

我国电焊机行业 生产现状及逆变焊接电源的发展前景

上海新亚电焊机有限公司 (200070) 魏伦 总工程师

一、电焊机在我国装备制造业中的重要性

2005年9月28日,国务院常务会议讨论并原则通过了人们期盼已久的《国务院关于加快振兴装备制造业的若干意见》。会议指出,装备制造业是为国民经济发展提供技术装备的基础性产业,大力振兴装备制造业是贯彻落实科学发展观、走新型工业化道路、提高国际竞争力、实现国民经济全面协调可持续发展的战略举措。加快振兴装备制造业,要坚持市场竞争和政策引导相结合,引进技术和自主创新相结合,产业结构调整 and 深化企业改革相结合,重点发展和全面提升相结合。因此,发展我国制造业,尤其是装备制造业,必须高度重视焊接技术及其电焊机的同步提高和发展。

焊接是一种将材料永久连接,并成为具有给定功能结构的制造技术。国民经济的诸多行业都需要大量高性能、高品质的电焊机。几乎所有的产品,从几十万吨巨轮到不足1g的微电子芯片,在生产中都不同程度地依赖焊接技术和电焊机。焊接设备已经渗透到制造业的各个领域,直接影响到产品的质量、可靠性和寿命,以及生产的成本、效率和市场反应速度。

我国2003年底钢材总产量达到2亿多t,2004年统计钢产量2亿7千万t,实际钢消耗量是3亿1千万t,而2004年全世界的钢消耗总量是10亿t,我国几乎占到全

世界钢材消耗量的1/3,成为世界上最大的钢材生产国和消费国。2005年我国钢材的生产能力已达到4.7亿t,大好的形势为我国电焊机事业的发展提供了一个很大的空间。

目前,钢材是我国最主要的结构材料,在今后20年中钢材仍将占有重要的地位。然而,钢材必须经过加工才能成为具有给定功能的产品。由于焊接结构具有重量轻、成本低、质量稳定、生产周期短、效率高,以及市场反应速度快等优点,所以焊接结构的应用日益增多,焊接加工的钢材总量比其他加工方法多。而电焊机则是保证高质量焊接首要的必备条件。

二、电焊机在制造业的主要成就

改革开放以来,我国经济有了巨大的发展。钢产量从1979年的3178万t提高到2004年的2亿7千万t,增加了8.5倍。近几年来,我国在大型焊接钢结构的开发与应用方面创造了建国以来的最高水平,有的已成为世界第一。例如,世界关注的长江三峡水利枢纽工程,其水电站的水轮机转轮直径为10.7m,高5.4m,重达440t,为世界最大、最重的不锈钢焊接转轮。三峡水电站的电动机定子座和蜗壳的结构也是巨大的,其中电动机定子座直径为22m,高6m,重832t,是在我国焊接的最大钢结构机座;蜗壳进水口直径为12.4m,总重量750t,为世界最大、最重的焊接蜗壳。

西气东输工程的天然气管线，全长约4300km，其中涉及到大量的螺旋管焊接和直缝管焊接。这是我国铺设的第一条高强度钢的长距离管线，并且在铺设中大量使用了自动化焊接设备。

在桥梁和高层建筑方面，焊接结构的应用也取得了很大的进步。“世界第一拱桥”——上海卢浦大桥，全长3900m，跨度550m，为世界跨度最大的全焊钢结构拱桥，用3.4 t厚度为30~100mm的细晶粒钢焊接而成。上海的金茂大厦是我国最高的摩天大楼，采用焊接钢结构框架，共有88层，高420m。

我国的造船业在过去的20年里有了很大的发展，造船的总吨位从1985年的每年50万t，提高到2002年的463万t，成为世界第三造船大国。这是在造船行业中大力推广先进、高效焊接设备的结果。

在铝合金及其他合金焊接方面的成就集中体现在航空航天工业产品的发展。“神舟”载人飞船和长征系列运载火箭的燃料箱，都是全焊接的铝合金结构。

上述的一些大型结构例子都是我国近年来焊接的最大、最新的具有代表性的重要产品。它们的制造成功表明我国电焊机水平和焊接技术有了明显的提高，电焊机及其焊接技术在国民经济建设和社会发展中发挥着无可

替代的重要作用。

三、电焊机行业生产发展现状

行业统计数据表明，改革开放以来，我国电焊机产业经过一段时间的调整，从原先的计划经济体制变成现在的适应市场经济的体制。电焊机的生产从原来以国营企业为主体，转变到如今以合资企业、股份制企业和民营企业为主体。统计分析表明，电焊机生产企业超过600家，但600多家企业中很多是生产交流焊机，有的企业职工只有几十人，产值只有几百万，甚至几十万的生产作坊。以2003年为例（见下表），106家的电焊机产量46.8万台，利润总额为3.56亿元，电焊机产值为27.8亿元，其中产值2000万元以上的38家，电焊机产值近亿元以上的只有6家，但还包括专机及其他辅具等，仅这6家的产值就占106家电焊机产值的40.78%。

从表中可以看出，1996年交流焊机的产量占总产量的74.32%，到2004年其产量仍然占总产量的47.62%；而自动和半自动焊机在近10年得到了迅猛的发展，其产量占总产量的百分比从1996年的10.82%逐年上升，到2004年已经达到29.20%，自动和半自动焊机每年的增长幅度约在30%以上。

1996、2003、2004年电焊机行业产品产量及构成比

产品类别	1996年		2003年		2004年	
	产量(台)	构成(%)	产量(台)	构成(%)	产量(台)	构成(%)
交流弧焊机	133327	74.32	239562	51.1	420429	47.62
直流弧焊机	19745	11.01	73580	15.7	92404	10.46
自动、半自动焊机	19405	10.82	110757	23.7	257847	29.20
电阻焊机	6729	3.76	17242	3.7	72722	8.24
特种及成套焊机	167	0.09	27161	5.8	39532	4.48
合计	179373	100	468302	100	882934	100

统计数据表明：2004年的利润总额为3.89亿元，与2003年相比增长15.02%。2003年的电焊机产值与2002年相比增长了27.03%，与2001年相比增长了47.25%，与1996年相比增长了7676.59%。总体呈明显上升趋势，尤其是利润总额。但2004年在生产销售大幅增长的同时，利润并未同步增长，利润的增幅反较2003年降低了，造成这种情况的原因是主要原材料（硅钢片、铜材、钢材）价格不断上涨，生产成本大幅上扬，产品售价却因市场竞争激烈无法同步上调，甚至出现下降，企业效益下滑所致。

四、电焊机行业产品结构变化及逆变焊接电源的发展历程

回顾中国焊机行业的发展历程，在20世纪90年代是焊机行业动荡最大、争论最多、增幅下降迅速的年代，核心问题是中国焊机制造业如何创新发展的方向问题。中国焊机行业在90年代处于10年低潮时期，其原因是老企业找不到方向，新企业规模都太小。

根据1999年度我国电焊机行业基本情况调查数据显示，电焊机行业原机械部定点电焊机生产厂38个，这38个生产厂大部分有30余年的历史，是新中国第一批焊接

设备制造厂，曾经为我国工业化进程做出了贡献。但由于多年产品结构老化，面临着产品技术含量低，开发资金不足，不能及时引进先进技术等问题。在38家重点企业中，1999年统计除一家微利外，其余全线亏损，有许多厂处于停产、半停产状态，而如今这38家电焊机生产厂几乎全被淘汰出局。

90年代中期，焊机行业权威不断地发表着自己的见解，其实质问题就是逆变焊机是不是中国焊机行业的发展方向。这是涉及政府官员、行业主管、专家学者、生产企业及广大用户的一场全行业大辩论，这场辩论也动着国际同行大公司的注意力。

面对中国市场的巨大需求，一批有远见的民营企业经过多年的艰苦奋斗，前赴后继，代表中国焊机行业新生代的IGBT逆变焊机终于被中国广大用户认可，被专家学者认可，这是新与旧、技术变革与创新的胜利。从近几年埃森国际焊接展览会的参展展品中充分说明了这一问题，中国企业展示的焊机产品几乎全部是IGBT逆变焊机。

新亚焊机是中国第一批推出逆变焊机产品的生产企业，也是这些民营企业中始终坚持逆变技术而不断发展壮大的杰出代表，新亚焊机对中国焊机行业逆变技术的发展做出了贡献，也直接推动了全行业的技术进步。

五、电焊机产品将逐步走向数字化

90年代，奥地利Fronius公司推出了全数字化焊机。近几年德国EWM、芬兰kemppi、日本松下和OTC等公司也陆续推出了相应的产品，其发展趋势必将引起一场焊接设备的数字化革命，必将推动整个焊机设备行业的技术进步。

伴随着新型的功能强大的数字信息处理器（DSP）的出现，数字化焊接电源实现了柔性化控制和多功能集成，具有控制精度高、系统稳定性好、产品一致性好、功能升级方便等优点。

数字化焊接电源的不断发展将推动整体焊接技术的进步，将促使焊接技术向着焊接工艺高效化、焊接质量控制智能化、焊接生产过程机器人化的方向发展。随着数字控制技术的发展，尤其是数字信号处理器（DSP）的广泛应用，使数字化焊接电源的波形控制能力更为精确，为广大焊接工作者提供了方便的新型焊接工艺研发手段，使新工艺、新设备的更新换代成为可能。例如，多年来CO₂气体保护焊接工艺方法大量用于产品的焊接生产过

程，但焊接飞溅较大一直是人们急于解决的问题。数字化焊接电源可以实现焊接电压、电流波形在线快速检测并计算短路过渡特征参数，进行自适应最优控制，用现代控制理论算法使特征参数和焊接规范始终调节于最佳范围内，使焊接电弧处于稳定、动态性能最佳的工作状态。对短路过渡电流波形的上升时间、燃弧时间、下降时间及各时段的电流峰值进行精确控制，以达到进一步减小焊接飞溅、改善焊接性能及焊接质量的目的。

高速和高效化焊接是现代焊接的发展方向，是实现现代化焊接的必由之路。数字化焊机是高效焊接和自动化焊接的基础。数字化焊接的概念及其特点，数字化焊机的实现方式及数字化焊机对整个焊接生产工艺必将起到极大的推动作用，也将推动整个焊接行业的技术进步。

六、电焊机行业在不断创新中发展壮大

创新能力是一个企业实力、科技水平和潜力的综合体现。依靠科技创新来推动企业的技术进步，使企业的每种产品都具有高水平、高起点和持续发展，以适应目前我国焊接生产的不断发展及市场需求。

从我国电焊机行业生产企业的规模看，都属于中小型企业。传统产业以及传统产业中低技术含量和低附加值的产品占主导地位，积极采用高新技术和先进适用技术改造传统产业，提升电焊机企业的自主创新能力，对于促进产业优化升级具有重要意义。随着我国加入世贸组织，市场化、信息化、国际化步伐的加快，对传统产业中的电焊机企业也提出了挑战，因此提升电焊机企业创新能力，是实现电焊机行业产业结构优化升级的迫切要求。

从国际焊接设备大公司产品发展趋势看，从产品结构调整的现实看，谁掌握了新产品的核心技术，谁就掌握了竞争的主动权，谁就能占据产业链的高端，赢得竞争优势。否则，就只能处于产业链低端，成为国外大公司的“组装车间”、“加工基地”，获取低微的加工收入。

为加快产业结构调整，提升我国电焊机产品在国际市场中的竞争能力，把握经济发展的主动权，缩短与国际先进焊接设备的差距，我们必须大力提升电焊机制造企业的自主创新能力，在不断创新中发展壮大中国电焊机行业。



(20060418)