



检测技术

# 测试过程的自动化

如何有效的继续提高自动 X 射线检查系统的效率？位于菲尔特的放射技术 EYRT 弗劳恩霍夫研发中心关于集成电路 IIS 的领域，正面临着这个问题，并针对此问题同设备制造商 Erhardt+Alt 一起合作，来实现一个完全自动化的射线和 CT 检测设备。

文 | Marcel Nagel

**现**有的 X 射线检测设备工作是按照停止和前进规则运行的，即机器人将待检测零件首先带到检测位置，在接收零件期间停止运动，然后再驶向下一检测位置。跟这个相比 Erhardt+Alt 公司的 Hei-detect Flex-CT 的 2D/3D 检测设备就可以在零件运动中检测。

因为西门子放射源的最大功率可以

达到 90 kW，将现在通常的曝光时间是 300 ~ 500 ms 降低八十分之一到 6 ms，短的可以在足够的信号噪声比和对比度的自动化检测时，零件运动过程中形成足够清晰的图像。

使用专门制定的速度分布，即所谓的蜻蜓技术。就像蜻蜓飞行过程中用快速定位飞行和减少速度接收飞行相结

合，弗劳恩霍夫 EZRT 的专家们已经可以将 6 ~ 10 个检测位置的检测周期降低 50%。因为基本的软性运动过程没有了中途停留，降低了整个系统的机械压力。安全件的全自动 X 射线检测创造了技术的理想先决条件，明显的减少了检测设备数量。传统的使用范围是轮毂、车盘件或者活塞检测。

## 可以实现不同零件的 2D 和 3D 检测

为了评估高性能 X 射线管的应用范围,在菲尔特的测试设备特意这样造的,不同零件和过程参数既可以 2D 检测也可以 3D 检测。可以选择让六轴机器人把把握的零件在 X 射线源之间的光速路径做传统的非破坏性 X 射线检测 (2D 无线电副本),并且弗劳恩霍夫 EZRT 的高速探测器 Xeye4020 定位或者换上直接驱动回转工作台,来完成 3D 计算机成像。整个设备是一个完整的保护柜,不会有辐射从内部泄漏到外面。实验系统获得结果的基础上,3D 在线计算机成像测试时间可以最大减少 75%。

此外也可以通过更有效的 3D 检测替换现有的 2D 无线电副本。在新方法的帮助下,例如在汽车活塞上,在还是原始铸件时就能识别位置以及空间铸模的缺陷并精确的检测集成冷却管的正确位置。这样就有最佳的先决条件,以增加生产率,减少报废并且系统的确定铸造过程和消除错误。

## 计算机断层扫描需要高度精确的直线轴

“由于该系统也适用于高精度的 CT,所以 Schunk 的七轴线性系统工作必须极

其精准,”弗劳恩霍夫 EZRT 自动 X 射线检测系统组长 Thomas Stocker 说到。投入使用的 Schunk 夹紧技术和夹紧系统能力领先的线性轴确保重复精度低于  $\pm 0.02 \text{ mm}$ ,绝对精度低于  $\pm 0.05 \text{ mm}$  并且正交性小于  $0.06 \text{ mm/m}$ 。以此来实现检测件、X 射线源和探测器的精准定位。用于计算机断层摄影的旋转轴承重设计达  $40 \text{ kg}$ ,并且不规则零件绝对没有摆动错误。

Schunk 每年平均生产超过 2000 个即插即工作的夹紧系统。一方面作为成品标准模块,另一方面为客户定制的夹紧系统。在高需求时期和要求特别高的解决方案,如 Erhardt+Abt 的 X 射线检测、基础建设和系统集成更喜欢使用 Schunk 的特殊夹紧技术。这样可以避免接口问题,缩短工程时间并从过去已实施项目丰富的经验中获益。已建成的 Schunk 标准组件集成到整个系统只是在积分仪的直接管辖区。

## 用激光干涉仪测量和校准

弗劳恩霍夫 EZRT 的线性入口,作为挑战整个系统要求特别高的绝对精度。为了实现这一点,Schunk 把整个轴系统直接用热稳定的花岗岩制成,配备有封闭的长度测量系统并且由激光干涉仪精

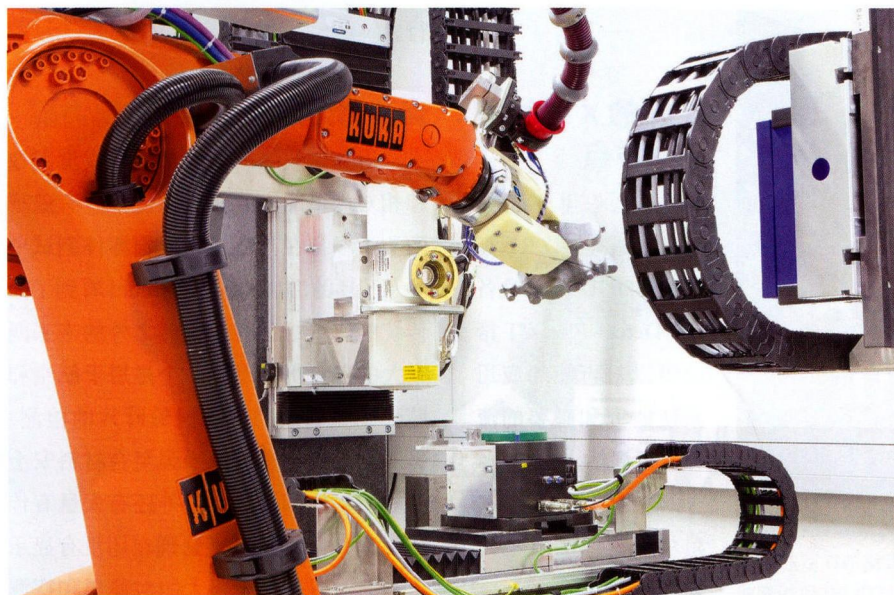


图 1 弗劳恩霍夫 EZRT 研发了蜻蜓技术并且和快速定位行驶和减少速度的接收行驶结合在一起



关注自动化产业创新,面向制造业中的管理者及中、高级技术工程师,传播从现场层、控制层到管理层的自动化技术,报道行业解决案例,搭建基于网站、电子快讯、微博和微信的互动交流平台。

**MM 现代制造** 

联系我们:

电话 (Tel): +86-10-63326090-98

传真 (Fax): +86-10-63326099

E-mail: mm@vogel.com.cn



Vogel 弗劳工业媒体

MM 创刊于 1894 年

广告

准的校准。激光测量分析的特别是角度错误，俯仰角和偏航角，以及所产生的导轨的旋转。在偏差的基础上可以非常精准的校正线性系统。这种情况一方面发生于机械上，其组件原件最好互相校准。

另一方面是所谓的映射系统偏差，如反向距离或位置偏差，通过机器控制的一个误差表格来进行补偿。所以 Schunk 有能力在线性系统中把整个运动公差控制在 0.05 mm 以下。除了高的绝对精度最大程度的减少了系统部件，并提高了整个系统的使用寿命。

重载标准的线性 Schunk 组系系统  $\alpha$  用反光镜球的滚动轴驱动和双内置轮廓导轨确保永久性高制导精度。为了达到高的温度稳定性，标准轴被直接安装在花岗岩上。因此可能在需要

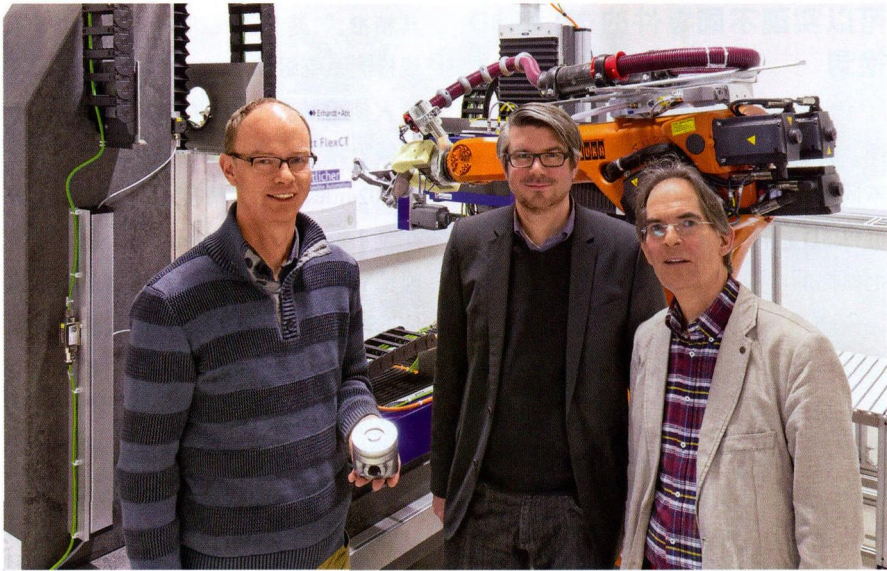


图 3 Erhardt+Abt 项目主管 Uwe Schmid，以及弗劳恩霍夫研发中心 X 射线技术 EZRT Ulrich Hütten博士共同研发了灵活的测量装置 Hei-Detect Flex-CT 并优化了测试过程

时，例如在碰撞行驶后毫不费力的更换单个模块。

为了使设备即使在要求严苛的地方使用，如铸造车间，Erhardt+Abt 使用 Schunk PSH 密封大冲程抓具，不灵敏轮系列。每个单独使用确保完成的聚酰胺手指除稳定的 X 射线检测过程稳定，也要最大程度的保证零件的灵活性。

### 定制的 X 射线室的出发点

通过在菲尔特的弗劳恩霍夫 EZRT 高效的 2D/3D 检测设备 Hei-Detect Flex-CT 帮助可以对可能的应用系统研究和必要的流程进行评估。

“在 Erhardt+Abt 用他们全面的自动化知识的基础上，有能力实现定制射线室并

且根据要求在新的生产线或现有生产线实现完全自动化，” Erhardt+Abt 项目负责人 Uwe Schmid 强调。“在这里初显成效，我们的房子在处理系统编程上拥有丰富的专业知识，并且可以实现参与部件在不同过程可以精准的相互作用。”所以在 X 射线门户上用的是西门子组件，因为可以设置触发信号，从而快速的生成最佳图像。

直接在实际测试之前通过硬件信号控制触发探测器，这样管开始测试之前只辐射毫秒并且之后直接再次关闭。由于辐射时间短，管可以在最大功率下运行。

### 自动化无损零件检测的新潜能

用其高效的测试周期、高质量图像和相对简单的不同领域适应性，有效率的测试设备在其自动化无损零件测试中显示了新的潜能。Uwe Schmid 看到了除传统的汽车行业铸件检测之外的未来两个大的可应用范围：一个是用于航空和航天工业制造的钛铝涡轮叶片的检测，另一个是机动车纤维增强复合材料安全件的相关检测。除此之外还有大量有传统 X 射线技术的夹室到现在还没有显示出来的，但是由于强大的射线源和探测器新近成为焦点的。[MM]

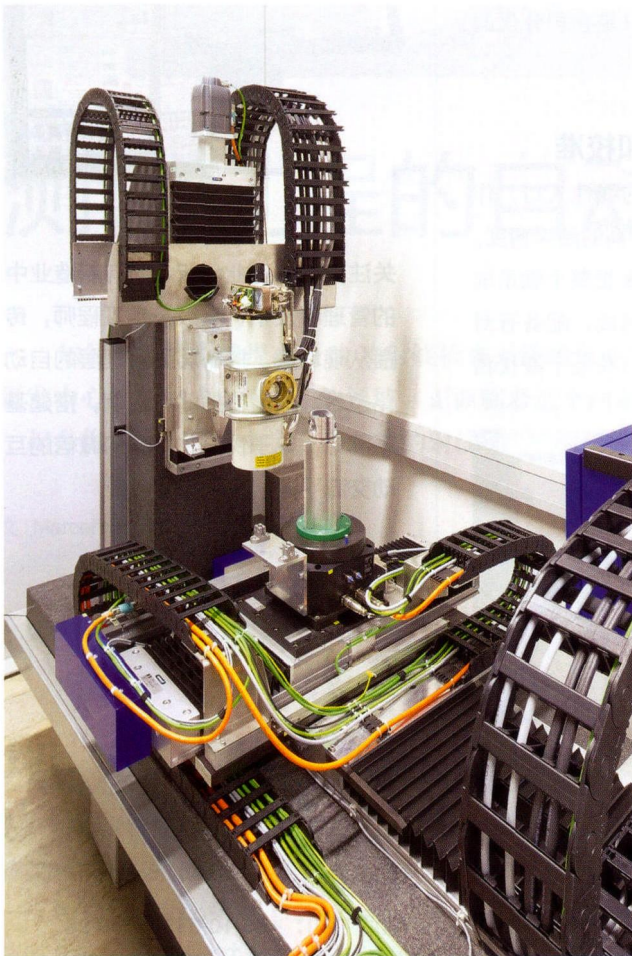


图 2 计算机断层扫描会把零件，如客车发动机活塞直接放在驱动着的旋转回转工作台上。在高性能 x 射线源的帮助下可以减少 3D 检测周期时间的 75%