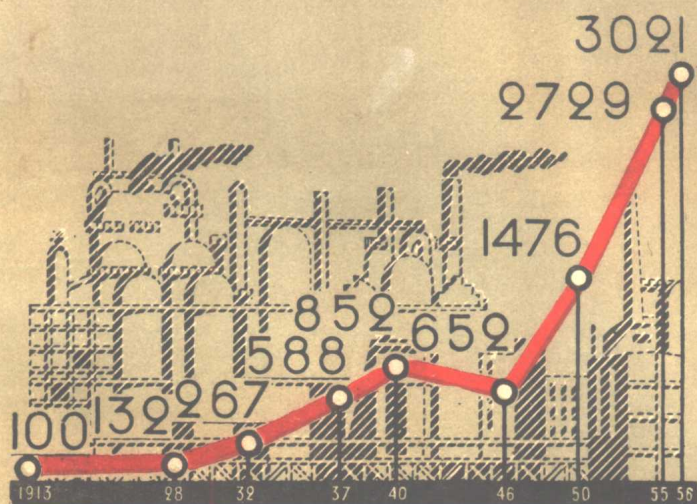




苏联机械工业四十年

第一机械工业部技术情报所 編譯



机 械 工 业 出 版 社

苏联机械工业四十年

第一机械工业部技术情报所编译



机械工业出版社

1959

出版者的話

本書共选編了40篇文章。其中大部分是选譯自苏联各报刊，也有少数是根据苏联書刊編譯的，还有个別文章是苏联專家作的报告。这些文章的中心內容都是总结苏联机械工业的發展过程与基本經驗的。若按文章的类别来分，大致可分为：总类；机床与工具类；重型机械类；动力机械类；电机、电器及电材类；汽車、拖拉机及农业机械类；機車、船舶类；仪表、印刷及紡織机械类；制造工艺类；其他类。尽管收集的資料不是詳尽无遺，但它基本上反映了苏联整个机械工业的發展面貌。

苏联机械工业四十年来摸索出来的經驗是極为丰富和宝贵的。这些經驗也是發展我国机械工业的重要参考資料。为此，选編本書是有其现实意义的。

本書可供机械工业各級领导同志、工程技術人員和广大的职工同志参考之用。

編者：第一机械工业部技术情报所

NO. 2823

1959年5月第一版 1959年5月第一版第一次印刷

787×1092 1/25 字数424千字 印張21²/25 0,001—3,550册

机械工业出版社(北京阜成門外百万庄)出版

机械工业出版社印刷厂印刷 新华書店發行

北京市書刊出版业营业許可証出字第008号 定价(11)3.25元

編 者 的 話

苏联的机械制造工业自建国四十年来已日益發展壮大并获得了輝煌的成就。为了使我国机械工业部門各級領導同志和工程技術人員能够較全面地、系統地了解苏联机械工业的發展概況和所取得的成就，我們曾搜集了苏联各种报刊中所登載的有关苏联机械工业四十年来發展情况的文章，并組織各方面的力量編譯成本書。

本書共收集了40篇文章。但由于原始資料不够完整，因而还不可能詳尽无遺地反映出苏联机械工业的整个面貌。此外，由于参加本書編譯工作的同志水平有限，書中可能还有不妥之处，請各位讀者提出意見。

第一机械工业部技术情报所

目 次

編者的話	3
✓ 苏联机械制造业發展的主要阶段	7
苏联机器制造业的生产专业化与分布	15
苏联机械制造业的技术發展与發明者和合理化建議者的任务	26
* * * * *	
偉大的十月社会主义革命四十年来的苏联机床制造业	48
苏联机床制造业的标准化	53
苏联工具工业的發展	61
* * * * *	
苏联冶金设备製造的發展概況	72
苏联鍛压机械製造的四十年	91
苏联起重运输机器制造业的成就和發展远景	97
化工设备	102
苏联建筑机械制造业的發展	112
苏維埃政权年代里的筑路机械制造业	125
* * * * *	
✓ 偉大十月革命四十周年前夕的苏联动力机械制造业	136
苏联水輪机制造业技术上的發展	143
苏联汽輪机制造业發展中的几个主要阶段和展望	151
苏联鍋爐制造业的成就和發展远景	168
苏联柴油机制造业四十年	178
* * * * *	
国产輪机發电机	188
水輪發电机制造业上的成就	200
苏維埃政权四十年来电器工业的發展	212

苏联电缆工业四十年来的發展	227
电焊设备	236
* * * * *	
苏联汽车工业概述	245
苏联拖拉机工业四十年	278
苏联农业机械制造业的發展	349
* * * * *	
苏联内燃机车和电气机车制造业的發展	363
苏联車輛制造工业	370
苏联造船工业的發展	381
* * * * *	
偉大十月革命四十周年的仪器仪表工业概况	393
苏維埃政权四十年来的医疗器械工业	402
印刷机械制造业的發展	408
机械制造业是紡織工业技术發展的基础	420
* * * * *	
重型机械制造中金工生产工艺的發展	430
苏联鑄造生产四十年来的發展	443
工业上采用快速感应加热的發展	451
机器制造中的焊接技术	464
苏联四十年在机械試驗工作方面的总结	473
X射綫和Y射綫设备制造的發展	494
金屬探伤的發展	503
苏联金屬学的成就	509



苏联机械制造业發展的主要阶段

功勋科学家、技术科学博士、教授Э. А. 薩帖耳

革命前机械制造业的技术水平很低。工厂的设备陈旧。許多机器完全不能制造。机械制造工厂中的生产工艺与劳动組織水平也不高。

在改造机械制造业的最初几年，社会主义革命的偉大領袖，弗·依·列宁就向这个国民經济中的最重要部門提出了总的和許多具体的經济任务。弗拉基米尔·伊里奇說，为了社会主义的胜利，必須將国家經济改建在現代化大生产的技术基础上。根据这一指示，1920年3月初联共（布）第九次代表大会在決議中就指出了广泛采用新技术和科学生产組織的必要性。

旧的机械制造工厂的生产能力提高了，生产組織改善了，一些企业进行了部分的改建，个别工厂轉入了大批生产。与此同时还采用了比較現代化的、效率高的设备。例如，在鑄造生产中开始采用造型机、噴砂机等等。在机械加工生产中开始采用六角车床，自动机床，并使用夹具。高速鋼工具也开始越来越广泛的应用了。

在这个时期內，已經制訂了苏联机械零件制造的公差制度。建立了若干在先进技术基础上設計新厂和根本改造旧厂的設計院——設計机械制造厂的有国立机器制造厂設計院，而在專用机械制造方面則有国立特种冶金设备工厂設計院，在合理組織生产和生产工艺問題的研究方面成立了金屬加工工业合理化問題研究所（該所曾給工厂很大帮助）。恢复时期結束了。国家坚决的提出了工业化和优先發展重工业的方針。1925年联共（布）第十四次代表大会对这些任务做了明确的規定。国民經济計劃开始按五年編制。

在第一个五年計劃时期，我国机械制造业产品比1927~1928

年平均增加了3.5倍，而1937年又比1932年增加了120.6%。机械制造产品的产量比战前时期增加了6倍多。我国建立了一系列新的机械制造部門。我們的工厂开始生产汽車、拖拉机、联合收割机、冶金机械、飞机和其它許多重要机器。

建立了很多高度专业化的工厂，例如：滚珠轴承、汽車、运输机械制造厂等。开展了工业用原材料以及机器上若干零件、部件的标准化工作。在机械制造厂专业化方面进行了巨大的工作，使工厂更靠近原料产地，更合理的将产品分配給消費者。

在利用科学成就基础上，将新技术应用到工业中去。在大工厂中都建立了力量雄厚的工厂實驗室。工业部門的科学研究机关也蓬勃的發展起来。在1931年一年內研究机关的数量从141所增加到205所，而科学工作者由6000人增加到12,500人。1932年科学研究院的数量已增加到770所。中央机械制造科学研究院，金屬切削机床实验科学研究院，化工机械制造科学研究院等著名的研究院建立起来。苏联科学院于1931年成立了机械研究所。

除了为数个工厂設計同种机器的专业設計局（如組合机床設計局）外，工厂的設計室也有了显著的發展。斯大林格勒拖拉机厂拖拉机和發动机設計室在1931年只有几个人，但到1935年設計師已經增加到100人。

随着第二个五年計劃末期技术任务的增加，制訂采用新技术的長远計劃的任务就摆在各工厂面前了。計劃包括發展設計工作，应用新材料和扩大企业生产能力等全盘問題。

根据第十八次党代表會議关于严格遵守工艺紀律的指示，工厂中制訂并貫徹了工艺文件的制度。

由于工业特别是机械制造业的發展需要大量新干部，因此展开了有組織的招收新干部入厂和提高工人文化和技术水平的的工作。采用了各种形式来提高工人的技术知識，特別是規定了所有工人必須經過基本技术知識考試。

劳动与工資組織也有了以下的發展：进一步改进了定額工

作，确定了正确的工資等級制度，克服了工資中的平均主义，向无人負責的現象进行了斗争。在战前五年計劃时期中新的劳动組織形式誕生了，并有了發展。

第十八次党代會通過了一項決議：工段、車間和整个工厂都要达到按生产計劃进度表有节奏的工作。这时提高工业各环节工作中的經濟效果，仍然是最主要的任务之一。用来保證設備、工具、原料、材料、燃料、电力的合理利用的社会主义生产合理化运动，預算和成本核算方式的發展以及經濟核算制在工业的所有环节中的加强，这些都是为降低成本而奋斗的基础。战前数个五年計劃的結果，机械制造在苏联工业中所占比重达到了36.3%，机械制造业在苏联工业中已占主导地位。

偉大的衛國战争在苏联机械制造者面前提出了巨大而又严重的任务。

根据国防需要，必須創造更新式的軍用机器。我們的設計師出色地完成了這項巨大任务。

机械制造者不断改进所生产的机器的技术規格和参数。

大型零件的大量生产和大量流水生产开始在机械制造业中广泛运用。

由于可以愈来愈广的利用互换性，广泛的协作便有了先决条件。

減輕机器的重量是对許多种現代机器的主要要求之一。为此，在机械制造厂，科学研究院和設計工艺部門中都进行了研究新的高强度鋼和研究它們的机械性能的巨大工作。

用不含資源缺乏的金屬（鋁、鎢、鈳、錫等）的比較經濟的材料代替昂貴的高合金和有色金屬方面也得到了良好的效果。

焊接和板材冲压的运用，为制造冲压焊接結構提供了很大的可能性。这些冲压焊接結構在工业上已广泛应用，可使重量大大減輕并節約材料和加工劳动量。

机械制造部門各种类型的工艺过程有了發展。在大型产品

中，应用互换性零件的可能性扩大了，备料車間中制造尺寸比較精密的零件的产量增加了，例如离心和冷模鑄造以及压鑄都發展起来。

金屬陶瓷摩擦材料(摩擦盘、制动履)和抗摩擦材料(軸承、軸套)的应用也得到了广泛的发展。目前形成了这样一种趋势，就是用生产效率更高的方法——軋制法(軋制汽車軸与机架，煤粉球磨机与水泥球磨机的球，供等强度零件和部件用的可变断面的型材和板材，扭力軸，連杆等等)来代替許多鍛造和冲压的过程。同时，鍛造和冲压，也向着制造具有最小机械加工余量的毛坯的方向發展。

机械加工的主要發展方向为：广泛应用多刃工具——复杂銑刀、拉刀、組合刀具；将数道工序集中在一台机床上完成；扩大零件压力制造方法。

在改善表面質量方面获得了巨大的成就。合理的生产組織繼續沿着下列方向發展：加强了生产管理的作业性，提高了生产組織研究院在帮助工厂采用新工艺和先进生产組織中的作用，加强了生产的节奏性。因此，提高了工厂中調度机构的作用。

第五个五年計劃規定了进一步發展我国的經濟建設事业，大力促进苏联工业的高漲，实现巨大的技术革新工作，創造各种新的高生产率的机器和工艺过程。必須在新的形势下执行弗·依·列宁的指示：誰具有最强大的技术、組織性、紀律性、最好的机器，誰就能贏得上峰（見列宁全集第四版第27卷，第167頁）。

在战后第一、二个五年計劃中，机械制造业的产量超过了1940年的生产水平，1950年超过为1.3倍，而1955年則超过了4.7倍。

在战后数个五年計劃中，为工业、建筑业、运输业、农业以及劳动人民需要的服务行业創造并制成了許多新的高效率的机器、設備和精密仪器。生产了許多新的高效率的机床、鍛錘和鑄造机器。为冶金工业制造了許多新型的板坯机、初軋机、鋼板軋机和可变

断面型材軋机。許多新型的通用金屬切削机床、几千种專用机床、和組合机床，大量的自动机床和半自动机床試制成功了，还建成了大量的自动作业綫。机械制造业設備的生产率也提高了。制訂并采用了許多效率越来越高的工艺过程。

大力提高各种型式和用途的动力机械以及工具机的功率，是苏联机械制造业中技术革新的主要方向之一。

1924~1927年，一台透平机組的平均功率为380瓩，1928~1932年为2500瓩，第二个五年計劃期間为6400瓩，第三个五年計劃期間为26200瓩。1940年为謝尔巴科夫斯基和烏格里奇水力發电站制造的水輪机是世界上最大的轉叶式水輪机，其功率为65000瓩。古比雪夫和斯大林格勒水电站水輪机的功率已达126000瓩，几乎超过謝尔巴科夫水电站水輪机的功率一倍。

从制造过热温度 550° 采用超高压（170大气压以下）蒸汽的蒸汽透平这一例子就可以看到工作过程参数的增長。

金屬冷加工工艺也有了飞速的發展。例如金屬切削的速度比1940年提高了9倍以上。

苏联科学家近几年来創造的硬質合金以及陶瓷刀具，能使我們的革新者將切削黑色金屬的速度提高到1000公尺/分以上。

在推广快速工艺过程的同时，又制造許多高速的工具机。因此在机器运轉方面，动力学問題（振動現象、冲击强度的計算）就越来越具有重要的意义。只有一年的时间，許多型式的机床主軸轉数就提高了一倍或一倍以上。例如1948年生产的1Д62型螺絲車床主軸轉数为600轉/分左右，而1949年生产的达到了1200轉/分。1325型精密六角車床主軸轉速达1380轉/分，而135A型精密六角車床达2450轉/分。現代工具机上工艺过程集中程度提高了，这也是提高这些机器生产能力的原因。現代机械制造的这种趋势在金屬加工机床的發展中表現得最为明显。

提高机床的生产能力，使降低机床的重量和縮小机床尺寸这一問題变得更为迫切了。这一問題的發展牽涉到許多科学技术問

題。这里，設計方法和强度計算方法，以及采用强度較好的，适用于机器零件工作条件的材料都有重大的意义。最后，可用下列工艺方法来大大減輕机器的重量：結構的工艺性，采用强化的工艺，縮小毛坯的加工余量和公差，应用特种型材等等。

生产过程全盘机械化和自动化是技术进步的一个方向，也是为共产主义社会准备物質技术基础的一項主要任务。制造了大量借以減輕采矿业、建筑业、装卸工作、农业和国民經济其它部門中工人的劳动的机器和机械。1940年只生产了48种农业用工具机，而1950年机械制造业的职工就供給农业220种机器。

用新的方法解决了机械的工作精度問題。許多有关自动作业綫、自动化工厂的劳动組織、計劃和經济工作等問題，也按新的方法获得了解决。

在1955年苏共召开的七月中央全会的決議、苏共第二十次党代表大会的指令和以后的苏联共产党中央全会的決議中，都特別尖銳地提出了在国民經济各部門中，特別是在机械制造业中全面發展和实现技术革新这一任务。第二十次党代表大会的決議中写道：“不断的技术革新是所有工业生产进一步增長的決定性条件。必須坚决地，有計劃地在工业和运输业中采用最新的科学技术成就和先进的經驗”。

在苏共第二十次代表大会的指令中，为机械制造业不断的技术革新确定了發展途徑：保証設計和采用国民經济各部門需要的功率更大的具有高工作过程、高速、高生产率等参数的机器。例如动力机械制造业的职工應該掌握單个功率为20万瓩和30万瓩的汽輪机和与此相配的鍋爐和發电机的生产。

創造新型机器，就需要使用新的材料和新的工艺方法。在技术革新事业中广泛采用自动机有着特別重大的意义。目前正在探討在广泛利用电子和部分簡化数学計算机基础上实现自动化的問題。

現在，技术發展是建立在科学和实践的成就以及它們之間的

廣泛的創造性相互配合的基礎上。創造新機器和生產新機器的科學原理按下述方向進行研究：1) 機器工作過程發展的科學原理；2) 機器構件、零件、部件和機器本身的工作原理；3) 機器和零件（機械製造的）的技術生產原理；4) 機器正確操作和修理的原理；5) 正確的生產組織和生產經濟的原理。

機器的新的工作過程的發展，是以物理、化學、氣體和水力動力學、電氣技術和光學為基礎的。機械學和改善機器操作性能的問題要在利用電力水力動力學、強度理論、技術，特別是電子學成就的基礎上加以解決。改進生產過程的組織和經濟工作要以經濟和工藝科學學科的成就為基礎。

在蘇共第二十次代表大會的指令中向機械製造工業提出的任務是：在五年內將擴大生產量80%，設計並生產大量完全新式的機器。必須建立用於和平目的總功率2000000~25000000 瓩的原子能發電站，製造裝有原子能發動機的破冰船，要製造許多利用放射性原理的儀器。用於自動工段的機器的產量應大大提高，應該設計此種用途的新式機器以及用於機械製造生產的效率更高的組合自動機床。必須製造新的，大型的水壓機、機械壓力機、模鍛機、沖壓機、金屬壓印機和臥式鍛壓機以及許多新的鑄造機械。所有這些機器都應該供應良好質量的毛坯。

第六個五年計劃中，機械製造者必須為冶金工業製造許多新的、機械化和高度自動化的大型軋鋼機，180 噸以下煉鋼電爐和其它機器。

機械製造者在第六個五年計劃中要為採礦工業製造25噸以下的礦山起重機，新型聯合採煤機，容量達25立方公尺、懸臂長度達100公尺的挖掘機。自卸式汽車載重量要提高到40~50 噸，拖拉機功率要達到140~250 馬力。

農業、紡織業、輕工業、食品工業和建築工業用的許多新品種機器正在設計。許多文化和日常生活用的新機器也在設計。

這個巨大的工作綱領，它把我們的設計工作提高到世界上最

先进的机械制造业的水平。

机械制造最重要問題之一，就是提高各种毛坯的制造精度：鑄件、鍛件以及焊接件、冲压件的精度。在所有机械制造工艺过程中，提高工具机的生产能力是提高現代机械制造工艺效率最重要的方向。提高生产能力的方法有两个：1) 增大加工零件的外形尺寸和提高加工能力；2) 将大量的工序和操作工具集中在一台組合机床上，而有时集中在联合机床上。例如现在正在制造一种工作台長36.6公尺、寬12.8公尺、从工作台至橫臂高为10.7公尺的銑床(机床重为450吨)。現在已有一种工作台直徑达25公尺的立式車床。鑄造和鍛造机械的生产能力也在增長。

机械制造进步的第二个最重要的方向是，不断發展快速工艺过程和用于快速工艺过程的設備。在鑄造生产中，这表现为广泛运用机械化以及应用新的造型、制造和烘干泥心、清理鑄件的操作。例如最新立式自动化壳模造型机，每小时能做出达500半壳型。这就超过机械化砂型造型机效率好几倍。

在鍛造生产中，加热和成型方面的高速工艺过程也在發展着。

机械加工的輔助時間也在縮短，这是通过工艺过程的集中、机床上零件装卸过程的自动化和机械化来达到的。

許多新型的材料，新牌号的耐热鋼和用来制造高温零件的鈦合金在机械制造业中的应用越来越广泛。这些新的材料很容易澆鑄、鍛造和焊接。目前高强度鋼的应用也在扩大，这可以使零件的重量和外形尺寸縮小，制造時間縮短。

广泛运用真空鑄造法的前途是非常广闊，因为这种方法能提高鋼錠和毛坯鑄件的性能。

各种新的工艺过程也在不断的出現。其中有：金屬电火花加工、应用超声波工艺制造复杂和精密的零件、液力抛光和其它。

近几年来，广泛發展了所謂强化工艺，也就是通过机械加工(例如噴丸处理)或热化学处理(例如氮化处理)强化零件表面

来提高零件的强度和使用性能。这种工艺正在繼續發展。

随着现代机器结构的复杂化，对机器内部件和零件的结合精度的要求也在提高。解决这些问题的方法之一是采用其它接合法——液压、电力和气力结合法来代替零件的机械接合法。因此，保证精度和互换性的问题要更深刻的加以研究。

采用种类愈来愈多的自动化方法对于现代工艺过程的发展有着极为重大的意义。现在全部自动化的车间愈来愈发展了。例如有传送带的铸造车间安装了 50×450 公厘的壳模造型用的12位立式自动机。这种自动机只要一个人就能看管，所有辅助过程都自动化，浇注过程也是自动化的。这个车间的人数是15~16个工人，每班生产1920个砂型，或者是500吨左右的铸件。

锻造车间，为了在1小时内生产150个较大的汽车轴的锻件装配了一个6000吨的机械锻压机。所有辅助过程——金属加热、毛坯切割、矫直和废料清除全部自动化。工作地之间的毛坯传输也是用传送带进行。

莫斯科李哈乔夫汽车厂弹簧生产自动化的设计，一个生产工人的产量可以从164提高到2730吨/年，即可以提高1670%，而每平方公尺生产面积的产量可以从2.67增加到105吨/年。

工艺过程最近的发展特征是系统地运用电子调整。

机械制造者以巨大的成就来迎接伟大的十月社会主义革命40周年，机械制造者将再接再厉取得更大成就，使苏维埃国家的威力获得不断的的发展和巩固。

(严友才译自“苏联机械制造通报”1957年第11期)

苏联机器制造业的生产专业化与分布

、经济科学副博士 A. Г. 奥姆罗夫斯基

苏联机器制造业已经建成为一个高度集中和大量生产的部门。例如在1932年，拥有1000名工人以上的企业占有机器制造业

工人人数的86%，而5000名工人以上的企业占有53%以上。大量生产的工厂的产量占机器制造业总产量的49%，大量流水生产的工厂占35%[●]。建立大量流水生产工厂意味着过渡到新的专业化的最高水平。

由于汽车和拖拉机工业方面增加汽车和拖拉机的出产量，由于组织了大量流水生产，因而保证有可能建立生产汽车拖拉机的电气装备，紧固件，某些种类的金屬、橡皮、塑料及別类原材料的专门化企业。

目前苏联有 70 多个机器制造和金属加工工业部门，这些部门又分成很多小单位。过去船舶、船用发动机和船舶机械通常是在造船厂制造，但现在造船厂仅进行了船舶的装配，而船用发动机和船舶机械则在专门化企业制造。过去在蒸汽机车车辆制造工厂里曾同时生产蒸汽机车和车辆，而现在不仅把机车和车辆分开来制造，同时在机车生产中也实现了专门化。在一些工厂里制造内燃机车，在另一些工厂里制造电气机车，在许多独立的企业中制造机车的个别机组。

苏联机器制造业是根据分业和对象专业化的原则建立起来的。例如远在战前的年代里，像机床制造业、动力机械制造业、电机制造业、重型机械制造业、汽车拖拉机工业、航空工业和兵工工业这些主要的机器制造部门已达到了高度的专门化水平。现在已建成了化工机械、煤炭机械、石油机械的制造部门和生产森林、造纸及其他工业部门需用设备的部门。

在某些机器制造部门除了在生产机器和设备方面广泛专门化以外，还建立一些零件专门化的企业。例如，远在战前的几个五年计划期间，在汽车、拖拉机和航空工业方面就曾建立了生产零件、部件和组件的广大的合作企业网。

机器制造生产的构成有过很大的变化。在机器制造业总产值

● “苏联国民经济史问题”，第534页，1957年苏联科学院出版。