

哈锅管道和相贯线切割设备的应用情况

于淏

1. 主要产品及特点

哈尔滨锅炉厂有限责任公司（简称“哈锅”）以设计制造50~1 000MW火力发电机组为主导产品，并设计制造配套辅机、石化容器、核能设备及工业锅炉等产品，是我国能力最大、最具规模的发电设备制造企业之一。锅炉产品中的集箱和蒸汽管道，存在大量的相贯线结构需要切割，比如圆柱形集箱筒身切断，等径圆柱筒身相贯，非等径圆柱筒身相贯等，常见形式如图1~图3所示。目前，常用的切割工艺是火焰切割，部分不锈钢或高合金钢采用等离子切割工艺，切割设备有手工火焰和手工等离子切割机、机械化的管道磁力式全位置便携切割机（见图4）和马鞍形切割机（见图5）、自动化的数控马鞍形切割机（见图6），分别应用于产品结构不同、质量要求不同的相贯线切割。

2. 切割工艺现状

手工切割以极强的适用性被广泛应用于产品的下料、切割焊接坡口等工序中，但是，切割质量难以保证，多用于精加工前的准备工序。

手工等离子切割工艺是切割不锈钢和P91类材料的重要工艺，它克服了火焰切割造成的材料渗碳和贫铬等不足，而等离子切割工艺的切割厚度与电源有很大关系，往往用于切割厚度较薄的材料。同时，等离子切割P91类高铬合金材料时，产生大量有害的烟雾，不利于操作者的健康保护，对于切割材料而言，在切割面会产生硬化层，后续加工消除工作比较困难。



图1　切割正交等径三通管接头



图2　特殊形状的管道相贯线孔



图3　非等径斜交管相贯线焊接坡口

磁力式便携切割工艺在管道下料时，发挥了重要作用。设备安装简洁，操作方便，不用安装轨道，只需将管道放置于支架

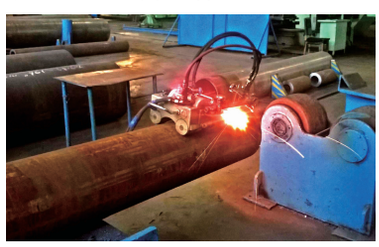


图4　磁力式全位置便携切割机



图5　机械式马鞍形切割机



图6　数控马鞍形切割机

上，切割机便可以在磁力的作用下沿管道环向全位置切割，切割效率和切割质量较好。但是，对于锅炉集箱类产品，管道上会有数量较多的小管接头，空间位置受限，管道上没有足够的空间供小车行走，无法使用。

机械式马鞍形切割机可以用来切割管-管正交相贯的马鞍形焊接坡口，与手工切割或机床加工工艺相比，机械式马鞍形切割工艺提高了切割面质量和生产效率，但是不适用于非正交的相贯线结构。

数控马鞍形切割设备的各轴行走机构采用伺服电动机控制，在管-管相贯线结构的切割中发挥着重要作用，理论上可以切割所有管-管相贯线结构，甚至是管-锥等相贯线结构，在我公司管道和容器产品中应用很广，但是设备造价较高。

3. 数控化是切割设备的研发方向

管道切割设备的进一步研发方向必将在设备行走机构和切割方法上，机械化、自动化的行走机构可以提高切割效率和质量，但是，随着产品结构的复杂程度的增加，机械化的设备走不出正确的相贯线轨迹，影响了设备的适用性。因此，设备厂家应在相贯线方程数学算法和软件编程领域投入更大的研发力度。

多样化的切割工艺可以扩大切割设备的应用范围，比如激光切割和超高压水射流切割工艺可以应用于切割不同的材料，解决切割对原材料的热影响。

作者简介：于溟，哈尔滨锅炉厂有限责任公司。

MW 20150429

华工激光全自动数控激光切管生产线

该产品集成了全自动上料系统、多管形自动检测与分拣系统、自动装夹识别系统、高速切割加工系统、自动分拣下料系统、安全防护及空气净化系统等功能。

(1)全自动上料系统　矩形管和圆管全自动上料，无需人工干预。其他异型管可进行人工辅助半自动上料。

(2)先进卡盘装夹系统　卡盘可自我调整中心。卡盘可根据型材规格自动调整压力，保证薄管装夹无损。

(3)先进排料系统　控制器自动测量和计算切割管材的长度，优化切割顺序，管材利用率最大化。

(4)快速切割系统　拐角快速响应，可极大提高切割效率。电容感应式切割头即保证了切割质量，又可以保证管材不会撞坏切割头。

(5)激光切割烟尘净化系统　配备先进的抽风除尘系统，保证现场环境干净整洁。

(6)高效的下料系统　切割后的工件可自动下料到不同区域。

