

调头铣削大型型腔的方案设计

鲁磊¹, 赵忠刚²

1. 山东能源重装集团新汶公司 山东新泰 271222

2. 山东新泰德泰机械有限公司 山东新泰 271200

摘要: 以实际案例阐述了应用较小型设备调头铣削较大型工件的技巧和方法, 除了应用双级滚筒架外, 还创造性地发明了利用预钻中间孔作为工件调头加工校正基准的方案。

关键词: 型腔; 铣削; 双级滚筒架; 中间孔

1 序言

在铣削铸造铝砖模具的过程中, 有些模具形体较大, 超出了设备的加工能力, 公司进行了二次外协, 但工件的加工尺寸也达不到要求, 特别是其长度公差。为此, 我们经过认真研究, 改进加工方案并优化加工程序, 不但实现了各类铸造铝砖模具的加工, 而且确保了加工质量。现以龙门立式数控铣床(华中数控HNC-808e)加工铸造铝砖二级模具(见图1)为例对该类大型模具的加工方案进行详细阐述。

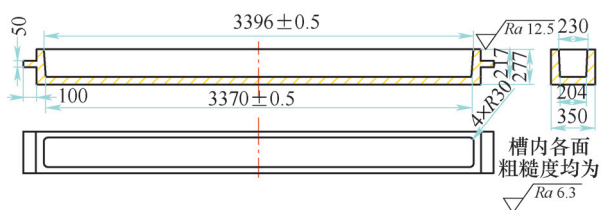


图1 铸造铝砖模具

2 加工工艺与工件装夹

该毛坯为铸件, 材质为HT250。由图1可知, 该毛坯是加工内腔和上、下面。其单边加工余量均在4~6mm。

首先, 在普通立式龙门铣床上加工其上面; 其次, 划槽口纵向中心线、横向中心线和槽口加工线, 并于底部的侧面在全长范围铣20mm高的工艺基准(该基准必须与工件槽口纵向中心线平行); 最后, 将其装夹在立式数控龙门铣床上进

行加工。

由于公司现有立式龙门铣床的X轴行程只有2200mm, 需要对该工件进行调头铣削。为防止工件因悬伸过大而发生设备故障以及导致工件装夹后的变形, 必须对悬伸部分进行支撑。由于该工件加工一半长度时, 其另一半的悬伸部分没有超出床身的长度, 而在铣削至工件左端时, 工件的绝大部分超出了床身, 因此, 我们采取了分别在床身和地面上各安装一套滚筒架的方式, 装夹示意如图2所示。工件尽量安置在工作台横向的中部, 在其已加工定位侧的工作台T形槽内安置定位块, 将工件的工艺基准靠实定位块, 并用4个压板将其压紧, 压板不得伸入到工件槽内, 螺栓尽量低一些, 以防止在加工过程中干涉主轴部位的运行。

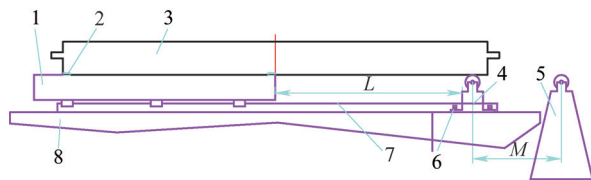


图2 铸造铝砖模具装夹示意

1—工作台 2—定位块 3—工件 4—小滚筒架 5—大滚筒架
6—螺栓 7—导轨 8—床身

需要注意的是, 床身上的滚筒架即小滚筒架至工作台右端面的距离L必须大于铣削槽长的一半, 且不得超出工件的右端, 需要在床身上钻攻螺纹孔, 用螺栓将其与床身紧固在一起, 以防止在使用

过程中发生位移。地面上的滚筒架即大滚筒架与小滚筒架的距离 M 取其铣削行程的一半左右即可。小滚筒架的滚筒上面必须与工作台面同一高度,调整时,保证工作台处和小滚筒架处工件底面与导轨上面的距离一致。测量时,在导轨上加辅助平铁,测量平铁与工件底面的距离相同即可。大滚筒架的滚筒上面也必须与工作台面一致,调整时,先不安置小滚筒架,将工作台适当右移,使工件底面搭接在大滚筒架的滚筒上面,也是分别测量工作台处导轨上的平铁与工件底面的距离和导轨右端处辅助平铁与工件底面的距离,直至用百分表校正工件槽口端面的平面度在0.05mm范围内为止。

3 加工程序

所用刀片为直径12mm的圆刀片,刀盘直径63mm。铣削初始状态刀片位置如图3所示,刀片超出槽口边线0.359mm。工件坐标系设定示意如图4所示,由于槽的斜面斜度一致,所以,其 X 向和 Y 向的初始行程须加上此值。由图1可知,槽口的半长为 $3396 \div 2 = 1698$ (mm),因此,其初始长度值为1698.359mm;槽口的半宽为 $230 \div 2 = 115$ (mm),因此,其初始长度值为115.359mm;槽底半长为 $3370 \div 2 = 1685$ (mm)。铣完周边后,底部剩余的岛型台阶宽为 $204 - 63 \times 2 + 12 = 90$ (mm)、高4~6mm,由槽底纵向中心线一分为二后,单侧宽度45mm,每层铣两刀即可。刀路轨迹的 Y 值取 ± 22.5 , X 值取20,下刀点为 $X20Y22.5$ 。

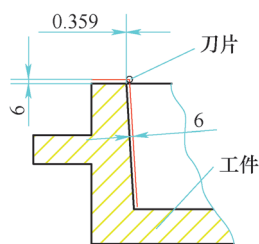


图3 铣削初始状态刀片位置

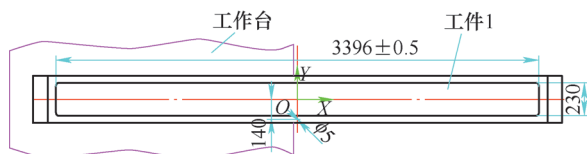


图4 工件坐标系设定示意

加工程序如下。

```
O0001
#1=1698.359 (X向初始长度)
#2=115.359 (Y向初始宽度)
#3=0 (Z向初始值)
#5=217 (槽深)
#6=31.5 (铣刀盘半径)
#15=0.5 (每次Z轴下刀量)
#17=0.03 (每次X、Y缩减量)
G54G90G0G94X0Y0Z10M03S1000
WHILE #3 LE #5 (当#3≤35时)
G0X20Y[#2-#6-20] (快速至Z向下刀处)
G01Z-#3F1200
X0Y[#2-#6] (过渡式切入)
X-[#1-#6]
Y-[#2-#6]
X20
G0Y[#2-#6-20]
#1=#1-#17
#2=#2-#17
#3=#3+#15
ENDW
G0Z-210 (快速移刀至底部岛型台阶上面)
X20Y22.5 (至铣削岛型台阶的下刀点)
#8=1685 (槽底半长)
#4=-210.5(铣底余量Z的初始值)
WHILE #4 GE [-#5]
G01Z#4F200
X-[#8-#6+2]F1200
Y-22.5
X20
Y22.5
#4=#4-#15
ENDW
G0Z100
M30
%
```

4 加工注意事项

加工槽前,必须对槽口进行划线,尽量使各边加工余量均匀,并划其横向的中心线。

将工件按图2所示方式装夹后,先用中心钻校

轿车侧围外板冲压安全裕度探究

李文远, 孙胜伟, 赵绍昕, 冯银成

一汽-大众汽车有限公司 吉林长春 130011

摘要: 以成形极限图 (FLD) 为切入点, 论述网格应变分析技术在冲压质量控制及缺陷预防中的应用, 研究轿车侧围外板冲压的安全裕度。结果表明, 利用Keeler公式预测DC06材料的成形极限图是较为准确的方法; 侧围外板成品件安全裕度值低于拉延工序件安全裕度值。

关键词: 网格应变; 成形极限图; 侧围外板; 安全裕度

1 序言

冲压作为汽车制造的第一道工艺, 其冲压件的好坏不仅直接影响汽车的性能, 还影响汽车的质量、成本和使用寿命, 因此, 各车企对冲压工艺的要求也越来越高。在汽车制造中, 冲压是一种高自动化, 低成本, 能够成形复杂形状的先进加工方式。冲压包含落料、拉延、翻边冲孔和整形等工序, 其压机质量大、产品产量大, 成形过程受力复杂, 因此, 冲压生产中会产生不同形式的失效行为, 包括拉裂、缩颈及起皱等。针对这些缺陷, 传统的预测及控制方式大多依赖于冲压相关人员的经验, 缺乏方向性, 容易造成资源浪费, 降低效率; 冲压成形有限元仿真难以兼顾冲压生产中的多种影响因素, 造成仿真结果与生产实际存在差距, 且有限元仿真过程复杂, 不能作为冲压批量监控的手

段; 而网格应变分析技术能够直观地观察成形区域板料的流动方向, 通过计算, 能够给出网格区域每个位置的主、次应变值, 通过成形极限图可以获得材料的安全裕度值, 操作简单, 结果准确, 对冲压质量控制及缺陷预防具有指导性作用。

2 网格应变分析技术

2.1 成形极限图

板料经外力作用发生形变, 其破裂前的最大变形称为成形极限, 成形极限是表征板料变形能力的指标。在冲压生产中, 板料的受力复杂, 多数为两向及三向应力状态, 其应变可以用 ε_1 、 ε_2 和 ε_3 这3个应变指标来表示, 根据体积不变原则可知: $\varepsilon_1 + \varepsilon_2 + \varepsilon_3 = 0$ 。已知2个应变, 第3个应变即可由体积不变原则得出, 因此, 板料的实际应变只需主应变 ε_1 和次应变 ε_2 即可表示。以主应变和次应变为坐

正横向中心线, 并测量中心钻尖至槽口两边的纵向边线距离, 使其相等, 确定工件的坐标系原点, 设置工件坐标系G54的X、Y值。然后, 在Y向移动主轴140mm, 并在其槽口端面的纵向中心线上钻 $\phi 5\text{mm}$ 的小孔, 如图4所示。当调头铣削另一半槽时, 所用加工程序不变, 只用中心钻校正其 $\phi 5\text{mm}$ 的小孔 (以确定工件X轴的中心点), 再Y向移动主轴140mm, 便使主轴中心移到了工件的坐标系原点上, 再重新设置一次工件坐标系G54的X、Y值即可, 其Z轴零点在工件槽口的端面上。

5 结束语

该加工方法的关键点是双级滚筒架的利用技巧以及利用校正中间的小孔确保工件坐标系的原点在X轴的准确性, 较好地控制了调头加工工件的纵向加工尺寸, 并确保了较小设备加工较大型工件的精度要求, 对于类似大型工件在较小设备上的加工提供了参考。

参考文献:

- [1] 姚杰. 大型薄壁铝型材数控加工夹具设计与路径规划[D]. 2017.

MW 20201116