

工厂和劳动力的三种形式——

(日) 山崎早市 著

# 机械工业管理 基础知识

科学普及出版社

# 机械工业管理基础知识

—— 工厂和劳动力的三种型式

[日] 山崎早市 著  
叶克明 张斌如 译  
吕 品 校

科学普及出版社

## 内 容 提 要

这是一本机械工业企业经营管理基本知识方面的自修教材。它的内容从机床在机械学、生产工程上的区别，机械工业的发展和机床品种讲起，谈到机械工业的手工业型式、机械制造业型式、大工业型式三种生产方式及其历史意义和存在价值，叙述了三种生产方式各自的生产组织和机床配备，介绍了三种生产方式各自需用的劳动力的区别和条件等。原著虽系1943年出版，但对我国当前的社会主义经济建设以及机械工业如何在现在的基础上逐步走向现代化，尚有一定的借鉴价值，可供机械工业干部和企业经营管理人员阅读参考。日中科学技术文化中心副会长今野良藏先生特予推荐并撰序。

\* \* \*

### 機械工業の基礎知識

—— 工場と労働力の三つの型 ——

山崎早市

### 机械工业管理基础知识

—— 工厂和劳动力的三种型式

〔日〕 山崎早市 著

叶克明 张斌如 译

吕 渝 校

封面设计：郑子燕

\*

科学普及出版社出版(北京海淀区白石桥路32号)

新华书店北京发行所发行 各地新华书店经售

北京妙峰山印刷厂印刷

\*

开本：787×1092毫米1/32印张， 2 字数：41千字

1984年8月第1版 1984年8月第1次印刷

印数：1-9,950册 定价：0.26元

统一书号：1505·1093 本社书号：0782

# 序

日中科学技术文化中心副会长 今野良藏

一、山崎早市著《机械工业的基础知识》是日本机械工程论经典著作之一。该书问世七年之后，又出版了藻刈重隆著《工厂管理》一书<sup>●</sup>。对前书来说，后者主要是补充了“流水作业组织”的论述。有人把这两本书看作是两本机械工业管理的经典著作。这是恰当的。

二、这本山崎的著作，对日本机械工业在第二次世界大战结束之前的发展状况，作了理论性的概括。简述其内容如下：

(1) 机械工厂的作业方式有家庭手工业型式（零星的街道工厂几乎全都属于这一类）、机械制造业型式和大工业型式三种；

(2) 这三种型式由机床的种类（如万能机床、专用机床）及其数量与配置的编排型式来确定<sup>●</sup>，而劳动力也与此相对应（如万能工、单能工）；

(3) 战败之前的日本机械工业的发展状况是这三种型式并存，这三种型式同时又显示了机械工业的一般的历史发展阶段；

---

● 藻刈重隆《工厂管理》，1950年，新纪元社出版。

● 车间作业组织的三种型式：家庭手工业型式配置有车床、钻床、铣床、压力机和精加工设备等；机械制造业型式配置有车床车间、钻床车间、铣床车间、牛头刨床车间和精加工装配车间等；大工业型式配置有A、B、C、D部件车间，仓库和精加工装配车间等。

(4) 一个国家机械工业的发展有以这三种型式的编排为基准的客观规律。如果劳动力和经营管理的负责人能够有目的、有意识地努力认识这种规律，运用这种规律，就可取得迅速的、顺利的发展。由于从万能机床走向专用机床，与此相应改变机床的编排，使劳动生产率提高几倍或十几倍，例子是屡见不鲜的。

三、应当指出，与上述情况有关的事情是，在工厂的经营管理和劳动管理方面，对应于工厂的三种型式，有三种管理方式。机械工厂的基本的三种型式是下层基础，管理方式成为适应于三种型式的上层建筑。如果忽视这个问题，把大工业型式的管理方式应用于家庭手工业型式或机械制造业型式的话，就会不相适应，产生混乱，带来很糟糕的影响。

四、估计中国的机械工业，一般来说，同时存在着上述三种型式。如果是那样的话，日本现在的经营管理和劳动管理反映在中国人的眼里是效率高而秩序井然，因为那是大工业型式，相应地采用着使用计算机的高度发达的作业组织。若不考虑这一点，盲目地把这种管理方式生硬地搬到中国的机械工业中来，那只会招致混乱与浪费。

五、另外，社会主义经济本来是劳动人民当家作主的经济，工人成为工厂的主人翁，成为经营生产力的体系。这样，便能发挥现场工人的极大创造性，并且在企业管理方面，理应能大力奖励和应用工人的创造性。在资本主义和封建主义制度下，这种创造性的发挥和应用却受到种种阻碍。消除了这种阻碍，对于社会主义国家及其机械工业是极有利的条件。若能运用这些条件，社会主义国家的机械工业生产率的提高速度理应比资本主义国家快得多。

## II

这本山崎先生的著作是在 1943 年 2 月出版的，由于时代的局限性，不允许对于社会主义的优越性稍有暗示。不用说，作者的本意在于明确指出这个问题的重要性，强调了这一点，即政治对于经济的重要作用。

六、正在向现代化目标前进的中国，机械工业部门与其他所有部门一样，也应很好地掌握其发展规律，尽力发挥社会主义制度的优越性，开拓机械工程学的新领域，与此同时，谋求生产力的飞跃扩大。为了中国早日成为高度现代化的社会主义强国，我衷心希望这本书能起到一些作用。

1980年11月21日

# 目 录

一、设备机械的种类 .....	(1)
1. 机床在机械学上的区别 .....	(1)
2. 机床在生产工程上的区别 .....	(3)
3. 机械工业的发展和机床品种数 .....	(8)
4. 科研专用机床及其教训 .....	(10)
5. 美国机械工业的设备机械品种类别 .....	(12)
6. 日本机械工业的品种 .....	(15)
二、机床的编排型式 .....	(18)
1. 机床编排的三种型式 .....	(18)
2. 工序流程 .....	(23)
3. 工序管理 .....	(26)
4. 大工业型式的高生产率 .....	(29)
5. 三种型式的实例 .....	(30)
三、劳动力的三种型式 .....	(41)
1. 大工业型式的劳动力 .....	(44)
2. 家庭手工业型式的劳动力 .....	(48)
3. 机械制造业型式的劳动力 .....	(52)
4. 结束语 .....	(55)
后记 .....	(59)

# 一、设备机械的种类

## 1. 机床在机械学上的区别

机械工业使用的劳动工具，涉及多种类型的机床。由机械制造机械是近代大工业的技术基础。这种制造机械的机械就是机床，因而通常把它叫做“工作母机”。

广义地说，机床是用各种工具把金属、木材、石头等材料加工成适当形状的机械。不过今天一般所说的机床与木工机床、石工机床有所区别，它是狭义的，是专指“把金属材料加工成适当形状的机械。”●

这种加工有两种方式：一种是以切削方式，从加工工件切去小片材料；另一种是通过压延、剪切，进行无切屑加工。因此，一般把这两者根据切削与锻造、剪切这种机械学的差别加以区别，“两者总称为广义的机床，而前者则为狭义的机床”；或分类为“前者为切削机床，后者的一部分为锻压设备，而用刀具将金属片剪断的机床则介于两者之间”。

根据这种机械学的差别，机床按其特点分为三类：

### 一、切削机床

---

● 机床首先从其它一般制造机械区别出来，其次从木工机床、石工机床区别出来，最终成为今天采用的这样的概念。但从什么时候开始，却不大清楚。日本在大正年代末期（二十世纪前叶——译者），木工机床还包括在机床之中。从昭和6年（1931年）以来，金属加工机床的制造急剧增加，恐怕是在经过这样几年飞跃发展之后，才形成现今机床的概念。



## 二、锻压设备

## 三、其它机床

更具体的说明如下：

(一) 切削机床用于在金属材料加工时进行切削，从工件上切去小片材料。另外，又分为用刀具切削及用砂轮磨削两种情况：车床、铣床、钻床、刨床属于前者；磨床、研磨机、珩磨机属于后者。

(二) 锻压设备在金属材料加工时进行冲击或压延，加工出所需形状而无切屑。气锤、铆机、压力机等属于这一类。

(三) 其它机床则介于前述两者之间，如以刀具剪切金属板的剪床、冲压机等属于这一类。

目前日本的机械工厂所设置的机械大部分是切削机床，由于锻压设备和剪床这一类是少数，一般概念都把切削机床作为机床，许多机械说明者也对切削、磨削机床作了专门的说明。

可是从机械学上的区别、生产工程的观点来看，没有任何实质的意义。因为从加工工序来看，锻压设备和剪床是首先加工毛坯的机械，或者就设备台数而论，它的数量很少。由于这些原因，往往使这类机械不受重视，这反映了在这类机械及其使用方面，日本还是很落后的。以生产产品为目的的机械设备是由若干部件和零件组成的，部件还可以分为许多零件。而在其基本构成元件的零件加工上，在某些情况下，它的制造可用锯床把圆钢按大体尺寸切断，然后用车床加工出所需形状，这是只用切削机床的加工方法。或将材料放在锻模上锻打，锻造出几乎接近所定的形状，其多余部分则在铣床上加工，这是靠锻压设备和切削机床加工的方法。

另外还可用剪床把金属板切断成适当形状，然后用压力机一次压出所定形状，这是靠剪床和锻压设备的加工方法。加工工序是各式各样的。因而把锻压设备和剪床限制为首次的毛坯机床是错误的。这种看法表明了在这些机械的使用上，日本的机械工业是落后的，并且忽视了这类机械具有的高生产率。例如用模锻蒸汽锤锻压出的工件所需的切削余量非常小，其大部分不需要加工，而只是小部分加工。在上述情况下做出的零件，切削机床加工的范围极小。显而易见，把两者综合起来，劳动生产率非常高。冲床是使用各式各样复杂模具冲压金属片，一举冲击出所需复杂的、可互换的形状的机械。它与车床车削、钻床钻孔、锻锤锻造相比较，就无需论述怎样生产率才高了。

在先进的机械工业国家，如德国、美国，这种锻压设备和剪床之类，对大量生产发挥了高生产率。最近，特别采取了这种办法，显示了进步。今后在日本，这种机械的生产率将会引起注意和重视，一定会逐步改变今天这种不受重视的状态。

## 2. 机床在生产工程上的区别

现在日本机械工业使用着的作为劳动工具的普通车床有几百种以上。正如前述，这些机床在机械学上的区别，从生产工程的观点来看，并没有什么实质的意义。那么，从生产工程的观点来看，怎样区别机床才更恰当些呢？从这点出发，机床可为三类：

- (一) 通用机床
- (二) 专用机床
- (三) 特殊专用机床

今天能有这样多品种的机床，绝不是短短的五年、十年期间发展起来的。自从英国产业革命以来，形成了用机械生产机械的近代大工业。对于机械，由于现代社会的庞大的平时需要，以及不低于平时需要的很大的战时需要，越来越多地刺激扩大中的市场，逐渐从几种机床发展到几十种，进一步分支发展到几百种<sup>①</sup>。机床发展系列图很象逐渐扩展开来的树枝形状，亭亭耸立、坚实的大树，从树干分出树枝，从树枝分出小枝。

如从1797年英国的莫斯利（Moseley）设计出带滑板的车床作为今天车床的原型以来，原型的结构、外形已想办法作了多次改进。终于发展成现在这样的万能车床或普通车床。另外，根据加工材料、工具及产品的多样化，产生了许多用于特定范围的专用车床，而在这些特定范围中，专用车床的生产率远高于普通车床。如六角车床、自动车床、铲背车床、台式车床、仿形车床、车轮车床、螺纹车床、多刀车床、曲轴车床、炮筒车床、凸轮轴车床、金刚石精密车床等。

不仅车床使用较多，钻床也明确地显示出这种树枝状的分支。同样，在英国产业革命时期制造的一轴一锥的钻床原型已经发展到了今天的立式钻床。另一方面，同时产生了多种高生产率的专用钻床，打破了立式钻床的制约，向各方面发展起来。如多轴钻床、深孔钻床、摇臂钻床、移动式钻床、卧式钻床等。创造出专用钻床的原因是适应市场扩大和材料、工具及产品多样化的要求，只要这种要求继续下去，受它刺激的钻床分支发展就不会停顿。如在美国汽车工业大量钻孔的刺激下，多轴钻床从二轴、三轴、四轴一直发展到

---

① 日本今天仅万能机床也有二百多种。这里所指的种类与此不同。

福特汽车厂制造、使用的四十九根主轴的钻床，它能一次钻出四十九个孔。车床也同样随生产发展而发展。

机床的分支发展及多品种机械的同时并存，是机械工业发展的明确倾向，上述机床以外的其它品种机床也同样有这样的倾向。如镗床、铣床、磨床、切齿机、刨床、牛头刨床、插床、锯床、压力机等等。

家庭手工业是近代大工业的前身，手工业者仅仅使用极少数工具。不久，家庭手工业均让位给按照分工协作的机械制造业。在使用的工具中产生分化，属于同一类型的各种工具分别形成用于特定用途的特殊形态。根据记录，仅在伯明翰（Birmingham）就制造了大约五百种锻锤。由于机械的出现，机械制造业被近代大工业所取代，在它使用的机床中，当然被看成是类似前述工具那样分支发展。

根据机床的分支发展，上述机床可分三类，说明如下：

（一）普通机床就是所谓的万能机床，它有用同一机械进行多种工作的特征。例如在万能机床上可以进行车削外径、车削内径、切削凸缘、车削平面、切削螺纹、钻孔等多种工作，且在工作时，机床能适应加工工件的要求。

以生产为目的的机械，由若干部件和零件组成，部件又可分成若干零件。因此，生产首先应从制造这种基础单位零件开始。使用通用机床时，零件加工工序在通用机床加工工序上，可分为车床工序、铣床工序、钻床工序等。其中每种工序又可分出很多零件的加工。工人把一个或两个以上的加工零件作为加工对象，这时作业的转换完全由工人手工进行。因此在加工时，当然要使工件适应于通用机床一般的各种零件加工。

另外，就操作普通机床的熟练程度而言，按一般图纸加

工出合格零件，需要约一年的经验。而工效达到一般的熟练工人程度，则必须六、七年以上的年限。

(二) 专用机床用于特定的少数零件的加工，在这些加工范围内，专用机床是比通用机床生产率显著高的机床。例如对车床来说，精密螺纹车床就是一个例子。这是为精密螺纹切削而设计的专用机床，用以进行普通车床也能进行的螺纹切削加工。它的结构为了适应需要，达到特殊的发展。它大多数都安装了“丝杠精度调整装置”，自动调整作为螺纹切削基础的丝杠的精度。另外一个例子是六角车床和多刀车床，与普通车床比较，两者都把加工工件的尺寸限制在很小的范围内，一般说来牺牲了刀具前后运动和左右运动的组合加工，使许多把车刀逐次或同时加工零件，可以连续和一举进行普通车床进行的几个零件加工。在任何情况下，它都能发挥出普通车床难能达到的高生产率。因而，这种机床与通用机床相反，在加工时，机床能适应加工零件的要求。

专用机床所能进行的工作范围比通用机床窄，但由于它的组合特别发达，在使用通用机床时的那些组合所需的手工操作或多或少地被省略了，因此专用机床在某些加工范围内，当然比通用机床更为适应。

另外，关于专用机床的熟练程度问题，机床本身的制造及操作准备都比通用机床需要高度的熟练程度；另一方面，专用机床操作较易，只要熟习它的操作就行。

(三) 特殊专用机床只在单一的作业中使用。操作时，它的生产率有超过通用机床和专用机床两种机床的特点。在美国的福特汽车厂，采用具有四十九个主轴的钻床就是个例子。所有专用机床只能用于加工一定尺寸，专用机床是属于不能调节加工范围的。这种机床，机床应非常适应加工工件

的要求，因而对其它作业没有一点通融性。因此在机械工业的市场相当大时，在市场上也买不到特殊专用机床。使用工厂应在本厂设计制造，没有其它办法。①

关于特殊专用机床和工人熟练程度的关系。机床本身制造和操作准备都比通用机床、专用机床需要更高的熟练程度。另一方面，操作要求最低，有简单的熟练程度即可满足。

早坂力先生著《美国机床文明》一书中提到，在美国机械工业，单位构成方式高度发展，由于种种构成单位装置和部件独立地出现在市场上，就可以比较简单地利用它们制造专用机床及特殊专用机床。的确，正如奥村正二先生著《机床发展史》中指出的：“单位构成方式作为与机床有关的一些问题的具体解决方法，今后将更广泛深入地进行调查。”

8 小时制造 480 个小齿轮的情况

机	床	面积 mm	车工数	调整工数
普通车床	20 台	180	20	1
六角车床	8 台	198	8	1
单轴自动车床	5 台	140	1	1
六轴自动车床	1 台	36	1 (同时负责 其它 3 台)	1 (同时负责 其它 5 台)

① 必须注意的与这个问题有关的是，在近代，机床的组合构成的发展。无论专用机床也好，特殊专用机床也好，都没有别的异想天开的新型式，大体上，在特殊方面发展通常使用的通用机床具备的性能，只不过是把通用机床的某些功能进行特殊的组合，如果把现有通用机床分解成部件，分别独立出售的话，搜集其中必要的部件，以此为基础，是比较容易制造专用机床及特殊专用机床的。

专用机床和特殊专用机床比通用机床有较高的生产率是容易理解的，现在举出一个明显的例子。上表是8小时制造小齿轮480个的时候，关于六轴自动车床及各种专门机床与普通车床生产率相比较的调查。●

除了工作场地所用的面积之外，从本表可以看出，专用机床的生产率显著提高，特别是最后一栏的六轴自动车床，一台相当于普通车床20台，而且所需要的工人数为普通车床的五分之一。另外，接着想指出，使用49轴钻床时，它的生产率不止是普通立钻的49倍，由于容易操作，并消除了辅助作业，因此更进一步提高了效率。

### 3. 机械工业的发展和机床品种数

随着机械工业的发展，产生了设备机床的专门化，因而其结果是机床品种增多。所以，设备机床品种的多少这个指标，最能标志一个国家机械工业的技术水平。

目前，美国的专用机床、特殊专用机床数量最多，其机械工业市场也最宽广。

还有战前（第二次世界大战前——译者）苏联的彻底的计划经济也是显示机械工业的发展与机床品种的增多相联系的典型好事例。

从1928年苏联第一个五年计划初期开始，就认为设备机床有急剧增加的必要。当时苏联几乎还属于农业国的领域，不用说机床工业，即使一般机械工业，也没有任何基础，因此首先要求从国外大量进口优良机床，接连不断地购买外国制造的最新型优秀机床。1929年重工业人民委员会组织了机

---

● 根据《关于机床资料》1942年4月号，服部信夫先生论述。

床托拉斯，从那时起，苏联的机床工业就控制在强有力的国家权力之中，以国内机床的自给自足为目标，迅猛发展。

“而且，由于在苏联首先设立了机床的标准型，确立了大量生产计划，到第一个五年计划末期的1932年，制定了40种机床标准型。在第二个五年计划末期的1937年，增多到350种。进一步到第三个五年计划完成后，可以稳步实现增加到815种的计划”<sup>●</sup>。而这815种机床品种数目是苏联为了摆脱外国经济，完全独立，必须达到的最低限度。

那末，从生产工程学的观点看，机床区分为前述的通用机床、专用机床、特殊专用机床三类。然而这种区分对于现在使用的繁多的每个机床未必严密吻合，尤其通用机床和专用机床的区别更是如此，在它们之间勉强划一条明显的界线往往反而引起错误。例如最近六角车床的使用急剧增加，装设的范围相当广泛。直到不久以前，它还被解释为专用机床，但是最近才逐步表现出通用机床的特性。美国是广泛使用这种设备的国家，六角车床应该是归类在通用机床之中的。在日本，磨床作为专用机床来使用，不过是最近几年前的事。

与所有区别一样，通用机床和专用机床的区别也只不过是相对的而已。关键是机床适用和使用范围的广狭如何。在某个时期，专用机床的适用范围和使用范围逐渐广泛，而过了一段时期，就转化成通用机床。观察机械工业的迅速发展，这种转化也是很快的，昨天的专用机床变成今天的通用机床。在近代大工业中，随着市场扩大，产品、材料、工具的多样化，机床按照相互不同的特殊用途分支发展，从而创

---

● 据自奥村正二《机床发展史》。



造出许多专用机床以及特殊专用机床。这种专用机床由于普遍化了反而转化成通用机床，即通用机床向专用机床转化的同时，反过来专用机床也向通用机床转化，随着这种相互转化，产生新的特殊专用机床，这就是机床的发展宗谱。

另外，在区分通用机床与专用机床的同时，通用机械更进一步再区分，把它分为万能机床、普通机床、简易机床三种的看法很普遍。这样细致区分，在通用机床分支发展为专用机床的初期而且达到某种程度时，仍被看成是缺乏信心的。

#### 4. 科研专用机床及其教训

几年前，科研康采恩提倡工业科学化，宣称利用配备专用机床及技术熟练工人的专业工厂，能够实现自行车、汽车、计量仪器、以至其它武器、机床等许多机械的大量生产。而且设计制造所谓科研专用机床设置在本工厂，与此同时，再把它带到农村，结合农闲期间的极廉价劳动力，在许多地方设立了联合工厂或家庭工厂。然而在实行四年多以后，倡议归于失败，移到实践中的都是限于工序极少而且简单的零件产品，如活塞环、麻花钻、线量规、手柄部件等。此外，这种农村工业也在1940年10月，随着科研康采恩的整顿改组，差不多都关闭了。

对这种失败，科研康采恩本身及外部都进行了各式各样的批评，不过最基本原因是这种科研专用机床实际上不具有本来的专用机床的特性。专用机床的特点是它与通用机床相比，它是进行更少的某些零件加工的特殊组合，适用范围和使用范围都窄一些。同时，由于排除了手工操作，明显的提高了生产率。但是大部分科研专用机床，例如拿车床来说，