

大科学计划与国家使命

当人类历史行进到 20 世纪,尖端科技研究已经超越了个人兴趣,上升到国家使命,大科学计划应运而生。在第二次世界大战硝烟中开启的“曼哈顿工程”,首次让人类掌握了利用核能的能力,其意义比肩人类历史上对“火”的初次利用;在美苏争霸背景下实施的“阿波罗计划”,首次让人类踏足另一颗星球,浩瀚的宇宙因人类的“一小步”而不再寂寥。美国则凭借这两大手册脱颖而出,首超欧洲之师,继越苏联之敌,迅速成为人类科技史上新的“盟主”。20 世纪末,冷战阴云尚未散尽,美国便开启了被誉为“生命登月计划”的人类基因组计划。该计划首次从“整体”角度认识生命,开启了生物医学的大科学时代,不仅为美国带来了高达 140 倍的经济回报率,而且稳固了其超一流科技大国的地位。因此,大科学计划不仅是科学之终途,也是国运之王道。

下一个指引人类命运方向的大科学计划,会在何方?西方不断行动,东方亦然觉醒。2018 年初,国务院正式印发《积极牵头组织国际大科学计划和大科学工程方案》,明确了中国牵头组织国际大科学计划和大科学工程“三步走”战略,标志着中国迈入大科学的“快车道”,将在全球科技治理中发出东方之声,为解决人类共同面对的科学难题贡献中国智慧。在此国家使命的召唤下,究竟应当做什么样的大科学计划呢?

人类基因组计划虽已结束,但其强大“惯性”促使美国在随



贺福初,中国蛋白质组学创始人、国际肝脏蛋白质组计划牵头人,中国科学院院士,发展中国家科学院院士。主要研究方向为蛋白质组学、精准医学和系统生物学。

后启动了一系列由基因组学为主导的大科学计划,包括 DNA 元件百科全书计划(ENCODE)、肿瘤基因组图谱计划(TCGA)、临床肿瘤蛋白质组计划(CPTAC)等,试图巩固其在生物医药领域的领先优势。然而,基因组既不直接反映生物系统的空间差异,也不直接反映生命过程中的时序变化,因而并不直接代表生物系统的真实世界与实时状态。蛋白质作为所有生物系统、生命过程结构与功能的主体,其个体、群体乃至整体的不断变化及其协同构成的海量网络,可形成巨大复杂性、超高动态性的蛋白质组,体现人体构造与功能实现的本质。正所谓,“生”在基因组,“命”在蛋白质组!

中国科学家始终走在蛋白质组研究的前列,建成了国际领先的蛋白质组学国家重大科技基础设施——凤凰工程,领衔了国际首个人类器官(肝脏)蛋白质组计划,中国人蛋白质组计划等大科学协作项目,为国际人类蛋白质组计划阶段性

目标的完成贡献了超过 30% 的数据与成果,并在国际上率先创立“蛋白质组学驱动的精准医学”新范式。

基于 20 年雄厚的研究和国际合作基础,中国团队于 2019 年正式提出下一代人类蛋白质组计划的主体构想和全球倡议;2020 年,作为全国三项之一、医学领域唯一的国际计划培育项目,通过科技部多轮遴选后批准立项。经过近两年的培育与国内外多轮迭代论证,最终形成并正式向全球科技界发起“人体蛋白质组导航计划”(π-HuB: Proteomic Navigator of the Human Body)。π-HuB 计划旨在全球统一的技术标准与数据共享模式下,全人类共同揭示宇宙中最复杂的物质系统“人体”的蛋白质组谱系及其构成原理与演变规律,系统阐释人类发育、衰老及其重大疾病发生发展机制并依此制定覆盖人类生命全周期的精准防控诊治康养策略,开创智慧医学新范式,引领新一轮生物医药产业革命。

概而言之,大科学计划不仅是重大技术创新与科学发现的发射塔,也是大国崛起与强盛的发动机。中国科技正拉开大科学时代的帷幕。π-HuB 计划等一批由中国团队领衔的大科学计划正承载着国家使命,面向人类命运共同体,全力以赴为开拓知识疆域、探索未知世界和解决重大全球性问题做出彪炳史册的中国贡献。

贺福初

(军事科学院军事医学研究院,北京 100850)