

工人技术等级标准自学丛书

机械检查工必读

天津市机械工业管理局主编

机械工业出版社

工人技术等级标准自学丛书

机械检查工必读

苏工业学院图书馆

(第二版)

藏书章

天津市机械工业管理局 主编



机械工业出版社

本书是根据1985年原机械工业部新颁布的《工人技术等级标准》进行修订的。内容包括该《标准》中“机械检查工”应知、应会和工作实例。编写力求密切联系生产实际，通俗易懂，书中比较全面地阐述了机械检查工所必须掌握的基础知识和操作技能。本书可作为初中以上文化水平的机械检查工的自学用书，也可作为工业企业开展机械检查工、质量监督员培训和考核的参考用书。

本书由张鸿钧、艾金兰编写；由李济南、于世明审稿。

机械检查工必读

(第二版)

天津市机械工业管理局 主编

*

责任编辑：吴天培 版式设计：冉晓华

责任印制：王国光 责任校对：李广孚

*

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）

北京市密云县印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·新华书店经售

*

开本 787×1092¹/₃₂·印张 13¹/₂·插页 1 ·字数 302 千字

1981年12月北京第一版

1991年1月北京第二版·1991年1月北京第三次印刷

印数 81,341—84,590 ·定价：7.20元

*

ISBN 7-111-01934-2/TG·488

编委会名单

主任委员：王志平

副主任委员：董无岸、陈遐龄、王玉杰、
赵国田、杨国林、范广才（常务）

委 员：杨溥泉、陈余、温玉芬、戴振英、
曹桂秋、郝淑贤、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35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39本。其中30本由机械工业出版社出版，9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，也可做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

目 录

前言

应 知

1. 受检零件加工设备的名称、型号、规格、性能、
结构及传动系统的知识..... 1
2. 常用精密量具、复杂工具、检测设备、检查夹具
(包括组合夹具)的名称、规格、构造、用途及
调整维护保养方法.....24
3. 根据工件精度合理选用量具、仪器及相互配合使
用的方法.....88
4. 常用金属材料的种类、牌号、性能和用途.....97
5. 机械制图的公差配合、表面粗糙度、形状和位置
公差的标准及应用..... 110
6. 常用的数学计算知识..... 152
7. 三针、正弦规的测量和计算及检查方法..... 161
8. 齿轮、凸轮的原理和主要尺寸的计算
及检查方法..... 181
9. 动、静平衡试验检查方法..... 230
10. 一般工件的加工工艺过程、工序间加工余量的相
互关系和工件的技术条件..... 235
11. 较复杂工件根据设计、装配要求合理选择测量基
准及在夹具上的安装和检查..... 250
12. 编制检查工艺规程的基本知识..... 261
13. 工件的加工方法与质量的关系;根据技术要求分

析零件精度、装配间隙等对产品质量的影响；	
一般工件产生废品的原因和防止方法	268
14. 热处理常识（退火、正火、淬火、回火、调质、 渗碳、渗氮等的作用和目的）	283
15. 液压传动的基本原理	293
16. 生产技术管理知识	312

应 会

1. 使用精密量具、复杂工具、夹具和仪器检查各种 复杂工件	317
2. 看懂复杂零件图、装配图并了解各部件的相互关 系和作用	331
3. 确定复杂工件的检查程序	343
4. 各种旋转运动机件的静、动平衡的检查	350
5. 检查轴类、箱体类及各种螺纹、齿轮、凸轮的主 要尺寸	355
6. 产品总装试车后进行各项性能、精度检查	376
7. 看懂一般液压机床传动系统图	385
8. 掌握涂色厚度，检查配合件的接触面	394
9. 根据公差配合的种类，检查配合件的间隙	398

工 作 实 例

1. 检查细长轴的直线度、圆度	406
2. 按图样检查四拐曲轴	414
3. 按图样检查箱体类工件尺寸精度	419

应 知

1. 受检零件加工设备的名称、型号、规格、性能、结构及传动系统的知识

机械检查工在检查受检零件时，需要熟悉该零件在什么设备上加工的、设备的性能如何、结构上有什么特点、怎样开动、如何操作等。这样会有利于巡回检查加工件的质量，发现误操作，防止废品的发生。即使由于操作失误发生了废品，在废品分析过程中，也需要了解受检零件加工设备的性能。

下面以最常用的几种机床为例，对受检零件的加工设备进行叙述。为了对机床有一个概括的了解，就国产机床型号编制方法先作一简单介绍。

一、金属切削机床型号的编制方法

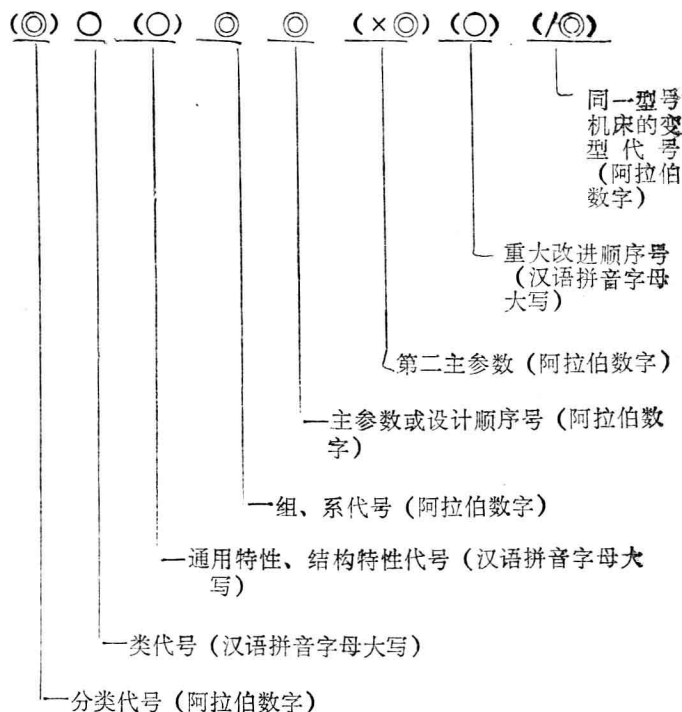
金属切削机床（以下简称机床）型号是机床产品的代号，由汉语拼音字母及阿拉伯数字组成。举例见下页。

1. 机床的类代号

机床的类代号，用大写的汉语拼音字母表示。当需要时，每类可分为若干分类。分类代号在类代号之前，作为型号的首位，并用阿拉伯数字表示。但第一分类不予表示。机床的类和分类代号如表1-1。

2. 机床的特性代号

机床的特性代号，用大写的汉语拼音字母表示，位于类代号之后。



注: (1) 有“()”的代号或数字, 当无内容时, 则不表示。
若有内容, 则不带括号。

(2) 有“O”符号者, 为大写的汉语拼音字母;

(3) 有“⊙”符号者, 为阿拉伯数字。

表1-1 机床的类和分类代号

类别	车床	钻床	镗床	磨床			齿轮加工机床	螺纹加工机床	铣床	刨插床	拉床	特种加工机床	锯床	其它机床
代号	C	Z	T	M	2M	3M	Y	S	X	B	L	D	G	Q
读音	车	钻	镗	磨	二磨	三磨	牙	丝	铣	刨	拉	电	割	其

(1) 通用特性代号 通用特性代号是当某类型机床，除有普通型式外，还有下列某种通用特性时，则在类代号之后加通用特性代号予以区分。如果某类型机床仅有某种通用特性，而无普通型式者，则通用特性不予表示。

通用特性代号有统一的固定含义，它在各类机床的型号中，所表示的意义相同。

机床的通用特性代号如表1-2。

(2) 结构特性代号

表1-2 机床的通用代号

通用 特性	高精度	精密	自动	半自动	数控	加工中心 (自动换刀)	仿形	轻型	加重型	筒式
代号	G	M	Z	B	K	H	F	Q	C	J
读音	高	密	自	半	控	换	仿	轻	重	筒

结构特性代号是对主参数值相同而结构、性能不同的机床，在型号中加结构特性代号予以区分。结构特性代号用汉语拼音字母表示。根据各类机床的具体情况，对某些结构特性代号，可以赋予一定含义。但结构特性代号与通用特性代号不同，它在型号中没有统一的含义，只在同类机床中起区分机床结构、性能不同的作用。当型号中有通用特性代号时，结构特性的代号应排在通用特性代号之后。为了防止混淆，通用特性代号已用的字母和“**I、O**”两个字母，均不能作为结构特性代号。因此，结构特性代号仅有**A、D、E、L、N、P、R、S、T、U、V、W、X、Y**等字母。当上述字母不够

用时, 可以将两个字母组合起来使用, 如AD、AE……等。

3. 机床的组、系代号

机床的组、系, 用两位阿拉伯数字表示, 位于类代号或特性代号之后。

为了编制机床型号, 将每类机床划分为十个组, 每个组又划分为十个系(系列)。

机床的组、系划分中的车床部分见表1-3。

表1-3 车床类组、系代号及主参数的表示方法

组	系	机 床 名 称		主 参 数	第二主参数
仪 表 车 床	00				
	01				
	02				
	03	转塔车床	1	最大棒料直径	
	04	卡盘车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
	05	精镗车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
	06	卧式车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
	07				
	08	无丝杠车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
	09				
单 轴 自 动 车 床	10	主轴箱固定型自动车 床	1	最大棒料直径	
	11	单轴纵切自动车床	1	最大棒料直径	
	12	单轴横切自动车床	1	最大棒料直径	
	13	单轴转塔自动车床	1	最大棒料直径	
	14				
	15				
	16				
	17				
	18				
	19				

(续)

组	系	机 床 名 称		主 参 数	第二主参数
多轴自动、半自动车床	20	多轴平行作业棒料自动车床	1	最大棒料直径	轴数
	21	多轴棒料自动车床	1	最大棒料直径	轴数
	22	多轴卡盘自动车床	1/10	卡盘直径	轴数
	23				
	24	多轴可调棒料自动车床	1	最大棒料直径	轴数
	25	多轴可调卡盘自动车床	1/10	卡盘直径	轴数
	26	立式多轴半自动车床	1/10	最大车削直径	轴数
	27	立式多轴平行作业半自动车床	1/10	最大车削直径	轴数
	28				
	29				
回轮、转塔车床	30	回轮车床	1	最大棒料直径	
	31	滑鞍转塔车床	1/10	最大车削直径	
	32				
	33	滑枕转塔车床	1/10	最大车削直径	
	34				
	35				
	36				
	37	立式转塔车床	1/10	最大车削直径	轴数
	38				
	39				
曲轴及凸轮轴车床	40	旋风切削曲轴车床	1/100	转盘内孔直径	最大工件长度
	41	万能曲轴车床	1/10	最大工件回转直径	最大工件长度
	42	曲轴主轴颈车床	1/10	最大工件回转直径	最大工件长度
	43	曲轴连杆颈车床	1/10	最大工件回转直径	最大工件长度
	44				
	45	多刀凸轮轴车床	1/10	最大工件回转直径	最大工件长度
	46	万能凸轮轴车床	1/10	最大工件回转直径	最大工件长度
	47	凸轮轴中轴颈车床	1/10	最大工件回转直径	最大工件长度
	48	凸轮轴端轴颈车床	1/10	最大工件回转直径	最大工件长度
	49	凸轮轴凸轮车床	1/10	最大工件回转直径	最大工件长度

(续)

组	系	机 床 名 称		主 参 数	第二主参数
立 式 车 床	50				
	51	单柱立式车床	1/100	最大车削直径	最大工件高度
	52	双柱立式车床	1/100	最大车削直径	最大工件高度
	53	单柱移动立式车床	1/100	最大车削直径	最大工件高度
	54	双柱移动立式车床	1/100	最大车削直径	最大工件高度
	55	工作台移动单柱立式车床	1/100	最大车削直径	最大工件高度
	56				
	57	定梁单柱立式车床	1/100	最大车削直径	最大工件高度
	58	定梁双柱立式车床	1/100	最大车削直径	最大工件高度
	59				
落 地 及 卧 式 车 床	60	落地车床	1/100	最大工件回转直径	最大工件长度
	61	卧式车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
	62	马鞍车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
	63	无丝杠车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
	64	卡盘车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
	65	球面车床	1/10	刀架上最大回转直径	最大工件长度
	66				
	67				
	68				
	69				
仿 形 及 多 刀 车 床	70	转塔仿形车床	1/10	刀架上最大车削直径	最大车削长度
	71	仿形车床	1/10	刀架上最大车削直径	最大车削长度
	72	卡盘仿形车床	1/10	刀架上最大车削直径	
	73	立式仿形车床	1/10	最大车削直径	
	74	转塔卡盘多刀车床	1/10	刀架上最大车削直径	
	75	多刀车床	1/10	刀架上最大车削直径	最大车削长度
	76	卡盘多刀车床	1/10	刀架上最大车削直径	
	77	立式多刀车床	1/10	刀架上最大车削直径	
	78				
	79				

(续)

组	系	机 床 名 称		主 参 数	第二主参数
轮、轴、辊、锭及铲齿车床	80	车轮车床	1/100	最大工件直径	最大工件长度
	81	车轴车床	1/10	最大工件直径	
	82	动轮曲拐销车床	1/100	最大工件直径	
	83	轴颈车床	1/100	最大工件直径	
	84	轧辊车床	1/10	最大工件直径	最大工件长度
	85	钢锭车床	1/10	最大工件直径	最大工件长度
	86				
	87	车轮立式车床	1/100	最大工件直径	最大工件高度
	88				
	89	铲齿车床	1/10	最大工件直径	最大模数
其 他 车 床	90	落地镗车床	1/10	最大工件回转直径	最大镗孔直径
	91	多用车床	1/10	床身上最大回转直径	最大工件长度
	92	单能半自动车床	1/10	刀架上最大车削直径	
	93				
	94				
	95				
	96				
	97	活塞环仿形车床	1/10	最大车削直径	
	98	钢锭模车床	1/10	最大车削直径	
	99				

4. 机床的主参数的表示方法

机床型号中的主参数用折算值表示，位于组、系代号之后。当折算数值大于1时，则取整数，前面不加“0”；当折算数值小于1时，则以主参数值表示，并在前面加“0”。车床型号中主参数的表示方法见表1-3。

5. 机床第二主参数的表示方法

机床第二主参数的表示有以下两种方法：

(1) 以长度单位表示的第二主参数，当机床的最大工

件长度、最大车削长度、最大磨削长度、最大刨削长度、工作台面长度、最大跨距、最大磨削深度等，以长度单位表示的第二参数的变化，将引起机床结构、性能发生较大变化时，为了区分，可以将第二主参数列入型号的后部，并用“×”分开，读作“乘”。凡属长度（包括跨距、行程等）的，采用“1/100”的折算系数；凡属直径、深度、宽度的，则采用“1/10”的折算系数；属于厚度等，则以实际的数值列入型号。

（2）以轴数和最大模数作为第二主参数 当需要以轴数和最大模数作为第二主参数列入型号时，其表示方法与以长度单位表示的第二主参数相同，并以实际的数值列入型号。

6. 机床的重大改进顺序号

当机床的结构、性能有重大改进和提高，并须按新产品重新设计、试制和鉴定时，才在机床型号之后，按A、B、C……等拼音字母的顺序选用（但“I、O”两个字母不得选用），加入型号的尾部，以区别原机床型号。

7. 同一型号机床的变型代号

某些类型机床，根据不同的加工需要，在基本型号机床的基础上，仅改变机床的部分性能结构时，则加变型代号。这种变型代号是在原机床型号之后，加1、2、3……等阿拉伯数字的顺序号，并用“/”分开，读作“之”，以便与原机型号区分。

8. 通用机床的设计顺序号

某些通用机床，当无法用一个主参数表示时，则在型号中用设计顺序号表示。设计顺序号由1起始，当设计顺序号少于十位时，则在设计顺序号之前加“0”。

上面介绍了新的机床型号，过去机床采用旧型号，目前仍有沿用，如C620-1车床；

首位C表示机床类别代号（车床类）。

第一位数字“6”表示组别代号（普通车床）。

第二、三位数字“20”表示主参数代号（中心高200mm的1/10）。

型号“-”后面的数字，表示改进设计代号。

二、机床的规格

机床的规格包括范围很广，以车床为例，有与加工相关的主要尺寸（如床身上最大回转直径或旧型号中的中心高、最大工件长度等）；主要部件的重要数据和切削参数（如主轴孔锥度，主轴转数范围等）；电动机的型号和功率；机床的外型尺寸和重量等。这里所讲的规格是指主要的尺寸和参数。例如：CA6140及C620-1卧式车床的主要规格见表1-4。

为了检验工作的需要，给出了几种常用机床的主要规格见表1-5。

三、机床的性能

机床的性能是指机床的工作特性、加工范围和加工件达到的精度、表面粗糙度等。也可以说是指使用性能和规格，仍以C620-1型普通车床为例。

（1）使用性能 使用性能可以认为是指能加工什么样的零件。车床可车削外圆、端面、切断及车槽、钻孔、钻中心孔、铰孔、镗孔、车削各种螺纹、滚花、车削内外圆锥面、车削各种特殊形面和绕弹簧等。

（2）车床工作特点及加工件达到的精度 车床刚性好、功率大，可以采用硬质合金刀具进行高速切削和强力切削。机床结构完善、操作方便、万能性强，可以完成多种切削加工，是用途比较广泛的普通机床。

表1-4 CA6140及C620-1卧式车床的主要规格

技 术 规 格	型 号	
	CA6140	C620-1
加工范围		
床身上最大工件回转直径 (mm)	400	400
刀架上最大工件回转直径 (mm)	210	210
最大工件长度 (mm)	750; 1000; 1500; 2000	750; 1000; 1400; 2000
车削螺纹		
公制螺纹 (mm)	1~192	1~192
英制螺纹 (每英寸牙数)	2~24	2~24
模数螺纹 (mm)	0.28~48	0.5~48
径节螺纹	1~96	1~96
主轴		
主轴孔锥度	莫氏 6 号	莫氏 5 号
主轴孔径 (mm)	48	38
主轴转速 (r/min)		
正转 (24级)	10~1400	12~1200
反转 (12级)	14~1580	18~1520
进给量 (mm/r)		
纵向	0.08~1.59	0.08~1.59
横向	0.04~0.795	0.027~0.52
刀架	650; 900	650; 900
最大纵向行程 (mm)	1300; 1900	1400; 1900
最大横向行程 (mm)	260; 295	260
主电机 (kW)	7.5	7.5

在车床上加工的工件，一般尺寸精度可达IT 7，表面粗糙度 Ra 为 $3.2\mu\text{m}$ 。