国内外等离子切割电源的现状及发展趋势

杨克柱　李妮　阎交生　刘国华

第十九届北京·埃森焊接与切割展览会已经顺利闭幕，展会现场展出的最新焊接与切割装备吸引了大量观众驻足观看并与现场技术人员交流学习。等离子切割技术作为切割领域的关键技术之一，自然成为行业关注的焦点。本文从等离子切割电源的发展现状出发，同时介绍了国内外等离子技术的发展趋势。

等离子切割技术诞生已经有半个多世纪，以金属板材高效切割及大厚度非碳钢金属板材切割而独具优势。该技术虽然引入国内时间不长，但随着行业推广，越来越多的用户体会到等离子切割机的高效与优势。因此，等离子切割技术将越来越普及。

随着国外几家等离子电源在国内市场销售的影响，国内等离子电源生产企业发展迅速，不断提高产品性能，逐步缩小与国外先进等离子切割电源的差距，对等离子切割的进一步普及有很大促进作用。目前，国内外等离子电源都向精细化、标准化、类激光化发展。

一、国外等离子切割电源现状及发展趋势

1. 高精度、类激光等离子切割电源发展

国外等离子切割电源的生产厂家主要集中在德国、美国和日本。20世纪90年代初，“精细等离子”概念进入市场，首次挑战了激光切割市场。精细等离子系统已经成为金属切割工业中与激光相竞争的先进等离子产品。国外各等离子电源生产厂商都已具有成熟稳定的精细等离子切割系统。

美国海宝（Hypertherm）HPR系列高精度等离子切割电源系统（见图1）在国内数控切割市场上占有很大比例。该系列电源系统的HyDefinition高精细技术具备强大的精细切割能力。精密控制电流和气压的爬升和衰减的LongLife长寿命技术显著降低电极和喷嘴的磨损，确保在长时间切割作业内获得稳定的HyDefinition高精细切割质量。True Hole精细圆孔技术是HPR系列高精度等离子切割电源系统的专利技术，可基本消除切割孔形的锥度。

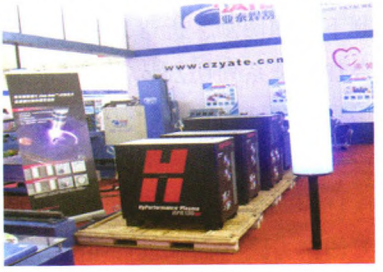


图　1

这些年，等离子切割电源制造商加大了在设计方面的力度，以求进一步提高其设备的切割质量。通过缩小喷嘴孔尺寸而产生极度压缩电弧，大大提高了等离子弧电流密度，等离子弧切割获得了与激光产品竞争所需要的高能量密度。德国凯尔贝HiFocus系列类激光等离子切割机（见图2），切口窄，切割面光滑且无挂渣，无需进行二次处理，主要适用于精密切割及高速度低成本切割场合。

2. 等离子切割电源的智能化发展

随着计算机及数字控制技术和现代工业自动化控制的迅速发展，自动化焊割系统已经成为

现代工业企业中的重要部分，并且最近几年，进一步向智能化方向发展。日本松下推出的全数字控制PF3系列等离子切割机是一套“多才多艺”的工具，该电源搭载切割“一元化”导航功能，根据选取的材质、板厚，自动确定合适的参数，实现高品质切割，采用的先进数字信号处理（DSP）技术，能够实时进行易损件寿命检测，自动提示易损件更换时间。

3. 标准化集成等离子切割技术发展

在过去几十年里，等离子切割技术经历了从普通等离子切割技术，到精细等离子切割技术的转变，现在等离子电源生产厂商都在向标准化集成等离子切割技术方向发展。通过标准化、模块化设计，建立“一个平台、一把割矩、一组耗材”标准化等离子集成系统平台。标准化集成等离子系统能够降低客户的采购成本，同时能够使设备安装、人员培训、设备维修工作简单规范。

目前，伊萨(ESAB)公司推出了全新的基于CAN总线的标准化集成等离子系统，五款高精细等离子电源EPP—201/360/450/601/720，设计为一个通用的平台，电源可以相互更换和升级，其他部件全部相同，统一配套使用PT—36精细割矩。

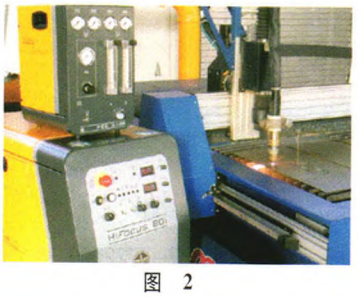


图 2

美国维克多推出的新一代Ultra—Cut XT高精度等离子切割系统（见图3），包括100A、200A、300A和400A四种型号。Ultra—Cut XT系统能够随时扩展升级，这一特性得益于模块化的逆变器组件和兼容全电流强度的通用控制箱。



图 3

二、国内等离子切割电源的现状

我国自20世纪80年代生产逆变式弧焊电源以来，逆变式空气等离子弧切割电源也相继发展起来。目前我国生产逆变式空气等离子切割电源的厂家很多，如山东奥太等企业。所有等离子弧切割电源都处于第一阶段——普通等离子弧切割阶段。而且，等离子切割电源的可靠性还需要进一步提高。

现阶段，我国逆变式空气等离子弧切割电源的引弧方式绝大部分采用高压高频引弧电路，其原理是利用高压高频使割矩内电极和喷嘴之间的空气电离，进而产生引导弧进行弧转移切割。起弧时，切割电源高压高频对周围电子设备造成强烈的电磁干扰，使电子设备工作不正常，甚至损坏。

机器人行业近几年快速发展，基于高效、自动化及三维空间运动的独特优势，机器人在切割行业开始应用于三维空间切割，而且机器人切割行业有巨大的发展潜力。山东奥太推出一款机器人配套等离子切割电源，采用非高频定电流短路引弧技术，基本消除了引弧时高压高频放电产生的电磁干扰，同时具有丰富的自动化接口，独特设计机器人配套接口的模拟、数字功能模块，已成功与国内外多家机器人厂家配套使用（见图4）。

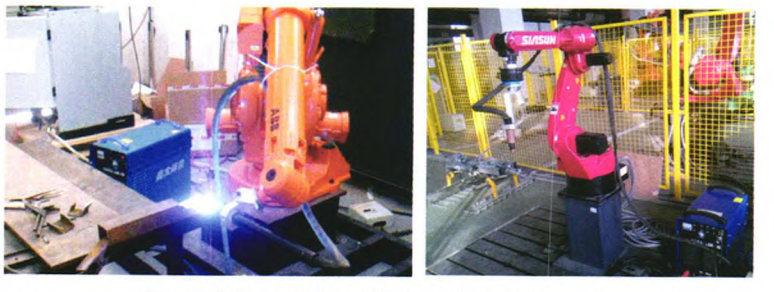


图4 山东奥太机器人配套等离子切割电源的现场应用

三、结语

总体来说，我国等离子切割电源与国外产品有一定的差距，要完全达到或超过国外水平还有很长的路要走。我国等离子切割电源首先要提高产品稳定性，并应加强等离子理论研究与生产的相关转换。

作者简介：杨克柱、阎交生、刘国华，山东奥太电气有限公司；李妮，山东冠龙医疗用品有限公司。

MW 20140624