JB

中华人民共和国行业标准

JB/T 4736—2002
代替 JB/T 4736—1995

补 强 圈

Reinforcing pad

2002-08-22 发布　　2003-03-01 实施

国家经济贸易委员会 发布

锅炉信息网：www.boilerinfo.net

目　次

前言 …… 7
1　范围 …… 9
2　规范性引用文件 …… 9
3　符号 …… 9
4　型式、尺寸 …… 9
5　技术要求 …… 11
6　标记 …… 12
附录 A(资料性附录)　各种坡口的焊接接头型式及适用范围 …… 13

锅炉信息网：www.boilerinfo.net

前　言

本标准自颁布之日起代替 JB/T 4736—1995《补强圈》。

本标准与 JB/T 4736—1995 相比，主要不同之处是：

——JB/T 4736—1995 规定补强圈只能用整板制造，本标准增加了补强圈可采用径向分块拼接制造的规定，并相应增加了对补强圈拼接焊缝的无损检测要求与合格级别的规定；

——在本标准附录 A 中增加了部分补强圈焊接接头型式；

——将 JB/T 4736—1995 中“补强圈厚度应不大于壳体开孔处的名义厚度”的规定，改为“补强圈厚度应不大于 1.5 倍壳体开孔处的名义厚度”。

本标准规定了补强圈的制造、检验与验收要求，但补强圈的材料与设计计算应符合 GB 150—1998《钢制压力容器》的有关规定。

本标准的附录 A 是资料性附录。

本标准由全国压力容器标准化技术委员会提出。

本标准由国家经济贸易委员会批准。

本标准由全国压力容器标准化技术委员会制造分委员会与设计分委员会归口。

本标准由合肥通用机械研究所起草。

本标准主要起草人：崔军。

本标准由全国压力容器标准化技术委员会负责解释。

锅炉信息网：www.boilerinfo.net

补 强 圈

1 范围

1.1 本标准规定了钢制压力容器壳体开孔补强用补强圈的型式、尺寸及技术要求。

1.2 本标准用于钢制压力容器壳体开孔采用补强圈结构补强时，应同时具备下列条件：

a) 容器设计压力小于 6.4MPa；

b) 容器设计温度不大于 350℃；

c) 容器壳体开孔处名义厚度 $\delta_n \leq 38$mm；

d) 容器壳体钢材的标准抗拉强度下限值不大于 540MPa；

e) 补强圈厚度应不大于 1.5 倍壳体开孔处的名义厚度。

1.3 本标准不推荐用于铬钼钢制造的容器，也不推荐用于盛装毒性为极度危害与高度危害介质的容器。

1.4 本标准不适用于承受疲劳载荷的容器。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB 150—1998 钢制压力容器

GB/T 197—1981 普通螺纹 公差与配合

GB/T 1804—2000 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

JB 4708—2000 钢制压力容器焊接工艺评定

JB 4730—1994 压力容器无损检测

3 符号

D_1——补强圈内径，mm；

D_2——补强圈外径，mm；

d_N——接管公称直径，mm；

d_o——接管外径，mm；

δ_c——补强圈厚度，mm；

δ_n——壳体开孔处名义厚度，mm；

δ_{nt}——接管名义厚度，mm。

4 型式、尺寸

4.1 坡口型式

按照补强圈焊接接头结构的要求，补强圈坡口分为 A、B、C、D 和 E 五种型式，如图 1。除图示型式外，设计者可根据结构要求自行设计坡口型式。

锅炉信息网：www.boilerinfo.net

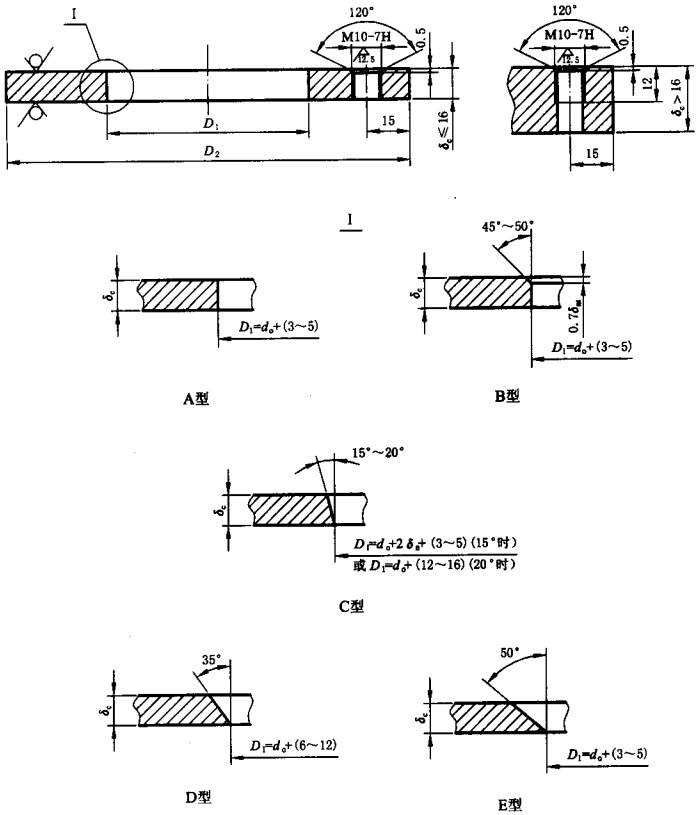


图 1

4.2 各种坡口型式的适用条件

A 型——适用于壳体为内坡口的填角焊结构；

B 型——适用于壳体为内坡口的局部焊透结构；

C 型——适用于壳体为外坡口的全焊透结构；

D 型——适用于壳体为内坡口的全焊透结构；

E 型——适用于壳体为内坡口的全焊透结构。

4.3 补强圈的尺寸系列

补强圈的尺寸系列见表 1。

4.4 各种坡口的焊接接头型式及适用范围

各种坡口的焊接接头型式及适用范围见附录 A 表 A.1。

锅炉信息网：www.boilerinfo.net

表 1　补强圈尺寸系列

接管公称直径 d_N	外径 D_2	内径 D_1	厚度 δ_c,mm													
			4	6	8	10	12	14	16	18	20	22	24	26	28	30
尺寸,mm			质量,kg													
50	130	按图 1 中的型式确定	0.32	0.48	0.64	0.80	0.96	1.12	1.28	1.43	1.59	1.75	1.91	2.07	2.23	2.57
65	160		0.47	0.71	0.95	1.18	1.42	1.66	1.89	2.13	2.37	2.60	2.84	3.08	3.31	3.55
80	180		0.59	0.88	1.17	1.46	1.75	2.04	2.34	2.63	2.92	3.22	3.51	3.81	4.10	4.38
100	200		0.68	1.02	1.35	1.69	2.03	2.37	2.71	3.05	3.38	3.72	4.06	4.40	4.74	5.08
125	250		1.08	1.62	2.16	2.70	3.24	3.77	4.31	4.85	5.39	5.93	6.47	7.01	7.55	8.09
150	300		1.56	2.35	3.13	3.91	4.69	5.48	6.26	7.04	7.82	8.60	9.38	10.2	10.9	11.7
175	350		2.23	3.34	4.46	5.57	6.69	7.80	8.92	10.0	11.1	12.3	13.4	14.5	15.6	16.6
200	400		2.72	4.08	5.44	6.80	8.16	9.52	10.9	12.2	13.6	14.9	16.3	17.7	19.0	20.4
225	440		3.24	4.87	6.49	8.11	9.74	11.4	13.0	14.6	16.2	17.8	19.5	21.1	22.7	24.3
250	480		3.79	5.68	7.58	9.47	11.4	13.3	15.2	17.0	18.9	20.8	22.7	24.6	26.5	28.4
300	550		4.79	7.18	9.58	12.0	14.4	16.8	19.2	21.6	24.0	26.3	28.7	31.1	33.5	36.0
350	620		5.90	8.85	11.8	14.8	17.7	20.6	23.6	26.6	29.5	32.4	35.4	38.3	41.3	44.2
400	680		6.84	10.3	13.7	17.1	20.5	24.0	27.4	31.0	34.2	37.6	41.0	44.5	48.0	51.4
450	760		8.47	12.7	16.9	21.2	25.4	29.6	33.9	38.1	42.3	46.5	50.8	55.0	59.2	63.5
500	840		10.4	15.6	20.7	25.9	31.1	36.3	41.5	46.7	51.8	57.0	62.2	67.4	72.5	77.7
600	980		13.8	20.6	27.5	34.4	41.3	48.2	55.1	62.0	68.9	75.7	82.6	89.5	96.4	103.3

注 1:内径 D_1 为补强圈成形后的尺寸。

注 2:表中质量为 A 型补强圈按接管公称直径计算所得的值。

5　技术要求

5.1　补强圈厚度按 GB 150—1998 有关规定计算,并按表 1 选取。

5.2　补强圈与壳体、接管相连的焊接接头应根据设计条件及结构要求,参考附录 A 的表 A.1 选用或自行设计。用于低温压力容器的焊接接头必须采用全焊透结构。

5.3　补强圈的材料一般与壳体材料相同,并应符合相应材料标准的规定。

5.4　补强圈可采用整板制造或径向分块拼接。径向分块拼接的补强圈,只允许用于整体补强圈无法安装的场合,拼接焊妥后焊缝表面应修磨光滑并与补强圈母材齐平,并按 JB 4730—1994 进行超声检测,Ⅱ级为合格。

5.5　被补强圈覆盖的壳体对接焊接接头和壳体、接管相连的焊接接头,应在补强圈安装前打磨至与母材齐平,补强圈的形状亦应与被补强部分壳体相符,以保证补强圈与壳体紧密贴合。

5.6　安装补强圈时,应注意使螺孔放置在壳体最低的位置,螺孔的加工精度按 GB/T 197—1981 中的 7H 级;补强圈其余部分的制造公差按 GB/T 1804—2000 中的 m 级。

5.7　补强圈与壳体、接管的焊接,应采用经 JB 4708—2000 评定合格的焊接工艺进行施焊。施焊前应清除坡口内的铁锈、焊渣、油污、水汽等脏物。

锅炉信息网：www.boilerinfo.net

5.8 补强圈焊妥后，应对补强圈的焊缝进行检查，不得有裂纹、气孔、夹渣等缺陷；必要时应按 JB 4730—1994 做磁粉或渗透检查，I 级合格。焊缝的成形应圆滑过渡或打磨至圆滑过渡。

5.9 由 M10 螺孔通入 0.4MPa ~ 0.5MPa 的压缩空气，检查补强圈连接焊缝的质量，角焊缝不得有渗漏现象。

6 标记

补强圈标记按如下规定：

① × ② - ③ - ④ ⑤

① ——d_N 及其数值(单位：mm)；

② ——补强圈厚度(单位：mm)；

③ ——按图 1 规定的坡口型式；

④ ——补强圈材料；

⑤ ——标准号：JB/T 4736。

示例：

接管公称直径 d_N = 100mm、补强圈厚度为 8mm、坡口型式为 D 型、材质为 Q235 - B 的补强圈，其标记为：

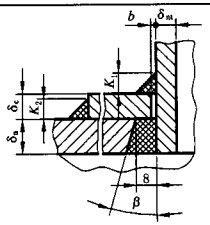
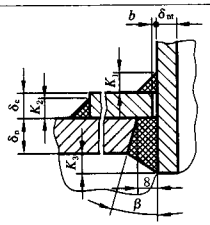
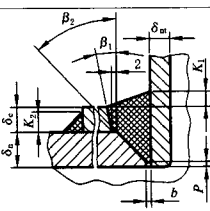
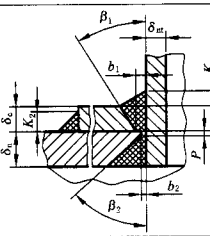
d_N100 × 8 - D - Q235 - B　JB/T 4736

锅炉信息网：www.boilerinfo.net

附 录 A
(资料性附录)
各种坡口的焊接接头型式及适用范围

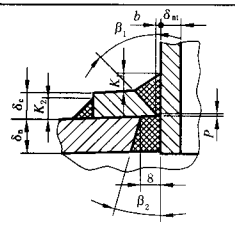
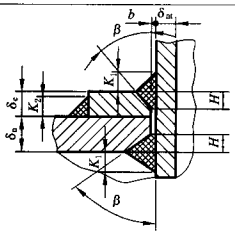
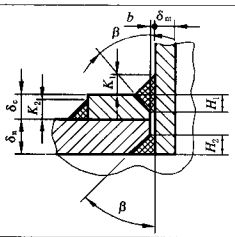
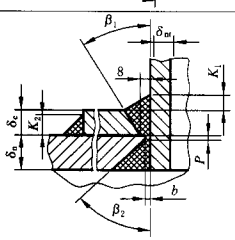
A.1 各种坡口的焊接接头型式及适用范围见表 A.1。

表 A.1 焊接接头型式

坡口型式	接头型式	基本尺寸	使用范围
A		$\beta = 20° \pm 2°$ $b = 2 \pm 0.5$ $K_1 = 1.4\delta_{nt}$，且 $K_1 \geqslant 6$ $K_2 = \delta_c$（当 $\delta_c \leqslant 8$ 时） $K_2 = \max(0.7\delta_c, 8)$（当 $\delta_c > 8$ 时）	1. 非特殊工况（非疲劳、低温及大的温度梯度）的一类压力容器； 2. 适用于在容器内有较好施焊条件的接管与设备的焊接
B		$\beta = 20° \pm 2°$ $b = 2 \pm 0.5$ $K_1 = 1.4\delta_{nt}$，且 $K_1 \geqslant 6$ $K_2 = \delta_c$（当 $\delta_c \leqslant 8$ 时） $K_2 = \max(0.7\delta_c, 8)$（当 $\delta_c > 8$ 时） $K_3 \geqslant 6$	1. 非特殊工况（非疲劳、低温及大的温度梯度）的一类压力容器； 2. 适用于在容器内有较好施焊条件的接管与设备的焊接
C		$\beta_1 = 15° \pm 2°$ $\beta_2 = 45° \pm 5°$ $b = 2 \pm 0.5$ $P = 2 \pm 0.5$ $K_1 = \delta_{nt}/3$，且 $K_1 \geqslant 6$ $K_2 = \delta_c$（当 $\delta_c \leqslant 8$ 时） $K_2 = \max(0.7\delta_c, 8)$（当 $\delta_c > 8$ 时）	1. 多用于壳体内不具备施焊条件或进入壳体施焊不便的场合； 2. 该全焊透结构适用于 $\delta_{nt} \geqslant \delta_n/2$（当 $\delta_n \leqslant 16$ 时）或 $\delta_{nt} \geqslant 8$（当 $\delta_n > 16$ 时）
D		$\beta_1 = 35° \pm 2°$ $\beta_2 = 50° \pm 5°$ $b_1 = 5 \pm 1$ $b_2 = 2 \pm 0.5$ $K_1 = \delta_n/3$，且 $K_1 \geqslant 6$ $K_2 = \delta_c$（当 $\delta_c \leqslant 8$ 时） $K_2 = \max(0.7\delta_c, 8)$（当 $\delta_c > 8$ 时） $P = 2 \pm 0.5$	1. 可用于低温、储存有毒介质或腐蚀介质的容器； 2. 适用于 $\delta_{nt} \geqslant \delta_n/2$（当 $\delta_n \leqslant 16$ 时）或 $\delta_{nt} \geqslant 8$（当 $\delta_n > 16$ 时）

锅炉信息网：www.boilerinfo.net

表 A.1(续)

坡口型式	接头型式	基本尺寸	使用范围
E		$\beta_1 = 50° \pm 5°$ $\beta_2 = 20° \pm 2°$ $b = 2 \pm 0.5$ $P = 0_0^{+2}$ $K_1 = \delta_n/3$,且 $K_1 \geqslant 6$ $K_2 = \delta_c$(当 $\delta_c \leqslant 8$ 时) $K_2 = \max(0.7\delta_c, 8)$(当 $\delta_c > 8$ 时)	1. 可用于低温、中压容器及盛装腐蚀介质的容器; 2. 适用于 $\delta_{nt} \geqslant \delta_n/2$ (当 $\delta_n \leqslant 16$ 时)或 $\delta_{nt} \geqslant 8$(当 $\delta_n > 16$ 时); 3. 一般用于接管直径 $d_N \leqslant 150$
F		$\beta = 50° \pm 5°$ $b = 2 \pm 0.5$ $K_1 = \delta_{nt}$,且 $K_1 \geqslant 6$ $K_2 = \delta_c$(当 $\delta_c \leqslant 8$ 时) $K_2 = \max(0.7\delta_c, 8)$(当 $\delta_c > 8$ 时) $H = 0.7\delta_{nt}$	1. 可用于中、低压及有内部腐蚀的工况; 2. 不适用于高温、低温、大的温度梯度及承受疲劳载荷的操作条件; 3. 一般 $\delta_{nt} = \delta_n/2$
G		$\beta = 50° \pm 5°$ $b = 2 \pm 0.5$ $K_1 = \delta_{nt}$,且 $K_1 \geqslant 6$ $K_2 = \delta_c$(当 $\delta_c \leqslant 8$ 时) $K_2 = \max(0.7\delta_c, 8)$(当 $\delta_c > 8$ 时) $H_1 = 0.7\delta_{nt}$ $H_2 = \delta_{nt}$	1. 可用于中、低压及有内部腐蚀的工况; 2. 不适用于高温、低温、大的温度梯度及承受疲劳载荷的操作条件; 3. 一般 $\delta_{nt} = \delta_n/2$
H		$\beta_1 = 20° \pm 2°$ $\beta_2 = 50° \pm 5°$ $b = 2 \pm 0.5$ $P = 2 \pm 0.5$ $K_1 = \delta_n/3$,且 $K_1 \geqslant 6$ $K_2 = \delta_c$(当 $\delta_c \leqslant 8$ 时) $K_2 = \max(0.7\delta_c, 8)$(当 $\delta_c > 8$ 时)	1. 可用于低温、介质有毒或有腐蚀性的操作工况; 2. 该全焊透结构适用于 $\delta_{nt} \geqslant \delta_n/2$(当 $\delta_n \leqslant 16$ 时)或 $\delta_{nt} \geqslant 8$(当 $\delta_n > 16$ 时)

注:本表中除 β 为角度外,其余单位均为 mm。

锅炉信息网: www.boilerinfo.net

JB/T 4736—2002

《补 强 圈》

标 准 释 义

锅炉信息网：www.boilerinfo.net

JB/T 4736—2002《补强圈》

标 准 释 义

本标准系根据全国压力容器标准化技术委员会的标准制、修订工作计划，由全国压力容器标准化技术委员会制造分委员会与设计分委员会归口，合肥通用机械研究所进行修订。

1 修订原则

JB/T 4736—1995《补强圈》自1995年12月20日实施以来，对提高压力容器补强圈的设计和制造质量起到了积极的作用。随着1999版《压力容器安全技术监察规程》和GB 150—1998《钢制压力容器》等法规、标准的实施，原JB/T 4736—1995中的有关条文已与上述新版标准不相适应；同时，全国压力容器标准化技术委员会和标准制定单位陆续收到了部分设计、制造单位对JB/T 4736—1995的意见和建议，其中的某些意见和建议对标准的完善是有裨益的。

本次对JB/T 4736—1995的修订，旨在按1999版《压力容器安全技术监察规程》和GB 150—1998《钢制压力容器》中对补强圈的有关要求，采纳部分压力容器设计、制造单位根据行业现状对标准中有关条文的修改和补充意见，对标准进行适时的修订、补充和完善，以适应行业的发展和技术进步。

2 补强圈与壳体、接管相连的焊接接头结构

1995版标准在附录A的表A.1中给出了五种形式的补强圈与壳体、接管相连的焊接接头结构，在实施过程中，设计和制造单位普遍反映仅有的这些结构类型数量少，不能满足使用要求。本次标准修订时，参照HG 20583—1998《钢制化工容器结构设计规定》对附录A中表A.1进行了修改和补充，标准中图1的尺寸也作出相应的修改。

3 补强圈的焊接工艺

对补强圈的焊接工艺要求，修订后的5.7条规定“补强圈与壳体、接管的焊接，应采用经JB 4708—2000评定合格的焊接工艺进行施焊”。对原标准作出修改是基于以下两个方面的原因：

(1) 某些容器、补强圈材料与壳体、接管的材料不同，存在异种钢焊接问题；

(2) 容器壳体的焊接往往采用自动焊，而补强圈与壳体、接管的焊接，采用的是手工焊。

因此，要求补强圈与壳体、接管的焊接采用与壳体焊接相同的焊条和焊接工艺进行施焊，具有一定的局限性，需作出相应的修改。

锅炉信息网：www.boilerinfo.net

4 补强圈的拼接问题

部分采用补强圈补强的压力容器,因设计或制造工艺原因,需在补强圈安装前施焊接管法兰,此时,整块的补强圈无法安装。本次标准修订中增加了允许补强圈采用径向拼接的规定,从结构上彻底解决了这一问题。

5 补强圈拼接焊缝的探伤

补强圈允许采用拼接结构,相应地带来了焊接质量控制问题。补强圈的拼接焊缝是补强圈的最薄弱环节,由于受结构影响,补强圈的拼接焊缝焊接一般只能采用单面焊,同时,由于接管法兰业已安装,焊工操作受到一定限制,极易产生焊接缺陷(特别是拼接焊缝中靠近接管部位),对拼接焊缝提出超声检测的要求对保证焊接质量是必要的。

锅炉信息网：www.boilerinfo.net