

DB37

山东省地方标准

DB37/T 3963—2020

村镇供水工程建设质量检测规范

2020 - 06 - 08 发布

2020 - 07 - 08 实施

山东省市场监督管理局 发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 基本规定 2

 4.1 质量检测组成 2

 4.2 检测数量 2

 4.3 不合格检测项目处置 2

5 原材料、中间产品检测 2

 5.1 原材料 2

 5.2 中间产品 2

6 地基与基础工程 3

7 水源及取水构筑物 3

 7.1 地下取水构筑物 3

 7.2 表取水构筑物 3

8 生产建筑物及构筑物 3

 8.1 一般规定 3

 8.2 生产建筑物 4

 8.3 净水构筑物 4

 8.4 调节构筑物 4

9 输配水管道 4

 9.1 管道沟槽 4

 9.2 管道安装 4

 9.3 管道水压试验和消毒冲洗 4

 9.4 阀门及计量设备安装 4

 9.5 阀门井 5

10 设备安装 5

 10.1 水泵机组安装 5

 10.2 水处理及消毒设备安装 5

 10.3 开关柜和配电柜（箱）安装 5

 10.4 电缆与管线安装 5

 10.5 接地装置安装及避雷引下线安装 5

11 自动监控和视频安防系统 5

11.1	自动监控系统.....	5
11.2	仪表设备.....	6
11.3	视频安防系统.....	6
12	水质.....	6
附录 A（资料性附录）	原材料、中间产品及工程实体施工质量主要检测项目和频次.....	7
附录 B（资料性附录）	满水试验	12
附录 C（资料性附录）	压力管道水压试验	14

前 言

本标准按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由山东省水利厅提出、归口并组织实施。

本标准起草单位：山东省水利勘测设计院。

本标准主要起草人：郭庆华、丁浩、蔡保国、王莹、蒋甫伟、赵明杰、安雪蕾、王孝亮、肖翔、郭秋峰、马海刚、孟凡会、张志阔、赵正国、翟寅章、姚学健、赵晋、贾连杰、李洪德、孙义俊、孙中杰、曹强、胡方涛、付晓丽、刘宾。

村镇供水工程建设质量检测规范

1 范围

本标准规定了村镇供水工程建设项目质量控制中施工自检、监理平行检测、第三方检测的内容，明确了第三方检测的检测项目、频次。

本标准适用山东省境内新建、改扩建、巩固提升等村镇供水工程项目建设的质量检测和管理。

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，仅所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 5749 生活饮用水卫生标准
- GB/T 14848 地下水质量标准
- GB 50057 建筑物防雷设计规范
- GB 50093 自动化仪表工程施工及质量验收规范
- GB 50268 给水排水管道工程施工及验收规范
- GB 50275 风机、压缩机、泵安装工程施工及验收规范
- GB 50303 建筑电气工程施工质量验收规范
- GB/T 50625 机井技术规范
- JGJ 79 建筑地基处理技术规范
- JGJ 340 建筑地基检测技术规范
- SL 105 水工金属结构防腐蚀规范
- SL 317 泵站设备安装及验收规范
- SL 352 水工混凝土试验规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

村镇供水工程 village water supply works

向县（市、区）以下（不含县城城区）的乡镇、村庄、学校、农场、林场等居民及分散住户供水的工程。

3.2

质量检测 quality detection

依据国家有关法律、法规和标准，对工程实体以及用于工程的原材料、半成品、金属结构和机电设备等进行的检查、测量、试验或者度量，并将结果与国家和行业技术标准、要求进行比较以确定工程质量是否合格所进行的活动。

3.3

施工自检 construction self-inspection

项目施工单位根据规范及设计文件的要求，对用于工程的材料、中间产品及工程实体进行的检测活动。

3.4

抽样检测 sampling inspection

结合实际需要对工程项目中部分检测单元和检测项目进行的检测，简称抽检。

3.5

平行检测 parallel inspection

根据合同约定及监理规范要求，项目监理机构利用一定的检查或检测手段，在施工单位自检的基础上，按照一定的比例独立进行检查或检测的活动。

4 基本规定

4.1 质量检测组成

工程质量检测包括施工自检、监理平行检测、第三方质量检测抽样检测。

4.2 检测数量

施工自检数量应满足单元质量评定要求，监理平行检测数量应符合《水利工程施工监理规范》SL 288 规定，第三方质量检测抽样频次应按附录A.1～A.4进行。

4.3 不合格检测项目处置

检测单位或试验室应单独建立检测结果不合格项目台账，确认不合格检测项目后，及时通知委托方。委托方按照工程建设质量控制程序，启动纠正不合格项措施。

5 原材料、中间产品检测

5.1 原材料

5.1.1 用于工程建设的水泥、细骨料、粗骨料、钢筋、掺合料、外加剂、拌合用水、橡胶止水带等原材料质量应按有关规范要求进行检验。

5.1.2 原材料检测项目应满足附录A.1有关要求，并符合相关规范规定。

5.2 中间产品

5.2.1 混凝土拌和物应按设计要求进行坍落度、含气量（有抗冻要求时）、设计龄期抗渗性、抗压强度、设计龄期抗拉、设计龄期抗冻性等检测项目。

5.2.2 钢管检测项目应包括：管节的材料、规格、压力等级，钢管的内外防腐质量。

- 5.2.3 球墨铸铁管检测项目应包括：管节及管件的规格、尺寸公差、性能、外观检查。
- 5.2.4 钢筋混凝土管及预（自）应力混凝土管检测项目应包括：管节的规格、性能、外观质量及尺寸公差。
- 5.2.5 预应力钢筒混凝土管检测项目应包括：管节及管件的规格、性能及外观质量。
- 5.2.6 硬聚氯乙烯管、聚乙烯（PE）管及其复合管材检测项目应包括：管节及管件规格、性能和外观质量；其中聚乙烯（PE）管应检测外观、壁厚及偏差、纵向回缩率、断裂伸长率、静液压强度。
- 5.2.7 柔性接口形式用橡胶圈检测项目应包括：外观、与管材配套性、单圈接头个数、拉伸性能。

6 地基与基础工程

- 6.1 检测基坑开挖断面和基底标高；基坑开挖平面位置的允许偏差为 50 mm；高程的允许偏差，土方为 ± 20 mm，石方为 $-200 \sim +20$ mm。
- 6.2 地基的承载力检测按照设计要求进行；应根据检测对象情况，选择深浅结合、点面结合、载荷试验和其他原位测试相结合的多种试验方法综合检测，或其中一种进行专项测试。
- 6.3 人工地基承载力检测应符合下列规定：
 - a) 换填、预压、压实、强夯、注浆等方法处理后的地基应进行土（岩）地基载荷试验；
 - b) 水泥土搅拌桩、砂石桩、水泥土粉煤灰碎石桩、夯实水泥土桩等方法处理的地基应进行复合地基载荷试验；
 - c) 水泥土搅拌桩、水泥土粉煤灰碎石桩、夯实水泥土桩等有粘结强度的增强体应进行竖向增强体载荷试验。
- 6.4 天然地基岩土性状、地基处理均匀性及增强体施工质量检测，可根据各自检测方法的特点和适用范围，考虑地质条件及施工质量可靠性，适用要求等因素，应选择轻型动力触探、标准贯入试验、静力触探试验、多道瞬态面波试验等一种或多种方法进行检测，检测结果结合静载试验成果进行评价。
- 6.5 有渗透性要求的应检测透水率或渗透系数。
- 6.6 采用桩基的应检测桩长、桩身完整性、单桩承载力等设计要求的检测项目。
- 6.7 地基检测还应符合 JGJ 340、JGJ 79 的有关规定，基桩检测还应符合 JGJ 106 的规定。

7 水源及取水构筑物

7.1 地下取水构筑物

- 7.1.1 管井应检测井径、井深、倾斜度、结构及滤料。
- 7.1.2 大口井应检测深度、结构、倾斜、表面平整度及井外四周封填材料、厚度。
- 7.1.3 水源井抽水试验应确定出水量和测定含砂量，分析水质；抽水试验应符合 GB/T 50625 的规定，水源水质应符合 GB/T 14848 的有关规定。

7.2 表取水构筑物

- 7.2.1 取水构筑物应检测长、宽（直径）、高度、厚度和表面平整度。
- 7.2.2 翼墙、护坡等混凝土或砌筑结构应检测倾斜度、沉降量、位移量、强度和和表面平整度。

8 生产建筑物及构筑物

8.1 一般规定

8.1.1 生产建筑物包括泵房、加药间、消毒间、变配电室等建筑物。

8.1.2 隐蔽工程须完成相关质量检验，并验收合格后方可进入下一道工序。

8.2 生产建筑物

8.2.1 生产建筑物应检测建筑物结构尺寸、测量水泵和电动机基础几何尺寸。

8.2.2 生产建筑物应检测混凝土工程的抗压强度、钢筋保护层厚度、钢筋间距、表面平整度；建筑物的墙面应检测平整度、墙体倾斜及地面坡度、厚度、高程和表面平整度。

8.2.3 门窗应检测气密性，化验室检测通风、排水、卫生防护和安全措施。

8.3 净水构筑物

8.3.1 净水构筑物应检测絮凝池、沉淀（澄清）池、滤池等净水构筑物的型式、分格数及池长、宽、深等尺寸。

8.3.2 混凝土结构的构筑物应按照设计要求检测混凝土抗压强度、钢筋保护层厚度、钢筋间距、抗渗和抗冻性能、外观质量；检测止水带质量及安装情况。

8.3.3 滤池应检测滤料的粒径、不均匀系数、滤层厚度。

8.3.4 应进行满水试验等功能性检测，满水试验按照附录 B 进行。

8.4 调节构筑物

8.4.1 检测调节水池等调节构筑物的尺寸。

8.4.2 钢筋混凝土结构的调节构筑物应检测混凝土抗压强度、钢筋保护层厚度、钢筋间距、抗渗、抗冻性能、外观质量；检测止水带质量及安装情况。

8.4.3 进行满水试验等功能性检测，满水试验按照附录 B 的规定进行。

9 输配水管道

9.1 管道沟槽

9.1.1 管道沟槽、镇墩、支墩开挖应检测沟槽深度、槽底中心每侧宽度、沟槽边坡坡度。

9.1.2 管道回填应检测覆土厚度，回填土有压实要求时应检测回填土压实度。

9.2 管道安装

9.2.1 钢管安装检测内容宜包括：焊缝外观质量、内部缺陷、现场连接补口处内外防腐。

9.2.2 球墨铸铁管安装检测内容宜包括：承口的内工作面和插口的外工作面质量、橡胶圈安装质量、管道沿曲线安装接口的转角。

9.2.3 混凝土管安装质量检测内容宜包括：管口间纵向间隙、沿曲线安装接口的转角；承插连接时，双道胶圈的应进行单口水压试验。

9.2.4 塑料管安装质量应检测管道安装、连接质量；热熔对接的管道连接应检测热熔对接拉伸强度。

9.2.5 管道安装允许偏差宜为：水平轴线 30 mm、管底高程±30 mm。

9.3 管道水压试验和消毒冲洗

9.3.1 输配水管道安装完成后，应按附录 C 进行水压试验。

9.3.2 管道水压试验后，竣工验收前应按 GB 50268 的规定进行冲洗消毒。

9.4 阀门及计量设备安装

- 9.4.1 应检查核验闸阀及计量设备合格证书。
- 9.4.2 宜对阀门进行空载操作试验，检查其是否操作灵活、工作可靠。
- 9.4.3 压力检测仪表观察检查安装位置是否正确、流量检测仪表观察检查其安装方向是否正确，并应符合 GB 50093 之规定。

9.5 阀门井

- 9.5.1 应检测阀门井的井径、井深等尺寸。
- 9.5.2 核查井盖的品质、材质、规格、额定承重荷载及井盖类别。

10 设备安装

10.1 水泵机组安装

- 10.1.1 安装中应检测水泵机组安装位置和标高；水泵动力电缆和控制电缆安装应符合设计说明。
- 10.1.2 安装完成后宜检测水泵机组的振动、噪音、转速、效率等。
- 10.1.3 水泵机组的安装、检查、调试、试运转和验收还应符合 GB 50275 和 SL 317 的规定。

10.2 水处理及消毒设备安装

- 10.2.1 安装中应检测水处理和消毒设备平面布置和标高。
- 10.2.2 水处理和消毒设备、进出水管道和阀门的组装应符合产品说明书的规定。
- 10.2.3 应进行消毒剂输送管道气密性试验，检测试验压力和稳压时间。

10.3 开关柜和配电柜（箱）安装

- 10.3.1 开关柜和配电柜（箱）检测项目宜包括：低压成套配电柜、箱及控制柜间线路的线间和线对地间绝缘电阻值；低压电器连同所连接电缆及二次回路的交流耐压性能；低压成套配电柜及控制柜（箱）的电气间隙、爬电距离。
- 10.3.2 开关柜、配电柜（箱）的安装和验收应符合 GB 50303 的规定。

10.4 电缆与管线安装

- 10.4.1 电力电缆应检查电缆型号、规格与编号等，检测绝缘电阻、直流耐压性能和泄露电流、交流耐压性能。
- 10.4.2 检测金属导管和线槽、桥架、托盘和电缆支架的接地（PE）或接零（PEN）。
- 10.4.3 检查电缆进出构（建）筑物、沟槽及穿越道路时套管保护情况。

10.5 接地装置安装及避雷引下线安装

- 10.5.1 检测接地装置的接地网电气完整性和设置情况，检测接地电阻值。
- 10.5.2 建（构）筑物顶部避雷针、避雷带等防雷装置应符合 GB 50057 的规定。

11 自动监控和视频安防系统

11.1 自动监控系统

- 11.1.1 应查验自动监控系统的材料和产品的质量合格证书。
- 11.1.2 检测自动监控系统显示质量、显示数据延时和误差、监控系统的接地电阻。

11.1.3 自动监控系统功能应符合设计要求。

11.2 仪表设备

11.2.1 检查仪表设备的安装位置、仪表设备的配线、接地。

11.2.2 检测仪表设备的标高、水平度和垂直度。

11.2.3 在仪表设备安装完成后，进行回路试验和系统试验。

11.3 视频安防系统

11.3.1 检查视频安防系统画面清晰度、画面延时。

11.3.2 检查视频安防系统图像来源的文字提示以及日期、时间和运行状态的提示，检查视频安防应有的系统图像信号采集、传输、存储、切换控制、显示、分配、记录和重放等功能的齐全和有效性。

11.3.3 检测摄像头、云台的安装位置、外壳接地电阻值。

12 水质

12.1 在试运行阶段，检测水量、水压、机电设备的运行参数，检查药剂投加量、消毒剂投加量是否准确。

12.2 投入试运行 48 h 后，应定点测量管网中的供水量和水压，对出厂水和管网末梢水各进行一次水质全分析检验。

12.3 村镇集中式供水工程的出厂水和管网末梢水的水质应符合 GB 5749 的要求。

附 录 A
(资料性附录)

原材料、中间产品及工程实体施工质量主要检测项目和频次

原材料、中间产品主要检测项目及第三方抽检频次宜符合表A.1规定。

表A.1 原材料、中间产品主要检测项目和频次

名称	检测项目	检测依据	第三方质量检测	
			抽检数量	抽检时机
水泥	3d、28d 抗压强度及抗折强度、细度、凝结时间、安定性	SL 677 GB 175	每个单位工程至少抽检 1 次	材料进场后，施工过程中
细骨料	含泥量、泥块含量、石粉含量、表观密度、细度模数、坚固性	JGJ 52 GB/T 14685		
粗骨料	含泥量、泥块含量、超逊径含量、坚固性、表观密度	GB/T 14684 SL 352		
掺合料	细度、烧失量、需水量比、三氧化硫、含水量	GB/T 1596		
外加剂	密度、PH 值、减水量、含气量等	GB/T 8077 GB 8076		
混凝土拌和与养护用水	PH 值、不溶物、可溶物、氯化物、硫酸盐等	SL 677 JGJ 63	单项工程抽检 1 次	施工过程中
钢筋	外观质量及公称直径、重量偏差、抗拉强度、屈服强度、断后伸长率、冷弯等	GB/T 1499.1 GB/T 1499.2 GB 50204	每个单位工程不同种类、钢号、直径至少抽检 1 次	施工过程中
	焊接、机械连接接头抗拉强度、冷弯等	JGJ 18 JGJ/T 27		
橡胶止水带	硬度（邵氏 A）、拉伸强度、扯断伸长率、压缩永久变形、撕裂强度、热空气老化	GB/T 18173.2	抽检 1 次	施工过程中
混凝土试块	抗压强度	SL 352	重要部位每种标号的混凝土至少取样于 1 组	施工过程中

表 A.1 原材料、中间产品主要检测项目和频次（续）

名称	检测项目	检测依据	第三方质量检测	
			抽检数量	抽检时机
混凝土试块	抗压强度	SL 352	重要部位每种标号的混凝土至少取样于 1 组	施工过程中
	抗冻、抗渗性能	SL 677	可按每季度施工的主要部位取样成型 1 组	
给水用聚乙烯（PE）管材	外观、管径、壁厚及偏差、纵向回缩率、断裂伸长率、静液压强度	GB/T 13663.1 GB/T 13663.2 GB/T 8806 GB/T 6671 GB/T 6111 GB/T 8804.3	单位工程同型号管材至少抽检 1 组；用量较大时，可按照生产批次抽样，5-10 批次抽检 1 组	进场后，施工过程中
注：原材料抽样检测主要是对水源工程、水厂、泵站等混凝土为主的单位工程				

管道安装施工质量主要检测项目和频次宜符合表A.2规定。

表A.2 管道安装施工质量主要检测项目和频次

名称	检测项目	检测方法	检测依据	第三方质量检测	
				抽检数量	抽检时机
压力钢管	焊缝内部缺陷	超声探伤	GB/T 11345 GB 50205	焊缝总数的 5 %	焊接后，防腐前
	防腐质量	磁阻测厚	SL 105 GB 50205	管节总数的 5 %，单节不少于 3 点	施工过程中
	结构尺寸	量测	SL 432	管节总数的 5 %	进场后，使用前
给水用聚乙烯（PE）管道	管道安装、连接质量	外观检查、量测	GB 50268	不低于管节总数的 5 %	施工过程中
		热熔对接拉伸强度	GB/T 19810	主要规格抽检数量不少于 1 组	施工过程中
刚性管道	结构尺寸	量测	GB 50268	同规格及型式的管节抽检数量不少于 5 %	施工过程中
	管道安装、连接质量	外观检查、量测	GB 50268		
沟槽开挖	基底标高（沟槽深度）	量测	GB 50268	每 1 000 m 抽检 1 个点，总数不少于 6 点	施工过程中，回填前
	基底宽度	量测			

表 A.2 管道安装施工质量主要检测项目和频次（续）

名称	检测项目	检测方法	检测依据	第三方质量检测	
				抽检数量	抽检时机
管道回填	压实度	采用环刀法、灌砂法	GB/T 50123 SL 237	每 1 000 m 检查 1 处	回填过程中或回填完成后
水压试验	压力、渗水量	水压试验	SL 432 GB 50268	不少于试验段数的 5 %	施工自检过程中，参与业主、监理、施工共同进行的试验
注：其他化学建材管（玻璃钢管、硬聚氯乙烯管(PVC-U)、聚丙烯管(PP)及钢塑复合管)检测项目和频次参照聚乙烯管(PE)执行；刚性管道包括球墨铸铁管、PCCP等。					

工程实体施工质量主要检测项目和频次宜符合表A.3规定。

表A.3 工程实体施工质量主要检测项目和频次

名称	检测项目	检测方法	检测依据	第三方质量检测	
				抽检数量	抽检时机
地基与基础工程	开挖断面和基底标高	量测	SL 734 GB 50202	单位工程抽检 1 个建筑物	地基验收前
	地基或复合地基承载力	载荷试验	JGJ 340 JGJ 79	见证施工自检	试验进行过程中
	桩身完整性	低应变或声波测试	JGJ 106	测试总数的 10 %，不少于 2 颗	基桩开挖整平后
	单桩承载力	高应变或静载试验	JGJ 106	见证施工自检	试验进行过程中
混凝土工程	混凝土强度	回弹法	JGJ/T 23 GB 50204 SL 632	各类构件抽检比例不小于 10 %，主要构件检测数量可以达 20%以上	浇筑 28 d 以后
	钢筋保护层、钢筋间距	电磁感应法、探地雷达法、量测	JGJ/T 152 SL 632		拆模以后
	形体尺寸	量测	GB 50204		
	外观质量	检查、量测	SL 176		
浆砌石工程	砌筑砂浆强度	贯入法、试块法	JGJ/T 136 GB 50203	贯入法检测，每个单位工程至少抽检 1 个构件	砂浆砌筑 28d 后
	砌石厚度	量测	SL 176	每 500 m ² ~1 000 m ² 抽检 3 个点，每个单位工程至少抽检 3 个点	砌筑过程中或完成后
	垫层厚度	量测	SL 197		砌筑完成后
	外观质量	检查、量测	SL 631		

表 A.3 工程实体施工质量主要检测项目和频次（续）

名称	检测项目	检测方法	检测依据	第三方质量检测	
				抽检数量	抽检时机
土方填筑	压实度	环刀法	SL 237	每填筑 2 000 m ³ 取样 1 个, 每个断面至少抽检 2 层, 每层至少抽检 3 点	施工过程中
	相对密度	灌水法/灌砂法	GB/T 50123		
	断面尺寸及高程	量测	SL 197	平均 1 个断面/500 m	施工完成后
水处理及消毒设备安装	材料设备	核验合格证	SL 310	抽查主要设备, 不少于 1 台套	安装使用前
	水处理和消毒设备、进出水管道和阀门的组装	核验、对照	产品说明书	抽查主要设备, 不少于 1 台套	安装完成、使用前
	消毒剂输送管道气密性试验	量测、观测	产品说明书	抽查主要设备, 不少于 1 台套	试运行过程中
机泵安装	高程	水准仪测量	SL 317	不少于总数的 20 %, 且不少于 1 套	试运行过程中
	振动、噪声、电流、电压、功率、温度等	量测	SL 637 GB/T 10069.3		
电气设备安装	绝缘电阻	量测	GB 50150	不少于总数的 20 %, 且不少于 1 套	试运行前
	绕阻直流电阻	量测			
	接地装置、接地电阻	量测			
自动监控、视频安防系统	自动监控系统显示质量、显示数据延时和误差	量测	设计文件、产品说明书	不少于 1 台套	调试后, 试运行期间
	监控系统的接地电阻	量测			
	视频安防系统图像显示质量	目测、测试			
	视频安防功能的齐全和有效性	检查、测试			

水量、水压、水质检测项目和频次宜符合表A.4规定。

表A.4 管网水质主要检测项目和频次

名称	检测项目	检测方法	检测依据	第三方质量检测	
				抽检数量	抽检时机
水源井	水量	抽水试验	GB/T 50625	见证施工单位自检, 不少于 1 个水源井	成井、洗井后
供水能力	供水水量	量测	设计文件	不少于 1 点次	投入试运行 48h 后
	供水水压	量测			

表 A.4 管网水质主要检测项目和频次（续）

名称	检测项目	检测方法	检测依据	第三方质量检测	
				抽检数量	抽检时机
供水水质	地表水	室内检测	GB 3838	核查施工单位水质监测报告	投入运行前
	地下水	室内检测	GB/T 14848		
	出厂水、管网末梢水质全分析	室内检测	GB 5749	单项工程各 1 组	投入试运行 48 h 后

附录 B

(资料性附录)

满水试验

B.1 满水试验的准备

- a) 选定洁净、充足的水源；注水和放水系统设施及安全措施准备完毕；
- b) 有盖池体顶部的通气孔、人孔盖已安装完毕，必要的防水设施和照明等标志已配备齐全；
- c) 安装水位观测尺，标定水位测针；
- d) 现场测定蒸发量的设备应选用不透水材料制成，试验时固定在水池中；
- e) 对池体有观测沉降要求时，应选定观测点，并测量记录池体各观测点初始高程。

B.2 池内注水应符合下列规定：

- a) 向池内注水应分三次进行，每次注水为设计水深的1/3；对大、中型池体，可先注水至池壁底部施工缝以上，检查底板抗渗质量，无明显渗漏时，在继续注水至第一次注水深度；
- b) 注水时水位上升速度不宜超过2m/d；相邻两次注水的间隔时间不应小于24h；
- c) 每次注水应读24h的水位下降值，计算渗水量，在注水过程中和注水以后，应对池体作外观和沉降量检测；发现渗水量或沉降量过大时，应停止注水，待做出妥善处理后方可继续注水；
- d) 设计有特殊要求的，应按设计要求执行。

B.3 水位观测应符合下列规定：

- a) 离用水位标尺测针观测、记录注水时的水位值；
- b) 注水至设计水深进行水量测定时，应采用水位测针测定水位，水位测针的读数精度应达到1/10mm；
- c) 注水至设计水深24h后，开始测读水位测针的初读数；
- d) 测读水位的初读数与末读数之间的间隔时间应不少于24h；
- e) 测定时间必须连续。测定的渗水量符合标准时，须连续测定两次以上；测定的渗水量超过允许标注，而以后的渗水量逐渐减少时，可继续延长观测；延长观测的时间应符合标准时止。

B.4 蒸发量测定应符合下列规定：

- a) 池体有盖时蒸发量忽略不计；
- b) 池体无盖时，必须进行蒸发量测定；
- c) 每次测定水池中水位时，同时测定水箱中的水位。

B.5 渗水量计算应符合下列规定：

水池渗水量按下式计算：

$$q = \frac{A_1}{A_2} [(E_1 - E_2) - (e_1 - e_2)] \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

q ——渗水量[L/(m²·d)]；

- A_1 ——水池的水面面积 (m^2) ;
 A_2 ——水池的浸湿总面积 (m^2) ;
 E_1 ——水池中水位测针的初读数 (mm) ;
 E_2 ——测读 E_1 后24h水池中水位测针的末读数 (mm) ;
 e_1 ——测读 E_1 时水箱中水位测针的读数 (mm) ;
 e_2 ——测读 E_2 时水箱中水位测针的读数 (mm) ;

B.6 满水试验合格标准应符合下列规定:

- a) 水池渗水量计算应按池壁 (不含内隔墙) 和池底的浸湿面积计算;
- b) 钢筋混凝土结构水池渗水量不得超过 $2\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$; 砌体结构水池渗水量不得超过 $3\text{L}/(\text{m}^2 \cdot \text{d})$ 。

附 录 C
(资料性附录)
压力管道水压试验

C.1 水压试验前, 施工单位应编制的试验方案

其内容应包括:

- a) 后背及堵板的设计;
- a) 进水管路、排气孔及排水孔的设计;
- b) 加压设备、压力计的选择及安装的设计;
- c) 排水疏导措施;
- d) 升压分级的划分及观测制度的规定;
- e) 试验管段的稳定措施和安全措施。

C.2 试验管段的后背

应符合下列规定:

- a) 后背应设在原状土或人工后背上, 土质松软时应采取加固措施;
- b) 后背墙面应平整并与管道轴线垂直。

C.3 采用钢管、化学建材管的压力管道, 管道中最后一个焊接接口完毕一个小时以上方可进行水压试验。

C.4 水压试验管道内径大于或等于 600mm时, 试验管段端部的第一个接口应采用柔性接口, 或采用特制的柔性接口堵板。

C.5 水压试验采用的设备、仪表规格及其安装

应符合下列规定:

- a) 采用弹簧压力计时, 精度不低于 1.5 级, 最大量程宜为试验压力的 1.3~1.5 倍, 表壳的公称直径不宜小于 150mm, 使用前经校正并具有符合规定的检定证书;
- b) 水泵、压力计应安装在试验段的两端部与管道轴线相垂直的支管上。

C.6 开槽施工管道试验前, 附属设备安装

应符合下列规定:

- a) 非隐蔽管道的固定设施已按设计要求安装合格;
- b) 管道附属设备已按要求紧固、锚固合格;
- c) 管件的支墩、锚固设施混凝土强度已达到设计强度;
- d) 未设置支墩、锚固设施的管件, 应采取加固措施并检查合格。

C.7 水压试验前, 管道回填土

应符合下列规定：

- a) 管道安装检查合格后，除接口外，管道两侧及管顶以上回填高度不应小于 0.5m；
- b) 管道顶部回填土宜留出接口位置以便检查渗漏处。

C.8 水压试验前准备工作

应符合下列规定：

- a) 试验管段所有敞口应封闭，不得有渗漏水现象；
- b) 试验管段不得用闸阀做堵板，不得含有消火栓、水锤消除器、安全阀等附件；
- c) 水压试验前应清除管道内的杂物。

C.9 试验管段注满水后，宜在不大于工作压力条件下充分浸泡后再进行水压试验，浸泡时间应符合表C.1 的规定：

表C.1 压力管道水压试验前浸泡时间

管材种类	管道内径 D_i (mm)	浸泡时间 (h)
球墨铸铁管(有水泥砂浆衬里)	D_i	≥ 24
钢管(有水泥砂浆衬里)	D_i	≥ 24
化学建材管	D_i	≥ 24
现浇钢筋混凝土管渠	$D_i \leq 1000$	≥ 48
	$D_i > 1000$	≥ 72
预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管	$D_i \leq 1000$	≥ 48
	$D_i > 1000$	≥ 72

C.10 水压试验

应符合下列规定：

- a) 试验压力应按表 C.2 选择确定；

表C.2 压力管道水压试验的试验压力(MPa)

管材种类	工作压力 P	试验压力
钢管	P	$P+0.5$ ，且不小于 0.9
球墨铸铁管	≤ 0.5	2P
	> 0.5	$P+0.5$
预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管	≤ 0.6	1.5P
	> 0.6	$P+0.3$
现浇钢筋混凝土管渠	≥ 0.1	1.5P
化学建材管	≥ 0.1	1.5P，且不小于 0.8

- b) 预试验阶段：将管道内水压缓缓地升至试验压力并稳压 30min。期间如有压力下降可注水补压，但不得高于试验压力；检查管道接口、配件等处有无漏水、损坏现象；有漏水、损坏现象时应及时停止试压，查明原因并采取相应措施后重新试压；
- c) 主试验阶段：停止注水补压，稳定 15min；当 15min 后压力下降不超过表 C.3 中所列允许压力降数值时，将试验压力降至工作压力并保持恒压 30min，进行外观检查若无漏水现象，则水压试验合格；

表C.3 压力管道水压试验的允许压力降(MPa)

管材种类	试验压力	允许压力降
钢管	$P+0.5$ ，且不小于 0.9	0
球墨铸铁管	2P	0.03
	$P+0.5$	
预(自)应力钢筋混凝土管、预应力钢筒混凝土管	1.5P	
	$P+0.2$	
现浇钢筋混凝土管渠	1.5P	0.02
化学建材管	1.5P，且不小于 0.8	

- d) 管道升压时，管道的气体应排除；升压过程中，发现弹簧压力计表针摆动、不稳，且升压较慢时，应重新排气后再升压；
- e) 应分级升压，每升一级应检查后背、支墩、管身及接口，无异常现象时再继续升压；
- f) 水压试验过程中，后背顶撑、管道两端严禁站人；
- g) 水压试验时，严禁修补缺陷；遇有缺陷时，应做出标记，卸压后修补。
- C.11 压力管道采用允许渗水量进行最终合格判定依据时，实测渗水量应小于或等于表C.4 的规定及下列公式规定的允许渗水量。

表C.4 压力管道水压试验的允许渗水量

管道内径 D_i (mm)	允许渗水量 (L/min · km)		
	焊接接口钢管	球墨铸铁管、玻璃钢管	预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管
100	0.28	0.70	1.40
150	0.42	1.05	1.72
200	0.56	1.40	1.98
300	0.85	1.70	2.42
400	1.00	1.95	2.80
600	1.20	2.40	3.14
800	1.35	2.70	3.96
900	1.45	2.90	4.20
1000	1.50	3.00	4.42
1200	1.65	3.30	4.70
1400	1.75		5.00

a) 当管道内径大于表 C.4 规定时, 实测渗水小于或等于按下列公式计算的允许渗水量:

钢管:

$$q = 0.05\sqrt{D_i} \dots\dots\dots (C.1)$$

球墨铸铁管(玻璃钢管):

$$q = 0.1\sqrt{D_i} \dots\dots\dots (C.2)$$

预(自)应力混凝土管、预应力钢筒混凝土管:

$$q = 0.14\sqrt{D_i} \dots\dots\dots (C.3)$$

b) 现浇钢筋混凝土管渠实测渗水量应小于或等于按下式计算的允许渗水量:

$$q = 0.014\sqrt{D_i} \dots\dots\dots (C.4)$$

c) 硬聚氯乙烯管实测渗水量应小于或等于按下式计算的允许渗水量:

$$q = 3 \frac{D_i}{25} \cdot \frac{P}{0.3\alpha} \cdot \frac{1}{1440} \dots\dots\dots (C.5)$$

式中:

q ——允许渗水量(L/rnln•km);

D_i ——管道内径(mm);

P ——压力管道的工作压力(MPa);

α ——温度—压力折减系数; 当试验水温 $0^\circ \sim 25^\circ$ 时, α 取1; $25^\circ \sim 35^\circ$ 时, α 取0.8; $35^\circ \sim 45^\circ$ 时, α 取0.63。

C.12 聚乙烯管、聚丙烯管及其复合管的水压试验除应符合本规范第C.10 条的规定外, 其预试验、主试验阶段应按下列规定执行:

a) 预试验阶段: 按本规范第C.10 条第(b) 款的规定完成后, 应停止注水补压并稳定30min; 当30min 后压力下降不超过试验压力的70%, 则预试验结束; 否则重新注水补压并稳定30min 再进行观测, 直至30min 后压力下降不超过试验压力的70%。

b) 主试验阶段应符合下列规定:

1) 在预试验阶段结束后, 迅速将管道泄水降压, 降压量为试验压力的10%~15%; 期间应准确计量降压所泄出的水量(ΔV), 并按下式计算允许泄出的最大水量 ΔV_{max} :

$$\Delta V_{max} = 1.2V\Delta P \left(\frac{1}{E_w} + \frac{D_i}{e_n E_p} \right) \dots\dots\dots (C.6)$$

式中:

V ——试压管段总容积(L);

ΔP ——降压量(MPa);

E_w ——水的体积模量, 不同水温时 E_w 值可按表C.5采用;

E_p ——管材弹性模量(MPa), 与水温及试压时间有关;

D_i ——管材内径(m);

e_n ——管材公称壁厚(m)。

ΔV 小于或等于 ΔV_{max} 时, 则按本款的第(2)、(3)、(4)项进行作业; ΔV 大于 ΔV_{max} 时应停止试压。排除管内过量空气再从预试验阶段开始重新试验。

表C.5 温度与体积模量关系

温度(℃)	体积模量(MPa)	温度(℃)	体积模量(MPa)	温度(℃)	体积模量(MPa)
5	2080	15	2140	25	2210
10	2110	20	2170	30	2230

- 2) 每隔 3min 记录一次管道剩余压力，应记录 30min；30min 内管道剩余压力有上升趋势时，则水压试验结果合格；
- 3) 30min 内管道剩余压力无上升趋势时，则应持续观察 60min；整个 90min 内压力下降不超过 0.02MPa，则水压试验结果合格；
- 4) 主试验阶段上述两条均不能满足时，则水压试验结果不合格，应查明原因并采取相应措施后再重新组织试压。

C.13 大口径球墨铸铁管、玻璃钢管及预应力钢筒混凝土管道的接口单口水压试验应符合下列规定：

- a) 安装时应注意将单口水压试验用的进水口(管材出厂时已加工)置于管道顶部；
- b) 管道接口连接完毕后进行单口水压试验,试验压力为管道设计压力的 2 倍,且不得小于 0.2MPa；
- c) 试压采用手提式打压泵，管道连接后将试压嘴固定在管道承口的试压孔上，连接试压泵，将压力升至试验压力，恒压 2min，无压力降为合格；
- d) 试压合格后，取下试压嘴，在试压孔上拧上 M10×20mm 不锈钢螺栓并拧紧；
- e) 水压试验时应先排净水压腔内的空气；
- f) 单口试压不合格且确认是接口漏水时，应马上拔出管节，找出原因，重新安装，直至符合要求为止。