



T

团 体 标 准

T/CSPSTC XXX—XXXX

供水管网压力管理阀智能控制技术规程

Technical Specification for Intelligent Control of Pressure Management
Valve in Water Supply Network

(征求意见稿)

2024-XX-XX 发布

2024-XX-XX 实施

中国科技产业化促进会 发布
中国标准出版社 出版

目 次

前言 II

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 产品概述 2

 4.1 产品示意图 2

 4.2 产品功能 3

 4.3 组成部分 3

 4.4 分类方式 3

 4.5 产品型号分类 3

5 产品特点 4

6 产品参数 4

7 技术要求 5

 7.1 外观要求 5

 7.2 性能要求 5

 7.3 电气性能要求 5

 7.4 环境适应性要求 6

 7.5 防水防尘要求 6

8 实验方法 6

 8.1 外观检查 6

 8.2 性能检查 6

 8.3 电气性能检查 6

 8.4 环境适应性检查 6

 8.5 防水防尘检查 6

9 检验规则 7

 9.1 出厂检验 7

 9.2 型式检验 7

 9.3 抽样检验 7

 9.4 判定规则 7

10 安装运维 7

 10.1 设备安装 7

 10.2 故障排查 7

 10.3 现场调试 8

参考文献 9

前 言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由浙江绍兴和达水务技术股份有限公司提出。

本文件由中国科技产业化促进会归口。

本文件起草单位：浙江绍兴和达水务技术股份有限公司、浙江和达科技股份有限公司、绍兴市水务产业有限公司、苏州艾尔泰阀门销售有限公司、XXX。

本文件主要起草人：沈建鑫、王小鹏、杨海峰、宋兴洋、王杰、罗海慧、XXX。

供水管网压力管理阀智能控制技术规程

1 范围

本文件规定了供水管网压力管理阀智能控制的产品概述、产品特点、产品参数、技术要求、实验方法、检验规则、安装运维。

本文件适用于供水管网压力管理阀智能控制系统。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；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/T 4208 外壳防护等级（IP代码）
- GB/T 19672 管线阀门 技术条件
- GB/T 21465 阀门术语
- GB/T 28270-2012 智能型阀门电动装置

3 术语和定义

GB/T 21465、GB/T 19672及GB/T 28270中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

供水管网 water supply pipe network

由管道、泵站、水池、阀门等设施组成，用于向用户输送和分配水资源的系统。

3.2

压力管理阀 pressure management valve

一种安装在供水管网上，用于调节管道内水压的装置，通过自动或手动控制方式，实现对供水压力的精准调节，以满足不同区域和用户的用水需求，并保障管网的安全稳定运行。

3.3

智能控制 intelligent control

利用传感器、控制器、通信技术和算法等手段，实现对压力管理阀的自动监测、分析和控制，无需人工干预或仅需少量人工干预，能够根据实时的管网运行数据和预设的控制策略，对压力进行动态优化调节。

3.4

智能型阀门电动装置 intelligent valve electric actuator

内嵌微处理器的控制单元，同时具有人机交互界面，运行数据记录、参数组态，故障自诊断和保护等功能，并可具有数字通信接口的阀门电动装置。

[来源：GB/T 28270-2012，3.2]

3.5

工作压力范围 working pressure range

压力管理阀能够正常工作的压力区间，通常以最小值和最大值表示。

3.6

流量特性 flow characteristics

描述压力管理阀在不同开度下，流量与压力之间的关系曲线，反映了阀门对水流的调节能力。

4 产品概述

4.1 产品示意图

4.1.1 智能阀门控制器示意图如图 1 所示。



图1 智能阀门控制器示意图

4.1.2 阀门和控制器的尺寸型号图如图 2 和图 3 所示。

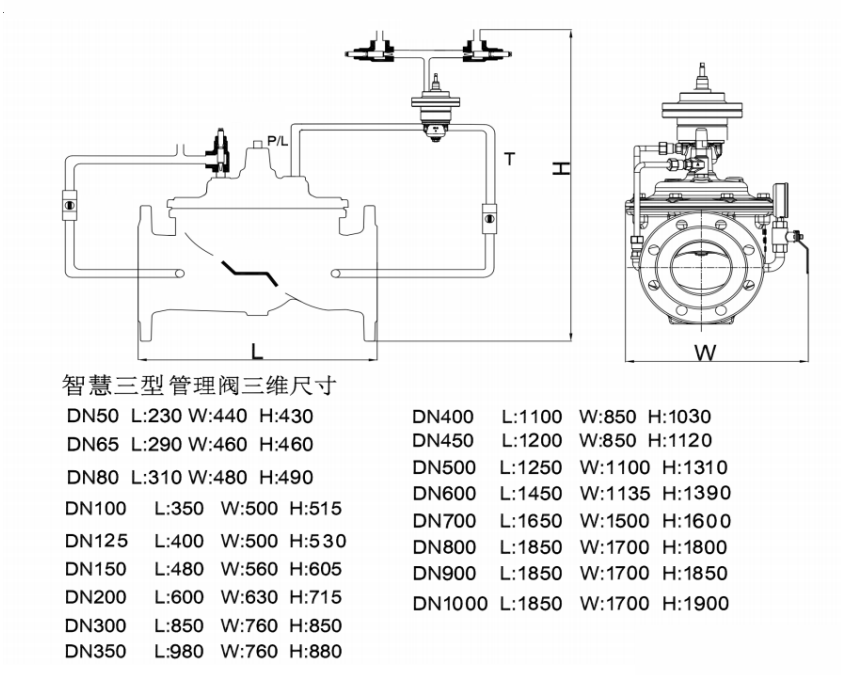


图2 阀门尺寸型号图

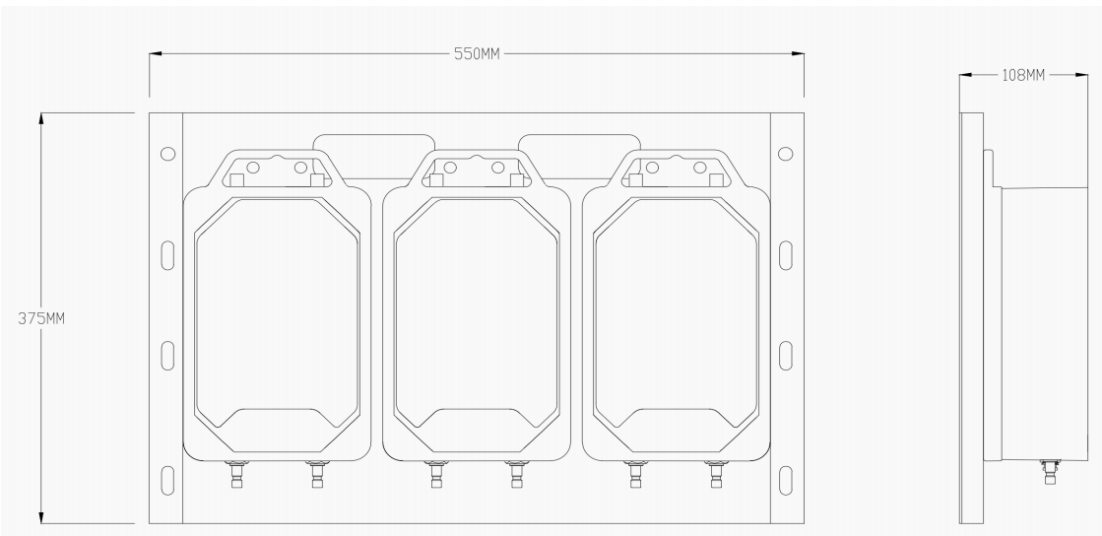


图3 控制器尺寸型号图

4.2 产品功能

配合加装导阀的水力阀，实现供水管网的压力管理，减少漏水量，延长管道使用寿命，降低运维成本。

4.3 组成部分

主控器（PMCX）、辅控器（PMAx）和电池盒（PMBX）。

4.4 分类方式

按功能分为标准版（STD）和升级版（PRO）；按应用场合分为中文版（CN）和英文版（EN）；按供电方式分为锂电池盒供电（LI）、直流电供电（DC）和发电机供电（PG）。

4.5 产品型号分类

产品型号分类表见表1。
若产品为智能阀门控制器二代-主控器-标准版-中文-锂电，型号应为PMCX-II-STD-CN-LI。

表1 产品型号分类

控制器版本	一代（I）	二代（II）	
组成	主控器（PMCX）	辅控器（PMAX）	电池盒（PMBX）
功能	标准版（STD）	升级版（PRO）	
应用场合	中文版（CN）	英文版（EN）	
供电方式	锂电池盒供电（LI）	直流电供电（DC）	发电机供电（PG）

5 产品特点

- a) 数据远传：采用 4G 全网通传输，支持远程管理和固件设计；
- b) 亲和交互：通过蓝牙和 APP 进行数据交互；
- c) 电池供电：无需外部电源，工作寿命达 5 年；
- d) 流量控制：外接流量计，支持恒定控流、分时控流；
- e) 液位控制：外接液位计，可自动维持水位在设定范围内；
- f) 持压控制：在控制的同时可维持入口压力不低于设定值，以保证前端管网压力；
- g) 紧急控制：支持外部电磁阀，在紧急情况下可远程控制全开或全关；
- h) 报警功能：多种报警功能，报警后设备处于在线模式，可实时远程控制；
- i) 压力控制：内置压力传感器，支持恒定控压、分时控压、按流控压。

6 产品参数

产品技术参数表见表2。

表2 产品技术参数

类别	参数名称	参数详情
电源参数	供电方式	一次性锂电池组，锂亚硫酰氯
	电池容量	171 AH
	供电电压	7.2 VDC
	工作电流	待机<50 uA，发送<200 mA，瞬态<2.5 A
采集接口	脉冲量/开关量	1 路，无源脉冲（有效阻值<10K 欧姆，无效阻值>1M 欧姆），PRO 版本
	模拟量	2 路，4 mA~20 mA（内阻 250 欧姆），PRO 版本
	压力	2 路，内置压力传感器，量程：1 Mpa，精度：5%
	蓝牙	蓝牙 5.0
功能参数	采集间隔	5 分钟—2 小时可配置（典型值：5 分钟）
	保存间隔	5 分钟—2 小时可配置（典型值：5 分钟）

	上报间隔	5 分钟—24 小时可配置（典型值：12 小时）
	通讯方式	GSM / GPRS / EDGE / WCDMA / TD - SCDMA / LTE - FDD / LTE - TDD
	上报地址	1 路，UDP
性能参数	数据存储容量	64 Mb 静态 ROM
	数据存储时间	2 年，@5 分钟存储
	电池使用时间	5 年，@1 路上报地址，12 小时上报间隔，典型工况
其他参数	工作环境	-25℃~+55℃，0% RH~ 100% RH
	外壳材质	铝合金
	外形尺寸	单体尺寸：284 * 157 * 88 mm（数量 x3，未含阀门）
	安装方式	不锈钢支架，壁挂式
	防护等级	IP 68
	天线类型	10 dB 防水天线
	主体	应符合 BS EN 1074-5:2001 要求

7 技术要求

7.1 外观要求

- 7.1.1 表面质量：智能阀门的表面应平整光滑，无明显划痕、凹陷、变形等缺陷。表面涂层应均匀，无剥落、起泡、龟裂等现象。
- 7.1.2 腐蚀情况：阀门表面不应有腐蚀迹象，如锈斑、腐蚀坑等。
- 7.1.3 标识清晰度：阀门上的标识、铭牌等应清晰可读，字体工整，内容准确无误。标识应包括产品型号、规格、生产日期、制造商等信息。

7.2 性能要求

- 7.2.1 压力控制精度：阀门应能够精确控制压力，使其满足设定要求。在工作过程中，压力波动应在允许范围内，以确保系统的稳定性和可靠性。
- 7.2.2 流量控制准确性：流量控制应准确可靠，能够根据设定值精确调节流量。阀门的流量特性应符合设计要求，在不同工况下均能保持良好的控制性能。
- 7.2.3 液位控制稳定性：液位控制功能应稳定可靠，能够自动维持水位在设定范围内。液位传感器应灵敏准确，能够及时反馈水位变化信息，使阀门作出相应的调节动作。
- 7.2.4 持压控制有效性：持压控制应有效，能够保证入口压力不低于设定值。在系统运行过程中，阀门应能够自动调节，以维持入口压力的稳定。
- 7.2.5 紧急控制功能：紧急控制功能应正常，在紧急情况下能够迅速远程控制阀门全开或全关。阀门的响应时间应满足安全要求，确保能够及时采取措施应对紧急情况。
- 7.2.6 报警功能：报警功能应灵敏可靠，当检测到异常情况时，能够及时发出报警信号。报警后，设备应能实时远程控制，以便操作人员及时采取措施解决问题。

7.3 电气性能要求

- 7.3.1 电源供电稳定性：电源供电应稳定可靠，能够为阀门的正常运行提供充足的电力。电池寿命应达到规定要求，在使用寿命内能够保持良好的供电性能。

7.3.2 通讯功能正常：通讯功能应正常，数据传输准确无误。阀门应能够与远程控制系统进行稳定的通讯，及时上传监测数据和接收控制指令。

7.4 环境适应性要求

7.4.1 工作环境温度：阀门应能在规定的工作环境温度范围内正常工作，包括高温和低温环境。在极端温度条件下，阀门的性能应不受影响，能够稳定运行。

7.4.2 工作环境湿度：阀门应能在规定的工作环境湿度范围内正常工作，包括高湿度和低湿度环境。在潮湿环境中，阀门应具有良好的防潮性能，防止电气部件受潮损坏。

7.5 防水防尘要求

7.5.1 防护等级：防护等级应达到 IP68，能够在水下一定深度和灰尘环境中正常工作。阀门应具有良好的密封性能，防止水和灰尘进入内部，影响阀门的正常运行。

7.5.2 水下工作能力：在水下工作时，阀门应能够承受水压，保持密封性能，并且能够正常控制压力、流量等参数。

7.5.3 防尘性能：在灰尘环境中，阀门应能够防止灰尘进入内部，避免灰尘对电气部件和机械部件造成损坏。

8 实验方法

8.1 外观检查

目视观察阀门的表面，检查是否有划痕、变形、腐蚀等缺陷。同时，查看标识是否清晰、准确。

8.2 性能检查

8.2.1 压力控制精度测试：将阀门安装在测试系统中，设置不同的压力设定值，通过压力传感器测量阀门出口的实际压力。比较实际压力与设定压力，计算压力控制精度，判断是否满足要求。

8.2.2 流量控制准确性测试：在测试系统中，设置不同的流量设定值，通过流量计测量阀门的实际流量。比较实际流量与设定流量，判断流量控制的准确性。

8.2.3 液位控制稳定性测试：连接液位传感器和阀门，设置液位设定范围，模拟液位变化。观察阀门对液位的控制情况，检查是否能在设定范围内自动维持水位稳定。

8.2.4 持压控制有效性测试：在测试系统中，设置入口压力设定值，通过压力传感器监测入口压力。观察阀门在工作过程中是否能够有效维持入口压力不低于设定值。

8.2.5 紧急控制功能测试：模拟紧急情况，远程发送全开或全关指令，观察阀门的响应时间和动作是否准确。

8.2.6 报警功能测试：设置报警条件，如压力异常、液位超限等，观察阀门是否能及时发出报警信号，并检查远程控制功能是否正常。

8.3 电气性能检查

8.3.1 电源供电稳定性测试：在阀门工作过程中，监测电池电压和电流的变化，检查电源供电是否稳定。同时，根据电池寿命的规定，进行长时间运行测试，验证电池寿命是否达到要求。

8.3.2 通讯功能测试：通过与远程控制系统进行数据传输测试，发送和接收指令，检查通讯功能是否正常，数据传输是否准确无误。

8.4 环境适应性检查

8.4.1 工作环境温度测试：将阀门放入高低温试验箱中，分别设置高温和低温环境条件，保持一定时间后，检查阀门的性能是否正常。

8.4.2 工作环境湿度测试：在湿度试验箱中，设置不同的湿度条件，对阀门进行测试，检查其在高湿度和低湿度环境下的工作情况。

8.5 防水防尘检查

8.5.1 防水测试：将阀门放入水中，达到规定的水深和时间，检查是否有进水现象。按标准 GB/T 4208

规定的条件进行 IPX8 试验，试验要求如下：样品底部在水面下 10 m，试验时间 72 h，试验过程中样品处于静止状态。

8.5.2 防尘测试：将阀门置于灰尘环境中，达到规定的时间后，检查内部是否有灰尘进入。可以通过拆开阀门检查内部清洁度来判断防尘性能，具体参照 GB/T 4208 执行。

9 检验规则

9.1 出厂检验

9.1.1 每台阀门在出厂前都应进行严格的检验。

9.1.2 检验项目主要包括外观检查和基本功能测试，具体见第 8 章。

9.1.3 外观检查应确保阀门表面无明显划痕、变形、腐蚀等缺陷，标识清晰、准确。

9.1.4 基本功能测试应验证阀门的各项功能是否正常，如压力控制、流量控制、液位控制、持压控制、紧急控制和报警功能等。

9.1.5 只有通过出厂检验的阀门才能出厂销售。

9.2 型式检验

在以下情况下，应进行型式检验：

- a) 新产品投产时；
- b) 产品结构或工艺发生改变时；
- c) 停产一年以上重新生产时；
- d) 型式检验的项目应包括技术要求中的所有项目，以全面验证阀门的性能和质量；
- e) 型式检验应在符合规定的条件下进行，确保检验结果的准确性和可靠性。

9.3 抽样检验

9.3.1 抽样检验应根据相关标准进行，确保抽样的科学性和代表性。

9.3.2 抽样数量应符合规定，具体数量根据产品批量和检验要求确定。

9.3.3 检验项目应包括外观、性能、电气性能、环境适应性等方面，具体项目应符合相关标准的要求。

9.3.4 抽样检验结果应作为判断该批产品质量的重要依据。

9.4 判定规则

9.4.1 若检验项目全部合格，则判定该批产品合格。

9.4.2 若有不合格项，可进行复检。复检时，应针对不合格项进行重新检验。

9.4.3 若复检仍不合格，则判定该批产品不合格。

9.4.4 对于不合格产品，应根据具体情况采取相应的处理措施，如返工、报废等。

9.4.5 通过严格执行上述检验规则，可以有效地保证智能阀门的质量，确保产品符合相关标准和用户的要求。

10 安装运维

10.1 设备安装

10.1.1 SIM 卡安装（若使用贴片 SIM 卡可跳过）：使用内六角螺丝刀拧开主控器固定螺丝，翻开后盖安装 SIM 卡，注意 SIM 卡的安装方向和设备的拆装要求。

10.1.2 标准版安装接线说明（重要）：参照主控器、辅控器、电池盒的面贴标识进行接线，包括天线、连接线、软管等的安装，注意安装要求和接口清洁。

10.1.3 升级版的补充接线说明（若使用标准版可跳过）：主控器的升级版在标准版基础上增加流量计、水位计接口，需外部接线，注意接线要求和电缆处理。

10.2 故障排查

10.2.1 设备离线：检查平台设置、设备地址、IP 地址、端口号、采样间隔、保存间隔、上发间隔、

SIM 卡安装、设备天线、主控器与电池盒连接线等是否正确。

10.2.2 控压失败：检查阀前、阀后压力、连接线、主控器和辅控器连接线、塑料软管安装是否正确，观察接口是否有渗水现象。

10.3 现场调试

10.3.1 阀门与设备安装示意图如图 4 所示。

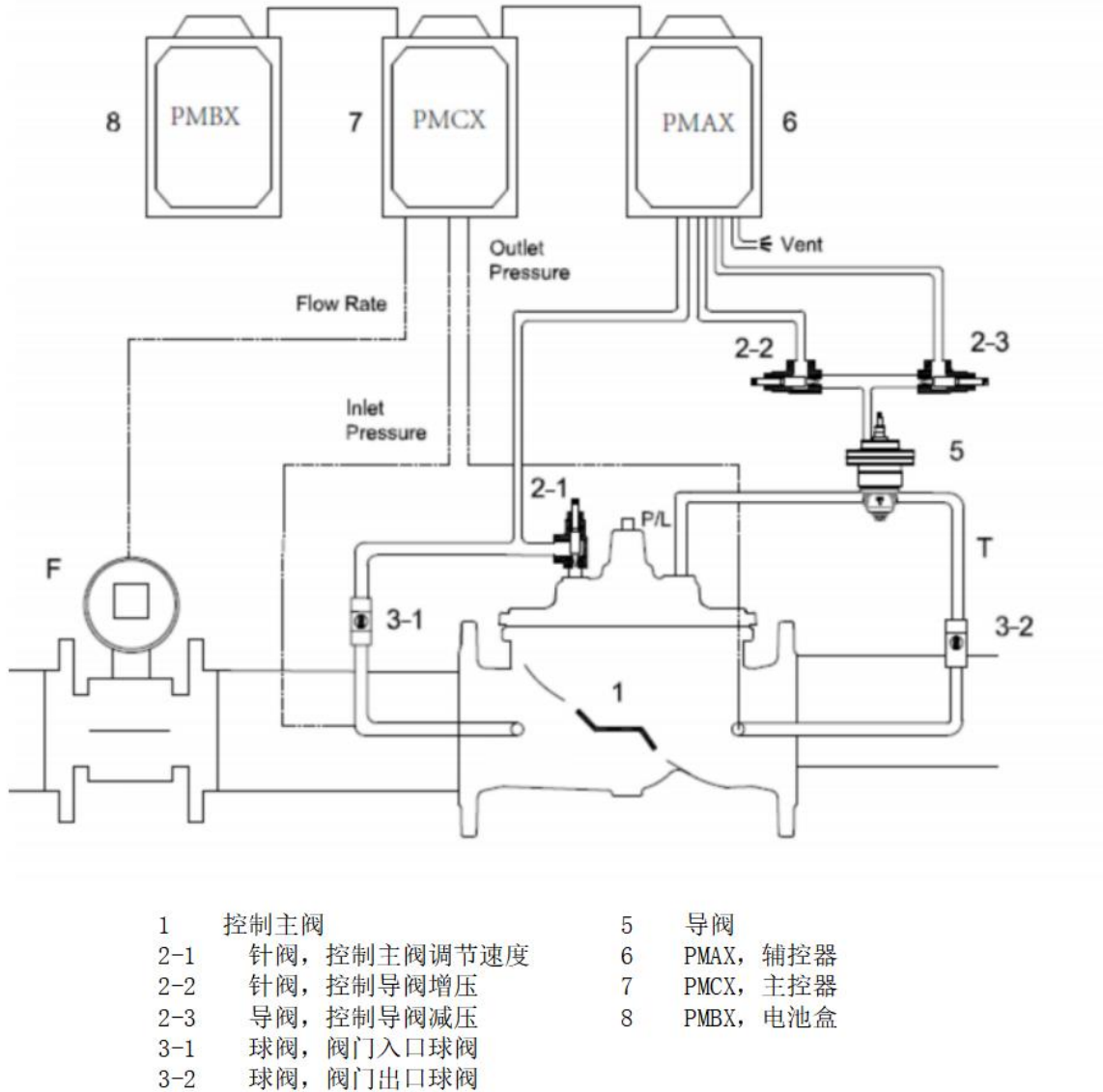


图4 阀门与设备安装示意图

10.3.2 安装预设：控制主阀调节速度的针阀，预设为顺时针关到底反转 1 圈半；导阀增压针阀和导阀减压针阀，预设为顺时针关到底反转 1 圈半；针阀开度与实际工况有关，需配合机械部分调试。

10.3.3 阀门调试步骤：首次安装调试时，包括设备安装塑料软管前的排水清理杂质；机械部分调试（主阀和导阀针阀的调节，阀门关闭测试，出口压力调试）；设备部分调试（加点、数据上发，导阀排气）；完成机械部分、设备部分调试后，再次检查各个软管接口是否有滴漏水现象，检查上发间隔、IP 端口设置是否正确；检查结束、调试完成。

参 考 文 献

- [1] GB/T 8806 塑料管道系统 塑料部件尺寸的测定
- [2] GB/T 17219 生活饮用水输配水设备及防护材料的安全性评价标准
- [3] GB/T 19993 冷热水用热塑性塑料管道系统、管材管件组合系统热循环试验方法
- [4] GB/T 24922 隔爆型阀门电动装置技术条件
- [5] GB/T 24923 普通型阀门电动装置技术条件
- [6] BS EN 1074-2:2000 Valves for water supply – Fitness for purpose requirements and appropriate verification tests-Part 2:Isolating valves
- [7] BS EN 1074-3:2000 Valves for water supply – Fitness for purpose requirements and appropriate verification tests-Part 3:Check valves
- [8] BS EN 1074-4:2000 Valves for water supply – Fitness for purpose requirements and appropriate verification tests-Part 4:Air valves
- [9] BS EN 1074-5:2001 Valves for water supply – Fitness for purpose requirements and appropriate verification tests-Part 5:Control valves