

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1382—2006

代替 TB/T 1382—1993

20062057

机车、动车用柴油机零部件 活塞环

Component parts of diesel engine for locomotive and rail car
Piston ring



2006-06-21 发布

2006-11-01 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 技术要求	1
4 检验规则和试验方法	3
5 标志、包装、运输和贮存	4
附录 A(规范性附录) 钼和其他金属混合物涂层的断口检验方法	6

前 言

本标准代替 TB/T 1382—1993《内燃机车用柴油机活塞环技术条件》。

本标准与 TB/T 1382—1993 相比,主要变化如下:

- 增加了活塞环的材料种类及其相关的技术要求;
- 增加了化学成分的检验方法;
- 增加了对金相组织的技术要求和检验(试验)方法;
- 将“涂层的密度值”改为“涂层孔隙率”,相应技术指标做了调整;
- 修改了光密封度的技术指标;
- 将“热稳定性”改为“弹力消失率”,并作了相应规定;
- 删除了订货单位抽验方案的有关内容。

本标准的附录 A 为规范性附录。

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。

本标准起草单位:中国南车集团戚墅堰机车车辆工艺研究所、戚墅堰机车车辆厂、资阳机车厂;中国北车集团北京二七机车厂。

本标准主要起草人:周忠、蒋田芳、徐罗平、吴纲。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- TB/T 1382—1982;
- TB/T 1382—1993。

机车、动车用柴油机零部件 活塞环

1 范 围

本标准规定了机车、动车用柴油机活塞环的技术要求、检验规则、试验方法以及标志、包装、运输和贮存要求。

本标准适用于机车、动车用柴油机活塞环。

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/T 191—2000 包装储运图示标志(ISO 780:1997,MOD)

GB/T 223.2—1981 钢铁及合金中硫量的测定

GB/T 230.1—2004 金属洛氏硬度试验 第1部分:试验方法(A,B,C,D,E,F,G,H,K,N,T标尺)(ISO 6508—1:1999, Metallic materials—Rockwell hardness test—Part 1: Test method scales A,B,C,D,E,F,G,H,K,N,T,MOD)

GB/T 1149.1—1994 内燃机活塞环 通用规则(ISO 6621-4:1988,MOD)

GB/T 1149.4—1994 内燃机活塞环 技术要求(ISO 6621-3:1983, Internal combustion engines—Piston rings—Part 3: Material specifications,MOD)

GB/T 1149.6—1994 内燃机活塞环 检验方法(ISO 6621-2:1984,MOD)

GB/T 4340.1—1999 金属维氏硬度试验 第1部分:试验方法(ISO 6507-1:1997, Metallic materials—Vickers hardness test—Part 1: Test method,MOD)

GB/T 8642—2002 热喷涂 抗拉结合强度的测定(ISO 14916:1999,MOD)

GB/T 9441—1988 球墨铸铁金相检验

GB/T 9793—1997 金属和其他无机覆盖层 热喷涂锌、铝及其合金(ISO 2063:1991, Thermal spraying—Metallic and other inorganic coatings—Zinc, aluminium and their alloys,MOD)

TB/T 2448—1993 合金灰铸铁单体铸造活塞环金相检验

JB/T 6290—1992 内燃机筒体铸造活塞环 金相检验

3 技术要求

3.1 总 则

活塞环应按本标准和经规定程序批准的产品图样及技术文件制造。

3.2 有关材料及性能

3.2.1 活塞环的材料为合金铸铁或球墨铸铁,其化学成分按产品图样或相关技术文件的规定。

3.2.2 合金铸铁活塞环的金相组织应符合 TB/T 2448—1993 或 JB/T 6290—1992 的规定:球墨铸铁活塞环的基体组织应为调质索氏体和不多于3%的硬相,球化级别应符合 GB/T 9441—1988 规定的1级~3级,石墨大小不应低于 GB/T 9441—1988 规定的6级。

3.2.3 合金铸铁活塞环的本体硬度应为 94 HRB~107 HRB,球墨铸铁活塞环的硬度应为 40 HRC~

46 HRC。直径小于或等于 200mm 的活塞环,同一片活塞环上的硬度差不应大于 3 个单位;直径大于 $\phi 200$ mm 的活塞环,硬度差不应大于 4 个单位。环坯硬度不合格时,允许用回火调整,但调整的次数不超过 2 次。

3.2.4 合金铸铁活塞环材料的弹性模量与抗弯强度之比应为:

- 环直径与径向厚度之比小于或等于 24 时,不大于 220;
- 环直径与径向厚度之比大于 24 时,不大于 240。

3.2.5 活塞环的弹力或自由开口尺寸应符合产品图样的规定,其公差值均不大于 $\pm 20\%$ 。

3.3 有关尺寸

3.3.1 径向厚度公差:

- 环直径小于或等于 $\phi 200$ mm 时,不大于 0.20 mm;
- 环直径大于 $\phi 200$ mm 时,不大于 0.30 mm;
- 同一片环上的径向厚度差不应大于 0.18 mm。

3.3.2 环高公差:

- 环直径小于或等于 $\phi 200$ mm 时,不大于 0.02 mm;
- 环直径大于 $\phi 200$ mm 时,不大于 0.03 mm。

3.3.3 油环的刮油边径向偏移度:

- 整体油环,不大于 0.015 mm;
- 组合油环,不大于 0.025 mm。

3.3.4 挠曲度:

- 环直径小于或等于 $\phi 200$ mm 时,不大于 0.06 mm;
- 环直径大于 $\phi 200$ mm 时,不大于 0.07 mm。

3.3.5 活塞环的闭口间隙应符合产品图样的规定。

3.4 表面粗糙度

活塞环不同部位的表面粗糙度要求如下:

- 两侧面 R_a 的上限值为 $0.80\ \mu\text{m}$;
- 镀铬层表面经加工后 R_a 的上限值为 $0.80\ \mu\text{m}$;
- 其他按产品图样规定。

3.5 表面处理

3.5.1 镀铬

3.5.1.1 除另有规定外,气环的镀层厚度应为 $0.16\ \text{mm}\sim 0.30\ \text{mm}$,锥面环和油环的镀层厚度应为 $0.10\ \text{mm}\sim 0.22\ \text{mm}$ 。

3.5.1.2 镀层的维氏硬度不应小于 800 HV0.2。

3.5.1.3 外观及镀层与基体的结合情况应符合 GB/T 1149.4—1994 中 3.5.4 的规定。

3.5.2 喷涂钼和其他金属混合物

3.5.2.1 喷涂钼和其他金属混合物(以下简称喷钼)的涂层表面不允许有起皮、鼓泡、大熔滴、裂纹、掉块和明显的磨削裂纹。

3.5.2.2 除另有规定外,涂层厚度应为 $0.15\ \text{mm}\sim 0.25\ \text{mm}$ 。

3.5.2.3 涂层中软相的维氏硬度平均值不应小于 400 HV0.2,局部值不应小于 320 HV0.2;硬相的局部维氏硬度值不应小于 800 HV0.2。

3.5.2.4 涂层与基体的结合强度不应低于 $19.6\ \text{MPa}$ 。

3.5.2.5 涂层的孔隙率不应大于 15%。

3.5.3 磷化或镀锡

活塞环经磷化或镀锡处理后,其表面处理层最小厚度为 $2\ \mu\text{m}$,环高分别允许增大 $10\ \mu\text{m}$ 和 $15\ \mu\text{m}$ 。

3.6 表面质量

3.6.1 活塞环的表面不允许有裂纹、疏松、夹渣、飞边和毛刺。

3.6.2 在活塞环外圆面和两侧面上允许存在直径不大于 $\phi 0.4$ mm、相距不小于 10 mm、距棱边不小于 0.5 mm 的孔眼；上下侧面上的缺陷至少错开 10 mm；内圆面上允许存在直径不小于 $\phi 1$ mm、相距不小于 10 mm、距棱边不小于 0.5 mm 的孔眼；内棱边上允许存在直径不大于 $\phi 0.5$ mm、相距不小于 10 mm 的孔眼和缺角。允许的缺陷数量在同一片环上不应超过 3 个。

3.6.3 开口端内棱角上允许存在不大于 1.0 mm 的缺口；油环内圆面上在铣通回油孔处允许有不大于 0.5 mm 的缺角或崩边。直径与深度小于 0.2 mm 的石墨脱落不以缺陷计。

3.7 光密封度

3.7.1 外圆面全部珩磨的活塞环光密封度应为外圆面周长的 100%。

3.7.2 外圆面整个圆周,但并非整个环高具有珩磨带的锥面环,其光密封度应为外圆面周长的 100%。

3.7.3 外圆面有镀层经磨削而无珩磨带的锥面环,光密封度不应小于外圆周长的 95%。

3.7.4 其余活塞环的光密封度不应小于外圆面周长的 90%。

3.7.5 除二冲程柴油机活塞环外,在开口处左右各 30° 范围内不允许漏光。

3.8 弹力消失率

活塞环弹力消失率及试验条件应符合表 1 的规定。

表 1 弹力消失率和试验条件

活塞环类型	弹力最大消失率, %	试验条件(环闭合至基本直径)
合金铸铁整体环	12	300 ℃ × 3 h
球墨铸铁整体环	8	300 ℃ × 3 h
合金铸铁或球墨铸铁组合油环	25	250 ℃ × 5 h

3.9 残 磁

活塞环残磁的磁感应强度不大于 0.3 mT。

4 检验规则和试验方法

4.1 活塞环按表 2 所列项目进行试验和检验。

表 2 活塞环检验项目及方法

序号	检验项目	检验数量	试验方法	附 注
1	表面质量	逐片	目测	按 3.6, 3.5.1.3, 3.5.2.1 评定
2	硫含量	单体铸造活塞环: 按每熔炼炉取样 筒体铸造活塞环: 按每热处理炉取样	GB/T 223.2—1981	按 3.2.1 评定
3	金相组织		TB/T 2448—1993、 JB/T 6290—1992、 GB/T 9441—1988	按 3.2.2 评定
4	本体硬度		GB/T 2301.1—2004	按 3.2.3 评定
5	环高, 闭口间隙, 挠曲度, 光密封度 ^a	逐片	GB/T 1149.6—1994	按 3.3.2, 3.3.5, 3.3.4, 3.7 评定

表 2(续)

序号	检验项目	检验数量	试验方法	附 注
6	除环高、闭口间隙以外的外形尺寸,表面粗糙度	除另有规定外,由制造厂规定检验周期和数量	GB/T 1149.6—1994	按 3.3,3.4,产品图样评定
7	弹力,自由开口尺寸		GB/T 1149.6—1994	按 3.2.5 评定
8	弹力消失率		表 1	按表 1 评定
9	镀铬层厚度		GB/T 1149.6—1994	按 3.5.1.1 评定
10	镀铬、喷钼层硬度		GB/T 4340.1—1999	按 3.5.1.2,3.5.2.3 评定
11	镀铬层结合情况		GB/T 1149.4—1994	按 3.5.1.3 评定
12	喷钼环断口检验		附录 A	按图 A.1 评定
13	喷钼层厚度		GB/T 9793—1997	按 3.5.2.2 评定
14	喷钼层结合强度		GB/T 8642—2002	按 3.5.2.4 评定
15	喷钼层孔隙率		图谱法或图像分析仪测定	按 3.5.2.5 评定
16	残磁		用特斯拉计或高斯计测量	按 3.9 评定
* 检查组合油环的光密封度时,可装入工艺弹簧,组装后其弹力为设计弹力的 30%~50%				

4.2 化学成分中,除硫含量外,其他元素含量不作为验收依据。

4.3 活塞环表面粗糙度、外形尺寸、光密封度、挠曲度应在磷化或镀锡之前检验。若在磷化或镀锡之后检验,测量外形尺寸和挠曲度时应计入表面处理层厚度。

5 标志、包装、运输和贮存

5.1 标 志

5.1.1 不对称桶面环、锥面环等有安装方向的活塞环应在上侧面即朝向燃烧室的侧面加以标志,标志的内容、部位、尺寸和方法按产品图样上的规定。

5.1.2 可增加附加标志。附加标志的内容可以为制造厂名称或标志、材料标志、制造日期或由供需双方协商决定的其他标志。

5.2 包 装

5.2.1 喷钼环在全部加工完成后应清洗,再于 80℃ 的温度下烘烤 0.5 h 以上,立即浸入机油内保持 1 h,然后取出包装。

5.2.2 表面磷化的活塞环在包装前应涂有机油或防锈油。

5.2.3 每片活塞环应用防水包装材料包好,然后装入包装盒内。包装盒内一般为同一机型、同一尺寸组的产品。包装盒上应标明:

- 制造厂名称;
- 产品名称、图号或型号;
- 数量。

5.2.4 装有活塞环的包装盒,应装入包装箱内,并保证在正常运输中不致损伤、受潮。箱子的总重量不应大于 50 kg。包装箱外部应标明:

- 制造厂名称;
- 产品名称、图号或型号;
- 毛重及数量;
- 按 GB/T 191—2000 的规定,标明“易碎物品”、“怕雨”、“禁止翻滚”等运输保护字样或标志;
- 出厂日期。

5.2.5 包装盒或包装箱内应附有产品合格证、产品说明书,必要时应附有装箱单。产品合格证上应注明制造厂名称、产品名称、图号、编号、数量和出厂日期。

5.2.6 特殊要求的包装由供需双方协商决定。

5.3 运输和贮存

5.3.1 产品在运输过程中应注意轻拿轻放,不应摔打,并应防水。

5.3.2 包装好的活塞环应存放在通风干燥的仓库内,在正常保管情况下,自出厂之日起,制造厂应保证产品在12个月内不锈蚀。

附录 A
(规范性附录)
钼和其他金属混合物涂层的断口检验方法

- A.1 本检验方法适用于等离子体喷涂钼和其他金属混合物涂层的活塞环。
- A.2 把活塞环夹紧在虎钳上,从任意方向(除涂层的正面外)锤击环体使其折断,然后观察环的断口,并按图 A.1 判别合格与否。

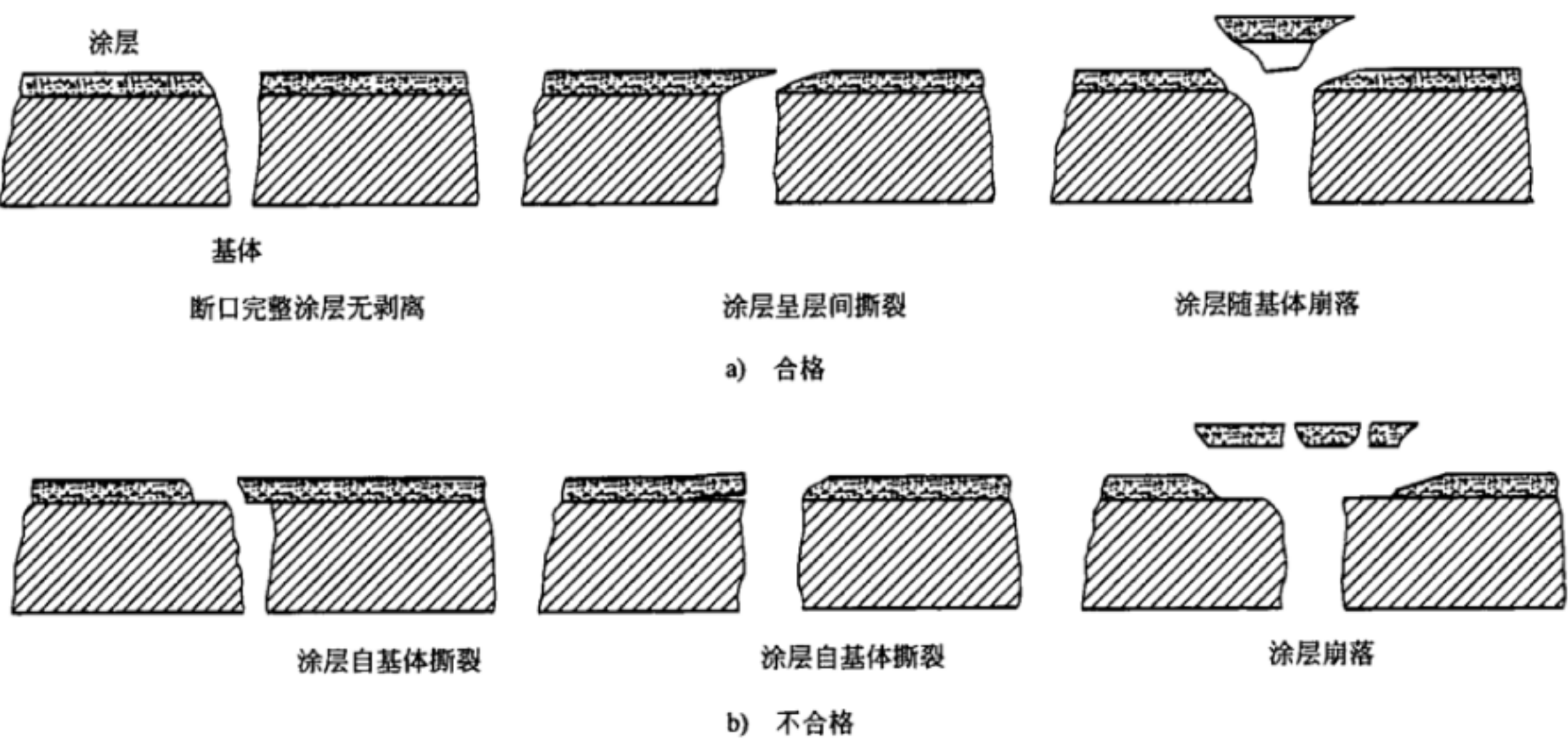


图 A.1 涂层断口形式

中 华 人 民 共 和 国
铁道行业标准
机车、动车用柴油机零部件
活塞环

Component parts of diesel engine for locomotive and rail car

Piston ring

TB/T 1382 — 2006

*

中国铁道出版社出版、发行
(100054,北京市宣武区右安门西街8号)
读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174
北京市兴顺印刷厂印刷
版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:0.75 字数:12 千字
2006 年 9 月第 1 版 2006 年 9 月第 1 次印刷

*

统一书号: 15113·2341 定价:7.20 元



TB/T 1382-2006