

诺贝尔奖金获得者

美国卡内基—梅隆大学教授

赫伯特A·赛蒙讲演集

—1980年11月在天津大学



天津大学工业管理工程系资料室编印

前 言

1978年诺贝尔经济学奖获得者、我校名誉教授赛蒙博士1980年10月29日至11月6日在我校作了5次学术讲演并解答了听众提出的问题。

我们根据录音，把这5次学术讲演及问题解答整理出来，编印成此集。

中国社会科学院副研究员傅正元同志热情地为学术讲演担任口译。在文字整理过程中，傅振元同志又在百忙中抽出时间作了校订。我们十分感谢。

根据录音作文字整理的过程中，得到了华中工学院、西安交通大学、清华大学、哈尔滨工业大学等兄弟院校及天津广播电视大学公司科研科来校听课同志们的热情帮助，敬致谢意。

由于我们人少事繁，又由于我们水平所限，错误及不妥之处在所难免，敬希读者批评指正。

工业管理工程系资料室

目 录

第一讲	计算机对社会发展的影响.....	(1) 页
第二讲	有效的组织与决策.....	(15) 页
第三讲	决策论.....	(35) 页
第四讲	社会规划问题.....	(56) 页
第五讲	管理和决策的研究方向.....	(74) 页
最后讨论	(问题解答)	(92) 页
附	赫伯特A·赛蒙简介.....	(98) 页

第一讲 计算机对社会发展的影响

我对中国社会并无研究，因此只能是根据我自己对于在美国或西方的经验来讲，可能不适合中国情况。只有在座的各位根据中国社会情况才能判断我所讲的哪些是符合中国的社会实际的并可以应用的。贵国社会与我熟悉的社会不同点，首先是所有制不同，贵国是社会主义公有制，其次贵国是向工业化迈进的发展中国家，所以我讲的不会完全适用。但有些问题是不同社会所共有的，在管理方面也会遇到共同问题。在下面五讲中，我准备讲些管理中的决策过程。在讲决策过程之前，有必要讲一下发展中社会在决策过程中面临的技术环境和社会环境。特别要讲一下机械化对社会发展的作用，同时讲一下计算机对社会发展的影响。可以说，计算机是机械化进一步发展。

今天上午我准备讲的分三个部分。首先讲机械化和工业化的经济作用；第二部分讲机械化对工作本身（包括工作性质、工作后业余时间工人是否对工作满意等），有哪些影响；第三部分讲在出现计算机和计算机发展后它对人们关于人类本身的看法有哪些影响。

现在谈谈机械化的经济作用。不论是社会主义国家还是资本主义国家都面临着一些共同的经济问题。两种社会的不同点是所有制及政治制度及社会结构上的不同，这方面今天不准备讲。今天讲两种社会共有的经济问题，这些是不论是马

克思主义经济学家，还是凯恩斯经济学家，还是经典的经济学家所共同认为的普遍存在的经济问题。我讲的如果有错误，以后我们可以共同讨论。

首先，任何一种社会都有一个共同的基本问题，即生产率的问题，也就是如何生产更多产品满足人民的基本要求。生产率依赖于有效地分配自然资源（包括土地、人力、工具、资源等等）。在任何情况下所能付之使用的资源和资本是有限的。任何一个社会都面临着将这有限资源如何分配给各个不同部门，比如应生产多少拖拉机、生产多少计算机、生产多少机器或建造多少建筑物。要分配生产资料必须有一定机制，分配消费品也得有一个有效的分配机制。如何进行分配，在不同的社会分配机制各不相同：有的社会可能根据市场、物价即根据需求情况来分配，有的社会用中央计划机制来分配，进行计划、投资。如果看看世界各国的情况，几乎每个国家基本上是使用混合体即用计划经济加市场物价经济来调节。社会主义国家更侧重计划经济，资本主义国家更倾向于市场经济。如何有效地分配资源是重要的，另一方面，单位或企业得到资源后如何合理地使用与管理这些资源也是非常重要的。合理的分配资源和有效地使用与管理资源这两方面都是决策过程。这两个问题我都要讲到，但更着重讲有效地管理资源的决策过程。

管理中一个最重要的问题是如何刺激、鼓励管理人员和工人，使他们做出最好的决策，来把工作做好。其重要性不仅在于可以提高本单位或本企业的生产率，而且是提高整个社会的生产率。在任何一个社会中，为了管理好、效率高，要把整个经济分为几个部门，而不能由一个拥有二亿成员的

庞大委员会来管理。既然分为各个部门，就总是存在这样一个问题，一个部门的人会把本单位本部门的狭小的目标置于整个社会目标之上。比如说，一个造纸厂负责人如果只是根据他自己的工厂生产多少纸为标准来衡量他的工作，他可能会把化学药品倒在河水而把周围的河流污染而不顾其他。如果造纸厂只考虑把造纸的产量和费用作为标准的话，就不会多花钱去防止污染。经济学家把这种情况叫做企业的对外的付作用。任何一个社会都要注意，必须对社会中的所有机构、部门制订出一个整个社会的大目标，而不能使一个单位的小目标超越一切。这个问题在各个层次都存在，如一个大企业要照顾到企业内各个部门间的互相协调，为一个目标而工作。另一方面，保证对工人有足够的刺激作用，使工人有足够的动力来增加整个企业的生产率。以后还要讲如何鼓励刺激人们的生产效率以提高生产力。我感到这是任何一个决策过程中最关键的问题。

现在回过头来继续讲关于工业化、机械化问题。当然，任何一个社会进行工业化和机械化的主要目的是提高生产率。但并不是说把一个劳累或多费人工的工作用多费资本的机械来代替总是有利的。机械化是否能提高生产率主要依赖于资源缺乏程度。机械化是否有好处依赖投资可能性。举个例子，一个纺织厂劳动力很富裕而资金少，在这样情况下，大量进行机械化是否有利？如果劳动力缺乏而资金多，情况就不同了。所以这两种情况面临的问题就不一样了。一个正在工业化的国家，面临一个困难的决策问题是：把有限的资源普遍地投入到各企业，使其都达到中等机械化的程度；还是把有限资源集中投入到一些尖端部门，使这少数尖端部门

达到高度机械化、现代化。我希望知道一个普遍的原则，以便做出决策，可惜我做不到。因为一个发展中国家面临着许多问题，不能用几个原则来解决。还有一个令人关切的问题，机械化后是否会造成失业现象。当然，如果机械化进行的不恰当，可能会在一个部门出现失业现象。但如果整个社会把这个问题安排恰当，不管工业化、机械化到什么程度，失业是可以避免的，都可以实现充分就业。我相信所有经济学家会同意见我观点。所谓机械化意味着投入较少的劳动力而能得到较多的产品，同时意味着同一劳动力可生产更多的产品。比如，一个高度工业化的国家，投入农业的劳力小于10%，而工业化程度低的国家，需要把80%以上的劳力投入农业来养活全部人口。当投入农业的劳力从80%降到10%时，那70%的劳力可以投入其他行业如建筑业等。在进行机械化过程中要很谨慎，可能会有一少部分人受影响，整个社会应该照顾他们，如果安排好，能使整个社会的生产率提高。

再讲一下计算机，计算机是机械化的特殊情况。回顾一下近二百年工业化历史，无论是英国还是法国，开始阶段是用机械力量来代替人力和畜力。在工业革命初期利用蒸气动力，后来进展到内燃机动力，以后又进展到电力。计算机的发展是工业革命的第二个阶段。如果说，第一阶段是机械力量代替了人力；那末，计算机就是代替、增加人的脑力，即用机械力量增加人的思维能力、决策能力。在一个高度工业化社会里，人们从事的体力劳动越来越少而脑力劳动越来越多，当继续使用机械力代替人力对提高生产率已无太大作用时，计算机的发展，对提高思维能力、对生产力发展有更大

的作用。对于一个正在进行工业化的社会，是用机械力量代替体力，还是用机械力量代替思维能力，这与一个工业高度发达的国家对这个问题的决策，就不一样。近些年来我对计算机很感兴趣，很多工作与计算机有关。但我这次来中国并不是打算做计算机的推销商的。中国有九亿人，每个人头脑是一个计算机，也就是有九亿个计算机，现在应想的是怎样增加这九亿计算机的能力。

我本身并不是关于经济发展的专家，但我有兴趣，从事过这方面某些工作，也读了不少这方面的书。我介绍两个人的观点，他们是芝加哥大学的舒尔茨（Shuetz）和路易斯（Lewis）爵士，他们在这方面做了很大贡献因而得了一九七九年的诺贝尔经济学奖金。他们研究了世界各国经济发展后，做了两点重要结论。头一点结论是：在经济发展的初始阶段提高生产率的关键在于提高农业生产率。因为，比如一个发展中国家80%的劳力从事农业的情况下，如果想发展工业提高生活水平，就要从农业人口中抽出人力。所以必须首先提高农业生产率。这个问题并不好解决。中国在解放后的三十年里，在这方面花了不少力气。

首先，在某个国家里有效地提高农业生产率的经验转移到另一个国家，并不一定适用。这可能由于气候土壤条件和社会结构不同等等，不能生搬硬套。在日本，农民在小块土地上特别是山地提高生产率的办法是发展小的农业机械而不是用大的康拜因（联合收割机），这就不同于美国和捷克，主要是大片平原的情况。还有一个问题，在发展中国家随着有更多的劳力投入其他工业，工业产品增多，而出现农村人口流入城市，西方在过去一百年曾出现过这现象，而现在这

情况很严重，特别是拉丁美洲国家如墨西哥城、圣保罗、里约热内卢。农村人口大量流入城市会产生很多社会问题和文化问题。流入城市人口过多，生活贫困，公共设备及建筑需大量增加，需大量投资和资源，而资金和资源又不足。现在应寻找一个途径，即一方面进行工业化，一方面不致引起大量人口流入城市。两天前我在苏州访问了一个农村公社，使我很感兴趣。在这个公社里建立了一个小纺织厂和其它工厂，可以把农村中剩余劳动力或在农闲时的劳动力投到工业中，这个方法一方面解决了逐步工业化的问题，另一方面解决了大量农村人口流入城市的问题。当然，我不知道这种情况在中国其他地方是否也广泛推行，不知这种方法是否有效，但我想要说明的是在工业化进行过程中应尽量减少其副作用。西方在工业化过程中没有很好解决这个问题而造成很多人生活困难，诸位在座的对农业可能不太熟悉，在座的都是搞工业企业的。在工业化过程中，要提高农业生产率，必须有工业很好的配合。工业部门应生产适合本地本国具体条件的农业机械，另外要求工业部门提供合适的足够的化肥。

他们的第二个论点是，发展中国家需要投资开发人力资源。所谓对人力资源的投资，是指如何把更多的资源投入到教育和培训人员方面。在第二次世界大战后，德、日两国工业地区基本上全毁坏了，而在第二次世界大战前，特别是德国工业已高度发展，有一大批有工业和科技知识的人员。所以这两个国家仅用很短时间就重建了家园，恢复到并超过原来的水平，生产力提高的很快。当然这两个国家在不同程度上接受了外援，从国外输入资本，但所有的专家都承认，他们之所以重建这么快，是因为有一支训练有素和有高度技术

的队伍。美国的钢铁大王卡内基是美国钢铁业的创始人，也是我所在大学基金会的原始创始人之一，他曾说：“如果把所有钢铁厂的设备全部拿走，但把我的组织和人员全部留下来，我在十年内能把整个钢铁企业重建起来”。当然可能卡内基是在吹牛，但我认为一个社会工业的能力，主要并不在机器设备，主要在于人们头脑中的知识和技巧。

现在我讲第二点即关于机械化，对于人的工作性质的影响。我们生产的东西，是提供我们在不工作时消费的。我们常常把工作想作是不得不干的，而工作之外，需要有足够的东西供我们业余享用。基督教的圣经说：人们最早的祖先亚当和夏娃，由于吃了一个上帝不准吃的苹果而受到处罚，所以不得不劳动。在西方，人们把劳动和工作看为一种惩罚。我不知道中国人怎么看这个问题。当然这点对教授们和学生是不适用的，因为大家对自己的工作很感兴趣。在西方对工业化有个批评意见，认为工人与农民有所不同，农民在土地上工作，对工作有一定兴趣，而城市工厂中工人，由于工作的非人道条件而异化，从社会中工厂中异化出去。我想到有一个神话，描写过去存在一个黄金般的时代，每人在农村劳动，工作非常幸福。我相信诸位脱离农村也不会太久，有的可能也从事过农业劳动，我本人也从事过农业劳动，我们都知道农业劳动并不象神话中所说的那样幸福，那么富于田园诗意。英国人克莱尔对这事做过研究工作，克莱尔的调查工作是收集了大量中世纪农村在劳动时唱的歌曲，看看诗歌中赞颂劳动乐趣的多，还是赞赏劳动后业余享受的多。研究表明：赞赏工作之后享受，赞赏业余活动。所以这使我感到怀疑，是不是工业化之后使人们对工业化感到厌烦了，我想

是不会的。不过我们不能因此把工作的必要性变成一种美德加以赞扬。虽然不得不工作，工作不一定是苦事，但我们应尽可能把工作变为一种乐事，因为我们生活中大部分时间是在工作中渡过的。工业化一方面使工作时间减少了，有更多的业余时间，另一方面也应该使工作质量有所提高，使人们对工作有兴趣，工作中可以有某种享受，感到工作是一种需要，是我们生活的一部分。某种程度的机械化往往导致单调的劳动，例如在生产装配线上的工作是单调的重复的劳动，使人感到枯燥无味。而过去的工匠从原料到成品都经过自己的手，因而比较有兴趣。当然对在装配线上工作的人可实行些刺激给以奖励，但缺乏一个最主要的刺激，这就是一个工人自己完成一个完整产品后的满意心情。美国有这样的情况，即用某些办法使人们对工作感到有乐趣。当然我并不是说保证这些方法能使大家对工作的兴趣达到都不愿意离开工厂和办公室的程度。第一个办法叫工作的丰富化。其中一个趋势是把装配线的各个岗位集中到一个小的地方，使一个小组能看到自己的最终产品是什么样的。当然比起流水线生产来说，效率有所降低，但对工作的兴趣和对消除疲乏是有很大大作用的，而且工人的技巧得到较全面的提高。还有一个趋势是把工人分成小组，小组内可以互相变换工种，由小组本身自己决定互换办法。工作丰富化的运动在美国、欧洲、日本较普遍，最著名的是瑞典欧沃(Voevo)公司的实验。当然这并不是说工作丰富化的本身就一定能提高生产率，可能有点提高，更大的好处是使工人对工作更满意提高兴趣。在这方面我不是专家，如果请工作丰富化的专家讲讲这方面的经验是很有趣的。还有很重要的一点是：组装流水线并

不代表机械化程度很高。工业化程度越高传送带就越来越少，而传送带上工作的人还是整个生产过程中必不可少的因素，如果没有人整个生产就不能进行。真正高度工业化、机械化的连续生产的过程如炼油业、石油化工业中、手工劳动很少，有些工作也不能用手去干；在这种工作中，人的作用主要是维修设备和仪器，观察控制仪表调整温度、压力、流量等。当然即使这样，由于自动化反馈系统越来越好，人力起的作用就越来越少了。最后人起的作用是对生产过程的评价，如哪些需要改进，哪些需要重新设计，这种工作比在装配线上工作会更有趣。由此看来，高度自动化和高度机械化的结果使人们的工作质量有所提高，也就使人对工作有更多的乐趣。同样，这情况也适用于计算机。计算机在办公室中代替了职员的部分工作。过去一个大公司的会计，银行或保险公司的职员，在办公室里每人都在做着单调无味的数字计算。随着计算机技术的发展，计算机可以把这些单调无味的工作承担下来，计算机甚至可以自行开发货票、记帐。三十年来，在美国、职员的重复单调的日常事物越来越少。现在日常工作主要是处理信件、报告，美国在此方面进展很快，不能预言五年或十年后，美国办公室的工作将是什么样的。总之，计算机出现后并未使人对工作感到厌烦，而是使人对工作感到有乐趣。最后得出这样的结论：根据工业化、机械化经验过程表明，工业化、机械化并未使人们产生异化作用。相反使人们对工作兴趣稍有提高。在这个过渡时期不管它有什么缺点，最终它可使工人们从某些工作中解脱出来从事其他事情。

现在专门谈谈计算机的问题。首先应强调指出计算机

是非常灵活、通用的东西。在工业化过程中，最初使用的蒸气机，后来使用的电动机，因为它们具有通用性而得到广泛的应用。同样，计算机也并不只限于某一特殊工作，而由于具有通用性而得到广泛应用。最初在发展计算机时，设计人员把计算机设想成一个数字表如三角函数表，计算机有许多数字，其功能是把它们加、减、乘、除。为了把计算过程加速进行，必须把指令存储，也即现在所说的程序。用这个办法可以更快地计算，所以必须有存储系统。在存储系统，不但要存储数据，还要存储程序；而程序不仅是数字，还包括一些词句如加、减、乘、除。程序既然有字，计算机必须了解这些字的作用以便运算。打开计算机可能有存储着“5”这个字或其它符号。因此计算机中必须有存储功能、读出功能、书写功能、复印功能、比较功能。存储的符号可以是英文符号、也可以是中文符号，必须能读出并理解这些符号，以便使用这些符号运算；也可用荧光屏显示出来或打印出来，也可以比较两个符号是否一样。计算机还有分支功能，即把两个符号比较后，如一样便可按这程序走，如果不一样可按另一个程序走。现在有一个基本假说即，“人工智能”的基本假说，有些计算机科学家同意，也有些计算机科学家不同意。这个假说认为只要有一个装置有以上功能的话，只有也只能是这样的装置才具有智力。根据这个假说，人与计算机在不同形式上都有思维。到底这假说正确与否，现在还不能断定，只有根据以后进行大量的实验后，并根据计算机所能从事的工作来判断它是否具有我们说的智力。但我们不因此把计算机的功能限于上面说的算术能力。现在列举一下，在不同社会中计算机所能执行的任务，首先有三个与生产过程

有密切的关系。第一个是利用计算机辅助进行自动化。现在美国印刷业中排版大多用计算机进行，而不是人工排版。这是从半自动化过程到全自动化的过程。同时，也不排除这种可能性，即人把自己的文件或书籍的信息直接用打印机打印在计算机的胶带上，排印机按胶带信息排印出来。第二个作用是在自动化设备中进行控制处理，在化工业应用较多。当然，大家知道，中国也有了计算机直接控制的工具。在美国、西方、日本对“机器人学”有很多议论。其实“机器人学”与一般的“自动化学”没有什么很多区别，如果在自动化过程中能用感官感觉装置并能使其动作，自动化到了这种复杂程度就可叫“机器人”。在我年轻时所见乳制品厂包装处理黄油的机械就不能称为机器人。因为包装机械必须在准确的工位切下，沿传送带送到另一地点包装，这些动作都准确肯定，但没有感觉装置。当一个机器能分辨出复杂的不固定的工作，所要做的工作并不确定而能感觉出、分辨出该如何去做，这机器就可叫机器人。机器人学就是研究机器人如何感觉到物体，然后能判断物体的位置并如何处理。实际上“机器人学”是传统的自动化学的扩大，处理更大领域的问题。上面谈的是与生产有关的领域，还有是代替了职员的工作。如现在美国一些报纸通过新闻社来的新闻并不来自电传打字机，而是新闻社直接发给计算机的。不论是“合众国际社”还是“新华社”直接发出并存贮到计算机里。比如有人要知道伊朗和伊拉克之间战争最新情况，他可直接发问给计算机，计算机可在记忆中搜索，然后在荧光屏上显示出来。如果记者想编辑新闻，可以直接把指令发给计算机，计算机可进行编辑。现在计算机还有这种功能：如一篇论文，计算机可进

行处理，写出摘要，与人写出的摘要几乎是一样的。所以计算机对各种语言的处理功能是很广的。当我列举计算机的用途时，还要告诉大家一句：虽然计算机有这些能力，可是并不一定经济。如果在不发达国家把大量资金投入这里还不如使用人力合算。我有一个同事瑞迪教授，他设计出一种计算机，可把英文用声音输入，然后计算机输出书面文章。我相信将来中文输入的也一定会成功。现在这个计算机能识别一千多字，能分辨出不同说话人，而且谁说话都可以。这个计算机是很大的，叫PDP-10型，可与最大的IBM计算机相比。设计这机器花的时间很多，而且成本很高，而工作起来比人工慢十倍。这说明用这办法来代替人工是不合算的。瑞迪教授试验这个是为了研究“人是如何识别声音”和如何处理语言，以模拟人的感官。

最后再讲一下计算机运筹学和人工智能方面的应用。在第二次世界大战后不久，西方不少人用数学方法来帮助管理人员进行决策，这样发展起来的科学叫运筹学或叫管理科学。我不准备详细谈运筹学内容了。它包括线性规划，整数规划、排队论、PERT（计划评核术）等等。并不是发展起来的这些数学工具非得用计算机不可，人们也可以自己进行，可用笔纸、手摇计算器、算盘都行。但在工业实践中遇到的问题很复杂，涉及的因素很多、变量很多，如仅仅用刚发展起来的运筹学是不行的。运筹学之所以广泛运用，主要是由于有了计算机的帮助。在工业实践中遇到许多这样的问题，即便可用这些数学方法并利用计算机得到一个准确的解，可是所花的时间功夫太大了，是不合算的。例如，用线性规划解决一个问题涉及一组代数不等式，若再加上一个附

加条件即所得的解是一个整数，这样就大大的增加了复杂性。可是人们长期以来要求解决这样问题。过去解决这样问题没有计算机和运筹学来帮助，但也解决了。所以发展起来的“人工智能”就是想办法得到这样的解，并不是精确解，而且近似解，这个解是令人满意的解。往往一个问题要找到一个精确最优解是不容易的，但要找到一个近似的最优解就大大简化而容易得多。近百年的发展，人们发展了很多求近似解的方法，我们称为搜索式的解决办法。例如我们面临一块面积很大的玉米地。如果我们要找出一个长的最长最大的玉米是很不容易的，需要把所有的玉米都测量一下才能确定。如果地的面积越大，所花费的时间越多。可是如果不是要找出最长最大的玉米而是变成出一个能使我一次吃饱的玉米，那问题就大大的简化了。寻找的时间就仅与玉米种植密度成正比，而这块地有多大，关系就不大了。这个例子说明人们如何用一些办法简化问题，把最优的问题稍微改变一下提法就大大缩短了解决问题的时间，从最优化变为令人满意的标准就可以了。这就是搜索式的解决办法。所以现在在人工智能方面做了很多研究工作，就是让计算机所执行的某些工作，如果这些工作原来必须由人来做，就可称为有智力的工作，这就叫人工智能。例如有一个计算机程序来为病人做诊断，诊断结果与一位好大夫的诊断结果差不多。这种程序目前有两个，当一个医生遇到一个疑难的病历，他就把计算机找来，计算机就起到了一个会诊大夫的作用，这是一种西医的办法。中医是否还有？我相信很快就会有。人工智能有广泛的用途，目前研究的主要作用是了解计算机的功能究竟是什么，人的本身的智能是什么，这是目前研究的状态。

这方面研究的内容很多，是否应用也要考虑到成本。

我曾把计算机比作蒸气机的作用，计算机能代替人的一些活动，但可能最重要的是在研究计算机的同时可以帮助我们了解人的思维方式是怎样进行的。现在有些人担忧，计算机可以代替一个智能很高的专家。所以西方出现了一些书籍批判这种研究，认为把计算机的智力提高到人的程度会降低人的尊严。在这些人看来，人要与自然界中其他生物有所不同才能保持人的尊严。这种情况，在过去的历史也是遇到过的。例如，哥白尼的学说创立之前认为人是处宇宙中心，自从哥白尼学说创建以后就把人从宇宙中心和太阳系的一个小行星——地球上来了，而太阳系又是众多星系中很小的一个星系。伽里略学说创建也遇到同样的情况伽里略还被捕杀害。一百多年前达尔文创立进化论，让人和其它生物一样，也是物种之一。很多人也很反感。但后来又有一点可以自慰即人可以进行智力活动，是特殊的物种其它物种没有。现在有了计算机了，计算机也可以进行思维。我认为有了计算机并不见得降低人的尊严和人的生活意义。我觉得这不应使我们担忧，相反，使我们认识到人的智力功能由机械代替，人们也不会失去尊严，也不会失去人生意义。应认识到人是自然中的一部分，是一个不可分割的一部分，人生还是有意义的。今天讲的比我预计的多，谢谢大家很认真地听我讲。