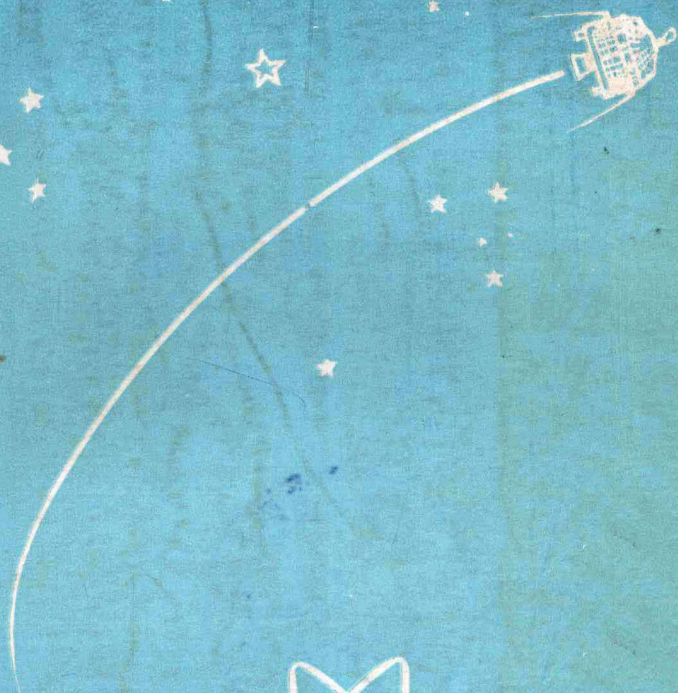


国外科技考察

GUO WAI KE JI KAO CHA

国外科技考察

(内部参考资料汇编)

中共茂名市委宣传部

一九七九年四月

目 录

国外科学技术状况..... (1)

谈西德的现代化.....林祥义 (13)

国外科技成就在日本经济发展中的作用..... (42)

我国电子计算机与国际先进水平差距越来越大..... (47)

采取紧急措施, 力争我国数学在本世纪

内进入世界先进行列..... (49)

《二〇〇〇年的世界》..... (56)

外国人士对我国科学工作现状、存在

问题和发展前景的一些评论..... (69)

我国和其他几个国家关于引进新技术的情况..... (78)

谈谈近代科学技术继承与发展问题.....杨沛廷 (94)

关于当前我国科研情况的报告..... (152)

现代科学技术概况.....钱学森 (191)

关于八个综合性科学技术领域、重大新

兴技术领域和带头学科的介绍.....(203)

现代科学技术讲座

遥感技术的发展和普及.....(233)

声学与四个现代化.....(245)

遗传工程.....(255)

电子数学计算机.....(264)

探索和开展新能源.....(284)

激光.....(284)

谈谈高能物理.....(294)

在全国力学发展规划会议上的开幕词

(草稿).....周培源(304)

力学发展的形势和方向.....钱学森(319)

新技术发展动向.....(328)

现代科学技术发展概况.....温元凯(378)

美国农业机械化概况.....(411)

谈谈现代化问题.....于光远(421)

关于科技工作的几个问题.....方毅(459)

国外科学技术状况

外国电子技术现状

现代电子技术包括电子计算、通信、雷达、电声电视、仪器仪表、医用电子、遥测遥感、电子器件、电子材料等技术分支。从本世纪五十年代起，随着半导体技术、电子计算技术的发展，在二十几年中，整个电子技术领域的进展日新月异，突飞猛进。一九四六年世界上第一台数字电子计算机体积3000立方英尺，重量达30吨，耗电140千瓦，现今一台同样功能的机器只做在一块印制电路板上，体积缩小30万倍，重量仅1磅左右，耗电量为前者的五万六千分之一，而存储量却大8倍，可靠性提高一万倍，时钟速率快20倍，最近又有了象一块方糖大小的单片微型计算机。一九四八年发明了世界上第一个晶体管，一片片子上只有一个元件，二十八年后的今天，在一片面积大得并不多的硅片竟能集成15万个元件。一九五六年世界上才有第一条跨洋的海底电缆通信线，容量仅48路。目前的卫星通信则可实现全球通信，容量达万路，重量轻到25磅的战术用携带式卫星通信地面站也已出现，几万公里上空的卫星遥感摄得的地面景物一目了然。一九四一年世界上有了黑白电视机，而现在的彩色电视机可以预先安排好两天内要看的节目，到时候由电视机自动依

次调换节目，还可向观众报时。电子技术的应用已遍及工农业生产、军事、科学研究等各个领域，这是众所周知的，目前更渗透到社会、日常生活等各个方面，甚至家庭厨房也在使用计算机。

到二十世纪末，还有二十三年的时间，展望二〇〇〇年，计算机的运算速度至少比目前最高速计算机还要快一百倍，达到100亿次/秒以上；现在的巨型计算机到那时可做得小到象一台袖珍半导体收音机大小。电子计算机的应用将更为普及。一些大量生产的工厂，从原料进厂到产品加工、库存再到产品出厂，全部自动化，真正实现无人化工厂。中小学生也广泛采用计算机辅助教育。甚至坐汽车，与交通管理总站联系，安排好行车路线，都由计算机自动控制自动驾驶，到达目的地。通信手段更为方便，电视电话将普遍应用。甚至在一个城市内人们戴上手表式无线电收发两用机，通过通信卫星可直接同正在路上行走的受话人通话。通过通信卫星也建立起全国性地震等自然灾害的自动预测、预报网。到那时，家用电视机屏幕大到一米以上，可挂在壁上欣赏节目，还有立体电视；家用电视机的用途已不仅仅是观看节目，还可以放幻灯、电影、电视唱片。可以看当天报纸的重要新闻，向图书馆、科技情报部门查阅文献资料，在家里通过电视参加国际性学术讨论会。电子技术将直接造福于残废人，盲人戴上接通视觉中心的电子眼镜可以重见光明；聋哑人带上便携式会话装置可以自由交谈。新型电子材料的生产厂将设在太空的大型空间轨道站上，在无重力环境中加工出优质新材料。总之，以基础理论的发展作坚强后盾，以新型器件和新型材料作为重要物质基础，采用新技术，电子技术的发展

展，将会以全新的姿态迎接二十一世纪的来临。

国外六十年代以来钢铁工业的发展简况

冶金工业是工业现代化的重要物质基础之一。我国在本世纪内要实现四个现代化，冶金工业首先要为现代化提供大量必要的钢铁材料。因此，冶金工业本身如何迅速赶上世界先进水平是当务之急的。为此，回顾近二十年来世界冶金工业发展简况，很有必要。

六十年代以来，世界钢产量增长很快，十年间共增加了二亿四千万吨，翻了一番，七十年代初，资本主义国家陷入经济危机，世界钢产量停滞了一下，中期又开始回升，目前已达七亿多吨。今后世界钢产量仍有继续增长的趋势，预计到一九八〇年将达十亿吨，比一九七〇年前增长百分之六十，但增长速度低于六十年代，到二〇〇〇年世界钢产量可望为十七亿吨，一般认为今后第三世界钢产量增长率将比第一、第二世界的国家高。

在钢产量中，氧气顶吹转炉钢比重增加很快，六十年代初占世界钢总产量的百分之四，而到七十年代初已达到百分之五十，预计到一九八〇年世界氧气顶吹转炉钢将占百分之六十，电炉钢占百分之二十，到二〇〇〇年氧气转炉钢仍为百分之六十，而电炉钢约为百分之四十，平炉钢几乎淘汰。

氧气顶吹转炉的问世和发展

二十年来，钢产量的增长，同氧气顶吹转炉问世和发展

是分不开的。因为氧气顶吹转炉冶炼速度快，每炉冶炼时间只有三十到四十分钟；炉衬寿命高，最高已达一万零一百一十炉；冶炼品种多，所以氧气顶吹转炉炼钢的生产效率是任何炼钢炉都不能与它相比的。哪一国家重视发展氧气顶吹转炉炼钢，则这个国家的钢产量就迅速增加，如日本一九五六年从奥地利引进了氧气顶吹转炉炼钢法，钢产量迅速发展，迄今氧气转炉钢年产量已达八千六百八十九万吨，占总产量的百分之八十。而美国、苏联、西德等国虽然起步时间和日本差不多，但速度却没有日本快，从而使日本钢产量能够在较短时间内迅速赶上世界先进水平，名列前茅。最近世界上又出现了氧气底吹转炉，该法比顶吹具有冶炼速度快、投资低、收得率高，烟尘少，废钢用量多等优点。美、日、西欧等国已经在相继发展。看来，今后它将同氧气顶吹转炉并驾齐驱，这一段时间内，电炉炼钢在稳步增长，目前已超过一亿吨，单座容量已扩大到六百吨，主要是冶炼合金钢和特殊钢，同时也生产普碳钢。各种精炼方法不断发展，从炉外脱氧，到氩氧精炼，在性能方面各有千秋，目的都是为了提高钢的质量，扩大优质合金钢生产。

自动化水平日益提高

从一九四六年世界上出现第一台电子计算机以来，经过三十多年的发展，目前国外应用计算机最多的工业部门是冶金工业，已经超过一千台左右，占全部工业用计算机六分之一。日本一九六九年有一百二十五台，一九七二年初就达四百零九台。冶金工业中轧钢过程是应用计算机最高的工序。

各种轧机普遍采用，其中以热轧带钢机最成熟，几年前就实现了局部闭环控制以及全轧体系中监视控制。近年来又开始发展多台计算机的综合控制系统，进一步提高自动化水平。例如日本君津钢铁厂，年产一千万吨钢，职工人数只有六千八百余人，一九六八年该厂采用四级计算机控制，第一级：处理订货，计算物料，制订计划等管理工作。第二级：车间和工厂内各工程现场作业指导。第三级：各工种过程控制和运转控制。第四级：各种设备自动运转。这四级控制和管理共用三十六台计算机，收到了很好效果。炼钢炉生产过程计算机控制亦较普遍，开环控制已达到成熟阶段。今后随着冶金工业的发展，电子计算机将成为不可缺少的重要工具。

科研工作始终先行

钢铁工业生产技术迅速发展，同各国对科研工作的重视是分不开的。主要产钢国家相继都新建和增设了许多研究机构，科研经费不断增加。日本钢铁工业的科研费用每年增加百分之二十，瑞典从事钢铁工业科研人员占职工总数百分之三，使该国生产特殊钢的质量、先进工艺、新技术等方面，在世界上一一直保持较高水平。

另外，各国在钢铁工业中科研工作始终做到先行。如氧气顶吹转炉炼钢，一九四九年五月，奥地利开始做顶吹氧气转炉试验，最初在二吨酸性转炉进行，随之在五吨转炉上试验，后来又在用钢水包改装的十五吨转炉上试验，这三座转炉称为世界上第一批科研用顶吹转炉。从这三座试验炉取得有关冶金反应、炉衬条件、喷枪结构和氧气纯度对钢的影响等

数据，并在钢的质量和自动化方面取得大量数据。根据这些经验，于一九五二底胜利建成两座三十吨氧气顶吹转炉。由于科研工作先行，这两座氧气顶吹转炉投产后，生产一直顺利，为投入大生产创造了有利条件。

目前，美、日、英、西德等国钢铁工业科研工作，都有较长远的设想，内容较多，如铁矿石直接还原，试验研究方法达一百多种；原子能炼钢，氧气转炉电子计算机动态控制，沸腾钢的连续铸锭，爆炸成型，无锡电镀板等等。这些科研项目，都是为今后钢铁工业生产技术发展，积累经验，创造条件。国外钢铁工业这么快的发展同科研工作的先进是分不开的。

回顾二十年来钢铁工业发展，可以看出，设备革新，新技术采用，对钢铁工业发展起了很大推动作用，估计今后钢铁工业发展仍将沿着这条路子继续前进。但是钢铁工业能源方面一定有很大突破，从而给钢铁工业各个环节带来了根本性的变革。

美国的机械化养鸡、养猪场

美国大规模的机械化养鸡场每年可养一千万到二千万只肉鸡，养十万到四十万只的蛋鸡场已很普遍，最大蛋鸡场可养三百五十万只蛋鸡，年产鸡蛋七亿个以上。宾夕法尼亚州的潘菲尔德禽蛋公司年产肉鸡二千万只，蛋鸡二十七万只，平均每天产蛋十八万只。该公司除肉鸡场外，另有一个蛋鸡场，一个具有两条自动化包装生产线，总包装能力为每小时六万八千只鸡蛋包装厂，一个年加工能力一千五百万只的宰

鸡厂，还有两座饲料加工厂，全部职工共五百五十人，其中专业人员四百人，公司控制了养鸡业的主要生产环节。如种鸡、孵雏、饲料、屠宰、包装等。而肉鸡的饲养则分给一百九十八家农户代养，公司只派技术员巡回指导。如该公司下属的“勃洛克”养鸡场，只用六栋鸡舍，每栋分上下两层，面积二千五百平方米，每栋养鸡三万七千只，六栋共养二十二万多只。公司提供的雏鸡在这里饲养八周即可育成四斤重的肉用鸡，每年可育五批，年产量可达一百万只。由于给料、供水、清粪以及鸡舍的环境控制等都已达到较高的机械化和自动化程度，这样一个年产百万只肉用鸡的养鸡场，仅父子三人（合二个半劳动力）即可管理全部工作。

由于机械化养鸡的发展，美国的肉鸡产量急剧增长，三十年代美国年产肉鸡只有三千四百万只，一九七一年竟达五十亿只。

在机械化养猪方面，美国的发展也很快，从五十年代开始，推广一种叫“封闭式”机械化养猪法，是一种行之有效的方法。它将猪饲养在机械化管理的猪舍内，猪舍采取封闭式，舍内的温度、湿度调节、通风采光都可通过机械进行调节，可按饲养肉猪、母猪、仔猪的不同要求，将猪舍控制在对猪的生长、发育、长膘或孕育最合适的环境条件下。猪舍一般都是采用机械输送自动喂料装置，定时喂食，通过自动饮水槽或吸水奶嘴，随时供给新鲜饮水。饲料采用工业部门提供的配合饲料，既符合科学用料，也经济合算。

采用封闭式养猪便于按照人的需要来控制猪的生长，符合科学养猪的要求，故增重很快，平均每头猪六个月左右可达二百斤以上。由于饲养周期短，饲料反而节省，平均每增

重一斤只需配饲料三斤。

目前在美国已普遍推广使用“封闭式”养猪法。

国外农业机械化发展动态

国外农业机械化的历史，从拖拉机的大量推广使用算起，已有五、六十年的历史，但发展速度最快，并使农业机械化进入现代化，则是最近二、三十年的事情。

目前，美、苏两国拖拉机的年产量都保持在二十万到四十万台左右，美国的拖拉机保有量保持在四百万台以上，苏联在二百万台以上。除美苏两国外，其它已经实现农业机械化的国家如加拿大、英国、西德、法国、意大利、日本等，拖拉机的保有量都已基本或接近于饱和状态，其拖拉机生产主要用于出口和保持每年的更新。

农业机械化所带来的直接效果就是极大地提高了劳动生产率，提高了作物的产量。

以美国为例：一九七〇年美国全国人口为二亿四千多万，而农业人口仅有九百七十一万二千人，仅占全国总人口的百分之四点八，其中农业劳动力只有三百八十八万，仅占全国人口的百分之一点九，平均每个劳动力可负担耕地面积五百亩。

一九七四年，美国平均每个劳动力每年综合生产的农产品是：粮食十一万二千斤，皮棉一千一百斤，肉类一万斤，蛋类一千五百斤，牛奶二万五千斤。平均每个劳动力每年创造的产值折人民币三万元左右，平均每个劳动力每年提供的农产品可供养五十二人。

国外的农业机械化主要特点是：

(1) 采用大功率、高效能拖拉机

美国拖拉机的平均功率已达到九十马力，欧洲拖拉机的平均功率已从十年前的三十五马力发展到五十马力。今后十年，估计欧洲的拖拉机平均功率会增加到一百马力，而美国和苏联的拖拉机平均功率预计将达到二百五十至三百马力。功率增大的主要原因固然与采用联合作业机具有提高工作速度等技术因素有关，但更主要原因是农场规模不断扩大，采用大功率机械比小型机械在经济上更为合算。

(2) 配套农具齐全，并向大型化发展

各国在发展农业机械化过程中都很注意发展配套机具，因为这样才能最大程度地发挥拖拉机的作用，提高机械的利用率。在这方面，美、苏以及西欧各国的配套较为齐全，如福克森公司的六十马力轮式拖拉机的配套农具多达二百四十余种，其中包括犁三十四种、耙三十七种、施肥机具十七种、种植机具十六种、田间管理机具二十种、收获机具十种、牧草收获机具四十九种、农田基本建设机具十六种、装卸运输机具三十一一种、其它机具五种。

(3) 实行联合作业

采用联合作业机具是进一步提高大型化、高速化拖拉机的工作效率的技术发展方向。为了提高工作效率和减少大型拖拉机对土壤的压实，近年来国外已采用耕、耙、整地、播种、施肥、施药等多项作业一次完成的联合作业单机或机组。估计在今后十至十五年内，欧洲将推广使用在铧犁后面挂上种床整地机械的联合作业机组，将发展在一次行程内完成灭茬、施肥、耕地、土壤处理、耙、镇压等的系列化作业

机组。

(4) 采用自走式、高效能、多用途的联合收割机

目前自走式、多用途的联合收割机已在美国和欧洲一些国家普遍使用。这种联合收割机的特点是通过自动挂结装置，挂上各种不同割台，便可收割各种不同作物。如谷物联合收割机一般均可收玉米、水稻、麦子、大豆等。联合收割机宽在六至七米左右，可一次收割六行或八行，其动力多数在一百马力以上。美国约翰、迪尔公司的7700型联合收割机可搞到一百四十五马力，每小时可收小麦二万七千多斤，玉米五万多斤，大豆一万八千多斤。换用履带后，可在烂田收割水稻，每小时可收割二万斤。

(5) 农用飞机的大量使用

国外广泛使用飞机于播种、施肥、施农药等作业。据国际农业航空中心（设于荷兰海牙）一九七三年七月发表的数字，全世界农用飞机达二万零一百架，总作业面积达二十五万七千亩。苏联的航空植保处理面积由一九六〇年的三亿亩增至一九七〇年的十二亿一千五百万亩。日本近年来也开始使用直升飞机于植保方面，已拥有农用直升飞机一百五十架。目前世界各国使用的直升飞机均以固定翼飞机为主，在美国航空播种如播水稻，每天可播二千至三千亩地，每亩收费折人民币七角，可谓经济、高效。用于喷洒除虫剂能及时、高效消灭病虫害，因此被认为是很有前途的技术发展方向。除经济和高效率以外，安全性也是农用航空技术的一个重要问题，目前正在研究设计新型的飞机来取代现在的农用飞机。国外议论，未来的农用飞机将是经改进的兼有高效能低噪音的垂直起落和小型遥控飞机，而相应发展的将是超低量喷雾

装置和高效低毒的农药。

(6) 广泛采用新技术

新技术在农业机械中的广泛应用，是促使农机迅速发展的重要原因。近年来，自动挂结、快速接头、液压技术以及电子技术等新技术在农机上的应用越来越多。在大型拖拉机和联合作业机上开始采用电子监视和故障自动排除装置；在联合收割机（如日本无人驾驶联合收割机）上已成功地使用传感器实现自动控制；并广泛采用电气——液压转换、程序控制等新技术。为了使机具在调节上稳定、精确、省力、操作顺手和维修保养上方便，在一切能够采用新技术和实现自动化调节的地方都尽量使用新技术。如在巨型农具上已研究安装动力助力装置和伺服装置；传动系统里将迅速推广负荷状态下的自动换挡，集中润滑系统、油封轴承等也将广泛应用。此外塑料在减轻农机重量和增强部件的耐久性、耐腐蚀性方面也已显示了它的重要作用。

目前防震、消音、通风、恒温等控调技术都已应用于拖拉机和自走式联合收割机的驾驶室。为了解决因乘坐感、振动、噪音、尘埃、喷洒有毒药剂以及由于紧张和长期单调而连续地注视前方与监视各部分工作所引起的精神疲劳，必须彻底改善人、机关系，国外认为下一代农业机械的发展方向应是实现无人驾驶化。

国外对二〇〇〇年农业机械化的展望

到二〇〇〇年时农业机械化、电气化和自动化的程度将达到一个全新的水平。农场没有采用计算机和各种电子仪器

装备起来的控制中心，全部农业作业将通过电视和其它电子技术进行控制。无人驾驶的农业机械将按照计算机的信息指令进行，通过地下电缆导向和传感装置来控制，象雷达监视飞机一样，通过控制中心的电子农场示意图对机械作业进行监控。此外，异状农业机械将取代轮式拖拉机，农场将使用类似直升飞机的气垫船，腾空进行作业，并将配合使用桥式拖拉机，从地面和空中完成作业，还将使用四轮或六轮的空气轨道拖拉机，采用电能、燃料电池、超高性电池、核燃料等作为动力源。超声技术也将在农业中普遍应用，联合收割机和脱粒装置将使用超声脱粒，有些不宜使用机械的土地将使用超声波耕作。

联合作业将进一步完善，作业次数将减少到最少程度，施肥将更加科学，但施肥次数将减到最少程度。人工灌溉将通过控制塔的电波控制。虫害、作物长势、作物收获期均可通过飞机或空间装置进行准确的早期预测、预报。

技术的发展将使农业和工业的界限逐渐消失，这是人类社会生产力发展的必然趋势。

谈西德的现代化

林祥义

同志们：

我作为中国科学院组织的赴西德光学考察团成员，于去年十一月，在西德进行了为时二十四天的参观考察，下面我就把在西德看到的西德现代化情况向在座的同志们作一个简单汇报。

由于我在西德考察的时间很短，一共只有二十四天，而且，按西德的规定，每星期休息两个星期天，工作五天。从星期五下午到星期天，这段时间内除商店娱乐场所外，其它部门一概关门，你想参观也无人接待，所以，我们在西德期间，实际上只工作了十八天。因此，不可能进行深入细致的考察，只能走马观花，看到也只能是一些表面现象，再加之我们是专业性考察团，主要考察对象在光电方面，接触面比较窄。因此，要全面了解西德现代化情况就很困难。这里只有把我们所见到的一些情况向大家汇报一下。

汇报准备分以下三个问题：

- 1、我们所见到的一般情况；
- 2、西德现代化情况；
- 3、西德的科研和教育的情况。

我们这个考察团，一共只有七个人。在西德期间，我们