

ICS 45.060.01
S 32

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1240—2009

代替 TB/T 1240—1991, TB/T 2696—1996

机车车辆用衬套

Bush of locomotive and rolling stock

2009-08-28 发布

2009-09-05 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 分 类 1

4 基本要求 2

5 技术要求 2

6 试验方法 5

7 检验规则 6

8 包装、贮存和运输 7

前 言

本标准代替 TB/T 1240—1991《钢衬套》、TB/T 2696—1996《铁道货车用耐磨烧结合金钢衬套》。与 TB/T 1240—1991、TB/T 2696—1996 标准相比较,有以下区别:

- 取消了耐磨烧结合金钢衬套的内容;
- 增加了奥-贝球铁(ADI)和氟塑料-金属(DU)衬套的型式尺寸、技术条件和检验规则等。

本标准由青岛四方车辆研究所有限公司提出并归口。

本标准起草单位:唐山轨道客车有限责任公司、长春轨道客车股份有限公司、青岛四方车辆研究所有限公司、大连机车研究所有限公司、北京二七轨道交通装备有限责任公司。

本标准主要起草人:张晓军、刘索钦、孟繁辉、方克娟、尤铁军。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- TB/T 1240—1991;
- TB/T 2696—1996。

机车车辆用衬套

1 范 围

本标准规定了机车车辆用钢衬套、ADI 衬套和 DU 衬套(以下简称“衬套”)的技术要求、试验方法、检验规则、包装、贮存及运输。

本标准适用于机车车辆用衬套的制造和检验。其他轨道车辆用衬套可参照使用。

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 222—2006 钢的成品化学成分允许偏差

GB/T 228—2002 金属材料 室温拉伸试验方法(eqv ISO 6892:1998)

GB/T 229—2007 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法(ISO 148-1:2006, Metallic materials—Charpy pendulum impact test—Part 1: Test method, MOD)

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, MOD)

GB/T 699 优质碳素结构钢

GB/T 700 碳素结构钢(GB/T 700—2006, ISO 630:1995, Structural steels — Plates, wide flats, bars, sections and profiles, NEQ)

GB/T 1036 塑料 -30℃ ~ +30℃ 线膨胀系数的测定 石英膨胀计法

GB/T 1041 塑料 压缩性能的测定(GB/T 1041—2008, ISO 604:2002, IDT)

GB/T 1348 球墨铸铁件(GB/T 1348—2009, ISO 1083:2004, Spheroidal graphite cast irons — Classification, MOD)

GB/T 2828.1—2003 计数抽样检验程序 第1部分:按接收质量限(AQL)检索的逐批检验抽样计划(ISO 2859-1:1999, IDT)

GB/T 3077—1999 合金结构钢

GB/T 3960—1983 塑料滑动摩擦磨损试验方法

GB/T 5617 钢的感应淬火或火焰淬火后有效硬化层深度的测定(GB/T 5617—2005, ISO 3754:1976, NEQ)

GB/T 6060.2—2006 表面粗糙度比较样块 磨、车、镗、铣、插及刨加工表面(ISO 2632-1:1985, MOD)

GB/T 9441—1988 球墨铸铁金相检验

GB/T 9450 钢件渗碳淬火硬化层深度的测定和校核(GB/T 9450—2005, ISO 2639:2002, MOD)

GB/T 12444 金属材料 磨损试验方法 试环-试块滑动磨损试验

JB/T 6649 锡青铜球形粉末

3 分 类

衬套分为钢衬套、等温淬火球墨铸铁衬套(简称 ADI 衬套或奥贝套)、钢背-锡青铜合金球形粉末

- 改性聚四氟乙烯衬套(简称 DU 衬套或氟塑金属套)三种。

4 基本要求

- 4.1 衬套应按本标准及经规定程序批准的产品图样和技术文件制造。
- 4.2 钢衬套在有润滑条件下、ADI 衬套和 DU 衬套在无润滑条件下,应能在雪、雨、冰、灰尘、风沙环境中正常工作。

5 技术要求

5.1 材料要求

5.1.1 钢衬套

钢衬套的材料应符合表 1 的规定,经供需双方协商,也可采用其他材料,其力学性能应符合相关标准的规定。

表 1 钢材牌号

钢材牌号	标准代号
20、35、45	GB/T 699
Q235、Q275	GB/T 700
20Cr、40Cr、27SiMn	GB/T 3077

5.1.2 ADI 衬套

5.1.2.1 ADI 衬套材料应符合 GB/T 1348 的规定,力学性能应符合表 2 的要求。

表 2 材料力学性能

抗拉强度 R_m MPa	伸长率 A %	无缺口冲击功 $k(-40\text{ }^{\circ}\text{C})$ J/cm ²
$\geq 1\ 200$	≥ 1	≥ 35

5.1.2.2 ADI 衬套宜采用铸造管材或棒材制造。

5.1.2.3 ADI 衬套金相显微组织应符合下列要求:

- a) 球化等级为 GB/T 9441—1988 中的 1~3 级,球化率不低于 80% ;
- b) 石墨大小应不粗于 GB/T 9441—1988 中的 5 级;
- c) 不应有悬浮石墨存在;
- d) 基本组织中碳化物和磷共晶总量应不大于 5% 。

5.1.3 DU 衬套

5.1.3.1 DU 衬套钢套的基体材料应采用 20、35 或 45 钢,其力学性能应符合 GB/T 699 的规定;采用其他材料时,其力学性能应不低于 GB/T 699 的规定。

5.1.3.2 钢套内表面整体烧结的锡青铜合金球形粉末应符合 JB/T 6649 的规定。

5.1.3.3 聚四氟乙烯乳液应符合表 3 规定。

表 3 聚四氟乙烯乳液

项 目	指 标	项 目	指 标
聚四氟乙烯含量 %	60 ± 2	密度(25 °C) g/mL	1.50 ± 0.02
pH 值	8 ~ 10	运动黏度(25 °C) mm ² /s	6 ~ 14

5.2 型式尺寸及标记

5.2.1 钢衬套尺寸及标记

5.2.1.1 钢衬套的型式尺寸见图 1,规格见表 4。

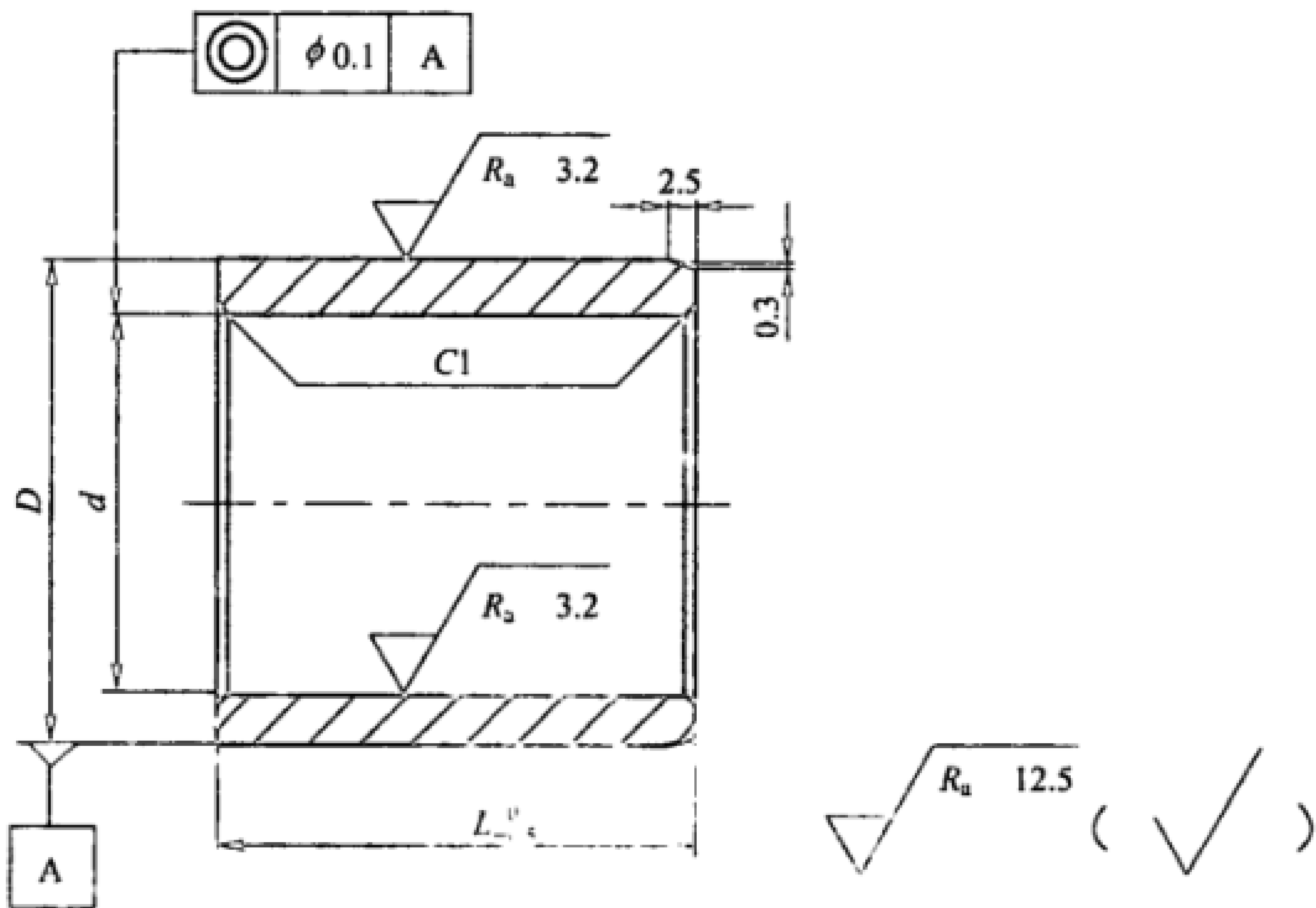


图 1 钢衬套/ADI 衬套

表 4 衬套规格

单位为毫米

内径 d			外径 D									长度 L
基本尺寸	偏 差		基本尺寸	偏 差								基 本 尺 寸
	A 类	B 类		C 类	D 类	E 类	F 类	G 类	H 类	J 类	K 类	
16	+0.28 +0.14	+0.58 +0.44	24	+0.155 +0.115	+0.20 +0.15							10,12,14,16,17,18,20,22,25
20			30									10,12,14,16,17,18,20,22,25,28,30
22			32									10,12,14,16,17,18,20,22,25,28,30,32,35,48
25			35									
28			38									
30	+0.34 +0.17	+0.64 +0.47	40	+0.165 +0.115	+0.25 +0.19	+0.33 +0.26	+0.45 +0.35	+0.65 +0.50			10,12,14,15,17,18,20,22,25,28,30,32,35,40	
32			42								10,12,14,16,18,20,22,25,30,32,35,38,40,48	
36			46								12,14,16,18,20,22,25,30,32,35,40,48	
40			50									
42			52									
45	+0.40 +0.20	+0.70 +0.50	55	+0.210 +0.170					+0.90 +0.75	+1.20 +1.00	+1.50 +1.30	50
50			60									14,16,18,20,22,25,30,32,35,38,40,48,84
55			65									20,22,38,40
60			70									25,28,30,32,33,35,38,40
65			75									32,50
70	+0.40 +0.20	+0.70 +0.50	80	+0.280 +0.220	+0.28 +0.22	+0.38 +0.33	+0.55 +0.43	+0.70 +0.60				22,26,30
75			85									48,50
80			80									25
90			100									25
尺寸及公差采用其他数值时,由供需双方协商确定。												

5.2.1.2 钢衬套的图样标记见示例。

示例:内径 $d = 45$ mm、内径公差 A 类,外径 $D = 55$ mm、外径公差 C 类,长度 $L = 32$ mm 的钢衬套的标记为:

钢衬套 45 × 55 × 32 - AC TB/T 1240—2009

5.2.2 ADI 衬套

5.2.2.1 ADI 衬套的型式尺寸见图 1,规格见表 4。

5.2.2.2 ADI 衬套标记见示例。

示例:内径 $d = 45$ mm、内径公差 A 类,外径 $D = 55$ mm、外径公差 C 类,长度 $L = 32$ mm 的 ADI 衬套的标记为:

ADI 衬套 45 × 55 × 32 - AC TB/T 1240—2009

5.2.3 DU 衬套

5.2.3.1 DU 衬套的型式尺寸见图 2,规格见表 4。钢套内表面锡青铜合金烧结层的厚度为 1 mm ~ 1.5 mm,其中聚四氟乙烯层的厚度为 0.15 mm ~ 0.25 mm。

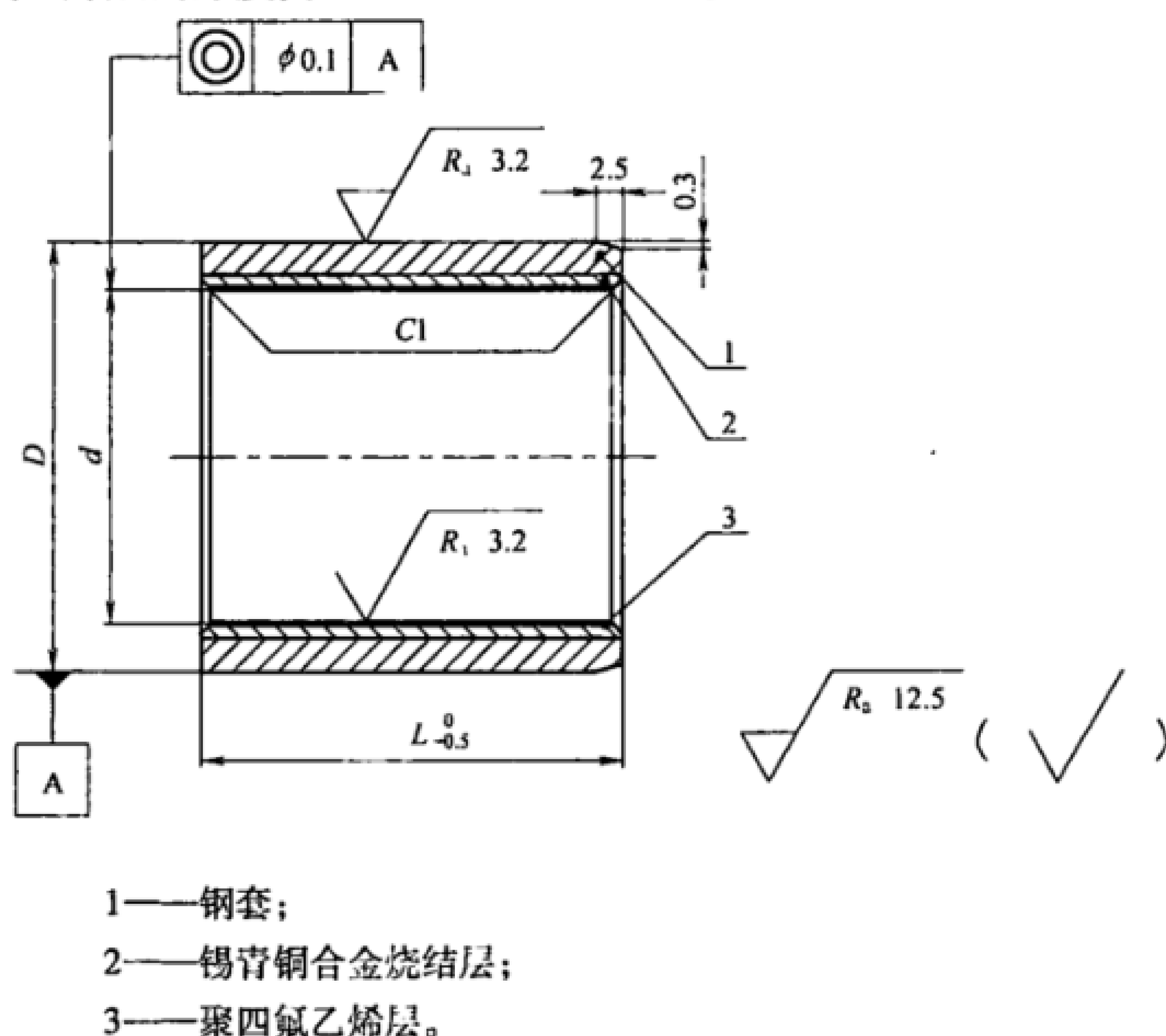


图 2 DU 衬套

5.2.3.2 DU 衬套标记见示例。

示例:内径 $d = 45$ mm、内径公差 A 类,外径 $D = 55$ mm、外径公差 C 类,长度 $L = 32$ mm 的 DU 衬套的标记为:

DU 衬套 45 × 55 × 32 - AC TB/T 1240—2009

5.3 表面质量要求

5.3.1 衬套的各棱边均不应存在飞边、毛刺。

5.3.2 钢衬套、ADI 衬套的内外表面不应存在磕碰、划伤等机械损伤;DU 衬套内外表面不应有明显的凹陷、划伤、裂纹、毛刺和其他机械损伤。

5.3.3 钢衬套内外表面不应有裂纹、黑皮等缺陷;ADI 衬套内外表面不应存在缩孔、缩松、夹渣等孔眼类以及裂纹、分层和黑皮等缺陷;DU 衬套内表面的聚四氟乙烯层应致密、无肉眼可见脱层、无裸露的烧结锡青铜合金材料层。

5.4 性能要求

5.4.1 钢衬套、ADI 衬套

5.4.1.1 钢衬套、ADI 衬套的表面硬度为 40 HRC ~ 48 HRC,同一个衬套的表面硬度差不应大于 5 个硬度单位。钢衬套经表面高频淬火后,内表面硬化层的深度为 0.5 mm ~ 1 mm。有特殊要求时在图样上注明。

5.4.1.2 钢衬套、ADI 衬套应耐磨耗,其试块每万转的磨耗量应不大于 2.8×10^{-4} g,试块和试环每万转的总磨耗量应不大于 4.3×10^{-4} g。

5.4.2 DU 衬套

DU 衬套的性能应符合表 5 的规定。

表 5 DU 衬套的性能要求

序 号	项 目		试验条件	要 求
1	层间结合强度		取 9 个套,分别钻 1 个 $\phi 6$ mm 的平底孔	6 个套不应有脱层
2	压缩永久变形量 mm		280 MPa	≤ 0.08
3	线膨胀系数 1/°C		温度变化范围 20 °C ~ 180 °C	$\leq 3 \times 10^{-5}$
4	摩擦磨损	摩擦系数	干摩擦	≤ 0.20
			油润滑	≤ 0.08
		磨痕宽度 mm	干摩擦	≤ 6.0
			油润滑(初始润滑)	≤ 4.5
		单面磨痕量 mm		< 0.1

6 试验方法

6.1 金 相

ADI 衬套的球化级别、石墨大小、漂浮开花状石墨以及基体碳化物、磷共晶等铸态金相的检查均在连铸棒材或管材上取样,试块供检查用的截面的厚度应不小于 15 mm,对照 GB/T 9441—1988 中相应的评级图进行评定。

6.2 材料力学性能

6.2.1 力学性能试验在衬套热处理后进行,拉伸和冲击试验的试样可在热处理前一次加工完成并与所代表的衬套进行同炉热处理,淬火时应采取抗变形措施,但如果奥氏体化不在惰性或控制气氛中进行,则试样加工时单边应至少预留 0.20 mm 的精加工余量以便在淬火后去除脱碳氧化层。

6.2.2 拉伸试验的试样按 GB/T 228—2002 的附录 D 的规定制备,试验按 GB/T 228—2002 规定的方法进行。

6.2.3 冲击试验采用无缺口试样,试样长度 (55 ± 0.5) mm,断面尺寸 (10 ± 0.1) mm \times (10 ± 0.1) mm,试验按 GB/T 229—2007 规定方法进行。

6.3 表面粗糙度

采用 GB/T 6060.2—2006 表面粗糙度比较样块做比对,也可以采用表面粗糙度测定仪检测。

6.4 主要几何尺寸及公差

主要几何尺寸和公差采用相应精度的量具进行检测。

6.5 表面质量

用目视方法检查衬套外观质量和表面缺陷。

6.6 有效硬化层深度

非渗碳件按 GB/T 5617 的规定进行,渗碳件按 GB/T 9450 的规定进行。

6.7 硬 度

洛氏硬度于衬套热处理后在衬套本体的端面上测定,试验应按 GB/T 230.1—2004 规定的方法进行。

6.8 摩擦和磨损

6.8.1 钢衬套和 ADI 衬套的磨损试验,采用块型试块与表面硬度为 50 HRC ~55 HRC 的 45 钢试环进行匹配试验,试块应符合 GB/T 12444 的规定、且经历与衬套相同的制造过程。试验载荷 200 N,转速 200 r/min,总转数 6×10^4 转,润滑状态为一次性加注 10 g 润滑脂。磨耗量应符合 5.4.1.2 的要求。

6.8.2 DU 衬套的摩擦和磨损试验按照 GB/T 3960—1983 的规定进行。试验载荷 200 N,转速 200 r/min,总转数 6×10^4 转,试验结束后不应有耐磨层的损伤(擦伤、脱层、凝结物),其单面磨损量和磨痕宽度应符合表 5 的要求。

6.9 层间结合强度

在 DU 衬套外表面上钻一个 $\phi 6$ mm 的平底孔,孔边缘的深度至钢套与锡青铜合金的结合面,用 $\phi 4$ mm 的钢柱逐渐加大施加的压力直至击穿铜合金层,检查被击穿孔的周围有无脱层。

6.10 压缩永久变形量

按照 GB/T 1041—2008 规定的方法进行。

6.11 线膨胀系数

按照 GB/T 1036—2008 规定的方法进行。

7 检验规则

7.1 出厂检验

7.1.1 出厂检验的项目及产品质量特性分级见表 6。

表 6 出厂检验与型式检验

序号	试验项目	质量特性	出厂检验			型式检验			技术要求	试验方法
			钢衬套	ADI 衬套	DU 衬套	钢衬套	ADI 衬套	DU 衬套		
1	金相检查	A	—	—	—	—	√	—	5.1.2.3	6.1
2	表面粗糙度检测	B	√	√	√	√	√	√	5.2	6.3
3	主要几何尺寸及公差检测	B	√	√	√	√	√	√	表 4	6.4
4	外观质量检查	B	√	√	√	√	√	√	5.3	6.5
5	有效硬化层深度检测	A	—	—	—	√	—	—	5.4.1.1	6.6
6	硬度试验	A	√	√	—	√	√	—	5.4.1.1	6.7
7	磨损试验	A	—	—	—	√	√	√	5.4.1.2	6.8
8	层间结合强度试验	B	—	—	√	—	—	√	5.4.2	6.9
9	压缩永久变形量测定	B	—	—	—	—	—	√	5.4.2	6.10
10	线膨胀系数测定	B	—	—	—	—	—	√	5.4.2	6.11

7.1.2 衬套的外观质量应逐件进行检查。

7.1.3 其他检验项目按 GB/T 2828.1—2003 抽样检验。A 类项点接收质量限(AQL)为 0.65,判定水平 I 级;B 类项点接收质量限(AQL)为 1.5,判定水平 II 级。

7.2 型式检验

7.2.1 衬套的型式检验项目见表 6。

7.2.2 衬套在下列情况之一时应进行型式检验:

- a) 新产品鉴定试验时;
- b) 定型产品转厂生产时;

- c) 停产两年以上,重新生产时;
- d) 连续生产两年以上时;
- e) 产品的结构、材料或工艺的改变可能影响到衬套的某些性能时。

8 包装、贮存和运输

8.1 包 装

8.1.1 钢衬套、ADI 衬套在热处理后应去除有害物质并进行防锈处理,DU 衬套应进行防锈处理。

8.1.2 衬套的包装应防锈、防潮且能将衬套固定在包装箱中不往复移动。

8.1.3 每个包装箱外表面应标明制造厂名称、产品名称(材质)、规格及公差类别,每个包装箱毛重应不超过 25 kg,包装箱内应有检验合格证,合格证的内容包括:

- a) 制造单位名称或代号;
- b) 产品名称、型号规格及数量;
- c) 制造年月;
- d) 检验单位印章;
- e) 本标准代号。

8.2 贮 存

衬套应存放在干燥、通风、避雨雪的地方,不应受重物挤压,不应与有机溶剂、酸、碱等化学物质接触。在正常的贮存与保管条件下,制造厂应保证衬套自出厂之日起一年之内不产生锈蚀。

8.3 运 输

衬套在运输过程中应采取防水措施,防止雨雪浸淋。

中 华 人 民 共 和 国
铁道行业标准
机车车辆用衬套
Bush of locomotive and rolling stock
TB/T 1240—2009

*

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