

广东斯丹德： 精密冷挤压替代机加工效率大增

文 | 刘明星

广东斯丹德通信科技有限公司成立于2010年，是专注于五金连续精密冷挤压技术的公司，是专业解决行业里成本高、效率低、加工难的高技术性五金件制造公司，公司拥有多项自主知识产权，国内国际发明专利12项，产品聚焦于光通信、汽车传感器、工业自动化、精密医疗设备，航空类工控小五金，军工封装五金以及消费电子类五金等应用领域。该公司成功地用精密冷挤压技术替代了小微精密五金件的机加工，生产效率大增，而且产品一致性也显著提高。MFC《金属成形智造》杂志采访了该公司的谷春宁总经理。

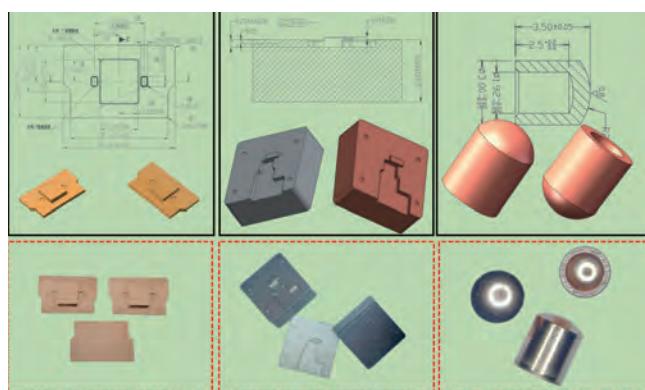
MFC：精密机加工与精密冷挤压各有什么特点？

谷春宁：金属机加工的优点是加工精度好，不限批量和数量；适合复杂件加工，夹具成本低，除了过软或者过硬的材质之外，大部分材料都能加工，可以快速投入生产。缺点是机加工速度慢，大批量加工的时候，需要投资多台设备加工，而每台设备的加工公差有差异，刀具磨损也会导致每台机器加工出来的产品差异公差出现偏差，产品CPK值（过程能力指数（Process capability index）表示过程能力满足技术标准（例如规格、公差）的程度）难管控；单个产品成本高，能耗高；大批量生产要投入大批量的加工设备，投资等于是重资产投入，风险高。

冷挤压工艺的优点是生产速度比较快，产品一致性非常

好；特别适合大批量，精度比较高、特征又不是太复杂的零件，例如：纯铜件、铁镍合金、铝合金等比较黏刀而且塑性成形好的材料；一台机器可以糅合冲、拉、挤、碾等多工艺一次成形，无需后续的加工工艺；可以做到两个面一样的无塌角效果；维护成本和机器投入比机加工低。冷挤压是近净成形，可以节约原材料成本，有效降低电能消耗实现绿色生产。

冷挤压的缺点是不适合做小批量的产品，也不适合生产太复杂的零件，塑性比较差的材质也不适合做精密微小件冷挤压工艺；冷挤压的技术门槛很高，开发费用高，技术涵盖太广，改造机器，工艺嫁接，有的一个项目可能要开发几个月，开发成本非常高，但是成功之后，制造成本又很低。



机加工与冷挤压工艺对比

表1 传统工艺 VS 创新工艺

| 类别 | 传统工艺 | 创新工艺 |
|-------|--|--|
| 加工方式 | 车加工 & CNC | 精密冷挤压 |
| 加工设备 | 车床、复合 CNC | 精密冷挤压机 |
| 动作 | 一刀一刀加工 | 连续冷挤压，一个冲压循环完成一个产品，真正的解决冷墩，冲压过程中造成的塌角问题； |
| 加工精度 | 0.02mm | 0.02mm 精度异型件可以控制精度在 0.01mm–0.1mm 以内，对回转体件精度能达到 0.005 的水平。 |
| 加工效率 | 300–500 个 / 小时 | 10000–15000 个 / 小时 |
| 品质一致性 | 受刀具磨损影响 | 模具型芯成形，品质一致性好 |
| 材料 | 常见材料包括铝，黄铜、铜、钢和钛等金属，以及木材、泡沫、玻璃纤维和塑料、如聚丙烯、ABS、POM、PC、尼龙等，太软和过硬的材料不适合机加工 | invar 镍铁合金，铁镍钴合金、铜、铁、镍、铝、不锈钢，对可塑性强，硬度 HV220 度以下的原材料。有色金属更容易达到精度，铜合金精度更容易控制 |

MFC：哪些零件可以用精密冷挤压来替代？

谷春宁：这需要做可行性分析，根据客户的零件的产量、工艺、材料、质量要求等，应用 CAE 理论分析软件，分析设备能力、制作能力，来减少及规避传统的靠技术经验来验证模具可行性的方法和风险。

通过客户对产品应用的识别同步原材料要求，从表面纹路、晶体、抗拉、延伸状态来制定标准。最后对模具加工，严格采用专用模具钢材及配套的精密加工设备。

MFC：你们有哪些典型的成功应用案例？

谷春宁：举两个例子。

第一、耳机接触点工艺切换案例

因为这个部件是客户已经用车铣复合机加工做了两年，产品一直出现杯口内残留尾钉，刀具断刀、漏加工导致大批量被客户退货。客户希望用新工艺将成本降低 30% 以上，效率提升至少 5 倍以上。

斯丹德内部分析后告诉客户成本会降到之前成本一半以上，效率提高 100 倍以上。最后的效果，效率实现了承诺，产品各方面指标甚至优于车铣复合机加工，两台设备满足了客户每天生产 25 万 ~ 30 万件的需求，解放了 100 多台车

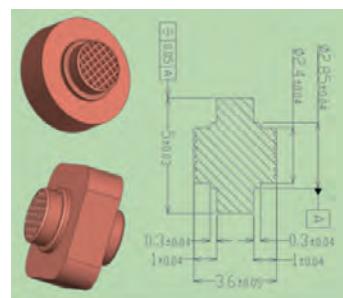
铣复合加工中心设备。

第二、针连接器工艺切换案例

这个部件是客户机加工生产的产品，良品率只有 40%，成本高，效率低，毛刺问题一直得不到解决，通过客户的推荐，引用了斯丹德的精密冷挤压工艺，良品率达到了 98% 以上，成本降低了 70%。

应用案例一：防雷系列挤压件。

应用于气体放电管两端的电极外部尺寸：Φ5 ~ 8mm，高度 3mm。电极封接面轮廓精度达 0.02；采用连续精密冷挤压成形，一个挤压循环就能完成一个产品，产品精度达到 ± 0.02mm，外观精度达到 RA0.8。



案例一防雷挤压壳

应用案例二：应用于光模块引线支架。

外部尺寸： $\Phi 5\text{mm}$ ，厚度 1mm ，孔径和间距精度 ± 0.01 ，采用连续精密冷挤压成形，一个挤压循环就能完成一个产品，产品尺寸精度达到 $\pm 0.02\text{mm}$ ，外观精度达到 $RA0.6$ 。



案例二：应用于光模块引线支架



案例三：新能源

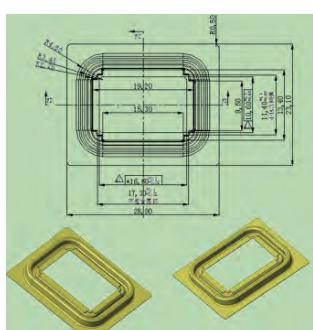
应用案例三：新能源。

应用于光伏，汽车动力锂电池安全阀，极柱，外部尺寸： $\Phi 10\text{mm}$ ，厚度 6mm ，位置精度 ± 0.02 ，采用连续精密冷挤压成形，一个挤压循环就能完成一个产品，产品尺寸精度达到 $\pm 0.02\text{mm}$ ，外观精度达到 $RA0.8$ 。

应用案例四：航空 / 医疗设备高精密封装。

材料为可伐合金，应用于 $-40^\circ\text{C} \sim 450^\circ\text{C}$ 环境，与高硼硅玻璃膨胀系数一致，广泛用于高真空玻璃 – 金属气密封装

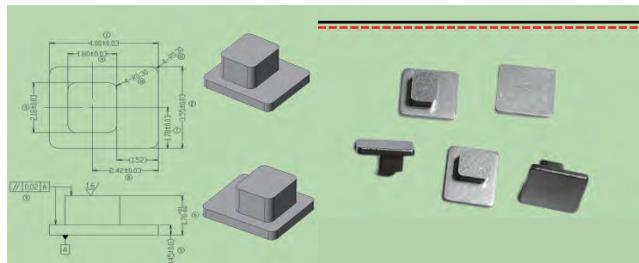
外部尺寸： $2 \sim 40\text{mm}$ 采用连续精密冷挤压成型一个挤压循环就能完成一个产品，产品尺寸精度达到 $\pm 0.02\text{mm}$ ，外观精度达到 $RA0.8$



案例四：航空 / 医疗设备高精密封装

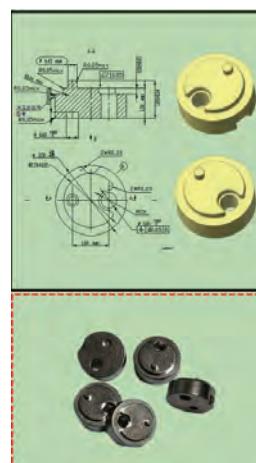
应用案例五：应用于航空，航天，地面武器装备等领域。

外部尺寸：从 3mm 到 30mm 均可采用此工艺，加工厚度可完成到 3mm 以内平行度，对称度 ± 0.02 采用连续精

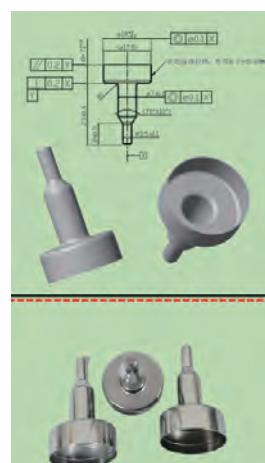


案例五：应用于航空，航天，地面武器装备等领域

密冷挤压工艺成形； 表面光亮无印痕，塌边采用 $4J29$ 可阀合金材质产品尺寸精度达到 $\pm 0.02\text{mm}$ ，厚度 ± 0.01 ，外观精度达到 $RA0.8 \sim 0.6$ 。



案例六：光通信领域



案例七：传感器领域

应用案例六：光通信领域。

材料可选无氧铜，不锈钢，可阀合金，铝合金等难机械加工的材料，一个挤压循环就能完成一个产品。产品尺寸精度达到 $\pm 0.02\text{mm}$ ，外观精度达到 $RA1.0 \sim 0.6$ ，完美取代车床或CNC加工。

应用案例七：传感器领域。

应用于汽车倒车雷达、温度、电压、油压、空气等领域

外部尺寸： $\Phi 18\text{mm}$ ，厚度 0.3mm ，反向变薄，底部厚口部薄。位置精度 ± 0.02 ，采用连续精密冷挤压带拉伸工艺成型，表面光亮无印痕，采用SUS304材质，产品尺寸精度达到 $\pm 0.02\text{mm}$ 。外观精度达到 $RA0.8$ 。**MFC**