

螺线管线圈加工工艺

陕西群力电工有限责任公司 (宝鸡 721300) 刘建利 惠宏权

我单位研制的继电器新品中有一种线圈的导线,要求通过额定电流为200A过负载400A,连续通电10min,冲击电流达2 500A,而温升不大于45℃,经过计算知,导线面积不得小于56mm²。为满足上述要求,设计了如图1所示螺线管线圈。材料为纯铜T2,外径14mm,内孔直径5mm,槽宽2mm,螺距14mm,总长40mm,螺旋升角为18°。该类型零件形状在继电器零件加工中从未有过,在蜗杆类零件加工中,也从未见过如此大的螺旋升角及槽宽深比。此零件的加工没有可供借鉴的加工工艺方案。

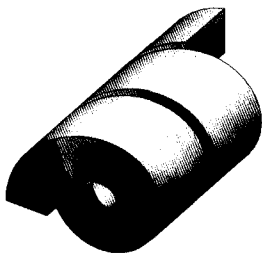


图1 螺线管线圈

该零件的加工难点:

(1) 材料为纯铜,车削加工中易粘刀,排屑不畅而易扎刀。

(2) 槽宽2mm,槽深4.7mm(加工时深度),宽深比1:2.35,比常见蜗杆的宽深比1:1.2大近一倍。受槽深限制,槽越深排屑越困难。

(3) 螺旋升角太大为18°,通常蜗杆的螺旋升角小于6°。螺旋升角太大,使刀具副后面让位的角度大于23°。刀具的有效高度只有不到

量及时协作加工,大大提高了生产安排的灵活性。鉴于该办法的优势明显,在该产品及其后续系列化产品的生产中该方法得到广泛应用,取得的效果令人满意,对产品的批量化、系列化生产起到了重要作用。MW

(收稿日期:20120105)

2mm,高度尺寸太小,这样的刀具强度将无法完成4.7mm深槽的加工。

针对上述排屑难、刀具强度差这两大难题,我们在工艺方案的设计上采取了以下措施。

1. 刀具的设计

刀具材料选用W18Cr4V,这种材料可以使刀具刃磨的很锋利,刃磨后用油石抛光刀具前后面。保证车削时切屑厚薄均匀,排屑顺利,避免切屑粘刀形成积屑瘤而扎刀。

为满足18°螺旋升角对刀具角度的要求,设计制造了专用装刀夹具(见图2),使一定高度的刀具能完全进入螺旋升角为18°的螺旋槽中,保证刀具具有足够的强度。

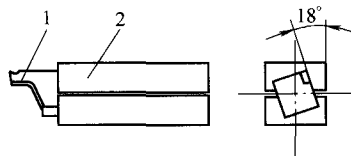


图2 专用装刀夹具

1.刀具 2.夹具

有了专用装刀夹具,刀具形状就可以设计成切槽刀形状,使刀具刃磨更加方便。刀具几何参数设计为:宽度2mm,高度4mm,工作部分长度6mm,前角24°,后角8°,副后角6°。

2. 切削参数

转速 $n=45\text{r/min}$,吃刀量 $a_p=0.2\text{mm}$ 和 0.1mm 两种,进给量按模数 $m=4.5$ 配挂轮, $z_1=87$, $z_2=30$, $z_3=65$, $z_4=45$,螺距接近于14mm。

经试验后确定,用分层车削法和左右车削法两种方法完成。分层车削法就是初始车削槽深2mm以内时,吃刀量 $a_p=0.15\text{mm}$;车削深度为2~4.7mm

刨床加工大圆弧工件

中国水利水电第七工程局有限公司 (四川彭山 620860) 余蕴刚

我单位是从事水电站机电安装和水工产品制造安装工程的专业单位。在水电站水工产品制造中常遇到闸门滑道工件的圆弧加工,有些是普通机床不能完成的大圆弧半径的闸门滑道加工,如图1所示。

该产品的制造难度是表面粗糙度值 $R_a=12.5\mu\text{m}$ 半径为8500mm的圆弧面加工。

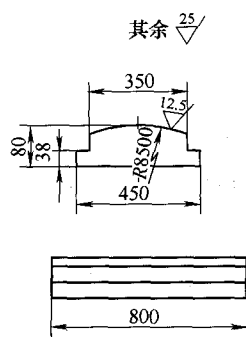


图 1

下面介绍利用普通刨床进行大圆弧加工工装和加工方法。

大圆弧普通刨床加工工装如图2所示。该工装由大圆弧刨削工装6、支架4、支承滚轮5及改造后的普通刨床1而组成。其原理是,将普通刨床工作台3的升降螺杆与螺母卸下,在对应位置装上工装支架4、工装支承滚轮5和大圆弧刨削工装6。

当需加工大圆弧是凸面圆弧时,对应大圆弧刨削工装的大圆弧刨削工装的圆弧应为凹面圆弧(见图3),当需加工大圆弧是凹面圆弧时,对应大圆弧刨削工装的大圆弧刨削工装的圆弧应为凸面圆弧。

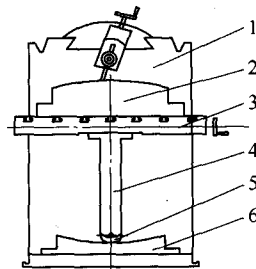


图 2

1.普通刨床 2.滑道 3.刨床工作台
4.支架 5.支承滚轮 6.大圆弧刨削工装

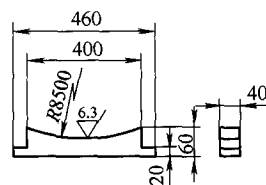


图 3

(收稿日期: 20120118)

时,吃刀量 $a_p=0.05\text{mm}$ 。左右车削法就是车削深度为2~4.7mm时,改用刀宽为1.6mm,左车削宽度1.6mm,右车削宽度0.4mm,左右车削宽度之和为2mm,保证槽宽及槽较深时排屑顺利。装夹用一夹一顶式,顶尖采用固定顶尖(见图3)。因为活顶尖刚性差易产生振动。

因螺距为14mm,所以滑板移动速度快,动图3 车螺旋槽前毛坯形状及夹紧方式能冲击较大,要有足够的进刀和退刀余地。为此,车削前毛坯形状设计为图3形状。车削时机床各部位调整到得心应手,操作者注意力要高度集中。

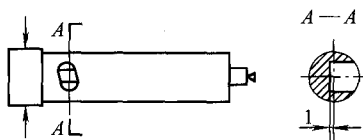


图3 车螺旋槽前毛坯形状及夹紧方式

3. 工序安排

备料 $\phi 16\text{mm}$ →车床下料→铣退刀槽→车外圆、钻中心孔→换刀车螺旋槽→切断平面→工件端面划线(分度头夹持)→铣端面形状→加工 $\phi 5\text{mm}$ 孔→检验→表面去油→表检。

4. 结语

按上述方案实施后,加工出的零件完全达到设计图样的要求,线圈经测试压降和温升也满足了要求,并顺利地完成了生产任务。

该零件加工工艺方案中专用装刀夹具的设计、车槽方法的组合及车槽前毛坯形状的设计是保证该零件加工成功的关键所在,也是该类零件加工工艺方面的一大创新。