

JB

中华人民共和国行业标准

JB/T 4729—94

旋 压 封 头

Spinning heads

1994-01-29 发布

1994-05-01 实施

中华人民共和国机械工业部
中华人民共和国化学工业部
中华人民共和国劳动部
中国石油化工总公司

发 布

目 次

1 主题内容与适用范围	(1)
2 引用标准	(1)
3 符号说明	(1)
4 型式与基本参数	(1)
5 技术要求	(3)
6 检验方法	(5)
7 检验规则	(6)
8 质量证明文件	(6)
9 标志、包装与运输	(6)
附录 A 封头数据(参考件)	(7)

中华人民共和国行业标准

旋 压 封 头

JB/T 4729—94

Spinning heads

1 主要内容和适用范围

本标准规定了旋压封头的型式、参数、技术要求、检验方法及标志、包装、运输等内容。

本标准适用于钢制焊接压力容器用冷旋压封头(以下简称“封头”)。

2 引用标准

GB 150 钢制压力容器

JB 2536 压力容器油漆、包装、运输

JJG 1 钢直尺检验规程

JJG 4 钢卷尺检验规程

3 符号说明

D_i ——封头内直径,mm;

H ——封头总深度,mm;

H_0 ——大端折边锥形封头锥体总高度,mm;

h ——封头直边高度,mm;

h_i ——封头曲面深度,mm;

h_0 ——大端折边锥形封头锥体高度,mm;

R_i ——碟形封头、球冠形封头、半球形封头球面部分内半径,mm;

r ——碟形封头、大端折边锥形封头、折边平封头过渡区内半径,mm;

δ_s ——封头名义厚度,mm;

α ——锥壳半顶角,°。

4 型式与基本参数

4.1 封头的名称、断面形状、类型代号及形状参数示例见表 1。

4.2 封头的公称直径见表 2。公称直径系指封头内直径。

4.3 封头参数见附录 A(参考件)。

中华人民共和国机械工业部

中华人民共和国化学工业部

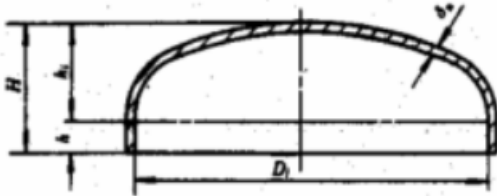
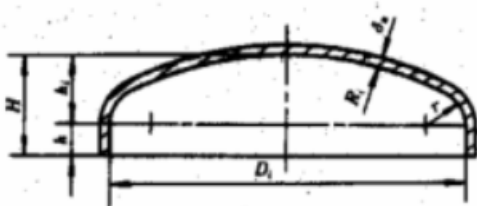
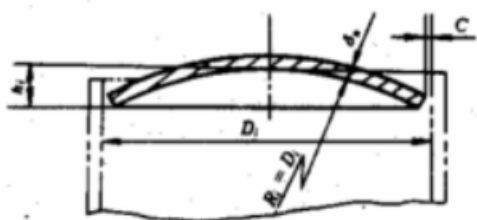
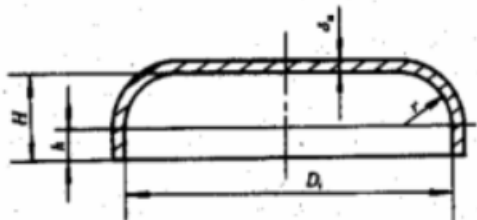
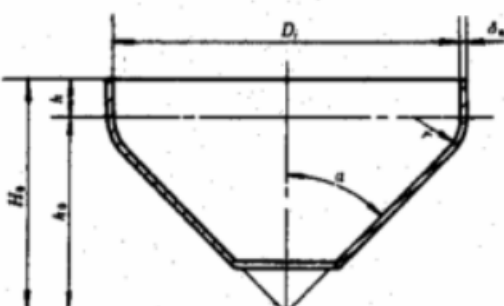
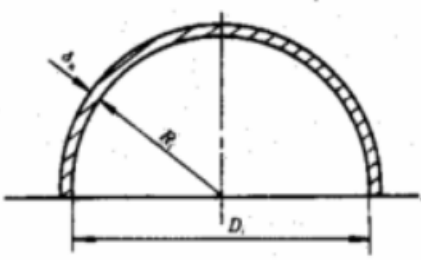
中华人民共和国劳动部

中国石油化工总公司

1994-01-29 批准

1994-05-01 实施

表 1

名 称	断 面 形 状	类型 代号	常用形状参数示例
椭圆形 封 头		EH	$D_i/(2h_i)=2$
碟 形 封 头		DH	$R_i=0.904D_i$ $r=0.173D_i$
球冠形 封 头		SH	$R_i=D_i$
折边平 封 头		FH	$r \geq 3\delta_s$
大端折 边锥形 封 头		CH	$r=0.15D_i$ $\alpha=30^\circ$
半球形 封 头		HH	$R_i=0.5D_i$

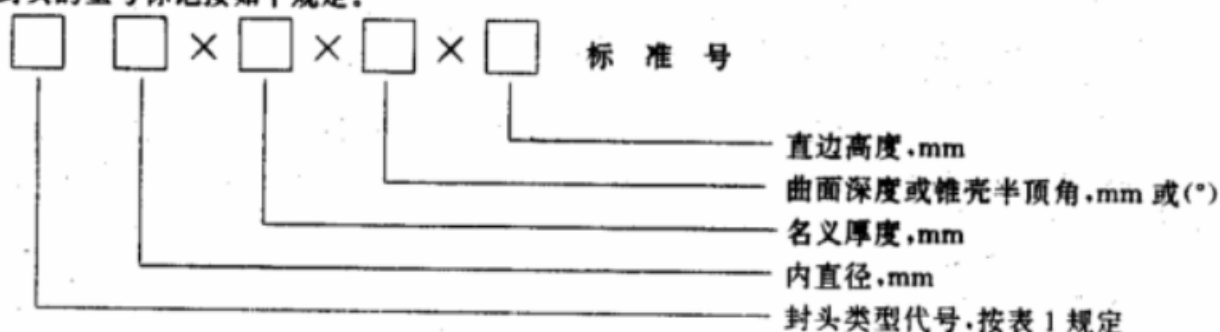
注:折边平封头不得用于压力容器。

表 2

mm

公称直径	公称直径	公称直径	公称直径	公称直径
300	1100	1900	2800	4200
400	1200	2000	3000	4400
500	1300	2100	3200	4500
600	1400	2200	3400	4600
700	1500	2300	3500	4800
800	1600	2400	3600	5000
900	1700	2500	3800	5200
1000	1800	2600	4000	

4.4 封头的型号标记按如下规定。



采用表 1 示例中形状参数的封头,可不标记曲面深度或锥壳半顶角、直边高度。

型号标记示例

- a. 内直径 5000mm, 名义厚度 18mm, 形状参数为 $D_i/(2h_i)=2$ 的椭圆形封头:
EH 5000×18 JB/T 4729—94
- b. 内直径 4600mm, 名义厚度 20mm, 锥壳半顶角 45°, 直边高为 50mm 的大端折边锥形封头:
CH 4600×20×45°×50 JB/T 4729—94

5 技术要求

5.1 材料

5.1.1 封头材料应符合 GB 150 的有关规定和图样要求。

5.1.2 封头材料不允许存在裂纹、气泡、结疤、折叠、夹杂和分层等缺陷。

5.2 制造

5.2.1 坯料制备

5.2.1.1 封头坯料宜采用整板,如需拼接,宜取同一炉批号板料。并尽可能选用同一张板料。

5.2.1.2 板料拼接时,其最外一条焊缝距板中心距离 $a \leq 0.4D_i$,且最小板宽 b 不得小于 300mm(见图 1)。

5.2.1.3 拼板组装的对口错边量不得大于坯料厚度的 8%,且不大于 1.5mm。

5.2.1.4 拼接焊缝的焊接及其质量要求按 GB 150 的规定。拼接焊缝应修磨至与母材齐平。

5.2.1.5 坯料割圆后,应将周边修磨圆滑,端面不得有裂纹、气泡、夹杂和分层等缺陷。

5.2.2 成形

封头应采用冷旋压一步法或二步法成形。

注:通过一次旋压成形的方法称一步法,而通过压鼓、翻边两道工序成形的方法称二步法。

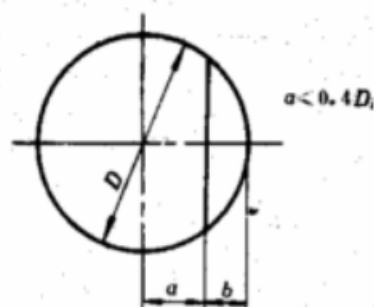


图 1

注: D ——坯料直径。

5.2.3 冷成形后热处理

封头冷成形后应进行热处理。当制造单位确保冷旋压成形后,材料性能符合设计、使用要求时,不受此限。除图样另有规定外,奥氏体不锈钢封头可不进行热处理。

5.2.4 齐边及切坡口

5.2.4.1 对碳钢及低合金钢制的封头,可采用

5.3.3 总深度和直边高度允差

封头总深度和直边高度允差按表 4 规定。

表 4			mm
内 直 径 D_i	总深度允差	直边高度允差	
$300 \leq D_i < 2000$	$0 \sim 1\% D_i$	+5 -3	
$2000 \leq D_i < 3000$	$0 \sim 0.8\% D_i$		
$3000 \leq D_i < 4000$	$0 \sim 0.7\% D_i$		
$4000 \leq D_i \leq 5200$	$0 \sim 0.5\% D_i$		

5.3.4 直边倾斜度允差

封头直边向外倾斜不得大于 $6\%h$, 向内倾斜不得大于 $4\%h$ 。

5.3.5 封头最小厚度

成形后的封头最小厚度, 不得小于名义厚度 δ , 减去钢板厚度负偏差 C_1 。

5.3.6 封头内表面形状偏差

封头内表面形状与样板之间的偏差(见图 2), 其值 E 不得大于 $1.25\% D_i$, 且偏差部位不应是突变的。对于碟形、折边平封头及大端折边锥形封头, 其过渡区内半径不得小于图样规定值。

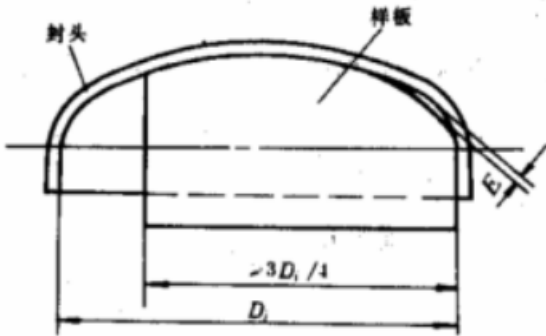


图 2

5.4 外观

5.4.1 封头表面应光滑, 不得有腐蚀、裂纹、疤痕等缺陷以及严重的机械损伤。外形不得有形状突变。

5.4.2 按需方要求, 对制作完的封头进行喷砂、涂漆、酸洗、钝化等处理。

6 检验方法

6.1 材料的检验及复验

材料的检验及复验应按 GB 150 的有关规定。

6.2 尺寸及形状偏差的检验

6.2.1 检验用量具

检验用钢直尺、钢卷尺应分别符合 JJG 1 和 JJG 4 的规定。直角尺和角规或其它量具应符合有关标准或技术文件的规定。

6.2.2 外圆周长

在封头端部直边部分测量

6.2.3 最大与最小内直径差

在封头端部直边部分测量 4 点以上任意位置的内直径,取其中最大与最小直径的差值。

6.2.4 封头总深度

在封头端面任意两个直径位置上放直尺或拉紧钢丝,在封头中心垂直测量封头总深度。

6.2.5 直边高度

在封头直边部位用钢角尺和钢直尺测量。

6.2.6 直边倾斜度

在封头端面直径部位上拉一钢丝或放置直尺,用直角尺一边与拉紧的钢丝或直尺重合,另一边与封头接触,在直边部位测量直角尺与封头的最大距离。

6.2.7 内表面形状

用弦长不小于 $\frac{3}{4}D_i$ 的内样板检查封头内表面的形状偏差。

6.2.8 最小厚度

采用超声波测厚仪测定,测点应均匀分布且不小于 12 个,重点检查过渡区部分及修磨处。

6.3 焊缝检测

成形后的拼接焊缝,其检测方法及要求按 GB 150 对 A 类焊缝的规定或按图样要求。

6.4 坡口检验

采用角规、直尺和目测的方法检查坡口的角度、尺寸和外观等。

6.5 外观检验

封头外观采用目测检验,必要时应用磁粉、渗透等方法进行表面检测。

7 检验规则

每个封头应由制造厂检验部门按第 6 条规定的方法和要求进行检验,结果应符合 5.2~5.4 的规定。

8 质量证明文件

8.1 封头出厂时,制造厂应提供封头质量证明书和合格证。

8.2 质量证明书至少应包括如下内容:

- a. 材料合格证;
- b. 焊接质量检验结果和无损检测结果;
- c. 热处理记录;
- d. 尺寸和外观检查结果。

8.3 合格证的内容及形式按有关技术文件规定。

9 标志、包装与运输

9.1 应在封头外表面明显部位打上钢印,字迹应清晰,不允许打钢印的封头作油漆标记。标示的内容至少应为:

- a. 型号、材料;
- b. 产品编号;
- c. 出厂日期;
- d. 制造厂标志。

9.2 封头的包装与运输应符合 JB 2536 的规定。

附录 A

封头数据

(参考件)

A1 说明

本附录系根据目前国内封头旋压设备对碳素钢、低合金钢和不锈钢的加工能力编制,供选用时参考。标记示例见正文 4.4 条。

A2 封头数据

A2.1 椭圆形封头($D_i/2h_i=2$)

椭圆形封头的尺寸、内表面积和容积见表 A1。

椭圆形封头的质量见表 A2。

A2.2 碟形封头($R_i=0.904D_i, r=0.173D_i, h_i=0.250D_i$)

碟形封头的尺寸、内表面积和容积见表 A3。

碟形封头的质量见表 A4。

A2.3 碟形封头($R_i=1.00D_i, r=0.100D_i, h_i=0.191D_i$)

碟形封头的尺寸、内表面积和容积见表 A5。

碟形封头的质量见表 A6。

A2.4 碟形封头($R_i=1.00D_i, r=0.150D_i, h_i=0.225D_i$)

碟形封头的尺寸、内表面积和容积见表 A7。

碟形封头的质量见表 A8。

A2.5 碟形封头($R_i=0.800D_i, r=0.154D_i, h_i=0.254D_i$)

碟形封头的尺寸、内表面积和容积见表 A9。

碟形封头的质量见表 A10。

A2.6 球冠形封头($R_i=D_i$)

球冠形封头的外表面积、曲面深度和容积见表 A11。

球冠形封头的质量见表 A12。

A2.7 大端折边锥形封头

$\alpha=30^\circ, \alpha=45^\circ$ 大端折边锥形封头的尺寸、内表面积和容积见表 A13。

$\alpha=30^\circ$ 大端折边锥形封头的质量见表 A14。

$\alpha=45^\circ$ 大端折边锥形封头的质量见表 A15。

表 A1 椭圆形封头(EH)的尺寸、内表面积和容积($D_i/2h_i=2$)

内直径 D_i mm	曲面深度 h_i mm	直 边 高 度 h mm					
		25		40		50	
		内表面积 S , 容积 V m^2 m^3					
		S	V	S	V	S	V
300	75	0.12	0.005				
(350)	88	0.16	0.008	—	—		
400	100	0.20	0.012				
(450)	113	0.25	0.016				
500	125	0.31	0.021	0.33	0.024		
(550)	138	0.37	0.028	0.40	0.031		
600	150	0.44	0.035	0.47	0.040		
(650)	163	0.51	0.044	0.54	0.049		
700	175	0.59	0.055	0.62	0.060		
(750)	188	0.67	0.066	0.70	0.073	—	—
800	200	0.76	0.080	0.79	0.087		
900	225	0.95	0.111	0.99	0.121		
1000	250	1.16	0.151	1.21	0.162		
1100	275	1.40	0.198	1.45	0.212		
1200	300	1.66	0.254	1.71	0.271		
1300	325	1.93	0.321	2.00	0.341		
1400	350	2.23	0.398	2.30	0.421		
1500	375	2.56	0.486	2.63	0.512		
1600	400	2.90	0.586	2.98	0.617		
1700	425	3.27	0.700	3.35	0.734	3.40	0.757
1800	450	3.65	0.827	3.74	0.865	3.79	0.891
1900	475	4.06	0.969	4.15	1.011	4.21	1.040
2000	500	4.49	1.126	4.59	1.173	4.65	1.204
2100	525	4.95	1.299	5.04	1.351	5.11	1.385
2200	550	5.42	1.489	5.52	1.546	5.59	1.584
2300	575	5.91	1.697	6.02	1.759	6.10	1.800
2400	600	6.43	1.923	6.55	1.991	6.62	2.036
2500	625	6.97	2.168	7.09	2.242	7.17	2.291
2600	650	7.53	2.433	7.65	2.513	7.74	2.566
2800	700	8.72	3.027	8.85	3.120	8.94	3.181
3000	750	9.99	3.711	10.13	3.817	10.23	3.888
3200	800	11.35	4.490	11.50	4.611	10.60	4.691
3400	850	12.80	5.372	12.96	5.508	13.06	5.599
3500	875	13.55	5.853	13.72	5.997	13.83	6.093
3600	900	14.33	6.362	14.50	6.514	14.61	6.616
3800	950	15.95	7.466	16.13	7.636	16.25	7.750
4000	1000	17.66	8.692	17.84	8.880	17.97	9.006
4200	1050			19.65	10.252	19.78	10.391
4400	1100			21.54	11.759	21.67	11.911
4500	1125			22.51	12.564	22.66	12.723
4600	1150	—	—	23.51	13.406	23.66	13.572
4800	1200			25.58	15.200	25.73	15.381
5000	1250			27.73	17.148	27.88	17.344
5200	1300			29.96	19.255	30.12	19.467

表 A2 椭圆形封头(EH)的质量($D_i/2h_s=2$)

内 直 径 D_i	端 面 深 度 h_s	名 义 厚 度 δ_s												直 边 高 度 h				质 量 m	
																		kg	
		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
		25												40				50	
300	75	2	3	4	5	6													
(350)	88	3	4	5	6	8													
400	100	3	5	7	8	10	13												
(450)	113		6	8	10	12	17												
500	125		7	10	12	15	20	27	33										
(550)	138		9	12	15	18	24	32	39										
600	150		10	14	17	21	28	38	45										
(650)	163		12	16	20	24	33	44	53										
700	175		14	19	23	28	38	50	60										
(750)	188			21	27	32	43	57	68										
800	200			24	30	36	48	64	77	90									
900	225			30	38	45	61	79	96	112									
1000	250			37	46	55	74	97	117	136									
1100	275			44	55	67	89	116	139	163									
1200	300			52	65	79	105	137	164	192									
1300	325			61	76	92	123	159	191	224									
1400	350			71	88	106	142	183	220	258	295	333							
1500	375			81	101	121	162	209	251	294	337	380							
1600	400			92	115	138	184	236	284	333	381	430							
1700	425					155	207	266	320	374	428	483	546						
1800	450					173	231	297	357	417	478	538	609						
1900	475					193	257	329	396	463	530	597	675						

续表 A2

mm

内 直 径 D_1 公 称	曲 面 深 度 A_1	名 义 厚 度 δ												直 边 高 度 h										质 量 m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		mm												kg										50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
2000	500						213	284	364	437	511	585	660	744	820	896																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					

注: ①质量按材料密度 7850kg/m³ 计算。

②不锈钢加工范围限制在虚线框内, 低合金加工范围在细实线框内。碳素钢均可加工。

表 A3 碟形封头(DH)的尺寸、内表面积和容积($R=0.904D_i$, $r=0.173D_i$, $h=0.250D_i$)

内直径 D_i mm	曲面深度 h_i mm	直边高度 h mm					
		25		10		50	
		内表面积 S 容积 V m ² m ³					
		S	V	S	V	S	V
300	75	0.12	0.005				
(350)	88	0.16	0.008				
400	100	0.21	0.012				
(450)	113	0.26	0.016				
500	125	0.31	0.022				
(550)	138	0.38	0.028	0.10	0.032		
600	150	0.44	0.036	0.17	0.040		
(650)	163	0.52	0.045	0.55	0.050		
700	175	0.59	0.055	0.63	0.061		
(750)	188	0.68	0.067	0.71	0.071		
800	200	0.77	0.081	0.81	0.089		
900	225	0.96	0.113	1.01	0.123		
1000	250	1.18	0.153	1.23	0.165		
1100	275	1.42	0.202	1.17	0.216		
1200	300	1.68	0.259	1.71	0.276		
1300	325	1.96	0.327	2.02	0.347		
1400	350	2.27	0.405	2.33	0.428		
1500	375	2.60	0.495	2.67	0.522		
1600	400	2.95	0.598	3.02	0.628		
1700	425	3.32	0.711	3.40	0.748	3.45	0.770
1800	450	3.71	0.843	3.80	0.882	3.85	0.907
1900	475	4.13	0.988	4.22	1.031	4.28	1.059
2000	500	4.56	1.148	4.66	1.195	4.72	1.227
2100	525	5.02	1.325	5.12	1.377	5.19	1.412
2200	550	5.50	1.519	5.61	1.576	5.68	1.611
2300	575	6.01	1.731	6.12	1.793	6.19	1.835
2400	600	6.53	1.962	6.65	2.029	6.72	2.075
2500	625	7.08	2.212	7.20	2.286	7.28	2.335
2600	650	7.65	2.483	7.77	2.563	7.85	2.616
2800	700	8.86	3.089	8.99	3.182	9.08	3.243
3000	750	10.15	3.787	10.29	3.893	10.39	3.961
3200	800	11.53	4.583	11.68	4.703	11.78	4.781
3400	850	13.00	5.483	13.16	5.619	13.27	5.710
3500	875	13.77	5.974	13.93	6.118	14.04	6.211
3600	900	14.56	6.493	14.73	6.616	14.81	6.748
3800	950	16.20	7.621	16.38	7.791	16.50	7.901
4000	1000	17.94	8.872	18.13	9.060	18.25	9.186
4200	1050			19.96	10.461	20.09	10.599
4400	1100			21.88	11.999	22.02	12.151
4500	1125			22.87	12.821	23.04	12.980
4600	1150			23.89	13.680	24.03	13.816
4800	1200			25.98	15.512	26.13	15.693
5000	1250			28.17	17.500	28.32	17.696
5200	1300			30.41	19.651	30.60	19.863

表 A4 碟形封头(DH)的质量($R_1=0.904D_1, r=0.173D_1, h_1=0.250D_1$)

mm

内 直 径 D_1	曲 面 深 度 A_1	名 义 厚 度 δ																		直 边 高 度 A		质 量 m															
																						kg															
		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32																		
																				25		40		50													
300	75	2	3	4	5	6	8	10	13	15	18	21	25	29	33	38	44	51	62	70	79	92	115	140	167	197	229	263	302	341	388	439	493	558	622	689	
(350)	88	3	4	5	7	8	10	13	17	21	24	29	33	39	45	54	62	70	79	92	115	140	167	197	229	263	302	341	388	439	493	558	622	689			
400	100	3	5	7	8	10	13	17	21	24	29	33	39	45	54	62	70	79	92	115	140	167	197	229	263	302	341	388	439	493	558	622	689				
(450)	113	6	8	10	13	15	18	21	25	29	33	39	45	54	62	70	79	92	115	140	167	197	229	263	302	341	388	439	493	558	622	689					
500	125	8	10	12	15	18	21	25	29	33	39	45	54	62	70	79	92	115	140	167	197	229	263	302	341	388	439	493	558	622	689						
(550)	138	9	12	14	18	21	25	29	33	39	45	54	62	70	79	92	115	140	167	197	229	263	302	341	388	439	493	558	622	689							
600	150	11	14	16	21	24	29	33	39	45	54	62	70	79	92	115	140	167	197	229	263	302	341	388	439	493	558	622	689								
(650)	163	12	16	19	24	27	33	37	49	65	79	92	115	140	167	197	229	263	302	341	388	439	493	558	622	689											
700	175	14	19	22	27	31	37	49	65	79	92	115	140	167	197	229	263	302	341	388	439	493	558	622	689												
(750)	188	22	27	31	38	46	62	81	98	115	140	167	197	229	263	302	341	388	439	493	558	622	689														
800	200	24	31	37	47	56	76	91	118	142	167	197	229	263	302	341	388	439	493	558	622	689															
900	225	31	37	45	56	68	91	107	139	168	197	229	263	302	341	388	439	493	558	622	689																
1000	250	37	47	56	68	80	107	125	162	195	225	263	302	341	388	439	493	558	622	689																	
1100	275	45	56	68	80	94	125	145	187	225	263	302	341	388	439	493	558	622	689																		
1200	300	53	67	80	94	107	139	162	195	225	263	302	341	388	439	493	558	622	689																		
1300	325	62	78	94	108	124	165	188	241	290	326	364	404	472	541	610	689																				
1400	350	72	90	108	124	140	165	188	241	290	326	364	404	472	541	610	689																				
1500	375	82	103	124	140	158	188	211	271	326	364	404	472	541	610	689																					
1600	400	93	117	140	158	177	211	236	303	336	404	472	541	610	689																						
1700	425																																				
1800	450																																				
1900	475																																				

内 直 径 D_i		名 义 厚 度 δ													mm									
		直 边 高 度 h																						
		质 量 m																						
		kg																						
曲 面 深 度 A_s		25													50									
		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32					
		2000	2100	2200	2300	2400	2500	2600	2800	3000	3200	3400	3500	3600	3800	4000	4200	4400	4500	4600	4800	5000	5200	
		500	525	550	575	600	625	650	700	750	800	850	875	900	950	1000	1050	1100	1125	1150	1200	1250	1300	
		217	290	319	349	381	415	449	485	561	643	730	823	871	921	1025	1135	1579	1731	1809	1889	2055	2227	2406
		446	490	536	585	635	687	742	857	981	1113	1253	1402	1559	1724	1897	2079	2173	2269	2468	2675	2890	3124	3375
		522	573	627	683	742	804	867	1002	1146	1300	1464	1633	1821	2014	2216	2428	2538	2650	2882	3124	3375	3660	3860
		597	656	718	783	850	920	993	1147	1312	1488	1676	1874	2083	2304	2536	2778	2904	3032	3297	3573	3860	4030	4347
		674	740	810	882	958	1037	1119	1293	1478	1677	1888	2111	2347	2595	2856	3129	3270	3415	3713	4024	4347	4500	4860
		760	835	913	994	1079	1167	1259	1452	1660	1882	2117	2367	2630	2907	3198	3502	3660	3821	4154	4500	4860	5351	5843
		838	920	1006	1095	1189	1286	1387	1600	1829	2073	2332	2607	2896	3201	3466	3857	4030	4208	4574	4955	5351	5843	6336
		917	1006	1100	1198	1299	1406	1516	1749	1999	2265	2548	2847	3164	3496	3846	4212	4401	4595	4994	5410	5843	6336	6830
		1092	1194	1300	1410	1522	1646	1775	1898	2168	2457	2764	3089	3431	3792	4171	4568	4773	4983	5416	5867	6324	6830	7324
		1522	1646	1775	1898	2047	2339	2650	2981	3153	3331	3573	3817	4239	4684	4824	4925	5146	5372	5838	6324	6830	7324	7820
		2844	3198	3383	3573	3963	4386	4684	5151	5641	5894	6152	6686	7242	7820									

注：①质量按材料密度 7850kg/m³ 计算。
②不锈钢加工范围限制在虚线框内，低合金钢加工范围在细实线框内。碳素钢均可加工。

表 A5 碟形封头(DH)的尺寸、内表面积和容积($R=D_i, r=0.100D_i, h=0.194D_i$)

内直径 D_i mm	曲面深度 h_i mm	直边高度 h mm					
		25		40		50	
		内表面积 S , 容积 V m^2 m^3					
		S	V	S	V	S	V
300	58	0.11	0.004				
(350)	68	0.15	0.007	—	—		
400	78	0.19	0.009				
(450)	87	0.24	0.013				
500	97	0.29	0.017	0.31	0.020		
(550)	107	0.34	0.022	0.37	0.026		
600	116	0.40	0.028	0.43	0.033		
(650)	126	0.47	0.035	0.50	0.040		
700	136	0.54	0.044	0.57	0.049	—	—
(750)	146	0.62	0.053	0.65	0.059		
800	156	0.70	0.063	0.73	0.071		
900	175	0.87	0.088	0.92	0.098		
1000	194	1.07	0.119	1.12	0.130		
1100	213	1.28	0.155	1.34	0.170		
1200	233	1.52	0.199	1.58	0.216		
1300	252	1.78	0.251	1.84	0.271		
1400	272	2.05	0.310	2.12	0.333		
1500	291	2.35	0.378	2.42	0.405		
1600	310	2.66	0.456	2.74	0.486		
1700	330	3.00	0.543	3.08	0.577	3.13	0.600
1800	349	3.35	0.641	3.43	0.679	3.49	0.704
1900	369	3.72	0.750	3.81	0.792	3.87	0.821
2000	388	4.12	0.870	4.21	0.917	4.27	0.949
2100	407	4.53	1.003	4.63	1.055	4.70	1.090
2200	427	4.96	1.149	5.07	1.206	5.14	1.244
2300	446	5.42	1.308	5.53	1.370	5.60	1.412
2400	466	5.89	1.481	6.00	1.549	6.08	1.594
2500	485	6.38	1.669	6.50	1.743	6.58	1.792
2600	504	6.90	1.872	7.02	1.952	7.10	2.005
2800	543	7.98	2.326	8.11	2.419	8.20	2.480
3000	582	9.15	2.849	9.29	2.955	9.38	3.026
3200	621	10.39	3.444	10.54	3.565	10.64	3.645
3400	660	11.71	4.117	11.87	4.253	11.98	4.344
3500	679	12.40	4.484	12.57	4.628	12.68	4.724
3600	698	13.11	4.872	13.28	5.025	13.40	5.126
3800	737	14.59	5.714	14.77	5.881	14.89	5.998
4000	776	16.15	6.648	16.34	6.836	16.47	6.962
4200	815			17.99	7.886	18.12	8.025
4400	854			19.72	9.039	19.86	9.191
4500	873			20.61	9.454	20.75	9.813
4600	892	—	—	21.53	10.298	21.67	10.461
4800	931			23.41	11.669	23.56	11.850
5000	970			25.38	13.156	25.54	13.353
5200	1009			27.42	14.765	27.59	14.977

表 A6 碟形封头(DH)的质量($R_1=D_1, r=0.100D_1, k_1=0.194D_1$)

内 直 径 D_1	曲 面 深 度 k_1	名 义 厚 度 δ																直 边 高 度 k		质 量 kg		mm					
		mm																									
		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	33								
																		25		40		50					
300	58	2	3	4	5	6	6	7	9	12	15	19	25	31	37	43	49	56	64	72	84	89	104				
(350)	68	2	4	5	6	7	9	11	14	17	22	26	30	35	41	47	53	60	68	77	89	104	127				
400	78	3	5	6	8	10	12	14	17	22	26	30	35	41	47	53	60	68	77	89	104	127	151				
(450)	87	3	6	8	10	12	14	17	22	26	30	35	41	47	53	60	68	77	89	104	127	151	178				
500	97	3	7	9	12	14	17	22	26	30	35	41	47	53	60	68	77	89	104	127	151	178	207				
(550)	107	3	8	11	14	17	22	26	30	35	41	47	53	60	68	77	89	104	127	151	178	207	238				
600	116	3	9	12	15	19	23	26	30	35	41	47	53	60	68	77	89	104	127	151	178	207	238				
(650)	126	3	10	13	16	19	23	26	30	35	41	47	53	60	68	77	89	104	127	151	178	207	238				
700	136	3	11	15	19	23	26	30	35	41	47	53	60	68	77	89	104	127	151	178	207	238	272				
(750)	146	3	13	17	22	26	30	35	41	47	53	60	68	77	89	104	127	151	178	207	238	272	312				
800	156	3	14	18	23	27	32	37	43	49	56	64	72	81	91	101	112	124	137	151	166	182	200				
900	175	3	16	20	25	30	36	42	49	57	66	76	87	98	110	122	135	149	164	180	197	215	235				
1000	194	3	18	22	28	34	41	49	58	68	79	91	104	118	133	149	166	183	201	220	240	261	284				
1100	213	3	20	24	30	37	45	54	64	76	89	103	119	136	154	173	192	211	231	252	274	297	322				
1200	233	3	22	26	33	40	49	59	70	83	98	113	130	148	168	188	209	230	252	275	300	325	352				
1300	252	3	24	28	35	43	52	63	75	89	105	122	140	160	181	203	226	249	273	300	326	353	382				
1400	272	3	26	30	37	46	56	68	81	96	113	131	150	171	194	218	243	268	294	322	351	381	412				
1500	191	3	28	32	40	49	59	71	85	101	119	138	158	180	204	230	257	285	314	345	377	411	446				
1600	310	3	30	34	42	51	62	75	89	106	125	145	166	189	214	241	269	298	329	362	397	433	471				
1700	330	3	32	36	44	54	65	78	93	110	130	151	173	197	223	251	280	311	343	377	413	451	491				
1800	349	3	34	38	46	56	67	81	97	115	136	158	181	206	233	262	292	324	357	392	429	468	508				
1900	369	3	36	40	48	59	70	84	101	119	141	164	188	214	241	270	301	334	368	404	442	482	523				

mm

续表 A6

		名义厚度 δ																													
		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32												
内直径 D_i		直边高度 h																													
		25												50																	
曲面深度 h_1		质量 m																													
		kg												m																	
		195	261	335	403	471	540	609	688	755	833	910	985	1062	1145	1236	1333	1438	1551	1670	1799	1909	2020	2133	2250	2370	2499	2637	2785	2936	3093
2000	388	195	261	335	403	471	540	609	688	755	833	910	985	1062	1145	1236	1333	1438	1551	1670	1799	1909	2020	2133	2250	2370	2499	2637	2785	2936	3093
2100	407	215	287	368	442	517	593	669	755	833	910	985	1062	1145	1236	1333	1438	1551	1670	1799	1909	2020	2133	2250	2370	2499	2637	2785	2936	3093	3256
2200	427	235	315	402	484	566	648	731	825	910	995	1083	1175	1270	1369	1473	1581	1694	1811	1932	2057	2186	2319	2456	2597	2742	2891	3044	3201	3362	3527
2300	446	257	343	439	528	617	706	797	898	990	1083	1183	1287	1395	1507	1623	1743	1867	1995	2127	2263	2403	2547	2695	2847	2999	3156	3317	3482	3651	3824
2400	466	277	373	476	573	670	767	865	975	1074	1175	1283	1395	1511	1631	1755	1883	2015	2151	2291	2435	2583	2735	2891	3049	3211	3377	3547	3721	3899	4081
2500	485	297	404	516	620	725	830	936	1054	1162	1270	1387	1507	1631	1759	1891	2027	2167	2311	2459	2611	2767	2927	3091	3259	3431	3607	3787	3971	4159	4351
2600	504	317	437	556	669	782	896	1009	1137	1253	1379	1507	1639	1775	1915	2059	2207	2359	2515	2675	2839	3007	3179	3355	3535	3719	3907	4099	4295	4495	4699
2800	513	355	505	643	773	903	1034	1165	1311	1445	1579	1717	1859	2005	2155	2309	2467	2629	2795	2965	3139	3317	3499	3685	3875	4069	4267	4469	4675	4885	5099
3000	582	375	578	735	881	1033	1182	1333	1498	1651	1804	1961	2123	2289	2459	2633	2811	2993	3179	3369	3563	3761	3963	4169	4379	4593	4811	5033	5259	5489	5723
3200	621	415	657	834	1002	1171	1341	1511	1697	1870	2043	2217	2391	2569	2751	2937	3127	3321	3519	3721	3927	4137	4351	4569	4791	5017	5247	5481	5719	5961	6207
3400	660	455	740	939	1129	1318	1509	1700	1909	2103	2298	2493	2689	2889	3093	3299	3507	3719	3935	4155	4379	4607	4839	5075	5315	5559	5807	6059	6315	6575	6839
3500	679	474	784	994	1194	1395	1597	1799	2020	2225	2431	2637	2844	3052	3263	3477	3693	3913	4137	4365	4597	4833	5073	5317	5565	5817	6073	6333	6597	6865	7137
3600	698	492	828	1050	1262	1474	1688	1901	2133	2350	2567	2785	3004	3223	3442	3666	3893	4123	4357	4595	4837	5083	5333	5587	5845	6107	6373	6643	6917	7195	7477
3800	737	532	922	1168	1403	1639	1876	2113	2370	2610	2851	3093	3336	3579	3822	4069	4319	4573	4831	5093	5359	5629	5903	6181	6463	6749	7039	7333	7631	7933	8239
4000	776	572	1020	1291	1551	1812	2074	2336	2619	2884	3151	3418	3685	3954	4222	4492	4765	5041	5319	5601	5887	6177	6471	6769	7071	7377	7687	7999	8315	8635	8959
4200	815	612	1120	1421	1707	1994	2282	2570	2866	3154	3442	3734	4029	4327	4629	4935	5245	5559	5877	6199	6525	6855	7189	7527	7869	8215	8565	8919	9277	9639	10005
4400	854	652	1220	1557	1870	2185	2500	2822	3144	3466	3794	4127	4465	4807	5153	5503	5857	6215	6577	6943	7313	7687	8065	8447	8833	9223	9617	10015	10417	10823	11233
4500	873	671	1267	1627	1995	2284	2613	2943	3276	3613	3954	4299	4648	5001	5359	5721	6087	6457	6831	7209	7591	7977	8367	8761	9159	9561	9967	10377	10791	11209	11631
4600	892	690	1286	1669	2042	2384	2728	3073	3421	3773	4128	4487	4850	5217	5589	5965	6345	6729	7117	7509	7905	8305	8709	9117	9529	9945	10365	10789	11217	11649	12085
4800	931	729	1368	1848	2220	2593	2966	3340	3719	4118	4497	4877	5258	5643	6033	6427	6825	7227	7633	8043	8457	8875	9297	9723	10153	10587	11025	11467	11913	12363	12817
5000	970	768	1407	2003	2406	2809	3214	3620	4051	4460	4871	5282	5694	6107	6523	6943	7367	7795	8227	8663	9103	9547	9995	10447	10903	11363	11827	12295	12767	13243	13723
5200	1009	807	1446	2163	2599	3035	3472	3910	4374	4816	5260	5703	6148	6594	7043	7495	7951	8411	8875	9343	9815	10291	10771	11255	11743	12235	12731	13231	13735	14243	14755

注：①质量按材料密度 7850kg/m³ 计算。

②不锈钢加工范围在虚线框内，钛合金加工范围在细实线框内，碳钢均可加工。

表 A7 碟形封头(DH)的尺寸、内表面积和容积($R=D$, $r=0.150D$, $h=0.225D$)

内直径 D_i mm	曲面深度 h_i mm	直边高度 h mm					
		25		40		50	
		内表面积 S 容积 V m ² m ³					
		S	V	S	V	S	V
300	68	0.12	0.005				
(350)	79	0.16	0.008	—	—		
400	90	0.20	0.011				
(450)	101	0.25	0.015				
500	112	0.31	0.020	0.33	0.023		
(550)	124	0.37	0.026	0.39	0.030		
600	135	0.43	0.033	0.46	0.037		
(650)	146	0.50	0.042	0.53	0.047		
700	158	0.58	0.051	0.61	0.057		
(750)	169	0.66	0.062	0.69	0.069	—	—
800	180	0.74	0.075	0.78	0.082		
900	203	0.93	0.104	0.98	0.114		
1000	225	1.14	0.141	1.19	0.153		
1100	248	1.37	0.185	1.43	0.199		
1200	270	1.63	0.238	1.68	0.255		
1300	293	1.90	0.300	1.96	0.319		
1400	315	2.20	0.371	2.26	0.394		
1500	338	2.51	0.453	2.58	0.480		
1600	360	2.85	0.547	2.93	0.577		
1700	383	3.21	0.652	3.29	0.686	3.34	0.709
1800	405	3.59	0.771	3.68	0.809	3.73	0.834
1900	428	3.99	0.902	4.08	0.945	4.14	0.973
2000	450	4.42	1.048	4.51	1.096	4.57	1.127
2100	473	4.86	1.209	4.96	1.261	5.02	1.296
2200	495	5.32	1.386	5.43	1.443	5.50	1.487
2300	518	5.81	1.579	5.92	1.641	5.99	1.682
2400	540	6.32	1.789	6.43	1.857	6.51	1.902
2500	563	6.85	2.017	6.97	2.091	7.04	2.140
2600	585	7.40	2.263	7.52	2.343	7.60	2.396
2800	630	8.56	2.815	8.70	2.908	8.79	2.969
3000	675	9.81	3.450	9.96	3.556	10.05	3.627
3200	720	11.15	4.171	11.30	4.294	11.40	4.375
3400	765	12.57	4.992	12.73	5.128	12.84	5.219
3500	788	13.31	5.438	13.48	5.583	13.59	5.679
3600	810	14.08	5.911	14.25	6.063	14.36	6.165
3800	855	15.67	6.936	15.85	7.106	15.97	7.219
4000	900	17.34	8.073	17.53	8.261	17.66	8.387
4200	945			19.30	9.536	19.41	9.674
4400	990			21.16	10.935	21.30	11.087
4500	1013			22.12	11.683	22.26	11.842
4600	1035			23.10	12.465	23.25	12.631
4800	1080			25.13	14.131	25.28	14.312
5000	1125			27.24	15.939	27.40	16.136
5200	1170			29.43	17.895	29.60	18.109

表 A8 碟形封头(DH)的质量($R=D, r=0.150D, A=0.225D$)

内 直 径 D	曲 面 深 度 A	名 义 厚 度 δ																		直 边 高 度 h						质 量 m kg																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																						
		25																		40							50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																					
		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																													
300	68	2	3	4	5	6																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																										

续表 A8

mm

内 直 径 D_i	曲 面 深 度 a_s	名 义 厚 度 δ_s																		直 边 高 度 h																																							
		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32																																								
		25										40										50																																					
		质 量 m kg																																																									
2000	450	209	280	358	431	504	577	651	735																																																		
2100	473	230	308	394	474	554	634	715	807	890	973																																																
2200	495	252	337	431	518	606	694	782	882	972	1063																																																
2300	518	275	368	470	565	660	756	852	961	1059	1158																																																
2400	540	299	400	510	613	717	821	926	1042	1149	1256																																																
2500	563	324	434	552	664	776	889	1002	1128	1243	1358																																																
2600	585	348	468	596	717	838	959	1081	1216	1340	1465																																																
2800	630	424	542	689	828	968	1107	1248	1403	1546	1690																																																
3000	675	500	620	788	947	1107	1267	1428	1604	1767	1931																																																
3200	720	576	705	894	1074	1255	1437	1619	1818	2002	2188																																																
3400	765	652	794	1007	1210	1413	1618	1822	2045	2252	2461																																																
3500	788	680	841	1066	1280	1496	1712	1929	2163	2383	2603																																																
3600	810	704	889	1126	1353	1581	1809	2038	2285	2517	2750																																																
3800	855	752	989	1252	1504	1757	2011	2265	2539	2797	3055																																																
4000	900	800	1095	1385	1661	1944	2224	2505	2807	3091	3376																																																
4200	945	852	1195	1524	1831	2139	2447	2757	3087	3400	3713																																																
4400	990	900	1270	1670	2007	2344	2682	3020	3381	3724	4067																																																
4500	1013	920	1300	1746	2097	2450	2803	3156	3533	3891	4249																																																
4600	1035	940	1330	1823	2190	2558	2926	3296	3689	4062	4435																																																
4800	1080	1000	1400	1982	2382	2781	3182	3583	4009	4415	4821																																																
5000	1125	1050	1450	2149	2581	3014	3448	3883	4344	4783	5223																																																
5200	1170	1100	1500	2322	2789	3236	3725	4195	4691	5165	5640																																																

注: ①质量按材料密度 7850kg/m³ 计算。

②不锈钢加工范围限制在虚线框内, 低合金钢加工范围在细实线框内, 碳素钢均可加工。

表 A9 碟形封头(DH)的尺寸、内表面积和容积($R_i=0.800D_i$, $r=0.154D_i$, $h_i=0.254D_i$)

内直径 D_i mm	曲面深度 h_i mm	直边高度 h mm					
		25		40		50	
		内表面积 S , 容积 V m^2 m^3					
		S	V	S	V	S	V
300	76	0.12	0.005				
(350)	89	0.16	0.008				
400	102	0.21	0.011				
(450)	114	0.26	0.016				
500	127	0.31	0.021	0.33	0.024		
(550)	140	0.37	0.028	0.40	0.031		
600	152	0.44	0.035	0.47	0.040		
(650)	165	0.51	0.044	0.54	0.049		
700	178	0.59	0.054	0.62	0.060		
(750)	191	0.67	0.066	0.70	0.073		
800	203	0.76	0.079	0.80	0.087		
900	229	0.95	0.111	0.99	0.121		
1000	254	1.16	0.150	1.21	0.162		
1100	279	1.40	0.197	1.45	0.212		
1200	305	1.66	0.254	1.71	0.271		
1300	330	1.94	0.320	2.00	0.340		
1400	356	2.24	0.397	2.30	0.420		
1500	381	2.56	0.485	2.63	0.511		
1600	406	2.91	0.585	2.98	0.615		
1700	432	3.27	0.698	3.35	0.732	3.40	0.755
1800	457	3.66	0.825	3.74	0.865	3.80	0.888
1900	483	4.07	0.966	4.16	1.009	4.22	1.037
2000	508	4.50	1.123	4.59	1.176	4.66	1.201
2100	533	4.95	1.295	5.05	1.347	5.12	1.382
2200	559	5.43	1.485	5.53	1.542	5.60	1.580
2300	584	5.92	1.692	6.03	1.754	6.10	1.796
2400	610	6.44	1.917	6.56	1.985	6.63	2.030
2500	635	6.98	2.162	7.10	2.236	7.18	2.285
2600	660	7.54	2.427	7.67	2.506	7.75	2.559
2800	711	8.73	3.019	8.86	3.111	8.95	3.173
3000	762	10.01	3.701	10.15	3.807	10.24	3.877
3200	813	11.37	4.478	11.52	4.598	11.62	4.679
3400	864	12.82	5.357	12.98	5.493	13.08	5.581
3500	889	13.57	5.836	13.74	5.981	13.85	6.077
3600	914	14.35	6.344	14.52	6.496	14.64	6.598
3800	965	15.98	7.445	16.16	7.615	16.27	7.729
4000	1016	17.69	8.667	17.87	8.856	18.00	8.981
4200	1067			19.68	10.221	19.81	10.362
4400	1118			21.57	11.726	21.71	11.878
4500	1143			22.55	12.529	22.69	12.688
4600	1168	—	—	23.55	13.369	23.70	13.535
4800	1219			25.62	15.158	25.77	15.339
5000	1270			27.77	17.100	27.93	17.296
5200	1321			30.01	19.204	30.17	19.413

表 A10 碟形封头(DH)的质量($R=0.800D_i$, $r=0.154D_i$, $h_i=0.254D_i$)

内 直 径 D_i	曲 面 深 度 h_i	名 义 厚 度 δ																		质 量 kg
		直 边 高 度 b																		
		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	
300	76	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	50
(350)	89	3	4	5	7	8	10	12	15	18	21	24	28	33	38	44	50	56	61	
400	102	3	5	7	8	10	12	15	18	21	24	28	33	38	44	50	56	61	66	
(450)	114	6	8	10	12	15	18	21	24	28	33	38	44	50	56	61	66	71	76	
500	127	7	10	12	15	18	21	24	28	33	38	44	50	56	61	66	71	76	81	
(550)	140	9	12	15	18	21	24	28	33	38	44	50	56	61	66	71	76	81	86	
600	152	10	14	16	20	25	33	44	53	61	69	78	87	96	105	114	123	132	141	
(650)	165	12	16	19	23	28	38	49	60	71	82	93	104	115	126	137	148	159	169	
700	178	14	19	21	27	32	43	54	65	76	87	98	109	120	131	142	153	164	175	
(750)	191	21	24	27	30	36	46	57	68	79	90	101	112	123	134	145	156	167	178	
800	203	24	30	34	38	46	56	67	78	89	100	111	122	133	144	155	166	177	188	
900	229	30	37	42	48	56	67	79	90	101	112	123	134	145	156	167	178	189	200	
1000	254	37	44	50	56	67	79	90	101	112	123	134	145	156	167	178	189	200	211	
1100	279	44	53	60	66	77	89	100	111	122	133	144	155	166	177	188	199	210	221	
1200	305	53	61	69	77	89	100	111	122	133	144	155	166	177	188	199	210	221	232	
1300	330	61	71	80	89	100	111	122	133	144	155	166	177	188	199	210	221	232	243	
1400	356	71	81	92	102	113	124	135	146	157	168	179	190	201	212	223	234	245	256	
1500	381	81	92	103	114	125	136	147	158	169	180	191	202	213	224	235	246	257	268	
1600	406	92	103	114	125	136	147	158	169	180	191	202	213	224	235	246	257	268	279	
1700	432	103	114	125	136	147	158	169	180	191	202	213	224	235	246	257	268	279	290	
1800	457	114	125	136	147	158	169	180	191	202	213	224	235	246	257	268	279	290	301	
1900	483	125	136	147	158	169	180	191	202	213	224	235	246	257	268	279	290	301	312	

mm

注:①质量按材料密度 7850kg/m^3 计算。

②不锈钢加工范围限制在虚线框内,低合金钢加工范围在细实线框内。碳素钢均可加工。

表 A11 球冠形封头(SHF)的外表面积、曲面深度和容积($R_0 = D_0$)

内直径 D_0 (mm)	外表面积 S_0 m^2	名 义 厚 度 δ_n mm																		容 积 V m^3			
		曲 面 深 度 b_n mm																					
		2	3	1	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32				
300	0.08	10																		39			
(350)	0.10	17	46																				
400	0.13	3																		53	3		
(450)	0.17	60																		59			
500	0.21	67	66																		65		
(550)	0.25	73																		72			
600	0.30	80																		79			
(650)	0.35	87	86																		85		
700	0.41	90																		92			
(750)	0.47	100																		99			
800	0.53	107	106																		105		
900	0.68	120																		119	118		
1000	0.81	133																		132			
1100	1.02	147																		146	145		
1200	1.21	160																		159			
1300	1.42	173																		172			
1400	1.65	187	186																		185	184	
1500	1.86	200																		199	198		
1600	2.15	211	213																		212	211	
1700	2.45	227																		226	225	224	223
1800	2.77	251																		250	249	248	247
1900	3.11	253																		252	251	250	249

$V=\pi h^2(D_0-h/3)$
 $\times 10^{-3}$

$$V = \pi h^2 (D_0 - h/3) \times 10^{-3}$$

续表 All

内直径 D_i mm	外表面积 S m^2	名 义 厚 度 δ mm																		容 积 V m^3			
		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32				
		曲 面 深 度 h_i mm																					
200	3.37	267																		266	265	264	
2100	3.71	280																		279	278	277	
2200	4.07	294	293																	292	291	290	
2300	4.45	307																		306	305	304	
2400	4.85	320																		319	318	317	
2500	5.26	334	333																	332	331		
2600	5.69	347																		346	345	344	
2800	6.60	374	373																	372	371		
3000	7.58	401	400																	399	398		
3200	8.62	427																		426	425	424	
3400	9.73	154																		153	152	151	
3500	10.31	468	467																	466	465		
3600	10.91	481	480																	479	478		
3800	12.16	508	507																	506	505		
4000	13.47	535	534																	533	532		
4200	14.85	561																		560	559	558	
4400	16.30	588																		587	586	585	
4500	17.05	602	601																	600	599		
4600	17.81	615	614																	613	612		
4800	19.39	642	641																	640	639		
5000	21.01	669	668																	667	666		
5200	22.76	695																		694	693	692	

$$V = \pi h^2 (D_i - h_i / 3) \times 10^{-3}$$

$$V = \pi h_i^2 (D_i - h_i/3) \times 10^{-9}$$

表 A12 球冠形头(SH)的质量($R_1=D_1$)

内 直 径 mm	名 义 厚 度 δ , mm																		质 量 kg
	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32	
400	1	2	2	3	3	3													
(450)	2	2	3	4	5	5													
500	2	3	4	5	6	8													
(550)		4	5	7	8	11													
600		5	7	8	10	13	16												
(650)		6	8	10	12	16	20												
700		7	9	12	14	19	23												
(750)		8	11	14	17	22	27												
800		10	13	16	19	26	32												
900			15	18	22	29	37												
1000			17	21	25	33	42	50	58	66									
1100			21	27	32	42	53	63	74	84									
1200			26	33	39	52	65	78	91	104									
1300				40	48	64	79	95	111	126									
1400				47	57	76	94	113	132	150									
1500				56	67	89	111	133	155	176	198	220	242	263					
1600				65	77	103	129	154	180	205	230	255	280	306					
1700				74	89	118	148	177	206	235	264	293	322	351					
1800				84	101	135	168	201	235	268	301	344	367	400					
1900					114	152	190	228	265	303	340	377	415	452	489	526	563	600	
					128	171	213	255	297	340	382	423	465	507	549	590	632	673	
					143	190	237	284	332	378	425	472	519	565	612	658	704	751	

续表 A12

内 直 径 D mm	名 义 厚 度 δ mm															质 量 kg	m	δ
	2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32
2000					158	211	263	315	367	420	472	523	575	627	678	730	781	832
2100						232	290	348	405	463	520	577	634	691	748	805	862	918
2200						255	318	382	445	508	571	634	697	759	822	884	946	1009
2300						279	348	417	486	555	624	693	762	830	899	967	1035	1103
2400						303	379	454	530	605	680	755	830	904	979	1053	1128	1202
2500						329	411	493	575	657	738	819	901	982	1063	1143	1224	1305
2600						356	445	534	622	710	799	887	974	1062	1150	1237	1325	1412
2800						413	516	619	722	824	927	1029	1131	1233	1335	1436	1538	1639
3000						475	593	711	829	946	1064	1182	1299	1416	1533	1650	1766	1883
3200							675	809	943	1077	1211	1345	1478	1612	1745	1878	2011	2144
3400							762	913	1065	1216	1368	1519	1670	1820	1971	2121	2271	2421
3500							807	968	1129	1289	1450	1610	1770	1929	2089	2248	2408	2567
3600							854	1024	1194	1364	1534	1703	1873	2042	2211	2379	2548	2716
3800							952	1141	1331	1520	1709	1898	2087	2276	2464	2652	2840	3028
4000							1055	1265	1475	1685	1895	2104	2313	2522	2731	2940	3148	3356
4200							1163	1395	1626	1858	2089	2320	2551	2782	3012	3242	3472	3702
4400							1276	1531	1785	2039	2293	2547	2800	3054	3307	3559	3812	4064
4500							1335	1601	1868	2133	2399	2664	2930	3194	3459	3723	3988	4252
4600							1395	1674	1952	2229	2507	2784	3061	3338	3615	3891	4167	4443
4800							1519	1822	2125	2428	2730	3032	3334	3636	3937	4238	4539	4840
5000							1649	1978	2306	2635	2963	3291	3618	3946	4273	4600	4926	5263
5200							1783	2139	2495	2850	3205	3560	3914	4269	4623	4976	5330	5683

注：质量按材料密度 7.850 kg/cm^3 计算。

表 A13 $\alpha=30^\circ, 45^\circ$ 大端折边锥形封头(CH)的尺寸、内表面积和容积

内直径 D_i mm	转 角 内半径 r mm	锥体深度 h_0 mm		直边高度 $h=25\text{mm}$			直边高度 $h=40\text{mm}$			直边高度 $h=50\text{mm}$		
				S m^2		V m^3	S m^2		V m^3	S m^2		V m^3
		30°	45°	30°	45°	30°	30°	45°	30°	45°	30°	45°
300	45	272	169	0.18	0.14	0.009	0.49	0.38	0.040	0.030	—	—
(350)	53	317	197	0.23	0.18	0.013	0.58	0.46	0.052	0.039	—	—
400	60	362	225	0.30	0.24	0.020	—	—	—	—	—	—
(450)	68	408	253	0.38	0.30	0.027	0.68	0.54	0.067	0.050	—	—
500	75	453	281	0.46	0.36	0.037	0.80	0.62	0.084	0.062	—	—
(550)	83	498	309	0.55	0.43	0.049	0.92	0.72	0.104	0.077	—	—
600	90	544	337	0.66	0.51	0.063	1.05	0.82	0.126	0.093	—	—
(650)	98	589	365	0.77	0.59	0.079	1.18	0.92	0.152	0.111	—	—
700	105	634	393	0.88	0.68	0.098	1.48	1.15	0.213	0.155	—	—
(750)	113	680	422	1.01	0.78	0.120	1.82	1.41	0.289	0.210	—	—
800	120	725	450	1.15	0.88	0.145	2.18	1.69	0.381	0.275	—	—
900	135	816	506	1.44	1.11	0.204	2.59	2.00	0.491	0.353	—	—
1000	150	906	562	1.77	1.36	0.277	3.02	2.33	0.620	0.445	—	—
1100	165	997	618	2.13	1.64	0.367	3.49	2.69	0.769	0.551	—	—
1200	180	1087	675	2.53	1.94	0.474	3.99	3.08	0.941	0.672	0.959	0.689
1300	195	1178	731	2.96	2.27	0.600	4.53	3.49	1.137	0.810	1.157	0.831
1400	210	1269	787	3.42	2.63	0.746	5.10	3.92	1.358	0.966	1.380	0.989
1500	225	1359	843	3.92	3.01	0.914	5.70	4.34	1.606	1.141	2.631	1.167
1600	240	1450	899	4.45	3.41	1.106	6.34	4.87	1.882	1.336	1.910	1.364
1700	255	1541	956	5.02	3.84	1.324	—	—	—	—	—	—
1800	270	1631	1012	5.62	4.30	1.567	—	—	—	—	—	—
1900	285	1722	1068	6.25	4.78	1.840	—	—	—	—	—	—

续表 A13

内直径 D mm	转 角 内半径 r mm	锥体深度 h_c mm		直边高度 $h=25\text{mm}$				直边高度 $h=40\text{mm}$				直边高度 $h=50\text{mm}$			
				S m^2		I m^3		S m^2		I m^3		S m^2		I m^3	
		30°	45°												
2000	300	1812	1124	6.92	5.29	2.141	1.504	7.01	5.38	2.189	1.551	7.08	5.45	2.220	1.583
2100	315	1903	1180	7.62	5.82	2.475	1.737	7.72	5.92	2.527	1.789	7.79	5.99	2.561	1.824
2200	330	1994	1237	8.35	6.38	2.841	1.993	8.46	6.49	2.898	2.050	8.53	6.56	2.936	2.088
2300	345	2084	1293	9.12	6.97	3.241	2.272	9.23	7.08	3.304	2.334	9.30	7.15	3.345	2.376
2400	360	2175	1349	9.93	7.58	3.678	2.577	10.04	7.69	3.746	2.644	10.11	7.77	3.791	2.690
2500	375	2266	1405	10.76	8.22	4.152	2.907	10.88	8.33	4.225	2.981	10.96	8.41	4.275	3.030
2600	390	2356	1462	11.63	8.88	4.665	3.265	11.75	9.00	4.745	3.345	11.84	9.08	4.798	3.398
2800	420	2537	1574	13.47	10.28	5.815	4.066	13.61	10.41	5.907	4.158	13.69	10.50	5.968	4.220
3000	450	2719	1686	15.45	11.78	7.139	4.988	15.59	11.93	7.245	5.094	15.69	12.02	7.316	5.165
3200	480	2900	1799					17.71	13.54	8.771	6.161	17.81	13.64	8.652	6.242
3400	510	3081	1911					19.97	15.26	10.498	7.367	20.08	15.37	10.589	7.456
3500	525	3172	1967					21.15	16.16	11.441	8.025	21.26	16.27	11.537	8.122
3600	540	3262	2024					22.36	17.08	12.438	8.721	22.47	17.20	12.540	8.823
3800	570	3444	2136					24.89	19.01	14.603	10.232	25.01	19.13	14.716	10.346
4000	600	3625	2249					27.55	21.03	17.006	11.908	27.68	21.16	17.131	12.033
4200	630	3806	2361					30.35	23.16	19.659	13.757	30.48	23.29	19.797	13.896
4400	660	3987	2473					33.28	25.40	22.574	15.788	33.42	25.53	22.726	15.940
4500	675	4078	2530					34.80	26.55	24.134	16.875	34.94	26.69	24.293	17.034
4600	690	4169	2586					36.35	27.73	25.764	18.011	36.49	27.87	25.930	18.177
4800	720	4350	2698					39.55	30.17	29.241	20.432	39.70	30.32	29.422	20.613
5000	750	4531	2811					42.89	32.71	33.018	23.061	43.05	32.86	33.214	23.257
5200	780	4712	2923					46.36	35.35	37.107	25.907	46.53	35.51	37.319	26.119

表 A14 $\alpha=30^\circ$ 大端折边锥形封头(CH)的质量

内径 直径 ΦD_i	锥体高度 h_0	名义厚度 δ																										
		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32									
		直边高度 h																										
		25									40									50								
		质量 kg																										
300	272	3	4	6	7	9																						
(350)	317	4	6	8	9	11																						
400	362	5	7	10	12	15	20																					
(450)	408		9	12	15	18	25																					
500	453		11	15	19	22	30	40																				
(550)	498		13	18	22	27	36	47	57																			
600	544		16	21	26	32	42	56	67																			
(650)	589		18	24	31	37	49	64	78																			
700	634		21	28	35	42	57	74	89																			
(750)	680			32	40	48	65	84	102																			
800	725			36	46	55	73	95	115	135	155	175																
900	816			46	57	69	92	119	144	168	193	218																
1000	906			56	70	84	113	146	175	205	236	266																
1100	997				84	102	136	175	210	246	283	319																
1200	1087				109	129	161	206	249	291	334	377																
1300	1178				117	141	188	241	290	339	389	439																
1400	1269				135	163	218	278	335	392	449	506																
1500	1359				155	186	249	318	382	447	513	578	652	719	787													
1600	1450				176	211	283	360	433	507	581	655	738	814	890													
1700	1541					238	318	405	488	570	653	737	829	914	1000													
1800	1631					267	356	453	545	637	730	823	926	1021	1116													
1900	1722					296	396	503	605	708	811	914	1027	1133	1238													

续表 A14

mm

内 直 径 D_i	准 体 高 度 h_s	名 义 厚 度 δ																质 量 kg	m				
		直 边 高 度 h																					
		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28			30	32		
		25																50					
		40																					
		328																					
2000	1812						438	556	669	782	896	1010	1135	1251	1367	1484	1602						
2100	1903						482	612	736	860	985	1111	1247	1374	1502	1631	1760						
2200	1991						529	670	806	942	1079	1216	1365	1504	1644	1784	1925						
2300	2084						577	731	879	1028	1177	1326	1488	1640	1792	1945	2098						
2400	2175						628	795	956	1117	1279	1441	1616	1781	1946	2112	2278						
2500	2266						680	861	1035	1210	1385	1561	1750	1928	2107	2286	2466						
2600	2356						735	930	1118	1307	1496	1685	1889	2081	2274	2467	2661						
2800	2537						851	1076	1293	1511	1730	1949	2183	2404	2627	2850	3074						
3000	2719						976	1233	1481	1731	1981	2231	2498	2751	3006	3261	3517	4279	4571				
3200	2900							1400	1682	1965	2249	2533	2834	3122	3410	3699	3989	4817	5145				
3400	3081							1577	1895	2214	2533	2854	3192	3515	3839	4165	4491	5098	5445				
3500	3172							1670	2007	2344	2682	3021	3378	3721	4064	4408	4753	5387	5753				
3600	3262							1766	2121	2478	2835	3194	3570	3932	4295	4658	5022	5899	6396				
3800	3444							1965	2360	2757	3154	3552	3970	4372	4775	5179	5584	6623	7072				
4000	3625							2174	2612	3051	3490	3930	4392	4836	5281	5727	6175	7288	7782				
4200	3806							2394	2876	3359	3843	4328	4834	5323	5813	6304	6795	7985	8526				
4400	3987							2625	3153	3683	4213	4744	5298	5833	6370	6907	7446	8346	8911				
4500	4078							2745	3297	3850	4404	4959	5538	6097	6658	7220	7782	8715	9304				
4600	4169							2867	3443	4021	4600	5179	5783	6367	6952	7539	8126	9476	10116				
4800	4350							3119	3746	4374	5003	5634	6289	6924	7560	8198	8836	10268	10962				
5000	4531							3381	4061	4742	5424	6107	6817	7505	8194	8884	9576	11093	11842				
5200	4712							3655	4389	5125	5862	6600	7365	8108	8853	9598	10345						

注: ①质量按材料密度 7850kg/m³ 计算。

②不锈钢加工范围限制在虚线框内, 低合金钢加工范围在细实线框内, 碳素钢均可加工。

表 A15 $d=45^\circ$ 大端折边锥形封头(CH)的质量[illegible]

续表 A15

mm

内 直 径 D_i	锥 体 高 度 h_0	名 义 厚 度 δ													直 边 高 度 h					质 量 m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		δ													h					m																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
		2	3	4	5	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30	32																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																		
		25													40					50																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																	
2000	1124					251	335	427	514	601	688	776	874	964	1054	1144	1235																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																																				

注: ①质量按材料密度 7850kg/m³ 计算。

②不锈钢加工范围限制在虚线框内, 低合金钢加工范围在细实线框内, 碳素钢均可加工。

附加说明:

本标准由全国压力容器标准化技术委员会提出。

本标准由全国压力容器标准化技术委员会制造分委员会归口。

本标准由岳阳石油化工总厂机械厂、北京金属结构厂、齐鲁石油化工公司机械厂共同负责起草。

本标准主要起草人胡淑隼、佟树功、李荣华、陈宗太、林志明、刘敏、张明卿。

本标准参照采用 JIS B 8247-1986《压力容器用封头》。