

光辉历程 恢弘篇章 ——纪念中国科学院生物物理研究所成立 60 周年

DOI: 10.3724/SP.J.1206.2018.0230

生物物理学是用物理学的概念和方法研究生物的结构与功能、研究生命活动的物理和物理化学过程的学科。开展生物物理学研究,使人们对生命现象和过程的认识也更加深入,为发展生物学开辟了广阔前景。20 世纪 50 年代,生物物理学尚是一门新兴的边缘学科,在新中国还是空白。

新中国经济建设和国防建设全面展开,对科学技术的需求日益迫切。1956 年 1 月,国务院总理周恩来在中共中央关于知识分子问题会议上提出:“对于我国最急需的学科门类,迅速派人到苏联和其他国家学习,回国后立即在科学院和政府各部建立发展这些门类科学和技术的基础。对于一部分学科,可以请苏联专家负责在最短期内帮助在科学院和有关各部门建立科研机构,培养干部。”

1954 年,中国科学院实验生物研究所所长贝时璋调到北京,兼任中国科学院学术秘书处学术秘书。1955 年,上海实验生物研究所贝时璋研究组研究人员迁到北京,成立上海实验生物所北京工作组,后发展为北京实验生物研究所。1956 年,贝时璋参加国家和中国科学院访苏代表团,在为期 3 个月的行程中,重点访问和考察了苏联科学院和多所高等学校的放射生物学、生物物理学和生物化学方面研究工作的组织情况。1956 年,国家编制的《1956—1967 年科学技术发展远景规划纲要》中,将生物物理学列为重点发展的学科之一,提出了建立生物物理研究所、设置生物物理系、组织全国研究网、加强培养科技干部等重大措施。

1958 年 7 月 29 日,中国科学院第九次院务常务会议讨论决定,将北京实验生物研究所改建为生物物理研究所。1958 年 9 月 26 日获得国务院批准,中国科学院生物物理研究所(下简称生物物理所)正式成立,贝时璋任所长。同年,贝时璋创办中国科学技术大学生物物理系。生物物理学研究由

此在中国奠基、启航。

60 年来,生物物理所与祖国同行,与科学共进,坚持中国科学院“科学、民主、爱国、奉献”的光荣传统和“唯实、求真、协力、创新”的优良院风,秉承“服务国家需要、理论联系实际、赶超世界先进水平”的办所原则,在艰苦创业中起步奋进、勇担重任,在改革开放中发展开拓、创新求索。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,一代代生物物理所人辛勤努力,开创和推动了我国细胞生物学、放射生物学、空间生物学、蛋白质科学(包括酶学、结构生物学、膜生物学、非编码核糖核酸研究等分支学科)、脑与认知科学(包括神经生物学、生物控制论和脑科学等分支学科)、生命科学实验技术以及关键科研装备创新研制等的研究与发展,取得了一系列重要科技成果,培养凝聚了一大批优秀人才,为国家生命科学研究事业、经济社会发展、国家安全和人民健康做出了应有的贡献。

1 响应“向科学进军”号召,服务国家重大任务,带动学科建设与发展

生物物理所在新中国“向科学进军”的时代背景下创建。1958~1976 年,生物物理所以承担国家重大任务为主要定位、以任务牵引带动学科建设。

建所初期,主要科研工作包括原子能的和平利用与防护问题、配合卫星上天方面的高空生理问题、生物体基本物质——核酸和蛋白质的研究、小球藻的综合利用问题等。1963 年,研究所在精简机构和人员基础上进行了定方向、定任务、定人员的“三定”工作,明确重点发展放射生物学、宇宙生物学、生物结构与功能、一般生物物理、生物物理工程技术等五个学科领域。1968 年,生物物理所从事宇宙生物学研究的六室、七室、八室百余名

科技人员及相关设备、资料调归国防科委五院,参与组建航天医学工程研究所.1970年,贝时璋重新开展细胞重建研究.1970年,邹承鲁由上海生物化学研究所调入,组建酶学研究组.1972年,北京生物学实验中心和北京824任务组(人工合成酵母丙氨酸转移核糖核酸北京工作组)并入生物物理所,后在此基础上分别成立了实验技术研究室(六室)和生命起源及分子生物化学研究室(二室).1974年,物理所胰岛素晶体结构研究组并入生物物理所,后在此基础上成立了晶体结构研究室(七室).

至1976年底,研究所共设置有七个研究室和一个研究组:一室,放射生物化学研究室;二室,生命起源及分子生物化学研究室,主要进行酵母丙氨酸转移核糖核酸及酶的研究;三室,细胞起源及细胞生物化学研究室,主要进行细胞起源的研究;四室,生物物理工程技术研究室,包括实验工厂;五室,仿生学研究室,主要有夜视、图像识别、地震生物预报、针麻机理经络的研究;六室,实验技术研究室,主要负责一些大型仪器的技术服务和研究提高有关实验技术;七室,晶体结构研究室;林县肿瘤研究组.

在放射生物学方面,为满足国家“两弹”研制和原子能和平利用的需要,重点开展了放射性本底调查、小剂量电离辐射损伤效应的早期诊断和慢性放射病早期诊断研究、核爆炸生物效应研究等工作.1958~1968年,生物物理所接受中国科学院下达的中苏第222项合作计划,开展中国的放射性自然本底调查,在全国建立了18个本底监测工作站,监测了从新疆到黄海渤海、从东北到华南的广大国土上自然样品中的放射性本底水平,为监测和评价中国核试验给环境带来的影响做出了重要贡献.1961年和1965年,生物物理所承担了二机部下达的“小剂量电离辐射损伤效应的早期诊断研究”和“慢性放射病早期诊断”任务,以更接近人类的印度恒河猕猴为实验材料,分别于1980年和1970年顺利完成.1965年,生物物理所承担了国防科委下达的核爆炸生物效应研究任务,代号为“21号任务”.此后,“21号任务”组的同志多次奔赴核试验现场,进行动物试验,对受试动物狗及其后代进行了长达20年的临床医学、血液学、细胞学、生理学、病理学、生物化学、生物遗传学、剂量学等多学科的远后期辐射效应研究,这些工作

不仅在放射生物学研究中具有理论意义,而且为核爆炸、核事故中人员辐射损伤的防、诊、治提供了科学依据.

在宇宙生物学方面,1958年建所之初,为配合人造卫星上天(581任务)及星际航行工作,生物物理所将高空探测中的生物学问题确定为三个学科发展方向之一.1963~1966年,生物物理所与上海机电设计院(原中国科学院力学研究所581第一设计院,后迁至上海更名,之后划归国防部五院)共同完成了利用“T-7”火箭进行生物学研究任务,生物物理所主要承担有关生物学方面的研究工作,并提供有关设备所需的生物学参数,承担各种生物传感器和放大器的研制任务,分析火箭发射实验中所获得的生物学数据并写出论文;上海机电设计院负责运载火箭和生物舱的制作、发射,负责发射与回收的动力系统、控制系统以及遥测系统等技术工作.1964年7月19日,中国第一枚生物试验火箭T-7A(S1)(搭载小白鼠和生物样品试管)发射成功.1966年7月,连续成功发射两枚T-7A(S2)生物试验火箭(搭载进化程度更高的狗),中国在生物火箭领域跨上了一个新的台阶,向载人航天迈出了重要一步.1966年初,贝时璋和蔡翘、沈其震受中共中央专门委员会委托,共同组织拟订“载人宇宙航行规划”医学生物学部分,于1968年获得批准.规划设想的总目标是在1973~1975年期间发射我国第一艘载人宇宙飞船,实现我国第一次载人宇宙航行,在主要措施中提出了筹建宇宙医学和宇宙生物化学研究中心.依据这一规划,生物物理所从事宇宙生物化学研究的100余名科研技术和工作人员,与军事医学科学院及中国医学科学院等单位的相关人员组建了航天医学工程研究所,他们成为后来我国发展载人航天工程的骨干力量.

在生物物理理论研究方面,确立了仿生学研究方向,并与国防及生产需求相结合,开启了视觉信息加工原理的初步探索.1966年邢台地震后,按照上级下达任务要求进行根据动物反应对地震做出预报的研究等.

在生物化学方面,开展了核酸、核蛋白对生长发育与遗传的关系、糖代谢类型的比较研究、单分子层技术研究、定量组织学的研究以及片层结构(红细胞膜、线粒体)、酶、核酸结构和功能研究等;“三年困难时期”还承担了代食品的相关研究工作.

在这一时期,生物物理所与兄弟单位合作完成

了“猪胰岛素晶体结构测定”、“酵母丙氨酸转移核糖核酸人工全合成”等多项科研专项任务。

在科研仪器自主研发和发展公共实验技术方面,为解决由于西方国家的封锁导致的仪器短缺问题,生物物理所陆续集中了一批优秀的科研仪器研制力量,有计划地仿制和创新研制了一批面向科研工作需求和国家重大研究任务需求的生命科学仪器设备,成功研制了 β 放射性测量装置、自动液体闪烁谱仪、荧光分光光度计、超速离心机、顺磁共振波谱仪等科研装备,保障了研究所完成各项国家任务,填补了当时国内精密科研装备的空白,为开创我国生命科学仪器研制贡献了力量。伴随着科研仪器的引进、开发与关键设备自行研制,一批有特色的生命科学公共实验技术得以发展和推广。

在技术支撑条件建设上,形成了初具规模、配置完整的技术支撑系统。1958年成立器材组(含实验工厂),设有金工车间与玻璃车间,后在此基础上成立了电子室和设计组附属工厂。1961年以电子室为基础成立了直属于研究所的“新技术组”,以研制无线电电子学仪器为主要任务。1963年新技术组和工厂合并为工程技术研究室(四室),承担仪器研究试制以及维修工作。1972年,在整合原北京生物实验中心的基础上,建立了以大型仪器共享服务为基本任务的生物实验技术研究室(六室)。1957年,在北京实验生物研究所时期,研究所在清华园苗圃工作区建设了实验动物房,主要饲养实验动物包括啮齿类大小白鼠和实验用兔,奠定了实验动物统一饲养、统一管理的技术支撑模式;后随着科研任务需求逐步扩建发展,并建设了专用猴房,配备了各类专用设备,培养并拥有了一批专职实验动物饲养和专业实验队伍,具备了一定规模。1961年,为服务支撑放射生物学研究任务,研究所启动了钴-60强 γ 射线照射源建设,1965年投入使用。在强源照射室,完成了电离辐射防护研究中各种药物对不同动物辐射效应防护功能的研究,进行了辐射原初反应机理研究;在小剂量照射室,完成了长期小剂量照射下不同动物血液、各种组织的细胞学和生化各项指标的测定等。此后,随着国家任务的完成,研究所放射生物学研究逐步向微观领域发展;后期更加侧重开发利用。2005年8月,按照我院“中关村园区总体规划”的要求,钴源整体申请退役并给予安全拆除。钴源项目的建设和发展,在研究所承担的科研和开发工作中发挥了不可替代的作用,培养了一批放射生物学和辐射剂量学

的专家学者,为我国放射性工作人员防护标准的制订提供了科学依据,为我国科研事业和国防建设做出了重要贡献。

在队伍建设方面,除了来自北京实验生物研究所的骨干力量外,陆续招收各相关专业的毕业生来所工作。到1968年,全所人员的专业组成,除普通生物学专业之外,还有生理学、生物化学、生物物理、普通物理、核物理、理论物理、医学、有机化学、分析化学、无机化学、物理化学、数学、应用数学、电子学、无线电、自动控制等理工农医4个门类、16个学科、85个专业,形成了一支“多兵种”的科技队伍,这种多学科交叉与融合建设研究所的成功模式,在中国科学院、在全国独一无二,在世界范围也是独树一帜。

在研究生培养教育方面,1956年,北京工作组录取了第一批研究生郑竺英、陈棣华;1957年,北京实验生物研究所录取了研究生曹懋荪;1958年郑竺英、陈棣华、曹懋荪转为研究人员;1960年录取了研究生王又明,1962年录取了研究生沈煜民、苏苹。1965年王又明获得中国科学院颁发的研究生毕业证书,是生物物理所第一位毕业研究生;1966年,由于“文革”,全国停止招收研究生,苏苹、沈煜民完成毕业论文,但未能进行答辩,被送到洪泽湖农场劳动,一年半后回研究所从事科研工作。

在对外学术交流方面,贝时璋先后访问苏联、匈牙利、捷克斯洛伐克等国的生物物理学及相关学科的研究机构;根据中苏协定,生物物理所派访问学者赴苏联进修,苏联派专家来所教授放射生物学的研究方法;1972年起,生物物理所接待了美国、瑞士等多国科学家代表团来访,开启与欧美国家开展学术交流的时代;1973年,研究所派遣了第一批进修生赴英国学习。这些对外学术交流,对研究所科技工作的开展起到了重要作用。

在党的工作方面,院党组于1959年批准成立生物物理所领导小组,领导全所的各项工作,主要包括贯彻党的方针政策,领导和开展一系列重大政治运动,领导技术革命、技术革新运动、精简机构、安全保密等各项运动,加强党对科学工作的领导以及党的组织建设,发挥基层党组织核心作用,把政治思想工作渗透于研究工作,通过业务抓思想抓措施,努力建立一支红透专深的科技队伍;由康子文担任组长。1961年,《关于自然科学研究机构当前工作14条意见》、《中国科学院自然科学研究

所暂行条例》颁布, 实行所党组织领导下以所长为首的所务委员会负责制, 围绕“出成果、出人才”开展工作. 1967~1970 年期间, 研究所实行军管. 1972 年重新成立了研究所领导小组, 全面领导研究所各项工作, 李焕任组长, 党的工作开始恢复.

2 沐浴“科学的春天”, 从主要承担国家重大任务的高技术型研究所向生命科学基础前沿研究所整体转型

“文革”结束后, 1978 年 3 月, 党中央召开了全国科学大会, 科技界迎来了“科学的春天”. 1985 年 3 月中共中央发布《关于科学技术体制改革的决定》, 全面启动了科技体制改革, 科研院所所长负责制、国家重点实验室、开放实验室、自然科学基金等管理制度相继出台. 在随后国家和中国科学院启动的科技改革中, 生物物理所在贝时璋、梁栋材、王书荣三任所长的带领下, 排除诸多困难, 梳理出研究所新的定位、新的学科建设与发展目标以及与之配套的运行机制, 研究所进行了前所未有的大调整, 从主要承担国家重大任务的高技术型研究所整体转型为生命科学基础前沿研究所, 奠定了研究所第二次高速发展的坚实基础.

1979 年, 生物物理所领导班子作了明确分工, 所长、副所长主管科研业务和行政工作, 党委主管党的路线、方针、政策的贯彻实施, 并结合深化调整和改革的具体举措, 加强思想政治工作, 保障调整与改革的顺利实施. 研究所恢复了学术委员会, 完成了科研部门和管理支撑部门的调整, 恢复了研究生招生及培养工作, 建立了职工代表大会制度. 明确了党委会、所务会、学术委员会会议、行政办公会议等行政管理制度, 完成了研究所制度化建设.

1978~1980 年, 生物物理所新建和调整了部分研究室, 历史上最多曾达到 14 个室的建制: 辐射生物物理研究室(一室, 原放射生物学研究室); 核酸的结构与功能研究室(二室); 生物膜的结构与功能研究室(三室); 生物工程技术研究室(四室); 视觉信息加工实验室(五室, 又称视觉生物物理研究室, 原仿生学研究室); 生物实验技术研究室(六室); 大分子空间结构研究室(七室); 细胞生物物理研究室(八室, 在原三室细胞重建研究组的基础上建成); 肿瘤、针麻机理研究室(九室, 在林县肿瘤研究组的基础上建成, 又称医学生物物理研究室);

情报、图书资料、编辑室(十室); 动物的感觉与行为研究室(十一室, 在原五室地震研究组的基础上建成); 酶的结构与功能研究室(十二室, 在原二室酶组的基础上建成); 动物房(十三室); 生物物理理论研究室(十四室, 由理论生物组、五室的光感受膜的介晶态结构与光能转换的关系组和生物数理统计组合并组建).

1984 年, 根据中央和中国科学院有关改革的精神, 研究所对课题组进行了调整, 取消了小、杂、散课题, 增强了课题的先进性和竞争性, 增强了研究所的实力和活力.

1987 年, 中国科学院提出了“把全院的主要科技力量投入国民经济建设的主战场, 同时保持一支精干力量从事基础研究和高技术跟踪”的办院方针, 实行“一院两种运行机制”. 早在 1985 年, 生物物理所已经开始进行应用研究和技术开发工作. 1987 年 7 月, 研究所全资公司科龙公司成立; 1988 年 3 月, 研究所全资设立中生生化试剂技术开发公司(1991 年更名为中生生物工程高技术公司); 随后, 研究所相继成立多家公司. 1990 年, 根据中共中央、国务院《关于进一步清理整顿公司的决定》和国家劳动部《关于劳动服务公司清理整顿工作有关问题的通知和实施意见》, 研究所对所办技术服务公司进行了清理整顿. 1992 年, 由研究所研制的“蚓激酶”及“蚓激酶胶囊”获得卫生部颁发的新药证书和试生产文号. 1995 年, 基于“蚓激酶”的成果转让, 成立了北京百奥药业有限责任公司.

1988 年, 生物物理所开始实施所长负责制; 组建各级各类开放实验室, 逐步建立起开放、流动、联合的新体制; 围绕国家高技术研究任务和科技攻关任务建立联合实验室, 集中精干力量保证重要科技任务的完成; 进一步调整课题, 放活课题, 明确研究室的发展方向, 以此为基础按学科领域理顺课题组与研究室的关系; 充分利用研究所较好的技术储备, 积极创造条件建立所内外科科研、生产联合体, 加速将技术和研究成果转化为服务于国计民生的商品; 建立实验技术中心, 实行大型设备的共管共用.

1992 年, 生物物理所被列为中国科学院 15 个研究所改革试点单位之一, 按照《生物物理所改革提纲》, 将原有科研单元调整为 6 个, 分别为: 分子生物化学研究室、蛋白质工程研究室、神经生物学

研究室、细胞生物物理研究室，以及分析测试技术中心和高新技术开发研究部；同时明确研究所的发展重点是分子生物学和神经生物学，促进分子细胞生物学和分子神经生物学的发展，加强基因工程与蛋白质工程等高技术研究和应用，重视生物物理新技术、新方法的应用。要继续办好生物大分子国家重点实验室、视觉信息加工开放研究实验室。

邹承鲁先生 1970 年调入生物物理所后确立了分子酶学研究方向，1980 年成立酶的结构与功能研究室(十二室)，1985 年建立中国科学院分子酶学开放研究实验室，对国内外开放；梁栋材先生 1978 年调入生物物理所，确立了结构生物学研究方向；杨福愉先生 1960 年从苏联莫斯科大学毕业分配到生物物理所，1978 年率中国科学院生物膜考察组赴西德学术访问，确立了膜生物学研究方向。1988 年，在分子酶学开放研究实验室基础上，将酶学、生物大分子结构和功能与生物膜三个实验室组织在一起，组建了生物大分子国家重点实验室，1989 年经国家计委批准建设，1991 年 1 月正式通过验收。实验室成立以来，围绕生物大分子结构与功能研究，取得了一系列重要成果，成为我国生物大分子前沿研究的重要基地。在科技部组织的国家重点实验室历次评估中，实验室均被评为优秀，并两次获得国家重点实验室计划先进集体“金牛奖”。

视觉信息加工研究室系 1978 年由仿生学研究室更名而来，郑竺英任研究室主任；1989 年，中国科学院批准成立中国科学院视觉信息加工开放研究实验室，王书荣任实验室主任，研究方向包括视觉信息加工及其分子和细胞机理，视觉学习和记忆的分子与神经基础，视觉系统的生长、发育及其调控，视觉计算神经科学；目标是采用多学科手段揭示视觉信息加工的神经基础，从一个侧面揭示脑的结构和功能；通过研究视觉信息加工网络和模型，为发展信息技术提供参考。在 1996 年全国 43 个生物科学国家和部门开放研究实验室评估中，中国科学院视觉信息加工开放研究实验室名列同类实验室第一。

1994 年，生物物理所被国家科委列为中国科学院五个基础研究所改革试点单位之一，生物大分子国家重点实验室被国家科委选定为全国五个试点实验室之一。

1977 年国务院批准中国科学院在全国率先恢

复研究生招生制度，1978 年生物物理所招收“文革”后的首批研究生共 12 名。1979 年，郭爱克获得慕尼黑大学自然科学博士学位，这是“二战”以后来自中华人民共和国的科学工作者在联邦德国获得的第一个博士学位。1981 年，国务院学位委员会批准生物物理所作为首批博士、硕士学位授予单位，可授予的学科专业为“生物物理学”和“分子生物学”；批准邹承鲁和梁栋材为首批博士生导师。1981 年研究所成立首届学位委员会，主席贝时璋，副主席邹承鲁。1982 年，研究所首批硕士研究生 11 人被授予硕士学位；1983 年 5 月 27 日，国务院学位委员会和北京市人民政府在人民大会堂联合召开我国首批博士和硕士学位授予大会，首批授予博士学位的 18 人中，生物物理所徐功巧是新中国培养的第一位生物学博士，也是第一位女博士。1985 年，国务院批准研究所首批建立博士后流动站，设生物学博士后流动站。1987 年开始招收第一名博士后进站工作。1986 年起研究所陆续建立了招生、学籍、学位、导师队伍建设、联合培养、奖学金等规章制度。1991 年起，研究所实行硕士生提前攻读博士生的培养方式。1993 年国务院学位委员会批准生物物理所作为首批自行增列博士生导师试点单位之一。1994 年研究所开始招收五年制硕博连读生。1996 年中国科学院批准生物物理所为首批 10 个中国科学院博士生重点培养基地之一。

在这一时期，1980 年邹承鲁和梁栋材、1991 年杨福愉当选为中国科学院学部委员(1994 年改称院士)，1997 年王志新当选为中国科学院院士。

生物物理所成立后，在长达 30 多年的时间里，一直没有独立园区，科研用房分散在中关村地区的物理所、化学所、微生物所、动物所、高能所等多个研究所的实验楼内，多达 20 余处，被戏称为“八大处”。为从根本上改变科研环境，1978 年 9 月，研究所向国家计委上报了《现代生物学研究中心改建、扩建计划任务书》，1978 年 12 月获得批准立项。该工程是中国科学院“七五”期间 12 个大中型项目之一，位于今天的朝阳区大屯路 15 号，占地 105 亩，建筑面积 33 000 m²，总投资 4 668 万元，工程于 1986 年 8 月开工，1991 年 6 月主体工程竣工，1991 年 9 月研究所顺利迁入新址。新园区为研究所的科学研究及长远发展创造了条件，奠定了坚实基础。

为适应党的工作重点的转移, 1979年7月16日, 经中国科学院党委批准, 将研究所领导小组改为临时党委, 苏振芳任书记, 增补了3名副研究员党员为临时党委委员, 使党委成员中懂业务的干部比例达到50%, 进一步加强和改善了党委对科学技术工作的领导. 1981年12月临时党委召开党员大会, 选举产生9位党委委员, 组成第一届中共生物物理所委员会, 苏振芳任党委书记. 党委积极参与和支持所长对业务、行政系统进行改革. 1983~1987年开展整党工作, 研究所按照“统一思想, 整顿作风, 加强纪律, 纯洁组织”的总要求, 端正业务工作指导思想, 促进改革, 逐步明确办所方向; 进一步落实知识分子政策, 基本上解决优秀知识分子入党难的问题; 大胆选拔和任用了一批优秀知识分子到各级领导岗位, 改善了干部队伍的结构. 1988年研究所全面实施所长负责制后, 党委的主要任务转变为围绕科技创新中心工作, 发挥监督保证作用.

3 践行科教兴国和创新驱动发展战略, 实施知识创新工程, 努力实现“四个率先”

1995年5月, 党中央提出实施科教兴国战略, 确立科技和教育是兴国的手段和基础的方针. 1998年, 中国科学院贯彻落实中央科教兴国战略部署, 启动实施知识创新工程试点, 生物物理所面临着跨越发展的重要机遇. 在王志新、饶子和、徐涛3任所长带领下, 研究所重新确定战略定位, 凝练学科发展方向, 深化改革举措, 综合实力迅速提升, 成为我国生命科学基础研究领域最强的研究单位之一, 并开始跻身世界先进行列.

1999年, 根据中国科学院知识创新工程试点的总体要求, 研究所确立了新的定位: 发挥多学科交叉综合的优势和特色, 瞄准关系人类健康和社会经济发展的生物学基础性、前沿性重大问题, 在分子、亚细胞、细胞及系统水平上, 从结构生物学、脑与认知科学、生物信息学、分子与细胞生物物理学和生物技术5个方面, 开展多层次多方位的探索性、开创性研究, 为我国生命科学在世界前沿领域占有一席之地作出重要贡献. 同时进一步凝炼了学科方向, 优化了学科布局, 将原有的6个研究单元调整为生物大分子国家重点实验室、中国科学院视觉信息加工开放研究实验室、分子与细胞生物物理学研究室等3个科研单元, 组建了生命科学应用研究与发展中心, 对职能部门也进行了调整, 对研发

机构、所办公司、后勤实体全面展开了股份制改造.

2001年, 中生生物工程高技术公司改制成为中生北控生物科技股份有限公司, 2006年在香港联交所创业板成功上市, 公司以蛋白质产业为主业, 主要从事体外诊断产品的研发、生产和销售. 公司自创立以来, 始终以满足民生需求为导向, 积极推动民族IVD产业的发展, 打造产、学、研、用相结合的自主创新体系, 探索“国际化、集团化、复合化”的经营模式, 构建“系统化、系列化、整体化、智能化”四化一体的全产业链, 提升核心竞争力, 奠定了行业的领先地位. 同年, 北京百奥药业有限责任公司完成股份制改造, 公司致力于科技创新及产业化, 专业生产蚓激酶等蛋白质多肽类药物, 为国家蚓激酶系列产品及蚯蚓产业化示范工程项目实施优秀企业, 被认定为中国生物生化制品制造行业企业百强, 是国家高新技术企业、北京生物医药产业跨越发展工程G20企业、中关村高新技术企业.

2002年中国科学院发布了“面向国家战略需求, 面向世界科学前沿, 加强原始科学创新, 加强关键技术创新与集成, 攀登世界科技高峰, 为我国经济建设、国家安全和社会可持续发展不断做出基础性、战略性、前瞻性的重大创新贡献”的办院方针. 2004年, 生物物理所进一步将学科布局调整为结构与分子生物学、系统生物学、脑与认知科学三个研究方向, 提出了建设蛋白质科学国家实验室、认知与心理国家重点实验室、国家蛋白质科学研究平台和蛋白质产业国家工程中心的战略目标; 推进以蛋白质科学为核心, 以分子神经生物学、感染与免疫学为突破口, 围绕结构与分子生物学、脑与认知科学和系统生物学三大领域开展原创性研究的战略部署.

2007年, 研究所形成了五大中心和一个研究院的科研组织架构: 结构生物学与分子生物研究中心、脑与认知科学研究中心、系统与计算生物研究中心、感染与免疫研究中心、脑成像研究中心、泰州市蛋白质工程研究院. 其中, 泰州市蛋白质工程研究院为研究所与泰州医药高新区管委会共同成立, 是地方独立法人事业单位.

2011年, 生物物理所按照中国科学院关于“明确一个定位、三个重大突破和五个重点培育方向”的“十二五”规划要求, 确定了“十二五”时期的战略定位: 充分发挥多学科交叉的综合优势,

在蛋白质科学、脑与认知科学、感染与免疫、非编码核酸等学科前沿领域实现基础性、前瞻性、战略性突破，加强生命科学领域关键装备的创新研制，实现关键技术和实验方法的重点突破，构建以生物制药和体外诊断为重点的转化型研究体系，在国家创新体系中发挥源头创新和骨干、引领作用，到 2020 年，争取进入国际一流研究所行列。同时，明确了真核膜蛋白和蛋白质复合体结构与功能关系、建立“认知基本单元”的理论框架、生物成像瓶颈技术突破等三个重大突破和疾病发生与干预的蛋白质结构基础、认知的分子神经基础及认知障碍、抗病毒新靶点与防治新策略、非编码 RNA 的系统发现与功能结构、新型抗肿瘤生物技术药物等五个重点培育方向，并调整了五大中心加一个研究院的科研架构，实行以重点实验室为单元的科研组织管理模式，设立生物大分子国家重点实验室、脑与认知国家重点实验室、感染与免疫国家重点实验室、非编码核酸国家重点实验室、蛋白质与多肽药物国家重点实验室和交叉科学国家重点实验室；建设了由中国科学院蛋白质科学研究平台、北京磁共振脑成像中心、感染与免疫公共平台、健康大数据研究中心、蛋白质与多肽药物平台、中国科学院人类资源样本库组成的技术支撑体系，为科技创新提供了强大的技术保障。

党的十八大作出了实施创新驱动发展战略的重大部署，中国科学院贯彻落实习近平总书记视察中国科学院时的重要讲话要求，发布了“面向世界科技前沿，面向国家重大需求，面向国民经济主战场，率先实现科学技术跨越发展，率先建成国家创新人才高地，率先建成国家高水平科技智库，率先建设国际一流科研机构”的办院方针，组织实施了“率先行动”计划。按照“率先行动”计划部署，生物物理所在完善“十三五”时期战略定位基础上，明确了超大分子复合体的结构、功能与调控，细胞内膜系统形态和动态的维持，发展认知基本单元的原创理论等三个重大突破和疾病发生与防御的分子机制、记忆与抉择的神经回路及其分子机制、感染与免疫的分子机制、非编码 RNA 的功能与应用、生物物理新技术新方法、生物大分子药物创新与转化等六个重点培育方向。2014 年，生物物理所牵头，协同中国科学院京区六个生命科学研究所以及中国科学院大学校部，联合建设了中国科学院大学生命科学学院。2015 年，依托生物物理所成立了中国科学院生物大分子科教融合卓越创新中

心，2017 年通过中国科学院组织的评估验收，正式运行。

生物大分子国家重点实验室 1989 年建立之初，设有蛋白质和分子酶学、生物大分子三维结构和功能、生物膜三个研究方向；2003~2004 年，增加了感染与免疫的分子基础、分子神经生物学两个研究方向；2005 年整合了计算系统生物学、蛋白质与多肽药物两个研究方向；2009 年，实验室发展到 42 个研究组，占全所科研队伍体量的 2/3。2009 年，感染与免疫团队从实验室分离，组建院重点实验室；2011 年，非编码核酸研究团队和蛋白质与多肽药物研究团队从实验室分离，组建所级重点实验室。当前，实验室定位于针对生命科学前沿和人口健康领域的重大科学问题，开展生物大分子结构与功能、相互作用与动态变化的基础研究，致力于从分子、细胞乃至个体水平揭示生命活动的基本规律；研究方向包括重要疾病发生与防御的蛋白质结构与功能基础，染色质结构、表观遗传调控与细胞命运决定的分子机理，细胞内膜系统形成与稳态维持的调控机制，以及膜蛋白的结构与功能研究。现任实验室主任徐涛院士。

2001 年，生物物理所对神经科学的研究队伍进行了调整，决定组织队伍申报脑与认知科学国家重点实验室。2002 年 5 月，中国科学院认知科学重点实验室从中国科学院研究生院建制进入生物物理所。2002 年底，中国科学院视觉信息加工重点实验室、中国科学院认知科学重点实验室、心理所心理健康重点实验室联合启动申报脑与认知科学国家重点实验室。在中国科学院支持下，2005 年 3 月获得科技部批准进入建设期；2006 年，实验室首次参加全国生命科学领域重点实验室的评估，被评为“优秀”；2007 年 9 月通过验收正式开放运行。实验室主要研究方向包括：围绕“认知的基本单元”、“学习和抉择”的认知科学重大科学问题，开展多进化层次、多认知层次、多学科层次的研究；开展了认知的分子神经机制及认知障碍的研究，发挥认知科学对脑疾病研究不可替代的作用；在认知变量，认知实验范式，脑认知成像等方面，开展多种精神和神经疾病的科学定义和行为模型、客观行为检测和诊断方法的创新研究。实验室建设了以超高场强磁共振成像为核心、各种脑成像方法结合为特色的在世界上屈指可数的脑成像设施。现任实验室主任何生研究员。

2005 年, 感染与免疫研究中心成立. 2009 年, 感染与免疫团队从生物大分子国家重点实验室分离, 组建中国科学院感染与免疫重点实验室并获批. 实验室紧密围绕艾滋病、病毒性肝炎等重大病毒性传染病防治这一国家重大需求, 开展感染与免疫学前沿和开拓性研究, 着重研究病毒侵染与内源性免疫、病原与宿主相互作用、天然免疫应答与效应机制、免疫逃逸与免疫耐受、适应性免疫与免疫治疗等方面分子机理, 推动相关生物技术产业发展, 已成为我院乃至我国传染病防治的基础理论研究和相关转化医学研究的重要基地. 现任实验室主任高光侠研究员.

2011 年, 非编码核酸团队从生物大分子国家重点实验室分离, 组建所级重点实验室. 2014 年, 中国科学院核酸生物学重点实验室获批成立. 实验室主要研究方向包括非编码 RNA 的系统发现、非编码 RNA 的生物学功能、由 RNA 和蛋白质共同实现的“双色”生物调控网络、RNA 蛋白质复合物的结构和功能、RNA 的修饰和加工、RNA 在发育和疾病中的作用、RNA 研究的新技术等. 现任实验室主任付向东研究员.

2004 年, 蛋白质与多肽药物实验室成立, 2011 年, 蛋白质与多肽药物团队从生物大分子国家重点实验室分离, 组建所级重点实验室, 2013 年被北京市科委认定为“北京市生物大分子药物转化工程技术中心”. 实验室重点开展生物大分子药物筛选、制备及成药性研究, 新型纳米药物制剂和疾病的分子分型诊断试剂的研究. 现任实验室主任阎锡蕴院士.

2011 年, 交叉科学所级重点实验室成立, 于 2014 年被北京市科委认定为“北京市生物医学分子检测工程技术研究中心”. 实验室坚持面向国家战略需求和生命科学前沿开展技术创新研究, 为基础研究提供有力支撑保障. 现任实验室主任徐涛院士.

2004 年, 在中国科学院的支持下, 研究所在整合分析测试中心、分子生物学开放实验室的基础上, 开始建设中国科学院蛋白质科学研究平台. 平台统一管理研究所公用科研设施和科研装备, 负责和保障公用科研设施和科研装备在高度共享公用的机制下的运行、维护和技术服务; 开展有共性需求的实验方法学和实验技术创新研究, 开展关键科研装备的创新研制和公用仪器设备的功能开发与技术提升, 面向社会开放共享, 为国家生命科学研究提

供有力的公共技术服务支撑. 平台经过两期建设, 成为中国科学院首批支持的所级公共技术服务中心、中国科学院北京生命科学大型仪器区域中心重要成员单位、首都科技条件平台中国科学院实验研发服务基地成员单位. 平台建立了 4 个专业技术实验室和 1 个服务中心: 结构与功能分析技术实验室主要以蛋白质晶体衍射结构解析和核磁谱仪分析技术为主要技术能力, 完整涵盖了从蛋白质制备到蛋白质功能分析的技术条件保障; 生物成像中心致力于实现对生物学对象从纳观尺度到介观尺度的高分辨率三维成像, 通过对生物超微高分辨率三维结构的研究来回答生命科学的关键问题; 蛋白质组学技术实验室以分析测试中心为运行模式, 全面开展基于色谱、电泳、质谱和稳定同位素标记技术的蛋白质组学和代谢组学新技术、新方法研究与应用; 动物实验中心为课题组提供 SPF 级别实验动物饲养与动物实验技术服务, 同时开展病理分析以及实验动物相关的实验技术和实验方法创新研究; 仪器创新研制和技术服务中心承担了研究所创新仪器研制工作, 同时为所内外科科研单位提供仪器维修服务.

2004 年, 北京磁共振脑成像中心经科技部批准成立, 由科技部、中国科学院和卫生部共同出资、联合共建, 核心设备包括我国首台 7T 人类全身磁共振成像系统、我国首台专用于科研的 3T 功能磁共振成像系统和我国首台科研专用脑磁图(MEG)系统, 该中心是国家大型科学仪器中心之一, 已发展成为面向国内外研究者开放、与国际接轨的认知神经科学研究平台.

2012 年, 研究所批准中国科学院感染与免疫重点实验室建设和管理研究所感染与免疫公共平台. 该平台建设了感染与免疫所特有的病毒和细胞分离鉴定系统、蛋白质表达与检测系统、生物成像分析系统三大实验体系, 服务和促进了感染与免疫领域科研机构、科研工作的发展.

2015 年, 研究所批准中国科学院核酸生物学重点实验室建设和管理健康大数据研究中心. 中心聚焦于重大疾病的精准医学, 主要集中于癌症、罕见病、糖尿病和老年痴呆等重要疾病的研究, 现拥有 40 万亿次计算能力、3.5PB 存储能力的本地计算集群, 并搭建了万套级全基因组测序数据分析平台和数据共享平台.

2012 年, 研究所批准蛋白质与多肽药物所重点实验室建设和管理蛋白质与多肽药物平台, 建成

了准 GMP 级制备平台,开展大分子药物发酵、纯化、冻干及制剂开发工作,服务临床前研究样品的生产需求。

2012 年,中国科学院批准生物物理所建设中国科学院人类资源样本库,由交叉科学所重点实验室负责建设和管理,主要开展人群样本的长期收集工作,建立了前瞻性中国人群实体库、人群样本信息库和人类疾病模型细胞资源库。

在这一时期,2001 年王志珍,2003 年饶子和、郭爱克、陈霖,2005 年王大成、常文瑞,2007 年陈润生,2015 年阎锡蕴,2017 年徐涛,当选为中国科学院院士。研究所积极依托国家和中国科学院各类人才计划项目,加大科技领军和骨干人才的引进和培养力度。经过多年的积累,完成了学术带头人队伍的代际转移,已经形成一支由院士领衔,领军人才、核心骨干人才和青年拔尖人才梯次分布的高水平科技人才队伍。研究所高度重视保持和持续提升科技队伍的创新活力,积极推进研究组的国际同行评估,自 2008 年开始已经组织了 3 次国际评估,依据评估结果调整了相关研究方向和研究团队;积极探索对研究组实行分类管理,根据研究组工作性质分为基础前沿研究组和科技转化研究组,并在基础前沿研究组实行了预聘长聘制度。2011 年,被中组部授予“国家海外高层次人才创新创业基地”;2014 年,被科技部授予第二批“国家创新人才培养示范基地”。

在这一时期,研究所创新研究生培养机制,培养模式从硕士、博士并行培养到以硕博连读方式为主培养博士生;认真落实科教协同创新,积极开展暑期优秀大学生夏令营,与中国科学技术大学、华中科技大学、北京理工大学等联合在本科高年级开设“贝时璋班”,联合京区院属生命科学研究所承担中国科学院大学生命科学学院建设。研究所累计培养研究生 1 700 余名,毕业生中有 6 人获得教育部全国百篇优秀博士论文奖,16 人获得国家杰出青年基金资助。王志新、饶子和、邵峰当选中国科学院院士。

在这一时期,研究所努力建设和完善有利于科技成果转移、转化的体制机制,2012 年组建研究所全资的北京普赛资产管理有限公司。分别于 2013 年和 2014 年在珠三角和长三角地区建立了“佛山分所”和“淮安中心”两个核心成果转化基地,与地方政府、兄弟院所及生物医药领域上中下

游相关机构紧密合作,服务国家经济社会发展。

在这一时期,为服务科研事业快速发展需要,经国家发改委批准,研究所在“十一五”时期建设了蛋白质与分子生物医学科研楼,于 2009 年 8 月竣工,总建筑面积 15 000 m²;在“十二五”时期建设了生物成像研究中心大楼,于 2016 年 6 月竣工,总建筑面积 28 108 m²。两栋新科研楼的建成,极大改善了研究所科研环境,有力支撑了科技任务完成、科技布局实施和科研平台建设。

在这一时期,研究所党组织恪守科研院所党组织的工作定位,认真贯彻落实党的路线方针政策,按照中央总体部署和院党组工作安排,落实全面从严治党主体责任,严肃党内政治生活,组织开展各项政治学习和教育,加强基层组织建设,努力发挥基层党组织战斗堡垒和党员先锋模范作用,带动群众组织和全所广大干部职工立足岗位建功立业。以加强和完善制度建设为抓手,贯彻民主集中制原则,推进研究所政治、思想、组织、作风、纪律和文化建设。落实党管干部和党管人才原则,为科技创新提供组织和队伍保障。加强党对工会、共青团、妇委会等群众组织的领导,加强统战工作,服务好离退休老同志,为科技创新努力营造团结奋进的生动局面。

在这一时期,研究所努力加强党风廉政建设,建章立制,落实一岗双责;扎实开展廉洁从业风险防控工作;认真践行“四种形态”,强化监督,注重预防;加强科学道德和学术规范建设,营造和保持风清气正的良好科研氛围,为科技创新提供制度保证和精神动力。

60 年来,生物物理所先后取得了放射性本底调查、核试验对动物远后期辐射效应研究、生物学大型精密仪器、生物试验火箭-火箭飞行生物学试验研究、猪胰岛素晶体结构的测定、高分辨率高精度胰岛素及去五肽胰岛素晶体结构研究、蛋白质功能基团的修饰与其生物活性之间的定量关系、酶活性不可逆改变的动力学研究、酶活性部位柔性、胰岛素分子正确结构的形成和蛋白质二硫键异构酶、蛋白质二硫键异构酶的分子伴侣活性以及分子伴侣帮助的蛋白质折叠、酵母丙氨酸转移核糖核酸的人工全合成、抗疟新药——青蒿素、二价镁离子影响线粒体 H⁺-ATP 酶重建的研究、血糖调节相关的调控型分泌的分子机理研究、多细胞生物细胞自噬的分子机制和调控机理的研究、“大范围首先”的视

知觉拓扑结构和功能层次理论、果蝇的抉择、记忆等认知行为机制研究、凹耳蛙声通讯行为与听觉基础研究、中脑对侧抑制和同侧感受野的动态调控、蛋白质-RNA“双色”调控网络和非编码RNA数据库、参与天然免疫炎症反应的细胞组成及其负调控机制、天然免疫抗病毒效应因子ZAP功能和作用机理研究、CRISPR系统中Cascade复合物的结构解析、纳米材料若干新功能的发现及应用、肿瘤新靶标CD146的发现及抗体靶向治疗、高等植物主要捕光复合物的结构与功能研究、30 nm染色质的高级结构与细胞命运决定、细菌膜脂分子生成及膜蛋白组装、小RNA病毒感染和致病的分子机制研究、禽流感病毒RNA聚合酶PA亚基的结构生物学研究等重要成果,获得多项国家和省部级奖励。

60年来,生物物理所在党的领导下,把服务国家人民作为首要任务,勇担重任,无私奉献;把攀登世界生命科学高峰作为重要使命,攻坚克难,不懈求索,经过一代代生物物理所人的共同努力,研究所已经形成了深厚的学术积淀、优秀的创新团队、强大的科研平台、开放的学术环境、严谨的治学规范和坚定的信念追求,在建设国际一流科研机构的征程中迈出了坚实的步伐。

六十载栉风沐雨,新时代任重道远。生物物理所站在新的历史起点上,将深入学习贯彻习近平新时代中国特色社会主义思想 and 党的十九大精神,继续秉承“理论联系实际、服从国家需要、赶超世界

先进水平”办所原则,不忘“科技报国”初心,牢记“科技强国”使命,认真落实创新驱动发展战略,深入实施“率先行动”计划,为建设创新型国家和世界科技强国努力奋斗,谱写“探索生命奥秘、创造人类幸福”的崭新篇章!

参 考 文 献

- [1] 生物物理研究所各时期科技档案
- [2] 生物物理研究所各时期工作年鉴
- [3] 生物物理研究所科研工作者访谈录
- [4] 中国大百科全书(第二版). 北京: 中国大百科全书出版社, 2009
- [5] 路甬祥主编. 向科学进军——一段不能忘怀的历史. 北京: 科学出版社, 2009
- [6] 王扬宗, 曹效业主编. 中国科学院院属单位简史(第一卷·上册). 北京: 科学出版社, 2010
- [7] 张藜等编著. 中国科学院教育发展史. 北京: 科学出版社, 2009
- [8] 王谷岩. 贝时璋传. 北京: 科学出版社, 2010
- [9] 熊卫民, 邹宗平. 邹承鲁传. 北京: 科学出版社, 2008
- [10] 刘凤, 黄有国, 龚惠玲. 情系生物膜, 杨福愉传. 北京: 中国科学技术出版社, 2018
- [11] 中国科学院生物物理研究所编. 小狗飞天记——中国生物火箭试验纪实. 北京: 科学出版社, 2008
- [12] 蘑菇云背后——放射生物学十四年研究纪实. 北京: 科学出版社, 2012
- [13] 生物的启示——仿生学四十年研究纪实. 北京: 科学出版社, 2008
- [14] 开启创新之门——仪器和实验技术五十年发展纪实. 北京: 科学出版社, 2012

(中国科学院生物物理研究所组织撰写)