

JJG

中华人民共和国国家计量检定规程

JJG 102—89

表面粗糙度比较样块

1989年6月22日批准

1990年3月1日实施

国家技术监督局

中华人民共和国
国家计量检定规程
表面粗糙度比较样块

JJG 102—89

国家技术监督局颁布

—*—

中国计量出版社出版

北京和平门内大街 7 号

中国计量出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

—*—

开本 850×1168/32 印张 0.375 字数 9 千字

1989 年 12 月第 1 版 1989 年 12 月第 1 次印刷

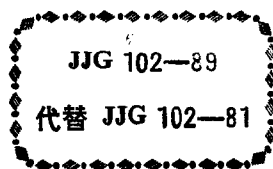
印数 1—10 000

统一书号 155026-231 定价 0.60 元

标准新书目: 132—047③

表面粗糙度比较样块检定规程

Verification Regulation of
Roughness Comparison Specimens



本检定规程经国家技术监督局于1989年6月22日批准，并自1990年3月1日起施行。

归口单位： 中国计量科学研究院

起草单位： 中国计量科学研究院

本规程技术条文由起草单位负责解释，

16/27/02

本规程主要起草人：

金良元 （中国计量科学研究院）

参加起草人：

毛起广 （中国计量科学研究院）

目 录

一 概述.....	(1)
二 检定项目和检定工具.....	(2)
三 检定要求和检定方法.....	(2)
四 检定结果的处理.....	(5)
附录	
附录 1 R_a 公称值表.....	(6)
附录 2 R_a 平均值允许范围.....	(7)
附录 3 标准偏差计算示例.....	(8)
附录 4 辅助检定方法.....	(9)

表面粗糙度比较样块检定规程

本规程适用于新制造和使用中的表面粗糙度比较样块的检定。包括：磨、车、镗、铣、插、刨、电火花和抛光加工的各种样块，或者以它们为原模（母板），采用电铸工艺复制的样块，以及在成批生产中从制件中挑选出来的“表面粗糙度标准件”。

一 概 述

表面粗糙度比较样块（以下简称样块）是检查制件加工后的表面粗糙度的一种工作量具（见图1与图2）。它的使用方法是：以样块工作面的表面粗糙度为标准，凭触觉（如指甲）、视觉（可借助于放大镜、比较显微镜）与待检查的制件表面进行比较，从而判断制件加工后的表面粗糙度公称值是否合乎要求。

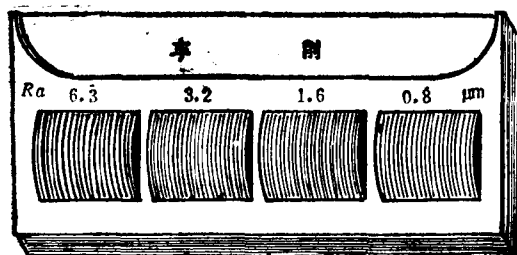


图1 直接加工的样块

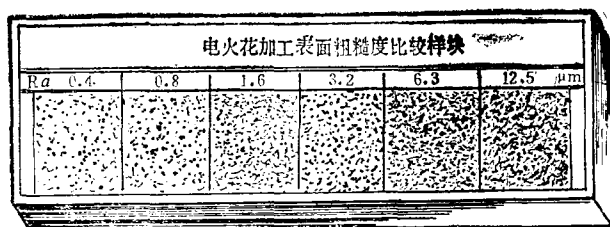


图2 铸工艺复制的样块

在进行比较时,所选用的样块和被检查制件的加工方法必须相同。同时样块的材料、形状、表面色泽等应尽可能地与被检查制件一致。判断的准则是根据制件加工痕迹的深浅来决定表面粗糙度是否符合图纸(或工艺)要求。当被检查制件表面的加工痕迹深浅程度相当或者小于样块工作面加工痕迹深度时,则被检查制件的表面粗糙度一般不大于样块的标记公称值。

二 检定项目和检定工具

1 样块的检定项目和主要检定工具列于表1。

表 1

序 号	检 定 项 目	主 要 检 定 工 具	检 定 类 别	
			新制的	使用中
1	样块的尺寸	钢直尺或游标卡尺	+	--
2	外观		+	+
3	样块工作面的表面粗糙度参 数值	轮廓法触针式表面粗糙度 测量仪	+	+
4	样块工作面标准偏差	(同上)	+	-

注:表中“+”表示检定;“-”表示可不检定。

三 检定要求和检定方法

2 检定室内的温度一般为 $20 \pm 5^\circ\text{C}$ 。

3 样块的尺寸

3.1 要求:

3.1.1 当轮廓算术平均偏差 $R_a \leq 12.5 \mu\text{m}$ 时,样块表面每边的最小尺寸为 20 mm;当 $R_a = 25 \mu\text{m}$ 时,样块表面每边的最小尺寸则为 50 mm。加工纹理的总方向最好平行于样块的短边。

3.1.2 最小边长小于 3.1.1 规定的样块,则不作为以比较法用于检查制件表面粗糙度的工作量具。

3.1.3 “表面粗糙度标准件”的尺寸，根据实际情况确定。

3.2 检定方法：用钢直尺或游标卡尺测量。

4 外观

4.1 要求：

4.1.1 样块表面宏观几何形状应规则，底面应平整，以不影响测量为准。

4.1.2 样块工作面上不应有碰伤、锈迹等表面缺陷以及用肉眼能明显觉察到的表面波紋度。

4.1.3 对于使用中的样块允许有不影响比较检查的少量细微划痕。

4.1.4 在样块的非工作面或框架上应标明加工方法名称、粗糙度公称值、厂标和产品编号。

4.2 检定方法：目力观察。

5 样块工作面的表面粗糙度参数值

5.1 要求：

5.1.1 样块工作面的表面粗糙度用 R_a 参数来评定。

5.1.2 测得样块工作面粗糙度参数 (R_a) 的平均值对其公称值的偏离量不应超过 $+12\% \sim -17\%$ (具体数值范围参见附录 2)。

5.2 检定工具：轮廓法触针式表面粗糙度测量仪 (要求其系统误差 $\leq \pm 5\%$ ，随机误差 $\sigma \leq 1\%$)。

5.3 检定方法：在样块工作面上对均匀分布的 10 个位置进行检定。测量程序如下：

(a) 将仪器接通电源，按仪器说明书预热。

(b) 根据样块标记的加工方法和 R_a 公称值，按表 2 中的规定选取取样长度 (即仪器的截止波长)。

(c) 根据所选的取样长度 (l) 选定评定长度 (L)，除取样长度与评定长度相匹配的仪器以外，一般取 $L = 5l$ 。

(d) 将被检样块安放在仪器工作台上*。

* 测量方向应与加工纹理总方向垂直，对于无方向纹理特性的样块 (如电火花加工)，可以在两个或多个方向上测量。

(e) 调整仪器至正常工作状态, 进行测量并读取 R_a 值; 依次在样块均匀分布的 10 个位置上进行测量。将测得的 R_a 值取平均值, 其对公称值的偏离量不应超过 $+12\% \sim -17\%$, 否则为不合格。

表 2

R_a 公称值 (μm)	取 样 长 度 (mm)					
	磨	车、镗	铣	插、刨	电 火 花	抛 光
0.025	0.25					
0.05	0.25					0.25
0.1	0.25					0.25
0.2	0.25					0.8
0.4	0.8	0.8	0.8		0.8	0.8
0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
1.6	0.8	0.8	2.5	0.8	0.8	
3.2	2.5	2.5	2.5	2.5	2.5	
6.3		2.5	8.0	2.5	2.5	
12.5		2.5	8.0	8.0	2.5	
25				8.0		

6 样块工作面标准偏差

6.1 要求: 在样块工作面各个测量位置上所测得的 R_a 值偏离其平均值的标准偏差不应超过表 3 中的规定。

6.2 标准偏差的计算按下列公式进行:

$$S = \frac{1}{\bar{R}_a} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n (R_{a_i} - \bar{R}_a)^2}{n-1}} \times 100\% \quad (1)$$

$$\text{或} \quad S = \frac{1}{\bar{R}_a} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n R_{a_i}^2 - n\bar{R}_a^2}{n-1}} \times 100\% \quad (2)$$

式中 $\bar{R}_a$ ——样块表面 R_a 值的平均值;

R_{a_i} ——样块表面各个测量位置的 R_a 值；

n ——样块表面实测位置的个数。

表 3

加工方式	标准偏差 % (有效值百分率)	备 注
磨	9	(a) 表中给的标准偏差是评定长度内包含 5 个取样长度时的标准偏差 S_5 ；
铣		
车、镗	4	(b) 不同评定长度的标准偏差最大允许值 S_n 按下式计算 $S_n = S_5 \sqrt{\frac{5}{n}}$
插		
刨		
电火花、抛光	12	式中, n 为 实测时选用的评定长度所包含的取样长度个数

6.3 按公式 (1) 或 (2) 计算得到的 S 值, 不应超过表 3 中的规定。如果略有超差, 允许增加 10 至 15 个测量位置, 经测量后再行计算 (将新的测量数据与原始测量数据一并计算)。如果仍超差, 则此受检项目为不合格。

四 检定结果的处理

7 经检定的全部样块都符合本规程要求时, 填发检定证书。

8 经检定如有一部分样块不符合本规程要求, 则对同一加工方法的成组样块填发检定结果通知书, 并在通知书中注明不合格情况; 对其余合格的同一加工方法的成组样块填发检定证书。

9 样块的检定周期根据使用情况确定, 一般定为一年。

附 录

附录 1

 R_a 公 称 值 表

加 工 方 式	磨	车、镗	铣	插、刨	电 火 花	抛 光
R_a 公 称 值 (μm)	0.025					0.025
	0.05					0.05
	0.1					0.1
	0.2					0.2
	0.4	0.4	0.4		0.4	0.4
	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8	0.8
	1.6	1.6	1.6	1.6	1.6	
	3.2	3.2	3.2	3.2	3.2	
		6.3	6.3	6.3	6.3	
		12.5	12.5	12.5	12.5	
				25	25	

注：表中粗糙度参数 R_a 值较小的样块，例如 0.025，0.05 和 0.1 μm 主要用于设计人员，为他们提供较小粗糙度差异的概念。

附录 2

 R_a 平均值允许范围

R_a 公称值 (μm)	R_a 平均值允许范围 (μm)
25	20.8~28.0
12.5	10.4~14.0
6.3	5.2~7.1
3.2	2.66~3.59
1.6	1.33~1.79
0.8	0.66~0.90
0.4	0.33~0.45
0.2	0.166~0.224
0.1	0.083~0.112
0.05	0.042~0.056
0.025	0.021~0.028

附录 3

标准偏差计算示例

1 公式 (1) 的计算可在计算器上进行。

2 公式 (2) 的计算方法如下:

序 号	R_{a_i} (μm)	$R_{a_i}^2$	序 号	R_{a_i} (μm)	$R_{a_i}^2$
1	1.67	2.464 9	6	1.60	2.560 0
2	1.55	2.402 5	7	1.62	2.624 4
3	1.54	2.371 6	8	1.62	2.624 4
4	1.53	2.340 9	9	1.59	2.528 1
5	1.52	2.310 4	10	1.59	2.528 1

由上表得:

$$\bar{R}_a = \frac{\sum_{i=1}^n R_{a_i}}{10} = 1.573$$

$$\sum_{i=1}^{10} R_{a_i}^2 = 24.755 3$$

代入正文公式 (2) 得:

$$\begin{aligned}
 S &= \frac{1}{R_a} \sqrt{\frac{\sum_{i=1}^n R_{a_i}^2 - n \bar{R}_a^2}{n-1}} \times 100\% \\
 &= \frac{1}{1.573} \sqrt{\frac{24.755 3 - 10 \times (1.573)^2}{10-1}} \times 100\% \\
 &= 2.3\%
 \end{aligned}$$

注: 以上算例为刨加工, R_a 公称值为 $1.6 \mu\text{m}$ 。

附录 4

辅助检定方法

(一) 适用范围

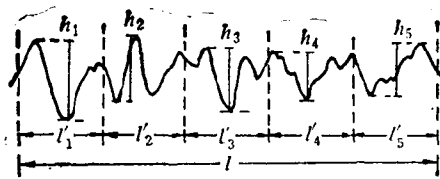
- 1 R_a 值为 $12.5\ \mu\text{m}$ 和 $25\ \mu\text{m}$ 的样块;
- 2 选用取样长度为 $8\ \text{mm}$ 的样块。

(二) 检定方法

1 用触针式表面粗糙度测量仪记录被检样块的表面轮廓图形, 然后计算轮廓算术平均偏差 (R_a) 或微观不平度十点高度 (R_z)。

2 直接在光切显微镜上测量被检样块的微观不平度十点高度 (R_z)。

3 微观不平度十点高度 (R_z) 可采用下述近似方法进行测量或计算 (如下图):



(a) 把选定的取样长度分成五个相等的分量 $l'_1, l'_2, \dots, l'_5$;

(b) 在每个取样长度分量上各测一个最大峰-谷高, 即得: $h_1, h_2, \dots, h_5$ 。各取样长度分量之间必须是连续的;

(c) 取平均值

$$R_z \approx \frac{h_1 + h_2 + \dots + h_5}{5}$$

4 测得 (或算得) 的微观不平度十点高度 (R_z) 可用下列公式换算成轮廓算术平均偏差 (R_a)

$$R_a = 0.22 R_z$$

5 用以上检定方法所得的 R_a 值的平均值对其公称值的偏离量和标准偏差应与正文要求相同; 所选用的取样长度、评定长度和测量位

置个数可以参照正文要求。
