

## 选择“VISCO™”的理由

### Vs B型粘度计

哪种测量仪器普遍用于各行各业的质量控制实验室和研发实验室中？答案是“粘度计”。各类仪器中，B型粘度计普遍应用于食品、化学和工业等各种行业，是制造业不可或缺的仪器之一。

B型粘度计历史悠久；开始制造和销售粘度计的先驱公司已有70多年的历史。多数工业类型法规要求使用B型粘度计。

然而，由于其并非创新仪器，用以测定粘度计的标准未变更，导致用户受到旧标准的束缚。

涉及到测量的重要方面时，精确度和准确度首当其冲，但便利性也是一个不容忽视的因素。其通过提高工人效率来提高生产率，这是一个值得追求的方面，以推动测量的进步，并实现安全可靠的测量。长久以来，这种情况导致人们仍然按照传统使用方法使用B型粘度计并普遍成为标准规范，使得本应进行的根本性改进被搁置，并致使在工人中出现“规范化导致不便”的现象。

在B型粘度计领域中，长久以来始终存在“基于测量仪器的测量”的情况。可肯定地指出，导致该状况的一个因素是，从全球角度来看，市场由一家公司主导。只要仪器销量好，则其不重视改善行业的性质。

为改变现状，其他粘度计制造商必须采取行动。因此，ATAGO开发了VISCO™。

通过追求“便捷和易于工人使用的仪器”的理念，VISCO™ 的开发旨在促进粘度测量领域的创新。

相比之下，VISCO™ 粘度计在以下几个方面优于B型粘度计。

#### 【1】相同的测量原理

这个说法似乎是矛盾的，但事实上，VISCO™ 虽使用与B型粘度计相同的测量原理，但VISCO™ 的一个主要特性优于B型粘度计。对于倾向于使用不同于B型粘度计的测量原理的人来说，有多种可进行简单、快速测量的粘度计。然而，所有这些类型的粘度计很难获得与B型粘度计相同的稳定测量值。

进一步详情见下一节“使用其他测量原理进行测量的Vs粘度计”。事实上，使用与B型粘度计相同的“旋转”测量原理，尽可能进行简单快速的测量，是VISCO™ 的革命性举措。

## 【2】减小尺寸/减小所需空间

以ATAGOB型粘度计为例，比较VISCO™粘度计的尺寸。

从上表可明显看出，与B型粘度计相比，VISCO™粘度计的尺寸要小得多，也更紧凑。质量控制和研发实验室内需摆放一系列测量仪器，使得空间有限。我们收到了用户的评价，比如“本人想购买一个新的测量仪器，但没有足够的摆放空间。”小尺寸意味着用户很有可能仅根据尺寸为其实验室购买仪器。此外，从样品开始，需准备多种材料进行测量。减小尺寸和所需空间确保具备额外的测量空间，有助于用户顺利进行测量操作。尺寸并非唯一的标准，事实上其重量减小至约为B型粘度计的1/3，这点也很重要。这一特性使得“现场搬运”该装置成为可能，而B型粘度计则不具备该特性。可现场运输该仪器这一事实意味着可将实验室和生产现场的测量值标准化，为用户解决因各种粘度计的差异而导致的转换问题。此外，不必购买多个粘度计。事实上，一个VISCO™足以满足所有应用，这无疑是一个经济优势。

## 【3】小样品量

B型粘度计通常需500 mL样品。仅一次测量就需要这个量，因此当重复测量多个样品时，所需样品量极大。如果是可大量制备的样品，则有助于解决样品量大的问题，但对于仅可少量制备的贵重样品，甚至存在必须完全放弃进行粘度测量的情况。VISCO™粘度计可使用100 mL或15 mL样品测量粘度。对于用户来说，这意味着可节约贵重的样品，从而降低粘度测量的运行成本。粘度测量所需的样品为粘性流体，因此多数样品为粘性和/或粘稠的状和浆状。此类样品附着在容器上，极难清洗。清洁容器的困难是粘度测量中不可避免的问题。如样品量小，则粘在容器上的样品量也会减少，从而便于清理容器，此为VISCO™粘度计的一个明显优势。

## 【4】一次性容器

如前一节所述，除样品量小外，为进一步提高容器的清洁度，我们已为VISCO™粘度计配置“无需清洗则可处理”的一次性容器。通过特殊的杯子适配器，可使用90 mL的纸杯或90 mL的塑料杯。可从ATAGO购买专为VISCO™粘度计而设计的纸杯和塑料杯，也可使用市场上出售的普通90 mL纸杯和塑料杯。（注：有些产品可能不适合。）传统容器由玻璃制成，因此其易碎性导致难以在食品生产场所进行运输和使用。一次性容器实际上解决了该问题。

ATAGO提供“VISCO™套装A”作为一体化套件，以向客户介绍这种新的测量方法。

套装包括：①VISCO™主机，②杯子适配器，③90 mL纸杯（50个），④90 mL塑料杯（50个）作为4件套。通过购买这种包装，用户将能够方便地用一次性容器进行测量。

## [5] 电池供电

为追求良好的便携性，我们将VISCO™粘度计设计为可依靠电池运行。在生产现场进行测量时，如无电池供电，则须将粘度计置于靠近需测量的样品且有电源设施的位置。在此类情况下，使用连接电源至仪器的延长线作为设备供电的一种方式，但在人员持续走动以及移动机器的生产现场，这可能成为潜在危险的诱因。客户希望尽可能解决该问题。电池供电意味着无需顾虑缠绕的延长电线；仅需将VISCO™粘度计置于需测量的样品附近即可测量。VISCO™粘度计可在“任何地方”和“任何条件”下进行粘度测量。电池寿命可维持约7个小时的连续测量，确保在全天测量过程中无需担心电池耗尽。此外，其良好的便携性不仅消除了生产现场的任何位置限制，其有效性也可在实验室背景下得到充分证明。当然，VISCO™粘度计也可使用标准AC电源。用户根据使用环境选择最合适的方式。

## [6] 操作简单

与B型粘度计相比，VISCO™粘度计具有简单的可操作性。操作VISCO™粘度计时，仅需使用一个按钮，该按钮位于装置后方的轻推转盘。用手指左右滑动轻推转盘并选择一个选项。用同一手指推动轻推转盘以确认。粘度测量所需的所有精细和准确操作均可通过这两个简单的手势来完成。尽管仪器日益高度专业化并具有准确的功能，但用户仍有不满意评价，如“我应该按哪个按钮开始测量？”“我不小心做了一个无意的操作，但无法将其取消！”此类问题日益增多。然而，VISCO™粘度计不存在此类问题。如操作易于理解，则显示也将是直观且容易理解的。VISCO™粘度计具备用户友好型功能，通过大显示屏显示测量值和相关设计，可立即了解如何打开/关闭各个设置。

## [7] 数码水平调整

VISCO™粘度计的一个有趣特征是其拥有“数码水平仪（稳定性）”的功能。如未将旋转粘度计放置在水平、稳定位置，则其无法展示全部性能。安装仪器后，在进行测量前，有必要检查仪器是否平衡和稳定。迄今为止，B型粘度计在测量仪器自身拥有一个称为“（属性）液位仪”的零件。该零件内充满了少量的水，会产生气泡。通过从正上方观察液位，对位于中心的圆形指示线内的气泡进行目视确认。使用调节螺钉调节液位时，必须执行此步骤。即“模拟”液位调整方法。观察气泡时，必须从正上方进行，使得用户处于不舒适的姿势。这绝非一项容易完成的任务。尽管这是测量的一个基本步骤，但其包含一个会使用户产生心理回避的因素。VISCO™粘度计配备了内部陀螺传感器，可在屏幕上以数字方式显示液位。显示器部分配有有机电致发光(OLED)，提供全方位的广泛视角。可允许从任何角度进行液位确认。完全无需像传统方法那样，为检查液位而使用户处于不舒适的位置。通过“数码”水平调整，实现“简单快速测量”。

#### 【9】性价比

无论一个仪器有多优秀，如其价格过高且超出用户的承受能力，则可肯定地说，其为天上掉下来的馅饼，但毫无用处。无论一个仪器充满了多少奇思妙想，如果无法实现这些奇思妙想，则其毫无意义。

VISCO™粘度计的开发过程充满困难，但是通过不懈的努力，我们可生产出具有在所有方面均优于B型粘度计特性的仪器。如VISCO™粘度计这般的“高价值产品”，由于其良好的性能而被认为属于“高成本产品”，然而VISCO™粘度计不存在这种情况。

VISCO™粘度计标价1,500美元（大约）属于低价格，低于市场上的常规B型粘度计价格的一半。其确实是非常实惠的仪器。除爱拓的高生产能力（其中大部分组件处理在内部完成）外，可使采购成本大幅降低。

这清楚表明ATAGO对卓越客户服务本质的不懈追求，以及我们对客户“以公平价格提供优质产品”的态度。大型工厂通常不只安装一个粘度计。通常，每个生产线和 workstation 均有其相关装置，工厂拥有10台或更多的粘度计也并不罕见。“我想安装最实惠的产品”，这样的用户需求存在于各行各业，无论公司规模大小。VISCO™粘度计当然也能满足这一需求。

## 【8】高级软件

### ①自动停止特性

取决于样品本身的属性，但除非在一定时间内通过转子向样品施加持续的力，否则会出现无法显示稳定测量值的情况。具有此类属性的样品通常被称为“非牛顿流体”，包含各种特殊类别，如“触变流体”和“流变流体”，但就用户而言，其均为“测量时无法快速显示正确测量值的样品”可以说，测量此类样品很麻烦。原因是，假设测量值正好在测量开始10分钟后稳定下来。如将这些测量值的条件指定为标准值，必须精确在10分钟后读取测量值。在测量开始后10分钟内，用户不得离开该测量点。显然用户希望利用这10分钟时间离开并完成其他任务，但如果用户返回时已超过10分钟，则必须从步骤1开始重复整个程序。

即使用户在短时间内返回测量点，最终仍将继续等待测量结果。整个程序尤为不便。

如测量在10分钟后自动停止，并连续显示该点的测量结果，会带来何种效果？

用户可离开测量点，当用户返回测量点时，无论30分钟或1小时后，显示的值均为10分钟后获得的结果。因此，用户仅需简单读取测量值。

例如，不仅“时间”，且“扭矩”和“粘度”均为标准值，VISCO™粘度计配备了全包式“自动停止功能”。自动停止功能取决于这三个标准，B型粘度计的基本型号未安装此功能，这一点使VISCO™粘度计远远优于其他产品。

### ②用户刻度特性

使用该功能，可使VISCO™粘度计的显示值与使用B型粘度计获得的显示值相匹配。一些用户不愿更换现有仪器的一个主要原因是，其“无法舍弃使用至今的测量值”通过使用用户刻度特性，可将使用至今的测量值应用抵消使用B型粘度计获得的测量值，以解决此问题。如可获得相同的测量值，则比较VISCO™粘度计和B型粘度计时，两者中哪一个最有利应显而易见。

对用户刻度进行编程时，用户无需进行任何复杂计算。通过输入分别用VISCO™粘度计和B型粘度计测量的3个粘度值，内置软件进行计算并自动应用转换公式。

### ③移动平均特性

VISCO™粘度计具有“移动平均特性”，显示最近5次测量的平均值。例如，在某些情况下，粘度的连续测量不会产生稳定的测量值，尤其是粘度极低的样品。在这些情况下，通过启用移动平均特性，可显示稳定的测量值。

## 利用其他测量原理的Vs粘度计

第1至8页比较了B型粘度计和VISCO™粘度计，并解释了VISCO™粘度计的优越性。然而，事实是，B型粘度计和VISCO™粘度计两者均可归为同一类型“旋转粘度计”现有粘度计种类繁多。除旋转粘度计外，还有多种类型。布氏粘度计、门尼粘度计、落球粘度计、振动粘度计，类型众多。

在现有的无数种粘度计中，零售价格超过10,000美元（1,000,000日元）的粘度计不适合与VISCO™粘度计进行比较，因此以下性能比较将基于VISCO™粘度计的竞争对手，即价格相对较低的简单粘度计。

### 【1】粘度杯

在底部有孔的金属杯中收集样品，并测量在固定时间内滴下的样品量。其作为一种测量仪器，根据滴落的量（体积）测定样品的粘度。一方面，这是一个非常简单的原理，直观上很容易理解，但另一方面，测量方法非常复杂。首先，根据条件，为获得测量值，样品必须连续流动2分钟。在此期间，用户必须使用秒表测量时间。此外，用户需在整个过程中将杯子保持在适当的位置。由于样品重量在200 g到300 g间，所以并不太重，但最轻微的移动和角度均会影响测量值，因此用户必须集中注意力并持续稳定地将杯子保持在适当的位置。此外，即使用户持续紧握杯子，如速度影响杯子并导致其摇晃，则须从头开始测量。

如上所述，此种测量方法困难较多，多数实际上仅拥有一个粘度杯的用户表示“这很麻烦，所以我根本不用”其作为测量仪器但却并未发挥作用。从价格角度来看，粘度杯的售价约为每个50至200美元（5,000至20,000日元）。乍一看，似乎并不贵，但其单个测量范围非常窄，如试图用粘度杯覆盖整个测量范围，则必须购买多种类型的杯子，导致最终花费超过1,000美元（100,000日元）。

使用VISCO™粘度计不仅可避免复杂的测量方法，且仅需一台测量仪器，使粘度管理变得轻而易举。就清洁度而言，VISCO™粘度计可使用纸杯进行测量，无疑更胜一筹。从粘度杯中滴出样品后，自然需要清洁杯本身和样品所滴入的容器。如果样品溢出容器，还需要清洁周围区域。对于工业来说，无论试验地点是在实验室还是在生产车间，洁净的环境都至关重要。为了确保环境洁净，有多种方案可供选择。将这种装置投入实际应用正成为现代工业的标准。从使用粘度杯转为使用VISCO™，无疑可以满足许多要求。

粘度杯主要用于涂料和工业用油，而很少用于食品工业。

## 【2】毛细管粘度计（U型管粘度计）

该试管的形状类似字母“U”，可根据流经其的样品量进行粘度测量。

根据应用中复杂的形状和差异，有多种类型，如“坎农-芬斯克粘度计”、“乌氏粘度计”和“奥斯特瓦尔德粘度计”。然而，这些粘度计全都是运动粘度测量装置。其另一个特点是测量精确度极高。由于结构的关键部件仅仅是玻璃管，其价格相对较低，约为每单位300美元（30,000日元），这也是一个特点。在某些情况下，其使用需遵循JIS、国际标准化组织（ISO）和日本药局方等组织的标准。

如上所述，虽然这些粘度计非常有用，但其确实有无法掩盖的缺点：清洁工作极其不方便。这只是一个例子，但在一个用户的情况下，一天的测量就需要一个横跨两周的清洁方案，即一周的测量前清洁和一周的测量后清洁。

一天的测量总共需要大约两周的清洁时间。毛细管粘度计的制造方式是，让一根更细更薄的管子穿过玻璃管的内部。这些细管的直径约为0.30mm。尝试清洁这些试管本身就是一项耗时的任务。因此，测量后清洁所带来的麻烦是一个令人担忧的问题，也无法实现“简单、无忧无虑的测量！”使用VISCO™，清洁会变得非常简单。只需擦去粘附在容器和转子上的少量样品，就可以马上继续测量下一个样品。

毛细管粘度计可用于石油产品和药物制造领域。这些领域需要运动粘度值，而不是粘度值，但只要知道密度，就可以通过简单的转换来代替。

运动粘度=粘度/密度

## 【3】LST（线扩散试验）

在医疗行业中，线扩散试验用于测量食品的“稠度”。与其叫做“粘度计”，称之为“粘度测量套件”可能更加合适。一个圆柱形的“测量环”置于一个印有圆形刻度的“稠度测量片”的中心。样品倒入测量环后，将测量环向上提起，使样品从测量片的中心向外边缘扩散。根据印在测量片上的刻度，读取样品扩散的方式。同时，还要测量样品移动（扩散）所需的时间。

这无疑是一种相当简单的粘度测量方法。日本吞咽障碍康复学会（成立于1995年；在吞咽障碍康复方面开展研究、教育、普及和结构化等活动，以为有进食和吞咽困难的人士提供帮助）在该组织的2013年分类文献中建议，应将线扩散试验作为在医疗临床环境中测量粘度的简单方法。尽管如此，对于含油的样品，样品从中心散开后，存在一种已知的现象，即样品会“滑”向外缘。由于很少有食品不含油，因此很难说这是测量粘度的完美方法。事实上，这种方法与来自E型粘度计的测量值之间的适当关联（指定为标准测量值）并无法实现。尽管价格很低，大约只要20美元（2,000日元），但似乎很少有设施真正采用这种方法。这种方法最初用于医院和疗养院等临床环境，但尚未普遍用于粘度测量。某个方面还没有站稳脚跟。

尽管价格很低，大约只要20美元（2,000日元），但似乎很少有设施真正采用这种方法。这种方法最初用于医院和疗养院等临床环境，但尚未普遍用于粘度测量。只能说，这可能仅仅是由于人们倾向于避免测量。营养学家、护士，或许还有护理人员之中存在一种“精神文化”，这种文化认为“为了真正与患者建立亲密的联系，必须高度重视不能量化的数据。仅仅依靠实验数据会导致每个患者都遭到忽视。”由于存在这种观点，量化管理的文化在某个方面还没有站稳脚跟。

然而，吸入性肺炎是日本人的第四大死因。作为防止这种情况发生的一种手段，有关医疗需求的话题引起了人们对这一危机的关注，并且逐年增加。毫无疑问，控制吞咽障碍饮食食品的粘度肯定是解决这个问题的直接方法。VISCO™ 现已应用于医疗餐饮服务行业，我们收到了非常积极的反馈。这一基础对于该仪器在众多市场上的推广来说非常理想。与线扩散试验相比，VISCO™ 在提供准确和精确的测量值方面占据优势。其作为将应用于临床环境的仪器，价格定得有点高，但目前唯一推荐的方法还是简单的线扩散试验。因此，通过在整个行业推广准确、精确的粘度计，VISCO™ 可视为一种首创装置。



 **ATAGO CO.,LTD.**

总部 105-0011 东京都港区芝公园2-6-3  
The Front Tower Shiba Koen 23楼  
TEL:03-3431-1943 Fax:03-3431-1945  
<https://www.atago.net/> [eigyo@atago.net](mailto:eigyo@atago.net)