

ICS 45.060.20
S 33

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 3154—2007

机车车辆车轮和轮箍伤损代码

Damage codes of wheel and tyre for
locomotive and vehicle

2007-08-13 发布

2007-12-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言	II
1 范 围	1
2 编码规则	1
3 代码结构	1
4 编码示例	3
5 主要车轮轮箍伤损名称、代码、伤损描述、伤损主要原因及形貌示例.....	4
6 车轮、轮箍伤损代码明细	17
附录 A(规范性附录) 焊补缺陷编码示例	19
附录 B(资料性附录) 机车车辆车轮和轮箍伤损术语的中英文对照	21

前 言

本标准由铁道部标准计量研究所提出并归口。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准的附录 B 为资料性附录。

本标准起草单位：铁道科学研究院金属及化学研究所、铁道部标准计量研究所、马鞍山钢铁股份有限公司车轮公司、北京铁路局。

本标准主要起草人：付秀琴、朱梅、张弘、张斌、安涛、郎顺明。

机车车辆车轮和轮箍伤损代码

1 范 围

本标准规定了在役铁道机车车辆车轮、轮箍伤损编码规则、代码结构,给出了编码示例及主要车轮轮箍伤损名称、代码、伤损描述、原因及形貌示例。

本标准适用于在役铁道机车车辆车轮、轮箍(以下简称车轮、轮箍)伤损分析、判定及信息处理。

2 编码规则

2.1 车轮、轮箍伤损编码采用面分类体系,用特征组合码表示。

2.2 若同时出现几种伤损,则以主要的伤损进行编码。

3 代码结构

3.1 车轮和轮箍各部位名称见图 1 和图 2。

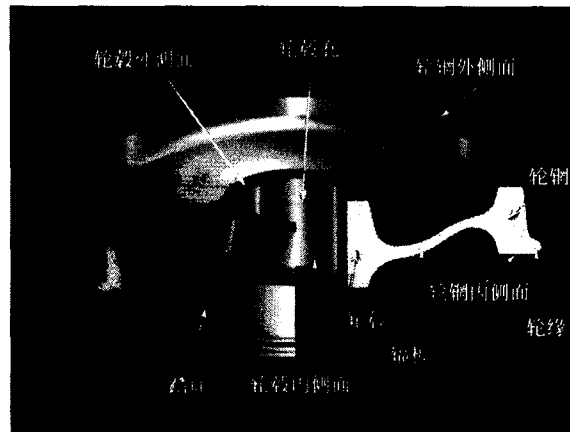


图 1 车轮各部位名称

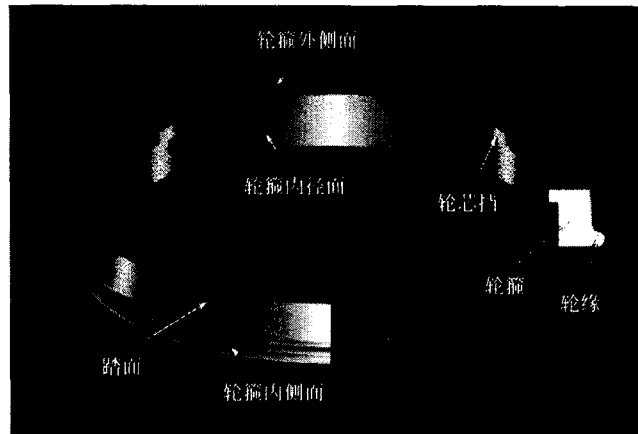
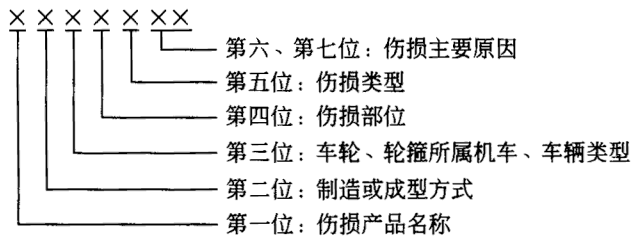


图 2 轮箍各部位名称

3.2 车轮和轮箍伤损代码由七位数字组成,结构说明如下:



3.3 代码结构各位组成及代号见表1~表6。

表1 第一位代码的组成及代号

伤损产品名称	代 号
车轮	W
轮箍	T

表2 第二位代码的组成及代号

制造或成型方式	代 号
辗钢轧制	0
铸造	1

表3 第三位代码的组成及代号

车轮、轮箍所属机车、车辆类型	代 号
机车	0
客车	1
货车	2
动车组	3

表4 第四位代码的组成及代号

伤损部位	代 号
轮缘	0
踏面	1
轮辋	2
辐板	3
辐板孔	4
轮毂	5
轮芯挡	6
整体	7

表5 第五位代码的组成及代号

伤损类型	代 号
裂纹	0
剥离	1
擦伤	2
碾边(碾堆)	3
异常磨耗	4
裂损	5
掉块	6
锈蚀	7
划伤(拉伤)	8
其他伤损	9

表6 第六、第七位代码的组成及代号

伤损主要原因	代 号
由于制造方面的缺陷造成的伤损	00
由于轮轨接触疲劳或轮轨接触应力过大造成的伤损	01
由于制动时闸瓦接触造成的热伤损	02
由于车轮、轮箍维护和装配方面造成的伤损	03
由于车轮、轮箍与钢轨强烈摩擦造成的热伤损	04
由于焊补或其他处理方法(包括表面处理)造成的伤损	05
由于制动不当造成的伤损	06
由于外界工具撞击或其他机械作用造成的伤损	07
由于打印标记造成的伤损	08
由于其他原因造成的伤损	99

4 编码示例

示例1:客车车轮轮辋裂纹代码

第一位,伤损产品名称:车轮,W;

第二位,制造或成型方式:辗钢,0;

第三位,车轮、轮箍所属类型:客车,1;

第四位,伤损部位:轮辋,2;

第五位,伤损类型:裂纹,0;

第六、七位,伤损主要原因:由于制造方面的缺陷造成的伤损,00。

代码:W012000

示例2:轮箍踏面热裂纹代码

第一位,伤损产品名称:轮箍,T;

第二位,制造或成型方式:辗钢,0;

第三位,车轮、轮箍所属类型:机车,0;

第四位,伤损部位:踏面,1;

第五位,伤损类型:裂纹,0;

第六、七位,伤损主要原因:由于制动时闸瓦接触造成的热伤损,02。

代码:T001002

5 主要车轮轮箍伤损名称、代码、伤损描述、伤损主要原因及形貌示例

在以下主要各类车轮、轮箍伤损代码中,代码组成已明确的给出了代号;代码组成不明确的用“×”表示,在具体应用中确定。

5.1 轮辋内部疲劳裂纹(简称“辋裂”)

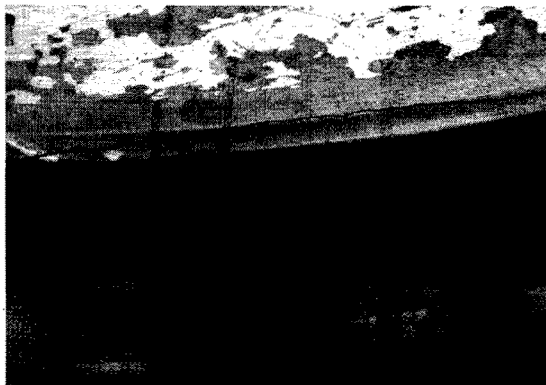
代码:×××2000

可能发生的车轮、轮箍类型:辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述:“辋裂”特征主要表现为轮辋外侧面裂纹、轮辋内侧面裂纹、发展到轮缘的裂纹,裂纹源通常位于踏面下15 mm左右,通过超声波探伤可大致判断其裂纹扩展区域及深度。

伤损主要原因:由于制造方面的缺陷造成的伤损。除特殊情况外,裂纹源处存在较大颗粒的非金属夹杂物,在轮轨作用力下萌生裂纹并扩展,导致“辋裂”。

形貌示例:见图3。



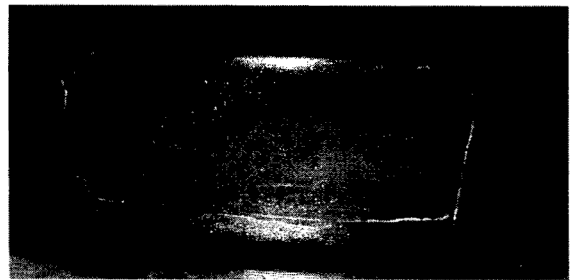
a) 发展到轮辋外侧面的轮辋疲劳裂纹



b) 发展到轮辋内侧面的轮辋疲劳裂纹



c) 发展到轮缘的轮辋疲劳裂纹



d) 超声波探伤检查轮辋内部疲劳裂纹区域

图3 辋裂形貌示例

5.2 轮辋掉块

代码:×××2600

可能发生的车轮、轮箍类型:辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述:由于轮辋内部疲劳裂纹扩展导致轮辋局部脱落即掉块,掉块及掉块对应偶合面上具有“贝壳状”疲劳弧线及疲劳裂纹源。

伤损主要原因:由于制造方面的缺陷造成的伤损。除特殊情况外,一般裂纹源处存在较大颗粒的非金属夹杂物,在轮轨作用力下萌生裂纹并扩展导致轮辋掉块。

形貌示例:见图 4。

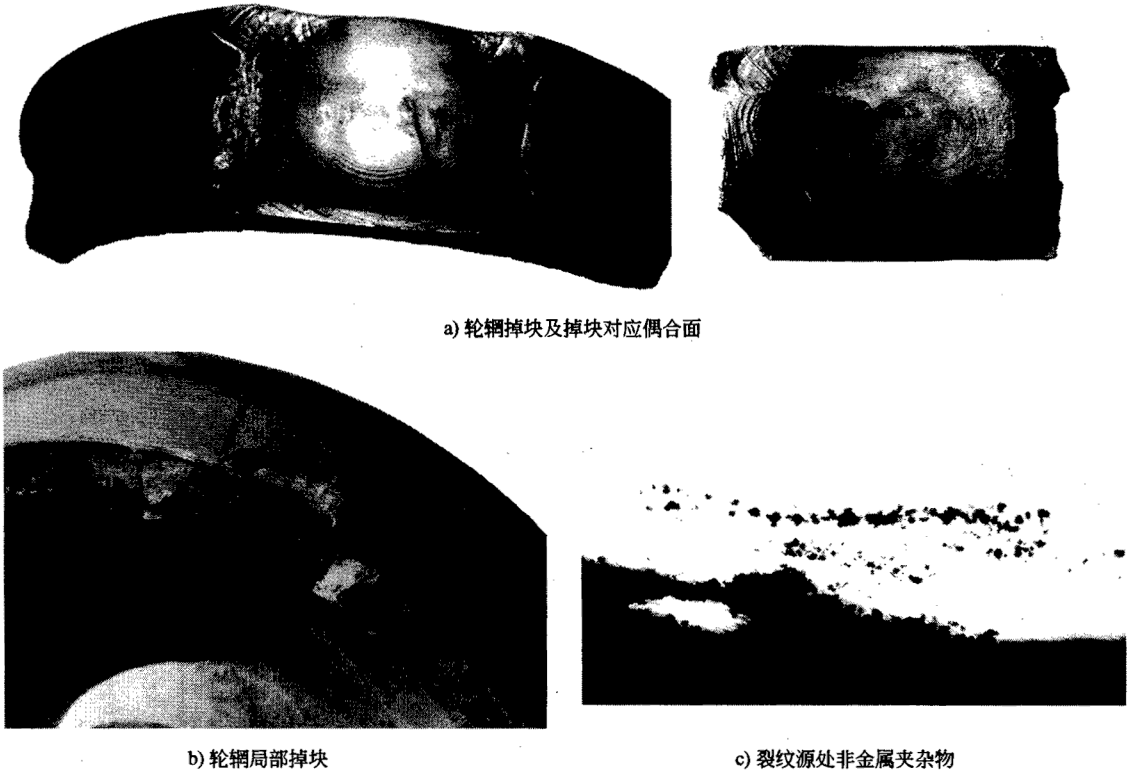


图 4 轮辋掉块形貌示例

5.3 因车轮冶金缺陷造成的崩轮(裂损)

代码:W××7500

可能发生的车轮、轮箍类型:辗钢车轮、铸钢车轮。

伤损描述:车轮裂损多表现为车轮整体崩裂成数块。

伤损主要原因:由于制造方面的缺陷造成的伤损。主要是车轮钢存在严重异型偏析、疏松、内裂、白点等不允许有的冶金缺陷等,运用过程中受力作用导致车轮崩裂。

形貌示例:见图 5。

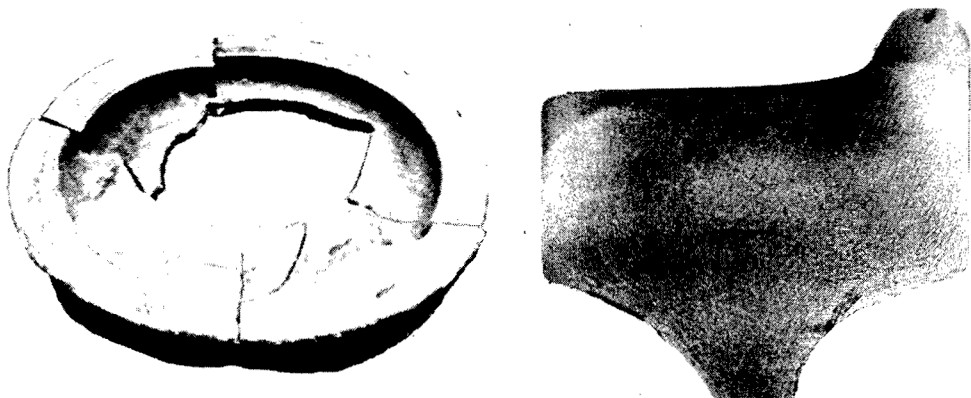


图 5 裂损形貌示例

5.4 制动产生的热裂纹导致车轮(轮箍)径向崩裂

代码: $\times \times \times 7506$

可能发生的车轮、轮箍类型: 辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。盘形制动除外。

伤损描述: 车轮(轮箍)径向崩裂。

伤损主要原因: 由于制动不当造成的伤损。制动导致踏面产生热裂纹, 在轮轨接触应力作用下热裂纹进一步扩展导致车轮(轮箍)径向崩裂。

形貌示例: 见图 6。

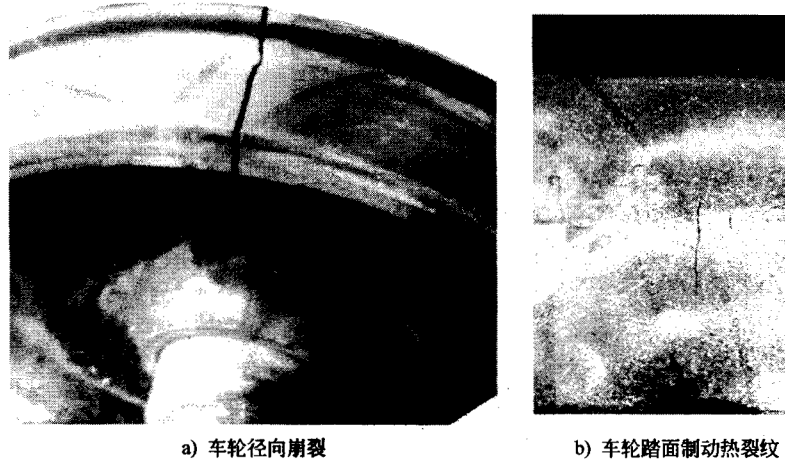


图 6 车轮径向崩裂形貌示例

5.5 由于车轮辐板孔裂纹造成的车轮崩裂

代码: $W0 \times 3599$

可能发生的车轮、轮箍类型: 辗钢车轮。

伤损描述: 车轮辐板处沿周向崩裂破损, 裂纹源位于辐板孔边缘棱角处。

伤损主要原因: 由于其他原因造成的伤损。辐板工艺孔设计不合理, 辐板孔边缘处尖锐并导致应力集中, 运用中疲劳裂纹扩展导致车轮崩裂。

形貌示例: 见图 7。

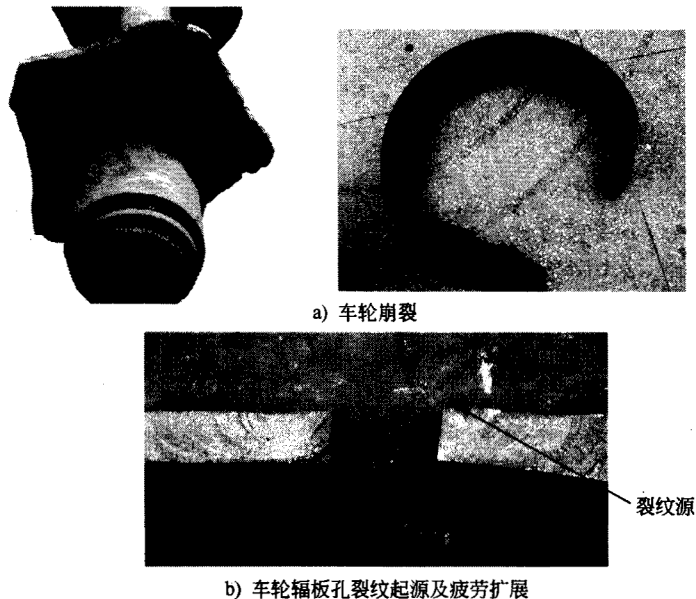


图 7 由于车轮辐板孔裂纹造成的车轮崩裂形貌示例

5.6 车轮辐板裂纹

5.6.1 辐板工艺孔裂纹

代码:W0×4099

可能发生的车轮、轮箍类型:辗钢车轮。

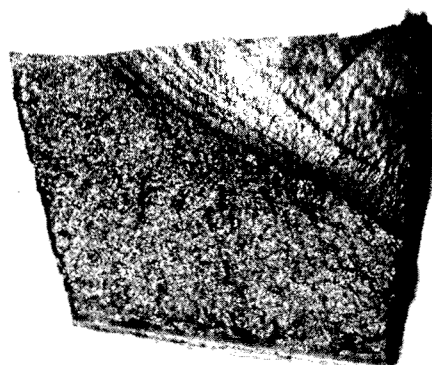
伤损描述:在车轮辐板工艺孔边缘向两侧发展为周向裂纹。

伤损主要原因:由于其他原因造成的伤损。辐板孔、工艺孔设计不合理,孔边缘尖锐,使该部位形成应力集中,从而萌生裂纹。

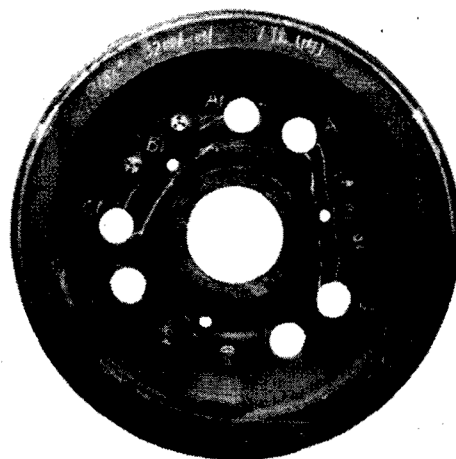
形貌示例:见图8。



a) 货车车轮辐板工艺孔周向裂纹



b) a)图辐板孔裂纹打开后裂纹源及疲劳扩展



c) 机车车轮辐板孔裂纹

图8 车轮辐板孔裂纹形貌示例

5.6.2 辐板其他部位裂纹

代码:W××3000

可能发生的车轮、轮箍类型:辗钢车轮、铸钢车轮。

伤损描述:在轮辋及辐板过渡区处存在的周向裂纹。

伤损主要原因:由于制造方面的缺陷造成的伤损。由于辐板表面不加工可能存在表面轧制裂纹、发纹、铸造裂纹或其他制造缺陷;当轮辋使用过薄,导致该部位承受应力较大形成应力集中而萌生裂纹。

形貌示例:见图9。

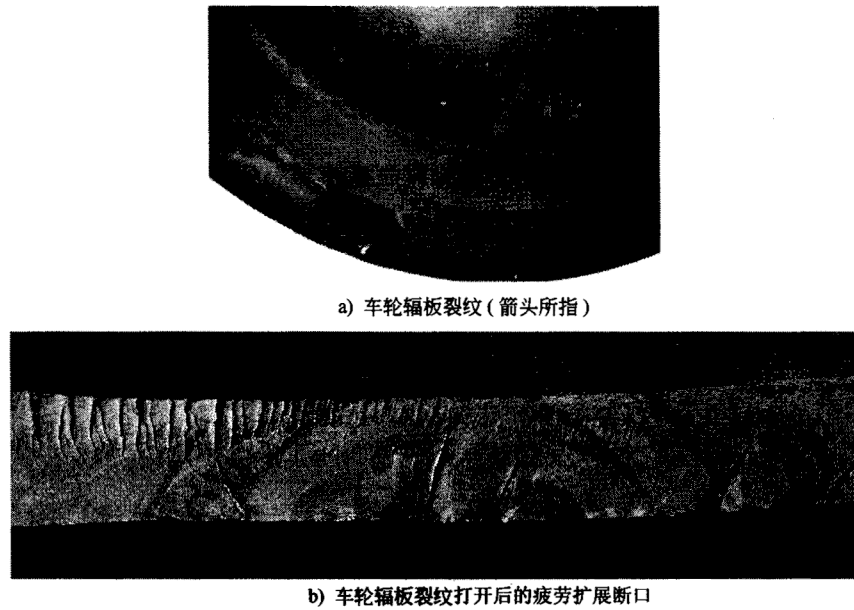


图9 车轮辐板裂纹形貌示例

5.7 踏面擦伤

代码: ×××1204

可能发生的车轮、轮箍类型: 辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述: 车轮或轮箍踏面呈现类似椭圆形痕迹, 该部位局部凹陷, 一般情况一条轮对的两个车轮或轮箍对称部位均能看到擦伤形貌。

伤损主要原因: 由于车轮、轮箍与钢轨强烈摩擦造成的热伤损。车轮或轮箍与钢轨间发生相对滑动, 导致强烈摩擦, 摩擦热使车轮或轮箍踏面局部产生相变, 形成硬而脆的马氏体组织, 严重时会导致擦伤处剥离掉块。

形貌示例: 见图 10。

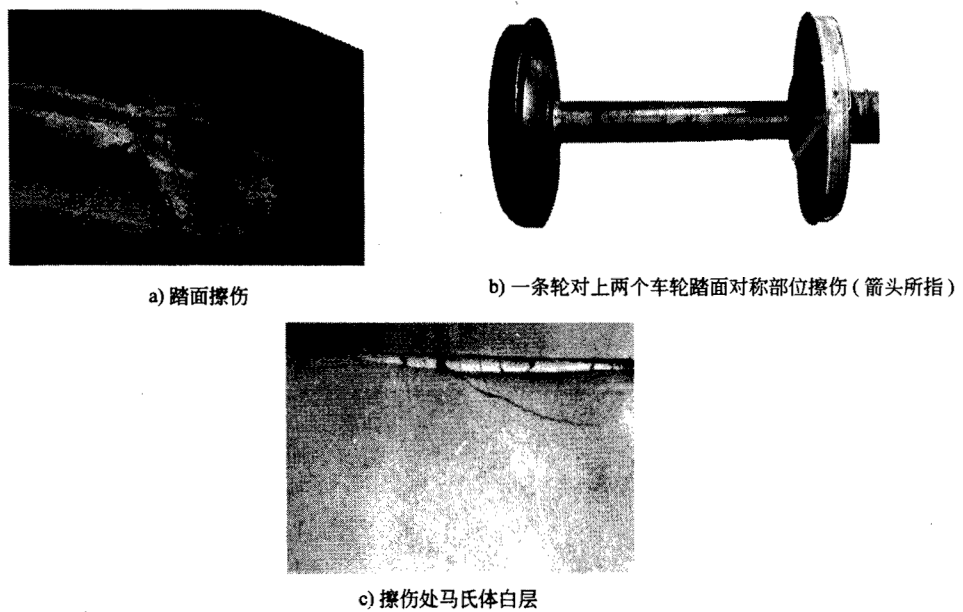


图10 踏面擦伤及擦伤处马氏体白层形貌示例

5.8 踏面熔着

代码: ×××1902

可能发生的车轮、轮箍类型: 辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。盘形制动除外。

伤损描述: 踏面局部出现熔融现象或闸瓦熔渣现象, 该种伤损多出现在踏面闸瓦制动方式的情况下。

伤损主要原因: 由于制动时闸瓦接触造成的热伤损。由于强烈制动, 闸瓦与车轮或轮箍踏面接触部位产生高热, 使局部熔融。

形貌示例: 见图 11。

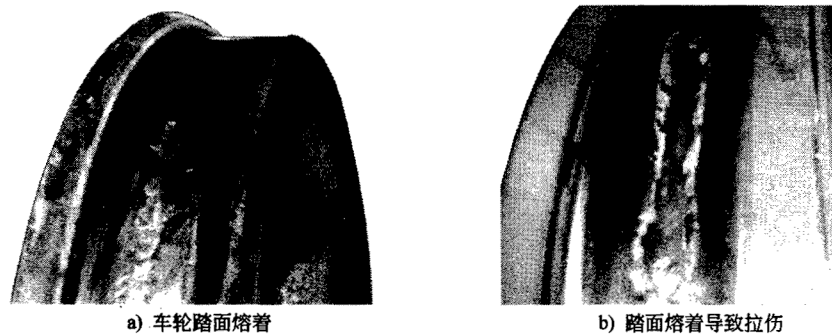


图 11 踏面熔融形貌示例

5.9 踏面制动热裂纹

代码: ×××1002

可能发生的车轮、轮箍类型: 辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。盘形制动除外。

伤损描述: 车轮或轮箍踏面周向存在较规则的“刻度”状裂纹, 一般出现在踏面闸瓦制动方式的情况下。

伤损主要原因: 由于制动时闸瓦接触造成的热伤损。制动条件恶劣, 制动系统作用不良, 使车轮承受过高的热载荷, 导致表面出现制动热裂纹。

形貌示例: 见图 12。

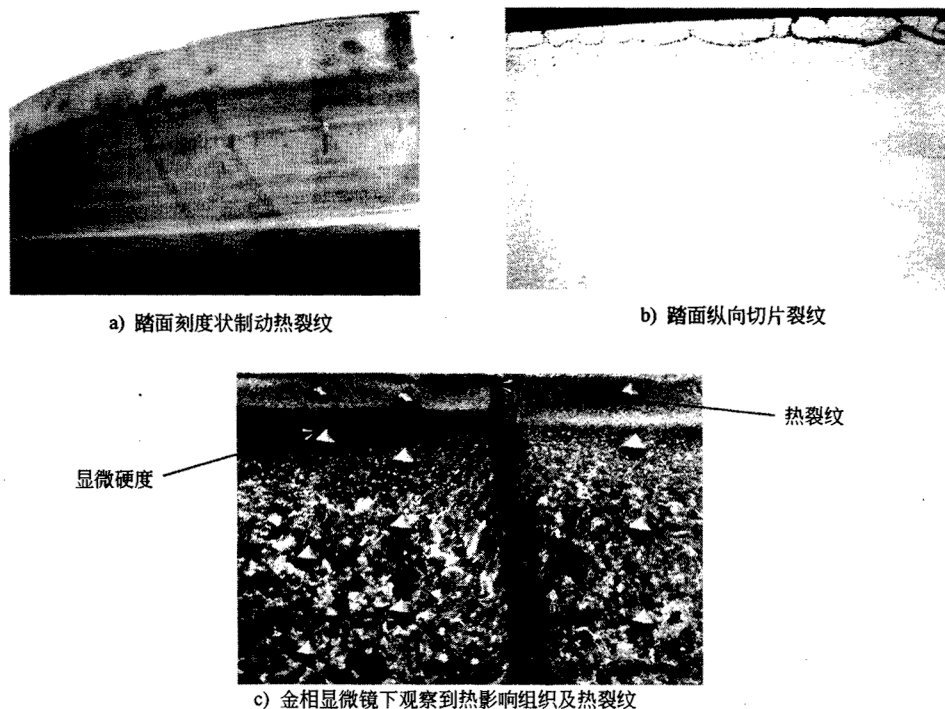


图 12 踏面制动热裂纹及热影响组织和热裂纹形貌示例

5.10 轮缘根部热裂纹

代码:×××0004

可能发生的车轮、轮箍类型:辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述:车轮或轮箍轮缘根部存在“蟾蜍皮”状微细裂纹。

伤损主要原因:由于车轮、轮箍与钢轨强烈摩擦造成的热伤损。列车在弯道行驶时,由于轮缘与钢轨之间的接触和摩擦而产生热应力,在这种热应力的作用下轮缘根部产生细小裂纹。

形貌示例:见图 13。

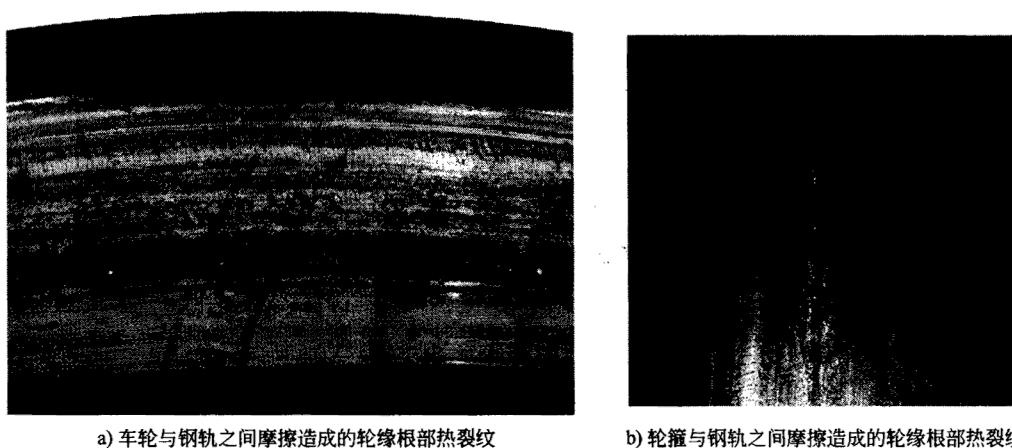


图 13 轮缘根部热裂纹形貌示例

5.11 踏面斜裂纹

代码:×××1001

可能发生的车轮、轮箍类型:辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述:车轮踏面靠近轮辋外侧处存在约呈 45°角方向的排列规则的斜向裂纹,该处有时会因为斜裂纹导致的剥离现象。

伤损主要原因:由于轮轨接触疲劳或轮轨接触应力过大造成的伤损。列车在弯道行驶时,特别是在曲线半径较小的弯道处,由于轮轨之间的滚动接触应力过大,造成了材料接触表面的一种滚动接触疲劳伤损。

形貌示例:见图 14。

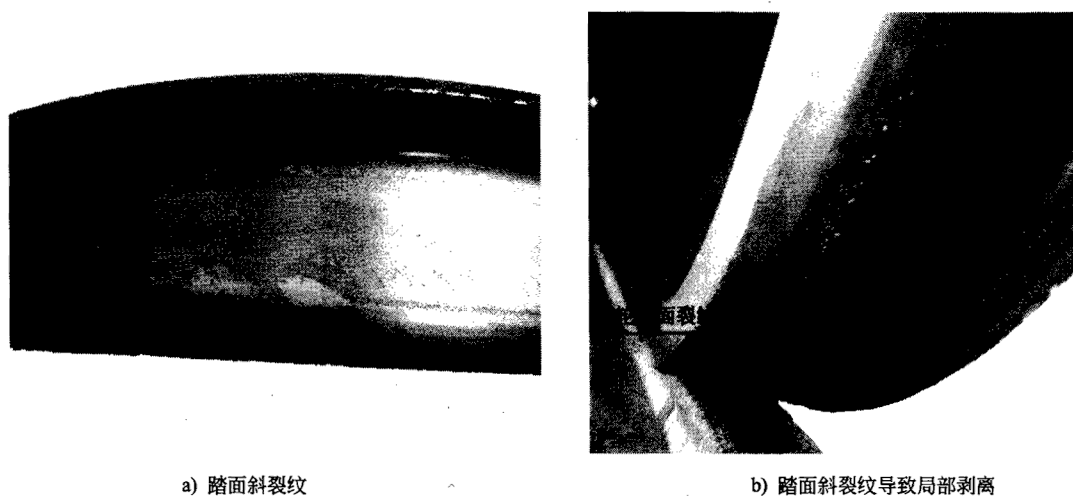


图 14 踏面斜裂纹形貌示例

5.12 踏面压入或拉伤

代码:×××1903

可能发生的车轮、轮箍类型:辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

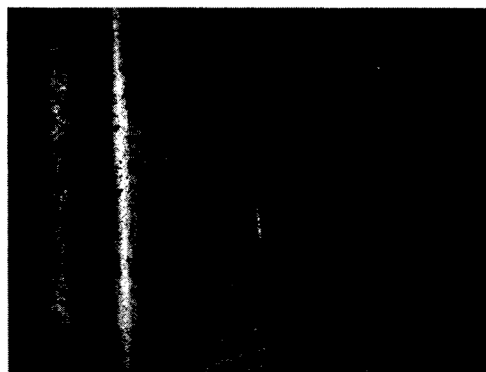
伤损描述:车轮或轮箍踏面存在压入物痕迹或拉伤(包括闸瓦拉伤)。

伤损主要原因:由于车轮、轮箍维护和装配方面造成的伤损。当钢轨或闸瓦表面存在硬物时,对车轮或轮箍踏面造成伤损。

形貌示例:见图 15。



a) 踏面异物压入伤损



b) 踏面异物划伤



c) 闸瓦拉伤车轮踏面

图 15 踏面压入或拉伤形貌示例

5.13 踏面剥离

5.13.1 制动剥离

代码:×××1102

可能发生的车轮、轮箍类型:辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述:车轮或轮箍踏面整个圆周出现不规则网状裂纹、龟纹状裂纹或层状金属剥落。

伤损主要原因:由于制动时闸瓦接触造成的热伤损。制动剥离是由于在不合适的制动条件下,闸瓦与车轮或轮箍接触部位产生高热导致车轮或轮箍表面发生金属相变,产生硬脆的马氏体层,马氏体层在轮轨接触力作用下碎裂脱落后形成剥离。

形貌示例:见图 16。

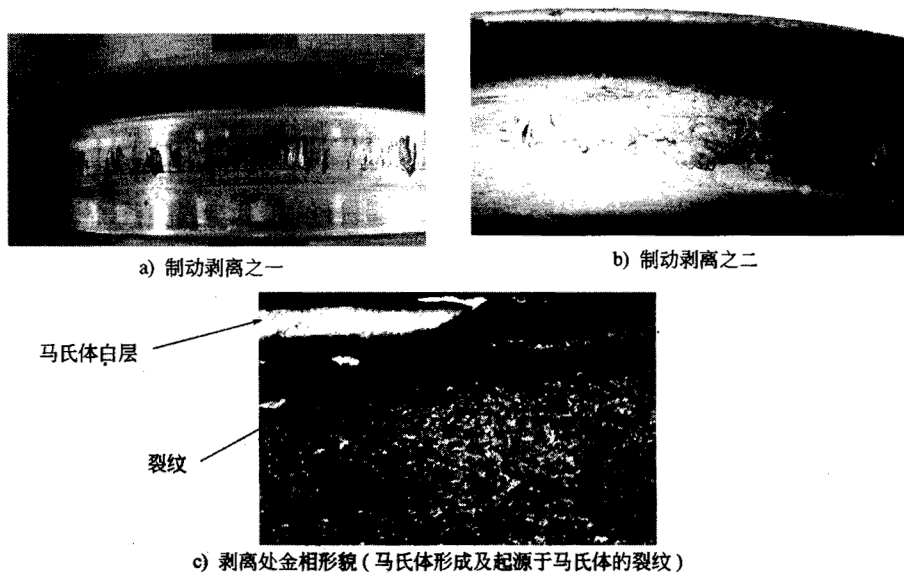


图 16 制动剥离及踏面剥离处金相形貌示例

5.13.2 接触疲劳剥离

代码: ×××1101

可能发生的车轮、轮箍类型: 辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述: 车轮或轮箍踏面整个圆周出现不规则网状裂纹、龟纹状裂纹或层状金属剥落。

伤损主要原因: 由于轮轨接触疲劳造成的伤损。轮轨接触应力累积应变所致。

形貌示例: 见图 17。

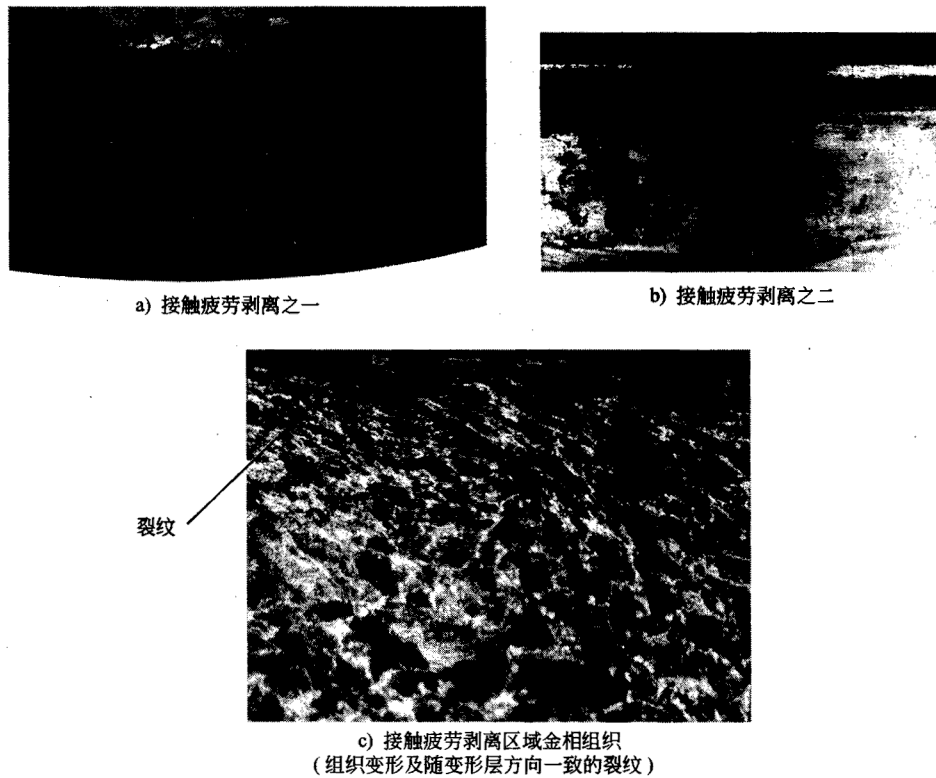


图 17 接触疲劳剥离及接触疲劳剥离区域金相组织形貌示例

5.13.3 擦伤剥离

代码: ×××1104

可能发生的车轮、轮箍类型: 辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述: 车轮或轮箍踏面局部出现不规则网状裂纹、龟纹状裂纹或层状金属剥落, 通常剥落处呈现局部凹陷, 周边有擦伤痕迹(滚动擦伤剥离除外)。

伤损主要原因: 由于车轮、轮箍与钢轨强烈摩擦造成的热伤损。车轮或轮箍与钢轨之间出现局部摩擦或滑动摩擦, 摩擦高热导致车轮或轮箍表面金属相变, 出现硬而脆马氏体, 并在随后轮轨接触作用力下该部位脱落形成剥离。

形貌示例: 见图 18。

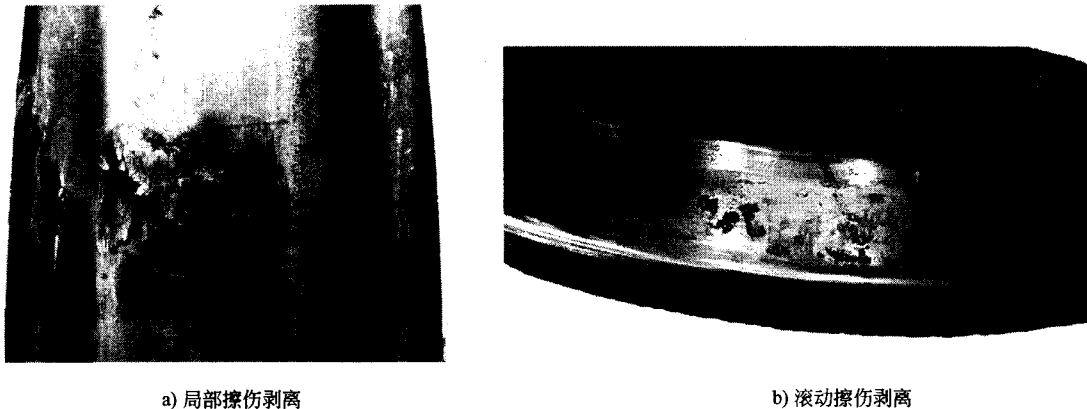


图 18 擦伤剥离形貌示例

5.13.4 局部接触疲劳剥离

代码: ×××1100

可能发生的车轮、轮箍类型: 辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述: 车轮或轮箍踏面局部出现不规则网状裂纹、龟纹状裂纹或层状金属剥落。

伤损主要原因: 由于制造方面的缺陷造成的伤损。车轮或轮箍踏面局部浅表层存在非金属夹杂物, 并在随后轮轨接触作用力下该部位剥落。

形貌示例: 见图 19。

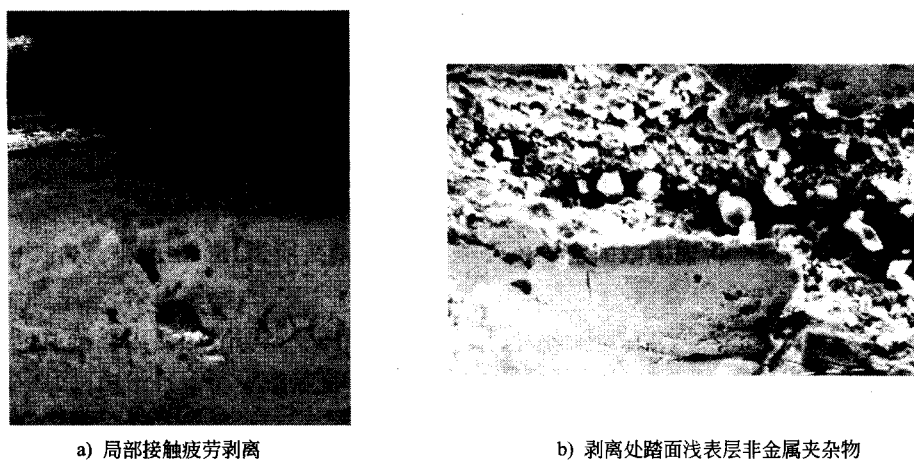


图 19 局部接触疲劳剥离及剥离处踏面浅表层非金属夹杂物形貌示例

5.14 轮辋不均匀碾边

代码: ×××2300

可能发生的车轮、轮箍类型: 辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述: 轮辋局部不均匀碾边, 造成车轮失圆。

伤损主要原因: 由于制造方面的缺陷造成的伤损。除特殊情况外, 由于生产工艺不当, 导致轮辋局部硬度偏低, 在轮轨作用力下产生塑性变形后形成碾边。

形貌示例: 见图 20。



图 20 轮辋不均匀碾边形貌示例

5.15 轮辋碾边

代码: ×××2301

可能发生的车轮、轮箍类型: 辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述: 轮辋外侧面碾边。

伤损主要原因: 由于轮轨接触疲劳或轮轨接触应力过大造成的伤损。车轮、轮箍硬度不能满足运用条件(轮轨接触应力)的要求时, 在轮轨接触应力作用下, 该部位发生金属累积塑性流动变形。

形貌示例: 见图 21。

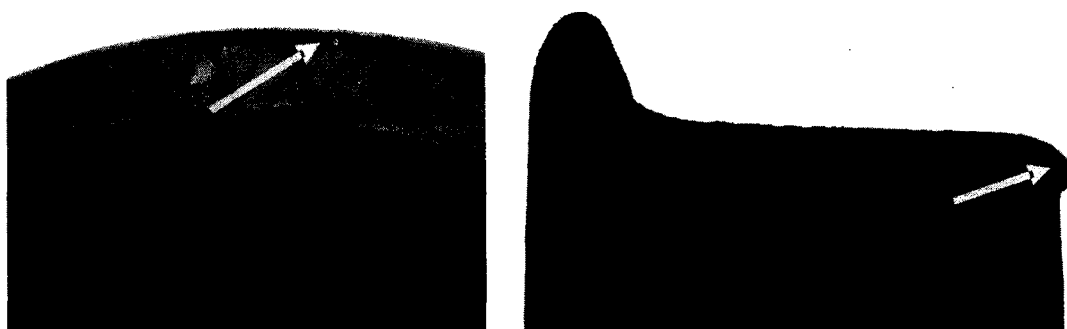


图 21 轮辋横截面上轮辋外侧面碾边(箭头所指)形貌示例

5.16 轮缘碾堆

代码: ×××0301

可能发生的车轮、轮箍类型: 辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述: 轮缘顶部碾堆。

伤损主要原因: 由于轮轨接触疲劳或轮轨接触应力过大造成的伤损。在较高的轮轨接触应力作用下, 轮缘部位发生金属累积塑性流动变形。

形貌示例: 见图 22。

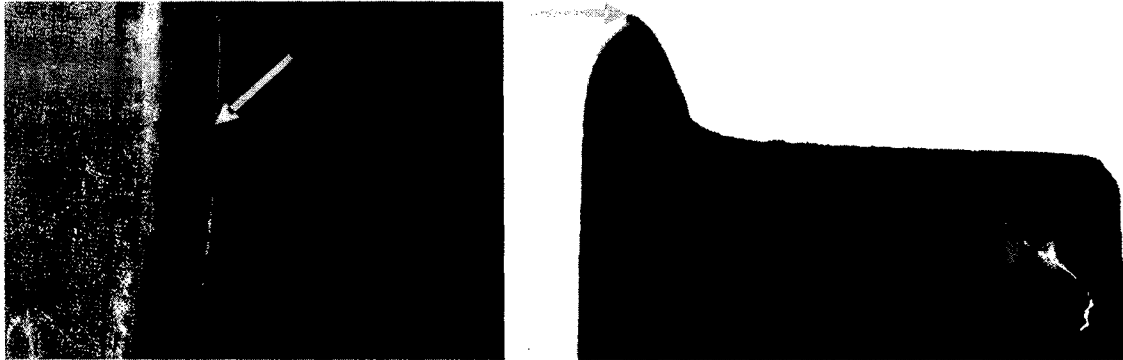


图 22 轮辋横截面上轮缘碾堆(箭头所指)形貌示例

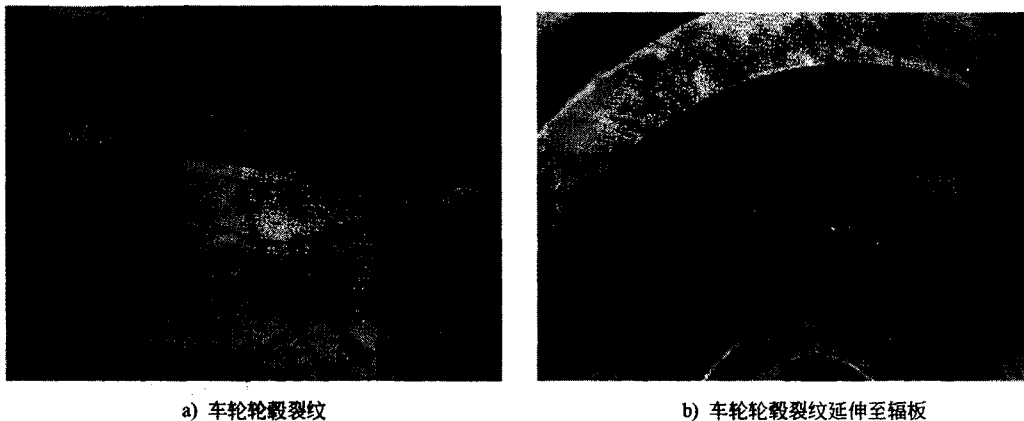
5.17 车轮轮毂裂纹

代码:W××5000

可能发生的车轮、轮箍类型:辗钢车轮、铸钢车轮。

伤损描述:车轮轮毂裂纹,其断口一般没有明显的疲劳断口形貌特征。

伤损主要原因:由于制造方面的缺陷造成的伤损。车轮生产过程中工艺控制不当形成的裂纹。
形貌示例:见图 23。



a) 车轮轮毂裂纹

b) 车轮轮毂裂纹延伸至辐板

图 23 车轮轮毂裂纹形貌示例

5.18 打印标记裂纹导致崩箍

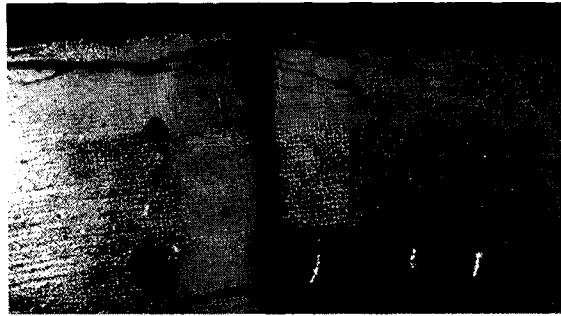
代码:T007508

可能发生的车轮、轮箍类型:轮箍。

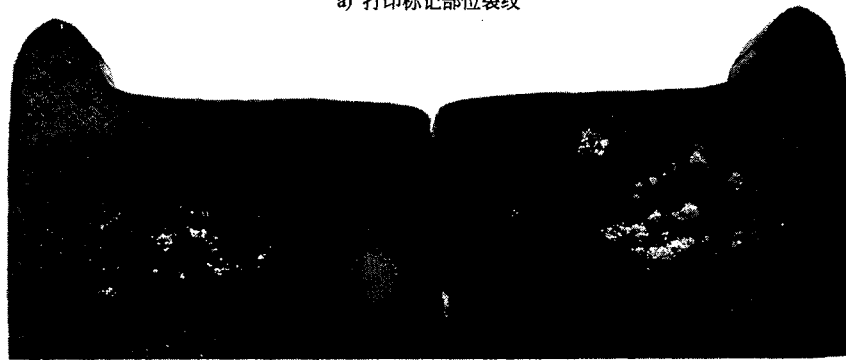
伤损描述:在轮箍表面冷打印或热打印标记处产生疲劳裂纹。

伤损主要原因:由于打印标记造成的伤损。打印标记字体底部尖锐或打字过深,形成局部应力集中,裂纹萌生并扩展后导致崩箍。

形貌示例:见图 24。



a) 打印标记部位裂纹



b) 偶合断口形貌(起源于打印标记处的疲劳裂纹)

图 24 打印标记裂纹导致崩箍形貌示例

5.19 冶金缺陷造成的崩箍

代码:T007500

可能发生的车轮、轮箍类型:轮箍。

伤损描述:缺陷处萌生疲劳裂纹导致崩箍。

伤损主要原因:由于制造方面的缺陷造成的伤损。轮箍钢内部存在大颗粒夹杂物、异型偏析等冶金缺陷,运用中受力的作用导致崩箍。

形貌示例:见图 25。



a) 异型偏析



b) 崩箍断口

图 25 冶金缺陷造成的崩箍形貌示例

5.20 轮缘掉块

代码:×××0601

可能发生的车轮、轮箍类型:辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述:轮缘局部产生疲劳掉块。

伤损主要原因:由于轮轨接触疲劳或轮轨接触应力过大造成的伤损。轮轨接触应力过大使轮缘处产生疲劳裂纹,裂纹扩展后形成轮缘掉块。

形貌示例:见图 26。

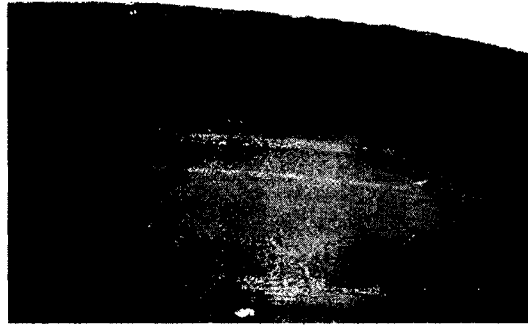


图 26 轮缘局部掉块形貌示例

5.21 轮缘异常磨耗

代码:×××0401

可能发生的车轮、轮箍类型:辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述:轮缘外形磨耗变形。

伤损主要原因:由于轮轨接触应力过大造成的伤损。轮轨接触应力过大使轮缘处产生非正常磨耗。

形貌示例:见图 27。

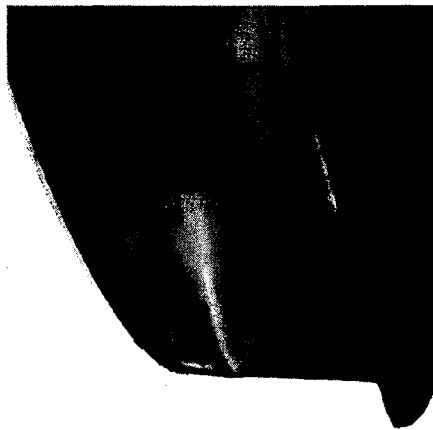


图 27 轮缘异常磨耗形貌示例

5.22 焊补缺陷

见附录 A。

6 车轮、轮箍伤损代码明细

车轮、轮箍伤损代码明细见表 7。

机车车辆车轮和轮箍伤损术语的中英文对照参见附录 B。

表7 车轮、轮箍伤损代码明细

序号	伤损名称		可能发生的车轮、轮箍类型	伤损代码
1	轮辋内部疲劳裂纹		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍	×××2000
2	轮辋掉块		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍	×××2600
3	因车轮冶金缺陷造成的崩轮(裂损)		辗钢车轮、铸钢车轮	W××7500
4	由于制动产生的热裂纹导致车轮(轮箍)径向崩裂		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍(盘形制动除外)	×××7506
5	由于车轮辐板孔裂纹造成的车轮裂损		辗钢车轮	W0×3599
6	车轮辐板裂纹	辐板工艺孔裂纹	辗钢车轮	W0×4099
		辐板其他部位裂纹	辗钢车轮、铸钢车轮	W××3000
7	踏面擦伤		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍	×××1204
8	踏面熔着		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍(盘形制动除外)	×××1902
9	踏面制动热裂纹		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍(盘形制动除外)	×××1002
10	轮缘根部热裂纹		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍	×××0004
11	踏面斜裂纹		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍	×××1001
12	踏面压入或拉伤		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍	×××1903
13	踏面剥离	制动剥离	辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍	×××1102
		接触疲劳剥离		×××1101
		擦伤剥离		×××1104
		局部接触疲劳剥离		×××1100
14	轮辋不均匀碾边		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍	×××2300
15	轮辋碾边		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍	×××2301
16	轮缘碾堆		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍	×××0301
17	车轮轮毂裂纹		辗钢车轮、铸钢车轮	W××5000
18	打印标记裂纹导致崩箍		轮箍	T007508
19	冶金缺陷造成的崩箍		轮箍	T007500
20	轮缘掉块		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍	×××0601
21	轮缘异常磨耗		辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍	×××0401
22	焊补缺陷		见附录 A	

附录 A
(规范性附录)
焊补缺陷编码示例

按照机车、车辆有关检修规程,车轮和轮箍不允许焊补。以下两个示例为出现问题时进行判定的伤损类型。

A.1 轮缘焊补(或非正常工艺)造成的裂纹

代码:×××0005

可能发生的车轮、轮箍类型:辗钢车轮、铸钢车轮、轮箍。

伤损描述:主要表现为轮缘上有径向短裂纹或轮辋径向裂开。

伤损主要原因:由于焊补(或非正常工艺)造成的伤损。焊补时,在焊补区域出现马氏体、魏氏组织等有害组织,造成该区域与车轮母体之间的组织差异,同时产生组织应力,在组织应力作用下产生裂纹。

形貌示例:见图 A.1。

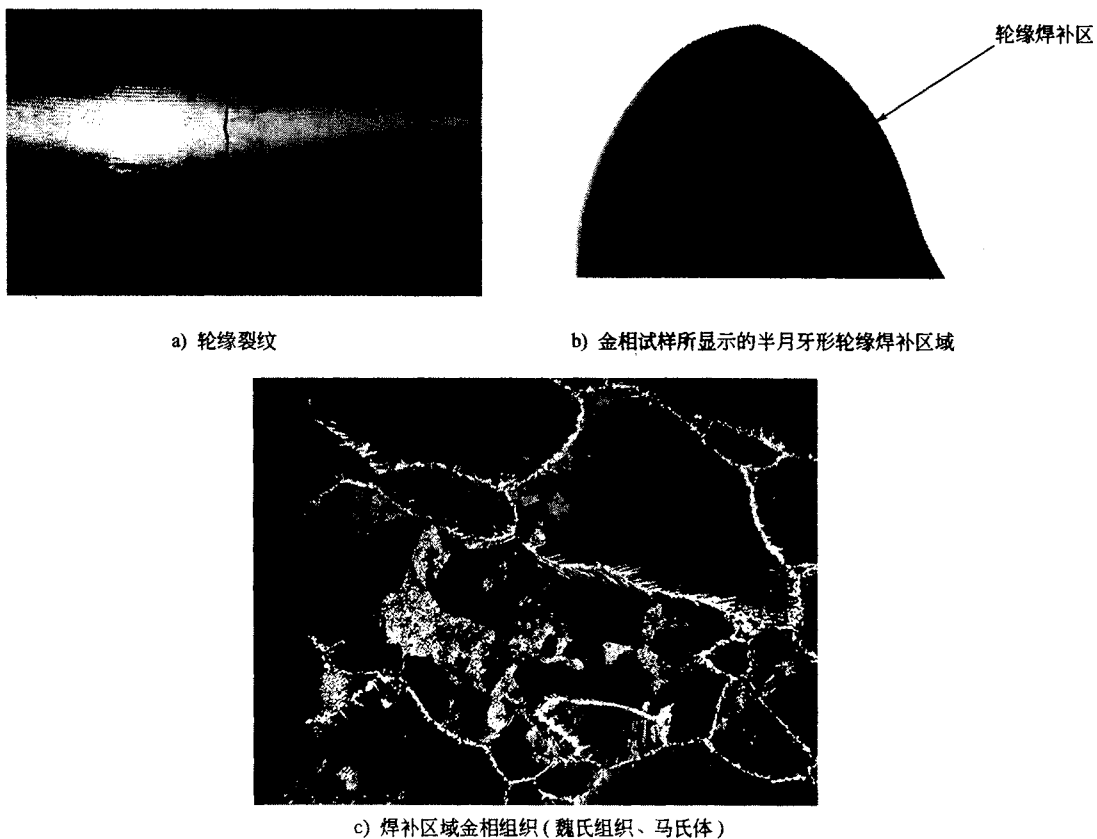


图 A.1 轮缘焊补裂纹宏观及焊补区域金相组织形貌示例

A.2 焊补(或非正常工艺)造成的崩箍

代码:T007505

可能发生的车轮、轮箍类型:轮箍。

伤损描述:焊补处发生脆性崩裂。

伤损主要原因:由于焊补(或非正常工艺)造成的伤损。轮箍采用了焊补工艺,致使轮箍在紧箍应力作用下,该部位应力集中导致崩箍。

形貌示例:见图 A.2。

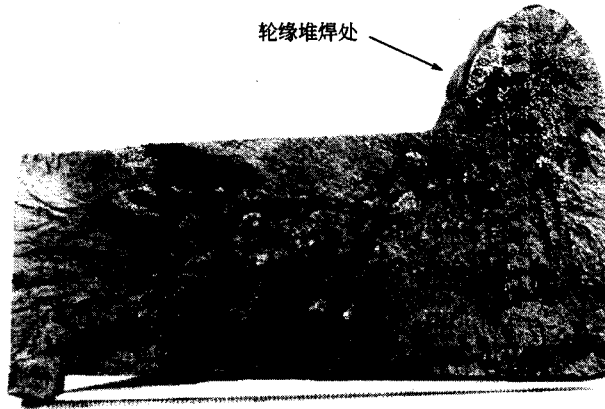


图 A.2 轮缘堆焊导致脆性崩箍形貌示例

附录 B
(资料性附录)

机车车辆车轮和轮箍伤损术语的中英文对照

[1] 车轮	wheel
[2] 踏面	tread
[3] 轮辋	rim
[4] 轮毂	hub
[5] 辐板	web
[6] 轮缘	flange
[7] 辐板孔	web hole
[8] 轮辋外侧面	outside of rim
[9] 轮辋内侧面	inside of rim
[10] 轮毂外侧面	outside of hub
[11] 轮毂内侧面	inside of hub
[12] 轮毂孔	hub hole
[13] 轮箍	tyre
[14] 轮箍外侧面	outside of tyre
[15] 轮箍内侧面	inside of tyre
[16] 轮箍内径面	inside diameter reference surface of tyre
[17] 轮芯挡	wheel bar
[18] 整体	solid
[19] 辗钢	rolling steel
[20] 铸造	casting
[21] 机车	locomotive
[22] 客车	passenger car
[23] 货车	freight car
[24] 动车组	motor train unit
[25] 轮辋内部疲劳裂纹	fatigue crack in rim
[26] 轮辋掉块	break off of rim
[27] 崩轮(裂损)	break up of wheel(rhegma)
[28] 径向崩裂	radial break up
[29] 辐板裂纹	crack on web
[30] 辐板孔裂纹	crack on web hole
[31] 擦伤	sliding
[32] 熔着	scuff
[33] 踏面制动热裂纹	heat crack on tread
[34] 轮缘根部热裂纹	heat crack on gauge
[35] 斜裂纹	sloped crack
[36] 压入	indentation
[37] 拉伤	scratch

[38] 锈蚀	rust
[39] 踏面制动剥离	braking spalling on tread
[40] 踏面接触疲劳剥离	shelling on tread
[41] 踏面擦伤剥离	sliding spalling on tread
[42] 踏面局部接触疲劳剥离	local shelling on tread
[43] 轮辋碾边	rolling wide of rim
[44] 轮辋不均匀碾边	local rolling wide of rim
[45] 轮缘碾堆	rolling high of flange
[46] 轮毂裂纹	crack on hub
[47] 崩箍	break up of tyre
[48] 轮缘掉块	break off of flange
[49] 异常磨损	abnormal wear
