过大、过宽、过重的构件,采用多点起吊方式,选用横吊梁可分解、均衡吊车两点起吊问题。吊点合力与构件重心线重合,可保证吊钩竖直受力和构件平稳。

5.1.5 吊索水平夹角越小,吊索受拉力就越大,同时,吊索对物体的水平压力也越大。因此吊索水平夹角不应小于 45° 。

5.1.6 为了保证预制构件的吊装安全,条文强调了吊装时构件上应设置缆风绳来控制构件转动,保证构件平稳。现场作业时,一般在构件根部两侧设置两根对称缆风绳的做法,接近安装位置前,同时在两侧慢慢将构件拉至楼层,然后平稳就位。

5.2 安装

5.2.1 装配式混凝土构件安装施工流水作业很重要,科学的组

织有利于质量、安全和工期。预制构件应按设计文件、专项施工方案要求的顺序进行安装。

5.2.2 本条规定的合理顺序需考虑到平面运输、结构体系转换、测量校正、精度调整及系统构成等因素。安装阶段的结构稳定性对保证施工安全和安装精度非常重要,构件在安装就位后,应利用其他相邻构件或采用临时措施进行固定。临时支撑系统应能承受结构自重、施工荷载、风荷载、吊装重物的冲击荷载等荷载的作用,并不至于使结构产生永久变形。

5.2.4 预制构件安装就位后应对安装位置、标高、垂直度进行调整,并应考虑安装偏差的累积影响,安装偏差应严于装配式混凝土结构分项工程验收的施工尺寸偏差。装饰面在工厂完成的预制构件安装完成后,应结合相邻构件对装饰面的完整性进行校核和调整,保证整体装饰效果满足设计要求。临时固定措施是装配式结构安装过程承受施工荷载,保证构件定位的有效措施。

5.2.7 装配式混凝土建筑结构工程施工过程中,当预制构件或整个结构自身不能承受施工荷载时,需要通过设置临时支撑系统来保证施工定位、施工安全及工程质量。临时支撑系统包括水平构件下方的临时竖向支撑,在水平构件两端支撑构件上设置的临时牛腿,竖向构件的临时支撑等。

竖向构件主要包括预制墙板、预制柱,对于预制墙板,临时斜撑一般安放在其背面,且一般不宜少于 2 道。当墙板底没有水平约束时,墙板的每道临时支撑包括上部斜撑和下部支撑,下部支撑可做成水平支撑或斜向支撑。对于预制柱,由于其底部纵向钢筋可以起到水平约束的作用,故一般仅设置上部斜撑。柱子的斜撑不应少于 2 道,且应设置在两个相邻的侧面上,水平投影相互垂直。临时斜撑与预制构件一般做成铰接并通过预埋件进行连接。考虑到临时斜撑主要承受的是水平荷载,为充分发挥其作用,对上部的斜撑,其支撑点距离板底的距离不宜小于板高的 $2/3$,且不应小于板高的 $1/2$ 。斜支撑与地面或楼面连接应可靠,不

得出现连接松动引起竖向构件倾覆等。

5.2.9 预制构件表面因制作等限制,脱模需待混凝土达到设计强度要求后进行,模具的侧模等一些部位需后处理,这些与现浇混凝土接触面的部位采用表面露石或凿毛处理,既可以满足制作工艺的要求,又不影响现浇混凝土接触面连接。

5.2.10 可通过千斤顶调整预制柱平面位置,通过在柱脚位置的预埋螺栓,使用专门调整工具进行微调,调整垂直度;预制柱完成垂直度调整后,应在柱子四角缝隙处加塞刚性垫片。柱脚连接部位宜采用工具式模板对柱脚四周进行封堵,封堵应确保密闭连接牢固有效,满足压力要求。可根据现场实际情况划分单元,按单元进行施工,每单元宜按照角柱、边柱、中柱顺序进行安装。

5.2.11 强调了预制墙板安装过程应设置临时斜撑和底部限位装置,规定了限位装置的数量和间距,正确的方法,可以避免预制外墙板出现裂缝、损伤或可能的断裂破坏。临时斜撑为临时支撑系统的一种。对于不带夹芯保温的各类外墙板,外侧宜采用工具式模板封堵。

5.2.12 临时支撑可为工具式支撑,也可为在预制柱上的牛腿。安装时梁伸入支座的长度应符合设计要求;梁搁置在临时支撑上的长度也应符合设计要求。

5.2.13 预制楼板的外伸预留钢筋弯折会使对接连接钢筋定位困难,同时,弯折的钢筋重新调直后,影响钢筋性能和施工质量,所以预留筋施工不提倡弯折,但设计有要求时,按设计执行。

预制板的拼接处,在板上边缘可以选用设置 $30\text{mm} \times 30\text{mm}$ 的倒角。可以保证接缝钢筋的混凝土保护层厚度,同时增强接缝处楼板厚度,并防止以后裂缝的出现。预制底板吊至梁、墙上方 $300\text{mm} \sim 500\text{mm}$ 后,应调整板位置使板锚固筋与梁箍筋错开,根据板边线和板端控制线,准确就位。板就位后调节支撑立杆,确保所有立杆共同均匀受力。

5.2.14 预制楼梯的安装方式应结合预制楼梯的设计要求进行

确定。当预制楼梯与现浇梁或板之间采用预埋件焊接或螺栓杆连接方式时,应先施工现浇梁或板,再搁置预制楼梯进行焊接或螺栓孔灌浆连接。当采用预留锚固钢筋方式安装时,应先放置预制楼梯,在与现浇梁或板浇筑连接成整体,并保证预埋钢筋锚固长度和定位符合设计要求。

5.3 连接

5.3.6 工具式支架与定型模板宜具有标准化、模块化、可周转、易于组合、便于安装、通用性强、造价低等特点。定型模板与预制构件之间应采取粘贴密封封条等措施,浇筑时节点处模板不应产生变形和漏浆。

5.3.7 连接施工的浇筑用材料主要为混凝土、砂浆、水泥浆及其他复合成分的灌浆料等,不同材料的强度等级值应按相关标准的规定进行确定。对于混凝土、砂浆,可采用留置同条件试块或其他实体强度检测方法确定强度。连接处可能有不同强度等级的多个预制构件,确定浇筑用材料的强度等级值时按此处不同构件强度设计等级值的较大值即可,如梁柱节点一般柱的强度较高,可按柱的强度确定浇筑用材料的强度。当设计通过计算提出专门要求时,浇筑用材料的强度也可采用其他强度。可采用微型振动棒等措施保证混凝土或砂浆浇筑密实。

5.3.9 钢筋套筒灌浆连接是用高强、快硬的无收缩砂浆填充在钢筋与专用套筒连接件之间,砂浆凝固硬化后形成钢筋接头的钢筋连接施工方式。本条用于伸入预制构件内灌浆套筒、浆锚预留孔中的预留钢筋的精准控制和预制构件的安全、高效连接。宜采用与预留钢筋匹配的专用模具进行精准定位,起到安装前预留钢筋位置的预检和控制,提高安装效率,也可通过设计诱导钢筋进行预制构件的快速对位和安装。

5.3.10 后张预应力筋连接也是一种预制构件连接形式,其张

拉、放张、封锚等均与预应力混凝土结构施工基本相同,应按国家现行有关标准的规定执行。

5.3.11 预制构件的连接技术是装配式结构关键的、核心的技术。钢筋套筒灌浆连接接头和浆锚搭接接头灌浆作业是装配整体式混凝土结构工程施工质量控制的关键环节之一。

钢筋套筒灌浆作业应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 及施工方案的要求。灌浆作业是装配整体式结构工程施工质量控制的关键环节之一。对作业人员应进行培训考核,并持证上岗,同时要求有专职检验人员对灌浆操作全过程监督。套筒灌浆连接接头的质量保证措施:

- 1 采用经验证的钢筋套筒和灌浆料配套产品;
- 2 施工人员是经培训合格的专业人员,严格按技术要求执行;
- 3 操作施工时,应做好灌浆作业的视频资料,质量检验人员进行全程施工质量检查,能提供可追溯的全过程灌浆质量检查记录。

当施工环境温度低于 5°C 时,可采取加热保温措施,使结构构件灌浆套筒内的温度达到产品使用说明书要求;有可靠经验时也可采用低温灌浆料。

5.3.12 灌浆料同条件养护试件应保存在构件周边,并采取适当的防护措施。当有可靠经验时,灌浆料抗压强度也可根据考虑环境温度因素的抗压强度增长曲线由经验确定。

本条规定主要适用于后续施工可能对接头有扰动的情况,包括构件就位后立即进行灌浆作业的先灌浆工艺,及所有装配式框架柱的竖向钢筋连接。对现浇柱边缘构件与叠合楼板后浇层,进行灌浆施工的装配式剪力墙结构,可不执行本条规定;但此种施工工艺无法再次吊起墙板,且拆除构件的代价很大,故应采取更加可靠的灌浆及质量检查措施。

5.3.13 钢筋浆锚搭接连接,是钢筋在预留孔洞中完成搭接连接

的方式。这项技术的关键,在于孔洞的成型技术、灌浆料的质量以及对被搭接钢筋形成约束的方法等各个方面。

5.4 非承重预制外墙

5.4.2 安全防护架体既能确保施工安全,又能为安装人员提供操作平台,操作平台搭设高度应与外墙安装施工标高同步,且不应影响预制外墙吊装。

5.4.3 基层企口清理后,可采取放置专用橡胶垫片,采用水泥砂浆进行找平,使基层面达到统一的安装标高。

5.4.4 外挂墙板是自承重构件,不能通过板缝进行传力,施工时要保证板的四周空腔不得混入硬质杂物;对施工中设置的临时支座和垫块应在验收前及时拆除。

5.5 外墙防水

5.5.1 上道工序完成后,操作人员应进行自检,合格后进行工序间的交接检验和专职质量人员的检查,检查结果应用记录;然后经监理单位验收,合格后进行工序的转换。

5.5.2 止水条安装时,贴合面应干燥,止水条和外墙板上均应涂刷粘结剂;止水条安装时,应保证止水条与预制外墙板之间紧密,宜用小木槌敲打到位。

5.5.4 重点对纵向、横向进行淋水试验,从最低水平缝开始,然后是竖向接缝,接着是上面的水平缝。渗漏检查应在持续淋水30min后进行,宜在墙体外墙的上部设置淋水的排管进行淋水试验;排管的长度、管孔的数量、孔径大小,以达到墙面连续满流为准,并做记录。如有渗漏,应对渗漏原因进行分析,按照编制的专项修改方案,在监理人员监督下进行修改,修改后重新进行渗漏检查。

5.5.5 外墙防水施工是室外作业,气候条件对其影响很大。雨雪天施工会使防水层难以成型,并使基层含水率增大,导致柔性胶结防水材料 with 基层的粘结能力降低或防水层起鼓破坏;五级及以上大风进行外墙施工,难以确保人身安全。

重庆工程建設

6 质量验收

6.1 一般规定

6.1.1 装配式混凝土建筑中的结构工程按《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 附录 B 的划分,是属于主体结构分部工程中的混凝土结构子分部,因此,根据装配式混凝土结构在工程结构中采用情况的不同可分为以下两种情况:

1 按分项工程验收。当主体结构中部分采用装配式结构时,装配式结构部分则作为混凝土结构子分部中的装配式结构分项工程进行验收,其余现浇部分按《混凝土结构施工质量验收规范》GB 50204 要求对模板、钢筋、预应力、现浇结构等其他分项工程进行验收。

2 按子分部工程验收。当主体结构整体均采用装配式结构时,则将装配式结构按主体分部工程的一个子分部工程进行验收。

装配式混凝土建筑中除装配式结构以外如现浇结构、建筑装饰、机电安装等则分别按国家现行有关标准进行验收即可。

6.1.2 本条明确装配结构分项工程检验批的划分,其中构件主要分为板、梁、柱、承重墙和非承重墙 5 种类型。

6.1.4 装配式混凝土结构的钢筋连接是质量验收的重点,应在开工前进行接头的工艺试验,工艺试验检验合格后,再按照合格的工艺参数进行施工。

6.1.7 本条对分部验收时施工质量资料验收作出了要求,其中预制构件制作和安装的深化设计图应根据设计文件和有关技术文件进行编制,并应经原设计单位确认,深化设计应满足施工构造、施工工艺、构件运输和吊装等有关技术要求。

6.2 进场验收

主控项目

6.2.1 钢筋套筒灌浆连接是成套技术,应由套筒厂家提供配套的灌浆料,并提供技术培训。

6.2.2 ~ 6.2.3 质量证明文件包括合格证、说明书、型式检验报告和厂家出厂自检报告。其中型式检验报告内容应符合下列要求:

1 工程中应用的各种钢筋强度级别、直径对应的型式检验报告应齐全,报告应合格有效;

2 型式检验报告送检单位与套筒生产单位应一致;

3 型式检验报告中的接头类型、灌浆套筒规格、级别、尺寸,灌浆料型号与现场使用的产品应一致;

4 型式检验报告应在 4 年有效期内,可按灌浆套筒进厂(场)验收日期确定。

6.2.5 锚固板产品暂无国家的产品标准,因此进场时,锚固板产品提供单位应提交经技术监督局备案的企业产品标准。对于不等厚或长方形锚固板,尚应提交省部级的产品鉴定证书。

6.2.7 对专业企业生产的预制构件,质量证明文件包括产品合格证明书、混凝土强度检验报告及其他重要检验报告等;预制构件的钢筋、混凝土原材料、预应力材料、预埋件等均应参照本标准及国家现行有关标准的有关规定进行检验,其检验报告在预制构件进场时可不提供,但应在构件生产单位存档保留,以便需要时查阅。按本标准第 6.3.2 条的有关规定,对于进场时不做结构性能检验的预制构件,质量证明文件尚应包括预制构件生产过程的关键验收记录。

对总承包单位制作的预制构件,没有“进场”的验收环节,其

材料和制作质量应按本标准各章的规定进行验收。对构件的验收方式为检查构件制作中的质量验收记录。

预制构件应在明显部位标明构件型号和编号,便于现场管理和后期施工。

6.2.8 本条规定了专业企业生产预制构件进场时的结构性能检验要求。结构性能检验通常应在构件进场时进行,但考虑检验方便,工程中多在各方参与下在预制构件生产场地进行。

考虑构件特点及加载检验条件,本条仅提出了梁板类非叠合简支受弯预制构件的结构性能检验要求。本条还对非叠合简支梁板类受弯预制构件提出了结构性能检验的简化条件:大型构件一般指跨度大于18m的构件;可靠应用经验指该单位生产的标准构件在其他工程已多次应用,如预制楼梯、预制空心板、预制双T板等;使用数量较少一般指数量在50件以内,近期完成的合格结构性能检验报告可作为可靠依据。不做结构性能检验时,尚应符合本条第4款的规定。

本条第2款的“不单独使用的叠合预制底板”主要包括桁架钢筋叠合底板和各类预应力叠合楼板用薄板、带肋板。由于此类构件刚度较小,且板类构件强度与混凝土强度相关性不大,很难通过加载方式对结构受力性能进行检验,故本条规定可不进行结构性能检验。对于可单独使用、也可作为叠合楼板使用的预应力空心板、双T板,按本条第1款的规定对构件进行结构性能检验,检验时不浇后浇层,仅检验预制构件。对叠合梁构件,由于情况复杂,本条规定是否进行结构性能检验、结构性能检验的方式由设计确定。

根据本条第1、2款的规定,工程中需要做结构性能检验的构件主要有预制梁、预制楼梯、预应力空心板、预应力双T板等简支受弯构件。其他预制构件除设计有专门要求外,进场时可不做结构性能检验。

国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 -

2015 附录 B 给出了受弯预制构件的抗裂、变形及承载力性能的检验要求和检验方法。

对所有进场时不做结构性能检验的预制构件,可通过施工单位或监理单位代表驻厂监督生产的方式进行质量控制,此时构件进场的质量证明文件应经监督代表确认。当无驻厂监督,进场时应应对预制构件主要受力钢筋数量、规格、间距及混凝土强度、混凝土保护层厚度等进行实体检验,具体可按以下原则执行:

1 实体检验宜采用非破损方法,也可采用破损方法,非破损方法应采用专业仪器并符合国家现行有关标准的有关规定。

2 检查数量可根据工程情况由各方商定。一般情况下,可以不超过 1000 个同类型预制构件为一批,每批抽取构件数量的 2% 且不少于 5 个构件。

3 检查方法可参考国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 - 2015 附录 D、附录 E 的有关规定。

对所有进场时不做结构性能检验的预制构件,进场时的质量证明文件宜增加构件生产过程检查文件,如钢筋隐蔽工程验收记录、预应力筋张拉记录等。

6.2.9 预制构件上预埋件、插筋和预留孔洞直接影响构件安装施工和安装完成后连接区域的结构性能,应严格控制。

6.2.10 节点接缝处的剪力主要由结合面的粘接强度、混凝土键槽、钢筋的抗剪作用等承担,因此结合面的构造应符合设计要求。

6.2.11 预制构件作为成品,进入施工现场时,应从严控制其质量。

一般项目

6.2.16 预制构件安装完成后尺寸偏差应符合表中要求,安装过程中,宜采取相应措施从严控制,方可保证完成后的尺寸偏差要求。当预制构件中用于连接的外伸钢筋定位精度有特别要求时,如与灌浆套筒连接的钢筋,预制构件安装尺寸偏差尚应与连接钢

筋的定位要求相协调。

6.3 安装施工

主控项目

6.3.1 临时固定措施是装配式混凝土结构安装过程中承受施工荷载、保证构件定位、确保施工安全的有效措施。临时支撑是常用的临时固定措施,包括水平构件下方的临时竖向支撑、水平构件两端支撑构件上设置的临时牛腿、竖向构件的临时斜撑等。

6.3.2 安装过程中出现的严重缺陷和严重尺寸偏差严格控制,为保证处理质量,要求吊回地面处理,不允许在高空进行处理。

6.3.3 考虑到构件已经安装完成,因此允许在高空对缺陷进行处理。

6.3.4 钢筋接头对装配式结构的受力性能有着重要影响,但在现有的技术手段下,多数连接无法通过非破损方法对接头的施工质量进行检测,因此,可要求监理人员对接头施工过程进行旁站,并填写旁站记录。必要时,经设计同意后,可进行破损性检测,检测合格后再按进行修复处理,修复处理方案应经设计同意。

6.3.7 灌浆料强度对套筒灌浆连接、浆锚搭接和水平锚环灌浆连接的质量至关重要,但注浆后无法在实体上检测强度,只能通过检测试件的强度来验收。建议除按本条规定每次留置3组28d标准养护试件外,每次另外再留置一组7d拆模试件。

6.3.9 建议除按本条规定留置28d标准养护试件外,每次另外再留置一组7d拆模试件。

6.4 实体检验

6.4.1 根据国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB

50300 的规定,在混凝土结构子分部工程验收前应进行结构实体检验。结构实体检验的范围仅限于涉及结构安全的重要部位,结构实体检验采用由各方参与的见证抽样形式,以保证检验结果的公正性。

对结构实体进行检验,并不是在子分部工程验收前的重新检验,而是在相应分项工程验收合格的基础上,对重要项目进行的验证性检验,其目的是为了强化混凝土结构的施工质量验收,真实地反映结构混凝土强度、受力钢筋位置、结构位置与尺寸等质量指标,确保结构安全。

考虑到目前的检测手段,并为了控制检验工作量,本条规定 3 个结构实体检验项目,其中结构位置与尺寸偏差检验为新增项目。当工程合同有约定时,可根据合同确定其他检验项目和相应的检验方法、检验数量、合格条件,但其要求不得低于本规范的规定。

结构性能检验应由监理工程师组织并见证,混凝土强度、钢筋保护层厚度应由具有相应资质的检测机构完成,结构位置与尺寸偏差可由专业检测机构完成,也可由监理单位组织施工单位完成。为保证结构实体检验的可行性、代表性,施工单位应编制结构性能检验专项方案,并经监理单位审核批准后实施。结构实体混凝土同条件养护试件强度检验的方案应在施工前编制,其他检验方案应在检验前编制。

6.4.2 回弹-取芯法仅适混凝土结构子分部工程验收中的混凝土强度实体检验,不可扩大范围使用。

结构实体混凝土强度检验应按不同强度等级分别检验,应优先选用同条件养护试件方法检验结构实体混凝土强度。当未取得同条件养护试件强度或同条件养护试件强度检验不符合要求时,可采用回弹-取芯的方法进行检验。混凝土强度实体检验的范围主要为柱、梁、墙、楼板。

7 施工安全

7.0.3 吊装作业应划定危险区域,挂设明显安全标志,并将吊装作业区封闭,设专人加强安全警戒,防止其他人员进入吊装危险区。

7.0.5 风力等级和风速对照见表1。

表1 风力等级和风速对照表

风级	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
相当 风速 (m/s)	0.3 ~ 1.5	1.6 ~ 3.3	3.4 ~ 5.4	5.5 ~ 7.9	8.0 ~ 10.7	10.8 ~ 13.8	13.9 ~ 17.1	17.2 ~ 20.7	20.8 ~ 24.4	24.5 ~ 28.4	28.5 ~ 32.6	32.6 以上

本标准风速指施工现场风速,包括地面和高耸设备高处风速。

恶劣天气能使露天作业的设备部件受损、受潮,所以需要经过试吊无误后再使用。

额定起重量是以吊钩与重物在垂直情况下核定的。斜拉、斜吊时其作用力在一侧,破坏了起重设备的稳定性,容易引起倾覆事故。在斜拉的过程中,钢丝绳和重锤线出现夹角,钢丝绳同时受到水平和垂直方向的力。随着夹角增大,钢丝绳所受的拉力也会越大,所以很容易出现超载的情况,导致钢丝绳被拉断。另外加上地面的摩擦力,加上摆动,造成与其他物体的碰撞,引发钢丝绳或吊运机事故。

作业中遇突发故障,吊起的构件不得长时间悬挂在空中,应采取的措施将重物降落到安全地方,并关闭发动机或切断电源后进行检修。在突然停电时,应立即把所有控制器拨到零位,断开电源总开关,并采取的措施使重物降到地面。

7.0.7 双机抬吊是特殊的起重吊装作业,要慎重对待,关键是做到载荷的合理分配和双机动作的同步。因此,需要统一指挥。

7.0.12 钢筋焊接作业时产生的火花极易引燃或损坏夹芯保温外墙板中的保温层。

重庆工程建设