

沈阳市建设标准

SYGJ □□—2011

装配整体式混凝土构件生产和施工技术规定

Technical Provision for Precast Monolithic Concrete Structure

Production and Construction

(报批稿)

2011--08—07 发布

2011—08—27 实施

沈阳市城乡建设委员会 发布

前 言

随着沈阳市委、市政府主导推进的现代建筑产业化，转变经济发展模式，构建资源节约型、环境友好型社会发展机遇的到来，沈阳市城乡建设委员会组织教学、科研、施工、检测等单位陆续编制了《装配整体式混凝土结构技术规程》、《辽宁省装配式建筑装修工程技术规程》等 5 部辽宁省装配式建筑相关技术规程，为推进辽宁省行政区划内的现代建筑产业化建立了基本技术体系。

沈阳市先后引进了日本鹿岛、日本积水技术和长沙远大、长春亚泰等自主创新技术。应用于沈阳万科春河项目，应用于地铁·丽水新城 5000 套保障房建设。

为了进一步完善装配式建筑体系的配套标准，编写组经广泛调查研究，汲取各地试点工程经验，结合沈阳市的工程实际需要，制定本规定。

本规定主要内容包括：总则、术语、基本规定、材料、构件生产、构件出厂检验、构件存放和运输、安装与施工、工程验收。

本规定由沈阳市城乡建设委员会归口管理，由沈阳市建筑研究院负责技术解释。在实施本规定过程中，若发现有需要修改或补充之处，请将意见寄至沈阳市建筑研究院（地址：沈阳市沈河区文萃路 33 号；邮编：110016；联系电话：024—23924785），以供今后修改。

主编部门：沈阳市城乡建设委员会

主编单位：沈阳市建筑研究院

沈阳市建设工程质量检测中心

沈阳市建设工程项目管理中心

参编单位：沈阳地铁房地产开发有限公司

中国建筑一局（集团）有限公司

长沙远大住宅工业有限公司

亚泰集团沈阳现代产业建筑工业有限公司

沈阳市建设工程质量监督站

主要起草人：刘德良 何振文 张波 张剑、俞大有、郑勇、张建国、王术华、李海涛 张驰 李
晓林 殷鸿彬 刘峰 孙博

主要审查人：张前国、康立中、曹阅 刘海成 王元

目 次

1 总则	1
2 术语	2
3 基本规定.....	4
4 材料	5
4.1 混凝土	5
4.2 钢筋与钢材	5
4.3 保温材料	6
4.4 套筒、连接件和预埋件	6
4.5 其它材料	6
5 构件生产.....	7
5.1 一般规定	7
5.2 生产准备	7
5.3 模具拼装	8
5.4 钢筋网、钢筋骨架和预埋件	9
5.5 混凝土浇筑与饰面处理	10
5.6 混凝土养护	11
5.7 脱模与表面修补	12
6 构件出厂检验.....	14
6.1 一般规定	14
6.2 质量检验	14
6.3 构件结构性能检验	16
7 构件存放和运输.....	18
7.1 一般规定	18
7.2 构件存放	18
7.3 构件运输	18
8 安装与施工.....	19
8.1 一般规定	19
8.2 安装准备	19

8.3 安装施工	19
8.4 质量检验	21
9 工程验收.....	22
9.1 一般规定	22
9.2 结构实体检验	22
9.3 分项工程验收	23
9.4 子分部工程质量验收符合性检查	25
附录 A 混凝土浇筑前检查表	26
表 A.0.1 模具检查表.....	26
表 A.0.2 混凝土浇筑前钢筋检查表.....	27
表 A.0.3 混凝土浇筑前其他部件检查表.....	28
附录 B 构件质量验收表	30
附录 C 起重和安装专项施工方案.....	32
附录 D 建筑工程分部工程、分项工程划分.....	34
本规范用词说明.....	35
引用标准名录.....	36
条文说明.....	36

Contents

1 General	1
2 Terms	2
3 Basic Requirements	4
4 Materials	5
4.1 Concrete	5
4.2 Reinforcement and Steel	5
4.3 Thermal Insulation Material	6
4.4 Sleeve, Connecting Pieces and Parts	6
4.5 Other Materials	6
5 Components Production	7
5.1 General Provisions	7
5.2 Production Preparation	7
5.3 Mold Assembling	8
5.4 Steel Mesh, Steel Frame and Embedded Parts	9
5.5 Concrete Pouring and Finishes	10
5.6 Concrete Curing	11
5.7 Demoulding and Surface Treating	12
6 Components Appearance Inspection	14
6.1 General Provisions	14
6.2 Quality Testing	14
6.3 Components Inspection of Structural Performance	16
7 Component Storage and Transportation	18
7.1 General Provisions	18
7.2 Components Storage	18
7.3 Components Transportation	18
8 Installation and Construction	19
8.1 General Provisions	19
8.2 Installation Preparing	19
8.3 Installation Construction	19

8.4 Quality Testing.....	21
9 Project Acceptance.....	22
9.1 General Provisions.....	22
9.2 Structural Entity Testing.....	22
9.3 Project Acceptance.....	23
9.4 Divisional Project Quality Acceptance of Compliance Check.....	25
Appendix A Prior to the Pouring of Concrete Check Table.....	26
Appendix B Component Quality Inspection Table.....	30
Appendix C Lifting and Installation of Special Construction Plan.....	32
Appendix D Construction division project, divided into Sub-projects.....	34
Explanation of Wording in This Specification.....	35
List of Quoted Standard.....	36
Description of articles.....	37

1 总则

1.0.1 为规范装配整体式混凝土构件的生产、施工和验收，做到安全适用、技术先进、经济合理，确保工程质量，制定本规定。

1.0.2 本规定适用于装配整体式混凝土结构房屋的构件生产和施工验收。

1.0.3 本规定应与现行辽宁省地方标准《装配整体式混凝土结构技术规程（暂行）》DB21 / T1868、《预制混凝土构件制作与验收规程（暂行）》DB21 / T1872 配套使用。

1.0.4 装配式混凝土的施工和验收除应符合本规定外，尚应符合《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204、《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411《建设工程监理规范》GB50319 和《建筑施工组织设计规范》GB50502 等的有关规定。

2 术语

2.0.1 结构构件 Structural Component

构成结构骨架的主要承重构件，包括梁、柱、墙、楼板等。

2.0.2 预制构件 Precast Component

在工厂或现场预制的混凝土构件，包括柱、墙板、飘窗板、叠合梁、叠合板、楼梯、阳台等。

2.0.3 连系钢筋 Tie Bar

为提高装配式结构的整体性，防止装配式结构因个别预制构件或接缝的局部破坏，造成整个结构的连续破坏或失效，而在结构适当的部位采取的连接构造措施而采用的钢筋。

2.0.4 套筒灌浆连接 Pipe Casing Connection

通过套筒灌浆方式，实现预制构件连接部位的钢筋之间连续可靠传力的连接构造，其连接性能等同于钢筋的机械连接。

2.0.5 间接搭接 Indirect Lap

通过预留孔道灌浆方式，实现预制构件连接部位的钢筋之间连续可靠传力的连接构造，孔道壁采用螺旋筋或波纹管加强，被搭接的的两根钢筋之间保持一定间距的搭接连接方式。

2.0.6 连接件 Connector

连接夹心保温外墙板内外叶墙板用配件。

2.0.7 工况 Condition

指生产、施工、检测、调试等过程中的状况或工艺条件。

2.0.8 见证取样送检 Evidential Test

施工单位在监理工程师或建设单位代表见证下，按照有关规定从施工现场随即抽取试样，送至有见证检测资质的检测机构进行检测的活动。

2.0.9 检验 Inspection

对原材料、半成品、成品或生产与施工工序过程中形成的实体，通过观察和判断，适当进行度量、测量、检查和试验分析的符合性评价，并将结果与规定值进行比较，确定是否合格所进行的活动。

2.0.10 检测 Testing

检测是指用指定的方法测试指定的技术性能指标。

2.0.11 准用证 Birth Certificate

构件出厂前的预制构件结构性能检验应符合免检条件，可仅进行外观尺寸、观感质量、连接构造和出厂日吊装、运输、施工工况的混凝土强度实测值检验，所签发的质量证明文件称为准用证，宜包括所有说明书。

2.0.12 分段验收 Pre-acceptance

将原有主体分部工程按楼层、变形缝等划分验收段，每段验收应满足构件出厂检验、质量证明文件

查验和结构实体检验标准的工程验收称为分段验收。

3 基本规定

3.0.1 装配式混凝土结构工程的构件生产、安装施工和工程监理宜建立协调一致的信息共享管理模式。即：“目标控制、动态管理、优化配置、节点考核”。

3.0.2 装配式混凝土结构工程采用的新技术、新设备、新材料、新工艺，应按照有关规定进行评审、鉴定及备案。施工前应对新的或首次采用的施工工艺进行评价，并制定专项施工方案。

3.0.3 监理单位应对装配式混凝土结构工程的构件生产、安装施工进行全过程监理，并符合下列规定：

1 在进入施工现场或派驻构件工厂前编制监理规划和监理细则，作为全面开展监理工作的指导性文件。

2 监理人员应对构件产品进行生产监造；对安装与施工部位、工序按照一般和重点要求进行巡视、旁站、平行检验。

3 总监理工程师应审核、签认分部工程和单位工程的质量检验评定资料，组织监理人员对准备验收的分部工程进行质量检查，参与工程项目的竣工验收。

4 专业监理工程师应负责隐蔽工程验收和分项工程验收；复核构件进场的原始凭证、检测报告等质量证明文件，合格时予以签认。

5 监理员应按设计图及有关标准对构件生产的加工制作及工序质量进行检查和记录；对安装施工的工艺过程或施工工序进行检查和记录；收集构件进场的原始凭证、检测报告等资料证明文件。担任旁站工作发现问题及时指出，并向专业监理工程师报告；做好监理日记和有关的监理记录。

3.0.4 预制构件生产企业应具备相应的资质等级，并建立必备的试验、检测机构，建立完善的预制构件加工质量管理体系，对构件生产的质量检测与评价。

3.0.5 构件生产和施工所用的水泥、钢筋、套筒、灌浆料、外加剂、保温材料、密封材料、连接件、预埋件等材料应有产品合格证、产品性能检测报告。现场施工采用的水泥、钢筋、灌浆料、密封材料等材料尚应有主要性能的进场复试报告。严禁使用国家明令淘汰的材料。

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

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

4 材料

4.1 混凝土

4.1.1 混凝土使用原材料应按符合下列要求：

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

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

4.1.3 混凝土配合比设计应符合《普通混凝土配合比设计规程》JGJ55 的相关规定、设计文件和合同要求。混凝土配合比宜有必要的技术说明，包括生产时的调整要求。

4.2 钢筋与钢材

4.2.1 预制混凝土构件用钢筋和钢材应符合设计要求。

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

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

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

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

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

4.3 保温材料

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

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

4.4 套筒、连接件和预埋件

4.4.1 钢筋连接应按设计要求选择套筒和配套材料，套筒的力学指标应符合下列要求：

- 1 抗拉强度标准值应不小于 450MPa；
- 2 伸长率应不小于 2%。

4.4.2 夹芯连接件应具有一定断热桥性能、结构性能、防腐性能和耐久性能。

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

4.5 其它材料

4.5.1 门窗框、石材和面砖应有产品合格证和出厂检验报告。品种、规格、性能、厚度、连接方式等应满足设计要求和现行相关标准要求。

4.5.2 防水密封材料应有产品合格证和出厂检验报告，相容性和耐久性等指标应满足相关标准要求。

4.5.3 面砖背面应设计成燕尾槽，燕尾槽尺寸应符合相关标准要求。

4.5.4 当采用石材饰面时，厚度 25mm 以上的石材应对石材背面进行处理，并安装不锈钢卡件，直径不宜小于 4mm。卡件宜采用竖向梅花形布置，卡件的规格、位置、数量应根据计算确定，卡件计算时应考虑构件吊装动力系数。

5 构件生产

5.1 一般规定

- 5.1.1 构件生产应在工厂或符合条件的现场进行，生产线及生产设备应符合相关行业技术标准要求。
- 5.1.2 构件生产企业应依据构件制作图进行预制混凝土构件的制作，并应根据预制混凝土构件型号、形状、重量等特点制定相应的工艺流程，明确质量要求和生产各阶段质量控制要点，编制完整的构件制作计划书，对预制构件生产全过程进行质量管理和计划管理。
- 5.1.3 在构件生产之前应对各分项工程进行技术交底，并对员工进行专业技术操作技能的岗位培训。
- 5.1.4 上道工序质量检验结果不符合设计要求、相关标准规定和低于本标准的合同要求时，不应进行下道工序。
- 5.1.5 构件生产企业应建立构件标识系统，标识系统宜满足唯一性要求。
- 5.1.6 不合格构件应用明显标志在构件显著位置标识，不合格构件应远离合格构件区域，单独存放并集中处理。

5.2 生产准备

- 5.2.1 混凝土原材料应按品种、数量分别存放，并应符合下列规定：

- 1 水泥和掺合料应存放在筒仓内。不同生产企业、不同品种、不同强度等级原材料不得混仓。存储时应保持密封、干燥、防止受潮；
- 2 砂、石应按不同品种、规格分别存放，并应有防混料、防尘和防雨措施；
- 3 外加剂应按不同生产企业、不同品种分别存放，并有防止沉淀等措施。

- 5.2.2 预制构件生产前，应由合同约定方编制和审核构件深化设计图，并宜由施工图设计方审定备案。构件深化设计图应不少于下列内容：

- 1 单个预制构件模板图、配筋图；
- 2 预埋吊件及其连接埋件构造图；
- 3 保温、密封和饰面等细部构造图；
- 4 系统构件拼装图；
- 5 全装修、机电设备综合图。

- 5.2.3 预制构件生产前，应编制生产计划、工艺流程等生产方案，并应符合下列规定：

- 1 生产计划及生产工艺；
- 2 模板方案及模板计划；
- 3 材料和构件的技术质量控制措施；
- 4 物流管理计划；

5 成品保护措施。

5.2.4 应根据预制构件的质量要求、生产技术、工艺流程、模具周转参数，确定模具设计和加工方案。

模具设计应满足下列条件：

- 1 满足混凝土浇筑、振捣、脱模、翻转、养护、起吊时的强度、刚度和稳定性要求；
- 2 预埋管线、预留孔洞、插筋、吊件、固定件等，应满足安装和使用功能要求。

5.2.5 模具应采用移动式或固定式钢底模，侧模宜采用型钢或铝合金型材，也可根据具体要求采用其他材质模具。

5.3 模具拼装

5.3.1 模具拼装应按照拼装顺序进行，对于特殊构件，对要求钢筋先入模后拼的特殊构件模具时，应严格按照操作步骤执行。

5.3.2 模具拼装应连接牢固、缝隙严密，拼装时应进行表面清洗和涂刷水性或蜡质脱模剂，接触面不应有划痕、锈渍和氧化层脱落等现象。

5.3.3 模具拼装时，应检查模板接触面平整度、板面弯曲、拼装缝隙、几何尺寸等，保证模具整体质量符合设计要求。模具几何尺寸的允许偏差及检验方法应符合表 5.3.3 规定。

表 5.3.3 模具尺寸允许偏差及检验方法

项次	项 目		允许偏差 (mm)	检 验 方 法
1	长度		0, -4	用激光测距仪或钢尺，测量平行构件高度方向，取最大值。
2	宽度		0, -4	用激光测距仪或钢尺，测量平行构件宽度方向，取最大值。
3	厚度		0, -2	用钢尺测量两端或中部，取最大值。
4	构件对角线差		<5	用激光测距仪或钢尺量纵、横两个方向对角线。
5	侧向弯曲		L/1500, 且 ≤3	拉尼龙线，用钢角尺测量弯曲最大处
6	端向弯曲		L/1500	拉尼龙线，用钢角尺测量弯曲最大处
7	底模板表面平整度		2	用 2m 铝合金靠尺和金属塞尺测量
8	拼装缝隙		1	用金属塞片或塞尺量
9	预埋件、插筋、安装孔、预留孔中心线位移		3	用钢尺测量中心坐标
10	端模与侧模高低差		1	用钢角尺测量
11	窗框口	厚度	0, -2	用钢尺测量两端或中部，取最大值。
		长度、宽度	0, -4	用激光测距仪或钢尺，测量平行构件长度、宽度方向，取最大值。

		中心线位移	3	用尺量纵、横两中心位置
		垂直度	3	用直角尺和基尺量测
		对角线差	3	用尺量两个对角线

5.4 钢筋网、钢筋骨架和预埋件

5.4.1 钢筋网、钢筋骨架和混凝土保护层厚度应满足施工图和深化设计图要求。钢筋网、钢筋骨架宜采用专用钢筋定位件，入模应符合下列要求：

- 1 钢筋骨架尺寸应准确，骨架吊装时应采用多吊点的专用吊架，防止骨架产生变形；
- 2 保护层垫块宜采用塑料类垫块，且应与钢筋骨架或网片卡装牢固；垫块按梅花状布置，间距满足钢筋限位及控制变形要求；
- 3 钢筋骨架入模时应平直、无损伤，表面不得有油污或者锈蚀；
- 4 应按构件图安装好钢筋连接套管、连接件、预埋件。

5.4.2 钢筋网片或骨架装入模具后，应按设计图纸要求对钢筋位置、规格、间距、保护层厚度等进行检查，允许偏差及检验方法应符合表 5.4.2 规定。

表5.4.2 钢筋网或钢筋骨架尺寸允许偏差及检验方法

项次	检验项目及内容			允许偏差（mm）	检验方法
1	绑扎钢筋网	长、宽		±10	钢尺检查
		网眼尺寸		±20	钢尺量连续三档，取最大值
2	钢筋骨架	宽、高		±5	钢尺检查
		长		±10	钢尺检查
		间距		±10	钢尺量两端、中间各一点
3	受力钢筋	间距		±10	钢尺量两端、中间各一点
		排距		±5	钢尺检查
		保护层厚度	柱、梁	±5	钢尺检查
			板、墙、壳	±3	钢尺检查
4	箍筋	间距		±20	钢尺量两端、中间各一点
		内净尺寸		±5	钢尺检查
5	钢筋弯起点位置			20	钢尺检查

5.4.3 预制构件表面的预埋件、螺栓孔和预留孔洞应按构件模板图进行配置，满足预制构件吊装、施工工况下的安全性和耐久性稳定性。预留和预埋质量要求和允许偏差及检验方法应满足表 5.4.3 的规定。

表 5.4.3 预留和预埋质量要求和允许偏差及检验方法

项次	项目		允许偏差和质量要求	检验方法
1	预埋件	中心线位置 (mm)	0, -5	钢尺检查
		水平高差 (mm)	3	钢尺和塞尺检查
		外露长度 (mm)	10, -5	钢尺检查
2	预留孔洞	中心线位置 (mm)	5	钢尺检查
		尺寸 (mm)	±5	钢尺检查
3	预埋管 (含套筒)	中心线位置 (mm)	±5	钢尺检查
		垂直度 (°)	<3	
4	线盒位置偏差 (mm)		±3	钢尺检查
5	锚固筋	长度 (mm)	10, -5	钢尺检查
		间距偏差 (mm)	±10	钢尺检查
6	埋弧压力焊接头	相对钢板的直角偏差 (°)	≤4	
		咬边深度	≤0.5	
		与钳口接触处的表面烧伤	不明显	观察检查
		钢板焊穿、凹陷	不应有	观察检查
7	弧焊焊缝	裂纹	不应有	观察检查
		大于1.5mm 的气孔 (或夹渣)	<3 个	观察检查
		贴角焊缝焊脚高、宽 (mm)	≥0.5d (I 级钢) ≥0.6d (II 级钢)	

5.5 混凝土浇筑与饰面处理

5.5.1 在混凝土浇筑成型前, 应进行预制构件的隐蔽工程验收, 检查项目应包括下列内容:

- 1 钢筋的品种、级别、规格和数量;
- 2 钢筋、预埋件、灌浆套筒、吊环、插筋及预留孔洞的位置;
- 3 保温材料厚度、夹芯连接件位置;
- 4 混凝土保护层厚度。

5.5.2 混凝土工作性应根据产品类别和生产工艺要求确定, 混凝土浇筑时, 宜采用机械振捣成型方式。

5.5.3 预制构件与现浇混凝土的结合面的粗糙度, 宜采用机械处理, 可采用化学处理。

5.5.4 带保温材料的预制构件宜采用水平浇筑方式成型, 保温材料宜在混凝土成型过程中放置固定。制作过程应按设计要求检查连接件在混凝土中的定位偏差。当采用垂直浇筑方式成型时, 保温材料可在混凝土浇筑前放置固定。

5.5.5 带门窗框、预埋管线的预制构件, 其制作应符合下列规定:

- 1 门窗框、预埋管线应在浇筑混凝土前预先放置并固定, 固定时应采取防止污染窗体表面的保护措施

施；

- 2 当采用铝框时，应采取避免铝框与混凝土直接接触发生电化学腐蚀的措施；
- 3 应考虑温度或受力变形与门窗适应性要求。

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

- 1 外装饰石材、面砖的图案、分格、色彩、尺寸应符合设计要求；
- 2 外装饰石材、面砖铺贴之前应清理模具，并按照外装饰敷设图的编号分类摆放；
- 3 石材、面砖底模之间宜设置垫片保护；
- 4 石材入模敷设前，应提前在石材背面涂刷界面处理剂；
- 5 石材和面砖敷设前，应按控制尺寸和标高在模具上设置标记，并按标记固定和校正石材和面砖；
- 6 石材敷设前，应在石材背面用不锈钢卡勾与混凝土进行机械连接；
- 7 石材和面砖敷设后，表面应平整，接缝应顺直，接缝的宽度和深度应符合设计要求。

5.5.7 混凝土搅拌原材料计量误差应满足表 5.5.7 的规定。

表 5.5.7 材料的计量误差（重量）

材料的种类	计量误差（%）
水泥	±2
骨料	±3
水	±2
掺合料	±2
外加剂	±1

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

5.5.9 混凝土浇筑时应符合下列要求：

- 1 混凝土应均匀连续浇筑，投料高度不宜大于 500mm；
- 2 混凝土浇筑时应保证模具、门窗框、预埋件、连接件不发生变形或者移位，如有偏差应采取措施及时纠正；
- 3 混凝土应边浇筑、边振捣。振捣器宜采用振捣棒，平板振动器辅助使用；
- 4 混凝土从出机到浇筑时间及间歇时间不宜超过 40min。

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

5.6 混凝土养护

5.6.1 混凝土养护可采用覆膜保湿的自然养护、化学保护膜养护、远红外线养护、太阳能养护和蒸汽养

护等方法。

5.6.2 过渡季和冬期生产的预制混凝土构件宜采用蒸汽养护方式。

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

- 1 预养时间宜为 3 小时，并采用薄膜覆盖或加湿等措施防止 PC 构件干燥；
- 2 升温速率应为 10℃~20℃ / h，降温速率不宜大于 10℃ / h；
- 3 梁、柱等较厚预制混凝土构件养护最高温度为 40℃；楼板、墙板等较薄预制混凝土构件或冬期生产预制混凝土构件，养护最高温度为 60℃；持续养护时间应不小于 4h；
- 4 构件脱模后，当混凝土表面温度和环境温差较大时，应立即给覆膜养护。

5.7 脱模与表面修补

5.7.1 构件蒸汽养护后，蒸养罩内外温差小于 20℃时方可进行脱罩作业。

5.7.2 构件脱模应严格按照顺序拆除模具，不得使用振动方式拆模。

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

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

- 1 脱模混凝土强度应不小于 15MPa；
 - 2 外墙板、楼板等较薄的预制混凝土构件起吊时，混凝土强度应不小于 20MPa；
 - 3 梁、柱等较厚的预制混凝土构件起吊时，混凝土强度不应小于 30MPa；
 - 4 对于预应力混凝土预制混凝土构件及脱模后需要移动的预制混凝土构件，脱模时的混凝土立方体抗压强度应不小于混凝土设计强度的 75%。
- 5.7.5 构件起吊应平稳，楼板应采用专用多点吊架进行起吊，复杂构件应采用专门的吊架进行起吊。
- 5.7.6 构件脱模后，不存在影响结构性能、钢筋、预埋件或者连接件锚固的局部破损和构件表面的非受力裂缝时；可用修补浆料进行表面修补后使用，详见表 5.7.6。

表 5.7.6 构件表面破损和裂缝处理方案

项目		处理方案	检查依据与方法
破损	1. 影响结构性能且不能恢复的破损；	废弃	目测
	2. 影响钢筋、连接件、预埋件锚固的破损；	废弃	目测
	3. 上述 1. 2. 以外的，破损长度超过 20mm；	修补 1	目测、卡尺测量
	4. 上述 1. 2. 以外的，破损长度 20mm 以下。	现场修补	
裂缝	1. 影响结构性能且不可恢复的裂缝；	废弃	目测
	2. 影响钢筋、连接件、预埋件锚固的裂缝；	废弃	目测
	3. 裂缝宽度大于 0.3mm、且裂缝长度超过 300mm；	废弃	目测、卡尺测量
	4. 上述 1. 2. 3 以外的，裂缝宽度超过 0.2mm；	修补 2	目测、卡尺测量
	5. 上述 1. 2. 3 以外的，宽度不足 0.2mm、且在外表面时。	修补 3	目测、卡尺测量

注：修补 1：用不低于混凝土设计强度的专用修补浆料修补。

修补 2：用环氧树脂浆料修补。

修补 3：用专用防水浆料修补。

5.7.7 构件脱模后，构件外装饰材料出现破损应进行修补。

6 构件出厂检验

6.1 一般规定

- 6.1.1 构件质量出厂检验，应按构件的观感质量、外形尺寸、预留构造、装修偏差和构件结构性能进行。
- 6.1.2 当材料管理、生产管理、工厂监造、备案管理等方面有可查实的质量控制文件和质量证明文件，构件结构性能的承载力、挠度、抗裂度、裂缝宽度检验可给予免检。
- 6.1.3 构件结构性能检验不合格的构件不得使用。
- 6.1.4 当构件质量检验符合本规程规定时，构件质量评定为准用产品。构件质量检验按本规定附录 B 行。
- 6.1.5 构件质量经检验不符合本规程要求，但不影响结构性能、安装和使用，允许进行修补处理。修补后应重新进行检验，符合本规程要求后方可使用，修补方案和检验结果应记录存档。

6.2 质量检验

- 6.2.1 构件混凝土强度应按《混凝土强度检验评定标准》GB/T50107 的规定分批检验评定。
- 6.2.2 构件生产过程中，各分项工程（隐蔽工程）应有检查记录和验收合格单。

检查数量：全数检查。

检查方法：所有验收合格单必须签字齐全、日期准确方可归档。

- 6.2.3 构件应在明显部位标识构件型号、生产日期和质量验收标志。

检查数量：全数检查。

检查方法：构件型号、生产日期和质量验收标志准确。

- 6.2.4 构件的预留钢筋、连接套管、预埋件和预留孔洞的规格、数量应符合设计要求，位置偏差应满足本规定表 5.4.3 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：对照构件制作图和变更图进行观察、测量。

- 6.2.5 预制混凝土构件观感质量不宜有一般缺陷，判定方法应符合表 6.2.5 的规定，对于已经出现的一般缺陷，应按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、检查技术处理方案。

表 6.2.5 构件观感质量判定方法

项目	现象	质量要求	判定方法
露筋	钢筋未被混凝土完全包裹而外露	受力主筋不应有，其他构造钢筋和箍筋允许少量	观察
蜂窝	混凝土表面石子外露	受力主筋部位和支撑点位置不应	观察

		有，其他部位允许少量	
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度超过保护层厚度	不应有	观察
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	禁止夹渣	观察
外形缺陷	内表面缺棱掉角、表面翘曲、抹面凹凸不平 外表面面砖粘结不牢、位置偏差、面砖嵌缝没有达到横平竖直，转角面砖棱角不直、面砖表面翘曲不平	内表面缺陷基本不允许，要求达到预制构件允许偏差；外表面仅允许极少量缺陷，但禁止面砖粘结不牢、位置偏差、面砖翘曲不平不得超过允许值	观察
外表缺陷	内表面麻面、起砂、掉皮、污染 外表面面砖污染、窗框保护纸破坏	允许少量污染等不影响结构使用功能和结构尺寸的缺陷	观察
连接部位缺陷	连接处混凝土缺陷及连接钢筋、连接件松动	不应有	观察
破损	影响外观	影响结构性能的破损不应有，不影响结构性能和使用功能的破损不宜有	观察
裂缝	裂缝贯穿保护层到达构件内部	影响结构性能的裂缝不应有，不影响结构性能和使用功能的裂缝不宜有	观察

6.2.6 构件外形尺寸允许偏差及检验方法应符合表 6.2.6 的规定。

检查数量：同一工作班生产的同类型构件，经全数自检、互检合格后，专检抽检不应少于 30%，且不少于 5 件。

检查方法：激光尺、靠尺、调平尺、保护层厚度测定仪检查。

表 6.2.6 构件外形尺寸允许偏差及检验方法

项目	允许偏差 (mm)		检验方法
长度	柱	±5	钢尺检查
	梁	±10	
	楼板	±5	
	内墙板	±5	
	外叶墙板	±3	
	楼梯板	±5	
宽度	±5		钢尺检查
高（厚）度	±3		钢尺检查
对角线差值	柱	5	钢尺检查
	梁	5	
	外墙板	5	
	楼梯板	10	
表面平整度、扭曲、弯曲	5		2m 靠尺和塞尺检查
构件边长翘曲	柱、梁、墙板	3	调平尺在两端量测

	楼板、楼梯	5	
--	-------	---	--

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

6.2.7 构件外装饰外观除应符合《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210 的规定外，尚应符合本规定表 6.2.7 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、钢尺检查。

表 6.2.7 构件外装饰允许偏差及检验方法

外装饰种类	项目	允许偏差 (mm)	检验方法
通用	表面平整度	2	2m靠尺或塞尺检查
石材和面砖	立面垂直度	3	2m 水准尺检查
	阳角方正	2	用托线板检查
	上口平直	2	拉通线用钢尺检查
	接缝平直	3	用钢尺或塞尺检查
	接缝深度	±5	
	接缝宽度	±2	用钢尺检查

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

6.2.8 门窗框安装除应符合《建筑装饰装修工程质量验收规范》GB50210 的规定外，安装位置允许偏差尚应符合表 6.2.8 的规定。

检查数量：全数检查。

检查方法：观察、钢尺检查。

表 6.2.8 门框和窗框安装位置允许偏差 (mm)

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

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

6.3 构件结构性能检验

6.3.1 构件出厂前应进行构件结构性能检验。检验应在驻场监造的监理人员抽样见证下，由工厂质检人员组织实施。

6.3.2 构件出厂前的构件结构性能检验，应按下列项目进行检验：

- 1 预制构件混凝土出厂日强度检测；
- 2 按本规定附录 B 进行的构件整体尺寸和连接部位的构造检验；

3 按设计要求应进行的检验参数验证项目。

6.3.3 构件出厂日混凝土强度实测值应按本规定第 5.7.4 条规定执行。当有运输和安装可靠经验时，日出厂强度实测值可以降低一级检测。

6.3.4 按本规定第 6.3.2 条和第 6.3.3 条的要求检验合格后，工厂质检人员应对产品（半成品）签发准用证和说明书。宜在预制构件表面醒目位置标注产品代码。

7 构件存放和运输

7.1 一般规定

- 7.1.1 构件的存放场地宜为混凝土硬化地面或经人工处理的自然地坪，满足平整度和地基承载力要求，并应有排水措施。
- 7.1.2 构件厂宜自行组织或委托物流商进行构件运输，并制定或由委托制定运输方案。
- 7.1.3 构件吊装、运输、存放工况的工具、吊架、吊具、辅材等应满足要求。

7.2 构件存放

- 7.2.1 构件应按型号、出厂日期分别存放。
- 7.2.2 构件应按吊装、存放的受力特征选择卡具、索具、托架等吊装和固定措施，并应符合下列要求：
 - 1 构件堆放时，最下层构件应垫实；预埋吊环宜向上，标识向外；
 - 2 柱、梁等细长构件存储宜平放，且采用两条垫木支撑；
 - 3 每层构件间的垫木或垫块应在同一垂直线上；
 - 4 楼板、阳台板构件存储宜平放，采用专用存放架支撑，叠放存储不宜超过 6 层；
 - 5 外墙板、楼梯宜采用托架立放，上部两点支撑。
- 7.2.3 自构件脱模后，在吊装、存放、运输过程中应对产品进行保护，并符合下列要求：
 - 1 木垫块表面应覆盖塑料薄膜防止污染构件；
 - 2 外墙门框、窗框和带外装饰材料的表面宜采用塑料贴膜或者其他防护措施；
 - 3 钢筋连接套管、预埋螺栓孔应采取封堵措施。

7.3 构件运输

- 7.3.1 预制混凝土构件运输宜选用低平板车，并采用专用托架，构件与托架绑扎牢固。
- 7.3.2 预制混凝土梁、楼板、阳台板宜采用平放运输；外墙板宜采用竖立放运输；柱可采用平放运输，当采用立放运输时应防止倾覆。
- 7.3.3 预制混凝土梁、柱构件运输时平放不宜超过 2 层。
- 7.3.4 搬运托架、车厢板和预制混凝土构件间应放入柔性材料，构件应用钢丝绳或夹具与托架绑扎，构件边角或锁链接触部位的混凝土应采用柔性垫衬材料保护。
- 7.3.5 构件运输到现场后，应按照型号、构件所在部位、施工吊装顺序分别设置存放场地，存放场地应在吊车工作范围内。

8 安装与施工

8.1 一般规定

8.1.1 装配式混凝土结构工程施工前，施工单位应编制装配式混凝土结构工程施工方案，并经监理（建设）单位审查批准。施工单位应对施工作业的人员进行技术交底和必要的实际操作培训。

8.1.2 起重和安装专项施工方案中，在吊装、运输工况下应进行验算，并符合设计要求。方案除按《建筑施工组织设计规范》GB50502 相关规定编制外，具体要求应符合附录 C 规定。

8.1.3 预制构件安装第 8.1.2 条执行，并应符合下列要求：

- 1 经首次吊装和运输工况检验的挠度、抗裂度或裂缝宽度检验合格。
- 2 应根据构件形状、尺寸及重量要求，选择专用吊架、吊索、卡具。尺寸较大的构件应选择设置分配梁或分配桁架吊装，在吊装过程中，吊索与构件水平夹角不宜小于 60° ，不应小于 45° ；并保证吊车主钩位置、吊架及构件重心在竖直方向重合；

8.1.4 装配式结构的施工全过程，宜对预制构件及连带的建筑附件、预埋件、预埋吊件等，采取施工保护措施，避免破损或污染。

8.1.5 吊装、运输工况下使用的吊架、吊索、卡具、撑杆、起重设备等，应符合国家现行相关标准的有关规定。自制、改制、修复和新购置的吊架、吊索、卡具、撑杆、起重设备，应按国家现行相关标准的有关规定，进行设计验算或试验检验，并经专业监理工程师认定合格后方可投入使用。

8.2 安装准备

8.2.1 起重和安装专项施工方案应经施工单位技术负责人、总监理工程师签字后实施。

8.2.2 预制构件正式施工前，宜选择有代表性的单元或部件进行预制构件试生产和试安装。并根据试验结果及时调整与完善施工方案，确定分段施工的循环流程。

8.2.3 构件安装前，应检查构件装配连接构造详图，包括构件的装配位置、节点连接详细构造及临时支撑设计计算校核等。

8.2.4 构件安装前，应检验已施工结束的现浇结构质量。并根据深化设计图纸参数，在预制构件和已施工结束的现浇结构上进行测量放线，并做好安装定位标志。

8.2.5 预制构件、连接材料及配件应按标准规定进行进场检验，未经检验或不合格的产品不得使用。

8.3 安装施工

8.3.1 预制构件安装应按施工方案要求的顺序进行吊装。吊装就位后，应同步进行临时支撑及临时固定。

8.3.2 预制构件临时固定后，应及时测量、校验，并经调整正确后固定。需要传递荷载的构件，其连接部位承载力应达到设计要求方可拆除支撑系统。

8.3.3 预制构件的装配节点处施工，应根据深化设计要求和施工方案的规定进行流水施工。

8.3.4 节点连接部位的零星混凝土工程施工，应达到清水级质量要求，并符合下列要求：

- 1 采用正品优质竹胶板或正差组合钢模板，混凝土浇筑时不宜产生较大变形，且模板周转次数不宜多；
- 2 在浇筑混凝土前，应对结合部进行机械和人工清洁，对模板和混凝土界面应进行洒水湿润；
- 3 浇筑混凝土前规定时间内，应可采用专用界面剂处理混凝土界面。连接部位的混凝土施工应一次性浇筑，模板的缝隙间不得漏浆。

8.3.4 预制构件相互连接、或与现浇结构连接，当采用焊接或螺栓连接时，应按设计要求或钢结构有关规范规定，进行施工检查和质量控制，并做好露明铁件的防腐和防火处理。

8.3.5 预制构件采用套筒灌浆连接或钢筋间接搭接时，应制订专项施工技术质量保证措施和工艺操作规程。灌浆操作应由经培训合格的专业人员实施，必要时按相关要求制作试件进行检测验证。当采用套筒灌浆施工时，应满足以下要求：

- 1 在灌浆施工前，应对填充部分进行机械和人工清洁；并保证其湿润后和充填过程中，内部不能发生堵塞；
- 2 灌浆施工应确保所应填充部分充分密实填充，不得遗漏；
- 3 灌浆试验的方法和检查应根据表 8.3.5 进行。

表 8.3.5 灌浆试验的方法和检查

项目	试验方法	次数	判断标准
种类、厂家、生产时间	确认包装袋上的时间	全数	不超过使用期限
使用水量	根据配合比和施工记录	在搅拌时，全数	根据设计
温度	温度计	第一次	根据设计
施工软度	根据设计	第一次	根据设计
压缩强度	根据设计，养护按照现场水中养护	灌浆开始前或是材料更换时	根据设计
填充度	目测	每次灌浆时	能够确认密实填充

8.3.6 连接部位的钢筋连接或锚固，应满足深化设计要求和相关规范的规定。采用焊接连接时，应采用间断施焊，预制构件及连接部位不得开裂。

8.3.7 楼板的装配施工应符合下列规定：

- 1 预制楼板，叠合板等板类的支撑应根据深化设计要求或施工方案规定设置。支撑处标高除应符合深化设计要求外，尚应考虑支承系统本身在施工荷载作用下的变形；
- 2 施工荷载应符合深化设计要求，并应避免单个预制楼板承受较大的集中荷载。未经设计单位认可，施工单位不得对预制楼板进行切割、开洞；

3 叠合构件后浇混凝土层施工前，应按设计要求检查结合面粗糙度，对外露的抗剪钢筋应检查并纠偏；

4 叠合构件中后浇混凝土强度达到设计要求后，方可拆除支撑及承担施工荷载。

8.3.8 外墙板接缝处预留保温层应连续无损，弹性连接时，严禁在墙板拼缝内放置硬质刚性垫块。

8.3.9 外墙板密封施工前，密封材料应按深化设计要求的性能指标进行合格验证。操作者应具备经行业专项培训认可的操作资格。

8.4 质量检验

8.4.1 现场装配施工前，监理人员应检查预制构件的准用证、配套材料、连接件的质量证明文件，并按检验批数量进行见证取样送检验。

8.4.2 装配式混凝土结构施工过程中，连接节点应按检验批逐个进行隐蔽工程检验，并按要求填写施工检查记录。监理人员应进行旁站监理。

8.4.3 装配式混凝土结构施工的外观质量检查，应按现浇混凝土结构的有关规定执行；对有装饰或保温要求的装配式混凝土结构，尚应满足有关建筑装饰和节能标准要求。

8.4.4 现场装配式混凝土结构的施工允许偏差应符合表 8.4.4 要求。

8.4.5 外墙板拼缝应进行防水性能抽检，并做淋水试验。每栋房屋的每面墙体不少于 10% 的拼缝，且不少于一条缝。淋水试验宜在屋檐下 1.0m 款范围内连续形成水幕进行淋水 30 分钟。

表 8.4.4 装配式混凝土结构施工的允许偏差要求

检查项目		允许偏差（mm）
柱、墙等竖向结构构件	标高	±5
	中心位移	5
	倾斜	1/500
梁、楼板等水平构件	中心位移	5
	标高	±5
外墙挂板	板缝宽度	±5
	通常缝直线度	5
	接缝高差	3

9 工程验收

9.1 一般规定

9.1.1 分项工程可由一个或若干检验批组成，检验批可根据装配式混凝土结构施工特征、后续施工安排和相关专业验收需要，按楼层、施工段、变形缝等进行划分。

9.1.2 分项工程验收，由若干检验批构成，对其采用分层或分段验收。符合本规定第 9.3.1 条规定时，可以替代子分部工程验收，作为主体结构工程子分部的分段验收方式。当某分段的分项工程检验批具备验收条件时可组织验收。

9.1.3 分段验收应在主体结构工程验收前进行，分段验收应按实体检验和检验批验收进行，并按主控项目和一般项目验收。

9.1.4 施工单位应自行组织有关人员，并在专业监理工程师见证下的分项工程验收。检验评定合格后，交由建设单位组织施工、设计、监理等单位进行分段工程验收。

9.1.5 段内全部子分部工程和外墙板安装验收合格且结构实体检验合格，可认定主体分部工程验收合格。

9.1.6 子分部未经分段验收合格，不得进行全装修等施工。

9.2 结构实体检验

9.2.1 主体结构工程分段验收前，应进行结构实体检验。结构实体检验应在监理工程师见证下，由施工方技术负责人组织实施。

9.2.2 结构实体检验应包括：构件结构性能和构件连接性能的检验。构件实体性能检验报告应按本规定第 6.3.4 条规定，由构件厂提交施工总承包单位，并由专业监理工程师审查备案。

9.2.3 构件连接性能检验应进行以下项目检测：

- 1 叠合部位和连接部位的钢筋直径、间距和混凝土保护层厚度；
- 2 叠合部位和连接部位的后浇混凝土强度；
- 3 钢筋套筒连接的灌注浆体强度；
- 4 构件接缝部位灌注浆体强度。

注：灌浆试验方法按本规定表 8.3.5 规定执行。

9.2.5 对预制构件的混凝土、叠合梁、叠合板后浇混凝土和灌注浆体的强度检验，应以在浇筑地点制备并与结构实体同条件养护的试件强度为依据。混凝土强度检验用同条件养护试件的留置、养护和强度代表值应按《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204—2002 附录 D 的规定进行，也可按国家现行标准规定采用非破损或局部破损的检测方法检测。

9.2.6 对预制构件结构性能除查验准用证外，混凝土标准强度检验可按国家现行标准规定，采用非破损或局部破损的检测方法检测。

9.2.7 构件连接性能检验应执行监理旁站检验方法，并进行隐蔽工程验收。

9.2.8 当未能取得同条件养护试件强度或同条件养护试件强度被判为不合格，应委托具有相应资质等级的检测机构按国家有关标准的规定进行检测。

9.3 分项工程验收

9.3.1 构件安装分项工程、连接部位分项工程、灌注浆体分项工程的验收，应在模板、钢筋、预应力、混凝土的分项工程全部验收合格后进行。

9.3.2 当符合下列规定时，分预工程质量评定为合格。

- 1 主控项目全部合格；
- 2 一般项目经检验合格，无影响结构构件安全、施工安装和使用要求的缺陷；
- 3 一般项目中的允许偏差项目合格率不低于 80%，允许偏差不影响结构构件安全、施工安装和正常使用。

主控项目

9.3.3 装配式混凝土结构分项工程验收应提交下列资料：

- 1 施工图和预制构件深化设计图、设计变更文件；
- 2 装配式混凝土结构工程施工所用各种材料、连接件及预制混凝土构件的产品合格证书、性能测试报告、进场验收记录和复试报告；
- 3 装配式结构实体检验报告；
- 4 分项工程验收记录。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录。

9.3.4 预制构件的外观质量不应有影响结构性能、装配条件和使用功能的严重缺陷。对于已经存在的一般缺陷，应采用专用修补材料按修补方案要求进行修复和表面处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查修补方案。

9.3.5 预制构件不应有影响结构性能和安装、使用功能的尺寸偏差。对超过尺寸允许偏差且影响结构性能和安装、使用功能的部位，应按技术处理方案进行处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：量测，检查技术处理方案。

9.3.6 预制构件和结构之间的连接、叠合、复合、密封应符合设计要求。子分部工程验收时，尚应提交下列文件：

- 1 套筒连接、钢筋连接、机械连接的节点构造隐蔽工程检验记录；
- 2 构件叠合和构件连接部位的后浇混凝土或浆体强度检测报告；

3 外墙板的装饰、淋水检测报告；

4 建筑节能工程进场材料和设备的复验报告、项目复试要求，应按《建筑节能工程施工质量验收规范》GB50411 附录 A 的规定执行。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查施工记录。

一般项目

9.3.7 预制构件的外观质量不宜有一般缺陷。对已经出现的一般缺陷，应采用专用修补材料按修补方案要求进行修复和表面处理，并重新检查验收。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查技术处理方案。

9.3.8 预制构件的尺寸偏差应符合表 6.2.6 的规定。

检查数量：同一工作班生产的同类型构件，抽查 5%且不少于 3 件。

检验方法：测量、尺量

9.3.9 现场装配施工的允许偏差应符合表 8.4.4 的要求。

检查数量：全数检查

检验方法：测量、尺量

9.3.10 预制构件运输和码放时的支承固定位置和方法应符合设计要求，并符合下列规定：

1 预制梁、叠合板、和阳台板宜采用平放运输；外墙板宜采用竖直立放运输；柱可采用平放运输，当采用竖直立放时应防止倾覆措施；

2 预制梁、柱运输时叠放不宜超过 2 层。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

9.3.11 预制构件应按施工方案规定的顺序和方法进行吊装，并应符合下列要求：

1 吊装前应确认预制构件标识；

2 吊装锁具与预制构件的夹角不宜小于 45°，当夹角小于 45°时应验算或采用专用起吊架具。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

9.3.12 预制构件应采用“垂直”和“水平”吊装就位方法，预制构件就位时应设置临时支撑或支托固定，并对附带的专用索具（撑杆）进行调节。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察检查。

9.4 子分部工程质量验收符合性检查

9.4.1 子分部工程施工质量验收合格，应符合下列规定：

- 1 检验批质量验收合格，符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204—2002 附录 A 中表 A.0.1 规定；
- 2 分项工程施工质量验收合格，符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204—2002 附录 A 中表 A.0.2 规定；
- 3 子分部工程施工质量验收合格，符合《混凝土工程施工质量验收规范》GB50204—2002 中附录中表 A.0.3 规定；
- 4 结构实体检验报告应符合本规定第 6.3.2 条和第 9.2.3 条的要求。

9.4.2 子分项工程施工质量不符合要求时，应按下列规定进行处理：

- 1 经返工、返修或更换构件、部件的检验批，应重新进行检验；
- 2 经有资质的检测单位检测鉴定达到设计要求的检验批，应予以验收；
- 3 经有资质的检测单位检测鉴定达不到设计要求，但经原设计单位核算并确认仍可满足结构安全和使用功能的检验批，可予以验收；
- 4 经返修或加固处理能够满足结构安全使用要求的分项工程，可根据技术处理方案和协商文件进行验收。

9.4.3 子分部工程施工质量验收合格后，应将所有的验收文件存档备案。

附录 A 混凝土浇筑前检查表

表 A.0.1 模具检查表

工程项目名称:

建设单位:

施工单位:

构件生产企业:

构件编号:

检查日期:

设计单位:

监理单位:

构件类型:

图纸编号:

检查项目		允许偏差 (mm)	设计值	实测值	调整后实测值	判定
长度		0, -4				合 否
宽度		0, -4				合 否
厚度		0, -2				合 否
构件对角线差		5				合 否
侧向弯曲		L/1500, 且 ≤3				合 否
端向弯曲		L/1500				合 否
底模板表面平整度		2				合 否
拼装缝隙		1				合 否
预埋件、插筋、安装孔、 预留孔中心线位移		<5				合 否
端模与侧模高低差		1				合 否
窗框口	厚度	0, -2				合 否
	长度、宽度	0, -4				合 否
	中心线位移	3				合 否
	垂直度	3				合 否
	对角线差	3				合 否
验收意见:						
构件生产企业 (公章):			协作单位 (公章):			
责任人 (签字):			责任人 (签字):			
年 月 日			年 月 日			
设计单位 (公章):			施工单位 (公章):			
责任人 (签字):			责任人 (签字):			
年 月 日			年 月 日			
监理单位 (公章):			建设单位 (公章):			
责任人 (签字):			责任人 (签字):			
年 月 日			年 月 日			

表 A. 0. 2 混凝土浇筑前钢筋检查表

工程项目名称:

建设单位:

施工单位:

构件生产企业:

构件编号:

检查日期:

设计单位:

监理单位:

构件类型:

图纸编号:

检查项目			允许偏差 (mm)	设计值	实测值	调整后实测值	判定
绑扎钢筋网	长、宽		±10				合 否
	网眼尺寸		±20				合 否
绑扎钢筋骨架	长		±10				合 否
	宽、高		±5				合 否
	间距		±10				合 否
受力钢筋	间距		±10				合 否
	排距		±5				合 否
	保护层厚度	柱、梁	±5				合 否
		板、墙、壳	±3				合 否
箍筋	间距		±20				合 否
	内净尺寸		±5				合 否
钢筋弯起点位置			20				合 否
验收意见:							
构件生产企业 (公章):				协作单位 (公章):			
责任人 (签字): 年 月 日				责任人 (签字): 年 月 日			
设计单位 (公章):				施工单位 (公章):			
责任人 (签字): 年 月 日				责任人 (签字): 年 月 日			
监理单位 (公章):				建设单位 (公章):			
责任人 (签字): 年 月 日				责任人 (签字): 年 月 日			

表 A.0.3 混凝土浇筑前其他部件检查表

工程项目名称:

建设单位:

施工单位:

构件生产企业:

构件编号:

检查日期:

设计单位:

监理单位:

构件类型:

图纸编号:

检查项目		允许偏差	设计值	实测值	调整后实测值	判定
预埋件 (吊钉、 套筒等)	中心线位置 (mm)	0, -5				合 否
	水平高差 (mm)	3				合 否
	外露长度 (mm)	10, -5				合 否
预留孔洞	中心线位置 (mm)	5				合 否
	尺寸 (mm)	±5				合 否
预埋管中心线位置 (mm)		±5				合 否
线盒位置偏差 (mm)		±3				合 否
锚固筋	长度 (mm)	10, -5				合 否
	间距偏差 (mm)	±10				合 否
埋弧压力 焊接头	相对钢板的直角 偏差 (°)	≤4				合 否
	咬边深度	≤0.5				合 否
	与钳口接触处的 表面烧伤	不明显				合 否
	钢板焊穿、凹陷	不应有				合 否
焊弧焊缝	裂纹	不应有				合 否
	大于1.5mm的气 孔 (或夹渣)	<3个				合 否
	贴脚焊缝焊脚 高、宽	≥0.5d (I级钢) ≥0.6d (II级钢)				合 否
验收意见:						
构件生产企业 (公章):			协作单位 (公章):			
责任人 (签字):			责任人 (签字):			
年 月 日			年 月 日			

设计单位（公章）： 责任人（签字）： 年 月 日	施工单位（公章）： 责任人（签字）： 年 月 日
监理单位（公章）： 责任人（签字）： 年 月 日	建设单位（公章）： 责任人（签字）： 年 月 日

附录 B 构件质量验收表

工程项目名称：

建设单位：

设计单位：

施工单位：

监理单位：

构件生产企业：

构件类型：

构件编号：

图纸编号：

生产序号：

生产日期：

检查日期：

检查项目		质量要求	实测	判定	
构件混凝土强度				合	否
构件外形 尺寸	长度			合	否
	宽度			合	否
	高（厚）度			合	否
	对角线差值			合	否
	表面平整度、扭曲、弯曲			合	否
	构件边长翘曲			合	否
预埋管（含 套筒）	中心线位置			合	否
	垂直度			合	否
	注入、排出口堵塞			合	否
钢筋	中心线位置			合	否
	外露长度			合	否
	保护层厚度			合	否
	间距			合	否
预埋件	中心线位置			合	否
	水平高差			合	否
	外露长度			合	否
预留孔洞	中心线位置			合	否
	尺寸			合	否
线盒位置				合	否
外观质量	露筋			合	否
	蜂窝			合	否
	孔洞			合	否
	夹渣			合	否
	裂缝			合	否
	连接部位缺陷			合	否
	外形缺陷			合	否
	外表缺陷			合	否
外装饰	表面平整度			合	否
	石材和面砖尺寸			合	否

	石材和面砖接缝			合	否
	破损情况			合	否
门窗框	厚度			合	否
	长度、宽度			合	否
	中心线位移			合	否
	垂直度			合	否
	对角线差			合	否
验收意见:					
构件生产企业（公章）:			协作单位（公章）:		
责任人（签字）: 年 月 日			责任人（签字）: 年 月 日		
设计单位（公章）:			施工单位（公章）:		
责任人（签字）: 年 月 日			责任人（签字）: 年 月 日		
监理单位（公章）:			建设单位（公章）:		
责任人（签字）: 年 月 日			责任人（签字）: 年 月 日		

附录 C 起重和安装专项施工方案

C.0.1 预制构件进场安装前，应按《建筑施工组织设计规范》GB50502 相关规定，编制起重和安装专项施工方案，应包括下列内容：

- 1 工程概况；
- 2 施工安排；
- 3 施工进度计划；
- 4 施工准备和资源配置计划；
- 5 施工方法和施工工艺；
- 6 施工总平面布置；
- 7 起重和安装计算；
- 8 安装和施工质量管理；
- 9 安全和管理。

C.0.2 应按合同约定的总工期编制施工进度计划，并不少于下列内容：

- 1 总控进度计划；
- 2 预制构件安装进度表；
- 3 分部和分项工程施工进度计划。

C.0.3 应依据前置的施工进度计划编制资源配置计划，应包括下列内容：

- 1 预制构件物流方案。包括：物流企业概况、车辆配置、物流线路、现场装卸及堆放；
- 2 预制构件供应进度计划；
- 3 测量和检验设备配置计划；
- 4 防水材料、装修材料、水暖材料、电气材料、周转材料等。

C.0.4 各专项施工方案中的施工方法宜参考国家级工法进行编制，并包括下列内容：构件安装施工工法、节点连接工法、防水施工工法、现浇混凝土施工工法、成品保护和修补措施等。

C.0.5 施工总平面设计方案应结合施工场地条件和工程特点编制，并不少于所列内容：现场临时道路设计、吊装设备配置和布置、吊装方案、构件堆放等。

C.0.6 施工方案中应有起重和安装计算，并附计算简图。有可靠的施工经验时，仅需提供索具、卡具、撑杆、起重设备样本做备案。计算或验算应不少于下列内容：

- 1 运输、存放、吊装工况的预制构件与起吊装置的承载力验算，包括构件的装配位置、节点连接构造；临时支撑设计计算校核等；
- 2 构件安装工况的施工临时荷载作用下，构件支杆和临时固定装置的承载力验算。

C.0.7 质量管理方案应主要以装配式结构为对象，充分考虑“4M1E”的影响因素，并不少于所列内容：安装阶段的质量管理；各专项施工的质量管理要点；产品保护方法等。

C.0.8 安全和环境管理方案中的施工环境管理措施，可参考建设部《绿色施工导则》（建质[2007]223号）的部分原则编制，垃圾排放、粉尘污染、噪声污染宜降至较低水平。

C.0.9 装配式结构施工前应按设计要求和施工方案进行必要的施工验算。施工验算应包括以下内容：

- 1 预制构件的运输、存放及吊装过程中预制构件与起吊装置的承载力验算；
- 2 预制构件安装过程中各种施工临时荷载作用下构件支架系统和临时固定装置的承载力验算。

C.0.10 预制构件的吊装、运输应符合下列规定：

1 预制构件的混凝土强度应符合设计要求。当设计无具体要求时，出厂运输、装配时预制构件的混凝土同条件立方体抗压强度不宜小于混凝土强度等级值的 75%；

2 应根据预制构件形状、尺寸及重量要求选择适宜的吊具，尺寸较大的预制构件应选择设置分配梁或分配桁架的吊具吊装，在吊装过程中，吊索与构件水平夹角不宜小于 60° ，不应小于 45° ；并保证吊车主钩位置、吊具及构件重心在竖直方向重合；

3 装配式结构的施工全过程宜对预制构件及其上的建筑附件、预埋件、预埋吊件等采取施工保护措施，避免出现破损或污染现象。

C.0.11 吊具应符合国家现行相关标准的有关规定。自制、改造、修复和新购置的吊具，应按国家现行相关标准的有关规定进行设计验算或试验检验，并经认定合格后方可投入使用。

附录 D 建筑工程分部工程、分项工程划分

分部工程	子分部工程	分项工程
主体结构	混凝土（装配式）结构	模板、钢筋、混凝土、预应力、构件安装、连接部位、灌注浆体
	劲钢（管）混凝土结构	劲钢（管）焊接、螺栓连接，劲钢（管）与钢筋的连接，劲钢（管）制作、安装，混凝土
	砌体结构	砖砌体，混凝土小型空心砌块砌体，石砌体，填充墙砌体，配筋砖砌体
	钢结构	钢结构焊接，紧固件连接，钢零部件加工，单层钢结构安装，多层及高层钢结构安装，钢结构涂装，钢构件组装，钢构件预拼装，钢网架结构安装，压型金属板
	木结构	方木和原木结构，胶合木结构、轻型木结构，木构件防护
	网架和索膜结构	网架制作、网架安装，索膜安装，网架防火，防腐涂料

本规范用词说明

1 为了便于在执行本规范条文时区别对待，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，在条件允许时首先这样做的词：

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，采用“可”。

2 规范中指定应按其它有关标准、规范执行时，写法为：“应符合……的规定”或“应按……执行”。

引用标准名录

1 《建筑工程施工质量验收统一标准》	GB50300-2001
2 《建筑结构可靠度设计统一标准》	GB50068-2001
3 《混凝土结构工程施工质量验收规范》	GB50204-2002
4 《建筑节能工程施工质量验收规范》	GB50411-2007
5 《建设工程监理规范》	GB50319-2000
6 《建筑施工组织设计规范》	GB50502-2008
7 《建筑结构荷载规范》	GB50009-2006
8 《严寒和寒冷地区居住建筑节能设计标准》	JGJ26-2010
9 《高层混凝土结构技术规程》	JGJ3-2010
10 《钢筋焊接网混凝土结构技术规程》	JGJ114-2003
11 《建筑机械使用安全技术规程》	JGJ33
12 《施工现场临时用电安全技术规程》	JGJ46
13 《建筑施工高处作业安全技术规程》	JGJ80
14 《装配整体式混凝土结构技术规程（暂行）》	DB / T1868-2010
15 《预制混凝土构件制作与验收规程（暂行）》	DB / T1872-2011

沈 阳 市 建 设 标 准

装配式混凝土结构生产和施工技术规范

SYGJ □□—2011

条 文 说 明

目 次

3 基本规定	39
5 构件生产	40
5.1 一般规定	40
5.2 生产准备	40
5.5 混凝土浇筑与饰面处理	41
5.6 混凝土养护	41
5.7 脱模与表面修补	41
6 构件出厂检验	42
6.3 构件结构性能检验	41
7 构件存放和运输	43
7.1 一般规定	43
8 安装与施工	44
8.1 一般规定	44
9 工程验收	45
9.1 一般规定	45
9.2 结构实体检验	45
9.3 分项工程验收	45
9.4 子分部工程质量验算符合性检查	46

3 基本规定

3.0.1 有条件的单位可应用 BIM 软件系统进行生产、物料、施工全过程管理。BIM 软件系统是以三维数字技术为基础，集成了预制混凝土结构生产和施工的对象名称、结构类型、建筑材料、工程性能等设计信息；施工工序、进度、成本、质量以及人力、机械、材料、场地等施工信息；工程安全性能、材料耐久性能等维护信息；通过工程逻辑关系的工程数据模型，实现项目的构件生产、物料和施工各阶段进度、人力、材料、设备、成本和场地布置的动态集成管理及可视化模拟。

项目各方协同工作的充分且必要条件是信息共享。基于网络做到文档、图档和视档的提交、审核、审批及利用，进行工程洽商、协调，实现质量、安全、成本和进度的管理和监控。

3.0.2 装配式混凝土结构工程生产和施工过程中，采用国家尚未制定出标准、相关参数，由企业自由控制的“四新技术”。应由政府行业管理部门组织有关专家进行评审、鉴定及备案。

3.0.3 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300 中 3.0.2 规定：

1 建筑工程采用的主要材料、半成品、成品、建筑构配件、器具和设备应进行现场验收凡涉及安全、功能的有关产品，应按各专业工程质量验收规范规定进行复验，并应经监理工程师(建设单位技术负责人)检查认可；

2 各工序应按施工技术标准进行质量控制，每道工序完成后，应进行检查；

3 相关专业工种之间，应进行交接检验，并形成记录。未经监理工程师(建设单位技术负责人)检查认可，不得进行下道工序施工。

3.0.4 为确保构件生产质量，预制构件生产企业应具有省级以上建设行政主管部门认可的资质，并具有安全性能的检测能力。

3.0.5 构件生产和施工的基础应保证材料合格，所用材料应有产品合格证书，并必备性能检验报告。另外，对构件生产和现场施工采用的钢筋、水泥、灌浆料、密封材料等应进行性能复试，作为工程质量保证资料之一。

5 构件生产

5.1 一般规定

5.1.1 构件生产应以工厂制造为主。因物流条件限制，或因施工场地空旷、分期施工、构件批量小、大型构件、异性构件和充分利用自然养护条件等特殊情况，可利用空余场地进行构件制作。

5.1.2 建筑产品的质量诉求，主要是以企业自身保障为主、第三方中介为辅、政府监督为底线、用户评价为核心的评价体系。

5.2 生产准备

5.2.2 构件深化设计应包括构件制作图和构件系统图，可由设计院、预制构件厂、施工总承包单位共同来完成。构件的单件性设计，拆分是基础。宜按结构施工图的梁、板、墙、柱受力最小的地方拆分为原则，同时兼顾构件厂生产能力、吊装能力、道路交通、现场安装能力以及施工便利等条件。日本的构件制作图包含模板图、配筋图、预埋件图、外装饰面铺贴图和预留孔洞图。其中模板图要表示出构件的六个面，复杂构件需要补充三维透视图，以增强可识别性；配筋图中要表示出各钢筋的规格、根数、长度和加工误差；预埋件图中要表示出建筑、结构、设备各专业和施工过程所需的各种预埋件；外装饰图要表示出外装饰材的铺贴，详细到每一块面砖每一块石材；预留孔洞图要表示出设备各专业的孔洞位置和大小，以及孔洞加固措施。构件制作图中表格、文字说明部分包含预埋配件一览表，并注明配件数量和用途；各检查表格都需要有相关责任人签字栏。

构件系统图主要是外墙板、内墙板、梁、柱、叠合板、楼梯等的空间位置图，主要以平面图、立面图的位置标注为主，有条件的单位可采用 BIM 软件制作。

5.2.3 生产方案是构件厂针对特定供应商服务的基础，应依据构件制作图编制生产和供应计划，并根据构件型号、形状、重量等技术参数制定相应的工艺流程，明确构件的质量要求和生产各阶段质量控制要点。编制完整的构件制作计划还应包括物流的选择和管理。保对证生产、物流、安装全过程进行质量和计划管理。

预制混凝土构件宜选用高效脱模剂，脱模吸附力根据所使用脱模剂种类确定，但计算值不宜小于 300Pa。对于预制夹心保温构件外叶墙板和连接件，当采用反打工艺时，脱模起吊过程中应考虑动力系数 1.5，起吊过程中外叶墙板和连接件受力可能大于使用阶段，应进行吊装阶段计算。

5.2.4 构件尺寸大小和构件组合外形应根据构件生产和施工安装综合水平来确定。应根据构件的复杂程度，设计合理的制作工艺和流程，比如柱梁一体化构件、柱梁板一体化构件、立式浇筑构件或者其他形状复杂的组合构件等。

5.2.5 模具由底模和侧模构成，底模为定模，侧模为动模，模具要易于组装和拆卸。模具一般采用钢模具，钢模具循环使用次数可达上千次。对异型且周转次数较少的预制混凝土构件，可采用木模具、高强

塑料模具或者其他材料模具。木模具、塑料模具和其他材质模具，应满足易于组装和脱模要求、并能够抵抗可预测的外来因素撞击和适合蒸汽养护。

5.5 混凝土浇筑与饰面处理

5.5.2 为确保混凝土成型质量和密实度，推荐了混凝土成型工艺。

5.5.3 混凝土界面质量是保证结构的整体工作性能重要条件，提出了对预制构件连接的界面应进行粗糙处理方法。

5.6 混凝土养护

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

5.7 脱模与表面修补

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

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

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

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

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

6 构件出厂检验

6.3 构件结构性能检验

- 6.3.3** 对设计成熟且数量多的叠合板、外墙板，当使用专用吊架、吊索、卡具等吊装和使用专用托架运输，并经首次吊装和运输工况检验的挠度、抗裂度或裂缝宽度检验合格，出厂日强度可以降一级检测。
- 6.3.4** 产品代码宜借鉴相关产品标注编制，宜由构件型号、使用部位、生产日期等信息。产品证明文件应包括：产品准用证和产品安装说明书，产品说明书应有现场构件混凝土养护要求。

7 构件存放和运输

7.1 一般规定

7.1.1 地基和地坪质量是构件存放的基本条件，不符合要求时，应进行人工地基处理和场地平整。

7.1.2 构件运输是实体商品物流的核心，预制构件运输具有连续性、长周期、型号多的特点。由于物流半径等性价比因素，一般采用公路运输。

构件出车前，业主需要与第三方物流服务商洽谈和制订最优运输方案，明确运输线路、净空要求、转弯半径要求、载荷强度要求等构件运行参数。

第三方物流服务商依据上述运行参数，对工厂至工地间的运输线路进行初选与评估。并提醒业主在构件到达前的一段时间内，保留该线路的通行条件。若现有线路不能满足构件通行要求，并明确线路的清障内容与要求。

构件运输方案中应考虑的主要问题如下：

1 构件的出厂和现场的存放场地，宜为混凝土硬化地面或经人工材料的自然地坪，满足平整度和地基承载力要求，并应有排水措施。

2 运输线路主要应考虑线路净空、最小转弯半径、道路载荷强度三方面要求。

3 净空要求主要指构件运输过程中所需要的线路最小净高与净宽。

4 净高主要取决于沿线上方的桥梁高度、高压线高度、管廊高度、交通标志牌高度、通信线路高度等因素。

5 净宽主要受限于道路自身的路面宽度、道路两旁的树木、交通标志牌、建筑物等因素。

6 超长构件对线路转弯半径要求较高，超重构件对线路载荷强度要求较高。

7 若现有运输线路通过清障存在可行性，业主则依据构件到达工地的进度，有计划、有步骤地实施道路清障工作。

8 安装与施工

8.1 一般规定

8.1.2 《国务院安全生产管理条例》（国务院第 393 号令）及沈阳市城乡建设委员会相关规定要求，对有一定规模涉及重点、难点的起重吊装工程、深基坑支护和降水工程、高大模板工程专项施工方案，应组织进行专家论证审查。同时，应依据 3.1.2 规定和参考条文说明执行。

8.1.4 可靠加强措施应符合下列规定：

- 1 预制构件在吊装、验收工况下，因混凝土强度等级低时，不产生影响预制构件的外观质量、结构性能、装配条件和使用功能的严重缺陷；
- 2 需提供索具、卡具、撑杆、起重设备样本和相同业绩证明文件做备案。

9 工程验收

9.1 一般规定

9.1.1 装配式混凝土结构工程主体施工具有以干法施工为主的特点，湿作业材料、模板、脚手架具使用量和现场施工湿作业量大幅度减少，主体施工结束后的楼层空旷，有利于后续其他专业施工。借鉴发达国家的施工经验，可采用分段方式进行子分部工程和主体结构工程质量验收方法。改传统的平面顺序施工为主的方式，调整为立体交叉施工作业，能显著提高施工进度，符合“四节一环保”要求，降低综合工程造价。

9.1.2 分段验收主要考虑装配式建筑体系施工属性，满足接续工程做全装修施工要求和本地区季节性施工特点。分段验收是将原标准主体竣工验收的再分解，属于主体预验收，具备条件的楼层可以实施子分部工程验收。外墙板应为分段验收的一部分，结构实体检验应作为主要检验项目。

主控项目和一般项目作为检验规类验收模式，符合现场施工、监理的日常用语和工作习惯。若仅将检验内容分解到施工各章内容描述，有违逻辑性记忆，门槛较高，还是菜单化好。

9.1.6 全装修是装配式建筑体系的组成，沈阳市城乡建设委员会文件要求装配式建筑必须进行全装修。外墙板封闭是满足全装修施工的必要条件，也为延长季节性施工周期创打下了基础。

9.2 结构实体检验

9.2.1 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB50300中3.0.3—9规定：“承担见证取样检测及有关结构安全检测的单位应具有相应资质”和3.0.3—6规定：“涉及结构安全的试块、试件以及有关材料，应按规定进行见证取样检测”。

9.2.2 构件出厂前，进行结构实体检验之一的构件实体性能检验，已在工厂按第6.3.4条规定，经监理的监造见证完成。现场只需提供相关报告和产品使用说明书供专业监理工程师审查备案。

另一结构实体的构件连接性能检验应在现场进行。因为预制构件作为装配式结构体系的半成品系统，经过组合（安装、施工）后，尚不具备全部结构性能，仍需要通过钢筋连接、模板支护、混凝土浇筑或灌注浆锚的分项工程施工，并进行必要的养护形成结构体系。所以，最终隐蔽的连接部件和混凝土实体，其结构体系的力学性能需要事后通过现场检验实现，包括检测机构的第三方数据。

9.2.6 当未能取得同条件养护试件强度，或同条件养护试件强度被判为不合格，或钢筋保护层厚度不满足要求时，应由原设计单位负责解释，或委托具有市级以上建设行政主管部门认可的检测机构，进行安全评估或鉴定。

9.3 分项工程验收

9.3.3 构件的外观质量要求和检验方法应符合表6.2.6～6.2.8的规定。

9.3.3～9.3.7 预制构件制作完成后，驻厂监理人员应对构件外观质量和尺寸偏差进行符合性检查，签发准用证和产品使用说明书。施工单位有疑义可重新检查验收。

9.3.9 本条给出了预制混凝土结构整体尺寸的允许偏差及检验方法，应 8.4.4 规定执行。

9.4 子分部工程质量验算符合性检查

9.4.1 子分部工程施工质量验收合格，应符合下列规定：

3 工程质量的验收均应在施工单位自行检查评定的基础上进行。隐蔽工程在隐蔽前应由施工单位通知有关单位进行验收，并应形成验收文件。对涉及结构安全和使用功能的重要分部工程应进行抽样检测。

4 分段验收主要考虑装配式建筑体系施工属性，满足接续工程做全装修施工要求和本地区季节性施工特点。分段验收是将原标准主体竣工验收的再分解，属于主体预验收，具备条件的楼层可以实施子分部工程验收。外墙板应为分段验收的一部分。为后续全装修施工创造了条件，也实现了立体化施工。分段验收的部分完工，质量控制资料核查记录按已完工程项目进行编辑整理，应包括：图纸会审、设计变更、洽商记录等。