

ENZY

中国机械工业年鉴
电工分册
1998

中国机械工业年鉴编辑委员会

中国机械工业年鉴

电工分册

1998

中国机械工业年鉴编辑委员会 编



机械工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

中国机械工业年鉴：电工分册/中国机械工业年鉴
编辑委员会编.-北京：机械工业出版社，1998.10
ISBN 7-111-06590-5

I. 中… II. 中… III. ①机械工业-工业经济-中国-年鉴 ②电气工业-工业经济-中国-年鉴 IV. F426.4-54

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 20587 号

出 版 人：马九荣（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）
北京林业大学印刷厂印刷·新华书店北京发行所发行
1998 年 12 月第 1 版·1998 年 12 月第 1 次印刷
787mm×1 092mm¹/₁₆·14.5 印张·2 插页·371 千字
0 001—2 000 册
国内定价：40.00 元

中国机械工业年鉴编辑委员会

名誉主任委员

邹家华

主任委员

邵奇惠 国家机械工业局局长

顾问

何光远 全国政协常委

陆燕荪 全国人大财经委员会委员

副主任委员

薛德林 国家机械工业局副局长

马九荣 机械工业部科技信息研究院院长

编辑委员 (以下按姓氏笔画排列)

于清笈 国家机械工业局办公室副主任

马敏修 国家有色金属工业局行业管理司副司长

马雄鸣 中国科学院应用研究与发展局

万肇初 公安部消防局总工程师
戈成 中国福马林业机械集团有限公司总经理

王天锡 建设部综合财务司副司长

王文斌 国家机械工业局企事业改革司司长

王廷俊 中国石化物资装备公司副经理

王佩文 国家电力公司电力机械局局长

王炳南 国家机械工业局办公室主任
史习盐 中国石油物资装备总公司副总经理

卢环 中国地质装备总公司总经理

冯丽珍 水利部机械局副局长

孙元勋 国家机械工业局人事司司长

朱岩 中国航天工业总公司经济研究中心副主任

刘传筑 农业部农垦局副局长

孙腾良 石油和化学工业局中国化工装备总公司总经理

杜文华 中国机械进出口(集团)有限公司总裁办公室主任

李兴植 教育部条件装备司副司长

李启明 国家统计局工业交通统计司司长

李彦武 交通部公路管理司副司长

邱慧辉 中国船舶工业总公司综合计划局局长

杨桦 国家机械工业局规划发展司司长

严龙 国家轻工业局中国轻工机械总公司总经理

柳仁德 中国纺织机械器材工业协会副理事长

周建平 国家机械工业局行业管理司司长

赵和平 中国地震局规划财务司司长

顾仲潮 中国航空工业总公司办公厅主任

秦刚 中国铁路机车车辆工业总公司副总经理

邱建钢 中国核工业总公司计划与经营开发局副局长

黄英达 国家科学技术部国家科学技术奖励工作办公室主任

傅兰生 机械工业部科技信息研究院总工程师

廉级三 中国建材技术装备总公司总经理

蔡惟慈 国家机械工业局总工程师

潘广成 国家药品监督管理局政策法规司司长

薛际贵 国家煤炭工业局中国煤矿工程机械装备集团公司副总经理

编辑委员会办公室

主 任 于清笈 (兼)

副主任 陈俊新 张友鹤 王福俭

《中国机械工业年鉴 电工分册》特约编辑名单

机械工业部第二设计研究院	张素刚	研究所	柳英武
杭州余热锅炉研究所	蒋建民	西安电力电容器研究所	张立盛
南京燃气轮机研究所	涂庆国	中国电器工业协会高压开关分会	刘 丹
哈尔滨大电机研究所	崔恩林	西安电瓷研究所	张纪宁
上海发电设备成套设计研究所	倪佩伦	许昌继电器研究所	朱瑞萍
机械工业部兰州电源车辆研究所	鞠 佳	中国电器工业协会通用低压电器	
中国电器工业协会电站辅机分会	应静良	分会	梁顺林
机械工业部上海电动工具研究所	秦泳元	沈阳电气传动研究所	李绍春
机械工业部上海电器科学研究所	张金兰	机械工业部上海电缆研究所	吴士敏
机械工业部广州电器科学研究所	董永良	机械工业部成都电焊机研究所	马 红
	陈汉桂	机械工业部西安电炉研究所	徐建和
	陈 明	哈尔滨电碳研究所	闫 泽
机械工业部西安微电机研究所	牒正文	中国电器工业协会牵引电气设备分会	胡庆明
南阳防爆电气研究所	刘安邦	国家焊接材料质量监督检验中心	李连胜
中国煤炭工程机械装备集团公司	孙晓华	沈阳蓄电池研究所	杨 凌
沈阳变压器研究所	陈淑云	中国船舶工业总公司	郭莲英
电力工业部	张海青	机械工业部桂林电器科学研究所	余必明
西安电力电子技术研究所	蓝筱屏		詹亚萍
机械工业部天津电气传动设计		中国家用电器工业协会	王 雷

《中国机械工业年鉴 电工分册》编辑办公室

主 任: 李 冶

副主任: 张力超 张友鹤 王福俭

《中国机械工业年鉴 电工分册》编辑出版工作人员

总 编 辑 傅兰生
副 总 编 辑 杜焕生 张友鹤
编辑部副主任 王福俭
责 任 编 辑 张友鹤
编 辑 王 如 王亚水 白 萍 申建丽
封 面 设 计 姚 毅
编辑部地址 北京市西城区百万庄大街 22 号
邮 码 100037
电 话 (010)68326039, 68326677—2608, 2609

一、《中国机械电子工业年鉴》从1984年创刊，连续出版了三期。1987年根据原国家经委批示，分为《中国机械工业年鉴》和《中国电子工业年鉴》出版。1988年国家机构改革，组建了机械电子工业部，1989年重又出版《中国机械电子工业年鉴》，分为“机械卷”和“电子卷”。1993年，成立了机械工业部，又开始出版《中国机械工业年鉴》，该年鉴由机械工业部主办，国务院所属有关部门及省、自治区、直辖市参加编写。

二、为了适应市场对行业信息的需求，从1998年开始，编辑出版《中国机械工业年鉴 电工分册》（以下简称《电工分册》）。1998年《电工分册》主要反映1997年我国电器工业及其各行业的发展情况和所取得的成绩，全面地、系统地提供电器工业的经济技术资料和统计数据。

三、参加1998年刊撰稿的部门有机械工业部、电力工业部、煤炭工业部、中国电器工业协会及各分会等。

四、本年鉴分为六个栏目。专文刊登：全国人大财经委员会委员、中国电器工业协会理事长陆燕荪，机械工业规划审议委员会委员、中国机械设备进出口总公司总经理吴晓华，国家电力公司副总经理陆廷昌的文章。统计资料包括1997年机械工业部系统电工行业企业主要经济技术指标和工业经济效益综合指数排序等。

五、查阅本年鉴，可从目录中找到各部分栏目及标题，再从标题下查到相应的页码，即可读到所需内容。

八、由于时间仓促，水平有限，难免出现错误及疏漏，敬请各界读者批评指正。

目 录

编辑说明

第 I 部分 专 文

加速推进管理创新 提高企业市场 竞争力	3
前景广阔的中国电器工业	7
我国城乡电网建设改造情况及 要求	14

第 II 部分 电工行业概况

工业锅炉	21
工业燃气轮机	26
发电设备	28
电站辅机	44
电动工具	48
电机	56
变压器	78
输电线路金具铁塔	85
电力电子器件与装置	87
电气控制成套设备	91
电力电容器	95
高压电器	97
低压电器	108
防爆电器	111
电线电缆	113
绝缘材料	118
蓄电池	123
电工合金	125
家用电器	129
家用控制器	139
电焊机	140
工业电炉	146
电碳制品	150
电器附件	153
牵引电器设备	157
焊接材料	158

第 III 部分 电工行业 统计资料

电工行业企业主要经济技术

指标	165
电工行业企业主要经济指标 (各分 行业按工业经济效益综合指数 排序)	180

第 IV 部分 电工行业 大事记

第 V 部分 电工行业 企业介绍

珠海经济特区百事达机电制造有限 公司	203
华电 (蓬莱) 铸石有限公司	203
中联电力电容器公司	203
长沙继电器厂	204
锦州电力电容器有限责任公司金属化 电容器厂	204
豪顿华工程有限公司	205
天津市金桥焊材有限公司	205
平顶山天鹰集团有限责任公司	206
河北电力设备厂	206
无锡市热处理设备厂	194
渭南经济开发区方正电工绝缘 材料厂	194

附 录

附录 1 中国电器工业协会章程	209
附录 2 中国电器工业协会 (CEEIA) 组织机构	212
中国电器工业协会正、副理事长 及正、副秘书长名单	213
中国电器工业协会管理 机构	213
中国电器工业协会各行业 分会名录	214
附录 3 电工类期刊名录	218
附录 4 电工行业企业名录	225

第 I 部分

专文

加速推进管理创新 提高企业市场竞争力

中国电器工业协会理事长
原机械工业部副部长 陆燕荪

当前,面对迅速发展的社会主义市场经济,我们机械行业的企业管理水平表面出参差不齐的状况,如何面向市场改进和创新我们企业的管理,不同的企业有着不同的态度,也取得了不同的效果。这次参加会议的单位,应该说都是多年来重视企业管理,并且在适应社会主义市场经济的客观规律,紧密结合本企业生产经营的实际特点不断改进和创新管理方面作出了较大贡献,取得良好效果的企业。现在大家聚集在一起,就共同感兴趣的管理创新问题进行探讨和交流,这是一件十分有意义的事情,必将有利于进一步推进我国机械行业改进与创新企业管理工作的进程,通过先进经验的交流,充分发挥先进典型的示范带头作用,促进全行业管理水平的不断提高。

对于“什么是管理创新?”“对管理创新应如何认定?”有些同志还有模糊的认识,似乎只有世界上前所未有的管理成果才能算是管理创新成果。显然,这种要求是不切合实际的,它只会约束我们改革的思路,束缚住企业的手脚。其实,早在本世纪初,美籍奥地利经济学家约瑟夫·熊比特就提出了具有广泛影响的创新理论。按照他的理论,“创新”并不仅仅是指“做人类从没有做过的事”,也包括变革和改进——“做自己从没有做过的事”,所以,我们可以把企业引进新观念、新思想、新技术、新产品的过程也看成是创新的过程,这样,“创新”就包含了明显的学习和借鉴,包含了更多的知识因素。因此,我认为企业在转轨改制过程中对原有的管理机制进行改进并取得良好成果就是创新,不管采用谁的理论,也不管借鉴了哪一家的做法,只要改进了本企业的管理,取得了预期的理想效果,就是管理创新。这一点与评审自然科学奖不同,与申报发明专利也不同。我们之所以这样界定“管理创新”,一方面是由于适应管理科学发展的自身规律,另一方面也是为了鼓励大家积极采用现代化管理方法和手段,努力开展管理创新活

动,以推动企业不断提高管理水平。

下面,我就如何搞好管理创新谈一些我的看法。

一、扎实的基本管理工作是 实现管理创新的根本保障

所谓的基本管理就是指产品制造过程中各个生产环节的管理,包括工艺管理和现场管理。

这次会议地点选在天津奥的斯电梯有限公司,就是想请大家来参观一下奥的斯公司的现场。应该说,奥的斯公司并不是一个全新的企业,它是由两个老厂合并组建的,厂房是老的,不少设备也是旧的,只不过在一些关键工序增加了一部分关键设备,例如加工中心等,但是企业职工原有的不良生产习惯和做法却发生了很大的改变。在参观中我们可以看到,每位操作工人从机床上取下工件后,都要把工件上的毛刺、铁屑认真清理干净,并且整整齐齐地摆放在指定的地点;同时,工人们在设备机动走刀的时候就随时将设备周围的切屑清扫得干干净净。应该说,目前我国机械行业大多数企业的现场管理还做不到这种程度,就是在国外一些工业发达国家的工厂中能够做到这样的也不是很多。奥的斯公司不仅机械加工工厂是这样,焊接、装配等其他工厂也是如此,这就是他们多年来一直坚持抓基本管理的结果。

这些事看起来好像都是小事,其实影响并不小。工件加工完成以后,如果不把毛刺铁屑清理干净就有可能把杂质带到下一工序,甚至带到产品的装置过程中,不仅降低了产品的清洁度,还会造成产品加工面的划伤,最终影响到产品的性能、质量和寿命。

天津奥的斯电梯有限公司多年来抓基本管理持之以恒,我几次来看都是这样,所以这次推荐大家都来参观一下。奥的斯公司的经验值得我们广大机械企业学习,同时,作为一个老企业、老厂房、老设备,虽是合资企业但是制造部的经理都是中国人,并不是由外国人来管理,他们所取得的成效对于

我们大多数国有企业来说,也有一定的启迪。他们的经验说明,管理创新离不开扎实的基本管理工作,即使是再先进的管理方法、管理技术,也需要坚实的基本管理做保障,这是一条任何企业在进行管理创新时都不可逾越的必经之路,在这个问题上不能有任何侥幸心理,只有充分发动企业全体员工,扎扎实实,严格管理,持之以恒,才能取得良好的效果。

二、重视必要的增量资产投入,促进企业的技术进步

当前,国有企业在生产经营活动中遇到了很多困难,这在我国从计划经济体制向社会主义市场经济体制转轨的过程中是不可避免的。但是,目前国有企业面临的许多问题,例如:产业及行业结构性矛盾、企业重复布点、产品水平低、市场有效需求不足、过度的无序竞争……等等,这些问题究竟如何解决?除了国家宏观政策的调控,我们广大企业也要从自身的实际情况出发,研究解决问题的途径和措施。

过去,我们机械行业在考虑行业结构调整的问题时,曾结合我国底子薄、缺少资金的国情,提出了多利用存量资产调整,少进行增量资产投入的思路。现在经过多年的实践,看来不行。一方面由于几十年问题的积累,行业结构严重失衡,如果没有一定的增量资产投入,仅仅依靠现有存量资产的调整是无法从根本上解决全行业的结构调整问题。另一方面,随着科学技术的迅猛发展,我们原有的存量资产中将有很大一部分面临着技术落后、更新换代的局面,如果不及时投入必要的增量资产,就无法引进新技术、新装备,就不能提高产品的制造水平,也无法有效地提高企业的劳动生产率和工作效率,最终严重影响到企业的市场竞争能力,将使企业在日趋白热化的市场竞争中处于被动的地位。

在上述两方面中,我们广大企业尤其要对第二方面的因素给予充分的重视,各生产企业都要时刻关注本行业生产技术、生产装备的发展趋势及发展状况,适时进行必要的增量资产投入,以提高企业的技术开发能力、产品质量水平和加工技术能力,增强企业在市场竞争中的实力。所有企业都应该明

白,低水平的重复建设是不能再搞了,但是,旨在增强企业实力的新的增量资产投入是企业生存和发展壮大的必要条件,否则,企业就会由于技术的落后、装备的老化而不能适应市场竞争的形势,就将面临被淘汰的危险。目前,天津的发动机合资项目就是这样一种情况,这个合资项目将要投入近1亿美元,而这个项目全面建成投产后会就对一批企业,尤其是老的发动机生产厂形成直接的冲击,可能会挤垮一批老厂。但是,如果不搞这个合资项目,仅仅依靠原有的老厂,我们的发动机产品水平又无法提高,像目前我国工程机械的出口产品配的就是国外的发动机,因为国内的技术开发能力不足,动力不能保证整机的需要。而这个合资项目投入1亿美元以后,将会使我们的发动机产品水平得到明显提高,发动机行业的产品结构也会有很大改观。其它行业也是同样形势,例如电线电缆行业,尽管生产能力过剩,市场竞争激烈,但是有一些企业真正依靠增量资产的有效投入,引进了新技术,更新了先进生产装备,如交联聚乙烯、高位立塔等,使企业的产品水平、生产能力、经济效益都得到了显著提高。这次,我也看了天津工业泵厂,他们也是投入了几千万,引进了一些专用设备,使零部件的加工精度大大改善,产品水平明显提高。

因此,我希望各生产企业要对企业的技术改造和技术进步给予充分的重视,进行必要的增量资产投入,认真研究在结构调整的过程中如何走好这一步,切实解决好存量资产调整和增量资产投入的关系,真正达到增强企业实力,促进企业发展的目标。

三、当前管理创新中应注意的几个问题

1. 关于企业职工下岗分流问题

对于国有企业职工下岗分流、减员增效和实施再就业工程,中央已经开过专门会议,做了明确的指示和周密的部署。我觉得,我们每个企业都应该进一步提高对这项工作的认识。现在,许多企业只是认为这是经营困难的企业摆脱困境的一项措施,是迫于经营压力而采取的被动的企业行为。其实,这种认识是非常浅显的,也是非常有害的。

当今,随着科学技术的迅速发展,传统制造业生产过程中的资本有机构成已经发

生了变化,表现为资本利润率下降,而人力资源的收益率却在上升。例如我国国有工业的资本利润率,“一五”期间高达22.7%,而1996年仅为0.5%;全民所有制职工的平均工资,1995年比1953年增长了1029.5%,其中1981年到1995年这15年间国有单位职工的平均工资增长了716%。这是工业化进程中的一种普遍现象,也是一个客观的经济规律。在这个规律的支配下,传统的制造业在实现工业现代化的过程中不断调整企业资本的有机构成,逐渐减少人力资源的占用,就是必然的趋势了。因此,并不仅仅是经营陷入困境的企业需要下岗分流,经营状况好的企业同样需要减员增效。

企业的市场竞争力除了要有适应市场需求的产品、要有先进的技术、要搞好售后服务等内容外,很大一部分取决于效率,效率越高,劳动生产率就越高,生产规模就会扩大,产品制造成本就会降低,企业的市场竞争力也就越强。可是,效率并不是人越多越高,恰恰相反,是冗员越少效率越高。所以,我们要从这个高度来认识下岗分流、减员增效和实施再就业工程。我们所有企业都应该适应科学技术飞速发展的形势,注重提高企业职工队伍的整体素质,不断研究改进企业劳动组织,及时采用新装备、新技术,提高企业的劳动生产率和工作效率,从而增强企业的市场竞争力。这项工作不仅经营困难的企业要抓紧搞好,经营效益好的企业也应该利用现在企业经营状况好、有经济实力、中央有优惠政策的有利时机,及时调整企业的劳动组织,把富余人员减下来。这样做,虽然可能给企业的近期工作增加一些经济负担,但是从长远看,会使企业精干主体、增强活力、提高效率,可以使企业沿着良性循环的轨道获得更快的发展。

2. 关于与跨国企业合作问题

多年来,我们企业的新技术、新产品研究开发工作一直是薄弱环节,而且现在似乎越来越困难,与世界先进水平的差距越来越大。原因之一是缺少足够的财力投入。目前,国外的许多企业每年提取销售额的3%~5%用于科研开发,高科技企业甚至可以达到18%~20%。而我们却做不到,由于生产能力过剩,市场恶性降价竞争,企业得不到

合理的利润,也就没有能力来进行科研开发的再投入。这一点在我们机械制造业表现的更为严重,现在机械制造业的平均利润率不到1%,就是一些经营状况好的企业也只是销售额很大,但盈利却并不多,也没有很多钱投入研究与开发。

如何解决这个问题,使企业能够获得一定的财力支持,有足够的增量投入研究和引进先进的技术与装备,使企业能够保持健康、持续的发展。大型企业探索与国外跨国公司的合作是一项可行的办法。

与跨国企业合作可以有多种形式、多种办法,我们要思想更加解放一点,积极适应当前全球经济一体化的世界经济形势。

我们与国外合作的政策是以市场换技术。企业在与国外合作者谈判时一定要把握好这一点,要确保能够得到先进的技术,否则合作也不会成功。这方面我们是有过经验教训的,曾经有一个德国锅炉厂先后与无锡锅炉厂、杭州锅炉厂进行过合作谈判,均没有获得原机械工业部的批准,后来与一个地方锅炉厂进行了合作,这几年一直在亏损,原因就是合作没有引进新技术、新装备,所以合作也不能取得预期的成效。

与跨国企业合作要有策略,我们的有些观念也要有所转变,要使合作后的目标市场最终对我有利。像某些国内目前尚无法生产的产品,与其进口产品,不如引进外资在国内办厂,外商在国内办厂可以吸纳我们一部分劳动力,同时还可以使国家增加税收。如天津摩托罗拉公司生产BP机,解决了五、六千人的就业问题,国家每年还有近10亿元的税收,应该说这是一个引进外资的成功例子。相反,也有不成功的例子,如近几年国内进口了不少马来西亚生产的日本三菱空调机,产品销售在我国,大量资金流向国外,而解决了马来西亚的工人就业问题,并且增加了马来西亚的税收。

在与跨国公司的合作中如何开拓较为稳定的产品返销市场,这也是需要我国企业特别引起重视的问题。企业如果有了稳定的产品返销市场,就可以与国内市场形成经济互补的态势,可以有效地对不同的销售地区、销售季节和销售群体进行相互调节;同时,我们可以充分利用跨国公司的营销网

络、品牌效应,使我们的产品逐步打入国际市场,积极参与国际竞争,实现与国际接轨的目标。企业对于这项工作要有长远考虑,要制定10~15年的企业经营战略目标,认真策划,积极推进。

3. 企业管理创新要采用新的管理思想、经营理念、管理方法和手段。

随着管理技术的不断进步,现在各种新的管理思想、经营理念和管理方法与手段大量涌现,我们的企业要结合自身的实际情况认真研究,有所借鉴,有所取舍。这里,我只是根据我们机械行业在管理创新工作中所触及的几个问题谈一些我的看法。

一是工业工程。这是全面改进和提高企业素质的一门学科,国外已开展多年,国内也早已引进,现在有的高等院校已经把工业工程作为一个专业设置。机械行业推广工业工程是从8年前就开始了,当时配合抓“工艺突破口”活动,以此来带动管理与质量水平的提高,并决定通过推行工业工程来巩固和扩大“工艺突破口”活动的成果。工业工程的内容包括:系统分析与综合诊断技术;作业测定技术;物流系统技术;以及生产系统的管理与控制技术。推行工业工程的主要目的是提高生产效率,增加企业的经济效益。

二是精益生产。这是从日本丰田的准时制生产(Just In Time)和看板管理发展起来的,核心内容是消除缺陷、追求完美,它的思维方法是逆向思维。对于精益生产方式,我们机械行业已有部分企业进行了有益的尝试,并取得了显著的效果,如中国第一汽车集团公司等企业。美国麻省理工学院曾经出版过一本书——《改变世界的机器》,就是讲的精益生产。我们机械工业企业管理协会主办的《中国机械企业管理》杂志也曾经专门介绍过精益生产的有关知识,大家有兴趣可以进行这方面的专题研究。

第三是全面质量管理。20年前,我国在引进全面质量管理时称之为TQC,现在已经发展为TQM,从Control到Management,有一个发展的过程,两者是有很大的区别的。TQC侧重于控制,它是以设定的质量目标为参照系,通过发现和消除执行中的差距达到控制的目的,因此TQC强调七种工具,强调

通过统计分析找出差异。TQM则强调管理,引入了人的因素,企业不仅要遵循市场导向,还要满足顾客的需求,操作的程序按照ISO9000系列标准,并且把涉及质量的管理落实到各系统、各部门,使每个员工都清楚自己在改进和提高质量的过程中应起的作用,并自觉执行。正如美国质量管理协会总结的一句话:“质量管理专业人员最根本的任务就是自己砸碎自己的饭碗。”因为员工都自觉地完成了质量目标,不再需要专业人员的督促推动,专业人员也就无事可干了。

第四是计算机辅助管理。这次创新成果中,山西经纬纺织机械股份有限公司的成果是《计算机集成制造系统》,即CIMS工程。当前在这方面有一些争论,焦点是要不要“S”,是CIM,还是CIMS。我个人意见,还是不加“S”比较好。从CAD到一般的信息管理,应该说在现在的计算机技术上都不复杂,问题是加上制造系统后一旦生产组织跟不上就会造成全线瘫痪,因此计算机辅助管理的关键还是管理的基础工作。企业的信息系统不健全,资料不实,数据不准,输进去的是垃圾,输出来的也会是废品。所以,我们在应用计算机辅助管理时必须首先搞好管理的基础工作,这是采用计算机辅助管理的基础,也是现代化大工业生产的基础。

第五是生产方式的变革。企业无论搞技术改造、技术创新,还是推行现代化管理、进行管理创新,最终都要促使企业的生产方式发生变革,也只有管理水平提高到可以改变生产方式时,企业的经济效益才会显现出来。日本欧姆龙公司的生产血压计、可编程控制器、传感器、图像识别装置等产品。传统的仪表行业是大批量生产。而该公司近年来为满足市场的多元化需求,每天要签1000多份订货合同,其中每份合同仅订货1~10台的占90%以上,最短的交货期包括流通过程在内只有5天。为了适应生产经营的要求,他们创造了具有自己特色的ONPS生产系统,产品设计采用模块设计,根据不同订单选用不同模块,产品虽在生产线上全程流过,但并不是所有工序的设备都动作,而是根据指令有选择的在某些工位上进行加工,其指令可以精确到几点几分进行什么产品加工,使大批量的生产线变成了多品种、小

批量的柔性生产线。由于生产方式变革了,公司的经济效益也有了明显的提高,在1992~1993年日本经济出现问题时,这个公司却扭亏为盈,充分显示出管理创新的效果。

最后,我还要强调一下,在企业管理创新的工作中,关键是要加强企业管理基础工作的建设,希望大家对此引起足够的重视,本着“缺什么,补什么”的原则,把不健全

的部分补足、夯实。管理是无止境的,只要我们脚踏实地,持之以恒,一步一步地把工作做扎实,就会逐步提高企业的管理水平,增强企业的市场竞争力,企业就会在激烈的市场竞争中取得良好的经济效益。

(本文为陆燕荪同志在中国机械行业管理创新成果表彰会上的讲话,略有删节)

前景广阔的中国电器工业

机械工业规划审议委员会委员 吴晓华
中国机械设备进出口总公司总经理

一、基本概念

中国电器工业是机械工业中的一个分行业,它是以生产发电、输电、变电、配电和用电设备以及电工器材和各种特殊用途电气设备等强电产品为主的重要产业,肩负着为国民经济、人民生活提供各种各样的电气设备的重任。发电设备和高压输变电设备制造是电器工业的两大支柱,电力电子器件、低压电器、电工材料等行业的产品是电器工业的基础。

自1949~1996年,电器工业已累计生产发电设备203 560MW,交流电动机975 110MW,变压器2 109 030MV·A。截至1996年底中国发电设备装机容量为217 220MW,其中80%以上为国产机组。

1996年该行业独立核算企业共12 453个,职工358.3万人,工业总产值3 346.6亿元(含日用电器,照明器具),占全国工业的4.2%左右。占机械工业的33.9%。

电器工业产品品种多,生产厂点多,为了优化组织结构,增加行业的竞争力,组建了哈尔滨电站设备集团、上海电气(集团)总公司、东方电气集团公司、东北输变电设备公司和西安电力机械公司等五大公司。

电器工业的发展得益于有一支比较齐全的科研设计力量,行业内现有研究设计单位40个,工程技术人员近2万人,主要从事各种电工产品、成套设备的开发研究和工厂设计,技术改造规划设计等工作。

改革开放以来,通过引进先进技术和装

备以提高技术水平,是促进电器工业发展的一个重要方面。

“六五”、“七五”期间引进的技术和装备较多,如300、600MW火电机组就是在这个期间引进的,“八五”期间,电器工业共签订引进技术及设备合同400多项,金额近4亿美元,其中软件占10%,与“八五”以前相比,电器工业引进的先进技术和装备有所减少。尤其是引进先进技术更少。但此时中外合资的企业迅速增加。“八五”期间,电工行业共建立合资企业400多个,协议投资总额20亿美元。1991~1993年成立的合资企业虽多,但投资金额少,中方以中小企业为主,外方以贸易、金融、物资等领域为主,产品生产厂家少、著名厂商较少,合资企业以中方控股为主,外方以投入资金为主。1994年以来,世界一些跨国大公司如西门子、ABB、阿尔斯通、西屋公司等12家跨国公司与国内骨干企业组建了合资公司,外方控股比重大增加。为了正确引导电器工业合资工作的健康发展,国家明确了合资工作的指导思想,主要领域,基本原则及审批程序,这对促进中外交流与合作,提高合资的效果和效益起到了积极作用。

根据从计划经济体制向社会主义市场经济体制转变的要求,1997年中国电器工业协会正式成立,4 600个会员单位,包容了电器工业所有主导企业和单位,下设发电机、汽轮机、电站锅炉、水电设备、高压开关、变压器、通用低压电器、电力电子等33个分会。他们都将为行业的健康发展起到更大的作

用。

二、电器工业重大技术装备 国产化取得重大进展

(一) 300、600MW 火电设备基本实现国产化、批量化

1981 年我国向美国西屋电气公司和燃烧工程公司引进 300、600MW 火电机组的汽轮机、发电机、锅炉和部分辅机、自控装置的制造技术,同时进口了一部分国内暂不能制造的关键零部件和部分辅机及自控装置。经过七八年的努力第一台引进型 300MW 考核机组和第一台 600MW 考核机组分别于 1987 年 6 月 30 日在山东石横电厂、1989 年 11 月 4 日在安徽平圩电厂投产发电。发电设备制造行业通过对引进技术的消化吸收,国产化、优化三个阶段的科技攻关历时 15 年。其中“八五”完成国家下达国产化研制 6 个子项,共 42 个课题。

如汽轮机子项中完成了高、中、低压缸优化,与引进 300MW 考核机组相比,热耗降低 2 214.8kJ(23kcal)/kW·h,完成了 300、600MW 汽轮机 869、900、905、1 000mm 长叶片及扭叶片国产化与批量化,质量上了新台阶,并达到了国际水平。

锅炉子项研制中,成功地开发了具有超压 5%能力的 300MW 自然循环锅炉新产品,可与引进型汽轮机配用,并已在多个电厂中应用。实现了 140~220mm 超厚壁卷制锅筒、厚壁集箱国产化。中厚壁焊接三通国产化、系列化。中厚壁板管三通国产化、系列化。质量均达到国际规范要求。

发电机子项研制中,把 300MW 汽轮发电机由引进型的全氢冷改为水氢氢冷却方式,对其关键结构做了改进,效率提到 98.8%,提高了发电机可靠性,国产化率达 95%以上。

材料与大型锻件关键技术研究课题中 300、600MW 机组大型锻件技术难点得到了解决,成功地生产发电机转子,汽轮机高中压和低压转子,给水泵等转子锻件近百根,一批管板锻件,合格率达 97%,汽机精锻叶片提高了质量,其水平与进口相当。Mn18Cr18N 护环制造技术已经掌握,稳定生产出 12 个,经用户复验各项性能均符合订货技术要求,达到美国西屋公司 PDS10 725

标准。

关键辅机研制中 600MW 机组强制循环泵组的国产化计达 94%,各项技术指标达到德国 KSB 公司水平。新型凝结水精处理等化学水处理设备的研制,满足了引进型火电机组配套的要求。按苏尔寿设计制造技术研制的首套 300MW 液压旁路阀门,于 1995 年 1 月通过苏尔寿公司的产品考核试验,在阳逻电厂投运。

在自动化控制系统和关键仪表课题研制中,完成引进型 300、600MW 火电机组炉负荷协调控制系统(CCS)的设计,并在潍坊电厂应用,首次在 300MW 机组上采用直接能量控制处理,其设计和组态工程能力已达国外先进设计水平。

目前 300、600MW 火电机组的技术水平有了较大提高,其经济性比原机型有了明显的提高。300MW 机组热耗由原机型的 8 081 kJ/kW·h 下降到 7 921kJ/kW·h,600MW 机组热耗由原机型的 8 005kJ/kW·h 下降到 7 901kJ/kW·h。在“八五”国产化研制课题完成的同时,各发电设备制造厂都进行了相应的技术改造,提高了工艺装备水平,形成了批量产生能力。目前三大主机的国产化率达到 95%左右,主要辅机的国产化率达 90%以上,自动化控制系统与关键仪表的国产化率达 80%。截至 1996 年底共生产 300MW 机组 67 台,600MW 机组 4 台。

(二) 核电的进展

中国发展电力的方针是积极发展火电,大力发展水电,适当发展核电。在这一方针指引下,80 年代初国家做出了自行设计建造浙江秦山一期核电站和利用外资合资建造广东大亚湾核电站的决策,1987 年又批准了秦山二期核电工程,而后又批准了广东岭澳、秦山三期、江苏连云港等核电工程项目。

秦山一期 300MW 核电站是中国自行设计和建造的第一座示范性压水堆核电站。取得经验,锻炼队伍,为今后建造大型核电站打下基础。该核电站于 1991 年 12 月 15 日首次并网发电,至 1996 年底累计发电量 8.49×10^6 MW·h,其中 1996 年发电量为 22.3 亿 kW·h,负荷因子达 84.7%,可用率为 86.4%。

“八五”国家核电重点科技项目攻关取

得了可喜的成果。原机械工业部承担了 23 个专题的“八五”攻关任务,涉及核电站的几乎所有系统和领域。主设备有反应堆压力容器、蒸发器、稳压器、堆内构件、控制棒驱动机构、汽轮机、发电机、冷凝器。此外还有大型铸锻件及环形起重机、自动化控制装置及仪表、通用辅机等。这 23 个专题的完成,其成果不仅直接用于秦山二期 600MW 核电站设备,还有不少专题的攻关成果运用到了出口巴基斯坦核电站的设备上,取得了较好的社会效益和经济效益。

(三) 三峡水电设备及超高压输变电设备

举世瞩目的长江三峡工程于 1994 年 12 月 14 日正式开工,安装 26 台 700MW 机组,计划 2003 年第一批机组发电,2009 年建成,是一项跨世纪的宏伟工程。我们在产品设计、制造工艺、铸锻件的研制以及制造厂的技术改造方面都做了大量的工作,为第一步的合作生产及今后以自己为主生产三峡水电机组等设备做了充分的准备。

1. 三峡工程主要发电及输变电设备的技术水平

三峡水电站由于自然条件和防洪为主要的需要,初期水头 61~94m,后期水头为 71~113m,水头变幅很大,给水轮机模型试验和设计增加了难度。额定水头 80.6m,机组出力 700MW,75r/min,水轮机转轮名义直径约 9.85m,是当今世界上最大的混流式水轮机转轮,水轮机模型效率可超过 94%,达到国际当代水平。机组采用三个导轴承的伞式结构,推力轴承负荷达 55.86MN,为当今世界之最。发电机额定出力 778MV·A,可连续运行,发电机额定电压 20kV,冷却采用全空冷或定子水冷、转子空冷的方案。发电机定子机座外径约 22m,定子铁心内径达 19~20m,铁心高度 3.5m 以上,都是世界最大的。机组大部件的强度、刚度和适应热变形的结构都是保证稳定运行的重要因素。机组总重约 7 150t,也是世界最重的水电机组。

电站主变压器采用三相双卷变压器,额定容量 840MV·A、500kV 级,运输重量约 400t 共 26 台。高压开关设备选用六氟化硫全封闭组合开关 GIS,最高工作电压 550kV,额定电流 2 000A,遮断电流 63kA,共 49 组。

还选用部分敞开式电器,共计 23 组。换流变压器采用单相三卷强油风冷有载调压式,容量 474MV·A,共 6 台,换流阀元件,额定电压 8 000V,额定电流 2 500A。

2. 国内水电及输变电设备制造业取得的成就

国内有试验研究、设计制造大型水电机组经验的企业主要是哈尔滨电机厂和东方电机厂两家,在与各科研院所,学校多年密切合作,重型厂提供的大型铸锻件。主要依靠自己的力量提供了大量水电机组的哈电从 1952~1995 年累计生产了 14 360MW 水电机组,最大机组为岩滩 302.5MW,转轮直径 8m 和五强溪 240MW,转轮直径 8.3m;东电从 1966 年到 1995 年累计生产了 11 987 MW,水电机组已制造完成的有李家峡 400MW 机组、葛洲坝 170MW 机组,其转轮直径 11.3m 是世界上最大的轴流式机组。两厂生产的水电机组占全国水电装机的 52%。多年来为三峡机组的研制做了大量的工作。

500kV 输变电设备包含的品种较多,主要设备的技术水平,已达到三峡电站的要求。国内通过 500kV 输变电设备引进技术和消化吸收,又经过“七五”、“八五”期间国家重点科研攻关和技术改造,500kV 交流常规输变电设备,包括:变压器、开关、互感器、电抗器、避雷器、绝缘子、电力电容器、电线电缆、继电保护和通信设备等均可制造,满足三峡工程选型要求。如主变压器,从 80 年代初制造出国产 500kV 变压器到现在,沈阳、西安、保定三个变压器厂已有 17 年,设计制造 500kV 变压器投入系统运行已有 14 年。据电力工业部统计,到 1996 年末共有 152 台国产 500kV 变压器在电网上运行。沈变为虎石台强电流试验站生产的 500kV 级 1 200MV·A 大电流突发短路试验变压器运输量 275t,总重近 400t,已接近于三峡 500kV 级 840MV·A 发电机变压器的重量。自 80 年代以来沈变、西变、保变相继引进法、日等国技术,目前完全可以说国内已具有独立设计开发三峡电站升压变压器的能力;同时也具有与任何一个外国厂家合作供货、引进技术、并按三峡电站工期要求,按外国厂家技术制造出三峡电站升压变压器的能力。又如封闭式组合器(GIS),国

内沈阳、西安两个高压开关厂,于1985年分别引进日立和三菱开关设备制造技术,至今已有12年生产制造历史,全部实现国产化的产品都已经原机械、电力两部鉴定,特别是由国务院重大办下达的500kV级GIS攻关项目都已完成。国产化率达95%以上。目前西安、沈阳两厂都已各自具备年生产500kV级GIS5~6间隔生产能力。

在直流输电设备方面,国内虽然做了一些工作,如国产舟山直流输电工程的100kV电压等级的直流输电换流阀已经成功地运行了10年。引进原BBC高压直流输电换流阀的专有技术,与外商合作在天广工程分包部分任务等。但仍不具备成套提供 ± 500 kV直流输电设备的能力,应尽快通过引进技术、合作、生产、技贸结合等方式,提高国内生产水平。

3. 尽快提高国内制造水平

为了利用外资补充三峡工程建设资金和确保前一批运行水电机组的可靠性,业主坚持买一批、合作一批、国内做一批的意图。左岸14台机组在外商中招标,1997年国务院三峡工程建设委员会确定由两个外商联合体中标,以法国GEC阿尔斯通为领导方和ABB组成联合体中标8台,采用挪威克瓦纳公司具有特色的水轮机水力设计,由哈电合作分包;以GE加拿大为领导方,德国伏依特西门子组成联合体中标6台,由东电合作分包。加强企业管理,继续按照国务院三峡办支持的重大装备研究和国产化的要求,做好引进技术消化吸收和科技攻关。1997年国家批准对哈电、东电进行技术改造,改造完成后,两厂可分别年产两台三峡机组。技术水平的提高,生产能力的扩大,更好地承担起右岸12台和地下厂房6台机组以国内为主制造的任务,为我国水电事业的发展做出新贡献。

500kV交流输变电设备方面,国家已批准对沈高、西开、沈变、保变、西安进行技术改造,提高工艺水平,扩大生产能力。同时批准重庆变压器厂与ABB合资项目。高压开关产品,沈高、西开改造完成后,可分别年产500kV级GIS21间隔的生产能力。

± 500 kV直流输电设备应利用三峡直流工程建设的机遇,合作生产换流阀、引进

换流阀制造技术,同时引进3000A、8000A晶闸管制造技术。

三、中国电器工业发展展望

江泽民总书记在十五大报告中指出:展望下世纪,我们的目标是,第一个十年实现国民生产总值比2000年翻一番,使人民的小康生活更加宽裕,形成比较完善的社会主义市场经济体制。再经过十年的努力,到建党一百年时,使国民经济更加发展,各项制度更加完善。电力工业是国民经济的重点。近十年来中国电力事业来发展取得了巨大的成就,每年新增装机都在10000MW以上。但是,全国性缺电的局面并没有根本改变。由于地区发展的不平衡,东南沿海地区、西北地区、华北和四川部分地区电力供应仍十分紧张,大部分电网高峰缺电。人均用电量很低,1996年只有868kW·h(其中人均生活用电量仅93kW·h)。目前还有无电县。电网建设更是落后于电源建设。为此国家提出,今后电力发展的方针是:开发与节约并重,大力开发水电,继续发展火电,适当发展核电,积极发展新能源发电,同步发展电网,促进全国联网。预计2000年电力装机容量将达到2.9亿kW。在农村电气化方面,到2000年将解决7000万无电农村人口的用电问题,消灭无电县。从1996~2000年的5年间,供电煤耗预计降低34g/kW·h。为此,建新电厂要采用300MW及以上的机组,同时改造超期服役能耗高的老机组。

对环保方面的要求将更高,投入运行和在造的拥有脱硫设备的发电设备容量将达到10000~12000MW。

到2010年发电设备装机将达到 $5.0 \sim 5.5 \times 10^5$ MW左右。对技术的需求将有明显的提高。在电器工业中发电设备是龙头产品,发电设备、输变电设备、用电设备、电工材料,相互之间大致有比例关系,发电设备装机容量的增长确定以后,其他设备按比例适当发展,满足配套需要。

(一) 火电设备

1. 超临界机组

在提高煤的利用效率和设备的经济性 & 可靠性上下功夫,开发600MW及更大容量的超临界机组。同时完善和优化300、600MW亚临界火电机组,发展大型热电联