关于 UCI 探头的准确性和可重复性，您应该了解的知识

文章亮点

- 超声波接触阻抗 (UCI) 的精度是一个“不准确的术语”，应始终由变异系数和测量偏差代替
- 变异系数（可重复性）和测量偏差（也称为准确性）应一起使用，以更好地描述最严格标准所要求的 UCI 参数
- ASTM A1038 标准仅控制测量偏差，不监控重复性。
- DIN50159和GB/T34205是UCI最严格的标准，并确保准确性和可重复性
- 理想做法是使用满足所有三个标准校准的 UCI 探头，以确保测量不仅准确而且可重复

阅读这篇 5 分钟长的文章后，您将了解准确度和精确度之间的区别、它们为何必不可少以及如何在选择设备时做出理想选择。

简介

许多生产商提供技术表并谈论 UCI 准确性和探头的准确性，但是当涉及到技术本身时，这会在用户中造成更大的混淆。

那么为什么探头的准确性往往是一个不准确的陈述呢？ 探头准确性指的是“技术及其组件的准确度”，但并未定义探头可以提供多点测量准确度怎么样。

更关键的是，UCI方法通常是用手持设备执行的，操作者的经验或处理方式对绝对值有影响。对于 UCI 方法，直接涉及探头性能的两个参数对用户来说意义更大： **测量偏差（标准也称准确度）** **变异系数（可重复性）** 。它们都用于校准符合最严格标准 (DIN & GB/T) 的设备。

测量偏差（准确度）和变异系数（重复性）

这两个参数是怎么描述的，他们是什么意思？

根据 DIN 50159、ASTM A1038 和 GB/T34205 **测量偏差** （准确度）定义如下：

$$E = \frac{\overline{H} - H}{H} \cdot 100\ \%$$

(E – 测量偏差, – n次测量的平均值，H – 参考值，即试块）

换句话说：它描述了平均值偏离参考值的百分比，并且还与参考和校准的质量密切相关。

UCI探头变动系数（可重复性）在 **DIN 50159和GB/T34205** 中定义并描述了平均值的最高和最低硬度值之间的相对差异：

$$r = \frac{H_{max} - H_{min}}{\overline{H}} \cdot 100\ \%$$

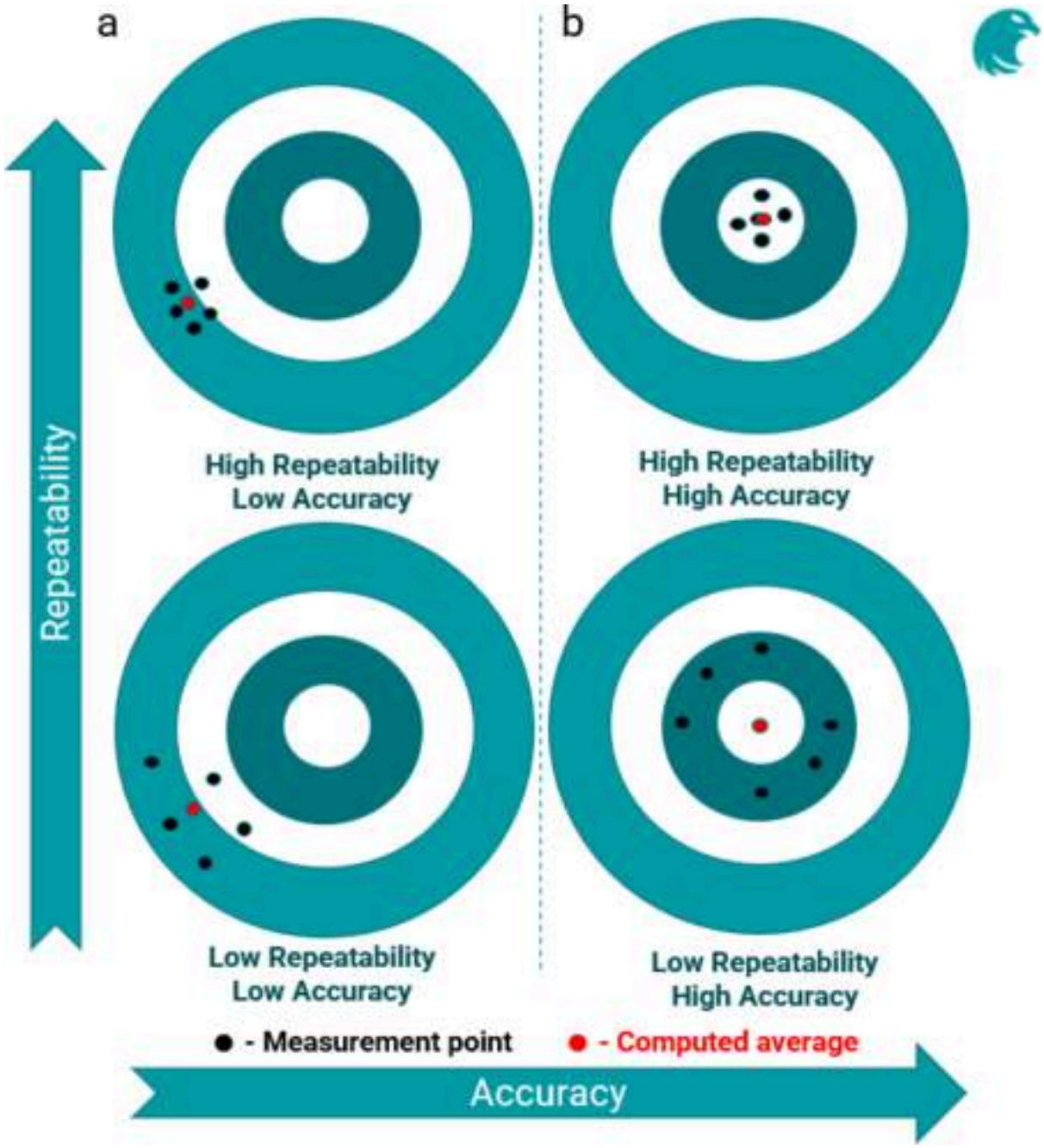
(r-repeatability可重复性, H_{min} 和 H_{max} – 分别是最低和最高硬度值， - 平均值）

换句话说：它描述了测量值彼此之间的分散程度。重复性主要取决于仪器的质量，有时可与设备的精度互换使用。

为什么重复性很重要？

为了更好地说明准确性和可重复性的含义，我们使用一个简单的目标。通常执行几次测量以计算平均值 - 与参考试块相比的真实值。在下面的示例中，比较了四种可能的测量结果并将其分为两列； **a** - 低准确性和 **b** 高准确率。

对于 **a**和 **b** 这两种情况，红点表示电脑平均值是 **相同** 的（分别为 a 列和 b 列）。高精度但可重复性低表明必须在更多的测量点中进行测量才能计算平均值，因为单个数据点分布广泛。



对于许多硬度测试应用来说，这是一个问题，例如，在热影响区 (HAZ) 中，通过收集由单次测量组成的焊缝硬度曲线来检查焊缝表面硬度。在这种特殊情况下，读数可能会失真，以至于热影响区域和非热影响区域之间的边界不容易被发现或模糊不清。此外，设备的校准通常是实验室中，在非常受控的环境中以高精度完成的。这最大限度地减少了用户对测量的影响 - 用户在现场将这些设备用在非理想的表面上，并不总是与被测表面垂直，这一点至关重要。因此，准确但较差重复性的设备给数据的质量和可靠性增加了不必要的偏差。

制造商使用的限制是什么？为什么这些值取决于硬度和试验力？

下面的表格是关于可容忍的最大测量偏差和可重复性的指导原则。请注意，这些数值是由制造商用于设备的校准，而不是作为最终用户进行日常验证的基础。

最佳实践是什么？

本文介绍了如何计算准确性和可重复性，以及可重复性对最终用户的重要性。需要强调的是，ASTM 标准在校准过程中不要求重复性（见表 1 和表 2），因此用户无法避免购买精确但不可重复的仪器设备。

始终建议使用同样受控于重复性的设备，这是德国 DIN 50159、中国 GB/T 34205 的要求 和国际 DIN EN ISO 16859 标准。通过使用符合所有这三个标准的设备，最终用户可以确保他们的设备不仅在准确性方面而且在可重复性和采集数据的最重要可靠性方面都是一流的。

注意： 本文档仅显示了 ASTM A956、ASTM A1038、DIN 50159、DIN 50157、GB/T 34205 和 ASTM E3246 中描述的一小部分信息。 巡鹰智检 竭尽全力准确翻译 DIN 50159、DIN 50157 和 GB/T 34205-2017 标准的各个部分。对于授权翻译或更多信息，鼓励有兴趣的读者阅读标准 DIN 的完整版本， ASTM A1038， GB/T 34205 和 ISO 可在 www.beuth.de， www.astm.org o r www.spc.org.cn www.iso.org 分别。

参考文献：

Metallische Werkstoffe – Härteprüfung nach dem UCI-Verfahren – Teil 2: Prüfung und Kalibrierung der Härteprüfgeräte, DIN 50159-2:2015-01, 2015
超声波接触阻抗法便携式硬度测试标准测试方法，ASTM A1038-19，2019
金属材料硬度测试超声接触阻抗法GB/T 34205-2017 2017
金属材料 里氏硬度试验 第 1 部分： 方法DIN EN ISO16859-1
金属材料 里氏硬度试验 第 2 部分：检测装置的检定和校准， DIN EN ISO16859-2

便携式硬度测试。理论实践、应用、指南。Burnat, D.、Raj, L.、Frank, S.、Ott, T. Schwerzenbach，巡鹰智检 AG，2022 年

SCREENING EAGLE | proceq

Terms Of Use
Website Data Privacy Policy

Copyright © 2024 Screening Eagle Technologies. All rights reserved. The trademarks and logos displayed herein are registered and unregistered trademarks of Screening Eagle Technologies S.A. and/or its affiliates, in Switzerland and certain other countries.