

抛物线麻花钻的设计原理

张淑荣

哈尔滨第一工具制造有限公司

摘要: 介绍抛物线麻花钻的设计原理,该钻头是一种深孔加工刀具,它设计独特,可一次进刀加工出长径比为 20 的深孔,是冰箱压缩机、汽车、拖拉机等行业用于铝合金等轻金属深孔钻削的先进刀具。

关键词: 抛物线;排屑;深孔

中图分类号: TG519

文献标志码: B

1 引言

随着我国汽车制造业的不断发展,目前已发展到相当大的规模,不仅出现了数量较多的专业工具厂,而且还有许多专业刀具厂。随着市场经济地发展,国内航空、汽车等行业先后引进国外自动装机线。自动线上孔的尺寸、位置精度要求高,用普通钻头加工很难达到图纸要求。这就对于钻头的切削机理、结构、几何参数及寿命提出了新的要求。大多数企业在加工深孔零件时,常采用普通麻花钻,但很难达到孔的精度和同轴度要求,在加工过程中经常出现质量不合格或钻头折断现象,造成工件报废。普通麻花钻加工深孔时存在以下不利因素:①钻头长,刚性差,加工时容易弯曲和振动,难以保证孔的直线度;②普通麻花钻的横刃为负前角,钻尖的横刃处于挤刮状态,所以产生钻头振动;③切屑长,且排屑槽长而窄,易断屑,排屑困难;④切削液不易进入切屑区,钻头易磨损。

为了提高深孔加工质量及效率,试采用抛物线麻花钻来取代普通麻花钻进行深孔加工。

2 抛物线麻花钻结构及优点

抛物线麻花钻是一种孔加工刀具,该钻头设计独特,可一次进刀加工出长径比为 20 的深孔。它适用于一切钢材的钻削,特别适用于球墨铸铁、铝合金及其他合金钢的钻削。主要优点有:①麻花钻设计独特,钻头螺旋角较大,排屑流畅。螺旋槽容屑空间大,冷却液容易达到钻尖,润滑冷却效果良好。②切削刃为抛物线线型,无需经常刃磨钻头,钻尖采用十字修磨。③钻头芯厚较厚,刚性好,不易弯曲。④修磨后的横刃为正前角,减小了轴向力,切削轻快。⑤通过修磨横刃及齿背,能够改善断屑作用。⑥工作

寿命为普通麻花钻的 3-4 倍,加工精度高,产品质量稳定,废品率低。⑦可加工各种较硬合金材料,加工深孔直线度为 $(1.5/1000)$,在垂直度、粗糙度 ($R_a 0.125$) 和几何精度等方面比普通麻花钻都有所提高。

3 抛物线麻花钻的设计原理

抛物线麻花钻结构见图 1。为了提高排屑能力和加工精度,必须合理地选择几何参数。

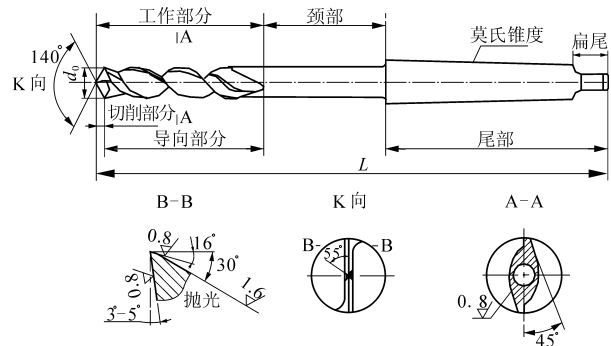


图 1

螺旋角:螺旋角相当于刀具的前角,因此螺旋角越大,切削刃越锋利,切削省力;而且由于螺旋槽倾斜程度大,切屑容易排出,这样可大大降低切削阻力,提高排屑能力。因此,螺旋角尽量取大些,可选螺旋角 $36^\circ - 40^\circ$ 。

钻芯顶角:为了减少钻孔时的径向力,提高钻头耐用度,钻芯顶角应取大一些,一般取 $130^\circ - 140^\circ$ 。因为,顶角大,前角就大,这样就加大了切削厚度,而减少了切削宽度,从而降低了扭矩。

切削刃槽型:为了使铁屑尽快排出,将槽型设计为抛物线型。这种刃型钻头加工出的铁屑是直线型的,因此出屑快,冷却液很快就能达到顶端。

刃瓣与沟槽:由于该钻头用于加工深孔,因此排屑问题非常关键。为了尽快将铁屑排出,最好将沟槽设计得宽一些,这样不仅容屑多,而且容冷却液也多,一般刃瓣与沟槽比为 1:7 以上为最佳。

4 抛物线麻花钻的制造及修磨

加工工艺流程为:车各部—标志—铣扁尾—铣刃沟—调直去毛刺—刃沟抛光—热处理—研中心孔—刃沟抛光—磨前刃面—磨各部外圆—磨刃背—磨钻尖—修磨横刃。

对于钻削加工中的深孔加工,如何使切屑尽快排出,是一个十分重要的问题。应注意以下几个方面:①为了提高排屑能力,螺旋角尽量取大一些。这样不仅可使前角增大,还可降低切削阻力。②将该钻头的刃背制成抛物线型,使切屑为直线形,这种线形的铁屑出屑快。③钻芯无增量,切屑排出时无阻力。④刃瓣与沟槽比尽量大一些,根据实践经验 1:7 以上为最佳。因为沟宽比大,排屑好、容冷却液多,切削液渗透性好。⑤钻芯顶角要较普通麻花钻大 $10^{\circ} - 20^{\circ}$ 左右,这样虽然加大了切削厚度,但减少了切削宽度,从而降低了扭矩,使钻头不易折断。

由于该钻头是采用的大顶角和大钻芯,由此带来了许多不利因素,定心差、轴向力大成为主要因素。因此,如何解决这些不利因素,修磨成为关键问题,特别是对钻尖的修磨。该钻头磨出后角后,由于大钻芯其横刃仍然较长,需要修磨才能发挥其特点,通常采用十字修磨法,修磨后的刃长 0.3 - 0.9mm,横刃前角 $3^{\circ} - 8^{\circ}$ 。顶角的修磨应根据加工材料而定:加工铸铁工件时顶角为 110° ;加工铝合金工件时顶角为 118° ;加工钢件时顶角为 130° 。

5 抛物线麻花钻与普通麻花钻的对比

项目	普通麻花钻	抛物线麻花钻	评述
螺旋角	$25^{\circ} - 30^{\circ}$	$36^{\circ} - 40^{\circ}$	螺旋角大可降低切削阻力,提高排屑能力。
切削刃槽型	圆弧形	抛物线形	抛物线形出屑快
刃瓣与刃沟槽比	1:1	1:7	沟槽比大,排屑好,切削液渗透性好。
钻芯与直径比	0.17 - 0.18	0.25 - 0.60	钻芯变化大,适应于各种钢材的排屑。
钻芯顶角	$118^{\circ} - 120^{\circ}$	$130^{\circ} - 140^{\circ}$	顶角大,前角增大,加大切削厚度而减少切削宽度,使扭矩降低。
钻芯增量	1.4 - 2/100	无	无钻芯增量,切屑排出时无阻力。

通过对比可以看出,无论从结构还是排屑能力上,抛物线麻花钻都较普通麻花钻有较大的提高,它

不仅弥补了普通麻花钻钻深孔易折断的缺点,还可提高深孔切削效率,延长使用寿命,减轻工人劳动强度,降低加工成本。

作者:张淑荣,哈尔滨第一工具制造有限公司,150060 哈尔滨市

十二五进出口总额年均增 10% 左右

2012年4月,商务部印发了《对外贸易发展“十二五”规划》(简称《规划》)。日前商务部外贸司负责人就《规划》有关问题接受采访时表示,“十二五”时期,是我国由贸易大国向贸易强国迈进的关键时期,也是转变外贸发展方式的攻坚时期,国民经济和社会发展对外贸发展提出更高要求,外贸发展面临新的挑战 and 机遇。

负责人说,《规划》提出,“十二五”时期,进出口总额年均增长 10% 左右,到 2015 年达到约 4.8 万亿美元;机电产品进出口总额年均增长 10% 左右,到 2015 年达到约 2.5 万亿美元。这两项增速指标低于近几年实际增速。

负责人指出:制定发展目标,既要考虑历史基础,又要兼顾未来空间;既要考虑平稳较快发展的要求,又要兼顾效益和结构。按照这一思路,在充分考虑“十一五”时期外贸发展速度(进出口年均增长 15.9%,其中,出口 15.7%,进口 16.1%)和“十二五”时期严峻复杂的外贸发展形势基础上,遵循“积极稳妥,留有余地”的原则,制定了上述进出口增速。有关目标体现了外贸发展必须快于国民经济发展速度的基本要求,也有望高于全球货物贸易平均增速。

欧洲风能行业增速两倍于欧洲经济

2007年-2010年间,欧洲风能行业对欧盟 GDP 的贡献增长至 33%。2010年,风能行业的增速两倍于欧盟的 GDP 增长,尽管欧洲经济放缓,但仍贡献了 320 亿欧元。未来,风能行业将做出更大的贡献:到 2020 年,其对 GDP 的贡献将增长 3 倍。如果把风能行业的贡献换成成员国的话,其位列第 19 位,在匈牙利和斯洛文尼亚之间。同时,单从就业而言,风能行业带来的就业机会将翻倍,达到 520,000 个职位,到 2030 年可达 795,000 个职位。

当然,为确保未来风能行业对拉动经济增长的贡献,还需要如下因素:1. 稳定的、国家级的可再生能源框架政策以及为达到 2020 年目标所采取的有力措施;2. 已通过的 2020 能源政策应绑定 2030 年的目标;3. 将欧洲电网与单一能源市场相结合;4. 提高 2020 年温室气体排放目标,即更多地减少温室气体排放达 30%;5. 充足的欧盟资金,以支持风能技术的研发。