

ICS 25.160.01

J 33

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 10045.1—1999

热切割 方法和分类

Thermal cutting—Methods and classification

1999-06-24 发布

2000-01-01 实施

国家机械工业局 发布

前 言

本标准等同采用德国标准 DIN 2310 T6—1980《热切割 方法和分类》。

本标准是对 ZB J59 002.1—88《热切割 方法和分类》的修订。修订时仅做了编辑性修改，技术内容无变化。

本标准自实施之日起代替 ZB J59 002.1—88。

本标准由全国焊接标准化技术委员会提出并归口。

本标准起草单位：哈尔滨焊接研究所。

本标准主要起草人：温德辉、林潮涌、王 润。

热切割 方法和分类

代替 ZB J59 002.1—88

Thermal cutting—Methods and classification

1 范围

本标准规定了热切割方法的分类及热切割方法图解说明。

本标准适用于利用热能使材料分离的切割。

2 热切割方法分类

热切割方法分类如图 1。

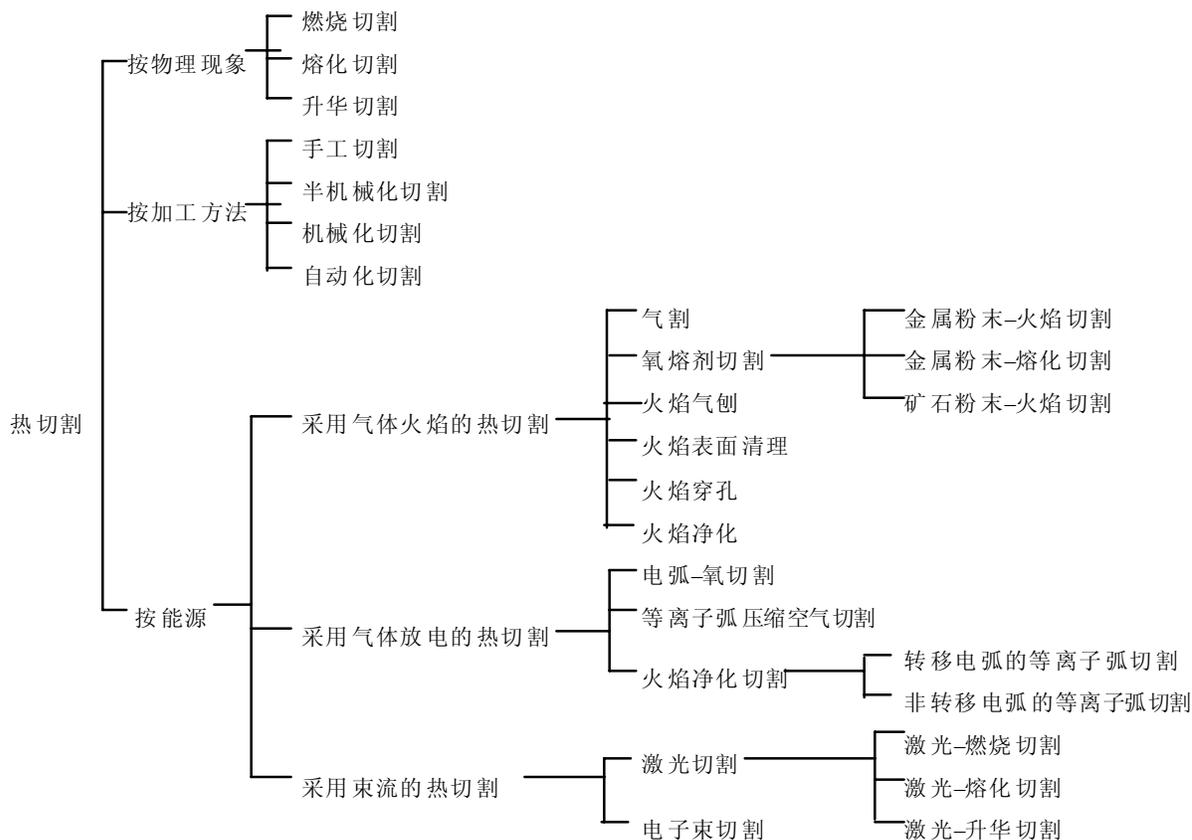


图 1

3 按照物理现象分类

热切割按物理现象可分为燃烧切割、熔化切割和升华切割三类。

所有切割方法都是混合形式的。

3.1 燃烧切割

燃烧切割是把材料在切口处加热至燃烧状态时,把切口处产生的氧化物用切割氧流吹出而形成切口的热切割方法。

3.2 熔化切割

熔化切割是把材料在切口处加热熔化,使熔化产物被高速及高温气体射流吹出而形成切口的热切割方法。

3.3 升华切割

升华切割是把材料切口处加热气化,使气化产物通过膨胀或被一种气体射流吹出而形成切口的热切割方法。

4 按照加工方法分类

4.1 手工切割

全部切割过程均用手工操作完成。

4.2 半机械化切割

整个切割操作过程中部分采用机械化方式实施。

4.3 机械化切割

整个切割操作过程都采用机械化方式进行。

4.4 自动化切割

整个切割操作过程,包括一切辅助作业(如更换工件),都能自动地完成。

5 按照能源分类

5.1 采用气体火焰的热切割

气体火焰热切割所需热量由氧化燃烧产生,氧化物或熔融物被切割氧流驱出的热切割方法。

5.1.1 气割(图2)

采用气体火焰的热能将工件切口处预热到燃烧温度后,喷出高速切割氧流,使其燃烧并放出热量实施切割的方法。

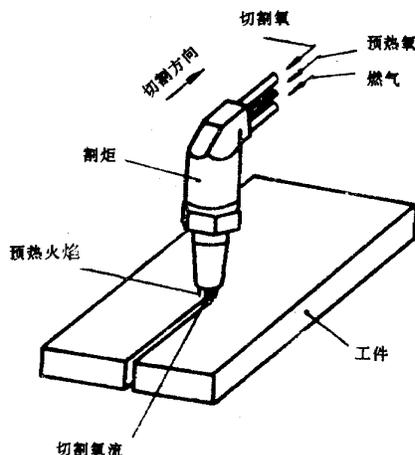


图2 气割

5.1.2 氧熔剂切割

在切割氧流中加入纯铁粉或其它熔剂，利用它们的燃烧和造渣作用实现气割的方法。

5.1.2.1 金属粉末-火焰切割（图3）

金属粉末-火焰切割是向反应部位送进金属粉末的气体火焰切割。通过金属粉末的燃烧产生附加热量，并通过生成的氧化物稀释切割熔渣，从而能够用切割氧流将熔渣驱走。反应过程沿移动方向进行而形成切口。

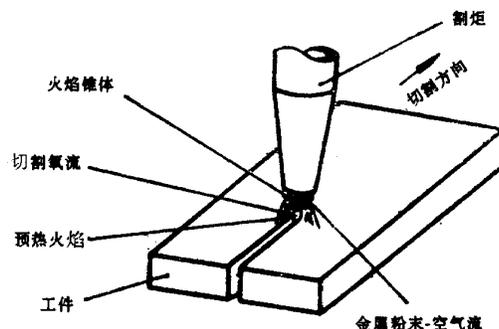


图3 金属粉末-火焰切割

5.1.2.2 金属粉末-熔化切割（图4）

金属粉末-熔化切割是在送入金属粉末的情况下，利用气体火焰及切割氧进行的热切割方法。用气体火焰及燃烧的金属粉末热量将材料熔化，并将金属（或矿石）熔融物转变成稀薄的熔渣（或熔岩），被切割氧流驱走，反应过程沿移动方向进行而形成切口。

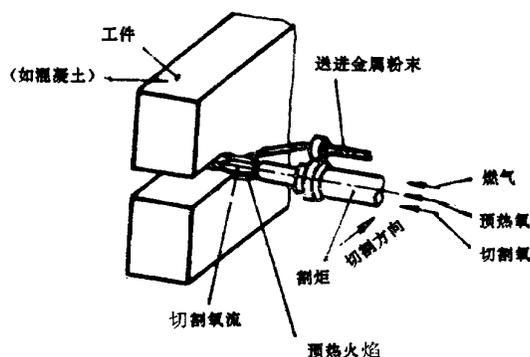


图4 金属粉末-熔化切割

5.1.2.3 矿石粉末-火焰切割（图5）

矿石粉末-火焰切割是向反应部位送进矿石粉末的气体火焰切割。送进的矿石粉末通过切割氧流的动能作用将切割熔渣驱走，反应过程沿移动方向进行而形成切口。

5.1.3 火焰气刨（图6）

采用气割原理，在金属表面上加工沟槽的方法。

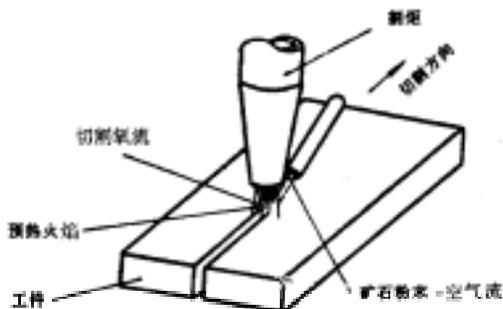


图 5 矿石粉末-火焰切割

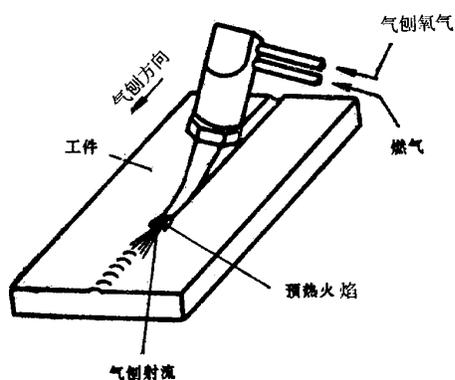


图 6 火焰气刨

5.1.4 火焰表面清理 (图 7)

采用气割火焰铲除钢锭表面缺陷的方法。

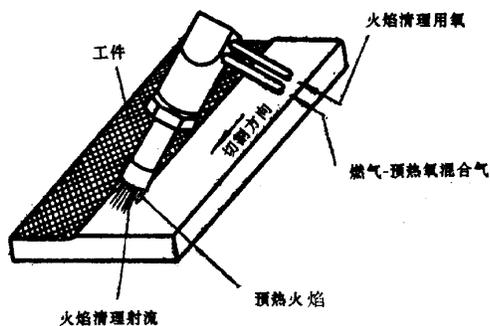


图 7 火焰表面清理

5.1.5 火焰穿孔 (图 8)

火焰穿孔是用氧矛在矿石或金属材料上穿孔，它是一种热穿孔方法。氧矛的外露端被加热到熔点，并在加入氧的条件下燃烧。

在矿石材料中，氧矛燃烧时所产生的金属氧化物使粘性的矿石融物转变为一种稀薄的熔渣（熔岩），然后用氧流将此熔渣排出。

在金属材料中，金属在氧流中氧化燃烧，并用氧流排出，于是产生一个孔；许多孔相连便形成一排孔或一条切口。

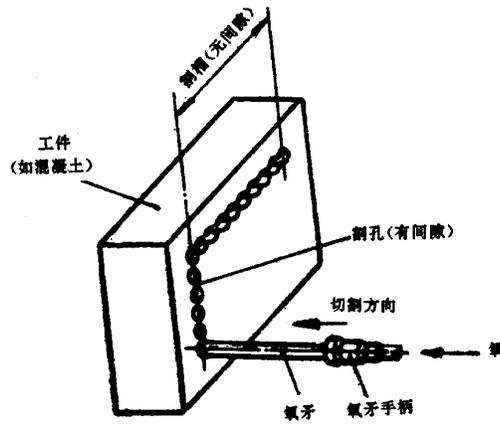


图8 火焰穿孔

5.1.6 火焰净化 (图9)

火焰净化是用气体火焰去除表面上的覆盖层或涂层的热切割方法。金属或矿石工件的表面被迅速地加热，使有机或无机覆层或涂层剥落或转变而被除去。

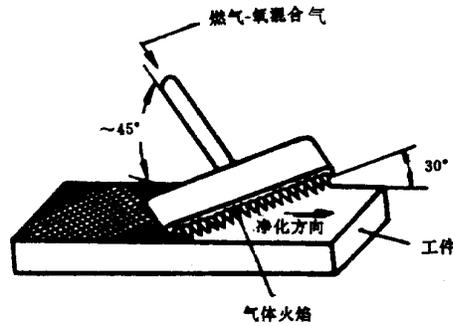


图9 火焰净化

5.2 采用气体放电的热切割

5.2.1 电弧-氧切割 (图10)

电弧-氧切割是利用电弧加切割氧进行切割的热切割方法。电弧在空心电极与工件之间燃烧，由电弧和材料燃烧时产生的热量使材料能通过切割氧进行连续燃烧，熔融物被切割氧排出，反应过程沿移动方向进行而形成切口。

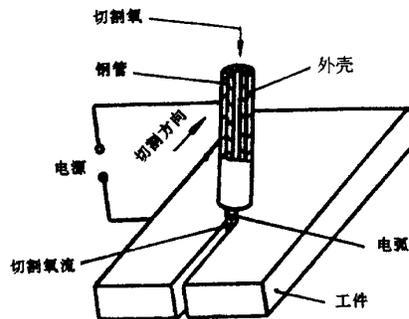


图10 电弧-氧切割

5.2.2 电弧-压缩空气气刨 (图 11)

电弧-压缩空气气刨是利用电弧及压缩空气在表面进行切割的热切割方法。由电弧和材料燃烧时产生热量使材料能够连续的熔化及燃烧。反应过程沿移动方向发展,由压缩空气流驱除熔融物及熔渣而形成切口。

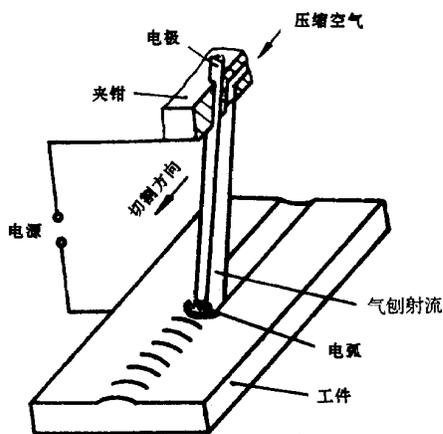


图 11 电弧-压缩空气气刨

5.2.3 等离子弧切割

采用等离子弧的热能实现切割的方法。

5.2.3.1 转移电弧的等离子弧切割 (图 12)

转移电弧进行等离子弧切割时,工件处于切割电流回路内,故被切割的材料必须是导电的。

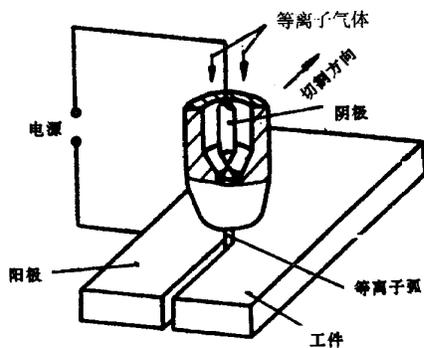


图 12 转移电弧的等离子弧切割

5.2.3.2 非转移电弧的等离子弧切割 (图 13)

非转移电弧进行等离子弧切割时,工件不须处于切割电流回路内,故可以切割导电的及不导电的材料。

5.3 采用束流的热切割

5.3.1 激光切割

采用激光束的热能实现切割的方法。

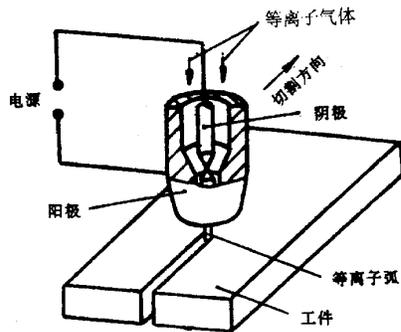


图 13 非转移电弧的等离子弧切割

5.3.1.1 激光-燃烧切割 (图 14)

激光-燃烧切割是利用激光束将适合于火焰切割的材料加热到燃烧状态而进行切割的方法。

在加热部位含氧射流将材料加热至燃烧状态并沿移动方向进行时,产生的氧化物被切割氧流驱走而形成切口。

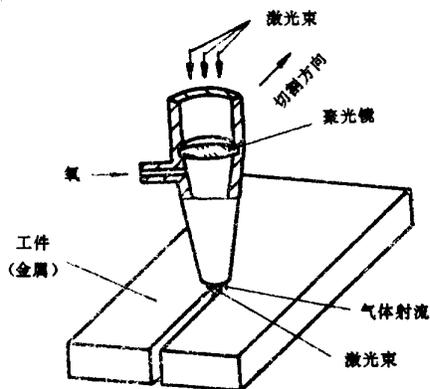


图 14 激光-燃烧切割

5.3.1.2 激光-熔化切割 (图 15)

激光-熔化切割是利用激光束将可熔材料局部熔化的切割方法。

熔化材料被气体射流排出, 在割炬移动或工件进给时产生切口。

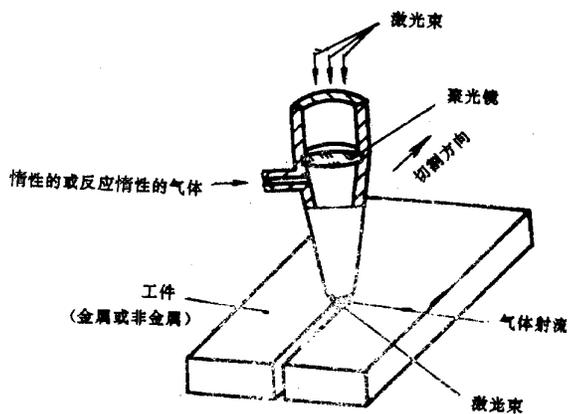


图 15 激光-熔化切割

5.3.1.3 激光-升华切割 (图 16)

激光-升华切割是利用激光束局部加热工件，使材料受热部位蒸发的切割方法。高度蒸发的材料受气体射流及膨胀作用被驱出，在割炬移动或工件进给时产生切口。

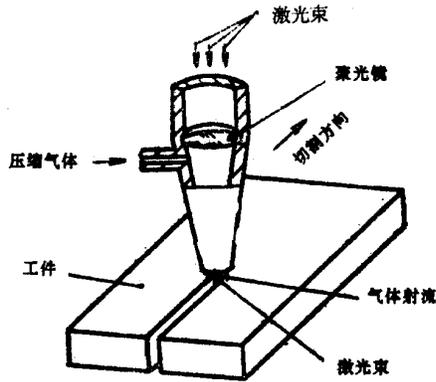


图 16 激光-升华切割

5.3.2 电子束切割

电子束切割是利用电子束的能量将被切割材料熔化，熔化物蒸发或靠重力流出而产生切口。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
热 切 割 方 法 和 分 类

JB/T 10045.1—1999

*

机械工业部机械标准化研究所出版发行
机械工业部机械标准化研究所印刷
(北京首体南路2号 邮编 100044)

*

开本 880×1230 1/16 印张 XX 字数 XXX,XXX
19XX年 XX月第 X版 19XX年 XX月第 X印刷
印数 1—XXX 定价 XXX.XX元
编号 XX—XXX