

ICS 45.060.10
S 31

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3334—2013

机车车钩缓冲装置

Coupler and draft gears for locomotives

2013-03-13 发布

2013-07-01 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 产品分类 1

4 运用条件 5

5 技术要求 5

6 检验方法 11

7 检验规则 14

8 质量保证与 RAMS 16

9 标志、包装、运输与贮存 16

附录 A(规范性附录) 疲劳试验方法 17

附录 B(资料性附录) 橡胶件和热塑性弹性体材料的物理性能 18

附录 C(规范性附录) 铸钢件磁粉探伤及密实度评定部位 19

附录 D(规范性附录) 静载拉力试验加载及永久变形测量方法 23

参考文献 25

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司提出并归口。

本标准起草单位：青岛四方车辆研究所有限公司、大同电力机车有限责任公司、大连机车车辆有限公司、戚墅堰机车车辆有限公司、株洲电力机车有限公司、南车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、株洲时代新材料科技股份有限公司。

本标准主要起草人：刘凤刚、毛从强、陈凯、宋国文、冯国江、张苏东、张大清、杨相佳、贾学真、费龙仁、金希红、王进。

机车车钩缓冲装置

1 范 围

本标准规定了机车车钩缓冲装置(以下称钩缓装置)的产品分类、运用条件、技术要求、检验方法、检验规则、标志、包装、运输与贮存等。

本标准适用于机车钩缓装置。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件,仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件,其最新版本(包括所有的修改单)适用于本文件。

GB/T 223 钢铁及合金化学分析方法

GB/T 699—1999 优质碳素结构钢

GB/T 3077—1999 合金结构钢

GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 火花源原子发射光谱分析方法(常规法)

GB/T 6060.1 表面粗糙度比较样块 铸造表面

GB/T 6414—1999 铸件 尺寸公差与机械加工余量

GB/T 6803 铁素体钢的无塑性转变温度落锤试验方法

GB/T 11211—2009 硫化橡胶或热塑性橡胶与金属粘合强度的测定 二板法(ISO 814:2007, IDT)

GB/T 21562—2008 轨道交通 可靠性、可用性、可维修性和安全性规范及示例(IEC 62278:2002, IDT)

TB/T 456 机车车辆用车钩、钩尾框

TB/T 1669—2004 13号车钩样板

TB/T 1961—2006 机车车辆缓冲器

TB/T 2451—1993 铸钢中非金属夹杂物金相检验

TB/T 2604—2007 13A型钩尾框量具

TB/T 2942 铁道用铸钢件采购与验收技术条件

TB/T 2943.1—2007 机车车辆车钩组件 第1部分:钩舌销和钩尾销技术条件

TB/T 2950—2006 机车车辆车钩连接轮廓

TB/T 2985 金属材料的动态撕裂试验方法

3 产品分类

根据结构型式,钩缓装置分为以下几类:

- a) 100型钩缓装置:由100型车钩、100型(系列)缓冲器、100型钩尾框等零部件组成。图1a)给出了100型钩缓装置总成示意图,图2给出了100型车钩结构示意图。
- b) 101型钩缓装置:由101型车钩、101型缓冲器、101型钩尾框等零部件组成。图1b)给出了101型钩缓装置总成示意图,图3给出了101型车钩结构示意图。
- c) 102型钩缓装置:由102型车钩、102型缓冲器、102型钩尾框(又称连接体)等零部件组成。图1c)给出了102型钩缓装置总成示意图,图4给出了102型车钩结构示意图。
- d) 轻型钩缓装置:用于牵引客运或快运列车的机车。

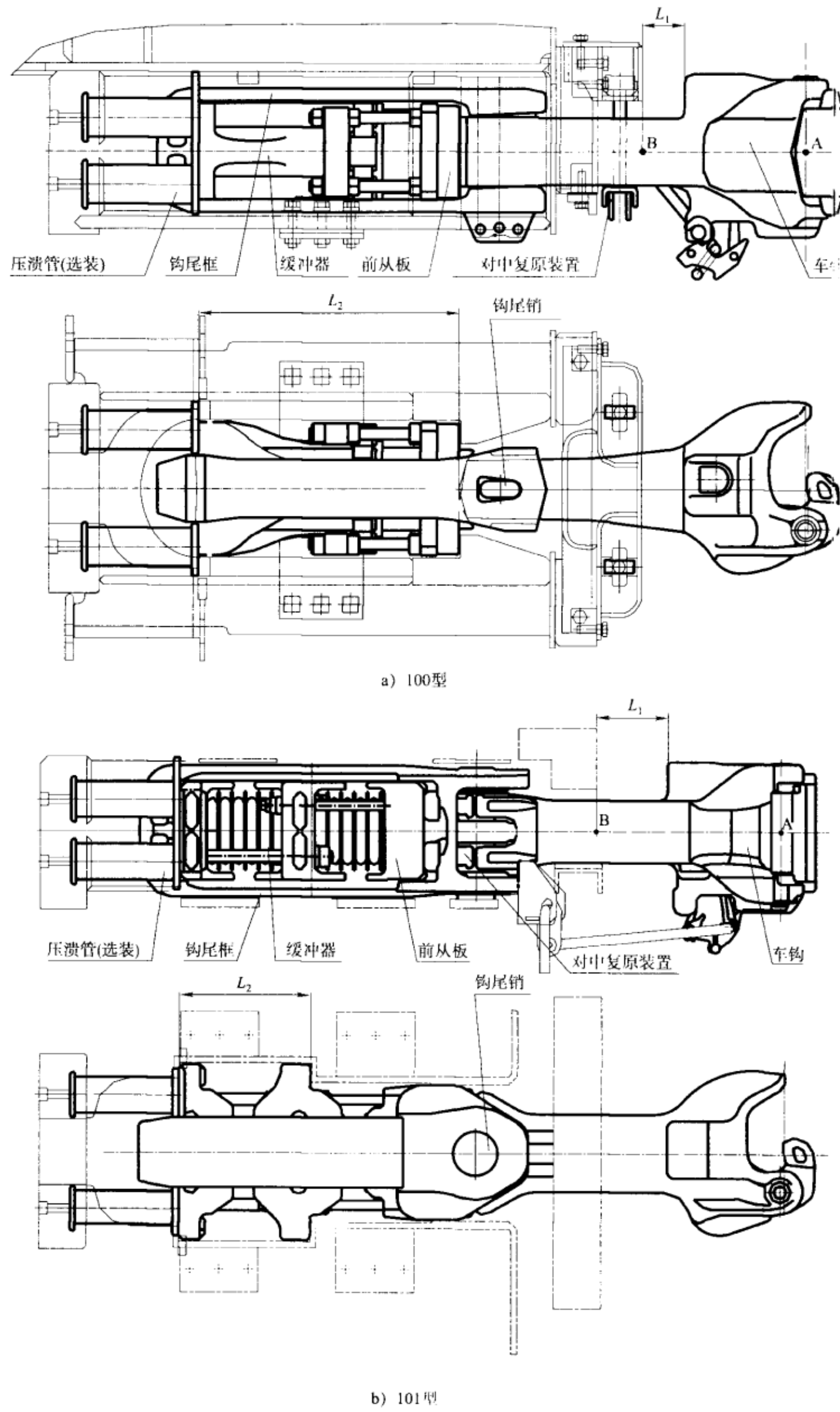


图 1 各型钩缓装置装车组成示意图

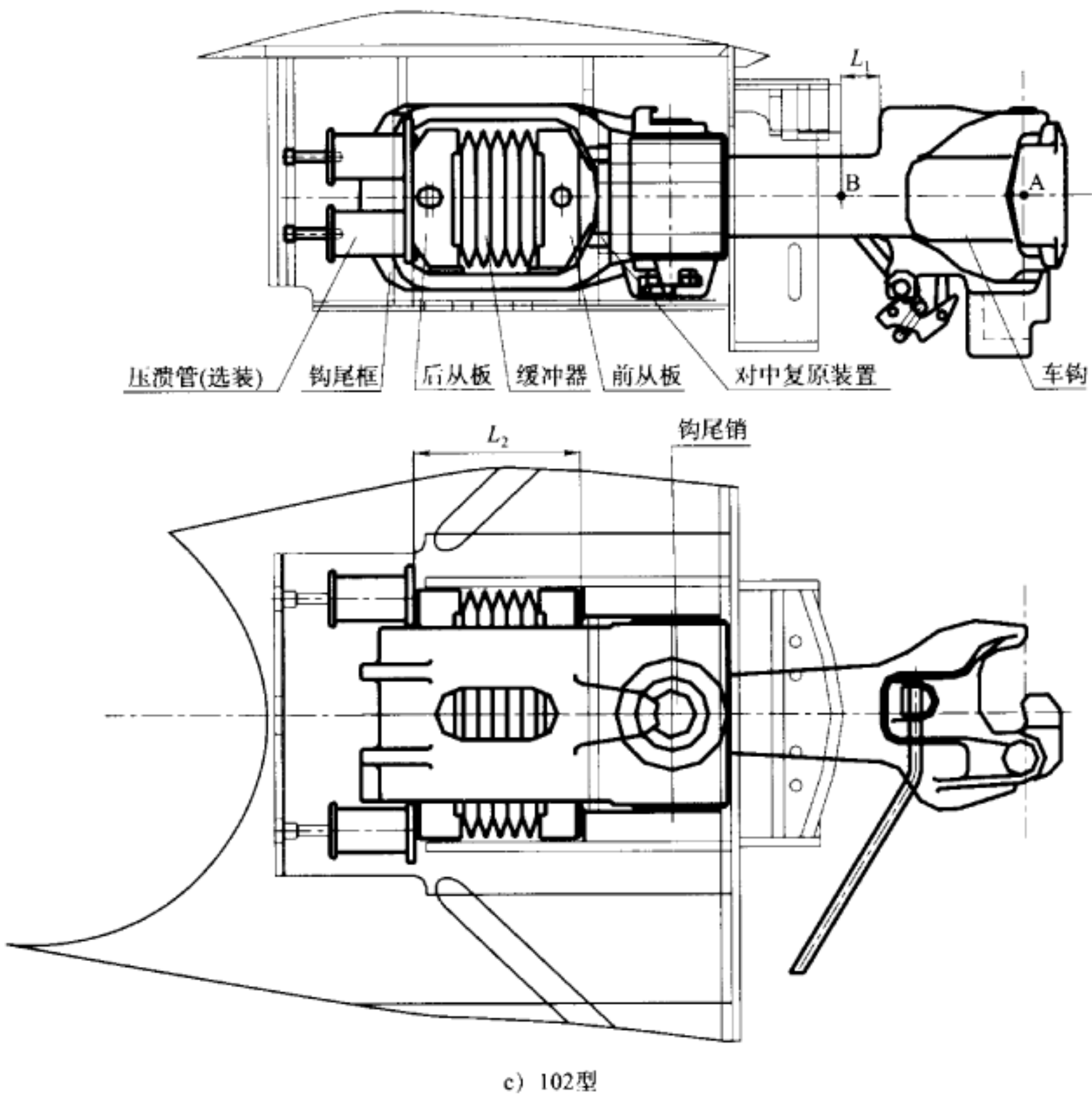
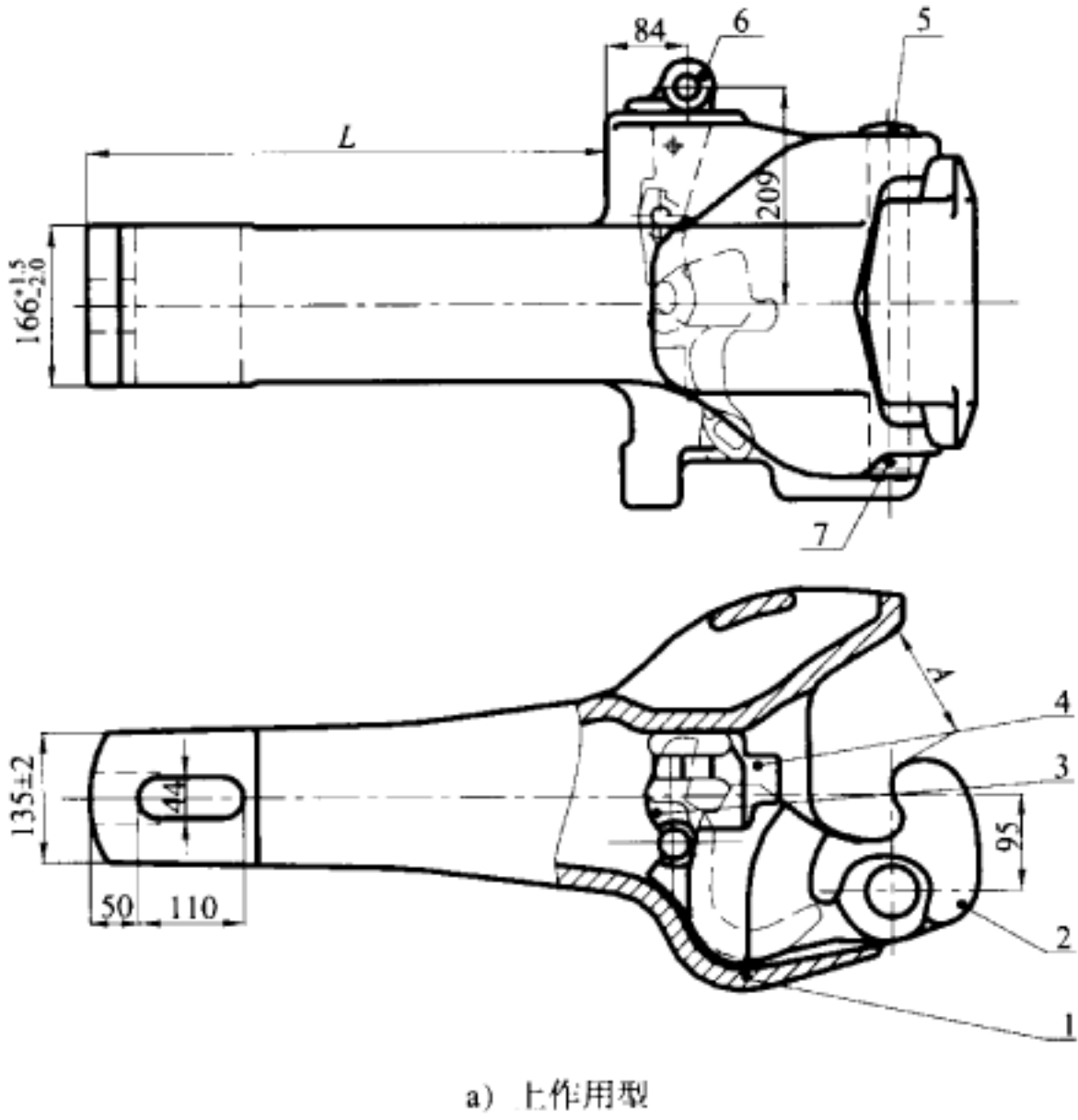


图 1 各型钩缓装置装车组成示意图(续)

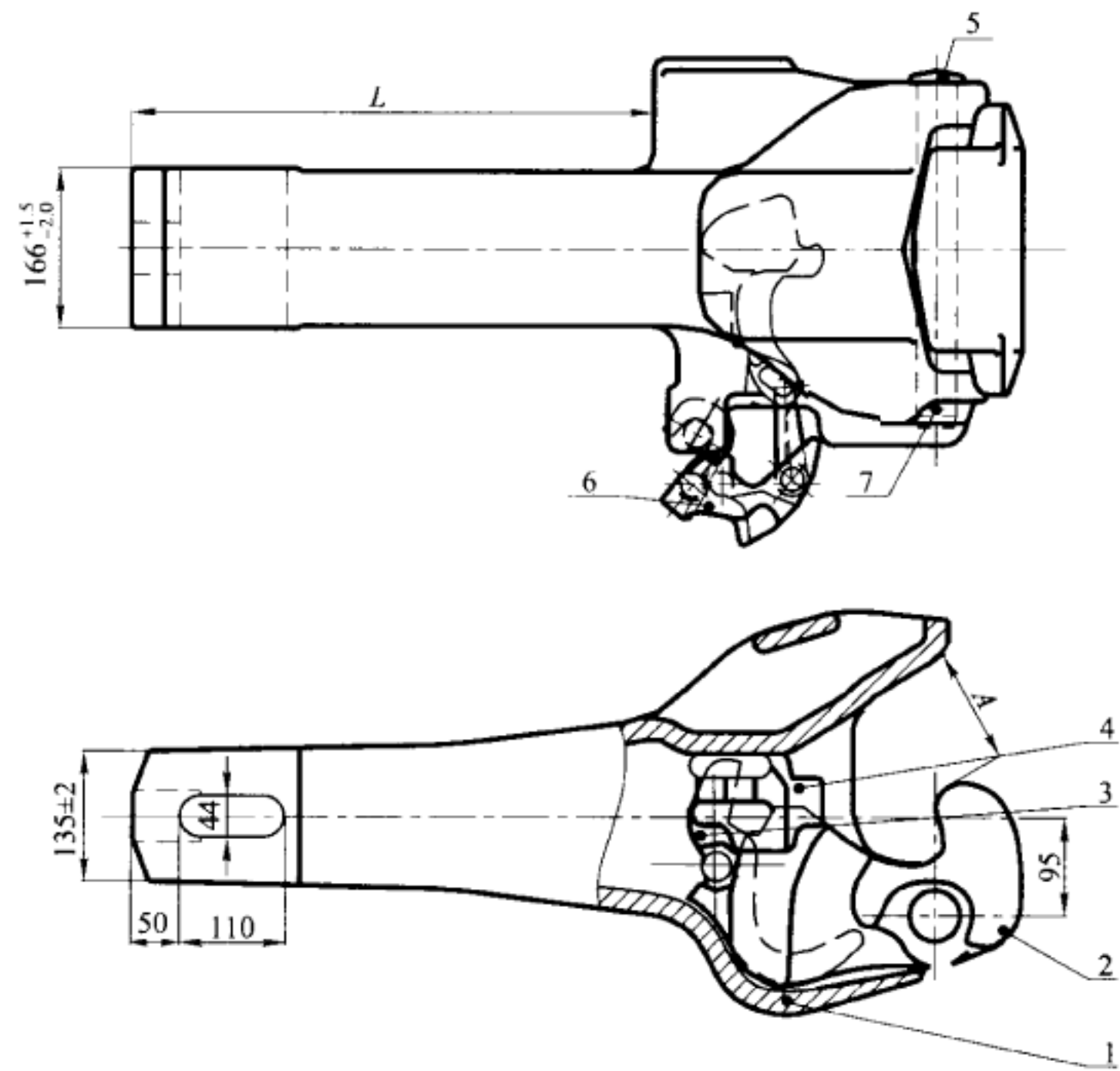
单位为毫米



1——钩体(含衬套);2——钩舌;3——钩舌推铁;4——钩锁;5——钩舌销;6——上锁销组成;7——开口销。

图 2 100 型车钩示意图

单位为毫米

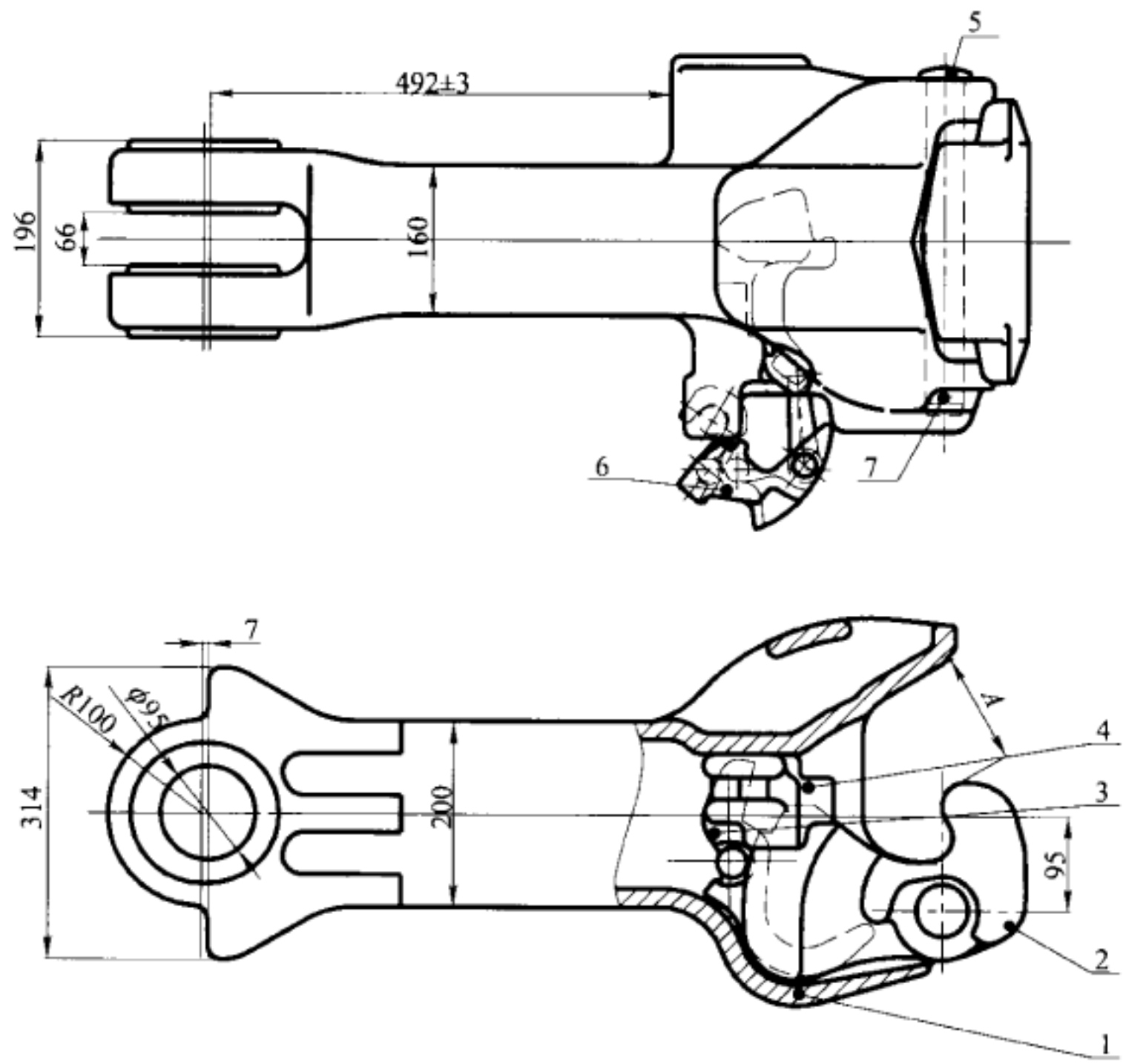


b) 下作用型

1——钩体(含衬套);2——钩舌;3——钩舌推铁;4——钩锁;5——钩舌销;6——下锁销组成;7——开口销。

图 2 100 型车钩示意图(续)

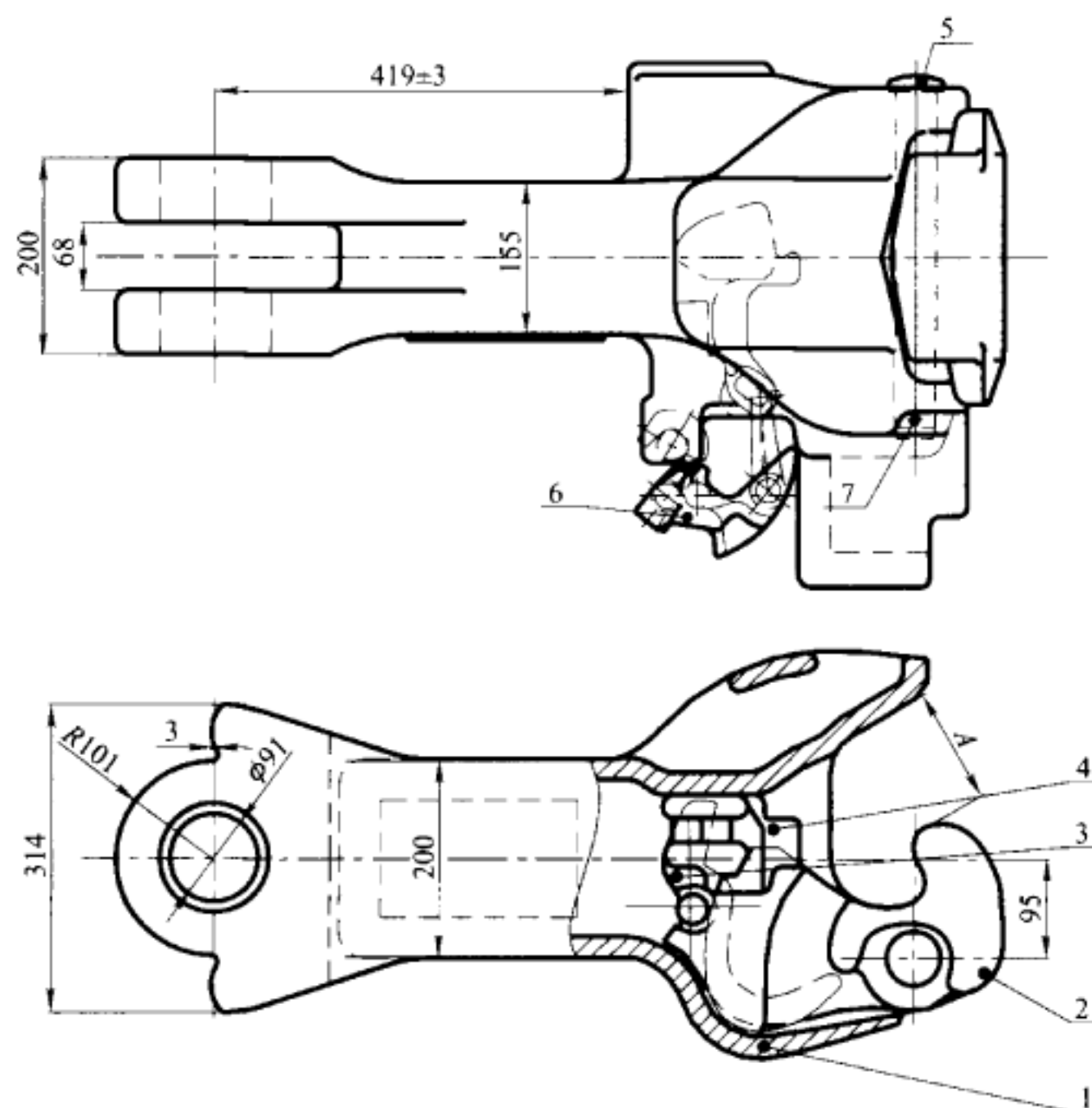
单位为毫米



1——钩体;2——钩舌;3——钩舌推铁;4——钩锁;5——钩舌销;6——下锁销组成;7——开口销。

图 3 101 型车钩示意图

单位为毫米



1——钩体;2——钩舌;3——钩舌推铁;4——钩锁;5——钩舌销;6——下锁销组成;7——开口销。

图4 102型车钩示意图

4 运用条件

钩缓装置应能满足如下使用条件:

- a) 能适应 $-45^{\circ}\text{C} \sim +45^{\circ}\text{C}$ 的环境温度;
- b) 能适应 95% 的相对湿度(该月最低平均温度为 25°C);
- c) 能承受各种风、沙、雨等的侵袭;
- d) 能承受洗车时压力 800 kPa 的带酸或碱的热水或相关清洗剂的冲洗。

5 技术要求

5.1 基本要求

- 5.1.1 钩缓装置主要部件应按本标准及经规定程序批准的产品图样制造。
- 5.1.2 采用能量吸收装置时,其触发力不应大于车体压缩屈服载荷。
- 5.1.3 车端组件的垂向屈服载荷不应低于 350 kN。

5.2 车钩、钩尾框

- 5.2.1 车钩连接轮廓应符合 TB/T 2950—2006 的规定。
- 5.2.2 车钩、钩尾框的最大永久变形、最小破坏载荷和最小极限载荷应符合表 1 的规定。
- 5.2.3 新设计的带有垂向防脱止挡的车钩,其止挡的垂向极限载荷不低于 890 kN。
- 5.2.4 新设计的车钩、钩尾框,应进行疲劳试验,满足疲劳性能要求。
- 5.2.5 100 型钩尾框应采用有三个钩尾销螺栓孔的结构,如图 5 所示。

表 1 车钩、钩尾框的最大永久变形、最小破坏载荷和最小极限载荷

车钩种类	C 级钢				E 级钢				
	最大永久变形 mm		最小破坏载荷 kN	最小极限载荷 kN	最大永久变形 mm			最小破坏载荷 kN	最小极限载荷 kN
	在 1 335 kN 时	在 2 000 kN 时			在 1 780 kN 时	在 3 115 kN 时	在 3 340 kN 时		
钩舌	0.8	—	2 950	—	0.8	—	—	3 430	—
钩体	—	0.8	3 225	—	—	0.8	—	4 005	—
轻型车钩	—	—	2 000	—	—	—	—	2 000 (密接式)	—
钩尾框 ^{a、b}	—	0.8	—	3 225	—	—	0.8	—	4 005

^a钩尾框的最小极限载荷是指加载时使钩尾框的变形造成卡住缓冲器盒体的载荷。在试验时钩尾框的变形不应超过 6.4 mm。

^b102 型钩尾框符合 E 级钢的强度要求。

单位为毫米

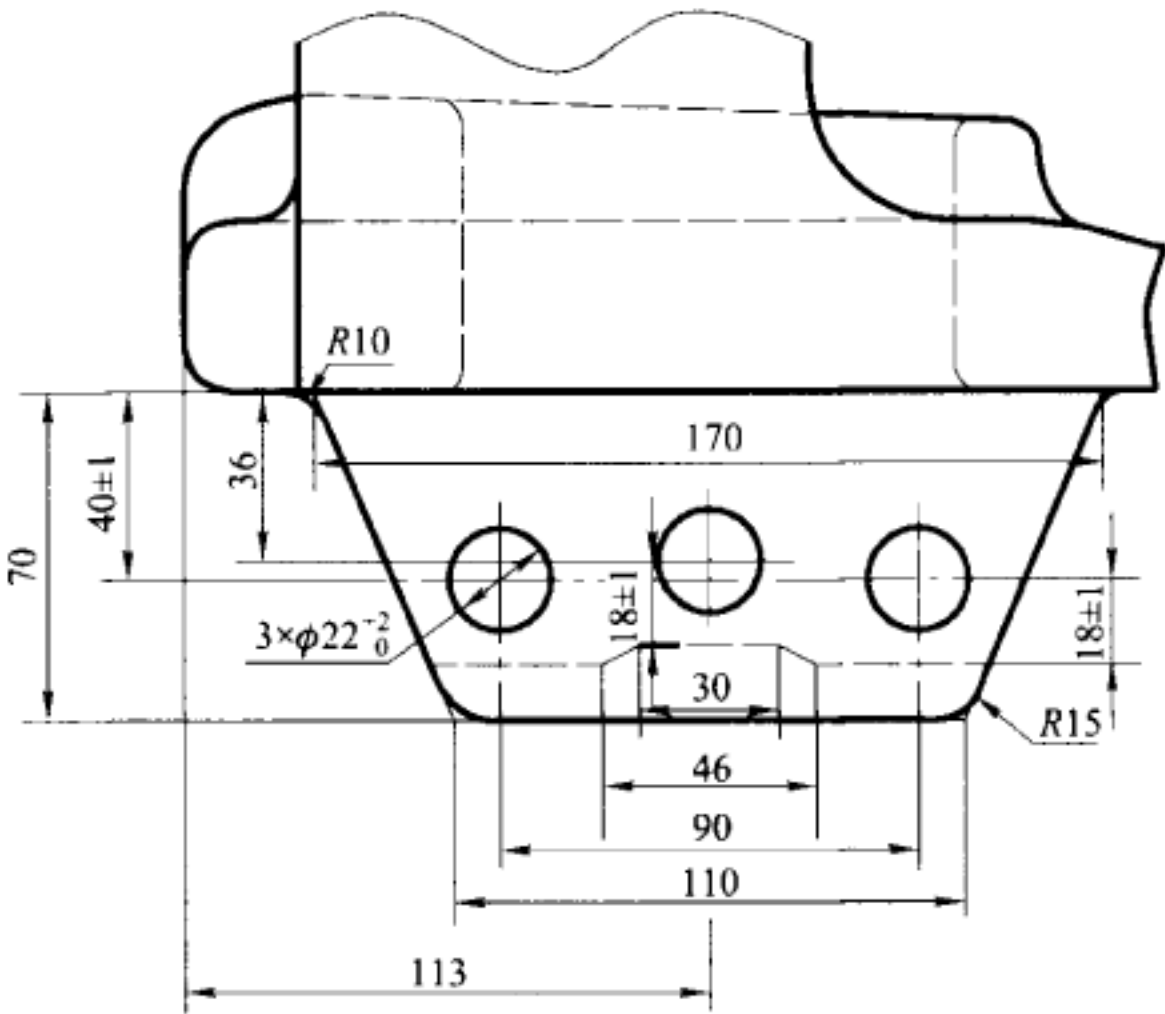
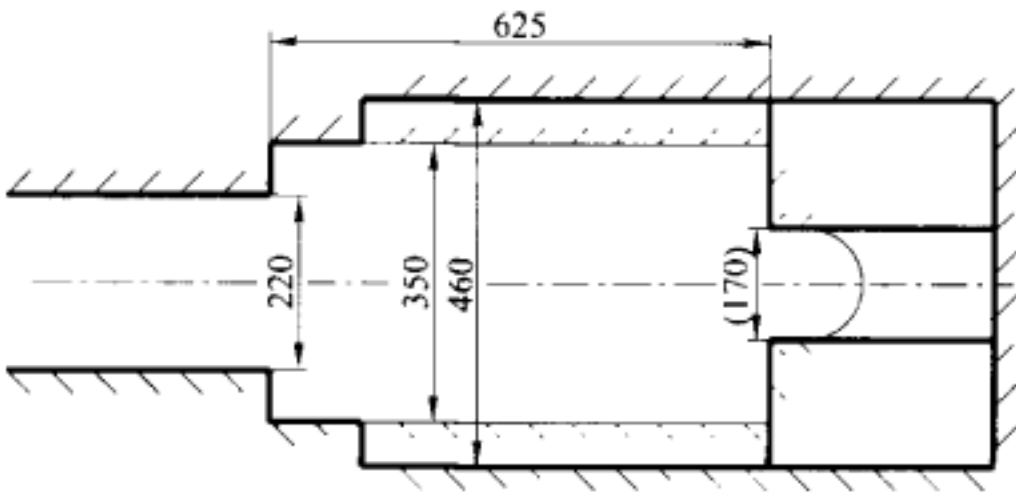


图 5 新型钩尾销螺栓孔结构

5.3 缓冲器及压溃管

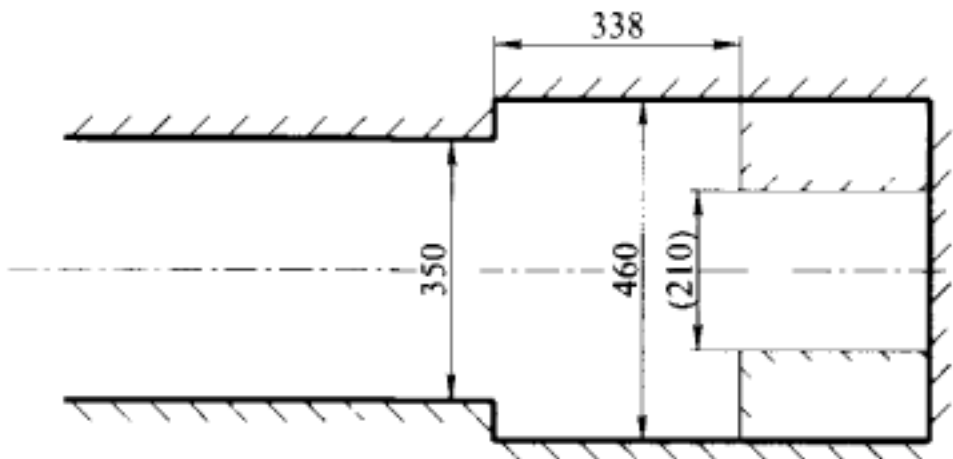
- 5.3.1 100 型安装接口(通用型接口)的缓冲器连同配合的从板在内,应能适应长、宽、高为 625 mm × 330 mm × 234 mm 的安装空间,见图 6a)。
- 5.3.2 101 型安装接口的缓冲器连同配合的从板在内,拉伸部分应能适应长、宽、高为 638 mm × 460 mm × 340 mm 的安装空间(高度含钩尾框);压缩部分在拉伸部分基础上增加长、宽、高为 290 mm × 350 mm × 340 mm 的部分(高度含钩尾框),见图 6b)。
- 5.3.3 102 型安装接口的缓冲器连同配合的从板在内,应能适应长、宽、高为 350 mm × 225 mm × 385 mm 的安装空间(高度含钩尾框),见图 6c)。
- 5.3.4 缓冲器的长度尺寸应能保证其装车状态下有 2 mm 以上的预压量。
- 注:此预压量为装车预压量,与缓冲器自身所带的预压无关。
- 5.3.5 对于有预缩短功能的缓冲器,装车前应预先压缩,预压缩量应大于 7 mm。
- 5.3.6 缓冲器的性能参数应满足表 2 的要求。

单位为毫米



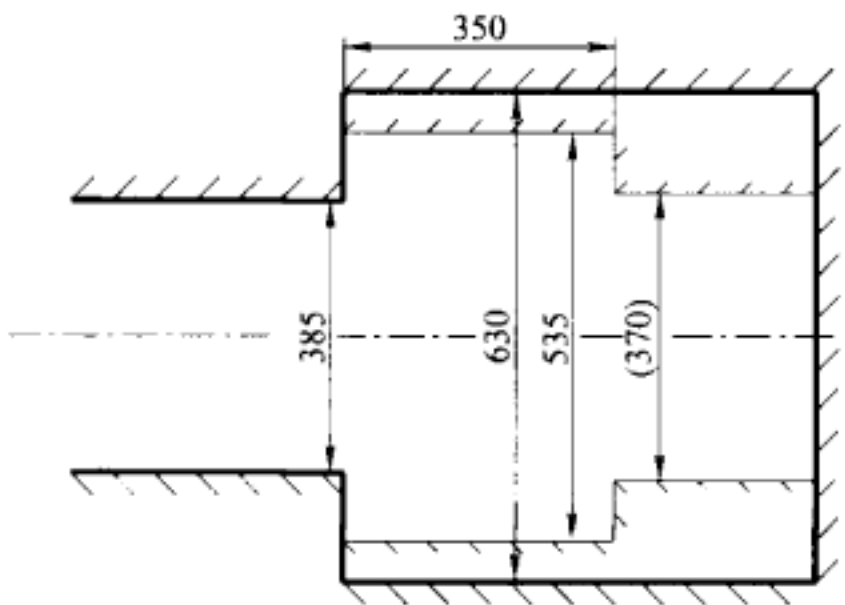
图中宽度尺寸含磨耗板与
安装间隙

a) 100型



图中宽度尺寸含安装间隙

b) 101型



图中宽度尺寸含安装间隙

c) 102型

图例 有压溃管时
无压溃管时

图 6 各型缓冲装置的安装空间示意图

表 2 缓冲器的性能参数

缓冲器种类		阻抗力 kN	行程 mm	正式容量 kJ	初压力 kN
100 型	100-1	≤ 2 500	≤ 83	≥ 80	50 ~ 250
	100-2	≤ 2 000	≤ 83	≥ 50	50 ~ 150
	100-3	≤ 2 000	≤ 83	≥ 45	50 ~ 150
	100-5	≤ 800	≤ 73	≥ 30	5 ~ 50
101 型		≤ 2 500	≤ 拉 55/压 110	≥ 拉 35/压 70	50 ~ 300
102 型		≤ 4 445	≤ 39.5	≥ 46.5	300 ~ 500

注：100-1、100-2、100-3、100-5 分别指 QKX100、MT-2、MT-3、KC15 型缓冲器。

5.3.7 缓冲器应按 TB/T 1961—2006 附录 A 的规定进行落锤试验。试验项目包括初始容量、正式容量、耐久性、坚固性试验。全部试验完成后测试的容量应达到试验前的 80%；弹性胶泥缓冲器还应具有良好的密封

性能。其中,有静压性能指标的非干摩擦类缓冲器,还应按 TB/T 1961—2006 的规定进行静压试验。

5.3.8 缓冲器应有良好的复原性能。在落锤试验中出现的卡滞现象不应超过二次。

5.3.9 缓冲器 -45℃ 时的容量不应小于常温下的 70%, +45℃ 时的容量不应小于常温下的 90%。

5.3.10 100-1 型、100-5 型缓冲器的静态阻力应分别不小于 1 200 kN、200 kN。在该载荷下缓冲器不应出现压死现象。

5.3.11 新设计的流体类阻尼吸能结构的缓冲器应按附录 A 规定的载荷谱进行 1 个中修期的疲劳试验(客运机车用缓冲器除外),疲劳试验后吸能元件的容量不低于试验前的 80%。

5.3.12 压溃管装置应分别进行静压试验和落锤试验,其结果应符合表 3 的要求。

表 3 压溃管(折叠式)的基本性能参数

静态触发力	静态塑性变形力	行程	动态容量
车体设计屈服载荷 × (90% ~ 110%)	≥ 触发力 × 80%	根据吸能需要确定	≥ 触发力 × 行程 × 0.75
注:表中 0.75 为经验系数。			

5.3.13 压溃管装置应按附录 A 的规定进行 1 个大修期载荷谱的疲劳试验,试验后不应有超过 0.8 mm 的变形或长度超过 25 mm 的裂纹。

5.4 钩缓装置组成要求

5.4.1 带预压板的缓冲器,在钩缓装置组成后,预压板不应产生垂向位移,与钩尾框至少有 5 mm 的间隙。

5.4.2 若图样及有关标准无规定时,钩缓装置零部件应按下列规定涂装:

- a) 螺栓组装结合面应涂防锈底漆,其余表面涂防锈底漆和面漆;
- b) 铸件表面涂清漆。

5.4.3 新设计的钩缓装置批量生产前应通过装车运行试验的考核。

5.5 制造要求

5.5.1 材料

5.5.1.1 铸钢件的化学成分和力学性能应符合 TB/T 2942 的规定。车钩钩体、钩舌、钩锁、钩尾框、口部承载的缓冲器箱体及主结构件均应采用 TB/T 2942 规定的 E 级钢材料制造,102 型钩尾框允许用 B 级钢制造。

5.5.1.2 钩体、钩舌、钩尾框、口部承载的缓冲器箱体及主结构件等铸件组织中的非金属夹杂物应符合表 4 规定。

表 4 铸件组织中非金属夹杂物要求

类别	合格级别	评级图
I 型(球状)夹杂物	细系 1~3 级、粗系 1~2 级	第三评级图
II 型(点网状)夹杂物	1 级	第二评级图
III 型(点状)夹杂物	细系 1~3 级、粗系 1~2 级	第三评级图
IV 型(群状)夹杂物	1 级	第四评级图

5.5.1.3 钩体、钩尾框用材料应进行断裂韧性试验(无塑性转变温度试验或动态撕裂试验),断裂韧性的试样应在钩体、钩尾框的实物上制取。C 级钢和 E 级钢的无塑性转变温度应等于或低于 -56℃;动态撕裂功不应低于 68J。B 级钢和正火 + 回火 C 级钢铸件不做断裂韧性试验。

5.5.1.4 锻钢件或机加工的主承载件用材料应符合 GB/T 3077—1999 或 GB/T 699—1999 的规定。

5.5.1.5 钩舌销和钩尾销应符合 TB/T 2943.1—2007 的要求,材料宜采用 40CrNiMoA。

5.5.1.6 橡胶材料的物理性能参见附录 B 的表 B.1。

5.5.1.7 热塑性弹性体类缓冲元件的物理性能参见附录 B 的表 B.2。

5.5.2 表面质量

5.5.2.1 钩体、钩舌、钩尾框、缓冲器箱体及主结构件的表面粗糙度为 NMR Ra 100,其他精铸件的表面粗糙度为 NMR Ra 50。

5.5.2.2 铸件的错型不应超过 1.5 mm。铸件的错型应予修整,使之与周围表面平滑过渡。

5.5.2.3 铸件表面允许存在不影响装配的局部凸起或凹陷,局部凸起或凹陷的最大高度或深度不应超过 2 mm。

5.5.2.4 铸件的重要部位不应存在明显可见的不连续面,不允许存在切割、铲凿缺口或伤痕;其他部位不允许存在深度超过 1.5 mm 的切割、铲凿缺口或伤痕。锐边应予消除。

钩体、钩舌、钩尾框、口部承载的缓冲器箱体的重要部位为附录 C 中图 C.1~图 C.4 所示的阴影部分。

5.5.2.5 锻件表面不应有裂纹、折叠和凸起,边缘应圆滑过渡,不应有飞边或毛刺。

5.5.2.6 铸件表面允许存在不需要焊修的缺陷:

- a) 在加工后车钩钩体的上、下钩耳孔和钩舌销孔上、下部分,以及钩尾框的四个弯角处,每处允许存在直径小于 1.5 mm,深度小于或等于 2 mm 的气孔一个;
- b) 其他重要部位表面上允许存在直径小于或等于 1.5 mm、深度小于或等于 3 mm、每 10 cm² 面积上不多于 3 个的分散性气孔;
- c) 在钩体、钩舌、钩尾框、缓冲器箱体铸件的非重要部位上允许存在深度小于或等于 3 mm,每平方厘米不多于 3 个,每处聚集面积小于或等于 25 cm² (钩舌上为小于或等于 10 cm²)、相距不小于 100 mm 的针孔或蜂窝气孔;在其他铸件上针孔和蜂窝气孔的总聚集面积小于或等于该零件总面积的 15% ;
- d) 铸件非重要部位上,清除后深度小于或等于 2 mm,长度小于或等于 25 mm 的缺陷允许不加焊修,但应修整使之平滑过渡到周围表面。

5.5.2.7 铸件表面允许焊修的缺陷:

- a) 允许对清除后面积小于或等于 10 cm² 且长度小于或等于 40 mm 的非贯通性缺陷(包括气孔、砂眼、渣气孔、裂纹、缩孔、针孔或蜂窝状气孔等)进行焊修;
- b) 允许对清除后面积小于或等于 7 cm² 且长度小于或等于 30 mm 的贯通缺陷(包括气孔、砂眼、渣气孔、裂纹、缩孔、针孔或蜂窝状气孔等)进行焊修。

5.5.2.8 铸件上有下列缺陷之一,不允许焊修,应予报废:

- a) 钩耳上的贯通裂纹;
- b) 车钩钩身及钩尾框框身上的贯通横裂纹;

注:与纵向中心线的锐夹角小于 45°的裂纹为纵裂纹,等于或大于 45°的为横裂纹。

- c) 铸件上超出 5.5.2.7 规定范围的缺陷。

5.5.3 铸件尺寸公差

5.5.3.1 车钩、缓冲器主结构件尺寸应符合图样规定的公差要求。对未注明公差的尺寸,钩体头部内腔及钩体、钩舌连接轮廓未注尺寸公差按 GB/T 6414—1999 的 CT8 级制造,其他部位未注尺寸公差按 GB/T 6414—1999 的 CT10 级制造;钩腔小件的未注尺寸公差按照 GB/T 6414—1999 的 CT7 级制造。

5.5.3.2 除在产品图样中另有规定外,铸件壁厚允许偏差应符合表 5 的规定。

表 5 壁厚允许偏差 单位为毫米

壁 厚	壁厚允许偏差
6 ~ <11	+3.2, -0.8
11 ~ <19	+3.2, -2.4
19 ~ <32	+3.2, -3.2
≥32	+4.8, -3.2

5.5.4 铸件的内部密实度

钩体、钩舌、钩尾框和口部承载的缓冲器箱体铸件按附录 C 中图 C.1～图 C.4 所示位置作解剖检查时,其剖面评定区域上的缺陷严重程度不应超过表 6 规定的级别。

表 6 钩缓零件剖面评定区域的缺陷严重程度等级

零件名称	剖面位置							
	a	b	c	d	e	f	g	h
钩体	3	5	4	4	4	2	3	4
钩舌	4	4	2					
钩尾框(连接体)	2	2	4	4				
100-2、100-3 箱体	2	3						

5.5.5 车钩装配

5.5.5.1 组装后车钩的三态作用及防跳性能应良好。

5.5.5.2 车钩闭锁后将钩锁垂直向上托起后,钩锁与钩舌锁面间隙不应大于:上作用车钩为 10 mm,下作用车钩为 18 mm,且均不小于 3 mm。

5.5.5.3 下作用车钩应有二次防跳性能,摆动下锁销组成时,防跳性能应良好。

5.5.5.4 钩舌与钩腕内侧面距离 A 在闭锁位置时为 112 mm～122 mm,在全开位置时为 220 mm～235 mm。

5.5.5.5 钩体锁腔立壁与钩锁立面间的横向间隙不应大于 6.5 mm。

5.5.5.6 车钩钩体、钩舌、钩锁及相关零件之间应能互换,互换后的性能应符合 5.5.5.1～5.5.5.5 的要求。

5.5.5.7 上、下钩耳孔衬套在镶套时内孔长径 44 mm 方向应与钩体纵向一致,衬套不应凸出钩耳内距 209 mm 平面处。

5.5.6 橡胶件

橡胶件的橡胶与夹板应硫化为一体,硫化后的橡胶件应符合以下规定:

- a) 橡胶与夹板的粘合强度按 GB/T 11211—2009 的规定进行检验时不应小于 4 MPa。
- b) 橡胶件制成后,外露金属表面应涂防锈漆。

5.6 装车要求

5.6.1 车钩安装后,车钩中心线高为 880 mm±10 mm。

5.6.2 同一辆车 1、2 位端车钩中心线高度差不应大于 10 mm。

5.6.3 车钩中心线高可根据组装情况进行适当调整。可调整车钩钩身与摆块(或托梁)及钩尾框与车钩尾框托板间垫板厚度,垫板厚度应在 3 mm～10 mm 范围内选取,并只限一块。

5.6.4 车钩安装后,沿车钩纵向中心线以 B 点为基准点,A 点上翘量或下垂量(即 A 点与 B 点水平高度差)均不大于 5 mm。B 点与 A 点位置见图 1。

5.6.5 车钩钩肩与冲击座的水平间距等尺寸应符合表 7 的规定(见图 1)。

表 7 主要接口尺寸

单位为毫米

接口型别	基本尺寸	
	L_1	L_2
100 型(无压溃管时)	91^{+15}_{-5}	625^{+0}_{-3}
101 型	116^{+10}_{-5}	338^{+0}_{-3}
102 型	45^{+7}_{-2}	350^{+0}_{-3}

- 5.6.6 从板与从板座的垂向搭接量不应小于 190 mm。
- 5.6.7 钩缓装置装车完成后,应去除预压缩用的工艺垫块(能够迅速磨耗掉的非金属预缩短块可不去除),缓冲器与从板或从板座间、从板与从板座间局部间隙应小于或等于 1 mm,且不能贯通。
- 5.6.8 钩缓装置组装完成后,车钩钩身与磨耗板应接触;摆块式结构,摆块吊与摆块、摆块吊与冲击座间的局部间隙不应大于 3 mm;托梁式冲击座结构,托梁两端的高度差不大于 2 mm。
- 5.6.9 钩缓装置组装完成后,摆式复原结构与托梁式结构的钩身上平面与冲击座相应部位间的间隙应分别不小于 30 mm、10 mm。
- 5.6.10 防跳板与钩尾框上平面的间隙为 10 mm ~ 20 mm。
- 5.6.11 上作用车钩的车钩提杆孔中心线与上锁销孔中心线的水平距离应小于 45 mm。
- 5.6.12 上作用车钩处于闭锁位置时,提钩链应有 60 mm 以上的松裕量。
- 5.6.13 车钩提杆手把距底架侧梁外侧面的距离不应大于 350 mm。
- 5.6.14 上作用车钩的车钩提杆左、右横向移动量不应大于 40 mm(在车钩纵向中心与车体纵向中心重合时,以上锁销孔纵向中心与车钩提杆头部纵向中心重合时的位置为基础)。
- 5.6.15 下作用车钩提杆的扁平部应能自由落入车钩提杆座的扁孔内,其间隙量应保证车钩提杆横向自由移动,提杆座应有防跳功能。
- 5.6.16 钩体磨耗板与钩体、钩尾框与钩尾框托板、摆块吊与冲击座(托梁结构不需要)、摆块吊与摆块接触面(托梁结构不需要)、各销与销孔间、从板与从板座间、缓冲器底面与从板座间均应涂干性润滑剂。
- 5.6.17 钩缓装置装车后,100 型、101 型、102 型钩缓装置的纵向间隙应分别不大于 12 mm、4 mm、5 mm。
- 5.6.18 在缓冲器和压溃管的正常行程范围内,车钩钩肩与冲击座不应接触,纵向最小距离应超出缓冲器和压溃管等吸能装置行程总和 3 mm(冲击座本体为可变形者,可把冲击座变形量计入)。
- 5.6.19 钩缓装置装车后,车钩横向转角应符合以下要求:
- 带有摆块式复原机构的钩缓装置,车钩的最大横向转角不应小于 11°。
 - 带有推顶式复原机构的钩缓装置,101 型车钩的自由横向转角范围应在 2° ~ 3.5° 内,102 型车钩的自由横向转角应 $\leq 8^\circ$;施加外力使钩身侧面与冲击座侧面相接触时(101 车钩以钩体对中翼与尾框接触为准),101 型车钩的横向转角不应小于 12°、102 型车钩的横向转角不应小于 17°。
 - 使车钩转动并释放外力后,车钩应能复原到其纵向中心线与车体纵向中心线一致的位置,偏差不应超过自由转角范围。
- 5.6.20 钩缓装置及其附加零部件的设计应保证在机车运行过程中不会发出异响或影响舒适性的响声。
- 5.6.21 钩缓装置应能适应机车以连挂态 5 km/h 速度通过 R125 m 曲线(调车机车应通过 R100 曲线)、在 R250 m 曲线上能连挂与分解作业的要求;通过驼峰时的最小竖曲线半径为 R300 m。
- 5.6.22 缓冲器应能保证两同型机车以 5 km/h 相对速度连挂时,机车车体不损坏。

6 检验方法

6.1 化学成分

铸件化学成分分析应按 TB/T 2942、GB/T 223 或 GB/T 4336 的规定进行。

6.2 力学性能

铸件力学性能检验方法应符合 TB/T 2942 的规定。

6.3 金相检验

铸件金相检验用试棒应与同一熔炼炉号浇注的铸件同一炉次热处理。应对每一熔炼炉号的一个试样进行非金属夹杂物评定,评定方法按 TB/T 2451—1993 的规定进行。

6.4 断裂韧性

铸件材料的无塑性转变温度试验的试样制取及试验方法按 GB/T 6803 的规定进行;动态撕裂试验的试样制取及试验方法按 TB/T 2985 的规定进行。

6.5 静载拉力试验

车钩钩体、钩舌和钩尾框的静载拉力试验应使用专用的试验夹具。即当试验钩体时使用专用的模拟钩舌,试验钩舌时使用专门制造的夹具。试验应在适用的拉力试验机上进行。加载方法及永久变形的测量位置见附录 D。

6.6 内部密实度

钩体、钩舌、钩尾框和口部承载的缓冲器箱体铸件应按附录 C 中图 C.1 ~ 图 C.4 所示位置作解剖检查,其剖面评定区域上的缺陷严重程度按 TB/T 456 规定的方法进行评定。

6.7 表面质量

6.7.1 铸件表面粗糙度的检查应符合 GB/T 6060.1 的规定,用比较样块目测比较检查。

6.7.2 车钩、钩尾框等铸件的表面质量应逐个进行目视检查。

6.7.3 成品交验前应逐个对钩体、钩舌、钩锁、钩尾框、口部承载的缓冲器箱体进行湿法磁粉探伤,缓冲器锻件应进行干法磁粉探伤,探伤方法按 TB/T 456 的规定进行。

6.8 几何尺寸

车钩钩头部分的几何尺寸用 TB/T 1669—2004 规定的专用量具进行检查;100 型钩尾框的几何尺寸用 TB/T 2604—2007 规定的专用量具进行检查。其他型号的车钩、缓冲器的尺寸采用满足测量精度要求的通用或专用量具进行检查。

6.9 车钩的三态作用

6.9.1 车钩的三态作用应在车钩轴线呈水平的状态下用检查提杆(见图 7)进行检查。

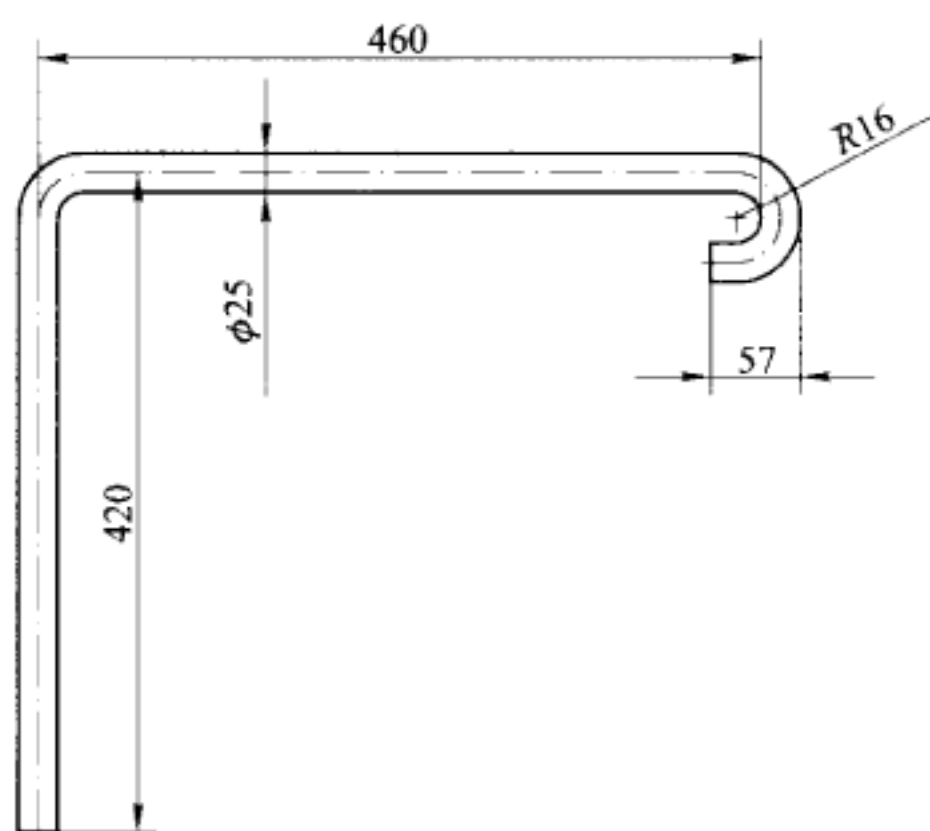


图 7 车钩三态检查提杆

6.9.2 全开:用手持续稳定地转动检查提杆的手把,钩舌应达到全开位置。

6.9.3 闭锁:用手持续稳定地推动钩舌鼻部,钩舌应转动到全闭状态,同时钩锁应顺利地转到闭锁位置。闭锁位置时,车钩应处于防跳保护状态。

6.9.4 开锁:用手缓慢转动检查提杆的手把,使闭锁位的钩锁抬高到钩舌尾部以上。在此过程中钩舌不应转动,钩舌仍处在闭锁位置。当回转检查提杆使钩锁落下时,钩锁应坐落在钩舌推铁的锁座前顶面上。此时用手扳动钩舌内腕,钩舌应能自由地转动至全开位置。

6.10 车钩的防跳性能

6.10.1 在钩锁锁腿与钩体下锁孔前壁间插入一专用工具,见图 8。将钩锁锁腿撬向后边,使钩锁上的 A 点与钩体贴靠,同时用一撬棍塞进钩锁前坐锁面与钩舌承台之间,并将钩锁撬起,不应开锁。此时钩锁移动量不大于:上作用车钩为 10 mm,下作用车钩为 18 mm,且均不应小于 3 mm。

6.10.2 下作用车钩的二次防跳性能检查方法:摆动下锁销组成,防跳性能应良好。

6.11 互 换 性

车钩组装时应抽取 5% 进行互换性检查,检查结果满足 5.5.5.6 的要求。

6.12 钩缓装置纵向安装间隙试验

6.12.1 钩缓装置安装到机车钩缓装置集成试验台上,各零部件间应无干涉等现象(缓冲器装车时的预压因素除外)。

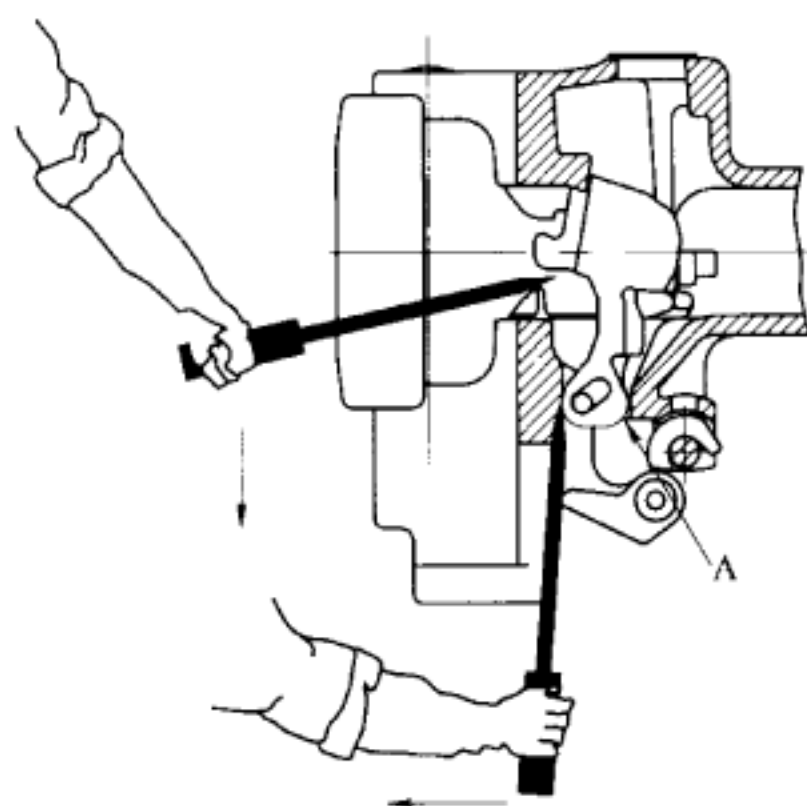


图 8 车钩防跳性能检查示意图

6.12.2 使缓冲器预缩短装置失效后,先以 (10 ± 2) kN 的牵引力向前拉动车钩,释放外力后记录钩肩与冲击座间距;再以 (10 ± 2) kN 的推力将车钩向后推动,释放外力后再次记录钩肩与冲击座间距,两次测量结果的差值即为钩缓装置的纵向安装间隙。测量结果应符合 5.6.17 的规定。

6.13 车钩横向转角

将钩缓装置安装到机车钩缓装置集成试验台上,使车钩钩身与冲击座内侧面相接触,测量车钩的横向转角。测量结果应符合 5.6.19 的规定。

6.14 车钩钩肩间隙

按 6.12.2 测得的两个原始值即为钩肩间隙的最大值和最小值,最小值应符合表 7 中 L_1 的规定。

6.15 车端组件垂向载荷试验

6.15.1 将受试件置于机车钩缓装置集成试验台上,施加 350 kN 的垂向载荷后卸载并检查,受试件不应产生影响功能的变形。

6.15.2 将车钩置于机车钩缓装置集成试验台上,模拟钩舌对防脱止挡的作用工况,对止挡施加 890 kN 的垂向载荷后卸载并检查,受试件不应损坏。

6.16 疲劳试验

6.16.1 疲劳试验的加载状况应能模拟受试件的实际受力工况。

6.16.2 疲劳试验应在电液伺服控制试验台上进行,并按附录 A 的规定进行试验。

6.16.3 对缓冲器进行疲劳试验时,应控制试件温度,避免引起弹性元件或密封元件的提前损坏。

6.17 物理性能

橡胶材料的物理性能试验方法按表 B.1 的规定。

热塑性弹性体类缓冲元件的物理性能试验方法按表 B.2 的规定。

6.18 缓冲器的性能参数试验

缓冲器的性能参数试验按 TB/T 1961—2006 附录 A 的规定进行。试验结果应符合表 2 的要求。

6.19 耐久性试验和坚固性试验

6.19.1 从通过性能试验的 5 套缓冲器中随机抽取 2 套进行耐久性试验和坚固性试验。耐久性试验和坚固性试验方法按 TB/T 1961—2006 附录 A 的规定执行。

6.19.2 如有1套缓冲器的耐久性或坚固性能不满足要求,则加试2套,加试的2套全部符合要求后,视为缓冲器性能合格。

6.19.3 在耐久试验过程中,每半小时输入的能量不应超过250 kJ。试验频率超出能量输入规定时,应采取强制降温措施。

6.20 高温和低温试验

6.20.1 缓冲器在 -45°C 低温箱内放置24 h,采取保温措施后取出,立即进行落锤试验。以不多于三次的锤击,使缓冲器达到或接近额定阻抗力或距压死差0.25 mm(以先达到者为准)时结束试验。试验结果应满足5.3.9的要求。

6.20.2 缓冲器在 $+45^{\circ}\text{C}$ 高温箱内放置24 h,采取保温措施后取出,立即进行落锤试验。试验时以不多于三次的锤击,使缓冲器达到或接近额定阻抗力或距压死差0.25 mm(以先达到者为准)时结束试验。试验结果应满足5.3.9的要求。

6.21 静压试验

6.21.1 静压试验采用液压试验装置。试验装置的最大压力不应低于缓冲器最大阻抗力,缸头行程应大于120 mm、压缩速度应为5 mm/s~50 mm/s,可调控。

6.21.2 缓冲器的初压力为静压或落锤试验时行程为2 mm时的阻抗力,或特性曲线初始的斜率急剧变化处的阻抗力(对应行程2 mm左右)。

6.21.3 试验环境温度为 5°C ~ 25°C 。

6.21.4 试验前,被测件应在试验室内放置24 h。

6.21.5 试验时,按试验设备的操作规程,以不超过50 mm/s的压缩速度进行加载,测试静态参数。

6.22 装车运行试验

6.22.1 总 则

满足以上规定试验要求的钩缓装置(或单套车钩、缓冲器、钩尾框等)应进行装车运用试验。装车数量为10套。

在国内或国外同型机车上、且运用工况较一致的列车上有长期运用业绩的成熟结构的钩缓部件可免于装车运用考验项目。

6.22.2 车钩、钩尾框等金属零部件的装车运行试验

车钩、钩尾框的装车运行试验期为1年,到期拆下经检查无异常磨耗(本体局部磨耗不超过3 mm)及结构强度(变形及裂纹等)问题,即可批量生产。

6.22.3 缓冲器的装车运行试验

6.22.3.1 运行试验满1年后,从车上取下4套受试件,满足下列相关条件后,可小批量生产:

- a) 结构无明显异常;
- b) 再次对缓冲器进行静压或落锤试验测得的容量与装车前测试值的偏差不超过 $\pm 10\%$ 。

6.22.3.2 运行试验满2年后,从车上取下4套受试件,满足下列相关条件后,可批量生产

- a) 主要部件无变形和裂损;
- b) 关键部位磨耗不超限;
- c) 缓冲器无松弛;
- d) 再次对缓冲器进行静压或落锤试验测得的容量与装车前测试值的偏差不超过 $\pm 20\%$ 。

7 检验规则

7.1 型式检验

7.1.1 在下列情况之一时应进行型式检验:

- a) 新型样机定型鉴定时;
- b) 产品结构、工艺、材料有较大改变时;

- c) 转厂生产时;
 - d) 产品停产 1 年以上,恢复生产时;
 - e) 产品连续生产满 5 年时。
- 7.1.2 型式检验项目按表 8 的规定,钩缓装置整机或部件的型式检验,无特殊规定的抽取 1 套进行检验。
- 7.1.3 车钩钩体、钩尾框的密实度、静载荷和断裂韧性检验应至少每 2 年进行 1 次。

表 8 检验项目和要求

零部件名称	检验项目	型式检验	出厂检验	出厂检验数量	技术要求	检验方法	备 注
钩体、钩尾框、钩舌、箱体、从板、压溃管	化学成分	√	√	每炉	5.5.1.1	6.1	—
	金相组织	√	√	每季度	5.5.1.2	6.3	—
钩体、钩尾框、钩舌销、钩尾销、箱体、从板、压溃管	力学性能	√	√	每炉	5.5.1.1	6.2	—
	几何尺寸	√	√	逐件	5.5.3	6.8	—
	表面质量	√	√	逐件	5.5.2	6.7	—
压溃管、橡胶或热塑性弹性体、弹性胶泥芯子	静压试验	√	√	逐件	5.3.7 5.3.10 5.3.12	6.21	橡胶或热塑性弹性体为每批抽取一套
橡胶或热塑性弹性体	物理性能	√	√	每季度	5.5.1.6 5.5.1.7	6.17	—
车钩钩尾框	三态作用	√	√	逐件	5.5.5.1	6.9	—
	防跳性能	√	√	逐件	5.5.5.1 5.5.5.2 5.5.5.3	6.10	—
	静载拉力试验	√	—	—	5.2.2	6.5	—
	横向转角	√	—	—	5.6.19	6.13	仅设计定型时进行
车端组件	垂向载荷试验	√	—	—	5.1.3 5.2.3	6.15	
缓冲器	耐久性试验	√	—	—	5.3.7	6.19	
	坚固性试验	√	—	—	5.3.7	6.19	
	性能参数试验	√	—	—	5.3.7	6.18	—
	高温和低温试验	√	—	—	5.3.9	6.20	全钢型除外 仅设计定型时进行
车钩、钩尾框、缓冲器、压溃管	疲劳试验	√	—	—	5.2.4 5.3.11 5.3.13	6.16 附录 A	缓冲器中,仅适用于流体阻尼类型 仅设计定型时进行
主要零件	内部密实度	√	—	—	5.5.4	6.6	—
	断裂韧性	√	—	—	5.5.1.3	6.4	—
钩缓组成	纵向间隙	√	—	—	5.6.17	6.12	仅设计定型时进行
	钩肩间隙	√	—	—	5.6.5	6.14	
	装车运行考验	√	—	—	5.4.3	6.22	

7.2 出厂检验

7.2.1 钩缓装置的出厂检验项目按表 8 的规定进行。

7.2.2 车钩应逐件进行三态作用和防跳性能的检查。

7.2.3 每个压溃管需以静态塑性变形力的载荷值进行出厂前的静压试验。

7.2.4 缓冲器需从每批产品中抽取一套进行静压试验或落锤试验(初始容量)。每 1 000 套为一批,不满 1 000 套时也应抽取一套进行试验。

8 质量保证与 RAMS

8.1 钩缓装置供应商应随产品提供用户手册,应明确给出各修程运用限度与检修细则、不同故障及各级修程中所需人力、检修地点与装备。

8.2 首批供货前,供应商应按照 GB/T 21562—2008 进行 RAMS/LCC 分析,并提供分析报告。

8.3 应通过建立可靠性模型,定义产品的可靠性指标。MTBF 不应大于机车可靠性指标分配值。

8.4 应制定满足机车可维护性要求的产品维修性指标,规定产品的平均修复时间 MTTR(h)并提出在线可更换单元(LRU)清单。

9 标志、包装、运输与贮存

9.1 车钩、钩尾框、缓冲器、压溃管等重要部件应有清晰的标志,内容为:

- a) 制造商名称或代号;
- b) 型号及编号;
- c) 制造年月。

9.2 车钩、钩尾框、缓冲器、压溃管等应有检验合格证,内容为:

- a) 制造商名称或代号;
- b) 产品名称及型号;
- c) 本批数量;
- d) 检查人员姓名或代号;
- e) 制造年月;
- f) 检验员印章。

9.3 钩缓装置各零部件在贮存中应防止雨、雪浸淋,热塑性弹性体及橡胶件应避免太阳长期暴晒。

9.4 橡胶、热塑性弹性体等组成的缓冲器,贮存过程中应避免橡胶件和热塑性弹性体遭受外力。

附 录 A
(规范性附录)
疲劳试验方法

- A.1 疲劳试验载荷按表 A.1 的规定。
- A.2 试验前,将载荷谱分为 10 个循环,一个循环由各段频次的 1/10 组成。
- A.3 试验时,按照从低到高的顺序加载,每完成一个循环后进行一次外观检查;上一循环中未发现导致试验中止的问题后再开始下一个循环,直至完成 10 个循环为止。

表 A.1 疲劳试验载荷谱

载 荷 kN	中 修	大 修	占总频次的百分比 %
	频次/次	频次/次	
0 ~ 300	36 881	147 524	41.14
0 ~ 400	22 129	88 516	24.69
0 ~ 500	17 743	70 972	19.79
0 ~ 600	6 778	27 112	7.56
0 ~ 700	2 791	11 164	3.11
0 ~ 800	1 196	4 784	1.33
0 ~ 900	958	3 832	1.07
0 ~ 1 000	420	1 680	0.47
0 ~ 1 100	398	1 592	0.44
0 ~ 1 300	105	396	0.12
总频次	89 399	357 596	—

附 录 B
(资料性附录)

橡胶件和热塑性弹性体材料的物理性能

- B.1 橡胶材料的物理性能见表 B.1。
B.2 热塑性弹性体类缓冲元件的物理性能见表 B.2。

表 B.1 橡胶的物理性能

性 能		指标要求	测试方法
硬度	Shore A	67 ~ 75	GB/T 531.1—2008
抗拉强度	MPa	≥ 18	GB/T 528—2009
拉断伸长率	%	≥ 300	
撕裂强度(新月型)	kN/m	≥ 40	GB/T 528—2009
热老化性能 (70℃ × 96 h)	硬度变化(Shore A) 度	≤ 10	GB/T 531.1—2008
	拉伸强度变化率 %	≥ - 15	GB/T 528—2009
	扯断伸长率变化率 %	≥ - 30	
压缩永久变形(70℃ × 22 h, 压缩率为 25%)	%	≤ 22	GB/T 7759—1996
抗臭氧性能(40℃, 50 × 10 ⁻⁸ 体积份数)	%	质量保持率最小 85	GB/T 7762—2003
脆性温度	℃	≤ - 50	GB/T 1682—1994
粘结强度	MPa	≥ 4	GB/T 11211—2009

表 B.2 热塑性弹性体的物理性能

性 能		指标要求	测试方法
硬度	Shore D	55 ± 3	GB/T 531.1—2008
抗拉强度	MPa	≥ 35	GB/T 528—2009
拉断伸长率	%	≥ 420	
撕裂强度(新月型)	kN/m	≥ 70	GB/T 528—2009
热老化性能 (70℃ × 96 h)	硬度变化 Shore D	≤ + 15	GB/T 531.1—2008
	拉伸强度变化率 %	≤ + 5	GB/T 528—2009
	扯断伸长率变化率 %	≤ + 15	
脆性温度	℃	≤ - 70	GB/T 1682—1994
压缩强度(25 % 应变)	MPa	≥ 30	GB/T 1041—2008

附录 C
(规范性附录)
铸钢件磁粉探伤及密实度评定部位

- C.1 车钩钩体、钩舌的磁粉探伤部位分别为图 C.1、图 C.2 中所示的阴影部分。
C.2 钩尾框的磁粉探伤部位为图 C.3 中所示的阴影部分。
C.3 口部承载的缓冲器箱体的磁粉探伤部位为图 C.4 中所示的阴影部分。
C.4 车钩钩体、钩舌、钩尾框(连接体)、口部承载的缓冲器箱体的密实度评定区域为图 C.1 ~ 图 C.4 中解剖位置的剖面图中所示的阴影部分。

单位为毫米

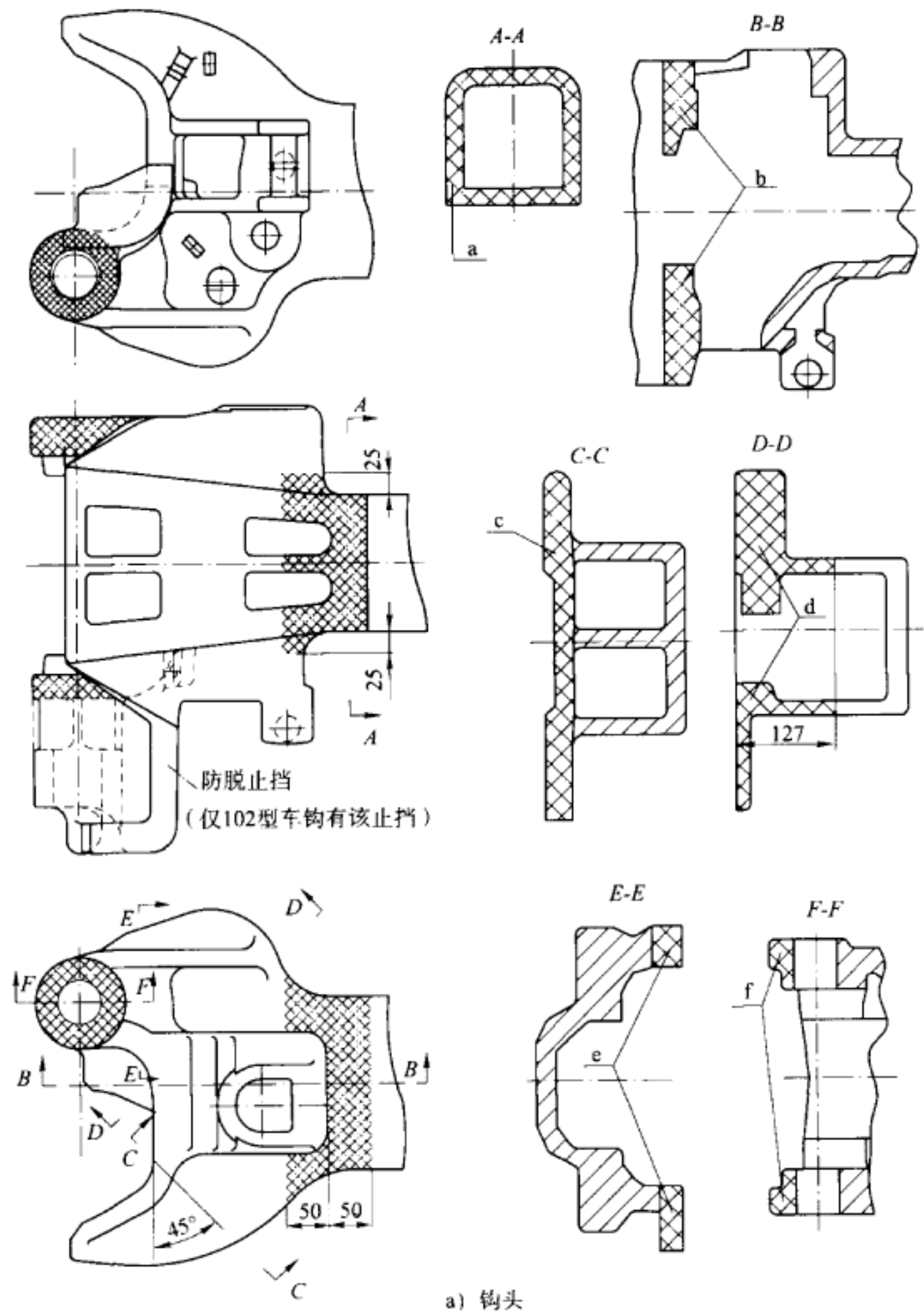


图 C.1 钩体的磁粉探伤和密实度评定部位

单位为毫米

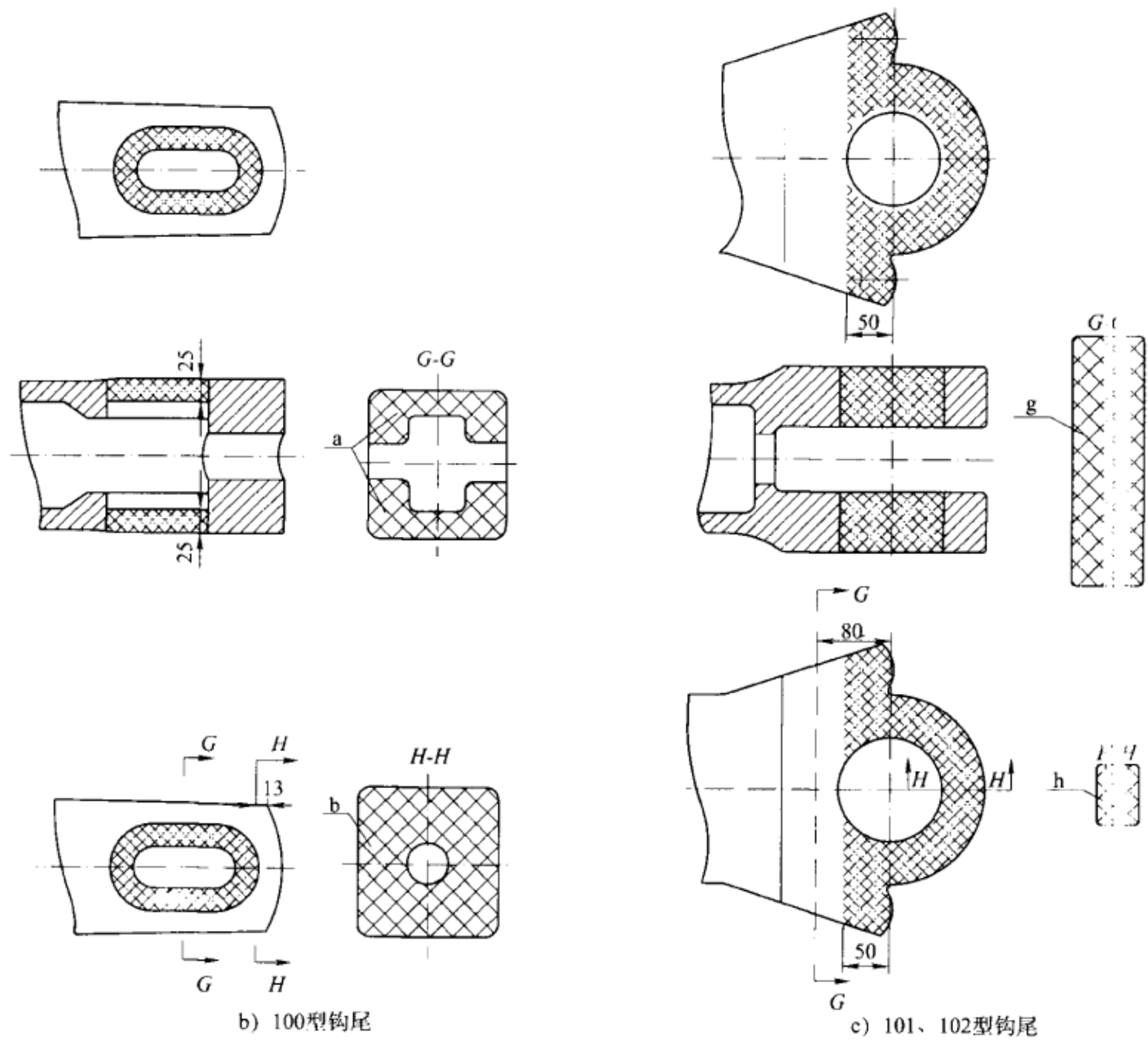


图 C. 1 钩体的磁粉探伤和密实度评定部位(续)

注：图中标有网格线的区域为阴影部分。

单位为毫米

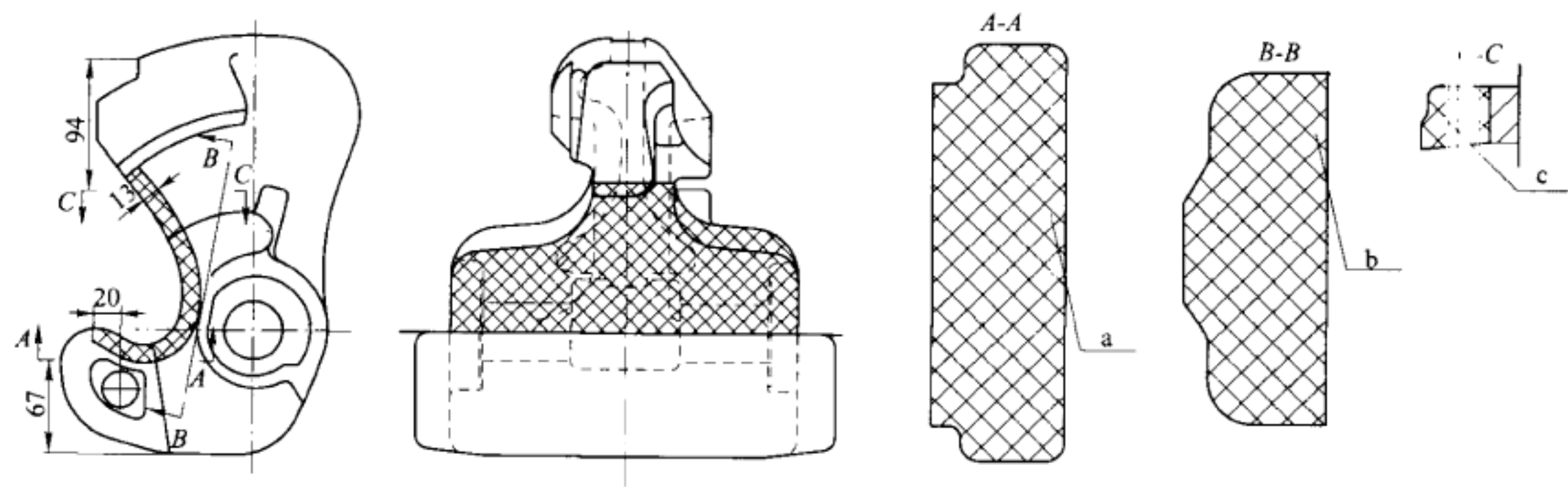


图 C. 2 钩舌的磁粉探伤和密实度评定部位

注：图中标有网格线的区域为阴影部分。

单位为毫米

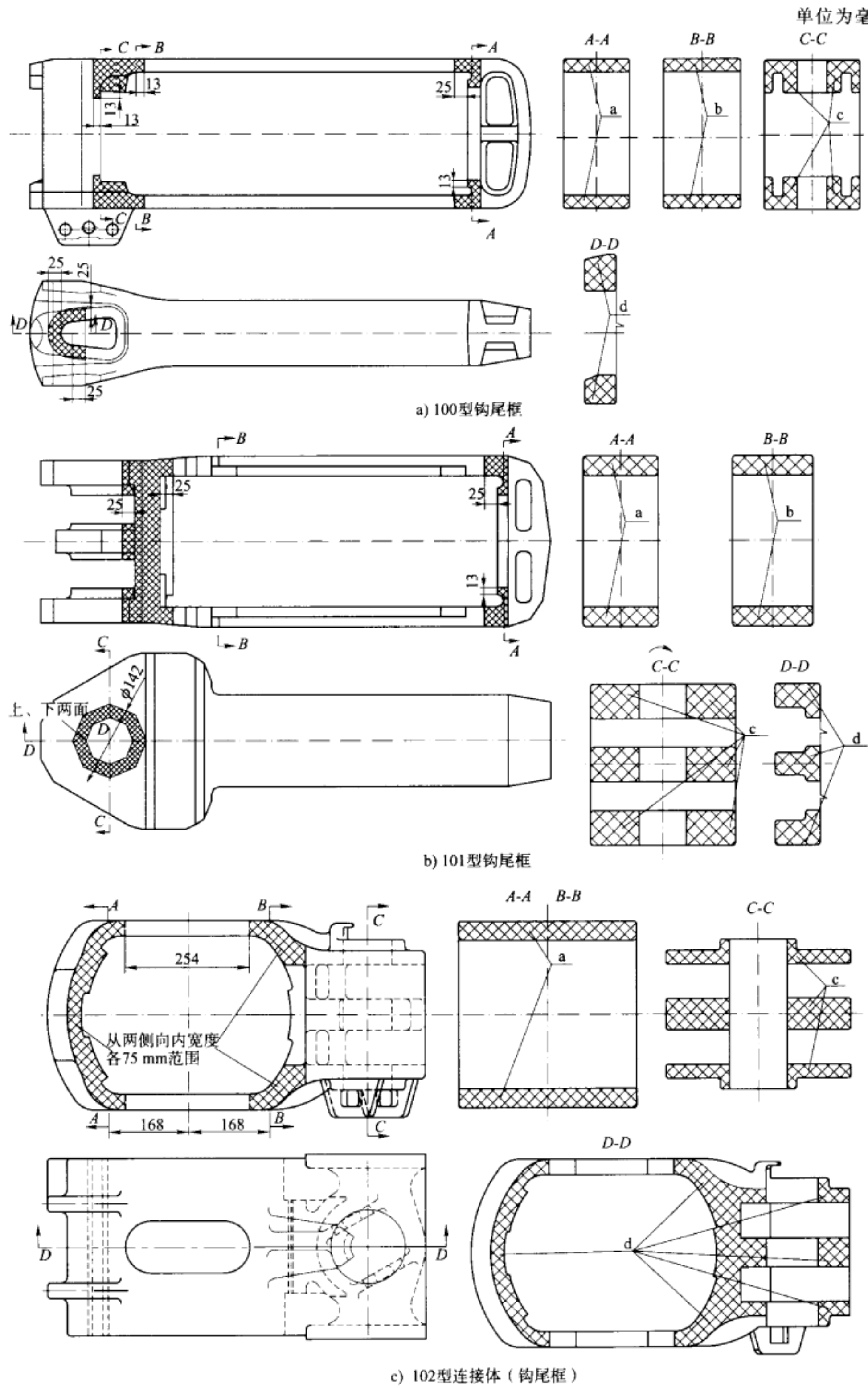


图 C.3 钩尾框(连接体)的磁粉探伤和密实度评定部位

注：图中标有网格线的区域为阴影部分。

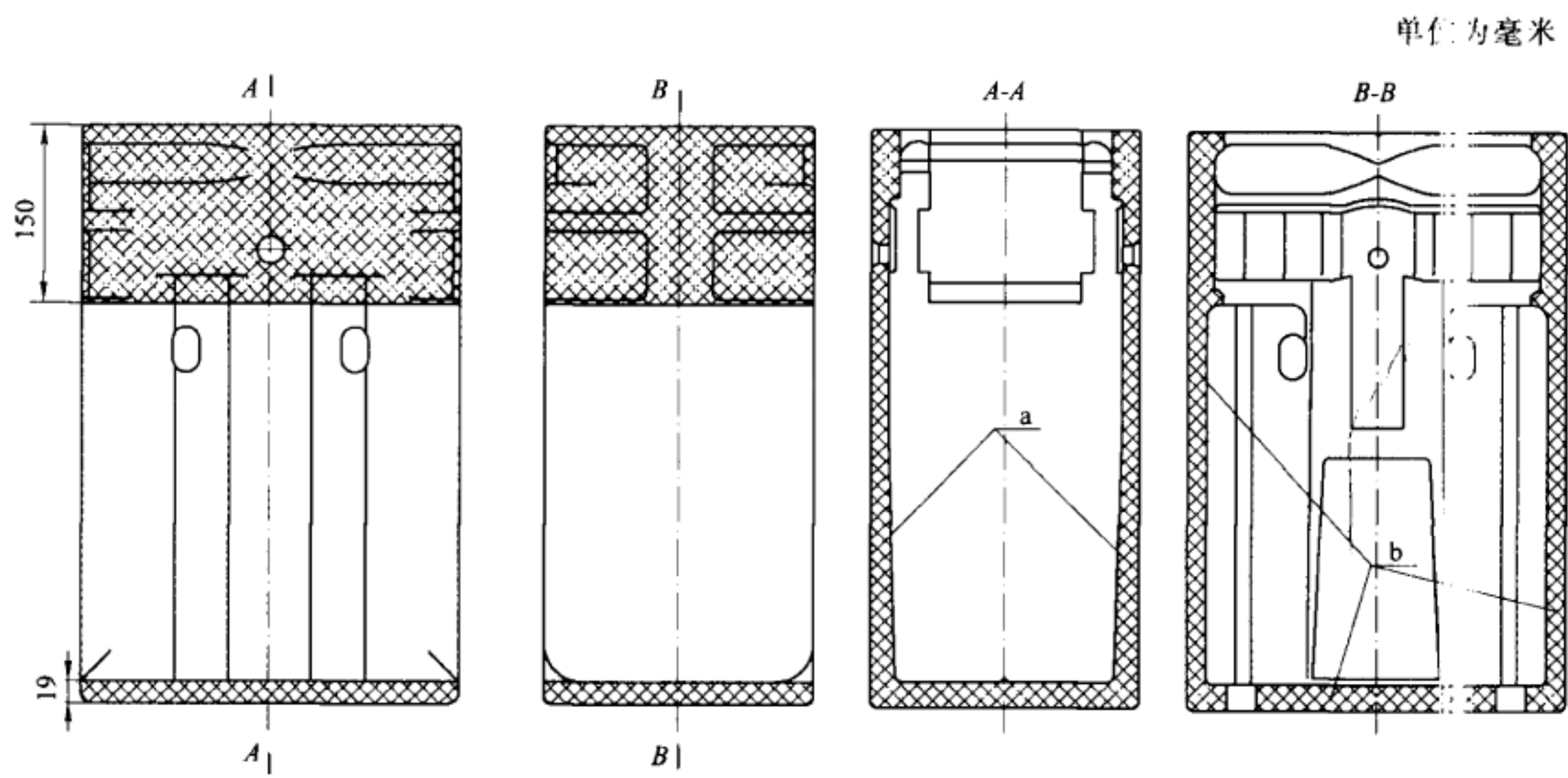


图 C. 4 口部承载的缓冲器箱体的磁粉探伤和密实度评定部位

注：图中标有网格线的区域为阴影部分。

附录 D
(规范性附录)

静载拉力试验加载及永久变形测量方法

- D.1 车钩钩体、钩舌的永久变形测量位置见图 D.1 所示。
D.2 钩尾框的静载拉力试验加载方法及永久变形测量位置见图 D.2 所示。

单位为毫米

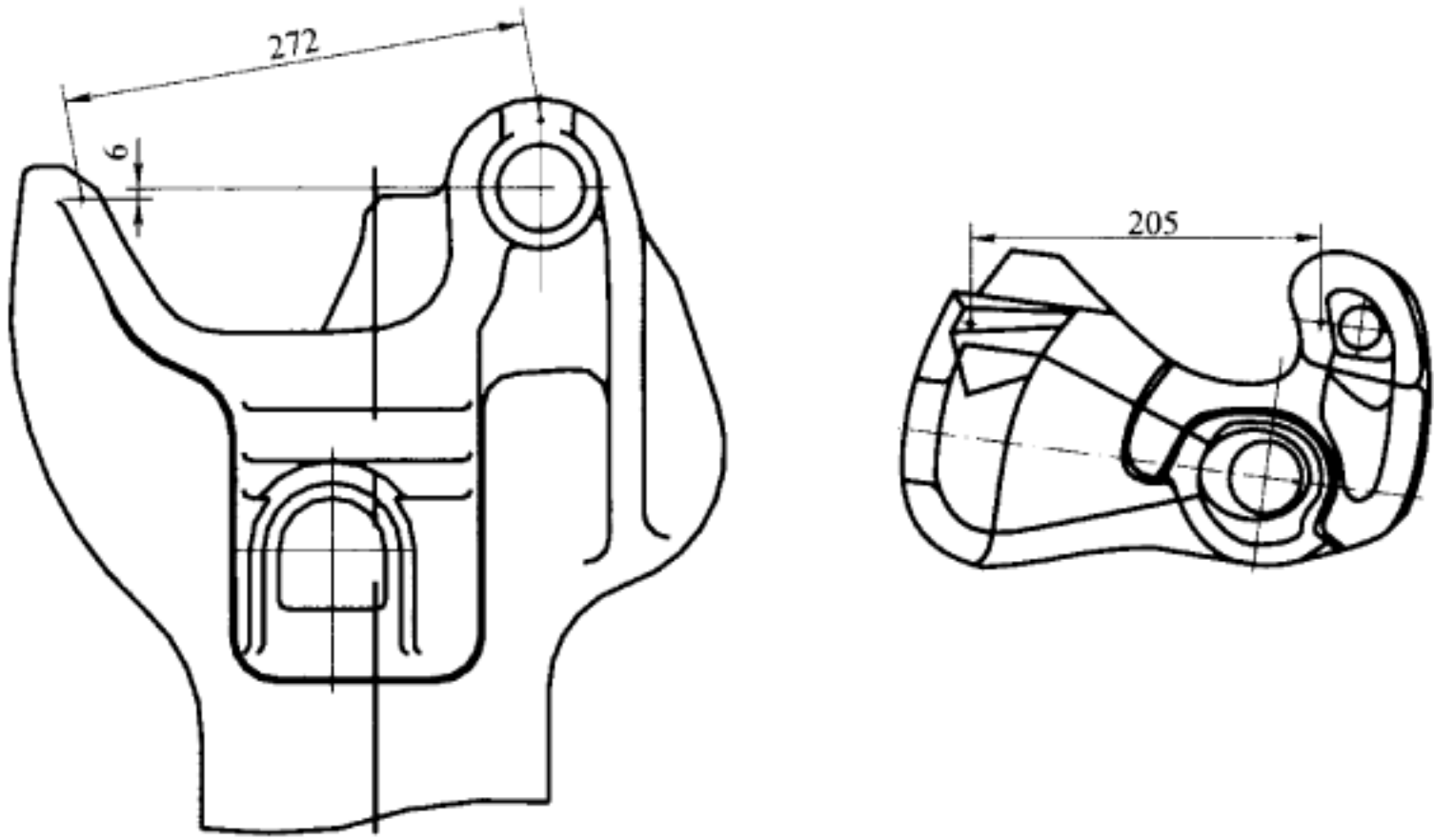


图 D.1 钩体、钩舌永久变形测量位置

单位为毫米

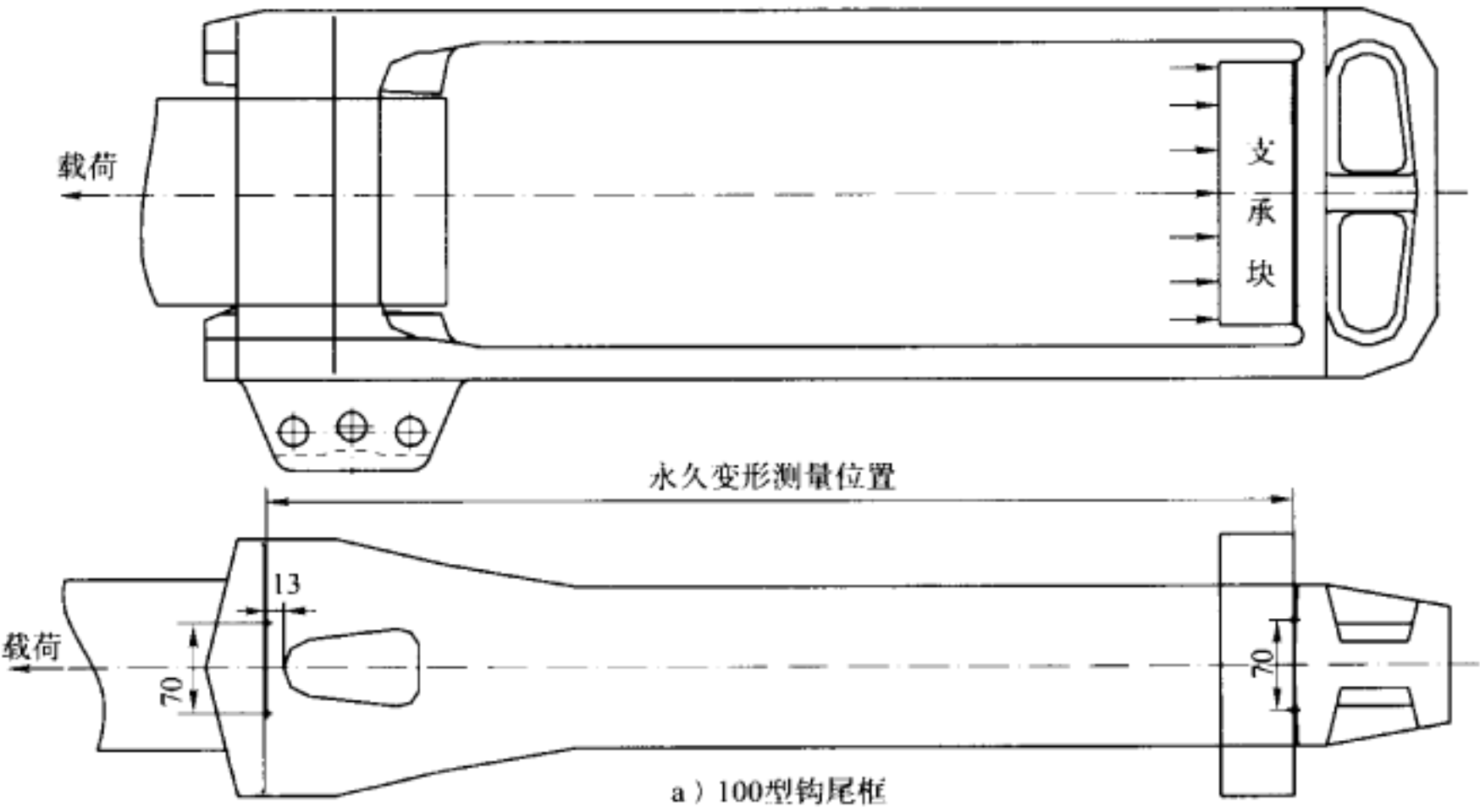


图 D.2 加载方法及永久变形测量位置

单位为毫米

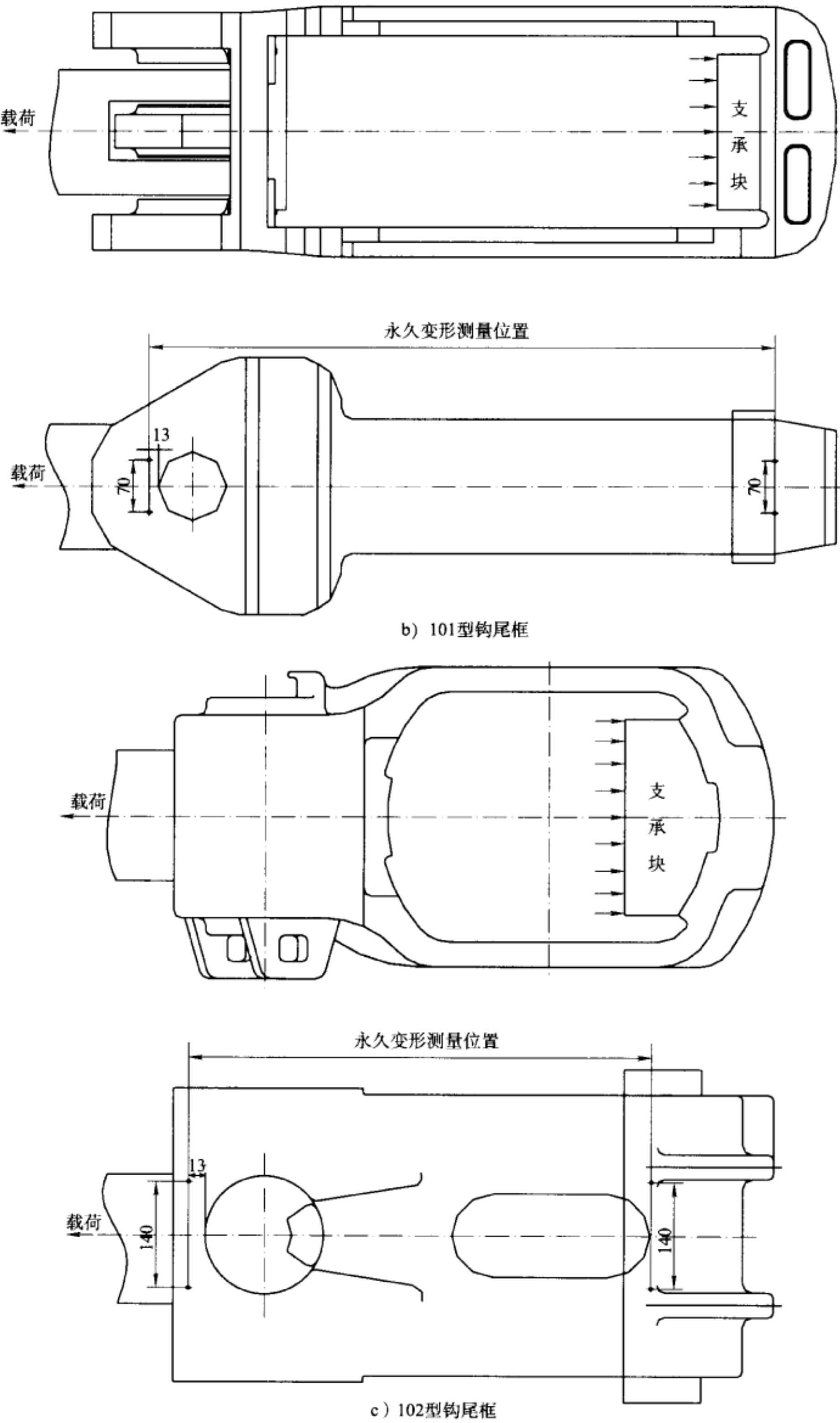


图 D. 2 加载方法及永久变形测量位置(续)

参 考 文 献

[1] GB/T 528—2009 硫化橡胶或热塑性橡胶 拉伸应力应变性能的测定 (ISO 37:2005, IDT)

[2] GB/T 531.1—2008 硫化橡胶或热塑性橡胶 压入硬度试验方法 第1部分:邵氏硬度计法(邵尔硬度)

[3] GB/T 1041—2008 塑料 压缩性能的测定

[4] GB/T 1682—1994 硫化橡胶低温脆性的测定 单试样法

[5] GB/T 7759—1996 硫化橡胶、热塑性橡胶 常温、高温和低温下压缩永久变形测定

[6] GB/T 7762—2003 硫化橡胶或热塑性橡胶 耐臭氧龟裂静态拉伸试验

中 华 人 民 共 和 国
铁 道 行 业 标 准
机 车 车 钩 缓 冲 装 置
Coupler and draft gears for locomotives
TB/T 3334—2013

*

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

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:2 字数:49 千字
2013 年 8 月第 1 版 2013 年 8 月第 1 次印刷

*



定 价 : 20.00 元