

中国焊接设备行业十四五规划

中国焊接协会焊接设备分会

中国电器工业协会电焊机分会

二〇二〇年五月

中国焊接设备行业十四五规划

编写委员会

主 编：杨庆轩

副主编：李宪政 陈树君 陈 洁 李新松

编 委：舒宏瑞 柳 铮 吴九澎 张光先 罗卫红 鲍云杰

侯润石 汤子康 周荣庆一 陈振刚 朱宣辉 毛 宇

何晓阳 王振民 吕其兵 何志军 杨旭东 刘国瑛

王兆臣 王晓华 李 波 宋金玲 暴宋杰

目 录

中国焊接设备行业十四五规划	1
前 言	1
第一章 “十三五”发展概况	2
一、“十三五”整体发展情况	2
(一) 产业规模持续增长,发展质量逐步提升	2
(二) 科技创新能力逐步增强,部分产品实现技术升级	4
(三) 基础能力有所提升,转型升级初见成效	5
二、行业发展主要问题	7
(一) 创新能力薄弱,研发体系亟待完善	7
(二) 基础研发不足,核心器件、部件依赖进口	8
(三) 行业发展协作不够,跨界融合推进缓慢	9
(四) 产能过剩矛盾突出,竞争环境有待改善	10
第二章 “十四五”发展面临的形势	12
一、国际形势复杂多变,博弈竞争更趋激烈	12
(一) 中美贸易战及新冠病毒疫情影响的长期性和不确定性	12
(二) 新技术革命推动产业变革	12
(三) 国际经济格局重塑影响产业发展	13
二、我国经济进入高质量发展阶段	13
(一) 经济增速下行压力增大,稳增长形势严峻	13
(二) 市场需求升级,高质量发展迫在眉睫	14
第三章 “十四五”发展思路及目标	14
一、发展思路	14
二、发展目标	15
三、主要任务	15
第四章 “十四五”发展重点任务	17
一、提高自主创新能力	17
二、强化产业基础	18
三、提升产品质量	19
四、推行绿色制造	19
五、发展服务型制造	20
六、探索泛在互联应用	21
七、提升产业链发展水平	21

八、参与国际市场竞争.....	21
第五章 措施和政策建议.....	23
一、建立科学的产业结构调整机制，促进行业健康发展.....	23
二、加大行业基础与共性技术研究投入，实施产业基础再造工程.....	23
三、系统梳理行业发展短板，集中力量解决卡脖子问题.....	24
四、进一步落实国产首台（套）优惠政策，鼓励支持自主创新.....	24
五、鼓励企业向产业链的两端延伸，培育服务型制造业.....	24
六、建立共性技术研究体系，加快人才培养力度.....	25
七、建议国家制定有利于推进电焊机行业发展的相关政策.....	25
八、发挥行业协会作用，规范行业发展秩序，引导社会资源走向.....	25

中国焊接设备行业十四五规划

前 言

本行业的主要产品包括电焊机（即焊接电源）、焊接专机、焊接机器人及其配套的辅助机械和工装夹具等，这些产品统称为焊接设备或焊接装备，广泛应用于造船、化工、冶金、建筑、机械、汽车、高铁、能源、航空航天、军工、海工船舶、电器、五金制品等行业。

本规划是在总结行业“十三五”发展的基础上，由中国焊接协会焊接设备分会和中国电器工业协会电焊机分会联合提出的行业十四五发展规划建议。

第一章 “十三五”发展概况

一、“十三五”整体发展情况

（一）产业规模持续增长，发展质量逐步提升

焊接设备是机械加工过程中焊接制造的主要生产要素之一，虽然市场总体容量不大，但对国民经济的发展起着至关重要的作用，涉及金属与非金属制造加工的各个领域。目前，国内（不含港澳台）本行业年产值约 200 亿元人民币，制造企业近 700 家，以民营企业为主，中小企业占绝大多数，年主营收入超过 1 亿元人民币的企业有 50 多家，超过 2 亿元的企业有 20 多家。

根据本行业企业上报的统计数据，将“十三五”与“十二五”前三年对应年份的主要经济指标比较见下表：

指标名称	增长率（%）
平均全年工业总产值	9.7
平均全年工业销售产值	16.0
其中：出口交货值	9.3
平均工业增加值	18.2
平均工业中间投入	5.4
平均新产品产值	17.5
平均新产品开发经费支出	42.2
平均研究与试验发展经费支出	35.6
平均主营业务收入	15.0
平均全员劳动生产率	25.8
平均支付的各项税金	23.8
平均经济效益综合指数	37.5
平均利润率	12.0

从比较数据可以得出如下结论：

（1）平均工业总产值和工业销售产值都保持正增长，行业经济规模保持增长；

（2）出口交货保持正增长，对外贸易规模增加；

（3）工业增加值的增幅较大，产品附加值提升；

（4）研发和试验投入增幅最大，产品质量和企业核心竞争力得到提升；

（5）主营业务收入、生产率、利润率和经济效益综合指数都实现了较快的增长，表明“十三五”期间本行业的产业结构调整和产业升级取得了一定的成效，资产的获利能力增强，企业经济效益提升。为国家上交税金增长了 23.8%，体现了本行业企业的社会责任和贡献。

“十三五”与“十二五”前三年对应年份产品类别销售量占比的年平均值得比较的结果见下表：

产品类别	销售量占比变化率（%）	
	实物量	价值量
电弧焊机	-41.27	-10.8
其中：逆变类	-8.55	1.6
电阻焊机	-35.38	67.7
特种焊接设备	104.15	31.7
专机自动化	-71.46	-4.9
焊接中心自动化	-33.69	-5.8
辅机具及配套件	55.62	3.2

从上表的比较结果反映出：

（1）电弧焊机的占比呈下降趋势，实物量相对价值量占比下降更多，说明产品平均单价有所提高；

(2) 电阻焊机的价值量占比增幅很大，而实物量占比出现较大降幅，体现了电阻焊机类的技术含量增加，获利空间较大；

(3) 特种焊机实物量占比增幅较大，但价值量占比的增幅低于实物量占比的增幅，说明单台产品价格下降，获利空间被压缩；

(4) 专机和焊接中心的实物量相对价值量占比下降更多，体现产品价值的提升；

(5) 辅机具及配套件实物量占比增幅大，价值量增幅很小，获利空间极大压缩。

在“十三五”期间取得了显著进步，已形成了完整的产业链。从产品产量和销量上讲，我国已经成为世界上最大的焊接设备生产国，但相关产品仍然主要集中在中端和中低端焊接设备上，高端制造业采用的先进焊接设备主要还是依赖进口。

我国已成为世界制造业中心，焊接设备尤其是高端产品作为制造业的重要支撑设备，高效绿色电焊机的研制与生产及焊接制造的数字化、信息化、自动化、智能化已成为本行业的发展方向。

(二) 科技创新能力逐步增强，部分产品实现技术升级

在“十二五”工作的基础上，通过“十三五”的进一步努力，“弧焊电源数字化”这一行业的共性技术研究与应用取得了长足进步，产品性能得到了提高，使占本行业产量最大的电弧焊机产品正逐步迈向中高端。但在电焊机的硬件平台、数字化、工艺包支撑等核心技术方面仍面临一定的“空心化”问题，数字化、智能化的工艺性能和数字化接口技术还有待提高。

逆变式电阻焊机控制器（变频器）技术和产品逐渐趋于成熟，基本实现国产化。

国产焊接机器人控制器、弧焊机器人本体等技术研发工作取得积极进展，产品开始小批量生产并逐步推广应用于一些行业用户。

自主研发的石油管道自动焊接装备、高铁轨道焊接装备、逆变式电阻焊机控制器（变频器）等产品正在逐步替代进口，部分产品已实现批量出口。

企业参与研发与创新的内生动力不断增强。“十三五”期间，本行业固定资产投资虽总体仍处于低位，但企业对研发创新的投入有显著提高。统计资料显示，“十三五”的研发和试验投入比“十二五”增长 35% 以上。这充分说明，企业作为市场主体正越来越积极地投入到研发与创新活动之中。

“十三五”期间，很多企业为了提高产品质量验证手段，大力投入试验能力建设。唐山开元电器集团有限公司、深圳市佳士科技股份有限公司、上海沪工焊接集团股份有限公司、凯尔达集团有限公司、浙江肯得机电股份有限公司等企业的实验室测试能力得到极大提升。唐山开元电器集团有限公司的实验室得到 CNAS 认可，深圳市佳士科技股份有限公司的实验室获得了国外权威认证机构的承认。

（三）基础能力有所提升，转型升级初见成效

1. 行业基础水平得到提升

“十三五”期间，本行业加大在高端基础零部件、先进基础工艺等“四基”方向的研发力度，并逐步取得成果。

（1）核心技术零部件和元器件自主化率提升

逆变式焊机的核心部件 IGBT 和中频电阻焊机整流管已经实现了 50% 以上的国产化，焊接机器人 RV 减速器实现国产化，并达成量产。

（2）焊接电源控制技术升级

焊接电源的控制技术实现了由模拟控制向数字控制的转变，行业内规模以上企业基本掌握了数字控制技术及应用，采用 MCU/ARM/DSP 数字控制技术的电焊机显著增加。

（3）先进焊接工艺方法创新

基于焊接机理的研究，开发先进焊接工艺方法。为提高焊接工艺质量，开发成功特殊材料例如镍基材料的专门焊接工艺数据库，采用数字控制技术大幅降低焊接飞溅；为进一步提高焊接效率，开发出了单丝、双丝、多丝高效焊接工艺方法。

2. 焊接智能制造装备快速增长

焊接机器人应用大幅增加。根据中国机器人产业联盟的报告统计，2018 年中国市场新增达 4 万台焊接机器人的应用，比 2014 年增长了将近一倍。按照使用领域划分，焊接机器人约占工业机器人的使用总数的 1/3。全球焊接机器人的主要生产厂 FANUC、ABB、KUKA、YASKAWA、Panasonic、OTC 等均在中国建立了生产基地。国内众多企业也推出了工业机器人产品，并在焊接领域大力推广。

随着以焊接机器人为核心的智能化焊接生产线的大量应用，焊接机器人系统集成企业数量大幅增加，制造能力得到极大提高，产生了销售额超亿元的大型集成商，其产品由焊接机器人工作站向智能化的焊接生产线发展。以焊接机器人为基本单元，集成了 RGV/AGV 物流技术、激光传感技术、在线示教与离线编程示教技术、焊接信息化技术，提供综合的智能焊接解决方案，提升了汽车、轨道交通、工程机械等行业的装备生产水平。

3. 节能环保发展理念深入人心

电焊机单台输入功率一般在十几千瓦到几十千瓦，是制造工厂的主要耗电设备之一，一般占金属制造加工工厂设备能耗的三分之一。环境保护的理念在电焊机产品的开发设计中得到了充分体现，节能的逆变式电焊机成为了电焊机主导产品。“十三五”期间还对 GB 28736《电焊机能效限定值及能效等级》进行了修订，修订后的标准扩大了产品范围，包括了电阻焊机，也为本行业将来有可能实施能效标识打下了基础。

在环保焊接设备的开发上,电焊机制造企业利用数字控制技术制造的焊接设备能够降低焊接飞溅、减少焊接烟尘。例如:利用二次开关技术实现低飞溅焊接的电焊机;采用抽拉丝技术实现低飞溅的自动焊接机器人系统;带有吸除焊接烟尘的焊枪及高负压焊接吸尘器等新产品已经在市场上批量使用。

二、行业发展主要问题

(一) 创新能力薄弱,研发体系亟待完善

企业首要考虑的是如何更好地满足下游客户的需求,适应其发展要求,为客户创造价值。由此,为客户行业提供更好的产品和服务是本行业及所属企业的首要工作。产品及产品技术的创新自然是最重要的工作内容。

现实的情况是,行业整体的产品和技术创新能力仍然较为薄弱。体现在几个方面:

1. 共性技术主体缺位

在产品及技术的创新研发上,国家一直提倡、鼓励、支持“产学研用”联合攻关、协同发展。本行业绝大多数企业是民营中小企业,作为行业主体的企业基本与共性技术的共同研究无缘,共性技术主体缺位,很难也很少能得到国家及地方相关部门在焊接技术和产品创新研发上对本行业及所属企业的研发资金支持,与国家及地方的创新资金基本无缘。技术和产品的共性技术研究创新缺乏资金来源。

2. 统筹协调力度不足

由于行业较小,创新研究方面的统筹协调力度不足,缺乏开放性的研发体系来整合行业内外、国内外资源,没有公共的、开放的、共享的研发平台。共性资源缺乏,难以协同有效形成合力。以中小企业为主的行业不可能完全依靠自身资金投入研发适应市场的产品,是国内主要以制造中低端焊接设备的原因之一。

3. 专业人才严重缺乏

焊接设备是一个多学科技术相结合的产品，涉及焊接材料、焊接工艺、电力电子、自动控制、电弧物理以及网络技术、信息技术等领域。由于高校对焊接专业的拆并或取消，造成整个行业从事焊接技术创新研究，具备上述多学科知识背景的焊接专业人才极其匮乏，焊接设备相关知识、研发经验的积累和技术迭代也很困难。

（二）基础研发不足，核心器件、部件依赖进口

1. 基础研发投入严重不足

行业产品以中低端产品为主，市场竞争激烈，盈利能力较差，行业企业的平均利润率较低，依靠企业自身对焊接设备基础科学、基础技术研究进行资金和条件的投入不具备条件，国家、部委、地方没有在资金和条件上大力支持，导致基础研发投入严重不足。

2. 基础研发条件薄弱

与焊接设备有关的基础科学、基础技术的研发薄弱，高校及企业很少有专门的焊接设备技术研发实验室，对电弧物理方面的研发设备投入也少，特别是对电弧机理及焊接工艺与应用场景适应性的基础理论研究的深度与广度均严重不足。

3. 对专业研发人才缺乏吸引力

支持新一代焊接设备开发所需的焊接工艺、计算机、自动控制、电力电子的高端研发人才在焊接领域缺乏。由于国内高校对焊接专业的合并或取消，造成本行业从事基础研究的专业人才，特别是复合型、能完成整体解决方案人才的严重不足。因为薪酬待遇以及工作环境限制，为数不多的一些院校与焊接专业有关的少量的毕业生被通信、IT等行业吸引而去，高校毕业生不愿进入本行业就业，进一步加剧了本领域的人才缺失。

（三）行业发展协作不够，跨界融合推进缓慢

1. 行业发展协作不够

进入二十一世纪，新型材料、传感器、物联网、大数据和人工智能都取得了突飞猛进的发展。焊接设备也只有融合了电力电子、新型材料及控制技术的基础上方能发展的更快更好。对比国外同领域的情况，我们行业企业受限于单打独斗的发展思维，研发投入不足，原创技术成果缺乏，很难打造真正的国际化公司。另外，本行业相对封闭，多数企业的技术创新靠需求拉动，缺少真正的技术创新性企业。对标制造业的领先行业，在行业协作和跨界融合等多方面亟待深化。为快速响应市场新需求，需要跨企业、跨行业开展协同合作攻关。

2. 服务型制造发展缓慢

服务型制造是制造业创新发展的一个重要方向，是制造与服务深度融合、协同发展的新型产业形态。从差异化竞争战略出发，通过创新商业模式、优化生产组织和运营管理，不断增加服务要素在投入和产出中的比重，从以生产型制造为主向“制造+服务”转型，从单纯提供产品向提供“产品+服务”整体解决方案转变，从而延伸价值链，提高企业的市场占有率和国际竞争力。服务型制造也是制造业实现创新发展、质量效益型发展的有效途径。

当前，越来越多的制造业企业将服务作为一种差异化竞争的手段，设立专门的部门，提供与产品密切相关的服务，朝着“产品—服务包”的方向转型。但是总体来看，本行业融合转型好的企业的占比不高，服务产出水平也比较低。从差异化竞争到实现利润创造，本行业服务型制造发展还有很长的路要走。一是对发展服务型制造的内涵和意义缺乏足够的认知，普遍存在重硬件轻软件、重制造轻服务、重规模轻质量、重批量化生产轻个性化定制的观念。二是对服务型制造的发展模式了解不多，服务模式较为单一，有的企业虽然制定了计划，

或出台了“焊接完整解决方案”等措施，但因经验不足等原因后期搁置。三是对向服务型制造转型的路径和步骤不明晰，没有实现对原有的业务流程、组织架构、管理模式进行调整和重构。

3. 两化融合亟待深化

新的经济形态下，信息化的发展和应用对世界带来了巨大的变革，在工业化推动方面的作用尤为突出。当前，国家也大力倡导两化融合，从而促进两者的共同发展和进步。两化融合是工业化和信息化发展到一定阶段的必然产物，它将提升企业可持续竞争优势，是企业创新发展的关键所在。

各企业应用的 PDM、CAPP、ERP 和 MES 等软件系统就是两化融合的示范。虽然，行业的龙头企业都已经开始意识到两化融合对企业发展的现实意义，但成果还不显著，在具体推进层面亟需深化。

4. 泛在互联尚未落地推广

本行业多家龙头企业的数字化焊机产品都具有网络集控（或称：物联网通讯）功能，可实现操作者和设备双向数据通讯的功能。焊接设备可以实时采集各种工作数据，并上传用户服务器或者云服务器。操作者可以通过服务器查看工作数据，同时可以向设备下达工作指令。这种泛在互联的应用，对于提升质量管理和经营管理都具有很大意义，有利于客户提升全面焊接质量管理水平。这种技术目前只在一些大型工厂获得应用，尚未在全行业广泛应用。

（四）产能过剩矛盾突出，竞争环境有待改善

1. 产能过剩得到改善，问题依然存在

在 90 年代出现粗放式发展，低端的弧焊电源产品在很长一段时期处于产能过剩的激烈竞争状态。经过“十二五”、“十三五”的发展，问题依然存在，只是产品类型不同，产能过剩问题的程度不同。

生产逆变式电弧焊机的几家龙头企业成功上市，出现部分企业并

购，通过市场法则自动淘汰了一部分企业，电焊机单机产品的产能过剩情况得到了部分缓解。辅机具及配套件基本处于低端，技术含量不高，门槛低，出现了严重过剩。

2. 新旧动能转换乏力

本行业属于传统行业，行业规模小，但技术跨度很大，生产企业的技术水平参差不齐，核心人才缺乏，除焊接机器人和焊接电源数字化在近几年出现可喜的局面以外，新旧动能转换没有太多起色。整个行业的产业观念有待革新。

3. 竞争环境亟待改善

与其他行业类似，也面临发达国家的再工业化和发展中国家劳动力便宜的两端挤压局面。目前，大部分企业还是把价格作为市场竞争的唯一手段。通用的焊接电源、辅具配套件产品的竞争环境需要改善，焊接专机的竞争环境也不容乐观，尤其需要正确引导“低价中标”的概念。

虽然，与国外某些产品相比，我国的焊接设备已具备了一定竞争力，但是，由于国内电焊机制造企业众多，很多企业急于把产品卖出去，就不断地降价，甚至企业之间相互杀价、恶性竞争，便宜了国外的买家，也使我国电焊机产品成为“低价”、“低端”产品的代名词，难以形成良好的中国品牌形象，更无法获取更高的技术和品牌附加值，在很大程度上丧失了溢价能力。若这种趋势长期得不到改变，必然损害我们行业和企业的利益。

4. 国产高端产品推广应用困难

我国的焊接设备，特别是通用的电焊机产品处于中端和中低端水平，与国外的知名品牌存在技术差异。但在某些方面，比如以焊接机器人或新型高效焊接技术应用为主而集成的自动化焊接工作站、自动化智能化焊接生产线等产品，部分集成应用技术和产品自十年前开始

已经达到或超过了国外知名品牌。

由于个别企业没有清晰的产品定位和发展路线，以拿下订单为目的，不管自己有无技术能力，不分难度通吃，制造了不少残次品，因此，一些对焊接质量要求比较高的项目，就可能在设备招标要求中加入“进口知名品牌”的星号条款来约束投标方，从而一刀切地把国内优秀企业的国产高端产品拒之门外，给国产高端产品的推广设置了障碍。

第二章 “十四五”发展面临的形势

一、国际形势复杂多变，博弈竞争更趋激烈

（一）中美贸易战及新冠病毒疫情影响的长期性和不确定性

经过“十三五”期间的努力，焊接设备产品在国外市场的开拓取得一定进展，销量在稳步增加，由 OEM 贴牌为主逐步向自主品牌发展，产品由低端市场逐步向中端市场延伸。与国内其他机电产品的发展路径类似，“十四五”期间，海外市场包括美国市场是本行业今后发展的重要方向之一。

当前，国际政治和经济形势在发生重大且影响深远的变化，特别是美国实行单边主义和新冠病毒“甩锅”政策，贸易保护主义抬头。美国在全球实行“美国优先”的国家政策，挑战现有国际经济贸易规则，主动发起中美贸易战，对世界经济和中国经济的发展造成很大的冲击和影响。

中美贸易战对本行业的出口和发展有一定的影响，诸多的迹象表明，中美贸易战具有长期性和不确定性，这是在“十四五”期间必然面临的严峻挑战，而且后续随着形势的发展，国际间的贸易战可能波及很多国家，为此，我们要有长期的思想准备和应对策略。

（二）新技术革命推动产业变革

新材料、信息处理、电力电子、人工智能、大数据、通讯、物联

网、数字化、信息化、智能化等基础和应用新技术快速发展，在“十四五”期间，人类将发展到 5G 通讯技术的时代。新技术的革命必将推动全球产业变革，作为与这些新技术研究与应用高度关联的一个工业行业也必然如此，将面临产业变革的新机遇与挑战。这些变革可能涉及技术、产品、研发体制、生产体制、经营模式、市场组织、供应链等产业制造的方方面面，既是我们发展、超越的历史机遇，也必将面临新形势下政策、资金、人才、协作、环境的挑战。

（三）国际经济格局重塑影响产业发展

当前，国际经济格局正在发生重大变化，逆全球化的贸易保护主义明显抬头，预计“十四五”期间，这一问题将更加严重。形势的发展必将影响产业发展，本行业的产品出口难度加大，产业链也会产生影响。

二、我国经济进入高质量发展阶段

我国经济已经从粗放式的高速发展转为高质量发展阶段，增速也明显放缓。本行业也同样表现出从追求量到追求质的转变。从近十年的行业统计数据可以看到明显的变化，电弧焊机的占比下降趋势明显，特种焊接设备占比上升很快，说明在前几年已经开始从追求产量转换为追求产品价值量，已进入高质量发展阶段。

（一）经济增速下行压力增大，稳定增长形势严峻

鉴于国际经济的现状和发展状况，预计“十四五”期间，包括我国在内，全球都面临经济增速下行的压力和风险。我们行业也不能独善其身，下行压力增大，稳增长的形式严峻。预计“十四五”期间国内 GDP 增幅将逐步下行，经济增长乏力，焊接设备的需求增长将逐步降低。建筑房地产、基础建设等行业作为国内焊接设备最大的用户行业，随着城镇化建设高峰期即将过去，该行业对焊接设备的需求将逐步减少。制造业，特别是以汽车制造行业为代表的一些行业的发展规

模到达极限，对焊接设备的数量需求将减少。国外市场，特别是国际贸易环境的恶化和不确定性，电焊机出口增长的压力将加大。

（二）市场需求升级，高质量发展迫在眉睫

由于电焊工劳动力短缺、人力成本急剧增加、环保要求提高、焊接产品质量要求变化等因素，市场需求升级明显。因焊工难招、人力成本增加，少人或无人的焊接机器人、自动焊接设备、自动化和智能化焊接生产线等产品需求将出现明显增长。人类都要保护我们赖以生存的地球，中国对环保要求也有提高，自动化程度很高的数字化焊接车间、自吸式环保焊枪、焊接除尘设备将是一个重要的发展方向。焊接产品质量要求变化，对完成焊接后的工件的质量要求越来越高，市场对焊接专家系统、特种焊接设备、复合热源焊接设备、焊接过程参数监控装置、焊后或焊中在线质量检测设备的需求将更加旺盛。

总之，我们行业的主要问题已经从前期的解决产品有无及应用可靠性问题转变为解决焊接质量好坏、效率高低、绿色环保等问题，电焊机的可焊性、工艺可靠性、人机交互的相容性、环保和焊接效率是客户非常关注的问题。“十四五”期间，焊接设备产品、技术和服务的市场需求升级，高质量发展已迫在眉睫。

第三章 “十四五”发展思路及目标

一、发展思路

在稳增长、谋发展为主基调的前提下，增强行业协会的协调能力，促进本行业的两化融合和泛在互联的广泛应用。以为用户行业创造价值，实现绿色、优质、高效、智能、低成本焊接为出发点，紧密结合国家智能制造“2025”战略的实施，加大研发投入，加强行业和团体标准建设和行业培训工作，逐步解决本行业的共性技术、竞争环境等问题。对内提升全行业的发展空间，主动适应市场需求的变化。对外积极响应国家“一带一路”的号召，形成整体的国际竞争力。

二、发展目标

通过“十四五”的工作，以期达到以下目标：

1. 充分发挥行业协会的引领作用，增强行业协会的协调能力，团结协作，搭建平台，努力提升本行业的发展水平。
2. 引导行业把握新技术革命的历史机遇，倾力创新，为行业发展提供具有市场竞争力的产品和安全高效的产业供应链。
3. 向用户行业提供更多品种的中高端焊接设备，提高中高端产品国内市场的占有率。
4. 部分行业龙头企业进入国际一流焊接设备提供商的群体，提高国产焊接设备在国际市场的占有率。
5. 积极鼓励、支持、帮助具备条件的企业上市，为企业和本行业提供更大的发展机会。
6. 继续积极推进行业标准和团体标准建设工作，发挥标准引领示范作用。
7. 充分用好与国际标准化（IEC 或 ISO）技术对口有利条件，鼓励中国的焊接设备制造企业参与国际标准化工作，提升我国焊接设备制造企业在国际标准化的发言权，提高参与企业在国际上的知名度，了解并把握焊接设备技术的发展方向。
8. 加大 GB 28736《电焊机能效限定值及能效等级》标准的实施力度，鼓励焊接设备向绿色环保的方向发展，争取中国制造的电焊机产品在国际市场上成为“绿色环保”代名词。

三、主要任务

针对本行业的发展目标，紧跟国家“2025”智能制造战略，结合国家重大战略需求，继续解决好“十三五”已提出而未完成的任务，并根据行业发展的需求，为支撑稳增长、谋发展，提出以下主要任务：

1. 继续努力解决“十三五”的遗留课题。“十三五”已提出要解

决电焊机数字化“缺乏焊接工艺技术支持的核心技术空心化”课题，在“十三五”期间未完成，拟在“十四五”期间解决。

2. 建立共享平台。努力建立有条件开放、共享的研发、测试、培训共享平台，组织行业力量，攻克在逆变式电焊机、焊接机器人及其主要部件、控制软件、焊接工艺专家库等方面的行业共性技术课题。

3. 完善标准体系布局。积极组织开展行业和团体标准体系建设工作，完善行业和团体标准。

4. 继续推动逆变式焊接电源技术和产品的再升级。以碳化硅功率器件作为主控器件的逆变式焊接电源具有比 IGBT 等半导体开关器件更高功率密度、更高的控制速度、耐温可靠性能更好、更优异的动特性以及更高的能效等特点，是下一代逆变式焊接电源的发展方向，能够更好地适应和满足绿色、优质、高效、智能化焊接的需求。拟在“十四五”期间推动以碳化硅功率器件为逆变焊接电源主控器件的电焊机形成批量生产。

5. 提高焊接机器人及其主要部件的国产化率。因市场需求的变化，我国焊接机器人的进口数量逐年增加，在“十三五”取得成果的基础上，继续提高焊接机器人及其控制器、减速器等主要部件的国产化率。

6. 积极推进两化融合和泛在互联的应用。5G 技术的逐渐普及和深化，为两化融合和泛在互联的应用提供了更便捷、有利、可行的条件，通过两化融合和泛在互联的应用，满足市场的高质量需求，同时提高本行业的产出附加值。

7. 发展绿色环保电焊机。颁布的新版 GB 28736《电焊机能效限定值及能效等级》标准，为发展绿色环保电焊机提供了很好的条件。

8. 实施好标准战略。通过行业的标准化技术委员会和技术对口单位，积极参与 ISO 或 IEC 的活动。同时，在“十三五”的团体标准发

展的基础上，“十四五”期间，加大标准的研发、制定和推广应用。

9. 培训工作常态化。利用行业峰会、产业论坛、展览会的机会，开设焊接设备与焊接工艺相结合、电焊机与焊接工艺及软件相结合的培训活动。也可以由行业协会组织专门的培训班。

第四章 “十四五”发展重点任务

一、提高自主创新能力

1. 创新焊接设备产品制造水平。将整机及其关键部件的制造设备、制造工艺和流程通过采用数字化、智能化手段，提高焊接设备制造过程的自动化水平。

2. 焊接工艺专家库的研发创新。焊接工艺专家库是数字化焊接、智能化焊接的重要技术，能满足不同行业、不同材料、不同焊接对象、不同环境工艺的技术要求，提高焊接质量、焊接效率，降低作业难度。

3. 自动焊接装备的应用创新。提高自动焊接装备的互联互通、人机交互能力，逐步实现互联互通数字接口与通信规范的统一，满足产线、车间与企业管理信息系统数据互通的要求，同时为数字化焊接车间的建设奠定基础。

4. 开发焊接专用的机器人控制器。针对焊接作业特点开发专用的运动控制算法和焊接功能软件，使得焊接机器人的速度更快，焊接过程更平稳。满足高端用户和高效率焊接的要求。

5. 产品结构模块化创新。通过对物料选型、单元电路、结构模块、软件模块的标准化设计，达到通过积木组合的方式进行产品开发。减少管理、提高效率、减少错漏，保证产品质量和服务水平的稳定性，同时能有效降低人力资源成本，减少对于人的依赖，最重要的是可实现快速迭代优化升级。

6. 创新模式的创新。焊接设备制造企业的研发力量大都比较薄弱，不可能、也不应该面面俱到。装备制造企业最主要的是从事产品

的创新和管理的创新，而共性的工艺技术的开发，应该更多地依靠社会的研发力量——高等院校、科研院所和有关的专业平台，以获取原创性成果，实现原始创新。

7. 创新产品提供模式。从提供单一产品过渡到提供完整解决方案，根据不同需求，除提供单一产品外，同时提供工件信息、工艺数据、生产数据、信息追溯、质量检验等方面的完整方案和产品。

二、强化产业基础

1. 建立共性技术创新研发平台。建立有条件开放的研发、测试、培训共享平台，组织全行业力量，攻克在逆变电焊机、弧焊机器人及其主要部件、软件、焊接工艺专家库等方面的共性技术课题。

2. 提升焊接机器人基础零部件的质量，提高零部件自给率。目前，控制器、伺服电机、减速器等核心部件方面涌现了一批可提供替代进口部件产品的国内企业，但与进口部件相比，在可靠性和功能性方面还有差距。

3. 提升国产焊接机器人本体的质量。提升焊接机器人的制造水平，向市场提供质量更可靠、精度更稳定、功能齐全、寿命长的焊接机器人。

4. 加强标准体系建设。在现有国家、行业、团体标准基础上，结合国际标准和行业的发展，持续推进行业标准体系建设，增补、修订有关标准。特别是与信息化、自动化、智能化、绿色制造有关的行业标准，包括焊接机器人技术及安全操作、专用零部件、互联互通等方面的标准，首先发展团体标准，应用成熟后再发展为行业或国家标准。

5. 加强行业协会的协调和预警作用，规范市场行为。在行业协会的职责范围内，引导行业重视分析专利和保护知识产权，逐步建立良好的竞争环境，更要防止“劣币驱逐良币”的市场行为，必要时发出预警。

三、提升产品质量

1. 引导并强化质量意识。质量是行业健康发展的基础，是企业生存的保证。产品质量的优劣与企业员工、管理者的理念直接相关联。

2. 提升产品设计创新能力。产品实物质量首先是靠设计保证，设计是基础，这可能是行业认识比较薄弱的地方，要强调和重视“好设计，才可能有好产品”。

3. 强化标准体系建立和标准应用。根据行业的需要，制定明显缺失的标准，修订落后的标准，同时加强标准的宣贯、推广，使标准得到充分地应用。

4. 加强 CCC 的市场监督。电焊机 CCC 认证目录和模式发生了变化，目前是企业自我声明的模式，简化了认证流程，同时对企业 CCC 认证的风险管理和政府的市场监督提出了更高的要求。

5. 提升产品制造的自动化水平。通过技术改造，提高电焊机产品产线的自动化水平，靠设备和工艺保证产品质量，减少人为因素。

6. 加强交流。协会组织行业企业参与国际交流和国内先进行业交流，学习先进的理念和管理模式。

四、推行绿色制造

1. 行业协会应在全行业大力宣传、鼓励、支持行业企业开展绿色制造。

2. 需要对绿色制造有正确的理解。绿色制造应贯穿于产品从设计、制造、包装、运输、使用到报废处理的整个产品全寿命周期中，本行业的产品涉及基础材料生产，制造、包装、运输环节的能耗不大，主要任务是需向市场提供绿色环保的电焊机产品。

3. 制定和推广绿色产品标准。需要积极推广直接涉及电焊机产品节能环保的国家标准 GB 28736《电焊机能效限定值及能效等级》和 GB/T 15579.10《弧焊设备 第 10 部分：电磁兼容性（EMC）要求》的

应用，并制定环保焊接设备的标准。

4. 全行业推行产品绿色化设计。将能效指标、电磁兼容指标、自吸式焊枪的吸出率等指标纳入电焊机产品的设计指标，在设计文件中体现。

5. 建议推广能效标识制度。因逆变式电弧焊机的小型化，以产量（台/套）看，目前大部分电弧焊机是在非工业用途使用，有实施能效标识制度的必要。

五、发展服务型制造

1. 提高对发展服务型制造的内涵和意义的认知。通过学习和交流，全行业树立制造与服务并重的企业运营新理念。

2. 利用焊接信息化技术，向产品+信息化服务转型。开发基于 5G 通讯技术的焊接信息化系统，为焊接用户提供焊接工艺、焊接生产管理、焊接质量管理、设备维护保养服务、备品备件远程的服务。以焊接信息化为依托的服务转型会成为企业发展的增长点。

3. 以智能焊接生产线为目标，向为焊接用户提供整体解决方案服务商转型。在汽车、造船、工程机械等行业焊接是其主要制造工艺，行业龙头用户的需求已经从以往的购买设备向整体解决方案改变：焊接工厂的布局、物流规划、产能的估算、智能化、自动化的设备布局、焊接管理等。

4. 从设备提供商向焊接工艺服务商转型。以市场、用户需求为导向，加强焊接设备厂家与焊接材料厂家合作，向焊接用户提供针对焊接材料的设备+焊接专家数据库焊接工艺方案。

5. 多种商业模式并举。有能力、有基础的企业逐步对原有的业务流程、组织架构、管理模式进行调整和重构，由单一卖产品的模式，逐步迈向租赁、定制、产品+服务多种服务模式。

6. 行业内部寻求试点和突破。耦合器、焊接电缆、送丝机、焊枪、

焊钳、焊炬/割炬、电阻焊控制器、焊接机器人的减速器、控制器、焊接机器人等都在本行业内企业大量生产，这些产品的主要用户是同行业的电弧焊机、电阻焊机、自动焊装备（或成套）生产企业，在行业内部小循环寻求服务型制造的突破或试点。

六、探索泛在互联应用

1. 升级焊接设备，使焊接设备之间或设备与人之间需要交互的焊接信息，有互联互通必需的硬件载体。

2. 推广焊接制造信息化技术。涉及焊接生产过程本身及与焊接生产关联的所有要素，包括焊接材料、耗材库存量、领用与管理、设备保养、维护、故障信息处理、焊接任务分发及工作量的统计、设备管理、物流、检验、工艺管理、数据统计与分析、报告生成、质量追溯等信息。

3. 强力推进焊接设备分会与电焊机分会联合制订的《MIG/MAG 自动化焊接电源接口与通信协议》和即将发布的《数字化焊接车间信息化系统通用技术要求》的实施，实现泛在互联的应用。

七、提升产业链发展水平

1. 提升核心部件的质量。电力电子器件（如 IGBT、中频大电流整流管）、机器人减速器、焊接机器人控制器、激光传感器等核心部件已逐步实现国产化，但质量和性能需要进一步提高。

2. 加快核心零部件的标准制定。核心零部件团体标准的缺乏，制约着核心零部件的发展。

3. 提升辅机具和配套件的质量。

八、参与国际市场竞争

积极参与、开拓国际市场，是“十四五”以及未来一段时间本行业的一项重要工作，是焊接设备制造企业发展的重要方向。全行业应有足够的认识，有挑战，更有历史机遇。重点工作有以下几方面：

1. 从低端市场向中端、中高端市场迈进。每个经济体或行业都有一个从低端走向中端、高端的过程，无论是国内市场还是国外市场。首先要实现中高端工业机大部分能替代进口产品，以此为基础，针对不同的海外市场，采取适应的策略，通过品牌建设打开国际市场。目前，生产中高端电焊机的部分行业企业已经具备了条件，我们也应该树立这个信心。此外，在以焊接机器人和焊接专机为核心的自动化、智能化焊接所需要的焊接系统或工作站、生产线、焊接车间，部分国内焊接设备制造企业已经有一定的技术、业绩、能力和经验去主动开拓国外市场。

2. 强化品牌建设，从以 OEM 贴牌为主，向发展海外自主品牌为主过度。目前国产电焊机大部分仍以 OEM 贴牌为主，自主品牌出口的份额偏小。品牌价值在行业的体现，意味着更高的附加值，更高的利润空间，品牌沉淀带来的无形价值等，需要更主动的营销策略。

3. 树立信心，紧抓历史机遇。新材料、新一代信息技术、电力电子技术、大数据技术、人工智能技术、物联网技术、5G 通讯技术等革命性技术的快速发展，结合我们行业在改革开放 40 多年快速发展奠定的技术、资金、人才等的基础，为赶上或超越国际上传统的电焊机品牌企业的产品和技术提供了难得的历史机遇。

4. 尊重海外市场的相关法律、法规。随着逐步参与国际竞争，越来越多的产品和服务会进入到新的国家和市场。每个国家都有自己的规范和相关法规。从经营风险来看，显然这是非常重要的方面，如果出现法规风险，可能会导致数年的积累毁于一旦。对外需要了解并尊重当地相关法规，同时对内也要提出更高的要求，在劳动法、工会等方面也要做到符合相关法规要求。

5. 细分海外市场，走差异化之路。出口欧美市场的主要是十几到几十美元的小型民用工具类电焊机或辅机具，近些年来增长较快，但利

润率较低，利润得益于出口退税等优惠政策。鉴于劳动力等制造管理成本的提升及未来提高关税等国际贸易争端的不确定性，从长远的角度来看，此类电焊机的生产将逐渐会转移到制造费用更低且受国际贸易争端影响小一些的东南亚国家。要使工业电焊机或自动焊等中高端产品出口到欧美发达国家，就必须比当地品牌有性价比优势或存在独有技术。

东南亚、印度等亚洲市场，中国品牌的电焊机由于性价比的优势，增长较快，有些产品也得到了一些当地大型船厂的认可。

“一带一路”沿线的不发达国家，由于很多国内用户在一带一路的施工或建厂，也将大量的焊接设备带到项目的目的地国家，促进了自主品牌的出口，也间接地促进了中国品牌电焊机在当地的销售。

东南亚及“一带一路”沿线不发达国家工业水平相比中国还有差距，本地的电焊机产品相比我国自主品牌，其焊接性能、产品质量等较差，欧美日的焊接设备价格也较高，所以中国的电焊机品牌在这些国家的竞争力在逐步增强，还有较大的发展空间。

第五章 措施和政策建议

一、建立科学的产业结构调整机制，促进行业健康发展

1. 通过产品标准的制修订，响应国家的安全、节能、环保政策，淘汰落后产品。

2. 鼓励支持行业优质企业兼并、重组、上市，培育壮大焊接设备企业优质自主品牌，通过市场手段促进行业产业结构调整。

3. 充分发挥行业协会的作用，避免或减少由于不遵守法规和标准而产生恶意降低产品质量的恶性竞争行为。

二、加大行业基础与共性技术研究投入，实施产业基础再造工程

1. 开发或联合开发数字化焊机共性软件。结合工艺需求，研发柔性多功能软硬件，开发电焊机数字化软件的共性技术。

2. 建立或联合建立共享平台。建立有条件开放的研发、测试、培训的共享平台，努力组织全行业力量，攻克在逆变式电焊机、弧焊机器人及其主要部件、数字化软件（含工艺）等方面的共性技术难题。建立行业的公共技术平台，需要国家的政策和资金支持。可以利用现有的国家电焊机质检中心、标准化技术委员会等作为平台的载体。

3. 鼓励逆变式弧焊电源主控制器件更替，加大力度推动逆变式电焊机再升级。以碳化硅功率器件作为主控制器件的逆变式弧焊电源具有高功率密度、优异的动特性以及高能效等特点，推动以碳化硅功率器件为逆变弧焊电源主控制器件的电弧焊机的发展。

4. 政策引导研发弧焊机器人及其主要部件的国产化技术。需要出台鼓励提高弧焊机器人和控制器、减速器等主要部件的国产化率的政策。

5. 进一步发展绿色环保焊接设备。国家出台了能源法和能源战略，也颁布了 GB 28736《电焊机能效限定值及能效等级》标准，为发展绿色环保电焊机提供了很好的条件。

三、系统梳理行业发展短板，集中力量解决卡脖子问题

中高端弧焊设备所必需具备的优质焊接工艺性能和成熟可靠的焊接工艺专家库是最基础的、共性的问题，更是卡脖子的问题，推动行业企业与企业、企业与大学合作进行基础研究可能是突破问题的重要举措。

四、进一步落实国产首台（套）优惠政策，鼓励支持自主创新

焊接设备制造企业可以与用户联合申报首台（套），享受国家或省的首台（套）的鼓励政策，有利于行业的自主创新。

五、鼓励企业向产业链的两端延伸，培育服务型制造业

1. 焊接设备企业与焊接设备核心器件制造企业（如 IGBT、中频大电流整流管、焊接专用变压器等）合作，开发定制产品。

2. 具备条件的企业参与用户协商，向用户提供焊接产线布局、焊接工艺解决方案、焊接设备维护保养、前期培训服务等服务。

3. 促进行业企业发展焊接设备租赁服务。

六、建立共性技术研究体系，加快人才培养力度

1. 建立共享平台的规则。在建立共享平台之前，首先建立规则，包括资金、资源、使用、成果等规则，共享平台并非免费，属于有条件共享。

2. 利用学校、协会、学会、公共平台等资源，培养电焊机行业的核心技术人员，特别是复合型核心骨干人才。

七、建议国家制定有利于推进电焊机行业发展的相关政策

建议出台节能环保产品补贴政策、能效标识制度（政策）、焊接机器人替代人工补贴等政策。

八、发挥行业协会作用，规范行业发展秩序，引导社会资源走向

1. 发挥协会的协调作用。同行业的会员之间不可避免地会出现知识产权、贸易、人力资源等方面的摩擦，必要时，协会在充分了解相关方情况后，主动协调，避免同行的矛盾扩大化。

2. 发挥协会的预警作用。按期发布行业经济运行信息，并对收集或监控到的行业信息进行分析，必要时可以在本行业内发出预警。

3. 发挥协会的桥梁作用。起到准确的上传下达作用，及时传达与本行业相关的产业政策，同时组织培训、行业内交流、行业外交流、国际交流等。

4. 协助调研国际市场的法律、法规、标准规范，组织企业合作参与国际市场竞争，打造中国制造品牌。