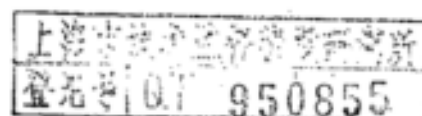


TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 2443 — 93



内燃机车用球墨铸铁活塞 技术条件

1993 — 11 — 11 发布

1994 — 07 — 01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

内燃机车用球墨铸铁活塞技术条件

1 主题内容与适用范围

本标准规定了整体薄壁球墨铸铁活塞(以下简称活塞)各部位名称、技术要求、试验方法、验收规则以及标志、包装、运输和储存等要求。

本标准适用于内燃机车平均有效压力(P_e)不大于 2MPa 240 系列的柴油机新制活塞。

2 引用标准

- GB 223 钢铁及合金化学分析方法
- GB 228 金属拉伸试验方法
- GB 231 金属布氏硬度试验方法
- GB 1031 表面粗糙度 参数及其数值
- GB 6060.1 表面粗糙度比较样块 铸造表面
- GB 1348 球墨铸铁件
- TB/T 2253 球墨铸铁活塞金相
- BWZ 001 铸造表面粗糙度的评定方法

3 活塞各部位名称见表 1、图 1。

表 1

序 号	名 称	序 号	名 称
1	头部	10	止口端面
2	裙部	11	总高
3	裙部	12	压缩高
4	头部外圆	13	环岸(从上至下第 1、第 2、第 3……)
5	环岸外圆	14	顶端面
6	环槽底圆	15	与销孔轴线垂直方向裙部上端外圆
7	环槽	16	燃烧室
8	与销孔轴线垂直方向裙部下端外圆(裙部长轴)	17	避阀穴
9	裙部轴线	18	冷却腔

续表 1

序 号	名 称	序 号	名 称
19	销孔	28	销座定位端面间距
20	销孔轴线	29	销座主支撑
21	止口内圆	29a	销座主支撑中央轴筋
22	与销孔轴线平行方向裙部下端外圆(裙部短轴)	29b	销座主支撑端部加强筋
23	销座油槽	29c	销座主支撑三角轴筋
24	销座下部	30	水平支撑筋
25	裙部孔	30a	水平支撑加强筋
26	挡圈槽	31	进油孔
26a	挡圈槽间距	32	小油堵
26b	挡圈槽底圆	33	大油堵
26c	挡圈槽宽度	34	环槽回油孔
27	销座上部	35	内顶面

4 技术要求

4.1 活塞应按经规定程序批准的产品图样及技术文件制造。

4.2 活塞材料:合金球墨铸铁。

4.2.1 基本化学成分见表 2。

表 2

%

C	Si	Mn	P	S
3.4~3.9	2.0~3.0	0.2~0.8	≤0.10	≤0.030

4.2.2 机械性能见表 3。

表 3

抗拉强度 σ_b MPa	屈服强度 $\sigma_{0.2}$ MPa	伸长率 δ_5 %	布氏硬度 HB	
不小于			试样	实物
700	420	3	225~305	210~300

4.2.3 金相组织应符合 TB/T 2253 的规定。

4.3 铸件应进行热处理。精加工前应进行时效热处理。

4.4 活塞表面不允许有夹砂结疤、机械粘砂、化学粘砂、毛刺、飞边、裂纹、冷隔和缩孔,冷却腔不允许残留异物,非加工面应进行喷丸处理。

4.5 活塞上的任何缺陷均不允许焊补。

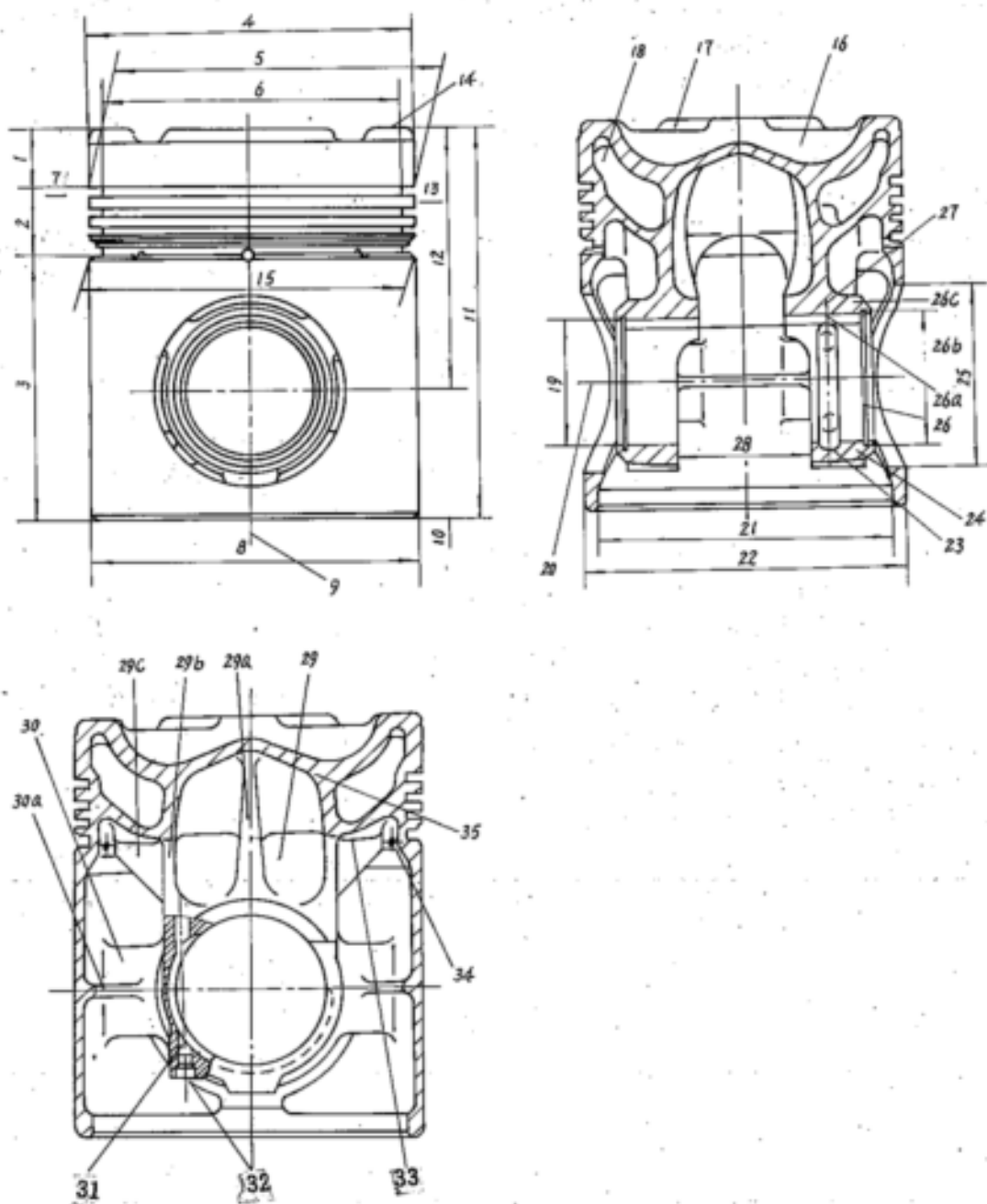


图 1

4.6 产品图样上无规定时,活塞表面允许存在本标准规定范围内的缺陷。缺陷部位应处理至平滑过渡。

4.6.1 非加工面

a. 各支撑筋(见表 1 序号 29、29a、29b、29c、30、30a)及其连接处其直径和深度不大于 1mm 的缺陷不多于 3 处;

b. 活塞内项面上直径不大于 2mm、深不大于 1mm 的缺陷不多于 4 处;

c. 活塞每个销座上部直径不大于 2mm、深不大于 1mm 的缺陷不多于两处；销座下部直径不大于 3mm、深不大于 2mm 的缺陷不多于两处；

d. 冷却腔内凹陷和凸起不大于 1mm；

e. 其他部位直径不大于 5mm、深不大于 1.5mm 的缺陷不多于 5 处；以上缺陷间距和离边缘或孔边距离不小于 10mm。

4.6.2 加工面

a. 活塞顶端面、避阀穴、燃烧室其直径与深不大于 1mm 的缺陷总数不多于 3 处，销孔内表面上半部直径与深不大于 1mm 的缺陷不多于 3 处，销孔下半部不多于 6 处。间距不小于 2mm；

b. 第一、第二环槽表面不允许有任何缺陷。其他环槽直径和深度不大于 1mm 的缺陷不多于 6 处；

c. 活塞头部和槽部外圆直径不大于 2mm，深不大于 1mm 的缺陷各不多于两处；

d. 活塞裙部表面缺陷深不大于 1mm，单个面积不大于 5mm²，总面积不大于 20mm²。非推力面上的缩松，深不大于 1mm，总面积不大于 100mm²。裙部止口端面缩松距内外表面不小于 2mm，线性长度不大于 40mm 的缺陷不多于 3 处。

4.6.3 不可见缺陷

a. 燃烧室及销孔部位不允许存在露头缩松。夹杂物、砂孔磁痕线性长度不大于 5mm，不多于 3 处，间距不小于 5mm；

b. 活塞顶端面，燃烧室、避阀穴距表面 5mm 内不允许存在任何缺陷。5mm 外，允许存在单个线性长度不大于 40mm，同方向总线性长度不大于 80mm，间距不小于 5mm。

4.7 活塞形状和尺寸

4.7.1 主要尺寸极限偏差见表 4。

表 4 mm

序 号	部 位	极 限 偏 差
1	头部、环岸外径	0 -0.03
2	裙部外径	0 -0.04
3	压缩高	±0.10
4	环槽高	0.02 ¹⁾
5	环槽底圆直径	0 -0.20
6	销孔直径	0.02 ²⁾
7	档面槽间距	+0.16 0

注：1)、2)指公差值。

4.7.2 主要形位公差见表 5。

表 5

mm

序 号	部 位	项 目	公 差 值
1	头部、环岸	外圆对裙部轴线的径向圆跳动	0.040
2	环槽	底圆对裙部轴线的径向圆跳动	0.20
		上、下两平面各素线对裙部轴线的垂直度	0.020
		上、下两平面对裙部轴线的端面圆跳动	0.040
3	销孔	轴线对裙部轴线的对称度	0.20
		轴线对裙部轴线的垂直度	0.040
		轴线的直线度	0.0080/0.008
		圆柱度	0.010
4	销座	定位端面对裙部轴线的对称度	0.10
		定位端面对销孔轴线的垂直度	0.050
5	顶端机	对裙部轴线的端面圆跳动	0.020

4.7.3 主要厚度尺寸极限偏差及各部位代号见表 6, 图 2。

表 6

mm

序 号	代 号	部 位	极 限 偏 差
1	A	燃烧室中部	± 1.0
2	B	燃烧室碗部	$+1.5$ -0.5
3	C	顶端面	$+2.0$ -1.0
4	D	通列穴	$+2.0$ -1.0
5	E	头部	± 1.0
6	F	槽部	$+2.0$ -1.0
7	G	裙部	$+2.0$ -1.0

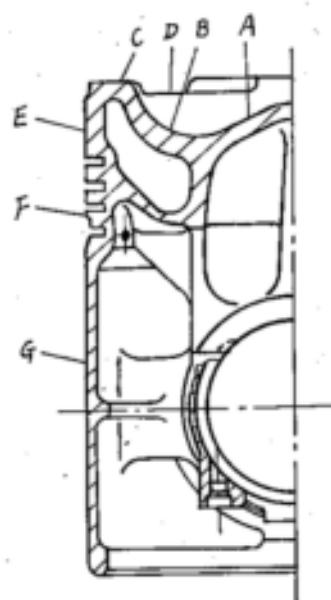


图 2

4.8 活塞表面粗糙度

4.8.1 非加工面 $Ra12.5\mu m$ 。

4.8.2 加工面见表 7。

4.9 活塞应按产品图样和有关技术文件进行表面处理。

4.10 单个活塞重量为名义重量 $\pm 0.225kg$ 。

4.11 活塞冷却腔应进行油压试验。

4.12 活塞清洁度:200mg/只。

4.13 在正常装用条件下,活塞使用寿命应不低于一个大修期限。出厂装车的活塞保用期为一个架修期。保用期内因制造质量造成损坏,制造厂应负责包修、包换。

表 7

 μm

序 号	项 目	粗 糙 度
1	头部外圆	1.6
2	槽部外圆	1.6
3	裙部外圆	1.6
4	顶端面	1.6
5	进阀穴	3.2
6	燃烧室	1.6
7	环槽上、下平面	1.6
8	销孔表面	0.8

5 试验方法和验收规则

5.1 活塞由制造厂检验部门进行检查,验收合格方可出厂。

5.2 除产品图样或有关技术文件另有规定外,活塞验收项目有:

- a. 化学成份:P、S;
- b. 机械性能: σ_b 、 δ_5 、HB;
- c. 金相组织;
- d. 主要形位公差、尺寸和壁厚极限偏差;
- e. 表面质量:外观缺陷,粗糙度;
- f. 不可见缺陷;
- g. 重量;
- h. 油压试验;
- j. 清洁度。

5.3 铸件以每一包铁水为一批。在原材料和生产工艺稳定的情况下,以同一熔化炉、同一班次的铸件为一批。在浇注中、后期按 GB 1348 规定浇注试块,加工试样,进行化学成份、机械性能和金相组织检验。热处理时,试块应与铸件同炉进行热处理。

每批铸件应同炉进行热处理;分炉热处理时,在热处理工艺稳定的条件下,也应进行抽查。

5.3.1 化学分析按 GB 223 规定,允许复验一次。

5.3.2 机械性能试验按 GB 228 和 GB 231 规定。备用试样不足时,允许本体取样。热处理总数不超过三次。

5.3.3 金相检验按 TB/T 2253 的规定。

5.4 主要形位公差按月产量 1% (不少于 5 只) 进行抽查,其中一只不合格,应抽取加倍数量复验,若其中仍有一只不合格,则该批活塞应逐个进行检验。

5.4.1 测量环槽上、下两平面各素线对裙部轴线的垂直度及上、下两平面对裙部轴线的端面圆跳动,以精加工裙部外圆的定位基准作测量基准,分别见图 3、图 4。

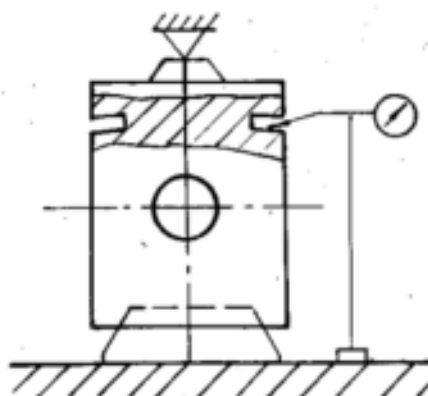


图 3

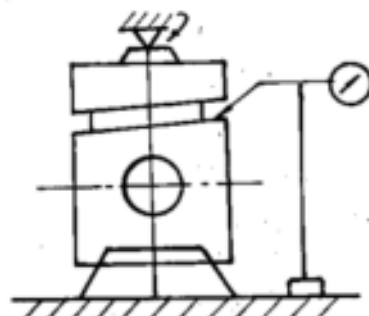


图 4

5.4.2 测量头部外圆、环岸外圆、环槽底圆对裙部轴线的径向圆跳动,以精加工裙部外圆的定位基准作测量基准,被测零件应旋转一周,如图 5。

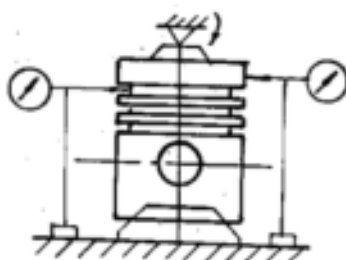


图 5

5.4.3 销孔轴线对裙部轴线的对称度测量方法如图 6,相反方向重复一次。

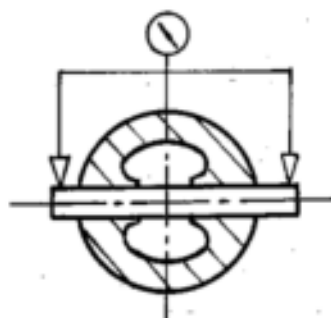


图 6

5.4.4 销孔轴线对裙部轴线的垂直度以精加工裙部外圆的定位基准作测量基准,如图 7。

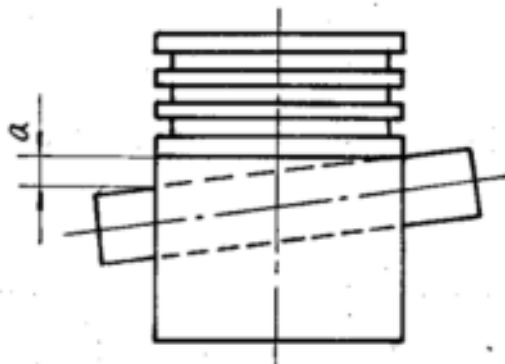


图 7

5.4.5 销孔轴线的直线度用全形量规测量。

5.5 活塞主要尺寸和壁厚极限偏差、表面质量、不可见缺陷、重量和油压试验应逐个检验。

5.5.1 活塞壁厚采用超声波测厚仪进行测量。

5.5.2 活塞非加工表面粗糙度按 GB 6060.1 规定,评定方法按 BWZ001 规定;加工面按 GB 1031 规定,对照比较样块进行评级,并以粗糙度轮廓检查仪检验结果作为仲裁依据。

5.5.3 活塞不可见缺陷按有关技术文件规定进行检验。

5.5.4 活塞油压试验压力不小于 1MPa,历时 5min 不泄漏。

5.6 活塞清洁度按附录 A 规定进行检验。在油封装箱前按交验数量的 3% (不少于 2 只) 进行抽检,如其中一只不合格,该批活塞应重新清洗,按原程序进行复验。

6 标志、包装、运输和贮存

6.1 每只活塞应标明：

- a. 制造厂代号；
- b. 年号、铸造序号；
- c. 重量；
- d. 无损探伤、油压试验检验标记。

活塞标记部位、尺寸和方法按产品图样规定。

6.2 每只活塞应有产品合格证，合格证应注明：

- a. 制造厂名称；
- b. 活塞型号、年号、铸造序号；
- c. 制造厂检验部门及部驻厂验收室检验员签章；
- d. 包装年、月。

6.3 活塞包装前应洗净，并作防蚀处理。用不透水材料包裹装封，装入专用箱内。箱外应标明制造厂名、产品名称、重量及“小心轻放”和“防潮”字样或标志。

6.4 包装活塞在正常保管条件下，自出厂之日起，制造厂应保证活塞在 12 个月内不锈蚀。

附 录 A
球铁活塞清洁度测定方法
(补充件)

A1 主要仪器、用具及清洗介质

- A1.1 过滤介质:孔径 0.037mm(相当于 400 目/英寸)的滤网或滤膜。
A1.2 清洗介质:经过滤的纯净煤油。
A1.3 分析天平:精度万分之一。
A1.4 电烘箱:0~150℃自动控制。
A1.5 真空泵:2XZ—0.5。
A1.6 其它:玻璃干燥器皿、称量瓶、放大镜、镊子、取样清洁容器、尼龙毛刷等。

A2 取样前准备

- A2.1 恒重处理:滤网(或滤膜)和称量瓶经过滤的 120 号汽油洗净甩干,将滤网(或滤膜)放入称量瓶内,打开盖子,待汽油挥发后一同放入电烘箱内,升温至 100±5℃,保温 1h,将称量瓶的盖子在箱内盖好,然后取出,放入玻璃干燥器内冷却 30min,放在天平上称量,连续两次称重误差不大于 0.4mg,则认定恒重,记录算术平均值(G1)。
A2.2 所有容器、用具经煤油或 120 号汽油洗净。

A3 取样

- A3.1 按本标准 5.6 条规定在生产现场将交验活塞抽取的样品活塞记录号码,并分别浸于煤油内,用毛刷充分刷洗活塞内外表面,直至目检洗净为止,冷却腔内注入煤油,摇晃倒出反复不少于 5 次,最后把活塞上积存的煤油沥干。
A3.2 用滤网(或滤膜)过滤清洗液,滤得试样经过滤的 120 号汽油润洗,直至机油或其他油质洗净为止。

A4 称重

- A4.1 待汽油挥发后,将试样连同滤网(或滤膜)一同放入称量瓶内,按 A2.1 条进行恒重处理,记录恒重算术平均值(G2)。
A4.2 活塞清洁度(G)计算:

$$G=G_2-G_1$$

式中:G——某一被检活塞上采集试样重量(mg);
G1——所用滤网(或滤膜)采样前重量(mg);
G2——采集试样后滤网(或滤膜)和试样的总重量(mg)。

- A5 填写活塞清洁度报告,注明交验活塞号码,样品活塞号码和清洁度。
A6 清洁度报告保存期不少于一年。

附加说明：

本标准由铁道部戚墅堰机车车辆工艺研究所归口。

本标准由铁道部戚墅堰机车车辆工艺研究所、大连机车车辆工厂、铜陵机车工厂负责起草。

本标准主要起草人傅作人、郑玉林、何继贤、王钦士、王颖江。