

加拿大创新超级集群发展模式及经验启示

钱金秋, 彭浩

(科技部火炬高技术产业开发中心, 北京 100045)

摘要:为解决长期存在的创新和产业化能力不足问题,加拿大政府于 2018 年启动了创新超级集群建设工作,该集群作为一种政策创新,支持以企业为主导的产学研合作,取得了良好成效。本文全面介绍加拿大创新超级集群的总体情况和发展现状、政策支撑和治理特点、建设措施和发展模式,并总结其经验启示,以期为我国创新集群建设提供借鉴和参考。

关键词:加拿大; 创新; 超级集群

中图分类号: G311; F204 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2022.12.009

1 总体情况及发展现状

1.1 总体情况

尽管加拿大在基础研究领域处于世界领先地位,但近年来其在各种全球创新和技术排名中持续下滑,企业研发投入和集群发展密度在经济合作与发展组织国家中均处于相对落后的位置。如何通过政策创新提升创新绩效和产业化能力,是加拿大政府面临的一项重大挑战。

2018 年 2 月,加拿大联邦政府宣布在 5 年内投资 10 亿加元,围绕海洋、基于人工智能的供应链、先进制造、数字技术和蛋白质产业,启动五大以企业为主导的创新超级集群(以下简称超级集群),以新的方式促进产学研合作,打造世界领先的创新生态系统,提升技术创新和商品化能力,增强重点领域产业优势和国际竞争力,实现促进就业和经济增长的战略目标,在 10 年内创造 5 万个工作岗位和 500 亿加元国内生产总值(GDP)。根据最新发布的《2022 年加拿大联邦政府财政预算案》,其将在未来 6 年内继续向超级集群投资 7.5 亿加元,以进一步扩大合作,提升国际影响力。

各个超级集群的地理位置、战略目标、技术领域及政府投资等情况详见表 1。

1.2 发展现状

截至目前,五大超级集群的成员已由启动时的近 700 个发展到 7 100 个,组织实施创新项目 480 个,项目总投资 21.6 亿加元,其中 12.8 亿加元来自企业和私营部门,项目合作伙伴超过 1 840 家,其中 75% 以上为中小企业,创造了 850 多项知识产权(专利申请、版权、商标和商业秘密)和数千个就业机会。

在运行层面,超级集群在推动产学研合作、促进大中小企业融合、增强产业创新投资和提升创新能力等方面已经取得了初步成效,总体达到或超过了预期目标,详见表 2。

在宏观层面,超级集群投资的短期经济影响已经显现。以数字超级集群为例,其主要经济指标(每加元投资创造的总产出、GDP 和就业岗位)都实现了翻番,投资效益远高于主要行业平均水平^[1],详见表 3。

在国际层面,超级集群向全球展示了加拿大领先的创新区域,提升了在相关领域的国际影响力,成为推广加拿大国家品牌、吸引国际投资和推动国

第一作者简介:钱金秋(1963—),女,高级工程师,主要研究方向为国际科技创新政策、孵化器、科技园区、创新集群、创新创业及高新技术产业等领域的国际合作。

收稿日期:2022-10-03

表1 创新超级集群一览表

集群名称	地理位置	战略目标	技术领域	政府投资 (亿加元)
海洋超级集群 (Ocean Supercluster)	大西洋省份 (新斯科舍、新不伦瑞克、 爱德华王子岛、 纽芬兰与拉布拉多)	利用新兴技术加强海洋产业, 包括海洋可再生能源、渔业、水产养殖、石油和天然气、国防、造船和运输	数字传感器和监测、自主船舶、能源生产、自动化、海洋生物和工程技术	1.53
基于人工智能的供应链超级集群 (AI-Powered Supply Chains Supercluster)	魁北克省	通过人工智能和机器人技术将零售、制造、运输、基础设施及信息通信技术部门结合在一起, 构建智能供应链	人工智能和供应链技术	2.30
先进制造超级集群 (Advanced Manufacturing Supercluster)	安大略省	将高级机器人技术和3D打印等加拿大优势技术领域与制造业联系起来, 构建新一代制造能力	物联网、机器学习、网络安全和3D打印	2.50
蛋白质产业超级集群 (Protein Industries Supercluster)	草原三省 (阿尔伯塔、萨斯喀彻温、 曼尼托巴)	通过植物基因组学和新型加工技术提升油菜籽、小麦和豆类等关键作物的价值	基因组学、加工技术和信息技术等农业食品使能技术	1.73
数字技术超级集群 (Digital Technology Supercluster)	不列颠哥伦比亚省	利用大数据和数字技术提升精准医疗、自然资源和制造等领域的服务交付和效率	虚拟、混合与增强现实, 数据收集与分析, 量子计算等	1.73

资料来源: <https://www.ic.gc.ca/eic/site/093.nsf/eng/00016.html>

表2 创新超级集群总体发展成效

超级集群目标	计划指标	实现指标
推动产学研合作(参与每个创新项目的机构数量)	2	4.9
促进中小企业与大企业融合(参与每个项目的中小企业数量)	1	2.4
增加产业创新投资(杠杆率: 产业及伙伴投资/联邦政府投资)	1.2	1.6
提升创新能力(每个创新项目产生的知识产权数量)	1	7.6
加强创新伙伴联系(超级集群成员数量)	830	7 100

资料来源: <https://www.ic.gc.ca/eic/site/093.nsf/eng/00022.html>

际创新合作的重要基地。

布鲁克菲尔德创新创业研究所发布的《为加拿大建设超级集群》报告认为, 得益于运行机制的灵活性和适应性特征, 超级集群在新冠疫情暴发伊始就做出快速响应, 迅速实现关键抗疫产品的本土开发和制造, 为加拿大抗击新冠疫情发挥了积极作用, 也为后疫情

时代经济重塑提供了有力支撑^[2]。

2 政策支撑和治理特点

2.1 设立专项计划为超级集群建设提供政策指引和资金支持

超级集群的建设和发展源于创新超级集群计

表 3 数字技术超级集群投资短期经济影响

集群行业	每加元投资创造的产出 (加元)	每加元投资创造的 GDP (加元)	每百万加元投资创造的 就业岗位(个)	
数字技术超级集群	无联合投资	1.97	1.20	10.21
	有联合投资	4.19	2.55	21.69
采矿、采石和石油天然气开采	1.94	0.99	5.21	
信息和文化产业	0.93	1.06	7.56	
制造业	2.16	0.91	7.04	
专业和科技服务	1.94	1.21	10.22	
非住宅建筑	2.01	1.00	8.54	
政府教育服务	1.77	1.30	12.83	
所有行业	1.93	1.09	9.11	

资料来源：Economic Impacts of Canada's Digital Technology Supercluster.

划^[3]（Innovation Superclusters Initiative，以下简称 ISI 计划）。作为加拿大长期创新发展战略“创新和技能计划”的核心，ISI 计划于 2017 年 5 月启动，旨在发挥政策资金的引导作用，支持由企业主导的创新超级集群发展，解决长期存在的创新和产业化能力不足的问题，打造创新生态系统优势，促进经济增长，提升全球竞争力。

ISI 计划周期为 5 年，总预算超过 10 亿加元（2017 年预算 9.5 亿加元，2021 年预算追加 6 000 万加元），由加拿大创新、科学和经济发展部（以下简称创新部）负责日常管理，包括制定和发布指南文件、管理计划资金和监督计划实施等。

ISI 计划最显著的特点是通过公共和私营部门的联合投资推动超级集群发展。每个获得 ISI 计划资助的超级集群由一个企业主导的联盟构成，由代表集群的非营利性“实体”（Entities）负责建设和运营。超级集群（实体）通过与创新部签订资助协议（ISI Contribution Agreements）获得 ISI 计划无偿支持，并承诺一比一的行业匹配投资（包括现金和实物投资，但后者不得超过匹配资金总额的 25%）。

根据资助协议，超级集群要实现以下总体目标：

（1）通过填补空白、整合资源和增强特色，建立集群竞争优势，打造世界领先的创新温床以吸引尖端研究、投资和人才。

（2）增加企业研发支出，推进一系列以企业为主导的创新和技术活动，以应对行业重大挑战，提高优势领域的生产力、绩效和竞争力。

（3）创建新公司，推动创新产品、流程和服务的商业化，助推集群企业扩大规模、嵌入全球价值链、升级产业链并成为全球市场的领导者。

（4）培育大量成长型企业，加强私营、学术和公共部门之间的合作，扩大知识库和资源库，增强集群创新能力。

2.2 竞争性筛选为超级集群高标准起步奠定基础

超级集群的确定包括两个竞争阶段，第一阶段为意向书公开征集^[4]，经初步评估，邀请胜出者进入第二阶段提交完整申请^[5]，最终基于综合评估结果确定启动建设的超级集群。整个过程具有如下特点：

一是申请主体必须是企业主导的联盟，确保超级集群围绕产业需求推动产学研合作。联盟须由企业牵头，并确保各类创新伙伴的参与，联邦和地方（省、市）政府以及个人不具备申请资格。每个阶段对大公司、中小企业和大职业院校及其他机构的数量都有最低要求，其中至少包括一所大专院校，但其不能主导申请，也不要求承诺提供配套资金，具体要求见表 4。

二是提案要求明确具体，确保超级集群战略目标清晰。超级集群战略应基于候选集群区域现有的

表 4 创新超级集群申请者成员构成最低要求

申请阶段	第一阶段（意向书）	第二阶段（完整申请）
申请者参与机构的最低数量（个）	5	11
大型（500人以上）	2	2
公司 中型（100-499人）	1	4
小型（1-99人）	1	1
其他中小企业（100-499人）	0	1
其他私营机构	0	2
高校（大学、学院和专科学校）	1	1

* 翻译自加拿大统计局官网

资料来源：Innovation Super Clusters Program Guide.

独特资源禀赋和产业优势、创新生态系统缺陷以及相关领域的行业现状和主要挑战，围绕以下五大战略任务构建，包括：（1）提升技术领先性；（2）促进合作和企业发展（为中小企业提供战略合作伙伴对接、业务咨询、融资渠道等）；（3）构建多元化专业人才基础（吸引海外人才、专业认证、劳动力再培训）；（4）加大创新资源应用（专业技术服务推广、专利权收购与共享）；（5）打造全球优势（集群推广、招商引资、国际市场研究、国际标准制定等）。

提案必须建立在私营部门伙伴共同承诺的基础上，包括对 ISI 计划资金提供匹配投资、参与集群管理以及在集群活动中发挥领导作用（例如牵头项目、借调技术人员）等，旨在推动集群成员开展战略合作，实现集体利益最大化。

三是评审标准基于效能，确保超级集群高起点建设和发展。提案的评审标准既包括定性指标，又包括定量指标，主要从战略影响、现有基础以及实施与治理三个主要方面，根据 ISI 计划的战略目标，对拟建超级集群的重要性、相关性和可行性进行评估和比较，详见表 5。

四是决策过程科学统筹，确保超级集群发展符合国家战略。超级集群的评审由创新部负责组织管理。第一阶段由联邦机构（如国家研究理事会）对意向书进行初步评估，由创新部长综合考虑评估结果确定胜出者进入下一阶段申请。第二阶段首先由联邦部门和第三方机构对完整提案进行尽职调查，

以评估申请资助的合理性，然后由外部专家进行技术评估。根据评估结果并统筹考虑行业和地区发展需求等因素，创新部长确定最终支持的超级集群名单及资助金额。

2.3 独特的治理模式为超级集群可持续发展提供保障

每个超级集群的管理机构都是一个独立的非营利实体，在行业主导的董事会领导下，负责战略制定与实施、运营管理以及集群项目的选择与资助。超级集群在成员结构和资助方式等方面具有独立性，但受资助的活动必须符合 ISI 计划的总体目标并遵守资助协议条款。按照要求，集群管理机构需履行以下职责：

与集群成员合作，确定旨在完善集群创新生态系统的优先任务；通过组织实施集群项目和活动，对 ISI 计划资金进行再分配；与集群成员就合作、知识产权和资金签署管理协议；发展和维护与现有和潜在集群成员的关系，并通过参与相关的国内和国际合作实现集群目标；向创新部报告集群开展的活动和取得的成果。

每个超级集群的管理和运营成本不得超过 ISI 计划资助协议总额的 15%，其中 ISI 计划资金最多不超过 75%，其余部分（最低 25%）由行业、地方政府和 / 或非营利机构承担。

3 建设措施和发展模式

超级集群主要通过项目资助和创新环境建设

表 5 创新超级集群评审标准

评审标准	评审内容
战略影响	<p>集群的愿景、使命和目标是否符合创新超级集群计划的总体目标，是否旨在应对相关行业领域所面临的发展挑战</p> <p>集群可创造的预期经济增长和产业效益，包括集群及相关领域生产力和竞争力的提升，以及集群成员企业的业务增长</p>
现有基础	<p>具备实现超级集群战略目标的创新生态系统，包括行业创新优势、发展潜能、技术能力、专有技术和资产等在集群区域内及其他地区的关键私人、公共和学术资源</p>
实施与治理	<p>集群战略的实施规划： 为实现集群目标的投资承诺证明，包括现金和实物投资； 预算分配是否合理； 建立集群实体和启动集群活动的计划是否充分； 实施集群战略任务的时间表和里程碑</p> <p>集群的组织模式和能力： 能够体现私营部门领导并充分考虑参与机构多样性的健全治理模式； 集群高管具有充分的领导才能和管理能力； 集群参与者在创新和协作方面拥有足够经验和良好记录； 符合集群目标的健全的项目选择机制； 开放的会员模式，促进各种类型和规模的机构开展协作； 拥有促进创新的知识产权战略，为知识产权的开发、获取、管理和保护提供支持</p>

资料来源：Innovation Super Clusters Program Guide.

等措施来实现其战略发展目标，提升集群整体能力，促进创新技术开发和产业化，但每个超级集群都会根据自身特点设计和组织实施集群项目。以下以先进制造超级集群（NGen）为例，介绍超级集群的建设和发展模式。

3.1 以项目资助为牵引，打造集群技术领先优势

为提升产业整体技术创新能力，先进制造超级集群根据不同的战略目标和项目规模，利用 ISI 计划资金，设立了以下 4 类资助计划：

（1）超级集群项目：最主要的资助计划，5 年预算总额为 2 亿加元，重点支持可为加拿大先进制造业带来显著变革和全球竞争优势的项目，包括高潜力新技术（工具和测试平台）开发、突破性制造流程、创新技术推广和应用等，单个项目总投资在 50 万至 2 000 万加元之间，资助比例最高可达 44.4%。超级集群项目必须体现协作性（至少 3 个合作伙伴，其中至少含 1 家中小企业）、变革性、持久性和应用性的特点，具体要求见《NGen 超级集群项目申请指南》^[6]。

（2）中试项目：支持对象为超级集群的中小企业成员，以促进先进制造技术或工艺的开发和应用，单个项目总投资在 10 万至 50 万加元之间（资本和设备支出不超过 30%），资助比例可达 50%，最高不超过 25 万加元，任何一个项目伙伴获得的资助不得超过资助总额的 70%，具体要求见《NGen 中试项目申请指南》^[7]。

（3）可行性研究项目：支持对象为超级集群的中小企业或私营部门非营利机构成员，项目申请者必须包括至少 1 家中小企业和 1 家伙伴机构（任何规模的公司、非营利组织、学术和研究机构），单个项目总投资在 5 万至 20 万加元之间，资助比例可达 50%，但最高不超过 10 万加元，具体要求见《NGen 可行性研究项目申请指南》^[8]。

（4）重大挑战项目：为应对新冠疫情，先进制造超级集群于 2020 年启动了第三批新冠挑战项目征集，旨在加速本土抗疫产品的开发和生产，共投资 7 150 万加元支持 33 个项目，形成 39 条抗疫关键产品生产线，为加拿大抗击新冠及应对未来大流

行提供了有力支撑。

3.2 以提升创新能力为目标, 优化集群创新生态系统

(1) 为超级集群成员的能力建设提供资助。NGen 专门设立集群建设 (Cluster Building) 项目, 推动创建新的先进制造业集群, 同时支持现有集群的能力建设, 将先进制造超级集群打造成为由多个小集群构成的创新协作网络。资助对象为新设或现有产业集群, 项目参与方必须包括至少 5 家已是 NGen 成员的中小企业 (员工少于 500 人), 旨在促进集群内中小企业合作, 提升集群的整体创新能力。单个项目总投资不超过 15 万加元, 资助比例为 50%, 具体要求见《NGen 集群建设项目申请指南》^[9];

(2) 开展人才培养, 为超级集群的创新发展构建高素质的人才基础。NGen 专门搭建了在线教育平台, 与近 20 家大专院校和专业培训机构合作, 为 NGen 成员提供企业管理和劳动力技能培训, 旨在提升劳动力素质, 加强中小企业吸收和应用先进技术的能力。NGen 为符合条件的企业成员资助 50% 的培训费用, 每家企业最高可获得 1.5 万加元。

(3) 促进集群成员之间开展优势互补的协同合作。NGen 在其官网上开辟了合作角 (Collaboration Corner), 发布项目合作需求, 征集合作伙伴, 旨在对接合作资源, 共同推进超级集群项目的实施。

(4) 加强外部创新资源的整合和利用。通过举办项目研讨会、集群推介会和构建合作渠道等多种手段, 为超级集群营造良好的发展环境。截至目前, NGen 已与 40 多家公共伙伴建立了合作关系, 涵盖政府、金融机构以及孵化器等创新服务机构, 开展先进制造创新项目的开发、孵化和联合投资等合作。

(5) 积极推动国际合作。作为世界制造业论坛咨询委员会和欧盟中小企业合作计划 (INNOWIDE) 遴选委员会成员, NGen 积极利用这些全球平台展示加拿大的先进制造能力。NGen 还与欧盟正式签署了集群合作协议, 与韩国小企业发展局 (TIPA) 签署了合作备忘录, 与美、日、德、法、意等多个国家对口机构联合组织集群交流活动, 为集群成员开展国际合作搭建平台^[10]。

4 经验启示

加拿大创新超级集群在战略布局、政策支持、发展模式等方面进行了积极的探索, 形成了较为鲜明的特色, 为我国的创新集群建设工作提供了以下几点经验启示:

一是充分发挥政策引导作用, 为超级集群的设立和发展提供战略指导和资金保障。加拿大通过实施《创新超级集群计划》, 引导私营部门联合投资推动超级集群发展, 发挥政策资金和评价指标体系的导向作用, 指南内容明确具体, 可操作性强, 符合国家战略目标、通过竞争性筛选确立的超级集群提供资金支持, 确保高起点起步和可持续发展。

二是充分发挥企业创新主体作用, 确保超级集群在实施层面保持主动性和灵活性。超级集群采取企业主导的集群治理架构, 根据行业特点和区域优势, 通过组织实施集群创新项目和能力建设活动, 对创新超级集群计划资金进行再分配, 促进产学研协同创新, 构建集群技术领先优势, 带动相关产业创新发展。

三是注重能力建设, 将打造世界领先的创新生态系统作为超级集群发展的长远目标。创新超级集群计划资金除资助集群创新项目外, 也用于支持超级集群及其成员 (特别是中小企业) 的能力建设, 包括集群管理和运营、人才培养、合作对接以及集群推广和国际合作等, 以期提升超级集群的整体创新能力和产业竞争力。■

参考文献:

- [1] Mansfield Consulting Inc. Economic impacts of Canada's digital technology supercluster[EB/OL]. [2022-02-27]. https://www.digitalsupercluster.ca/wp-content/uploads/2021/01/4.2_Economic-Impact-Study-Report-October-2020-FINAL_V2.pdf.
- [2] Knubley J. Building superclusters for Canada[EB/OL]. [2022-02-27]. https://brookfieldinstitute.ca/wp-content/uploads/Superclusters_Final2.pdf.
- [3] Innovation, Science and Economic Development Canada. Innovation superclusters program guide[EB/OL]. [2022-04-26]. https://publications.gc.ca/collections/collection_2017/isde-ised/Iu4-214-1-2017-eng.pdf.

- [4] Innovation, Science and Economic Development Canada. Innovation superclusters applicant guide[EB/OL]. [2022-04-16]. https://publications.gc.ca/collections/collection_2017/isde-ised/Iu4-214-2-2017-eng.pdf.
- [5] Innovation, Science and Economic Development Canada. Innovation superclusters applicant guide: Phase II full application[EB/OL]. [2022-04-16]. https://publications.gc.ca/collections/collection_2018/isde-ised/Iu4-214-1-1-2017-eng.pdf.
- [6] Next Generation Manufacturing Canada (NGen). Project application guide[EB/OL]. [2022-02-24]. <https://www.ngen.ca/hubfs/REDESIGN/Info%20and%20Guides/Project-Application-Guide-V2.2.pdf>.
- [7] Next Generation Manufacturing Canada (NGen). Pilot projects application guide[EB/OL]. [2022-02-26]. <https://www.ngen.ca/hubfs/Guides/2.0/Pilot-Project-Application-Guide-V2.0.pdf>.
- [8] Next Generation Manufacturing Canada (NGen). NGen feasibility study application guide[EB/OL]. [2022-04-22]. <https://www.ngen.ca/hubfs/Guides/2.0/Feasibility-Guide-V2.0.pdf>.
- [9] Next Generation Manufacturing Canada (NGen). Application guide: NGen cluster building[EB/OL]. [2022-02-26]. [https://www.ngen.ca/hubfs/Guides/Stewart_\(NGen-Cluster-v1.2\).pdf](https://www.ngen.ca/hubfs/Guides/Stewart_(NGen-Cluster-v1.2).pdf).
- [10] Next Generation Manufacturing Canada (NGen). Next Generation Advanced Manufacturing Annual Report 2020-2021[R/OL]. [2022-04-26]. [https://www.ngen.ca/hubfs/20-21-Annual-Report/NGEN_\(Annual-Report-2021\)EN-v1.1.pdf](https://www.ngen.ca/hubfs/20-21-Annual-Report/NGEN_(Annual-Report-2021)EN-v1.1.pdf).

Innovation Super-clusters in Canada: Development Mode and Experience Enlightenment

QIAN Jin-qiu, PENG Hao

(Torch High Technology Industry Development Center, Ministry of Science and Technology, Beijing 100045)

Abstract: In order to solve the long-standing problem of insufficient capabilities for innovation and commercialization, the Canadian government launched the construction of innovation super-clusters in 2018. As a policy innovation, it supports enterprise-led industry-university-research cooperation and has achieved good results. Based on an overview of the five innovation super-clusters in Canada, this paper comprehensively introduces their development status, policy support, governance characteristics, construction measures and operation models, and summarizes the experience and inspiration.

Keywords: Canada; innovation; superclusters