

**T/CECS XXXX ‒­­202X**

中 国 工 程 建 设 协 会 标 准

既有混凝土主体结构质量评价标准

Quality evaluation standard of existing concrete main structure

（征求意见稿）

中 国 工 程 建 设 协 会 标 准

既有混凝土主体结构质量评价标准

Quality Evaluation Standard of Existing Concrete Main Structure

**T/CECS XXXX ‒­­202X**

（征求意见稿）

主编单位：

批准单位：中国工程建设标准化协会

施行日期：

**前 言**

根据中国工程建设标准化协会建标协字（2020）39号关于征求《2020年第二批协会标准制订、修订计划》（草案）意见的通知，规范编制组经过深入调查研究，认真总结实践经验，参考国内相关标准，在广泛征求意见的基础上，制定本标准。

本标准的主要技术内容是：1、总则；2、术语；3、基本规定；4、主体结构性能；5、质量记录；6、结构位移与变形；7、观感质量；8、附录。

本标准由中国工程建设标准化协会混凝土结构专业委员会归口管理，由主编单位中国建筑科学研究院有限公司、北京市建设工程质量第二检测所有限公司负责具体内容的解释。执行过程中如有意见或建议，请寄送至北京市建设工程质量第二检测所有限公司（地址：北京市，邮政编号：10045，e-mail: jces@biad.com，电话：010-88043375）。

**目 次**

**[1](#_Toc101704735)** [总 则 1](#_Toc101704735)

**[2](#_Toc101704736)** [术 语 3](#_Toc101704736)

**[3](#_Toc101704737)** [基本规定 4](#_Toc101704737)

[3.1 一般规定 4](#_Toc101704738)

[3.2评价报告 6](#_Toc101704739)

**[4](#_Toc101704740)** [评价体系和方法 7](#_Toc101704740)

[4.1 评价体系 7](#_Toc101704741)

[4.2 评价方法 8](#_Toc101704742)

**[5](#_Toc101704743)** [质量记录质量评价 10](#_Toc101704743)

[5.1 一般规定 10](#_Toc101704744)

[5.2质量记录检查方法 10](#_Toc101704745)

[5.3质量记录评价方法 11](#_Toc101704746)

**[6](#_Toc101704747)** [工程质量实体检测 12](#_Toc101704747)

[6.1 一般规定 12](#_Toc101704748)

[6.2原材料质量与性能检测 13](#_Toc101704749)

[6.3结构实体混凝土强度检测 15](#_Toc101704750)

[6.4结构实体钢筋配置检测 19](#_Toc101704751)

[6.5结构位置与尺寸偏差检测 29](#_Toc101704752)

[6.6 结构位移或变形检测 31](#_Toc101704753)

[6.7 观感质量检测 36](#_Toc101704754)

[6.8 装配式混凝土结构检测 38](#_Toc101704755)

**[7](#_Toc101704756)** [单位工程质量综合评价 41](#_Toc101704756)

[7.1 一般规定 41](#_Toc101704757)

[7.2 综合评价方法 41](#_Toc101704758)

**[本标准用词说明](#_Toc101704759)** [44](#_Toc101704759)

**[引用标准名录](#_Toc101704760)** [45](#_Toc101704760)

Contents

**1** General Provisions……………………………………………………1

**2** Terms ………………………………………………………………… 2

**3** Basic Requirements…………………………………………………4

3.1 General Provisions………………………………………………………4

[3.2 Assessment System 4](#_Toc97746852)

[3.3 Assessment Method 5](#_Toc97746853)

[3.4 Assessment Report 7](#_Toc97746854)

**4** Structural Performance Inspenction [7](#_Toc97746855)

[4.1 General Provisions 7](#_Toc97746856)

[4.2 Quality and Performance of Raw Materials 8](#_Toc97746857)

[4.3 Concrete Strength of Main Structure 9](#_Toc97746858)

[4.4 Reinforcing Steel Configuration of Main Structure 11](#_Toc97746859)

[4.5 Structural Position and Dimension Deviation 16](#_Toc97746860)

[4.6 Performance Evalustion 17](#_Toc97746861)

**[5](#_Toc97746862)** [Quality Record 19](#_Toc97746862)

[5.1 General Provisions 19](#_Toc97746863)

[5.2 Quality Record Inspection Method 19](#_Toc97746864)

[5.3 Quality Record Evaluation Method 20](#_Toc97746865)

**[6](#_Toc97746866)** [Structural Displacement and deformation 21](#_Toc97746866)

[6.1 General Provisions 21](#_Toc97746867)

[6.2 Main Structure Verticality detection 22](#_Toc97746868)

[6.3 Member Deflection构件挠度检测 23](#_Toc97746869)

[6.4 Settlement Detection 24](#_Toc97746870)

[6.5 Evaluation Method of Structural Displacement or Deformation 25](#_Toc97746871)

**[7](#_Toc97746872)** [Appearance quality 26](#_Toc97746872)

[7.1General Provisions 26](#_Toc97746873)

[7.2Defect Detection of Concrete Member 27](#_Toc97746874)

[7.3Damage Detection of Concrete Member 28](#_Toc97746875)

[7.4Evaluation Method 29](#_Toc97746876)

**[8](#_Toc97746877)** [Unit project quality 30](#_Toc97746877)

[8.1 General Provisions 30](#_Toc97746878)

[8.2 Evaluation Method 31](#_Toc97746879)

[Explanation of Wording in This Code 33](#_Toc97746880)

[List of quoted standards 34](#_Toc97746881)

#

**1** 总 则

**1.0.1** 为了提升既有混凝土主体结构质量，规范工程质量评价，统一既有混凝土主体结构质量评价的规则和方法，特制定本标准。

【条文说明】现阶段我国大部分地区均存在部分因前期建设过程中无施工许可证即开工缺乏质量监督监管建筑或未报建无质量监督监管已经完工的既有建筑。

该类建筑因建设手续不完整，导致建设单位无法向工程竣工验收备案机关进行备案。因施工过程中政府主管部门未能依法进行质量监管，无法确认工程施工质量是否满足设计及规范要求，对人民生产生活产生诸多不便影响，严重者甚至危害人民生命财产安全，迫切需要对此类型的既有建筑结构的施工质量进行评价。

混凝土结构质量现场检测技术的科技研发已日趋成熟，但是针对既有建筑主体结构总体施工质量如何进行综合评价没有明确的规定，为规范综合评价的标准，编制本标准。

**1.0.2** 本标准适用于下列情况下的既有混凝土工程的施工质量评定：

1无施工许可证已开工；

2已经完工需补办各类手续；

3停复工建筑；

4其他需评定施工质量的建筑。

【条文说明】规定本标准的适用范围，主要是适用于既有混凝土工程的施工质量评定。

**1.0.3** 本标准依据国家现行有关建筑工程施工质量的检测和工程施工质量验收规范编制。

【条文说明】按现行国家和行业《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784、《建筑结构检测技术标准》GB/T50344、《回弹法检测混凝土抗压强度技术标准》JGJ/T 23、《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T152等标准对既有混凝土工程的施工质量检测，依据本标准进行评定。

**1.0.4** 既有混凝土主体结构质量评价除应符合本标准外，尚应符合国家及现行有关标准规范的规定。

【条文说明】既有混凝土主体结构质量评价综合性强、涉及面广，与设计、施工、鉴定、评估密切相关。本标准未涉及的内容，应执行国家现行的有关标准、规范的规定。

**2** 术 语

**2.0.1** 既有混凝土主体结构 existing concrete main structure

已经建成的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** 性能检测 performance test

对检验项目中的各项性能进行检查、量测、试验等，并将检测结果与设计要求及标准规定进行比较，以确定各项性能达到标准规定程度的活动。

**2.0.3** 质量记录 quality records

参与工程建设的责任主体及检测机构在工程建设过程中，为反映工程质量，按照国家有关技术标准的规定，在参与工程施工活动中所形成的质量控制、质量验收等文件及音像资料。

**2.0.4** 权重 weight

 在质量评价体系中，将一个工程分为若干评价部位、系统，按各部位、系统所占工作量的大小及影响整体能力的重要程度，规定的所占比重。

# **3** 基本规定

## 3.1 一般规定

**3.1.1** 既有混凝土主体结构工程的质量评价前应进行现场调查和资料调查。

【条文说明】通常，在实施建筑结构评价前，应该进行资料调查和现场调查。这些调查有助于编写质量评价方案，了解拟评价建筑结构的现状，也有利于质量评价工作顺利实施。特定情况下也可仅进行一种调查，例如一些既有结构没有任何资料，有些结构或工程在编制方案前不具备现场调查的条件等。

**3.1.2**既有混凝土主体结构工程的质量评价的现场调查和资料调查应包括下列内容：

  1收集被检测结构的工程地质勘察报告、竣工图或设计施工图、施工质量验收记录等资料；

  2收集建筑结构质量评价前的维修、检测、评定、加固和改造等资料；

  3初步调查被评价建筑结构缺陷、损伤、维修和加固等实际状况；

  4初步调查被检测建筑结构环境、用途或荷载等的实际状况；

  5向有关人员调查委托质量评价的原因以及资料调查和现场调查未能显现的问题。

【条文说明】建筑结构质量评价前的资料调查和现场调查非常重要。收集有关资料和了解建筑结构的状况，不仅有利于的制定质量评价方案，而且有助于确定质量评价的项目和重点。本条第1款和第2款列举了资料调查的主要对象，其中第1款主要针对结构工程质量质量评价。这里需要提示的是，有些工程质量质量评价时，可能还未达到竣工图或单位工程验收的程度。本条第2款主要针对已交付使用的建筑结构，有些建筑结构工程质量的质量评价也需要进行这些资料的调查。本条第3款和第4款列举了现场调查的主要工作，核实资料调查中的特定问题是现场调查工作的重点。建筑结构缺陷是结构工程质量质量评价现场调查的重点，既有结构性能质量评价也要调查结构的缺陷。向有关人员调查通常为资料调查和现场调查没有解决的问题。

**3.1.3**应在现场调查和资料调查的基础上编制混凝土主体结构质量评价实施方案，混凝土主体结构质量评价实施方案应征求委托方的意见。

**3.1.4**混凝土主体结构的质量评价方案宜包括下列主要技术内容：

1工程概况或结构概况；

   2质量评价目的或委托方的质量评价要求；

   3质量评价依据；

   4质量评价项目、选用的检测方法和检测的数量；

   5质量评价人员和仪器设备；

   6质量评价工作进度计划；

   7所需要的配合工作；

   8质量评价中的安全措施和环保措施。

【条文说明】混凝土主体结构的质量评价方案应根据质量评价目的、现场调查和资料调查情况制定。本条第1款的工程概况或结构概况应符合实际情况；工程概况应包括结构类型、建筑面积、总层数、设计、施工及监理单位和质量评价时工程的施工进度等。结构的概况(对应于既有结构性能质量评价)除应包括上述相关内容外，还应包括结构的建造年代和使用过程中的状况等。本条第3款的质量评价依据主要包括质量评价中检测所依据的标准及有关的技术资料等。

**3.1.5**混凝土主体结构质量评价中现场检测所使用的仪器设备应符合下列规定：

    1仪器设备的精度应满足检测项目的要求；

    2检测时仪器设备应在检定或校准周期内，并应处于正常状态。

【条文说明】本条对现场检测所用仪器、设备提出要求。在检定或校准周期内的仪器设备并不都处于正常状态，实施检测时，应进行必要的校验。

**3.1.6** 质量评价时当发现检测数据数量不足或检测数据出现异常情况时，应进行补充检测或复检，补充检测或复检应有必要的说明。

【条文说明】为了避免人为随意舍弃数据，同时考虑到复检或补充检测要重新进入现场，容易造成误解，因此进行复测或补充检测时应有必要的说明。

**3.1.7** 既有混凝土主体结构工程的质量评价时，应对工程实体质量和工程质量记录进行全面的检查。

【条文说明】既有混凝土主体结构工程的质量评价是在按现行《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784、《建筑结构检测技术标准》GB/T50344及其他验收、检测配套标准，对工程实体质量和工程质量记录进行综合核查其施工质量水平。

**3.1.8** 评价人员应在全面调查和现场检测的基础上，按有关评分内容进行核查，逐项作出评价，并给出主体结构工程质量评价的等级。

【条文说明】规定了评价的流程和方法，经过评价后，报告中应根据评价结果给出主体结构工程质量评价的等级作为施工质量验收的依据之一。

**3.1.9** 质量评价中的检测现场工作结束后，应及时提出针对因检测造成的结构或构件局部损伤的修补建议。

【条文说明】质量评价中的检测现场工作不应对受检结构或构件造成安全隐患，质量评价结构现场检测工作结束后，应应及时提出针对因检测造成的结构或构件局部损伤的修补建议。

## 3.2评价报告

**3.2.1** 既有混凝土主体结构质量评价标准与方法，应符合本标准和相应标准规范的规定。

**3.2.2** 评价报告应结论准确、用词规范、文字简练，对于当事方容易混淆的术语和概念可书面予以解释。

**3.2.3** 既有混凝土主体结构质量评价后均应出具评价报告，评价报告应由评价机构编制，应包括以下内容：

1工程概况，包括工程名称、结构类型、设计单位、施工单位及监理单位名称、检测原因、检测目的，以往检测情况概述、规模、施工日期及现状等；

2 检测项目、检测方法及依据的标准；

3 检测项目的抽样方案及数量、主要分类检测数据和汇总结果；检测结果、检测结论；

4工程主体结构质量评价情况及结果；

5处理意见。

【条文说明】本条规定了工程质量评价机构出具既有混凝土结构工程质量评级报告的主要内容和要求。

**4** 评价体系和方法

## 4.1 评价体系

**4.1.1** 既有混凝土主体结构质量评价分为施工资料核查、现场实体工程质量检测等两个评价项目。每个评价项目应根据所在该评价部分内所占工作量及重要程度给出相应的项目分值，其项目分值应符合表4.1.1的规定。

**表4.1.1 项目评价分值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 评价项目 | 分值 |
| 1 | 施工资料核查 | 20 |
| 2 | 现场实体工程质量检测 | 80 |

注：用本标准各检查评分表检查评分后，将所得分换算为本表项目分值。

【条文说明】将2个评价部分在既有混凝土结构工程中占的工作量大小及重要程度规定其权重，用评分的方法来评价工程总体质量，并列出各评价部分的权重表3．2．1。 评价项目中有的包括内容较多，如性能检测，有原材料质量与性能、构件混凝土强度、钢筋配置、实体位置与尺寸偏差等；其权重可按所占工作量大小及重要性来确定，且权重应为整数，以方便计算。暂未列出评价内容，在实际评价中如有，可自行制定专项质量评价的内容进行评价。每个评价项目内容用来评价各评价部分的质量情况，分别给出了分值，来确定每个项目的质量情况。

**4.1.2** 每个评价项目应包括若干项具体现场检测内容，对每项具体检查内容应按其重要性给出分值，其判定结果分为三个档：一档应为100%-75%的分值；二档应为75%-60%分值，三档应为小于60%分值或定义为不合格，分值为0。

【条文说明】每个评价项目所包括的具体核查内容，按其所占工作量大小及重要性，给出相应的分值，并对每一个具体检查内容分为三个档进行评价。

**4.1.3** 主体结构工程的评价得分为各项评价内容按权重分配之后的实际评价得分之和。根据得分情况分析项目的质量水平，主体结构工程的质量评价分为优良、合格、不合格三个等级。分数大于等于85分为质量优良；分数大于等于60为质量合格；分数小于60分为质量不合格。

【条文说明】本条规定了优良、合格和不合格工程评价分数标准

**4.1.4** 主体结构工程质量评价为优良、合格时，评价报告可作为建筑工程施工质量验收工程质量控制资料。

【条文说明】我国建筑工程质量验收规范规定结构工程验收合格的条件为具有完整的施工验收资料和实体检验符合有关规定，评价报告因包含了质量记录检查和实体质量的检验，所以可作为建筑工程施工质量验收工程质量控制资料。

**4.1.5** 主体结构工程质量评价为不合格时，应进行结构安全性鉴定或经原设计单位核算后进行处理。

【条文说明】本条给出了主体结构工程质量评价为不合格时的处理办法。

## 4.2 评价方法

**4.2.1**施工资料核查记录评价方法应符合下列规定：

1 检查标准：工程准备阶段文件、施工过程资料、工程竣工资料、使用维护资料等资料完整，能满足设计要求及规范规定的应为一档，按资料情况取100%-75%的分值；施工阶段主要工序资料齐全，存在有效的设计图纸应为二档，按资料情况取75%-60%的分值；无（或遗失）有效的设计图纸和施工主要资料应为三档，按资料情况取60%分以下分值或定义为不合格，分值为0。

。

【条文说明】主要资料指包括隐蔽验收阶段资料，施工单位、监理单位、设计单位、建设单位、勘察单位竣工验收主要的验收资料。

2 检查方法：核查资料的项目、数量及数据内容。

**4.2.2** 现场实体工程质量检测评价方法应符合下列规定：

1  检查内容：现场实体工程质量检测内容及所占比例应符合表4.2.2的规定。

**表4.2.2 项目评价分值**

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 序号 | 评价项目 | 分值 |
| 1 | 原材料性能 | 15 |
| 2 | 材料强度 | 20 |
| 3 | 钢筋配置 | 20 |
| 4 | 截面尺寸和偏差 | 10 |
| 5 | 质量缺陷、损伤 | 20 |
| 6 | 变形 | 15 |

    2  检查标准：按批检验中检查项目的检测指标检测达到设计要求及规范规定的应为一档，依据检测情况取100％-75%的分值；按批检验中检查项目的检测指标未达到设计要求及规范规定，其允许偏差、变形或缺陷经相关单位认定不影响结构安全，依据检测情况应为二档，取75％～60%的分值；按批检验中检查项目的检测指标严重超出设计要求及规范规定，已影响结构安全，应为三档，依据检测情况取60%以下分值或定义为不合格，分值为0。

    3  检查方法：依据现场检测结果核查。

【条文说明】本条规定了现场实体工程质量检测的评价方法。对现场实体工程质量检测项目进行抽查，有特殊情况的，在项目评价时具体说明，并按其评价。

# **5** 质量记录质量评价

## 5.1 一般规定

**5.1.1** 质量记录应真实完整反映建筑工程的建设情况和实体质量。

【条文说明】质量记录是记载建筑物建造过程状态和过程结果的文件，在建筑物全寿命周期中占有重要组成部分。质量记录应尽可能全面地反映建筑物建造形成的过程和结果，还应真实准确的记载相关质量信息。

**5.1.2**质量记录可分为工程准备阶段文件、施工过程资料、工程竣工资料、使用维护资料4类。

【条文说明】质量记录应贯穿整个建筑物全寿命周期，依据各阶段特点分为四类。

**5.1.3**工程准备阶段文件主要检查是否具有岩土工程勘察报告、设计文件。

**5.1.4**施工过程资料分为涉及安全和主要使用功能主要材料合格证、进场验收记录及复试报告、施工记录及施工试验报告、设计变更记录、施工变更记录等资料。

**5.1.5**工程竣工资料分为竣工图、竣工质检及验收文件。

**5.1.6**使用维护资料资料分为维修记录、改造图纸、受灾情况调查记录、结构管理单位日常检查、特定检查和第三方出具的结构检测评估报告，当建筑物未投入使用时，此项不参与评价。

【条文说明】现存建筑物存在未交付使用或未验收，此项不参与评价。

## 5.2质量记录检查方法

**5.2.1** 委托方应提供质量记录并对资料的完整性、真实性负责。

【条文说明】质量记录一般是委托方提供，委托方应对资料的完整性和真实性负责。

**5.2.2**质量记录内容和类别应符合现行国家标准《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300、行业标准《建筑工程资料管理标准》JGJ/T 185要求。

【条文说明】国家现行标准和规范已对质量记录内容和类别有详细规定。

**5.2.3**质量记录应重点检查其资料的项目、数量等内容。

【条文说明】因检测评价单位未能参与建筑物建造过程，无法具备完整鉴别资料真实性的能力，在检测评价过程中，应按相关规范标准重点检查其项目和数量完整性。

## 5.3质量记录评价方法

**5.3.1**质量记录评价方法应符合本标准第4.2.1条的规定。

**5.3.2** 质量记录项目及评分应符合表5.3.2的规定。

表5.3.2质量记录评分表

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 工程名称 |  | 结构类型 |  | 检查日期 | 年 月 日 |
| 施工单位 |  | 评价单位 |  |
| 序号 | 检 查 项 目 | 应得分 | 判定结果 | 实得分 | 备注 |
| 100%-75% | 75%-60% | 60%-0 |
| 1 | 工程准备阶段文件 | 岩土工程勘察报告及设计文件 | 20 |  |  |  |  |  |
| 2 | 施工过程资料 | 涉及安全和主要使用功能的材料复试报告、施工记录及施工试验报告、设计变更记录、施工变更记录 | 40 |  |  |  |  |
| 3 | 工程竣工资料 | 竣工图、竣工质检及验收文件 | 30 |  |  |  |  |
| 使用维护资料资料 | 维修记录、改造图纸、受灾情况调查记录、结构管理单位日常检查、特定检查和第三方出具的结构检测评估报告 | 10 |  |  |  |  |
| 核查结果 | 权重值20分。应得分合计：实得分合计： 实得分合计 混凝土结构工程质量记录得分= ×20=应得分合计 评价人员： 年 月 日 |

# **6** 工程质量实体检测

## 6.1 一般规定

**6.1.1**工程质量实体检测应包括原材料质量与性能、构件材料强度、钢筋配置、截面尺寸与偏差、外观质量、变形、缺陷与损伤、装配式混凝土结构检测。

【条文说明】既有混凝土主体结构工程质量的现场检测，应该和施工阶段质量控不完全相同，需要结合现在的相关检测技术标准，结合现场检测结果，对主体结果的施工质量进行评价。

**6.1.2**结构实体材料强度应包括混凝土抗压强度和钢筋强度检测。

【条文说明】在现场实际检测过程中，一般主要检测混凝土抗压强度，因建筑物的结构设计是以混凝土抗压强度(混凝土强度等级)为依据，其他的力学性能指标如劈裂抗拉强度、抗折强度、静力受压弹性模量等是根据混凝土抗压强度按照一定的换算关系得到的。

**6.1.3**钢筋配置检测应包括混凝土保护层厚度检测。必要时，宜进行钢筋位置、数量和间距、钢筋直径、钢筋锈蚀状况等检测项目。

【条文说明】《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204中对结构实体检验应测混凝土保护层厚度。一般在现场实际检测过程中，钢筋的数量、间距、直径等项目也应进行检测。

**6.1.4**结构实体位置与尺寸偏差应分为主要受力构件的截面尺寸、柱垂直度、层高等检测项目。

【条文说明】本条提出了结构实体位置与尺寸偏差的主要检测项目，主要包括柱截面尺寸、柱垂直度、墙厚、梁高、板厚。

**6.1.5**工程质量检测的测区或取样位置应布置在无缺陷、无损伤且具有代表性的部位；当发现构件存在缺陷、损伤或性能劣化现象时，应在检测结果中予以描述。

【条文说明】混凝土强度无损检测的测强曲线都是基于表面无损伤和无缺陷的试件建立的，当用于表面有缺陷和损伤部位测试时，测试结果会有系统不确定性或偏差。当构件存在缺陷、损伤或性能劣化现象，应按照缺陷和损伤项目进行检测。

## 6.2原材料质量与性能检测

**6.2.1** 对结构原材料质量与性能存在异议时，可针对具体项目进行专项检测，结构原材料质量与性能包含钢筋、混凝土原材料、混凝土配合比及拌合物的质量或性能检测。

【条文说明】当结构或构件会出现性能的劣化和损伤或对结构原材料质量与性能产生怀疑时，应根据损伤、劣化和结构构件的反应进行针对性的检测。

**6.2.2**混凝土原材料的质量或性能，可按下列方法检测：

1 当工程尚有与结构中同批、同等级的剩余原材料时，可按有关产品标准和相应检测标准的规定对原材料进行检验；

2 当工程没有与结构中同批、同等级的剩余原材料时，可从结构中取样对原材料质量或性能进行检验，也可采用无损检测与取样验证相结合的方法。

【条文说明】检验硬化混凝土中原材料的质量或性能难度较大，因此当结构工程有剩余原材料时，允许对剩余原材料的质量进行检验，混凝土原材料的质量或性能检测应尽量选取无损或对结构构件影响较小的检测方法。

**6.2.3**混凝土原材料的质量或性能取样数量及要求应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204、《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344、《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784等规定。

**6.2.4**混凝土原材料的质量或性能检验方法应符合下列规定：

1钢筋质量或性能的检验方法应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢材试验方法》GB／T 28900的规定；

2对硬化混凝土的水泥安定性有疑义时，可按《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344的规定对水泥中游离氧化钙的潜在危害进行检测。

3对硬化混凝土中的碱含量有疑义时，应按现行国家标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB／T 50784规定的方法进行检测。

4当对硬化混凝土骨料体积稳定性有异议或碱含量超过限值且骨料具有碱活性时，应按现行国家标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB／T 50784的规定进行检测。

5当对水泥的质量、混凝土的配合比以及拌合物的质量有异议时，可对混凝土的强度或性能进行检验。

【条文说明】本条规定是说明检测混凝土原材料的质量或性能除了遵守相关的检测检验标准外，还应执行相关产品对应的国家有关标准的规定。

**6.2.5**混凝土原材料质量的评定应符合下列规定：

1 混凝土中所用原材料应符合相应产品标准的指标要求。

2 原材料中有害物质含量判定可按现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344进行。

【条文说明】原材料质量检验所依据的标准应该为国家现行有关产品标准。

**6.2.6**混凝土原材料质量的评分标准应符合下列规定：

1按批检验中检查项目的检测指标检测达到设计要求及规范规定的应为一档，单位工程依据检测情况取100％-75%的分值；

2按批检验中检查项目的检测指标未达到设计要求及规范规定，其材料性能经相关单位认定满足结构可靠性要求应为二档，单位工程依据检验批划分数量、检验批的检测情况取75％～60%的分值；

3按批检验中检查项目的检测指标严重超出设计要求及规范规定，已影响结构可靠性，应为三档，单位工程依据检测情况取60%以下分值或定义为不合格，分值为0。

## 6.3结构实体混凝土强度检测

**6.3.1**结构实体混凝土强度现场检测方法按不同强度等级分别检验，检验方法宜采用同条件养护试件方法，应提供结构混凝土在检测龄期相当于边长为150mm立方体试件抗压强度特征值的推定值。

【条文说明】现场抽样检测应提供检测龄期结构混凝土相当于150mm立方体试件抗压强度具有95％的特征值的推定值。

**6.3.2**当未取得同条件养护试件强度或同条件养护试件强度不符合要求时，可采用回弹法、超声-回弹综合法、后装拔出法、后锚固法等间接法进行现场检测。当具备钻芯法检测条件时，宜采用钻芯法对间接法检测结果进行修正或验证。

 1  回弹法的检测操作应符合现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ／T 23的规定，当混凝土的成型工艺、采用原料、使用模板、养护方式、龄期和强度范围不符合相关标准的限定要求时，应采用钻芯等方法进行验证或修正；回弹法检测混凝土抗压强度时应按现行行业标准《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23的规定进行碳化深度的测定，测点数不应小于构件测区数的30%，每个测点应测量3次，取3次测量结果平均值为该测区的检测结果。

2应优先使用当地的地方标准进行回弹法检测。

3 超声-回弹综合法的检测操作应符合现行国家标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB／T 50784的有关规定，当混凝土抗压强度超出规定的范围、采取了不同的操作措施时应采用钻芯验证或修正的方法。

4采用钻芯修正或验证其他无损检测方法时，应对芯样混凝土抗压强度异常值进行判别或处理，判别和处理应按现行国家标准《数据的统计处理和解释——正态样本离群值的判断和处理》GB/T4883的方法进行操作。

5后装拔出法检测混凝土抗压强度应按现行国家标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784相关规定进行操作；

【条文说明】回弹法在检测混凝土抗压强度中已有成熟的现场应用经验，是比较常见的混凝土抗压强度的间接测试方法，但其系统不确定性较大，对检测构件有一定的要求，应根据现场情况进行修正或验证。

**6.3.3** 混凝土强度按批检测抽样方法应符合下列规定：

**1**检测批的划分应符合该批混凝土的生产工艺、强度等级相同，原材料、配合比、养护条件基本一致且龄期相近的同类构件。混凝土强度现场检测检测批的计数及抽检数量应按表6.3.3的规定随机抽样。

**表6.3.3 建筑结构抽样检测的最小样本容量**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 检测批的容量 | 检测类别和样本最小容量 | 检测批的容量 | 检测类别和样本最小容量 |
| **A** | **B** | **C** | **A** | **B** | **C** |
| **2-8****9-15****16-25****26-50****51-90****91-150****151-280****281-500** | **2****2****3****5****5****8****13****20** | **2****3****5****8****13****20****32****50** | **3****5****8****13****20****32****50****80** | **501-1200****1201-3200****3201-10000****10001-35000****35001-150000****150001-500000****＞500000****--------** | **32****50****80****125****200****315****500****---** | **80****125****200****315****500****800****1250****---** | **125****200****315****500****800****1250****2000****---** |
| 注：检测类别A适用于一般施工质量的检测，检测类别B适用于结构质量或性能的检测，检测类别C适用于结构质量或性能的严格检测或复检。 |

**2**在检验批中随机选取受检构件，按预先确定的测区数或芯样总数在每个构件上均匀布置测区或取样点，按选定的方法进行测试，得到每个测区或每个芯样的混凝土换算强度。

**3**检验批测区总数或芯样总数应满足推定区间限值要求，确定检验批测区数量时宜考虑受检混凝土抗压强度的变异性。当不能确定混凝土抗压强度变异性时，可取混凝土抗压强度变异系数为0.15来确定检验批测区数量。

**4**当不需要提供每个受检构件混凝土强度推定值且总测区数满足推定区间限值要求时，每个构件布置的测区数量可适当减少，但不宜少于3个。

**5**混凝土强度现场检测应符合现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344、《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784、《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T384、《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23等规定；当强度等级为C50~C100时，判定应符合现行行业标准《高强混凝土强度检测技术规程》JGJ/T 294的规定。

【条文说明】批量检测混凝土抗压强度时，首先需要划分检验批和确定检验批容量。在检测方法有效的前提下，检测结果的准确性仅与标准差和样本容量有关。为了避免过大划分检验批，导致抽样比例过小的情况，增加了最小样本容量要求。

每一种混凝土抗压强度现场检测方法都有一定的适用范围，应根据现场实际情况选择合适的检测方法，也可以多种检测方法互相验证或修正。

**6.3.4** 构件混凝土强度的评定应符合下列规定：

1 当对单个构件进行混凝土强度检测时，其推定值不小于其设计混凝土等级值时，可判定为符合设计要求。

2检测批混凝土抗压强度的推定值应给出推定区间，其推定区间上限与下限差值应不大于5.0MPa和其推定区间上限与下限值算术平均值的10%两者之间的较大值。否则不宜进行批量推定，宜采取下列措施之一进行处理：

1）增加样本容量，进行补充检测；

2）细分检验批，进行补充检测或重新检测。

3 工程质量检测时，当检验批混凝土抗压强度推定值上限不小于设计要求的混凝土抗压强度等级时，可判定检验批混凝土抗压强度符合设计要求。

【条文说明】本条提出混凝土抗压强度推定原则。实际检测过程中，应合理划分检验批，不易判别混凝土质量状况时(如不同损伤状况)，应尽量缩小检验批范围。

**6.3.5** 混凝土构件实体强度评价方法应符合本标准第4.2.2条和下列规定：

1 应按所划分检验批分别给出分值

2按批检验中检查项目的混凝土强度现场检测结果符合设计要求的应为一档，单位工程依据检测情况取100％-75%的分值；

 3按批检验中检查项目的混凝土强度现场检测结果未达到设计要求及规范规定，混凝土强度现场检测结果经相关单位认定满足结构可靠性要求应为二档，单位工程依据检验批划分数量、检验批的检测情况取75％～60%的分值；

4 按批检验中检查项目的混凝土强度现场检测结果严重超出设计要求及规范规定，已影响结构可靠性，应为三档，单位工程依据检测情况取60%以下分值或定义为不合格，分值为0。

【条文说明】 本条规定了混凝土构件实体强度的评价方法。

## 6.4结构实体钢筋配置检测

**6.4.1**混凝土中钢筋配置应采用国家现行标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB／T 50784和《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ／T 152规定的方法进行检测。

**6.4.2**混凝土中钢筋数量和间距所使用的的仪器性能和操作要求应符合现行行业标准《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T 152的有关规定。

**6.4.3** 钢筋配置检测宜采用原位实测法检测，当遇到下列情况之一时，应进行验证并可根据验证结果进行适当的修正。

1，梁、柱加密区的箍筋间距或相邻钢筋过密，钢筋间最小净距小于钢筋保护层厚度；

2混凝土(包括饰面层)含有或存在可能造成误判的金属组分或金属件；

3  保护层厚度、钢筋数量或间距的测试结果与设计要求有较大偏差；

4 既有建筑缺少验收资料和设计文件。

【条文说明】原位实测法需要剔除混凝土保护层后在原位对钢筋进行的直接检测，对结构构件有损伤；间接法检测会受诸多因素（间距小、含有影响电磁波、雷达波物质）影响其精确性，为保证检测结果的可靠性，宜进行验证并可根据验证结果进行适当的修正。

**6.4.4**必要时可对钢筋的锚固与搭接和混凝土柱与墙体间的拉结筋等进行检测。钢筋的搭接检测应采取剔凿或打孔的方法进行修正或验证。

**6.4.5**检测构件主筋数量和间距的检测时应符合下列规定：

 1  在构件上随机选择测试部位，测试部位应避开其他金属材料和较强的铁磁性材料，表面应清洁、平整；

 2  梁、柱类构件应将构件测试面一侧所有主筋逐一检出，墙、板类构件应在每个测试部位连续检出7根钢筋，少于7根钢筋时应全部检出，并宜在构件表面标注出每个检出钢筋的相应位置；

 3  应测量和记录每个检出钢筋的相对位置；

 4  可根据第一根钢筋和最后一根钢筋的位置，确定这两个钢筋的距离，计算出钢筋的平均间距；

 5  必要时应计算钢筋的数量。

【条文说明】 本条规定了构件主筋数量和间距的检测方法。

**6.4.6**钢筋保护层厚度检测应符合下列规定：

**1**混凝土保护层厚度宜采用钢筋探测仪进行检测并应通过剔凿原位检测法进行验证。

**2**剔凿原位检测验证混凝土保护层厚度应符合下列规定：

1）采用钢筋探测仪确定钢筋的位置并检测混凝土保护层厚度；

2）在已测定保护层厚度的钢筋上垂直于混凝土表面成孔进行剔凿，以钢筋表面至构件混凝土表面的垂直距离作为该测点的保护层厚度测试值。验证点数本标准中的检验批最小样本容量中A类要求且不少于3点。

3）应将剔凿原位检测结果与对应位置钢筋探测仪检测结果进行比较，当两者的差异不超过±2mm时，判定两个测试结果无明显差异。

**3**钢筋保护层厚度检测，每个检验批抽检数量按下列规定确定：对悬挑构件之外的梁、板、柱、墙类构件，应各抽取构件数量的2%且不少于5个构件；

**4**钢筋保护层厚度检测每个构件检测应符合下列规定：

1）检测墙、板类构件的钢筋保护层厚度时，抽取不少于6根受力钢筋进行检测；

2）对每根钢筋，选择有代表性的不同部位检测3点；

3）检测多根钢筋的保护层厚度时，应在被测构件的相同断面上进行。

**5**钢筋保护层厚度检测试验方法应符合现行行业标准《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T152的规定。

6 保护层检测结果的符合性判定应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204相关规定。

【条文说明】 本条规定了构件钢筋保护层的检测方法，主要依据《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的规定。

**6.4.7**混凝土中钢筋直径可采用原位实测法或取样称量法，宜采用原位实测法检测，当对钢筋直径有争议、缺失钢筋资料等情况下，应采取取样称量法进行检测或采取取样称量法对原位实测法进行验证。当验证表明检测精度满足要求时，可采用钢筋探测仪检测钢筋公称直径。

**6.4.8**当采用直接法检测钢筋公称直径时，可按下列规定进行：

    1  抽检数量：单位工程建筑面积不大于2000m2同牌号同规格的钢筋应作为一个检测批、工程质量检测时，每个检测批同牌号同规格的钢筋各抽检不应少于1根；工程质量检测时，每个检测批同牌号同规格的钢筋各抽检不应少于2根；当图纸缺失时，选取钢筋应具有代表性。

2检测方法：采用钢筋探测仪确定待检钢筋位置，剔除混凝土保护层，露出钢筋、用游标卡尺测量钢筋直径，测量精确到0.1mm，同一部位应重复测量3次，将3次测量结果的平均值作为该测点钢筋直径检测值。

**6.4.9**当采用取样称量法检测钢筋公称直径时，可按下列规定进行：

    1  抽检数量：当有钢筋材料进场记录时，根据钢筋材料进场记录确定检测批；当钢筋材料进场记录缺失时，应符合本标准第6.4.8条第1款的规定。在一个检测批内，仅对有疑问的钢筋进行取样，相同牌号和规格的钢筋截取钢筋试件不应少于2根。

 2 检测方法：确定待检测的钢筋位置，沿钢筋走向凿开混凝土保护层，截除长度不小于300mm的钢筋试件，清理钢筋表面的混凝土，用12％盐酸溶液进行酸洗，经清水漂净后，用石灰水中和，再以清水冲洗干净；擦干后在干燥器中至少存放4h，用天平称重；钢筋实际直径的计算方法按下式计算：

 （6.4.9）

式中：d——钢筋实际直径，精确至0.01mm；

     ω——钢筋试件重量，精确至0.01g；

     l——钢筋试件长度，精确至0.1mm。

**6.4.10**采用直接法检测时，光圆钢筋直径应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢第1部分：热轧光圆钢筋》GB 1499．1的规定；带肋钢筋内径允许偏差应符合现行国家标准《钢筋混凝土用钢第2部分：热轧带肋钢筋》GB 1499．2的规定，并应根据内径推定带肋钢筋的公称直径。

**6.4.11**既有结构当存在下列情况之一时，应进行钢筋力学性能检测：

1 资料核查时缺乏钢筋进场抽检试验报告；

2 缺乏相关设计资料；

3 对钢筋力学性能存在怀疑时。

**6.4.12**混凝土中钢筋的力学性能应采用取样法进行检测，截取钢筋试件应符合下列规定：

   1  截取钢筋时应采取必要措施，确保受检构件和结构的安全；

   2  钢筋截取位置宜选在在应力较小的部位；

   3  每个梁、柱构件上截取1根钢筋，墙、板构件每个受力方向截取1根钢筋，钢筋的截断宜采用机械切割方式，所选择的钢筋应表面完好，无明显锈蚀现象，钢筋试件的长度应满足钢筋力学性能试验方法的要求。

   4  截取钢筋前后，应对截取钢筋的构件采取防护和修复措施。既有结构当存在下列情况之一时，应进行钢筋力学性能检测：

 **6.4.13** 钢筋的力学性能需要进行批量检测时，检验批应根据进场批次进行划分；当无法确定进场批次或无法确定进场批次与结构中位置的对应关系时，检验批宜以同一楼层或同一施工段中的同类构件划分。

**6.4.14**钢筋的力学性能抽检数量应符合下列规定：

1当有钢筋材料进场记录时，根据钢筋材料进场记录确定检测批；当钢筋材料进场记录缺失时，单位工程建筑面积不大于3000m2的钢筋应作为一个检测批；

2  在一个检测批内，仅对有疑问的钢筋进行取样，相同牌号和规格的钢筋截取钢筋试件不应少于2根。

**6.4.15**钢筋的力学性能合格判定规则应按相关产品标准的要求执行。对于判定为符合要求的检验批，可采用设计规范规定的钢筋力学性能参数进行结构性能评定；对于判定为不符合要求的检验批，应提供每个受检钢筋力的检测数据。

**6.4.16**受损钢筋的力学性能宜在损伤状况调查基础上分类进行检测，同一损伤类别中的钢筋应根据约定抽样原则选取，并宜取力学参数的最低检测值作为该类别受损钢筋力学性能的检测值。**6.4.17**钢筋的力学性能的检测，当取样难度较大时，可采用钢筋表面硬度等非破损检测与取样检验相结合的方法。对于受锈蚀、火灾后的钢筋其力学性能的检测需在现场截取钢筋。

【条文说明】当缺乏钢筋进场抽检试验报告、相关设计资料和对力学性能存在怀疑时，应进行钢筋抗拉强度等力学性能检测。有资料表明，采用硬度或化学成分分析得到钢材的极限抗拉强度换算值，并通过屈强比得到钢材的屈服强度值，但在钢筋上的应用尚存在较大的不确定性，为了保证检测结果的准确性，混凝土中的钢筋力学性能宜采用取样检测。

**6.4.18** 混凝土中钢筋锈蚀状况的检测，应先对使用环境和结构现状进行调查并进行分类。

**6.4.19**混凝土中钢筋锈蚀状况宜检测采用原位检测、取样检测等直接法进行检测，当采用混凝土电阻率、混凝土中放进电位、锈蚀电流、裂缝宽度等参数间接推定混凝土中钢筋锈蚀状况时，应采用直接检测法进行验证。

【条文说明】间接方法是通过大量的工程实体检测经验积累，但受混凝土状态(如含水率等)的影响较大，存在较大的不确定性，仍然需要进行局部的验证。

**6.4.20**原位检测可直接量测钢筋的直径、锈坑深度、长度及锈蚀物的厚度，推算钢筋的截面损失率。当钢筋锈蚀量较大时，宜取样测试钢筋强度的损失情况。

**6.4.21**混凝土中钢筋电位的检测应符合现行行业标准《混凝土中钢筋检测技术标准》JGJ/T 152的有关规定。

**6.4.22**新建结构工程出现钢筋严重锈蚀现象时，应对混凝土中氯离子的含量进行测定。

**6.4.23**混凝土中钢筋及配置的检测结果的评定

1钢筋力学性能和化学成分的评定指标，应按有关钢筋产品标准确定。

2对于单个构件钢筋数量和间距的符合性判定应符合下列规定： 柱、梁类构件主筋实测根数少于设计根数时，该构件配筋应判定为不符合设计要求； 梁、柱类构件主筋的平均间距与设计要求的偏差大于相关标准规定的允许偏差，该构件配筋应判定为不符合设计要求；墙、板类构件钢筋的平均间距与设计要求的偏差大于相关标准规定的允许偏差，该构件配筋应判定为不符合设计要求； 梁、柱类构件的箍筋可按墙、板类构件钢筋进行判定。

3 对检验批钢筋数量和间距符合性判定应符合下列规定：根据检验批中受检构件的数量和其中不符合构件的数量应按本标准表6.4.8-1进行检验批符合性判定；对于梁、柱类构件，检验批中一个构件的主筋实测根数少于设计根数，该批应直接判为不符合设计要求；对于墙、板类构件，当出现受检构件的钢筋间距偏差大于偏差允许值1.5倍时，该批应直接判为不符合设计要求；

4 对于钢筋数量和间距判定为不符合设计要求的检验批，宜细分检验批后重新检测或进行全数检测。当不能进行重新检测或全数检测时，可建议采用最不利检测值进行结构性能评定。

5 纵向受力钢筋保护层厚度的允许偏差，应符合《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB50204相关内容的要求。

6 钢筋直径：应将各受检钢筋直径检测值与相应钢筋产品标准进行比较，确定该受检钢筋直径直径是否符合要求；当检验批受检钢筋直径均符合要求时，应判定该检验批钢筋直径符合要求；当检验批存在1根或1根以上受检钢筋直径不符合要求时，应判定该检验批钢筋直径不符合要求；对于判定为不符合要求的检验批，宜补充检测或重新划分检验批进行检测。当不具备补充检测或重新检测条件时，应以最小检测值作为该批钢筋直径检测值。

7 钢筋锈蚀状况的判定可可按现行国家标准《建筑结构检测技术标准》GB/T 50344进行。

【条文说明】 本条规定了混凝土中钢筋及配置的检测结果的评定方法。

**6.4.24** 结构实体钢筋配置评价方法应符合本标准第4.2.2条和下列规定：

1评定为一档，取100％的分值应符合下列规定：

1）单位工程的梁类、板类构件纵向受力钢筋的保护层厚度合格率为90％及以上时；

2）按批检验的构件钢筋根数符合设计要求。

3）按批检验的构件钢筋直径符合设计要求。

4）按批检验的构件钢筋间距根据受检构件的数量和其中不符合构件的数量按本标准表6.4.19-1进行检验批一次性抽样符合性判定满足要求。

**表6.4.19-1 主控项目正常一次性抽样的判定**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **样本****容量** | **合格****判定数** | **不合格****判定数** | **样本****容量** | **合格****判定数** | **不合格****判定数** |
| **2-5****8-13****20****32****50** | **0****1****2****3****5** | **1****2****3****4****6** | **80****125****200****＞315** | **7****10****14****21** | **8****11****15****22** |

5）按批检验的构件钢筋未发现锈蚀。

2评定为二档，取100％-75%的分值应符合下列规定：

1）当全部钢筋保护层厚度检验的合格率小于90％但不小于80％时，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率为90％及以上时；每次抽样检验结果中不合格点的最大偏差均不应大于《混凝土结构工程施工质量验收规范》规定允许偏差的1.5倍时。

2）钢筋间距一次性抽样符合性不符合要求，按表6.4.19-2扩大抽检数量进行二次抽样的判定符合要求时。

**表6.4.19-2 主控项目正常二次性抽样的判定**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **抽样次数与****样本容量** | **合格****判定数** | **不合格****判定数** | **抽样次数与****样本容量** | **合格****判定数** | **不合格****判定数** |
| **（1）2-6** | **0** | **1** | **（1）-50****（2）-100** | **3****9** | **6****10** |
| **（1）- 5****（2）-10** | **0****1** | **2****2** | **（1）-80****（2）-160** | **5****12** | **9****13** |
| **（1）- 8****（2）-16** | **0****1** | **2****2** | **（1）-125****（2）-250** | **7****18** | **11****19** |
| **（1）-13****（2）-26** | **0****3** | **3****4** | **（1）-200****（2）-400** | **11****26** | **16****27** |
| **（1）-20****（2）-40** | **1****3** | **3****4** | **（1）-315****（2）-630** | **11****26** | **16****27** |
| **（1）-32****（2）-64** | **2****6** | **5****7** | **-----** | **------** | **-----** |
| 注：（1）和（2）表示抽样批次，（2）对应的样本容量为二次抽样的累计数量**。** |

3评定为三档，取60%以下的分值：

1悬挑构件主筋保护层检测不合格。

2 钢筋表面出现锈蚀，锈蚀程度尚未影响结构性能

4 存在以下情况，应直接判定为不合格

1）当全部钢筋保护层厚度检验的合格率小于80％时。

2）钢筋根数、直径不符合设计要求。

3）钢筋间距一次性抽样符合性不符合要求，按表6.4.19-2扩大抽检数量进行二次抽样的判定仍不符合要求时。

4）钢筋出现严重锈蚀，影响构件结构性能。

【条文说明】本条依据现行国家标准《计数抽样程序》GB／T 2828给出了结构实体钢筋配置检测的计数抽样检测批的样本容量、正常一次抽样和正常二次抽样结果的符合性判定方法，可以作为判定施工质量达到规范要求的判定数。

## 6.5结构位置与尺寸偏差检测

**6.5.1**结构位置与尺寸偏差检测可分为截面尺寸及偏差、轴线位置、层高及层间构件垂直度等检测项目。

【条文说明】本条提出了结构位置与尺寸偏差的主要检测项目，这些检测项目源于相关验收规范的要求。

**6.5.2**结构位置与尺寸偏差检测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。

**6.5.3** 结构位置与尺寸偏差检测方法应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定。检测结构位置与尺寸偏差时，应采取措施消除构件表面抹灰层、装修层等造成的影响。

【条文说明】构件表面的抹灰层、装修层会影响检测结果的准确性。

**6.5.4** 对于等截面构件和截面尺寸均匀变化的变截面构件，应分别在构件的中部和两端量取截面尺寸；对于其他变截面构件，应选取构件端部、截面突变的位置量取截面尺寸；应将每个测点的尺寸实测值与设计图纸规定的尺寸进行比较，计算每个测点的尺寸偏差值，应将构件尺寸实测值作为该构件截面尺寸的代表值。

【条文说明】本条对构件截面尺寸及其偏差的检测提出要求。

**6.5.5**抽样检测构件的数量，可根据具体情况确定，但不应少于本标准表4.3.2规定的相应的最小样本容量。应将同一楼层、结构缝或施工段中设计截面尺寸相同的同类型构件划为同一检验批，在检验批中随机选取构件并对每个受检构件进行检测。

【条文说明】本条规定了构件截面尺寸按批检测的数量及抽检方法。

**6.5.6**结构位置与尺寸偏差判别规则应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定。

【条文说明】本条规定了构件截面判别规则的确定方法。

**6.5.7**检验批构件截面尺寸的推定应符合下列规定：

   1应按计数抽样检验批进行符合性判定；

   2当检验批判定为符合且受检构件的尺寸偏差最大值不大于偏差允许值1.5倍时，可设计的截面尺寸作为该批构件截面尺寸的推定值；

   3当检验批判定为不符合或检验批判定为符合但受检构件的尺寸偏差最大值大于偏差允许值1.5倍时，宜全数检测或重新划分检验批进行检测；

   4当不具备全数检测或重新划分检验批检测条件时，宜以最不利检测值作为该批构件尺寸的推定值。

**6.5.8** 结构位置与尺寸偏差评价方法应符合本标准第4.2.2条和下列规定：

1现浇结构不应有影响结构性能或使用功能的尺寸偏差；

2结构实体位置与尺寸偏差按批检验根据受检构件的数量和其中不符合构件的数量按本标准表6.4.19-1进行检验批一次性抽样符合性判定满足要求，应为一档，取100％-75%的标准值。

3当一次性抽样符合性不符合要求，按表6.4.19-2扩大抽检数量进行二次抽样的判定符合要求时，应为二档，取75%-60％的标准值。

4当一次性抽样符合性不符合要求，按表6.4.19-2扩大抽检数量进行二次抽样的判定仍不符合要求时，应为三档，依据不合格情况取60％以下的标准值或判定为不合格。

## 6.6 结构位移或变形检测

**6.6.1**结构位移或变形可分为建筑主体垂直度检测、构件挠度和沉降检测等检测项目。

【条文说明】结构位移或变形的目的是为了对结构或构件的变形位移情况有更全面准确的把握，反映结构或构件变化的情况与相关变形因子间的物理关系或统计关系，找出变形规律，合理地解释结构或构件的各种变化现象，比较准确地评价安全态势。

**6.6.2**检测构件结构位移或变形时，应采取措施消除构件表面抹灰层、装修层等造成的影响。

【条文说明】结构位移或变形检测一般不具备批量检测条件。

**6.6.3**结构构件明显位移、变形和挠度的检查宜采取全数检测方案。

**6.6.4**地基沉降的检测应符合现行行业标准《建筑变形测量规范》JGJ 8的有关规定。

**6.6.5**建筑主体垂直度检测检测对象应为建筑上部结构或墙面、柱等构件和整体结构。

**6.6.6**建筑主体垂直度检测应测定建筑顶部检测点相对于底部固定点或上层相对于下层检测点的垂直度、倾斜方向及倾斜速率。刚性建筑的整体垂直度，可通过检测顶面或基础的差异沉降来间接确定。宜区分结构主体与装饰面垂直度。

【条文说明】本条规定了建筑主体垂直度检测的检测位置，既有建筑物存在装饰层，应予以区分。

**6.6.7**宜采用全站仪投点法、水平角观测法或前方交会法进行观测。当采用投点法时，测站点宜选在与倾斜方向成正交的方向线上距照准目标1.5倍～2.0倍目标高度的固定位置，测站点的数量不宜少于2个；当采用水平角观测法时，应设置好定向点。

【条文说明】本条规定了建筑主体垂直度检测的检测点要求，宜多设置测点测站。

**6.6.8**当利用建筑或构件的顶部与底部之间的竖向通视条件进行倾斜观测时，可采用激光垂准测量或正、倒垂线等方法。

**6.6.9**新建工程垂直度检测判别规则应符合现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定。既有工程垂直度检测判别规则应符合现行国家标准《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292、《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144等标准的有关规定。

【条文说明】本条规定了不同时期建筑主体垂直度检测判别方法，检测判别宜从严处理。

**6.6.10**构件挠度检测时宜对受检范围内存在挠度变形的构件进行全数检测，当不具备全数检测条件时，可根据约定抽样原则选择下列构件进行检测：

   1  重要的构件；

   2  跨度较大的构件；

   3  外观质量差或损伤严重的构件；

   4  变形较大的构件。

【条文说明】本条规定了检测构件挠度的抽样方法，检测时，应考虑主要受力构件、受损变形较大构件和最不利工况。

**6.6.11**构件的挠度，可采用水准仪、免棱镜全站仪、拉线、激光测量、摄影测量等方法检测。构件的测点宜选5点，计算构件挠度。

**6.6.12**构件挠度检测包括竖向、横向的挠度检测，应符合下列规定：

1、竖向的挠度观测应沿其表面左右两侧布设，横向的挠度按建筑结构类型沿同一竖直方向在不同高度上布设。

2、竖向和横向挠度值应分别按下列公式计算：



 

【条文说明】本条规定了挠度的分类及检测计算方法，竖向挠度(对基础、大跨度构件等)和横向挠度(对建筑上部结构、墙、柱等)。由于挠度发生的方向不同，测定方法有所不同。

**6.6.13当**建筑物地基变形观测资料中不均匀沉降差和累计沉降量超过现行国家标准《建筑地基基础设计规范》GB 50007规定允许值或其上部结构出现沉降裂缝且发展显著时应进行沉降检测。

【条文说明】本条规定了沉降检测条件，沉降观测一般贯穿于建筑的整个施工阶段并延续至运营使用阶段，对于既有的混凝土结构，上部结构会伴随着沉降差异或沉降量偏大而产生不同的反应。

**6.6.14**沉降检测应测定建筑的沉降量、沉降差及沉降速率，并应根据需要计算基础倾斜、局部倾斜、相对弯曲及构件倾斜。

【条文说明】 本条规定了沉降观测内容，也是沉降报告应含项目。

**6.6.15**基础沉降检测，可采用光学水准仪、电子水准仪、精力水准、激光测量、INSAR、摄影测量等方法检测。检测点布置、仪器选用、设备精度、检测周期及方法、数据处理等宜按现行行业标准《建筑变形测量规范》JGJ 8和国家标准《工程测量标准》GB 50026的规定要求。宜区分相对沉降与绝对沉降。

**6.6.16** 结构位移或变形评价方法应符合本标准第4.2.2条和下列规定：可分为建筑主体垂直度检测、构件挠度和沉降检测等检测项目

1建筑主体垂直度检测、构件挠度和沉降检测数据满足相关标准要求，应为一档，取100％-75%的标准值。

3建筑主体垂直度检测、构件挠度和沉降检测数据满足相关标准要求，建筑主体或构件虽有轻微裂缝，但无发展迹象，应为二档，依据检测情况取75%-60％的标准值。

4建筑主体垂直度检测、构件挠度和沉降检测数据不满足相关标准要求，建筑主体或构件显著出现裂缝且短期内无终止趋势，应为三档，依据不合格情况取60％以下的标准值或判定为不合格。

## 6.7 观感质量检测

**6.7.1**观感质量检测包括构件的混凝土构件缺陷和损伤检测。构件的损伤可分为火灾损伤、环境作用损伤和偶然作用损伤等。

【条文说明】本条根据常见的观感质量进行了分类，不具有完整性，检测时应详细检查。

**6.7.2**混凝土构件缺陷包括构件的外观缺陷检测和内部缺陷检测，混凝土构件外观缺陷应按现行国家标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204的有关规定进行分类并判定其严重程度。

**6.7.3**混凝土构件的损伤可分为火灾损伤、环境作用损伤和偶然作用损伤等。

**6.7.4**现场检测时，宜对受检范围内构件外观缺陷进行全数检查；当不具备全数检查条件时，应注明未检查的构件或区域。

**6.7.5**混凝土构件外观缺陷的相关参数可根据缺陷的情况按下列方法检测：

   1露筋长度可用钢尺或卷尺量测；

   2孔洞直径可用钢尺量测，孔洞深度可用游标卡尺量测；

   3蜂窝和疏松的位置和范围可用钢尺或卷尺量测，委托方有要求时，可通过剔凿、成孔等方法量测蜂窝深度；

   4麻面、掉皮、起砂的位置和范围可用钢尺或卷尺测量；

   5表面裂缝的最大宽度可用裂缝专用测量仪器量测，表面裂缝长度可用钢尺或卷尺量测。

【条文说明】外观缺陷以目测法为主，属于直接方法，当判别缺陷程度时，应辅助以剔凿、成孔等方法。

**6.7.6**对怀疑存在内部缺陷的构件或区域宜进行全数检测，当不具备全数检测条件时，可根据约定抽样原则选择下列构件或部位进行检测：

   1重要的构件或部位；

   2外观缺陷严重的构件或部位。

**6.7.7**混凝土构件内部缺陷宜采用超声波法、冲击回波法、电磁波反射法等进行检测，并应进行局部钻孔、开凿等方法验证。检测方法应符合现行国家标准《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784的规定。

【条文说明】混凝土为非匀质材料，不同品种和强度的混凝土内各种波的传播速度并不是恒定值。在进行了间接方法测试后，为了保证定位准确，应采用局部钻孔、取芯或开凿的直接方法对内部缺陷进行确认。

**6.7.8**混凝土构件的损伤检测应在损伤原因识别的基础上，根据损伤程度选择检测项目和相应的检测方法。

【条文说明】初步对损伤原因的分析有助于选择合适的检测方法。

**6.7.9** 混凝土结构受到损伤时，可按下列规定进行检测：

1 当受到环境侵蚀损伤时，应确定侵蚀源、侵蚀程度和侵蚀速度；

2 当受到冻伤时，应测定冻融损伤的深度、面积；

3 当受到火灾等造成的损伤时，应确定灾害影响区域和受灾害影响的构件，确定影响程度。对表面或表层性能劣化状态的区域，除对其混凝土强度进行检测外，宜进行下列专项的检测：

（1） 受影响层厚度；

（2） 可能存在的空鼓区域；

（3）受影响层的混凝土力学性能。

对于火灾后混凝土结构的检测可参照《火灾后建筑结构鉴定标准》CECS 252的相关要求进行。

4 当受到人为损伤时，应确定损伤程度；

【条文说明】本条规定了对损伤检测项目和内容，对进一步损伤修复或加固提供必要的依据。

5 检测时宜确定损伤对混凝土结构的安全性和耐久性影响的程度。

**6.7.10** 观感质量评价方法应符合本标准第4.2.2条和下列规定：

1观感质量满足相关标准要求，应为一档，取100％-75%的标准值。

3观感质量中存在的缺陷已进行处理并可重新验收，应为二档，依据检测情况取75%-60％的标准值。

4观感质量中存在的严重缺陷，经处理后影响结构或构件的后续可靠性，应为三档，依据不合格情况取60％以下的标准值或判定为不合格。

## 6.8 装配式混凝土结构检测

**6.8.1** 装配式混凝土结构质量评价包括资料核查和现场工程质量检测两部分。

**6.8.2** 装配式混凝土结构质量评价应核查以下资料：

1工程设计文件、预制构件制作和安装的深化设计图；

2预制构件质量证明文件或质量验收记录；

3专业企业生产的预制构件结构性能检验报告或实体检验报告；

4 预制构件的外观质量检查处理记录、预制构件上的预埋件、预留插筋、预埋管线等的规格和数量以及预留孔、预留洞的数量量检查处理记录；

5后浇混凝土部位的隐蔽工程检查验收文件；

6 后浇混凝土、灌浆料、坐浆材料强度检测报告；

7 外墙防水施工质量检验记录；

8 装配式结构分项工程质量验收文件；

9 装配式工程的重大质量问题的处理方案和验收记录；

10 装配式工程的其他文件和记录。

**6.8.3** 装配式混凝土结构可分成预制混凝土构件、局部现浇混凝土和连接节点等检测专项。

**6.8.4** 装配式混凝土结构预制混凝土构件发现异常或者存在异议时，可根据 《建筑结构检测技术标准》GB/T50344的抽样方法和检测方法进行构件有关质量的检测。

**6.8.5**预制构件的安装质量应采用国家现行标准《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204和《装配式混凝土结构技术规程》JGJ 1规定的方法进行检测。

**6.8.6**局部现浇混凝土质量和结合面质量发现异常或者存在异议时，可根据 《建筑结构检测技术标准》GB/T50344的抽样方法和检测方法进行构件有关质量的检测。

**6.8.7**装配式结构节点局部现浇混凝土内部的缺陷可采用超声波综合因子判定法、超声波法、电磁波反射法或冲击回波法结合局部打孔开凿的方法进行检测。

**6.8.8**连接节点灌浆料强度、灌浆内部缺陷、灌浆饱满度、连接钢筋埋置深度和接缝处防水性能等的检测应符合下列规定：

   1可从注、出浆口取样进行劈裂抗拉强度或抗压强度的测试；也可根据现场条件进行回弹检测，并依据芯样、试块强度对回弹结果进行修正；

   2灌浆饱满度可采用内窥法检查或预埋阻尼振动传感器方法进行检测，内部缺陷可采用冲击回波法或超声波综合因子判定法等无损的方法进行检测，内部缺陷的无损检测结果应进行打孔验证或钻芯验证。

   3连接钢筋埋置深度可在套筒出浆口进行钻孔检查；

   4接缝处防水性能可采用原位淋水试验方法进行检测。

**6.8.9**螺栓连接节点和焊缝连接节点实体检测应按现行国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》GB 50205和《钢结构现场检测技术标准》GB／T 50621的有关规定进行检测。

**6.8.10** 装配式混凝土结构评价方法应符合本标准第4.2.2条和下列规定：

1 装配式混凝土结构过程资料齐全有效、观感质量满足相关标准要求、检测结果满足设计和相关规范要求，应为一档，取100％-75%的标准值。

3 装配式混凝土结构过程主要资料齐全有效、观感质量中存在的缺陷已进行处理并可重新验收、检测结果满足设计和相关规范要求，应为二档，依据检测情况取75%-60％的标准值。

4装配式混凝土结构过程主要资料缺失、观感质量中存在的严重缺陷，经处理后影响结构或构件的后续可靠性、经检测，预制混凝土构件连接质量不满足设计和相关规范要求，应为三档，依据不合格情况取60％以下的标准值或判定为不合格。

# **7** 单位工程质量综合评价

## 7.1 一般规定

**7.1.1** 单位工程质量综合评价包括质量记录、性能检测、结构位移或变形、观感质量以及合同约定的其他评价项目，评价报告可作为工程竣工验收资料。

【条文说明】本条规定了单位工程质量评价的内容，包括质量记录、性能检测、结构位移或变形、观感质量以及合同约定的其他评价项目。建筑工程监督管理相关部门可参考或依据本报告进行验收。

**7.1.2**评价人员应在工程实体质量和质量记录全面检查的基础上，分别按有关表格内容进行查对，逐项作出评价。

## 7.2 综合评价方法

**7.2.1**单位工程质量核查评分应按下式计算：

P=A+B

    式中：

P——单位工程质量核查得分；

      A——性能检测权重实得分；

      B——质量记录权重实得分；

    【条文说明】规定了单位工程质量核查评分的计算公式。

**7.2.2**单位工程质量评价结果可按表7.2.2填写。

**表7.2.2单位规程工程结构质量综合评价表**

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 序号 | 检查项目 | 结构工程评价得分 | 备注 |
| 应得分 | 实得分 |  |
| 1 | 性能检测 |  |  |
| 2 | 质量记录 |  |  |
| 3 | 合计 |  |  |
| 4 | 工程结构质量评分（P结）： 评价人员: 年 月 日 |

【条文说明】 本条提供了单位工程评价评分汇总表。可以分析评价单位工程质量水平、评价各项目的质量水平。

**本标准用词说明**

1 为便于在执行本标准条文时区别对待，对要求严格程度不同的用词说明如下：

 1）表示很严格，非这样做不可的用词：

 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 标准中指明应按其他有关标准执行的写法为：

 “应符合……的规定”或“应按……执行”。

**引用标准名录**

1. 《建筑工程施工质量验收统一标准》GB 50300
2. 《混凝土结构工程施工质量验收规范》GB 50204
3. 《混凝土结构现场检测技术标准》GB/T50784
4. 《建筑结构检测技术标准》GB/T50344
5. 《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》JGJ/T 23
6. 《混凝土中钢筋检测技术规程》JGJ/T152
7. 《高强混凝土强度检测技术规程》JGJ/T 294
8. 《钻芯法检测混凝土强度技术规程》JGJ/T384
9. 《建筑工程资料管理规程》JGJ/T 185
10. 《建筑变形测量规范》JGJ 8
11. 《民用建筑可靠性鉴定标准》GB 50292
12. 《工业建筑可靠性鉴定标准》GB 50144
13. 《建筑地基基础设计规范》GB 50007
14. 《工程测量标准》GB 50026
15. 《火灾后建筑结构鉴定标准》CECS 252
16. 《建筑工程施工质量评价标准》GB/T 50375