

ICS 43.140

T80

T 330000. T80. 0009-2015

浙



江

制

造

标

准

ZZB

ZZB 013—2015

摩托车铝合金车轮

Aluminium-alloy wheels of motorcycles

2015 - 08 - 13 发布

2015 - 08 - 14 实施

浙江省浙江制造品牌建设促进会 发布



铝合金轮毂

Aluminum alloy wheels of motor vehicles

第 14 页 共 14 页

第 14 页 共 14 页

浙江富阳经济开发区管理委员会

目 次

前言	II
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 基本要求	1
5 技术要求	2
6 试验方法	5
7 检验规则	9
8 标志、包装、运输及贮存	10
附录 A（规范性附录） X 射线检测铸造缺陷等级评定	12

前 言

本标准依据 GB/T 1.1-2009给出的规则进行起草。

本标准作为推荐性标准，主要在GB/T 22435-2008《摩托车和轻便摩托车轻合金车轮》标准的基础上进行修订，在部分技术指标设置上还参考了JASO T203及日本YAMAHA、日本本田、欧洲TUV、意大利比亚乔等国外企业或机构先进标准及要求。

本标准由浙江省浙江制造品牌建设促进会提出。

本标准由浙江省质量技术监督局归口。

本标准起草单位：浙江万丰摩轮有限公司、浙江万丰奥威汽轮股份有限公司、浙江省标准化研究院。

本标准主要起草人：陆仕平、张金萍、余子英、朱怀球、江道锋、梁玉红、刘建平。

本标准为首次发布。

摩托车铝合金车轮

1 范围

本标准规定了摩托车铝合金车轮的术语和定义、基本要求、技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存要求。

本标准适用于摩托车用铝合金车轮。

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，仅所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 191 包装储运图示标志（ISO 780:1997，MOD）

GB/T 228.1 金属材料 拉伸试验 第1部分：室温试验方法（ISO 6892-1:2009，MOD）

GB/T 231.1 金属材料 布氏硬度试验 第1部分：试验方法（ISO 6501-1:2005，MOD）

GB/T 1173 铸造铝合金

GB/T 2828.1 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

GB/T 7999 铝及铝合金光电直读发射光谱分析方法

GB/T 9438 铝合金铸件

GB/T 13202 摩托车轮辋系列（ISO 4249-3:2004、ISO 5995-2:1998、ISO 6054-2:1990，MOD）

GB/T 22435 摩托车和轻便摩托车轻合金车轮（ISO 8644，MOD）

JB/T 7946 铸造铝合金金相

QC/T 962 摩托车和轻便摩托车油漆涂层

3 术语和定义

3.1

铝合金车轮 aluminium alloy wheel

车轮的轮辋、轮辐和轮毂采用铝合金材料制造的整体式车轮(以下简称车轮)。

4 基本要求

4.1 车轮设计应满足顾客需求的强度、外观等要求，应采用先进的结构强度分析软件，进行轻量化设计。

4.2 车轮材料的选择应考虑安全环保要求，重金属镉、汞、铅、六价铬及化合物多溴联苯、多溴二苯醚等应符合所销市场法规的要求。

4.3 应具备过程自动控制热处理设备来保证车轮热处理工艺的稳定性。

4.4 应配置必要检测设备，具备对材料性能、机械性能、试验性能、涂层性能等性能检测的能力。

5 技术要求

5.1 内部质量

- 5.1.1 车轮内部质量应符合 GB/T 9438 的规定。
- 5.1.2 车轮内部铸造缺陷经 X 光射线探伤，车轮铸造内部缺陷合格等级要求应符合表 1 的要求，车轮 X 射线探伤检查区域见图 1。

表1 车轮铸造内部缺陷合格等级要求

内部铸造缺陷名称	轮毂A	轮辐B	轮辋C
气孔	≤4	≤3	≤4
缩孔	≤3	≤3	≤4
缩松（海绵状）	≤4	≤3	≤4
裂纹	不允许	不允许	不允许

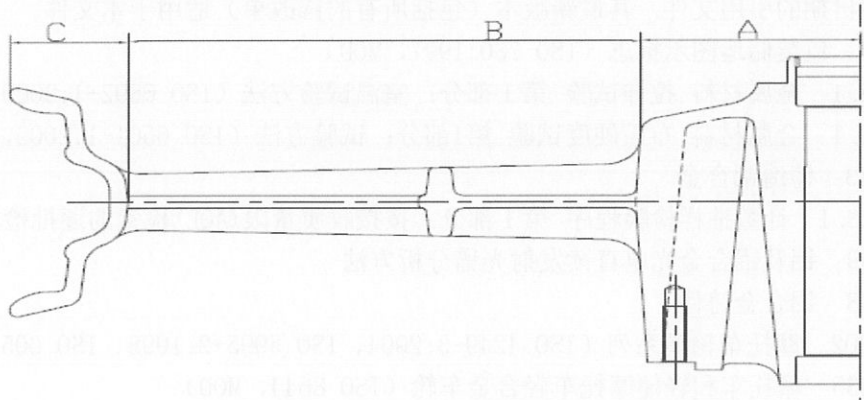


图1 车轮 X 射线探伤检查部位

5.2 材料性能

5.2.1 化学成份

车轮材料化学成份应符合表2的要求。

表2 车轮的化学成份

主要元素 %					杂质元素不大于 %						
Si	Mg	Ti	Sr	Al	Cu	Zn	Mn	Fe	Ca	其 余 每 种	其 余 总 和
6.50~7.50	0.25~0.45	0.08~0.20	0.008~0.015	余 量	≤0.10	≤0.10	≤0.10	≤0.20	≤0.009	≤0.05	≤0.15

5.2.2 机械性能

经热处理后，车轮的机械性能（试样为每一炉次的单铸试样或同炉车轮上切取本体试样），应符合表 3 的要求。

表3 车轮的机械性能

项目		抗拉强度 σ_b (MPa)	延伸率 δ (%)	布氏硬度 HBW(10/500/30)
随炉试棒		≥ 245	≥ 8	≥ 70
本体 试样	轮辋	≥ 245	≥ 7	≥ 70
	轮辐	≥ 245	≥ 5	≥ 70

5.2.3 金相组织

热处理后, 车轮内部的显微组织为铝基体上分布着圆形颗粒状的共晶体, 固溶充分, 无明显的过热、过烧。

5.3 车轮尺寸

5.3.1 轮辋的轮廓和周长应符合 GB/T 13202 的规定。

5.3.2 轮辋的径向圆跳动量不大于 0.3 mm 和轴向圆跳动量应不大于 0.5 mm。

5.4 外观质量

5.4.1 铸造表面应无夹渣、气孔、缩孔、冷隔和欠铸等缺陷。

5.4.2 机械加工的毛刺应去除、锐角倒钝, 表面应无明显夹渣、气孔、缩孔和黑皮等缺陷。

5.4.3 涂装车轮的表面涂层应光滑平整, 色泽均匀, 与标准色板进行比色, 应无明显的色差, 且无明显的缺漆、起泡、脱落、露底、麻点、颗粒、流痕、针孔、起皱、杂漆、划伤等缺陷。

5.4.4 轮辋的轮胎装配面及气门嘴孔周围不能有损坏外胎、内胎和气门嘴功能的缺陷存在。

5.4.5 产品标志应清晰完整。

5.5 表面处理

车轮表面处理, 涂层性能指标应符合表4要求。

表4 涂层的性能指标

项目	性能指标	
	油漆涂层	粉末涂层
漆膜厚度	$\geq 20 \mu\text{m}$	$\geq 60 \mu\text{m}$
硬度 (铅笔)	$\geq \text{H}$	$\geq \text{F}$
附着力	≤ 1 级	
耐冲击性	抗冲击强度 $\geq 50 \text{ cm} \cdot \text{kg}$	
耐中性盐雾	120 h	150 h
	划线处: 单边锈蚀 $\leq 2.0 \text{ mm}$ 无划线区: 无异常	划线处: 单边锈蚀 $\leq 2.0 \text{ mm}$ 无划线区: 无异常
耐水性	72 h 无异常	96 h 无异常
耐湿性	96 h 无异常	
耐汽油性	24 h 无异常	
耐酸性	24 h 无异常	
耐碱性	24 h 无异常	

5.6 车轮性能

5.6.1 旋转弯曲疲劳性能

车轮按 6.6.1 规定进行 1.2×10^5 循环次数以上的试验后, 车轮应无损伤性裂纹、断裂、明显的变形及连接处的异常松动, 径向和轴向圆跳动量不大于 1 mm。

5.6.2 径向载荷疲劳试验

车轮按 6.6.2 规定进行 6×10^5 循环次数以上的试验后, 车轮应无损伤性裂纹、断裂、明显的变形及连接处的异常松动, 径向和轴向圆跳动量不大于 2 mm。

5.6.3 90° 径向冲击性能 (单锤)

车轮按 6.6.3 规定进行径向冲击试验后, 车轮应无损伤裂纹、断裂、明显的变形以及结合部的异常松动, 轮辋外宽度的变形量应不大于 7 mm, 由于轮辋的损伤面导致轮胎气压在冲击后 30 s 内突然下降不得超过 50%。

5.6.4 90° 径向冲击性能 (双锤)

车轮按 6.6.4 规定进行径向冲击试验:

- 冲击高度 150 mm, 车轮应无损伤裂纹、断裂、明显的变形以及结合部的异常松动, 轮辋外宽度的变形量应不大于 2 mm;
- 冲击高度 250 mm, 车轮应无裂纹和断裂。

5.6.5 30° 径向冲击性能 (双锤)

车轮按 6.6.5 规定进行冲击试验后, 不能有裂纹、明显变形和漏气等现象。

5.6.6 扭转疲劳性能

车轮按 6.6.6 规定进行 1.2×10^5 循环次数以上的试验后, 车轮应无损伤性裂纹、断裂、明显的变形及结合部的异常松动, 径向和轴向圆跳动量不大于 2 mm。

5.6.7 静负荷性能

按 6.6.7 规定进行试验后, 负荷间的残留变形及变形量, 应符合表 5 的要求。

表5 静负荷变形要求

形变能量及变形量	前轮	后轮
形变能量 $a / (N \cdot m)$	$\geq 0.1 \times W$	$\geq 0.07 \times W$
第 1 次与第 2 次的形变余量差 SV	$\leq 1 \text{ mm}$	
0.7 $W_{\max}$ 时的变形量 S_a	$\leq 20 \text{ mm}$	

5.6.8 气密性

车轮按 6.6.8 要求进行气密性试验后, 车轮轮辋气压保持时间 $\geq 30 \text{ s}$, 不应有漏气现象。

5.6.9 静不平衡量要求

5.6.9.1 摩托车铝合金车轮轮辋宽度≥3.00"要求测试静不平衡量。

5.6.9.2 车轮按 5.6.9 要求进行检测，静不平衡量见表 6。

表6 静不平衡量要求

单位为 g·cm

车轮直径（英寸）	≤12	13	14	15	16	17	18
静不平衡量	535	580	625	667	710	755	800

6 试验方法

6.1 内部质量

6.1.1 车轮内部质量检查，按 GB/T 9438 规定的方法进行。

6.1.2 通过 X 光无损探伤设备，检测车轮铸件的内部缺陷，通过屏幕上显示的缺陷类型及大小和标准图板比对进行定级，气孔、缩松、缩孔标准图板见附录 A。

6.2 材料性能

6.2.1 材料化学成份

车轮的化学成份的检测方法应按GB/T 7999的规定。

6.2.2 车轮机械性能

单铸试样或车轮成品取样按 GB/T 22435 附录 A 规定，车轮材料机械性能的检测方法应按 GB/T 228.1 的规定，硬度检测方法按 GB/T 231.1 的规定。

6.2.3 金相组织

从热处理后毛坯车轮上取样，显微组织按 JB/T 7946 的试验方法检测。

6.3 车轮尺寸

车轮轮辋的轮廓及直径按GB/T 13202规定检测，

6.4 外观质量

外观质量检查用目测方法，必要时由供需双方封样，按照封样件检查。

6.5 表面处理

油漆和涂层性能试验按 QC/T 962 规定的试验方法进行检测。

6.6 性能试验

6.6.1 旋转弯曲疲劳性能

车轮的旋转弯曲疲劳试验按GB/T 22435标准执行。

6.6.2 径向载荷疲劳性能

车轮的径向载荷疲劳试验按GB/T 22435标准执行。

6.6.3 90° 径向冲击性能（单锤）

6.6.3.1 车轮的 90° 径向单锤冲击试验按 GB/T 22435 标准执行。

6.6.3.2 试验时径向冲击车轮轮辋部位：两辐条中间、正对车轮辐条和气门嘴孔位置。

6.6.4 90° 径向冲击性能（双锤）

6.6.4.1 试验设备

试验设备示意图如图2所示，应满足以下要求：

- a) 安装车轮的试验夹具，应具有足够的刚度和强度；
- c) 锤宽度不小于轮辋宽度 1.5 倍的冲击锤，应能自由落体下落，以冲击车轮与轮胎的组件；
- d) 其中两个螺旋弹簧的组合弹簧常数应该为 (3000 ± 100) N/cm, 并且主锤和副锤之间的行程为 (100 ± 5) mm。

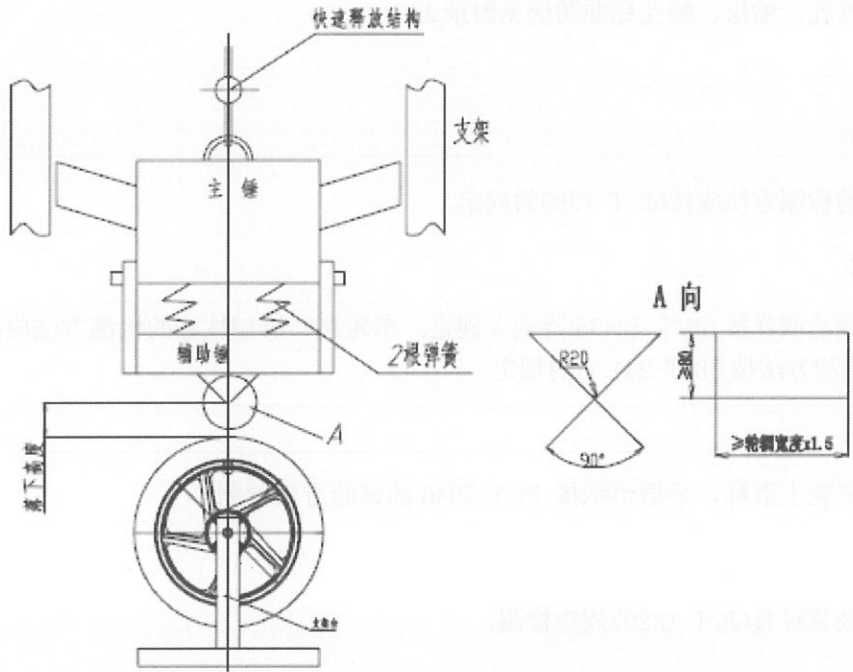


图2 90° 径向冲击试验（双锤）

6.6.4.2 试验条件

6.6.4.2.1 轮胎充气压力

轮胎充气压力P，单位为千帕（kPa），应按下式确定，其允差为±10 Pa。

$$P = p \times 1.15 \dots\dots\dots (1)$$

式中：

P——试验用轮胎最大设计载荷相对应的气压，单位为千帕（kPa）。

6.6.4.2.2 锤体坠落高度

锤体坠落高度（按5.6.4）为：

- a) 前轮：150 mm，后轮：150 mm；
- b) 前轮：250 mm，后轮：250 mm。

6.6.4.2.3 冲击锤质量

冲击负荷锤体总质量见下式：

$$m_1+m_2=k \times W/g \cdots \cdots (2)$$

式中：

- m_1+m_2 ——锤体总质量，单位为千克（kg）；
- m_1 ——主锤质量，单位是千克（kg）；
- m_2 ——辅助锤质量（含弹簧质量），数值是 40 kg；
- k ——系数，前轮数值是 1.5，后轮数值是 1.5；
- W ——车轮最大设计载荷；
- G ——重力加速度（ 9.8 m/s^2 ）。

6.6.4.2.4 冲击锤质量及坠落高度允差

冲击锤质量及坠落高度允差为：

- a) 冲击锤质量允差 $\pm 2\%$ ；
- b) 坠落高度允差 $\pm 1\%$ 。

6.6.5 30° 径向冲击性能（双锤）

6.6.5.1 试验设备

试验设备见 6.6.4.1，见图 3。

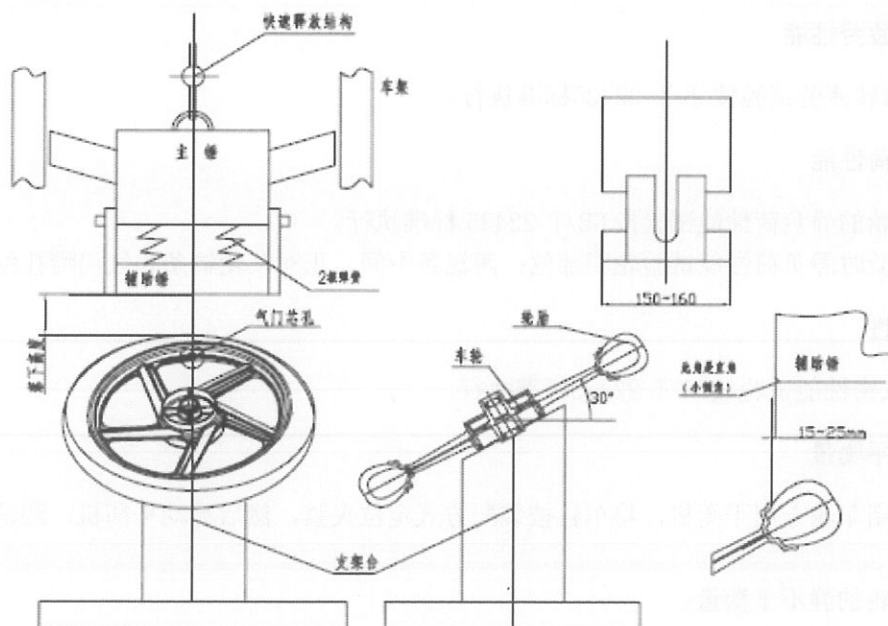


图3 30° 径向冲击示意图

6.6.5.2 安装方式

把轮胎装在铝合金车轮上，再将车轮在整车上的装车方式装在支架台上，确保刹车面朝下，轮辋气门芯孔中心位置与锤体中心一致，轮辋的胎圈座外侧和辅助锤下部的边缘的位置一致，使锤体从 150 mm 的高度落下。

6.6.5.3 冲击锤质量

冲击负荷锤体总质量见下式：

$$m_1+m_2= k_1 \times W_1/g \dots\dots\dots (3)$$

式中：

- m_1+m_2 ——锤体总质量，单位为千克（kg）；
- m_1 ——主锤质量，单位是千克（kg）；
- m_2 ——辅助锤质量（含弹簧质量），数值是 40 kg；
- k_1 ——系数，前轮数值是 2.5，后轮数值是 1.5；
- W_1 ——车辆静止时车轮分担的载荷；
- g ——重力加速度（9.8 m/s²）。

6.6.5.4 轮胎充气压力

轮胎充气压力计算同 6.6.4.2.1。

6.6.5.5 冲击锤质量及坠落高度允差

冲击锤质量及坠落高度允差为：

- a) 冲击锤质量允差±2%；
- b) 坠落高度允差±1%。

6.6.6 扭转疲劳性能

车轮的扭转疲劳试验按GB/T 22435标准执行。

6.6.7 静负荷性能

6.6.7.1 车轮的静负荷性能试验按 GB/T 22435 标准执行。

6.6.7.2 试验时静负荷性能试验轮辋部位：两辐条中间、正对车轮辐条和气门嘴孔位置。

6.6.8 气密性

车轮的气密性能试验按GB/T 22435标准执行。

6.6.9 动不平衡量

6.6.9.1 采用车轮专用平衡机，将车轮按装配方式定位夹紧，然后起动平衡机，测试出车轮的静不平衡量。

6.6.9.2 车轮的静不平衡量：

$$U = m \times R \dots\dots\dots (4)$$

式中:

U----静不平衡量 (g.cm);

m----不平衡质量 (g);

R----校正半径 (cm)。

7 检验规则

7.1 总则

车轮检验分出厂检验、定期抽样检验和型式试验,具体项目见表7。

表7 车轮的出厂检验、定期抽样检验和型式试验项目

序号	检验项目		出厂检验	定期抽样检验	型式试验
1	内部缺陷		×	○	○
2	车轮材料	化学成分	×	○	○
3		机械性能	×	○	○
4		产品硬度	×	○	○
5		金相组织	×	○	○
6	尺寸		○	○	○
7	外观		○	○	○
8	涂层性能	涂层厚度	○	○	○
9		铅笔硬度	×	○	○
10		附着力	×	○	○
11		耐冲击性	×	○	○
12		耐中性盐雾性	×	○	○
13		耐水性	×	○	○
14		耐湿热性	×	○	○
15		耐汽油性	×	○	○
16		耐酸性	×	○	○
17		耐碱性	×	○	○
18	性能试验	旋转弯曲疲劳性能	×	○	○
19		动态径向滚动疲劳性	×	○	○
20		90° 径向冲击性 (单锤)	×	○	○
21		90° 径向冲击性 (双锤)	×	○	○
22		30° 径向冲击性	×	○	○
23		扭转疲劳性能	×	○	○
24		静负荷性能	×	○	○
25		气密性	○	○	○
26		动不平衡量	○	○	○

注:打“○”的为需检测项目,打“×”的为不需检测项目。

7.2 出厂检验

车轮经制造厂质量部门检验合格，并签发产品合格证后才能出厂。

7.3 定期抽样检验

7.3.1 定期抽样的产品是出厂检验合格的产品。

7.3.2 产品验收按 GB/T 2828.1 中规定的一次抽样方案检验，检验水平和接受质量限（AQL）由供需双方协商确定。

7.3.3 按产品需要规定一定周期对产品进行抽样检查。

7.4 型式试验

发生下列情况之一时，进行型式检验：

- a) 新产品或产品转厂生产试制鉴定；
- b) 正式生产后，结构、材料、工艺有重大改变，可能影响产品结构；
- c) 发生重大质量情况时；
- d) 停产一年后恢复生产；
- e) 质量监督机构检查要求。

7.5 车轮型式试验后处理

型式试验后的车轮样件不再用于装车。

7.6 判定规则

所有规定的项目检查结果符合标准要求，则判该批车轮合格，如果出厂检验项目有一项抽样检验不合格，允许采取全数检验方法，剔除不合格品后再提交检验。如果定期抽样检验、型式试验项目中有一项不合格，允许重新抽取双倍数量对该不合格项目进行复查，复检仍不合格，则判该批车轮为不合格品。

8 标志、包装、运输及贮存

8.1 标志

应在车轮装车状态下易识别的位置，铸出或打印如下标志：

- a) 轮辋规格代号；
- b) 车轮最大设计载荷（或客户要求）；
- c) 车轮的制造厂家或商标；
- d) 制造年、月、日、班、模具号；
- e) 无内胎用铝合金车轮要求表示：TUBELESS；
- f) 制动圈最大磨损极限；
- g) 顾客特别要求（必要时）。

8.2 包装

包装应牢固、可靠，在运输和搬运过程中不应出现损坏或损伤。包装箱外应有下列标记或按客户要求标识。标记的基本内容包括：

- a) 产品名称、规格、颜色；
- b) 体积（长×宽×高）；
- c) 出厂年月；
- d) 制造厂名称、地址、电话、传真；

- e) “小心轻放”、“防潮”等字样或标志, 并应符合 GB/T 191 的规定;
- f) 顾客有特殊的包装方式按顾客要求执行。

8.3 运输

车轮在运输过程中，严禁淋雨、受潮、摔抛和剧烈碰撞。

8.4 贮存

车轮应贮存在干燥、通风良好，无有害气体的仓库内，不能与腐蚀性的化学物品，酸、碱等一同存放。

附 录 A
(规范性附录)
X 射线检测铸造缺陷等级评定

A.1 铝合金车轮内部铸造缺陷的类型和等级

通过X射线检测，铝合金车轮内部铸造缺陷在25 mm×25 mm的正方形区域进行等级分类，见表A.1

表A.1 内部铸造缺陷的类型和等级

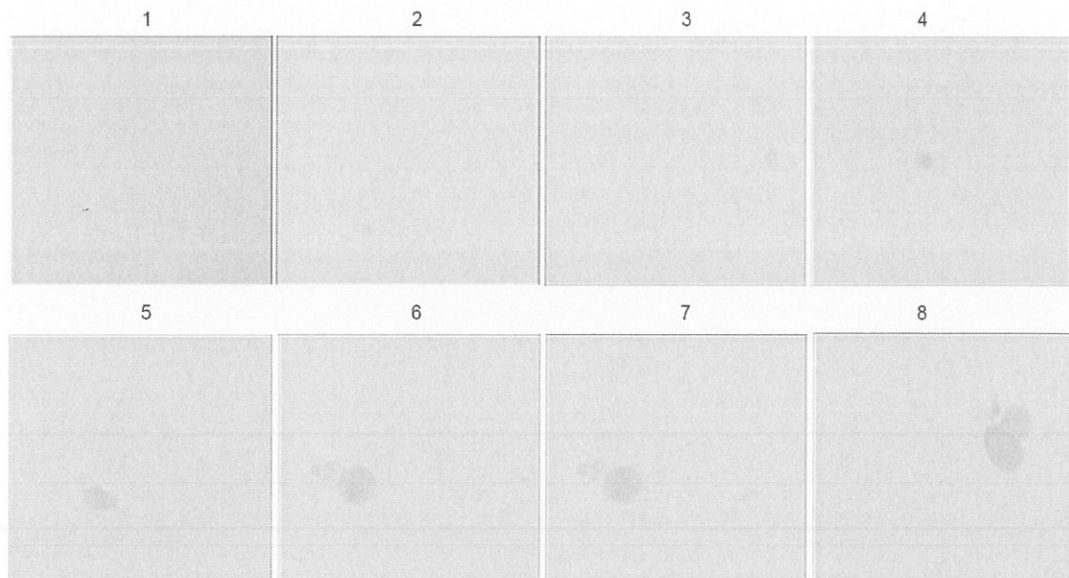
单位为 mm

级别	铸造缺陷等级							
	1	2	3	4	5	6	7	8
气孔（缺陷尺寸）	2.0	2.7	4.0	4.6	5.3	6.7	10.0	12.7
收缩孔（缺陷尺寸）	2.7	6.7	8.0	10.0	14.0	14.7	20.7	24.7
海绵状收缩孔（缩松所占比例）	2.4%	3.2%	4.8%	6.4%	8%	9.6%	11.2%	12.8%
注：摩托车轻合金车轮缺陷等级推荐使用 4 级以下。								

A.2 铝合金车轮内部铸造缺陷的图版

A.2.1 通过X射线检测，检测结果与标准图版进行对比，进行定级。

A.2.2 铝合金车轮内部铸造缺陷气孔的等级，见图A.1



图A.1 铸造缺陷气孔的等级

A. 2. 3 铝合金车轮内部铸造缺陷缩孔的等级, 见图A. 2

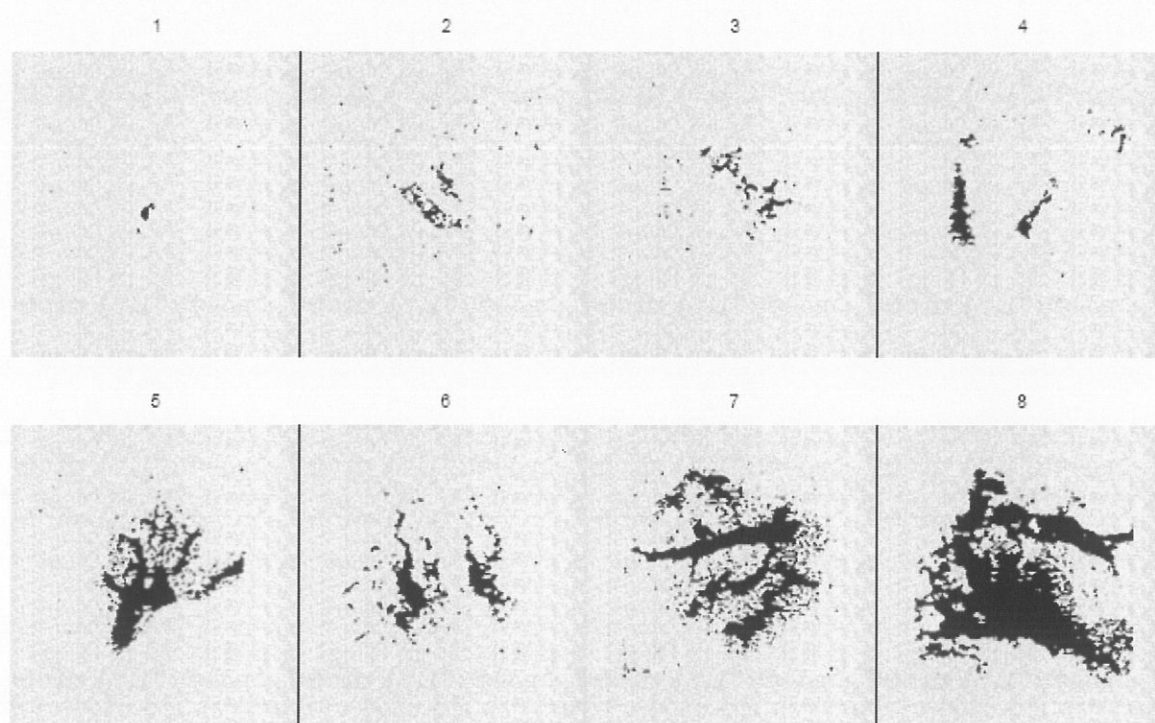


图 A. 2 铸造缺陷缩孔的等级 x150

A. 2. 4 铝合金车轮内部铸造缺陷缩松的等级, 见图A. 3

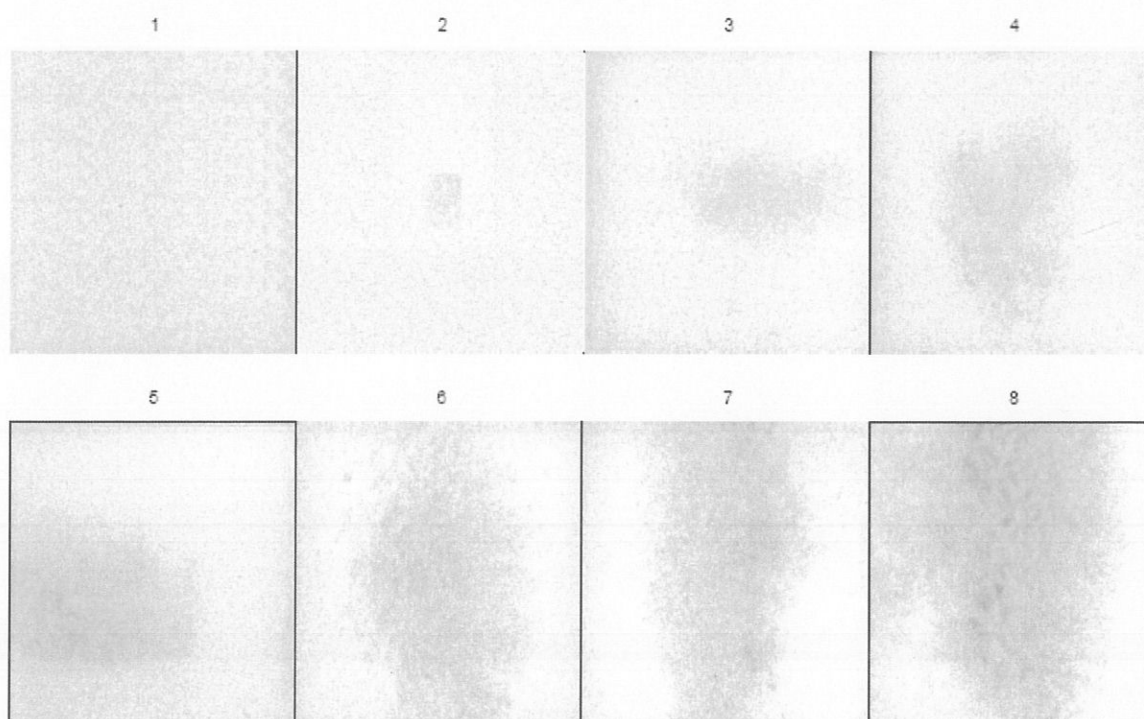


图 A. 3 铸造缺陷缩松的等级 x150

