

中华人民共和国国家标准

UDC 625.245.6
:669.71

铝制铁道罐车技术条件

GB 10479—89

Specifications for aluminium tank cars

1 主题内容与适用范围

本标准规定了铝制铁道罐车的设计、制造、检验及验收要求。

本标准适用于1435mm标准轨距运输浓硝酸、冰乙酸、乙二醇、过氧化氢以及类似介质用的铝制铁道罐车（以下简称罐车）。

2 引用标准

- GB 146.1 标准轨距铁路机车车辆限界
- GB 700 普通碳素结构钢技术条件
- GB 1173 铸造铝合金
- GB 1220 不锈钢耐酸钢技术条件
- GB 1348 球墨铸铁件
- GB 1591 低合金结构钢 技术条件
- GB 1804 公差与配合 未注公差尺寸的极限偏差
- GB 2649 焊接接头机械性能试验取样法
- GB 2651 焊接接头拉伸试验法
- GB 2653 焊接接头弯曲及压扁试验法
- GB 3193 铝及铝合金热轧板
- GB 3197 焊条用铝及铝合金线材
- GB 3323 钢焊缝射线照相及底片等级分类法
- GB 4437 铝及铝合金热挤压管
- GB 5117 碳钢焊条
- GB 5599 铁道车辆动力学性能评定和试验鉴定规范
- GB 5600 铁道货车通用技术条件
- GB 5675 灰铸铁分级
- GB 5676 一般工程用铸造碳钢
- YB 1702 铝及铝合金薄壁管材
- JJG 140 铁路罐车容积试行检定规程
- TB 1134 货车木材技术条件
- TB 1467 铁道机车车辆锻件通用技术条件
- TB 1580 机车车辆新造焊接技术条件
- TB 1584 车辆新造铆接技术条件
- TB 1586 车辆车钩缓冲装置组装技术条件
- TB 1883 货车两轴转向架通用技术条件

TB 1901 车辆制动装置组装技术条件

3 基本要求

- 3.1 罐车应按本标准及按规定程序批准的产品图样要求进行设计、制造、检验和验收。
- 3.2 罐车的制造检验和验收还应符合GB 5600的规定。
- 3.3 罐车的动力学性能要求应符合GB 5599的规定。
- 3.4 罐车外形尺寸应符合GB 146.1的规定。
- 3.5 罐车能通过的最小曲线半径为145m。
- 3.6 罐车构造速度一般不低于100km/h。
- 3.7 罐车禁止通过驼峰。

4 材料

- 4.1 罐车所使用的材料应符合相应标准的规定，并具有质量合格证明书。
- 4.2 制作罐车罐体及封头、人孔颈管、人孔法兰及法兰盖的材质，必须具有质量合格证件。证件不全时应进行复验，其化学成分和机械性能应符合相应标准的规定。
 - 4.2.1 板材应符合GB 3193的规定。
 - 4.2.2 管材应符合GB 4437、YB 1702的规定。
 - 4.2.3 焊丝应符合GB 3197的规定。
- 4.3 罐车一般用材应符合下列标准和图样的规定。
 - 4.3.1 普通碳素结构钢应符合GB 700的规定。
 - 4.3.2 低合金结构钢应符合GB 1591的规定。
 - 4.3.3 碳素钢铸件应符合GB 5676的规定。
 - 4.3.4 灰铁铸件应符合GB 5675的规定。
 - 4.3.5 球墨铸件应符合GB 1348的规定。
 - 4.3.6 锻件应符合TB 1467的规定。
 - 4.3.7 木制件应符合TB 1134的规定。
 - 4.3.8 铜合金铸件应符合GB 1176的规定。
 - 4.3.9 铝合金铸件应符合GB 1173的规定。

5 走行装置总成制造

“走行装置总成”为底架、转向架、制动装置、车钩、缓冲装置的总称。

5.1 一般要求

- 5.1.1 铆接件应符合TB 1584的规定。
- 5.1.2 焊接件应符合TB 1580的规定。
- 5.1.3 机械加工件表面和非机械加工件表面的未注公差尺寸的极限偏差，分别按GB 1804规定的Js 14级和Js 16级精度。
- 5.1.4 除图样注明者外，组装尺寸公差按GB 1804中标准公差IT 16级精度制造。
- 5.1.5 所有螺栓在组装后露出螺母的长度，最短不得少于一个螺距，最长不得大于一个螺母厚度。
- 5.1.6 手制动轴上、下端部的开口销应卷于轴上，其余部位的开口销安装后劈开角度不应小于60°。
- 5.1.7 除已有规定者外，各转动及滑动面间须涂以适量的润滑油脂。

5.2 底架制造要求

- 5.2.1 底架组成后，长度偏差为其基本尺寸的±0.8%，宽度偏差为±5mm，对角线之差不大于

8 mm。

5.2.2 底架组成后,两枕梁中心线间距(由两侧梁处测量)偏差为其基本尺寸的 $\pm 0.7\%$,其对角线之差不得大于6 mm。

5.2.3 两枕梁间:中梁挠度应为 $-3 \sim 8$ mm;中梁旁弯不大于其基本尺寸的 $\pm 0.6\%$,且每米长度不大于3 mm。牵引梁及枕梁以外侧梁的上翘或下垂不大于5 mm;牵引梁甩头不大于5 mm。

5.2.4 上心盘中心对于两侧梁外侧之偏移量不大于3 mm,上心盘中心至端梁外侧的距离偏差为 ± 5 mm。

5.2.5 鞍座与底架组装后,鞍座中心线的偏移量在任何方向均不大于2 mm。

5.2.6 下鞍中心线与两侧梁中心线的偏移量在任何方向均不大于2 mm。

5.2.7 底架组成后,应置于平台上用0.5 mm塞尺检查上心盘两侧与平台间的密贴状态,塞尺插入深度不得大于20 mm。

5.3 转向架制造要求

5.3.1 转向架各零部件均须按有关标准的规定制造与试验。

5.3.2 转向架的组装须符合TB 1883的规定。

5.4 制动装置制造要求

5.4.1 制动装置各零部件均须按有关标准的规定制造与试验。

5.4.2 制动装置的组装和试验须符合TB 1901的规定。

5.5 车钩缓冲装置制造要求

5.5.1 车钩缓冲装置各零部件须按有关标准的规定试制和试验。

5.5.2 车钩缓冲装置的组装须符合TB 1586的规定。

5.6 走行装置总成应具有技术履历簿。

6 罐体制造

6.1 冷热加工成形

6.1.1 坡口表面质量

6.1.1.1 坡口表面应洁净,不得有裂纹、分层、夹渣等缺陷。

6.1.1.2 采用等离子切割或气焊切割的边缘,应将坡口表面的氧化物、油污、熔渣及其有害杂质清除干净,清除的范围(以距坡口边缘的距离计)不得小于80 mm。

6.1.2 封头

6.1.2.1 封头应整体冲压成形。

6.1.2.2 封头由两块或由左右对称的三块铝板对接制成时,对接焊缝距封头中心线应小于 $1/4 D_g$ (D_g 为公称直径),且中间板的宽度应不小于200 mm(见图1)。对口错边量应符合6.1.4.1条的规定。

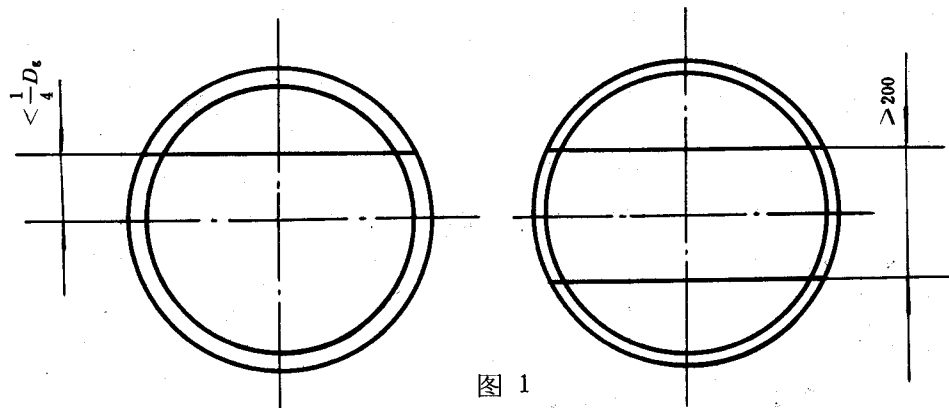


图 1

6.1.2.3 封头实测最小厚度应大于图样厚度的85%。

6.1.2.4 封头主要尺寸(见图2)允差见表1。

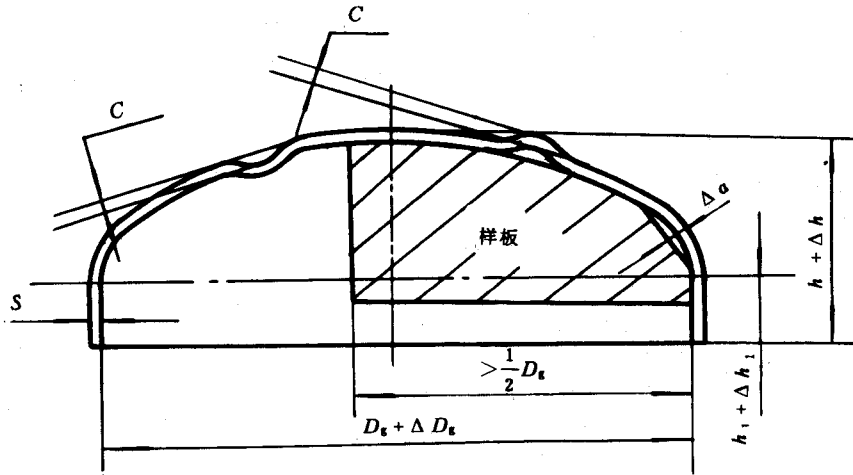


图 2

表 1

mm

封头公称 \$D_t\$ 直径	直径 \$\Delta D_t\$ 允差	最大最小直径差 \$e\$	表面凹凸量 \$C\$	全高偏差 \$\Delta h\$	直边高度允差 \$\Delta h_1\$	过渡弧与样板 间隙偏差 \$\Delta a\$
		\$S > 12\$				
2000 ~ 2400	\$\pm 5\$	8	6	+ 16 - 10	+ 8 - 5	\$\pm 12\$
2500 ~ 2800	\$\pm 6\$	9	6	+ 20 - 10		\$\pm 14\$

6.1.2.5 封头的直边部分,纵向皱折深度应不大于2.0mm。

6.1.3 筒体

6.1.3.1 相邻筒节的纵焊缝弧长距离或封头焊缝的端点和相邻筒节纵焊缝弧长距离均应不小于100mm。

6.1.3.2 同一筒节两相邻焊缝间弧长距离应不小于200mm,最短筒节长度应不小于200mm。

6.1.3.3 环焊缝应尽量位于支座之外;纵焊缝应尽量位于罐体下部140°范围以外。筒体的焊缝被其他部件覆盖时,被覆盖部分应经100%探伤检查合格,并将焊缝修平。

6.1.3.4 内、外件和筒体焊缝边缘与筒体的纵、环焊缝边缘距离,应不小于筒体壁厚。

6.1.3.5 避免在焊缝及其边缘开孔,如必须开孔,则被开孔的两侧焊缝,应经探伤检查合格,探伤长度为焊缝被去除部分长度,且不小于100mm。

6.1.3.6 筒体外圆周长允差:在保证环焊缝对口错边量的条件下,当筒体公称直径为2000~2800mm时,外圆周长最大偏差为\$\pm 13\$mm。

6.1.4 组装

6.1.4.1 纵焊缝的对口错边量: \$S > 10\$mm, \$b < 0.10S\$, 且 \$b < 2.0\$mm (见图3)。

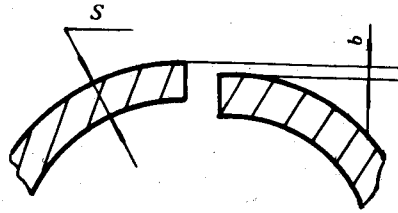


图 3

6.1.4.2 环焊缝的对口错边量 b 不大于 $0.2S$, 且不大于 5 mm (见图 4)。

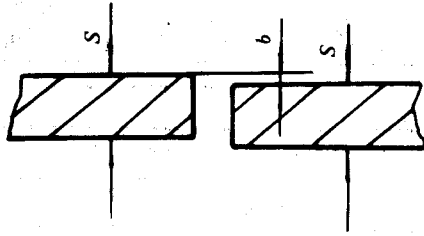


图 4

6.1.4.3 筒体任何一个横截面上最大直径和最小直径之差 e 不大于 $0.015D_s$, 且不大于 30 mm (离开补强圈边缘 100 mm , 且离开焊缝 50 mm 以外测量, 见图 5)。

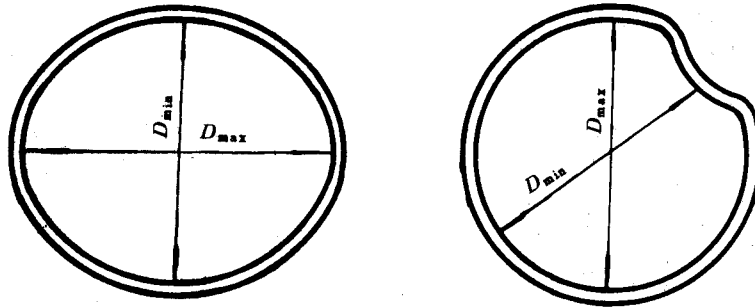


图 5

6.1.4.4 筒体对接纵焊缝处形成的棱角 $E < 0.1S + 3\text{ mm}$ (见图 6), 用弦长不小于 $1/6 D_s$ 且不小于 300 mm 的内样板或外样板测量。

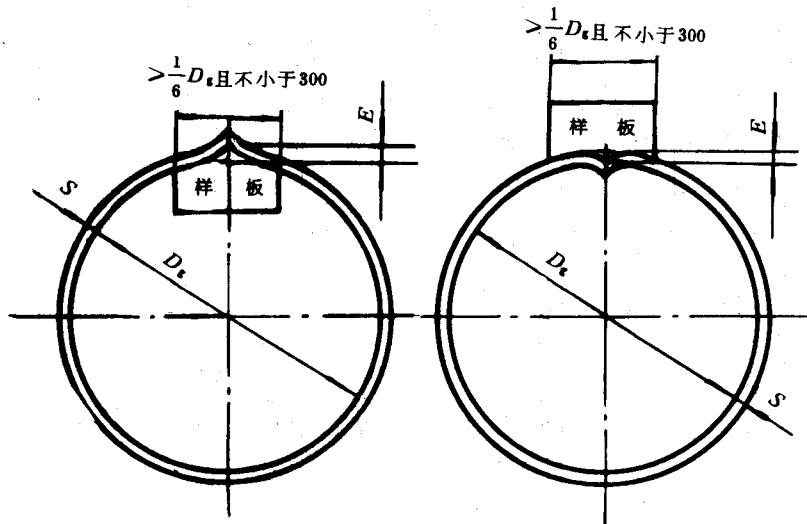


图 6

6.1.4.5 筒体对接环焊缝形成的棱角 E 不大于 $0.2S + 2\text{ mm}$ ，用长度不小于 300 mm 的检查直尺测量（见图7）。

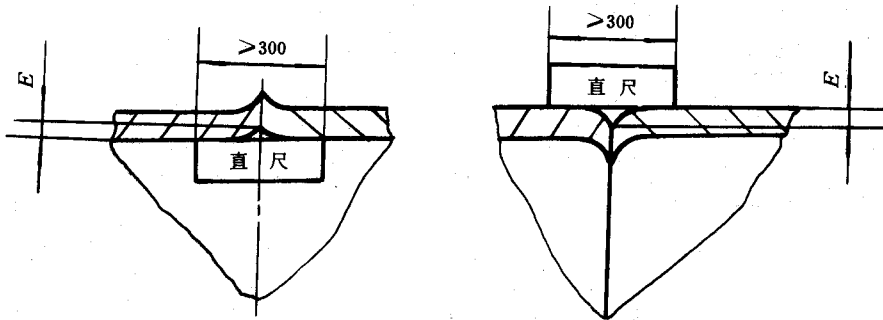


图7

6.1.4.6 封头与筒体对接的环焊缝对口错边量 b 按下式规定：

$$b \leq S_2 / 5 + (S_1 - S_2) / 2, \text{ 且 } b \leq 5\text{ mm (见图8)}。$$

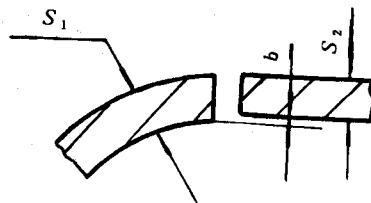


图8

6.1.4.7 筒体直线度 Δl 为 $2L / 1000$ （ L 为筒体长度）。筒体底部的挠度应向下 $0 \sim 12\text{ mm}$ 。

注：筒体直线度检查是在通过中心线的水平和垂直面，即沿圆周 0° 、 90° 、 180° 、 270° 四个部位拉 $\phi 0.5\text{ mm}$ 细钢丝测量，测量的位置离纵焊缝的距离不小于 100 mm 。

6.1.4.8 筒体内可设加强圈，加强圈的断面形式可为槽形、丁字形、角形等。加强圈焊接应按下述规定（见图9）。

- a. 加强圈对接高度偏差 h 及宽度偏差 g 不大于 $1 / 5 S_1$ [S_1 为加强圈板材的厚度，见图9(a)、图9(a₁)]。
- b. 加强圈最大直径与最小直径偏差：
 $e = D_{\text{max}} - D_{\text{min}} \leq 30\text{ mm}$ （见图9(b)）。
- c. 各加强圈与罐体中心线的倾斜角 α 不大于 0.5° （见图9(c)）。
- d. 各加强圈焊口不得在一条线上。

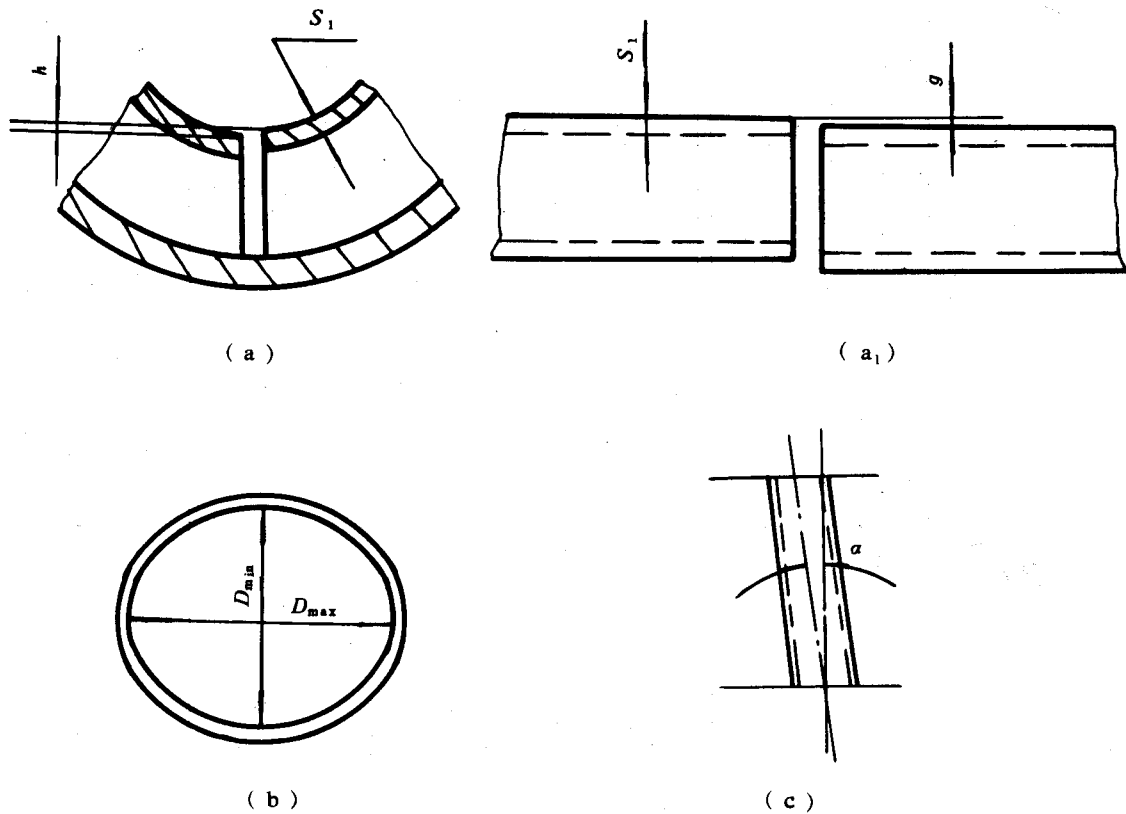


图 9

6.1.5 法兰

6.1.5.1 接管法兰面应垂直于接管中心线，安装管法兰应保证法兰面的水平或垂直（有特殊要求按图样规定），其垂直度为法兰外径的 1%（法兰外径小于 100mm 时，按 100mm 计算），且不大于 3mm。

6.1.5.2 接管法兰螺栓孔不应和罐体主轴中心线相重合，应对称地分布在它的两侧，有特殊要求时，应在图样上说明。

6.1.6 未注公差尺寸的极限偏差按 GB 1804 的规定。对切削加工件的公差为 Js14；非切削加工件公差为 Js16。

6.1.7 罐体的内外表面必须进行酸洗处理。

6.1.8 罐体材料应避免机械损伤，如有机械损伤，其深度在接触介质面不得大于 5%*S*；非接触介质面不得大于 8%*S*（*S* 为罐体壁厚）。超过规定时，必须修补。

6.1.9 罐体的封头拼接焊缝一般应处于水平位置。

6.2 罐体焊接

6.2.1 罐体焊接应采用氩弧焊。

6.2.2 承担罐体焊接的焊工必须是经厂焊接评委会认定合格的焊工担任。

6.2.3 焊接罐体的焊丝应符合 GB 3197 的规定，验收合格后，才能使用。

6.2.4 焊接条件

6.2.4.1 氩弧焊接应在室内进行。在室外焊接时，应有防尘、防风装置，相对湿度不大于 80%。

6.2.4.2 焊接场地应保证环境温度不低于 5℃。低于 5℃时，焊件壁厚大于 10mm 时，焊件应进行预热，预热温度为 100~300℃。

6.2.5 焊接工艺评定

属于下列情况之一者，在焊前应做焊接工艺试板，并经评定合格。

- a. 首次制造本产品时；
- b. 焊接工艺改变或超出原定范围时；
- c. 改变铝板材牌号或改变焊接材料时（焊条、保护焊气体）。

6.2.5.1 施焊前，施焊单位应根据评定合格的焊接工艺及设计图样的要求，制订焊接工艺规程。焊工必须遵守该规程，并应有施焊记录。

6.2.5.2 施焊单位应保存焊接工艺评定结果、焊接工艺规程、施焊记录及授予每个焊工的识别标记。保存期限不得少于七年。

6.2.6 焊缝表面质量

6.2.6.1 焊缝表面呈银白色。

6.2.6.2 对接焊缝表面应不低于母材，焊缝加强高度为 $0 \sim 5 \text{ mm}$ 。

6.2.6.3 焊缝和热影响区表面不许有裂纹、过烧等缺陷。焊缝熄弧坑底部应高于母材，必要时予以填补修平。

6.2.6.4 焊缝咬边深度不大于 0.8 mm ，咬边的连续长度应不大于 100 mm ，每道焊缝咬边总长（两侧之和）不超过该焊缝长度的 10% 。

6.2.6.5 对不合格的焊缝需清除后进行返修。返修措施应得到焊接技术人员的同意。返修后必须重新做探伤检查合格。同一部位的返修次数不得超过两次。超过两次时，应经过总工程师批准，且返修次数和部位及探伤结果应在质量证明书中注明。

6.2.6.6 焊缝上的熔渣和飞溅物必须清除。

6.2.6.7 角焊缝的焊脚，在图样无规定时，取等于施焊件中较薄者之厚度。对补强圈的焊脚，当补强圈的厚度 δ_1 不小于 8 mm 时，其焊脚等于 $0.7 \delta_1$ ，且不小于 8 mm 。

7 罐体试验方法和检验规则

7.1 焊接试板

若制造厂在相同材质，相同工艺的条件下，连续提供30台产品焊接试板的测试数据，则证明焊接质量稳定，允许以批代台，减少试板数量。具体规定如下：

- a. 以不超过15台罐车为一个产品批量，其试板的抽查台数不少于2台。
- b. 如在六个月内不能完成一个批的数量，则在不超过六个月的期限内，必须至少抽查一台产品试板。

若上述以批代台的产品试板中发现测试结果不合格，经重复测试仍不合格，则所代表的批不合格，应立即恢复按台制作产品试板。

焊接接头试板应进行抗拉、冷弯试验。

- c. 样坯截取方位、数量、方法及有关事项，按GB 2649规定。
- d. 焊缝的抗拉强度试验按GB 2651测定，其结果不低于母材标准数据抗拉强度的 85% 。
- e. 焊缝的弯曲试验按GB 2653测定，冷弯角（弯轴直径为2倍板厚）不小于 90° 。

7.2 耐腐蚀试验

试板焊接接头的耐腐蚀试验，当图样无具体要求时，应按附录A进行。

7.3 无损探伤

7.3.1 罐体对接焊缝用X射线探伤检查，检查长度不少于焊缝总长度的 20% （包括所有焊缝交叉部位）。

7.3.2 焊缝透视质量评级应按附录B所规定的2级合格。焊缝探伤技术要求参照GB 3323的规定。

7.3.3 局部探伤位置不合格时，按以下规定：

a. 按7.3.2条判定不合格时,在邻近两处追加照像,但缺陷位置在离开胶片端部75mm以上时,此端可不追加照像。

b. 按a的规定在邻近处焊缝照像结果按7.3.2条评定仍不合格时,要在邻近处再照像,直至合格为止,并确定出不合格范围。

7.4 水压试验

7.4.1 开孔补强圈应通入0.4~0.5MPa的压缩空气检验焊缝质量。

7.4.2 罐体应按图规定试验压力进行试验,试验时应缓慢上升至规定的试验压力,保压30min,同时进行检查,各部不得有可见的异常变形和渗漏现象。

7.5 充装冰乙酸用罐车的加热管总组装后,要按图样规定压力进行气压试验,不得泄漏。

7.6 气密性试验

罐车需进行气密性试验时,要在水压试验合格后进行,试验时应缓慢升压至设计压力,保持30min,同时在焊缝和连接部位涂肥皂水进行试验。

8 落成要求

8.1 罐体落成要求

8.1.1 罐体中心线与底架中心线的纵向偏移不大于15mm(见图10)。

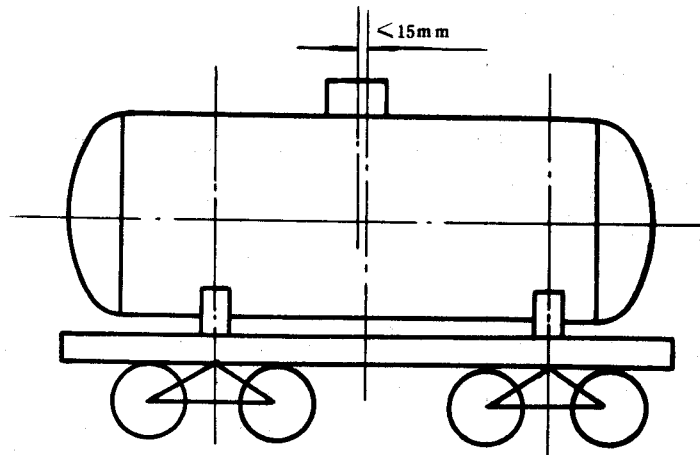


图 10

8.1.2 罐体上鞍纵横中心线相对于罐体纵横中心线的位移不大于2mm(见图11)。

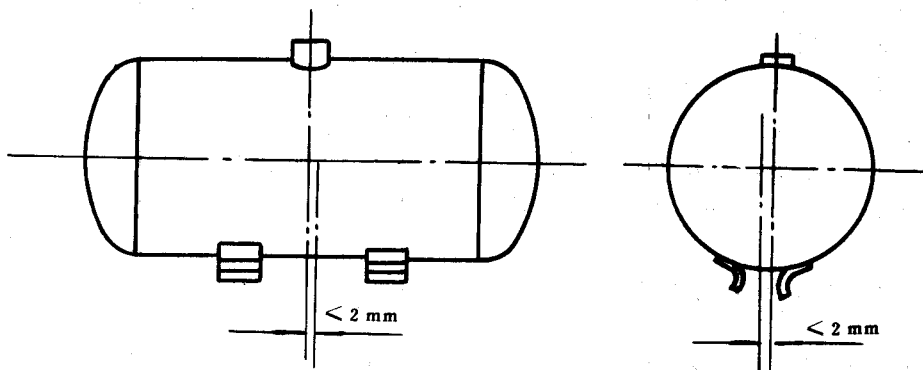


图 11

8.1.3 罐体落成后,罐体与底架垫木之间的接触程度应符合下列要求,如达不到时允许削研垫木调整。垫木三分之一的面积必须与罐体密贴,其余局部间隙不大于1mm,个别间隙不大于2mm。垫木厚应在52~72mm范围内,且垫木应高出纵向托架边沿5mm。

- 8.1.4 上鞍与下鞍接触面在螺栓紧固后密贴，用0.5mm塞尺检查，不得触及螺栓杆部。
- 8.1.5 卡带调整器紧固后，卡带与罐体应密贴，其局部间隙不大于1mm，长度不大于100mm，且每根卡带不超过3处。
- 8.1.6 罐体与底架的连接采用焊接形式时，罐体与底架间接触应密贴，接触处的局部间隙不大于2mm。
- 8.2 罐车落成要求
- 8.2.1 车钩中心线高为 880 ± 10 mm，同一车1、2位车钩高度差不大于10mm。
- 8.2.2 同一转向架左、右旁承游间之和应在10~16mm之间，且每侧不小于4mm，超过时允许在下旁承外用垫板调整，垫板总厚度不大于16mm。
- 8.2.3 上、下旁承中心线偏移量：横向不大于6mm，纵向不大于8mm。
- 8.2.4 底架同一端梁上平面距轨面的高度差不超过12mm。
- 8.2.5 罐车落成后，车体应平稳，检查人员自然攀上1位或4位脚蹬时，车体不得动摇。

9 容积检定

- 9.1 罐车检查合格后，要进行容积检定。
- 9.2 罐车罐体容积检定按JJG 140规程进行，并在规定位置上涂打容积表号。

10 标记

- 10.1 在罐车罐体外表面上，沿罐体水平中心线四周涂刷宽度为200mm的黑色带。
- 10.2 罐车的罐体两侧应按下列要求涂刷各种标记（标记字迹由左至右排列）。标记应美观、整齐、清晰。
- 10.2.1 罐体左方喷写罐车编号，罐车所属单位及到站地址，字体为200号字。
- 10.2.2 罐体右方喷装运介质的名称及罐车技术性能。
- a. 介质名称字体为150号字。介质名称下注汉语拼音，字体为50号字。
 - b. 在介质名称下部喷写罐车技术性能：
 - 载重，t；
 - 自重，t（精确到小数点后一位）；
 - 容积， m^3 （精确到小数点后一位）；
 - 容积计表；
 - 换长（精确到小数点后一位）；
 - 禁止上驼峰标记；
 - 检修标记。
 罐车技术性能的字体为70号字，计量单位和小数点后一位数字，字体为50号字。
- 10.2.3 在罐体中下方喷写制造厂名称，字体为150号字。
- 10.2.4 上述字迹均为黑色。

11 油漆

托板、垫板、卡带、梯子、走台、栏杆等涂银粉两遍，支座垫木和走台木板浸沥青或涂黑色调合面漆。

12 罐车铭牌

罐车铭牌应安装在罐车明显的部位上，铭牌尺寸不小于 $200\text{mm} \times 160\text{mm}$ 。

铭牌的内容包括：

- a. 罐车的型号和名称；
- b. 充装介质；
- c. 载重，t（指介质最大载重量，精确到小数点后一位）；
- d. 容积， m^3 （指设计容积，精确到小数点后一位）；
- e. 工作压力；
- f. 自重，t（指空车重量，精确到小数点后一位）；
- g. 出厂编号；
- h. 出厂日期；
- j. 制造厂名称。

13 罐车出厂技术文件

13.1 罐车出厂时，每辆罐车应提供技术履历簿。

13.2 罐车出厂时应有下列证件和技术资料：

- a. 产品合格证；
- b. 产品质量证明书；
- c. 产品使用说明书；
- d. 罐车总图。

13.3 产品质量证明书应包括下列内容：

- a. 制造罐体的铝材的化学成分及机械性能或制造厂的复验结果；
- b. 罐体的无损探伤报告，并附有探伤部位简图，标明返修焊缝位置；
- c. 罐体水压试验报告；
- d. 罐体的外观几何尺寸检验报告；
- e. 罐车落成检验报告；
- f. 不符合设计的有关补充说明。

附录 A
工业纯铝焊接接头腐蚀试验方法
(补充件)

本试验方法适用于工业纯铝的焊接接头耐腐蚀试验。

A 1 焊接试板

A 1.1 试板的材料和焊材应与所代表的容器一致。

A 1.2 试板应由施焊者采用与焊接容器时相同的焊接工艺焊出，并在距一端30mm处的上部打上相应标记。

A 1.3 试板必须在筒节纵缝延长部位与筒节同时施焊。

A 2 试样的制备

A 2.1 试样应在距试板端部100mm处切取。试样宽 $B = 25\text{mm}$ ，长 $L \geq 5B$ ，当焊缝熔宽 $B < 12\text{mm}$ 时，试样长应为 $L = 60\text{mm}$ 。

A 2.2 试样加工表面无刀痕（表面光滑），表面粗糙度 $R_a < 6.3\mu\text{m}$ ，尺寸精度为0.1mm。

A 2.3 加工好的试样用有机溶剂除油洗净，烘干放冷、称重，称量精度为0.0002g。

A 3 试验

A 3.1 试验容器在具有回流冷凝器的耐蚀容器中进行。

A 3.2 试验腐蚀介质应采用与容器盛装物相同的介质，且在常温下进行。

A 3.3 当介质为工业浓硝酸时，试验介质的浓度应不低于96%（密度 = 1.495g/cm^3 ）。

A 3.4 腐蚀介质体积按试件面积 $4 \sim 6\text{mL/cm}^2$ 计算，试件在腐蚀介质中应用玻璃架隔开。

A 3.5 试验维持96h后，取出试样，进行冲洗、烘干、称重，并按公式（A 1）计算：

$$H = 8.76K / r$$

$$K = (G_1 - G_2) / M \cdot t \dots\dots\dots (\text{A 1})$$

式中： H ——腐蚀率，mm/年；

K ——试件平均腐蚀速度， $\text{g/m}^2 \cdot \text{h}$ ；

r ——密度， g/cm^3 ；

G_1 ——试件试验前重量，g；

G_2 ——试件试验后重量，g；

M ——试件表面总面积， m^2 ；

t ——腐蚀持续时间，h。

A 3.6 合格标准

三个试样平均试验结果 $H \leq 0.05\text{mm/年}$ 时，判为合格。其中单个试样试验结果不得大于 0.1mm/年 。

当腐蚀率 $H > 0.05\text{mm/年}$ 时，允许复试。复试按上述方法进行，但腐蚀时间可延长至200h，其合格标准与A 3.6条相同。

附 录 B
铝焊缝X射线探伤等级分类法
(补充件)

B 1 圆形缺陷

B 1.1 长宽比小于或等于3的缺陷定为圆形缺陷。它们可以是圆形、椭圆形、锥形或带有尾巴(在测定尺寸时应包括尾巴)等不规则的形状(包括气孔、夹渣和夹钨)。

B 1.2 圆形缺陷用评定区进行评定,评定区的大小见表B 1,评定区应选在缺陷最严重的部位。

表 B 1

mm

母 材 板 厚 S	< 20	$> 20 \sim < 80$
评 定 区 尺 寸	10×10	10×20

B 1.3 缺陷点数换算表见表B 2。

表 B 2

缺陷的大小, mm	< 1	$1 \sim 2$	$> 2 \sim 4$	$> 4 \sim 8$	$> 8 \sim 10$
点 数	1	2	4	8	16

B 1.4 不计点数的缺陷尺寸见表B 3。

表 B 3

mm

母 材 板 厚 S	缺 陷
< 20	< 0.4
$> 20 \sim 40$	< 0.6
> 40	$< 1.5\% S$

B 2 缺陷点数的求法

B 2.1 一个气孔的缺陷点数,其大小按表B 2的数值计算,而缺陷大小在表B 3以下值时,不计缺陷点数。

B 2.2 气孔在二个以上的缺陷点数,为缺陷评定区缺陷点数的总和,缺陷在评定区边界线上时,应计算在内。

B 2.3 夹钨

夹钨的缺陷点数为表B 2所示值的1/2,当夹钨和其他缺陷共存时,将夹钨的缺陷点数和其他缺陷点数相加得到缺陷的点数。

B 2.4 氧化物夹渣

氧化物夹渣的大小在2 mm以下时,按其大小取表B 2所示的值,氧化物的大小在2 mm以下,与气孔并存时,将气孔包含进去测定,并按表B 2求出缺陷点数。

但是，氧化物夹渣的大小在 2 mm 以下时，其位置明显在加强高部分时，不视为缺陷。

B 2.5 密集缺陷

表 B 3 所示值以下大小的缺陷在大量密集存在的情况下，将此范围看作一个大的缺陷，按表 B 2 求出缺陷点数，但是，其存在位置如果在加强高部分时，不计入缺陷点数。

B 2.6 缺陷长度

氧化物夹渣，以缺陷的最长尺寸为缺陷长度；未焊透、未熔合等以缺陷最长尺寸的 2 倍，为缺陷长度。

这样的缺陷并排有 2 个以上、相邻两个缺陷之间的间隔大于大缺陷尺寸时，视为互相独立的缺陷，而小于大缺陷尺寸时视为一个缺陷群（包括间隔距离）。

B 3 等级分类

B 3.1 圆形缺陷的分级按表 B 4。

表 B 4 圆形缺陷的分级

缺陷评定区, mm 母材板厚 等级 mm	10 × 10				10 × 20	
	< 3	3 ~ 5	> 5 ~ 10	10 ~ 20	> 20 ~ 40	> 40 ~ 80
1	1	2	3	4	6	7
2	3	7	10	14	21	24
3	6	14	21	28	42	49
4	缺陷点数大于 3 级					

注：① 表中的数字是允许缺陷点数的上限。

② 母材板厚不同时，取薄的厚度值。

B 3.2 气孔、夹渣及 2 mm 以下的氧化物夹渣的等级分类以缺陷点数按表 B 4 选取。表中的数字，表示缺陷点数的许用界线。其中，缺陷的大小不超过母材板厚的 1/3 时为 1 级；不超过母材板厚的 1/2 时为 2 级；超过母材板厚 2/3 或 10 mm 二者较小值时，应评为 4 级。

B 3.3 大于 2 mm 的氧化物夹渣、未焊透、未熔合等的等级分类根据其缺陷的长度按表 B 5 进行等级分类。

上述缺陷与 B 3.2 所述的缺陷混在一起时，分别进行等级分类，并取较低级为评定级。当为同一等级时，取低一级为评定级。其中关于 1 级，如果超过了表 B 4 的缺陷点数的 1/2 和表 B 5 的缺陷长度的 1/2 时定为二级。

表 B 5 条状缺陷的等级分类

等级	母材板厚, mm	< 12	12 ~ 48
1		< 3	< 1/4 S
2		< 4	< 1/3 S
3		< 6	< 1/2 S
4		缺陷长比 3 级的还长	

- B 3.4** 裂纹及铜夹渣存在的情况下，定为 4 级。
- B 3.5** 3 级的缺陷点数在 3 倍以上评定缺陷区连续存在的场合下，定为 4 级。
- B 3.6** 外露针孔状气孔超过 1 / 3 板厚时，判为 4 级。
-

附加说明：

本标准由中国化工装备总公司提出。

本标准由化工部化工机械研究院归口。

本标准由吉林化学工业公司机械厂负责起草。

本标准主要起草人张利英。

自本标准实施之日起，原化工部部标准 **HG 5—1487—82** 《铝制铁路槽车技术条件》作废。

本标准参照采用日本工业标准 **JIS B 8502—86** 《铝制贮槽的构造》；等效采用日本 **JIS Z 3105—1984** 《铝焊缝的射线透视照片的等级分类法》。