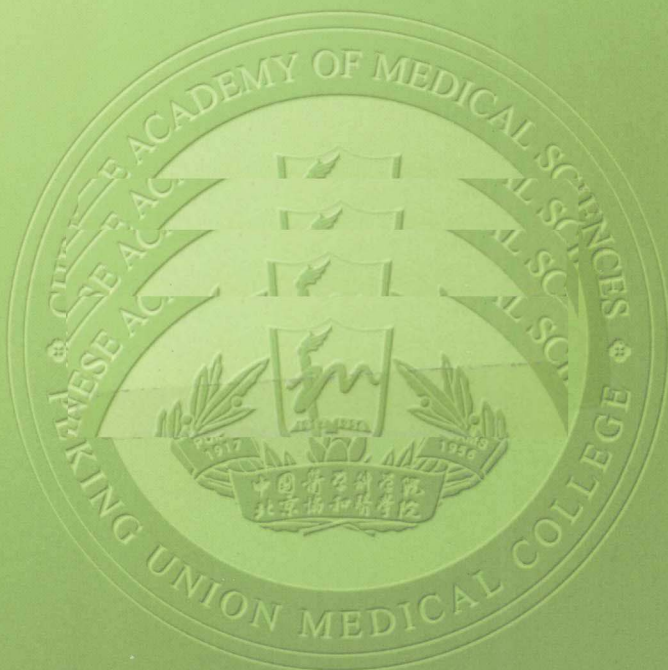


中国医学科技 发展报告

2010

中国医学科学院



科学出版社

www.sciencep.com

中国医学科技 发展报告

2010

中国医学科学院



中国医学科学院
医学科技研究所

中国医学科技发展报告 2010

中国医学科学院

科学出版社

北 京

内 容 简 介

本书是中国医学科学院的年度系列报告《中国医学科技发展报告》的第一本,对新中国成立60年我国医学科技发展进行全面、系统的回顾,并选择重点主题进行评述;同时,在回顾的基础上,结合当前国情和医学科技发展趋势,对我国医学科技发展进行展望。充分发挥中国医学科学院的战略决策咨询作用,引领医学科技发展方向,支撑医疗卫生事业发展,为国家有关决策提供参考。

本书可供基础医学、预防医学、临床医学、药学、中医药学等医学科技相关领域、生命科学相关领域的管理人员、研究开发人员和高校师生阅读和参考。

图书在版编目(CIP)数据

中国医学科技发展报告 2010/中国医学科学院编著. —北京:科学出版社, 2010

ISBN 978-7-03-026904-1

I. ①中… II. ②中… III. ①医药学-技术发展-研究报告-中国-2010
IV. ①R-12

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 036760 号

责任编辑:莫结胜 责任校对:张 琪

责任印制:钱玉芳 封面设计:王 浩

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码:100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

2010年5月第 一 版 开本:787×1092 1/16

2010年5月第一次印刷 印张:22

印数:1—4 500 字数:521 000

定价:65.00 元

(如有印装质量问题,我社负责调换)

《中国医学科技发展报告 2010》编委会

主 编 刘德培 李立明

副主编 詹启敏 代 涛

编 委 (按姓氏汉语拼音排序)

曹雪涛 曹艳林 池 慧 杜冠华 樊瑜波

方福德 黄建始 李 鲲 刘 娟 刘保延

刘晓曦 欧阳昭连 邱五七 田 玲

汪 楠 王 芳 王 敏 王汝宽 王升跃

王跃生 徐宁志 杨 阳 再帕尔·阿不力孜

张 华 张宏梁 张黎黎 章静波 赵春华

赵 晖 郑 英

序

医学科技的发展是保障医学进步、促进人类健康的重要基础。新中国成立以来，我国发生了翻天覆地的变化，在科技事业全面发展的同时，医学科技事业也取得长足的发展和进步。我国医学科技工作者在基础医学、预防医学、临床医学、药学、中医药学等多个医学科技领域开展了众多探索和研究，医学科技实力得到了显著提高。特别是改革开放以来，在“科教兴国”战略指引下，在“973”计划、“863”计划、国家科技支撑（攻关）计划、国家自然科学基金等的支持下，医学科技得到了快速发展，为保障人民健康、提高人口素质、促进经济建设和社会发展作出了重要贡献。

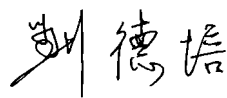
2009年正值中华人民共和国成立六十周年，中国医学科学院特组织医学科技领域相关专家，编写了《中国医学科技发展报告2010》，对新中国成立60年来我国医学科技发展历程、取得的成就、面临的发展机遇等进行了全面、系统的回顾和总结，对2009年我国医学科技进展进行了简要综述，对8个医学科技领域热点问题进行了评述，并结合当前国情和医学科技发展趋势，对我国医学科技发展进行了展望。

《中国医学科技发展报告2010》是《中国医学科技发展报告》系列的第一本，希望能对我国医学科技和医疗卫生事业的发展起到一定的参考作用，同时也为广大科技工作者提供借鉴、参考和帮助。

中国医学科学院

北京协和医学院

院校长



2010年2月25日

前 言

健康是人全面发展的基础，也是国家发展的重要保障。医学科技对实现健康战略目标具有十分重要的意义，医学科技的发展是促进医学进步、保障人类健康的重要基础。医学科技支撑是全方位的：通过健康研究，促进国民健康素质的提高；通过疾病研究，提高防控疾病和伤害的能力；通过前沿领域研究，促进医学科学的发展，更好地服务于健康中国的目标，增强可持续发展能力。

中国医学科学院作为我国唯一的国家级医学科学学术中心和综合性医学科学研究机构，为我国医学科技的发展作出了重要贡献。对医学科技发展趋势、发展方向、发展战略以及一些重大问题进行综合性、战略性、前瞻性系统研究，形成系列研究报告，是充分发挥中国医学科学院战略决策咨询作用，影响国家有关决策，引领医学科技进步，支撑医疗卫生事业发展的一个重要途径。鉴于此，2009年初，中国医学科学院决定编写《中国医学科技发展报告》，由医学信息研究所具体落实，并长期跟踪开展相关研究。

《中国医学科技发展报告 2010》是该系列报告的第一本，以医学科技和医疗卫生事业发展需求为导向，在基本反映年度国家医学科技发展概况的基础上，对新中国成立 60 年的医学科技发展进行全面、系统的回顾，并选择重点主题进行评述；同时，在回顾基础上，结合国情和医学科技发展趋势，对我国医学科技发展进行展望。

本书主要报告以下三个方面的内容：

第一部分“新中国成立 60 年我国医学科技发展回顾”，主要包括医学科技相关战略与政策法规，以及医学科技相关学科回顾。战略与政策法规部分，系统总结了各时期我国医学科技发展战略的指导思想、战略目标、战略重点和具体内容等，以及医学科技政策和法律法规体系的主要内容和演变过程。学科部分分为基础医学、预防医学、临床医学、药学、中医药学、医药生物技术和生物医学工程七个部分，各部分具体总结学科发展过程、各时期的重大突破、科学前沿和技术热点、趋势预测和前景展望等，并在回顾分析的基础上，总结出一些对今后工作有指导意义的、规律性的经验和教训。

第二部分“2009 年我国医学科技进展与专家评述”，综述了 2009 年我国医学科技的主要进展，并选取 2009 年医学科技发展的几个热点，邀请相关知名专家进行分析评述，发表个人看法，包括代表性事件、公众关注的医

学科技热点等。2009 年选择的重点包括：诱导多能干细胞、血吸虫基因组、癌症基因组与个体化诊治、免疫学进展、甲型 H1N1 流感、生物医学工程、2009 年诺贝尔生理学或医学奖等。

第三部分“‘健康中国 2020’科技战略”，以“健康中国 2020”战略规划科技支撑与前沿领域相关研究为基础，结合国情和医学科技发展趋势，对我国医学科技发展进行展望。

《中国医学科技发展报告 2010》编委会

2010 年 2 月 8 日

目 录

序

前言

第一部分 新中国成立 60 年我国医学科技发展回顾	1
一、我国医学科技发展概论	1
(一) 发展历程	1
1. 初步发展阶段 (1949—1977)	1
2. 平稳发展阶段 (1978—1999)	3
3. 快速发展阶段 (2000—2009)	4
(二) 卫生科技教育情况	5
1. 医学教育事业健康发展, 培养了大批高素质人才	5
2. 医学教育教学改革不断深化, 人才培养质量不断提高	5
3. 医学教育体制改革成效显著, 初步形成多层次、多规格的医学教育体系	6
4. 医学教育对外开放不断扩大, 国际交流合作广泛深入	6
5. 继续医学教育工作迅速开展, 继续教育制度逐步完善	6
(三) 医学科技奖励政策及各种奖励的获奖情况	6
(四) 科技论文及科技专利分析	8
主要参考文献	10
二、医学科技战略规划与政策回顾	10
(一) 概述	10
1. 基本概念	10
2. 医学科技战略规划与政策的发展历程	12
3. 医学科技战略规划与政策的主要特点	13
4. 医学科技战略规划与政策的作用	14
(二) 医学科技战略规划的主要内容	16
1. 国民经济和社会发展五年计划	16
2. 科技中长期发展规划	20
3. 卫生行业中长期规划	23
(三) 医学科技发展的相关政策法规	26
1. 根据科技和卫生事业发展方针, 制定医学科技相应政策	26
2. 围绕医学科技活动过程, 加强管理制度建设	28
3. 针对疾病防治特定需求, 出台相关领域法律规章	31
4. 结合医药卫生技术发展需求, 制定政策法规文件	31
5. 促进医药产业发展, 出台相关政策措施	32

三、基础医学进展回顾	33
(一) 总体发展历程	33
(二) 主要分支学科发展历程	35
1. 解剖学科	35
2. 生理学科	37
3. 病理学科	38
4. 病理生理学科	41
5. 药理学科	45
6. 免疫学科	49
7. 生物化学与分子生物学学科	53
(三) 研究现状和取得的重要进展	57
1. 基因组医学	57
2. 转化医学研究	58
3. 基础医学各分支学科领域之间及与其他学科之间的交叉	59
4. 系统生物学与整合医学	61
(四) 发展需求和趋势	62
1. 促进基础医学研究模式的根本转变	64
2. 基础医学研究的重点转移	64
3. 促进基础医学的转化性研究	65
4. 加强方法学、新技术和新概念的研究	65
(五) 措施建议	65
1. 夯实工作基础, 建立研究体系, 提高创新水平, 推进可持续发展	66
2. 突出重点, 明确目标, 加强管理, 克服拼盘现象	67
3. 完善科学评估的政策与措施	67
4. 注重关键技术平台的整合与集成	68
5. 加强生物样本资源库和数据库的建设	68
6. 加强医学伦理观念与监督意识, 制定相关的管理措施	69
7. 注重转化医学研究	69
四、预防医学进展回顾	70
(一) 历程回顾	71
1. 初步发展阶段 (1949—1977)	71
2. 恢复发展阶段 (1978—1999)	72
3. 健全发展阶段 (2000 年至今)	73
(二) 重点领域科技成就与进展	75
1. 传染病预防与控制	75
2. 慢性非传染性疾病的预防与控制	85
3. 妇幼卫生	90
4. 营养与食品卫生	94

5. 环境卫生与职业病防治	97
(三) 未来需求与发展趋势	99
1. 向社会预防为主的方向发展	99
2. 防病与保健相结合, 健康促进将是未来预防医学发展的核心	100
3. 环境与健康问题将成为现代预防医学研究的热点	100
4. 心理、精神和行为因素对健康的影响将得到更多的重视	100
5. “人人健康”的预防保健政策和策略的发展将更加重要	101
6. 分化与综合相结合, 向以交叉综合为主的方向发展	101
7. 分子生物学、生物信息学等方法和技术将得到更为广泛的应用	101
(四) 面临的挑战与对策建议	101
1. 预防医学面临的挑战	101
2. 对策建议	102
主要参考文献	104
五、临床医学进展回顾	104
(一) 发展历程	105
1. 临床诊疗机构设置模式实现了从“综合”到“综合+专科”到“综合+专 科+社区”的转变	105
2. 临床学科不断增加, 科室设置逐渐细化	105
3. 临床医学人才数量由少到多, 素质不断提高	105
(二) 取得的成就与进展	106
1. 临床医学理念从经验向循证转变	106
2. 临床医学从相对独立转向与其他学科不断交叉与融合	106
3. 临床诊疗逐步系统化、规范化、个体化	107
4. 诊疗新技术与新方法不断涌现, 广泛应用	107
5. 重大疾病临床科研不断取得突破, 诊疗能力显著提高	113
6. 疾病诊疗取得长足进步, 部分紧跟国际前沿	120
(三) 临床医学发展趋势	124
1. 病毒性感染性疾病、老年疾病、肿瘤疾病、神经系统疾病等逐渐成为内科关注 的主要疾病	124
2. 疾病的早期预防与康复将占有更重要的位置	124
3. 基因研究为病因研究、诊断、治疗提供新思路	125
4. 微创技术与影像技术不断扩大传统外科的治疗范围	125
5. 人口素质的提高对妇、产、儿科的水平提出更高要求	125
6. 显微技术与医学信息技术的高速发展为诊疗开辟新途径	125
(四) 存在问题、挑战与对策	126
1. 存在问题与挑战	126
2. 对策	128
主要参考文献	130

六、药学进展回顾	131
(一) 发展历程	131
1. 艰苦创业, 奠定我国现代药学科学发展的基础	131
2. 联合攻关, 实现药学研究的突破	132
3. 奋起直追, 药学科学全面进步	132
4. 充分重视, 药学科学面临新机遇	133
(二) 取得的成就与进展	133
1. 药学教育和药学学科全面发展	133
2. 新药研发	136
3. 创新能力全面提升	137
4. 药物质量水平不断提高	139
(三) 发展展望	140
主要参考文献	141
七、中医药学进展回顾	142
(一) 发展历程	142
1. 中医药发展的历程	143
2. 中医药学科发展概况	146
(二) 取得的成就与进展	148
1. 基础研究	148
2. 临床与应用研究	152
3. 中药研究	158
4. 民族医药研究	164
(三) 发展趋势分析	169
1. 系统的生命科学理论	169
2. 个体化的诊疗体系	169
3. 整体综合调节的医疗手段和方法	170
4. 丰富系统的养生保健理论和实践	170
5. 浩瀚的古典医籍文献信息资源	170
6. 融自然、人文科学于一体的学科特色	170
(四) 存在的问题	171
1. 技术手段相对落后, 现代科技含量较低	171
2. 缺乏现代社会可以接受的评价方法和技术标准	171
3. 学科的现代科学基础相对薄弱	172
4. “以病为本”的办院观念和模式的束缚	172
5. 人才队伍素质有待提高	172
6. 中医药政策法规尚待完善	172
主要参考文献	173
八、医药生物技术进展回顾	173

(一) 发展历程·····	173
1. 传统生物技术 ·····	173
2. 现代生物技术 ·····	174
(二) 取得的成就·····	181
1. 技术平台与关键技术 ·····	181
2. 基因组医学 ·····	183
3. 蛋白质组 ·····	188
4. 生物药物与疫苗 ·····	189
5. 生物治疗 ·····	191
6. 干细胞与组织工程·····	192
7. 生物芯片 ·····	194
8. 生物信息学 ·····	195
9. 生物产业 ·····	196
(三) 发展需求和趋势·····	198
1. 增强创新能力, 提高竞争力 ·····	198
2. 适应医学模式转变·····	199
3. 实现生物医药产业规模化 ·····	200
4. 促进医疗卫生体制改革 ·····	200
(四) 措施和建议·····	200
1. 建立产官学研结合的生物医药创新体系 ·····	201
2. 健全完善多元投融资机制和渠道 ·····	201
3. 培育产业集群 ·····	202
4. 加强基础研究, 提高原始性创新能力 ·····	202
主要参考文献·····	203
九、生物医学工程进展回顾·····	204
(一) 发展概述·····	204
1. 定义和范畴 ·····	204
2. 发展背景 ·····	204
3. 技术研发重大转变·····	206
4. 总体进展概况 ·····	210
(二) 主要子领域进展及突破·····	212
1. 生理信息检测及监护仪器技术 ·····	212
2. 医学影像技术 ·····	216
3. 肿瘤治疗技术 ·····	223
4. 植入技术 ·····	227
5. 生物医用材料 ·····	229
6. 临床免疫分析技术·····	231
(三) 学科发展成果·····	234

1. 院校人才培养	234
2. SCI 论文发表情况	236
3. 专利申请情况	239
(四) 发展需求与趋势	242
1. 政府加大推进社会发展和政策环境建设力度的需求	242
2. 我国人民健康维护和疾病防治的迫切需求	243
3. 生物医学工程产业具有成为新经济增长点的巨大潜力	244
(五) 对策建议	244
1. 加大生物医学工程科技与产业的宏观调控和财政投入	244
2. 积极推进生物医学工程科技与产业发展	245
3. 依循医学科技发展趋势推进生物医学工程科技发展	246
主要参考文献	247
第二部分 2009 年我国医学科技进展与专家评述	249
一、2009 年我国医学科技进展	249
(一) 基础医学	249
(二) 预防医学	255
(三) 临床医学	257
(四) 药学	260
(五) 中医药	261
(六) 其他	261
二、2009 年我国医学科技奖励获奖情况分析	262
(一) 2009 年度国家科学技术奖励医药卫生领域获奖情况	262
(二) 2009 年度中华医学科技奖获奖情况	278
三、专家评述	278
(一) 诱导多能干细胞 (iPS) 最新进展	278
(二) 血吸虫基因研究重大突破	279
(三) 癌症基因组与个体化诊治最新进展	283
(四) 2009 年国内外免疫学研究重要进展	286
(五) 以大健康观应对甲型 H1N1 流感	299
(六) 中医药防治甲型 H1N1 流感进展	301
(七) 生物医学工程述评	304
(八) 2009 年诺贝尔生理学或医学奖的重要启示	309
第三部分 “健康中国 2020” 科技战略	318
一、国内外医学科技发展趋势	318
(一) 医学研究正在酝酿新的突破	318
(二) 呈现系统整合和重新构建的态势	319
(三) 转化医学成为热点领域	319
(四) 环境与健康关系的研究不断深入	321

(五) 生殖医学成为各国研究的重点之一·····	322
(六) 中医药继承与创新受到国际重视·····	322
二、我国医学科技发展基础情况·····	322
(一) 医学科技发展现状·····	322
1. 医学研究理念和方法发展 ·····	322
2. 重大健康前沿领域基础研究进展 ·····	323
3. 医学高技术前沿研究 ·····	324
4. 重大疾病临床诊治研究与适宜技术推广 ·····	326
5. 疾病预防与公共卫生重点领域研究应用 ·····	327
(二) 面临的问题与挑战·····	329
1. 健康观念的局限, 导致研究领域的局限 ·····	329
2. 基础研究与公共卫生和临床应用存在脱节 ·····	329
3. 高新与适宜技术开发、应用、推广不足 ·····	329
4. 健康与疾病的诸多医学难题有待深入研究 ·····	329
三、我国医学科技发展需求分析·····	330
(一) 健康发展医学科技支撑需求·····	330
(二) 医学微观机制深入研究与宏观规律进一步探讨·····	330
(三) 转化整合纵深发展·····	330
(四) 适宜技术推广与应用·····	331
四、我国医学科技发展展望·····	332
(一) 医学科技发展战略思路·····	332
1. 树立大健康、大卫生、大医学观 ·····	332
2. 实施模式转变、重点前移、转化整合战略 ·····	332
(二) 医学科技发展目标·····	333
1. 总体目标 ·····	333
2. 具体目标 ·····	333
3. 阶段目标 ·····	333
(三) 医学科技发展战略重点、前沿领域和行动计划·····	334
1. 战略重点 ·····	334
2. 前沿领域 ·····	335
3. 行动计划 ·····	335

第一部分 新中国成立 60 年我国医学科技发展回顾

一、我国医学科技发展概论

1949 年 10 月 1 日，阳光普照大地，中华人民共和国在一片废墟上成立。贫穷落后、满目疮痍、百废待兴，一切都需从头建设。当时的中国只有 30 多个专门研究机构，全国的科学技术人员不超过 5 万人，医学科研机构仅有 4 所，全国专职医药卫生科技人员仅有 300 人。然而，中国人民前进的步伐是不可阻挡的，我国医学科技教育事业在党和政府的重视与关怀下一步一个脚印地成长。可以说医学科技几乎是在一片空白的基础上建立与发展起来的，60 年来，自无到有、从落后到迎头赶上，直到今天已取得令人瞩目的成就。

（一）发展历程

虽然，诚如著名英国科学家李约瑟博士（J. Needham）指出的那样，现代西方世界所应用的许多发明都源自中国，中国是一个发明的国度，尤其“在 3 世纪到 13 世纪之间保持着一个西方所望尘莫及的科学知识水平”。不幸的是近百年来，随着西方列强的入侵，中国的经济文化惨遭蹂躏，科技也到了一蹶不振的地步。然而，60 年来，在中国共产党的领导下，我国人民励精图治、千辛万苦，直至今天取得辉煌的成就，回顾起来，我国医学科技发展的道路颇为曲折，大致经历了初步发展、平稳发展以及快速发展三个阶段。

1. 初步发展阶段（1949—1977）

旧中国是一个“烂摊子”，经济萧条、民不聊生，传染病、寄生虫病肆虐，人们营养不良，平均期望寿命只有 35 岁，婴儿死亡率高达 200‰。面对这样的状况，我国政府英明果断地采取了发展医疗卫生体系的战略。早在 1949 年 9 月，《中国人民政治协商会议共同纲领》就指出，我们必须“提高国民体育、推广卫生医药事业，并注意保护母亲、婴儿和儿童的健康”；1950 年 8 月在第一届全国卫生会议上，确定了“预防为主”、“面向工农兵”、“中西医结合”的三大卫生工作原则，1952 年 12 月在第二届全国卫生会议上，强调了“卫生工作与群众运动相结合”这一原则，形成了新中国卫生工作的四大方针。为在我国人民健康状况得到基本改善之后，系统地引导科学研究为国家建设、医药卫生事业发展服务奠定基础，接着我国制定了《1956—1967 年科学技术发展远景规划》和《1963—1972 年科学技术发展规划》，我国医学科技事业开始走上了发展的道路。在这些强有力的措施下，中国人民的健康状况很快得到改善，到 80 年代初，人口平均期望寿命从 35 岁上升至 67.9 岁，婴儿死亡率由 200‰下降至 34.7‰。纵观这一时期医学科技发展，有如下几个特点：

(1) 预防为主, 消灭与控制传染病

中华人民共和国刚一成立, 美国发动了朝鲜战争, 一方面由于美国采取封锁战略以及发起细菌战, 另一方面我国常用药品匮乏, 1953 年沈阳化学制药厂的科技人员肩负生产反细菌战之急需药品的任务, 设计了新的氯霉素合成路线, 突破了敌人的重重封锁, 成功研制了氯霉素。接着, 在华东人民制药公司青霉素实验所童村教授, 北京生物制品研究所张为申教授、齐谋甲教授等一批抗生素专家的共同努力下, 研制生产出青霉素, 并于 1956 年在沈其震院长的领导下, 在中央卫生研究院 (中国医学科学院前身之一) 组建了抗生素专业以及相应的研究科室。同一时期, 脊髓灰质炎正严重危害我国儿童健康, 1962 年我国科研人员第一次自行研制脊髓灰质炎减毒活疫苗获得成功, 为彻底消灭小儿麻痹奠定了基础。同时鉴于其他传染病的猖獗, 我国又提出“除四害, 灭四病”的爱国卫生运动, 将天花、霍乱、血吸虫等烈性传染病的防治研究置于突出地位。除此之外, 肝炎也颇为流行, 研制乙肝疫苗迫不及待, 1975 年我国科技人员在极其艰苦的条件下, 依靠科学精神和毅力, 研制出我国第一支血源性乙肝疫苗。上述工作充分反映出我国早期的医学科技事业以民生为重中之重。

(2) 向科学进军, 挑战难治疾病

1956 年是我国现代科学技术发展史上的一个重要里程碑, 是年 1 月, 我国提出“向科学进军”的口号, 科学技术、科学事业开始进入了一个有计划的蓬勃发展新阶段。在传染病、寄生虫病基本得到控制的情况下, 心脑血管疾病、恶性肿瘤的防治便相应突出, 因此攻坚心血管疾病及肿瘤逐渐成为医学科技的重心。广大医务工作者自发地提出“让高血压低头, 让肿瘤让路”的口号。1957 年上海第二医院梁其琛首次开展了低温麻醉下施行先天性肺动脉瓣狭窄直视切开手术获得成功, 同年我国试制了第一台“人工心肺机”。1958 年我国又成功地开展了体外循环研究与应用, 为先天性心室间隔缺损患者进行了成功的修补术。这一时期是心血管临床研究的黄金时期。在攻坚心血管同时, 肿瘤防治研究也逐渐崭露头角, 1958 年我国创立了肿瘤医院, 并开展肿瘤的临床与基础研究, 进行了中国恶性肿瘤的流行病学调查, 绘制出《中华人民共和国恶性肿瘤地图集》, 为恶性肿瘤的早期发现、早期诊断、早期治疗和开展高发现场肿瘤防治工作, 提供了科学依据与科研平台。从 20 世纪 60 年代起, 北京协和医院宋鸿钊教授等潜心钻研, 总结出一整套规范化治疗方案, 自此, 绒毛膜系生殖细胞肿瘤死亡率曾高达 90% 以上的现象不复存在, 许多身患绒毛的妇女, 在治疗后可以生育, 该方案至今仍在世界沿用。

在心血管和肿瘤研究取得成绩的同时, 医药卫生科技的其他方面也涌现了一批达到世界先进水平的成果。1956 年卫生部生物制品研究所汤飞凡与北京同仁医院的张晓楼协作, 在世界上首次分离和培养了沙眼衣原体, 为全世界因沙眼致盲的患者带来了希望和光明。1958 年, 上海瑞金医院成功地救治了一位烧伤面积 89%、III 度烧伤占 23% 的钢铁工人, 这例医学奇迹震惊了世界。1963 年上海市第二人民医院陈中伟教授、钱允庄教授开创了中国显微外科技术, 并为患者施行断肢再植成功。1965 年 9 月 17 日, 中国首次人工合成了结晶牛胰岛素, 这是当时人工合成的具有生物活力的最大的天然有机化合物, 实验的成功使中国成为第一个合成蛋白质的国家, 站在世界科技的最高峰。