刀具

伊斯卡直角铣刀的创新设计

在铣削加工应用中，直角铣刀是常用的铣削刀具。它们广泛应用于方肩铣削、开槽铣削和有凸台（搭子面）的端面铣削等，还可以用于坡走铣削和车铣加工的方式加工某些面。无论是可转位铣刀、整硬铣刀还是焊接铣刀，直角铣刀在各刀具制造商的通用铣削系列中都是占主导地位的产品。

文 | 伊斯卡技术经理 Andrei Petrilin

直角铣刀的选择

在选择直角铣刀时，有几个重要的决定性因素需要考虑，例如工件材料、加工余量、精度要求、工件表面质量、系统刚性和机床性能。这些因素不仅影响到对铣刀类型、刃口角度形状以及刀具结构的选择，也是刀具在制造商进行刀具设计时考虑的关键点。例如：采用整硬铣刀实现高精度铣削加工；采用可转位铣刀满足重载切削的同时实现降低刀具成本的需求。整硬铣刀和焊接式铣刀需要精磨加工出所需的刃口角度形状，而可转位铣刀中的压制刀片直接决定刀具的刃口角度形状。

20 世纪 90 年代初，随着伊斯卡创新推出安装螺旋刃刀片结构的 HELIMILL 系列直角铣刀，金属切削加工领域发生了重大飞跃。螺旋刃刀片的高效切削刃由顶面（前刀面）和螺旋侧面（后刀面）构成。这是一个里程碑式的刀具结构设计，刀片具有恒定的正前角和沿着切削刃边恒定的后角。这一开创性的结构大幅降低切削功耗，使得切削更加平稳。伊斯卡 HELIMILL 系列引领了一种全新的刀片设计理念，装夹刀片后形成恒定的切削后角成为新的刀片结构设计的标杆，走在铣削技术发展的前沿。

直角铣刀刀片的外形种类众多，包含矩形、正方形、平行四边形、菱形、三角形和凸三角形。刀片的形状不仅决定了刀片可转位刃口数，而且也会影响刀片的其他一些重要特性。与矩形刀片相比，正方形或三角形刀片更宽。刀片宽度更宽有利于设计直径更大的中心螺钉孔，通过使用规格更大的螺钉实现更强固的刀片锁紧。然而刀片宽度的增大不仅会限定铣刀最小直径的范围，而且沿径向更深的刀片定位槽还会降低刀体的强度。而这也仅仅只是可转位直角铣刀设计中需要权衡的一个因素。设计中还有多个因素需要考虑，如选沿径向分布的平装刀片还是选沿切向分布的立装刀片，刀片刀尖圆角半径范围，刀片是否带修光刃以及刀片是否带分屑功能等。铣刀设计中必须考虑的因素还有被加工材料的特性和铣削的方式。

伊斯卡最新直角铣刀

随着刀具市场上各种形状和形式刀片的普及，设计出新的刀片形状已经成为过去。伊斯卡最新研发的 NEOLOGIQ 系列直角铣刀产品，旨在探索实现满足快速高效铣削的刀具解决方案。

伊斯卡研发工程师全新设计的 NEODO S890 铣刀，可以胜任钢件、铸铁件的粗加工及半精加工。该款直角铣刀适用于工况欠佳的铣削环境，刀具设计综合实现了降低成本、提高效率的需求。铣刀夹持结构强固的双面刀片，刀片为正方形，刀片的顶面、底面及侧面均采用伊斯卡独有的压制技术压制成型。刀片带 8 个右旋螺旋刃，顶面及底面各带 4 个。当刀片装夹于铣刀体时，形成径向正前角和轴向负前角，从而确保在各种工况和断续切削情况下，均能降低机床功率消耗，实现平稳轻快的切削。燕尾槽结构定位槽使得刀片与刀体刚性定位夹紧，显著提高刀具整体刚性。刀片带修光刃可以提高加工产品的表面质量。突破想象的全新正方形外形结构和压制技术优势相结合，为面铣加工提供了高效经济的解决方案，尤其适合工件有类似于凸台（搭子面）这种有干涉的情况（图 1）。

夹持双面凸三角形刀片的 HELIDO 直角铣刀系列，刀片带 6 个切削刃，能用于密齿型铣刀的设计，以提高切削进给率，实现生产效率的最大化。铣刀具

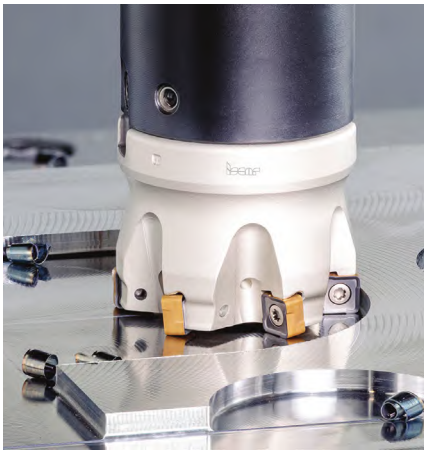

图 1 高成本效益 NEODO S890 系列铣刀

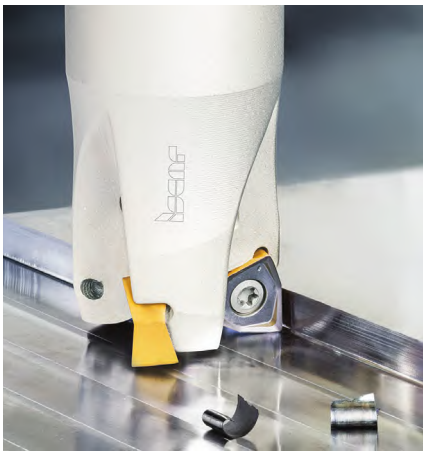

图 2 夹持双面凸三角铣刀片的 HELIDO 600 铣刀

有双正前角结构，轴向正前角和径向正前角。这一特点有利于降低切削加工功耗，使得在低功率机床上能进行粗铣加工。功能强大的 HELIDO 系列铣刀通用于方肩铣、槽铣、侧插铣和坡走铣，还可以进行螺旋插补铣。这类铣刀的主要优势是综合了 90° 精确轮廓精度、高生产率和低成本等众多优点（图 2）。

图 3 夹持锯齿状 HELI 3 MILL 铣刀片的铣刀

高效铣削铝合金和其他有色金属（ISO N 材料组）对刀具提出了锋利切削刃和前刀面抛光处理的要求。带分屑槽切削刃是进一步提高铣刀切削性能的途径。单面三角形锯齿状切削刃的 HELI3MILL 铣刀刀片是直角铣刀中的一大“利器”，是非常经济高效的铣刀（图 3）。

结语

以上给出的案例证实了探索改进优化可转位直角铣刀的路远未穷尽。即使在开发设计新刀片时有更多的主偏角铣刀可以考虑，但开发出全新的直角铣刀仍会是非常具有吸引力的解决方案。MM

elesa+Ganter

EVH. 管状手柄
集人体工程学、设计美感
与功能性于一身

ERGOSTYLE®

更多信息

- 抗旋转椭圆截面管身，形状紧凑，无空腔或突出，具有良好的安全性。
- 环氧树脂涂层铝制管身，亚光处理金属石墨色；阳极氧化处理铝制管身，本色可选。
- 亮面处理压入式装配罩盖可选 Elecolors® 七种颜色可选。

elecolors®

ELESA+GANTER 是一家全球性的销售合资企业，为机械行业提供广泛的标准机械元件产品系列。
ELESA+GANTER以独特的设计及精湛工艺确保产品质量可靠，功能完善。

广告

电话：021-34635990 elesa-ganter.com.cn

DESIGNED
FOR ENGINEERING