



机器人携带测量传感器进行快速移动测量

测量

变抽检为全检

随着人们生活水平的提高，汽车已经逐渐成为家庭的必备品，但是如果说您所购买的汽车在出厂前不幸没有被抽检到的话，您还能淡定吗？还好，有了蔡司 3D 在线测量技术的帮助，上海大众汽车有限公司已经做到了车辆出厂前的每车必检，从而确保了出厂汽车零缺陷。

文 | 卡尔蔡司（上海）管理有限公司

随着国内这几年汽车市场爆发式的发展，各个车企的产量也是逐年递增。作为国内领军企业之一的上海大众来说，几乎一分钟下线一辆车，如果还是依靠传统的离线抽检方式（每班次抽检一个零件，然后送到三坐标进行测量，等到出结果再反馈回来至少要 8 h），如果产品质量合格还好，如果某个零件

或者装配出现了问题，试想 8 h 要有多少辆下线的车辆将被召回！

“‘质量是上海大众的生命’，这是上海大众人一直遵循的理念。纵然下线的这些车还没有出厂交给用户，其召回返修的损失也是难以估量啊。”上海大众汽车有限公司规划主管雷金波先生如是说，“好在现在我们有以蔡司为主的 3D 在

线光学测量系统的帮助，帮助我们避免了抽检的尴尬与无奈，而实现了每车下线前的必检，从而保证了下线车辆的品质安全。”

高柔性

在采用现代意义的在线光学自动测量技术之前，与国内其他汽车制造厂商

一样，上海大众一直也是采用离线抽样测量的方式，虽然早在 2000 年左右也曾尝试过引进视觉非接触式在线测量技术，但当时的技术是采用固定式的激光测头，待检测的车身需要运过去测量，所以效率和适用性大打折扣，并没有普及开来。

“上海大众的在线光学测量技术是从 2008 年开始的，当时我去德国大众集团总部参观学习，这个技术在德国大众工厂已经成熟了。回来后我就写了相关技术报告，上海大众高层也十分重视这个事情，很快就批了专项资金进行试验。从此拉开了上海大众在线光学测量技术的序幕。”上海大众在线光学测量技术项目的主要负责人雷金波先生介绍说。

但是，据了解德国大众集团当时使用的在线测量技术主要手段是在多个工位使用框架结构固定众多传感器，每个测量传感器在一个位置测量一个尺寸特征点。通常情况下，一个车身地板尺寸和白车身大约总共要测 500 多个点，“如果我们要照搬德国大众集团的方式，就需要大量昂贵的测量传感器，不仅价格不菲，而且由于传感器位置是固定的，导致测量系统柔性差，不能测量后续共线生产车型的尺寸特点，且容易形成测量区域死角等问题。”雷金波分析说，“所以我们就想根据自己的情况尝试打造一条投资较少、柔性更高、自动化程度更高的在线测量解决方案。”

经过多方研究论证，结合车身焊接柔性线的经验，雷金波所在的团队考虑使用机器人携带测量传感器快速移动测量特征点。这样不仅解决了一个测量传感器利用率低的问题，还可以减少测量设备占地面积和投资。

“从最初的每条生产线配备两个工位测量，发展至后来标准的四工位测量，乃至最多 7 工位测量，上海大众现在已经完全熟练掌握了在线光学测量技术。”雷金波先生介绍道，“每个工位配备 4 台机械手，每个机械手装备有一个 3D 几何光学传感器，再配上一个在线光学测量系统控



远程办公网络终端可实时查看每一台车的测量数据，实时监控车身质量

制柜，一个高柔性的在线光学测量系统就完成了。”

现如今，在上海大众 8 个工厂里，共有 4 条生产线、13 个工位采用了蔡司的在线光学测量解决方案。其配备的测头均为蔡司 3D Coded Bolt Sense 几何光学传感器。这是蔡司专为灵活在线测量而开发的，特别适合精密车身建构、零件装配、检测装配和焊接过程以及辨识位置和零件定位任务。

高效率

上海大众所采用的蔡司 3D Coded Bolt Sense 几何光学传感器测量一个点的时间为 2.5 ~ 3.5 s，再加上机器人的动作传感器测量时间为 0.4 ~ 1.0 s，采用在线光学测量技术对白车身尺寸快速测量的整体时间不超过 5 min，与传统的离线测量（三坐标测量或白光测量）相比，测量时间减少了 90% 以上。“而且无需人员参与，通过自动实时反馈测量结果和识别车身的功能尺寸状况，进行多级别预警。”雷金波介绍说，“并且远程办公网络终端可实时查看每一台车的测量数据，实时监控车身质量。”

蔡司 3D Coded Bolt Sense 的测量精度为 0.1 mm，虽然还有机器人运动、温度以及振动等多方面原因，但是最终的自动测量精度能达到 ± 0.2 mm，与三坐标的对比测量偏差 92% 的测点在 ± 0.3 mm 以内，也完全可以满足白车身测量标准了。

毫无疑问，借助于蔡司在线光学测量解决方案，不仅能满足白车身的在线测量要求，而且根据实时测量数据，可以快速调整设备状态，减少了试生产阶段车身数据，缩短产品生产起步和质量优化时间，从而加快产品成熟周期。

节省投资

看到新兴的在线光学测量技术如此高效、高柔性，也许有人会说，如此先进的解决方案与传统的测量方式相比一定价格不菲吧。“很显然这是对高科技的误解。”对此，雷金波给我们算了一笔账：按照传统的测量方式，每个车型的测量需要配备三台三坐标测量机，每台三坐标测量机的价格约为 450 万人民币，此外每台三坐标测量机还需要配备一套辅助测量支架约为 350 万人民币，而且至少还需要一个专业测量工人。但是采用蔡司的在线光学测量技术，一个工位的所有投入约为 300 万人民币左右，以四个工位的标准配置来看也不过 1200 万人民币左右，但是却至少可以减少一台三坐标及辅助设备和人工成本。此外由于在线测量不会占用额外的空间，无需单独搭建要求苛刻的测量室，对于节省空间来说也是显而易见的。

“况且蔡司的在线光学测量方案是柔性的，不会因车型改变而增加额外成本，但是三坐标测量就不同了。”雷金波总结说，“所以很显然，与传统的抽检相比，在线光学测量技术可以说是一次投资、多次使用且高柔性。从而帮助上海大众在各个环节中很好地实现了‘不制造尺寸缺陷、不接受尺寸缺陷以及不传递尺寸缺陷’的梦想，从而保证每一个零件、每一辆车的优良质量，给用户一个安全的承诺。”