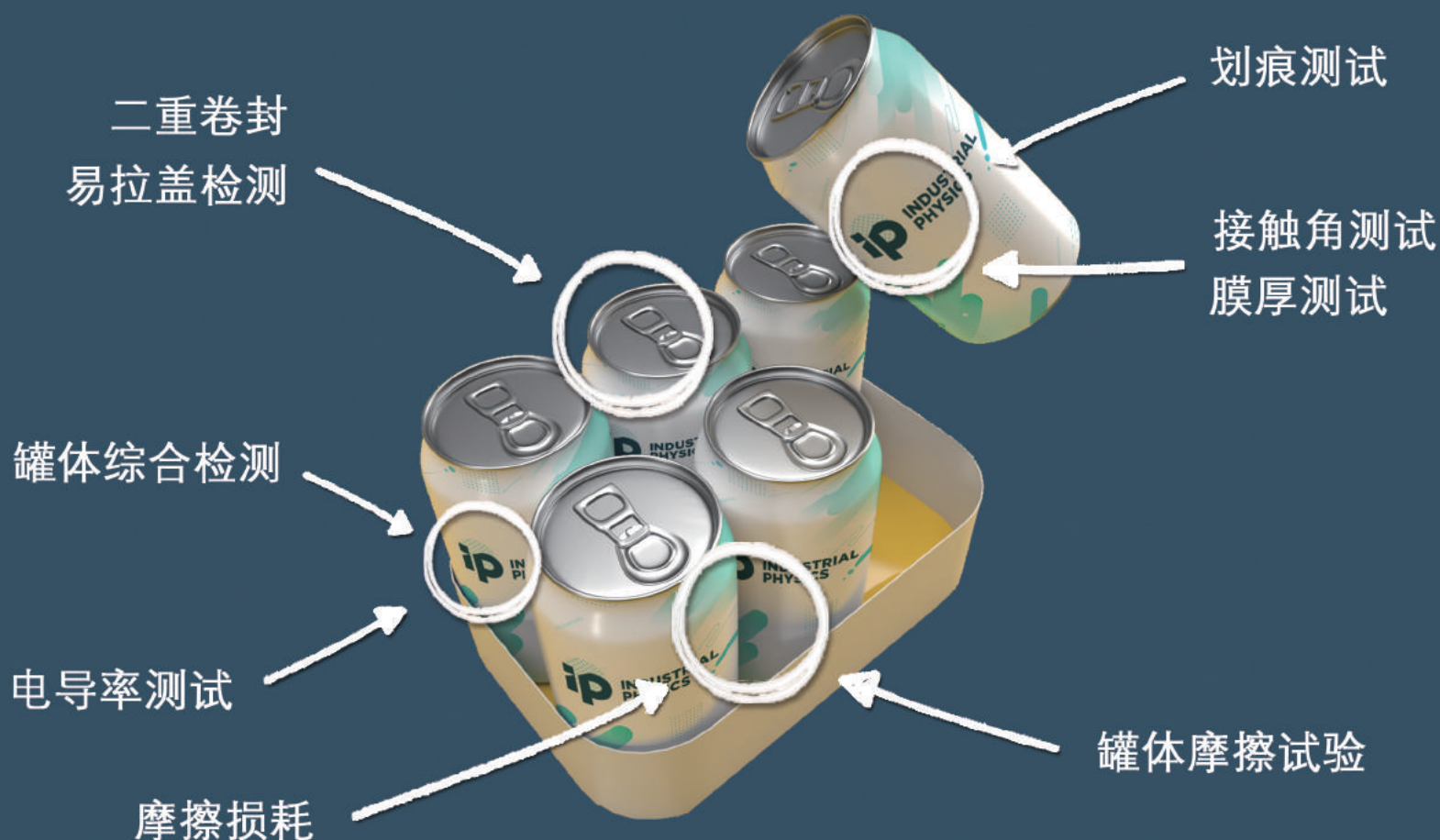


金属罐装质量检测应用方案

卷封 · 罐体 · 摩擦损耗整合方案



目录



工业物理及品牌介绍

page. 2



二片罐卷封检测

page. 4



易拉罐/盖检测

卷封轮间隙 · 轴向耐压 · 底
拱耐压 · 易拉盖 · 电导率

page. 6



罐体摩擦试验

page. 11



罐体划痕测试

机械划痕 · 划痕硬度

page. 13



摩擦损耗试验

page. 17



膜厚分析

page. 19



接触角测试

page. 21

工业物理集团介绍

工业物理（Industrial Physics）是世界领先的测试、测量及检测设备制造商。产品主要用于测量和分析材料的物理性能，广泛应用于食品饮料、制药与医疗设备、电子产品、汽车、航空航天、纸张与包装、塑料与聚合物、建筑与土木工程、油漆与涂料、粘合剂、薄膜及软包装等多个行业领域。我们的品牌在超过75个国家设有销售网点，帮助客户达到监管机构、消费者和制造商要求的不断提高了测试和质量标准，帮助世界各地的公司保护其品牌完整性。

对于饮料制罐行业的制造商及其供应商，我们提供仪器仪表、测试设备、视觉检查系统和软件，以确保成品质量和包装完整性。我们的磨损测试设备可在生产高质量、长寿命的金属包装产品的同时，确保内容物的完整性。

CMC-KUHNKE品牌介绍

CMC-KUHNKE成立于1971年，工厂位于德国首都柏林，是一家金属容器检测仪器的专业研发制造厂商。CMC-KUHNKE一直是行业创新的引导者，先后发明电脑化卷封检测、2片罐自动测量、无损卷封检测及卷封紧密度测量技术。近50年来，CMC-KUHNKE业务遍布全球，产品覆盖食品罐、饮料罐、气雾罐及罐盖检测，以其多年的经验及先进技术，为世界各地的金属罐生产商、饮料及罐装食品生产商和罐装厂商提供高可靠的检测方案及服务。

CMC-KUHNKE的主要客户包括可口可乐、百事可乐、雀巢、麒麟、皇冠、Ardagh Group、苏德罗尼克等。CMC-KUHNKE于1992年进入中国市场，服务于中国各大食品饮料及罐装客户，包括喜力、雪花、百威、可口可乐、百事可乐、三得利、雀巢、旺旺、美赞臣、惠氏、都乐、皇冠、中粮、宝钢等。

TQC Sheen品牌介绍

TQC公司成立于1977年，是荷兰知名油漆测试设备制造商，以其创新和突破而闻名；Sheen仪器公司已有70多年的历史，是英国油漆行业实验室设备的制造商。2017年底，荷兰TQC公司正式收购英国Sheen仪器公司，两家公司强强联合，新的品牌名称为TQC Sheen，代表着品牌能提供最广泛的油漆测试设备，包括实验室检测设备、工业表面涂层测试设备和保护涂层试验设备等。

针对饮料制罐行业，TQC Sheen提供独特的罐体表面磨损测试设备，以确保罐装饮料外观的完整性。主要设备包括罐体摩擦试验机、机械划痕试验仪、往复式摩擦损耗仪、铅笔硬度计、膜厚分析仪、接触角测试仪等。我们的磨损测试设备可在生产高质量、长寿命的金属包装产品的同时，确保内容物的完整性。

进入超市或小商店，可以看到各式各样包装的产品，包装品既是产品的载体，又是产品给消费者的第一印象。相信大部分人都有这样的体验。

金属包装罐，因其可加工性强，外观印刷的艺术性，优越的阻隔性能，广泛应用于食品包装、饮料包装，医药品包装、日用品包装、仪器仪表包装，工业品包装、军火包装等方面。其中用于食品和饮料包装的数量最大。

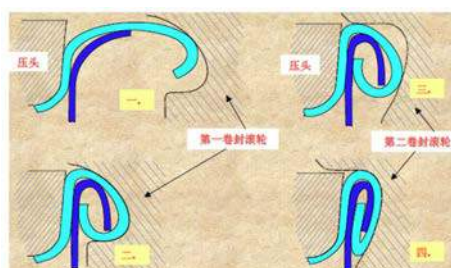
然而，金属包装需要注意的痛点非常多。一方面，金属包装材料需要强大的密闭性，其密封性能关键，就在于罐子与盖子的接缝处的密封性，也就是二重卷封检测；另一方面，铝罐包装在运输过程中的耐磨损性与抗压性也愈发重要。工业物理将就金属包装的二重卷封检测、罐身及罐盖检测、罐体耐磨性检测等，为您带来完备的易拉罐综合检测应用方案。



一、金属包装的卷封质量控制方案

卷封结构是由罐子翻边，和盖子卷缘压合成形，形成一个罐身和盖子相互钩叠，缝隙处由密封胶密封的结构。首先，我们来说说卷封成形：

如图分为2步骤完成，首先是预成型，然后是成形压紧，目的是形成一个结构牢固，且密封的结构。如何判断卷封结构质量呢？



二重卷封的评定指标：

A、卷封内部结构尺寸：卷封高度，身钩长度，盖钩长度，搭接长度，卷封定隙，搭接率，身钩率，盖钩率，埋头深度，卷封厚度。由图可直观分析，搭接长度和卷封厚度是关键，但实际控制却不仅于此，因为在卷封成形过程中，这些各个指标相互影响，必须综合性的进行控制。

B、紧密度，即盖钩和身钩重叠部分的贴合程度。卷封的盖钩在成型过程中，可能会形成纵向褶皱，褶皱的深度与卷封结构的密封性能成反比。当褶皱深度贯穿卷封的搭接区域，将会导致泄漏。

卷封检测的解决方案

卷封检测有手动拆解，剖面投影，和X光无损扫描3种方式。手动拆解受限于人的经验，已经很少使用。我们这里推荐后面两种。

1.剖面投影检测

破剖面投影检测是一种采用技术性电脑技术的检测方式，通过相机截取卷封剖面图像，然后由软件对图像上相关的点进行测量，由此可知，破面图像和测量点的选择，对检测的精度非常关键。测量精度由以下几部分控制：1、卷封切割锯制样卷封剖面，必须控制变形和毛刺；2、投影图像的清晰度；3、测量点的选择。

针对破剖面投影的检测，工业物理旗下CMC-KUHNKE是投影检测电脑化方案的发明者。对卷封检测拥有非常丰富的经验。我们投影检测方案的组成：卷封切割锯（AGS），卷封投影仪（VSI），埋头深度仪（CDG），卷封厚度仪（STG），卷封剥离机（STR）。



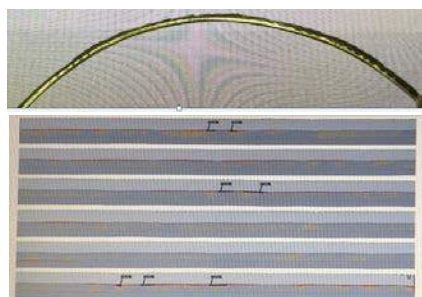
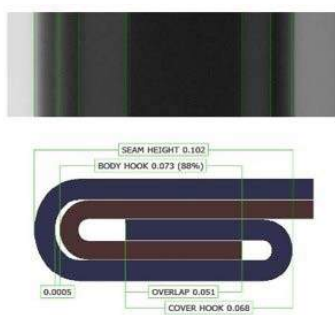
评估紧密度需要取独立的样品进行分析，即需要把卷封中的盖钩部分从卷封里面剥离出来，肉眼进行评估，这项检测依赖于执行人员的经验，由于人的主观性评估，不同经验的人会存在人为偏差。

2.无损卷封检测

投影卷封检测虽然在检测精度和效率上比手工形式获得了很大的提高，随着规模化生产，检测的量也成倍的增加。对检测效率和对环境的友好要求应景而生。CMC-KUHNKE根据行业的需求，研发出无损卷封检测系统。

CMC-KUHNKE作为金属包装的领军品牌，于2011年成功研发无损的卷封检测XTS系列产品。XTS系列产品采用X光传射金属时，其衰减与材料的密度和厚度成比例。卷封特有的结构形成了各个位置材料不同厚度的叠加，非常使用X光检测技术的应用。

2011年首先成功投入市场的是实验室版的Seamscan-XTS。这套系统采用X光卷封扫描站，负责卷封结构尺寸：卷封高度，盖钩长度，身钩长度，搭接长度，搭接率，盖钩率，身钩率。配上埋头深度和卷封厚度综合测试仪CSG-3000。



更加令人兴奋的是，CMC-KUHNKE在两年后的2013年实现了XTS对卷封紧密度的检测。当卷封结构里的盖钩存在褶皱时，紧密度检测图像如图：

盖钩褶皱的存在会改变卷封结构中材料单位密度的变化，从而造成X光穿透时衰减的变化。

完整的卷封指标检测，满足了普遍的检测需求。然而，大规模的饮料啤酒厂商，因检测样品的量大，批量质量异常的风险更高，对CMC-KUHNKE提出了自动化的要求。2017年，CMC-KUHNKE推出全自动版本、系统独立完成卷封的无损检测设备Auto XTS。2019年，再次实现突破全自动在线版落地，使得卷封检测实现脱离于人工的全动的新时代。

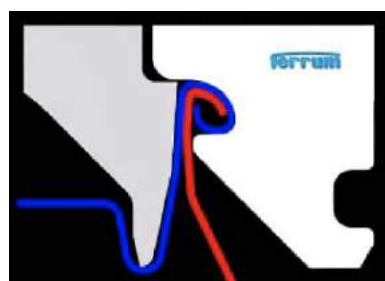


二、决定卷封质量的因素

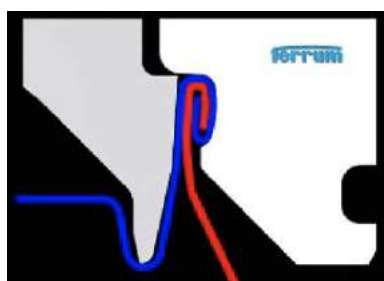
1.卷封机的设置

我们都清楚一个事实，产品质量是生产出来的。易拉罐产品的二重卷封是通过卷封机执行完成的。二重卷封成形由卷封机执行件，及罐子和盖子的尺寸共同打造的。

首先我们谈谈卷封机执行件的设置：



一道卷封预成形



二道卷封预成形

由以上两副图中我们可知，压头和卷封轮的形状是固定的，压头和卷封轮的位置关系，是二重卷封成形的关键。传统的方法是技术员通过手工，凭经验来完成压头和卷封轮位置的设定。这种方法很实用，同时对技术员的经验要求非常的高。随着生产线速度的不断提升，要求在数小时的操作中保持手感高度一至。在实际操作中很难做到，这就在客观上决定了不同卷封头之间的设定存在差异，引起质量也会有差异。

随着时间的增加，这种差异会放大，就会导致产品质量的波动。从而产生批量质量波动。那么，有何办法能消除这种情况呢？

CMC-KUNKE的卷封轮间隙分析仪就是为解决问题而生。



间隙分析仪能够准确的测定卷封轮与压头在轴向何径向的间隙。技术员就能够安统一的标准对卷封机进行设置。

罐子及盖子的尺寸和耐压性能，则由制罐及制盖的工厂进行控制，灌装厂通常是对关键指标进行抽检。

2. 易拉罐/盖检测

制罐厂和制盖厂都会对产品全生产工序的尺寸和性能进行监控。概括为：

罐子：壁厚，高度，缩颈直径，翻边宽度，内涂层的完整性（电导率），印刷质量，承压性能，内外壁的视觉异常检测。

盖子：尺寸（9个尺寸），拉环铆合，耐压性能，刻线开启性能，内涂层完整性（电导率），外观视觉异，耐压强度等测试

灌装厂对其中的卷封的配合关键尺寸和整个包装的承压性能必须掌控。

(1) 两片罐轴向耐压强度测试

轴向耐压强度测试，是对产品承压极限的一种测试方式。在生产，存储，运输过程需要承压的包装品，如果罐子承压性能不能达到预期的承压强度，就会出现变形，导致损失生产效率，增加废品率，甚至是产品货架期及消费者印象的不良。金属包装，尤其是两片罐（下称易拉罐），这种测试更为重要。

易拉罐在空罐存储和运输过程都是堆垛的，在底部的罐子承受较大的轴向压力；在封口时，卷封机会通过上下压头向罐子轴向施加约1000N的载荷。

罐轴向承压测试，是一个非常精细的过程，模拟卷封机在封口的过程种载荷逐步递增的过程。需要渐进式加压，精确读取实时载荷。目前油气缸组合的载荷加压方式是最稳定的测试方式。



(2) 罐底拱耐压强度测试

易拉罐饮品在灌装过程中需要加入二氧化碳或氮气保持产品的风味，同时也是在罐子密封后增加罐内压力（约3.5kg压力），增加包装的强度。在后续杀菌、存储、运输过程，因温度或环境温度、压力的变化，罐内压力会进一步加大。这就要求罐体能承受罐内压力极限值。否则罐子在压力的作用下会产生变形，升值是底拱直接反转往外拱。

这个变形涉及到两个指标的测定：一是底拱反拱的极限压力；二是底拱在某个压力下，出现的变形量。大部分易拉罐的厂家都会对底拱长高变形量（即在某个压力下底拱变形量）进行检测产品。行业内基本是采用类似卡尺的单点接触式测量底拱的长高值。这个方案的确定是当变形大的点不是在测量点时，其测量值就存在较大的偏差。CMC-KUHNKE的产品采用平面式测量，其测量的是底拱最大变形量的实际点，确保了测量的精确性。

啤酒巴氏杀菌过程，啤酒因温度的快速升高，会使关内压力升也较快升高到一个较高的值，保持到完成杀菌。在这巴氏杀菌过程中，相当于罐内一直保持了一个较高的压力，但罐子变形量不能超标。CMC-KUHNKE的DRT-3000-DG 配置了此项模拟巴氏杀菌的保压某个时间后，测定底拱的变形量。

CMC-KUHNKE的底拱耐压及形变量测试仪，不仅针对易拉罐机进行耐压性能测试，也能满足研发类的数据采集测试：

- 底拱耐压测试模式
- 固定压力长高点测试模式
- 可自定义压力点的长高测试模式
- 可定义压力点的长高及永久变形测试模式
- 模拟巴氏杀菌测试模式

设备采用CMC-KUHNKE 最新的快速充压技术。快速充压技术是唯一能实现缩减检测时间的同时确保测量的精确性的方法。通过快速充压技术可以将罐内从自然压力快速地增加至设定压力。达到设定压力值后，仪器将自动减缓充压速度，以确保检测精确性。通过更换夹具，该仪器可适用于多种罐径和罐高，包括修边罐。



Measurement Results	
Pressure	Deformation
0.99 bar	0.052 mm
2.01	0.105
2.99	0.159
4.10	0.272
5.00	0.681
5.24	0.943
5.49	1.294
5.74	1.574
5.99	1.855
6.20	2.138
Can damaged due to buckling	
Buckle Pressure 6.43 bar	

(3) 易拉盖测试

易拉盖开启是消费者消费饮品必须的一个动作，易拉盖开启性能直接影响消费者的印象。也是易拉盖刻线质量的间接反映。刻线太深，可能导致泄漏，浅了可能导致开启困难。

易拉盖的开启分两个步骤：一、刻线的启破，这是易拉盖全开的前提；二、是把饮口打开，打开后才方便喝饮品。

CMC-KUHNKE的PAT系列产品是行业功能配置最齐全的易拉盖启破力全开力测试解决方案。不同直径盖型配置对应的夹具，盖子固定在夹具中，仪器根据程序设定执行夹具的测试动作。

仪器检测定起破力和全开力的最大值，并在完成测试后显示在屏幕上。仪器设计了几种易拉盖检测模式，用户可以根据需要进行相应模式中参数设置。

精密的制造和坚固的设计，确保长年运行的可靠性。

PAT系列仪器的检测结果重复性和再现性高，消除了操作人员人为的误差。测试功能包括：

- 留片式盖开启力和全开力模式
- 全开式盖开启力和全开力模式
- 拉环强度测试模式
- 食品易撕盖测试模式



(4) 电导率检测

所有用于饮料的罐子都会在罐子内壁上喷涂层。涂层的作用是防止灌装物对罐子的腐蚀。涂层那么重要，它的质量如何控制呢？

电导率仪是专用于测定涂层完整性的解决方案。方案采用往罐子内注入导电液，仪器在罐子内外两侧施加6.3V的电压，电流的导通情况，反映出涂层完整性能。国标GBT9106.2-2019中对批量平均值有明确的要求，啤酒罐 $< 0.3\text{mA}$ ，饮料罐 $< 0.1\text{mA}$ 。

当铝罐经过碰撞引起涂层起泡或其它类型的损伤时，罐的金属就会暴露出来，在涂层破裂处，可形成微小的浓缩电池并可能很快使下面的金属出现伤疤，并逐渐腐蚀穿孔。

针对易拉罐电导率检测，工业物理推荐ENR系列全自动电导率检测仪。



设备可测量三片罐、两片罐、喷雾罐、罐盖、焊缝、瓶盖、甚至金属管道焊缝图层。设备以mA为单位测量电流，以检测有任何金属暴露的区域。手动电导率检测仪可快速、轻松地实现如下配置：测试电压（4V，6.3V或10V）；测量范围（0~250mA）；测试时间（1~99秒）；并快速查找金属暴露点。您可在测试座之间进行选择操作。测试结果显示在大LED屏幕上，可轻松传输到计算机数据库。

我们提供用于校准的100欧试电阻器；以及用于三片罐、两片罐、喷雾罐、罐底、侧面接缝、罐盖、甚至金属管道的搪瓷测试夹具。可定制的测量项目包括接触控制、液面控制、测量时间、最大电流、及一个中间读数（两个测量时间）的打印输出处理。

测试结果直接显示在LED显示屏上，且可以保存。也可用于将数据直接传输到工厂的数据采集系统中，或直接传输到Symphony SPC和仪表数据采集软件中。

此外，我们提供各种定制化罐/盖测试夹具，满足您的测试需求。

三、罐体摩擦试验

饮料罐在运输过程中会产生磨损和摩擦，破坏其涂层，甚至导致罐内泄漏。罐体摩擦试验仪模拟饮料罐货车运输。可设置不同的频率和行程长度以及时间，使您可以模拟不同类型的路面运输情况。

解决方案：TQC 罐体摩擦试验仪

1.产品说明

罐体摩擦实验仪，简称CAT，模拟饮料罐在道路运输中的摩擦。饮料罐在运输过程中会产生磨损和摩擦，破坏其涂层，甚至导致罐内泄漏。进行往复运动模拟的“GV-CAT”系统相当于涂层在现场运输过程中的磨损损伤。该仪器模拟饮料罐货车运输。可设置不同的频率和行程长度以及时间，使您可以模拟不同类型的路面运输情况。



2.为什么要进行磨损测试？

饮料罐在运输过程中经常遭受严重的磨损和摩擦。通常情况下，包装破损的食品饮料很难出售给消费者。一个小划痕就足以使商品一文不值。

更为糟糕的是，如果油漆（或油墨）在运输过程中无法经受磨损，且裸铝与裸铝开始发生磨损，则罐子可能会在几分钟内开始泄漏。尤其是碳酸饮料，会因此喷洒或溢出，从而影响整批货物，造成损失及浪费。



3.产品特点



GV-CAT系统
等同于Gavarti
Associates系统



样罐
起充填器的作用



计算机控制
提供CAT软件

- 测试涂料的耐磨性，确保罐子上架出售时外包装仍完美无缺
- 模拟罐体在运输过程中的摩擦情况，使您能够执行可重复的测试
- 该仪器模拟罐头的卡车运输。设置不同的速度和行程长度，可以让您模拟任何类型的路面
- 亦适用于印刷纸箱及书皮的测试

4.行业应用

食品饮料、金属包装、饮料罐装、精酿产线

5.行业标准

等同于GV-CAT

6.供货范围

罐体摩擦试验仪、电源线、手册、Windows 10笔记本电脑（选配）、软件、USB连接线、三套侧板总成、顶压板总成、底部罐托板、通气管、六角扳手、罐定位杆

7.技术规格

罐尺寸	150-1000ml/5.07-33.8盎司（美国）/5.28-35.2盎司（英国）
最小罐直径	53毫米/2.1英寸
最大罐直径	84毫米/3.3英寸
最小罐高度	88毫米/3.5英寸
最大罐高度	205毫米/8.1英寸

8.订货信息

商品号	描述
TB5000	230 VAC罐体摩擦实验仪
TB5005	115 VAC罐体摩擦实验仪
TB5270	饮料样罐，一套6个
AB5500	一套装配平台，用于测试平板

四、划痕试验

饮料罐表面涂层性能与许多因素有关，这些因素包括涂层的硬度和其它物理性能，例如粘性、润滑性、回弹性，以及涂层厚度和固化条件的影响。

划痕试验是为了测量罐体表面能够抵抗损坏的性能。

解决方案：TQC 机械划痕试验仪

1. 产品说明

机械划痕试验仪配备一个机盖，罩着齿轮和其它部件，用于以恒定速度（每秒3-4cm）操作滑块和测试臂提升机构。测试针的支撑臂受力平衡且为刚性结构，可以防止在球面测试区域抽动或颤动。

配备一只1mm的碳化钨球头针（通常随每台仪器一起提供）以90°的角度固定在测试板的卡盘中，可以很容易地拆下进行检查和更换。碳化钨针将确保安全、长效的使用寿命，而无需在每次测试之后更换尖端。

配备100g至2kg(0-20N)的可选附加重量，装载在球头针(或触针)上方，对于更硬的涂层，可选最大10kg的附加重量附件。

可使用厚度高达1.65毫米的150×100毫米标准试板（通常为金属质地），但如有要求，可提供更厚的试板。

可提供塑料防护罩，以避免损害或伤及机械装置，避免仪器启动时发生危险。



2. 国际标准

机械式划痕仪（SH0530）已更新，可提供ISO 1518-1所要求的重量设置。

我们继续提供上述国际标准ISO 1518规定的重量配置组合作为备件（SH4783）。

如果您想购买替换重量配置组合以将您的仪器更新到ISO 1518-1标准，请与我们联系。

3. 使用方法

请参考相关的试验程序，一般测试方法如下：

- 检查是否安装了合适的针/触针。
- 将测试板夹紧至滑块。
- 向针臂加载重量以确定不合格阈值，
 - a 参考合格/不合格试验的规定。
 - b 逐渐增加负荷，直至不合格状况出现。
- 启动滑块。如果发生不合格状况，电压表上的针会弹开。
- 只有导电金属板才适用于该试验结果。
- 拆下面板，以便目视评估划痕情况。

ECCA耐划痕性能试验是用于评估金属物体摩擦时对光滑有机涂层的耐划痕性能的测试程序。标准型号的划痕仪可通过简单地用球头针代替其上附着有15 μm 厚退火铝箔的专用工具来使用。

根据ASTM D2197耐刮擦性试验和D5178耐刮擦性试验标准，采用一种试验程序（要求使用半径触针），该试验程序将触针以45°的角度施加于试验板。

4. 订购信息

机械式划痕仪	说明
SH0530	机械式划痕仪 - 符合ISO 1518-1 (230VAC, 50HZ) 35 mm/s 工作台速度, 碳化钨半球形触针, 20 N 重量配置组合 (2 x 0.5 N, 1 x 1.0 N, 2 x 2 N, 1 x 4 N 和 1 x 10 N) 以及 1 只主轴).
附件及备件	
SH4811	重量配置组合 符合 ISO 1518-1标准 (2 x 0.5 N, 1 x 1.0 N, 2 x 2 N, 1 x 4 N 和1 x 10 N)
SH4783	2 kg 重量配置组合 (1 x 100 g, 2 x 200 g, 1 x 500 g, 1 x 1000 g) (替代标准)

五、划痕硬度测试

饮料罐表面涂层性能与许多因素有关，这些因素包括涂层的硬度和其它物理性能，例如粘性、润滑性、回弹性，以及涂层厚度和固化条件的影响。

划痕硬度测试目的是为了确定罐体涂层对表面划痕效果的抵抗力。

解决方案：TQC 铅笔硬度计

1.产品说明

TQC Sheen 铅笔硬度计依据沃尔夫-威尔本方法设计，适用于涂层的划伤硬度测试。测试适用的铅笔硬度范围从3B至8H。铅笔在恒定压力下，与测试面成45度角做划动，然后观察测试面并确定能对它造成破坏的铅笔的硬度。铅笔硬度计附带20支Koh-i-noor铅笔和铅笔刀。不同型号的铅笔尖负载不同（以克为单位）。这因标准而异。

划痕硬度测试的目的是确定涂层材料或漆对表面划痕效果的抵抗力。该测试对于家具或车辆漆特别有价值，但对于合成树脂或其他成膜材料的开发也很有帮助。

通常，通过在已知压力下在测试表面上移动尖锐物体来测量划痕硬度。如果使用恒定硬度的刮擦工具，结果可能是划破测试材料所需的压力值，或者在施加750g恒定压力时改变刮擦工具的硬度。

铅笔在固定压力和固定角度下在表面上移动 - 确保操作员错误最少。铅笔可以轻松更换，以最大限度地减少测试期间的停机时间。



2.产品特点

- 携带方便
- 测试压力可调节
- 铅笔硬度稳定可靠
- 不锈钢材质
- 符合Wlof Wilborn规范

3.行业应用

金属包装、饮料罐装、涂料行业

4.行业标准

VF2377 铅笔硬度计 (750+1000g)

ISO 15184、ASTM D3363、JIS K-5400、JIS K-5600、ECCA-T4-1、BS 3900-E19、SNV 37113、SIS 184187、NEN 5350、MIL C 27 227

VF2378 铅笔硬度计 (750g)

ISO 15184、ASTM D3363、JIS K-5600、ECCA-T4-1、BS 3900-E19、SNV 37113、SIS 184187、NEN 5350、MIL C 27 227 含校准证书

5. 订货信息

商品号	描述
VF2377	TQC铅笔硬度计 (750g+1000g)
VF2378	TQC铅笔硬度计 (750g)
VF2379	TQC铅笔硬度计 (500g)
VF1000	铅笔套装, 20支, 8B到10H (铝质铅笔盒)
VF1003	铅笔刀

六、摩擦损耗测试

往复式摩擦损耗仪可用以评估易拉罐表面对物理损坏的相对抵抗力或敏感性，例如磨损、划痕、凿孔、摩擦、刮擦、擦伤等，是测量平坦罐体表面耐磨性的理想选择。

往复式摩擦损耗仪评估罐体表面对物理损坏的相对抵抗力或敏感性。

解决方案：TQC Taber 往复式摩擦损耗仪

1.产品说明

Taber往复式磨耗试验仪与ISO 1518标准中描述的测试仪器相仿。往复式磨耗仪是平坦表面的理想选择。通过可选附件，往复式磨耗仪可以配置为评估材料表面对物理损坏的相对抵抗力或敏感性，例如磨损、划痕、凿孔、摩擦、刮擦、擦伤等。

用户都可以称出平衡臂的实际重量以确保测试荷重的准确性。平衡臂末端是砝码架和附件夹具，往复式磨耗试验仪的下面是一张水平来回运动的样品台。测试参数如往复长度、速度和荷重都是可调的，方便用户建立尽可能佳的测试模式。



2.产品特点

- 设计独特、操作应用简单

测试样品被固定在水平的样品台上，在规定的磨料和负载下随着样品台的水平移动而被磨耗。测试臂的另一端配以砝码来保持测试臂的平衡，以确保样品表面负载的精确性。磨料和负载架高度可调，以适合不同高度样品的测试。诸如冲程、速度以及负载等参数均可调节。

- 多种附加配置可供，满足更多的测试需求

测试臂运用杠杆的原理，用一端的砝码来调整样品表面的负载，以保证实验结果的可靠性。Taber 5900 往复式磨耗机用以评估材料的耐磨、耐划和耐擦以及其它的物理性能测试。有专门的附件可以提供，以满足GMW14125的测试方法，运用不同的摩擦介质来测试纺织品的耐磨耗性。

- 特殊测试臂套件

使用特殊测试臂套件（需另购），Taber5900往复式磨耗机可以同时测试三种样品，以便操作人员及时进行样品间的评估。

3. 行业标准

ASTM 2496, GME 60248, GME 60368, GMW 14125, ISO 1518

4. 参数规格

测试冲程可调	6mm - 155mm
往复式速度可调	3-75 次/分钟
配以不同质量的砝码, 测试负载可调	1N - 24N
测试臂高度可调	最大至130mm
Wearaser 磨料固定器	固定各种磨料
平衡砝码	有
往复冲程次数可设定	最大可至999,99次
用电	230V / 115可调



七、膜厚分析测试

膜厚分析仪凭借其光热法（ATO）测量技术，可在涂覆后立即测量罐体表面涂层厚度，实现非接触快速测量，以最高精度控制涂料需求。

解决方案：TQC CoatMaster 膜厚分析仪

1.产品说明

涂魔师 Coatmaster Flex 膜厚分析仪凭借其光热法（ATO）测量技术，可在涂覆后立即测量涂层厚度，实现非接触快速测量金属，橡胶，陶瓷，玻璃，塑料和木材等基材的涂层厚度。它具有携带方便、安全可靠、轻松测量复杂工件，无需严格控制测量角度和距离等优势。

监控涂层质量，避免返工和报废

可在烘干流程前测试湿膜厚度或粉末膜厚，发现并纠正偏差，避免报废和客户投诉。

节省材料，减少环境污染

通过精确控制湿膜/粉末厚度，可减少返工，节约多达30%的材料消耗。这样既省钱又保护环境。

操作简便，数据记录跟踪

一键测试，可记录所有的测试数据，跟踪质量变化点，及时调整生产工艺。

质量保证

高精度控制涂料需求并设定新的质量标准。



2.行业应用

- 罐表面粉末喷涂试验
- 罐壁涂层厚度测试
- 表面处理
- 防腐测试

3. 产品特点

- 大测量距离公差 (2-15cm*)
 - 大倾斜公差 (70° *)
 - 也适用于较厚的层厚
 - 适用于测量运动部件
 - 适用于干膜和湿膜涂层
 - 测量数据保存在云端
- * 取决于涂层和基材材料

4. 行业标准

DIN EN 15042-2

5. 参数规格

固化粉末/干漆	1 – 1000微米
干燥前先润湿油漆	1 – 400微米
固化前的粉末涂料	1 – 400微米
测量时间	从20毫秒起
距离公差*	2 – 15厘米
倾斜公差	1±70°
运动部件上的测量	是
相对标准偏差**	<1%
测量任何颜色（包括白色）的涂料	是
过ERP和浏览器实时访问数据重量	
（不含电池）	1.3kg
外型尺寸	374 x 91 x 203毫米

6. 订货信息

商品号	描述
LD5865	Coatmaster Flex膜厚分析仪材料

八、接触角测试

接触角测量仪，主要用于测量液体对固体的接触角，即液体对固体的浸润性，该仪器能测量各种液体对罐体表面的接触角，从而测定罐体表面的污染情况、粘附性能、亲疏水性等。

接触角测试测量罐体表面亲疏水性、表面喷涂完整性及液体对罐体的浸润性。

解决方案：Fibro PGX+ 便携式接触角测试仪

1.产品说明

接触角测量仪，主要用于测量液体对固体的接触角，即液体对固体的浸润性，该仪器能测量各种液体对各种材料的接触角。该仪器对石油、印染、医药、喷涂、选矿等行业的科研生产有非常重要的作用。例如,测量动态接触角判断纸张的吸水情况,用接触角大小判断液晶屏幕表面洁净度等。

整台PGX+装在一个小型的手提箱内，包含用户手册，校准工具，备用泵油管和液滴分配器。适用于Windows操作系统的软件（32和64位）。测试各种材质表面性能，测试金属、聚合物等材料表面的污染情况、粘附性能。通过测试动态接触角随着时间的推移样品润湿、吸收和扩散等变化。测试静态接触角、动态接触角，同时也能测试表面张力和表面能，可输出Excel表格。

小巧且易于操作

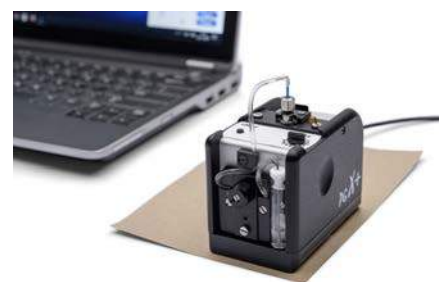
PGX 测量接触角（动态和静态）、表面张力和表面能。根据设定的液体体积大小（ μl 为单位），PGX+自动抖落液滴，并以每秒80帧的速率拍摄图像。该仪器用于纸和纸板、太阳能电池板、挡风玻璃、金属圆筒和类似表面。大多数测试使用去离子水，但其他液体也可以使用。如果想使用其他液体，请先联系我们。

测试结果

测试过程中，仪器连接到专用 PC 软件。软件简便，易于操作，测试期间，数据，拍摄的照片都实时传到 PC，测试结果也可以存储和分析。

2.行业标准

TAPPI T458、ASTM D-724、ASTM D-5946



3. 产品特点

- 尺寸小，携带方便
- 内置摄像头 – 以80张/秒的速率捕捉图像 (640x480像素)
- 内置泵 – 提供大约低至0.5微升体积的液滴
- 静态和动态两种自动模式
- 安装简单 – 无需任何硬件安装在电脑上
- 软件操作简单，适用于 Windows XP/Vista/7/8/8.1/10
- 设备软件基于32-位和 64-位操作系统开发
- 测试范围 $5^{\circ} \sim 180^{\circ}$ ，精度 $\pm 1^{\circ}$



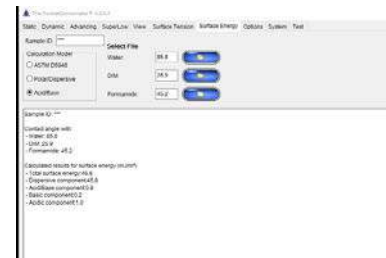
便携式仪器

PGX+是便携式的，因此即使在现场也易于使用。这种小型仪器连接到PC 或笔记本电脑上，通过 USB 获得电源。



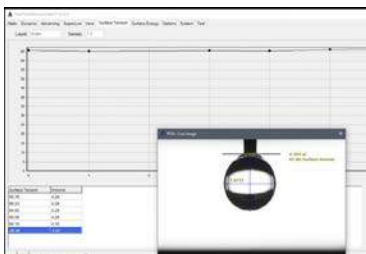
静态和动态接触

测量静态和动态接触角。几乎每1/100秒拍摄一张图像，捕捉接触角的变化。



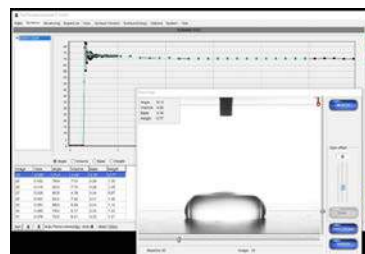
表面能

表面 "自由" 能量 SFE 是固体表面吸引液体分子的可用力。SFE 在执行测试后计算得出的。



表面张力

悬垂液滴的形状由摄像机记录。液滴的形状提供了分子间力的信息。



测试结果

每秒80帧的图像能让用户从软件上上看到水滴的实时形状。



加液装置

可选配定量加液装置使用户能够使用粘度较高的测试液体。更精确的剂量控制。

4. 设备规格

商品号	68-76-00-0001
液体尺寸	0,5 – 10 微升
结果	图像和统计数据
PGX+软件	已包括
改变液体	可能

部分行业客户一览

啤酒饮料



金属包装





Devens, MA · Fullertown, CA · New Castle, DE, United States
Nuneaton · Thame, United Kingdom · Rotterdam, the Netherlands
Naarden, the Netherlands · Berlin, Germany · Shanghai, China

Industrial Physics 工业物理

电话: 400 821 0694

邮箱: info.china@industrialphysics.com

网址: www.industrialphysics.cn
www.industrialphysics.com

