

前 言

根据山东省住房和城乡建设厅、山东省质量技术监督局《关于印发〈2018 年第一批山东省工程建设标准制修订计划〉的通知》（鲁建标字〔2018〕9 号）的要求，编制组经广泛调查研究，认真总结《装配整体式混凝土结构工程施工与质量验收规程》DB 37/T 5019—2014 的实施情况与实践经验，参考国内外先进标准相关内容，结合我省实际，开展了多项专题研究，并在广泛征求意见的基础上，修订了本标准。

本标准的主要技术内容包括：总则；术语；基本规定；模板与支撑；钢筋；混凝土；预制构件安装；分项工程验收；子分部工程验收；施工安全与环境保护以及有关的附录。

本次修订的主要内容有：1. 调整了章节的安排；2. 修改完善了装配式混凝土结构的分项工程分类及相关验收内容；3. 明确并完善了子分部工程验收；4. 删除了原标准中钢筋浆锚搭接工艺检验附录及各章节对该工程的相关要求；5. 增加了质量验收记录附录；6. 增加了结构实体钢筋保护层厚度检验附录；7. 增加了结构实体位置与尺寸偏差检验附录；8. 增加了结构实体钢筋套筒灌浆饱满度检验的要求；9. 增加了结构实体钢筋套筒灌浆饱满度检验附录。

本标准由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由山东省建筑科学研究院有限公司负责具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请反馈至山东省建筑科学研究院有限公司（地址：济南市天桥区无影山路 29 号，邮编：250031，联系电话：0531-85595501，电子邮箱：jiegoufenyuan@vip.163.com），以供今后修订时参考。

本 标 准 主 编 单 位：山东省建筑科学研究院有限公司

山东省住房和城乡建设发展研究院
本标准参编单位：济南长兴建设集团工业科技有限公司
山东德建建筑集团有限公司
中建三局集团有限公司
山东住工装配建筑有限公司
昌大建筑科技有限公司
山东平安建设集团有限公司
山东天意机械集团有限公司
济南城乡建设发展服务中心
烟台市建设工程质量监督站
青岛上流远大住宅工业有限公司
山东和悦生态新材料科技有限责任公司
山东瑞坤装配式建筑科技有限公司
得恒建筑科技有限公司
山东冠县美安复合材料公司
三东筑工（德州）有限公司
山东通发实业有限公司
山东建科特种建筑工程技术中心
山东省建筑工程质量检验检测中心有限公司

本标准主要起草人员：崔士起 石磊 贾文杰 萧树忠
胡兆文 刘文政 刘洪彬 林世乐
姜志浩 陈庆鹏 周克家 田中峰
张云 嵇飙 范涛 张茜
刘孝华 张学辉 刘超 李建业
黄福标 李亦军 贾志臣 李全帅
张书海 魏建民 牛晓亮
本标准主要审查人员：赵考重 张维汇 徐新生 张毅
石玉仁 宋亦工 孟庆春 董先锐
张爱军

目 次

1	总则	1
2	术语	2
3	基本规定	4
4	模板与支撑	6
4.1	一般规定	6
4.2	模板与支撑安装	6
4.3	模板与支撑拆除	7
5	钢筋	9
5.1	一般规定	9
5.2	钢筋连接	9
5.3	钢筋定位	10
6	混凝土	12
6.1	一般规定	12
6.2	叠合构件混凝土	12
6.3	构件连接混凝土	13
7	预制构件安装	14
7.1	一般规定	14
7.2	场内运输与存放	15
7.3	安装与连接	16
7.4	防水施工	19
7.5	成品保护	21
8	分项工程验收	22
8.1	一般规定	22
8.2	模板与支撑	22
8.3	钢筋	23

8.4 混凝土	24
8.5 安装与连接	25
9 子分部工程验收	32
9.1 结构实体检验	32
9.2 装配式混凝土结构子分部验收	33
10 施工安全与环境保护	35
10.1 施工安全	35
10.2 环境保护	37
附录 A 质量验收记录	38
附录 B 结构实体钢筋保护层厚度检验	41
附录 C 结构实体位置与尺寸偏差检验	43
附录 D 结构实体钢筋套筒灌浆饱满度检验	45
本标准用词说明	46
引用标准名录	47
附：条文说明	49

1 总 则

1.0.1 为了加强对装配式混凝土结构工程施工过程的管理和质量控制，规范装配式混凝土结构工程施工，统一施工质量验收标准，保证工程质量，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于装配式混凝土结构工程施工与质量验收。

1.0.3 装配式混凝土结构工程施工与质量验收除应符合本标准外，尚应符合国家和山东省现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 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。

2.0.2 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。

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

预制构件接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。

2.0.4 混凝土叠合构件 concrete composite component

预制构件安装就位后，在其上部浇筑混凝土而形成的整体受力构件，包括叠合混凝土楼板和叠合混凝土梁构件，简称叠合构件。

2.0.5 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并实现传力的钢筋对接连接，简称套筒灌浆连接。

2.0.6 钢筋连接用灌浆套筒 grout sleeve for rebar splicing

采用铸造工艺或机械加工工艺制造，用于钢筋套筒灌浆连接的金属套筒，简称灌浆套筒。灌浆套筒可分为全灌浆套筒和半灌浆套筒。

2.0.7 钢筋连接用套筒灌浆料 grout for grout-filled mechanical

以水泥为基本材料，配以适当的细骨料、混凝土外加剂和其他材料组成的用于套筒灌浆连接的干混料，简称灌浆料。分为常

温型灌浆料和低温型灌浆料。

2.0.8 安装工器具 erection and installation devices

由施工单位或工厂加工制作，用于预制构件存放、吊装、就位、调节的专业化工具及器具，简称工器具。

2.0.9 严重缺陷 serious defect

对装配式混凝土结构构件的受力性能或安装使用性能有决定性影响的缺陷。

2.0.10 一般缺陷 common defect

对装配式混凝土结构构件的受力性能或安装使用性能无决定性影响的缺陷。

3 基本规定

3.0.1 装配式混凝土结构施工前，应由相关单位完成深化设计，并应经原设计单位确认。

3.0.2 装配式混凝土结构施工前，施工单位应准确理解设计图纸的要求，掌握有关技术要求及细部构件，根据工程特点和有关规定，进行结构施工复核及验算，编制装配式混凝土结构专项施工方案，并进行施工技术交底。

3.0.3 施工现场应具有健全的质量管理体系、相应的施工技术标准、施工质量检验制度和综合施工质量考核制度。

3.0.4 应根据装配式混凝土结构工程的管理和施工技术特点，对管理人员及作业人员进行专项培训，严禁未培训上岗及培训不合格者上岗。

3.0.5 应根据装配式混凝土结构工程施工要求，合理选择并配备吊装设备；应根据预制构件存放、安装和连接等要求，确定安装使用的工器具方案。当选择吊装主体结构预制构件的起重机械时，应符合下列规定：

1 起重量、作业半径（最大半径和最小半径）、力矩应满足最大预制构件组装作业要求；

2 塔吊应具有安装和拆卸空间；轮式或履带式起重设备应具有移动式作业空间和拆卸空间；

3 起重机械的提升或下降速度应满足预制构件安装和调整要求；

4 应建立统一的指挥系统，包括统一施工指挥人、通信设备、通信指令等；

5 宜对组装拆卸费用、使用费、燃料费进行经济分析。

3.0.6 设备管线、电线、设备机器及建设材料、板类、楼板材

料、砂浆、厨房配件等装修材料的水平和垂直起重，应按施工组织设计文件（专项施工方案）具体要求执行。

3.0.7 应对装配式混凝土结构施工作业过程实施全面和有效的管理与控制，保证工程质量。工程施工质量应按下列要求进行验收：

- 1 工程质量验收均应在施工单位自检合格的基础上进行；
- 2 参加工程施工质量验收的各方人员应具备相应的资格；
- 3 检验批的质量应按主控项目和一般项目验收；
- 4 对涉及结构安全、节能、环境保护和主要使用功能的试块、构配件及材料，应在进场时或施工中按规定进行见证检验；
- 5 隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知监理单位进行验收，并应形成验收文件，验收合格后方可继续施工；
- 6 工程的观感质量应由验收人员现场检查，并应共同确认。

3.0.8 装配式混凝土结构工程中的模板与支撑、钢筋、混凝土和预制构件安装除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 及《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定。

4 模板与支撑

4.1 一般规定

4.1.1 装配式混凝土结构的模板与支撑应根据施工过程中的各种工况进行设计，应具有足够的承载力、刚度，并应保证其整体稳固性。

4.1.2 模板与支撑安装应保证工程结构的构件各部分形状、尺寸和位置准确，模板安装应牢固、严密、不漏浆，且应便于钢筋敷设和混凝土浇筑、养护。

4.1.3 预制构件接缝处宜采用与预制构件可靠连接的定型模板。定型模板与预制构件之间应粘贴密封条，在混凝土浇筑时节点处模板不应产生明显变形和漏浆。

4.1.4 模板宜采用水性脱模剂。脱模剂应能有效减小混凝土与模板间的吸附力，并应有一定的成膜强度，且不应影响脱模后混凝土表面的后期装饰。

4.2 模板与支撑安装

4.2.1 叠合楼板施工应符合下列规定：

1 叠合楼板的预制底板安装时，宜选用可调整标高的定型独立钢支柱作为支撑，支撑的位置与间距应根据施工验算确定；

2 当浇筑叠合层混凝土时，预制底板上部应避免集中堆载。

4.2.2 叠合梁施工应符合下列规定：

1 预制梁下部的竖向支撑可采取点式支撑，支撑位置与间距应根据施工验算确定；

2 预制梁竖向支撑宜选用可调标高的定型独立钢支柱；

3 预制梁的搁置长度及搁置面的标高应符合设计要求。

4.2.3 当安装预制墙板、预制柱等竖向构件时，应采用可调斜支撑临时固定；斜支撑的位置应避免与模板支架、相邻支撑冲突。

4.2.4 夹心保温外墙板竖缝采用混凝土连接时，宜采用工具式定型模板支撑，并应符合下列规定：

1 定型模板应通过螺栓或预留孔洞拉结的方式与预制构件可靠连接；

2 定型模板安装应避免遮挡预制墙板下部灌浆预留孔洞；

3 夹心墙板的外叶板应采用对拉螺栓拉结或夹板等加强固定；

4 墙板接缝部位及与定型模板连接处均应采取可靠的密封防漏浆措施。

4.2.5 当采用预制保温板作为免拆除外墙模板进行支模时，预制外墙模板的尺寸参数及与相邻外墙板之间的拼缝宽度应符合设计要求。安装时与内侧模板或相邻构件应连接牢固并采取可靠的密封防漏浆措施。

4.2.6 预制梁柱节点区域浇筑混凝土部分当采用定型模板支模时，宜采用可靠方式与预制构件连接固定，模板与预制构件之间应采取可靠的密封防漏浆措施。

4.3 模板与支撑拆除

4.3.1 模板拆除时，宜采取先拆非承重模板、后拆承重模板的顺序。水平结构模板应由跨中向两端拆除，竖向结构模板应自上而下进行拆除。

4.3.2 多个楼层间连续支模的底层支架拆除时间，应根据连续支模的楼层间荷载分配和混凝土强度的增长情况确定。

4.3.3 当混凝土强度能保证构件表面及棱角不受损伤时，方可拆除侧模模板。

4.3.4 叠合构件的叠合混凝土同条件立方体抗压强度达到设计要求时，方可拆除龙骨及下一层支撑；当设计无具体要求时，同

条件养护的混凝土立方体试件抗压强度应符合表 4.3.4 的规定。

表 4.3.4 模板与支撑拆除时的叠合混凝土强度要求

构件类型	构件跨度 (m)	达到设计混凝土强度等级值的百分率 (%)
板	≤ 2	≥ 50
	$> 2, \leq 8$	≥ 75
	> 8	≥ 100
梁	≤ 8	≥ 75
	> 8	≥ 100
悬臂构件		≥ 100

4.3.5 预制墙板斜支撑和限位装置应在连接节点和连接接缝部位混凝土或灌浆料强度达到设计要求后拆除；当设计无具体要求时，混凝土或灌浆料应达到设计强度的 75% 以上方可拆除。

4.3.6 预制柱斜支撑应在预制柱与连接节点部位混凝土或灌浆料强度达到设计要求且上部构件吊装完成后进行拆除。

4.3.7 拆除的模板和支撑应分散堆放并及时清运。应采取措施避免施工集中堆载。

5 钢 筋

5.1 一般规定

5.1.1 装配式混凝土结构中的预制叠合底板宜采用专业化生产的成型钢筋。

5.1.2 装配式混凝土结构用钢筋连接方式应根据设计要求和施工条件选用。

5.2 钢筋连接

5.2.1 预制构件的钢筋连接可选用钢筋套筒灌浆连接接头。当采用直螺纹钢筋灌浆套筒时，钢筋的直螺纹连接部分应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107 的规定；钢筋套筒灌浆连接部分应符合设计要求及国家现行标准《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398、《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408、《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 和山东省工程建设标准《装配式混凝土结构钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》DB/T 37 5162 的规定。

5.2.2 钢筋焊接连接接头应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定。

5.2.3 钢筋机械连接接头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。机械连接接头部位的混凝土保护层厚度应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 中受力钢筋的混凝土保护层最小厚度的规定，且不应小于 15mm；接头之间的横向净距不宜小于 25mm。

5.2.4 当钢筋采用弯钩或机械锚固措施时，钢筋锚固端的锚固长度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。当采用钢筋锚固板锚固措施时，应符合现行行业标准

《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的有关规定。

5.3 钢筋定位

5.3.1 装配式混凝土结构的连接钢筋应埋设准确，连接与锚固方式应符合设计和现行有关技术标准的规定。

5.3.2 构件连接处钢筋位置应符合设计要求。当设计无具体要求时，应保证主要受力构件和构件中主要受力方向的钢筋位置，并应符合下列规定：

1 框架节点处，梁纵向受力钢筋宜置于柱纵向钢筋内侧；

2 当主次梁底部标高相同时，次梁下部钢筋应放在主梁下部钢筋之上；

3 剪力墙中水平分布钢筋宜置于竖向钢筋外侧，并在墙端弯折锚固。

5.3.3 钢筋套筒灌浆连接的预留钢筋应采用专用模具进行定位，并应符合下列规定：

1 当定位钢筋中心位置存在细微偏差时，宜采用钢套管方式进行细微调整；

2 当定位钢筋中心位置存在严重偏差影响预制构件安装时，应按设计单位确认的技术方案处理；

3 应采用可靠的固定措施控制连接钢筋的外露长度，以满足设计要求。

5.3.4 预制构件的外露钢筋应防止弯曲变形，并在预制构件吊装完成后，对其位置进行校核与调整。

5.3.5 预制梁柱节点区的钢筋安装应符合下列规定：

1 节点区柱箍筋应预先安装于预制柱钢筋上，随预制柱一同安装就位；

2 预制叠合梁当采用封闭箍筋时，预制梁上部纵筋应预先穿入箍筋内临时固定，并随预制梁一同安装就位；

3 预制叠合梁当采用开口箍筋时，预制梁上部纵筋可在现

场安装。

5.3.6 叠合板上部叠合层混凝土中的钢筋宜采用成型钢筋网片整体安装就位。

5.3.7 当装配式混凝土结构混凝土浇筑施工时，应采取可靠的保护措施，防止钢筋偏移及受到污染。

6 混 凝 土

6.1 一般规定

6.1.1 装配式混凝土结构施工应采用预拌混凝土。预拌混凝土应符合现行相关标准的规定。

6.1.2 装配式混凝土结构施工中混凝土的工作性能应符合设计施工规定；当采用自密实混凝土时，应符合现行相关标准的规定。

6.1.3 装配式混凝土结构工程在浇筑混凝土前应进行隐蔽项目的现场检查与验收。

6.1.4 装配式混凝土结构的混凝土节点应根据施工方案要求的顺序浇筑施工。

6.1.5 混凝土浇筑完毕后，应按施工技术方案要求及时采取有效的养护措施，并应符合下列规定：

- 1 应在浇筑完毕后的 12h 以内对混凝土加以覆盖并养护；
- 2 浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态；
- 3 采用塑料薄膜覆盖养护的混凝土，其敞露的全部表面应覆盖严密，并应保持塑料薄膜内有凝结水；

4 叠合层混凝土及构件连接处混凝土的养护时间不应少于 14d；

5 混凝土强度达到 1.2MPa 前，不得在其上踩踏或安装模板及支架。

6.1.6 混凝土冬期施工应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666、《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104 的相关规定执行。

6.2 叠合构件混凝土

6.2.1 叠合构件混凝土浇筑前，应清除叠合面上的杂物、浮浆

及松散骨料，表面干燥时应洒水润湿，洒水后不得留有积水。

6.2.2 叠合构件混凝土浇筑前，应检查并校正预制构件的外露钢筋。

6.2.3 叠合构件混凝土浇筑时，应采取由中间向两边的方式。

6.2.4 叠合构件与周边混凝土结构连接处，浇筑混凝土时应加密振捣点；当采取延长振捣时间措施时，应符合有关标准和施工作业要求。

6.2.5 叠合构件混凝土浇筑时，不应移动预埋件的位置，且不得污染预埋外露连接部位。

6.2.6 叠合构件上一层混凝土剪力墙的吊装施工，应在与剪力墙整浇的叠合构件叠合层混凝土达到足够强度后进行。

6.3 构件连接混凝土

6.3.1 装配式混凝土结构中预制构件连接处混凝土的强度等级不应低于所连接的各预制构件混凝土强度等级中的较大值。

6.3.2 用于预制构件连接处的混凝土或砂浆，宜采用无收缩混凝土或砂浆，并宜采取提高混凝土或砂浆早期强度的措施；在浇筑过程中应振捣密实，并应符合有关标准和施工作业要求。

6.3.3 预制构件连接节点和连接接缝部位混凝土施工应符合下列规定：

1 连接节点和连接接缝部位混凝土应连续浇筑；

2 竖向连接接缝逐层浇筑时，混凝土分层浇筑高度不宜大于 2m，并应在底层混凝土初凝之前将上一层混凝土浇筑完毕；

3 预制构件连接节点和连接接缝部位的混凝土应加密振捣点，并适当延长振捣时间。

6.3.4 预制构件连接处混凝土浇筑和振捣时，应对模板和支架进行观察和维护，发生异常情况应及时进行处理；构件接缝混凝土浇筑和振捣时应采取措施防止模板、相连接构件、钢筋、预埋件及其定位件移位。

6.3.5 构件连接混凝土的密实性宜依据《装配式混凝土结构现场检测技术标准》DB37/T 5106 第 5.3 节的规定进行内部缺陷检测。

7 预制构件安装

7.1 一般规定

7.1.1 预制构件安装施工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。

7.1.2 预制构件安装施工前，应按设计要求和专项施工方案对各种工况进行必要的安装施工验算。

7.1.3 预制构件、安装用材料及配件等应按国家现行相关标准和本标准的规定进行进场验收，未经检验或不合格的产品不得使用。

7.1.4 预制构件吊装应按专项施工方案作业，未经单位技术负责人批准，不得更改。

7.1.5 预制构件安装采用的吊具应符合下列规定：

1 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，经验证合格后方可使用；

2 应根据预制构件形状、尺寸及重量要求选择适宜的吊具，在吊装过程中，吊索水平夹角不宜小于 60° ，不应小于 45° ；尺寸较大或形状复杂的预制构件应选择设置分配梁或分配桁架的吊具，并应保证吊车主钩位置、吊具及构件重心在竖直方向重合。

7.1.6 预制构件在安装时，应符合下列规定：

1 预制构件的混凝土强度应符合设计要求，当设计无具体要求时，混凝土构件的抗压强度不宜小于混凝土强度等级值的 75%；

2 对预制构件及其上的建筑附件、预埋件、预埋吊件等宜采取施工保护措施；

3 预制构件不应出现破损或污染；

4 未经设计允许不得对预制构件进行切割、开洞；

5 正式吊装作业前，应先试吊，确认可靠后，方可进行作业；

6 吊装施工就位后，应及时采取临时固定措施；混凝土构件与吊具的分离应在校准定位及临时固定措施安装完成后进行。

7.1.7 预制构件采用焊接或螺栓连接时，应按设计或有关规范的要求进行施工检查和质量控制，并应对外露铁件采取防腐措施。

7.1.8 预制构件安装施工中连接接头处的钢筋采用焊接连接时，应避免由于连续施焊引起的预制构件及连接部位混凝土开裂。

7.1.9 钢筋套筒灌浆前，应在现场模拟构件钢筋套筒连接接头的灌浆方式，同一牌号每种规格钢筋制作 3 个套筒灌浆连接接头，进行灌浆质量以及连接接头抗拉强度的检验，并应在检验结果合格后进行灌浆作业。

7.1.10 预制构件连接部位混凝土或灌浆料强度达到设计规定的强度后，方可进行上部结构吊装施工或拆除支撑。

7.1.11 预制构件的损伤修补应制定专项方案并应经设计认可后执行，修补完成后，应重新检查验收。

7.1.12 预制构件连接接缝处防水材料应符合设计要求，并具有合格证、厂家检测报告和进场复试报告。

7.2 场内运输与存放

7.2.1 应根据装配式混凝土结构专项施工方案制订预制构件场内运输与存放计划。

7.2.2 施工现场内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。

7.2.3 现场运输道路和存放堆场应坚实平整，并有排水措施。运输车辆进入施工现场的道路，应满足预制构件的运输要求。预制构件装卸、吊装工作范围内不应有障碍物，并应有满足预制构件周转使用的场地。

7.2.4 预制构件装卸时应考虑车体平衡，采取绑扎固定措施；

预制构件边角部或与紧固用绳索接触部位，宜采用垫衬加以保护。

7.2.5 预制构件运送到现场后，应按规格、品种、使用部位、吊装顺序分别设置存放场地。存放场地宜设置在吊车的有效起重范围内，并设置通道。

7.2.6 预制墙板宜对称插放或靠放，支架应有足够的刚度，并支垫稳固。预制外墙板宜对称靠放、饰面朝外，且与地面倾斜角度不宜小于 80° 。

7.2.7 预制板类构件可采用叠放方式存放，构件层与层之间应垫平、垫实，各层支垫上下对齐，最下面一层支垫应通长设置，叠放层数不宜大于 5 层。

7.3 安装与连接

7.3.1 固定所用的螺栓、钢楔（或木楔）、钢垫板、垫木和电焊条等的材质应符合设计要求及国家现行标准的有关规定。

7.3.2 安装施工准备应符合下列规定：

1 宜选择有代表性的构件或单元进行试安装，根据试安装结果及时调整完善专项施工方案，确定施工工序及工艺；

2 应复核构件安装位置、节点连接构造及临时支撑等；

3 应按工序要求检查已施工完成结构的混凝土强度、外观质量和尺寸偏差；

4 安装施工前，应在预制构件和已完成的结构上测量放线、设置安装定位标志；

5 吊装机具应满足吊装重量、构件尺寸及作业半径等施工要求，并调试合格。

7.3.3 预制构件应按照施工方案吊装顺序预先编号，吊装时严格按编号顺序起吊；预制构件吊装就位并校准定位后，应及时设置临时支撑或采取临时固定措施。

7.3.4 预制构件吊装应符合下列规定：

1 预制构件吊装应采用慢起、稳升、缓放的操作方式；起

吊应依次逐级增加速度，不应越档操作；

2 构件吊装校正，可采用起吊、就位、初步校正、精细调整的作业方式；预制构件吊装时，应系好缆风绳控制构件转动；

3 预制构件在吊装过程中，应保持稳定，不得偏斜、摇摆和扭转。

7.3.5 安装施工应根据结构特点采用合理的安装顺序进行，并应形成稳定的空间刚度单元，必要时应增加临时支撑结构或临时措施。单个混凝土构件的连接施工应一次性完成。

7.3.6 预制构件安装采用临时支撑时，应符合下列规定：

1 每个预制构件的临时支撑不宜少于 2 道；

2 对预制柱、墙板构件的上部斜支撑，其支撑点距离板底的距离不宜小于构件高度的 $2/3$ ，且不应小于构件高度的 $1/2$ ；

3 构件安装就位后，可通过临时支撑微调构件的位置和垂直度。

7.3.7 预制构件安装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、累计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 相邻预制板类构件，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 预制装饰类构件，应对装饰面的完整性进行检查与修补。

7.3.8 叠合构件的安装施工应符合下列规定：

1 叠合构件的支撑应根据设计要求或施工方案设置，支撑标高除应符合设计规定外，尚应考虑支撑本身的施工变形；

2 控制施工荷载不超过设计规定，并应避免单个预制构件承受较大的集中荷载与冲击荷载；

3 叠合构件的搁置长度应满足设计要求；

4 叠合构件混凝土浇筑前，应检查接合面粗糙度，并应检查及校正预制构件的外露钢筋；

5 叠合构件应在叠合层混凝土强度达到设计要求后，方可拆除支撑或承受施工荷载。

7.3.9 采用混凝土或砂浆连接施工时，应符合下列规定：

1 混凝土或砂浆的强度及收缩性能应满足设计要求。设计无具体要求时，应符合下列规定：

- 1) 承受内力的连接处应采用混凝土浇筑，混凝土强度等级不应低于连接处构件混凝土强度设计等级的较大值；
- 2) 非承受内力的连接处可采用混凝土或砂浆浇筑，其强度等级不应低于 C15 或 M15；
- 3) 混凝土粗骨料最大粒径不宜大于连接处最小尺寸的 1/4。

2 浇筑前，应清洁接合部位，并洒水润湿。

3 连接节点、水平拼缝应连续浇筑；竖向拼缝可逐层浇筑，每层浇筑高度不宜大于 2m，应采取保证混凝土或砂浆浇筑密实的措施。

4 混凝土或砂浆强度达到设计要求后，方可承受全部设计荷载。

7.3.10 预制墙板连接部位宜先校正水平连接钢筋，后安装箍筋套，待墙体竖向钢筋连接完成后，绑扎箍筋，连接部位加密区的箍筋宜采用封闭箍筋。

7.3.11 安装预制墙板用的斜支撑预埋件应在叠合板的混凝土叠合层中埋设，预埋件安装定位应准确，并采取可靠的防污染措施。

7.3.12 墙、柱构件的安装应符合下列规定：

1 构件安装前，应清理接合面使其清洁；

2 构件底部接缝材料的强度不应小于被连接的构件强度，接缝厚度不应大于 20mm；

3 钢筋套筒灌浆连接接头灌浆前，应对接缝周围进行封堵或分仓封堵。

7.3.13 预制楼梯与梁板采用预埋件焊接连接时，应先施工梁

板、后放置并焊接楼梯段；采用锚固钢筋连接时，应先放置楼梯段、后施工梁板。

7.3.14 埋设于叠合层的机电管线宜进行综合布线设计，避免管线交叉部位与桁架钢筋重叠，同一部位的管线交叉不得超过2次。

7.3.15 采用钢筋套筒灌浆连接时，在构件安装就位前，应按设计要求检查被连接钢筋的位置和外露长度等；钢筋套筒、灌浆料应采用经检验合格的产品。

7.3.16 钢筋套筒灌浆连接接头的灌浆施工应符合下列规定：

1 灌浆前应制定灌浆操作的专项质量保证措施；

2 应按产品使用要求计量灌浆料和水的用量并搅拌均匀，灌浆料拌合物的流动度应满足现行国家相关标准和设计要求；

3 灌浆料拌合物应在制备后0.5h内用完；灌浆作业应确保套筒内灌注饱满并及时封闭；宜采用专用堵头封闭，封闭后灌浆料不应有任何外漏；应按《装配式混凝土结构钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》DB37/T 5162第7.3节的规定进行饱满度检测；

4 灌浆施工时环境温度应符合《装配式混凝土结构钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》DB37/T 5162第7.3.8条的规定；

5 灌浆作业应及时形成施工质量检查记录表，并按每工作班制作1组3个规格为40mm×40mm×160mm的长方体试块进行标准养护；

6 灌浆作业完成后12h内，构件和灌浆连接接头不应受到振动或冲击作用。

7.3.17 所有外露金属件，包括连接件和预埋件均应按设计要求进行防腐防锈处理。有防火要求的连接件应采取防火措施。

7.4 防水施工

7.4.1 密封防水施工作业人员应严格按现行相关标准的要求施工。伸出外墙的管道、预埋件等应在防水施工前安装完毕。

7.4.2 预制外墙板吊装前的防水施工应符合下列规定：

1 现场吊装前，应检查构件加工厂或现场粘贴止水条的牢

固性与完整性；

2 运输、堆放、吊装过程中应保护防水空腔、止水条与水平缝等部位，缺棱掉角及损坏处应在吊装前及时修复。

7.4.3 预制外墙板连接接缝采用防水密封胶施工时应符合下列规定：

1 预制外墙板连接接缝防水节点基层及空腔排水构造做法应符合设计要求。

2 预制外墙板外侧水平、竖直接缝的防水密封胶封堵前，侧壁应清理干净，保持干燥。嵌缝材料应与板牢固粘结，不得漏嵌和虚粘。

3 外侧竖缝及水平缝防水密封胶的注胶宽度、厚度应符合设计要求，防水密封胶应在预制外墙板校核固定后嵌填，先安放填充材料，然后注胶。防水密封胶应均匀顺直、饱满密实，表面光滑连续。

4 外墙板“十”字拼缝处的防水密封胶注胶连续完成。

7.4.4 预制外墙板外侧粘贴止水条防水时应符合下列规定：

1 止水条粘贴前，应先清扫混凝土表面灰尘；粘贴止水条作业时，粘结面应为干燥状态。

2 应在混凝土面和止水条粘贴面均匀涂刷粘结剂，涂上专用粘结剂后，压入止水条。

3 预制外墙板侧止水条应采用专用粘结剂粘结，止水条与相邻的预制外墙板应压紧、密实。

7.4.5 预制外墙板内侧与楼板水平缝的塞缝应选用干硬性砂浆并掺入水泥用量5%的防水剂。水平缝大于30mm时，应采用防水细石混凝土填实、塞严。

7.4.6 预制外墙板接缝密封防水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。

7.4.7 雨天、雪天或五级及以上大风不应进行外墙密封防水施工。

7.5 成品保护

7.5.1 预制构件在运输、存放、安装施工过程中及装配后应采取有效措施做好成品保护。预制构件存放处 2m 范围内不应进行电焊、气焊作业。

7.5.2 预制构件暴露在空气中的预埋铁件应涂防锈漆，防止产生锈蚀。预埋螺栓孔应采用海绵棒进行填塞，防止混凝土浇筑时将其堵塞。

7.5.3 预制外墙板安装完毕后，墙板内预置的门、窗框使用槽型木框保护。

7.5.4 构件安装完成后，竖向构件阳角、楼梯踏步口宜采用木条或其他覆盖形式进行保护。

8 分项工程验收

8.1 一般规定

8.1.1 装配式混凝土结构子分部工程包括模板与支撑、钢筋、混凝土、安装与连接等分项工程。

8.1.2 装配式混凝土结构中的各项连接应符合设计要求。

8.1.3 当装配式混凝土结构工程采用钢筋套筒灌浆连接接头时，应提供有效的钢筋套筒灌浆连接接头的型式检验或匹配检验合格报告。

8.2 模板与支撑

主控项目

8.2.1 预制构件安装临时固定支撑应稳固可靠，应符合设计、专项施工方案要求及相关技术标准规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，检查施工记录或设计文件。

一般项目

8.2.2 装配式混凝土结构中混凝土结构模板安装的偏差应符合表 8.2.2 的规定。

表 8.2.2 模板安装允许偏差及检验方法

项目	允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置	5	尺量检查
底模上表面标高	±5	水准仪或拉线、尺量检查

续表 8.2.2

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
截面内部尺寸	柱、梁	+4, -5	尺量检查
	墙	+4, -3	尺量检查
层高垂直度	不大于 5m	6	经纬仪或吊线、尺量检查
	大于 5m	8	经纬仪或吊线, 尺量检查
相邻两板表面高低差		2	尺量检查
表面平整度		5	2m 靠尺和塞尺检查

注：检查轴线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

检查数量：在同一检验批内，对梁和柱，应抽查构件数量的 10%，且不应少于 3 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不应少于 3 间。

8.3 钢 筋

主控项目

8.3.1 钢筋安装时，受力钢筋的牌号、规格和数量必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

8.3.2 装配式混凝土结构中，混凝土中连接钢筋、预埋件安装位置允许偏差应符合表 8.3.2 的规定。

检查数量：在同一检验批内，对梁和柱，应抽查构件数量的 10%，且不应少于 3 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不应少于 3 间。

表 8.3.2 连接钢筋、预埋件安装位置的允许偏差及检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
连接钢筋	中心线位置	5	尺量检查
	长度	±10	
灌浆套筒 连接钢筋	中心线位置	2	宜用专用定位模具整体检查
	长度	3, 0	尺量检查
安装用预埋件	中心线位置	3	尺量检查
	水平偏差	3, 0	尺量和塞尺检查
斜支撑预埋件	中心线位置	10	尺量检查
普通预埋件	中心线位置	5	尺量检查
	水平偏差	3, 0	尺量和塞尺检查

注：检查预埋件中心线位置，应沿纵、横两个方向量测，并取其中较大值。

8.4 混 凝 土

主控项目

8.4.1 装配式混凝土结构安装连接节点和连接接缝部位的混凝土强度应符合设计要求。

检查数量：每工作班同一配合比的混凝土取样不得少于 1 次，每次取样应至少留置 1 组标准养护试块，同条件养护试块的留置组数宜根据实际需要确定。

检验方法：检查施工记录及试件强度试验报告。

8.4.2 装配式混凝土结构混凝土的外观质量不应有严重缺陷。

对已经出现的严重缺陷，应由施工单位提出技术处理方案，并经监理（建设）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，检查技术处理方案。

一般项目

8.4.3 装配式混凝土结构混凝土的外观质量不宜有一般缺陷。

对已经出现的一般缺陷，应由施工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。

8.5 安装与连接

主控项目

8.5.1 对工厂生产的预制构件，进场时应检查其质量证明文件和表面标识。预制构件的质量、标识应符合设计要求及国家现行相关标准的规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查，检查出厂合格证、结构性能或实体检验报告等质量证明文件。

8.5.2 预制构件安装就位后，连接钢筋、套筒的主要传力部位不应出现影响结构性能和构件安装施工的尺寸偏差。

对已出现的影响结构性能的尺寸偏差，应由施工单位提出技术处理方案，并经监理（建设）单位认可后进行处理。经过处理的部位，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。

8.5.3 预制构件安装完成后，外观质量不应有影响结构性能的缺陷。

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。

8.5.4 装配式混凝土结构中采用的钢筋接头应符合设计要求。施工前应对接头施工进行工艺检验。

采用机械连接时，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 的要求；采用灌浆套筒时，接头抗拉强度及残余变形应符合山东省工程建设标准《装配式混凝土结构钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》DB37/T 5162 的要求。

采用焊接连接时，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，检查焊接产生的焊接应力和温差是否造成预制构件出现影响结构性能的缺陷，对已出现的缺陷，应处理合格再进行混凝土浇筑。

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。

8.5.5 灌浆套筒进场时，应抽取套筒采用与之匹配的灌浆料制作对中连接接头，并进行抗拉强度检验，检验结果应符合山东省工程建设标准《装配式混凝土结构钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》DB37/T 5162 的要求。

检查数量：同一原材料、同一炉（批）号、同一类型、同一规格的灌浆套筒，检验批量不应大于 1000 个，每批随机抽取 3 个灌浆套筒制作接头，并应制作不少于 1 组 $40\text{mm} \times 40\text{mm} \times 160\text{mm}$ 灌浆料强度试件。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

8.5.6 灌浆套筒进场时，应抽取试件检验外观质量和尺寸偏差，检验结果应符合现行建筑工业行业标准《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398 的有关规定。

检查数量：同一原材料、同一炉（批）号、同一类型、同一规格的灌浆套筒，检验批量不应大于 1000 个，每批随机抽取 10 个灌浆套筒。

检验方法：观察，尺量检查。

8.5.7 灌浆料进场时，应对其拌合物 30min 流动度、泌水率及

1d 强度、28d 强度、3h 膨胀率进行检验，检验结果应符合建筑工业行业标准《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408 的有关规定。

检查数量：同一成分、同一工艺、同一批号的灌浆料，检验批量不应大于 50t，每批按现行建筑工业行业标准《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408 的有关规定随机抽取灌浆料制作试件。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

8.5.8 施工现场灌浆施工中，灌浆料的 28d 抗压强度应符合设计要求及现行建筑工业行业标准《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408 的规定，用于检验强度的试件应在灌浆地点制作。

检查数量：每工作班取样不得少于 1 次，每楼层取样不得少于 3 次。每次抽取 1 组试件，每组 3 个试块，试块规格为 40mm×40mm×160mm，标准养护 28d 后进行抗压强度试验。

检验方法：检查灌浆施工记录及试件强度试验报告。

8.5.9 装配式混凝土结构钢筋套筒连接时灌浆应饱满密实。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查所有钢筋套筒出浆孔内是否充满灌浆料，随机抽取其中的 5% 采用内窥镜进行检查。

8.5.10 连接部位的钢筋品种、级别、规格、数量和间距应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：混凝土浇筑前观察及钢尺检查并形成隐蔽验收记录。

8.5.11 预制构件外墙板与构件、配件的连接应牢固可靠。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

8.5.12 连接节点的防腐、防锈、防火和防水构造措施应满足设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观测，检查检测报告。

8.5.13 承受内力的接头和拼缝，当其混凝土强度未达到设计要求

时，不得吊装上一层结构构件；当设计无具体要求时，应在混凝土强度不小于 10MPa 或具有足够的支撑时方可吊装上一层结构构件。

已安装完毕的装配式混凝土结构，应在混凝土强度达到设计要求后，方可承受全部设计荷载。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查混凝土同条件试件强度报告。

8.5.14 装配式混凝土结构预制构件连接接缝处防水材料应符合设计要求，并具有合格证、厂家检测报告及进场复试报告。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查出厂合格及相关质量证明文件。

一般项目

8.5.15 预制构件的外观质量不宜有一般缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

8.5.16 预制构件的尺寸偏差应符合表 8.5.16 的规定。对于施工过程临时使用的预埋件中心线位置及混凝土部位的预制构件尺寸偏差可按表中的规定放大一倍执行。

表 8.5.16 预制构件尺寸的允许偏差及检验方法

项目			允许偏差 (mm)	检验方法
长度	板、梁、 柱、桁架	<12m	±5	尺寸检查
		≥12m 且<18m	±10	
		≥18m	±20	
		墙板	±4	
	墙板		±4	
宽度、 高（厚）度	板、梁、柱、桁架截面尺寸		±5	钢尺量一端及中部，取其 中偏差绝对值较大处
	墙板的高度、厚度		±3	
表面平整度	板、梁、柱、墙板内表面		5	2m 靠尺和塞尺检查
	墙板外表面		3	

续表 8.5.16

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
侧向弯曲	板、梁、柱	$l/750$ 且 ≤ 20	拉线、钢尺 量最大侧向弯曲处
	墙板、桁架	$l/1000$ 且 ≤ 20	
翘曲	板	$l/750$	调平尺在两端量测
	墙板	$l/1000$	
对角线差	板	10	钢尺量两个对角线
	墙板	5	
挠曲变形	梁、板、桁架设计起拱	± 10	拉线、钢尺 量最大弯曲处
	梁、板、桁架下垂	0	
预留孔	中心线位置	5	尺量检查
	孔尺寸	± 5	
预留洞	中心线位置	10	尺量检查
	洞口尺寸、深度	± 10	
门窗口	中心线位置	5	尺量检查
	宽度、高度	± 3	
预埋件	预埋板中心线位置	5	尺量检查
	预埋板与混凝土面 平面高差	0, -5	
	预埋螺栓中心线位置	2	
	预埋螺栓外露长度	+10, -5	
	预埋螺栓、预埋 套筒中心线位置	2	
	预埋套筒、螺母与 混凝土面平面高差	0, -5	
	线管、电盒、木砖、 吊环与构件平面的 中心线位置偏差	20	
	线管、电盒、木砖、 吊环与构件表面 混凝土高差	0, -10	

续表 8.5.16

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
键槽	中心线位置	5	尺量检查
	长度、宽度、深度	±5	
桁架钢筋高度		+5, 0	尺量检查

注：1 l 为构件最长边的长度 (mm)；

2 检查中心线、螺栓和孔洞位置偏差时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中偏差较大值。

检查数量：按同一生产企业、同一品种的构件，不超过 100 个为一批，每批抽查构件数量的 5%，且不应少于 3 件。

8.5.17 装配式混凝土结构安装完毕后，预制构件安装尺寸允许偏差应符合表 8.5.17 的要求。

检查数量：按楼层、结构缝或施工段划分检验批。在同一检验批内，对梁、柱，应抽查构件数量的 10%，且不应少于 3 件；对于墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不应少于 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%，且均不应少于 3 面。

表 8.5.17 预制构件安装尺寸的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	尺量检查
	竖向构件（柱、墙板、桁架）	10	
	水平构件（梁、板）	5	
构件标高	梁、板底面或顶面	±5	水准仪或 尺量检查
	柱、墙板顶面	±3	

续表 8.5.17

项目			允许偏差 (mm)	检验方法
构件垂直度	柱、墙板	<5m	5	经纬仪量测
		≥5m 且 <10m	10	
		≥10m	20	
构件倾斜度	梁、桁架		5	垂线、尺量检查
相邻构件 平整度	板端面		5	钢尺、塞尺量测
	梁、板 下表面	抹灰	3	
		不抹灰	5	
	柱、墙板 侧表面	外露	5	
		不外露	10	
构件搁置长度	梁、板		±10	尺量检查
支座、支垫 中心位置	板、梁、柱、墙板、桁架		±10	尺量检查
接缝宽度			±5	尺量检查

8.5.18 装配式混凝土结构预制构件的防水节点构造做法应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

8.5.19 建筑节能工程进场材料和设备的复检报告、项目复试要求，应按《建筑节能工程施工质量验收标准》GB 50411 附录 A 的规定执行。

检查数量：全部检查。

检验方法：检查施工记录。

9 子分部工程验收

9.1 结构实体检验

9.1.1 对装配式混凝土结构中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。结构实体检验应在监理工程师见证下，由施工项目技术负责人组织实施。承担结构实体检验的机构应具有相应资质。

9.1.2 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。对于采用钢筋套筒灌浆连接接头的装配式混凝土结构工程，结构实体检验尚应包括套筒灌浆饱满度检验。

9.1.3 结构实体混凝土强度应按不同的强度等级分别检验，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。具体要求按以下规定执行：

1 结构实体混凝土同条件养护试件检验、回弹-取芯法检验按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定执行；

2 当装配式混凝土结构工程预制部分与现浇部分组成一个整体受力构件，且构件强度不一致时，按最低强度等级进行合格性判断；

3 当装配式混凝土结构工程中的预制部分能提供合格的结构性性能检验报告或实体检验报告时，结构实体混凝土强度可不包括预制部分。

9.1.4 钢筋保护层厚度检验应符合本标准附录 B 的规定。

9.1.5 结构位置与尺寸偏差检验应符合本标准附录 C 的规定。

9.1.6 结构实体钢筋套筒灌浆饱满度检验应符合本标准附录 D

的规定。

9.1.7 当混凝土强度、钢筋保护层厚度及套筒灌浆饱满度等实体检验结果不合格时，应委托具有资质的检测机构按国家有关标准的规定进行检测鉴定。

9.2 装配式混凝土结构子分部验收

9.2.1 装配式混凝土结构工程验收时应提交以下资料：

- 1 工程设计单位确认的预制构件深化设计图、设计变更文件；
- 2 装配式混凝土结构工程所用各种材料、连接件及预制构件的产品合格证书、性能测试报告、进场验收记录和复试报告；
- 3 预制构件安装施工验收记录；
- 4 连接构造节点的隐蔽工程检查验收文件；
- 5 连接构件节点的混凝土或浆体强度检测报告；
- 6 分项工程验收记录；
- 7 装配式混凝土结构实体检验记录；
- 8 工程的重大质量问题的处理方案和验收记录；
- 9 预制外墙的装饰、保温、接缝防水检测报告；
- 10 其他质量保证资料。

9.2.2 装配式混凝土结构工程应在安装施工过程中完成下列隐蔽项目的现场验收：

- 1 钢筋的品种、规格、数量、位置和间距；
- 2 预埋件的规格、数量和位置；
- 3 钢筋连接方式、接头位置、接头数量；
- 4 连接处混凝土接茬面的尺寸；
- 5 预制构件接缝处的防水、防火等构造做法。

9.2.3 装配式混凝土结构中涉及装饰、保温、防水、防火等性能应按设计要求或有关标准规定验收。

9.2.4 装配式混凝土结构子分部工程施工质量验收应符合下列规定：

- 1 有关分项工程施工质量验收合格；
- 2 质量控制资料完整符合要求；
- 3 观感质量验收合格；
- 4 结构实体检验满足设计或标准要求。

9.2.5 当装配式混凝土结构子分部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、返修或更换构件、部件的检验批，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并认可能够满足结构安全和使用功能的检验批，可予以验收；

4 经返修或加固处理能够满足结构安全使用功能要求的分项工程，可按技术处理方案和协商文件的要求予以验收。

9.2.6 工程质量控制资料应齐全完整。当部分资料缺失时，应委托有资质的检测机构按有关标准进行相应的实体检验或抽样试验。

9.2.7 经返修或加固处理仍不能满足安全或重要使用要求的分项工程及分部工程，严禁验收。

9.2.8 装配式混凝土结构子分部工程施工质量验收合格后，应将所有的验收文件存档。

10 施工安全与环境保护

10.1 施工安全

10.1.1 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，明确预制构件进场、卸车、存放、吊装、就位各环节的作业风险，并制订防止危险情况的处理措施。

10.1.2 预制构件卸车时，应按照规定装卸顺序进行，确保车辆平衡，避免由于卸车顺序不合理导致车辆倾覆。

10.1.3 预制构件卸车后，应将构件按编号或按使用顺序，合理有序存放于构件存放场地，并应设置临时固定措施或采用专用插放支架存放，避免构件失稳造成构件倾覆。

10.1.4 安装作业开始前，应对安装作业区做出明显的标识，拉警戒线并派专人看管，严禁与安装作业无关的人员进入。

10.1.5 作业人员应穿防滑鞋、戴安全帽，高处作业应佩挂安全带，并应严格遵守高挂低用。高空作业的各项安全检查不合格时，严禁高空作业。

10.1.6 应定期对预制构件吊装作业所用的安装工器具进行检查，发现有可能存在的使用风险，应立即停止使用。

10.1.7 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楼面 1m 以内方准作业人员靠近，就位固定后方可脱钩。

10.1.8 构件应采用垂直吊运，严禁采用斜拉、斜吊。

10.1.9 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。

10.1.10 吊起的构件不得长时间悬在空中，应采取措施将重物降落到安全位置。

10.1.11 吊运过程应平稳，不应有大幅摆动，不应突然制动。回转未停稳前，不得做反向操作。

10.1.12 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。

10.1.13 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。

10.1.14 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。

10.1.15 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信设备进行指挥，信号不明不得启动。

10.1.16 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。

10.1.17 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。

10.1.18 在风速达到 9.0m/s 及以上或遇到雨、雪、雾等恶劣天气时，应停止露天吊装作业。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。

10.1.19 下列情况下，不得进行吊装作业：

- 1 工地现场昏暗，无法看清场地、被吊物和指挥信号时；
- 2 超载或被吊物重量不清，吊索具不符合规定时；
- 3 吊装施工人员饮酒后；
- 4 捆绑、吊挂不牢或不平衡，可能引起滑动时；
- 5 被吊物上有人或浮置物时；
- 6 结构或零部件有影响安全工作的缺陷或损伤时；
- 7 遇有拉力不清的埋置物件时；
- 8 被吊物棱角处与捆绑绳间未加衬垫时。

10.1.20 装配式混凝土结构在绑扎柱、墙钢筋时，应采用专用高凳作业，当高于围挡时，作业人员应佩戴穿芯自锁保险带。

10.1.21 夹心保温外墙板混凝土连接节点区域的钢筋安装连接施工时，不得采用焊接连接。

10.1.22 吊装施工除应符合本标准的规定外，尚应符合现行行业标准《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276 的相关规定。

10.2 环境保护

10.2.1 预制构件运输过程中，应保持车辆整洁，防止对场内道路的污染，并减少扬尘。

10.2.2 现场各类预制构件应分别集中存放整齐，并悬挂标志牌，严禁乱堆乱放，不得占用施工临时道路，并做好防护隔离。

10.2.3 预制构件施工中产生的粘接剂、稀释剂等易燃、易爆化学制品的废弃物应及时收集送至指定储存器内并按规定回收，严禁丢弃未经处理的废弃物。

附录 A 质量验收记录

A.0.1 检验批质量验收可按表 A.0.1 记录。

表 A.0.1 检验批质量验收记录

单位(子单位)			分部(子分部)			分项工程		
工程名称			工程名称			名称		
施工单位			项目负责人			检验批容量		
分包单位			分包单位项目			检验批部位		
			负责人					
施工依据						验收依据		
验收项目			设计要求及 规范规定	样本总数	最小/实际 抽样数量	检查记录	检查 结果	
主控 项目	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
	6							
	7							
	8							
一般 项目	1							
	2							
	3							
	4							
	5							
施工单位 检查结果		专业工长： 项目专业质量检查员： 年 月 日						
监理单位		专业监理工程师： 年 月 日						

A.0.2 分项工程质量验收可按表 A.0.2 记录。

表 A.0.2 _____ 分项工程质量验收记录

单位(子单位)				分部(子分部)			
工程名称				工程名称			
分项工程数量				检验批数量			
施工单位			项目负责人			项目技术负责人	
分包单位			分包单位 项目负责人			分包内容	
序号	检验批 名称		检验批 容量		部位/区段	施工单位 检查结果	监理单位 验收结论
1							
2							
3							
4							
5							
6							
7							
8							
9							
10							
11							
12							
13							
14							
15							
说明：							
施工单位 检查结果		项目专业技术负责人： 年 月 日					
监理单位 验收结论		专业监理工程师： 年 月 日					

A.0.3 装配式混凝土结构子分部工程质量验收可按表 A.0.3 记录。

表 A.0.3 装配式混凝土结构子分部工程质量验收记录

单位(子单位) 工程名称				分项工程 数量	
施工单位			项目负责人		技术(质量) 负责人
分包单位			分包单位 负责人		分包内容
序号	分项工程名称		检验批数量		监理单位 验收结论
1	模板与支撑				
2	钢筋分项工程				
3	混凝土分项工程				
4	安装与连接				
质量控制资料					
结构实体检验报告					
观感质量检验结果					
综合 验收 结论					
施工单位 项目负责人： 年 月 日		设计单位 项目负责人： 年 月 日		监理单位 总监理工程师： 年 月 日	

附录 B 结构实体钢筋保护层厚度检验

B.0.1 结构实体钢筋保护层厚度检验构件的选取应均匀分布，并应符合下列规定：

1 对非悬挑梁板类构件，应各抽取构件数量的 2%且不少于 5 个构件进行检验；

2 对悬挑梁，应抽取构件数量的 5%且不少于 10 个构件进行检验；当悬挑数量少于 10 个时，应全数检验；

3 对悬挑板，应抽取构件数量的 10%且不少于 20 个构件进行检验；当悬挑板数量少于 20 个时，应全数检验。

B.0.2 对选定的梁构件，应对全部同受力钢筋的保护层厚度进行检验；对选定的板类构件，应抽取不少于 6 根纵向受力钢筋的保护层厚度进行检验。对每根钢筋，应选择有代表性的不同位置测 3 点取平均值。

B.0.3 钢筋保护层厚度的检验，可采用非破损或局部破损的方法，也可采用非破损方法并用局部破损方法进行校准。当采用非破损方法检验时，所使用的检测仪器应经过计量检验，检测操作应符合相应规程的规定。钢筋保护层厚度检验的检测误差不应大于 1mm。

B.0.4 钢筋保护层厚度检验时，纵向受力钢筋保护层厚度的允许偏差应符合表 B.0.4 的规定。

表 B.0.4 结构实体纵向受力钢筋保护层厚度的允许偏差

构件类型	允许偏差 (mm)
梁	+10, -7
板	+8, -5

B.0.5 梁类、板类构件纵向受力钢筋的保护层厚度应分别进行

验收，并应符合下列规定：

1 当全部钢筋保护层厚度检验的合格率为 90%及以上时，可判为合格；

2 当全部钢筋保护层厚度检验的合格率小于 90%但不小于 80%时，可再抽取相同数量的构件进行检验；当按两次抽样总和计算的合格率为 90%及以上时，仍可判为合格；

3 每次抽样检验结果中不合格点的最大偏差均不应大于本标准附录 B.0.4 规定允许偏差的 1.5 倍。

附录 C 结构实体位置与尺寸偏差检验

C.0.1 结构实体位置与尺寸偏差检验构件的选取应均匀分布，并应符合下列规定：

- 1 梁、柱应抽取构件数量的 1%，且不应少于 3 个构件；
- 2 墙板应按有代表性的自然间抽取 1%，且不应少于 3 间；
- 3 层高应按有代表性的自然间抽查 1%，且不应少于 3 间。

C.0.2 对选定的构件，检验项目及检验方法应符合表 C.0.2 的规定，允许偏差及检验方法应符合本标准 8.5.16、8.5.17 的规定，精确至 1mm。

表 C.0.2 结构实体位置与尺寸偏差检验项目及检验方法

项目	检验方法
柱截面尺寸	选取柱的一边量测柱中部、下部及其他部位，取 3 点平均值
柱垂直度	沿两个方向分别量测，取较大值
墙厚	墙身中部量测 3 点，取平均值；测点间距不应小于 1m
梁高	量测一侧边跨中及两个跨度支座 0.1m 处，取 3 点平均值；量测值可取腹板高度加上此处楼板的实测高度
板厚	悬挑板取距离支座 0.1m 处，沿宽度方向取包括中心位置在内的随机 3 点平均值；其他楼板，在同一对角线上量测中间及距离两端各 0.1m 处，取 3 点平均值
层高	与板厚测点相同，量测板顶至上层楼板板底净高，层高度量测值为净高与板厚之和，取 3 点平均值

C.0.3 墙厚、板厚、层高的检验可采用非破损或局部破损的方法，也可采用非破损方法并用局部破损方法进行校准。当采用非破损方法检验时，所使用的检测仪器应经过计量检验，检测操作应符合国家现行有关标准的规定。

C.0.4 结构实体位置与尺寸偏差检验项目应分别进行验收，并应符合下列规定：

- 1 当检验项目的合格率为 80%及以上时，可判为合格；
- 2 当检验项目的合格率小于 80%但不小于 70%时，可再抽取相同数量的构件进行检验；当按两次抽样总和计算的合格率为 80%及以上时，仍可判为合格。

附录 D 结构实体钢筋套筒灌浆饱满度检验

D.0.1 结构实体钢筋套筒灌浆饱满度检验位置的选取应均匀分布，并应符合下列规定：

1 从采用钢筋套筒灌浆连接的首层算起，以不超过 5 层且灌浆施工在 30d 以内的钢筋套筒灌浆连接接头为一个批次；

2 每批中应均匀选取不少于该批套筒数量的 1% 且不少于 10 个钢筋套筒灌浆连接接头进行饱满度检验。

D.0.2 对选定的钢筋套筒灌浆连接接头，按下面的要求进行饱满度检验：

1 先用钢筋位置扫描仪扫描确定钢筋套筒位置，再剥除钢筋套筒外侧的混凝土保护层，露出套筒；

2 在套筒注浆孔与出浆孔之间距离出浆孔边缘 $2d$ 的位置用钻头在套筒壁上钻孔，其中 d 为钢筋的直径；

3 用肉眼或内窥镜对其饱满度进行检查，当钻孔位置的套筒内部没有灌浆料时判定该钢筋套筒饱满度不合格。

D.0.3 每批的钢筋套筒饱满度的验收应符合下列规定：

1 当该批钢筋套筒灌浆饱满度检验的合格率为 90% 及以上时，可判为合格；

2 当该批钢筋套筒灌浆饱满度检验的合格率小于 90% 但不小于 80% 时，可再抽取相同数量的钢筋灌浆套筒连接接头进行检验；当按两次抽样总和计算的合格率为 90% 及以上时，仍可判为合格。

本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对于要求严格程度不同的用词说明如下：

1) 表示很严格，非这样做不可的用词：

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用词：

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用词：

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用词，采用“可”。

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

引用标准名录

- 1 《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1
- 2 《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2
- 3 《建筑抗震设计规范》GB 50011
- 4 《工业建筑防腐蚀设计标准》GB/T 50046
- 5 《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107
- 6 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
- 7 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
- 8 《混凝土结构工程施工规范》GB 50666
- 9 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T 50784
- 10 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
- 11 《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1
- 12 《混凝土结构后锚固技术规程》JGJ 145
- 13 《后锚固法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 208
- 14 《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398
- 15 《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408
- 16 《超声回弹综合法检测混凝土抗压强度技术规程》
DB37/T 2361
- 17 《后锚固法检测混凝土抗压强度技术规程》DB37/T 2364
- 18 《后装拔出法检测混凝土抗压强度技术规程》DB37/T 2365
- 19 《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》DB37/T 2366
- 20 《钻芯法检测混凝土抗压强度技术规程》DB37/T 2368
- 21 《装配式混凝土结构钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》
DB37/T 5162
- 22 《预制混凝土构件质量检验标准》T/CECS 631—2019