

工人技术等级标准自学丛书

工具钳工必读

天津市第一机械工业局主编

本书是参照第一机械工业部颁发的《工人技术等级标准》编写的。内容比较全面地阐述了二至六级工具钳工所必须掌握的基础知识和操作技能。

本书由孟繁荣、贾隆编写，孙温良主审。参加审阅的还有赵文起、高贵坤、李德有、张玉铭和董维屏等。

工人技术等级标准自学丛书

工具钳工必读

天津市第一机械工业局主编

★

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道124号

天津新华印刷一厂印刷

天津市新华书店发行

★

开本 787×1092毫米 1/32 印张 9 5/8 字数 202,000

一九八二年二月第一版

一九八二年二月第一次印刷

印数：1—89,000

统一书号：15212·36 定价：0.67元

前 言

提高工人技术理论水平和实际操作技能，是工业企业开展全员培训工作的重要内容之一，也是提高产品质量、增加品种、降低成本、扩大再生产的重要措施。为了适应职工自学和全员培训工作的需要，我们受第一机械工业部委托，参照部颁的《工人技术等级标准》，选定其中的三十五个主要工种，组织编写了这套工人技术学习读物。

这套工人技术学习读物，定名为《工人技术等级标准自学丛书》，分别由机械工业出版社和天津科学技术出版社出版。每个工种单独成册，每册按《工人技术等级标准》中的应知应会要求，分成基础知识和操作实例两个部分。由二级工到六级工逐级撰写。在编写过程中，力求做到取材先进实用；内容密切联系生产实际；层次分明、文字简练、通俗易懂；表达形式新颖。但由于《工人技术等级标准》要求范围宽广，这套自学丛书的叙述只能突出重点，难以包括《标准》的全部内容。

《工人技术等级标准自学丛书》可供各系统、各部门具有相当初中以上文化水平的机械工人自学使用。也可以作为工厂进行技工培训和考核的参考用书。

组织编写这套丛书，曾得到原参加制订《工人技术等级标准》的同志和天津市机械工程学会及天津大学等有关院校、工厂、科研单位的协助，特此表示感谢。

这套丛书的专业性较强，涉及的知识面广。由于我们缺乏经验，编写时间又仓促，错误和不当之处在所难免，欢迎广大读者批评指正。

天津市第一机械工业局

一九八一年元月

目 录

二级工

基础知识	(1)
操作实例	(99)

三级工

基础知识	(103)
操作实例	(198)

四级工

基础知识	(203)
操作实例	(235)

五级工

基础知识	(238)
操作实例	(261)

六级工

基础知识	(264)
操作实例	(290)

二 级 工

基 础 知 识

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

一、钻床的型号

机床的类型很多，为了便于选用和管理，按照不同类型和不同规格，将机床编排成不同的型号，称为机床型号。

目前使用的机床型号是按照第一机械工业部部标准（JB 1838-76）《金属切削机床型号编制方法》中规定的类、组、型、主参数顺序编排的。其中钻床的类、组、型的划分见表1-1。

目前工厂仍大量沿用旧型号，如Z 525立钻就是旧型号，相当于新型号Z 5125型。今后旧型号将逐步过渡到新型号。

二、立钻

立钻是钻床类中用得较普遍的机床。通过安装在主轴上的各种不同刀具，可进行钻孔、扩孔、绞孔、铰孔、铰小端面、攻丝等。常用的型号有：Z 5118（Z 518）、Z 5125（Z 525）、Z 5135（Z 535）、Z 5150（550）、Z 5175（Z 575）*等。

* 括号内为旧型号

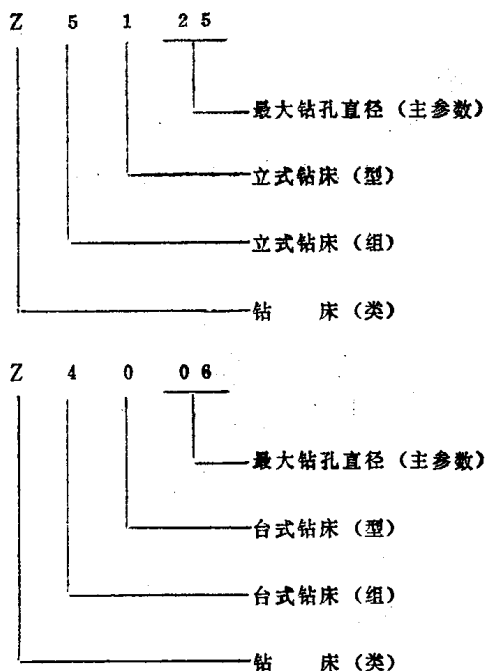
表1-1

钻床类的类、组、型划分

组 别	型号	机 床 名 称	★	主 参 数
	0			
	1			
深孔钻床	2	0 1	1/100	最大钻孔深度
摇臂钻床	3	0 摇臂钻床 1 万能摇臂钻床 2 车式摇臂钻床 3 滑座式摇臂钻床 4 坐标摇臂钻床 5 滑座式万向摇臂钻床	1 1 1 1 1 1	最大钻孔直径 最大钻孔直径 最大钻孔直径 最大钻孔直径 最大钻孔直径 最大钻孔直径
台式钻床	4	0 台式钻床 1 带工作台台式钻床 2 多轴台式钻床 3 转塔台式钻床 4 坐标台式钻床 5 6 排式台式钻床	1 1 1 1 1 1	最大钻孔直径 最大钻孔直径 最多轴数时最大钻孔直径 最大钻孔直径 最大钻孔直径 最大钻孔直径
立式钻床	5	0 圆柱立式钻床 1 立式钻床 2 (可调式)多轴立式钻床 3 转塔立式钻床 4 坐标立式钻床 5 转塔坐标立式钻床 6 排式立式钻床 7 8 专用立式钻床基型	1 1 1 1 1 1 1 1	最大钻孔直径 最大钻孔直径 最多轴数时最大钻孔直径 最大钻孔直径 最大钻孔直径 最大钻孔直径 最大钻孔直径 最大钻孔直径
卧式钻床	6	5 转塔坐标卧式钻床	1	最大钻孔直径

★ 主参数在型号中的折算系数

钻床型号举例说明如下：



以 Z 5135 (Z 535) 立式钻床为例介绍如下：

1. Z 5135 (Z 535) 立式钻床的规格与性能

最大钻孔直径	35毫米
主轴锥孔	莫氏 4 [*]
主轴端面至工作台的最大距离	750毫米
主轴行程长度	225毫米
主轴中心至导轨面的距离	300毫米

工作台行程	325毫米
工作台面积	500×450毫米
主轴变速级数	9级
主轴变速范围	68~1100转/分
主轴进给变速级数	11级
主轴进给变速范围	0.11~1.6毫米/转

2. 钻床的结构与传动系统 (图1-1、图1-2)

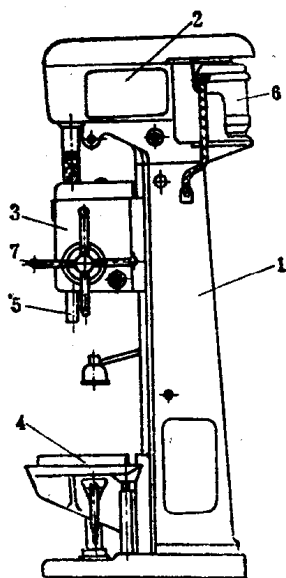


图1-1 Z535立式钻床结构

1. 床身 2. 变速箱 3. 进给箱 4. 工作台
5. 主轴 6. 电动机 7. 进给手柄

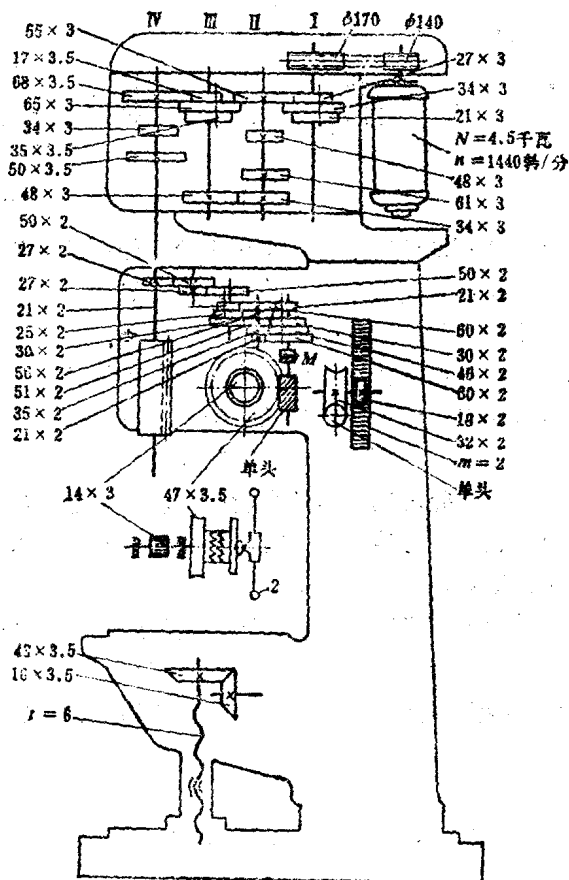


图1-2 Z535立式钻床传动系统

(1) 主轴变速箱传动系统

$$\text{电动机 (1440)} \xrightarrow[\phi 170]{\phi 140} \text{I} \left[\begin{array}{c} \frac{27}{55} \\ \frac{34}{48} \\ \frac{21}{81} \end{array} \right] \text{II} \xrightarrow[48]{34} \text{III} \left[\begin{array}{c} \frac{17}{68} \\ \frac{65}{34} \\ \frac{35}{50} \end{array} \right] \text{IV}$$

主轴变速箱的传动系统，是由电动机经三角带传至变速箱中的两组滑动齿轮带动主轴旋转，并通过变速机构使主轴获得 9 种不同的转速。

(2) 进给箱的传动系统 变速箱主轴的转动，带动空转齿轮（以拉键控制的两组齿轮机构，通过更换两个拉键的位置，可以得到 12 种变速），经过起安全作用的钢珠离合器，使蜗杆、蜗轮转动，再经齿轮使主轴外套上的齿条得到进给运动。在 12 种进给量中，有两种（ $s = 0.96$ ）重复，实际为 11 种进给量。

手动进给时可通过手柄 7。进给箱的升降可转动蜗杆带动蜗轮联动小齿轮与齿条啮合的传动来实现。

工作台的升降是通过一对锥齿轮的传动带动丝杠及螺母机构完成的。

三、台钻

台钻用于黑色金属及有色金属的钻削加工。其最大钻孔直径一般在 15 毫米以下，型号有：Z 4001、Z 4002、Z 4006、Z 4012、Z 4012A 等。

以 Z 4012 台式钻床为例介绍如下：

1. 机床的规格与性能

最大钻孔直径	12毫米
主轴锥柄	莫氏 2 *短锥
主轴中心至立柱表面距离	190毫米
主轴行程长度	100毫米
主轴端面至工作台的最大距离	430毫米
主轴变速级数	5 级
主轴变速范围	480~4100转/分
电动机功率	0.6千瓦
电动机转数	1420转/分

2. 结构与传动系统 (如图1-3)

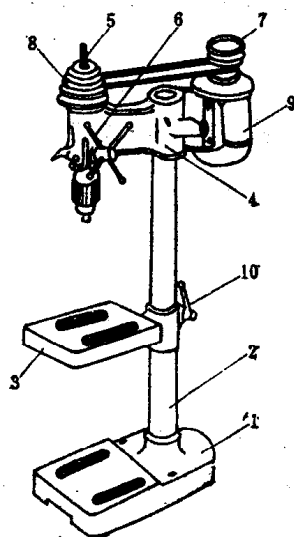


图1-3 台式钻床

台式钻床的型式虽然不完全相同, 但其结构和传动方式

基本一样。它主要由底座1、立柱2、工作台3、床身4、主轴5、进给手柄6、塔轮7和8、电动机9、紧固手柄10组成。

台式钻床传动系统简单，主轴的旋转运动是由与电动机联动着的塔轮7通过三角带使塔轮8转动而得到的。

主轴的转速可通过更换塔轮上的皮带位置实现。钻孔时的进刀与退刀运动是通过进给手柄完成的。

四、手电钻

手电钻重量轻，使用灵活。多用于机械的装配和维修，或用于对大型工件及所需钻孔的位置受限制处。其类型有单相串激式J1Z系列和三相工频式J3Z系列两种。其规格是以最大钻孔直径来表示，最大钻孔直径分别为6、10、13、19、23毫米五种。其额定电压有110伏和220伏两种，而钻孔直径为23毫米的仅有220伏的一种。

以J1Z-6型电钻为例介绍如下：

1. 电钻的规格与性能

最大钻孔直径	6 毫米
钻轴额定转速	850~1300转/分
电压	220伏
电流	1.05安
额定功率	90~120瓦

2. 结构与传动系统（图1-4）

结构与传动系统简单，使用方便。主要由转轴1、电开关2、手柄3、夹头4、壳体5、变速齿轮6、电动机7组成。其传动系统是将电开关接通电源后，电动机带动变速齿轮而使与轴和夹头紧固着的钻头转动。

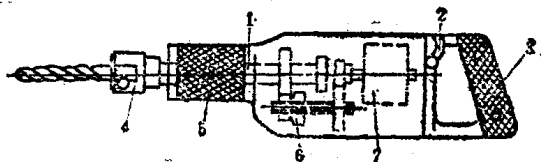


图1-4 电钻传动系统

为了安全生产，使用电钻前必须进行电气检查，并应使用安全防护用品。

五、电动砂轮机

电动砂轮机有：台式砂轮机、立式砂轮机、手提式砂轮机、软轴砂轮机等。

根据砂轮机的不同特点，可以分别用来刃磨刀具，修磨小型淬硬工件，修磨冷硬毛刺，铸件浇口以及修磨模具的模腔等。

以上所述的砂轮机，虽然其结构和用途不同，但其传动原理相同，其规格均是以砂轮的最大直径来表示。以 S3SL 型立式砂轮机为例介绍如下：

（1）规格与性能 目前在工厂里常用的立式砂轮机有 S3SL-200、S3SL-250、S3SL-300，其规格与性能见表（1-2）。

（2）结构与传动系统

这种砂轮机的结构和传动系统简单，它主要由电动机、砂轮、防护罩、垫刀架、冷却盒和机座组成。

砂轮机的起动与停止，均由转换开关控制。

砂轮机起动时，身体不要正对砂轮转动方向，磨工件时

表1-2

型号及规格	砂轮尺寸 外径×宽×内径 (毫米)	砂轮转速 (转/分)	电 动 机	
			电压(伏)	功 率 (千瓦)
S3SL-200	$\phi 200 \times 25 \times \phi 32$	2950	380	0.5
S3SL-250	$\phi 250 \times 25 \times \phi 32$	2800	380	0.75
S3SL-300	$\phi 300 \times 40 \times \phi 75$	1420	380	1.5

要带防护镜，不要用力过猛，不要撞击砂轮。

六、风动砂轮机

主要用来清理铸件毛刺、修光机件的焊缝、修磨工件表面或用布轮抛光等。

常用的风动砂轮机有 S40型、S60型、S100型、S150型等。它的主要规格是以砂轮的最大直径来表示。以 S150型风动砂轮机为例介绍如下：

1. 规格与性能

最大砂轮直径	150毫米
工作气压	5 公斤/厘米 ²
气管内径	16毫米
空转转速	5500~6500转/分
空转耗气量	1.2米 ³ /分
负荷转速	3100转/分
负荷耗气量	1.7米 ³ /分
功率	1.5马力

2. 结构与传动系统 (图1-5)

结构主要由砂轮罩 1、砂轮 2、前体 3、气缸体 4、柄

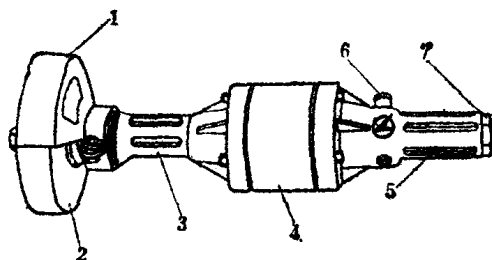


图1-5 风动砂轮机

体5、进气阀6、进气螺母7组成。

风动砂轮传动系统简单，压缩空气接在柄体前端的进气螺母7处，使用时按下进气阀6，压缩空气便进入气缸体4中，并直接推动气缸体内的滑片，迫使转子带动前体内部的主轴，使其与砂轮进行连续的旋转运动。

七、风钻

风钻的用途与电钻相同，种类有直柄式、手枪式、弯头式等。其规格均以最大钻孔直径来表示。结构与传动系统基本相同。以ZJ8型弯头式风钻为例介绍如下：

1. 规格与性能

最大钻孔直径	8 毫米
工作气压	5 公斤/厘米 ²
空转转速	2000转/分
负荷转速	900转/分
负荷耗气量	0.5米 ³ /分
气管内径	13毫米
功率	0.2马力

2. 结构与传动系统 (图1-6)

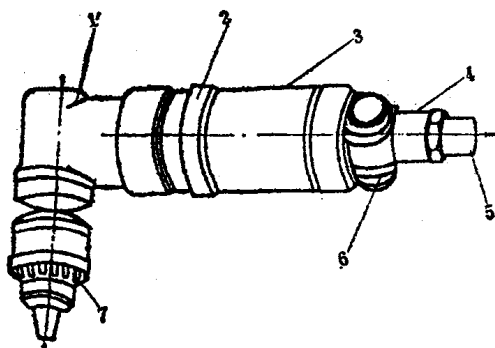


图1-6 ZJ8型弯头式风钻

它主要由气缸体3、柄体4、进气口5、风阀6、弯头1、夹头7组成。

其传动系统如图1-7所示。

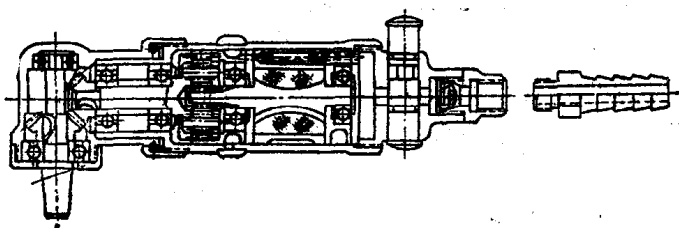


图1-7 ZJ8型弯头式风钻传动图

压缩空气接在进气口处，使用时按下风阀，压缩空气便进入气缸体中，推动滑片使转子转动，并通过行星轮系带动锥齿轮，使钻轴转动。

2 设备的维护保养方法，使用规则和润滑系统

一、维护保养方法

维护保养方法可分为：日常维护保养（日保）及周期性