

DB41

河南省地方标准

DB41/T 1959—2020

水利工程质量检测规范

2020 - 05 - 19 发布

2020 - 08 - 19 实施

河南省市场监督管理局 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	3
4 一般规定	4
5 原材料及中间产品检测	5
6 地基处理与支护工程	13
7 土石方工程	16
8 混凝土工程	19
9 金属结构	26
10 水工建筑物尺寸	30
附录 A（规范性附录） 最小抽样数量	31
附录 B（规范性附录） 现场抽检随机选点方法	32
附录 C（规范性附录） 检测点位布置	38
附录 D（规范性附录） 管状检测单元检测点位布置	40

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由河南省水利厅提出并归口。

本标准起草单位：河南省水利水电工程建设质量监测站、河南省水利基本建设工程质量检测中心站。

本标准主要起草人：孙觅博、戚世森、杜晓晓、畅军、刘高攀、高翔、杨培仁、王银山、易善亮、吕仲祥、王爱梅、南丽双、雷振华、陈相龙、白建峰、苏航、王海涛、张彬、闫志强、付瑞杰、杨东英、郭晓伟、任文浩、李鹏、黄山、金凯、李承骏、王相谦、徐少雷、任春萍、蔡能博、赵华林、李秀菊、孙缔英、鲁琳、王琦、阮红栋、王文义、黄晓林、杨宗儒、王昆锋、韩东明、贺爽、易益、王腾基、刘太平。

水利工程质量检测规范

1 范围

本标准规定了水利工程质量检测的术语和定义、一般规定、原材料及中间产品、地基处理与支护工程、土石方工程、混凝土工程、金属结构、水工建筑物尺寸的检测。

本标准适用于大中型水利工程施工质量检测，其他水利工程也可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是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 175 通用硅酸盐水泥
- GB/T 200 中热硅酸盐水泥、低热硅酸盐水泥
- GB/T 700 碳素结构钢
- GB/T 706 热轧型钢
- GB 748 抗硫酸盐硅酸盐水泥
- GB/T 1499.1 钢筋混凝土用钢 第1部分：热轧光圆钢筋
- GB/T 1499.2 钢筋混凝土用钢 第2部分：热轧带肋钢筋
- GB/T 1596 用于水泥和混凝土中的粉煤灰
- GB/T 2059 铜及铜合金带材
- GB/T 2828.1 计数抽样检验程序 第1部分：按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划
- GB/T 3183 砌筑水泥
- GB/T 5224 预应力混凝土用钢绞线
- GB/T 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 5836.1 建筑排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
- GB 8076 混凝土外加剂
- GB/T 10002.1 给水用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
- GB/T 10111 随机数的产生及其在产品质量抽样检验中的应用程序
- GB/T 11836 混凝土和钢筋混凝土排水管
- GB/T 12573 水泥取样方法
- GB/T 13663.2 给水用聚乙烯(PE)管材
- GB/T 13664 低压输水灌溉用硬聚氯乙烯(PVC-U)管材
- GB/T 13788 冷轧带肋钢筋
- GB/T 14173 水利水电工程钢闸门制造、安装及验收规范
- GB/T 14684 建设用砂
- GB/T 14685 建设用卵石、碎石
- GB/T 17638 土工合成材料 短纤针刺非织造土工布
- GB/T 17639 土工合成材料 长丝纺粘针刺非织造土工布

- GB/T 17640 土工合成材料 长丝机织土工布
- GB/T 17641 土工合成材料 裂膜丝机织土工布
- GB/T 17642 土工合成材料 非织造布复合土工膜
- GB/T 17643 土工合成材料 聚乙烯土工膜
- GB/T 17689 土工合成材料 塑料土工格栅
- GB/T 18046 用于水泥、砂浆和混凝土中的粒化高炉矿渣粉
- GB/T 18173.2 高分子防水材料 第2部分：止水带
- GB/T 18477.1 埋地排水用硬聚氯乙烯(PVC-U)结构壁管道系统 第1部分：双壁波纹管材
- GB/T 18742.2 冷热水用聚丙烯管道系统 第2部分：管材
- GB/T 21238 玻璃纤维增强塑料夹砂管
- GB/T 27690 砂浆和混凝土用硅灰
- GB/T 50107 混凝土强度检验评定标准
- GB/T 50123 土工试验方法标准
- GB 50164 混凝土质量控制标准
- GB 50203 砌体结构工程施工质量验收规范
- GB 50204 混凝土结构工程施工质量验收规范
- GB/T 51033 水利泵站施工及验收规范
- SDJ 213 碾压式土石坝施工技术规范
- SL 18 渠道防渗工程施工技术规范
- SL 27 水闸施工规范
- SL 46 水工预应力锚固施工规范
- SL 49 混凝土面板堆石坝施工规范
- SL 53 水工碾压混凝土施工规范
- SL 62 水工建筑物水泥灌浆施工技术规范
- SL 168 小型水电站建设工程验收规程
- SL 174 水利水电工程混凝土防渗墙施工技术规范
- SL 176 水利水电工程施工质量检验与评定规程
- SL 223 水利水电建设工程验收规程
- SL 234 泵站施工规范
- SL 251 水利水电工程天然建筑材料勘察规程
- SL 260 堤防工程施工规范
- SL 264 水利水电工程岩石试验规程
- SL 288 水利工程施工监理规范
- SL 352 水工混凝土试验规程
- SL 377 水利水电工程锚喷支护技术规范
- SL 381 水利水电工程启闭机制造安装及验收规范
- SL 382 水利水电工程清污机型式基本参数技术条件
- SL 432 水利工程压力钢管制造安装及验收规范
- SL 514 水工沥青混凝土施工规范
- SL 545 铸铁闸门技术条件
- SL 631 水利水电单元工程施工质量验收评定标准-土石方工程
- SL 632 水利水电工程单元工程施工质量验收评定标准-混凝土工程
- SL 633 水利水电单元工程施工质量验收评定标准-地基处理与基础工程

- SL 634 水利水电单元工程施工质量验收评定标准-堤防工程
 SL 635 水利水电单元工程施工质量验收评定标准-水工金属结构安装工程
 SL 677 水工混凝土施工规范
 SL 734 水利工程质量检测技术规程
 CJ/T 225 埋地排水用钢带增强聚乙烯 (PE) 螺旋波纹管
 CJ/T 272 给水用抗冲改性聚氯乙烯 (PVC-M) 管材及管件
 CJ/T 270 聚乙烯塑钢缠绕排水管及连接件
 DL/T 5017 水电水利工程压力钢管制造安装及验收规范
 DL/T 5055 水工混凝土掺用粉煤灰技术规范
 DL/T 5100 水工混凝土外加剂技术规程
 DL/T 5129 碾压式土石坝施工规范
 DL/T 5144 水工混凝土施工规范
 DL/T 5169 水工混凝土钢筋施工规范
 DL/T 5215 水工建筑物止水带技术规范
 DL/T 50141 给水排水构筑物工程施工及验收规范
 DL/T 802.3 电力电缆用导管技术条件 第3部分: 氯化聚氯乙烯及硬聚氯乙烯塑料电缆导管
 DL/T 802.7 电力电缆用导管技术条件 第7部分: 非开挖用改性聚丙烯塑料电缆导管
 JC/T 1011 混凝土抗硫酸盐类侵蚀防腐剂
 JG 225 预应力混凝土用金属波纹管
 JG/T 223 聚羧酸系高性能减水剂
 JGJ 18 钢筋焊接及验收规程
 JGJ 63 混凝土用水标准
 JGJ 79 建筑地基处理技术规范
 JGJ 106 建筑基桩检测技术规范
 JGJ 107 钢筋机械连接技术规程
 JGJ/T 27 钢筋焊接接头试验方法标准
 JT/T 4 公路桥梁板式橡胶支座
 T/CECS 117 给水排水工程混凝土构筑物变形缝技术规范

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

见证取样检测

对涉及工程结构安全的试块、试件及有关材料,在监理单位或项目法人监督下,由施工单位有关人员现场取样,送至项目法人确定的具有相应资质的质量检测单位进行检测。

3.2

项目法人抽样检测

项目法人为了满足工程质量管理及验收需要,全过程委托具有相应资质的质量检测单位对水利工程实体以及用于水利工程的原材料、中间产品、金属结构和机电设备等所进行的抽样检测。

3.3

监督检测

监督机构按国家有关法规和标准,随机对水利工程实体以及用于水利工程的原材料、中间产品、金属结构和机电设备等所进行的抽样检测,或委托具有相应资质的质量检测单位进行的抽样检测。

4 一般规定

4.1 检测单位

- 4.1.1 检测单位应对出具的检测报告的真实性、准确性负责。
- 4.1.2 检测合同或委托单,原始记录、检测报告应按年度统一编号,编号应连续。
- 4.1.3 检测单位应单独建立检测结果不合格项目台账。
- 4.1.4 检测单位应按有关规定要求采用信息化等先进辅助管理手段,提高检测管理效率和工作水平。
- 4.1.5 水利工程项目中的永久性房屋、铁路、公路、桥梁、船闸、市政、电力等采用相应行业技术标准设计、施工的,工程质量检测应符合相应行业的规定及技术标准要求。
- 4.1.6 检测抽样样本应随机抽取,并具有代表性,也可按 GB/T 10111 进行抽样。
- 4.1.7 在对工程实体进行质量检测时,宜优先选用无损检测方法。
- 4.1.8 检测单位承担项目施工单位自检的,不应承担该项目的监理单位平行检测和项目法人验收检测。

4.2 施工单位自检

- 4.2.1 施工单位应按相关标准和合同约定对原材料、中间产品及工程实体质量进行自检。
- 4.2.2 施工单位应按相关标准的要求做好检测取样、试件制作、养护和送检等工作,并对样品或试件的真实性和代表性负责。
- 4.2.3 施工现场设立自检试验室的,仪器设备应按规定检定或校准,具备有效的检定或校准证书及其计量溯源结果确认资料;检测人员应持证上岗,检测环境符合有关要求。
- 4.2.4 不设自检试验室的或自检试验室不具备检测能力的项目,施工单位应委托具有相应资质的质量检测单位进行检测。

4.3 监理单位平行检测

- 4.3.1 监理单位及其监理人员应按国家、行业有关规范及本标准及合同等要求进行平行检测。
- 4.3.2 监理单位可采用现场测量手段进行平行检测,需要通过试验室进行检测的项目,监理单位应委托具有相应资质的质量检测单位进行检测。
- 4.3.3 原材料、中间产品监理平行检测数量应符合 SL 288 和合同的要求,SL 288 和合同中未规定数量的,不宜少于施工单位自检数量的 1/10,且不少于 1 组;也可采用计数抽样,最小抽样数量应符合附录 A 的要求。
- 4.3.4 监理单位不应以施工单位自检和项目法人抽样检测代替平行检测。

4.4 项目法人抽样检测

- 4.4.1 项目法人在工程施工开始时,应委托具有相应资质的检测单位对原材料、中间产品、构(部)件及工程实体(含金属结构、机电设备和水工建筑物尺寸)进行全过程检测。
- 4.4.2 项目法人应在工程开工初期组织质量检测、监理等单位,按相关规定和本标准编制检测方案,并报质量监督机构备案。实施过程中可按工程变化情况和需要对原检测方案进行修改,修改后的检测方案需报质量监督机构备案。

4.4.3 检测方案应按工程的实际情况编写，内容主要包括原材料、中间产品、构（部）件质量检测频次和数量，工程实体需明确检测的工程项目以及工程项目中的检测项目、检测单元的划分、采用的检测方法、测区、测点和测线的布置、质量评价的依据等。

4.4.4 原材料检测数量为施工单位检测数量的 1/10，中间产品、构（部）件的检测数量为施工单位检测数量的 1/20，且不少于 1 组；也可采用计数抽样，最小抽样数量应符合附录 A 的要求。

4.4.5 工程实体质量检测，以检测单元或单元工程为基数，应不少于验收工程同类结构体和设备检测单元数量的 1/3，最低不少于 1 个；水工建筑物尺寸抽检的数量宜不少于施工单位检测数量的 1/20，但主要建筑物应全数检测。当同一类检测单元数量大于 10 个时，抽检比例不少于 1/4；当同一类检测单元数量大于 20 个时，抽检比例不少于 1/5。对于堤防工程竣工验收抽样检测，宜不超过 2 km 抽检 1 个检测单元，每段堤防抽检不少于 1 个检测单元，对于填筑材料发生变化的堤段应重新布设检测单元。宜对抽检的检测单元内的检测项目全部进行检测，也可采用计数抽样，最小抽样数量应符合附录 A 的要求。

4.5 监督检测

4.5.1 监督检测主要对涉及工程质量安全的原材料、中间产品、构（部）件及工程实体（含金属结构、建筑物外观尺寸）等进行抽样检测。

4.5.2 抽样数量应符合相关专业验收规范的规定；也可采用计数抽样，最小抽样数量应符合附录 A 的要求。

4.5.3 监督检测应有文字记录和影像记录，所取样品按有关规定要求编号，排除人为因素，确保检测结果的真实可靠。

4.5.4 监督检测不代替施工单位自检、监理平行检测和项目法人抽样检测。

4.6 竣工验收抽样检测

竣工验收抽样检测应符合 SL 223、SL 734 等的有关要求。

5 原材料及中间产品检测

5.1 一般要求

本标准规定了常用原材料及中间产品的检测，本标准未提及的原材料及中间产品的检测应符合相关标准和设计文件等要求。

5.2 水泥

水泥的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表 1。

表 1 水泥检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
凝结时间	取样应有代表性，可连续取，也可从 20 个以上不同部位取等量样品，总量至少 12 kg。	1. 散装水泥：当所取水泥深度不超过 2 m 时，使用散装水泥取样器随机取样。 2. 袋装水泥：随机抽取不少于 20 袋水泥，用袋装水泥取样器沿水泥包装袋对角线取样。	1. 散装水泥同批次不大于 400 t 检测 1 组。 2. 袋装水泥同批次不大于 200 t 检测 1 组。	GB 175
安定性				GB 200
抗折强度				GB 748
抗压强度				GB 50164
				GB/T 3183
				GB/T 12573

5.3 粗骨料

粗骨料的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表2。

表2 粗骨料检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
含泥量	5 mm~20 mm, 检验取样数量不少于 37 kg;	在料堆上取样时, 取样部位应均匀分布。取样前先将取样部位表层铲除, 然后从不同部位抽取大致等量的石子 15 份, 组成一组样品。	以同一产地、同一规格每 400 m ³ 或 600 t 为一验收批, 不足 400 m ³ 或 600 t 也按一批计。	GB/T 14685
泥块含量	20 mm~40 mm, 检验取样数量不少于 62 kg;			GB 50164
针片状	40 mm~80 mm, 检验取样数量不少于 104 kg;			SL 27
超径	80 mm~150 (120) mm			SL 53
逊径	检验取样数量不少于 166 kg。			SL 174
表观密度				SL 251
压碎值				SL 514
				SL 677

5.4 细骨料

细骨料的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表3。

表3 细骨料检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
含泥量	取样数量不少于 37 kg。	从料堆上取样时, 取样部位应均匀分布。取样前先将取样部位表面铲除, 然后从不同部位抽取大致等量的砂 8 份, 组成一组样品。	以同一产地、同一规格每 400 m ³ 或 600 t 为一验收批, 不足 400 m ³ 或 600 t 也按一批计。	GB/T 14684
泥块含量				GB 50164
石粉含量 (人工砂)				SL 53
表面含水率				SL 251
细度模数				SL 514
表观密度				SL 677

5.5 粉煤灰

粉煤灰的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表4。

表4 粉煤灰检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
细度	取样应有代表性, 可连续取, 也可从 10 个以上不同部位取等量样品, 总量至少 3 kg。	1. 散装粉煤灰, 当所取粉煤灰深度不超过 2 m 时, 使用取样器随机取样。 2. 袋装粉煤灰, 随机抽取不少于 20 袋粉煤灰, 用取样器沿包装袋对角线取样。	同批次不大于 200 t 检测 1 组。	GB/T 1596
烧失量				SL 677
需水量比				DL/T 5055
含水量				

5.6 矿渣粉

矿渣粉的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表5。

表5 矿渣粉检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
密度	取样应有代表性,可连续取,也可从20个以上不同部位取等量样品,总量至少20 kg。	试样应混合均匀,按四分法缩取出比试验所需要量大一倍的试样。	同批次不大于200 t检测1组。	GB/T 18046
比表面积				
活性指数				
流动度比				
初凝时间比				
含水量				
三氧化硫				
烧失量				
不溶物				

5.7 硅灰

硅灰的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表6。

表6 硅灰检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
三氧化硫含量	取样应具有代表性,也可连续取样,也可从10个不同部位取等量样品,总质量至少取5 kg,硅灰浆至少取15 kg,试样应混合均匀。	1. 散装样品:当所取样品深度不超过2 m时,使用取样器随机取样。 2. 袋装样品随机抽取不少于20袋,用取样器沿水泥包装袋对角线取样。	同批次不大于200 t检测1组。	GB/T 27690
含水率				
烧失量				
需水量比				
总碱量				

5.8 外加剂

外加剂的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表7。

表7 外加剂检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
减水率	每一批号取样数量不少于使用该外加剂推荐掺量情况下,0.2 t水泥所需外加剂量。	1. 固态样品,使用取样器随机取样。 2. 液态样品,应从容器的上中下三层分别取样,并混合均匀。	掺量大于1%的同批次外加剂不大于100 t检测1组,掺量小于1%的同批次外加剂不大于50 t检测1组,掺量小于0.05%的同批次外加剂不大于2 t检测1组并不应少于有关技术标准中规定的数量。	GB 8076 DL/T 5100 JG/T 223
泌水率比				
含气量				
凝结时间差				
坍落度损失				
抗压强度比				
抗蚀系数				
膨胀系数				

5.9 混凝土拌和与养护用水

混凝土拌和与养护用水的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表8。

表8 混凝土拌和与养护用水检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
pH 值	水质检验水样不少于 5 L, 用于测定水泥凝结时间和胶砂强度的水样不应少于 3 L。	采集水样的容器应无污染, 容器应用待采集水样冲洗三次再灌装, 并应密封待用; 地表水宜在水域中心部位, 距水面 100 mm 以下采集, 并记载季节、气候、雨量和周边情况, 地下水应在放水冲洗管道后接去, 或直接用容器采集, 不得将地下水积存于地表后再从中采集。	地表水不多于 6 个月检测 1 组, 地下水不多于 1 年检测 1 组, 再生水不多于 3 个月检测 1 组。	GB/T 5749 SL 677 JGJ 63
不溶物				
可溶物				
硫酸盐 (以 SO_4^{2-} 计)				
氯化物 (以 Cl^- 计)				

5.10 沥青

沥青的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表9。

表9 沥青检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
针入度	液体沥青不少于 1 L, 乳化沥青不少于 4 L, 黏稠和固体沥青不少于 1.5 kg。	1. 无搅拌设备的储罐: 对于液体沥青应从上中下三层取样, 距底不少于总高度的 1/6; 2. 有搅拌设备的储罐: 从中部取样; 3. 从槽车、罐车、沥青洒布车中取样: 先流出一定量的样品后取样, 或从中部取样; 4. 沥青池中取样: 均匀时间间隔取出不少于 3 个样品; 5. 沥青运输船中取样: 从每个沥青仓 3 个不同取样; 6. 沥青桶中取样: 按规定选取桶数, 并从桶中部取样; 7. 装卸过程取样: 均匀时间间隔取不少于 3 个样品; 8. 固体沥青取样: 从容器侧面以内不少于 50 mm 处取样, 若为软塑的, 则切割取样。 以上方式所取样品均应充分混匀后取规定数量试样。	同批次不大于 2000 t 检测 1 组。	SL 514
软化点				
延度				
蜡含量				
闪点				
密度				

5.11 钢筋

钢筋的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表10。

表10 钢筋检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
重量偏差	钢材的批次以同一牌号、同一炉罐号、同一尺寸、同一交货状态的钢筋组成。每批重量通常不大于 60 t, 超过 60 t 的部分, 每增加 40 t (或不足 40 t), 增加一个拉伸试验试样和一个弯曲试验试样。拉伸和弯曲试件各两根。重量偏差试件数量不少于 5 支。	力学性能试验取样时, 应在钢筋的任意一端切去 500 mm 再截取试件。拉伸试件的长度为 $L > [5d + (250 \sim 300)]$ mm (d 为钢筋直径), 弯曲试件的长度为 $L > (5d + 150)$ mm。重量偏差取样应从不同根钢筋上截取, 每支试样长度不小于 500 mm。	同批次不大于 60 t 检测 1 组。	GB/T 1499.1 GB/T 1499.2 GB/T 13788 DL/T 5169
下屈服强度				
抗拉强度				
断后伸长率				
最大力总延伸率				
冷弯				
反向弯曲				

5.12 钢筋接头

钢筋接头的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表11。

表11 钢筋接头检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
抗拉强度	焊接接头以在同一台班内、由同一焊工完成的300个同牌号、同直径钢筋焊接接头作为一批；在机械连接接头中，以同一批材料的同等级、同型式、同规格接头，500个为一批。焊接接头：3个做拉伸试验，3个做弯曲试验（仅对闪光对焊）。 机械连接：工艺检验每种规格钢筋的接头试件不应少于3个，钢筋母材抗拉强度试件不少于3个，且应取自接头试件同一钢筋，3个试件做抗拉强度。	1.焊接接头：从每批接头中随机切取（按规范）； 2.机械连接接头：应在工程开始前及施工过程中，对每批进场钢筋进行接头工艺检验，对接头的每一个验收批，随机切取。	同批次焊接（机械连接）接头不大于300个（500个）检测1组。	DL/T 5169 JGJ 18 JGJ 107 JGJ/T 27
弯曲				

5.13 土工合成材料

土工合成材料的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表12。

表12 土工合成材料检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
纵横向断裂强度	1. 短线针刺非织造土工布、裂膜丝机织土工布：每批不少于2卷，距每卷头端至少3m，沿幅长方向截取1m~2m； 2. 长丝纺粘针刺非织造土工布、长丝机织土工布、非织造布复合土工膜：小于50卷，取样不少于2卷，大于50卷，取样不少于3卷，距每卷头端至少3m，沿幅长方向截取1m~2m； 3. 聚乙烯土工膜、聚氯乙烯土工膜：抽取3卷作为样品，距每卷头端至少3m，沿幅长方向截取1m~2m； 4. 塑料土工格栅：抽取3卷，进行宽度和外观检查，在上述检查合格的样品中任取一卷，去掉外层长度500mm后，截取全幅宽产品1m作为力学性能检验样品。	1. 短线针刺非织造土工布、裂膜丝机织土工布：每批产品随机抽取2%~3%； 2. 其余土工合成材料随机抽取：每批产品随机取样。	同批次不大于50卷检测1组，且每个单位工程取样检测不少于1组。	GB/T 17638 GB/T 17639 GB/T 17640 GB/T 17641 GB/T 17642 GB/T 17643 GB/T 17689
标称断裂强度对应伸长率				
顶破强力				
纵横向撕破强力				
垂直渗透系数				
等效孔径				
单位面积质量偏差率				
厚度偏差率				

5.14 橡胶止水带

橡胶止水带的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表13。

表13 橡胶止水带检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
尺寸公差	试样长度不应小于 1 m。	每批带材在任意两卷中各取 1 块。	同批次不大于 5000 m 检测 1 组，且每个单位工程取样检测不少于 1 组。	GB/T 18173.2
硬度（邵氏 A）				
拉伸强度				
扯断伸长率				
撕裂强度				

5.15 金属止水带

金属止水带的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表14。

表14 金属止水带检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
厚度	样品长度不应小于 500 mm。	在检验批中随机抽取试验样品，并距离检验批端头不小于 300 mm 处进行截取。	按同一牌号、状态和规格组成检验批，每批重量应不大于 3500 kg 进行一批检验。	GB/T 2059 SL 677 DL/T 5215
硬度				
拉伸强度				
伸长率				

5.16 橡胶支座

橡胶支座的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表15。

表15 橡胶支座检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
外形尺寸	同批次检测不小于 1 组，且每个单位工程取样检测不少于 1 组，每组抽取三块。	每批次中随机抽取。	脆性温度、热空气老化每季度一次；耐臭氧老化每年一次；其余每批抽检一次。	JT/T 4
外观质量				
内在质量				
抗压弹性模量				
抗剪弹性模量				
抗剪粘结性能				
抗剪老化				
摩擦系数				
极限抗压强度				

5.17 管材

管材的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表16。

表16 管材检测技术要求

检测项目		取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
PE、PPR、PVC 类管材	平均外径	每批检测1组，且每个单位工程取样检测不少于1组，每根长度不应小于1.5m。混凝土类管材整根抽取。	在检验批中随机抽取，并与轴线垂直截取足够检验长度的样品。	按照管材的类型、管径、用途，根据不同产品标准进行分批。	GB/T 5836.1-2006 GB/T 10002.1-2006 GB/T 11836-2009 GB/T 13663.2 GB/T 13664-2006 GB/T 18477.1-2007 GB/T 18742.2-2017 GB/T 21238-2016 CJ/T 225-2011 CJ/T 270-2017 CJ/T 272-2008 DL/T 802.3-2007 DL/T 802.7-2007 JG 225-2007
	平均壁厚偏差				
	断裂伸长率				
	纵向回缩率				
	静液压试验				
	落锤冲击试验				
混凝土类 管材	平均内径				
	壁厚				
	外压荷载				
	内水压力				
金属波纹类 管材	内径				
	钢带厚度				
	波纹高度				
	径向刚度				
	抗渗漏性能				

5.18 泡沫板

泡沫板的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表17。

表17 泡沫板检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
密度	每批检测1组，且每个单位工程取样检测不少于1组，每组不少于2 m ² 。	在检验批中随机抽取应避免每捆最外侧样品及破损样品。	同一规格数量不超过2000 m ³ 为一批次。	T/CECS 117
吸水率				
10%压缩强度				
25%压缩永久变形				
抗拉强度				
硬度（邵尔A.度）				
延伸率				
撕裂强度				

5.19 混凝土拌合物

混凝土拌合物的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表18。

表18 混凝土拌和物检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
抗渗性	抗压强度试验三个试件为一组；抗冻试验三个试件为一组；抗渗试验六各试件为一组；轴线抗拉强度、极限拉伸值、抗拉弹性模量均以四个为一组。	混凝土试件以机口随机取样为主，每组混凝土试件应在同一储料口或运输车箱内制作。	抗压：大体积混凝土 28 d 龄期每 500 m ³ 成型 1 组，设计龄期每 200 m ³ 成型 1 组；结构混凝土 28 d 龄期每 100 m ³ 成型 1 组，设计龄期每 200 m ³ 成型 1 组；抗冻、抗渗：每季度施工的主要部位取样成型 1~2 组；抗拉：28 d 龄期每 2000 m ³ 成型 1 组，设计龄期每 3000 m ³ 成型 1 组。	GB/T 50107 SL 18 SL 352 SL 677
抗冻性				
抗压强度				
设计龄期抗拉				

5.20 砂浆拌合物

砂浆拌合物的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表19。

表19 砂浆拌和物检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
抗压强度	抗压强度、抗冻、抗渗试验三个试件为一组；轴线抗拉强度、极限拉伸值、抗拉弹性模量均以四个为一组。	水泥砂浆试验用料应从同一盘砂浆或同一车砂浆中取样，取样量不应少于试验所需量的 4 倍；当施工过程中进行砂浆试验时，砂浆取样方法应按相应的施工验收规范执行，并宜在现场搅拌点或预拌砂浆卸料点的至少 3 个不同部位及时取样；对于现场取得的试样，试验前应人工搅拌均匀，且从取样完毕到开始进行各项性能试验，不宜超过 15 min。	每个砌筑工作班成型不少于 1 组，且每个单元不少于 1 组。	SL 176 SL 260 SL 352
抗冻性				
抗渗等级				
抗拉				

5.21 回填土

回填土的检测项目、取样数量、取样方法、取样批次和评定依据要求见表20。

表20 回填土检测技术要求

检测项目	取样数量	取样方法	取样批次	评定依据
颗粒分析	自检时可控制在填筑量每 1000 m ³ ~150 m ³ 取样 1 个，特别狭长的堤防加固作业面，取样时可按每 20 m~30 m 一段取样一个。	环刀取样时，粘性土取样部位应有代表性，且应在面上均匀分布，应在压实层厚的 1/3 处取样，若下部 1/3 的厚度不足环刀高度时，以环刀底面达下层顶面时环刀取土样为准，并记录压实层厚度。环刀容积：细粒土，不宜小于 100 cm ³ 。砾质土、堆石取样部位应有代表性，且应在面上均匀分布。应采用灌砂法或灌水法测试。	同料源、同类料不大于 5000 m ³ 取样检测不少于 1 组。	SDJ 213 SL 251 SL 260 DL/T 5129
液塑限				
有机质含量				
最优含水量				
最大干密度				

6 地基处理与支护工程

6.1 一般要求

本标准规定了常用地基处理与支护工程的检测, 本标准未提及的地基处理与支护工程的检测应符合相关标准和设计文件等要求。

6.2 灌浆工程

灌浆工程质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表21。

表21 灌浆工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
帷幕灌浆	透水率（或渗透系数）	压水试验、注水试验	均匀布置	SL 62 SL 174 SL 260
	孔位偏差	量测法		
	深度			
	水泥结石的充填密实度	钻芯法、钻孔电视、 CT 法、声波法		
	水泥结石与岩石胶结质量			
	岩体波速	声波法		
	孔口封填外观质量	目测		
	封孔水泥结石的密实度及芯样获得率	钻芯法	结合跨孔波速检测的 孔距需要布置	
固结灌浆	孔位偏差	量测法	均匀布置	
	深度			
	透水率（或渗透系数）	压水试验、注水试验		
	水泥结石的充填密实度	钻芯法、钻孔电视、 CT 法、声波法		
	水泥结石与岩石胶结质量			
	岩体波速	声波法		
回填灌浆	注浆量（或出浆流量）	单孔注浆、双孔连通	按 SL 734 布置	
	浆液结石与围岩之间的脱空尺寸	钻芯法、探地雷达法、 超声波法		
	浆液结石充填密实度			
	浆液充填厚度			

6.3 基桩、喷锚支护工程

基桩、喷锚支护工程质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表22。

表22 基桩、喷锚支护工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据	
基桩	桩长	高应变法、钻孔法、 声波透射法	全桩布置	JGJ 106	
	单桩承载力	高应变法			
	桩身完整性	高应变法、低应变法、 钻孔法、声波透射法			
	桩身缺陷	高应变法、低应变法、 钻孔法、声波透射法			
锚杆、 锚筋桩	钢筋数量	目测法、尺量法、	全数检测	SL 377 JGJ 106	
	位置偏差	尺量法			
	钢筋直径				
	长度				
	拉拔力	荷载试验			
	饱满度	声波发射法			
锚索	位置偏差	尺量法			SL 46
	长度				
	张拉力	张拉仪检测			
	锚具硬度	洛氏硬度计检测			
	饱满度	声波发射法			
喷射混凝土	抗压强度	钻芯法	按附录 C 布置三测点，每个测点不少于 3 个试件	SL 377	
	厚度	钻芯法、雷达法、 声波反射法	结合抗压强度同步进行		
	围岩黏结强度	拉拔法	按附录 C 布置三测点，每个测点不少于 3 个试件		
	挂网位置和范围	探地雷达法	在喷射混凝土表面布设纵向或横向 或垂直交叉的测线，测线间距不大于 1 m，均匀覆盖全部检测面		

6.4 地基处理工程

地基处理工程质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表23。

表23 地基处理工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
地基处理	压实度	环刀法、灌砂法、灌水法	1点：检测单元中心附近； 2点及以上：按附录C布置 基槽部位增加1测点	SL 260 SL 352 SL 633 JGJ 79
	渗透系数	钻孔注水法、围井法	1点：检测单元中心附近； 2点及以上：按附录C布置	
	贯入度（贯入阻力）	标准贯入法	1点：检测单元中心附近； 2点及以上：按附录C布置，基槽部位 增加1测点	
	载荷试验	静载荷试验法	1点：检测单元中心附近	
	桩身抗压强度	钻芯取样法	2点及以上：按附录C布置	
	桩身搭接质量	地质雷达法、CT法、 跨孔声波法	地质雷达法：沿顶部中心线全段布置 CT法：接缝两侧布置	
	竖向增强体质量	钻芯取样法、标准贯入法	1点：检测单元中心附近 2点及以上：按附录C布置	

6.5 防渗墙工程

防渗墙工程质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表24。

表24 防渗工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
防渗墙	渗透系数（抗渗等级）	注水试验、压水试验、围井试验、室内试验	2点及以上：按附录B布置	SL 18 SL 174 SL 260 SL 352 SL 623
	抗压强度	室内试验		
	弹性模量			
	厚度	开挖尺量法、钻孔法		
	墙体完整性（连续性）	垂直发射波法、探地雷达法、直流电法、跨孔声波、弹性波CT、全孔壁光学成像	垂直发射波法、探地雷达法、直流电法、跨孔声波、弹性波CT：全数检测；光学成像检测：孔内布置	
	深度	钻孔法	1点：检测单元中心附近 2点及以上：按附录B布置	
	防渗效果	光学成像法、探地雷达法、全孔壁光学成像	光学成像法：检测单元中心附近1检查孔 探地雷达法、全孔壁光学成像：应在墙体量测平行墙体各布置不少于1条测线	

7 土石方工程

7.1 一般要求

本标准规定了常用土石方工程的检测,本标准未提及的土石方工程的检测应符合相关标准和设计文件等要求。

7.2 堤防、渠道工程

堤防、渠道工程质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表25。

表25 堤防、渠道工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
堤身、渠身	土性分析	室内试验	见附录 B 现场测试随机选点法	GB/T 50123
	渗透系数			
	渗透坡降			
	压实度或相对密度	环刀法、灌砂法、灌水法	采用钻探法或坑探法检测,按附录 B 布置;采用核子密度法、波速法、附加质量法等检测,纵横布置各 3 条测线,对于以测点读数方法应在每条测线上等分 3 点分别采集数据;采用雷达法、电测法等检测,分高程等距布置测线 2 条	
	内部缺陷(隐患)	探地雷达法	在堤顶中线、堤坡、堤脚处,或垂直堤身轴线布置测线	
堤顶道路、渠顶道路	路面混凝土抗压强度	回弹法、钻芯法	按断面方向等距布置	SL 251
	钢筋数量	探地雷达	钢筋间距测线沿钢筋布置方向垂直设置,测线长度覆盖检测单元	SL 260
	路面厚度	钻芯法	测点按附录 B 布置,测点应平行轴线方向检测	SL 352
	表面平整度	直尺和 2 m 靠尺量测法	全单元连续检测	SL 631
	路肩石轮廓线顺直度	测线量测法	按断面方向等距布置	SL 632
	路肩石砌筑	目测、尺量法		SL 634
	表面平整度	2 m 靠尺量测法		
	坡度	坡度仪、全站仪		
	钢筋间距	钢筋探测仪		
	路面宽度	量测法		
	路面沥青马歇尔稳定度及流值	室内试验		
	砌缝饱满度与密实度	目测、尺量法	采用网格法选点	
	砌缝宽度	尺量法		
	排水孔反滤	目测、尺量法	随机选点	

7.3 坝体工程

坝体工程质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表26。

表26 坝体工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
均质坝	压实度或相对密度	环刀法、灌砂法、灌水法	采用钻探法或坑探法检测，按附录 C 布置；采用核子密度法、波速法、附加质量法等检测，纵横布置各 3 条测线，对于以测点读数方法应在每条测线上等分 3 点；采用雷达法、电测法等检测，分高程等距布置测线 2 条	GB/T 50123 SDJ 213 SL 251 SL 631 DL/T 5129
	反滤料的颗粒级配	室内试验	采用钻探法或坑探法检测，在中心位置布置测点 1 个，取样 1 组	
	坝体的土性分析 (颗粒分析、液塑限)			
	反滤料的含泥量			
堆石坝	坝壳堆石料			
	过渡料			
	反滤料			
	垫层料的颗粒级配			
	反滤料的含泥量			
	坝壳砾质土的压实度和小于 5 mm 砾石含量			
	相对密度、孔隙率			
渗透系数	注水试验	采用钻探法或坑探法检测，在中心位置布置测点 1 个，并取样 1 件进行室内试验		

7.4 防渗工程

防渗工程质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表27。

表27 防渗工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
黏性土、砾质土防渗体	压实度	环刀法、灌砂法、灌水法	采用钻探法或坑探法检测，按附录 C 布置；采用核子密度法、波速法、附加质量法等检测，纵横布置各 3 条测线，对于以测点读数方法则在每条测线上等分 3 点分别采集数据；采用雷达法、电测法等检测，分高程等距布置测线 2 条	
	土性分析 (颗粒分析、液塑限)	室内试验	采用钻探法或坑探法检测，在中心位置布置测点 1 个， 取样 1 组。	
	砾石含量			
	渗透性	注水试验	采用钻探法或坑探法检测，在中心位置布置测点 1 个， 并取样 1 件进行室内试验	
混凝土防渗体	抗压强度	钻芯法	随机布点	GB/T 50123 SL 174 SL 260 SL 631
	渗透系数（抗渗性能）	注水试验	采用钻探法或坑探法检测，在中心位置布置测点 1 个， 并取样 1 件进行室内试验	
	裂缝	量测法	对所有长度和宽度进行检测，深度宜随机选择不少于 3 条裂缝进行检测	
沥青混凝土防渗体	抗压强度	室内试验	见附录 B 现场测试随机选点法	
	密度			
	孔隙率			
	渗透系数			
	沥青马歇尔稳定度及流值			
土工合成材料防渗体	防渗效果		卷装头两层不应取样，应避免破损、损伤，截取全幅宽产品 5 m。	
	厚度			
	材质及力学性能			
	焊黏接质量		样品长度不少于 500 mm，接缝长度不少于 1500 mm，接缝应在试样中间并垂直受力方向。	

7.5 砌石工程

砌石工程质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表28。

表28 砌石工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
砌石	抗压强度	SL 264	见附录 B 现场测试随机选点法	GB/T 50123 GB 50203 SL 260 SL 631 SL 634
	软化系数			
	砌筑质量	目测、尺量法		
	腹石砌筑			
	砌石厚度	尺量法		
	垫层厚度			
	块石尺寸			
	表面平整度	2 m 靠尺量测法		
	坡度	坡度仪、全站仪		
	砌缝饱满度与 密实度	目测、尺量法	采用网格法选点	
	砌缝宽度	尺量法		
	排水孔反滤	目测、尺量法	随机选点	
	排水孔位置	目测、尺量法	不少于 2 个测点	
空隙率	试坑法	不少于 1 个测点		

8 混凝土工程

8.1 一般要求

本标准规定了常用混凝土工程的检测, 本标准未提及的混凝土工程的检测应符合相关标准和设计文件等要求。

8.2 混凝土坝工程

混凝土坝工程实体质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表29。

表29 混凝土坝工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
混凝土坝	抗压强度	回弹法、超声回弹综合法、钻芯法、射钉法	采用回弹法时：测区间距不大于 2 m，测区均匀覆盖检测单元 采用钻芯法时：按附录 C 布置	SL 27 SL 49 SL 53 SL 174 SL 251 SL 352 SL 632 SL 677 DL/T 50141
	钢筋数量、间距和保护层厚度	电磁感应法、探地雷达法	测线应于被检测钢筋分布方向垂直布置，各测线的长度与检测单元等长	
	裂缝	尺量法	对所有长度和宽度进行检测，深度宜随机选择不少于 3 条裂缝进行检测	
	内部缺陷	超声波法、钻孔法	测线沿纵横方向垂直分布，测线间距宜不大于 50 cm，各测线的长度与检测单元同向等长	
	连接缝止水	室内试验	逐缝检测	
	轴向抗拉强度		按附录 C 布置	
	抗折性能			
	弹性模量			
	表观密度			
	轴向拉伸			
	抗剪性能			
	透水率			
	抗渗性能			
	抗冻性能			
	层间结合质量	声波法、探地雷达法		
面板厚度、脱空	声波法、探地雷达法	测线与拉模方向距面板侧端应不大于 0.5 m 布置，测线间距不大于 3 m		
抗冲耐磨性能	室内试验	随机布置取样测点 3 个		

8.3 水闸工程

水闸工程实体质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表30。

表30 水闸工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
水闸	抗压强度	回弹法、 超声回弹综合法、 钻芯法、 射钉法	采用回弹法时：测区间距不大于 2 m， 测区均匀覆盖检测单元 采用钻芯法时：按附录 C 布置	SL 27 SL 352 SL 632 SL 677
	钢筋数量、间距和 保护层厚度	电磁感应法、 探地雷达法	测线应于被检测钢筋分布方向垂直布置，各测线的长度与检测单元等长	
	连接缝止水	室内试验	逐缝检测	
	内部缺陷	超声波法、钻孔法	测线沿纵横方向垂直分布，测线间距 宜不大于 50 cm，各测线的长度与检测 单元同向等长	
	裂缝	尺量法	对所有长度和宽度进行检测，深度宜 随机选择不少于 3 条裂缝进行检测	
	厚度		测线与拉模方向距面板侧端应不大于 0.5 m 布置，测线间距不大于 3 m	
	抗渗性能	室内试验	按附录 C 布置	
	抗冻性能			
	抗冲耐磨性能			
	轴向抗拉强度			
	抗折			
	抗剪性能			
	弹性模量			
	承载力			
	挠度			
抗裂度				
预应力筋（索）张拉力	张拉仪检测	全数检测		

8.4 电站、泵站工程

电站、泵站工程实体质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表31。

表31 电站、泵站工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据	
电站、 泵站	抗压强度	回弹法、超声回弹综合法、 钻芯法、射钉法	采用回弹法时：测区间距不大于 2 m，测区均匀覆盖检测单元；采用钻芯法时：按附录 C 布置	GB/T 51033 SL 168 SL 234 SL 632 SL 677	
	钢筋数量、间距和保护层厚度	电磁感应法、探地雷达法	测线应于被检测钢筋分布方向垂直布置，各测线的长度与检测单元等长		
	裂缝	尺量法	对所有长度和宽度进行检测，深度宜随机选择不少于 3 条裂缝进行检测		
	内部缺陷	超声波法、钻孔法	测线沿纵横方向垂直分布，测线间距宜不大于 50 cm，各测线的长度与检测单元同向等长；吊车梁（岩锚梁）：应布置 2 条测线，测线长度与检测单元同向等长，测线间距为梁里面尺寸的 1/3		
	连接缝止水	室内试验	逐缝检测		
	抗渗性能		按附录 C 布置		
	抗冻性能				
	轴向抗拉强度				
	抗折性能				
	抗剪性能				
	弹性模量				
	抗冲耐磨性能				
	挠度				荷载试验
	抗裂度				
	承载力				
预应力筋（索） 张拉力	张拉仪检测	全数检测			
混凝土与围岩 接触面脱空	声波法、探地雷达法	测线与拉模方向距面板侧端应不大于 0.5 m 布置，测线间距不大于 3 m			

8.5 涵、管、倒虹吸工程

涵、管、倒虹吸工程实体质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表32。

表32 涵、管、倒虹吸工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
涵、管、倒虹吸	抗压强度	回弹法、超声回弹综合法、钻芯法、射钉法	采用回弹法时：测区间距不大于 1.2 m，测区均匀覆盖检测单元；采用钻芯法时：按附录 C 布置	SL 260 SL 632 SL 677
	钢筋数量、间距和保护层厚度	电磁感应法、探地雷达法	测线应于被检测钢筋分布方向垂直布置，各测线的长度与检测单元等长	
	结构尺寸	尺量法	两端和中部应布置测点	
	裂缝		对所有长度和宽度进行检测，深度宜随机选择不少于 3 条裂缝进行检测	
	连接缝止水、连接装置及连接质量	室内试验	全部检测	
	透水率		按设计要求确定	
	抗渗性能		按附录 C 布置	
	抗冻性能			
	材质及力学性能		对预留样进行检测，必要时可现场截取样品实施检测	
内部缺陷	探地雷达法	测线沿纵横方向垂直分布，测线间距宜不大于 50 cm，各测线的长度与检测单元同向等长		

8.6 渡槽工程

渡槽工程实体质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表33。

表33 渡槽工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
渡槽	抗压强度	回弹法、超声回弹综合法、 钻芯法、射钉法	采用回弹法时：测区间距不大于 2 m，测区均匀覆盖检测单元； 采用钻芯法时：按附录 C 布置	SL 632 SL 677
	钢筋数量、间距和保护层厚度	电磁感应法、探地雷达法	测线应于被检测钢筋分布方向垂直布置，各测线的长度与检测单元等长	
	槽身结构尺寸	尺量法	两端和中部应布置测点	
	裂缝		对所有长度和宽度进行检测，深度宜随机选择不少于 3 条裂缝进行检测	
	内部缺陷	超声波法、钻孔法	测线沿纵横方向垂直分布，测线间距宜不大于 50 cm，各测线的长度与检测单元同向等长； 吊车梁（岩锚梁）：应布置 2 条测线，测线长度与检测单元同向等长，测线间距为梁里面尺寸的 1/3	
	连接缝止水	室内试验	逐缝检测	
	抗渗性能		按附录 C 布置	
	抗冻性能			
	弹性模量			
	承载力	荷载试验		
	挠度			
	抗裂度			
	预应力筋（索） 张拉力	张拉仪检测	全数检测	

8.7 护坡、挡土墙工程

护坡、挡土墙工程实体质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表34。

表34 护坡、挡土墙工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
护坡、 挡墙	抗压强度	回弹法、超声回弹综合法、 钻芯法	采用回弹法时：测区间距不大于 0.5 m， 测区均匀覆盖检测单元； 采用钻芯法时：按附录 C 布置	SL 352 SL 260 SL 632
	墙体完整性	探地雷达法	全部检测	
	坡面平整度	2 m 靠尺	按附录 C 布置	
	厚度	超声波法、钻芯法		
	排水孔反滤	目测、尺量法		
	排水孔位置			
	钢筋数量、间距 和保护层厚度	电磁感应法、探地雷达法	测线应于被检测钢筋分布方向垂直布 置，各测线的长度与检测单元等长	
	内部缺陷	超声波法、钻孔法	沿墙体长度方向布置 1 条测线	
	搭接和固定 方式		全部检测	

8.8 洞室衬砌、渠道衬砌工程

洞室衬砌、渠道衬砌工程实体质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表35。

表35 洞室衬砌、渠道衬砌工程质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
洞室衬砌	抗压强度	回弹法、超声回弹综合法、钻芯法	采用回弹法时：测区间距不大于 2 m，测区均匀覆盖检测单元； 采用钻芯法时：按附录 C 布置	SL 352 SL 632 SL 677
	钢筋数量、间距和保护层厚度	电磁感应法、探地雷达法	测线应于被检测钢筋分布方向垂直布置，各测线的长度与检测单元等长	
	内部缺陷、混凝土与围岩接触面脱空	超声波法、钻孔法	采用雷达法、冲击回波法、超声波法或超声横波反射法，测线沿隧洞轴向布置，地下洞室测线间距宜不大于 2 m，测线长度应与检测单元同向等长； 采用雷达法，宜使用自动连续测点方式，使用手动方式时测点间距不大于 0.05 m，采用冲击回波法或超声横波反射法，测点间距宜不大于 0.1 m	
	衬砌厚度	超声波法、钻孔法	按附录 C 布置	
	抗渗性能	室内试验		
渠道衬砌	抗压强度	回弹法、超声回弹综合法、钻芯法	采用回弹法时：测区间距不大于 0.5 m，测区均匀覆盖检测单元；采用钻芯法时：按附录 C 布置	SL 18 SL 352 SL 632 SL 677
	衬砌厚度	超声波法、钻孔法	按附录 C 布置	
	裂缝	超声波法	每米裂缝长度均匀布置不少于 3 条测线，根据裂缝深度每条测线读数测点 3-5 个，间距应均匀。每条裂缝端部、中部均应布置测线，测线间距应均匀	
	钢筋数量、间距和保护层厚度	电磁感应法、探地雷达法	测线应于被检测钢筋分布方向垂直布置，各测线的长度与检测单元等长	
	内部缺陷	超声波法、钻孔法	每个检测单元布设若干条主测线，测线走向与渠段轴线平行，应布置在底板和两侧腰部，测线间距 1 m~3 m。采用雷达法，用连续模式沿测线进行检测；采用冲击回波法，测点间距宜为 0.1 m；采用超声横波反射法，测点间距宜为 0.2 m	
	抗冻性能	室内试验	按附录 C 布置	
	抗渗性能			

9 金属结构

9.1 一般要求

本标准规定了常用金属结构的检测,本标准未提及的金属结构的检测应符合相关标准和设计文件等要求。

9.2 闸门

闸门质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表36。

表36 闸门质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
闸门	钢板厚度	超声波法	每种规格抽取 1 块钢板，对角线上均匀布置	GB/T 700 GB/T 706 GB/T 14173 SL 27 SL 545 SL 635
	化学元素分析	光谱法、化学分析法	每种规格抽取 1 块钢板，分别在对角线上均匀钻取 5 点试样混匀检测	
	焊缝外观质量	目测、尺量法	对各类焊缝进行 100%检查	
	焊缝内部质量	超声波法、射线法	按条抽取规定比例	
	锈蚀深度、锈蚀面积	测厚仪、深度游标卡尺、钢直尺	每个构件不少于 3 个检测断面，优先选取锈蚀严重部位	
	防腐质量（防腐层厚度、防腐层附着力）	测厚仪、划格法、拉开法	对角线上均匀布置	
	结构尺寸与变形（结构尺寸、组装偏差、变形量）	尺量法、水准仪、经纬仪、全站仪	两端和中部应布置测点	
	橡胶水封硬度	硬度计	每种规格橡胶水封每条均布 3 个测点，每测点记录 1 个数据	
	橡胶水封厚度	尺量法	每种规格橡胶水封每条均布 3 个测点，每测点记录 1 个数据	
	橡胶水封止水表面平面度	尺量法、等高垫块	每米 1 个测点进行检测，随机布点	
	闸门及埋件安装质量	精密水准仪、经纬仪	按照类别和位置不同均进行轨道工作表面平面度、轨道间距、轨道垂直度和平行度等检测，每孔底槛按每米 1 个测点进行底槛工作表面平面度检测，每孔弧形闸门均进行支铰轴孔同轴度检测，每孔闸门均检测支撑行走装置和止水安装质量	
	铸锻件内部质量	超声波法	全部检测	
	铸造外观质量	目测、尺量法		
	启闭运行试验	现场运行检测	每孔闸门做 3 次	

9.3 启闭机

启闭机质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表37。

表37 启闭机质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
启闭机械	钢丝绳实测直径及不圆度	尺量法	钢丝绳端头 15 m 外的直线部位上, 选取 2 个至少相距 1 m 截面进行检测	SL 381 SL 635
	钢丝绳外观质量	目测	均匀布点	
	钢丝绳内部质量	钢丝绳探伤仪	应尽量覆盖经常使用的钢丝绳区段	
	卷筒壁厚	千分尺、游标卡尺、测厚仪	每个卷筒不少于 3 个部位均匀布置	
	卷筒铸造缺陷	目测、尺量法	每个卷筒均应进行全部表面检测	
	开式齿轮啮合接触斑点	颜料涂色、尺量法	全部齿轮检接触斑点	
	开式齿轮齿面硬度	硬度计	对大、小开式齿轮分别随机测量 1 个齿, 每个齿测试 2 个齿面, 在每个齿面上测量 5 处	
	开式齿轮法向啮合侧隙	塞尺、尺量法	对每对开式齿轮随机测量 3 个齿, 每个齿测试 2 个齿面	
	制动轮与制动带接触面积	颜料涂色、尺量法	对每个制动器均应进行检测	
	制动轮与制动带间隙	塞尺、尺量法	对每个制动器在圆周方向对称测量 4-8 点	
	制动轮轮面硬度	硬度计	对每个制动器的制动轮在轮面上随机测量 5 点	
	电动机绝缘电阻、电动机三相电流不平衡度	高阻计、摇表、钳式电流表	对每台(套)电动机均应进行空载和带外荷载情况下检测	
	机架安装质量、运行试验	水准仪、经纬仪、全站仪、尺量法	对每台(套)启闭机均进行检测	
	噪声	分贝计	对每台(套)启闭机在距减速器 1 量处测量 4 个方位	
	螺杆直线度	尺量法、弦线、垫块、垂准仪检测	在相互垂直的两个位置上全长测量	
	活塞杆镀铬层厚度	涂层测厚仪	按附录 D 布置	
	液压油清洁度	显微镜计数法、自动颗粒计数器	分层取样	
	运行试验	现场运行检测	执行 SL 381 的规定	
	安装质量	水准仪、经纬仪、全站仪、尺量法		
	试运转试验	压力表、温度计		
	沉降性试验	尺量法、位移计		
	轨道和运行机构制造安装质量	尺量法、水准仪、弦线、垂球		
	动载试验	应变计、荷载传感器、钢丝绳测力计、温度计万能表		
	试运行试验	温度计、万能表、噪声计		
	跨中上拱度	尺量法、水准仪、弦线、垂球		
	悬臂端上翘度			
	静载试验	应变计、荷载传感器、钢丝绳测力计、温度计万能表		

9.4 拦污和清污装置

拦污和清污装置质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表38。

表38 拦污和清污装置质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
拦污和清污装置	焊缝质量（焊缝外观质量、焊缝内部质量）	目测、尺量法、超声波法、射线法	所检焊缝应全检	SL 382 SL 635
	栅体和栅条间距尺寸	尺量法	按附录 C 布置	
	防腐质量（防腐层厚度、防腐层附着力）	测厚仪、划格法、拉开法	按附录 C 布置（管状按附录 D 布置）	
	耙斗式清污机空运转试验、空载试验和负荷试验	现场运行试验	符合 SL 382 的规定 全部检测	
	回转式清污机的空载运行试验、静载试验			

9.5 钢管

钢管质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表39。

表39 钢管质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
钢管	壁厚	超声波法	按附录 D 布置	SL 432 SL 635 DL/T 5017
	钢板（材）化学元素分析	光谱法、化学分析法	按每种规格钢板（材）进行检测	
	结构尺寸	尺量法、水准仪、经纬仪、全站仪	符合 SL 432 或 DL/T 5017 的规定	
	安装质量（安装中心和里程极限偏差、钢管横截面形状偏差、伸缩节安装质量）	水准仪、经纬仪、全站仪、尺量法		
	焊缝质量（焊缝外观质量、焊缝内部质量）	目测、尺量法、超声波法、射线法	所抽检焊缝应覆盖全缝长范围	
	锈蚀深度和锈蚀面积	测厚仪、深度游标卡尺、钢直尺	1. 检测断面应位于构件腐蚀相对较重部位 2. 每个构件（杆件）的检测断面应不少于 3 个 3. 对于构件（杆件）的隐蔽部位，宜增加检测断面和测点 4. 对于严重腐蚀的局部区域，宜增加检测断面和测点数	
	防腐质量（防腐层厚度、防腐层附着力）	测厚仪、划格法、拉开法	按附录 D 布置	
	水压试验	压水试验	符合 SL 432 或 DL/T 5017 的规定	

9.6 自动控制设备和监控设施

自动控制设备和监控设施质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表40。

表40 自动控制设备和监控设施质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
自动控制设备和监控设施	控制柜：继电保护器（时间、电流、电压）、接触器（外观质量、绝缘电阻、弹跳时间）、断路器（外观质量、绝缘电阻、弹跳时间）	现场运行检测	全部检测	SL 635
	传感器和开度仪：位移传感器（外观质量、位移、行程）、温度传感器（外观质量、温度）、压力传感器（外观质量、压力）、荷载传感器（外观质量、荷载）、开度仪（闸门开度）	现场运行检测		

10 水工建筑物尺寸

10.1 本标准规定了挡水建筑物、泄洪建筑物、堤防、渠道、河流疏浚、水闸、渡槽、涵管、倒虹吸、隧洞、电站、泵站、厂房、一般建筑物等常用水工建筑物尺寸的检测, 本标准未提及的水工建筑物尺寸的检测应符合相关标准和设计文件等要求。

10.2 水工建筑物尺寸质量检测内容、检测项目、检测单元内测点布置、评定依据见表 41。

表41 水工建筑物尺寸质量检测技术要求

检测内容	检测项目	检测方法	检测单元内测点布置	评定依据
水工建筑物	高程	坐标法	见附录 B 现场测试随机选点法	SL 734 DB41/T 1488
	几何尺寸（长度、宽度、高度）	坐标法、尺量法	见附录 B 现场测试随机选取断面	
	坡度	坐标法		
	轴线坐标	绝对坐标、相对坐标	布置在两端起点、中间点和转折点	
	表面平整度	2 m 靠尺测量	测点应均匀布置，每一测点应在平行轴线方向与垂直轴线方向各检测一次	
	立面垂直度	2 m 靠尺测量、铅垂线测量	全部高度测量	
	大角方正	直角尺法	每角均应布置测点	
	轮廓线顺直度	拉线量测法	检测单元内连续布置测点	

附 录 A
(规范性附录)
最小抽样数量

最小抽样数量见表A.1。

表A.1 最小抽样数量

样本数量	最小抽样数量
2~15	2
16~25	3
26~90	5
91~150	8
151~280	13
281~500	20
501~1200	32
1201~3200	50
注：原材料、中间产品的样本数量为检验批（次）；工程实体质量的样本数量为检测单元或单元工程数量。	

附录 B
(规范性附录)
现场抽检随机选点方法

B.1 目的与适用范围

- B.1.1** 根据随机数表确定抽测样本，使取样的位置不应带有任何倾向性，将更加公正、合理地反映工程质量状况。
- B.1.2** 随机取样选点的方法是按数理统计原理，决定抽检检测单元编号，测定断面、测点位置的方法。
- B.1.3** 本方法适用于项目法人和监督机构对工程实体质量的抽样检测。

B.2 仪器及材料技术要求

应用随机数表时，应事先准备好以下物品：

- a) 量尺：钢尺、皮尺等；
- b) 硬纸片：编号从1~28共28块，每块大小2.5 cm×2.5 cm，装在一个布袋中；
- c) 其他：毛刷、粉笔等。

B.3 抽检检测单元确定方法

- B.3.1** 抽检检测单元的确定。根据SL 734划分的检测单元或按照项目划分的单元工程，以单元工程为单位，按照不同的单元工程类型，结合工程实际，决定需要检测的单元。
- B.3.2** 将每个单元工程按照不同工程类型划分为若干个检测单元或单元工程，将其编号为X，每个类型的检测单元或单元工程总数为H。
- B.3.3** 从布袋中随机摸出一块硬纸片，硬纸片上的号数即随机数（表B.3）上的栏号，从1~28栏中选出该栏号的一栏。
- B.3.4** 按照附录A确定的最小抽样数量（总的抽样检测单元数大于30时，应分次进行），依次找出与A列对应中01、02、…、X对应的B列中的值，共X组对应的A、B值。
- B.3.5** 将X个B值与总的检测单元或单元工程数量H相乘，四舍五入后取整数，即得到抽检检测单元的编号。

示例1：某水库大坝划分为1个单元工程，其中大坝坝长528 m，坝高122 m，按照SL 734该坝上游混凝土面板按12 m划分为1个检测单元，采用钻芯法检测混凝土强度，随机确定抽检检测单元编号为：

- a) 根据有关规定该大坝上游混凝土面板共划分为44个单元工程，查附录A得出，最小抽检单元工程为5个。
- b) 从布袋中任意取出一块硬纸片，纸片上的号数即为表B.1中的栏号，从1~28栏中选出该栏。如选定的随机数栏为栏号3。栏号3中A列从上至下小于或等于5的数分别为01、03、02、04、05。
- c) 栏号3的B列中与这5个数相应的5个小数为0.175、0.494、0.699、0.838、0.977。
- d) 检测单元总数为44个，计算得出5个乘积，四舍五入后既为随机确定的5个抽检单元工程，抽检单元工程编号分别为8、22、31、37、43。

表B.1 随机抽检单元测定计算表

测点编号	3 栏 A 列	3 栏 B 列	B×H	抽检单元工程编号
1	01	0.175	$0.175 \times 44 = 7.7$	8
2	03	0.494	$0.494 \times 44 = 21.7$	22
3	02	0.699	$0.699 \times 44 = 30.8$	31
4	04	0.838	$0.838 \times 44 = 36.9$	37
5	05	0.977	$0.977 \times 44 = 42.9$	43

B.4 测点位置确定方法

B.4.1 从布袋中任意取出一块硬纸片，纸片上的号数即为表B.1中的栏号。从1~28栏中选出该栏号的一栏。

B.4.2 按照测点数的频度要求（总的取样为n）依次找出栏号的取样位置数，每个栏号均有A、B、C三列。根据检验数量n（当n>30时应分次进行），在所定栏号的A列找出等于所需取样位置数的全部数，如01、02…、n。

B.4.3 确定取样位置的纵向距离，找出与A列中相对应的B列中数值，以此数乘以该检测单元的总长度，并加上该段的起点桩号，即得出取样位置距该段起点的距离或桩号。

B.4.4 确定取样位置的横向距离，找出与A列中相对应的C列中的数值，以此数乘以该检测单元的高度，再减去高度的一半，即得出取样位置离中心线的距离。如差值是正值（+），表示在中心线的上侧；如差值是负值（-），表示在中心线的下侧。

示例2：示例1中随机确定的5个检测单元位置决定方法如下：

- 选定的随机数栏为栏号11。
- 栏号11的B列中与这5个数相应的数为0.245、0.317、0.552、0.697及0.767。
- 各检测单元长度12m，计算得出5个乘积（取样位置与该单元工程起点的距离）分别为2.940m、3.804m、6.624m、8.364m、9.204m。
- 栏号11的C列中与A列数值相应的数为0.988、0.291、0.571、0.674及0.928。
- 大坝高度为122m，计算得5个乘积分别是121.76m、35.5m、69.66m、82.23m及113.22m。因此5个取样的横向位置分别是61m、-25m、9m、21m、52m（其中正数为中线以上，负数为中线以下），上述计算结果列于表B.2。

表B.2 随机取样选点计算表

抽检单元工程编号	11 栏 A 列	11 栏 B 列	距起点距离 (m)	单元工程起始桩号	单元工程抽测桩号	3 栏 C 列	距边缘距离 (m)	距中线位置 (m)
8	01	0.245	3	K0+084	K0+087	0.998	122	61
22	04	0.317	4	K0+252	K0+256	0.291	36	-25
31	05	0.552	7	K0+360	K0+367	0.571	70	9
37	02	0.697	8	K0+332	K0+440	0.674	82	21
43	03	0.767	9	K0+504	K0+513	0.928	113	52

B.5 一般取样的随机数

一般取样的随机数见表B.3。

表B.3 一般取样的随机数

栏号 1			栏号 2			栏号 3			栏号 4			栏号 5			栏号 6			栏号 7		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
15	0.033	0.578	05	0.048	0.879	21	0.013	0.220	18	0.089	0.716	17	0.024	0.863	30	0.030	0.901	12	0.029	0.386
21	0.101	0.300	17	0.074	0.156	30	0.036	0.853	10	0.102	0.330	24	0.060	0.032	21	0.096	0.198	18	0.112	0.284
23	0.129	0.916	18	0.102	0.191	10	0.052	0.746	14	0.111	0.925	26	0.074	0.639	10	0.100	0.161	20	0.114	0.848
30	0.158	0.434	06	0.105	0.257	25	0.061	0.954	28	0.127	0.840	07	0.167	0.512	29	0.133	0.388	03	0.121	0.656
24	0.177	0.397	28	0.179	0.447	29	0.062	0.507	24	0.132	0.271	28	0.194	0.776	24	0.138	0.062	13	0.178	0.640
11	0.202	0.271	26	0.187	0.844	18	0.087	0.887	19	0.285	0.899	03	0.219	0.166	20	0.168	0.564	22	0.209	0.421
16	0.204	0.012	04	0.188	0.482	24	0.105	0.849	01	0.326	0.037	29	0.264	0.284	22	0.232	0.953	16	0.221	0.311
08	0.208	0.418	02	0.208	0.577	07	0.139	0.159	30	0.334	0.938	11	0.282	0.262	14	0.259	0.217	29	0.235	0.356
19	0.211	0.798	03	0.214	0.402	01	0.175	0.647	22	0.405	0.295	14	0.379	0.994	01	0.275	0.195	28	0.254	0.941
29	0.233	0.07	07	0.245	0.080	23	0.196	0.873	05	0.421	0.282	13	0.394	0.405	06	0.277	0.475	11	0.287	0.199
07	0.260	0.073	15	0.248	0.831	26	0.240	0.981	13	0.451	0.212	06	0.410	0.157	02	0.296	0.497	02	0.336	0.992
17	0.262	0.308	29	0.261	0.037	14	0.255	0.374	02	0.461	0.023	15	0.438	0.700	27	0.311	0.144	15	0.393	0.488
25	0.271	0.18	30	0.302	0.883	06	0.310	0.043	06	0.487	0.539	22	0.453	0.635	05	0.351	0.141	19	0.437	0.655
06	0.302	0.672	21	0.318	0.088	11	0.316	0.653	08	0.497	0.396	21	0.472	0.824	17	0.370	0.811	24	0.466	0.773
01	0.409	0.406	11	0.376	0.936	13	0.324	0.585	25	0.503	0.893	05	0.488	0.118	09	0.388	0.484	14	0.531	0.014
13	0.507	0.693	14	0.430	0.814	12	0.351	0.275	15	0.594	0.603	01	0.525	0.222	04	0.410	0.073	09	0.562	0.678
02	0.575	0.654	27	0.438	0.676	20	0.371	0.535	27	0.620	0.894	12	0.561	0.980	25	0.471	0.530	06	0.601	0.675
18	0.591	0.318	08	0.467	0.205	08	0.409	0.495	21	0.629	0.841	08	0.652	0.508	13	0.486	0.779	10	0.612	0.859
20	0.610	0.821	09	0.474	0.138	16	0.445	0.740	17	0.691	0.583	18	0.668	0.271	15	0.515	0.867	26	0.673	0.112
12	0.631	0.597	10	0.492	0.474	03	0.494	0.929	09	0.708	0.689	30	0.736	0.634	23	0.567	0.798	23	0.738	0.770
27	0.651	0.281	13	0.498	0.892	27	0.543	0.387	07	0.709	0.012	02	0.763	0.253	11	0.618	0.502	21	0.753	0.614
04	0.661	0.953	19	0.511	0.520	17	0.625	0.171	11	0.714	0.049	23	0.804	0.140	28	0.636	0.148	30	0.758	0.851
22	0.692	0.089	23	0.591	0.770	02	0.699	0.073	23	0.720	0.695	25	0.828	0.425	26	0.650	0.741	27	0.765	0.563
05	0.779	0.346	20	0.604	0.730	19	0.702	0.934	03	0.748	0.413	10	0.843	0.627	16	0.711	0.508	07	0.780	0.534
09	0.787	0.173	24	0.654	0.330	22	0.816	0.802	02	0.781	0.603	16	0.858	0.849	19	0.778	0.812	04	0.818	0.187
10	0.818	0.837	12	0.728	0.523	04	0.838	0.166	26	0.830	0.384	04	0.903	0.327	07	0.804	0.675	17	0.837	0.353
14	0.905	0.631	16	0.753	0.344	15	0.904	0.116	04	0.843	0.002	09	0.912	0.382	08	0.806	0.952	05	0.854	0.818
26	0.912	0.376	01	0.806	0.134	28	0.969	0.742	12	0.884	0.582	27	0.935	0.162	18	0.841	0.414	01	0.867	0.133
28	0.920	0.163	22	0.878	0.884	09	0.974	0.046	29	0.926	0.700	20	0.970	0.582	12	0.918	0.114	08	0.915	0.538
03	0.945	0.140	25	0.939	0.162	05	0.977	0.494	16	0.951	0.601	19	0.975	0.327	03	0.992	0.399	25	0.975	0.584

表B.3 (续)

栏号 8			栏号 9			栏号 10			栏号 11			栏号 12			栏号 13			栏号 14		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
09	0.042	0.070	14	0.061	0.935	26	0.038	0.023	27	0.074	0.779	16	0.078	0.987	03	0.033	0.091	26	0.035	0.175
17	0.141	0.411	02	0.065	0.097	30	0.066	0.371	06	0.084	0.396	23	0.087	0.056	07	0.047	0.391	17	0.089	0.363
02	0.143	0.221	03	0.094	0.228	27	0.073	0.876	24	0.098	0.524	17	0.096	0.076	28	0.064	0.113	10	0.149	0.681
05	0.162	0.899	16	0.122	0.945	09	0.095	0.568	10	0.133	0.919	04	0.153	0.163	12	0.066	0.360	28	0.238	0.075
03	0.285	0.016	18	0.156	0.430	05	0.180	0.741	15	0.187	0.079	10	0.254	0.834	26	0.076	0.552	13	0.244	0.767
28	0.291	0.034	25	0.193	0.469	12	0.200	0.851	17	0.227	0.767	06	0.284	0.628	30	0.087	0.101	24	0.262	0.366
08	0.369	0.557	24	0.224	0.672	13	0.259	0.327	20	0.236	0.571	12	0.305	0.616	02	0.127	0.187	08	0.264	0.651
01	0.436	0.386	10	0.225	0.223	21	0.264	0.681	01	0.245	0.988	25	0.319	0.901	06	0.144	0.068	18	0.285	0.311
20	0.450	0.289	09	0.233	0.338	17	0.283	0.645	04	0.317	0.291	01	0.320	0.212	25	0.202	0.674	02	0.340	0.131
18	0.455	0.789	20	0.290	0.120	23	0.363	0.063	29	0.350	0.911	08	0.416	0.372	01	0.247	0.025	29	0.353	0.478
23	0.488	0.715	01	0.297	0.242	20	0.364	0.366	26	0.380	0.104	13	0.432	0.556	23	0.253	0.323	06	0.359	0.270
14	0.498	0.276	11	0.337	0.760	16	0.395	0.363	28	0.425	0.864	02	0.489	0.827	24	0.320	0.651	30	0.387	0.248
15	0.503	0.342	19	0.389	0.064	02	0.423	0.540	22	0.487	0.526	29	0.503	0.787	10	0.328	0.365	14	0.392	0.694
04	0.515	0.693	13	0.411	0.474	08	0.432	0.736	05	0.552	0.571	15	0.518	0.717	27	0.338	0.412	03	0.408	0.077
16	0.532	0.112	30	0.447	0.893	10	0.475	0.468	14	0.564	0.357	28	0.524	0.998	13	0.356	0.991	27	0.440	0.280
22	0.557	0.357	22	0.478	0.321	03	0.508	0.774	11	0.572	0.306	03	0.542	0.352	16	0.401	0.792	22	0.461	0.830
11	0.559	0.620	29	0.481	0.993	01	0.601	0.417	21	0.594	0.197	19	0.585	0.462	17	0.423	0.117	16	0.527	0.003
12	0.650	0.216	27	0.562	0.403	22	0.687	0.917	09	0.607	0.524	05	0.695	0.111	21	0.481	0.838	20	0.531	0.486
21	0.672	0.320	04	0.566	0.179	29	0.697	0.862	19	0.650	0.572	07	0.733	0.838	08	0.560	0.401	25	0.678	0.360
13	0.709	0.273	08	0.603	0.758	11	0.701	0.605	18	0.644	0.101	11	0.744	0.948	19	0.564	0.190	21	0.725	0.014
07	0.745	0.687	15	0.632	0.927	07	0.728	0.498	25	0.674	0.428	18	0.793	0.748	05	0.571	0.054	05	0.787	0.595
30	0.780	0.285	06	0.707	0.107	14	0.745	0.679	02	0.697	0.674	27	0.802	0.967	18	0.587	0.584	15	0.801	0.927
19	0.845	0.097	28	0.737	0.161	24	0.819	0.444	03	0.767	0.928	21	0.826	0.487	15	0.604	0.145	12	0.836	0.294
26	0.846	0.366	17	0.846	0.130	15	0.840	0.823	16	0.809	0.529	24	0.835	0.832	11	0.641	0.298	04	0.854	0.982
29	0.861	0.307	07	0.874	0.491	25	0.863	0.568	30	0.838	0.294	26	0.855	0.142	22	0.672	0.156	11	0.884	0.928
25	0.906	0.874	05	0.880	0.828	06	0.878	0.215	13	0.845	0.470	14	0.861	0.462	20	0.674	0.887	19	0.886	0.832
24	0.919	0.809	23	0.931	0.659	18	0.930	0.601	08	0.855	0.524	20	0.874	0.625	14	0.752	0.881	07	0.929	0.932
10	0.952	0.555	26	0.960	0.365	04	0.954	0.827	07	0.867	0.718	30	0.929	0.056	09	0.774	0.560	09	0.932	0.206
06	0.961	0.504	21	0.978	0.194	28	0.963	0.004	12	0.881	0.722	09	0.935	0.582	29	0.921	0.752	01	0.970	0.692
27	0.969	0.811	12	0.982	0.183	19	0.988	0.020	23	0.937	0.872	22	0.947	0.797	04	0.959	0.099	23	0.973	0.082

表B.3 (续)

栏号 15			栏号 16			栏号 17			栏号 18			栏号 19			栏号 20			栏号 21		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
15	0.023	0.979	19	0.062	0.588	13	0.045	0.004	25	0.027	0.290	12	0.052	0.075	20	0.030	0.881	01	0.010	0.946
11	0.118	0.465	25	0.080	0.218	18	0.086	0.878	06	0.057	0.571	30	0.075	0.493	12	0.034	0.291	10	0.014	0.939
07	0.134	0.172	09	0.131	0.295	26	0.126	0.990	26	0.059	0.026	28	0.120	0.341	22	0.043	0.893	09	0.032	0.346
01	0.139	0.230	18	0.136	0.381	12	0.128	0.661	07	0.105	0.176	27	0.145	0.689	28	0.143	0.073	06	0.093	0.180
16	0.145	0.122	05	0.147	0.864	30	0.146	0.337	18	0.107	0.358	02	0.209	0.957	03	0.150	0.937	15	0.151	0.012
20	0.165	0.520	12	0.158	0.365	05	0.169	0.470	22	0.128	0.827	26	0.272	0.818	04	0.154	0.867	16	0.185	0.455
06	0.185	0.481	28	0.214	0.184	21	0.244	0.433	23	0.156	0.440	22	0.299	0.317	19	0.158	0.359	07	0.227	0.227
09	0.211	0.316	14	0.215	0.757	23	0.270	0.849	15	0.171	0.157	18	0.306	0.475	29	0.304	0.615	02	0.304	0.400
14	0.248	0.348	13	0.224	0.846	25	0.274	0.407	08	0.220	0.097	20	0.311	0.653	06	0.369	0.633	30	0.316	0.074
25	0.249	0.890	15	0.227	0.809	10	0.290	0.925	20	0.252	0.066	15	0.348	0.156	18	0.390	0.536	18	0.328	0.799
13	0.252	0.577	11	0.280	0.898	01	0.323	0.490	04	0.268	0.576	16	0.381	0.710	17	0.403	0.392	20	0.352	0.288
30	0.273	0.088	01	0.331	0.925	24	0.352	0.291	14	0.275	0.302	01	0.411	0.607	23	0.404	0.182	26	0.371	0.216
18	0.277	0.689	10	0.399	0.992	15	0.361	0.155	11	0.297	0.589	13	0.417	0.715	01	0.415	0.457	19	0.448	0.754
22	0.372	0.958	30	0.417	0.787	29	0.374	0.882	01	0.358	0.305	21	0.472	0.484	07	0.437	0.696	13	0.487	0.598
10	0.461	0.075	08	0.439	0.921	08	0.432	0.139	09	0.412	0.089	04	0.478	0.885	24	0.446	0.546	12	0.546	0.640
28	0.519	0.536	20	0.472	0.484	04	0.467	0.266	16	0.429	0.834	25	0.479	0.080	26	0.485	0.768	24	0.550	0.038
17	0.520	0.090	24	0.498	0.712	22	0.508	0.880	10	0.491	0.203	11	0.566	0.104	15	0.511	0.313	03	0.604	0.780
03	0.523	0.519	04	0.516	0.396	27	0.632	0.191	28	0.542	0.306	10	0.576	0.859	10	0.517	0.290	22	0.621	0.930
26	0.573	0.502	03	0.548	0.688	16	0.661	0.836	12	0.563	0.091	29	0.665	0.397	30	0.556	0.853	21	0.629	0.154
19	0.634	0.206	23	0.597	0.508	19	0.675	0.629	02	0.593	0.321	19	0.739	0.298	25	0.561	0.837	11	0.634	0.908
24	0.635	0.810	21	0.681	0.114	14	0.680	0.890	30	0.692	0.198	14	0.748	0.759	09	0.574	0.699	05	0.696	0.459
21	0.679	0.841	02	0.739	0.298	28	0.714	0.508	19	0.705	0.445	08	0.758	0.919	13	0.613	0.762	23	0.710	0.078
27	0.712	0.368	29	0.792	0.038	06	0.719	0.441	24	0.709	0.717	07	0.798	0.183	11	0.698	0.783	29	0.726	0.585
05	0.78	0.497	22	0.829	0.324	09	0.735	0.040	13	0.820	0.739	23	0.834	0.647	14	0.715	0.179	17	0.749	0.916
23	0.861	0.106	17	0.834	0.647	17	0.741	0.906	05	0.848	0.866	06	0.837	0.978	16	0.770	0.128	04	0.802	0.186
12	0.865	0.377	16	0.909	0.608	11	0.747	0.205	27	0.867	0.633	03	0.849	0.964	08	0.815	0.385	14	0.835	0.319
29	0.882	0.635	06	0.914	0.420	20	0.850	0.047	03	0.883	0.333	24	0.851	0.109	05	0.872	0.490	08	0.870	0.546
08	0.902	0.020	27	0.958	0.356	02	0.859	0.356	17	0.900	0.443	05	0.859	0.835	21	0.885	0.999	28	0.871	0.539
04	0.951	0.482	26	0.981	0.976	07	0.870	0.612	21	0.914	0.483	17	0.863	0.220	02	0.958	0.177	25	0.971	0.369
02	0.977	0.172	07	0.983	0.624	03	0.916	0.463	29	0.950	0.753	09	0.883	0.147	27	0.961	0.980	27	0.984	0.252

表B.3 (续)

栏号 22			栏号 23			栏号 24			栏号 25			栏号 26			栏号 27			栏号 28		
A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C	A	B	C
12	0.051	0.032	26	0.051	0.187	08	0.015	0.521	02	0.039	0.005	16	0.026	0.102	21	0.050	0.952	29	0.042	0.039
11	0.068	0.980	03	0.053	0.256	16	0.068	0.994	16	0.061	0.599	01	0.033	0.886	17	0.085	0.403	07	0.105	0.293
17	0.089	0.309	29	0.100	0.159	11	0.118	0.400	26	0.068	0.054	04	0.088	0.686	10	0.141	0.624	25	0.115	0.420
01	0.091	0.371	13	0.102	0.465	21	0.124	0.565	11	0.073	0.812	22	0.090	0.602	05	0.154	0.157	09	0.126	0.612
10	0.100	0.709	24	0.110	0.316	18	0.153	0.158	07	0.123	0.649	13	0.114	0.614	06	0.164	0.841	10	0.205	0.144
30	0.121	0.774	18	0.114	0.300	17	0.190	0.159	05	0.126	0.658	20	0.136	0.576	07	0.197	0.013	03	0.210	0.054
02	0.166	0.056	11	0.123	0.208	26	0.192	0.676	14	0.161	0.189	05	0.158	0.228	16	0.215	0.363	23	0.234	0.533
23	0.179	0.529	09	0.138	0.182	01	0.237	0.030	18	0.166	0.040	10	0.216	0.565	08	0.222	0.520	13	0.266	0.799
21	0.187	0.051	06	0.194	0.115	12	0.283	0.077	28	0.248	0.171	02	0.233	0.610	13	0.269	0.477	20	0.305	0.603
22	0.205	0.543	22	0.234	0.480	03	0.286	0.318	06	0.255	0.117	07	0.278	0.357	02	0.288	0.012	05	0.372	0.223
28	0.230	0.688	20	0.274	0.107	10	0.317	0.374	15	0.261	0.928	30	0.405	0.273	25	0.333	0.633	26	0.385	0.111
19	0.243	0.001	21	0.331	0.292	05	0.337	0.844	10	0.301	0.811	06	0.421	0.807	28	0.348	0.710	30	0.422	0.315
27	0.267	0.990	08	0.346	0.085	25	0.441	0.336	24	0.363	0.025	12	0.426	0.583	20	0.362	0.961	17	0.453	0.783
15	0.283	0.440	27	0.382	0.979	27	0.469	0.786	22	0.378	0.792	08	0.471	0.708	14	0.511	0.989	02	0.460	0.916
16	0.352	0.089	07	0.387	0.865	24	0.473	0.237	27	0.389	0.959	18	0.473	0.738	26	0.540	0.903	27	0.467	0.841
03	0.377	0.648	28	0.411	0.776	20	0.475	0.761	19	0.420	0.557	19	0.510	0.207	27	0.587	0.643	14	0.483	0.095
06	0.397	0.769	16	0.444	0.999	06	0.557	0.001	21	0.467	0.943	03	0.512	0.329	12	0.603	0.745	12	0.507	0.375
09	0.409	0.428	04	0.515	0.993	07	0.610	0.238	17	0.494	0.225	15	0.640	0.329	29	0.619	0.895	28	0.509	0.748
14	0.465	0.406	17	0.518	0.827	09	0.617	0.041	09	0.620	0.081	09	0.665	0.354	23	0.623	0.333	21	0.583	0.804
13	0.499	0.651	05	0.539	0.620	13	0.641	0.648	30	0.623	0.106	14	0.680	0.884	22	0.629	0.076	22	0.587	0.993
04	0.539	0.972	02	0.623	0.271	22	0.664	0.291	03	0.625	0.777	26	0.703	0.622	18	0.670	0.904	16	0.689	0.339
18	0.560	0.747	30	0.637	0.374	04	0.668	0.856	08	0.651	0.790	29	0.739	0.394	11	0.711	0.253	06	0.727	0.298
26	0.575	0.892	14	0.714	0.364	19	0.717	0.232	12	0.715	0.599	25	0.759	0.386	01	0.790	0.392	04	0.731	0.814
29	0.756	0.712	15	0.730	0.107	02	0.776	0.504	23	0.782	0.093	24	0.803	0.602	04	0.813	0.611	08	0.807	0.983
20	0.760	0.920	19	0.771	0.552	29	0.797	0.548	20	0.810	0.371	27	0.842	0.491	19	0.843	0.732	15	0.833	0.757
05	0.847	0.925	23	0.780	0.662	14	0.823	0.223	01	0.841	0.726	21	0.870	0.435	03	0.844	0.511	19	0.896	0.464
25	0.872	0.891	10	0.924	0.888	23	0.848	0.264	29	0.862	0.009	28	0.906	0.397	30	0.858	0.289	18	0.916	0.384
24	0.874	0.135	12	0.929	0.204	30	0.892	0.817	25	0.891	0.873	23	0.948	0.367	09	0.929	0.199	01	0.948	0.610
08	0.911	0.215	01	0.937	0.714	28	0.943	0.190	04	0.917	0.264	11	0.956	0.142	24	0.931	0.263	11	0.976	0.799
07	0.946	0.065	25	0.974	0.398	15	0.975	0.962	13	0.958	0.990	17	0.993	0.989	15	0.939	0.947	24	0.978	0.636

附录 C
(规范性附录)
检测点位布置

C.1 目的与适用范围

检测点位布置是按照均匀布点与随机布点的原则,避免局部漏检或测点相对集中的测点位置布置方法。

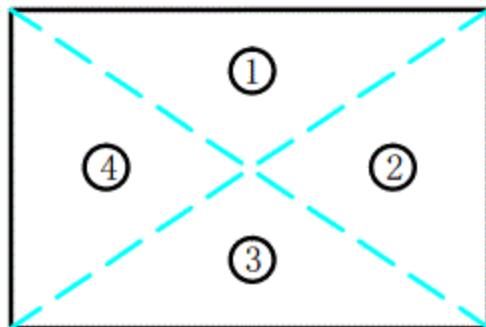
C.2 仪器及材料技术要求

检测时,应事先准备好以下物品:

- a) 量尺:钢尺、皮尺等;
- b) 线绳;
- c) 测量设备:GPS、全站仪等;
- d) 其他:毛刷、粉笔、记号笔等。

C.3 检测点位布置决定方法

C.3.1 一点时:如图C.1所示,两条对角线把检测单元分为四等份,取其中的一个等份(1、2、3、4随机选取一处),检测点布置在该等份的中间点位置。



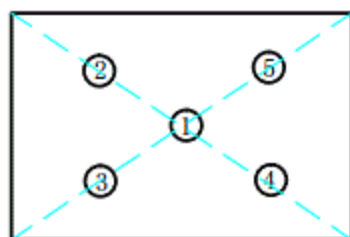
图C.1 检测点位布置图

C.3.2 两点时:如图C.1所示,两条对角线把检测单元分为四等份,取其中的两个对角等份(选取1、3或者2、4),检测点分别布置在所选两等份的中间点位置。

C.3.3 三点时:如图C.1所示,两条对角线把检测单元分为四等份,取其中的三个等份(1、2、3、4随机选取三处),检测点分别布置在所选三等份的中间点位置。

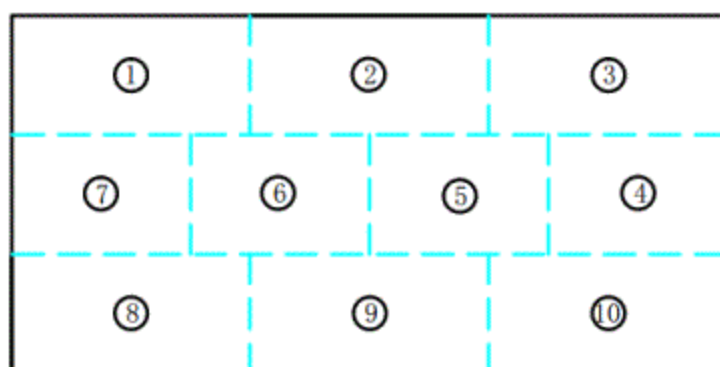
C.3.4 四点时:如图C.1所示,两条对角线把检测单元分为四等份,检测点分别布置在四等份的中间点位置。

C.3.5 五点时:如图C.2所示,一个检测点的检测位置取在两对角线的交叉点上,另外四个检测点布置在两条对角线的四分之一和四分之三的位置上。



图C.2 检测点位布置图

C.3.6 十点时：如图C.3所示，将检测单元的短边平均分为三等份，按照三四三的布点原则，沿长边方向等分布置。



图C.3 检测点位布置图

附 录 D
(规范性附录)
管状检测单元检测点位布置

D.1 目的与适用范围

D.1.1 检测点位布置是按照均匀布点与随机布点的原则，避免局部漏检或测点相对集中的测点位置布置方法。

D.1.2 本方法适用于管状检测单元测定时，为采取代表性试验数据而决定测点时使用。

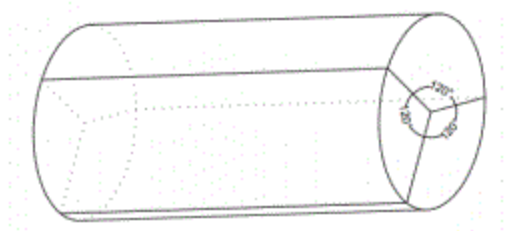
D.2 仪器及材料技术要求

检测时，应事先准备好以下物品：

- a) 量尺：钢尺、皮尺等；
- b) 线绳；
- c) 其他：毛刷、粉笔、记号笔等。

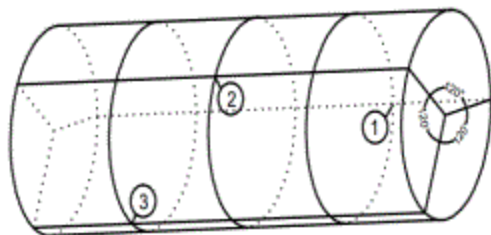
D.3 检测点位布置决定方法

D.3.1 角度的确定：如图D.1所示，根据测点数量将管状检测单元的圆周进行等分。



图D.1 检测点位布置图

D.3.2 检测点位的确定：将根据测点数量将管状检测单元的长度进行等分。每个角度依次选取一个交叉点，如图D.2所示。



图D.2 检测点位布置图