

U 41

CB

中华人民共和国船舶行业标准

CB 3111—92

船用辅锅炉微启式安全阀

1993-01-08 发布

1993-07-01 实施

中国船舶工业总公司 发布

船用辅锅炉微启式安全阀

1 主题内容与适用范围

本标准规定了船用辅锅炉微启式安全阀(以下简称安全阀)的产品分类、技术要求、试验方法、检验规则以及标志、包装和贮存。

本标准适用于介质为饱和蒸汽的弹簧开排式安全阀。

2 引用标准

- GB 569 船用法兰连接尺寸和密封面
- GB 1184 形状和位置公差 未注公差的规定
- GB 1220 不锈钢棒
- GB 1222 弹簧钢
- GB 1358 普通圆柱螺旋弹簧 尺寸系列
- GB 2501 船用法兰连接尺寸和密封面(四进位)
- GB 3032 船舶管路附件的标志
- GB 5676 一般工程用铸造碳钢

3 产品分类

3.1 安全阀的型式规定如下:

- D型——一个阀体内只有单个阀座且法兰连接尺寸符合 GB 569 的安全阀;
- L型——一个阀体内有两个阀座且法兰连接尺寸符合 GB 569 的安全阀;
- DS型——一个阀体内只有单个阀座且法兰连接尺寸符合 GB 2501 的安全阀;
- LS型——一个阀体内有两个阀座且法兰连接尺寸符合 GB 2501 的安全阀。

3.2 安全阀的基本参数按表 1。

表 1

MPa

型 式	公称通径 D_N , mm	设计压力	工作压力
D, DS	25, 32	0.6	0.3~0.5
	40, 50		
L, LS	2×40, 2×50, 2×65, 2×80	1.0	0.5~0.7

3.3 D型、L型安全阀的结构尺寸按图 1、图 2 和表 2

3.4 DS型、LS型安全阀的结构尺寸按图 1、图 2 和表 3

3.5 标记示例

工作压力为 0.5~0.7MPa, 公称通径为 40mm, D型安全阀:

安全阀 D5~7040 CB 3111—92

CB 3111-92

工作压力为 0.5~0.7MPa,公称通径为 2×65mm,L 型安全阀:

安全阀 L5~7065 CB 3111-92

工作压力为 0.3~0.5MPa,公称通径为 25mm,DS 型安全阀:

安全阀 DS3~5025 CB 3111-92

工作压力为 0.5~0.7MPa,公称通径为 2×65mm,LS 型安全阀:

安全阀 LS5~7065 CB 3111-92

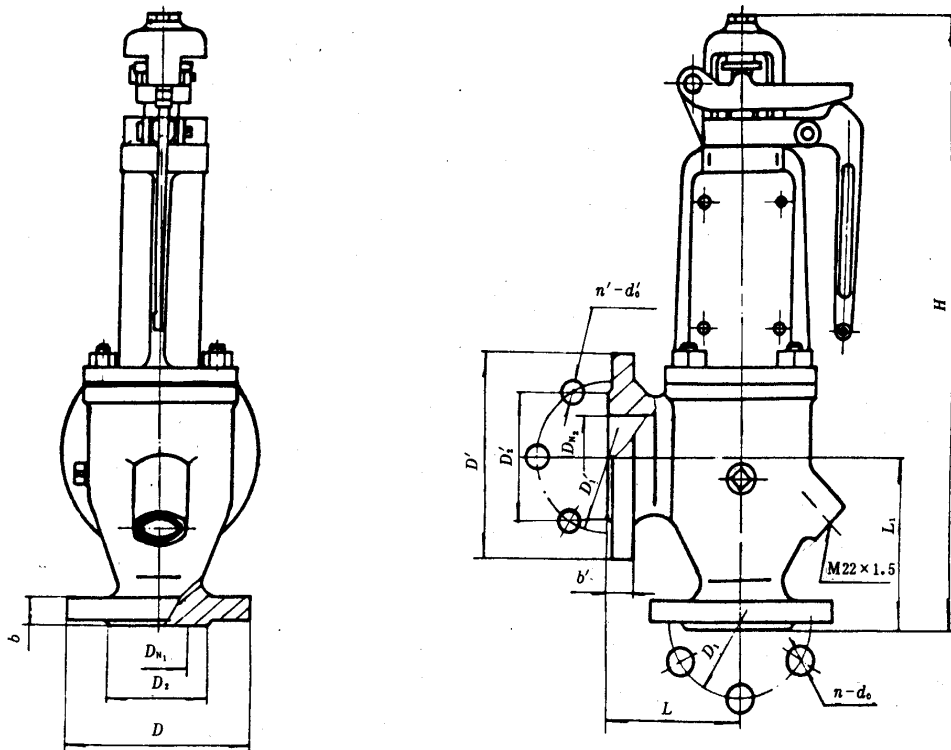


图1 D型、DS型

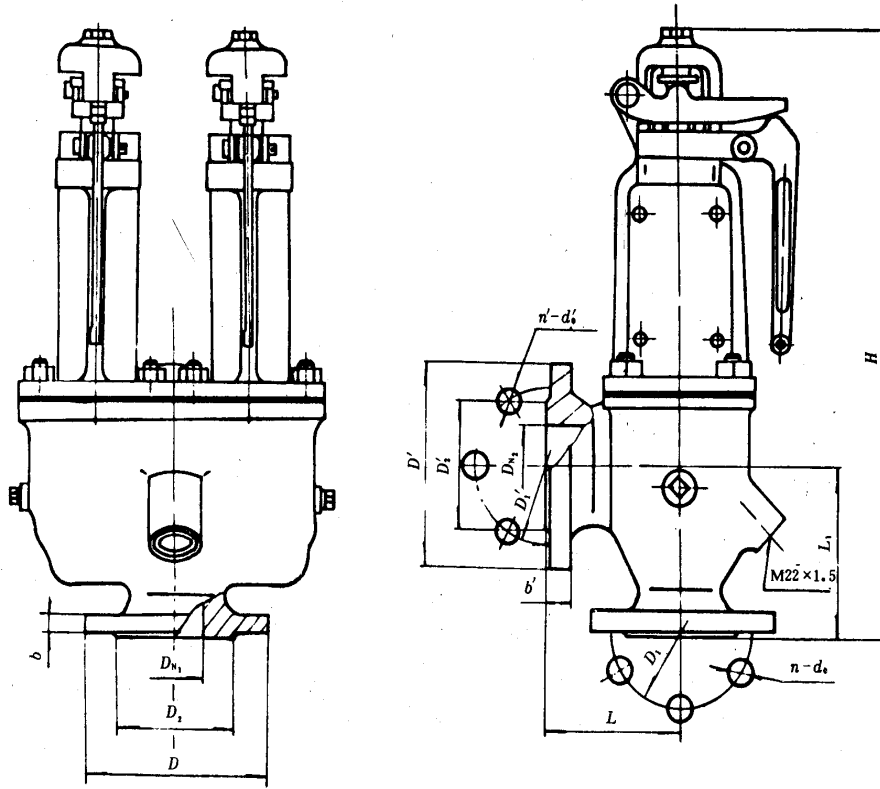


图2 L型、LS型
表2

mm

公称通径 D_N	基本尺寸			进汽口法兰连接尺寸								排汽口法兰连接尺寸								重量 kg
				法 兰				螺 栓				法 兰				螺 栓				
	H	L	L_1	D_{N_1}	D	D_1	D_2	d_o	b	$n, \text{个}$	Th	D_{N_2}	D'	D'_1	D'_2	d'_o	b'	$n', \text{个}$	Th	
25	340	85	93	25	105	73	56	13	12	4	M12	32	115	83	64					9
32	360	87	95	32	115	83	64					40	125	93	74		13			11
40	390	90	112	40	125	93	74		13	6		50	135	103	84			6		14
50	450	110	120	50	135	103	84					65	155	123	104	15			M14	19
2×40	390	90	112	65	155	123	104	15			M14									28
2×50	450	110	120	80	170	138	118		14	8		80	170	138	118		14			40
2×65	560	137	145	100	190	158	138					100	190	158	138			8		48
2×80	630	147	160	125	215	183	164			10		125	215	183	164			10		83

表 3

mm

公称通径 D_N	基本尺寸			进汽口法兰连接尺寸								排汽口法兰连接尺寸								重量 kg
				法 兰				螺 栓				法 兰				螺 栓				
	H	L	L_1	D_{N_1}	D	D_1	D_2	d_0	b	n, 个	Th	D_{N_2}	D'	D'_1	D'_2	d'_0	b'	$n',$ 个	Th	
25	344	90	97	25	115	85	68	14	16		M12	32	140	100	78	14			M 12	10
32	365	93	100	32	140	100	78	18		4	M16	40	150	110	88	18		4	M 16	13
40	395	97	117	40	150	110	88					50	165	125	102					16
50	457	117	127	50	165	125	102					65	185	145	122					22
2×40	395	97	117	65	185	145	122					20	80	200	160					133
2×50	457	117	127	80	200	160	133	22	8		M16	80	200	160	133	18	20	8	M 16	43
2×65	568	145	153	100	220	180	158					100	220	180	158					52
2×80	638	155	168	125	250	210	184					125	250	210	184					91

4 技术要求

4.1 设计要求

4.1.1 安全阀的主要零件材料应符合以下要求:

4.1.1.1 阀体和阀盖应采用铸钢,其技术条件应符合 GB 5676 的有关规定,且最大含碳量不得超过 0.3%。

4.1.1.2 阀盘、阀座和调整环应用铸铜合金或其他耐腐蚀材料制造,以适合使用要求。

4.1.1.3 阀杆应采用符合 GB 1220 中规定的材料制造。

4.1.1.4 弹簧应采用符合 GB 1222 中规定要求的材料制造。

4.1.2 安全阀应有手动开启装置。

4.1.3 阀体上应有可以装泄水管的放泄螺孔。

4.1.4 安全阀的可调整部件应有锁定装置,以防止随意调整压力。锁定封缄应由最终用户质量监督机构进行。

4.1.5 安全阀的结构,允许在一个阀体内有两个相同直径的阀座,但进汽口和排汽口法兰的最小通道截面积应大于两个阀座口的最小截面积之和。单联安全阀的排汽口通道截面积应不小于进汽口通道截面积。进、排汽口通径一般应按表 4 的规定。

表 4

mm

公称通径	25	32	40	50	2×40	2×50	2×65	2×80
进汽口通径	25	32	40	50	65	80	100	125
排汽口通径	32	40	50	65	65	80	100	125

4.1.6 阀体的排汽口法兰平面对进汽口法兰平面的垂直度公差应符合 GB 1184 附表 3 中 11 级精度。

4.1.7 阀杆尖端和阀盘凹穴需正确地接触中心,不得偏移。

4.1.8 安全阀排汽时排放的蒸汽,不得直接冲刷弹簧。

4.1.9 安全阀在运行过程中,即使弹簧损坏,也必须得到充分的排汽量,并且不使弹簧、阀盘等冲离阀体外。

4.1.10 弹簧的自由长度与外径平均值之比应不大于 4:1。弹簧在最大试验负荷下的变形量,应不大于弹簧全变形量的 80%。

4.1.11 安全阀的法兰连接尺寸和密封面应符合 GB 569 或 GB 2501 的要求。

4.2 制造要求

4.2.1 安全阀应符合本标准的要求,并按规定程序批准的施工图样和技术文件制造。

4.2.2 安全阀主要零件的材料须有符合要求的化学成分和力学性能试验报告或材质证明书。

4.2.3 铸件表面应清洁光滑,不允许有有害的气孔、缩孔、冷隔、粘砂等铸造缺陷。铸钢件表面缺陷允许焊补,同一部位焊补修理不得超过二次,焊补处须修磨平整并用2倍设计压力进行液压强度试验,应无渗漏现象和异常变形。其他铸件不允许焊补。

4.2.4 弹簧制成后,应进行加温加压定性处理,温度为200℃,保温时间不少于6h。处理后的弹簧其永久变形量不再有任何增加。其他技术要求应符合GB 1358的规定。

4.2.5 安全阀装配结束后,其运动部件应动作灵活,无任何卡阻现象。

4.3 安全阀的性能试验要求

4.3.1 安全阀的阀体进汽口受压部位应进行液压强度试验和材料紧密性试验,试验压力为2倍设计压力,压力试验持续时间不少于3min,受压部位应无渗漏现象和可见的残余变形。强度试验应在涂漆前进行,并排除阀体内空气。

4.3.2 安全阀应进行手动灵敏性试验。拉动安全阀手动装置,让安全阀连续排放蒸汽,当放手时阀盘应能迅速关闭。

4.3.3 安全阀应进行蒸汽密封性试验。试验压力为工作压力,试验持续时间不少于2min,密封面结合处应无可见泄漏。

4.3.4 密封性试验合格后的安全阀应进行蒸汽动作性能试验。

4.3.4.1 开启压力试验。当蒸汽压力上升到接近开启压力时,安全阀的出口处允许有少量蒸汽流出。汽压上升到开启压力时,安全阀应能可靠地连续排放蒸汽。开启压力可为工作压力的105%,开启压力允差为开启压力的±3%。排放压力应不超过锅炉设计压力。双联安全阀允许两个阀盘可先后开启,但均应在开启压力允差值范围内。

4.3.4.2 开启高度试验。当安全阀开启后达到排放压力时,其开启高度应不少于公称通径值的1/24。

4.3.4.3 回座压力试验。当安全阀连续排放蒸汽后,锅炉(或汽包)内汽压下降至回座压力时,安全阀应能迅速关闭。回座压力可小于工作压力0.03MPa。

4.3.4.4 安全阀的蒸汽动作性能试验应重复进行,开启压力、回座压力次数应不少于3次,且应动作稳定。

4.3.4.5 安全阀进行蒸汽性能试验时,不应出现颤振、频跳、卡阻和其他有害的振动。

4.4 安全阀的排量试验要求

4.4.1 排量试验所用介质可以是蒸汽、空气或其他已知特性的气体。当用空气进行试验时,应用机械的方法使阀盘保持在相应排放压力下蒸汽所能获得的开启高度。

4.4.2 排量试验所用安全阀应是做完蒸汽动作性能试验合格的,并且其各可调整位置不变。

4.4.3 排量试验所用的试验设备和仪表应保持实际排量的测量误差在±2%之内,试验压力值应在仪表量程的1/3~2/3范围内。

4.4.4 选用2~3种不同规格、不同压力且具有代表性的安全阀进行排量试验并测定其实际排量,以决定额定排量和排量系数。各个被测试的安全阀最终试验结果应在平均值的±5%范围内。所得的排量系数适用于这种结构的所有安全阀。

4.4.5 额定排量应是试验实际排量的90%,按排量系数表示的安全阀,额定排量应是理论排量和排量系数乘积的90%。

4.4.6 排量系数按下式进行计算:

$$\text{排量系数} = \text{实际排量} / \text{理论排量}$$

5 安全措施

- 5.1 安全阀在进行蒸汽试验时,不得经受任何形式的冲击载荷,如撞击、锤击等。
- 5.2 安全阀在进行蒸汽试验时,一切人员不得靠近排汽口。调试人员在调整回座压力须从排汽口观察调整情况时,应事先切断汽源,排净阀体内余汽后方可调整,严禁带汽调整观察。
- 5.3 安全阀装炉实际运行后,由于安全阀实际开启排汽的情况较少,炉司炉工应每周不少于1次拉动手动装置,让其开启排汽,以防安全阀长期不工作而造成咬死或卡阻现象。

6 试验方法

- 6.1 用目测法检视铸件表面质量应符合4.2.3条的要求。
- 6.2 将被测试弹簧先测量记录其自由长度,然后放在杠杆或压力机上,经过六次快速压缩到圈与圈接触后再测量其自由长度,应符合4.2.4条的要求,其他项目试验按GB 1239的规定。
- 6.3 将阀体进汽口端法兰夹在水压试验台上,灌满水后封闭阀座密封面,从阀体进口端缓慢升压到2倍设计压力,试验持续时间不少于3min,并用重量为100g,柄长为300mm的铜锤轻击受压部位,观察各受压部位应符合4.3.1条的要求。
- 6.4 将装配好的安全阀安装在蒸汽试验台上,接上排汽管,打开与安全阀连接的截止阀,然后再打开进汽流量调节阀,使容器内汽压逐渐升高至工作压力的75%时,拉动手动装置让蒸汽连续排放,放手后,安全阀应符合4.3.2条的要求。
- 6.5 用安全阀罩上的试验螺钉,顶住阀杆中心孔,然后打开进汽流量调节阀,使容器内汽压逐渐升高至工作压力,持续时间2min,安全阀应符合4.3.2条的要求。
- 6.6 调整弹簧载荷至开启压力,当试验容器内的汽压逐渐升高至大于工作压力接近开启压力时,安全阀排汽口有少量蒸汽流出。当汽压继续上升,阀盘即开启,蒸汽连续可靠地排放时观察并记录瞬间进口端表压,应符合4.3.4.1条的要求。开启压力偏低或偏高时可调整弹簧载荷再进行试验直至符合要求。
- 6.7 安全阀开启后,当试验容器内汽压继续升高至排放压力时,用测升高装置测量阀杆的行程 应符合4.3.4.2条的要求。
- 6.8 安全阀排汽后,试验容器内的汽压下降到一定值时,安全阀自行关闭,观察并记录进口端表压,应符合4.3.4.3条的要求。回座压力偏低时可调整阀座上的调整圈再进行试验直至符合要求。
- 6.9 安全阀经动作试验调整均符合要求后,试验重复进行不少于三次,应符合4.3.4.4条的要求。安全阀振动情况符合4.3.4.5条的要求。
- 6.10 将安全阀安装在排量试验装置上,开启流量调节阀,介质经储汽容器、稳流器、流量计进入试验容器,当汽压逐渐升高至开启压力时安全阀开始连续排汽,待压力继续升高到额定排放压力时,测量安全阀的开启高度,测定其排量并记录各数值,在试验过程中试验介质、试验设备仪表、安全阀、试验结果应符合4.4条的要求。

7 检验规则

产品检验分出厂检验和型式检验。

7.1 出厂检验

7.1.1 安全阀出厂检验的项目和要求按表5。

表 5

序号	项 目	要 求
1	主要零件的力学试验和化学分析	符合 4.1.1 条和 4.2.2 条
2	外观检查	符合 4.2.3 条
3	弹簧示性检验	符合 4.2.4 条
4	液压强度试验	符合 4.3.1 条
5	汽压密封试验	符合 4.3.3 条
6	开启压力试验	符合 4.3.4.1 条
7	回座压力试验	符合 4.3.4.3 条
8	性能重复试验	符合 4.3.4.4 条和 4.3.4.5 条

7.1.2 安全阀应由制造厂质量检验部门按表 5 逐项检验合格,并出具合格证。

7.1.3 制造厂检验合格后,还应由船舶检验机构检验合格,在阀体法兰上敲上“ZC”钢印后,方可出厂,并出具船检证明书。

7.1.4 用户另有要求时可按供需双方签订的协议书办理。

7.2 型式检验

7.2.1 有下列情况之一,应进行型式检验:

- a. 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b. 正式生产后,结构上有较大改变,可能影响性能时;
- c. 国家质量监督机构提出进行型式检验要求时。

7.2.2 型式检验的项目和要求按表 5 和表 6。

表 6

序号	项 目	要 求
1	开启高度试验	符合 4.3.4.2 条
2	排量试验	符合 4.4 条

8 安全阀的标志、包装和贮存

8.1 安全阀的标志按 GB 3032 的规定。

8.2 安全阀的阀盖上或其他明显位置应订有铭牌,铭牌的内容应包括:

- a. 产品名称、标准号;
- b. 公称通径、工作压力;
- c. 产品出厂编号;
- d. 制造厂名称、制造日期;
- e. 船检标记。

8.3 每个安全阀出厂应有下列随机文件:

- a. 产品合格证;
- b. 产品使用说明书;
- c. 出厂检验记录;
- d. 船检证书。

8.4 安全阀全部试验合格后,应用压缩空气吹干内积水及垃圾、进出口法兰应用塞子或封盖封闭后装入木栅箱内。

- 8.5 安全阀装箱可单个装或多个装,多个装时箱重不得超过 80kg,并且阀在箱内应予以固定。
- 8.6 产品应保存在干燥通风的室内或货架上,不允许露天存放或将产品堆置,外露加工表面应涂防锈脂。
- 8.7 安全阀的库存保管期一般不超过一年。超过期限的安全阀,使用前应重新进行蒸汽动作性能试验,合格后再交付使用。

附加说明:

本标准由中国船舶工业总公司 603 所提出。

本标准由全国船用机械标准化技术委员会辅锅炉及防污染分技术委员会归口。

本标准由张家港市船用阀门厂,沙洲船用锅炉厂,船检局南京分局,青岛船用锅炉厂负责起草。

本标准主要起草人郭树伦、刘国良、包国桢、张青。