

ICS 27.020;43.060.40  
J 94

GB10-11-01



# 中华人民共和国国家标准

GB/T 5264—2010  
代替 GB/T 5264—1985

## 柴油机喷油泵柱塞偶件 技术条件

Plunger of diesel fuel injection pump—Specifications

2010-11-10 发布

2011-03-01 实施



中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局  
中国国家标准化管理委员会

发布

## 前 言

本标准代替 GB/T 5264—1985《柴油机喷油泵柱塞偶件技术条件》。

本标准与 GB/T 5264—1985 相比,主要变化如下:

- 增加了 1 范围;
- 增加了 2 规范性引用文件,更新了材料标准;
- 在 3.2 中删去了原标准中使用 CrWMn 合金工具钢的规定,增加了 GCr15 高碳铬轴承钢的使用规定,并在 3.4 中作了相应规定;
- 在 3.4 中,柱塞和柱塞套的硬度由“62 HRC~65 HRC”改为“60 HRC~64 HRC”;
- 在 3.5 中,增加“允许采用经有关技术文件规定的其他探伤方法”;
- 在 3.8 中,增加了图 1 和图 2;
- 在 3.8 表 1 中,第 3 条和第 8 条增加了“采用互研工艺的在全长内公差允许放松 0.000 5”;
- 在 3.8 表 1 中,第 5 条在原标准的基础上进行了修改和进一步说明;
- 在 3.8 表 1 中,第 9 条对密封端面平面度按不同密封面直径分别作了要求,并注明“柱塞与出油阀安装面间有垫片的情况除外”;
- 增加了 3.9.2 和 3.9.3,对采用配磨、珩磨工艺的圆柱工作表面的表面粗糙度作了要求;
- 在 3.10.1 中,取消柱塞套上进、回油孔直径的规定;
- 在 3.10.1 表 2 中,增加了柱塞直径  $\phi 5\sim\phi 6$  范围的柱塞偶件径部密封值;
- 增加了 3.12 柱塞偶件的可靠性要求,取消了原标准中保用期的要求;
- 增加了 3.13 柱塞偶件的外观质量要求;
- 增加了 4.1~4.6,柱塞和柱塞套的金相、裂纹、硬度和粗糙度等的检查方法;
- 增加了 4.8.3 径部密封性试验条件中的 c)项和 d)项;
- 增加了 4.9 可靠性的试验方法;
- 增加了 4.10 使用寿命考核的方法;
- 在 5.2 中,出厂检验项目增加了 3.13 外观质量;
- 在 5.3 中,检验抽样规则更改为按 GB/T 2828.1 和 GB/T 2829 的有关规定;
- 增加了 5.4 经销单位和配套单位的验收依据;
- 增加了 5.5 柱塞偶件产品质量抽样检查及合格判定规则的要求;
- 在 6.3 包装箱外表面标注内容中,增加了 c)项和 g)项;
- 增加了附录 A《柱塞偶件产品质量抽样检查及合格判定规则》。

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。

本标准由全国燃料喷射系统标准化技术委员会(SAC/TC 396)归口。

本标准起草单位:无锡油泵油嘴研究所、山东鑫亚工业股份有限公司。

本标准主要起草人:朱锡芬、杜红光、华弢。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为:

- GB/T 5264—1985。

# 柴油机喷油泵柱塞偶件 技术条件

## 1 范围

本标准规定了中小功率柴油机喷油泵柱塞偶件的技术要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于中小功率柴油机喷油泵柱塞偶件(以下简称柱塞偶件)。

## 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 252—2000 轻柴油

GB/T 1031 产品几何技术规范(GPS) 表面结构 轮廓法 表面粗糙度参数及其数值

GB/T 1958 产品几何量技术规范(GPS) 形状和位置公差 检测规定

GB/T 2828.1—2003 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(ISO 2859-1:1999, IDT)

GB/T 2829—2002 周期检验计数抽样程序及表(适用于对过程稳定性的检验)

GB/T 18254—2002 高碳铬轴承钢

JB/T 9730 柴油机喷油嘴偶件、喷油泵柱塞偶件、喷油泵出油阀偶件 金相检验

JB/T 9736 喷油嘴偶件、柱塞偶件、出油阀偶件 磁粉探伤方法

JB/T 51182 喷油泵柱塞偶件可靠性考核 评定方法、台架试验方法及失效判定

## 3 技术要求

3.1 柱塞偶件应按经规定程序批准的产品图样和技术文件制造,并符合本标准的要求。

3.2 柱塞与柱塞套应采用 GB/T 18254—2002 中规定的 GCr15 高碳铬轴承钢制造。在有技术依据或经规定程序论证过的情况下,柱塞与柱塞套允许采用其他牌号的钢材制造。

3.3 柱塞与柱塞套应进行热处理,使尺寸保持稳定,金相组织应符合 JB/T 9730 的规定。若所用的材料在 JB/T 9730 的规定之外,则其金相组织按有关技术文件的规定。

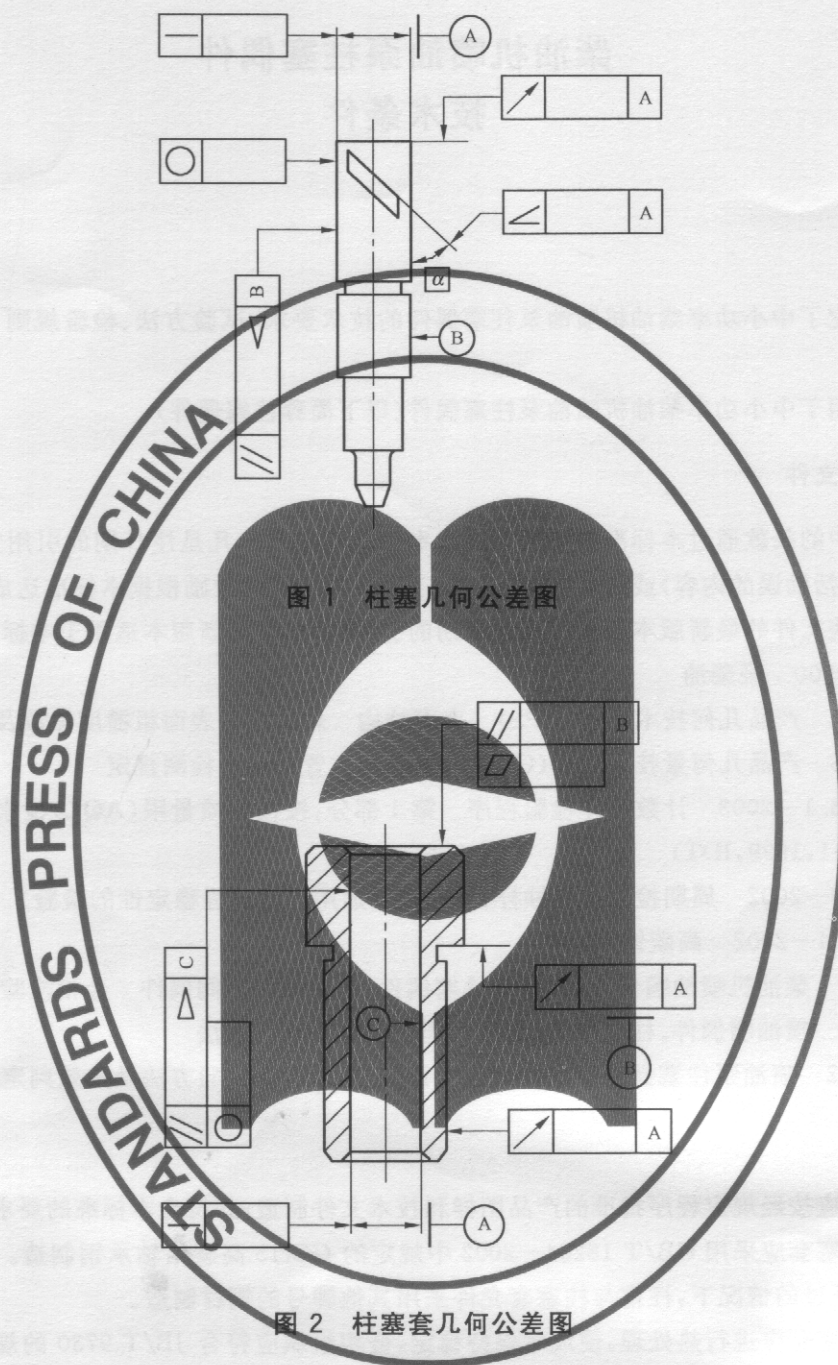
3.4 采用 GCr15 高碳铬轴承钢制造的柱塞和柱塞套的硬度应为 60 HRC~64 HRC,表面不允许有烧伤。

3.5 柱塞与柱塞套应按 JB/T 9736 的规定进行磁粉探伤,不得有裂纹。允许采用经有关技术文件规定的其他探伤方法。

3.6 柱塞偶件表面上起配油作用的边缘(柱塞的工作端面、斜槽及柱塞套的配油孔等)应保持锐边,不允许有凸起、凹陷、倒棱、剥落及毛刺。

3.7 柱塞与柱塞套配合的内、外圆柱工作表面应是均匀的反光面,不允许有刀痕和划痕。

3.8 柱塞和柱塞套的主要几何公差,应按图 1、图 2 和表 1 的规定。



3.9 活塞和活塞套的表面粗糙度应符合 GB/T 1031 的规定,主要部位表面粗糙度  $Ra$  值按如下要求。

3.9.1 活塞套和活塞配合的内、外圆柱工作表面粗糙度  $Ra$  值均不大于  $0.04 \mu\text{m}$ ,允许零件导向表面个别部位的表面粗糙度  $Ra$  值不大于  $0.08 \mu\text{m}$ 。

3.9.2 采用配磨工艺的活塞圆柱工作表面的表面粗糙度  $Ra$  值为  $0.10 \mu\text{m}$ 。

3.9.3 采用珩磨工艺的活塞套内圆柱工作表面的表面粗糙度  $Ra$  值为  $0.10 \mu\text{m}$ 。

3.9.4 活塞套密封端面的表面粗糙度  $Ra$  值不大于  $0.16 \mu\text{m}$ 。

3.10 活塞套与活塞的内、外圆柱工作表面之间应具有一定的径向间隙,用油压法试验活塞偶件径部密封值表示。

- 3.10.1 当柱塞套上的进、回油孔直径在同一轴线上时,柱塞偶件径部密封值应符合表 2 的规定。
- 3.10.2 当柱塞偶件有泄油孔、泄油槽或结构参数不符合 3.10.1 规定时,其径部密封值应按经一定程序批准的技术文件的规定。
- 3.10.3 用于多缸发动机的柱塞偶件的分组要求,由制造厂与订货方商定。
- 3.11 柱塞在柱塞套内应具有良好的滑动性。
- 3.12 柱塞偶件的可靠性在各种认证、认可检验时进行,一般质量抽查可不进行。
- 3.12.1 柱塞偶件的可靠性评定指标的计算及评定方法按 JB/T 51182 的规定。
- 3.12.2 柱塞偶件的可靠性评定指标:失效前的平均工作时间(MTTF)为 3 000 h,也可按供需双方协议,但不得低于本标准规定的要求。
- 3.13 柱塞偶件商标应清晰,外观不得有锈斑、磕碰等缺陷。
- 3.14 在用户遵守柴油机使用和保养规则的情况下,柱塞偶件的使用寿命按表 3 的规定。

注:试验用的柴油机工况应保持正常。

表 1 柱塞与柱塞套主要几何公差

单位为毫米

零件名称	序号	形位公差项目	公差	
柱 塞	1	与柱塞套配合的圆柱工作表面(即压油端面至斜槽上端之间的圆柱工作表面)的圆度	0.000 5	
	2	与柱塞套配合的圆柱工作表面轴线的直线度	$\phi 0.001$	
	3	与柱塞套配合的圆柱工作表面素线的平行度(大端只允许在压油端),采用互研工艺的在全长内公差允许放松 0.000 5	20 : 0.0006	
	4	起配油作用的端面对圆柱工作表面轴线的圆跳动	0.025	
	5	起配油作用的柱塞斜槽边缘线的倾斜度(直线型斜槽的柱塞理论正确尺寸是直线型斜槽角度,螺旋型斜槽的柱塞理论正确尺寸是螺旋形斜槽的导程)或轮廓度	0.04	
柱 塞 套	6	与柱塞配合的内圆柱工作表面(密封端面至进油孔之间的圆柱工作表面)的圆度	0.000 5	
	7	与柱塞配合的内圆柱工作表面轴线的直线度	$\phi 0.001$	
	8	与柱塞配合的内圆柱工作表面素线的平行度(小端只允许在压油端;距大端面 2 mm,距小端面 3 mm 内允许有研磨产生的喇叭口),采用互研工艺的在全长内公差允许放松 0.000 5	20 : 0.000 6	
	9	密封端面的平面度(柱塞与出油阀安装面间有垫片的情况除外)	密封面直径 $d \leq 20$	0.000 9
			密封面直径 $d > 20$	0.001 2
	10	支撑端面对内圆柱工作表面轴线的圆跳动	0.025	
	11	密封端面对支撑端面的平行度	0.025	
12	与泵体配合的外圆表面对内圆柱工作表面轴线的径向圆跳动	0.025		

表 2 柱塞偶件径部密封值

柱塞直径/mm	柱塞几何有效行程为 3 mm 时,其径部密封值/s
$\phi 5 \sim \phi 6$	12~30
$\phi 6.5 \sim \phi 8.5$	11~26
$\phi 9 \sim \phi 12$	9~22

表 3 柱塞偶件使用寿命

用途	使用寿命/h
装于多缸喷油泵	2 000
装于单缸喷油泵	1 500

#### 4 试验方法

##### 4.1 金相检验

柱塞和柱塞套的金相检验方法按 JB/T 9730 的规定进行。

##### 4.2 裂纹检查

柱塞和柱塞套的裂纹检查方法按 JB/T 9736 的规定进行。

##### 4.3 硬度检测

柱塞套硬度检测取样部位为两端面任取一端,柱塞硬度检测取样部位为圆柱工作表面。

##### 4.4 形状和位置公差检测

柱塞和柱塞套各项形状和位置公差的检测,除特殊规定外,均应按 GB/T 1958 的规定进行。

##### 4.5 圆度测量

圆度测量应采用精度值不低于  $0.1 \mu\text{m}$  的圆度仪,滤波档:精研选用  $1 \text{ upr} \sim 50 \text{ upr}$ ,配磨选用  $1 \text{ upr} \sim 15 \text{ upr}$ ,测头半径不小于  $0.25 \text{ mm}$  进行检测。

##### 4.6 表面粗糙度检测

柱塞和柱塞套以外圆柱工作表面的表面粗糙度允许用标准样件对比检测。

##### 4.7 柱塞偶件的滑动性试验方法

用经过良好过滤的符合 GB 252—2000 规定的 0 号轻柴油仔细清洗和润滑零件后,置柱塞偶件与水平成  $45^\circ$  位置,从柱塞套中抽出柱塞圆柱工作表面长度的三分之一,柱塞绕其自身轴线转至任何位置,放手后,柱塞能借自重滑下,不得有任何阻滞现象。

##### 4.8 柱塞偶件的径部密封性试验方法

4.8.1 柱塞偶件径部密封试验采用等压试验方法进行。试验时,将柱塞套密封端面堵死,柱塞上部空间的压力为  $20 \text{ MPa} \pm 0.25 \text{ MPa}$ 。

4.8.2 柱塞相对于柱塞套回油孔的角度位置(柱塞几何有效行程),应符合表 2 的规定或按经规定程序批准的技术文件执行。

##### 4.8.3 柱塞偶件的径部密封性试验条件

- 试验用油为柴油和机油的混合油,在  $20^\circ\text{C}$  时其运动黏度为  $10.2 \text{ mm}^2/\text{s} \sim 10.7 \text{ mm}^2/\text{s}$ ;  
注:该运动黏度值相当于恩氏黏度的  $1.85 \sim 1.90$ 。
- 环境温度为  $20^\circ\text{C} \pm 1^\circ\text{C}$ ;
- 压力显示装置:量程为  $0 \sim 40 \text{ MPa}$ ,精度为  $\pm 0.1 \text{ MPa}$ ;
- 进气压力: $0.2 \text{ MPa} \sim 0.5 \text{ MPa}$  的压缩空气。

4.8.4 柱塞偶件径部密封性试验允许采用其他油压或气压试验方法进行,但必须保证达到按上述试验方法所选出的符合 3.10 规定的样品质量要求。

##### 4.9 可靠性试验

柱塞偶件的可靠性按 JB/T 51182 的规定进行试验和评定。

##### 4.10 使用寿命考核

柱塞偶件使用寿命按用户跟踪试验进行考核。

## 5 检验规则

- 5.1 柱塞偶件必须经制造厂质量检验部门按本标准进行检验,合格后方可出厂。
- 5.2 出厂检验项目一般为 3.10、3.11 和 3.13。
- 5.3 出厂检验抽样规则及合格与否的判定,按 GB/T 2828.1—2003 的有关规定;型式检验抽样规则及合格与否的判定,按 GB/T 2829—2002 的有关规定。
- 5.4 经销单位和配套单位验收应符合本标准的规定,也可按供需双方协议。
- 5.5 柱塞偶件产品质量抽样检查及合格判定规则,按附录 A 的规定。

## 6 标志、包装、运输和贮存

- 6.1 每副柱塞偶件应在明显位置至少标明以下内容,标志字迹应永久清晰:
- 制造厂的厂标或商标;
  - 产品型号。
- 6.2 每副柱塞偶件应进行防蚀处理和包装。
- 6.3 经防蚀处理和包装好的柱塞偶件,连同经检验员签章的产品合格证及有关出厂文件一并装入具有防潮性能的包装箱内,包装箱每箱质量不超过 30 kg。在包装箱外表面标明:
- 产品名称;
  - 产品型号;
  - 产品标准号;
  - 装箱数量;
  - 制造厂的厂标或商标;
  - 制造厂名;
  - 制造厂址;
  - 装箱日期(年、月);
  - 运输保护标志。
- 6.4 在运输过程中,包装应充分保证柱塞偶件不致受到机械损伤、化学腐蚀和受潮。
- 6.5 柱塞偶件应贮存在干燥的仓库内,不得与酸、碱及其他能引起腐蚀的化学物品存放在一起。在正常保管情况下,制造厂应保证产品自出厂之日起一年内不发生锈蚀。

## 附录 A

(规范性附录)

## 柱塞偶件产品质量抽样检查及合格判定规则

## A.1 总则

本附录给出了中小功率柴油机喷油泵柱塞偶件产品质量抽样检查及合格判定规则。

本附录适用于柱塞偶件产品的质量检验和合格评定。

## A.2 抽样检查规则及抽样方案

抽样检验规则及抽样方案按 GB/T 2828.1—2003 的规定。

## A.2.1 不合格分类

A.2.1.1 按照 GB/T 2828.1—2003 规定受检产品的质量特性不符合标准或图样规定称为不合格,按其对产品的重要性分类,一般将不合格分为:A类不合格、B类不合格、C类不合格。

A类不合格:产品的极重要质量特性不符合规定。

B类不合格:产品的重要质量特性不符合规定。

C类不合格:产品的一般质量特性不符合规定。

A.2.1.2 柱塞偶件不合格分类见表 A.1,柱塞不合格分类见表 A.2,柱塞套不合格分类见表 A.3。

## A.2.2 接收质量限 AQL 值

柱塞偶件合格品的 AQL 值见表 A.4,柱塞合格品的 AQL 值见表 A.5,柱塞套合格品的 AQL 值见表 A.6。

## A.2.3 检验批量 N

规定检验批量为 500 副。交验批不得小于规定批的数量,如大于规定批的数量,则应将产品批分成若干批,随机抽取其中一批供抽样检查。在用户或销售机构抽样时,批量大小不限。

## A.2.4 检验水平

A.2.4.1 柱塞偶件,A类不合格采用特殊检查水平 S-1,B类、C类不合格采用一般检查水平 I,见表 A.4。

A.2.4.2 柱塞和柱塞套,A类不合格采用特殊检查水平 S-1,B类、C类不合格采用特殊检查水平 S-4,见表 A.5 和表 A.6。

## A.2.5 样本量字码

根据交验批及检查水平,从 GB/T 2828.1—2003 中查出各类相应的样本大小字码,见表 A.4、表 A.5 和表 A.6。

## A.2.6 抽样方案

采用正常检查一次抽样方案。根据样本大小字码和 AQL 值,在 GB/T 2828.1—2003 中查出相应的正常检查一次抽样方案( $n$ 、 $A_c$ 、 $R_e$ ),见表 A.4、表 A.5 和表 A.6。

表 A.1 柱塞偶件不合格分类

不合格分类		质量特性
类	项	
A	1	可靠性评定指标 MTTF
	2	使用寿命

表 A.1 (续)

不合格分类		质量特性
类	项	
B	1	径部密封性
	2	滑动性
C	1	外观质量

表 A.2 柱塞不合格分类

不合格分类		质量特性
类	项	
A	1	裂纹
	2	金相组织
B	1	圆柱工作表面的圆度
	2	硬度
C	1	圆柱工作表面素线的平行度
	2	圆柱工作表面的表面粗糙度
	3	起配油作用斜槽边缘线的倾斜度或轮廓度
	4	起配油作用的端面对圆柱工作表面轴线的端面圆跳动

表 A.3 柱塞套不合格分类

不合格分类		质量特性
类	项	
A	1	裂纹
	2	金相组织
B	1	内圆柱工作表面的圆度
	2	硬度
	3	密封端面的平面度
C	1	内圆柱工作表面素线的平行度
	2	密封端面对支承端面的平行度
	3	支承端面对内圆柱工作表面轴线的端面圆跳动
	4	内圆柱工作表面的表面粗糙度
	5	与泵体配合的外圆表面对内圆柱工作表面轴线的圆跳动

表 A.4 柱塞偶件抽样方案和检验结果评定

不合格分类	A	B	C
项数	2项	2项	1项
检查水平	S-1	I	I
检验批量 N	500	500	500
样本大小字码	B	F	F

表 A.4 (续)

不合格分类	A	B	C
样本数 $n$	按 JB/T 51182	20	20
AQL	4	6.5	6.5
Ac, Re	0,1	3,4	3,4

表 A.5 柱塞抽样方案和检验结果评定

不合格分类	A	B	C
项数	2项	2项	4项
检查水平	S-1	S-4	S-4
检验批量 $N$	500	500	500
样本大小字母	B	E	E
样本数 $n$	3	13	13
AQL	4	6.5	25
Ac, Re	0,1	2,3	7,8

表 A.6 柱塞套抽样方案和检验结果评定

不合格分类	A	B	C
项数	2项	3项	5项
检查水平	S-1	S-4	S-4
检验批量 $N$	500	500	500
样本大小字母	B	E	E
样本数 $n$	3	13	13
AQL	4	10	25
Ac, Re	0,1	3,4	7,8

### A.3 样本的抽取

样本应在用户单位、商业部门或配件公司随机抽取,此时可不受批量范围下限值限制。如上述单位无货,经有关部门同意,可在生产线上或近期(六个月之内)入库的产品中抽取,此时必须严格执行 A.2.3所规定的批量范围。

### A.4 产品质量合格评定

#### A.4.1 样本检验

样本应按表 A.1、表 A.2、表 A.3 规定的不合格分类和表 A.4、表 A.5、表 A.6 规定的抽样方案,并按本标准的规定进行检查。

#### A.4.2 批合格与否的评定

A.4.2.1 样本经全数检验后,把结果填入汇总表(表 A.7、表 A.8 和表 A.9),按各类的抽样方案分别作出检验结论,判定合格与否,然后作出最终评定。

A.4.2.2 根据样本检查的结果,若在样本中发现某类的不合格项数小于或等于合格判定数  $A_c$  值时,则判该类为合格。若在样本中发现某类的不合格项数大于或等于不合格判定数  $R_e$  值时,则判该类为不合格。当各类不合格项数全部为合格时,该批产品才能最终被判为合格。

## A.4.3 产品合格与否的评定

A.4.3.1 样本经全数检验后,当样本中各类的不合格项数均小于或等于合格判定数  $A_c$  值时,则评被检产品为合格。若在样本中某类的不合格项数大于或等于不合格判定数  $R_e$  值时,则评被检产品为不合格。

A.4.3.2 如产品被评为不合格,允许六个月以后再补查一次。如补查合格,仍可评为合格。

表 A.7 柱塞偶件检测结果汇总表

项目类别	合格判定数 $A_c$ 值	不合格判定数 $R_e$ 值	实测 不合格项数	按类判定	最终判定
A类不合格项目	0	$\geq 1$			
B类不合格项目	$\leq 3$	$\geq 4$			
C类不合格项目	$\leq 3$	$\geq 4$			

表 A.8 柱塞检测结果汇总表

项目类别	合格判定数 $A_c$ 值	不合格判定数 $R_e$ 值	实测 不合格项数	按类判定	最终判定
A类不合格项目	0	$\geq 1$			
B类不合格项目	$\leq 2$	$\geq 3$			
C类不合格项目	$\leq 7$	$\geq 8$			

表 A.9 柱塞套检测结果汇总表

项目类别	合格判定数 $A_c$ 值	不合格判定数 $R_e$ 值	实测 不合格项数	按类判定	最终判定
A类不合格项目	0	$\geq 1$			
B类不合格项目	$\leq 3$	$\geq 4$			
C类不合格项目	$\leq 7$	$\geq 8$			