



中国科学院院史丛书

# 中国科学院院属单位简史

(第一卷·下册)

王扬宗 曹效业/主编

中国科学院院属单位简史



科学出版社  
www.sciencep.com

实施



中国科学院院史丛书

# 中国科学院院属单位简史

(第一卷·下册)

王扬宗 曹效业/主编

科学出版社

北京

## 内 容 简 介

本书首次系统、全面梳理了60年来中国科学院院属单位的发展历程,以档案文献和当事人的亲历资料等为基础,记录了院属科研、公共支撑和公司企业等单位的概况、机构沿革、科研方向的发展演变、重要科研成果、人才教育和创新文化建设等各方面的发展情况及其对中国科学发展的贡献。全书附有大量的统计数据,学术性与资料性兼具。

本书既可作为广大科研人员、科技管理工作、科技史学者、历史学者等专业人士的案头必备工具,也可供对中国当代史、当代科技史感兴趣的读者参阅。

### 图书在版编目(CIP)数据

中国科学院院属单位简史·第一卷/王扬宗,曹效业主编. —北京:科学出版社,2009

(中国科学院院史丛书)

ISBN 978-7-03-025954-7

I. 中… II. ①王…②曹… III. 中国科学院—科学研究组织机构—概况 IV. G322.21

中国版本图书馆CIP数据核字(2009)第200392号

丛书策划:胡升华 侯俊琳

责任编辑:付艳 牛玲 苏雪莲/责任校对:钟洋

责任印制:赵德静/封面设计:黄华斌

编辑部电话:010-64035853

E-mail:houjunlin@mail.sciencep.com

**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>

**中国科学院印刷厂** 印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2010年3月第一版 开本:16(787×1092)

2010年3月第一次印刷 印张:69

印数:1—2 000 字数:1 636 000

**定价:198.00元**

(如有印装质量问题,我社负责调换)

## 内 容 简 介

本书首次系统、全面梳理了60年来中国科学院院属单位的发展历程,以档案文献和当事人的亲历资料等为基础,记录了院属科研、公共支撑和公司企业等单位的概况、机构沿革、科研方向的发展演变、重要科研成果、人才教育和创新文化建设等各方面的发展情况及其对中国科学发展的贡献。全书附有大量的统计数据,学术性与资料性兼具。

本书既可作为广大科研人员、科技管理工作、科技史学者、历史学者等专业人员的案头必备工具,也可供对中国当代史、当代科技史感兴趣的读者参阅。

# 目 录

## 第一卷(下册)

中国科学院生物物理研究所 .....	543
中国科学院遗传与发育生物学研究所 .....	558
原中国科学院遗传研究所 .....	564
原中国科学院发育生物学研究所 .....	573
原中国科学院石家庄农业现代化研究所 .....	580
中国科学院计算技术研究所 .....	596
中国科学院软件研究所 .....	611
中国科学院半导体研究所 .....	621
中国科学院微电子研究所 .....	642
中国科学院电子学研究所 .....	682
中国科学院自动化研究所 .....	719
中国科学院电工研究所 .....	750
中国科学院工程热物理研究所 .....	782
中国科学院空间科学与应用研究中心 .....	803
中国科学院光电研究院 .....	848
中国科学院自然科学史研究所 .....	874
中国科学院科技政策与管理科学研究所 .....	893
中国科学院山西煤炭化学研究所 .....	910
中国科学院北京分院 .....	927
中国科学院沈阳分院 .....	937
中国科学院大连化学物理研究所 .....	944
中国科学院金属研究所 .....	979
中国科学院沈阳应用生态研究所 .....	1001
中国科学院沈阳自动化研究所 .....	1022
中国科学院海洋研究所 .....	1036
中国科学院长春光学精密机械与物理研究所 .....	1057
中国科学院长春应用化学研究所 .....	1075

# 中国科学院生物物理研究所

## 一、概 述

中国科学院生物物理研究所成立于1958年9月26日，是国家生命科学基础研究所；其前身是1957年建立的北京实验生物学研究所。建所以来，在贝时璋、邹承鲁、梁栋材和杨福愉等老一辈科学家的带领下，历经几代科技工作者的辛勤努力，研究所开创和推动了我国细胞生物学、放射生物学、宇宙生物学、酶学、结构生物学、膜生物学、神经生物学、生物控制论和生物物理工程技术等学科的研究与发展，取得了众多高水平研究成果，造就了一批优秀科学家，开发了一批高技术产品，为生命科学事业和社会经济发展作出了重要贡献。

跨入21世纪的生物物理研究所，以多学科交叉为特色，面向世界科技前沿和国家战略需求，重点围绕蛋白质科学和脑与认知科学的关键科学问题，开展战略性、基础性、前瞻性科学研究；明确了建设创新基地、搭建研究平台、凝聚杰出人才、建立现代研究所制度，大幅度提升自主创新能力，实现跨越式发展的办所方针；力争用较短的时间进入国际一流研究所的行列。

生物物理研究所拥有一支高水平的创新队伍。现有科技、支撑、管理人员324人，其中进入知识创新工程228人，包括中国科学院院士11人、第三世界科学院院士4人、研究员67人，访问学者32人。生物物理研究所是国家首批批准的博士和硕士学位授予单位，并设立了生物化学与分子生物学、生物物理学两个学科专业的博士、硕士学位授予点；也是国家首批批准的博士后流动站建站单位和自行增列博士生导师单位。生物物理研究所地处京城北郊，东侧与奥运村和奥运公园相接，西与清华、北大等著名高等学府近邻，是中国科学院北京奥运村科技园区的核心组成部分。研究所园区面积7万米<sup>2</sup>，实验室、办公室建筑面积3.6万米<sup>2</sup>，拥有1400米<sup>2</sup>的图书馆，6万多册藏书与期刊。研究所建立了功能完善的基础设施和网络信息服务系统，网球场、篮球场、排球场和综合健身设施，为科技工作科技人员提供了良好的工作、休闲场所。

研究所与国内外著名大学和研究机构开展了广泛的实质性合作。有诺贝尔奖化学奖获得者罗伯特·胡伯教授、诺贝尔奖生理与医学奖获得者埃尔文·内尔教授任主席，一批国际著名学者和在国际上取得杰出成就的华裔科学家参加，组成了研究所学术顾问委员会。研究所是中国生物物理学会的挂靠单位，编辑出版的《生物化学与生物物理进展》、《生物物理学报》已成为我国自然科学的核心期刊，《生物化学与生物物理进展》是SCI收录的期刊。



## 二、历史沿革

在我国著名生物学家贝时璋院士的建议下，1958年9月26日，国务院正式批准将北京实验生物研究所改建成为生物物理研究所，第一任所长是贝时璋院士。

在建所初期，生物物理研究所设立了3个基础研究室和1个独立研究组，即放射生物学研究室、宇宙生物学研究室、生物化学研究室和理论生物物理研究组。同时，还建立了生物物理工程技术研究室，在国内率先研制出了先进的生物物理仪器设备，如顺磁共振波谱仪、超速离心机、荧光分光光度计、自动液体闪烁谱仪等。不仅推进了我国生物物理学的发展，也为我国的生物科学仪器设计和制造作出了重要贡献。

为适应我国的原子能和平利用的需要和为我国“两弹”试验服务，生物物理研究所开创了我国放射生物学研究。放射生物学研究室后来分为第一和第二研究室。1965年，宇宙生物学研究室分为三个研究室：宇宙生物研究室（六室），动物选拔与训练研究室（七室），总体研究室（八室）。1968年，这三个研究室调整出所，参加组建国防科委航天医学工程研究所。生物化学研究室发展成为现今的生物大分子国家重点实验室。1964年，理论生物物理研究组发展为仿生学研究室，后由仿生学研究室又分出地震研究室。仿生学研究室发展成为神经生物学研究室和中国科学院视觉信息加工开放研究实验室。后又陆续建立若干个研究室：中国科学院生物实验中心合并到生物物理研究所，成为生物实验技术研究室；第八研究室，从事细胞重建研究；生物大分子结构研究由物理所调整到生物物理研究所，成为第七研究室；同时成立了医学生物物理研究室（第九研究室）和酶学研究室（第十二研究室）。

在第二任所长梁栋材院士的领导下，研究所进行了一系列富有成效的改革，取消了小、杂、散课题，增强了课题的前瞻性和竞争性，使基金申请命中率达到全国平均命中率的3倍。在此基础上，着手组建“中国科学院分子酶学开放研究实验室”、“生物大分子国家重点实验室”和“中国科学院视觉信息加工开放研究实验室”，为实验室建设和学科发展奠定了坚实基础。

第三、四、五届所长王书荣研究员和所务委员会领导全所积极参与了国家的科技体制改革，投入到中国科学院的多项改革试点之中，并被选为全国7个基础性研究所改革试点单位之一，使生物物理研究所的改革在深度和广度上全面展开，取得了显著的成效。生物大分子国家重点实验室在1989年、1991年、1996年和2001年全国国家重点实验室的评估中均被评为全国生物学领域优秀实验室。

进入知识创新工程以后，以王志新院士为所长的第六届研究所领导集体，根据国家战略需求和世界科技前沿，进一步凝练了研究所的学科方向，优化了学科布局。2003年，以饶子和院士为所长的第七届领导集体以人才队伍建设为核心，以科研平台建设为支撑，以创新文化建设为抓手，以积极建议和承担国家重大科研任务为突破，以筹建蛋白质科学国家重点实验室、脑与认知科学国家重点实验室为契机，各项工作稳步推进，为创新三期以及研究所的中长期发展奠定了坚实基础。2006年，以徐涛研究员为所长的第八届领导班子确立了“面向国家战略需求、面向世界科技前沿，以提升科技自主创新能力为主线，以服务社

会经济发展为导向,优化学科布局,创新科研体制,强化技术创新,引领学科发展,建设国际一流的研究所”的发展目标,围绕任期目标,确立了第八届所长任期工作重点,即:打造蛋白质研究国家基地,建设脑与认知科学研究平台,发展分子认知科学,加快管理体制和运行机制的配套改革,营造和谐奋进的创新氛围,实现研究所的跨越发展。

经过不断积累和创新,研究所不但在传统的结构生物学领域取得了如“蛋白质二硫键异构酶的分子伴侣活性”、“菠菜捕光复合物 LHC-II 的晶体结构”等重大科研成果,同时还在认知科学领域形成了“‘大范围首先’的不变性知觉理论”的原创性学术思想。在研究所新拓展的系统生物学和感染与免疫学领域逐渐涌现出了以“抑制血管新生是肿瘤免疫排斥的普遍机制”为代表的一批创新性成果。2006年,研究所在知识创新工程二期的综合评估中以 A 类研究所的成绩进入知识创新工程三期;同年,依托研究所建设的生物大分子国家重点实验室、脑与认知科学国家重点实验室双双被评为优秀,蛋白质科学国家实验室也经科技部批准列入将要筹建的十大国家实验室行列。

### 三、学科方向和科研工作的发展与演变

1958年建所初期,生物物理研究所的科研工作主要集中在实验生物学领域,代表性工作是贝时璋院士有关细胞重建理论的系列研究,同时围绕着国家建设需要,开拓了我国仿生学、放射生物学、宇宙/空间生物学研究,其中很多工作延续了半个世纪,为载人航天工程、武器装备工程以及仪器自主研制奠定了重要科研基础。从20世纪70年代起,研究所进入了由生物化学和生物物理学为引领学科,学科交叉体系逐渐形成的关键发展时期。生物化学逐渐和国际上分子生物学前沿融合,形成了研究所的生化与分子生物学研究体系。其中代表性的工作为邹承鲁院士的酶活性部位的柔性理论、蛋白质新生肽链折叠理论和随后发展出的酶即分子伴侣理论。生物物理学在原有实验生物学的基础上演化成结构生物学和神经生物学两大分支,其代表性工作为梁栋材院士胰岛素三维结构与功能研究、藻蓝蛋白及变藻蓝蛋白的三维结构研究,王书荣研究员在视觉中枢等方面的研究等。进入21世纪,研究所在知识创新工程的历史性机遇下,进入了系统生物学兴起和发展的新时期。以整合生物分子相互作用关系为主要特色的系统生物学在生物物理研究所广泛交叉的学科体系中拥有良好的研究基础和成长环境,其中杨福愉院士的膜脂-膜蛋白相互作用研究是其中的典型代表。

经过不断的凝练,目前研究所主要研究方向集中为蛋白质科学、脑与认知科学两大领域,拥有生物大分子国家重点实验室和脑与认知科学国家重点实验室。2006年12月,经科技部批准,研究所正在筹建蛋白质科学国家实验室。此外,研究所将关键技术自主创新作为支撑科研体系和服务国民经济的重要手段,通过不断研发核心技术和高科技产品,为研究所的快速持续发展提供有力保障。

#### (一) 蛋白质科学研究领域

随着“人类基因组计划”和大量模式生物测序工作的完成,蛋白质科学步入了生命科学的最前沿。蛋白质及其复合物、复杂体系在细胞、分子、模式生物水平和临床





医学水平的动态（时空）结构、功能、生物学机制以及药物研究是生命科学最富有挑战性的研究领域之一。为满足国家战略需求，顺应科学发展态势，发挥研究所综合交叉优势，研究所将蛋白质科学作为主要发展的研究领域之一，在“生物大分子国家重点实验室”的基础上，汇聚国内外优势研究力量，正在积极筹建蛋白质科学国家实验室。

蛋白质科学国家实验室的基本定位：以蛋白质科学研究为核心，发挥多学科交叉综合的优势，面向国家战略需求和国际科学前沿，开展原创性研究。建设开放共享、高效运行并具有可持续发展能力的蛋白质科学研究平台，在国家重大科学研究计划中发挥骨干和引领作用。

传承实验室优势特色学科方向，结合国家战略需求和蛋白质科学前沿，蛋白质科学国家实验室将以膜蛋白和蛋白质复合体的结构与功能研究为核心，围绕8个方向开展研究，即蛋白质三维结构与功能、生物膜和膜蛋白、蛋白质翻译与折叠、蛋白质相互作用网络、感染与免疫的分子基础、感知觉的分子基础、蛋白质与多肽药物、蛋白质研究新技术新方法。

针对当前蛋白质研究的瓶颈和未来蛋白质研究的发展趋势，在规模化蛋白质制备、蛋白质结构解析、微量蛋白质鉴定、可视化蛋白单分子定位、高时空分辨活体成像等方面开展多学科交叉的技术方法创新研究，建立一支稳定的技术创新研究队伍。

## （二）脑与认知科学研究领域

以脑功能成像为核心手段，以视觉为主要突破口，采用多学科交叉的技术方法，研究感知觉、注意、记忆、语言、思维、情绪、意识等认知过程及其神经机制，以解决脑与认知科学领域中重大的前沿科学问题，为防治脑与认知功能障碍和相关疾病提供理论基础，为促进机器智能和信息技术的发展开辟新的思路。2004年，科技部批准以研究所为依托成立“脑与认知科学国家重点实验室”。重点研究方向为复杂认知过程及其脑机制、视知觉和注意的基本表达、感知觉信息加工的脑机制、脑与认知功能障碍。

## （三）关键技术自主创新

生物物理研究所历来注重以国家需求和科学发展为导向，开展科学仪器研制和实验技术研究，取得了重要突破，研制成功了百余种仪器。开发了顺磁共振、辐射测量和环境辐射监测、液体闪烁测量、辐射源控制、超速离心、时间和空间分辨荧光技术、闪光光解、动物行为测量、视觉研究、空间生物遥测、空间蛋白质结晶、微重力生物效应模拟、生物发光和化学发光测量、医疗仪器等技术。已有数十项成果获得国家、中国科学院及其他省部级奖励，部分仪器达到了国际领先水平。最近，又研制成功高密度微电极阵列，促进了神经生物学等领域的深入研究。研制成功的超速离心机、荧光分光光度计、液体闪烁谱仪、放射性污水监测仪、酶标仪、多相心电仪、脑电仪、光热治疗仪、半自动生化分析仪和微弱发光测量仪等精密仪器，通过创办高技术企业和成果转让等多种形式，积极推动了自主创新技术和仪器的商品化和产业化，取得显著的经济和社会效益，为我国生命科学与技术研究、科学仪器工业的发展作出了重要贡献。

凭借新仪器、新技术和新方法，观测到新现象、发现新机制，是现代科学取得创新

成果的重要规律之一。生命科学引入其他学科的新技术和新方法，使研究工作发展到了精确、系统、定量的新阶段。研究所顺应科技发展趋势，将生命科学关键技术作为重点发展的领域之一。

主要研究技术工作包括：开展快速、高灵敏检测，多组分高通量分析，纳米科技，单分子检测等分析方法和仪器技术的自主创新；加强仪器和技术的系统集成创新，提升技术支撑能力；现有仪器、技术维护、功能拓展和升级改造，保障蛋白质科学和脑与认知科学研究平台的高效运行。

## 四、重要科技成果

### (一) 科研成果

#### 1. 细胞重建学说

自1932年起，经过几十年的系统研究，贝时璋先生提出了“细胞重建”学说。认为：①细胞重建是一个自组织的过程，只要具备组成细胞的物质基础和合适的环境，在生物体内，或在离体培养的不存在细胞的制备中，都有可能发生细胞重建或核重建。②细胞重建在自然界内广泛存在。不仅真核细胞能重建，原核细胞也能重建。不仅生殖细胞能重建，胚胎的或成长个体的体细胞也能重建。③在鸡胚卵黄颗粒内有DNA、组蛋白和染色质，在合适的环境下能重建细胞。染色质不是细胞核独有的物质。卵黄颗粒也不是没有生命的细胞内含物。④细胞和细胞核可以从细胞质重建，说明细胞质、细胞核之间本来就没有森严的壁垒。⑤细胞重建很可能是地球上细胞起源在今日生命世界的反映，是简单的生命形态发展为细胞的漫长过程的一个缩影。细胞重建的研究，有助于生命进化的阐释。⑥细胞分裂是“闭锁性”的繁殖，细胞在分裂过程中和它的环境是以细胞膜隔离的。细胞重建是“开放性”的繁殖，在重建过程中细胞组分始终和周围环境打成一片。图1为电子显微镜观察到的卵黄颗粒重建为细胞的过程。

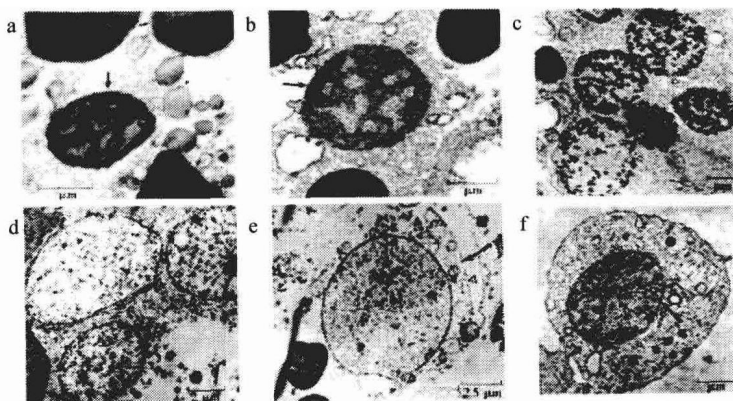


图1 卵黄颗粒重建为细胞的电子显微镜观察

- a. 卵黄颗粒开始发生结构变化；b、c. 卵黄颗粒结构进一步变化；d. 已发展成重建的裸核；  
e. 重建核的外面正在形细胞质和细胞膜；f. 已形成一个完整的重建细胞



## 2. 宇宙生物学

1963年生物物理研究所提出，利用中国科学院上海机电设计院的T-7A火箭将大小白鼠等生物样品送入高空进行试验，生物物理研究所承担总体、生物学实验、生理信号遥测等部分的试验任务。1964年7月19日，成功发射和回收了中国第一枚生物火箭T-7A(S1)型；火箭头部的密封生物舱内载有4只大白鼠、4只小白鼠和多种生物样品。1965年6月1日和5日，又重复试验，相继成功地发射和回收了2枚T-7A(S1)型生物火箭。摄影机拍摄了飞行中自由活动的大白鼠从超重状态过渡到失重状态以及失重期间的姿态变化。遥测了心电。1966年7月15日和28日，又成功地发射和回收了2枚专门为小狗上天设计的T-7A(S2)型生物探空火箭。记录了狗的心电、血压、呼吸和体温；连续拍摄了狗在超重、失重、再超重情况下的姿态变化。对飞行实验动物和生物样品进行了包括生理、生化、细菌、免疫、遗传、组织化学、细胞及亚细胞水平形态学等方面的生物医学研究。此外，研究所还进行了生物遥测、传感器、舱内动物专用装置等一系列电子学和工程技术的研究。这些宝贵的成果为我国载人航天事业的发展奠定了坚实的基础。图2为生物探空火箭升空时的情景，图3为电影短片《小狗飞上天》的截图。

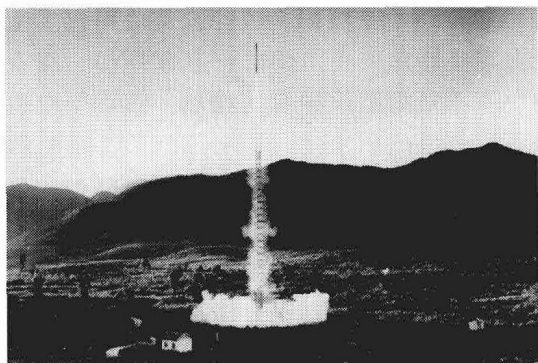


图2 生物探空火箭升空



图3 电影短片《小狗飞上天》截图

## 3. 放射生物学

1958年生物物理所建所伊始，就将放射生物学作为研究所最主要的研究领域之一。贝时璋所长除在生物物理研究所和原子能所筹建了放射生物研究室外，还主持了全国放射生物学工作会议、全国放射生物学和放射医学学术会议，有力地推动了我国萌芽阶段的放射生物学和放射医学的蓬勃发展。

根据国家的战略需求，研究所承担了一系列高新技术项目，开展了辐射防护与药物筛选、放射病的早期诊断、核试验对动物的远后期效应、小剂量长期照射研究、全国放射性本底调查、辐射测量和剂量技术与仪器研究、辐射的原初反应，以及内照射的危险及其排除等方面的研究，做出了大量的重要成果。

#### 4. 猪胰岛素三方二锌晶体 1.8 埃分辨率的结构测定

1969 年初，北京胰岛素晶体结构研究组正式成立，生物物理研究所作为北京胰岛素晶体结构研究组的主要成员之一，参加了我国第一个生物大分子晶体结构的测定。经过 3 年的艰苦努力，确定了 2.5 埃分辨率的三方二锌猪胰岛素的晶体结构。这一成果使我国正式跨入了国际蛋白质晶体学的研究行列。经过继续努力，于 1973 年进一步获得了 1.8 埃分辨率的晶体结构（图 4 为该成果的纪念邮票），该成果荣获 1978 年全国科学大会奖和 1982 年国家自然科学奖二等奖。

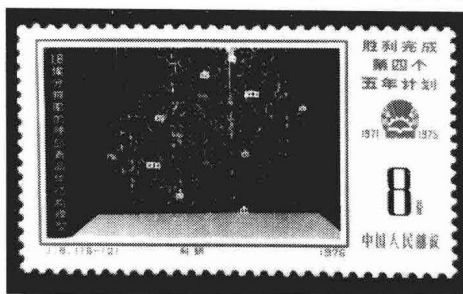


图 4 1.8 埃分辨率的胰岛素晶体结构邮票

#### 5. 青蒿素的结构和绝对构型研究

青蒿（图 5a）是中国传统治疟药物。1976 年，生物物理研究所与上海有机所、中医研究院合作，利用 X-射线衍射晶体分析方法开展了青蒿素的化学和空间结构（图 5b）与绝对构型的研究。1978 年，生物物理研究所梁丽等用 X 射线晶体结构分析方法，确定了青蒿素和青蒿脂的分子结构和绝对构型，为青蒿素最终成为世界卫生组织推荐的新一代抗疟药作出了贡献。1979 年该成果获得国家发明奖二等奖。

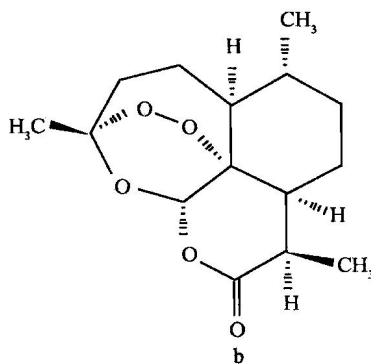


图 5 青蒿和青蒿素

#### 6. 蛋白质功能基团的修饰与其生物活性之间的定量关系

20 世纪 60 年代以前，对蛋白质进行化学修饰是研究蛋白质结构功能关系的主要方法，但累积的大量数据在整体上还是处于一种定性描述状态。当时可采用的化学修饰剂



一般来说专一性较差，因此会和不止一类基团发生作用；即使对同类基团也因为每个基团所处的具体环境不同而有不同程度的修饰反应。因此在用某一试剂对蛋白质进行化学修饰后，常常无法对该蛋白的哪种基团或某种基团中究竟有几个基团与活性丧失直接有关作出判断。20世纪60年代初期，邹承鲁提出了基于统计学方法解决了这个难题。“邹氏公式”和“邹氏作图法”获1987年国家自然科学奖一等奖。

### 7. 高分辨率高精度胰岛素及去五肽胰岛素晶体结构研究

继成功测定胰岛素空间结构之后，梁栋材组把胰岛素空间结构与功能关系研究作为胰岛素研究工作的新目标。10年间，梁栋材带领课题组经过艰苦努力，取得了多项科研成果，为我国的胰岛素研究能继续占领并保持在国际学术舞台上的一席之地作出了重要贡献。1.2 高分辨率、高精度的胰岛素晶体结构研究获中国科学院1987年科技进步奖一等奖。去五肽胰岛素的晶体结构研究成果与1.2 埃高分辨率胰岛素研究成果一起获得1990年度国家自然科学奖二等奖。

### 8. 酶活性不可逆改变动力学的研究

研究酶活性的抑制作用对于酶作用机制研究和药物设计都是十分重要的。邹承鲁认为，无论对酶活性部位性质的探测还是药物设计，不可逆抑制研究都具有更为重要的意义。他在对不可逆抑制动力学进行了系统的研究后，对酶的可逆抑制动力学与不可逆抑制动力学提出了统一的理论。从相同的模型出发，区别仅在于抑制反应的可逆性不同，就可以得到可逆与不可逆两套动力学公式。这一理论证明，以往在可逆抑制方面广泛采用的底物与抑制剂之间的竞争概念，对不可逆抑制同样适用，并进一步发展了不可逆抑制反应速度常数测定的新方法。邹承鲁设计了全新的连续追踪在不可逆抑制剂存在下底物的反应过程，根据反应过程的动力学处理即可得到反应速度常数。这一方法不仅十分简便，并且用停流仪能可靠地测定半寿期为毫秒数量级的反应速度。经过多年来和王志新一起在理论上的发展和实验上的验证与推广，邹承鲁的理论和方法现在都已经为国际上普遍接受并得到广泛的采用，特别是对可能作为药物靶酶的不可逆抑制剂的大量筛选已经起了重要作用。以介绍自己工作为主的综述性论文应邀在国际酶学领域权威性的丛刊 *Adv. Enzymology* 上发表。有关的几篇论文已获引用500余次。该成果获得1993年国家自然科学奖二等奖。在2000年新出版的酶学教科书 *Enzymes* 中，详细介绍了邹承鲁提出的酶活性不可逆改变动力学理论。

### 9. 酶活性部位的柔性

邹承鲁提出“酶活性部位柔性为酶充分表现活性所必需”，这是自19世纪Fischer提出酶作用的“锁钥学说”和20世纪50年代Koshland的“诱导契合学说”以来酶作用机制研究中的又一重大进展；同时，也把蛋白质变性研究从单纯的结构研究提高到与功能密切结合的新水平。工作的总结应邀在 *Science* 和生物化学界著名的 *Trends in Biochemistry* 发表。有关论文已获引用600余次。此项工作1999年获国家自然科学奖二等奖。

## 10. 中脑对侧抑制和同侧感受野的动态调控

在发现两栖类中脑峡核、爬行类峡核大细胞部、鸟类的峡核大细胞部和小细胞部都是视觉中枢，而不是传统认为的听觉中枢（该成果1986年获中国科学院自然科学二等奖）后，王书荣课题组又深入研究了脊椎动物的峡核在调控视顶盖感受野中的作用，提出了视觉感受野的双核团调控模型，该成果获2001年中国科学院自然科学一等奖。上述两项成果的总结性论文“*The Nucleus Isthmi and Dual Modulation of the Receptive Field of Tectal Neurons in Non-mammals*”被国际脑研究刊物 *Brain Research Reviews* 作为封面论文发表。

## 11. 蛋白质二硫键异构酶的分子伴侣活性

王志珍院士1985年在国内最早开始蛋白质二硫键异构酶的研究，并运用该酶研究胰岛素A、B链的相互作用。近十几年来集中在蛋白质折叠研究，在国内开辟了分子伴侣和折叠酶研究的新方向。代表性成果早期曾获中国科学院自然科学二等奖和科技进步奖二等奖；1995年以第二完成人获得国家自然科学奖二等奖；1996年被人事部授予“中青年有突出贡献专家”称号；1999年以第一完成人获得中国科学院自然科学一等奖；2002年获发展中国家科学院基础科学奖（生物学奖），并以第一完成人获国家自然科学奖二等奖；2005年获得何梁何利基金科学与技术进步奖。

## 12. “大范围首先”的不变性知觉理论

针对知觉信息基本表达的根本问题，陈霖等系统地发展了“大范围首先”的不变性知觉理论。这个理论认为，视觉过程是从大范围性质开始的，这种大范围性质可以用拓扑性质来描述；视图形知觉有一个功能层次，其划分类似于Klein的Erlangen纲领对几何学的按不变性的分类，以拓扑性质为最基本层次的各个层次的几何不变性质是图形知觉信息表征的基本单元。该理论为知觉组织研究提供了一个既有科学准确描述、又有生物学约束的不变性知觉的原创性的、系统的理论框架，同时挑战了半个世纪以来占统治地位的特征分析理论的，包括MIT的Marr的“视觉计算理论体系”、UCBerkely的Treisman的“注意的特征整合理论”和Bell Lab的Julesz的“质地子理论”。

该项目取得的主要研究成果如下：①在认知科学行为实验研究方面，为“不变性直接知觉理论”的准确科学描述提供了多方面的实验证据；在脑认知成像研究方面，发现了支持“不变性直接知觉理论”的脑功能活动和激活区。②利用人类纹理感知特性，提出了一种基于纹理频谱的仿射不变纹理分析方法，降低了纹理分析的复杂度。③在猴的视通路几何不变性直接知觉的研究和人类对汉字知觉及其脑功能成像研究方面也取得了好成果。④促进并建成了三部委联合支持的国家脑功能磁共振成像大型设备中心，建立和发展起一整套以功能磁共振成像和其他技术（包括高分辨率脑电、TMS、眼动以及磁共振成像条件下的刺激呈现、眼动记录和反应收集系统等）相结合的、具有国际水平的脑认知成像平台，并开展了脑成像技术相关的临床医学基础研究。



### 13. 菠菜主要捕光复合物 (LHC-II) 2.72 埃分辨率的晶体结构

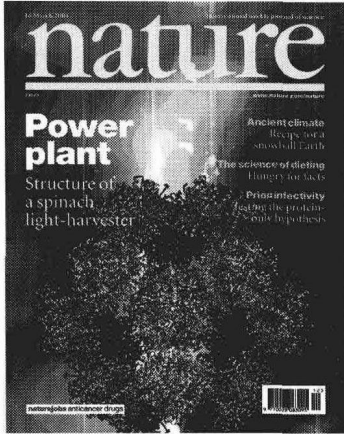


图6 *Nature* 封面论文: 菠菜主要捕光复合物 (LHC-II) 2.72 埃分辨率的晶体结构

2004年3月18日, *Nature* 以主题论文的方式发表了由中国科学院生物物理研究所常文瑞研究员主持完成的研究成果: 菠菜主要捕光复合物 (LHC-II) 2.72 埃分辨率的晶体结构。该晶体的结构彩图被选作该期杂志的封面照片 (图6)。

常文瑞研究员主持的研究小组经过6年的艰苦努力终于在最近完成了这一重要复合体三维结构的测定工作, 推动了我国光合作用机制与膜蛋白三维结构研究进入国际领先水平。该成果获得2004年度两院院士评选振邦杯中国十大科技进展新闻和2005年度中国科学院杰出成就奖。

### 14. 线粒体膜蛋白复合物 II 的三维精细结构研究

线粒体作为细胞器, 是细胞内的“动力工厂”, 是细胞发生有氧呼吸作用的主要场所, 它的功能是通过氧化磷酸化进行能量转换, 为细胞活动提供能量。其中, 氧化过程由线粒体内膜上的四组呼吸链膜蛋白复合物 (简称复合物 I、II、III 和 IV) 来完成。近20年来, 解析这四组膜蛋白复合物的结构一直是生物学研究的热点和焦点。迄今只有美国、日本的科学家分别解析了复合物 III 和复合物 IV 的晶体结构, 而复合物 I、II 的三维结构还是谜。

饶子和研究组在世界上率先解析了线粒体膜蛋白复合物 II 的精细结构, 阐述了其作用的生物学机制以及与线粒体疾病的关系, 为电子传递机制研究和进行医疗诊断研究提供了详细而基本的数据。该项研究是线粒体呼吸链完整结构研究中的重要环节之一, 填补了线粒体结构生物学和细胞生物学领域的空白, 为研究相关人类疾病提供了精细的三维分子模型, 成为线粒体呼吸链研究领域的一个新的里程碑, 再次表明我国在膜蛋白结构生物学这一世界前沿领域中已经占有了一席之地。研究成果发表在国际著名学术刊物 *Cell* 上。这是25年以来, 完全立足于中国内地, 在 *Cell* 上发表的第一篇研究论文。

### 15. 果蝇学习与记忆的生理基础和机制

作为最重要的模式生物之一, 果蝇学习与记忆的生理基础和神经机制一直是国际脑与认知科学领域的学术前沿和热点之一。学习与记忆是人类基本的认知活动, 是个性、社会性、智力和创造性的神经基础。生物物理研究所郭爱克、刘力及唐世明等研究组利用巧妙的研究方法和创新的实验设计, 在该领域做出了一系列有影响的成果, 并发表在 *Science* 和 *Nature* 等杂志上。

## 16. 禽流感病毒聚合酶研究

近年来，由 H5N1 亚型禽流感病毒引起的疫情广泛传播对人类的健康造成全球性的重大威胁。由于病毒的不断变异，开发新型抗流感药物成为各国极为迫切的重大课题。其中，揭示与流感病毒密切相关的蛋白质的三维结构不仅对揭示流感病毒复制机制具有重要科学意义，而且对开发抗流感病毒药物具有重要价值，相关成果 2008 年发表在 *Nature* 上。图 7 为 PAC: PBIN 复合体的三维结构。

## 17. 神经营养因子和受体复合物结构研究

2008 年 7 月，*Nature* 杂志在线发表了生物物理所江涛课题组题为“*Crystal Structure of the Neurotrophin-3 and p75NTR Symmetrical Complex*”的研究论文。该论文报道了神经营养因子 3 与其受体 p75NTR 胞外区复合物的晶体结构（图 8），研究结果揭示了神经营养因子与其受体 p75NTR 相互作用的方式与结构基础。

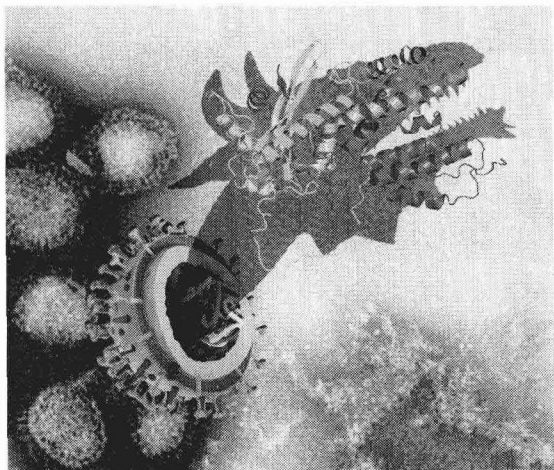


图 7 PAC: PBIN 复合体的三维结构

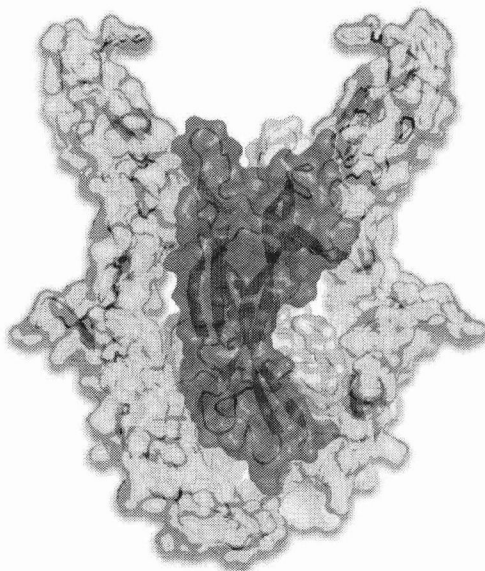


图 8 神经营养因子 3 与 p75NTR 胞外区复合物的晶体结构

## 18. 凹耳蛙声通信研究

2006 年，生物物理所沈钧贤研究员在 *Nature* 上发表论文，报道了中国凹耳蛙具有特别的发声和定位技能，可与海豚、大象和人类相媲美。2008 年 5 月 *Nature* 网络版再次发表沈钧贤等人的研究论文，分析了雌性凹耳蛙 *Odorrana tormota* 的超声求偶声，揭示了一个令人惊讶的、发育良好的声通信系统，这是对急流噪声环境的一种适应。这是我国凹耳蛙声通信研究中的又一项重大进展。





## (二) 获奖成果

生物物理研究所先后承担了科技部、国家自然科学基金委、中国科学院的一大批科研任务，取得了令人瞩目的成就。建所以来共获得国家自然科学奖一等奖2项：“蛋白质功能基团的修饰与其生物活性之间的定量关系”和“酵母丙氨酸转移核糖核酸的人工全合成”；获得国家自然科学奖二等奖7项，获得中国科学院杰出科技成就奖1项、一等奖12项、二等奖27项。此外，还获得北京市、国防科委等省部级科技奖30余项。研究所在人工全合成牛胰岛素、酵母丙氨酸转移核糖核酸的人工全合成、蛋白质功能基团的修饰与其生物活性之间的定量关系、胰岛素三维结构与功能研究等生命科学重大前沿领域取得了世界领先水平的研究成果。近年来，在线粒体膜蛋白复合体II晶体结构、菠菜主要捕光复合物(LHC-II)晶体结构、SARS冠状病毒蛋白酶的晶体结构、果蝇的视觉模式识别具有视网膜位置不变性、果蝇面对竞争的视觉线索的抉择行为、拓扑性质初期知觉理论研究中取得突破。研究所在获奖成果、高水平论文、授权专利以及成果产业化等方面一直位居全国生物医学研究机构前列，科研实力和水平已经接近国际本领域的著名研究所。

## (三) 科研论文

2002~2007年，生物物理研究所共计发表影响因子10以上的高水平研究论文48篇，其中*Cell*及系列4篇，*Nature*及系列8篇，*Science*7篇，*PNAS*8篇，*EMBO J*2篇，*PLOS BIOL*1篇，*J Exp Med*1篇，*J Clin Oncol*2篇，*GENOME RES*2篇。研究所整体论文质量在逐年稳步提高，充分展现了研究所蓬勃的创新生机和活力。2002年，研究所发表SCI收录研究论文127篇，篇平均影响因子2.1；其中，国外SCI杂志论文92篇，篇平均影响因子2.8，影响因子大于4论文10篇。2003年，研究所发表SCI收录研究论文145篇，篇平均影响因子2.5；其中，国外SCI杂志论文104篇，篇平均影响因子3.4，影响因子大于4论文29篇。2004年，研究所发表SCI收录研究论文149篇，篇平均影响因子3.6；其中，国外SCI杂志论文123篇，篇平均影响因子4.2，影响因子大于4论文40篇。2005年，研究所发表SCI收录研究论文141篇，篇平均影响因子3.7；其中，国外SCI杂志论文121篇，篇平均影响因子4.3，影响因子大于4论文42篇。2006年，研究所发表SCI收录研究论文193篇，篇平均影响因子3.9；其中，国外SCI杂志论文162篇，篇平均影响因子4.6，影响因子大于4论文72篇。2007年，研究所发表SCI收录研究论文184篇，篇平均影响因子4.6，影响因子大于10的论文19篇。

## (四) 专利

2001年以来，研究所申请专利76件，其中发明专利59件，国际发明专利8项，实用新型专利15件；获得专利授权64件，其中发明专利27件，国际发明专利2项，实用新型专利27件。2007年，经朝阳区知识产权局推荐，生物物理研究所被认定为北京市专利试点单位，享受朝阳区知识产权局提供的扶持措施和优惠政策。