

意大利科技人才培养的经验与教训

马宗文¹, 孙成永²

(1. 中国科学技术交流中心, 北京 100045;

2. 中国科学技术部, 北京 100862)

摘要:意大利高度重视科技人才培养, 通过采取政策引导、定向培养、科教融合、项目资助、设立奖项、科普宣传等系列措施, 加强科技人才的培养和储备, 并依托建立先进科研设施、资助国际科技组织等方式吸引国外人才, 取得了一定成效, 但当前也面临着人才流失压力和挑战。

关键词:意大利; 科技人才; 人才引进; 人才流失

中图分类号: G321 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2022.03.010

人才是科技创新的核心, 是支撑创新发展的第一资源。意大利通过在国家科技发展的顶层设计中明确人才的核心地位, 以科教融合方式拓宽专业紧缺型人才的培养渠道, 在科研计划中加大对青年人才的支持力度等多种举措, 持续加大科技人才培养力度, 人才总量不断增长。但由于经济形势欠佳和体制机制障碍等原因, 意大利人才外流非常严重。本文通过介绍意大利培养和引进人才的相关做法, 以及人才流失的现状与原因, 希望为我国科技人才工作提供参考。

1 人才总量不断增长

1.1 受高等教育人口数量呈上升趋势

据欧盟统计局公布的 2020 年数据, 意大利 25~34 岁年轻人口中, 拥有大学以上学历的人口比例为 29%, 在欧盟国家中排名倒数第二, 仅高于罗马尼亚的 25%。虽然占比不高, 但因意大利人口基数大, 人口数量在欧盟国家排名第三 (与德、法体量相当), 因此高学历人口的绝对数量依然庞大, 而且近年来这一占比和绝对数量在持续增加。据意大利统计局数据 (见表 1), 2011—2019 年, 意大利 25~34 岁年轻人口中拥有大学以上学历的人

数增长了 21.3%, 除 2019 年出现波动外, 整体呈上升趋势; 拥有大学及以上学历的人口占该年龄段总人口的比重增加了 7.7 个百分点, 表明新增就业人口的整体受教育程度正在提升。

表 1 意大利 25~34 岁人口中拥有大学及以上学历的人数及占比^[1]

年份	人数 (万人)	占比 (%)
2011	153.1	21.1
2012	159.5	22.5
2013	160.1	22.9
2014	166.9	24.2
2015	171.9	25.1
2016	172.4	25.5
2017	179.1	26.8
2018	182.9	27.7
2019	180.9	27.7
2020	185.7	28.8

第一作者简介: 马宗文 (1986—), 男, 助理研究员, 主要研究方向为科技政策、科普与公民科学素质。

收稿日期: 2022-01-13

1.2 研发人员数量持续增长

据经济合作与发展组织(OECD)和意大利统计局的数据,2011年以来,意大利研发人员数量持续增长(见表2),2019年研发人员数量比2011年增长了56.8%,年均增长5.9%。

表2 意大利研发人员数量和全时工作当量^[2]

年份	研发人员数量(万人)	全时工作当量(万人年)
2011	34.70	22.81
2012	36.43	24.02
2013	37.24	24.68
2014	37.11	24.95
2015	38.96	25.92
2016	43.53	29.00
2017	48.27	31.76
2018	52.90	34.57
2019	54.41	35.54

2 人才培养和吸引人才的做法

2.1 在国家重大战略部署中,明确人才的核心地位

意大利国家研究计划(PNR)是科技发展的纲领性文件,自1989年意大利政府重组成立大学与科研部以来就开始制定,主要内容包括:确定各阶段发展战略、目标、优先领域和相关政策措施,以及确保本国政策与欧盟战略相协调等。面对近些年来人才流失的挑战,最近两期国家研究计划都对人才工作做出重要部署。

国家研究计划(2015—2020)确定了六大战略领域,其中人力资本是核心,提出了提高人才培养质量、增加研发人员数量、为优秀人才创造环境和机会、充分发挥人才在知识生产和转移中的作用等目标;在资金分配方面向人力资本领域重点倾斜,分配给人力资本领域的预算占总预算的42%,达10.2亿欧元;措施包括新招聘6000名青年科研人员、为获得欧盟资助的项目负责人提供配套资金、为未获得欧盟资助但在评审中表现良好的“科研启动项目”(Starting Grant)提供支持、实施顶尖人才计划等。

国家研究计划(2021—2027)提出了九个优先领域,其中三个与人才培养有关:促进高等教育和研究的国际化,从而培养出能够参与国际项目的新

一代研究者,并吸引国际人才;在大变革时代,伴随着培养新一代科研人员和科研管理人员,充分利用国家科研系统的独特优势,创新技能并探索新的发展路径;确保人才在转型发展和创新中的核心地位。本期计划虽没有涉及各领域的预算分配,但再次明确了人才的核心地位。

2.2 适应形势和经济社会发展需求,新增博士培养项目

意大利大学与科研部于2013年发布了关于博士培养的第45号部长令,旨在提高博士生培养质量,提高博士生技能,推动高校、研究机构与企业的合作,鼓励高校与国外高水平大学和研究机构开展合作等^[3]。此规定增加了新的博士项目——工业博士学位,并明确了认证规则和课程设立标准。大学可与开展研发活动的企业签订协议,启动博士培养课程;大学也可以根据与企业的协议,将工业博士培养名额分配给从事高水平研发活动的企业员工。这些员工通过相关的选拔考试和培训课程后,可被授予工业博士学位。2019年大学与科研部对参与工业博士联合培养企业的资质进行了规定,即成功参加过国家或国际科研项目;企业有专门从事研发活动的部门。工业博士项目的实施,促进了产学研的深度融合,有助于解决企业和产业发展的实际问题。

为了应对当前各种挑战,实现数字化和生态转型,2021年意大利大学与科研部新启动了“人工智能”和“可持续发展与气候变化”两个国家级博士项目,明确规定国家和培养单位各出资50%。“人工智能”博士项目由国家研究委员会和比萨大学协调,56所大学和3个公共研究机构参与,启动资金1500万欧元,首批提供170个博士生奖学金名额,分五个领域:健康、工业4.0、农业与环境、安全、社会。该项目是目前世界上最大、最雄心勃勃的人工智能博士培养项目。“可持续发展与气候变化”博士项目由帕维亚高等研究院协调,30所大学和6个公共研究机构参与,启动资金800万欧元,首批提供105个博士生奖学金名额。这是欧洲首个基于国家网络的,采用多学科、跨学科和学科交叉方法的博士培养项目^[4]。

2.3 依托科研基础设施,科教融合培养人才并吸引国外人才

意大利在物理、天文等领域拥有一批国际领先的科研基础设施。高校依托这些设施培养了大批高质量

人才,还吸引了许多国外人才来意大利开展合作研究,对提升意大利科研水平发挥了重要作用。

意大利国家核物理研究院(INFN)有四大国家实验室,拥有世界最大最灵敏的暗物质探测器、先进的环形正负电子对撞机、极高功率激光器等各类科研设施。在培养国内人才方面,意大利国家核物理研究院与高校合作,在全意大利20所高校设立了分部,建立了科教融合培养人才模式,有利于人才的个性化发展,科教互补、科教实质性合作也促进了科研成果产出。据统计(见表3),在意大利国家核物理研究院的所有研究人员中,来自高校的人员数是意大利国家核物理研究院自有人员数的两倍多。从人员构成看,科研团队中的年轻人比重大,博士生和博士后占总人数的35%,先进的科研设施为青年科研人员成长提供了良好的平台。

表3 2012年意大利国家核物理研究院人员构成^[5]

国家核物理研究院	人数(人)	高校	人数(人)
科研人员	610	科研人员(全职)	843
工程师	230	工程师	109
技术人员	301	科研人员(兼职)	651
博士后	197	博士生、博士后	1 280
总计	1 338	总计	2 883

意大利还依托大型科研基础设施创办新型教育机构,开拓了培养人才的新渠道。在OECD支持下,意大利依托国家核物理研究院格兰萨索国家实验室(全球最大的地下实验室),于2012年创办了新型博士培养机构——格兰萨索科学研究所(GSSI),并于2016年起面向全球招生。目前在天体物理、计算机、数学和社会学四个领域招收博士生,每年40名,并全部提供奖学金。格兰萨索科学研究所的毕业生受到全球顶尖科研机构的青睐。

在吸引国外人才方面,意大利国家核物理研究院格兰萨索国家实验室每年吸引来自全球30多个国家的1 100多名科研人员来此开展天体物理领域的世界前沿科学研究,国外团队的数量超过本国团队数量;的里亚斯特同步辐射国际实验室(ELETTRA)面向全球开放,每年有40多个国家的1 000多名科研人员来此开展科学研究和研发试

验,国外人员约占总使用人数的63%^[6]。面向国外科研团队开放本国科研基础设施,不仅利用外部科技人力资源提升了本国科研实力,而且通过国际合作,为本国科研人员参与世界前沿科学研究创造了条件,有利于培养本国人才。

2.4 加大对青年人才的科研项目资助,培养独立科研能力

意大利重视对青年科技人才科研能力的培养,专门设立或在重大计划中布局面向青年的科研项目。

2008年起,意大利大学与科研部设立了基础研究投资基金(FIRB),资助对象是40岁以下的青年科研人员,特别是在科研起步阶段的、无固定职位的人员,以培养科研人员独立开展科研的能力。2008年总资助额度为5 000万欧元,资助方向包括:具有高科技含量、国际水平的基础研究项目,开发渗透性和共性技术的战略性项目,加强公共和公私科研基础设施的项目,创建国际和国内高水平研究中心网络的项目^[7]。2014年起,大学与科研部对基础研究投资基金项目进行了调整,新设青年科研人员独立科研计划(SIR),对申请人的要求除40岁以下外,还增加了获得博士学位6年之内的时间限制。2014年项目总预算4 700万欧元。研究领域与欧盟研究理事会(ERC)的分类保持一致:生命科学、物理学、化学与工程学,人文社会科学,研究只要符合以上三个领域均可申请,不设重点方向,鼓励自由探索式研究。单个项目额度不超过100万欧元,最长执行期为3年^[8]。

国家重大利益计划(PRIN)中也单列了面向40岁以下科研人员的“青年专项”。国家重大利益计划是资助基础科学研究的综合性科研计划,项目期为3年。2017年青年专项的资助总额占国家重大利益计划总经费的5%,2020年这一比例提高至10%,总经费达到1 800万欧元。

为了加快疫后复苏,意大利于2021年出台了《国家复苏和韧性计划》。该计划中设立了支持青年科研人员的项目,计划资助2 100名年轻研究人员。意大利总理德拉吉近期宣布的“第二救助法案”提出将设立“意大利科学基金”。这是意大利首次单独设立面向基础研究的科学基金,2021年投入5千万欧元,后续将每年投入1.5亿欧元,目标是吸引流失到国外的青年和中年人才。

2.5 重视青少年科普工作, 为科技发展储备后备人才

意大利将科学视为一种文化, 重视科学文化传播, 通过组织重大科普活动、面向公众开放科研院所等, 培养青少年对科学的兴趣, 引导他们走上科研之路。

意大利各级政府、行业协会、民间组织等每年举办 30 多个大型科普宣传活动。中央政府每年举办的全国科技文化周, 通过展览展示、研讨会、讲座、论坛、影视节目、科技馆参观等多种形式向公众宣传科学文化和科学技术遗产。其他有一定规模和影响力的科普活动, 有的以地方命名, 如热那亚科学节、贝尔加莫科学节、维罗纳科学节; 有的以科学家名字命名, 如伽利略科学与创新周、爱因斯坦岛科学节; 有的以专题或领域命名, 如国家地理科学节、食品科学节、医学科学节、天文科学节、可持续发展节等。这些各具特色的科普活动一般为公益性质, 由高校和科研院所给予支持和指导, 但也有些已完全实现商业化运作。科普活动架起了科研工作者、科学爱好者和公众特别是青少年之间的桥梁, 起到了良好的科学文化传播效果。

意大利教育大学科研部 2000 年发布第 6 号部长令, 鼓励各方合作开展科学文化传播工作, 并对科研机构开展科学传播的资质进行认证, 要求为学生参加课外科学实践活动和科技教师进修培训提供便利。科研机构积极履行科学文化传播的社会责任, 向公众介绍科研设施, 宣传实验室的研究计划和最新科研成果, 主要对象是青少年和学生, 重点培养他们对科学的兴趣, 帮助其发现自身潜力, 鼓励他们立志投身科学事业^[9]。弗拉斯卡蒂国家实验室每年接待各类参观学习和培训人员约 9 000 人, 格兰萨索国家实验室每年接待到访的学生和公众 8 000 余人。中小學生通过近距离接触科学、与科研人员对话交流, 增强了投身科研的热情, 这为科技发展储备了人才。

2.6 政府设立海外青年科研人才奖, 凝聚意大利籍海外人才

为了加强全球意大利科技人才的合作, 特别是海外人才与意大利本土机构的合作, 激发海外人才的家国情怀, 促进他们为国家科技发展贡献力量, 意大利外交部设立了相关科技人才奖项。

“意大利双边科技合作奖”于 2016 年设立,

旨在奖励为科技发展做出重大贡献、在推动意大利与相关国家和国际组织的科技合作方面表现突出的意大利籍科学家, 奖品为刻名的奖章和外交部颁发的证书。获奖人年龄限定在 35 岁以下, 博士毕业 3~7 年。评选指标包括: 科研工作的影响力; 意大利与申请人所在国家科技合作优先方向的相关性; 重大、长期合作的潜力; 对创新合作模式的贡献; 对科研基础设施的高效和创新性使用; 与意大利科研界保持联系的能力。该奖项在意大利年度科技外交工作会上颁发, 2020 年有 2 人获奖。

“北美地区意籍青年科学家奖”(ISSNAF)于 2007 年在意大利驻美使馆资助下由 36 位旅美意大利科学家创立, 包括可持续发展、工程研究、计算机科学、医学和文化创新等五个领域的奖项。获奖人需是意籍, 在过去 2~7 年内获得博士学位。主要评选标准是对所在领域科技发展的创新性贡献。2020 年, 共有 5 名青年科学家获奖, 奖励为 3 000 美元奖金和获奖证书^[10]。

2.7 通过资助国际科技组织, 吸引并为发展中国家培养人才

意大利东北部城市的里亚斯特与联合国相关机构合作, 先后成立了国际理论物理中心 (ICTP)、发展中国家科学院 (TWAS) 和国际遗传工程与生物技术中心 (ICGEB) 三个国际科技组织。意大利是这几家机构的主要出资方, 多年来持续投入。根据上述机构发布的年度报告, 对其资金来源进行统计分析, 近几年意大利政府每年向国际理论物理中心、发展中国家科学院和国际遗传工程与生物技术中心出资 2 059 万欧元、195 万美元、1 000 万欧元, 分别占机构年度运行经费的 80%、39% 和 43%。

三个国际组织通过邀请访问学者、联合培养博士生等为各国特别是发展中国家培养人才, 其中发展中国家科学院与成员国合作每年提供 380 个博士生奖学金、120 个博士后奖学金名额; 国际遗传工程与生物技术中心每年为 320 名青年人才提供博士学位奖学金、博士后科研基金和短期访问奖学金。意大利政府依托国际理论物理中心建立了意大利国际高等研究院 (SISSA), 自 1978 年成立以来, 共培养了 1 300 多名博士生毕业, 其中意籍学生占 66%, 外国学生 34%, 外籍学生中以亚、非、拉美和中东欧国家学生为主; 博士后有 50% 来自国外。

几十年来, 意大利通过国际理论物理中心、发

展中国科学院和国际遗传工程与生物技术中心为发展中国家培养的人才遍布全球，很多已在所在国政府、高校和科研机构成为有重要影响力的人士，为促进对意大利科技合作、提高意大利科技影响力发挥了重要作用。

3 人才流失现状与原因

3.1 人才外流逐年加剧

2008年金融危机之后的十年间，意大利人才外流严重，共有80多万人选择到海外工作，其中18.2万人选择定居国外^[11]。意大利国家审计法院2021年发布的报告显示，虽然意大利高校毕业生人数在逐年增长，但越来越多的大学毕业生选择到国外工作，2021年高校毕业生的流失数量比2013年增长了41.8%^[12]。

据意大利移民基金会发布的《2020年全球意大利人报告》，2019年意大利流失了13.1万人，约30%是受过高等教育的青年人才，这个比例远高于意大利国内受过高等教育的人口比例（约15%）^[13]。据瑞士洛桑国际管理学院（IMD）发布的《世界人才排名2020》报告，在全球63个主要国家或经济体中，意大利人才流失指标排名第46位，这也表明意大利受过良好教育的专业技能人才流失较为严重。

据意大利工业家联合会统计，如果考虑国家培养人才的成本，意大利每年人才流失给国家造成的损失达140亿欧元，接近每年GDP的1%^[14]。

3.2 人才外流原因分析

造成意大利人才流失，特别是高校毕业生流失的主要原因是：经济不景气，就业市场不断萎缩；体制机制存在一定障碍，新增就业困难；人口老龄化严重，延迟退休等政策导致给年轻人的就业岗位减少；人才待遇低，2018年，在马里·内格里药理学研究所新入职拥有博士学位科研人员的待遇仅为1200欧元/月，远低于德国、瑞士等邻国。《科学》杂志也曾对意大利科研人才流失进行了相关报道^[15]。金融危机爆发后，国家预算收紧，2008年通过的第133号预算法案直接导致了公立科研机构的人才流失。该法案大幅削减了对高校和科研机构的财政和人力资源支持，2009—2013年削减了用于人员工资、科研项目和建筑维护的经费多达15亿欧元。在此期间，意大利研发经费投入占GDP的比重约为1.1%，本就远低于欧盟1.84%的平均水平，

此次削减更让科研经费不足的情况“雪上加霜”。根据该法案，大学的经费削减主要是通过冻结新员工聘用和终身教职的职位晋升来实施的，对于公共科研机构，则要求用于非管理类终身岗位人员（主要是初级研究人员和技术人员）的开支降低至少10%。该政策对青年科研人员的积极性造成重大打击，直接造成了人才外流。

4 启示

意大利人才流失的最大教训是，要增加对人才的直接投入。近期我国制定了给予科研人员更大经费管理自主权的政策，提出了科研项目间接费用比例最高可达60%等激励措施，这些政策的实施必将对培养和吸引人才发挥重要作用。

上海市科学学研究所与施普林格·自然集团合作开展的《2021“理想之城”——全球青年科学家调查》显示，独立承担科研项目的机会是影响青年科学家择业的三大主要因素之一。意大利重视培养青年科研人员独立开展科研的能力，而且在基础研究领域不设重点研究方向，鼓励科研人员自由探索，这有利于激发青年人才的潜能。此外，意大利还根据新形势，围绕人才配置科技资源，新增适应发展需求的博士培养项目，依托大型科研设施建立新型博士培养机构，科教深度融合共同培养人才，这些都有力促进了科技人才成长。

意大利通过建设先进科研基础设施、资助国际科技组织等方式吸引国外人才的做法值得借鉴。虽然我国目前已出台了引智政策，但相关配套措施还不完善，制约了对人才的吸引力。根据洛桑国际管理学院发布的《世界人才排名2020》报告，我国对科技人才的吸引力指标在全球63个国家中排名第56位，表明当前我国的引智环境比较差；从分项指标看，污染物暴露指标（第59位）、生活成本指标（第55位）和专业化服务指标（第48位）排名靠后，说明这些方面存在明显弱势。引进人才是一项系统性工程，建议相关部门协调配合，不断完善配套服务措施，进一步优化引智环境。■

参考文献：

- [1] ISTAT. Population 15 years and over by highest level of education[EB/OL]. [2021-09-29]. <http://dati.istat.it/Index>.

- aspx?QueryId=26185&lang=en#.
- [2] OECD. R&D personnel by sector and function[EB/OL]. [2021-09-29]. https://stats.oecd.org/Index.aspx?DataSetCode=PERS_FUNC#.
- [3] Ministry of Education, University and Research. Regulation laying down the procedures for accrediting the sites and doctoral courses and criteria for the establishment of doctoral courses by accredited bodies[EB/OL]. [2021-09-29]. [http://attiministeriali.miur.it/anno-2013/febbraio/dm-08022013-\(1\).aspx](http://attiministeriali.miur.it/anno-2013/febbraio/dm-08022013-(1).aspx).
- [4] Ministry of University and Research. The first 2 "national doctorates" on artificial intelligence and sustainability[EB/OL]. [2021-09-29]. <https://www.mur.gov.it/it/news/mercoledì-14072021/ricerca-i-primi-2-dottorati-nazionali-su-intelligenza-artificiale-e>.
- [5] Ferroni F. The INFN perspective on HEP and APP[EB/OL]. [2021-09-29]. <https://indico.cern.ch/event/175304/contributions/1439362/attachments/225035/314914/London-QMUL.pdf>.
- [6] 马宗文, 孙成永. 意大利大型研究基础设施开放共享的经验与启示[J]. 全球科技经济瞭望, 2019, 34(5): 60-66.
- [7] MIUR. Fund for investment in basic research[EB/OL]. [2021-09-29]. <https://www.researchitaly.it/en/fund-for-investment-in-basic-research/>.
- [8] MIUR. SIR program for independence of young researchers launched[EB/OL]. [2021-09-29]. <https://www.researchitaly.it/en/news/miur-sir-programme-for-independence-of-young-researchers-launched/>.
- [9] Frascati National Laboratory. Accelerando il Futuro[EB/OL]. [2021-09-29]. http://w3.lnf.infn.it/wp-content/uploads/2018/07/LNF_brochure_ITA_web1.pdf.
- [10] ISSNAF. The 2020 awards recognize the excellence of Italian research in the U.S.[EB/OL]. [2021-09-29]. https://conshouston.esteri.it/consolato_houston/en/la-comunicazione/dal_consolato/2020/12/issnaf-assegnati-gli-awards-2020.html.
- [11] Rosina A. Italy suffering brain drain as 800,000 seek fortunes abroad[EB/OL]. [2021-09-29]. <https://www.alessandrorosina.it/rassegna-stampa/italy-suffering-brain-drain-as-800000-seek-fortunes-abroad/>.
- [12] Italian Audit Court. Italy brain drain up 41.8% in 8 years[EB/OL]. [2021-09-29]. https://www.ansa.it/english/news/general_news/2021/05/26/italy-brain-drain-up-41.8-in-8-years-audit-court_a1e60941-c1e6-4a58-a552-0c552e227b5c.html.
- [13] Migrants Foundation. Italians in the World Report 2020[EB/OL]. [2021-09-29]. <https://welforum.it/segnalazioni/rapporto-italiani-nel-mondo-2020/>.
- [14] Confindustria. Brain drain costs us 14 billion a year[EB/OL]. [2021-09-29]. https://www.adnkronos.com/confindustria-fuga-cervelli-ci-costa-14mld-allanno_2GKFWsHPKtwDthQdvQ1cd1.
- [15] Pelizon C. Is the Italian brain drain becoming a flood?[EB/OL]. [2021-09-29]. <https://www.science.org/careers/2002/05/italian-brain-drain-becoming-flood>.

Italy's Experience and Lessons on Training and Cultivating Scientific and Technological Talents

MA Zong-wen¹, SUN Cheng-yong²

(1. China Science and Technology Exchange Center, Beijing 100045;

2. Ministry of Science and Technology of the People's Republic of China, Beijing 100862)

Abstract: Italy attaches great importance to the training of scientific and technological talents. It has strengthened the training and cultivating of talents through a series of measures such as policy guidance, targeted training, integration of science and education, project funding, granting award, and popularization of science. It also attracts foreign talents by using advanced scientific research facilities and funding international scientific and technological organizations. Italy has achieved positive results, but it is also facing the pressure and challenge of brain drain currently.

Keywords: Italy; scientific and technological talent; talents introduction; brain drain