

# 切割与磨削：国际机床展的两大焦点技术

李为普

青岛理工大学复杂网络与可视化研究所

机械制造技术是我国社会发展的重要支撑，而机床作为机械制造行业的主要组成部分，在工业领域的地位愈发重要。秉持交流学习的观念，我们参加了此次 QME 青岛国际机床展，展会上国内外厂商云集，机床种类齐全，全面展示了机床产业的前沿技术和发展趋势，其中电火花线切割机和五轴数控工具磨床令我印象颇深。这两个都是目前工业生产中不可或缺的切割和磨削工具，因此在展览中备受关注。

## 一、电火花线切割技术

电火花线切割机采用电火花放电的方式，对导电材料进行金属切割加工，相较于传统机床，其在精密小型零件的加工精度、效率和自动化程度上更具优势，加工过程不会对材料产生变形或应力等问题，已广泛应用于航空航天、军工、汽车、电子等领域，成为现代制造业中的重要加工工具之一。例如，对于一些大深宽比结构部件的小孔、窄缝、内角加工，通常采用线切割工艺方法。不仅如此，随着数控技术的不断发展，电火花线切割机的自动化生产水平不断提高，智能化的自动化系统可以实现自动换刀、自动量具检测、自动切割参数调整等功能，提高了生产效率和加工精度。



电火花线切割机

展会上的电火花线切割机配备了先进的 CAD/CAM 软件和控制系统，可实现多轴控制、多功能加工、自动化操作等功能，因此，在现场演示的整个加工过程中，电火花线切割机加工流畅且加工质量稳定。传统电火花线切割主要用于切割高硬度、高强度的金属材料，如不锈钢、钨钢等。但在本次机床展上，许多厂商展示的新款电火花线切割机还能够加工碳纤维、石墨等更多种类的材

料，同时也可以切割锥形、球形、螺旋形等形状更复杂的工件，使电火花线切割机的应用更加广泛。

电火花线切割机虽然可以实现微米级别的精密加工，但其适用范围主要局限于导电性良好的材料，如不锈钢、钨钢等。对于非导电性材料，例如陶瓷、复合材料等，电火花线切割机则无能为力。相比之下，本次展览会令我印象较深的另一个焦点——五轴数控工具磨床，具有更广泛的加工适用性和材料适用范围，可以加工各种金属和非金属材料，包括但不限于钢、铝、铜、钛合金、镍合金、陶瓷、复合材料、塑料、木材等。

## 二、五轴数控工具磨床

五轴数控工具磨床作为一种高精度的加工设备，具有五轴联动的功能，其中多轴联动控制和多工序复合磨削加工是其主要技术特征之一。相比传统的数控磨床，五轴数控工具磨床具有更高的精度、更低的能耗和更高的加工效率。它可以实现复杂型面和复合刀具一次装卡全部磨削，适用于加工曲面和螺旋面等高精度复杂零件，例如涡轮叶片、螺旋桨、航空发动机叶盘等。同时，其自动化程度较高，可以根据预设程序完成加工，提高生产效率和产品质量。在展览中，我们看到一些厂商展示的五轴数控工具磨床，配备了激光测头、砂轮探针、声纳感应仪、CCD相机等先进设备，具备刀具加工在机检测、机床状态监控、优化和防碰撞等功能，极大提高了刀具磨削的智能化水平。此外，五轴数控工具磨床的多功能性也是一大特点，展会上展示的五轴数控工具磨床不仅可以加工复杂曲面，还可以进行齿轮加工、螺纹加工等多种加工，这种多功能性可以满足不同领域的加工需求，使得五轴数控工具磨床的应用范围更加广泛。总体而言，五轴数控磨床作为一种高精度、高效率、和多功能性的加工设备，已经成为制造业中不可或缺的工具之一。未来，随着科技的不断进步，五轴数控工具磨床将更加智能化、高效化和精密化，成为制造业中的重要装备。



#### 四轴、五轴数控工具磨床

本次国际机床展参展商众多，机床种类丰富，不同机床之间各具特点，对于精密加工或导电性好的材料，那么电火花线切割机是一个不错的选择；如果需要进行高效率、高硬度的加工，五轴数控工具磨床则更为适合，因此，应根据具体应用需求选择适合的设备，进行智能化加工，才能达到更好的加工效果。当然，在实际应用中还需要考虑到其他因素，例如成本、生产效率等等。

总的来说，本次国际机床展之旅受益良多，通过现场的参观、交流，深入了解了机床行业的最新动态，在开拓视野的同时也增加了自己的专业知识。同时，此次展览国产制造商占比颇大，国产机床的技术水平不断提高，随着智能化、数字化的不断发展，中国制造产业也迎来新的变革，智能制造模式正在成为产业发展和变革的重要方向，期待能够早日实现由中国制造迈入“中国智造”。