

ICS 27.020

J 92

**JB**

# 中华人民共和国机械行业标准

**JB/T 9768—1999**

---

## 内燃机 气缸套平台珩磨网纹 技术规范及检测方法

**Internal combustion engines—Cylinder liners  
—Specification and inspection for plateau honing cross hatch**

**1999-09-17 发布**

**2000-01-01 实施**

---

国 家 机 械 工 业 局      发 布

**JB/T 9768—1999**

## 前 言

本标准是对 ZB J92 011—89《内燃机气缸套平台珩磨网纹技术规范及检测方法》的修订。修订时对原标准作了编辑性修改，主要技术内容没有变化。

本标准自实施之日起代替 ZB J92 011—89。

本标准的附录 A 是标准的附录。

本标准由全国内燃机标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：上海内燃机研究所。

本标准主要起草人：陈昭稚、许睿沁、苏晴华。

本标准于 1989 年 5 月 13 日首次发布。

中华人民共和国机械行业标准

内燃机 气缸套平台珩磨网纹  
技术规范及检测方法

JB/T 9768—1999  
错误！未定义书签。  
代替 ZB J92 011—89

Internal combustion engines—Cylinder liners  
—Specification and inspection for plateau honing cross hatch

1 范围

本标准规定了气缸套内孔表面平台珩磨网纹的技术规范、检测及评定方法。  
本标准适用于内燃机气缸套内孔表面采用平台珩磨工艺加工的平台珩磨网纹及表面质量的检测。

2 引用标准

下列标准所包含的条文，通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时，所示版本均为有效。所有标准都会被修订，使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

- GB/T 1031—1995 表面粗糙度 参数及其数值  
GB/T 3505—1983 表面粗糙度 术语 表面及其参数

3 定义

本标准采用下列定义。  
平台珩磨网纹表面：  
气缸套内外表面采用珩磨工艺加工成深沟槽与小平台均匀相间的交叉网纹表面。同时，对珩磨网纹的表面网纹角度、沟槽深度和数量、轮廓图形的偏斜度、轮廓支承长度率以及表面层的加工质量等有一定的要求。具有这些要求的珩磨表面称为平台珩磨网纹表面。

4 平台珩磨网纹技术规范

- 4.1 网纹角度，在气缸套中心线方向的夹角为 110°~140°。  
4.2 表面粗糙度  $R_a$  值见表 1。

表 1  $\mu m$

气缸套直径 mm	>60~95	>95~115	>115~135	>135~160	>160~200	>200~240
5 点 $R_a$ 的平均值	0.5~1.0	0.5~1.05	0.55~1.10	0.6~1.20	0.65~1.30	0.70~1.40
5 点 $R_a$ 的范围	0.4~1.30	0.4~1.35	0.44~1.40	0.48~1.48	0.52~1.60	0.56~1.70

- 4.3 轮廓偏斜度  $S_K$  ( $S_K = -0.8 \sim -3.0$ )。  
4.4 在 4 mm 长度内，珩磨网纹的沟槽深度大于或等于 4  $\mu m$  的沟槽数至少有 5 个。  
4.5 在活塞环行程内，气缸套内表面的轮廓支承长度率  $t_p$  应满足图 1 的要求。  
4.6 在两个方向的珩磨网纹均匀。

4.7 网纹清晰，无尖角，毛刺和金属折叠，无局部亮斑，无夹杂物。

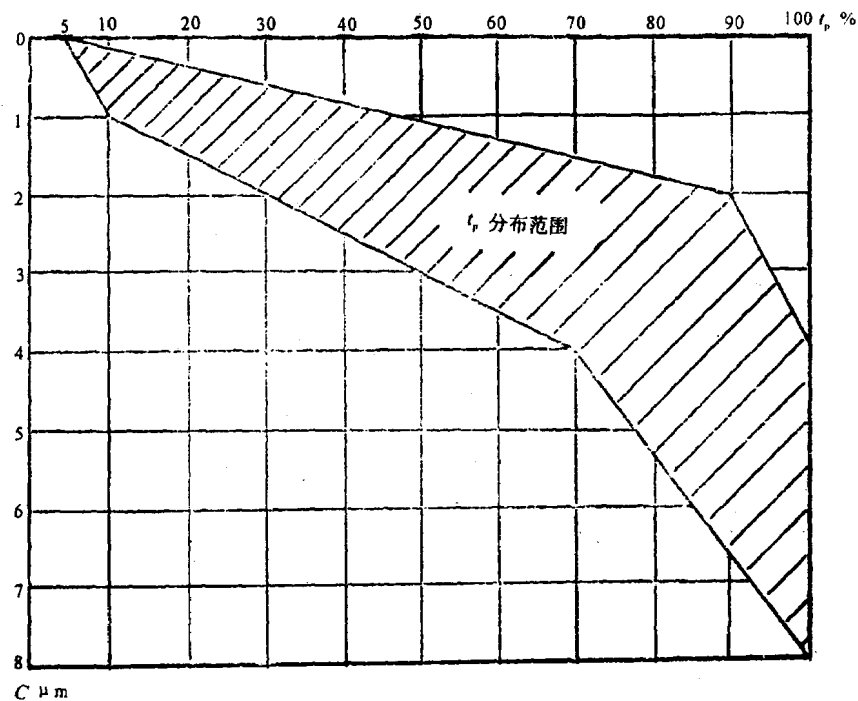


图 1  $t_p$  曲线分布范围

5 测量仪器

- 5.1 表面粗糙度检测仪或轮廓仪。
- 5.2 金相显微镜或生物显微镜。

6 测量与评定方法

6.1  $R_a$  值的测量和评定

- 6.1.1  $R_a$  值的测量：按 GB/T 1031 的规定。在距离气缸套上端面 50~75 mm 处，圆周方向均布测量 5 点。
- 6.1.2  $R_a$  值的评定：计算 5 个读数的平均值，其平均值应在规定的数值内。

6.2  $S_K$  值的测量和评定

- 6.2.1  $S_K$  值的测量同 6.1.1 的测量部位。
- 6.2.2  $S_K$  值的评定：仅计算 5 点的平均值，其平均值应在规定的范围内。

6.3 珩磨网纹沟槽数的测量和评定

- 6.3.1 沟槽数的测量位置同 6.1.1，但就其中一点记录轮廓曲线。在被测表面上测取 4 mm 长度的轮廓曲线（轮廓记录曲线纵向放大倍数为 100 倍时，则记录曲线长度为 400 mm）。在曲线上作与轮廓中心线平行的  $t_p$  等于 5% 的基准线 M。再在距基准线 M 4 μm 处作平行直线 N。
- 6.3.2 沟槽数的评定：计算轮廓曲线上与直线 N 相交或相切的沟槽数，沟槽数应多于或等于 5 个，见图 2。

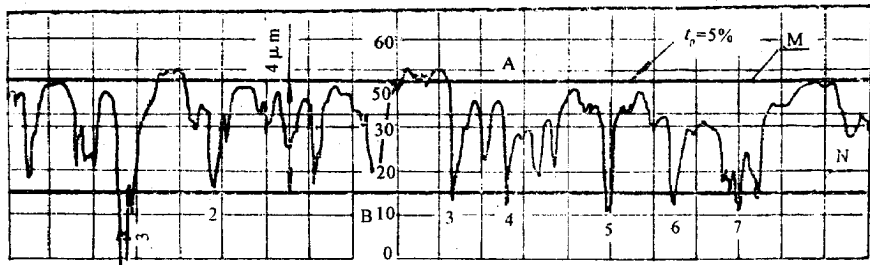


图 2 4 μm 深沟槽数评定

- 6.4 支承长度率  $t_p$  的测量和评定
- 6.4.1  $t_p$  值的定义和计算方法按 GB/T 3505 规定。
- 6.4.2  $t_p$  值的测量是在整个轮廓曲线上进行，即在 5 个评定长度（5  $L$ ）上进行计算。
- 6.4.3  $t_p$  值的评定在所测得的轮廓曲线上，作  $t_p$  等于 5%，且平行于轮廓中心线的基准线  $M$ ，并以该线作为计算轮廓水平截距  $C$  的起点线——零点线。计算在不同的  $C$  值下的  $t_p$  值。以  $t_p$  值为横坐标， $C$  值（ $\mu m$ ）为纵坐标，作  $t_p$  分布曲线，该曲线应在规定的范围内。
- 6.4.4  $t_p$  值也可在表面粗糙度检查仪或轮廓仪上直接读数，但必须以  $t_p$  等于 5% 作为轮廓水平截距  $C$  的计算零点。计算不同水平截距  $C$  下的  $t_p$  值，其值应在规定的范围内。
- 6.4.5 计算举例，见图 3。

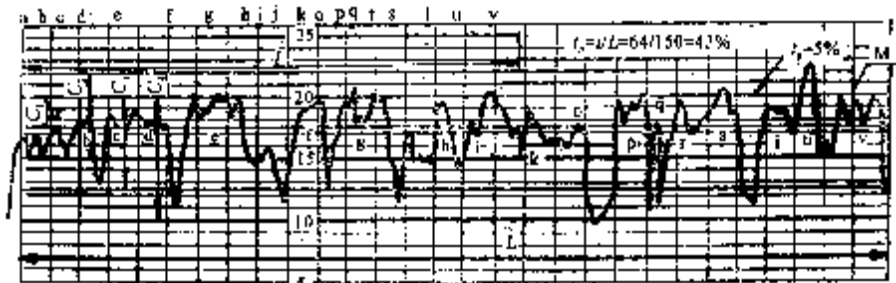


图 3  $t_p$  作图方法

- 6.4.5.1 作  $t_p$  等于 5% 的基准线。
- 6.4.5.2 计算不同轮廓水平截距  $C$  下的  $t_p$  值，数值见表 2。

表 2

$C \mu m$	1	2	3	4
$t_p \%$	43	76	91	98

- 6.4.5.3 作轮廓支承长度率曲线图，见图 4。该曲线在规定范围内，判定合格。
- 6.5 网纹角度、切削方向的检测和评定
- 6.5.1 在距气缸套上端平面 50 ~75 mm 处的内孔表面上制取复制膜照片[复制膜照片制作方法见附录 A（标准的附录）]。
- 6.5.2 将复制膜片拍成照片后，在照片上直接测量和观察切削方向交叉情况，角度应在规定范围内，单方向切削则判定为不合格。

JB/T 9768—1999

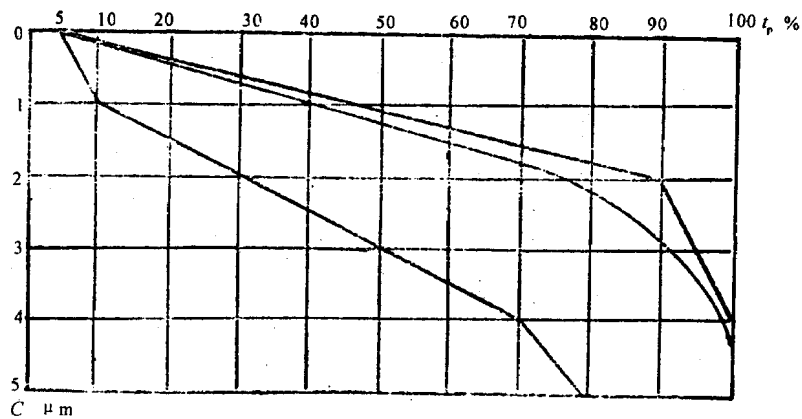


图 4 轮廓支承长度率曲线

6.6 珩磨质量的检查和评定

6.6.1 按 6.5.1 制取复制膜片并拍成照片或直接在显微镜下观察。

6.6.2 气缸套内孔表面不得有金属撕裂和金属折叠等缺陷。为便于评定，特规定下面三组图谱作为评定依据。

a) 优质的平台珩磨网纹复制膜照片（见图 5）

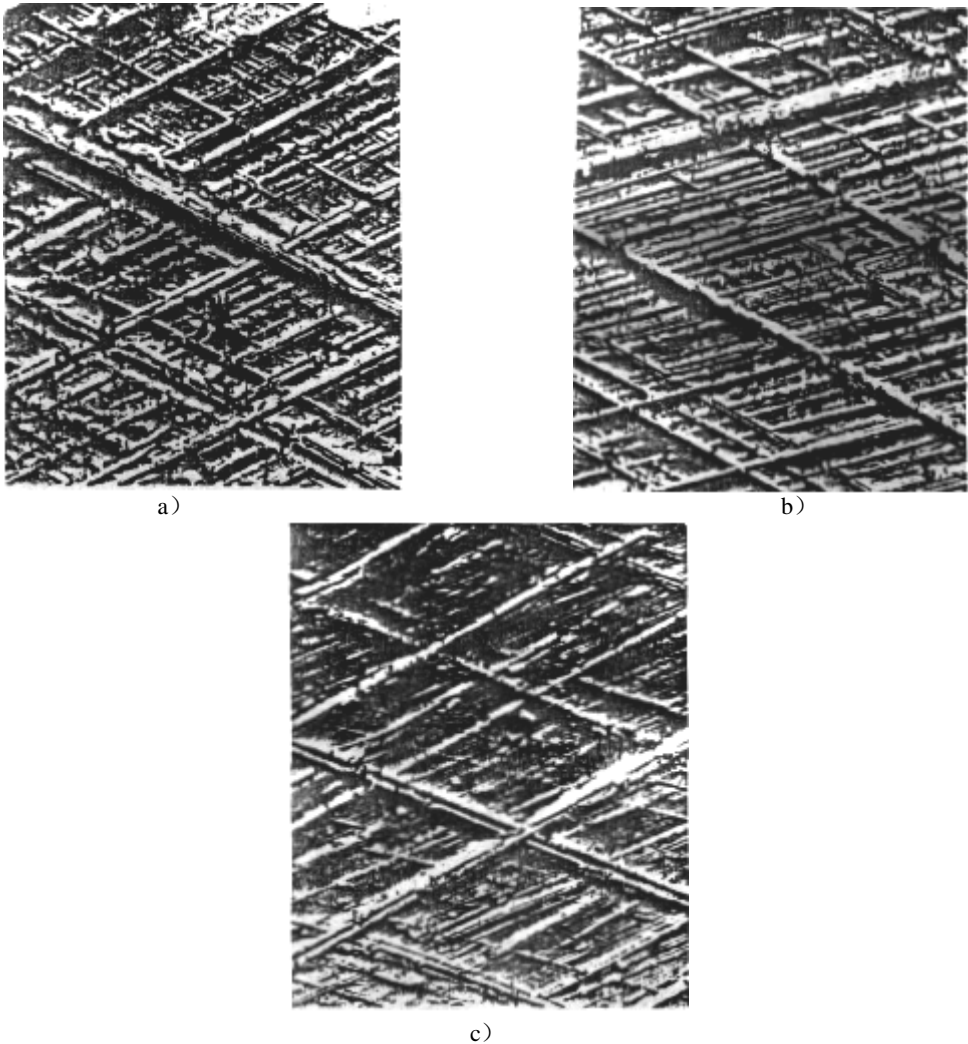


图 5 优质的平台珩磨网纹的复制膜照片（100×）

## JB/T 9768—1999

网纹清晰，表面无金属碎片、裂纹、夹杂物等缺陷，两个方向切削基本均匀；

b) 合格的平台珩磨网纹复制膜照片（见图 6）

网纹基本清晰，表面存在少量金属碎片。存在个别粗痕，无夹杂物等缺陷，两个方向的切削基本均匀；



a)



b)



c)

图 6 合格的平台珩磨网纹复制膜照片（100×）

c) 不合格的平台珩磨网纹复制膜照片（见图 7）

网纹紊乱，不清晰，存在大量明显的金属碎片和裂纹等。

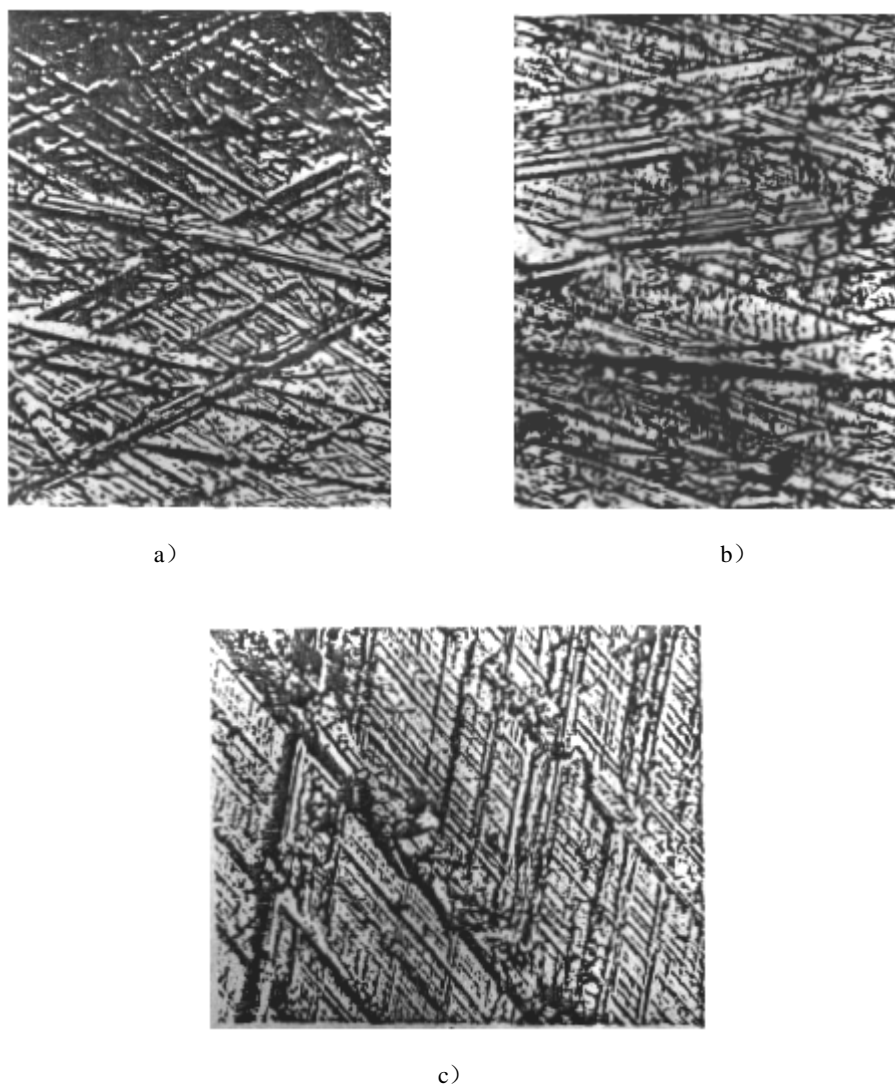
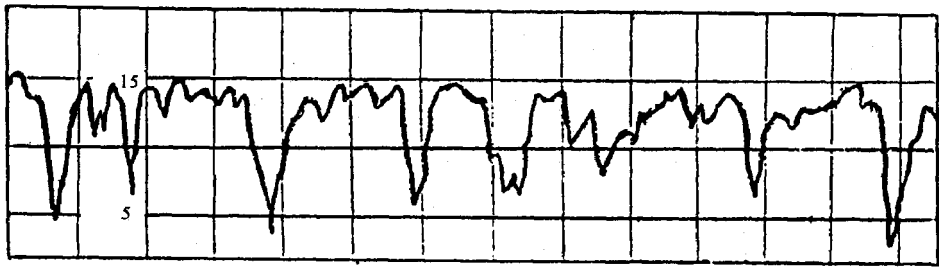


图7 不合格的平台珩磨网纹复制膜照片(100×)

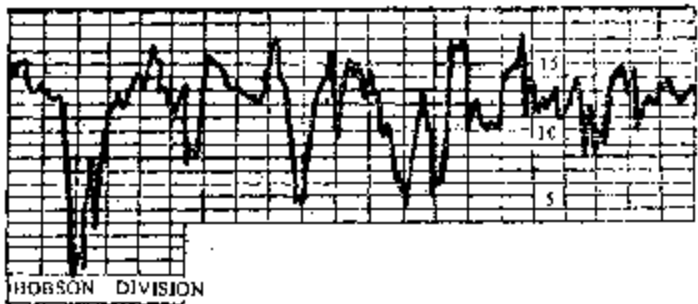
## 7 轮廓曲线的参考图形

为控制平台珩磨网纹的质量，按照表面轮廓形状的特点，提供下列三条轮廓曲线，作为评定时的参考依据。见图8。

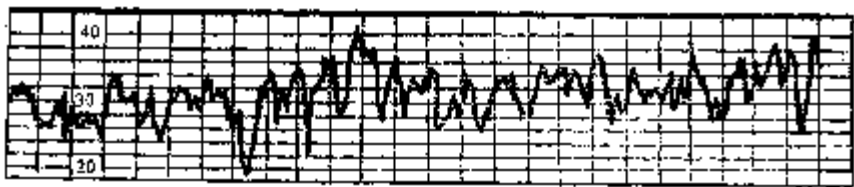




a) 优质的平台珩磨网纹轮廓曲线 (5000×100)



b) 合格的平台珩磨网纹轮廓曲线 (5000×100)



c) 不合格的平台珩磨网纹轮廓曲线 (2000×100)

图 8 平台珩磨网纹轮廓曲线

8 检测

- 8.1 凡按平台珩磨网纹工艺生产的气缸套产品，都应定期按本标准的各项条款逐一检查，将测量结果整理记录于表 3 中。
- 8.2 本标准未规定的平台珩磨网纹的表面粗糙度参数，当用户有特殊要求时，可由供需双方共同商定，其检测方法也由供需双方自行协商规定。

JB/T 9768—1999

表 3 平台珩磨网纹检测记录表

生产厂：

气缸套型号：

气缸套编号：

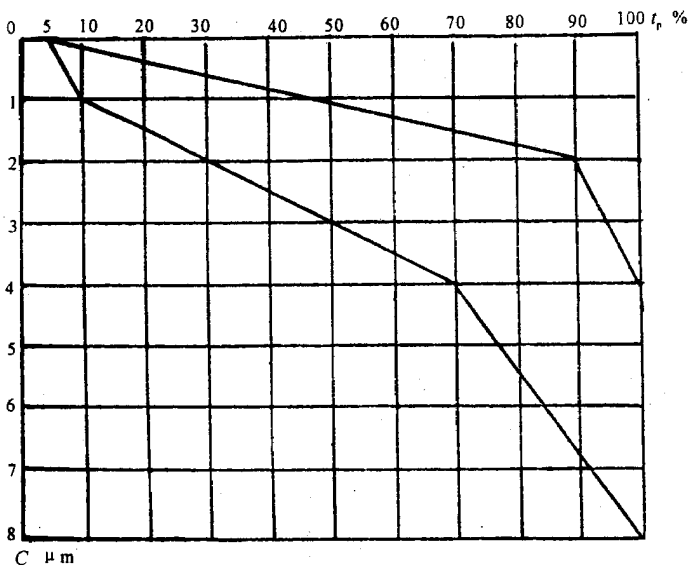
检验仪器：

检测人员：

检测日期：

	一	二	三	四	五	平均值	网纹角度：	≥4 μm 的深沟槽个数：
$R_a$ μm								
$S_K$								

轮廓支承长度率曲线：



复膜照片：

表面轮廓曲线：

结论：

---

**JB/T 9768—1999**

---

**附 录 A**  
(标准的附录)

## 复膜、复膜片及复膜照片的制作方法

**A1 复膜的制作**

**A1.1** 将二醋酸纤维素按 7%~10% 的比例溶于丙酮溶剂中,待完全溶解后,并让它自行消除泡沫。

**A1.2** 将二醋酸纤维素溶液在玻璃平板上浇制成 0.03~0.05 mm 厚的透明无气泡薄膜,蒸发干燥后即可。

**A2 贴制复膜片**

**A2.1** 将无气孔、光滑的二醋酸纤维素薄膜剪成 20 mm×40 mm 的小块。

**A2.2** 用乙醇彻底清洗干净待查的缸套内表面。

**A2.3** 在缸套的待查部位上滴 1~2 滴丙酮,浸湿表面。

**A2.4** 迅速将剪好的薄膜贴到被丙酮湿润了的缸套表面上,用干净、无油的手指压紧大约 30 s,压紧力约为 0.2 MPa。压紧薄膜时,不允许薄膜有任何方向的移动,待干后即制成了复膜片。

**A3 摄制复膜照片**

**A3.1** 将制取的复膜片贴到玻璃载玻片上,放到显微镜的物镜下。

**A3.2** 采用偏侧光或斜透光对贴在载玻片上的薄膜进行拍摄,放大倍率为 100×。

注:按此方法所得到的照片是一个颠倒了的图像,因为复膜表面是一个负片,气缸套珩磨表面上的沟槽在复膜片上为凸出的尖峰。

中 华 人 民 共 和 国  
机 械 行 业 标 准  
内燃机 气缸套平台珩磨网纹  
技术规范及检测方法  
JB/T 9768—1999

\*

机械科学研究院出版发行  
机械科学研究院印刷  
(北京首体南路2号 邮编 100044)

\*

开本 880×1230 1/16 印张 3/4 字数 20,000  
1999年12月第一版 1999年12月第一次印刷  
印数 1—500 定价 10.00 元  
编号 99—1114

机械工业标准服务网: <http://www.JB.ac.cn>