

ICS 17.040.30
J 42



中华人民共和国国家标准

GB/T 24761—2009

钢平尺和岩石平尺

Steel and granite straight edges

2009-12-15 发布

2010-09-01 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

本标准的附录 A、附录 B 为资料性附录。

本标准由中国机械工业联合会提出。

本标准由全国量具量仪标准化技术委员会(SAC/TC 132)归口。

本标准负责起草单位：中国计量学院。

本标准参加起草单位：青岛前哨精密仪器有限公司、河南省计量科学研究院、浙江省计量科学研究院。

本标准主要起草人：孔明、周洋、张五庭、贾晓杰、茅振华、郑永军、赵军。

钢平尺和岩石平尺

1 范围

本标准规定了钢平尺和岩石平尺的术语和定义、型式与基本参数、要求、检验方法、标志与包装等。

本标准适用于规格为 400 mm~2 500 mm,准确度等级为 00、0、1 和 2 级的钢平尺和岩石平尺(以下简称“平尺”)。

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 17163 几何量测量器具术语 基本术语

GB/T 17164 几何量测量器具术语 产品术语

3 术语和定义

GB/T 17163、GB/T 17164 中确立的术语和定义适用于本标准。

4 型式与基本参数

4.1 平尺的型式见图 1、图 2 所示,图中 $E=2/9 \times L$ 为最佳支承距离,由此确定平尺被检验时的标准支承位置。图示仅供图解说明,不表示详细结构。

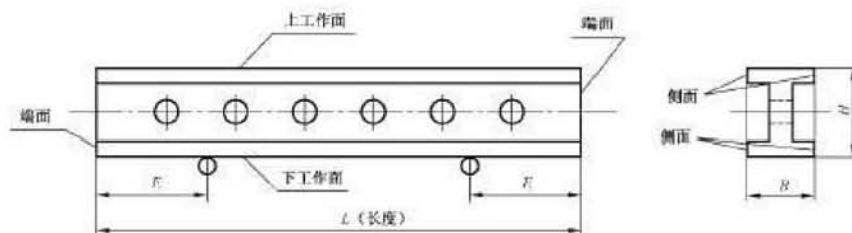


图 1 工字形平尺的型式示意图

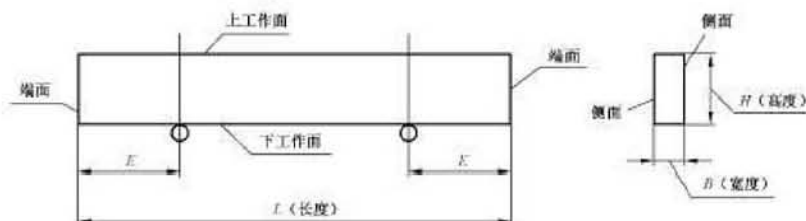


图 2 矩形平尺的型式示意图

4.2 平尺的基本参数见表1。

表 1

单位为毫米

规格	岩石平尺			钢平尺				
	L	H	B	L	00级和0级		1级和2级	
					H	B	H	B
400	400	60	25	400	45	8	40	6
500	500	80	30	500	50	10	45	8
630	630	100	35	630	60		50	10
800	800	120	40	800	70		60	
1 000	1 000	160	50	1 000	75		70	
1 250	1 250	200	60	1 250	85		75	
1 600	1 600	250	80	1 600	100	12	80	12
2 000	2 000	300	100	2 000	125	100		
2 500	2 500	360	120	2 500	150	14	120	

4.3 工作面四周的棱边应修钝,钢平尺的倒角不应大于 $0.1B \times 45^\circ$ 或圆角半径不应大于 $0.1B$,岩石平尺的倒角不应大于 $2 \times 45^\circ$ 或圆角半径不应大于2 mm。

5 要求

5.1 外观

5.1.1 岩石平尺工作面与侧面上不应有裂纹、凹陷及组织疏松现象,以及磨痕、擦伤、烧伤及其他影响使用的外观缺陷。允许在工作面或侧面上出现天然的彩色条纹和色斑。

5.1.2 钢平尺工作面及侧面不应有锈迹、划痕、碰伤及其他影响使用的外观缺陷。

5.2 材料和硬度

5.2.1 岩石平尺应采用细晶粒、结构致密的辉长岩、辉绿岩、花岗石等符合要求的岩石制作,岩石材料的物理性能参见附录 A。

5.2.2 钢平尺应采用优质碳素钢、合金钢或优于它们的材料制造,其工作面表面硬度不应低于500 HV(淬火的)或170 HV~245 HV(未淬火的)。

5.3 工作面和侧面的表面粗糙度

平尺工作面及侧面应采用磨削、研磨或能达到同等效果的其他机械加工工艺,其表面粗糙度 R_a 的最大值见表2的规定。

表 2

项目	表面粗糙度 R_a 的最大值/ μm	
	岩石平尺	钢平尺
工作面	0.63	0.16
侧面	1.25	0.63

5.4 工作面的直线度

平尺分为00、0、1、2四种准确度等级,其工作面的直线度、工作面上任意200 mm的直线度见表3的规定。

表 3

规格/mm	工作面的直线度 ^a /μm			
	00级	0级	1级	2级
400	1.6	2.6	5	—
500	1.8	3.0	6	
630	2.1	3.5	7	
800	2.5	4.2	8	
1 000	3.0	5.0	10	20
1 250	3.6	6.0	12	24
1 600	4.4	7.4	15	30
2 000	5.4	9.0	18	36
2 500	6.6	11.0	22	44
任意 200 mm	1.1	1.8	4	7

^a 直线度均按标准温度 20 ℃ 的条件给定的,其计算公式参见附录 B。距平尺工作面边缘 0.01L 范围内(不应大于 10 mm)的直线度不计,但此范围内的任意点均不应高于平尺工作面。

5.5 平行度及垂直度

5.5.1 平尺的上工作面相对于下工作面的平行度见表 4 的规定。

5.5.2 平尺的侧面相对于工作面的垂直度见表 4 的规定。

表 4

规格/mm	平行度 ^a /μm				垂直度 ^b /μm			
	00级	0级	1级	2级	00级	0级	1级	2级
400	2.4	3.9	8	—	8.0	13.0	25	—
500	2.7	4.5	9		9.0	15.0	30	
630	3.2	5.3	11		10.5	18.0	35	
800	3.8	6.3	12		12.5	21.0	40	
1 000	4.5	7.5	15	30	15.0	25.0	50	100
1 250	5.4	9.0	18	36	18.0	30.0	60	120
1 600	6.6	11.1	23	45	22.0	37.0	75	150
2 000	8.1	13.5	27	54	27.0	45.0	90	180
2 500	9.9	16.5	33	66	33.0	55.0	110	220

^a 平行度为工作面直线度的 1.5 倍。
^b 垂直度为工作面直线度的 5 倍。

5.6 自然挠度

平尺在支承点由标准支承位置移到最大的支承距离的位置时,自然挠度不应大于表 5 的规定。

表 5

规格/mm	自然挠度/ μm
400	4
500	5
630	6
800	8
1 000	10
1 250	12
1 600	16
2 000	20
2 500	25

6 检验方法

6.1 外观

目力观察。

6.2 材料和硬度

6.2.1 岩石材料的物理性能可以由生产企业提供数据。

6.2.2 钢平尺工作面的硬度可用硬度计检验。

6.3 工作面和侧面的表面粗糙度

工作面和侧面的表面粗糙度用表面粗糙度测量仪或用表面粗糙度比较样块比较进行检验。

6.4 工作面的直线度

00级平尺工作面直线度用分度值为 $0.2''$ 或 0.001 mm/m 的电子水平仪或自准直仪进行检验。0级平尺用分度值为 $1''$ 或 0.005 mm/m 的电子水平仪或自准直仪进行检验。对于尺寸大于 500 mm 的1级平尺可采用分度值为 0.01 mm/m 的合像水平仪进行检验；2级平尺可采用 0.02 mm/m 的框式水平仪进行检验。

检验时将平尺用等高块支承在距平尺两端 $2/9 \times L$ 的标准支承标志处，先后检验两个工作面的直线度误差。

按平尺长度 L 选用适当跨距的桥板（通常按 $8\sim 10$ 个跨步，跨距在 $50\text{ mm}\sim 500\text{ mm}$ 范围内选择）。然后将桥板置于平尺的一端，把反射镜或水平仪固定在桥板上，依次将桥板按跨距逐步地从平尺的一端移向另一端。每移动一个跨距后，从自准直仪或水平仪上记录该位置上的读数，最后按直线度的定义求得工作面直线度误差。

为控制平尺工作面的扭曲误差，对于工作面宽度大于 60 mm 的平尺，应按平面度进行检测，其误差不应大于表3的规定。可用水平仪在平尺工作面上按四条封闭的轨迹（见图3）检测出各点的读数，按平面度误差定义求出工作面形状误差数值，其误差不应大于平尺工作面直线度。

平尺任意 200 mm 上的直线度，可用 50 mm 或 100 mm 的桥板，在任意 200 mm 长度范围内按上述检测直线度误差的方法进行检验。

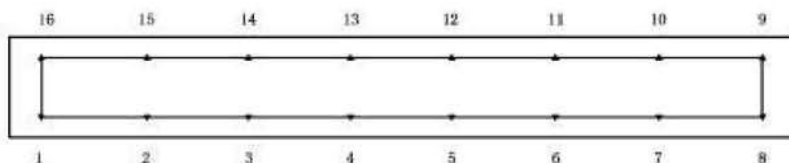


图 3 平面度误差检测示意图

6.5 平行度及垂直度

6.5.1 平尺的上工作面相对于下工作面的平行度

将平尺置于精密平板上,以 $2/9 \times L$ 处支撑,以平尺上工作面作为基准平面,将测量表座置于其上,用分度值为 0.001 mm 的指示表或电感测微仪测量其相对平面,从头到尾连续测量,最大与最小值之差即为平尺的上工作面相对于下工作面的平行度误差。

6.5.2 平尺的侧面相对于工作面的垂直度

将平尺放置在平板上,使装有分度值为 0.001 mm 指示表的表座通过标准圆棒,在标准直角尺上对零。然后以同样的方式使表座靠紧平尺的一个侧面,此时指示表的读数即为该侧面的垂直度。同理,检测另一侧面的垂直度,取最大误差值,见图 4。

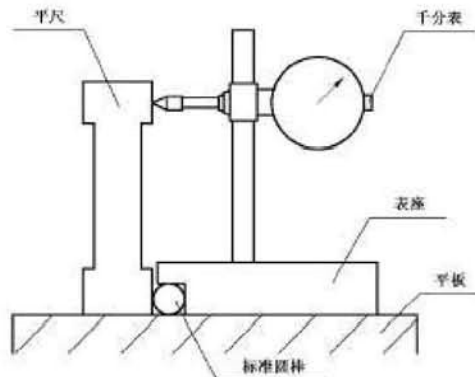


图 4 垂直度检测示意图

6.6 自然挠度

将被检平尺与测微仪按图 5 安置于基准平面(1级平板)上,当千分表或比较仪读数稳定后,记取该数值。然后,将支承点分别移向两端稳定 10 min 以上,再由千分表或比较仪读数,两次读数之差即为被检平尺的自然挠度。

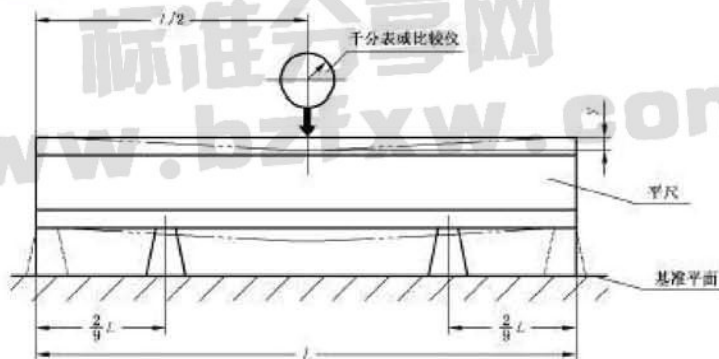


图 5 自然挠度检测示意图

7 标志与包装

7.1 平尺上应标有:

- a) 制造企业名称或注册商标;

- b) 产品名称；
- c) 规格；
- d) 准确度等级；
- e) 产品序号。

7.2 平尺包装箱上应标有：

- a) 制造企业名称或注册商标；
- b) 产品名称；
- c) 规格；
- d) 准确度等级；
- e) 防震、防水、防潮等标记。

7.3 平尺在包装前应经防锈处理，并妥善包装。不得因包装不善而在运输过程中损坏产品。

7.4 平尺经检验符合本标准要求的，应附有产品合格证。产品合格证上应标有本标准的标准号和产品序号。

7.5 平尺包装箱内应附有产品合格证和使用说明书。

附录 A
(资料性附录)
岩石材料的物理性能

制作岩石平尺的岩石应具有下列物理性能:

- 密度: $(2.5 \times 10^3 \sim 3.1 \times 10^3) \text{ kg/m}^3$;
- 肖氏硬度: $\geq 70 \text{ HS}$;
- 抗拉强度: $(15 \sim 20) \text{ MPa}$;
- 抗压强度: $(200 \sim 300) \text{ MPa}$;
- 吸水率: $\leq 0.25\%$;
- 线膨胀系数: $(2 \sim 6) \times 10^{-6} \text{ K}^{-1}$;
- 弹性模量: $(6 \sim 12) \times 10^4 \text{ MPa}$ 。

附录 B

(资料性附录)

工作面的直线度误差计算

表 3 中工作面的直线度是按公式(B.1)~(B.4)进行计算,并经圆整后得出的。准确度为 00 级和 0 级的直线度误差的有效数值圆整到小数点后一位;准确度为 1 级和 2 级的直线度误差的有效数值圆整到个位。

00 级:	$0,6 \times (1 + L/250); \mu\text{m}$(B.1)
0 级:	$1 \times (1 + L/250); \mu\text{m}$(B.2)
1 级:	$2 \times (1 + L/250); \mu\text{m}$(B.3)
2 级:	$4 \times (1 + L/250); \mu\text{m}$(B.4)

式中:

L ——平尺工作面长度(见图 1、图 2 和表 1),单位为毫米(mm)。