

中國電機工業發展史

——百年回顧與展望

本書編寫組 著



机械工业出版社
CHINA MACHINE PRESS

中國電機工業發展史

——百年回顧與展望

本書編寫組 著



機械工業出版社
CHINA MACHINE PRESS

本书所述的电机工业,是指涵盖发电设备、输变电设备、配电设备和用电设备的电力装备制造业。

全书共设9章,以不同历史发展阶段分设各章,以电力装备的光能作用为寓意而命题。其中,第一、二章是建国以前的回顾,第三至七章是建国以来的发展历程,第八章是未来展望,第九章是对后人的启示。书中按时序先后,梳理并围绕重大事件、重大决策和重大工程,特别是里程碑事件和标志性工程,展开历史的回顾叙述,突出重点,兼顾全面;以全球化视野,展望中国电机工业的发展前景,感悟中国电机工业发展的历史经验和教训,激励后人继续为中国电机工业的强盛而奋斗。

本书旨在系统探究电机工业生产力和生产关系的百年发展历程和演进规律,充分尊重历史事实。本书是一本可读性较强的历史启智书、催人奋进的传记性行业发展史,主要面向广大电机工业管理干部、技术人员和职工群众,以及相关专业大专院校师生。

图书在版编目(CIP)数据

中国电机工业发展史:百年回顾与展望/《中国电机工业发展史:百年回顾与展望》编写组著. —北京:机械工业出版社,2011.10(2012.8重印)

ISBN 978-7-111-36180-0

I. ①中… II. ①中… III. ①电机工业-技术史-中国②电机工业-工业史-中国-现代 IV. ①TM3-092②F426.61

中国版本图书馆CIP数据核字(2011)第212087号

机械工业出版社(北京市百万庄大街22号 邮政编码100037)

责任编辑:付承桂 责任校对:贾立萍

责任印制:乔宇

北京铭成印刷有限公司印刷

2012年8月第1版第4次印刷

169mm×239mm·26印张·3插页·311千字

15001—26300册

标准书号:ISBN 978-7-111-36180-0

定价:88.00元

凡购本书,如有缺页、倒页、脱页,由本社发行部调换

电话服务

网络服务

社服务中心:(010)88361066

门户网:<http://www.cmpbook.com>

销售一部:(010)68326294

销售二部:(010)88379649

教材网:<http://www.cmpedu.com>

读者购书热线:(010)88379203

序

江泽民

《中国电机工业发展史——百年回顾与展望》一书就要与读者见面了。我相信，这本书对于读者了解我国电机工业经过艰难曲折走向发展繁荣的历程及其成功经验，是会有帮助的。

编写组希望我为本书写序，我想从自己青年时代就与电机工业结下不解之缘谈起，谈谈我对中国电机工业发展历程的一些认识和感受。

我1947年从上海交大电机工程系毕业。我念电机系，主要受到两个因素的影响。首先，是受到家父的影响。我父亲曾多年任职于张謇创办的南通通明电气工程公司，是一位电机工程师。张謇是清末民初的著名实业家，在半殖民地半封建的旧中国，他为发展民族工业付出了艰辛努力，他的爱国情怀和敬业精神为人称道。我小的时候，家里电器坏了，从电灯开关到电风扇，都是

父亲自己动手修，而且往往手到病除。其次，是我父亲的一位故交毕维栋对我的影响。他毕业于美国麻省理工学院，回国休假时常常住在我家，并带回一些电机工程方面的书籍。我那时年少，那些书是看不懂的，但经过毕维栋先生的解释，也就了解了一些皮毛。受到这些影响，我向往着上大学要学电机工程。

我是在扬州上的中学，高中念的是土木工程科，高二就开始学习微积分了。教我们微积分课程的是杨德隅先生，新中国成立后他在西安交通大学任教。他第一堂课就讲了庄子的一段话：“一尺之棰，日取其半，万世不竭。”我的脑子里建立起极限的概念，至今不忘。杨德隅先生的讲授，为我后来学电机工程打下了比较好的数学基础。我去南京上大学时，南京处于日寇和汪精卫的敌伪统治之下。中国内忧外患、苦难重重。当时我已受到革命的影响，懂得了一些革命道理，总想多学些科学技术尤其是工程技术知识，增加将来报效祖国的本领。因此，我在南京和之后转到上海上大学时都选择念电机工程。

我从上海交大毕业不久，新中国就成立了。回想起来，我从南到北工作过的岗位，大都离不开一个“电”字。从食品企业用电到电机工厂设计，从第一汽车厂动力分厂到上海电器科学研究所，从原子能发电到机电工业，基本上都在这一行工作。后来，我虽然担任了多种领导职务，但一直关注我国电机工业发展。这里，我想结合我所了解的和亲身经历的几件事情，简要回顾一下

近代以来我国电机工业发展历程。

中国电机工业萌芽比西方晚七八十年。1879年，上海一个外商搞了一台发电机，据说在外滩只亮了两个晚上。1882年，英国几个商人花五万两白银在上海装建了一台发电机，把外滩照亮了起来。中国人自己发电，开始于慈禧太后在中南海装的一台20马力的发电机，而这台发电机是从外国买来的。直到1905年开始有自己制造的首台实验电机，我国电机工业才开始起步。辛亥革命后，军阀连年混战，国无宁日，民不聊生，经济发展举步维艰。尽管如此，当时还是兴起了一些民族工业。从电机工业来说，上海有钱镛记、华生、华成等电器工厂。我念书时上海交大电机工程系主任钟兆琳教授，就是华生电器厂的顾问工程师。当时生产的电机，最大功率只有200到300千瓦。1946年至1947年，国民党政府派96名技术人员去美国西屋公司实习，实习完后回到国内却没有用武之地。新中国成立以后，这些人成了全国电机工业战线的技术骨干，其中大多数当了技术领导或总工程师，如恽震、褚应璜、丁舜年、孟庆元、张大奇、姚诵尧、沈从龙、孙瑞珩、蓝毓钟、冯勤为、汤明奇、刘隆士等。我同他们都有交往，有的还一起工作过。他们的工作业绩和音容笑貌，仍历历在目。

我参加革命以后，十分关心的一个问题就是第一个社会主义国家苏联的历史和未来。列宁的那句名言“共产主义就是苏维埃政权加全国电气化”，不时浮现于脑际。但是，对这句话含义的理解，则是随着新中国成立

后参加国家建设工作，特别是1955年到1956年去苏联斯大林汽车厂实习而逐渐加深的。我亲眼看到了莫斯科地下铁路、电气火车和年产几十万辆的汽车厂等，深深感到我国工业水平同苏联相比差距很大。

新中国成立之初，在医治战争创伤、国民经济初步得到恢复以后，毛泽东同志和党中央就适时地提出了过渡时期的总路线，一边进行社会主义改造，一边开始大规模工业建设，而且实行了优先发展重工业的方针。第一个五年计划期间搞的“156项工程”，都是为实现国家工业化奠定基础的，其中就有一批电机工业项目。历史事实说明，这些方针和部署都是正确的。一个国家尤其是我们这样一个人口众多、国土辽阔的大国，如果没有以重工业为骨干并与轻工业相互协调的强大工业体系，就不可能建立独立完整的国民经济体系，就不可能用先进工业技术设备武装农业、服务业和国防事业，也就谈不上国家的真正独立自主、安全和强盛。党中央确立实现国家工业化的宏伟目标后，工业战线广大工人、知识分子和领导干部焕发出前所未有的工作热忱和创造力量。那种情景我们这些亲身经历过的人是难以忘怀的。新中国现代电机工业也就是从那时起步的。

1956年，新中国制造的第一台汽轮发电机投入运行，虽然只有6000千瓦，但相比过去已是庞然大物。这台发电机是捷克斯洛伐克斯柯达公司的专家来上海帮助建造的。捷克专家中文名字叫许嘉德，他技术理论功底深厚，实践经验丰富。记得当时需要做超速试验，要达到额定

转速的 120%，即每分钟 3600 转。大家很担心，就怕转子飞了怎么办。后来，在闵行上海电机厂内建了一个超速试验室。试验那天我们都去了，效果很好。那时，我在一机部上海第二设计分局担任电器专业科科长，协助上海电机厂副厂长孟庆元完成了这项任务。当年参与过这项工作至今仍健在的还有汪耕院士。6000 千瓦功率不算大，但毕竟是新中国建造的第一台汽轮发电机，万事开头难啊！后来在苏联专家帮助下，我们先后搞出了 2.5 万千瓦到 10 万千瓦的汽轮发电机组，功率不断提高。“大跃进”时期，孟庆元等搞出了采用新型冷却方式的 1.2 万千瓦双水内冷发电机，这台汽轮发电机制造成功震动了全国，国外反响也不小，但由于受“左”的错误干扰和影响，我国电机工业总的说进步不快。后经多年完善，技术工艺渐趋成熟，先后研制出了 12.5 万千瓦和 30 万千瓦双水内冷汽轮发电机。在当时非常困难的条件下，我国电机制造业上了一个大台阶，这与电机行业有周建南、曹维廉等一批杰出的领导同志是分不开的。改革开放以后，电机工业迎来了快速发展的春天。上世纪 80 年代，我们引进西屋公司技术，生产出了 30 万千瓦和 60 万千瓦的汽轮发电机组。到本世纪初，我国三大动力企业已经能够生产百万千瓦级超超临界汽轮发电机组。

中小型电动机是为各种机械设备提供动力的重要装备，应用量大面广。新中国成立初期，我国中小型电动机产品主要是仿制国外的。记得当时仿制电动机的厂家

很多，品种杂乱，规格很不统一。“大跃进”时期曾经搞过统一设计，但由于缺乏科学严谨的态度，性能指标达不到要求。1962年，我刚调到上海电器科学研究所担任主管技术的副所长，就负责领导这项工作。那时，我奔忙于国内各电机厂，用了3年时间组织攻关，顺利完成了J2、JO2系列电动机的统一设计并通过国家鉴定。这是我国首个自行设计研制的电动机系列，相比当初仿制国外的产品，各项性能指标都有了很大提高，对促进电机工业发展起到了重要作用。现在，我国中小型电动机保有量已经达到16亿千瓦，成为世界上最大的中小型电动机生产、使用和出口大国。

从上世纪60年代开始，我国开始研究和利用核能。当时，西方国家对我国实行核禁运。1966年，一机部调我到新成立的武汉热工机械研究所担任所长。该所负责核工程设备设计研究任务。为了尽快熟悉业务，我白天工作，晚上学习，在短时间内读完了《核反应堆工程》一书，获益不少，加深了对核电这一战略产业的认识。当时这本书只有英文原版，给我增加了一些难度。此书直到1986年才译成中文。时隔19年，1985年我重返上海工作时，正值上海准备承担我国第一座核电站秦山一期30万千瓦核电设备设计制造任务。我在市里一次会上明确提出，核电国产化是开发新兴能源的大事，上海一定要干，要为国家多作贡献。后来，上海又承担了秦山二期60万千瓦核电设备设计制造任务。秦山核电站一、二期项目是我国自行设计、建造、管理的压水堆核

电站，至今仍在安全运行。之后，我国又从国外引进了二代、三代核电技术，通过消化、吸收、再创新，现在已经掌握了百万千瓦级核电设备设计、制造、运营、管理技术，成为和平利用核能的大国。我认为，无论建造什么样的核电站，都必须高度重视安全问题，确保万无一失，始终把安全保障摆在第一位。

新中国成立60多年来，我国电机工业从小到大、从弱变强、从落后走向先进，不少产品进入到“百万量级”，这是一个巨大的进步。在相当一段时期内，百万千瓦级超超临界火电机组、百万千瓦级水轮发电机组、百万伏电压等级特高压输变电设备、百万千瓦级核电设备，就是世界先进水平了。可以说，新中国成立以来，我国电机工业取得的成绩举世瞩目，已进入世界先进行列，发展速度在世界电机工业发展史上也是最快的。当年许多去西屋公司实习的人都未曾想到，中国电机工业能够达到今天这样的水平，西方发达国家一些电机工业巨头对我们也是刮目相看了。

回顾和总结历史，是为了更好地建设现在和开辟未来。中国电机工业之所以在旧中国举步维艰、在新中国蓬勃发展，最重要的一点，是我们有了党的领导，找到了一条中国特色社会主义道路。我们党领导全国各族人民进行革命和社会主义建设，开创了改革开放的新局面，从根本上改变了中国、中国人民、中华民族的命运和面貌。中国不仅发展起来了，而且正在加快走向现代化；中国人民不仅获得了解放，而且正在实现共同富裕；中

华民族不仅获得了民族独立，而且正在实现伟大的民族复兴。近代以来所有志士仁人和全国各族人民追求的救国、兴国、强国的理想已经或正在成为现实。这充分说明，我们的党和人民是富于智慧、富于创造精神的伟大的党和伟大的人民，我们的社会主义制度是具有巨大优越性和强大生命力的制度。有了这样的党、人民、制度，什么样的艰难险阻都可以战胜，什么样的人间奇迹都可以创造出来。我们应该满怀信心地走向未来。

实践充分证明，我们要发展和拥有电机工业及其他各种工业的新技术新设备，赶超国际先进水平，必须坚定不移扩大对外开放，尽可能争取一切可以争取的国际技术合作，引进、消化、吸收国外先进技术和有益管理经验，不断增强我们的自主创新能力。毫无疑义，在积极引进国外先进技术的同时，必须坚持独立自主、自力更生的方针。那些最前沿最先进的关键技术和核心技术，从国外是买不来的，必须立足国内，集中我们自己的技术力量进行攻关，进行自主创新。总之，拒绝引进国外先进技术，或者一味依赖引进，都是不正确的，都应该注意防止。这是我们在发展和创新先进技术过程中必须牢记的一条基本经验。

技术要进步、产业要发展，关键在人才。我们不会忘记那些为我国电机工业发展奋斗了一生、作出了各种贡献的人。他们中有技术专家、工人，还有领导干部，无论是知名的还是不知名的，他们在国家建设史上留下了艰苦创业、无私奉献的感人事迹。我们要永远记住他

们的功劳，学习他们的开拓精神、奉献精神。我国电机工业乃至其他产业要保持良好发展势头，争创世界一流水平，在激烈的国际竞争中掌握主动，就必须继续尊重知识、尊重人才，不断激发人民群众的首创精神，不断激发各条战线上广大工人、技术专家、领导干部的紧迫感、责任感和献身祖国建设事业的使命感。

回首我国电机工业发展历史，我们充满骄傲和自豪。同时，我们还要清醒地看到，我国社会主义现代化建设的任务尚未完成，工业领域整体水平特别是基础研究方面与国际先进水平的差距还比较大。我们必须戒骄戒躁、谦虚谨慎，继续奋起直追，努力在中国特色社会主义道路上开创我国电机工业和整个工业发展新局面。

2011年9月10日

编 写 组

顾 问 曾培炎

组 长 包叙定

副组长 张国宝 陆燕荪

成 员 周鹤良 朱森第 严陆光 徐嘉诰 陈宗器
程钧培 梁维燕 郝卫平

编 者 的 话

本书所述的电机工业，是指涵盖发电设备、输变电设备、配电设备和用电设备的电力装备制造业，是国民经济战略性基础产业，是国家综合实力的重要体现。

1905年天津教学品制造所制作了首台实验电机，标志中国电机工业的萌芽诞生，迄今已逾百年。一个多世纪以来，中国电机工业的发展，与整个经济社会的风云变幻息息相关，饱经艰辛和曲折，承载光荣和梦想。撰写一部发人深思、催人奋进的电机工业发展史，具有重要的现实意义和深远的历史意义。

本书是江泽民同志倡导撰写的。在中国电机工业诞生百年之际，在我们实现了跨越式发展并正奋力向当代世界电机制造业的顶峰冲刺之时，江泽民同志倡导撰写《中国电机工业发展史——百年回顾与展望》一书，寄托了他对所学电机专业和早年工作过的电机工业的深厚情意，体现了党和国家领导人对我国电机工业发展和崛起的高度重视与殷切期望。

全书共设9章，以不同历史发展阶段分设各章，以电力装备的光能作用为寓意而命题。其中，第一、二章是建国以前的回顾，第三至七章是建国以来的发展历程，第八章是未来展望，第九章是对后人的启示。

本书通过全面展现新中国成立前后尤其是改革开放以来电机工业的发展脉络，进而折射出中国工业发展乃至整个中国从积贫积弱到屹立于世界民族之林的强盛过程，并从中清晰地感受世界

电机工业技术的进展及在中国的应用和贡献；以史为鉴，以世界先进水平为标杆，结合经济社会发展趋势，展望中国电机工业未来的发展方向，以激励人们为建设电机工业强国而奋进；总结历史经验，提炼精神财富，慰藉先辈，启迪后人。

本书编写组，于2009年9月正式成立。国务院原副总理曾培炎担任顾问，原机械工业部部长包叙定担任编写组组长，国家发展和改革委员会原副主任、国家能源局原局长张国宝和原机械工业部副部长陆燕荪担任副组长，原机械工业部电工局局长周鹤良、原机械工业部总工程师朱森第、中国科学院电工研究所原所长（中国科学院院士）严陆光、中电设计院教授级高工徐嘉浩、原机械工业部第七设计研究院高级工程师陈宗器、原上海发电设备成套设计研究所所长程钧培、哈尔滨电气集团公司专家委员会副主任（中国工程院院士）梁维燕、国家能源局电力司副司长郝卫平等担任编写组成员。其他参与编写的人员（按姓氏笔画排序）还有冯晓东、朱宁、任育之、张力超、杨青、罗俊杰、贾岩、高鹏、徐小东、徐成彬、陶黎敏。

本书的基本写作方法，是“论事叙史”。按时序先后，梳理并围绕重大事件、重大决策和重大工程，特别是里程碑事件和标志性工程，展开历史的回顾叙述，突出重点，兼顾全面；以全球化视野，展望中国电机工业的发展前景，感悟中国电机工业发展的历史经验和教训，激励后人继续为中国电机工业的强盛而奋斗。根据本书内容安排，材料的收集和初稿的撰写工作，由包叙定负责第一、二章和第九章，陆燕荪负责第三至七章，张国宝负责第八章；尔后，包叙定负责全书的统稿修改工作。编写组还采用工作会议形式，对初稿和历次修改稿进行集中审议，直至最后定稿。

第一章“长夜难明”，记述了旧中国电机工业在黑暗腐朽的社会政治环境下从萌芽诞生到草创基业的历史。1831年，世界电机

工业诞生。但是，由于腐朽政府的漠视、列强势力的挤压和殖民统治的摧残，中国电机工业直到 1905 年才破茧而出。国产的实验电机比西洋晚了 74 年，实用电机则晚了 82 年，电机工业比本国的电力工业也晚了 38 年。旧中国电机工业起步晚、发展慢、水平低、能力弱，经历了一个充满抗争与憧憬的漫漫长夜。

第二章“星光依稀”，叙述了旧中国电机工业先辈们谱写的不平凡创业史，以此折射漫漫长夜下中国电机工业的创业精魂和斑驳亮色。在烽火硝烟中，国家电工企业颠沛流离；在内外夹缝中，私营电工企业奋斗求生；在浴血奋战中，解放区红色电工企业造就了永不消逝的电波。先辈们抗争拼搏、励精图治，兴办骨干企业，研发首台产品，推动西屋培训，创办学会公会，开创了多条历史先河，留给新中国一个虽稚小薄弱却难能可贵的产业基础。

第三章“旭日东升”，描述了新中国诞生后经济社会翻天覆地变革、电机工业重整新生的奠基时期。随着三年经济恢复和“156 项工程”陆续开工，新中国电机工业打响了产业基础建设、技术基础建设和管理基础建设的伟大战役，提前一年零四个月完成了第一个五年计划。新中国电机工业犹如喷薄而出的红日，高歌猛进，欣欣向荣，迎来了风雨兼程的 60 年。

第四章“云光相间”，回顾了自 1958 年起，受“左”倾思想影响，电机工业跌宕起伏的 20 年。由于“大跃进”的高指标、瞎指挥和急于求成，电工产品质量和生产秩序受到了严重干扰。随后，又遇到了三年困难时期，电机工业被迫做出调整，认真贯彻八字方针、“工业七十条”和“科研十四条”，同时开展三线建设，逐渐拨云见日，电机工业又有所发展，产业空间布局亦得到部分优化。不久，因极“左”思潮泛滥，十年“文化大革命”使国民经济到了崩溃的边缘，电机工业也遭受严重破坏，科研机构被分割解散，规章制度被否定推倒，中外电机工业差距被迅速拉大。

第五章“春光明媚”，反映了党的十一届三中全会以后，电机工业进入了改革、开放、发展的春天。在解放思想、实事求是的思想路线指引下，电机工业开始树立市场意识和竞争意识，建立“产品是商品、质量是生命”的观念。以引进30万千瓦、60万千瓦火电机组设计制造技术为契机，坚持走引进消化吸收再创新道路，逐步掌握了大型火电设备设计制造技术，自主兴建了举世瞩目的葛洲坝水电站和秦山核电站一期工程，同时引进了输变电设备、低压电器、电动机等制造技术。中国电机工业犹如雨后春笋，蓬勃发展，实现了历史性转变。

第六章“蒸蒸日上”，讲述了邓小平南方谈话和党的“十四大”以后，电机工业迈入了改革开放全面发展的新阶段。国有企业改制，民营企业崛起，合资企业诞生，电工企业转型，电力体制改革，不同所有制的电机工业实体百舸争流，技术水平和制造能力不断提升，火电、水电和核电机组以及输变电设备、电动机产品纷纷走出国门，逐鹿世界。由政府主导的三峡工程、西电东送、城乡电网改造等特大型工程建设，促进了我国电机工业实现前所未有的大发展，谱写了一曲气壮山河的新乐章。

第七章“璀璨夺目”，展示了进入新世纪后，中国电机工业厚积薄发，走向当代世界电力装备制造最高殿堂的科学发展之路。2001年中国正式加入世界贸易组织，电机工业在现代化、市场化、国际化的征途中，践行科学发展理念，为实现大而强奋勇前行。100万千瓦级超超临界火电机组、70万千瓦级水电机组、1000千伏特高压交流输电线路和 ± 800 千伏特高压直流输电线路、100万千瓦级核电机组，以及循环流化床锅炉、空冷发电机组等，一个个重大自主创新成果，正奋力向当代世界电机制造业的顶峰冲刺；同时，中小型电动机、电动工具和低压电器等用电、配电设备总量跃居全球首位，风电、太阳能发电等新能源装备不断抢占清洁