

蒙特利尔成为人工智能新硅谷 ——其建设生态系统的做法和经验

谷峻战¹, 闫其年², 寇建明³, 袁芳¹

(1. 中国科学技术信息研究所, 北京 100038;

2. 生态环境部信息中心, 北京 100029;

3. 北京太极信息系统技术有限公司, 北京 100083)

摘要: 蒙特利尔近年来因为人工智能产业的集聚而备受瞩目。这主要得益于该市近些年来在人工智能领域培养和吸引了大量人才, 即便在人工智能处于寒冬的上世纪七八十年代蒙特利尔也没有放弃对该领域的支持。目前蒙特利尔已形成由研究机构、跨国公司、初创企业及孵化器、加速器等构成的卓越的人工智能网络和生态。对此, 2018 年图灵奖 3 位获奖者之一约书亚·本吉奥教授功不可没, 他带来的“滚雪球”效应使蒙特利尔的人工智能生态网络形成良性生长的态势。加拿大各级政府的持续支持也不可或缺。

关键词: 蒙特利尔; 人工智能; 硅谷

中图分类号: G311 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2020.09.008

作为魁北克省首府、也是加拿大第二大城市的蒙特利尔 (Montréal), 因为拥有除巴黎之外最多的法语人口, 而被冠以“小巴黎”的称号。这座法语人口占多数的城市曾因为动画软件和视频游戏开发以及制药产业而享誉世界。如今, 以麦尔安德 (Mile End) 街区为辐射基地, 蒙特利尔正成长为全球人工智能 (AI) 研发和商业化领域的一个重要中心。一个人工智能新“硅谷”正在这里蓬勃壮大, 持续吸引大批科技企业和互联网公司进驻落户。

1 蒙特利尔成为人工智能投资热土

2020 年 2 月, 谷歌宣布将在蒙特利尔租用一座 5 层的办公楼, 计划招募 1 000 名左右的员工^[1]。

2018 年底, 来自英国的 3 家人工智能企业 QuantumBlack、WinningMinds 和 BIOS 宣布在蒙特利尔建立新的实验室, 同时带来的还有 130 个新工作岗位^[2]。自 2016 年以来, 已有 11 亿美元的人工

智能投资宣布花落蒙特利尔。

2017 年, 脸书 (Facebook) 宣布在蒙特利尔开设它的全球第四间人工智能实验室。这间名为 Facebook AI Research Montréal (FAIR) 的实验室由麦吉尔大学计算机系教授 Joelle Pineau 领导, 她同时还是该校“推理和学习实验室” (Reasoning and Learning Lab) 实验室的负责人之一。加拿大总理特鲁多、蒙特利尔市市长及魁北克创新部长参加了实验室启动仪式。脸书人工智能首席科学家、2018 年图灵奖得主之一杨立昆声明中, 该实验室将特别关注强化学习 (Reinforcement Learning) 和对话系统 (Dialog Systems)^[3]。

在蒙特利尔开设实验室对于脸书和加拿大双方而言是双赢的。对于脸书来说, 实验室将有助于公司吸收当地的人工智能人才, 利用已有资源与网络。对于加拿大而言, 正如实验室首席专家 Joelle Pineau 在接受采访时所表示, 该实验室的建立至少

第一作者简介: 谷峻战 (1970—), 男, 副研究员, 主要研究方向为数字经济、创新型企业。

通讯作者简介: 袁芳 (1979—), 女, 经济师, 主要研究方向为科技信息管理、政治经济学。邮箱: yuanfang@istic.ac.cn

收稿日期: 2020-08-19

能吸引和留住加拿大各高校培养的人工智能人才。她不无感慨地说道：“过去 10 年来，我目睹大批硕士和博士离开了加拿大，包括我自己的学生。现在我们在当地提供了非常好的研究机会，这是加拿大的巨大收获。”脸书实验室的部分员工由位于加利福尼亚州帕罗阿尔托（Palo Alto）的总部调往蒙特利尔，但员工仍主要在加拿大本土招募。实验室成立不久就有两名业界顶尖人工智能专家确认加入该实验室，除了上面提到的 Joelle Pineau 外，还有一位是 Pascal Vincent，他时任蒙特利尔大学计算机和运筹学副教授，研究专注于神经网络领域。2018 年 9 月，脸书又宣布扩大该实验室的规模，以吸纳 60 名研究人员。

脸书绝不是蒙特利尔谋篇布局的第一家科技企业，谷歌早在 2016 年 11 月就决定对蒙特利尔大学旗下的“蒙特利尔学习算法研究所”（Montréal Institute for Learning Algorithms, MILA）投资 450 万加元（约 333 万美元）。这笔钱作为学术基金，用于支付该研究所教师 3 年的工资，也继续支持有“深度学习之父”之称的约书亚·本吉奥（Joshua Bengio）教授的研究工作。除此之外，谷歌还计划在其现有的设于蒙特利尔的办公室建立起一支全新的深度学习和人工智能研究小组，这一小组将成为谷歌位于其加州总部 Mountain View 的谷歌大脑（Google Brain）的一部分，团队由蒙特利尔市土生土长的深度学习专家雨果·拉罗歇尔（Hugo Larochelle）领导，他曾供职于位于波士顿的 Twitter 公司。

微软公司则于 2017 年初收购了蒙特利尔本地的人工智能初创企业 Maluuba，并招聘 40 名人工智能专家。1 年后又宣布扩大实验室规模，并任命 Geoff Gordon 为实验室研究总监。2018 年 9 月又宣布将其蒙特利尔研究实验室迁往位于蒙特利尔的新的人工智能中心，那里距离蒙特利尔学习算法研究所和该区域内其他的人工智能实验室仅数步之遥。

此外，三星、爱立信等电信企业也分别于 2018 年和 2019 年在蒙特利尔建立了各自的人工智能研究中心和加速器。中国企业华为也于 2018 年 6 月在蒙特利尔建立了人工智能实验室。

这些科技企业将实验室选址在蒙特利尔，很大一部分原因是看中了当地丰富的人工智能人才资源和行业生态集聚优势。毕竟，近年来，人工智能基

础研究的一些重要突破都是在加拿大实现的。

投资蒙特利尔也的确给各大企业带来了回报。一个显著的例子就是苹果公司手机 iPhone 的智能语音助手——Siri，它依赖于在蒙特利尔开发的机器学习系统。

2 蒙特利尔何以如此有吸引力？

蒙特利尔之所以能成为在人工智能方面最有吸引力的地点之一，原因是多方面的，主要归功于该市这些年在人工智能领域的深耕所培养的大量人才，以及由此创造出的卓越的人工智能网络和生态系统。

2.1 世界上密度最高的人工智能人才聚集地

2.1.1 优质的高等教育资源，最佳学生城市

蒙特利尔是加拿大高等教育最发达的城市之一，堪称该国的大学之都。大蒙特利尔区有 11 所大学和 60 所学院，包括著名的麦吉尔大学和蒙特利尔大学，每年投入到大学研究中的经费在 10 亿美元以上，在校大学生超过 20 万人^[4]。蒙特利尔还是世界上最适合学生学习和居住的城市之一，根据 QS 2019 年世界最佳学生城市排名（QS Best Student Cities in the World, 2019），蒙特利尔位居世界第 6，在美洲排名第 1，领先于多伦多、波士顿、温哥华、纽约和旧金山^[5]。

其中有 11 000 多名学生在与人工智能和数据相关的学习领域注册（见表 1）。据统计，仅麦吉尔大学和蒙特利尔大学就有超过 250 名研究人员和博士生在与人工智能相关的领域工作，构成了世界上最大的人工智能学术社区^[6]。

2.1.2 优秀人工智能人才的聚集地

优质的高等教育为蒙特利尔地区输送了源源不断的人工智能人才，据 2019 年的数据，大蒙特利尔地区从事与人工智能相关工作的专业人员就达 95 000 多人（见表 2），且由于蒙特利尔提供了相当有活力的文化和环境，这些人的稳定性较高，离职率仅 11%，远低于北美平均水平^[4]。

至于更集中的人工智能领域，据最新统计数据，目前蒙特利尔有接近 19 500 专业人士。至于具备怎样的条件才算是人工智能人才，根据“蒙特利尔国际发展局”（Montréal International）的定义，具备 40 种关键技能（包括算法、编程、机器学习、数据分析、SQL、Java、Python、Linux、Matlab、

表 1 蒙特利尔进入人工智能相关专业学习的学生人数

与人工智能相关的大学学科	2017—2018 学年注册学生数（人）	2017 年毕业人数（人）
计算机科学	8 104	1 558
计算机工程和计算机科学	2 002	374
数学	1 438	262
应用数学	130	27
概率与统计	190	35
总计	11 864	2 256

表 2 2019 年蒙特利尔从事人工智能相关工作的
专业人员人数

人工智能相关的工作	2019 年的雇员数（人）
信息系统分析师和顾问	32 100
电脑程序员	33 300
计算机和信息系统经理	10 000
电脑工程师	5 900
软件工程师和设计师	4 100
数据库分析师和数据管理员	6 400
数学家	3 420
总计	95 000

C++ 等）中的任何一种（自然不排除具备 2 种或以上的人士）都可以归为人工智能专业人才。按照此归类，截至 2020 年 2 月，在蒙特利尔地区有 19 398 人的领英（LinkedIn）档案中列出了上述其中一种或以上技能（见图 1），比过去 12 个月增加了 20% 以上。这些专业人才中近 19% 具有博士学位，48% 以上拥有硕士学位（见图 2）。并且这些人工智能专业人士中有 60% 是在蒙特利尔本地的高等院校接受了本科教育（见图 3）^[4]。

2.2 卓越的人工智能生态系统

培养和吸引人工智能人才只是一方面，如果没有一个良好的创新创业环境，也无法留住人才。蒙特利尔恰恰具备这样一个良好的生态环境，该市拥有从大学、研究机构、大中小企业、创业企业到孵化器、加速器在内的所有主要玩家，以及一个繁荣

的社区和生态系统。

2.2.1 人工智能研究机构

除了高等院校外，蒙特利尔还有多家专门从事人工智能领域研究的学术机构，比如蒙特利尔学习算法研究所和数据评估研究所（IVADO）。

（1）蒙特利尔学习算法研究所

由约书亚·本吉奥教授于 1993 年创建的“蒙特利尔学习算法研究所”，聚集了 500 名专门从事深度学习领域的研究人员（包括前面提到的 Joelle Pineau 和 Pascal Vincent），目标是成为推进全球人工智能领域科技进步的标杆，目前特别在语言建模（Language Modeling）、机器翻译、目标识别（Object Recognition）和生成模型（Generative Model）方面获得了全球性的认可。2017 年以后，蒙特利尔学习算法研究所成为蒙特利尔大学、麦吉尔大学、蒙特利尔理工学院和蒙特利尔高等商学院合作的产物。

Mila 除了在招收优秀学者和有潜力的学生方面严格把关之外，还十分注重培育学术氛围，如该所通常每周五上午 10:30 都要在本所的报告厅组织学术“茶歇”（Tea Talks），由蒙特利尔学习算法研究所的研究人员介绍各自在学术领域的进展，演示的题目涵盖机器学习的所有领域，并对公众开放^[7]。除了致力人工智能的深度学习领域，蒙特利尔学习算法研究所还是《负责任的发展人工智能蒙特利尔声明》（Montréal Declaration for a Responsible Development of Artificial Intelligence）的主要起草机构，提出了人工智能发展应该遵循的 10 项原则，让人工智能的发展更符合人类的道德规范和伦理价值。

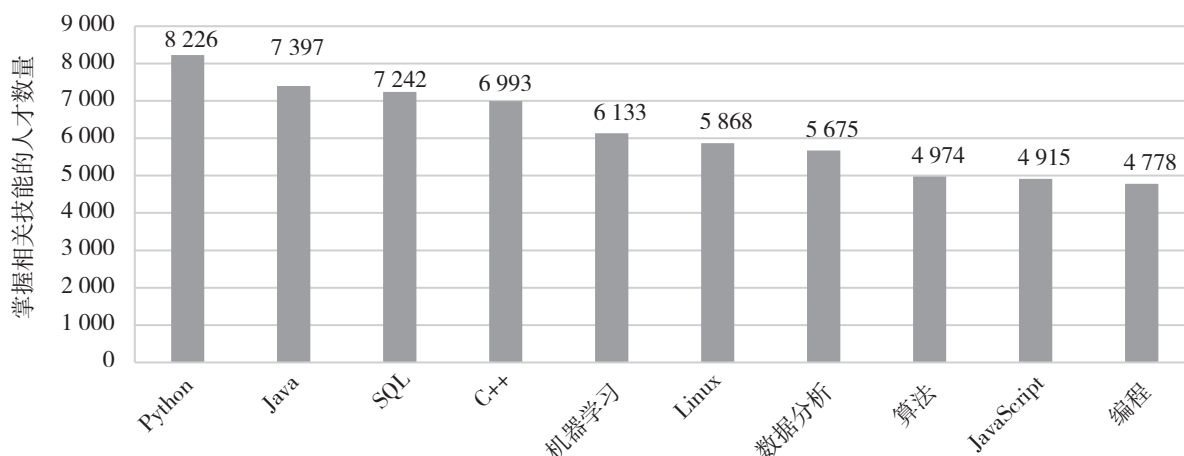


图1 蒙特利尔地区具备某些与人工智能密切相关技能的专业人士数量

注：数据来自领英的 Talent Insight，但不包括具备下列头衔的人：创始人（Founder）、联合创始人（Co-founder）、CEO 和主席（President），数据截至 2020 年 2 月。

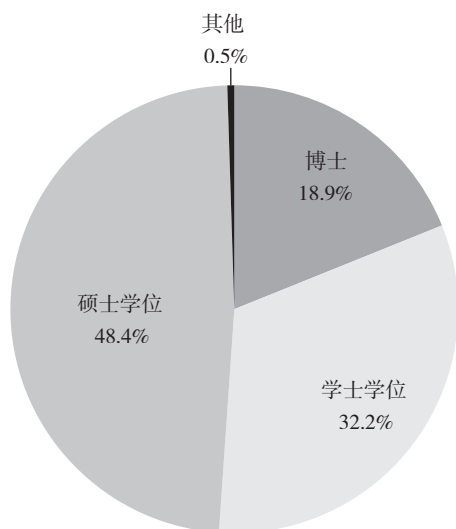


图2 蒙特利尔人工智能从业人员获得的最高学位分布
(100%=19 398)

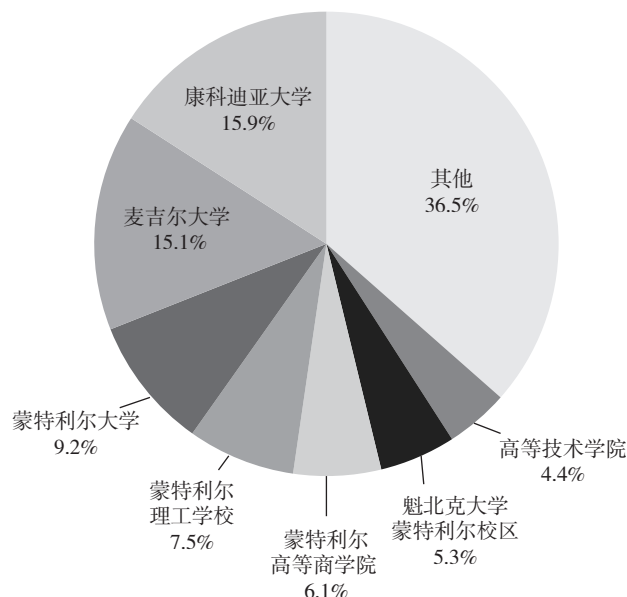


图3 蒙特利尔人工智能专业人员中获得学位的主要大学分布

由于蒙特利尔学习算法研究所在业界的卓著声誉，它从全球吸引了许多合作伙伴，工业界除了脸书和谷歌外，还有微软和 IBM，学界则有麻省理工学院、斯坦福大学、多伦多大学、苏黎世联邦理工大学、牛津大学等著名学府，以及来自中国的北京大学、清华大学和香港理工大学。比如，微软公司与蒙特利尔学习算法研究所的合作是全方位的：该公司位于蒙特利尔的研究实验室每半年都会与蒙特利尔学习算法研究所的研究人员联合招标并资助

双方的合作研究项目，资助那些有潜力改变或重塑人工智能未来的课题；每个月微软研究实验室都会主办技术讲座，邀请蒙特利尔学习算法研究所的教师和研究人员或者微软自己的研究人员主讲；每年蒙特利尔学习算法研究所的教师和学生还会与微软的研究人员举办一次双方的年度研讨会，以交流双方在研究方面的进展和突破。此外，微软还为蒙特利尔学习算法研究所提供奖学金，资助后者招收背景多元化的博士生，并将每年 20% 的实习机会留

给蒙特利尔学习算法研究所的学生，只要后者从事的工作在双方的合作范围内^[8]。

（2）数据评估研究所

数据评估研究所是由学术界和产业界共同发起成立的一家位于蒙特利尔的卓越研究中心，专攻人工智能和大数据，相关论文数居全球第1位。数据评估研究所的宗旨是充当学术界和产业界之间的桥梁，力图在数据科学、运筹学和人工智能等领域将学术界的研究与产业界的需求相结合，为合理利用资源提供有依据的决策。其本质是利用它已建立的网络为研究人员、合作伙伴及学生创造知识交换和合作的机会。数据评估研究所拥有近1200名科学家（含研究人员、博士后、博士候选人及研究助理），开展200多个合作研究项目，这些学者横跨统计学、商业智能（Business Intelligence）、深度学习、应用数学、数据挖掘及网络安全等多领域，因而有能力从纷繁复杂的大数据中提炼出趋势、测度方法以及具体有用的信息^[6,9]。

2.2.2 良好的信息技术产业基础

人工智能作为广义的信息技术（IT）产业的一部分，反过来又必须建立在坚实的IT产业基础上。蒙特利尔恰恰具备这样的基础。据统计，大蒙特利尔地区共有5000多家IT相关企业，雇用近18万专业人员，年GDP产出达116亿美元。在作为人工智能技术基础的软件开发方面，蒙特利尔拥有北美最低的运营成本，优于多伦多、波士顿、纽约和旧金山。

此外，蒙特利尔的IT产业涉及面相当广，也就是说非常多元化。它是世界第5大电子游戏开发中心，加拿大第1大视觉效果和动画中心，且在北美大都市中，它的技术岗位密度（即技术岗位数量占全部工作岗位数量的百分比）排名第5。

2.2.3 繁荣的人工智能创业生态系统

经过数十年的耕耘，蒙特利尔已经形成了一个相互关联、合作的人工智能生态系统，除政府、大学、研究机构、大企业外，还包括数百家得到认可的人工智能创业企业及推动创业企业成长的孵化器或加速器，比如该地区规模最大的人工智能创业企业Element AI，致力于商业发展人工智能算法的Fuzzy.ai和开发了医疗影像数据分析系统的Imagia's。自2018年以来，蒙特利尔地区的创业企业已获得超过17亿美元的风险投资。其中有些

企业已成长为人工智能领域的领头企业。

（1）Element AI

约书亚·本吉奥不仅在学术界成就卓著，而且在把蒙特利尔大学塑造成人工智能孵化基地方面也居功至伟。2016年10月，约书亚·本吉奥与数位投资人合伙创立了人工智能企业Element AI，宣称要“将全球领先的人工智能研究转化为变革性的商业应用”。人工智能可以在很多领域和行业发挥作用，比如保险、物流、制造业、零售、供应链、政府部门及制药行业等。但许多企业并不具备人工智能方面的人才和技能。Element AI的目的就是通过促进私营企业之间或私营企业与学术界的合作，为这些大、中、小企业提供人工智能解决方案。同时，Element AI也开展一部分基础研究和应用基础研究。

Element AI在创立的同年12月就获得了微软公司的种子轮投资（数目未披露）。2017年6月在第一轮融资中筹得1.02亿美元（约合1.375亿加元），使其成为当时历史上最大的一笔针对人工智能企业的风险投资。2019年9月第二轮融资中筹得1.51亿美元。截至2019年，Element AI在全球开设了5间办公室（蒙特利尔、多伦多、伦敦、新加坡和首尔），雇用员工450多人，目前已成长为独角兽型企业。

（2）麦吉尔-多布森创业中心（McGill Dobson Center for Entrepreneurship）

成立于1988年，隶属麦吉尔大学，主要支持该大学教师和学生的创业活动，截至2020年6月，已支持了409家初创企业，这些企业共融资7.7亿美元，创造了5900多个工作岗位。进入2019—2020 UBI Global全球大学企业孵化器20强。

2.3 富有吸引力的营商环境

2.3.1 较低的运营成本

据2019年统计数据，大蒙特利尔地区是北美主要都市区中运营成本最低的，比美国和加拿大20个主要都市区的平均运营成本低29%，见图4和表3。

这从人工智能乃至IT从业人员的薪水可见一斑。

2.3.2 富有吸引力的企业（法人）有效税率

蒙特利尔所在的魁北克省的企业（法人）有效税率是北美最低的之一，综合来看，其有效企业（法人）税率仅略高于本国的安大略省（见图5）。

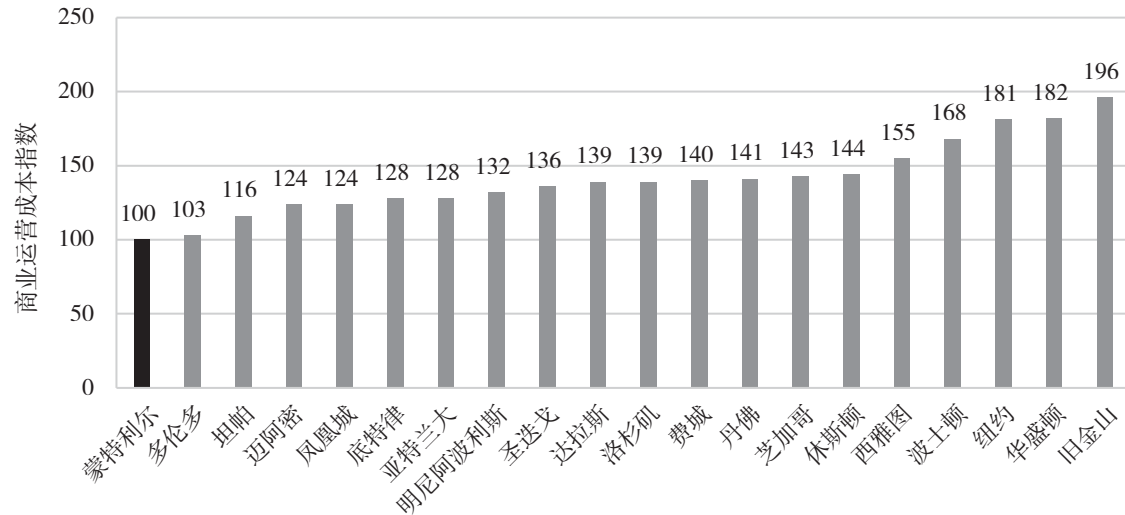


图4 北美主要都市区商业运营成本指数

表3 北美5大都会区人工智能/IT从业人员年薪中位数（美元）

	蒙特利尔	温哥华	多伦多	纽约	旧金山
数据架构师	64 750	67 790	69 842	111 689	113 734
数据科学家	72 323	75 498	76 271	122 368	127 441
软件工程师	69 430	72 606	73 279	115 030	120 150
机器学习工程师	80 436	83 610	84 658	140 523	145 339
电脑程序员	61 237	64 390	64 804	98 310	103 479
数据库分析师	59 168	62 302	62 660	96 858	102 030

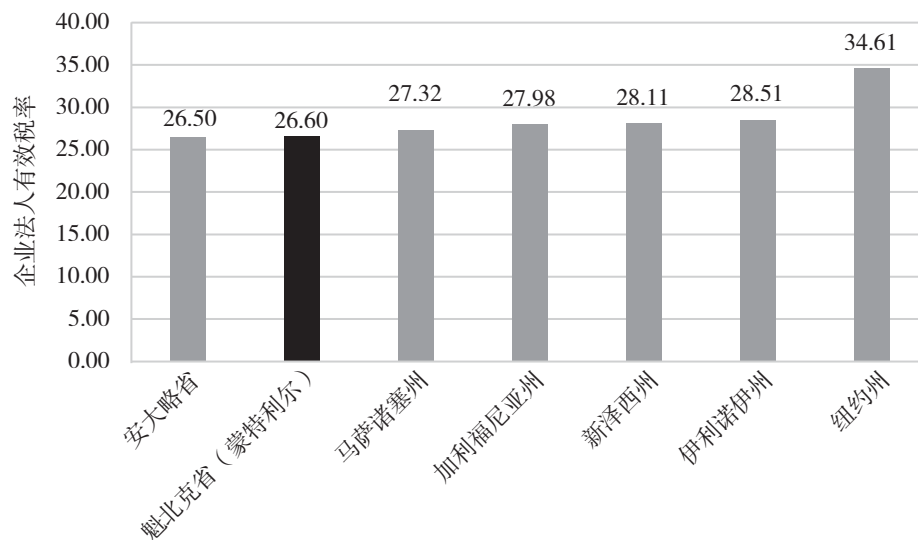


图5 2019年某些加拿大省份和美国州的企业（法人）有效税率比较（%）

2.3.3 其他激励措施

为了鼓励人工智能企业的发展，魁北克政府还为某些活动提供财政资助，比如为符合条件的培训项目承担 25% 的成本；若企业成立人力资源部门，其费用的 50% 也可以由省政府报销。

此外，为吸引外国研究人员和专家来魁北克立业和落户，该省还制定了为期 5 年的个人所得税免除计划，称为“税务假期”（Tax Holiday），具体如下：

第 1 年和第 2 年免除省个人所得税；

第 3 年上缴 25% 的个人所得税（即优惠 75%）；

第 4 年上缴 50% 的个人所得税；

第 5 年上缴 75% 的个人所得税。

2.4 加拿大联邦政府和魁北克省政府的支持不可或缺

作为一个英法双语的国家，加拿大研究人员很早就开始了对机器翻译的探索，虽然直到 20 世纪 70 年代中期，自动机器翻译仍然令政府的资助部门感到失望，人工智能的应用也远远未达到研究人员所宣称的水平，可以说人工智能研究在那一时期进入了“严冬”，但加拿大政府并未放弃，该国近些年来能在人工智能研发方面取得突破，很大程度上得益于加拿大高等研究院（CIFAR）多年来不懈的支持。由于意识到人工智能在提升竞争力、创造高质量工作岗位方面的前景，再加上为了阻止企业和人才的流失（主要是流向美国），加拿大政府开始重新对人工智能投资进行评估，近年来明显加大了支持力度。

2017 年 3 月，加拿大联邦政府宣布发起“泛加拿大人工智能战略”（Pan-Canadian Artificial Intelligence Strategy），拨款 1.25 亿加元，使该国成为世界上第一个在国家层面发布人工智能战略

的国家。这一拨款主要用于支持加拿大最重要的 3 大人工智能研究开发中心：即位于埃德蒙顿的“阿尔伯塔机器智能研究所”（Alberta Machine Intelligence Institute, Amii）、位于多伦多的“向量学院”（Vector Institute）及位于蒙特利尔的蒙特利尔学习算法研究所。该战略由加拿大高等研究院领衔实施。上述 3 家研究所将利用这些资助雇用更多的科学家、开展更多的研究、培养更多的学生，更重要的是，进一步加强加拿大的人工智能生态系统。从资助金额来说，这笔钱的数额并不算巨大，但考虑到魁北克政府在当时已经为该省的人工智能社区分配了 1 亿加元，这笔资助就显得比较可观了。在此之前的 2016 年 9 月，“加拿大第一研究卓越基金”（Canada First Research Excellence Fund）还向蒙特利尔的 3 所大学——蒙特利尔大学、蒙特利尔理工学院及蒙特利尔高等商学院投资 9 350 万加元，支持它们在人工智能的深度学习领域开展前沿研究。

2018 年 12 月，加拿大政府又宣布拨款 630 万加元资助蒙特利尔地区与人工智能相关的 6 家企业。其中的 500 万加元给 Element AI，条件是这笔钱必须在今后的某个时间点归还。其余的 130 万加元将分配给另 5 家企业。

近年来落户蒙特利尔的主要政府投资见表 4。

2018 年，加拿大政府选择蒙特利尔作为人工智能研发和供应链超级集群（AI-Powered Supply Chains Supercluster, SCALE AI）总部所在地，SCALE AI 是加拿大政府为推动和升级本国经济发展、创造就业岗位乃至提高竞争力而力推的 5 大创新超级集群（Innovation Superclusters Initiatives）之一。选择蒙特利尔作为这一集群的中心城市，体现出加拿大政府对蒙特利尔人工智能发展水平的认

表 4 近年来落户蒙特利尔的主要政府投资

年份	金额（加元）	投资方	说明
2016	9 350 万	第一研究卓越基金	资助蒙特利尔的 3 所大学开展深度学习研究
2017	1 亿	魁北克省政府	用于未来 5 年创建魁北克人工智能集群
2017	4 000 万	加拿大联邦政府	用于未来 5 年创建魁北克人工智能集群
2018 和 2019	3.13 亿	加拿大联邦政府	建设 SCASLE AI 超级集群（2018）及培养人工智能人才（2019）
2019	3.29 亿	加拿大联邦政府	未来 5 年加快人工智能在魁北克的落地

可。SCALE AI 的目标是通过将人工智能技术集成到供应链中, 推动加拿大所有行业的生产率得到提升, 同时也作为一个知识共享框架或平台助推人工智能领域的技术进步。它是一个合作投资项目, 私营部门将以大约 1:1 的比例匹配来自政府的投资。根据计划, 加拿大联邦政府将向 SCALE AI 投入 2.3 亿加元, 魁北克地方政府投入 5 340 万加元。后者已于 2018 年底和 2019 年 7 月分别向 SCALE AI 投入 3 000 万加元和 2 340 万加元。

2019 年 6 月, SCALE AI 挑选出了它的第一批资助项目, 这些项目分别致力于在消费品、农业、电信和运输行业运用人工智能技术降低成本和提高效率。加拿大联邦政府为这些批项目投资 200 万加元, 产业界和其他合作伙伴投入 310 万加元。比如, 一家叫做 Local Line 的加拿大在线食品批发和物流企业, 通过运用人工智能算法来预测未来的最佳送货日期, 从而更好地做出规划, 期待可以为农场主显著降低运输成本。而蒙特利尔当地的物流企业 Ray-Mont Logistics 则运用人工智能技术改善集装箱供应链以促进国际贸易, 它牵头入选的项目使得集装箱运输更加高效^[10]。

2020 年 1 月, 加拿大政府又宣布投资 10 个新项目, 目的是应用人工智能技术和手段优化航运业、零售贸易、航空和卫生保健业的工艺流程, 从而提高劳动生产率。10 个项目总计获得 7 470 万加元的投资, 其中 2 260 万来自加拿大联邦政府, 420 万加元来自魁北克省政府, 产业界和其他伙伴贡献 4 790 万加元^[11]。

加拿大政府期待这一集群未来 10 年可以为该国带来 165 亿美元的经济收益, 创造 16 000 个工作岗位, 蒙特利尔起到的作用将举足轻重。

魁北克省政府也选择蒙特利尔作为 AI Québec 的总部, 目的是使魁北克成为人工智能研究和创新、发展初创企业和采用人工智能技术的领导者。

3 观察与思考

(1) 基础研究的突破带来产业的繁荣。

作为历史上以法式文化、艺术和美食享誉全球的城市, 蒙特利尔能成为全球人工智能的中心之一多少令人有些意外, 即便在加拿大范围内, 蒙特利尔在传统上也没有多伦多—滑铁卢走廊 (Toronto-

Waterloo Corridor) 甚至温哥华等地区更有资格成为技术和创新中心, 毕竟, 纵观人工智能乃至更大范围的 IT 技术发展史, 大部分重要突破和成就都是在英语国家和地区取得的。但是如今, 如果在谷歌或必应上搜索“人工智能中心”(Artificial Intelligence Hub), 就会发现许多有关蒙特利尔的条目。目前, 该地区已经成了吸引人工智能人才的“梧桐树”。而这与该市近些年来在人工智能、特别是“深度学习”领域取得的突破密不可分, 深度学习通过模仿人和动物的认知过程来提高机器的智能水平, 作为近年来人工智能取得最显著突破的基础领域, 它给蒙特利尔市带来的好处显而易见: 一流的人才带来一流的研究成果, 一流的研究成果又吸引来更多的人才, 并激发了人们将科研成果迅速转化为实际应用的创业热情, 也进一步刺激了政府和私营部门的投资。

(2) 顶尖人才的引领和带动作用不可忽视。

蒙特利尔乃至加拿大近年来能成为人工智能研究一些重要突破的“策源地”, 与其吸引和留住了一批顶尖人才密切相关, 比如“深度学习三巨头”杰弗里·辛顿 (Geoffrey Hinton), 杨立昆及约书亚·本吉奥都与加拿大有着密不可分的联系: 辛顿去了多伦多, 杨立昆的博士后, 而约书亚·本吉奥则对蒙特利尔人工智能产业的兴起和生态网络的建立起到了举足轻重的作用。本吉奥教授出生在法国, 在麦吉尔大学取得计算机科学博士学位, 并在麻省理工学院完成了博士后研究工作, 现为蒙特利尔大学计算机科学教授。作为“人工神经网络”和“深度学习”领域最重要的思想家和开创者之一, 本吉奥和团队开展人工智能研究已达数十年, 培养和带动了许多人才, 即便在被许多人视为人工智能寒冬的 20 世纪 80 年代, 他也没有放弃。如今, 他是少有的几位仍扎根学术界的学者之一, 当今活跃在人工智能前沿的多位杰出人物, 如前文提到的 Joelle Pineau, Pascal Vincent 及雨果·拉罗歇尔等都是他的学生。他领导的蒙特利尔学习算法研究所不仅在人工智能基础研究方面充当着世界排头兵的角色, 还对规范人工智能的伦理和道德进行了诸多探索。对此, 谷歌蒙特利尔办公室的工程负责人施布尔·穆拉德 (Shibl Mourad) 表示, 谷歌之所以看好蒙特利尔, 首要原因就在于这里的人工智能人才库, 而

这要归功于本吉奥教授及其团队在过去 10 年中进行的研究为蒙特利尔打下的坚实基础。否则，谷歌很可能不会选择在这里开展人工智能探索。

(3) 在发展人工智能方面，蒙特利尔乃至加拿大眼光超前，因地制宜。

加拿大是世界上第一个在国家层面发布人工智能战略的国家，对国内的人工智能研究和发 展给予了适时的支持。在 20 世纪七八十年代人工智能遇冷的那段时间，加拿大高等研究院仍然坚持对某些人工智能研究团队给予了虽不丰厚但却足够稳定的资金支持，这才使后来加拿大成为人工智能基础研究取得重要突破的“策源地”。不过随着人工智能的发展，加拿大对自身发展人工智能的条件也有着清醒的认识。由于国内市场规模所限，加拿大很难培育出像微软、亚马逊、谷歌、阿里巴巴或腾讯这样规模的大企业。因此，加拿大必须找准自己的定位。根据战略咨询公司 Green Technology Asia Pte Ltd《加拿大人工智能生态体系：2018 报告》中的说法，加拿大发展人工智能的优势主要体现在五个方面：一是财政扶持力度大；二是移民政策宽松；三是整体教育质量高；四是工业体系成熟；五是研发团队水平顶尖。而其劣势体现在三个方面：一是人才大量流向美国；二是学术研究缺乏商业化；三是创业公司难以获得更大规模的资金支持。该报告还指出加拿大目前，人工智能企业主要集中在市场营销、金融科技、医疗 / 制药、人力资源以及社交媒体五个领域。其中市场营销（38%）和社交媒体（20%）占据了半壁江山。

然而，和美国的同类产品相比，加拿大在上述领域并不具备优势，因此近年来加拿大政府除继续支持基础研究并力图保有领先地位外，重点将把人工智能应用于加拿大占优势的产业作为突破口，如物流、供应链、零售、保险等，并支持和引导投资向这些领域倾斜。作为一个幅员辽阔的国家，加拿大拥有丰富的自然资源，该国经济的发展、高福利的国民待遇在很大程度上都受惠于此。如何高效地开采、利用这些资源，降低资源、能源输送利用时的损耗，将会给加拿大带来经济、环境两方面的巨大利益。物流、供应链和清洁能源技术，无疑是加拿大人工智能 + 的最佳突破口。这从 SCALE AI 的名字及其近期投资的项目中可见

一斑。如果发展顺利，蒙特利尔乃至整个加拿大或许可以在人工智能方面有更大的作为。■

参考文献：

- [1] Montreal International. Montréal's recent groundbreaking achievements in artificial intelligence[EB/OL]. [2020-08-07]. <https://blog.mtl.org/en/montreals-recent-achievements-ai>
- [2] Dan Spector. Montreal's booming artificial intelligence sector gains three more companies[EB/OL]. [2020-08-07]. <https://globalnews.ca/news/4729450/montreals-booming-artificial-intelligence-sector-companies/>
- [3] TechWeb. 继谷歌微软之后 Facebook 将在蒙特利尔建立人工智能实验室 [EB/OL]. [2020-08-07]. <https://www.baidu.com/link?url=o7kHoxogDc-fh7WpDHRrAVQrIjsCI8ckzkiCXxifamH82RIrW7xwwdcVittvHN-ds&wd=&eqid=b16e3cea0001f71e000000065f32c88d>
- [4] Montreal International. Why artificial intelligence giants are heading north to Montréal[R]. Montreal: Montreal International, 2020.
- [5] Linney S. Rankings revealed: The best student cities of 2019[EB/OL]. [2020-08-07]. <https://www.qs.com/rankings-revealed-the-best-student-cities-2019/>
- [6] Investissement Québec. Montréal's artificial intelligence hub[EB/OL]. [2020-08-07]. <https://www.investquebec.com/international/en/secteurs-activite-economique/technologies-information-communications/Montreal-s-Artificial-Intelligence-Hub.html>
- [7] MILA. Our "Tea Talks"[EB/OL]. [2020-08-07]. <https://mila.quebec/en/cours/rdv/>
- [8] MILA. Industrial partners and collaborating institutions[EB/OL]. [2020-08-07]. <https://mila.quebec/en/mila/industrial-partnerships/>
- [9] IVADO. Institute for data valorization[EB/OL]. [2020-08-07]. <https://ivado.ca/en/about-us/>
- [10] Government of Canada, SCALE. AI starts off with first projects[EB/OL]. [2020-08-07]. <https://www.canada.ca/en/innovation-science-economic-development/news/2019/06/scaleai-starts-off-with-first-projects.html>
- [11] Government of Canada. Supercluster invests in AI's economic potential for Canadians[EB/OL]. (下转第 76 页)

clarification[J]. Social Networks, 1979, 1(3): 215-239.

科学学研究, 2013, 31 (8) : 1 136-1 140, 1 135.

[12] 韩涛, 谭晓. 中国科学研究国际合作的测度和分析 [J].

An Analysis on the Characteristics of Academic Research Collaboration of Developing Countries in Southeast Asia

SHA Jian-chao, CHEN Yan, FAN Xu-hui

(Center for Strategic Studies, Chinese Academy of Engineering, Beijing 100088)

Abstract: By analyzing the overall situation and the dominant trend of cooperation of research papers published in the web of science, at least one of whose authors is from the developing countries in Southeast Asia, this paper reveals the features of the academic research collaboration in developing countries in Southeast Asian, which will provide reference for the development of academic research collaboration between China and the developing countries in Southeast Asia.

Key words: Southeast Asia; developing country; academic research collaboration; characteristic analysis

(上接第59页)

OL]. [2020-08-07]. [https://www.canada.ca/en/innovation-science-economic-development/news/2020/01/](https://www.canada.ca/en/innovation-science-economic-development/news/2020/01/supercluster-invests-in-ai-economic-potential-for-canadians.html)

[supercluster-invests-in-ai-economic-potential-for-canadians.html](https://www.canada.ca/en/innovation-science-economic-development/news/2020/01/supercluster-invests-in-ai-economic-potential-for-canadians.html).

Montreal has Developed into a "New Silicon Valley " in Artificial Intelligence: The Practice and Experience of its Building a AI Ecosystem

GU Jun-zhan¹, YAN Qi-nian², KOU Jian-ming³, YUAN Fang¹

(1. Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038;

2. Information Center of Ministry of Ecology and Environment, Beijing 100029;

3. Beijing Taiji Information System Technology Co.Ltd. , Beijing 100083)

Abstract: Montreal is now catching the eyes of the world for its artificial intelligence cluster. It is largely because the talents trained and cultivated in the city and attracted in recent years. Montreal never gives up in supporting AI research even during the 1970s and 1980s' "AI Winter". Now numerous academic organizations, MNCs, startups, incubators and accelerators etc. form the integrated AI ecosystem in Montreal. The contribution of Yoshua Bengio, one of the winners of 2018 Turing Awards cannot be ignored, the "snowballing effect" he brought to this city leads to the virtuous circle of the AI network. The support from the Canadian government either at federal level or at the local level is indispensable.

Key words: Montreal; artificial intelligence; Joshua Benjio; Silicon Valley