

# DB21

辽宁省地方标准

DB21/T1872—2011

J11791-2011

---

预制混凝土构件制作与验收规程（暂行）

**Technical specification for manufacture and acceptance of  
precast concrete components (Trial)**

2011-01-05 发布

2011-02-01 实施

---

辽宁省住房和城乡建设厅

辽宁省质量技术监督局

联合发布



辽宁省地方标准

预制混凝土构件制作与验收规程（暂行）

Technical specification for manufacture and acceptance of  
precast concrete components (Trial)

DB21/T1872—2011

主编部门：沈阳市城乡建设委员会

批准部门：辽宁省住房和城乡建设厅

施行日期：2011年2月1日

2011 沈阳

## 前 言

为了转变经济发展方式、促进产业升级、推进现代建筑产业化发展，沈阳市城乡建设委员会组织沈阳兆寰现代建筑产业园有限公司等单位组织编写《预制混凝土构件制作与验收规程（暂行）》。

本规程编写组认真总结了日本预制混凝土构件制作技术，总结了国内在预制混凝土构件工程实际中的经验教训和相关技术标准、论文及实验成果，在广泛征求设计、施工、监理、建设单位意见的基础上制定本规程。

本规程主要包括：总则、术语、基本规定、材料和部件、模具设计和组装、构件制作、构件质量验收、标识和产品合格证、存放和运输。

本规程由辽宁省住房和城乡建设厅归口管理，由沈阳兆寰现代建筑产业园有限公司负责技术解释。在实施本规程过程中，若发现有需要修改或补充之处，请将意见寄至沈阳兆寰现代建筑产业园有限公司（沈阳市和平区南五马路183号泰宸商务大厦B座0808，邮编110006，联系电话：024-83995712），以便今后修改。

主编部门：沈阳市城乡建设委员会

主编单位：沈阳兆寰现代建筑产业园有限公司

沈阳建筑大学

参编单位：沈阳市建筑研究院

龙信建设集团有限公司

沈阳市建设工程质量监督站

中国建筑东北设计研究院

沈阳市建筑工程质量检测中心

辽宁省建设科学研究院

中国建筑一局（集团）有限公司

沈阳市建筑节能墙体材料改革管理办公室

沈阳国际工程咨询中心

主要起草人：孙晓光 刘海成 郭学明 刘明 居理宏 李营 陈祖新 王裕达 陆辉 黄堃 张德海

李青山 郑襄勤 赵敏 于长江 吕青 马明

主要技术审查单位：中国建筑设计研究院（集团）

中国建筑标准设计研究院

主要技术审查人：顾泰昌 孙国锋 李晓明 徐有邻 张巨松 康立中 刘德良 何振文 郭晟

# 目 次

1 总则 .....	1
2 术语 .....	2
3 基本规定 .....	3
4 材料和部件 .....	4
4.1 混凝土 .....	4
4.2 钢筋与钢材 .....	5
4.3 保温材料 .....	5
4.4 钢筋连接套管与连接件 .....	5
4.5 预埋件 .....	6
4.6 门窗框 .....	6
4.7 外装饰材料 .....	6
4.8 防水密封胶条 .....	7
5 模具设计和组装 .....	8
5.1 模具设计要求 .....	8
5.2 模具组装要求 .....	8
6 构件制作 .....	9
6.1 一般规定 .....	9
6.2 预制混凝土构件制作要求 .....	9
6.3 养护 .....	12
6.4 脱模与表面修补 .....	12
7 构件质量验收 .....	14
7.1 一般规定 .....	14
7.2 质量验收 .....	14
7.3 结构性能检验 .....	17
8 标识和产品合格证 .....	18
8.1 标识 .....	18
8.2 产品合格证 .....	18
9 存放和运输 .....	19
9.1 存放 .....	19
9.2 运输 .....	19
附录 A 混凝土浇筑前检查表 .....	21
表 A.0.1 模具检查表 .....	21
表 A.0.2 混凝土浇筑前钢筋检查表 .....	22
表 A.0.3 混凝土浇筑前其他部件检查表 .....	23
附录 B 构件质量验收表 .....	24
本规程用词用语说明 .....	26
引用标准名录 .....	27
条文说明 .....	28
1 总则 .....	29
2 术语 .....	31
3 基本规定 .....	32
4 材料和部件 .....	34
4.3 保温材料 .....	34

4.4	钢筋连接套管与连接件.....	34
4.5	预埋件.....	34
4.6	门窗框.....	34
4.7	外装饰材料.....	35
5	模具设计和组装.....	36
5.1	模具设计要求.....	36
5.2	模具组装要求.....	36
6	构件制作.....	37
6.1	一般规定.....	37
6.2	预制混凝土构件制作要求.....	37
6.3	养护.....	38
6.4	脱模与表面修补.....	38
7	构件质量验收.....	39
7.2	构件质量验收.....	39
7.3	结构性能检验.....	39
8	标识和产品合格证.....	40
8.2	产品合格证.....	40
9	存放和运输.....	41
9.1	存放.....	41
9.2	运输.....	41

## Contents

1 General	1
2 Terms	2
3 Basic Requirements	3
4 Materials and Components	4
4.1 Concrete Material	4
4.2 Reinforcement and Steel	5
4.3 Thermal Insulation Material	5
4.4 Joint sleeves and Connectors	5
4.5 Embedded Parts	6
4.6 Jambs	6
4.7 Over Coating	6
4.8 Waterproof Strip	7
5 Design and Assemblage of Mould	8
5.1 Design Requirement for Mould	8
5.2 Assemblage Requirement for Mould	8
6 Production of Components	9
6.1 General	9
6.2 Production Requirement of Procast Concrete Components	9
6.3 Curing	12
6.4 Demoulding and Surface Treating	12
7 Acceptance of quality	14
7.1 General	14
7.2 Acceptance of quality of Components	14
7.3 Inspection of structural performance	17
8 Designation and Conformity Certificate	18
8.1 Designation	18
8.2 Conformity Certificate	18
9 Stacking and Transporting	19
9.1 Stacking	19
9.2 Transporting	19

Appendix A	21
AppendixB	24
Explanation of Wording in This Specification	26
List of Quoted Standard	27
Addition:Explanation of Provisions	28

## 1 总则

1.0.1 为加强装配整体式结构用预制混凝土构件生产过程中的管理，使构件生产各环节处于有序的受控状态，保证构件质量，制定本规程。

1.0.2 本规程适用于装配整体式结构用预制混凝土构件的制作和质量验收。

1.0.3 预制混凝土构件的制作与质量验收除应符合本规程外，尚应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210、《混凝土强度检验评定标准》GB/T50107 等国家和地方现行有关标准规定。

## 2 术语

### 2.0.1 预制混凝土构件 precast concrete components

在工厂或现场制作的混凝土构件。

### 2.0.2 预制夹心保温构件 precast component filled with insulation

在预制内叶墙板（梁、柱）和外叶墙板中间填充保温材料的预制构件。夹心保温构件外叶墙板主要采用配筋混凝土薄板。

### 2.0.3 连接套管 joint sleeve

柱、梁、楼板钢筋通过套管进行连接，主要包括：注浆连接套管、注胶连接套管、丝扣连接套管、机械连接套管。

### 2.0.4 预制夹心保温构件连接件 connector of precast component filled with insulation

连接预制内叶墙板（梁、柱）和外叶墙板的配件。

### 2.0.5 防水密封胶条 waterproof strip

外墙板连接时，预制板边侧面和上下边粘贴的防水密封胶条通过紧密连接形成的防水形式。

### 2.0.6 存放架 stacking stand

预制混凝土构件存放和运输时，用于支撑和固定构件的工具式架子。

### 2.0.7 起吊架 drop-hanger frame

为保证构件在起吊过程中保持平衡和稳定所使用的专用吊架。

### 3 基本规定

3.0.1 预制混凝土构件模具组装、制作、脱模吊装、表面修补、存储、运输各流程和环节，应执行全面完善的质量管理、安全保证体系和试验检测手段。

3.0.2 预制混凝土构件生产全过程应根据构件制作图进行管理。构件制作图应包含模板图、配筋图、预埋件图、外装饰面铺贴图和预留孔洞图等；图中表格文字说明部分应包含预埋部件一览表、混凝土浇筑前检查表、构件检查表、脱模混凝土强度、出厂混凝土强度、责任人签字等。

3.0.3 应根据预制混凝土构件的特点，编制构件制作计划和工艺流程，并应验算脱模吸附力和吊装工况下构件承载力，脱模吸附力不宜小于 300Pa，吊装动力系数取 1.5。

3.0.4 混凝土原材料、模具、钢筋、连接套管、连接件、预埋件的性能和构件的制作质量应根据本规程和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 所规定的检查数量按检验批进行检验和评定。

3.0.5 构件起吊和运输前应检测混凝土强度，符合设计要求和本规程规定时，方可进行脱模吊装和运输。

3.0.6 对合格的预制混凝土构件应建立标识系统，并出具构件合格证，交付使用单位。

## 4 材料和部件

### 4.1 混凝土

4.1.1 混凝土使用原材料应按符合下列要求：

- 1 水泥宜采用不低于 42.5 级硅酸盐、普通硅酸盐水泥，质量应符合《通用硅酸盐水泥》GB175 的规定；
- 2 砂宜选用细度模数为 2.3~3.0 的中粗砂，质量应符合《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52 的规定，不得使用海砂；
- 3 石子宜选用 5~25mm 碎石，质量应符合《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ52 的规定；
- 4 外加剂品种应通过试验室进行试配后确定，并应有质保书，质量应符合《混凝土外加剂》GB8076 的规定；
- 5 粉煤灰应符合《用于水泥和混凝土中粉煤灰》GB/T1596 中的 I 级或 II 级各项技术性能及质量指标。
- 6 拌合用水应符合《混凝土拌合用水标准》JGJ63 的规定；
- 7 混凝土中氯化物和碱总含量应符合《混凝土设计规范》GB50010 相关要求和设计要求。

4.1.2 混凝土原材料应按品种、数量分别存放，并应符合下列规定：

- 1 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。存储时应保持密封、干燥、防止受潮；
- 2 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；
- 3 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。

4.1.3 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，并按照相关标准进行复检试验，经检测合格后方可使用。

4.1.4 混凝土配合比设计应符合《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55 的相关规定、设计文件和合同要求。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。

4.1.5 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时；
- 2 停产时间超过一个月，重新生产前；

- 3 合同要求时；
- 4 混凝土质量出现异常时。

4.1.6 混凝土生产设备和计量装置应符合相关标准规定和生产要求，计量装置在校准周期内，应按照下列规定进行静态计量检查：

- 1 正常生产时，每季度不得少于一次；
- 2 停产时间一个月以上（含一个月），重新生产前；
- 3 混凝土质量出现异常时。

## 4.2 钢筋与钢材

4.2.1 预制混凝土构件用钢筋和钢材应符合设计要求。

4.2.2 热轧带肋钢筋和热轧光圆钢筋应符合《钢筋混凝土用钢》GB1499.1 和 GB1499.2 的规定。

4.2.3 预应力混凝土采用的钢筋应符合《预应力混凝土用螺纹钢》GB/T 20065、《预应力混凝土用钢丝》GB/T 52233 和《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224 的要求。

4.2.4 当预制混凝土构件中采用钢筋焊接网片配筋时，材料及应用应符合《钢筋混凝土用钢筋焊接网》GB/T 1499.3 的要求。

4.2.5 预制混凝土构件钢材宜采用 Q235、Q345、Q390、Q420 钢；当有可靠依据时，也可采用其他型号钢材。

4.2.6 预制混凝土构件的吊环应采用未经冷加工的 HPB300 钢筋制作。预制构件吊装用内埋式螺母或内埋式吊杆及配套的吊具，应根据相应的产品标准和应用技术规范规定选用。

## 4.3 保温材料

4.3.1 预制夹心保温构件的保温材料除应符合设计要求外，尚应符合现行国家和地方标准要求。

4.3.2 保温材料应按照不同材料、不同品种、不同规格进行存储，应有相应防火措施和其他防护措施。

## 4.4 钢筋连接套管与连接件

4.4.1 钢筋连接套管应根据设计要求选择相应的套管种类和配套灌浆材料，套管

的力学指标应符合下列要求:

- 1 抗拉强度应不小于 450MPa;
- 2 伸长率应不小于 2%。

4.4.2 连接件宜选用通过性能检验的非金属连接件, 应满足防腐和耐久性要求。当选用金属连接件时, 应满足防腐防锈要求。

## 4.5 预埋件

4.5.1 预制混凝土构件脱模、翻转、安装、临时支护, 施工脚手架、防护设施安装, 内装修构配件和设备管线安装, 应设置预埋件。

4.5.2 预埋件的材料、品种应按照构件制作图要求进行制作, 并准确定位。

4.5.3 预埋件应按照不同材料、不同品种、不同规格进行存放。

4.5.4 安装预埋件的防腐防锈应满足《工业建筑防腐蚀设计规范》GB50046 和《涂装前钢材表面锈蚀等级和防锈等级》GB/T8923 的规定。

## 4.6 门窗框

4.6.1 门窗框应有产品合格证和出厂检验报告, 品种、规格、性能、型材壁厚、连接方式等应满足设计要求和现行相关标准要求。

4.6.2 当门窗框直接安装在预制构件中时, 应在模具上设置限位件进行固定。

4.6.3 门窗框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。

## 4.7 外装饰材料

4.7.1 石材和面砖等外装饰材料应有产品合格证和出厂检验报告, 质量应满足现行相关标准要求。

4.7.2 石材和面砖应按照构件设计图编号、品种、规格、颜色、尺寸等分类标识存放。

4.7.3 面砖背面应设计成燕尾槽, 燕尾槽尺寸应符合相关标准要求。

4.7.4 当采用石材饰面时, 厚度 25mm 以上的石材应对石材背面进行处理, 并安装不锈钢卡件, 卡件应与混凝土板可靠连接, 直径不宜小于 4mm。卡件宜采用竖向梅花形布置, 卡件的规格、位置、数量应根据计算确定, 卡件计算时应考虑

构件吊装动力系数。

4.7.5 其他外装饰材料应符合相关标准规定。

## 4.8 防水密封胶条

4.8.1 防水密封胶条应有产品合格证和出厂检验报告，质量和耐久性应满足现行相关标准要求。

4.8.2 防水密封胶条不应在构件转角处搭接。

## 5 模具设计和组装

### 5.1 模具设计要求

5.1.1 制作预制混凝土构件模具优先采用钢制底模，也可根据具体情况采用其他材料模具。模具应满足混凝土浇筑、脱模、翻转、起吊时刚度和稳定性要求，并便于清理和涂刷脱模剂。

5.1.2 模具表面应光滑，不能有划痕、生锈、氧化层脱落等现象。

5.1.3 模具应规格化、标准化、定型化，便于组装成多种尺寸形状。

5.1.4 模具组装宜采用螺栓或者销钉连接。

### 5.2 模具组装要求

5.2.1 模具组装完成后尺寸允许偏差应符合表 5.2.1 要求，净尺寸宜比构件尺寸缩小 1~2mm。

表 5.2.1 模具组装尺寸允许偏差 (mm)

测定部位	允许偏差	检验方法
边长	±2	钢尺四边测量
对角线误差	3	细线测量两根对角线尺寸，取差值
底模平整度	2	对角用细线固定，钢尺测量细线到底模各点距离的差值，取最大值
侧板高差	2	钢尺两边测量取平均值
表面凸凹	2	靠尺和塞尺检查
扭曲	2	对角线用细线固定，钢尺测量中心点高度差值
翘曲	2	四角固定细线，钢尺测量细线到钢模边距离，取最大值
弯曲	2	四角固定细线，钢尺测量细线到钢模顶距离，取最大值
侧向扭曲	H≤300 1.0	侧模两对角用细线固定，钢尺测量中心点高度
	H>300 2.0	侧模两对角用细线固定，钢尺测量中心点高度

5.2.2 模具摆放场地应平整、坚固、不应积水。

5.2.3 模具底模宜采用固定式，模具安装应牢固、严密、不漏浆。

## 6 构件制作

### 6.1 一般规定

6.1.1 预制混凝土构件生产应在工厂或符合条件的现场进行，生产线及生产设备应符合相关行业技术标准要求。

6.1.2 构件生产企业应依据构件制作图进行预制混凝土构件的制作，并应根据预制混凝土构件型号、形状、重量等特点制定相应的工艺流程，明确质量要求和生产各阶段质量控制要点，编制完整的构件制作计划书，对预制构件生产全过程进行质量管理和计划管理。

6.1.3 应对预制混凝土构件生产所需的原材料、部件等进行分类标识。

6.1.4 在构件生产之前应对各分项工程进行技术交底，并对员工进行专业技术操作技能的岗位培训。

6.1.5 上道工序质量检测结果不符合设计要求、相关标准规定和合同要求时，不应进行下道工序。

6.1.6 预制混凝土构件生产企业应建立构件标识系统，标识系统应满足唯一性要求。

6.1.7 不合格构件应用明显标志在构件显著位置标识，不合格构件应远离合格构件区域，单独存放并集中处理。

### 6.2 预制混凝土构件制作要求

6.2.1 预制混凝土构件生产企业应根据构件的质量标准、生产工艺及技术要求、模具周转次数等相关条件选择模具。

6.2.2 模具组装后尺寸偏差应符合表 5.2.1 规定，检查表见附录 A 表 A.0.1。

6.2.3 模具组装应按照组装顺序进行，对于特殊构件，当要求钢筋先入模后组装模具时，应严格按照操作步骤执行。

6.2.4 带外装饰面的预制混凝土构件宜采用水平浇筑一次成型反打工艺，应符合下列要求：

- 1 外装饰石材、面砖的图案、分割、色彩、尺寸应符合设计要求；
- 2 外装饰石材、面砖铺贴之前应清理模具，并按照外装饰敷设图的编号分类摆放；

- 3 石材和底模之间宜设置垫片保护；
- 4 石材入模敷设前，应根据外装饰敷设图核对石材尺寸，并提前在石材背面涂刷界面处理剂；
- 5 石材和面砖敷设前应在按照控制尺寸和标高在模具上设置标记，并按照标记固定和校正石材和面砖；
- 6 石材和面砖敷设后表面应平整，接缝应顺直，接缝的宽度和深度应符合设计要求；

6.2.5 混凝土搅拌原材料计量误差应满足表 6.2.5 的规定。

表 6.2.5 材料的计量误差（重量）

材料的种类	计量误差 (%)
水泥	±2
骨料	±3
水	±2
掺合料	±2
高炉矿渣粉	±2
外加剂	±3

6.2.6 钢筋骨架和网片应符合下列要求：

- 1 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；
- 2 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；
- 3 钢筋骨架入模时应平直、无损伤，表面不得有油污或者锈蚀；
- 4 钢筋骨架应轻放入模；
- 5 应按构件图安装好钢筋连接套管、连接件、预埋件；
- 6 钢筋网片或骨架装入模具后，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，允许偏差应符合表 6.2.6 规定，检查表见附录 A 表 A.0.2。

6.2.6 钢筋网或者钢筋骨架尺寸和安装位置偏差（mm）

项目		允许偏差	检验方法
绑扎钢筋网	长、宽	±10	钢尺检查
	网眼尺寸	±20	钢尺量连续三档，取最大值
绑扎钢筋骨架	长	±10	钢尺检查
	宽、高	±5	钢尺检查
	钢筋间距	±10	钢尺量两端、中间各一点
受力钢筋	位置	±5	钢尺量测两端、中间各一点，取较

	排距		±5	大值
	保护层	柱、梁	±5	钢尺检查
		楼板、外墙板楼梯、阳台板、	±3	钢尺检查
绑扎钢筋、横向钢筋间距			±20	钢尺量连续三档，取最大值
箍筋间距			±20	钢尺量连续三档，取最大值
钢筋弯起点位置			±20	钢尺检查

6.2.7 固定在模板上的连接套管、连接件、预埋件、预留孔洞位置的偏差应符合表 6.2.7 的规定。

表 6.2.7 连接套管、预埋件、连接件、预留孔洞的允许偏差 (mm)

项目		允许偏差	检验方法
钢筋连接套管 <sup>1</sup>	中心线位置	±3	钢尺检查
	安装垂直度	1/40	拉水平线、竖直线测量两端差值且满足连接套管施工误差要求
	套管内部、注入·排出口的堵塞		目视
外装饰敷设	图案、分割、色彩、尺寸		与构件制作图对照及目视
预埋件(插筋、螺栓、吊具等)	中心线位置	±5	钢尺检查
	外露长度	+5~0	钢尺检查且满足连接套管施工误差要求
	安装垂直度	1/40	拉水平线、竖直线测量两端差值且满足施工误差要求
连接件	中心线位置	±3	钢尺检查
	安装垂直度	1/40	拉水平线、竖直线测量两端差值且满足连接套管施工误差要求
预留孔洞	中心线位置	±5	钢尺检查
	尺寸	+8, 0	钢尺检查
其它需要先安装的部件	安装状况: 种类、数量、位置、固定状况		与构件制作图对照及目视

注 1: 钢筋连接套管除应满足上述指标外, 尚应符合套管厂家提供的允许误差值和施工允许误差值。

6.2.8 混凝土浇筑前, 应逐项对模具、垫块、外装饰材料、支架、钢筋、连接套管、连接件、预埋件、吊具、预留孔洞等进行检查验收, 并做好隐蔽工程记录。检查表见附录 A 表 A.0.3。

6.2.9 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、连接件不发生变形或者移位, 如有偏差应采取及时纠正;

- 3 混凝土应边浇筑、边振捣。振捣器宜采用振捣棒，平板振动器辅助使用；
- 4 混凝土从出机到浇筑时间及间歇时间不宜超过 40min。

6.2.10 预制混凝土构件宜采用水平浇筑成型工艺。带夹心保温材料的构件，底层混凝土强度达到 1.2MPa 以上时方可进行保温材料敷设，保温材料应与底层混凝土固定，当多层敷设时上下层接缝应错开。当采用垂直浇筑成型工艺时，保温材料可在混凝土浇筑前放置。连接件穿过保温材料处应填补密实。

## 6.3 养护

6.3.1 混凝土养护可采用覆盖浇水和塑料薄膜覆盖的自然养护、化学保护膜养护和蒸汽养护方法。梁、柱等体积较大预制混凝土构件宜采用自然养护方式；楼板、墙板等较薄预制混凝土构件或冬期生产预制混凝土构件，宜采用蒸汽养护方式。

6.3.2 预制混凝土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 预养时间宜为 3 小时，并采用薄膜覆盖或加湿等措施防止构件干燥；
- 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  $10^{\circ}\text{C}/\text{h}$ ；
- 3 梁、柱等较厚预制混凝土构件养护最高温度为  $40^{\circ}\text{C}$ ；楼板、墙板等较薄预制混凝土构件或冬期生产预制混凝土构件，养护最高温度为  $60^{\circ}\text{C}$ ；持续养护时间应不小于 4h。
- 4 构件脱模后，当混凝土表面温度和环境温差较大时，应立即覆膜养护。

## 6.4 脱模与表面修补

6.4.1 构件蒸汽养护后，蒸养罩内外温差小于  $20^{\circ}\text{C}$  时方可进行脱罩作业。

6.4.2 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。

6.4.3 构件脱模时应仔细检查确认构件与模具之间的连接部分完全拆除后方可起吊；

6.4.4 预制混凝土构件脱模起吊时，应根据设计要求或具体生产条件确定所需的混凝土标准立方体抗压强度，并满足下列要求：

- 1 脱模混凝土强度应不小于 15MPa；
- 2 外墙板、楼板等较薄预制混凝土构件起吊时，混凝土强度应不小于 20MPa；
- 3 梁、柱等较厚预制混凝土构件起吊时，混凝土强度不应小于 30MPa。
- 4 对于预应力预制混凝土构件及脱模后需要移动的预制混凝土构件，脱模时

的混凝土立方体抗压强度应不小于混凝土设计强度的 75%。

6.4.5 构件起吊应平稳，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。

6.4.6 构件脱模后，不存在影响结构性能、钢筋、预埋件或者连接件锚固的局部破损和构件表面的非受力裂缝时；可用修补浆料进行表面修补后使用，详见表 6.4.6。

表 6.4.6 构件表面破损和裂缝处理方案

项目		处理方案	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 1.2.以外的，破损长度超过 20mm	修补 1	目测、卡尺测量
	4.上述 1.2.以外的，破损长度 20mm 以下	现场修补	
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 1.2.3.以外的，裂缝宽度超过 0.2mm	修补 2	目测、卡尺测量
	5.上述 1.2.3.以外的，宽度不足 0.2mm、且在外表面时	修补 3	目测、卡尺测量

注：修补 1：用不低于混凝土设计强度的专用修补浆料修补。

修补 2：用环氧树脂浆料修补。

修补 3：用专用防水浆料修补。

6.4.7 构件脱模后，构件外装饰材料出现破损应进行修补。

## 7 构件质量验收

### 7.1 一般规定

7.1.1 预制混凝土构件质量验收按照构件和结构性能分项进行验收。

7.1.2 结构性能检验不合格的预制混凝土构件不得作为结构构件使用。

7.1.3 当预制混凝土构件质量验收符合本规程规定时，构件质量评定为合格。构件质量验收表见附录 B。

7.1.4 预制混凝土构件质量经检验，不符合本规程要求，但不影响结构性能、安装和使用时，允许进行修补处理。修补后应重新进行检验，符合本规程要求后，修补方案和检验结果应记录存档。

### 7.2 质量验收

7.2.1 预制混凝土构件混凝土强度应按《混凝土强度检验评定标准》GB/T50107的规定分批检验评定。

7.2.2 构件生产过程中各分项工程（隐蔽工程）应检查记录和验收合格单。

检查数量：全数检查。

检查方法：所有验收合格单必须签字齐全、日期准确方可归档。

7.2.3 预制混凝土构件应在明显部位标识构件型号、生产日期和质量验收标志。

检查数量：全数检查。

检查方法：构件型号、生产日期和质量验收标志准确。

7.2.4 构件上预留钢筋、连接套管、预埋件和预留孔洞的规格、数量应符合设计要求，位置偏差应满足表 7.2.4 规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：对照构件制作图和变更图进行观察、测量。

表 7.2.4 预留钢筋、连接套管、预埋件和预留孔洞允许偏差

项目		允许偏差		检验方法
预留钢筋	中心线位置	$\pm 5$	必须符合钢筋连接套管允许公差和施工允许误差	钢尺检查
	外露长度	+5, 0		
钢筋连接套管	中心线位置（柱、梁、墙板）	$\pm 3$		钢尺检查
	中心线位置（楼板）	$\pm 5$		钢尺检查

	安装垂直度	1/40		拉水平线、竖直线， 钢尺测量两端差值
钢筋保护层厚度	柱、梁	+10, -5		钢尺或保护层厚度测 定仪器量测
	楼板、外墙板楼 梯、阳台板	+5, -3		
预埋件(插筋、螺栓、 吊具等)	中心线位置	±5		钢尺检查
	平整度	3		拉水平线、竖直线测 量两端差值
	安装垂直度	1/40		
预留孔洞	中心线位置	±5		钢尺检查
	尺寸	+8, 0		拉水平线、竖直线测 量两端差值

7.2.5 预制混凝土构件外观质量不宜有一般缺陷，外观质量应符合表 7.2.5 的规定，对于已经出现的一般缺陷，应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。

检查方法：观察、检查技术处理方案。

表 7.2.5 构件外观质量

项目	现象	质量要求	检验方法
露筋	钢筋未被混凝土完全包裹	受力主筋不应有，其他构造钢筋和箍筋允许少量	观察
蜂窝	混凝土表面石子外露	受力主筋部位和支撑点位置不应有，其他部位允许少量	观察
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度超过保护层	不应有	观察
外形缺陷	缺棱掉角、表面翘曲	清水表面不应有，混水表面不宜有	观察
外表缺陷	表面麻面、起砂、掉皮、污染、门窗框材划伤	清水表面不应有，混水表面不宜有	观察
连接部位缺陷	连接钢筋、连接件松动	不应有	观察
破损	影响外观	影响结构性能的裂缝不应有，不影响结构性能和使用功能的破损不宜有	观察
裂缝	裂缝贯穿保护层到达构件内部	影响结构性能的裂缝不应有，不影响结构性能和使用功能的裂缝不宜有	观察

7.2.6 预制混凝土构件外形尺寸允许偏差应符合表 7.2.6 的规定。

检查数量：同一工作班生产的同类型构件，经全数自检、互检合格后，专检抽检

不应少于 30%，且不少于 5 件。

检查方法：钢尺、靠尺、调平尺、保护层厚度测定仪检查。

表 7.2.6 预制混凝土构件外形尺寸允许偏差 (mm)

名称	项目	允许偏差 (mm)		检查依据与方法
构件外形尺寸	长度	柱	±5	用钢尺测量
		梁	±10	
		楼板	±5	
		内墙板	±5	
		外叶墙板	±3	
		楼梯板	±5	
	宽度	±5		用钢尺测量
	厚度	±3		用钢尺测量
	对角线差值	柱	5	用钢尺测量
		梁	5	
		外墙板	5	
楼梯板		10		
表面平整度、扭曲、弯曲	5		用 2m 靠尺和塞尺检查	
构件边长翘曲	柱、梁、墙板	3	调平尺在两端量测	
	楼板、楼梯	5		
主筋保护层厚度	柱、梁	+10, -5	钢尺或保护层厚度测定仪量测	
	楼板、外墙板	+5, -3		
	楼梯、阳台板			

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。

7.2.7 预制混凝土构件外装饰外观除应符合表 7.2.7 的规定外，尚应符合《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：观察、钢尺检查。

表 7.2.7 构件外装饰允许偏差 (mm)

外装饰种类	项目	允许偏差	检验方法
通用	表面平整度	2	2m靠尺或塞尺检查
石材和面砖	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。

7.2.8 门窗框安装除应符合《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表 7.2.8 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、钢尺检查。

表 7.2.8 门框和窗框安装位置允许偏差 (mm)

项目	允许偏差	检验方法
门窗框定位	±1.5	钢尺检查
门窗框对角线	±1.5	钢尺检查
门窗框水平度	±1.5	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。

### 7.3 结构性能检验

7.3.1 预制混凝土构件应根据设计要求按照下列规定进行结构性能检验。

1 预制混凝土构件和允许出现裂缝的预应力混凝土构件进行承载力、挠度和裂缝宽度检验；

2 不允许出现裂缝的预应力混凝土构件进行承载力、挠度和抗裂检验；

3 对设计成熟、生产数量较少的大型构件，当采取加强材料和制作质量检验的措施时，可仅作挠度、抗裂或裂缝宽度检验；当采取上述措施并有可靠的实践经验时，可不作结构性能检验。

4 结构性能检验应按照设计单位提供的技术参数进行。

检验数量：对成批生产的构件，应按同一工艺正常生产的不超过 500 件且不超过 3 个月同类型产品为一批。当连续检验 10 批且每批的结构性能检验结果均符合本规范规定的要求时，对同一工艺正常生产的构件，可改为不超过 1000 件且不超过 3 个月同类型产品为一批。在每批中应随机抽取一个构件作为试件进行检验。

7.3.2 预制混凝土构件结构性能检验结果应按照《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 进行评定：

## 8 标识和产品合格证

### 8.1 标识

- 8.1.1 构件脱模后应在其表面醒目位置,按构件制作图要求对每件构件进行编码;
- 8.1.2 构件编码系统应包括构件型号、质量情况、使用部位、外观、生产日期(批次)及(合格)字样;
- 8.1.3 构件编码所用材料宜为水性环保涂料或塑料贴模等可清除材料。

### 8.2 产品合格证

- 8.2.1 构件生产企业应按照有关标准规定或合同要求,对供应的产品签发产品质量证明书,明确重要技术参数,有特殊要求的产品还应提供安装说明书。
- 8.2.2 构件生产企业的产品合格证应包括下列内容:
  - 1 合格证编号、构件编号;
  - 2 产品数量;
  - 3 构件型号;
  - 4 质量情况;
  - 5 生产企业名称、生产日期、出厂日期;
  - 6 检验员签名或盖章(可用检验员代号表示)。

## 9 存放和运输

### 9.1 存放

9.1.1 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，满足平整度和地基承载力要求，并应有排水措施。

9.1.2 构件应按型号、出厂日期分别存放。

9.1.3 构件应按吊装、存放的受力特征选择卡具、索具、托架等吊装和固定措施，并应符合下列要求：

1 在存放过程中预制混凝土构件与刚性搁置点之间应设置柔性垫片，预埋吊环宜向上，标识向外；

2 柱、梁等细长构件存储宜平放，且采用两条垫木支撑；

3 楼板、阳台板构件存储宜平放，采用专用存放架支撑，叠放存储不宜超过6层；

4 外墙板、楼梯宜采用托架立放，上部两点支撑。

9.1.4 自构件脱模后，在吊装、存放、运输过程中应对产品进行保护，并符合下列要求：

1 木垫块表面应覆盖塑料薄膜防止污染构件；

2 外墙门框、窗框和带外装饰材料的表面宜采用塑料贴膜或者其他防护措施；

3 钢筋连接套管和预埋螺栓孔应采取封堵措施。

### 9.2 运输

9.2.1 构件出厂日混凝土强度实测值不应低于30MPa；预应力构件当无设计要求时，出厂日混凝土强度不应低于的混凝土立方体抗压强度设计值的75%。

9.2.2 预制混凝土构件运输宜选用低平板车，并采用专用托架，构件与托架绑扎牢固。

9.2.3 预制混凝土梁、楼板和阳台板宜采用平放运输；外墙板宜采用竖直立放运输；柱可采用平放运输，当采用立放运输时应防止倾覆。

9.2.4 预制混凝土梁、柱构件运输时平放不宜超过2层。

9.2.5 搬运托架、车厢板和预制混凝土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，构件边角或锁链接触部位的混凝土应采用柔性垫衬材料保

护。

9.2.6 构件运输到现场后，应按照型号、构件所在部位、施工吊装顺序分类存放，存放场地应在吊车工作范围内。

## 附录 A 混凝土浇筑前检查表

### 表 A.0.1 模具检查表

工程项目名称：

建设单位：

施工单位：

构件生产企业：

构件编号：

检查日期：

设计单位：

监理单位：

构件类型：

图纸编号：

检查项目	允许偏差 (mm)	设计值	实测值	调整后实测值	判定
边长	±2				合 否
对角线误差	3				合 否
底模平整度	2				合 否
侧板高差	2				合 否
表面凸凹	2				合 否
扭曲	2				合 否
翘曲	2				合 否
弯曲	2				合 否
侧向扭曲	H≤300	1.0			合 否
	H>300	2.0			合 否
外观	凹凸、破损、弯曲、生锈				合 否
验收意见：					
构件生产企业（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日			协作单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日		
设计单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日			施工单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日		
监理单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日			建设单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日		

## 表 A.0.2 混凝土浇筑前钢筋检查表

工程项目名称：

建设单位：

施工单位：

构件生产企业：

构件编号：

检查日期：

设计单位：

监理单位：

构件类型：

图纸编号：

检查项目		允许偏差 (mm)	实测值	调整后实测值	判定
绑扎钢筋网	长、宽	±10			合 否
	网眼尺寸	±20			合 否
绑扎钢筋骨架	长	±10			合 否
	宽、高	±5			合 否
	钢筋间距	±10			合 否
受力钢筋	位置	±5			合 否
	排距	±5			合 否
	保护层	满足设计要求			合 否
绑扎钢筋、横向钢筋间距		±20			合 否
箍筋间距		±20			合 否
钢筋弯起点位置		±20			合 否
验收意见：					
构件生产企业（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日			协作单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日		
设计单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日			施工单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日		
监理单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日			建设单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日		

表 A. 0. 3 混凝土浇筑前其他部件检查表

工程项目名称：

建设单位：

施工单位：

构件生产企业：

构件编号：

检查日期：

设计单位：

监理单位：

构件类型：

图纸编号：

检查项目		允许偏差	实测值	调整后实测值	判定
钢筋连接套管	中心线位置	±3			合 否
	安装垂直度	1/40			合 否
	套管内部、注入、排出口的堵塞				合 否
外装饰敷设	图案、分割、色彩、尺寸				合 否
预埋件（插筋、螺栓、吊具等）	中心线位置	±5			合 否
	外露长度	+5~0			合 否
	安装垂直度	1/40			合 否
连接件	中心线位置	±3			合 否
	安装垂直度	1/40			合 否
预留孔洞	中心线位置	±5			合 否
	尺寸	+8,0			合 否
其它需要先安装的部件	安装状况				
验收意见：					
构件生产企业（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日			协作单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日		
设计单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日			施工单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日		
监理单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日			建设单位（公章）：  责任人（签字）：  年 月 日		

## 附录 B 构件质量验收表

工程项目名称：

建设单位：

设计单位：

施工单位：

监理单位：

构件生产企业：

构件类型：

构件编号：

图纸编号：

生产序号：

生产日期：

检查日期：

分项	检查项目	质量要求	实测	判定
构件混凝土强度				合 否
构件外形尺寸	允许偏差	长度 (mm)		合 否
		宽度 (mm)		合 否
		厚度 (mm)		合 否
		对角线差值 (mm)		合 否
		表面平整度、扭曲、弯曲		合 否
		构件边长翘曲		合 否
连接套管	允许偏差	中心线位置		合 否
		垂直度		合 否
	注入、排出口堵塞			合 否
钢筋	允许偏差	中心线位置		合 否
		外露长度		合 否
	保护层厚度			合 否
	主筋状态			合 否
预埋件	允许偏差	中心线位置		合 否
		平整度		合 否
		安装垂直度		合 否
预留孔洞	允许偏差	中心线位置		合 否
		尺寸		合 否
外观质量	破损			合 否
	裂缝			合 否
	蜂窝、孔洞等外表缺陷			合 否
外装饰	图案、分割、色彩、尺寸			合 否
	破损情况			合 否
门窗框	允许偏差	定位		合 否
		对角线		合 否
		水平度		合 否
验收意见：				

<p>构件生产企业（公章）：</p> <p>责任人（签字）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	<p>协作单位（公章）：</p> <p>责任人（签字）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
<p>设计单位（公章）：</p> <p>责任人（签字）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	<p>施工单位（公章）：</p> <p>责任人（签字）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>
<p>监理单位（公章）：</p> <p>责任人（签字）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>	<p>建设单位（公章）：</p> <p>责任人（签字）：</p> <p style="text-align: right;">年 月 日</p>

## 本规程用词用语说明

1 为了便于在执行本规程条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

- 1) 表示很严格，非这样做不可的用词：  
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，在条件许可时首先这样做的用词：  
正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；  
表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

2 规程中指定应按其他有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

## 引用标准名录

- 1 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB50204
- 2 《建筑装饰装修工程质量验收规范》 GB50210
- 3 《混凝土强度检验评定标准》 GB/T50107
- 4 《普通混凝土配合比设计规程》 JGJ55
- 5 《钢筋混凝土用钢》 第 1 部分：热轧光圆钢筋 GB1499.1
- 6 《钢筋混凝土用钢》 第 2 部分：热轧光圆钢筋 GB1499.2
- 7 《通用硅酸盐水泥》 GB175
- 8 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》 JGJ52
- 9 《混凝土外加剂》 GB8076
- 10 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》 GB/T1596
- 11 《混凝土拌合用水标准》 JGJ63
- 12 《混凝土设计规范》 GB50010
- 13 《预应力混凝土用螺纹钢筋》 GB/T 20065
- 14 《预应力混凝土用钢丝》 GB/T 52233
- 15 《预应力混凝土用钢绞线》 GB/T 5224
- 16 《钢筋混凝土用钢筋焊接网》 GB/T 1499.3
- 17 《工业建筑防腐蚀设计规范》 GB50046
- 18 《涂装前钢材表面锈蚀等级和防锈等级》 GB/T8923
- 19 《钢筋机械连接技术规程》 JGJ107
- 20 《钢结构设计规范》 GB50017
- 21 《装配式住宅混凝土构件制作、施工及质量验收规程》 DG/TJ08 J11578
- 22 《预制装配整体式钢筋混凝土结构技术规范》 SJG18
- 23 《预制混凝土装配整体式框架（润泰体系）技术规程》 苏 JG/T034

# 辽宁省地方标准

DB21/ —2010

备案号 J —2010

---

## 预制混凝土构件制作与验收规程

### 条文说明

## 目次

1 总则 .....	33
2 术语 .....	34
3 基本规定 .....	35
4 材料和部件 .....	37
4.3 保温材料 .....	37
4.4 钢筋连接套管与连接件 .....	37
4.5 预埋件 .....	38
4.6 门窗框 .....	38
4.7 外装饰材料 .....	38
5 模具设计和组装 .....	40
5.1 模具设计要求 .....	40
5.2 模具组装要求 .....	40
6 构件制作 .....	41
6.1 一般规定 .....	41
6.2 预制混凝土构件制作要求 .....	41
6.3 养护 .....	42
6.4 脱模与表面修补 .....	42
7 构件质量验收 .....	44
7.2 质量验收 .....	44
7.3 结构性能检验 .....	44
8 标识和产品合格证 .....	45
8.2 产品合格证 .....	45
9 存放和运输 .....	46
9.1 存放 .....	46
9.2 运输 .....	46

## 1 总则

1.0.1 本规程的目的是为了加强预制混凝土构件生产过程中制作、脱模、存储、出厂、运输等全过程质量控制，保证构件质量。本规程是以日本鹿岛建设株式会社提供的《构架式混凝土结构设计与施工技术指南》和日本建筑施工规范《预制混凝土结构施工》JASS10 为指南制定。

1.0.2 预制混凝土构件主要包含柱、梁、叠合楼板、外墙板、楼梯板、阳台板，预制混凝土剪力墙构件的制作和验收可参照本规程执行。预制混凝土构件一般在工厂生产，复杂构件或者由于道路、场地原因运输受到限制，也可在施工现场生产。

## 2 术语

2.0.3 日本的柱、梁纵筋连接套管主要是应用注浆连接套管和注胶连接套管，灌浆材料为高强水泥基灌浆料，胶体材料为环氧树脂类胶。一般柱纵主筋连接采用注浆连接套管；梁主筋连接采用注浆连接套管或者注胶连接套管，如果采用注胶套管，树脂胶在火灾下失效会导致钢筋连接套管失效，因此需增大混凝土保护层厚度至 80mm 以上，日本的注胶连接套管不能直接应用国产的带肋钢筋。因此本规程不推荐采用注胶连接套管，未列出树脂胶的技术指标。楼板与梁柱交接处钢筋连接可采用机械连接，参照《钢筋机械连接技术规程》JGJ107 执行。

2.0.4 连接件主要有金属连接件和非金属连接件，目前国内装配式建筑主要是应用国外厂家的连接件，德国的不锈钢连接件和澳大利亚的碳纤维连接件。连接件属于连接外叶墙板与结构的关键部件，如果没有经验，必须通过试验验证。

### 3 基本规定

3.0.1 建立健全的全面质量管理体系和安全保证体系，有利于加强管理和落实责任制，这是保证预制构件质量和安全生产的前提。

3.0.2 预制混凝土构件制作图应由设计院、预制构件厂、施工总承包单位共同来完成。构件制作图包含模板图、配筋图、预埋件图、外装饰面铺贴图和预留孔洞图。其中模板图要表示出构件的六个面，复杂构件需要补充三维透视图，以增强可识别性；配筋图中要表示出各钢筋的规格、根数、长度和加工误差；预埋件图中要表示出建筑、结构、设备各专业和施工过程所需的各种预埋件；外装饰图要表示出外装饰材的铺贴，详细到每一块面砖每一块石材；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。构件制作图中表格文字说明部分包含预埋配件一览表，并注明配件数量和用途；各检查表格都需要有相关责任人签字栏。

3.0.3 装配式结构构件的拆分位置以在构件受力最小的地方拆分为原则，同时兼顾构件厂生产能力、构件厂吊装能力、道路交通、现场安装能力以及施工便利等条件。构件尺寸大小和构件组合外形应根据构件生产和施工安装综合水平来确定。应根据构件的复杂程度，设计合理的制作工艺和流程，比如柱梁一体化构件、柱梁板一体化构件、立式浇筑构件或者其他形状复杂的组合构件等。预制混凝土构件宜选用高效脱模剂，脱模吸附力根据所使用脱模剂种类确定，但计算值不宜小于 300Pa。对于预制夹心保温构件外叶墙板和连接件，当采用反打工艺时，脱模起吊过程中应考虑动力系数 1.5，起吊过程中外叶墙板和连接件受力可能大于使用阶段，应进行吊装阶段计算。

3.0.4 钢筋连接套管、连接件、预埋件（成品）属于建筑标准件，其性能检验可参考《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 第 9.3 执行，考虑到钢筋连接套管、连接件、预埋件（成品）是结构中重要的受力构件，目前在国内也没有相关标准和经验参考，因此检验批的确定宜从严。钢筋连接套管、连接件、预埋件（成品）力学性能检验可按同一工艺正常生产的不超过 500 件且不超过 3 个月的同类型产品为一批。当连续检验 10 批且每批的结构性能检验结果均符合要求时，对同一工艺正常生产的构件，可改为不超过 1000 件且不超过 3 个月的同类型产品为一批。在每批中应随机抽取一个构件作为试件进行检验。

3.0.5 预制混凝土构件脱模、运输强度应由设计确定，当设计没有具体规定时可按本规程执行。

3.0.6 标识系统宜采用条形码或者其他标识信息，规范标识代码的位置、字体、颜色、材质、大小等特征，构件标识系统应能及时准确查找构件生产原始信息。

## 4 材料和部件

### 4.3 保温材料

4.3.1 预制夹心保温构件的混凝土外叶墙板，根据 BS EN1992-1-2:2004，混凝土外叶墙板属于 A 级防火材料，当厚度为 60mm 时耐火极限为 30 分钟，厚度为 80mm 时耐火极限为 30 分钟。如果在外叶墙板拼缝处设置一定宽度 A 级防火材料，可以实现整个外墙为 A 级防火材料，参照《民用建筑外保温系统及外墙装饰防火暂行规定》的防火隔离带厚度规定，外叶墙板拼缝处的 A 级防火材料宽度可取为 300mm。

4.3.2 构件生产过程中，保温材料应单独存放，并应采取防火措施。

### 4.4 钢筋连接套管与连接件

4.4.1 钢筋连接套管按照日本的标准分为 SA、A、B、C 级，应根据设计要求选择相应的产品。钢筋注浆连接套管连接目前国内尚无实际工程应用资料，套管与灌浆料必须配套使用，如果没有经验，必须通过试验验证。

4.4.2 连接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，避免连接位置出现较大范围冷桥。

### 4.5 预埋件

4.5.1 装配式结构中预制构件制作、脱模吊装、运输、安装，施工临时支护，设备安装，装修等过程均需要设计预埋件，主要预埋件包含构件脱模、吊装、安装预埋件，设备管线安装预埋件，构件临时固定预埋件，施工脚手架安装预埋件，防护设施预埋件，装修构件固定预埋件等。

4.5.4 构件安装预埋件是受力预埋件，重要程度高于其他临时预埋件，应满足防腐防锈要求，参照《钢结构设计规范》GB50017 的防腐要求执行，目前《建筑钢结构防腐蚀技术规程》正在编制阶段。脱模、吊装、临时支护，施工脚手架、防护设施等临时预埋件仅在构件生产和安装过程中使用，可满足防锈要求。

### 4.6 门窗框

4.6.2 如果门窗框在构件安装完成后二次安装，宜在预制混凝土构件中设置副框，以提高门窗安装精度。副框的规格和位置应根据不同门窗厂家提供的技术条件图包含在构件制作图中。

## 4.7 外装饰材料

4.7.3 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。考虑到面砖可能会出现脱落，建筑高度超过 100m 不宜采用面砖作为外装饰面。

4.7.4 日本的花岗岩饰面一般都采用不锈钢卡件与混凝土外叶墙板固定，花岗岩板厚度不小于 25mm，背面刷环氧类树脂胶，防止石材与混凝土直接接触造成石材表面反碱。不锈钢卡件在花岗岩板内的缝隙用环氧类树脂胶灌实，花岗岩一般  $0.1\text{m}^2$  左右面积设置一个不锈钢卡件，卡件宜采用竖向梅花形布置，同时考虑构件吊装翻转，水平向也宜设置一定数量的卡件。卡件一般采用梅花形多列布置，每块花岗岩板至少设置 4 个卡件。如果花岗岩宽度小于 350mm，卡件可单列布置。

## 5 模具设计和组装

### 5.1 模具设计要求

5.1.1 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混凝土构件，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 模具组装要求

5.2.1 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 1~2mm。

5.2.2 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。

## 6 构件制作

### 6.1 一般规定

6.1.2 预制混凝土构件生产企业应建立构件制作全过程的计划管理和质量管理体系，以提高生产效率，确保预制构件质量。

6.1.3 对预制构件生产用原材料和部件等进行标识，注明其种类、规格、产地、检测和检查状态，加强生产过程中的质量控制，对不合格产品的原材料和部件来源具有可查性。

6.1.4 为保证预制构件质量，各工艺流程必须由相关专业技术人员进行操作，专业技术人员应经过基础知识和实物操作培训，并符合上岗要求。

6.1.5 本条明确了构件生产要求和质量管理规定，严格按照生产工艺流程和相关标准组织生产，提高构件制作质量。

### 6.2 预制混凝土构件制作要求

6.2.2 模具组装应保证能够彻底清扫，确保不弯曲、不变形等，尺寸、轴线和角度必须正确。

6.2.5 对混凝土原材料计量误差作出了规定，参考鹿岛建设株式会社提供的《预制混凝土建筑施工技术指南》和上海市《装配式住宅混凝土构件制作、施工及质量验收规程》DG/TJ08-2069-2010 J11578-2010 制定。

6.2.6~6.2.7 参考《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204 和上海市《装配式住宅混凝土构件制作、施工及质量验收规程》DG/TJ08-2069-2010 J11578-2010 制定。

6.2.9 第1项：控制混凝土投料高度不超过500mm主要是为防止混凝土出现离析，此条参考上海市《装配式住宅混凝土构件制作、施工及质量验收规程》DG/TJ08-2069-2010 J11578-2010 制定。如果有可靠经验保证混凝土浇筑顺利进行和保证混凝土质量，可以提高投料高度。

第4项：工厂生产的预制混凝土构件一般采用水灰比较低坍落度的混凝土，根据预制构件厂的经验，当混凝土从出仓到浇筑完成，包含间歇时间不超过40min，混凝土质量容易保证。如果有可靠经验，时间可以延长，但不应超过混凝土初凝时间。

6.2.10 混凝土强度达到1.2MPa后可以上人进行操作，参考《混凝土结构工程施

工质量验收规范》GB50204 和上海市《装配式住宅混凝土构件制作、施工及质量验收规程》DG/TJ08-2069-2010 J11578-2010 制定。

### 6.3 养护

6.3.2 蒸汽养护的要求参照鹿岛建设株式会社提供的《构架式混凝土结构设计与施工技术指南》制定。

### 6.4 脱模与表面修补

6.4.1 控制构件蒸汽养护脱罩时内外温差小于 20℃，以免由于构件温度梯度过大造成构件表面裂缝。

6.4.4 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，构件脱模强度不应低于 15MPa。

6.4.5 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，吊点和吊具应进行专门设计。

6.4.6 构件表面修补参照鹿岛建设株式会社提供的《构架式混凝土结构设计与施工技术指南》和日本建筑学会 JASS10 制定。构件表面修补后应重新进行检查验收。

6.4.7 对于表面面砖出现破损应采用同规格面砖用粘接剂重新粘贴；如果花岗岩表面出现严重破损，应作为废品处理。

## 7 构件质量验收

### 7.2 质量验收

7.2.2 构件生产过程中各分项工程（隐蔽）应有照片或影像记录资料，验收合格单必须齐全，记录资料和验收合格单应由相关责任人签字归档，以便日后查证。

7.2.4 预制混凝土构件的预留钢筋、连接套管、预埋件、预留孔洞规格和数量正确，位置在允许偏差范围内，是保证影响结构构件安全性能、施工安装顺利和正常使用的必要条件，应严格按照构件制作图进行逐项检查验收。

7.2.5 预制构件外观涉及到工程形象，同时检查方便，要求全数检查。

7.2.6 预制构件尺寸误差参照日本建筑学会 JASS10 和上海市规程制定。梁在端部存在现浇部位，因此对于梁的长度尺寸误差参照 JASS10 放宽至±10mm。其余参考鹿岛建设株式会社提供的《预制混凝土建筑施工技术指南》制定。

7.2.7 同 7.2.5。

### 7.3 结构性能检验

7.3.1 当设计有特定需要时，预制混凝土构件应进行结构性能检验。如果严格控制材料和部件的进场质量检验，加强预制构件制作过程中的质量管理，预制构件质量优于现场现浇构件。构件尺寸、混凝土强度、钢筋保护层厚度偏差均在允许误差范围内，可不进行结构性能的承载力、挠度、裂缝检验。

## 8 标识和产品合格证

### 8.2 产品合格证

8.2.1 参照产品标准进行构件出厂管理。

## 9 存放和运输

### 9.1 存放

9.1.1 存放场地应平整并有足够承载力，避免发生由于场地原因造成构件开裂和损坏。

9.1.2 构件存放过程中应避免不合理受力造成构件开裂和损坏。

9.1.3 强调成品保护的重要性。

### 9.2 运输

9.2.1 预制混凝土构件出厂日强度不应低于 30MPa，此条参照鹿岛建设《构架式混凝土结构与施工技术指南》制定。构件出厂日混凝土强度应采用同条件养护混凝土强度的实测值

9.2.6 构件运输到现场后，应根据场地和吊车位置进行存放，避免出现二次倒运。