

具备批量和精细两种切割模式,精细切割垂直度都在 2° 以内。

2.精细圆孔切割技术

长期以来圆孔切割,特别是小孔切割,一直是一个老大难问题。比如10mm厚的板材,要切割15mm圆孔,过去切割的结果是上面圆孔20mm,下面圆孔15mm,斜度很大,不仅圆度差而且还挂渣。精细圆孔切割技术是指圆孔的孔径与板厚之比达到1:1,即孔径与板厚的比值是1:1,且上下孔径差别不大,斜度在 2° 以内。

在2011北京·埃森焊接展上,海宝(Hypertherm)公司将率先在其HPRXD精细等离子机型上展示1:1精细圆孔技术(True Hole),伊萨(ESAB)公司将在其EPP精细等离子机型上展示相同的1:1精细圆孔技术(High Quality Hole)(简写HQH)。

精细圆孔切割技术主要取决于以下六个方面:

①精确设计和生产的切割机机床。②精确的切割机双边伺服驱动系统。③精确的调高系统,具备精准的初始定位和切割过程高度追踪。④精细等离子电源系统,包括精细切割割枪和精细圆孔切割数据。⑤数控系统,有精细圆孔切割工艺。⑥编程套料软件。FastCAM套料软件已具备精细圆孔切割的穿孔技术。

上述六个方面技术和产品的集成,就可以在6~20mm的碳钢上实现孔径与板厚1:1~1.5:1的精细圆孔切割。图2是使用伊萨公司的EPP-201/PT-36精细等离子,配套B4自动调高系统,Vision51控制系统,使用200A电源和 N_2 、 O_2 、 N_2 ,在20mm碳钢上,切割25mm圆孔,以及在10mm碳钢上切割10mm圆孔。

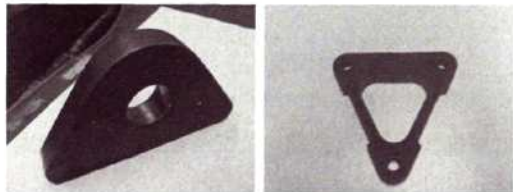


图 2

3.等离子水下射流切割技术

碳钢等离子切割的切割气体是 O_2 ,保护气体是空气或 N_2 ,采用干式切割,切割过程会产生 SO_2 等有毒气体;此外,电弧辐射、噪声、烟气粉尘污染

也很严重,可以采用空气除尘系统解决。但不锈钢和铝包含镍等多种重金属,采用干式切割,切割过程会产生镍等重金属氧化物剧毒气体,而且切割噪声异常刺耳,切割边缘严重氧化变黑,因此,切割不锈钢和铝一定要设法消除剧毒气体、消除噪声和防止氧化。水下切割目前是最经济、最有效的解决办法。

等离子水下切割涉及到两个核心技术和装置,一个叫空气幕(Air Curtain),一个叫水射流切割(Water Injection Cutting)或称水幕切割。空气幕装置是在水下切割时使用,其工作原理是通过气泵喷出空气,在割枪与钢板间把水吹开,形成空气幕罩着一个小的干式切割环境,其作用是减少水下切割等离子功率和切割速度的损失,降低烟气、粉尘、辐射和噪声的污染。

水射流或水幕装置不仅可以与空气幕配套使用在水下切割,也可以单独使用在水上切割。其工作原理是以高压水消音器的方式把水喷射出来,减少噪声,在割枪与钢板间把空气吹开形成水幕,隔离空气,防止氧化。在等离子切割时,水产生气化,吸附烟气和粉尘。其作用是以高压水作为保护气,保护等离子切割弧,防止切割表面氧化、冷却喷嘴和切割边缘,保证切割面垂直和上下表面质量。

不锈钢和铝的水下等离子切割方法如下:

(1)干式切割 采用空气作为起弧气、切割气和保护气,切割成本最低,切割表面严重氧化,需要机械处理后方能使用和焊接;采用 N_2 切割,切割成本上升,但焊接性能提高;分别采用 N_2 、 H_{35} 、 N_2 切割,切割质量最好,但切割成本最高。干式切割的最大问题是切割表面氧化发黑。

(2)水下切割方法一 直接把割枪放入水下进行切割,只需将切割台换为水箱。这种方法的优点是投入成本最低,起弧气、切割气、保护气与干式切割相同,还是 N_2 、 H_{35} 、 N_2 ,就可实现不锈钢的水下切割,有效减少辐射、有毒气体和烟气污染,冷却割嘴和钢板,减少热变形。不足之处是不锈钢的氧化问题没有解决,切割表面氧化变黑;同时由于水会带走等离子弧的能量,所以降低了切割速度和穿孔能力。

(3)水下切割方法二 在割枪上安装空气幕装置,实现水下切割。空气幕的功能是使水和离子

弧分离,形成干式切割环境,减少水对离子弧的影响,从而提高了水下切割的切割速度、穿孔能力和切割质量。但切割表面氧化变黑问题仍然没有解决。

(4) 水下切割方法三 在割枪上安装空气幕和水射流装置,采用 N_2 、 N_2 、 H_2O 和 N_2 作为起弧和切割气,水射流作为保护气。这是到目前为止切割不锈钢最好的方法。其优势如下:①有效降低了切割成本,因为 N_2 成本远低于 H_{35} 成本。②由于使用WIC/ACA进行水下切割,切割表面氧化区明显改变。③噪声明显降低。④有毒气体的污染、烟气、粉尘污染明显降低。⑤切割品质明显提高,切割面具有良好的垂直度,上下边缘非常光滑平整。

图3是50mm不锈钢水下水射流切割和水上干式切割的对比,水下切割采用伊萨EPP-720A,水射流和空气幕(WIC/ACA)装置,切割表面平整光洁,上边缘角垂直度非常好,热影响氧化区几乎没有。水上干式切割采用伊萨EPP-600A, N_2 、 H_{35} 、 N_2 ,切割边缘热影响区明显,需采用机械加工方式

把氧化区去掉。



图 3

需要指出的是水下切割时,等离子功率因受到水的影响而明显的降低,一般技术表格中的数据大多是水上干式切割情况下的穿孔和切割数据,水下切割时,数值平均要减小一半。比如360~450A的等离子电源,都可以在干式条件切割40mm不锈钢,但在水下切割时,由于水吸收了等离子功率,降低了切割速度和穿孔厚度,所以实际切割能力只有20mm。因此,要在水下切割40mm以上的不锈钢,就必须使用600A及以上电源。**MW**

(20110505)

(上接第17页)

的专利。其中一则专利的原理是,分别采集空心及成品药芯焊丝速度,将速度信息转换为药粉百分比含量,并与标准含量进行比较,从而测得焊丝药粉填充率。该专利认为,能够较准确地在线检测焊丝药粉填充比变化,且不受现场恶劣环境如电导率、磁导率等诸多因素的影响。

(2) 药粉填充率检测装置(方法)在线检测对焊丝品质的影响 虽然手工检测法在操作过程可能产生系统和偶然误差,但只要认真、细致、重复、多取样,其测量误差可以降至最小。当测出的药粉填充率在规定数值之内时,其产品质量还是有保障的。红外线在线检测法没有定量显示,不知药粉填充率是否合格,不能保证焊丝品质质量,生产过程中必须辅以手工或其他检测方法。专利介绍的药粉填充率在线自动检测是一种间接方法,该方法的测量精度对焊丝品质质量有影响。只有其检测精度较高,其测量效果才可信。

6. 结语

(1) 钢带轧拔法药芯焊丝制造工艺比较复

杂,所需装备或装置种类较多,结构特点和工作原理各异。

(2) 采用皮带传动送粉式加粉装置时,加粉的不均匀性、粉料的分层现象,以及粉料的流动性差异,是加粉装置运行中影响焊丝品质的主要因素。

(3) 采用轧制+拉拔方式成形的钢带成形机构时,对接截面药芯焊丝在成形过程中出现桃形、接口不严,以及药粉填充率不稳定、可调性差等现象,是成形装置运行中影响焊丝品质的主要因素。

(4) 采用直线调谐式拉丝机组时,对接截面药芯焊丝穿过固定模拔丝产生轴向扭曲,以及焊丝表面拔丝粉残留等现象,是拉丝装置运行中影响焊丝品质的主要因素。

(5) 采用手工检测药粉填充率在规定数值之内时,其产品质量还是有保障的;红外线在线检测法只能定性,不能保证焊丝品质质量;专利介绍的药粉填充率在线自动检测法对焊丝品质质量的影响取决于测量精度。**MW**

(20110410)