

P215~232 5.2 施工质量抽样检验和统计分析方法

5.2.1 施工质量抽样检验方法

5.2.2 施工质量统计分析方法

P215~221 5.2.1 施工质量抽样检验方法

1. 抽样检验缘由

为了获得 100%合格品，只有采用全数检验才有可能达到目的。但是，由于下列原因，工程实践中必须采用抽样检验方式：

- (1) 破坏性检验，无法采取全数检验方式。
- (2) 全数检验有时会耗时长，在经济上也未必合算。
- (3) 采取全数检验方式，未必能绝对保证 100%的合格品。

2. 检验批

提供检验的一批产品称为检验批，检验批中所包含的单位产品数量称为批量，通常记作 N。检验批有稳定批和流动批两种形式。

- (1) 检验批构成。构成一批的所有单位产品，不应有本质差别，只能有随机波动。
- (2) 批量。一批产品所包含的产品总数称为批量。
- (3) 批质量衡量方法。

计数方法：

A. 以批不合格品率为质量指标，也称为计件；

B. 以批中每百单位产品的平均不合格数为质量指标，不合格数应为不合格品（个）数 × 不合格项数，也称为计点。

计量方法：

- A. 以批中单位产品某个质量特性的平均值为质量指标；
- B. 以批中单位产品某个质量特性的标准差为质量指标等。

3. 随机抽样方法

抽样检验首先碰到的问题是如何抽取样本。只有用随机抽样，才能使抽取的样本代表总体（整批产品）。

随机抽样可分为简单随机抽样、系统随机抽样、分层随机抽样、分级随机抽样和整群随机抽样等。

方法	概念	适用	举例
简单随机	直接随机抽样	用于原材料、构配	对全部个体编号，

		件的进货检验；分项、分部工程、单位工程完工后检验	抽签、摇号确定中选号码
系统随机	将总体中的抽样单元按某种次序排列，在规定的范围内随机抽取一个或一组初始单元，然后按照一套规则确定其他样本单元	主要用于工序质量检验	流水作业每生产100件产品抽出一件产品做样品，直至抽出n件组成样本
分层随机	将总体分割成互不重叠的子总体（层），每层中按独立给定的样本量进行简单随机抽样	可使同一层内的产品质量均匀整齐，然后在各层内再分别抽取样本（了解）	浇筑混凝土质量，按生产班组分组、或按浇筑时间分组，每组内抽取
分级随机	多级抽样	总体大，很难一次抽样完成预定的目标。 多次随机抽样	单阶段抽样的结合。分批次的钢筋、混凝土的抽样检测
整群随机	整群随机抽样是指将总体分成若干互不重叠的群，每个群由若干个体组成。总体中随机抽取若干个群，抽出的群中所有个体便组成样本		

4. 抽样检验分类

（1）按检验目的不同，抽样检验可分为监督检验和验收检验。

（2）按产品质量特征不同，抽样检验可分为计数抽样检验和计量抽样检验。

计数抽样检验具有使用简便、运用范围广泛等优点。缺点是所需要的样本量较大，样本信息利用也不充分。

计量抽样检验具有信息利用充分、需要的样本量较小等优点。缺点是使用程序较繁琐，适用范围较窄。

（3）按抽取样本次数不同，抽样检验可分为一次、二次、多次抽样。

一次抽样	是最简单的计数检验方案，通常用 (N, n, C) 表示。即从批量为 N 的交验产品中随机抽取 n 件进行检验，并且预先规定一个合格判定数 C 。如果发现 n 中有 d 件不合格品： 当 $d \leq C$ 时，则判定该批产品合格；【18S】 当 $d > C$ 时，则判定该批产品不合格	涉及 3 个参数
二次抽样	也称双次抽样检验，用 (N, n_1, n_2, C_1, C_2) 表示。 C_1 ——第一次抽取样本时的合格判定数； C_2 ——第二次抽取样本时的合格判定数 注意： C_1, C_2 可以是件数，也可以是百分比	涉及 5 个参数
多次抽样	与二次抽样检验类似	

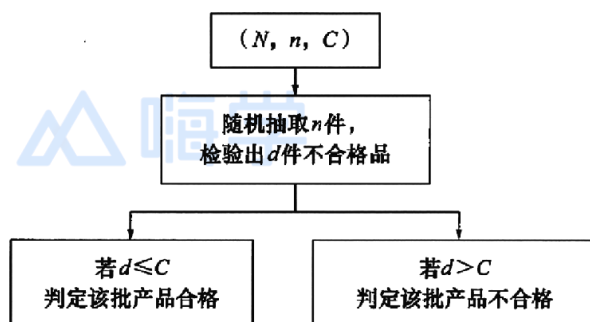
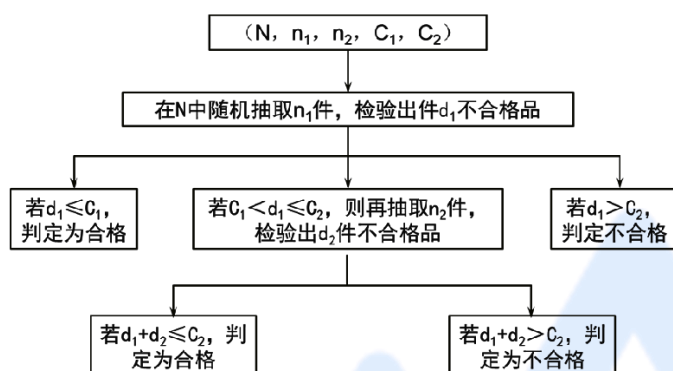


图 4.2-1 一次抽样检验示意图



二次抽样检验示意图

(4) 按抽样方案是否可调整，抽样检验可分为调整型抽样检验和非调整型抽样检验。

(5) 按是否可组成批，抽样检验可分为逐批检验和连续抽样检验。

5. 施工质量检验方法

施工质量检验可采用感观检验法、物理检验法、化学检验法和现场试验法等。

(1) 感观检验法（看、摸、敲、照）

(2) 物理检验法

① 度量检测法；（长度、质量、体积、密度）

② 电性能检测法；（电阻值、电流值、电压值等）

③ 机械性能检测法；（钢材的抗拉、抗弯、抗剪和焊接性能；混凝土的抗压、抗渗性等）

④ 无损检测法。

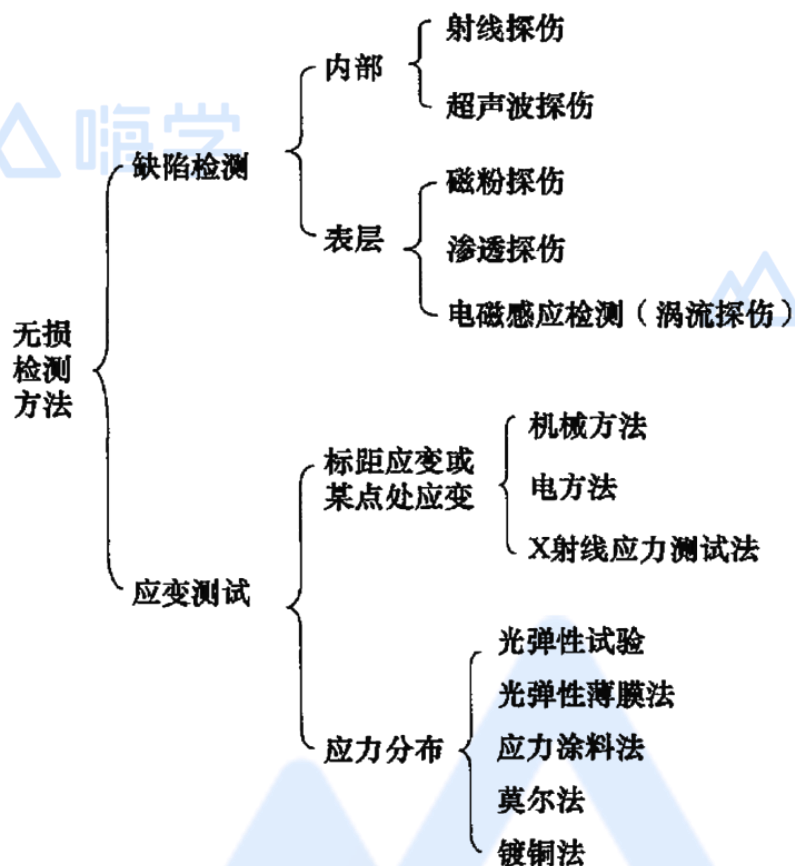


图 4.2-3 无损检测方法分类

(3) 化学检验法。例如：检测水泥、钢筋的成分。

(4) 现场试验法。在施工现场对工程构件和设备等进行试验。例如：桩基静载试验、小应变试验、给水、供暖压力试验、设备试运行、电器设备动作试验等。

考什么？怎么考？

【例题】工程施工中进行工序质量检验时，宜采用的随机抽样方法是（ ）。

- A. 系统随机抽样
- B. 简单随机抽样
- C. 分级随机抽样
- D. 分层随机抽样

【答案】A

【例题】将样本总体中的抽样单元按某种次序排列，在规定范围内随机抽取一组初始单元，然后按一套规则确定其他样本单元的抽样方法称为（ ）。

- A. 简单随机抽样
- B. 系统随机抽样

- C. 分层随机抽样
- D. 多阶段抽样

【答案】B

【例题】按产品质量特征不同，抽样检验方法可划分的种类有（ ）。

- A. 计数抽样检验
- B. 计量抽样检验
- C. 随机抽样检验
- D. 多次抽样检验
- E. 连续抽样检验

【答案】AB

【例题】某产品质量检验采用计数型二次抽样检验方案，已知： $N=1000$ ， $n_1=40$ ， $n_2=60$ ， $C_1=1$ ， $C_2=4$ ；经二次抽样检得： $d_1=2$ ， $d_2=3$ ，则正常的结论是（ ）。

- A. 经第一次抽样检验即可判定该批产品质量合格
- B. 经第一次抽样检验即可判定该批产品质量不合格
- C. 经第二次抽样检验即可判定该批产品质量合格
- D. 经第二次抽样检验即可判定该批产品质量不合格

【答案】D

【例题】对装饰工程中的水磨石、面砖、石材饰面等现场检查时，均应进行敲击检查其铺贴质量。该方法属于现场质量检查方法中的（ ）。

- A. 感观检验法
- B. 物理检验法
- C. 化学检验法
- D. 现场试验法

【答案】A

【例题】施工现场混凝土坍落度试验属于现场质量检查方法中的（ ）。

- A. 感观检验法
- B. 物理检验法
- C. 化学检验法
- D. 现场试验法

【答案】B

【例题】下列施工质量的物理检验方法中，属于无损检测的是（ ）。

- A. 钢材焊接质量的超声波探伤检测
- B. 钢材抗拉、抗弯性能检测
- C. 桩基静载试验
- D. 给水管道的压力测试

【答案】A

P215~232 5.2 施工质量抽样检验和统计分析方法

5.2.1 施工质量抽样检验方法

5.2.2 施工质量统计分析方法