

山东省工程建设标准



DB37/T 5020-2023

JXXXXX-2023

装配式建筑预制混凝土构件制作与验收标准

Standards for the production and acceptance of precast concrete elements
for assembled buildings

2023-07-03 发布

2023-08-01 实施

山东省住房和城乡建设厅
山东省市场监督管理局

联合发布

山东省工程建设标准

装配式建筑预制混凝土构件制作与验收标准

**Standards for the production and acceptance of precast concrete
elements for assembled buildings**

DB 37/T 5020 -2023

住房和城乡建设部备案号: **JXXXXX-2023**

主编单位: 山东省住房和城乡建设发展研究院

山东省建筑科学研究院有限公司

批准部门: 山东省住房和城乡建设厅

山东省市场监督管理局

施行日期: 2023 年 08 月 01 日

2023 济南

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，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准共分10章和3个附录，其主要技术内容是：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.材料；5.预制构件制作；6.质量检查验收；7.标识与产品合格证；8.存放、运输及成品保护；9.安全和环境保护；10.信息化管理。

本标准修订的主要内容是：

1.修改完善了预制混凝土构件术语和基本规定；2.修改完善了材料具体要求 and 性能指标；3.修改完善了预制构件制作全过程和质量检查验收相关具体要求；4.增加安全和环境保护以及绿色化制造等相关内容；5.增加信息化管理、智能工厂以及数字化制造等相关内容。

本标准由山东省住房和城乡建设厅负责管理，由山东省住房和城乡建设发展研究院负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至山东省住房和城乡建设发展研究院（地址：济南市市中区卧龙路128号，邮编：250004，电话：0531-51765579，邮箱：sddfzbz@126.com）。

本标准主编单位：山东省住房和城乡建设发展研究院

山东省建筑科学研究院有限公司

本标准参编单位：中建科技（济南）有限公司

山东万斯达科技股份有限公司

济南长兴建设集团工业科技有限公司

山东平安建筑工业化科技有限公司

山东汇富建设集团建筑工业有限公司

青建集团股份有限公司

威海丰荟建筑工业科技有限公司

山东城市建设职业学院

本标准主要起草人员：张 云 崔士起 贾文杰 李 超 安 强

孙鲁军 江香玉 王启玲 石 磊 朱爱华

张 恺 周 青 解忠娟 刘小军 张树辉

赵志国 孙桂森 陈德刚 萧树忠 孔令海

李军星 杨宏飞 贾平一 谭建华 张晓晶

张贝贝 孙丽华 宋师雷 李海全 张喜臣

曹宏伟 邢姗姗 刘忠玉 王学英

本标准主要审查人员：周学军 蒋世林 李国忠 李当生 石玉仁

于东威 范 涛 万成粮 肖华锋

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 钢筋与钢材.....	6
4.4 保温材料与拉结件.....	7
4.5 连接材料.....	9
4.6 预应力用材料.....	10
4.7 外装饰材料.....	10
4.8 脱模剂.....	10
4.9 其他.....	11
5 预制构件制作.....	12
5.1 一般规定.....	12
5.2 模具.....	12
5.3 钢筋骨架、钢筋网片和预埋件.....	15
5.4 预应力构件.....	17
5.5 混凝土浇筑.....	19
5.6 混凝土养护及脱模.....	22
6 质量检查验收.....	25
6.1 一般规定.....	25
6.2 构件生产过程质量检查.....	25
6.3 抽样检验.....	32
6.4 构件质量验收.....	36

7 标识与产品合格证.....	38
7.1 标识.....	38
7.2 产品合格证.....	38
8 存放、运输及成品保护.....	40
8.1 存放.....	40
8.2 吊运.....	40
8.3 防护.....	42
8.4 资料管理与交付.....	42
9 安全和环境保护.....	45
9.1 安全.....	45
9.2 环境保护.....	45
10 信息化管理.....	47
10.1 一般规定.....	47
10.2 建筑信息模型（BIM）应用.....	47
10.3 RFID 芯片应用.....	47
附录 A 预制构件生产过程质量检查表.....	49
附录 B 预制构件质量验收表.....	54
附录 C 预制混凝土构件出厂合格证.....	58
本标准用词说明.....	59
引用标准名录.....	60
条文说明.....	63

1 总则

1.0.1 为规范装配式建筑预制混凝土构件生产全过程管理，保证产品质量，促进预制构件生产标准化、信息化、系列化和产业化，做到技术先进、安全可靠、经济适用、节能环保，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于在工厂生产的预制混凝土构件的制作和质量验收。

1.0.3 本标准包括的产品不应对人体、生物和环境造成有害的影响，涉及与使用有关的安全与环保要求，应符合国家现行有关标准的规定。

1.0.4 预制混凝土构件的制作和验收除应符合本标准外，尚应符合国家、行业和地方现行标准的有关规定。

2 术语

2.0.1 装配式建筑 assembled building

结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统的主要部分采用预制部品部件集成的建筑。

2.0.2 预制混凝土构件 precast concrete component

在工厂先生产制作的钢筋混凝土构件，简称预制构件。

2.0.3 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。

2.0.4 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。

2.0.5 预制混凝土夹心保温外墙板 precast concrete sandwich facade panel

中间夹有保温材料，通过拉结件连接两侧混凝土的预制混凝土外墙板，简称预制夹心外墙板。

2.0.6 预制夹心外墙板拉结件 connector of precast component filled with insulation

夹心外墙板中设置的用于连接保温层和两侧预制混凝土层的连接件。主要分为非金属拉结件、金属拉结件等。

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

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。

2.0.8 连接套筒 joint sleeve

预制构件中预埋的用于连接受力钢筋的套筒。按照加工方式可分为铸造成型灌浆

连接套筒和机械加工成型连接套筒。

2.0.9 存放架 stacking stand

预制构件存放和运输时,用于支撑和固定构件的工具式架子。

2.0.10 建筑信息模型 building information modeling

在建设工程及设施全生命期内,对其物理和功能特性进行数字化表达,并依此设计、施工、运营的过程和结果的总称,简称 BIM。

2.0.11 无线射频识别芯片 radio frequency identification chip

无线射频识别是通过无线电讯号识别特定目标并读写相关数据,而无需识别系统与特定目标之间建立机械或光学接触的通讯技术,可制成芯片预埋在预制构件中,记录构件从设计、生产、施工过程中的全部信息,简称 RFID 芯片。

2.0.12 数字化制造 digitized manufacturing

利用数字化定量表述、存储、处理和控制方法,支持产品生命周期和企业的全局优化的制造技术。

2.0.13 数字化工厂

在计算机虚拟环境中,对整个生产过程进行仿真、评估和优化,并进一步扩展到整个产品生命周期的新型生产组织方式。

3 基本规定

3.0.1 预制构件生产单位应具备保证产品质量要求的生产工艺设施、试验检测条件，建立完善的质量管理体系和制度，并宜按照智能工厂建设要求，实施预制构件智能化生产，建立质量可追溯的信息化管理系统。

3.0.2 预制构件制作前，应由建设单位组织设计、生产、施工单位进行设计文件交底和会审。必要时，应根据批准的设计文件、拟定的生产工艺、运输方案、吊装方案等编制加工详图。

3.0.3 预制构件生产前应编制生产方案，生产方案应包括生产计划及生产工艺、模具方案及计划、技术质量控制措施、成品存放、运输和保护方案等。必要时应进行预制构件脱模、吊运、堆放、翻转及运输等工况的相关验算。

3.0.4 模具组装、混凝土浇筑、养护、脱模、吊装、表面修补、存放运输等环节应制订相应的工序作业指导书。

3.0.5 预制构件生产采用新技术、新设备、新材料、新工艺时，生产单位应制定专门的生产方案；必要时进行样品试制，经检验合格后方可实施。

3.0.6 预制构件生产宜建立首件验收制度。

3.0.7 预制构件深化设计、模具设计及生产过程宜采用 BIM 等数字化制造技术。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 预制构件用钢筋、混凝土、灌浆套筒、拉结件、保温材料、预埋件、装饰材料等原材料质量应符合国家现行有关标准规定、设计文件要求及合同约定。

4.1.2 预制构件生产用原材料和配件应进行进厂检验和复检，检验合格后方可使用。

4.2 混凝土

4.2.1 预制构件的混凝土应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 的规定，水泥、掺合料、外加剂等混凝土原材料应符合国家、行业现行有关标准的规定：

1 水泥应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175 的有关规定；

2 掺合料应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中粉煤灰》GB/T1596、《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046、《砂浆和混凝土中硅灰》GB/T 27690 的有关规定；

3 外加剂应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB8076、《混凝土外加剂应用技术规范》GB50119 等的有关规定；

4 骨料应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52、现行国家标准《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176 和现行国家标准《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177 的有关规定；

5 轻集料应符合现行国家标准《轻集料及其试验方法第一部分：轻集料》GB/T 17431.1 的有关规定；

6 拌合用水应符合现行行业标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的有关规定；

7 钢纤维和有机合成纤维应符合现行行业标准《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221 的有关规定。

4.2.2 混凝土原材料应按品种与规格分别存放，并应符合下列规定：

1 水泥应根据不同生产厂家、不同品种和不同强度等级按批分别存放，不同厂商、

不同品种和不同等级的水泥不得混用；掺合料应根据不同品种、不同规格和不同等级按批分别存放；储存的专用仓罐应保持密封、干燥，防止受潮，并作好明显标识。

2 骨料应按不同品种、不同规格分别存放，并应有防混料、防尘、防雨和排水措施；

3 外加剂应按不同生产厂家、品种分别存储在专用储罐或仓库内，并做好明显标识。

4.2.3 混凝土应满足设计要求，并符合下列规定：

1 混凝土配合比设计应符合现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的有关规定和设计要求。混凝土配合比宜有必要的技术说明，包括生产时的调整要求；

2 混凝土中氯离子和碱含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB50010 的有关规定；

3 混凝土中不得掺加氯盐等对钢材有锈蚀作用的外加剂；

4 预制构件混凝土强度等级不宜低于 C30，不应低于 C25；预应力混凝土构件的混凝土强度等级不宜低于 C40，且不应低于 C30。

4.3 钢筋与钢材

4.3.1 预制构件采用的钢筋和钢材应符合设计规定。

4.3.2 热轧光圆钢筋应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢》第1部分：热轧光圆钢筋 GB/T 1499.1 的规定；热轧带肋钢筋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/T1499.2 的规定。

4.3.3 钢筋进厂后应按品种、规格、批次等分类堆放，并应采取防腐措施。

4.3.4 预制混凝土构件中使用的成型钢筋应符合现行行业标准《混凝土结构成型钢筋应用技术标准》JGJ366 的要求。

4.3.5 钢材宜采用 Q235 钢、Q355 钢、Q390 钢、Q420 钢和 Q460 钢，其质量应分别符合现行国家标准《碳素结构钢》GB/T 700 和现行国家标准《低合金高强度结构钢》GB/T

1591 的规定；当有可靠依据时，也可采用其他牌号钢材。

4.3.6 吊环应采用未经冷加工的 HPB300 钢筋制作。吊装、临时支撑用内埋式螺母、吊杆及配套吊具，应根据相应的产品标准和设计要求选用。

4.4 保温材料与拉结件

4.4.1 预制夹心外墙板宜采用模塑聚苯板（EPS）、挤塑聚苯板（XPS）、聚氨酯保温板（PU）或酚醛泡沫板（PF）等作为保温材料，保温材料除应符合设计要求外，尚应符合国家和山东省现行有关标准的规定。

4.4.2 模塑聚苯板（EPS）、挤塑聚苯板（XPS）的主要性能指标应符合表 4.4.2 的规定，其他性能指标应符合现行国家标准《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》GB/T 10801.1 和现行国家标准《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》GB/T 10801.2 的要求。

表 4.4.2 聚苯板性能指标要求

项目	单位	性能指标		试验方法
		EPS 板	XPS 板	
表观密度	kg/m ³	20~30	30~35	GB/T 6343
导热系数	W/(m·K)	≤0.037	≤0.028	GB/T10294 GB/T10295
压缩强度	MPa	≥0.10	≥0.20	GB/T 8813
燃烧性能	—	不低于 B ₂ 级		GB 8624
尺寸稳定性	%	≤3	≤2.0	GB/T8811
体积吸水率	%	≤4	≤1.5	GB/T8810

4.4.3 聚氨酯保温板主要性能指标应符合表 4.4.3 的规定，其他性能指标应符合现行国家行业标准《聚氨酯硬泡复合保温板》JG/T 314 的要求。

表 4.4.3 聚氨酯保温板性能指标要求

项目	单位	性能指标	试验方法
表观密度	kg/m ³	≥32	GB/T 6343

导热系数	W/(m·K)	≤0.024	GB/T 10294 GB/T10295
压缩强度	MPa	≥0.15	GB/T 8813
拉伸强度	MPa	≥0.15	GB/T 9641
体积吸水率	%	≤3	GB/T8810
燃烧性能	—	不低于 B ₂ 级	GB 8624
尺寸稳定性	%	80℃ 48h≤1.0	GB/T 8811
		-30℃ 48h≤1.0	

4.4.4 酚醛泡沫板主要性能指标应符合表 4.4.4 的规定，其他性能指标应符合现行国家行业标准《酚醛泡沫板薄抹灰外墙外保温系统材料》JG/T 515 的要求。

表 4.4.4 酚醛泡沫板性能指标要求

项目	单位	性能指标		试验方法
		024 级	032 级	
导热系数	W/(m·K)	≤0.024	≤0.032	GB/T 10294 GB/T10295
表观密度	kg/m ³	≥35		GB/T 6343
垂直于板面方向的抗拉强度	MPa	≥0.10		GB/T 29906
压缩强度（压缩变形 10%）	MPa	≥0.12		GB/T 8813
弯曲强度	MPa	≥0.15		GB/T 9641
体积吸水率	%	≤6		GB/T8810
透湿系数	ng/m·s·Pa	≤6.5		GB/T17146
燃烧性能	—	B ₁ 级		GB 8624
氧指数	—	≥38		GB/T 2406.2
尺寸稳定性	%	≤1.0		GB/T 8811

4.4.5 预制夹心外墙板拉结件宜选用不锈钢拉结件或玻璃纤维增强塑料拉结件。

1 不锈钢拉结件钢材宜采用统一数字代号为 S316XX 系列的奥氏体型不锈钢，并应分别符合现行国家标准《不锈钢棒》GB/T 1220、《不锈钢冷加工钢棒》GB/T4226、《不锈钢冷轧钢板和钢带》GB/T 3280、《不锈钢热轧钢板和钢带》GB/T 4237 的有关规定。

2 不锈钢拉结件的抗拉、抗压强度标准值应取其规定非比例延伸强度，设计取值应满足表 4.4.5 的规定。

表 4.4.5 不锈钢拉结件材料的设计取值

项目	设计取值
抗力分项系数	1.165
抗剪强度设计值	抗拉强度设计值的 58%
弹性模量	$1.93 \times 10^5 \text{N/mm}^2$
泊松比	0.30
线膨胀系数 (S316XX 系列)	$1.60 \times 10^{-5} / ^\circ\text{C}$

3 玻璃纤维增强塑料拉结件应选用高强型、含碱量小于 0.8%的无碱玻璃纤维或耐碱型玻璃纤维，不得使用中碱玻璃纤维及高碱玻璃纤维；纤维体积含量不宜低于 60%，树脂应选用不饱和聚酯树脂、环氧树脂等热固性树脂。

4.5 连接材料

4.5.1 预制混凝土结构中采用的连接材料，应满足国家、行业及地方现行有关标准的要求。

4.5.2 灌浆套筒材料性能指标应符合现行行业标准《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398 的相关要求。当采用其他类型套筒时，应符合国家及地方现行有关标准的规定。

4.5.3 钢筋连接用套筒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。

4.5.4 灌浆套筒连接接头应符合现行国家行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术标准》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标准》DB37/T5162 的规定。

4.5.5 机械连接套筒应符合现行国家行业标准《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163 的规定。

4.5.6 连接用焊接材料、螺栓、锚栓和铆钉等紧固件材料应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《钢结构工程施工质量验收标准》GB 50205、《钢结构焊接规范》GB 50661、《钢筋焊接及验收规程》JGJ18 的规定。

4.6 预应力用材料

4.6.1 预应力钢筋应符合现行国家标准《预应力混凝土用螺纹钢》GB/T 20065、《预应力混凝土用钢丝》GB/T 5223 和《预应力混凝土用钢绞线》GB/T5224 的要求。

4.6.2 预应力筋用锚具应和锚垫板、局部加强钢筋配套使用，锚具、夹具和连接器应符合现行行业标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ 85 的有关规定。

4.6.3 预应力构件预留孔道灌浆用成品材料的质量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。预留孔道灌浆用水泥浆的性能应符合下列规定：

1 3h 自由泌水率宜为 0，且不应大于 1%，24h 自由泌水率应为 0；

2 水泥浆中氯离子含量不应超过水泥重量的 0.06%；

3 当采用普通灌浆工艺时，24h 自由膨胀率不应大于 6%；当采用真空灌浆工艺时，24h 自由膨胀率不应大于 3%。

4.7 外装饰材料

4.7.1 涂料和面砖等外装饰材料质量应满足国家现行有关标准的规定和设计要求。

4.7.2 采用面砖饰面时，宜选用背面带燕尾槽的面砖，燕尾槽尺寸应符合国家相关标准规定和设计要求。

4.7.3 其他外装饰材料应符合国家、行业现行有关标准的规定。

4.8 脱模剂

4.8.1 脱模剂应无毒、无刺激性气味，不应影响混凝土性能和预制构件表面装饰效果；

4.8.2 脱模剂应按照使用品种，选用前及正常使用后每年进行一次匀质性和施工性能试验；

4.8.3 脱模剂性能指标应符合现行行业标准《混凝土制品用脱模剂》JC/T 949 的有关规定。

4.9 其他

4.9.1 预埋件和管线的材料、品种、规格、型号等应符合国家、行业现行有关标准的规定和设计要求。

4.9.2 预埋件和管线的防腐防锈应满足现行国家标准《工业建筑防腐蚀设计标准》GB50046 和《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》GB/T8923 的规定。

4.9.3 门窗框的品种、规格、性能、型材壁厚、连接方式等应符合国家、行业现行有关标准的规定和设计要求。

4.9.4 防水密封胶条的质量和耐久性应符合国家、行业现行有关标准的规定，防水密封胶条不应在构件转角处搭接。

5 预制构件制作

5.1 一般规定

5.1.1 预制构件制作前，应依据设计要求和混凝土工作性能要求进行混凝土配合比设计，必要时应进行样品试制。

5.1.2 预制构件应进行深化设计，深化设计图纸应经过原设计单位确认。

5.1.3 预制构件应根据深化设计图纸制作。深化设计图纸应满足建筑、结构和机电设备等各专业的要求，并应符合构件制作、运输、安装等各环节的综合要求，深化设计图纸应包括以下内容：

1 预制构件模板图、钢筋翻样图、预埋吊具及预埋件的细部构造图等；

2 饰面砖、饰面板或装饰造型衬模的排板图、细部构造图；

3 预制夹心外墙板拉结件布置图及保温板排板图；

4 系统构件拼装图；

5 全装修、机电设备综合图。

5.1.4 预制构件制作过程中涉及预制构件质量的模具拼装、钢筋制作安装、预埋件设置、门窗框设置、保温材料设置、混凝土浇筑、养护、脱模等每道工序应进行检验。

5.1.5 预制构件验收合格后应在显著位置统一进行标识，标识应满足唯一性和可追溯性要求。

5.2 模具

5.2.1 模具设计应遵循用料轻量化、操作简便化、应用模块化的设计原则，并根据预制构件的质量标准、生产工艺及技术要求、模具周转次数以及通用性等相关条件确定模具设计和加工方案。

5.2.2 模具底模宜采用移动式或固定式钢模台，侧模宜采用钢材或铝合金制作。

5.2.3 预制构件表面有纹理装饰要求时，可使用装饰造型衬模铺贴。装饰造型衬模应满足无收缩、无变形、易脱模、抗撕裂以及耐压、耐高温等要求。

5.2.4 采用磁力盒固定模具时, 磁力盒磁力大小及布置要求应符合模具特征和使用要求。

5.2.5 模具及配套部件应具有足够的承载力、刚度和整体稳定性, 预埋管线、插筋、吊件、固定件及预留孔洞等应定位准确。

5.2.6 模具构造应满足钢筋入模、混凝土浇捣、养护和便于脱模等要求, 并应便于清理和涂刷脱模剂。

5.2.7 模具应定期检修, 固定模台或移动模台应每 6 个月检修一次, 钢或铝合金型材模具应每 3 个月或每周转使用 60 次检修一次, 装饰造型衬模应每 1 个月或每周转使用 20 次检修一次。

5.2.8 模具组装前, 模板接触面平整度、板面弯曲、拼装缝隙、几何尺寸等应满足相关设计要求, 允许偏差及检验方法应符合表 5.2.8 规定。

表 5.2.8 模具几何尺寸的允许偏差及检验方法

项次	检验项目、内容		允许偏差 (mm)	检验方法
1	长度	≤6m	1, -2	用尺量平行构件高度方向, 取其中偏差绝对值较大处
		6m < 长度 ≤ 12m	2, -4	
		> 12m	3, -5	
2	宽度、高 (厚)度	墙板	1, -2	用尺测量两端或中部, 取其中偏差绝对值较大处
3		其他构件	2, -4	
4	底模表面平整度		2	用 2m 靠尺和塞尺量
5	对角线差		3	用尺量对角线
6	侧向弯曲		L/1500 且 ≤ 5	拉线, 用钢尺量测侧向弯曲最大处
7	翘曲		L/1500	对角拉线测量交点间距离值的两倍
8	组装缝隙		1	用塞尺或塞尺量测, 取最大值
9	端模与侧模高低差		1	用钢尺量

注: L 为模具与混凝土接触面中最长边的尺寸, 单位为 mm。

5.2.9 模具组装应按照组装顺序进行, 对于特殊构件, 钢筋应先入模后组装。

5.2.10 模具组装应连接牢固、缝隙严密, 组装时应进行表面清洗或涂刷脱模剂, 接触面不应有划痕、锈渍和氧化层脱落等现象。

5.2.11 构件上的预埋件和预留孔洞宜通过模具进行定位，并安装牢固，其安装允许偏差及检验方法应符合表 5.2.11 的规定。

表 5.2.11 预埋件、预留孔洞安装允许偏差及检验方法

项次	检验项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	预埋钢板、建筑 幕墙用槽式预埋 组件	中心线位置	3	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	±2	钢直尺和塞尺检查
2	预埋管、电线盒、电线管水平和垂直方向的中心线位置偏移、预留孔、浆锚搭接预留孔(或波纹管)		2	用尺量测纵横两个方向的中心线位置， 取其中较大值
3	插筋	中心线位置	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	+10, 0	用尺量测
4	吊环	中心线位置	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	0, -5	用尺量测
5	预埋螺栓	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
		外露长度	+5, 0	用尺量测
6	预埋螺母	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
		平面高差	±1	钢直尺和塞尺检查
7	预留洞	中心线位置	3	用尺量测纵横两个方向的中心线位置， 取其中较大值
		尺寸	+3, 0	用尺量测纵横两个方向尺寸，取其中较 大值
8	灌浆套筒及 连接钢筋	灌浆套筒中心线 位置	1	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	1	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	+5, 0	用尺量测

5.2.12 预制构件中预埋门窗框时，应在模具上设置限位装置进行固定，并应逐件检验。门窗框安装偏差和检验方法应符合表 5.2.12 的规定。

表 5.2.12 门窗框安装允许偏差和检验方法

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
锚固脚片	中心线位置	5	钢尺检查
	外露长度	+5, 0	钢尺检查
门窗框位置		1.5	钢尺检查
门窗框高、宽		±1.5	钢尺检查
门窗框对角线		±1.5	钢尺检查
门窗框的平整度		1.5	靠尺检查

5.2.13 先张法预应力构件中，预应力筋在构件端部模具的定位允许偏差应符合表 5.2.13 的规定。

表 5.2.13 预应力筋在构件端部模具的定位允许偏差

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
梳筋条槽	间距	2	用尺量测
	宽度	1	用尺量测
	深度	1	用尺量测
端头垫板	出筋中心位置	1	用尺量测

5.3 钢筋骨架、钢筋网片和预埋件

5.3.1 钢筋宜采用自动化机械设备加工，并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。

5.3.2 钢筋连接除应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定外，尚应符合下列规定：

1 钢筋接头的方式、位置、同一截面受力钢筋的接头百分率、钢筋的搭接长度及锚固长度等应符合设计要求或国家现行有关标准的规定；

2 钢筋焊接接头、机械连接接头和套筒灌浆连接接头均应进行工艺检验，试验结果合格后方可进行预制构件生产；

3 螺纹接头和半灌浆套筒连接接头应使用专用扭力扳手拧紧至规定扭力值；

4 钢筋焊接接头和机械连接接头应全数检查外观质量；

5 焊接接头、钢筋机械连接接头、钢筋套筒灌浆连接接头力学性能应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收标准》JGJ 18、《钢筋机械连接技术标准》JGJ 107 和《钢筋套筒灌浆连接应用技术标准》JGJ 355 的有关规定。

5.3.3 钢筋骨架、钢筋网片应满足预制构件设计图要求，宜采用专用钢筋定位件，入模应符合下列要求：

1 钢筋骨架入模时应平直、无损伤，表面不得有油污或者锈蚀；

2 钢筋骨架尺寸应准确，骨架吊装时应采用多吊点的专用吊架，防止骨架产生变形；

3 保护层垫块宜采用塑料类垫块，且应与钢筋骨架或网片绑扎牢固，垫块按梅花状布置，间距满足钢筋限位及控制变形要求；

4 应按预制构件设计制作图安装钢筋连接套筒、拉结件、预埋件等。

5.3.4 钢筋骨架或网片装入模具后，应按设计图纸要求对钢筋位置、规格、间距、保护层厚度等进行检查，钢筋成品的尺寸偏差应符合表 5.3.4-1 的规定，钢筋桁架的尺寸偏差应符合表 5.3.4-2 的规定。

表 5.3.4-1 钢筋骨架或钢筋网片尺寸和安装位置偏差

项目		允许偏差 (mm)	检验方法
钢筋网片	长、宽	±5	钢尺检查
	网眼尺寸	±10	钢尺量连续三挡，取最大值
	对角线	5	钢尺检查
	端头不齐	5	钢尺检查
钢筋骨架	长	0，-5	钢尺检查
	宽	±5	钢尺检查
	高（厚）	±5	钢尺检查
	主筋间距	±10	钢尺量两端、中间各一点，取最大值
	主筋排距	±5	钢尺量两端、中间各一点，取最大值
	箍筋间距	±10	钢尺量连续三挡，取最大值
	弯起点位置	15	钢尺检查
	端头不齐	5	钢尺检查

	保护层	柱、梁	± 5	钢尺检查
		板、墙	± 3	钢尺检查

表 5.3.4-2 钢筋桁架尺寸允许偏差

项次	检验项目	允许偏差 (mm)
1	长度	总长度的 $\pm 0.3\%$, 且不超过 ± 10
2	高度	+1, -3
3	宽度	± 5
4	翘翘	≤ 5

5.3.5 预埋件应按预制构件设计制作图进行配置, 满足吊装、施工的安全性、耐久性和稳定性要求。预埋件加工偏差应符合表 5.3.5 的规定。

表 5.3.5 预埋件加工允许偏差

项次	检验项目	允许偏差 (mm)	检验方法
1	预埋件锚板的边长	0, -5	用钢尺量测
2	预埋件锚板的平整度	1	用直尺和塞尺量测
3	锚筋	长度	10, -5
		间距偏差	± 10

5.4 预应力构件

5.4.1 预应力构件生产应编制专项施工方案, 并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。

5.4.2 预应力张拉台座应进行专项施工设计, 并应具有足够的承载力、刚度及整体稳固性, 应能满足各阶段施工荷载和施工工艺的要求。

5.4.3 预应力筋张拉机具及压力表应维护和标定。张拉设备和压力表应配套标定和使用, 标定期限不应超过半年。

5.4.4 先张法预应力筋的张拉台座应在弹性范围内工作, 承受张拉力的结构或机构变形不应大于 2mm。

5.4.5 预应力筋的安装位置应符合设计规定, 其品种、规格、级别和数量应符合设计规定。

5.4.6 先张法预应力构件, 预应力筋放张应符合下列规定:

1 预应力筋放张前, 应对构件混凝土强度进行检验。同条件养护的混凝土立方体

试件抗压强度应符合设计规定，当设计无要求时，对采用消除应力钢丝或钢绞线作为预应力筋的先张法构件，不应低于 30MPa；

2 预应力筋张拉时，张拉力应符合设计规定；混凝土浇筑之前，出现滑脱、断丝或断裂的预应力筋应更换并重新张拉；

3 对先张法预应力构件，应在混凝土浇筑前检验预应力筋张拉锚固后实际建立的预应力值，预应力筋实际预应力值与设计规定检验值的相对允许偏差的绝对值不应超过 5%；

4 先张法预应力构件，应检查预应力筋张拉后的位置偏差，张拉后预应力筋的位置与设计位置的偏差不应大于 5mm，且不应大于构件截面短边边长的 4%；

5 先张法预应力构件的预应力筋放张后，预制构件的反拱值应符合设计规定。

5.4.7 后张法预应力构件，预应力筋放张应符合下列规定：

1 预应力筋张拉前，应对构件混凝土强度进行检验。同条件养护的混凝土立方体试件抗压强度应符合设计规定，当设计无要求时，应达到配套锚固产品技术要求的混凝土最低强度且不应低于设计混凝土强度等级值的 75%；

2 钢绞线出现断裂或滑脱的数量不应超过同一截面钢绞线总数的 3%，且每根断裂的钢绞线断丝不得超过 1 丝；

3 锚具的封闭保护措施应符合设计规定，当设计无要求时，对于需要封闭保护的外露锚具和预应力筋，其混凝土保护层厚度不应小于：一类环境时 20mm，二类环境时 50mm，三类环境时 80mm；

4 预应力筋端部锚具的制作应符合下列规定：

1) 钢绞线挤压锚具挤压完成后，预应力筋外露端露出挤压的长度不应小于 1mm；

2) 钢绞线压花锚具的梨形头尺寸和直线锚固段长度不应小于设计值；

3) 钢丝镦头不应出现横向裂缝，镦头的强度不得低于钢丝强度标准值的 98%；

5 预留孔道的安装质量应符合下列规定：

- 1) 成孔管道的连接应密封;
- 2) 预留孔道应平顺, 并应与定位支撑钢筋绑扎牢固;
- 3) 当预留孔道曲线孔道波峰和波谷的高差大于 300 mm, 且采用普通灌浆工艺时, 应在孔道波峰设置排气孔;
- 4) 锚垫板的承压面应与预留孔道曲线末端垂直, 预留孔道曲线末端直线段长度应符合表 5.4.7-1 的规定;

表 5.4.7-1 预留孔道曲线末端直线最小长度

预应力筋张拉控制力 N (kN)	$N \leq 1500$	$1500 < N \leq 6000$	$N > 6000$
直线段最小长度 (mm)	400	500	600

6 预应力筋张拉应符合下列规定:

- 1) 预应力筋采用应力控制方法张拉时, 张拉力下预应力筋的实测伸长值与计算伸长值的相对允许偏差为 $\pm 6\%$;
- 2) 最大张拉应力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。

7 后张法预应力构件的预应力筋张拉后, 预制构件的反拱值应符合设计规定;

8 对后张法预应力构件, 锚固阶段张拉端预应力筋的内缩量应满足设计要求; 当设计无具体要求时, 张拉端预应力筋的内缩量限值应符合表 5.4.7-2 的规定;

表 5.4.7-2 张拉端预应力筋的内缩量限值

锚具类别	内缩量限值 (mm)
支承式锚具 (镦头锚具等)	螺帽缝隙
	每块后加垫板的缝隙
夹片式锚具	有预压
	无预压

9 后张法预应力筋锚固后, 锚具外预应力筋的外露长度不应小于其直径的 1.5 倍, 且不应小于 30mm;

5.5 混凝土浇筑

5.5.1 混凝土浇筑前, 应对模具、钢筋、钢筋骨架、钢筋网片、连接套筒、拉结件、

预埋件、吊具、预留孔洞、混凝土保护层厚度等进行逐项检查和验收。

5.5.2 混凝土应采用有自动计量装置的强制性搅拌机搅拌，并有生产数据逐盘记录和实时查询功能。混凝土应按照混凝土配合比通知单进行生产，原材料每盘称量的允许偏差应符合表 5.5.2 的规定。

表 5.5.2 混凝土原材料每盘称量的允许误差

项次	材料名称	允许偏差（%）
1	胶凝材料	±2
2	粗、细骨料	±3
3	水、外加剂	±1

5.5.3 混凝土配合比和工作性能应根据产品类别和生产工艺要求确定。

5.5.4 混凝土应进行抗压强度检验，并应符合下列规定：

- 1 混凝土检验试件应在浇筑地点取样制作；
- 2 每拌制 100 盘且不超过 100m^3 的同一配合比混凝土，每工作班拌制的同一配合比的混凝土不足 100 盘为一批；
- 3 每批制作强度检验试块不少于 3 组、随机抽取 1 组进行同条件转标准养护后进行强度检验，其余可作为同条件试件在预制构件脱模和出厂时控制其混凝土强度；还可根据预制构件吊装、张拉和放张等要求，留置足够数量的同条件混凝土试块进行强度检验；
- 4 蒸汽养护的预制构件，其强度评定混凝土试块应随同构件蒸养后，再转入标准条件养护。构件脱模起吊、预应力张拉或放张的混凝土同条件试块，其养护条件应与构件生产中采用的养护条件相同。

5.5.5 混凝土浇筑时应符合下列要求：

- 1 混凝土应均匀连续浇筑，投料高度不宜大于 500mm；
- 2 混凝土浇筑时应保证模具、门窗框、预埋件、拉结件不发生变形或者移位，如

有偏差应采取措施及时纠正；

3 混凝土从拌合到浇筑完成间歇不得超过混凝土初凝时间，且不宜超过 40min；

4 混凝土应振捣密实。

5.5.6 预制构件生产过程中出现下列情况之一时，应对混凝土配合比重新进行设计：

1 原材料的产地或品质发生显著变化；

2 停产时间超过一个月，重新生产前；

3 混凝土质量出现异常；

4 合同要求；

5 影响预制构件生产的其他情况。

5.5.7 预制构件和现浇混凝土结合面的粗糙度，可采用机械或化学处理方法。

5.5.8 带保温材料的预制构件宜采用水平浇筑方式成型。夹心保温墙板成型应符合下列规定：

1 拉结件的数量和位置应满足设计要求；

2 应采取可靠措施保证拉结件位置、保护层厚度，保证拉结件在混凝土中可靠锚固；

3 应保证保温材料间拼缝严密或使用粘结材料密封处理；

4 上层混凝土应在下层混凝土初凝前浇筑完成。

5.5.9 带门窗附框、预埋线管的预制构件，其制作应符合下列规定：

1 门窗附框、预埋线管应在浇筑混凝土前预先放置并固定，固定时应采取防止污染门窗框表面的保护措施；

2 应考虑温度或受力变形与门窗框适应性的要求。

5.5.10 带面砖或石材饰面的预制构件宜采用反打一次成型工艺制作，并应符合下列规定：

1 应根据设计要求选择面砖的大小、图案、颜色，背面应设置燕尾槽或确保连接

性能可靠的构造；

2 面砖入模铺设前，宜根据设计排版图将单块面砖制成面砖套件，套件的长度不宜大于 600mm，宽度不宜大于 300mm；

3 石材入模铺设前，宜根据设计排版图的要求进行配板和加工，并应提前在石材背面安装不锈钢锚固拉钩和涂刷防泛碱处理剂；

4 应使用柔韧性好、收缩小、具有抗裂性能且不污染饰面的材料嵌填面砖或石材间的接缝，并应采取防止面砖或石材在安装钢筋及浇筑混凝土等工序中出现位移。

5.5.11 预制构件外装饰允许偏差应符合表 5.5.11 的规定。

表 5.5.11 预制构件外装饰允许偏差

外装饰种类	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	用托线板检查
	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	
	接缝宽度	+2	用钢尺检查

注：当采用计数检验时，除有专门要求外，合格点率应达到 80%及以上，且不得有严重缺陷，可以评定为合格。

5.6 混凝土养护及脱模

5.6.1 混凝土养护可采用蒸汽养护、覆膜保湿养护、太阳能养护、自然养护等方法。

5.6.2 预制构件蒸汽养护应严格控制升降温速率及最高温度，养护过程应符合下列规定：

1 常温下预养护时间宜为 2h~6h；

2 升温速率应为 $10^{\circ}\text{C}\sim 20^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ，降温速率不宜大于 $20^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ，加热养护过程中宜采用薄膜覆盖或加湿等措施防止构件干燥开裂；

3 梁、柱等较厚预制构件养护的最高温度为 50°C ，楼板、墙板等较薄预制构件，养护最高温度为 60°C ，持续养护时间不应小于 4h；

4 夹心保温外墙板最高养护温度不宜大于 60℃；

5 预制构件脱模时的表面温度与环境温度的差值不宜超过 25℃。当混凝土表面与环境温差较大时，应立即覆膜养护。

5.6.3 预制构件蒸汽养护后，养护罩内外温差小于 25℃时，方可拆除养护罩进行自然养护。

5.6.4 预制构件脱模应严格按照顺序拆除模具，不得使用振动方式拆模。

5.6.5 预制构件与模具之间的连接部分完全拆除后方可进行脱模、起吊，构件起吊平稳，楼板应采用专用多点吊架进行起吊，复杂构件应采用专门的吊架进行起吊。

5.6.6 预制构件脱模起吊时，混凝土强度应满足设计要求，当无设计要求时应满足下列要求：

1 预制构件脱模时混凝土强度不应小于 15MPa，脱模后需要移动的预制构件和预应力混凝土构件，混凝土抗压强度不应小于混凝土设计强度的 75%；

2 外墙板、楼板等较薄预制构件起吊时，混凝土强度不应小于 20MPa，梁、柱等较厚预制构件，混凝土强度不应小于 30MPa。

5.6.7 预制构件脱模后，当出现表面破损和裂缝时，应制定专门修补方案，处理方法应符合表 5.6.7 的规定。

表 5.6.7 构件表面破损和裂缝处理方法

项目	现象	处理方法	检查依据与方法
破损	1. 影响结构性能且不能恢复的破损	废弃	目测
	2. 影响钢筋、连接件、预埋件锚固的破损	废弃	目测
	3. 上述 1 款、2 款以外的，破损长度超过 20mm	应制定专门修补方案	目测、卡尺测量
	4. 上述 1 款、2 款以外的，破损长度 20mm 以下	现场修补	目测、卡尺测量
裂缝	1. 影响结构性能且不可恢复的裂缝	废弃	目测
	2. 影响钢筋、连接件、预埋件锚固的裂缝	废弃	目测

	3. 裂缝宽度大于 0.3mm、且裂缝长度超过 300mm	废弃	目测、卡尺测量
	4. 上述 1 款、2 款、3 款以外的,裂缝宽度超过 0.2mm	应制定专门修补方案	目测、卡尺测量
	5. 上述 1 款、2 款、3 款以外的,宽度不足 0.2mm、且在外表面时	应制定专门修补方案	目测、卡尺测量

6 质量检查验收

6.1 一般规定

6.1.1 预制构件在工厂制作过程中应进行生产过程质量检查、抽样检验和构件质量验收，并按附录 A、附录 B 的要求做好检查验收记录。

6.1.2 预制构件不应有影响结构性能、安装和使用功能的尺寸偏差。对超过尺寸允许偏差但影响结构性能和安装、使用功能的部位应经原设计单位认可，制定技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

6.2 构件生产过程质量检查

6.2.1 预制构件生产时应采取措施避免出现外观质量缺陷。外观质量缺陷根据其影响结构性能、安装和使用功能的严重程度，可划分为严重缺陷和一般缺陷，构件外观质量缺陷分类按表 6.2.1 确定。

表 6.2.1 构件外观质量缺陷分类

名称	现象	严重缺陷	一般缺陷
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	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、连接件松动、插筋严重锈蚀、弯曲、灌浆套筒堵塞、偏位、灌浆孔洞堵塞、偏位、破损等缺陷	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有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、飞出凸肋等，装饰面砖粘结不牢、表面不平、砖缝不顺直等	清水或具有装饰的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、沾污等	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

6.2.2 预制构件生产过程质量检查应对模具组装、钢筋及网片安装、预留及预埋件布置、混凝土浇筑、成品外观及尺寸偏差等分项进行检查。

6.2.3 混凝土浇筑前模具组装应符合有关规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：用钢尺、靠尺、水平尺等仪器检查。

6.2.4 预制构件采用的钢筋的规格、型号、力学性能和钢筋的加工、连接、安装等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 的规定。

6.2.5 预制构件的钢筋骨架及网片的安装位置、间距、保护层厚度、允许偏差应符合现行标准规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：对照构件设计制作图进行观察、测量。

6.2.6 预制构件的连接套筒、预埋件、拉结件和预留孔洞的规格、数量和性能指标、安装位置应符合现行标准规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：对照构件设计制作图进行观察、测量。

6.2.7 预制夹心外墙板采用保温材料、拉结件等产品规格、型号、数量、安装位置应符合现行标准规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：对照构件设计制作图进行观察、测量。

6.2.8 混凝土的配合比、性能指标、浇筑质量等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 的规定。

6.2.9 预制构件外观质量不应有严重缺陷，不宜有一般缺陷，对出现严重缺陷的应废弃处理，对出现一般缺陷的应制定专门技术方案进行处理。

6.2.10 预制构件不应有影响结构性能、安装和使用功能的尺寸偏差。对超过尺寸允许偏差且不影响结构性能和安装、使用功能的部位应经原设计单位认可，制定技术方案进行处理，并重新检查验收。

6.2.11 预制构件尺寸偏差及预留孔、预埋件、预留插筋、键槽的位置和检验方法应符合表 6.2.11-1、6.2.11-2、6.2.11-3、6.2.11-4 的规定。预制构件有粗糙面时，与预制构件粗糙面相关的尺寸允许偏差可放宽 1.5 倍。

表 6.2.11-1 预制楼板类构件外形尺寸允许偏差及检验方法

项次	检查项目			允许偏差 (mm)	检验方法
1	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≤长度<18m	±10	
			≥18m	±20	
2		宽度		±5	用尺量两端及中间部，取其中偏差绝对值较大值
3		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
4	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
5	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		
6		楼板侧向弯曲		L/750 且 ≤20mm	拉线，钢尺量最大弯曲处
7		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

8	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	
10		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
11	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	
12	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	
13	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	
14	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	
15	桁架钢筋高度			+5, 0	用尺量

表 6.2.11-2 预制墙板类构件外形尺寸允许偏差及检验方法

项次	检查项目		允许偏差 (mm)	检验方法
1	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
2		宽度	±4	用尺量两端及中间部,取其中偏差绝对值较大值
3		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

4	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
5	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		
6		侧向弯曲		L/1000 且 ≤20mm	拉线,钢尺量最大弯曲处
7		扭曲		L/1000	四对角拉两条线,量测两线交点之间的距离,其值的 2 倍为扭曲值
8	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	
9		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
10		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
11	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		
12	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		
13	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		
14	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		
15	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		

16	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 6.2.11-3 预制梁柱桁架类构件外形尺寸允许偏差及检验方法

项次	检查项目			允许偏差 (mm)	检验方法
1	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	
2	规格尺寸	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		
4	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
5	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	
6	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
7	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
8	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
9	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
10	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
11	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
12	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
13	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	用尺量测

表 6.2.11-4 装饰构件外观尺寸允许偏差及检验方法

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

注：1. L 为构件长度，单位为 mm；

2. 检查中心线、螺孔和孔道位置偏差时，沿纵、横两个方向量测，并取其中偏差较大者。

6.2.12 预制构件浇筑、养护、脱模之后外观质量应符合国家、行业及地方现行标准规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：对照构件设计制作图进行观察。

6.2.13 预制构件外形尺寸允许偏差及检验方法应符合国家、行业及地方现行标准规定和设计要求。

检查数量：全数检查。

检查方法：对照构件设计制作图进行观察、测量。

6.2.14 预制构件外装饰外观除应符合本标准的规定外，尚应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：对照构件设计制作图进行观察、测量。

6.2.15 门窗框预埋除应符合现行国家标准《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210 的规定外，安装位置允许偏差尚应符合本标准的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：对照构件设计制作图进行观察、测量。

6.3 抽样检验

6.3.1 预制构件在工厂生产前，应对钢筋、混凝土及其组成材料、灌浆套筒、拉结件、保温材料、预埋件、装饰材料等主要原材料及配件进行抽样检验，经检验合格后方可使用。

6.3.2 钢筋进厂时，应全数检查外观质量，并应按照国家现行有关标准的规定，抽取试样做屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能和重量偏差检验，检验结果应符合国家现行有关标准的规定。

检查数量：按进厂批次和产品的抽样检验方案确定。

检查方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进厂复验报告。

6.3.3 成型钢筋进厂时，应检验成型钢筋的屈服强度、抗拉强度、伸长率、外观质量、尺寸偏差和重量偏差，检验结果应符合国家现行有关标准规定。

检查数量：对同一厂家、同一类型且同一原材料来源的成型钢筋，不超过 30t 为一批，每批中每种钢筋牌号、规格均应至少抽取 1 组钢筋试件，总数不应少于 3 组；对由热轧钢筋组成的成型钢筋，当有施工单位或监理单位的代表驻厂监督加工过程并能提供原材料力学性能检验报告时，可仅进行重量偏差检验；成型钢筋尺寸允许偏差应符合本标准的有关规定。

检查方法：检查成型钢筋的质量证明文件、所用材料的质量证明文件及进厂复检报告。

6.3.4 预应力钢丝、钢绞线和预应力螺纹钢筋进厂时，应全数检查外观质量，并进行抗拉强度、伸长率检验，其检验结果应符合国家现行有关标准的规定。

检查数量：按进厂的批次和产品的抽样检验方案确定。

检查方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

6.3.5 预应力筋用锚具、夹具和连接器进厂时，应进行外观质量、尺寸偏差、硬度和静载锚固性能检验，检验结果应符合相关标准规定。当锚具、夹具和连接器用量不足检验批规定数量的 50%且供货方提供有效的检验报告时，可不作静载锚固性能检验。

检查数量：按现行行业标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ 85 的有关规定确定。

检验方法：检查质量证明文件、锚固区传力性能试验报告和抽样检验报告。

6.3.6 预制构件的混凝土强度应符合设计要求，且应按照现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB 50107 的规定分批检验评定，试样应在工厂的浇筑地点随机抽取。预制构件一个检验批的混凝土应由强度等级相同、试验龄期相同、生产工艺和配合比基本相同的混凝土组成，试件的取样频率和数量应符合下列规定：

1 每 100 盘，但不超过 100m³ 的同配合比混凝土，取样次数不应少于一次；

2 每一工作班拌制的同配合比混凝土，不足 100 盘和 100 m³ 时其取样次数不应少于一次；

3 当一次连续浇筑的同配合比混凝土超过 1000m^3 时,每 200m^3 取样不应少于一次;

4 每次取样应至少留置一组标准养护试件,同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

6.3.7 当混凝土试件强度评定不合格时,可采用非破损或局部破损的检测方法,按国家现行有关标准的规定对预制构件的混凝土强度进行推定,并作为处理的依据。

6.3.8 预应力构件预留孔道灌浆用成品材料的质量应符合国家现行有关标准的规定。

检查数量:按进厂批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法:检查质量证明文件和抽样检验报告。

6.3.9 预埋吊件进厂检验应符合下列规定:

- 1 同一厂家、同一类别、同一规格,不超过 10000 件为一批;
- 2 按批抽取试样进行外观质量、尺寸偏差、材料性能、抗拉拔性能等试验;
- 3 检验结果应符合设计要求。

6.3.10 保温材料进厂检验应符合下列规定:

- 1 同一厂家、同一品种且同一规格,不超过 5000m^2 为一批;
- 2 按批抽取试样进行导热系数、密度、压缩强度、吸水率和燃烧性能试验;
- 3 检验结果应符合设计要求和国家现行有关标准的规定。

6.3.11 内外叶墙板拉结件进厂检验应符合下列规定:

- 1 同一厂家、同一类别、同一规格产品,不超过 10000 件为一批;
- 2 按批抽取试样进行外观质量、材料性能、力学性能检验,结果应符合设计要求。

采用纤维增强塑料拉结件时,应进行耐久性能试验。

6.3.12 钢筋连接套筒进厂后应对抗拉强度、延伸率、屈服强度(钢材类)等性能指标进行抽样复检。检验结果应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ107 的规定。

检查数量:按进厂批次,每批随机抽取 3 个试样检查。

检查方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

6.3.13 灌浆套筒进厂时，应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，并进行抗拉强度检验，检验结果应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术标准》JGJ 355 和现行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标准》DB37/T 5162 的规定。

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 3 个灌浆套筒制作对中连接接头试件。同时至少制作 1 组灌浆料抗压强度试件。

检查方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

6.3.14 预制构件采用面砖饰面外装饰材料时，应按现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ110 的规定方法作拉拔试验，检验结果应满足国家现行有关标准的规定。

6.3.15 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的结构性能检验应符合下列规定：

1) 结构性能检验应符合现行国家有关标准的规定及设计要求，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 中附录 B 的规定。

2) 非预应力预制构件和允许出现裂缝的预应力预制构件应进行承载力、挠度和裂缝宽度检验；不允许出现裂缝的预应力预制构件应进行承载力、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 对其他预制构件，除设计有专门要求外可不做结构性能检验。

3 对出厂时不做结构性能检验的预制件，应采取下列措施：

1) 施工单位或监理单位应派代表驻厂监督生产过程;

2) 当无驻厂监督时, 应对预制构件的主要受力钢筋数量、规格、间距、保护层厚度及混凝土强度等进行实体检验。

检查数量: 同一类型预制构件不超过 1000 件为一批, 每批随机抽取 1 件构件进行结构性能检验或实体检验。当连续检验 10 批且检验结果均符合要求时, 对同一类型正常生产的预制构件, 可改为不超过 2000 件同一类型构件为一批。

检验方法: 检查结构性能检验报告或实体检验报告。

6.3.16 对有产品标准的预制混凝土构件, 应进行型式检验, 型式检验应按产品标准的规定执行。

6.4 构件质量验收

6.4.1 预制构件应在混凝土浇筑之前作隐蔽工程验收, 在预制构件出厂前进行质量验收。

6.4.2 在混凝土浇筑之前, 应进行预制构件的隐蔽工程验收, 检查项目包括下列内容:

1 钢筋的牌号、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、接头质量、接头面积百分率、搭接长度等;

3 箍筋、横向钢筋的牌号、规格、数量、位置、间距, 箍筋弯钩的弯折角度及平直段长度;

4 预埋件、吊环、插筋的规格、数量、位置等;

5 灌浆套筒、预留孔洞的规格、数量、位置等;

6 钢筋的混凝土保护层厚度;

7 预制夹心外墙板的保温层位置、厚度, 拉结件的规格、数量、位置等;

8 预埋管线、线盒的规格、数量、位置及固定措施。

检查数量: 全数检查。

检查方法：观察、尺量等进行检查验收，并记录在附表 B.0.1 中。

6.4.3 预制构件出厂前应进行成品质量验收，检查项目包括下列内容：

1 外观质量；

2 尺寸偏差；

3 钢筋、连接套筒、预埋件、预留孔洞等；

4 出厂前构件的外装饰和门窗框。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、尺量等进行检查验收，并记录在附表 B.0.2 中。

6.4.4 预制构件验收合格后应在明显部位标识构件名称、构件编号、生产日期和质量验收合格标志。

6.4.5 预制构件出厂交付时，应向使用方提供以下验收材料：

1 隐蔽工程质量验收表；

2 出厂质量验收表；

3 钢筋进厂复验报告；

4 混凝土留样检验报告；

5 保温材料、拉结件、套筒等主要材料进厂复验报告；

6 构件出厂合格证；

7 产品说明书；

8 其他相关的质量证明文件等资料。

7 标识与产品合格证

7.1 标识

7.1.1 预制构件检查合格后，应在其表面醒目位置设置表面标识，按构件设计制作图要求对每件构件编码，编码应具有唯一性和可追溯性。

7.1.2 预制构件编码系统应包括项目名称、构件编号、使用部位、构件重量、生产单位、生产日期（批次）及“合格”字样。

7.1.3 对于不合格预制构件，应在显著位置标注不合格标识，并与合格的预制构件严格分区、单独存放、集中处理，处理结果形成处理意见并生成结果报告。

7.1.4 预制构件编码所用材料宜为水性环保涂料或塑料贴膜等可清除材料。

7.1.5 未标识或标识不全的预制构件不得出厂。

7.1.6 预制构件标识宜采用二维码或 RFID 芯片等技术进行标识。

7.2 产品合格证

7.2.1 预制构件生产单位应按照有关标准规定或合同要求，对供应的产品签发构件出厂合格证，明确重要技术参数。对有重要技术参数要求或其他特殊要求的产品应提供安装说明书或进行技术交底。

7.2.2 预制构件生产单位的构件出厂合格证应包括下列内容：

- 1 构件名称、构件编码、合格证编号；
- 2 产品数量；
- 3 预制构件型号；
- 4 质量状况；
- 5 生产企业名称、生产日期、出厂日期；
- 6 检测部门及检验员、质量负责人签名并盖章。

7.2.3 预制构件生产单位的产品说明书应包括以下内容：

- 1 构件名称、部位；

2 存放要点;

3 吊装要点;

4 运输要点;

5 安装连接;

6 用户须知。

8 存放、吊运及防护

8.1 存放

8.1.1 预制构件出厂时混凝土强度实测值不应低于设计要求。

8.1.2 预制构件的存放场地应平整、坚实，并应有排水措施。

8.1.3 存放库区宜实行分区管理和信息化台账管理。预制构件应按品种、规格型号、质量等级、出厂日期等分别存放，并注意受力方向。预制构件应设置永久性标识，标识应明确、耐久，预埋吊件应朝上，标识应向外。废弃产品应单独存放。

8.1.4 预制构件存放应符合下列规定：

1 预制构件与刚性搁置点之间宜设置柔性垫块，并应合理设置垫块支点位置，确保预制构件存放稳定，与清水混凝土面接触的垫块应采取防污染措施，预制构件多层叠放时，每层构件间的垫块应上下对齐；

2 预制楼板、叠合板、阳台板和空调板等构件宜平放，叠放层数不宜超过 6 层，长期存放时，应采取措施控制预应力构件起拱值和叠合板翘曲变形；

3 预制梁、柱等细长构件宜平放，且应采用两条垫木支撑，木条跨度应根据构件长度进行合理布置，防止因构件自重产生形变，导致应力集中荷载产生的裂缝；

4 预制内墙板、外墙板、楼梯宜采用专用支架直立存放，支架应有足够的强度和刚度，薄弱构件、构件薄弱部位和门窗洞口应采取防止变形开裂的临时加固措施。

8.1.5 不同类型、不同型号的叠合板应分别堆放，板肋朝上，并应有稳固措施，各层板底部应设置垫木，垫木应上下对齐，垫木距板端位置应符合要求，不得脱空。

8.2 吊运

8.2.1 预制构件的运输应根据生产单位与施工单位商定的供货计划、运输路线、现场存放场地及储存能力制定合理的运输方案。

8.2.2 预制构件吊运应符合下列规定：

1 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，

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说明书的规定；

2 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；

3 吊索水平夹角不宜小于 60° ，不应小于 45° ；

4 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，构件落地时应慢落、缓放，保持稳定，严禁偏斜、摇摆和扭转；

5 吊装大型构件、薄壁构件或形状复杂的构件时，应使用分配梁或分配桁架类吊具，并应采取避免构件变形和损伤的临时加固措施。

8.2.3 预制构件运输宜选用低平板车，并采用专用托架，支撑位置和方法应符合受力位置，并固定牢靠。运输车辆应满足构件尺寸和载重要求，装卸与运输时应符合下列规定：

1 装卸构件时，应采取保证车体平衡的措施；

2 运输构件时，应采取防止构件移动、倾倒、变形等固定措施，为防止构件损坏，应对构件边角部或链索接触处的混凝土设置保护衬垫。

8.2.4 搬运托架、车厢板和预制构件间应放入柔性材料，构件应用钢丝绳或夹具与托架绑扎。

8.2.5 预制构件运输到现场后，应按照型号、构件所在部位、施工吊装顺序等分类存放，存放场地应在现场起重设备工作范围内。

8.2.6 运输时预应力混凝土叠合板的预制底板从支点处挑出的长度应经验算或根据实践经验确定。

8.2.7 墙板门窗框、装饰表面应采取包裹或者覆盖等保护措施，生产和吊装运输过程中不得污染、划伤和损坏。

8.2.8 “门”形、“L”形等异型构件薄弱位置，应增设工装加固，防止变形开裂，确

保存、吊装及运输质量。

8.2.9 超高、超宽、形状特殊的预制构件，运输和存放应制定专门的质量安全保证措施。

8.2.10 应根据构件特点采用不同的运输方式，托架、靠放架、插放架应进行专门设计，并进行强度、稳定性和刚度验算：

1 预制内墙板、外墙板宜采用立式运输，外饰面层应朝外，梁、板、楼梯、阳台宜采用水平运输；

2 采用靠放架立式运输时，构件与地面倾斜角度宜大于 80° ，构件应对称靠放，每侧不大于 2 层，构件层间上部采用木垫块隔离；

3 采用插放架直立运输时，应采取防止构件倾倒措施，构件之间应设置隔离垫块；

4 水平运输时，预制梁、柱构件叠放不宜超过 3 层，板类构件叠放不宜超过 6 层；

5 堆放预应力构件时，应根据构件起拱值的大小和堆放时间采取相应措施。

8.3 防护

8.3.1 预制构件脱模后，在吊装、存放、运输过程中应对产品进行保护。

8.3.2 预制构件成品外露保温板应采取防止开裂措施，外露钢筋应采取防弯折措施，外露预埋件和连结件等外露金属件应根据不同环境类别进行防护或防腐、防锈处理。

8.3.3 吊装前，宜采取保证预埋螺栓孔清洁的措施。

8.3.4 钢筋连接套筒、预埋孔洞应采取防止堵塞的临时封堵措施。

8.3.5 露骨料粗糙面冲洗完成后应对灌浆套筒的灌浆孔和出浆孔进行透光检查，并清理灌浆套筒内的杂物。

8.3.6 冬季生产和存放的预制构件的非贯穿孔洞应采取保护措施，防止雨雪水进入发生冻胀损坏。

8.4 资料管理与交付

8.4.1 预制构件企业应建立完善的技术资料管理体系，并有专人管理。技术资料的保

存应符合国家现行有关规定的规定，可采用纸质介质和电子载体的形式。

8.4.2 预制构件质量验收的相关资料应采用电子载体长期保存，保存过程中应有保护措施和备份，涉及结构安全的预制构件的文件资料保存年限应满足工程质量保修及质量追溯的需要。

8.4.3 预制构件的资料应与产品生产同步形成、收集和整理，归档资料宜包括以下内容：

- 1 预制混凝土构件加工合同；
- 2 预制混凝土构件加工图纸、设计文件、设计洽商、变更或交底文件；
- 3 生产方案和质量计划等文件；
- 4 原材料质量证明文件、复试试验记录和试验报告；
- 5 混凝土试配资料；
- 6 混凝土配合比通知单；
- 7 混凝土开盘鉴定；
- 8 混凝土强度和耐久性试验记录和检测报告；
- 9 混凝土氯离子含量和碱总量计算书；
- 10 钢筋检验资料、钢筋接头的试验报告；
- 11 模具检验资料；
- 12 预应力施工记录；
- 13 混凝土浇筑记录；
- 14 混凝土养护记录；
- 15 构件检验记录；
- 16 预制构件外观质量检验记录；
- 17 预制构件尺寸偏差检验记录；
- 18 构件性能检测报告；

19 构件出厂合格证；

20 质量事故分析和处理资料；

21 其他与预制混凝土构件生产和质量有关的重要文件资料。

8.4.4 预制构件交付的产品质量证明文件应包括以下内容：

1 出厂合格证；

2 混凝土强度检验报告；

3 钢筋套筒等其他构件钢筋连接类型的工艺检验报告；

4 预制构件结构性能检验报告；

5 合同要求的其他质量证明文件。

9 安全和环境保护

9.1 安全

9.1.1 预制构件生产单位应建立健全安全生产管理责任制度，配备安全管理人员，完善安全生产条件，加强安全生产管理，确保安全生产。

9.1.2 预制构件生产单位应制定安全生产应急预案，进入生产现场的人员应配备相应的安全防护用品。

9.1.3 预制构件生产单位应制定消防管理制度，配备必要的消防设施和灭火器材，动火作业应有审批手续，做好安全监护工作，并应符合现行国家标准《建设工程施工现场消防安全技术规范》GB50720 有关规定。

9.1.4 预制构件生产企业应对场内从事预制构件吊装作业及相关人员进行安全培训与交底，识别预制构件存放、吊装、卸车、就位各环节的作业风险，制定防控措施，并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》JGJ276、《建筑机械使用安全技术标准》JGJ 33 等有关规定。

9.1.5 预制构件制作过程中应满足现行行业标准《建筑施工安全检查标准》JGJ 59、《施工现场临时用电安全技术规范》JGJ46 等标准要求。

9.1.6 厂区及车间应按生产需求布置合理、有序、整洁；警示标牌齐全、规范；材料、半成品、成品应分类堆放，码放整齐并挂放标识牌；厂区道路平整、通畅，满足运输要求。

9.1.7 预制构件堆放场地应远离明火作业和电焊作业的区域，并设临时遮挡，不应将其暴露在室外。

9.1.8 特种作业人员应持证上岗。

9.2 环境保护

9.2.1 预制构件制作过程应提高能源资源利用效率，减少固体废弃物、降低能耗、物耗、水耗，提升绿色化制造水平。

9.2.2 预制构件制作过程中对大气的排放限值应符合现行国家标准《水泥工业大气污染物排放标准》GB 4915、《大气综合污染物排放标准》GB 16297 的规定或满足地方排放标准的要求。

9.2.3 预制构件生产单位应加强对废水、污水的管理，现场应设置污水池和排水沟，严禁未经处理而直接排放。

9.2.4 预制构件生产现场应设置废弃物临时置放点，并指定专人做好废弃物的分类、放置及管理工作，废弃物的清运应符合有关规定。

9.2.5 预制构件生产现场应有减少扬尘污染的措施。

9.2.6 厂区及车间应严格控制噪声，应符合国家现行标准的有关规定。

10 信息化管理

10.1 一般规定

10.1.1 预制构件生产单位宜采用信息化、智能化、系统集成应用等先进技术，提高生产管理数字化水平和生产效率。

10.1.2 生产单位应建立构件生产管理信息系统，建立构件生产信息数据库。

10.1.3 预制构件生产环节宜按照智能工厂建设要求，采用先进制造、物联网、大数据、云计算等技术，实现生产过程的自动化可控制、智能化管理和定制化生产。

10.1.4 预制构件的信息化管理宜采用 RFID 芯片、二维码、条形码等信息化技术，集成生产环节相关信息，进行身份识别和质量追溯。

10.2 建筑信息模型（BIM）应用

10.2.1 预制构件生产环节宜采用 BIM 技术，与装配式建筑工程项目设计、施工等环节协同，建立标准化构件库，实现全过程的信息化管理和标准化、系列化供应体系。

10.2.2 预制构件制作深化设计宜采用 BIM 进行信息模型制作、构件编号、钢筋翻样、加工图信息表达等工作，并进行钢筋之间、钢筋与预埋件、预留孔洞之间的碰撞检查。

10.2.3 预制构件生产制作准备，宜将设计数据直接导入智能生产设备，减少生产数据和信息的二次录入，提高生产效率。

10.2.4 预制构件生产管理宜借助 BIM 实现生产工程量统计、成本控制、进度计划管理。

10.2.5 预制构件生产的信息模型的几何信息和非几何信息应完整有序，与实际预制构件相符，满足信息化提取要求，并为后续的施工装配阶段提供必要的信息。

10.3 RFID 芯片应用

10.3.1 预制构件的生产制作、存储、物流等，宜采用 RFID 芯片，建立统一的编码规则。

10.3.2 每件预制构件应有独立的 RFID 芯片，记录构件规格尺寸、重量、检验信息等

数据，RFID 芯片预埋位置应统一。

10.3.3 预制构件生产企业信息化生产系统宜与公共信息管理平台数据共享，实现信息查询与质量追溯。

附录 A 预制混凝土构件生产过程质量检查表

表 A.0.1 模具组装检查表

生产企业:

构件类型:

构件编号:

检查日期:

检查项目		设计值	允许偏差 (mm)	实测值	判定
边长			±2		
对角线误差			3		
底模平整度			2		
侧板高差			2		
表面凸凹			2		
扭曲			2		
翘曲			2		
弯曲			2		
侧向扭曲	H≤300		1.0		
	H>300		2.0		
外观		凹凸、破损、弯曲、生锈			
检查结果: 质检员: 年 月 日					

表 A.0.2 钢筋及钢筋网片安装（绑扎）检查表

生产企业：

构件类型：

构件编号：

检查日期：

检查项目		允许偏差（mm）	实测值	判定
绑扎钢筋网	长、宽	±10		
	网眼尺寸	±20		
绑扎钢筋骨架	长	±10		
	宽、高	±5		
	钢筋间距	±10		
受力钢筋	位置	±5		
	排距	±5		
	保护层	满足设计要求		
绑扎钢筋、横向钢筋间距		±20		
箍筋间距		±20		
钢筋弯起点位置		±20		
检查结果： 质检员： 年 月 日				

表 A. 0. 3 预埋（预留）构件安装及预留孔洞检查表

生产企业:

构件类型:

构件编号:

检查日期:

检查项目			允许偏差 (mm)	实测值	判定
灌浆套筒及连接钢筋			灌浆套筒中心线位置	2	
			连接钢筋中心线位置	2	
			连接钢筋外露长度	+10, 0	
			注浆口、出浆口的通透性		
预埋部件	预埋套筒、螺母	中心线位置偏移	2		
		平面高差	0, -5		
	预埋钢板	中心线位置偏移	5		
		平面高差	0, -5		
	预埋螺栓	中心线位置偏移	2		
		外露长度	+10, -5		
	预埋线盒、电盒	在构件平面的水平方向中心位置偏差	10		
		与构件表面混凝土高差	0, -5		
吊环、木砖		中心线位置偏移	10		
		留出高度	0, -10		
预留插筋		中心线位置偏移	3		
		外露长度	+5		
键槽		中心线位置偏移	5		
		长度、宽度	+5		
		深度	±5		
拉结件		中心线位置	±3		
		安装垂直度	1/40		
预留孔洞		中心线位置	5		
		尺寸	+5		
其他需要先安装的部件		安装状况			
检查结果: 质检员: _____ 年 月 日					

表 A.0.4 预制构件装饰外观检查表

生产企业:

构件类型:

构件编号:

检查日期:

检查项目		允许偏差	实测值	判定
通用	表面平整度	2		
面砖	阳角方正	2		
	上口平直	2		
	接缝平直	3		
	接缝深度	± 5		
	接缝宽度	± 2		
检查结果: 质检员: 年 月 日				

注:当采用计数检验时,除有专门要求外,合格点率应达到 80%及以上,且不应严重缺陷,可以评定为合格。

表 A.0.5 门窗框安装检查表

生产企业:

构件类型:

构件编号:

检查日期:

检查项目	允许偏差	实测值	判定
门窗框定位	± 1.5		
门窗框对角线	± 1.5		
门窗框水平度	± 1.5		
检查结果: 质检员: 年 月 日			

注:当采用计数检验时,除有专门要求外,合格点率应达到80%及以上,且不应有严重缺陷时,可评定为合格。

附录 B 预制构件质量验收表

表 B. 0. 1 预制构件隐蔽工程质量验收表

生产企业（盖章）：

构件类型：

构件编号：

检查日期：

分项	检查项目	质量要求	实测	判定
钢筋	牌号			
	规格			
	数量			
	位置允许偏差（mm）			
	间距偏差（mm）			
	保护层厚度（mm）			
纵向受力钢筋	连接方式			
	接头位置			
	接头质量			
	接头面积百分率（%）			
	搭接长度			
箍筋、横向钢筋	牌号			
	规格			
	数量			
	间距偏差（mm）			
	箍筋弯钩的弯折角度			
	箍筋弯钩的平直段长度			
预埋件、吊环、插筋	规格			
	数量			
	位置偏差（mm）			
灌浆套筒、预留孔洞	规格			
	数量			
	位置偏差（mm）			
保温层	位置			
	厚度（mm）			
保温层拉结件	规格			
	数量			

	位置偏差 (mm)			
预埋管线、线盒	规格			
	数量			
	位置偏差 (mm)			
	固定措施			
验收意见: 质检员: _____ 质量负责人: _____ 年 月 日 年 月 日				

表 B.0.2 预制构件出厂质量验收表

生产企业（盖章）：

构件类型：

构件编号：

检查日期：

分项	检查项目		质量要求	实测	判定
外观质量	破损				
	裂缝				
	蜂窝、孔洞等外表缺陷				
构件外形尺寸	允许偏差	长度（mm）			
		宽度（mm）			
		厚度（mm）			
		对角线差值（mm）			
		表面平整度、扭曲、弯曲			
		构件边长翘曲			
钢筋	允许偏差	中心线位置			
		外露长度			
	保护层厚度				
	主筋状态				
连接套筒	允许偏差	中心线位置			
		垂直度			
	注浆口、出浆口的通透性				
预埋件	允许偏差	中心线位置			
		平整度			
		安装垂直度			

附录 C 预制混凝土构件出厂合格证

资料编号:						
工程名称				合格证编号		
使用部位				构件编号		
构件名称		型号规格		供应数量		
标准图号或设计图纸号				混凝土设计强度等级		
构件生产日期		年 月 日		构件出厂日期		
外观及性能检验评定结果		混凝土抗压强度		主筋		
		试验编号	达到设计强度 (%)	试验编号	试验结论	
		外观		面层装饰材料		
		质量状况	规格尺寸	试验编号	试验结论	
		保温材料		保温连接件		
		试验编号	试验结论	试验编号	试验结论	
		钢筋连接套筒		结构性能		
		试验编号	试验结论	试验编号	试验结论	
备注				结论		
签字栏		混凝土构件生产单位技术负责人		制表人		
		单位名称: (盖章)				
制表日期		年 月 日				

注: 本表由预制混凝土构件生产单位提供。构件编号应与合格证对应。

本标准用词用语说明

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求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……规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 2 《混凝土外加剂》 GB 8076
- 3 《混凝土结构设计规范》 GB 50010
- 4 《工业建筑防腐蚀设计标准》 GB 50046
- 5 《混凝土外加剂应用技术规范》 GB50119
- 6 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 7 《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB 50210
- 8 《混凝土结构工程施工规范》 GB50666
- 9 《建设工程施工现场消防安全技术规范》 GB 50720
- 10 《混凝土结构通用规范》 GB 55008
- 11 《碳素结构钢》 GB/T 700
- 12 《不锈钢棒》 GB/T 1220
- 13 《钢筋混凝土用钢》 第 1 部分：热轧光圆钢筋 GB/T1499.1
- 14 《钢筋混凝土用钢》 第 2 部分：热轧带肋钢筋 GB/T 1499.2
- 15 《低合金高强度结构钢》 GB/T 1591
- 16 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》 GB/T 1596
- 17 《不锈钢冷轧钢板和钢带》 GB/T 3280
- 18 《不锈钢冷加工钢棒》 GB/T 4226
- 19 《不锈钢热轧钢板和钢带》 GB/T 4237
- 20 《预应力混凝土用钢丝》 GB/T 5223
- 21 《预应力混凝土用钢绞线》 GB/T 5224
- 22 《涂装前钢材表面锈蚀等级和除锈等级》 GB/T 8923
- 23 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 防护热板法》 GB/T 10294
- 24 《绝热材料稳态热阻及有关特性的测定 热流计法》 GB/T 10295

- 25 《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料》GB/T 10801.1
- 26 《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》GB/T 10801.2
- 27 《预应力混凝土用螺纹钢筋》GB/T 20065
- 28 《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344
- 29 《水泥基灌浆材料应用技术标准》GB/T 50448
- 30 《装配式混凝土建筑技术标准》GB/T 51231
- 31 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52
- 32 《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55
- 33 《混凝土拌合用水标准》JGJ 63
- 34 《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ 85
- 35 《钢筋机械连接技术标准》JGJ 107
- 36 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ110
- 37 《建筑施工起重吊装工程安全技术规范》JGJ 276
- 38 《钢筋机械连接用套筒》JG/T 163
- 39 《聚氨酯硬泡复合保温板》JG/T 314
- 40 《酚醛泡沫板薄抹灰外墙外保温系统材料》JG/T 515
- 41 《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398
- 42 《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408

山东省工程建设标准

装配式建筑预制混凝土构件制作与验收标准

Standards for the production and acceptance of precast concrete
elements for assembled buildings

DB 37/T 5020 -2023

条文说明

目次

1 总则.....	66
2 术语.....	67
3 基本规定.....	69
4 材料.....	71
4.1 一般规定.....	71
4.2 混凝土.....	71
4.3 钢筋与钢材.....	71
4.4 保温材料与拉结件.....	71
4.5 连接材料.....	72
4.6 预应力用材料.....	72
4.7 外装饰材料.....	73
5 预制构件制作.....	74
5.1 一般规定.....	74
5.2 模具.....	74
5.3 钢筋骨架、钢筋网片和预埋件.....	74
5.4 预应力构件.....	75
5.5 混凝土浇筑.....	77
5.6 混凝土养护及脱模.....	77
6 质量检查验收.....	78
6.1 一般规定.....	78
6.2 构件生产过程质量检查.....	78
6.3 抽样检验.....	78
6.4 构件质量验收.....	79

7 标识与产品合格证.....	80
7.1 标识.....	80
8 存放、吊运和防护.....	81
8.1 存放.....	81
8.2 吊运.....	81
8.4 资料管理与交付.....	81
9 安全和环境保护.....	82
9.2 环境保护.....	82
10 信息化管理.....	83
10.1 一般规定.....	83
10.2 建筑信息模型（BIM）应用.....	83
10.3 RFID 芯片应用.....	83

1 总则

1.0.1 本标准参照现行国家标准《装配式混凝土建筑技术标准》GB 51231、《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 和现行行业标准《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1 等，并结合山东省工程应用实践编写制定，其目的是规范和加强装配式建筑预制混凝土构件的生产和质量控制，确保构件产品质量，促进装配式混凝土建筑的持续健康发展。

1.0.2 其他类型的混凝土预制构件可参照本标准执行。

2 术语

2.0.1 装配式建筑是由结构系统、外围护系统、设备与管线系统、内装系统四大系统组成，将预制部品部件通过模数协调、模块组合、接口连接、节点构造和施工工法等集成装配而成，在工地高效、可靠装配并做到主体结构、建筑围护、机电装修一体化的建筑。它有几个方面的特点：

1 以完整的建筑产品为对象，以系统集成作为方法，体现加工和装配需要的标准化设计；

2 以工厂精益化生产为主的部品部件；

3 以装配和干式工法为主的工地现场；

4 以提升建筑工程质量安全水平、提高劳动生产效率、节约资源能源、减少施工污染和建筑的可持续发展为目标；

5 基于 BIM 技术的全链条信息化管理，实现设计、生产、施工、装修和运维的协同。

2.0.2 预制构件原则上应在工厂预制，便于质量控制和检测，对于特殊构件或大型构件，由于道路、场地、运输受到限制，也可在符合条件的施工现场预制。本标准强调预制构件工厂化生产，有利于推进装配式建筑产业化发展。主要包括预制的梁、柱、叠合底板、内墙板、外墙板、楼梯、阳台等。

2.0.3 叠合梁、叠合板是装配式建筑中最常用的两种混凝土叠合受弯构件，是由预制混凝土梁（板）和现场后浇混凝土组成，形成整体受力结构构件。

2.0.6 预制夹心外墙板拉结件主要采用不锈钢拉结件或玻璃纤维增强塑料拉结件两种，是连接预制夹心外墙板内外两侧混凝土层的关键部件。

2.0.10 BIM 是创建和利用工程项目数据在其全生命期内进行设计、施工和运营的业务过程，允许所有项目相关方实现数据互用。

2.0.12、2.0.13 本标准定义了数字化制造、数字化工厂术语，规范了行业标准术语，

针对装配式建筑预制混凝土构件制作与验收的信息化管理、智能化应用进行技术创新。

数字化制造内涵包括：以 CAD/CAM/CAE 为主体的技术；以 MRPII、MIS、PDM 为主体的制造信息支持系统；数字控制制造系统等。

3 基本规定

3.0.1 建立完善的质量管理体系和制度，有利于加强管理和落实责任制，保证预制构件产品质量。质量管理体系中应建立并保持与质量管理有关的文件形成和控制工作程序，该程序应包括文件的编制（获取）、审核、批准、发放、变更和保存等。

文件可存在各种载体上，与质量管理有关的文件应至少包括：

- 1 法律法规和规范性文件；
- 2 技术标准；
- 3 企业制定的质量手册、程序文件和规章制度等质量体系文件；
- 4 与预制构件产品有关的设计文件和资料；
- 5 与预制构件产品有关的技术指导书和质量管理控制文件；
- 6 其他相关文件。

3.0.2 预制构件深化设计应综合建筑、结构、设备和装饰装修等各专业设计及制作、运输和安装等各环节的要求，确定合理的制作和安装公差，其内容和深度应满足构件制作、运输、安装等各环节的综合要求，并对构件的脱模、吊装和运输、存放、施工等环节的进行受力核算，以保证构件不会产生质量和安全问题。预制构件生产前，应由建设单位组织设计、生产、施工单位进行设计文件交底和会审。

3.0.3 必要时，应对预制构件脱模、吊运、码放、翻转及运输等工况进行计算。冬季生产时，可参照行业现行标准《建筑工程冬季施工规程》JGJ/T 104 的有关规定编制生产方案。构件生产方案应包括但不限于下列内容：

- 1 生产计划及生产工艺；
- 2 模具计划及组装方案；
- 3 技术质量控制措施；
- 4 物流管理计划；
- 5 成品保护措施。

3.0.6 首件验收制度是指结构较复杂的预制构件或新型构件首次生产或间隔较长时间重新生产时，生产单位需会同建设单位、设计单位、施工单位、监理单位等共同进行首件验收，重点检查模具、构件、预埋件、混凝土浇筑成型中存在的问题，确认该批预制构件生产工艺是否合理，质量能否得到保障，共同验收合格之后方可批量生产。

3.0.7 在装配式建筑中应用 BIM 技术，可以打通设计、生产、施工各阶段的信息壁垒，实现装配式建筑设计、深化设计、构件生产、物流运输、施工装配、运维等全过程的信息有效传递和共享，实现建筑工业化和信息化深度融合。

4 材料

4.1 一般规定

4.1.1 预制构件用原材料种类多，在组织生产前应充分了解图纸设计要求，并通过试验进行合理选用材料，以满足预制构件的各项性能要求。

4.1.2 原材料质量的优劣对预制构件的质量起着决定性作用，生产单位应认真做好原材料的进货验收工作，按照设计要求、技术标准及合同约定进行复验，合格后方可使用。

4.2 混凝土

4.2.1 混凝土用原材料水泥、骨料（砂、石）、外加剂、掺合料等应有产品合格证，并按照国家、行业现行有关标准进行复检试验，经检测合格后方可使用。

4.2.2 混凝土原材料应按品种、数量分别存放，并应符合下列规定：水泥和掺合料应存放在筒仓内，不同生产企业、不同品种、不同强度等级原材料不得混仓，储存时应保持密封、干燥、防止受潮；砂、石应按不同品种、规格分别存放，并应有防混料、防尘和防雨措施；外加剂应按不同生产企业、不同品种分别存放，并有防止沉淀等措施。

4.2.3 预制构件多有配筋，预制构件混凝土中含有氯盐有可能会引起钢筋锈蚀，混凝土中的碱遇到活性骨料会引起碱骨料反应，因此应采取相应措施加以避免。

4.3 钢筋与钢材

4.3.1、4.3.2 钢筋对预制构件的承载力至关重要。钢筋进厂时，应检查质量证明文件，并按照相关标准的规定进行抽样检验，经检测合格后方可使用。

4.4 保温材料与拉结件

4.4.1 现阶段生产中使用最多的保温墙板为夹心外墙板，夹心外墙板中常用保温材料有模塑聚苯板（EPS）、挤塑聚苯板（XPS）、聚氨酯保温板（PU）或酚醛泡沫板（PF）等，保温材料的选用应满足设计文件与建筑节能要求，应满足与预制构件生产工艺的

要求。保温材料应按照不同材料、不同品种、不同规格进行储存，应有相应的防火措施和其他防护措施。

4.4.5 拉结件宜采用非金属连接件，以避免连接位置产生局部冷桥。当采用非金属连接件时，应满足防腐和抗老化要求，当选用金属连接件时，除应满足防腐防锈要求外，尚应进行热工计算，避免在连接位置出现较大冷桥。

不锈钢材料的抗拉、抗压强度标准值应取其规定非比例延伸强度 $R_{\text{Fe.2}}$ ，不锈钢材料的抗力分项系数取为 1.165，抗剪强度可取为 $1.93 \times 10^5 \text{N/mm}^2$ ，泊松比可取为 0.30，S316XX 系列不锈钢材料的线膨胀系数可取为 $1.60 \times 10^{-5}/^\circ\text{C}$ 。

4.5 连接材料

4.5.3 灌浆料是灌浆套筒进货前进行的钢筋套筒连接工艺检验必不可少的材料。但由于生产单位用量极少，因此可以使用施工现场采购的同厂家、同品种、同型号产品。如果施工单位尚未开始进货，预制构件生产单位可以自购一批，检验合格后用于工艺检验。

4.5.4 钢筋套筒灌浆连接接头的工作机理：灌浆套筒内灌浆料有较高的抗压强度，同时自身还具有微膨胀特性，当它受到灌浆套筒的约束作用时，在灌浆料与灌浆套筒内侧筒壁间产生较大的正向应力，钢筋借此正向应力在其带肋的粗糙表面产生摩擦力，借以传递钢筋轴向应力。因此，灌浆套筒连接接头要求灌浆料有较高的抗压强度，灌浆套筒应具有较大的刚度和较小的变形能力。制作灌浆套筒采用的材料可以采用碳素结构钢、合金结构钢或球墨铸铁等。

4.6 预应力用材料

4.6.2 锚具、夹具和连接器的进厂检验主要做锚具（夹具、连接器）的静载锚固性能试验，锚固区传力性能、材质、机加工尺寸及热处理硬度等可按出厂时的质量证明文件进行核对。

预应力筋用锚具、锚垫板、局部加强钢筋等产品是生产厂家通过锚固区传力性能

试验得到，配套使用时能够保证其正常工作性能和安全性，工程应用中可保证锚固区的安全性，因此行业现行标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ 85 规定，锚具、夹具、连接器以及锚垫板和局部加强钢筋等产品应配套使用，并对其性能要求进行了明确的规定，进厂验收时应检查锚固区传力性能试验报告。

静载锚固性能试验工作，费工、费时、经费开支较大，购货量大的工程进行此项工作是必要的，但对于购货量小的工程可能会造成试验费用负担过重，因此，对锚具用量较少的工程，可由产品供应商提供本批次产品的检验报告，作为进厂验收的依据。

4.6.3 灌浆用水泥浆在满足必要的稠度的前提下尽量减小泌水率，以获得密实饱满的灌浆效果。水泥浆中水的泌出可能会造成孔道内的空腔，并引起预应力筋腐蚀。1%左右的泌水一般可被灰浆吸收，因此应按本条的规定严格控制泌水率。水泥浆中的氯离子会腐蚀预应力筋，而预应力筋对腐蚀非常敏感，故水泥和外加剂中均不能含有对预应力筋有害的化学成分，特别是氯离子的含量应严加控制，计算水泥浆中的氯离子含量时，应包含水、掺合料、水泥及骨料中的氯离子。

水泥浆的适度膨胀有利于提高灌浆密实性，提高灌浆饱满度，但过度的膨胀可能造成孔道破损，反而影响预应力工程质量，故应控制其膨胀率，本标准用自由膨胀率来控制，并考虑普通灌浆工艺和真空灌浆工艺的差异。

4.7 外装饰材料

4.7.1 面砖应按照预制构件设计图纸编号、品种、规格、颜色、尺寸等分类标识存放。

4.7.2 当采用面砖外装饰面时，应根据建筑物所处环境选择面砖种类。

5 预制构件制作

5.1 一般规定

5.1.3 模板图要表示出预制构件的六个面，复杂构件需要补充三维透视图，以增强可识别性；配筋图要表示出各钢筋的规格、根数、长度和加工误差；预埋件图要表示出建筑、结构、设备各专业和施工过程所需的各种预埋件，在表格文字说明部分包含预埋配件一览表，注明配件数量和用途；外装饰图要表示出外装饰材的铺贴，详细到每一块面砖；预留孔洞图要表示出设备各专业的孔洞位置和大小，以及孔洞加固措施。

5.2 模具

5.2.1 模具由底模和侧模构成，底模为定模，侧模为动模，模具要易于组装和拆卸。模具一般采用钢模具，钢模具循环使用次数可达上千次。对异型且周转次数较少的预制构件，可采用木模具、高强塑料模具或者其他材料模具。木模具、塑料模具和其他材质模具，应满足易于组装和脱模要求，并能够抵抗可预测的外来因素撞击和适合蒸汽养护。

5.2.5 为避免由于场地因素导致模具翘曲和变形，要求模具摆放场地坚固平整，场地应做好排水措施。

5.2.8 考虑到模具在混凝土浇筑振捣过程中会有一定程度的胀模现象。因此，一般比构件尺寸缩小 1mm~2mm。

5.3 钢筋骨架、钢筋网片和预埋件

5.3.2 钢筋连接质量好坏关系到结构安全，本条提出了钢筋连接必须进行工艺检验的要求，在施工过程中重点检查。尤其是钢筋螺纹接头以及半灌浆套筒连接接头机械连接端安装时，可根据安装需要采用管钳、扭力扳手等工具，安装后应使用专用扭力扳手校核拧紧力矩，安装用扭力扳手和校核用扭力扳手应区分使用，二者的精度、校核要求均有所不同。

5.3.4 本条规定了钢筋骨架、钢筋网片安装的尺寸偏差和检测方法。安装后还应及时

检查钢筋的品种、级别、规格、数量。当钢筋骨架或钢筋网片中的钢筋作为连接钢筋时，如与灌浆套筒连接，该部分钢筋定位应协调考虑连接的精度要求。

5.4 预应力构件

5.4.3 本条规定了预应力张拉设备的校验和标定要求。千斤顶、油泵及压力表等张拉设备应配套标定，以确定压力表读数与千斤顶输出力之间的关系曲线。这种关系曲线对应于特定的一套张拉设备，故配套标定后应配套使用。使用过程中出现反常现象或张拉设备检修后，应重新标定。

5.4.4 先张法预应力混凝土构件的生产过程中，预应力筋张拉发生在混凝土浇筑之前，根据张拉工艺的不同，张拉力通常由张拉台座或张拉机构承担。为保证预应力筋中的应力不因台座或机构的变形而产生附加的损失，对台座或张拉机构的刚度提出要求。

5.4.5 预应力筋的品种、规格、级别和数量对保证预应力结构构件的承载能力、抗裂度至关重要，故应符合设计要求。预应力筋在结构构件中的位置对保证预应力结构构件的正常使用性能与承载能力至关重要，应由设计人员根据结构构件的受力特点确定，并应符合设计要求。

5.4.6 本条对先张法预制构件张拉控制提出要求。

1 对预应力筋放张时混凝土强度的规定，主要是为了保证预应力筋与混凝土之间的粘结力满足要求，确保预应力能有效传递到混凝土构件中。若设计对此有明确要求，则应按设计要求执行。

3 预应力筋张拉锚固后，实际建立的预应力值与量测时间有关。相隔时间越长，预应力损失值越大，故检验值应由设计通过计算确定。预应力筋张拉后实际建立的预应力值对结构受力性能影响很大，要予以保证。先张法施工中可以用应力测定仪器直接测定张拉锚固后预应力筋的应力值。

4 对先张法构件，施工时要采取措施减小张拉后预应力筋位置与设计位置的偏差。

5 对先张法预应力构件，设计通常会对其张拉后的反拱值提出具体要求，以确认

构件中施加的预应力值和设计预期一致。因此，对预先张法应力构件，在预应力筋放张后应对其反拱值进行检验或验收。

5.4.7 本条对后张法预制构件张拉控制提出要求。

1 过早地对混凝土施加预应力，会引起较大的收缩及徐变损失，同时可能因局部受压应力过大而引起混凝土损伤。本条对预应力筋张拉时混凝土强度的规定与现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 一致。若设计对此有明确要求，则应按设计要求执行。

2 由于预应力筋断裂或滑脱对构件的受力性能影响极大，而出现断裂意味着在其材料、安装及张拉环节存在缺陷或隐患，因此作出此规定以确保相关材料及工序的质量。

3 为确保暴露于构件外的锚具和外露预应力筋能够正常工作，防止锚具和外露预应力筋锈蚀，其封闭保护措施要遵照设计要求执行。

7 对预应力构件，设计通常会对其张拉后的反拱值提出具体要求，以确认构件中施加的预应力值和设计预期一致。因此，对后张法预应力构件，在预应力筋张拉后应对其反拱值进行检验或验收。

8 由于锚具种类、张拉锚固工艺及放张速度等各种因素的影响，内缩量可能有较大波动，导致实际建立的预应力值出现较大偏差。因此，应控制锚固阶段张拉端预应力筋的内缩量。当设计对张拉端预应力筋的内缩量有具体要求时，应按设计要求执行。

5.5 混凝土浇筑

5.5.1 本条规定了混凝土浇筑前应进行检查的内容，是预制构件质量控制的关键环节，应严格执行。

5.5.7 预制构件粗糙面成型应符合下列规定：

- 1 可采用模板面预涂缓凝剂工艺，脱模后采用高压水冲洗露出骨料；
- 2 叠合面粗糙面可在混凝土初凝前进行拉毛处理。

5.6 混凝土养护及脱模

5.6.2 控制预制构件拆除蒸汽养护罩时内外温差应小于 20°C ，以免由于构件温度梯度过大造成构件表面裂缝。

5.6.5 楼板应多点起吊，如果非预应力叠合楼板可以利用桁架筋起吊，吊点的位置应根据计算确定；预应力楼板吊点应由设计确定。复杂构件需要设置临时固定工具，吊点和吊具应专门设计。

5.6.6 预制构件脱模时如果混凝土强度不足，会造成构件变形、棱角破损、开裂等现象，为保证构件结构安全和使用功能不受影响，构件脱模强度应不低于 15MPa 。

6 质量检查验收

6.1 一般规定

6.1.2 预制构件外观质量和尺寸偏差在不影响结构性能、安装和使用，允许修补处理。修补后应重新进行成品验收，验收合格后，应将修补方案和验收记录妥善存档保管。

6.2 构件生产过程质量检查

6.2.1 预制构件外观质量缺陷可分为一般缺陷和严重缺陷两类，预制构件的严重缺陷主要是指影响构件的结构性能或安装使用功能的缺陷，构件制作时应制定技术质量保证措施予以避免。

6.2.3 混凝土浇筑前模具组装尺寸精度直接影响构件成品的尺寸偏差，生产预制构件之前应重点检查模具的尺寸是否符合生产要求。

6.2.4 预制构件采用的钢筋的验收应按照现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 的规定进行检查验收。

6.3 抽样检验

6.3.1 本条的检验方法中，产品合格证、出厂检验报告是对产品质量的证明资料，应列出产品的主要性能指标；当用户有特别要求时，还应列出某些专门检验数据。进厂复验报告是进厂抽样检验的结果，并作为材料能否在生产中应用的判断依据。

对于每批钢筋的检验数量，应按现行国家标准《钢筋混凝土用钢》第1部分：热轧光圆钢筋 GB/T 1499.1 和《钢筋混凝土用钢》第2部分：热轧带肋钢筋 GB/T 1499.2 中的规定执行。

梁板类简支受弯构件应按本标准规定进行结构性能检验，当设计有特定需要时，预制构件应进行结构性能检验。当有可证实的质量控制文件记录时，预制构件可不进行结构性能检验。

6.3.7 当混凝土试件强度评定不合格时，可根据现行国家标准《建筑结构检测技术标

准》GB/T 50344、《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 和现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T23 等有关标准的规定，采用回弹法、超声回弹综合法、钻芯法、后装拔出法等推定结构的混凝土强度。通过检测得到的推定强度可作为判定是否需处理的依据。

6.3.10 保温材料的表观密度、导热系数、压缩强度等均应符合现行山东省标准《外墙外保温应用技术规程》DBJ/T 14-099 的规定。

6.3.13 考虑到套筒灌浆连接接头无法在施工过程中截取抽检，故增加了灌浆套筒进厂（场）时的抽检要求，以防止不合格灌浆套筒在工程中应用。对于埋入预制构件的灌浆套筒，此项工作应在灌浆套筒进入预制构件生产企业时进行。

6.4 构件质量验收

6.4.2 混凝土浇筑之前，应按要求对预制构件的钢筋、预应力筋以及各种预埋部件进行隐蔽工程检查验收，验收记录是证明满足结构性能的关键质量控制证据，如必要时，可留存预制构件生产过程中的照片或影像记录资料，以便查证。

6.4.3 预制构件成品质量验收中质量要求主要为外观质量要求、尺寸允许偏差要求等，适用所有预制构件。

6.4.5 预制构件验收合格交付使用时，应提供主要文件和记录，保证预制构件质量实现可追溯性的基本要求。

7 标识与产品合格证

7.1 标识

7.1.1 预制构件检查合格后，应在明显位置设置表面标识。预制构件的表面标识宜包括构件编号、生产日期、合格状态、生产单位等信息，具有唯一性和可追溯性。

7.1.3 对于检查不合格的预制，也应在其表面设置标识，与合格构件严格区分，单独隔离存放，并进行集中处理。

7.1.6 为鼓励信息化管理技术的应用，预制构件采用二维码或 RFID 芯片等技术为跟踪手段，采集原材料进厂、生产过程检验、入库检验等全过程信息，建立起预制构件质量控制信息，实现质量追溯和信息的综合管理。

8 存放、吊运及防护

8.1 存放

8.1.2 预制构件的存放场地宜为混凝土硬化地面或经人工处理的自然地坪，且满足平整度和地基承载力要求，避免发生由于场地原因造成构件开裂和损坏，并应有排水措施，存放间距应满足运输车通行。

8.1.3 预制构件应设置明显标识，方便转运时识别项目、板号，标识应朝向堆垛间的通道，标识内容应包括：制造商名称或商标、生产日期、检验合格标志。预制构件存放应安全牢固，区域划分应清晰，标牌应醒目，不应混放。

8.2 吊运

8.2.1 预制构件运输到现场后，应根据场地和吊车位置存放，避免出现二次倒运。

8.2.3 当采用插放架直立堆放或运输构件时，宜采取直立运输方式，插放架应有足够的承载力和刚度，并应支垫稳固；采用叠层平方的方式堆放或运输构件时，应采取防止构件产生裂缝的措施。

8.4 资料管理与交付

8.4.1、8.4.2 规定了技术资料保存的形式、要求和期限。

8.4.3 预制构件产品资料归档应包括产品质量形成过程中的有关依据和记录，具体归档资料还应满足不同工程对其资料归档的具体要求。

8.4.4 当设计有要求或合同约定时，还应提供混凝土抗渗、抗冻等约定性能的试验报告。

9 安全和环境保护

9.2 环境保护

9.2.1 为执行国家有关节约能源资源、保护生态环境的法律法规，落实碳达峰碳中和决策部署，预制构件制作过程应节约能源及资源，采用无污染、少污染的技术、设备，强化工艺、设备、原材料储运管理和生产组织过程的管理，减少物料的流失和浪费，促进生产全过程与环境相容，减少整个生产活动对人类和环境的危害。

10 信息化管理

10.1 一般规定

10.1.2 预制构件生产企业应建立构件生产管理信息系统，用于记录构件生产关键信息，记录、追溯、管理构件的生产质量和进度，对外输出信息能被方便读取，信息内容应满足建设单位、监理单位、施工单位等参建相关方的需求。

10.1.3 预制构件制作作为工程建设的一环，既有工业生产的属性，又有建筑工程建造的特点，随着建造水平的提高，推行智能制造技术，有助于推动预制构件生产数字化、信息化发展进程，促进生产工艺提升，实现建筑行业转型升级。

10.1.4 采用信息化技术方式，主要是保证构件相关信息正确完整。

10.2 建筑信息模型（BIM）应用

10.2.1 根据生产应用情况看，BIM 在预制构件生产过程中的应用包括预制构件制作深化设计、模具设计、生产设备、生产管理等诸多方面。

10.2.3 将设计数据直接导入智能生产设备，可实现无纸化制造，进行数字制造。

10.2.4 采用 BIM 技术可充分收集项目全生命周期各个阶段的信息，有效缩短工程施工时间，节约建设成本，提高各参与方的决策效率和项目质量，实现生产工程量统计、成本控制、进度计划管理等。

10.3 RFID 芯片应用

10.3.1、10.3.2、10.3.3 采用 RFID 芯片，可记录每一块构件的设计参数和生产过程信息，便于后期管理和维护。RFID 芯片应与预制构件绑定，便于实现构件质量的可追溯性，也便于后期识别。