一种深孔镗铣刀具

嘉祥兴元农机厂 （山东济宁 272400） 韩廷意

我厂主要产品是重型卧式车床中心架、跟刀架，型号主要有 CW61100、CW61125 和 CW61164 三种，材质为 HT200，安装滑动轴的孔径为 75 mm，通孔长 420 mm，内孔加工余量 10 mm（见图 1）。

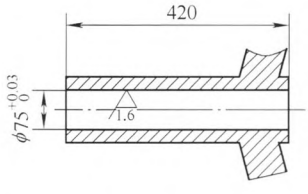


图1 工件

该孔较深，试生产时用 T68 镗床加工该孔。为此做了 4 件镗杆，每件镗杆装上刀具与镗杆固定，分别是扒荒刀、粗镗刀、半精镗刀和精镗刀。由于镗杆悬伸较长，转速及走刀都比较慢，再加上频繁更换镗杆，工人劳动强度大，所以生产效率很低，且质量不稳定。我们又进行了研究，决定采取固定镗杆、更换刀具的办法加工，刀具采用单刀。经过实践证明，工人劳动强度虽然降低了，但功效、质量依然很低。所以，为了高效加工必须研究新的刀具。

1. 镗铣刀的设计

由于毛坯为普通粘土砂铸造而成，所以内孔孔壁不规则、余量大，给加工带来了困难。我们决定设计一种多刀刀具，使其具有支撑、铣削和镗孔功能。设计的镗铣刀、镗杆如图 2、图 3 所示。

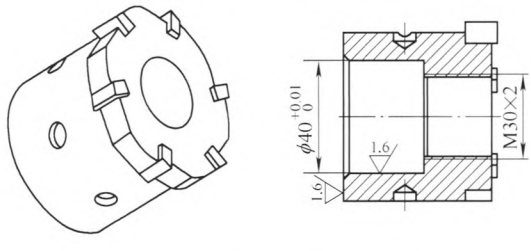


图2 镗铣刀

镗铣刀采用焊接刀片 C12，用专用心轴在工具磨上进行刃磨，外径分为 ϕ70 mm、ϕ74.5 mm 和 ϕ75 mm三种规格，属成形刀具；镗杆固定在机床主轴上，更换镗铣刀；刀体与镗杆由 ϕ40 mm 轴颈、轴肩定位，M30 × 2 mm 螺纹联接紧固，用勾头扳手拆装刀具。每个孔分为粗镗、半精镗和精镗 3 个工步。经实践证明，该刀具易于操作，尺寸稳定，生产效率高。

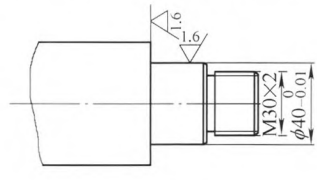


图3 镗杆

2. 镗铣刀制作要点

镗杆材质为 40Cr，其调质处理硬度要求 32 ~ 38 HRC。镗杆固定刀具的轴颈、轴肩、联接螺纹与镗杆尾部的联接锥面要在磨床上加工，以保证镗杆本身的精度。

刀体采用 45 钢即可，粗车后调质 28 ~ 34 HRC。精车时要保证内孔精度、表面粗糙度，端面与内孔的垂直度 0.01 mm。粗镗刀焊接 YG8 刀片，半精镗刀焊接 YG6 刀片，精镗刀焊接 YG3X 刀片。焊接刀片后，要用专用心轴固定其内孔及端面，在工具磨上进行刃部磨削，除保证外圆精度外，还要保证前端面与外圆的垂直度 0.02 mm。粗镗刀刃磨时倾向于端铣刀，使其具有端面铣削功能，以适应不太规则的毛坯孔加工；半精镗刀刃磨时倾向于镗刀兼具铣削功能；精镗刀刃磨时要留有一定的修光刃，倾向于套铰刀，以保证孔的加工精度。

3. 切削参数

切削参数因加工精度的不同而不同。粗镗时，转速可在 160 r/min 左右，进给量在 160 mm/r 左右；

双刃组合式内 R 成形铣刀设计

中航工业南方航空（集团）工业有限公司　（湖南株洲　412002）　黄　倩　李展前　盛　波　钟如钢

我公司与时代公司合作开发的 1.7 m × 1.7 m 耐磨板热压模阴模上分布 14 577 个 *SR*（5 ± 0.05）mm 球冠型面（见图 1），根据现有设备和加工工艺，在龙门数控铣上用普通杆铣刀走三维程序铣削这些球冠型面，加工周期长达 30 天以上，并且铣削型面表面粗糙度远远达不到设计要求。为了提高加工效率和型面表面粗糙度质量，我公司专门研制出一种双刃组合式内 *R* 成形铣刀。

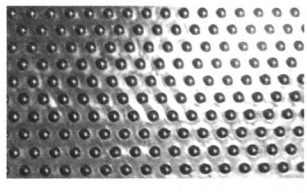


图 1

1. 设计原理

创新设计的双刃组合式内 *R* 成形铣刀整体结构如图 2 所示，由成形刀片 1、螺钉 2 和刀柄 3 组成。设计重点、难点主要是成形刀片 1 的断刃结构（见图 3），区别于传统成形铣刀从轴心处断刃方案，将两 *R* 刃的其中一刃超过中心 0.05 mm，即将断刃处偏离轴心 0.05 mm，从而避免切削时因轴心处断刀产生的球冠顶部小平面，确保 *SR*（5 ± 0.05）mm 球冠轮

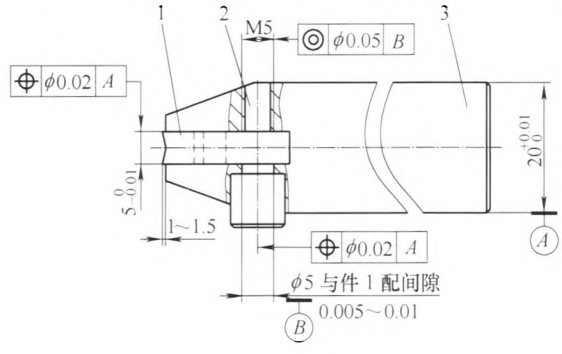


图 2

1. 成形刀片　2. 螺钉　3. 刀柄

半精镗时，转速可在 200 r/min 左右，进给量在 200 mm/r左右；精镗时，转速可在 100 r/min 左右，进给量在 200 mm/r 左右，并加注煤油冷却，既能提高刀具寿命，又能降低工件表面粗糙度值。

4. 效果对比

由于该刀具兼具铣刀的特点，不会因毛坯的形状而影响孔加工的直线度，且为 6 个刀片同时切削，对镗杆有一定的支撑作用，从而弥补了镗杆悬伸过长的缺陷。使用上述镗铣刀加工中心架深孔时，在保证孔圆柱度的前提下，可大幅度提高切削效率。由于工件的加工精度由刀具来保证，避免了因操作者技能问题而造成的质量偏差，从而大幅度减少了测量次数，降低了对操作者的技能要求。经过生产实践证明，使用该刀具每个班次可生产 8 件中心架，而用原先的普通刀具只能生产 2 件，功效提高 4 倍，并且尺寸稳定，孔圆柱度好。

该刀具焊有 6 个刀片，粗镗时可允许一定偏差，精镗时切削量小又加注煤油，所以其使用寿命长，一般情况下，一组刀具可使用 10 个班次不用刃磨。精镗刀外径磨损超差时，可改磨成半精镗刀，半精镗刀可改磨成粗镗刀。

5. 结语

该镗铣刀是在生产过程中研制的一种新型切削刀具，兼具铣削、镗削功能，经过实践证明，在保证镗孔质量的前提下，可大幅度提高生产率，适合铸铁件的深孔加工，是一种方便高效的深孔加工刀具。**MW**

（收稿日期：20140409）