

## 食品制造中质构分析的角色

美国Brookfield公司总裁兼首席执行官David Brookfield先生采访实录

David Brookfield先生为美国Brookfield工程实验室公司总裁兼首席执行官，公司由他的父亲Donald先生于1934年创立。美国Brookfield公司致力于为实验室和在线过程控制提供粘度计和流变仪。

1998年正式当选为总裁兼首席执行官之前，Brookfield先生在公司中先后担任了各种职位，包括工程技术副总裁等。他指导完成了公司产品在粘度测量中从模拟信号到数字技术的转变，并且是Brookfield公司实现粘度在线测量的扭矩技术发明者。Brookfield先生拥有麻省理工学院的机械工程和物理学双学位。

此次采访中，Brookfield先生谈论了食品加工中质构分析的当前角色，阐述了当今食品生产领域中，使用食品分析仪器时应考虑的三个最紧要因素，以及食品工业中质构分析在当前和未来所担当的角色。



\*\*\*\*\*  
\*\*\*\*\*

### 什么是质构分析，为何质构分析在食品加工中会如此重要？

质构分析是测试食品物理特性的试验，通常采用压缩方式。通过食品质构分析的物理测试，可以让我们了解许多关于食品的触觉特性，诸如坚韧性、断裂强度、弹性以及其它特性。

测量这些特性，有两个主要原因：

- 1、 触觉特性影响到消费者的感官感觉和食品的可接受程度。一旦确定了感官感觉的可接受程度，就可以创立一个质构分析测试，去识别合格品和不合格品。
- 2、 食品的物理特性影响到工艺设备的设计。量化这些物理特性，有助于选择和调节用于混合、传送和包装产品的设备。

### 今天的食品工业是如何测量食品质构的？

2003年3月我们首次涉足食品行业时，震惊于许多公司仍然在使用非常原始测试方法，去测量材料的物理特性（请原谅我很不严谨地使用“测量”这个术语）。例如将一个调羹竖立在食品中，它可以维持一定的长度并保持一段多长的时间？如果产品和调羹粘附在一起了，需要多长时间才能发生第一次脱落？这些是非常不科学的方法，但同时又是可直观获得的。如果物理特性的快速测试这样主观，那么结果就会容易波动变化同时测试精确度也不会好。

更多客观的质构测量方法已经发展起来了，但它们仍然是非常昂贵而无法应用到绝大多数的QC环境中。客观的测量有赖于某种测力计。从概念上说是一个马达驱动着机械装置在一个稳定的速率下压缩产品进行测试，同时测量出对负荷的反应。这似乎需要有一个昂贵的设备来实现这样一个测试，但是很少有制造商提供了必要的设备。对于绝大多数中小型公司来说，此类设备的价格太高了。现在随着更多测量范围的质构分析仪器的上市，价格也随之降了下来，将会促使更多的客户使用客观的测量仪器，即使是最小的食品厂家。

### **使用质构分析仪，可以获得什么效益？**

客观、精确且可重复的物理测试有益于缩短产品的开发周期，提高产品的一致性以及使浪费最小化。许多我们的客户使用质构分析仪，是为了确保多个制造场所的产品保持同样的品质。不同的制造场所经常使用来源不同的配料，所以采用某种客观测试去确保产品无差异是一个非常大的益处。质构分析就是这种方法中的一个关键工具！

### **食品工厂中考虑使用质构分析仪的应用时，要考虑的最紧要的三个因素是什么？**

此类决心总是取决于成本对比效益的估算。

效益的第一要素与制造工艺本身相关。在工艺过程中，产品的差异性会不会自然产生？如果会，能否通过制程调节来控制这个差异性？此时，定期的QC测试是关键，而质构分析仪可以作为QC工具箱的工具之一。

第二点效益常常在原料供应中周期性显现。原料的品质或特性经常因不同批次或者存储时间的长短而发生改变。这就影响到了产量和产品性能。QC测试可以确定这些变化是否重要。

成本考虑的另一方面，是设备的价格和员工的技能水平要求。科学技术的进展正使得绝大多数测试设备（包括质构分析仪）的成本在降低。最新的质构分析仪比过去的仪器价格要更加低廉，且更易于操作。现在甚至无电脑时都可以运行质构剖面分析（TPA），而且测试结果可以直接记录于显示屏上。

### **请给我们一个对Brookfield公司产品和服务的简单介绍。**

Brookfield公司已经成为一个侧重于工业上（包括食品行业）应用非常广泛的实验室粘度计公司，公司历史超过75年。六年前，在长期制造经济、高品质、可靠性的仪器以及卓越客户服务和支持的基础上，Brookfield公司进入了质构分析市场。

在Brookfield公司，我们始终和客户保持着非常紧密的联系，力求了解客户的应用和需求，从而有助于发展我们的技术以符合这些需求。

### **您认为使用Brookfield产品来做质构测量的最大优势是什么？**

使用Brookfield产品的最大优势是，你可以仰赖丰富知识的客户支持、物有所值的高品质产品以及无论你在什么地方都可以享受到的世界性代理商网络的本地服务。特别是Brookfield的质构分析仪极其易于使用，且在显示屏上提供了无需电脑和软件的无可匹敌的测试结果。但是，通过增配电脑和软件，您就可以提升仪器的功能直至大学食品科学和企业研发机构的所需级别。

### **Brookfield的产品发展受到食品工业变化的怎样影响？**

当食品工业随着消费者需求和期望而产生变化时，产品的品种也随之发生演变和增长。大量的各种新食品，诸如以单人用包装和家庭用特大号包装的即食食品或者速食产品出现了。由于食品工业的变化，食品的要求也随之改变。为了完全了解我们的产品怎样才能发展成客户需要的产品，Brookfield公司和老用户群以及新用户一同紧密地运作，这种和用户的密切联系，使得我们可以跟随变化的市场趋势并研发出满足用户需要的产品。

## 您认为食品工业中质构分析的未来会怎么样？

随着仪器变得操作简单且价格低廉，所有大小规模的公司将能采用它来做QC测试。为了满足产品和应用都不断增长的测试需求，Brookfield公司将继续研发新的应用、新的测试附件和新的探头。

食品工业中的正在发生一个重大演变是，在更大范围的产品中，包括甜食、面包和点心等开始进行最终可接受测试，在QC中越来越多地使用质构分析仪。目前的突破进展在于提升人员的素质，以及质构分析仪的价格大众化。Brookfield的重要贡献在于近期推出的CT3质构仪，价格低廉、配置齐全的测试探头（圆柱型、锥型、冲孔型和球型）。因此，食品公司最低的配置最小仅支出约15,000美元，或者包括配置夹具和探头的话，也只大约在20,000美元以上。

技术方面，对于许多食品公司而言，低脂和脱脂配方要求具有完全相似的质构品质，因此采用有目的性和可重现性的测试方法，去量化测试这些相似性和差异性成为一种必需。质构分析仪就提供了这种能力。

使用软件来建立更多精细复杂的测试方法，是摆在眼前的挑战之一。这也证实了可以用不同方法去测一个既定产品以及许多情况下无统一标准方法的事实。我们质构分析产品经理Len Thibodeau是ASTM E18委员会主席，该委员会正在研究评估食品产品时，感官测试（由人去完成，实现量化新配方的重要职能）和仪器模仿/复制这些信息类型的性能之间的相关关系。

当今世界，质构分析激动人心的时代到来了。而Brookfield公司在其中承担了一个方法改良者，在某些场合更是行业标准的突出角色。