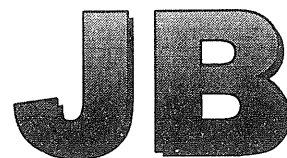


ICS 19.100

J 04

备案号:



# 中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10555—2006

## 无损检测 气门超声检测

Nondestructive testing — Ultrasonic testing of aiivs



2006-05-06 发布

2006-10-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

## 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 气门概况 .....                  | 1  |
| 5 人员要求 .....                  | 1  |
| 6 检测技术 .....                  | 2  |
| 7 检测系统 .....                  | 2  |
| 7.1 超声检测系统的性能 .....           | 2  |
| 7.2 探头 .....                  | 2  |
| 7.3 耦合剂 .....                 | 2  |
| 8 检测准备 .....                  | 2  |
| 8.1 表面清理 .....                | 2  |
| 8.2 表面粗糙度 .....               | 2  |
| 8.3 检测环境 .....                | 2  |
| 9 检测 .....                    | 2  |
| 9.1 检测时机 .....                | 2  |
| 9.2 气门杆身内部缺陷的检测 .....         | 3  |
| 9.3 气门小头堆焊层的检测 .....          | 3  |
| 9.4 气门大头工作面堆焊层的检测 .....       | 3  |
| 10 超声检测灵敏度 .....              | 3  |
| 10.1 气门杆身超声检测灵敏度 .....        | 3  |
| 10.2 气门大、小头堆焊层超声检测灵敏度 .....   | 3  |
| 11 质量分级 .....                 | 3  |
| 11.1 气门杆身质量分级 .....           | 3  |
| 11.2 气门小头堆焊层质量分级 .....        | 4  |
| 11.3 气门大头工作面堆焊层质量分级 .....     | 4  |
| 11.4 气门综合质量分级 .....           | 5  |
| 12 检测报告 .....                 | 5  |
| 附录 A (规范性附录) JM-1 型气门试块 ..... | 6  |
| A.1 JM-1 型试块的技术要求 .....       | 6  |
| A.2 JM-1 型试块的使用方法 .....       | 6  |
| 图 1 气门示意图 .....               | 1  |
| 图 A.1 JM-1 型气门试块 .....        | 6  |
| 表 1 整体气门杆身质量分级表 .....         | 4  |
| 表 2 摩擦焊接气门杆身质量分级表 .....       | 4  |
| 表 3 气门小头堆焊层质量分级表 .....        | 4  |
| 表 4 气门大头工作面堆焊层质量分级表 .....     | 4  |

## 前 言

请注意本标准的某些内容有可能涉及专利。本标准的发布机构不应承担识别这些专利的责任。

本标准的附录 A 为规范性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国无损检测标准化技术委员会 (SAC/TC56) 归口。

本标准起草单位：无锡市苏台工业检测技术研究所。

本标准主要起草人：孙岳宗。

本标准为首次发布。

## 无损检测 气门超声检测

### 1 范围

本标准规定了进、排气门的超声检测方法及质量分级。

本标准适用于发动机缸径在 200mm 以下的进、排气门，也适用于摩托车发动机气门。

### 2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件，其随后所有的修改单（不包括勘误的内容）或修订版均不适用于本标准，然而，鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件，其最新版本适用于本标准。

GB/T 9445 无损检测 人员资格鉴定与认证（GB/T 9445—2005，ISO 9712: 1999，IDT）

GB/T 12604.1 无损检测 术语 超声检测（GB/T 12604.1—2005，ISO 5577: 2000，Non-destructive testing—Ultrasonic inspection—Vocabulary，IDT）

GB/T 18694 无损检测 超声检验 探头及其声场的表征（GB/T 18694—2002，eqv ISO 10375: 1997）

GB/T 18852 无损检测 超声检验 测量接触探头声束特性的参考试块和方法（GB/T 18852—2002，ISO 12715: 1999，IDT）

JB/T 4008 液浸式超声纵波直射探伤方法

JB/T 4009 接触式超声纵波直射探伤方法

JB/T 9214 A 型脉冲反射式超声探伤系统工作性能 测试方法

### 3 术语和定义

GB/T 12604.1 确立的术语和定义适用于本标准。

### 4 气门概况

图 1 为气门示意图。

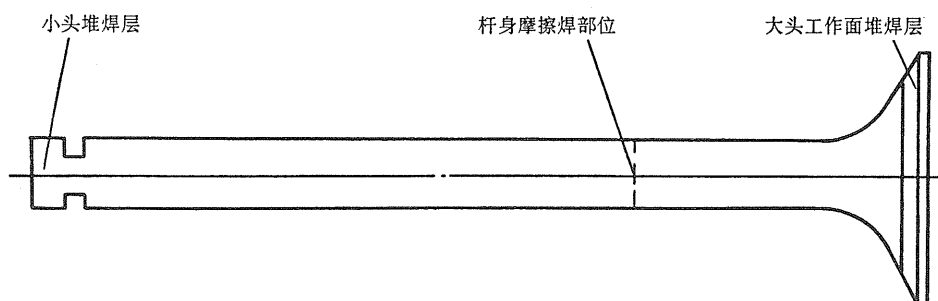


图 1 气门示意图

### 5 人员要求

从事气门超声检测的人员，应：

- 按 GB/T 9445 要求进行资格鉴定与认证，并取得相应等级的证书；
- 了解气门的加工、热处理和焊接工艺，并通过气门的超声检测专业技术培训，考试合格取得资

格证书后,再经过 5000 支气门超声探伤实践,具备熟练的操作技能,才能独立进行气门的超声波检测工作;

c) 得到雇主或责任单位的工作授权。

## 6 检测技术

6.1 气门的超声检测可选用下列超声检测技术之一:

- a) 接触式(见 JB/T 4009);
- b) 液浸式(见 JB/T 4008)。

6.2 由于气门本身几何形状的特殊性,气门的超声检测分为杆身检测和大、小头堆焊层的检测。

## 7 检测系统

7.1 超声检测系统的性能

应按 JB/T 9214 进行系统性能测试,并符合下列要求:

- 水平线性偏差不大于 1%;
- 垂直线性偏差不大于 5%;
- 动态范围应不小于 30dB;
- 灵敏度余量不小于 45dB(在 CS-1 型  $\phi 2/200$  平底孔试块上测得);
- 分辨力(X 值)不小于 30dB;
- 衰减器范围不小于 100dB。

### 7.2 探头

7.2.1 探头为单晶片直探头和双晶片聚焦探头。

7.2.2 单晶片直探头频率为 2.5MHz,双晶聚焦探头频率为 5MHz。

7.2.3 应按 GB/T 18694 和(或)GB/T 18852 进行性能测试,其主声束偏移声轴方向应不大于  $1^\circ$ 。

7.2.4 双晶聚焦探头,其会聚区范围,应能满足检测气门内缺陷深度的要求,且与被检曲面有良好配合。

7.2.5 探头的声场不应出现双峰。

### 7.3 耦合剂

7.3.1 接触式检测,宜采用机油或化学浆糊(羧甲基纤维素的水溶液)作耦合剂。

7.3.2 液浸式检测,宜采用纯净的水作耦合剂。

## 8 检测准备

### 8.1 表面清理

被检气门表面应干净、光滑。凡不利于超声波传入及与耦合剂不浸润的表面都应清理干净后,方可进行超声检测。

### 8.2 表面粗糙度

气门杆身、大小头堆焊层的表面粗糙度  $R_a \leq 0.8\mu\text{m}$ 。

### 8.3 检测环境

气门超声检测现场环境应有水源、电源装置,光线适中,且置于无强磁场、无振动、无高温、无灰尘、无噪声和无腐蚀气味环境中。场地大小应便于工作,且气门运输进出方便,以保证超声检测人员能正常进行操作工作。

## 9 检测

### 9.1 检测时机

应在被检气门大小头堆焊层磨加工完成后进行。

## 9.2 气门杆身内部缺陷的检测

气门杆身分为用一种材料制成整体杆身和用两不同材料摩擦焊接制成杆身两大类。

### 9.2.1 整体杆身的检测

用晶片直径与杆身直径相当的直探头，施加稳定的力压在气门小头端，使纵波从气门小头入射，穿过气门杆，到气门大头反射回来，从而确定缺陷位置。必要时也可从气门大头底部入射纵波进行验证缺陷大小和位置。整体气门杆身超声检测质量评级方法见表 1。

### 9.2.2 摩擦焊接杆身的检测

用两种材料摩擦焊制成的气门杆身，当按 9.2.1 检测时，由于两种材料的声阻抗  $Z$  不同，( $Z=\rho C$ )，则在摩擦焊接部位会有一反射波。此反射与摩擦焊缝中的缺陷反射波的位置相同，但波幅高度不同。每根气门声阻抗反射波高度基本一致，约为 15% 幅度，而摩擦焊焊缝中缺陷反射波高度差别较大，摩擦焊接气门杆身超声检测质量评级方法见表 2。

## 9.3 气门小头堆焊层的检测

用双晶聚焦探头由气门小头端部入射，对整个堆焊层部位进行超声检测，气门小头堆焊层超声检测质量评级方法见表 3。

## 9.4 气门大头工作面堆焊层的检测

9.4.1 用双晶聚焦探头在气门大头底部（堆焊层背面），沿圆周方向，对堆焊层进行检测。

9.4.2 必要时，也可用双晶聚焦探头在气门大头工作面堆焊层上沿圆周方向进行检测。气门大头工作面堆焊层超声检测质量评级方法见表 4。

## 10 超声检测灵敏度

### 10.1 气门杆身超声检测灵敏度

10.1.1 从每批被检测气门中任选 10 根气门。

10.1.2 对选好的 10 根气门逐一从气门小头端部进行超声纵波检测。

10.1.3 调节衰减器使其背面回波高度为 80% 满幅度。

10.1.4 再次调节衰减器使其读数减少 8dB（即灵敏度提高 8dB），重复检测上面 10 根气门，若无缺陷波出现，由此时衰减器读数的 dB 值即为仪器对气门杆身超声检测的起始灵敏度。

10.1.5 对摩托车发动机气门将 10.1.4 中减少 8dB 改为减少 4dB，即可作为摩托车发动机气门杆身超声检测的起始灵敏度。

10.1.6 在 10.1.4 中，当调节仪器衰减器读数减少 8dB 时，若发现 10 根气门中多数有缺陷波出现，则须另选 10 根气门，用 9.2 方法进行检测，直到满足 10.1.4 的要求为止。

10.1.7 每检测一批气门之前，中间过程，均应校准一次仪器灵敏度，一旦发现仪器灵敏度因故变化，应及时重新校准仪器灵敏度，在发现灵敏度变化前检测的气门，应全部重新检测。

### 10.2 气门大、小头堆焊层超声检测灵敏度

用双晶聚焦探头在附录 A 所述之 JM-1 型气门试块上，调节仪器与双晶聚焦探头组合灵敏度，使深度 1mm 的  $\phi 1$  长横孔反射波高达到 80%，作为起始灵敏度，对气门大、小头堆焊层进行检测。

## 11 质量分级

### 11.1 气门杆身质量分级

#### 11.1.1 整体气门杆身质量分级

按 10.1 校准的灵敏度，用 9.2.1 方法，对整体气门杆身进行超声检测，若发现气门杆身内有单个缺陷回波，多个缺陷（群）回波以及背面回波下降时，则按表 1 进行评级。

表 1 整体气门杆身质量分级表

| 级<br>别 | 缺 陷 类 别                       |                               |                           |
|--------|-------------------------------|-------------------------------|---------------------------|
|        | 单个缺陷                          | 多个缺陷（群）                       | 背面回波下降幅度                  |
| 1 级    | 无缺陷回波                         | 无缺陷回波                         | 背面回波高度大于等于 90%幅度          |
| 2 级    | 单个缺陷回波高度小于等于 40%<br>幅度        | 最高缺陷回波高度小于等于 30%<br>幅度        | 背面回波高度小于 90%大于等于<br>70%幅度 |
| 3 级    | 单个缺陷回波高度大于 40%，小<br>于等于 80%幅度 | 最高缺陷回波高度大于 30%，小<br>于等于 60%幅度 | 背面回波高度小于 70%大于等于<br>50%幅度 |
| 4 级    | 单个缺陷回波高度大于 80%幅度              | 最高缺陷回波高度大于 60%幅度              | 背面回波高度小于 50%幅度            |

11.1.2 摩擦焊接气门杆身质量分级

按 10.1 校准的灵敏度，用 9.2.2 的方法，对摩擦焊接气门杆身进行超声检测，若发现单个缺陷回波以及背面回波下降时，按表 2 进行评级。

表 2 摩擦焊接气门杆身质量分级表

| 级<br>别 | 缺 陷 类 别                   |                             |                             |                           |
|--------|---------------------------|-----------------------------|-----------------------------|---------------------------|
|        | 气门杆身摩擦焊缝位置<br>缺陷          | 气门杆身其他位置缺陷                  |                             | 背面回波下降幅度                  |
|        |                           | 单个缺陷                        | 多个缺陷（群）                     |                           |
| 1 级    | 缺陷回波高度小于等<br>于 20%幅度      | 无缺陷回波                       | 无缺陷回波                       | 背面回波高度大于等<br>于 80%幅度      |
| 2 级    | 缺陷回波高度大于<br>20%小于等于 50%幅度 | 单个缺陷回波高度小于<br>等于 30%幅度      | 最高缺陷回波高度小于<br>等于 20%幅度      | 背面回波高度小于<br>80%大于等于 60%幅度 |
| 3 级    | 缺陷回波高度大于<br>50%小于等于 90%幅度 | 单个缺陷回波高度大于<br>30%小于等于 60%幅度 | 最高缺陷回波高度大于<br>20%小于等于 50%幅度 | 背面回波高度小于<br>60%大于等于 40%幅度 |
| 4 级    | 缺陷回波高度大于<br>90%幅度         | 单个缺陷回波高度大于<br>60%幅度         | 最高缺陷回波高度大于<br>50%幅度         | 背面回波小于 40%幅<br>度          |

11.2 气门小头堆焊层质量分级

按 10.2 校准的灵敏度，用 9.3 的方法，对气门小头堆焊层进行超声检测，若发现缺陷，按表 3 进行评级。

表 3 气门小头堆焊层质量分级表

| 级 别 | 缺陷回波高度                  |
|-----|-------------------------|
| 1 级 | 无缺陷回波                   |
| 2 级 | 缺陷回波高度小于等于 30%幅度        |
| 3 级 | 缺陷回波高度大于 30%，小于等于 50%幅度 |
| 4 级 | 缺陷回波高度大于 50%幅度          |

11.3 气门大头工作面堆焊层质量分级

按 10.2 校准的灵敏度，用 9.4 的方法，对气门大头堆焊层进行超声检测，若发现缺陷，按表 4 进行评级。

表 4 气门大头工作面堆焊层质量分级表

| 级 别 | 缺陷回波高度                  |
|-----|-------------------------|
| 1 级 | 无缺陷回波                   |
| 2 级 | 缺陷回波高度小于等于 40%幅度        |
| 3 级 | 缺陷回波高度大于 40%，小于等于 60%幅度 |
| 4 级 | 缺陷回波高度大于 60%幅度          |

#### 11.4 气门综合质量分级

综合气门杆身质量分级、气门小头堆焊层质量分级、气门大头工作面堆焊质量分级，整根气门的质量级别，应在其中最差的级别作为整根气门的综合质量级别。

### 12 检测报告

每批气门超声检测后，根据检测结果，按第 11 章进行分级，应由 2 级以上超声检测人员编写检测报告，其内容应至少包括：

- a) 气门名称、型号、数量、件号、配主机型号、验收标准；
- b) 气门材料、成型工艺、工序号、热处理；
- c) 超声波仪器型号、检测方法、探头规格代号；
- d) 检测结果，评定级别，结论，绘出缺陷草图；
- e) 检测人员、报告审核人员签字，资格证书级别，报告日期，盖检测报告专用章。

附录 A  
(规范性附录)  
JM-1 型气门试块

A.1 JM-1 型试块的技术要求

A.1.1 材料：与被检气门的材料相同或相类似，热处理工艺相同。

A.1.2 试块内不允许有大于 $\phi 0.8$ 平底孔当量的缺陷。

A.1.3 试块表面粗糙度  $R_a \leq 1.6\mu\text{m}$ 。

A.1.4 试块尺寸为：12mm×12mm×120mm，在离检测面 1.5mm、2.5mm、3.5mm、4.5mm、5.5mm 各孔水平间距为 20mm 钻 $\phi 1\text{mm}$ 横通孔，五个横孔长均为 12mm，如图 A.1 所示。



图 A.1 JM-1 型气门试块

A.2 JM-1 型试块的使用方法

A.2.1 JM-1 型试块用来校准仪器灵敏度和确定缺陷离检测面的深度。

A.2.2 JM-1 型试块上五个 $\phi 1\text{mm}$ 横孔代表 10 个不同距离，即从 1mm 到 10mm 每间隔 1mm 就有一个 $\phi 1\text{mm} \times 12\text{mm}$ 横通孔。

A.2.3 用双晶聚焦探头检测出离检测面最近的一个 $\phi 1\text{mm} \times 12\text{mm}$ 的横通孔，作为起始灵敏，确定缺陷波位置（格数）然后，即可用来检测气门大，小头堆焊层的质量。

中 华 人 民 共 和 国  
机械行业标准  
无损检测 气门超声检测  
JB/T 10555—2006

\*

机械工业出版社出版发行  
北京市百万庄大街22号  
邮政编码：100037

\*

210mm×297mm·0.75印张·17千字  
2006年10月第1版第1次印刷

\*

书号：15111·7792  
网址：<http://www.cmpbook.com>  
编辑部电话：(010) 88379779  
直销中心电话：(010) 88379693  
封面无防伪标均为盗版

版权专有 侵权必究