江 苏 省 地 方 标 准

 DB

**J** DB32/\*\*\* —2019

装配式混凝土结构预制构件质量检验规程

**Technical Specification for Inspection for Precast Concrete Components**

**（征求意见稿）**

**2020**—**00**—**00** 发布 **2020**—**00**—**00** 实施

江 苏 省 地 方 标 准

**前 言**

为推进江苏省建筑工业化和住宅产业化进程，完善江苏省建筑工业化工程质量检验体系，规范装配式混凝土结构预制构件生产制作，加强产品质量检验管理，促进预制构件标准化、系列化、产业化发展。编制组根据《省住房和城乡建设厅关于印发〈2017年度江苏省工程建设标准和标准设计编制、修订计划〉的通知》（苏建科[2017]409号）的要求，经充分调研和试验研究、广泛征求意见、多次研讨和反复修改，遵循科学性、实用性和可操作性的原则，编制了本规程。

本规程共8章，主要技术内容包括：1总则；2术语；3基本规定；4预制构件材料质量检验；5生产过程质量检验；6成品质量验收；7堆放、运输与成品保护；8档案资料；附录。

本规程由江苏省住房和城乡建设厅负责管理，由\*\*\*\*负责具体技术内容的解释。各单位在执行过程中若有修改意见或建议，请反馈至\*\*\*\*\*\*。

本规程主编单位、参编单位、参加单位、主要起草人和主要审查人：

主编单位：

参编单位：

参加单位：

主要起草人：

主要审查人：

**目 次**

[1 总则 1](#_Toc28336168)

[2 术语 2](#_Toc28336169)

[3 基本规定 3](#_Toc28336170)

[4 预制构件材料质量检验 7](#_Toc28336171)

[4.1 一般规定 7](#_Toc28336172)

[4.2 混凝土用原材料 7](#_Toc28336173)

[4.3 钢筋与预应力材料 9](#_Toc28336174)

[4.4 连接材料 12](#_Toc28336175)

[4.5 预留预埋件材料 13](#_Toc28336176)

[4.6 其他材料 14](#_Toc28336177)

[5 生产过程质量检验 15](#_Toc28336178)

[5.1 一般规定 15](#_Toc28336179)

[5.2 模具和台座 15](#_Toc28336180)

[5.3 钢筋工程 17](#_Toc28336181)

[5.4 混凝土工程 21](#_Toc28336182)

[5.5 预应力工程 23](#_Toc28336183)

[6 成品质量验收 25](#_Toc28336184)

[6.1 一般规定 25](#_Toc28336185)

[6.2 检验项目及检测方法 25](#_Toc28336186)

[6.3 检验规则 30](#_Toc28336187)

[7 堆放、运输与成品保护 33](#_Toc28336188)

[8 档案资料 34](#_Toc28336189)

[附录A 原材料进场复检清单 37](#_Toc28336190)

[附录B 预埋吊装件抗拔性能试验 39](#_Toc28336191)

[附录C 纤维增强塑料（FRP）拉结件节点组合性能抗拉试验 43](#_Toc28336192)

[附录D 叠合楼板结构性能试验 45](#_Toc28336193)

[附录E 叠合梁结构性能试验 48](#_Toc28336194)

[附录F 建筑部品组合外墙板静态风压防水性能试验 52](#_Toc28336195)

[附录G 预制混凝土叠合板表面粗糙度试验 53](#_Toc28336196)

[附录H 预制构件件生产质量资料核查记录 55](#_Toc28336197)

# 1 总则

**1.0.1** 为加强预制构件生产企业的质量管理，保证预制构件的生产质量，促进预制构件在建设工程中的推广应用，制定本标准。

*条文说明：1.0.1阐明本标准的编制目的。其核心是为了确保预制混凝土构件的质量。*

**1.0.2** 本标准适用于装配式混凝土结构预制构件的材料质量、生产过程质量和成品质量的检验，堆放运输，成品保护和档案资料。

*条文说明：1.0.2本标准适用于在预制构件厂生产的各类混凝土构件的质量验收，既适用于预制楼板、预制楼梯板、预制墙、预制梁、预制柱等结构构件，也包括预制的外挂围护墙板等非结构构件，同样适用于装饰性的预制混凝土构件。为解决构件运输问题而在施工现场附近设置简易预制构件生产基地并按照预制构件厂的生产工艺与流程进行质量管理与控制时，其生产的预制构件的质量验收也适用本标准。另外，市政工程预制构件质量检验可参考本标准。*

**1.0.3** 装配式混凝土结构预制构件生产管理与质量检验除应执行本标准外，尚应符合国家和行业现行有关标准、规范的规定。

*条文说明：1.0.3本标准对预制混凝土构件质量控制的关键内容提出了规范化的要求，其他未涉及的内容还应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。*

#

# 2 术语

**2.0.1** 预制混凝土构件 Precast concrete member

在工厂预先生产成型的混凝土构件，简称“预制构件”。

**2.0.2** 预埋件 Embedded parts

在浇筑混凝土前预先固定在预制混凝土构件模具中或钢筋骨架上的部件，可依据其用途分为受力型和功能型。

**2.0.3** 成型钢筋 Processed steel bar

由专业钢筋加工厂家对钢筋进行加工或连接后以钢筋、钢筋骨架（网片）或桁架等形式提供的产品。

**2.0.4** 生产过程质量检验 Quality inspection of production process

在构件的生产过程中，保证生产质量而做的检查、检测和验收，包括模板、钢筋、预应力、预埋件、混凝土等工序中的质量检验。

**2.0.5** 成品质量检验 Quality inspection of component products

对预制成型的构件进行外观尺寸、实体质量、物理性能和结构性能检验。

**2.0.6** 严重缺陷Serious defect

对预制构件的受力性能或安装使用功能有决定性影响的缺陷。

**2.0.7** 一般缺陷 Common defect

对预制构件的受力性能或安装使用功能无决定性影响的缺陷。

**2.0.8** 检验批 Inspection lot

按相同的生产条件或按规定的方式汇总起来供抽样检验用的，由一定数量样本组成的检验体。

*条文说明：2.0.8原材料检验批以进货量为组批次，生产检验批以工作班为组批次。*

**2.0.9** 质量证明文件 Quality proof document

随同预制构件进场时一同提供的能够证明其质量状况的文件。

# 3 基本规定

**3.0.1** 预制构件生产企业须建立完整的质量管理体系、安全生产管理体系与环境管理体系。

*条文说明：3.0.1完善的质量管理体系、安全生产管理体系和环境管理体系是质量管理的前提条件和企业质量管理水平的体现；质量管理体系中应建立并保持与质量管理有关文件的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。*

**3.0.2** 预制构件生产企业生产车间、堆场的面积，生产设备、设施的数量及性能应符合工厂的生产规模、预制构件生产特点和质量要求。生产设备至少包括混凝土成型设备、养护设备和吊装设备，宜建立与生产配套的混凝土生产设备。

*条文说明：3.0.2预制构件生产企业应至少配备一条完整的生产线及相应的固定模台，具有与生产能力相应的养护设备，具备相应的生产车间、养护区域和满足日常供货要求的堆场。生产企业应配备与生产能力相适应的生产管理、现场服务人员。拥有一定数量的工程类专业的技术人员和经培训的试验室人员。*

**3.0.3** 预制构件生产企业应具备保证产品质量要求的原材料、半成品和成品试验检测条件。各种检测、试验、计量、张拉等设备及仪器仪表均应检定合格，并应在有效期内使用。

*条文说明：3.0.3在预制构件生产质量控制中需要进行有关钢筋、混凝土和构件成品的日常试验和检测，企业配备试验室有利于方便开展日常试验检测工作。通常是企业试验室满足产品生产应的原材料必试项目的试验检测要求，试验室应具有水泥砂浆搅拌机、水泥凝结时间测定仪、压力试验机、万能试验机、恒温干燥箱、水泥标准养护箱、电子天平、振动台、振动筛、混凝土试块标准养护室等水泥、砂石、钢筋、混凝土制品检验设备和设施。*

**3.0.4** 预制混凝土构件应有构件制作详图。构件制作详图应包含模板图、配筋图、设备管线预留预埋图、预埋件布置图、外观饰面铺贴图、预留孔洞图、吊点布置图及相关要求等。构件制作详图应由施工图设计单位出具，设计单位未进行预制构件深化设计的，由预制构件生产单位根据审查合格的施工图设计文件进行预制构件的深化设计，深化设计应当经原施工图设计单位审核确认。构件制作详图需要变更或完善时，应及时办理变更文件。

*条文说明：3.0.4依据江苏省住建厅《装配式混凝土结构工程质量控制要点》2017[8]号文要求。当原设计文件深度不够，不足以指导生产时，需要生产单位或专业公司另行制作加工详图，如加工详图与设计文件意图不同时，应经原设计单位认可。*

*加工详图包括：预制构件模具图、配筋图；满足建筑、结构和机电设备等专业要求和构件制作、运输、安装等环节要求的预埋件布置图；面砖或石材的排板图，夹芯保温外墙板内外叶墙拉结件布置图和保温板排板图等。*

*本标准关于构件加工图未详尽处，请遵照《建筑工程设计文件编制深度规定（2016年版）》5.4节要求。*

**3.0.5** 预制构件生产企业应根据构件型号、形状、重量等特点制定相应的生产方案，明确质量要求和控制要点，对预制构件进行生产全过程质量控制和管理。生产方案包括生产计划及生产工艺、模具方案及计划、技术质量控制措施及检验要求、成品存放、运输和保护方案等。

*条文说明：3.0.5生产方案具体内容包括：生产工艺、生产计划、模具方案、模具计划、技术质量控制措施、成品保护、存放及运输方案等内容，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。冬期生产时，可参照现行行业标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ/T 104的有关规定编制生产方案。*

**3.0.6** 预制构件生产企业应根据生产工艺要求，对相关员工进行专业操作技能的岗位培训、技术交底。

*条文说明：3.0.6生产企业应配备与生产能力相适应的生产、管理人员。拥有一定数量的工程类专业的技术人员，经培训的试验室人员和生产员工。生产企业应对主要技术人员、管理人员好重要岗位的工作人员进行任职资格确认，有上岗要求的应持证上岗，应制定教育、培训计划，对生产员工进行教育。培训，应建立必要的人员档案，内容包括任职经历、教育背景、职称证书和教育培训记录等。对生产人员进行技术交底，应有技术交底记录。*

**3.0.7** 预制构件生产企业应对原材料质量、钢筋套筒、金属波纹管、钢筋加工和连接的力学性能、混凝土强度、装饰材料、保温材料及拉结件的质量进行检验，并应有质量检验记录。可将用于多个工程项目的同一厂家生产的同批次原材料，划分为一个检验批进行验收。

**3.0.8** 预制构件生产过程的质量检验应包括模具、钢筋、混凝土、预埋件、预应力等工序质量检验。

*条文说明：3.0.8规定本标准质量检验分项项目，检验方法分为“按件检验”、“分批随机抽样检验”、“按批检验”等三种。*

**3.0.9** 预制构件的制作质量，应在班组自检、互检、交接检的基础上，由专职检验人员根据本标准所规定的检查数量随机抽样，并按工作班组批进行检查和验收。

*条文说明：3.0.9质量检验工作是贯彻了专职检验和群众检验相结合的方针。产品质量优劣是生产出来的，不是检验出来的。实行群众性的自检，互检和交接检，正是专职检验的基础，同时加强专职人员对生产过程中操作质量的巡回检查，有利于消除质量隐患，也是执行“预防为主”方针的有效办法，所以必须建立健全质量检验体系，配备具备一定素质的检验人员，确保本标准的落实。*

**3.0.10** 对检验合格的检验批，应作出合格标识；检验批质量合格应符合下列规定：

**1** 主控项目的质量经抽样检验应合格；

**2** 一般项目的质量经抽样检验应合格；当采用计数检验时，除专门要求外，一般项目的合格点率应达到80％及以上，不合格点的偏差不超过允许偏差的1.3倍，且不得有严重缺陷；

**3** 应具有完整的质量检验记录，重要工序应具有完整的施工操作记录。

*条文说明：*

*3.0.10各种试验，检验资料，多数属于“主控项目”和“一般项目”的检验依据，应根据现行有关规定进行试验、检测，提出报告，存档备查。*

*因工厂产业化生产使得预制构件整体质量比现浇构件好，本标准对采用技术检验时不合格点的偏差不超过允许偏差范围要求比现浇构件更为严苛。*

**3.0.11** 对检验不合格的检验批，应按下列规定处理：

**1** 材料检验批不合格时不得使用；

**2** 混凝土浇筑前安装质量不合格的检验批，应返工、返修，并应重新验收；

**3** 混凝土构件质量不合格的检验批，应按本标准6.1.4条进行处理。

**3.0.12** 检验批验收时，抽样样本应随机抽取，并应满足分布均匀、具有代表性的要求；明显不合格的个体可不纳入检验批，但应进行单独处理与验收。

**3.0.13** 预制构件的成品质量验收包括资料核查和构件实体质量检验。成品质量验收应在模板、钢筋、预应力、预埋件、混凝土等工序验收合格的基础上进行。

**3.0.14** 预制构件经检验合格后，应作出标识，标识系统应满足唯一性、可追溯性要求。标识内容应包括：工程名称、构件型号、生产日期、生产单位、合格标识等。预制构件出厂时，应出具质量证明文件。

*条文说明：*

*3.0.14预制构件的编码标识是装配式混凝土结构发展的重要措施，也是工程项目信息化管理的重要基础。预制构件的标识应清晰、准确，在构件出厂、运输、堆放、吊装等全过程中能确保正确识别预制构件的“身份”，当发生质量问题时可追溯。预制构件的标识方式由生产厂家确定，其内容一般包括生产单位、构件型号、生产日期、质量验收标志等，如有必要，尚需通过约定标识表示构件在结构中安装的位置和方向、吊运过程中的朝向等。*

**3.0.15** 预制构件生产企业应建立可追溯的质量管理信息系统，以及管理预制构件全过程质量资料的体系文件。质量资料必须有唯一性编号，并与预制构件生产批次关联对应。预制构件须有唯一对应的二维码或芯片。

*条文说明：*

*3.0.15文件可承载在各种载体上，与质量管理有关的文件包括：*

*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 其它相关文件。*

*生产单位宜采用现代化的信息管理系统，并建立统一的编码规则和标识系统。信息化管理系统应与生产单位的生产工艺流程相匹配，贯穿整个生产过程，并宜与构件BIM信息模型有接口，有利于在生产全过程中控制构件生产质量，精确算量，并形成生产全过程记录文件及影像。质量资料必须有唯一性编号，并与预制构件生产批次关联对应，严禁代用和冒用。*

# 4 预制构件材料质量检验

## 4.1 一般规定

**4.1.1** 原材料进场应进行验收并查验质量证明文件，建立档案。进场验收内容主要包括：

**1** 厂家、品种、规格、等级和数量等信息正确；

**2** 型式检验报告、出厂检验报告等质量证明文件齐全；

**3** 外观质量应符合要求。

*条文说明：4.1.1原材料质量的优劣对预制构件的质量起着决定性作用，企业应认真做好原材料的进货验收工作。首批或连续跨年进货时应核查供方提供的型式检验报告，企业还应对其质量证明文件的真实性负责。如果存档的质量证明文件是伪造或不真实的，根据有关标准的规定企业也应承担相应的责任。质量证明文件的复印件存档时，还需加盖原件存放单位的公章，并由存放单位经办人签字。*

**4.1.2** 预制构件生产所用的混凝土原材料、钢筋、预应力材料、连接套筒、拉结件、预埋件、密封胶等材料应符合本规程和国家相关标准规定，并按照本规程规定的项目进行进场复检。当国家、行业、地方等相关标准规定或者设计、合同约定有其他要求时，还应对相应的其他性能进行复检，经检验合格后方可使用。本规程未提及的预制构件生产所用原材料检验按照相关国家、行业、地方标准执行。

*条文说明：4.1.2预制构件用原材料的种类较多，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。*

*预制构件生产单位应要求原材料供货方提供满足要求的技术证明文件，证明文件包括出厂合格证和检验报告等，有特殊性能要求的原材料应由双方在采购合同中给予明确说明。*

*预制构件生产单位将采购的同一厂家同批次材料、配件及半成品用于生产不同工程的预制构件，可统一划分检验批。预制构件生产单位同期生产的预制构件使用于不同工程时，加盖公章(或检验章)的复印件具有法律效力。*

**4.1.3** 原材料应分类、分品种和等级进行仓储，并应设有明显标识，标识应注明材料的名称、产地（厂家）、等级、规格和检验状态等信息；水泥、矿物掺合料、钢筋等在仓储过程中应有防潮措施。

*条文说明：4.1.3原材料存储应设有明显标识以便于识别、使用和管理，标识上应尽可能多的显示有关信息。*

## 4.2 混凝土用原材料

**主控项目**

**4.2.1** 水泥安定性、凝结时间和强度等级应符合设计要求，宜采用不低于强度等级42.5的硅酸盐、普通硅酸盐水泥；进场复检质量应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175等的规定。

检查数量：按批检查，同一厂家、同一品种且同一强度等级的散装水泥不超过500t为一批。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

*条文说明：4.2.1水泥中的混合材种类较多，不同种类的混合材及掺量对混凝土的抗渗性能和抗冻融性能均会产生不同程度的影响，对于有抗渗和抗冻融要求的混凝土，宜选用硅酸盐水泥和普通硅酸盐水泥，并根据抗渗和抗冻融要求的等级不同，经试验确定适宜掺量的矿物掺合料，避免由于盲目选择水泥而带来混凝土耐久性的下降。*

*作为重要的胶凝材料，应仔细核对进场时水泥相关文件和信息，确保其资料与实物、实物与合同一致。加之水泥等粉料一旦吹入储存罐中再发现问题处理起来比较困难。因此，一定要认真核查。水泥应符合的标准有《通用硅酸盐水泥》GB 175、《中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥、低热矿渣硅酸盐水泥》GB 200、《道路硅酸盐水泥》GB 13693 和《快凝快硬硫铝酸盐水泥》JC/T 2282 等的规定。*

**4.2.2** 细骨料颗粒级配、细度模数、氯离子含量、含泥量和泥块含量应符合设计要求；宜选用细度模数为2.3~3.0的中砂，细骨料堆积密度宜大于1500kg/m3，用于钢筋混凝土的砂中氯离子含量（以干砂的质量百分率计）不应超过0.02％。复验结果应符合《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52和《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176等标准的有关规定。用于预应力混凝土的砂中氯离子含量（以干砂的质量百分率计）不应超过0.01％，不得使用海砂。

检查数量：按批检查，同一厂家（产地）且同一规格的骨料不超过400m3或600t为一批。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

*条文说明：目前，江苏省内禁用海砂。原材料氯离子含量过高会造成混凝土结构中钢筋的加快腐蚀，严重影响结构的安全；因此，无论是河沙等天然砂还是人工砂，对其氯离子含量进行严格的限定。*

**4.2.3** 天然粗骨料颗粒级配、含泥量、泥块含量和针片状颗粒含量应符合设计要求，宜选用5mm~25mm碎石，二级或多级配，堆积密度宜大于1500kg/m3，紧密密度的空隙率宜小于40％；粗骨料最大公称粒径不得大于预制构件截面最小尺寸的1/4，也不得大于钢筋最小净距的3/4；对预制混凝土实心板，骨料的最大粒径不宜大于板厚的1/3，且不得大于40mm。再生粗骨料应增加再生胶砂需水量和表观密度试验。复验结果应符合《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52和《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177等标准的有关规定。

检查数量：按批检查，同一厂家（产地）且同一规格的骨料不超过400m3或600t为一批。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

**4.2.4** 轻粗骨的颗粒级配、堆积密度、粒形系数、筒压强度和吸水率应符合设计要求，高强轻粗骨料还应进行强度标号试验。预制构件用轻骨料应按设计文件、轻骨料混凝土强度等级和密度等级以及生产工艺等要求进行选用，并应通过试验确定。复验结果应符合《轻集料及其试验方法第1部分：轻集料》GB/T 17431.1等标准的有关规定。

检查数量：按批检查，同一类别、同一规格且同密度等级不超过200m3为一批；

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

**4.2.5** 矿物掺合料的细度（比表面积）、需水量比（流动度比）和烧失量（活性指数）应符合设计要求；设计有其他要求时，尚应对相应的其他性能进行试验。用于生产预制构件的混凝土中宜掺用粉煤灰或粒化高炉矿渣粉等矿物掺合料，且粉煤灰宜选用F类 Ⅰ 级或 Ⅱ 级，粒化高炉矿渣粉可选用S75级及以上各等级；复验结果应分别符合《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596和《用于水泥和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046等标准的有关规定。

检查数量：按批检查，同一厂家、同一品种且同一等级的粉煤灰、粒化高炉矿渣粉不超过200t为一批。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

**4.2.6** 当选用硅灰、钢铁渣粉或石灰石粉等矿物掺合料时，其性能应分别符合相关标准的要求。当选用标准无规定的矿物掺合料时，应有充足的技术依据，并应在使用前进行试验验证。

检查数量：按批检查。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

## 4.3 钢筋与预应力材料

**主控项目**

**4.3.1** 预制构件采用的钢筋应符合设计图纸和国家现行有关标准等的要求和规定。

**4.3.2** 钢筋进场时，应按国家现行相关标准规定抽取试件做屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能及重量偏差检验，检验方法及结果应符合设计图纸和国家现行有关标准规定，抗震钢筋还应检测最大力总伸长率。

检查数量：同一厂家、同一牌号且同一规格不超过60t为一批，超过60t的部分，每增加40t（含不足40t）增加一个拉伸试验试件和一个弯曲试验试件。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

**4.3.3** 成型钢筋进场时，应抽取试件作屈服强度、抗拉强度、伸长率和重量偏差检验，检验结果应符合国家现行有关标准的规定。

对采用热轧钢筋为原材料的成型钢筋，当有企业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第三方检验报告时，可仅进行重量偏差试验。

检查数量：同一厂家、同一类型且同一钢筋来源的成型钢筋不超过30t为一批，每批中每种钢筋牌号、规格均应至少抽取一个钢筋试件，总数不应少于3个。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

**4.3.4** 预应力筋宜采用预应力螺旋肋钢丝、钢绞线，且强度标准值不宜低于1570MPa。进场时，应抽取试件进行抗拉强度、伸长率和弹性模量检验，检验结果应符合《预应力混凝土用钢丝》GB/T 5223、《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224等标准的规定。

检查数量：同一厂家、同一规格、同一强度等级且同一批号不超过60t为一批。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

**4.3.5** 预制预应力混凝土梁键槽内的U型钢筋应采用HRB400级或HRB500级钢筋。进场时，应抽取试件进行抗拉强度和伸长率检验，检验结果应符合《钢筋混凝土用钢 第2部分:热轧带肋钢筋》 GB/T 1499.2等标准的规定。

检查数量：同一厂家、同一牌号且同一规格不超过60t为一批。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

**4.3.6** 锚具、夹具进场时，应按现行行业标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器应用技术规程》JGJ 85的相关规定对其性能进行检验，检验结果应符合该标准的规定。

检查数量：同一厂家、同一型号、同一规格且同一批号的锚具不超过1000套为一批，夹具和连接器不超过500套为一批。

检验项目：每批随机抽取5％的锚具、夹具且不少于5套对有硬度要求的零件进行硬度检验，经上述检验合格后，应从同批锚具中随机抽取6套锚具、夹具组成3个预应力锚具组装件，进行静载锚固性能试验；锚具、夹具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，可不做静载锚固性能检验。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

*条文说明：4.3.1～4.3.6 主控项目中主要规定了原材料、冷加工钢筋、锚夹具、钢筋焊接、钢筋接头、预埋件等影响结构性能的重要检验项目的要求。主控项目所列检查内容必须符合设计要求和有关规范的规定，需要变更或代换时，应征得设计单位的同意，并办理设计变更洽商记录。*

*钢筋对混凝土结构的承载能力至关重要，对其质量应从严要求。与热轧光圆钢筋、热轧带肋钢筋、余热处理钢筋性能及检验相关的国家现行标准有：《钢筋混凝土用钢第1部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1、《钢筋混凝土用钢第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2和《钢筋混凝土用余热处理钢筋》GB/T 13014等。与冷加工钢筋性能及检验相关的国家现行标准有：《冷轧带肋钢筋》GB/T 13788、《高延性冷轧带肋钢筋》YB/T 4260、《冷轧带肋钢筋混凝土结构技术规程》JGJ 95和《冷拔低碳钢丝应用技术规程》JGJ 19等。*

*钢筋进厂时，应检查质量证明文件，并按有关标准的规定进行抽样检验。由于生产量、运输条件和各种钢筋的用量等的差异，很难对钢筋进厂的批量大小作出统一规定。实际验收时，若有关标准中对进厂检验作了具体规定，应遵照执行；若有关标准中只有对产品出厂检验的规定，则在进厂检验时，批量应按下列*

*情况确定：*

*1 对同一厂家、同一牌号、同一规格的钢筋，当一次进厂的数量大于该产品的出厂检验批量时，应划分为若千个出厂检验批，并按出厂检验的抽样方案执行。*

*2 对同一厂家、同一牌号、同一规格的钢筋，当一次进厂的数量小于或等于该产品的出厂检验批量时，应作为一个检验批，并按出厂检验的抽样方案执行。*

*3 对不同时间进厂的同批钢筋，当确有可靠依据时，可按一次进厂的钢筋处理。*

*质量证明文件包括产品合格证、出厂检验报告，有时产品合格证、出厂检验报告可以合并；当用户有特别要求时，还应列出某些专门检验数据。进厂抽样检验的结果是钢筋材料能否在预制构件中应用的判断依据。*

*对于每批钢筋的检验数量，应按相关产品标准执行。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 -2008和《钢筋混凝土用钢第 2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2-2007中规定热轧钢筋每批抽取5个试件，先进行重量偏差检验，再取其中2个试件进行拉伸试验检验屈服强度、抗拉强度、伸长率，另取其中2个试件进行弯曲性能检验。对于钢筋伸长率，牌号带“E”的钢筋必须检验最大力下总伸长率。*

**一般项目**

**4.3.7** 钢筋表面目测应无损伤、裂纹、油污、颗粒状或片状老锈；钢筋表面铁锈及杂物应在使用前清理干净。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**4.3.8** 成型钢筋的外观质量和尺寸偏差，应符合国家现行标准中的有关规定。

检查数量：同一厂家、同一类型的成型钢筋，不超过30t为一批，每批随机抽取3个试件。

检验方法：观察，尺量。

**4.3.9** 预应力筋进场时，应进行外观检查，其表面不应有裂纹、小刺、机械损伤、氧化铁皮和油污等，展开后应平顺、不应有弯折。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**4.3.10** 预应力筋用锚具、夹具和连接器进场时，应进行外观检查，其表面应无污物、锈蚀、机械损伤和裂纹。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

*条文说明：4.3.7~4.3.10 一般项目检验主要为钢筋及其加工过程的外观质量及尺寸偏差内容。钢筋制品包括钢筋半成品和钢筋成品；钢筋半成品包括钢筋、预应力筋或钢材等原材料，经过冷拉、冷拔、调直、切断、冷镦、弯曲、焊接、冲剪等工序中任一工序加工成的制品。钢筋成品包括钢筋半成品经过绑扎或焊接加工组装成的钢筋骨架，也包括不需多道工序连续加工而直接用于混凝土构件上的钢筋制品，如预应力筋、双钢筋、冷轧扭钢筋、预埋铁件及钢筋网片等。检验项目分别按工序列出检查数量，采取“三控”，即每一工作班检验次数不少于一次，以同一类型的钢筋半成品为一批，每批随机抽件不少于三件，这一系列规定表明钢筋半成品一般项目的检验是重要的，要求是严格的，不容忽视，当检验结果不合格时，标准明确规定“必须对全批产品逐件检查”。*

## 4.4 连接材料

**主控项目**

**4.4.1** 钢筋灌浆套筒使用前应进行工艺检验，抗拉强度应符合《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355等标准的有关规定。

检查数量：同一厂家、同一牌号、同一规格的钢筋及同一炉（批）号、同规格的灌浆套筒，应制作3个灌浆套筒连接接头进行工艺检验。

检验方法：检查抽样检验报告。

*条文说明：4.4.1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。*

**4.4.2** 接头锚固用灌浆料性能应符合《水泥基灌浆料应用技术规程》GB/T 50488、《钢筋连接用套筒灌浆料》JG/T 408等标准的要求，应对其抗压强度、流动性、竖向膨胀率进行复检。

检查数量：每5t为一个检验批。

检验方法：检查材料合格证书和复检报告。

**一般项目**

**4.4.3** 金属波纹管外观应清洁，内外表面无油污，无引起锈蚀的附着物，无孔洞和不规则的折皱。同时检验其几何尺寸，集中荷载下的径向刚度、抗弯曲渗漏等指标。

检查数量：按批检查。

检验方法：检查出厂合格证书和质量保证书和抽样检验报告。

**4.4.4** 钢筋机械连接套筒和灌浆套筒的外观质量应符合国家现行相关标准规定。

检查数量：按国家现行标准规定确定。

检验方法：观察，尺量。

**4.4.5** 连接用焊接材料、螺栓、锚栓和铆钉等紧固件的材料应符合国家现行标准《钢结构设计规范》GB 50017、《钢结构焊接规范》GB 50661和《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18等的规定。

检查数量：按批检查。

检验方法：检查材料合格证书。

## 4.5 预留预埋件材料

**主控项目**

**4.5.1** 对吊装件，吊装、连接或安装用的吊钉或螺母式预埋件及其他外露的受力预埋件，应按设计要求或产品技术手册规定的混凝土强度和构造措施对其承载能力进行检验，检验结果应符合设计或产品计算手册的规定。

检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：按本标准附录B确定。

*条文说明：4.5.1当设计无明确要求时，可按照《钢筋混凝土结构预埋件》04G362 选用；预埋件首件制作完成后，应进行试安装，并检验其性能，完全符合要求后方可进行批量制作。*

**4.5.2** 预埋件及管线的材料、品种、规格、型号应符合现行国家相关标准规定和设计要求。

检查数量：按批检查。

检验方法：检查材料合格证书。

**4.5.3** 夹心墙板中的拉结件应按设计要求或产品技术手册规定的混凝土强度和构造措施对其承载能力进行检验。

检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：按本标准附录C确定。

**一般项目**

**4.5.4** 预埋件进场时，应对其外观质量进行检查。其外观质量应符合下列规定：

**1** 外表应光滑、清洁，无明显压痕和锈蚀，无裂纹和污物；有镀层或涂层时，镀层或涂层应均匀、一致；

**2** 表面应有明显标识。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

**4.5.5** 预埋件的外型尺寸偏差应符合设计或相关产品标准的规定。

检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：尺量，检查抽样检测报告。

**4.5.6** 预埋件的防腐防锈措施应符合设计和相关标准的规定。

检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查抽样检测报告。

## 4.6 其他材料

**主控项目**

**4.6.1** 外装饰材料应符合下列规定：

**1** 石材、面砖和软瓷砖等外装饰材料质量应满足现行相关标准和设计要求；

**2** 当采用面砖饰面时，宜选用背面带燕尾槽的面砖，燕尾槽尺寸应符合现行国家相关标准的规定和设计要求；

**3** 当采用软瓷砖时，软瓷砖表面应光洁、质地均匀、尺寸色泽一致，其外观质量和色泽要与采购样品一致；

**4** 其他外装饰材料应符合现行国家相关标准的规定。

检查数量：按批检查。

检验方法：检查材料合格证书。

**4.6.2** 保温材料选用应满足设计文件及建筑节能要求，满足与预制构件复合方式以及生产工艺的要求。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；复验结果应符合设计要求。

检查数量：同一厂家、同一品种且同一规格不超过5000m2为一批。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

**4.6.3** 金属门窗的品种、类型、规格、尺寸、性能、开启方向、安装位置、连接方式及铝合金门窗的型材壁厚应符合设计要求。金属门窗的防腐处理及填嵌、密封处理应符合设计要求。

检查数量：按批检查。

检验方法：检查产品合格证书、性能检测报告、观察。

# 5 生产过程质量检验

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 在预制构件生产前应对各工序进行技术交底，上道工序未经检查验收合格，不得进行下道工序。

**5.1.2** 模具应具有足够承载力、刚度和稳定性；应支、拆方便，且便于钢筋和混凝土浇筑、养护。

*条文说明：5.1.2模具是专门用来生产预制构件的各种模板系统，可采用固定在生产场地的固定模具，也可采用移动模具。对于形状复杂、数量少的构件也可采用木模或其他材料制作。清水混凝土预制构件建议采用精度较高的模具制作。流水线平台上的各种边模可采用玻璃钢、铝合金、高品质复合板等轻质材料制作。*

*在模台上用磁盒固定边模具有简单方便的优势，能够更好地满足流水线生产节拍需要。虽然磁盒在模台上的吸力很大，但是振动状态下抗剪切能力不足，容易造成偏移，影响几何尺寸，用磁盒生产高精度几何尺寸预制构件时，需要采取辅助定位措施。*

**5.1.3** 钢筋、预应力筋及预埋件入模安装固定后，浇筑混凝土前应进行构件隐蔽工程质量检查，其内容包括：

**1** 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；

**2** 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、锚固长度；

**3** 预埋件、吊环、插筋的规格、数量、位置等；

**4** 灌浆套筒、预留孔洞的规格、数量、位置等；

**5** 钢筋的混凝土保护层厚度；

**6** 夹心外墙板的保温层位置、厚度、拉结件的规格、数量、位置等；

**7** 预埋管线、线盒的规格、数量、位置及固定措施；

**8** 预应力筋、锚具的品种、规格、级别、数量和位置。

**5.1.4** 混凝土应按国家现行标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55的有关规定，根据混凝土强度等级、耐久性和工作性等要求进行配合比设计。对有特殊要求的混凝土，其配合比设计尚应符合国家现行有关标准的专门规定。

## 5.2 模具和台座

**主控项目**

**5.2.1** 流水线用模台及固定模台应平整，不得有严重锈蚀、变形。

检查数量：全数检验。

检验方法：观察，尺量。

**5.2.2** 固定在模板上插筋、预埋件和预留孔洞等安装和定位应有可靠措施。

检查数量：全数检验。

检验方法：观察。

**5.2.3** 清水混凝土构件模板的接缝应严密，且应有防止混凝土漏浆措施。

检查数量：全数检验。

检验方法：观察。

**一般项目**

**5.2.4** 模板隔离剂、表面缓凝剂等应涂刷均匀，不得玷污钢筋、预应力筋和预埋件，且不得对环境造成污染。在浇筑混凝土前，模具内应无杂物。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

*条文说明：5.2.1~5.2.4 模具的主控项目检查内容，根据影响构件的质量程度大小确定。模具各部件缝隙主要以保证不漏浆为原则，而不限定缝隙大小，否则将会因选用模具材料不同而不适用。*

**5.2.5** 预制构件模板安装的偏差应符合表5.2.5的规定。

检查数量：首次使用及大修后的模板应全数检查；使用中的模板应定期检查，并根据使用情况不定期抽查。

**表5.2.5 预制构件模板安装的允许偏差及检验方法**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检验项目 | 允许偏差（mm） | 检验方法 |
| 长度 | 梁、板 | ±3 | 钢尺量两角边，取其中较大值 |
| 薄腹梁、桁架 | ±5 |
| 柱 | 0，－3 |
| 墙 | 0，－3 |
| 宽度 | 墙 | 1，－2 | 钢尺量两端及中部，取其中较大值 |
| 板、梁、薄腹梁、桁架 | ＋2，－4 |
| 高(厚)度 | 板 | 1，－2 | 钢尺量两端及中部，取其中较大值 |
| 墙 | 1，－2 |
| 梁、薄腹梁、桁架、柱 | 2，－4 |
| 侧向弯曲 | 梁、板、柱 | L/1000且≤5 | 拉线、钢尺量最大弯曲处 |
| 墙、薄腹梁、桁架 | L/1500且≤5 |
| 扭翘 | 2 | 调平尺两端量测 |
| 表面平整 | 清水面、装饰面 | 1 | 2m靠尺和塞尺检查 |
| 普通面 | 2 |
| 拼板表面高低差 | 1 | 钢尺检查 |
| 对角线差 | 板、其他构件 | 3 | 钢尺量两对角线 |
| 墙 | 3 |

注：L为预制构件长度（mm）。

**5.2.6** 固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞均不得遗漏，其偏差应符合表5.2.6的规定。

**表5.2.6 预埋件和预留孔洞的允许偏差**

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 允许偏差（mm） |
| 灌浆套筒中心线位置 | 1 |
| 预埋钢板、预埋管、吊环中心线位置 | 3 |
| 插筋中心线位置 | 5 |
| 预埋螺栓、螺母中心线位置 | 2 |
| 预留孔、洞 | 中心线位置 | 3 |
| 尺寸 | ＋3，0 |

注：检查中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

检查数量：全数检查。

检验方法：尺量。

*条文说明：5.2.5~5.2.6 允许尺寸偏差项目，按梁柱类模具和板类模具两大类区分；梁柱类模具用于生产预应力或非预应力大型梁、屋架、吊车梁、框架梁、基础梁、天窗架、大型柱、框架柱、小型梁柱及基桩等构件的模具；板类模具用于生产空心板、大楼板、槽型板、墙板、叠合板、折板、小型板、楼梯、休息板、阳台、雨罩、“T”型板、挑檐板及烟道、垃圾道等构件的模具。*

*本标准的检验项目比国家标准要多，尺寸的允许偏差严于国标，在江苏地区工程实践中已证明完全能够达到。对连续周转使用时间较长的模具，其尺寸的偏差应保证满足符合相应构件尺寸的允许偏差即可，这是考虑到这类模具确实不可避免地产生变形或增大偏差，不宜按新制作或大修后的标准检验，但在使用过程中应加强检查频次。*

#### **5.3 钢筋工程**

**主控项目**

**5.3.1** 钢筋采用机械连接或焊接连接时，钢筋机械连接接头、焊接接头的力学性能和弯曲性能应符合国家现行有关标准的规定。接头试件应从实体中截取。

检查数量：按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107和《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18等的规定确定。

检验方法：检查质量证明文件和抽样检验报告。

**5.3.2** 钢筋采用机械连接时，螺纹接头应检验拧紧扭矩值，挤压接头应量测压痕直径，检验结果应符合现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107的相关规定。

检查数量：按现行行业标准《钢筋机械连接技术规程》JGJ 107的规定确定。

检验方法：采用专用扭力扳手或专用量规检查。

**5.3.3** 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标准规定。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察和量测。

**5.3.4** 纵向受力钢筋的数量、规格、安装位置、锚固方式应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量。

**一般项目**

**5.3.5** 钢筋调直应采用无延伸功能的机械设备，调直钢筋不应有表面划伤、锤痕、局部弯折，钢筋横肋不应有损伤，无延伸功能的机械设备调直后钢筋的质量应满足下表5.3.5规定：

**表5.3.5 钢筋调直后的质量要求**

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 质量要求/尺寸允许偏差（mm） |
| 表面划伤、锤痕 | 不应有 |
| 局部弯折 | ±2 |
| 钢筋横肋损伤 | 不应有 |

检查数量：每工作班随机抽取3个试件。

检验方法：观察，尺量。

**5.3.6** 钢筋切断应符合下列规定：

**1** 钢筋切断应采用无齿锯或切断机，不得采用电弧切割；

**2** 切断后的钢筋外观质量和尺寸允许偏差应符合表5.3.6规定。

**表5.3.6 切断后的钢筋外观质量和尺寸允许偏差**

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 质量要求/允许偏差（mm） |
| 马蹄形断口 | 不应有 |
| 长度 | ±4 |

检查数量：每个工作班随机抽取3个试件。

检验方法：观察，尺量。

**5.3.7** 钢筋半成品的外观质量要求应符合表5.3.7的规定。

检查数量：每一工作班检验次数不少于一次，每次以同一班组同一工序的钢筋半成品为一批，每批随机抽件数量不少于3件。

检查方法：观察。

**表5.3.7 钢筋半成品外观质量要求**

| 工序名称 | 检验项目 | 质量要求 |
| --- | --- | --- |
| 冷拉 | 钢筋表面裂纹、断面明显粗细不匀 | 不应有 |
| 冷拔 | 钢筋表面斑痕、裂纹、纵向拉痕 | 不应有 |
| 冷镦 | 镦头严重裂纹 | 不应有 |
| 热镦 | 夹具处钢筋烧伤 | 不应有 |
| 弯曲 | 弯曲部位裂纹 | 不应有 |
| 点焊 | 脱点、漏点 | 周边两行 | 不应有 |
| 中间部位 | 不应有相邻两点 |
| 错点伤筋、起弧蚀损 | 不应有 |
| 对焊 | 接头处表面裂纹、卡具部位钢筋烧伤 | HPB300、HRB335 级钢筋有轻微烧伤HRB400、HRB500 级钢筋不应有 |
| 电弧焊 | 焊缝表面裂纹、较大凹陷、焊瘤、药皮不净 | 不应有 |

**5.3.8** 钢筋加工应满足设计要求和相关标准规范的要求，其偏差应符合下表5.3.8的规定。

**表5.3.8 钢筋尺寸允许偏差**

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 允许偏差（mm） |
| 钢筋沿长度方向的净尺寸 | ±8 |
| 弯起钢筋的弯折位置 | ±15 |
| 箍筋外廓尺寸 | ±5 |

检查数量：同一设备加工的同一类型钢筋，每工作班随机抽取不少于3件。

检验方法：尺量。

**5.3.9** 弯曲后钢筋外观质量和尺寸允许偏差应符合表5.3.9的规定。

检查数量：每工作班每个检验项目随机抽取3个试件。

检验方法：目测，尺量。

**表5.3.9 弯曲后钢筋外观质量和尺寸允许偏差**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检验项目 | 外观质量 | 质量要求/允许偏差（mm） |
| 箍筋 | 内径尺寸 | 弯曲部位不应有裂纹 | ±3 |
| 其他钢筋 | 长度 | 0，－5 |
| 弓铁高度 | 0，－3 |
| 对焊焊口与起弯点距离 | ＞10d |

**5.3.10** 冷拔后钢丝外观质量、尺寸允许偏差应符合表5.3.10的规定。

检查数量：每工作班随机抽取数量不少于3个试件。

检验方法：观察，尺量，检查抽样检验报告。

**表5.3.10 冷拔后钢丝外观质量、尺寸允许偏差要求**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 检验项目 | 外观质量 | 允许偏差（mm） |
| 冷拔后钢筋直径 | ≤Øb4 | 表面不应有斑痕、裂纹和纵向拉痕 | ±0.1 |
| ＞Øb4 | ±0.15 |
| 冷拔后钢丝截面椭圆度 | ≤Øb4 | ＜0.1 |
| ＞Øb4 | ＜0.15 |

**5.3.11** 钢筋桁架质量应符合下列规定：

**1** 钢筋桁架筋宜采用专门焊接机械制造，腹杆与上下弦应用电阻点焊焊接；

**2** 自行加工钢筋桁架尺寸允许偏差应符合设计要求；设计无要求时，宜符合表5.3.11的规定。

检查数量：每工作班随机抽取不少于3个桁架。

检验方法：尺量。

**表5.3.11 钢筋桁架尺寸允许偏差**

| 检验项目 | 允许偏差（mm） |
| --- | --- |
| 长度 | 绝对值≤总长度的0.3％，且≤10 |
| 高度 | ＋1，－3 |
| 宽度 | ±5 |
| 扭翘 | ≤5 |

**5.3.12** 绑扎成型的钢筋骨架应牢固、无变形，周边两排钢筋不得缺扣，绑扎骨架其余部位缺扣、松扣的总数量不得超过绑扣总数的20％，且不应有相邻两点缺扣或松扣。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察及晃动检查。

**5.3.13** 焊接成型的钢筋骨架应牢固、无变形。焊接骨架漏焊、开焊的总数量不得超过焊点总数的4%，且不应有相邻两点漏焊或开焊。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察及晃动检查。

**5.3.14** 钢筋成品尺寸允许偏差应符合表5.3.14要求。

检查数量：以同一工作班为一检验批，随机抽件5％，且不少于3件。

检验方法：观察，尺量。

**表5.3.14 钢筋成品尺寸允许偏差**

| 检验项目 | 允许偏差（mm） |
| --- | --- |
| 焊接钢筋网片 | 长、宽 | ±5 |
| 网眼尺寸 | ±10 |
| 对角线差 | 5 |
| 端头不齐 | 5 |
| 钢筋骨架 | 长 | 0，－5 |
| 宽 | ±5 |
| 厚 | ±5 |
| 主筋间距 | ±10 |
| 主筋排距 | ±5 |
| 箍筋间距 | ±10 |
| 起弯点位移 | 15 |
| 端头不齐 | 5 |

**5.3.15** 受力钢筋保护层厚度及主筋外露长度应满足表5.3.15要求，且受力钢筋保护层厚度的合格点率应达到90％以上，且不得有超过表中数值1.5倍的尺寸偏差。

检查数量：在同一检验批内，应抽查构件数量的10％，且不应少于3件。

检验方法：尺量。

**表5.3.15 钢筋外露长度及保护层厚度允许偏差**

| 构件类型 | 检验项目 | 允许偏差 | 检验方法 |
| --- | --- | --- | --- |
| 水平构件 | 主筋外露长度 | ＋10，－5 | 钢尺检查 |
| 主筋保护层 | ±3 | JGJ/T 152 |
| 竖向构件 | 主筋外露长度 | ±5 | 钢尺检查 |
| 主筋保护层 | ±5 | JGJ/T 152 |

## 5.4 混凝土工程

**主控项目**

**5.4.1** 构件混凝土的强度应符合设计要求。

检查数量：按照GB/T 14902规定执行。

检验方法：检查质量证明文件，取样检验。

**5.4.2** 采用预拌混凝土时，其原材料质量、混凝土制备与质量检验等均应符合GB/T 14902的规定。预拌混凝土进场时，应检查混凝土质量证明文件，并对混凝土的强度、坍落度等进行取样检验。

检查数量：按照GB/T 14902规定执行。

检验方法：检查质量证明文件，取样检验。

**5.4.3** 首次使用的混凝土配合比应进行开盘鉴定，其原材料、强度、凝结时间、稠度等应满足设计配合比的要求。

检查数量：同一配合比的混凝土检查不应少于一次。

检验方法：检查开盘鉴定资料和强度试验报告。

**5.4.4**混凝土强度应按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107的规定分批检验评定，混凝土强度评定结果应合格。混凝土试件应在浇筑地点随机抽取，取样频率和养护条件应符合以下规定：

**1** 每拌制100盘且不超过100m3时，取样不得少于一次；

**2** 每工作班拌制不足100盘时，取样不得少于一次；

**3** 每次制作不少于3组，随机抽取1组试块随构件进行同条件养护再转标准养护后进行强度检验评定，其余可作为同条件养护试块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。

检查数量：按批检查。

检验方法：检查施工记录及混凝土强度试验报告。

**5.4.5** 混凝土中氯离子含量和碱总含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定和设计要求。

检查数量：同一配合比的混凝土检查不应少于一次。

检验方法：检查氯离子、碱的总含量计算书或检测报告。

**一般项目**

**5.4.6** 拌制混凝土所用原材料的数量应符合混凝土配合比的规定。混凝土原材料每盘称

量的偏差不应大于表5.4.6规定。

**表5.4.6 混凝土原材料每盘称量的允许偏差**

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

检查数量：每工作班不应少于1次。

检验方法：检查复核称量装置的数值。

**5.4.7** 拌合混凝土前，应测定砂、石含水率，并根据测定结果调整材料用量，提出混凝土施工配合比。当遇到雨天或含水率变化大时，应增加含水率测定次数，并及时调整水和骨料的重量。

检查数量：每工作班不应少于1次。

检验方法：检查砂、石含水率测量记录及施工配合比。

**5.4.8** 混凝土拌合物应搅拌均匀、颜色一致，其工作性应符合混凝土配合比的规定。

检查数量：同一强度等级每台班至少检查1次。

检验方法：观察、用混凝土坍落度筒或维勃稠度仪抽样检查。

**5.4.9** 混凝土有耐久性指标要求时，应进行耐久性检验。

检查数量：按同一配合比进行检查。

检验方法：检验混凝土耐久性指标试验报告。

**5.4.10** 预制构件成型后应按生产方案规定的混凝土养护制度进行养护；当采用加热养护

时，升温速度、恒温温度及降温速度应不超过方案规定的数值。

检查数量：按批检查。

检验方法：检查养护及测温记录。

*条文说明：5.4.10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) 预养时间宜为2～3h，并采用薄膜覆盖或加湿等措施防止预制构件表面干燥；*

*(2) 升温速度宜为10～20℃/h,降温速度不宜大于10℃/h；*

*(3) 梁、柱等较厚预制构件养护最高温度不宜高于40℃楼板、墙板等较薄预制构件或冬期生产预制构件，养护最高温度不宜超过60℃持续养护时间应不小于4h；*

*(4) 构件蒸汽养护后，蒸汽罩内外温差小于20℃时方可进行脱罩作业。如果温差过大，脱罩后应立即对预制构件进行覆盖保护。*

5.5 预应力工程

**主控项目**

**5.5.1** 预应力筋品种、规格、级别、数量及安装位置应符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，尺量。

**5.5.2** 在混凝土浇筑前应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％。

检查数量：每工作班抽查预应力筋总数的1％，且不应少于3根。

检验方法：检查预应力筋应力检测记录。

**5.5.3** 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要求，当设计无要求时应符合下列规定：

**1** 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** 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。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查同条件养护试件抗压强度试验报告。

**一般项目**

**5.5.4** 预应力筋端部锚具的制作质量应符合下列规定：

**1** 钢绞线挤压锚具挤压完成后，预应力筋外端露出挤压套筒的长度不应小于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纹，镦头的强度不得低于钢丝强度标准值的98％。

检查数量：对挤压锚，每工作班抽查5％，且不应少于5件；对压花锚，每工作班抽查3件；对钢丝镦头强度，每批钢丝检查6个镦头试件。

检验方法：观察，尺量，检查镦头强度试验报告。

**5.5.5** 预应力筋安装质量应符合下列规定：

**1** 预应力筋应平顺，并应与定位支撑钢筋绑扎牢固；

**2** 锚垫板的承压面应与预应力筋垂直，预应力筋直线段长度应符合表5.5.5规定。

检查数量：第1应全数检查；第2应抽查预应力束总数的10％，且不少于5束。

检验方法：观察，尺量。

**表5.5.5 预应力筋曲线起始点与张拉锚固点之间直线段最小长度**

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 允许偏差 |
| 预应力筋张拉控制力N(kN) | N≤1500 | 1500＜N≤6000 | N＞6000 |
| 直线段最小长度(mm) | 400 | 500 | 600 |

**5.5.6** 预应力筋定位控制点的竖向位置偏差应符合表5.5.6的规定，其合格点率应达到90％及以上，且不得有超过表中数值1.5倍的尺寸偏差。

检查数量：在同一检验批内，应抽查各类型构件总数的10％，且不少于3个构件，每个构件不应少于5处。

检验方法：尺量。

**表5.5.6 预应力筋定位控制点的竖向位置允许偏差**

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 允许偏差 |
| 构件截面高（厚）度(mm) | h≤300 | 300＜h≤1500 | h＞1500 |
| 允许偏差(mm) | ±5 | ±10 | ±15 |

**5.5.7** 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％。

检查数量：每工作班抽查预应力筋总数的3％，且不应少于3根。

检验方法：尺量。

# 6 成品质量验收

## 6.1 一般规定

**6.1.1** 预制构件应进行出厂检验和型式检验。

**6.1.2** 每批产品应进行出厂检验，检验合格后方可出厂。

**6.1.3** 有下列情况之一时，应进行型式检验：

**1** 新产品定型时；

**2** 产品的材料、配方、工艺有重大改变，可能影响产品性能时；

**3** 正常生产2年检验一次。

**6.1.4** 对出厂检验或型式检验不合格以及经厂内运输、吊装和存放导致的不合格预制构件的处理应符合下列规定：

**1** 采用技术措施处理后且经二次检验合格的预制构件可定为合格品；

**2** 经有资质的检测机构检测，并经原设计单位核算认可能够满足安全和使用功能的预制构件，可按照技术处理方案和协商文件的要求处理后使用；

**3** 采用技术措施处理后仍不合格以及不能采用技术措施处理的预制构件按废品处理。

*条文说明：6.1.4根据现行国家标准《建筑结构施工质量验收统一标准》GB50300的规定，给出了预制构件检验项目不符合要求时的处理方法。这些不同的验收处理方法是为了适应我国目前的经济技术发展水平，在保证结构安全和基本使用功能的条件下，避免造成不必要的经济损失和资源浪费。*

## 6.2 检验项目及检测方法

**6.2.1** 预制构件的外观质量缺陷根据其影响预制构件的结构性能和使用功能的严重程度，可按表6.2.1规定划分为严重缺陷和一般缺陷。构件不允许有严重缺陷。

**表6.2.1 外观质量**

| 检验项目 | 现象 | 严重缺陷 | 一般缺陷 |
| --- | --- | --- | --- |
| 露筋 | 构件内钢筋未被混凝土包裹而外露 | 纵向受力钢筋有露筋 | 其他钢筋有少量露筋 |
| 蜂窝 | 混凝土表面缺少水泥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 | 裂缝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 | 连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷 |
| 外形缺陷 | 缺掉棱角、棱角不直、翘曲不平、飞边凸肋等，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** 尺寸偏差应符合表6.2.2a及6.2.2b的规定。

**表6.2.2a 叠合板尺寸偏差**

| 检验项目 | 允许偏差（mm） |
| --- | --- |
| 长度 | ＜12m | ±5 |
| ≥12m且＜18m | ±10 |
| ≥18m | ±20 |
| 宽度 | ±5 |
| 高（厚）度 | ±5 |
| 对角线 | 5 |
| 侧向弯曲 | L/750且≤20 |
| 翘曲 | L/750 |
| 底板平整度 | 4 |
| 钢筋外伸长度 | ＋30，－10 |
| 预埋件 | 中心位置偏移 | 5 |
| 与混凝土面平整 | 5 |
| 预留孔洞 | 中心位置偏移 | 5 |
| 规格尺寸 | ±5 |
| L为构件长度，单位为mm |

**表6.2.2b 其他构件尺寸偏差**

| 检验项目 | 允许偏差（mm） |
| --- | --- |
| 长度 | 板、梁、柱、桁架 | ＜12m | ±5 |
| ≥12且＜18m | ±10 |
| ≥18m | ±20 |
| 墙 | ±4 |
| 宽度、高（厚）度 | 板、梁、柱、桁架截面尺寸 | ±5 |
| 墙的高度、厚度 | ±3 |
| 表面平整度 | 板内表面、梁、柱、墙内表面 | 4 |
| 板外表面、墙外表面 | 3 |
| 侧向弯曲 | 板、梁、柱 | L/750且≤20 |
| 墙、桁架 | L/1000且≤20 |
| 翘曲 | 板 | L/750 |
| 墙、门窗口 | L/1000 |
| 对角线 | 板 | 6 |
| 墙、门窗口 | 5 |
| 挠度变形 | 板、梁、桁架设计起拱 | ±10 |
| 板、梁、桁架下垂 | 0 |
| 预埋孔 | 中心线位置 | 5 |
| 孔尺寸 | ±5 |
| 预留孔洞 | 中心线位置 | 5 |
| 洞口尺寸、深度 | ±5 |
| 门窗洞 | 中心线位置偏移 | 5 |
| 宽度、高度 | ±3 |
| 预埋件 | 预埋件锚板中心线位置 | 5 |
| 预埋件锚板与混凝土面平面高差 | 0，－5 |
| 预埋螺栓中心线位置 | 2 |
| 预埋螺栓外露长度 | ＋10，－5 |
| 预埋套筒、螺母中心线位置 | 2 |
| 预埋套筒、螺母与混凝土面平面高差 | 0，－5 |
| 线管、电盒、木砖、吊环与构件表面的中心线位置偏差 | 10 |
| 预留钢筋 | 中心线位置 | 3 |
| 外露长度 | ±5 |
| 键槽 | 中心线位置 | 5 |
| L为构件长度，单位为mm |

**6.2.3** 预制叠合板的性能应符合表6.2.3的规定。

**表6.2.3 预制叠合板性能**

| 检验项目 | 指 标 | 试验方法 |
| --- | --- | --- |
| 混凝土抗压强度，MPa | 不应低于设计要求 | GB/T 50081，JGJ/T 378 |
| 钢筋保护层厚度，mm | ＋5，－3 | JGJ/T 152 |
| 钢筋间距，mm | ±10 |
| 钢筋直径，mm | 符合设计要求 | JGJ/T 152 |
| 主受力钢筋数量 |
| 表面粗糙度（凹凸深度）mm | ≥4 | 附录G、铺沙法等其他标准方法 |
| 结构性能检测 | 挠度 | 符合设计要求 | 附录D或其他国标、行标方法 |
| 裂缝宽度 |

**6.2.4** 预制楼梯的性能应符合表6.2.4的规定。

**表6.2.4 预制楼梯性能**

| 检验项目 | 指 标 | 试验方法 |
| --- | --- | --- |
| 混凝土抗压强度，MPa | 不应低于设计要求 | GB/T 50081或JGJ/T 23、DGJ32/TJ 145-2012 |
| 钢筋保护层厚度，mm | ＋8，－5 | JGJ/T 152 |
| 钢筋间距，mm | ±10 |
| 钢筋直径，mm | 符合设计要求 | JGJ/T 152 |
| 主受力钢筋数量 |
| 吊装件抗拔力，kN | ≥设计值 | 附录B其他国标、行标方法 |
| 结构性能检测 | 承载力 | 符合设计要求 | GB 50204 |
| 挠度 |
| 裂缝宽度 |

**6.2.5** 预制叠合梁的性能应符合表6.2.5的规定。

**表6.2.5 预制叠合梁性能**

| 检验项目 | 指 标 | 试验方法 |
| --- | --- | --- |
| 混凝土抗压强度，MPa | 不应低于设计要求 | GB/T 50081、JGJ/T 23、DGJ32/TJ 145-2012 |
| 钢筋保护层厚度，mm | ＋10，－7 | JGJ/T 152 |
| 钢筋间距，mm | ±10 |
| 钢筋直径 | 符合设计要求 | JGJ/T 152 |
| 主受力钢筋数量 |
| 吊装件抗拔力，kN | ≥设计值 | 附录B其他国标、行标方法 |
| 结构性能检测（设计有明确要求时） | 符合设计要求 | GB 50204或其他标准方法 |

**6.2.6** 预制柱的性能应符合表6.2.6的规定。

**表6.2.6 预制柱性能**

| 检验项目 | 指 标 | 试验方法 |
| --- | --- | --- |
| 混凝土抗压强度，MPa | 不应低于设计要求 | GB/T 50081、JGJ/T 23、DGJ32/TJ 145-2012 |
| 钢筋保护层厚度，mm | ＋8，－5 | JGJ/T 152 |
| 钢筋间距，mm | ±10 |
| 钢筋直径 | 符合设计要求 | JGJ/T 152 |
| 主受力钢筋数量 |
| 吊装件抗拔力，kN | ≥设计值 | 附录B其他国标、行标方法 |

**6.2.7** 预制墙板分为预制夹心保温外墙板和预制墙的性能，其应分别符合表6.2.7a和表6.2.7b的规定。

**表6.2.7a 预制夹心保温外墙板性能**

| 检验项目 | 指 标 | 试验方法 |
| --- | --- | --- |
| 混凝土抗压强度，MPa | 不应低于设计要求 | GB/T 50081、JGJ/T 23、DGJ32/TJ 145-2012 |
| 钢筋保护层厚度，mm | ＋8，－5 | JGJ/T 152 |
| 钢筋间距，mm | ±10 |
| 钢筋直径 | 符合设计要求 | JGJ/T 152 |
| 主受力钢筋数量 |
| 吊装件抗拔力，kN | ≥设计值 | 附录B其他国标、行标方法 |
| 热阻，(m²·K)/W | 符合设计要求 | GB/T 13475 |
| 耐火极限，h | ≥2h | GB 8624 |
| 空气声隔声测量，dB | ≥45 | GB/T 19889.1 |
| 密封性能、水密性能、抗风压性能（外挂墙板设计有要求时） | 符合设计要求 | GB/T 15227，附录F |

**表6.2.7b 预制墙板性能**

| 检验项目 | 指 标 | 试验方法 |
| --- | --- | --- |
| 混凝土抗压强度，MPa | 不应低于设计要求 | GB/T 50081、JGJ/T 23 |
| 钢筋保护层厚度，mm | ＋8，－5 | JGJ/T 152 |
| 钢筋间距，mm | ±10 |
| 钢筋直径 | 符合设计要求 | JGJ/T 152 |
| 主受力钢筋数量 |
| 吊装件抗拔力，kN | ≥设计值 | 附录B其他国标、行标方法 |
| 耐火极限，h | ≥1h | GB 8624 |
| 空气声隔声测量，dB | ≥45 | GB/T 19889.1 |

**6.2.8** 预制阳台板及预制空调板的性能应符合表6.2.8的规定。

**表6.2.8 预制阳台板及预制空调板性能**

| 检验项目 | 指 标 | 试验方法 |
| --- | --- | --- |
| 混凝土抗压强度，MPa | 不应低于设计要求 | GB/T 50081JGJ/T 23或JGJ/T 378 |
| 钢筋保护层厚度，mm | ＋8，－5 | JGJ/T 152 |
| 钢筋间距，mm | ±10 |
| 钢筋直径 | 符合设计要求 | JGJ/T 152 |
| 主受力钢筋数量 |
| 吊装孔抗拔力，kN | ≥设计值 | 附录B其他国标、行标方法 |

*条文说明：6.2.1～6.2.8 根据多年的工程实践，构件结构性能检验的要求主要应针对大量生产的简支受弯标准构件而言，一般作为具有产品标准的构件正式生产的型式检验或出厂检验要求；对于目前用于装配整体式的预制构件来说可以采用隐蔽工程检查来控制构件的结构性能会更合理。*

*预制构件如出现严重缺陷可直接判定为不合格，如对某些严重缺陷进行处理，应根据技术鉴定部门的意见，制订技术方案修理后，重新检查合格后应记录备案。*

*为便于构件的外观质量和尺寸偏差的检验，将预制构件按功能和尺寸划分为以下几类：*

*板类构件：包括各种空心楼板、实心大楼板、槽型板、“T”型板、人防叠合板、折板、休息板、阳台板、挑檐板、楼梯、雨罩以及烟道、垃圾道、沟盖板、栏板、窗台板、空调板、隔板、拱板、等品种。*

*墙板类构件：包括内外墙板、挂板、内墙隔板、条板、阳台隔板、女儿墙板等品种。*

*梁柱类构件：包括各种预应力或非预应力大梁、屋架、桁架、吊车梁、框架梁、基础梁、天窗架、大型柱、框架柱、基桩、过梁、檩条等品种。*

## 6.3 检验规则

**6.3.1** 检验分类

产品的检验分为出厂检验和型式检验。

**6.3.2** 出厂检验

出厂检验项目包括外观、尺寸偏差、混凝土抗压强度、钢筋保护层厚度。

**6.3.3** 型式检验

型式检验项目为6.2中规定的项目。

**6.3.4** 组批与抽样

**1** 组批

以相同原材料、相同配合比、相同生产工艺和相同结构形式连续生产的产品为一批，一批的最大数量为1000件。

**2** 抽样

出厂检验抽样

1）检查构件生产过程中检验验收文件；

2）外观为逐件检验；

3）尺寸允许偏差每批随机抽查不少于3件；

4）钢筋保护层厚度检验不少于3件；

5）强度（同条件养护的混凝土试块）检验不少于1组。

型式检验抽样

1）型式检验的样本应从出厂检验合格的每批产品中随机抽取，具体见表6.3.4。

**表6.3.4 型式检验样品数量**

| 检验项目 | 样品数量 | 备注 |
| --- | --- | --- |
| 外观尺寸 | 3件 | 实际尺寸构件 |
| 混凝土抗压强度 |
| 钢筋保护层厚度 |
| 钢筋间距 |
| 钢筋直径 |
| 主受力钢筋数量 |
| 叠合板表面粗糙度 |
| 吊装件抗拔力 | 1件 | 实际尺寸构件 |
| 结构性能 | 1件 | 实际尺寸构件 |
| 耐火极限 | 1件 | 实际尺寸构件或依据检测设备要求尺寸 |
| 空气声隔声测量 | 1件 | 实际尺寸构件或依据检测设备要求尺寸 |
| 热阻 | 1件 | 依据检测设备要求尺寸 |
| 密封性能、水密性能、抗风压性能 | 4件或1组十字缝构件 | 依据实际安装要求 |

注：当构件型式检验项目包含结构性能检测时，宜从设计荷载最大、受力最不利或生产数量最多的预制构件中抽取。

**6.3.5** 判定

**1** 出厂检验

1）外观不应有严重缺陷；

2）尺寸允许偏差应从外观检验合格的样品中，随机抽取3件进行检验，全部项符合要求时，判定批量合格；否则应加倍抽查复检，复检若仍有1项不合格时，则判定该批量产品不合格；

3）保护层厚度应从外观、尺寸允许偏差检验合格的样品中，随机抽取1件进行检验，全部符合要求时，判定批量合格；否则应加倍抽查复检，复检若仍有1项不合格时，则判定该批量产品不合格。

4）混凝土强度

当同条件养护的混凝土试块强度达到要求时，判定合格；否则继续养护，若养护至600℃·d时混凝土抗压强度仍不达标，则以构件实体强度检验结果作为判定依据。

**2** 型式检验

1）外观不应有严重缺陷；

2）尺寸允许偏差和实体检测应从外观检验合格的样品中，随机抽取3件进行检验，全部项符合要求时，判定批量合格；否则应加倍抽查复检，复检若仍有1项不合格时，则判定该批量产品不合格；

3）性能随机抽取1件进行检验，全部项符合要求时，判定批量合格；否则应再抽取2件样品进行复检，复检结果全部项符合要求时，判定该次型式检验合格，若有1项不合格，则判定该批量产品不合格。

*条文说明：6.3为了批准产品的设计并查明产品是否能够满足技术规范全部要求所进行的型式检验，是新产品鉴定中必不可少的一个组成部分。只有型式检验通过以后，该产品才能正式投入生产。对于批量生产的定型产品，为检查其质量稳定性，往往要质量技术监督部门或检验机构进行定期抽样检验。型式检验主要适用于对产品综合定型鉴定和评定企业所有产品质量是否全面地达到标准和设计要求的判定。*

*对预制构件进行实体质量验收，目的是为了强化产品制作质量，真实地反映构件尺寸、性能、受力钢筋位置、混凝土强度等质量指标，确保安全。当工程合同有约定时，可根据合同确定其他检验项目和相应的检验方法、检验数量、合格条件，但其要求不得低于本标准的规定。对于相同配筋形式、相同混凝土强度、相同生产工艺的构件，虽尺寸不同，但可选取最不利尺寸（尺寸较大构件）构件为代表构件。*

# 7 堆放、运输与成品保护

**7.0.1** 预制构件的堆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。

*条文说明：7.0.1存放场地应平整且承载力满足预制构件堆放要求，避免发生由于场地原因造成构件开裂和损坏。*

**7.0.2** 预制构件应经初验合格并有合格标识的预制构件方可入库，构件宜应按型号、生产日期分别存放。

**7.0.3** 预制构件的堆放应符合下列规定：

**1** 预制构件码放过程中支点位置应合理设置；

**2** 多层码放时上下垫木的位置应对齐且应便于操作；

**3** 竖向码放时应置于码放架上，并应保证存放安全；

**4** 预制柱、梁等细长构件宜平放且用两条垫木支撑；

**5** 预制楼板、阳台板、叠合板和看台板等宜平放，叠放存储不宜超过6层；

**6** 预制内、外墙板宜采用专用支架直立堆放，支架应有足够的强度和刚度，并应支垫稳固，预制构件的上部宜使用垫木隔开。

*条文说明：7.0.3预制构件多层码放时，如果上下层垫木的位置不同，会对预制构件产生一定的弯剪力，严重时会对预制构件产生破坏。对采用专用支架立放的预制构件，要对称靠放且外饰面朝外，并应保持倾斜角度大于80°。*

**7.0.4** 预制构件的运输和存放过程中应做好成品保护，并应符合下列规定：

**1** 运输时应根据情况设置固定措施，避免在装、卸车时发生倾覆；

**2** 预制构件与刚性搁置点之间应设置柔性垫片；

**3** 垫木、垫块表面宜用塑料薄膜包裹以避免污染预制构件；

**4** 外墙门框、窗框和带外装饰材料的表面宜采用塑料贴膜或其他防护措施；

**5** 预埋孔洞应采取防止堵塞的临时封堵措施；

**6** 对预制构件易腐蚀或生锈的部位或部件应进行遮挡；

**7** 对保温板和外露筋应采取保护措施，防止开裂或弯曲。

**7.0.5** 预制构件出厂时混凝土强度实测值不应低于设计要求；当无设计要求时，出厂时混凝土强度不应低于设计强度等级值的75％。

*条文说明：7.0.5在构件出厂时，如果其同条件养护试块的强度满足要求，可以作为构件实体混凝土强度检验结果提交；如果其同条件养护试块的强度不满足要求，应确认构件是否适合运输、吊装与安装，待其等效龄期达到600℃·d时再提供构件实体混凝土强度检验报告。*

# 8 档案资料

**8.0.1** 本节适用于预制构件生产加工过程中为验证预制构件的质量而收集整理的资料。预制构件质量资料是预制构件质量合格文件的基础，合格文件所附附件应符合相关规范和合同的规定。

**8.0.2** 预制构件质量资料按照生产工程项目分类进行归档，按照工程技术资料要求的保存期限保存。

**8.0.3** 设计资料应包括预制混凝土构件制作详图、设计文件、设计洽商、变更或交底文件，应符合以下要求：

**1** 构件制作详图、设计文件应内容齐全，并经原设计单位审核认可；

**2** 设计洽商及变更文件内容明确，有相关责任人员审核批准的时间和人员签名；

**3** 设计交底文件应有交底的相关内容，并有交底人员和接底人员的签字。

**8.0.4** 生产管理资料应包括生产方案和质量计划等文件。生产方案和质量计划的制定和审核批准程序应符合要求。

**8.0.5** 原材料的质量资料包括原材料质量证明文件、复试试验记录和试验报告。并应符合以下要求：

**1** 原材料质量证明文件应为原件，如果是复印件或抄件的应加盖原件存放单位公章；

**2** 复试试验记录和试验报告的复试批量应符合相关规范的规定，复试试验报告应与质量证明文件一一对应。

**8.0.6** 预制构件生产质量资料应包括附录H中的相关资料，且相关报告和记录符合本规程和国家行业相关标准的要求。生产质量资料应进行核查，并作为预制构件合格文件的附件。

**8.0.7** 预制构件交付的产品质量证明文件至少应包括以下内容：

**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** 质量资料核查记录，具体见附录H。

*条文说明：8.0.7根据现行国家标准《建筑结构施工质量验收统一标准》GB 50300的规定，给出了预制构件质量验收合格需要具备的条件。*

*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。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。*

 本标准用词说明

**1** 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

1）表示很严格，非这样做不可的：

正面词采用“必须”；

反面词采用“严禁”。

2）表示严格，在正常情况均应这样做的：

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”或“可”；

反面词采用“不宜”；

表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的。

**2** 条文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”。

# **附录A 原材料进场复检清单**

**表A.1 原材料进场复检清单**

| 序号 | 名称 | 主要内容 | 检验批次 | 条款号 |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| 1 | 混凝土用原材料 | 1 水泥：安定性、凝结时间和强度；2 天然细骨料：颗粒级配、细度模数、氯离子含量、含泥量和泥块含量； 天然粗骨料：颗粒级配、含泥量、泥块含量和针片状颗粒含量；3 轻细骨料：细度模数、堆积密度；轻粗骨料：颗粒级配、堆积密度、粒形系数、筒压强度、吸水率；4 矿物掺合料：细度（比表面积）、需水量比（流动度比）和烧失量（活性指数）。 | 1 同一厂家、同一品种且同一强度等级的散装水泥不超过500t为一批；2 同一厂家（产地）且同一规格的细、粗骨料不超过400m3或600t为一批； 3同一类别、同一规格且同密度等级的轻细骨料不超过200m3为一批；4 同一厂家、同一品种且同一等级的粉煤灰、粒化高炉矿渣粉不超过200t为一批。  | 4.2.14.2.24.2.44.2.5 |
| 2 | 钢筋与预应力材料 | 1 钢筋：屈服强度、抗拉强度、伸长率、弯曲性能及重量偏差；2 成型钢筋：屈服强度、抗拉强度、伸长率和重量偏差；3 预应力筋：抗拉强度、伸长率、弹性模量；4 预制预应力混凝土梁键槽内U型钢筋：抗拉强度、伸长率；5 锚具、夹具：硬度检验、静载锚固性能试验。 | 1 同一厂家、同一牌号且同一规格的钢筋不超过60t为一批，超过60t的部分，每增加40t（含不足40t）增加一个拉伸试验试件和一个弯曲试验试件；2 同一厂家、同一类型且同一钢筋来源的成型钢筋不超过30t为一批，每批中每种钢筋牌号、规格均应至少抽取一个钢筋试件，总数不应少于3个；3 同一厂家、同一规格、同一强度等级且统一批号的预应力筋不超过60t为一批；4 同一厂家、同一牌号且同一规格的预制预应力混凝土梁键槽内U型钢筋不超过60t为一批；5 同一厂家、同一型号、同一规格且同一批号的锚具不超过1000套为一批，夹具和连接器不超过500套为一批。  | 4.3.24.3.34.3.44.3.54.3.6 |
| 3 | 连接材料 | 1 钢筋灌浆套筒：外观、工艺、抗拉强度；2 浆锚搭接接头：拉拔试验、搭接长度、螺旋箍筋的合理直径、螺距及内径；3 灌浆料：抗压强度、流动性、竖向膨胀率；4 金属波纹管：外观、几何尺寸、径向刚度、抗弯曲渗漏等；5 连接用焊接材料、螺栓、锚栓和铆钉：按相关标准检验。 | 1 钢筋灌浆套筒每500个接头为一个验收批；2 浆锚搭接每500个接头为一个验收批；3 接头锚固用灌浆料每5t为一个检验批；4 金属波纹管每1000m为一个检验批。 | 4.4.14.4.24.4.34.4.5 |
| 4 | 预留预埋件材料 | 1吊装件：承载能力；2管线：材料、品种、规格、型号；3 拉结件：承载能力；4 预埋件：外观质量、尺寸偏差、防腐防锈措施。 | 1 按进场批次和产品的相关标准或抽样检验方案确定。 | 4.5.14.5.24.5.34.5.4 |
| 5 | 其他材料 | 1 软瓷砖：外观质量、色泽；2 保温材料：导热系数、密度、压缩强度、吸水率、燃烧性能；复3 金属门窗：品种、类型、规格、尺寸、性能、开启方向、安装位置、连接方式、型材壁厚、防腐处理及填嵌、密封处理等。 | 1 同一厂家、同一品种且同一规格的保温材料不超过5000m2为一批。2 其余材料按进场批次和产品的相关标准或抽样检验方案确定。 | 4.6.14.6.24.6.3 |

# **附录B 预埋吊装件抗拔性能试验**

**B.1 适用范围及应用条件**

**B.1.1** 本方法适用于预制构件中预埋锚栓、预埋吊钉及预埋吊环等承载能力检验。

**B.1.2** 预埋吊装件承载能力应根据其受力状态对抗拔承载力结果进行评定。

**B.1.3** 预埋吊装件预埋后的检验应随机抽检，应进行抗拔承载力非破损检验，检验荷载值应由设计或产品技术手册确定。

**B.1.4** 需检验预埋吊装件的极限承载能力时，可采用与预制构件同时制作的平行试件进行检验，并应按规定的时间进行试验。

**B.2 抽样规则**

**B.2.1** 预埋吊装件质量现场检验抽样时，应以同品种、同规格、同强度等级的预埋件安装于连接部位基本相同的同类构件为一检验批，并应从每一检验批所含的连接件中进行抽样。

**B.2.2** 进行极限承载能力检验时，试件应取每一检验批预埋吊装件总数的0.1％且不少于5件进行检验。

**B.2.3** 预埋吊装件预埋后非破损检验的抽样比例应符合表B.2.3的规定，且不应少于5件。

**表B.2.3 预埋吊装件非破损检验抽样比例表**

|  |  |
| --- | --- |
| 检验项目 | 允许偏差 |
| 检验批预埋锚栓、预埋吊钉总数 | ≤100 | 500 | 1000 | 2500 | ≥5000 |
| 按检验批预埋锚栓、吊钉及吊环数计算的最小抽样量 | 5％ | 2.5％ | 2％ | 1.5％ | 1％ |

注：当预埋吊装件的总量介于两栏数量之间时，可按线性内插法确定抽样数量。

**B.3 吊装件拉拔试验装置**

吊装件拉拔试验可采用图B.3所示的试验装置。支撑应具有足够的刚度。



**图B.3 吊装件拉拔试验装置**

**B.4 加载设备**

**B.4.1** 检验用的加载设备，可采用专门的拉拔仪，应符合下列规定：

**1** 设备的加载能力应比预计的检验荷载值至少大20％，且不大于检验荷载的2.5倍，应能连续、平稳、速度可控地进行；

**2** 加载设备应能够按照规定的速度加载，测定系统整机允许偏差为全量程的±2％；

**3** 设备的液压加荷系统持荷时间不超过5min时，其降荷值不应大于5％；

**4** 加载设备应能够保证所施加的拉伸荷载始终与预埋构件的轴线保持一致；

**5** 吊装件发生混凝土锥体破坏时，加载设备支撑内径不应小于4hef。

**B.4.2**现场检验用的仪器设备应定期由法定计量检定结构进行检定。当遇到下列情况之一时，应重新检定：

**1** 读数出异常时；

**2** 拆卸检查或更换零部件后。

**B.5 加载方式**

**B.5.1**检验吊装件抗拔承载力的加载方式可分为连续加载或分级加载，可根据实际条件选用。

**B.5.2** 进行预埋吊装件非破损检验时，施加荷载应符合下列规定：

**1** 连续加载时，应以均匀速率在2min~3min时间内加载至设定的检验荷载，并持荷2min；

**2** 分级加载时，应将设定的检验荷载分为10级，每级持荷1min，直至设定的检验荷载，并持荷2min；

**3** 荷载检验值应取预埋吊装件的使用荷载和额定载荷的较大值。

**B.5.3** 预埋吊装件进行承载能力极限检验时，施加荷载应符合下列规定：

**1** 连续加载时，对预埋吊装件应以均匀速率在2 min ~3min内加荷至试件发生破坏；

**2** 分级加载时，前8级，每级荷载增量应取为0.1Nu，且每级持荷1min~1.5min；自第9级起，每级荷载增量应取为0.05Nu，且每级持荷30s，直至预埋件破坏，Nu为计算的破坏荷载值。

**B.6 检验结果评定**

**B.6.1** 非破损检验的评定，应按下列规定进行：

**1** 试件在持荷期间，吊装件无滑移、基材混凝土无裂缝或其他局部损坏迹象出现，且加载装置的荷载示值在2min内无下降或下降幅度不超过5％的检验荷载时，应评定为合格；

**2** 一个检验批所抽取的试样全部合格时，该检验批应评定为合格检验批；

**3** 一个检验批中不合格的试样不超过5％时，应另抽3根试样进行破坏性试验，若检验结果全部为合格，该检验批仍可评定为合格检验批；

**4** 一个检验批中不合格的试样超过5％时，该检验批应评定为不合格，且不应重做检验。

**B.6.2** 破坏型检验的评定，应按下列规定进行：

**1** 吊装件破坏性检验发生混凝土破坏，检验结果应满足下列要求：

 $N\_{Rm}^{c}$≥$γ\_{u,lim} N\_{RK,\*}$ （B.6.2-1）

 $N\_{min}^{c}$≥$N\_{RK,\*}$ （B.6.2-2）

式中：

$N\_{Rm}^{c}$—受检验吊装件极限抗拉承载力实测平均值，N；

$N\_{min}^{c}$—受检验吊装件极限抗拉承载力实测最小值，N；

$N\_{RK,\*}$—混凝土破坏受检验吊装件极限抗拉承载力标准值，N，由产品技术手册提供；

$γ\_{u,lim}$—抗拉承载力检验系数允许值，取为1.1。

**2** 吊装件破坏性检验发生钢材破坏，检验结果应满足下列要求：

 $N\_{min}^{c}$≥$f\_{stk}A\_{s}$ （B.6.2-3）

式中：

$N\_{min}^{c}$—受检验吊装件极限抗拉承载力实测最小值，N；

$A\_{s}$—吊装件受拉破坏部位公称截面积，mm2；

$f\_{stk}$—吊装件钢材的最小抗拉强度，MPa。

# **附录C 纤维增强塑料（FRP）拉结件节点组合性能抗拉试验**

**C.0.1** 本方法主要适用于夹心保温墙板纤维增强塑料（FRP）拉结件节点抗拉性能的检验。

**C.0.2** 纤维增强塑料（FRP）拉结件节点抗拉承载力检验时，应根据进场批次，从同原材料、同类型、同规格的拉结件中抽取5件进行检验。

**C.0.3** 纤维增强塑料（FRP）拉结件节点抗拉试验的试件宜符合下列规定：

**1** 纤维增强塑料（FRP）拉结件节点可采用与预制构件同时制作的平行试件进行检验，并应在规定的时间进行检验；

 **2** 纤维增强塑料（FRP）拉结件节点抗拉试验的试件（图C.0.3）应由上下两片混凝土块和中间保温层组成，上下两片混凝土块内应预埋锚固钢筋；

**3** 每个试件应预埋一根拉结件，拉结件锚入两侧混凝土的深度应符合拉结件产品技术手册的要求，上下加载端钢筋与拉结件对中。

|  |  |
| --- | --- |
|  |  |
| （a）正视图 | （b）俯视图 |
| **图C.0.3 纤维增强塑料（FRP）拉结件节点抗拉试验试件示意图** |

1—锚固钢筋；2—混凝土块；3—分布筋；4—保温板；5—纤维增强塑料（FRP）拉结件

**C.0.4** 检测用的加载设备，应符合下列规定：

**1** 设备的加载能力应比预计的检验荷载值至少大20％，且不应大于检验荷载的2.5倍，应能连续、平稳、速度可控地进行加载；

**2** 加载设备应能够按照规定的速度加载，测定系统整机允许偏差为全量程的±2％；

**3** 设备的液压加荷系统持荷试件不超过5min时，其降荷值不应大于5％；

**4** 进行纤维增强塑料（FRP）拉结件节点抗拉试验时，加载设备应能够保证所施加的荷载始终与纤维增强塑料（FRP）拉结件的轴线保持一致。

**C.0.5** 当要求检测试件的荷载-位移曲线时，现场的位移测量装置应符合下列规定：

**1** 仪表的量程不应小于50mm；其测量的允许偏差应为±0.02mm；

**2** 位移测量装置应能与测力系统同步工作，连续记录，并应绘制荷载-位移的全程曲线。

**C.0.6** 检验用的仪器设备应定期由法定计量检定机构进行检定。当遇到下列情况之一时，应重新检定：

**1** 读数出现异常时；

**2** 拆卸检查或更换零部件后。

**C.0.7** 试验时，对试件应以均匀速率在2min~3min时间内加荷至试件发生破坏；全部试件试验结束后，应根据下式计算纤维增强塑料（FRP）拉结件节点的抗拉承载力标准值*Nk*。

$N\_{k}=\overbar{N}·(1-3.4·V)$ （C.0.7-1）

 式中：

 *Nk*—拉结件节点抗拉承载力标准值（kN）；

 $\overbar{N}$—拉结件节点抗拉承载力试验值得算术平均值（kN）；

 V—变异系数，为拉结件节点抗拉承载力试验值标准偏差与算术平均值之比。

**C.0.8** 如果试验中抗拉承载力试验值的变异系数大于20％，确定拉结件节点抗拉承载力标准值时应乘以一个附加系数α，α按下式计算：

$α=\frac{1}{1+（V×100-20\%）×0.03}$ （C.0.8-1）

**C.0.9** 纤维增强塑料（FRP）拉结件节点受拉承载力标准值*Nk*符合下式规定时，检验结果可判定为合格。

 $ N\_{k}\geq [N]$ （C.0.9-1）

式中：[*N*]—产品标准或生产厂家给定的纤维增强塑料（FRP）拉结件节点受拉承载力标准值（kN）。

# **附录D 叠合楼板结构性能试验**

**D.1 荷载检验值取值**

**D.1.1**叠合楼板在施工过程中所承受的荷载，应考虑现浇层的重量和施工荷载，施工荷载取1.5kN/m2。

*条文说明：D.1.1荷载检验值：考虑到叠合楼板在整个使用寿命中荷载最大、最不利的情况即在支承间距最大的情况，考虑现浇层未初凝，施工荷载满布的工况，该工况下的荷载为结构性能检验所需的荷载检验值即为叠合楼板的使用状态试验荷载值：试件自重+施工荷载。对有特殊要求的预制构件，应由标准图或设计文件规定相应的检验允许值及试验方法。*

**D.1.2**叠合楼板进行结构性能检验时考虑叠合楼板单独工作阶段最不利工况，即在支承间距最大的情况，考虑现浇层未初凝，施工荷载满布的工况。即荷载检验值取现浇层自重与施工荷载之和。

*条文说明：D.1.2结构性能检验允许值应包括：试件的短期挠度允许值、抗裂检验系数允许值或开裂荷载允许值以及在达到不同承载力标志时的承载力检验系数允许值。*

**D.1.3**该检验方法适应于单向板，对于双向板应取其跨度较大方向按照单向板进行检验。

*条文说明：D.1.3本标准的试验方法适应于单向板，对于双向板考虑其按照单向板进行结构性能检验时偏于不利，从安全角度上来讲可参照单向板的试验方法进行检验。*

**D.2 检验要求**

**D.2.1**叠合楼板进行结构性能检验时，在荷载检验值下构件挠度（考虑构件自重）不应大于L/400 (L支撑间距)。

**D.2.2** 在荷载检验值作用下构件不应产生裂缝。

**D.3 检验方法**

**D.3.1** 进行结构性能检验时的试验条件应符合下列规定：

**1** 试验场地的温度应在0℃以上；

**2** 预制构件的混凝土强度应达到设计强度的100％以上；

**3** 构件在试验前应量测其实际尺寸，并检查构件表面，所有的缺陷和裂缝应在构件上标出；

**4** 试验用的加荷设备及量测仪表应预先进行标定或校准。

**D.3.2** 试验叠合楼板的支承方式采用一端铰支承，另一端采用滚动支承。铰支承可采用角钢、半圆型钢或焊于钢板上的圆钢构成，滚动支承可采用圆钢。支承间距取最大间距1600mm，叠合楼板长度L不满1600mm情况下，支承间距取（L-100）mm。

**D.3.3** 加载方式采用荷重块加载方法（附图D.3.3）荷重块应按区格垛堆放，垛与垛之间间隙不宜小于50mm，以免形成拱作用。

****1-叠合楼板；2-荷重块

**图D.3.3 试验板堆载图**

**D.3.4** 加载过程应符合下列规定：

**1** 预制构件应分级加载。当荷载小于标准荷载时，每级荷载不应大于标准荷载值的20％；当荷载大于标准荷载时，每级荷载不应大于标准荷载值的10％；当荷载接近抗裂检验荷载值时，每级荷载不应大于标准荷载值的5％；当荷载接近承载力检验荷载值时，每级荷载不应大于荷载设计值的5％；

**2** 试验设备重量及预制构件自重应作为第一次加载的一部分；

**3** 试验前宜对预制构件进行预压，以检查试验装置的工作是否正常，但应防止构件因预压而开裂；

**4** 对仅作挠度、抗裂或裂缝宽度检验的构件应分级卸载；

**5** 每级加载完成后，应持续10min～15min；在标准荷载作用下，应持续30min。在持续时间内，应观察裂缝的出现和开展，以及钢筋有无滑移等；在持续时间结束时，应观察并记录各项读数。

**D.3.5** 进行结构性能检验应符合下列规定：

**1** 当进行探索性试验应加载至叠合楼板出现裂缝、挠度到达L/400或出现GB50204附录B.1.1所列承载能力极限状态的检验标志。当在规定的荷载持续时间内出现上述检验标志之一时，应取本级荷载值与前一级荷载值的平均值作为其检验荷载实测值；当在规定的荷载持续时间结束后出现上述检验标志之一时，应取本级荷载值作为其检验荷载实测值。

**2** 当进行验证性试验可加载至荷载检验值，当在规定的荷载持续时间内未出现上述检验标志之一时，可判断该叠合楼板合格。

**D.3.6** 挠度测量应符合下列规定：

**1** 构件挠度可用百分表、位移传感器、水平仪等进行观测，其量测精度应符合有关标准的规定；

**2** 试验时，应量测构件跨中位移和支座沉陷。对宽度较大的构件，应在每一量测截面的两边布置测点，并取其量测结果的平均值作为该处的位移；

**3** 在构件试验过程中未出现裂缝的情况下，采用最小二乘法获得外加荷载与跨中实测挠度的线性关系式（截距取0），推导叠合楼板自重及加荷设备产生的跨中挠度。

**D.3.7** 裂缝观测应符合下列规定：

**1** 裂缝宽度可采用放大镜等仪器进行观测，试验中未能及时观察到正截面裂缝的出现时，可取荷载-挠度曲线上第一弯转段两端点切线的交点的荷载值作为构件的开裂荷载实测值；

**2** 在对构件进行抗裂检验时，当在规定的荷载持续时间内出现裂缝时，应取本级荷载值与前一级荷载值的平均值作为其开裂荷载实测值；当在规定的荷载持续时间结束后出现裂缝时，应取本级荷载值作为其开裂荷载实测值；

**3** 裂缝宽度宜采用精度为0.05mm的刻度放大镜等仪器进行观测，也可采用满足精度要求的裂缝检验卡进行观测；

**4** 对正截面裂缝，应量测受拉主筋处的最大裂缝宽度；对斜截面裂缝，应量测腹部斜裂缝的最大裂缝宽度。当确定受弯构件受拉主筋处的裂缝宽度时，应在构件侧面量测。

**D.3.8** 安全措施应符合下列规定：

**1** 试验的加荷设备、支架、支墩等，应有足够的承载力安全储备；

**2** 检测大型构件时，应根据设计要求设置侧向支承；侧向支承应不妨碍构件在其平面内的位移；

**3** 试验过程中应采取安全措施保护试验人员和试验设备安全。

*条文说明：D.3.8结构性能检验的试验方案：试件的支承方式、跨度、加载形式、加载点位置和量测方法等。*

# 附录E 叠合梁结构性能试验

**E.1 荷载检验值取值**

**E.1.1** 叠合梁构件应模拟两阶段成形后的整体叠合构件，在浇筑后浇层混凝土后进行整体结构性能检验。当对预制构件部分质量存疑或设计有要求时，可对预制部分单独进行结构性能检验。

**E.1.2** 对浇筑后浇层混凝土的叠合梁进行整体结构性能检验时，应符合下列规定：

**1** 当按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010的规定进行检验时，应满足下式的要求：

$γ\_{u}^{0}\geq γ\_{0}\left[γ\_{u}\right]$ （E.1.2-1）

式中：$γ\_{u}^{0}$——构件的承载力检验系数实测值，即试件的荷载实测值与荷载设计值（均包括自重）的比值；

$γ\_{0}$——结构重要性系数，按设计要求的结构等级确定，当无专门要求时取1.0；

$\left[γ\_{u}\right]$——构件的承载力检验系数允许值，按按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010确定。

**2** 当按构件实配钢筋进行承载力检验时，应满足下式的要求：

$γ\_{u}^{0}\geq γ\_{0}η\left[γ\_{u}\right]$ （E.1.2-2）

式中：$η$——构件承载力检验修正系数，根据现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010按实配钢筋的承载力计算确定。

**E.1.3** 对预制部分单独进行结构性能检验时，荷载值按其支承叠合楼板所分配的现浇层重量和施工荷载计算。

**E.2 检验要求**

**E.2.1** 叠合梁构件整体结构性能检验，应在底部预制构件同条件养护的混凝土立方体试块抗压强度达到设计强度等级以后，在其上部浇筑后浇层混凝土，并在后浇层提凝土强度达到设计要求后进行结构性能检验。后浇层要求、叠合试件结构性能检验允许值及试验方法等，应由设计文件规定或根据《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定，按实配钢筋相应的检验要求确定。

**E.2.2** 叠合梁构件整体结构性能检验的检验指标应符合下列规定：

**1** 普通钢筋混凝土构件和允许出现裂缝的预应力混凝土构件，应进行承载力、挠度和裂缝宽度检验；

**2** 要求不出现裂缝的预应力构件，应进行承载力、挠度和抗裂检验。

**E.3 检验方法**

**E.3.1** 叠合梁试件宜采用与其实际受力状态一致的正位加载。当需要采用卧位、反位或其他异位加载方式时，应防止试件在就位过程中产生裂缝、不可恢复的挠曲或其他附加变形，并应考虑试件自重作用方向与其实际受力状态不一致的影响。

**E.3.2** 叠合梁简支受弯试件宜采用均布荷载进行加载，当试验加载条件受到限制时，也可采用集中力模拟均布荷载。等效加载应满足下列要求：

**1** 控制截面或部位上主要内力的数值相等；

**2** 其余截面或部位上主要内力和非主要内力的数值相近、内力图形相似；

**3** 内力等效对试验结果的影响可明确计算。

**E.3.3** 当采用集中力模拟均布荷载对简支受弯试件进行等效加载时，可按表E.1.1所示的方式进行加载。加载值P及挠度实测值的修正系数$ψ$应采用表中所列的数值。

**表E.3.3 简支受弯试件等效加载模式及等效**

**集中荷载P和挠度修正系数**$ψ$





**E.3.4** 试验装置应符合下列规定：

1 试验装置与试验加载设备应满足试件的设计受力条件和支承方式的要求，应按实际工程应用的连接方式进行设计。

**2** 试验台座、门架、反力架等，其传力装置应具有足够的刚度、承载力和整体稳定性。试验台座应能承受竖向反力。试验台座提供反力部位的刚度不应小于试件刚度的10倍。

**3** 加载用千斤顶宜有稳压装置，保证试件在每一级加载或水平往复试验过程中的荷载值不变。

**4** 加载设备精度应满足试验要求。

**E.3.5** 量测装置的选择应符合下列规定：

**1** 应根据试验目的选择测量仪表，仪表量程宜为试件极限破坏计算值的1.5倍，分辨率应满足最小荷载作用下的分辨能力；

**2** 位移量测仪表的最小分度值不宜大于所测总位移的0.5％。示值允许误差应为满量程的±1.0％；

**3** 应变式传感器最小分度值不宜大于2με，示值允许误差为满量程的±1.0％，量程不宜小于3000με；静态电阻应变仪的最小分度值不宜大于1με；

**4** 数据采集系统的A/D转换精度不得低于12位。

**E.3.6** 试验前应进行预加载，检验支座是否平稳，仪表及加载设备是否正常，并对仪表设备进行调零。预加载值应控制试件在弹性范围内受力，不宜大于开裂荷载计算值的30％。

**E.3.7** 静载试验加载制度应符合下列规定：

**1** 探索性试验的加载程序应根据试验目的及受力特点确定；验证性试验宜分级进行加载，荷载分级应包括各级临界试验荷载值。

**2** 每级荷载加载完成后的持荷时间不应少于5min～10min，且每级加载时间宜相等；在使用状态试验荷载值、开裂荷载计算值作用下，持荷时间不宜少于15min。

**3** 分级加载试验时，试验荷载的实测值确定原则：在持荷时间完成后出现试验标志时，取该级荷载值作为试验荷载实测值；在加载过程中出现试验标志时，取前一级荷载值作为试验荷载实测值；在持荷过程中出现试验标志时，取该级荷载和前一级荷载的平均值作为试验荷载实测值。

4 试件的自重和作用在其上的加载设备的重量，应作为试验荷载的一部分，并经计算后从加载值中扣除。试件自重和加载设备的重量应经实测或计算取得，并根据加载模式进行换算，对验证性试验其数值不宜大于使用状态试验荷载值的20％。

**5** 对于需要研究试件恢复性能的试验，加载完成以后应按阶段分级卸载。

**6** 当要求获得试件的实际承载力和破坏形态时，在试件出现承载力标志后，宜进行后期加载。后期加载应加载到荷载减退、试件断裂、结构解体等破坏状态，探讨试件的承载力裕量、破坏形态及实际的抗倒塌性能。后期加载的荷载等级及持荷时间应根据具体情况确定，可适当增大加载间隔，缩短持荷时间，也可进行连续慢速加载直至试件破坏。

**E.3.8** 检验结果评定应符合下列规定：

**1** 叠合梁构件底部的预制构件合格性判定方法应由设计计算确定。

**2** 叠合梁构件整体结构性能检验的合格性判断方法，应根据现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 附录B的有关规定确定。

# **附录F 建筑部品组合外墙板静态风压防水性能**试验

**F.1 适用范围及应用条件**

**F.1.1** 本方法适用于建筑部品外墙板产品静态风压防水性能检验。

**F.1.2** 本方法适用于产品抽检和具体工程材料复验。

**F.2 样品数量**

**F.2.1** 至少4块，或组合成一个十字缝的样品数量。

**F.3 试验装置**

**F.3.1** 风压提供装置应能按照现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086、《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227的规定提供指定的风压。

**F.3.2** 淋水装置应满足现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086、《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227和设计者提出的淋水量和淋水方向要求。

**F.3.3** 淋水系统装置的校准应满足现行国家标准《建筑外门窗气密、水密、抗风压性能分级及检测方法》GB/T 7106。

**F.3.4** 压力测量装置应能实时检测并反馈压力箱体内外空气压力差值。

**F.4 试样及其安装要求**

**1** 至少应有一个面板与实际工程的受力状态相符合；

**2** 骨架的制作、安装应与工程相符合；

**3** 附属材料的安装应与实际工程相符合；

**4** 工程试件四周可采用适当方法密封，且不应影响水密性能的测量结果；

**5** 试件在测试设备上安装完成后，其与地面夹角应与实际工程一致。

**F.5 测试方法及结果评定**

**F.5.1** 静态水密性能的测试方法及结果评定参照《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227执行。

**F.5.2** 试验结果可按现行国家标准《建筑幕墙》GB/T 21086、《建筑幕墙气密、水密、抗风压性能检测方法》GB/T 15227、《建筑幕墙层间变形性能分级及检测方法》GB/T 18250的规定进行定级。

# **附录G 预制混凝土叠合板表面粗糙度试验**

**G.1 检查仪器设备要求**

**G.1.1** 激光扫描设备：激光扫描设备测量精度0.1mm。

**G.1.2** 钢卷尺：5m，最小分度值1mm。

**G.2 检测前准备**

**G.2.1** 检查检测设备是否正常，能够实时显示测量镜头与被测物表面选定点之间的距离。

**G.2.2** 预制叠合板构件水平放置，测试面应保持干燥状态，检测开始前将构件测试面清理干净，不得有沙子、松动的石子等杂物。

**G.2.3** 记录工程名称、楼号、楼层、构件编号、检测人员等信息。

**G.3 检测时应按以下规定执行：**

**G.3.1** 测区的选择原则：叠合板表面面积在3m2及以下时，布置不少于30个测区，测区面积取100mm×100mm，每个测区应采集所有数据记录，取平均值得出该测区内的平均凹凸深度。每增加1m2时应增加9个测区，应选取有代表性的区域作为构件测区，测区应均匀分布，测区间距离不宜小于0.5m；设置桁架筋的构件，测区宜布置在桁架筋之间；测区应避开预埋件、预留洞等不利于部位，以所有测区的平均值作为预制混凝土叠合板表面的凹凸深度。

**G.3.2** 采用水平支架对探头进行固定，探头距离测区的垂直高度在50mm~100mm之间，确保探头采集测区全部范围。通过三维立体测量内窥镜将预制混凝土叠合板表面凹凸程度转化为具体高程。在测区内任意选择十个点的高程取平均值得出该测区内的平均凹凸深度。每个构件取不少于三个测区进行检测，以所有测区的平均值作为构件粗糙面的凹凸深度。

**G.3.3** 预制混凝土叠合板表面粗糙度的计算方法

预制混凝土叠合板表面粗糙度可按下式计算（由数据处理系统进行）：

$μ\_{c}=\frac{Σ\_{1}^{n}μ\_{i}}{n},i=1\~n$ （G.3.3-1）

$μ=\frac{∑\_{1}^{k}μ\_{c}}{k},c=1\~k$ （G.3.3-2）

式中：

$μ\_{i}$—测区中各点的粗糙度（mm）；

$μ\_{c}$—每个测区的平均粗糙度（mm）；

$μ$—预制叠合板表面粗糙度（mm）；

n—每个测区中采集的点数；

k—总测区数。

**G.4** 预制叠合板粗糙面凹凸深度μ≥4mm时，判定为合格。

附录H 预制构件件生产质量资料核查记录

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | 生产单位 |  |
| 序号 | 项目 | 资 料 名 称 | 份数 | 检查意见 | 核 查 人 |
| 1 | 设计 | 施工图设计文件 |  |  |  |
| 2 | 混凝土构件制作详图 |  |  |
| 3 | 设计洽商、变更或交底文件 |  |  |
| 1 | 管理 | 生产方案 |  |  |
| 2 | 质量计划 |  |  |
| 1 | 原材料 | 钢筋质保书与复试或试验报告 |  |  |
| 2 | 套筒质保书与复试或试验报告 |
| 3 | 连接件质保书与复试或试验报告 |  |  |
| 4 | 起吊配件质保书或试验报告 |  |  |
| 1 | 混凝土 | 水泥质保书与复试或试验报告 |  |  |  |
| 2 | 外加剂质保书与复试或试验报告 |  |  |
| 3 | 粗、细骨料质保书或试验报告 |  |  |
| 4 | 掺和料质保书与复试或试验报告 |  |  |
| 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 | 混凝土强度报告 |  |  |
| 1 | 过程检验 | 钢筋机械连接接头试验报告 |  |  |  |
| 2 | 钢筋焊接连接接头试验报告 |  |  |
| 3 | 套筒灌浆等连接节点工艺试验报告 |  |  |
| 4 | 构件性能检测报告等 |  |  |
| 1 | 生产验收 | 模具检验资料 |  |  |
| 2 | 隐蔽验收记录 |
| 3 | 预应力施工记录 |  |  |
| 4 | 混凝土浇筑记录 |  |  |
| 5 | 混凝土养护记录 |  |  |
| 6 | 构件检验记录 |  |  |
| 7 | 构件出厂合格证 |  |  |
| 1 | 质量问题、质量事故的分析和处理资料 |  |  |  |
| 2 | 其他与部品部件生产和质量有关的资料 |  |  |  |
| 结论： 生产单位质量技术负责： 合同委托单位项目负责： 监理单位项目负责： （生产单位公章） （合同委托单位公章） （监理单位公章）年 月 日 年 月 日 年 月 日 |