

《安全阀性能和排量试验标准》编译组

安全阀性能 和排量试验标准

译文集

劳动人事出版社

安全阀性能和排量试验标准

(译 文 集)

《安全阀性能和排量试验标准》编译组

劳动人事出版社

安全阀性能和排量试验标准 (译文集)

《安全阀性能和排量试验标准》编译组

劳动人事出版社出版

(北京市和平里中街12号)

新华书店北京发行所发行

交通出版社印刷厂印刷

787×1092 32开本 5 印张 112千字

1985年4月北京第一版 1985年4月北京第一次印刷

印数: 1—7,500册

书号: 15238·0100 定价: 1.25元

前 言

安全阀是锅炉、压力容器上的重要安全附件，其性能好坏直接关系到锅炉、压力容器的安全运行。国内不少安全阀的制造单位，由于缺少统一的性能试验规范，以致验收标准高低不一。同时，由于试验安全阀的装置本身无统一的要求，这就难于保证安全阀有精确的性能参数。事故分析表明，安全阀的质量不好往往是发生事故的重要原因之一。目前正在拟订我国统一的安全阀性能试验规范，为配合这项工作的进行，我们搜集了包括美国、日本、英国、罗马尼亚等国有关安全阀性能试验标准。在这些标准中，详细介绍了安全阀的性能试验方法、试验装置、测试仪表以及试验数据记录的要求，并附有说明图表。这些标准反映了国外这方面工作的技术动态和发展水平，可供从事安全阀设计、制造、使用、研究单位参考，也是锅炉压力容器安全监察人员和检验人员对安全阀进行性能监督试验的有益参考资料。

本书由李毅、程达权、陈秋樵、洪勉成、宋鸿铭等同志审稿汇编。出版过程中得到劳动人事部锅炉压力容器安全监察局、机械工业部石油化工通用机械局和劳动人事出版社领导和有关同志的大力支持和协助，特此表示感谢。

由于时间仓促，加上水平有限，错误和欠妥之处，欢迎批评指正。

译 者

1984年5月



总 目 录

美 国

美国国家标准	2
(一)ANSI PTC-25.3—1976	
《ASME 安全阀和泄放阀性能试验规范》	2
(二)ANSI B147.1—1972	
《工业用金属对金属密封面的安全泄放阀的密封 性标准》	92

日 本

日本工业标准JIS B8225—1977	
《安全阀排量系数测定方法》	96
《安全阀排量系数测定方法》的说明	116

英 国

英国国家标准对安全阀及安全阀弹簧的规定	134
---------------------------	-----

罗 马 尼 亚

罗马尼亚锅炉压力容器起重设备安全监察局对安全阀 排量计算的规定	152
--	-----

美 国

美国国家标准

(一)ANSI PTC-25.3-1976

《ASME 安全阀和泄放阀性能试验规范》

目 录

前言.....	
0.引言.....	
1.目的和范围.....	
2.术语的定义和说明.....	
3.导则.....	
4.测量仪表和测量方法.....	
5.结果的计算.....	
6.试验报告.....	
附录:	
A.图表	
B.泄压装置术语	
C.国际单位制和英制换算表	
D.文献目录	
E.索引(略)	

前 言

安全阀和泄放阀* 试验规范(PTC 25-1958), 最初公布时仅适用于大气压下的排放试验。1964年6月, 美国机械工程师学会(ASME)性能(以后改为动力)试验委员会授权第25分会(安全阀和泄放阀性能试验委员会)制定一项单独的试验规范(PTC 25.2-1966)包括阀门在大气压下的排放试验和带有附加背压的排放性能试验。1971年3月, 美国机械工程师学会性能试验委员会又授权第25分会安全阀和泄放阀性能试验委员会)对此试验规范作了全面的修改。现行规范包括 PTC 25.2-1966 的内容, 并做了补充, 以代替上述规范。

1975年9月10日性能试验规范委员会批准了修改后的规范。1975年10月31日在规范标准局的提议下, 理事会批准采用其作为学会标准。本性能试验规范, 在1976年8月19日由美国国家标准学会标准审议部批准作为美国国家标准。

引 言**

0.01 本规范为安全阀、泄放阀和安全泄放阀(此处总称为阀门)的试验和试验报告提供标准。这些阀门通常用来防止锅炉、压力容器、连接管道和流程设备中的内部或外部

* 安全阀、泄放阀、安全泄放阀的定义见 ASME 锅炉压力容器规范(1983年版)第八卷第一册。安全阀多用于气体或蒸汽介质, 泄放阀多用于液体介质——译校注。

** 本节已按1977年修改稿补充——译者注

压力反常地增长到超过预定的设计值。本规范包括确定排量和其他动作特性的方法和程序，这些特性可能是为取得证书所需要的，也可能是出于其他规范的要求。本规范未必能包括那些为满足由其他规范提出的运行条件而制定的方法与程序。确定阀门额定参数和建立可靠结构的准则不在本规范范围之内。虽然，这里假定试验室具有足够的容量和压力以进行试验，但是，规范的使用者应当注意，试验装置的容量和压力限度可能会限制确立满意的阀门运行条件及其他运行特性。此外，安全阀的安装场所和(或)不正常的运行条件都可能对阀门的功能产生不利的影响。但是，本规范不打算评价阀门在这些条件下的适用性或可靠性。还应注意，如果用于阀门试验的介质温度同阀门在工作时承受的温度有较大的差异，则开启压力、关闭压力以及启闭压差将同试验时的压力有所不同。在这种情况下有必要考虑这些差别，对试验时的阀门进行适当的修正，但这不属于本规范的范围。

0·02 本规范为以已知物理特性的蒸汽、气体和液体作介质的阀门提供了指南。

0·03 本规范提供了推荐使用的阀门试验程序和测试设备。其目的在于规定最后流量测量结果的误差不超过 $\pm 2\%$ 。对于非流量测量的最后结果的误差不超过 $\pm 0.5\%$ 。试验结果应进行计算以作出报告。但是，也不排除采用其他试验程序或测试设备进行试验，只要能够证明这些程序和设备具有至少等于本规范要求的精确度和可靠性。如果采用另外的程序或测试设备，则必须事先取得试验各方的书面同意。只有完全符合本规范要求的试验，才可以认为是按 ASME 性能试验规范 25.3 的要求进行试验的。

0·04 除另有说明外，所谓参照其他规范指的是参照

ASME 性能试验规范。本规范中任何特定方面或任何特指的测量，如果和其他 ASME 性能试验规范的类似测量有不同时，应以本规范的规定为准。

0·05 本规范应满足 ASME 性能试验规范 PTC1—总则一的要求。

0·06 ANSI B 95.1 “泄压装置术语”（见附录 B）和 ASME PTC2 “定义和数值”的规范规定了一定的技术术语和常数，这些术语和常数连同其在本规范中确定的含义和数值一并用于本规范中。如果同上述参考资料有差异时，应以本规范为准。

0·07 阀门试验涉及到高压介质，有时是高温介质的应用，除非采取足够的预防措施，否则对于人员是有危险的。应特别考虑对管道系统和部件进行适当的设计并采取防止超压的措施，考虑试验时阀门的安全排放以及伴随着阀门排放通常产生的高噪音问题。本规范的使用者应与对安全问题拥有管辖权的当局商议，以保证试验装置满足必须遵循的最低要求。

1. 目的和范围

1·01 本规范的目的是制定进行阀门试验的规则（见 0·01），以便在规定的背压运行条件下确定（a）开启前，（b）排放时，（c）关闭时下列参数或特性中的一个或多个（但不一定限于此）：

（a）前泄压力

（b）开启压力

（c）回座压力

(d)启闭压差

(e)阀门性能的重复性

(f)根据视觉、触觉或听觉确定的阀门机械特性,诸如:

(1)满意地回座的能力;

(2)排放前后的密封性^①;

(3)有无频跳、颤振、卡阻和(或)有害的振动;

(4)阀门承受可能承受的压力、温度和其他工作条件的能力;

(5)需要的物理测量。

(g)排放压力

(h)排放压力下排量

(i)理论排量(计算值)

(j)排量系数(计算值)

1.02 本规范限于下列介质:(a)蒸汽,(b)各种气体和(c)不发生闪蒸状态的液体。对于上述每类介质有个别的试验程序。

1.03 本规范特别适用于阀门(见0.01款),但是并不排除其他型式的泄压装置的试验,只要试验有关的各方同意接受本规范的规定。

1.04 本规范适用于但并不仅仅适用于下列型式的安全阀和安全泄放阀:

(a)弹簧式安全阀;

(b)重锤式安全阀;

(c)先导式安全阀。

1.05 在阀门开启前或排放时,无论阀门排放侧压力为大气压或高于大气压,本规范均适用。

① 在有背压的试验条件下,不可能检查密封性。

1·06 只有当装置的压力和流量都足够进行阀门试验时,本规范才适用。

2.术语的定义和说明

2·01 除非以后另有规定,ANSI B95.1“泄压装置术语”(见附录B)中的定义须适用于本规范。

2·02 启闭压差。整定压力和回座压力之差。

2·03 排放面积。见ANSI B95.1(附录B5·1款),参考附录A图1。

2·04 帘面积。见ANSI B95.1(附录B5·4款),参考附录A图1。

2·05 整定压力。见ANSI B95.1(附录B,7·26款),用于本规范时,整定压力用大气压表示。

3. 导 则

3·01 应达成协议的项目:试验各方须在进行试验前就下列各项达成协议。

(a)试验目的;

(b)参与试验的各方;

(c)试验场地;

(d)试验的介质;

(e)使用的测量方法、测定手段和设备。仪表的校准应按3·07节规定;

(f)被试阀的数量,尺寸,型式,工况,来源,整定压力和排量;

(g) 须监督试验的人员；

(h) 书面的试验程序，须包括根据试验目的或对象所记录的观察过程和测取的读数。

3·02 监督试验人员的资格。监督试验人员应受过热力学和流体力学方面的正规教育，而且，至少应有两年关于流体测量的实践经验和有过试验监督方面的经验。

3·03 监督试验人员的职责。监督试验人员在试验过程中须始终在场，并由他负责保证所有进行读数、调整压力和温度以及从事其他会影响试验结果精度的工作人员完全了解正确的操作方法。监督试验人还须负责保证书面的试验程序得到遵循。他须在试验结果上签名并注明日期，从而，以其掌握的知识来证实试验结果的精度并证实试验是按照书面试验程序来进行的。监督试验人还须对按照3·07节的要求来校准仪表负责。

3·04 试验程序和试验装置的布置须符合第4节的要求。

3·05 试验。须进行充分的预备试验，以保证试验操作人员完全熟悉试验设备和各自的职责。预备试验须包括完整的实际试验所必须的全部数据记录。

3·06 预备在试验中替换的备用仪表须按3·07节的规定进行校准。

3·07 仪表的校准。试验中使用的每一个仪表须进行编号或作其他明确的标记。每一仪表依照其类型不同须按本节中叙述的下列要点进行校准。相应的仪表校准记录须提供给有关方面查阅。

3·071 压力表。弹簧管式压力表在任一试验或一系列试验前后须按PTC19.2进行校准。其他压力指示或记录仪

表的校准须得到有关方面的同意。

3·072 温度计。测温仪表须按 PTC19·3 校准。4·022 (a)款所列各类仪表,除双金属温度计外,须在该试验或系列试验前90天内,至少校准到一个温度。双金属温度计须在每次试验或一系列试验前后进行校准。其他温度指示或记录仪表的校准须得到有关方面的同意。

3·073 开高指示器或记录仪。PTC19·14规定中没有推荐这些仪器的有关校准方法。然而,由于检查这些仪表的精确度比较简单,且在本规范试验过程中,它们通常承受某种冲击作用,所以须在每次试验或一系列试验前后检查它们的精度。

3·074 重量秤。虽然 PTC19·5·1 的规定中未包括弹簧式和液压式重量秤,但本节不打算排除在本规范适当的场合使用上述重量秤,包括在4·031(b)、4·035和4·054款概述的试验程序中称量试验容器中收集的冷凝液,在这些试验程序中使用的重量秤的刻度值须不大于0.5磅。在4·035和4·054款概述的试验程序中使用的重量秤其最小指示刻度值须等于或小于预计测定载荷的0.25%。本规范试验中使用的重量秤须在一次试验或一系列试验之前90天内,至少进行一次校准,须校准足够多的点,以保证在其使用范围内的精度。

3·075 蒸汽热量计。PTC19·11中提供了蒸汽热量计的校准方法。这些热量计须分别在安装时和六个月的周期内定期进行蒸汽校准。如果结果表明其读数有明显的误差或当其安装改变时,须作进一步的校准。

3·08 流量计。任何型式的流量计(见4·024款)的校准须包括流量计前后的实际管道和所有附件如控制阀、试验容器以及容器同阀门的接头等(参见ASME流体测量仪表1971。

Ⅰ-Ⅰ-17节)。这种校准须通过比较的方法即：流量测定值同由预先校准的流量测定装置测得的值作比较来进行，而后的校准则是借助于完备的原始装置或结构在正式性能试验之前完成的。被校准的流量计与预先校准的流量测定装置所测结果相符，是指最后总的试验结果偏差在 $\pm 2.0\%$ 以内。最初的校准须包括使用最小和最大尺寸的连接附件来进行操作，较大的和中间尺寸的阀门，或者具有不同进口连接方式的阀门须由试验室人员在制造或购买阀门时进行校准。此外，流量测定装置每5年须至少按上述方法重新校准一次。重新校准须至少采用两种尺寸的连接件来进行。校准记录须加以保存并提供有关方面查阅。

3.09 试验中的调整。试验进行中不得对阀门进行任何调整。当试验条件发生任何变化或偏差时，须给以足够的时间让流量、温度和压力达到稳定后再进行读数。

3.10 记录和试验结果。试验记录须包括对试验对象的所有观察、测量、仪表读数和校准记录（如果需要的话）。原始试验记录须由进行试验的试验室保存。试验记录的付本须提供给试验有关的各方。校准及校准值须分别载入试验记录。须按第6节“试验报告”的要求作出试验报告。

4. 测量仪表和测量方法

4.01 概述

本节叙述按本规范试验阀门时须使用的仪表、方法、程序和注意事项。在性能试验规范的仪表和设备补遗篇以及ASME流体测量仪表(1971)中提供了官方关于仪表及其使用的通用资料，可供查阅。

4.02 测量仪表

4.021 大气压。大气压应采用气压表测量（参见 PTC19.2 “压力测量”）。当阀门额定排量压力等于或高于 20 磅/(英寸)²，在计算排量时采用试验现场的平均大气压就能满足本规范的精度要求。这时，记录压力可以是平均大气压。

4.022 温度。PTC19.3 “温度测量”中有关于温度计或热电偶和辅助仪表的细则，但本规范的试验中不得采用商用金属盒式温度计。其他温度测量和指示方法，只要它们具有与此处所述同等或更高的精度等级，亦可采用。

(a) 根据操作条件或方便与否，温度测量可以采用有证明书的或经过校准的玻璃管式液体温度计、双金属温度计、电阻式温度计或热电偶。除玻璃管式液体温度计必须插到套管中外，所有上述温度计可以直接插入管道中，也可插到套管中。把测温装置直接插入管道而不带套管的安装方式适用于温度低于 300°F 的场合。不论采取哪种测量方法，仪表应灵敏、精确，而且可读数应在 1°F 以内或在 PTC19.3 规定的限度以内。

(b) 当进行任何温度测量时，须采取以下预防措施：

(1) 除了被测介质外，测温装置与其他物质之间不应有因辐射或传导而引起的热传递（参见 PTC19.3）；

(2) 温度计插入点邻近及其外露部分须隔热；

(3) 对于小直径管道，测温装置插入深度须穿过管道中心线；当管道直径大于 12 英寸时，须至少插入到介质流中 6 英寸深；

(4) 只要可能，安装在可压缩介质管道上的测温装置，须装设在进行任何流量测定时，最大介质流速不超过 100 英

尺/秒的地方。如果不可能这样装设,则可能需要把温度读数修正到适当的静温或全温(见 ASME 流体测量仪表 1971, I-3-17节);

(5)测温装置插入的位置须使其测量的温度代表试验安排的流动介质的温度。

(c)当采用玻璃管式水银温度计测量温度时,温度计装置上须有带刻槽的棒。实测温度大于周围环境温度 10°F 和水银外露时,就须对露出的棒进行修正(见 PTC19·3)或使用具有合适的露出棒的温度计。

(d)当使用温度计套管时,采用 PTC19·3 中所示的型式。套管须是薄壁的,其直径须尽量小,套管的外表面须基本上不受腐蚀或外界物质的影响。套管须充满适当的流体,但不得采用水银,因为水银的蒸汽压很低而水银蒸汽会给人的健康带来严重损害。如果使用水银,则必须采用适当的预防措施。

(e)若采用热电偶,则须具有焊接热端,并且必须连同其补偿线一起在预期的使用范围内进行校准。热电偶须采用适合于被测温度和介质的材料构成,其电动势须使用电位表或毫伏表来测量。这些仪表的精度须保证整个系统的精确度在 4·022(a)节规定的范围内。热电偶的冷端须由一个冰浴(参考标准)或由电位表上加一个补偿电路而构成。

4·023 压力测量。有关压力表,水银或水的“U”形管,差压计和测压计的说明细则在 PTC19·2 中给出。也可以采用其他测量和指示压力的方法,只要它们具有与此处所述同等或更高的精度。

(a)测压点须位于流体流动方向基本上平行于管壁或容器壁的区域。当测量低于 15 磅/英寸² 的静表压差时,可采