



中國建築科學研究院  
China Academy of Building Research




## 4 混凝土力学性能检测

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 混凝土力学性能检测可分为混凝土抗压强度、劈裂抗拉强度、抗折强度和静力受压弹性模量等检测项目。

**4.1.2** 混凝土力学性能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，应在检测报告中予以描述。

**4.1.3** 当委托方有特定要求时，可对存在缺陷、损伤或性能劣化现象的部位进行混凝土力学性能的专项检测。


$$M \leq \alpha_1 f_c b x (h_0 - x/2) + f_y' A_s' (h_0 - a_s')$$

$$N \leq 0.9\varphi(f_c A + f_y' A_s')$$

$$V \leq \frac{1.75}{\lambda + 1} f_t b h_0 + 0.07 N$$

$$B_s = 0.85 E_c I_0$$

- 混凝土抗压强度
- 抗拉强度
- 抗折强度
- 静力受压弹性模量

无缺陷、

无**损伤**且具有代表性的部位

缺陷与**强度**是两个性质不同的问题，应分别检测

专项检测



# 混凝土性能

抗压强度

抗拉强度

弹性模量

渗透性能

体积稳定性

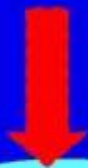
徐变性能

➤混凝土特点：抗压能力远大于抗拉能力。

➤混凝土结构设计是以混凝土抗压强度为依据。

✓其他的力学性能指标（抗拉）是根据混凝土抗压强度按照一定的换算关系得到的。

混凝土  
试块性能



实体混凝土  
性能



混凝土  
抗压强度



混凝土其他  
力学性能



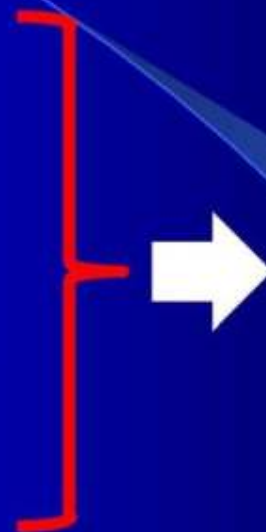
■ 原材料

■ 新拌混凝土

■ 施工：成型、振捣、养护

■ 剪不断，理还乱，是扯皮

■ 你好，我好，才能大家好



实体混凝土



立方体抗压  
强度标准值

标准状态  
下立方体  
试块强度

强度  
等级

抗压  
强度设计值

棱柱体抗 压  
强度标准值

同条件  
试块

实体  
强度

抗压  
强度设计值

棱柱体/立  
方体抗压  
换算系数

立方体抗  
压  
强度标准  
值

$$f_c = 0.88 \times 0.76 / 1.4 \alpha_{ct} f_{cu,k}$$

养护条件、尺寸差异、持荷  
时间、收缩、徐变等综合折  
减系数

混凝土材料  
分项系数

混凝土 <b>强度等级C</b>	20	25	30	35	40
混凝土立方体抗压 <b>强度标准值</b>	20	25	30	35	40
棱柱体折减系数 <b>a1</b>	0.76	0.76	0.76	0.76	0.76
脆性系数 <b>a2</b>	1.00	1.00	1.00	1.00	1.00
尺寸、加 <b>载</b> 方式、 <b>养护</b> 条件折减系数	0.88	0.88	0.88	0.88	0.88
混凝土 <b>轴心抗压强度标准值</b>	13.4	16.7	20.1	23.4	26.8
混凝土材料 <b>分项</b> 系数	1.4	1.4	1.4	1.4	1.4
混凝土抗压 <b>强度设计</b> 值	9.6	11.9	14.3	16.7	19.1
混凝土抗压 <b>强度推定</b> 值					

$f_{cu,k}$									
$\delta$	0.18	0.16	0.14	0.13	0.12	0.12	0.11	0.11	0.10

■ 预拌混凝土

■ 施工验收规范

■ 强度检验评定

$$\left. \begin{aligned} m_{f_{cu}} &\geq f_{cu,k} + 0.7\sigma \\ f_{cu,\min} &\geq f_{cu,k} - 0.7\sigma \end{aligned} \right\}$$

$$\left. \begin{aligned} m_{f_{cu}} &\geq f_{cu,k} + \lambda_1 s_{f_{cu}} \\ f_{cu,\min} &\geq \lambda_2 f_{cu,k} \end{aligned} \right\}$$

## 4.2 混凝土抗压强度检测

**4.2.1** 混凝土抗压强度的现场检测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。

**4.2.2** 混凝土抗压强度可采用回弹法、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。

**4.2.3** 混凝土抗压强度现场检测的操作和单个构件混凝土抗压强度特征值的推定应按本标准附录 A 执行。

**4.2.4** 当采取钻芯法对间接法检测结果进行修正时，芯样样本应按本标准附录 B 的规定进行异常值判别和处理。

**4.2.5** 采用钻芯法对间接法检测结果进行修正应按本标准附录 C 执行。

混凝土强度标准值  $\neq$  实体混凝土强度特征值

质量控制

设计依据

实际抗力

鉴定依据

► 总体中具有95%保证率的值（0.05分位数）

养护条件、成型工艺、试验方法、龄期等方面不一致



验收条件

标养试块

同条件试块

检验批

数量

判别式

不满足验收条件

检测

让步验收

处理再验收

## ■单个测区强度的检测

- ✓ 检测方法固有的不确定性
- ✓ 操作过程的正确性

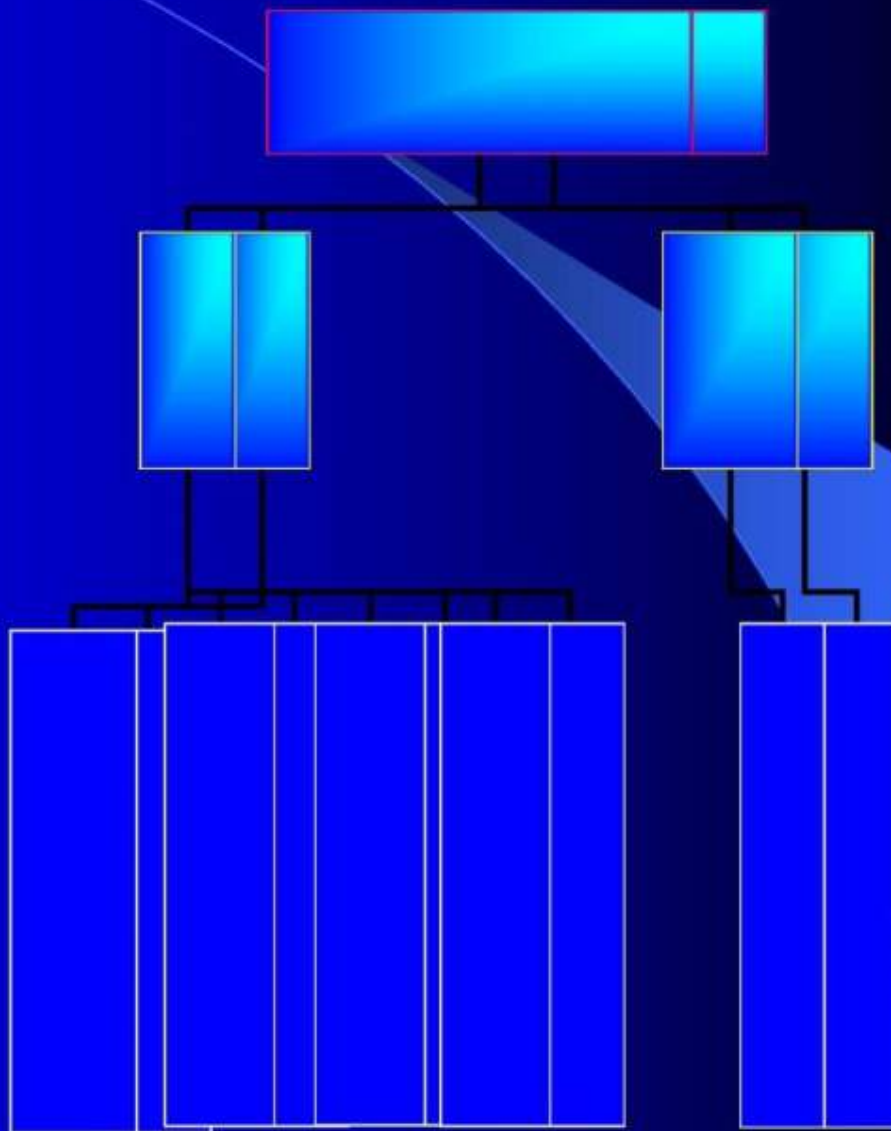
## ■批量检测

- ✓ 检验批划分的正确性
- ✓ 样本抽取的随机性
- ✓ 样本数量的充分性
- ✓ 推定准则的合理性



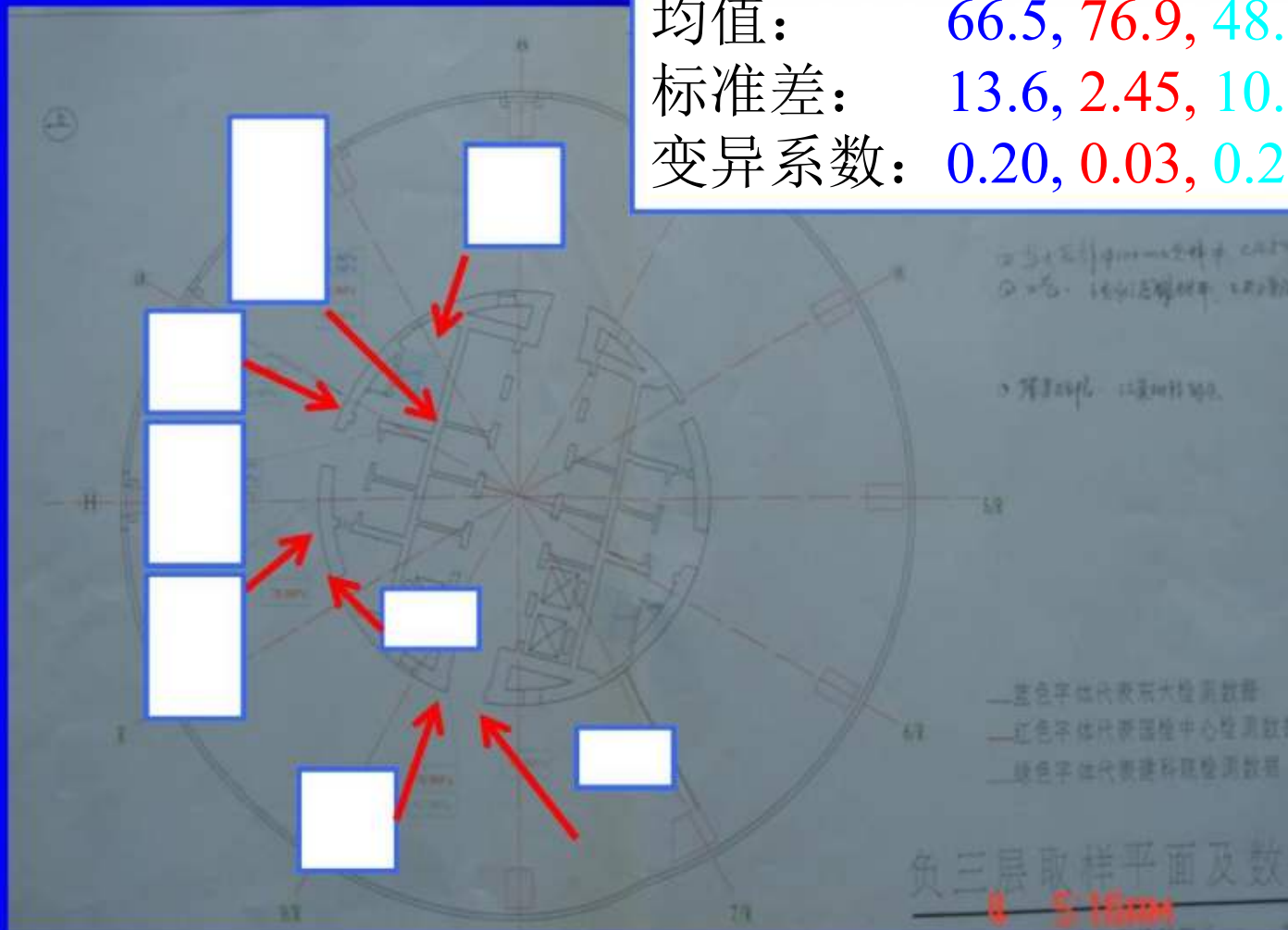
间接法

直接





均值: 66.5, 76.9, 48.1  
标准差: 13.6, 2.45, 10.9  
变异系数: 0.20, 0.03, 0.23



检测操作的不确定性；

检测方法的不确定性（系统偏差）

样本不完备性造成的不确定性。

$$f_{cu,i} = 0.025 R^{2.0108} \times 10^{-0.0358d}$$

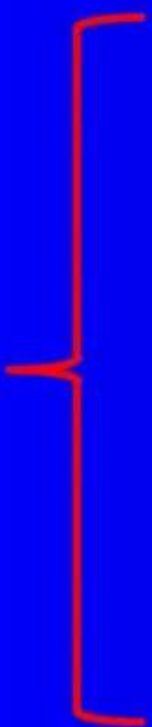
$$f_{cu,i} = 0.005601 R^{2.465566} \times 10^{-0.033973d}$$

$$f_{cu,i} = 0.01398 R^{2.1745} \times 10^{-0.0038d}$$

$$f_{cu,i} = 0.05887 R^{1.771138} \times 10^{-0.016629d}$$

$$f_{cu,i} = 0.02497 R^{2.016} \times 10^{-0.033973d}$$









应该

确定

采用芯样回归是行不通的

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/446242004154010150>