

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G01B 3/00 (2006.01)

G01B 5/00 (2006.01)



[12] 发明专利说明书

专利号 ZL 200410039399.0

[45] 授权公告日 2006 年 8 月 2 日

[11] 授权公告号 CN 1267693C

[22] 申请日 2004.2.17

[74] 专利代理机构 北京泛华伟业知识产权代理有

[21] 申请号 200410039399.0

限公司

[71] 专利权人 中国科学院力学研究所

代理人 王凤华

地址 100080 北京市海淀区北四环西路 15
号

[72] 发明人 陈光南 胡守刚

审查员 金 波

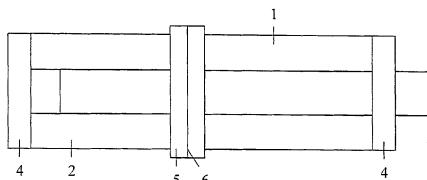
权利要求书 2 页 说明书 6 页 附图 2 页

[54] 发明名称

一种适于测量金属板参数的计算尺

[57] 摘要

本发明涉及一种适于测量金属板参数的计算尺，包括定尺、滑尺和滑标，其特征在于，在计算尺正反两面，共刻印着 9 条数码尺，其正面刻印着第一至第四尺，分别表示金属板的厚度、宽度、长度和重量；计算尺反面刻印着第五至第七尺，其中在第六尺与第七尺之间刻印着第八尺，第七尺下面刻印着第九尺，第五尺至第七尺分别表示金属带卷的外径、内径和单位重量；在尺正面的第一尺和第四尺及其反面的第五尺、第七尺和第九尺分别刻印在上、下定尺上，在尺正面的第二尺和第三尺及其反面的第六尺和第八尺刻印在滑尺上。该计算尺简便、价廉、便于携带、并能同时显示出各参数间的数字对应关系。



1、一种适于测量金属板参数的计算尺，包括上定尺、下定尺、滑尺和滑标，上、下定尺两端通过紧固件固定在一起，滑尺通过滑槽配合在上、下定尺中间并可实现左右抽动，滑标套在上、下定尺的尺身外面并可平行滑动，滑标上有一条垂直于尺身的法线，其特征在于，在计算尺正反两面，共刻印着第一至第九共 9 条数码尺，其正面刻印着第一至第四尺，其中的第一尺以 mm 为单位表示金属板的厚度，第二尺以 mm 为单位表示金属板的宽度，第三尺以 mm 为单位表示金属板的长度，第四尺以 kg 为单位表示金属板的重量，它们构成了金属板的尺寸规格与重量关系；计算尺反面刻印着第五至第七尺，其中在第六尺与第七尺之间刻印着第八尺，第七尺下面刻印着第九尺，第五尺和第六尺分别以 mm 为单位表示金属带卷的外径和内径，第七尺以 kg/mm 为单位表示金属重量，通过第八尺左指标指向第七尺上的数值建立金属带卷内外径与单位重量的关系；在尺正面的第一尺及其反面的第五尺刻印在上定尺上，在尺正面的第四尺及其反面的第七尺和第九尺刻印在下定尺上；在尺正面的第二尺和第三尺及其反面的第六尺和第八尺刻印在滑尺上。

2、如权利要求 1 所述的适于测量金属板参数的计算尺，其特征在于，所述的各数码尺上的数格的最小格距为 0.35mm。

3、如权利要求 1 或 2 所述的适于测量金属板参数的计算尺，其特征在于，所述的定尺、滑尺和紧固件由耐压抗折的塑料、厚纸板或不锈钢制成。

4、如权利要求 1 或 2 所述的适于测量金属板参数的计算尺，其特征在于，所述的滑标的正反两面各为有机玻璃、或其它耐压抗折的透明材料制成。

5、一种应用权利要求 1 所述的适于测量金属板参数的计算尺进行测量的方法，包括如下步骤：

当已知金属板的宽度、厚度和重量而计算金属板的长度时，手握计算尺正面的上、下定尺，抽动滑尺使第一尺上的厚度数值与第二尺上的宽度数字重合对应，此时即可直接读出第四尺上任一重量所对应在第三尺上的长度。

6、一种应用权利要求 1 所述的适于测量金属板参数的计算尺进行测量的方法，包括如下步骤：

当已知钢卷的内径、宽度及重量而计算钢卷的外径时，首先计算出单位重量=重量/宽度，然后手握计算尺反面的上、下定尺，抽动滑尺，将第八尺左指标指向第七尺上该单位重量的位置，再读出第六尺上相应内径的数值，则对应于第五尺上的数值即为该重量的钢卷的外径。

7、一种应用权利要求 1 所述的适于测量金属板参数的计算尺进行测量的方法，包括如下步骤：

当已知钢卷的外径、宽度及重量而计算钢卷的内径时，首先计算出单位重量=重量/宽度，然后手握计算尺反面的上、下定尺，抽动滑尺，将第八尺左指标指向第七尺上该单位重量的位置，再读出第五尺上相应外径的数值，则对应于第六尺上的数值即为该重量的钢卷的内径。

一种适于测量金属板参数的计算尺

技术领域

本发明涉及一种计算尺，具体地说是涉及一种适于测量金属板参数的计算尺。

技术背景

人们利用对数原理于 1620 年发明了直尺型计算尺，并根据需要进行了改进，使之成为在计算机/计算器普遍使用之前最为广泛使用的数学工具。

虽然随着科学技术的发展，更为快捷、方便的工具，如计算机或计算器逐渐取代了这种老式的数学工具，但是在一些特定的领域中仍然离不开这种老式的计算尺。例如，在金属板（卷）生产企业中，为了生产管理和流程控制，经常需要快速计算金属板（卷）的有关参数（厚度、宽度、长度、卷内径、卷外径、重量），以及各参数间的相互关系。使用计算机进行这项工作时，它虽然计算快捷，但是不便于生产现场随身携带，而且成本高昂。而使用计算器进行这项工作时，则需多次输入数据，容易慌乱，而且其得数只能代表一个参数中的一个数，不能显示各参数间的数字对应关系。

发明内容

本发明的目的在于克服现有计算机或计算器在测量金属板的各项参数时，不便于随身携带计算机到生产现场，而且成本高昂；使用的计算器需多次输入数据，容易慌乱，而且不能一目了然地显示出各参数间的数字对应关系的缺陷，从而提供一种简便、价廉、便于携带、并能同时显示出各参数间的数字对应关系的适于测量金属板参数的计算尺。

本发明的目的是通过如下的技术方案实现的：

本发明提供一种适于测量金属板参数的计算尺，包括上定尺、下定尺、滑尺和滑标，上、下定尺两端通过紧固件固定在一起，滑尺通过滑槽配合在上、下定尺中间并可实现左右抽动，滑标套在上、下定尺的尺身外面并可平行滑动，滑标上有一条垂直于尺身的法线，其特征在于，在计算尺正反两面，共刻印着第一至第九共 9 条数码尺，

其正面刻印着第一至第四尺，其中的第一尺以 mm 为单位表示金属板的厚度，第二尺以 mm 为单位表示金属板的宽度，第三尺以 mm 为单位表示金属板的长度，第四尺以 kg 为单位表示金属板的重量，它们构成了金属板的尺寸规格与重量关系；计算尺反面刻印着第五至第七尺，其中在第六尺与第七尺之间刻印着第八尺，第七尺下面刻印着第九尺，第五尺和第六尺分别以 mm 为单位表示金属带卷的内外径，第七尺以 kg/mm 为单位表示金属重量，通过第八尺左指标指向第七尺上的数值建立金属带卷内外径与单位重量的关系；在尺正面的第一尺及其反面的第五尺刻印在上定尺上，在尺正面的第四尺及其反面的第七尺和第九尺刻印在下定尺上；在尺正面的第二尺和第三尺及其反面的第六尺和第八尺刻印在滑尺上。

所述的各数码尺上的数格的最小格距为 0.35mm。

所述的定尺、滑尺和紧固件由耐压抗折的塑料、厚纸板或不锈钢制成。

所述的滑标的正反两面各为有机玻璃、或其它耐压抗折的透明材料制成。

一种应用本发明的适于测量金属板参数的计算尺进行参数测量的方法如下：

1、计算尺的正面用法：

位居于上定尺的第一尺数码表示钢板厚度，其范围是 (0.03~5.0mm)，

位居于滑尺且与第一尺相邻的第二尺上数码为钢板宽度，其范围是 (5~1500mm)，

位居于滑尺上的第三尺上数码为钢板长度，其范围是 (0~1000m)，

位居于下定尺上的第四尺上数码表示钢板重量，其范围是 (5~1000kg)，

当已知金属板的宽度、厚度和重量时，手握上下定尺，抽动滑尺使第一尺上的厚度数值与第二尺上的宽度数字重合对应，此时即可直接读出第四尺上任一重量所对应在第三尺上的长度。

2、计算尺的反面用法：

位居于上定尺的第五尺数码表示钢带卷外径，其范围是 (200~1500mm)，

位居于滑尺且与第五尺相邻的第六尺上数码表示钢带卷内径，其范围是 (100~800mm)，

位居于下定尺上的第七尺上数码表示钢带卷每毫米宽的单位重量 kg/mm，其范围是 (0~14kg/mm)，

位居于滑尺且与第七尺相邻的第八尺，其左指标指向上第七尺上的数值即为某卷

单位重量，

位居于定尺，在第七尺下面的为第九尺，

当已知钢卷的内径、宽度及重量时，首先计算出单位重量=重量/宽度，然后手握上下定尺，抽动滑尺，将第八尺左指标指向第七尺上该单位重量的位置，再读出第六尺上相应内径的数值，则对应于第五尺上的数值即为该重量的钢卷的外径。

同理，也可由钢卷的外径、宽度及重量，读出该钢卷的内径。

本发明提供的用于金属板参数测量的计算尺的用途，可以用于下述几方面：

1、考虑轧机卷取机设备允许最大外径的限制，确定窄坯料卷最大外径。

2、考虑轧机卷取机最大允许载荷限制，确定宽坯料卷最大外径。

3、依据定货合同规定，考虑坯料的长度、宽度和重量倍尺。

4、依据坯料尺寸规格，所轧成品厚度，各轧制道次的设定厚度和轧机速度，估算各道次的轧制时间和总生成周期。

5、特殊情况下对钢卷估重

6、在将大的成品卷剪裁出若干小成品卷过程中，合理地剪裁，以最大限度地提高成材率。

与已有技术相比，本发明提供的计算尺的优异之处在于：可以利用该计算尺，可以方便的“知其三可求其一”或是“知其二可求其一”，当正反两面联合使用时，可把金属板（卷）的厚度、宽度、长度、重量、卷内径、卷外径共计6个物理量融合在一起，“知其五至少可求其一”；利用该计算尺是以在尺面上的直观输入和直观输出为主，只需辅助少量的乘除法。因而简便、价廉、便于携带、能同时显示各参数间的数字对应关系、实用性很强。

总之，从选购坯料至成品出厂的全生产流程过程中，本发明提供的计算尺都会发挥出快速计算的作用。

附图说明

图1为本发明的计算尺的示意图，其中1为上定尺，2为下定尺，3为滑尺，4为紧固件，5为滑标，6为法线；

图2为实施例2中正面使用本发明的计算尺的示意图；

图 3 为实施例 3 的方法一中反面使用本发明的计算尺的示意图；

图 4 为实施例 3 的方法二中反面使用本发明的计算尺的示意图；

其中，①为第一尺，②为第二尺，③为第三尺，④为第四尺，⑤为第五尺，⑥为第六尺，⑦为第七尺，c 尺为第八尺，d 尺为第九尺。

具体实施方式

下面根据实施例和附图进一步说明本发明的计算尺及其用法。

实施例 1、

本发明提供一种由耐压抗折的塑料、厚纸板或不锈钢制作的适于测量金属板参数的计算尺，包括上定尺 1、下定尺 2、滑尺 3 和有机玻璃制作的滑标 5，上、下定尺两端通过紧固件 4 固定在一起，滑尺通过滑槽配合在上、下定尺中间并可实现左右抽动，滑标套在上、下定尺的尺身外面并可平行滑动，滑标上有一条垂直于尺身的法线 6，其特征在于，在计算尺正反两面，共刻印着 9 条数码尺，其正面刻印着第一至第四尺，其中的第一尺①以 mm 为单位表示金属板的厚度，第二尺②以 mm 为单位表示金属板的宽度，第三尺③以 mm 为单位表示金属板的长度，第四尺④以 kg 为单位表示金属板的重量，它们构成了金属板的尺寸规格与重量关系；计算尺反面刻印着第五至第七尺，其中在第六尺⑥与第七尺⑦之间刻印着第八尺 c 尺，第七尺⑦下面刻印着第九尺 d 尺，第五尺⑤和第六尺⑥分别以 mm 为单位表示金属带卷的内外径，第七尺⑦以 kg/mm 为单位表示金属重量，通过第八尺 c 尺左指标指向第七尺⑦上的数值建立金属带卷内外径与单位重量的关系；在尺正面的第一尺①及其反面的第五尺⑤刻印在上定尺上，在尺正面的第四尺④及其反面的第七尺⑦和第九尺 d 尺刻印在下定尺上；在尺正面的第二尺②和第三尺③及其反面的第六尺⑥和第八尺 c 尺刻印在滑尺上。各数码尺上的数格的最小格距为 0.5mm。

实施例 2、使用实施例 1 的计算尺的正面，现有一卷坯料，其尺寸规格为 (0.8×310mm)，重 2100kg，求坯料长度。

计算尺如图 1 所示，其正面尺面有效长度 215mm，宽度 55mm：

位居于上定尺的第一尺数码表示钢板厚度，其范围是 (0.03~5.0mm)，

位居于滑尺且与第一尺相邻的第二尺上数码为钢板宽度，其范围是 (5~1500mm)，

位于滑尺上的第三尺上数码为钢板长度，其范围是（0~1000m），

位于下定尺上的第四尺上数码表示钢板重量，其范围是（5~1000kg），

如图2所示，对于尺寸规格为（0.8×310mm），重2100kg的一卷坯料，手握上下定尺，抽动滑尺使第一尺上0.8与第二尺上310的数字重合对应，此时即可直接读出第四尺上（5~1000kg）范围内任一重量所对应在第三尺上的长度，如300kg对应155m，500kg对应258.5m等。为计算方便，选用1000kg对应的517m，经乘法计算求得该卷长1085.7m。

实施例3、使用实施例1的计算尺的反面，现有内径500mm、重1963kg，尺寸规格为（0.1×310mm）的轧制成品卷，欲在纵剪机上剪切为（0.1×300mm），内径400mm，单卷重（180~220kg）的成品卷，如何控制？

计算尺如图1所示，其反面用法：

位于上定尺的第五尺数码表示钢带卷外径，其范围是（200~1500mm），

位于滑尺且与第五尺相邻的第六尺上数码表示钢带卷内径，其范围是（100~800mm），

位于下定尺上的第七尺上数码表示钢带卷每毫米宽的单位重量 kg/mm，其范围是（0~14kg/mm），

位于滑尺且与第七尺相邻的第八尺，其左指标指向上第七尺上的数值即为某卷单位重量，

位于定尺，在第七尺下面的为第九尺。

方法一：在纵剪切机的成品收卷机上控制成品外径：（切边后净重1900kg）

首先，确定欲剪裁包装成品9件，每件211.1kg，满足合同（180~220kg）要求。

再求成品卷单位重量， $211.1\text{kg} \div 300\text{mm} = 0.704\text{kg/mm}$ 。

如图3所示，手握上下定尺，抽动滑尺，是第八尺左指标指向第七尺上0.704的位置，再读第六尺上400对应于第五尺上的数为524mm，即为应控制成品的外径。

方法二：在纵剪切机的放卷机上控制剪切成品外径：

已知切边后净重1900kg，剪切出每个成品卷的单位重量为0.704kg/mm，在剪切过程中，在放卷机上内径500mm重1963kg的大卷外径是逐渐减少过程，每剪切一个

成品卷，其单位重量减少 0.704kg/mm ，因此，可用大卷外径减少过程来控制成品剪切，如图 4 所示。

$$1963\text{kg}/310\text{mm} = 6.33 \text{ kg/mm}$$

$$6.33 \text{ kg/mm} - 0.704 \text{ kg/mm} = 5.626 \text{ kg/mm} \approx 5.63 \text{ kg/mm}$$

$$5.626 \text{ kg/mm} - 0.704 \text{ kg/mm} = 4.92 \text{ kg/mm}$$

$$4.92 \text{ kg/mm} - 0.704 \text{ kg/mm} = 4.218 \text{ kg/mm} \approx 4.22 \text{ kg/mm}$$

手握上下定尺，将第八尺左指标指向第七尺 6.33，读出第六尺 500 处对应的第五尺上外径为 1133mm，将滑尺每次左移 0.704 kg/mm ，随即读出内径 500 所对应的外径依次为 1081mm、1026mm、969mm 等，即为放卷过程对大卷控制的外径，在此外径下停车剪断钢带即可。

实施例 4、联合使用实施例 1 的计算尺的正反两面，一致合同规定尺寸规格（ $0.08 \times 330\text{mm}$ ）的带钢长度范围是 $1000 \sim 1500\text{m}$ ，其带卷内径为 200mm 或 250mm ，不再定其控制成品钢带卷外径波动范围。

计算尺两面联合应用的关键是计算出每毫米宽板（卷）的单位重量（ kg/mm ）

用例 1 的方法确定成品卷重 $206 \sim 309\text{kg}$ ，其单位重量是 $0.624 \sim 0.936\text{kg/mm}$ ；

用例 2 的方法读出其成品钢带卷外径，如下表：

第八尺左指标指向 第七尺上的 0.624	内径 200mm 内径 250mm	读出外径 377mm 读出外径 405mm
第八尺左指标指向 第七尺上的 0.936	内径 200mm 内径 250mm	读出外径 439mm 读出外径 464mm

当成品卷内径为 200mm 时，其外径控制在 $377 \sim 439\text{mm}$ 之间，

当成品卷内径为 250mm 时，其外径控制在 $405 \sim 464\text{mm}$ 之间，

当第八尺左指标一次指向第七尺上的单位重量之后，可以在内径 $100 \sim 800\text{mm}$ 范围内同时读出连续性的许多内外径对应关系，这个特点为本题创造了方便。

第八尺和第九尺是作乘除法计算的基本尺，其用法同于现有技术的计算尺的用法，此处不再赘述。

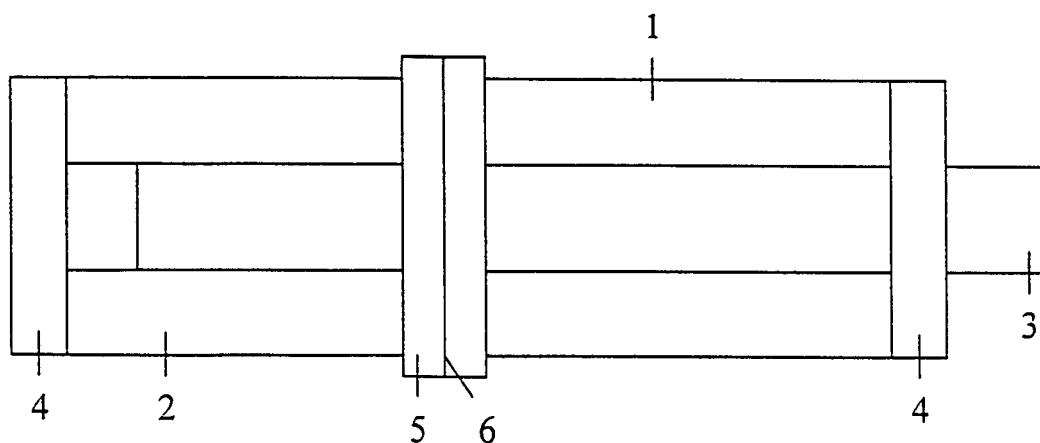


图 1

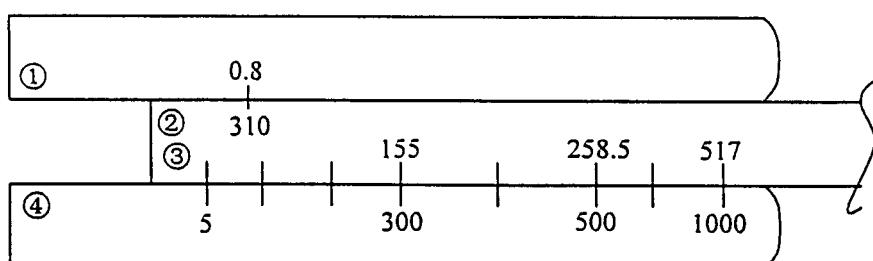


图 2

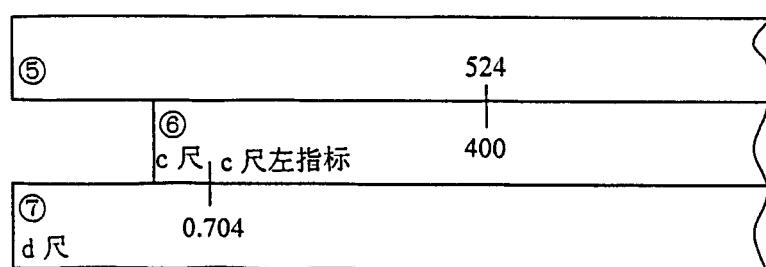


图 3

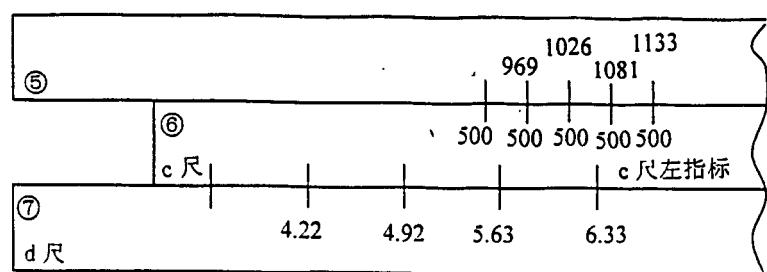


图 4