

UDC

中华人民共和国国家标准



P

GB 50204—2002

混凝土结构工程施工质量验收规范

Code for acceptance of constructional quality

of concrete structures

2001—03—15 发布

2002—04—01 实施

中华人民共和国建设部

联合发布

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局

中华人民共和国国家标准

混凝土结构工程施工质量验收规范

Code for acceptance of constructional quality
of concrete structures

GB 50204-2002

主编部门:中华建筑科学研究院
批准部门:中华人民共和国建设部
施行日期:2002年3月1日

中国建筑资讯网

2002 北 京

关于发布国家标准《混凝土结构 工程施工质量验收规范》的通知

建标[2002]63 号

根据建设部《关于印发一九九八年工程建设国家标准制定、修订计划(第二批)的通知》(建标[1998]244 号)的要求,中国建筑科学研究院会同有关单位共同修订了《混凝土结构工程施工质量验收规范》。我部组织有关部门对该规范进行了审查,现批准为国家标准,编号为 GB 50204—2002,自 2002 年 4 月 1 日起施行。其中,4.1.1、4.1.3、5.1.1、5.2.1、5.2.2、5.5.1、6.2.1、6.3.1、6.4.4、7.2.1、7.2.2、7.4.1、8.2.1、8.3.1、9.1.1 为强制性条文,必须严格执行。原《混凝土结构工程施工及验收规范》GB 50204—92 和《预制混凝土构件质量检验评定标准》GBJ 321—90 同时废止。

本规范由建设部负责管理和对强制性条文的解释,中国建筑科学研究院负责具体技术内容的解释,建设部标准定额研究所组织中国建筑工业出版社出版发行。

中华人民共和国建设部

2002 年 3 月 15 日

前 言

本规范是根据建设部《关于印发一九九八年工程建设国家标准制订、修订计划(第二批)的通知》(建标[1998]244号)的要求,由中国建筑科学研究院会同有关单位对《建筑工程质量检验评定标准》GBJ 301—88 中第五章、《预制混凝土构件质量检验评定标准》GBJ 321—90 和《混凝土结构工程施工及验收规范》GB 50204—92 修订而成的。

在修订过程中,编制组开展了专题研究和工程试点应用,进行了比较广泛的调查研究,总结了我国混凝土结构工程施工质量验收的实践经验,坚持了“验评分离、强化验收、完善手段、过程控制”的指导原则,并以多种方式广泛征求了有关单位的意见,最后经审查定稿。

本规范规定的主要内容有:混凝土结构工程及其分项工程施工质量验收标准、内容和程序;施工现场质量管理和质量控制要求;涉及结构安全的见证及抽样检测。

本规范将来可能需要进行局部修订,有关局部修订的信息和条文内容将刊登在《工程建设标准化》杂志上。

本规范以黑体字标志的条文为强制性条文,必须严格执行。

为了提高规范质量,请各单位在执行本规范过程中,注意总结经验,积累资料,随时将有关的意见和建议反馈给中国建筑科学研究院(通讯地址:北京市北三环东路30号;邮政编码:100013; E-mail:code—ibs—cabr@263.net.cn),以供今后修订时参考。

本规范主编单位、参编单位和主要起草人:

主编单位:中国建筑科学研究院

参编单位:北京建工集团有限责任公司

北京城建集团有限责任公司混凝土分公司

北京市建设工程质量监督总站

上海市第一建筑有限公司

中国建筑第一工程局第五建筑公司

国家建筑工程质量监督检验中心

中国人民解放军工程质量监督总站

北京市建委开发办公室

主要起草人:徐有邻 程志军 白生翔 韩素芳 艾永祥

李东彬 张元勃 路来军 马兴宝 高小旺

马洪晔 蒋寅 彭尚银 周磊坚 翟传明



目 次

1	总 则	8
2	术 语	9
3	基本规定	10
4	模板分项工程	12
4.1	一般规定	12
4.2	模板安装	12
4.3	模板拆除	14
5	钢筋分项工程	16
5.1	一般规定	16
5.2	原 材 料	16
5.3	钢筋加工	16
5.4	钢筋连接	18
5.5	钢筋安装	20
6	预应力分项工程	22
6.1	一般规定	22
6.2	原 材 料	22
6.3	制作与安装	23
6.4	张拉和放张	25
6.5	灌浆及封锚	27
7	混凝土分项工程	29
7.1	一般规定	29
7.2	原 材 料	29
7.3	配合比设计	31
7.4	混凝土施工	31
8	现浇结构分项工程	34
8.1	一般规定	34
8.2	外观质量	34
8.3	尺寸偏差	35
9	装配式结构分项工程	38

9.1	一般规定	38
9.2	预制构件	38
9.3	结构性能检验	39
9.4	装配式结构施工	43
10	混凝土结构子分部工程	45
10.1	结构实体检验	45
10.2	混凝土结构子分部工程验收	45
附录 A	质量验收记录	47
附录 B	纵向受力钢筋的最小搭接长度	50
附录 C	预制构件结构性能检验方法	52
附录 D	结构实体检验用同条件养护试件强度检验	56
附录 E	结构实体钢筋保护层厚度检验	57
	本规范用词用语说明	58

1 总 则

1.0.1 为了加强建筑工程质量管理，统一混凝土结构工程施工质量的验收，保证工程质量，制定本规范。

1.0.2 本规范适用于建筑工程混凝土结构施工质量的验收，不适用于特种混凝土结构施工质量的验收。

1.0.3 混凝土结构工程的承包合同和工程技术文件对施工质量的要求不得低于本规范的规定。

1.0.4 本规范应与国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 配套使用。

1.0.5 混凝土结构工程施工质量的验收除应执行本规范外，尚应符合国家现行有关标准的规定。

2 术 语

2.0.1 混凝土结构 concrete structure

以混凝土为主制成的结构，包括素混凝土结构、钢筋混凝土结构和预应力混凝土结构等。

2.0.2 现浇结构 cast-in-situ concrete structure

系现浇混凝土结构的简称，是在现场支模并整体浇筑而成的混凝土结构。

2.0.3 装配式结构 prefabricated concrete structure

系装配式混凝土结构的简称，是以预制构件为主要受力构件经装配、连接而成的混凝土结构。

2.0.4 缺陷 defect

建筑工程施工质量中不符合规定要求的检验项或检验点，按其程度可分为严重缺陷和一般缺陷。

2.0.5 严重缺陷 serious defect

对结构构件的受力性能或安装使用性能有决定性影响的缺陷。

2.0.6 一般缺陷 common defect

对结构构件的受力性能或安装使用性能无决定性影响的缺陷。

2.0.7 施工缝 construction joint

在混凝土浇筑过程中，因设计要求或施工需要分段浇筑而在先、后浇筑的混凝土之间所形成的接缝。

2.0.8 结构性能检验 inspection of structural performance

针对结构构件的承载力、挠度、裂缝控制性能等各项指标所进行的检验。

3 基本规定

3.0.1 混凝土结构施工现场质量管理应有相应的施工技术标准、健全的质量管理体系、施工质量控制和质量检验制度。

混凝土结构施工项目应有施工组织设计和施工技术方案，并经审查批准。

3.0.2 混凝土结构子分部工程可根据结构的施工方法分为两类：现浇混凝土结构子分部工程和装配式混凝土结构子分部工程；根据结构的分类，还可为钢筋混凝土结构子分部工程和预应力混凝土结构子分部工程等。

混凝土结构子分部工程可划分为模板、钢筋、预应力、混凝土、现浇结构和装配式结构等分项工程。

各分项工程可根据与施工方式相一致且便于控制施工质量的原则，按工作班、楼层、结构缝或施工段划分为若干检验批。

3.0.3 对混凝土结构子分部工程的质量验收，应在钢筋、预应力、混凝土、现浇结构或装配式结构等相关分项工程验收合格的基础上，进行质量控制资料检查及观感质量验收，并应对涉及结构安全的材料、试件、施工工艺和结构的重要部位进行见证检测或结构实体检验。

3.0.4 分项工程的质量验收应在所含检验批验收合格的基础上，进行质量验收记录检查。

3.0.5 检验批的质量验收应包括如下内容：

1 实物检查，按下列方式进行：

1)对原材料、构配件和器具等产品的进场复验，应按进场的批次和产品的抽样检验方案执行；

2)对混凝土强度、预制构件结构性能等，应按国家现行有关标准和本规范规定的抽样检验方案执行；

3)对本规范中采用计数检验的项目，应按抽查总点数的合格点率进行检查。

2 资料检查，包括原材料、构配件和器具等的产品合格证(中文质量合格证明文件、规格、型号及性能检测报告等)及进场复验报告、施工过程中重要工序的自检和交接检记录、抽样检验报告、见证检测报告、隐蔽工程验收记录等。

3.0.6 检验批合格质量应符合下列规定：

1 主控项目的质量经抽样检验合格；

2 一般项目的质量经抽样检验合格；当采用计数检验时，除有专门要求外，一

般项目的合格点率应达到 80%及以上，且不得有严重缺陷；

3 具有完整的施工操作依据和质量验收记录。

对验收合格的检验批，宜作出合格标志。

3.0.7 检验批、分项工程、混凝土结构子分部工程的质量验收可按本规范附录 A 记录，质量验收程序和组织应符合国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300—2001 的规定。

4 模板分项工程

4.1 一般规定

4.1.1 模板及其支架应根据工程结构形式、荷载大小、地基土类别、施工设备和材料供应等条件进行设计。模板及其支架应具有足够的承载能力、刚度和稳定性，能可靠地承受浇筑混凝土的重量、侧压力以及施工荷载。

4.1.2 在浇筑混凝土之前，应对模板工程进行验收。

模板安装和浇筑混凝土时，应对模板及其支架进行观察和维护。发生异常情况时，应按施工技术方案及时进行处理。

4.1.3 模板及其支架拆除的顺序及安全措施应按施工技术方案执行。

4.2 模板安装

主控项目

4.2.1 安装现浇结构的上层模板及其支架时，下层楼板应具有承受上层荷载的承载能力，或加设支架；上、下层支架的立柱应对准，并铺设垫板。

检查数量：全数检查。

检验方法：对照模板设计文件和施工技术方案观察。

4.2.2 在涂刷模板隔离剂时，不得沾污钢筋和混凝土接槎处。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

一般项目

4.2.3 模板安装应满足下列要求：

1 模板的接缝不应漏浆；在浇筑混凝土前，木模板应浇水湿润，但模板内不应有积水；

2 模板与混凝土的接触面应清理干净并涂刷隔离剂，但不得采用影响结构性能或妨碍装饰工程施工的隔离剂；

3 浇筑混凝土前，模板内的杂物应清理干净；

4 对清水混凝土工程及装饰混凝土工程，应使用能达到设计效果的模板。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察。

4.2.4 用作模板的地坪、胎模等应平整光洁，不得产生影响构件质量的下沉、裂缝、

起砂或起鼓。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

4.2.5 对跨度不小于 4m 的现浇钢筋混凝土梁、板,其模板应按设计要求起拱;当设计无具体要求时,起拱高度宜为跨度的 1/1000~3/1000。

检查数量:在同一检验批内,对梁,应抽查构件数量的 10%,且不少于 3 件;对板,应按有代表性的自然间抽查 10%,且不少于 3 间;对大空间结构,板可按纵、横轴线划分检查面,抽查 10%,且不少于 3 面。

检验方法:水准仪或拉线、钢尺检查。

4.2.6 固定在模板上的预埋件、预留孔和预留洞均不得遗漏,且应安装牢固,其偏差应符合表 4.2.6 的规定。

检查数量:在同一检验批内,对梁、柱和独立基础,应抽查构件数量的 10%,且不少于 3 件;对墙和板,应按有代表性的自然间抽查 10%,且不少于 3 间;对大空间结构,墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面,板可按纵横轴线划分检查面,抽查 10%,且均不少于 3 面。

检验方法:钢尺检查。

4.2.7 现浇结构模板安装的偏差应符合表 4.2.7 的规定。

检查数量:在同一检验批内,对梁、柱和独立基础,应抽查构件数量的 10%,且不少于 3 件;对墙和板,应按有代表性的自然间抽查 10%,且不少于 3 间;对大空间结构,墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面,板可按纵、横轴线划分检查面,抽查 10%,且均不少于 3 面。

表 4.2.6 预埋件和预留孔洞的允许偏差

项 目		允许偏差 (mm)
预埋钢板中心线位置		3
预埋管、预留孔中心线位置		3
插 筋	中心线位置	5
	外露长度	+10, 0
预埋螺栓	中心线位置	2
	外露长度	+10, 0
预留洞	中心线位置	10
	尺 寸	+10, 0

注:检查中心线位置时,应沿纵、横两个方向量测,并取其中的较大值。

表 4.2.7 现浇结构模板安装的允许偏差及检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
轴线位置		5	钢尺检查
底模上表面标高		±5	水准仪或拉线、钢尺检查
截面内部尺寸	基 础	±10	钢尺检查
	柱、墙、梁	+4, -5	钢尺检查
层高垂直度	不大于 5m	6	经纬仪或吊线、钢尺检查
	大于 5m	8	经纬仪或吊线、钢尺检查
相邻两板表面高低差		2	钢尺检查
表面平整度		5	2m 靠尺和塞尺检查

注：检查轴线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

4.2.8 预制构件模板安装的偏差应符合表 4.2.8 的规定。

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

表 4.2.8 预制构件模板安装的允许偏差及检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
长 度	板、梁	±5	钢尺量两角边，取其中较大值
	薄腹梁、桁架	±10	
	柱	0, -10	
	墙 板	0, -5	
宽 度	板、墙板	0, -5	钢尺量一端及中部，取其中较大值
	梁、薄腹梁、桁架、柱	+2, -5	
高(厚)度	板	+2, -3	钢尺量一端及中部，取其中较大值
	墙 板	0, -5	
	梁、薄腹梁、桁架、柱	+2, -5	
侧向弯曲	梁、板、柱	$l/1000$ 且 ≤ 15	拉线、钢尺量最大弯曲处
	墙板、薄腹梁、桁架	$l/1500$ 且 ≤ 15	
板的表面平整度		3	2m 靠尺和塞尺检查
相邻两板表面高低差		1	钢尺检查
对角线差	板	7	钢尺量两个对角线
	墙 板	5	
翘 曲	板、墙板	$l/1500$	调平尺在两端量测
设计起拱	薄腹梁、桁架、梁	±3	拉线、钢尺量跨中

注： l 为构件长度 (mm)。

4.3 模板拆除

主 控 项 目

4.3.1 底模及其支架拆除时的混凝土强度应符合设计要求；当设计无具体要求时，混凝土强度应符合表 4.3.1 的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查同条件养护试件强度试验报告。

表 4.3.1 底模拆除时的混凝土强度要求

构件类型	构件跨度 (m)	达到设计的混凝土立方体抗压强度标准值的百分率 (%)
板	≤ 2	≥ 50
	$> 2, \leq 8$	≥ 75
	> 8	≥ 100
梁、拱、壳	≤ 8	≥ 75
	> 8	≥ 100
悬臂构件	—	≥ 100

4.3.2 对后张法预应力混凝土结构构件，侧模宜在预应力张拉前拆除；底模支架的拆除应按施工技术方案执行，当无具体要求时，不应在结构构件建立预应力前拆除。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

4.3.3 后浇带模板的拆除和支顶应按施工技术方案执行。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

一 般 项 目

4.3.4 侧模拆除时的混凝土强度应能保证其表面及棱角不受损伤。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

4.3.5 模板拆除时，不对楼层形成冲击荷载。拆除的模板和支架宜分散堆放并及时清运。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

5 钢筋分项工程

5.1 一般规定

5.1.1 当钢筋的品种、级别或规格需作变更时，应办理设计变更文件。

5.1.2 在浇筑混凝土之前，应进行钢筋隐蔽工程验收，其内容包括：

- 1 纵向受力钢筋的品种、规格、数量、位置等；
- 2 钢筋的连接方式、接头位置、接头数量、接头面积百分率等；
- 3 箍筋、横向钢筋的品种、规格、数量、间距等；
- 4 预埋件的规格、数量、位置等。

5.2 原材料

主控项目

5.2.1 钢筋进场时，应按现行国家标准《钢筋混凝土用热轧带肋钢筋》GB 1499 等的规定抽取试件作力学性能检验，其质量必须符合有关标准的规定。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

5.2.2 对有抗震设防要求的框架结构，其纵向受力钢筋的强度应满足设计要求；当设计无具体要求时，对一、二级抗震等级，检验所得的强度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强度标准值的比值不应大于 1.3。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查进场复验报告。

5.2.3 当发现钢筋脆断、焊接性能不良或力学性能显著不正常等现象时，应对该批钢筋进行化学成分检验或其他专项检验。

检验方法：检查化学成分等专项检验报告。

一般项目

5.2.4 钢筋应平直、无损伤，表面不得有裂纹、油污、颗粒状或片状老锈。

检查数量：进场时和使用前全数检查。

检验方法：观察。

5.3 钢筋加工

主控项目

5.3.1 受力钢筋的弯钩和弯折应符合下列规定:

1 HPB235 级钢筋末端应作 180° 弯钩, 其弯弧内直径不应小于钢筋直径的 2.5 倍, 弯钩的弯后平直部分长度不应小于钢筋直径的 3 倍;

2 当设计要求钢筋末端需作 135° 弯钩时, HRB335 级、HRB400 级钢筋的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 4 倍, 弯钩的弯后平直部分长度应符合设计要求;

3 钢筋作不大于 90° 的弯折时, 弯折处的弯弧内直径不应小于钢筋直径的 5 倍。

检查数量:按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法:钢尺检查。

5.3.2 除焊接封闭环式箍筋外, 箍筋的末端应作弯钩, 弯钩形式应符合设计要求; 当设计无具体要求时, 应符合下列规定:

1 箍筋弯钩的弯弧内直径除应满足本规范第 5.3.1 条的规定外, 尚应不小于受力钢筋直径;

2 箍筋弯钩的弯折角度:对一般结构, 不应小于 90° ; 对有抗震等要求的结构, 应为 135° ;

3 箍筋弯后平直部分长度:对一般结构, 不宜小于箍筋直径的 5 倍; 对有抗震等要求的结构, 不应小于箍筋直径的 10 倍。

检查数量:按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法:钢尺检查。

一 般 项 目

5.3.3 钢筋调直宜采用机械方法, 也可采用冷拉方法。当采用冷拉方法调直钢筋时, HPB235 级钢筋的冷拉率不宜大于 4%, HRB335 级、HRB400 级和 RRB400 级钢筋的冷拉率不宜大于 1%。

检查数量:按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法:观察, 钢尺检查。

5.3.4 钢筋加工的形状、尺寸应符合设计要求, 其偏差应符合表 5.3.4 的规定。

检查数量:按每工作班同一类型钢筋、同一加工设备抽查不应少于 3 件。

检验方法:钢尺检查。

表 5.3.4

钢筋加工的允许偏差

项 目	允许偏差 (mm)
受力钢筋顺长度方向全长的净尺寸	±10
弯起钢筋的弯折位置	±20
箍筋内净尺寸	±5

5.4 钢筋连接

主控项目

5.4.1 纵向受力钢筋的连接方式应符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

5.4.2 在施工现场,应按国家现行标准《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ 107、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定抽取钢筋机械连接接头、焊接接头试件作力学性能检验,其质量应符合有关规程的规定。

检查数量:按有关规程确定。

检验方法:检查产品合格证、接头力学性能试验报告。

一般项目

5.4.3 钢筋的接头宜设置在受力较小处。同一纵向受力钢筋不宜设置两个或两个以上接头。接头末端至钢筋弯起点的距离不应小于钢筋直径的 10 倍。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察,钢尺检查。

5.4.4 在施工现场,应按国家现行标准《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ 107、《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 的规定对钢筋机械连接接头、焊接接头的外观进行检查,其质量应符合有关规程的规定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

5.4.5 当受力钢筋采用机械连接接头或焊接接头时,设置在同一构件内的接头宜相互错开。

纵向受力钢筋机械连接接头及焊接接头连接区段的长度为 35 倍 d (d 为纵向受力钢筋的较大直径)且不小于 500mm,凡接头中点位于该连接区段长度内的接头均属于同一连接区段。同一连接区段内,纵向受力钢筋机械连接及焊接的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。

同一连接区段内,纵向受力钢筋的接头面积百分率应符合设计要求;当设计无具体要求时,应符合下列规定:

1 在受拉区不宜大于 50%;

2 接头不宜设置在有抗震设防要求的框架梁端、柱端的箍筋加密区;当无法避开时,对等强度高质量机械连接接头,不应大于 50%;

3 直接承受动力荷载的结构构件中，不宜采用焊接接头；当采用机械连接接头时，不应大于 50%。

检查数量:在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

检验方法:观察，钢尺检查。

5.4.6 同一构件中相邻纵向受力钢筋的绑扎搭接接头宜相互错开。绑扎搭接接头中钢筋的横向净距不应小于钢筋直径，且不应小于 25mm。

钢筋绑扎搭接接头连接区段的长度为 $1.3l_l$ (l_l 为搭接长度)，凡搭接接头中点位于该连接区段长度内的搭接接头均属于同一连接区段。同一连接区段内，纵向钢筋搭接接头面积百分率为该区段内有搭接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(图 5.4.6)。

同一连接区段内，纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

- 1 对梁类、板类及墙类构件，不宜大于 25%；
- 2 对柱类构件，不宜大于 50%；
- 3 当工程中确有必要增大接头面积百分率时，对梁类构件，不应大于 50%；对其他构件，可根据实际情况放宽。

纵向受力钢筋绑扎搭接接头的最小搭接长度应符合本规范附录 B 的规定。

检查数量:在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

检验方法:观察，钢尺检查。

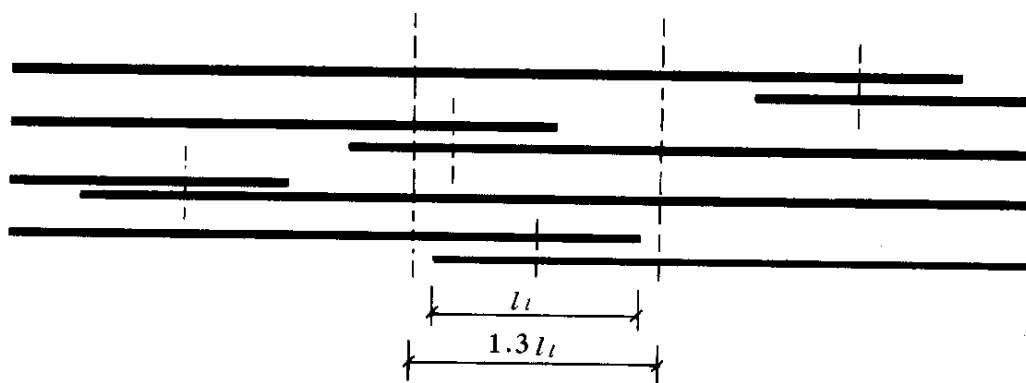


图 5.4.6 钢筋绑扎搭接接头连接区段及接头面积百分率

注：图中所示搭接接头同一连接区段内的搭接钢筋为两根，当各钢筋直径相同时，接头面积百分率为 50%。

5.4.7 在梁、柱类构件的纵向受力钢筋搭接长度范围内，应按设计要求配置箍筋。当设计无具体要求时，应符合下列规定：

- 1 箍筋直径不应小于搭接钢筋较大直径的 0.25 倍；
- 2 受拉搭接区段的箍筋间距不应大于搭接钢筋较小直径的 5 倍，且不应大于 100mm；
- 3 受压搭接区段的箍筋间距不应大于搭接钢筋较小直径的 10 倍，且不应大于 200mm；
- 4 当柱中纵向受力钢筋直径大于 25mm 时，应在搭接接头两个端面外 100mm 范围内各设置两个箍筋，其间距宜为 50mm。

检查数量：在同一检验批内，对梁、柱和独立基础，应抽查构件数量的 10%，且不少于 3 件；对墙和板，应按有代表性的自然间抽查 10%，且不少于 3 间；对大空间结构，墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面，板可按纵、横轴线划分检查面，抽查 10%，且均不少于 3 面。

检验方法：钢尺检查。

5.5 钢筋安装

主控项目

5.5.1 钢筋安装时，受力钢筋的品种、级别、规格和数量必须符合设计要求。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，钢尺检查。

一般项目

5.5.2 钢筋安装位置的偏差应符合表 5.5.2 的规定。

检查数量:在同一检验批内,对梁、柱和独立基础,应抽查构件数量的 10%,且不少于 3 件;对墙和板,应按有代表性的自然间抽查 10%,且不少于 3 间;对大空间结构,墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面,板可按纵、横轴线划分检查面,抽查 10%,且均不少于 3 面。

表 5.5.2 钢筋安装位置的允许偏差和检验方法

项 目			允许偏差 (mm)	检验方法
绑扎钢筋网	长、宽		±10	钢尺检查
	网眼尺寸		±20	钢尺量连续三档，取最大值
绑扎钢筋骨架	长		±10	钢尺检查
	宽、高		±5	钢尺检查
受力钢筋	间距		±10	钢尺量两端、中间各一点，取最大值
	排距		±5	
	保护层 厚度	基础	±10	钢尺检查
		柱、梁	±5	钢尺检查
		板、墙、壳	±3	钢尺检查
绑扎箍筋、横向钢筋间距			±20	钢尺量连续三档，取最大值
钢筋弯起点位置			20	钢尺检查
预埋件	中心线位置		5	钢尺检查
	水平高差		+3, 0	钢尺和塞尺检查

注: 1 检查预埋件中心线位置时,应沿纵、横两个方向量测,并取其中的较大值;
2 表中梁类、板类构件上部纵向受力钢筋保护层厚度的合格点率应达到 90%及以上,且不得有超过表中数值 1.5 倍的尺寸偏差。

6 预应力分项工程

6.1 一般规定

6.1.1 后张法预应力工程的施工应由具有相应资质等级的预应力专业施工单位承担。

6.1.2 预应力筋张拉机具设备及仪表，应定期维护和校验。张拉设备应配套标定，并配套使用。张拉设备的标定期限不应超过半年。当在使用过程中出现反常现象时或在千斤顶检修后，应重新标定。

注：1 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；

2 压力表的精度不应低于 1.5 级，标定张拉设备用的试验机或测力计精度不应低于 $\pm 2\%$ 。

6.1.3 在浇筑混凝土之前，应进行预应力隐蔽工程验收，其内容包括：

- 1 预应力筋的品种、规格、数量、位置等；
- 2 预应力筋锚具和连接器的品种、规格、数量、位置等；
- 3 预留孔道的规格、数量、位置、形状及灌浆孔、排气兼泌水管等；
- 4 锚固区局部加强构造等。

6.2 原材料

主控项目

6.2.1 预应力筋进场时，应按现行国家标准《预应力混凝土用钢绞线》GB/T 5224 等的规定抽取试件作力学性能检验，其质量必须符合有关标准的规定。

检查数量：按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

6.2.2 无粘结预应力筋的涂包质量应符合无粘结预应力钢绞线标准的规定。

检查数量：每 60t 为一批，每批抽取一组试件。

检验方法：观察，检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

注：当有工程经验，并经观察认为质量有保证时，可不作油脂用量和护套厚度的进场复验。

6.2.3 预应力筋用锚具、夹具和连接器应按设计要求采用，其性能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 等的规定。

检查数量：按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法：检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

注：对锚具用量较少的一般工程，如供货方提供有效的试验报告，可不作静载锚固性能试验。

6.2.4 孔道灌浆用水泥应采用普通硅酸盐水泥，其质量应符合本规范第 7.2.1 条的规

定。孔道灌浆用外加剂的质量应符合本规范第 7.2.2 条的规定。

检查数量:按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法:检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

注:对孔道灌浆用水泥和外加剂用量较少的一般工程,当有可靠依据时,可不作材料性能的进场复验。

一 般 项 目

6.2.5 预应力筋使用前应进行外观检查,其质量应符合下列要求:

1 有粘结预应力筋展开后应平顺,不得有弯折,表面不应有裂纹、小刺、机械损伤、氧化铁皮和油污等;

2 无粘结预应力筋护套应光滑、无裂缝,无明显褶皱。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

注:无粘结预应力筋护套轻微破损者应外包防水塑料胶带修补,严重破损者不得使用。

6.2.6 预应力筋用锚具、夹具和连接器使用前应进行外观检查,其表面应无污物、锈蚀、机械损伤和裂纹。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

6.2.7 预应力混凝土用金属螺旋管的尺寸和性能应符合国家现行标准《预应力混凝土用金属螺旋管》JG/T 3013 的规定。

检查数量:按进场批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法:检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

注:对金属螺旋管用量较少的一般工程,当有可靠依据时,可不作径向刚度、抗渗漏性能的进场复验。

6.2.8 预应力混凝土用金属螺旋管在使用前应进行外观检查,其内外表面应清洁,无锈蚀,不应有油污、孔洞和不规则的褶皱,咬口不应有开裂或脱扣。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

6.3 制作与安装

主 控 项 目

6.3.1 预应力筋安装时,其品种、级别、规格、数量必须符合设计要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察, 钢尺检查。

6.3.2 先张法预应力施工时应选用非油质类模板隔离剂, 并应避免沾污预应力筋。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

6.3.3 施工过程中应避免电火花损伤预应力筋; 受损伤的预应力筋应予以更换。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

一 般 项 目

6.3.4 预应力筋下料应符合下列要求:

1 预应力筋应采用砂轮锯或切断机切断, 不得采用电弧切割;

2 当钢丝束两端采用镦头锚具时, 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得大于 2mm 。

检查数量:每工作班抽查预应力筋总数的 3% , 且不少于 3 束。

检验方法:观察, 钢尺检查。

6.3.5 预应力筋端部锚具的制作质量应符合下列要求:

1 挤压锚具制作时压力表油压应符合操作说明书的规定, 挤压后预应力筋外端应露出挤压套筒 $1\sim 5\text{mm}$;

2 钢绞线压花锚成形时, 表面应清洁、无油污, 梨形头尺寸和直线段长度应符合设计要求;

3 钢丝镦头的强度不得低于钢丝强度标准值的 98% 。

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

检验方法:观察, 钢尺检查, 检查镦头强度试验报告。

6.3.6 后张法有粘结预应力筋预留孔道的规格、数量、位置和形状除应符合设计要求外, 尚应符合下列规定:

1 预留孔道的定位应牢固, 浇筑混凝土时不应出现移位和变形;

2 孔道应平顺, 端部的预埋锚垫板应垂直于孔道中心线;

3 成孔用管道应密封良好, 接头应严密且不得漏浆;

4 灌浆孔的间距:对预埋金属螺旋管不宜大于 30m ; 对抽芯成形孔道不宜大于 12m ;

5 在曲线孔道的曲线波峰部位应设置排气兼泌水管, 必要时可在最低点设置排

水孔；

6 灌浆孔及泌水管的孔径应能保证浆液畅通。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察，钢尺检查。

6.3.7 预应力筋束形控制点的竖向位置偏差应符合表 6.3.7 的规定。

表 6.3.7 束形控制点的竖向位置允许偏差

截面高(厚)度(mm)	$h \leq 300$	$300 < h \leq 1500$	$h > 1500$
允许偏差(mm)	± 5	± 10	± 15

检查数量:在同一检验批内，抽查各类型构件中预应力筋总数的 5%，且对各类型构件均不少于 5 束，每束不应少于 5 处。

检验方法:钢尺检查。

注:束形控制点的竖向位置偏差合格点率应达到 90%及以上，且不得有超过表中数值 1.5 倍的尺寸偏差。

6.3.8 无粘结预应力筋的铺设除应符合本规范第 6.3.7 条的规定外，尚应符合下列要求：

- 1 无粘结预应力筋的定位应牢固，浇筑混凝土时不应出现移位和变形；
- 2 端部的预埋锚垫板应垂直于预应力筋；
- 3 内埋式固定端垫板不应重叠，锚具与垫板应贴紧；
- 4 无粘结预应力筋成束布置时应能保证混凝土密实并能裹住预应力筋；
- 5 无粘结预应力筋的护套应完整，局部破损处应采用防水胶带缠绕紧密。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

6.3.9 浇筑混凝土前穿入孔道的后张法有粘结预应力筋，宜采取防止锈蚀的措施。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

6.4 张拉和放张

主控项目

6.4.1 预应力筋张拉或放张时，混凝土强度应符合设计要求；当设计无具体要求时，不应低于设计的混凝土立方体抗压强度标准值的 75%。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查同条件养护试件试验报告。

6.4.2 预应力筋的张拉力、张拉或放张顺序及张拉工艺应符合设计及施工技术方案的要求，并应符合下列规定：

1 当施工需要超张拉时，最大张拉应力不应大于国家现行标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定；

2 张拉工艺应能保证同一束中各根预应力筋的应力均匀一致；

3 后张法施工中，当预应力筋是逐根或逐束张拉时，应保证各阶段不出现对结构不利的应力状态；同时宜考虑后批张拉预应力筋所产生的结构构件的弹性压缩对先批张拉预应力筋的影响，确定张拉力；

4 先张法预应力筋放张时，宜缓慢放松锚固装置，使各根预应力筋同时缓慢放松；

5 当采用应力控制方法张拉时，应校核预应力筋的伸长值。实际伸长值与设计计算理论伸长值的相对允许偏差为 $\pm 6\%$ 。

检查数量：全数检查。

检验方法：检查张拉记录。

6.4.3 预应力筋张拉锚固后实际建立的预应力值与工程设计规定检验值的相对允许偏差为 $\pm 5\%$ 。

检查数量：对先张法施工，每工作班抽查预应力筋总数的 1%，且不少于 3 根；对后张法施工，在同一检验批内，抽查预应力筋总数的 3%，且不少于 5 束。

检验方法：对先张法施工，检查预应力筋应力检测记录；对后张法施工，检查见证张拉记录。

6.4.4 张拉过程中应避免预应力筋断裂或滑脱；当发生断裂或滑脱时，必须符合下列规定：

1 对后张法预应力结构构件，断裂或滑脱的数量严禁超过同一截面预应力筋总根数的 3%，且每束钢丝不得超过一根；对多跨双向连续板，其同一截面应按每跨计算；

2 对先张法预应力构件，在浇筑混凝土前发生断裂或滑脱的预应力筋必须予以更换。

检查数量：全数检查。

检验方法：观察，检查张拉记录。

一 般 项 目

6.4.5 锚固阶段张拉端预应力筋的内缩量应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合表 6.4.5 的规定。

检查数量:每工作班抽查预应力筋总数的 3%，且不少于 3 束。

检验方法:钢尺检查。

表 6.4.5 张拉端预应力筋的内缩量限值

锚 具 类 别		内缩量限值 (mm)
支承式锚具(镦头锚具等)	螺帽缝隙	1
	每块后加垫板的缝隙	1
锥塞式锚具		5
夹片式锚具	有顶压	5
	无顶压	6~8

6.4.6 先张法预应力筋张拉后与设计位置的偏差不得大于 5mm，且不得大于构件截面短边边长的 4%。

检查数量:每工作班抽查预应力筋总数的 3%，且不少于 3 束。

检验方法:钢尺检查。

6.5 灌浆及封锚

主 控 项 目

6.5.1 后张法有粘结预应力筋张拉后应尽早进行孔道灌浆，孔道内水泥浆应饱满、密实。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察，检查灌浆记录。

6.5.2 锚具的封闭保护应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

- 1 应采取防止锚具腐蚀和遭受机械损伤的有效措施；
- 2 凸出式锚固端锚具的保护层厚度不应小于 50mm；
- 3 外露预应力筋的保护层厚度:处于正常环境时，不应小于 20mm；处于易受腐蚀的环境时，不应小于 50mm。

检查数量:在同一检验批内，抽查预应力筋总数的 5%，且不少于 5 处。

检验方法:观察，钢尺检查。

一 般 项 目

6.5.3 后张法预应力筋锚固后的外露部分宜采用机械方法切割，其外露长度不宜小于预应力筋直径的 1.5 倍，且不宜小于 30mm。

检查数量:在同一检验批内，抽查预应力筋总数的 3%，且不少于 5 束。

检验方法:观察，钢尺检查。

6.5.4 灌浆用水泥浆的水灰比不应大于 0.45，搅拌后 3h 泌水率不宜大于 2%，且不

应大于 3%。泌水应能在 24h 内全部重新被水泥浆吸收。

检查数量:同一配合比检查一次。

检验方法:检查水泥浆性能试验报告。

6.5.5 灌浆用水泥浆的抗压强度不应小于 30N/mm^2 。

检查数量:每工作班留置一组边长为 70.7mm 的立方体试件。

检验方法:检查水泥浆试件强度试验报告。

注: 1 一组试件由 6 个试件组成,试件应标准养护 28d;

2 抗压强度为一组试件的平均值,当一组试件中抗压强度最大值或最小值与平均值相差超过 20%时,应取中间 4 个试件强度的平均值。

7 混凝土分项工程

7.1 一般规定

7.1.1 结构构件的混凝土强度应按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GBJ 107 的规定分批检验评定。

对采用蒸汽法养护的混凝土结构构件，其混凝土试件应先随同结构构件同条件蒸汽养护，再转入标准条件养护共 28d。

当混凝土中掺用矿物掺合料时，确定混凝土强度时的龄期可按现行国家标准《粉煤灰混凝土应用技术规范》GBJ 146 等的规定取值。

7.1.2 检验评定混凝土强度用的混凝土试件的尺寸及强度的尺寸换算系数应按表 7.1.2 取用；其标准成型方法、标准养护条件及强度试验方法应符合普通混凝土力学性能试验方法标准的规定。

表 7.1.2 混凝土试件尺寸及强度的尺寸换算系数

骨料最大粒径(mm)	试件尺寸(mm)	强度的尺寸换算系数
≤31.5	100×100×100	0.95
≤40	150×150×150	1.00
≤63	200×200×200	1.05

注：对强度等级为 C60 及以上的混凝土试件，其强度的尺寸换算系数可通过试验确定。

7.1.3 结构构件拆模、出池、出厂、吊装、张拉、放张及施工期间临时负荷时的混凝土强度，应根据同条件养护的标准尺寸试件的混凝土强度确定。

7.1.4 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结构构件中的混凝土强度进行推定，并作为处理的依据。

7.1.5 混凝土的冬期施工应符合国家现行标准《建筑工程冬期施工规程》JGJ 104 和施工技术方案的规定。

7.2 原材料

主控项目

7.2.1 水泥进场时应对其品种、级别、包装或散装仓号、出厂日期等进行检查，并应对其强度、安定性及其他必要的性能指标进行复验，其质量必须符合现行国家标准《硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥》GB 175 等的规定。

当在使用中对水泥质量有怀疑或水泥出厂超过三个月(快硬硅酸盐水泥超过一个月)时，应进行复验，并按复验结果使用。

钢筋混凝土结构、预应力混凝土结构中，严禁使用含氯化物的水泥。

检查数量:按同一生产厂家、同一等级、同一品种、同一批号且连续进场的水泥，袋装不超过 200t 为一批，散装不超过 500t 为一批，每批抽样不少于一次。

检验方法:检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

7.2.2 混凝土中掺用外加剂的质量及应用技术应符合现行国家标准《混凝土外加剂》GB 8076、《混凝土外加剂应用技术规范》GB 50119 等和有关环境保护的规定。

预应力混凝土结构中，严禁使用含氯化物的外加剂。钢筋混凝土结构中，当使用含氯化物的外加剂时，混凝土中氯化物的总含量应符合现行国家标准《混凝土质量控制标准》GB 50164 的规定。

检查数量:按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法:检查产品合格证、出厂检验报告和进场复验报告。

7.2.3 混凝土中氯化物和碱的总含量应符合现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 和设计的要求。

检验方法:检查原材料试验报告和氯化物、碱的总含量计算书。

一 般 项 目

7.2.4 混凝土中掺用矿物掺合料的质量应符合现行国家标准《用于水泥和混凝土中的粉煤灰》GB 1596 等的规定。矿物掺合料的掺量应通过试验确定。

检查数量:按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法:检查出厂合格证和进场复验报告。

7.2.5 普通混凝土所用的粗、细骨料的质量应符合国家现行标准《普通混凝土用碎石或卵石质量标准及检验方法》JGJ 53、《普通混凝土用砂质量标准及检验方法》JGJ 52 的规定。

检查数量:按进场的批次和产品的抽样检验方案确定。

检验方法:检查进场复验报告。

注:1 混凝土用的粗骨料，其最大颗粒粒径不得超过构件截面最小尺寸的 $1/4$ ，且不得超过钢筋最小净间距的 $3/4$ 。

2 对混凝土实心板，骨料的最大粒径不宜超过板厚的 $1/3$ ，且不得超过 40mm。

7.2.6 拌制混凝土宜采用饮用水；当采用其他水源时，水质应符合国家现行标准《混凝土拌合用水标准》JGJ 63 的规定。

检查数量:同一水源检查不应少于一次。

检验方法:检查水质试验报告。

7.3 配合比设计

主控项目

7.3.1 混凝土应按国家现行标准《普通混凝土配合比设计规程》JGJ 55 的有关规定，根据混凝土强度等级、耐久性和工作性等要求进行配合比设计。

对有特殊要求的混凝土，其配合比设计尚应符合国家现行有关标准的专门规定。

检验方法:检查配合比设计资料。

一般项目

7.3.2 首次使用的混凝土配合比应进行开盘鉴定，其工作性应满足设计配合比的要求。开始生产时应至少留置一组标准养护试件，作为验证配合比的依据。

检验方法:检查开盘鉴定资料和试件强度试验报告。

7.3.3 混凝土拌制前，应测定砂、石含水率并根据测试结果调整材料用量，提出施工配合比。

检查数量:每工作班检查一次。

检验方法:检查含水率测试结果和施工配合比通知单。

7.4 混凝土施工

主控项目

7.4.1 结构混凝土的强度等级必须符合设计要求。用于检查结构构件混凝土强度的试件，应在混凝土的浇筑地点随机抽取。取样与试件留置应符合下列规定：

- 1 每拌制 100 盘且不超过 100m^3 的同配合比的混凝土，取样不得少于一次；
- 2 每工作班拌制的同一配合比的混凝土不足 100 盘时，取样不得少于一次；
- 3 当一次连续浇筑超过 1000m^3 时，同一配合比的混凝土每 200m^3 取样不得少于一次；
- 4 每一楼层、同一配合比的混凝土，取样不得少于一次；
- 5 每次取样应至少留置一组标准养护试件，同条件养护试件的留置组数应根据实际需要确定。

检验方法:检查施工记录及试件强度试验报告。

7.4.2 对有抗渗要求的混凝土结构，其混凝土试件应在浇筑地点随机取样。同一工程、同一配合比的混凝土，取样不应少于一次，留置组数可根据实际需要确定。

检验方法:检查试件抗渗试验报告。

7.4.3 混凝土原材料每盘称量的偏差应符合表 7.4.3 的规定。

表 7.4.3 原材料每盘称量的允许偏差

材料名称	允许偏差
水泥、掺合料	±2%
粗、细骨料	±3%
水、外加剂	±2%

注：1 各种衡器应定期校验，每次使用前应进行零点校核，保持计量准确；

2 当遇雨天或含水率有显著变化时，应增加含水率检测次数，并及时调整水和骨料的用量。

检查数量:每工作班抽查不应少于一次。

检验方法:复称。

7.4.4 混凝土运输、浇筑及间歇的全部时间不应超过混凝土的初凝时间。同一施工段的混凝土应连续浇筑，并应在底层混凝土初凝之前将上一层混凝土浇筑完毕。

当底层混凝土初凝后浇筑上一层混凝土时，应按施工方案中对施工缝的要求进行处理。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察，检查施工记录。

一 般 项 目

7.4.5 施工缝的位置应在混凝土浇筑前按设计要求和施工方案确定。施工缝的处理应按施工方案执行。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察，检查施工记录。

7.4.6 后浇带的留置位置应按设计要求和施工方案确定。后浇带混凝土浇筑应按施工方案进行。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察，检查施工记录。

7.4.7 混凝土浇筑完毕后，应按施工方案及时采取有效的养护措施，并应符合下列规定：

1 应在浇筑完毕后的 12h 以内对混凝土加以覆盖并保湿养护；

2 混凝土浇水养护的时间:对采用硅酸盐水泥、普通硅酸盐水泥或矿渣硅酸盐水泥拌制的混凝土，不得少于 7d；对掺用缓凝型外加剂或有抗渗要求的混凝土，不得少于 14d；

3 浇水次数应能保持混凝土处于湿润状态；混凝土养护用水应与拌制用水相同；

4 采用塑料布覆盖养护的混凝土，其敞露的全部表面应覆盖严密，并应保持塑料布内有凝结水；

5 混凝土强度达到 1.2N/mm^2 前，不得在其上踩踏或安装模板及支架。

注： 1 当日平均气温低于 5°C 时，不得浇水；

2 当采用其他品种水泥时，混凝土的养护时间应根据所采用水泥的技术性能确定；

3 混凝土表面不便浇水或使用塑料布时，宜涂刷养护剂；

4 对大体积混凝土的养护，应根据气候条件按施工技术方案采取控温措施。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察，检查施工记录。

8 现浇结构分项工程

8.1 一般规定

8.1.1 现浇结构的外观质量缺陷，应由监理(建设)单位、施工单位等各方根据其结构性能和使用功能影响的严重程度，按表 8.1.1 确定。

表 8.1.1 现浇结构外观质量缺陷

名 称	现 象	严 重 缺 陷	一 般 缺 陷
露筋	构件内钢筋未被混凝土包裹而外露	纵向受力钢筋有露筋	其他钢筋有少量露筋
蜂窝	混凝土表面缺少水泥砂浆而形成石子外露	构件主要受力部位有蜂窝	其他部位有少量蜂窝
孔洞	混凝土中孔穴深度和长度均超过保护层厚度	构件主要受力部位有孔洞	其他部位有少量孔洞
夹渣	混凝土中夹有杂物且深度超过保护层厚度	构件主要受力部位有夹渣	其他部位有少量夹渣
疏松	混凝土中局部不密实	构件主要受力部位有疏松	其他部位有少量疏松
裂缝	缝隙从混凝土表面延伸至混凝土内部	构件主要受力部位有影响结构性能或使用功能的裂缝	其他部位有少量不影响结构性能或使用功能的裂缝
连接部位缺陷	构件连接处混凝土缺陷及连接钢筋、连接件松动	连接部位有影响结构传力性能的缺陷	连接部位有基本不影响结构传力性能的缺陷
外形缺陷	缺棱掉角、棱角不直、翘曲不平、飞边凸肋等	清水混凝土构件有影响使用功能或装饰效果的外形缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外形缺陷
外表缺陷	构件表面麻面、掉皮、起砂、沾污等	具有重要装饰效果的清水混凝土构件有外表缺陷	其他混凝土构件有不影响使用功能的外表缺陷

8.1.2 现浇结构拆模后，应由监理(建设)单位、施工单位对外观质量和尺寸偏差进行检查，作出记录，并应及时按施工方案对缺陷进行处理。

8.2 外观质量

主 控 项 目

8.2.1 现浇结构的外观质量不应有严重缺陷。

对已经出现的严重缺陷，应由施工单位提出技术处理方案，并经监理(建设)单位认可后进行处理。对经处理的部位，应重新检查验收。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察, 检查技术处理方案。

一般项目

8.2.2 现浇结构的外观质量不宜有一般缺陷。

对已经出现的一般缺陷, 应由施工单位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:观察, 检查技术处理方案。

8.3 尺寸偏差

主控项目

8.3.1 现浇结构不应有影响结构性能和使用功能的尺寸偏差。混凝土设备基础不应有影响结构性能和设备安装的尺寸偏差。

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, 应由施工单位提出技术处理方案, 并经监理(建设)单位认可后进行处理。对经处理的部位, 应重新检查验收。

检查数量:全数检查。

检验方法:量测, 检查技术处理方案。

一般项目

8.3.2 现浇结构和混凝土设备基础拆模后的尺寸偏差应符合表 8.3.2-1、表 8.3.2-2 的规定。

检查数量:按楼层、结构缝或施工段划分检验批。在同一检验批内, 对梁、柱和独立基础, 应抽查构件数量的 10%, 且不少于 3 件; 对墙和板, 应按有代表性的自然间抽查 10%, 且不少于 3 间; 对大空间结构, 墙可按相邻轴线间高度 5m 左右划分检查面, 板可按纵、横轴线划分检查面, 抽查 10%, 且均不少于 3 面; 对电梯井, 应全数检查。对设备基础, 应全数检查。

表 8.3.2-1 现浇结构尺寸允许偏差和检验方法

项目			允许偏差(mm)	检验方法
轴线位置	基础		15	钢尺检查
	独立基础		10	
	墙、柱、梁		8	
	剪力墙		5	
垂直度	层高	≤5m	8	经纬仪或吊线、钢尺检查
		>5m	10	经纬仪或吊线、钢尺检查
	全高(H)		H/1000 且≤30	经纬仪、钢尺检查
标高	层 高		±10	水准仪或拉线、钢尺检查
	全 高		±30	
截面尺寸			+8, -5	钢尺检查
电梯井	井筒长、宽对定位中心线		+25, 0	钢尺检查
	井筒全高(H)垂直度		H/1000 且≤30	经纬仪、钢尺检查
表面平整度			8	2m 靠尺和塞尺检查
预埋设施中心线位置	预埋件		10	钢尺检查
	预埋螺栓		5	
	预埋管		3	
预留洞中心线位置			15	钢尺检查

注：检查轴线、中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

表 8.3.2-2 混凝土设备基础尺寸允许偏差和检验方法

项 目		允许偏差 (mm)	检验方法
坐标位置		20	钢尺检查
不同平面的标高		0, -20	水准仪或拉线、钢尺检查
平面外形尺寸		±20	钢尺检查
凸台上平面外形尺寸		0, -20	钢尺检查
凹穴尺寸		+20, 0	钢尺检查
平面水平度	每 米	5	水平尺、塞尺检查
	全 长	10	水准仪或拉线、钢尺检查
垂直度	每 米	5	经纬仪或吊线、钢尺检查
	全 高	10	
预埋地脚螺栓	标高(顶部)	+20, 0	水准仪或拉线、钢尺检查
	中心距	±2	钢尺检查
预埋地脚螺栓孔	中心线位置	10	钢尺检查
	深 度	+20, 0	钢尺检查
	孔垂直度	10	吊线、钢尺检查
预埋活动地脚螺 栓锚板	标 高	+20, 0	水准仪或拉线、钢尺检查
	中心线位置	5	钢尺检查
	带槽锚板平整度	5	钢尺、塞尺检查
	带螺纹孔锚 板平整度	2	钢尺、塞尺检查

注：检查坐标、中心线位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值。

9 装配式结构分项工程

9.1 一般规定

9.1.1 预制构件应进行结构性能检验。结构性能检验不合格的预制构件不得用于混凝土结构。

9.1.2 叠合结构中预制构件的叠合面应符合设计要求。

9.1.3 装配式结构外观质量、尺寸偏差的验收及对缺陷的处理应按本规范第 8 章的相应规定执行。

9.2 预制构件

主控项目

9.2.1 预制构件应在明显部位标明生产单位、构件型号、生产日期和质量验收标志。构件上的预埋件、插筋和预留孔洞的规格、位置和数量应符合标准图或设计的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察。

9.2.2 预制构件的外观质量不应有严重缺陷。对已经出现的严重缺陷,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。

检验方法:观察,检查技术处理方案。

9.2.3 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。

一般项目

9.2.4 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:观察,检查技术处理方案。

9.2.5 预制构件的尺寸偏差应符合表 9.2.5 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。

表 9.2.5 预制构件尺寸的允许偏差及检验方法

项 目	允许偏差 (mm)	检验方法
长 度	板、梁	钢尺检查
	柱	
	墙 板	
	薄腹梁、桁架	
宽度、高(厚)度	板、梁、柱、墙板、薄腹梁、桁架	钢尺量一端及中部，取其中较大值
例向弯曲	梁、柱、板	拉线、钢尺量最大侧向弯曲处
	墙板、薄腹梁、桁架	
预埋件	中心线位置	钢尺检查
	螺栓位置	
	螺栓外露长度	
预留孔	中心线位置	钢尺检查
预留洞	中心线位置	钢尺检查
主筋保护层厚度	板	钢尺或保护层厚度测定仪测量
	梁、柱、墙板、薄腹梁、桁架	
对角线差	板、墙板	钢尺量两个对角线
表面平整度	板、墙板、柱、梁	2m 靠尺和塞尺检查
预应力构件预留孔道位置	梁、墙板、薄腹梁、桁架	钢尺检查
翘曲	板	调平尺在两端量测
	墙板	

注：1 l 为构件长度 (mm)；

2 检查中心线、螺栓和孔道位置时，应沿纵、横两个方向量测，并取其中的较大值；

3 对形状复杂或有特殊要求的构件，其尺寸偏差应符合标准图或设计的要求。

9.3 结构性能检验

9.3.1 预制构件应按标准图或设计要求的试验参数及检验指标进行结构性能检验。

检验内容:钢筋混凝土构件和允许出现裂缝的预应力混凝土构件进行承载力、挠度和裂缝宽度检验；不允许出现裂缝的预应力混凝土构件进行承载力、挠度和抗裂检验；预应力混凝土构件中的非预应力杆件按钢筋混凝土构件的要求进行检验。对设计成熟、生产数量较少的大型构件，当采取加强材料和制作质量检验的措施时，可仅作挠度、抗裂或裂缝宽度检验；当采取上述措施并有可靠的实践经验时，可不作结构性能检验。

检验数量:对成批生产的构件，应按同一工艺正常生产的不超过 1000 件且不超过 3 个月的同类型产品为一批。当连续检验 10 批且每批的结构性能检验结果均符合本

规范规定的要求时，对同一工艺正常生产的构件，可改为不超过 2000 件且不超过 3 个月同类型产品为一批。在每批中应随机抽取一个构件作为试件进行检验。

检验方法:按本标准附录 C 规定的方法采用短期静力加载检验。

注:1 “加强材料和制作质量检验的措施”包括下列内容:

1) 钢筋进场检验合格后，在使用前再对用作构件受力主筋的同批钢筋按不超过 5t 抽取一组试件，并经检验合格；对经逐盘检验的预应力钢丝，可不再抽样检查；

2) 受力主筋焊接接头的力学性能，应按国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18 检验合格后，再抽取一组试件，并经检验合格；

3) 混凝土按 5m^3 且不超过半个工作班生产的相同配合比的混凝土，留置一组试件，并经检验合格；

4) 受力主筋焊接接头的外观质量、入模后的主筋保护层厚度、张拉预应力总值和构件的截面尺寸等，应逐件检验合格。

2 “同类型产品”是指同一钢种、同一混凝土强度等级、同一生产工艺和同一结构形式的构件。对同类型产品进行抽样检验时，试件宜从设计荷载最大、受力最不利或生产数量最多的构件中抽取。对同类型的其他产品，也应定期进行抽样检验。

9.3.2 预制构件承载力应按下列规定进行检验:

1 当按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 的规定进行检验时，应符合下列公式的要求:

$$\gamma_u^0 \geq \gamma_0 [\gamma_u] \quad (9.3.2-1)$$

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

γ_0 —结构重要性系数，按设计要求确定，当无专门要求时取 1.0；

$[\gamma_u]$ —构件的承载力检验系数允许值，按表 9.3.2 取用。

2 当按构件实配钢筋进行承载力检验时，应符合下列公式的要求:

$$\gamma_u^0 \geq \gamma_0 \eta [\gamma_u] \quad (9.3.2-2)$$

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

承载力检验的荷载设计值是指承载能力极限状态下，根据构件设计控制截面上的内力设计值与构件检验的加载方式，经换算后确定的荷载值(包括自重)。

表 9.3.2 构件的承载力检验系数允许值

受 力 情 况	达到承载能力极限状态的检验标志		$[\gamma_u]$
轴心受拉、偏心受拉、受弯、大偏心受压	受拉主筋处的最大裂缝宽度达到 1.5mm，或挠度达到跨度的 1/50	热轧钢筋	1.20
		钢丝、钢绞线、热处理钢筋	1.35
	受压区混凝土破坏	热轧钢筋	1.30
		钢丝、钢绞线、热处理钢筋	1.45
	受拉主筋拉断		1.50
受弯构件的受剪	腹部斜裂缝达到 1.5mm，或斜裂缝末端受压混凝土剪压破坏		1.40
	沿斜截面混凝土斜压破坏，受拉主筋在端部滑脱或其他锚固破坏		1.55
轴心受压、小偏心受压	混凝土受压破坏		1.50

注：热轧钢筋系指 HPB235 级、HRB335 级、HRB400 级和 RRB400 级钢筋。

9.3.3 预制构件的挠度应按下列规定进行检验：

1 当按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 规定的挠度允许值进行检验时，应符合下列公式的要求：

$$a_s^0 \leq [a_s] \quad (9.3.3-1)$$

$$[a_s] = \frac{M_k}{M_q(\theta - 1) + M_k} [a_f] \quad (9.3.3-2)$$

式中 a_s^0 —在荷载标准值下的构件挠度实测值；

$[a_s]$ —挠度检验允许值；

$[a_f]$ —受弯构件的挠度限值，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 确定；

M_k —按荷载标准组合计算的弯矩值；

M_q —按荷载准永久组合计算的弯矩值；

θ —考虑荷载长期作用对挠度增大的影响系数，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 确定。

2 当按构件实配钢筋进行挠度检验或仅检验构件的挠度、抗裂或裂缝宽度时，应符合下列公式的要求：

$$a_s^0 \leq 1.2a_s^c \quad (9.3.3-3)$$

同时，还应符合公式(9.3.3-1)的要求。

式中 a_s^c —在荷载标准值下按实配钢筋确定的构件挠度计算值，按现行国家标准《混

混凝土结构设计规范》GB 50010 确定。

正常使用极限状态检验的荷载标准值是指正常使用极限状态下，根据构件设计控制截面上的荷载标准组合效应与构件检验的加载方式，经换算后确定的荷载值。

注：直接承受重复荷载的混凝土受弯构件，当进行短期静力加荷试验时， a_s° 值应按正常使用极限状态下静力荷载标准组合相应的刚度值确定。

9.3.4 预制构件的抗裂检验应符合下列公式的要求：

$$\gamma_{cr}^0 \geq [\gamma_{cr}] \quad (9.3.4-1)$$

$$[\gamma_{cr}] = 0.95 \frac{\sigma_{pc} + \gamma f_{tk}}{\sigma_{ck}} \quad (9.3.4-2)$$

式中 γ_{cr}^0 —构件的抗裂检验系数实测值，即试件的开裂荷载实测值与荷载标准值(均包括自重)的比值；

$[\gamma_{cr}]$ —构件的抗裂检验系数允许值；

σ_{pc} —由预加力产生的构件抗拉边缘混凝土法向应力值，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 确定；

γ —混凝土构件截面抵抗矩塑性影响系数，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 计算确定；

f_{tk} —混凝土抗拉强度标准值；

σ_{ck} —由荷载标准值产生的构件抗拉边缘混凝土法向应力值，按现行国家标准《混凝土结构设计规范》GB 50010 确定。

9.3.5 预制构件的裂缝宽度检验应符合下列公式的要求：

$$\omega_{s,max}^0 \leq [\omega_{max}] \quad (9.3.5)$$

式中 $\omega_{s,max}^0$ —在荷载标准值下，受拉主筋处的最大裂缝宽度实测值(mm)；

$[\omega_{max}]$ —构件检验的最大裂缝宽度允许值，按表 9.3.5 取用。

表 9.3.5 构件检验的最大裂缝宽度允许值(mm)

设计要求的最大裂缝宽度限值	0.2	0.3	0.4
$[\omega_{max}]$	0.15	0.20	0.25

9.3.6 预制构件结构性能的检验结果应按下列规定验收：

1 当试件结构性能的全部检验结果均符合本标准第 9.3.2~9.3.5 条的检验要求时，该批构件的结构性能应通过验收。

2 当第一个试件的检验结果不能全部符合上述要求，但又能符合第二次检验的要求时，可再抽两个试件进行检验。第二次检验的指标，对承载力及抗裂检验系数

的允许值应取本规范第 9.3.2 条和第 9.3.4 条规定的允许值减 0.05；对挠度的允许值应取本规范第 9.3.3 条规定允许值的 1.10 倍。当第二次抽取的两个试件的全部检验结果均符合第二次检验的要求时，该批构件的结构性能可通过验收。

3 当第二次抽取的第一个试件的全部检验结果均已符合本规范第 9.3.2~9.3.5 条的要求时，该批构件的结构性能可通过验收。

9.4 装配式结构施工

主控项目

9.4.1 进入现场的预制构件，其外观质量、尺寸偏差及结构性能应符合标准图或设计的要求。

检查数量:按批检查。

检验方法:检查构件合格证。

9.4.2 预制构件与结构之间的连接应符合设计要求。

连接处钢筋或埋件采用焊接或机械连接时，接头质量应符合国家现行标准《钢筋焊接及验收规程》JGJ 18、《钢筋机械连接通用技术规程》JGJ 107 的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察，检查施工记录。

9.4.3 承受内力的接头和拼缝，当其混凝土强度未达到设计要求时，不得吊装上一层结构构件；当设计无具体要求时，应在混凝土强度不小于 10N/mm^2 或具有足够的支承时方可吊装上一层结构构件。

已安装完毕的装配式结构，应在混凝土强度到达设计要求后，方可承受全部设计荷载。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查施工记录及试件强度试验报告。

一般项目

9.4.4 预制构件码放和运输时的支承位置和方法应符合标准图或设计的要求。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

9.4.5 预制构件吊装前，应按设计要求在构件和相应的支承结构上标志中心线、标高等控制尺寸，按标准图或设计文件校核预埋件及连接钢筋等，并作出标志。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察，钢尺检查。

9.4.6 预制构件应按标准图或设计的要求吊装。起吊时绳索与构件水平面的夹角不宜小于 45° ，否则应采用吊架或经验算确定。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察检查。

9.4.7 预制构件安装就位后，应采取保证构件稳定的临时固定措施，并应根据水准点和轴线校正位置。

检查数量:全数检查。

检验方法:观察，钢尺检查。

9.4.8 装配式结构中的接头和拼缝应符合设计要求；当设计无具体要求时，应符合下列规定：

1 对承受内力的接头和拼缝应采用混凝土浇筑，其强度等级应比构件混凝土强度等级提高一级；

2 对不承受内力的接头和拼缝应采用混凝土或砂浆浇筑，其强度等级不应低于 C15 或 M15；

3 用于接头和拼缝的混凝土或砂浆，宜采取微膨胀措施和快硬措施，在浇筑过程中应振捣密实，并应采取必要的养护措施。

检查数量:全数检查。

检验方法:检查施工记录及试件强度试验报告。

10 混凝土结构子分部工程

10.1 结构实体检验

10.1.1 对涉及混凝土结构安全的重要部位应进行结构实体检验。结构实体检验应在监理工程师(建设单位项目专业技术负责人)见证下,由施工项目技术负责人组织实施。承担结构实体检验的试验室应具有相应的资质。

10.1.2 结构实体检验的内容应包括混凝土强度、钢筋保护层厚度以及工程合同约定的项目;必要时可检验其他项目。

10.1.3 对混凝土强度的检验,应以在混凝土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符合本规范附录 D 的规定。

对混凝土强度的检验,也可根据合同的约定,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进行。

10.1.4 当同条件养护试件强度的检验结果符合现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GBJ 107 的有关规定时,混凝土强度应判为合格。

10.1.5 对钢筋保护层厚度的检验,抽样数量、检验方法、允许偏差和合格条件应符合本规范附录 E 的规定。

10.1.6 当未能取得同条件养护试件强度、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。

10.2 混凝土结构子分部工程验收

10.2.1 混凝土结构子分部工程施工质量验收时,应提供下列文件和记录:

- 1 设计变更文件;
- 2 原材料出厂合格证和进场复验报告;
- 3 钢筋接头的试验报告;
- 4 混凝土工程施工记录;
- 5 混凝土试件的性能试验报告;
- 6 装配式结构预制构件的合格证和安装验收记录;
- 7 预应力筋用锚具、连接器的合格证和进场复验报告;
- 8 预应力筋安装、张拉及灌浆记录;

- 9 隐蔽工程验收记录;
- 10 分项工程验收记录;
- 11 混凝土结构实体检验记录;
- 12 工程的重大质量问题的处理方案和验收记录;
- 13 其他必要的文件和记录。

10.2.2 混凝土结构子分部工程施工质量验收合格应符合下列规定:

- 1 有关分项工程施工质量验收合格;
- 2 应有完整的质量控制资料;
- 3 观感质量验收合格;
- 4 结构实体检验结果满足本规范的要求。

10.2.3 当混凝土结构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,应重新进行验收;
- 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。

10.2.4 混凝土结构工程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 质量验收记录

A.0.1 检验批质量验收可按表 A.0.1 记录。

表 A.0.1 检验批质量验收记录

工程名称				分项工程名称								验收部位																							
施工单位							专业工长								项目经理																				
分包单位							分包项目经理								施工班组长																				
施工执行标准 名称及编号																																			
检查项目			质量验收规 范的规定				施工单位检查评定记录												监理(建设)单位验收记录																
主 控 项 目	1																																		
	2																																		
	3																																		
	4																																		
	5																																		
一 般 项 目	1																																		
	2																																		
	3																																		
	4																																		
	5																																		
施 工 单 位 检 查 评 定 结 果			项目专业质量检查员 年 月 日																																
监 理 (建 设) 单 位 验 收 结 论			监理工程师(建设单位项目专业技术负责人) 年 月 日																																

A.0.2 分项工程质量验收可按表 A.0.2 记录。

表 A.0.2 分项工程质量验收记录

工程名称		结构类型		检验批数	
施工单位		项目经理		项目技术负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包项目经理	
序号	检验批部位、区段	施工单位检查 评定结果	监理(建设)单位验收结论		
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
检查 结论	项目专业技术负责人 年 月 日		验收 结论	监理工程师 (建设单位项目专业技术负责人) 年 月 日	

A.0.3 混凝土结构子分部工程质量验收可按表 A.0.3 记录。

表 A.0.3 混凝土结构子分部工程质量验收记录

工程名称		结构类型		层 数	
施工单位		技术部门负责人		质量部门负责人	
分包单位		分包单位负责人		分包技术负责人	
序号	分项工程名称	检验批数	施工单位检查评定	验收意见	
1	钢筋分项工程				
2	预应力分项工程				
3	混凝土分项工程				
4	现浇结构分项工程				
5	装配式结构分项工程				
质量控制资料					
结构实体检验报告					
观感质量验收					
验收单位	分包单位	项目经理			

附录 B 纵向受力钢筋的最小搭接长度

B.0.1 当纵向受拉钢筋的绑扎搭接接头面积百分率不大于 25%时，其最小搭接长度应符合表 B.0.1 的规定。

表 B.0.1 纵向受拉钢筋的最小搭接长度

钢筋类型		混凝土强度等级			
		C15	C20~C25	C30~C35	≥C40
光圆钢筋	HPB235 级	45d	35d	30d	25d
带肋钢筋	HRB335 级	55d	45d	35d	30d
	HRB400 级、RRB400 级	—	55d	40d	35d

注：两根直径不同钢筋的搭接长度，以较细钢筋的直径计算。

B.0.2 当纵向受拉钢筋搭接接头面积百分率大于 25%，但不大于 50%时，其最小搭接长度应按本附录表 B.0.1 中的数值乘以系数 1.2 取用；当接头面积百分率大于 50%时，应按本附录表 B.0.1 中的数值乘以系数 1.35 取用。

B.0.3 当符合下列条件时，纵向受拉钢筋的最小搭接长度应根据本附录 B.0.1 条至 B.0.2 条确定后，按下列规定进行修正：

- 1 当带肋钢筋的直径大于 25mm 时，其最小搭接长度应按相应数值乘以系数 1.1 取用；
- 2 对环氧树脂涂层的带肋钢筋，其最小搭接长度应按相应数值乘以系数 1.25 取用；
- 3 当在混凝土凝固过程中受力钢筋易受扰动时(如滑模施工)，其最小搭接长度应按相应数值乘以系数 1.1 取用；
- 4 对末端采用机械锚固措施的带肋钢筋，其最小搭接长度可按相应数值乘以系数 0.7 取用；
- 5 当带肋钢筋的混凝土保护层厚度大于搭接钢筋直径的 3 倍且配有箍筋时，其最小搭接长度可按相应数值乘以系数 0.8 取用；
- 6 对有抗震设防要求的结构构件，其受力钢筋的最小搭接长度对一、二级抗震等级应按相应数值乘以系数 1.15 采用；对三级抗震等级应按相应数值乘以系数 1.05 采用。

在任何情况下，受拉钢筋的搭接长度不应小于 300mm。

B.0.4 纵向受压钢筋搭接时，其最小搭接长度应根据本附录 B.0.1 条至 B.0.3 条的规定确定相应数值后，乘以系数 0.7 取用。在任何情况下，受压钢筋的搭接长度不应小

于 200mm。

附录 C 预制构件结构性能检验方法

C.0.1 预制构件结构性能试验条件应满足下列要求:

- 1 构件应在 0℃以上的温度中进行试验;
- 2 蒸汽养护后的构件应在冷却至常温后进行试验;
- 3 构件在试验前应量测其实际尺寸,并检查构件表面,所有的缺陷和裂缝应在构件上标出;
- 4 试验用的加荷设备及量测仪表应预先进行标定或校准。

C.0.2 试验构件的支承方式应符合下列规定:

- 1 板、梁和桁架等简支构件,试验时应一端采用铰支承,另一端采用滚动支承。铰支承可采用角钢、半圆型钢或焊于钢板上的圆钢,滚动支承可采用圆钢;
- 2 四边简支或四角简支的双向板,其支承方式应保证支承处构件能自由转动,支承面可以相对水平移动;
- 3 当试验的构件承受较大集中力或支座反力时,应对支承部分进行局部受压承载力验算;
- 4 构件与支承面应紧密接触;钢垫板与构件、钢垫板与支墩间,宜铺砂浆垫平;
- 5 构件支承的中心线位置应符合标准图或设计的要求。

C.0.3 试验构件的荷载布置应符合下列规定:

- 1 构件的试验荷载布置应符合标准图或设计的要求;
- 2 当试验荷载布置不能完全与标准图或设计的要求相符时,应按荷载效应等效的原则换算,即使构件试验的内力图与设计的内力图形相似,并使控制截面上的内力值相等,但应考虑荷载布置改变后对构件其他部位的不利影响。

C.0.4 加载方法应根据标准图或设计的加载要求、构件类型及设备条件等进行选择。当按不同形式荷载组合进行加载试验(包括均布荷载、集中荷载、水平荷载和竖向荷载等)时,各种荷载应按比例增加。

1 荷重块加载

荷重块加载适用于均布加载试验。荷重块应按区格成垛堆放,垛与垛之间间隙不宜小于 50mm。

2 千斤顶加载

千斤顶加载适用于集中加载试验。千斤顶加载时,可采用分配梁系统实现多点集中加载。千斤顶的加载值宜采用荷载传感器量测,也可采用油压表量测。

3 梁或桁架可采用水平对顶加载方法,此时构件应垫平且不应妨碍构件在水平方向的位移。梁也可采用竖直对顶的加载方法。

4 当屋架仅作挠度、抗裂或裂缝宽度检验时,可将两榀屋架并列,安放屋面板后进行加载试验。

C.0.5 构件应分级加载。当荷载小于荷载标准值时,每级荷载不应大于荷载标准值的 20%;当荷载大于荷载标准值时,每级荷载不应大于荷载标准值的 10%;当荷载接近抗裂检验荷载值时,每级荷载不应大于荷载标准值的 5%;当荷载接近承载力检验荷载值时,每级荷载不应大于承载力检验荷载设计值的 5%。

对仅作挠度、抗裂或裂缝宽度检验的构件应分级卸载。

作用在构件上的试验设备重量及构件自重应作为第一次加载的一部分。

注:构件在试验前,宜进行预压,以检查试验装置的工作是否正常,同时应防止构件因预压而产生裂缝。

C.0.6 每级加载完成后,应持续 10~15min;在荷载标准值作用下,应持续 30min。在持续时间内,应观察裂缝的出现和开展,以及钢筋有无滑移等;在持续时间结束时,应观察并记录各项读数。

C.0.7 对构件进行承载力检验时,应加载至构件出现本规范表 9.3.2 所列承载能力极限状态的检验标志。当在规定的荷载持续时间内出现上述检验标志之一时,应取本级荷载值与前一级荷载值的平均值作为其承载力检验荷载实测值;当在规定的荷载持续时间结束后出现上述检验标志之一时,应取本级荷载值作为其承载力检验荷载实测值。

注:当受压构件采用试验机或千斤顶加载时,承载力检验荷载实测值应取构件直至破坏的整个试验过程中所达到的最大荷载值。

C.0.8 构件挠度可用百分表、位移传感器、水平仪等进行观测。接近破坏阶段的挠度,可用水平仪或拉线、钢尺等测量。

试验时,应量测构件跨中位移和支座沉陷。对宽度较大的构件,应在每一量测截面的两边或两肋布置测点,并取其量测结果的平均值作为该处的位移。

当试验荷载竖直向下作用时,对水平放置的试件,在各级荷载下的跨中挠度实测值应按下列公式计算:

$$a_t^o = a_q^o + a_g^o \quad (\text{C.0.8-1})$$

$$a_q^o = v_m^o - \frac{1}{2}(v_l^o + v_r^o) \quad (\text{C.0.8-2})$$

$$a_g^o = \frac{M_g}{M_b} a_b^o \quad (\text{C.0.8-3})$$

式中 a_t^o —全部荷载作用下构件跨中的挠度实测值(mm);

a_q^o —外加试验荷载作用下构件跨中的挠度实测值(mm);

a_g^o —构件自重及加荷设备重产生的跨中挠度值(mm);

v_m^o —外加试验荷载作用下构件跨中的位移实测值(mm);

v_l^o 、 v_r^o —外加试验荷载作用下构件左、右端支座沉陷位移的实测值(mm);

M_g —构件自重和加荷设备重产生的跨中弯矩值(kN·m);

M_b —从外加试验荷载开始至构件出现裂缝的前一级荷载为止的外加荷载产生的跨中弯矩值(kN·m);

a_b^o —从外加试验荷载开始至构件出现裂缝的前一级荷载为止的外加荷载产生的跨中挠度实测值(mm)。

C.0.9 当采用等效集中力加载模拟均布荷载进行试验时, 挠度实测值应乘以修正系数 ψ 。当采用三分点加载时 ψ 可取为 0.98; 当采用其他形式集中力加载时, ψ 应经计算确定。

C.0.10 试验中裂缝的观测应符合下列规定:

1 观察裂缝出现可采用放大镜。若试验中未能及时观察到正截面裂缝的出现, 可取荷载—挠度曲线上的转折点(曲线第一弯转段两端点切线的交点)的荷载值作为构件的开裂荷载实测值;

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

3 裂缝宽度可采用精度为 0.05mm 的刻度放大镜等仪器进行观测;

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

C.0.11 试验时必须注意下列安全事项:

1 试验的加荷设备、支架、支墩等, 应有足够的承载力安全储备;

2 对屋架等大型构件进行加载试验时, 必须根据设计要求设置侧向支承, 以防止构件受力后产生侧向弯曲和倾倒; 侧向支承应不妨碍构件在其平面内的位移;

3 试验过程中应注意人身和仪表安全; 为了防止构件破坏时试验设备及构件坍

落，应采取安全措施(如在试验构件下面设置防护支承等)。

C.0.12 构件试验报告应符合下列要求：

- 1 试验报告应包括试验背景、试验方案、试验记录、检验结论等内容，不得漏项缺检；
- 2 试验报告中的原始数据和观察记录必须真实、准确，不得任意涂抹篡改；
- 3 试验报告宜在试验现场完成，及时审核、签字、盖章，并登记归档。

附录 D 结构实体检验用同条件养护试件强度检验

D.0.1 同条件养护试件的留置方式和取样数量，应符合下列要求：

- 1 同条件养护试件所对应的结构构件或结构部位，应由监理(建设)、施工等各方共同选定；
- 2 对混凝土结构工程中的各混凝土强度等级，均应留置同条件养护试件；
- 3 同一强度等级的同条件养护试件，其留置的数量应根据混凝土工程量和重要性确定，不宜少于 10 组，且不应少于 3 组；
- 4 同条件养护试件拆模后，应放置在靠近相应结构构件或结构部位的适当位置，并应采取相同的养护方法。

D.0.2 同条件养护试件应在达到等效养护龄期时进行强度试验。

等效养护龄期应根据同条件养护试件强度与在标准养护条件下 28d 龄期试件强度相等的原则确定。

D.0.3 同条件自然养护试件的等效养护龄期及相应的试件强度代表值，宜根据当地的气温和养护条件，按下列规定确定：

- 1 等效养护龄期可取按日平均温度逐日累计达到 $600^{\circ}\text{C} \cdot \text{d}$ 时所对应的龄期， 0°C 及以下的龄期不计入；等效养护龄期不应小于 14d，也不宜大于 60d；
- 2 同条件养护试件的强度代表值应根据强度试验结果按现行国家标准《混凝土强度检验评定标准》GBJ 107 的规定确定后，乘折算系数取用；折算系数宜取为 1.10，也可根据当地的试验统计结果作适当调整。

D.0.4 冬期施工、人工加热养护的结构构件，其同条件养护试件的等效养护龄期可按结构构件的实际养护条件，由监理(建设)、施工等各方根据本附录第 D.0.2 条的规定共同确定。

附录 E 结构实体钢筋保护层厚度检验

E.0.1 钢筋保护层厚度检验的结构部位和构件数量，应符合下列要求：

1 钢筋保护层厚度检验的结构部位，应由监理(建设)、施工等各方根据结构构件的重要性共同选定；

2 对梁类、板类构件，应各抽取构件数量的 2%且不少于 5 个构件进行检验；当有悬挑构件时，抽取的构件中悬挑梁类、板类构件所占比例均不宜小于 50%。

E.0.2 对选定的梁类构件，应对全部纵向受力钢筋的保护层厚度进行检验；对选定的板类构件，应抽取不少于 6 根纵向受力钢筋的保护层厚度进行检验。对每根钢筋，应在有代表性的部位测量 1 点。

E.0.3 钢筋保护层厚度的检验，可采用非破损或局部破损的方法，也可采用非破损方法并用局部破损方法进行校准。当采用非破损方法检验时，所使用的检测仪器应经过计量检验，检测操作应符合相应规程的规定。

钢筋保护层厚度检验的检测误差不应大于 1mm。

E.0.4 钢筋保护层厚度检验时，纵向受力钢筋保护层厚度的允许偏差，对梁类构件为+10mm，-7mm；对板类构件为+8mm，-5mm。

E.0.5 对梁类、板类构件纵向受力钢筋的保护层厚度应分别进行验收。

结构实体钢筋保护层厚度验收合格应符合下列规定：

1 当全部钢筋保护层厚度检验的合格点率为 90%及以上时，钢筋保护层厚度的检验结果应判为合格；

2 当全部钢筋保护层厚度检验的合格点率小于 90%但不小于 80%，可再抽取相同数量的构件进行检验；当按两次抽样总和计算的合格点率为 90%及以上时，钢筋保护层厚度的检验结果仍应判为合格；

3 每次抽样检验结果中不合格点的最大偏差均不应大于本附录 E.0.4 条规定允许偏差的 1.5 倍。

本规范用词用语说明

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用词：

正面词采用“应”；反面词采用“不应”或“不得”。

(3) 表示允许稍有选择，在条件许可时首先这样做的用词：

正面词采用“宜”；反面词采用“不宜”。

表示有选择，在一定条件下可以这样做的，采用“可”。

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