第一章　检测单位的管理和见证取样

第一节　检测单位的管理

一、检测工作的目的、意义与任务

铁路工程试验检测是铁路工程质量监督的重要手段，也是铁路工程施工质量控制和竣工验收工作中不可缺少的一个主要环节，通过试验检测能够定量地评定各种材料和构件的质量，进而能够科学合理地评定铁路工程质量。因此，要加强对铁路工程的质量监督工作，就必须不断提高铁路工程试验检测的管理水平和检验手段。铁路工程试验检测工作的主要目的是运用各种试验检测手段，获取代表质量特征的相关数据，通过对数据的处理分析来判断工程质量水平，科学评价铁路工程质量。因此，铁路工程试验检测工作对于提高工程质量、加快工程进度、降低工程造价、推动铁路工程施工技术进步，将起到非常重要的作用。

为获得代表工程质量特征的数据，铁路工程试验检测必须具备健全的检测机构，加强检测力量，改进检测方法和检测手段，通过采用标准的检测方法、规范的试验程序，来检测同一个项目，增强检测结果的可比性，较为客观地反映工程质量水平。为此，就必须认真执行国家（行业、地方）有关工程质量的标准、规范和规程，完善工程试验检测机构的相关制度，配置合理的试验检测人员，学习贯彻有关检测方法标准、规范试验方法和试验数据的取值方法，全面、客观、准确地反映工程质量所达到的真实水平，以便正确地评价工程质量，从而提高工程质量管理水平，促进工程质量的提高。这是检测工作的主要任务。

二、检测单位（试验室）的资质等级和业务范围

凡从事建筑材料和构件等试验工作的建筑施工、市政工程、混凝土预制构件、预拌混凝土生产等企业必须具有为工程质量检测提供数据的试验室，且必须经国务院建设行政主管部门及省、自治区、直辖市建设行政主管部门对其资格进行认定。

各地区应建立辖区内的工程质量检测中心，对辖区内的工程质量进行法定检测，并对本地区各类建筑施工企业试验室进行业务指导。地区工程质量检测中心的资质由省、自治区和直辖市建设行政主管部门认定。国家建筑工程质量监督检验中心由建设部和国家质量技术监督局认定。

检测中心及对外承担检验任务的试验室，都必须经过相应计量部门的计量认可。国家级检测中心已有专门的资质及认可的规定，省一级检测中心参照其认可。基层的试验室参照建设部相关规定。检测机构的人员必须经过培训考核合格，持证上岗。

建筑施工企业及预制构件厂等试验室分为三个等级，预拌混凝土生产企业试验室分为一个等级。

1. 建筑施工企业试验室分一、二、三级。

一、二级试验室由省、自治区、直辖市建设行政主管部门组织审查批准，颁发等级证书，并报国务院建设行政主管部门备案；三级试验室由市、地建设行政主管部门组织审查，颁发证书，

需要全本请访问 www.ertongbook.com

并报上级建设行政主管部门备案。一级资质的建筑施工企业可设一级或二级试验室，科研单位、大专院校对外服务的工程试验室等可设立一级试验室或设立专项试验室。二、三级资质的建筑施工企业应配备二级或三级试验室。试验室资质等级应在审查基础条件及考核人员实际操作水平的基础上确定，必要时可就某些项目作对比试验。各级试验室要按确定的业务范围从事检验工作。二、三级试验室不能对外承担试验业务，一级试验室及专项试验室对外承担试验任务必须经省、自治区、直辖市建设行政主管部门审核批准。无一级试验室的县、区，经省级建设行政主管部门批准可适当放宽对外服务的业务范围。

2. 建筑施工企业试验室资质条件和业务范围见表 1－1.

表 1－1　建筑施工企业各级试验室资质条件和业务范围

项　目	建筑施工企业试验室等级		
	一	二	三
技术人员配备	1.具有 5 年以上试验室工作经历的工程师或高级工程师为负责人。 2.有职称技术人员不少于 3 人，专职试验人员 8～10 人，并有相应数量操作工人。 3.所有试验操作人员应持证上岗。	1.具有 3 年以上试验室工作经历的工程师为负责人。 2.有职称技术人员不少于 2 人，专职试验人员 5～8 人，并有相应数量试验工人。 3.所有试验操作人员应持证上岗。	1.具有 2 年以上试验室工作经历的工程师或 5 年以上经历的助理工程师为负责人。 2.有职称技术人员不少于 2 人，专职试验人员 3～5 人，并有相应数量试验工人。 3.所有试验操作人员应持证上岗。
试验设备	万能试验机；压力机；水泥软练设备；混凝土、砂浆试验设备、混凝土非破损检验设备；渗透仪；钢材化学分析设备；防水材料和涂料试验设备；混凝土、砂浆标准养护室；土工击实、密度试验等仪器；可控冰箱。	万能试验机；压力机；水泥软练设备；混凝土、砂浆试验设备；渗透仪；土工击实、密度等仪器；防水材料试验设备；混凝土、砂浆标准养护室。	万能试验机；压力机；水泥软练设备；混凝土、砂浆标准养护室；土工击实仪。
管理制度	1.有健全的管理制度。 2.有完整的试验资料。 3.有齐全的试验标准、规范及试验方法。	1.有健全的管理制度。 2.有完整的试验资料。 3.有齐全的试验标准、规范及试验方法。	1.有健全的管理制度。 2.有完整的试验资料。 3.有齐全的试验标准、规范及试验方法。
业务范围	1.砂、石、砖、轻集料、防水材料等原材料。 2.水泥强度等级及有关项目 3.混凝土、砂浆试配及试块强度。 4.钢筋(含焊件)力学性能、钢材化学分析。 5.混凝土非破损检验。 6.简易土工试验。 7.外加剂、掺和料、涂料防腐试验。 8.混凝土抗渗、抗冻试验。	1.砂、石、砖、轻集料、防水材料等原材料。 2.水泥强度等级及有关项目。 3.混凝土、砂浆试配及试块强度。 4.钢筋(含焊件)力学试验。 5.混凝土抗渗试验。 6.简易土工试验。	1.砂、石、砖、沥青、油毡等原材料。 2.混凝土、砂浆试配及试块强度。 3.钢筋(含焊件)力学试验。 4.简易土工试验。

3. 市政施工企业试验室资质条件和业务范围见表 1－2.

表 1－2　市政施工企业各级试验室资质条件和业务范围

项　目	市政施工企业试验室等级		
	一	二	三
技术人员配备	1.具有 5 年以上试验室工作经历的工程师或高级工程师为负责人。 2.有职称技术人员不少于 3 人，专职试验人员 8～10 人，并有相应数量操作工人。 3.所有试验操作人员应持证上岗。	1.具有 3 年以上试验室工作经历的工程师为负责人。 2.有职称技术人员不少于 2 人，专职试验人员 5～8 人，并有相应数量试验工人。 3.所有试验操作人员应持证上岗。	1.具有 2 年以上试验室工作经历的工程师或具有 5 年以上经历的助理工程师为负责人。 2.有职称技术人员不少于 2 人，专职试验人员 3～5 人，并有相应数量试验工人。 3.所有试验操作人员应持证上岗。
试验设备	万能试验机；压力机；水泥软练设备；混凝土、砂浆试验设备、混凝土非破损检验设备；混凝土、砂浆标准养护室；钢材化学分析设备；渗透仪；土工、沥青试验设备；可控冰箱。	万能试验机；压力机；水泥软练设备；混凝土、砂浆试验设备；声透仪；土工击实、密度等仪器；沥青试验设备。	万能试验机；压力机；水泥软练设备；混凝土、砂浆试验设备；混凝土、砂浆标准养护室；土工击实仪。
管理制度	1.有健全的管理制度。 2.有完整的试验资料。 3.有齐全的试验标准、规范及试验方法。	1.有健全的管理制度。 2.有完整的试验资料。 3.有齐全的试验标准、规范及试验方法。	1.有健全的管理制度。 2.有完整的试验资料。 3.有齐全的试验标准、规范及试验方法。
业务范围	1.砂、石、砖、轻集料、沥青等原材料。 2.水泥强度等级及有关项目。 3.混凝土、砂浆试配及试块强度。 4.钢筋（含焊件）力学性能试验。 5.道路用材料试验。 6.简易土工试验。 7.外加剂、掺和料、涂料防腐等试验。 8.混凝土抗渗、抗冻试验。	1.砂、石、砖、轻集料、沥青等原材料。 2.水泥强度等级及有关项目。 3.混凝土、砂浆试配及试块强度。 4.钢筋（含焊件）力学试验。 5.混凝土抗渗试验。 6.简易土工试验。 7.道路用材料试验。	1.砂、石、砖、沥青等原材料。 2.混凝土、砂浆试配及试块强度。 3.钢筋（含焊件）力学试验。 4.简易土工试验。 5.路基材料一般试验。

4．预制构件厂试验室资质条件和业务范围见表 1－3。

表 1－3　预制构件厂各级试验室条件和业务范围

项　目	预制构件厂试验室等级		
	一	二	三
技术人员配备	1.具有 5 年以上试验室工作经历的工程师或高级工程师为负责人。 2.有职称技术人员不少于 3 人，专职试验人员 8～10 人，并有相应数量试验工人。 3.所有试验操作人员应持证上岗。	1.具有 3 年以上试验室工作经历的工程师或高级工程师为负责人。 2.有职称技术人员不少于 2 人，专职试验人员 5～8 人，并有相应数量试验工人。 3.所有试验操作人员应持证上岗。	1.具有 2 年以上试验室工作经历的工程师或具有 5 年以上经历的助理工程师为负责人。 2.有职称技术人员不少于 2 人，专职试验人员 3～5 人，并有相应数量试验工人。 3.所有试验操作人员应持证上岗。

续上表

项　目	预制构件厂试验室等级		
	一	二	三
试验设备	万能试验机；压力机；水泥软练设备；钢筋弯曲机；钢材化学分析设备；混凝土试验设备；钢丝应力测定仪及检验设备；混凝土标准养护室；结构检验设备；可控冰箱；渗透仪（兼营预拌混凝土）；收缩仪（根据需要）。	万能试验机；压力机；水泥软练设备；混凝土试验设备；混凝土标准养护室；钢筋弯曲机；结构检验设备；钢丝应力测定仪。	万能试验机；压力机；水泥软练设备；混凝土试验设备；混凝土标准养护室；结构检验设备（预应力短向板）；钢丝应力测定仪（预应力短向板）。
管理制度	1.有健全的管理制度。 2.有完整的试验资料。 3.有齐全的试验标准、规范及试验方法。	1.有健全的管理制度。 2.有完整的试验资料。 3.有齐全的试验标准、规范及试验方法。	1.有健全的管理制度。 2.有完整的试验资料。 3.有齐全的试验标准、规范及试验方法。
业务范围	1.砂、石、轻集料、外加剂等原材料。 2.水泥强度等级及有关项目 3.混凝土试配及试块强度。 4.钢筋（含焊件）力学试验、钢材化学分析。 5.构件结构试验。 6.张拉设备和应力测定仪的校验。 7.根据需要对特种混凝土作冻融、渗透、收缩等试验。	1.砂、石、轻集料等原材料。 2.水泥强度等级及有关项目。 3.混凝土试配及试块强度。 4.钢筋（含焊件）力学试验。 5.构件结构检验。	1.砂、石、轻染料等原材料。 2.混凝土试配及试块强度。 3.钢筋（含焊件）力学试验。 4.构件结构检验（预应力短向板）。

5. 预拌混凝土搅拌站试验室条件和业务范围见表 1-4。

表 1-4　预拌混凝土搅拌站试验室条件和业务范围

项　目	预拌混凝土搅拌站试验室等级（合格）
技术人员配备	1. 具有 3 年试验室工作经历的工程师或高级工程师为负责人。 2. 有职称技术人员不少于 2 人，专职试验人员 3～5 人，并有相应数量试验工人。 3. 所有试验操作人员应持证上岗。
试验设备	压力机；水泥软练设备；混凝土试验室设备；外加剂试验设备；混凝土标准养护室；渗透仪；可控冰箱（根据需要）。
管理制度	1. 有健全的管理制度。 2. 有完整的试验资料。 3. 有相应的试验标准、规范及试验方法。
业务范围	1. 砂、石、外加剂等原材料。 2. 水泥强度等级及有关项目。 3. 混凝土试配及主要力学性能试验（抗渗、抗冻）。 4. 外加剂有关项目试验。

三、检测单位（试验室）的管理制度

检测工作必须严格遵循国家、部门和地区颁发的有关建筑工程的技术标准、规范和规程，应按资质等级证书批准的业务范围承担检测任务并出具报告。

检测单位（试验室）对出具试验报告结论负有法定责任。检测和试验报告必须实事求是，数据准确可靠，不得涂改；必须具有试验员、审核员及技术负责人签字。因试验室工作差错而造成损失的，要追究有关人员和单位的责任。

对有制造、提供假试样、无证试验、超越业务范围出具试验报告、伪造、涂改、抽查不合格试验单等弄虚作假行为的，要按照《建设工程质量管理条例》及有关规定对责任人进行处罚。对情节恶劣，后果严重的，依法追究刑事责任。

检测单位(试验室)应按照 GB/T 19000—ISO 9000《质量管理和质量保证标准》的要求,结合本单位实际情况建立健全管理制度，包括检测试验管理、岗位责任、仪器设备管理、标准养护室管理、检测试验委托管理等，以确保检验工作的可靠性和准确度。通常检测单位（试验室）应建立下列管理制度：

1.检测、试验管理制度；

2.岗位责任制度；

3.检测、试验资料管理制度；

4.检测、试验安全管理制度；

5.仪器、设备操作规程；

6.设备仪器使用管理制度（定期标定、保养制度及注意事项）；

7.标准养护室定期测试检查制度；

8.检测及试验委托管理制度等。

四、检测试验室工作环境的一般要求

1. 各种试验室应有较好的保温隔热设备，保持一定的温度和湿度，使室内温度保持在15℃～25℃之间。

2. 试验室应尽量采用两路供电，或有自己的发电机，保证连续正常供电，以减少停电时对试验造成的影响。试验室的用电量应根据总的设备容量进行计算，用集中配电室进行控制，总配电盘一般设在试验室的中心部位。通往湿度大的房间（如混凝土养护室等）的线路及灯具应有防潮防爆设备，照明应采用能使光线扩散的照明装置，并有足够的亮度，仪表、读数盘等应另加局部照明。

3. 各个试验室都应有上、下水设备，特别是水泥、混凝土、砂浆、化学等试验室，要有沉淀池、水处理等设施，下水道要通畅，排入污水系统，防止沉淀、堵塞和污染。

4. 应根据不同试验室的要求设计试验室，一般应注意下列问题：

(1)力学试验室，试件断裂和破损时，有较大的振动，在设计时，要有坚固的基础，尽量在结构上与精密试验室分开。

(2 混凝土和砂浆试验室，在搅拌和振捣时，有较长时间的振动和噪声，房间内应考虑必要的减振和吸音措施，并把这类试验室设在离精密仪器室和研究、办公较远的地方。

(3)精密天平要防止太阳直接照射，设在温度变化较小和周围干扰较小的安静处。

(4)水泥、混凝土、砂浆等养护室,要求相对湿度 90％以上，温度在 20℃±2℃,一般设在地下室较好，以便节约能源，养护室要做好防水设计，以免影响周围建筑。

(5)样品保存室，根据不同样品设立不同的保存柜，一般要求空气干燥，通风良好，同时要便于委托人员出入。

(6)各种试验的操作台、地面、洗皿池等应根据不同的要求，采取不同的材料和不同的做

需要全本请访问 www.ertongbook.com

法。如：化学试验室应做耐酸、耐碱的地面和洗皿池；大量储存、使用溶剂的房间，应采用不发火的耐溶剂的地面。

(7)各种试验机械、操作台的设置高度和位置，要考虑操作人员能够舒适、方便地进行操作，以减少劳动强度。

(8)要有符合要求的消防设备。

五、检测试验工作的注意事项

1.试验委托单、原始记录、试验报告单等必须按专业分类建立台账，并统一编号，相互衔接，一切原始资料不准随意涂改，资料不准抽撤。根据工程需要，原始记录台账应保存至工程竣工后 3～4 年，方可销毁。

2.试验室必须单独建立不合格试验项目台账。出现不合格项目应及时向企业主管领导和当地建设行政主管部门、质量监督机构报告。其中，影响结构安全的建材应在 24h 内向以上部门报告。

3.建筑施工企业试验室出具的试验报告，是工程竣工资料的重要组成部分，当建设单位或监理人员对建筑施工企业试验室出具的试验报告有异议时，可委托法定检测机构进行抽检。

4.从事建筑工程各项试验工作的专职试验人员，必须经当地建设行政主管部门统一培训、考核并获得岗位合格证书后，方能上岗工作。

5.试验室工作要严格执行国家《计量法》。试验仪器设备的性能和精确度应符合国家标准和有关规定，应定期鉴定并有专人管理，建立管理台账，并在仪器设备上做出明显标识。

6.有见证取样要求时，每项工程的取样和送检见证人，由该工程的建设单位书面授权，委派在本工程现场的建设单位或监理人员中 1～2 名担任。见证人应具备与工作相适应的专业知识。见证人及送检单位对试件的代表性、真实性负法定责任。试验室在接受试验任务时，须由送检单位填写委托单，委托单上要设置见证人签名栏。委托单必须与同一委托试验的其他原始材料一并由试验室存档。

六、检测试验工作程序

1.材料试验取样

试验取样应按试验项目，根据有关材料产品标准规定的试件数量及取样方法进行取样。常用材料试验项目也可参考有关规范的规定。有规定见证取样送检试验的应按有关规定见证取样。

2.试件加工

一般松散材料在不同部位取样后，用四分法混合，再取必要数量送检。

块体材料也在不同部位取样混合后，取必要数量加工成必须的尺寸送检。

钢筋可根据试验机的能力，抽取原材料按规定尺寸直接送检，对试验结果有争议时，加工成标准试件送检。

现场混凝土和砂浆试件，必须在操作过程中抽取，按相应标准规定的方法制作，并按标准养护方法养护，需要有同条件养护的试块，应留置同条件养护试块。

有规定见证取样送检试验的应按有关规定见证取样加工及送检。

3.送检

加工好的试件，根据规定数量送试验室、收样室并应做好下列工作：

（1)检查样品的数量、加工尺寸以及委托试验报告单的项目，是否符合要求。

（2）对所送试件进行编号，填写试验台账，按试验台账试件送有关试验室、养护室和样品室。

4. 试验

试验室接到样品后，根据原始台账进行核对无误后，对试件规格进行精确的测量，然后进行试件加工或直接试验。各试验室对本室的环境温度湿度、试件加工情况、试验过程中的特殊问题，要有记载，填写试验记录。

5. 计算

计算人员根据试验记录及时进行计算，计算时发现离散性大，不能得出结果时，应通知有关人员进行加倍复验。

6. 审核签发

试验室要对每项试验结果负责，试验的全过程必须有严格的职责分工，试验、计算、审核、抄写都应有人负责，对每项结果都要签名备查，审查无误后才能发出正式报告。

7. 统计分析

试验室对本系统的试验结果，要进行定期分析，一般每个月分析一次，将分析结果向主管领导做出报告。通常包括下列内容：

（1)本系统常用的各个窑厂砖的质量情况；

（2)本系统常用的各水泥厂水泥的质量情况，对水泥活性的利用提出意见；

（3)本系统常用的主要钢厂钢筋的物理学、力学性能和化学成分的情况；

（4)本系统所施工的混凝土、砂浆的质量情况，包括各种标号混凝土和砂浆试块的平均强度、标准偏差及变异系数等应作统计分析，对当前混凝土、砂浆的施工提出意见。

第二节　见证取样和送检

一、见证取样和送检制度

根据建设部《建筑施工企业试验室管理规定》的通知的有关规定：“建筑施工企业试验应逐步实行有见证取样和送检制度。即在建设单位或监理人员见证下，由施工人员在现场取样，送至试验室进行试验。目前，应对结构用钢筋及焊接试件、混凝土试块、砌筑砂浆试块、防水材料等项目，实行有见证取样及送检制度。”

见证取样是按有关技术标准、规范的规定，在建设单位或监理人员见证下，由施工人员在现场从检验（测）对象中抽取试验样品的过程；送检是指取样后将试样从现场移交给有检测资格的检测单位承检的过程。因此，取样和送检是工程质量检测的首要环节，其真实性和代表性直接影响检测数据的公正性。

有见证取样要求时，每项工程的取样和送检见证人，由该工程的建设单位书面授权，委派在本工程现场的建设单位或监理人员担任；或经建设单位批准，可由不承担本项目工作且具有相适应专业知识的其他施工单位技术人员担任。见证人应具备与工作相适应的专业知识。见证人及送检单位对试样的代表性、真实性负法定责任。

试验室在接受委托试验任务时，须由送检单位填写委托单，委托单上要设置见证人签名栏。委托单必须与同一委托试验的其他原始资料一并由试验室存档。

在当前市场经济影响下，不少检测单位热衷于为其他单位提供委托试验服务，少数检测单

位还采用不正当的手段进行“竞争”；另一方面部分建筑施工企业的现场取样缺少必要的监督管理机制，滋生了由于取样中的不规范甚至弄虚作假而出现样品合格但工程实体质量不合格的不良现象，使检测手段失去对工程质量的控制作用。因此，对工程质量检测加强管理已经刻不容缓。见证取样、送检制度正是在这种情况下“应运而生”。

为保证试件能代表母体的质量状况和取样的真实，制止出具只对试件（来样）负责的检测报告，保证建设工程质量检测工作的科学性、公正性和准确性，以确保建设工程质量，根据建设部《关于印发（房屋建筑工程和市政基础设施工程实行见证取样和送检的规定〉的通知》(建建〔2000〕211号）的要求，在建设工程质量检测中实行见证取样和送检制度，即在建设单位或监理单位人员见证下，由施工人员在现场取样，送至试验室进行试验。

建筑施工企业应在施工现场配备取样人员，做好试件的存放和养护工作。

二、见证取样送检的范围和程序

1.见证取样送检的范围

(1)见证取样数量：涉及结构安全的试块、试件和材料见证取样和送检的比例不得低于有关技术标准中规定应取样数量的30%.

(2）按规定下列试块、试件和材料必须实施见证取样和送检：

①用于承重结构的混凝土试块；

②用于承重墙体的砌筑砂浆试块；

③用于承重结构的钢筋及连接接头试件；

④用于承重墙的砖和混凝土小型砌块；

⑤用于拌制混凝土和砌筑砂浆的水泥；

⑥用于承重结构的混凝土中使用的掺加剂；

⑦地下、屋面、厕浴间使用的防水材料；

⑧国家规定必须实行见证取样和送检的其他试块、试件和材料。

2.见证取样送检的程序

(1)每项工程的取样和送检见证人员，由该工程的建设单位书面授权，委派在本工程现场的建设或监理人员1~2名担任。

(2)建设单位应向监督本工程的工程质量监督机构和工程检测单位递交《见证单位和见证人员授权书》。授权书应写明被监督工程现场委托的见证单位和见证人员姓名，以便工程质量监督机构和检测单位检查核对。

(3)施工企业每项工程的取样人员不得少于2人，须持证上岗。施工企业取样人员在现场进行原材料取样和试块制作等时，见证人员必须在旁见证。

(4)见证人员应对试样进行监护，并和施工企业取样人员一起将试样送至检测单位或采取有效的封样措施送样。

(5)检测单位应检查委托单及试样上的标识、标志，确认无误后方进行检测。

(6)检测单位应按照有关规定和技术标准进行检测，出具公正、真实、准确的检测报告，并加盖专用章。

(7)检测单位在接受委托检验任务时，须由送检单位填写委托单，见证人员应在检验委托单上签名。

(8)检测单位应在检验报告单备注栏中注明见证单位和见证人员姓名，发生试样不合格情

况，首先要通知监督本工程的工程质量监督机构和见证单位。

三、见证人员的基本要求和职责

1 见证人员的基本要求

(1)见证人员资格。

①见证人员应是本工程建设单位常驻工地代表或监理单位人员。

②必须具备初级以上技术职称或高中以上学历且具有建筑施工专业基本知识。

③经培训考核合格，取得《见证人员证书》。

(2)见证人必须具有建设单位的书面授权书。

对建筑材料（产品）现场取样送检的见证人员必须是建设单位负责技术质量的代表或监理单位技术人员。见证人员由该工程的建设单位书面授权 1～2名技术质量人员担任。授权书应报送当地工程质量监督站备案。

(3)见证人必须向工程质量监督机构和检测单位递交书面授权书。

(4)人员的基本情况，由省、自治区、直辖市各级建设行政主管部门委托的工程质量监督机构备案,每隔 3～5年换证一次。

2. 见证人员的职责

(1)取样时，见证人员必须在现场进行见证。

(2)见证人员必须对试样进行监护。

(3)见证人员必须和施工人员一起将试样送至检测单位。

(4)有专用送样工具的工地，见证人员必须亲自封样。应在试样或其包装上做出标识、封志。应标明工程名称、取样部位、取样日期、样品名称和样品数量，并由见证人员和取样人员签字 。

(5)见证人员必须在检验委托单上签字，并出示《见证人员证书》。

(6)见证人员对试样的代表性和真实性负有法定责任。见证人员应制作见证记录，并将见证记录归入施工技术档案。

四、见证取样送样的管理

1.见证人员的管理

各地建设行政主管部门是建设工程质量检测见证取样工作的主管部门。建设工程质量监督管理部门负责对见证取样工作的组织和管理。

各检测机构试验室对见证取样送检的试件，无见证人员签名的检验委托单及无见证人员伴送的试件一律拒收；未注明见证单位和见证人员的检验报告，不得作为见证检验资料，质量监督机构可指定法定检测单位重新检测。

提高见证人员的思想和业务素质，切实加强见证人员的管理，是搞好见证取样的重要保证。实践证明，建立取样员和见证人员工作台账是加强见证取样送样管理的有效措施。通过工作台账可分别对取样员和见证员各自的工作进行日常管理，工作台账又能反映施工全过程的质量检测情况，也便于质量监督的日常检查和质量事故的处理。

建设、施工、监理和检测单位凡以任何形式弄虚作假或者玩忽职守者，应按有关法规、规章严肃查处，情节严重者，依法追究刑事责任。

2. 见证取样送样专用工具

为了便于见证人员在取样现场，对所取样品进行封存，防止串换，减少见证人员伴送样品的麻烦，保证见证取样送样工作顺利进行，下面介绍三种简易实用的送样工具。这些工具结构简洁耐用，加工制作容易，便于人工搬运和各种交通工具运输。

(1)A型送样桶

①用途

a.本送样桶适用于 150mm × 150mm × 150mm 混凝土试样封装，可装 3 件(约 24kg)。

b.若用薄钢板网封闭空格部分，适用 70.7mm × 70.7mm × 70.7mm 砂浆试样封装，可装 24 件(18kg)。

c.如内框尺寸改为 210mm × 210mm,可装 100mm × 100mm × 100mm 混凝土试块 16 件(约 40kg)。

②外形尺寸

外形尺寸为 174mm × 174mm × 520mm ,送样桶外形见图 1 - 1.

(2)B 型送样桶

①用途

本送样桶适用于 ϕ175mm(ϕ185mm) × 150mm 混凝土抗渗试块封装，可装 3 件(约 30kg),也适用钢筋试样封装。

②外形尺寸

外形尺寸为 ϕ237mm × 550mm ,送样桶外形如图 1 - 2.

(3)C 型送样桶

①用途

a. 本送样桶适用于 240mm × 115mm × 90mm 烧结多孔砖试样封装，可装 4 件(约 12kg)。

b. 适用于 240mm × 115mm × 53mm 烧结普通砖封装,可装 8 件(约 20kg)。

c. 可装砂、石约 40kg ,水泥约 30kg,或可装土样约 40 个。

②外形尺寸

外形尺寸为 ϕ300mm × 400mm ,送样桶外形如图 1 - 3.

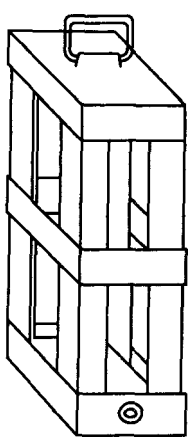


图 1 - 1 A型送样桶外形图

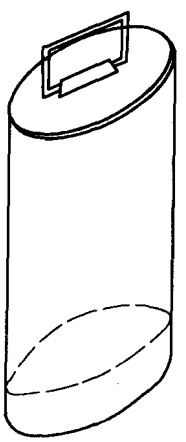


图 1 - 2 B型送样桶外形图

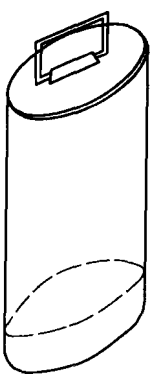


图 1 - 3 C型送样桶外形图

第二章　抽样检验的原理与方法

第一节　抽样检验的基本知识

一、抽样检验的概念

检验是指用某种方法（技术手段）测量、试验和计量产品的一种或多种质量特性，并将测定结果与判别标准相比较，以判别每个产品或每批产品是否合格的过程。

抽样检验是指从一批产品中抽取适当数量的部分产品作为样本，对样本中的每一件产品进行检验，通过这样的检验来判别整个一批产品是否符合标准和能否接收的过程。

抽样检验的目的是：

第一，通过检验判定已经生产出来的产品或一批产品是否合格；

第二，通过检验及时了解生产过程中产品质量的状况，从而得到可靠的质量信息，以便及时采取纠正措施；

第三，通过检验对生产者的工作质量进行考查和监督。

虽然只有采用全检才有可能达到 100％的合格品，但由于具体的原因，抽样检验的方式还必须被采用，这些原因是：

第一，破坏性检验，不能采取全检的方式。例如为了检查钢筋混凝土梁的极限承载力而进行破坏性试验，数据得到了，梁也全部被破坏了。

第二，检验需要成本，全数检验有时要花很高成本，在经济上不一定合算。对于那些检验费用很高和产品本身价值又不大的产品尤其如此。

第三，检验需要时间，在有些情况下，来不及一件一件进行全部检验。

第四，即便 100％的检验，也不一定能绝对保证 100％的合格品。经验表明，长时间重复性的检验工作给工人带来的疲劳，常导致错检和漏检，检验效果并不理想。有时使用大量不熟练的检验工人进行全检，甚至不如使用少量熟练工人进行抽检的效果好。

二、单位产品

1. 单位产品划分

所谓单位产品，是指构成产品总体的基本单位。单位产品有时可以自然划分，有时不可以自然划分。对于后者要视具体情况确定单位产品的含义。

2. 单位产品的不合格及分类

一个单位产品的任何一个特征不符合规定的技术要求，都称为单位产品不合格。一个单位产品的技术要求可能有若干项，而每一项技术要求的重要性也可能不同，所以，有必要把单位产品的不合格分为若干类。一般地，把单位产品的不合格分为三类： A 类不合格；B 类不合格；C 类不合格。

（1）A 类不合格。单位产品的极重要质量特性不符合规定，或者单位产品的质量特性极严重不符合规定，称为 A 类不合格。例如，钢筋的抗拉强度、水泥的标号不符合规定等都属于 A

需要全本请访问 www.ertongbook.com

类不合格。具有 A 类不合格的单位产品，可能给使用者造成极严重危害。

（2）B 类不合格。单位产品的重要质量特性不符合规定，或者单位产品的质量特性严重不符合规定，称为 B 类不合格。例如，安装的模板尺寸有误差，屋面防水工程质量不符合规定，都属于 B 类不合格。具有 B 类不合格的单位产品，可能给使用者造成严重损失。

（3）C 类不合格。单位产品的一般质量特性不符合规定，或者单位产品的质量特性轻微不符合规定，称为 C 类不合格。例如，玻璃制品上的气泡、木器家具漆层不匀等，都属于 C 类不合格。具有 C 类不合格的单位产品，可能给使用者带来轻微影响。

3 合格品与不合格品

不含有任何类不合格的单位产品称为合格品；否则称为不合格品。由于单位产品的不合格分为三类，相应地把不合格品也分为三类：A 类不合格品；B 类不合格品；C 类不合格品。

（1）A 类不合格品。凡具有 A 类不合格的单位产品，都称为 A 类不合格品。应当注意，按照这个定义，A 类不合格品可能同时含有 B 类或 C 类不合格。

（2）B 类不合格品。含有 B 类不合格，但不含有 A 类不合格的单位产品称为 B 类不合格品。按照这个定义，B 类不合格品可能同时含有 C 类不合格。

（3）C 类不合格品。含有 C 类不合格，但不含有 B 类和 A 类不合格的单位产品称为 C 类不合格品。

4. 单位产品质量的衡量方法

单位产品质量的衡量方法主要有两类：计量的方法和计数的方法。

（1）计量的方法。当单位产品的质量特征是连续变化时，即连续型数据，如长度、重量、标高等数据。凡是连续型随机变量，都可以采用计量的方法衡量单位产品的质量特征。

（2）计数的方法。可用个数计算的数据，即离散型数据，如不合格品数、缺陷数、疵点数等都属于计数值数据。凡是离散型随机变量都可以采用计数的方法。计数的方法又分为计点和计件两种。当单位产品的质量特征采用缺陷个数这种离散尺度衡量时，称为计点的方法。例如，铸件表面的砂眼数，玻璃杯上的气泡数等。当单位产品仅区分为两个或两个以上的类，比如，把单位产品区分为合格品和不合格品两类，或者区分为一、二、三等品等，这种方法称为计件方法。

三、检验批

1. 检验批的构成

提供届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 生产者根据消费者的需要，将单位产品组成检验批，交给使用方。在工厂内部，一道工序加工后的产品，也可以组成检验批，交给下一道工序继续加工。

批的形式有稳定批和流动批两种。所谓稳定批是产品整批储放在一起，即批中所有单位产品是同时提交检查的。流动批则不然，流动批中各单位产品一个个从检验点通过，由检验员直接进行检验。只要条件允许，最好采用稳定批的形式，它的优点在于容易进行抽样检验。当一批产品有时需要较大的贮存场所时，如体积大、检验批量大等，则要采用流动批。另外，在工序检查时也可采用流动批形式。

构成一批的所有单位产品，不应有本质的差别，只能有随机的波动。因此，一个检验批应当由在基本相同条件下，并在大约相同的时期内所制造的、同形式、同等级、同种类、同尺寸以及同成分的单位产品所组成。构成批的上述条件通常很难同时得到满足，如在两条生产线生

产的轴承是否可以划为同一批？如果都不能划作同一批则往往需要把批划的很小，批中产品少，就需要从批中抽到占较大比例的单位产品进行检查，使工作量加大。所以，只要生产处于稳定状态，还是应采用较大的检验批（一般我们讨论的批均为稳定生产状态下的批）。

2. 批量

一批产品所包含的产品总数叫做批量。批量的大小没有规定。一般地，质量不太稳定的产品，以小批量为宜；质量很稳定的产品，批量可以取大些，但不能过大，批量过大，一旦误判，造成的损失也很大。

3. 批质量的衡量方法

衡量一批产品质量的方法主要有两种：计数的方法和计量的方法。

(1)计数的方法衡量批质量

计数方法包括：以批不合格品率为质量指标，也称为计件；以批中每百单位产品的平均不合格数为质量指标，也称为计点。

$$\text{批不合格品率} = \frac{\text{批中不合格个数}}{\text{批量}} \times 100\%$$

$$\text{每百单位产品平均不合格数} = \frac{\text{批中不合格数}}{\text{批量}} \times 100$$

(2) 计量的方法衡量批质量

计量的方法包括：以批中单位产品某个质量特性的平均值为质量指标；以批不合格品率为质量指标；以批中单位产品某个质量特性的标准差为质量指标等。

四、常用抽样检验名词术语

1. 合格判定数 Ac(Acceptance Number)

在抽样方案中，预先规定的判定产品合格的那个样本中最大允许不合格数。通常记作 Ac。

2. 不合格判定数 Re(Rejection Number)

抽样方案中预先规定判定批产品不合格的样本中最小不合格数，通常记作 Re.

3. 批不合格率 p

批不合格率就是批中不合格品数 D 占整个批量 N 的百分比，即

$$p = \frac{D}{N} \times 100\%$$

4. 过程平均不合格率

过程平均不合格率是指数批产品首次检查时得到的平均不合格率。假设有 k 批产品，其批量分别为 $N_1, N_2, \cdots, N_k$，经检验，其不合格品数分别为 $D_1, D_2, \cdots, D_k$，则其过程平均不合格率为

$$\bar{p} = \frac{D_1 + D_2 + \cdots + D_k}{N_1 + N_2 + \cdots + N_k} \quad (k \geqslant 20)$$

可见，要得到 p 的真值必须要等全部产品加工出来后再进行全检。如前所述，这是不现实或不必要的，所以，通常是进行抽样检查对 $\bar{p}$ 估计。假设从上述各批产品中依次抽取 $n_1, n_2, \cdots, n_k$ 个样本，经检验发现样本中的不合格品数相应地为 $d_1, d_2, \cdots, d_k$ 个，则利用样本估计的过程平均不合格率 $\bar{p}$ 为：

$$\bar{p} = \frac{d_1 + d_2 + \cdots + d_k}{n_1 + n_2 + \cdots + n_k}$$

计算过程平均不合格率是为了了解交验产品的整体质量水平，这对设计合理的抽样方案，保证验收产品质量以及保护供求双方利益都是至关重要的。

5. 合格质量水平 AQL(Acceptable Quality Level)

合格质量水平也称为可接受质量水平，是指可接受的连续交验批的过程平均不合格率上限值，是供方能够保证稳定达到的实际质量水平指标，使用户所能够接受的产品质量水平。

6. 批最大允许不合格率 LTPD(Lot Tolerance Percent Defective)

批最大允许不合格率指用户能够接受的产品批的极限不合格率值。 LTPD 的合理确定直接影响用户（消费者）的利益。

7. 生产者风险 PR(Producer's Risk)

生产者（供方）所承担的合格批被判为不合格批的风险，风险概率通常记作 α.

8. 消费者风险 CR(Consumer's Risk)

消费者（用户）所承担的不合格批被判为合格批的风险，风险概率通常记作 β.

第二节 随机抽样

一、随机抽样及分类

抽样检验，是指按照随机抽样的原则，从总体中抽取部分个体组成样本，根据对样本进行检测的结果，推断总体质量水平的方法。抽样检验首先碰到的问题是如何抽取样本。因为由统计推断的含义可知，要想使样本的数据能反映总体的全貌，样本必须能够代表总体的质量特性，因此，样本数据的收集应建立在随机抽样的基础上。人工挑选取样不能反映整批产品的质量实际分布状态，因为这时有人的主观因素的作用。例如生产方可能有意挑出一些质量好的样品出来供定货方选择定购，使用方可能有意挑出一些质量差的产品，否定这批产品的实际质量，以期要供货方降价。只有用随机抽样，才能使抽取的样本公正地代表总体（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。

二、简单随机抽样

1. 简单随机抽样的概念

简单随机抽样就是排除人的主观因素，从包含 N 个抽样单元的总体中按不放回抽样抽取 n 个单元，使包含 n 个个体的所有可能的组合被抽出的概率都相等（等于 $1/C_N^n$）的一种抽样方法。简单随机抽样可以用以下的逐个抽取单元方法进行：第一样本单元从总体中所有 N 个抽样单元中随机抽取，第二个样本单元从剩下的（ $N-1$）个抽样单元中随机抽取，依此类推。例如，一批产品共有 10 件（N），从中任取 2 件（n）构成一组，根据数学上关于组合的知识计算可得到 45 种组合。在实际应用中，随机抽样常借助于随机数骰子或随机数表来进行。这种抽样方法广泛用于原材料、构配件的进货检验和分项工程、分部工程、单位工程完工后的检验。

2. 随机数骰子的使用方法

国家标准 GB 10111 推荐的随机数骰子是由均匀材料制成的正 20 面体，在 20 个面上，0 ~ 9 各数字都出现两次。使用时，根据需要选取 m 个骰子，并规定好每种颜色的骰子各代表的位数。例如，选用红、黄、蓝三种颜色的骰子，规定红色骰子上出现的数字表示百位数，黄色的骰

子上出现的数字表示十位数，蓝色骰子上出现的数字表示个位数，并特别规定，m 个骰子上出现的数字均为零时，表示 10^m.

(1)随机抽样程序

把抽样单元或单位产品按自然数从“1”开始顺序编号，然后用获得的随机数对号抽取。

(2)读取随机数的方法

①确定骰子个数。根据总体大小或批量 N 选定 m 个骰子，如下表所示：

当 $N > 10^6$ 或骰子丢失、损坏等原因时，可采用重复使用骰子的方法。例如，可用 1 个骰子摇 m 次来代表 m 个骰子摇 1 次。规定第 1 次骰子所得数字为随机数的最高位，摇第 2 次骰子所得数字为随机数的第 2 位，依此类推。

②简单随机抽样时读取随机数的方法

如骰子表示的随机数 $R_0 \leqslant N$,则随机数 R 就取 R_0 若 $R_0 > N$,则舍弃不用,另行重摇。重复上述过程，直到取得几个不同的随机数为止。

表 2-1 骰子个数的确定

N 的范围	骰子个数 m
$1 \leqslant N \leqslant 10$	1
$11 \leqslant N \leqslant 100$	2
$101 \leqslant N \leqslant 1\,000$	3
$1\,001 \leqslant N \leqslant 10\,000$	4
$10\,001 \leqslant N \leqslant 100\,000$	5
$100\,001 \leqslant N \leqslant 1\,000\,000$	6

三、多级随机抽样

多级随机抽样就是第一级抽样是从总体中抽取初级抽样单元，以后每一级抽样是在上一级抽样单元中抽取次一级的抽样单元。多级随机抽样一般用于总体很大的情况下，例如对批量很大的砖的抽样就可以按二次抽样来进行。

四、系统随机抽样

系统随机抽样是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，然后按一套规则确定其他样本单元的抽样方法。如每个一定的时间或空间抽取一个样本的方法，其第一个样本是随机的，所以又称为机械随机抽样。

设批量为 N,从中抽取 n 个,将 N 个产品编上号码 $1 \sim N$。我们用记号 $[N/n]$表示 N/n 的整数部分。例如，$N = 100$, $n = 8$,则 $[100/8] = 12$。以 $[N/n]$ 为抽样间隔，依照简单随机抽样法,在 1 至 $[N/n]$ 之间随机选取一个整数作为样本中第一个单位产品的号码，再往后每隔 $[N/n]$ 个单位产品抽一个号码。按照这种规则抽取号码，可能抽 n 个，也可能抽 $(n+1)$ 个。在后一种情况下，可从中任意去掉一个，以得到所需的样本个数。这种抽样方法，称为系统抽样。用系统抽样得到的样本叫做系统样本。这种方法主要用于工序间的检验。

在上面的例子中,$[N/n] = 12$,如果先抽第 1 号样品，则依次抽取的样品号码为：1, 13, 25, 37, 49, 61, 73, 85, 97 由于 $n = 8$,所以可从这 9 个号码中任意去掉一个。类似地，如果先抽第

12 号样品，则依次抽取的样品号码为：12、24、36、48、60、72、84、96。

五、分层随机抽样

分层随机抽样是将总体分割成互不重叠的子总体（层），在每层中独立地按给定的样本量进行简单随机抽样。

例如，由不同班组生产的同一种产品组成一个批，在这种情况下，考虑各班组生产的产品质量可能有波动，为了取得有代表性的样本，可将整批产品分成若干层，不妨把一个班组生产的产品看做一层。这样分层的目的，使同一层内产品质量的均匀整齐，然后在各层内分别抽取样本。这种抽样方法，称为分层随机抽样。

在分层抽样中，如果按各层在整批中所占比例进行抽样，则称为分层按比例抽样。设批量为 N，从中抽取 n 个单位产品。将此批产品分为 m 层，各层分别有 $N_1、N_2、\cdots、N_m$ 个单位产品，如按比例分层抽样，则各层抽取的单位产品数依次为 $nN_1/N、nN_2/N、\cdots、nN_m/N$。例如，批量 $N=1\,000$，其中甲班生产 600 件，乙班生产 400 件，假定 $n=30$，按比例抽样，则应从甲班生产的产品中抽取 18 件，从乙班生产的产品中抽取 12 件，合在一起，组成 $n=30$ 的样本。

六、整群随机抽样

整群抽样是指将总体按自然存在的状态分为互不重叠的若干群，并从中随机抽取若干个群组成样本，然后对样本进行全数检验的方法。如对原材料质量进行检测，可按原包装的箱、盒为群随机抽取，对中选箱、盒做全数检验。

第三节　抽样检验的分类与原理

一、抽样检验的分类

1. 按检验的目的分，可分为监督检验和验收检验。

（1）监督检验

监督检验是除生产方、用户外，受委托的第三方机构或政府部门为督促产品的生产者或经销者切实履行自己在产（商）品质量方面应负的社会责任，保护消费者利益，以一定行政法规为后盾而实施的检查。

（2）验收检验

验收检验的目的是把关，通过检查判断一批产品是否符合质量标准的要求，符合要求的就予以接收，不符合要求的就拒收或另作处理。

由于监督抽样检验与验收抽样检验的条件、功能、目的均不相同，所以在设计抽样方案时，其数学模型、采用的参数也不相同。我们决不可将验收抽样方案盲目地用于监督抽样。

2. 按单位产品的质量特征分，可分为计数抽样检验和计量抽样检验。

（1）计数抽样方案。

如果在抽样方案的判断规则中，只利用计数检验的结果，即样本中不合格品的个数或不合格数，就称为计数抽样方案。例如，从包含 N 个产品的一批产品中随机选取 n 个产品，通过检查这 n 个产品，若不合格的数不大于预先给定的合格判定数 c，则接收这批产品；若不合格的数大于预先给定的合格判定数 c，则拒收这批产品。这种方式就称之计数抽样方案，记为（$n;c$）。

（2）计量抽样方案。

如果在抽样方案的判断规则中，只利用计量检验的结果，如样本均值或样本标准差等，就称为计量抽样方案。例如，从包含 N 个产品的一批产品中随机选取 n 个产品，测出这 n 个产品的某一质量特性值为 $x_i(i=1,2,\cdots,n)$，当$(\bar{x}-\mu_L)/S>k$ 时，判这批产品抽查通过；当$(x-\mu_L)/S\leqslant k$ 时，判这批产品抽查不通过。这种方式就称为抽样方案，记为$(n;k)$。

由批量 N 和对批质量的要求，根据统计学原理可计算出 n,c 或 n,k，并编制成计数或计量抽样方案标准，我国已正式颁布实施的计数抽样标准有：GB 2828、GB 2829、GB 8051、GB 8052、GB/T 13262、GB/T 14162、GB/T 14437、GB/T 15482、GB/T 16306 等；计量抽样标准有：GB 8053、GB 8054、GB 6378、GB/T 14900、GB/T 16307 计数抽样方案具有使用简便，运用范围宽广等优点。缺点是所需要的样本量较大，样本信息的利用也不充分。计量抽样方案具有信息利用充分，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.按抽取样本的次数分类，可分为一次、二次、多次序贯抽样方案。

一次抽样方案是最简单的抽样方案，它只需抽取样本一次，就可以做出一批产品抽查合格与否的判断。二次抽样方案，是先抽第一样本（指第一次抽样），若能做出抽查合格与否的判断，则检验工作终止；否则，再抽第二样本，然后作出判断。多次抽样方案的程序与二次抽样方案类似。序贯抽样方案，每次只限抽取 1 个单位产品进行检验，按判断规则，若能做出抽查合格与否的判断，则检验工作终止；否则，再抽下一个单位产品，如此这般，直至能做出抽查合格与否的判断为止。

4 按抽样方案是否调整，可分为调整型抽样方案与非调整型抽样方案两大类。

所谓调整型抽样方案，主要是根据一系列批产品质量的变化情况，按照预先确定的转移规则适当地调整抽样方案。一般地，当批质量处于正常情况时，采用正常抽样方案；当批质量变坏时，改用加严抽样方案；当批质量显著变好时，允许使用放宽抽样方案。调整型抽样方案是充分利用一系列批的质量历史，在保证批质量的前提下，达到节约样本，降低检验费用的目的。GB 2828 和 GB 6378 都属于调整型抽样方案。

应当注意，调整抽样方案，不仅是指上述的在正常、加严与放宽抽样方案之间进行调整这种方式，还可以根据预先确定的其他规则进行调整，如链形抽样方案。

非调整型抽样方案，一般不利用产品的质量历史，使用中也没有调整规则，适用于对孤立批产品的检验。标准型抽样方案属于非调整型抽样方案，如 GB 13262、GB 8503 和 GB 8054 都是非调整抽样方案。

5. 按是否组成批分，可分为逐批检验和流动批检验。

在大多数情况下，产品是以批的形式交付验收的。如果每一批都进行检验，就叫做逐批检验。有些产品不能在形成批之后检验，而是在产品制造过程中进行检验，这就需要在重要工序设立固定的检验点，由检验员直接抽检。在这种情况下，由于工序之间衔接密切，生产速度快，不允许组成批等原因，不能采用逐批抽检，这时可以采用连续抽样方案，也称为流动批检验。

二、各类抽样检验方案的原理

1. 单次抽样检验方案(Single Sampling Inspection)

单次抽样检验方案是最简单的计数验收抽样方案，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 $d\leqslant c$ 时，则判定该批产品合格，予以接收；当 $d>c$ 时，则判定该批产品不合格，予以拒收。单次抽样检验方案的程序如图 2－1所示。

需要全本请访问 www.ertongbook.com