

DB50

重 庆 市 地 方 标 准

DB50/T 1739—2025

安全阀在线校验操作规程

2025-03-24 发布

2025-06-24 实施

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 一般要求.....	3
5 校验准备.....	3
6 校验操作程序.....	4
7 校验结果处理.....	7
8 校验记录.....	7
附录 A（资料性）在线校验仪器与安全阀离线校验台比对表.....	8
附录 B（资料性）安全阀(在线)委托校验申请单.....	9
附录 C10（资料性）10 安全阀在线校验原始记录.....	10

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。

本文件由重庆市特种设备检测研究院提出。

本文件由重庆市市场监督管理局归口并组织实施。

本文件起草单位：重庆市特种设备检测研究院、中国汽车工程研究院股份有限公司、广东省特种设备检测研究院中山检测院、四川经准特种设备检验有限公司、上海市特种设备监督检验技术研究院、广东省特种设备检测研究院、西安特种设备检验检测院、重庆凯瑞动力科技有限公司、重庆理工大学、数为科技（苏州）有限公司。

本文件主要起草人：王飞、周于、黄崧、蔡琴、李秀权、张林、王友红、唐昆鹏、黄晖、赖仕林、徐维普、丘垂育、李宗珊、吴宁、郭文军、冯真、吕恒、胡建恺、李京京、李江洪、林凯明、郭非、曹永兵。

安全阀在线校验操作规程

1 范围

本文件规定了安全阀在线校验的一般要求、校验准备、校验操作程序求、校验结果处理、校验记录的基本要求。

本文件适用于锅炉、固定式压力容器、压力管道上的直接载荷式安全阀的在线校验，不适用于易燃易爆、有毒有害介质安全阀的在线校验，其他设备上的安全阀可参照执行。

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 20801.3-2020 压力管道规范 工业管道 第3部分：设计和计算
- TSG 11 锅炉安全技术规程
- TSG 21 固定式压力容器安全技术监察规程
- TSG D0001 压力管道安全技术监察规程—工业管道
- TSG Z6001 特种设备作业人员考核规则
- TSG Z7002 特种设备检测机构核准规则
- TSG ZF001 安全阀安全技术监察规程

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

安全阀在线校验 online calibration of safety valve

安全阀在工作状态下，或虽处于非工作状态但仍然保持在工作位置上对其进行的校验。

3.2

安全阀 safety valve

一种自动阀门，他不借助任何外力而利用介质本身的力来排出一额定数量的流体，以防止压力超过额定的安全值。当压力恢复正常后，阀门再行关闭并阻止介质继续流出。

3.3

直接载荷式安全阀 direct loaded safety valve

一种仅靠直接的机械加载装置如重锤、杠杆加重锤或弹簧来克服由阀瓣下介质压力所产生作用力的安全阀。

3.4

带动力辅助装置的安全阀 assisted safety valve

该安全阀借助一个动力辅助装置，可以在压力低于正常整定压力时开启。即使该装置失灵，阀门仍能满足本文件对安全阀的所有要求。

3.5

整定压力 setting pressure

安全阀在运行条件下开始开启的预定压力，是在阀门进口处测量的表压力。在该压力下，在规定的运行条件下由介质压力产生的使阀门开启的力同使阀瓣保持在阀座上的力相互平衡。

3.6

整定压力偏差 setting pressure deviation

安全阀多次开启，其整定压力的偏差值。

3.7

排放压力 relieving pressure

整定压力加超过压力。

3.8

开启高度 lift height

阀瓣离开关闭位置的实际升程。

3.9

提升装置（扳手）lifting device

手动开启安全阀的装置，它利用外力来降低使安全阀保持关闭的弹簧载荷。

3.10

频跳 chatter

安全阀阀瓣快速异常地来回运动，运动中阀瓣接触阀座。

3.11

颤振 flutter

安全阀阀瓣快速异常地来回运动，运动中阀瓣不接触阀座。

3.12

卡阻 stick

安全阀阀瓣在开启或者关闭中产生的卡涩现象。

4 一般要求

4.1 校验机构和人员

4.1.1 校验机构应符合 TSG Z7002 的规定。

4.1.2 校验人员应符合 TSG Z6001 的规定。

4.2 校验仪器仪表

4.2.1 校验仪器的力传感器、位移传感器应进行定期校准或检定。

4.2.2 校验仪器应具备数据自动采集记录、自动保存、自动判断安全阀开启压力值的功能。

4.2.3 机械连接单元与安全阀阀杆不应焊接连接，应灵活、方便、可靠。

4.2.4 传感器不应过载使用、撞击等操作。

4.2.5 校验仪器每次使用前应在离线校验台上进行比对试验，比对记录参见附录 A。

4.2.6 校验现场就地压力表精度应不低于 1.0 级。

5 校验准备

5.1 使用单位准备工作

5.1.1 使用单位提出安全阀在线校验委托申请单（参见附录 B），提供安全阀技术资料及相关设备的运行资料。

5.1.2 提前完成操作平台搭设及相关的准备工作，确保校验人员可以在操作平台上完成阀盖、阀帽等部件以及在线校验仪器的拆装，保持各排放管道的安装及支撑完好。

5.1.3 校验现场不应有造成环境污染、燃爆事故或对人体有毒有害的介质；在校验过程中，可能产生微量的造成环境污染、燃爆事故或对人体有毒有害的介质应导流到安全区域排放或经过处理后排放，使用单位负责校验过程中介质泄漏等突发事件的应急处置。

5.1.4 安全阀进口处压力不宜超过整定压力的 80%。

5.1.5 系统就地压力表应在检定或校准有效期内。

5.2 校验操作保障措施

5.2.1 校验操作组织保障

所有参加校验的人员（负责人、校验人员、使用单位监督人员、使用单位辅助配合人员）应熟悉校验程序，保持通讯畅通，听从负责人指挥，服从安排。

5.2.2 设备保障措施

5.2.2.1 校验用在线校验仪器、测温仪、检漏仪、拆装工具等设备工具应完好有效。

5.2.2.2 校验用压力表应在检定或校准有效期内。

5.2.3 操作保障措施

- 5.2.3.1 校验前，做好安全防护，并根据现场情况，配备充足的劳动保护用品和必要的安全检测仪器、消防、急救药品及器材。
- 5.2.3.2 校验现场存在通风不畅等可能造成可燃气体、有毒有害气体聚集时，校验人员应先对环境进行检测，确保符合安全条件后，方可进入。校验过程中，随时保持关注可燃气体、有毒有害气体是否超标。
- 5.2.3.3 校验现场照明应充足，道路应畅通，校验区域拉设警戒带，设置警示标志，无关人员不应入内。
- 5.2.3.4 校验现场进行登高、用电作业时，应有可靠的安全措施，遵守相关规定，系好安全带，正确使用工具包。
- 5.2.3.5 对于空气、蒸汽或带有粘滞性脏污等阀瓣与阀座容易黏结的安全阀，校验前应进行手动排放试验（若有提升装置），防止校验时安全阀密封面卡住异物泄漏。
- 5.2.3.6 校验过程中如发现危及校验人员职业健康和安全的危险因素，校验人员与使用单位的现场负责人应一起进行应急处置；不能有效地控制该危险有害因素时，应立即停止校验，安全撤离现场。

6 校验操作程序

6.1 资料审查

- 6.1.1 应审查安全阀的出厂资料和相关设备的运行资料。
- 6.1.2 应查安全阀开启、泄漏等运行期间异常情况记录、日常检修和维护记录、上次校验报告。
- 6.1.3 应查安全阀制造许可证、合格证和铭牌。

6.2 宏观检查

- 6.2.1 铭牌应清晰、牢固可靠、内容齐全，并与产品合格证相符。
- 6.2.2 安全阀安装应正确。
- 6.2.3 安全阀外部调节机构的铅封应完好。
- 6.2.4 应无影响安全阀正常功能的因素。
- 6.2.5 应设置截断阀的情况时，其安全阀进口和出口处的截断阀铅封是否完好并且处于正常开启位置。
- 6.2.6 安全阀应无泄漏。
- 6.2.7 安全阀外表应无腐蚀情况。
- 6.2.8 安全阀弹簧应无断裂或者其它影响使用的缺陷。
- 6.2.9 波纹管式安全阀设置的泄出孔应敞开和清洁。
- 6.2.10 提升装置（若有）动作应有效，且处于适当位置。
- 6.2.11 安全阀外部相关附件应完好无损。
- 6.2.12 杠杆式安全阀应有防止重锤自由移动的装置和限制杠杆越出的导架；弹簧式安全阀应有防止拧动调整螺钉的铅封装置；静重式安全阀应有防止重片飞脱的装置。

6.3 整定压力校验操作技术要求

- 6.3.1 整定压力应按委托单确定。
- 6.3.2 锅炉安全阀整定压力的确定应符合 TSG 11 的规定：

- a) 蒸汽锅炉安全阀整定压力应按照表 1 的规定进行调整和校验，锅炉上有一个安全阀按照表中较低的整定压力进行调整；对有过热器的锅炉，过热器上的安全阀按照较低的整定压力调整，以保证过热器上的安全阀先开启；

表 1 蒸汽锅炉安全阀整定压力

额定工作压力 (MPa)	安全阀整定压力	
	最低值	最高值
$P \leq 0.8$	工作压力加 0.03 MPa	工作压力加 0.05 MPa
$0.8 < P \leq 5.3$	1.04 倍工作压力	1.06 倍工作压力
$P > 5.3$	1.05 倍工作压力	1.08 倍工作压力

注：表中的工作压力，是指安全阀装设地点的工作压力，对于控制式安全阀是指控制源接出地点的工作压力。

- b) 再热器安全阀最高整定压力应不高于其计算压力；
 c) 流蒸汽锅炉各部位安全阀最高整定压力，由锅炉制造单位在设计计算的安全裕量范围内确定；
 d) 热水锅炉上安全阀按照表 2 规定的压力进行整定或者校验。

表 2 热水锅炉安全阀的整定压力

最低值	最高值
1.10 倍工作压力但是不小于工作压力加 0.07 MPa	1.12 倍工作压力但是不小于工作压力加 0.10 MPa

6.3.3 新投用的固定式压力容器安全阀整定压力应符合 TSG 21 的规定，一般不大于压力容器的设计压力，设计图样或铭牌上标注有最高允许工作压力的，也可以采用最高允许压力确定安全阀的整定压力。在用压力容器，不宜大于检验确定的允许使用压力或者监控使用压力。

6.3.4 工业管道安全阀整定压力的确定应符合 TSG D0001 的规定：

- a) 独立压力系统中，设备或管道的安全泄放装置相关压力的确定应以系统设计压力或最大允许工作压力 (MAWP) 为基准，且应符合下列规定：
- 1) 安装一个安全泄放装置时，设定压力应不大于系统设计压力或 MAWP。非火灾工况的最大泄放压力应不大于系统设计压力或 MAWP 的 110% 和系统设计压力或 MAWP 加 20kPa 中的较大者，火灾工况的最大泄放压力应不大于系统设计压力或 MAWP 的 121%；
 - 2) 当并联设置分级设定的多个安全泄放装置时，除一个基本安全泄放装置的设定压力应不大于系统设计压力或 MAWP 外，还应符合表 3 要求。

表 3 在非火灾和火灾工况下单个或多个并联设置的安全泄放装置设定压力和最大泄放压力的限制

事故类型		单个装置 ^a		多个并联装置 ^a	
		设定压力	最大泄放压力	设定压力	最大泄放压力
非火灾工况	单个装置或基本装置	100	110 ^b	100	116 ^c
	一个或多个附加装置	—	—	105	116 ^c
火灾工况	单个装置或基本装置	100	121	100	121
	一个或多个附加装置	—	—	105	121
	一个或多个辅助装置	—	—	110	121

^a表中所有数值是系统设计压力或最大允许工作压力 (MAWP) 的百分数。
^b取 110% 系统设计压力或 MAWP 和系统设计压力或 MAWP 加 20kPa 中的较大值。
^c取 116% 系统设计压力或 MAWP 和系统设计压力或 MAWP 加 30kPa 中的较大值。

- b) 单纯管道系统的超压保护, 除 c) 的规定外, 设定压力和最大泄放压力应符合 a) 的规定。
 - c) GC2 级的单纯管道系统超压保护应符合下列规定:
 - 1) 防止两端关闭的液体管道系统受热膨胀的超压工况, 设定压力允许超过系统设计压力, 但应不大于系统设计压力的 120% 和系统试验压力中的较小值;
 - 2) 在符合 GB/T 20801. 3-2020 要求的条件下, 压力泄放导致的压力变动按 GB/T 20801. 3-2020 中 4. 2. 3. 4 的规定。
6. 3. 5 公用管道和长输管道安全阀整定压力按设计文件、相应标准及规范确定。
6. 3. 6 整定压力的校验和校验允许误差应符合以下规定:
- a) 蒸汽锅炉用安全阀整定压力极限偏差按表 4 的规定;

表 4 蒸汽锅炉用安全阀整定压力极限偏差

整定压力 (MPa)	整定压力极限偏差 (MPa)
$\leq 0. 5$	$\pm 0. 015$
$0. 5 < P \leq 2. 07$	$\pm 3\%$ 整定压力
$2. 07 < P \leq 7. 0$	$\pm 0. 07$
$P > 7. 0$	$\pm 1\%$ 整定压力

- b) 压力容器和管道用安全阀整定压力极限偏差按表 5 的规定。

表 5 压力容器和管道用安全阀整定压力极限偏差

整定压力 (MPa)	整定压力极限偏差 (MPa)
$P \leq 0. 5$	$\pm 0. 015$
$P > 0. 5$	$\pm 3\%$ 整定压力

6. 3. 7 先导式安全阀在线校验应校验主阀动作情况, 可引入外部气源来确定整定压力。
6. 3. 8 校验仪器校验整定压力操作应符合以下要求:
- a) 保持安全阀进口压力稳定, 不宜超过整定压力的 80%;
 - b) 利用在线校验仪器缓慢提升阀杆, 当外加力达到目标值的 80% 时, 要缓慢加力并观察。当测到阀瓣有开启或者见到、听到工作介质排出时, 此时仪器显示安全阀的开启压力即为整定压力。随即操作在线校验仪器迅速泄压, 使安全阀及时恢复正常关闭状态。
6. 3. 9 升压实跳校验整定压力操作应符合以下要求:
- a) 利用设备工作介质或其它压力源缓慢升高安全阀的进口压力, 直至整定压力的 90%;
 - b) 继续利用设备工作介质或其它压力源缓慢升压, 要边升压边观察。当测到阀瓣有开启或者见到、听到试验介质排出时, 停止升压, 此时安全阀的进口压力即为整定压力。
6. 3. 10 当安全阀未达到整定压力已开启或达到整定压力仍未开启, 应停止校验工作, 调整或维修后重新校验。
6. 3. 11 整定压力试验不应少于 3 次, 每次都应达到相关标准、规范的合格要求。
6. 3. 12 安全阀整定压力试验合格后, 宜进行密封试验。密封试验压力宜为整定压力的 90% 或系统最高工作压力。

6. 4 铅封、挂牌

6.4.1 经校验满足相关技术规范的安全阀，应予以铅封。

6.4.2 在铅封处挂牌，标牌上应有校验机构名称、校验报告编号、整定压力和下次校验日期。

7 校验结果处理

校验结果不满足相关技术规范的安全阀，应按 TSG ZF001 的规定处理。

8 校验记录

校验操作过程中，校验人员应填写校验记录，参见附录 C。

附录A
(资料性)

在线校验仪器与安全阀离线校验台对比表

表 A.1 记录了在线校验仪器与安全阀离线校验台对比的内容。

表 A.1 在线校验仪器与安全阀离线校验台对比记录表

离线校验台	型号		编号	
	压力表量程/精度级别		压力表编号/检定有效期	
试验安全阀	型号		编号	
	整定压力 (MPa)		公称通径 (mm)	
在线校验仪器	型号			
	力传感器量程		编号	
	应校验配备的传感器			
对比 记录	校验台整定压力	第一次	第二次	第三次
		_____MPa	_____MPa	_____MPa
	在线校验仪器整定压力	第一次	第二次	第三次
		_____MPa	_____MPa	_____MPa
对比结果				
对比人员:		日期:		

附录 B
(资料性)

安全阀(在线)委托校验申请单

表 B.1 记录了安全阀在线校验委托申请单。

表 B.1 安全阀在线校验委托申请单

使用单位				申请校验日期				申请人电话				申请单(签字)			
单位地址			邮编			实际校验日期			校验单位电话			校验员(签字)			
安全阀信息							所属特种设备信息					要求服务项目			
安全阀类型	安全阀型号	公称通径 mm	公称压力 MPa	制造单位	产品编号	出厂日期	弹簧压力级别 MPa	设备名称	安装位置	设计(额定)压力 MPa	工作压力 MPa	校验介质	要求整定压力 MPa	数量	编号
<p>注1: 请送校单位或个人认真、准确填写相应栏目, 并对其真实性负责。</p> <p>注2: 安全阀信息按铭牌上所示内容填写, 其中安全阀类型有: 弹簧式、先导式、静重式、杠杆式等; 所属特种设备信息按安装安全阀的设备技术资料填写。</p> <p>注3: 安全阀在线校验可分为: 专用仪器(安全阀在线定压仪器)校验和升压实跳校验。</p> <p>注4: 校验介质应是非易燃易爆、非有毒有害。</p> <p>注5: 日期格式为XXXX-XX-XX, 例如: 2016-01-01。</p>															

附录 C
(资料性)

安全阀在线校验原始记录

表 C.1 记录了安全阀在线校验原始记录。

表 C.1 安全阀在线校验原始记录

编号：

使用单位			
单位地址			
联系人		联系电话	
设备名称		设备代码	
设计(额定)压力	MPa	工作压力	MPa
安全阀类型		安全阀型号	
制造单位		制造许可证编号	
产品编号		出厂日期	
公称通径	mm	弹簧工作压力级别范围	MPa
安装位置		工作介质	
要求整定压力	MPa	校验方式	
校验介质		校验介质温度	℃
执行标准			
检查与校验			
外观检查			
拆卸检查			
校验次数	第一次	第二次	第三次
实际整定压力	MPa	MPa	MPa
密封试验压力	MPa		
校验结论			
说明			
下次校验日期	年 月 日		
备注：校验仪器型号（ ）；校验仪器编号（ ）。			
校验：	日期：	审核：	日期：