



中华人民共和国国家标准

GB/T 22137.2—2008/IEC 61514-2:2004

工业过程控制系统用阀门定位器 第2部分:气动输出智能阀门 定位器性能评定方法

Valve positioners for use in industrial-process
control system—Part 2: Methods of evaluating the performance of
intelligent valve positioners with pneumatic outputs

(IEC 61514-2:2004, IDT)

2008-06-30 发布

2009-01-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局 发布
中国国家标准化管理委员会

目 次

前言	Ⅲ
引言	Ⅳ
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 设计评审	3
4.1 定位器标识	4
4.2 被评审的功能和性能方面	6
4.3 文本信息	12
5 性能测试	13
5.1 性能测试的参考条件	13
5.2 一般试验步骤	15
5.3 初步观察和测量	16
5.4 性能试验步骤	17
6 其他事项	27
6.1 安全	27
6.2 外壳防护等级	27
6.3 电磁辐射	27
6.4 变量	27
7 评测报告	27
附录 A (规范性附录) 振动测试的测试构建	28
图 1 常规组态中的定位器模型	4
图 2 带模拟量输出的定位器基本设计	5
图 3 带脉冲输出的定位器基本设计	6
图 4 基本测试的组建	15
图 5 定位器阶跃响应示例	20
表 1 单作用或双作用直行程执行机构	14
表 2 单作用或双作用角度在 60°~90°之间的角行程执行机构	14
表 3 仪表属性和测试的矩阵	21

前 言

GB/T 22137《工业过程控制系统用阀门定位器》分为如下两部分：

——第1部分：气动输出阀门定位器性能评定方法；

——第2部分：气动输出智能阀门定位器性能评定方法。

本部分为 GB/T 22137 的第2部分。

本部分等同采用 IEC 61514-2:2004《工业过程控制系统 第2部分：气动输出智能阀门定位器性能评定方法》(英文版)。

为便于使用，根据 GB/T 1.1—2000《标准化工作导则 第1部分：标准的结构和编写规则》，对 IEC 61514:2000 做了下列编译性修改：

- a) 删除了 IEC 61514-2:2004 的前言；
- b) 凡有“IEC 61514-2”的地方改为“GB/T 22137.2”；
- c) “本标准”改为了“本部分”；
- d) 用小数点“.”代替作小数点的逗号“,”；
- e) 标准名称由《工业过程控制系统 第2部分：气动输出智能阀门定位器性能评定方法》改为《工业过程控制系统用阀门定位器 第2部分：气动输出智能阀门定位器性能评定方法》。

本部分的附录 A 为规范性附录。

本部分由中国机械工业联合会提出。

本部分由全国工业过程测量和控制标准化技术委员会第一分技术委员会归口。

本部分起草单位：西南大学、中国四联仪器仪表集团、上海工业自动化仪表研究所、机械工业仪器仪表综合技术经济研究所。

本部分起草人：黄伟、周雪莲、何强、刘进、范铠、冯晓升。

本部分为首次发布。

引 言

包括阀门定位器在内的新型过程控制及检测仪表多数都带有微处理器,因此,数字化数据处理、通信以及人工智能方法的运用将使这些仪表更加复杂,并带来可观的附加值。

新型阀门定位器不仅仅只控制阀门位置,往往还具有更多的功能,如自诊断、执行机构/阀门状态监视和报警。各种新增的功能变化非常大,已不再是功能单一的“凸轮型”定位器可比,因此,虽然性能测试相关的精度仍然很重要,但已不再足以说明定位器的灵活性、性能以及其他工程、安装、可维护性、可靠性、可操作性方面的特点。

本部分中的评定方法考虑了性能测试及软硬件设计审查。文档的编排在一定程度上遵从了 GB/T 19767—2005 的框架。在 GB/T 22137.1 中描述的性能测试多数对于智能阀门定位器仍然有效。建议进一步阅读 GB/T 18272。

工业过程控制系统用阀门定位器

第2部分:气动输出智能阀门定位器性能评定方法

1 范围

GB/T 22137.2 所规定的设计评审和测试,是为了测量和确定单作用或双作用智能阀门定位器的静态和动态性能、智能化程度和通信能力。这些测试可用于接收标准模拟量电路输入信号的定位器(在 GB/T 3369.1 和 GB/T 3369.2 中被规定)和(或)经由通过数据通信链路传输数字信号并有气动输出的定位器。在第3章中定义的智能阀门定位器是一种通过数据处理、决策生成和双向通信数字技术来实现其功能的仪表,可以配备附加的传感器和附加的功能来补充其主要功能。

智能阀门定位器的性能测试需要先将定位器安装好并与一个或多个执行机构/阀门组件连接,所构成的组合体中,一些特定的特征参数需要仔细选择和报告,如:尺寸、行程、摩擦力(回差)、填充类型、弹簧组件和气动部分的气源压力。需要注意,组合体中的定位器性能与执行机构有关,尤其是在确定定位器运行范围(动态响应和稳定性)时,需要在不同尺寸的执行机构上进行测试。

本部分所提供的评定方法旨在供生产制造商确定其产品的性能,以及用户或测试实验室用于检验设备性能。建议智能定位器的生产制造商在早期开发阶段就运用本部分。

本部分为了给智能阀门定位器的设计评定提供指导,提供了:

- 按结构化方法评审智能阀门定位器硬件和软件设计的一览表;
- 在不同环境和操作条件下测量和限定智能阀门定位器性能的测试方法;
- 报告获得数据的方法。

当不要求按本部分进行全面测试或不可能实现全面测试时,应完成必要的测试,并按本部分的相关部分报告结果,在这种情况下,测试报告中应陈述哪些本部分所规定的测试项目没有被包括,另外,被省略的各项也应该提到,以给报告的阅读者一个清晰的范围。

本部分也适用于带微处理器但不能进行双向通信的非智能阀门定位器,在这种情况下,评定应简化成限定的性能试验程序和简略的结构评审。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过 GB/T 22137 的本部分的引用而成为本部分的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本部分,然而,鼓励根据本部分达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本部分。

GB/T 777—2008 工业自动化仪表用模拟气动信号(IEC 60382:1991,IDT)

GB/T 2423.1—2001 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 A:低温(idt IEC 60068-2-1:1990)

GB/T 2423.2—2001 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 B:高温(idt IEC 60068-2-2:1974)

GB/T 2423.3—2006 电工电子产品环境试验 第2部分:试验方法 试验 Cab:恒定湿热试验(IEC 60068-2-78:2001,IDT)

GB/T 2423.7—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Ec 和导则:倾跌与翻

倒(主要用于设备型样品)(idt IEC 60068-2-31:1982)

GB/T 2423.10—1995 电工电子产品环境试验 第二部分:试验方法 试验 Fc 和导则:振动(正弦)(idt IEC 60068-2-6:1982)

GB/T 2900.56—2002 电工术语 自动控制(idt IEC 60050(351):1998)

GB 3836(所有部分) 爆炸性气体环境用电气设备

GB 4208—2008 外壳防护等级(IP 代码)(IEC 60529:2001,IDT)

GB 4793.1—2007 测量、控制和试验室用电气设备的安全要求 第 1 部分:通用要求(IEC 61010-1:2001,IDT)

GB/T 4798.10—2006 环境条件的分类 第 3 部分:环境参数和它们的严酷度的分组(IEC 60721-3,IDT)

GB/T 9254—2001 信息技术设备的无线电骚扰限值和测量方法(idt CISPR 22)

GB/T 16842—2008 外壳对人和设备的防护 检验用试具(idt IEC 61032:1997)

GB/T 17213.1 工业过程控制阀 第 1 部分:控制阀术语和总则(GB/T 17213.1—1998,eqv IEC 60534-1:1987)

GB/T 17214(所有部分) 工业过程测量和控制装置工作条件(IEC 60654,IDT)

GB/T 17626.11—1999 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验(idt IEC 61000-4-11)

GB/T 18268—2008 测量、控制和实验室用的电设备电磁兼容性要求(idt IEC 61326-1:1997)

GB/T 18271(所有部分) 过程测量和控制装置 通用性能评定方法和程序(idt IEC 61298)

GB/T 18272(所有部分) 工业过程测量和控制 系统评估中系统特性的评定(idt IEC 61069)

GB/T 19767—2005 基于微处理器仪表的评定方法(IEC 62098:2000,IDT)

GB/T 19769—2005 工业过程测量和控制系统用功能块(IEC 61499-1:2003,IEC 61499-2:2003,IEC 61499-3:2003,IEC 61499-4:2003,IDT)

GB/T 22137.1 工业过程控制系统 气动输出阀门定位器性能评定方法(GB/T 22137.1—2008,IEC 61514:2000,IDT)

IEC 61158(所有的部分) 测量和控制数字数据通信 工业控制系统用现场总线

3 术语和定义

GB/T 22137.1 和 GB/T 2900.56 确立的以及下列术语和定义适用于本部分。

3.1

智能阀门定位器 intelligent valve positioner

以微处理器技术为基础,采用数字化技术进行数据处理、决策生成和双向通信;它可以通过配备附加的传感器和附加的功能来补充其主要功能。

注 1:在本部分中,只考虑了具有气动输出信号的定位器,输入信号可以是电流、电压,或者通过现场总线传送的数字信号;

注 2:对带微处理器却不具备双向通信功能的非智能阀门定位器,其评定简化成限定范围的性能试验和简略的结构评审。

3.2

配置 configuring

一个特定应用所要求功能的实现过程。

3.3

可配置性 configurability

发挥智能定位器所提供的功能去控制不同的应用。

3.4

校准 calibration

为了得到一个已定义好的输入/行程特性而将行程范围调整到所要求的值的过程。被调整的行程既可以从阀门生产厂商定义的一个停止端到另一个停止端,也可以是在两者之间的值。

注:一些仪表提供了行程范围自动调整的步骤,它可以被称为“自动校准”。

3.5

整定 tuning

对一个特定应用的控制参数进行调整的过程。

注:阀杆整定步骤可以是“反复试验”,也可以是由生产厂商提供的自动获取,它常被称为自整定。

3.6

组建 set-up

为了某特定执行器/阀组件的优化控制,配置、标定和整定定位器的过程。

3.7

行程截断 travel cut-off

接近于特征曲线末端(最高或最低)的点,此时,定位器强制阀门到相应的机械停止端(全开或全关)。

3.8

行程时间 stroke time

在已定义的调整条件下,两个不同位置间作行程运动所需要的时间。

3.9

死区 dead band

输入变量的变化不会引起输出变量有任何明显改变的一个有限数值范围。

3.10

操作模式 operating mode

被选择的定位器操作方式。

3.11

设定值 setpoint

设置为被控变量(行程)期望值的输入量。

注:输入变量可由模拟量源(mA或V)产生,也可由数字源(现场总线)产生,或者本地键盘输入。

3.12

平衡压力 balance pressure

稳态条件下双作用执行器对称腔室的平均压力。

注:平衡压力必须以定位器气源压力的百分数表示,以便估算双作用系统的刚度。

4 设计评审

本章的观测是基于随仪表运输提供给用户以及凡是生产厂商愿意公开的公开文献(手册,说明书,等),不应包含保密的信息。

设计评审用于在结构化方法的条件下鉴定和辨明智能阀门定位器的功能和性能。由于智能定位器有各种各样不同的设计,评审必须按结构化方法来详细说明:

- 物理结构;
- 功能结构。

4.1 通过区分硬件模块和输入/输出模块、区分运行领域和环境领域,来指导评测人员描述智能定位器的物理结构。

之后,用 4.2 的一览表来描述功能结构,该一览表给出了有关因素的结构框架,它必须由评测人员经过足以定性和定量的实验来确定。

4.1 定位器标识

结构化的标识过程是基于以下考虑——引出被测试定位器方框图和简要描述,它应该包括在评测报告中,鼓励对重要细节采用图片或绘图来说明。

图 1 所示仪表具有下列主要物理模块以及与外部连接的能力。

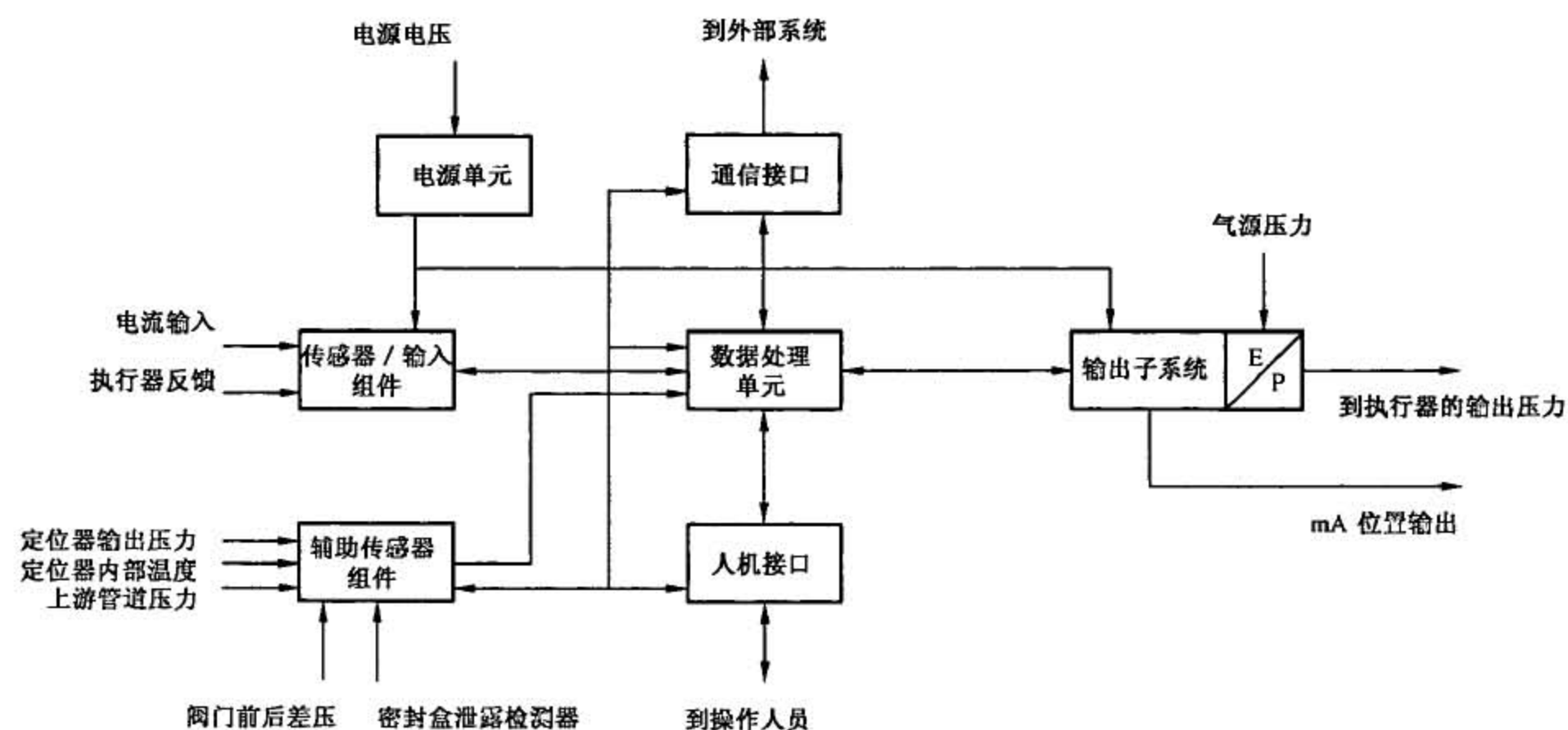


图 1 常规组态中的定位器模型

4.1.1 电源供电单元

有可能存在需要与交流电源或直流电源单独连接的仪表,然而,大多数仪表是“回路供电”,这意味着既可以通过仪表的模拟量设定值电流输入(mA)来接受电源,也可以在设定值是数字信号时通过现场总线来接受电源。

4.1.2 传感器/输入组件

主传感器/输入组件是定位器中用来连接模拟量设定值并接受执行器/阀门组件反馈信号(阀杆运动)的部件,用来支持定位器的主要功能。组件的某些部分有可能分布在定位器内部的不同物理位置。在接受数字设定值的仪表中,图 1 所示电流输入不存在。反馈信号通过定位器与阀杆之间的机械连接来产生。

4.1.3 辅助传感器组件

辅助传感器组件是用来与主传感器输入组件集成的电气部件,多数定位器都在气动输出回路中装有压力传感器,在电气壳体中装有温度传感器,这些信号将用于阀杆位置控制算法。为了阀门的安全联锁和状态监控,定位器应装有附加的传感器,还可以配备数字切换输入回路。

4.1.4 人机接口

只有定位器所产生的数据可与外部世界交互时,定位器才可以归类为智能型。人机接口是用于交互的重要工具,从仪表的角度它所包含的完整含义是读出数据(本地显示)、提供输入并请求数据(本地按键)。有可能出现一些仪表没有配备人机接口,在这种情况下,通过数据通信接口和一个外部设备(手持终端或个人计算机)来提供访问。

4.1.5 通信接口

通信接口进一步增强了定位器的智能化,它将定位器与外部系统连接在一起,通过该接口和现场总线,定位器与外部系统之间就可以进行数据传输(包括设定值、配置和过程数据)。一些混合型仪表既要

求用于控制数据的模拟量输入,同时数据通信接口也被集成在输入回路上,并且没有与现场总线的分支连接,数字信息叠加在模拟量输入电流上。还有一些仪表没有通信接口,配置和读取数据需要通过人机接口来进行。

4.1.6 数据处理单元

数据处理单元为仪表提供了多种功能,不同产品之间的差异很大,可被实现的功能包括:

- 控制功能;
- 配置;
- 校准;
- 整定;
- 阀门状态监控(阀门诊断);
- 外部过程控制功能;
- 自诊断;
- 趋势记录和数据储存;
- 部分功能(如,配置、趋势记录)可分布到临时或永久连接在数据通信接口上的外部设备。

4.1.7 输出子系统

在单作用形式下,输出子系统通过电/气转换器(E/P)把数字信息转换成控制执行器的气动信号。

在双作用形式下,输出子系统装有两个独立操作的电/气转换器(E/P)。在平衡位置(稳态),除作用于阀杆的摩擦力之外,转换器之间提供的压力是相等的,平衡压力和气源压力之间的关系决定了双作用系统的刚度。

气动单元又分以下两种设计:

- 采用传统模拟量技术的电气转换器如图2所示;
- 采用脉冲数字技术并具有两个电控位置先导阀的电/气转换器简略表示在图3中。

而且,输出子系统也能够提供单独的模拟量信号输出,该信号可与一个(或多个)测量或计算数据成比例,也可与一个(或多个)用于报警的可配置输出成比例,这些输出通常要求单独的电源供电。

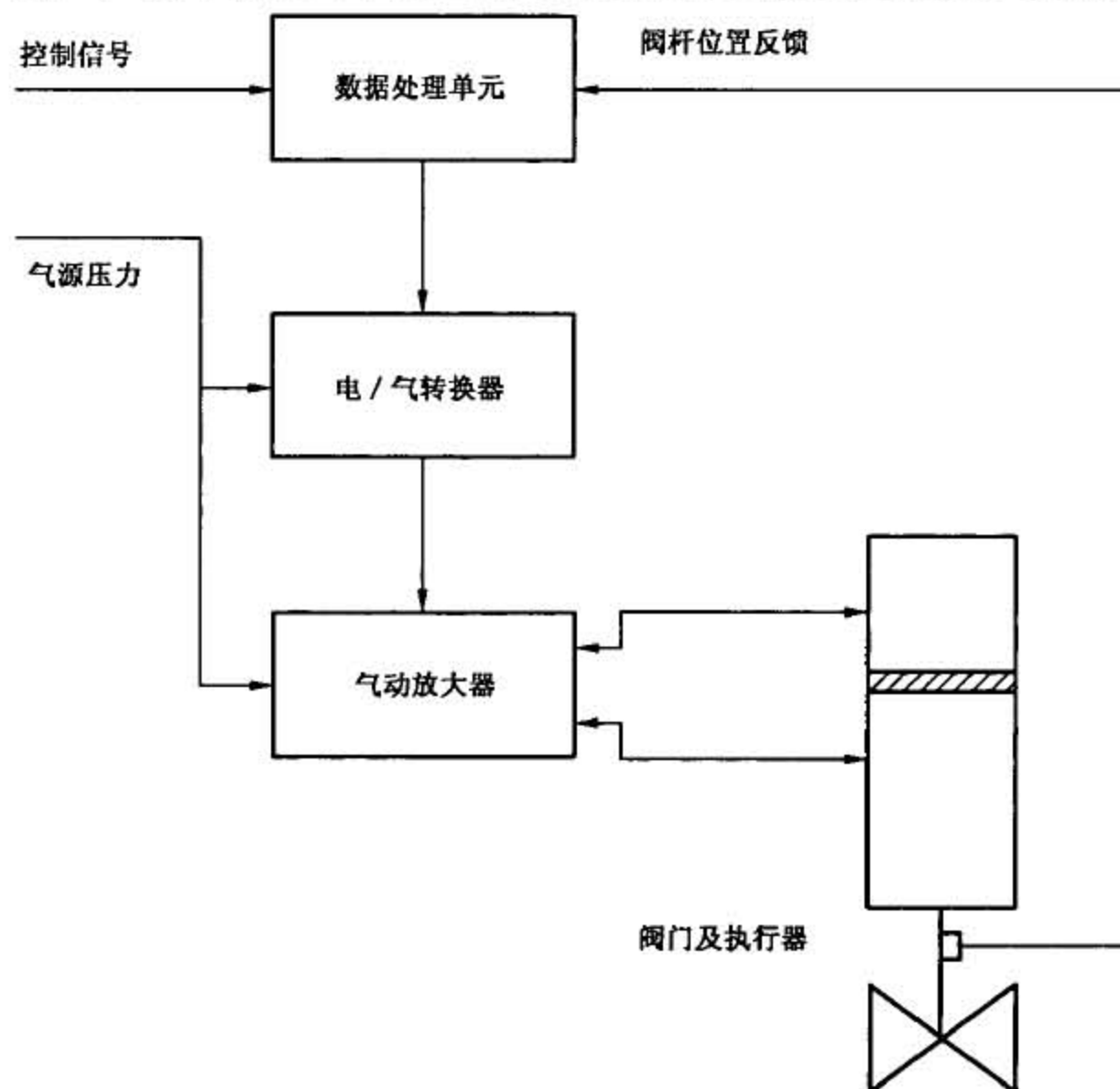


图2 带模拟量输出的定位器基本设计

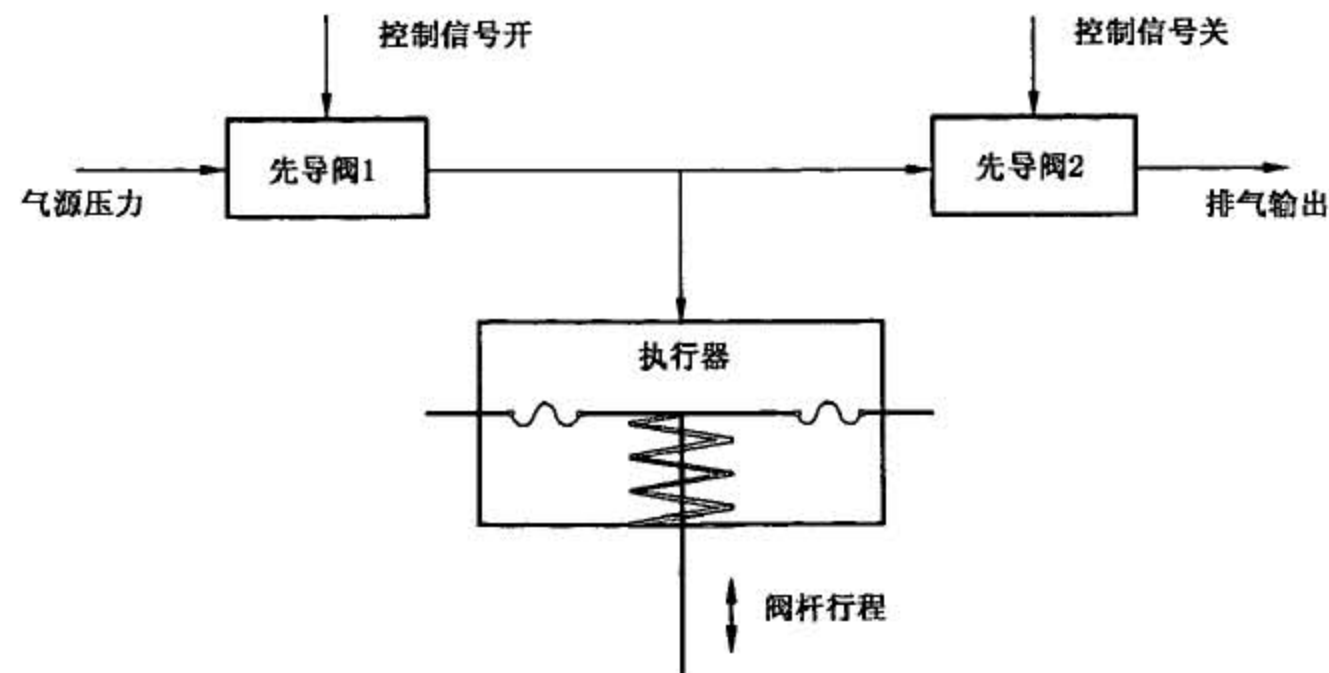


图3 带脉冲输出的定位器基本设计

4.1.8 外部功能

通过数据通信接口和现场总线,仪表可与个人计算机、手持设备和 DCS 系统进行通信。多数情况下,在这些设备中也具有定位器的部分功能,如:

- (远程)配置工具;
- 数据存储(配置、位置趋势、阀门状态);
- 校准和阀杆整定程序部分;
- 自动阀门状态监控和报警。

在评定中,外部功能(如果存在)也要被考虑。

4.2 被评审的功能和性能方面

4.2.1 一览表

下列各表可作为用来确定定位器中已被考虑实现的功能和性能的一览表,报告格式的样例可在4.3 中找到。

4.2.1.1 功能

功能/性能	在评测中要考虑的各个方面
适合于回转阀	如果适合,要标明行程范围,并描述机械连接必要的附件
适合于线形行程阀	如果适合,要标明行程范围,并描述机械连接必要的附件
正/反作用	检查正/反作用的选择是否可用,并描述机械如何操作
双向作用型	说明有效性
阀杆位置控制算法的参数	对每个参数给出: ● 名称; ● 如果是用户可调的参数,要给出调整范围; ● 适用的默认值; ● 检查无效值能否被识别和拒绝; ● 检查负值是否可接受,如果可以,观察在阶跃变化之后的不稳定特征; ● 检查内部传感器输出是否用于阀杆位置控制算法,检查在传感器失败之后是否有反馈,如何反馈; ● 一些设计对于上行和下降移动有两套控制参数,检查这些参数; ● 哪些值定义不确定(‘99999’或‘0’)

功能/性能	在评测中要考虑的各个方面
其他影响控制的参数	一些参数(气源压力、阀门和执行器数据等)的值有可能需要在配置时输入,它们可能用于阀杆位置控制算法,检查它们是否真的在阀杆位置控制算法中被用到,还是只作为信息参考
操作模式	描述可用的操作模式、它们的等级、控制的范围、切换的顺序(也要检查无扰切换的有效性)、访问定位器数据库(配置,控制参数,二级参数)的授权等级 操作模式: ● 正在输出还是备用; ● 自动控制; ● 人工操作(本地或远程)
分程应用	是否可分程操作 如果可以,检查它是固定设置还是用户可调的范围
行程时间	检查行程时间是否用户可调。当设置0的时候,执行器体积、阀门摩擦力、弹簧预装件、气源压力和各个约束量等参数将确定行程时间。当设置值超过执行器特征值时,速度就为常数
行程截断	截断通常在特征曲线的最下端(也被看作是完全关断),但也可能出现最上端截断。要标明哪种可用,并标明截断值是否可用户配置。 检查在动作与未动作之间的死区是否被实现并且有可操作性,标明它是与输入信号相关还是与反馈位置信号相关
滤波器	如果提供了滤波器,它们是模拟的还是数字的
外部(过程)控制	外部控制回路的功能块是否被实现
特殊功能	标明是否有特别功能可用(如:在执行器中的压力传感器、泄漏检查、流量测量)

4.2.1.2 可配置性

功能/性能	在评测中要考虑的各个方面
现场总线的兼容性	检查测试中的仪表是否满足下列之一: ● 与符合 IEC 61158 的总线相连; ● 单独应用与临时连接到专用现场总线相结合; ● 单独应用。 可添加对链路兼容的仪表型号简表
配置工具	检查仪表是否可配置成: ● 仪表本地控制(人机接口); ● 个人计算机或主机远程控制; ● 通过手持通信单元进行临时连接
在线配置	检查控制模式下参数是否可以更改,如果可以,阀杆的位置是否可以不受到影响; 检查是否存在安全机制来阻止对全部或部分参数的在线访问
离线配置	检查是否可在一台未与定位器连接的(离线)个人计算机上,设置和存储多个定位器配置

功能/性能	在评测中要考虑的各个方面
上传到计算机/从计算机下载	检查是否可以上传配置,检查是否可以将离线准备好的配置下载
可配置的行程特性	注明仪表中用户可选的特性,如: ● 线性; ● 等百分比(GB/T 17213.1)1:50;1:30;1:25等; ● 专用等百分比; ● 快开; ● 分段(用户定义行程特性),注明分段的数量 注:等百分比特性在某些时候是通过分段的方法来实现的,最重要的是说明段数及其大小,并估算出与理论性等百分比特性之间的最大误差。
可配置的“故障安全”位置	检查可配置的故障安全位置的有效性: ● 故障时如何反应(关或开); ● 对于什么故障情况启动故障安全
平衡压力	检查双作用型平衡压力是否用户可调
掉电或仪表复位后的启动条件	掉电后用户希望定位器返回到一个定义好的位置,定位器应该提供: ● 返回到最后一次的值; ● 转到故障安全; ● 转到用户定义的值; ● 返回手动控制模式

4.2.1.3 硬件配置

功能/性能	在评测过程中要考虑的各个方面
坚固性 铰接盖 阀位反馈机构 内部模块 对阀门的支持 突出部分 本地控制 电气连接 气动连接	对这些项的说明: ● 结构的复杂性和坚固性以及抗破坏保护; ● 单独的终端容器; ● 结构材料对于有严格要求的服务应用领域的有效性(如:海洋、食品); ● 集成气动连接的有效性; ● 快速电气连接和快速气动连接的有效性; ● 电气容室与气动容室之间的隔离
远程位置传感器	检查远程位置传感器的有效性,它提供了机械与电气之间的转换,并评价其坚固性以及安装和校准的方便性

4.2.1.4 可操作性

功能/性能	在评测过程中要考虑的各个方面
对访问的本地控制	给出一个简明的描述: ● 有效的控制; ● 可以访问; ● 人机工程学布置和使用的控制; ● 控制能否在危险环境中使用

功能/性能	在评测过程中要考虑的各个方面
本地显示	给出能在本地显示的数据的简明描述: ● 行数和每行的字符数 ● 给出的控制参数 ● 错误信息 是否不需要打开密封盖就可以阅读到显示的内容
外部系统的人机接口	提供对不同用户按组和等级进行访问的简明描述,并通过软件对应显示在计算机上。 提供手持通信设备的显示布局和键盘布置图
人机交互的其他问题	列出其他硬件工具(开关、电表等)以及它们控制的相关参数
阀门诊断	检查在以下各个方面是否实现了阀门诊断: ● 控制阀门的性能改变(死区、分辨率,等) ● 摩擦力改变 ● 活塞磨损 ● 阀杆磨损 ● 填充泄漏 ● 阀座泄漏 ● 阀杆破损 ● 气蚀 ● 执行器弹簧损坏 ● 执行器空气泄漏 ● 阀门堵塞 ● 执行器隔膜破损 ● 气动活塞性能降低的检测 ● 其他方面
检查阀门诊断的范围和工具	检查前面所提及的诊断、测试、存储、报告等各个方面,并通过定位器或主机呈现。 诊断工具是通过仪表自动提供了直接解释,还是需要一个特殊层次的专家?对所提及的工具(测试)每个方面的检查都要进行,每个工具都要检查以下各点: ● 诊断测试能否在线执行 ● 是在线自动测试还是通过操作员建立 ● 检查自动测试的周期 ● 检查测试参数的用户适应性 ● 检查测试是否影响阀杆位置 ● 标明数据是否能够存储,存储在什么地方(本地或者个人计算机中) ● 检查是否有直接相关的警告/警报信息,或者是否警告/警报信息要由用户从定位器所提供的其他信息推导出来(例如:多数定位器都装有用户可调报警指示,通常阀门都不会达到这个位置,但阀杆破损和弹簧损坏就有可能触发这个警报) ● 检查在诊断警报出现后的定位器动作

功能/性能	在评测过程中要考虑的各个方面
检查阀门诊断的范围和工具	工具(测试)还可以出现其他情况中: ● 高/低位置报警 ● 报警变化率 ● 循环计算器/累加器 ● 行程累加器 ● 阀门信号测试 ● 阶跃响应测试 ● 用以确定超过设定限制的时间 ● 时间趋于 0 的累加器

4.2.1.5 可靠性

功能/性能	在评测中要考虑的各个方面
定位器诊断	简单描述系统诊断定位器内部故障和故障条件下保护性安全操作的程度,应实现的检测机制: ● 闪存故障 ● 无空闲时间 ● 参考电压故障 ● 驱动电流故障 ● 临界的非易失存储器故障 ● 温度传感器故障 ● 压力传感器故障 ● 行程反馈传感器故障 现场总线设备应提供特别信息,如: ● 输入/输出处理器故障 ● 输出不运行 ● 静态参数丢失 ● 校准数据读错误 检查哪些诊断被执行: ● 在线(服务中)自动、连续的或者是间歇的 ● 在线(服务中)使用者启动 ● 离线(未服务) 生产制造商是否提供了对内部故障检测的覆盖情况
不正确使用的检测	仪表被检测到的错误和故障是否是由于不正确和无意操作和维护动作所导致的,如: ● 通过跳线或者拨段开关产生的不正确地址设置 ● 电源线、连接器、印刷电路板接反(如果可能) ● 把连接器放在不正确的位置(假如线的长度允许这种情况) ● 没有连接某个连接器而使回路开路 ● 执行了不完整或不正确的启动步骤 ● 让仪表处于不正确的安全等级 ● 在多站数字通信系统中使用了相同的地址 ● 在执行机械调整时接触到临近的部件而导致短路

功能/性能	在评测中要考虑的各个方面
报警	基本上可分成两组警报类型： ● 过程报警（与前面提到的阀门诊断方面和阀门/执行器状态有关），报警设置是用户可调的 ● 自诊断报警（与前面提到的定位器在内部电气故障诊断有关），这些报警通常都不是用户可访问的 ● 哪些报警在两组中都提供 ● 它们如何通信 - 硬连线通过继电器输出 - 在本地显示 - 通过现场总线 ● 报警是自动出现还是只能由用户请求
安全防止未授权访问	描述安全实现的方法： ● 硬件（写保护开关） ● 软件（密码、访问等级的数字和在各个等级上访问和可配置的程度） ● 本地控制的访问
可维护性	生产厂商规定的维护等级是什么？（替换部件、替换整个仪表） 在现场替换修复的准确时间，包括了配置、校准、整定 维护所需要的工具 是否是定好的预防性维护方法 是否是定好的预测性维护方法 当阀门处于一个在线系统的时候是否可以更换定位器
可靠性	是否提供了 MTBF-图和它的来源？ ● 通用或专用数据库，如 MIL HDBK 217 ● 现场经验（通过用于计算的图和数据采集周期来寻找总量） 提供的是部分冗余还完全冗余，或者是可选择的
用于降低前期故障的环境应力筛选(ESS)	生产厂商发布的产品是否经过 ESS 测试 如果经过筛选，提供的是哪种筛选： ● 温度循环 ● 单一的高温 ● 振动 ● 电气 ● 其他

4.2.1.6 生产厂商的支持

功能/性能	测试中要考虑的各个方面
培训	列出培训的过程，注明程度和时间
生产厂商的维护支持	● 生产厂商是否提供了维护合同 ● 保证多久的时间能够派出维护人员到现场
备件	● 最小的可替换单元是什么 ● 推荐的备件库存是多少
保证期	● 保修期和范围

4.2.2 报告

报告的格式严格遵从 4.2.1 所给出的结构。

功能/性能	观察和评论
总线	
配置工具	
在线重新配置	
离线配置	
上传到计算机/从计算机下载	
可配置的行程特性	
.....	

4.3 文本信息

下表汇总了应检查生产厂商文件中是否存在的相关各项：

项目	观察和评论
仪表标识 ● 外壳上的标签或铭牌 ● 软件标识	
操作原则	
重量和尺寸	
应用限制 ● 温度 ● 振动 ● 湿度 ● 电磁兼容性 ● 环境保护 ● 电源供电	
环境分类(GB/T 4798. 10—2006) 操作条件(GB/T 17214)	
安全 ● 危险环境的认证	
可靠性 ● 故障率	
机械结构 ● 包装的尺寸,安装 ● 防护和防雨材料以及外壳	
外部接线图表	
软件描述 ● 软件版本 ● 固件版本	

项目	观察和评论
安装说明书	
配置说明书和工具	
试运行 ● 调整 ● 校准 ● 整定/初始化	
操作说明书	
自测试/故障解答	
维护说明书	
性能规范	
备件清单	
定货通知	
厂商支持设备	

当这些信息无法用到或者不充分,就要在观察和评论栏中说明;

另外,描述区分定位器的正确方法是通过标签、外壳上的标记,还是软件中的标识。

5 性能测试

智能阀门定位器性能测试是用安装在相应执行机构/阀门组件上的定位器来完成。该组合体的相关参数如行程、摩擦力、填充类型、弹簧预装件和气动部分的气源压力要小心选择(见 5.1.1)和报告。

开始测试之前,定位器应已按照生产厂商说明书进行过调整、校准和整定。

5.1 性能测试的参考条件

环境和操作性测试条件的参考值应遵从 GB/T 18271.1—2000 第 6 章和 GB/T 22137.1—2008 第 4 章的内容。

测试适合在指定的参考大气条件下完成。它们也可以在一些推荐的特定限制条件下完成,但是,它们决不能超过这些限制条件。当推荐的限制条件下的测量不能满足时,应在参考大气条件下重复执行。

对阀门/执行机构组件的选择是评测过程中各个单位协商的结果,应考虑 5.1.1 中需要考虑的事项。如果评测的目标在于比较多个不同的定位器产品,那么不同的定位器产品应在相同的阀门/执行机构组件上进行评测,在 5.1.1 中所提到的有关参数对于不同定位器产品应该是一致的。

测试应该在有 10% 摩擦力(见 5.1.1)的条件下执行,环境测试(温度、湿度、EMC)和振动测试例外,应在满足稳定运行的很小摩擦力条件下执行。

气动连接和管道的尺寸应是生产厂商所推荐的,并且要在报告中陈述,评测所涉及到的双方可就其他尺寸达成一致。

气动部分的气源在动态测试和气流测试中应能保持气源压力在 5 kPa 内。

在一个或多个有极端要求的应用中,设计性能被更好地体现出来,为了实现这样的应用,5.1.1 中有关阀门/执行机构组件的参数应被考虑,它们对直行程阀门/执行机构组件和角行程阀门/执行机构都同样有效。

在每次测试之前,评测人员应注意设备是处于无错误、无故障状态并且是正常运行模式,每次测试之前要进行参考量测量,以确定对在测试中或测试后各相关量如何调整。

5.1.1 阀门特性

阀门类型——直行程或角行程,单作用或双作用,可由评测所涉及到的双方达成一致。

5.1.1.1 执行器/阀门大小

被选择用于评测的执行器类型应优先选择小尺寸或中等尺寸(体积),其他尺寸可由评测所设计到的双方达成一致。实际上小体积的阀门/执行机构组件更难以控制,特别是对于具有高气流传送能力的定位器,该选择从稳定性角度对阀杆调整步骤提出了更高的要求。然而,由于定位器适应于广泛的阀门/执行器组合,有必要完成大尺寸阀门/执行器的附加动态测试,根据尺寸大小和改变的体积,执行机构可分类成表 1 和表 2 所示。

表 1 单作用或双作用直行程执行机构

尺寸	有效的薄膜面积/cm ²	执行机构行程长度/mm
小	250±50	10~20
中	500±100	20~25
大	1 500±500	50~75

表 2 单作用或双作用角度在 60°~90°之间的角行程执行机构

尺寸	有效的隔膜区域/cm ²	执行机构行程长度/mm
小	110±20	50
中	210±30	90
注:由于测试所提出的设备要求以及所产生的损耗等原因,不推荐对大尺寸执行机构上的定位器进行全面评测,但如果用户或者生产厂商要求,那么该测试应被完成。		

5.1.1.2 行程

行程调整基本上应按照生产厂商编制的步骤(自动、手动或混合)来执行,但是下列情况要被考虑到,行程应调整成比两个机械终点之间距离要小的值,多数阀门活塞的直径和形状选择也要考虑到行程的最终点到最高机械终点之间是不能参加流量控制的,而 0 是最低的机械终点。

推荐有 15 mm~20 mm (直行程)或 60°~90°(角行程)的行程,小行程体现出了位置反馈传感器的质量,对于直行程阀门,则体现了程序的质量,以及更进一步对行程特性线性化测量的质量。

5.1.1.3 行程的特性

除非特殊的说明,评测将按定位器中所实现的线性特性来执行,精度测量也可以在其有效的特性下执行,如等百分比特性。在精度测量之前评价该特性时,评测人员必须报告可能由前面提及调整步骤所引起的零点误差。

5.1.1.4 执行器工作设置

注:双作用执行器不必为正常运行而要求弹簧预装件。

执行器的弹簧预装件应优先选择在大约 40 kPa~200 kPa 范围内,结合较高气源压力,单作用定位器的上行和下行的动态特性明显不同,而且,过程是强非线性,因此,要在全行程范围获得稳定的控制,对于实现阀杆(自动)调整程序可能是一个具有挑战性的要求。

5.1.1.5 填充物

除非评测所涉及的双方达成一致,评测将在装有标准 PTFE(聚四氟乙烯)填充物的阀门/执行机构组件上进行,在评测所涉及的双方达成一致后,可以使用其他类型的填充物,如:石墨。石墨的摩擦力特性导致对定位器控制能力有更高的要求。如果执行机构/阀门组件以前已用过,评测人员必须确定在评测开始之前要重新安装新的填充物。

5.1.1.6 摩擦力

配装单作用执行器的阀门在调节时需要优先克服摩擦力,由此会导致在评测开始时全行程的 10% 会成为死区;对于配装双作用执行器的阀门(无反作用弹簧),所克服的摩擦力优先被调整,由此导致评

测开始时可接受气源压力的 10% 成为死区。评测所涉及的双方也可以认同其他值,摩擦力是阀门/执行机构组件控制过程中产生非线性的主要原因,记下评测的调整步骤,摩擦力在评测后期也要测量。

5.1.1.7 气源压力

在指定范围内的气源压力应设置成相对较高的值(推荐单作用执行机构为 240 kPa,双作用执行机构为 400 kPa)。

与设置在低范围(如:40 kPa~200 kPa)工作的执行器组合,在较高气源压力作用下,单作用执行机构向上和向下两个方向的动态响应完全不同,向上的驱动力(气源压力减执行机构压力之差)大于向下的驱动力(执行机构压力减气源压力之差),另外,管道中的气流和不同压力下的约束都远远不是线性的,这就对阀杆调整程序提出了更高的要求,为了阀门的稳定性和可控性,必须提供优化的控制参数。

5.2 一般试验步骤

5.2.1 试验的组建

图 4 给出了基本测试的组建,评测需要以下的仪器:

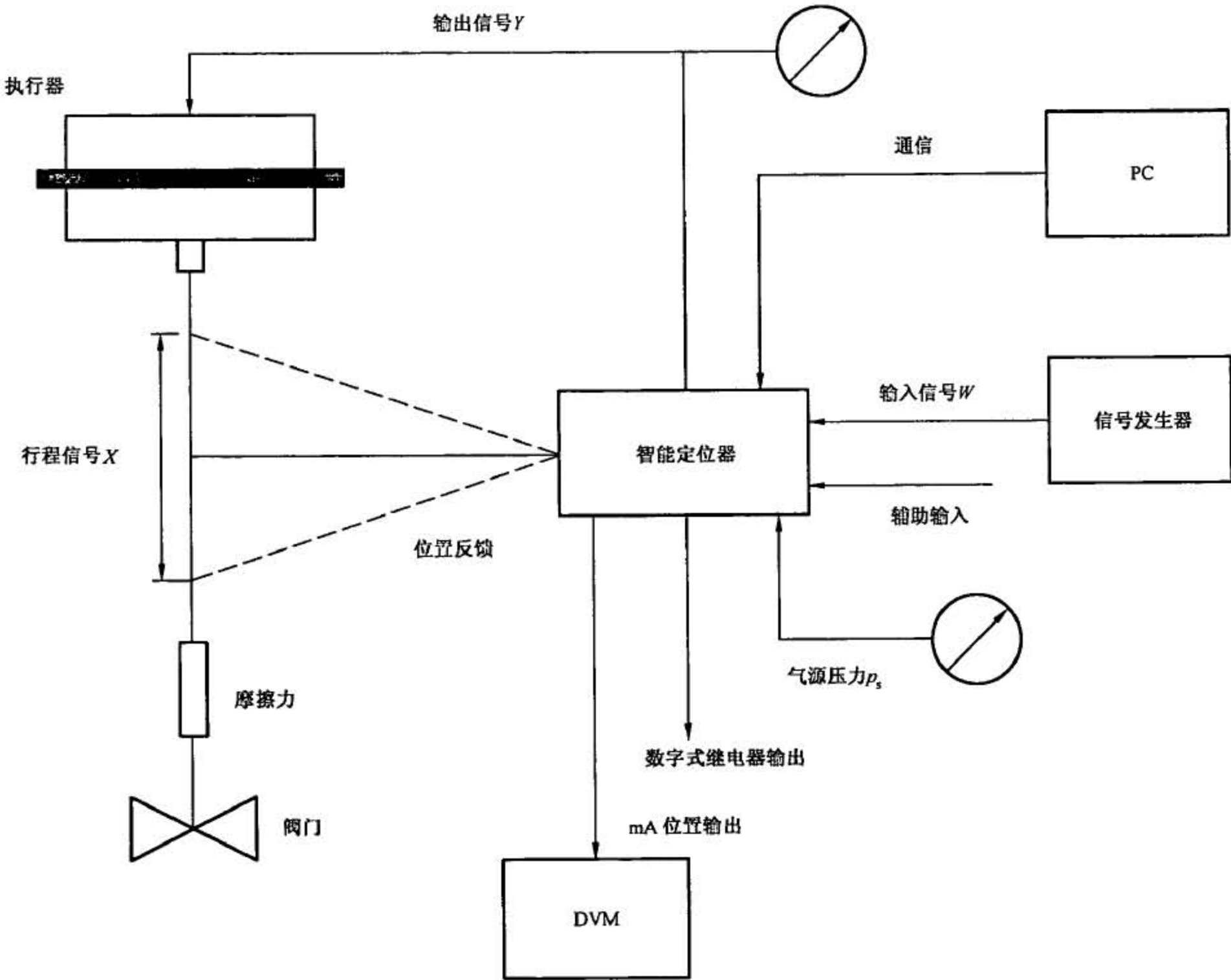


图 4 基本测试的组建

● 行程测量

为了准确测量行程特性,所用的行程传感器应比指定的精度高一个数量级左右为最好,或者针对全行程的引用相对误差小于 0.05%。为了进行动态测试和环境测试,要用到一个校准过的高稳定线性电位计,该设备要紧紧地安装在阀门/执行机构组件上,平行且无滞后地连接到阀杆上。测试所产生的误差精度和迁移量应以校准后行程的百分比表示。

- 输入信号发生器

对于有电流输入回路的定位器,需要一个适合于误差小于量程 0.01%左右的电流信号发生器。

对于现场总线型定位器,生产厂商要提供给评测人员必要的硬件、软件和使用说明书,这时,电流输入回路无效,数据是通过图 1 所示的通信接口输入。在定位器测试之前,现场总线系统的动态效果要绘制成曲线,并且在定位器动态测试中要考虑它,为此,需要有一个总线监控器。

测试所引起的精度误差和迁移应表示成量程的百分比。

- 辅助输入

当一个辅助传感器集成在定位器中时,所测的实际量就应该用到它。当该传感器没有在定位器中提供,就必须用到一个等效于该传感器输出信号的电信号。对于所考虑的回路,使用的信号发生器最好要比生产厂商所指定的准确度高一个数量级,至少其精度等级数字是被指定精度等级的四分之一或更小。

测试所引起的精度误差和漂移应表示成量程的百分比。

- 辅助输出

辅助模拟量输出回路由生产厂商按描述的要求提供和装载。进行测量所用到的设备最好是全量程精度比生产厂商所指定精度高 10 倍,至少也必须要 4 倍以上。

测试所引起的精度误差和漂移应表示成量程的百分比。

对于数字式继电器输出,回路要按照生产厂商指定或推荐的要求上电和带负载。

5.2.2 测试准备

除了在 GB/T 22137.1—2008 的 5.3 中所提及的测试准备,下列各项在评测智能阀门定位器时也要考虑在内。

在开始测试之前,仪表应该按照生产厂商所提供和描述的方法进行校准和整定。仪表应有一个固定的输入来提供稳定的阀位,如果不稳定,可向生产厂商咨询。

生产厂商应明确陈述哪些测试会导致仪表损害,未经允许将不进行这些测试。

5.3 初步观察和测量

通常,在测试过程中可能出现的机械问题也要报告。

5.3.1 固定的步骤

固定的步骤是校准和线性化步骤中的一部分,记下固定的方便程度,以及在固定和拆除仪表时对机械连接进行校准和调整所遇到的困难。

还要确定改变固定所需要的时间。

5.3.2 配置步骤

报告在配置仪表时出现的困难,可能是:

- 由于按键间距太小而引起不正确的输入;
- 一些输入参数可能自动并且不明显地改变了其他参数;
- 处理参数中的矛盾,如在修改受保护参数时无警告信息。

测量离线配置所需要的时间。

测量上传配置到个人计算机或从个人计算机下载配置所需要的时间。

5.3.3 阀杆位置校准步骤

下列校准过程的各个方面要考虑到:

如果有任何连接到阀门的机械连接,

- 启动之后各个步骤是否自动执行?
- 如果不是,用户需要多少时间来交互? 什么时候交互?

- 是否将阀杆校准步骤用作衡量标准(如:确定摩擦力、死区等)?
- 校准数据(操作人员名字、日期、参数,等)是否存储在非易失存储器中?
- 是否要求外部测定?

校准仪表所需的工具:

- 是否存在行程约束和(或)限制(零点和量程是否可调整到两个终点之间的任意值);
- 零点/量程调整的精度是多少;
- 测量校准所需的时间;
- 直行程执行器所达到的线性化程度。

记下执行过程中出现的困难,当要求用户撤下并移动带支架的定位器,寻找相对于执行器/阀门组件更好的位置时,线性化会是一个难点。

5.3.4 阀杆位置整定步骤

简要描述调整方法:

- 是否是全自动方式,如果不是,执行过程中需要用户交互多少次?
- 自整定是否真能导致稳定控制?
- 参数是否自动激活? 用户是否可以忽略这些参数,或修改这些参数并填写不同的值?
- 在一个步骤中是否将整定和校准紧密地结合在一起?
- 测量整定所需的时间。
- 整定程序是否在线自动更新控制参数?

5.4 性能试验步骤

5.4.1 参考条件下的测试

名 称	在报告中关于测试方法和信息的记录	引用标准	附加信息
● 精度			
● 直线特性末端的线性偏差 ● 回差 ● 重复性	每间隔 10%~20% 向上测量和向下测量,至少来回测 3 次,数据要画在一幅图上	GB/T 18271.2—2000 第 4 章	
● 等百分比特性的一致性偏差 ● 回差 ● 重复性	测量要按照预先定义的间隔向上和向下至少来回测 3 次,数据要画在一幅图上 注:在行程特性已确定为等百分比特性时,生产厂商要明确说明怎样进行校准和整定,在对等百分比特性没有提供特殊的阀杆调整程序时,要小心检查实际中全行程范围内的稳定性,行程测量应在以下输入点完成:0%、5%、10%、20%、30%、40%、50%、60%、70%、75%、80%、85%、90%、95%、98%、100%。对于 GB/T 17213.1 中说明的等百分比曲线,采用以下公式来计算输出值: $\Phi = \Phi_0 \times e^{nh}$ 其中:Φ——相对流量系数; Φ_0——对应于 $h=0$ 时的相对流量系数; n——$\lg \Phi$ 相对于 h 所绘制的等百分比流量特性的斜率; h——相对行程。 画出下列偏差曲线: ● 测量值与生产厂商所实现曲线的偏差曲线 ● 测量值与于前面(IEC)所给出的等百分比曲线的偏差曲线		

名 称	在报告中关于测试方法和信息的记录	引用标准	附加信息
● 模拟量反馈输出的线性偏差 ● 回差 ● 重复性	每间隔 10%~20% 向上测量和向下测量, 至少要来回测 3 次, 数据要画在一幅图上	GB/T 18271.2—2000 第 4 章	在提供了模拟量反馈输出时, 可选择性测试
	注: 在模拟量反馈输出信号有效时, 要清晰地报告确定了哪种特性: ● 可被显示的反馈传感器输出在个人计算机上显示或者本地显示 ● 定位器中集成了电隔离的变送器 mA 输出		
● 辅助传感器的线性偏差 ● 回差 ● 重复性	每间隔 10%~20% 向上测量和向下测量, 至少要来回测 3 次, 数据要画在一幅图上	GB/T 18271.2—2000 第 4 章	当传感器基本无法正常运行时, 该测试放弃
● 数字输入传感器的切换值	确定从逻辑“0”切换到“1”和翻转的门槛值		选择性测试
● 死区	在 50% 处测量(10%~90% 可选)	GB/T 18271.2—2000 4.2	带脉冲输出的定位器(图 3)需要死区来稳定运行
	注: 当可调时, 要在理想的和稳定控制的值(由制造商在手册中建议)附近测量。		
● 平衡压力	在 50% 处测量平衡压力	本部分 3.12	在选择在 10% 和 90% 处测量
	注: 测试只对双作用定位器是可用的, 并且要在稳定的位置处进行。平衡压力的值也可以表示成定位器气源压力的百分数。		
动态响应			
● 频率响应	把设定值置成 50%, 然后采用振幅小于 5% 的正弦波, 由 0.01 Hz 开始, 再升到 3 Hz, 报告: 在 -3 dB(相对增益为 0.7) 的值、相位延迟 45° 和 90° 的值、最大的相对增益和相应的频率和相位延迟	GB/T 22137.1—2008 6.10.4	
	注: 定位器/执行机构/阀门组合体的动态特性主要受到气源压力和所选择的执行机构/阀门集合的特性(尺寸, 正常的有效面积、容积、弹簧压力、摩擦力)的应用。动态测试的结果只对用于测试的该组合体有效。对于现场总线仪表, 测试结果还应包括现场总线的动态特性, 在这种情况下, 测试要一直执行到频率不大于 0.2 倍采样频率为止。		
● 阶跃响应	分别从 0.25%、0.5%、1%、2%、4%、8%、16%、32% 向中心 50% 的设定值处连续地上下两个方向作阶跃变化, 至少要进行 3 次。重复执行测试从 6% 阶跃到 8%, 再从 8% 阶跃到 14%, 以及从 84% 阶跃到 8%, 再从 8% 阶跃到 96%, 再反方向重复进行 阶跃响应时间、死区时间、超调时间、稳定时间 1(应用所允许的)和稳定时间 2 的确定参见图 5	GB/T 22137.1—2008 6.10.4	

名 称	在报告中关于测试方法和信息的记录	引用标准	附加信息
● 阶跃响应	注：对于与现场总线相关的定位器，在信号产生器边的传感器（参见图 4）要包括一个总线监视器，用来确定阶跃函数到达仪表输入端的准确时间。 设定时间 1：行程到达并保持在最终稳态值的 1% 范围内的时间； 设定时间 2：行程到达并保持在最终稳态值的 0.1% 范围内的时间； 时间常数：（最终稳态值的 63%） 各类阶跃信号的平均值是可以确定的，除非相互偏差大于 30% 或者大于 2 s，无论哪一个最大，这种情况下，要报告最小值和最大值，还要报告可能限制的周期数； 测试应在与（自动）整定相结合的不同气源压力下重复，并且应在不同尺寸的气动连接器和管道下重复		
● 气流特性	确定最大传送和消耗的空气流量（分别为： Q_{1max} 和 Q_{2max} ）	GB/T 22137.1—2008 6.5.1	
	注：测试应在与（自动）整定相结合的不同气源压力下重复，并且应在不同尺寸的气动连接器和管道下重复。		
● 稳态空气消耗	在全行程范围内改变输入，并确定最大稳态空气消耗量	GB/T 22137.1—2008 6.5.2	
● 电源要求	确定最大电源消耗以及这个时候的阀门位置		
	注：对回路供电的模拟量式（4 mA~20 mA）定位器，确定在超过 100% 输入时的电压值。 需要核实生产厂商的说明书中提到的最小电流和电压。对于现场总线，阀门应处于运行中。 通电时的电源消耗。		

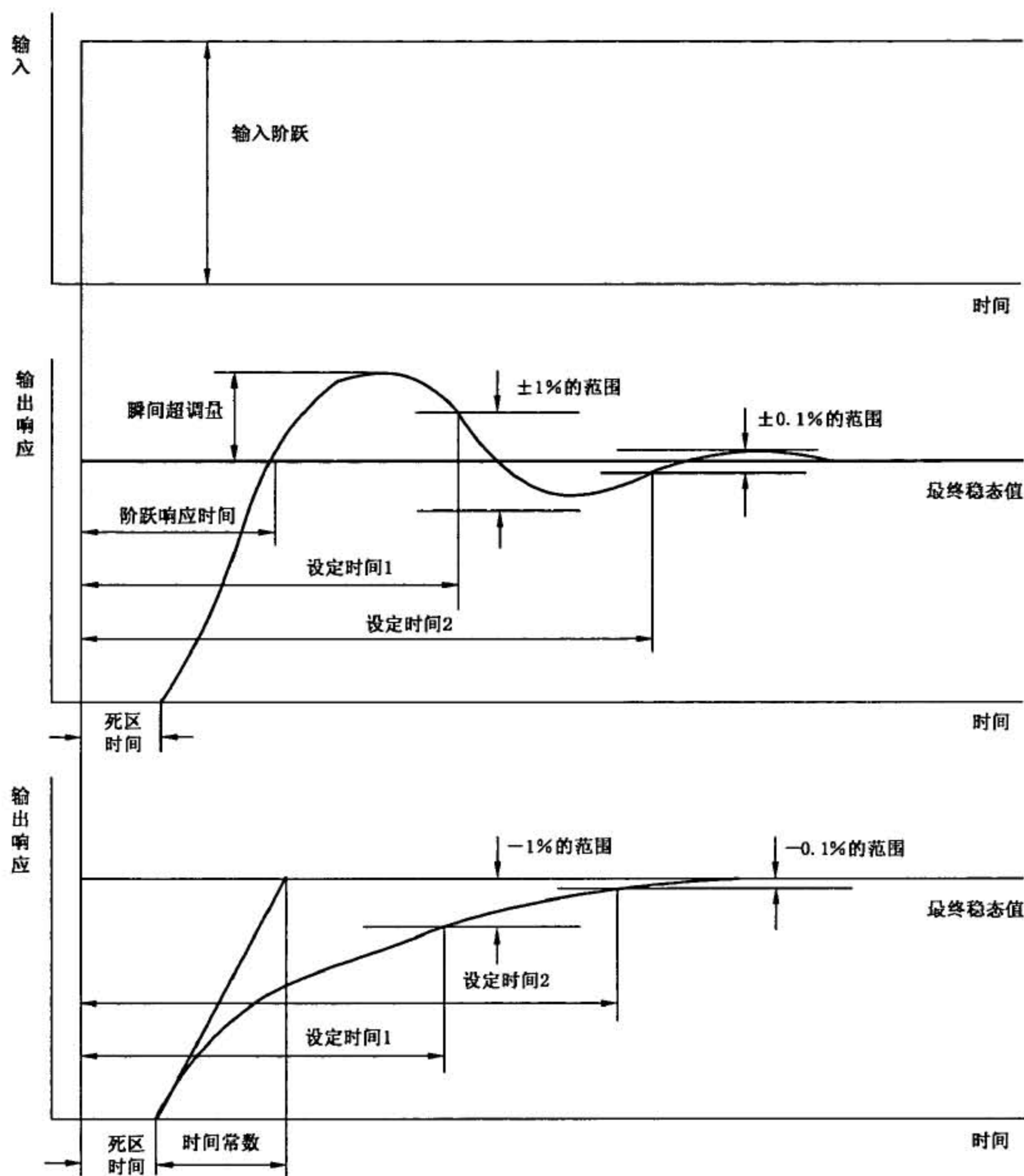


图5 定位器阶跃响应示例

5.4.2 影响量的结果

下列矩阵(表3)给出了要执行的观察和测量项,以及要被执行来确定影响量结果的测试步骤。

在表3中用到了下列符号:

z/s 零点偏移和量程偏移的测量。在两次测量之间的调节期间,输入信号要保持成大约50%的常量,记录下行程信号。

注:零点为行程的5%,量程为行程的95%。

50 在50%处的测量。多数情况下,评测人员要测量瞬时变化的幅值和持续时间、行程可能的不稳定性及阀位输出。

90 在90%处的测量。多数情况下,评测人员要测量瞬时变化的幅值和持续时间、行程可能的不稳定性及阀位输出。

10/90 在10%~90%之间连续测量。

× 表示应进行观察。

由于每次测试期间和之后的测量和观察并不总是一样,表3通过在“测量时间”列中的标识来区分这两种情况。

D=测试期间的测量和观察。

A=测试之后的测量和观察。

表 3 仪表属性和测试的矩阵

名称	测量和观察													测试步骤		引用标准
	测量时间	精度 ^a				可靠性 ^b					稳定性 ^c			在报告中关于测试方法和信息的记录		
		行程特性	反馈输出	其他辅助输入输出	中间值	损坏/失败	软件配置	通信	本地显示	诊断信息	阶跃响应	稳定性	初始化			
气源压力	D	z/s								×	×	×	×	不同的气源压力,从认可的参考值到生产厂商所指定的最小和最大值。在实际影响下按中间值做测试	GB/T 22137.1	
	A	z/s								×		×	×			
环境温度特性	D	z/s	z/s	z/s	×	×	×	×	×	×	×	×		将组件两次放在+20℃, +40℃, +60℃, +85℃, +20℃, 0℃, -20℃, -40℃, +20℃, 但不要超过生产厂商指定的限制	GB/T 18271.3—2000 第5章 GB/T 2423.1/ GB/T 2423.2	
	A	z/s	z/s	z/s	×	×	×	×	×	×	×	×				
环境温度的可操作性	D											×	×	对纠错的冷启动进行检查		
	A											×	×			
注: 在切断电源和气源条件下,将定位器/执行机构组件分别放在生产厂商所指定的最小温度环境和最大温度环境中6 h,然后加上电源,检查仪表能否正常启动。正常启动后,在5%和95%输入的时候进行位置测量,然后按照生产厂商所描述的步骤(多数情况下是“自动整定”程序)进行初始化。室温下有关初始化的任何差异都需要报告,包括: ● 不同的参数; ● 执行这些步骤所增加了的时间。																
相对湿度	D	z/s	z/s	z/s	×			×	×					在48 h内40℃±2℃, 93%RH+2%/-3%	GB/T 18271.3—2000 第6章 GB/T 2423.3—2006	
	A	z/s	z/s	z/s	×	×		×	×							
注: 定位器应在2 h内放到40℃±2℃和93%RH+2%/-3%环境中,并要在这些条件下保持48 h。在最初的4 h和最后的4 h期间,仪表应通电,在中间的时间里,电源要关闭。48 h之后,相对湿度和温度将要在2 h内降低,并在参考大气压条件下保持至少4 h。要进行的测量和观察: ● 在最初4 h的后期,仍然还通着电的时候 ● 在最后4 h期间定位器上电后立即进行 ● 在最后4 h的后期温度和湿度升高的时候 ● 在参考大气条件下进行测试的4 h周期的后期																

表 3 (续)

名称	测量和观察												测试步骤	引用标准	
	测量时间	精度 ^a				可靠性 ^b				稳定性 ^c					在报告中关于测试方法和信息的记录
		行程特性	反馈输出	其他辅助输入输出	中间值	损坏/失败	软件配置	通信	本地显示	诊断信息	阶跃响应	稳定性	初始化		
安装位置	D	z/s	z/s										参考位置在 2 个相互垂直平面上,组件倾斜度超过±10 °C和±90 °C	GB/T 18271.3—2000 第 9 章	
	A	z/s	z/s												
下落和倾斜	D	50	50			×								GB/T 18271.3—2000 第 8 章 GB/T 2423.7—1995	
	A	50	50			×			×	×		×			
注:对于本测试,定位器是从阀门/执行机构组件上移开,反馈杆固定在对应于 50%的位置。定位器将在平滑而坚硬的水泥或钢铁表面上保持在其正常使用位置,四个底边的每一条都要落在一个平面上。定位器将沿一条底边倾斜,直到其对边离测试平面的距离达到 25 mm、50 mm、100 mm 或者是 30°角,任何一个条件都小于严格的条件,然后,允许阀门定位器自由地落回测试表面。															
机械振动	D	50	50	50		×		×	×	×		×	要按如下描述从三个方向、由 10 Hz~500 Hz、在振幅为 0.15 mm (10 Hz~60 Hz)或 2 g (60 Hz~500 Hz)条件下测试整个组件	GB/T 18271.3—2000 第 7 章 GB/T 2423.10—2001 参考附录 A	
	A	z/s	z/s	z/s		×		×	×	×		×			
测试准备 定位器/执行机构组件将如附录 A 所示,用刚性支架安装并牢牢地固定在振动机器的测试桌面上,然后把组件沿三个相互垂直的轴进行振动。参考(控制)加速器将安装在桌子上,第二个(响应)加速器将安装在定位器上,同时在振动方向上进行测量。行程、模拟量反馈输出,以及两个加速器间的振幅比 Q 都应记录成振动频率的函数。在每个阶段之前和之后,都要进行零点测量和量程测量。 测试描述 测试将由每个方向上进行测试等级为 0.15 mm/19.6 m/s ² = 2 g(现场应用在低振动的管道线上)的测试组成: 第一个阶段:初始共振搜寻 在这个阶段,仪表将在 50%的稳态输入信号下运行。阀杆位置和上述提及的振幅比将被记录成振动频率的函数。在振幅系数 Q>2 时确定频率的范围,用以与后续指定的最终共振搜寻期间所找到的其他结果相比较。 第二阶段:保持在临界频率 由 Q 记录所确定的频率会导致在最低频率条件下产生最高共振峰值,然后将振动组件保持在该频率下 30 min,在这个阶段,仪表在 50%的稳态输入信号下运行,阀杆位置也应被记成振动频率的函数。 第三个阶段:最终的共振搜索 最终的共振搜索应该与初始共振搜索一样地完成,在 50%输入时性能上的任何重大差异、相对于初始共振搜寻由 Q>2 引起的共振峰值变化和频率范围变化都要记录															

表 3 (续)

名称	测量和观察												测试步骤	引用标准	
	测量时间	精度 ^a				可靠性 ^b				稳定性 ^c					在报告中关于测试方法和信息的记录
		行程特性	反馈输出	其他辅助输入输出	中间值	损坏 / 失败	软件配置	通信	本地显示	诊断信息	阶跃响应	稳定性	初始化		
电源频率 磁场	D	z/s	z/s	z/s		×		×	×	×		×		测试等级应是 30 A/m	GB/T 18268—2000 附录 A
	A	z/s	z/s	z/s		×		×	×	×		×			
辐射干扰	D	50	50	50		×	×	×	×	×		×		测试等级应是 10 V/m, 频率范围从 80 MHz 到 1 000 MHz, 具有调幅信号(1 kHz 正弦波, 调制 80%)叠加在载波上	GB/T 18268—2000 附录 A
	A	z/s	z/s	z/s		×	×	×	×	×		×			
注: 在测试过程中, 相关的信号应被记录。															
传导干扰	D	50	50	50		×	×	×	×	×		×		测试等级应是 3 V	GB/T 18268—2000 附录 A
	A	z/s	z/s	z/s		×	×	×	×	×		×			
注: 在测试期间, 相关的信号应被记录。															
电气快速瞬时效 应	D	50	50	50		×	×	×	×	×		×		测试只能在连接线 >3 m 并在 1 kV 测试等级下进行	GB/T 18268—2000 附录 A
	A	z/s	z/s	z/s		×	×	×	×	×		×			
注: 当定位器配备有分离的电源供电电路, 也可以分别对这些电路在 2 kV 直接输入的等级下进行测试。															
浪涌电压抗扰度	D	50	50	50		×	×	×	×	×		×		测试只能在长距离连线并且在 1 kV 测试等级下进行	GB/T 18268—2000 附录 A
	A	z/s	z/s	z/s		×	×	×	×	×		×			
注: 当定位器配备有分离的电源供电电路, 也可以分别在 1 kV(线电压)和 2 kV(相电压)等级下对这些电路进行测试。															
静电放电	D	50	50	50		×	×	×	×	×		×		测试应该在第三类等级下执行: ● 直接接触: 放电 4 kV ● 空气接触: 放电 8 kV	GB/T 18268—2000 附录 A
	A	z/s	z/s	z/s		×	×	×	×	×		×			

表 3 (续)

名称	测量和观察												测试步骤	引用标准	
	测量时间	精度 ^a				可靠性 ^b				稳定性 ^c			在报告中关于测试方法和信息的记录		
		行程特性	反馈输出	其他辅助输入输出	中间值	损坏/失败	软件配置	通信	本地显示	诊断信息	阶跃响应	稳定性			初始化
共模干扰	D	50	50			×		×				×		用于隔离输入/输出的+、-接线与供电电路之间： ● 250 V(AC) ● +50 V(DC)和-50 V(DC)	GB/T 18271.3—2000 13.1
	A	50	50			×		×				×			
串模干扰	D	50	50					×		×		×		串模信号加载输入回路上,在位置受到的影响>量程的0.5%时,确定信号的等级	GB/T 18271.3—2000 13.2
	A	50	50					×		×		×			
注：串模式信号不能>1 V(电压输入)或者不能>量程的10%(电流输入)。															
输入超出范围	D	×	×			×				×		×		把24 V直流电压加在输入端上1 min,观察定位器在过载期间的特性。5 min后恢复为输入信号的50%,对产生的影响进行测量和观察	GB/T 18271.3—2000 第10章
	A	z/s	z/s			×				×		×			
注：在定位器连接到另一个大于24 V的信号源时,测试等级也要因此而适当变化。该测试有可能在测试中对定位器造成破坏,适合于在最后的测试中进行,并且只有在生产厂商同意该测试时才能进行。															
电源变化	D	z/s	z/s			×		×	×	×		×		● AC电源：+10%/-15%的电压变化;±2%和±10%的频率变化 ● DC电源：+20%/-15% 在每次变化时进行测量和观察	GB/T 18271.3—2000 12.1
	A	z/s	z/s			×		×	×	×		×			
注：最终测试可以进一步延伸到更大变化直到指定的限制条件。															

表 3 (续)

名称	测量和观察													测试步骤	引用标准
	测量时间	精度 ^a				可靠性 ^b					稳定性 ^c			在报告中关于测试方法和信息的记录	
		行程特性	反馈输出	其他辅助输入输出	中间值	损坏 / 失败	软件配置	通信	本地显示	诊断信息	阶跃响应	稳定性	初始化		
电源中断	D	90	90			×		×	×	×		×		中断电源 5 ms、20 ms、50 ms、100 ms、200 ms、500 ms,记录行程信号并观察恢复电源后的特性	GB/T 18271.3—2000 12.4 GB/T 17626.11
	A	90	90			×		×	×	×		×			
	注: 报告行程的瞬时变化过程、整个变形的时间、恢复到原来位置的时间和重新启动可能出现的困难,对于每个设置至少进行 10 次中断。														
启动点偏离	D	10/90	10/90									×		电源关断 12 h 后,分别在 10%和 90%进行测试	GB/T 18271.2—2000 7.1
	A	10/90	10/90									×			
长期偏离	D	90	90	90		×		×	×	×		×		在 90%的输入信号下测量 30 天以上	GB/T 18271.3—2000 第 23 章
	A	z/s	z/s	z/s		×		×	×	×		×			
加速寿命测试	D	z/s	z/s		×	×		×	×	×		×		在 5%和 95%之间用频率衰减不小于 0.95 的正弦波进行 10 万次循环,在 5 000、1 万、2 万、4 万、6 万、8 万和 10 万次循环后进行测试和观察,报告测试期间出现的故障情况以及总的循环次数	GB/T 18271.3—2000 第 23 章
执行机构空气泄漏	D	50	50							×		×		介绍在连续稳定的流速 50 NI/h 和 500 NI/h 下,定位器与执行机构之间连接管道的空气泄漏	
	A	50	50							×		×			

^a 精度
行程特性

对于测试中仪表的行程特性,在不同测试条件以及测试之前和之后,将输入连续调整成 5%~95%的值,并测试所对应的行程位置。

零点 and 量程可从测量值的 5%和 95%得来,最好记录下行程信号。

表 3 (续)

名称	测量和观察												测试步骤	引用标准	
	测量时间	精度 ^a				可靠性 ^b				稳定性 ^c					在报告中关于测试方法和信息的记录
		行程特性	反馈输出	其他辅助输入输出	中间值	损坏 / 失败	软件配置	通信	本地显示	诊断信息	阶跃响应	稳定性	初始化		

模拟量反馈输出

只有定位器在测试的时候模拟量反馈输出才能被测量,在不同测试条件以及测试之前和之后,在 5%和 95%的定位器输入值之间测量模拟量反馈输出,并由这些测量值来确定所引起的零点偏差和量程偏差。最好记录下位置输出信号。

辅助输入/输出

辅助传感器只有在测试仪表中才有效,在不同测试条件以及测试之前和之后,相应量必须处于 0%和 100%的值,所产生的零点偏差和量程偏差将被确定。提供的辅助传感器(参见图 4)可用在:

- 定位器输出压力
- 上游管线压力
- 差压
- 填料盒泄漏检测器

通过连续地引入逻辑“0”和逻辑“1”,检查数字量输入,以便正确地操作。

为了正确地由“0”切换到“1”并希望相应的激励被应用,检查数字量输出中间值/内部值

当仪表有工具从本地显示或个人计算机上读出输入量的中间值时,它们也要被监控和作记录,在故障或出错情况下,这些数据可以显示错误在哪个部分发生。包括:

- (数字化)转换过的 mA 信号
- 反馈传感器信号
- 内部温度

b 可靠性

硬件损坏

观测仪表在测试期间或之后的明显机械损坏。

软件配置

检查软件配置的用户可访问数据是否由于测试条件的应用而产生损坏和改变。

通信

通过本地控制(显示的可读能力和正确操作本地键盘或按钮)、远程手持终端或者个人计算机检查通信。

当仪表在现场总线上实时地运行时,也要检查由于测试所引起的通信延迟或临时性中断。

诊断信息

检查诊断显示(在本地和在个人计算机或手持终端上),并报告诊断信息和可能由测试条件的应用而导致出现的过程报警。仪表可以具有多种诊断测试,它既可以自动地运行,又可以在正常的仪表或有故障的仪表上由操作人员来启动。在仪表不能完全按期望运行时,评测人员要检查带有诊断工具的仪表运行情况。

c 稳定性

阶跃响应

引入从 45%~55%的向上阶跃,再从 55%~45%向下阶跃,报告随时间变化到稳态位置的过程。如果限定的振荡出现,报告其出现的幅值和振荡次数。

稳定性

在 10%、50%和 90%的输入条件下检查仪表的(稳态)稳定性,报告明显的不稳定性和限定的振荡,对于后一种情况,还要报告振幅和振荡次数。如果在自动调整过程中出现了不稳定或限定的振荡,报告会引入变化的相关控制参数,以及可能对稳定性的提高情况。

6 其他事项

6.1 安全

应检查定位器的电气供电,以确定其抗意外电气冲击的保护设计要与 GB 4793.1—2007 要求一致。

对于应用在危险环境的定位器,应依据 GB 3836 的相关部分由授权的机构进行认证。

6.2 外壳防护等级

如果被需要,应按照 GB 4208—2008 和 GB/T 16842—2008 进行测试。

6.3 电磁辐射

如果被要求,应按照 CISRP22 进行辐射测量。

6.4 变量

报告中应描述生产厂商列出的重要变量或可选择变量。

7 评测报告

评测报告应按照 GB/T 18271.4—2000 准备。

设计评审的结果应按 4.2.2 的描述进行报告。

下列支撑信息也应包括在评测报告中:

- 日期、测试地点;执行测试并记录数据的人员姓名。
- 被测试定位器的描述,包括型号、序列号、单作用还是双作用、以及提到的静态增益。
- 在测试中所用到的执行机构和阀门的描述,包括型号、序列号、单作用或双作用、设定的行程、执行器压力范围、正常有效区域、在 0% 和 100% 行程之间的体积量(双作用执行器的两侧都要考虑)、弹簧系数、摩擦力负载、惯性负载(所有移动部分)。
- 已包括的测试和被忽略的测试,任何影响测试结果的其他条件(如:与推荐环境条件之间偏差)也应被报告。
- 描述测试的组建(包括定位器进气连接位置)、定值器、容积箱和仪表管道尺寸和长度。
- 列出用到的测试设备。
- 输出数据:范围、中间行程(量程的百分比)和输出转换器连接的位置。
- 输入数据:范围、幅值(量程的百分比)和输入信号转换器连接的位置。
- 气源压力和介质。

在发布报告后,测试实验室要保存全部有关测试期间获得测量值的原始文档至少两年。

附录 A
(规范性附录)
振动测试的测试构建

智能定位器的振动测试应在下述组件上进行。

所提供的执行器应有一个填料盒，填料要轻轻地压紧，以让组件能够稳定地控制。

振动桌和固定面的刚度对于待测设备，应使振动在最小的丢失和放大情况下，把振动传递到待测设备的正常安装处。

控制加速器用于测量和控制振动桌的振动等级，响应加速器安装在振动方向的定位器上，它测量定位器由于安装在阀门/执行机构组件上支架的弹性所可能产生的振幅，而且，阀杆行程要用一个抗振动位移传感器来测量。

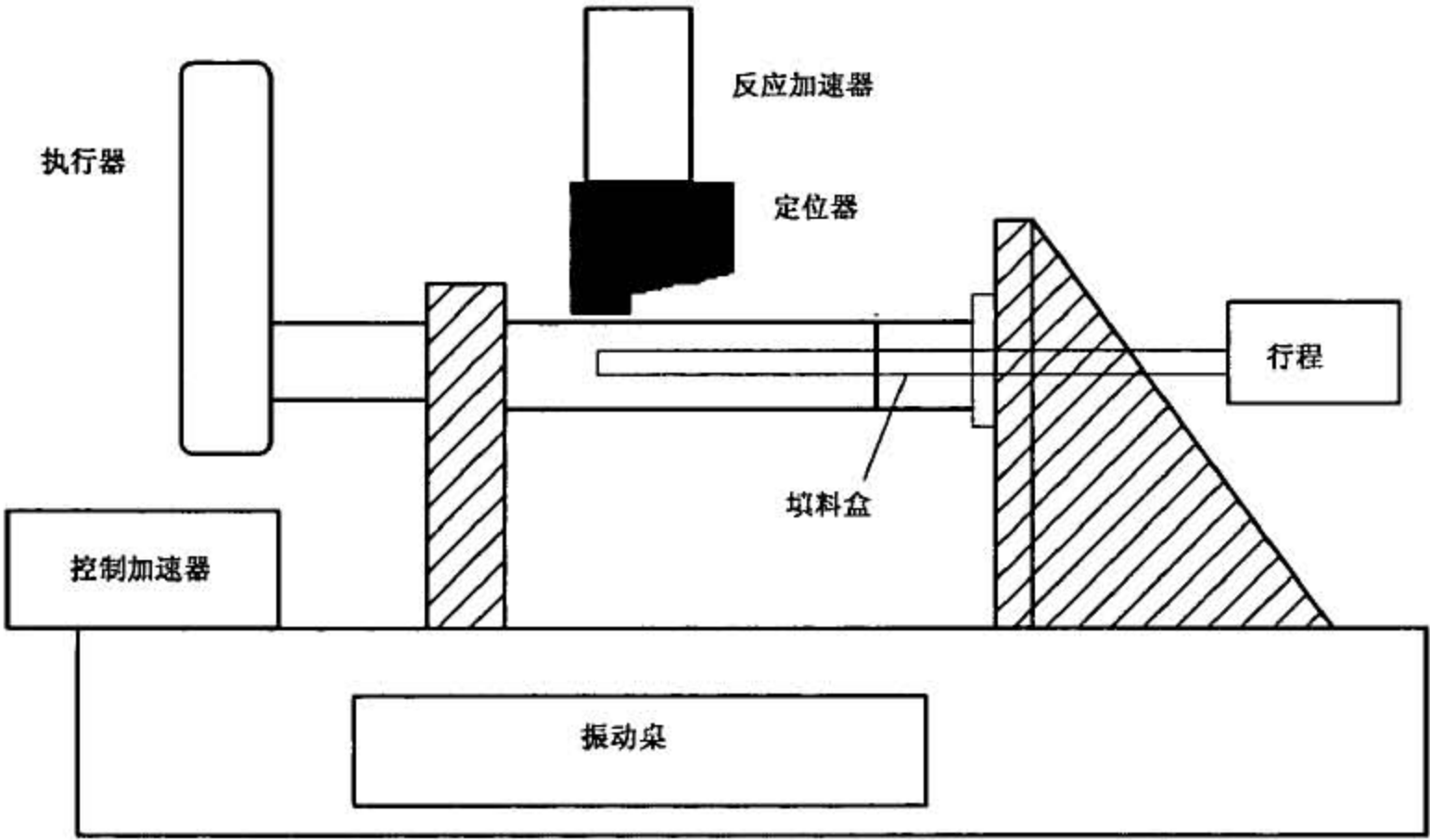


图 A.1 振动测试的测试构建

中 华 人 民 共 和 国
国 家 标 准
工业过程控制系统用阀门定位器
第 2 部分:气动输出智能阀门
定位器性能评定方法
GB/T 22137.2—2008/IEC 61514-2:2004

*

中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn

电话:68523946 68517548

中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*

开本 880×1230 1/16 印张 2.25 字数 59 千字
2008 年 10 月第一版 2008 年 10 月第一次印刷

*

书号: 155066 · 1-33996 定价 26.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 22137.2-2008