

T/UNP

团 体 标 准

T/UNP XXX—2024

高强混凝土抗压强度检测技术规范

Technical specification for testing compressive strength of
high-strength concrete

2024 — XX — XX 发布

2024 — XX — XX 实施

中国联合国采购促进会 发布

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 符号	1
5 检测仪器	1
5.1 基本要求	1
5.2 检定	2
5.3 维护保养	2
6 检测技术	2
6.1 一般要求	2
6.2 回弹测试及回弹值计算	3
7 混凝土强度推定	4
8 检测报告	5

前 言

本文件按GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。
请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由xx提出。

本文件由中国联合国采购促进会提出并归口。

本文件主要起草单位：。

本文件主要起草人：。

高强混凝土抗压强度检测技术规范

1 范围

本文件规定了高强混凝土抗压强度检测的检测仪器、检测技术、混凝土强度推定和检测报告等内容。本文件适用于工程结构中采用回弹法的强度等级为C50~C100的混凝土抗压强度检测。本文件不适用于表层与内部质量有明显差异或内部存在缺陷的混凝土强度检测。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 9138 回弹仪
GB/T 50784 混凝土结构现场检测技术标准
JGJ/T 294—2013 高强混凝土强度检测技术规程

3 术语和定义

JGJ/T 294—2013界定的术语和定义适用于本文件。

4 符号

$f_{cu,i}^c$ ——构件中第*i*个测区混凝土强度换算值；
 $f_{cor,i}$ ——第*i*个混凝土芯样试件的抗压强度；
 $f_{cu,i}$ ——第*i*个同条件混凝土标准试件的抗压强度；
 $f_{cu,i0}^c$ ——第*i*个测区修正前的混凝土强度换算值；
 $f_{cu,i1}^c$ ——第*i*个测区修正后的混凝土强度换算值；
 $f_{cu,min}^c$ ——构件中测区混凝土强度换算值的最小值；
 $m_{f_{cu}^c}$ ——构件测区混凝土强度换算值的平均值；
 R_i ——第*i*个测点的有效回弹值；
 R_m ——测区回弹平均值；
 $S_{f_{cu}^c}$ ——构件测区混凝土强度换算值的标准差；
 Δ_{tot} ——测区混凝土强度修正量。

5 检测仪器

5.1 基本要求

5.1.1 回弹仪应具有产品合格证及计量检定证书，并应在回弹仪的明显位置上标注名称、型号、制造厂名（或商标）、出厂编号等。

5.1.2 回弹仪除应符合 GB/T 9138 的规定外，尚应符合下列要求：

- a) 水平弹击时，在弹击锤脱钩瞬间，回弹仪的标称能量应为 5.5 J；
- b) 在弹击锤与弹击杆碰撞的瞬间，弹击拉簧应处于自由状态且弹击锤起跳点应位于指针指示刻度尺上的“0”处。

5.1.3 回弹仪使用时的环境温度应为（-4~40）℃。

5.2 检定

5.2.1 回弹仪检定周期为半年，当遇有下列情况之一时，回弹仪应送计量检定机构进行检定：

- a) 新回弹仪启用之前；
- b) 超过检定有效期限；
- c) 经保养后，在钢砧上的率定值不合格；
- d) 遭受严重撞击或其他损害。

5.2.2 回弹仪在检测前后，应在钢砧上进行率定且应符合下列要求：

- a) 率定试验应在室温为（5~35）℃的条件下进行；
- b) 钢砧表面应干燥、清洁，并应稳固地平放在坚实的地坪上；
- c) 率定试验应分四个方向进行，回弹仪弹击杆应分三次旋转，每次旋转 90 度；
- d) 应取连续 3 次稳定回弹值的平均值作为率定值，在配套的洛氏硬度为 HRC60±2 的钢砧上，回弹仪的率定值应为 83±2。

5.3 维护保养

5.3.1 回弹仪有下列情况之一时，应将回弹仪拆开维护：

- a) 弹击超过 2000 次；
- b) 率定值不合格。

5.3.2 回弹仪拆开维护应按下列步骤进行：

- a) 将弹击锤脱钩，取出机芯；
- b) 擦拭中心导杆和弹击杆的端面、弹击锤的内孔和冲击面等；
- c) 组装仪器后做率定

5.3.3 回弹仪拆开维护应符合下列要求：

- a) 经过清洗的零部件，除中心导杆需涂上微量的钟表油外，其他零部件均不应涂油；
- b) 应保持弹击拉簧前端钩入拉簧座的原孔位；
- c) 不应转动尾盖上已定位紧固的调零螺钉；
- d) 不应自制或更换零部件。

6 检测要求

6.1 一般要求

6.1.1 使用回弹仪、混凝土超声波检测仪进行工程检测的人员应通过专业培训，并持证上岗。

6.1.2 检测前宜收集下列有关资料：

- a) 工程名称及建设、设计、施工、监理单位名称；
- b) 结构或构件的部位名称及混凝土设计强度等级；

- c) 水泥品种、强度等级、砂石品种、粒径、外加剂品种、掺合料类别及等级、混凝土配合比等；
 - d) 混凝土浇筑日期、施工工艺、养护情况及施工记录；
 - e) 结构及现状；
 - f) 检测原因。
- 6.1.3 混凝土强度检测可采用下列两种方式进行：
- a) 单构件检测：适用于单个构件的检测；
 - b) 批量检测：适用于混凝土生产工艺、设计强度等级相同，原材料、配合比、养护条件基本一致且龄期相近的同类构件的检测。
- 6.1.4 按批量检测时，应随机抽取有代表性的构件，抽样构件数量应满足下列要求：
- a) 当混凝土出现下列情况之一时，抽检数量不应少于同批构件总数的 30% 且不应少于 10 件：
 - 1) 涉及混凝土结构或构件的试块数量不足或缺失；
 - 2) 对结构实体检验用同条件养护试块强度不合格或试块强度不能代表构件的混凝土质量；
 - 3) 对结构实体混凝土强度的抽测结果达不到设计要求；
 - 4) 混凝土结构工程出现质量问题；
 - 5) 发生工程质量事故，需要分析事故原因；
 - 6) 对结构实体混凝土质量有争议。
 - b) 当仅对构件混凝土强度普查或验证时，抽样数量可按 GB/T 50784 的规定进行，且抽取的构件数量不宜少于同批构件总数的 5%。
- 6.1.5 测区布置应符合下列要求：
- a) 检测时应在构件上均匀布置测区，每个构件上的测区数不应少于 10 个；
 - b) 对某一方向尺寸不大于 4.5 m 且另一方向尺寸不大于 0.3 m 的构件，其测区数量可减少，但不应少于 5 个。
- 6.1.6 构件的测区应符合下列要求：
- a) 测区应布置在构件混凝土浇筑方向的侧面，并宜布置在构件的两个对称的可测面上，当不能布置在对称的可测面上时，也可布置在同一可测面上；在构件的重要部位及薄弱部位应布置测区，并应避免预埋件；
 - b) 测区应均匀分布，相邻两测区的间距不宜大于 2 m；
 - c) 测区离构件边缘的距离不宜小于 100 mm；
 - d) 测区尺寸宜为 200 mm×200 mm；
 - e) 测试面应清洁、平整、干燥，不应有接缝、饰面层、浮浆和油垢；表面不平处可用砂轮适度打磨，并擦净残留粉尘。
- 6.1.7 结构或构件上的测区应注明编号，并应在检测时记录测区位置和外观质量情况。
- ## 6.2 回弹测试及回弹值计算
- 6.2.1 在构件上回弹检测时，回弹仪的纵轴线应始终垂直于混凝土检测面，并应缓慢施压、准确读数、快速复位。
- 6.2.2 构件上的每一测区应读取 16 个回弹值，每一测点的回弹值读数应精确至 1。
- 6.2.3 测点在测区范围内宜均匀分布，相邻两测点的间距不宜小于 30 mm；测点距外露钢筋、铁件的距离不宜小于 100 mm。测点不应在气孔或外露石子上，同一测点应只弹击一次。
- 6.2.4 计算测区回弹平均值时，应从该测区的 16 个回弹值中剔除 3 个最大值和 3 个最小值，其余的 10 个回弹值按下式计算：

$$R_m = \frac{1}{10} \sum_{i=1}^{10} R_i \dots\dots\dots (1)$$

式中：

R_m ——测区回弹平均值（MPa），精确至0.1 MPa；

R_i ——第*i*个测点的有效回弹值。

7 检测结果

7.1 结构或构件中第*i*个测区的混凝土抗压强度换算值应按 6.2.4 的规定，计算出所用检测方法对应的测区回弹平均值，并应优先采用专用测强曲线或地区测强曲线换算取得。专用测强曲线和地区测强曲线应按 JGJ/T 294—2013 中附录 C 的规定制定。

7.2 当无专用测强曲线和地区测强曲线时，可按 JGJ/T 294—2013 中附录 D 的规定，通过验证后，结构或构件中第*i*个测区混凝土抗压强度换算值可按 JGJ/T 294—2013 中附录 B 查表得出。

7.3 构件的测区混凝土强度换算值的平均值可根据各测区的混凝土强度换算值计算。当测区数为 10 个及以上时，应计算强度标准差。平均值及标准差应按下列公式计算：

$$m_{f_{cu}^c} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{cu,i}^c \dots\dots\dots (2)$$

$$s_{f_{cu}^c} = \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (f_{cu,i}^c)^2 - n(m_{f_{cu}^c})^2}{n-1}} \dots\dots\dots (3)$$

式中：

$f_{cu,i}^c$ ——构件中第*i*个测区混凝土强度换算值，（MPa），精确至0.1 MPa；

$m_{f_{cu}^c}$ ——构件测区混凝土强度换算值的平均值（MPa），精确至0.1 MPa；

$s_{f_{cu}^c}$ ——构件测区混凝土强度换算值的标准差（MPa），精确至0.1 MPa；

n ——测区数。对单个检测的构件，取一个构件的测区数；对批量检测的构件，取被抽检构件测区数之总和。

7.4 当检测条件与测强曲线的适用条件有较大差异或曲线没有经过验证时，应采用同条件标准试件或直接从结构构件测区内钻取混凝土芯样进行推定强度修正，且试件数量或混凝土芯样不应少于 6 个。计算时，测区混凝土强度修正量及测区混凝土强度换算值的修正应符合下列要求：

a) 修正量应按下列公式计算：

$$\Delta_{tot} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{cor,i} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{cu,i}^c \dots\dots\dots (4)$$

$$\Delta_{tot} = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{cu,i} - \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n f_{cu,i}^c \dots\dots\dots (5)$$

式中：

Δ_{tot} ——测区混凝土强度修正量（MPa），精确至0.1 MPa；

$f_{cor,i}$ ——第*i*个混凝土芯样试件的抗压强度；

$f_{cu,i}$ ——第*i*个同条件混凝土标准试件的抗压强度；

$f_{cu,i}^c$ ——构件中第*i*个测区混凝土强度换算值；

n ——混凝土芯样或标准试件数量。

b) 测区混凝土强度换算值的修正应按下式计算：

$$f_{cu,il}^c = f_{cu,i0}^c + \Delta_{tot} \dots\dots\dots (6)$$

式中：

$f_{cu,i0}^c$ ——第*i*个测区修正前的混凝土强度换算值 (MPa)，精确至0.1 MPa；

$f_{cu,il}^c$ ——第*i*个测区修正后的混凝土强度换算值 (MPa)，精确至0.1 MPa。

7.5 构件的混凝土强度推定值 ($f_{cu,c}$) 应按下列公式确定：

a) 当该构件测区混凝土强度换算值中出现小于 50.0 MPa 时，应按下式确定：

$$f_{cu,c} < 50MPa \dots\dots\dots (7)$$

b) 当该构件测区数少于 10 个时，应按下式确定：

$$f_{cu,c} = f_{cu,min}^c \dots\dots\dots (8)$$

式中：

$f_{cu,min}^c$ ——构件最小的测区混凝土强度换算值 (MPa)，精确至0.1 MPa。

c) 当该构件测区数不少于 10 个或按批量检测时，应按下式计算：

$$f_{cu,c} = m_{f_{cu}^c} - 1.645s_{f_{cu}^c} \dots\dots\dots (9)$$

7.6 对按批量检测的结构或构件，当该批构件混凝土强度标准差出现下列情况之一时，该批构件应全部按单个构件检测：

a) 该批构件的测区混凝土强度换算值的平均值 ($m_{f_{cu}^c}$) 不大于 50.0 MPa，且标准差 ($S_{f_{cu}^c}$) 大于 5.5 MPa 时；

b) 该批构件的测区混凝土强度换算值的平均值 ($m_{f_{cu}^c}$) 大于 50.0 MPa，且标准差 ($S_{f_{cu}^c}$) 大于 6.5 MPa 时。

8 检测报告

8.1 检测报告应信息完整、齐全，并宜包括下列内容：

- a) 工程名称；
- b) 工程地址；
- c) 委托单位；
- d) 设计单位；
- e) 监理单位
- f) 施工单位；
- g) 检测部位；
- h) 混凝土浇筑日期；
- i) 检测原因；
- j) 检测依据
- k) 检测时间；

T/UNP XXXX—2024

- l) 检测仪器；
- m) 检测结果；
- n) 报告批准人、审核人和主检人签字；
- o) 出具报告日期；
- p) 检测单位公章。

8.2 检测报告宜采用 JGJ/T 294—2013 中附录 F 的格式，并可增加所检测构件平面分布图。
