

# 商业科技的现代化与 国外高层自动化仓库概况

无锡市科学技术情报研究所

一九七九年五月

# 商业科技的现代化

商业是联系工业和农业、城市和乡村、生产和消费的桥梁。社会的商品从生产到消费共分四个环节：生产、分配、交换、消费。商业部门承担了分配和交换的大部分工作。生活资料的大部分是商业经营的。每年从农林、水产、轻工、纺织、石油、煤炭、化工等生产部门提供的商品量达几亿吨之多，有二十五万多个品种，这些都要通过商业职工的辛勤劳动，才能转入消费。例如副食品商店的职工，每年要把五百多亿斤蔬菜，一百四十多万吨食糖，一百五十多万吨糕点，三百二十五万吨猪肉（八千八百多万头）都要经过收购、屠宰、冷冻、储藏，分斤劈两，才能售出转为消费。商业经营又分批发和零售。批发部分包括采购、仓储、运输。零售部分包括饮食业的零售。商业系统现有六百万职工，其中三分之一在批发，三分之二分布在全国大小数十万个零售商店。由于交换的方式陈旧，使用的工具也比较落后，所以商业职工的劳动量很大。

从现有体制来说，商业部门还承担着一部分生产任务，如粮油加工，有一万多工厂。还有商办工业，新兴的饲料加工工业和饮食业的制作部分，等等。

商业部门还承担着生活资料的修理，服务工作。它们不出售商品，只是付出劳动，如修理电视机、收音机、理发照像、洗染等等。

由于生产的发展，商品流通不断扩大，一九七七年的收购总额比经济恢复时期的一九五二年增加九倍，商品销售总额增加十倍，商品库存增加近八倍，为国家积累资金约一千五百多亿元。

从上面简要介绍的情况看来，商业在建国以来取得了很大发展。随着我国社会主义商业的发展，商业科技也逐步发展。这几年来，在广大职工和专业科研人员的努力下，目前，已有部属和地方科研所七十多个，专业科研人员一千多人，专群结合的技术革新小组上万个。一九七二年以来，共完成重点科研项目三百五十个，较大的技术革新项目一千多项。这些科技成果的应用，对提高劳动效率，减轻体力劳动，降低商品损耗，增加国家积累，改进食品卫生，促进三废治理，都起到了积极的作用。

但是，从整体来看，商业科学技术还很落后。我们的专业科技人员占商业职工的比例仅为千分之零点一五，有很多重要行业还没有专业科研所；我们的实验手段大部分是五十年代的；我们有限的科技成果还处在水平比较低的状态，而且有的科研成果还没有在全国范围大量推广，我们的广大职工基本上还处于手工劳动阶段，这是大家都看得到的。所以说，与工业行业比较，我们还很落后。与国外先进技术水平比较，就落后得更远了。因此，我们必须花更多的努力，急起直追，迎头赶上。

随着国家四个现代化的逐步实现，工农业生产将迅速发展，人民生活也将普遍地，显著地得到提高。适应这种新的形势，我们流通领域的各个环节也必须现代化。在这方面，商业科技工作者义不容辞地肩负着光荣而艰巨的历史责任。



## 一、实现商业经营管理的现代化

二十世纪的卓越的科技成果，电子计算机技术是现代科学技术的重要标志之一。它的出现，加快了科学技术的发展，促进了工农业生产的高度自动化，给商业经营管理的现代化开辟了广阔的技术途径。电子计算机技术已使国外工业发达国家的商业面貌发生了巨大变化；可以预料，它将使我国的商业经营管理面貌发生深刻变革。所以，从一定意义上说，电子计算机技术带来了整个物质生产领域和流通领域的技术革命。

从国外情况看，商业领域应用电子计算机具有历史久、数量大、方面广、网络化、小型化等特点。早在本世纪五十年代中期，美国和西欧的大商业公司就开始大量采用电子计算机。今天，美国商业领域中正运转的电子计算机达三万多台。日本商业领域应用的电子计算机达一万五千多台，占全国运转电子计算机总数的一半以上。国外商业领域的许多方面，象销售统计、市场分析、库存管理、成本核算、财务会计、工资计算等等，都广泛应用了电子计算机。国外许多垄断企业有它自己的计算机网络。电子计算机设在总公司，各分公司，子公司或基层商店通过终端机与其连接，从而大大节减了管理人员，提高工作效率。美国纽约州一个巴达维亚饲料工厂，年产饲料20万吨，只一个厂长，二个女秘书，二十个工人，全部管理是采用电子计算机，效率是很高的。

最近美国的堪萨斯城的“米格伦”公司所属的四十多家商店，使用一种能读任何印制体手写体的字母和数码的直接读取装置，被读取的信息除转换成电讯号输入到终端机中进行运算外，在附设的荧光屏上立即显示出来，这种装置使用起来非常方便。

商用电子计算机一般用于简单的数据处理，成本计算，计划统计，市场销售预测，商品流通方案的选择等。因此，小型电子计算机，字长八位或十六位，储存容量4K字左右，计算速度每秒几万—几十万次，就够用了。

国外商业领域应用电子计算机的经验说明，电子计算机网络化技术是实现商业经营管理现代化的重要技术条件。我国商业的现代化势必也要走这条路。关于电子计算机的网络化技术，我们已在湖北省襄樊市试点。在襄樊市科委指导下，成立了商业自动化研究所。他们设想，在一九八〇年前，将该市六个片区，包括三十多个较大的商店和粮店，十一个商品仓库和粮库，四个粮食加工厂，十三个公司和局一级的会计统计部门，利用一个电子计算机中心进行各种数据处理。电子计算机使用四机部的定型产品DJS130。终端机已初步研制出来。软件技术，如重要的算法设计与分析，程序正确性证明，程序语言理论，编译理论与自动化，商业语言的设计，正在研究。北京准备在百货大楼试点。上海第一商业局准备在各个商品批发站与局一级试点。

电子计算机技术在仓储管理上的应用，有代表性的是自动化立体仓库。美国“柯达”公司有一个中等的自动化立体仓库，库内多层货格高二十米，共有一万二千个货位，九条通道。所有商品都装在集装箱内，单件商品最重可达二吨。库内没有人，只在控制台上有一个管理仓库全部工作。象这样中等以上的自动化仓库，现在美国已有一千多座，库体最高可达三十八到四十米。在日本，这类自动化立体仓库也有上千座，仅次于美国。

这种立体自动化仓库出现于六十年代，近二十年间发展得那样快，主要是由它的经济效益决定的。从堆放商品来说，立体仓库的空间利用率比一般仓库高出二倍以上。如立体仓库

每平方米储存重量平均为1.2吨，比一般仓库每平方米平均0.3吨高四倍；立体仓库的通道宽度为一般仓库的三分之二。由于电子计算机技术的发展，又给立体仓库提供了管理上的有利条件，可以利用托盘或包装上的“通用产品符号”实现货格位置的调配自动化。例如商品入库时，输入端的扫描装置就对托盘或包装上的“通用产品符号”进行读取，然后通过仓库输入机转换成电讯号送至电子计算机中心，电子计算机按照事先安排的存放商品方案及货格编号发出指令，由巷道机自动将商品放到一定的货格中。如“通用产品符号”异常，出现模糊或漏印等现象，则巷道机自动停车，并发出警报，商品不能入库。商品出库程序则与入库相反。

在一个自动化立体仓库里，除由电子计算机中心控制自动装卸，搬运设备外，还包括自动分检输送机，自动计量机，自动包装机，自动移动台车，自动防火、灭火设备，自动报警装置，自动照明，自动空调等多种设备，以及自动记帐、制表、开单等。所有这些设备，都由电子计算机中心进行自动控制和记录。由于使用了货架，也解决了一般堆垛中很难解决的先进先出的问题。

自动化立体仓库提高单位面积的利用率；节省了人力；提高了工作效率；改善了商品养护环境；优点很多。但是由于基建投资大，用钢材多，建设周期长，设备复杂，目前还不可能普遍推广。

自动化立体仓库我们在北京试点，在北京市储运公司支持下，经过北京自动化研究所、商业部河南仓储机械研究设计所和有关院校的努力，电子计算机已试制出来，机械设备已设计完毕，正在加工试制，巷道输送机经过中试，达到了设计效果，库体设计也已完成，基建正在施工。由于我们的技术力量很薄弱，请北京市科委和有关部门继续支持。上海第二商业局准备建一座自动化冷库。上海石油站已建成一个用电子计算机控制的石油装罐自动化系统，一年来运行良好。

我们设想，电子计算机网络技术的试点，各种自动化仓库的试建，将能为商业经营管理现代化提供技术条件。

## 二、要解决好长征路上的吃饭问题

一八四五年恩格斯《在爱北斐特的演说》中指出，“把个别的力量联合成社会的集体力量，以从前彼此对立的力量的这种集中为基础来安排一切，才是劳动力的最大的节省。”通过分析，又指出光在吃饭的问题上如果“有了公共食堂和公共服务所，从事这一工作的三分之二的人就会很容易地解放出来，而其余的三分之一也能够比现在更好，更专心地完成自己的工作。”（《马克思恩格斯全集》第二卷，612、613页。）事实确是如此。现在我们每一个人都担负着沉重的家务劳动，从排队买菜到做饭、洗衣、缝纫、打扫，每天没有四、五个小时是下不来的。这样，看书学习，休息娱乐的时间都给挤掉了。

在国外工业发达的国家，家务劳动社会化，饮食服务业中出现快餐馆，顾客很方便，不需要每个单位都办食堂，办托儿所。近二十年来，国外方便食品迅速发展。所谓方便食品，就是经过一定的预加工，消费者用时只需要浇上水或汤，或是只要稍加温热和简单烹调就能吃，而不需要繁杂的烹调过程，从而节省大量社会劳动时间，人力和物力。国外的方便食品都是采用现代化的加工技术，以工业化的办法进行生产。目前，世界上大多数国家和地区、尤



其是美、日、西欧等地，方便食品十分盛行。美国已有80%的食品行业经营方便食品，欧洲当前每年增长率约为12%。日本目前每天的生产量约二百万份，年增长率为40—50%。我们在美国考察时，看到工厂的工人中午自带饭盒，内装几块面包，一些菜，工厂备有饮料，既方便，又节省时间。看来，为把人民的精力和时间更多的集中于社会主义现代化的伟大事业上去，我国也非要走家务劳动社会化这条路子不可。

一个很简单的道理是：人们为了革命和建设，必须要吃饭。这里归纳起来有两个问题要解决好：一是营养；二是方便。面包就符合这两个条件，因此，西欧早已盛行。在亚洲也在逐步推广。日本过去以大米为主食，一九六五到一九七五年的十年间，面包生产增长了百分之四十一。因为面包食用方便，营养丰富。

面包的发热量每百克为230—250仟卡，而馒头每百克是220仟卡，米饭每百克只有124仟卡。面包比馒头的发酵程度大，气孔大，含水分多，吃起来松软可口，容易消化，一般来说，面包的消化吸收率为百分之九十五，馒头为百分之八十九。在西欧国家，二分之一的碳水化合物，三分之一的蛋白质，百分之五十以上维生素B，百分之七十五以上的维生素E，都是来自面包。

我们在推广主食面包中的主要问题是价格较馒头高。现在上海粮食局的面包厂，每天生产一万斤主食面包，每斤成本已降到二角二分五，接近馒头的价格。许多职工就比较容易接受，自己中午在食堂吃面包，顶多只花半个小时，带一部分回家作早点，又节省了一部分时间。

要进一步降早面包的成本，就需要改进我们制作面包的工艺。

目前制作面包的关键——面团的制作技术，有两大类。一类是以发酵作用为面团成熟基础的传统方法；另一类是以机械作用为基础的新方法，它包括连续混合生产的多美克法和间歇批次混合生产的柯莱伍德法。

新方法与传统方法比较，可精减许多设备；节省厂房面积1,500—2,000平方英尺；节省劳力四至五人，节省一半生产时间。如果我们能采用新的面包制作工艺，加上规模适当，售价可以做到比手工操作的馒头还低，这样群众就可以接受了。

从方便来说，除了面包以外，目前我们已有速煮面，脱水米饭，都是用开水泡几分钟就可食用，加上各种可口的调料，味美方便。还有北方煎饼、南方的糕团，食用也很方便。米粉可以煮了吃，也可以炒了吃，既是主食，也是菜肴，深受南方人们的喜爱。但是这些方便食品极大部分都是手工生产，或生产的规模不大，供应量少，售价还不够大众化，还要进一步改革和提高。

吃的问题，除了方便主食以外，花时间多的是副食。例如蔬菜，商业部门大量运来，挑选以后供应居民，群众拿回家又挑又洗，真正食用的不到三分之二，白白浪费了劳力，武汉市副食品公司设想在农村加工后再运进城，这是一个好办法。集中加工就得解决加工机具、装运工具。目前市场供应的盘菜，也是节省劳力的办法。北京素菜，苏州豆腐干，价格比较合适，但产量有限。这些方便熟食中的一个共同问题，急需加工设备，在实现工厂化生产后，就有条件降低售价，满足供应，这是商业科研中的新课题。

北京市第二商业局和北京市食品研究所，目前在研究一种半成品方便食品。例如砂锅鱼头、红烧丸子、辣子鸡丁等，先将鱼头煎透，人们拿回家加热以后就可食用。他们为了改进经营方式，正在研究设计各种适合工厂化生产的加工设备和包装机械。

我国有九亿人口，是世界上消费食品最多的国家。从每个人的生活来说，吃的方面花的钱约占一半以上。家务劳动繁忙，主要是吃的问题，这个问题解决得好，就可使广大工人、干部从家务劳动中解放出来，集中精力从事生产、工作科研，为四个现代化多作贡献。从我们商业部门来说，解决好长征路上的吃饭问题，是我们一项重大的历史使命。

### 三、注意方便群众，商品交换要多样化

电子计算机技术在商业零售方面的应用，有代表性的是超级市场和自动售货机械。它们变革了人对人的传统售货方式。

国外超级市场是一种新的零售形式，也称作无人售货商店，廉价商店已有相当长的历史。它最早是一九一二年在美国洛杉矶首创的。到二次世界大战后的五十年代才迅速发展起来。目前可以说它已遍布全世界。西欧现在有十万家以上，日本有一万二千家。有些第三世界国家也建立了超级市场。概括起来说，超级市场的基本点是无人售货，只有少数服务人员，设有结算台，采用电子计算机统一结算；商品都是统一包装好了的规格商品，各码标价；此外，还备有停车场。国外称超级市场为零售贸易的“第二次革命”。

超级市场出售的商品大多是大路货，有食品、日用品、卫生用品、化妆品、儿童玩具、针棉织品、体育用品、园艺用农具等，经营商品几万种到几十万种。以美国为例，出售的商品由二十几元的家用电子计算机到三根缝衣针的商品都有出售，食品商品百分之九十在超级市场出售。

超级市场的面积一般是一、二千平方米之间。意大利米兰市有四万平方米的超级市场。日本东京大果超级市场有六万平方米。

超级市场的最大特点是：商品陈列面积可占营业面积的百分之七十到七十五。一般百货商店仅占百分之三十到三十五，商品陈列的有效面积扩大一倍多。它的交易方便，节约时间，一般只用二、三分钟就能完成购买过程，传统售货方式要十几分钟，节约社会劳动时间三、四倍。商店可节减售货员三分之二。

超级市场的出口处，是商品计价的集中点，工作繁忙。一般都用电子现金出纳机。从技术上讲有许多计算形式。

穿孔卡片光电输入：在很小的纸片上按照一定的商品编号凿上几排小孔，用以标明商品的品种、规格、重量、数量、单价等数据。用卡片做为商品的标签。在结算时，将标签从商品上取下，投入电子出纳机的光电输入装置中，即可转换成电讯号输入。很快就完成了结帐、记帐手续。

磁痕符号输入：用磁性物质将商品的各项数据按照一定的编码印到商品的标签上，或直接印到商品的包装上。在电子出纳机上装置一个“感磁头”，当“感磁头”掠过商品上的磁痕符号时，即转换成电讯号进行输入。

彩色符号输入：用各种颜色的大小圆圈按一定规则进行编码，印在商品包装上。用“物理光学笔”的装置贴近彩色符号时进行感光，即转换成电讯号进行输入。

黑白条形码号输入，也叫“通用产品符号”“用粗细不同的黑白条纹进行编码，印在商品包装上”。用“扫描光笔”掠过黑白条纹，即把光信号变成电讯号进行输入。

激光读取装置：也用黑白条纹编码，但不用“扫描光笔”读取符号，而是将激光装置放



在结算台里，激光由台面上的小孔向上射出，只要把商品上的黑白条纹掠过小孔，即转换成电讯号进行输入。

利用以上装置来进行结算，一般每分钟可为十四个顾客服务，大大提高了出口的通过率。

七十年代日本东京青山区还出现了全自动无人售货商店。顾客在购货前从样品橱窗目选自己准备购买的商品，然后再把磁性卡插进购买机中，购买情报通过电子计算机对自动仓库发出出库指令，使商品移送带上作出放出的态势，同时，通过合计金额表示器对顾客显示出应付的金额，顾客就可以把现金或信用卡插入支付机，于是商品和应找回的余款以及发票就从商品放出口中放出。整个销售过程约二分钟。

这种用信用卡购货的制度，美国有些公司也在工厂、企业和机关中使用。信用卡是以银行存款和劳动工资为基础的，货款由电子计算机的记录与银行帐户结算。

此外，还有自我服务的饮食商店。

邮购商店。法国大型商业公司，采用发送目录、图册的办法委托城镇店开展寄送贸易。也可以利用报纸、杂志广播、电视等宣传工具提供选购商品，顾客通过函件、电话向寄送贸易公司订货，按约定时间送货上门。

莫斯科卫星商店，在一些居民楼内设一个服务间，凡是合同户都有一个货箱和本货卡。顾客在头一天填写购货卡，放在自己的货箱内，第二天下班时就可以从货箱取货。

在交易方式上，对缺销商品，可以订货。

超级市场的兴起，对百货公司有一定影响。目前许多百货公司进一步向名牌优质的高级商品发展，品种更加齐全，花色格外众多。巴黎大百货公司经销的品种多达二十五万件之多，很有招待顾客的活力，它们的业务随着时代的步伐继续在发展。

自动售货机的使用，目前在世界首位的是美国。美国在一九七五年就拥有自动售货机八百万台。日本在一九七一年仅一百三十九万台，以后以每年三十万台的速度向前发展，到一九七五年已有三百一十万台。西德在几年前已有一百六十万台。

自动售货机出售的商品主要有饮料、香烟、面包、糕点、糖果、冰激凌、小百货、常用药品等。其中饮料、香烟、糖果、小食品四类商品的自动售货机，无论在营业台数或营业额均占百分之八十左右。如日本立石公司出品的鸡汤面，售货机可连续售出一百份，品温保持在88℃。日本川铁公司出品的汤面机，能出售三种不同调味法的面食，每份出售的速度是二十七秒。

这种售货机一般放置在工矿企业（在日本占40%），医院、学校、旅馆（10%），观光游览地、公园、影剧院、体育场（36%），居民区（14%）。总之人们比较集中而商业网点较少的，都有自动售货机，有的地方还形成机群，有的在屋内设有座位，以备休息食用。

机械售货的特点是：不受营业时间的限制，可以昼夜服务；不受营业场所的限制，可按需要设点，弥补商业网点的不足；节约消费者的时间，每次交易只要几秒钟。因而很受群众欢迎。

我们在上海建立一个机械售货商店。科学大会期间，在科学技术展览会上，设了一个自动售货商亭。试点是成功的，但在机械性能上还要继续改进。超级市场也将在北京试点。

百货公司、超级市场、机械售货构成了现代化的零售贸易。零售商业的主要趋势是向大型商店发展，这样，可以减少中间流转环节，节省费用开支，增加花色品种，提高服务质量。

量，方便消费者。从科学技术来说，就要求发展电子计算机技术，研制各种包装材料和包装机械，按照各种不同的商品，采用热缩包装、充气包装、真空包装等不同的包装方法，做好计量计份工作，为新的零售贸易提供技术装备。

#### 四、发展饲料工业，实现副食生产工厂化

以上谈的是商业经营管理和与批发、零售有关的科学方面的发展。那末与商办工业有关的行业又怎样呢？国外近几年来饲料工业得到显著的发展。由于饲料工业的发展，又大大促进了副食品的工厂化生产，象机械化养猪、养鸡、养鱼等。

美国饲料工业在第二次世界大战后，有很大发展。配合饲料工业的产值在各工业部门中居第十六位，高于农机工业。一九七七年美国用于喂养各种畜禽的饲料共3,072亿斤，饲料用粮超过居民口粮总数的十倍以上。美国的饲料工业有一套完整的研究、管理和生产的经验。

首先是科学研究走在生产建设的前面。美国农业部有研究中心。大学的农学院、生产饲料和添加剂的公司都有专门的研究机构。他们对饲料配方、饲养效果，添加剂的残毒等都在相当规模的饲养试验场进行研究试验。只要取得长肉快、下蛋多、用料少、成本低等经济等果的验证以后，就去所属饲料厂进行生产。他们在科研上舍得花钱，肯下功夫。如生产饲料添加药物的美国伊兰柯公司，每年的研究费用高达一亿五千万美元，在该公司营业额的1/10在全公司系统二万多人中，有二千五百多人从事科研工作。

其次，为促进畜禽的生长，广泛应用添加剂。目前，美国每种饲料配方中，都包含有二、三十种添加剂成份。以适应群养的需要。主要是多种氨基酸、维生素、抗菌素、生长激素和矿物质。美国有一千三百个化工制药厂为饲料工业生产各种添加剂。饲料商品已发展到一个品种。

第三，饲料工业的布局坚持因地制宜。美国的饲料工厂都分散在产粮区，一九七七年约有一万三千家，平均每个厂的年产量只有一千五百多万斤（平均日产量六万多斤）。自动化程度也不高。我们参观的都是机械化生产。这些中小型饲料厂有利于直接按用户需要生产，运费省、成本低，原料进货和成品都很及时。

日本由于大部分原料是从国外进口的，因此，饲料厂都集中在沿海城市，规模较大，自动化程度比美国高，实现了用电子计算机控制配料，有的工厂生产全过程都由电子计算机控制，成品的打包、堆垛也都自动化了。一九七七年有二百二十家饲料厂，每个厂的平均年产量达一亿八千万斤（日产七十二万斤），是美国饲料厂平均产量的十二倍。因此全员劳动生产率日本比美国高。美国阿格威饲料厂年产量是12.6万吨，全员劳动生产率为3.467吨；日本晴海饲料厂年产量15万吨，全员劳动生产率为4.412吨。

配合饲料的优点是获得增肉高的效果。在美国，饲料利用率的先进水平是：猪增重一公斤消耗饲料2.8公斤，肉鸡增重一公斤，消耗饲料2公斤左右，生产一公斤鸡蛋消耗饲料2.6—2.8公斤。禽畜生长的先进水平是：肥猪5—6个月令体重达到90—100公斤，肉鸡8周令体重达2公斤，蛋鸡年产蛋250—280个，奶牛年平均产奶八千公斤。

我国机械化饲养场，由于配合饲料跟不上，营养不全面，缺乏添加剂，饲料消耗一般比国外高40—50%，饲养期也长得多。但是我们要按照我国的实际情况来发展饲料工业。



如果到一九八五年我国粮食总产量达到八千亿斤，就有可能拿出一定数量的粮食作饲料，这样大城市和大工矿的郊区就可以大力发展机械化饲养事业，加上农村的集体饲养和社员饲养，居民肉、禽、蛋的供应水平可以大大提高。人们每天所需要的蛋白质的营养标准和热能的必要量可以接近先进水平。

以上是就几个问题简要谈了个人的一些看法和想法。在新的一年里，我国现代化事业必将更快向前发展。为适应形势发展的需要，科学技术工作必须有更快、更大的发展。

从现在起到一九八五年，是科学技术现代化的关键的八年，我们商业、粮食科学技术规划纲要的八年奋斗目标是：

（一）部分重要行业的科学技术领域接近或达到七十年代的世界先进水平；

（二）专业科学研究人员发展到一万人；

（三）拥有一批现代化的科学实验基地；

（四）建立起省、地、县、基层（厂、仓、站、店）四级商业、粮食科学实验网，科技情报网，重点地区建立食品卫生检测中心。在这八年内计划完成的重大科研项目有六十多项。

为了完成上述八年的奋斗目标，必须贯彻执行华国锋同志为首的党中央的正确路线，要解放思想，发扬民主，发动群众，调动一切积极性因素。党的十一届三中全会公报指出：“应该坚决实行按经济规律办事，重视价值规律的作用，注意把思想政治工作和经济手段结合起来，充分调动干部和劳动者的生产积极性；……实行分级分工分人负责，加强管理机构和管理人员的权限和责任，减少会议公文，提高工作效率；认真实行考核、奖惩、升降等制度。采取这些措施，才能充分发挥中央部门、地方、企业和劳动者个人四个方面的主动性、积极性、创造性，使社会主义经济的各个部门各个环节普遍地蓬勃地发展起来。”我觉得，这些原则精神对科技部门也有重要意义。

关于商业科技现代化，首先，要提高整个商业系统包括专业科技人员的科学文化水平。从事现代科学技术指挥的，担负现代科学研究的，使用现代化设备的人们，不懂得现代科学技术是不行的。

第二，要发展商业科研机构。商业部要组织有一定水平的若干个专业科研中心，着重于重要课题的研究。各地要按照自己的需要，设置若干专业研究所，研究有地方特点的课题。基层企业要有专门的科技组织或专业人员，推广、应用成熟的科技成果，组织群众性的技术革新运动。也需要引进一批国内还没有的先进技术，虚心学习，认真学习，先学后创。群专结合，为商品交换提供先进机具。

第三，要大力加强商业科技情报工作。为了使我们科技工作的起步高一点，速度快一点，少走弯路，科技情报工作是为重要的。我们设想，要大力搜集整理国内外科技情报，通过请人讲学、出国留学、考察，把国外先进技术学过来，为我所用。

第四，先进机具要适应大生产的使用。实现商业经营管理的现代化，要发展商品分装包装的机械，应用超级市场，机械售货等形式，革新商品售货方式。逐步调整上层建筑中不适应的部分。提高劳动生产率和工作效率，节省社会劳动时间。

第五，商办工业要注意卫生，防止污染，发展综合利用，通过新工艺、新设备不断提高商品的使用价值。

# 国外高层自动仓库概况

## 1. 自动化立体仓库诞生的背景

(1) 自动化仓库是工厂企业大批量、高度自动化生产的必然产物。

在国外自动立体仓库首先是在工业企业部门中发展起来的。这是由于搬运、储存在整个生产过程中的作用所决定的。生产过程是由两个部分组成：①产品及零部件的加工和装配；②为加工和装配零部件及产品所必要的搬运和储存。

第一部分早已受到人们的重视，它经过数百年的发展，至今已能生产各种类型的高效机床、数控机床、加工中心和计算机群控技术、生产自动线等。面对机械的加工技术的迅速发展，搬运、储存技术则相形见绌，虽然五十年代初搬运、储存的机械化，也得到了迅速发展。以搬运、储存作业的主要机械叉车为例，日本在1951年年产量仅197台，而1974年则达到85,841台。但是，这样发展仅是局部范围内的改良。它孤立地、分别地解决物流过程中存在的困难，首先是繁重的体力劳动。这样解决问题的方法虽然符合一般规律，但因它缺乏统筹安排，缺乏系统的整体性。所以它不能解决整个生产过程中物流的平衡，使整个物流系统畅通。因此，自动化仓库是工厂企业大批量、高度自动化生产的必然产物，它决不是单纯地追求仓库技术本身的先进性。它是整个工厂企业有机的组成部分，和整个企业的生产相适应，发挥和提高整个工厂企业的经营效果。

目前搬运技术在许多领域内已经渗透到机械加工的工艺中，为了减少零部件加工过程中工序之间的搬运作业，产生了多工位机床和加工自动线。1913年美国福特汽车公司创造了第一条汽车装配流水线，平衡地解决了装配工序之间的搬运作业，使搬运和生产两者配合成一体，展开了现代化的大规模的生产，并为走向自动化奠定了基础。

总之，在工厂企业中，搬运和储存是制造产品的重要环节，它必然被高速发展的生产力所推动，要有相适应的发展。作为连接生产与消费的商业储运，也是这样发展起来的。

(2) 工业产品成本的构成：包括原材料；机械加工与装配以及品从生产到消费的过程中所必要的搬运和储存。

大规模的、现代化的、先进的采掘、冶炼、加工技术，不断地使产品的成本上降，从而使构成产品成本的以上三个因素之间的百分比发生了变化。

据美国刊物报导：在工业产品总成本中有40~50%为搬运、储存费用。所以，搬运储存已成为降低产品成本的一个对象。

(3) 仓库内采用计算机，是数据处理工业发展的必然产物。随着计算机的普遍采用，出现了所谓数据处理工业，即对生产活动中所获得的大量信息，如统计数据、原始数据等，按不同使用部门的要求对这些数据进行分析加工、归纳、整理、分类、统计，从而使有关部门能迅速、精确地掌握必要的数 据，进行生产的科学管理。数据处理的特点是数据量大，时



间性强。对于工厂企业而言，要建立完整的数据处理系统，在仓库内必然要采用计算机，它一方面迅速、及时地对库存进行数据处理，另一方面又作为必要的原始数据迅速、及时地传送给计算中心，以充分发挥计算中心数据处理的效能。

(4) 现代科学技术的发展为建立自动化仓库创造了条件。自动化控制技术，尤其是计算机的产生是现代科学技术发展的重要成果，它是推动现代科学技术迅速发展的重要手段。

自动化技术使电子技术与机械结合起来，为机械的自动化、电子化奠定了基础。目前，无论在质和量两个方面均迅速地提高，以计算机为例，据统计1971年全世界总台数已达到142,400余台（不包括台式、袖珍式），可靠性有的高达54,000小时，即连续运行五年不出任何故障，价格上也随着成批生产和工艺技术的发展而不断地下降。所以，它不仅是发展尖端科学技术必不可少的工具，而且已被人们广泛应用于国民经济的各个部门。因此，各种类型的自动化立体仓库的相继出现，是完全可能的和十分必要的。

## 2. 立体自动化仓库的概念、分类和组成

### (1) 立体自动化仓库的概念：

在一定的面积内建造一座仓库，为了提高货物的存放数量，采用堆垛的方式无疑地比平摆在地面上要优越得多。由于货物堆积起来，出库时需要从底部或上边取出货物，这必然要花费很多时间和劳动，要作到先入先出就更困难了。但把不同的货物均存放在标准的托盘（或货箱）里，然后将托盘（或货箱）存放到立体的货架上，这就解决了以上问题。因此，所谓自动化仓库，一般是以货架为主体的立体仓库的统称。高层自动化立体仓库就是库内货物堆放高层立体化；机械设备和仓库管理进出货物是以计算机为中心控制的自动化；进出货物是以计算机程序操作的机械化。在国外也称为“无人仓库”或“信息仓库”。

这种仓库创始于六十年代，仅有二十年历史。在国外，由于搬运、装卸、仓储所支出的费用，在总的生产成本中占的比重很大，因此，对仓储技术方面的改进就越来越受到重视。而现代科学技术的发展，尤其是电子计算机工业的发展，又给自动化立体仓库提供了非常有利的条件，所以这几年来自动化立体仓库迅速地发展起来了。

### (2) 立体自动化仓库的分类：

立体仓库中，向货架上堆放托盘（或货箱）的起重设备大致可分为以下三种：

#### ① 叉车

这种形式的缺点是叉车所需的直角堆垛通道较宽，从而使仓库的有效面积、有效空间的利用率降低。另外，叉车的最大堆垛高度也有限，一般在四米以下。因此，目前货架型立体仓库的堆垛作业逐渐为巷道堆垛机所代替。

#### ② 桥式堆垛机

桥式堆垛机是桥式起重机与叉车起升门架的结合体，它的直角堆垛通道缩小了，堆垛高度一般也可达10米，从而可使仓库的面积、空间利用率提高。但是，它有一个笨重的桥架（尤其是大跨度情况下），其运行速度也受到较大的限制。并且由于它横跨于整个仓库，所以设置数量限制在一、二台。因此，此种形式仅适用于入出库不太频繁的仓库和存放长形原料料及笨重货物的仓库。

#### ③ 巷道式堆垛起重机

由于采用巷道式堆垛机，直角堆垛通道宽度被降低到最小范围，堆垛高度目前可高达40米。从而使仓库面积和空间的有效利用率大大提高。更重要的是，由于通道专用化、操作简单化、顺序化，从而为自动化控制奠定了基础。

目前，在自动化立体仓库中最广泛应用的起重设备就是巷道式堆垛机。对于高层贮藏更显得重要，应给予高度的重视。

仓库按其作用性质，大致可分为生产性仓库和流通性仓库。生产性仓库是工厂企业内部，为了协调工序和工序之间、车间和车间之间、外购件与生产之间的不平衡，以保证每一工序功能有节奏的、不间断的生产。流通仓库，它是销售公司为调节生产者和消费者之间的不平衡而建立的。由于两者性质不同，仓库的作用和布置也就不同。无论是生产性仓库或流通性仓库，在不同的企业里，其储存物品的性质、规模、周期、出入库频繁程度等等也是各不相同的。

立体仓库按其操作控制大致可分如下几种形式：

#### A、在堆垛机上进行控制：

①手动控制：司机乘坐在堆垛机上，用手柄或按钮开关直接控制运行、起升或货叉左右伸缩的动作。

另外，还有一种司机只能通过手柄或按钮开关控制运行和起升的动作，而存放在左右货架内的货物，由司机直接用手拣选。这对于存放轻小物品、出入库又不频繁的仓库是适用的。

②半自动控制：司机乘坐在堆垛机上，虽然仍用手柄或按钮开关来控制运行、起升及货叉左右伸缩的动作，但为保证最后位置正确的微调，则是自动的。从而减轻了司机微调时的紧张程度，提高了作业生产率。

③全自动控制：在每台堆垛机的机体上，带有自动控制的顺序控制器及设定器。人向设定器发出出入库指令后，堆垛机即能自动地完成全部的出入库作业。设定器通常可采用数字式或卡片式。

#### B、遥控：

把仓库内一切机械设备（堆垛机、运输机等）的控制器全部集中到一个控制室内，操作人员由室内发出入库指令，通过有线或无线传输方式来交换机械和控制器间的信息，从而自动地完成出入库作业，即所谓“自动化仓库”遥控大致可分下列几种型式：

①顺序控制器：此形式与计算机无关，基本上与上述堆垛机上进行自动控制相似。所不同的是，设定器不安置在堆垛机上而是在控制室内，一台设定器和顺序控制器可以对多台堆垛起重机或运输机进行控制。

②计算机离线控制（S·C·C、控制方式）计算机发出指令仅是入/出库区别和货架地址，并用外部设备：打字机、卡片机或纸带机输出。然后通过数字设定器、卡片读出器或纸带读出器与顺序控制器连接。

#### ③计算机在线控制（D·D·C控制方式）

计算机发出的指令是直接由数字通道向顺序控制器或职能机构控制回路输出。它发出的指令可以仅是入/出库区别和货架地址，也可以包括职能机构完成入/出库作业的全部逻辑控制。

#### （③）高密度重力滚动式仓库

在德国、法国、瑞士等欧洲国家还有使用一种高密度重力滚动式仓库，和一般仓库比较

耗能量低，占地面积少，节省人力，投资较少，搬运成本低。对我国改造现有仓库和新建高层仓库有一定参考价值。

瑞士的苏黎世公司首先发明和设计这种仓库系统。现在由罗拉克斯系统公司经营销售。

高密度重力滚动式仓库由于使用了重力滚动机械运送机构，使搬运货物不需要高昂的费用和过多的人力。仓库内的高密度排列，完全取消了仓库内的所有通道和运送机械所占的空间。较高的搬运能力包括：完成收货、挑选、付货和多路系统快速向仓库外部运送。

在这种仓库内还可以同时使用叉车装卸货物。框架化堆垛时，还可以使用自动起重升降机。

这种运输储存系统，由装有四个能滚动的轮子台车组成。台车是依靠自己的重力滚动或用人手推动的。

1972年以后，当罗拉克斯公司宣称在欧洲各高密度仓库中使用滚动式台车后，对于框架仓库来说，在经济上感到有些失望，这家公司检查了它的系统进展情况并且建立了很多促进研制发展的标准规范。这样，逐渐导致在这样系统中出现了若干额外的专利设备。

目前引起大家注意并已投入使用的有：

a、制定了适合不同尺寸和不同规格形式的滚动车轮和车架的设计标准。

b、调整简化了回收台车在这种运输系统中的合理分布。免除由于台车交换带来的运输成本的提高。

C、建立了仓库内的重力滚动系统。尽管只有1.7%斜度，也能保证台车在装载货物时依靠自己的重力作用向前滚动。

d、重力滚动系统仓库的操作人员不必考虑温度的变化和导轨上带轮车架的重量。

e、用仓库内的堆垛起重机在完全没有震动的情况下，增加提取台车的数量（一次 2 ~ 8 个台车）

f 研制发展新式设备的仓库。按货车的进出顺序能一次大量卸货，入库储存和一次挑选、出库装车。

在上述这些发展的基础上，罗拉克斯能提供具有许多明显优点的设备，不论仓库多大，可不必使用电子计算机进行顺序控制，用一两个男工人便能在仓库里不费力地操作一个货场，而且包括货物流动过程中的，从接收、贮藏、搬运到装车等一切工序在内。

在这种仓库中，利用装有货物的台车，沿导轨依靠自己的重力在斜面上向下滚动，可以把货物直接装入运输车辆中。多次应用已证明，使用完善的运输工具往往能在3~6分钟内把出库装车的货物处理完毕。

倾斜轨道：在货场地面上，载货台车的轮子沿着两条互相平行的轨道呈直线向前滚动。如果需要进行分选或者遇到急转弯时，则须使用辅助设备——升降起重器。

这种轨道的上缘是中间降低成V型。以便和运动着的车轮相配合。轨道的适一侧是平的。

如果这些“运送轨道”的坡度大约为1.7%，而对装车货物的台车的轮子不加任何约束的话，那么装货台车由于自己重力的作用，将在这种轨道上快速向前滚动。这种轨道就成了使装货台车向前运动的引导系统。

反向运动也要在这种具有同样坡度的轨道上进行，只须在轨道的一端使用一个液压升降起重器来改变轨道倾斜方向，使其能达到目的。



装货台车由于自己的重力而向前滚动，正在转动的车轮由于转动时产生的离心力，而从V型切口的摩擦机构中脱出来，由于解除了压力，这时车轮就停住了。

在轨道的终点，正对装货车架的运动方向，设有一组挠曲的杠杆系统，通往运动车轮的边缘，用以拦截台车，使台车不再继续往前滑行。为避免放过个别的装货台车，还放置了同一型的两套用于手动控制或自动控制的这种杠杆系统。

一个台车移动，可以使在轨道上的整个台车组发生移动。这时，上边所讲的V型切口摩擦设备又开始起作用，一切又重新开始。为了使已停止转动的装货台车重新开始转动，可以用一个加速装置向车轴加一个力，使整个停在轨道线上的全部装货台车从新开始向前移动。

单独使用高密度重力滚动式仓库高度是12~14米，有的仓库仅建立5米的高度，通过实践证明：对于这些高度的仓库，重力滚动式高密度仓库也是非常适用的。

当然，现在引入这种高密度重力滚动式仓库，并不能解决货物贮运系统中所有难题。因为在某种情况下，仓库系统情况还决定于仓库内部所用框架结构的尺寸大小等具体因素。

#### (4) 立体自动化仓库的组成：

##### A、计算机系统

计算机在仓库内有三大功能——管理、控制与监视。

①库存管理：它能迅速、及时地通过外部输出设备作出包括库目录表、日报表、月报表、出库预定表、缺货文件目录表等库存管理所需要的文件报表。通过与计算中心之间的通讯联系，可向生产、计划、调度、生产部门迅速而正确地提供库内的原始数据，组织全厂完整的数据处理。

②货架管理：对于高层货架仓库，在存放品种多时，正确迅速地指出那一货位存放什么品种，那一位是空的，特别是正确地选定出入库的最宜货格，这对出入库作业的效率是十分重要的。因为管理人员要爬到20多米高处去检查，将是十分困难的。计算机在管理货架货位的功能上，比其自动化控制更为重要。在国外，有许多仓库内的计算机，仅作货架管理及数据处理用。

③控制功能：计算机参与控制，可分离线控制和在线控制两类，也就是间接和直接去控制职能机构、完成预定的某种动作。

##### B、顺序控制系统：

S·C·C和D·D·C控制方式，究竟采用哪一种更好？从一般趋势来看，为了避免系统整个机能由于计算机故障而中断作业的危险，系统采用分级的S·C·C要好些，但是目前在美国、日本等地也有以D·D·C方式进行控制的。

顺序控制器是近年来发展起来的一种控制装置。众所周知，自动化起源于继电器控制，后来由于可靠性的要求，而发展了无触点逻辑元件，为通用和扩大功能随着电子技术的发展，顺序控制器又使用了计算机的原理和技术。

因仓库控制的对象是完整的出入库作业的过程，它可以模拟为一个逻辑函数，而无论怎样复杂的逻辑，只要有“与”“或”“非”三个基本逻辑电路、以及时间有关的延迟性能，即能完成。

##### C、传输和检测系统：

为了对起重机、运输机等职能机构进行远距离的顺序控制，保持控制器与职能机构之间的信息联系是必不可少的。即，必须把现场物流的位置正确地检测出来（或称认址），并通

过传输向控制器报告；而经控制器逻辑运算后发出的作业指令，又通过传输，正确地送到职能机构。

因为它是远距离控制必不可少的重要一环，随着自动化技术的迅速发展，传输与检测技术正逐步成为一门新的、独立的完整的学科。

**D、职能机构：**或者叫控制器的执行机构。在自动化仓库中主要是巷道堆垛机和运输系统。

①巷道式堆垛起重机：它通常依靠以下三个机构——运行机构、升降机构及货叉左右伸缩机构，来完成空间三座标的出入库操作。

巷道式堆垛起重机按运行机构驱动形式可分为：（1）上部驱动型；（2）下部驱动型；（3）下部支承、上下部驱动型。目前第1种趋于淘汰，第2、第3种采用较多。

为了提高出入库的效率，缩短作业周期，堆垛机的速度不断提高，但是为了保证位置的停止精度，则要求停止前有较小的蠕动速度。为此堆垛机的驱动电机应具有范围较宽的调速性能，通常调速的方法有（1）直流调速；（2）可控硅交流调速；（3）涡流制动器调速（4）双速电机及双电机等。

②运输机系统：它的特点是系统工艺性强，其平面布置、单机形式和结构根据不同的系统而变更。它不是一个单机，而是由若干不同类型的运输机和设备，组成一个完成某一作业要求的有机整体。一般它在入库前需完成接收、质量数量的验收、分类、装箱等作业，在入库后要在控制器（或计算机）的控制下自动地完成分类，最后传递给堆垛机。在出库时由堆垛机传递来的货物，它在控制器（或计算机）的控制下自动完成分流，出库后并需完成分类、包装等作业以满足输出的要求，在必要时尚可再入库。

当然，要使运输的物品准确无误地达指令所给定的位置，在运输机上还有物流信息控制。一般有三种方式：（1）移位寄存器方式；（2）编码控制方式；（3）计算机控制方式。

### 3、自动化立体仓库的优点：

①提高了工作效率，商品出入库迅速、准确。短缩了出入周期，提高仓库的储存周转能力。

②提高了管理水平，可以随时了解、掌握仓库商品的流通情况，省去了名目繁多的帐本。

③商品库存合理化先入先出有利于商品周转，大大降低了储存费用。

④可以实现机械化、自动化。从而减轻劳动强度，从根本上解决了人背肩扛问题。

⑤能节约占地面积：仅以仓库面积 $30 \times 18$ 米、托盘尺寸 $1000 \times 1000$ 毫米，在同样条件下，采用叉车、桥式堆垛机和巷道堆垛机三种不同形式所得到的仓库面积、空间的利用率就大不一样了。日本、西欧等国家土地面积小、土地费用昂贵，这也是建造立体自动化仓库的原因之一。

⑥改善了商品养护环境，提高了安全性，在有些自动化仓库中还同时解决了分检、包装与发送等作业；另外，还附设有自动防火、自动灭火设备、自动报警装置和自动照明、自动空调等设备。减少了商品的损耗。

### 4、国外自动化立体仓库的基本状况：

美国

1959年国际纸张公司在阿拉巴马州的仓库中，采用了堆垛高度8.5米，通道宽度1.2米的

司机操纵巷道式堆垛起重机，从而大幅度地提高了仓库面积和空间的利用率。

至1966年，已有27种不同类型的堆垛起重机，可以提供范围不同的起重量、速度、高度和控制方法，以满足不同用户不同系统的要求。

例如：美“柯达”公司的一个中等自动化仓库，库内的多层货格高20米，共有12000个货位，9条通道。所有商品都装在集装箱内，单件商品最重可达2吨，仓库内没有人，只在控制台上有一人管理仓库全部工作（另有一定的维修人员）。像这样中等以上的自动化仓库，现在美国已有1,000多座，最高可达38—40米，巷道式堆垛起重机也向多样化发展。

#### 日本

立体仓库在日本的出现比西欧（英国、德国）晚。1965年才建成第一座。但是，近年来无论在质与量方面均赶上并超过了西欧。1969年10月旭化城的纺织工厂（在九州宫崎县延冈）是日本最早的自动化立体仓库。据日本“通产省”统计，日本历年来自动化立体仓库建造数量如下：

| 年 分     | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 |
|---------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 建 造 座 数 | 2    | 17   | 56   | 77   | 137  | 148  | 95   | 156  | 213  | 357  |

仅1974年建造了357座，共耗资121亿1千2百万日元（约合人民币9亿1千5百万元）截止1974年日本共有自动化立体仓库1,255余座，居于世界第二位，仅次于美国。

日本丰田汽车销售公司上乡工厂的立体仓库具有可处理和贮存37,674个货箱的设备能力，是目前最大的立体仓库（1976年）。货架面积13,500米<sup>2</sup>，仓库平面9,000米<sup>2</sup>，发货场6,000米<sup>2</sup>，货架高度26米；存放品种3,000种，单箱重量500公斤，每小时出入库量300箱。有自动堆垛机15台，由于使用了电子计算机，现在由4名女工作人员按动电钮进行各种操作并兼管日常作业。

#### 英国

1974年在英国举办第十五届国际机械搬运展览会。据英国物流搬运中心介绍，1974年在英国已建成高度在10米以上的高层自动化立体仓库共有62座，最高的达33米，计有巷道式堆垛起重机257台，其中67台是手动控制的占26%，169台是数控或穿孔卡控制的占66%，21台是电子计算机控制的占8%。

#### 西德

据英国国家物流搬运中心介绍，1974年在西德共有668台堆垛起重机：224台是手动控制占35%；372台是穿孔卡控制的占4%；72台是电子计算机控制的占11%。



司机操纵巷道式堆垛起重机，从而大幅度地提高了仓库面积和空间的利用率。

至1966年，已有27种不同类型的堆垛起重机，可以提供范围不同的起重量、速度、高度和控制方法，以满足不同用户不同系统的要求。

例如：美“柯达”公司的一个中等自动化仓库，库内的多层货格高20米，共有12000个货位，9条通道。所有商品都装在集装箱内，单件商品最重可达2吨，仓库内没有人，只在控制台上有一人管理仓库全部工作（另有一定的维修人员）。像这样中等以上的自动化仓库，现在美国已有1,000多座，最高可达38—40米，巷道式堆垛起重机也向多样化发展。

#### 日本

立体仓库在日本的出现比西欧（英国、德国）晚。1965年才建成第一座。但是，近年来无论在质与量方面均赶上并超过了西欧。1969年10月旭化城的纺织工厂（在九州宫崎县延冈）是日本最早的自动化立体仓库。据日本“通产省”统计，日本历年来自动化立体仓库建造数量如下：

| 年 分  | 1965 | 1966 | 1967 | 1968 | 1969 | 1970 | 1971 | 1972 | 1973 | 1974 |
|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 建造座数 | 2    | 17   | 56   | 77   | 137  | 148  | 95   | 156  | 213  | 357  |

仅1974年建造了357座，共耗资121亿1千2百万日元（约合人民币9亿1千5百万元）截止1974年日本共有自动化立体仓库1,255余座，居于世界第二位，仅次于美国。

日本丰田汽车销售公司上乡工厂的立体仓库具有可处理和贮存37,674个货箱的设备能力，是目前最大的立体仓库（1976年）。货架面积13,500米<sup>2</sup>，仓库平面9,000米<sup>2</sup>，发货场6,000米<sup>2</sup>，货架高度26米；存放品种3,000种，单箱重量500公斤，每小时出入库量300箱。有自动堆垛机15台，由于使用了电子计算机，现在由4名女工作人员按动电钮进行各种操作并兼管日常作业。

#### 英国

1974年在英国举办第十五届国际机械搬运展览会。据英国物流搬运中心介绍，1974年在英国已建成高度在10米以上的高层自动化立体仓库共有62座，最高的达33米，计有巷道式堆垛起重机257台，其中67台是手动控制的占26%，169台是数控或穿孔卡控制的占66%，21台是电子计算机控制的占8%。

#### 西德

据英国国家物流搬运中心介绍，1974年在西德共有668台堆垛起重机：224台是手动控制占35%；372台是穿孔卡控制的占4%；72台是电子计算机控制的占11%。