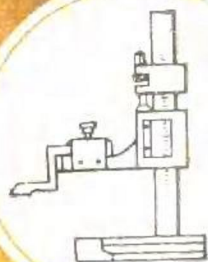


QIANGONG



工人技术考核读本

钳工应知应会

江苏科学技术出版社

内 容 提 要

本书根据一机部新颁发的钳工技术等级标准,从二级工写到八级工,逐级逐条地阐述了应知、应会部分。每一等级后面附有复习思考题,供读者思考解答。书中介绍了国家新颁布的公差与配合标准;采用了国家新颁布的形位公差标准。

本书可供钳工工人自学,也可作为厂矿企业的技工教材或考工定级参考书。

工人技术考核读本

钳工应知应会

江苏省机械工程学会 编

出版:江苏科学技术出版社

发行:江苏省新华书店

印刷:泰州人民印刷厂

开本787×1092毫米 1/32 印张17.875 插页2 字数394,500

1986年6月第1版 1986年6月第1次印刷

印数1—10,500册

书号:15196·186 定价:2.72元

责任编辑 孙广能

特约编辑 余最康

出 版 说 明

职工教育是我国教育事业的一个重要方面，是发展生产力的前驱，加强职工教育是进行现代化建设的必要前提。因此，现在许多企事业单位及有关主管部门，都十分重视这项工作。

为了密切配合机械行业开展职工教育，提高机械工人的基础知识水平和实际操作水平，本社特请江苏省机械工程学会组织编写了这一套部分工种（车工、铣工、磨工、刨工、钳工、维修电工）的技术考核读本。它可供各单位考工定级时作为工人的自学或培训教材。

《工人技术考核读本》是依据第一机械工业部1978年颁发的新的工人技术等级标准编写的，按等级排列，分应知、应会两个部分。应知着重阐述基础知识，应会主要介绍操作技能。内容比较系统全面，文字通俗易懂，适合技术工人阅读。

本套书在编写过程中，曾得到江苏省机械工程学会余或强同志和无锡市机械局的大力支持和帮助，在此表示感谢。

江苏科学技术出版社

前 言

钳工是机械制造中不可缺少的一个工种。它的工作范围很广，对于采用机械方法不太适宜或不能解决的一些工作，常由钳工来完成。在较大的工矿企业中，钳工工种还有专业分工，除普通钳工外，还有划线钳工、模具钳工和机修钳工等。

本书是根据机械工业部1978年颁布的工人技术等级标准中钳工的应知部分逐级逐条编写的，并结合日常应用选编了部分应会条目，每级工后面还附有复习思考题。

本书由南京机床厂姚志芳、端木连生、黎仲雪、朱为国等同志执笔编写，最后由姚志芳统一定稿。王月琴同志审校了全稿，插图由董皖农同志描制。

编者

1984.5

目 录

二 级 工

应知	1
一、常用设备（如立钻、台钻、手电钻、电动砂轮机、风动砂轮机、风钻、风铲等）的名称、规格、性能、结构和传动系统	1
二、设备维护保养的方法、使用规则和润滑系统	8
三、常用工、夹、量具的名称、用途和维护保养方法	12
四、常用刀具的种类、牌号、规格、性能和维护保养方法（各种刀头、钻头、铰刀、镗刀、刮刀、铰子、丝锥、板牙等）	20
五、常用金属材料的种类、牌号、用途和切削性能	35
六、常用润滑剂、冷却液的种类和用途	41
七、识图和公差配合的基本知识（精度等级、配合座别、基孔制、基轴制、名义尺寸等）	43
八、公英制尺寸的换算、三角函数的计算、螺纹底孔的经验计算等方法	61
九、螺纹的种类、用途、各部尺寸的计算方法	71
十、分度头的构造、传动和各种分度的计算方法	78
十一、钳工基础的各种知识	83
十二、铰孔的加工余量知识	94
十三、电气的一般常识（安全电压、防触电等），机床各部电器装置的分布、用途和维护方法	96
十四、安全技术规程	99
应会	101
一、各种刀头、钻头的刃磨，刮刀、铰子、样冲、划线、划规的淬火和刃磨	101
二、根据工件材料、刀具性质选用合理的钻削用量	111

复习思考题	113
-------------	-----

三 级 工

应知	115
一、根据工件精度，合理选用量具、仪器及其相互配合使用的方法	115
二、刀具的几何形状、角度和切削性能的关系及提高刀具耐用度的方法	123
三、常用金属材料的机械性能和胀缩知识	133
四、根据图纸或工艺文件，了解各种形位公差的意义	139
五、机械制图的基本知识	170
六、热处理常识（如退火、正火、淬火、回火、调质、渗碳、渗氮、发蓝等的作用和目的）	180
七、冷却液对工件表面光洁度及精度的影响	186
八、各种有关应用数学的计算知识	188
九、工件上油路孔的作用及加工时保证图纸要求的方法	202
十、钻模的种类及应用	207
十一、快换夹头、攻丝夹头的构造及使用	214
十二、弹簧的种类、用途、各部尺寸和力的计算	219
十三、齿轮传动的种类、用途和各部尺寸的计算方法	230
十四、液压传动的基本知识	249
十五、根据“火花”鉴别常用金属材料牌号的方法	262
十六、废品产生的原因和防止方法	267
应会	274
一、正确使用各种复杂的工、夹具及精密万能量具，并能维护保养	274
二、制作角度样板，公母合套	278
三、绕制钢丝直径 4 毫米以内的各种弹簧	280
复习思考题	282

四级工

应知	284
一、常用精密仪器的使用和调整方法	284
二、研磨材料的种类及配制方法	292
三、三个投影面以上的工件划线方法	295
四、浇注巴氏合金轴瓦与刮研的知识	299
五、温度对测量精度的影响	303
六、动、静平衡的知识	306
七、刮削原始平板的原理和方法	313
八、金属棒料、板料、铝罩的矫正方法	316
九、锥体、多面体展开尺寸的计算	320
十、滚动轴承的种类、用途、精度等级以及装配高精度滚动轴承的方法	332
十一、内燃机的原理和构造	338
应会	347
一、鉴别退火、淬火后工件的质量(剥落、裂纹、硬度不均等)	347
二、较复杂工件的六面划线	353
复习思考题	357

五级工

应知	359
一、各种复杂工、夹具(包括组合夹具)的构造、使用、调整和维护保养方法	359
二、一般工件的加工工艺过程	367
三、精密机械各项精度的检查方法	369
四、齿轮箱装配后齿轮啮合间隙及其各项精度的检验方法	374
五、凸轮的种类、用途、各部尺寸的计算及划线方法	379
六、液压传动的基本原理	388

七、液压系统泄漏的原因和防止的方法·····	395
应会·····	396
一、根据工件的技术要求,确定简单的工艺路线·····	396
二、钻复杂工件上的斜孔、对面孔、多孔、深孔、相交孔、 小孔等,符合图纸要求·····	399
三、一般加工工件和装配的工时定额·····	405
复习思考题·····	408

六 级 工

应知·····	410
一、各种精密量具的构造、原理及各部分的作用·····	410
二、编制工艺规程的基本知识·····	420
三、电气传动的基本知识·····	426
四、其它机床加工的基本知识·····	433
五、大型、畸形工件的划线方法·····	449
六、研磨对工件精度的影响,提高工件加工精度和光洁度的 方法·····	456
七、试车故障的防止和排除方法·····	459
应会·····	463
一、重型工件的划线·····	463
二、看懂机械电气原理图·····	468
复习思考题·····	483

七 级 工

应知·····	485
一、各种冷挤热压的加工方法·····	485
二、复杂工件加工基面的选择和工艺过程·····	490
三、工件的定位、夹紧的基本原理和方法·····	495
四、生产技术管理知识·····	502

五、各种机构的原理和应用·····	509
应会·····	517
一、解决各种钳工操作及装配技术问题·····	517
复习思考题·····	526

八 级 工

应知·····	527
一、新产品的装配和高难度零件确保质量的加工·····	527
二、程控机床的基本知识·····	538
三、各种新产品装配后的质量检查和鉴定方法·····	550

二 级 工

应 知

一、常用设备（如立钻、台钻、手电钻、电动砂轮机、风动砂轮机、风钻、风铲等）的名称、规格、性能、结构和传动系统

1. 立钻

立式钻床简称立钻。它的型号有Z525、Z535、Z540、Z550、Z563、Z575等。其最大钻孔直径分别为25、35、40、50、63、75毫米，适用于钻中型工件。立钻刚性好，功率大，有自动进刀机构和冷却系统，可采用较大的切削用量，生产效率较高，加工精度也高。立钻主轴转速和走刀量的变动范围较大，可用不同材料的刀具来进行钻、扩、铰、镗、镗孔和攻螺纹等。

图 2-1 是立钻的外形。它由底座 1、床身 2、主轴变速箱 3、电动机 4、走刀变速箱 5、主轴 6、冷却系统 7、工作台 8 等部分组成。床身固定在底座上；主轴变速箱装在床身的顶部；走刀变速箱装在床身的燕尾导轨上，旋转手柄，通过蜗杆蜗轮、小齿轮和齿条的传动，可以沿导轨上下移动；床身内装有带重锤的链条，绕过链轮与主轴套筒相连，来平衡主轴走刀变速箱的重量；工作台装在床身导轨下方，旋转手柄，通过伞齿轮、丝杆传动，可上下移动，其位置按工件

的高度来调节。

Z525型立钻的传动系统如图2-2。电动机通过三角皮带轮1、2带动轴Ⅰ；轴Ⅰ上有一个三联滑动齿轮3，该齿

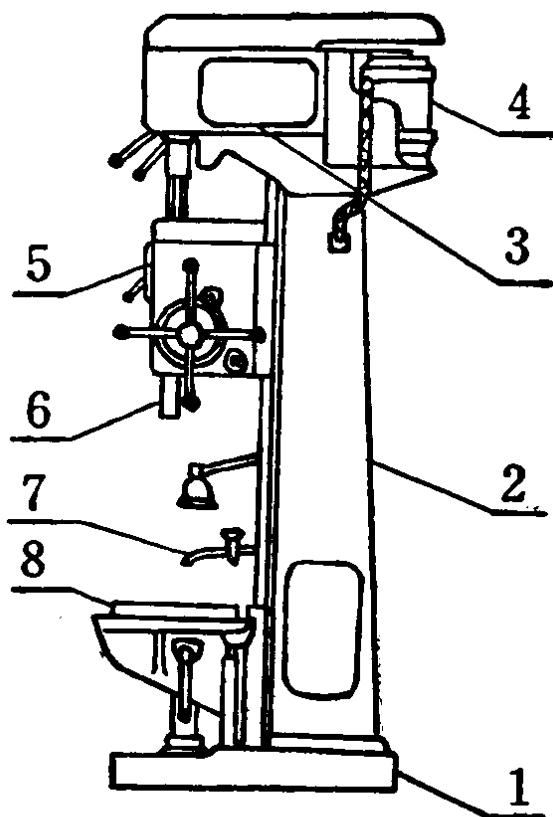


图2-1 立式钻床

轮受变速手柄拨动可分别与轴Ⅱ上的齿轮4、5以及另一个三联滑动齿轮6啮合；齿轮6受另一变速手柄拨动可分别与轴Ⅲ上的齿轮7、8、9啮合；轴Ⅲ通过花键将九种不同转速传给主轴套筒10。进给运动是由主轴套筒上端花键上所套齿轮11，通过双联齿轮12带动齿轮13使轴Ⅳ旋转；轴Ⅳ上的三个齿轮14、15、16由走刀变速手柄操纵的拉键分别带动，再分别通过齿轮17、18、19带动轴Ⅴ；轴Ⅴ上的齿轮19、20、21分别带动轴Ⅵ上的齿轮22、23、24，再由另一走刀变速手柄操纵的拉键将这三个齿轮的转动分别传给轴Ⅵ；轴Ⅵ通过

钢球安全离合器传动单头蜗杆25与蜗轮26，再经与蜗轮26同轴的小齿轮27带动主轴套筒10上的齿条，使主轴得到九种不同的进给量。

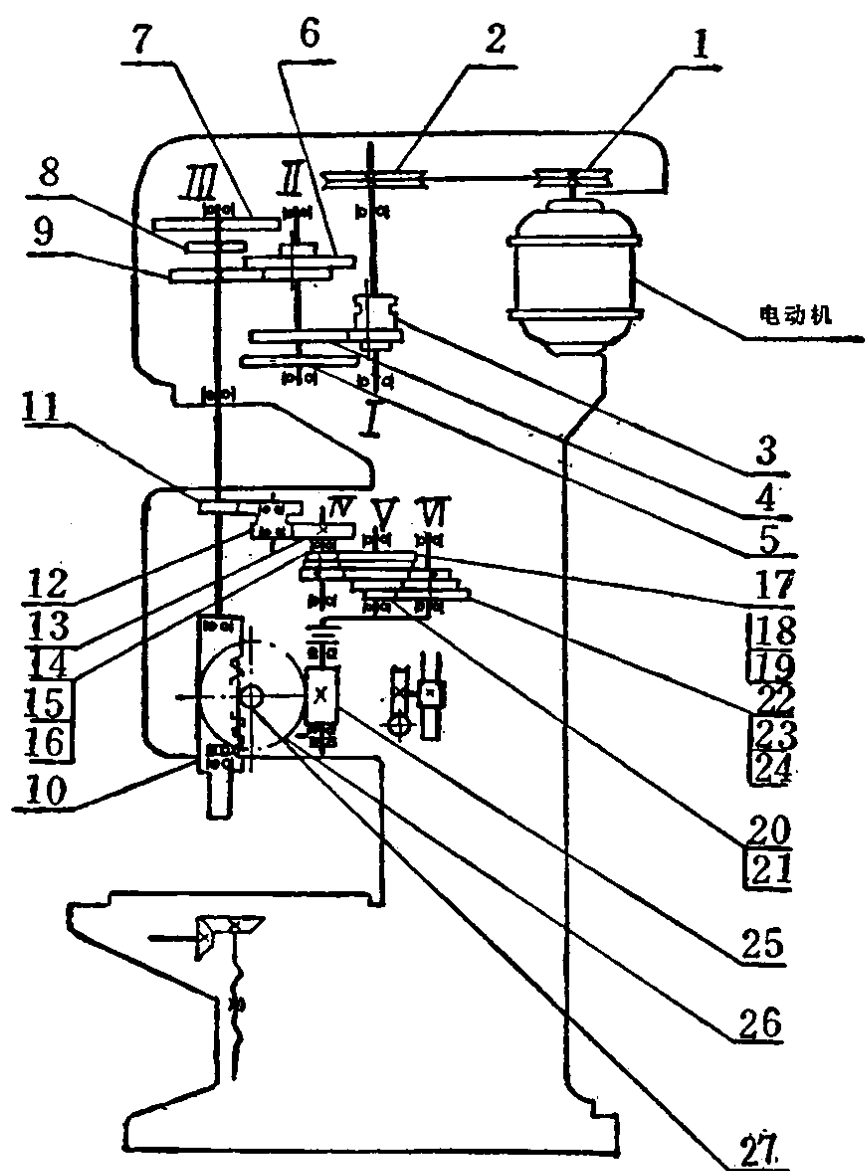


图2-2 Z525型立式钻床传动系统图

另外还有一类圆柱立式钻床，型号有 Z5018，ZJ5025，Z5040等。其最大的钻孔直径分别为18、25、40毫米。其结构的主要特点，是用圆筒形立柱作为机床床身。

2. 台钻

台式钻床简称台钻。它的型号有 Z406、Z512—1、Z4015、Z520等。其最大钻孔直径分别为 6、12、15、20毫米。台钻操作容易，调整方便，一般是手动进刀，适合于小批量生产使用。台钻灵活性大，可适应各种情况钻孔的需要，但其最低的转速较高（Z512—1型台钻为480转/分）不适于较大直径工件的镗、铰孔。

台钻的结构与传动系统都很简单。Z512—1型台钻如图 2-3，电机 1 通过五级塔式皮带轮和三角皮带使主轴有五种转速；进刀时，扳动手柄 11，可通过小齿轮带动主轴套筒上的齿条，使主轴向下运动；头架 2 可在立柱 3 上作上下移动

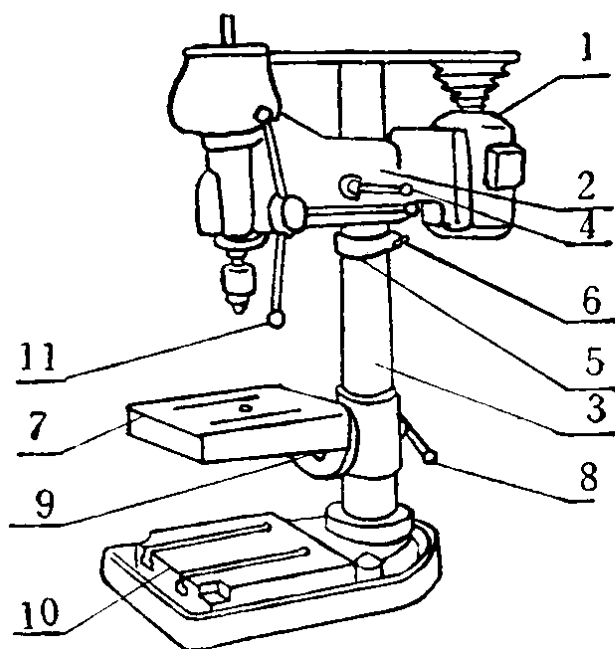


图2-3 Z512—1型台式钻床

动或绕立柱旋转，调整好位置后用手柄 4 锁紧；保险环 5 是为放低头架用的，把它调到适当位置用螺钉 6 锁紧后，放松手柄 4，使头架落到环 5 上，再扳紧手柄 4；松开锁紧手柄 8，可将工作台 7 沿立柱上下移动或绕立柱转动；松开锁紧螺钉 9，工作台可左右倾斜 45° ，能够钻削不同角度的斜孔；

加工较大的工件时，可将工作台移开，把工件直接放在钻床底座面10上进行钻孔。

3. 手电钻

常用的有J1Z型交直流两用串激电钻（如图2-4）和J3Z型三相工频电钻（如图2-5）两类。前一类型号有J1Z—6、J1Z—10、J1Z—13、J1Z—19等，最大钻孔直径分别为6、10、13、19毫米；后一类型号有J3Z—13、J3Z—19、J3Z—23等，最大钻孔直径分别为13、19、23毫米。

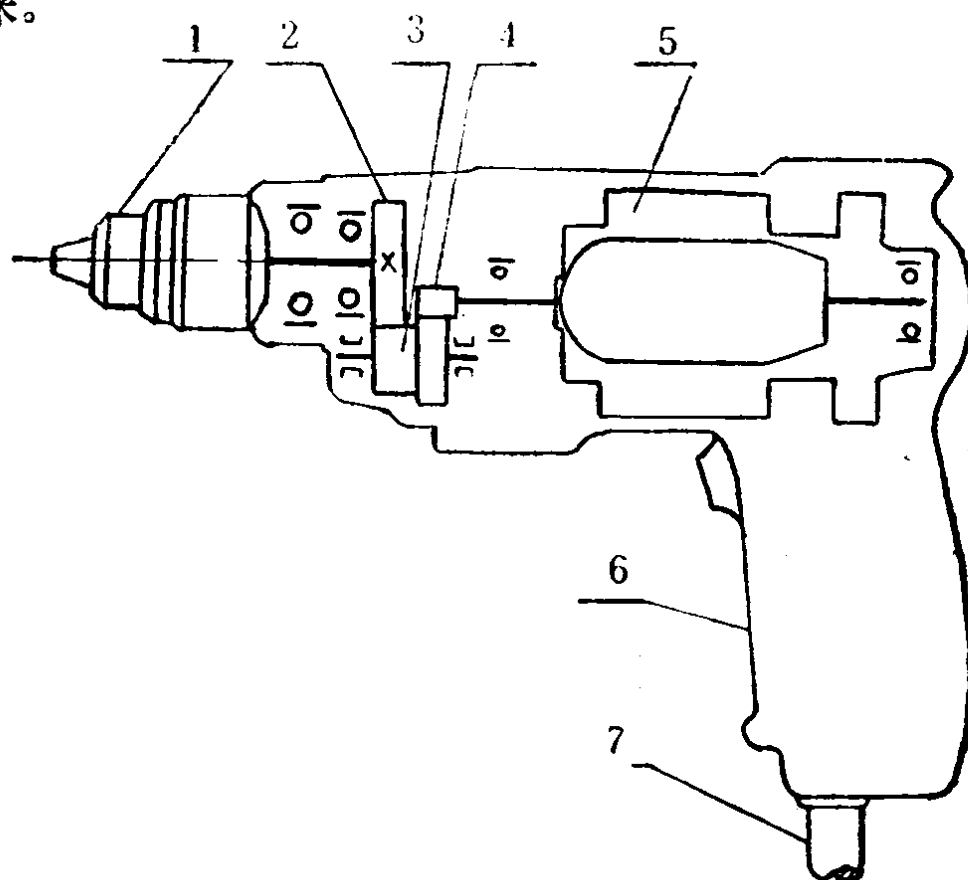


图2-4 J1Z型电钻结构原理图

电钻为手提式电动工具，操作简单，携带方便。当工件很大或工件形状与加工部位不能用钻床钻孔时，常用电钻钻孔。

电钻基本结构与传动系统如图 2-4。它主要由电动机 5，两级减速齿轮 2、3、4，手柄 6，钻夹头 1（或圆锥套筒）及电源连接装置 7 组成。使用时接通电源，扳动手柄上的开关，电动机通过减速齿轮带动钻夹头或圆锥套筒旋转。

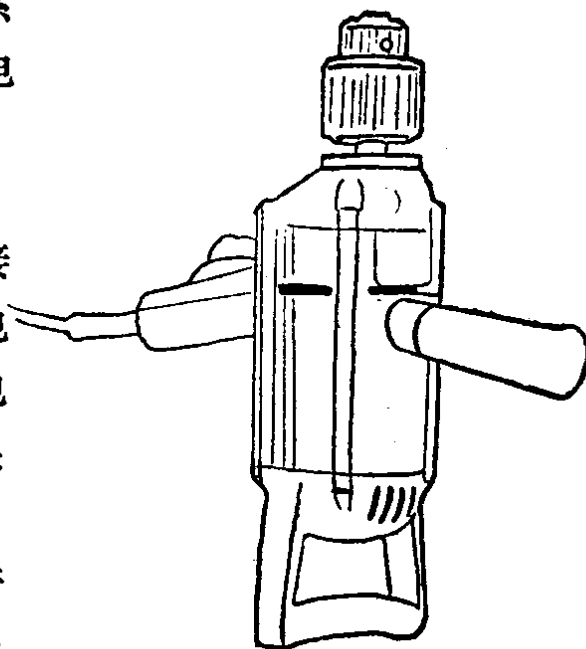


图2-5 J3Z型电钻

使用电钻必须注意安全，使用前应检查接地线是否良好，要戴橡皮手套、穿胶鞋或站在绝缘板上。移动电钻时须握持电钻手柄，不能拖拉橡皮软线，以防事故发生。

4. 风钻

有压缩空气设备的工厂，可用风钻来对大型工件钻孔。常用的风钻型号有Z—8，其最大钻孔直径为8毫米，空转转速为2000转/分，负荷转速为900转/分。

风钻力矩大，重量轻，使用安全、省力。

图 2-6 是风钻的基本结构。手按扳机 5，顶杆 6 将单向阀 7 打开，压缩空气经通道 4 进入定子 2，通过一排排风孔，吹动叶片 3，带动转子，再经行星齿轮系 8 减速后，转动钻夹头。

5. 电动砂轮机

三相工频手提式砂轮机有 S 3 S—100、S 3 S—125、S 3 S—150 等型号，砂轮直径分别为 100、125、150 毫米。其切削速度均为 15~23 米/秒，重量 7~8 公斤，可对大型机件或

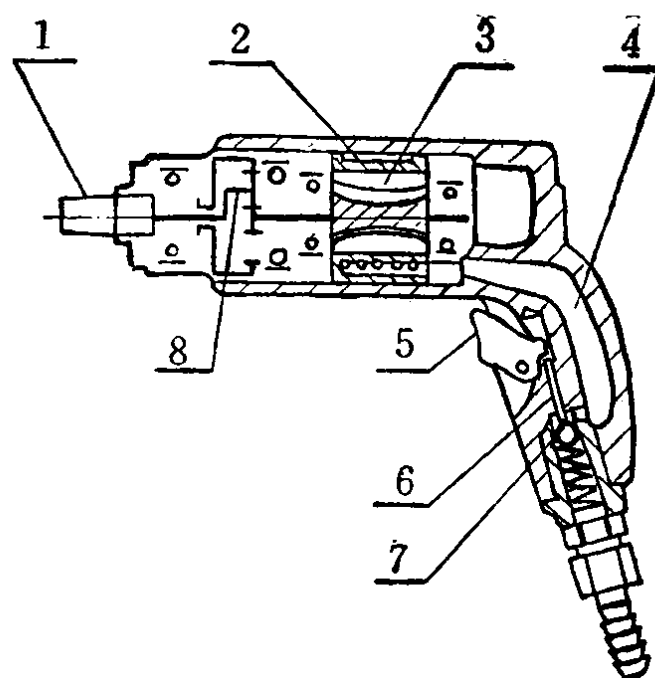


图2-6 风钻结构原理图

铸件清理飞边、错边、毛刺和焊缝，若将砂轮换为抛轮，可清理锈层及进行抛光。

图2-7为手提式砂轮机结构原理图。它由罩壳1、砂轮2、长端盖3、电动机4、开关5、手把6等组成。

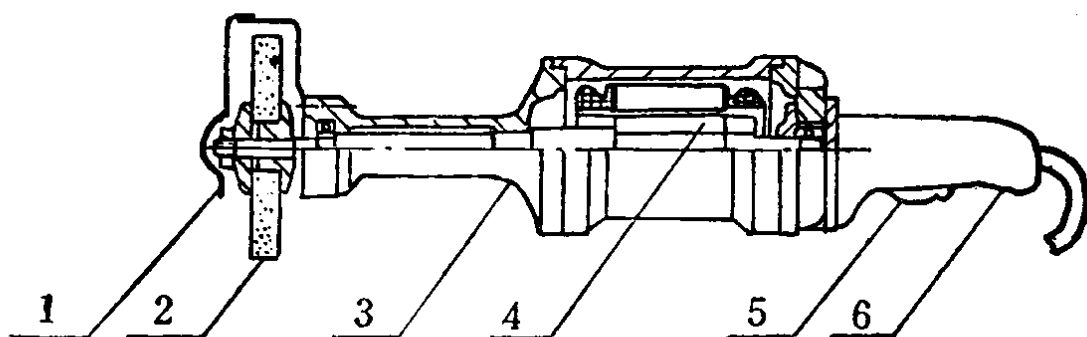


图2-7 手提式砂轮机结构原理图

还有软轴式砂轮机S3SR—100、S3SR—150、S3SR—200和多速软轴式砂轮机S3SRD—150等。其动力部分与工作头采用软轴连接，在使用时只需握持工作头，因此劳动强度低。

6. 风动砂轮机

风动砂轮机的型号有S40、S150等。

S150型风动砂轮机最大砂轮直径150毫米，重6公斤，空转转速5500~6500转/分，功率为1.5马力。

S40型风动砂轮是轻型风动砂轮机，最大砂轮直径为40毫米，全长220毫米，机重0.7公斤，空转速17000~20000转/分，功率为0.3马力。

图2-8为S40型风砂轮结构图，由柄体20、发动机29、机体11和主轴2等组成。当按下压柄13时，压缩空气便进入发动机内，作用在滑片28的伸出部分上，推动滑片迫使转子9带动主轴与砂轮旋转。

风动砂轮机用来清除铸件毛刺，修光焊缝，磨光小型机件，修磨和抛光模具的型腔。

7. 风铲

风铲是机械化清铲铸件的主要工具。常用的风铲型号为04—5、04—6和04—7等。其工作原理为：当按下扳机时，压缩空气经阀门进入滑阀壳带动滑阀，滑阀使压缩空气轮流地进入活塞两端，使活塞作往复直线运动，给予凿子猛烈冲击来铲凿铸件。

二、设备维护保养的方法、使用规则和润滑系统

操作工人应精心维护保养设备，正确使用设备和按照润滑系统图按时正确地对机床进行润滑。其目的是保持机床良好的工作状态和精度，从而确保零件的加工精度，延长机床的大修理期限和使用年限。

维护保养设备，首先要熟悉机床的规格、性能、结构、传动系统和润滑系统，并做好日常的机床维护、清扫、润滑工