



工人技术等级标准自学丛书

工具钳工必读

天津市机械工业管理局主编

天津科学技术出版社

责任编辑：王定一

工人技术等级标准自学丛书

工具钳工必读

(修订版)

天津市机械工业管理局 主编

天津科学技术出版社出版

天津市赤峰道130号

天津新华印刷一厂印刷

新华书店天津发行所发行

开本787×1092毫米 1/32 印张17.326 字数369 000

1982年2月第1版

1982年4月第2版

1990年6月第3次印刷

印数：185 301—192 150

ISBN 7-5308-0466-9/TH·14 定价：7.40元

内 容 简 介

本书是根据机械工业部1985年修订的《工人技术等级标准》中工具钳工部分初级工和中级工的标准编写的。内容为工具钳工所应掌握的基本知识和基本操作。本书采用与《工人技术等级标准》条文逐条对应的方式编写,便于工人学习和领会标准的内容。

本书编写人为白景保和魏保英,审稿人为刘子敬和李林。

编委会名单

主任委员：王志平

副主任委员：董克岸、陈遐路、王玉杰、

赵国田、杨国林、范广才（常务）

委员：杨海泉、陈余、温玉芬、戴振英、
曹桂秋、邹淑贤、解延年、孟昭义

前 言

1981年,天津市第一机械工业局受第一机械工业部委托,根据1978年部颁《工人技术等级标准(通用部分)》主编了《工人技术等级标准自学丛书》(每个工种单独成册,共三十五册)。该丛书出版后,深受广大读者欢迎,赢得普遍赞誉。

1985年机械工业部对原部颁《工人技术等级标准(通用部分)》进行了修订并重新颁布(下称《新标准》)。《新标准》在工人技术等级、工种划分及应知、应会的内容上都作了较大的改动,原丛书已不适应《新标准》的要求了。鉴于以上情况,天津市机械工业管理局(原天津市第一机械工业局)对该丛书按《新标准》要求,重新组织编写,包括《新标准》中的全部工种,每个工种一本,共计四十一本。其中三十二本由机械工业出版社出版,九本由天津科学技术出版社出版。

新编写的丛书是按《新标准》应知、应会、操作实例的要求,采用逐条解答的体例编写的。除检查工种只有中级一个等级外,其他工种均包括初、中两个等级。全套书采用了各项国家新标准和法定计量单位。该丛书可供机械工人自学之用,也可作为企业对技术工人进行培训和考核的参考用书。

由于此套《丛书》涉及的知识面广,我们又缺乏经验,

有错误与不足之处，恳切希望各界读者批评指正。

天津市机械工业管理局

1987年12月

目 录

初级工具钳工

应 知

1. 常用设备的名称、规格、性能、结构、传动、润滑系统、使用规则及保养方法 (1)
2. 常用工、夹、量具的名称、规格、性能、用途及使用和维护保养方法 (26)
3. 常用刀具的种类、牌号、规格、性能和维护保养方法。刀具的几何形状、角度对切削性能的影响及提高刀具耐用度的方法 (43)
4. 常用金属材料的种类、牌号、用途、切削性能和机械性能；金属材料的胀缩知识 (62)
5. 常用润滑剂、切削液的种类、用途及其对工件表面粗糙度和精度的影响 (86)
6. 机械制图基本知识 (98)
7. 常用数学的计算知识 (148)
8. 螺纹的种类、用途、各部尺寸的关系，螺纹底孔直径和螺杆外径的确定方法 (167)
9. 分度头的结构、传动和分度方法 (186)
10. 钳工操作、装配的基本知识 (193)
11. 研磨知识，研磨材料的种类及配制方法 (205)
12. 刮削知识，刮削原始平板的原理和方法 (214)
13. 零件加工时确定余量的知识 (223)
14. 钻模的种类和使用方法 (226)

15. 弹簧的种类、用途、各部尺寸和作用力的确定	(230)
16. 金属棒料、板料的矫正和弯曲方法	(234)
17. 热处理常识 (退火、正火、回火、调质、淬火、渗碳、渗氮 和发蓝等), 金属材料的“火花”鉴别方法	(244)
18. 电气的一般常识和安全用电, 机床电器装置的组成部分及用 途	(258)
19. 安全技术规程	(264)

应 会

1. 各种刀头、钻头的刃磨, 刮刀、錾子、样冲、划针、划规的 淬火和刃磨	(269)
2. 掌握工具 (刀具)、夹具、模具主体材料的牌号、性能及应 用	(282)
3. 看懂零件图、部件装配图、绘制简单零件图	(287)
4. 根据工件材料, 刀具性质选用合理的钻削用量	(308)
5. 一般工件的划线及合理钻孔、攻丝、铰孔 (锥孔、用涂色法 检查接触面积70%以上), 表面粗糙度 $R_a 1.6$ 以上	(312)
6. 绕制钢丝直径3 mm以内的各种弹簧	(316)

工 作 实 例

1. 用 $\phi 50 \times 50 \text{ mm}$ 的圆棒料镗制四方体, 基本尺寸的公差为 $h8$, 表面平面度和垂直度均为 0.04 mm , 表面粗糙度为 $R_a 6.3$	(319)
2. 刮削二个平面均为 $350 \times 250 \text{ mm}$ 的直角铁 (弯板), 精度为 1 级	(321)
3. 制作六方样板、公母合套, 间隙不大于 0.05 mm , 能相对互 换方向	(326)
4. 法兰盘上钻八个 $\phi 16 H8$ 的等分孔, 八孔中心直径 $\phi 200 \pm 0.15$	

mm. 各孔相邻误差 $\pm 0.15\text{mm}$(328)

中级工具钳工

应 知

- 1.常用精密量具、仪器的使用和各种复杂工具、夹具（包括组合夹具、气动夹具、液压夹具）的结构、原理、使用调整和维护保养方法(331)
- 2.绘制复杂零件图和简单部件装配图(355)
- 3.三个投影面以上的复杂形状工件的划线方法(364)
- 4.凸轮的种类、用途、各部尺寸的计算及划线方法，曲线的划线方法，锥体及多面体展开尺寸的计算(372)
- 5.工件定位夹紧的基本原理和方法，夹具设计的基础知识(394)
- 6.模具、工夹具的装配及各项精度的检查、试验方法(409)
- 7.影响模具精密度的因素；模具精度检查的方法及影响测量精度的因素(424)
- 8.了解刻字用的工具（包括刻字机）和刻字的基本操作方法(427)
- 9.在冷冲模中，退料块、刮料板、压料板、导板等所起的作用，确定间隙(429)
- 10.轴瓦浇注巴氏合金知识(430)
- 11.编制模具、夹具的工艺规程知识(433)
- 12.滚动轴承的种类、用途、精度等级及装配高精度滚动轴承的方法(438)
- 13.液压传动系统的基本原理、结构及故障产生的原因和排除方法(450)
- 14.旋转零件和部件的动、静平衡的校正(458)
- 15.了解专用刀具的制造和修磨方法(464)

16.通用机床加工基本知识	(488)
---------------------	-------

应 会

1.根据模具、工夹具的技术要求,编制加工工艺和装配顺序	(504)
2.钻复杂工件上的斜孔、对面孔、多孔、深孔、相交孔、小孔, 符合图纸要求	(505)
3.按照工件的技术要求,组装复杂的组合夹具和装配大型的复 合锻模	(507)
4.制作专用设备上各种切削刀具并符合技术要求	(516)
5.正确分析废品产生的原因和防止方法	(523)

工 作 实 例

1.按图要求制造厚0.5~1 mm工件的多角不规则冲模,公母合 套,间隙0.02~0.05 mm	(528)
2.制作三个以上弧形多角样板,表面粗糙度 $R_a0.8$,用放大仪 检查符合图纸要求	(531)
3.在 $\phi 50$ mm直径的精镗杆上掏制30H6 $\times$ 12H6长方刀孔,达 到图纸要求	(532)

附表一 国际单位制的基本单位	(536)
----------------------	-------

附表二 国际单位制的辅助单位	(536)
----------------------	-------

附表三 表面粗糙度参数值范围与表面光洁度 等级对照	(536)
------------------------------------	-------

附表四 表面粗糙度参数固定值与表面光洁度 等级对照	(537)
------------------------------------	-------

初级工具钳工

应 知

1 常用设备的名称、规格、性能、结构、传动、润滑系统、使用规则及保养方法

工具钳工是机械制造中的一个工种，它的主要任务是在刀具、量具、夹具、模具的加工和装配中做划线、钻孔、扩孔、铰孔、攻丝及修整型腔等工作。常用的设备有各种钻床（摇臂钻床、立钻、台钻等）、电动工具（电钻、电动砂轮等）和风动工具（风动砂轮、风钻等）等。

由于电子技术在机床制造业的广泛应用，促进了机电一体化的发展，提高了机床的加工精度和自动化程度，扩大了机床的功能。我国于本世纪70年代末期，相继出现各类数控机床（NC）和加工中心（CNC）以及高度自动化的柔性制造系统（FMC或FMS）。

在国外，NC和CNC机床已占机床总数的80~90%。我国目前还远未达到这个水平，因而下面仅介绍一般常用的设备。

一、机床型号的编制方法

1. 机床的分类

机床根据不同用途、精度和通用性，分为专业化机床、组合机床和通用机床三类。

专业化机床是加工某类零件的特定工序的机床，其效率高，适用于批量生产。

组合机床是加工某种（或几种）零件的特定工序的机床，其自动化程度、生产率和加工精度都较高，适用于成批及大量生产。

通用机床的通用性强，加工范围大，功能多，适用于单件、小批量生产。

根据机械工业部标准JB1838-85，通用机床分为八大类，其类别代号及通用特性代号见表1·1-1及表1·1-2。

表1·1-1 机床类别及代号

机床	车	钻	镗	磨			齿轮机床	螺纹机床	铣	刨	拉	电加工机床	切割机床	其他机床
类别	床	床	床	床			床	床	床	床	床	床	床	床
代 号	C	Z	T	M	2 M	3 M	Y	S	X	B	L	D	G	Q

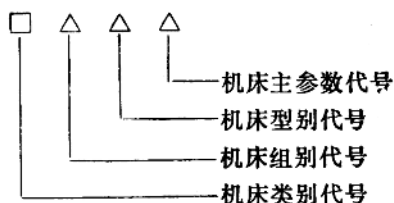
表1·1-2 机床通用特性代号

通用特性	代号	通用特性	代号
高精度	G	自动换刀	H
精密	M	仿形	F
自动	Z	万能	W
半自动	B	轻型	Q
数字程序控制	K	筒式	J

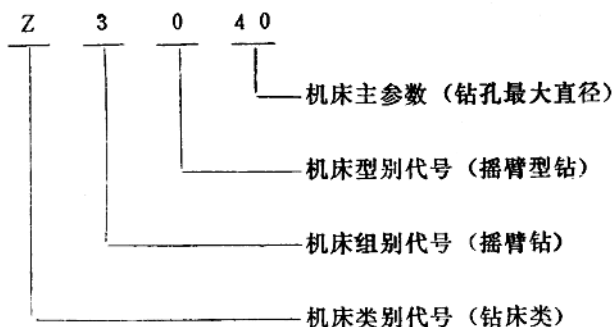
2. 机床型号的编制方法

机床的类别品种繁多，为了便于区别、选用和管理，规定了各种型号。根据部标JB1838-76“机床型号编制方法”的规定：机床型号由汉语拼音字母及阿拉伯数字组成，用以表示机床的名称、使用特性和主要规格。

通用机床型号表示方法如下：



例如，Z 3040摇臂钻床型号中代号数字的含意分别如下所示：



数控机床 (NC) 和加工中心 (CNC) 目前尚无正式标准，由各生产厂家自行参照一般机床型号的编制方法，编制其型号。例如 Z H5120立式加工中心的含意为：Z —— 钻床类；H —— 自动换刀；5 —— 组别；1 —— 型号；20 —— 主参数 (最大钻孔直径)。

二、Z 3040×16型摇臂钻床

图1·1-1是 Z 3040×16型摇臂钻床的外形图。

摇臂钻床是钻床类 (如表1·1-3所示) 中的一种。

1. 主要规格参数

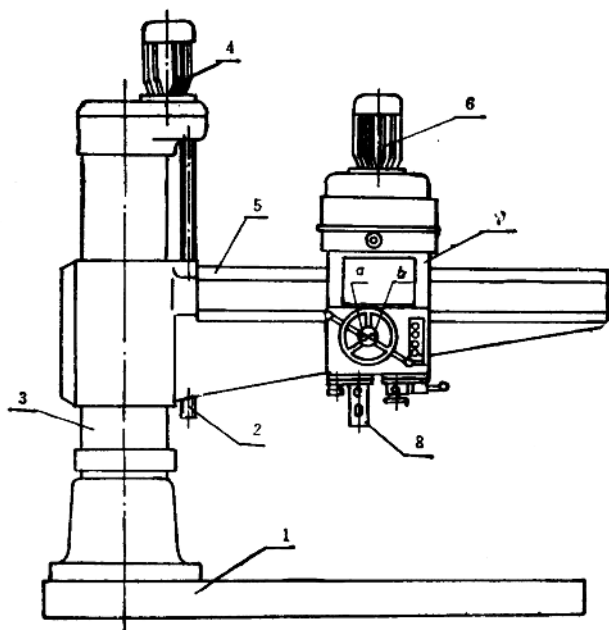


图 1·1-1 Z 3040×16型摇臂钻床

1.底座 2.升降丝杠 3.立柱 4.升降电机 5.摇臂 6.主轴电机 7.主轴箱 8.主轴

表1·1-3

Z 钻床类

组别	型号	机床名称	主 参 数	★	第二参数
0					
1					
深孔 钻床	0 1	深孔钻床	最大钻孔深度	1/100	最大钻孔 直径

摇臂钻床	3	0	摇臂钻床	最大钻孔直径	1	最大跨距
		1	万向摇臂钻床	同 上	同上	同上
		2	车式摇臂钻床	同 上	同上	同上
		3	滑座式摇臂钻床	同 上	同上	同上
		4	坐标式摇臂钻床	同 上	同上	同上
		5	滑座式方向摇臂钻床	同 上	同上	同上
台式钻床	4	0	台式钻床	同 上	同上	最多轴数
		1	带工作台台式钻床	同 上	同上	
		2	多轴台式钻床	最多轴数时最大钻孔直径	同上	
		3	转塔台式钻床	最大钻孔直径	同上	
		4	坐标台式钻床	同 上	同上	
		5	排式台式钻床	最大钻孔直径	同上	轴 数
立式钻床	5	0	圆柱立式钻床	同 上	同上	
		1	立式钻床	同 上	同上	
		2	(可调式)多轴立式钻床	最多轴数时最大钻孔直径	同上	
		3	转塔立式钻床	最大钻孔直径	同上	
		4	坐标立式钻床	同 上	同上	
		5	转塔坐标立式钻床	最大钻孔直径	1	
		6	排式立式钻床	同 上	同上	
		7				
		8	专用立式钻床基型	最大钻孔直径	1	
卧钻床	6	5	转塔坐标卧式钻床	最大钻孔直径	1	
		7				
中心孔钻床	8	0				
		1				
		2				
	9					

“★”表示主参数在型号中的折算系数

最大钻孔直径	40mm
主轴中心线至立柱母线距离: 最大	1600mm
最小	350mm
主轴箱水平移动距离	1250mm
主轴端面至底座工作台面距离: 最大	1250mm
最小	350mm
摇臂升降距离	600mm
摇臂升降速度	1.2m/min
摇臂回转角度	360°
主轴圆锥孔号	莫氏4号
主轴转速范围	25~2000r/min
主轴转速级数	16级
主轴进给量范围	0.04~3.2mm/r
主轴进给量级数	16级
主轴行程距离	315mm
刻度盘每转钻孔深度	122.5mm
主轴允许最大转矩	40kgfm
主轴允许最大进给抗力	1600kgf
主电机功率	2.94kW
摇臂升降电机功率	1.472kW
主轴箱、立柱、摇臂液压夹紧电机功率	0.58kW
机床切削液电机功率	0.89kW
机床重量(约)	3500kg
机床轮廓尺寸(长×宽×高)	2490×1035×2835mm

2.性能

该钻床采用液压预选变速机构,可节省辅助时间;主轴

正反转、停车（制动）、变速、空档等动作用一个手柄控制，操纵轻便；主轴箱、摇臂、内外柱采用液压驱动的菱形块夹紧机构，夹紧可靠；摇臂上导轨、主轴套筒及内外柱回转滚道等处，经过淬火处理，可延长使用寿命，有完善的安全保护装置和外柱防护。

3. 主要结构

主轴变速机构安装在主轴箱上部，设有8根传动轴（Ⅰ～Ⅷ），通过4个二联滑移齿轮与固定齿轮间的不同啮合，使主轴获得16级转速。在第Ⅱ轴上设有主轴正反转摩擦离合器，它可使主轴平稳无冲击地变换旋转方向，并可防止电机过载。在第Ⅳ轴上安设一滑移齿轮，可实现主轴空档，便于装卸刀具和对准被加工孔等。见图1·1-5。

主轴进给变速结构的形式、安装位置以及结构上的安排和装卸程序都与主轴箱传动装置相似。

主轴进给机构包括蜗杆轴和水平轴两部分。动力由主轴进给传动机构传给蜗杆轴，经过蜗轮，最后由水平轴传给主轴套，使主轴获得进给运动。

蜗杆轴如图1·1-2所示。当手柄8处在水平位置时，由主轴进给传动机构带动空转。当手柄8压至机动位置时，钢球保险离合器上的内外齿轮啮合，实现机动进给。钢球保险离合器在进给抗力超过规定值或定程切削时自动脱开，切断机动进给。

水平轴如图1·1-3所示。

水平轴上离合器的接合与脱开是由33个 $\phi 12$ 钢球控制的。离合器的调整，要在离合器啮合状态下进行。拧紧螺帽3，并使手把5搬动轻便，然后用螺钉4将螺帽3锁紧。