

建筑材料检验手册

冯文元 张友民 冯志华 编著

中国建材工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

建筑材料检验手册 /冯文元,张友民,冯志华编著.

—北京 中国建材工业出版社,2006.6

ISBN 7-80227-084-7

I. 建... II. ①冯...②张...③冯... III. 建筑材料-检验-手册 IV. TU502-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 031822 号

内容提要

本书是建筑材料检验方面的工具书,在编排与内容上具有如下特点:(1)按照抽样、评定、试验方法等单项编排,采用表格、流程图表示,有利于快速查阅;(2)编入了作者多年积累的常用数据、换算关系和有关资料,以及误差和统计等计算方法,检测人员便于计算、分析,避免到处查找有关数据;(3)以规范规定、基本知识和实际经验相结合的方式阐述内容,便于读者理解和参考。

本书可供各建筑材料生产厂实验室、混凝土预拌厂实验室以及科研单位的检测人员及工程技术人员、质量监管人员使用,也可供大专院校师生参考。

建筑材料检验手册

冯文元 张友民 冯志华 编著

出版发行:中国建材工业出版社

地址:北京市西城区车公庄大街6号

邮编:100044

经销:全国各地新华书店

印刷:北京鑫正大印刷有限公司

开本:787mm×1092mm 1/16

印张:40.25

字数:998千字

版次:2006年6月第1版

印次:2006年6月第1次

定价:79.00元

网上书店:www.ecool100.com

本书如出现印装质量问题,由我社发行部负责调换。联系电话:(010) 88386906

前 言

随着我国社会主义建设的飞速发展,建筑材料实验室及检测人员不断增加,而计量认证和国家实验室计量认可的推行,使我国建筑材料的检测水平不断提高,要求每一个检测人员不但会做试验,而且还要掌握抽样方法、统计理论、数据处理、误差计算和计量认证等基本知识。此外,广大检测人员都知道,建筑材料检测项目繁多,有关检测标准也很繁杂,检测人员有时需用大量的精力去查找相应标准,即使标准齐全,也费时、费力,如标准不全还往往会影响工作,本书试图为建筑材料检测人员提供一个全面、易查、兼具学习检测基本知识的“数据库”,使广大检测人员省时、省力,达到顺手拈来的目的。

本书共分九章 第一章叙述抽样的基础知识,以及主要建筑材料的批量、抽样数量及抽样方法 第二章叙述各种建筑材料的质量标准速查表 第三章列出了混凝土配合比及砂浆配合比的资料 第四、五章叙述预拌混凝土材料和其他建筑材料的试验方法 第六、七章提供了常用检测数据、关系换算、误差计算及统计法应用 因房屋检测与鉴定是新开展的检测项目,故将其单列为第八章 第九章叙述实验室的管理,包括计量认证和国家实验室认可评审程序。

本书具有三大特点:1. 易查易懂 本书依抽样方法、品质标准、试验方法等项安排章节,这样按单项查找资料,省时、省力,同时,采用表格、流程图等形式表示,好看易懂 2. 资料全面: 本书汇总了与检测有关的数据和关系换算,例如试验误差要求、简易计算公式、各种换算关系等,将这些数据与换算汇总到一起,可避免在检测工作中到处查找数据或换算公式,力争做到凡与建筑材料检测有关的数据均可查到 3. 方便学习 本书提供检测的基础知识和经验,为检测人员提供了计量抽检、误差理论、基于统计法的数据处理方法和计量认证等基本知识,相信这些基本知识都是检测人员需要的,同时提供了很多检测方面的经验,如试验方法中列出注意事项,介绍提高检测准确度的操作要点。

本书第四、五章由张友民编写,第六、九章与第七章的测量不确定度一节由冯志华编写,其他各章由冯文元编写并全书统稿。本书由深圳大学副校长博士生导师邢锋教授审阅,并提出了很多宝贵的意见,在此谨致谢意。

由于编者水平有限,欢迎同行指正。

编 者

2005.12

目 录

1 建筑材料的批量、抽样数量及抽样方法

1.1 抽样的基础知识	1
1.1.1 抽样的意义	1
1.1.2 如何提高子样的代表性	1
1.1.3 抽样过程中的两种风险	2
1.1.4 抽样数量多少合适	3
1.1.5 抽样方法	4
1.2 主要建筑材料的批量、抽样数量及抽样方法	5
1.3 部分建筑材料的抽样位置	17
1.3.1 异型钢材的抽样位置	17
1.3.2 加气混凝土砌块的抽样位置	19
1.3.3 防水卷材的抽样位置	20

2 建筑材料的质量标准及合格判定

2.1 水泥	23
2.1.1 定义	23
2.1.2 质量标准	23
2.2 骨料	25
2.2.1 砂子	25
2.2.2 石子	27
2.2.3 轻骨料	30
2.3 矿物掺料	33
2.3.1 粉煤灰	33
2.3.2 硅灰	34
2.3.3 矿渣粉	35
2.3.4 天然浮石粉	35

2.4	外加剂	36
2.4.1	减水剂	36
2.4.2	引气剂、早强剂、缓凝剂	37
2.4.3	膨胀剂	38
2.4.4	泵送剂	39
2.4.5	防水剂	40
2.4.6	防冻剂	41
2.4.7	速凝剂	43
2.4.8	砌筑砂浆增塑剂	43
2.5	混凝土拌合用水、生活饮用水和实验室分析用水	44
2.5.1	混凝土拌合用水	44
2.5.2	生活饮用水	45
2.5.3	实验室分析用水	46
2.6	混凝土强度的合格判定	47
2.6.1	混凝土抗压强度的合格判定	47
2.6.2	混凝土弯拉强度的合格判定 (适用于公路水泥混凝土路面)	48
2.6.3	混凝土耐久性的合格判定	49
2.7	建筑用钢材	50
2.7.1	原材	50
2.7.2	钢筋焊接接头和机械连接接头	62
2.7.3	建筑钢结构的焊接	63
2.8	砌体材料	64
2.8.1	烧结普通砖	64
2.8.2	烧结多孔砖	66
2.8.3	烧结空心砖和空心砌块	69
2.8.4	蒸压灰砂砖	72
2.8.5	蒸压灰砂空心砖	73
2.8.6	粉煤灰砖	74
2.8.7	非烧结普通黏土砖	76
2.8.8	混凝土路面砖	77
2.8.9	蒸压加气混凝土砌块	78
2.8.10	普通混凝土小型空心砌块	80
2.8.11	煤渣砖	82
2.8.12	混凝土普通砖和装饰砖	83

2.9 建筑砂浆	86
2.9.1 砂浆	86
2.9.2 建筑生石灰	86
2.9.3 建筑生石灰粉	87
2.9.4 预拌砂浆	87
2.9.5 干混砂浆	88
2.10 道路土方	89
2.10.1 道路土方压实度	89
2.10.2 基层及底基层的压实度	89
2.11 装饰材料	90
2.11.1 陶瓷砖	90
2.11.2 饰面砖粘结强度的合格判定	102
2.11.3 建筑涂料	102
2.11.4 建筑玻璃	105
2.12 沥青材料	113
2.12.1 重交通道路石油沥青	113
2.12.2 中、轻道路石油沥青	114
2.12.3 建筑石油沥青	114
2.12.4 道路用乳化石油沥青	115
2.13 管材和管件	115
2.13.1 塑料管材和管件	115
2.13.2 钢管	130
2.13.3 复合钢管	134
2.14 防水材料	135
2.14.1 防水涂料	135
2.14.2 防水卷材	138
2.15 室内环境检测	146
2.15.1 建筑工程所用材料的污染物浓度限量标准	147
2.15.2 民用建筑工程室内环境污染物浓度限量标准	148

3 混凝土配合比和砂浆配合比

3.1 普通混凝土配合比	149
3.1.1 混凝土原材料的选择	149

3.1.2	配制强度	156
3.1.3	混凝土配合比的参数选择	157
3.1.4	普通混凝土配合比确定方法	159
3.1.5	普通混凝土基准配合比	161
3.2	常用特种混凝土配合比	164
3.2.1	高强混凝土	164
3.2.2	抗渗混凝土	165
3.2.3	膨胀混凝土	166
3.2.4	大体积混凝土	166
3.2.5	道路混凝土	167
3.2.6	喷射混凝土	168
3.2.7	有多种性能要求的混凝土	168
3.3	砌筑砂浆配合比	170
3.3.1	砌筑砂浆用原材料选择	170
3.3.2	砌筑砂浆稠度选择	170
3.3.3	砂浆强度标准差的选择	171
3.3.4	计算砂浆配制强度	171
3.3.5	砂浆常用配合比	171

4 预拌混凝土材料试验方法

4.1	水泥	173
4.1.1	一般规定	173
4.1.2	密度试验	173
4.1.3	水泥细度试验 (筛析法)	174
4.1.4	水泥比表面积试验 (勃氏法)	175
4.1.5	水泥标准稠度用水量、凝结时间、安定性试验	179
4.1.6	水泥胶砂强度试验	181
4.1.7	水泥强度快速试验	183
4.1.8	水泥胶砂流动度试验	185
4.2	建筑用砂	186
4.2.1	颗粒级配 (筛分析) 试验	186
4.2.2	表观密度试验	187
4.2.3	堆积密度和紧密密度试验	188
4.2.4	含水率试验	189
4.2.5	含泥量试验	189

目 录

4.2.6	泥块含量试验	190
4.2.7	有机物含量试验	191
4.2.8	硫化物和硫酸盐含量试验	192
4.2.9	氯离子含量试验	193
4.2.10	坚固性试验	194
4.2.11	碱-骨料反应试验 (砂浆长度法)	196
4.2.12	石粉含量试验	198
4.3	建筑用碎石和卵石	199
4.3.1	颗粒级配 (筛分析) 试验	199
4.3.2	表观密度试验	200
4.3.3	堆积密度和紧密密度试验	201
4.3.4	含水率试验	202
4.3.5	含泥量及泥块含量试验	203
4.3.6	针片状颗粒含量试验	204
4.3.7	有机物含量试验	205
4.3.8	硫化物和硫酸盐含量试验	206
4.3.9	岩石抗压强度和石子压碎指标值试验	207
4.3.10	坚固性试验	208
4.3.11	碱-骨料反应试验 (砂浆长度法)	210
4.3.12	碳酸盐骨料的碱活性试验 (岩石柱法)	212
4.4	轻骨料	213
4.4.1	筛分析试验	213
4.4.2	表观密度试验	214
4.4.3	堆积密度和空隙率试验	215
4.4.4	吸水率试验	216
4.4.5	含泥量和黏土块含量试验	217
4.4.6	筒压强度和软化系数试验	217
4.4.7	强度等级试验	219
4.4.8	煮沸质量损失试验	220
4.4.9	硫化物和硫酸盐含量试验	221
4.4.10	烧失量试验	222
4.4.11	有机物含量试验	223
4.5	矿物掺料	224
4.5.1	细度试验	224
4.5.2	需水量比和流动度比试验	225
4.5.3	活性指数 (或抗压强度比) 试验	226

4.5.4	含水量 (率) 试验	227
4.5.5	密度和比表面积试验	227
4.5.6	烧失量试验	227
4.5.7	三氧化硫试验	228
4.5.8	游离氧化钙含量试验 (乙二醇法)	229
4.6	外加剂	229
4.6.1	所需材料、配合比和拌制要求	229
4.6.2	混凝土拌合物	231
4.6.3	硬化混凝土	233
4.6.4	钢筋锈蚀试验	234
4.6.5	外加剂匀质性	238
4.7	拌合用水	248
4.7.1	pH 值试验	248
4.7.2	不溶物试验	250
4.7.3	可溶物试验	250
4.7.4	氯化物含量试验 (硝酸银容量法)	251
4.7.5	硫酸盐含量试验	252
4.7.6	硫化物含量试验 (碘量法)	254
4.8	混凝土拌合物性能	255
4.8.1	稠度试验	255
4.8.2	拌合物表观密度试验	257
4.8.3	拌合物含气量试验	258
4.8.4	凝结时间试验	260
4.8.5	泌水与压力泌水试验	262
4.8.6	混凝土配合比分析	263
4.8.7	增实因数试验	266
4.9	混凝土物理力学性能及长期、耐久性能试验	267
4.9.1	抗压强度试验	268
4.9.2	劈裂抗拉强度试验	269
4.9.3	抗折强度试验	271
4.9.4	静力受压弹性模量试验	272
4.9.5	混凝土与钢筋握裹强度试验	274
4.9.6	抗渗试验	275
4.9.7	抗冻性能试验	276
4.9.8	混凝土的动弹性模量试验	279

目 录

4.9.9	混凝土收缩试验	281
4.9.10	混凝土碳化试验	283
4.9.11	混凝土中钢筋锈蚀试验	284
4.10	建筑砂浆及其拌合物性能试验方法	285
4.10.1	稠度试验	285
4.10.2	密度试验	286
4.10.3	分层度试验	287
4.10.4	凝结时间试验	287
4.10.5	抗压强度试验	288
4.10.6	抗冻性能试验	290
4.10.7	砂浆收缩试验	291
4.10.8	静力受压弹性模量试验	292
4.10.9	砂浆抗渗性能试验	294
5 建筑材料的试验方法		
5.1	钢材试验方法	295
5.1.1	拉伸性能试验	295
5.1.2	弯曲 (冷弯) 性能试验	298
5.1.3	线材反复弯曲试验	299
5.1.4	板状和管状试件的焊接接头拉伸试验	300
5.1.5	板状和管状试件的焊接接头弯曲试验	302
5.1.6	焊接钢管压扁试验	303
5.1.7	冲击试验	304
5.1.8	钢材化学分析方法	306
5.1.9	钢结构焊接质量的无损检测	319
5.2	砌体材料试验方法	339
5.2.1	砌墙砖试验方法	339
5.2.2	混凝土小型空心砌块试验方法	350
5.2.3	加气混凝土性能试验方法	359
5.2.4	混凝土路面砖试验方法	368
5.3	道路土工试验方法	373
5.3.1	含水量试验	373
5.3.2	密度试验方法	375
5.3.3	击实试验	382
5.3.4	无机结合料稳定土的击实试验	386

5.3.5	承载比 (CBR) 实验	387
5.3.6	回弹模量	391
5.3.7	路基路面回弹弯沉试验	394
5.3.8	土基回弹模量试验 (承载板法)	398
5.3.9	路基路面回弹模量试验 (贝克曼梁法)	400
5.4	沥青及其混合料试验方法	402
5.4.1	沥青材料试验	402
5.4.2	沥青混合料试验	413
5.5	防水材料试验方法	430
5.5.1	防水卷材试验方法	430
5.5.2	防水涂料试验方法	440
5.5.3	建筑密封材料试验方法	447
5.5.4	密封止水材料试验方法	458
5.6	现场混凝土和砂浆抗压强度试验方法	462
5.6.1	回弹法检测混凝土抗压强度	462
5.6.2	钻芯法检测混凝土抗压强度	472
5.6.3	超声回弹综合法检测混凝土抗压强度	473
5.6.4	喷射混凝土抗压强度试验	475
5.6.5	回弹法检测砂浆抗压强度	476
5.7	陶瓷砖的试验方法	477
5.7.1	尺寸和表面质量试验	477
5.7.2	吸水率试验	478
5.7.3	断裂模数和破坏强度试验	478
5.7.4	有釉陶瓷砖表面耐磨度试验	480
5.7.5	无釉陶瓷砖耐磨深度试验	480
5.7.6	有釉陶瓷砖抗釉裂性试验	481

6 常用检测数据及关系换算

6.1	常用检测数据	482
6.1.1	常用建筑材料的密度、表观密度、堆积密度	482
6.1.2	主要材料的比热和导热系数	483
6.1.3	常用材料的弹性模量及泊松比	483
6.1.4	钢筋截面面积和理论质量	484
6.1.5	材料强度简易计算	484

目 录

6.1.6	材料试验机加荷速度、数据修约及试验结果取舍方法	484
6.1.7	检测室、养护室、养护箱温、湿度要求	485
6.1.8	一般检测项目的限制范围	486
6.1.9	钢筋冷弯试验的弯心直径、支辊间距和弯曲角度	487
6.1.10	公路路面基层或底基层压实混合料的干密度	488
6.1.11	水泥及矿物掺料的化学成分	488
6.1.12	水泥、钢材、土工等主要建筑材料的试验误差或不确定度	489
6.1.13	化学分析常用数据	493
6.2	常用检测的关系换算	498
6.2.1	荷载与强度的换算	498
6.2.2	试件尺寸与强度的换算	515
6.2.3	混凝土早龄期与 28d 龄期抗压强度的换算	515
6.2.4	混凝土长龄期与 28d 龄期标准养护抗压强度的换算	516
6.2.5	混凝土蒸汽养护强度与 28d 龄期标准养护抗压强度的换算	516
6.2.6	砂浆早龄期抗压强度与 28d 标准养护强度的换算	517
6.2.7	混凝土抗折强度与抗压强度的换算	518
6.2.8	氯化钠、氯化钙溶液密度与含量的换算	518
6.2.9	方孔筛与圆孔筛的对应关系	519
6.2.10	英制筛和公制筛孔径的对应关系	519
7	误差计算和统计法的应用	
7.1	掌握误差计算和统计法的必要性	521
7.2	有效数字及其计算方法	521
7.2.1	有效数字的意义	521
7.2.2	有效数字的位数确定——数据修约	522
7.2.3	有效数字的计算	523
7.3	统计误差及测量不确定度	523
7.3.1	统计误差的表示方法及换算	523
7.3.2	测量不确定度	524
7.4	测定值 (或结果计算值) 的合格判定方法	532
7.5	测定值中异常值的取舍方法	532
7.5.1	已知标准差情形下的判定方法——奈尔 (Nair) 检验法	532
7.5.2	未知标准差情形下的判定方法之一——格拉布斯 (Grubbs) 检验法	533

7.5.3	未知标准差情形下的判定方法之二——狄克逊 (Dixon) 检验法	534
7.5.4	异常值的处理	534
7.6	正态分布的应用	535
7.7	内插法的应用	536
7.7.1	比例内插法	536
7.7.2	作图内插法	537
7.8	回归方程的应用	537
7.9	正交设计的应用	440

8 房屋结构检测与鉴定

8.1	房屋结构检测与鉴定的必要性	545
8.2	房屋结构鉴定的分类	545
8.3	房屋检测与鉴定程序	546
8.3.1	委托	546
8.3.2	调查	547
8.3.3	制订检测方案	547
8.3.4	结构检测	549
8.3.5	鉴定评级	549
8.3.6	鉴定报告	549
8.4	检测项目及检测方法	550
8.5	构件检测的评定	555
8.5.1	强度评定	555
8.5.2	尺寸偏差及外观缺陷的评定	558
8.5.3	构件的安全性评定	559
8.5.4	危险构件的评定	563
8.6	混凝土结构变形和裂缝分析	565
8.6.1	混凝土结构裂缝的成因	565
8.6.2	有害裂缝	565

9 实验室管理

9.1 实验室的基本概念和机构设置	567
9.1.1 基本概念	567
9.1.2 机构设置和平面规划原则	568
9.2 计量认证和国家对实验室认可	569
9.2.1 计量认证的意义和目的	569
9.2.2 国家对实验室认可的意义和目的	569
9.2.3 计量认证和国家对实验室认可的异同和发展	570
9.3 实验室质量管理的主要原则	571
9.3.1 八项质量管理原则的内容	571
9.3.2 八项质量管理原则的理解	571
9.4 实验室的管理要求 (详见《检测和校准实验室认可准则》ISO/IEC 17025:2005)	573
9.4.1 组织	573
9.4.2 管理体系	574
9.4.3 文件控制	575
9.4.4 要求、标书和合同的评审	576
9.4.5 检测的分包	576
9.4.6 服务和供应品的采购	576
9.4.7 服务客户	577
9.4.8 投诉	577
9.4.9 不符合检测和校准工作的控制	577
9.4.10 改进	577
9.4.11 纠正措施	577
9.4.12 预防措施	578
9.4.13 记录的控制	578
9.4.14 内部审核	578
9.4.15 管理评审	579
9.5 实验室的技术要求 (详见《检测和校准实验室认可准则》ISO/IEC 17025:2005)	579
9.5.1 总则	579
9.5.2 人员	580
9.5.3 设施和环境条件	580
9.5.4 检测和校准方法及方法的确认	581
9.5.5 设备	583

9.5.6	测量溯源性	584
9.5.7	抽样	585
9.5.8	检测物品 (样品) 的处置	585
9.5.9	检测结果质量的保证	586
9.5.10	结果报告	586
9.6	计量认证和国家对实验室认可评审程序	588
9.6.1	准备工作	588
9.6.2	编写体系文件	588
9.6.3	管理体系的运行	589
9.6.4	评审申请	589
9.6.5	评审前的准备工作	589
9.6.6	现场评审	590
9.7	计量基本知识	591
9.7.1	计量的定义、分类和特点	591
9.7.2	计量的法规和法律	592
9.7.3	量值溯源、校准和检定	593
9.7.4	法定计量单位	593
9.7.5	法定计量单位的使用方法	597
附录		598
附录 A	奈尔异常值检验法的临界值表	598
附录 B	格拉布斯异常值检验法的临界值表	601
附录 C	狄克逊异常值检验法的临界值表	604
附录 D	标准正态分布表	605
附录 E	常用正交表	607
附录 F	建筑材料常用技术标准一览表	614
附录 G	土的分类	621
附录 H	主要计量单位的换算	622
附录 I	国内外主要标准代号	623
附录 J	元素周期表	625
参考文献		626

1 建筑材料的批量、抽样数量及抽样方法

1.1 抽样的基础知识

1.1.1 抽样的意义

建筑材料经生产过程成为产品之后,要对其进行检测以确定是否合格,并评定质量等级;运到工地后,还需进行复检,合格后方可使用。这种检测从形式上来说分为两种:全检和抽检。全检是指即将被检的材料逐个检测,抽检则是指从批量材料中抽出一小部分作为试样进行检测。全检由于要求对所有材料进行检测,而且只能采用非破损检测,虽然检测结果准确可靠,但费时费力,只适于检测简单而且可以在生产线上检测的产品(如在生产线上检测钢珠的直径,不合格的即被剔除),而建筑材料这种较为笨重的产品,检测项目较多,其中有些项目必须采用破损检测,难以在生产线上逐个检测,故只能进行抽检。

抽检虽然只用少量试样就可得出该产品合格与否(或等级高低)的结论,与全检相比省时省力,检测成本较低,但从如此大量的产品中抽出极少量的试样,人们有理由要问:试样的检测结果能代表整批产品的质量吗?抽样数量应该多少,或者怎样抽样才能使试样在很大程度上代表整批产品的质量?这就是我们在以下几节中要回答的问题。

1.1.2 如何提高子样的代表性

我们将整批产品称为母体,从其中抽出的试样称为子样,例如,将 60t 进场的钢筋作为一批,从中抽取 4 根试样进行力学试验,则此批钢筋称为母体,钢筋试样称为子样。由于子样是母体的一部分,具有母体的某些共性,当抽样数量很多时(或理论上趋于无穷多个时),它能反映整个母体的质量状况,故在一定程度上可代表母体的质量;但是它毕竟只是母体的一部分,带有一定的个性,使其检测结果与母体有一定差异。这就是母体与子样、共性与个性的关系。

要使子样的检测结果最大限度地表示母体的质量状况,子样至少应具有两种性能:独立性和代表性。所谓独立性即子样的各个检测结果个个独立互不影响,所谓代表性即子样的检测结果能表达母体的质量。一般说来其独立性较易满足,但其代表性往往不易做到,所以,如何提高子样的代表性是至关重要的。提高子样的代表性应尽量做到以下几点:

(1) 提高母体的匀质性。根据统计理论,子样的误差 σ_n 为:

$$\sigma_n = \frac{\sigma}{\sqrt{n}} \quad (1-1)$$

式中 σ ——母体标准差;

n ——抽样数量。

由式 (1-1) 可见,子样的误差与母体的误差(表示为标准差)有直接的关系,也就是说,母体的误差较小是减少子样误差的充要条件,为此,应尽量提高母体的匀质性,即整个一批产品的质量应尽量均匀,这是提高子样代表性的基础。

(2) 有足够的抽样数量。(1-1) 式同时表示了抽样数量与子样误差之间的关系,即子样误差随抽样数量的增加而减小,因此,当母体的标准差已固定,可用增加抽样数量的办法来降低子样误差。实践证明,增加抽样数量可以使子样的代表性得以提高,但是,抽样数量不能过多地增加,否则将使检测工作量过大而不经济。抽样数量应以子样具有一定的代表性而又不至于检测工作量过大为佳,表 1-1 ~ 表 1-16 所列抽样数量即是各种规范考虑了试样的代表性确定的。

(3) 随机抽样。随机抽样要求各个子样从母体中被抽到的机会均等,也就是说,不管母体质量如何,各个子样有相同的抽取机会,只有随机抽取的子样才能客观地反映母体的质量状况,使其具有较好的代表性。但是,在抽样过程中,往往很难做到随机抽样,因为一方面建材数量很大而抽样数量很少,另一方面人们有时在抽样过程中带有一定的主观意识,例如,施工人员希望抽到质量较好的试样,使检测得以通过,而监理人员则往往想抽到质量较差的试样,以发现其中的质量问题,这种带有主观意识的抽样大大降低了试样的代表性,是不可取的。

(4) 减小检测误差。各种材料的质量指标都是通过检测得到的,毫无疑问,检测误差越小则子样的代表性越好。

上述各点中,母体的匀质性好固然很重要,但抽样时往往母体已存在(已是成品),故已不能这样要求母体。而当检测误差较小时,对其代表性影响不大,因而抽样数量和抽样方法是保证子样具有良好代表性的关键,为此应有足够的抽样数量和科学的抽样方法。

1.1.1.3 抽样过程中的两种风险

当抽样数量很大时,我们将母体某一检测值(如以混凝土抗压强度为例)的分布假定为正态分布(正态分布的性质详见第七章),则子样的该值分布也为正态分布,虽然其平均值接近母体的平均值,但由于其标准差是 σ_n ,其分布曲线窄而且高。以混凝土抗压强度为例,所抽出的试样强度总是有低有参参差不齐,而且大部分测值落在平均值附近,离平均值越远的值越少。既然检测值是分散的,它就不是一个定值,在抽样时有可能大部分抽到合格试样,少数抽到不合格试样,而经过平均仍判为合格,这样在合格母体中就存在极少数不合格部分;反之,在不合格的母体中有可能存在极少数合格部分。当抽样数量很少时(例如只抽 1 组试件),有可能在合格母体中抽到了不合格子样,从而将本来合格的母体误判为不合格;或者在不合格的母体中抽到了合格的子样,从而将本来不合格的母体误判为合格。我们也可以将混凝土配制强度大大提高,使判为合格的子样分布几乎全部合格,而不合格子样产生的机会极小,即不存在误判,但这样做的结果是大大提高水泥用量,使混凝土抽检强度很高,从而很不经济。

设判定混凝土抗压强度合格的界限值为 K ,合格子样的平均值为 R_1 ,其标准差是 $\frac{\sigma'}{\sqrt{n}}$,不合格子样的平均值为 R_2 ,其标准差是 $\frac{\sigma''}{\sqrt{n}}$,则合格子样与不合格子样的分布如图 1-1 所示。

由图 1-1 看出,合格子样(其平均值为 R_1)的强度大部分满足 K 值的要求,只有很少一部分低于 K 值,这一部分发生的概率是该曲线低于 K 值的面积(方格所示面积),如果一旦抽到这一部分数

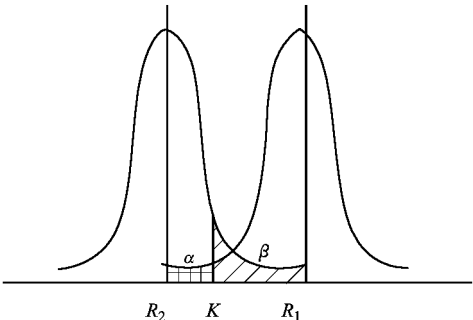


图 1-1 合格子样与不合格子样的分布