

# 四川省工程建设地方标准

## 四川省装配式混凝土结构工程

### 施工与质量验收标准

Standard for construction and quality acceptance of  
precast concrete structures in Sichuan Province

**DBJ51/T 054 – 2019**

主编部门：四川省住房和城乡建设厅  
批准部门：四川省住房和城乡建设厅  
施行日期：2019年7月1日

西南交通大学出版社

2019 成都

四川省工程建设地方标准  
**四川省装配式混凝土结构工程施工与质量验收标准**  
Standard for construction and quality acceptance of  
precast concrete structures in Sichuan Province  
**DBJ51/T 054 - 2019**

\*

西南交通大学出版社出版、发行  
(四川省成都市二环路北一段 111 号西南交通大学创新大厦 21 楼)  
各地新华书店、建筑书店经销  
成都蜀通印务有限责任公司印刷

\*

成品尺寸：140 mm × 203 mm 印张：2.625 字数：64 千  
2019 年 6 月第 1 版 2019 年 6 月第 1 次印刷  
定价：27.00 元

统一书号：155643 · 34

版权所有 盗版必究 (举报电话：028-87600562)

图书如有印装质量问题，本社负责退换  
( 邮政编码 610031 )

网 址：<http://www.xnjdcbs.com>

网上书店：<https://xnjtdxcbs.tmall.com>

# 关于发布工程建设地方标准 《四川省装配式混凝土结构工程施工与 质量验收标准》的通知

川建标发〔2019〕113号

各市州及扩权试点县住房城乡建设行政主管部门，各有关单位：

由成都市土木建筑学会、成都建工集团有限公司主编的《四川省装配式混凝土结构工程施工与质量验收标准》已经我厅组织专家审查通过，现批准为四川省推荐性工程建设地方标准，编号为DBJ51/T 054-2019，自2019年7月1日起在全省实施，原《四川省装配式混凝土结构工程施工与质量验收规程》DBJ51/T 054—2015于本标准实施之日起作废。

该标准由四川省住房和城乡建设厅负责管理，成都市土木建筑学会负责技术内容解释。

四川省住房和城乡建设厅

2019年2月21日



# 前　　言

根据四川省住房和城乡建设厅《关于下达工程建设地方标准〈四川省装配式混凝土工程施工与质量验收标准〉修订计划的通知》(川建标发〔2017〕921号)的要求,由成都市土木建筑学会、成都建工集团有限公司会同有关单位进行了广泛的调查研究,认真总结实践经验,参考国内及国际先进标准,并在广泛征求意见的基础上,修订了《四川省装配式混凝土工程施工与质量验收规程》DBJ51/T054—2015。

本标准共分7章和1个附录,主要技术内容包括:1总则;2术语;3基本规定;4材料;5施工安装;6质量验收;7施工安全与绿色施工;附录A。

本标准修订的主要技术内容有:

1. 删除无缝钢管的具体规定,新增连接用钢筋和钢材的规定;
2. 删除“5.3质量检查”,并将原标准“第5章预制构件”并入现标准的“第5章施工安装”;
3. 明确装配式混凝土结构工程的施工宜采用工具化、标准化的工装系统;
4. 完善了预制构件的堆放措施;
5. 增加了各类预制构件的安装工艺流程,完善各类预制构件的安装要求;
6. 增加了后浇混凝土节点钢筋施工的规定;

- 完善了预制构件的成品保护措施；
- 完善了装配式混凝土结构验收时要求提供的文件和记录；
- 完善了附录 A 质量验收记录相关指标数据。

本标准由四川省住房和城乡建设厅负责管理，由成都市土木建筑学会负责具体技术内容的解释工作。为提高标准编制质量和水平，各单位在执行本标准时，请将有关意见和建议反馈给成都市土木建筑学会（地址：成都市青羊区长顺下街 139 号 1 栋 2214 号；邮编：610031；电话：028-86243990），以供今后修订时参考。

**主编单位：**成都市土木建筑学会

成都建工集团有限公司

**参编单位：**成都建工第二建筑工程有限公司

成都市建设工程质量监督站

成都建工工业化建筑有限公司

成都建工第七建筑工程有限公司

四川建筑职业技术学院

中国中铁二局第四工程有限公司

成都市墙材革新建筑节能办公室

四川华西绿舍建材有限公司

成都建工工业设备安装有限公司

中建四局第三建筑工程有限公司

**主要起草人：**张 静 刘 刚 李 维 傅 宇

朱澜波 刘 宏 郑祥中 冯身强

田泽辉 张 豪 冯家荣 马德云

胡 箧	周 豫	温雪飞	何 磊
张仕忠	陈 纲	陈文元	黄 敏
王佩勋	何顺爱	严 鑫	林吉勇
余金波	严 伟		
主要审查人：吴 体	王其贵	张 瀑	向 学
尤亚平	黄 良	白永学	

四川省住房和城乡建设厅信息  
浏览专用



## 目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	4
4	材 料	5
4.1	一般规定	5
4.2	混 凝 土	5
4.3	钢 筋 和 钢 材	6
4.4	连 接 材 料	6
4.5	其 他 材 料	8
5	施 工 安 装	10
5.1	一 般 规 定	10
5.2	构 件 的 运 输 与 存 放	11
5.3	施 工 准 备	12
5.4	测 量 与 定 位	13
5.5	构 件 吊 装	14
5.6	构 件 安 装	15
5.7	构 件 连 接	19
5.8	防 水 施 工	23
5.9	成 品 保 护	24
6	质 量 验 收	26
6.1	一 般 规 定	26

6.2	预制构件	28
6.3	安装与连接	30
7	施工安全与绿色施工	34
7.1	一般规定	34
7.2	施工安全	34
7.3	绿色施工	37
附录 A 质量验收记录		40
本标准用词说明		43
引用标准名录		45
附：条文说明		47

## Contents

1	General provisions .....	1
2	Terms .....	2
3	Basic requirements .....	4
4	Material .....	5
4.1	General requirements .....	5
4.2	Concrete .....	5
4.3	Reinforce bar and steel .....	6
4.4	Connecting material .....	6
4.5	Other materials .....	8
5	Protection of finished product .....	10
5.1	General requirements .....	10
5.2	Transportation and storage of components .....	11
5.3	Construction preparation .....	12
5.4	Surveying and positioning .....	13
5.5	Lifting .....	14
5.6	Assembly of components .....	15
5.7	Connection of structural componenets .....	19
5.8	Waterproof construction .....	23
5.9	Protection of finished components and strucures .....	24
6	Quality acceptance .....	26
6.1	General requirements .....	26

6.2	Precast component.....	28
6.3	Erection and connection.....	30
7	The construction safety and green construction .....	34
7.1	General requirement .....	34
7.2	Safety.....	34
7.3	Green construction .....	37
Appendix A Record of quality acceptance .....		40
Explanation of wording in this standard .....		43
List of quoted standards .....		45
Addition: Explanation of provisions .....		47

# 1 总 则

**1.0.1** 为规范四川省装配式混凝土结构工程的施工,做到技术先进、经济合理、保证质量、安全适用、绿色环保,制定本标准。

**1.0.2** 本标准用于装配式混凝土民用建筑结构的施工和质量验收。

**1.0.3** 装配式混凝土民用建筑工程施工与质量验收除应执行本标准外,尚应符合国家、行业及四川省现行有关标准的规定。

四川省住房和城乡建设厅  
制

## 2 术 语

### 2.0.1 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。

### 2.0.2 装配整体式混凝土结构 monolithic precast concrete structure

由预制混凝土构件通过可靠的连接方式进行连接并与现场后浇混凝土、水泥基灌浆料形成整体的装配式混凝土结构，简称装配整体式结构。

### 2.0.3 预制混凝土构件 precast concrete component

在工厂预先生产制作的混凝土构件，简称预制构件。

### 2.0.4 预制墙板 precast concrete panel

在工厂预先制作的混凝土墙板。分为承重墙板和非承重墙板。

### 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方式。

### 2.0.6 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。

### 2.0.7 钢筋连接用灌浆套筒 the grouting coupler

通过水泥基灌浆料的传力作用将钢筋对接连接所用的金属套筒。通常采用铸造工艺或者机械加工工艺制造。

## 2.0.8 灌浆料 grouting material

在钢筋套筒灌浆连接的套筒和钢筋约束浆锚搭接连接的锚孔中灌注的一种特制的水泥基材料。

## 2.0.9 连接材料 connecting material

用于预制构件之间、预制构件与主体及部品部件连接用的材料，包括套筒灌浆连接用套筒、灌浆料、螺栓、焊接材料、保温连接件等。

## 2.0.10 混凝土粗糙面 concrete rough surface

预制构件结合面上按设计要求形成的凹凸不平或骨料显露的表面。

## 2.0.11 键槽 shear key

为实现预制构件和后浇混凝土的共同受力作用，在预制构件混凝土表面预留的规则的凹凸构造。

## 2.0.12 座浆 bed mortar

安装预制梁、板、楼梯等预制构件前，在基面上铺垫起找平和粘结作用的砂浆。

## 2.0.13 构件严重缺陷 component serious defect

对装配式混凝土结构构件的结构性能或安装及功能性能有决定性影响的缺陷。

## 2.0.14 构件一般缺陷 component common defect

对装配式混凝土结构构件的结构性能或安装及功能性能无决定性影响的缺陷。

## 2.0.15 后浇混凝土 post-pouring concrete

装配式混凝土构件安装后，在叠合构件、预制剪力墙、预制梁柱构件连接节点或接缝等部位进行现场浇筑的混凝土。

### 3 基本规定

- 3.0.1** 施工单位应建立相应的管理体系，制定施工质量控制和检验制度。
- 3.0.2** 装配式混凝土结构工程的建设、设计、生产、施工、监理、运营等单位应加强协调配合，宜运用基于建筑信息模型（BIM）的信息化技术，实现全专业、全过程的信息化管理。
- 3.0.3** 预制构件深化设计应满足建筑、结构和机电设备等各专业施工图设计以及预制构件生产、运输、安装等各环节的综合要求。
- 3.0.4** 装配式混凝土结构工程设备与管线的安装施工应符合设计文件和现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的规定。
- 3.0.5** 施工前，建设各方应进行图纸会审、工艺分析；施工单位应做好施工技术准备，准确理解设计图纸的要求，掌握有关技术要求及细部构造，并进行必要的结构施工复核及验算。
- 3.0.6** 装配式混凝土结构工程施工宜采用机械化、工具化的施工工具和设备。
- 3.0.7** 施工单位应根据装配式混凝土结构工程施工的管理和技术特点编制专项施工方案，并应对管理人员及作业人员进行专项培训及技术交底。采用新技术、新工艺、新材料、新设备的，应按有关规定进行评审、备案。
- 3.0.8** 装配式混凝土结构工程施工应采取相应的成品保护措施。

## 4 材 料

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 装配式混凝土结构工程中使用的材料、构配件及产品应符合设计要求及相应现行标准的规定。

**4.1.2** 模板及支架材料的技术指标应符合国家现行有关标准的规定，宜选用轻质、高强、耐用的材料；清水混凝土模板的面板材料应能保证脱模后所需的饰面效果。

**4.1.3** 预应力筋用锚具、夹具和连接器的性能，应符合现行国家标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370 的有关规定。

### 4.2 混 凝 土

**4.2.1** 混凝土的各项力学性能指标和工作性指标应符合设计要求及现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 及《混凝土工程施工规范》GB 50666 的规定。

**4.2.2** 预制构件连接处混凝土的强度及收缩性应满足设计要求；当无设计要求时，强度等级不应低于 C30，且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。

**4.2.3** 当采用自密实混凝土时，应符合现行行业标准《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283 的规定。

### 4.3 钢筋和钢材

**4.3.1** 钢筋和钢材的各项力学性能指标和耐久性应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和《钢结构设计标准》GB 50017 的规定。

**4.3.2** 采用套筒灌浆连接或浆锚搭接连接的带肋钢筋，其性能应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2、《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB 13014 的要求。

**4.3.3** 钢筋的锚固板应符合现行行业标准《钢筋锚固板应用技术规程》JGJ 256 的规定。

**4.3.4** 钢筋焊接网质量要求应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第3部分：钢筋焊接网》GB/T 1499.3 的要求。

**4.3.5** 预制构件吊环应采用 HPB300 级热轧钢筋，严禁使用冷加工钢筋。吊装用内埋式螺母或吊杆的材料应符合《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定。

### 4.4 连接材料

**4.4.1** 钢筋套筒灌浆连接接头及其采用的套筒、灌浆料应符合下列要求：

1 钢筋连接用灌浆套筒应符合现行行业标准《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398 的规定；

2 钢筋套筒灌浆连接接头采用的灌浆料应符合现行行业标准《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408 的规定；

3 钢筋套筒灌浆连接接头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；

4 灌浆套筒与灌浆料宜采用同一厂家的配套产品，并应具有由接头型式检验确定的匹配性。

4.4.2 用于钢筋浆锚搭接连接的镀锌金属波纹管应符合现行行业标准《预应力混凝土用金属波纹管》JG 225 的有关规定。镀锌金属波纹管的钢带厚度不宜小于 0.3 mm，波纹高度不应小于 2.5 mm。

4.4.3 钢筋浆锚搭接连接接头应采用水泥基灌浆料灌浆，灌浆料的性能应符合表 4.4.3 的规定。

表 4.4.3 钢筋浆锚搭接连接用灌浆料性能要求

项 目	性能指标	试验方法标准
泌水率 (%)	0	《普通混凝土拌合物性能试验方法标准》 GB/T 50080
流动度 ( mm )	初始值	≥200
	30 min 保留值	≥150
竖向膨胀率 ( % )	3 h	≥0.02
	24 h 与 3 h 的 膨胀率之差	0.02 ~ 0.5
抗压强度 ( MPa )	1 d	≥35
	3 d	≥55
	28 d	≥80
氯离子含量 (%)	≤0.06	《混凝土外加剂匀质性试验方法》 GB/T 8077

4.4.4 焊接材料应符合现行国家标准《钢结构焊接规范》GB 50661 和《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的要求。

**4.4.5** 连接用螺栓、锚栓和铆钉等紧固件材料应符合现行国家标准《钢结构工程施工规范》GB 50755 和《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 的要求。

**4.4.6** 保温连接件应符合下列要求：

1 金属及非金属材料连接件均应具有规定的承载力、变形和耐久性能，并应经过试验验证；

2 连接件的热工性能应符合节能设计要求。

## 4.5 其他材料

**4.5.1** 外墙的构件连接密封及背衬填料应符合下列规定：

1 密封胶性能指标应符合设计要求及现行行业标准《混凝土接缝用建筑密封胶》JC/T 881 的规定；

2 硅酮、聚氨酯、聚硫、丙烯酸酯建筑密封胶应分别符合国家现行标准《硅酮和改性硅酮建筑密封胶》GB/T 14683、《聚氨酯建筑密封胶》JC/T 482、《聚硫建筑密封胶》JC/T 483、《丙烯酸酯建筑密封胶》JC/T 484 的规定；

3 止水条应符合现行行业标准《膨润土橡胶遇水膨胀止水条》JG/T 141 的规定；

4 夹心外墙板接缝处填充用保温材料的燃烧性能应满足现行国家标准《建筑材料及制品燃烧性能分级》GB 8624 中 A 级的要求；

5 背衬填料宜根据材料性质选用直径不大于缝宽 1.3 倍的聚乙烯圆棒。

**4.5.2** 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。

**4.5.3** 座浆材料的强度、流动性、竖向膨胀率等性能应符合设计要求；座浆材料的配制应符合下列要求：

1 配制座浆材料所用的原材料，应符合现行国家标准《混凝土工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定；

2 应采用塑性期和硬化后期均保持微膨胀状态和泌水性小的膨胀水泥；

3 配合比称量应准确，用水量应根据施工季节和砂石含水率调整控制。

**4.5.4** 预制构件的修补材料应符合设计要求及现行标准的规定；当采用修补砂浆时，其性能应满足现行标准《修补砂浆》JC/T 2381 的要求。

# 5 施工安装

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 装配式混凝土结构工程应结合设计、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，制定专项施工方案及施工组织设计。

**5.1.2** 施工单位应根据装配式混凝土结构工程特点配置项目部的机构和人员。施工作业人员应具备各自岗位需要的基础知识和技能，施工单位应对管理人员、施工作业人员进行质量安全技术交底。

**5.1.3** 预制构件、连接材料、配件等应按国家现行相关标准的规定进行进场验收，未经验收或验收不合格的产品不得使用。

**5.1.4** 预制构件的装配施工应选择满足要求的吊装设备、吊具。

**5.1.5** 装配式混凝土结构工程施工宜采用与构件相匹配的工具化、标准化工装系统。

**5.1.6** 装配式混凝土结构工程施工宜采用建筑信息模型（BIM）技术对施工全过程及关键工艺进行信息化模拟。

**5.1.7** 预制构件安装过程中，混凝土连接面应清理干净。

**5.1.8** 应在预制构件连接部位后浇混凝土或灌浆料强度达到设计规定的强度后，才可进行上部结构施工或拆除临时稳定支撑。

**5.1.9** 在装配式混凝土结构工程预制构件的运输及装配施工全过程中，应采取防止预制构件及其附件、预埋件等损伤或污染的保护措施。

**5.1.10** 当起吊大型空间构件或薄壁构件前,应采取避免变形和损伤的临时加固措施。

## 5.2 构件的运输与存放

**5.2.1** 预制构件的运输应满足下列要求:

1 预制构件的运输车辆应满足构件尺寸和载重要求,装卸构件时应考虑车体平衡。

2 预制构件宜按照深化设计的要求选择放置方式进行运输,必要时还应对构件支点进行受力验算,确定支垫位置。

3 运输细长或其他特殊构件时应根据需要设置临时加固支架。

4 预制构件运输时应采取绑扎或专用固定措施,以防止构件移动、倾倒、变形和破损。对构件边角部或链索接触处的混凝土,宜采用垫衬加以保护。

**5.2.2** 运输车辆进入施工现场的道路及施工临时道路,应满足预制构件运输车辆的承载力要求。

**5.2.3** 预制构件在施工现场的存放应按规格、品种、所用部位、吊装顺序、预制构件受力状态分别存放,并满足下列规定:

1 预埋吊件向上,标识向外。

2 预制墙板可采用插放或靠放进行存放,插放架、靠放架应有足够的强度、刚度和稳定性,并需支垫稳固。对采用靠放架立放的构件,宜对称靠放且外饰面朝外,其与地面倾斜角度宜大于80°,构件上部应采取隔离措施。

3 叠合板、柱、梁等构件可采用叠放的方式。重叠堆放的

构件应采用垫木隔开，上、下垫木应在同一垂线上，其堆放高度应遵守以下规定：柱不宜超过2层，梁不宜超过3层，板类构件不宜大于6层，各堆垛间按规范留设通道。

**4** 大跨度、超重等特殊预制构件或预制构件堆放超过规定层数时，应对构件自身、构件垫块、地基承载力及堆垛稳定性进行验算。

**5** 预应力构件的堆放应根据反拱影响采取措施。

### 5.3 施工准备

**5.3.1** 安装施工前，施工单位应对预制构件深化设计图的预留、预埋进行校核。

**5.3.2** 施工单位应在施工前根据工程特点和施工规定，进行施工措施复核及验算、编制装配式结构专项施工方案。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、预制构件运输与存放、预制构件安装与连接、工具式外围护体系、成品保护措施、绿色施工、安全管理、质量管理、信息化管理、应急预案、计算书及相关附图等内容。

**5.3.3** 装配式混凝土工程施工前，宜选择有代表性的部位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。

**5.3.4** 装配式混凝土工程施工宜采用工具式外防护架作为防护系统。

**5.3.5** 预制构件安装前，应核对吊装设备的型号及吊装能力，并对力矩限制器、重量限制器、变幅限制器、行走限制器等安全

保护装置进行检查，符合有关规定，确保合格后方可使用。预制构件起吊前，应对吊具及吊索进行检查，并对起重司机、信号指挥人员等特种作业人员配备和持证上岗情况进行检查。

**5.3.6** 预制构件安装应在现场的天气、环境等满足吊装施工要求时，方可进行安装作业。

## 5.4 测量与定位

**5.4.1** 施工测量前，应熟悉施工设计图纸和相关技术标准，明确施工要求，制订施工测量方案。

**5.4.2** 预制构件安装前，应核对已施工完成的混凝土结构标高、平整度、混凝土强度、外观质量、尺寸偏差、预留预埋等是否符合设计及规范要求，并核对预制构件、预埋件及连接钢筋的型号、规格、数量、长度等是否符合设计要求。

**5.4.3** 每个楼层应设置至少 2 个引测高程控制点。

**5.4.4** 每层楼面轴线控制点不应少于 4 个，楼层上的控制线由底层向上传递引测。

**5.4.5** 预制构件安装位置线应由控制线引出，每个混凝土构件应设置不少于 2 条安装位置线。

**5.4.6** 预制墙板安装前，应在墙板上的内侧弹出竖向与水平安装线，竖向与水平安装线应与楼层安装位置线相吻合。

**5.4.7** 在水平和竖向构件上安装预制墙、柱等竖向构件时，标高宜采用放置垫片或在构件上设置标高调节件的方法进行控制。

**5.4.8** 预制构件安装后，应对安装位置、安装标高、相邻构件平整度进行校核与调整，预制墙板、预制柱等竖向构件安装后还

应对垂直度、累计垂直度进行校核与调整。

**5.4.9** 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。

## 5.5 构件吊装

**5.5.1** 预制构件的吊装应按照专项施工方案和相关标准进行，吊装前应根据当天的作业内容进行班前技术安全交底。

**5.5.2** 预制构件安装采用的吊装设备、吊具应符合下列要求：

1 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，并应在其额定范围内使用；

2 装配式混凝土结构吊装采用的起重机械设备，应具有特种设备制造许可证及产品合格证；

3 经验算后选择其中设备、吊具和吊索，在吊装前应由专人检查核对确保型号、机具与方案一致；

4 施工单位在使用吊装设备、吊具前应当组织有关单位进行验收，也可以委托具有相应资质的检验检测机构进行验收，验收合格的方可使用。

**5.5.3** 正式吊装作业前，应按施工方案进行试吊，验证吊装参数。

**5.5.4** 预制构件起吊时的吊点合力宜与构件重心重合，宜采用可调式横吊梁或矩形吊梁起吊，吊装和翻身扶正时的吊点应选择预埋的吊点。无预埋吊点时，应经计算确定吊点位置，并在施工方案中明确。

**5.5.5** 预制构件吊装作业区域应合理设置警戒区和警戒标志，严禁非作业人员进入。

**5.5.6** 吊装时吊索与预制构件水平夹角宜大于  $60^{\circ}$ ，不得小于  $45^{\circ}$ 。

**5.5.7** 预制构件应按施工方案吊装顺序预先编号，吊装时严格按编号顺序起吊。

**5.5.8** 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。

**5.5.9** 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。

**5.5.10** 预制构件吊装时，构件上宜设置缆风绳控制构件方位。

**5.5.11** 预制构件在吊装过程中，应保持稳定，避免偏斜、摇摆和扭转。

## 5.6 构件安装

**5.6.1** 预制构件在吊装就位时应及时设置临时支撑，临时支撑系统应具有足够的强度、刚度和整体稳固性。临时支撑系统应编制专项施工方案，且应按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定进行验算确定支撑间距和数量。预制构件吊装就位后与吊具分离应在校准定位及临时支撑安装完成后进行。

**5.6.2** 首层临时支撑架体的地基应平整坚实，宜采取硬化措施。

**5.6.3** 水平预制构件安装竖向连续支撑层数不宜少于 2 层且上下层支撑宜对准。

**5.6.4** 竖向预制构件安装采用临时支撑时，应满足下列规定：

1 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  $1/2$ 。斜支撑应与构件可靠连接。

3 斜支撑下部采用预埋螺母进行连接时，应在连接部位的混凝土强度达到承载力要求后方可支设临时斜支撑。

**5.6.5** 预制柱安装应满足下列要求：

1 安装工艺流程：基层处理→测量→预制柱起吊→下层竖向钢筋对孔→预制柱就位→安装临时支撑→预制柱校正→临时支撑固定→摘钩→堵缝、灌浆。

2 宜按照角柱、边柱、中柱顺序进行安装，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 安装前应按设计要求校核连接钢筋的尺寸、数量和位置，设置柱底调平装置，控制柱安装标高。

5 吊装前应检查安装方向、构件编号、吊点及构件重量等。

6 安装就位后应在两个方向设置可调节临时固定措施，并应进行垂直度、扭转调整。

7 采用灌浆套筒连接的预制柱调整就位后，柱脚连接部位应采取相关措施进行封堵。

8 预制柱的临时支撑，应在灌浆料抗压强度能确保结构达到后续施工承载要求后，方可拆除。

### 5.6.6 预制墙板安装应满足下列规定：

1 安装工艺流程：基层处理→测量→预制墙板起吊→下层竖向钢筋对孔→预制墙板就位→安装临时支撑→预制墙板校正→临时支撑固定→摘钩→塞缝、灌浆。

2 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。

3 就位前，应在墙板底部设置调平装置。

4 预制墙板采用灌浆套筒连接、浆锚搭接连接时，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、浆锚搭接连接的剪力墙需要分仓灌浆时，应采用座浆料进行分仓，单仓长度不宜超过1m且不应超过1.5m；用于分仓用的座浆料应铺设均匀，其铺设的长度、宽度及强度应满足设计要求。

6 预制墙板以轴线和轮廓线为控制线，外墙应以轴线和轮廓线双控制。

7 预制墙板安装就位后应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 预制墙板安装过程中，不得割除或削弱板侧预留钢筋。拼缝处附加钢筋应与现浇段钢筋网交叉点全部绑扎牢固。

### 5.6.7 预制梁安装应满足下列要求：

1 安装工艺流程：测量放线→设置临时支撑→临时支撑调节→预制梁或叠合梁起吊→预制梁或叠合梁落位→位置、标高确认→摘钩。

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，并在墙或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** 安装时梁伸入支座的长度与搁置长度应符合设计要求。

**6** 安装就位后应对水平度、安装位置、标高进行检查。

**7** 叠合梁采用的临时支撑应通过验算，临时支撑应在后浇混凝土强度达到设计要求后方可拆除。

**5.6.8** 叠合板预制底板安装应满足下列规定：

**1** 安装工艺流程：测量放线→设置临时支撑→临时支撑调节→叠合板起吊→叠合板落位→位置、标高确认→摘钩。

**2** 预制楼板起吊时，吊点不应少于 4 点，并通过计算确定吊点位置。

**3** 预制楼板的支撑应根据设计要求或施工方案设置。支撑标高除了应符合设计规定外，还应考虑支撑系统本身的施工变形。

**4** 预制底板吊装完后应对板底接缝高差进行校核；当叠合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。

**5** 施工时严格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。

**6** 预制楼板搁置长度应满足设计要求，可采用找平垫块找平标高，并保证预制楼板座浆均匀密实。

**7** 外伸预留钢筋伸入支座时，预留筋不宜弯折。

**8** 预制底板的接缝宽度应满足设计要求。

**9** 后浇混凝土强度达到设计要求后，方可拆除下部临时支

撑及进行上部楼板的安装。

#### 5.6.9 预制楼梯安装应满足下列规定：

1 安装工艺流程：测量放线→钢筋调直→设置垫片或找平→预制楼梯起吊→钢筋对孔校正→位置、标高确认→摘钩→灌浆；

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的吊点位置及吊点方式；

3 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；

4 预制楼梯端部安装，应考虑建筑标高与结构标高的差异，确保踏步高度一致；

5 就位后，应及时调整并固定。

#### 5.6.10 预制阳台板、空调板安装应满足下列规定：

1 安装前，应检查支座顶面标高及支撑面的平整度；

2 阳台板、空调板施工荷载不得超过其设计施工荷载；

3 预留锚固钢筋应伸入现浇结构内，并应与现浇混凝土结构连成整体；

4 临时支撑应在后浇混凝土强度达到设计强度的 100%后方可拆除。

### 5.7 构件连接

5.7.1 模板工程、钢筋工程、预应力工程、混凝土工程除满足本标准外，尚应符合国家现行标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666、《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 等的有关规定。当采用自密实混凝土时，尚应符合现行行业标准《自密实

混凝土应用技术规程》JGJ/T 283 的有关规定。

**5.7.2** 采用钢筋套筒灌浆连接、钢筋浆锚搭接连接的预制构件安装，应满足下列规定：

1 采用钢筋套筒灌浆连接、钢筋浆锚搭接连接的预制构件，施工前应对预制构件的可装配性进行检查。

2 现浇混凝土中伸出的钢筋应采用专用钢筋定位装置进行定位，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。

3 构件安装前应检查预制构件上的套筒、预留孔的规格、位置、数量、垂直度和深度；当套筒、预留孔内有杂物时，应清理干净。

4 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 3 mm。连接钢筋中心位置存在严重偏差影响预制构件安装时，应会同设计单位制订专项处理方案，严禁随意切割、强行调整定位钢筋。

**5.7.3** 钢筋套筒灌浆连接接头应按检验批划分要求及时灌浆，灌浆作业应满足下列规定：

1 钢筋套筒灌浆连接的施工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。

2 灌浆工人应经过专业培训，灌浆操作全过程应有专业监理工程师负责旁站监督并及时形成施工质量检查记录。

3 灌浆料应按配比要求计量灌浆材料和水的用量，经搅拌均匀测定其流动度满足设计要求后方可灌注。

4 灌浆施工时，环境温度应符合灌浆料产品使用说明书要

求；环境温度低于 5 °C 时不宜施工，低于 0 °C 时不得施工；当环境温度高于 30 °C 时，应采取降低灌浆料拌合物温度的措施。

**5** 竖向钢筋套筒灌浆连接，灌浆作业应采用压浆法从灌浆套筒下灌浆孔灌注；当浆料拌合物从构件其他灌浆孔、出浆孔冒出柱状浓浆后，应及时封堵。

**6** 竖向钢筋套筒灌浆连接采用连通腔灌浆时，宜采用一点灌浆的方式；当一点灌浆遇到问题需要改变灌浆点时，各灌浆套筒已封堵灌浆孔、出浆孔应重新打开，待灌浆料拌合物再次流出后进行封堵。

**7** 对水平钢筋套筒灌浆连接，灌浆作业应采用压浆法从灌浆套筒灌浆孔注入；当灌浆套筒灌浆孔、出浆孔的连接管或接头处的灌浆料拌合物均高于灌浆套筒外表面最高点时，应停止灌浆，并及时封堵灌浆孔、出浆孔。

**8** 灌浆料应在加水后 30 min 内用完。

**9** 散落的灌浆料拌合物不得二次使用；剩余的拌合物不得再次添加灌浆料、水后混合使用。

**5.7.4** 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。

**5.7.5** 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、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的有关规定，并应满足下列要求：

**1** 采用螺栓连接时，应按设计或有关规范的要求进行施工检查和质量控制，螺栓型号、规格、配件应符合设计要求，表面清洁，无锈蚀、裂纹、滑丝等缺陷，并应对外露铁件采取防腐措

施。螺栓紧固方式及紧固力应符合设计要求。

**2** 采用焊接连接时，其焊接件、焊缝表面应无锈蚀，并按设计打磨坡口，并应避免由于连续施焊引起预制构件及连接部位混凝土开裂；焊接方式应符合设计要求。

#### **5.7.6** 后浇混凝土节点钢筋施工应满足下列要求：

**1** 预制墙体节点处钢筋施工工艺流程：安放封闭箍筋→连接竖向受力筋→安放开口筋、拉筋→调整箍筋位置→绑扎箍筋。

**2** 预制墙体间后浇节点钢筋施工时，可在预制板上标记出封闭箍筋的位置，预先把箍筋交叉就位放置；先对预留竖向连接钢筋位置进行校正，然后再连接上部竖向钢筋。

**3** 叠合构件叠合层钢筋绑扎前清理干净叠合板上的杂物，根据钢筋间距弹线绑扎；上部受力钢筋带弯钩时，弯钩向下摆放，应保证钢筋搭接和间距符合设计要求。

**4** 叠合构件叠合层钢筋绑扎过程中，应注意避免局部钢筋堆载过大。

#### **5.7.7** 后浇混凝土部分模板与支架应满足下列要求：

**1** 水平叠合构件后浇混凝土的临时支撑应与构件安装时的临时支撑统一设计与搭设；

**2** 装配式混凝土结构宜采用工具式支架和定型模板，模板与支架应具有足够的强度、刚度及整体稳定性；

**3** 模板应保证后浇混凝土部分形状、尺寸和位置准确；

**4** 模板与预制构件接缝处应采取防止漏浆的措施，可粘贴密封条；

**5** 预制构件应根据设计及施工方案要求预留与模板连接用的孔洞、螺栓或长螺母，预留位置应符合设计或施工方案要求。

**5.7.8** 装配式混凝土结构的后浇混凝土或座浆连接施工时，应满足下列要求：

**1** 装配式混凝土结构工程在混凝土浇筑前应进行隐蔽工程项目的检查与验收。

**2** 预制构件结合面疏松部分的混凝土应剔除并清理干净。新浇筑混凝土时，应洒水润湿结合面。

**3** 用于预制构件连接处的混凝土或砂浆，宜采用补偿收缩混凝土或膨胀砂浆，并宜采取提高混凝土或砂浆早期强度的措施。浇筑过程中应振捣密实，并应符合有关标准和施工作业的要求。

**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** 混凝土浇筑应布料均衡。在浇筑和振捣时，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、连接构件、钢筋、预埋件及其定位件移位。

## 5.8 防水施工

**5.8.1** 基层验收合格后，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。

**5.8.2** 预制外墙板侧粘贴止水条时应满足下列要求：

**1** 止水条应在预制构件吊装前粘贴。

**2** 止水条粘贴前，应清扫混凝土表面灰尘；粘贴止水条时，粘接面应为干燥状态。

**3** 止水条应采用专用粘接剂粘贴，止水条与相邻的预制外墙板应压紧、密实。

**4** 预制外墙板吊装前应检查止水条粘贴的牢固性与完整性。

**5.8.3** 预制外墙板连接接缝采用防水密封胶施工时应满足下列规定：

**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** 施工前对应嵌缝材料的性能、质量和配合比进行检查。

**3** 施工前，预制外墙板外侧水平、竖直接缝侧壁应清理干净，保持干燥。

**4** 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。应按设计要求填塞背衬材料后注胶。应从顶层开始按自上而下的顺序进行注胶。密封胶的嵌填应饱满、密实、均匀、顺直、表面光滑，其厚度应满足设计要求，与墙板粘结牢固，不得漏嵌和虚粘。

**5** 外墙板“十”字接缝处的防水密封胶应连续完成。

**5.8.4** 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。

**5.8.5** 雨天、雪天或五级及以上大风不得进行外墙防水施工。

## 5.9 成品保护

**5.9.1** 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。

**5.9.2** 在装配式混凝土建筑施工全过程中，应采取防止预制构

件、部品部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。

**5.9.3** 预制构件饰面砖、石材、涂刷、门窗等处宜采取保护措施。

**5.9.4** 连接止水条、高低口、墙体转角等薄弱部位，应采用定型保护垫块或专用式套件作加强保护。

**5.9.5** 预制楼梯饰面应采用铺设木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。

**5.9.6** 预制构件、预埋件的水电及设备管线盒裸于构件外表面的，应采用贴膜或胶带予以保护。

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

**5.9.8** 装配式混凝土建筑的预制构件和部品在安装施工过程中、施工完成后，不应受到施工机具碰撞。

**5.9.9** 施工梯架、工程用的物料等不得支撑、顶压或斜靠在部品上。

**5.9.10** 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。

# 6 质量验收

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 装配式混凝土结构质量验收除应执行本标准外，尚应符合现行国家标准《混凝土工程施工质量验收规范》GB 50204的规定。当结构中部分采用现浇混凝土结构时，现浇混凝土结构部分质量验收应按现行国家标准《混凝土工程施工质量验收规范》GB 50204执行。

**6.1.2** 装配式混凝土结构的预制构件应由构件制作单位按设计要求及现行标准规定进行相应的质量检验。

**6.1.3** 装配式混凝土结构部分应按混凝土结构子分部工程的一个分项工程进行质量验收。

**6.1.4** 装配式混凝土结构连接节点及叠合构件浇筑混凝土前，均应进行隐蔽工程验收。隐蔽工程验收应包括下列主要内容：

1 混凝土粗糙面的质量，键槽的尺寸、数量、位置、表面清洁；

2 钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距，箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度；

3 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率、搭接长度、锚固方式及锚固长度；

4 预埋件、预留管线的规格、数量、位置；

5 预制混凝土构件接缝处防水、防火等构造做法；

- 6 保温及其节点施工；
- 7 其他隐蔽项目。

**6.1.5** 检验批、分项工程的验收程序应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300 的规定。

**6.1.6** 装配式混凝土结构验收时，除应按现行国家标准《混凝土工程施工质量验收规范》GB 50204 的要求提供文件和记录外，尚应提供下列文件和记录：

- 1 工程设计文件、预制构件安装施工图和加工制作详图；
- 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 预制构件安装施工验收记录；
- 4 钢筋套筒灌浆型式检验报告、工艺检验报告和施工检验记录，浆锚搭接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 灌浆旁站记录；
- 8 防水及密封部位的检查记录；
- 9 分项工程质量验收文件；
- 10 工程的重大质量问题的处理方案和验收记录；
- 11 其他文件与记录。

**6.1.7** 有防渗要求的接缝应按照现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086 的试验方法进行现场淋水试验。

**6.1.8** 检验批、分项工程的质量验收可按本标准附录 A 记录。

## 6.2 预制构件

### I 主控项目

**6.2.1** 专业企业生产的预制构件，进场时应检查质量证明文件。

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。

**6.2.2** 预制构件的外观质量不应有严重缺陷。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**6.2.3** 预制构件上的预埋件、预留插筋、预留孔洞、预埋管线等规格型号、数量应符合设计要求。

检查数量：按批检查。

检验方法：观察。

**6.2.4** 预制构件中主要受力钢筋数量及保护层厚度应满足国家现行标准及设计文件的要求。

检查数量：按混凝土预制构件进场检验批，不同类型的构件各抽取 10%且不少于 5 个混凝土预制构件。

检验方法：非破损检测。

**6.2.5** 预制构件的混凝土强度应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查标养及同条件混凝土强度试验报告。

**6.2.6** 预制构件粗糙面质量、键槽质量和数量应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量。

## II 一般项目

**6.2.7** 混凝土预制构件的外观质量不应有一般缺陷。对已经出现的一般缺陷，应要求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、检查技术处理方案和处理记录。

**6.2.8** 预制构件表面预贴饰面砖、石材等饰面及装饰混凝土饰面的外观质量，应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

检查数量：按批检查。

检验方法：观察或轻击检查；与样板对比。

**6.2.9** 混凝土预制构件的尺寸偏差应符合表 6.2.9 的要求。

检查数量：按照进场检验批，同一规格（品种）的构件每次抽检数量不应少于该规格（品种）数量的 5%，且不少于 3 件。

检验方法：钢尺、靠尺、塞尺检查。

表 6.2.9 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	楼板、梁、柱、桁架	< 6 m	± 4	尺 量
		> 6 m 且 ≤ 12 m	± 5	
	墙 板		± 4	
宽度、高 (厚) 度	楼板、梁、柱、桁架		± 5	钢尺量一端及中 部，取其中偏差绝 对值较大处
	墙 板		± 4	
表面平整度	楼板、梁、柱、墙板内表面		4	2 m 靠尺和塞尺量
	墙板外表面		3	

续表

项 目		允许偏差 ( mm)	检验方法
对角线差	楼 板	6	钢尺量两个对角线
	墙 板	5	
预留孔	中心线位置	5	尺 量
	孔尺寸	± 5	
预留插筋	中心线位置	3	尺 量
	外露长度	± 5	
键 槽	中心线位置	5	尺 量
	长度、宽度、深度	± 5	
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	尺 量

### 6.3 安装与连接

#### I 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** 钢筋套筒灌浆连接和钢筋浆锚搭接连接的，灌浆应饱满

密实，无泄漏，所有出口应出浆。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查灌浆施工质量检查记录、观察检查。

**6.3.3** 施工现场钢筋套筒灌浆连接及浆锚搭接用的灌浆料强度应符合设计要求及国家现行有关标准的规定。

检查数量：按批检验，以每层为一检验批；每工作班应制作1组且每层不应少于3组40 mm×40 mm×160 mm的长方体试件，标准养护28 d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。

**6.3.4** 钢筋采用焊接连接时，其焊缝的接头质量应满足设计要求，并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。

检查数量：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。

检验方法：检查钢筋焊接接头检验批质量验收记录。

**6.3.5** 钢筋采用机械连接时，其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的规定。

检查数量：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。

检验方法：检查钢筋机械连接施工记录及平行试件的强度试验报告。

**6.3.6** 预制构件采用焊接、螺栓连接等连接方式时，其材料性能及施工质量应符合设计要求及国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205和《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18的有关规定。

检查数量：按国家现行标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205 和《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定确定。

检验方法：检查施工记录及平行加工试件的检验报告。

**6.3.7** 采用现浇混凝土连接构件时，构件连接处后浇混凝土的强度应符合设计要求。

检查数量：按批检验。

检验方法：检查混凝土强度试验报告。

**6.3.8** 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；每工作班同一配合比应制作 1 组且每层不应少于 3 组边长为 70.7 mm 的立方体试件，标准养护 28 d 后进行抗压强度试验。

检验方法：检查座浆材料强度试验报告及评定记录。

**6.3.9** 施工完成后，构件外观质量不应有严重缺陷且不得有影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，量测；检查处理记录。

**6.3.10** 外墙板接缝的防水材料及防水性能应符合设计要求。

检验数量：按批检验。每 1 000 m<sup>2</sup> 外墙（含窗）面积应划分为一个检验批，不足 1 000 m<sup>2</sup> 时也应划分为一个检验批；每个检验批应至少抽查 1 处，抽查部位应为相邻两层 4 块墙板形成的水平和竖向十字接缝区域，面积不得小于 10 m<sup>2</sup>。

检验方法：检查材料检测报告及现场淋水试验报告。

## II 一般项目

**6.3.11** 装配式混凝土结构安装完毕后，预制构件的位置、尺寸

偏差应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合表 6.3.11 的规定。

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 5 m 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。

表 6.3.11 装配式混凝土结构构件位置和尺寸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		经纬仪及尺量检查	
	竖向构件(柱、墙板、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、 尺量检查	
构件垂直度	柱、墙板	≤ 6 m	5	经纬仪或吊线、尺量	
		> 6 m	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	梁、楼板下表面	外露	3	2 m 靠尺和 塞尺量测	
		不外露	5		
	柱、墙板侧表面	外露	5		
		不外露	8		
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	
墙板接缝宽度			± 5	尺量检查	

# 7 施工安全与绿色施工

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 装配式混凝土结构的施工安全与绿色施工，应符合国家、行业和四川省的现行标准规定。

**7.1.2** 施工单位应对从事装配式混凝土结构施工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、存放、吊装、就位各环节的作业风险并制定防控措施。

**7.1.3** 施工人员应按规定配备和正确使用安全防护用品，操作应符合安全操作规程。

## 7.2 施工安全

**7.2.1** 装配式混凝土结构施工前编制的专项施工方案应包含相应安全技术措施。

**7.2.2** 设计单位应核定涉及工程结构安全的深化设计图纸，并配合生产、施工单位确定预制构件吊点、塔式起重机附着、施工电梯附着、脚手架拉结点等预埋点位。

**7.2.3** 预制构件吊装作业区域应合理设置警戒区和警戒标志，并设专人监护，严禁非作业人员进入。

**7.2.4** 预制构件吊装应满足下列规定：

1 吊装机械设备及现场环境应满足吊装要求，起吊前应检查吊装机械、吊具、钢索是否完好，吊环及吊装螺栓旋入内置螺

母的深度应满足施工要求。

**2** 吊装作业时，周围设置警戒区，非作业人员严禁入内，起重臂和重物下方严禁有人停留、工作或通过。

**3** 开始起吊时，应先将构件吊离地面 200~300 mm 后停止起吊，并检查吊装机械设备的稳定性、制动装置的可靠性、构件的平衡性和绑扎的牢固性等，待确认无误后，方可继续起吊。

**4** 在吊装回转、俯仰吊臂、起落吊钩等动作前，应警示提醒；吊运过程应平稳，不应有大幅度摆动，不应突然制动。

**5** 构件应采用垂直吊运，严禁采用斜拉、斜吊，吊起的构件应及时就位。

**6** 吊装作业不宜夜间进行，在风力达到 5 级及以上或雨、雪、雾等恶劣天气时，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。

#### **7.2.5** 预制构件安装时应满足下列要求：

**1** 预制墙板、梁、柱等预制构件临时支撑必须牢固可靠；

**2** 叠合楼板、叠合梁等水平预制构件支撑系统应经过计算设计，具有足够的承载力和稳定性；

**3** 预制外墙板吊装时，操作人员应站在楼层内，并佩戴安全帽及安全带作业；

**4** 高处作业使用的工具和零配件严禁上下抛掷；

**5** 因天气、停电等特殊情况对吊装中未形成空间稳定体系的部分，应采取有效的加固措施；

**6** 吊装过程中遇停电或电压下降等突发故障时，应立即采取措施将预制构件降到安全位置，严禁预制构件长时间悬停在空中。

## 7.2.6 装配式混凝土结构施工安全防护应满足下列要求：

- 1 应根据结构体系和施工环境，选择安全防护设施，并在构件预制时进行必要的预留预埋；
- 2 施工过程中的安全防护，应进行专项设计，保证安全牢固和整体稳定，并与主体结构有可靠连接；
- 3 安全防护设施与主体结构连接时，结构承载力应经原设计单位复核验算；
- 4 不同类型的外围护设施施工前应编制专项施工方案，应对架体进行承载力验算，安装与提升作业应符合相应安全技术规程的要求；
- 5 外防护架搭设前，必须对所使用的材料进行进场检验，合格后方可使用；
- 6 外防护架体在使用过程中，严禁在架体上堆放重物，严禁施工人员集中停留，架体荷载必须满足设计要求；
- 7 阳台、楼梯、电梯井、卸料平台、楼层等临边、洞口的防护应牢固、可靠。

## 7.2.7 装配式混凝土结构工程施工的防护系统应按照施工方案进行搭设、验收，并符合下列要求：

- 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。

## 7.2.8 采用外挂防护架时，应满足下列要求：

- 1 防护架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性。

**2** 吊装前，架体拟就位位置墙体或构件的强度必须满足安装要求。

**3** 安装过程中操作人员应站在建筑物内，架体安装完毕前严禁上人。

**4** 防护架安装需逐一检查螺栓紧固程度，螺栓拧紧力矩必须达到方案要求。

**5** 防护架提升前，应先按要求挂好吊钩，然后拆除支顶结构用杆件，最后松动承重螺栓待升；起吊点对称设置两点，且必须设置在单元三角架上。

**6** 防护架体每提升一次必须对螺杆进行全数检查；发现异常，必须进行更换。

**7.2.9** 防护架安装完成后应悬挂安全警示牌和限重牌、允许荷载等标识，施工作业不得超载。

**7.2.10** 塔式起重机及施工升降机应对附着装置进行设计和受力验算，并经设计单位及设备原生产厂家认可。

**7.2.11** 施工临时上下通道宜采用定型楼梯，并与主体结构可靠连接。

**7.2.12** 夹芯保温外墙板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。

### 7.3 绿色施工

**7.3.1** 装配式混凝土结构施工宜按国家、四川省绿色施工标准规范的要求制订绿色施工专项方案，明确“四节一环保”（节地、节能、节水、节材和环境保护）具体措施和专项指标，并在施工

过程中实施动态管理。

**7.3.2** 施工、办公、生活区应合理布置，优化交通组织，现场临时道路布置应与原有及永久道路相结合，并充分利用拟建道路为施工服务。

**7.3.3** 应根据拟建建筑的结构特点、构件特点、施工进度及环境因素，合理布置堆放场地。构件实行分类堆码，避免二次转运，科学组织吊装作业，提高吊装工效。

**7.3.4** 现场宜采用节能高效型机械设备和节能灯具，实行分段分时自动化控制，降低能耗。

**7.3.5** 现场道路及临时堆场保洁洒水和冲洗宜优先采用施工循环水或雨水存水再利用，出口应设置节水型冲洗设施，对出场车辆进行冲洗。

**7.3.6** 宜采用定型模板、工具式支撑体系和装配式可重复使用围挡安全防护，提高周转率和使用效率。

**7.3.7** 施工过程中产生的建筑垃圾应分类处理回收利用，粘结剂、稀释剂等易燃、易爆化学制品的废弃物应及时收集并送至指定存储器内，按规定回收，严禁未经处理随意丢弃和堆放。

**7.3.8** 加强施工现场扬尘治理，采取降尘措施；对裸露地面、集中堆放的土方及易产生扬尘的车辆应采取封闭或遮盖措施；高空垃圾清运采用管道或垂直运输。

**7.3.9** 应采用先进机械、低噪声设备进行施工，施工噪声排放应符合现行国家标准《建筑施工场界环境噪声排放标准》GB 12523 的规定。

- 7.3.10** 在夜间施工时，应采取挡光措施，避免光污染。
- 7.3.11** 现场道路和材料堆放场地周边应设排水沟，雨水污水应分流排放；工程用水应经处理达标后排入市政污水管网。

四川省住房和城乡建设厅信息公开  
浏览专用

## 附录 A 质量验收记录

**A. 0.1 装配式混凝土结构分项工程预制构件检验批质量验收可按表 A.0.1 记录。**

**表 A.0.1 装配式混凝土结构分项工程预制构件检验批质量验收记录**

编号：

单位(子单位)			分部(子分部)	分项工程名称				
工程名称			工程名称					
施工单位			项目负责人	检验批容量				
分包单位			分包单位项目负责人	检验批部位				
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	构件资料	质量证明文件齐全, 标识清晰完整					
	2	外观质量	不应有严重缺陷					
	3	实体检验	应符合设计要求					
	4	构件粗糙面	应符合设计要求					
一般项目	1	外观质量	不应有一般缺陷					
	2	长度	楼板、梁、柱、桁架	≤ 6 m	± 4			
				> 6 m 且 ≤ 12 m	± 5			
				墙板	± 4			
	3	宽度、高(厚)度	楼板、梁、柱、桁架	± 5				
			墙板	± 4				
	4	表面平整度	楼板、梁、柱、墙板内表面	4				
			墙板外表面	3				
	5	对角线差	楼板	6				
			墙板、门窗口	5				
	6	预留孔	中心线位置	5				
			孔尺寸	± 5				
	7	预留钢筋	中心线位置	3				
			外露长度	± 5				
	8	键槽	中心线位置	5				
			长度、宽度、深度	± 5				
施工单位			专业工长：					
检查结果			项目专业质量检查员：					
			年 月 日					
监理单位			专业监理工程师：					
验收结论			年 月 日					

**A. 0.2 构件的安装与连接检验批质量验收可按表 A.0.2 记录。**

**表 A.0.2 装配式混凝土结构分项工程预制构件安装与连接检验批质量验收记录**

编号：

单位(子单位) 工程名称		分部(子分部)工程名称			分项工程名称			
施工单位		项目负责人			检验批容量			
分包单位		分包单位项目负责人			检验批部位			
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 构件临时固定措施	应符合设计、专项施工方案要求						
	2 灌浆施工质量	灌浆应饱满；灌浆强度应满足设计要求						
	3 灌浆料强度	应符合设计要求						
	4 钢筋焊接	应符合规范规定						
	5 钢筋机械连接	应符合规范规定						
	6 焊接、螺栓连接材料	应符合设计要求及规范规定						
	7 后浇混凝土强度	应符合设计要求						
	8 接缝座浆强度	应满足设计要求						
	9 装配后外观质量	不应有严重缺陷或一般缺陷						
	10 外墙板接缝防水材料及性能	应符合设计要求						
一般项目	1 构件轴线位置	基础	15					
		竖向构件(柱、墙板、桁架)	8					
		水平构件(梁、板)	5					
	2 构件标高	梁、柱、墙、板底面或顶面	±5					
		3 构件垂直度	柱、墙板	≤6 m	5			
	4 相邻构件平整度		梁、楼板	>6 m	10			
		柱、墙板	外露	3				
	5 构件搁置长度		下表面	5				
		6 支座、支点中心位置	外露	5				
	7 墙板接缝宽度		不外露	8				
		施工单位检查结果	专业工长： 项目专业质量检查员：					
	监理单位验收结论		专业监理工程师： 年 月 日					

**A. 0.3 装配式混凝土结构分项工程质量验收可按表 A.0.3 记录。**

**表 A.0.3 装配式混凝土结构分项工程质量验收记录**

编号：

单位(子单位) 工程名称		分部(子分部) 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	施工单位检查评定结果		监理单位检查验收结论
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						
11						
12						
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					

## 本标准用词说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格的程度不同的用词用语说明如下：

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，采用“可”。

2 规程中指定按其他有关标准的规定执行时，写法为“应符合……的规定（或要求）”或“应按……执行”。



## 引用标准名录

- 1 《塔式起重机安全规程》 GB 5144
- 2 《建筑材料及制品燃烧性能分级》 GB 8624
- 3 《钢筋混凝土用余热处理钢筋》 GB 13014
- 4 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》 GB/T 14370
- 5 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 6 《工程测量规范》 GB 50026
- 7 《混凝土工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 8 《建筑工程施工质量验收统一标准》 GB 50300
- 9 《建筑施工组织设计规范》 GB/T 50502
- 10 《混凝土工程施工规范》 GB 50666
- 11 《钢结构工程施工规范》 GB 50755
- 12 《建筑工程绿色施工规范》 GB/T 50905
- 13 《装配式混凝土建筑技术标准》 GB/T 51231
- 14 《装配式混凝土结构技术规程》 JGJ 1
- 15 《钢筋焊接及验收规程》 JGJ 18
- 16 《建筑机械使用安全技术规程》 JGJ 33
- 17 《建筑施工安全检查标准》 JGJ 59
- 18 《钢筋机械连接技术规程》 JGJ 107
- 19 《建设工程施工现场环境与卫生标准》 JGJ 146
- 20 《钢筋锚固板应用技术规程》 JGJ 256

- 21** 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276
- 22** 《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283
- 23** 《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355
- 24** 《建筑工业化混凝土预制构件制作、安装及质量验收规程》  
DBJ51/T 008
- 25** 《建筑工程绿色施工评价与验收规程》DBJ51/T 027
- 26** 《四川省建筑工程现场安全文明施工标准化技术规程》  
DBJ51/T 036

四川省工程建设地方标准

四川省装配式混凝土建筑工程  
施工与质量验收标准

Standard for construction and quality acceptance of  
precast concrete structures in Sichuan Province

**DBJ51/T 054 – 2019**

条文说明



## 制定说明

《四川省装配式混凝土结构工程施工与质量验收标准》DBJ51/T 054—2019, 经四川省住房和城乡建设厅 2019 年 2 月 21 日以川建标发〔2019〕113 号文公告批准发布。

为了便于广大施工、科研、质监等单位有关人员在使用本标准时能准确理解和执行条文规定,《四川省装配式混凝土结构工程施工与质量验收标准》编制组按章、节、条顺序编制了本标准的条文说明,对条文规定的目的、依据以及执行中需要注意到的有关事项进行了说明。但是,本标准的条文不具备和标准正文同等的法律效力,仅供使用者作为理解和把握标准规定的参考。



## 目 次

1	总 则 .....	53
2	术 语 .....	54
3	基本规定 .....	55
4	材 料 .....	56
	4.1 一般规定 .....	56
	4.4 连接材料 .....	56
5	施工安装 .....	57
	5.1 一般规定 .....	57
	5.3 施工准备 .....	58
	5.4 测量与定位 .....	59
	5.5 构件吊装 .....	60
	5.6 构件安装 .....	61
	5.7 构件连接 .....	63
	5.8 防水施工 .....	65
	5.9 成品保护 .....	66
6	质量验收 .....	67
	6.1 一般规定 .....	67
	6.2 预制构件 .....	67
	6.3 安装与连接 .....	68

7	施工安全与绿色施工	70
7.1	一般规定	70
7.2	施工安全	70
7.3	绿色施工	71

四川省住房和城乡建设厅信息公开  
浏览专用

# 1 总 则

**1.0.1** 随着装配式混凝土建筑在我省大面铺开，施工技术水平也日臻完善，为适应技术的发展，进一步增强地方标准的可操作性，同时结合国家标准的要求及近几年新积累的工程实践经验，完成本《标准》的全面修订工作，以更好地促进装配式建筑在我省的可持续发展。

## 2 术 语

**2.0.5** 受力钢筋套筒灌浆连接接头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，该技术是一项十分成熟和可靠的技术。

**2.0.6** 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，通过灌浆孔和排气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钢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。

**2.0.10** 本标准“粗糙面”指预制构件与后浇混凝土的结合面。在预制构件制作时，按设计要求采用拉毛、凿毛或化学处理等方法形成混凝土凹凸不平或骨料显露的表面，用于实现预制构件与后浇混凝土的可靠结合。

### 3 基本规定

**3.0.2** 装配式混凝土结构工程的建设、设计、生产、施工、监理、运营等单位为一个有机整体，各单位之间的信息有效传递是保证工作质量的前提，是提高效率的有力保障，特别是装配式混凝土结构在构件生产与施工过程中的各项技术措施需提前介入到设计阶段，加强信息沟通显得尤为重要。建筑信息模型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，同时借助RFID芯片及条码等技术将设计、生产、施工、物流、运营等各环节联系为一体化管理，对提高工程建设各阶段及各专业之间协同配合的效率，以及一体化管理水平具有重要作用。

**3.0.7** 鉴于装配式混凝土结构工程施工的特殊性和装配施工的重要性等，施工单位应根据装配式混凝土结构工程施工的管理和技术特点编制专项施工方案，对管理人员及作业人员进行专项培训，如预制构件的吊装、预制构件的安装、钢筋套筒灌浆连接等关键技术，目的在于全面掌握相关的专项施工技术，确保施工质量。采用新技术、新工艺、新材料、新设备时，应经过试验和技术鉴定，并应制定可行的技术措施。设计文件中制定使用的新技术、新工艺、新材料时，施工单位应依据设计要求进行施工。

## 4 材 料

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 装配式混凝土建筑的材料包括结构材料（混凝土、钢筋、钢材和连接材料）和灌浆胶塞、调整标高螺栓或垫片、模板、临时支撑部件、防水材料、密封材料、保温材料、修补材料、必要的成品保护材料等。

### 4.4 连接材料

**4.4.1** 由接头型式检验确定的匹配性是指型式检验报告中的灌浆套筒、灌浆料与所使用的灌浆套筒、灌浆料完全一致。

# 5 施工安装

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 装配式混凝土施工应根据建筑、结构、机电、装饰装修一体化，设计、生产、装配一体化的原则，制订专项施工方案及施工组织设计。装配式混凝土结构工程的施工方案包括预制构件的运输与存放、测量放线、构件的吊装、构件的安装等；施工组织设计应体现管理组织方式吻合装配工法的特点，以发挥装配技术优势为原则。同时，施工组织设计的内容还应符合国家标准《建筑工程施工组织设计规范》GB/T50502 规定。

**5.1.2** 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和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，培训和交底对象包括一线管理人员和作业人员等。

**5.1.5** 工装系统是指装配式混凝土结构工程吊装、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、上下通道、卸料平台等产品。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。

**5.1.6** 施工安装宜采用建筑信息模型（BIM）技术进行信息化模拟，包括利用建筑信息模型（BIM）进行工艺、工序模拟及技术交底，进度的动态控制，工程量的精确统计等，以提高施工管理水平和施工效率，减少浪费。

**5.1.8** 承受内力的连接和接缝当其混凝土或灌浆料强度未达到设计要求时，不得吊装上部结构构件；当设计无具体要求时，应采取足够支撑措施方可吊装上层结构构件。

### 5.3 施工准备

**5.3.2** 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，本着自愿节省、减少人工、提高质量、缩短工期的原则制订装配方案。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、吊装方法、构件的连接方法、临时支撑体系、后浇混凝土施工方法、防水施工、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。

**5.3.3** 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，保证装配式混凝土结构的施工质量，并不断摸索和积累经验，特提出应通过试安装进行验证性试验。一方面，装配式混凝土结构工程施工前的试安装，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实验，验证并完善施工方案实施的可行性，这对体系的定型和推广使用是十分重要的。

**5.3.6** 预制构件安装前，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、吊具及吊索处于安全操作状态，并核实施工现场环境、天气、道路状况等满足安全、高效的吊装要求。

## 5.4 测量与定位

**5.4.2** 预制构件的首次安装一般是位于结构基础或混凝土过渡层之上，基础层或过渡层采用传统的现浇工艺进行施工，这就对施工质量及精度具有很高的要求。预制构件安装施工前，应结合深化设计图纸核对已施工完成的结构或基础的标高、平整度、混凝土强度、外观质量、尺寸偏差、预留预埋等条件是否满足上层构件的安装要求，并应核对待安装预制构件的混凝土强度及预制

构件和相应的预埋件、钢筋的型号、规格、数量、长度等是否符合设计要求。

**5.4.6** 预制构件轴线引测与控制，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。

**5.4.7** 本条中规定的垫板一般是指钢垫片。

**5.4.8** 预制构件安装完成后，应对构件的轴线位置、标高、构件倾斜度、相邻构件平整度、水平构件的搁置长度、竖向构件的垂直度及累计垂直度进行校核与调整，竖向构件的累计垂直度每施工3层校核1次。

## 5.5 构件吊装

**5.5.1** 预制构件吊装方案应包括以下内容：工程概况（吊装工程内容）、编制依据、施工计划（施工进度计划、施工准备与材料设备计划）、施工工艺技术（吊装设备基础处理、吊装方法、吊装顺序、检查验收）、施工安全保证措施（组织保障、技术措施、应急预案等）、施工管理及作业人员配备和分工、验收要求、应急处置措施、计算书及相关图纸（吊装设备验算、基础承载力验算、吊索具验算、平面图、立面图、重要节点详图等）。

预制构件的吊装过程应符合《塔式起重机安全规程》GB 5144、《建筑机械使用安全技术规程》JGJ 33 的规定。

**5.5.2** 吊具的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或必要试验综合分析或专家论证。

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耗、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，防止发生安全事故。并在其额定许用范围内进行作业，保证吊装安全。

对尺寸较大或形状复杂的预制构件，可采用有分配梁或分配桁架的吊具进行吊装施工。

**5.5.4** 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，选用横吊梁或矩形吊梁可分解、均衡吊车两点起吊问题。单件构件吊具吊点设置，布置在构件重心位置，可保证吊钩竖直受力和构件平稳。

**5.5.10** 为了保证预制构件的吊装安全，现场作业时，一般在构件根部两侧设置两根对称缆风绳，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。

## 5.6 构件安装

**5.6.1** 条文强调了临时支撑的施工要求，主要目的是确保现场装配过程中混凝土构件施工质量及作业人员的操作安全。

**5.6.4** 竖向预制构件主要包括预制墙板、预制柱，对于预制墙板，临时斜支撑一般安放在其背面，且一般不少于2道。当墙板底没有水平约束时，墙板的每道临时支撑应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预制构件倾覆等。

**5.6.5** 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，封堵应确保密封连接牢固有效，满足压力要求。

**5.6.6** 为避免预制混凝土墙板两侧预留钢筋在就位前被割除或削弱，保持墙板应有的强度和刚度，现场施工先安装预制混凝土墙板构件，再进行现浇部分钢筋绑扎。预制混凝土墙板两侧预留钢筋要尽可能避开叠合剪力墙暗柱位置。

**5.6.7** 临时支撑可为工具式支撑，也可为在预制柱或墙上的牛腿。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。

**5.6.8** 预制底板吊至梁、墙上方 300~500 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。

**5.6.9** 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。

## 5.7 构件连接

**5.7.1** 结合部位或接缝处混凝土施工，由于操作面的限制，不便于混凝土的振捣密实时，宜采用自密实混凝土，并应符合国家现行有关标准的规定。

**5.7.2** 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钢筋定位装置进行精准定位，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。

**5.7.3** 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在灌浆操作全过程监督并及时形成施工检查记录，施工检查记录包括可以证明灌浆施工质量的照片、录像资料。检验批在验收时，如对套筒灌浆连接接头质量有疑问，可委托第三方独

立检测机构进行检测。

灌浆料产品使用说明书均规定灌浆施工的操作温度区间。常规情况下，本条规定的环境温度可为施工现场实测温度或当地天气预报的日平均温度。当在灌浆施工时的气温较低时，也可采取加热保温措施，使结构构件灌浆套筒的温度达到产品使用书要求，此时可按此温度确定“环境温度”。

当环境温度过高时，会造成灌浆料拌合物流动度降低并加快凝结硬化，可采用降低水温甚至加冰块搅拌等措施。

压浆法灌浆有机械、手工两种常用方式，分别应采用专用机器、专用设备，具体的灌浆压力、灌浆速度可根据现场施工条件确定。一般情况下，灌浆压力不宜超过 1.2 MPa。

竖向连接灌浆施工的封堵顺序及时间尤为重要。封堵时间应以出浆孔流出圆柱体灌浆料拌合物为准。采用连通腔灌浆时，宜以一个灌浆孔灌浆，其他灌浆孔、出浆孔流出的方式；但当灌浆中遇到问题，可更换另一个灌浆孔灌浆，此时各灌浆套筒已封闭灌浆孔、出浆孔应重新打开，以防止已灌浆套筒内的灌浆料拌合物在更换灌浆孔过程中下落，待灌浆料拌合物再次流出后再进行封堵。

水平连接灌浆施工的要点在于，灌浆料拌合物流动的最低点要高于灌浆套筒外表面最高点，此时可停止灌浆并及时封堵灌浆孔、出浆孔。

灌浆料拌合物的流动度指标随时间会逐渐下降，为保证灌浆

施工,本条规定灌浆料宜在加水后30 min内用完。灌浆料拌合物不得再次添加灌浆料、水后混合使用,超过规定时间后的灌浆料及使用剩余的灌浆料禁止使用。

**5.7.4** 钢筋采用冷挤压套筒连接时,其施工同样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。

**5.7.7** 工具式模板与支架宜具有标准化、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粘贴密封封条,在混凝土浇筑时节点处模板不应产生变形和漏浆。

## 5.8 防水施工

**5.8.3** 密封胶应从顶层开始按自上而下的顺序进行注胶,其目的是防止雨天时积水影响密封胶的性能。

**5.8.4** 近年来,由外墙渗水导致的投诉越来越多,所以施工完成后在外墙面做淋水、喷水试验十分必要。应重点对外窗、纵横向外墙板连接部位及后期封堵的洞口部位进行淋水试验。

**5.8.5** 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与基层的粘接能力降低或防水层起鼓破坏;五级以上大风天气进行外墙施工,难以确保人身安全。

## 5.9 成品保护

**5.9.1** 交叉作业时，应做好工序交接，做好已完成部位移交单，各工种之间明确责任主体。

**5.9.3** 饰面砖保护可以选用无褪色或无污染的材料，以防揭膜后饰面砖表面被污染。

# 6 质量验收

## 6.1 一般规定

**6.1.2** 预制构件的质量检验，特别是结构性能检验，按照设计要求及现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231，行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1，地方标准《建筑工业化混凝土预制构件制作、安装及质量验收规程》DBJ51/T 008等执行。

## 6.2 预制构件

### I 主控项目

**6.2.1** 质量证明文件包括产品合格证书、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，但要在构件生产单位存档保留，以便需要时查阅。

**6.2.2** 对于出现的外观质量严重缺陷、影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差，以及拉结件类别、数量和位置有不符合设计要求的情形，作退场处理。如经设计同意可以进行修理使用，则制订处理方案并获得监理确认后，预制构件生产单位按技术处理方案处理，修理后再重新验收。

**6.2.4 ~ 6.2.5** 预制构件的主要受力钢筋数量、钢筋保护层厚

度、混凝土强度应参照地方标准《建筑工业化混凝土预制构件制作、安装及质量验收规程》DBJ51/T 008 的相关规定执行。

## 6.3 安装与连接

### I 主控项目

**6.3.2~6.3.3** 钢筋套筒灌浆连接和浆锚搭接连接是装配式混凝土结构的重要连接方式，灌浆质量的好坏对结构的整体性能影响非常大，应采取措施保证孔道的灌浆密实。

钢筋采用套筒灌浆连接或浆锚搭接连接时，连接接头的质量及传力性能是影响装配式混凝土结构受力性能的关键，应严格控制。

套筒灌浆连接前应按现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的有关规定，进行钢筋套筒灌浆连接接头工艺试验，试验合格后方可进行灌浆作业。

**6.3.9** 装配式结构的外观质量缺陷可按本标准第 6.2 节以及现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定进行判断。对于出现的严重缺陷及影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差，按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231 的有关规定进行处理。

**6.3.10** 装配式混凝土结构外墙的接缝防水材料和施工是非常关键的质量检验内容，是保证装配式混凝土结构外墙防水性能的关键。经调查，市场上密封胶等相关接缝材料质量参差不齐，经长时间使用后的防水性能有较大差异。考虑到此项验收内容与装

配式结构外墙防水的耐久性密切相关，应按设计及有关防水施工要求对材料及防水性能进行验收。

外墙板接缝的现场淋水试验应在精装修进场前完成，并应满足下列要求：淋水量应控制在  $3 \text{ L}/(\text{m}^2 \cdot \text{min})$  以上，持续淋水时间为 24 h。某处淋水试验结束后，若背水面存在渗漏现象，应对该检验批的全部外墙板接缝进行淋水试验，并对所有渗漏点进行整改处理，在整改完成后重新对渗漏的部位进行淋水试验，直至不再出现渗漏点为止。

# 7 施工安全与绿色施工

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 装配式混凝土结构施工应按照《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、《建筑施工高处作业安全技术规范》JGJ 80、《建设工程施工现场环境与卫生标准》JGJ 146、《四川省建筑工程现场安全文明施工标准化技术规程》DBJ51/T 036、《建筑工程绿色施工评价与验收规程》DBJ51/T 027 和《建筑工程绿色施工规范》GB/T 50905 等现行技术标准的有关规定执行。

## 7.2 施工安全

**7.2.1** 装配式混凝土结构施工中危险性较大的分部分项工程，应按照住建部《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》要求编制安全专项施工方案；对于超过一定规模的应按规定组织专家对方案进行论证。对使用自制、改制、修复和购置的非标防护架体的，应按规定组织专家对方案进行论证。

**7.2.7** 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。折叠式升降脚手架的特点：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。

**7.2.8** 当采用工具式外挂防护架时，应符合《建筑施工工具式脚手架安全技术规范》JGJ 202 相关要求。

### 7.3 绿色施工

**7.3.10** 建筑施工中常见的光污染主要是夜间可见光。夜间现场照明灯光、电焊产生的强光等都是可见光污染。可见光的亮度过高或过低，对比过强或过弱时，都有损人体健康。