

济南科技志

JINANKEJIZHI

1840—1985



JNKJZ

山东科学技术出版社

编审委员会

主 任 张志宏
委 员 张志宏 黄维勤 彭万生
边云卿 钱高森 于振忠
主 编 黄维勤
副主编 钱高森 于振忠 张宗田
编著者 于振忠 张宗田 刘效仁
王葆亭 刘小兰 雷 敏

部分章节撰稿人 (以姓氏笔画为序)

于秀源	史怀仁	史衍新	卢浩泉
安庆元	印永嘉	李忠臣	李炳炎
李祥晨	初桂琴	郑玉林	赵玉珍
徐 晨	袁亭海	曹世华	章列画
温德宽	翟忠义		

图片采编

刘效仁 刘凤翔

2022/14

序

序

《济南科技志》值此深化科技体制改革之际付梓问世，实乃我市文化建设上的一件盛事，也是软科学研究的一项重要成果；尤其作为济南有史以来的第一部科技志书，前无可稽，后启来者，堪称拓荒创始之作，可喜可嘉。我欣然命笔为序，表示热烈祝贺！并借以向鼎力协助、玉成斯志的各界人士谨致谢忱。

纵观当今世界，海外科技立国者竞相称雄，国内科教兴省立市者迭起争先。一场新技术革命的浪潮，来势迅猛，咄咄逼人。这既向我们提出严峻挑战，也提供了发展的良机。党的十一届三中全会以来，我们党和国家愈来愈重视科学技术的发展，将之作为实现“四化”的关键，列为经济建设的战略重点之一，进而视为振兴经济的决定性因素和主要支柱，摆在经济发展战略的首位。我们肩负的历史使命，就是进一步贯彻“经济建设必须依靠科学技术，科学技术工作必须面向经济建设”的战略方针和《中共中央关于科学技术体制改革的决定》，勇于改革创新，加快科技进步，促进经济发展。《济南科技志》的出版，正是顺应了这一时代要求，具有重要的现实和历史意义。

济南是一座有两千多年历史的古邑名城，向为府治、省会所在，山东政治、经济、科技中心，齐鲁人才荟萃之地。考及方志，虽早有明季崇祯年间的《历乘》，清代康熙、道光年间的《济南府志》，及其后的多部志作，但从未有科技志书面世。而今此书告成，则开科技专志之先声，亦补史志之缺憾。其广征博取，钩沉辑佚，以翔实的资料，记述了1840~1985年间科技发展的历史，再现了其演进过程中的兴衰起伏、沿革变迁、始末因果，使百余载科海沧桑展卷可得。对于我们了解晚清、民国和新中国诞生后不同历史时期科学技术的功能与特点，认识科技与政治、经济、文化相互间的内在联系，及其在社会发展中的作用，揭示科技发展的客观规律，从而鉴古知今，正确地指导工作，是不无裨益的。

这部专志略古详今，着重记述了新中国成立以来，特别是党的十一届三中全会以后新的历史时期科技发展的经历和现状，实事求是地反映了社会主义初级阶段中科技事业的巨大成就，以及前进中的问题。既有创业的功绩，也有失误的挫折；既有因袭的蹉跎，也有改革的腾飞；既有新旧交替的阵痛，也有开拓进取的硕果。利弊得失悉见诸史实，褒贬抑扬隐寓于行间。前事为师，殷鉴不远。对于为政者和有关部门总结历史经验，进行科学决策，研究制定科技、经济发展战略，深化体制改革，提供了有益的参考和借鉴。

该书宏观全局，微观百科；时经事纬，纵贯横陈。市属及中央、省驻济单位科技总貌，囊于一帙；学科、成果、机构、队伍、科普、管理等各类事略，备于一览。大事记要，串缀古城春秋；人物录传，展现一方才智。不仅为泉城儿女、四方游子了解市情、热爱故园、励志建设泉城奉献了一份乡土教材，而且给兄弟省、市、地区乃至世界各国熟悉济南、沟通信息开辟了一扇窗口。对于增进交流和友谊，扩大同国内国际的科技协作与贸易，发展外向型经济，将起一定作用。

修志之功，有益当代，惠及后世。我深信，这部志书将日益发挥其资治、教化、存史的功能。殷望各级领导、各界人士给予充分的研究和利用，继往开来，为振兴科技和经济，把济南建设成为社会主义现代化文明城市而做出新的贡献。

编著者的话

我们编纂的《济南科技志》，三历寒暑，两易其稿，今草成付印，献给读者。若能保存历史，资治当今，温故知新而有所益，实为至愿。

该书是在市科委领导关怀和有关部门的大力支持下完成的。省科技志办公室和市志办公室，在工作业务上给予了指导和帮助；市科委率先在省内将科技志列为济南市软科学研究课题；省市及省外有关档案馆、图书馆多方提供查阅条件；驻济大专院校、部、省、市科研机构，有关厅、局(公司)、区、县和企事业单位，提供了专题征文或科技志资料。在此，向领导和同志们谨表谢忱和敬意。

在8000多种方志丛书中，古来缺少科技志。当代编纂科技志，乃开创之举。济南科技历史曲折，门类繁多，资料散落，苦难搜求，加之我们学识浅薄，笔力未健，成书仓促，故此，粗浅错漏在所难免。欢迎读者批评指正，志苑同道不吝赐教。

济南市科委科技志办公室

凡 例

一、《济南科技志》是以辩证唯物主义和历史唯物主义为指导，以党的十一届三中全会以来的路线、方针、政策为准绳，以为“两个文明”建设服务为宗旨，以实事求是、略古详今、坚持“四新”（新观点、新材料、新方法、新体例）为原则，以济南古代、近代、现代科学与技术的不同特点和功能为依据，分门别类地记述了科学技术在济南的发展历史与现状。

二、本志共6篇20章，由概述、概况篇、成果篇、队伍篇、机构篇、科普篇、管理篇、大事记、附录组成。概述，宏观概括，鸟瞰全书；各篇，纵叙沿革，突出主线，横排类目，陈其现状；大事记，纵贯古今，记述1840年以来济南的科技大事、要事、新事；附录，收录了一些有价值的资料。

三、本志在编写上有外交叉、内交叉和时间交叉。外交叉是本志与其他专志之间出现的交叉。处理外交叉是以保证志书的整体性为原则，是用“突出本志特点，划定交叉范围，掌握交叉深度，避免犯界重复”的方法处理的；内交叉是志书内部在内容上出现的交叉。处理内交叉是以保证志书内部整体结构的严谨性为原则，用“合并同类项”和“事可互见，文不复出”的笔法处理之；处理上下限的时间交叉是以保证某一事物的完整性为原则。上限适当上溯，下限适当延伸，延伸时间一般不超过2年。

四、断限。本志贯串古今，上限起于1840年，下限断于1985年。

五、本志按科学、技术的内涵与外延，内部关系与外部关系及志体结构的要求来划分门类，并采用篇章体与条目体相结合的结构方式组成。

六、本志采用史志体的体例，著述体的体裁。概述与概况篇、管理篇以述为主，述而有议，议为结论式的议；大事记，以编年体为主，辅之纪事本末体；其他各篇主要采用记述体，寓观点于材料之中。

七、本志以文为主，辅以图表。

八、人物。生人不立传，立传人物为高级科技人员和有突出成绩的科技人员，只记事迹，不作评述，不区别人物类别，概以卒年为序。

九、纪年。一律用公元纪年。

十、数据。一般采用市统计局的数字；统计局不能提供时，采用有关主管部门的数字。

十一、数字书写。

1、凡表示计数与计量的，一律用阿拉伯数字；凡数字作为词素构成定型的词、词组、次第、惯用语、缩略语及邻近两个数字并列连用表示概数时，采用汉字。

2、公历世纪、年代、年、月、日、时刻及中华民国纪年均使用阿拉伯数字，年份不简写；夏历纪年、中国清代以前的历史纪年用汉字。

十二、本志文中称济南市属为“济南市”或“本市”，称济南地区为“济南”。

十三、本志的历史资料（1949年前）来自山东省图书馆、山东省档案馆及山东大学、山东师范大学、南京大学、清华大学、北京大学等大学的图书馆以及南京档案馆、上海图书馆、北京图书馆；1949年以后的资料，主要来自省市科委存档文件、市档案馆及省、市有关单位、有关人士提供和撰写的资料。这些材料是经过考证鉴别，分门别类整理后载入本志的。

目 录

概述	(1)
----------	-------

第一篇 济南科学技术发展

概况	(3)
----------	-------

第一章 自然科学发展

概况	(3)
----------	-------

一、数学发展概况	(3)
二、物理学发展概况	(4)
三、化学发展概况	(6)
四、地理学与天文学发展概况 ...	(8)
五、生物学发展概况	(10)
六、光学发展概况	(12)
七、电子学发展概况	(14)
八、计算机科学发展概况	(15)

第二章 工业科技发展概况 ... (17)

一、机械工业科技发展概况	(17)
二、纺织工业科技发展概况	(19)
三、化学工业科技发展概况	(21)
四、电子工业科技发展概况	(23)
五、一轻工业科技发展概况	(25)
六、二轻工业科技发展概况	(27)

第三章 农业科技发展概况 ... (29)

第四章 医学科学发展概况 ... (34)

第二篇 科学技术成果

第一章 获国际、国家级奖励的

科学技术成果	(39)
--------------	--------

一、国际发明和新技术

展览会奖	(40)
------------	--------

二、1978年全国科学

大会奖	(41)
-----------	--------

三、国家自然科学奖

(45)

四、国家发明奖

(45)

五、国家科学技术进步奖

(46)

第二章 获部级奖励的科学

技术成果	(51)
------------	--------

一、一等奖成果简介

(51)

二、二等奖成果简介

(52)

三、三等奖成果表

(54)

第三章 获省级奖励的科学

技术成果	(55)
------------	--------

第一节 奖励成果简介

(56)

一、一等奖成果简介

(56)

二、二等奖成果简介

(60)

第二节 奖励成果表

(79)

一、1978年山东省科学大会奖励

成果奖	(79)
-----------	--------

二、1978年度山东省优秀科技

成果奖	(99)
-----------	--------

三、三等奖成果表

(102)

第四章 济南市属科技成果 ... (125)

第一节 一等奖成果简介

(125)

一、优秀成果一等奖

(125)

二、科技进步一等奖

(126)

第二节 科技成果表

(127)

第三节 奖励成果表

(162)

一、1978年济南市科学大会

奖励成果表	(162)
-------------	---------

二、二等奖成果表

(171)

三、三等奖成果表

(176)

第三篇 科学技术队伍

第一章 科技人员结构

(188)

一、专业结构

(188)

二、职称结构

(188)

三、文化结构

(189)

四、年龄结构

(189)

五、性别结构

(189)

第二章 科技人员分布	(189)	二、科技三项费用的管理	(236)
一、全民所有制科技人员分布	(190)	第三节 科技计划的实施	(238)
二、济南籍高级科技人员名录	(191)	第三章 科学技术成果和	
第三章 人物传	(197)	专利管理	(239)
第四篇 科研、设计机构	(200)	第一节 成果管理	(239)
第一章 科研机构	(200)	一、成果登记、上报	(240)
一、中央部属驻济科研机构	(201)	二、成果评审、奖励	(240)
二、山东省属驻济科研机构	(202)	第二节 专利管理	(241)
三、驻济大专院校属科研机构	(207)	第三节 科技保密	(241)
四、济南市属科研机构	(208)	第四章 科技体制改革	(241)
五、济南市区、县属科研机构	(215)	一、科技拨款制度改革	(241)
六、济南市厂办科研机构综述	(215)	二、开拓技术市场	(242)
七、济南市民办科技实业		三、科研机构改革	(242)
机构综述	(215)	四、科技人员管理制度改革	(243)
第二章 设计机构	(216)	济南科学技术大事记	(244)
第三章 技术服务机构	(217)	附录	(257)
第五篇 科学普及	(221)	I.《济南科技志》编纂	
第一章 科普活动	(222)	始末	(257)
一、科普讲座	(222)	II.收集《济南科技志》资料	
二、科普展览	(222)	纲目	(258)
三、科普报刊	(223)	III.编写科技志的几个问题	(259)
四、科普美术	(223)	IV.地方科技法规选	(263)
五、科教电影	(224)	一、济南市工务局建筑工程师	
六、农村科普	(224)	注册暂行规则	(263)
七、青少年科技活动	(224)	二、济南市医师注册施行规则	(263)
第二章 自然科学专门学会	(225)	三、济南市药师注册施行规则	(264)
第六篇 科学技术管理	(227)	四、济南市科学技术计划管理	
第一章 科学技术管理机构	(227)	试行办法	(265)
一、山东省科学技术委员会	(227)	五、济南市科学技术研究成果	
二、济南市科学技术委员会	(227)	管理办法	(275)
三、区、县科学技术委员会	(229)	六、济南市科学技术研究成果	
第二章 科技计划管理	(229)	鉴定暂行实施办法	(276)
第一节 科技规划管理	(229)	七、济南市科学技术进步奖励	
第二节 年度科技计划管理	(234)	试行办法	(278)
一、年度科技计划的编制	(234)	八、济南市新建科学研究和技术	
		开发机构审批暂行办法	(280)

九、济南市厂矿企业科研机构 管理条例 (281)	十三、济南市关于科学技术开 发贷款的试行办法 (286)
十、济南市民办科学研究和技术服 务机构暂行规定 (283)	十四、济南市有偿转让科技成果 和技术协作服务暂行管理 办法 (287)
十一、济南技术市场暂行 管理办法 (284)	十五、济南市科学技术保密实施 细则 (289)
十二、济南市聘请科学技术人员 兼职的暂行办法 (285)	

概述

济南，是一座历史悠久文化灿烂的名城，山东政治、经济、文化的中心，名士荟萃之地。有代表“龙山文化”的“薄如蛋壳黑如漆”的黑陶及制造技术；有被誉为神医的扁鹊和圣药阿胶；有标志冶炼铸造技术的“济南椎成”剑；有发达的养蚕缫丝技术……这些技艺型技术，在生产的母体中发育着，成为手工业生产的基本技术。技术队伍是能工巧匠，各种技术依附于他们的肢体，一代一代地沿袭着，时盛时衰地渡过了漫长的岁月。

1875年，在席卷全国的“洋务运动”影响下，济南成立了山东机器局，购进了西方的机器设备，聘请了通西学、谙洋务、懂机器制造的中国技术人员负责制造洋枪洋炮。这是山东使用机器生产的开端，亦是山东使用以蒸汽技术为标志的近代技术和近代技术人才之嚆矢。这种近代技术，由于当时社会条件的限制，未能推广应用于量大面广的手工业生产领域，直到19世纪末，古代技术的面貌仍没有发生根本性的变化。济南的科学也依然在哲学的母体中发育，停留在中国古代科学时期，处于经验的形态。

1901年，山东推行新政伊始，即在济南成立山东大学堂，开设了以实验为基础，逻辑推理为手段，数学描述为工具的近代科学学科，培养近代科技人才。1903年，济南又诞生了全省第一个科研机构——山东农事试验场。进入民国时期，齐鲁大学、山东工业实验所等高等学校和科研机构陆续在济南建立，学科门类不断增加，科技队伍不断壮大，传播近代科学技术的步伐加快了，引进使用机器生产的范围扩大了。仅从动力方面来讲，1936年，全市137家工厂中，以蒸汽为动力的12家，电力为动力的34家，柴油为动力的13家，合计占总数的43%。

科学、技术和科技队伍的面貌发生了质的变化。这种变化，随着内忧外患的加剧摧残和“独尊儒术”的传统观念的禁锢，未能形成一个近代科学技术体系，手工业生产亦未完成结构性的转变，相反，却走向萎缩衰落。20世纪上半叶，近代科学技术的发展步履蹒跚，处于十分脆弱落后的状态，工农业生产也基本上停留在粗放的手工生产阶段。

济南解放后的18年，近代和现代科学技术得到长足的发展。随着山东农学院、山东医学院、山东师范学院、山东工学院等院校的先后建立，自然科学、工程科学、农业科学、医学科学的门类迅速增多，学术水平提高很快；半导体、计算机、自动化等新兴技术开始兴起；各类科研机构相继建立，由1949年的1个发展到30个，其中有首批建立起来的市属科研所11个；科技队伍也从1949年的1249人壮大到1957年的9104人，8年增加6.3倍。党和政府为了进一步促进科学技术事业的发展，分别于1957年和1958年，在济南历史上首次建立了山东省科委和济南市科委。科技管理工作的加强，推动了科学技术的进步和与工农业生产的结合，强化了科学技术的生产力功能。在工业方面，不仅能够仿制苏联以及东欧各国的设备，而且研制出了1.65×9米龙门刨床、1250吨闭式单点压力机、高级海图纸、无水氟化氢等具有国内先进水平的大中型设备和国内第一流产品；农业方面，在发展传统农业技术的基础上，逐步实行科学种田和使用新式农具，农作物的品种增多，产量不断提高；医学方面，实行了中西医结合、基础医学研究与临床医学研究结合、传统医学与新兴医学结合的方针，不断开辟了医学科学的新领域，提高了医疗技术水平。18年来，虽然受到“左”的影响，但是，济

南的科技事业已经有了良好的基础,为科技事业的继续发展创造了有利条件。

“文化大革命”使科技教育、科学研究、技术开发、科技队伍、科技管理、科研条件等都遭到很大程度的破坏,极大地延误了科技事业的历史进程,错过了迎接新技术革命挑战的良好机会。

“文化大革命”结束后,在党的十一届三中全会的路线、方针、政策指引下,泉城人民迎来了科技事业大发展的春天。党和政府在科技体制改革、知识分子政策、科技队伍建设、强化科技管理等方面,采取了有力措施,调动了科技人员的积极性、主动性和创造性。泉城的科技事业进入新的历史发展时期,呈现出繁荣昌盛的景象。

1978~1985年,独立科研机构从65个增加到98个,非独立科研机构发展也很快,一批民办科研机构和技术服务机构应运而生;科技队伍从28275人增加到58288人。有高级科技人员969人,中级科技人员13505人,分别是1978年的3.4倍和7.5倍。基础科学研究取得了重大进展,获得一批象哥德巴赫猜想、配位场理论等具有国际、国内先进水平的理论性成果;医学、微生物工程、光学材料、工程技术等领域的应用、开发研究方面,取得了如青蒿素、应用2,4-D生长激素引导根瘤菌进入小麦、向日葵作物根系结瘤成功的固氮细胞工程研究、五磷酸铍大晶体生长装置及工艺、球团竖炉低压焙烧炉型工艺、1300吨闭式四点双动压力机、黄河公路斜拉桥工程等一批具有国际和国内先进水平的成果;软科学研究开始兴起,决策的科学化、民主化引起领导层的重视;科技的进步,新技术、新工艺、新产品、新材料的大批出现,大大提高了工业、交通、通讯、城建和国防建设的现代化

水平;农业科研能力的提高,农业技术推广体系的形成,系统工程的应用,加快了农业现代化的速度;新医、新药、新的医疗设备,在防病治病,提高医疗技术水平,保障市民健康方面,发挥了积极的作用。党的十一届三中全会以来的8年间,济南获得市级以上奖励的科技成果共1424项,其中获国际奖的科技成果4项,获国家级奖的科技成果107项,获部级奖的科技成果26项,获省级奖的科技成果963项,获市级奖的科技成果324项。科技成果数量之多、水平之高、应用之广、效益之好都是济南前所未有的。

20世纪80年代中期的济南,已经拥有一支攻坚能力较强的科技队伍;拥有一批实力较为雄厚的基础研究、应用研究、开发研究机构;拥有一套科技管理、科技学会、科学普及、科技情报、科学器材、计量测试和技术市场等管理服务系统。形成了一个具有全省中心地位和辐射功能、学科门类比较齐全的、开放的科学技术体系。科学技术体系的形成与发展,对多学科协同作战、承担重大科研项目创造了有利条件,对工农业生产、人民生活、国防建设和社会进步事业起着愈来愈大的推动作用。

济南的科学技术,经历了从古代科学、技术到吸收西方近代科学、技术,从脆弱落后的近代科学技术发展到初具规模的现代科学技术体系,从受鄙薄歧视的地位上升到现代化建设的战略重点地位。以物质、能量、信息为中心的现代科学观念,正在改变着人们的思维方式、工作方式和生活方式。在改革开放方针指引下,济南的科学技术必将走向一个发展更快、成果更多、水平更高、效益更好的新阶段,科学技术的强大功能定能把泉城济南改变得更加雄伟壮丽!

第一篇 济南科学技术发展概况

第一章 自然科学发展概况

一、数学发展概况

数学是研究现实世界中的数量关系与空间形式的科学。济南的高等数学，始于1901年山东大学堂创办初期所设的数学课程。1917年，齐鲁大学天算系相继创立，先后在这个系执教的有王锡恩、E.L.费力普(E. L. Philips, 美国人)、胡乐德、程廷芳、王俊岑等知名数学教授。他们翻译出版了《微分方程初步》、《变分法》等书并编写讲义，开设“解析几何”、“数学分析”、“射影几何”、“近世几何”、“微分方程”等课程，培养出了一批数学人才。1952年，齐鲁大学天算系的一部分与山东师范学院数理化系的一部分，联合组成山东师范学院数学系，主要培养数学研究人员和师资。1958年，山东大学由青岛迁至济南后，加强了数学研究的实力，当时的数学研究以基础理论为主，研究方向有复变函数论、三角级数论、拓扑学、几何学、代数学、微分方程论等。

济南的数学研究工作，主要集中于大专院校，各校都设有数学教研室。从50年代末起，运筹学、控制论、统计数学等应用性强的数学分支研究迅速开展，进一步扩充了济南数学研究领域。1978年以来，数学研究进入了新的发展时期，到1985年，主要有基础数学、计算数学、运筹学、控制论、概率论与数理统计、应用数学六个方面。在这些分支学科中，都有硕士学位点，并有三个博士学位点。1983年，我国首批授予数学学科博士学位的五个单位中就有山东大学。

基础理论方面。对于数论的研究，1962年，潘承洞对哥德巴赫猜想的研究成果

(1+5)实现了关键性突破。此后，他又证明了(1+4)，这和他的算术级数最小素数的研究成果，都处于世界领先地位。至此，数论研究队伍开始形成，研究课题以解析数论为主。1979年前后，潘承洞关于均值定理的研究，受到国际数学界的高度评价。用这个均值定理对命题(1+2)所做的简化证明，是至今所见到的最好的一个。在潘承洞指导下还开展了对超越数论及数论方法应用的研究。由于对哥德巴赫猜想研究所做出的贡献，1982年，潘承洞与王元、陈景润联合获国家自然科学一等奖，潘承洞获山东省自然科学一等奖。

泛函分析方面。山东大学的郭大钧、山东师范大学的陈玉波于60年代开始了对泛函分析的研究。郭大钧对算子连续性及积分方程解的研究成果，受到国内外同行专家的好评。1976年以后，郭大钧对非线性泛函分析的理论和应用研究，取得了一系列的成果，他所证明的一个不动点定理，被称为“郭氏定理”。

函数论方面。50~60年代，莫叶领导的研究人员主要从事整函数与特殊函数的研究。1976年以后，函数论的研究队伍迅速壮大，除继续上述内容的研究外，研究课题扩大到多复变函数理论、函数逼近论、渐近级数理论。

微分方程方面。60年代，张学铭领导下的研究队伍，主要研究微分方程定性、稳定性和有界性的理论。1976年以后，梁中超、尤秉礼等带领中青年教師，在培养新生力量的同时，重建了微分方程教研室，着重于常微分方程稳定性理论、泛函微分方程与偏微分方程的研究。

几何学与代数学方面。60年代初,谢力同领导的几何教研组,在从事理论研究的同时,用几何学方法开展深耕犁研究,他们的论文《犍式犁犁体曲面的初步探讨》,是国内对犁体曲面数学解析的最早成果之一。1961年以来,在李厚源领导下开展了对S—闭空间等课题的研究。以贾启恒为首的代数研究,主要进行李代数、同调代数以及模糊数学方面的研究工作。

概率论与数理统计方面。从60年代起,陈力行、墨文川等主要是对马尔可夫过程方面和应用于高能物理的研究。墨文川的关于油田测井自动判别分析方法的研究成果,1983年获山东省重大科技成果奖。

运筹学方面。50年代末期,山东大学的谢力同与部分教师和山东师院的管梅谷等人,开始了对线性规划理论的研究。谢力同的论文《从组合拓扑观点探讨图上作业法—— n 维复形上的极值问题》,将组合拓扑方法用于图论研究,在国际上是最早的。管梅谷对于“中国邮路问题”的研究,也受到国际数学界的重视。在1960年的“全国运筹学现场会”上,华罗庚等数学家对济南在运筹学方面的研究给予了高度评价。1973年,谢力同领导的船体放样研究组与上海沪东船厂联合研究用于船体放样的圆率序列法,获1980年国防工业科技成果二等奖。1976年以来,运筹学的研究主要是规划论、网络图论及组合论。

控制论方面。1959年,张学铭在山东大学组织了“最佳控制理论应用”讨论班,开始了对控制论的研究。主要研究方向是分布参数控制系统与理论,集中参数控制系统理论、最优控制理论等。1976年以来,控制论的研究有了大的发展,陈祖浩、欧阳亮带领部分中青年科研人员,建立了控制理论及应用教学实验室和现代控制理论及应用科研实验室,配备了10台微机、加强了科研手段。

计算数学方面。1958~1959年,山东

大学数学系先后研究成功能解六阶非线性微分方程和偏分方程初值问题的模拟电子计算机;成立了计算数学教研室。1958~1960年,进行了“偏微分方程差分方法及稳定性”与“非线性方程数值解”的理论与应用研究。1966年后的10年间,基础数学研究人员如潘承洞、莫叶等也加入了计算数学的研究队伍,加强了科研力量,主要进行了应用研究。1978年以后,袁益让等取得了有限元方法及其应用的研究成果,获1987年国家教委科技进步二等奖。

应用数学方面。1974年,孙讷正开始对地下水资源评价与保护课题的研究。1981年又对地下水污染的计算模拟技术进行系统研究,取得了地下水污染预测、环境模拟等研究成果,1985年获国家教委科技进步二等奖。在生物流体力学及应用、经济数学理论等方面,也开展了研究工作。

二、物理学发展概况

物理学是研究物质世界的形态、结构、性质及其运动规律的基础学科。1901年(光绪二十七年),山东大学堂所设20多门课程中即有物理课。1909年,山东理化器械制造所,能生产理化仪器200多种,供教学实验用。1917年,齐鲁大学理学院开设了普通物理课程,主要讲授力学、声学、热学、光学和电磁学等内容。抗日战争初期,该校迁往成都,1946年,又迁回济南,一直到1948年济南解放,物理学在济南没有新的发展。

中华人民共和国成立初期,普通物理学在山东师范学院等大、中学校得到充实。1958年山东大学自青岛迁来济南后,物理学的教学和研究工作有了加强。到60年代初,已出现了理论物理学、无线电物理学、原子核物理学、金属物理学、半导体物理学、铁磁学和近代光学等深层次的分支学科。在此期间,山东大学、山东师范学院、

山东工学院、山东医学院和其他一些专科学校，都加强了物理学深层次的分支学科的教学和研究工作。1958年，山东大学还协助山东省科学院在济南建立了物理研究所。1962年8月，山东物理学会在济南成立，积极开展学术活动。济南的物理学出现了大发展的形势。

“文化大革命”中，物理学的教学和研究工作受到严重破坏。1978年后，相继恢复和重建了理论物理学、磁学和无线电电子学等分支学科的教学和研究机构，建立了正常的教学和科研秩序，并创建了凝聚态物理学、宇宙射线物理学、材料科学、超导技术、离子束技术和电子束技术等新的分支学科及研究机构，使济南的物理学得到了新的发展。

凝聚态物理学对高能多重产生领域、强子结构等进行理论性研究并开设了相应的选修课。1982年在国际著名物理杂志《物理评论》(英文)发表了《共振介子的内含产生》和《关于普适假定的强子—强子多重性》等论文，在国内《高能物理》等有关刊物发表了《软强子效应的阻止成分》等10余篇论文。1977年，山东大学高能物理学教研室科研人员参加了国家在西藏甘巴拉山(5500米)设立的大型乳胶室的研究工作，研究了宇宙线超高能粒子与大气中的原子核相互作用。1980年，又与日本科学家在甘巴拉山乳胶室开展 $10^{15} \sim 10^{17} \text{eV}$ 的强子相互作用研究。同年又与美国费米研究所合作，对强子产生的夸克现象进行了研究。其研究成果发表在《物理学报》、《高能物理与核物理》等杂志及第16、17、18、19届《国际宇宙线会议论文集》上，共有40余篇论文。

山东大学是国内第一批授权的高能物理专业博士点，其学术负责人由国务院学位委员会学科评议组成员、国际乳胶室委员会成员、山东物理学会理事长王承瑞担任。

磁学是一门古老的学科。1978年以后

发展较快，基础理论、应用技术研究十分活跃。国家教委、国家科委和科学院基金委员会共同资助山东大学磁学研究室科研经费，专门进行非晶态高导磁薄膜和非晶态合金的理论研究以及磁记录介质材料的研制。其研究成果《Fe—Co非晶薄带的低场磁性》(英文)发表在美国《应用物理(T. A. P)杂志》(1979)上，《磁场热处理对于非晶薄带 $\text{Fe}_{78}\text{Si}_{10}^{13}\text{B}_{12}$ 的磁特性和损耗的影响》(英文)发表在西欧《磁学与磁材料(J—mmm)杂志》(1982)上，《高性能磁粉的制备》发表在《磁性材料与器件》(1983)上，《溅射高导磁非晶薄膜》1984年发表在《科学通报》上。该研究室在国内、外刊物上共发表50余篇学术论文。该专业的创始人之一郭贻诚教授著有《铁磁学》和《非晶态物理》。他是国内恢复学位制后，首批被授予博士研究生的导师。

半导体物理学。在基础理论和应用技术的研究方面，都处于国内先进水平。其中微波隧道二极管，1978年获全国科学大会奖，1984年成功地用于国内第一颗人造通讯卫星，现在工作仍然正常。山大半导体研究室在“六五”期间，对廉价太阳能电池材料、非晶态半导体基础理论和透明导电膜的研究，都取得一定成果，先后在《J·Noncryst—solid》、《中国物理快报》、《半导体学报》、《太阳能学报》等国内刊物上发表学术论文60余篇。在国际学术交流方面，先后参加了第15(1980年日本)、16(1982年法国)、17(1984年美国)次国际半导体物理会议。1985年参加了在意大利召开的11届国际非晶态和液态半导体会议，并宣读了学术论文。

材料科学。随着新技术和新材料的发展，在结构化学、量子化学相互协同与渗透下，发展很快。70年代开始研制的钽酸锂单晶体、KDP晶体、 PbTiO_3 电子陶瓷等新材料都处于国内先进水平。山东大学从回收的重水中生长的DTGS晶体填补了国内空

白, 处于国际领先地位。用于声表面波 PbTiO_3 压电陶瓷材料, 已应用于黑白电视机, 1984 年获电子工业部科技成果二等奖。在新材料研究方面, 先后出版了《声表面波器件基础》(1980 年, 山东科学技术出版社)、《压电石英晶体》(1980 年, 国防工业出版社)、《陶瓷滤波器》(1980 年, 科学出版社)、《石英谐振器的设计与制造》(1981 年, 国防工业出版社)、《压电测量》(1983 年, 国防工业出版社)、《压电与铁电材料测量》(1984 年, 科学出版社)、《压电陶瓷应用》(1985 年, 山东大学出版社) 等 10 多种专著。

强流电子束技术得到广泛应用, 山东工学院研制的 SDS 型电子束曝光机, 获 1978 年全国科学大会奖, 电子束激光精密定位仪, 获省科技成果二等奖。80 年代已发展到电子束引发核聚变与激光引发核聚变。离子束技术, 是材料科学研究和材料精密加工的新技术。山东大学研制的 60keV 离子注入机, 1978 年获全国科学大会奖。400keV 注入机, 真空环境好, 束流能量控制方便, 束注密度均匀, 能加工其他刻蚀设备尚做不到的精密图形, 可用于大规模集成电路、微波器件、光集成器件、声表面波器件等。1983 年获电子工业部科技成果一等奖。

济南的物理学, 从 1901 年山东大学堂开设物理课程起到 1985 年, 经历了 80 多年的历史。由少数几个研究人员发展到 2000 余人的物理学队伍, 从只能开设普通物理学到开设深层次的物理学分支, 从自发表个体研究到集体协作的多方面的物理学专题研究, 使物理学研究发生了深刻的变化, 并渗透到其他学科中去, 成为多种学科的基础, 为济南的科学技术和工农业生产的发展, 发挥了重要的作用。

三、化学发展概况

济南的近代化学, 始于 1901 年山东大

学堂开设的化学课, 1917 年齐鲁大学理学院建立了化学系, 1919 年建立的山东工业实验所也进行了化学研究工作, 并对外开展化学方面的定性定量分析业务。在科研方面, 当时只是个别教师在简陋的条件下自发地搞些研究工作, 直到 1948 年, 一直未能形成一支化学研究队伍。

1949~1951 年, 济南先后建立了山东师范学院、山东工学院, 1958 年建立山东省化学研究所, 山东大学也迁回济南, 这时济南的化学发展很快。

无机化学方面。1958 年, 山东大学和山东师范学院的化学系, 在无机化学方面均开展了半导体学的研究, 在高纯锗和高纯硅的研制方面, 用化学法达到 6 个 9 (99.9999%) 的水平。60 年代初, 山东大学化学系结合青海盐湖的开发利用, 对含钾化合物的水盐体系制作了相图, 为钾盐生产流程的开发提供了依据。自 70 年代以来, 结合铜矿综合利用和钴硫精矿中提钴的研究, 开展了溶剂萃取化学方面的研究, 提出了“全萃取无渣提钴新工艺”, 并应用在工业上。随后又系统地研究了有机磷和胺类萃取剂对钴、镍等有色金属和金、铂、钯等贵金属的萃取热力学、萃取动力学、萃取表面化学和萃合物的结构, 对钴、镍、锰、铁等金属的萃取顺序和机理, 提出了新的看法, 特别是用离子选择电极对钯的萃取动力学的研究, 在联邦德国慕尼黑国际溶剂萃取化学会议上, 引起了国外同行的热情关注。80 年代以来, 又开展了配位化学方面的研究, 合成了一些大环化合物—冠醚类配合物, 用 X 射线衍射法定出了它的空间结构, 丰富了有关此类化合物的知识和内容。稀土化学方面, 在 60 年代末和 70 年代初就开展了对混合稀土的制备和稀土化合物分离的研究, 有关工艺和流程已为山东稀土工业所采用。自 80 年代以来, 在稀土热化学方面的研究, 填补了国内有关稀土化合物的热化学数据的部分空缺。