

数控机床在钣金加工中的应用

李 勇

(杭州西子孚信科技有限公司)

【摘要】随着电梯产业的飞速发展,各种类型的电梯层出不穷的出现,由于钣金件成本低,形状可以任意变化,故在电梯产业中占有的比例也越来越多。随着计算机和微电子技术的日益成熟,推动了我国数控技术的发展,国产数控系统相继开发成功,使我国数控机床在性能上、品质上得到了保障。由于数控机床有着对工件改型的适应性强、提高生产率、加工精度高等特点,因此数控技术在钣金机床上得到了广泛应用,它解决了钣金加工中存在的批量大、形状复杂、零件精度高等问题。数控钣金机床在生产中的应用大大提高了钣金加工能力、使钣金件在质量上、产量上得到保证,同时也大大的降低了工人的劳动强度。下面是对6mm以下钢板的钣金加工做一下探讨。

【关键词】数控冲床 数控折弯机床

1 数控机床操作细则

1.1 开机

(1) 将进气开关按到 Open 位置打开进气,气压表上的读数应该在 6 公斤左右。

(2) 打开机床主电箱上的总电源开关,再按机床控制台上的绿色 Control ON,机床电脑首先起动 Windows 2000,然后进入机床操作软件。

(3) 旋转释放 Emergency Stop 按钮,按面板上的闪动的 CLEAR 按钮,等待液压系统正常起动后,HOME 开始闪动,按下该键机床自动回参考点后结束开机过程。

1.2 程序调入

(1) 将电脑上编好的程序所保管的软盘插入机床上的软驱。

(2) 将 Memory Protect 钥匙转到水平位置,再按机床控制面板上的白色 Message 按钮,进入另外一个页面。

(3) 按屏幕下的 File 软键,用鼠标点击屏幕上的软盘符号,在左面的窗口中显示出软盘中的文件,点中需要调入的文件,再点击 To CNC 符号,点 Yes,程序进入机床的存储器。

1.3 模具类型的设定

(1) 在上述的 Message 页面中点 Turret 软键,用上下光标移动到要改动的工位,再按 Stroke Type 软键设定模具的类型。

(2) 如果需要对模具的特性修改,用上下光标移动到要改动的工位,按 Tool 软键,对需要的如 Post punch (冲后延时) 进行修改。

1.4 程序运行

(1) 按 FANUC 面板上面的 PRG,再按机床面板上的白色 EDIT,键盘打入需要运行的程序号,按屏幕下软键 O SRH,程序显示在屏幕上。

(2) 在程序前面的说明行中有板材的尺寸厚度,所使用模具的规格及所在工位号和角度。按 Tool Load,摇动操纵杆控制塔塔,将模具装入(注意下模应根据板材厚度不同而改变)。

(3) 按 AUTO 键,再按绿色 Cycle Start 开始程序的运行。

(4) 如果在程序运行时出现问题,应马上按下红色 Feed Hold。解决问题后再按一次 Feed Hold 和 CLEAR,按 Cycle Start 继续程序的运行。

1.5 关机

(1) 按下 Emergency Stop 按钮,再按红色 Control off,机床电脑自动退出机床操作系统和 Windows 2000 并自动关闭屏幕显示。

(2) 关闭机床主电箱上的总电源开关,将进气开关按到 Close 位置,气压表上的读数到零。

1.6 模具使用

模具要及时刃磨,磨好后应按要求调整模具的长度尺寸,下模磨后要加垫片,保证其高度不变。使用模具不能超过机床的最大吨位。

2 数控折弯机的钣金加工

2.1 数控折弯机精度

数控折弯机精度受板材厚度影响很大,0.1mm 的板材厚度可能导致正常弯曲的 2~3° 偏差,除以 t (板材厚度 mm)。一般来说,在正常工作条件下,相对于预制角度,在中间可获得 1° 的角度精度,在端部可获得 1°30' 的精度。折弯精度和一致性也依赖于模具的状况。全长模具的公差是 0.03mm。(在最小模具的 V 开口,0.1mm 的偏差可能会导致 2° 的偏差)。

2.2 最小弯曲半径

影响最小弯曲半径的主要因素有:

(1) 材料的力学性能。材料的塑性指标越高,最小弯曲半径的数值越小。

(2) 弯曲的方向弯曲曲线与材料轧纹方向垂直时,最小弯曲半径的数值最小;平行时,数值最大。

(3) 板材的表面质量和剪切面质量。质量差会使材料的最小弯曲半径增大,清 2.3 弯曲毛坏展开长度计算

(1) 板材弯曲时,外侧纤维受拉伸长,内侧受压缩短,只有中性层的长度在弯曲前后没有变化,而中性层的位置随弯曲半径的大小而变动,弯曲内半径 R 与板材厚度之比称为弯曲的相对半径,在弯曲角度为 90°,相对半径 ≥ 8 时,中性层位置就在板厚的中间,即中性层与中心层重合,当 R/t < 8 时,中性层偏向板材内侧

中性层位置可按下列经验公式计算

$$R_0 = R + X_0 t$$

其中 R_0 —中性层的曲率半径(mm)

R—板材内侧表面曲率半径(mm)

t—板材厚度

X_0 —中性层位置的经验系数,其数值如下表所示

式中 X_0 —中性层位移系数,按表 1 选取。

表 1 中性层位移系数 X_0

R/t	0.1	0.2	0.3	0.4	0.5	0.6	0.7	0.8	1	1.2	1.3	1.5	2	2.5	3	4	≥5
X_0	0.21	0.22	0.23	0.24	0.25	0.26	0.28	0.3	0.32	0.33	0.34	0.36	0.38	0.39	0.4	0.42	0.5

注:1. 本表适用于低碳钢。

(2) 展开长度为 $L = A + B + \{ (\pi \times \alpha) / 180 \} \times (R + X_0 t)$

如果一个零件有几个弯曲时,可把所有直线部分长度和所有圆弧部分长度相加求得,其展开长度为:

$$L = \sum L_{直} + \sum L_{弯}$$

$\sum L_{直}$ —各直线段之和(mm)

$\sum L_{弯}$ —各弯曲部分中性层的展开长度之和(mm)

3 折弯操作的注意要点

(1) 根据图纸上的弯曲角度、内 R 尺寸、板厚、选择通用模具

上的合适槽形,调整好上下模的正确位置及挡板位置。

(2) 检查坯料尺寸是否与计算的展开长度相等,如坯料边缘有剪切产生的毛刺应预先清除,边缘毛刺容易出现弯裂。

(3) 要注意弯曲曲线方向与钢板轧制纤维方向平行时,材料的抗拉强度要差一些,如果弯曲 R 小,就容易弯裂,必要时,在不影响零件实际使用强度的情况下,经技术部同意,要在坯料准备中将坯料的弯曲曲线处先刨出一条浅圆角槽,使弯曲曲线上的板料减薄些,可以减少弯裂现象。

(下转第 267 页)

后,外护套半导电层与地(金属支架等)良好接触,此时该中间段电缆铝护套上产生的悬浮电压按照式1来计算,根据厂家提供电缆参数得知,导体与金属护套间电容为 $0.219\mu\text{F}/\text{km}$,电缆外径为 98.2mm ,铝护套厚度为 2mm ,外护套厚度为 4.5mm ,真空介电常数 $\epsilon_0=8.86\times 10^{-12}\text{F}/\text{km}$,外护套材料为聚乙烯的相对介电常数 $\epsilon=2.3$ 。根据式3则有 $C_0=6.28\times 8.86\times 10^{-12}\text{F}/\text{km}\times 2.3\div \ln(98.2\div 89.2)=1.331\mu\text{F}/\text{km}$ 。如L为电缆实际长度,根据式1则有

$$U_{\text{悬浮}} = \frac{C_0 \times L}{(C_0 + C_x) \times L} \times U = \frac{0.219}{0.219 + 1.331} \times 128\text{kV} = 18.08\text{kV}$$

而现场实际情况是电缆外护套半导电层未能与地(金属支架等)良好接触,则有 $U_{\text{悬浮}}$ 产生,根据式2可知,由于 C_x 变小,故 $U_{\text{悬浮}}$ 要几倍于 18.08kV ,由于 C_0 与电缆实际使用空间有关, C_0 的取值越小,则 $U_{\text{悬浮}}$ 越大。该金属护套上产生的 $U_{\text{悬浮}}$ 已经远远超过外护套耐压试验所要求的 10kV 电压,过高的电压导致外护套击穿。外护套击穿后,由于电缆外护套半导电层未能与地良好接触,金属护套会对地进行放电,因此时电缆导体上仍然施加有电压,使得金属护套不断对地进行放电,并通过电缆外护套表面半导电层爬电连接到距离最近的接地电阻较小的金属支架或其他固定金具等有效接地点,产生弧光放电,导致电缆外护套起火燃烧,加上外护套采用的是易燃的聚乙烯材料,加大火势并引燃了临近电缆。发现情况后虽经及时处理,亦造成了多根电缆烧毁,只能进行更换,结果损失惨重。

3 预防措施

鉴于悬浮电压的危害性,故高压单芯电缆在进行交接试验或通电投运前,必须对电缆金属护套(金属屏蔽)的接地情况进行认真

检查,并确保接地牢靠。另外由于铝芯电缆端子容易氧化,会导致端头接触电阻变大,应避免使用铝芯电缆作为接地线。

高压单芯电缆进行交接试验时,由于未带负荷,此时导体承载电流很小,即使金属护套(金属屏蔽)两端接地,环流亦可忽略不计。为确保试验时电缆金属护套接地,对采用单端接地或中间接地方式的线路,最好将电缆两端金属护套全部接地进行试验。对于采用交叉互联方式接地的线路,必须对整个线路认真检查,确保所有交叉互联箱、接地箱的正常连接后,方可进行试验。试验期间,派专人对试验电缆线路进行检查,发现异常情况,及时处理,避免发生事故。

电缆通电运行后,要经常对线路进行巡视检查,避免接地箱被盗窃或破坏后产生悬浮电压。如果发现电缆出现完全悬空状态,应立即停电进行处理,未停电时严禁直接用接地线接地来消除悬浮电压,除非有特殊保护装置才能临时处理,但是在停电后,亦必须按照原线路接地方式进行恢复。

参考文献:

- [1]卓金玉.电力电缆设计原理[M].北京:机械工业出版社,1999.
- [2]GB 50217—2007,电力工程电缆设计规范[S].
- [3]GB/T 11017—2002,额定电压 110kV 交联聚乙烯绝缘电力电缆及其附件[S].

作者简介:

程占福(1971—),男,远东电缆有限公司,主要从事高压及超高压电缆试验及线路故障处理等工作。

(上接第271页)

4 结论

- (1)罐车冬季卸油影响蒸汽加热速率的主要因素主要与蒸汽流量有关;
- (2)本文中设计的加热装置简单实用,可根据不同场合进行改装。

(上接第274页)

4 数控机床的发展趋势

数控机床技术的发展趋势随着计算机技术突飞猛进的发展,数控技术正不断采用计算机、控制理论等领域的最新技术成就,使其朝着高速化、高精度、复合化、智能化、高柔性化及信息化等方向发展。整体数控加工技术向着CIMS(计算机集成制造系统)方向发展。数控技术的应用不但给传统制造业带来了革命性的变化,使制造业成为工业化的象征。

5 结束语

(上接第275页)

此外,在对刀具进行设计时,应该要满足干切削技术对断屑和排屑的要求,提高切屑折断能力以及控制切屑流动方向的能力。

2.3 对工件的加工技术

在机械加工中,要利用新型的干式加工技术进行加工生产,工件材料是一个很关键的因素。

工件材料	加工方法			
	车削	铣削	钻孔	磨削
铸铁				
钢		x	x	x
铝合金		x		x
超硬合金	x	x	x	x
复合材料				

这个图表中,X表示难于进行干切削操作,可以看出,超硬合金进行干切削的难度最大,其次是钢,铸铁是最容易进行干切削的材料。铝合金加工时产生的铁屑容易与刀具发生粘连,高速干切削的方法可以解决这种问题。为了减少在高温条件下刀具和工件之间的粘连情况,需要注意刀具和工件之间的搭配,同时,也可以利用硬车、激光辅助切削等方法度抗拉强度很高,不适合进行磨削加工的零件进行加工。

参考文献:

- [1]吴所焕,王汉平,马二龙.关于原油罐车卸车加热蒸汽耗量计算方法的探讨.内蒙古石油化工.
- [2]张福君,张明宝.蒸汽过热器设计改进措施和制造要求.锅炉制造,2006(1).
- [3]王松汉.石油化工设计手册.化学工业出版社.2002(1).

(1)采用数控机床加工,冲压和折弯零件的外形尺寸,精度、粗糙度、都完全符合设计要求,加工效率高且不需要模具。数控冲床作为一种成熟的加工手段对薄板型零件的生产有很大的发展空间。

(2)绘图的准确性与首件加工完之后的调试工作非常重要。通过工艺编制前调试掌握数控机床的加工偏差。

参考文献:

- [1]马明勋,王昆仑.数控冲床微联接加工工艺在钣金制造中的应用.机械工程师.
- [2]谈筱瑜.数控冲床加工工艺的改进.制造技术与机床.

2.4 绿色制造技术在卷烟生产中的应用

卷烟生产中也要不断应用绿色制造技术,在卷烟生产中,可以利用绿色的生产技术,加强对除尘排气能量的回收以及锅炉烟气余热的回收,最终实现能源的二次利用,在深入推进节能技术的运用和改进时,也要加强对卷烟生产过程的精准控制,比如在工房的制丝车间加强过程控制与监控系统、车间中控系统、制造执行系统等系统的建设,实现对卷烟生产过程的数字化管理,实现能耗的控制。

3 结语

绿色制造技术成为加工生产行业的主要应用工艺,随着人们对资源的利用率加大,并且环境污染问题的加重,绿色制造越来越普及,绿色加工技术不仅能加强对环境的保护,还能有效地利用资源,促进生产制造行业的可持续发展,因此,绿色加工企业在生产制造过程中应该加大推广和不断深入。

参考文献:

- [1]刘志峰.干式加工-绿色制造工艺的应用研究[J].机电一体化,1999(01).
- [2]何春燕,林朝平.机械制造中绿色工艺技术的应用[J].轻工机械,2005(02).