

高等学校教学用书

自 动 机 床

陈 光 耀 等 编

机械工业出版社

高等学

自动机床

陈光耀 陈顺芳 陆还珠編



机械工业出版社

1961

本书是根据我国目前的教学改革精神参照苏联近年出版的自动机床书刊和阿·謝·普罗尼柯夫专家在华讲学的讲义而编写的，可供高等工业学校机械制造工艺、金属切削机床及工具专业学生作为教学用书。

本书全面而系统地阐述了自动机生产率定律、自动机的运动学和传动系统、自动机的设计原则和步骤，以及自动机上各种机构的结构。通过本书的学习可以掌握各种类型自动机的功用、特点；各种专门机构的作用和结构，还能培养设计自动机的能力。

书中所列的资料和数据，对于机床设计和调整是很有用的；因此，本书对机械制造厂工程技术人员也有参考价值。

本书初稿编成后，曾请上海交通大学金属切削机床及刀具教研组审查，编者参考审查意见作了修改和补充。

№ 3518

(根据人民教育出版社纸型重印)

1961年3月新一版 1961年3月新一版第一次印刷

787×1092 1/16 267千字 印张13 7/8 00,001—8,000册

机械工业出版社(北京阜成门外百万庄)出版

京华印书局印刷

新华书店科技发行所发行 各地新华书店经售

北京市书刊出版业营业许可证出字第008号

定价1.40元

序

1958年中共中央和国务院发布“关于教育工作的指示”，明确地和系统地提出我国的教育方针是教育为无产阶级的政治服务、教育与生产劳动相结合。因此对于教育革命后第一次对同学开出的自动机床课程如何贯彻和体现党的教育方针是个急待解决的问题。

我们分析和研究了这门课程开出的目的与要求、它在培养本专业人才上所应起的作用、它过去存在的问题和改革的必要性以及生产劳动对它的影响等问题，制订出新的教学大纲，加强了有关自动机床的设计与计算部分，使同学学完这门课程后就能着手进行自动机的设计，在毕业后就能迅速担任起设计师和工艺师的工作，更好地为生产服务，更有力地为机床工业创造新品种贡献力量。

近几年来，科学技术在自动机床领域内有了不少发展，出现了许多新型的机床和结构。我国解放后在党的正确领导下，自动机床从无到有，日新月异，也取得了伟大的成就。因此，在教材和教学内容方面如何充分反映最新科学技术成就，如何密切联系我国的生产实际，显得尤为重要。在教学内容上，我们力求教材切合我国情况，另一方面在新的教学大纲中增加了“自动机的设计原则和步骤”一章，并将自动机的操纵系统，自动机的专门机构如凸轮机构、主轴、主轴筒、转塔、转位和定位机构、送料和夹紧机构、刀架等作为单独的章节加以阐述和介绍，使同学对自动机的设计能有明确的概念。另外，我们尽量吸收了1959年新出版的参考书中的资料和数据补充到教材中来，且在教材中尽可能举我国生产的或我国常用的自动机型号作为实例。

我们更加注意到在教学中必须正确贯彻党的政策和方针，尤其是要贯彻社会主义建设的总路线的精神。例如，在“自动机的设计原则和步骤”一章中，我们就是以多快好省为总则而引出其他一些设计的原则的；在绪论中也着重把自动机床与发展社会主义建设事业和建立共产主义社会的物质基础联系起来。

编写教材时对于结构复杂的图是取其典型，删其一般，选择新颖，废弃陈旧，讲课中还用简单的原理图代替了部分复杂的结构图。

本课程系对机械制造工艺、金属切削机床及工具专业学生开出。总学时为42，其中讲授36学时，实验6学时。由于讲授时数有限，有关程序控制机床因已在“机床概论”课中简略提到，在本课程中未加阐述。此外，机床教学小组还与自动化教学小组和液压传动教学小组在教材内容上作了分工，确定了互相联系的内容、讲授的原则，以避免重复。

由于编者的政治与业务水平的限制，再加编写时间仓促，难免有错误和不当之处，竭诚欢迎读者的批评和指正。

编者

目 录

序.....iv	§ 8-2. 轉位机构的类型.....121
第一章 緒論1	§ 8-3. 定位机构.....131
§ 1-1. 机床自动化的意义.....1	§ 8-4. 定位器彈簧的計算.....134
§ 1-2. 什么是自动机和半自动机.....3	§ 8-5. 組合机床上的轉位定位机构.....135
§ 1-3. 自动机的分类.....4	第九章 自动机的送料和夹料机构.....139
§ 1-4. 自动机的主要型式.....5	§ 9-1. 自动机的送料机构.....139
§ 1-5. 我国自动机的生产和使用情况.....14	§ 9-2. 卷料的送料机构.....140
第二章 自动机的生产率.....16	§ 9-3. 棒料的送料机构.....141
§ 2-1. 自动机的生产率定律.....16	§ 9-4. 件料的送料机构.....144
§ 2-2. 提高生产率的方法.....19	§ 9-5. 材料用完自动停車裝置.....148
第三章 自动机的运动学.....20	§ 9-6. 夹料机构.....150
§ 3-1. 自动机的三大基本类型.....20	§ 9-7. 送夹料机构在机床上的具体应用.....154
§ 3-2. 合理选择自动机.....33	§ 9-8. 夹紧机构的計算.....158
§ 3-3. 自动机床的結構图.....34	第十章 刀架.....165
第四章 自动机的設計原則和步驟.....36	§ 10-1. 刀架的分类和运动循环.....165
§ 4-1. 自动机的設計原則.....36	§ 10-2. 刀架的驅動形式和調整刀架行程与送进的方式.....167
§ 4-2. 自动机設計的原始資料和步驟.....36	§ 10-3. 刀架的結構.....169
§ 4-3. 决定工艺特性.....37	§ 10-4. 提高加工直徑和长度准确度的方法.....184
§ 4-4. 决定尺寸特性.....38	第十一章 自动机床的使用和調整.....185
§ 4-5. 决定运动特性.....39	§ 11-1. 自动机床的潤滑.....185
§ 4-6. 决定动力特性.....41	§ 11-2. 自动机床的冷却.....185
§ 4-7. 决定循环时间.....43	§ 11-3. 自动机上的排屑裝置.....186
§ 4-8. 选择傳动系統.....44	§ 11-4. 自动机上的安全技术.....187
§ 4-9. 拟制循环图.....62	§ 11-5. 自动机床的調整.....187
§ 4-10. 预选基本机构.....65	§ 11-6. 单軸纵切自动車床的調整.....190
§ 4-11. 决定总体布置.....65	§ 11-7. 单軸六角自动車床的調整.....199
第五章 自动机的操縱系統.....68	§ 11-8. 多軸自动車床的調整.....205
§ 5-1. 自动机的各种操縱系統.....68	附录.....212
§ 5-2. 操縱机构的結構.....77	1. 自动和半自动車床加工精度的参考数据.....212
§ 5-3. 分配軸的操縱作用.....78	2. 車牌耐用度暫定值.....212
§ 5-4. 齿式离合器的計算.....83	3. 硬質合金刀号和它的用途.....213
第六章 凸輪机构.....87	4. 使用高速鋼刀具时的切削速度.....213
§ 6-1. 凸輪机构的类型及其結構.....87	5. 使用高速鋼刀具时的送进量.....214
§ 6-2. 凸輪机构的設計和計算.....92	6. 使用 T5 K10 硬質合金刀具已能达到的切削用 量.....214
§ 6-3. 凸輪的制畫.....106	7. 使用 II M-332 磁刀精車时的数据.....214
第七章 主軸、主軸筒、主軸台及其支承.....109	8. 使用 II M-332 磁刀粗車时的数据.....214
§ 7-1. 自动机的主軸型式、結構、及其尺寸、材料.....109	9. 制造自动机床零件所用的材料.....215
§ 7-2. 主軸筒和主軸台.....116	10. 半自动和多刀半自动机的技术特性.....216
第八章 轉位和定位机构.....121	11. 各种自动机的技术特性.....217
§ 8-1. 概述.....121	参考书目.....218

第一章 緒論

§ 1-1. 机床自动化的意义

在党的正确领导下,我国机械工业正在飞跃前进地发展。

自 1958 年以来,由于我們在工业企业中坚持政治挂帅,貫徹了党的群众路綫,就出現了轰轰烈烈的生产大跃进、技术大革命的群众运动,各行业在提高生产能力和技术水平上都取得了辉煌的成就。机床制造业現已具备了从仿造过渡到自行設計的能力,并已經完全掌握了 400 多种現代新型机床的生产,其中有不少品种是大型、精密和高效率的产品。但要滿足整个国民經济的全面持續大跃进的需要,以与社会主义建設的速度和規模相适应,現已取得的生产成就还是显得不够的。

当前国民經济的各个生产部門,为了不断地挖掘生产能力,不断地提高劳动生产率,都在千方百计地使其生产过程机械化和自动化;而广大职工在深入开展技术革新和技术革命中也强烈反映出这一願望。

显然,生产过程机械化和自动化是节约劳动力,改善劳动条件,提高劳动生产率,保证产品质量和降低成本的一项有效措施;也是現代生产技术发展的基本方向。

苏联共产党第二十一次代表大会提出:在工业建設上要广泛应用新的科学技术,以及全面地发展生产过程的机械化和自动化。宏偉的 1959—1965 七年計劃期間将生产 110—120 万台新型机床,其中就有 15 万台是新型自动机和半自动机,还要将現有 4 万台机床改装成自动机床。七年計劃还規定要建立 1300 条自动綫。这一切都是为了建立共产主义物質技术基础。

再看我国机械工业生产过程的机械化和自动化水平是不高的,为此必須大力地发展机械化和自动化。这不仅是为了提高劳动生产率,而且也是为了減輕工人的体力劳动,使他們能从繁重的体力劳动中解放出来。

首先是在鑄造工艺上要求广泛采用机械化生产,因为鑄件的落砂、运输、冷却和清理都是鑄造生产中最繁重和不利于健康的工序。

在鍛造生产中,要求加强鍛造过程操作设备的机械化也是非常迫切的。

机械加工由于基础較厚应有条件推行生产自动化,其中应以解决工序或单机的自动化为主。

大家知道,机械化的进一步发展是自动化,或者说自动化是机械化的高级阶段。它包括设备自动化、专业工序自动化、测量和檢驗自动化以及綜合自动化。

设备自动化是指单机床的自动化;它是綜合自动化的基础。机床工业就得尽快地制造出各种自动化的机床和设备把它們运用到各經济部門的生产中去。我們还可以通过对万能机床的改装来达到自动化的目的。

在小批和单件生产中,也可实现设备自动化。这主要是創造些能迅速改装調整的自动化机床;其中最突出的是目前世界各工业先进国家正在广泛研究的程序控制机床。它能解决国防工

业尤其是航空工业迫切需要的复杂外形零件的加工問題。由于省去制造样板模型，生产周期能縮短 20 倍以上。现在国家正在加强工厂、研究机关和高等院校的結合，大力开展这方面的科学研究工作；它是机床自动化的一个重要方向，也具有极大的国民經济意义。

专业工序自动化是指在某些有条件大批生产的行业中，如汽車、軸承、标准件等行业，对所生产的零件进行个别工序和加工操作的自动化。这就需要創造一些有一定自动化程度的高效率的专门机床和組合机床。实践証明一台組合机床和专门机床在生产率方面平均能抵得上三到五台万能机床。在单个机床上加設自动装卸料机构、快速退回机构和檢驗装置，也能实现自动化。其目的主要是为提高工人的劳动生产率。

测量和檢驗自动化。在机械制造过程中，零件尺寸及质量的檢查是一项非常繁重而費时间的工作。我們如果能在加工过程中用测量装置进行工件尺寸控制的自动测量，就可以大大地降低廢品率。自动檢查一般采用电接触、风动、电感应和光电等方法。新技术采用放射性同位素还能对毛坯进行檢查。

綜合自动化是生产技术发展的最高形式。这里已經把自动化程度擴張到整个工段、車間和工厂，成为自动化生产綫、自动化車間和自动化工厂了。

一組机床用自动运输設備連系起来，在无人参与下，自动完成工件的制造过程，毛坯从一端送入，产品从另一端出来，就是自动生产綫。它是流水作业綫的进一步发展。运用自动綫可以提高劳动生产率 30—50%，并且大大地縮减人力。所有先进国家的工业都愈来愈多用自动綫装备起来。现在我国各地已有若干条自动綫正在研究、設計和試制中，将就某些大批大量生产行业如軸承、汽車拖拉机零件、小型电机及工具制造业建立試点。可以采用改装现有机床組成自动綫和重新設計专用机床組織綜合自动綫同时并举，以期多快好省。高等院校承担这类課題是貫徹了党的教育与生产劳动和科学研究相結合的教育方針。

自动化車間和自动化工厂是最高形式的自动化劳动組織，它提供了最大程度的复杂工艺过程的綜合自动化。在自动化車間，所有机械加工、热处理、檢驗、包裝、輸送、清除切屑、潤滑、冷却、操縱和更換工具都是自动的。苏联已經有了制造軸承环的和活塞銷的自动化車間。而世界上第一个自动化工厂——制造汽車拖拉机活塞的自动化工厂是 1950 年在苏联建立的。从熔鑄鋁錠开始到包裝制成的活塞为止的制造过程是全部自动的。最近苏联又有了制造滾子鏈的自动化工厂，其車間由 157 台联动机 7 条自动綫所組成，年产量为 60 万米，使生产率提高到 5.5 倍，成本降低一倍。这足以說明多快好省地完成国家年度計劃主要是依靠繼續提高劳动生产率的增长速度。

所以在工业企业中实现了生产过程自动化，就能成倍地提高劳动生产率，減輕工人劳动强度，縮短其工作日，降低产品成本，促进人民生活水平的进一步增长。

应该指出：資本主义国家也在提倡自动化；可是在那个沒落的制度下，自动化程度愈高，对工人失业的威胁愈大。資本家变本加厉地剝削工人，降低工資，解雇工人，自己获得超額利潤。生产自动化給工人带来的不是幸福而是灾害，更談不到改善人民的物質福利了。

前面談到，当前机械工业推广自动化，应先着重解决生产过程的机械化和单机(或工序)自动

化。为要实现单机自动化，机床工业要在短时期内制造出数量多质量高的各种型式自动机和半自动机来装备其他工业，并武装自己。这一任务是十分繁重的，机床工业必须付出很大的努力，才能全面满足国民经济高速度发展的需要。

在成批和大量生产上采用自动机的优越性，可从下表数字的比较显示出来，表上说明車削軸承环时，每班产量定为1800个，如用万能車床、六角車床、单軸自动机或多軸自动机加工，所需机床台数、厂房面积、工人人数則大有悬殊。

	单件加工时间(分)	机床台数	工人人数
普通車床	11.66	44	44
六角車床	7.46	28	28
单軸自动机	1.43	5	2
多軸自动机	0.53	2	1

§ 1-2. 什么是自动机与半自动机

自动机指那些机床在調整好以后无须工人参与便能自动进行零件的加工，并不断地重复其工作循环。在它們上面所有工作工序和輔助工序都是自动的。这就是說，它們具有完全自动化的工作循环。

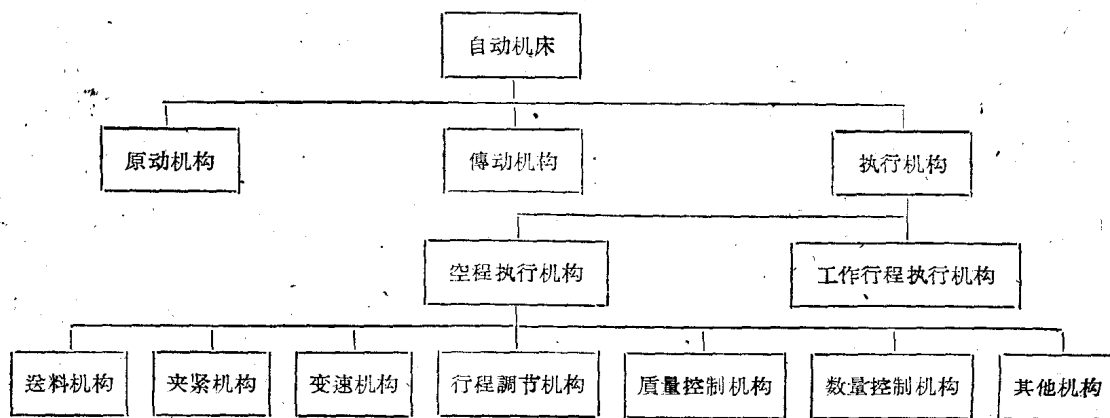
倘机床仅完成加工工序的循环，在每次完成一件后自动停車，还得工人参与卸下制成件，換装上毛坯，开动机床，才能恢复工作循环；这种机床便是半自动的。

在自动机床上，工人的工作仅是定期的上料、观察机床工作、检查工件的质量和更換已磨損的刀具等。在有些自动机床上連检查工件也是自动的。这样，由于工人工作輕微，他便有可能同时照管几台机床，实行多机床管理。

工商业所用的自动机型式很多，如印刷机、紡織机、包糖机、包装机、檢驗机、模鑄机、切齿机、冲压机、电焊机、車床、鉗床等都有自动的；而本书所討論的自动机是指自动切削机床，局限于那些做金属切削加工的机床。应该指出：尽管各部門使用的自动化用途不同，它們在計算方法上、在机构的設計原則上以及在运动学上是能够找出共同点的。

自动机和其他机床一样是由三个主要部分組成的，即原动机构、傳动机构和执行机构(表1-

表 1-1. 自动机床的各种結構系統图



1). 执行机构所具备的各种辅助机构的完善程度决定了该机床是非自动的、半自动的、还是全自动的。

§ 1-3. 自动机的分类

- (1) 按自动化程度分: 自动,
半自动;
- (2) 按主轴的数目分: 单轴,
多轴;
- (3) 按主轴的位置分: 立式,
卧式;
- (4) 按用途的宽窄分: 通用的——多种用途,
专用的——单一用途;

(5) 按工艺特征分:

横切,
纵切,
顺序(转塔)加工,
多刀加工;

(6) 按毛坯形状分:

卷料,
棒料,
件料;

(7) 按加工形式分:

自动车床,
自动钻床,
自动铣床,
自动磨床等;

(8) 按自动化驱动机构分:

机械的,
电气的,
液压的,
组合的;

(9) 多轴机床按加工方式分:

平行作业,
顺序作业,
平行-顺序作业,

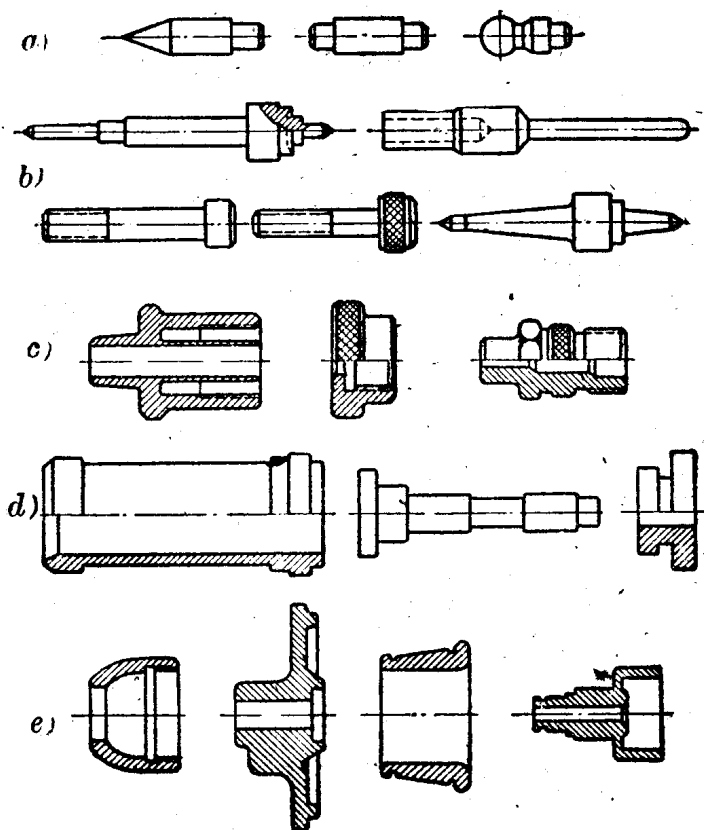


图 1-1. 自动机与半自动机上加工的典型零件图:

a—单轴横切自动机; b—单轴纵切自动机; c—单轴六角车床和顺序作业的多轴自动机; d—单轴半自动机和连续作业的多轴半自动机; e—顺序作业的多轴半自动机。

連續作业。

平行作业方法是对每一个位置上的工件在同一時間内进行同样的工序,直到工件完成为止。順序作业是每一个工件間歇地从一个位置轉到另一位置(简称轉位),而在每个位置上用不同的刀具加工。有时加工零件的外形并不复杂,需要的加工位数不及主軸数目的一半,就有可能在同一時間内加工兩組毛坯,而每一組依然要在几个位置順序进行加工,这就成为平行順序的作业方法。

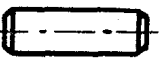
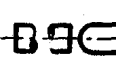
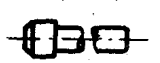
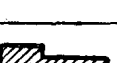
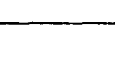
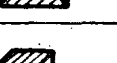
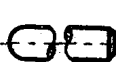
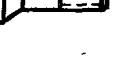
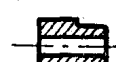
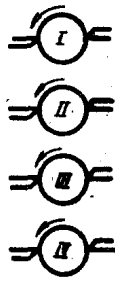
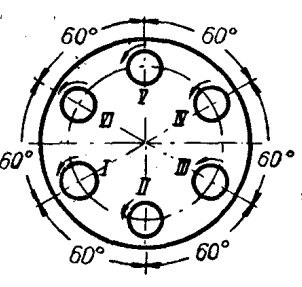
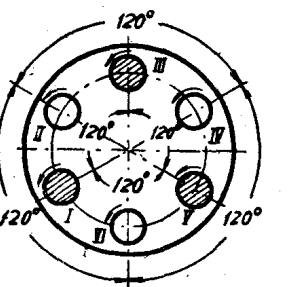
大凡連續作业和平行作业的多軸机床也都是“多位机床”。

至于連續作业系指在所有主軸上都进行同样的工序,这种机床相当于几台单軸机床装在一个轉台上,繞着一个不动的床柱迴轉(所以也叫做迴轉式多軸机床),在轉台一轉当中,零件加工完毕,工人在一定位置取下已加工好的零件,装上将进行加工的毛坯。

在自动与半自动机上加工的典型零件如图 1-1 所示。

在多軸自动机上加工零件应根据机床的工作特点和零件形状的复杂程度来安排工作,决定作业方式,如表 1-2 所示。

表 1-2 在多軸机床上加工的零件和按不同作业法調整机床的主軸分布簡图

	平行作业		順序作业		平行順序作业	
制造的零件						
						
						
						
主軸分布						

§ 1-4. 自动机的主要型式

我們以自动机和半自动机为大类而以单軸和多軸为小类分別說明:

一、自动机床

1. 单軸自动机 我們把单軸自动机分为: 单軸橫切自动車床; 单軸縱切自动車床和六角自动車床。

(1) 加工卷料的单軸橫切自动車床 如苏联 1106 型(图 1-2), 它用来加工形状简单的零件。卷料一段拉直为綫材由前后夹头夹紧不动而让刀头旋轉; 刀具作橫向移动。工件切断后, 夹头松开, 实现自动送料。在送料机构返回行程中利用滚子把卷料校直。

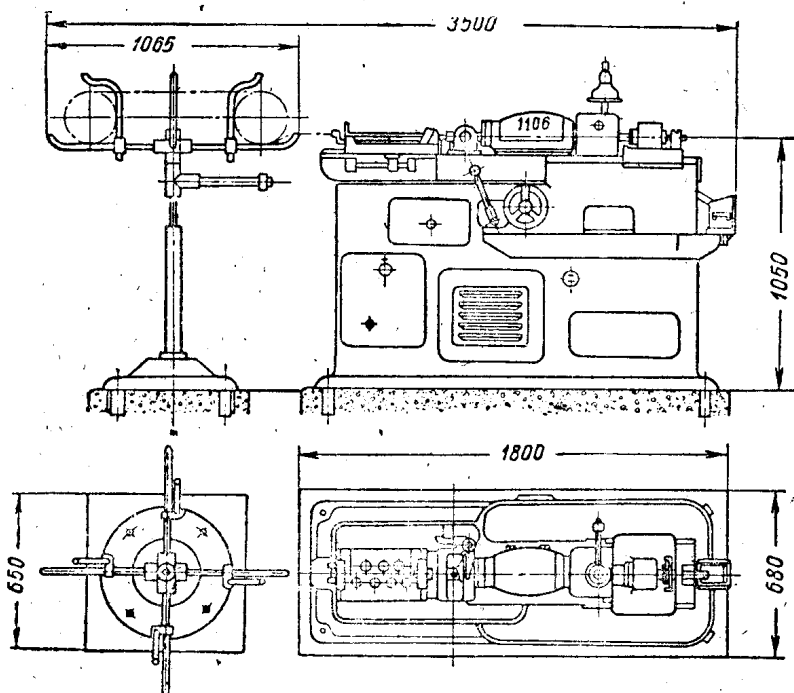


图 1-2. 1106 型橫切自动車床。

(2) 加工棒料的单軸橫切自动車床 如 111 型(型号前不冠以汉语拼音字母者都是苏联机床型号, 以后同此) 便是。它常用以加工直径在 15 毫米以下的材料。棒料送进到位挡块后(图 1-3), 刀架橫向移动, 对跟主軸一道旋轉的工件进行加工, 这种机床一般只有橫刀架, 上装寬口刀、成形刀和割刀; 利用滑板或杠杆的运动来車成形旋轉面、車端面 and 切断。为了扩大加工范围, 有的机床附有縱刀架, 反置钻头、鉋钻和中心钻等。

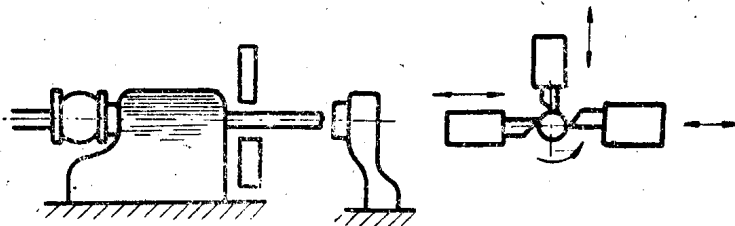


图 1-3. 棒料橫切自动車床的工作原理。

以上两种型式机床在万能性方面和采用高切削用量方面受到一定的限制, 因此使用較少, 而我国目前也不计划制造。

(3) 单轴纵切自动车床(图 1-4) 这种机床广泛地应用于钟表及仪器制造业中, 是为专门车削细长和要求有高精度度的工件用的。车出来的表面精度很高(一般情况直径上可准确到 0.01—0.02 毫米), 堪与磨出来的最好精度相比拟。对于那些需要具有高精度和严密公差支承面的零件, 象电表、手表、时钟所用的轮系支柱和小齿轮轴, 以及仪表业所需的种种零件; 这种机床是有价值的。我国生产的型号有 C104A、C107A、C112、C125 等。其中 C104A 是自行设计的其主轴转速为 1420—8530 转/分; 有 32 级; 送进量可达 0.0005 毫米, 精确度已达相当高的水平。

工作原理如图 1-5 所示。棒料 5 夹紧在主轴 4 里, 并在车头箱 3 中旋转。车头箱因凸轮作用在床面上滑移而有纵向送进, 把这个纵向送进运动与控制刀具运动的凸轮协调, 任何形状的工件能用单尖刀车削出来。机床之所以有高加工精度是因为靠近刀尖的地方有把工件装置得很准确的套筒 9; 这个

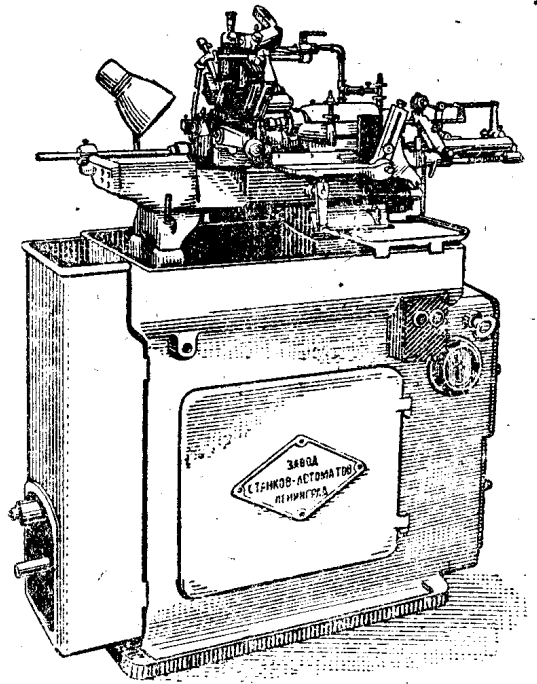


图 1-4. 单轴纵切自动车床。

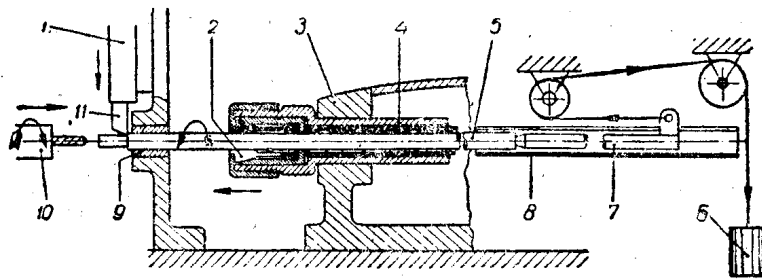


图 1-5. 单轴纵切自动车床原理图。

起中心架作用的套筒装在支柱上, 而所有刀架也同样装在这个支柱上。这样切削力经常作用在中心架上, 因此切削力就不致引起被加工零件的弯曲。

机床常有 3—5 个径向放着的刀架。平衡刀架仅作摆动, 使前后车刀轮番工作, 用以切削各种直径的零件。垂直刀架 1 的车刀 11 也只有幅向送进, 或保持不动, 主要用以倒角、起槽、切断、和车成形面。

(4) 六角自动车床(图 1-6) 这种车床适用于以棒料大量生产外形比较复杂的零件, 生产过程中所有运动从棒料送进到挡块一直到加工完成后切断为止, 都是自动的。这种机床都带有转塔刀架和两三个横刀架, 苏联 1A112—1A136 型, 捷克 A12、A20、A40, 和我国出产的 C136K 都是同一类型。

2. 多轴自动机 可以把多轴自动机分为三类: 平行作业的多轴横切自动车床、顺序作业的多轴自动车床和连续作业的多轴自动车床。

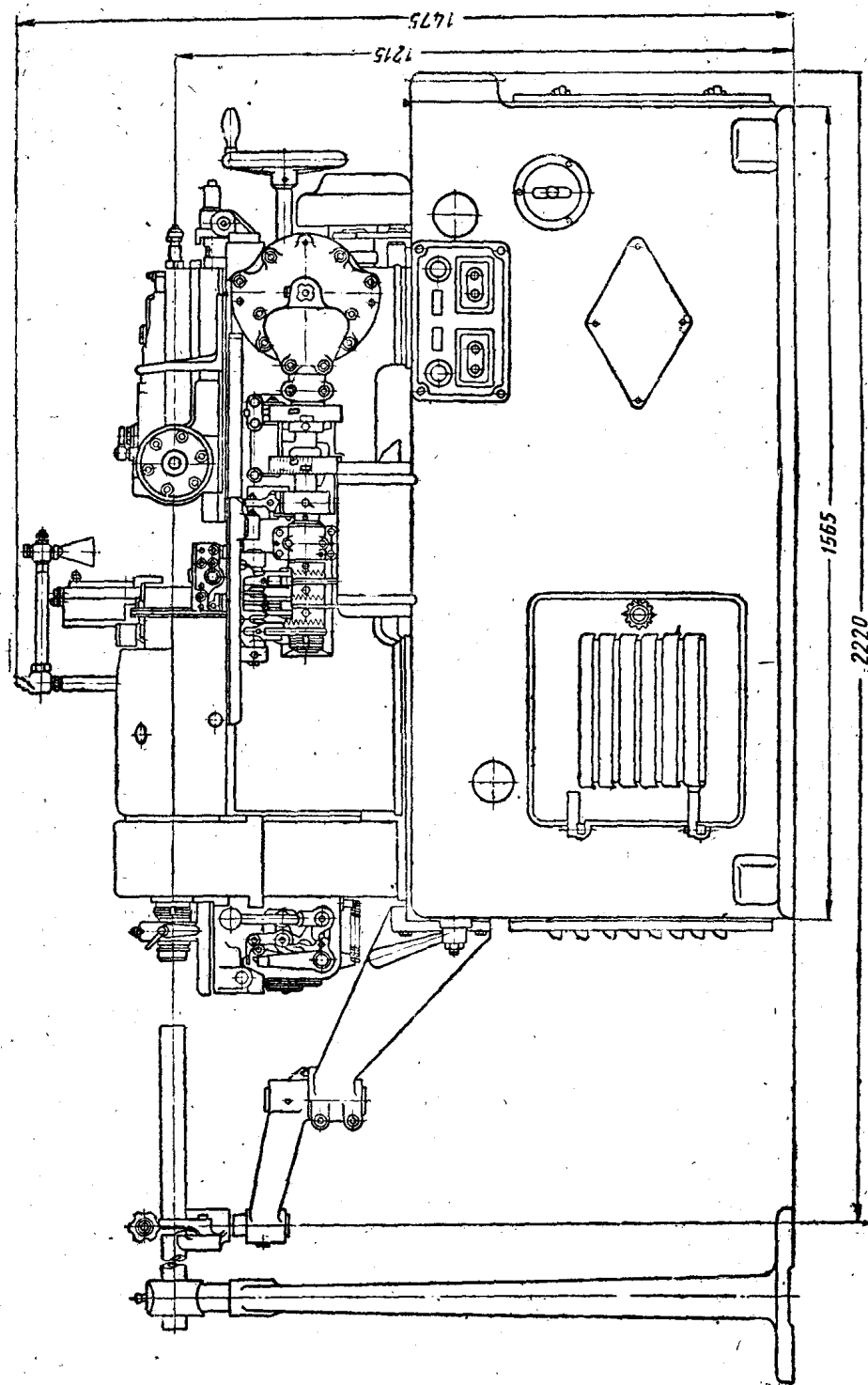


图 1-6. 南京机床厂出产的 C136 K 型六角自动车床。

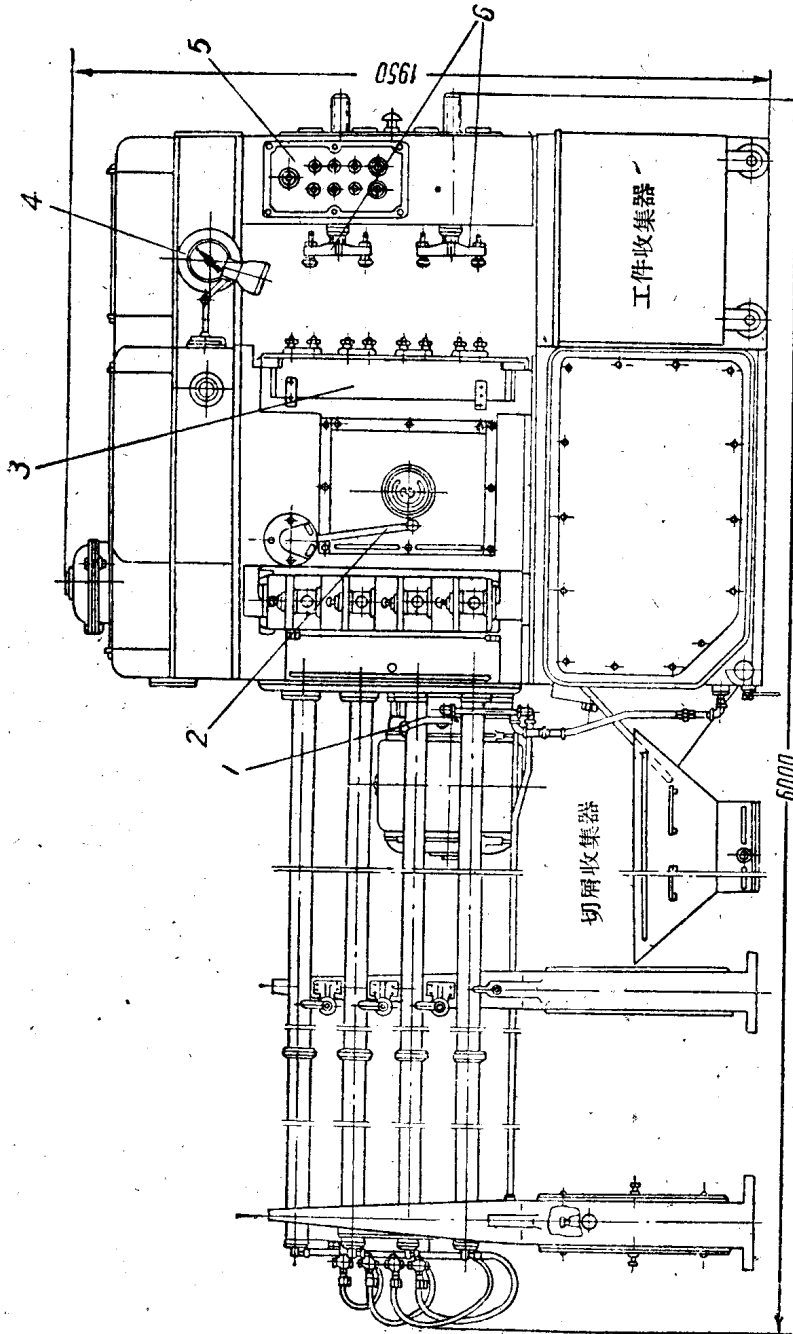


图 1-7. 1240-0 型四轴横切自动机:
1—风动手柄; 2—送进离合器手柄; 3—前刀架; 4—循环指示器; 5—操纵台; 6—挡块。

(5) **多軸橫切自動車床**(圖 1-7) 這種車床可用來加工形狀簡單的零件。實質上它是幾個單軸橫切自動車床的組合, 為的是提高產量。表 1-2 上有圖示出四軸自動車床的加工情況。主軸垂直排成一行, 在所有主軸上進行同樣工序。每個循環之後, 有四個零件從棒料上切斷下來。機床都有左右兩個溜板, 左溜板上車刀作橫向形狀車削, 右溜板上車刀作切斷, 對每個主軸使用的刀具是不多的。縱向溜板在圖上未示出, 一般情況, 在鉗中心孔時可以利用縱刀架。主軸數目可以是 2、4 或 8 個。

這種機床蘇聯有 147、147A、147B、148、149、149A、149B。新機型機床有奧爾忠尼基則工廠出產的 1240-0 型(圖 1-7)。

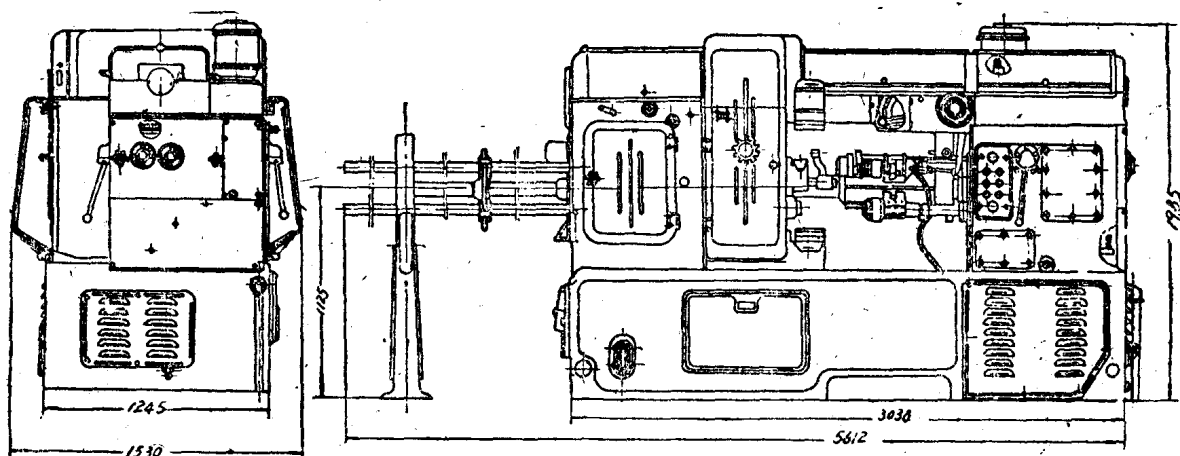


圖 1-8. 沈陽第三機床廠出產的 C25.6 型六軸自動車床。

(6) **連續作業的多軸自動車床** 這種車床用以加工件料, 有料斗裝置自動上料。帶有主軸的工作台和刀架一起裝在立柱外套上繞不動的底座和立柱旋轉。在外套緩慢旋轉的過程中, 旋轉的刀具軸向送進對不動的工件進行加工, 或者由工件對不動的刀具軸向移動進行加工。每個主軸位置上的工藝過程是一樣的。工作台迴轉一周的時間等於完成一件所需的時間。

(7) **順序作業的多軸自動車床** 這種車床用以加工棒料零件, 材料直徑範圍為 15—100 毫米。這種機床具有 4、5、6 或 8 個轉動工件的主軸, 裝在一個主軸筒里。每個空心的主軸帶着一根棒料與刀具溜板的一個刀具位置相對峙, 因此所有棒料為各種刀具同時加工。各個主軸在主軸筒一轉之間携同棒料出現在每套刀具之前, 進行一系列切削。主軸筒每一轉位, 就有一個完成工件被切斷下來, 而每一件的總時間等於完成最長单个工步所需的時間。

這種加工棒料的自動機使用最普遍, 所以型號也多, 我國新產品四軸的有 C24.4、C25.4、C26.4 三種; 六軸的有 C24.6、C25.6(圖 1-8)和 C26.6 幾種。

二、半自動機床

1. **單軸半自動機** 屬於單軸半自動機的有, 多刀半自動車床和轉塔式六角半自動車床。

(8) **多刀半自動車床** 有卡盤式和頂尖式兩種型式。把六角車床的轉塔取消, 留下前後刀具溜板, 用好多把刀具同時加工工件, 就是單軸多刀半自動車床。它適用於有外圓面和端面要加工

的工件的成批生产。毛坯一般是铸件、锻件或冲压件。工件可以夹紧在顶尖之间，或装在心轴上，或装在风动、液压或电气卡盘上，也有装在特种设计的传动装置上的。

单轴卧式多刀半自动车床的构造包括：车头、尾座、前后溜板、切入和让刀机构。在这种车床上没有变速箱和送进箱，省去了不必要的机构。

前后刀具溜板能单独而同时操作。有的设计添上一个第三溜板，放在转塔刀架位置。每个溜板的刀架上根据需要装刀。前刀具溜板向车头纵向送进，做车外圆、镗孔，或车形状的工作。切螺纹工步通常是不在这种车床上做的。后溜板上装刀实现横向送进，做车端面、开颈、沉割、倒角和形状车削。切断工作在这种车床上也不考虑。

我国出产的 C720、C730、C720K、C720F(图 1-10)和 C745F 是分别参考苏联型号 1720、1730、1722、116-2 和 118B 设计制造的。苏联尚有新型 1721 和 1731 液压仿形多刀半自动机(图 1-9)。

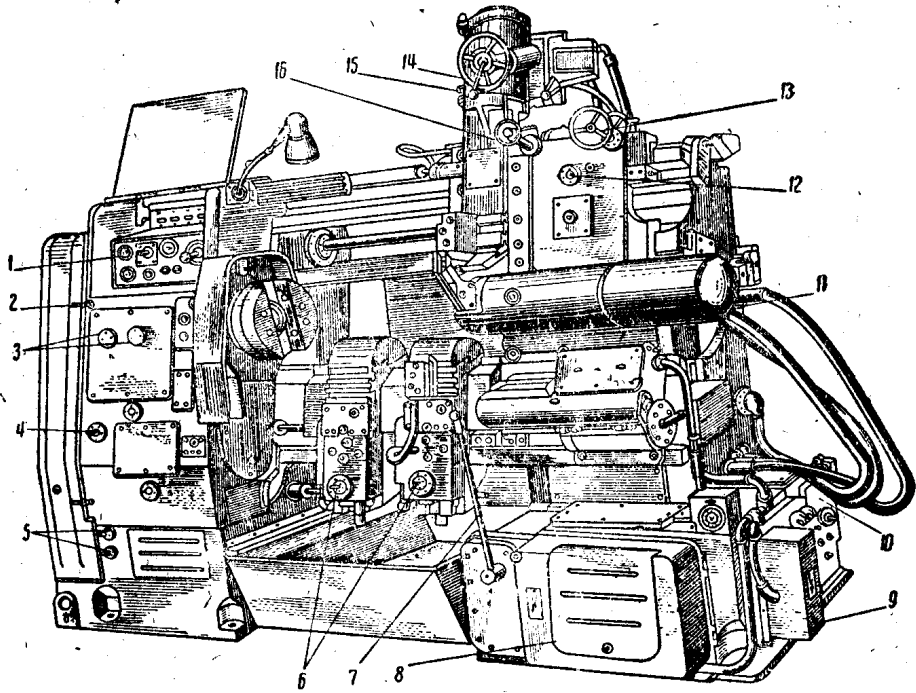


图 1-9. 液压仿形多刀半自动车床外形图:

- 1—调整操纵台；2—工作操纵台；3—转换主轴转速的内六角小轴；4—变速箱润滑系统滤清器手柄；5—送冷却液到上刀架和下刀架的开关；6—调节切削深度的四方轴；7—后刀架顶尖套操纵杆；8—纵刀架操纵盘；9—横刀架操纵盘；10—后刀架顶尖套操纵盘；11—移动后刀架的螺杆；12—润滑器手柄；13—直线调节校准器或样板的手轮；14—调节切削深度的手轮；15—紧固探尺支架的手柄；16—移动探尺挡块的手柄。

(9) 转塔式六角半自动车床 这种半自动机用得不多，因为复杂的工作可在多轴半自动机上进行，而比较简单的工作可以多刀半自动车床取代。

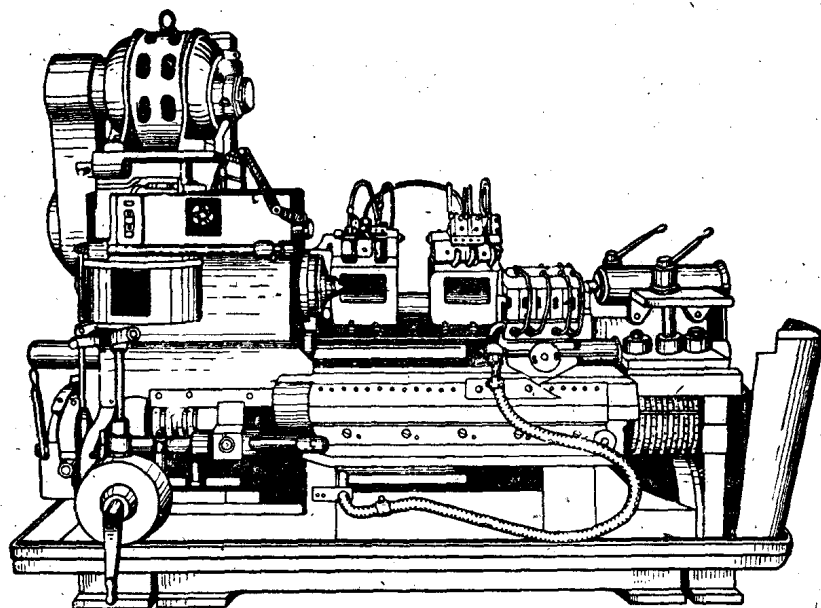


图 1-10. C 720 F 多刀半自动车床。

2. 多軸半自动車床

(10) 工件旋轉的順序作业多軸半自动机 这种机床在結構上和多軸自动机相象。两者区别是：在半自动机多用气动卡盘来夹紧毛坯，主軸都带有离合器。在所有工位上的离合器由于彈簧作用經常处于接合状态；当进入装料工时，离合器脫开，主軸停止旋轉，工人卸下完成件并装上新毛坯。在装卸工件时，其他工位上仍在加工，机床加工的对象是套筒、軸承圈、齒輪坯、活塞和其他类似的零件。新式机床多有液压夹紧的装置，如 C213·6K(图 1-11)，1240-6II、1290II 等。

为了减小車間生产面积并改善工作条件，这种机床也有造成立式的；如我国自己制造

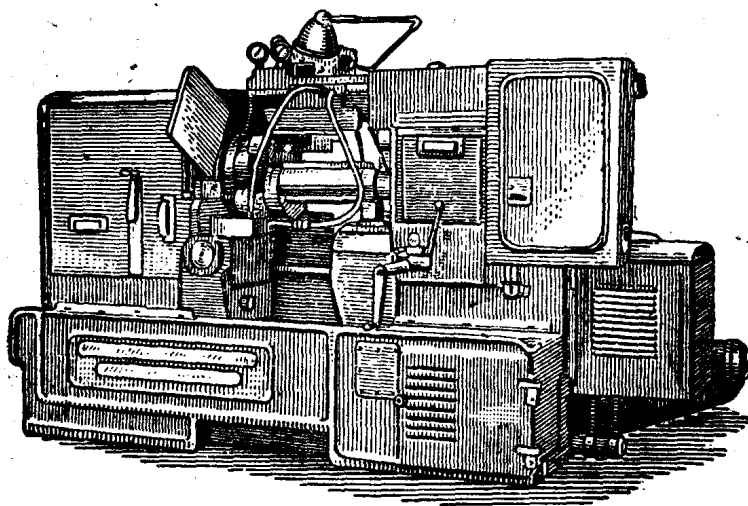


图 1-11. C 213.6 K 六軸半自动車床外觀图。