



使用闪光灯对涂层表面进行短暂脉冲加热，即可在工艺早期非接触式测量油漆等水性涂料的涂层厚度。

——根据所得的温度曲线快速获得涂层厚度和材料相关特性



轻松检测外观复杂的产品，如几何形状、内壁，弯角等隐蔽部位

实时在线无损测量涂层湿膜，即时得出干膜厚度

——采用新型的湿膜厚度在线测量技术

来自瑞士的研究人员近年已成功研发出技术领先的在线非接触式涂层测厚系统——涂魔师，它完美结合了无损测量和实时测量未固化前漆膜即时得到干膜厚度的技术。现已有多个国内外成功案例证明该系统可靠和对实际生产的革命性意义，并已在生产线上实际应用。

众所周知，通过连续实时监控涂层厚度不仅可以有效稳定喷涂工艺质量，而且可以大大节省人力和时间损耗。因此，在喷涂工艺中能够直接测量湿漆涂层厚度是众多生产厂家多年的愿望。

然而，市面上的多种传统测量方法只能在喷涂干燥后才能抽样测量涂层的膜厚。例如传统的磁感应或涡流涂层厚度测量仪，在涂层干燥或烘干后进行接触式人工测量；使用显微镜也只能测量干漆膜，而且切割工艺要求必须很高。

苏黎世应用科学大学（ZHAW）的研究人员Andor Bariska和Nils Reinke与多个生产合作厂家共同开发了新型的涂层光热法的测试技术，并在这基础上研发了涂魔师实时在线无损测厚系统并将其成功集成到实际生产中。该测厚系统利用涂层的热性能来实现非接触无损测量涂层厚度，首先用计算机控制闪光灯对未固化的漆膜部位进行短暂脉冲加热。高速红外传感器记录下涂层随时间变化的表面温度，表面温度根据涂层厚度和热性能以特征动态进行衰减。利用专门开发的算法评估表面的动态温度分布情况，最后可以定量确定涂层厚度。

实时在线测量湿膜厚度和轻松测量生产线上移动零部件涂层厚度的优点显著

用户可以实时检测生产工艺或零部件的涂层厚度分布，若涂层厚度波动太大或超过厚度合格范围的

容差，操作人员可以根据该系统快速反映的工艺偏差对喷涂设备进行及时调整。

此外，该测量系统也具有测量精度高、重复性好、不受基材材质限制、适用于外形复杂的工件，可测曲面，内壁以及角落处、测量各种颜色涂料等优势。

实际应用案例—涂魔师与传统测厚仪对比测试



位于德国Herdecke的Dörken MKS- Systeme GmbH公司为了减小涂层厚度波动和过量喷涂造成的材料消耗，决定联系涂魔师测量系统的原厂并计划进行多个测试，主要是比较新型和传统测量方法的测试效果--传统的磁感应测量法和涂魔师在线测厚系统。分别对固化前和烘干后的油漆进行涂层厚度测量。每个测量点重复测试五次以上，取平均值的差值来计算两种测量方法的相关性，使用重复测量的标准偏差评估每种仪器的准确性。

结果表明，涂魔师测量湿膜的数据与磁感应测厚仪测量干膜的测量值一致，Dörken MKS- Systeme公司团队对涂魔师测量系统表示高度认可。

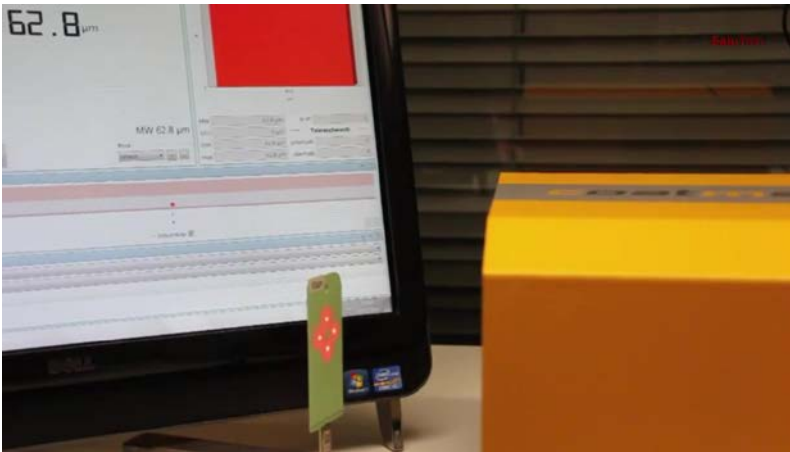
传统测厚仪通常会出现±1到2微米的测量偏差，但锌基油漆涂层平均总厚度只有8至12微米，这种误差可能占有10%或更高。特别是对于大型零件，通过降低仪器的测量偏差可以大大节省生产成本。此外，传统的测厚方法会受基板粗糙度的影响产生测量数据波动。使用涂魔师非接触膜厚分析仪，测试粗糙的底材的测量偏差一般在0.1和0.5微米之间。无论是技术和实用经济方面，涂魔师在线实时测厚系统对于精确控制稳定膜厚和优化喷涂工艺显得更为合适。

更多案例图片展示：

实时在线无损检测零部件在生产线早期的湿膜厚度，及时调整相关参数，稳定生产质量



在线测量未固化的烤箱、家电粉末喷涂的膜厚



在线测量金属基板、家电或中纤板（MDF）等未干油漆或粉末涂层厚度得出干膜厚度，测试重复性及精度高



手持式非接触式膜厚分析仪轻松实时测量生产线上喷涂件膜厚，允许倾斜多角度测量

涂魔师实时在线无损湿膜测厚系统通过实时在线测量涂层厚度实现在生产早期测量涂层厚度，从而解决质量和生产问题，有效避免昂贵且复杂的返工工序。这不仅能节省时间成本，也能减少废料和次品的产生，大大稳定了生产质量。

