

洞悉最先进的质量控制

了解如何使用自动化和再现性流程来制备和测试表面硬化螺旋齿轮的硬化层厚度。

作者:Lars Hagsted Rasmussen Struers, 应用专家,
理科硕士

前言

质量保证是汽车制造行业中的关键环节。质量控制可以确保客户得到没有缺陷并满足他们的要求的产品。如果质量保证过程得不到相应质量控制程序的支持, 或者这些程序不充分, 或者方法错误, 可能会给客户带来质量风险。

为了满足市场对安全性、运行稳定性、环境标准和耐用性的要求, 同时还提高生产力并在全球市场保持竞争力, 制造商面临着持续不断的压力。

在 Struers, 我们的目标是支持制造商在全球市场满足这些需求。

我们的技术和专业知识将帮助制造商在制造过程中准备、分析并确保获得最高质量的原材料和加工过的固体材料。

在这份金相报告中, 我们介绍了确定表面硬化螺旋齿轮的硬化层厚度的程序和方法。采用高度自动化的设备和经过充分证明的方法, 可以实现一种高效且可重复的质量控制。



Lars Hagsted Rasmussen, Struers 应用专家, 理科硕士

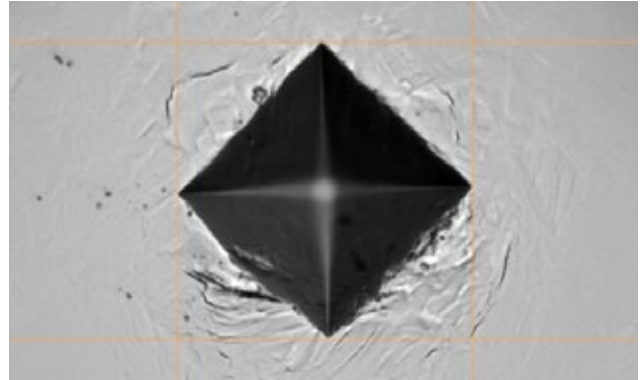
研究领域

齿轮有各种不同的尺寸和形状,对其进行硬化可增加其耐磨性。硬化质量对部件的功能性至关重要,因此通常通过硬度测试进行控制。

对螺旋齿轮进行切割难度更大,因为切割时通常需要检查与齿面垂直的表面。

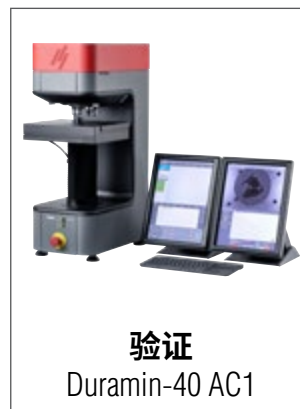
通过使用自动化设备和特殊夹持方法进行切割,即使是最难处理的齿轮表面,也可以对其进行硬度测试。

这种快速的可再现过程无需手动处理,实现了自动化切割和硬度验证。



图示1: 最终结果将自动生成一份关于热处理过的螺旋齿轮硬度的详尽报告。

解决方法



热处理过的螺旋齿轮硬化表面的自动制备和测试

切割:



- 设备: Axitom-5
- 切割轮: 58A35
- 进给速度: 0.5 mm/s
- 夹具:
 - 12 mm 垫板 (目录号06316908)
 - 12 mm 垂直夹 (目录号05046904)
 - 夹持装置工具 (目录号6316920)

在此切割流程中我们使用 [Struers Axitom-5](#) 配合 58A35 切割轮, 进给速度 0.5 mm/s。螺旋齿轮齿的角度使其很难夹紧这些齿, 以允许多个齿切割出与齿表面平行的切口。

此外, 零件内部的应力可能会迫使齿挤压切割轮, 最终将其破坏。为了避免切割轮被破坏, 将零件夹在桌子上, 以防止挤压。

在初次切割之后, 将零件提升并夹紧到工作台上, 同时将其角度与切割轮对齐。然后逐步旋转零件, 切割出所需的试样数量。

将平行于齿表面切割的试样夹在一个座板夹具中, 然后垂直于齿表面切割。



图示 2: 使用特殊夹具来避免挤压切割轮, 同时满足相应的平行和垂直于齿表面切割的要求。

抛光：



- 设备： AbraPol-30
- 磨盘直径： 300 mm (12")
- 试样夹具座： 02606916 - MAXCY

在研磨和抛光过程中，我们使用 [Struers AbraPol-30](#) 配合特别适合边缘保持的精选表面处理工序。为准备对表面进行硬度测试和显微组织分析，进行了 4 步研磨和抛光流程。

步骤	1	2	3	4
 磨盘/抛光布	MD-Piano 220	MD-Allegro	MD-Dur	MD-Chem
速度 [rpm]	300	150	150	150
修整 [μm]				
 冷却				
 悬浮液		DiaPro Allegro/Largo 9 μm	DiaPro Dur 3 μm	OP-U 不干型悬浮液
预加料		2	3	4
加料		6	9	12
 润滑剂	水			
预加料				
加料				
 力 [牛]	40	55	50	20
单个/夹具座				
夹具座速度	150	150	150	150
 旋转方向	>>	>>	>>	>>
 时间 [分]	1:00	3:00	3:00	1:00
材料磨削量 [μm]				
各步骤间暂停	否	否	否	否

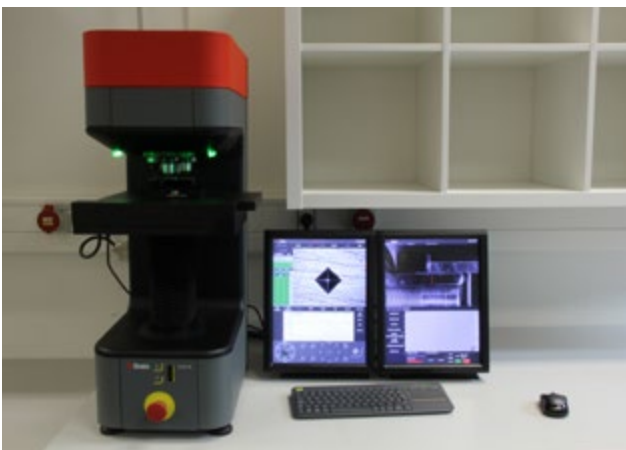
图示 3: 表面研磨和抛光流程的 4 步配置。

验证：



- 设备：Duramin-40 AC1
- 方法类型：维氏硬度

在验证流程中，我们使用 [Struers Duramin-40 AC1](#) 硬度测量仪对15个压痕进行自动 CHD 测量。CHD 测量结果在一份内容翔实的报告中公布。



图示 4: 在进行硬度测试之前，样品放置在虎钳中，自动制造 15 个压痕。

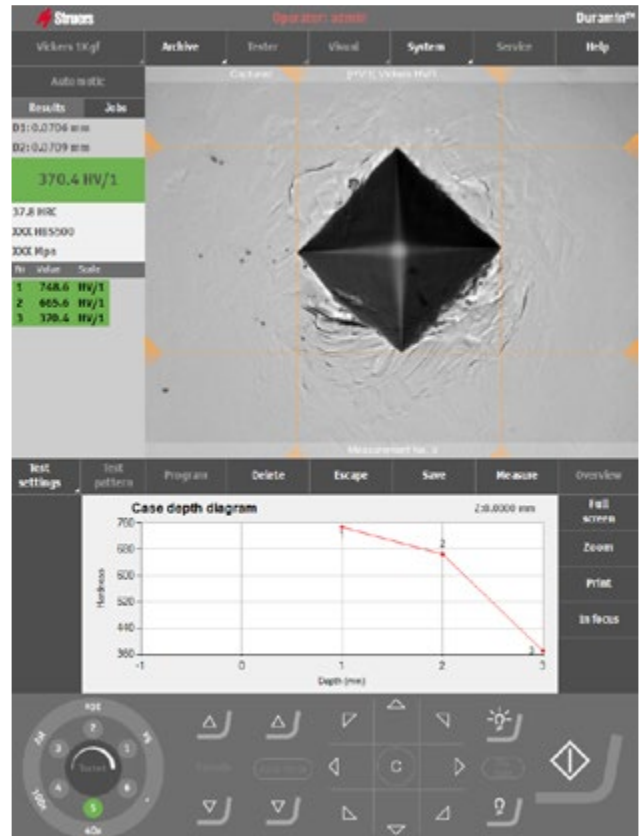
结果和概述

使用这种可再现的方法对螺旋齿轮热处理表面硬化结果进行评价,可以避免耗时的传统手工制作流程,实现以自动化流程进行切割和硬度验证。

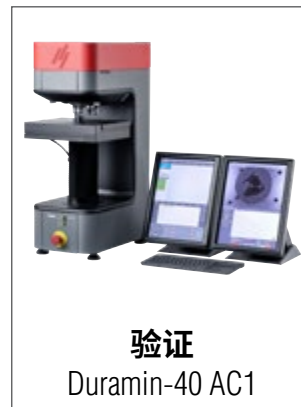
采用特殊夹紧方法切割复杂的几何形状,避免挤压切割轮。四步自动化研磨和抛光流程制备表面可以确保实现硬度测试所需的最佳的边缘保持和试样表面制备。

自动化 CHDA 测量立即生成即时结果报告。

总的来说,该流程可用于对大批量生产的部件的表面硬化进行可再现的质量控制。



解决方法



了解更多

关注汽车行业的质量控制？

[请与我或其他应用专家联系](#)，了解关于这个报告或其他引起您关注的质量控制主题的更多信息。

[请点击这里](#)，了解更多关于 Struers 和汽车行业中的质量控制的信息。



应用专家

基于各种行业的多年经验和专业知识，Struers 应用专家团队帮助世界各地的客户发现能够增强质量控制，提升故障分析能力和生产率的新机遇，以及帮助开发新应用程序和方法以满足不断发展的需求。

