

DL

中华人民共和国电力行业标准

DL/T 959—2014

电站锅炉安全阀技术规程

The code of safety valves for power station boilers

2014年10月15日 发布

2015年03月01日 实施

国家能源局

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 安全阀配置的一般要求.....	2
5 工作性能要求.....	3
6 安全阀出厂试验.....	3
7 安装和备品备件.....	5
8 现场运行维护、拆卸检修、校验调整.....	5
9 标志内容.....	6

前 言

本标准按照 GB/T 1-1-2009 给出的规则起草。

本标准与 DL/T 959—2005《电站锅炉安全阀应用导则》除编辑性修订以外主要技术变化如下：

——修改了工作压力、工作温度；

——增加了部分术语和定义；

——修改了原标准第四章；

——修改了原标准第五章；

——删除了原标准第六章中安全阀的流道面积、排放面积、开启高度、理论排放量的内容，增加了额定排放量的内容；

——修改了原标准第七章；

——修改了原标准第八章并移至第九章；

——修改了原标准第九章并移至第八章；

——修改了原标准第十章；

——删除了原标准附录 A、附录 B。

本标准由中国电力企业联合会提出。

本标准由电力行业电站阀门标准化技术委员会归口。

本标准的起草单位：武汉华科能源环境科技有限公司、中电特检（北京）安全技术中心有限公司、皖能合肥发电有限公司、德莱赛机械（苏州）有限公司、广东省粤电集团有限公司、中南电力设计院、哈电集团哈尔滨电站阀门有限公司、西安热工研究院有限公司

本标准的主要起草人：张传虎、刘琨、俞民、徐颖、唐永光、唐秋平、万胜军、张学延
本标准实施后代替了 DL/T 959—2005《电站锅炉安全阀应用导则》。

本标准于 2005 年首次发布，本次为第一次修订。

本标准在执行过程中的意见或建议反馈至中国电力企业联合会标准化中心（北京市白广路二条一号，100761）。

电站锅炉安全阀技术规程

1 范围

本标准规定了电站锅炉安全阀的基本技术要求。

本标准适用于电站锅炉以蒸汽为介质、喉部直径为 20 mm~250 mm, 工作压力为 0.35 MPa~35MPa, 工作温度小于 630℃ 锅炉安全阀的选用、维护及校验。其他如除氧器、加热器、连排扩容器等压力容器的安全阀可参照执行。

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(包括所有修改单)均适用于本标准。

GB/T12241	安全阀 一般要求
GB/T12242	压力释放装置 性能试验规范
GB/T12243	弹簧直接载荷式安全阀
TSG/G0001	锅炉安全技术监察规程
TSG ZF001	安全阀安全技术监察规程
ASME B31.1	锅炉及压力容器规范第 I 篇

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

安全阀 safety valve

安全阀是一种自动阀门。它不借助任何外力而利用介质本身的力来排出一定数量的流体, 以防止系统内部压力超过预定的安全压力数值。当压力恢复正常值后, 阀门自行关闭并阻止介质继续流出。

3.2

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。

3.3

整定压力 set pressure (P_s)

安全阀阀瓣在运行条件下开始升起时的进口压力(即阀门安装地点的工作压力或冲量接出点的工作压力), 在该压力下, 由介质压力所产生的力与阀瓣开启阻力平衡, 由视觉或听觉可感知有介质连续排出。又称开启压力、起座压力, 用 P_s 表示。

3.4

排放压力 relieving pressure

安全阀阀瓣达到规定的开启高度时，安全阀入口处的静压力（即整定压力加超过压力），又称全开压力，用 P_d 表示。

3.5

回座压力 reseating pressure

安全阀排放后随着系统压力的降低，阀瓣与阀座重新接触，阀门开启高度为零，介质停止连续流出时安全阀入口处的静压力，用 P_r 表示。

3.6

启闭压差 blowdown

安全阀整定压力与回座压力的差值，通常用整定压力的百分数表示，用 ΔP_{bl} 表示。

3.7

密封压力 sealing pressure (P_m)

安全阀处于关闭状态下，满足密封性要求时安全阀入口处的最大介质静压力，用 P_m 表示。

3.8

频跳 chatter

安全阀动作过程中，阀瓣密封面和阀座密封面互相接触的瞬间，阀瓣迅速异常的来回运动。

3.9

颤振 flutter

安全阀动作过程中，阀瓣密封面和阀座密封面互相不接触，阀瓣迅速异常的来回运行。

3.10

卡阻 sticking

是指安全阀的活动部件，在运动中所产生的卡涩现象。

3.11

喉部直径 throat diameter

由阀门入口到阀座密封面之间最狭部位的直径，既流道面积所对应的直径，用 d_t 表示。

3.12

额定排放量 rated relieving capacity (W_r)

指实测排放量中允许作为安全阀使用基准的那部分排放量，可由阀门制造厂提供。

4 安全阀配置的一般要求

4.1 电站锅炉安全阀的配置应由锅炉制造厂或设计部门提出。

4.2 锅筒、过热器出口、再热器出口以及直流锅炉启动分离器应安装安全阀。

4.3 锅炉锅筒和过热器上所有安全阀的排放量总和应大于锅炉最大连续蒸发量；超临界和超超临界电

站锅炉的过热器出口和启动分离器安全阀及电磁释放阀的排放量总和应大于锅炉最大连续蒸发量。

4.4 再热器进、出口安全阀的总排放量应大于再热器的最大设计流量；直流锅炉外置式启动分离器安全阀的总排放量应大于锅炉启动时的产汽量。

4.5 过热器、再热器出口安全阀的排放量在总排放量中所占的比例应保证安全阀开启时，过热器、再热器能得到足够的冷却。

4.6 电站锅炉应配用弹簧直接载荷式安全阀，弹簧圈节距应均匀，当弹簧压缩到弹簧允许承载的最大负荷下变形量的 80% 时，工作圈间不应发生接触。

4.7 电站锅炉应配用带动力辅助装置的电磁释放阀。

4.8 对于超临界和超超临界电站锅炉主蒸汽系统，应选用具有极高的柔性与弹性的热阀芯的弹簧安全阀，安全阀的材质应满足介质温度及压力的使用要求。

4.9 安全阀的额定排放量及计算书应由阀门制造厂提供。

5 工作性能要求

5.1 安全阀整定压力

安全阀的整定压力除锅炉制造厂有特殊规定外，宜按表 1 的规定进行调整与校验。

表 1 安全阀整定压力

安 装 位 置		整 定 压 力	
锅炉的锅筒 或过热器出 口	额定蒸汽压力 $P < 5.88\text{MPa}$	最低值	1.04 倍工作压力
		最高值	1.06 倍工作压力
	额定蒸汽压力 $P \geq 5.88\text{MPa}$	最低值	1.05 倍工作压力
		最高值	1.08 倍工作压力
直流锅炉的过热器出口		最低值	1.08 倍工作压力
		最高值	1.10 倍工作压力
再热器			1.10 倍工作压力
启动分离器			1.10 倍工作压力
注 1: 各部件的工作压力指安全阀安装位置的工作压力, 对于控制安全阀是控制源接出位置的工作压力。			
注 2: 过热器出口安全阀的整定压力, 应保证在该锅炉一次汽水系统所有的安全阀中, 此安全阀最先动作。			

5.2 安全阀的启闭压差宜为整定压力的 4%~7%，最大应不超过 10%。

5.3 安全阀的排放压力不应大于整定压力的 1.03 倍。

5.4 额定排放量不应小于锅炉制造厂和设计部门要求的排放量。

6 安全阀出厂试验

6.1 所有试验装置、测量仪表及试验方法应符合 GB/T12241 和 GB/T12242 的要求。

6.2 水压强度试验

6.2.1 密闭阀座密封面，应在入口侧腔体施加安全阀公称压力的 1.5 倍，公称压力超过 22MPa，可施加安全阀设计压力的 1.5 倍，当安全阀承受附加背压或安装于封闭的排放系统时，应在排放侧腔体部位水压强度试验应为 1.5 倍最大背压。

6.2.2 水压强度试验介质宜为 5℃~52℃清洁的水，应采取防止生锈腐蚀的措施。

6.2.3 水压强度试验的最短持续时间应按表 2 的规定。

表 2 水压强度试验最短持续时间 min

公称通径 DN mm	PN≤4MPa	4MPa <PN≤6.4MPa	PN>6.4MPa
	持 续 时 间		
DN≤50	2	2	3
50 <DN≤65	2	2	4
65 <DN≤80	2	3	4
80 <DN≤100	2	4	5
100 <DN≤125	2	4	6
125 <DN≤150	2	5	7
150 <DN≤200	3	5	9
DN>200	3	6	11

6.3 整定压力试验

安全阀的整定压力偏差应符合表 3 的规定。

表 3 整定压力偏差

安装位置	整定压力 (P_s) MPa	整定压力偏差 MPa
除锅炉本体外的压力容器	$P_s \leq 0.7$	± 0.02
	$P_s > 0.7$	$\pm 3\%$ 的整定压力
锅炉本体	$0.5 < P_s \leq 2.07$	
	$2.07 < P_s \leq 7.0$	
	$P_s > 7.0$	$\pm 1\%$ 的整定压力

6.4 密封试验

6.4.1 安全阀应在水压强度试验和整定压力试验合格后，再进行密封试验。

6.4.2 安全阀应采用饱和蒸汽进行密封试验。

6.4.3 密封试验压力宜为 90%整定压力，但不应低于安全阀安装位置的工作压力

6.4.4 应用目视或听音的方法检查阀门的出口端，未发现可见泄露，则密封试验合格。

6.5 启闭压差试验

安全阀启闭压差试验应符合 5.2 的规定。

7 安装和备品备件

7.1 安装

7.1.1 电站锅炉安全阀应按阀门制造厂提供的安装使用说明书进行安装。

7.1.2 安全阀应铅直安装，宜靠近被保护的系统应使其进口支管短而直。

7.1.3 安全阀应装设通往室外的排汽管，排汽管及其附件（包括消音器）不应影响该安全阀的正确动作；安全阀的排气管及其附件宜采用不锈钢的材质。

7.1.4 排汽管的固定方式在任何情况下都应保持正确的位置，应避免由于热膨胀或排汽反作用力而影响安全阀正确动作。无论冷态或热态都不得有任何来自排汽管的外力施加到安全阀上，排汽管本身应有足够的强度。安全阀排汽管的热膨胀以及反作用力的计算可参照 ASME B31.1。

7.2 备品备件

7.2.1 阀门制造厂应提供关键的备品备件清单，主要包括：阀体、阀座（喷嘴）、阀瓣、阀瓣座（或反冲盘）、导向套、弹簧、阀杆、调节圈、调整螺杆等零部件。

7.2.2 安全阀所用的关键备件应由原制造厂提供，并提供相应的质量保证文件。

8 现场运行维护、拆卸检修、校验调整

8.1 安全阀的运行维护、拆卸检修、校验调整的作业人员 and 校验单位资质要求应符合 TSG ZF001 的规定。

8.2 安全阀运行维护

8.2.1 安全阀在运行中不应发生泄漏、频跳、振颤、卡阻故障。

8.2.2 安全阀在运行中不应解列运行。

8.3 安全阀拆卸检修

8.3.1 新安装的锅炉安全阀首次冷态拆卸调整启闭压差试验应由安全阀制造厂家或安全阀制造厂家授权人员来完成。

8.3.2 安全阀调节环位置的调整应按照安全阀制造厂技术规范要求进行。

8.3.3 安全阀阀瓣和阀座密封面宜采用切削研磨方式研磨，应使用干涉光检测量化评估密封面环带状整体的平面度。

8.4 安全阀校验调整

8.4.1 安全阀安装和大修完毕及经解体检修后，应校验安全阀的整定压力。每年应至少校验一次整定压力试验，可不进行回座压力。

8.4.2 带电磁力或其他辅助操作机构的安全阀，除进行机械校验外，每月还应做电气回路的远方操作试验及自动回路压力继电器的操作试验。

8.4.3 安全阀在线校验应在锅炉运行状态下进行。

8.4.4 安全阀应使用安全阀在线定压仪进行校验调整。校验调整可以在机组启动或带负荷运行的过程中（宜在 75%~80% 额定压力下）进行。使用安全阀在线定压仪应采取必要的技术措施，安全阀校

验的整定压力误差应在表 3 允许偏差范围，可以不做升压实跳试验。

8.4.5 使用的安全阀在线定压仪与实跳值的误差应在允许的范围内，并应有数据自动记录和处理功能，应避免人为判断因素带来的误差。安全阀定压仪与被测安全阀应具有一定的安全距离。

8.4.6 使用安全阀在线定压仪在线校验可作为安全阀在运行中排气试验。

8.4.7 安全阀校验合格应加锁或加铅封，并在锅炉技术登录簿或压力容器技术档案中记录。

9 标志内容

9.1 安全阀阀体上的标志至少应有下列内容：

公称通径，(DN)；

公称压力，MPa；

阀体材料代号；

制造厂名或商标；

指明介质流动方向的箭头。

9.2 安全阀铭牌至少应有下列内容：

产品型号；

公称通径，mm；

整定压力，MPa；

启闭压差，%；

工作温度（阀门设计的极限工作温度），℃；

额定排量或额定排量系数，kg/h、%；

排放面积或流道直径， mm^2 ，mm；

开启高度（升程），mm；

制造厂名；

制造日期；

出厂编号。