



## FARO 三维激光扫描仪助力冶金炼钢行业，优化耐高温材料的侵蚀检测

国内钢铁业一直是备受关注的热门行业，随着我国经济发展进入新常态，钢铁行业发展环境发生了深刻变化。在政府出台的供给侧改革，以及环保政策等一系列外力作用之下，钢铁厂的生产环境变得更宽松，但相应的生产成本也被不断抬升。由于钢铁行业产成品高度同质化，单体冶炼企业盈利取决于自身加工制造成本与行业边际成本差值，因此在同等竞争条件下，怎样降低成本，实现利润最大化成为企业在生产过程中的重要问题。

杭州谱诚泰迪实业有限公司（以下简称“杭州谱诚”）坐落于风景秀丽的杭州，是一家由多名专家教授、青年科技骨干组成的高新技术企业，专业从事冶金工业自动监测、自动控制设备的研制、开发和推广使用。致力于为全球冶金企业提供最专业的大包下渣检测、转炉出钢下渣检测解决方案，实现为钢铁冶金行业的安全生产、成本控制保驾护航。

### 细分行业

- 数字化工厂

### 应用

- 冶金行业 – 耐高温材料监测

### 获益

- 及时发现安全隐患，预防重大安全事故
- 节约维护时间和耐材的投入，提高生产效率
- 积累变化趋势的数据，为优化设计、改进技术工艺提供数据支持

## FARO 三维扫描挑战特殊行业应用

对多数人而言，将三维激光扫描用于炼钢工艺的检测仍旧比较新鲜。杭州谱诚通过在该领域的不断探索，已成为国内首家拥有整套成熟检测系统，并实际投入应用的创新企业。帮助包括山东钢铁集团、宝武、马钢等，诸多钢铁领域的客户改善落后的现场检测流程。



常见的高温炼钢容器。

在炼钢工艺流程中，有很多被用于承载、运输和冶炼的容器，它们不断的与钢水、炉渣和炉气互相接触，并受到物理、机械和化学侵蚀的长期影响，一旦容器内防护层破损，很容易引发重大安全事故。因此，必须对这些容器进行定期的安全监测。

专业为钢铁厂客户提供耐高温材料侵蚀监测的杭州谱诚，很早便开始针对该领域的技术探索。“我们始终在寻找一种能够对高温物体进行检测的设备”研发主管沈国振介绍到，“真正开始接触到三维激光扫描仪是在2014年，由于钢铁行业的特殊性，不是所有的扫描仪都能对高达1600-1700摄氏度的物体进行检测，但FARO扫描仪可以做到。”



正在待冷却的容器。

杭州谱诚于2016年正式购入了第一台FARO Focus X130三维激光扫描仪，随后又相继采购了4台Focus X系列扫

描仪。在高温物体的检测过程中，普遍存在激光束打到被测物体上没有数据返回，或者返回数据点很少的现象，这样就会大大影响测量结果。FARO扫描仪可以在极端恶劣的情况下完成作业，并通过现场补偿获取质量最佳的数据，帮助客户完成不可能的任务。

## 实际测量现场面临的困难和挑战

谈到现场使用情况时，沈工介绍说“每个钢包平均每天需检测2-3次，每次最多停工10-15分钟用于检测”。极短的停工时间意味着检测人员需要面对尚未冷却，且温度高达1700°C的被测物。“如果炼炉的热高温直接朝向人，即使离开十几米的距离，人体的承受极限最多坚持30秒”，沈工补充到。除了时间和温度的挑战外，检测现场通常还存在粉尘、漏水、噪声大、震动多等不稳定因素影响，现场的条件和环境都可谓非常恶劣。



炼钢厂恶劣的工作环境。

在使用三维激光扫描仪之前，钢铁厂通常依靠人工或比较落后的测量方式进行材料的损耗检测。例如，待炉的温度降低后，用眼睛观察炉内的凸凹情况，由此判断耐火材料的变化；或者找一根铁杆伸进炉内，找几个固定的角度和位置，通过观察前一次和后一次的刻度变化来推算损耗。

无论是人工目测、顶杆法，或者是其他人工测量法，存在的普遍问题是相对依赖工人经验，无法获得炉内实际情况的准确数据，影响工作和生产效率。同时，检测现场还存在严重的热辐射现象，对检测人员的身体健康也有一定危害。



工人正在使用人工方式进行现场检测。



# FARO 三维扫描仪帮助改善落后的工作流程

在杭州谱诚，FARO 三维激光扫描仪被运用于针对钢包和铁包的高温材料侵蚀检测，定时监测耐火材料的变化过程和趋势，及时确定是否进行必要的材料填补。结合 FARO 扫描仪，杭州谱诚技术团队研发出一套远距离三维扫描系统，能够对高温物体进行非接触式测量。通过一键式扫描，能够完成数据分析计算、结果显示、自动存储管理，大大改善了原本低效的检测工作流程。



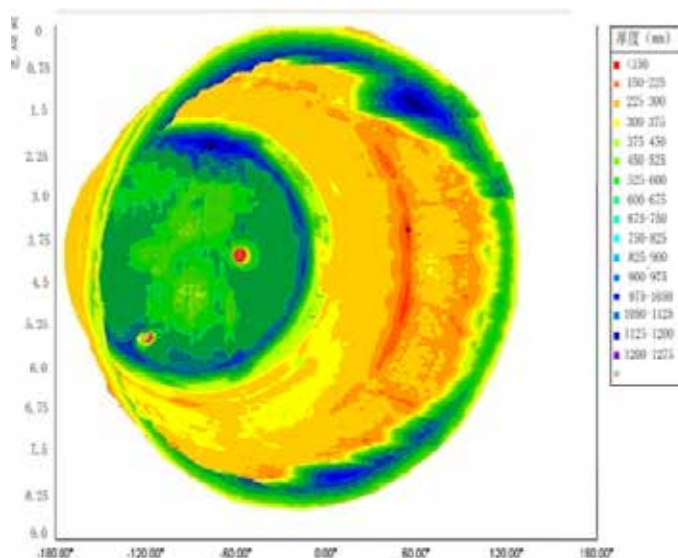
使用 FARO 三维激光扫描仪现场检测。

一般来说，现场待测物多为缸体形状，直径从 3 米到 5 米不等；壁厚最小 60 公分，最大 1 米。在检测之前，工作人员会停止生产，并将待测炉调整至某个角度。然后，将结合有 FARO 三维激光扫描仪的整套系统移动至被测物体之前进行检测，一般从不同角度扫描 2-3 组数据。

FARO 扫描仪的扫描速度非常快，每秒可记录 976,000 个点，在几分钟内就可以完成对被测容器内表面的扫描。这不仅提高了检测人员在现场的工作效率，更重要的是，所有相关的重要数据都被完整记录，避免了信息的遗漏，节省时间、人力和财务成本。“钢铁厂客户每炼一炉的利润都非常可观，因此我们竟可能在交换炉或者间歇时进行测量，最大程度的提高利润。”沈工介绍说。

凭借三维激光扫描技术，可以将扫描数据自动导入计算机，建立容器内壁的三维数学模型，并与烧损前进行比较，得出内衬侵蚀情况、位置和详细数据信息。高效精确的检测结果，不仅避免长时间停工，并且能够及时发现熔炉需要填补的部位，避免过补或漏补，从而节约维护时间和耐火材料的投入，有效的延长使用炉役，并提高生产效率。

沈工在最后介绍到“FARO 扫描仪的扫描速度和精度能够完全满足现场苛刻的测量需求，外加超高的性价比，是我们决定选择 FARO 的原因。



用于分析的扫描后数据。

## 未来的应用拓展

杭州谱诚的技术团队成员大多毕业于浙江大学，依托于深厚的学术积累，杭州谱诚始终致力于将学术理论上的成就转化为生产力，真正的帮助国内企业实现生产智能，提高企业的自动化工作流程。

作为一支具备强大自主研发能力的企业，未来除了冶金行业外，杭州谱诚也将继续扩展其服务领域，进一步为包括煤炭矿厂、造船、文物保护、隧道等提供更多三维测量解决方案。同时，也希望 FARO 的三维激光扫描技术能够协助企业完成更多检测任务。

# 关于杭州谱诚泰迪实业有限公司 展示产品

杭州谱诚依托浙江大学雄厚的科研实力，经过多年研发，形成了一系列具有自主知识产权的、国内外领先的机电产品，包括振动式大包下渣检测系统、中包液位自控系统、激光转炉炉衬测厚仪、激光转炉炉深探测仪、红外转炉/电炉出钢下渣检测系统、手持式结晶器振动检测仪、结晶器振动在线监测系统、风机振动状态监测系统、转炉传动力矩在线监测系统等多项机电产品。公司拥有国家发明专利15项，拥有软件著作权28项，公司的系列产品在行业内被近百家钢铁企业应用，获广泛好评。

欲了解更多，请访问 <http://www.putedy.com>

## 关于 FARO

FARO 是全球最值得信赖的三维测量、成像和实现技术供应商。FARO 全球总部设在佛罗里达州玛丽莎湖。公司的欧洲总部位于德国斯图加特，亚太区总部位于新加坡。FARO 在美国、加拿大、墨西哥、巴西、德国、英国、法国、西班牙、意大利、波兰、土耳其、荷兰、瑞士、印度、中国、马来西亚、泰国、韩国、日本和澳大利亚均设有分支机构。



### FARO Laser Scanner Focus<sup>S</sup>

FARO 最新推出的超便携式 Focus<sup>S</sup> 激光扫描仪能够快速、轻松、精确地获取复杂物体和建筑物的测量结果。Focus<sup>S</sup> 型扫描仪配备尺寸更大、更清晰的直观触摸屏，为用户提供非凡的体验。

要了解更多信息，敬请登陆  
[www.faro.com/LaserScanner/cn](http://www.faro.com/LaserScanner/cn)

服务热线：400 677 6826  
法如国际贸易（上海）有限公司  
FARO International (Shanghai) Co., Ltd  
上海市徐汇区平福路 188 号聚鑫信息科技园  
2 号楼 1 楼 邮编：200231  
电话：+86.21.61917600 传真：+86.21.64948670  
邮箱：[china@faro.com](mailto:china@faro.com) URL: [www.faro.com](http://www.faro.com)

© 2018 FARO Technologies Inc. FARO and the FARO logo are registered trademarks and trademarks of FARO Technologies Inc. All Rights Reserved. This customer's results depend upon its unique business and environment, the way it used FARO products and services and other factors. These results that you read from the article may not be typical; your results may vary.