

ICS 45.060.01
S 34

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 304—2011

代替 TB/T 304—1995

机车用总风缸

Main reservoir for locomotive

2011-04-02 发布

2011-10-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言	II
1 范 围	1
2 规范性引用文件	1
3 总 则	1
4 设计要求	1
5 安装支架	3
6 焊 接	3
7 防腐蚀处理	6
8 检验方法	6
9 检验规则	7
10 焊缝返修	7
11 标识、包装和储存	7

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准是对 TB/T 304—1995《机车用总风缸技术条件》的修订。

本标准代替 TB/T 304—1995,与 TB/T 304—1995 相比主要技术变化如下:

- 将原标准中“缸体”改为“壳体”、“端盖”改成“封头”;
- 增加了总风缸最大工作压力要求(见 3.2);
- 增加了总风缸结构设计要求(见第 4 章);
- 增加了施焊前焊接工艺评定要求(见 6.21);
- 增加了防腐要求(见第 7 章);
- 增加了总风缸标识要求(见 11.1);
- 修改了焊接材料要求(见 3.4,1995 年版的 3.5);
- 修改了封头冷热加工成型的要求(见 4.9.1,1995 年版的 3.2);
- 修改了各类焊缝的射线探伤和磁粉探伤方法的评定标准(见 9.3,1995 年版的 4.4)。

本标准由铁道行业内燃机车标准化技术委员会提出并归口。

本标准由南车戚墅堰机车有限公司负责起草,中国北车集团大同电力机车有限责任公司、南车株洲电力机车有限公司、南车资阳机车有限公司、南车青岛四方车辆股份有限公司、中国北车集团大连机车车辆有限公司、南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司参加起草。

本标准主要起草人:曹兴贵、方荣良、何小华、张建平。

本标准所代替标准的历次版本发布情况:

- TB 304—1982;
- TB/T 304—1995。

机车用总风缸

1 范 围

本标准规定了机车用总风缸的总则、设计要求、安装支架、焊接、防腐处理、检验方法、检验规则、焊缝返修及标识、包装和储存等要求。

本标准适用于机车用新造钢制总风缸。

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,仅所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(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB 713 锅炉和压力容器用钢

GB/T 6417.1—2005 金属熔化焊接头缺欠分类及说明

GB/T 7306.2 55°密封管螺纹 第2部分:圆锥内螺纹与圆锥外螺纹

GB/T 7307 55°非密封管螺纹

GB/T 12716 60°密封管螺纹

JB 4708 钢制压力容器焊接工艺评定

JB/T 4730.2—2005 承压设备无损检测 第2部分:射线检测

JB/T 4730.4—2005 承压设备无损检测 第4部分:磁粉检测

JB 4732—1995 钢制压力容器—分析设计标准

JB/T 4746—2002 钢制压力容器用封头

EN 286-3:1994 用于容纳空气或氮气的非受火加热的简单压力容器 第3部分:用于铁路车辆空气制动设备和辅助气压设备的钢制压力容器(Simple unfired pressure vessels designed to contain air or nitrogen-Part 3:Steel pressure vessels designed for air braking equipment and auxiliary pneumatic equipment for railway rolling stock)

3 总 则

3.1 总风缸应按规定程序批准的产品图样和本标准的要求制造。

3.2 总风缸应能承受1 000 kPa的工作压力和1 100 kPa的瞬时工作压力。

3.3 总风缸应能适应-40℃~+70℃的工作环境温度。

3.4 材料应符合下述要求:

- 封头和壳体应使用GB 713规定的材料或其他能满足性能要求的材料。材料应具有质量合格证明书并经检验合格后,方可使用。
- 焊接到容器上的附件应由与组成容器的钢材等级匹配的钢材制造,附件应易焊,且不应加大容器的强度。
- 用于焊到容器上的填充材料或者用于焊接容器本身的填充材料应与母材匹配。

4 设计要求

4.1 总风缸应在安装后的最低位置处设置连接排水阀的连接口,见图1a)、1b)。

4.2 从总风缸工作位置看,其下部在垂直轴两边与垂直轴各成30°的范围内[见图1a)],或上部不小

于 40° 的范围内[见图 1b)], 不应有纵向焊缝。

4.3 壳体与封头的连接应采用图 2a) 或图 2b) 所示的结构形式。

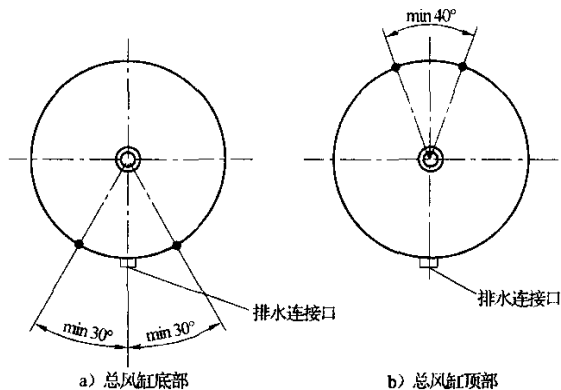
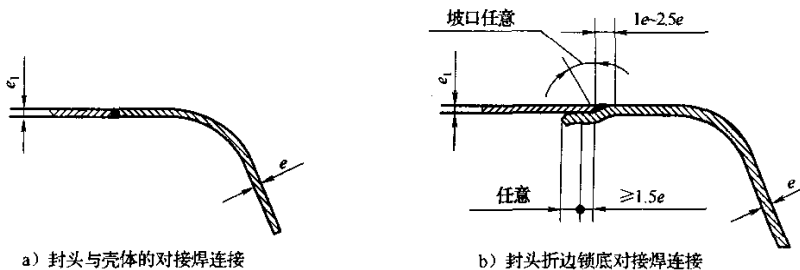


图 1 总风缸纵向焊缝位置示意图



说明:

e ——封头板厚;

e_1 ——壳体板厚。

图 2 封头与壳体的连接结构形式

4.4 封头应采用 JB/T 4746—2002 表 1 中类型代号为 EHA、EHB、DHA、DHB 的结构形式, 或采用图 3 所示结构形式。若采用图 3 所示结构形式时, $R = D_0$, $r = 0.1D_0$, h_1 按表 1 中规定。

表 1 h_1 尺寸

单位为毫米

e	3	4	5	6	7	8	9	10
h_{1min}	12	16	20	24	28	32	36	40
h_{1max}	25		40			50		

4.5 封头和壳体材料厚度应大于按 EN 286-3:1994 或 JB 4732—1995 中规定的计算方法计算出的最小厚度。

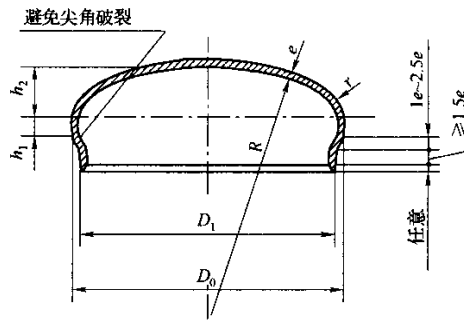
4.6 在壳体和封头上的孔应尽量远离焊缝, 不管什么情况下都不允许穿过焊缝。

4.7 对外接管可采用焊接于总风缸的螺纹接头或垫片压紧力作用的螺栓法兰连接结构。对外接管连接的接头螺纹应采用 55° 或 60° 密封圆锥内螺纹, 或 55° 非密封管螺纹, 并分别符合 GB/T 7306.2 和 GB/T 12716 及 GB/T 7307 的规定。

4.8 如果壳体不止由一般筒节组成, 两筒节组焊时, 相邻筒节纵向焊缝中心线应错开, 错开量应大于筒节外圆弧长 100 mm。

4.9 冷热加工成型

4.9.1 封头应由单块钢板热压成型, 若采用冷压成型, 应作正火或退火处理, 但板厚 $e \leq 6$ mm 时, 允许



说明:

h_1 ——封头圆柱部分外高;

h_2 ——封头碟形部分外高;

R ——封头球形内径;

r ——封头碟形部分内径;

D_0 ——封头外径;

D_1 ——折边部分外径。

图3 封头结构

在成型后不进行热处理。

4.9.2 对接焊接接头母材上应开单面坡口。坡口表面不应有裂纹、分层、夹杂等缺陷。

4.9.3 施焊前,应清除坡口及其母材两侧表面 20 mm 范围内(以离坡口边缘的距离计)的氧化物、油污、熔渣及其他有害杂质。

4.9.4 封头的圆柱及向圆弧过渡部分允许有坡高不超过 1 mm 的皱折。

4.9.5 壳体和封头不应有裂纹、夹层,允许存在深度小于或等于 1 mm 的凹坑。

4.9.6 制造中应避免钢板表面的机械损伤。对于尖锐伤痕应进行修磨并使修磨范围内的斜度至少为 1:3,修磨的深度应小于或等于该部位钢材厚度的 5%。

4.9.7 总风缸长度公差 ± 5 mm,同一断面上最大外径与最小外径之差,当公称外径 $D_0 \leq 500$ mm 时,公差 ± 3 mm,当公称外径 $D_0 > 500$ mm 时,公差 $\pm 0.01D_0$ 。

5 安装支架

5.1 用户要求或设计需要时,可在总风缸上焊接用于将总风缸固定在机车上的安装支架,见图 4 和图 5。

5.2 设有安装支架的总风缸在总风缸自重、机车运行时产生的振动和冲击力作用下不应有任何损坏。

5.3 安装支架可以焊在壳体两端间的、把应力分布于壳体上的加强板上,见图 5。直径超过 $\phi 310$ mm 的总风缸应采用有加强板的结构。加强板的角应倒圆,倒圆半径等于或大于壳体板厚 e_1 的 6 倍,且最小为 10 mm。

5.4 只要安装支架符合本标准的要求,允许采用不同于图 4 和图 5 所示的设计结构。

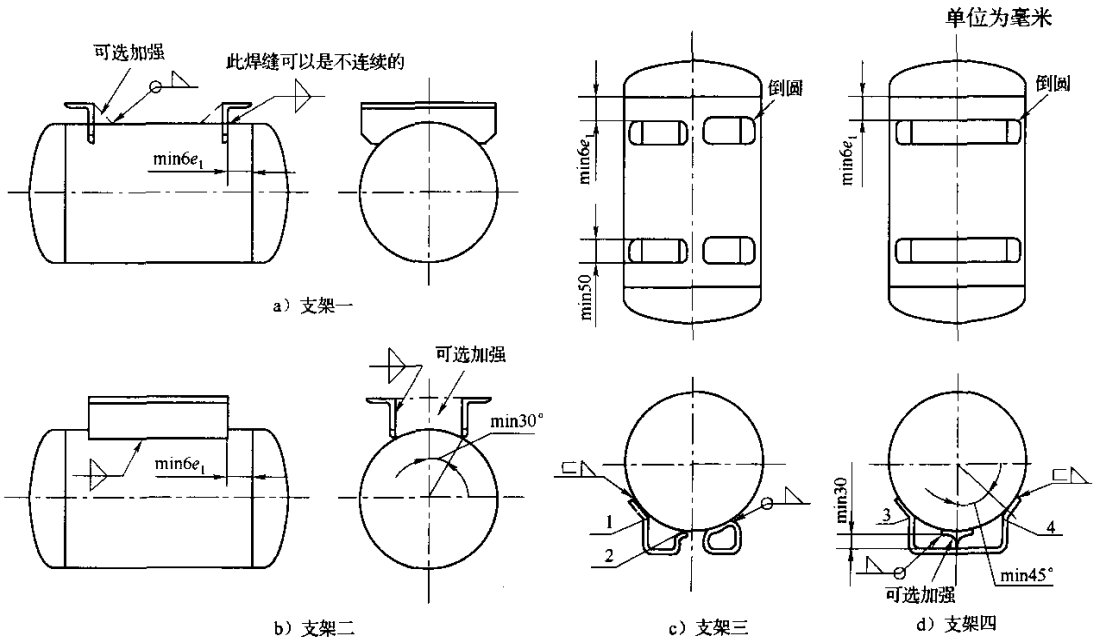
5.5 安装支架或加强板的焊缝边缘离开任何其他焊缝边缘的距离不应小于总风缸壳体板厚 e_1 的 6 倍。

5.6 在进行 9.4 水压试验前应完成安装支架的焊接。

6 焊接

6.1 焊工、焊接材料储存及施焊环境

6.1.1 总风缸的焊接应由取得国家相应资质的熔焊工进行。



说明：

e_1 ——壳体板厚。

图中 1、2、3 和 4 处不焊。

图 4 固定支架

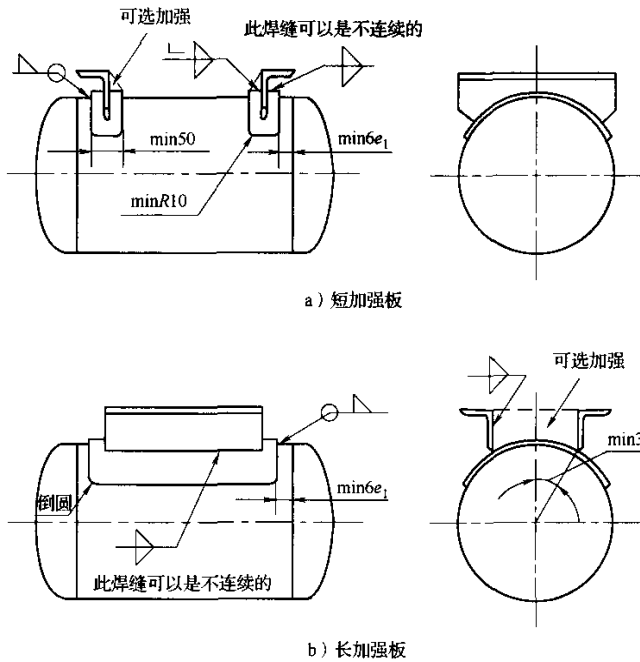


图 5 带加强板的安装支架

6.1.2 焊条或焊丝、焊剂材料的储存库应保持干燥,相对湿度不应大于 60%。

6.1.3 当施焊环境出现下列任一情况,禁止施焊;

- a) 手工焊时风速大于 10 m/s;
- b) 气体保护焊时风速大于 2 m/s;
- c) 相对湿度大于 90%;
- d) 雨、雪环境。

6.1.4 当焊件温度低于 0 ℃ 时,应在施焊处 100 mm 范围内预热到 15 ℃ 左右。

6.2 焊接工艺

6.2.1 总风缸应按 JB 4708 的规定进行焊接工艺评定。

6.2.2 焊接工艺规程应按评定合格的焊接工艺制订。

6.2.3 对接焊缝应为全焊透焊缝。

6.2.4 壳体与封头板厚不同,采用对接焊接接头时,应按下述方法焊接:

- a) 允许采用图 6 所示壳体板厚中心线与封头板厚中心线对齐直的对接焊接;
- b) 允许采用图 7 所示壳体板厚中心线与封头板厚中心线偏离的对接焊接,但中心线偏差值不应超过 1 mm,偏差值超过 1 mm 时,应采用图 8 所示的外壁面或图 9 所示的内壁面对齐直的对接焊接。

6.2.5 对接焊接接头对口错边量 b 不应大于板厚的 1/5 (见图 10)。

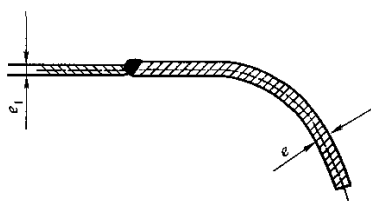


图 6 中心线对齐直的对接焊接

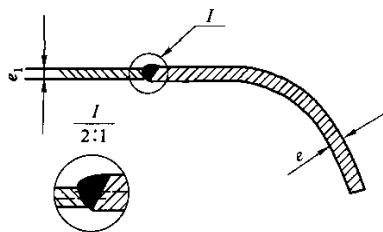


图 7 中心线偏离的对接焊接

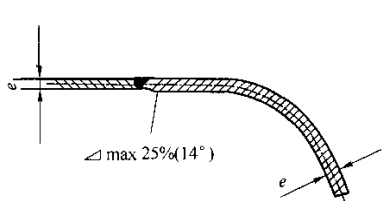


图 8 中心线偏离的对接焊接和连接坡度

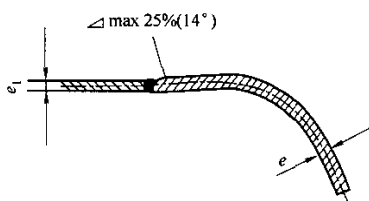


图 9 中心线偏离的对接焊接和连接坡度

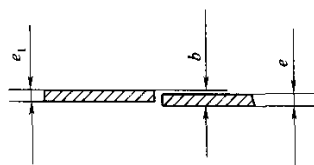
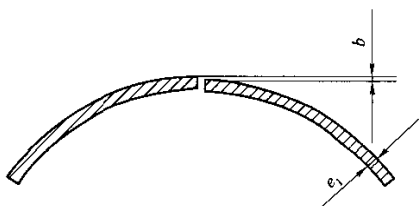


图 10 焊接接头对口错边量

6.2.6 焊缝在焊接接头处余高不大于 2.5 mm。

6.2.7 焊缝表面应平整光滑,如果没有粗糙的焊波、沟槽、焊瘤、凹凸不平,焊缝表面可不作处理而保持原样。

- 6.2.8 对接接头焊缝边缘应与母材金属平滑地相互熔合,不应有突变结。
- 6.2.9 环焊缝,因结构限制需要采用衬板焊接单面对接焊缝时,衬板可予以保留。
- 6.2.10 禁止在非焊接部位引弧。

7 防腐蚀处理

- 7.1 整个总风缸内表面在清理干净表面杂物(如氧化皮、焊渣等)后,应涂防腐保护材料。
- 7.2 试验合格的总风缸应将水排净,并用压缩空气吹干内部,待外表面干燥后,在外表面先涂防锈底漆,再按有关要求涂带色面漆。

8 检验方法

- 8.1 除图样另有规定外,总风缸的直线度用大于或等于总风缸长度的直尺或拉钢丝检查。间隙应小于或等于 2 mm。
- 8.2 焊缝射线探伤检查按 JB/T 4730.2—2005 进行。
- 8.3 磁粉探伤检查按 JB/T 4730.4—2005 进行。
- 8.4 对接焊缝表面和形状缺陷的检验要求应符合表 2 规定。

表 2 对接焊缝表面和几何形状缺陷检验要求

缺陷名称	GB/T 6417.1—2005/ISO 6520-1:1998 中代号	要 求
裂纹	100	不允许
未熔合	401	不允许
未焊透	402	不允许
咬边	5011,5012	$h \leq 0.05t$,最大为 0.5 mm
缩沟	5013	同咬边
根部收缩	515	同咬边
焊缝超高	502	见 6.2.6
焊缝宽度不齐	513	焊缝余高应是持续的,形状规则带有完整的槽填充
表面粗糙度	514	
下垂	509	短缺陷: $h \leq 0.05 t$,最大 0.5 mm
未填满	511	
接头不良	517	不允许
焊瘤	506	不允许
电弧擦伤	601	不允许
错边	507	见 6.2.5
飞溅 钨飞溅 表面撕裂 磨痕 凿痕	602 6021 603 604 605	打磨光滑,通过厚度验证和裂缝检测合格的
注 1: h ——缺陷尺寸(高度或宽度);		
注 2: t ——壁厚或板厚。		

9 检验规则

- 9.1 总风缸应由检验部门按本标准和图样要求进行检查验收,经检验合格后方可装车使用。
- 9.2 每个总风缸应进行外部检查,纵向对接焊缝和环向焊缝应按 JB/T 4730.2—2005 进行射线探伤检查,检查长度不应少于各条焊缝长度的 20%,焊缝交叉部位应全部检测,但可计入焊缝射线检测的总长度内,所有焊缝应按 JB/T 4730.4—2005 进行磁粉探伤检查。
- 9.3 焊缝射线探伤检查质量符合 JB/T 4730.2—2005 规定的 II 级为合格。磁粉探伤检查质量符合 JB/T 4730.4—2005 规定的 I 级为合格。若发现有不允许的缺陷时,应在该缺陷两端延伸部位增加检查长度,增加的该焊接接头长度的 10%,且大于或等于 250 mm。若仍有不允许的缺陷时,则对该焊接接头做 100% 检测。
- 9.4 总风缸在涂防锈底漆前应进行压力为 1 500 kPa 的水压试验,在此压力下延续 5 min,然后将试验压力降到 1 000 kPa,此时对总风缸进行检查,用 0.4 kg ~ 0.5 kg 的圆头木锤轻轻敲击,不应有泄漏或冒汗。
- 9.5 外部检查或试验时作为不合格品而返回修理的总风缸,可在修理后重新提交验收。
- 9.6 应记录并保存总风缸焊缝内部缺陷检查及水压试验检查结果,保存时间不少于 10 年。

10 焊缝返修

- 10.1 通过目测、无损检验和水压试验确认为不合格的焊缝允许返修,可将缺陷清除干净后进行补焊。
- 10.2 返修时,同一部位的返修次数不宜超过两次。返修后,应采用原检测方法重新检查,直至合格。

11 标识、包装和储存

11.1 标识

11.1.1 总风缸应有标识,标识的主要内容应包含:

- a) 制造单位名称及制造日期;
- b) 工作压力;
- c) 水压试验压力及水压试验日期;
- d) 总风缸容积;
- e) 产品编号。

11.1.2 标识应采用铭牌且位于易于观察到的部位。

11.2 包装

11.2.1 经检查验收合格的总风缸,各对外接管连接的接头螺纹应作防锈处理,并用牢固结实的硬质防护件予以密封,防止杂物侵入缸内。

11.2.2 经检验合格的总风缸,应附有制造厂检验部门的产品合格证,合格证上应标明:

- a) 制造厂名称和厂标;
- b) 产品名称规格及图号。

11.2.3 产品出厂时应包装,包装箱内的总风缸应加防护,需保证在正常运输中不致损伤。

11.2.4 包装箱外表面应标明:

- a) 制造厂名称、厂标和地址;
- b) 产品名称、规格;
- c) 数量;
- d) 毛重,kg;
- e) 收货单位及地址;
- f) “小心轻放”“防潮”“防压”等标志;

g) 出厂日期。

11.3 储 存

总风缸应存放在通风干燥的仓库内,在正常的保管情况下,自出厂之日起,制造厂应保证产品在12个月内不锈蚀。
