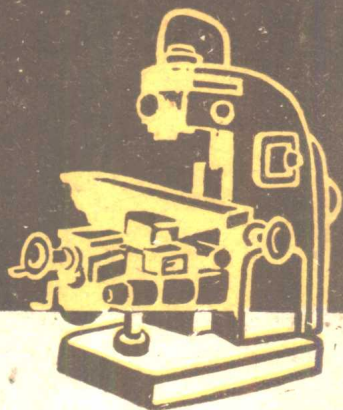


銑床工作法

郭紹江編著



上海科学技术出版社

銑床工作法

郭紹江 編著

上海科學技術出版社

內 容 提 要

本书系全国先进生产者郭紹江同志,根据其36年来在銑床上的工作經驗編写而成。本书的特点是不仅介紹了郭紹江同志的先进操作方法,而且也具体地叙述一般銑工所应该知道的基本技术知識。本书文字通俗,切合实用。

本书内容包括有:1)銑削的概念;2)銑床;3)銑刀;4)銑床上常用的夹具和輔助工具;5)量具;6)生产准备和操作注意事項;7)銑工基本知識;8)基本銑削工作;9)分度头;10)复杂的銑削工作;11)怎样扩大銑床的使用范围;12)怎样提高銑削的工作效率。

本书可供銑工、有关技工学校学生和技訓班学员参考。

銑 床 工 作 必 要 知 識

郭紹江編著

上海科学技术出版社出版

(上海瑞金二路450号)

上海市书刊出版业营业許可証出字第003号

新华书店上海发行所发行 各地新华书店經售

商务印书館上海厂印刷

*

开本880×1168 1/32 印張9 24/32 插頁1 字數(238,000)

1961年6月第1版 1960年6月第1次印刷

印数1—25,000

統一书号:15119·1487

定 价:(九)1.05元

序 言

提起写书，人們思想上常认为只有知識分子才能胜任，工人和农民是写不出书来的。其实，根据劳动創造世界的道理，世界上的一切都是劳动人民創造出来的。工人和农民在生产中积累了許多宝贵的实际經驗，把这些經驗加以系統地整理、綜合和分析，使其上升到理論，就是一本好书。我們工厂自 1958 年大跃进以来，破除迷信、解放思想，发揚敢想敢說敢做的共产主义风格，也大力提倡工人写书。郭紹江同志这本书就是其中范例之一。

郭紹江同志是一个具有 36 年工龄的老鉗工，在党的培养教导下，工作一貫勤懇踏实，發揮了工人阶级的高度自觉性和刻苦鉗研的創造精神。解放十年来，他一直活跃在技术革新的战綫上，曾利用一台有 28 年机龄、被人們认为早該“回炉入庫”的破旧鉗床，生产出高精度的产品。并創造了“記号操作”、“制品分类”、“刀具使用”、“机床維護”以及“背刀法”等一套完整的“郭紹江工作法”。

仅就他的“背刀法”來說，效果就极其显著。1953 年下半年，刀具供不应求是全厂三大关键問題之一，由于刀具使用上的报損率太大，常常发生部分的停工。有的工人一天要报廢大型鉗刀 3~4 把。郭紹江恰恰相反，一把刀子由原定干 300 个活到 1470 个活，延长刀具寿命四倍多。他又在鉗床上做試驗，原来鉗床工人一天用三把鉗刀都不能完成任务，郭紹江却用几把廢刀子修磨，从一把鉗刀干不到 10 个活，提高到能完成 45 个、53 个活。根本原因就在于他創造了“背刀法”。党委抓住他这一先进事例，决定全面

推广，从厂到車間都举办了“先进生产者学校”。先进經驗很快为群众所掌握，使用率随即显著提高。当时三車間的刀具損耗率占全厂 70%、其中鉸刀又占消耗量的 60%，推广郭紹江的經驗后，全車間鉸刀寿命提高 4.6 倍，銑刀和划鉗寿命提高二倍以上。仅这一个車間，全年即可为国家节约 10 万元左右的刀具費用。車間的平均良品率也由 94.6% 提高到 96.4%。郭紹江的背刀法不仅能用在車床、銑床、鉗床等机床上，而且发展到鉗工背划鉗、鉗头、絲攻等方面，使用率提高 4~10 倍左右，給国家节约大量财富，同时解决了厂里刀具制造上的供不应求的关键。

几年来郭紹江同志的重大革新也是一个接着一个的，先后解决了重型电纜及拖拉机等设备加工的重大关键，大大地提高了产品的质量和工作效率。他的先进經驗曾在全国各地有关兄弟工厂进行了广泛推广，并收到了良好的效果。

郭紹江同志已經于 1954 年光荣地参加了中国共产党，先后被选为省市劳动模范、人民代表、全国先进生产者、全国政协委员，当选为江苏省党员代表出席了党的“八大”。1955 年他担任了車間技师。1959 年二月他又被提为我厂第一机械加工車間的工程师。

关于郭紹江写书，我們是采取领导干部、工人、技术人員三結合的办法。領導上不断地加以鼓励、支持，帮助他消除顾虑，創造条件，来克服种种困难。在編写过程中，厂領導抽調技术員丁浩如同志、工程师史庭惠同志具体帮助他；又組織老工人陆世发、金城义等同志座談，討論补充。这样写书好处很多，不但可以集思广益，防止片面性，而且也可使理論与实际更好地結合起来；同时也鼓舞了群众写书的信心。

相信这本书的出版，对于帮助青年工人迅速掌握銑工先进技术，將起它一定的作用。由于時間仓促和水平的限制，本书难免有不妥之处，我們热忱地希望讀者們，多多提出寶貴的意見。

中共晨光机器厂委员会書記 万忠信 一九六〇年二月

自序

解放十年来，在党和毛主席的英明领导下，祖国的社会主义建设事业一日千里地向前发展。机器制造业的面貌已焕然一新。旧中国只能修修配配的情况，已经得到了彻底的改变。过去不能制造大型、精密和复杂的机器，现在已经能够做了。

尽管我们已经取得了辉煌的成就，但距离我们伟大的理想及党和人民对我们机器制造业的要求，还相差很远。应该认识到我们“一穷二白”的底子，并且现在的技术水平也还是不高的，还需要我们在前进的道路上付出艰巨的劳动。因此，不应该有任何骄傲自满的情绪，而应该永远记着毛主席的教导：“虚心使人进步，骄傲使人落后”。尤其是年轻的同志们，更应该学习政治，学习文化，深入钻研技术，切莫白白地把自己的青春浪费掉。学技术是没有止境的，我们所掌握的只不过是沧海之一粟，只有虚心踏实地学习，才能不断提高技术，为国家贡献出更多的力量。

我是一个铁工，从十六岁做学徒到现在，已经整整工作了三十六年了。在旧社会里，我受过很多的痛苦，特别是在当学徒时，曾翻过跪和挨过皮鞭；为了避免失业和挨饿，我几乎跑遍了大半个中国。在生活上是如此，在学技术方面也同样经历过艰苦和复杂的过程。在旧社会里当学徒，学点技术比登天还难，还不如说是偷来的。资本家把我们当做奴隶看待，早晨天不亮，就得起来扫地、做饭，替老闆娘迭被子、端尿盆。深夜了，还要给资本家洗衣服。有时为了伺候资本家和老闆娘打雀牌，还得替她抱娃娃。他们稍不如意，张口就骂，举手就打，那种日子真不容易过。当时的老师傅

們自己也怕失業，因此輕易不肯把技術傳授給別人。這主要是力惡的舊社會逼着他們這樣做的。因此在舊社會里，如果勞動人民有一些技術的話，那是硬磨煉出來的，也是從痛苦中熬出來的。這不僅是我一個人的經歷，也是大多數老工人的共同經歷。

解放了，偉大而英明的毛主席和共產黨領導我們翻了身，勞動人民作了國家的主人，受剝削、受壓迫的日子已一去不復返了。現在，技術再也不用留一手了。相反地，怎樣把自己知道的一切東西拿出來教給青年的一代，已經成為我們所有老年工人義不容辭的政治任務了。年輕的同志應該体会到我們今天的幸福生活，是由無數革命先烈用鮮血換來的；今天的技術和知識，是許許多多前一代在生產實踐鬥爭中累積起來的，這其中的一點一滴都是來之不易的。我們今天的青年人，生長在幸福的毛澤東時代，受着黨在各方面的培養和教育，進步自然比我們那個時候要快許多倍。想想過去，看看現在，我們真為青年人高興。青年們，飲水不忘挖井人，應該虛心學習政治，提高覺悟，鉅研技術，為社會主義建設事業貢獻自己的力量，以不辜負黨和人民對自己的培養。

為了能夠在這偉大的事業中貢獻自己的一分力量，我很早就想把自己實際操作中的一些体会和經驗，拿出來貢獻給我們青年同行作為參考。但是，象我這樣一個剛摘了文盲帽子不久的人，對寫書本來有些不大敢設想。然而，黨給了我勇氣和力量。

在寫作過程中，承工程師史庭惠同志、技術員丁浩如同志從頭到尾的進行了大力協助；銑工老師傅金城義、陸世發、畢長松、袁寶煌、張德寶和技師劉職珍等同志對本書內容進行了討論和充實，謹在此表示衷心的感謝。

由於時間較倉促，自己的水平太低，相信本書還會存在一些缺點和錯誤，請廣大讀者多提寶貴意見，以便改進。

郭 紹 江

一九六〇年二月

目 录

序言.....	1
自序.....	3
第一章 銑削的基本概念.....	1
第二章 銑床.....	4
第一节 銑床的种类.....	4
第二节 銑床的型号.....	12
第三节 銑床主要部分的名称和作用.....	14
第四节 国产 X52 型立式銑床介紹.....	16
第五节 机床的维护.....	25
第六节 正确对待旧机床.....	26
第三章 銑刀.....	32
第一节 銑刀的类型.....	32
第二节 銑刀各部分名称和作用.....	61
第三节 銑刀几何形状的合理选择.....	64
第四节 几种先进高效率銑刀.....	69
第五节 正确装卸銑刀.....	74
第六节 怎样避免打刀子.....	77
第七节 經常保持刀刃鋒利——背刀法.....	80
第四章 銑床上常用的夹具和輔助工具.....	86
第一节 常用夹具和輔具的种类和用途.....	86
第二节 使用时的注意事項.....	93
第五章 量具.....	97
第一节 通用量具.....	97
第二节 标准量具.....	103

第三节 使用量具时的注意事项	105
第六章 生产准备和操作注意事项	106
第一节 合理布置工作地	106
第二节 深透消化图纸资料	110
第三节 操作注意事项	112
第七章 铣工基础知识	118
第一节 怎样认识尺寸精度	113
第二节 工艺过程	129
第三节 铣削用量的基本概念	136
第四节 采用冷却润滑液的作用	143
第五节 工艺时间定额的确定	144
第八章 基本铣削工作	147
第一节 铣平面	147
第二节 铣斜面 and 倒角	161
第三节 铣阶台、沟槽和切渐	165
第四节 铣圆弧和成形面	175
第九章 分度头	180
第一节 机床分度头的功用和构造	180
第二节 分度法	182
第十章 复杂的铣削工作	197
第一节 怎样分角度	197
第二节 铣铰刀齿槽	207
第三节 铣正齿轮	208
第四节 铣螺旋齿槽	215
第十一章 怎样扩大铣床的使用范围	245
第一节 在普通铣床上加工螺旋伞齿轮	245
第二节 用土办法铣人字齿轮轴	252
第三节 用移动铣床来加工大工件	253
第十二章 怎样提高铣削的工作效率	256
第一节 定位操作法	256
第二节 工件分类加工法	261

第三节 采用組合和成形銑刀.....	263
第四节 多工件装卡.....	266
第五节 采用高效率夹具.....	269
第六节 高速切削.....	273
第七节 多机床看管.....	273
附录.....	276
1. 常用单位及其换算.....	276
2. 英时分数、小数和毫米对照表.....	277
3. 三角函数表.....	279
4. 从1到1000的质因数表.....	294
5. 希腊字母表.....	299

第一章 銑削的基本概念

在机器制造业中,用鑄造、鍛造、压力加工等方法制成的金属毛坯,都是很粗糙的,而且形状和尺寸也不太精确。但是在实际应用中,絕大部分的机器零件,均要求有精确的形状和尺寸,以及高的精度和表面光洁度,这时就需要再經過切削加工。

在現代机器制造厂的金工車間里,机械加工的种类很多,有車削、銑削、刨削、鉗削和磨削等等。

用銑刀在銑床上切削工件,就叫做銑削。

由于銑刀是由很多把单刃刀具(象車刀、刨刀)組成的,同时利用它本身的快速旋轉运动,对工件进行連續的切削,因此銑削是一种高生产率的加工方法。

在銑床上能够加工出各种不同形状和精度的工件,如銑平面、成形表面、沟槽、螺紋和齿輪,以及割断材料等等(图1)。

而每一种銑削,往往还可以用不同的銑刀来进行。例如銑平面时,可以用圓柱銑刀(图2甲)来加工,但也可以采用高速端面銑刀(图2乙)来加工,并且后面一种的銑削效率更高。

由于銑削加工具有以上介紹的这些优点,所以在机器制造业中,采用銑削加工就愈来愈广泛了,目前已經成为金属切削加工中主要方法之一,特别是在大量生产及大批生产中,銑削差不多完全代替了刨削。在很多的机器制造工厂中,銑床的数量常常是仅次于車床而占第二位。因此,如何进一步掌握銑削技术,提高銑削的生产率和加工精度,对加速实现社会主义工业化具有很重大的意义。

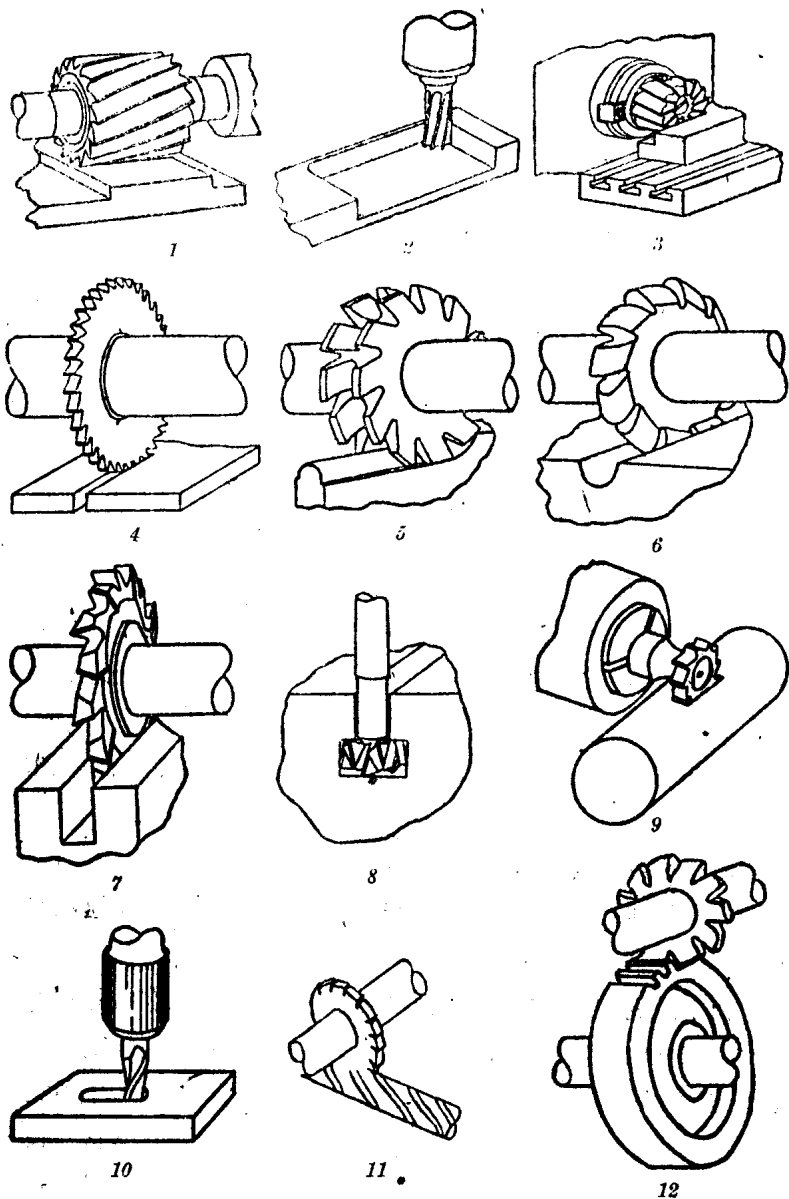
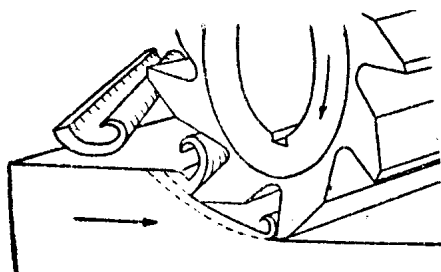
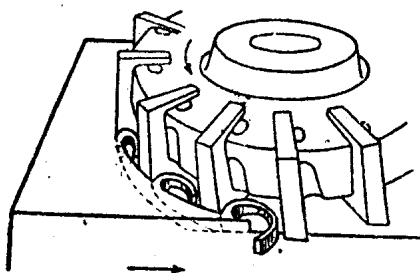
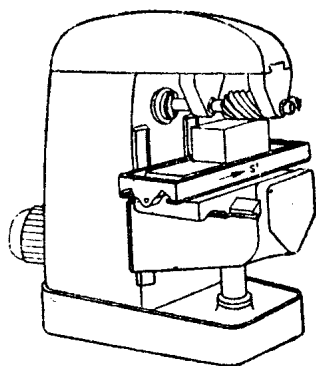


图 1 在銑床上加工的种类

1—銑平面；2—銑平台；3—銑台阶；4—割断；5—銑凸半圆；6—銑凹半圆；7—銑沟槽；8—銑T形槽；9—銑键槽；10—銑通槽；11—开螺旋槽；12—銑齿輪



甲



乙

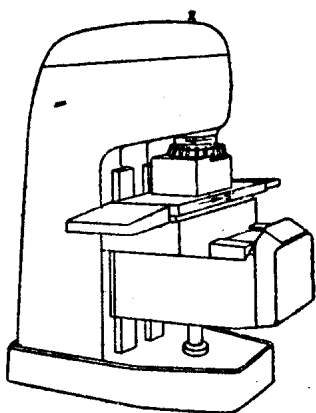


图 2 銑平面的方法
甲—用圆柱铣刀；乙—用端面铣刀

第二章 銑 床

第一节 銑床的种类

由于銑削加工的范围很广，因此在进行各种不同性质的加工时，所用銑床的构造形式也不一样。

銑床按用途和形式的不同，一般可以分成下面几种：

- | | |
|-----------|-----------|
| (1) 臥式銑床； | (2) 万能銑床； |
| (3) 立式銑床； | (4) 工具銑床； |
| (5) 靠模銑床； | (6) 龍門銑床； |
| (7) 螺紋銑床； | (8) 齒輪銑床。 |

下面再分別具体地介紹一下各种銑床的特点和用途，但其中最后两种因属于是齒輪及螺紋加工类机床，故在这里不作介紹。

1. 臥式銑床

因为这种銑床的主軸与工作台台面平行，成橫臥(水平)的位置，所以叫它臥式銑床。

图3所示是国产X62型臥式銑床，这种机床的結構新穎、轉速高、剛性好，适于高速切削。机床工作台能够自动往复循环和自动停車，便于实行多机床看管。工作台傳動絲杠間裝有消除空隙的机构，因此無論是順銑或逆銑均可。

臥式銑床的应用范围很广，一般用来加工平面、沟槽和阶台等工作。由于銑刀刀杆較長，可安裝組合銑刀进行多刀切削；若利用分度头，还可以銑削正齒輪和銑刀上的齒槽等；如果不用刀杆、橫

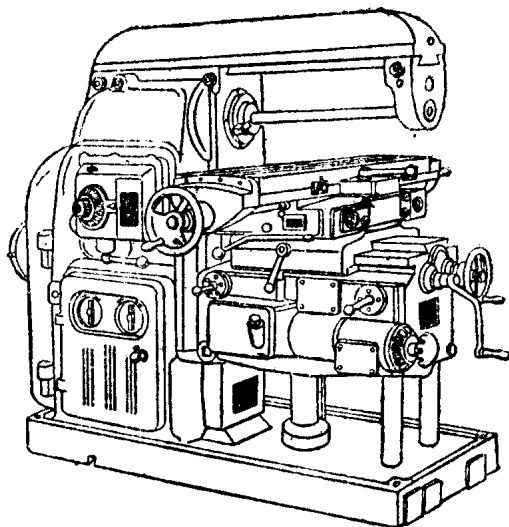


图 3 X62 型臥式銑床

梁及挂脚等部件,而將端面銑刀直接裝在銑床主軸的錐孔內,也能作端面銑削(圖 4)。

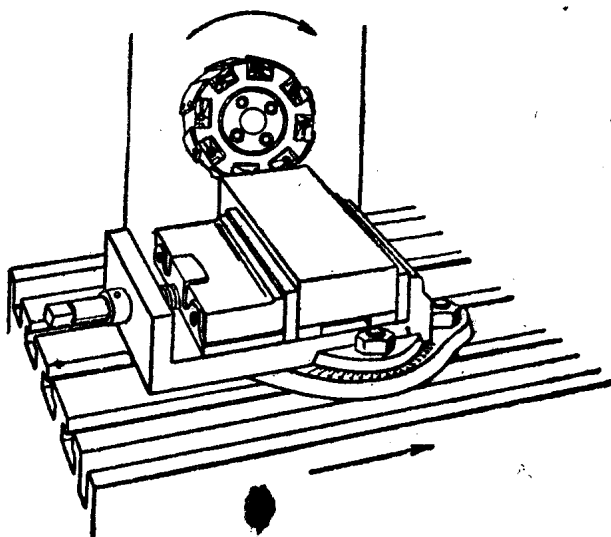


图 4 在臥式銑床上銑端面

2. 万能铣床

这种铣床和卧式铣床基本上没有什么两样，所不同的仅是纵向工作台能向两面转动 $0 \sim 45^\circ$ 的角度。而在底座上还具有一刻度盘，以配合纵向工作台转到所需的角度的。

图 5 所示是国产 X62W 型万能铣床，这种机床的工作台回转盘在底座上

由于万能铣床一般均具有较多的附件(如立铣头等)，加上它的纵向工作台能够向左右两面各转动 45° ，因此这种铣床的应用范围比卧式铣床更广，可以用来加工平面、沟槽、成形表面、齿轮和螺旋槽等工作。

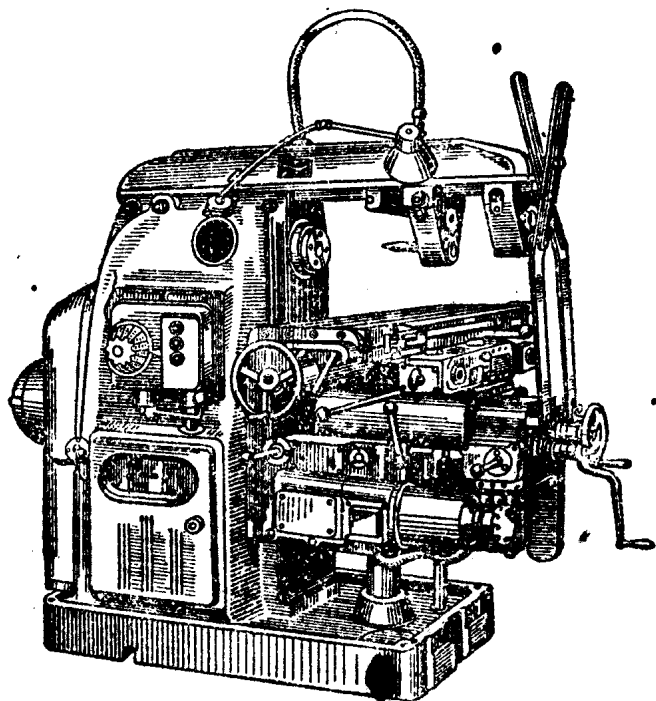


图 5 X62W 型万能铣床

3. 立式铣床

这种铣床与卧式铣床的区别,仅在于铣床主轴是直立的,与工作台台面垂直。

在立式铣床上进行切削时,切屑的截面比较均匀,震动小,适合用大刀盘进行高速切削,故而生产效率较高。缺点是不适宜用组合铣刀进行加工。

图6所示是国产X52型立式铣床。

由于立式铣床具有结构简明、操作时观察方便的特点,因此除能加工平面和沟槽外,还可以进行复杂的加工,如利用靠模加工以及铣削凸轮、圆弧、T形槽等工件。

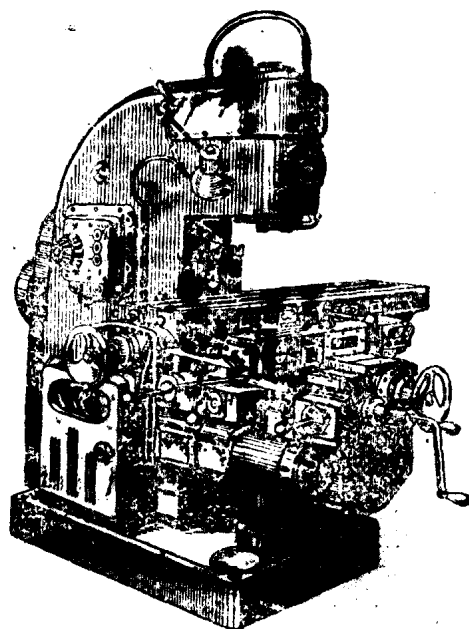


图6 X52型立式铣床