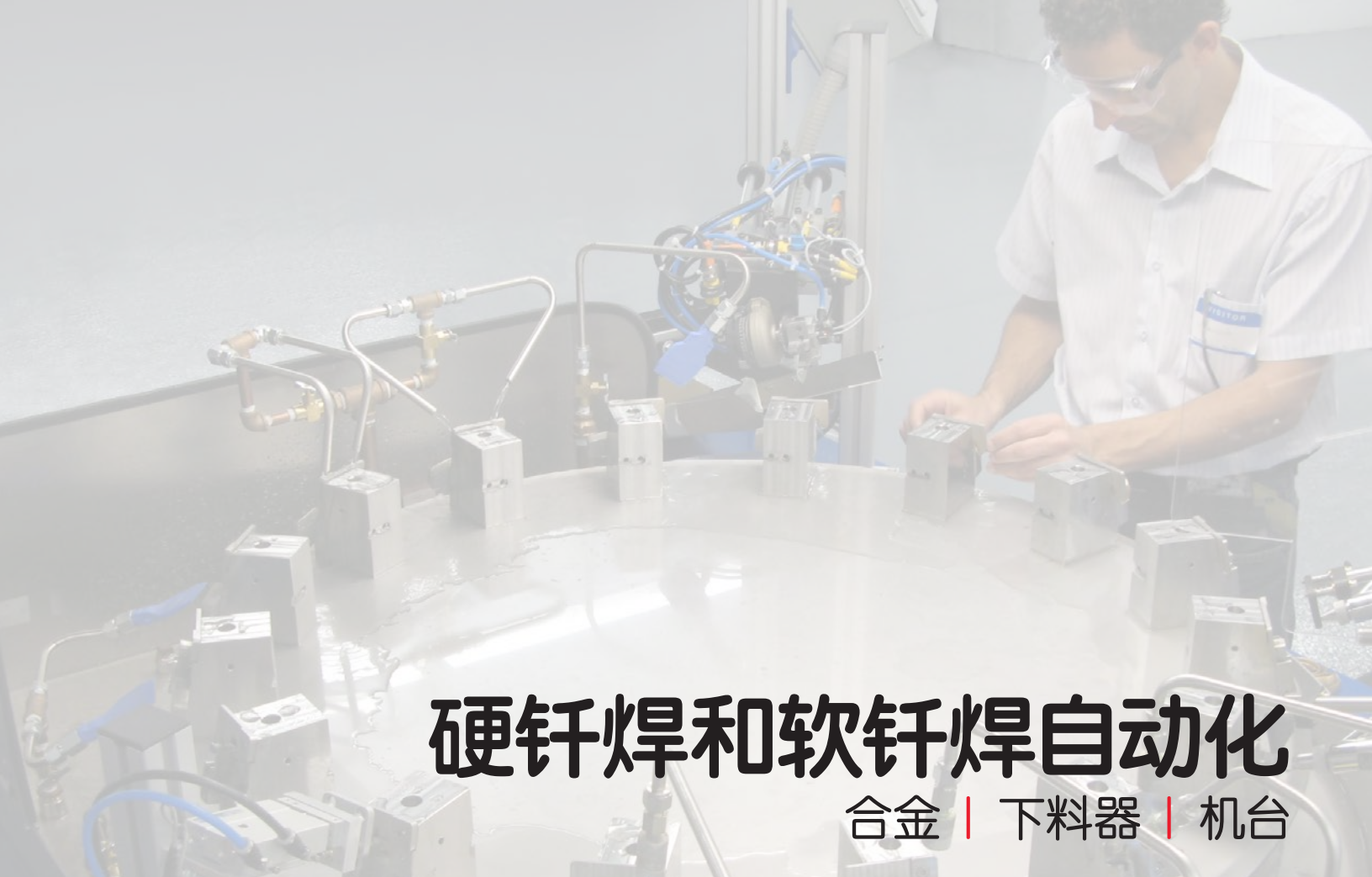
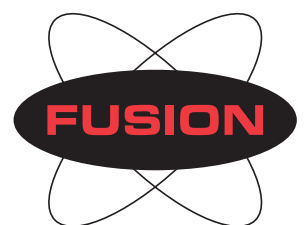
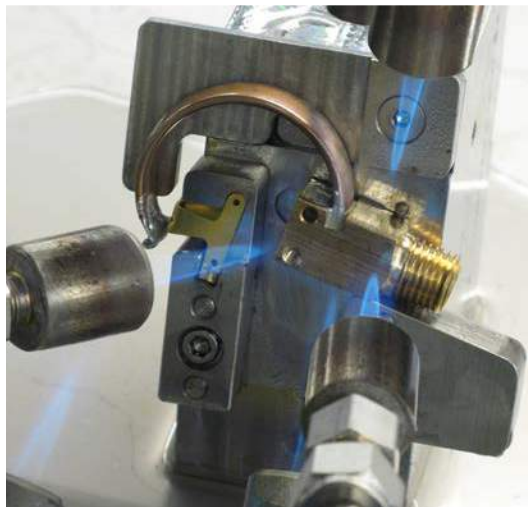
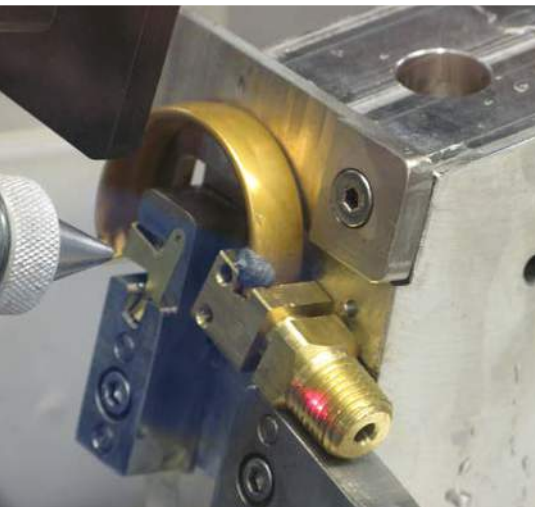


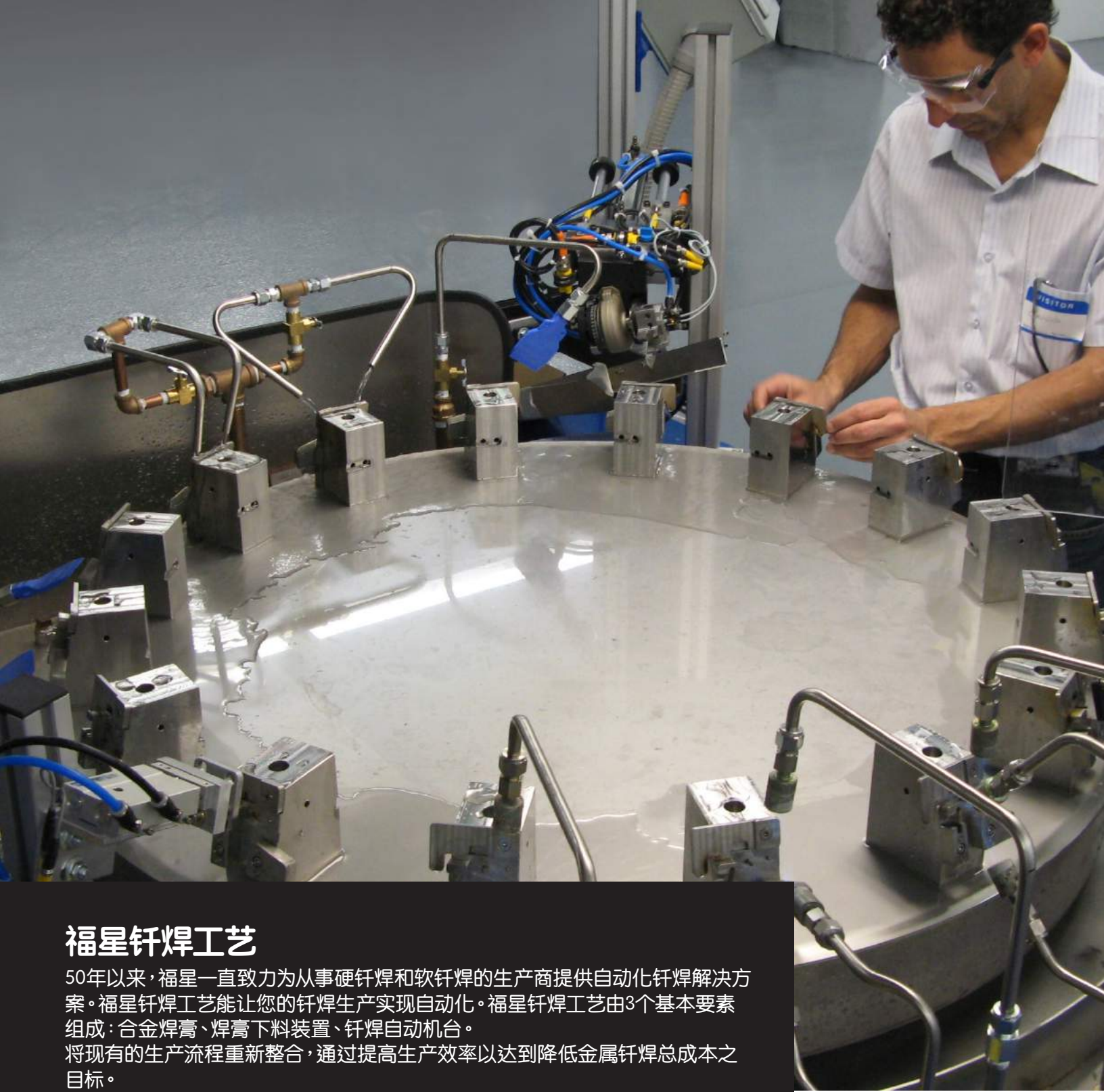


硬钎焊和软钎焊自动化

合金 | 下料器 | 机台



福星公司



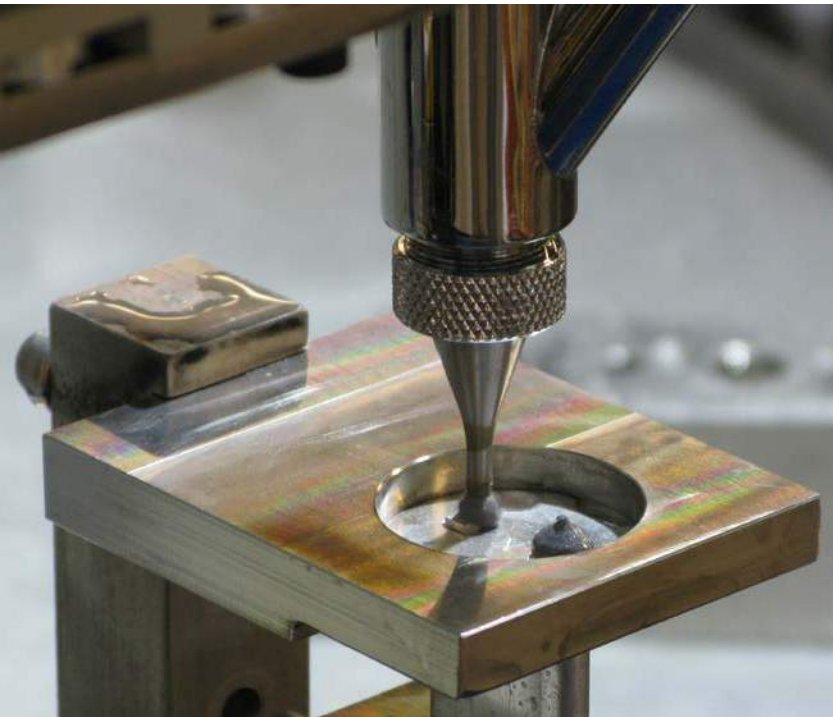
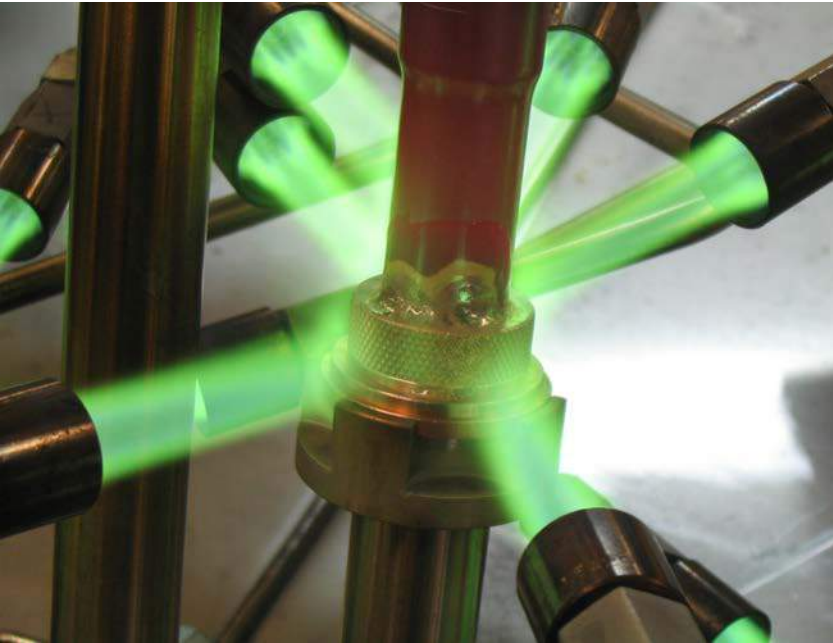
福星钎焊工艺

50年以来，福星一直致力于为从事硬钎焊和软钎焊的生产商提供自动化钎焊解决方案。福星钎焊工艺能让您的钎焊生产实现自动化。福星钎焊工艺由3个基本要素组成：合金焊膏、焊膏下料装置、钎焊自动机台。将现有的生产流程重新整合，通过提高生产效率以达到降低金属钎焊总成本之目标。

采用福星自动化钎焊工艺，可以消除手工焊接时技术水平波动和人为错误，焊接质量得到实质性保证。由于焊膏填料金属和助焊剂同步等量施涂，材料成本得到控制。同时，一个操作工每小时可以操作机器加工出数以百计的硬钎焊或软钎焊工件，人工成本变得微不足道。

福星钎焊工艺与您目前的硬钎焊和软钎焊操作比较：

- 一步式施涂合金焊膏，不再需要分步施涂助焊剂。
- 多种填料金属/助焊剂组合配方可供选择，满足焊接各种不同工件的特殊要求。
- 合金焊膏适用于焊接大小尺寸各异的焊点，能够减少材料库存。
- 能够避免手工过量施涂腐蚀性助焊剂，消除对操作工以及对设备的伤害。
- 消除手工焊接时的人为错误，提高钎焊质量。
- 通常只需1名工人操作机台，不需技能要求，因而降低人工成本。
- 福星机台通常能在12-18个月回收成本。



Top, Right: 福星标准型机台的设计，基于一名操作工人工手动装工件和卸工件 **Middle, Right:** 精确的加热模式保证了焊膏填料金属均匀铺展至整个焊接区域。 **Bottom, Right:** 福星自动下料器将定量的福星合金焊膏施涂到铝质焊点上。

合金焊膏

福星合金焊膏只需一次施涂，就能确保为一个坚固的、没有孔洞的软硬钎焊焊点提供所需足够的材料。精细喷粉的合金粉末、适用的助焊剂和中性粘合剂混合在一起形成稳定均匀的膏状混合物。加热时，液体助焊剂首先释放化解，填料金属随后熔化并铺展至焊接区域。通过精确的自动焊膏下料，省去单独施涂助焊剂步骤，因此焊膏钎焊工艺是钎焊经济性、质量稳定性和安全性方面的最优选择。

每一批合金焊膏出厂前都要进行分析和测试，以确保既符合福星标准也符合客户要求。福星公司技术服务团队不但着眼于对现有配方不断改进，同时致力于新焊膏产品研发。

填料金属

填料金属由惰性气体雾化方法生产，根据金属成分、熔化范围和与被接合金属母材的相容性等严格标准进行合金化。通常，福星填料金属符合所有公认的工业标准。

助焊剂

助焊剂是为在加热过程中清除并防止金属表面再生成氧化物而设计的。助焊剂类型和配比必须与具体的钎焊应用相匹配，以确保钎焊质量的同时焊点周围残留物最少。

中性粘合剂

膏状粘合剂使助焊剂和填料金属粉末呈稳定悬浮状态，防止填料金属粉末和助焊剂之间发生反应。精准调配的焊膏粘度能够确保焊膏正确施涂并让焊膏停留在焊接区域内。

福星标准的硬钎焊和软钎焊焊膏合金

- | | |
|-------|-------|
| • 锡/铅 | • 磷/铜 |
| • 锡/银 | • 紫铜 |
| • 无铅 | • 铝 |
| • 银 | • 镍 |
| • 无镉银 | • 金 |

填料金属 • 助焊剂 • 中性粘合剂

710型焊膏下料器

焊膏下料系统

有效使用福星合金焊膏的关键，在于采用福星自动焊膏下料器，它能精确而重复地将合金焊膏施涂到形状大小不同的焊点中。福星下料器由气动和电动控制，其基本控制盒连接一支下料枪和焊膏储料罐。焊膏储存在加压的储料罐中，由气压送到下料枪中，再通过枪嘴施涂到焊接部位上。焊膏施涂形状可以从细小的点状到连续的条状。

通常情况下，由一个气缸控制下料枪移动到焊接工件旁，施涂焊膏后退后。图像感应器探测工件被正确装载到夹具上，并确保下料枪仅在需要合金焊膏时才施涂。下料器可以控制一支或数支下料枪，并可以由手动下料或者由PLC整合到自动机台中自动下料。（请参阅第12-13页有关焊膏施涂原理的说明。）

615型焊膏下料器

710型焊膏下料器

710型下料器是为单独大体积焊膏下料而设计。710型下料器控制着一支或多支福星FE系列下料枪。配备有时间和气压调节按钮、气压软管快速接口，可选择限位开关或脚踏开关。

外形尺寸: 14.75”W x 5.75”D x 3.0”H （375 mm宽 x 146 mm深 x 76 mm高）（注：储料罐、支架和下料枪分开出售。）

615型焊膏下料器

615型下料器是为施涂少量合金焊膏应用而设计的。稳定的气压连通至塑料针筒，该针筒既是储料筒又是下料器。控制盒带数字计时器，可按需要调整参数，可配脚踏开关和针筒支架。

外形尺寸: 3.0”H x 11.75”W x 5.75”D
(76 mm高 x 298 mm宽 x 146 mm深)

欢迎访问福星公司网站www.fusion-inc.com查阅福星610型和710型下料器参数。

Middle, left and middle: 手持式下料枪自动将焊膏以点状或条状施涂。 Middle, right: 安装在滑杆上的福星下料枪将合金焊膏施涂到工件焊接区域

钎焊自动化机器

福星200型转盘机按客户实际需求定制，广泛使用于大产能自动硬钎焊和软钎焊生产。该机器标准工作顺序开始于手动或自动将钎焊工件装载到不锈钢夹具上，然后机器转盘按顺时针旋转，一支或多支自动下料枪将焊膏施涂到工件上。下料枪安装在气动滑杆上，对每一个焊点施涂定量的合金焊膏。

施涂焊膏之后，工件旋转到天然气与压缩空气混合的加热火枪工位组。加热火枪将工件逐步加热到填料金属的液相温度。接着工件旋转至冷却工位组。通过空气冷却和水冷却两种方法使钎焊合金固化并让工件和夹具回复到室温。最后，焊接好的工件自动弹出或由操作员手工卸下。

尽管大多数福星公司机器采用开放式火焰加热，但是也可用其它替代热源。(请参阅第10页)

福星机器可以按照CE 规格制造。



100型转盘机

福星100型转盘机是200型转盘机的尺寸缩小版。此机型的底座紧凑，仅36"宽x 48"深，对于焊接相对小的工件是一种理想的机器。

操作顺序:

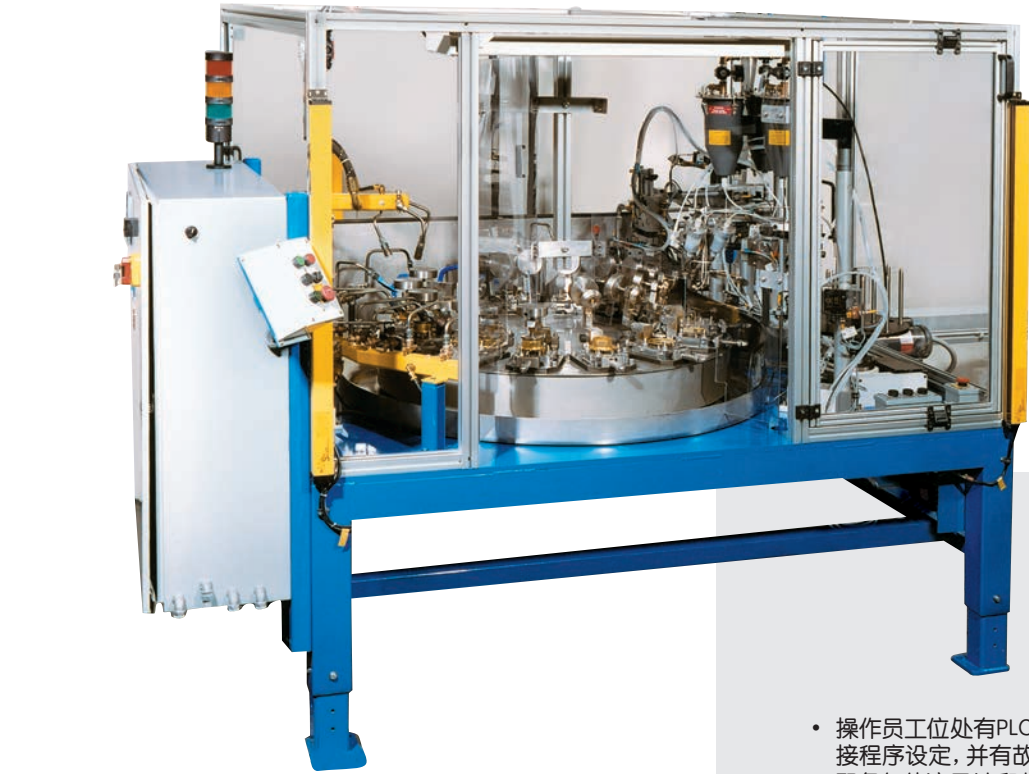
1. 由操作员将工件装载到夹具上。
2. 自动 (或手动) 将合金焊膏施涂到焊点区域。
3. 分度转盘将工件送到天然气/压缩空气加热工位。
4. 由压缩空气和水冷冷却工件和夹具，操作员安全卸下工件。

外形尺寸: 36"宽x 48"深 x 38" 装载高度
(914mm x 1219mm x 965mm)

机器底座呈T型沟槽状，采用铝质框架并且三面配置聚碳酸酯防护门。

工位数: 6或8工位

产 能: 100-200件/小时，取决于工件接合构造。



200型转盘机

外形尺寸: 48" x 48", 72" x 72",
or 80" x 80"

(1219mm x 1219mm; 1829mm x 1829mm; 2032mm x 2032mm)

工位数: 8-24

产 能: 300-1,200件/小时

200型转盘机标准特征:

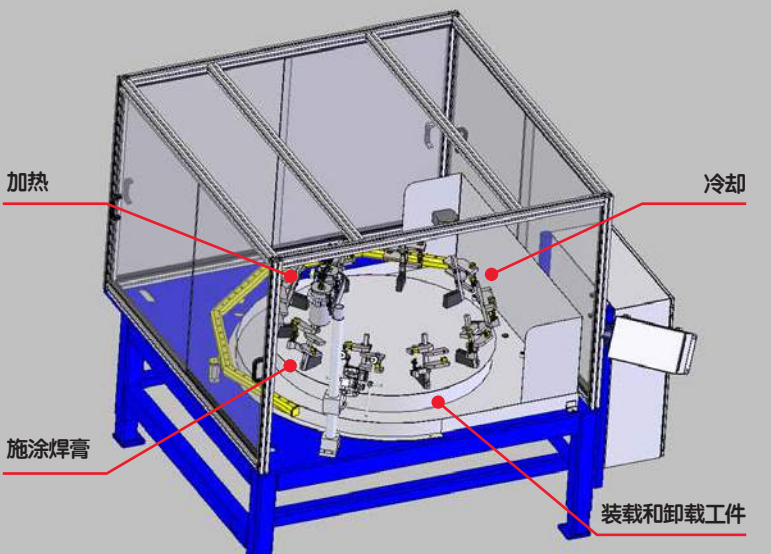
- 焊接机架由4" x 4" x 1/4"壁厚的钢管和一块3/4"壁厚的布朗夏尔 (Blanchard) 磨光顶板构成。
- 机架表面有颗粒哑光涂层。
- 机架配备可调节高度的支撑脚，方便调整机台高度，还配有水平调整脚进行微调。
- 操作员工位处有PLC界面，可利用PLC菜单功能简单切换不同工件焊接程序设定，并有故障快速诊断和解决提示功能。
- 配备气体流量计和歧管压力计以校验工序设置。
- 配置有空气冷却和水冷却阀门定时器，可以通过PLC操作界面进行调整。而且，“菜单”代码是唯一的。
- 在空气冷却和水冷却出口处安装有针阀。
- 在每一加热火嘴导管上安装有单独的燃气旋钮，可以调节单个加热火嘴燃气流量，或者根据正在焊接工件具体情况，打开或关闭加热火嘴。
- 加热火嘴由不锈钢制成，结实耐用。
- 所有加热构件布置紧凑。
- 燃气管道、压缩空气管道和水管使用不同颜色予以区别。
- 总压缩空气源配备有排气预设功能的安全阀。
- 可锁定的电气面板脱开装置。
- 配置有高/低加热模式。在未装载工件时，切换到低加热模式上，以节省燃料。
- 在压缩空气和气源管路上安装有隔离阀。
- 凸轮驱动分度盘。
- 3/4"厚的铝质转盘围板。
- 不锈钢转盘面板。
- 不锈钢水槽。
- 保护装置能保障操作员安全和机器运转稳定，防止外部气流对加热的影响。
- 透明防护门便于维修机器和检视机器运转情况。
- 加热系统上配置有一组压力安全开关，检测燃气压力高低水平、压缩空气压力过低情形。
- 所有滑杆延伸和退回装置上安装了接近开关。
- 所有气缸和滑杆上安装了流量控制器。
- 所有滑杆上安装了压缩空气安全阀，方便设置和调整。
- 在焊膏贮料罐上配备了快速释放型夹具阀。
- 通过PLC控制下料枪，可以通过PLC的“菜单”调节焊膏下料量。
- 每支下料枪都配备手动焊膏清除按钮。
- 为使用中的每支下料枪配备一支备用下料枪。
- 在使用福星焊膏产品的条件下，免费维修下料枪。
- 采用Allen-Bradley ControlLogix PLC，配备可视操作屏幕界面。
- 24 VDC控制电压。
- 在各个接近开关、压力开关以及电磁阀上配置了快速脱开装置，维护保养简便。
- *可以根据客户实际需求，选用其它品牌的处理器和部件。



100型转盘机



200型转盘机



转盘机将固定好的工件传送至焊膏下料工位、加热工位和冷却工位的操作顺序。



固定工位“钎焊伙伴”机

100型钎焊伙伴机 单工位

100型钎焊伙伴机是理想的硬钎焊/软钎焊机器, 适用于短时间内生产小批量而多种的工件。加热滑杆在整个定时加热循环中可设定来回摆动, 以消除工件焊接区域的“热点”。

操作顺序:

1. 由操作员将工件装载到不锈钢夹具上。
2. 由自动下料枪施涂焊膏 (可选择手持下料枪或将下料枪安装在滑杆上)。
3. 同时按下两个零压力接触按钮, 启动自动的天然气/压缩空气加热/冷却循环。
4. 按下一对零力可视接触按钮启动网格安全屏, 进入自动加热和冷却循环。
5. 操作员卸下焊好的工件。

外形尺寸: 36”宽 x 48”深 x 34” 装载高度 *
(914mm x 1219mm x 864mm)
* 钎焊伙伴150型的操作和100型相同, 尺寸为72”宽x 56”深, 适合加工较大和多焊点的工件。

产 能: 通常为60件/小时。

100LS 型钎焊伙伴机 双工位

与100型钎焊伙伴机尺寸相同, 配置手工推动的双工位转盘。装载工件施涂硬钎焊/软钎焊焊膏之后, 人工将转盘转动180°将工件送至加热和冷却工位。工件加热/冷却进行同时, 操作工在另一边装载工件到另外一套夹具上。转盘中间有防护格栅将两套夹具工位分隔开来。

200型钎焊伙伴机 双工位

00型钎焊伙伴机配置有两个相互独立控制的加热工位, 因次能同时进行硬钎焊或软钎焊不同的工件。这一机型对于多点焊接工件和要求“分步”钎焊的工件是一种理想的选择。

操作顺序与钎焊伙伴100型几乎完全相同。

外形尺寸: 72”宽x 56”深x 34”装载高度
(1829mm x 1422mm x 864mm)

三种焊膏下料器模式:

1. 全自动, 安装在滑杆上, 机器内。
2. 半自动, 位置固定, 机器外。
3. 手持, 自动, 机器内。

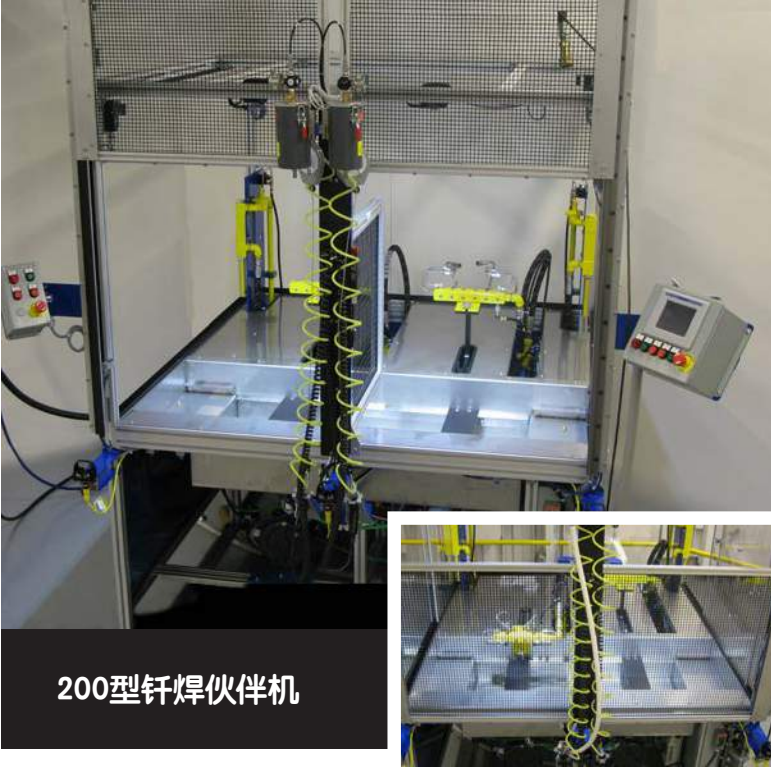
产 能: 通常为120件/小时。



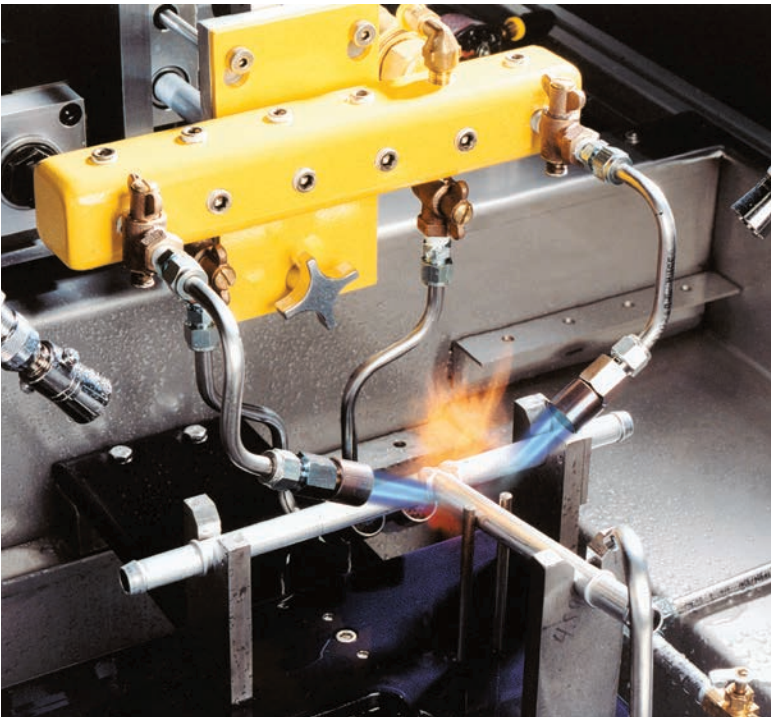
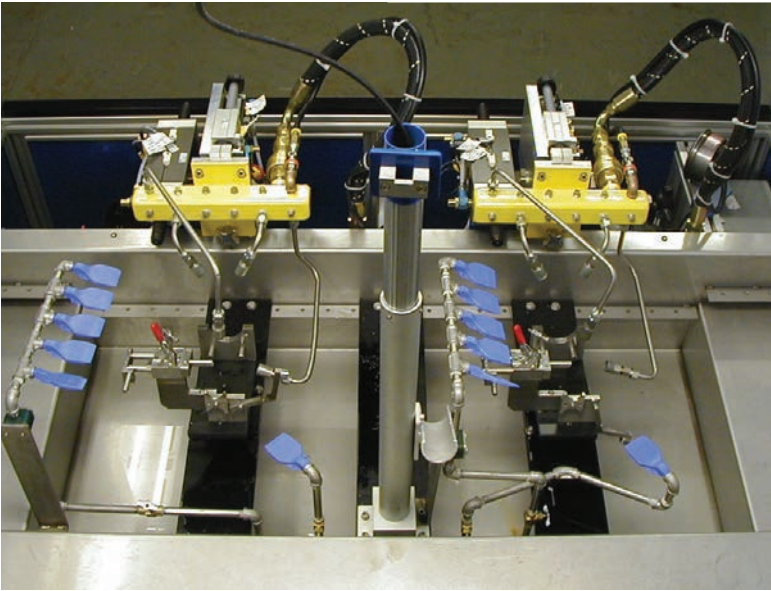
100型钎焊伙伴机



100LS 型钎焊伙伴机



200型钎焊伙伴机



100型/150型/200型“钎焊伙伴”机的标准特征:

- 配备人工操作站, 带有PLC界面, 可以快速方便切换不同种类工件, 并有问题诊断功能以便迅速查寻故障源。
- 分火歧管配有快速拆卸装置, 无须任何工具即可更换, 方便快速切换不同工件。
- 分火歧管位置布置可以灵活调整, 能满足大多数工件焊接需要。
- 步进电机加热滑杆移动顺畅, PLC菜单中可以设其置移动位置。同时, 可以在菜单中设置滑杆摆动加热选项, 使加热更均匀覆盖整个焊接区域。
- 配备燃气流量计和分火歧管压力计以验证和确保生产流程设置值。
- 加热、空气冷却和水冷却的时间可通过操作屏幕界面调节。
- 加热火嘴材质使用不锈钢钢管, 结实耐用。
- 防护罩能确保安全和工艺流程稳定性, 并阻挡气流。
- 操作员安全门自动锁闭直至工件冷却结束。
- 安全门为维修提供方便, 也更方便检视机器运转情况。
- 双手控制加热按钮, 确保操作员双手离开机器, 更安全。
- 所有防护门都装以铰链, 以方便维护保养。
- 燃气管道、压缩空气管道和水管用不同颜色区分。
- 主供气管路配置排气锁闭阀。
- 可封闭式电气主阀。
- 配备高/低加热模式, 两个加热循环中间切换为低加热模式以节省燃气。
- 加热滑杆摆动行程可调节, 可使热量在整个焊接区域均匀分布。
- 不锈钢水槽。
- 加热系统中配置一组安全压力开关用于检测燃气压力低、燃气压力高和压缩空气压力低的情形。
- 在所有滑杆延伸和退回装置上安装了接近开关。
- 在所有气缸和滑杆上安装了流量控制器。
- 在焊膏贮料罐上提供了快速释放型罐盖夹具阀。
- 通过PLC控制下料枪, 可以由PLC调节焊膏施涂量。
- 为使用中的每支下料枪配置一支备用下料枪。
- 采用Allen-Bradley ControlLogix PLC, 带可视操作屏幕界面。
- 24 VDC控制电压。
- 各个接近开关、压力开关以及电磁阀上配置了快速脱开装置, 便于快速维护保养。
- 配备有水平调节脚。

150/200型钎焊伙伴机附加标准特征:

加热滑杆收回与操作工保持安全距离时, 滑杆附带旋转动作能重启加热模式。

200型钎焊伙伴机附加标准特征:

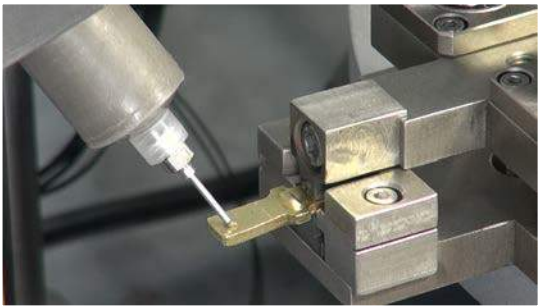
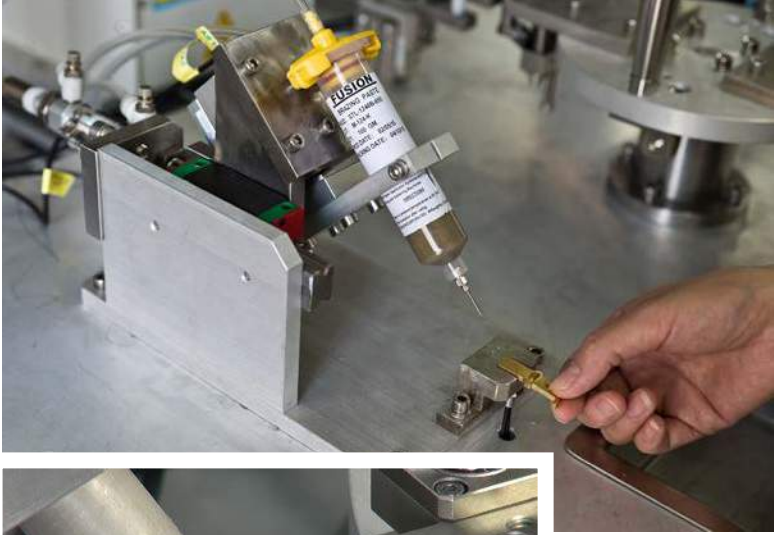
两个独立加热系统和两套加热分火滑杆的配置, 可以在同一台机器上焊接完全不同的工件; 或者, 一个有数个焊点并分别要求不同加热模式的组件, 可以在同一机台的两个工位中完成钎焊。

Middle: 两个独立控制的加热工位以及高/低火焰控制模式, 节省燃气。
Bottom: 加热火枪来回摆动使焊接区域均匀受热, 定时的空冷和水冷程序让工件和夹具冷却, 方便安全卸载。

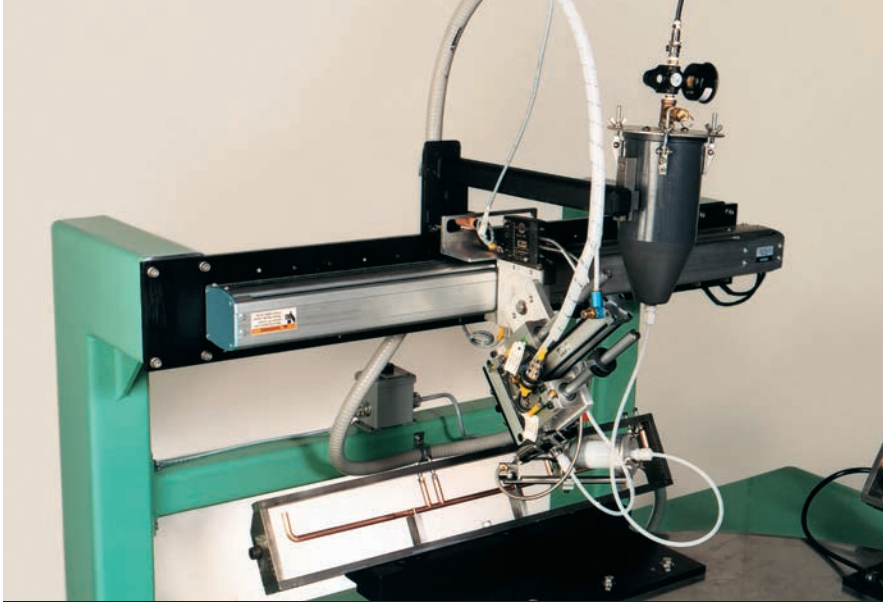
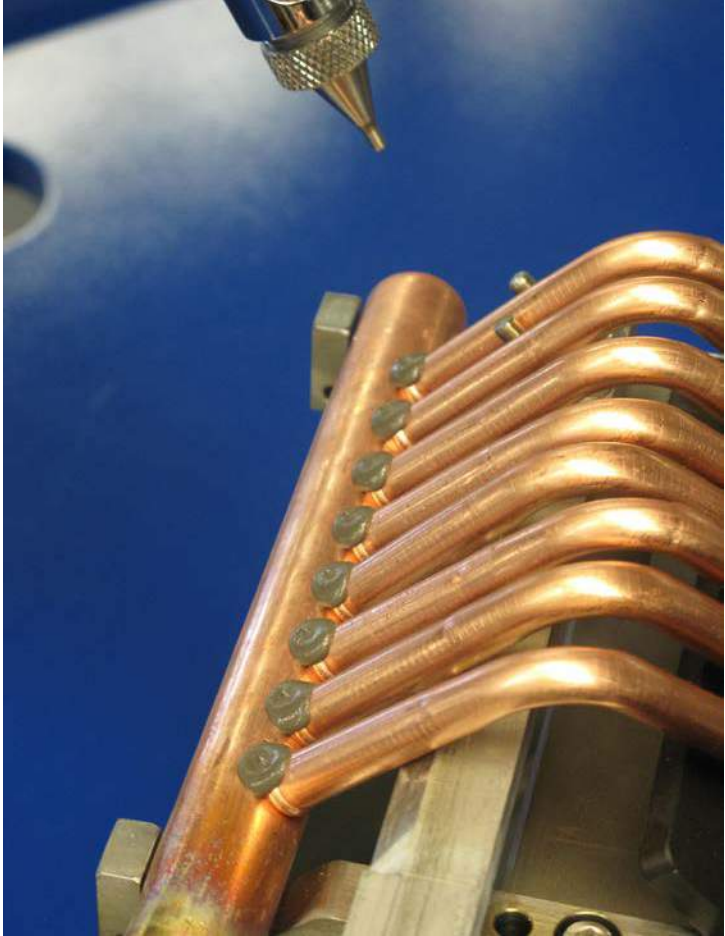
焊膏下料器原理

如前所述，福星合金焊膏的一个重要特点就是能应用于各种不同结构的焊点上。绝大多数情况下，在钎焊区域施涂单点焊膏，该焊膏点会在加热过程中熔化并且通过毛细管吸引力铺展开来。构造较复杂的工件可能需要多点下料，或者条状下料，又或者两者组合而成复杂的下料方式。施涂焊膏之后，工件被放置硬钎焊或软钎焊机器夹具上。

卫星式焊膏下料器设计用于配合已有加热源，例如炉焊或者感应焊。这些独立悬挂的下料器在工件施涂单点、多点、或者弧形焊膏。过程是自动的，需要由操作员取下施涂好焊膏的工件并与其它零件组合，然后将组件放入加热源中钎焊。



感应焊接之前，由针筒下料器将银焊膏施涂到低压电气触头工件上。



单轴机械臂

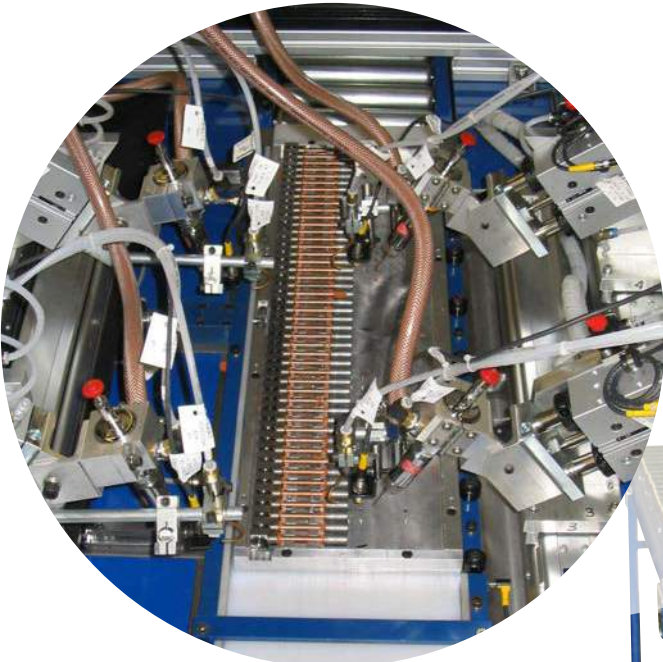
单轴机械臂正控制下料枪对加热管工件的钎焊部位施涂铜磷焊膏。

单轴机械臂

适用于多点钎焊--在同轴上按不同间隔分布，福星下料枪可以安装在一个单轴机械臂上。这一伺服马达驱动装置控制下料枪移动经过零件的整个长度，在编程设定的焊接点上施涂焊膏。编程“菜单”储存在PLC中，很容易调出，在切换不同工件焊接时进行焊膏施涂，而且对工件种类数量没有上限。

多轴机械臂

适用于各种复杂接头设计，福星下料枪可以安装在一个多轴机械臂上。机械臂也可以将工件送至固定的下料枪枪嘴下。这些机械臂针对有多个焊点分布在不同位置的工件进行焊膏施涂非常理想。焊膏下料点的位置可以捆绑在该工件焊接设置菜单中，因此同一台设备能够对不同工件进行焊膏施涂。福星自动化机器已经取得发那科机器人公司 (Fanuc Robots)的系统整合认证。

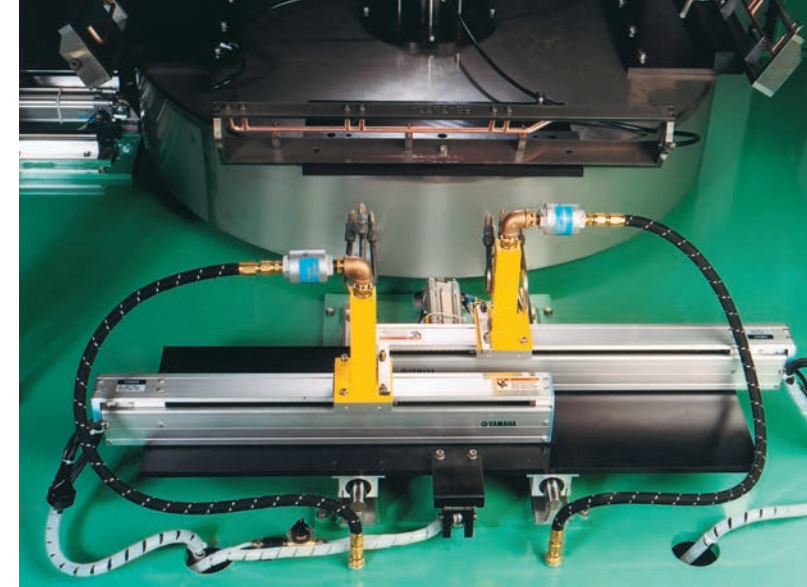
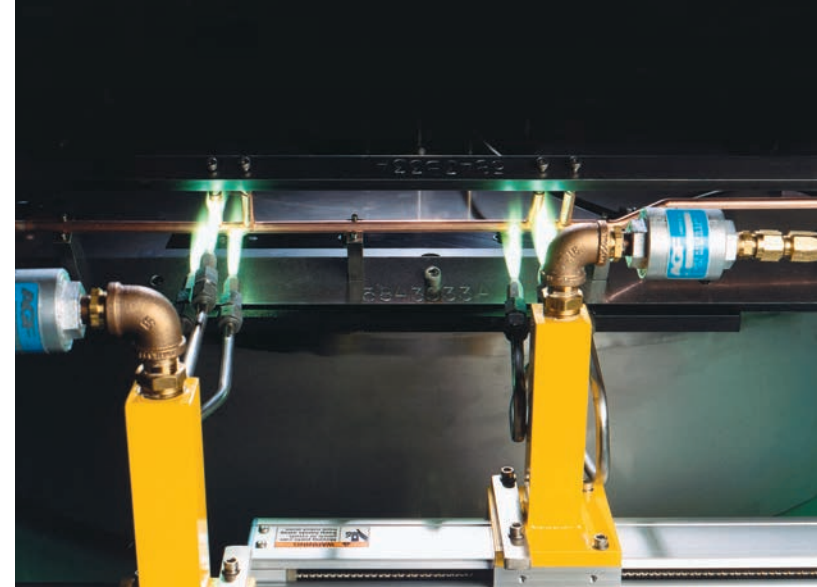


单轴机械手臂控制下料器在铜管接合部位上施涂铜磷焊膏，产能6,200件/小时。工件施涂焊膏之后放入气体保护炉中钎焊。



多轴机械臂



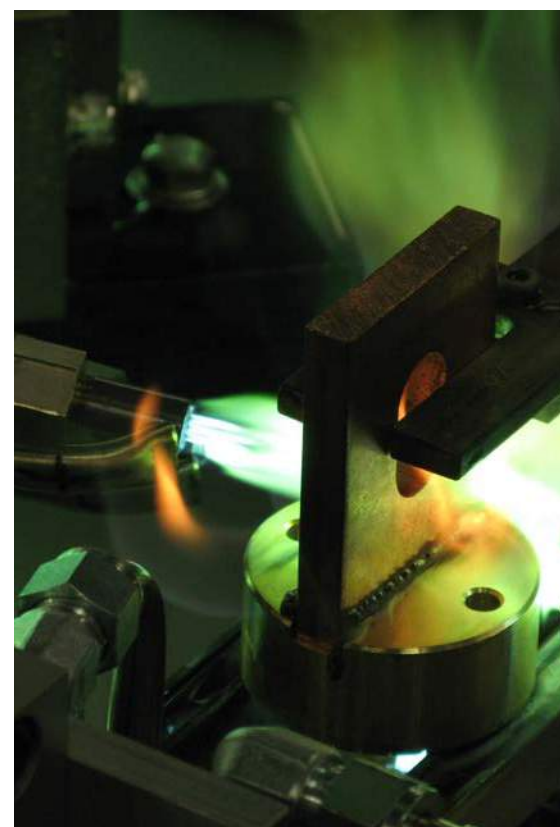
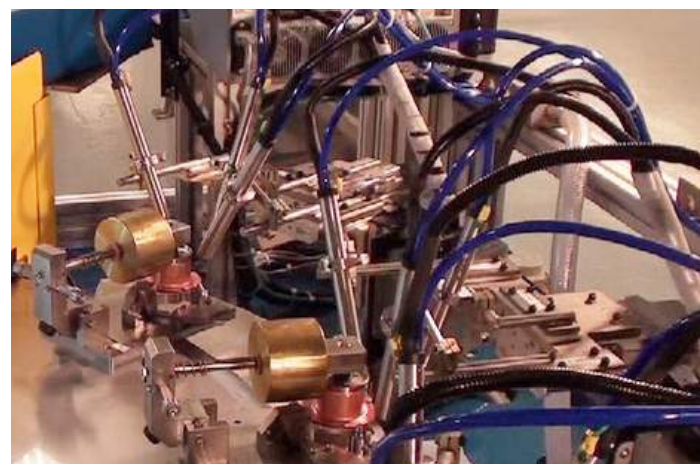


加热原理

福星硬钎焊和软钎焊机器的一个重要特征，是其精确控制加热功能。天然气是最常使用的燃料，加压缩空气以促进燃烧。丙烷、甲烷或者同类高热值燃料也会被采用。如需更强的加热，可采用氧气替代压缩空气。

精确布置燃气/空气燃烧火嘴，通过让工件每一个钎焊部位都同时到达焊接温度，确保钎焊质量，即使钎焊各构件的重量不同也不会受影响。进一步完善加热模式设置可以控制焊膏填料金属合金的流动，既可以让它停留在大接口缝隙中，也可以让它深入渗透到紧密连接的焊缝里。

当不允许使用火焰加热时，感应加热是一种好的选择，尤其适用于要求快速集中加热的大组件。福星与各种感应加热设备厂家保持着紧密合作，确保提供有效解决方案。



Left Page, Top: 精确定位的天然气/压缩空气燃烧火嘴正在集中加热黄铜组件。**Middle:** 热风加热方法对某些软钎焊工件很有效，热风管可以调节加热温度，输出准确的加热量。

Right Page, Top: 单轴机械臂为加热带来极大灵活性。通过机器PLC屏幕界面中存储的菜单，可便捷设置燃烧火嘴加热位置。**Middle:** 天然气/氧气加热对大组件钎焊是理想选择。**Bottom:** 感应线圈快速而集中地局部加热，对于不允许使用火焰加热的组件是一种理想的方式。

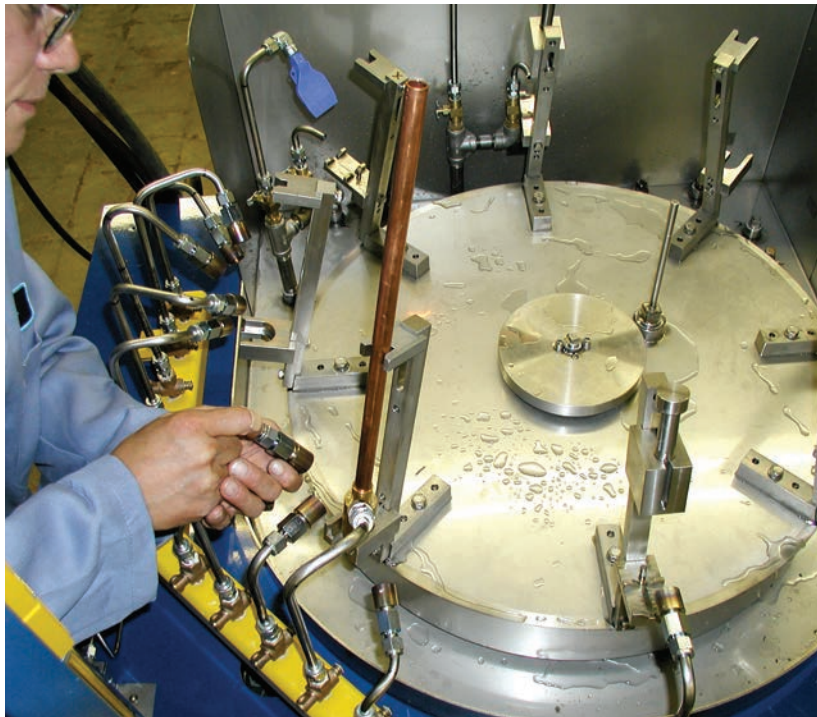


“全面责任”理念

合金焊膏和自动化之间显而易见的兼容性，促使福星在50多年前就创立了钎焊自动化机台部。今天，机台团队已经积累了丰富的自动化钎焊经验并致力于设计和制造硬钎焊和软钎焊机器设备。福星自动化一直坚持“全面责任”理念，在此理念指引下，福星公司成功地为客户金属钎焊自动化提供整个工艺流程所必须的一切，从合金焊膏到自动下料设备再到自动化机器，并保证所有设备在应用中发挥作用。

对于客户特殊要求，福星推行严谨的“可行性实验计划”。通常，在实验室机器上安装适合客户工件应用的验证型夹具，模拟实际生产时的下料、加热和冷却工位之间重要关系，通过实际验证得出生产效率和各种性能数据，从而焊接出工件样品以供客户测试。同时，福星会根据客户反馈信息不断改进，直至工艺设备完全满足客户严苛的生产标准为止。

福星公司机台部根据从可行性研究中获得的数据制造自动钎焊机器和设备。机器交货后，福星公司的现场服务工程师会到客户工厂指导与协助机器安装，并培训员工如何操作福星机器。如有需要，日后可以继续提供直接现场服务和人员培训。同时，福星公司销售代表会跟踪服务，以确保机器正常运行。这样的结果是：从钎焊焊膏材料到钎焊自动化设备都由福星这一家可靠的供应商负责提供。这就是福星公司针对硬钎焊和软钎焊自动化所实施的“全面责任”理念。



Top: 在实验室机器上安装用于验证的原型夹具和装置，以确定焊膏的施涂方式、加热方式，以及可以实现的产能。 Middle: 可行性试验阶段的参数被运用到最终的机器设计中，以实现客户对硬钎焊/软钎焊工件的技术规范要求。 Bottom: 福星技术服务人员在客户工厂里提供现场服务，指导安装硬钎焊机器和培训操作人员。



公司机构

公司总部在俄亥俄州Willoughby市： 位于克利夫兰市以东，占地50,000平方英尺，是福星公司的销售总部和办公地点，也是机台部所在。此外，福星公司技术服务部门在这里有一系列试验室，持续提供着化学和金属冶炼以及钎焊的相关信息。新客户开发由专业项目组指导进行，他们会根据客户实际要求调配各种资源，实现客户利益最大化。

Willoughby市第二工厂： 面积40,000平方英尺，专门从事合金焊膏生产。工厂配备一套现代的有色金属熔炼设备，纯金属被合金化并雾化成各种填料金属粉末。这些粉末按照化学配方与助焊剂混合成为焊膏，具备了可单独施涂和在机台上自动施涂的双重特性，广受福星合金焊膏用户的欢迎。

福星自动化有限公司： 是福星的一家子公司，座落在英国Harlow市，也具备金属粉末和焊膏制造能力。它拥有一个巨大的经销商网络，将各种福星合金焊膏、下料设备和机器销售给全世界范围的金属钎焊加工厂商。



福星公司致力于向硬钎焊和软钎焊行业提供最优质产品和服务。福星的钎焊经验、焊膏产品和自动化钎焊工艺与设备能有效地为您的服务。请立即联系我们，我们期待为您目前生产实践中遇到的问题提供免费分析诊断服务。





紫铜、黄铜、铁、不锈钢、高速钢、铝--任何金属母材之间的钎焊连接工艺都是福星公司致力研究的对象。



福星公司

4658 East 355th Street, Willoughby, Ohio 44094

800.626.9501 • 440.946.3300

Fax: 440.942.9083

www.fusion-inc.com

info@fusion-inc.com

Global Sales Locations

韩国 • 香港 • 日本 • 南非 • 印度 • 荷兰 • 英国 • 西班牙 • 瑞典 • 瑞士 • 澳大利亚
丹麦 • 东欧 • 土耳其 • 法国 • 意大利 • 德国 • 巴西 • 台湾 • 中国大陆
芝加哥 • 洛杉矶 • 纽约 • Rochester, NY • Monterrey, MX

下属公司

福星自动化有限公司 • Harlow市, 英国

(44) 1279 443122 • Fax (44) 1279 4 24057

infoeurope@fusion-inc.com

福星中国

Woody Wu (广州)

福星亚洲区域销售经理

手机: +86-13826285629

邮箱: woody.wu@fusion-inc.com