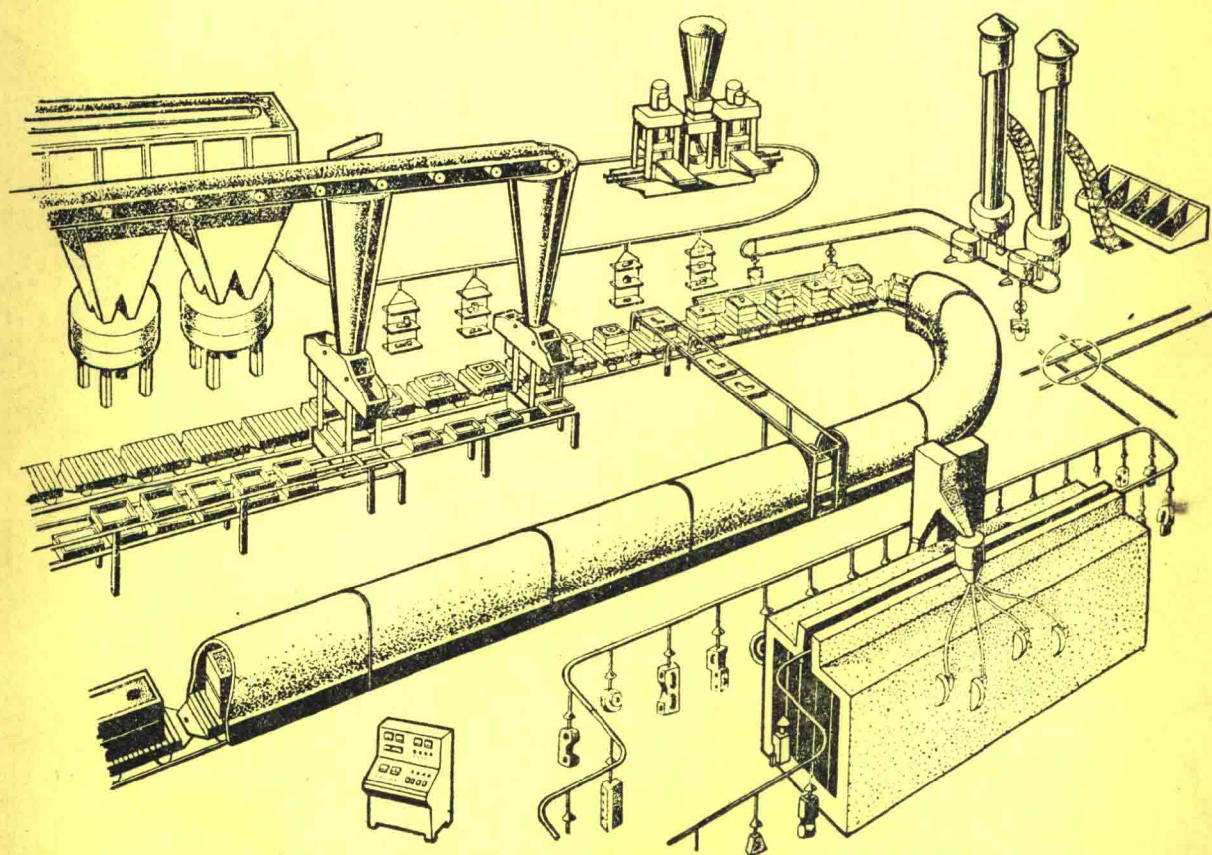


铸造车间机械化

铸件切割铲磨、铸件底漆涂装

上海市机电设计院主编 上海机器制造学校编



机械工业出版社

铸 造 车 间 机 械 化

第四篇 第三、四章

铸件切割铲磨 铸件底漆涂装

上海市机电设计院 主编

上海机器制造学校 编

机 械 工 业 出 版 社

本书是第四篇第三章铸件切割铲磨、第四章铸件底漆涂装。第三章主要介绍了铸件常用的且在某种特定场合下有推荐价值的几种切割铲磨方法。诸如圆片锯床和金属带锯机、氧熔剂切割器、碳弧气刨、阳极浇口切割机、等离子体切割机以及柴油机机体铲磨自动线等。重点叙述了上述这些方法的工作原理和结构特点,列举其技术规范、优缺点和应用范围。第四章除对铸件底漆涂装作一般概略叙述外,重点介绍了电泳浸漆及其设备,包括基本原理、工艺流程、主要设备设计、动力消耗量的计算、废水处理、对工艺参数的分析与控制以及铸件电泳常用的水溶漆等。

本书可供铸造行业中广大工人和工程技术人员参考。

铸造车间机械化

第四篇 第三、四章

铸件切割铲磨 铸件底漆涂装

上海市机电设计院 主编

上海机器制造学校 编

*

机械工业出版社出版(北京阜成门外百万庄南街一号)

(北京市书刊出版业营业许可证出字第 117 号)

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 $787 \times 1092 \frac{1}{16}$ · 印张 $4 \frac{1}{4}$ · 字数 100 千字

1980 年 9 月北京第一版 · 1980 年 9 月北京第一次印刷

印数 00,001—6,700 · 定价 0.39 元

*

统一书号: 15033 · 4770

出 版 说 明

为了总结和推广我国铸造生产中行之有效的先进设备、先进经验，我们组织编写了《铸造车间机械化》一书，供工厂在技术改造和新建厂设计中作为选择方案、设计计算、选用设备等参考。

《铸造车间机械化》全书共分八篇四十二章。第一篇炉料准备和熔化；第二篇造型材料的制备和型砂处理；第三篇造型、制芯机械化；第四篇清理；第五篇特种铸造设备；第六篇运输设备；第七篇辅助设备；第八篇钢结构、除尘及土建资料。由于《铸造车间机械化》涉及的范围较广，内容较多，我们将陆续按篇、章先出版单行本。

本书由上海市机电设计院主编，参加本书编写的有一机部第四设计院、一机部第五设计院、一机部第六设计院、济南铸锻机械研究所、上海市机械制造工艺研究所、上海机器制造学校、上海机械学院、上海交通大学、浙江大学、重庆大学、河北机电学校、烟台机床附件厂、上海红光铸造厂、上海内燃机配件厂、上海江南造船厂、上海起重运输机械厂、唐山机车车辆厂、上海市机电设计院等单位。对于他们的大力支持，在此一并致谢，并欢迎读者对本书多提宝贵意见。

目 录

第三章 铸件切割铲磨

概述	4-3-1
第一节 圆片锯床和金属带锯机	4-3-3
一、圆片锯床	4-3-3
二、金属带锯机	4-3-4
第二节 氧熔剂切割器	4-3-6
一、切割原理	4-3-6
二、结构	4-3-6
三、氧熔剂切割器的特点	4-3-10
第三节 碳弧气刨设备	4-3-10
一、工作原理、用途及特点	4-3-10
二、电源与气刨枪	4-3-11
第四节 阳极浇口切割机	4-3-14
一、工作原理、特点及工艺特性	4-3-14
二、D83A-1型阳极浇口切割机	4-3-17
第五节 等离子体切割机	4-3-20
一、等离子体电弧形成原理	4-3-20
二、硅整流式等离子切割机	4-3-21
第六节 柴油机机体铲磨自动线	4-3-26
一、柴油机机体铲磨自动线形式、工作情况及特点	4-3-26
二、铲磨自动线的主要设备	4-3-34

第四章 铸件底漆涂装

第一节 概述	4-4-1
一、涂漆的目的	4-4-1
二、油漆的分类、命名和型号	4-4-1
三、底漆的种类、性能和用途	4-4-2
四、铸件底漆涂装的方法	4-4-3
第二节 电泳浸漆及其设备	4-4-4
一、电泳浸漆的基本原理	4-4-4
二、电泳浸漆的工艺流程	4-4-5
三、电泳浸漆流水线的主要设备	4-4-6
四、动力消耗量的计算资料	4-4-19
五、废水处理	4-4-21
六、电泳浸漆中对工艺参数的分析与控制	4-4-23
七、目前我国铸件电泳常用的水溶性漆	4-4-24
第三节 铸件底漆涂装生产线实例	4-4-24
一、普通浸漆生产线实例	4-4-24
二、电泳浸漆生产线实例	4-4-25

第三章 铸件切割铲磨

概 述

铸件浇冒口切割和铲刺打磨在整个铸件清理过程中占有很大一部分工作量，是清理工部的薄弱环节。从根本上说，要提高切割铲磨的工作效率，首先要减少铲磨工作量。换句话说，应先从造型材料、造型工艺着手，采用各种不同的型砂涂料，提高造型精度，改进浇冒口结构……等措施，以达到减少切割铲磨工作量之目的；然后，才是尽可能多地采用先进的切割铲磨方法和机械化、自动化的铲磨切割设备。

从目前使用情况来看，铸件浇冒口切割的主要方法和设备类型大致如下：

铸件浇冒口切割方法	机械切割法	砂轮切割
		锯或铣切
		锤 击
		冲压或剪切
	火焰切割法	氧—乙炔焰切割 粉末火焰切割
电 切 割 法	电 弧 切 割	电弧切割
		气—电切割
		导电切割
其它切割法	超 声 波 切 割	

选用切割方法和设备时，除了考虑铸件的材质、形状、尺寸、技术条件及生产批量等因素外，还应了解各种类型切割设备的特点及用途。表 4-3-1 列出了部分切割设备的特点及适用范围。

表4-3-1 部分切割设备的特点和适用范围

类 型		特 点	使用工具	适 用 范 围
机 械 切 割	砂轮切割	切割截面平整光洁，事后加工量小，设备结构简单，维修方便。但工具磨损很快，使用时严禁冲击	薄片砂轮	适宜于切割截面小、数量大的小型铸件浇冒口。如铸钢件、白口铸铁件、有色金属铸件等
	锯割或铣切	切口平整、光洁，事后加工量小，可借用普通金属切割类机床进行切割，维修方便，但工具磨损非常快	金属锯带、圆盘锯片或铣刀	切割有色金属铸件、球墨铸铁件浇冒口，以及浇冒口位置距外缘较远的铸件
	冲压与剪切	生产效率高。但采用工具价格昂贵，适用范围较狭窄 由于剪切的生产率远比冲压低，因而用的较少	冲模	适用于精密铸造法成批大量生产的铸件，如熔模铸件和有色金属铸件以及退火后的可锻铸铁件的浇口余头
	锤击	设备结构简单，适应性广。但用于大截面浇冒口时，易使铸件产生裂缝	气动锤、机械锤	适用于浇冒口截面较小的脆性材料铸件。如灰铸铁铸件

(续)

类 型		特 点	使用工具	适 用 范 围
火焰切割	普通火焰切割	在切割铸钢类铸件时有较高的生产率，在许多情况下的经济成本比机械切割便宜。但切口不平整，事后加工量大，且有使切口处金相组织改变的危险	氧乙炔焰切割器	广泛用于普通的铸钢件和低合金钢铸件
	粉末火焰切割	设备结构较简单，但劳动强度较大	氧熔剂切割器	切割不锈钢、高碳钢，铸铁件浇冒口
导电切割	碳弧切割	比火焰法温度更高，因而能切割用机械法和火焰法难于切割的铸件浇冒口。且效率高，经济效果好。除碳弧切割器外，设备结构较复杂。阳极切割时电解溶液有一定腐蚀性。设备费用较大。碳弧切割切口和火焰法切口相似。	碳弧切割器	用于切割高碳钢、不锈钢、铸铁、铜合金及铝合金铸件等
	阳极切割	阳极切割和等离子体切割切口较平整，光洁，切缝窄	阳极切割机	
	等离子体切割		等离子体切割机	

总的说来，机械切割、氧—乙炔焰切割、气—电切割是当前国内外广泛采用的切割方法。等离子体切割、导电切割以及超声波切割的使用也愈来愈多。

铸件铲刺打磨工作，在手凿、钢丝刷、风铲和清理滚筒基础上，越来越多地使用了各种砂轮机、碳弧气刨机、专用铲磨设备和打磨流水线。

当前，国内外铲刺打磨仍然较多地使用各种砂轮机，且以手工操作为主。通常，手提砂轮机用于清理中、大型复杂件；台式砂轮机用于清理凹凸面较少、能够手持着工作的铸件。为了提高砂轮机铲磨效率和减轻劳动强度，常从以下二条途径着手：一是发展大直径、大功率、高转速的砂轮；二是推广使用气动夹具、机械夹具或推板等辅助工具。

对于大批大量生产的铸件（如柴油机机体、变速箱体、缸盖、……等）的铲刺打磨应设计和选用专用的铲磨设备。

专用的铲磨设备有两类：一类是专用的铲磨机（单台设备）；一类是铲磨自动线。专用铲磨设备的运用，摆脱了人工铲磨时繁重的体力劳动，生产效率显著提高，铲磨质量比较稳定，工作场地粉尘浓度降低，劳动条件大为改善。专用的铲磨设备应按铸件的形体大小，复杂程度及铲磨工作量的大小来选用或专门设计制造。

铲磨机主要用于小型铸件的铲磨。它是用切削加工方法来切除铸件毛刺的机床，主要特点如下：

1. 使用的加工方法包括磨削、铣削、冲切、铰等。其中以磨削用的最多。
2. 铲磨机依铸件复杂程度和铲磨量的大小不同有单工位和多工位之分。
3. 铲磨机上使用的夹具不仅能快速而牢靠地夹紧铸件，还能适应自动强制进料、高速切削、较大的进给速度和切削深度。
4. 工作时，装卸铸件用的辅助时间和铲磨铸件用的机动时间往往是重合的。

铲磨自动线适用于中、小型铸件的铲磨。全线由若干台铲磨机、铸件输送装置、动力装置、除尘装置、控制系统等一系列辅助装置组成。其结构比单台铲磨机复杂，往往需要有机、液压、气动、电气等技术方面的综合应用。

由于铸件切割铲磨设备众多，本章仅介绍几种铸件浇冒口切割设备和柴油机机体铲磨自动线。

第一节 圆片锯床和金属带锯机

一、圆 片 锯 床

圆片锯床是利用圆锯片锯割中、小型铸件浇冒口的。多用于有色金属铸件和球墨铸铁件的切割。目前常用的有G 607型、G 6010型和G 6014型。

图4-3-1为G 607型圆片锯床外形图。工作时，铸件夹持在水平钳口12或垂直钳口9中。主电动机经锯刀箱5使圆锯片6旋转。启动液压泵电机1，通过液压传动系统使锯刀箱带着圆锯片作进给运动，锯刀箱快速趋近铸件、工作进给以及切割完毕的快退都由锯刀箱下侧的行程块和进给控制阀4配合控制，且锯刀箱的运动采用无级变速调节。铸件除用手动夹紧外，还设有液压夹紧装置以增加夹紧力。

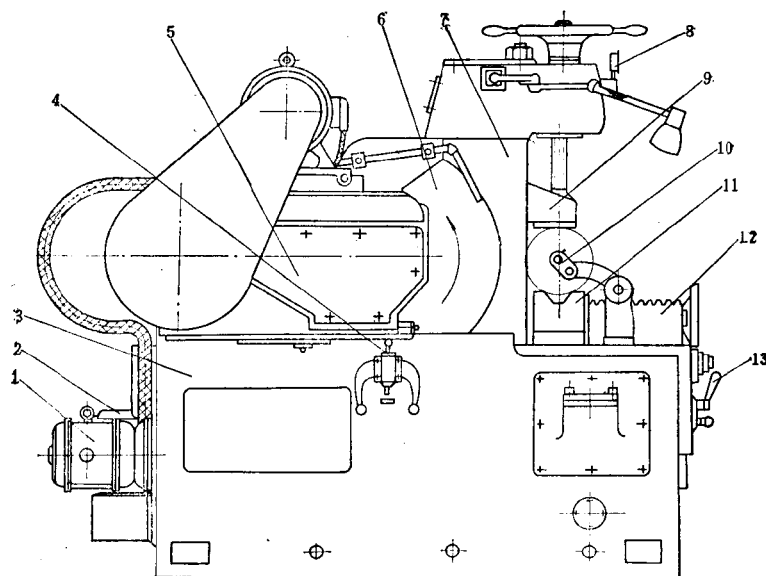


图4-3-1 G607型圆片锯床

1—液压泵电机 2—冷却泵 3—床身 4—进给控制阀 5—锯刀箱 6—圆锯片 7—立柱
8—油压表 9—垂直钳口 10—挡料架 11—“V”型承料块 12—水平钳口 13—液压控制阀

圆片锯床是用于切割型材的定型的金属切削机床，并非专用的浇冒口切割机。故在使用时，一般都将“V”形承料块和挡料架去掉。这种机床的特点如下：

1. 铸件的夹紧、松开和锯片的进给均采用液压传动。停止锯割与回程均能自动进行。
2. 设有铸件夹紧与进给的联锁机构，以及切割时能按负荷自动变换进给的液压调节装置。
3. 锯片只能作 90° 垂直切割，不能倾斜。若夹持锯片的机头可在一定角度范围内扳动时，则锯片可有更广的适应性。

表4-3-2为三台半自动圆锯床主要技术规格。

表4-3-2 半自动圆锯床主要技术规格

项 目	单 位	G 607	G 6010	G 6014
锯片直径×厚度	毫米	φ 710×6.5	φ 1010×6.5	φ 1430×10
锯制材料断面尺寸	毫米	220×220	300×300	400×400
锯片进给量	毫米/分	25~400	12~400	12~400
锯刀箱最大行程	毫米	380	410	550
垂直钳口最大移动量	毫米			
手动		338	400	412
液动		15	15	20
水平钳口最大移动量	毫米			
手动		195	320	400
液动		25	25	25
主电动机功率	千瓦	5.5	10	13
外形尺寸(长×宽×高)	毫米	2350×1300×1800	2980×1600×2100	3710×1930×2356
重量	公斤	6200	10000	

二、金 属 带 锯 机

金属带锯机是用锯带切割铸件（主要是有色金属）浇冒口的。锯带厚度在 1.25 毫米左右，故切缝很薄，且切口平整光滑。特别适用于浇冒口位置距离外缘较远的铸件。

图 4-3-2 为某厂使用的金属带锯机外形图。其外形尺寸为 2000×1100×600 毫米，锯带到床身最大距离 580 毫米，电机功率 3 千瓦，锯盘直径 φ 600 毫米，锯盘转速 510 转/分。

机床结构是：固定锯轮 2 固定在床身 3 上不动，活动锯轮 5 通过升降机构 4 可上下移动，从而调整两锯轮中心距，保证锯带有适当的张紧力，并便于锯带的拆装。锯带导向装置 7 保持了锯带工作时的稳定性，它有上下相对的二对滚轮(轴承)组成。为适应铸件尺寸的变化，导向装置 7 可上下升降，待到合适的位置时，用螺钉 6 锁紧。工作台 8 能在 45° 范围内倾斜。

用于切割铸件浇冒口的金属带锯机大多是自制的。有时也用定型生产的带锯机，如 G 5120 型立式带锯机，其主要技术参数如下：

1. 最大锯料厚度250 毫米
2. 加工范围

(1) 机床开口高度250 毫米

(2) 锯带伸出喉口长度420 毫米
3. 锯带及锯轮

(1) 锯轮直径430 毫米

(2) 锯轮转速 (无级)11.1~640 转/分

(3) 切削速度15~850 米/分

(4) 锯带长度3250 毫米

(5) 锯带厚度0.6~1 毫米
4. 工作台尺寸620×620 毫米

向右倾斜	30°
向左、前、后倾斜	10°
5. 电机功率	1 千瓦
6. 外形尺寸 (长×宽×高)	1112×870×1955 毫米
7. 重量	660 公斤

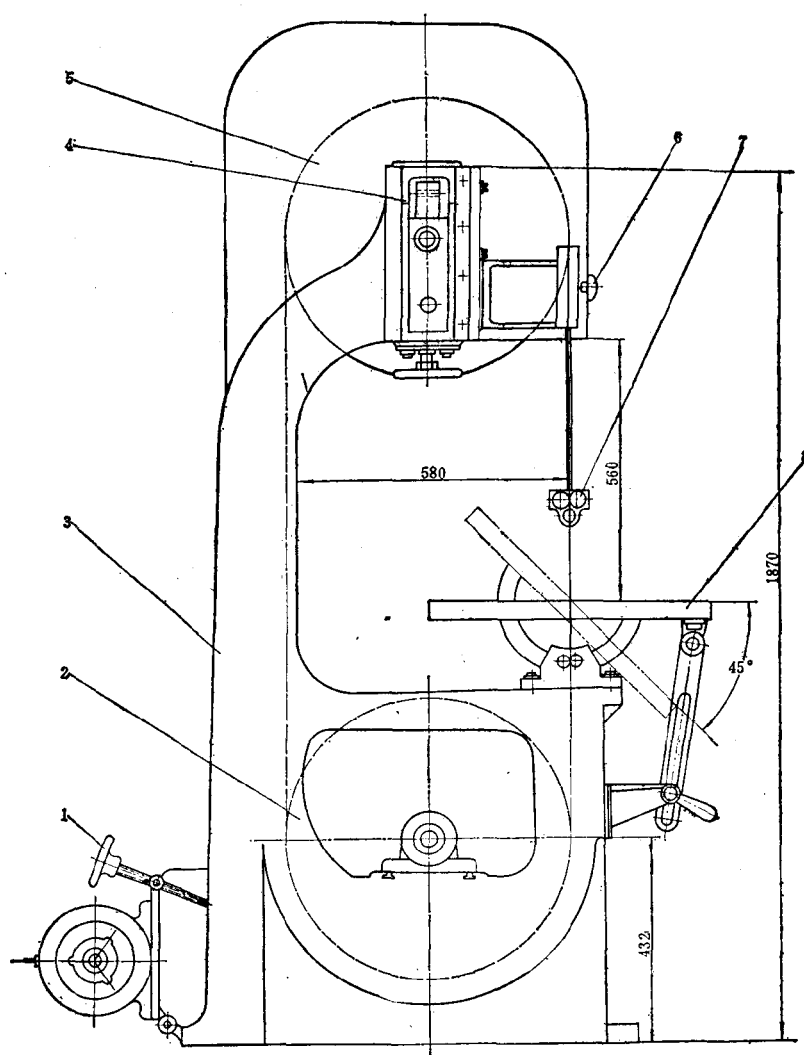


图4-3-2 金属带锯机

1—皮带张紧调节螺杆 2—固定锯轮 3—床身 4—升降机构 5—活动锯轮
6—锁紧螺钉 7—锯带导向装置 8—工作台

第二节 氧熔剂切割器

一、切割原理

氧熔剂切割器是一种火焰切割器，主要用于切割不锈钢铸件和铸铁件的浇冒口。

氧熔剂是利用粉末火焰切割原理进行切割的。当用一般氧乙炔焰切割不锈钢铸件时，切口表面会形成一层熔点很高（大于被切割金属材料的熔点）、流动性很差的氧化铬薄膜，而氧乙炔焰的温度又较低，使得切割难以进行。用氧熔剂切割器切割不锈钢时，在进行切割的氧乙炔焰气流内不断地加入粉末状的氧熔剂。氧熔剂在氧乙炔焰中的燃烧，使氧乙炔焰温度提高，同时又与熔融的不锈钢一起形成熔点较低、流动性较好的熔渣，在氧乙炔焰的冲力推动下熔渣不断地流走，从而使切割顺利进行。

目前常用的氧熔剂有两种：一种是细铁粉（如粉末冶金用的氧化铁粉）。为增加冲击力，可混入30%的细粒石英粉。这种细铁粉制造较困难。另一种是由70%的氧化铁皮加上30%的石英砂组成。氧化铁皮最好选用轧制低碳钢时脱下的氧化铁皮，块度大小在0.25~0.50毫米左右，FeO含量应不低于50%，并经300℃、二小时以上的焙烘处理。当氧熔剂配置好后，应再经150~200℃干燥处理，然后封存，禁止受潮。

氧熔剂是在压缩空气推送下，经过管道、喷嘴射到火焰中心的。氧熔剂流量和输送氧熔剂的压缩空气压力对氧熔剂切割器的切割效率影响很大。氧熔剂流量太小时难以切割，过大则浪费，一般铁粉流量以50~60克/分为宜，用氧化铁皮时的流量可适当加大些。压缩空气（指主气流）的压力太小时，不能顺利输送氧熔剂，太大时，会降低切口处温度，影响切割效率。比较合适的压缩空气压力为0.1~0.7公斤/厘米²，切割厚度大时，压力也应加大。

二、结构

氧熔剂切割器主要是在氧乙炔焰切割器基础上分别增设一个盛放氧熔剂的罐体（也称配料器）、压缩空气过滤器和调压器，而且对原氧乙炔焰切割炬的结构作了些改造。图4-3-3为氧熔剂装置系统。为了移动方便，可将该系统安放在小车上，如图4-3-4所示。

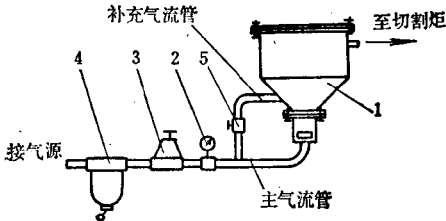


图4-3-3 氧熔剂装置系统

- 1—氧熔剂罐 2—压力表 3—减压阀
4—空气过滤器 5—节气阀

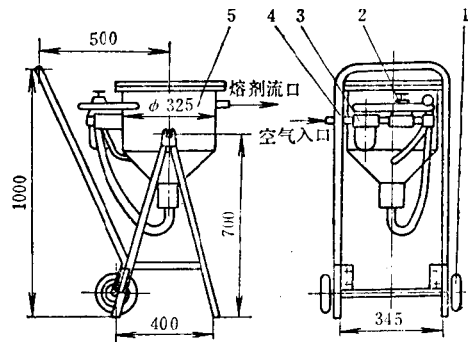


图4-3-4 氧熔剂装置系统安放在小车上

- 1—车轮 2—减压阀 3—空气过滤器
4—小车架 5—氧熔剂罐

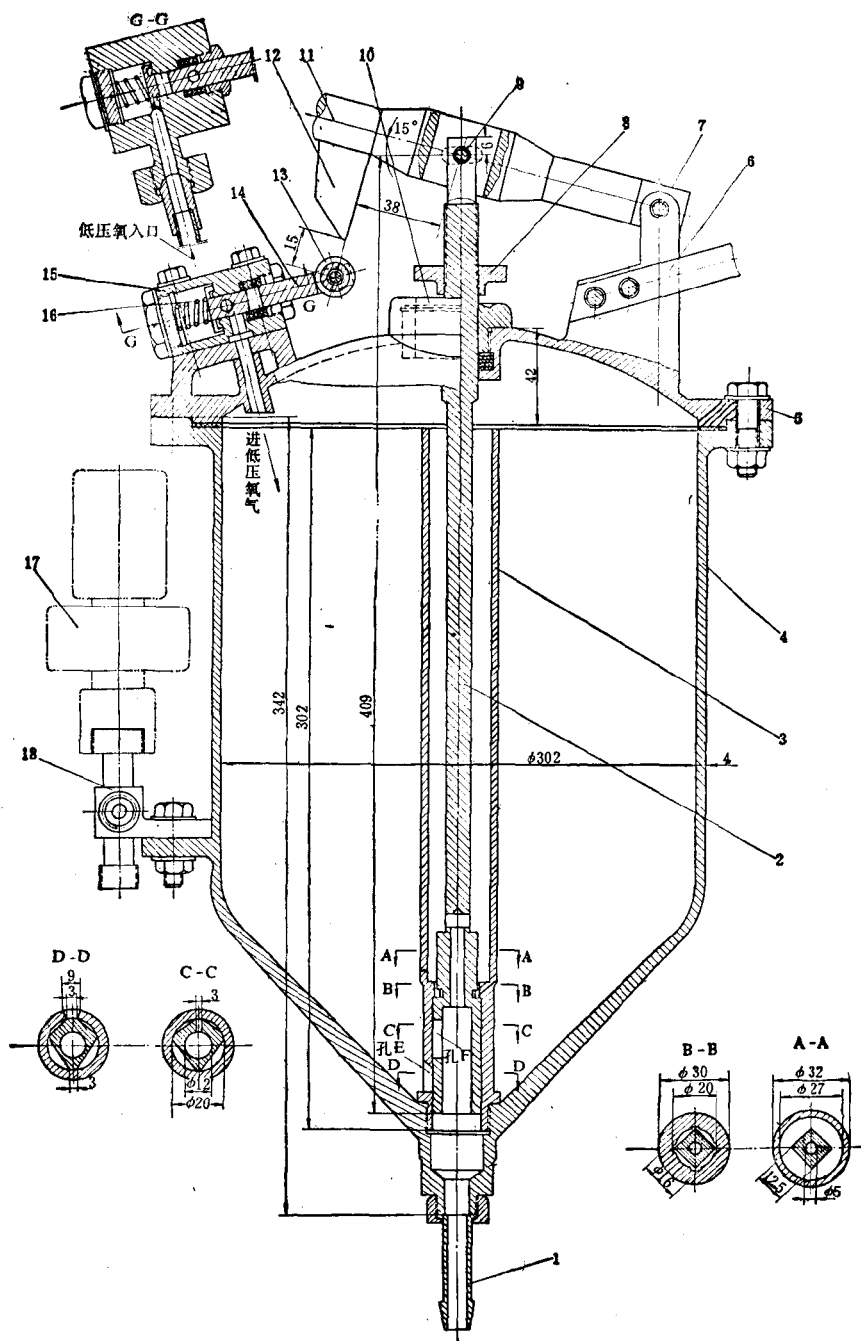


图4-3-6 氧熔剂罐结构形式之二

- 1—出口管 2—中心拉杆 3—中心管 4—罐体 5—盖 6—固定用拉杆
 7—支点杆 8—调距螺母 9—销子 10—保险螺母 11—手柄 12—楔
 块 13—滚轮 14—阀杆 15—阀体 16—弹簧 17—指压表 18—分气室

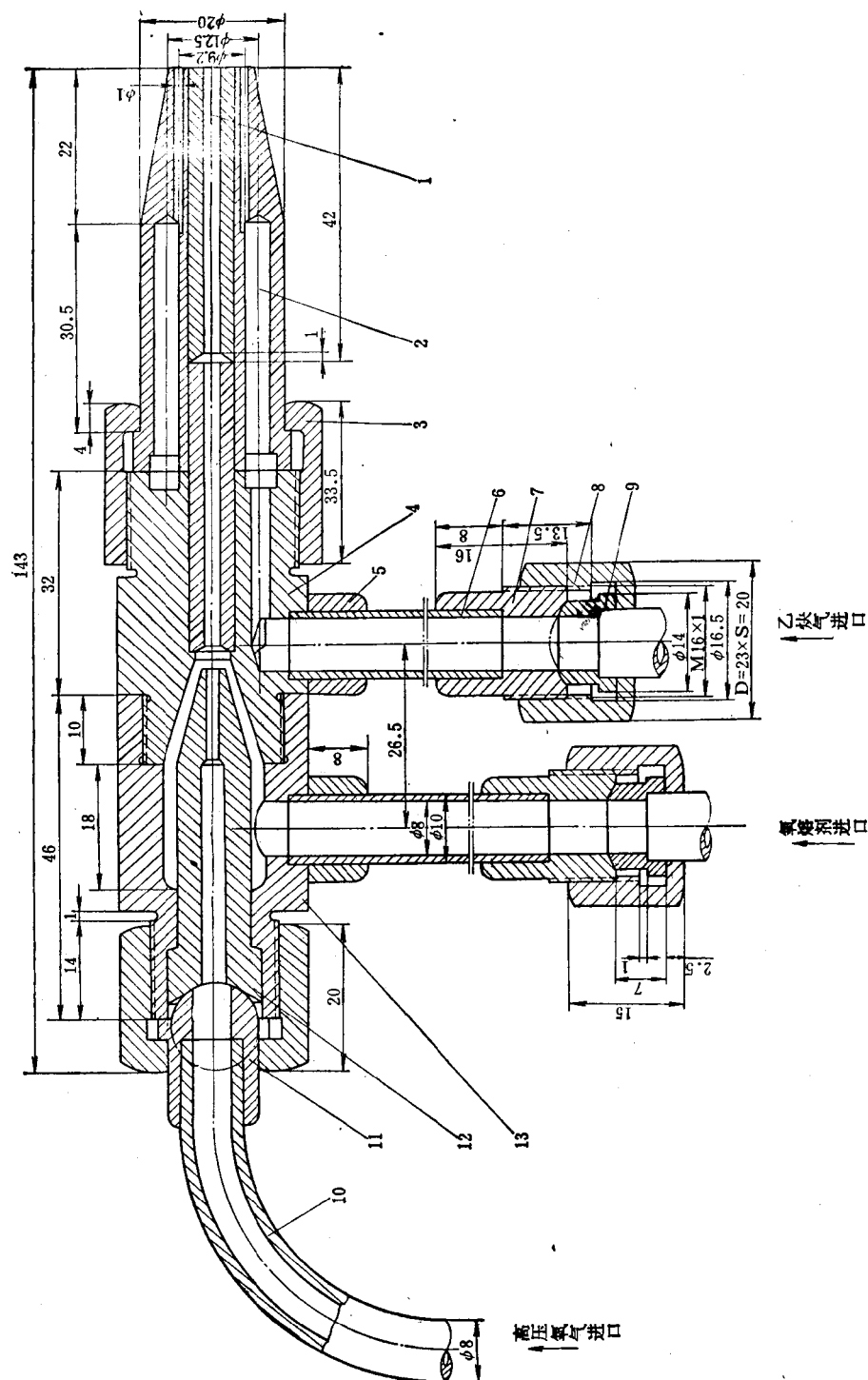


图4-3-7 专用的切割炬割嘴

1—割嘴 2—割嘴芯 3、8—螺母 4、13—炬身 5—垫头 6—紫铜管 7—配头 9、11—压头 10—紫铜管 12—喷芯

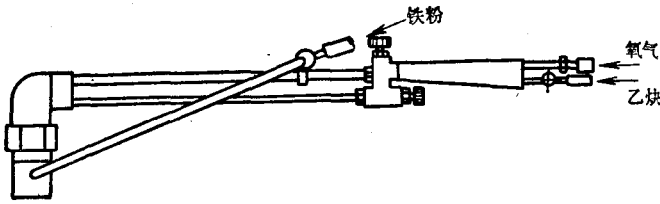


图4-3-8 氧熔剂切割炬外形图

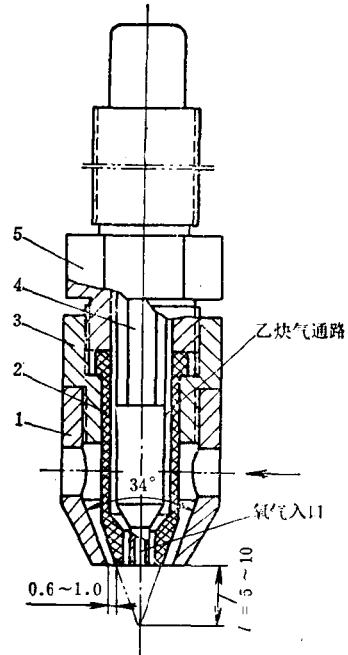


图4-3-9 氧熔剂切割炬喷嘴结构

1—喷嘴外壳 2—喷嘴内壁
3—连接螺母 4、5—焊接件

三、氧熔剂切割器的特点

氧熔剂切割器的主要特点如下：

1. 这种切割器不仅能用于切割不锈钢，也能用于切割铸铁件、铜及铜合金铸件。其切割厚度在60毫米以上，国外最大达800毫米。
2. 整个设备结构简单，操作使用方便。
3. 有时氧熔剂会在切割炬的嘴芯中烧结成块，堵塞通道，并且氧熔剂使切割炬管道磨损很快。
4. 由于熔渣飞溅，燃烧的铁粉灰尘污染环境，使切割现场的劳动条件变差，故应加强通风除尘措施，操作者应戴口罩或防尘面具等，以防危害人体。

第三节 碳弧气刨设备

一、工作原理、用途及特点

碳弧气刨（也称电弧气刨）设备是一种气—电切割设备。它是利用在碳棒与铸件之间产生的电弧热熔化金属的同时，由压缩空气将熔化的金属及氧化物吹净，以达到刨削金属之目的。它既可以用于切割也可以用于刨削。

图4-3-10为碳弧气刨工作原理图。碳棒1由夹钳2夹持，夹钳附近有两个小孔用以喷射压缩空气，小孔的开闭可由夹钳手柄上的阀门控制。工作时，碳棒和铸件接上电源，打开

压缩空气阀门，引弧后，碳棒和铸件成一定的夹角（一般 $\alpha = 15^\circ \sim 30^\circ$ ）以一定的速度向前移动。稳定的电弧将金属熔化，小孔喷出的压缩空气流正好吹向电弧的后侧，迅速地将熔化的金属及氧化物从表面吹走。

从某种意义上说，碳弧气刨是电焊技术在铸件浇冒口的切割和清铲上的运用，所不同的是焊钳上夹持的是碳棒而不是电焊条，并且，焊钳上多加装了一个喷压缩空气的喷嘴。

产生碳弧的电流范围为 150~1200 安。电流的大小依被刨削材料、厚度、碳棒规格不同而异，但主要的因素是材料。一般对铸铁件，范围在 150~600 安；对铸钢件，范围在 700~

1200 安。压缩空气压力为 4~6 公斤/厘米²。选作电极的材料应具有耐高温、烧损少、导电性能良好、电阻小和具有一定的强度等性能。常用的有镀铜实心碳棒、不镀铜实心碳棒和石墨棒等三种。碳棒的截面形状按加工对象而分成圆形、扁平形及其它形式，由专门厂生产。镀铜实心碳棒是用得最多的一种，因为这种碳棒具有能增加导电性能、减少电极烧损和获得稳定碳弧等特点。

碳弧气刨设备既可以切割用气割难以切割的铸件，如高碳钢、不锈钢、铸铁、铜、铝及其合金等；也可以清铲上述金属铸件的飞边毛刺、浇冒口茬和修整重型铸件表面铸疤。这种设备专门用于切割时称“碳弧气割器”，专门用于清铲时称“碳弧气刨器”，实质都是一样的。比较起来，碳弧气刨主要还是用于铸件表面清铲。其主要特点如下：

1. 与手工（或风铲）清铲、砂轮打磨相比，碳弧气刨的灵活性大，生产率高，劳动强度低，噪音大为降低。

2. 此法用于清铲铸铁件时，由于电弧具有 3000℃ 以上的高温，至使加工处铸件的温度激剧升高，经压缩空气激冷后形成坚硬的白口组织，给以后的切削加工带来困难。为克服这一缺点，常采用以下二种方法：一是对需经机械加工的表面不使用碳弧气刨；二是对经过碳弧气刨的铸铁件增加一道退火处理工序，以降低该处硬度，有利于切削加工。一般控制退火温度为 550℃ 左右。

铸钢件采用碳弧气刨时，由于铸钢件在浇冒口切割后本来就需经退火处理，故问题不大。

3. 当用于切割高碳钢、高合金钢铸件的浇冒口时，碳弧气刨切割比氧乙炔焰切割、电极切割和其它切割方法的效果好，而且经济。但切割过程中要熔化很大数量的金属，并使被切割铸件的切口边缘增碳。

4. 气刨过程中，熔化的金属及氧化物被压缩空气吹得四处飞扬，工作场地粉尘很大。因此，除了采用固定的工作场地进行碳弧气刨外，还应加强通风吸尘措施，注意对操作环境的保护。

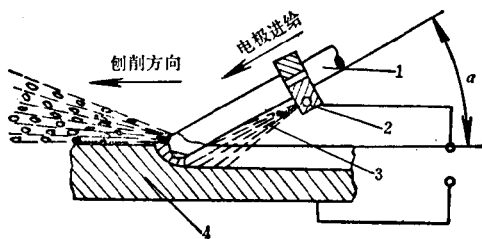


图4-3-10 碳弧气刨工作原理

1—碳棒 2—夹钳 3—压缩空气流 4—铸件

二、电源与气刨枪

碳弧气刨设备主要由电源装置和碳弧气刨枪组成。压缩空气可直接由车间的压缩空气管路供给，只要保证气压在 4~6 公斤/厘米² 即可。

(一) 电源装置

1. 电焊机

由于碳弧气刨可以看成是电焊技术在铸件清铲中的运用，故产生电弧的电源——交直流电焊机，只要功率够，都能用作碳弧气刨的电源装置。常用的有：AX1-500、AX-320型直流电焊机和BX-500、BX1-330型交流电焊机，也可以用硅整流式直流电焊机（如ZXG-300、ZXG6-300型等）。表4-3-3给出了上述电焊机的主要参数和特点。

当选用的单台电焊机功率不够时，可将二台电焊机并联使用以满足功率的要求。采用电焊机作电源装置的好处是可充分利用工厂现有设备，节省投资。但是，电焊机功率偏小，电流调节范围窄，适应性差，作为碳弧气刨电源不十分理想。

表4-3-3 部分电焊机主要参数及特点

名 称	型 号	空载电压 (伏)	工作电压 (伏)	电流调节范围 (安)	特 点
直流焊机	AX-320	50~80	30	45~320	电弧稳定性好。成本高，噪音大，维修不方便
	AX1-500	60~90	40	120~600	
交流焊机	BX1-330	60~70	30	50~450	成本低，电弧稳定性差
	BX-500	75	40	120~550	
硅整流式 直流焊机	ZXG6-300	70	30	40~340	弥补了上两种电焊机的缺点
	ZXG-500	70	25~40	25~500	

2. DGHG 系列多用可调直流刨割机

图4-3-11所示为DGHG系列多用可调直流刨割机外形图。这是一种专用的碳弧气刨设备。该机采用磁放大器无级调流，具有电流调节范围宽，功率大，电流稳定，适应性强等特点。主要技术参数见表4-3-4。

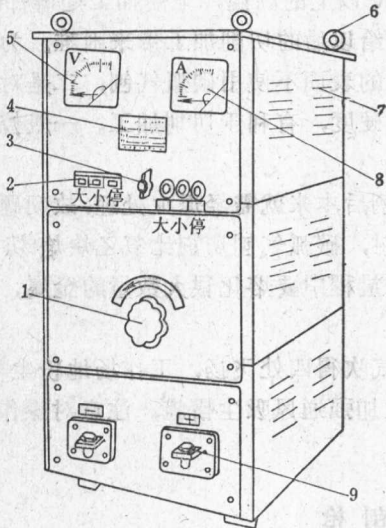


图4-3-11 DGHG型直流刨割机外形图

- 1—无级微调手轮 2—指示灯 3—转换开关
4—铭牌 5—电压表 6—吊环 7—百叶窗
8—电流表 9—电极

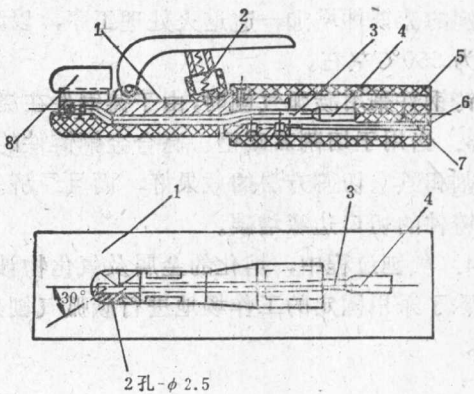


图4-3-12 电焊钳改装的碳弧气刨枪

- 1—夹钳铜板 2—弹簧 3— $\phi 4.2$ 毫米紫铜
压缩空气管 4— $\phi 6$ 毫米紫铜 压缩空气管
5—绝缘手柄 6—电源线 7—橡胶软管 8—绝缘块