

团体标准

T/BIAS 13—2025

预制混凝土构件生产与运输标准

Standard for production and transportation of
precast concrete components

2025-09-12 发布

2025-10-01 实施

深圳市建筑产业化协会 发布

前 言

为贯彻落实《住房和城乡建设部等部门关于加快新型建筑工业化发展的若干意见》（建标规〔2020〕8号）、《国务院住房和城乡建设部“十四五”建筑业发展规划》（建市〔2022〕11号）、《广东省住房和城乡建设厅等部门关于加快新型建筑工业化发展的实施意见》（粤建科〔2022〕99号）、深圳市住房和建设局《深圳市推进新型建筑工业化发展行动方案（2023-2025）》（深建字〔2022〕18号）等相关文件精神，深圳市建筑产业化协会联合中建海龙科技有限公司、有利华建筑产业化科技（深圳）有限公司组织相关单位编写了《预制混凝土构件生产与运输标准》，标准编制组经广泛调查研究，认真总结实践经验，参考有关国内外先进标准，结合深圳市的实际，并在广泛征求意见的基础上，编制了本标准。

本标准主要技术内容包括：1.总则；2.术语；3.基本规定；4.材料；5.模具；6.生产；7.运输；8.产品标识与资料文件；9.安全生产与环境保护。

本标准由深圳市建筑产业化协会负责管理及技术解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送深圳市建筑产业化协会（地址：深圳市福田区红荔西路莲花大厦东座17楼；邮编518037）。

本标准主编单位：深圳市建筑产业化协会

中建海龙科技有限公司

有利华建筑产业化科技（深圳）有限公司

本标准参编单位：广东中建新型建筑构件有限公司

深圳市特区建工科工集团盛腾科技有限公司

深圳深汕特别合作区中建科技有限公司

深圳万前建筑技术有限公司

东莞市润阳联合智造有限公司

江苏省华建建设股份有限公司深圳分公司

深圳市房屋安全和工程质量检测鉴定中心

深圳市百胜建筑科技有限公司

筑博设计股份有限公司

深圳市华阳国际工程设计股份有限公司

深圳市万科城市建设管理有限公司

深圳市鹏建混凝土预制构件有限公司

深圳市安居集团有限公司

深圳市宏源建设科技有限公司

深圳市现代营造科技有限公司

本标准主要起草人员：龙玉峰 王 琼 易新亮 汪嫒全 刘 辉

宋 维 徐松林 李金伟 付灿华 邓文敏

吴碧桥 邓 涌 马志强 许 丰 赵晓龙

裴宝伦 张成亮 饶少华 赖广文 谷明旺

余 锟 谭军俊 罗兴雨 姚习春 万俊飞

刘昌波 王 蕴 彭灵栋 张 政 周起太

何京波 郭正廷 赵 俭 费 权 王春才

陈立民 江国智 伍志权 黄锦波 丁 宏
韩 露 朱汉良 陈邳颖 王若辉 聂 璐
林 禧

本标准主要审查人员：刘 健 刘 培 高芳胜 张学军 徐亚飞
尤立峰

目 次

1	总 则	1
2	术 语	2
3	基 本 规 定	3
4	材 料	4
4.1	一 般 规 定	4
4.2	钢 筋	4
4.3	混 凝 土	4
4.4	预 埋 件	5
4.5	预应力材料	6
4.6	其他材料说明	6
5	模 具	7
5.1	一 般 规 定	7
5.2	设 计	7
5.3	制作与检验	7
5.4	运 输	8
5.5	检查与维护	8
6	生 产	9
6.1	一 般 规 定	9
6.2	生 产 准 备	9
6.3	钢筋制作与安装	9
6.4	预留和预埋	10
6.5	混凝土浇筑与养护	11
6.6	预应力构件	13
6.7	脱模与修补	14
6.8	厂 内 堆 放	14
6.9	成 品 保 护	15
7	运 输	16
7.1	一 般 规 定	16
7.2	运 输 准 备	16
7.3	车 辆 选 择	17
7.4	装 车	18
7.5	道 路 运 输	19
7.6	卸 车	19
7.7	现 场 存 放	19
8	产品标识与资料文件	20
8.1	产 品 标 识	20
8.2	资 料 文 件	20
9	安全生产与环境保护	22

9.1 安 全 生 产	22
9.2 环 境 保 护	22
本标准用词说明	24
引用标准名录	25
附：条文说明	27

Contents

1	General Provisions	1
2	Terms	2
3	Basic Requirements	3
4	Materials	4
4.1	General Requirements	4
4.2	Rebar	4
4.3	Concrete	4
4.4	Embedment	5
4.5	Prestressed Materials	6
4.6	Other Materials Descriptions	6
5	Mold	7
5.1	General Requirements	7
5.2	Design	7
5.3	Production and Inspection	7
5.4	Transport	8
5.5	Inspection and Maintenance	8
6	Production	9
6.1	General Requirements	9
6.2	Production Preparation	9
6.3	Reinforcement Fabrication and Installation	9
6.4	Reserved and Pre Embedded	10
6.5	Concrete Pouring and Curing	11
6.6	Prestressed Component	13
6.7	Demoulding and Repair	14
6.8	Stacking in Factory	14
6.9	Products Protection	15
7	Transport	16
7.1	General Requirements	16
7.2	Preparation of Transport	16
7.3	Vehicle Selection	17
7.4	Loading	18
7.5	Road Transport	19
7.6	Unload	19
7.7	Storage on Site	19
8	Product Identification and Information Documents	20
8.1	Product Identification	20
8.2	Information Documents	20
9	Safe Production and Environmental Protection	22
9.1	Safe Production	22

9.2 Environmental Protection	22
Explanation of Wording in This Standard	24
List of Quoted Standards	25
Addition: Explanation of Provisions	27

1 总 则

1.0.1 为推进装配式建筑高质量发展，规范预制混凝土构件生产与运输过程的质量控制与安全保障要求，制定本标准。

1.0.2 本标准适用于深圳市范围内新建、扩建、改建的装配式民用建筑和工业建筑的预制混凝土构件生产与运输过程的质量控制与安全保障。

1.0.3 预制混凝土构件生产与运输过程的质量控制与安全保障，除应符合本标准的规定外，尚应符合国家、广东省、深圳市现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 预制混凝土构件 precast concrete component

在工厂或现场预先生产制作的混凝土构件，简称预制构件。

2.0.2 预制混凝土构件模具 precast concrete component mold

根据设计图纸要求，采用钢材、铝材等材料制成，在工厂用于预制混凝土构件成型的模板，简称模具。

2.0.3 模台 model table

用于为模具提供稳定的支撑、固定以及加工过程中的移动和定位功能的设备。

2.0.4 吊具 lifting sling

用于在制造、运输和安装过程中吊装预制混凝土构件的专用工具和设备。

2.0.5 钢筋吊环 steel reinforcement lifting ring

采用未经冷加工处理的 HPB300 钢筋或 Q235B 圆钢制作，用于满足预制构件与吊钩之间连接的专用配件。

2.0.6 预埋件 embedment

预先安装（埋藏）在预制构件内的构配件。

2.0.7 首件验收 first article acceptance

在同类型预制构件批量生产前，对第一件生产出来的构件进行全面检查和验收。

2.0.8 牵引车 tractor

一种专门设计用来拖拉或牵引其他车辆或物品的专用车辆。

2.0.9 超限运输 over-limited transportation

在运输预制混凝土构件的过程中，构件的尺寸（长、宽、高）或重量超出了公路、桥梁、隧道等交通基础设施所规定的运输限制标准。

2.0.10 建筑信息模型 building information modeling, building information model (BIM)

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

2.0.11 智能制造 intelligent manufacturing

利用物联网、云计算、大数据、人工智能等新兴数字技术，实现生产制造过程智能化、数字化和灵活化的先进生产方式。

3 基本规定

- 3.0.1** 预制构件生产及运输过程的质量控制与安全保障，应包括生产环节的原材料、模具与生产环节的质量控制和运输环节的质量维护，以及生产、运输全过程的产品标识与安全保障等内容。
- 3.0.2** 预制构件生产单位应建立完善的质量管理体系，确保生产及运输全过程的可控性和追溯性。
- 3.0.3** 预制构件生产单位应具备产品生产和检测的设施设备，用于检测的设备、仪器均应由具有资质的计量部门或机构进行检定、校准。
- 3.0.4** 混凝土原材料、保温材料及其连接件、钢筋、钢筋连接套筒、预埋件等质量除应符合本标准要求外，尚应符合现行国家和地方有关标准的规定。
- 3.0.5** 采用新技术、新工艺、新材料或新设备时，生产单位应制定专项的生产方案并进行样品试制，符合要求后方可批量生产。
- 3.0.6** 预制构件生产前，应由建设单位组织设计、生产、施工、监理等单位进行设计文件会审和交底。监理单位应对预制构件的生产过程和质量进行监督。
- 3.0.7** 预制构件生产单位应根据生产工艺要求，对预制构件制作图纸进行工艺性审查并提出设计反馈。
- 3.0.8** 预制构件生产单位宜建立智能制造管理体系，并对物料仓储、生产排程、生产执行、质量管控和运输配送等过程进行数字化管控。
- 3.0.9** 预制构件出厂前，构件生产单位应组织编制运输方案，进行运输路况考察和运输路线规划，根据预制构件尺寸选择运输车辆并编制运输排车图，设计预制构件运输的固定支架并采取有效的安全防护措施。
- 3.0.10** 预制构件生产和运输过程中的安全措施、劳动防护、消防要求等，应符合国家、行业和地方现行有关标准的规定。
- 3.0.11** 预制构件的生产和运输环节应遵循环境保护和可持续发展原则，减少碳排放和资源消耗，加强建筑废弃物的资源化利用。
- 3.0.12** 预制构件生产单位宜加强信息化技术应用，可借助建筑信息模型（BIM）实现对预制构件深化设计、模具设计和生产准备等过程的信息化管理。

4 材 料

4.1 一 般 规 定

- 4.1.1 材料及配件检测报告应在预制构件生产单位存档，通用材料报告可适用于该批次材料生产的全部项目相关的预制构件。
- 4.1.2 材料及配件应按生产厂家、种类、规格分别存放，应有防护措施。
- 4.1.3 材料及配件应进行标识，注明其种类、规格、产地、检测和检查状态。

4.2 钢 筋

- 4.2.1 钢筋性能应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢-第1部分：热轧光圆钢筋》GB/T 1499.1、《钢筋混凝土用钢第2部分：热轧带肋钢筋》GB/T 1499.2的有关规定。
- 4.2.2 对有抗震设防要求的结构预制构件，钢筋的选用应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010的有关规定。
- 4.2.3 钢筋焊接网片除应符合现行行业标准《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》JGJ 114的有关规定，还应符合下列规定：
 - 1 网片最外侧钢筋严禁脱焊；
 - 2 网片长度、宽度及间距的允许偏差应控制在 $\pm 10\text{mm}$ 范围内。
- 4.2.4 钢筋桁架除应符合现行行业标准《钢筋混凝土用钢筋桁架》YB/T 4262的有关规定外，还应符合下列规定：
 - 1 上弦筋不应有脱焊，下弦筋焊点脱焊不应连续且不应超过下弦筋焊点总数的4%；
 - 2 焊点处熔化金属应均匀，焊点应无裂纹、多孔性缺陷和明显的烧伤现象；
 - 3 钢筋表面浮锈和钢筋调直造成的钢筋表面轻微损伤，不影响性能的可予使用。
- 4.2.5 钢筋应采用机械设备进行调直，调直后的钢筋伸长率应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定。钢筋调直过程中不应损伤带肋钢筋的横肋。调直后的钢筋应平直，不应有局部弯折。

4.3 混 凝 土

- 4.3.1 混凝土生产用各类原材料应根据技术要求和工程特点选用，混凝土的氯离子含量、放射性指标及碱含量等技术指标应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010、《民用建筑工程室内环境污染控制规范》GB 50325以及《建筑材料放射性核素限量》GB 6566的有关规定。
- 4.3.2 水泥的选用应根据设计、施工要求及工程所处环境条件确定。普通混凝土宜选用通用硅酸盐水泥，应符合现行国家标准《通用硅酸盐水泥》GB 175的有关规定；有特殊需要时，也可选用其他品种水泥；处于潮湿环境的混凝土结构，当使用碱活性骨料时，宜采用低碱水泥。
- 4.3.3 粗骨料宜选用粒径 $5\text{mm}\sim 25\text{mm}$ 、粒形良好、质地坚硬的洁净碎石，质量应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52的有关规定。
- 4.3.4 细骨料宜选用细度模数为 $2.3\sim 3.0$ 的天然砂或机制砂，质量应符合现行行业标准《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》JGJ 52的有关规定。砂应经净化处理，当满足现行行业标准《海砂混凝土应用技术规范》JGJ 206的有关规定时方可使用。

4.3.5 强度等级为 C60 及以上的混凝土，所用骨料除应符合本标准第 4.3.3 和 4.3.4 条的规定外，尚应符合下列规定：

- 1 粗骨料压碎指标的控制值应经试验确定；
- 2 粗骨料针片状颗粒含量不应大于 8.0%，含泥量不应大于 0.5%，泥块含量不应大于 0.2%；
- 3 细骨料细度模数宜控制为 2.6~3.0，含泥量不应大于 2.0%，泥块含量不应大于 0.5%。

4.3.6 轻集料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 的有关规定。

4.3.7 矿物掺合料的选用应根据设计、施工要求以及工程所处环境条件确定，矿物掺合料的掺量应通过试验确定。粉煤灰应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB/T 1596 标准中规定的 I 级灰或 II 级灰的技术要求。矿渣粉应符合现行国家标准《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》GB/T 18046 的技术要求。强度等级为 C60 及以上的混凝土，矿物掺合料应符合现行国家标准《高强高性能混凝土用矿物外加剂》GB/T18736 的技术要求。

4.3.8 外加剂的选用应根据设计、施工要求，混凝土原材料性能以及工程所处环境条件等因素确定，并通过试验确定与水泥的相容性，质量应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076 的有关规定。

4.3.9 混凝土拌合及养护用水，应符合现行行业标准《混凝土用水标准》JGJ 63 的有关规定。

4.3.10 混凝土的和易性应满足不同气候条件下的生产要求，冬季混凝土入模温度不应低于 10℃，夏季混凝土入模温度不应超过 35℃。

4.3.11 混凝土应按现行行业标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的有关规定，根据混凝土强度等级、耐久性和工作性能等要求进行配合比设计。当预制构件生产过程中出现下列情况之一时，应重新进行混凝土配合比设计：

- 1 混凝土出现质量问题；
- 2 原材料品种、来源发生变化；
- 3 停产时间超过三个月；
- 4 合同特别要求。

4.4 预埋件

4.4.1 钢筋吊环应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定，应采用未经冷加工处理的 HPB300 钢筋制作，并应满足如下要求：

- 1 吊环锚入混凝土中的深度不应小于 30 倍吊环钢筋的直径，并应做好固定措施；
- 2 吊环的弯心直径为 2.5 倍吊环钢筋直径，且不得小于 60mm；
- 3 吊环露出混凝土的高度应满足吊装的要求；
- 4 吊环钢筋直径不宜大于 30mm，吊环埋入方向宜与吊索方向一致；
- 5 钢筋末端应设置 180° 弯钩，弯钩末端直段长度、钩侧保护层、吊环内直径等尺寸应符合设计的要求。

4.4.2 套筒、吊钉等金属预埋吊件，应选用碳素结构钢、优质碳素结构钢或合金结构钢，表面不应有结疤面、裂纹、夹渣等质量缺陷，并应由具有资质的检测机构出具的检测合格报告。

4.4.3 受力预埋锚板宜镀锌或采用不锈钢材质，钢筋、钢材应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定，表面应平整。连接用焊接材料应符合现行国家标准《钢结构设计标准》GB 50017、《钢结构焊接规范》GB 50661 和现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ

18 等的有关规定。

4.4.4 灌浆套筒应符合现行行业标准《钢筋连接用灌浆套筒》JG/T 398 的有关规定，灌浆套筒进厂时供货厂家应出具型式检验报告，进厂应按批验收，并应采用匹配的灌浆料制作接头进行工艺复检，且应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的有关规定。

4.4.5 预埋金属窗框进厂应有产品合格证及产品编码，包装保护良好。

4.4.6 预埋钢附框的型材外表面应采用热浸镀锌防腐处理，应有便于预制构件生产安装的定位孔，锚筋应满足设计受力要求，进厂应保护良好，不应有弯曲变形。

4.5 预应力材料

4.5.1 预应力钢绞线应符合《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224 的有关规定。

4.5.2 预应力钢丝应符合《预应力混凝土用钢丝》GB/T 5223 的有关规定。

4.5.3 预应力筋锚具、夹具、连接器应符合《预应力筋用锚具、夹具和连接器》GB/T 14370 的有关规定。

4.5.4 预应力钢丝、钢绞线的表面不应有裂纹和油污等，不应有影响使用性能的拉痕、机械损伤等有害缺陷。

4.6 其他材料说明

4.6.1 预制构件中使用的聚苯板的主要性能指标应符合现行国家标准《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料（EPS）》GB/T 10801.1 和《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》GB/T 10801.2 的有关规定。

4.6.2 石材和饰面砖专用粘结材料应符合现行国家标准《饰面石材用胶粘剂》GB/T 24264 的有关规定。

4.6.3 脱模剂应无毒、无刺激性气味，不应影响混凝土性能和预制构件表面装饰效果；脱模剂技术指标应符合现行行业标准《混凝土制品用脱模剂》JC/T 949 的有关规定。

5 模 具

5.1 一 般 规 定

- 5.1.1 模具制作单位应建立健全的质量管理制度。
- 5.1.2 模具质量证明文件应包含模具设计图、模具材质证明、模具检查表。
- 5.1.3 模具应具备明显标识，应包含项目名称、模具编号、预制构件型号等信息。
- 5.1.4 模具设计应在满足质量要求的基础上考虑周转次数和经济性原则，实现标准化设计、组合式拼装、通用化使用。
- 5.1.5 预制构件生产单位应建立模具使用管理制度，应包含模具验收、检查、维护、报废等内容。

5.2 设 计

- 5.2.1 模具宜根据预制构件设计图纸、产品特点、生产周期、生产工艺、周转次数等进行深化设计，在满足模具质量基础上，宜减轻人工组装部分的模具零部件重量。
- 5.2.2 模具宜使用钢制材料，也可采用铝合金、塑料、橡胶、木材等材料制作，特殊造型模具可采用聚苯乙烯、石膏、玻璃钢等材料制作。
- 5.2.3 模具应方便装拆，工装配件应标准化、规范化、轻量化。
- 5.2.4 模具设计时应充分考虑产品的共用性，在满足生产工期的前提下，提高模具的重复利用率。
- 5.2.5 模具设计阶段宜借助 BIM 技术进行模具三维建模、结构稳定性分析、组装分析、生产碰撞分析、模具加工配件表等工作。
- 5.2.6 模具应具有足够的强度、刚度和整体稳固性，满足预制构件生产和质量控制要求。
- 5.2.7 模具底模可采用固定式模台或移动式模台，采用上述模台时模具与模台之间宜采用螺栓、压码、磁盒等方式固定。
- 5.2.8 模具设计应设置装拆吊装点。
- 5.2.9 模具边角设计应采取防磕碰措施，宜增加倒角或者圆弧设计。
- 5.2.10 模具设计应考虑防漏浆措施。
- 5.2.11 模具设计应设置上下楼梯、操作平台、高空防护等安全措施。

5.3 制 作 与 检 验

- 5.3.1 模具制作时宜采用激光切割机、水切割机等高精度数控设备，提高下料精度。
- 5.3.2 模具制作时各零部件的加工应尺寸准确、焊接牢固。
- 5.3.3 模具组装应定位准确、连接牢固。
- 5.3.4 预制构件模具几何尺寸允许偏差和检验方法除应满足相关设计要求外，还应符合表 5.3.4 要求。

表 5.3.4 预制构件模具几何尺寸允许偏差和检验方法

项目	允许偏差（mm）	检验方法
----	----------	------

长度	$\leq 6\text{m}$	1, -2	用尺量平行预制构件高度方向, 取其中偏差绝对值较大处
----	------------------	-------	----------------------------

续表 5.3.4

长度	$>6\text{m}$ 且 $\leq 12\text{m}$	2, -4	用尺量平行预制构件高度方向, 取其中偏差绝对值较大处
	$>12\text{m}$	3, -5	
宽度、高(厚)度	墙板	1, -2	用尺测量两端或中部, 取其中偏差绝对值较大处
	其他预制构件	2, -4	
对角线差		3	用尺量对角线
侧向弯曲		$L/1500$, 且 ≤ 3	拉线, 钢角尺测量弯曲最大处
翘曲		$L/1500$	对角拉线测量交点间距离值的两倍
底模板表面平整度		2	用 2m 靠尺和塞尺测量
拼装缝隙		1	用塞片或塞尺量, 取最大值
错台		1	钢角尺量测
埋件定位工装		1	钢角尺量测

注: L 为模具与混凝土接触面中最长边的尺寸 (mm)。

5.4 运 输

5.4.1 模具在运输前应制定运输方案, 对超限运输的模具应做好安全保障措施。

5.4.2 整装式模具宜在模具厂内组装完成后整体运输, 组装式模具应分类打包运至预制构件厂进行二次组装。

5.4.3 模具在运输过程中应采取有效可靠措施固定在运输车上, 防止在运输过程中因模具滑动、碰撞等引起掉落、划痕、变形等问题。

5.5 检查与维护

5.5.1 预制构件生产单位应建立模具检查制度, 检查频次应根据模具使用频率、构件精度要求及生产工艺确定, 检查内容包括模具的安装水平度、面板平整度、尺寸、预埋、孔位、外观等主要项目。

5.5.2 生产中的模具应做日常检查与维护。

5.5.3 模具经检查不符合使用和质量要求时, 应进行维修, 无法维修时应报废处理。

6 生 产

6.1 一 般 规 定

- 6.1.1 预制构件制作应依据设计图纸进行，并应根据预制构件特点制定相应的生产方案。
- 6.1.2 预制构件生产全过程应做好质量控制和管理，生产前应对各项工序进行技术交底，明确质量要求和控制要点，上道工序经检查验收合格后方可进行下道工序。
- 6.1.3 预制构件生产应按项目建立首件验收制度。

6.2 生 产 准 备

- 6.2.1 预制构件生产前，应具备经确认的加工图纸，图纸内容应包括但不限于：平面布置图、模板图、配筋图、预埋件图以及细部详图等。带饰面砖或饰面板的预制构件应绘制排砖图或排板图，夹芯保温墙板应绘制内外叶墙板拉结件布置图及保温板排板图。
- 6.2.2 预制构件生产前应编制生产方案，生产方案应包括但不限于：生产计划、模具方案、生产工艺、产品修补方案、产品吊运与存放以及质量控制措施等。
- 6.2.3 预制构件用原材料应检验合格方可使用。
- 6.2.4 预制构件受力钢筋采用钢筋焊接或机械连接接头时，应进行工艺检验，检验结果应符合现行行业标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 与《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ 107 的有关规定。
- 6.2.5 预制构件受力钢筋采用浆锚搭接连接时，所采用的预留孔成孔工艺、孔道形状和长度、灌浆料和被锚固的带肋钢筋，应进行连接适配性验证；采用套筒灌浆连接时，还应对钢筋的直径、长度、套筒的尺寸和材质进行连接适配性验证，验证合格后方可使用。

6.3 钢筋制作与安装

- 6.3.1 钢筋宜采用机械设备加工，钢筋加工的允许偏差应符合表 6.3.1 的规定。

表 6.3.1 钢筋加工的允许偏差

项目	允许偏差（mm）
受力钢筋沿长度方向的净尺寸	±10
弯起钢筋的弯折位置	±20
箍筋外廓尺寸	±5

- 6.3.2 钢筋加工完成后，应按不同预制构件种类、型号区分存放，并标识预制构件型号。
- 6.3.3 钢筋连接除应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定外，尚应符合下列规定：
- 1 钢筋接头的方式、位置，同一截面受力钢筋的接头百分率，以及钢筋的搭接长度、锚固长度等，应优先符合设计要求；设计无要求时，应符合现行国家、行业及地方相关标准的规定；
 - 2 螺纹接头应使用专用扭力扳手拧紧至规定扭力值。
- 6.3.4 钢筋安装允许偏差和检验方法应符合表 6.3.4 的规定，受力钢筋保护层厚度的合格点率应

达到 90%及以上。

表 6.3.4 钢筋安装允许偏差和检验方法

项目		允许偏差（mm）	检验方法	
钢筋网片	长、宽	±5	尺量检查	
	网眼尺寸	±10	钢尺量连续三档，取偏差绝对值最大处	
	对角线	5	尺量检查	
	端头不齐	5	尺量检查	
钢筋骨架	长	0， -5	尺量检查	
	宽	±5	尺量检查	
	高（厚）	±5	尺量检查	
	主筋间距	±10	钢尺量两端、中间各一点，取偏差绝对值最大处	
	主筋排距	±5	钢尺量两端、中间各一点，取偏差绝对值最大处	
	箍筋间距	±10	钢尺量连续三档，取偏差绝对值最大处	
	弯起点位置	15	尺量检查	
	端头不齐	5	尺量检查	
	保护层	柱、梁	±5	尺量检查
		板、墙	±3	尺量检查

6.3.5 钢筋笼和钢筋网片入模应符合下列要求：

- 1 钢筋笼和钢筋网片尺寸应准确，吊点设置应合理，吊运时应采取防止钢筋笼或钢筋网片变形的有效措施；
- 2 保护层垫块应采用标准成品垫块，且宜与钢筋笼或钢筋网片固定；垫块宜按梅花状布置，垫块间距满足钢筋变形控制要求；
- 3 钢筋笼或钢筋网片应避让预留孔洞及预埋件；
- 4 钢筋笼或钢筋网片装入模具后，应按设计文件要求对钢筋规格、位置、间距、保护层厚度等进行检查。

6.4 预留和预埋

6.4.1 预留和预埋件应满足设计要求，预留预埋中心位置允许偏差应符合表 6.4.1 的规定：

表 6.4.1 预留预埋中心位置允许偏差

项目	允许偏差 (mm)	检验方法
预埋件、拉结件、吊环、插筋、线盒、门窗洞口、预留孔洞中心线位置	3	尺量检查

续表 6.4.1

预埋螺栓、螺母中心线位置	2	尺量检查
套筒中心线位置	1	尺量检查

6.4.2 预留和预埋件应采取防堵塞、脱落、移位等措施。

6.4.3 预埋门窗框或钢附框应满足下列要求：

1 模具应设置限位装置，且限位装置必须满足预埋件的预埋深度要求，并应符合防雷接驳措施的相关规定；

2 锚固件间距应满足设计要求；

3 防雷导线与金属窗框的连接必须稳固可靠，其连接电阻应小于 1Ω 。

6.4.4 预制构件生产宜预埋 RFID、二维码芯片，实现预制构件信息的数字化采集和管理。

6.5 混凝土浇筑与养护

6.5.1 混凝土浇筑前应进行隐蔽验收，验收合格后方可进行混凝土浇筑。

6.5.2 混凝土应采用有自动计量装置的强制式搅拌机搅拌，混凝土生产系统应具有生产数据逐盘记录和实时查询功能。

6.5.3 混凝土应按照混凝土配合比配置生产，混凝土原材料每盘称量的允许偏差应符合表 6.5.3 的规定。

表 6.5.3 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	$\pm 2\%$
粗、细骨料	$\pm 3\%$
水、外加剂	$\pm 1\%$

6.5.4 混凝土浇筑前应进行拌合物性能检测，并应满足设计及生产相关要求。

6.5.5 混凝土必须留置抗压强度试块进行抗压强度检测，并应符合下列规定：

1 混凝土抗压强度试块应在预制构件生产地点取样制作；

2 每拌制 100 盘且不超过 100m^3 的同一配合比混凝土，取样不应少于一次；每工作班拌制的同一配合比的混凝土不足 100 盘时，取样不应少于一次；

3 每次制作抗压强度试块不应少于 3 组，随机抽取一组标准养护后进行强度检验，其余可作为同条件试件检验混凝土强度；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测。

6.5.6 混凝土浇筑时应符合下列要求：

1 混凝土浇筑时应防止预埋件及预留钢筋的外露部受到污染；

2 混凝土浇筑时应防止模具、门窗框、预埋件、拉结件等发生变形或移位；

3 混凝土应均匀连续浇筑，投料高度不宜大于 600mm ，并应均匀摊铺；

4 混凝土从出机到浇筑完毕的延续时间，气温高于 25°C 时不宜超过 60min ，气温不高于 25°C 时不宜超过 90min 。

6.5.7 混凝土振捣应符合下列规定：

1 混凝土振捣采用机械化、自动化振捣方式，应根据混凝土的工作性能及预制构件复杂程度选择振捣设备；

2 当采用振捣棒时，混凝土振捣过程中应避免触碰钢筋骨架、饰面砖和预埋件；

3 混凝土振捣过程应采取防漏浆措施；

4 混凝土振捣时应避免漏振、过振；

5 混凝土振捣完成后宜对表面进行抹平提浆，做二次抹面处理；

6 二次浇筑的预制构件应在首次浇筑混凝土初凝前完成二次浇筑。

6.5.8 预制夹心保温墙板混凝土成型应符合下列规定：

1 应严格按照设计文件要求对拉结件的数量和位置进行控制；

2 拉结件在混凝土中锚固长度应满足设计要求；

3 板块类保温材料应拼缝严密并采用粘结材料密封处理；多层敷设保温材料层间接缝应错开；

4 上层混凝土的浇筑应在下层混凝土初凝前完成。

6.5.9 面砖或石材饰面反打的预制构件，除应符合设计要求外，还应符合下列规定：

1 当饰面层采用面砖时，应根据排砖图的要求进行配砖和加工，面砖入模铺设前，宜根据排砖图要求分片制成定型砖模套件，套件的长度不宜大于 600mm，宽度不宜大于 300mm；

2 当饰面层采用石材时，应按排板进行配板和加工，并做防泛碱处理；

3 面砖和石材等饰面材料与混凝土的结合应牢固无空鼓；

4 宜使用柔韧性好、收缩小、具有抗裂性能且不污染饰面的材料嵌填饰面砖或石材间的拼缝，并应采取措施防止面砖或石材在钢筋安装及混凝土浇筑振捣等工序中出现移位。

6.5.10 预制模壳构件浇筑应符合下列规定：

1 应根据生产工艺确定模壳材料的工作性能；

2 预制模壳构件的同侧面模壳宜一次浇筑成型。对于 T 形和 L 形预制构件，在阴角和阳角部位应在模壳内设置连接件，提高预制构件的整体性。

6.5.11 预制构件的粗糙面应符合下列规定：

1 粗糙面宜采用模具成型、拉毛、水洗等工艺，并应符合绿色环保、节水节能要求；

2 叠合板粗糙面宜在混凝土初凝前进行拉毛处理，拉毛过程不应造成预制构件损伤；

3 预制构件粗糙面的面积不宜小于与后浇混凝土结合面表面的 80%，其中叠合板粗糙面的凹凸深度不应小于 4mm；预制梁、预制柱、预制墙粗糙面凹凸深度不应小于 6mm；

4 粗糙面上的浮浆可采用机械打磨或化学处理等方法去除。

6.5.12 预制构件养护应符合下列规定：

1 根据预制构件特点及环境条件，可采用自然养护、蒸汽养护等方式；

2 采用自然养护时，混凝土初凝后应立即覆盖保湿养护；

3 采用蒸汽养护时，宜采用养护温度自动控制装置。蒸汽养护应分静停（预养）、升温、恒温 and 降温四个阶段，蒸汽养护过程温度控制应符合表 6.5.12 的规定；

表 6.5.12 蒸汽养护过程温度控制

养护阶段	控制项
静停	时间不宜少于 2h
升温	升温速度不应大于 20 °C /h
恒温	最高温度不宜超过 60°C，恒温时间不宜少于 3h

降温	降温速度不宜大于 20 °C /h
----	-------------------

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

6.6 预应力构件

6.6.1 预制预应力构件生产应编制专项方案，并应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB 50666 的有关规定。

6.6.2 预应力张拉台座应进行专项设计，并应具有足够的承载力、刚度及稳定性，应能满足各阶段荷载和工艺的要求。

6.6.3 预应力构件生产严禁使用海砂、海卵石。

6.6.4 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制构件长度、台座长度、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，不应采用电弧或气焊切断。

6.6.5 预应力筋的定位与安装应符合下列规定：

- 1 预应力筋的安装、定位和保护层厚度应符合设计要求；
- 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 预应力筋连同隔离套管应在钢筋骨架完成后一并穿入就位。就位后，严禁使用电弧焊对钢筋及模板进行切割或焊接。

6.6.6 钢丝锚头及下料长度偏差应符合下列规定：

- 1 锚头的头型直径不宜小于钢丝直径的 1.5 倍，高度不宜小于钢丝直径；
- 2 锚头不应出现横向裂纹；
- 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不应大于钢丝长度的 1/5000，且不应大于 5mm。当成组张拉长度不大于 10m 的钢丝时，同组钢丝长度的极差不应大于 2mm。

6.6.7 预应力筋的张拉控制应力应符合设计要求。

6.6.8 采用应力控制方法张拉时，预应力允许偏差应为±5%，并校核最大张拉力下预应力筋伸长值，实测伸长值与计算伸长值的允许偏差应为±6%，否则应查明原因并采取措施后再张拉。

6.6.9 预应力筋的张拉除应符合设计要求外，还应符合下列规定：

- 1 应根据预制构件受力特点、施工及操作安全等因素确定张拉顺序；
- 2 宜采用多根预应力筋整体张拉；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 对预制屋架等平卧叠浇预制构件，应从上而下逐榀张拉；
- 4 预应力筋张拉时，应从零拉力加载至初拉力后，开始量测伸长值初读数，再以均匀速率加载至张拉控制力；

5 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检查；应以每工作班为一批，抽查预应力筋总数的 1%，且不应少于 3 根。

6.6.10 混凝土浇筑时，振动器不应碰撞预应力筋。当预制预应力构件进行蒸汽养护时，应采用符合规定的养护制度控制温差。

6.6.11 预应力筋放张除应符合设计要求外，还应符合下列规定：

1 预应力筋放张时，混凝土强度应符合设计要求，且同条件养护的混凝土立方体抗压强度不应低于设计混凝土强度等级值的 75%；采用消除应力钢丝或钢绞线作为预应力筋的先张法预制构件，不应低于 30MPa；

2 放张前，应将限制预制构件变形的模具拆除；

3 宜采取缓慢放张工艺进行整体放张；

4 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；

5 单根放张时，应分阶段、对称且相互交错放张；

6 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。

6.7 脱模与修补

6.7.1 预制构件脱模混凝土强度应满足设计要求且不应小于 15MPa。

6.7.2 大型预制构件或复杂预制构件脱模起吊前应进行脱模验算和起吊件验算，综合考虑脱模方案。

6.7.3 预制构件脱模应按照顺序拆除模具，不宜使用振动方式拆模；脱模时应检查确认预制构件与模具之间的连接部分，完全拆除后方可起吊。

6.7.4 预制构件起吊应平稳，复杂预制构件宜采用专门的吊架进行起吊。

6.7.5 当预制构件表面出现破损和裂缝，应作修补使用或废弃处理，预制构件表面破损和裂缝处理方案应符合表 6.7.5 的规定。修补后的预制构件质量应满足设计要求。

表 6.7.5 预制构件表面破损和裂缝处理方案

项目	现象	处理方案	检验方法
破损	1 影响结构性能且不能恢复的破损	废弃	目测
	2 影响钢筋、连接件、预埋件锚固的破损	废弃	目测
	3 上述 1、2 以外的，破损长度超过 20mm	用不低于混凝土设计强度的专用修补浆料修补	目测、卡尺测量
	4 上述 1、2 以外的，破损长度 20mm 以下	现场修补	目测、卡尺测量
裂缝	1 影响结构性能且不能恢复的裂缝	废弃	目测
	2 影响钢筋、连接件、预埋件锚固的裂缝	废弃	目测
	3 裂缝宽度大于 0.3mm 且裂缝长度超 300mm	废弃	目测、卡尺测量
	4 上述 1、2、3 以外的，裂缝宽度超过 0.2mm	用环氧树脂浆料修补	目测、卡尺测量
	5 上述 1、2、3 以外的，裂缝宽度不足 0.2mm 且在外表面时	用专用防水浆料修补	目测、卡尺测量

6.7.6 预制构件脱模后，当预制构件表面出现气泡、蜂窝、麻面等表观质量缺陷，应采用专用修补材料进行修补。

6.8 厂内堆放

6.8.1 预制构件存放场地应为混凝土硬化地面，满足平整度和地基承载力要求，并应有良好排

水措施。

6.8.2 预制构件应按项目、楼栋、楼层、规格型号分别存放，预制构件堆放区域应标明项目信息。

6.8.3 预制构件存货架应满足强度、刚度、稳定性要求。

6.8.4 预制构件的存放固定应符合下列规定：

- 1 柱、梁等细长预制构件存储宜平放，且采用垫木支承；
- 2 楼板、楼梯、阳台板存储宜平放，采用专用存放架支承；
- 3 外墙宜采用托架立放，并采取适宜的防倾覆措施；
- 4 预制构件搁置点之间应设置柔性垫块。

6.8.5 预制构件在堆放以及装车过程中应慢起、稳升、缓放，吊运过程应保持稳定平衡，不应偏斜、摇摆和扭转，严禁预制构件吊运过程中长时间悬停等待。

6.8.6 预制构件脱模后，在转运、存放、运输过程中应对产品进行保护，并符合下列要求：

- 1 木垫块表面宜覆盖塑料膜防止污染预制构件；
- 2 钢筋连接套筒和预埋螺栓孔应采取封堵措施；
- 3 外露预埋件和连结件等外露金属件应按不同环境类别进行防护或防腐、防锈。

6.8.7 预制构件之间宜预留不少于 600mm 宽检查通道。

6.8.8 预制构件在堆场存放时，应做好淋水、覆膜等养护措施。

6.9 成品保护

6.9.1 预制构件成品应建立成品保护方案。

6.9.2 有易燃保护包装的预制构件成品 2m 范围内不应进行焊接作业。

6.9.3 预制构件成品保护应符合下列规定：

- 1 预制构件养护水及覆盖物应洁净，不应污染预制构件表面，清水混凝土宜使用疏水性透明涂料做表面保护；
- 2 预制构件预埋的门框、窗框宜采用木框、PVC 或珍珠棉等材料保护，带饰面材料的预制构件表面宜采用贴膜或其他保护措施；
- 3 钢筋螺纹连接套筒和预埋螺栓孔检查合格后应采取防止堵塞的有效措施；
- 4 灌浆套筒的灌浆孔和出浆孔应进行通透检查，并应清理灌浆套筒内的杂物。

7 运 输

7.1 一 般 规 定

7.1.1 预制构件起吊运输前，预制构件混凝土强度应满足设计要求，设计无明确要求时，不应低于设计强度等级的 75%。

7.1.2 预制构件堆场应作硬化处理，满足预制构件堆放荷载和机械行驶、停放要求；装卸场地应满足机械停置、操作作业面等要求。

7.1.3 预制构件装车及卸车区域应拉安全警戒线，严禁与吊装无关人员进出。

7.2 运 输 准 备

7.2.1 预制构件装车运输前，预制构件生产单位应协同施工单位制定并确认预制构件的装卸运输方案。

7.2.2 预制构件装车方案应包含但不限于以下内容：

- 1 装车计划表、装车组合图，确定每层预制构件的装车顺序、装车数量以及运输车次；
- 2 防止预制构件运输出现位移和倾倒现象的安全保护措施；
- 3 预制构件接触车架、车板、绑带等受力棱角部位应设置柔性保护措施；
- 4 装饰一体化和保温一体化的预制构件应设置防污染措施；
- 5 明确每件预制构件吊点所对应的吊梁吊点位。

7.2.3 根据预制构件特点采用不同的装车运输方式，并应符合下列规定：

- 1 竖向预制构件运输时宜采用插放架或靠放架运输；水平预制构件宜采用托架运输；
- 2 插放架、靠放架、托架等运输架应进行专门设计，进行强度、稳定性和刚度验算；
- 3 采用插放架直立运输时，应采取防止预制构件倾倒措施，预制构件之间应设置隔离垫块；
- 4 采用靠放架立式运输时，预制构件与地面倾斜角度应大于 80° ，且应对称靠放，每侧不得超过 2 层，层间上部应采用垫块隔离；
- 5 带外饰面的外墙板宜采用立式运输，外饰面层应朝外；
- 6 水平运输时，预制梁、柱预制构件叠放层数应符合现行相关规范规定，板类预制构件叠放层数应根据预制构件、垫块的承载力确定。

7.2.4 吊装使用的钢丝绳的卡扣应采用压扣形式。

7.2.5 用于运输固定预制构件的吊带、运输架应具有足够的承载力、刚度及稳定性，并能满足不同荷载和运输要求。

7.2.6 运输车辆宜装备具有全球定位系统功能的信息跟踪设备，宜能实时反馈配送车辆的位置信息，并宣传输到订单跟踪系统。

7.2.7 预制构件运输方案应包含但不限于以下内容：

- 1 预制构件生产单位应设置专人负责吊装计划、运输等协调工作，应与项目现场负责人对接，建立信息互通平台，保证信息准时无误；
- 2 应提前对路线进行考察，根据预制构件规格、尺寸及时调整运输路线，确保预制构件顺利运输，按计划运抵项目现场；
- 3 应确定施工现场的进出大门的宽度、高度和道路的宽度、坡度满足大型运输车辆要求；
- 4 施工现场道路弯道的最小半径应满足运输车辆的最小转弯半径要求；

- 5 应确定施工现场内的运输道路硬化平整、坚实，并应具有良好的排水措施，承载力满足运输要求；
- 6 应明确划分现场预制构件存放区、运输车卸货区、吊装区；
- 7 现场预制构件存放区域应设置隔离围挡或车挡，并做标识区分；
- 8 应合理安排运输车辆抵达项目现场时间，避开交通高峰及管制时段；
- 9 预制构件运输应按照现行国家及地方有关规定在运输车上安装监管仪器，规范行车安全；
- 10 应制定车辆运输应急预案。

7.3 车 辆 选 择

7.3.1 根据预制构件类型、重量、尺寸、运输方式等重要信息，可按表 7.3.1 选择平板半挂车辆。

表 7.3.1 平板半挂车辆表

车辆类型	适用范围	特性
平板式半挂车	适用常规预制构件类型	载货部位的地板为平板结构且无栏板的半挂车；
低平板专用半挂车		1.轮胎名义断面宽度不应超过 8.25in，或不应超过 245mm； 2.与牵引车的连接宜采用鹅颈式； 3.采用低货台(货台承载面离地高度不宜大于 1150mm)。
低平板增强型半挂车	适用于超宽、超重的预制构件	三轴低平板增强型半挂车： 1.与牵引车的连接宜采用鹅颈式，采用低货台，承载面平整，带有爬梯(过渡跳板)； 2.轮胎名义断面宽度不应超过 8.25in 或不应超过 245mm； 3.整车基础外廓尺寸应在现行国家标准《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589 的有关规定限定范围内，承载面拓展后宽度尺寸不应超过 3400mm； 4.最大设计装载质量不宜小于 42000kg。
		可变五轴低平板增强型半挂车： 1 与牵引车的连接为鹅颈式，采用低货台，承载面平整,带有爬梯(过渡跳板)； 2.轮胎名义断面宽度不应超过 8.25in 或者不应超过 245mm； 3 整车基础外廓尺寸应在现行国家标准《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589 限定范围内，承载面拓展后宽度尺寸不应超 3400mm； 4.车轴基础为三轴；当有必要时，可额外增加两根车轴，成为五轴状态； 5.最大设计装载质量三轴状态不宜小于 42000kg，五轴状态不宜小于 55000kg。

7.3.2 平板式挂车、低平板专用半挂车、低平板增强型半挂车的相关参数可参考表 7.3.2-1 平板半挂车尺寸参数和表 7.3.2-2 低平板半挂车质量参数。

表 7.3.2-1 平板半挂车尺寸参数

项目		平板式半挂车	低平板专用半挂车	低平板增强型半挂车
外廓尺寸 (mm)	长	应符合现行国家标准《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589 的有关规定	≤13750	≤13750
	宽		≤3000	≤3000 (3400 ^a)

续表 7.3.2-1

外廓尺寸 (mm)	高	应符合现行国家标准《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589 的有关规定	≤4000	≤4000
承载面离地高度 (mm)			≤1150	
爬梯宽度 (mm)			≥580	

爬梯与地面夹角 (°)		≤18	
通道圆和外摆值		应符合现行国家标准《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589 的有关规定	应符合现行国家标准《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589 的有关规定
牵引销中心轴线到车辆长度最后端的水平距离		应符合现行国家标准《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589 的有关规定	

注：上角标 a 表示拓展后状态，上角标 b 表示拓展状态除外。

表 7.3.2-2 低平板半挂车质量参数

项目	平板式半挂车	低平板专用半挂车	低平板增强型半挂车		
	三轴	三轴	三轴	可变五轴	
				三轴状态	五轴状态
装备质量 (kg)	≤10000	≤10000	≤11000	≤11000	≤13000
装载质量 (kg)	—	—	≥42000	≥42000	≥55000
最大允许总质量 (kg)	40000	符合现行国家标准《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589 的有关规定	—		
轴荷 (kg)	符合现行国家标准《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589 的有关规定	符合现行国家标准《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589 的有关规定	≤13000 ^a		

注：上角标 a 表示单轴轴荷；

7.4 装 车

- 7.4.1 预制构件装车时应核查每件出厂预制构件的工程名称、预制构件编号、生产日期、合格标识等信息。
- 7.4.2 运输存放架与运输车应设置抗滑移和抗倾覆措施。
- 7.4.3 预制构件起吊时，应确保吊具、起重机的挂钩、预制构件三者之间的水平夹角符合下列要求：
- 1 起重机吊钩与吊具的水平夹角不宜小于 60°，不应小于 45°；
 - 2 吊梁吊运竖向预制构件和柱时，水平夹角度宜为 90°；
 - 3 吊架吊运水平预制构件时，水平夹角应大于 60°。
- 7.4.4 预制构件装车应优先按吊装顺序进行装车，保持车上荷载分布均匀。
- 7.4.5 水平叠放预制构件装车时应按下列要求进行：
- 1 沿预制构件吊点位置应设置垫块，且上下层垫块应处于同一条垂直线上；
 - 2 含吊环的预制构件，垫块的厚度应高于吊环的高度；
 - 3 垫块材料宜选择柔性材料。
- 7.4.6 预制构件之间应采取隔离、支撑等防撞措施。
- 7.4.7 预制构件装车时，应采用帆布带、夹具、斜撑等措施进行固定。
- 7.4.8 超高、超宽及超长预制构件装车完成后，应在运输车放置明显的警示灯和警示标志。

7.5 道 路 运 输

- 7.5.1 预制构件生产单位应对每辆出厂运输车的驾驶员进行运输安全交底。
- 7.5.2 预制构件运输前，应确认以下内容：
- 1 核对出货单预制构件信息应与车上预制构件信息一致；
 - 2 检查预制构件的发车顺序，确定运输发货时间及运输路线；
 - 3 检查预制构件运输车上支垫及绑带等保护措施是否牢固齐全。
- 7.5.3 预制构件运输中，应遵循以下要求：
- 1 预制构件出现移位、捆扎或防滑垫块松动，应立即处理；
 - 2 行驶时应控制车速，保持匀速平稳，严禁急加速、随意变道、无故急刹车、急转弯；
 - 3 首次运输预制构件时生产单位宜派车辆与运输车随行，观察预制构件稳定情况；
 - 4 预制构件超限运输应全程配备工程引导车；
 - 5 预制构件超限运输车辆通过公路桥梁时，车速应匀速居中行驶，严禁在桥上制动或变速；
 - 6 预制构件超宽夜间运输应在预制构件两侧最宽处和尾部设置安全警示灯。
- 7.5.4 预制构件运输车辆抵达项目现场后，应遵守项目现场的管理规定。

7.6 卸 车

- 7.6.1 预制构件卸车应符合下列规定：
- 1 施工现场应明确运输车辆的停靠位置及卸货区域；
 - 2 卸车吊运预制构件前，应明确卸车顺序，确保卸车过程中的车辆及构件的稳定性；
 - 3 卸车吊运预制构件时，应按照卸车顺序对拟吊运的预制构件进行临时支撑拆除工作；
 - 4 严禁在无保护措施情况下直接攀爬预制构件进行吊具安装工作；
 - 5 卸车吊运预制构件应采用慢起、稳升的操作方式：吊运过程应保持稳定，不应偏斜、摇摆和扭转；
 - 6 卸车吊运预制构件时，预制构件下方严禁站人逗留；
 - 7 卸车吊运预制构件时，运输车辆应处于熄火状态且牵引车内无人；
 - 8 超长超宽的预制构件进场时，项目现场应安排专人负责指挥运输车辆进出。
- 7.6.2 预制构件运输车抵达项目现场后，车辆停至项目现场指定吊装或卸车区域内，等待预制构件进场验收合格后方可吊装或卸车。
- 7.6.3 预制构件运输车吊装或卸车完成后，车辆应立即离场。

7.7 现 场 存 放

- 7.7.1 预制构件现场存放区应满足堆放所需的荷载要求，防止由于场地原因造成的安全或质量事故。
- 7.7.2 预制构件现场存放方式宜参照预制构件厂内堆放方式。
- 7.7.3 预制构件现场存放区宜设置在塔吊起重设备作业半径内，避免预制构件二次转运。
- 7.7.4 预制构件现场存放区应设置警戒线或围挡进行标识，并应按规定周期进行检查和维护。
- 7.7.5 暴雨、大雾或强风等不利气象，严禁进入现场存放区作业。

8 产品标识与资料文件

8.1 产品标识

8.1.1 预制构件脱模后，应在表面显著位置设置产品标识。

8.1.2 标识内容应包含工程名称、预制构件编号、预制构件重量、生产日期，其中预制构件编号应包含预制构件类型、预制构件型号、安装位置信息。

8.2 资料文件

8.2.1 预制构件的资料应与产品生产同步形成、收集和整理，预制构件生产单位归档保存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、设计文件、设计变更或交底文件；
- 3 生产方案和质量计划等文件；
- 4 原材料质量证明文件、复试试验记录和试验报告；
- 5 混凝土试配资料；
- 6 混凝土配合比通知单；
- 7 混凝土配合比设计/验证报告；
- 8 混凝土强度报告；
- 9 钢筋检验资料、钢筋接头的试验报告；
- 10 隐蔽验收记录；
- 11 预应力施工记录；
- 12 混凝土浇筑记录；
- 13 预制构件成品质量检验记录；
- 14 预制构件养护记录；
- 15 预制构件性能检测报告；
- 16 预制构件出厂合格证；
- 17 质量事故分析和处理资料；
- 18 其他与预制构件生产和质量有关的重要文件资料。

8.2.2 预制构件生产单位应对出厂产品签发预制构件合格证，合格证应包括下列内容：

- 1 合格证编号；
- 2 项目名称；
- 3 生产单位名称、生产日期；
- 4 预制构件编号、预制构件类型；
- 5 生产单位签字或盖章。

8.2.3 预制构件生产单位移交项目的产品质量证明文件应包括以下内容：

- 1 预制构件产品合格证；
- 2 混凝土强度检测报告；
- 3 钢筋检测报告；
- 4 预制构件用预应力材料、钢筋机械连接件等主材合格证及复检报告；

5 合同要求的其他质量证明文件。

9 安全生产与环境保护

9.1 安全生产

9.1.1 预制构件生产单位应坚持“安全第一、预防为主、综合治理”的方针，加强管理，确保安全生产，并应具备符合现行国家及地方有关规定的安全生产条件。

9.1.2 预制构件生产单位应落实安全生产责任制，制定安全生产规章制度和设备安全操作规程，确保安全生产。

9.1.3 预制构件生产单位应对从业人员进行安全生产教育和培训，严禁未经安全生产教育和培训合格的从业人员上岗作业。特种作业人员必须按照现行国家及地方有关规定，取得特种作业操作资格证书后方可上岗作业。

9.1.4 预制构件生产单位使用的机械设备应符合现行国家标准《起重机械安全规程 第1部分：总则》GB 6067.1、《机械设备安装工程施工及验收通用规范》GB 50231、《建筑施工机械与设备混凝土搅拌站（楼）》GB/T 10171 以及现行行业标准《施工现场机械设备检查技术规范》JGJ 160 的有关规定。

9.1.5 在使用过程中，发现吊具、吊索存在问题应立即停止使用，并作报废处理。

9.1.6 预制构件生产单位应制定安全生产应急预案，应为进入生产现场的人员配备符合现行国家、行业及地方有关标准的劳动防护用品。

9.1.7 预制构件生产单位应制定吊具、吊索等工具的使用、检验、维护与报废管理流程及安全使用制度。

9.1.8 吊具、吊索使用前应进行检查，检查合格后方可使用，检查项目应包含下列内容：

- 1 吊具、吊索使用有效期；
- 2 外观检查；
- 3 额定起重量满足吊重要求。

9.1.9 预制构件生产单位应制定消防管理制度，配备必要的消防设施和灭火器材，动火作业应有审批手续，并做好安全监护工作。

9.1.10 厂区及车间应设置警示牌。预制构件生产材料、预制构件半成品和成品，存放架应满足安全要求，并应分类堆放、码放整齐、牢固并挂标识牌，厂区道路平整、通畅，满足运输要求。

9.1.11 厂区内危险品仓库应在远离生产区域外单独设置，设置点应符合现行国家标准《建筑防火通用规范》GB 55037、《爆炸危险环境电力装置设计规范》GB 50058、《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》GB/T 50493 的有关规定。

9.1.12 预制构件生产单位应建立、健全职业病防治制度。

9.2 环境保护

9.2.1 预制构件生产单位应通过当地环保部门的环评验收，制定厂内环境保护计划，落实责任人员并组织实施。

9.2.2 预制构件生产过程中应采取建筑垃圾减量化措施，建筑垃圾应分类收集，应设置临时堆放点，并应指定专人管理。

9.2.3 预制构件生产单位应加强对生产废水及固废的管理，并应符合下列要求：

- 1 应设置废水处理设施；
 - 2 生产产生的废水，经沉淀和过滤后应进行循环再利用；
 - 3 生产产生的固废宜作固废回收利用。
- 9.2.4 预制构件生产单位应采取有效措施减少扬尘污染，并应符合下列要求：
- 1 预制构件生产过程中应采取防尘、降尘措施；
 - 2 易产生粉尘的场所应采用密闭的生产空间，并设置有效除尘设施；
 - 3 易产生扬尘的露天堆场材料，应采取扬尘控制措施；
 - 4 主要道路应进行硬化处理并采取扬尘控制措施。
- 9.2.5 预制构件生产单位应采取有效的降噪措施，降噪效果应符合现行国家标准《工业企业厂界环境噪声排放标准》GB 12348 的有关规定。
- 9.2.6 预制构件生产单位宜完善绿色低碳工厂制度，生产运行宜满足绿色低碳相关要求。

本标准用词说明

1 为了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，非这样做不可的用词：

正面词采用“必须”，反面词采用“严禁”；

2) 表示严格，在正常情况下均应这样做的用词：

正面词采用“应”，反面词采用“不应”或“不得”；

3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先应这样做的用词：

正面词采用“宜”，反面词采用“不宜”；

4) 表示有选择，在一定条件下可以这样做的用词，采用“可”。

2 条文中指明应按其他有关的规程执行的写法为“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

- 1 《建筑防火通用规范》 GB 55037
- 2 《钢结构设计标准》 GB 50017
- 3 《爆炸危险环境电力装置设计规范》 GB 50058
- 4 《混凝土结构工程施工质量验收规范》 GB 50204
- 5 《机械设备安装工程施工及验收通用规范》 GB 50231
- 6 《民用建筑工程室内环境污染控制规范》 GB 50325
- 7 《钢结构焊接规范》 GB 50661
- 8 《混凝土结构工程施工规范》 GB 50666
- 9 《热轧型钢》 GB/T 706
- 10 《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》 GB/T 1596
- 11 《石油化工可燃气体和有毒气体检测报警设计标准》 GB/T 50493
- 12 《预应力混凝土用钢丝》 GB/T 5223
- 13 《预应力混凝土用钢绞线》 GB/T 5224
- 14 《建筑施工机械与设备 混凝土搅拌站（楼）》 GB/T 10171
- 15 《绝热用模塑聚苯乙烯泡沫塑料（EPS）》 GB/T 10801.1
- 16 《绝热用挤塑聚苯乙烯泡沫塑料（XPS）》 GB/T 10801.2
- 17 《预应力筋用锚具、夹具和连接器》 GB/T 14370
- 18 《轻集料及其试验方法 第1部分：轻集料》 GB/T 17431.1
- 19 《用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉》 GB/T 18046
- 20 《饰面石材用胶粘剂》 GB/T 24264
- 21 《混凝土结构设计标准》 GB/T 50010
- 22 《通用硅酸盐水泥》 GB 175
- 23 《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》 GB 1589
- 24 《起重机械安全规程 第1部分：总则》 GB 6067.1
- 25 《建筑材料放射性核素限量》 GB 6566
- 26 《混凝土外加剂》 GB 8076
- 27 《工业企业厂界环境噪声排放标准》 GB 12348
- 28 《钢筋焊接及验收规程》 JGJ 18
- 29 《普通混凝土用砂、石质量及检验方法标准》 JGJ 52
- 30 《普通混凝土配合比设计规程》 JGJ 55
- 31 《混凝土用水标准》 JGJ 63
- 32 《钢筋机械连接技术规程》 JGJ 107
- 33 《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》 JGJ 114
- 34 《施工现场机械设备检查技术规范》 JGJ 160
- 35 《海砂混凝土应用技术规范》 JGJ 206
- 36 《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》 JGJ 355
- 37 《钢筋连接用灌浆套筒》 JG/T 398

- 38 《预制混凝土构件钢模板》 JG/T 3032
- 39 《混凝土制品用脱模剂》 JC/T 949
- 40 《钢筋混凝土用钢筋桁架》 YB/T 4262
- 41 《低平板半挂车技术规范》 JT/T 1284

团体标准

预制混凝土构件生产与运输标准

T/BIAS 13 – 2025

条文说明

目 次

3	基 本 规 定	29
4	材 料	30
4.1	一 般 规 定	30
4.2	钢 筋	30
4.3	混 凝 土	30
4.4	预 埋 件	30
4.5	预应力材料	30
4.6	其他材料说明	31
5	模 具	32
5.2	设 计	32
6	生 产	33
6.1	一 般 规 定	33
6.2	生 产 准 备	33
6.3	钢筋制作与安装	33
6.4	预留与预埋	33
6.5	混凝土浇筑与养护	33
6.6	预应力构件	34
6.7	脱模与修补	34
7	运 输	35
7.1	一 般 规 定	35
7.2	运 输 准 备	35
7.3	车 辆 选 择	35
7.4	装 车	36
8	运 输	37
8.1	产 品 标 识	37
9	安全生产与环境保护	38
9.2	环 境 保 护	38

3 基本规定

3.0.2 建立完善的生产管理体系和运输管理体系,有利于加强管理和落实责任制,这是保证产品质量、安全生产和安全运输的前提,也是组成装配式建筑一体化管理体系的重要部分。预制构件生产需符合当地法律法规以及绿色发展的要求,所用的机械设备需要安排专人定期维护保养,保证其正常运行,所需的材料需符合现行国家、行业及地方有关标准的相关要求。生产管理人员需要具备相应的专业知识和一定的经验,负责生产中的技术和质量保证工作,发现问题需及时组织解决和处理。

3.0.3 在预制构件生产过程中需要进行钢筋、混凝土和成品质量等的日常试验和检测。预制构件生产单位需要配备开展日常试验检测工作的实验室。实验室需要能满足预制构件生产原材料必试项目的试验检测要求,而其他试验检测项目可委托有资质的检测机构进行。

3.0.5 采用新技术、新工艺、新材料、新设备时,需要制定可行的技术措施。设计文件中规定使用新技术、新工艺、新材料时,生产单位需依据设计要求进行生产。生产单位若使用新技术、新工艺、新材料时,可能会影响到产品的质量,必要时需试制样品,并经建设、设计、施工和监理单位核准后方可实施。本条的“新工艺”系指以前未在任何工程中应用的工艺。

3.0.6~3.0.7 一份完整的预制构件加工详图需由设计院、预制构件生产单位、施工总承包单位共同参与完成。设计深度需要满足预制构件生产、工程量统计的需求和安装施工的要求,预埋件图中要表示出建筑、结构、设备各专业和施工过程所需的各种预埋件和预留洞等;外装饰图还要表示出外装饰材料的铺贴排布详细尺寸。预制构件生产单位需对预制构件制作图纸进行工艺性审查,对预制构件施工的不便之处或图纸与实际不符之处,需要积极与设计单位进行沟通。预制构件生产、运输及吊装过程涉及的存放架、吊架、临时安装支撑等根据需要由深化单位提供设计详图,预制构件生产单位负责制作供应。

3.0.9 现行国家标准《机动车运行安全技术条件》GB 7258 中明确规定了车辆的宽度、长度。预制构件的运输需要根据实际路况,预制构件尺寸和堆叠情况等选择相应车辆型号,确保运输安全。当运输超限时,需办理相应的超限运输手续,必要时需编制专项运输方案并严格执行。

3.0.10 预制构件生产过程需建立健全的安全管理制度,落实各级各类人员的安全生产责任制,提高安全生产意识并定期开展安全隐患排查和专项整治。

3.0.11 应深圳市绿色建造要求,预制构件生产单位需牢固绿色发展理念,强化环境保护意识,建立健全碳排放管控机制。

3.0.12 借助 BIM 技术生成的装配式建筑模型数据深度,需满足装配式建筑的设计、拆分、生产、装配、维护等全过程的信息提取需求。建筑信息模型交接交付的格式建议为通用格式或能被简单快捷读取的格式,方便不同系统在此基础上进行协同配合,减少不必要的重复工作。

4 材 料

4.1 一 般 规 定

4.1.1 根据国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204 第 9.2.1 条、9.2.2 条对预制构件质量证明文件的要求，材料检验报告需在预制构件生产单位存档保留以便查阅，在预制构件进场环节不再提供。同时因预制构件生产单位为制造型企业，各项目预制构件生产共用同批材料，故混凝土、钢筋、木材、钢材、轻质隔墙板、钢龙骨、玻璃纤维等通用材料进厂按批检测，其检测报告为所用项目共用，由于报告原件份数有限，采取其复印件加盖预制构件生产单位印鉴章（含质检章、实验室章、质量工程师签章）后待同原件有效。

4.2 钢 筋

4.2.1 现行国家钢筋产品标准中，不再限制钢筋材料的化学成分和制作工艺，而按性能确定钢筋的牌号和强度级别。

4.2.3 钢筋焊接网片依据现行国家标准《钢筋混凝土用钢 第 3 部分：钢筋焊接网》GB/T 1499.3 的有关规定，强调钢筋网片的焊接质量和尺寸误差，对网片长度和宽度的允许偏差由 $\pm 25\text{mm}$ 提高至 $\pm 10\text{mm}$ 。

4.2.4 钢筋桁架应依据现行行业标准《钢筋混凝土用钢筋桁架》YB/T 4262，强调尺寸、重量偏差及焊接与外观质量。

4.3 混 凝 土

4.3.8 预制构件生产，对混凝土的早期强度要求高，外加剂的选用应选用高效减水剂，需注意对混凝土总碱含量的影响，尤其是使用碱活性骨料时。并注意使用时的保管，保证匀质性，达到减水效果。早强混凝土宜选用早强型聚羧酸减水剂。

4.3.11 对需要进行混凝土配合比设计的情况进行了明确，规范配合比的使用，以保证混凝土的性能满足项目需求。

4.4 预 埋 件

4.4.1 钢筋吊环应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定，对钢筋吊环的材质进行了明确，对应钢筋直径应选用的钢筋材质及验算拉应力做了规定。

4.4.2 吊运用金属预埋吊件，应符合现行国家标准《混凝土结构设计标准》GB/T 50010 的有关规定，强度应满足抗拉拔性能要求，预埋吊件所能承受的最大拉力值不应小于允许起吊荷载值的 4 倍。

4.5 预 应 力 材 料

4.5.3 列举了预应力筋锚具、夹具和连接器的有关技术指标要求。

4.6 其 他 材 料 说 明

4.6.1~4.6.2 规定保温材料的技术要求，南方地区目前应用较少，主要用于预制构件减重。

4.6.3 脱模剂的性能对预制构件质量，尤其是外观质量有较大影响，目前已有相关现行行业标准《混凝土制品用脱模剂》JC/T 949，应重视予以严格执行。

5 模 具

5.2 设 计

5.2.2 钢制模具制作主材宜优先采用平开板，且应符合现行行业标准《预制混凝土构件钢模板》JG/T 3032 的有关规定。钢制模具制作中用到的 H 钢、槽钢、角钢应符合现行国家标准《热轧型钢》GB/T 706 的有关规定。

6 生 产

6.1 一 般 规 定

6.1.1 预制构件的生产必须依据设计图纸进行。一些造型奇特、难度较高的预制构件，可根据其形状、构造等特点编制专项生产方案，制订相应的工艺流程，明确其质量控制点。生产前的图纸工艺性审查十分重要，当发现设计无法满足工艺需求时，应尽早提出图纸修改建议并由原设计单位进行确认。

6.1.2 预制构件生产从模具制作、钢筋绑扎、预埋件定位到混凝土浇筑振捣、养护、脱模等每个环节都需要进行严格的工艺把控。只有明确各项检验指标、按指标要求生产，才能最大程度生产出高质量、高标准的产品。

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

6.2 生 产 准 备

6.2.4 钢筋焊接接头工艺检验结果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；钢筋机械连接接头工艺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 的有关规定；灌浆连接接头进厂检验结果应符合现行行业标准《钢筋套筒灌浆连接应用技术规程》JGJ 355 的有关规定；其他类型受力钢筋连接工艺检验应符合设计文件和现行国家、行业标准的有关规定。

6.3 钢筋制作与安装

6.3.1 钢筋下料的形状、尺寸、出筋方式和加工误差，对模具及生产效率有一定的影响，应充分了解设计图纸要求及规范要求，严格按照钢筋下料单加工，确定弯曲调整值，弯钩增加长度，箍筋调整值等参数，保证下料精确合理。

6.3.3 钢筋连接质量直接关系到结构安全，在施工过程中应重点检查。如机械连接采用的螺纹接头以及半灌浆套筒一端的螺纹接头，可根据连接需要采用管钳、扭力扳手等工具辅助连接，连接后应使用专用扭力扳手校核拧紧力矩，注意施工用扭力扳手和校核用扭力扳手应进行区分使用。

6.3.5 吊运钢筋笼或钢筋网片时，可采用专用吊架进行吊运，避免钢筋笼或钢筋网片变形；钢筋笼或钢筋网片入模时，应避让吊顶、锚板、套筒、套管、拉结筋等预埋件。

6.4 预留与预埋

6.4.2 由于浇筑和振捣过程会对预留和预埋件产生较大的作用力，因此应采取防堵塞、脱落、移位等措施十分必要，对阴角位置，混凝土较难浇透的地方还应单独考虑施工方案。

6.5 混凝土浇筑与养护

6.5.4 混凝土拌合物性能主要包括和易性、坍落度、保水性、含气量、氯离子含量等。混凝土拌合物

应具有良好的粘聚性、流动性和保水性，以便施工操作，不同预制构件采用的混凝土配方有所不同，但都应保证混凝土拌合物在浇筑过程中不致产生分层、离析和泌水现象，这是获得良好浇筑质量的前提。

6.5.6 本条提出混凝土浇筑时的注意事项，需考虑预制构件脱模、预埋件固定、浇筑工艺、浇筑时间等影响预制构件成型质量因素。

6.5.7 混凝土振捣产生的作用力，往往会导致预埋件、反打饰面砖移位，钢筋保护层不足，预埋门窗框变形等。不正确的振捣也可能造成漏浆、气泡存留、密度不均。因此振捣设备应根据混凝土的品种和工作性能，预制构件的规格和形状等因素确定，必要时制定振捣成型操作规程；

6.5.12 本条规定了预制构件的养护方法和要求。梁、柱、楼梯等体积较大的预制构件宜采用自然养护方式；叠合板、墙板、阳台板等较薄预制构件或冬期生产的预制构件，宜采用蒸汽养护方式。预制构件采用加热蒸汽养护时应控制升降温速率及最高温度，并满足相应的湿度要求以及有关时间要求。在堆场内养护，除了塑料薄膜覆盖措施外，也可在堆场内安装整体的喷淋洒水管，进行喷淋养护。喷淋系统宜采用雾状喷淋，减少水资源浪费。针对堆叠的预制构件洒水，应考虑堆叠角度，确保在喷淋时每个预制构件都能接受到水。

6.6 预应力构件

6.6.9 预应力筋张拉时，首先从零拉力开始加载，直至达到初拉力，即张拉控制力的 10%~15%；达到初拉力后，应测量并记录伸长值的初始读数；完成初读数量测后，以均匀速率继续加载至张拉控制力。

6.6.1~6.6.11 因目前深圳市预制预应力构件的应用实例较少，因此预制预应力构件的制作暂按现行国家标准《混凝土结构工程施工规范》GB50666-2011 的有关规定执行。

6.7 脱模与修补

6.7.2 大型预制构件、复杂预制构件或特殊预制构件应采用专门的吊架进行起吊。如叠合板应采用专用多点吊架进行起吊，其中非预应力叠合板可以利用桁架筋作为起吊点，预应力楼板吊点应专门由设计确定，采用钢筋吊钩或吊钉起吊。

6.7.3 考虑脱模后产品的完整性，为减少修补工序和修补难度，对脱模过程的注意事项进行规定；此外要求脱模过程不应蛮力敲打、锤击模具避免造成模具变形损坏。

6.7.6 预制构件脱模后出现非重大问题，可采用专用修补浆料进行修补，质检通过后使用。

7 运 输

7.1 一 般 规 定

7.1.3 预制构件装车卸车时应离车辆 1m~2m 内设置警示标识以提醒周边人员，避免无关人员进入该区域内。

7.2 运 输 准 备

7.2.1 装卸方案应包含：预制构件的结构特点及重量、预制构件装卸方式、选定装卸机械及运输车辆、确定吊具规格、搁置方式及现场卸货区域、吊装顺序等。

7.2.2 明确产品装卸要求，设计起吊方案，定制装卸所需的起吊设备和起吊吊具，吊具需要有检验报告；根据不同预制构件及吊装区域进行产品排车及卸货。

7.2.4 在吊装作业中，钢丝绳的卡扣采用压扣形式（即液压或机械压制的卡扣，如钢丝绳夹），主要基于受力合理性、安全性和可靠性的综合考量，压扣形式的卡扣能最大限度保障钢丝绳连接的强度、稳定性和安全性，是吊装作业中经过实践验证的可靠选择，也是行业内保障作业安全的共识性技术措施。

7.2.5 标准中对运输固定预制构件所用吊带和运输架的要求，核心在于保障运输过程的安全与可靠。“应具有足够的承载力、刚度及稳定性”，是指两者需具备承受预制构件重量及运输中各类作用力的能力，确保结构不发生变形、断裂或失稳；“应能满足不同荷载和运输要求”，则强调其适配性需根据构件的重量、尺寸、运输方式（如道路、吊装等）及环境条件，灵活应对多样化的荷载情况和运输场景，避免因设备性能不足导致构件损坏或运输事故，为预制构件的安全转运提供基础保障。

7.2.7 应急预案一般包含以下内容：

- 1 车辆运输途中发生车辆故障，修理时间较短，应及时通知项目现场负责人；若无法修理或修理时间过长，应安排其他车辆补货；
- 2 车辆运输途中发生交通事故，应及时通知项目现场并安排其他车辆进行补货；
- 3 车辆运输途中因天气、道路等自然因素不能按时抵达项目现场，应及时通知项目现场负责人。

7.3 车 辆 选 择

7.3.2 平板式挂车、低平板专用半挂车、低平板增强型半挂车的相关参数应符合现行国家标准《汽车、挂车及汽车列车外廓尺寸、轴荷及质量限值》GB 1589 和现行行业标准《低平板半挂车技术规范》JT/T 1284 所规定的参数。

7.4 装 车

7.4.4 大重量的预制构件应放置在运输平板车合理位置，避免出现“翘板”现象。

7.4.8 标准中要求超高、超宽及超长预制构件装车后需放置明显警示灯和警示标志，是因为此类构件超出常规车辆尺寸，在运输过程中易对周边车辆、行人及道路设施构成安全隐患。警示灯可在低能见度环境（如夜间、雾天）通过灯光信号提醒周边注意避让，警示标志则能直观标示构件的超限属性及轮廓，确保其他交通参与者提前预判、采取避让措施，从而降低运输过程中的碰撞、刮蹭等安全风险，保障道路运输安全有序。

8 运 输

8.1 产 品 标 识

8.1.2 预制构件标识样式如下图 1 所示：

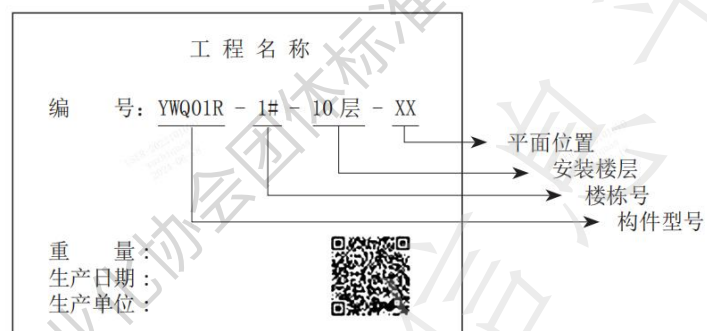


图 1 预制构件标识样式

9 安全生产与环境保护

9.2 环 境 保 护

9.2.2 不可循环使用的建筑垃圾应集中收集，并应及时清运至有关部门指定的地点；可循环使用的建筑垃圾，应加强回收利用，并应做好记录。