

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 456. 3—2018

代替 TB/T 3045—2002, TB/T 3047—2002, TB/T 3461—2016, 部分代替 TB/T 456—2016, TB/T 2399—1993

机车车辆自动车钩缓冲装置 第 3 部分：钩尾框

**Automatic coupler and draft gear for rolling stock—
Part 3: Coupler yoke**

2018-12-25 发布

2019-07-01 实施

国家铁路局 发布

目 次

前言 Ⅲ

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 技术要求 2

4 检验方法 7

5 检验规则 8

6 标志 10

7 质量证明书 10

8 储存、包装和运输 11

附录 A(规范性附录) 钩尾框的基本型式尺寸 12

附录 B(资料性附录) 锻造钩尾框用焊丝 16

附录 C(规范性附录) 铸造钩尾框探伤部位 17

附录 D(规范性附录) 铸造钩尾框焊修关键部位 20

附录 E(规范性附录) 铸造钩尾框密实度解剖位置和评定部位 21

附录 F(规范性附录) 钩尾框硬度检验位置 23

附录 G(规范性附录) 磁粉探伤方法 25

附录 H(规范性附录) 铸钢件密实度标准图片 27

附录 I(规范性附录) 钩尾框永久变形测量位置 33

附录 J(规范性附录) 最小极限载荷作用下钩尾框变形测量位置 35

附录 K(规范性附录) 钩尾框标志 37

参考文献 40

前 言

TB/T 456《机车车辆自动车钩缓冲装置》分为四个部分：

- 第1部分：装车要求；
- 第2部分：自动车钩及附件；
- 第3部分：钩尾框；
- 第4部分：缓冲器。

本部分为TB/T 456的第3部分。

本部分按照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本部分代替TB/T 3045—2002《13号车钩用钩尾框基本尺寸和参数》、TB/T 3047—2002《15号车钩用钩尾框基本尺寸和参数》、TB/T 3461—2016《铁道货车锻造钩尾框》，部分代替TB/T 456—2016《铁道车辆用车钩、钩尾框》、TB/T 2399—1993《车钩、钩尾框强度试验方法》中钩尾框的内容。本部分与TB/T 3045—2002、TB/T 3047—2002、TB/T 3461—2016、TB/T 456—2016、TB/T 2399—1993相比，除编辑性修改外，主要技术变化如下：

- 修改了标准的范围（见第1章，TB/T 456—2016的第1章，TB/T 3461—2016的第1章）；
- 删除了13号车钩用钩尾框的基本型式尺寸（见TB/T 3045—2002的1.1）；
- 增加了13B型、15X型、16型、17型、100型、101型、102型、103型铸造钩尾框的基本型式尺寸（见3.1.2）；
- 增加了13B型、16型、17型锻造钩尾框的基本型式尺寸（见3.1.2）；
- 增加了B级钢铸造钩尾框的有关技术要求（见3.1、3.2、3.3.1.6、4.6、6.3）；
- 修改了动态撕裂吸收功和无塑性转变温度要求（见3.2.4，TB/T 456—2016的3.2.6，TB/T 3461—2016的3.2.5）；
- 修改了工艺要求（见3.3.2.2，TB/T 3461—2016的3.3.5）；
- 修改了表面质量要求（见3.4.2，TB/T 3461—2016的3.3.2）；
- 修改了超声波探伤要求（见3.6，TB/T 3461—2016的3.3.7）；
- 修改了焊修要求（见3.7.1.5，TB/T 456—2016的3.6.5）；
- 修改了内部密实度要求（见3.9，TB/T 456—2016的3.9）；
- 修改了最小重量要求（见3.10，TB/T 456—2016的3.10）；
- 修改了涂装要求（见3.11，TB/T 456—2016的3.12，TB/T 3461—2016的3.4）；
- 修改了试样制备要求（见4.1.2，TB/T 3461—2016的4.1.1和4.1.2）；
- 修改了化学成分检验方法（见4.2，TB/T 456—2016的4.2，TB/T 3461—2016的4.2）；
- 修改了硬度检验位置要求（见4.4，TB/T 456—2016的4.4）；
- 修改了静载拉力试验要求（见4.12，TB/T 456—2016的4.10，TB/T 3461—2016的4.6）；
- 修改了型式检验要求（见5.2，TB/T 456—2016的5.1，TB/T 3461—2016的5.2）；
- 修改了出厂检验要求（见5.3.2，TB/T 3461—2016的5.3）。

本部分由中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司提出并归口。

本部分起草单位：中车齐齐哈尔车辆有限公司、中车戚墅堰机车车辆工艺研究所有限公司、中车

TB/T 456.3—2018

青岛四方车辆研究所有限公司、中车戚墅堰机车有限公司、中车株洲电力机车有限公司、中车南京浦镇车辆公司、青岛四方机车车辆铸钢有限公司。

本部分主要起草人：崔英俊、孟庆民、蒋田芳、毛从强、沈新建、何永强、杜彦品、赵晋亭。

本部分所代替标准的历次版本发布情况：

——TB/T 456—1991、TB/T 456—2008、TB/T 456—2016；

——TB/T 2399—1993；

——TB/T 3045—2002；

——TB/T 3047—2002；

——TB/T 3461—2016。

机车车辆自动车钩缓冲装置

第3部分:钩尾框

1 范围

TB/T 456 的本部分规定了机车车辆自动车钩缓冲装置用钩尾框的技术要求,检验方法,检验规则,标志,质量证明书,储存、包装和运输。

本部分适用于机车车辆自动车钩缓冲装置用机车、客车和货车用铸造和锻造钩尾框的制造和检验。

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 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分:室温试验方法
- GB/T 229 金属材料 夏比摆锤冲击试验方法
- GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分:试验方法
- GB/T 1184 形状和位置公差 未注公差值
- GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差
- GB/T 2650—2008 焊接接头冲击试验方法
- GB/T 2652 焊缝及熔敷金属拉伸试验方法
- GB/T 3077—2015 合金结构钢
- GB/T 4336 碳素钢和中低合金钢 多元素含量的测定 火花放电原子发射光谱法(常规法)
- GB/T 5482 金属材料动态撕裂试验方法
- GB/T 6394—2017 金属平均晶粒度测定方法
- 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 8923.1—2011 涂覆涂料前钢材表面处理 表面清洁度的目视评定 第1部分:未涂覆过的钢材表面和全面清除原有涂层后的钢材表面的锈蚀等级和处理等级
- GB/T 10561—2005 钢中非金属夹杂物含量的测定 标准评级图显微检验法
- GB/T 11345—2013 焊缝无损检测 超声检测 技术、检测等级和评定
- GB/T 12361 钢质模锻件 通用技术条件
- GB/T 12362—2003 钢质模锻件 公差及机械加工余量
- GB/T 13298 金属显微组织检验方法
- GB/T 15056 铸造表面粗糙度 评定方法
- GB/T 20066 钢和铁 化学成分测定用试样的取样和制样方法
- GB/T 20123 钢铁 总碳硫含量的测定 高频感应炉燃烧后红外吸收法(常规方法)
- GB/T 20125 低合金钢 多元素的测定 电感耦合等离子体原子发射光谱法
- GB/T 25251—2010 醇酸树脂涂料
- GB/T 29712—2013 焊缝无损检测 超声检测 验收等级

JB/T 8290 无损检测仪器 磁粉探伤机
TB/T 2451—1993 铸钢中非金属夹杂物金相检验
TB/T 2604 机车车辆车钩缓冲装置计量器具 货车钩尾框量具
TB/T 2942 机车车辆用铸钢件通用技术条件
TB/T 2942.2 机车车辆用铸钢件 第2部分:金相组织检验图谱

3 技术要求

3.1 基本要求

- 3.1.1 钩尾框应符合经规定程序批准的产品图样和本标准的规定。
3.1.2 钩尾框的基本型式尺寸见附录 A。
3.1.3 钩尾框的最大永久变形和最小极限载荷应符合表 1 的规定。

表 1 钩尾框最大永久变形和最小极限载荷

C 级钢		E 级钢 ^b		锻 钢	
最大永久变形 (2 000 kN 时) mm	最小极限载荷 ^a kN	最大永久变形 (3 340 kN 时) mm	最小极限载荷 ^a kN	最大永久变形 (3 340 kN 时) mm	最小极限载荷 ^a kN
0.8	3 225	0.8	4 005	0.8	4 005
^a 钩尾框的极限载荷是指加载时使钩尾框的变形造成卡住缓冲器的载荷。在试验时,钩尾框在最小极限载荷作用下的变形不应超过 6.4 mm。 ^b B 级钢的 102 型钩尾框最大永久变形和最小极限载荷按 E 级钢规定值执行。					

3.2 材料及性能要求

3.2.1 材料要求

- 3.2.1.1 铸钢的化学成分应符合表 2 的规定,其余符合 TB/T 2942 的规定。
3.2.1.2 锻钢的化学成分应符合表 2 的规定。

表 2 化学成分

类 别	化学成分(质量分数) %								
	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo	Cu
B 级钢	≤0.28	≤0.40	≤1.00	≤0.030	≤0.030	—	≥0.30	—	≤0.30
C 级钢、E 级钢	≤0.32	≤0.40	≤1.50	≤0.030	≤0.030	≤0.60	≥0.35	≤0.30	≤0.30
锻 钢	0.24 ~ 0.28	0.20 ~ 0.40	1.20 ~ 1.50	≤0.025	≤0.025	0.40 ~ 0.60	0.35 ~ 0.55	0.20 ~ 0.30	≤0.20

- 3.2.1.3 锻钢钢坯轧制比应大于或等于 3。其余符合 GB/T 3077—2015 的规定。
3.2.2 拉伸与冲击性能
3.2.2.1 试样的拉伸与冲击性能应符合表 3 的规定。

表 3 拉伸与冲击性能

材 料		拉伸性能				冲击性能
		抗拉强度 R_m MPa	下屈服强度 R_{eL} /规定 塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	断后伸长率 A %	断面收缩率 Z %	冲击吸收 能量 KV_2 J
铸钢	B 级钢	≥485	≥260	≥24	≥36	≥20(-7 ℃)
	C 级钢 (正火 + 回火)	≥620	≥415	≥22	≥45	≥20(-18 ℃)
	C 级钢 (淬火 + 回火)	≥620	≥415	≥22	≥45	≥27(-40 ℃)
	E 级钢	≥830	≥690	≥14	≥30	≥27(-40 ℃)
锻钢	模拟试样	≥850	≥690	≥14	≥30	≥27(-40 ℃)
	本体试样	≥765	≥620	≥14	≥30	≥27(-40 ℃)
	焊接接头试样	≥680	≥552	≥12	≥24	≥27(-40 ℃)

3.2.2.2 当采用本体试样来评定铸钢的拉伸与冲击性能时,应符合 TB/T 2942 的相关规定。

3.2.3 硬度

钩尾框的表面硬度应符合如下规定:

- a) B 级钢:137 HBW 10/3 000 ~ 228 HBW 10/3 000。
- b) C 级钢:179 HBW 10/3 000 ~ 241 HBW 10/3 000。
- c) E 级钢及锻钢:241 HBW 10/3 000 ~ 311 HBW 10/3 000。

3.2.4 动态撕裂吸收功和无塑性转变温度

淬火 + 回火 C 级钢、E 级钢钩尾框和锻造钩尾框的动态撕裂吸收功和无塑性转变温度试验的温度应等于或低于 -56 ℃,动态撕裂试验的 3 个试样的平均吸收功不应低于 68 J,无塑性转变温度试验的 2 个试样不应出现断裂。B 级钢和正火 + 回火 C 级钢钩尾框不进行动态撕裂吸收功和无塑性转变温度试验。

3.2.5 金相

3.2.5.1 B 级钢、C 级钢、E 级钢金相组织应符合 TB/T 2942.2 的规定。铸钢的非金属夹杂物按 TB/T 2451—1993 评定应符合表 4 的规定。

3.2.5.2 锻造钩尾框的晶粒度应大于或等于 6 级,无马氏体及魏氏体组织。

3.2.5.3 锻钢钢坯不应有铸态组织。低倍组织级别应符合 GB/T 3077—2015 中高级优质钢的规定。

3.2.5.4 锻钢钢坯中的 A(硫化物)、B(氧化物)、C(硅酸盐)、D(球状氧化物)各类非金属夹杂物不应大于 2.0 级。若同一视场中同时出现 A、C 类夹杂物时,应合并评定,合并后的级别不应大于 2.5 级。

表 4 铸钢中非金属夹杂物评定等级

非金属夹杂物类别	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

3.3 工艺要求

3.3.1 铸造钩尾框

3.3.1.1 钩尾框铸件宜采用碱性电弧炉氧化—还原法熔炼,或偏心炉底出钢碱性电弧炉 + 精炼炉双

联工艺熔炼。

3.3.1.2 钩尾框铸件应采用机器造型。

3.3.1.3 铸件的热处理应符合 TB/T 2942 的规定。热处理总次数不应超过三次(回火次数不限)。

3.3.1.4 每一钩尾框铸件应附铸上 1~2 块检查试块,试块高 25 mm、底面长 25 mm、宽 13 mm。

3.3.1.5 钩尾框热处理后的清理不应采用碳弧气刨和氧—乙炔焰。

3.3.1.6 热处理前可加热到 650 ℃~850 ℃ 的状态下矫正钩尾框的变形。当热态矫正在热处理后进行时,B 级钢钩尾框矫正后应重新热处理,C 级钢、E 级钢钩尾框的加热温度不应超过其回火温度。钩尾框框身每边的挠曲变形小于 3 mm,且变形为非局部时,可在冷态下矫正。

3.3.2 锻造钩尾框

3.3.2.1 钩尾框应模锻成型,锻造毛坯不应过热、过烧。

3.3.2.2 钩尾框焊接应在热处理前进行。组焊应采用多道多层、熔化极富氩混合气体保护焊或真空电子束自动焊接。焊接环境温度应高于 5 ℃。坡口及两侧宜预热,焊后应及时保温处理,保温温度不应低于 300 ℃。焊丝要求参见附录 B。

3.3.2.3 钩尾框应整体调质处理。热处理总次数不应超过三次(回火次数不限)。

3.3.2.4 其余应符合 GB/T 12361 的规定。

3.4 表面质量

3.4.1 铸造钩尾框

3.4.1.1 铸件应经过喷丸或抛丸处理。产品图样无规定时,钩尾框的表面粗糙度为 NMR Ra 100。

3.4.1.2 铸件内、外表面的型芯砂、粘砂、氧化皮、铁钉、芯撑、冷铁、毛刺等应予清理。但在内表面清理不到的地方可存在不影响组装和使用性能的粘砂、氧化皮。铸件不应存在目视可见的裂纹以及油污和锈蚀。

3.4.1.3 钩尾框的错型不应超过 1 mm。铸件的错型应予修整,使之与周围表面平滑过渡。

3.4.1.4 可存在高度小于或等于 2 mm 且不影响组装及性能的局部凸起。

3.4.1.5 在铸件的任何部位,浇冒口残留部分高度不应超过 3 mm,并与周围铸件表面圆滑过渡。如果使用性能受到影响,则应对浇冒口根部进行处理,使之与周围平面平齐。

3.4.1.6 重要部位为附录 C 所示的网格部位,重要部位不应存在明显可见的不连续面,不应存在切割或铲凿缺口或伤痕;其他部位不应存在深度超过 1.5 mm 的切割或铲凿缺口或伤痕。锐边应予消除。

3.4.1.7 可存在下列不需要焊修的缺陷:

- a) 在钩尾框的四个弯角处,每处可存在直径小于 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可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,以及非加工面上深度小于或等于 2 mm 的局部凹陷;
- c) 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 的缺陷可不加焊修,但应修整使之平滑过渡到周围表面;
- d) 在非重要部位上可存在深度小于或等于 3 mm,每平方米不多于 3 个,每处聚集面积小于或等于 25 cm²、相距不小于 100 mm 的针孔或蜂窝气孔。

3.4.1.8 可焊修的缺陷:

- a) 可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) 可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。

3.4.1.9 铸件上有下列缺陷之一,不应焊修,应予报废:

- a) 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。

b) 铸件上超出 3.4.1.8 规定范围的缺陷。

3.4.2 锻造钩尾框

3.4.2.1 表面应经过喷丸或抛丸处理。产品图样无规定时,钩尾框的表面粗糙度为 APA Ra 100。

3.4.2.2 表面不应存在裂纹、折叠、氧化皮等缺陷以及油污和锈蚀,表面缺陷应符合 GB/T 12361 的规定。

3.4.2.3 焊缝及两侧 20 mm 范围内表面应无裂纹、未熔合、气孔、弧坑和咬边等缺陷。

3.5 磁粉探伤

3.5.1 铸造钩尾框

3.5.1.1 铸造钩尾框磁粉探伤部位见附录 C 所示的网格部位。

3.5.1.2 经探伤发现的所有裂纹都应消除。磁粉探伤中显示的线状磁粉聚集,其长度不大于 25 mm、清除后的深度不大于 2 mm 的,且修磨后截面最小尺寸符合图样规定的,可将缺陷清除,并修磨至与周围表面圆滑过渡。超过上述规定的,按 3.4.1 的规定进行处理。

3.5.2 锻造钩尾框

热处理后钩尾框表面磁粉探伤应无裂纹、折叠等缺陷。表面缺陷不应补焊,可加工或打磨清除,修整方向与锻件纤维流向一致,深度应符合 GB/T 12362—2003 的规定,修磨后截面最小尺寸符合图样规定,修整表面应符合 GB/T 12361 的规定。修整部位应复探。

3.6 超声波探伤

锻造钩尾框热处理前应对焊缝进行超声波探伤,检测等级应符合 GB/T 11345—2013 中的 B 级,缺陷验收等级应符合 GB/T 29712—2013 中的 2 级。超限缺陷可返修,去除缺陷采用机械加工,清根采用打磨,清理至金属母体后焊补,焊补采用熔化极气体保护焊。焊修部位应复探。

3.7 焊修要求

3.7.1 铸造钩尾框

3.7.1.1 铸件缺陷的焊修宜在热处理前进行。热处理后焊缝的最低力学性能应相当于母体金属的水平。

3.7.1.2 焊条应符合 TB/T 2942 的规定,焊丝应与焊条性能相当。

3.7.1.3 当铸件温度低于 4 ℃ 时不应焊修,但可预热后施焊,预热温度不应超过 300 ℃,宜采用整体预热,局部预热时预热范围不小于缺陷周边 100 mm 区域,并及时施焊。

3.7.1.4 全部缺陷应在焊修前清除,缺陷部位打磨光滑和平缓过渡。要焊修的部位应开出坡口,坡口底部宽度至少为 6 mm。坡口的制备应采用机械方法或气割及碳弧气刨等热加工方法,但热处理后的焊修,坡口不应采用碳弧气刨方法制备。

3.7.1.5 焊修宜采用平焊位置。在不能从铸件壁厚两侧施焊的地方,焊修部位应确保在坡口底部与铸件壁背面留有至少 3 mm 的母体金属。当缺陷贯穿壁厚,且可从铸件壁两侧施焊时,则应使用双“V”或双“U”型坡口从铸件壁的两侧进行焊修,双面焊时焊缝根部最小间隙不应小于 3 mm,以确保完全焊透;如果只能单面施焊,则应使用铜板、陶瓷板或化学成分相近的钢板作焊接垫板,保证根部完全焊透,焊后应去除焊接垫板,背面应与母材平滑过渡。

3.7.1.6 焊修时应防止电弧击伤铸件表面,不应在铸件的非焊修表面上引弧,施焊部位应避免吹风。

3.7.1.7 双面焊时,先焊完一侧,进行清根后(如果发现缺陷应清除)再焊另一侧。多层焊时,每焊完一层,彻底清除熔渣后(如果发现缺陷应清除),再焊下一层。

3.7.1.8 热处理后发现 3.4.1.8 可焊修的缺陷时,仍可进行焊修。热处理后,在附录 D 所示的焊修关键部位(图中的网格部位)的单个缺陷面积小于或等于 2 cm²,彼此相距不小于 100 mm 时,焊补后可进行整体回火处理,否则应重新进行热处理;在其余部位上,当单个缺陷面积小于或等于 2 cm²、整个铸件上不超过 3 处时,焊补后可进行局部热处理,否则应进行整体回火处理。

3.7.1.9 焊修质量应符合下列规定:

a) 非加工部位上的焊修表面应平整,焊修区域与母材应平缓过渡;

- b) 焊修区域不应有裂纹、未熔合、未焊满等缺陷；
c) 非加工部位上的焊缝咬边深度不应超过 1 mm。

3.7.2 锻造钩尾框

钩尾框母材不应焊修。

3.8 几何公差

3.8.1 铸造钩尾框

3.8.1.1 铸件尺寸公差除在产品图样中另有规定外,未注尺寸公差应符合 GB/T 6414—1999 中 CT10 级。

3.8.1.2 除在产品图样中另有规定外,铸件壁厚偏差应符合表 5 的规定。如果磨削修整使铸件壁厚减薄到小于规定的下限值,则应焊补修复。

3.8.2 锻造钩尾框

锻造尺寸、形位公差未注公差和模锻斜度等应符合 GB/T 12362—2003 中的普通级或相关规定。机械加工尺寸未注公差的极限偏差应符合 GB/T 1804—v,形位公差未注公差应符合 GB/T 1184—L。

表 5 壁厚极限偏差

单位为毫米

壁 厚	壁厚极限偏差
6 ~ <11	+3.2 -0.8
11 ~ <19	+3.2 -2.4
19 ~ <32	+3.2 -3.2
≥32	+4.8 -3.2

3.9 铸造钩尾框内部密实度

密实度是指铸件内部缩孔、缩松和疏松等缺陷的严重程度。铸造钩尾框按附录 E 所示位置作解剖,并对解剖面的网格部位进行密实度评定,其结果不应超过表 6 规定的级别。工艺补贴和冒口不计入在评定区域的尺寸范围内。

表 6 钩尾框剖面评定区域上缺陷的最大严重程度等级

铸件类型	剖面位置最大严重程度等级				
	A	B	C	D	E
13B 型、15 型、15X 型钩尾框	2	4	4	4	—
16 型、17 型钩尾框	2	4	4	4	4
100 型、101 型、102 型、103 型钩尾框	2	4	4	4	—

3.10 铸造钩尾框重量

铸造钩尾框允许最小重量应符合表 7 的规定。

表 7 铸造钩尾框允许最小重量

单位为千克

钩尾框种类	允许最小重量
13B 型钩尾框	91
15 型、15X 型钩尾框	82.5
16 型钩尾框	120
17 型钩尾框	97.5

表 7 铸造钩尾框允许最小重量(续)

钩尾框种类	允许最小重量
100 型钩尾框	91
101 型钩尾框	161
102 型钩尾框	230
103 型钩尾框	82.5

3.11 涂装

3.11.1 涂装前应清理毛刺,清除锈垢、油污等杂质。

3.11.2 钩尾框外表面应涂符合 GB/T 25251—2010 规定的醇酸树脂清漆,不应涂掩盖缺陷的任何材料。

4 检验方法

4.1 试样的制备

4.1.1 铸造钩尾框

4.1.1.1 化学成分分析试样、力学性能试样的制备按 TB/T 2942 的规定执行。

4.1.1.2 金相组织和非金属夹杂物分析用试样从力学性能试验用试棒上制取。动态撕裂吸收功、无塑性转变温度的试样应在钩尾框的实物上制取。

4.1.1.3 实物力学性能试样的取样部位在钩尾框的上、下框身上制取,实物试样在加工过程中或试验过程中有缺陷时可以重新取样。

4.1.2 锻造钩尾框

4.1.2.1 模拟试样

化学成分、拉伸与冲击性能、金相检验用模拟试样应在框体的加长部分或采用与框体断面相应的模拟试块上制取,长度方向应与钩尾框的纵向相同。模拟试块应随同一熔炼炉号的钩尾框一同热处理。

化学成分用试样的取样和制样应符合 GB/T 20066 的规定。

4.1.2.2 本体试样

拉伸与冲击性能、动态撕裂吸收功、无塑性转变温度、金相检验用本体试样应在钩尾框的上、下框身上制取,长度方向应与钩尾框的纵向相同。

4.1.2.3 焊接接头试样

4.1.2.3.1 拉伸试样取样按 GB/T 2652 执行。

4.1.2.3.2 冲击试样取样按 GB/T 2650—2008 执行。焊缝取样位置 VWT 0/2,连接板熔合线取样位置 VHT 0/2。

4.2 化学成分

化学成分分析方法应符合 GB/T 223 或 GB/T 4336、GB/T 20123、GB/T 20125 的规定,仲裁分析应符合 GB/T 223 的规定。

4.3 拉伸与冲击性能

4.3.1 拉伸试验应符合 GB/T 228.1 的规定。锻造钩尾框的焊接接头试样为横截面直径 6 mm 的比例试样。模拟试样和本体试样为横截面直径 10 mm 的比例试样。

4.3.2 冲击试验应符合 GB/T 229 的规定,试样为标准尺寸、V 型缺口试样。

4.4 硬度

硬度的检验方法应符合 GB/T 231.1 的规定。检测位置见附录 F。

4.5 动态撕裂吸收功和无塑性转变温度

4.5.1 动态撕裂试验按 GB/T 5482 的规定进行。

4.5.2 无塑性转变温度试验按 GB/T 6803 的规定进行。

4.6 金相

4.6.1 B 级钢、C 级钢、E 级钢金相组织的检验应符合 TB/T 2942.2 的规定。铸造钩尾框的非金属夹杂物的检验应符合 TB/T 2451—1993 的规定。

4.6.2 锻造钩尾框的金相组织的检验应符合 GB/T 13298 的规定,晶粒度检验应符合 GB/T 6394—2017 的规定,非金属夹杂物的检验应符合 GB/T 10561—2005 中的 A 法测定及评级的规定,低倍组织检验应符合 GB/T 3077—2015 的规定。试样可在拉伸试样未变形的大端垂直于轴线的横断面上截取。

4.7 表面质量

4.7.1 表面质量采用目视检查。

4.7.2 表面粗糙度采用表面粗糙度比较样块与被测面进行比较检查。铸件表面粗糙度的检查按 GB/T 15056 的规定执行。

4.8 磁粉探伤

钩尾框表面磁粉探伤检验按附录 G 的规定执行。

4.9 超声波探伤

锻造钩尾框的超声波探伤按 GB/T 11345—2013 的规定执行。探伤部位为焊缝及其两侧 20 mm 的热影响区域。

4.10 几何尺寸

13B 型、16 型、17 型锻造钩尾框应采用 TB/T 2604 规定的样板及相应精度的量具检查。其他钩尾框应采用符合有关规定的量具进行检查。

4.11 内部密实度

铸造钩尾框的内部密实度检查采用实物解剖或工业 CT 的方法,解剖部位及评定区域按 3.9 的规定,密实度按照附录 H 进行评定。

4.12 静载拉力试验

4.12.1 钩尾框的静载拉力试验应使用专用的试验夹具。试验应在适用的拉力试验机上进行。

4.12.2 加载前,测量 L 初始值,然后加载至表 1 规定的载荷,卸载后,再测量 L 值,加载前后 L 值的变化量为永久变形量,测量位置见附录 I。

4.12.3 加载前,测量 D 初始值,然后加载至最小极限载荷,测量该载荷作用下的 D 值,加载前后 D 值的变化量为变形量,变形量不应大于 6.4 mm,测量位置见附录 J。

5 检验规则

5.1 组批规则

同一熔炼炉号、同一热处理炉次制造的同一种钩尾框,且不超过 80 件为一批。

5.2 型式检验

5.2.1 在下列情况之一时应进行型式检验:

- a) 新产品定型或定型产品转厂时;
- b) 产品结构、工艺、材料有较大改变时;
- c) 转场生产时;
- d) 产品停产 1 年以上,恢复生产时;
- e) 首次生产和连续生产 5 年时。

5.2.2 铸造钩尾框型式检验项目和要求见表 8,锻造钩尾框型式检验项目和要求见表 9。动态撕裂吸收功和无塑性转变温度可任选其一进行检验。

表 8 铸造钩尾框检验项目和要求

序号	检验项目	型式 检验	出厂 检验	出厂检验频次	技术要求 对应条款	检验方法 对应条款
1	化学成分	√	√	每熔炼炉	3.2.1.1	4.2
2	拉伸与冲击性能 ^a	√	√	每批	3.2.2	4.3
3	硬度	√	√	每批 2 件	3.2.3	4.4
4	动态撕裂吸收功或无塑性转变温度 ^a	√	√	每 5 000 件或每 6 个月一次 ^b	3.2.4	4.5
5	金相组织	√	√	每批	3.2.5.1	4.6.1
6	非金属夹杂物	√	√	每熔炼炉	3.2.5.1	4.6.1
7	表面质量	√	√	逐件	3.4.1	4.7
8	磁粉探伤	√	√	逐件	3.5.1	4.8
9	几何尺寸	√	√	逐件	3.1.2、3.8.1	4.10
10	内部密实度	√	√	每 5 000 件或每 6 个月一次 ^b	3.9	4.11
11	静载拉力试验	√	√	每 5 000 件或每 6 个月一次 ^b	3.1.3	4.12
12	铸件重量	√	—	—	3.10	—
^a 静载拉力试验完的产品不应用于拉伸与冲击性能试验、动态撕裂吸收功和无塑性转变温度试验。 ^b 每 5 000 件、每 6 个月以先达到为准,一次检验一件。如果在规定的周期内,不足 1 000 个时,可以减少至每年进行一次检验。所检项目连续两年均合格,可减少至每年进行一次检验。机车钩尾框应至少每两年进行一次检验。						

表 9 锻造钩尾框检验项目和要求

序号	检验项目	型式 检验	出厂 检验	出厂检验频次	技术要求 对应条款	检验方法 对应条款
1	化学成分	√	√	每熔炼炉	3.2.1.2	4.2
2	拉伸与冲击 ^a	—	√	每批	3.2.2.1	4.3
	焊接接头和本体试样	√	√	每 5 000 件或每 6 个月一次 ^b	3.2.2.1	4.3
3	硬度	√	√	每批 3 件	3.2.3	4.4
4	动态撕裂吸收功或无塑性转变温度 ^a	√	√	每 5 000 件或每 6 个月一次 ^b	3.2.4	4.5
5	金相	—	√	每批	3.2.5.2 ~ 3.2.5.4	4.6.2
	焊接接头和本体试样	√	√	每 5 000 件或每 6 个月一次 ^b	3.2.5.2 ~ 3.2.5.4	4.6.2
6	表面质量	√	√	逐件	3.4.2	4.7
7	磁粉探伤	√	√	逐件	3.5.2	4.8
8	超声波探伤	√	√	逐件	3.6	4.9
9	几何尺寸	√	√	逐件	3.1.2、3.8.2	4.10
10	静载拉力试验	√	√	每 5 000 件或每 6 个月一次 ^b	3.1.3	4.12
^a 静载拉力试验完的产品不应用于拉伸与冲击性能试验、动态撕裂吸收功和无塑性转变温度试验。 ^b 每 5 000 件、每 6 个月以先达到为准,一次检验一件。如果在规定的周期内,不足 1 000 个时,可以减少至每年进行一次检验。所检项目连续两年均合格,可减少至每年进行一次检验。						

5.3 出厂检验

5.3.1 铸造钩尾框

5.3.1.1 出厂检验项目和要求见表 8。

5.3.1.2 铸钢的力学性能以单铸或附铸试棒的力学性能为验收依据。拉伸和冲击性能的检验规则应符合 TB/T 2942 的规定。

5.3.1.3 在同一熔炼炉号的钩尾框铸件中,大部分的铸件已经进行了热处理,且试棒力学性能合格,因故尚有不大于 10% 的铸件未进行热处理或需重新热处理,此时可将这少量铸件与其他熔炼炉号的相同材质钩尾框同炉热处理,其力学性能以后者熔炼炉号铸件的试棒的力学性能来代表。超过 10% 的铸件热处理应装随炉试棒进行检验。

5.3.1.4 硬度检验应每批至少随机抽取两件进行检验,若有不合格,可以加倍复验,结果均应合格。否则,应对该批逐个进行检验,判定其硬度是否合格。

5.3.1.5 密实度、静载拉力试验、动态撕裂吸收功、无塑性转变温度检验不合格时,可以加倍复试,结果均应合格。

5.3.1.6 动态撕裂吸收功、无塑性转变温度试样有缺陷时,试验结果无效,应重新取样。

5.3.2 锻造钩尾框

5.3.2.1 出厂检验项目和要求见表 9。

5.3.2.2 拉伸与冲击性能应每批从一个模拟试块上取一个拉伸试样、三个冲击试样检验。若不合格,可以从同一热处理炉的另一个模拟试块上取样,加倍复验,但复验结果应全部合格。否则,该批应重新热处理。

5.3.2.3 金相检验应每批取模拟试样检验,若不合格,则该批应重新热处理。

5.3.2.4 硬度检验应每批至少随机抽取三件进行检验,若有不合格,可以加倍复验,结果均应合格。否则,应该对该批逐个进行检验,判定其硬度是否合格。

5.3.2.5 静载拉力试验、动态撕裂吸收功、无塑性转变温度检验不合格时,可以加倍复验,结果均应合格。

6 标志

6.1 标志应清晰,标志内容至少包括:

- a) 产品型号;
- b) 制造商代号;
- c) 钢种代号;
- d) 制造年月;
- e) 制造顺序号。

6.2 钩尾框标志位置见附录 K,且钢种代号应在制造商代号之后。

6.3 铸造钩尾框的钢种代号:

- a) B 级钢钢种代号为“B”;
- b) 正火 + 回火的 C 级钢钢种代号为“C”;
- c) 淬火 + 回火的 C 级钢钢种代号为“CC”;
- d) E 级钢钢种代号为“E”。

6.4 铸造钩尾框应采用凹字或凹底凸字的铸字标志。当铸字位置不影响有关组装及零件动作时可铸凸字。

6.5 锻造钩尾框应在规定位置压印标志。

7 质量证明书

产品出厂应附有质量证明书,其内容至少包括:

- a) 制造商名称和代号;
- b) 产品名称和型号;
- c) 材料代号或牌号;
- d) 制造顺序号;
- e) 数量;
- f) 本标准编号。

8 储存、包装和运输

- 8.1 钩尾框应存放在有防锈蚀、防粘污功能的场所。
- 8.2 钩尾框销售时,应进行包装,以防止运输过程中雨、雪侵蚀和磕碰。
- 8.3 钩尾框在运输时应防止机械损伤。

附录 A
(规范性附录)
钩尾框的基本型式尺寸

- A.1 铸造钩尾框的基本型式尺寸见图 A.1 ~ 图 A.7, 包括 13B 型、15 型、15X 型、16 型、17 型、100 型、101 型、102 型、103 型铸造钩尾框。
- A.2 锻造钩尾框的基本型式尺寸见图 A.8 ~ 图 A.10, 包括 13B 型、16 型、17 型锻造钩尾框。

单位为毫米

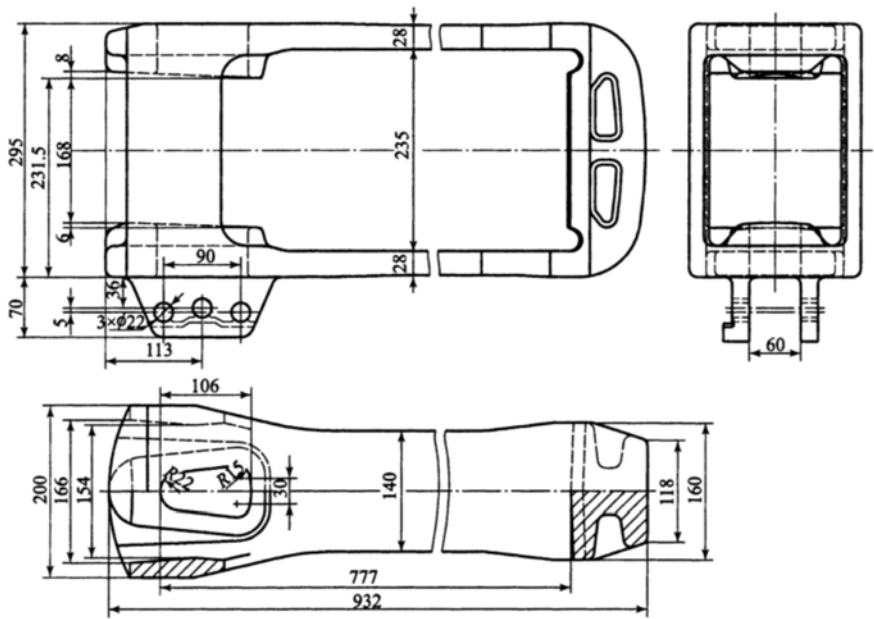


图 A.1 13B 型铸造钩尾框

单位为毫米

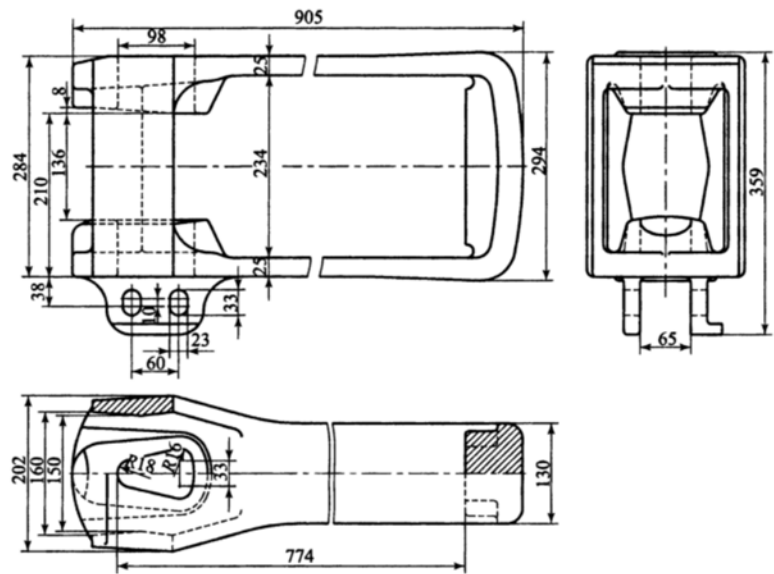


图 A.2 15 型、15X 型、103 型铸造钩尾框

单位为毫米

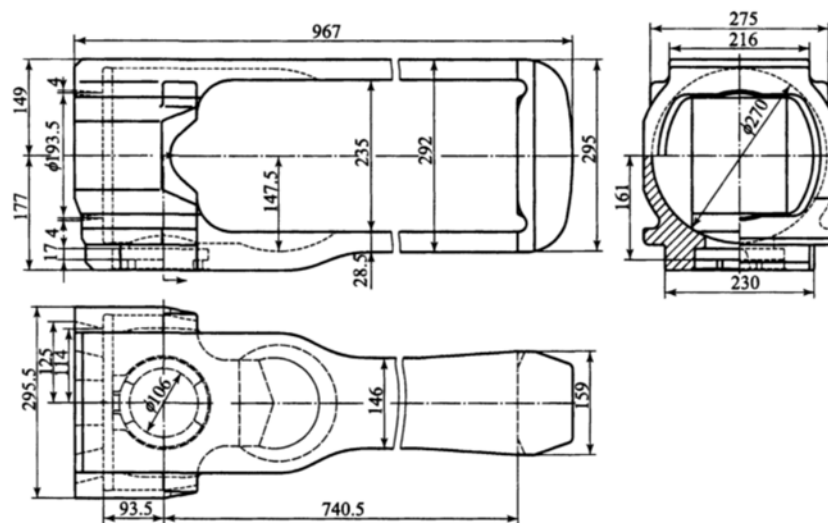


图 A.3 16 型铸造钩尾框

单位为毫米

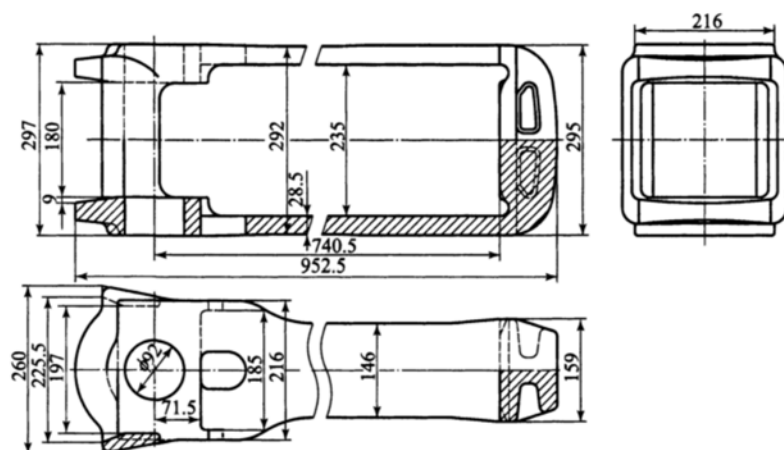


图 A.4 17 型铸造钩尾框

单位为毫米

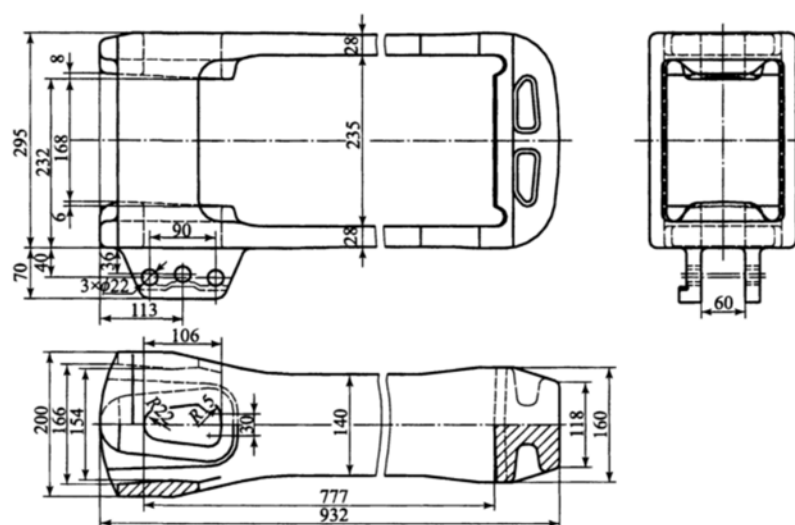


图 A.5 100 型铸造钩尾框

单位为毫米

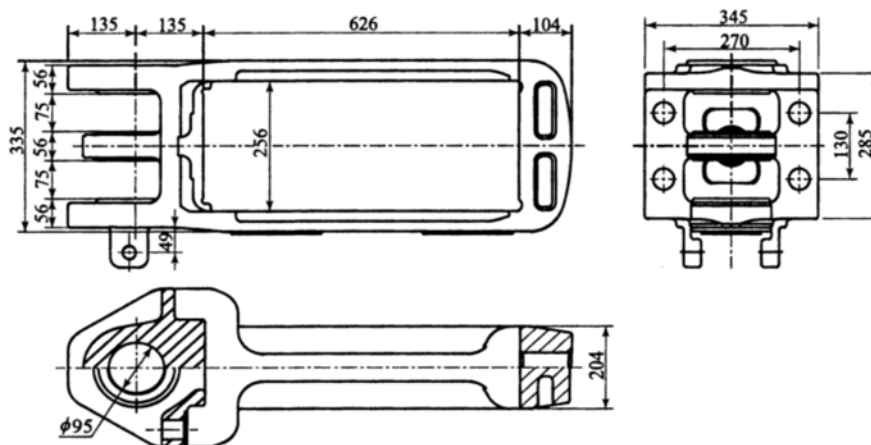


图 A.6 101 型铸造钩尾框

单位为毫米

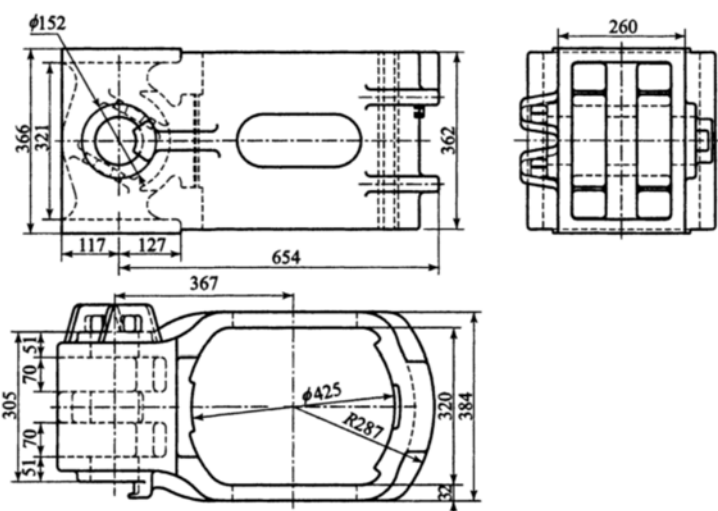


图 A.7 102 型铸造钩尾框

单位为毫米

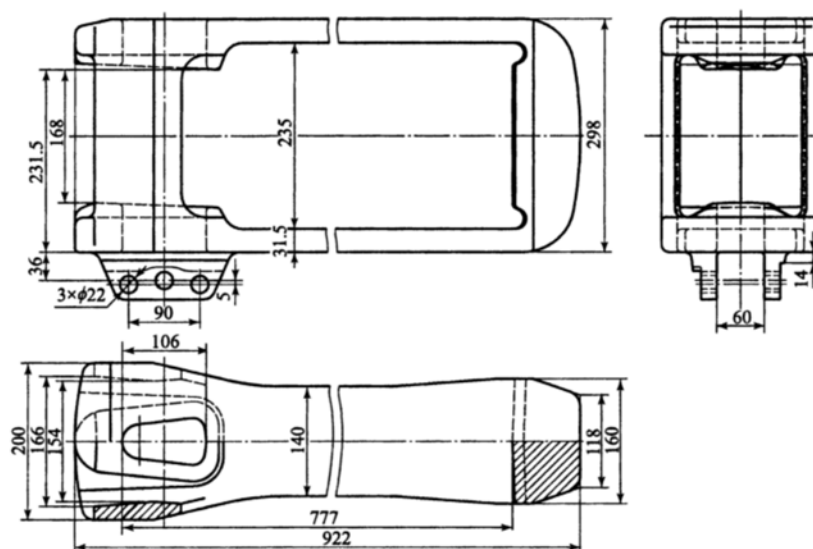


图 A.8 13B 型锻造钩尾框

单位为毫米

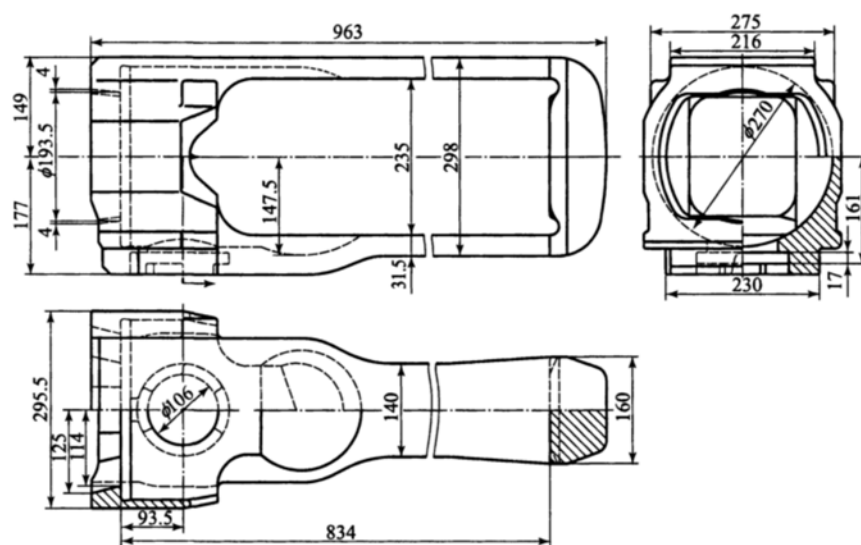


图 A.9 16 型锻造钩尾框

单位为毫米

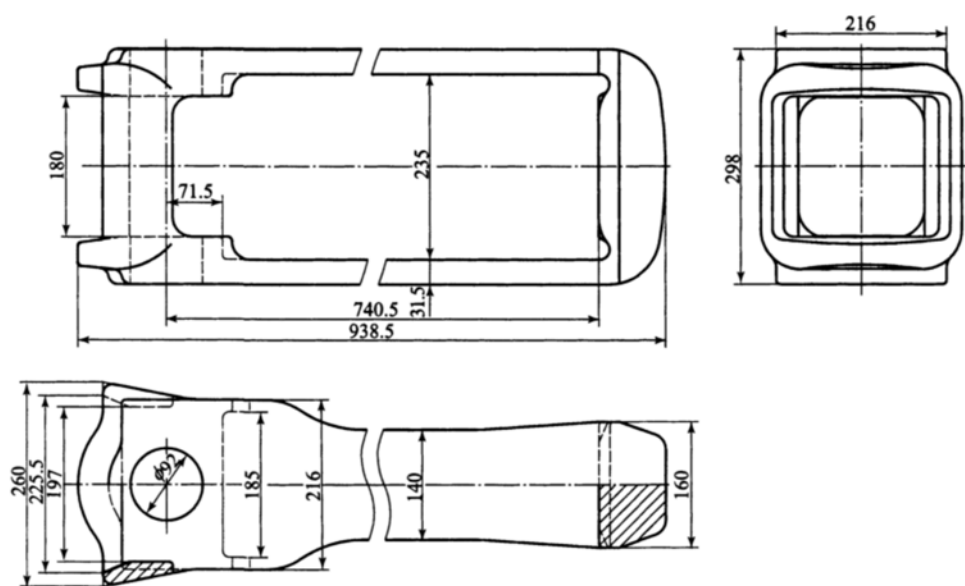


图 A.10 17 型锻造钩尾框

附 录 B
(资料性附录)
锻造钩尾框用焊丝

B.1 焊丝化学成分参见表 B.1。

表 B.1 焊丝化学成分

元素	C	Si	Mn	S	P	Cr	Ni	Mo
质量分数 %	≤0.12	≤0.60	1.20 ~ 2.00	≤0.015	≤0.025	0.30 ~ 1.00	0.60 ~ 1.80	0.20 ~ 0.80
注:可添加微量 Nb、V、Ti、B 等合金化元素,合金元素的总量应小于或等于 0.22%。								

B.2 熔敷金属的力学性能参见表 B.2。熔敷金属焊接试板可选用锻造钩尾框母材,也可采用普通钢板。采用普通钢板制成熔敷金属试板时,需用焊丝在坡口面及垫板表面堆焊两层以上、厚 3 mm 以上的隔离层。

表 B.2 熔敷金属的力学性能

拉伸性能			冲击吸收能量 $KV_2(-40\text{ }^{\circ}\text{C})$ J
规定塑性延伸强度 $R_{p0.2}$ MPa	抗拉强度 R_m MPa	断后伸长率 A %	
≥600	≥740	≥20	≥60

- B.3 焊丝表面应镀铜,镀层应均匀。焊丝应密排层绕。
- B.4 每盘焊丝接头数量不应超过一个,焊丝对接处应适当加工。
- B.5 其余参见 GB/T 8110。

附录 C
(规范性附录)
铸造钩尾框探伤部位

铸造钩尾框的探伤部位见图 C.1 ~ 图 C.6 中的网格部位。

单位为毫米

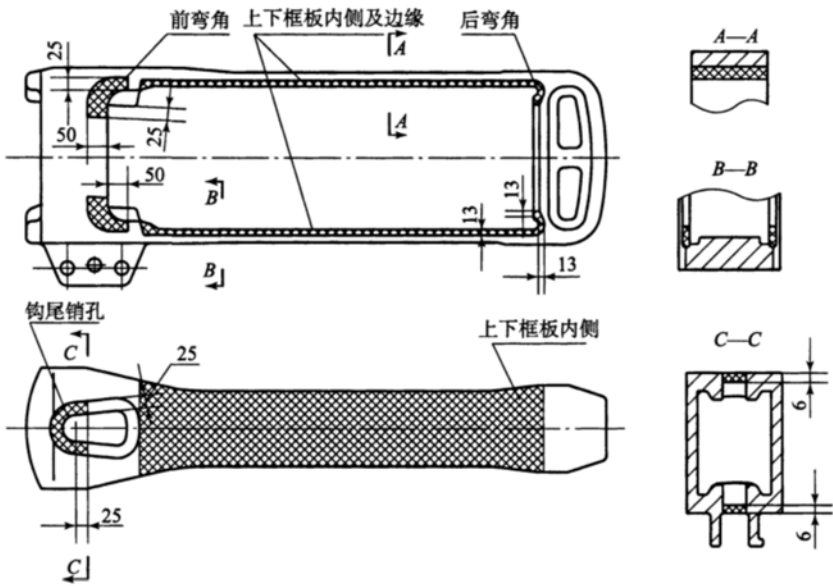


图 C.1 13B 型、100 型铸造钩尾框

单位为毫米

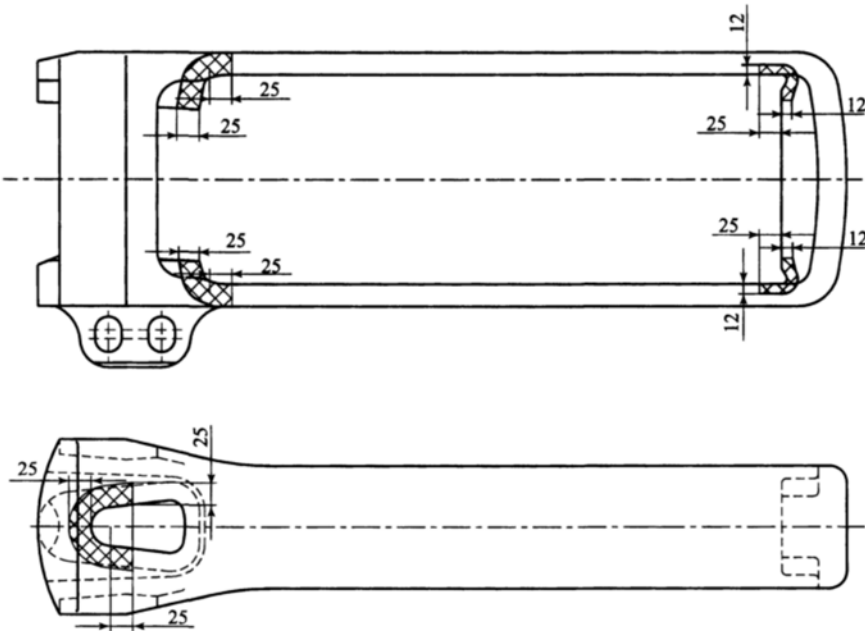


图 C.2 15 型、15X 型、103 型铸造钩尾框

单位为毫米

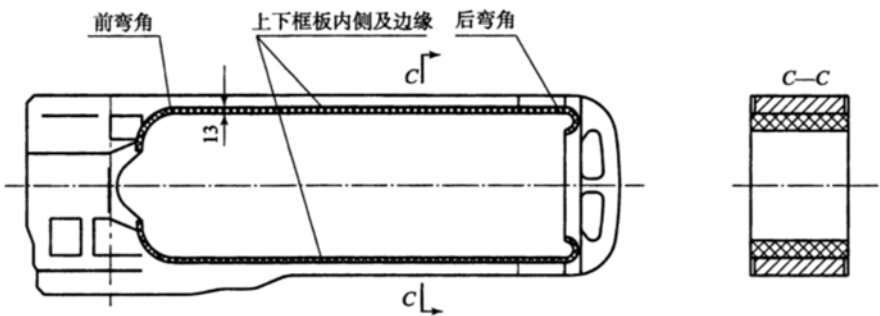


图 C.3 16 型铸造钩尾框

单位为毫米

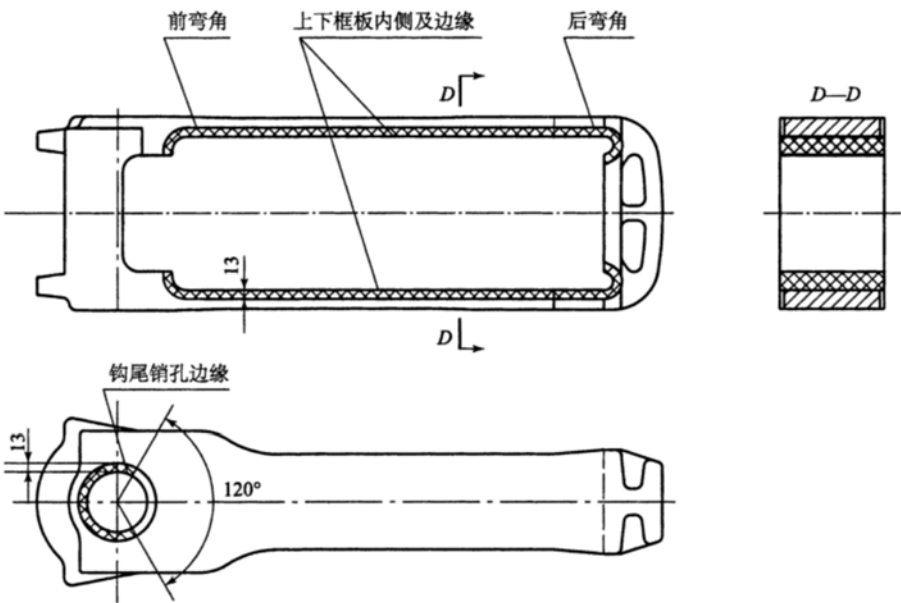


图 C.4 17 型铸造钩尾框

单位为毫米

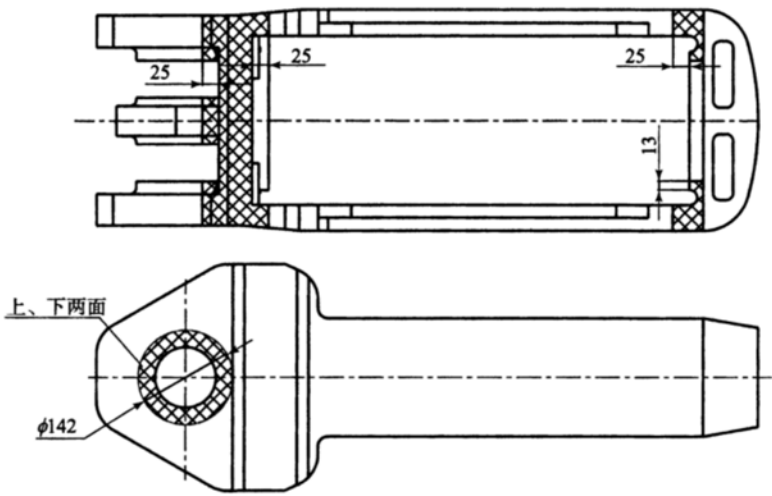


图 C.5 101 型铸造钩尾框

单位为毫米

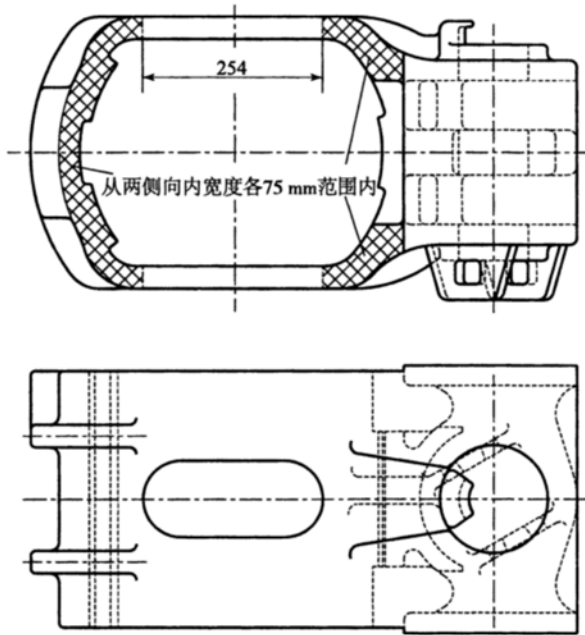


图 C. 6 102 型铸造钩尾框

附 录 D

(规范性附录)

铸造钩尾框焊修关键部位

13B 型、16 型、17 型铸造钩尾框的焊修关键部位见图 D.1 ~ 图 D.3 中的网格部位。

100 型、101 型、102 型、103 型铸造钩尾框的焊修关键部位与附录 C 中的探伤部位相同。

15 型、15X 型铸造钩尾框的焊修关键部位与 13B 型铸造钩尾框的焊修关键部位相同。

单位为毫米

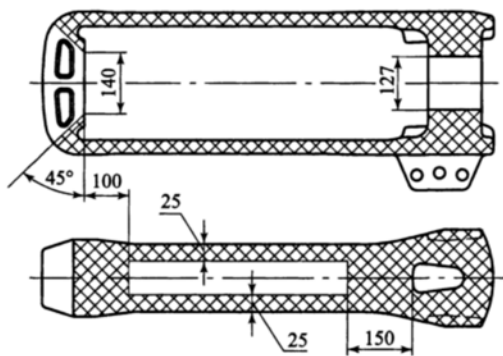


图 D.1 13B 型铸造钩尾框

单位为毫米

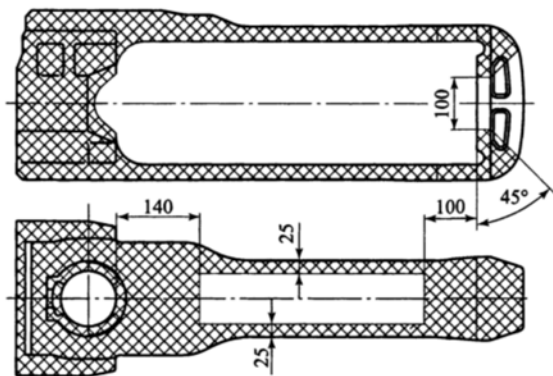


图 D.2 16 型铸造钩尾框

单位为毫米

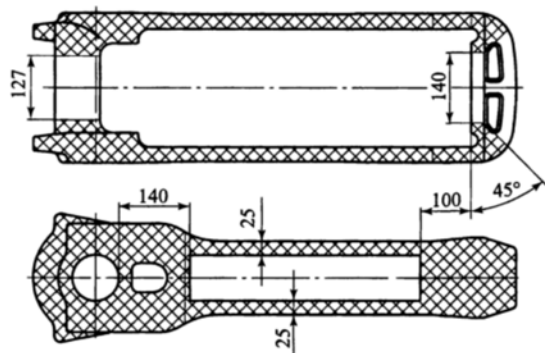


图 D.3 17 型铸造钩尾框

附录 E
(规范性附录)

铸造钩尾框密实度解剖位置和评定部位

铸造钩尾框密实度解剖位置和评定部位见图 E.1 ~ 图 E.6, 图中的网格部位是密实度评定部位。

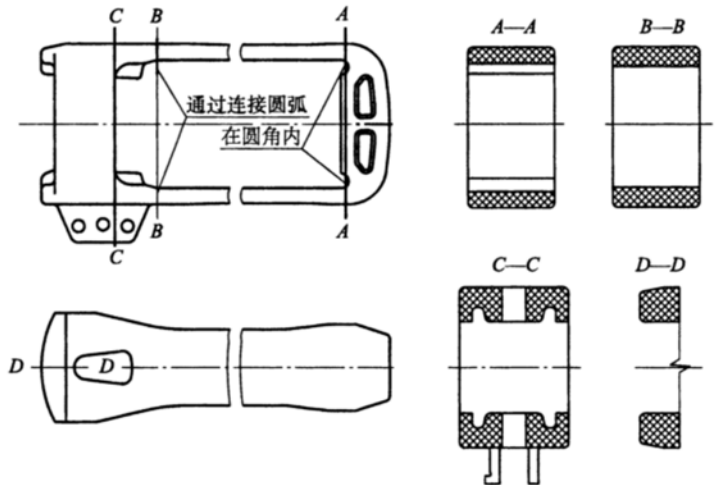


图 E.1 13B 型、100 型铸造钩尾框

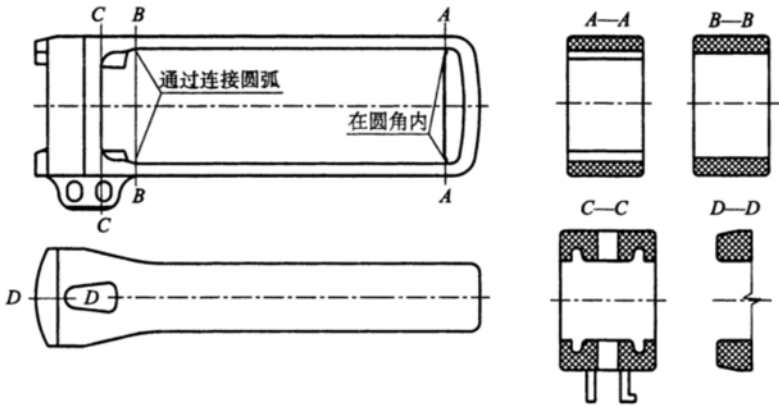


图 E.2 15 型、15X 型、103 型铸造钩尾框

单位为毫米

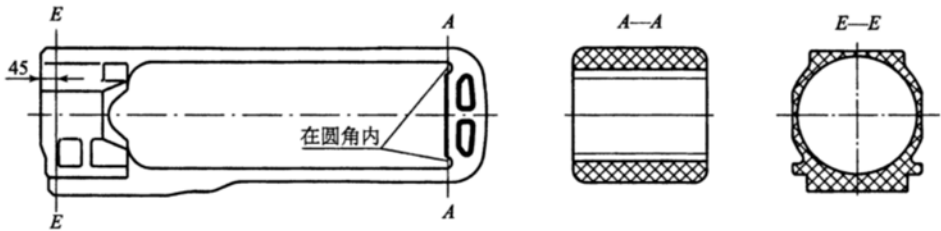


图 E.3 16 型铸造钩尾框

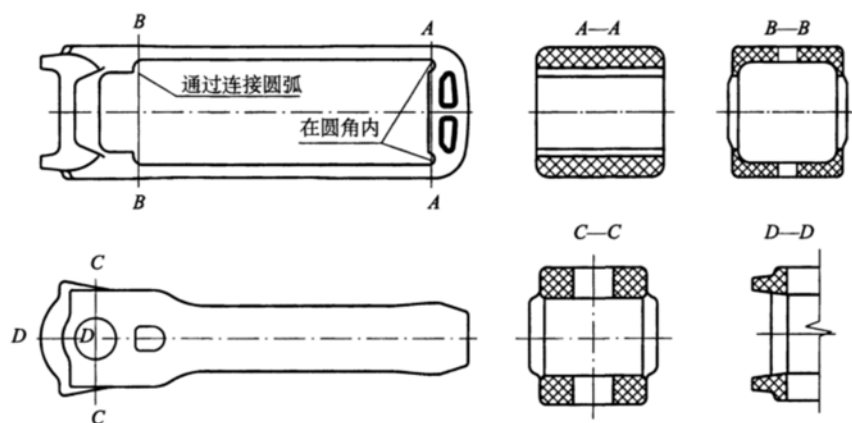


图 E.4 17 型铸造钩尾框

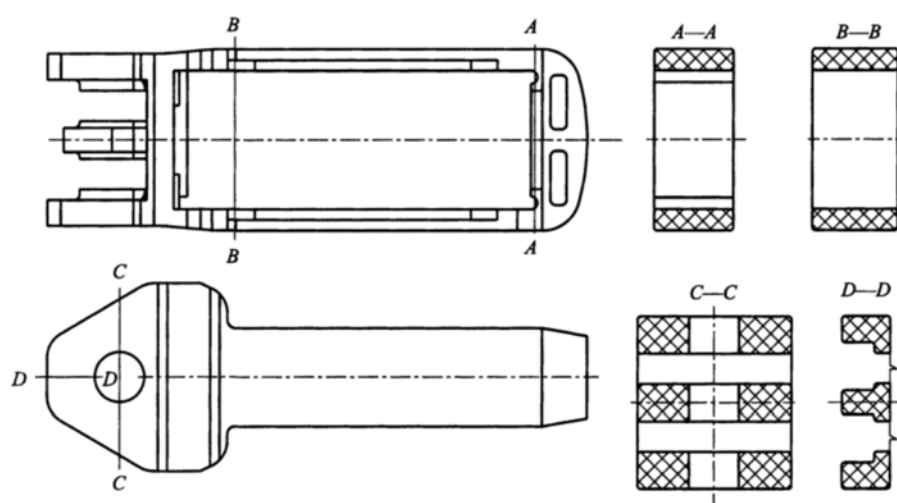


图 E.5 101 型铸造钩尾框

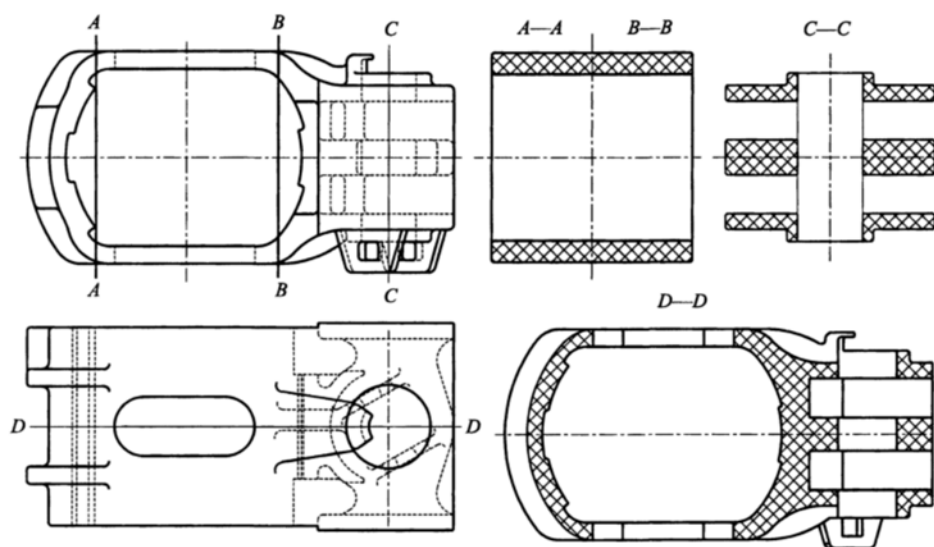


图 E.6 102 型铸造钩尾框

附录 F
(规范性附录)
钩尾框硬度检验位置

F.1 铸造钩尾框的硬度检验位置见图 F.1 ~ 图 F.6 中标记“×”的位置,包括 13B 型、15 型、15X 型、16 型、17 型、100 型、101 型、102 型、103 型铸造钩尾框。

F.2 锻造钩尾框的硬度检验位置见图 F.7 ~ 图 F.9 中标记“×”的位置,包括 13B 型、16 型、17 型锻造钩尾框。

单位为毫米

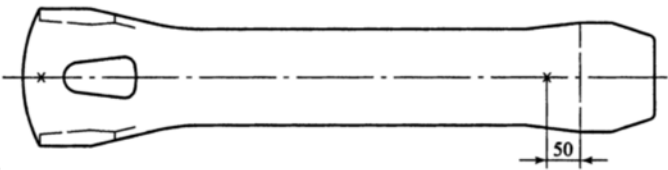


图 F.1 13B 型、100 型铸造钩尾框

单位为毫米

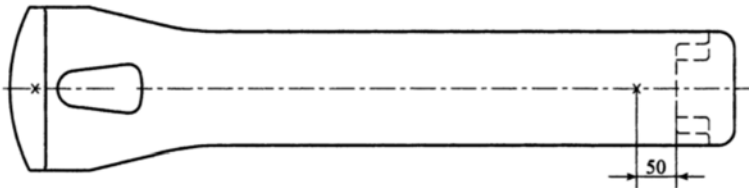


图 F.2 15 型、15X 型、103 型铸造钩尾框

单位为毫米

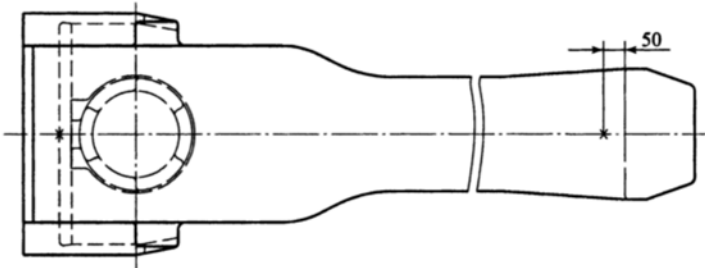


图 F.3 16 型铸造钩尾框

单位为毫米

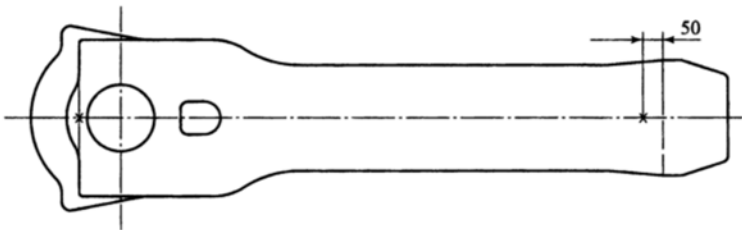


图 F.4 17 型铸造钩尾框

单位为毫米

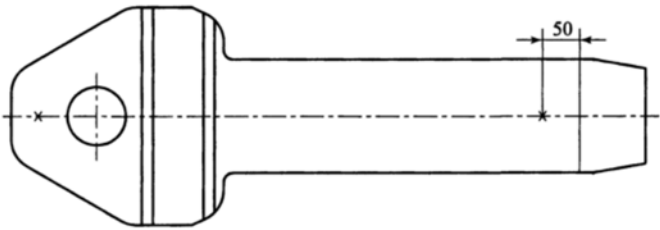


图 F.5 101 型铸造钩尾框

单位为毫米

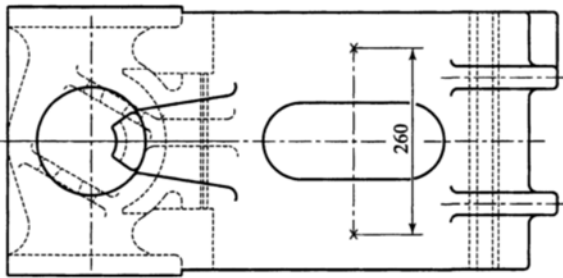


图 F.6 102 型铸造钩尾框

单位为毫米

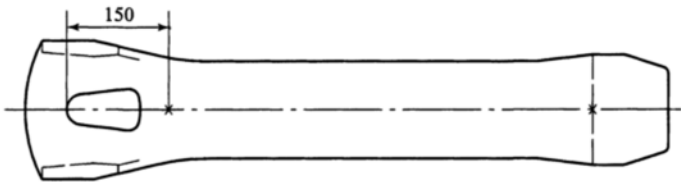


图 F.7 13B 型锻造钩尾框

单位为毫米

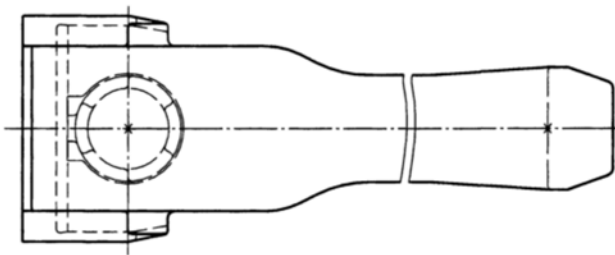


图 F.8 16 型锻造钩尾框

单位为毫米

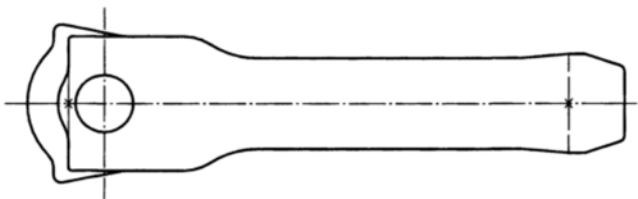


图 F.9 17 型锻造钩尾框

附 录 G

(规范性附录)

磁粉探伤方法

G.1 总则

G.1.1 人员要求

G.1.1.1 从事磁粉探伤的人员应取得铁道行业颁发的磁粉无损检测 2 级及以上资格证书。

G.1.1.2 探伤人员应了解钩尾框的结构特点、制造工艺,掌握钩尾框的受力状态、材质要求、缺陷形式等方面的知识。并应熟知和掌握本附录规定的各项要求。

G.1.2 环境要求

G.1.2.1 磁粉探伤作业应在室内固定场地进行。作业场地应整洁,通风良好,环境温度应达到 $5\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 40\text{ }^{\circ}\text{C}$ 范围内。

G.1.2.2 探伤作业场地应远离翻砂、锻打、电焊、粉尘场所;探伤设备所用的电源,应与大型机械、动力电源线分开并单独接线。

G.1.3 磁粉和磁悬液

G.1.3.1 磁粉

G.1.3.1.1 使用与工件表面有明显色差的磁粉。当使用非荧光磁粉时,若对比度不满足磁痕识别要求时,应在探伤部位喷涂反差增强剂。

G.1.3.1.2 湿法磁粉颗粒直径应小于或等于 0.045 mm (颗粒度目数大于或等于 320 目)。

G.1.3.2 磁悬液

G.1.3.2.1 宜使用专用载液或水和一定比例的分散剂、消泡剂和防锈剂的混合液作载液,其酸碱度 pH 值为 7~9。

G.1.3.2.2 磁悬液的体积浓度:非荧光磁粉磁悬液使用体积浓度推荐为 $1.3\text{ mL}/100\text{ mL} \sim 3.0\text{ mL}/100\text{ mL}$,荧光磁粉磁悬液使用体积浓度宜为 $0.2\text{ mL}/100\text{ mL} \sim 0.7\text{ mL}/100\text{ mL}$ 。

G.1.3.2.3 体积浓度测量方法:用沉淀管进行测量。操作过程:启动磁悬液搅拌装置,将磁悬液充分搅拌均匀(搅拌时间至少 5 min),用沉淀管接取从喷管中喷出的磁悬液 100 mL,静置沉淀至少 30 min 以上,然后观测沉淀管底部的磁粉容积值。

G.1.3.2.4 应根据季节变化、作业环境和探伤工作量来评价磁悬液的清洁程度,由各单位自行确定更换周期,但全部磁悬液最长更换周期不应超过 1 个月。

G.1.4 探伤装备

G.1.4.1 钩尾框磁粉探伤应采用具有复合磁化功能的专用磁粉探伤设备对其进行探伤,磁粉探伤机主要技术性能应符合 JB/T 8290 的要求。

G.1.4.2 采用非荧光磁粉探伤时,观察磁痕显示处白光照度不应低于 $1\ 500\text{ lx}$ 。

G.1.4.3 采用荧光磁粉探伤时,应采用光强均匀的面光源紫外线灯观察。当环境白光照度不大于 20 lx 时,观察磁痕显示处紫外灯的辐照度不应低于 $1\ 000\text{ }\mu\text{W}/\text{cm}^2$;当采用无暗室条件探伤,白光照度大于 20 lx 时,宜采用公式(G.1)计算紫外灯的辐照度。

$$20 < v \leq 1\ 670 \text{ 时}, u \geq 11.637v + 567.26 \quad \dots\dots\dots (\text{G.1})$$

式中:

u ——紫外线辐照度,单位为微瓦每平方厘米($\mu\text{W}/\text{cm}^2$);

v ——白光照度,单位为勒(lx)。

G.1.4.4 便携式交流磁轭探伤器,在极距 100 mm 时,至少应有 44.1 N 磁场提升力(能提起 4.5 kg 的

平板试块)。

G.2 探伤方法

G.2.1 钩尾框应采用湿法连续法磁粉探伤。

G.2.2 复探时可采用便携式交流磁轭探伤器进行局部磁粉探伤。

G.2.3 应使用磁场强度测试仪器分别对零部件表面检验区域内的磁场强度进行测试,并确认各规定部位磁场强度至少达到 2 400 A/m。

G.2.4 探伤系统的综合灵敏度应能使贴于工件探伤部位表面的 A1-15/50 型标准试片清晰完整显示。

G.2.5 每班作业前,由相关人员共同进行探伤系统综合灵敏度试验并作好记录。

G.3 探伤要求

G.3.1 磁粉探伤应在最终热处理工序及喷、抛丸工序之后、涂油工序之前进行。最终热处理工序之前的磁粉探伤结果不能作为产品交验的依据。

G.3.2 探伤部位表面经过处理应达到相应的 GB/T 8923.1—2011 规定的 Sa2 级清洁度,探伤部位应光滑平整,不应存在油污、尘垢、锈蚀、氧化皮、粘砂等影响磁化及磁痕识别的物质。

G.3.3 磁粉探伤应在检查员对其表面外观缺陷检查结束后进行。

G.3.4 探伤部位经过修磨、焊补或机械加工后,应进行复探。清除探伤部位的缺陷时,应经磁粉探伤确认缺陷已完全消除。

G.3.5 探伤后,探伤部位再次经过热处理时,热处理后探伤部位应进行全面复探。

G.3.6 工件经调直修理后,应进行复探。

G.4 结果评定

进行缺陷磁痕评定时,应确认磁痕不是由于割疤、撑疤等伪缺陷引起的,必要时对探伤面打磨后再重新探查。

附 录 H
(规范性附录)
铸钢件密实度标准图片

H.1 概述

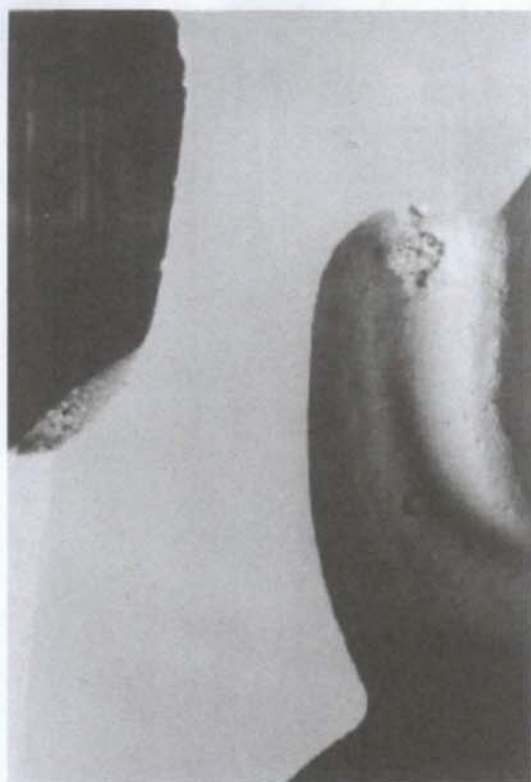
H.1.1 本图片显示了铸钢件剖面上存在的各种不同形式和不同程度的缩孔。这些图片与实物同样大小,本图片起如下作用:

- a) 作为辨认缩孔并鉴别其严重程度的一种指导;
- b) 当对产品有规定时,作为评定最低验收要求的标准。

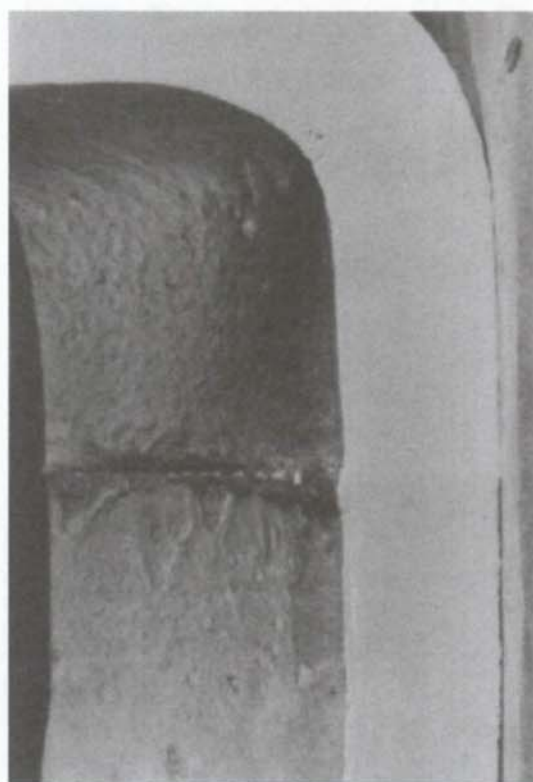
H.1.2 本图片根据缩孔严重程度分为六级。

H.2 评定

缩孔等级见图 H.1 ~ 图 H.6。被检查的剖面上的缩孔同这些图片对照,看哪一张图片与剖面上的缩孔最相似,以此来确定铸件上的缩孔等级。

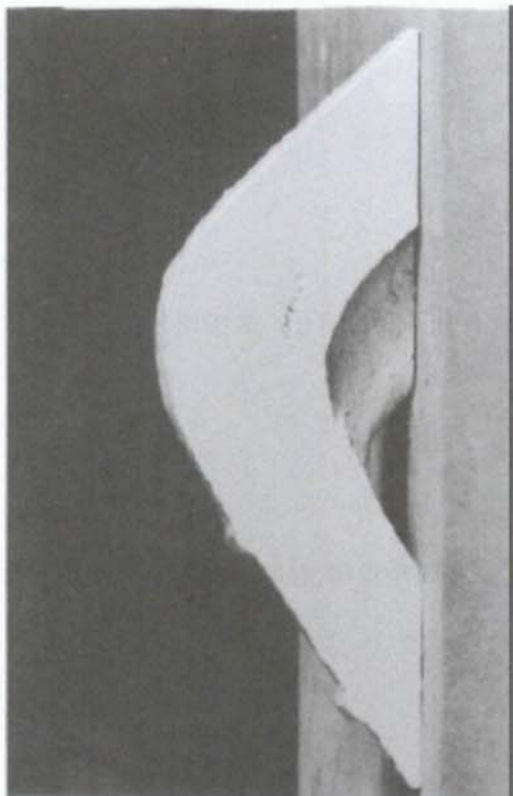


a) 缩孔情况(一)



b) 缩孔情况(二)

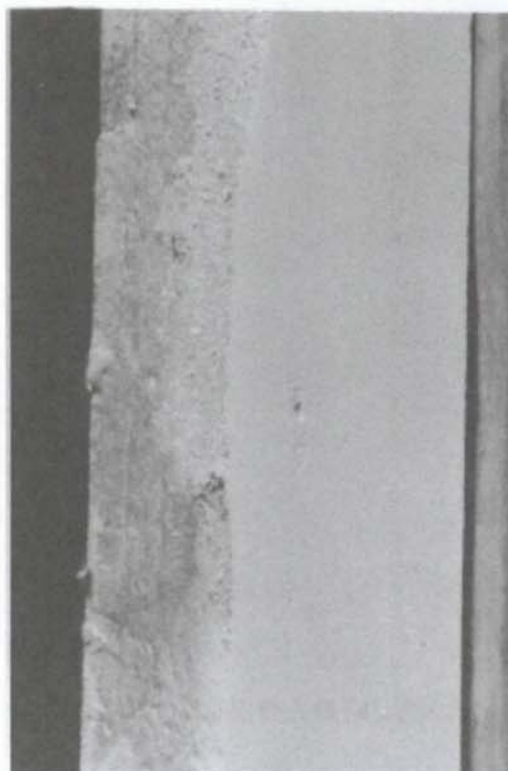
图 H.1 1 级缩孔



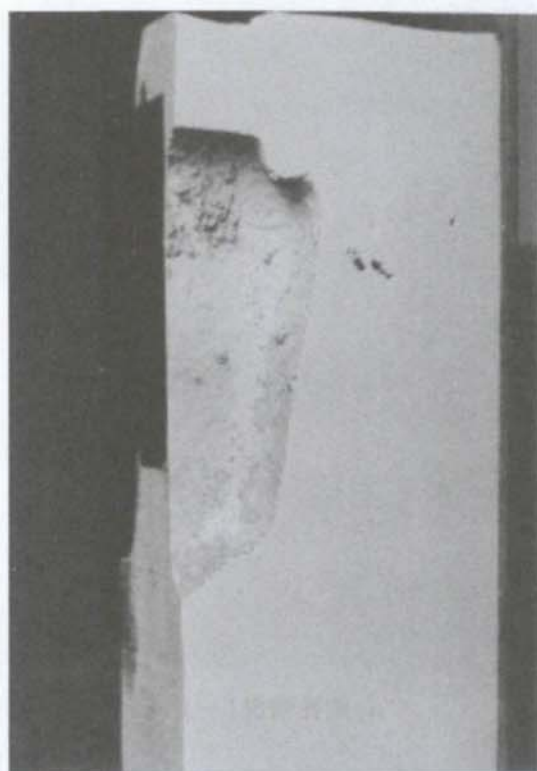
a) 缩孔情况(一)



b) 缩孔情况(二)

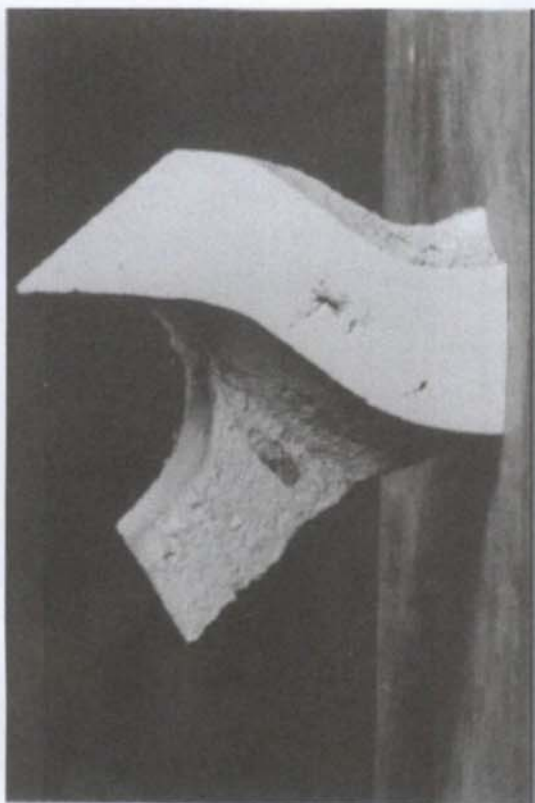


c) 缩孔情况(三)

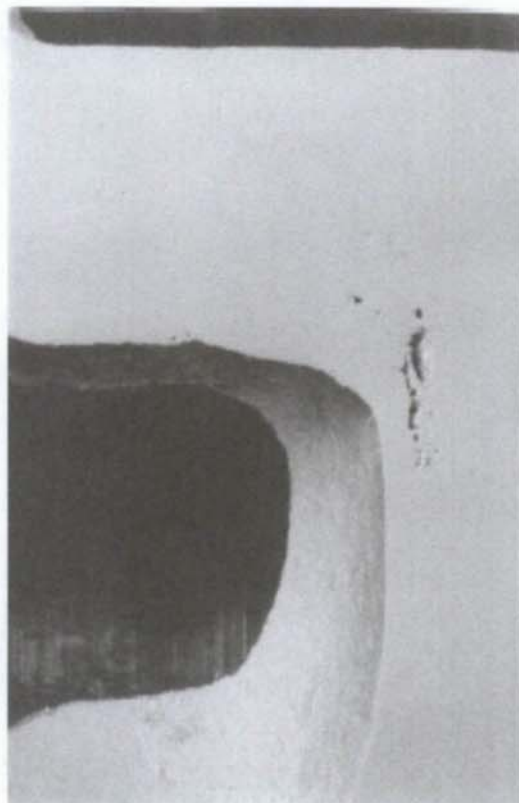


d) 缩孔情况(四)

图 H.2 2 级缩孔



a) 缩孔情况(一)



b) 缩孔情况(二)

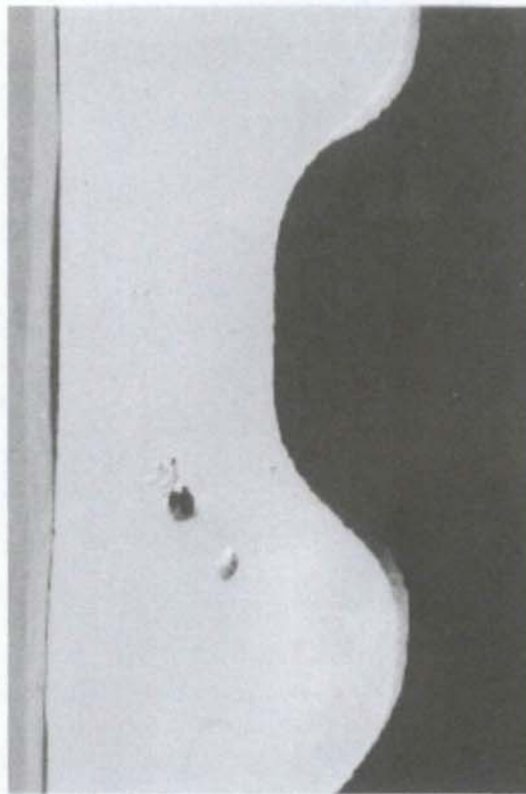


c) 缩孔情况(三)

图 H.3 3 级缩孔



a) 缩孔情况 (一)

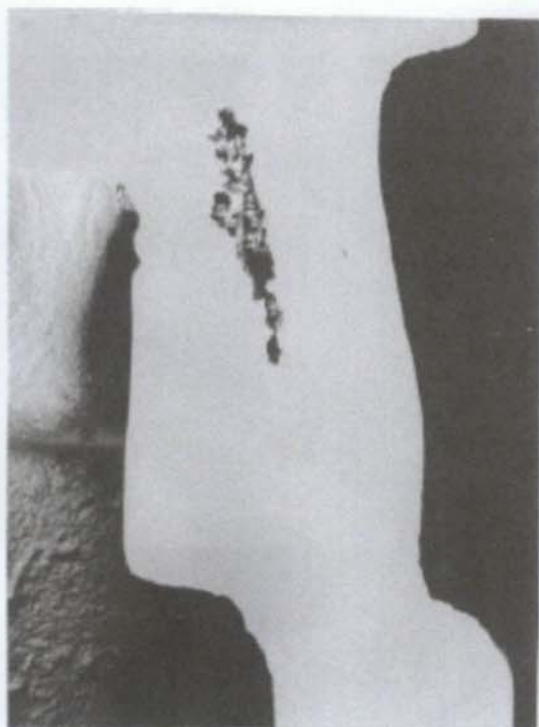


b) 缩孔情况 (二)

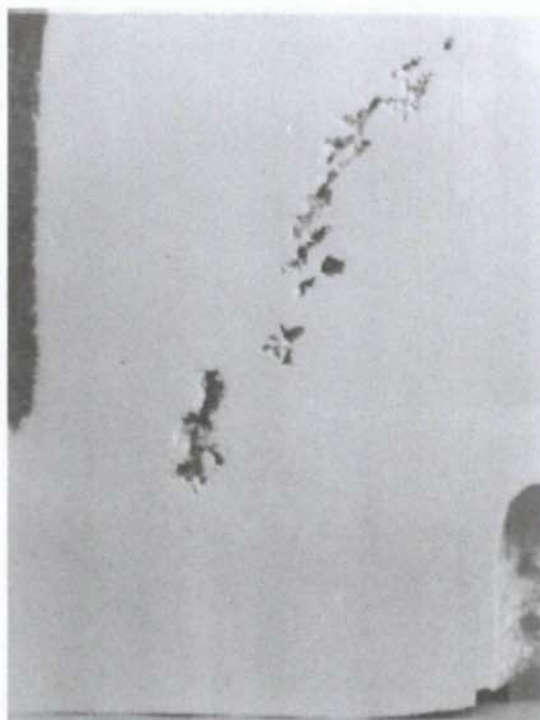


c) 缩孔情况 (三)

图 H. 4 4 级缩孔



a) 缩孔情况 (一)

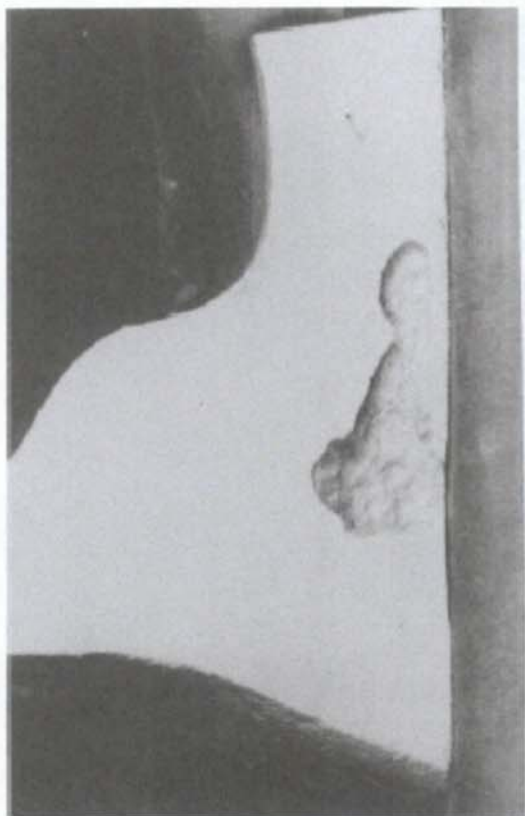


b) 缩孔情况 (二)

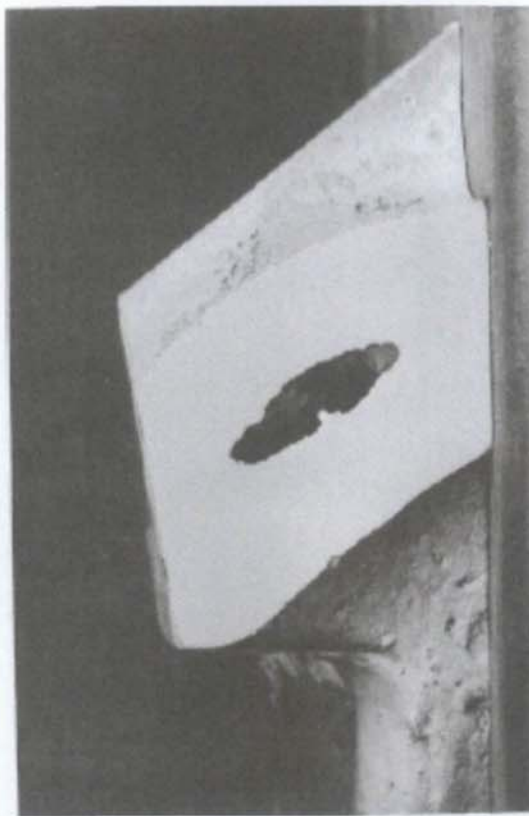


c) 缩孔情况 (三)

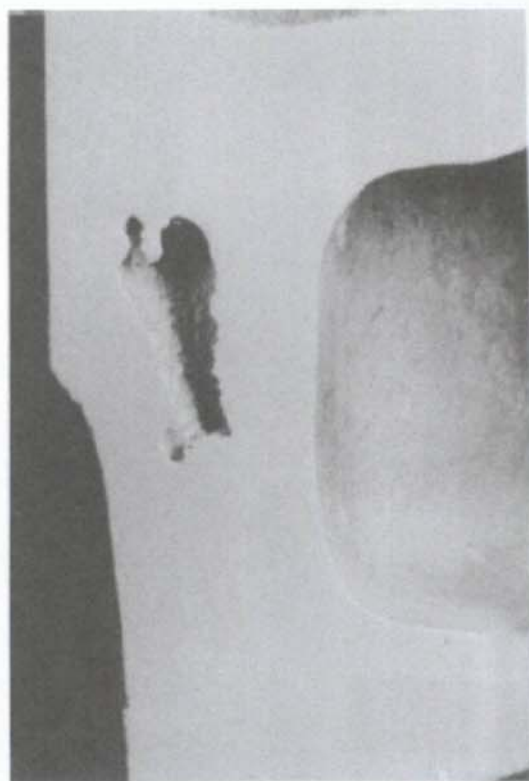
图 H.5 5 级缩孔



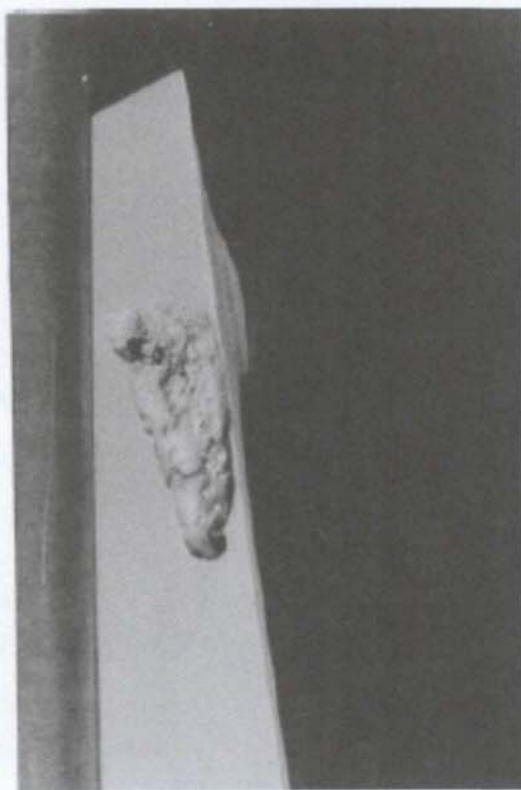
a) 缩孔情况 (一)



b) 缩孔情况 (二)



c) 缩孔情况 (三)



d) 缩孔情况 (四)

图 H. 6 6 级缩孔

附 录 I
(规范性附录)
钩尾框永久变形测量位置

钩尾框的永久变形测量位置见图 I.1 ~ 图 I.6。

单位为毫米

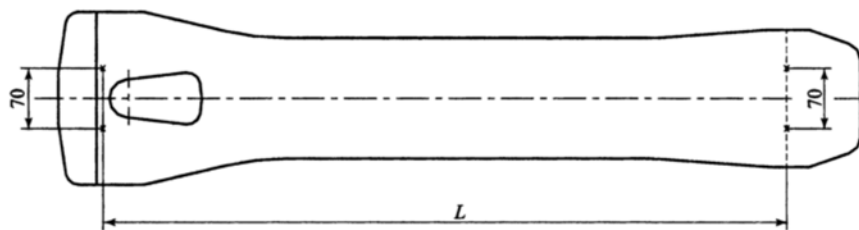


图 I.1 13B 型、100 型钩尾框

单位为毫米

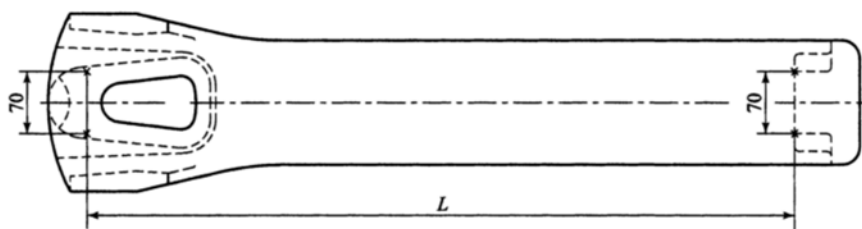


图 I.2 15 型、15X 型、103 型钩尾框

单位为毫米

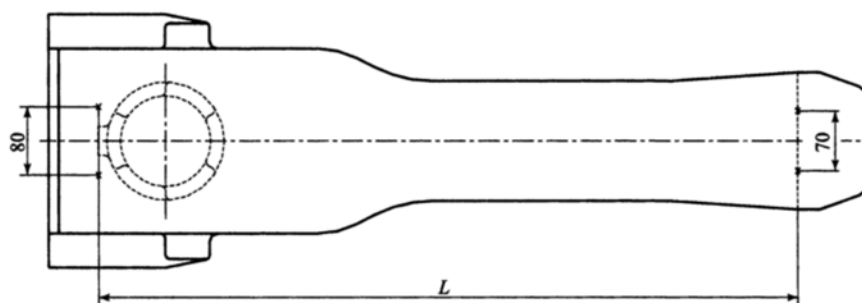


图 I.3 16 型钩尾框

单位为毫米

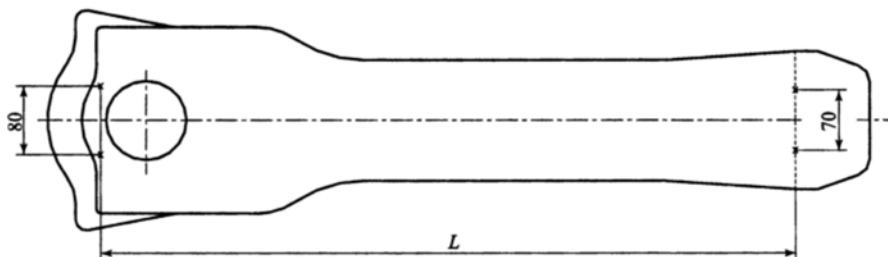


图 I.4 17 型钩尾框

单位为毫米

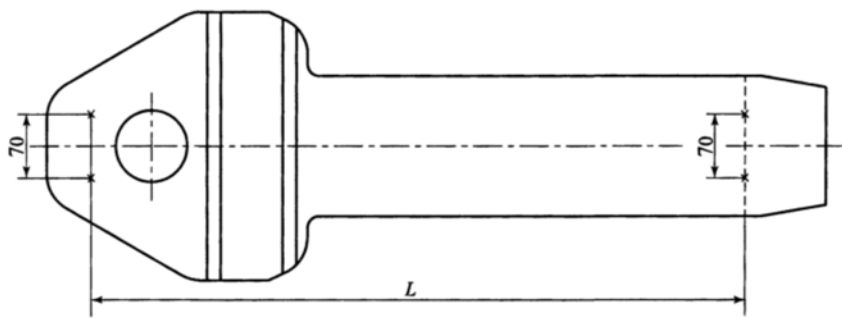


图 I.5 101 型钩尾框

单位为毫米

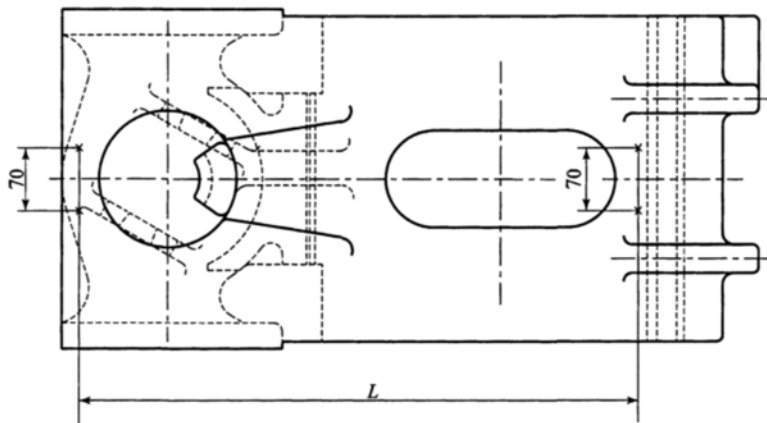


图 I.6 102 型钩尾框

附录 J
(规范性附录)

最小极限载荷作用下钩尾框变形测量位置

钩尾框的变形测量位置见图 J.1 ~ 图 J.6。

单位为毫米

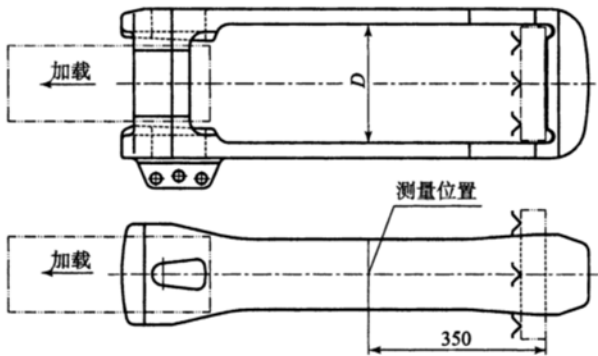


图 J.1 13B 型、100 型钩尾框

单位为毫米

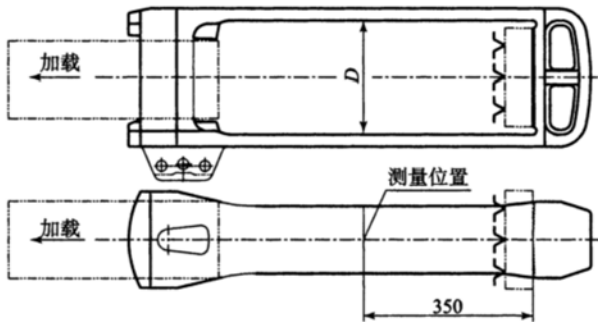


图 J.2 15 型、15X 型、103 型钩尾框

单位为毫米

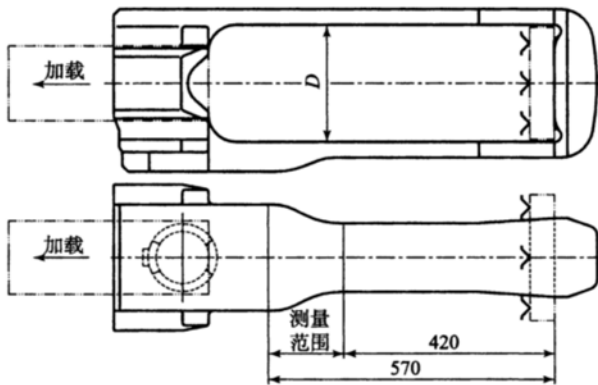


图 J.3 16 型钩尾框

单位为毫米

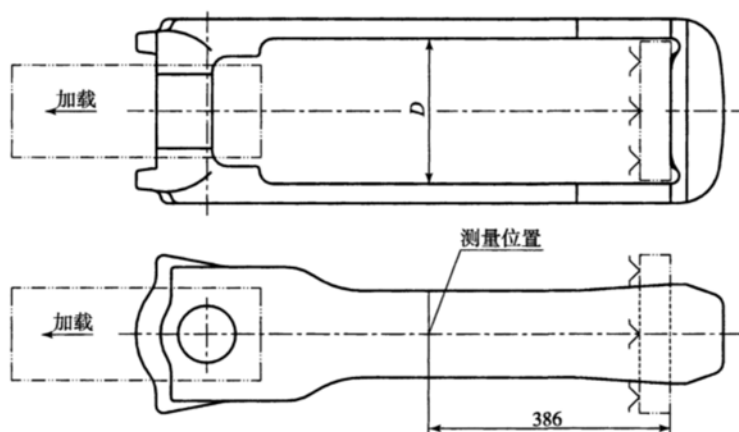


图 J.4 17 型钩尾框

单位为毫米

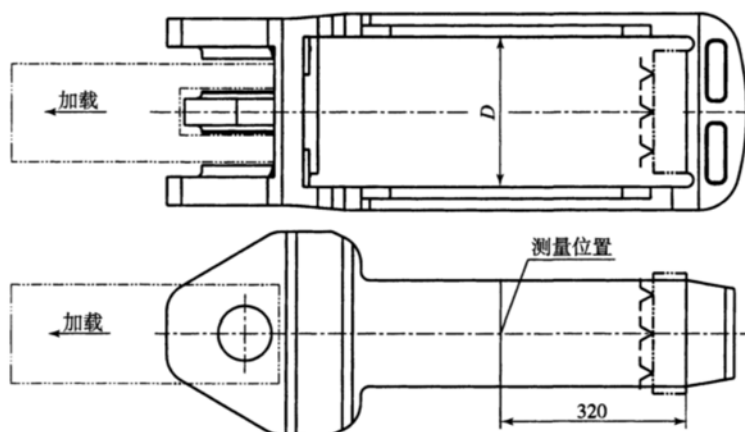


图 J.5 101 型钩尾框

单位为毫米

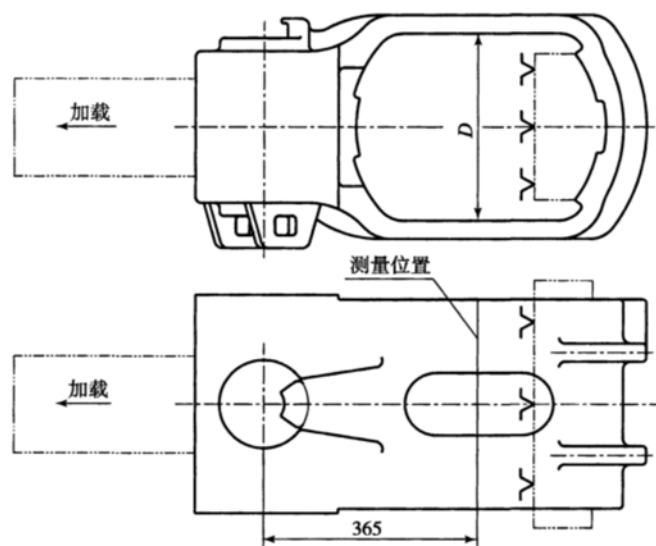


图 J.6 102 型钩尾框

附录 K
(规范性附录)
钩尾框标志

- K.1 铸造钩尾框的标志见图 K.1 ~ 图 K.7, 包括 13B 型、15 型、15X 型、16 型、17 型、100 型、101 型、102 型、103 型铸造钩尾框。
- K.2 锻造钩尾框的标志见图 K.8 ~ 图 K.10, 包括 13B 型、16 型、17 型锻造钩尾框。
- K.3 制造年月标志中的年份采用最后两位数字, 月份采用两位数字。在不影响有关组装及零件动作时, 标志位置及字体大小可作适当变动。

单位为毫米

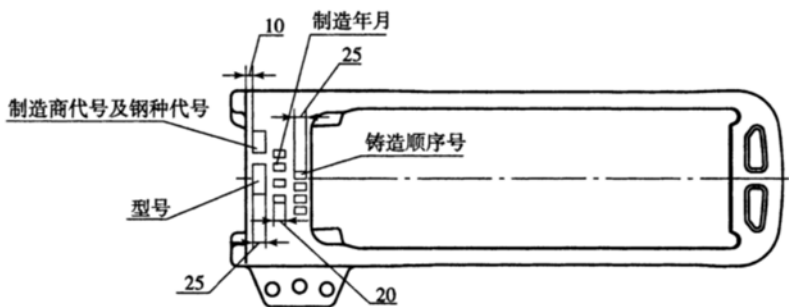


图 K.1 13B 型铸造钩尾框

单位为毫米

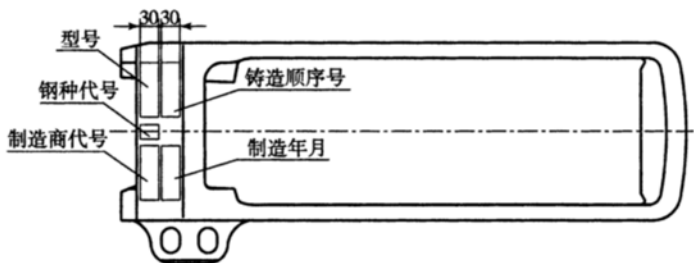


图 K.2 15 型、15X 型、103 型铸造钩尾框

单位为毫米

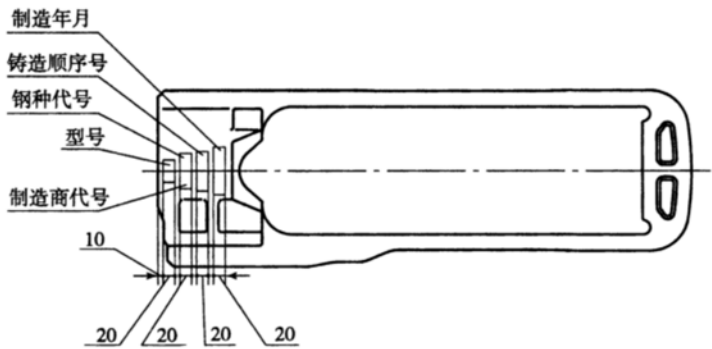


图 K.3 16 型铸造钩尾框

单位为毫米

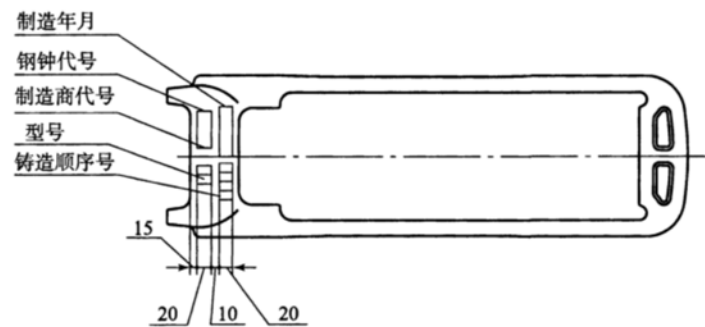


图 K.4 17 型铸造钩尾框

单位为毫米

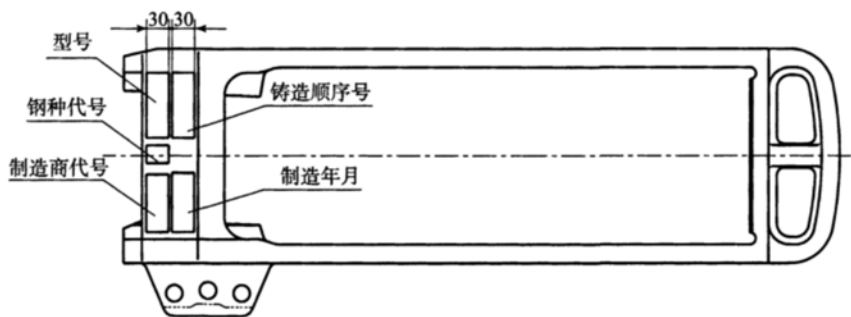


图 K.5 100 型铸造钩尾框

单位为毫米

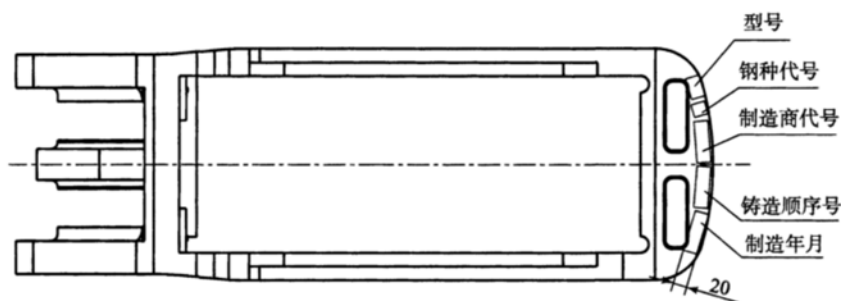


图 K.6 101 型铸造钩尾框

单位为毫米

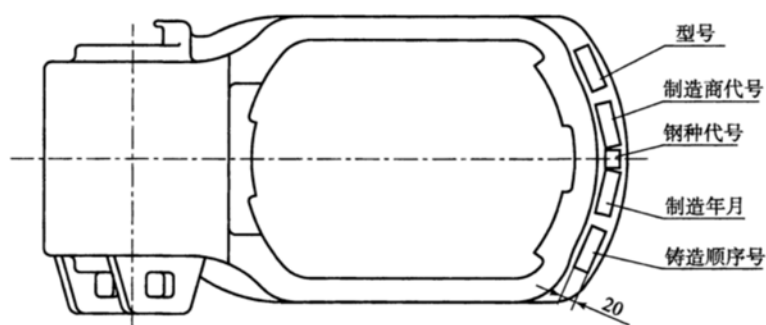


图 K.7 102 型铸造钩尾框

单位为毫米

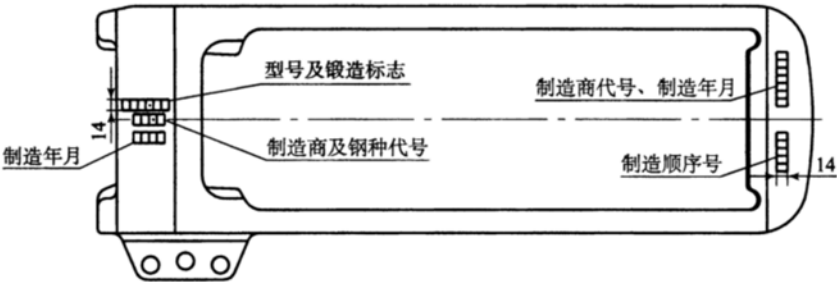


图 K. 8 13B 型锻造钩尾框

单位为毫米

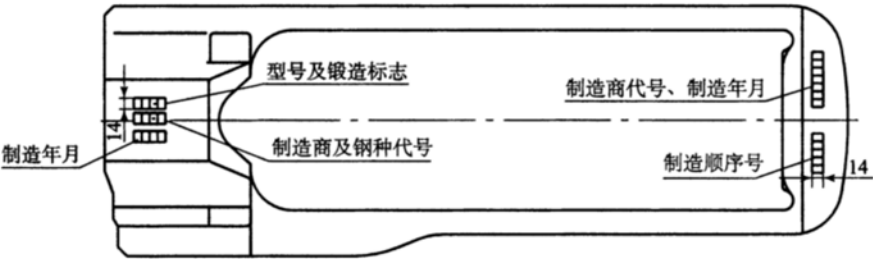


图 K. 9 16 型锻造钩尾框

单位为毫米

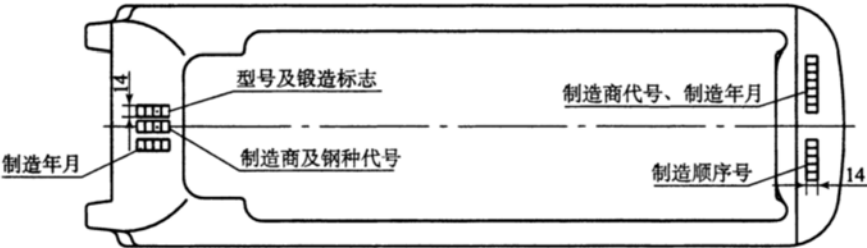


图 K. 10 17 型锻造钩尾框

参 考 文 献

- [1] GB/T 8110 气体保护电弧焊用碳钢、低合金钢焊丝
-

中 华 人 民 共 和 国
铁 道 行 业 标 准
机 车 车 辆 自 动 车 钩 缓 冲 装 置
第 3 部 分 : 钩 尾 框

Automatic coupler and draft gear for rolling stock—
Part 3: Coupler yoke
TB/T 456.3—2018

*

中国铁道出版社有限公司出版、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
北京建宏印刷有限公司印刷
版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:3 字数:80 千字
2019年5月第1版 2019年5月第1次印刷

*



定 价 : 30.00 元