

数控激光（等离子）高速冲切复合加工

如冈自动化控制技术（上海）有限公司 （200444） 孙国军

数控激光（等离子）高速冲切复合加工在板材加工业有着广泛的需求。它可以将板材通常分开的冲切工艺合二为一，或将传统的引起边缘变形和严重模具损耗的角模冲落料代之以高质量切口、无边缘变形和无模具损耗的激光（等离子）切割，从而大幅度提高生产效率和产品质量，降低成本，如图1所示。

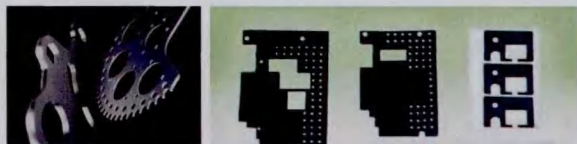


图1 冲切复合加工机加工的零部件

数控激光（等离子）高速冲切复合加工的控制不是简单地把冲床和切割机的功能组合起来，依次进行冲切的加工。其关键技术包括冲切运动和工艺的有机优化结合和协同，冲切交互的机械夹持和支持机构。冲切复合加工机的切割头设计通常有两种形式：固定式或移动式，两种设计各有千秋。固定式设计完全利用板材移动实现加工，机械结构简单，不需要交换工作台；控制相对方便，不需要工件重新定位。但对于大型板材或中厚板，这种形式有时并不切合实际。移动式切割头的设计很好弥补了这方面不足，对于大门幅切割，移动切割头是更可靠更有效的方案，但在板材重新定位和工作台交互的结构和控制方面会增加一定的复杂性。

本文就数控冲切复合加工中心的控制特点做一些介绍：

（1）集冲模库控制、冲头控制和切割工艺控制、切割高度控制于一体，自动切换。在典型的冲切复合加工工艺中，夹钳移动板材首先进行冲孔加工。加工完成后夹钳将板材移动到切割炬下

进行切割加工。在冲孔阶段，要求数控能够自动/手动对定位块进行定位、在刀库中自动/手动选择冲模、手动调节冲头位置、控制冲速/冲力，以及检测调节上下死点。在切割阶段，要求数控能够确认切割边缘和冲孔的相对位置、自动跟踪切割高度，按照板材特性控制切割的速度、刀补、高度、功率等工艺参数。

数控必须能够自动检测当前在冲孔还是切割阶段，完成有关运动控制、工艺控制和防错控制，并且进行冲孔和切割之间有关的切换过渡控制。

（2）冲切复合机的一个关键技术就是冲切的过渡控制。这包括交换工作台、工件重新定位、数控的冲切工艺控制切换及过渡中的防错控制。在采用移动切割头设计的冲切复合机中，完成冲孔的板材必须从冲床工作台上移到切割工作台。数控按照不同的交换工作台设计进行控制。当板材移到切割工作台上后，数控必须按照工件被释放到切割工作台上的位置计算切割起点，并移动切割头进行定位。对于更精密的定位要求，预编程定位不能满足要求时，数控甚至需要检测标定的参考孔或定位块，并对板材放置的平整度做扫描。两种冲切复合机如图2、图3所示。



图2 国外制造商的冲切复合机（MURATEC）



图3 采用如冈自控数控系统TNC2000D的冲切复合机
适用于中厚板冲切复合加工的典型复合机主要性能指标如表1所示。

适用于冲切复合加工机的典型数控器关键性能指标如表2所示。

表 1

最大 板材 厚度 /mm	最大 板材 重量 /kg	工作台有 效尺寸/mm	冲床部分			
6~25	150 ~ 2200	宽1500~2500 长3500~4300	传动 机构	最大 冲力 /t	最高 冲速 /次·min ⁻¹	模位数
			液压 或 机械 方式	30 ~ 100	200~900	4~46个工位 平推或转塔式

切割部分

切割头 容量/kW	落料口 尺寸/mm	最高切速 (1mm板材)/m·min ⁻¹	最小切缝 (1mm板材)/mm
1.5~4.5 (激光) 15~90 (等离子)	宽 450~600 长 600~2500	20 (激光) 10 (等离子)	0.1 (激光), 1.5 (等离子)

注：静止的切冲公用工作台或专用冲床台带工件重定位功能的延伸切割工作台。

表 2

控制单元	控制功能		
如冈自动化TNC2000D, 西门子840D	高速冲孔控制	切割控制	公共/过渡控制
	夹钳控制 冲模库控制 冲头控制	复杂成形孔的切割和板材切边 自动切割高度跟踪 自动切割工艺参数调节、控制和优化	冲切过渡和协同控制 冲头/切割头防撞功能 冲切防错防干涉控制

MW (20121105)

第十届21世纪中国焊接技术研讨会在天津举行



2012年10月18日，由北京时代科技股份有限公司与天津焊接学会、天津焊接行业协会主办的第三届天津焊接论坛暨第十届21世纪中国焊接技术研讨会在天津隆重举行。天津焊接行业的重要领导及专家、教授等200人参加了本次会议。北京时代科技股份有限公司鲍云杰副总作为主办方之一的领导参加了本次论坛活动，在会议开幕式上代表时代公司致辞。

本次活动的主题是焊接自动化与智能化。邀请了天津大学胡绳荪教授、中石油管道局薛振奎研究

员、天津大学杨新歧教授、北京时代科技股份有限公司鲍云杰副总裁和唐山开元机器人有限公司贾兆强部长5位国内知名的焊接专家分别做了“焊接制造的数字化与网络化”、“油气管道焊接技术综述”、“搅拌摩擦焊接技术及工业应用”、“焊接生产中的信息化和高效化”、“中厚板焊接机器人系统介绍”的技术报告。各位专家学者就焊接自动化与智能化发表了自己的观点和看法，其中不乏各类成功的经验和案例，吸引了在场的听众屏气聆听，会场气氛热烈而专注。

“21世纪中国焊接技术研讨会”是焊接界各方面专家科研交流和现场经验交流的一座桥梁，是时代公司了解行业发展、了解用户需求和推介自身产品技术和文化价值的平台。我们相信在各方朋友的支持和帮助下，该活动一定会越办越好！

(北京时代)