

荷兰大科学项目组织机制及科研产出管理办法

张新民¹, 杨光²

(1. 中国科学技术信息研究所, 北京 100038;
2. 北京大学新结构经济学研究中心, 北京 100871)

摘要: 荷兰政府于2014年底发布题为《2025科学愿景——未来的选择》的科技政策报告, 提出荷兰科学要继续在国际科研前沿发挥作用, 除要加强国际技合作、制定《国家科学议程》之外, 还应更新基础设施和开展大科学项目。本文介绍了荷兰大科学工程的政策措施和组织机制、荷兰《国家大型科研设施路线图》的制定与实施情况, 以期对我国的大型科研设施建设有所借鉴。

关键词: 荷兰; 2025科学愿景; 国家大型科研设施路线图; 大科学项目; 大型科研设施; 开放获取
中图分类号: G327.563 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2017.01.004

1 荷兰开展大科学项目的组织机制

2014年底, 荷兰教育、文化和科学部发布《2025科学愿景——未来的选择》^[1]报告, 提出了荷兰科学继续在国际科研前沿发挥作用的多种可能途径。这是荷兰政府目前最新的科学与创新政策指南。荷兰科技政策纲要的首要目标是让荷兰科学处于世界一流水平。荷兰的科学研究在许多领域处于世界领先地位, 荷兰政府希望其科学能够继续保持优势, 巩固其国际地位。为此必须始终保持创造力和创新性, 使科学在解决社会问题和促进经济增长中发挥更加重要的作用。

报告认为, 为实现这一目标, 需要采取的措施如下: (1) 加强国际科技合作, 并为欧盟项目提供匹配资金; (2) 制定《国家科学议程》; (3) 更新基础设施, 开展大科学项目。报告认为, 大型研究设施可以使荷兰吸引科学家和创新性产业。同时, 为了保持荷兰的科学优势, 必须更新现有的信息和通信技术基础设施。为此, 荷兰政府指定荷兰科学研究组织(NWO)任命一个常设委员会, 专门负责处理大型科研基础设施建设事宜。对荷兰人

而言, 大型科研基础设施并不仅仅是一般意义上所理解的科研仪器设备, 它既包括硬件设施建设, 也包括书目文献与数据库建设, 以及大科学项目与工程^[2-4]。

1.1 荷兰科学研究组织: 荷兰大科学项目的主要资助者

荷兰科学研究组织是荷兰资助基础性与战略性科学研究的中心机构, 资助范围几乎涵盖所有学术领域, 在荷兰科技发展中起到了关键作用, 成立于1988年。该组织是教育、文化和科学部下属的独立机构, 其主要任务是: 促进科研质量的提高、推动科技创新与发展; 分配科研资金; 促进研究成果的传播; 重点资助大学研究。

荷兰科学研究组织每年有7亿~8亿欧元的预算, 用以保证科研质量的提升和激励创新, 其预算资金的大部分最终流向了荷兰的大学。荷兰科学研究组织主要资助基础研究, 但它也通过荷兰技术基金会(The Technology Foundation, STW)向应用研究(技术科学)提供资助, 并通过荷兰健康研究与发展组织(ZonMw)为医学研究提供经费。

荷兰科学研究组织同时也是荷兰科研基础设

第一作者简介: 张新民(1970—), 男, 博士, 研究员, 研究生导师, 主要研究方向为知识管理与信息分析, 科技管理与创新政策。
收稿日期: 2016-12-30

施计划的主要负责单位和组织者。在荷兰科学研究组织的资助计划类别当中, 有一类叫做大型科研基础设施 (Large-Scale Research Facilities), 其中超大型科研基础设施对应的就是我国的大科学计划/项目。

1.2 大型科研基础设施常设委员会: 荷兰大科学项目的组织者

在《2025 科学愿景——未来的选择》中, 荷兰政府决定设立全国大型科研基础设施常设委员会。该委员会的核心任务是制定大型研究基础设施投资的国家战略, 特别是要建立起 NWO 资助超大型研究设施的战略框架。该委员会主要负责制定荷兰国家大型研究设施需求清单和建设路线图。为此委员会需要对现有研究设施开展调查, 对具有重大科学意义的新的科学设施进行需求分析, 据此列出项目清单, 并制定资源分配框架。委员会的其他任务还包括为如何平衡各领域科学研究对基础设施的使用情况提供建议, 以及为国家信息通信技术 (ICT) 研究设施如何更好地与国家路线图相匹配提出建议。

该委员会已于 2015 年 7 月成立, 被设置在荷兰科学研究组织内部, 并由荷兰教育、文化和科学部任命了 12 名委员。埃因霍芬理工大学前校长 Hans van Duijn 被任命为该委员会主席。2015 年 9 月 8 日举行了第一次会议, 随后委员会开始会同相关科研机构 and 大学携手制定未来五年的大型研究设施清单, 用于指导全国大型科研基础设施路线图的更新。该路线图包括现有的和有待建设的大型科研基础设施, 这些设施对荷兰的科学发展具有极为重要的意义。原则上, 每两年荷兰科学研究组织将对路线图清单上的设施选择性投资 8 000 万欧元。

1.3 国家大型科研设施路线图

事实上, 荷兰首份《国家大型科研设施路线图》早在 2008 年就已出台, 当时荷兰教育、文化和科学部在荷兰科学研究组织预算中为路线图计划拨出 2 000 万欧元的结构性资金。自 2011 年起, 该项资金数额已增至 4 000 万欧元。由于原有项目的发展和项目的不断涌现, 大型研究设施特别工作组向教育、文化和科学部提出了定期审查路线图的建议。2011 年, 教育、文化和科学部要求荷兰科学研究组织启动路线图审查, 于 2012 年开始新一轮资助, 2014 年又进行了第二轮评审。目前, 相关资助经

费已经上升至 8 000 万欧元, 每两年进行一次评审和给予资助。

《国家大型科研设施路线图》旨在通过建立和改善大型科研设施来确立荷兰在国际相关领域的重要地位, 共涵盖社会科学、人文艺术、信息科学与技术、生物与医疗科学、地学与环境科学、物理学、天文学、天体物理学与数学、化学和材料科学、工程学与能源等领域的 28 个项目^[3]。路线图中的尖端科研项目包括癌症和老年性疾病的新疗法、蛋白质、新材料和磁场的作用机理, 以及宇宙的结构和化学性质等。

2016 年 12 月, 荷兰全国大型科研基础设施常设委员会制定完成了最新版《国家大型科研设施路线图》^[5], 通过对 160 多个候选项目的筛选, 最终确定了 33 个项目, 其中包括 16 个单独的项目, 还有 17 个集群 (Cluster) 项目。入选的 33 个项目可于 2017 年中期提出资助申请, 2018 年将会完成评审和资助计划。下一轮评审将于 2020 年进行^[6]。常设委员会的“大型科研基础设施”网站 (<http://www.onderzoeksfaciliteiten.nl>) 和数据库也于 2016 年底正式上线, 库中详细列出了荷兰目前可供使用的所有大型研究设施。

2 荷兰对大型科研基础设施的投资决策、融资与问责制度

“欧洲研究基础设施战略论坛” (ESFRI) 是欧洲国家联合制订的有关开发利用大型研究设施的框架议程, 荷兰是其中的积极成员, 在多个欧洲研究基础设施战略论坛项目中有较高的参与度。欧洲三大研究基础设施坐落于荷兰, 即蒂尔堡大学的 SHARE, 乌特勒支大学的 CLARIN 和阿姆斯特丹自由大学的 EATRIS^[7]。尽管财力有限, 荷兰仍然在这些重要项目上投入了巨资。

在众多大科学工程和国际项目中, 需要慎重考虑参加哪些项目, 以及以何种形式参加。大型科研基础设施的投资决策过程极其复杂。通常大学在投资新设施和维修现有设施方面能够做出正确决策, 但在国家层面上则需要制定国家大型研究设施路线图, 以保障对新设施的有效投资。路线图用于确认设施的重要性, 即该设施是否为可推动社会创新和经济创新的基础研究或突破性研究, 以及以何种方

式进行融资。

荷兰科学研究组织要求大学和科研院所对大型科研基础设施的基金使用情况进行跟踪和问责，切实按照路线图建议进行实施，并定期提交报告。这一要求有助于跟踪基础设施建设（如代尔夫特反应堆研究所）投资的巨额费用的流向，最终帮助常设委员会对投资要求做出全面的综合考虑。

除直接资助外，政府还尝试以间接融资形式提供财政资源，用于支持大型科研基础设施的升级。资金通过与常设委员会协商划拨给荷兰科学研究组织。荷兰政府正在探讨“未来基金”（toekomstfonds）是否可被用于投资基础研究和应用研究。

在资源配置上，荷兰科学研究组织强调“集中整合”原则，即将投入大型科研基础设施的国家资源与区域性资源、研究机构和私人团体的应用研究资源集合在一起，寻求设施投资与实际使用的协同利益最大化。常设委员会将保持与各方联系，寻求各方意见，并通报最新进展。

3 荷兰对大型科研设施的科研产出管理办法

对于大科学工程和大型基础科研设施，政府秉持“共建共享，开放获取”的原则。对于相关的研究成果，开放获取和开放数据成为共识。目前“开放科学”已经成为整个欧洲层面的共识，荷兰是这一进程中的重要部分。开放科学的基本原则是：所有信息和出版物都应该免费提供给所有社会成员，因为是他们纳税为相关知识的发展买单。此外，获取信息是研究人员之间有效合作的前提，可以加快研究速度，增强科研诚信。同时，获取知识对产业和社会发展也至关重要。对于政府公共资金资助的大型科研基础设施和大科学工程项目尤其如此。

3.1 成果发表与数据管理

荷兰科学研究组织认为，由公共基金资助的研究成果应该可以在全球范围内免费获取，这适用于科学出版物和其他形式的科学产出。原则上，研究成果必须可与他人共享，可以被研究人员、企业和民间社会组织利用。

目前开放获取领域发展迅速，已经有越来越多的研究人员在高品质期刊上按照开放获取的标准发表其研究成果。在开放获取期刊上发表的研究成果，其质量标准按照与传统期刊相同的方式加以控

制，即实施同行评审——由科学家匿名评审同行的文章，只有具备足够质量的作品才能得以发表。

在荷兰，研究人员可以有多种方式发表其成果，以供开放获取。荷兰科学研究组织将开放获取方式分为三种：黄金之路、混合获取和绿色通道^[8]。三种方式有一条共同原则，即科研成果免费获取。以下对这三种方式进行简要说明。

（1）黄金之路

如果科学家将研究成果提交给“黄金之路”期刊发表，那么成果自发表之时即可免费获取，这同样适用于以“黄金之路”方式出版的书籍。“黄金之路”期刊不需要付费订阅，所有文章免费获取，然而，部分期刊会收取文章处理费（APC），由研究人员、机构或研究资助方在同行评审之后支付给期刊出版机构。“黄金之路”的其他模式正在探索中。

（2）混合获取

“混合获取”期刊中只有部分文章可以免费获取，这是因为文章作者支付了相应费用，或者荷兰大学与出版机构之间达成了某种协议。荷兰科学研究组织认为，荷兰大学协会（VSNU）与出版机构谈判达成的结果是实现完全免费开放获取之前的转型期中的一个重要步骤。

（3）绿色通道

除“黄金之路”和“混合获取”之外，还有一种方式是把成果发表在传统订阅期刊上，然后将文章存储在“值得信赖的存储库”，使文章可立即被免费获取。荷兰科学研究组织认为“开放获取目录”中包括的所有存储库都属于“值得信赖”之列。在绿色通道 的情况下，出版机构可以限制获取传统订阅期刊发表的文章版本，但大多允许将同行审查之后的文章版本直接存储在大学存储库中。荷兰科学研究组织认为使研究成果在出版之际即可免费获取是通向完全开放获取的转型过程中重要而必需的一步。

数以千计的科学数据集、出版物和其他研究资料被保存在荷兰数据存档与网络服务机构（DANS）提供的 NRCIS 数据库中，可供开放获取。此外，DANS 通过在线存档系统 EASY 来提供不同学科研究数据的存取服务，科学家可以通过 EASY 进行可持续归档和重复利用科学数据。

3.2 知识产权使用规定

根据 2014 年经济合作与发展组织（OECD）

发布的《创新政策评价》^[9], 荷兰拥有将科研成果商品化的良好制度框架。自 20 世纪 80 年代起, 荷兰政府就开始运行多个直接资助计划, 用以促进技术转移和产学研合作。1995 年的荷兰专利法规定, 由大学或研究机构的员工做出的发明创造, 其雇主应当有权获得专利; 在双方或与合作伙伴另有书面协议的情况下, 也可以不适用该规定。

关于论文的知识产权, 荷兰科学研究组织认为, 研究人员可以与出版机构讨论, 是否选择以发放许可的方式将作者的知识产权转让给出版物。

关于研发成果的知识产权, 如果研究人员与公司合作进行科研活动, 那么公司很有可能希望利用该研究成果, 因此不希望将研究成果全面开放获取。在这种情况下, 合作伙伴之间需要进行慎重考虑, 研发人员应与所在部门或机构的公私合作 (PPP) 负责人等讨论具体事宜。

3.3 开放数据、特定数据及机密信息等相关管理规定

数据开放获取确实存在挑战: 数据必须被清晰地描述, 以明确并可持续的方式存储, 且可以被除了收集数据的研究人员之外的人员获取。当然, 荷兰科学研究组织认为, 机密信息必须受到保护。出于这个原因, 特定的数据适用以下原则:

“在可能的情况下开放获取, 在需要的情况下加以保护。”

荷兰教育、文化和科技部设定目标, 截至 2018 年应有 60% 由公共资金资助的科研成果以“黄金之路”的形式发表, 这一比例将在 2024 年达到 100%。为对未来制定政策和规程做准备, 荷兰科学研究组织已经于 2015 年 1 月 1 日起开始进行数据管理试点; 自 2015 年 12 月 1 日起, 荷兰科学研究组织加强了其在开放获取领域的资助条件——由荷兰科学研究组织资助的科研成果自出版之日起就应可以开放获取。未来, 所有提交给荷兰科学研究组织的科研项目提案都需要包含数据管理章节。对于公私合作项目, 也必须就数据管理和开放获取安排达成事前协议。

4 启示与建议

2016 年度更新后的最新版荷兰《国家大型科

研设施路线图》清单中共有 33 个大型科研基础设施项目。荷兰政府在 2012 和 2014 年这两轮资助计划中已经资助了 11 项, 金额超过 1.6 亿欧元。此外, 荷兰政府于 2015 年度决定对量子计算机追加投资 1.35 亿欧元。尚未获得资助的项目还有 22 项, 预计会在未来陆续获得资助。

从荷兰大科学项目的运行和管理情况来看, 有以下几点值得我们借鉴和学习:

(1) 注意政府引导, 加强广泛沟通和协调, 坚持自下而上与自上而下相结合, 争取最大共识和保证最大效益。荷兰目前经济发展势头良好, 虽然 GDP 增速不如中国, 但也持续保持约 2% 的年增长率。因此, 从其科研预算来看, 未来科研经费将有望继续保持温和增长, 从而确保在大型科学研究基础设施方面进行持续资助。与此同时, 荷兰是一个非常务实、讲求实效、重视协商沟通的国家, 相关部门在制订路线图计划以及资助和管理过程中, 非常注意听取社会各界包括科学界各层次、各领域的意见, 经历了多次自下而上和自上而下的反复征询和沟通, 以争取最大共识, 并保证各方利益最大化。

(2) 注重整体平衡和协同发展, 兼容软硬件设施, 涵盖自然科学、社会科学与人文科学全领域。通过对荷兰《国家大型科研设施路线图》的分析可以看出, 他们对大科学和科研基础设施的考虑, 不仅包括大型科研项目或计划, 也包括科技文献、藏书以及数据库建设; 不仅包括自然科学, 也包括人文艺术和社会科学领域; 不仅包括仪器设施等硬件系统, 如天文望远镜、MRI 扫描仪、科学信息通信技术系统等, 还包括藏书建设、生物银行、社会研究资料库建设等软件系统; 不仅包括基础研究所必须的大型设施, 也包括应用研究和产业化研究所必需的基础设施。通过这种综合平衡的方式, 在各个学科和领域中争取达到一个有效的平衡, 从而促进整个科学的发展。这点颇值得我们留意和借鉴。

(3) 注重国际合作。大科学项目耗资巨大且花费时日, 单凭一国之力难以维持和开展。如果能与其他国家进行合作, 进行资源合理配置和优势互补, 将会大大提高资金和资源利用效率。这也是荷兰政府积极推动和倡导的方向, 荷兰在国

际科技合作方面一直持积极态度，参与了许多国际大科学项目，发挥了重要作用。例如荷兰代尔夫特大学量子计算机研究中心，除了荷兰的政府资助之外，还从微软公司和英特尔公司获得了上亿美元的研发投资，有效实现了资金来源的多样化以及风险共担。

(4) 在大科学工程和大型基础科研设施的管理和运行机制上，政府秉持“共建共享，开放获取”的原则。荷兰最新的《全国大型科研设施路线图》中共列出了33个大型项目，但分成了两类，除16项为单个的科研设施外，其他17个为集群项目。委员会特别指出，这17个集群项目尤其属于共建共享的范畴，例如可能有多家单位需要类似的研究设备。为避免重复建设和资源浪费，也为了让有限的资金和设备资源发挥最大效用，需要相关单位共同协商，提出一个切实可行的联合投资、共同使用的建设方案^[6]。此外，对于相关的研究成果，开放获取和开放数据成为共识。最大限度地保证资助和管理的公正公开和公平透明，从而有效调动各方积极性，追求合作利益的最大化。

总之，荷兰在一些重要的大科学项目上，如平方公里阵列射电望远镜（SKA），以及强子对撞机、对地探测、大洋钻探、量子计算与通信等方面的项目，已经开展了大量研究并具有较强实力。如代尔夫特理工大学的量子计算机研究就曾经获得2015年度全球物理学十大进展的第四名。此外，荷兰的医学科研颇具实力：荷兰癌症研究所是欧洲顶级癌症研究中心之一，荷兰脑科学研究很有实力，干细胞研究在全球处于领先水平，其干细胞研究所（Hubrecht）排名世界第一。我国对这些大科学项目领域也非常重视，牵头或参与了上述领域的多项国际大科学计划，我们完全可以考虑在这些领域同荷兰同行加强交流和合作，实现优势互补和互利共赢。■

参考文献：

- [1] Ministry of Education, Culture and Science of the Netherlands. 2025 Vision for Science: Choices for the Future[R/OL].[2016-01-08]. <https://www.government.nl/binaries/government/documents/reports/2014/12/08/2025-vision-for-science-choices-for-the-future/visie-wetenschap-eng-web.pdf>.
- [2] NWO. List of projects National Roadmap for Large-Scale Research Facilities 2012[EB/OL]. [2015-10-08]. <http://www.nwo.nl/en/research-and-results/programmes/National+Roadmap+For+Large-Scale+Research+Facilities/projects/projects+2012>.
- [3] Ministry of Education, Culture and Science of the Netherlands. Uncharted Frontiers: The Netherlands' Roadmap for Large-Scale Research Facilities [EB/OL]. [2015-10-08]. https://www.infrafrontier.eu/sites/infrafrontier.eu/files/upload/public/pdf/Infrafrontier%20Research%20Infrastructure/2013-07-01_Roadmap_RI_NL_2012.pdf.
- [4] NWO. List of projects National Roadmap for Large-Scale Research Facilities 2014[EB/OL].[2015-10-08]. <http://www.nwo.nl/en/research-and-results/programmes/National+Roadmap+For+Large-Scale+Research+Facilities/projects/projects+2014>.
- [5] NWO. National Roadmap Large-Scale Scientific Infrastructure[EB/OL]. [2016-12-28]. <http://www.nwo.nl/binaries/content/documents/nwo-en/common/documentation/application/nwo/permanent-commission/roadmap-large-scale-scientific-infrastructure/Roadmap+grote+onderzoeksfaciliteiten-en.pdf>.
- [6] NWO. 33 Research facilities and clusters top priority for Dutch science[EB/OL].[2016-12-25]. <http://www.nwo.nl/en/news-and-events/news/2016/33-research-facilities-and-clusters-top-priority-for-dutch-science.html>.
- [7] ESFRI. Research infrastructures for Europe[EB/OL]. [2016-09-02]. http://europa.eu/rapid/press-release_MEMO-12-772_en.htm?locale=en.
- [8] NWO. Open science[EB/OL]. [2016-10-02]. <http://www.nwo.nl/en/policies/open+science>.
- [9] OECD. OECD Reviews of innovation policy: Netherlands [EB/OL].[2016-09-20]. http://www.keepeek.com/Digital-Asset-Management/oecd/science-and-technology/oecd-reviews-of-innovation-policy-netherlands-2014_9789264213159-en#.WJMFS_ArKUK.

(下转第45页)

Science and Technology Talents Development and Enlightenment of South Africa

WANG Zhong-yang

(Supervision Service Center for Science and Technology Funds,
Ministry of Science and Technology of China, Beijing 100038)

Abstract: Being a member of BRICS and a developing country, South Africa pays close attention to training, utilizing and attracting of Science and Technology (S&T) talent resources, and its relevant practice and policies are quotable. This paper introduces related strategies and policies, development & utilization and international cooperation of South Africa S&T talent, and puts forward policy recommendations.

Key words: South Africa; science and technology talent; international cooperation; talent policy

(上接第25页)

Big Science Projects Organizational Mechanism and Research Output Management Regulations in Netherlands

ZHANG Xin-min¹, YANG Guang²

(1. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038;
2. Center for New Structural Economics at Peking University, Beijing 100871)

Abstract: At the end of 2014, “2025 Vision for Science: Choices for the Future” report was issued by the Dutch government, which proposed that Netherlands should upgrade research facilities and conduct large-scale research projects besides strengthening international cooperation and setting “national research agenda”, in order to continue to play its significant role in the international research frontiers. This paper introduces the policy measures and organizational mechanism of big science projects, setting and implementation of the Netherlands’ Roadmap for large-scale research facilities, in attempt to provide reference to, as well as shed new light on the related progress in China.

Key words: Netherlands; 2025 Vision for Science; the national roadmap for large-scale research facilities; big science project; large-scale research facilities; open access