

QME 青岛国际机床展参展心得

2023年4月26日，实验室组织2021级博士、硕士研究生，2022级博士、硕士研究生，参观位于中铁博览城举办的青岛国际机床展。

会展分为三个产品展示厅，切削机床、成型机床、磨削工具、机器人自动化和机床附件五个主题为展示。通过整体展品展示来看，制造产业已经以数字化、智能化和精准化发展为导向，智能化制造机床、测试设备、附件等是这次机床展展出较多，大多机床、切割设备都是通过自动控制、参数化配置实现全自动加工。检测设备大多以快速简单无损的方式进行成果展示。

本次参展关注的主要是自动换料机、检测设备与仪器两个展位。

一、自动换料机



图1 自动换料机

自动换料机功能为通过机械臂前端固定抓取重量为200g左右、大小为底面积50mm*50mm，高为30mm大小的正方体的料件，在新料、机床、进行挪动。

主要构成为备料台、废料台、机械臂、机床。其中1为抓取前端，包括接触传感器和夹取端，用于料件抓取。2为转台，主要包括电机和两个抓取前端，用于料件转换。3为机床料件工作口。4是料台，用于放置料件。

工作步骤如下：

1. 机械臂移动至新料台，用抓取前端抓取料件；
2. 机械臂移动至机床料件工作口处，用另一端抓取前端抓取废料件；
3. 经过转台转换，新料件、废料件抓取前端交换位置，并在新料件抓取前端为机

床料件工作口更换新料件；

4. 机械臂将废料由废料抓取前段传递并放置废料台。

自动换料机通过固定的位置移动，从新料台取料件、更换料件到放置旧料件，其抓取前端主要通过压力传感器，获取料件被抓取信号，通过夹具将料件抓取。在料件工作口更换料件时，通过压力传感器数值变化，让工作口夹具解除压力，抓取前端夹取料件，从而达到更换料件功能。

自动换料机的优缺点：

自动换料机的优势是精度、准度上相对较高，减少因人导致的个体性差异；同时能抓取高温、放射性、毒性的料件，从而减少因料件导致的重大安全问题可能性。

在小料件更换模式下，更换速度相较于工人来说速度优势不明显。夹具抓力有限，对于大型重型料件夹取能力和强度需个性化定制，增大设备成本。

二、检测设备与仪器

在展会中，有简易扫描电镜和手持光谱仪等检测设备与仪器。

1. 简易扫描电镜

简易扫描电镜主要是一个小型电镜附件，可通过 USB 接口连接至手机、PC 机等终端设备，可实现对金属表面或电路板表面通过电镜形式放大。

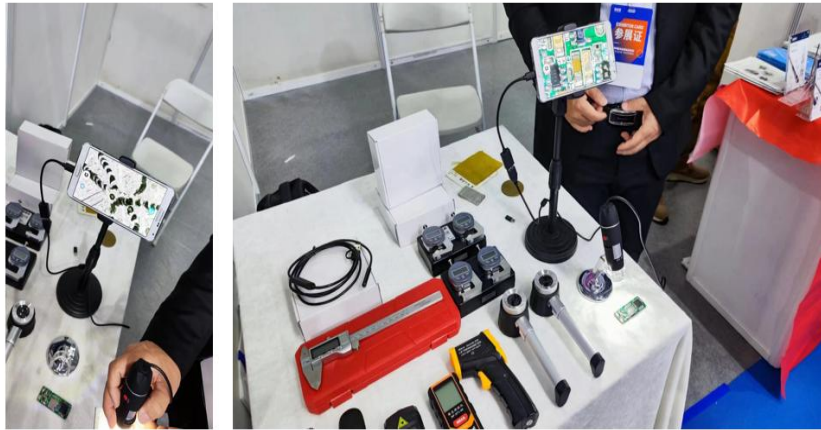


图2 简易扫描电镜

简易扫描电镜构建为：电镜头、支撑架、连接线及接入终端。可通过 USB 接口将电镜图片展示在接入终端上。终端上的图片可通过图片传输形式进行保存、记录。成像结果能达到 1000 倍，该型号最高配置能达到 2000 倍放大效果。

其操作简单，将试件放置在电镜下方，也可以通过手持电镜扫描试件进行观测。

由于通过电沉积方法制备的试件有一定的差异性，因此，通过扫描电镜快速查

看试件表面特征，筛选出特征性强、易于表达的电镜图，标注后用高倍电镜对局部进行更细致观察。

2. 手持光谱仪

手持式光谱仪是一种基于 XRF(X Ray Fluorescence, X 射线荧光)光谱分析技术的光谱分析仪器。



图3 手持光谱仪检测效果图

手持式光谱仪通过仪器主要通过前方探头，将试件紧贴在前端展示口上，2秒左右即可得到试件中各合金含量比。手持式光谱仪工作原理是通过手持光谱仪 X 射线管将一束带有足够能量的 X 射线打在样品表面原子壳内层的电子上。电子被激发后从原子壳内层轨道发生位移，这种位移的发生是由于从分析仪发出的 X-射线束与在适当的轨道保持电子结合能发出的能量差；当 X 射线束的能量高于电子结合能就会发生位移被移出原有轨道。当电子撞出轨道，他们留下的空位，使原子不稳定。原子必须立即被填充来纠正这个不稳定，这些空位可以由更高的轨道上的电子移动到一个较低的轨道，从而产生具有能量差异的荧光。根据能量损失可以识别这个元素，对每种元素而言，在 X 荧光过程中能量损失数是唯一的。



图4 手持光谱正面图（非会展展品）

手持式光谱仪优点明显，主要具有以下优点

- a. 分析速度快，方便快捷。测定用的时间与测定精密度有关，但一般都很短，设备小巧便于携带；
- b. 大多数分析元素均可用其进行分析。(Mg 等合金因其特异性，检测难度较大)；
- c. 试件无损。在测定中不会引起化学状态的改变，也不会出现试样飞散现象。同一试样可反复多次测量，结果重现性好；
- d. 分析精密度高。

其缺点具体如下：

- a. 对轻元素的灵敏度要低一些；
- b. 容易受相互元素干扰和叠加峰影响；
- c. 标定的范围没有电镜图，需重新采集对应点电镜图。

手持式光谱仪和简易扫描电镜都能快速筛选出具有特征性的试件进行标定从而进一步检测。但是手持式光谱仪价格较高，基本都在 150k 以上，对于使用数量少的试件检测而言成本较高，不具备优势。