

GB 5068—1999

前 言

本标准非等效采用俄罗斯国家标准 ГOCT 4728—1996《1 520 mm 轨距铁路机车及车辆用车轴坯：技术条件》，对 GB 5068—1985《铁路机车、车辆用车轴钢坯》进行修订。

本标准此次修订，在以下方面进行了修改：

——本标准的名称更改为《铁路机车、车辆车轴用钢》。

——增加了方钢 230 mm×230 mm 和圆钢 ϕ 230 mm、 ϕ 240 mm、 ϕ 270 mm 四个规格；取消了方钢 196 mm×196 mm 规格。

——增加了 JZ50、LZ50 两个牌号。降低了化学成分中的磷、硫含量，增加了对钢中酸溶铝的要求。

——增加了压缩比的规定、晶粒度级别的要求，规定了车轴用钢采用真空脱气处理或缓冷并调整了非金属夹杂物级别。

——增加了附录 A。

自本标准实施之日起，代替 GB 5068—1985《铁路机车、车辆用车轴钢坯》。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由国家冶金工业局提出。

本标准由全国钢标准化技术委员会归口。

本标准起草单位：鞍山钢铁集团公司、攀枝花钢铁(集团)公司。

本标准主要起草人：刘徐源、佟长福、聂才功、刘鸿勋、何清志。

本标准 1985 年 4 月首次发布。

中华人民共和国国家标准

铁路机车、车辆车轴用钢

Axles steel for railway locomotive and wagons

GB 5068—1999

代替 GB 5068—1985

1 范围

本标准规定了铁路机车、车辆车轴用钢的分类、代号、尺寸、外形、重量及允许偏差、技术要求、试验方法、检验规则、标志及质量证明书。

本标准适用于制造铁路机车、车辆车轴用优质碳素结构钢方钢、圆钢(以下简称钢材)。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 222—1984 钢的化学分析用试样取样法及成品化学成分允许偏差
 GB/T 223.5—1997 钢铁及合金化学分析方法 还原型硅钼酸盐光度法测定酸溶硅含量
 GB/T 223.12—1991 钢铁及合金化学分析方法 碳酸钠分离-二苯碳酰二肼光度法测定铬量
 GB/T 223.19—1989 钢铁及合金化学分析方法 新亚铜灵-三氯甲烷萃取光度法测定铜量
 GB/T 223.24—1994 钢铁及合金化学分析方法 萃取分离-丁二酮肟分光光度法测定镍量
 GB/T 223.62—1988 钢铁及合金化学分析方法 乙酸丁酯萃取光度法测定磷量
 GB/T 223.63—1988 钢铁及合金化学分析方法 高碘酸钠(钾)光度法测定锰量
 GB/T 223.67—1989 钢铁及合金化学分析方法 还原蒸馏-次甲基蓝光度法测定硫量
 GB/T 223.69—1997 钢铁及合金化学分析方法 管式炉内燃烧后气体容量法测定碳含量
 GB/T 226—1991 钢的低倍组织及缺陷酸蚀检验法
 GB/T 228—1987 金属拉伸试验方法
 GB/T 229—1994 金属夏比缺口冲击试验方法
 GB/T 1979—1980 结构钢低倍组织缺陷评级图
 GB/T 2101—1989 型钢验收、包装、标志及质量证明书的一般规定
 GB/T 6397—1986 金属拉伸试验试样
 GB/T 10561—1989 钢中非金属夹杂物显微评定方法
 YB/T 5148—1993 金属平均晶粒度测定方法

3 分类、代号

3.1 分类

钢材按用途分为铁路机车车轴与车辆车轴用钢(包括煤水车)两类。

3.2 代号

机车车轴用钢材代号:JZ(JZ为机车车轴的汉语拼音字头);

车辆车轴用钢材代号:LZ(LZ为车辆车轴的汉语拼音字头)。

国家质量技术监督局 1999-11-23 批准

2000-08-01 实施

4 尺寸、外形、重量及允许偏差

4.1 尺寸及允许偏差

4.1.1 方钢的截面尺寸及允许偏差应符合表 1 的规定。

4.1.2 圆钢的尺寸及允许偏差应符合表 2 的规定。

4.1.3 经供需双方协议,并在合同中注明,可供应其他规格的车轴用钢。

4.1.4 钢材的定尺或倍尺长度由供需双方协商确定,并在合同中注明。其定尺长度或倍尺总长度的允许偏差为 $^{+80}_0$ mm。

4.2 外形

4.2.1 方钢截面的角部应成圆弧形,其圆角半径 r 为公称边长的 0.1~0.2 倍。经供需双方协商,并在合同中注明,可供应其他圆角半径的车轴用方钢。

表 1 mm

类别	代号	方钢截面尺寸 高度×宽度	允许偏差	
			高度	宽度
车辆车轴用钢	LZ	220×220	±4.0	+6.0 -4.0
		230×230	±4.0	+8.0 -4.0
		240×240	±4.0	+8.0 -5.0
250×250	JZ	+8.0 -6.0		
280×280		±5.0	+8.0 -6.0	
300×300 320×320 350×350		±6.0	+9.0 -6.0	

表 2 mm

类别	代号	圆钢直径	允许偏差
车辆、机车车轴用钢	LZ	φ230	±3.0
		φ240	±4.0
	JZ	φ270	±5.0

4.2.2 方钢表面的凸凹度:截面尺寸小于 240 mm×240 mm 的方钢,每面凸凹度应不大于表 1 中高度允许偏差值;截面尺寸不小于 240 mm×240 mm 的方钢,每面凸凹度应不大于 4.5 mm。

4.2.3 圆钢的不圆度:直径小于 270 mm 的圆钢,不圆度应不大于 4.0 mm;直径不小于 270 mm 的圆钢,不圆度应不小于 4.5 mm。

4.2.4 剪切时,方钢端部的压扁值应不大于方钢截面边长的 25%。

4.3 重量

4.3.1 钢材应按实际重量或理论重量交货。按理论重量交货时,重量按下式计算:

方钢: $G=0.981 \times 10^{-9} \times (25+L)a^2\rho$;

圆钢: $G=\pi R^2 \times 10^{-9} \times (25+L)\rho$ 。

式中: G ——每支车轴用钢的重量,kg;

ρ ——钢的密度,7 850 kg/m³;

a ——方钢截面公称边长,mm;

GB 5068—1999

L ——定尺长度(或倍尺总长度),或非定尺长度减 25 mm;

R ——圆钢的半径,mm;

π ——圆周率,3.14;

0.981——考虑方钢的圆角半径和换算得出的系数。

4.3.2 钢材的理论重量应符合表 3 的规定。

表 3

截面尺寸,mm	理论重量,kg/m	截面尺寸,mm	理论重量,kg/m
220×220	372.7	320×320	788.6
230×230	407.3	350×350	943.4
240×240	443.6	φ230	326.1
250×250	481.3	φ240	355.1
280×280	603.7	φ270	449.4
300×300	693.1		

5 技术要求

5.1 化学成分

5.1.1 车轴用钢的化学成分(熔炼分析)应符合表 4 的规定。

5.1.2 钢中酸溶铝 Als,含量应不小于 0.015%。

5.1.3 车轴用钢材的成品化学成分允许偏差应符合 GB/T 222 的规定。

5.1.4 经供需双方协议,并在合同中注明,可供应其他牌号和化学成分的车轴用钢。

5.2 冶炼方法

5.2.1 车轴用钢应由转炉、电炉冶炼。

5.2.2 车轴用钢应采用真空脱气处理,钢液氢含量应不大于 2.5×10^{-6} ;氧含量应不大于 30×10^{-6} 。未经真空处理的车轴用钢须进行缓冷。

表 4

代号	牌号	化学成分,%							
		C	Mn	Si	P	S	Cr	Ni	Cu
LZ、 JZ	LZ40	0.37~0.45	0.50~0.80	0.17~0.37	0.030	0.030	0.30	0.30	0.25
	JZ40								
	LZ45	0.40~0.48	0.55~0.85	0.17~0.37	0.030	0.030	0.30	0.30	0.25
	JZ45								
	LZ50	0.47~0.57	0.60~0.90	0.17~0.37	0.030	0.030	0.30	0.30	0.25
	JZ50								

5.3 交货状态

钢材以热轧状态交货。

5.4 力学性能

用经正火处理的样坯制成的试样测出钢材的力学性能应符合表 5 和表 6 的规定。

5.5 低倍组织

5.5.1 钢材的横向酸浸低倍试片上不应有肉眼可见的残余缩孔、白点、分层、裂纹、气泡和夹杂。皮下夹杂和皮下气泡深度应符合表 7 的规定。

GB 5068—1999

表 5

牌号	抗拉强度 σ_b MPa	伸长率 δ_5 %	冲击功 A_{kv} (常温)	
			J	
			4 个试样平均值	其中试样最小值
不小于				
LZ40	$\geq 550 \sim 570$	22	47.0	31.0
LZ45	$> 570 \sim 600$	21	39.0	27.0
	> 600	20	31.0	23.0
JZ40	$\geq 570 \sim 590$	21	39.0	27.0
JZ45	$> 590 \sim 620$	20	31.0	23.0
	> 620	19	27.0	23.0

表 6

牌号	屈服点 σ_s MPa	抗拉强度 σ_b MPa	伸长率 δ_5 %	断面收缩率 ψ %
LZ50	≥ 345	≥ 610	≥ 19	≥ 35
JZ50				

表 7

mm

尺寸	皮下夹杂和皮下气泡深度 不大于
220×220	5
230×230	5
φ230	5
φ240	5
240×240	6
250×250	6
φ270	6
280×280	7
300×300	8
320×320	8
350×350	9

5.5.2 钢材酸浸低倍组织级别应符合表 8 的规定。

表 8

尺寸 mm	一般疏松	中心疏松	锭型偏析	点状偏析
	级别 不大于			
$\leq 250 \times 250$ φ230、φ240	2.5	2.5	2.5	2.0
$> 250 \times 250$ φ270	3.0	3.0	3.0	2.5

5.6 非金属夹杂物

钢中非金属夹杂物检验按 GB/T 10561—1989 中 A 法和 JK 标准评级图评定。其检验应符合下面规定：

按 GB/T 10561 评定夹杂物时，以 A 类或 C 类夹杂物(粗系或细系)的评定结果作为“硫化物”的检验结果，并按其中较严重者判定；以 B 类夹杂物的评定结果(粗系或细系)作为“氧化物”的检验结果，并按其中较严重者判定。

GB 5068—1999

对于出现于同一视场的 A 类和 C 类夹杂物,应合并评定,并以占优势的夹杂物选择相应的评级图片。对于出现同一视场的 B 类夹杂物及大小与 B 类相似的 D 类夹杂物也应合并评定,并以 B 类夹杂物报出。

当视场中的夹杂物尺寸介于粗大和细小两系列之间时,按其最接近的系列评定。

钢中非金属夹杂物的检验结果应符合下面规定:

车轴用钢的 A 类或 C 类非金属夹杂物应不大于 3.0 级,B 类非金属夹杂物应不大于 2.5 级。

5.7 晶粒度

JZ50、LZ50 钢正火试块的晶粒度应不小于 5.0 级。

5.8 表面质量

5.8.1 钢材的端面不应有缩孔、夹杂和分层。

5.8.2 钢材的表面不应有结疤、夹杂、折叠、气泡条纹和裂纹,如有上述缺陷应清除。深度不大于 2 mm 的压痕、氧化铁皮脱落造成的麻点可不清除。轧辊刻痕和焊点造成的凸凹高度或深度应不大于 5 mm。

5.8.3 钢材的清理应符合下列规定。

a) 清理时要沿钢材的长度方向进行,其边缘应平滑过渡;清理的宽深比应不小于 6:1。清理深度(从实际尺寸算起)应符合表 9 的规定;

b) 220 mm×220 mm 的方钢清理后截面尺寸应不小于 206 mm。局部清理后的最小截面尺寸应不小于 204 mm×204 mm,清理长度应不大于 300 mm;

c) 清理深度大于最小截面尺寸达 3 mm 的,在同一截面上应不大于 4 处(220 mm×220 mm 的除外)。

表 9

mm

尺 寸	清理深度 不大于
≤240×240 的方钢、φ230、φ240	6
250×250~300×300 的方钢、φ270	8
>300×300 的方钢	10

5.9 轧制压缩比

钢材的轧制压缩比应不小于 6:1。

5.10 特殊要求

根据需方要求,经供需双方协商确定,并在合同中注明,可进行其他项目的检验。

6 试验方法

每批钢材的取样数量、取样部位及试验方法应符合表 10 的规定。

表 10

序号	检验项目	取样数量	取样方法及部位	试验方法
1	化学成分	每炉(罐)1 个	GB/T 222	GB/T 223
2	拉伸试验	1	任一带“A”字钢材的头部,样坯长度不小于 300 mm。 在样坯上切取试块的方法按附录 A(标准的附录)	GB/T 228、GB/T 6397
3	冲击试验	4		GB/T 229
4	晶粒度	1		YB/T 5148
5	非金属夹杂物	1		GB/T 10561
6	低倍组织	1		GB/T 226
7	表面	逐根	—	目视
8	尺寸	逐根	—	卡尺、直尺

7 检验规则

7.1 检查与验收

钢材的检查与验收由供方技术监督部门进行。需方有权按本标准进行验收。

7.2 组批规则

钢材应成批验收。每批应由同一牌号、同一炉罐号、同一规格的钢材组成。

7.3 复验与判定规则

如果试验结果有一项不符合本标准要求时,则将该支钢材挑出。另从该批任何两支带“A”字的钢材的头部取同样长度的两段样坯进行该不合格项目的复验(白点除外)。样坯上必须打炉罐号和“A”字。复验结果(包括该项试验所要求的任一指标)即使有一项指标不合格,则该批所有带“A”字的钢不得验收。此时,可从带“A”字的任何两个钢材的另一端或B端的头部各切取一个样坯进行试验,当试验结果全部合格时,则除“A”段外的钢材均为合格;如果其中有一个试样不合格时,则该批全部不得验收。

8 标志及质量证明书

8.1 标志

8.1.1 所有相当钢锭头部的钢材的端面,必须清楚地打上“A”字。一个钢锭轧制两根以上钢材时,在所有相当钢锭头部的第二支钢材的端面上打上“B”字。

8.1.2 在每根钢材的端面上,标明钢的牌号、炉(罐)号和A、B段号。

8.2 质量证明书

钢材的质量证明书应符合 GB/T 2101 的规定。

GB 5068—1999

附录 A

(标准的附录)

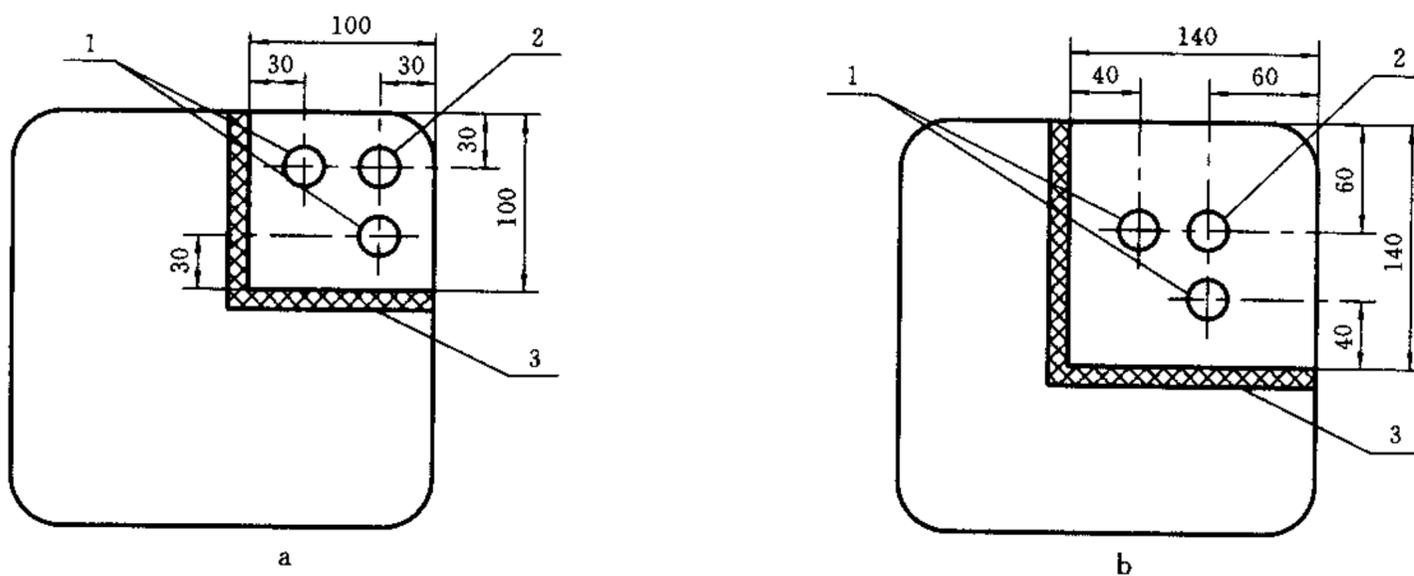
力学性能、晶粒度和非金属夹杂物检验试块尺寸及切取部位

力学性能检验所用试块从样坯上切取,试块尺寸应符合表 A1 的规定;试块切取部位如图 A1a、图 A1b 和图 A2 所示。晶粒度试样在拉力试样的余头截取。非金属夹杂物试样在拉力试样余头纵向中心面截取。

表 A1

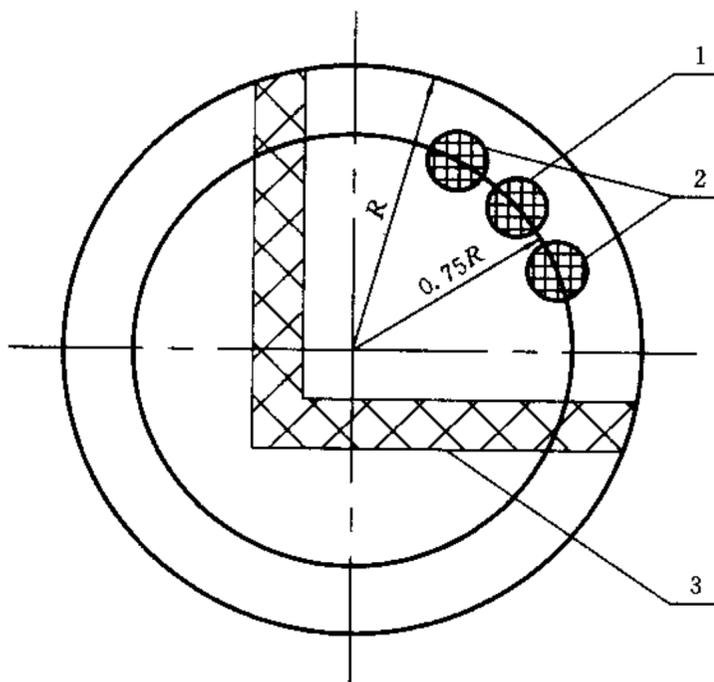
mm

车轴用钢材截面尺寸	试块尺寸
$\leq 220 \times 220$	100×100
$> 220 \times 220$	140×140
$\phi 230 \sim 270$	四分之一圆面



1—四个冲击韧性试样中的两个;2—拉力试验的试样;3—自动切割线

图 A1



1—拉伸试样($\phi 20$ mm),高倍夹杂试样;2—冲击试样($\phi 20$ mm);3—热处理试块切割线

图 A2 圆钢取样示意图