

团 体 标 准

T/CWAN 0011—2019

焊接术语-切割

Welding terminology- Cutting

2019-06-12 发布

2019-07-01 实施

中 国 焊 接 协 会 发 布

目 次

前言 1

1 范围 1

2 术语和定义 1

前 言

本标准按照 GB/T 1.1—2009 给出的规则起草。

本标准由中国焊接协会提出并归口。

本标准起草单位：机械科学研究院青岛分院有限公司、哈尔滨焊接研究院有限公司、河北创力机电科技有限公司、济南重工股份有限公司、机械工业火焰切割机械产品质量监督检验中心、山东交通学院、黑龙江省焊接协会、南京傲马水射流有限公司、哈尔滨威尔焊接有限责任公司、福建省特种设备检验研究院。

本标准起草人：雷振、赵松柏、李旭、卢庆亮、黄瑞生、王智新、史晓萍、方乃文、黄一航、陈鹏、马一鸣、孙明辉。

焊接术语-切割

1 范围

本标准规定了切割的常用标准术语名称、定义及其对应的英文名称。

本标准适用于制修订国家标准、行业标准、地方标准、团体标准、企业标准以及编写技术书籍、教材和论文报告等。

2 术语及定义

2.1

热切割 thermal cutting

利用不同种类热源（如火焰、等离子弧、激光）熔化、氧化或汽化被加工材料，并利用高速气体射流吹除熔融材料形成割缝的切割工艺，包括：氧气切割、等离子弧切割、激光切割等。

2.2

氧-燃气切割；氧气切割；气割 oxyfuel gas cutting；oxygen cutting；gas cutting

利用铁在氧气中的燃烧反应热作为切割热源的切割工艺，多用于钢铁材料。

利用气体火焰的热能将切割工件局部加热至燃点，喷出的高速切割氧射流使割缝燃烧（激烈氧化）并放出热量实现连续切割，并用氧气射流氧化并吹除材料形成割缝的热切割工艺，见图1。

常用燃气有乙炔、丙烷、液化气等，还可利用液体燃料（如，汽油等）进行氧气切割。

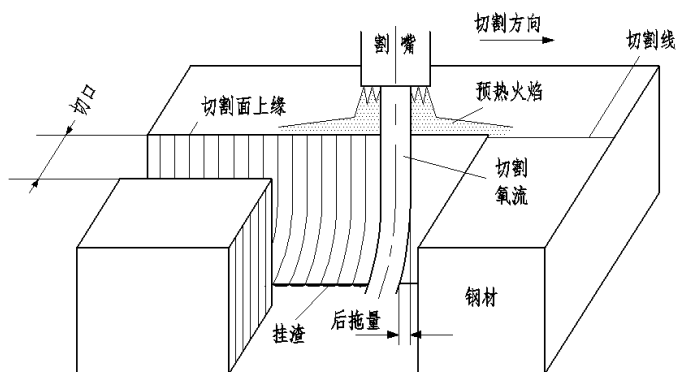


图1 氧气切割工艺示意图

2.2.1

预热火焰 preheat flame

气割开始和气割过程中用于预热割缝附近金属使其达到燃点的火焰。

2.2.2

预热氧 preheat oxygen

气割开始和气割过程中用于形成预热火焰所使用的氧气。

2.2.3

切割氧 cutting oxygen

割嘴切割氧孔道喷出的具有一定压力的氧气射流，气割过程中使被切割金属燃烧，排除熔渣，并形成割缝。

2.2.4

氧-熔剂切割 metal powder cutting

在切割氧流中加入纯铁粉或其它熔剂，利用它们的燃烧热和造渣作用实现气割的方法。适用于切割铸铁、不锈钢等。

2.2.5

氧矛切割 oxygen lancing; oxygen lance cutting

利用在钢管中通入氧气流对工件进行切割的方法，通常用于大型工件的切割。切割开始时，将切割处用火焰预热至燃点，然后将钢管一端紧贴该部位，并在钢管中通入氧气流，使钢管及工件燃烧，并排除熔渣形成割缝实现切割的方法。

2.3

等离子弧切割 plasma arc cutting (PAC)

利用等离子弧的热能实现金属材料熔化（和汽化），并借助高速等离子弧的动量排除熔融金属以形成割缝的热切割方法。等离子弧割炬一般采用钨或钨铜镶嵌式水冷或间接冷却电极。这种方法可切割碳素钢、不锈钢，以及铜、铝等有色金属。

等离子弧切割的工作气体既是等离子弧的导电介质，又是携热体，同时还要排除割缝中的恶熔融金属。工作气体有：氩气、氢气、氮气、氧气、空气、水蒸气以及其他混合气体。

2.3.1

氧等离子弧切割 oxygen plasma arc cutting

使用氧气作为工作气体的等离子弧切割工艺。

2.4

激光切割 laser cutting (LC)

利用激光束照射被加工工件，使被照射的材料迅速熔化、汽化、烧蚀或达到燃点，同时借助与光束同轴的高速气流吹除熔融物质，从而实现工件的切割。可分为激光汽化切割、激光熔化切割、激光氧化切割等。

2.4.1

激光氧化切割 oxygen assisted laser cutting

在激光加热和氧气与材料反应生成热的共同作用下，并借助气体将氧化物吹除，使工件实现分离的方法。

2.5

水射流切割 water jet cutting

高压水通过小孔径喷嘴以高速喷出形成高速水射流,利用高速水射流的动能的冲击作用分割工件的切割工艺。又称“水刀”。

2.5.1

纯水射流切割 pure water jet cutting

切割过程中的切割介质为纯水的水射流切割工艺。

2.5.2

磨料水射流切割 abrasive water jet cutting

切割过程中在纯水介质中加入各种类型的磨料进行切割的水射流切割工艺。

2.6

切割工艺 cutting process

2.6.1

切割厚度 cutting thickness

进行切割工艺的被切割工件的厚度。在进行坡口切割时,切割厚度指切割流束穿过的工件的距离。切割厚度大于300mm、小于/等于1000mm称为大厚度切割,切割厚度大于1000mm称为超大厚度切割。

2.6.2

切割速度 cutting speed

切割过程中割炬与工件间的相对移动速度,即割缝增长速度。

2.6.3

回火 backfire

火焰短时瞬间燃烧进入炬内的现象。回火伴随着爆鸣声,喷嘴处火焰可能熄灭也可能复燃。

2.6.4

持续回火 sustained backfire

回火现象在炬内持续发生,火焰可能燃烧进入炬的径管或混合室等。持续回火伴随发出连续长时间的爆鸣声或滋滋声。

2.6.5 回烧 flashback

火焰进入炬内燃烧,并可能蔓延进入气体软管和气路上游设备(如,减压器、气瓶等)的现象。

回烧可能造成气体软管爆裂、减压器烧损、气瓶起火等事故。为防止回烧造成事故,火焰切割或焊接、加热时气路应配有回火防止器。

2.6.6

逆流;回流 gas backflow

气体从炬内较高压力的气体通路流至其他较低压力的气体通路的现象。

这种现象一般由喷嘴出口堵塞而成。

2.7 切割工具 cutting tools

2.7.1

割炬 cutting blowpipe

用来安装割嘴，调节预热火焰气体流量，控制切割氧流量以进行气割的器具。割炬主要有：射吸式割炬、等压式割炬、机用割炬等。

2.7.2

喷嘴 nozzle

切割时，用于预热火焰和切割氧流、等离子弧、水射流、其他气体射流等切割介质喷射出的圆柱喷嘴形状部件。割嘴主要有：射吸式割嘴、等压式割嘴、快速割嘴等。

2.7.3

减压器 pressure regulator

gas regulator 将高压气体降为低压气体的调节装置。

2.7.4

回火（回烧）防止器 flashback arrestor

利用材料、物质、机械结构等来避免火焰回烧造成事故的安全装置，同时可以具有两个或更多的安全功能。回火防止器一般安装于炬与减压器、气瓶之间，防止火焰回烧进入气瓶引起事故。

2.7.5

等离子弧割炬 plasma arc cutting torch

用来产生等离子弧和调节气流以进行切割的工具。

2.8

切割设备 cutting equipment

2.8.1

数控切割机 NC cutting machine

通过数字程序驱动机床运动的机电一体化切割设备。切割过程中随机配带的割炬对被切割工件按照数字指令规定的程序进行切割。

数控切割机可以搭载不同形式的切割介质，如氧气切割（火焰切割）、等离子切割、激光切割、水射流切割等。还可以搭载机械加工工艺，如钻孔-切割一体机。

另外根据加工对象的不同，有圆管相贯线切割机、方管切割机、平板坡口切割机、型材切割成套设备等。结构形式主要有：龙门式、单悬臂式等。见示意图2、3。

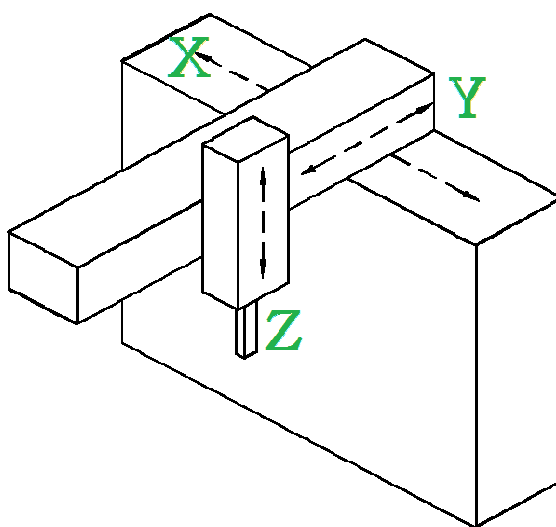


图2 悬臂式结构示意

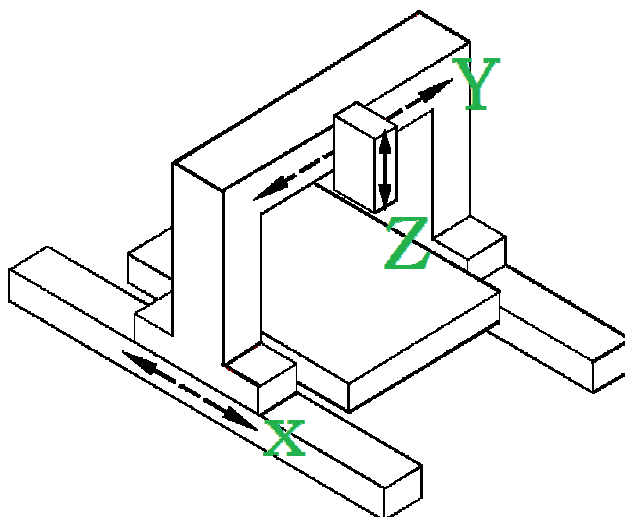


图3 龙门式结构示意

2.8.2

半自动切割机 semiautomatic cutting machine

利用气动或电动小车等工具，夹持切割工具，依照预先设定的轨迹进行切割的切割机。切割过程部分依靠人工操作设定，部分由机械装置完成。

半自动切割机主要有：小车式切割机、摇臂仿形切割机、割圆机、圆管切割机等。主要搭载的切割工艺为氧气切割。如图4、5。

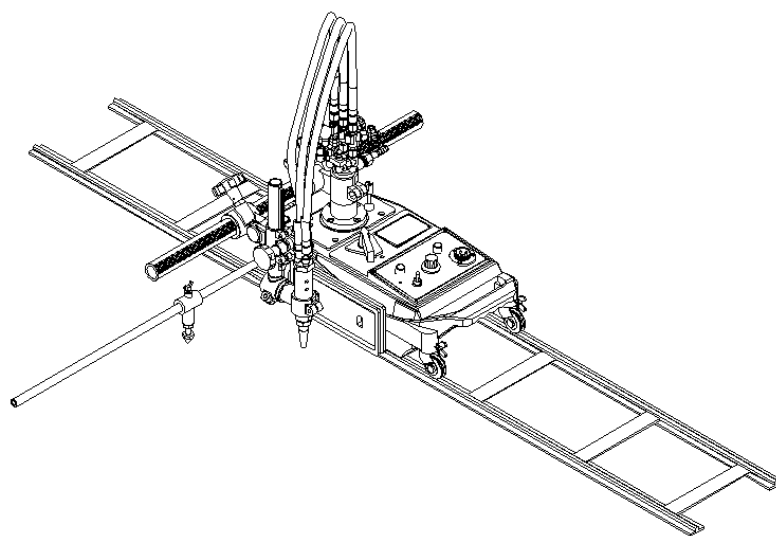


图4 小车式切割机

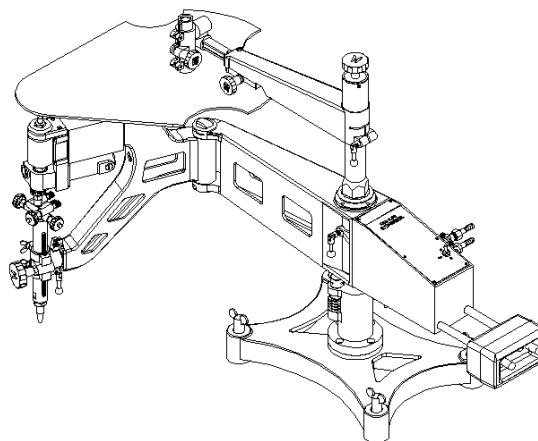


图5 仿形切割机

2.8.3

手工切割工具 manual cutting tools

人工手持的用于热切割作业的工具。包括：手工焊割炬、手工等离子割炬等。如图6。

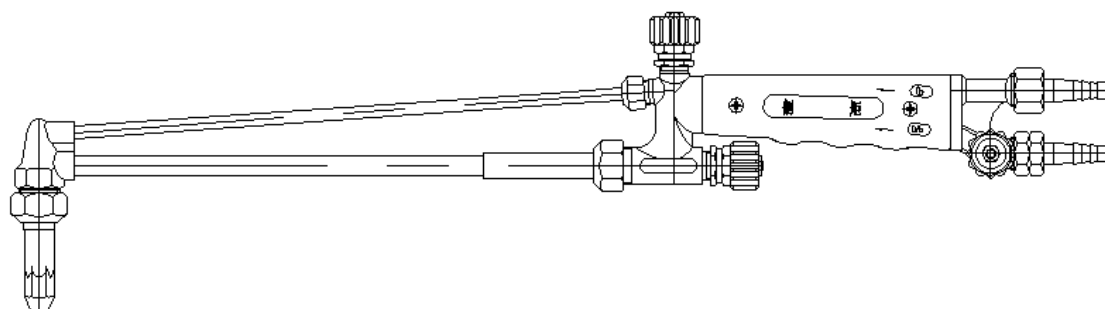


图6 手工割炬

2.9

切割质量 cutting quality

2.9.1

切割线 cutting line

切割前在图纸上或工件表面上预先画出的标注切割路径的一条线。

2.9.2

切割面 cutting surface

热切割后，工件沿切割方向上割缝两侧的工件切割断面。

2.9.3

割缝；切口 kerf

热切割过程中，金属被切除所留下的空隙。

2.9.4

割缝上缘 kerf shoulder

在切割断面上，割缝靠近割嘴一侧的边缘部分。

2.9.5

割缝宽度 kerf width

由切割射流造成的两个切割面在割缝上缘的距离。在上缘熔化的情况下，指紧靠熔化层下两切割面的距离。

2.9.6

后拖量 drag

切割时，在同一条割纹上，沿切割方向的上端与下端间的距离，见2.2图1。

2.9.7

切割面平面度 planeness of cutting surface

通过所测部位切割面上的最高点和最低点，按切割面倾角方向所作两条平等线的间距，是切割质量指标之一，见75。

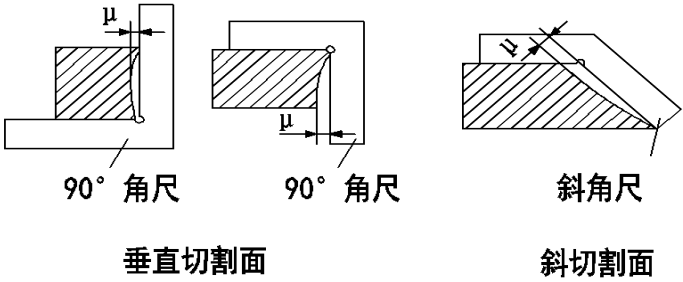


图7 剖面平面度

2.9.8

割纹 cutting profile

切割过程中，切割射流吹除材料后，在被切割工件的切割面上留下的纹路。

2.9.9

平均割纹深度 mean height of the profile

在沿切割方向，五个相互分界的切割面某段区间内最高处的高度值与最低处的深度值之和的算术平均值。是切割质量指标之一。

2.9.10

缺口 notch

在切割面局部区域形成的宽度、深度及形状不规则的缺陷，使均匀的切割面产生中断，是切割质量指标之一。

2.9.11

挂渣 adhering slag

火焰切割时切割后附着在切割面下缘的氧化铁熔渣，称此附着物为挂渣。

2.9.12

结瘤 dross

熔化切割（如等离子弧切割、激光切割）时，熔化金属高速吹落的同时，还有一部分会附着于切割面下缘而凝固残留下来，称此附着物为结瘤。

2.9.13

切割面质量 quality of cutting surface

切割面质量用切割面平面度 μ 、割纹深度 h 和缺口间的最小间距 L 三个参数评定。

2.9.14

上缘熔化度 melting degree of shoulder

切割过程中切口上边缘烧塌的程度，是确定割缝上缘形状的尺寸。可以 r 表示，见图8。

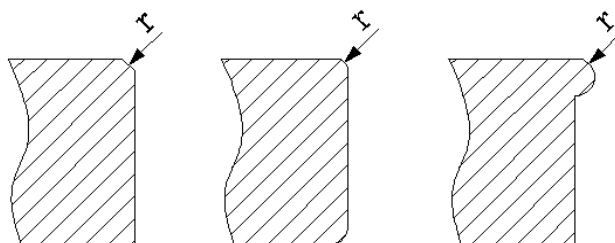


图8 上缘熔化度

2.9.15

完全切割 full cutting

在试件整个长度上完成切断的切割。

2.9.16

中断切割 interrupted cutting

切割过程意外中断，在试件长度上只完成一部分切割的现象。

2.9.17

热影响区 heat affected zone

垂直于切割面的因切割热量而使材料组织或性能发生变化区域。

2.9.18

氧化层 oxidation layer

在切割面上凝固的金属氧化层。