

雷达人生——张直中口述自传

张直中



*My Radar Career:
the Oral Autobiography of
Zhang Zhizhong*

The Oral History of Science in 20th Century China Series
20世纪中国科学口述史

张直中 口述

钱永红 方司整理

南教育出版社

雷达人生

——张直中口述自传

My Radar Career: the Oral Autobiography of Zhang Zhizhong

图书在版编目(CIP)数据

雷达人生：张直中口述自传 / 张直中口述；钱永红
访问整理. —长沙：湖南教育出版社，2013. 7
(20 世纪中国科学口述史 / 樊洪业主编)
ISBN 978 - 7 - 5539 - 0719 - 2

I. ①雷… II. ①张… ②钱… III. ①张直中—自传
IV. ①K826. 16

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 162608 号

书 名	20世纪中国科学口述史 雷达人生——张直中口述自传
作 者	张直中 口述 钱永红 访问整理
责任编辑	王又清
责任校对	崔俊辉 郑 璐
出版发行	湖南教育出版社出版发行(长沙市韶山北路 443 号)
网 址	http://www.hnepb.com http://www.shoulai.cn
电子邮箱	228411705@qq.com
客 服	电话 0731 - 85486742 QQ 228411705
经 销	湖南省新华书店
印 刷	湖南天闻新华印务有限公司
开 本	710 × 1000 16 开
印 张	12.5
字 数	147 000
版 次	2013 年 7 月第 1 版 2013 年 7 月第 1 次印刷
书 号	ISBN 978 - 7 - 5539 - 0719 - 2
定 价	34.00 元



《20世纪中国科学口述史》丛书编委会

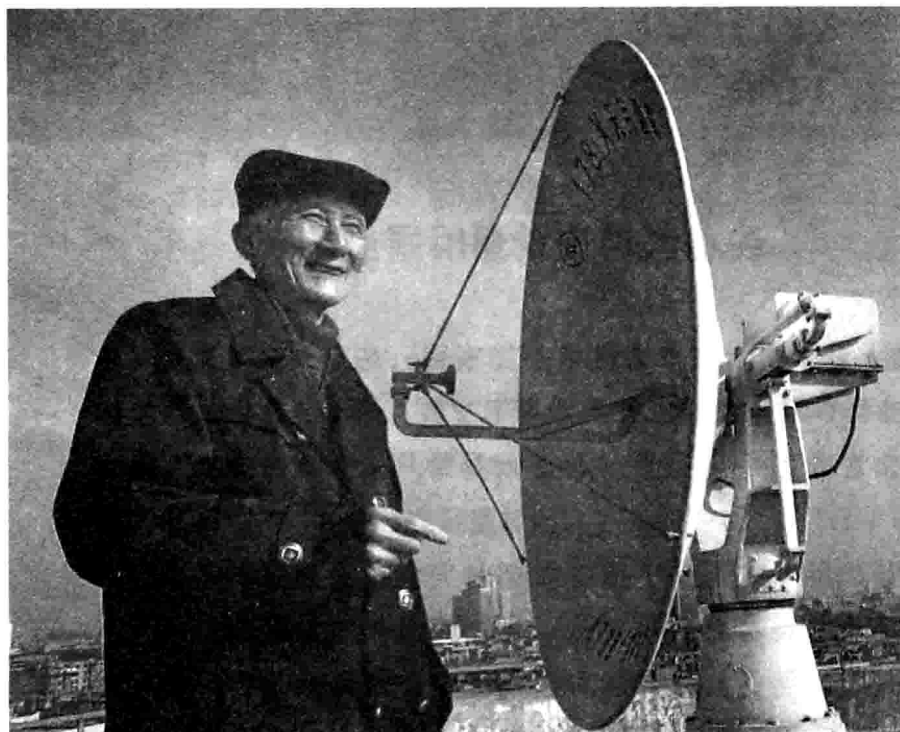
主 编：樊洪业

副主编：王扬宗 黄楚芳

编 委（按音序）：

樊洪业 黄楚芳 李小娜 王扬宗 熊卫民

杨 舰 杨虚杰 张大庆 张 黎



20世纪90年代，张直中在十四研究所办公楼顶向记者介绍雷达设备

主编的话

以挖掘和抢救史料为急务

自文艺复兴以来，西方经过宗教改革、世界地理大发现、科学革命和产业革命，建立了资本主义主导的全球市场和近代文明。在此过程中，科学技术为社会发展提供了最强大的动力，其影响至 20 世纪最为显著。

在从传统社会向近代社会的转型中，国人知识结构的质变，第一代科学家群体的登台，与世界接轨的科学体制的建立，现代科学技术学科体系的形成与发展，乃至以“两弹一星”为标志的一系列重大科技成就的取得，都发生在 20 世纪。自 1895 年严复喊出“西学格致救亡”，至 1995 年中共中央、国务院确定“科教兴国”的国策，百年中国，这“科学”是与“国运”紧密关联着的。百年中国的科学，也就有太多太多的行进轨迹需要梳理，有太多太多的经验教训需要总结。

关于 20 世纪中国历史的研究，可能是格于专业背景方面的条件，治通史的学者较少关注科学事业的发展，专习 20 世纪科学史者起步较晚，尚未形成气候。无论精治通史的大家学者，或是研习专史的散兵游勇，都共同面临着一个难题——史料的缺乏。

史料，是治史的基础。根据 20 世纪中国科学史研究的特点，搜求新史料的工作主要涉及文字记载、亲历记忆、图像资

料和实物遗存这四个方面。

20 世纪对于我们，望其首已遥不可及，抚其尾则相去未远。亲身经历过这个世纪科学事业发展且作出过重要贡献的科学家和领导干部，大都已是高龄。以 80 岁左右的老人为例，他们在少年时代亲历抗日战争，大学毕业于共和国诞生之初，而国家科学事业发展的黄金十年时期（1956—1966）则正是他们施展才华、奉献青春、燃烧激情的岁月。这些留存在记忆中的历史，对报刊、档案等文字记载类史料而言，不仅可以大大填补其缺失，增加其佐证，纠正其讹误，而且还可以展示为当年文字所不能记述或难以记述的时代忌讳、人际关系和个人的心路历程。科学研究过程中的失败挫折和灵感顿悟，学术交流中的辩争和启迪，社会环境中非科学因素的激励和干扰等等，许多为论文报告所难以言道者，当事人的记忆却有助于我们还原历史的全景。

湖南教育出版社欲以承担挖掘和抢救亲历记忆类史料为己任，于 2006 年启动了《20 世纪中国科学口述史》丛书的工作计划，在学界前辈和同道的支持下，成立了丛书编委会，于科学史界和科学记者群中招兵买马，认真探索采访整理工作规范和成书体例。通过多方精诚合作，在近两年中已出版图书 20 种，得到了学术界和读者的认可。

近年兴起的口述史（Oral History）热潮，强调采访者的责任，强调采访者与受访者之间的互动，强调留下“有声音的历史”。不过，口述史内容的“核心”是“被提取和保存的记忆”（唐纳德·里奇《大家来做口述历史》）。把记忆于头脑中的信息提取出来，方法上有口述与笔述之差别，但就获取的内容而言，并无实质性的差别。因此，本丛书当前在积极组织从事口述史采访队伍的同时，也积极动员资深科学家撰写回忆文本，

作为“笔述系列”纳入到本丛书中来。

科学，作为一种社会事业，除科学研究之外，还包括科学教育、科学组织、科学管理、科学出版、科学普及等各个领域，与此相关的人物和专题皆可列入选题。

本丛书根据迄今践行的实际情况，在大致统一编辑规范的基础上，将书稿划分为5种体例：

1. 口述自传——以第一人称主述，由访问者协助整理。
2. 人物访谈录——以问答对话方式成文。
3. 自述——由亲历者笔述成文。
4. 专题访谈录——以重大事件、成果、学科、机构等为主题，做群体访谈。
5. 旧籍整理——选择符合本丛书宗旨的国内外已有文本重新编译出版。

形式服务于内容，还可视实际需要而增加其他体例。

受访者与访问整理者，同为口述史成品的作者。忆述内容应以亲历者的科学生涯和有关活动为主线展开，强调以人带史，以事系史，忆述那些自己亲历亲闻的重要人物、机构和事件，努力挖掘科学事业发展历程中的鲜活细节。

书中开辟“背景资料”栏，列入相关文献，尤其注重未经披露的史料，同时还要求受访者提供有历史价值的图片。这些既是为了有助于读者能更好地理解忆述正文的内容，也是为了使全书尽可能地发挥“富集”史料的作用。

有必要指出，每个人都会受到学识、修养、经验、环境的局限，尤其是人生老来在记忆力方面的变化，这些会影响到对史实忆述的客观性，但不能因此而否定口述史的重要价值。书籍、报刊、档案、日记、信函、照片，任何一类史料都有它们各自的局限性。参与口述史工作的受访者和访问者，即便是能



百分之百做到“实事求是”，也不能保证因此而成就一部完整的信史。按名家唐德刚先生在《文学与口述历史》一文中的说法，口述史“并不是一个人讲一个人记的历史，而是口述史料”。史学研究自有其学术规范，不仅要用各种史料相互参证，而且面对每种史料都要经历一个“去粗取精，去伪存真”的过程。本丛书捧给大家看的，都是可供研究 20 世纪中国科学史的史料，囿限于斯，珍贵亦于斯。

受访者口述中出现的历史争议，如果不能在访谈过程中得以澄清或解决，可由访问者视需要而酌情加以必要的注释和说明。若对某些重要史实有不同的说法，则尽可能存异，不强求统一，并可酌情做必要的说明或考证。因此，读者不必视为定论，可以质疑、辨伪和提出新的史料证据。

本丛书将认真遵循求真原则和史学规范，以挖掘和抢救史料为急务，搜求各种亲历回忆类史料，推动 20 世纪中国科学史的研究！

欢迎各界朋友供稿或提供组稿线索，诚望识者的批评指教。谨以此序告白于 20 世纪中国科学史的研究者和爱好者。

樊洪业

2011 年元月于中关村

自序

从1840年鸦片战争起，中国与帝国主义列强的历次战争均失败了，赔款割地，中华民族受尽了屈辱。在我中学时代，中国知识分子中出现了一种论调：国弱是由于中国的工业太弱，强国必先振兴民族工业。这种“工业救国”论的主张已深入我心。1936年，我考入浙江大学电机系，定下了终生事业。1940年，从浙江大学电机系电信专业毕业后，经恩师王国松先生介绍，我去重庆化龙桥的国民政府国防部后勤部重庆电信机械修造厂做技术室主任助理研究员。那时中国在技术上一穷二白，连较像样的家庭收音机也不能生产，当然更谈不上设备非常复杂、技术含量很高的雷达了。此后，我去英国两年多，学习了当时已有的三种超高频雷达（警戒、探照灯和炮瞄）。依靠这些雷达，二战中英国人在伦敦空战中打击了德国希特勒对其的进攻，并帮助盟军后期在法国登陆打入德国本土。零距离的观摩和学习，让我开阔了眼界，一股为祖国雷达事业献身的激情油然而生。

由于我在英国学过雷达，1950年10月，接到组织上的调令，于1951年1月到今天的十四研究所（当时称第一电信技术研究所）报到。1953年前后，带领团队研制成功中程对空



警戒雷达，其后生产了数十台在全国布防；1956年春夏，我去北京参加《十二年科学技术发展远景规划》的编制，重点规划中国雷达技术的长远发展，也涉及其他方面的发展，例如与电子信息发展有关的多种元器件研制的问题。1962年，提出脉冲压缩技术，主持了研制体声波和表面声波及其配套电路，并应用于我所研制的两台超远程雷达上，中国即用此雷达跟踪了美国“天空实验室”卫星和苏联1402号核动力卫星，并用它确定了这两颗卫星坠落的时间与地点。1964年，我领导研制成功的单脉冲雷达，是当时只在杂志上有原理性探讨并未见国外有实样的雷达，它比当时苏联援建的工厂生产的苏式圆锥扫描雷达的测角精度高出3倍。1980年4月，我作为中国雷达代表团团长去美国参加第二次国际雷达会议，讲述了中国的雷达技术研究发展概况，使美国人大为惊异。同年9月，美国国防部组成10人雷达和微波高级代表团到中国，来访的第一个单位就是十四研究所。1986年，开展了美国禁止转让的机载雷达空对地多普勒波束锐化8倍技术的研究，写了关于多普勒波束锐化技术的原理和实践方法的文章，现十四所机载雷达的多普勒波束锐化已远超过8倍。1992年，我主持的“逆合成孔径雷达成像”课题获机械电子工业部科技成果一等奖。1999年，获何梁何利科技进步奖。2004年初，出版了自己的第四本专著《机载和星载合成孔径雷达导论》。

我有幸经历了中国雷达技术发展从无到有、从小到大的60年。回顾自己的雷达人生，我无怨无悔，心满意足。人生有限，科学无限。活到老，学到老，以有限逐无限，是科学工作

者的无悔本质。同时，我觉得，雷达这个高科技领域，过去、现在、将来都充满着激烈竞争。凡是最尖端技术，人家“卡”你，实行“禁运”，怎么办？唯有靠自力，长志气。当前尤其应大力发展应用研究、开发设计、制造加工等综合工程技术，以有利于在雷达技术总体上尽快赶上世界先进水平。愿建设21世纪富强祖国的年轻“雷达”人，踏在我们老一辈科学工作者的肩上，奋力攀登！

感谢钱永红同志一年多来，为我收集整理出近70年雷达生涯的重要文献、史料，其中还有不少是我记不清的资料。与他的多次交谈、看着他四处钩沉获得的史料，勾起了我对往事的美好回忆，这真是一件十分愉快的事情。

张直中

2011年8月29日

引言

雷达的基本概念形成于 1920 年代初期，但是直到第二次世界大战前后，由于作战需要，雷达技术才得到迅速发展，与火箭和原子弹同为现代科学研究之结晶。第二次世界大战初期，法国沦陷，英国在英法海峡沿岸筑起了雷达链，由此赢得了英伦空战的胜利，粉碎了德国占领英国的战略企图。美国参战后，立即集合了上千名数学家、电子学家、物理学家，大力开发应用于陆、海、空军的作战雷达，将雷达正式定名为无线电检测和测距（RADAR，Radio Detection And Ranging）。

在中国，雷达技术研究开始于 1940 年代，发展于 1950 年代，经历了从小到大，从维修、仿制到自行研制的发展历程，走出了一条“自力更生，艰苦奋斗，勇攀高峰，开拓创业”的发展道路，张直中先生就是整个中国雷达发展历程的参与者和见证人。

张直中先生，1940 年毕业于浙江大学电机系电信专业，1945—1947 年，作为公派访问学者去英国学习雷达和超高频技术，成为我国最早接触雷达技术的技术人员之一。回国后，他潜心从事雷达技术与开发，成为我国雷达技术的开拓者之一，在他手中诞生了诸多中国雷达的第一。1950 年代初期，

张先生试制成功中程警戒雷达，开创了中国自行设计和生产雷达的历史；1957年主持论证低空警戒雷达方案，研制成功我国第一部微波动目标显示雷达；1961年提出单脉冲跟踪体制的研究，并于1964年领导研制出我国在雷达发展史上具有里程碑意义的首台单脉冲试验雷达。

张先生于1960年代初率先开展脉冲压缩技术的研究，取得了体声波和表面波色散延迟线以及配套电路的研制成果。1964年提出用相控阵体制解决导弹预警，领导相控阵雷达总体研究和多种关键技术研究。由他提出的脉冲压缩与编码技术及相控阵体制研究为我国110超远程精密跟踪雷达和7010相控阵预警雷达打下了坚实的基础。该两部雷达分别于1979年和1983年准确地跟踪到正在坠落的美国“天空实验室”卫星和苏联1402号核动力卫星，为我国精确预报上述两颗失控卫星坠落的时间和地点提供了数据，在国内外产生了较大的影响。1980年代和1990年代，张直中从事多普勒波束锐化、合成孔径雷达和逆合成孔径雷达的技术研究，取得多项重大成果。

张先生从事的工作与国防军工有关，所以，社会公众对他的道德文章不甚了解，加上他为人低调，迄今还没有长篇传记问世，只有少量有关他的传略出版。《雷达人生——张直中口述自传》是他本人一生经历的全面回顾。全书分为十章，以时间为顺序，介绍其家庭影响、师承关系、心路历程、学术成就和社会活动。本书的附录，收录了两篇张先生的同行好友对他雷达人生的评价以及与张先生所带的博士生



和女儿的访谈录，旨在以不同的视角，走近这位德高望重的雷达专家。

由于张直中先生年事已高，加之他长期从事保密职业，不记日记，不留笔记，采访中，他对一些历史人物姓名和历史事件发生的时间、地点记忆模糊。我虽然尽力做了一些调研工作，以唤起他的回忆，略有所补，但由于个人水平有限，总觉得力不从心，切盼读者及专家批评指正。

钱永红

2012 年 7 月于南京东箭道寓所

雷达人生

——张直中口述自传

My Radar Career: the Oral Autobiography of Zhang Zhizhong

CONTENTS

目录

自序	001
引言	004
第1章 海宁家世	002
第2章 发愤读书	008
初到上海	008
尚公小学	010
东吴附中和光华附中	012
第3章 求学艰辛	016
首选浙大	016
在西湖边“玩”了一年	019
西迁颠簸	021
宜山遇险	024
遵义半年	026
校长竺可桢	028
恩师王国松	031

第4章	访问学者	036
	重庆电信机械修造厂	036
	乘水上飞机赴英	039
	莱斯特大学	039
	英国雷达	041
	电子和电声公司	043
	同班同学张煜	046
	欧洲大陆游	047
第5章	回国报效	050
	回国	050
	兼职教授	051
	留在大陆	052
	调往南京	054
第6章	中国雷达	058
	中国首台雷达	058
	参加十二年科学技术发展远景规划	061
	新技术新体制设计	063
	“冒进”的后果	065
第7章	单脉冲雷达	070
	贯彻十四条	070
	放弃磨石山体制	072
	脉冲压缩课题	073
	两个新的“第一台”	077