

DB

北京市地方标准

编 号：DB11/T 1312-2025

代 替：DB11/T 1312-2015

预制混凝土构件质量控制标准

**Standard for quality control of precast reinforced
concrete elements**

2025—09—24 发布

2026—01—01 实施

北京市住房和城乡建设委员会
北京市市场监督管理局

联合发布

北京市地方标准

预制混凝土构件质量控制标准
**Standard for quality control of precast reinforced
concrete elements**

编 号：DB11/T 1312-2025

代 替：DB11/T 1312-2015

主编单位：北京城建集团有限责任公司

北京城建建材工业有限公司

北京榆构有限公司

批准部门：北京市市场监督管理局

实施日期：2026年01月01日

2025 北京

前 言

根据北京市市场监督管理局《2024 年北京市地方标准制修订项目计划（第一批）》（京市监函〔2024〕43 号）的要求，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考国内外先进技术标准，并在广泛征求意见的基础上，修订本标准。

本标准的主要技术内容是：1 总则；2 术语；3 基本规定；4 原材料；5 生产设备；6 试验管理；7 生产质量控制；8 预应力构件质量控制；9 预制构件成品管理；10 资料管理和交付。

本标准修订的主要技术内容是：

1. “术语”章节中，删除了特种设备，调整术语生产设备、企业试验室和预埋件为预制混凝土构件生产设备、预制混凝土构件生产企业试验室和预制混凝土构件预埋件；

2. “基本规定”章节中，增加了建立并维护标准化部品部件库和配备人员的规定，补充了建立预制构件质量追溯及信息化管理的要求；

3. “原材料”章节中，补充了原材料仓储和配料设施环保的规定，完善了水泥复验和骨料选用的相关内容，增加了“拉结件”、“饰面砖（板）”和“超高性能混凝土用原材料”三节内容；

4. “生产设备”章节中，增加了宜采用智能化生产设备的要求，调整了特种设备的有关规定，删除了用于钢筋强化的冷拔机内容，完善了钢筋加工设备及使用相关规定，补充了“冲洗设备”一节内容；

5. “试验管理”章节中，增加了编制试验计划及出现试验不合格应采取的措施的相关规定；

6. “生产质量控制”章节中，增加了预制构件深化设计及结构保温一体化构件应进行传热系数检测的有关规定，补充了可采用的模具种类，修改了钢筋弯折内弧直径的有关内容，增加了半灌浆套筒机械连接端丝头加工的相关规定，完善了钢筋焊接作业环境以及钢筋骨架和钢筋网片质量检验的相关规定，增加了具有防雷、绝缘等特殊要求钢筋的加工和安装规定，增加了预制构件生产可采用预拌混凝土以及彩色混凝土、自密实混凝土和超高性能混凝土生产的有关规定，完善

了隐蔽工程检验的相关内容,增加了预制构件粗糙面冲洗及清水面防护的有关规定;

7. “预应力构件质量控制”章节中,删除了精轧螺纹钢和后张预应力钢丝束的相关内容,调整了先张预应力筋位置允许偏差、预应力筋内缩量限值和放张强度等,完善了灌浆施工的相关规定;

8. “资料管理和交付”章节中,增加了预制构件运输的具体规定,补充了预制构件交付宜采用合格证管理的规定。

本标准由北京市住房和城乡建设委员会和北京市市场监督管理局共同负责管理,北京市住房和城乡建设委员会归口、组织实施,并负责组织编制单位对具体技术内容的解释。执行过程中如有意见或建议,请寄送北京城建集团有限责任公司(地址:北京市海淀区北太平庄路 18 号,邮编:100088;电子邮箱:bucgjzyb@163.com;电话:010-62091901)。

本标准主编单位:北京城建集团有限责任公司

北京城建建材工业有限公司

北京榆构有限公司

本标准参编单位:北京市建设工程安全质量监督总站

中国建筑标准设计研究院有限公司

北京城建科技促进会

清华大学

中铁十四局集团房桥有限公司

北京港创瑞博混凝土有限公司

中建材中岩科技(山东)有限公司

中航天建设工程集团有限公司

北京中联环建设工程管理有限公司

北京路鹏达建设发展有限责任公司

北京住总集团有限责任公司

中交装配式建筑科技有限公司

北京住总第六开发建设有限公司

北京国际建设集团有限公司

北京建工新型建材科技股份有限公司

北京城建七建设工程有限公司
北京帕克国际工程咨询股份有限公司
北京城建一建设发展有限公司
中铁建设集团有限公司
中国建筑第五工程局有限公司
北京城建二建设工程有限公司
北京住总第二开发建设有限公司
北京城建亚泰建设集团有限公司
北京中瑞博祥建筑工程有限公司
中建三局集团有限公司
北京城建北方集团有限公司
中国二十二冶集团有限公司
北京房修一建筑工程有限公司
北京城建十六建筑工程有限责任公司
北京长安建筑工程有限公司
中铁电气化局集团北京建筑工程有限公司
北京顺鑫天宇建设工程有限公司
中铁建工集团有限公司
北京城建远东建设投资集团有限公司
金隅住宅产业化（唐山）有限公司
北京市政建设集团有限责任公司
中铁工程设计咨询集团有限公司
北京城建建设工程有限公司
北京首华建设经营有限公司
佳恒建业集团有限公司

本标准主要起草人员：张晋勋 蔡亚宁 王君菊 刘 昊
曾 艳 程 越 韩文龙 霍维霞
黄 亚 段兆慧 任伟峰 白清三
刘振东 王念念 刘尔亮 许 言
冀 骏 徐 浩 刘云飞 王 军

肖克霖 卢常亘 刘 传 马国超
郑文杰 张程浩 蔡畅怡 霍 然
郝 雪 邓玉萍 向官清 韩秋云
侯恩泽 段文博 李 响 谢会雪
齐 华 郭 惊 李 硕 冯 俊
张梦飞 徐 磊 张 涛 袁 涛
刘新乐 郭 兴 张立国 王振兴
李超刚 黄雪松 何方圆 吕 刚
徐希文 杨天华 刘伯羽 牛大伟
曹凤洁 袁 磊 高 爽 白黎明
杨开金 陈琳琳 赖文楨 徐 莹
王东宁 张 鸿 白川江 刘建友
李向梅 施 镅 张泽宁 李 莹
段 松 李延国 刘 小 鲁英伟
甄玉涛

本标准主要审查人员：王 甦 李晨光 陈旭峰 路国忠
刘敏敏 李志鹏 祝战奎

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基本规定	3
4	原材料	4
4.1	一般规定.....	4
4.2	钢筋.....	4
4.3	水泥.....	5
4.4	矿物掺合料.....	6
4.5	外加剂.....	6
4.6	骨料.....	7
4.7	水.....	8
4.8	轻骨料.....	9
4.9	纤维.....	9
4.10	脱模剂.....	10
4.11	预埋件.....	10
4.12	灌浆套筒.....	11
4.13	保温材料.....	11
4.14	拉结件.....	12
4.15	饰面砖（板）.....	12
4.16	颜料.....	13
4.17	表面缓凝剂.....	13
4.18	超高性能混凝土用预混料.....	13
5	生产设备	14
5.1	一般规定.....	14
5.2	混凝土生产设备与运输设备.....	14
5.3	钢筋加工与焊接设备.....	15
5.4	混凝土成型设备.....	17
5.5	预制构件养护设备.....	18
5.6	吊运设备.....	18
5.7	冲洗设备.....	19
6	试验管理	20
6.1	一般规定.....	20
6.2	配合比管理.....	20
7	生产质量控制	22
7.1	一般规定.....	22
7.2	模具和台座.....	23
7.3	钢筋加工.....	23
7.4	钢筋连接.....	26
7.5	钢筋骨架和钢筋网片.....	28
7.6	混凝土生产.....	32
7.7	预制构件成型.....	34
7.8	养护及脱模.....	36
7.9	其他.....	37
8	预应力构件质量控制	38

8.1 一般规定.....	38
8.2 预应力材料.....	38
8.3 张拉台座、机具与设备.....	40
8.4 制作与安装.....	41
8.5 张拉与放张.....	44
8.6 灌浆与封锚.....	46
9 预制构件成品管理.....	49
9.1 成品验收.....	49
9.2 存放管理.....	49
10 资料管理和交付.....	52
本标准用词说明.....	55
引用标准名录.....	56
附：条文说明.....	58

Contents

1	General provisions	1
2	Terms.....	2
3	Basic requirements.....	3
4	Materials.....	4
4.1	General requirements.....	4
4.2	Reinforcement.....	4
4.3	Cement.....	5
4.4	Mineral admixture.....	6
4.5	Concrete admixture.....	6
4.6	Aggregates.....	7
4.7	Water.....	8
4.8	Lightweight aggregate.....	9
4.9	Fiber.....	9
4.10	Release agent.....	10
4.11	Embedded part	10
4.12	Grouting sleeves.....	11
4.13	Thermal insulation materials.....	11
4.14	Connectors.....	12
4.15	Decorative bricks (slabs)	12
4.16	Pigment.....	13
4.17	Surface retarder.....	13
4.18	Premix for ultra-high performance concrete	13
5	Production equipment	14
5.1	General requirements.....	14
5.2	Concreting outfit.....	14
5.3	Reinforcement fabrication and welding machines	15
5.4	Concrete molding equipment	17
5.5	Concrete curing equipment	18
5.6	Lifting equipment	18
5.7	Flushing equipment	19
6	Testing management	20
6.1	General requirements.....	20
6.2	Mix proportion management.....	20
7	Control of production quality	22
7.1	General requirements.....	22
7.2	Mould and stand.....	23
7.3	Reinforcement fabrication.....	23
7.4	Reinforcement connection.....	26
7.5	Reinforcement cage and mesh	28
7.6	Concrete production	32
7.7	Forming of precast reinforcement concrete element	34
7.8	Curing and demoulding	36
7.9	Other requirements	37
8	Quality control of pre-stressed concrete element.....	38
8.1	General requirements.....	38
8.2	Prestressing materials	38
8.3	Tensioning beds、tools and machinery	40
8.4	Manufacturing and installment	41

8.5	Tensioning and releasing	44
8.6	Grouting and sealing anchorage.....	46
9	Management of precast reinforcement concrete element	49
9.1	Acceptance	49
9.2	Storage	49
10	Data management and delivery	52
	Explanation of wording in this standard.....	55
	List of quoted standards.....	56
	Addition : Explanation of provisions	58

1 总 则

- 1.0.1** 为规范预制混凝土构件的生产质量控制，保证其质量，制定本标准。
- 1.0.2** 本标准适用于在北京市行政区域内建筑与市政工程中生产或应用的预制混凝土构件。
- 1.0.3** 预制混凝土构件的质量控制除应执行本标准外，尚应符合国家及北京市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 预制混凝土构件 precast reinforced concrete element

在工厂或现场预先生产成型且采用安装方式进入工程实体的混凝土制品,本标准简称“预制构件”。

2.0.2 预制混凝土构件生产设备 production equipment of precast reinforced concrete element

企业自有或租赁的用于生产预制混凝土构件的各类机械、设施和工装等,不含检验和试验设备仪器,本标准简称“生产设备”。

2.0.3 预制混凝土构件生产企业试验室 laboratory of precast-reinforced-concrete-element enterprises

预制混凝土构件生产企业为控制原材料和产品质量进行相关试验并出具试验数据而设置的机构,本标准简称“试验室”。

2.0.4 预制混凝土构件预埋件 embedded part of precast reinforced concrete element

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,本标准简称“预埋件”。可依据其用途分为受力型和功能型,可企业自制也可外委加工。

2.0.5 成型钢筋 prefabricated steel bars

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。

3 基本规定

3.0.1 预制构件生产应按照设计文件和国家现行有关标准进行，并应建立和维护标准化部品部件库。

3.0.2 预制构件生产应建立完善的质量管理体系和制定相应的质量管控制度。

3.0.3 预制构件生产应配备相应的技术、质量、材料、安全和生产等人员。

3.0.4 预制构件生产厂房或生产车间应满足产能和生产工艺布置要求；各种生产设备、材料和辅助物品应放置合理有序；各类仓储环境应符合储存物品保管安全及环保要求；各类堆场场地应满足使用要求，并应分隔清晰，且应设置可靠的排水系统。

3.0.5 预制构件生产应配备满足开展所需试验检验工作的试验室，对于不具备条件的检验项目，可委托有资质的单位检验。

3.0.6 预制构件生产应编制生产方案，涉及冬期生产时还应编制专项方案，方案应经审批后实施。

3.0.7 预制构件生产应符合有关绿色生产的规定，生产过程中产生的噪声、废水、粉尘或废气等污染物排放和固体废弃物处置应符合有关规定。

3.0.8 预制构件应实现质量的可追溯性，宜建立信息化管理系统进行全过程的生产质量跟踪。

4 原材料

4.1 一般规定

4.1.1 原材料性能应符合国家现行有关标准的规定，并应根据设计文件要求、工程特点及预制构件生产的要求选用。

4.1.2 采购原材料应查验质量证明文件，并应建立档案。

4.1.3 原材料入库前应进行进货验收，进货验收主要内容可包括：

- 1 厂家、品种、规格、型号和数量等信息正确；
- 2 质量证明文件齐全；
- 3 包装方式应符合有关规定和合同要求；
- 4 外观质量应符合要求。

4.1.4 原材料进场后应按照设计文件要求、技术标准及合同约定进行复验，合格后方可使用；在使用过程中对质量有怀疑时应进行复验，并按复验结果使用。

4.1.5 原材料应分类存储，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。

4.1.6 混凝土原材料的仓储和配料设施应符合厂区绿色生产、环境保护和安全的有关规定。

4.2 钢筋

4.2.1 预制构件选用的钢筋应符合设计文件和国家现行有关标准的要求和规定。

4.2.2 对按一、二、三级抗震等级设计的框架和斜撑构件（含梯段）中的纵向受力钢筋应采用 HRB400E、HRB500E、HRBF400E 或 HRBF500E 钢筋，其强度和最大力总延伸率的实测值应符合下列规定：

- 1 钢筋的抗拉强度实测值与屈服强度实测值的比值不应小于 1.25；
- 2 钢筋的屈服强度实测值与屈服强度标准值的比值不应大于 1.30；
- 3 钢筋的最大力总延伸率不应小于 9%。

4.2.3 钢筋进货验收应符合下列规定：

- 1 核查生产厂家出具的质量证明书；
- 2 核查标识牌、规格和型号及厂家标志等；
- 3 目测应无损伤，表面不应有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。

4.2.4 钢筋复验应符合下列规定：

1 同一厂家、同一牌号、同一炉号、同一规格不超过 60t 钢筋为一批，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 按批抽取试件进行重量偏差、屈服强度、抗拉强度、最大力总延伸率（断后伸长率）和弯曲性能试验，对牌号带 E 的钢筋还应进行反向弯曲性能试验；

3 复验结果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 1499.1 《钢筋混凝土用钢 第 2 部分：热轧带肋钢筋》GB 1499.2 以及《冷轧带肋钢筋》GB 13788 等标准的有关规定。

4.2.5 成型钢筋的进货验收应符合下列规定：

- 1 核查生产厂家提供的质量证明文件；
- 2 核查各种钢筋的规格、型号、外观质量和厂家的检验合格标识；
- 3 抽查尺寸偏差。

4.2.6 成型钢筋复验应符合下列规定：

1 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，当采购获得认证的成型钢筋时，不超过 60t 为一批，且每批中每种钢筋牌号、规格均应至少抽取 1 个钢筋试件，总数不少于 3 个；

2 按批抽取试件进行屈服强度、抗拉强度、伸长率和重量偏差试验；

3 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，可进行重量偏差试验；

4 复验结果应符合国家现行有关标准的规定。

4.2.7 钢筋储存应有明确的标识，并应标明厂家（产地）、牌号和检验状态等信息。

4.2.8 钢筋存储应有防潮、防锈措施；最底层钢筋离地高度应不小于 200mm。

4.3 水 泥

4.3.1 水泥应根据设计要求和生产工艺合理选用，并应符合下列规定：

- 1 宜选用普通硅酸盐水泥或硅酸盐水泥；
- 2 使用碱活性骨料时，水泥碱含量不应大于 0.60%；
- 3 对预制构件的颜色有特别要求时，应通过试验确定水泥的品种和厂家。

4.3.2 水泥进货验收应符合下列规定：

- 1 核查生产厂家、供应商、生产日期和出厂检验报告等信息；
- 2 核查水泥品种和强度等级。

4.3.3 水泥复验应符合下列规定：

1 同一厂家、同一品种、同一代号且同一强度等级的散装水泥不超过 500t 为一批，同一厂家、同一强度等级、同白度且连续进场的白色硅酸盐水泥不超过 50t 为一批；

2 按批抽取试样进行细度、安定性、凝结时间和强度检验；氯离子含量检测同一厂家、同一品种的水泥不应少于一次；设计文件有其他要求时，尚应对相对应的其他性能进行试验；

3 复验结果应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175、《白色硅酸盐水泥》GB/T 2015 和《混凝土结构通用规范》GB 55008 等有关标准的规定。

4.3.4 拌制混凝土的水泥温度不应大于 60℃。

4.3.5 水泥出厂超过三个月时，应按照本标准第 4.3.3 条进行复验，并按复验结果使用。

4.3.6 水泥进场后应按生产厂家、品种和强度等级分仓存储；水泥在仓储过程中应有防潮措施，

并应符合环保要求。

4.4 矿物掺合料

4.4.1 矿物掺合料的选用应以确保预制构件受力性能和耐久性且不影响其外观质量为原则,其品种和掺量应通过试验确定。

4.4.2 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,粉煤灰宜选用 F 类 I 级或 II 级且铵离子含量应符合现行国家标准《粉煤灰中铵离子含量的限量及检验方法》GB/T 39701 中限量规定,粒化高炉矿渣粉应选用 S95 级及以上各等级。

4.4.3 矿物掺合料进货验收应符合下列规定:

- 1 核查产品出厂合格证和出厂检验报告;
- 2 逐车查验,目测应无明显色差或结块。

4.4.4 粉煤灰和粒化高炉矿渣粉复验应符合下列规定:

- 1 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;
- 2 按批抽取试样进行细度(比表面积)、需水量比(流动度比)和烧失量(活性指数)试验;设计文件有其他要求时,尚应对相应的其他性能进行试验;

3 复验结果应分别符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 和《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 等标准的有关规定。

4.4.5 粉煤灰和粒化高炉矿渣粉的掺量和使用应符合下列规定:

1 单独采用粉煤灰作为矿物掺合料时,硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥混凝土中粉煤灰掺量不宜超过胶凝材料总量的 20%;

2 单独采用粒化高炉矿渣粉作为矿物掺合料时,硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥混凝土中粒化高炉矿渣粉掺量不宜超过胶凝材料总量的 40%;

3 双掺粉煤灰和粒化高炉矿渣粉作为矿物掺合料时,硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥混凝土中矿物掺合料总量不宜超过胶凝材料总量的 40%,且各组分矿物掺合料的掺量不应超过单独掺用时的最大掺量;

- 4 不宜使用复合矿物掺合料。

4.4.6 当选用硅灰、钢铁渣粉或石灰石粉等矿物掺合料时,其性能应分别符合有关标准的要求。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。

4.4.7 矿物掺合料进场后应按厂家、品种和规格分仓存储;矿物掺合料在仓储过程中应有明显标识和防潮措施,并应符合环保要求。

4.5 外加剂

4.5.1 外加剂的选用应符合下列规定:

- 1 符合设计和生产工艺要求;
- 2 满足预制构件的混凝土性能和外观质量要求;
- 3 与其他材料的相容性好;

4 宜选用聚羧酸高性能减水剂。

4.5.2 减水剂进货验收应符合下列规定：

- 1 核查产品出厂检验报告；
- 2 逐车查验，目测应颜色一致、无沉淀或结晶。

4.5.3 减水剂复验应符合下列规定：

- 1 同一厂家且同一品种的减水剂应不超过 50t 为一批；
- 2 按批抽取试样进行固体含量、减水率、1d 抗压强度比、pH 值和密度试验；
- 3 复验结果应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 等标准的有关规定。

4.5.4 外加剂的使用应符合以下规定：

- 1 外加剂中氯离子含量、释放氨的量和残留甲醛的量以及碱含量和硫酸钠含量应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的规定；
- 2 外加剂首次使用前应根据胶凝材料和细骨料情况进行相容性试验，不得有假凝、速凝、分层或离析现象；
- 3 选用聚羧酸系类减水剂时，不得与其他类型减水剂混合使用；当与其他减水剂交替使用时，使用前应清洗搅拌机和混凝土输送等设备；
- 4 不同品种外加剂复合使用时，应对其相容性及对混凝土性能的影响进行试验；
- 5 外加剂在使用过程中出现颜色与留样不一致或变味、变质等异常现象时，应立即停止使用，并经试验验证合格后方可继续使用；
- 6 冬期生产应确保液态外加剂使用前搅拌均匀；
- 7 宜采用单独的自动计量系统添加外加剂。

4.5.5 不同厂家、品种或性能的液体外加剂应分罐（池）储存，存储罐（池）应配备搅拌设施，并应采取有效措施防止浸水和渗漏。

4.6 骨 料

4.6.1 骨料应根据设计要求选用，并应符合下列规定：

- 1 细骨料宜选用级配良好、质地坚硬和颗粒洁净的天然砂或机制砂，不得单独使用细砂或特细砂；
- 2 细骨料堆积密度宜大于 1500kg/m^3 ，钢筋混凝土和预应力混凝土用砂的氯离子含量应符合现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008 的规定且不得大于 0.01%；
- 3 当天然砂或机制砂单独使用级配较差时，可混合使用，混合砂的混合比例应经试验确定；
- 4 粗骨料宜选用级配合理、粒形良好和质地坚硬的洁净山碎石或卵碎石，不宜采用砂岩碎石；
- 5 粗骨料宜选用二级配或多级配，堆积密度宜大于 1500kg/m^3 ，紧密密度的空隙率宜小于 40%；
- 6 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 $3/4$ ；对实心板类预制构件，骨料的粒径不宜大于板厚的 $1/3$ ，且不得大于 40mm；自密实混凝土粗骨料最大公称粒径不宜大于 20mm；钢纤维混凝土用粗骨料粒径不宜大于钢纤维长度的

2/3;

7 根据预制构件种类和混凝土的强度等级选择粗骨料种类，生产混凝土强度等级在 C50 及以上、易于开裂的薄壁或墙体等预制构件时，宜选用山碎石。

4.6.2 骨料进货验收宜逐车查验其颗粒级配、含泥量和含水率。

4.6.3 骨料的复验应符合下列规定：

1 同一厂家（产地）且同一规格的骨料不超过 400m³ 或 600t 为一批；

2 天然细骨料按批抽取试样进行颗粒级配、细度模数、含泥量和泥块含量试验；机制砂和混合砂应增加石粉含量（含亚甲蓝）和压碎指标值试验；再生细骨料还应进行微粉含量、再生胶砂需水量比和表观密度试验；

3 天然粗骨料按批抽取试样进行颗粒级配、含泥量、泥块含量和针片状颗粒含量试验；再生粗骨料应增加微粉含量、吸水率、压碎指标值和表观密度试验；

4 复验结果应符合国家现行标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52 以及《混凝土和砂浆用再生细骨料》GB/T 25176 和《混凝土用再生粗骨料》GB/T 25177 等标准的有关规定。

4.6.4 骨料的使用应符合下列规定：

1 高温季节骨料使用温度不宜高于 28℃，低温季节骨料使用温度不宜低于 2℃；

2 骨料中不得混入烧结物等影响混凝土性能的有害物质，冬期生产时不得含有冰雪冻块；

3 当采用混合砂时，应分别对混合前的砂和混合砂进行复试检验；

4 再生骨料的使用应符合现行行业标准《再生骨料应用技术规程》JGJ/T 240 等标准的有关规定；

5 快速砂浆棒法检验结果不小于 0.1% 的骨料用于生产潮湿环境用受力预制构件时，应符合现行国家标准《预防混凝土碱骨料反应技术规范》GB/T 50733 等标准的有关规定。

4.6.5 不同厂家（产地）、规格和颗粒级配的骨料应分别储存，并应避免混料或污染；储存场地应为具有排水功能的硬质地面，并应有防尘和遮雨设施，还应符合环保要求。

4.7 水

4.7.1 混凝土用水可使用饮用水、中水或洗刷设备回收水。

4.7.2 混凝土用水检验频次应符合下列规定：

1 采用饮用水时，可不检验；

2 采用中水或回收水时，同一水源每年至少检验一次。

4.7.3 混凝土用水检验项目应符合下列规定：

1 检验项目包括 pH 值、不溶物含量、可溶物含量、硫酸根离子含量、氯离子含量、碱含量、水泥凝结时间差、水泥胶砂强度比和放射性；

2 混凝土骨料为非碱活性时，可不检测碱含量。

4.7.4 混凝土用水检验结果应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定，回收水不得含有脱模剂或油脂等。

4.8 轻骨料

4.8.1 预制构件用轻骨料应按设计、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。

4.8.2 轻骨料进货验收应符合下列规定：

- 1 核查生产厂家和供应商等信息；
- 2 核查轻骨料品种和密度等级信息。

4.8.3 轻骨料复验应符合下列规定：

- 1 同一类别、同一规格且同密度等级不超过 200m³ 为一批；
- 2 轻细骨料按批抽取试样进行细度模数和堆积密度试验，高强轻细骨料还应进行强度标号试验；
- 3 轻粗骨料按批抽取试样进行颗粒级配、堆积密度、粒形系数、筒压强度和吸水率试验，高强轻粗骨料还应进行强度标号试验；
- 4 复验结果应符合现行国家标准《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。

4.8.4 轻骨料的存放应符合下列规定：

- 1 轻骨料应按厂家、名称、类别、密度等级和颗粒级配分别存放，不得混料；
- 2 轻骨料存放过程中应保持颗粒混合均匀；
- 3 堆放高度不宜超过 2m，并应避免树叶、泥土或有害物质混入；
- 4 轻骨料在存放时应采取防雨、防飞扬和防压碎等措施。

4.9 纤维

4.9.1 纤维可选用钢纤维和合成纤维，并应符合设计要求。

4.9.2 纤维进货验收应符合下列规定：

- 1 核查生产厂家质量证明文件；
- 2 目测不应有油污或影响其粘结性能的杂质，钢纤维不得有严重锈蚀。

4.9.3 纤维复验应符合以下规定：

1 用于同一工程的相同品种且相同规格的纤维，钢纤维不超过 20t 为一批，合成纤维不超过 50t 为一批；

2 按批抽取试样对钢纤维进行抗拉强度、弯折性能、尺寸偏差和杂质含量试验；按批抽取试样对合成纤维进行纤维抗拉强度、初始模量、断裂伸长率、耐碱性能、分散性相对误差和混凝土抗压强度比试验，增韧纤维还应进行韧性指数和抗冲击次数比试验；

3 复验结果应符合现行行业标准《纤维混凝土应用技术规程》JGJ/T 221 等标准的有关规定。

4.9.4 纤维的使用应符合下列规定：

- 1 应根据设计要求单独对纤维混凝土配合比进行设计，通过试验验证后使用；
- 2 钢纤维混凝土的钢纤维体积率应根据设计要求确定，且不宜小于 0.35%；对抗拉强度不低于 1000N/mm² 的高强度异形钢纤维不宜小于 0.2%；

3 合成纤维用于混凝土结构增强、增韧时，纤维混凝土的强度等级不应低于 C20，粗骨料粒径不宜大于 20mm；合成纤维用于增强混凝土结构的抗冲磨性能时，纤维混凝土的强度等级不宜低于 C40；

4 按混凝土配合比试验结果确定纤维掺量和投料顺序。

4.9.5 纤维应按厂家、品种和规格分类储存和标识，宜密封存储。

4.10 脱模剂

4.10.1 脱模剂选用应符合下列规定：

- 1 无毒、无刺激性气味，不应影响混凝土性能产生有害影响，且应符合环保要求；
- 2 预制构件长边尺寸不大于 10m 时宜选用水性脱模剂，大于 10m 时宜选用油性脱模剂；
- 3 利用摩擦力起吊的预制构件不宜选用蜡质脱模剂。

4.10.2 脱模剂进货验收应符合下列规定：

- 1 核查产品说明书和出厂合格证；
- 2 目测颜色一致、无明显沉淀物。

4.10.3 脱模剂复验应符合下列规定：

- 1 每年进行一次；
- 2 按批抽取试样进行匀质性和使用性能试验；
- 3 复验结果应符合现行行业标准《混凝土制品用脱模剂》JC/T 949 等标准的有关规定。

4.10.4 脱模剂的使用应符合下列规定：

- 1 脱模剂应根据使用说明书并结合复验结果确定喷涂方法；
- 2 脱模剂不应影响下道工序带来不利影响。

4.10.5 脱模剂存储应设置专用场所，不得污染环境；存储和使用过程中应避免遗洒。

4.11 预埋件

4.11.1 预埋件应依据设计要求进行制作。

4.11.2 功能型预埋件进货验收应符合下列规定：

- 1 核查产品合格证；
- 2 抽查预埋件规格和尺寸；
- 3 目测无锈蚀或变形。

4.11.3 受力型预埋件进货验收除应执行本标准第 4.11.2 条外，还应符合下列规定：

- 1 核查材质证明文件；
- 2 有丝扣的预埋件应查验丝扣质量；
- 3 目测防锈或防腐措施处理均匀。

4.11.4 受力型预埋件复验应以相同类型且相同规格的预埋件为一批，按照设计要求进行焊接性能、抗拉拔性能和防腐涂层厚度等试验，复验结果应符合设计要求。

4.11.5 预埋件的使用应符合下列规定：

- 1 安装预埋件前应进行定位检验；
- 2 对有抗震要求的重要预埋件应采取固定措施，宜采用锚筋穿透截面后再固定在背面锚板上的夹板式双面锚固形式。

4.11.6 预埋件应按类别、规格进行存储、标识，并应避免锈蚀、污染或损坏。

4.12 灌浆套筒

4.12.1 灌浆套筒应根据设计要求和有关标准的规定进行选用。

4.12.2 灌浆套筒进货验收应符合下列规定：

- 1 核查质量证明文件；
- 2 核查灌浆套筒表面厂家代号、型号及可追溯材料性能的生产批号等标识信息；
- 3 目测外观不应有油污、锈皮、夹渣、冷隔、砂眼、缩孔、裂纹和机械损伤，机械加工灌浆套筒边棱处应无尖棱和毛刺。

4.12.3 灌浆套筒复验应符合下列规定：

- 1 用相同原材料连续生产的同一类型、同一规格且同一批号不超过 1000 件为一批；
- 2 依据现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 按批抽取试件进行外观质量、标识、尺寸偏差和接头检验；
- 3 复验结果应符合现行行业标准《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398 和《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 等标准的有关规定。

4.12.4 灌浆套筒使用应符合下列规定：

- 1 灌浆套筒和钢筋型号应配套使用；
- 2 灌浆套筒使用前应按现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 要求完成型式检验或匹配检验，检验结果合格后方可使用。

4.12.5 灌浆套筒存储过程中应避免雨淋、污染、锈蚀、变形和损伤。

4.13 保温材料

4.13.1 保温材料选用应符合下列规定：

- 1 满足设计及有关标准要求；
- 2 满足与预制构件复合方式以及生产工艺的要求。

4.13.2 保温材料进货验收应符合下列规定：

- 1 核查质量证明文件；
- 2 查验表面平整、清洁且无明显翘曲；
- 3 目测外观切口整齐，且无明显收缩变形、膨胀变形、分层开裂和较大泡孔。

4.13.3 保温材料复验应符合下列规定：

- 1 同一厂家、同一品种且同一规格不超过 5000m² 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（不燃材料除外）试验；

3 复验结果应符合设计要求和国家现行有关标准的有关规定。

4.13.4 保温材料不得重压或踩踏、不得与化学药品接触，并应避免太阳直晒或雨淋；存放场所应配备防火器材。

4.14 拉结件

4.14.1 夹心保温墙板中连接内外页墙板的拉结件宜采用纤维增强塑料拉结件或不锈钢拉结件，当有可靠依据时，也可采用其他材料拉结件。

4.14.2 拉结件进货验收应符合下列规定：

1 核查质量证明文件，质量证明文件中应包括拉结件的出厂检验报告和型式检验报告；出厂检验报告中应包含外观质量、尺寸偏差和材料力学性能，型式检验报告中应包含外观质量、尺寸偏差、材料力学性能、锚固性能和耐久性能；

2 抽查拉结件规格和外观尺寸。

4.14.3 拉结件复验应符合下列规定：

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尺寸、材料性能和力学性能检验；

3 复验结果应符合设计要求和国家现行有关标准的有关规定。

4.14.4 拉结件的使用应符合下列规定：

1 拉结件安装前应进行定位检查；

2 拉结件的使用应符合设计和产品技术文件的要求。

4.14.5 拉结件应按类别、规格进行存储、标识，并应避免污染或损坏。

4.15 饰面砖（板）

4.15.1 饰面砖（板）宜采用背面有燕尾槽的产品。

4.15.2 饰面砖（板）进货验收应符合下列规定：

1 核查质量证明文件；

2 抽查饰面材料品种、规格、图案、颜色和尺寸偏差。

4.15.3 饰面砖（板）复验应符合下列规定：

1 同一厂家、同一品种、同一级别、同一规格产品，不超过 1000m²为一批；

2 按批抽取试样进行吸水率和抗冻性等检验；

3 复验结果应符合有关标准的规定。

4.15.4 饰面砖（板）的使用应符合下列规定：

1 饰面砖（板）使用前应进行挑选；

2 饰面砖（板）的使用应符合设计要求。

4.15.5 饰面砖（板）应按类别、规格进行存储、标识，并应避免污染或损坏。

4.16 颜 料

4.16.1 颜料选用应符合下列规定：

- 1 功能和效果应符合设计要求；
- 2 选用不溶于水、与水泥不发生化学反应且耐碱的无机颜料；
- 3 使用前应进行试验验证。

4.16.2 颜料进货验收应符合下列规定：

- 1 核查质量证明文件；
- 2 查验包装及颜色。

4.16.3 颜料进场后应按厂家、品种和颜色分开存放，不得混放。

4.16.4 颜料存储应采取防潮、防雨和防风化措施，并应避免温度激烈变化；对于已开封的颜料，还应避免水汽和污染。

4.17 表面缓凝剂

4.17.1 表面缓凝剂选用应符合下列规定：

- 1 不应影响混凝土内部水泥的凝结时间；
- 2 不应影响钢筋与混凝土的粘结且不应污染混凝土；
- 3 使用效果经过试验验证符合设计要求。

4.17.2 表面缓凝剂进货验收应符合下列规定：

- 1 核查产品型式检验报告、产品说明书和出厂合格证；
- 2 核查产品包装质量和保质期。

4.17.3 表面缓凝剂的使用不应对下道工序带来不利影响。

4.17.4 表面缓凝剂应置于密封容器中存储，并应符合环保要求。

4.18 超高性能混凝土用预混料

4.18.1 超高性能混凝土（UHPC）宜采用预混料制备，预混料应符合国家现行标准的有关规定，并提供产品使用说明书。

4.18.2 预混料进货验收和质量检验应符合下列规定：

- 1 预混料进货时应核查产品使用说明书和出厂检验报告；
- 2 同配比预混料每 100t 检查一次，不足 100t 按 100t 计算。

4.18.3 不同类型、性能等级的预混料应分别储存，袋装材料存放应有防雨防潮措施。

4.18.4 预混料的贮存期宜为 3 个月，超过 3 个月应对拌合物性能和抗压强度等进行复检。

5 生产设备

5.1 一般规定

- 5.1.1** 预制构件生产设备管理应按照生产设备管理制度进行。
- 5.1.2** 生产设备的配备应与设计产能和生产工艺要求相匹配，宜采用智能生产设备，生产设备应符合节能环保要求。
- 5.1.3** 生产设备应进行进厂验收，且应在安装调试验收合格后使用，并应保存记录。
- 5.1.4** 生产设备管理人员及操作人员应根据设备的种类和数量配备。
- 5.1.5** 生产设备的使用和维护保养等应按照设备说明书、设备管理程序和安全操作规程进行。
- 5.1.6** 特种设备的管理还应符合下列规定：
- 1 进厂时，应附有产品质量合格证明、安装及使用维修说明等文件；
 - 2 特种作业人员应经安全技术培训，依法持证上岗；
 - 3 应逐台建立并保存特种设备安全技术档案，档案包括设备出厂资料、使用登记证明、检验报告、使用记录和维护保养记录等；
 - 4 应依法进行监督检验和定期（首次）检验；
 - 5 应制定应急预案，定期进行应急演练。

5.2 混凝土生产设备与运输设备

- 5.2.1** 混凝土生产设备的选配应符合下列规定：
- 1 应选用强制式搅拌机；
 - 2 搅拌机搅拌能力应满足生产需要；
 - 3 搅拌机控制系统应具备自动计量、逐盘记录和贮存以及打印等功能；
 - 4 混凝土搅拌系统应按照现行北京市地方标准《预拌混凝土绿色生产管理规程》DB11/T 642等的规定封闭、防尘、采光及加装除尘设备。
- 5.2.2** 混凝土搅拌机称量系统的管理应符合以下规定：
- 1 搅拌系统计量设备每年应委托有校验资质的机构进行一次校准，并出具有效校准证书；正常生产每季度应进行不少于一次自校；
 - 2 首次使用、停用超过半年及以上或出现异常情况维修后使用前应进行校准；
 - 3 用于计量设备自校的砝码规格应齐全，初次使用前应进行检定；
 - 4 每工作班应自行对计量设备进行零点校准；
 - 5 保存校准证书和自检记录。
- 5.2.3** 混凝土运输设备的选配应符合下列规定：
- 1 混凝土运输可采用机动翻斗车、混凝土搅拌车、自动布料机或混凝土吊斗等，其数量的配

备应与混凝土搅拌、浇筑等工艺相适应；

- 2 在运输过程中不应造成混凝土离析或分层；
- 3 盛装混凝土的容器应便于卸料，其内壁应平整光滑、不吸水且不漏浆。

5.2.4 混凝土运输设备的使用应符合下列规定：

- 1 盛装混凝土的容器内壁不得涂刷油类物质；
- 2 容器内盛装混凝土的顶面应低于容器顶面 50mm 及以上；
- 3 在烈日、大风或雨天室外运输混凝土时，盛装混凝土的容器顶部应遮盖，不得使用吸水性
强或会沾污混凝土的覆盖物遮盖。

5.2.5 混凝土生产与运输设备的维护保养应符合下列规定：

- 1 保持控制仪表及传感器元件等清洁，并应经常进行维护保养；
- 2 定期对混凝土搅拌机的搅拌叶片和衬板等进行检查和维护，必要时进行更换；
- 3 保持搅拌机内、外清洁和润滑；
- 4 定期检查运输设备转动部分并进行润滑；
- 5 每台班清理粘附在盛装混凝土容器内壁的混凝土残渣不应少于 2 次；
- 6 运输设备使用完毕，应清洗干净，不得粘有灰浆或混凝土硬块。

5.3 钢筋加工与焊接设备

5.3.1 钢筋加工设备的选型应根据设备性能指标、钢筋直径和钢筋加工工艺要求等确定。

5.3.2 钢筋加工设备的安装应坚实平稳；固定式设备应有可靠的基础；移动式设备作业时，应楔紧行走轮。

5.3.3 钢筋调直切断机的选用应符合现行行业标准《建筑施工机械与设备 钢筋调直切断机》JB/T 12078，其使用应按照使用说明书进行操作，并应符合下列规定：

- 1 调直前应根据所需调直钢筋的直径，选用适当的调直块、牵引轮槽及传动速度；
- 2 在调直块未固定、防护罩未盖好前不得穿入钢筋；
- 3 调直筒出入端的两个调直模中心应在调直筒前后导孔的轴心线上；
- 4 设备穿入钢筋时，应确保钢筋端部无弯折、扭曲等异常，防止钢筋在调直过程中卡顿。

5.3.4 钢筋切断机的选用应符合现行行业标准《建筑施工机械与设备 钢筋切断机》JB/T 12077，其使用应按照使用说明书进行操作，并应符合下列规定：

- 1 工作前应检查切断刀口是否锋利、尺寸挡板有无松动，切断过程中也应随时观察，出现异常应及时处理；
- 2 钢筋切断前清理表面杂物，摆放应垂直对准刀口；
- 3 钢筋切断时应符合切断机的切断能力，不切断超设备规格的钢筋，不得超负荷使用；
- 4 不得用手直接扶正短料钢筋，切断短料钢筋时应使用夹具辅助。

5.3.5 钢筋弯曲机的选用应符合现行行业标准《建筑施工机械与设备 钢筋弯曲机》JB/T 12076，其使用应按照使用说明书进行操作，并应符合下列规定：

- 1 根据钢筋弯曲机的心轴、弯曲点及偏心套间的关系和配料表上所示钢筋规格，调整心轴、

角度和尺寸挡板；

- 2 钢筋应先试弯，校核尺寸无误后方可批量操作；
- 3 多根钢筋同时弯曲时应符合弯曲机的成型能力；
- 4 变换工作盘旋转方向时的操作顺序应为正转、停、倒转。

5.3.6 钢筋弯箍机的选用应符合现行行业标准《建筑施工机械与设备 钢筋弯箍机》JB/T 12079，其使用应按照使用说明书进行操作，并应符合下列规定：

- 1 调整压力应从小到大逐步进行，当出口压缩空气流量明显减少时应立即更换滤芯；
- 2 牵引轮压力需根据钢筋直径调整，调整后需试运行检查送料精度满足要求；
- 3 检查牵引轮磨损情况，若出现沟槽过深、表面不平整等问题，及时更换牵引轮；
- 4 钢筋的弯曲角度调整应按照加工要求进行，通过控制面板设置参数后，先进行试弯，测量角度误差，误差超过规定范围时，应重新设置控制面板的参数补偿值或校准角度传感器；
- 5 剪切刀片应保持锋利，发现刃口磨损、缺口时应及时更换；安装刀片时，应确保动刀片与固定刀片间隙。

5.3.7 钢筋镦头机的选用应符合现行行业标准《数控高速自动冷镦机》JB/T 14636，其使用应按照使用说明书进行操作，并应符合下列规定：

- 1 根据钢筋规格选择合适的镦头机；
- 2 使用前检查系统油压及油箱油位；
- 3 喂料时，钢筋应送到镦模凹坑；
- 4 在操作过程中，应及时清理夹片与油缸空隙处的碎钢屑等异物，避免划伤油缸；
- 5 设备出现异常和故障应立即停车、拉闸；
- 6 按机电设备维护保养规定，对设备定期进行检修保养。

5.3.8 对焊机的选用应符合现行国家标准《固定式对焊机》GB/T 25311，其使用应符合现行国家标准《电阻焊机的安全要求》GB 15578 的规定和使用说明书的要求，并应符合下列规定：

- 1 待焊钢筋端部与电极块接触的 150mm 范围内的铁锈、油污等应清理干净并确保端面平整；
- 2 应根据钢筋直径和材质选择合适的电极块夹具，装夹时应使两根钢筋轴线在同一直线上，且端头对齐，预留合适的焊接间隙；
- 3 根据钢筋直径和材质，通过调节焊接变压器的档位调整焊接电流，调整后需进行试焊测试焊接效果；
- 4 当电极块工作面直径磨损超过原直径的 20% 时，应及时更换电极；更换电极块时，应确保新电极块安装牢固且与钢筋接触良好；
- 5 加压机构的压力应根据钢筋直径和焊接工艺要求进行调整，调整后应根据试焊接头质量的情况微调压力。

5.3.9 钢筋网成型机的选用应符合现行行业标准《建筑施工机械与设备 钢筋网成型机》JB/T 13710，其使用应按照使用说明书进行操作，并应符合下列规定：

- 1 应根据钢筋网设计规格，选择对应直径、强度的钢筋；
- 2 上料时应确保多根钢筋平行排列，端部对齐；

- 3 成盘钢筋应通过调直设备进行预处理，在钢筋平直度符合要求后再上料；
- 4 设备运行过程中，不得将手或其他物体伸入钢筋输送通道、焊接区域和成型机构运动范围内；
- 5 送料辊的间距应根据钢筋直径进行调整，调整后通过试送料检查钢筋输送的稳定性和精度，必要时进行微调间距；
- 6 焊接电极的压力应根据钢筋直径和材质进行调节，调整压力后应进行试焊，并根据焊点的强度和外观质量实际情况进行微调；
- 7 应定期清理电极表面的氧化物和焊渣，当电极工作面出现明显凹坑或直径磨损超过一定程度时，应及时更换；
- 8 钢筋导向机构中的模具选用尺寸和形状应与钢筋网设计要求一致，更换模具时，应确保模具安装牢固，定位准确。

5.3.10 完成作业后，应切断钢筋加工设备电源、锁好开关箱，清理场地，检查现场是否有火灾隐患，并应做好润滑工作。

5.4 混凝土成型设备

5.4.1 混凝土成型设备的选用应符合下列规定：

- 1 宜采用机械振捣设备；
- 2 对于干硬性混凝土，宜采用振动台或表面加压振动成型；
- 3 浇筑厚度不大于 200mm 且表面积较大的平面预制构件时，宜采用表面振动成型；
- 4 浇筑墙体或者钢筋密集不便振捣的预制构件时，宜采用附着式振捣器；
- 5 对于截面较大的预制构件，可采用两种或两种以上的方式相配合；
- 6 使用自密实混凝土生产预制构件时，不宜振捣；但预制构件的钢筋分布过于密集时，可采取人工敲动模具的辅助方式密实成型。

5.4.2 插入式振捣棒的使用应符合下列规定：

- 1 装软轴之前应检查电机的旋转方向；
- 2 振捣棒与软轴及电机接口应保持顺直，不得有硬弯；
- 3 不得将振捣棒放在模具支撑、拉杆或钢筋骨架上；
- 4 不得在混凝土中开启或停转；
- 5 垂直插入时振捣棒应与混凝土表面垂直，斜向插入时振捣棒应与混凝土表面呈 40° 角～50° 角；
- 6 振捣时应避免触碰预埋件、模具、钢筋或预埋套管；
- 7 分层浇筑时，振捣棒插入至前一层混凝土的深度不应小于 50mm。

5.4.3 振动台的使用应符合下列规定：

- 1 台面应无严重磨损或开裂；
- 2 操作前应检查振动台弹簧和胶碗齐全且有效；
- 3 振捣时间的控制应以混凝土表面平整、呈现浮浆且不再沉落为度；

4 随时清理台面和台下使其保持清洁。

5.4.4 平板振捣器的使用应符合下列规定：

- 1 平板振捣器不得放在模具支撑、拉杆及钢筋骨架上，也不得放在混凝土台面上；
- 2 混凝土表面呈现浮浆后方可将振捣器移动至下一位置振捣；
- 3 振捣位置纵横相互搭接应不少于 50mm；
- 4 不得踩踏平板振捣器；
- 5 使用后应将平板振捣器各部位清理干净，露天放置时应遮盖。

5.4.5 附着式振捣器的使用应符合下列规定：

- 1 操作前应检查其与模具连接牢固，操作过程中应随时检查振捣效果；
- 2 竖向浇筑预制构件时应分层进行，每浇筑一层混凝土需振捣一次，当混凝土呈现浮浆时即可停振；
- 3 不得骤然改变转动方向；
- 4 在较高温度环境中作业时，附着式振捣器应交替使用。

5.4.6 使用电动式振捣器应做好漏电保护工作。

5.5 预制构件养护设备

5.5.1 预制构件养护设备宜有养护窑（池或罩）、锅炉或蒸汽发生器、养护管路及自动温湿度控制系统等。

5.5.2 热养护可选择蒸汽加热、电加热或模具加热等方式，宜选用蒸汽养护，蒸汽养护用锅炉、蒸汽发生器的选型应满足额定蒸汽压力大于供汽管道阻力和生产所需工作压力的总和。

5.5.3 输汽管路应布局合理，并应采取耐压、保温和防腐措施。

5.5.4 采用蒸汽养护时，养护管线和养护窑（池或罩）等不应有明显漏汽现象。

5.5.5 养护窑的养护轨道应平直，顶推或提升时支撑点受力应一致，模车进出窑时接轨应对准，运行应平稳。

5.5.6 当采用流水线生产时，宜配备自动热养护系统。

5.6 吊运设备

5.6.1 吊运设备应根据预制构件生产工艺要求、种类、外形及重量等选用。

5.6.2 每日使用前，应对吊运设备进行例行检查和试运行；并应对吊具的结构、钢丝绳断丝和破股情况以及卡具和吊耳磨损情况等进行检查，满足要求方可进行作业。

5.6.3 吊运设备的使用应符合下列规定：

- 1 吊索具应在安全载荷以内，不得超载；
- 2 起吊预制构件时，吊具中心应对准预制构件吊点中心缓慢吊起，且不得斜拖；
- 3 对于面积较大的预制构件，起吊时应人工辅助松动，且不得损坏预制构件棱角；
- 4 吊物有尖角或棱边时宜采用保护套或护角等保护措施；
- 5 吊运预制构件时，吊绳角度（与水平方向的夹角）不应小于 45°；

6 吊运过程应保持平稳，被吊物品下面不得站人或通行。

5.6.4 起重设备检验周期应符合现行行业标准《起重机械安全技术规程》TSG 51 等的有关规定。

5.7 冲洗设备

5.7.1 预制构件粗糙面冲洗设备应与预制构件生产工艺要求匹配。

5.7.2 高压水枪出水压力应能满足粗糙面冲洗凹凸深度的设计要求或有关标准的规定。

5.7.3 冲洗设备应符合环保和节能要求，冲洗用水宜循环使用。

6 试验管理

6.1 一般规定

- 6.1.1** 开展试验工作应配备所需的标准等技术文件，并应及时更新。
- 6.1.2** 试验室应按技术文件开展试验工作，并应做到方法正确、操作规范、数据准确、记录真实且结论准确。
- 6.1.3** 应根据预制构件应用项目具体要求编制试验计划，其内容宜包括工程概况、编制依据、抽样检验方案和检试设备的配备等。
- 6.1.4** 各种原材料试验记录、混凝土试配记录和试件成型记录等文件应统一编号，编号应连续。
- 6.1.5** 试验室宜采用信息化管理系统，并应明确信息化管理的人员和职责。
- 6.1.6** 试验人员配置应与预制构件生产企业生产能力相适应，并应经专业技术培训合格后方可上岗。
- 6.1.7** 试验室负责人应具有相关专业中级及以上技术职称并应熟悉试验工作。
- 6.1.8** 试验人员应进行必要的继续教育和培训，并记入人员技术档案。
- 6.1.9** 试验仪器设备管理和试验环境管理应符合现行北京市地方标准《建设工程检测试验管理规程》DB11/T 386 等标准的有关规定。
- 6.1.10** 原材料试验和钢筋半成品检验应符合下列规定：
- 1 接收试验委托应有专人负责，并应对试样（件）的状态、标识和数量进行验收；
 - 2 原材料应按照本标准第 4 章规定的检验项目进行试验；
 - 3 自制钢筋半成品应按照本标准第 7 章规定的要求进行检验；
 - 4 原材料试样（件）应按有关标准的规定留置；对标准中没有明确要求的原材料，试样（件）留置时间不应少于 72h；
 - 5 试验或检验结果不合格时，应及时采取相应措施。

6.2 配合比管理

- 6.2.1** 混凝土配合比确定应符合下列规定：
- 1 根据预制构件生产工艺，按国家现行标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 和《混凝土结构通用规范》GB 55008 等规定进行普通混凝土配合比设计；混凝土性能有特殊要求时，配合比设计应按国家现行有关标准进行；
 - 2 混凝土拌合物的工作性能与硬化混凝土的力学性能、耐久性能和长期性能应符合设计要求和合同的有关规定，并应满足施工需要；
 - 3 混凝土配制强度宜根据生产管理水平和强度统计结果确定；
 - 4 混凝土配合比试验用原材料应与生产所用一致，试配过程中应详细记录混凝土拌合物坍落度和表观密度等相关性能指标，并应对混凝土的工作性能进行简要描述；

- 5 当设计或标准中对预制构件的脱模、张拉等有强度要求时，应增加相应龄期的强度试验；
 - 6 混凝土配合比应根据标准养护试件的强度试验结果进行评价；当预制构件采用蒸汽养护时，还应考虑蒸汽养护对混凝土强度的影响；
 - 7 试验室可根据常用的原材料设计备用的混凝土配合比；
 - 8 混凝土配合比的授权调整范围应通过试验验证。
- 6.2.2** 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或验证：
- 1 合同有要求时；
 - 2 原材料产地不同或品种有显著变化时；
 - 3 混凝土配合比超过半年未使用，重新使用前；
 - 4 混凝土质量出现异常情况时；
 - 5 生产工艺条件发生变化时。
- 6.2.3** 混凝土性能试验和评定应符合下列规定：
- 1 采用热养护的预制构件，其混凝土强度标准养护试件应先同条件养护后，再转入标准条件养护至 28d；
 - 2 混凝土强度的试验方法应符合现行国家标准《混凝土物理力学性能试验方法标准》GB/T 50081 等标准的有关规定；
 - 3 混凝土试件完成试验后的留置时间应不少于 24h；
 - 4 混凝土强度数理统计评定应符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GB/T 50107 等标准的有关规定；
 - 5 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强度进行推定，并作为处理的依据；
 - 6 混凝土耐久性试验应符合设计要求及有关标准的规定。

7 生产质量控制

7.1 一般规定

7.1.1 预制构件应在经确认的施工图和精装修图的基础上进行深化设计，并应符合下列规定：

1 在满足原施工图设计要求的前提下，宜对预制构件外形、细部构造和钢筋等进行模数化、标准化设计；

2 应与建筑、结构、内装和机电等各专业充分协调；

3 宜采用 BIM 软件辅助设计；

4 应结合预制构件的生产、运输、存放与安装等需要；

5 应形成成套预制构件加工图文件，加工图文件应满足预制构件制作和安装施工的要求，并应符合国家现行有关标准及合同等要求；预制构件加工图文件宜包括下列内容：

1) 图纸目录、深化设计说明和外观质量标准；

2) 预制构件的平面（或立面）布置图、模具图和钢筋图；

3) 预留和预埋件布置图；

4) 预制构件连接节点细部深化详图；

5) 夹心保温外墙板内外页墙拉结件布置图和保温板排版图；

6) 带饰面砖或饰面板的预制构件排砖图或排版图；

7) 预制构件型号和数量统计表，主要材料和配件统计表；

8) 吊点设计等有关计算书；

9) 其他与生产和施工有关的措施。

6 深化设计文件或由此导致的设计变更文件均应得到原设计单位审核批准。

7.1.2 预制构件生产前应进行下列准备工作：

1 审核加工图，需要修改或完善加工图时应在生产前办理变更文件；

2 进行技术交底，并应保留记录。

7.1.3 预制构件生产应建立首件验收制度。

7.1.4 预制构件的生产检验应在班组进行自检、互检和交接检的基础上，由专职检验员进行检验，本工序不合格不得转序。

7.1.5 预制构件生产质量检验项目应包括模具、钢筋和混凝土，对新制或改制后的模具应按件检验，对重复使用的定型模具、钢筋半成品和成品应分批随机抽样检验，对混凝土拌合物的主要性能和硬化混凝土的性能应按批检验。

7.1.6 预制构件宜采用预埋芯片或二维码的方法标识预制构件产品信息。

7.1.7 夹心保温外墙板等结构保温一体化预制构件应进行传热系数检测，检测数量为同一项目、同一构造、同一材料、同一工艺，在监理的见证下制作不少于 1 个夹心保温外墙板试件。

7.2 模具和台座

- 7.2.1** 模具应根据预制构件结构类型、质量要求及生产工艺进行设计，可采用钢模具、玻璃纤维增强塑料模具或柔性衬模。
- 7.2.2** 模具和台座管理应由专人负责，并应建立健全模具设计、制作（改制）、验收、使用和保管制度。
- 7.2.3** 模具应有足够的承载力、刚度、稳定性及良好的操作性能，并应满足预制构件质量、生产工艺和周转次数等要求；重要、大型模具应有设计计算书。
- 7.2.4** 用作底模的台座、胎模、地坪及铺设的底板等应平整光洁，不得有下沉、裂缝、起砂和起鼓。
- 7.2.5** 模具的部件间应连接牢固，应满足预制构件预留孔洞、插筋和预埋件的安装定位要求；模具的起吊装置应安全可靠，使用方便。
- 7.2.6** 模具接缝应紧密，并应采取有效的防漏浆和防漏水措施。
- 7.2.7** 自制模具应根据预制构件特点确定工艺方案并出具加工图纸，结构造型复杂、外型有特殊要求或批量大的定型模具应制作样板，经检验合格后方可批量制作。
- 7.2.8** 外购模具进场时应有设计文件和使用说明书，外观质量和尺寸偏差符合要求方可使用。
- 7.2.9** 合模与开模应按使用说明书操作，不得野蛮操作。
- 7.2.10** 生产过程中应检查侧模、预埋件和预留孔洞定位措施的有效性。
- 7.2.11** 暂停使用的模具应存放在平整地面上，叠放的模具应采取防止变形的措施，钢质模具存放中应有防生锈措施，且零配件应保持完好；重新启用的模具生产前应进行检验，合格后方可使用。
- 7.2.12** 预制墙板类构件和梁柱类构件模具的检验及结果应符合设计要求和现行北京市地方标准《预制混凝土构件质量检验标准》DB11/T 968 等标准的有关规定；其他预制构件的模具检验及结果应符合设计要求和相应的产品检验标准等的有关规定。
- 7.2.13** 模具上的预留孔和预留洞偏差值的检验和结果应符合现行北京市地方标准《预制混凝土构件质量检验标准》DB11/T 968 等标准的有关规定。

7.3 钢筋加工

- 7.3.1** 钢筋加工前，应符合下列规定：
- 1 根据设计要求结合标准规定，绘制翻样图和钢筋料表，并应经有关人员审核；
 - 2 进行外观检验，表面不应有裂纹，油污和片状老锈；钢筋表面浮锈应在使用前清除干净。
- 7.3.2** 钢筋调直控制应符合下列规定：
- 1 调直前应根据不同规格和材质的钢筋选择合适的调直块及偏心位置，并应核实信息的准确性；
 - 2 调直过程中不应损伤带肋钢筋横肋，调直后的钢筋应平直，不应有局部弯折；
 - 3 调直后的钢筋质量检验应符合下列规定：
 - 1) 组批规则：每工作班为一批；

- 2) 检验方法：目测；
- 3) 检验数量：每批每个检验项目随机抽取 3 个试件；
- 4) 调直后的钢筋检验项目和质量要求应符合表 7.3.2 的规定。

表 7.3.2 调直后的钢筋外观质量

项次	检验项目	质量要求
1	钢筋表面	不应有划伤、锤痕
2	钢筋平直	不应有局部弯折
3	钢筋横肋	不应损伤

7.3.3 钢筋切断应符合下列规定：

- 1 核对配料表中钢筋的级别、直径和长度均无误后方可进行切断操作；钢筋用料长度应合理搭配，宜先切长料后切短料；
- 2 钢筋表面有划伤、锤痕、局部弯折或横肋损伤时，应切除；采用切断机切断钢筋时，每次切断钢筋根数，不得超过该切断机额定根数；
- 3 切断后的钢筋应按级别、规格和型号码放整齐，并应有标识牌；
- 4 切断后的钢筋质量检验应符合下列规定：
 - 1) 组批规则：每工作班为一批；
 - 2) 检验方法：目测和尺量；
 - 3) 检验数量：每批每个检验项目随机抽取 3 个试件；
 - 4) 切断后的钢筋外观质量和尺寸允许偏差应符合表 7.3.3 的规定。

表 7.3.3 切断后的钢筋外观质量和尺寸允许偏差

项次	检验项目	外观质量/允许偏差 (mm)
1	外观	不应有马蹄形断口
2	长度	±5

7.3.4 钢筋弯曲成型应符合下列规定：

- 1 核对配料表所配钢筋的级别、直径、长度和根数；
- 2 一次弯曲不宜过多，钢筋叠放高度不应超过心轴的高度；
- 3 钢筋不得重复进行弯折；
- 4 成型后的同类钢筋，应按型号码放整齐并有标识牌；
- 5 钢筋弯折的弯弧内直径应符合设计要求；设计无要求时，应符合下列规定：
 - 1) 光圆钢筋不应小于钢筋直径的 2.5 倍；
 - 2) 400MPa 级带肋钢筋，当直径为 25mm 以下时不应小于钢筋直径的 4 倍，当直径为 28mm 及以上且不超过 40mm 时不应小于钢筋直径的 5 倍，当直径为 40mm 以上且不超过 50mm 时不应小于钢筋直径的 6 倍；
 - 3) 500MPa 级带肋钢筋，当直径为 25mm 及以下时不应小于钢筋直径的 6 倍，当直径为 28mm 及以上且不超过 40mm 时不应小于钢筋直径的 7 倍，当直径为 40mm 以上且不超过 50mm 时不

应小于钢筋直径的 8 倍；

4) 箍筋弯折处尚不应小于纵向受力钢筋直径；箍筋弯折处纵向受力钢筋为搭接钢筋或并筋时，应按钢筋实际排布情况确定箍筋弯弧内直径；

6 纵向受力钢筋弯折后平直段长度应符合设计要求及现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定；光圆钢筋末端作 180° 弯钩时，弯钩的弯折后平直段长度不应小于钢筋直径的 3 倍；

7 箍筋、拉筋末端的弯钩应符合设计要求，并应符合下列规定：

1) 对一般预制构件，箍筋弯钩的弯折角度不应小于 90°，弯折后平直段长度不应小于箍筋直径的 5 倍；对有抗震设防要求或设计有专门要求的预制构件，箍筋弯钩的弯折角度不应小于 135°，弯折后平直段长度不应小于箍筋直径的 10 倍和 75mm 两者之中的较大值；

2) 圆形箍筋的搭接长度不应小于其受拉锚固长度，且两末端均应作不小于 135° 的弯钩；对一般预制构件弯折后平直段长度不应小于箍筋直径的 5 倍，对有抗震设防要求的预制构件，弯折后平直段长度不应小于箍筋直径的 10 倍和 75mm 的较大值；

3) 拉筋用作预制梁、柱复合箍筋中单肢箍筋或梁腰筋间拉结筋时，两端弯钩的弯折角度均不应小于 135°，弯折后平直段长度应符合本款第 1 项对箍筋的有关规定。

8 弧形钢筋的加工应符合现行国家标准《盾构法隧道施工及验收规范》GB 50446 等标准的有关规定；

9 弯曲后的钢筋质量检验应符合下列规定：

- 1) 组批规则：每工作班为一批；
- 2) 检验方法：目测和尺量；
- 3) 检验数量：每批每个检验项目随机抽取 3 个试件；
- 4) 弯曲后钢筋外观质量和尺寸允许偏差应符合表 7.3.4 的规定。

表 7.3.4 弯曲后钢筋外观质量和尺寸允许偏差

项次	检验项目		外观质量	允许偏差 (mm)
1	箍筋	内径尺寸	弯曲部位不应有裂纹	±3
2	其他钢筋	长度		0, -5
		弓铁高度		0, -3
		起弯点位移		≤15
		对焊焊口与起弯点距离		>10d

注：d 为钢筋直径 (mm)。

7.3.5 钢筋桁架应符合下列规定：

- 1 钢筋桁架腹杆与上下弦应用电阻点焊焊接；
- 2 自行加工钢筋桁架的质量检验应符合下列规定：
 - 1) 组批规则：每工作班为一批；
 - 2) 检验方法：尺量；
 - 3) 检验数量：每批随机抽取不少于 3 个桁架；

4) 自行加工的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 7.3.5 的规定。

表 7.3.5 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±0.3%，且不超过±10
2	高度	+1, -3
3	宽度	±5
4	翘翘	≤5

7.3.6 半灌浆套筒机械连接端的钢筋丝头加工应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的有关规定。

7.4 钢筋连接

7.4.1 钢筋焊接应符合下列规定：

- 1 从事焊接作业的焊工应经过培训考试，且持有效合格证件方可从事允许范围内的焊接工作；
- 2 在钢筋批量焊接前，应进行实际生产条件下的焊接工艺试验，经试验合格后方可进行焊接；当钢筋牌号或直径不同时应再次进行焊接工艺试验；
- 3 焊接前应清除钢筋焊接部位及钢筋与电极接触表面上的锈斑、油污和杂物等，且应确保钢筋无弯折或劈裂等异常情况；
- 4 带肋钢筋进行闪光对焊、电弧焊时，应将纵肋对纵肋安放后焊接；
- 5 焊剂应存放在干燥的环境中；受潮的焊剂应经 250℃~350℃烘焙 2h 后方可使用；回收的焊剂应在清除焊渣和杂物后，与新焊剂混合均匀后方可使用；
- 6 当焊接作业的环境温度低于-5℃时，应采取有效措施保证焊接质量；当环境温度低于-20℃时，不应进行各种焊接；
- 7 当焊接作业环境风速超过 8m/s 进行闪光对焊或焊条电弧焊以及风速超过 2m/s 进行 CO₂ 气体保护焊时，均应采取挡风措施；
- 8 细晶粒热轧钢筋及直径大于 28mm 的普通热轧钢筋，其焊接参数应经试验确定；余热处理钢筋不宜焊接。

7.4.2 受力钢筋焊接接头的设置应符合设计要求；设计无要求时，应符合下列规定：

- 1 同一预制构件内的接头宜分区段错开；
- 2 连接区段长度应为 35d，且不应小于 500mm；
- 3 在同一连接区段内，纵向受力钢筋接头面积百分率为该区段内有接头的纵向受力钢筋截面面积与全部纵向受力钢筋截面面积的比值；纵向受力钢筋的接头面积百分率应符合下列规定：
 - 1) 受拉接头，不宜大于 50%；受压接头，可不受限制；
 - 2) 当不能清晰辨识接头受拉或受压时，接头的设置应按受拉配置；

3) 直接承受动力荷载的预制构件中, 不宜采用焊接接头。

7.4.3 当采用闪光对焊时, 应符合下列规定:

1 闪光对焊工艺的确定应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 等标准的有关规定;

2 变压器级数应根据钢筋牌号、直径、焊机容量以及焊接工艺方法等具体情况选择;

3 调伸长度、烧化余量、顶锻留量以及变压器级数等参数选择应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的有关规定;

4 对焊 HRBF400、HRBF500 或 RRB400W 钢筋时, 应减小调伸长度, 提高焊接变压器级数、缩短加热时间, 快速顶锻, 形成快热快冷条件, 并将热影响区长度控制在钢筋直径的 60% 范围内;

5 HRB500 和 HRBF500 钢筋的对焊接头拉伸试验出现脆断或弯曲试验结果不合格时, 还应在焊机上进行焊后热处理;

6 若出现异常现象或焊接缺陷时, 应查找原因, 采取措施, 及时消除;

7 闪光对焊钢筋的质量检验应符合下列规定:

1) 组批规则: 对于外观质量与尺寸偏差检验, 同一焊工、同一工作班且相同直径的接头为一批; 对于力学性能检验, 同一焊工、同一工作班、每 300 个同牌号且同直径接头为一批; 当同一工作班焊接接头数量较少, 可在一周之内累计计算, 累计仍不足 300 个接头时, 应按一批计算;

2) 检验方法: 对于外观质量和尺寸偏差检验, 目测和尺量; 对于力学性能检验, 进行拉伸试验和弯曲试验;

3) 检验数量: 对于外观质量和尺寸偏差检验, 每批随机抽取数量不少于 3 个; 对于力学性能检验, 每批随机截取 6 个接头, 其中 3 个进行拉伸试验、3 个进行弯曲试验; 异径钢筋接头可只进行拉伸试验;

4) 闪光对焊接头的外观质量与尺寸允许偏差应符合表 7.4.3 的规定:

7.4.3 闪光对焊接头的外观质量与尺寸允许偏差

项次	检验项目		质量要求
1	两根钢筋的轴线	折角	$<2^\circ$
		偏移	$\leq 0.1d$ 且 $\leq 1\text{mm}$
2	对焊接头表面		应呈圆滑、带毛刺状, 不得有肉眼可见裂纹
3	与电极接触处钢筋表面		不得有明显烧伤

注: d 为钢筋直径 (mm)。

5) 闪光对焊接头拉伸试验和弯曲试验的结果应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 等标准的有关规定。

7.4.4 采用电弧焊应符合下列规定:

1 可采用焊条电弧焊或二氧化碳气体保护电弧焊等工艺;

2 根据钢筋牌号、直径、接头型式和焊接位置, 选择焊接材料、焊接工艺和参数;

3 采用二氧化碳气体保护电弧焊应根据焊机性能、焊接接头形状和焊接位置等条件合理选择焊接电流、极性、电弧电压（弧长）、焊接速度、焊丝伸出长度（干伸长）、焊枪角度、焊接位置和焊丝直径等焊接工艺参数；

4 焊接时引弧应在垫板、帮条或形成焊缝的部位进行，不得烧伤主筋；

5 焊接地线与钢筋应接触良好；

6 焊接过程中应及时清渣，焊缝表面应光滑，焊缝余高应平缓过渡，弧坑应填满；

7 帮条焊时，宜采用双面焊；当不能进行双面焊时，可采用单面焊，帮条长度应符合表 7.4.4 的规定；当帮条牌号与主筋相同时，帮条直径可与主筋相同或小一个规格；当帮条直径与主筋相同时，帮条牌号可与主筋相同或低一个牌号等级；

表 7.4.4 钢筋帮条长度

项次	钢筋牌号	焊缝形式	帮条长度
1	HPB300	单面焊	$\geq 8d$
2		双面焊	$\geq 4d$
3	HRB400 HRBF400 HRB500 HRBF500 RRB400W	单面焊	$\geq 10d$
4		双面焊	$\geq 5d$

注：d 为主筋直径（mm）。

8 搭接焊时，宜采用双面焊，焊接长度不应小于 5d；当不能进行双面焊时，可采用单面焊，焊接长度不应小于 10d；

9 钢筋电弧焊接头的质量检验应符合下列规定：

1) 组批规则：对于外观质量与尺寸偏差检验，同一焊工、同一工作班、相同直径的接头为一批；对于力学性能检验，同一焊工、同一工作班、每 300 个同牌号、同一种形式接头为一批；当同一工作班焊接接头数量较少，可在一周之内累计计算；累计仍不足 300 个接头时，应按一批计算；

2) 检验方法：对于外观质量和尺寸偏差检验，目测和尺量；对于力学性能检验，可按生产条件制作模拟试件，进行拉伸试验；

3) 检验数量：对于外观质量和尺寸偏差检验，每批随机抽取数量不少于 3 个接头；对于力学性能检验，每批接头中随机切取 3 个接头，进行拉伸试验；

4) 钢筋电弧焊接头的外观质量、尺寸允许偏差和拉伸试验结果应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 等标准的有关规定。

7.4.5 半灌浆套筒机械连接端的接头安装应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的有关规定。

7.5 钢筋骨架和钢筋网片

7.5.1 焊接钢筋骨架或钢筋网片时，应按配料表核对钢筋牌号、规格、长度、根数及模架型号；钢筋应平直、端面整齐，表面应无铁锈或污物。

7.5.2 焊接钢筋骨架和钢筋网片的焊点设置应符合设计要求；设计无要求时，应符合下列规定：

- 1 采用二氧化碳保护焊进行焊接;
- 2 钢筋骨架的所有钢筋相交点应焊接;
- 3 当钢筋网片只有一个方向受力时,受力主筋与两端的两根锚固横向钢筋的全部相交点应焊接;当钢筋网片两个方向受力时,则最外层钢筋的全部相交点均应焊接;其余相交点可间隔焊接;
- 4 焊接钢筋骨架中较小钢筋的直径小于等于 10mm 时,大小钢筋直径之比不宜大于 3;若较小钢筋的直径为 12mm~16mm 时,大小钢筋直径之比不宜大于 2;
- 5 焊接钢筋网片中,当纵、横向钢筋均为单根钢筋时,较小钢筋直径不应小于较大钢筋直径的 0.6 倍;当纵向钢筋采用双根钢筋时,纵向钢筋直径不应小于横向钢筋直径的 0.7 倍,并不应大于横向钢筋直径的 1.25 倍。

7.5.3 钢筋绑扎场地应清洁平整。钢筋骨架应在绑扎架上绑扎,绑扎架应平稳牢固、高度合适;钢筋网片宜在模架或地坪绑扎。

7.5.4 钢筋绑扎准备工作应符合下列规定:

- 1 熟悉预制构件配筋图,核对钢筋配料单,检查钢筋的编号、牌号、规格、尺寸、形状和数量;
- 2 确定绑扎拼装步骤,避免程序颠倒、错绑或漏绑;
- 3 在绑扎架或地坪上,按照图纸准确划线,并做好清晰标记。

7.5.5 钢筋绑扎宜采用顺扣法,但绑扣在相邻两个绑扎点应呈八字型或加十字扣;其他十字花扣、反十字扣和兜扣等绑扣,应根据绑扎部位选用;各种绑扣均应将绑丝拧转一圈半以上,并将绑丝端头摁向骨架内侧;若绑丝被拧断,应补绑。

7.5.6 钢筋绑扎应符合下列规定:

- 1 钢筋绑扎应用 20#、22#铁丝或火烧丝,绑扎直径大于 25mm 以上的钢筋或大型骨架时,应使用双丝;
- 2 钢筋骨架和钢筋网片应按图绑扎,不得擅自取代或更换。钢筋弯钩不得颠倒;端头应齐整且在同一垂直面上;双排钢筋应在两排钢筋之间垫以短钢筋(直径应大于受力钢筋主筋,且不小于 25mm),以保证钢筋位置准确;
- 3 钢筋上若沾有油污或泥土应清除干净;
- 4 钢筋骨架中的钢筋相交点均应绑扎,不得跳扣或漏绑;
- 5 钢筋网片中最外边两行钢筋的相交点应逐点绑扎,其中间部分可跳点绑扎,但应保证钢筋在使用中不发生位移;双向受力的钢筋网片应全部绑扎;
- 6 箍筋转角处与钢筋的交点均应绑牢;箍筋平直部分与钢筋交叉点可交错绑扎;
- 7 箍筋弯钩叠合处,在预制柱中应沿竖向方向交错布置;在预制梁中应位于架立筋上并纵向方向交错布置;悬挑预制构件应在下方交错布置;双排箍筋(四肢箍)弯钩叠合处均应位于外侧;
- 8 箍筋弯钩叠合处在预制柱中应位于箍筋与柱角竖向钢筋的交接点上,对有交叉式箍筋的大截面预制柱,其接头可位于箍筋与任何一根中间竖向钢筋的交叉点上;
- 9 遇有浮筋时,应附加定位钢筋,并应绑扎牢固。

7.5.7 绑扎成型的钢筋骨架和钢筋网片质量检验应符合下列规定:

1 组批规则：同一工作班、同一类型成品为一批；

2 检验方法：目测和尺量；

3 检验数量：每批随机抽检 5%，且不少于 3 件；

4 绑扎成型的钢筋骨架和钢筋网片外观质量和尺寸允许偏差应符合下列规定：

1) 最外两排钢筋不得缺扣，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%，且不应在相邻两点缺扣或松扣；对于双向受力的预制构件，缺扣、松扣的数量总和不得超过总数的 3%；

2) 绑扎钢筋骨架和钢筋网片尺寸允许偏差应符合表 7.5.7 的规定。

表 7.5.7 钢筋骨架和钢筋网片尺寸允许偏差

项次	检验项目	允许偏差 (mm)	
1	钢筋骨架	长度	0, -5
2		宽度	-4, +2
3		高(厚)度	-4, +2
4		主筋间距	±10
5		主筋排距	±5
6		起弯点位移	≤15
7		箍筋间距	±10
8		端头平齐	≤5
9	钢筋网片	长、宽	±5
10		网眼尺寸	±10
11		对角线	≤5
12		端头平齐	≤5

7.5.8 焊接钢筋骨架和焊接钢筋网片的质量检验应符合下列规定：

1 组批规则：凡钢筋牌号、直径及尺寸相同的焊接钢筋骨架和焊接钢筋网片每 300 件为一批，一周内不足 300 件的也应按一批计，每周至少检验一次；

2 检验方法：目测和尺量；

3 检验数量：逐件目测的基础上，每批随机抽查 5%，且不少于 5 件；

4 焊接钢筋骨架的外观质量和尺寸允许偏差应符合下列规定：

1) 焊点压入深度应为较小钢筋直径的 18%~25%；

2) 每件骨架的焊点脱落、漏焊数量不得超过焊点总数的 4%，且相邻两焊点不得漏焊和脱落；

3) 当外观质量不满足上述规定时，应逐件检查，并剔除不合格品；不合格品经过整修后可提交二次检验；

4) 焊接钢筋骨架的长度、宽度和高度应检查纵、横方向 3 个~5 个网格的尺寸，其允许偏差应符合表 7.5.7 的规定；

5 焊接钢筋网片的外观质量和尺寸允许偏差应符合下列规定：

- 1) 焊点压入深度应为较小钢筋直径的 18%~25%;
- 2) 焊点开焊数量不应超过整张网片交叉点总数的 1%，并且任一根钢筋上开焊点不得超过该根钢筋上交叉点总数的一半；焊接网片最外边钢筋上的交叉点不得开焊；
- 3) 焊接网片表面不应有影响使用的缺陷；当性能符合要求时，允许钢筋表面存在浮锈和因矫直造成的钢筋表面轻微损伤；
- 4) 网格数量应符合设计要求，网片尺寸允许偏差应符合表 7.5.7 的规定。

7.5.9 钢筋骨架和钢筋网片入模后，受力主筋混凝土保护层厚度应符合设计要求，并应符合下列规定：

1 预制构件受力主筋混凝土保护层厚度，宜采用专用支架控制，不应使用现场简易制作混凝土垫块；当采用专业化工具生产水泥砂浆垫块时，应保证必要的强度；支架或垫块可按梅花形放置，间距以主筋不下垂为宜；

2 位于预制构件断面中心和侧面位置的钢筋骨架或钢筋网片，混凝土保护层厚度可用支架、垫块或短钢筋支撑，使用短钢筋时端部应做防腐处理，且应固定在主筋上，并不应在后续工序发生位移；

3 用反打工艺时，钢筋骨架或钢筋网片可采用支架与吊杠结合的方式来保证受力主筋混凝土保护层厚度。

7.5.10 入模后的钢筋骨架或钢筋网片发生变形、歪斜应及时扶正修理；不得在入模后的钢筋上踩踏或行走，不得在钢筋上放置杂物。

7.5.11 预制构件端部外露主筋、弯起筋、箍筋或拉结筋等入模时，应采用绑扎或工具式卡具固定，避免偏斜或位移。

7.5.12 防雷、绝缘等特殊要求的钢筋应按设计要求设置，设计无要求时，应按照现行国家标准《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》GB 50601 规定执行。

7.5.13 吊环应按设计要求固定，其位置及外露长度均应符合设计要求；薄壁预制构件的吊环应加压筋或与主筋钩牢。

7.5.14 固定预埋件前，应进行下列检查：

- 1 预埋件型号及材料用量、级别、规格和尺寸；
- 2 预埋件平整度和锚筋长度；
- 3 预埋件焊接质量。

7.5.15 预埋件的固定应保证位置准确，在混凝土浇筑、振捣过程中不得发生位移，且应符合下列规定：

1 在钢模上的预埋件可采用工具式螺栓固定，当采用磁力吸或胶粘法固定预埋件时，磁力吸规格和粘接胶的品种、型号应通过试生产确定；

2 当为钢底模时，在浇筑底面上的预埋件可采用与钢筋焊接的方式固定，但不得损伤被焊钢筋断面，且不得与预应力钢筋焊接；当为木底模时可采用钉子固定；

3 型钢预埋件应采取在型钢上加焊钢筋定位来固定，并应与钢筋骨架或模具绑扎牢固；

4 预埋螺栓、吊母或吊具等应采用工具式卡具固定，并应保护好丝扣；

5 预埋钢筋套筒应使用定位螺栓固定在侧模上,灌浆口角度可采用短钢筋绑扎在主筋上进行定位控制;

6 预埋线盒和管线时,应与模具或钢筋固定牢固,并将孔隙堵塞严密;

7 在安装过程中发现预埋件的尺寸、形状发生变化时或对预埋件的质量有怀疑时,应对该批预埋件再次进行复检,合格后方可使用;

8 安装后应核查预埋件的类别、数量及使用位置符合设计要求。

7.6 混凝土生产

7.6.1 预制构件生产用混凝土的质量应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 等规定,当采用预拌混凝土时,其质量应符合现行国家标准《预拌混凝土》GB/T 14902 的有关要求。

7.6.2 预制构件用混凝土工作性能应根据产品类别和生产工艺确定,混凝土配合比设计应符合国家现行标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 和《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 等规定,使用前应经技术负责人批准。

7.6.3 预制构件用混凝土生产设备应采用计算机控制系统,生产数据应逐盘记录并可随时查询。

7.6.4 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 7.6.4 规定。

表 7.6.4 混凝土原材料每盘称量的允许偏差

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%

7.6.5 混凝土拌合物应搅拌均匀;当混凝土出料量为 $1\text{m}^3\sim 2\text{m}^3$ 时,最短搅拌时间宜符合表 7.6.5 规定;当混凝土出料量超过 2m^3 ,搅拌高强混凝土、轻骨料混凝土、纤维混凝土和彩色混凝土时,宜根据实际情况调整搅拌时间。

表 7.6.5 混凝土搅拌的最短时间 (s)

项次	混凝土坍落度 (mm)	搅拌机机型	$1\text{m}^3\leq\text{混凝土出料量}\leq 2\text{m}^3$
1	≤ 40	强制式	180
2	$>40, \text{且}<100$	强制式	150
3	≥ 100	强制式	120

注:混凝土搅拌时间指从全部材料进入搅拌筒中起,开始卸料止。

7.6.6 轻骨料混凝土的生产应符合下列规定:

1 气温在 5°C 及以上时可对轻骨料进行预湿处理;当气温低于 5°C 时不宜进行预湿,用水量应根据吸水率调整;

2 砂轻混凝土中的各组分材料应采用重量计算;全轻混凝土中的轻骨料组分可采用体积计

量，但宜按重量进行校核；

- 3 粗、细轻骨料应在其他材料之后投放；
- 4 避免搅拌时间过长损坏轻骨料粒型。

7.6.7 纤维混凝土的生产应符合下列规定：

- 1 宜采用人工投放纤维，可根据搅拌设备实际情况选择纤维投放口；
- 2 宜先投放骨料和纤维，待充分搅拌后再投放其他材料；
- 3 搅拌时间的控制以纤维不结团且均匀分布为宜。

7.6.8 彩色混凝土和普通混凝土交替使用同一搅拌机时，搅拌机应清洗干净；颜料可采用人工计量，下料时宜与骨料同时投放。

7.6.9 自密实混凝土的生产应符合下列规定：

- 1 自密实混凝土的搅拌时间应适当延长；
- 2 自密实混凝土拌合物除应满足普通混凝土拌合物对凝结时间、黏聚性和保水性的要求外，还应满足自密实性能的要求，检验指标包括坍落扩展度和扩展时间。

7.6.10 超高性能混凝土（UHPC）的生产应符合下列规定：

- 1 UHPC 的搅拌时间应较普通混凝土适当延长，且不宜少于 5min；
- 2 UHPC 宜采用先搅拌除纤维外的材料后加纤维的方式生产，也可将纤维、粉状外加剂和其他干料投入搅拌机干拌不少于 30s，然后再加水进行搅拌；
- 3 纤维的添加应采取防止纤维结团的措施；
- 4 生产第一盘 UHPC 时，应适当增加同水胶比的砂浆用量；
- 5 搅拌应保证 UHPC 拌合物质量均匀，同一盘 UHPC 的搅拌匀质性应符合国家现行标准的规定。

7.6.11 对混凝土拌合物的检验应符合下列规定：

- 1 装运后或卸料前逐盘（斗或车）目测混凝土拌合物无离析或分层现象的基础上，进行混凝土拌合物的检验；
- 2 组批规则：每拌制 100 盘且不超过 100m³ 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 检验方法：进行混凝土和易性检查；
- 4 检验数量：每批不少于 1 次；
- 5 检验结果应符合混凝土配合比设计要求。

7.6.12 硬化混凝土的检验应符合下列规定：

- 1 硬化混凝土检验试件应在浇筑地点取样制作；
- 2 组批规则：每拌制 100 盘且不超过 100m³ 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 检验方法：进行混凝土试件强度等性能检验；
- 4 检验数量：每批制作强度检验试件不少于 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 2 组同条件试件可用作预制构件脱模和出厂时混凝土强度检验，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件进行强度检验；抗渗和抗冻融等设计要求的性能均应进行检验，检验应按照有关标准进行；

5 检验结果应满足设计要求。

7.7 预制构件成型

7.7.1 混凝土浇筑前应进行隐蔽工程检验，检验项目应包括：

- 1 纵向受力钢筋的牌号、规格、数量、位置和间距；
- 2 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、锚固方式及锚固长度；
- 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 受力型预埋件如吊环和吊钉等的规格、数量和位置等；
- 5 灌浆套筒的型号、数量和位置，灌浆管、出浆管的位置与数量，排气管、灌浆孔、出浆孔和排气孔的位置；
- 6 外露钢筋的长度、位置与垂直度；
- 7 钢筋保护层；
- 8 夹心外墙板的保温层位置和厚度，拉结件的规格、数量和位置等；
- 9 功能型预埋件如预埋线盒、线管、预埋方砖和垫块等的规格、数量、位置及固定封堵措施；
- 10 预留孔洞和空腔成型工装或材料的规格、数量和位置。

7.7.2 运输混凝土拌合物可采用混凝土搅拌车、飞车或翻斗车，当采用翻斗车运输时运输距离不宜过长。

7.7.3 混凝土拌合物从搅拌机中卸出到浇筑完毕的延续时间不宜超过表 7.7.3 的规定。

表 7.7.3 混凝土拌合物从搅拌机中卸出到浇筑完毕的延续时间（min）

项次	混凝土强度等级	气温	
		不高于 25℃	高于 25℃
1	C30 及以下	≤120	≤90
2	高于 C30	≤90	≤60

注：1 掺用外加剂或采用快硬水泥拌制的混凝土，其延续时间应按试验确定；

2 轻骨料混凝土，其延续时间应当缩短。

7.7.4 浇筑前应确认混凝土拌合物的工作性能满足要求，并应按照本标准第 7.6.11 条进行检验。

7.7.5 混凝土浇筑应符合下列规定：

- 1 预制构件断面高度大于 300mm 时，应分层浇筑，每层混凝土浇筑高度不得超过 300mm；
- 2 布料机下料口或封板不得触碰模具、钢筋及其他预留预埋装置；布料机下料应由一端开始按顺序均匀进行，每次下料不宜过量；
- 3 起重机配合吊斗下料时，吊斗距离模具高度不宜超过 600mm；下料时应均匀，并应辅以人工摊铺；摊铺时应站在铺设好的跳板上或站在钢制模具边缘操作，不得踩踏钢筋骨架，不得一次性集中下料；

- 4 不宜将混凝土从运输混凝土车辆中直接倒入模具；
- 5 露天生产遇下雨时应停止浇筑；当不可中断浇筑时应有相应质量保证措施，避免模具及混凝土内混入雨水；

6 应按照本标准第 7.6.12 条对混凝土硬化性能进行检验。

7.7.6 混凝土浇筑完成后应及时清理模具上及周边残留的混凝土。

7.7.7 振捣设备应根据混凝土的品种、工作性和预制构件的规格形状等因素确定，振捣前应制定合理的振捣成型操作规程。

7.7.8 混凝土振捣过程中应随时检查模具有无漏浆、变形或预埋件有无移位等，若有漏浆、变形或移位超出偏差时，应及时采取补救措施。

7.7.9 预制构件混凝土浇筑、振捣完毕后应进行收面；有饰面要求的预制构件应先用杠尺对混凝土面进行刮平，然后用抹子进行搓面，最后在混凝土收水或初凝前进行不少于 3 次压光。

7.7.10 自密实混凝土用于生产预制构件时应符合现行行业标准《自密实混凝土应用技术规程》JGJ/T 283 等标准的有关规定。

7.7.11 清水混凝土预制构件的生产应符合下列规定：

- 1 边角宜采用倒角或圆弧角；
- 2 模具应满足设计精度和实现清水外观质量的要求；
- 3 控制原材料质量和混凝土配合比，并应控制混凝土浇筑和养护质量；
- 4 出现的一般质量缺陷可进行修补，修补后的外观质量应满足设计要求。

7.7.12 带饰面砖（板）的预制构件应采用反打一次成型工艺生产，并应符合下列规定：

1 当饰面层采用饰面砖时，在模具中铺设面砖前应根据排砖图的要求进行配砖和加工；饰面砖应采用背面带有燕尾槽或粘接性能可靠的产品；

2 当饰面层采用饰面板时，在模具中铺设前应根据排板图的要求进行配板和加工，并按设计要求在其背面钻孔并安装不锈钢卡钩；

3 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饰面砖（板）间的接缝，并应采取防止饰面砖（板）在安装钢筋及浇筑混凝土等工序中出现位移的措施；

4 宜采用振动台进行振捣，当采用振捣棒振捣时，应避免破坏饰面层。

7.7.13 夹心外墙板宜采用平模工艺生产，生产时应先浇筑外页墙板混凝土层，再安装保温材料，最后浇筑内页墙板混凝土层，外页墙和内页墙混凝土浇筑间隔不宜超过表 7.7.13 的规定；当采用立模生产工艺时，应同步浇筑内外页墙板混凝土，并应采取措施确保保温材料及拉结件的位置准确。

表 7.7.13 外页墙和内页墙混凝土浇筑间隔时间（min）

项次	混凝土强度等级	气 温	
		不高于 25℃	高于 25℃
1	C30 及以下	≤90	≤60
2	高于 C30	≤60	≤30

7.7.14 带门窗框预制构件的生产应符合下列规定：

1 浇筑混凝土前应预先将门窗框放置并固定,固定时应采取措施防止门窗框破坏及窗体表面污染;

2 预埋铝窗框应采取其与混凝土的隔离措施;

3 采取预防预埋窗框温度变形和受力变形等措施。

7.7.15 当采用平卧重叠法生产预制构件时,宜在下层混凝土强度达到 5.0MPa 后再浇筑上层混凝土,上、下两层之间应采取隔离措施。

7.7.16 预制构件结合面应按设计要求进行处理;当设计无要求时,宜进行拉毛或凿毛处理,也可采用在叠合部位涂刷表面缓凝剂在混凝土成型后冲洗露出骨料的粗糙面。

7.8 养护及脱模

7.8.1 预制构件浇筑完毕后应进行养护,并可根据预制构件特点和生产任务量选择自然养护、自然养护加养护剂或热养护方式。

7.8.2 脱模前的养护应符合下列规定:

1 混凝土浇筑完毕或收面工序完成后及时覆盖;

2 涂刷养护剂可在终凝后进行;

3 热养护制度应通过试验确定,宜在常温下预养护 2h~6h,升、降温速度不宜超过 20℃/h,最高养护温度不宜超过 70℃,夹芯保温外墙板最高养护温度不宜大于 60℃,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℃。

7.8.3 预制构件脱模应符合下列规定:

1 脱模时,同条件养护的混凝土试件抗压强度应符合设计要求,且不应小于 15MPa;

2 脱模顺序应与支模顺序相反进行,应先非承重部分后承重部分,先帮模再侧模和端模、最后底模;

3 高宽比大于 2.5 的大型预制构件,应边脱模边加支撑避免预制构件倾倒。

7.8.4 预制构件脱模时采用的吊具应符合下列规定:

1 根据预制构件形状、尺寸、重量以及吊装和设计受力特征选择吊具、卡具、索具、托架和支撑等吊装和固定措施;

2 按国家现行标准的规定进行验算或试验检验,经验证合格后方可使用;

3 多吊点起吊时,应保证预制构件上的各个吊点受力均匀;

4 吊装过程中,吊索水平夹角不宜小于 60° 且不应小于 45°,尺寸较大或形状复杂的预制构件应使用分配梁或分配桁架类吊具,并应保证吊车主钩位置、吊具及预制构件重心在垂直方向重合;

5 水平反打的墙板、挂板和管片类预制构件,宜采用翻板机翻转或直立后再行起吊。

7.8.5 预制构件脱模后的养护应符合下列规定:

1 预制构件脱模后可继续养护,养护可采用水养、洒水、覆盖和涂刷养护剂等一种或几种相结合的方式;

2 水养和洒水养护的养护用水不应使用回收水;水中养护应避免预制构件与养护池水有过大

的温差；预制构件表面洒水养护应覆盖，洒水养护次数以能保持预制构件表面处于润湿状态为度；

3 当不具备水养、洒水养护条件或当日平均气温低于 5℃时，可采用涂刷养护剂方式进行养护；养护剂不得影响预制构件与现浇混凝土面的结合强度。

7.9 其他

7.9.1 当预制构件与后浇混凝土的结合面为露骨料的粗糙面时，在拆模后应采用高压水枪进行冲洗形成粗糙面，粗糙面的冲洗应符合以下规定：

- 1 粗糙面的浮浆及松动骨料应清理干净；
- 2 冲洗后地面堆积的砂砾等应及时清理，避免堵塞预制构件预留孔洞；
- 3 冲洗后的粗糙度应符合设计或有关标准要求。

7.9.2 清水混凝土预制构件的清水面防护应符合现行北京市地方标准《清水混凝土预制构件生产与质量控制规程》DB11/T 698 的有关规定。

8 预应力构件质量控制

8.1 一般规定

8.1.1 预应力构件的深化设计和设计变更文件应经原施工图设计单位签字确认,生产前应编制专项方案。

8.1.2 预应力专业作业人员应经培训考核合格后方可上岗。

8.1.3 预应力构件模具设计、制作和安装应考虑预应力施加和放张的要求。

8.1.4 预应力材料的品种、级别、规格和数量应符合设计要求,并应在使用前复验,结果合格后方可使用。

8.1.5 混凝土浇筑成型前应进行预应力隐蔽工程检验,检验项目应包括:

- 1 预应力筋的品种、规格、级别、数量和位置等;
- 2 成孔管道的规格、数量、位置、形状、连接以及灌浆孔、排气兼泌水孔;
- 3 局部加强钢筋的牌号、规格、数量和位置;
- 4 预应力筋锚具和连接器及锚垫板的品种、规格、数量和位置。

8.1.6 预应力筋张拉时,应对张拉力、压力表读数、张拉伸长值以及异常情况做出详细记录。

8.1.7 预应力筋张拉或放张时,应采取有效的安全防护措施,两端正前方不得站人或穿行,张拉作业人员不得离岗。

8.2 预应力材料

8.2.1 预应力筋应符合下列规定:

1 预应力筋需要代换时应进行专门计算,并应经原设计单位确认;

2 预应力筋进货验收应符合下列规定:

- 1) 核查生产厂家出具的质量证明书;
- 2) 核查预应力筋包装、厂家标志、品种、级别、规格和数量等;
- 3) 目测表面不应有裂纹、小刺、机械损伤、氧化铁皮和油污等,预应力筋展开后应平顺、不应有弯折。

3 预应力筋复验应符合下列规定:

1) 同一厂家、同一牌号、同一规格、同一强度等级且同一加工状态的预应力钢丝不超过 60t 为一批;每批逐盘检查表面质量合格后,随机从不少于 3 盘中的每盘(如本批少于 3 盘则逐盘)钢丝两端截取试样进行抗拉强度、伸长率和弹性模量试验;复验结果应符合现行国家标准《预应力混凝土用钢丝》GB/T 5223 等标准的有关规定;

2) 同一厂家、同一牌号、同一规格、同一强度等级且同一生产工艺捻制的预应力钢绞线不超过 60t 为一批;每批钢绞线中随机从 3 盘(如本批少于 3 盘则逐盘)钢绞线中的正常部位截取试样进行表面质量、直径偏差、抗拉强度和伸长率试验;复验结果应符合现行国家标准《预应力

混凝土用钢绞线》GB/T 5224 等标准的有关规定。

8.2.2 预应力筋锚具、夹具和连接器应符合下列规定：

1 锚具和锚垫板、局部加强钢筋应配套使用；预应力筋锚具、夹具和连接器应按设计要求选用，并应符合下列规定：

1) 工作锚和工具锚不得互相代替使用；

2) 利用螺纹锚固的支撑式锚具安装前应逐个检查螺纹的配合情况；大直径螺纹的表面应涂润滑油以确保其在张拉和锚固过程中顺利旋合。

2 预应力筋锚具、夹具和连接器进货验收应符合下列规定：

1) 核查生产厂家的产品合格证、产品说明书和锚固区传力性能检验报告等质量证明文件；

2) 目测表面应无污物、锈蚀、机械损伤或裂纹。

3 锚具、夹具和连接器复验应符合下列规定：

1) 同一厂家、同一型号、同一规格且同一批号的锚具不超过 2000 套为一批，夹具和连接器不超过 500 套为一批；

2) 每批随机抽取 2% 的锚具（夹具或连接器）且不少于 10 套进行外观质量和尺寸偏差检验，每批随机抽取 3% 的锚具（夹具或连接器）且不少于 5 套对有硬度要求的零件进行硬度检验，经上述两项检验合格后，应从同批锚具中随机抽取 6 套锚具（夹具或连接器）组成 3 个预应力锚具组装件，进行静载锚固性能试验；

3) 复验结果应符合现行国家标准《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370 等标准的有关规定。

8.2.3 预应力成孔管道材料应符合下列规定：

1 预应力成孔管道应具有足够的刚度并能传递粘结力；

2 金属波纹管的镀锌钢带厚度不宜小于 0.3mm；

3 抽拔胶管（棒）应有配套芯棒，且钢管或胶管（棒）应保证成孔直径符合设计要求；

4 预应力成孔管道材料进货验收应符合下列规定：

1) 核查生产厂家的质量证明书；

2) 核查产品的型号、规格、数量及厂家标志；

3) 金属波纹管外观应清洁，内外表面应无锈蚀、油污、附着物、孔洞和不规则褶皱，咬口应无开裂、脱扣；塑料波纹管外观应光滑、色泽均匀，内外壁不应有隔体破裂、气泡、裂口、硬块、油污、附着物、孔洞及影响使用的划伤；抽拔钢管或胶管（棒）外观应清洁、光滑，内外表面不应有油污、附着物、孔洞和影响使用的划伤；钢管还不应有锈蚀，焊缝应连续。

5 预应力成孔管道材料复验应符合下列规定：

1) 金属波纹管宜采用镀锌钢带材料制作，同一厂家、同一类别且同一规格的金属波纹管不超过 50000m 为一批，每批随机截取试样进行尺寸偏差、抗渗漏性能、抗局部横向荷载性能和抗均布荷载性能试验，复验结果应符合现行行业标准《预应力混凝土用金属波纹管》JG/T 225 等标准的有关规定；

2) 同一厂家、同一配方、同一生产工艺、同设备稳定连续生产的同一规格塑料波纹管不超

过 10000m 为一批, 每批随机截取试样进行尺寸偏差、拉伸性能、拉拔力、密封性和环刚度试验, 复验结果应符合现行行业标准《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》JT/T 529 等标准的有关规定;

3) 抽拔胶管(棒)应进行承受压力和极限抗拉力试验, 复验结果应分别不小于 5kN 和 7.5kN, 且弹性恢复性能好。

8.2.4 预应力成孔管道灌浆材料应符合下列规定:

1 宜采用成品灌浆料;

2 预应力成孔管道灌浆材料进货验收应符合下列规定:

1) 核查生产厂家的质量证明文件;

2) 核查材料的品种、数量及厂家标志。

3 成品灌浆料应以同一厂家、同一品种不超过 50t 为一批, 每批随机抽取试样拌合后进行凝结时间、流锥流动度、泌水率、24h 自由膨胀率、抗压强度、氯离子含量、充盈度和净含量试验, 复验结果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 等标准的有关规定;

4 采用自制灌浆料时, 宜采用普通硅酸盐水泥和预应力成孔管道灌浆剂制备, 外加剂中不应含有铝粉、氯盐类、亚硝酸盐类或其他对预应力筋有腐蚀作用的组份, 自制灌浆料使用的材料复验应符合下列规定:

1) 水泥质量应符合本标准第 4.3 节的要求;

2) 外加剂质量应符合本标准第 4.5 节的要求;

3) 拌合用水质量应符合本标准第 4.7 节的要求;

4) 同厂家、同品种的预应力孔道灌浆剂不超过 50t 为一批, 每批随机抽取试样拌合后进行含水率、细度、凝结时间、水泥浆稠度、常压泌水率、24h 自由膨胀率、7d 和 28d 抗压及抗折强度等性能检验, 复验结果应符合现行国家标准《预应力孔道灌浆剂》GB/T 25182 的有关规定。

8.2.5 预应力材料在使用和贮存期间应符合下列规定:

1 预应力筋和金属波纹管在室外存放时间不宜超过 6 个月, 并应避免损伤或锈蚀;

2 预应力锚具、夹具和连接器应在库房内配套保管, 并应避免损伤或锈蚀;

3 预应力成孔管道灌浆材料应储存在干燥通风的库房中, 距离地面 100mm 以上, 超过有效期时应经试验合格后方可使用。

8.3 张拉台座、机具与设备

8.3.1 先张法预应力张拉台座应符合下列规定:

1 有专项施工设计, 其强度、刚度、下沉量及稳定性应能满足各阶段施工荷载的要求和施工工艺要求;

2 张拉横梁受力后的最大挠度不得大于 2mm;

3 锚固横梁受力中心应与预应力筋合力中心一致。

8.3.2 张拉机具与设备的选用应符合下列规定:

1 根据预制构件特点、锚固要求和生产工艺以及预应力筋的种类、规格和数量选用张拉机具与设备, 其性能应符合设计和有关标准的规定;

2 千斤顶额定张拉力宜为预应力筋张拉力的 1.2 倍~1.5 倍，最大行程应符合工艺要求；张拉油泵额定油压宜为使用油压的 1.5 倍，油泵容量宜为张拉千斤顶总输油量的 1.5 倍以上；

3 先张法预应力构件单束初调、整体张拉和整体放张工艺的单束初调工序宜采用穿心式千斤顶；整体张拉和整体放张宜采用自锁式千斤顶；

4 对同一束预应力筋，应采用相应吨位的千斤顶整束张拉；对扁平管道中不多于 4 根的平行钢绞线，可采用小型千斤顶逐根张拉；

5 与千斤顶配套使用的压力表宜采用防振型，表盘直径应便于观察油压表读数，其测读工作压力不宜超过量程的 70%，且不宜低于量程的 20%；防振型压力表精度不应低于 1.0 级，压力表精度不应低于 1.6 级。

8.3.3 张拉机具与设备的外检应符合下列规定：

- 1 预应力筋张拉设备及油压表应配套标定和使用，标定期限不应超过半年；
- 2 当采用测力传感器计量张拉力时，测力传感器应每年校准；
- 3 当使用过程中出现预应力筋连续断裂或其他异常现象应重新标定；
- 4 检修后应重新标定。

8.3.4 张拉机具与设备的使用应符合下列规定：

1 张拉千斤顶使用前应检查零部件、电气设备和油路等齐全完好以及油压高度符合要求；先空载运行排除内腔空气后再进行加压，加压到油压表指针移动时，检查千斤顶无漏油、千斤顶轴线与预应力受力筋中心线相重合，否则应回油调整；

2 张拉千斤顶工作过程中，加载应平稳，卸荷应缓慢；

3 工作完毕后应确保千斤顶油缸回程到位；

4 张拉机具与设备所用液压油的控制应符合下列规定：

- 1) 液压油应保持清洁，倒入油泵时应过滤；
- 2) 油箱内的油面高度应保持在 85%，不足时应予以补充；
- 3) 不同规格的液压油不得混合使用。

8.3.5 张拉机具与设备的维修保养应符合下列规定：

1 张拉千斤顶使用过程中，若油封损坏漏油，不得使用；

2 若油压表出现指针不稳、不退零点、弯曲或指示失常等异常情况时，需更换配套的合格油压表；

3 不得带压拆卸千斤顶；

4 使用完毕应擦拭油泵、封住油嘴并加盖防尘罩，且应保持油箱、油管的封闭清洁。

8.4 制作与安装

8.4.1 预应力筋下料与连接应符合下列规定：

1 预应力筋的下料长度应根据预应力构件成孔管道或台座的长度、锚夹具长度等经过计算确定；

2 预应力筋宜使用砂轮锯或机械切断机切断，不得采用电弧或气焊切断，也不得使预应力筋

经受高温、焊接火花或接地电流的影响；

3 预应力筋应采用符合标准的连接器进行连接。

8.4.2 预应力钢丝锚头应符合下列规定：

1 锚头前应核对钢丝的规格和强度等级，不得混淆；端头断面应平整，并应将端头 100mm 范围内的表面锈污清理干净；

2 锚头前应分批制作 3 个长 250mm~300mm 锚头试件，按规定进行检查和试验，合格后方可批量生产；

3 锚头的质量检验应符合下列规定：

- 1) 组批规则：每工作班为一批；
- 2) 检验方法：目测和尺量；
- 3) 检验数量：每批随机抽取不少于 3 个试件；
- 4) 锚头外观质量和尺寸允许偏差应符合表 8.4.2 的规定。

表 8.4.2 锚头外观质量和尺寸允许偏差

项次	检验项目	外观质量	允许偏差 (mm)
1	锚头直径	锚头不应出现横向裂纹	$\geq 1.5d$
2	锚头高度		$\geq 1.0d$
3	当钢丝束两端均采用锚头锚具时，同一束中各根钢丝长度的极差		$L/5000, \text{且} \leq 5$
4	当成组张拉长度不大于 10m 的钢丝时，同组钢丝长度的极差		≤ 2

注：L 为束长 (mm)，d 为钢丝直径 (mm)。

4 凡锚头歪斜、中心偏移超出规定或烧伤钢筋，均不得使用；相同级别、直径和长度的同批锚头钢筋之间，其长度差超过规定时，不得用于有等长要求的同一个模具上张拉。

8.4.3 先张法预应力筋的定位与安装应符合下列规定：

1 预应力筋之间的净间距不应小于预应力筋的公称直径或等效直径的 2.5 倍以及混凝土粗骨料最大粒径的 1.25 倍，且对于预应力钢丝、三股钢绞线和七股钢绞线分别不应小于 15mm、20mm 和 25mm；当混凝土振捣密实性有可靠保证时，净间距可放宽至粗骨料最大粒径的 1.0 倍；

2 模外张拉工艺的预应力筋保护层厚度可用梳筋条槽口深度或端头垫板厚度控制；

3 先张预应力筋弯折点位置和矢高应符合设计要求，弯折后应可靠固定；

4 先张预应力筋定位控制的检验应符合下列规定：

- 1) 组批规则：每工作班为一批；
- 2) 检验方法：尺量；
- 3) 检验数量：每批随机抽查各类预应力构件总数的 10%，且不少于 3 个预应力构件，每个预应力构件不少于 5 处；

4) 先张法预应力筋位置的允许偏差应符合设计要求；设计无要求时，跨中 5m 范围内应不大于 1mm，两端及端部 1/4 位置应不大于 2mm，其合格点率应达到 90% 及以上，且不得有超过规定值 1.5 倍的尺寸偏差。

8.4.4 锚垫板和连接器的安装应符合下列规定：

- 1 锚垫板的承压面应与预应力筋或预应力成孔管道曲线末端的切线垂直；
- 2 采用连接器接长预应力筋时，应全面检查连接器的所有零件，并按产品技术手册要求操作；
- 3 内埋式固定端锚垫板不应重叠，锚具与锚垫板应贴紧并固定。

8.4.5 后张法预应力成孔管道和预应力筋安装应符合下列规定：

- 1 预应力成孔管道的尺寸和位置应准确，成孔管道应平顺畅通，成孔管道接头处不得漏浆；
- 2 凡预先起拱的预应力构件，预应力成孔管道宜随其同时起拱；
- 3 预应力成孔管道宜用定位钢筋绑扎牢固，定位钢筋直径不宜小于 10mm，间距不宜大于 1.2m；扁形管道、塑料波纹管曲线曲率较大处的定位钢筋间距宜适当减小；
- 4 采用钢管抽拔成型的直线成孔管道，钢管应圆滑、平直；从浇筑混凝土到开始抽管前，应每隔 10min~15min 转动一次，转动时混凝土如出现裂纹，应立即用抹子搓动压平清除；
- 5 采用胶管抽拔成型成孔管道时，胶管内应充水或充气，压力为 0.5MPa~0.8MPa，固定芯管用的钢筋井字架间距不宜大于 500mm，曲线通道还应适当加密，抽管前应将所充水或气放掉；
- 6 预应力成孔管道之间的水平净间距不宜小于 50mm，且不宜小于粗骨料最大粒径的 1.25 倍；成孔管道至预应力构件边缘的净间距不宜小于 30mm，且不宜小于成孔管道外径的一半；
- 7 预应力成孔管道定位应符合设计要求；设计无要求时，其位置允许偏差应不大于 4mm，测量跨中、两端及端部 1/4 处共 5 个位置，其合格点率应达到 90% 及以上，且不得有超过 1.5 倍的尺寸偏差；

检验数量：成孔管道总数的 3%，且不少于 5 根。

- 8 预应力筋曲线起始点与张拉锚固点之间直线段的最小长度应符合设计和相关标准的规定；
- 9 预应力成孔管道接头应符合下列规定：
 - 1) 接头处不应产生角度变化；在混凝土浇筑期间不应使管道发生转动或移位，并应缠裹紧密避免漏浆；
 - 2) 金属波纹管宜采用大一个规格的同波型波纹管作为接头管接长，接头管长度宜为被连接管道内径的 5 倍~7 倍，且不宜小于 300mm，两端旋入长度应大致相等，并采用防水胶带密封；
 - 3) 塑料波纹管应采用专用焊接机进行焊接接长，或采用本身具有密封性能且带有观察管的塑料结构连接器连接；
 - 4) 胶管（棒）宜采用同直径铁皮管连接，且铁皮管长度不宜小于 300mm。
- 10 预应力成孔管道应根据工程特点设置排气孔、泌水孔及灌浆孔，排气孔可兼作泌水孔或灌浆孔，并应符合下列规定：
 - 1) 当曲线成孔管道波峰和波谷的高差大于 300mm 时，应在成孔管道波峰设置排气孔，排气孔间距不宜大于 30m；
 - 2) 排气孔可设置在承压板上，方向朝向外侧，直径不宜小于 8mm；
 - 3) 当排气孔兼作泌水孔时，其外接管道伸出预应力构件顶面长度不宜小于 300mm；
 - 4) 灌浆孔的直径不宜小于 20mm；抽拔成形成孔管道的灌浆孔间距不宜大于 12m，预埋波

纹管的灌浆孔间距不宜大于 30m。

8.5 张拉与放张

8.5.1 预应力筋张拉前应进行下列准备工作：

- 1 计算张拉力和张拉伸长值，根据张拉设备标定结果确定油泵压力表读数；
- 2 搭设安全可靠的张拉作业平台；
- 3 清理成孔管道，确认孔道畅通、无漏浆和堵塞；
- 4 清理锚垫板，张拉端预应力筋包头防护处理、编号，检查锚垫板后混凝土的密实性。

8.5.2 预应力筋张拉质量应符合下列规定：

1 预应力筋的张拉控制应力应符合设计要求；当施工中需要超张拉时，调整后的张拉控制应力 σ_{con} 应符合下列规定：

- 1) 消除应力钢丝、钢绞线：

$$\sigma_{con} \leq 0.80f_{ptk} \quad (8.5.2-1)$$

- 2) 中强度预应力钢丝：

$$\sigma_{con} \leq 0.75f_{ptk} \quad (8.5.2-2)$$

式中： σ_{con} ——预应力筋张拉控制应力；

f_{ptk} ——预应力筋极限强度标准值。

2 预应力筋采用应力控制方法张拉时，应以伸长值进行校核；实际伸长值与理论伸长值的差值应符合设计要求；设计无要求时，应符合下列规定：

1) 张拉时，应先调整到初应力 (σ_0)，该初应力宜为张拉控制应力 (σ_{con}) 的 10%~15%，伸长值应从初应力时开始量测；

2) 实际伸长值与设计计算伸长值的差值应控制在 $\pm 6\%$ ，超出控制范围应查明原因，采取有效措施后，方可继续张拉。

检验数量：全数检查。

3 预应力筋的锚固应符合下列规定：

- 1) 在张拉控制应力处于稳定状态下进行；

2) 锚固阶段张拉端预应力筋的内缩量应符合设计要求；设计无要求时，应符合表 8.5.2 的规定。

检验数量：每工作班抽查预应力筋总数的 3%，且不少于 3 束。

表 8.5.2 锚固阶段张拉端预应力筋的内缩量限值

项次	锚具类别		内缩量限值(mm)
1	支承式锚具 (螺母锚具、镦头锚具等)	螺帽缝隙	≤ 1
		每块后加垫板的缝隙	≤ 1
2	夹片式锚具	有顶压	≤ 4
		无顶压	≤ 6

8.5.3 先张法张拉与放张应符合下列规定：

- 1 宜采用多根预应力筋整体张拉；张拉过程中应使活动横梁与固定横梁保持平行；
- 2 单根张拉时应采取对称和分级方式，按照校准的张拉力控制张拉精度，以预应力筋的伸长值作为校核；
- 3 张拉程序应符合设计要求；
- 4 预应力筋张拉后应可靠锚固，且不应有断丝或滑丝；
- 5 先张法预应力筋张拉锚固后，应对实际建立的预应力值与设计给定值的偏差进行控制，对偏差的检验应符合下列规定：

- 1) 组批规则：每工作班为一批；
- 2) 检验方法：检查预应力筋应力检测记录；
- 3) 检验数量：抽查预应力筋总数的 1%，且不少于 3 根；
- 4) 检验结果应在设计给定值的 $\pm 5\%$ 。

- 6 放张预应力筋时混凝土强度和弹性模量应符合设计要求；设计无要求时，混凝土强度不得低于设计强度的 85%，且不应低于 30MPa；弹性模量不得低于混凝土 28d 弹性模量的 80%；

组批规则：每工作班为一批；

检验方法：检查同条件养护试件试验报告；

检查数量：全数检查。

- 7 先张法预应力筋的放张顺序应符合设计要求；设计无要求时，应符合下列规定：
 - 1) 放张前，应将限制预应力构件变形的模具拆除；
 - 2) 宜采取缓慢放张工艺进行整体放张；
 - 3) 对受弯或偏心受压的预应力构件，应先同时放张预压应力较小区域的预应力筋，再同时放张预压应力较大区域的预应力筋；
 - 4) 单根放张时，应分阶段、对称且相互交错放张；
 - 5) 放张后，预应力筋的切断顺序，宜从放张端开始逐次切向另一端。

8.5.4 后张法预应力钢绞线张拉应符合下列规定：

- 1 首件预应力构件的预应力钢绞线张拉前，应根据设计要求对成孔管道的摩阻损失（包括成孔管道、锚口和喇叭口摩阻）进行实测，进而确定张拉控制应力和预应力钢绞线的设计计算伸长值；同类型锚具生产的同类型预应力构件应至少取一片进行成孔管道摩阻损失测试；

- 2 预应力钢绞线张拉端的设置，应符合设计要求；设计无要求时，应符合下列规定：

- 1) 曲线预应力钢绞线及抽拔成型成孔管道预应力钢绞线长度不大于 20m 时可一端张拉，大于 20m 时宜两端张拉；
- 2) 预埋波纹管成型成孔管道预应力钢绞线为直线形时，一端张拉的长度不宜大于 35m；
- 3) 当同一截面中有多束一端张拉的预应力钢绞线时，张拉钢绞线宜均匀交错的设置在预应力构件的两端。

- 3 预应力钢绞线的张拉顺序和工艺应符合设计要求；设计无要求时，应符合下列规定：

- 1) 可采取分批、分阶段对称张拉，宜先中间、后上下或左右两侧；

- 2) 两端张拉时宜两端同步张拉；
 - 3) 当预应力钢绞线逐束张拉时，应保证各阶段不出现对结构不利的应力状态；同时宜根据后批张拉预应力钢绞线所导致的预应力构件的弹性压缩对先批张拉预应力钢绞线的影响，调整张拉力；
 - 4) 预应力钢绞线束张拉时，宜整束张拉；对直线形或平行编束的预应力钢绞线束，当各根钢绞线不受叠压扭绞影响时，也可逐根张拉。
- 4 预应力钢绞线张拉程序应符合设计要求；设计无要求时，使用夹片式锚具宜按照表 8.5.4 的规定进行张拉控制；

表 8.5.4 后张法预应力钢绞线张拉控制

预应力筋种类	张拉程序
钢绞线束	0→初应力→ σ_{con} （持荷 5min 锚固）

注：1 σ_{con} 为张拉时的控制应力值，包括预应力损失值；

2 两端同时张拉时，两端千斤顶升降压、画线和量测伸长值等工作应一致。

- 5 预应力钢绞线张拉后应可靠锚固，且不应有断丝或滑丝；
- 6 后张法预应力钢绞线张拉锚固后，如遇特殊情况需卸锚时，应采用专门的设备和工具；
- 7 预应力钢绞线张拉应符合下列规定：
 - 1) 带模预张拉时，应松开模具避免对预应力构件压缩造成阻碍；
 - 2) 初张拉应在模具拆除后按设计要求进行，初张拉后的预应力构件可吊出模位；
 - 3) 终张拉时预应力构件上拱实测值不得大于设计计算值。
- 8 预应力钢绞线张拉时混凝土强度、弹性模量和龄期应符合设计要求。设计无要求时，初张拉混凝土的强度应不低于设计强度的 80%，弹性模量应不低于设计弹性模量的 80%或混凝土龄期控制不应小于 7d。

组批规则：同一天生产的预应力构件为一批；

检验方法：检查同条件养护试件试验记录或报告；

检查数量：全数检查。

8.6 灌浆与封锚

8.6.1 后张法预应力筋张拉完毕并经检查合格后，宜在 48h 内采用灌浆料进行成孔管道灌浆；灌浆可采用常压或真空辅助两种工艺。

8.6.2 灌浆前的准备工作应符合下列规定：

- 1 确认成孔管道、排气兼泌水管及灌浆孔畅通；对预埋管道成型的成孔管道，可采用压缩空气清孔；
- 2 采用真空灌浆工艺时，应确认成孔管道的密封性，可采用灌浆料等材料封堵锚具夹片缝隙和其他可能漏浆处，也可采用封锚罩封闭端部锚具；
- 3 完成采用工程实际使用的水泥和外加剂制备灌浆料的各项试验。

8.6.3 灌浆料的制备和使用应符合下列规定：

- 1 宜采用高速搅拌机进行搅拌，搅拌时间不应超过 5min；
- 2 搅拌好的灌浆料在使用完毕前应保持流动性；
- 3 灌浆料从搅拌至灌浆完毕的时间不宜超过 30min；
- 4 灌浆料的强度应符合设计要求；设计无要求时，应符合下列规定：
 - 1) 组批规则：每工作班为一批；
 - 2) 检验方法：检查灌浆料试件强度试验报告；
 - 3) 检查数量：1 组；
 - 4) 试件的抗压强度不应低于 30MPa。

8.6.4 灌浆应符合下列规定：

- 1 灌浆时浆体温度应在 5℃~30℃之间；
- 2 灌浆过程中及灌浆后 72h 内，预应力构件的环境温度不得低于 5℃，低于 5℃时应采取保温措施；在环境最高温度高于 35℃时可选择温度较低的时间段进行灌浆；
- 3 宜采用真空辅助灌浆，当采用真空辅助灌浆应符合下列规定：
 - 1) 应关闭灌浆口的阀门及成孔管道全程的所有排气阀，在排浆端启动真空泵，抽出成孔管道内的空气直至其内负压达到-0.08MPa~-0.06MPa，并保持稳定；
 - 2) 真空度稳定后，应首先开启压浆泵，排除压浆管路中的空气、水和稀浆直至排出的浆体流动度和搅拌罐中的流动度一致时，开始压入波纹管中；
 - 3) 压浆时真空泵应保持连续工作；
 - 4) 纵向波纹管压浆的压力宜为 0.3MPa~0.4MPa，纵向或横向压浆的最大压力均不宜超过 0.6MPa，当波纹管较长或采用一次压浆时，最大压力宜为 1.0MPa；
 - 5) 压浆充盈度应达到波纹管另一端饱满且从排气孔排出的浆体达到规定流动度相同的浆体为止；
 - 6) 关闭出浆口后，应保持不少于 3 min 的稳压期。
- 4 可采用常压灌浆施工，当采用常压灌浆施工应符合下列规定：
 - 1) 宜先灌注下层成孔管道后灌注上层成孔管道；
 - 2) 成孔管道排气孔应装有三通管；
 - 3) 采用灌浆泵连续灌浆直至排出浆体稠度与进浆稠度相同，且无气泡出现后方可顺浆体流动方向将排气孔依次封闭；全部封闭后，宜继续加压 0.5MPa~0.7MPa 且稳压 1min~2min 后封闭灌浆口；
 - 4) 因故停止灌浆时，应用压力水将成孔管道内已灌入的灌浆料冲洗干净。

8.6.5 灌浆质量应符合下列规定：

- 1 组批规则：每工作班为一批；
- 2 检验方法：目测和检查灌浆记录；
- 3 检查数量：全数；
- 4 检验结果应饱满、密实。

8.6.6 灌浆完毕经检验合格后，宜采用机械方法切除锚具外露预应力筋，不得使用电弧焊切割，其切割质量应符合下列规定：

- 1 组批原则：每工作班为一批；
- 2 检验方法：丈量；
- 3 检查数量：每批随机抽查预应力筋总数的 3%，且不应少于 5 束；
- 4 锚具外预应力筋外露长度不小于预应力筋直径的 1.5 倍，且不小于 30mm。

8.6.7 锚具的封闭保护应符合设计要求；设计无要求时，应符合下列规定：

- 1 锚头与垫板接触四周采用防水涂料进行防水处理；
- 2 外露锚头周围设置钢筋网，钢筋网宜与预应力构件伸出钢筋连接；
- 3 外露锚具和预应力筋的混凝土保护层厚度最小值检验应符合下列规定：
 - 1) 组批规则：每工作班为一批；
 - 2) 检验方法：丈量；
 - 3) 检查数量：每批随机抽查预应力筋总数的 5%且不少于 5 处；
 - 4) 检验结果应符合表 8.6.7 的规定。

表 8.6.7 外露锚具和预应力筋的混凝土保护层厚度最小值

项次	预应力构件所处环境种类	保护层厚度最小值 (mm)
1	一类环境时	20
2	二 a、二 b 类环境时	50
3	三 a、三 b 类环境时	80

- 4 埋设在结构内的锚具应在完成灌浆后及时封锚；
- 5 封锚混凝土的检验应符合下列规定：
 - 1) 组批规则：每工作班为一批；
 - 2) 检验方法：检查混凝土试件强度试验记录或报告；
 - 3) 检查数量：1 组；
 - 4) 封锚混凝土的强度应符合设计要求；设计无要求时，不宜低于预应力构件自身混凝土设计强度的 80%，且不得低于 30MPa。

9 预制构件成品管理

9.1 成品验收

9.1.1 预制构件应进行初验和终验。

9.1.2 初验应对出模后存放在生产线上或临时周转场地的预制构件进行外观质量的全数目检测查，并按国家现行标准《预制混凝土衬砌管片》GB/T 22082、《预制混凝土构件质量检验标准》DB11/T 968、《清水混凝土预制构件生产与质量控制规程》DB11/T 698、《预应力混凝土管》GB/T 5696、《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T 11836、《预应力钢筒混凝土管》GB/T 19685 和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 等标准的有关规定对预制构件进行尺寸偏差检验，经初验合格后方可移入成品库。

9.1.3 终验应对初验合格的预制构件按设计要求和《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 等标准的有关规定进行结构性能检验、在预制构件成品上进行受力型预埋件抗拉拔力检验以及进行饰面砖（板）与预制构件基面的粘结强度检验等。

9.1.4 预制构件的终验应符合下列规定：

1 预制梁板类简支受弯构件应按设计要求进行结构性能检验，并应符合下列规定：

1) 预制构件和允许出现裂缝的预应力构件应进行承载力、挠度和裂缝宽度检验；不允许出现裂缝的预应力构件应进行承载力、挠度和抗裂检验；

2) 对大型及有可靠应用经验的预制构件，可只进行裂缝宽度、抗裂和挠度检验；

3) 对使用数量较少的预制构件，若能提供可靠依据可不进行结构性能检验。

2 除设计有专门要求外，非预制梁板类简支受弯构件可不做结构性能检验；

3 预制构件中的受力型预埋件抗拉拔力应达到设计要求；

4 陶瓷类装饰面砖与预制构件基面的粘结强度检验应符合现行行业标准《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》JGJ/T 110 的有关规定。

9.1.5 经初验和终验均合格的预制构件为合格品，应在其表面醒目位置设置明显的标识，标识宜包括工程名称、预制构件编号、制作日期、合格状态和生产单位等信息。

9.1.6 对初验或终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方可入成品库；

2 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，不得放入成品库。

9.2 存放管理

9.2.1 预制构件的存放方案应针对其特点和库区实际情况进行编制，预制构件在库存期间应完好。

9.2.2 预制构件的库区管理应符合以下规定：

- 1 预制构件库区存放场地宜为混凝土硬化地面或经处理的自然地坪，应满足平整度和地基承载力要求，并应设有排水措施；
- 2 凡入库的预制构件应按照工程名称、型号和便于吊装出厂的顺序分别码放，因入库或吊运造成的不合格品应隔离码放，并应按照本标准第 9.1.6 条处理；
- 3 库区内不同区域应分别设立标识牌，标明该区产品的种类；
- 4 库区的通道宽度不宜小于 800mm，当使用汽车吊吊运预制构件时应加宽通道满足其工作要求；
- 5 每垛预制构件之间应留有一定距离，相邻两垛之间距离不宜小于 200mm，堆垛时预制构件编号应置于明显可见的位置；
- 6 库管员应经常检查库区预制构件存放情况，发现库区场地有下沉或倾斜等异常时应立即处理或上报。

9.2.3 预制构件入库应符合以下规定：

- 1 经初验合格和有合格标识的预制构件方可入库，未经初验、初验不合格或无标识的预制构件不得入库；
- 2 预制构件入库应建立台账，并应详细记录工程名称、产品型号、数量及生产日期等信息；
- 3 库管员应每日核对出入库数量及存量，且应做到帐物相符。

9.2.4 库区的预制构件码放应符合下列规定：

- 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；
- 7 超薄、薄壁和开门窗洞口的预制构件宜用型钢加固；
- 8 管片的码放应符合现行国家标准《预制混凝土衬砌管片》GB/T 22082 的有关规定；
- 9 排水管的码放应符合现行国家标准《混凝土和钢筋混凝土排水管》GB/T 11836 的有关规定；
- 10 预应力钢筒混凝土管的码放应符合现行国家标准《预应力钢筒混凝土管》GB/T 19685 的有关规定。

9.2.5 预制构件在厂内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采取必要的防护措施；
- 7 对保温板和外露筋应采取保护措施，防止开裂或弯曲；
- 8 冬期生产和存放的预制构件的非贯穿孔洞应有防冻胀措施。

10 资料管理和交付

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

- 1 预制构件加工合同；
- 2 预制构件加工图纸、设计洽商、变更或交底文件；
- 3 生产方案或质量计划等文件；
- 4 原材料质量证明文件、复试试验记录和试验报告；
- 5 预拌混凝土的质量证明文件；
- 6 混凝土试配资料；
- 7 混凝土配合比通知单；
- 8 混凝土开盘鉴定；
- 9 混凝土强度和耐久性试验记录和报告；
- 10 混凝土氯离子含量和碱总量计算书；
- 11 钢筋检验资料、钢筋接头的试验报告；
- 12 模具检验资料；
- 13 先张预应力施工记录；
- 14 混凝土浇筑记录；
- 15 混凝土养护记录；
- 16 后张预应力施工记录；
- 17 预制构件检验记录；
- 18 预制构件性能检测报告；
- 19 预制构件出厂合格证；
- 20 质量事故分析和处理资料；
- 21 其他与预制构件生产和质量有关的重要文件资料。

10.0.2 预制构件生产企业自留资料的保存可采用纸质介质和电子载体的形式。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。

10.0.3 资料的保存应有固定的场所，采取有效的保管措施，防止损坏和丢失，具备防火、防潮、防蛀等条件。

10.0.4 合格的预制构件方可出厂，出厂时应随预制构件向使用单位提供“预制构件出厂合格证”，不合格的预制构件不得出厂；预制构件出厂合格证应包括下列内容：

- 1 合格证编号、预制构件编号；
- 2 代表数量；
- 3 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）。

10.0.5 预制构件在装车和厂外运输过程中应做好成品保护，并应符合下列规定：

1 应制定预制构件运输方案，运输方案应包括车辆配置、运输路线、运输时间、运输次序、固定要求及成品保护措施等。对于超高、超宽、形状特殊的大型预制构件的运输应制定专项的质量安全保证措施；

2 预制构件运输车辆应满足构件尺寸和载重要求；

3 预制构件装车与运输时应保证车体平衡并采取可靠的固定措施，避免预制构件移动、倾倒或变形；

4 预制构件运输时宜采取下列防护措施：

- 1) 设置柔性垫片避免预制构件边角部位、空腔部位或链索接触处的混凝土损伤；
- 2) 支承垫块应采取防止污染预制构件外观的措施；
- 3) 墙板门窗框、装饰表面和棱角采用塑料贴膜或其他措施防护，竖向薄壁构件设置临时防护支架；

4) 装箱运输时，箱内四周采用木材或柔性垫片填实，支撑牢固；

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

1) 设计为水平受力和细长的杆类、柱类预制构件宜采用水平运输，其装运层数以车辆和道路荷载、预制构件的特点以及行车路线限高等因素综合确定；水平运输叠放预制构件每层支承点应在同一平面上，各层支垫物应上下对齐；

2) 设计为竖向受力的墙板等预制构件，宜采用立式运输。当采用靠放架立式运输时，预制构件与地面倾斜角度宜大于 80° ，且应对称靠放，每侧不大于 2 块，块间上部采用垫块隔离；采用插放架直立运输时，应采取预防预制构件倾倒措施，且应在预制构件之间设置隔离垫块；对于外墙板，外饰面层应朝外。

10.0.6 预制构件交付应符合下列规定：

1 预制构件交付宜采用合格证管理；

2 当不采用合格证管理时，应提供产品质量证明文件，产品质量证明文件应包括以下内容：

- 1) 出厂合格证；
- 2) 主筋试验报告；
- 3) 钢筋套筒等其他预制构件钢筋连接类型的工艺检验报告；
- 4) 混凝土抗压强度等设计要求的性能试验报告；
- 5) 结构性能检验报告；
- 6) 合同要求的其他质量证明文件。

3 使用单位或监理应对运输到场的预制构件质量和标识进行查验，确认满足要求后方可卸车。

10.0.7 使用单位在卸车、存放和安装等过程中均应做好预制构件成品保护，并确保进入结构

的预制构件无影响结构性能和使用功能等缺陷。

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……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- | | |
|---------------------------|--------------|
| 1 《混凝土结构设计标准》 | GB/T 50010 |
| 2 《混凝土物理力学性能试验方法标准》 | GB/T 50081 |
| 3 《混凝土强度检验评定标准》 | GB/T 50107 |
| 4 《混凝土质量控制标准》 | GB 50164 |
| 5 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 | GB 50204 |
| 6 《盾构法隧道施工及验收规范》 | GB 50446 |
| 7 《水泥基灌浆材料应用技术规范》 | GB/T 50448 |
| 8 《建筑物防雷工程施工与质量验收规范》 | GB 50601 |
| 9 《混凝土结构工程施工规范》 | GB 50666 |
| 10 《预防混凝土碱骨料反应技术规范》 | GB/T 50733 |
| 11 《混凝土结构通用规范》 | GB 55008 |
| 12 《通用硅酸盐水泥》 | GB 175 |
| 13 《钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋》 | GB 1499.1 |
| 14 《钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋》 | GB 1499.2 |
| 15 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》 | GB/T 1596 |
| 16 《白色硅酸盐水泥》 | GB/T 2015 |
| 17 《预应力混凝土用钢丝》 | GB/T 5223 |
| 18 《预应力混凝土用钢绞线》 | GB/T 5224 |
| 19 《预应力混凝土管》 | GB/T 5696 |
| 20 《混凝土外加剂》 | GB 8076 |
| 21 《混凝土和钢筋混凝土排水管》 | GB/T 11836 |
| 22 《冷轧带肋钢筋》 | GB 13788 |
| 23 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》 | GB/T 14370 |
| 24 《预拌混凝土》 | GB/T 14902 |
| 25 《电阻焊机的安全要求》 | GB 15578 |
| 26 《轻集料及其试验方法 第1部分：轻集料》 | GB/T 17431.1 |
| 27 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》 | GB/T 18046 |
| 28 《预应力钢筒混凝土管》 | GB/T 19685 |
| 29 《预制混凝土衬砌管片》 | GB/T 22082 |
| 30 《混凝土和砂浆用再生细骨料》 | GB/T 25176 |
| 31 《混凝土用再生粗骨料》 | GB/T 25177 |
| 32 《预应力孔道灌浆剂》 | GB/T 25182 |

33 《固定式对焊机》	GB/T 25311
34 《粉煤灰中铵离子含量的限量及检验方法》	GB/T 39701
35 《钢筋焊接及验收规程》	JGJ 18
36 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》	JGJ 52
37 《普通混凝土配合比设计规程》	JGJ 55
38 《混凝土用水标准》	JGJ 63
39 《建筑工程饰面砖粘结强度检验标准》	JGJ/T 110
40 《纤维混凝土应用技术规程》	JGJ/T 221
41 《再生骨料应用技术规程》	JGJ/T 240
42 《自密实混凝土应用技术规程》	JGJ/T 283
43 《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》	JGJ 355
44 《预应力混凝土用金属波纹管》	JG/T 225
45 《钢筋连接用灌浆套筒》	JG/T 398
46 《预应力混凝土桥梁用塑料波纹管》	JT/T 529
47 《混凝土制品用脱模剂》	JC/T 949
48 《建筑施工机械与设备 钢筋弯曲机》	JB/T 12076
49 《建筑施工机械与设备 钢筋切断机》	JB/T 12077
50 《建筑施工机械与设备 钢筋调直切断机》	JB/T 12078
51 《建筑施工机械与设备 钢筋弯箍机》	JB/T 12079
52 《建筑施工机械与设备 钢筋网成型机》	JB/T 13710
53 《数控高速自动冷镦机》	JB/T 14636
54 《起重机械安全技术规程》	TSG 51
55 《建设工程检测试验管理规程》	DB11/T 386
56 《预拌混凝土绿色生产管理规程》	DB11/T 642
57 《清水混凝土预制构件生产与质量控制规程》	DB11/T 698
58 《预制混凝土构件质量检验标准》	DB11/T 968

北京市地方标准

预制混凝土构件质量控制标准
Standard for quality control of precast reinforced
concrete elements

编 号：DB11/T 1312-2025

代 替：DB11/T 1312-2015

条文说明

2025 北京

目 次

1 总 则	61
2 术 语	62
3 基本规定	63
4 原材料	64
4.1 一般规定.....	64
4.2 钢筋.....	64
4.3 水泥.....	65
4.4 矿物掺合料.....	65
4.5 外加剂.....	66
4.6 骨料.....	66
4.7 水.....	67
4.9 纤维.....	67
4.10 脱模剂.....	67
4.11 预埋件.....	67
4.12 灌浆套筒.....	68
4.13 保温材料.....	68
4.14 拉结件.....	68
4.16 颜料.....	68
4.17 表面缓凝剂.....	68
5 生产设备	69
5.1 一般规定.....	69
5.2 混凝土生产设备与运输设备.....	69
5.3 钢筋加工与焊接设备.....	70
5.4 混凝土成型设备.....	70
5.5 预制构件养护设备.....	71
5.6 吊运设备.....	71
6 试验管理	72
6.1 一般规定.....	72
6.2 配合比管理.....	72
7 生产质量控制	73
7.1 一般规定.....	73
7.2 模具和台座.....	73
7.3 钢筋加工.....	73
7.4 钢筋连接.....	74
7.5 钢筋骨架和钢筋网片.....	74
7.6 混凝土生产.....	75
7.7 预制构件成型.....	75
7.8 养护及脱模.....	76
8 预应力构件质量控制	77
8.1 一般规定.....	77
8.2 预应力材料.....	77
8.3 张拉台座、机具与设备.....	77
8.4 制作与安装.....	78
8.5 张拉与放张.....	78

8.6 灌浆与封锚.....	78
9 预制构件成品管理	79
9.1 成品验收.....	79
9.2 存放管理.....	79
10 资料管理和交付	80

1 总 则

1.0.1 本标准内容重点放在规范预制构件生产质量控制上，在保证其质量方面提出了许多新要求，目的是提升预制构件生产质量控制水平，做到节约资源、保护环境。本标准与现行北京市地方标准《预制混凝土构件质量检验标准》DB11/T 968 和《装配式混凝土结构工程施工与质量验收规程》DB11/T 1030 等配套使用。

1.0.2 本标准不但适用于在北京市行政区域内生产的预制混凝土构件的质量控制，还适用于非北京市行政区域内生产但应用于北京市建筑与市政工程中的预制混凝土构件的质量控制。

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现行有关标准的规定。

为方便计，本标准下文中将生产预制混凝土构件的企业简称为“企业”，将预应力混凝土构件简称为“预应力构件”。

2 术 语

2.0.1 本标准中的预制混凝土构件包含预应力和非预应力两类。

3 基本规定

3.0.1 设计文件和有关标准是企业生产预制构件的技术质量标准和依据；预制构件委托加工合同的要求可以高于设计文件和有关标准，但不得与其相悖。

3.0.2 完善的质量管理体系和质量控制制度是质量管理的前提条件和企业质量管理水平的体现；质量管理体系中需建立并保持与质量管理有关文件的形成和控制工作程序，该程序需包括文件的编制（获取）、审核、批准、发放、变更和保存等。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控制文件；
- 6 其他相关文件。

3.0.4 本条对预制构件生产厂房和车间布置、设备和物品放置、仓储环境以及堆场场地提出了要求。

3.0.5 在预制构件生产质量控制中需要进行有关钢筋、混凝土和预制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。

企业需对进场的原材料进行复验，合格后方可使用。水泥、钢筋、钢筋连接接头、钢筋灌浆套筒连接接头、保温材料和 28d 混凝土标养试件实施见证取样和送检，比例不得低于有关技术标准中规定应取样数量的 30%。

3.0.6 生产方案内容通常包括：工程概况、编制依据、生产组织或准备、模具制作或改制方案、生产进度计划、模具配置计划、资源计划、生产工艺及流程、生产过程技术质量管理或控制，雨季和冬期的安全生产措施，及成品码放、储存、运输和保护等专项方案；必要时需进行预制构件脱模、吊运、码放、翻转及运输等相关内容的承载力验算。

由于冬期较低的气温会对原材料和预制构件生产工艺和质量产生影响，故需针对性地编制专项生产方案，具体内容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。

3.0.7 预制构件的使用是建筑施工中“绿色施工”的重要措施之一。本条对企业生产过程中的节能降耗提出了要求；企业通过采用新材料、新技术和新工艺等技术措施，以及设立节能管理机构、制定节能管理制度、配备节能管理人员和仪器设备设施等管理措施，以实现节约资源或降低能源消耗的目标，提升企业的预制构件品质和对环境友好社会能力。

3.0.8 信息化管理系统一般包括：原材料管理、试验管理、生产过程质量管理、预制构件产品储存与交付等全过程的信息化管理。为实现预制构件产品质量的可追溯性，可以采取二维码或预埋芯片等对其进行标识。

4 原材料

4.1 一般规定

4.1.1 预制构件用原材料的种类较多,在生产组织前需充分了解设计文件要求,并通过试验合理选用材料,以满足预制构件的各项性能要求。

4.1.2 预制构件用原材料供方要向买方提供该材料满足技术要求的证明文件,证明文件包括出场合格证、检验报告等,有特殊性能要求的原材料需由双方在采购合同中给予明确说明。

4.1.3 原材料质量的优劣对预制构件的质量起着决定性作用,企业需认真做好原材料的进货验收工作。首批或连续跨年进货时需核查供方提供的型式检验报告,企业还需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,根据有关规定企业也需承担相应的责任。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。

4.1.4 水泥、矿物掺合料等在存放过程中有可能因受潮导致性能发生变化,当对其质量有怀疑时,需进行复验,并按照复验结果及时调整生产,以确保混凝土质量稳定。

4.1.5 原材料存储需设有明显标识以便于识别、使用和管理,标识上尽可能多的显示有关信息。

4.1.6 原材料的仓储、使用和配料设施应满足北京市相关环保要求。

4.2 钢筋

4.2.2 根据现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 和《建筑抗震设计标准》GB/T 50011 的规定,本条提出了针对部分框架、斜撑构件(含梯段)中纵向受力钢筋强度、延伸率的规定,其目的是保证重要结构预制构件的抗震性能。

4.2.4 现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 中规定对有抗震设防要求的结构纵向受力钢筋(后带 E)应检测最大力总延伸率;《钢筋混凝土用钢 第 2 部分:热轧带肋钢筋》GB 1499.2 规定,对牌号带 E 的钢筋还应进行反向弯曲性能试验,根据需要其他牌号钢筋也可进行反向弯曲试验。其他钢筋的断后伸长率或最大力总延伸率试验项目可根据合同约定检验,无约定时做断后伸长率,仲裁检验做总延伸率。

4.2.5~4.2.6 考虑到目前很多复杂的钢筋骨架和钢筋网片是由专业的钢筋加工厂家提供的实际情况,增加了对成型钢筋进货验收和复验的规定。专业的钢筋加工厂家多采用自动化钢筋加工设备,经过合理的工艺流程,在固定的加工场所将钢筋加工成为工程所需成型钢筋骨架即成型钢筋,产品具有规模化、质量控制水平高等优点。标准所规定的同类型指钢筋品种、型号和加工后的形式完全相同;同一钢筋来源指成型钢筋加工所用钢筋为同一钢筋企业生产;同一生产设备指成型钢筋加工设备。成型钢筋的质量证明文件主要为产品合格证和出厂检验报告。为鼓励成型钢筋产品的认证和先进加工模式的推广应用,规定此种情况可以放大检验批量。

对采用热轧钢筋为原材料的成型钢筋,加工过程中一般对钢筋的性能改变较小,当有监理方的代表驻厂监督加工过程并能提交该批成型钢筋的原材料见证检验报告的情况下可以减少部分检验项目,只需进行重量偏差检验。如在使用中对成型钢筋的质量有怀疑,按第 4.2.6 条的第

2款进行更多项目的检验。

成型钢筋的类型包括箍筋、纵筋、焊接网、钢筋笼等，所用钢筋种类包括热轧光圆钢筋、热轧带肋钢筋、余热处理钢筋及冷轧钢筋等，复验结果需依据不同种类钢筋对应的产品标准性能指标要求进行判定。

4.2.8 钢材易锈蚀，在贮存中要有相应的防护措施避免锈蚀。

4.3 水 泥

4.3.1 本条第1款 水泥中的混合材料种类较多，不同种类的混合材料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，优先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。

2 依据《通用硅酸盐水泥》GB 175 水泥中碱含量按 $\omega(\text{Na}_2\text{O}) + 0.658\omega(\text{K}_2\text{O})$ 计算值表示；控制水泥的碱含量有利于提高混凝土抗碱骨料反应能力和抗腐蚀、侵蚀能力，当使用碱活性骨料时，采用低碱水泥可以降低碱骨料反应产生的危险。

3 设计提出预制构件的颜色需要与主体结构一致或者是要求白色时，有且只有通过试验对比来选择厂家和品种。

4.3.2 作为重要的胶凝材料，需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。

4.3.3 预制构件生产常用的水泥标准有现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175、《中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥》GB/T 200 和《道路硅酸盐水泥》GB/T 13693，因装饰类预制构件应用越来越广，因而白水泥的用量呈现逐年递增的趋势，故增加了《白色硅酸盐水泥》GB/T 2015。

4.3.4 水泥温度过高会导致水泥反应过快，加速新拌混凝土坍落度损失，甚至会出现快速凝结现象，不利于混凝土浇筑和成型混凝土的体积稳定性，进而影响预制构件的耐久性。

4.3.5 存储超过三个月的水泥质量可能会发生变化，故需对其进行复验，并按照复验结果使用，以确保混凝土质量的稳定。

4.3.6 不同品种、规格、生产厂家的水泥，由于组分和性能各不相同，不能混仓存储，否则可能会出现严重的工程事故。水泥受潮后会直接影响硬化混凝土的性能，故需采取措施防止水泥受潮。

4.4 矿物掺合料

4.4.2 基于环保的要求，为防止煤燃烧后产生过多的NO_x污染环境，会对煤进行脱硝处理，脱硝工艺会造成粉煤灰内残留铵离子，铵离子在混凝土的强碱环境和高温作用下发生化学反应释放氨气，氨含量过高对人体健康有危害且容易造成混凝土有害气泡的产生，故本条增加了铵离子含量限值的要求。

4.4.3 目前国内粉煤灰的质量良莠不齐，在实际中经常有供方在散装粉煤灰运输车下层和中层掺有一定量细度不合格的粉煤灰或高钙粉煤灰，而粉煤灰细度和含钙量的差异一般在颜色上就能体

现出来。因此，在进货验收时需查看不同运输车上的粉煤灰以及同一运输车上不同部位的粉煤灰颜色以确保粉煤灰质量的均一性。

4.4.4 列入的检验项目是在混凝土工程中质量检验的主要项目，其他项目根据工程要求进行检验，工程质量控制以材料进厂复验为依据。

4.4.5 国内有试验和工程实践报道，高细度、大掺量矿渣粉可增大混凝土收缩，不利于混凝土体积稳定性和控制结构裂缝。规定矿渣粉和粉煤灰复合使用，一方面是为了发挥其叠加效应，另一方面也通过限制矿渣粉最大掺量来减少混凝土开裂。

4.5 外加剂

4.5.1 本条第 4 款 掺用聚羧酸类高性能减水剂的混凝土拌合物通常具有良好的工作性和硬化性能，尤其对于蒸养的预制构件，能够显著减少混凝土拌合物浇筑后的浮浆并提高混凝土的早、后期性能，故建议优先选用。

4.5.2 本条第 2 款 减水剂的颜色通常能反应其含固量的大小和匀质性，执行车检制度是为了避免其质量有大的波动。

4.5.3 本条的检验项目及检验批量依据现行国家标准《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 而规定，检验结果需符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 产品标准中的规定。对于有抗冻融、抗渗和早期强度要求等的预制构件，还可以对掺入减水剂后的新拌混凝土含气量及硬化混凝土的早期蒸汽养护强度进行试验。

4.5.4 含有氯盐的外加剂有可能会引起钢筋锈蚀，因此需要加以控制。

4.5.5 外加剂经过反复暴晒和低温受冻后可能会影响其匀质性和效果，因此储存时需要予以注意。

4.6 骨料

4.6.1 本条第 2 款 现行国家标准《混凝土结构通用规范》GB 55008-2021 第 3.1.2 条规定：“钢筋混凝土用砂的氯离子含量不应大于 0.03%，预应力混凝土用砂的氯离子含量不应大于 0.01%”，第 3.1.6 条规定“当砂的氯离子含量大于 0.003%时，水泥的氯离子含量不应大于 0.025%，拌合用水的氯离子含量不应大于 250mg/L；《北京市禁止使用建筑材料目录（2023 年版）》规定自 2024 年 7 月 1 日起禁止在本市工业与民用建筑工程中使用氯离子含量大于 0.01%的建设用砂。

3 混合使用是为了克服现有天然砂偏细、机制砂偏粗的缺点，采用两者混合，其混合比例可以按所要求的混合砂的细度模数以及混凝土拌合物的工作性进行调整，以满足不同混凝土的要求。

4.6.2 骨料的逐车查验是从外观上对骨料的级配、杂质含量、洁净程度、颗粒形状和含水量进行直观的检查 and 判断，可以最大程度上弥补批量检验代表性不足的缺点，在骨料资源紧张且质量不稳定的现实情况下，更加有利于控制进场骨料的质量。

4.6.3 除本条的检验项目外，骨料的坚固性、有害物质含量和氯离子含量等其他质量指标可以在选择骨料时根据需要进行检验，通常由厂家提供的型式检验报告需要列出全套质量指标的检测结果

果。

4.6.5 骨料最好采用全封闭或半封闭料场存放。除有利于保护环境外，高温季节可以防止骨料暴晒，雨雪天气可以防止骨料淋湿和夹杂冰雪，对于保证骨料的洁净、温度和含水率稳定等都有较好的作用。

4.7 水

4.7.4 回收水是指搅拌机和运输车等清洗用水经过沉淀、过滤、回收后再次加以利用的水。从节约水资源角度出发，鼓励回收水再利用，但回收水中因含有水泥、外加剂等原材料及其反应后的残留物，这些残留成分可能影响混凝土的使用性能，需要经过试验方可确定能否使用。部分或全部回收水作为混凝土拌合用水的质量均需符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 要求。

4.9 纤维

4.9.1 在预制构件混凝土中掺用的纤维首先需要符合设计要求。钢纤维的增韧效果与钢纤维的长度、直径、长径比、纤维形状和表面特性等因素有关，钢纤维的增强作用随长径比增大而提高，钢纤维长度太短增强作用不明显，太长则影响拌合物质量，太细在拌合过程中易被弯折甚至结团，太粗则在等体积含量时增强效果差。经试验研究和工程实践表明，长度在 20mm~60mm、直径在 0.3mm~0.9mm、长径比在 30~80 范围内的钢纤维其增强效果和拌合物性能效果最佳，可供参考。

4.9.4 本条第 4 款 无论是用于防止早龄期收缩裂缝还是用于硬化后混凝土的增韧效果，只有纤维和混凝土之间具有良好的粘结性能，才能取得预期的效果。因此，为保证纤维混凝土的性能，对纤维混凝土的投料顺序和时间需要进行充分试验，以实现纤维的分散性要求。

4.10 脱模剂

4.10.1 本条第 2 款 根据预制构件生产实践经验，在预制构件长度超过 10m 时，采用水性脱模剂不足以减小预制构件与模板之间的吸附力，脱模效果不甚理想，因此在预制构件长度大于 10m 时适合选用油性脱模剂。

4.10.2 产品说明书中至少要包括产品颜色和种类、用途、性能指标、应用说明、储存期限和安全注意事项等内容。

4.10.4 不同品种脱模剂的涂刷工艺需要通过试验确定。脱模剂的使用需要根据预制构件的特点、季节、环境和生产工艺等要求进行合理调整，以期实现最佳脱模效果。

4.11 预埋件

4.11.1 预埋件首件制作完成后，需要先进行试安装，完全符合要求后方可进行批量制作。

4.11.2~4.11.3 常见的功能型预埋件有预埋线盒和线管、预埋方砖、垫块以及预留孔洞的埋件等；受力型预埋件有吊装件等。

4.12 灌浆套筒

4.12.3 灌浆套筒作为预制构件之间重要的连接件，其质量需要严格把控，灌浆套筒进场的复验项目、取样数量、取样方法及试验方法按现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 和《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398 执行。

4.13 保温材料

4.13.1 预制构件与保温材料的复合使用主要用于建筑外墙板中，常见的有内附和夹心两种方式，是集外装饰、保温和墙体围护于一体的复合保温外墙预制构件。保温材料的选用除满足保温材料有关标准的要求外还需要考虑工程应用的要求。

4.14 拉结件

4.14.1 现行行业标准《预制保温墙体用纤维增强塑料连接件》JG/T 561 中定义了 FRP 连接件，现行北京市地方标准《预制混凝土夹心保温外墙板应用技术规程》DB11/T 2128 中有术语拉结件。无论是连接件还是拉结件其作用均为保证夹心保温墙板的内、外页墙板可靠连接，在使用过程中同时承受外页板的自重和外力作用产生的拉力、压力和剪力等作用的效应，并起到支承作用。

4.14.4 本条第 2 款 纤维增强塑料连接件出厂时需要附产品说明书，并需按照产品说明书使用；不锈钢拉结件目前尚无相关产品标准，目前使用的不锈钢拉结件包括不锈钢板式拉结件、不锈钢夹式拉结件、不锈钢桁架式拉结件和不锈钢针式拉结件，拉结件出厂时厂家需提供相应产品的技术性文件，拉结件需按照技术文件的相关要求使用。

4.16 颜 料

4.16.1 颜料的染色过程一般分为润湿、分散和稳定三个阶段，颜料通常以颗粒状态（微晶聚集态）分散于被染色物质（基料）中，从而产生染色作用。颜料颗粒大小及其在基料中的分散状况，在很大程度上决定了其遮盖力和着色力，亦即决定了其染色能力。由于无机颜料天然、环保且耐久性好，彩色混凝土一般应用于室外露天环境，故优先选用矿物颜料。

彩色混凝土使用的颜料可以是单一的，也可以几种不同颜料同时掺加，颜料掺量需要通过试验确定，但总掺量以不大于水泥用量的 8% 为宜。颜料通常会对混凝土凝结时间和强度产生影响，因此，其影响需要进行试验验证。

4.17 表面缓凝剂

4.17.2 表面缓凝剂需要按照现行行业标准《混凝土表面缓凝剂》JC/T 2624 进行型式检验并按照标准规定的检验批进行出厂检验，出厂检验项目包括外观、pH 值、抗流挂性和单位面积贯入阻力，检验结果符合规范要求。

5 生产设备

5.1 一般规定

5.1.1 生产设备管理制度需要对生产设备的配备、验收、安装调试、使用润滑、维护保养和修理改造等做出规定。企业需要对生产设备进行分类管理，建立设备档案和管理台账。

5.1.2 生产设备是生产预制构件的必要条件，其数量需根据企业的生产能力及工期要求确定；生产设备配备方案需由企业技术部门参加制定，其审批权限及设备订购应符合企业管理制度的规定。目前市场在售和企业用的智能生产设备包括自动化生产线、自动化生产加工设备及检测设备。

设备使用、维护和保养过程中产生的危险品和固体、液体废料，需设置专门回收分类存放地点，且存放地点需要有防渗漏措施，其处理需要符合国家规定。

5.1.3 设备验收合格是设备使用的必要条件，只有验收合格的设备才能够满足生产、质量和安全需要。对于购置的普通生产设备，企业需根据合同及“装箱清单”或“设备附件明细表”等目录进行清点，包括设备、备件、工具、说明书和合格证等文件；大型生产设备的随机文件需作为生产设备档案按照相关制度的规定归档管理。对于租赁的设备需按照合同的规定验证其生产设备型号和随行操作人员的资格证明等。

5.1.5 生产设备的使用需符合生产设备管理制度和操作规程。设备维护和保养是通过巡检掌握设备的状态，根据生产要求和设备需要，统筹安排检修计划，对设备隐患及时排除和处理。安全操作规程的内容一般包括设备安全管理要求、设备安全技术要求和操作过程要求。

5.1.6 企业的特种设备一般包括起重设备、锅炉和压力容器等。对其管理的基本要求是：“三落实、两有证、一检验、一预案”。“三落实”指落实管理机构、责任人员和规章制度；“两有证”指设备有使用证和作业人员有上岗证；“一检验”指对设备依法按期检验，“一预案”指企业制定特种设备应急预案。

4 特种设备的检验一般分为型式试验、监督检验和定期(首次)检验三种类型。起重设备的检验按照现行行业标准《起重机械安全技术规程》TSG 51 的有关规定执行，锅炉的检验按照现行行业标准《锅炉安全技术规程》TSG 11 的有关规定执行，其他压力容器的检验按照压力容器相关的安全技术规范执行。

5.2 混凝土生产设备与运输设备

混凝土生产设备一般包括搅拌机（楼），物料称量系统，物料输送系统（配料机、螺旋输送机、胶带输送机、水泵），物料贮存系统（水泥仓、砂石料场），微机控制系统和混凝土清洗回收设备等。

混凝土运输设备一般包括机动翻斗车、混凝土搅拌车、混凝土布料机、混凝土输送泵、行车及混凝土吊斗等。

5.2.1 本条第 1 款 预制构件需要根据生产规模结合设备的先进性、可靠性、优良性和通用性等选择混凝土搅拌机设备。强制式搅拌机因其搅拌质量好、过载能力强、卸料无离析、生产效率高以及能适应多种性能的混凝土搅拌而得到普遍应用。

3 搅拌机采用自动计量能避免人为因素对混凝土原材料计量的影响，有利于保证混凝土配合比准确性；搅拌机的记录、存储和打印功能能够保证混凝土搅拌数据的可追溯性。

5.2.2 只有称量系统精确才能保证混凝土配合比的准确，才能确保混凝土质量。

5.3 钢筋加工与焊接设备

钢筋加工设备有单机类和智能化生产线类。预制构件生产涉及到的单机类设备包括调直切断机、切断机、弯曲机、弯箍机、镦头机、焊接与对焊机等，涉及到的智能生产线包括钢筋网成型机等。

5.3.3 本条第 4 款 钢筋端部弯折和劈裂等会影响接头成型质量，因此要予以矫正或切除。

5.3.4 本条第 4 款 使用夹具辅助，以防短料弹出伤人。

5.3.6 本条第 2 款 牵引轮压力决定了钢筋被夹的松紧，过松易导致送料打滑，过紧则会损伤钢筋表面。

3 确保送料长度准确。

5 一般控制在 0.5mm~1.0mm，间隙过大影响切断效果，过小易损坏刀片。

5.3.8 本条第 3 款 电流过大易造成钢筋烧蚀和飞溅严重，电流过小则焊接不牢固。

4 电极块磨损后会影响焊接质量。

5 压力不足会导致焊接接头结合不紧密，压力过大则可能使钢筋变形过大。

5.3.9 本条第 2 款 防止因钢筋错位导致网片尺寸偏差。

5 间距过大易导致钢筋打滑、送料不准确，间距过小则可能损伤钢筋表面。

6 压力不足会导致焊接不牢固，压力过大则可能压溃钢筋。

7 电极表面干净可以确保电极与钢筋的良好接触，电极磨损后会影响焊接效果，因此要及时进行更换。

8 防止在成型过程中模具移位导致网片形状偏差。

5.4 混凝土成型设备

5.4.1 混凝土成型设备按传播振动方式不同分为插入式（内部式）、附着式（外部式）、平板式和平台式等。按使用振源的动力不同分为电动式、风动式、内燃式和液压式等。需要根据预制构件特点、混凝土拌合物性能及生产工艺选择适当的混凝土振捣成型设备。

5.4.3 本条第 3 款 预制构件浇筑成型时以混凝土达到表面平整、呈现浮浆且不再沉落的程度作为振动台工作时间的控制标准。

5.4.5 附着式振捣器是通过与模具联结将振捣力传递给混凝土，因此，附着式振捣器与模具的联结是否牢固直接影响其振捣效果和混凝土的密实度。在温度较高环境中作业时，交替使用附着式振捣器可以防止高温烧坏电机。

5.5 预制构件养护设备

5.5.1 预制构件养护设备优先采用节能型的养护设备，合理利用太阳能、地热能等绿色能源。

5.5.2 蒸汽锅炉选用的主要参考技术参数有压力、蒸汽蒸发量（锅炉容量或锅炉出力）、给水温度和锅炉受热面积等。当额定蒸汽压力较高其饱和蒸汽温度也较高，此时还需考虑蒸汽管道阻力。

5.5.3 输汽管路是蒸汽养护设备的重要部件，若要保证锅炉在额定压力下安全运行，就要求输汽管路具有高强度和高严密性，因此，需对其采取相应措施。

5.5.6 自动蒸汽养护设备一般包括工业计算机、电磁阀门、温度传感器、传输系统和打印系统等设备。其工作原理是采用工业计算机控制系统，通过温度传感器将混凝土芯部温度传入计算机控制软件，并通过计算机控制蒸汽电磁阀门调节蒸汽流量达到自动记录各测点的温度，处理成相应的时间—温度曲线，同时可以保存历史数据，既可实现养护资料的可追溯性还可提高养护工效。

5.6 吊运设备

5.6.1 吊运设备包括起重机械和吊索具等。企业生产过程需要吊运的有原材料、构配件、小型设备设施和预制构件成品等，吊运设备的选用需要综合考虑各方面的需求。

5.6.3 吊索具包括钢丝绳、吊装绳以及吊钩、夹具和吊装链条等。

3 对于面积较大的预制构件起吊时应辅以人工松动是为了防止混凝土底面吸附粘结力过大而损坏预制构件。

5 当吊运预制构件时吊绳角度（与水平方向的夹角）小于 45° 时需使用吊架或吊具。

6 试验管理

6.1 一般规定

6.1.1~6.1.2 对企业试验室的责任目标、工作准则提出基本要求。

6.1.3 抽样检验方案一般包括检验材料的名称、检测项目内容、检验批的划分、检验频次和检验方法等内容。

6.1.4 为了方便试验资料管理,尽量减少人为因素的影响,做到试验数据客观、准确,试验室需按试验委托顺序连续编号,不同类别的材料可分别连续编号。

当有工程编号要求时,需按工程分别编号;工程编号需连续,且要在试验资料中注明对应的试验委托编号。

6.1.5 试验室的信息化管理系统要能实现试验信息、试验数据的录入和存储,可以出具试验报告,且可以帮助技术人员、管理人员对大量的试验数据和资料进行汇总和分析,有助于企业质量管理水平的提高。

6.1.6 试验室的日常工作量同企业的生产能力相关,人员配置需要满足开展正常工作的需要。专业技术培训可以采用外部培训或内培培训,企业根据自身情况决定。

6.1.7 本条对试验室技术负责人的专业技术能力提出基本要求。

6.1.10 本条第 1 款 试验室在接收试样时,需核对委托单的信息,确认试样的规格、型号、批次和数量等符合要求方可接收。

4 留样室需按品种、规格等分区域存放原材料,并设置明显标识。

6.2 配合比管理

6.2.1 本条第 3 款 根据企业的生产管理水平和自行调整混凝土配制强度,强度统计结果也是对生产水平的反映。

4 混凝土配合比试验中,要尽可能的记录每次试配的详细信息,作为生产过程中调整混凝土配合比的依据。

7 备用的混凝土配合比的确定为企业在特殊情况下做出快速反应提供了支持。

6.2.3 本条第 1 款 本条款规定的试件 28d 强度试验结果与实际情况更符合。

3 当混凝土强度试验结果出现异常时可以有足够的时间进一步确认处理。

5 混凝土试件可能由于成型、养护等因素影响其强度试验结果,当混凝土试件强度评定不合格时,可以对相应批次的预制构件成品进行测试,测试方法需符合国家现行有关标准的规定,且不得对预制构件成品的结构受力性能造成不利影响。

7 生产质量控制

7.1 一般规定

7.1.2 预制构件加工图审核内容包括：模具图、配筋图、预埋吊件及有关专业预埋件布置图等。如果加工图无法满足生产要求，需进行深化设计和施工验算，并完善预制构件加工详图和施工装配详图。修改或完善后的加工图相关内容需要做设计变更、洽商或在图纸会审记录中予以说明。

预制构件生产前，建设单位需组织设计、生产和使用单位进行技术交底。

7.1.3 首件验收制度是指生产的第一件预制构件经过业主、设计、监理、使用方和企业等共同验收合格，该预制构件生产工艺和质量得到了确认，之后方能批量生产。

7.1.4 质量检验在生产过程中非常重要，此条强调企业需设立“自检”和“专检”双层质检体系，以控制最终成品质量。自检是指生产操作人员对自己操作完成的工序进行的质量检验；互检是指不同生产操作人员间的相互质量检验；交接检是指不同工序进行交接时进行的质量检验。

7.1.6 预制构件预埋芯片或二维码的产品信息根据需要确定，一般包括：型号和图号、钢筋规格和数量、钢筋骨架的形状、混凝土体积量、保温材料体积量以及成型时间、养护时间和质检员等各种详细信息。

7.2 模具和台座

7.2.3 重要大型模具是指模具型式复杂、截面尺寸较大或周转次数较多的模具。

7.2.7 对于截面形状复杂或不方便进行量测的模具，企业可通过要求模具生产厂家制作检测样板的措施，以实现模具尺寸偏差的测量。

7.2.8 外观质量包括检查各零部件是否齐全、是否有变形、开焊等。

7.2.10 由于侧模出筋的预制构件不便拆模，需小心操作。为防止侧模变形，可适当增加侧模刚度。当侧模发生变形需及时进行修整，检验合格后才能再次使用。

7.3 钢筋加工

7.3.1 本条第1款 设计提供的结构图和配筋详图，一般还不能用来直接加工钢筋，通常要由企业根据设计文件，结合标准规范或图纸绘出翻样图和钢筋料表，加工后的钢筋成品的规格尺寸，形状均需符合设计要求。进行审核的有关人员可以是企业技术负责人，也可以是车间主任或工程师，目的是确保钢筋料表正确。

2 清除钢筋表面油污、铁锈可采用除锈机、风砂枪等机械办法；当钢筋数量较少时，也可采用人工除锈，但除锈后需尽快使用。对于锈蚀程度较轻的钢筋，可根据实际情况直接使用；有颗粒状、片状老锈或有损伤的钢筋因性能无法保证，不得使用。

7.3.4 本条第5款 本款对不同级别钢筋弯弧内径做出了具体规定，钢筋加工时需按照此规定执行。特别要防止因弯弧内径太小使钢筋弯折后弯弧外侧出现裂缝，影响钢筋受力或锚固性能。

7.3.5 钢筋桁架筋一般在叠合楼板类构件中使用,由于钢筋桁架筋加工工艺复杂,质量控制较难,所以建议使用专业化生产的成型桁架筋。桁架钢筋长度、宽度和高度值参考了现行北京市地方标准《预制混凝土构件质量检验标准》DB11/T 968 中钢筋骨架尺寸允许偏差值,并根据实际经验对长度、高度允许偏差做了调整。由于钢筋在焊接过程中会产生热变形,可能导致钢筋桁架产生扭翘变形,本标准中桁架扭翘允许偏差 5mm 为本市生产和使用过钢筋桁架筋的厂家共同确定的经验值,超过该值可能会影响到钢筋保护层进而对预制构件耐久性产生不利影响,因此要采取措施进行固定。在加工过程中,企业要对桁架专业加工厂延伸质量抽查,以确保钢筋桁架的产品质量。

7.4 钢筋连接

7.4.1 本条第 2 款 不论采用何种焊接工艺,正式焊接前要进行焊接工艺试验,以便了解钢筋焊接性能、选择最佳焊接参数,同时改进焊工的技术水平。实际生产条件包括材料、设备、辅料、作业条件和作业人员等。

3 清除焊接区域内的锈斑、油污或熔渣等是为了防止焊接接头出现夹渣或气孔等焊接缺陷。

4 将纵肋对纵肋可获得足够的有效连接面积。

5 使用受潮焊剂焊接会产生气孔,因此若受潮需进行烘焙;新旧焊剂混合使用时,需注意混合比例。

6 负温焊接一方面不便于焊工操作,另一方面会导致接头延性降低。因此,除了接头构造和焊接工艺要遵守常温焊接的规定外;当负温焊接时,还需采取预热、缓冷或回火等焊接工艺的调整。

7.4.2 本条规定了纵向受力焊接连接钢筋的接头设置和接头百分率要求。计算接头连接区段长度时,以相互连接两根钢筋中较小直径计算接头面积百分率;当同一预制构件不同连接钢筋计算的连接区段长度不同时,取大值。

7.4.4 本条第 7 款 与单面焊相比,采用双面焊的焊接接头,其应力传递对称、平衡且受力性能良好,本标准推荐使用。

7.5 钢筋骨架和钢筋网片

7.5.2 本条第 1 款 二氧化碳气体保护电弧焊,具有设备轻巧、操作方便、焊接速度快、熔深大、变形小、清渣容易和适应性强等优点,因此本标准推荐使用。

7.5.12 对于具有防雷、绝缘等特殊要求的钢筋需要按设计或有关标准规定加工和安装。

7.5.15 本条第 1 款 采用磁力吸固定侧模、预埋件是近年来使用较多的方法,尤其是在装配式混凝土结构工程的预制构件生产线上使用更多,其优点是操作简单,装拆方便,缺点是抗剪切能力弱,振捣时容易发生位移。因此需要通过试生产确定磁力吸的规格、型号。

采用胶粘法固定预埋件时,可采用双面胶或专用胶,胶的性能能否满足生产要求,需通过试生产确定。

7.6 混凝土生产

7.6.5 本条款规定了混凝土的最短搅拌时间，当有可靠试验证明时，可适当缩短搅拌时间。

7.6.6 本条第 1 款 预湿时间可根据外界气温和轻骨料的自然含水状态确定，一般提前半天或一天对轻骨料进行淋水、预湿，然后滤干水分进行投料。

7.6.10 本条第 4 款 清洁过的搅拌机搅拌第一盘超高性能混凝土时，分别增加 10%水泥用量、10%砂子用量和适量的外加剂，相应调整用水量，保持水胶比不变，补偿搅拌机容器挂浆造成的混凝土拌合物中砂浆损失；未清理过的搅拌机高水胶比混凝土的搅拌机用来搅拌超高性能混凝土时，该盘混凝土需增加水泥和外加剂，且水胶比不能增大。

5 UHPC 中一般都会掺入钢纤维，由于钢纤维材质密度大、钢纤维混凝土容易离析和分层，因此需要确保拌合物质量均匀，无钢纤维下沉现象。

7.6.12 本条第 4 款 吊装大型预制构件如大型预制屋架和桥梁等需要确保其强度满足设计及有关标准要求，因此需要制作同条件试件进行强度控制。

7.7 预制构件成型

7.7.1 此条规定了混凝土浇筑前进行隐检的内容，是保证预制构件满足结构性能的关键质量控制环节。

7.7.2 飞车是指在空中轨道上运行的混凝土运输车，它可以将混凝土直接由搅拌机下料口运输到浇筑地点，具有运输平稳和速度快的特点，配备流水生产线的企业多采用飞车方式进行混凝土运输。

7.7.3 本条主要是为了防止因浇筑时间过长导致混凝土质量出现波动，当需要对预制构件的色差进行控制时，浇筑时间还需要进一步缩短。

7.7.11 本条第 4 款 清水混凝土预制构件外观质量要求较高，其缺陷的修补方法和材料使用需有专项方案。

7.7.12 本条规定了预制外墙类构件表面预贴面砖或石材的技术要求，除了要满足安全耐久性外，还可以提高外墙装饰性能。对于饰面材料接缝的处理，砖缝可采用发泡塑料条成型，石材可采用弹性材料填充。

7.7.13 规定外页墙和内页墙最长的混凝土浇筑间隔是为了保证拉结件与混凝土的连接质量，本条的时间确定为北京市有生产经验的厂家共同推荐的。夹心外墙板立模生产时拉结件的位置和间距直接影响墙板的保温性能和结构性能，因此需进行控制。

7.7.15 本条的混凝土强度是指同条件养护的试块强度，可随着混凝土强度和气温的变化而变化。上、下层预制构件的隔离措施可采用各种类型的脱模剂，但需注意环保要求。

7.7.16 露出骨料的粗糙面施工工艺一般有两种：在需要露骨料部位的模具表面涂刷适量的表面缓凝剂；或者在预制构件需要露骨料的部位直接涂刷表面缓凝剂。在混凝土脱模或初凝后，采用高压水枪冲洗掉未凝结的水泥砂浆。

7.8 养护及脱模

7.8.1 条件允许的情况下，预制构件推荐采用自然养护。采用热养护时，按照养护制度进行温控可避免预制构件出现温差裂缝。对于夹心外墙板的养护，还需要考虑保温材料的热变形特点，合理控制养护温度。

7.8.3 规定预制构件脱模最低强度是为了防止过早脱模造成预制构件出现变形或开裂。

7.8.4 预制构件使用的吊具和吊装时吊索具的夹角，关系到拆模吊装时的安全。

7.8.5 冲洗设备的回收水中可能会含有水泥浆等会对预制构件表面造成污染。

养护剂不应该对混凝土表面或混凝土性能造成有害影响，产品质量需符合现行行业标准《水泥混凝土养护剂》JC 901 标准的相关要求，供货厂家需提供出厂检验报告等产品质量证明文件和产品说明书。

8 预应力构件质量控制

8.1 一般规定

8.1.1 预应力构件的深化设计或设计变更与原图有区别或涉及到结构受力问题时,均要征得原设计同意并确认。专项方案一般包括:生产顺序和工艺流程、生产质量要求,资源配备和质量保证措施以及生产安全要求与保证措施等。

8.1.2 预应力筋张拉和灌浆的培训包括理论和实操两方面。

8.1.5 浇筑混凝土之前的预应力隐蔽工程验收非常重要,包括下列内容:

1 对先张法和先穿束后张法生产的预应力构件,混凝土浇筑前要检查预应力筋的品种、规格、级别、数量和位置等;

2 对后穿束后张法生产的预应力构件,混凝土浇筑前要检查管道的规格、数量、位置、形状和连接;

3 对非预应力钢筋,要检查局部加强钢筋的型号、规格、数量和位置。

8.1.6 预应力钢丝或钢绞线张拉时,一般采用双控,即以油表读数为控制依据,以钢丝或钢绞线的伸长值为校核,有异常现象时及时查明原因。

8.2 预应力材料

8.2.4 本条第1款 为保证灌浆质量推荐使用成品灌浆料。

3 严格控制灌浆料水胶比是减少泌水、保证灌浆质量的重要措施,希望引起企业的重视。在现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011 中第 6.5.4 条规定:“采用普通灌浆工艺时稠度宜控制在 12s~20s,采用真空灌浆工艺时稠度宜控制在 18s~25s;水胶比不应大于 0.45;自由泌水率宜为 0,且不应大于 1%,泌水应在 24h 内全部被水泥浆吸收;自由膨胀率不应大于 10%”。

8.3 张拉台座、机具与设备

预应力筋张拉机具与设备包括:千斤顶、高压油泵、油表、传感器、张拉架、伸长值监控设备、锚具(锚垫板、锚圈、夹片)、夹具、连接器、放丝设备和切割设备等。

先张法整体张拉的机具还包括:镦头机、固定台座(或预张拉力的承载力装置)和放张设备等;后张法预应力还需要压浆设备等。

8.3.1 先张法预应力构件张拉台座受力巨大,为保证安全施工需要有设计或有经验单位、部门进行专门设计计算。

8.3.2 本条第1款 张拉机具与设备需根据预制构件特点、生产工艺及预应力筋的种类、规格、根数来确定选用种类;再根据张拉力计算选择量程合适的型号。

5 油泵、油压表根据千斤顶配套选择。压力表精度和电动油泵功率表对测量结果会有很大影响,配置时需特别注意。与每台油泵配套的压力表一般至少有两块,在操作时,一块作为备用。

8.3.3 千斤顶及其配套的油缸、油压表的定期配套校验，可以采用压力试验机、标准测力计或传感器等；若采用试验机校验时，试验机先经鉴定合格，且精度不低于 2%。

在现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011 中对标定的要求为：“标定期限不应超过半年；标定张拉设备用的试验机或测力计的测力示值不确定度不应大于 1.0%；张拉设备标定时，千斤顶活塞的运行方向应与实际张拉工作状态一致”。

8.3.4 张拉机具与设备在使用过程中要符合安全操作基本规定，一方面避免张拉滑丝伤人，另一方面避免误操作千斤顶零件飞出伤人。张拉作业人员需随时注意油表数值，当回程时油表急速升压要立即停泵。

8.4 制作与安装

8.4.1 本条第 2 款 由于预应力筋过度受热会降低力学性能，因此规定了其切断方式。

8.5 张拉与放张

8.5.2 本条第 3 款 参照了现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666-2011 第 6.4.11 条规定，有顶压夹片式锚具的内缩量限制严于该标准。

8.5.3 铁路工程的轨道用预制预应力构件多采用先张法工艺生产，建筑与市政工程中使用的先张法生产预制预应力构件越来越少。

8.5.4 本条第 4 款 在建筑与市政工程中使用的后张法预制预应力构件，通常使用夹片式锚具。夹片式锚具在施加预应力并完成锚固后，能够依靠其自身的内部结构和力学作用，将预应力筋如钢绞线和钢丝可靠地锁定在锚具中，无需依赖锚具外部任何辅助部件或结构来实现和维持锚固的能力。因此如果设计没有要求，可以不超张拉。

8.6 灌浆与封锚

8.6.4 本条第 2 款 冬期生产灌浆料容易受冻结冰、高温灌浆会因水分蒸发过快导致水泥浆稠度迅速提高，均难以保证灌浆质量。

9 预制构件成品管理

9.1 成品验收

9.1.5 功能型预制构件可以不注明。

9.1.6 本条允许对预制构件进行修缮是为了避免浪费;但也规定了对修缮后不能满足要求或不能修缮的预制构件作为废品处理。

9.2 存放管理

9.2.2 存放场地平整且承载力满足预制构件堆放要求,可以避免发生由于场地原因造成预制构件开裂和损坏。预制构件的存放要根据其安装使用的时间先后顺序综合考虑,尽量避免厂区内二次倒运。

9.2.4 本条第 2 款 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。

6 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,并保持倾斜角度大于 80° 。

7 本款目的是为了存放中出现开裂现象。

9.2.5 本条第 6 款 对受力型拉结件或对清水外观有影响的部件或部位需要采取防腐、遮挡、覆盖等措施。

8 冬期裸露的非贯穿孔洞容易堆积冰雪,进而会导致预制构件受冻胀裂。

10 资料管理和交付

10.0.1 预制构件的资料归档包括产品质量形成过程中的有关依据和记录，具体归档资料还要满足不同工程对构件资料归档的具体要求。

10.0.4 通常当预制构件强度达到 100%时即可以出厂；此时若龄期不到 28d，合格证中混凝土 28d 标养试件的强度数据会暂时空缺，待龄期达到 28d 后，需用数据完整的合格证替代先前强度空缺的合格证。

10.0.5 运输时综合考虑运输方式、运输路线选择、运输工具配置、承运人员配置和预制构件保护措施。

根据经验：一般选用低平板车运输预制构件，其装车支撑位置要根据计算确定；装车时需确保车辆和场地承载对称均匀，避免在装车或卸车时发生倾覆；设计为水平受力和细长的杆类预制构件，通常采用水平运输，其装运层数以车辆和道路荷载、预制构件的特点以及行车路线必经桥梁限高等综合因素确定；预制夹芯墙板通常采用专用支架垂直运输方式运输，垂直运输预制构件时要专用支架等稳定的装置，并与运输车辆固定；预制梁、柱或管类构件采用水平运输时一般不超过 2 层；装车完毕，采用辊绳将预制构件与支架和车辆固定，辊绳与预制构件边角处要垫上钢包角；厂内运输车辆的行驶速度要尽量慢，并保持平稳。厂区内坑洼区域需采取措施修复，尽量保证运输车辆不在坑洼路面行驶；厂外运输时车辆要遵守交通规则，行驶速度不超过 60km/h，遇有泥泞和坑洼处，需减速慢行；预制构件使用单位需确保施工现场周边路况良好，避免对预制构件及运输车辆造成损坏。

10.0.6 本条第 2 款 当设计有要求或合同约定时，还需要提供混凝土抗渗、抗冻等约定性能的试验报告。

当现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 或设计文件中均对结构性能试验无要求时，可以不提供结构性能检验报告。

10.0.7 为了确保进入工程实体的预制构件满足设计要求。