

硅谷的“硅”去哪儿了

——美国波特兰地区硬件制造业的发展及启示

蒋玉宏¹, 祝学华², 朱庆平¹

(1. 中国科学技术部高技术研究中心, 北京 100044;

2. 中国科学技术部, 北京 100862)

摘要:在硬件制造业逐步搬离硅谷的同时,美国波特兰地区硬件制造业正蓬勃发展,并具有基础牢固、产业集聚、军民融合等特点。其持续发展得益于龙头企业的衍生效应、特色人才的集聚效应、“绿水青山”的磁吸效应、产学研联动的联动效应等因素。我国应借鉴相关经验,以二三线城市和卫星城市为重点布局硬件制造,打造技艺精湛的技工队伍,增强高技术企业溢出效应,持续推动制造业升级。

关键词:美国; 硅谷; 波特兰地区; 硬件; 制造业

中图分类号: G306 **文献标识码:** A **DOI:** 10.3772/j.issn.1009-8623.2018.10.010

20世纪70年代,美国旧金山湾区圣塔克拉拉山谷地带因半导体和计算机硬件产业发达而被称为“硅谷”。如今,历经近半个世纪演变发展,硅谷虽仍是全球创新中心,但因生产成本高企等原因,半导体硬件制造业差不多完全搬离。在硅谷几乎“片硅不留”的同时,距硅谷600多英里的波特兰地区,一片茂密的“硅森林”^[1]正旺盛生长,硬件制造业的繁荣正将这块四季常青的土地变为新的世界科创中心。

1 波特兰地区硬件制造业发展特点

波特兰地区包括俄勒冈州(以下简称俄州)波特兰市周边5个郡,面积约11万平方公里,人口约200万,因高技术产业发达而被称为“硅森林”。与洛杉矶的“硅滩”、纽约的“硅巷”以及旧金山湾区的“硅谷”不同的是,半导体硬件制造真正是这里高技术产业的核心。目前,在芯片、测试测量仪器等高端制造业带动下,这里的高技术产业正向生物医药、新能源等领域延伸。

1.1 历史悠久,基础牢固

波特兰地区的高技术产业发端于硬件制造。1944年,这里最早的高技术公司电子科学工业公司(ESI)成立,一直稳步发展至今,产品覆盖半导体器件和激光设备,是全球领先的微精密加工和检测镭射系统供应商。1946年,几名通讯部队退伍军人凭借服役期间获得的无线电技术和经验创建泰克公司(Tektronix),很快发展成为测试测量仪器领域的领导者,直到20世纪70年代末它一直是该地区规模最大、实力最强的高技术企业^[2]。之后泰克公司的发展虽经历业务剥离等波折,但也因此衍生繁育出Floating Point Systems等一批新的高技术企业。1979年,英特尔在波特兰地区设立芯片工厂,现已发展成为英特尔全球研发制造中心,波特兰地区也因此成为世界最大的微处理器设计制造中心。由于硬件制造人才不断集聚、产业环境不断完善,20世纪80年代起,日本、欧洲、中国台湾等地的高技术公司也被吸引到这里来设立硬件工

第一作者简介:蒋玉宏(1975—),男,博士,副研究员,主要研究方向为科技管理与知识产权。

收稿日期:2018-08-20

厂,硬件制造产业集群在波特兰地区逐步发展壮大。

1.2 产业集聚,强者如林

波特兰地区现有高技术企业 5 万多家,产值占俄州经济总量的 20%,其中英特尔、泰克、台积电、Mentor Graphics、惠普等引领的微处理器设计、晶圆制造、测试测量设备、电子设计自动化(EDA)软件、数字显示、打印设备等硬件及相关产业是其高技术产业发展的核心力量。除了英特尔这样的芯片巨头,这里还有众多为硬件设计制造提供专业软件、生产设备、检测工具和原材料的中小企业。它们围绕产业链分布,形成相互滋生、助长的创新生态。很多企业规模不大,却在各自领域深耕细作、精益求精,在细分市场占据主要份额,呈现“小、精、强”的鲜明特点。例如,FLIR 系统公司,全球员工只有 2 000 多人,但在红外成像领域深耕 50 多年,入选标准普尔 500 指数公司,是全球热成像领域的先锋,也是波特兰地区硬件企业“小、精、强”形象的典型代表。

1.3 军民融合,软件兼具

军民融合是波特兰地区高端制造业的一大特色,这里很多企业是国防供应商。一方面,“军转民”开启和助推了波特兰地区高端制造业的发展壮大。二战后,Howard Vollum 等把军事无线电技术引入民用领域,创建泰克公司,为“硅森林”播下种子。如今,仍有不少当地企业依托国防科研项目成长壮大。例如,美国国防部持续投入 4 000 多万美元,支持医疗器材企业 HemCon 研发从虾壳中提取可生物降解止血材料,产品研制成功后快速进入急救医疗市场^[3]。另一方面,“民转军”拉动和提升了波特兰地区制造业的质量水平。因需经严格招标和认证程序,国防供应商成为产品和服务的品质保证。成为国防供应商不仅可得到丰厚利润,也有助于在民用市场建立良好声誉。例如,Leupold 公司是美军狙击瞄准仪的主要供应商,这帮助它在激光测距等民用领域建立了品牌形象,其销售额 80% 来自民用市场,成为美国光学行业龙头。2005 年,民间组织“西北太平洋防务联盟”在波特兰地区成立,通过培训等方式帮助更多当地企业进入国防领域^[4]。

在硬件设计软件、测试分析软件等带动下,近年波特兰地区软件产业的发展也风生水起^[5]。一

是硬件制造企业,如英特尔、泰克等围绕自身硬件产品性能提升和外延,招募软件团队,开发软件,提升产品性能和整体竞争力。二是专业电子设计自动化软件公司,如 Mentor Graphics,开发、优化集成电路计算机辅助设计软件,就近服务硬件制造客户。三是传统制造企业,如体育用品制造商耐克公司近年大量招募软件人才,提升产品设计水平,开发可穿戴设备等相关产品^[6]。四是谷歌、亚马逊、Airbnb 等互联网巨头看中波特兰地区的创新潜力,纷至沓来,抢占先机^[7]。

1.4 天时地利,蓄势再起

目前,波特兰地区硬件制造业正面临新的发展机遇。从联邦层面看,特朗普政府实施减税政策,吸引制造业回归,加之俄州本就没有消费税,使波特兰地区成为高技术产业的成本洼地;从地区层面看,波特兰地区设有大都市区委员会,统筹区域发展规划,克服城市分治的负面影响;从城市层面看,波特兰及周边城市从税收减免、人才培养、创新型城区建设入手,鼓励创新创业,为大型高技术企业量身打造税收优惠政策,吸引高技术公司入驻^[8]。如今,越来越多受高房价和交通拥堵困扰的硅谷科技人员到这里工作生活,硅谷、西雅图等地越来越多的高技术企业搬迁或来此设分支机构^[9]。英特尔公司已将研发、设计、制造等核心部门搬到这里,在硅谷只保留商务等少数部门,每天在两地间对飞 12 架次免费通勤班机,满足内部业务交往需求,从一个方面显示了波特兰地区日渐增强的吸引力和蓬勃向上的发展态势。

2 波特兰地区硬件制造业持续发展的原因分析

波特兰地区硬件制造业持续发展 60 多年,仍呈现一派欣欣向荣的景象,主要得益于以下原因。

2.1 龙头企业的衍生效应

硅谷、西雅图、波士顿等美国最成功的高新技术产业集群的形成和发展,几乎都是依靠核心大学推动的。而波特兰地区缺乏优质综合型大学,高技术产业的发展,尤其是在起步阶段,很难采取科研驱动产业发展的模式。泰克公司在 20 世纪业务快速发展期,面对这样的困境,加强外来人员吸引和员工内部培训,设立独立的企业实验室,充当了培

养产业人才的“代理大学”^[10]角色。80年代,因经济环境改变和国际竞争加剧,泰克公司被迫进行业务改组,剥离零部件等垂直业务,专注于核心产品。多数被卖掉或剥离的部门留在了本地,成长为独立的新公司。同时,一些泰克员工离职创业,泰克和他们保持良好关系,允许使用泰克的资源,甚至承诺创业失败仍可回来。1984年,泰克成立内部投资机构,对衍生出的创业公司进行投资,成为硬件初创企业“孵化器”。泰克衍生的第一代公司又相继衍生出第二代、第三代、第四代公司等,使“硅森林”逐渐枝繁叶茂。现在,泰克已不再是当地最大的科技企业,但人们仍念念不忘它的贡献,尽管当初它只是为了应对企业发展危机,而非有意为之^[11]。如今,英特尔等当地龙头企业也不同程度发挥着这样的衍生、溢出作用。

2.2 特色人才的集聚效应

波特兰地区硬件产业发展依赖3支人才队伍:一是工程师出身的企业家和公司高管队伍。与硅谷众多刚走出校门,甚至大学还没毕业就创业的创业者不同,波特兰硬件领域的创业者和企业高管多是工程师出身。他们谙熟产品设计和工艺流程,对技术创新发展方向有准确的理解和把握,作风踏实、务实。二是高素质的工程师队伍。硬件产业发展离不开工程师。波特兰地区长期积累了一支高素质的工程师队伍。例如,在英特尔研发制造中心搬迁过程中,大批工程师随之而来。近期,芯片装备制造商Lam Research公司也将大规模从硅谷向波特兰地区转移工程技术人员。三是纪律严明、技艺精湛的技工队伍。规模庞大的技工队伍与工程师相互配合,默默支撑波特兰地区硬件产业发展。因为工作稳定、晋升通道顺畅、喜欢动手操作等原因,这里很多人愿意长期从事技工工作。一些公司的新入职工程师甚至要接受技工的培训,帮助他们了解生产线上的实际情况和技术创新需求。在英特尔等公司,工程师通常没有固定上班时间,但技术工人有严格的作息时间和纪律要求。这些技术工人很多是退伍军人,原在美军各军种从事技术工作,具备扎实的专业基础和较强的纪律意识,执行力强,工作效率高,深受公司和工程师们的欢迎。上述3支人才队伍在波特兰地区形成集聚效应,硬件公司很容易招聘到创新、创业所需的各类专业人才。

2.3 “绿水青山”的磁吸效应

俄州西临太平洋,气候温和、山川秀美,一半以上面积被森林覆盖。1973年该州就专门制定法律,遏制城市蔓延^[12],保护自然景观。哥伦比亚河蜿蜒穿过波特兰地区,沿河分布着大小、风情万种的瀑布。波特兰气候适宜玫瑰生长,四季鲜花盛开。1995年该市设立公共基金,购买具备自然生态价值的土地,加以永久保护^[13]。俄州没有消费税,生活成本低,住房相对便宜,科技行业收入虽不及硅谷,但在当地属较高水平,一个工程师工作可以养活一家人。再加上基础设施完善、营商环境较好,因而吸引着越来越多的高技术人才和企业到这里落户。

2.4 产学互动的联动效应

波特兰地区高技术产业在起步阶段从当地大学受益不多,但发展起来以后与大学的互动逐渐增强。英特尔等公司与俄勒冈州立大学等围绕企业需求联合设置专业、培养人才,推动大学学科建设^[14]。一些企业资助在校本科生、研究生就企业遇到的技术问题开展研究,大学认同以研究成果替代毕业论文,企业花少量成本即可解决实际问题,学生的学习和研究也更贴近实际。目前,在高技术产业需求带动下,波特兰州立大学、俄勒冈州立大学、俄勒冈健康与科学大学等高校与企业在人才培养、合作研发、技术转化方面的合作越来越紧密,产学互动的联动效应逐渐形成。

3 启示与建议

制造业是立国之本、兴国之器、强国之基。美国波特兰地区硬件制造业的发展经验对我国推动实施“中国制造2025”行动计划,促进传统制造业转型升级有一定启示和借鉴意义。

(1) 以二三线城市和卫星城市为重点布局硬件制造

波特兰在美国属二线城市,且该地区硬件产业也不在波特兰市内,而是分布在周边更小的卫星城市。与软件行业几个人、几台电脑就可以创业、闯天下不同,硬件制造对场地、设备、人员数量等要求更高,且大量一线技术工人收入相对不会太高,很难承受一线城市高昂的房价和生活成本。因此,要考虑不同城市的分工,以企业运营和生活成本相

对较低的二三线城市、卫星城市为重点规划布局硬件制造产业。

(2) 打造一支技艺精湛的技工队伍

波特兰地区硬件制造业发展得益于一支有技艺、有纪律的技工队伍。要进一步推动我国硬件产业发展,需加强职业教育和岗位培训,疏通技工职业晋升和薪资增长通道,培育工匠精神,打造一支规模和水平足以支撑产业发展、技艺高、纪律强的技工队伍。

(3) 增强大型高技术企业溢出效应

波特兰和硅谷地区的发展有一个共同点,就是早期从泰克、仙童等公司衍生出一批企业成为当地高技术产业的中流砥柱。相对高校教师和学生,企业的工程师、管理人员创业成功率更高。因此,我们的法律制度一方面要保护原有企业的知识产权等合法权益,同时也要为高技术企业人员离职创业创造更为宽松的制度环境。

(4) 久久为功,持续推动制造业升级

硬件产业需要持续投入和长期积累。互联网时代开启之际,波特兰地区曾一度沦为美国西海岸的失意者,默默仰视身边西雅图和硅谷的辉煌。但当美国重振制造业的机遇来临之时,产业基础扎实的波特兰地区就能迅速抓住机会,重振雄风。我国也应进一步推动硬件制造业发展,需瞄准长远目标,筑牢人才、技术基础,不急不躁,排除干扰,久久为功,持续推进。■

参考文献:

- [1] Craig Wollner. Silicon Forest[EB/OL]. [2018-07-26]. https://oregonencyclopedia.org/articles/silicon_forest/#.W62iSsPwbX5.
- [2] Joseph Cortright, Heike Mayer. The ecology of the Silicon Forest[EB/OL]. [2018-07-26]. https://www.pdx.edu/sites/www.pdx.edu.ims/files/media_assets/ims_neosiliconforest.pdf.
- [3] Daniel Mollet. Portland's thriving defense industry[EB/OL]. [2018-07-27]. <https://www.pdxmonthly.com/articles/2011/9/21/portlands-thriving-defense-industry-october-2011>.
- [4] The Pacific Northwest Defense Coalition . The Birth of a Coalition Leads to a Thriving Industry[EB/OL]. [2018-08-10]. <https://www.pndc.us/history>.
- [5] Peter Robison. The software industry's cabin in the woods. [EB/OL]. [2018-07-26]. <https://www.bloomberg.com/news/articles/2016-02-18/portland-oregon-s-laid-back-answer-to-silicon-valley>.
- [6] MARK J. BURNS. How Under Armour and Nike have tackled wearable technology[EB/OL]. [2018-07-26]. <https://www.si.com/tech-media/2016/09/09/how-under-armour-and-nike-have-differed-their-approach-tech>.
- [7] Anne Mangan. Airbnb Announces Move to Portland, Oregon[EB/OL]. [2018-07-27]. <https://prosperportland.us/airbnb-announces-move-to-portland-oregon/>.
- [8] Eileen Park. 'Innovation utopia' coming to Portland[EB/OL]. [2018-07-27]. <https://www.koin.com/news/local/multnomah-county/innovation-utopia-coming-to-portland/1083944100>.
- [9] John Boitnott. Why Tech Leaders are following Google to Portland[EB/OL]. [2018-07-26]. <https://greaterportlandinc.com/news-events/news/why-tech-leaders-are-following-google-to-portland/>.
- [10] Mayer Heike. Taking root in the Silicon Forest: high-technology firms as Surrogate Universities in Portland, Oregon[J]. Journal of the American Planning Association 71, 2005(6): 318-34.
- [11] Ted Sickinger. Technology powerhouse Tektronix seeded Silicon Forest[EB/OL]. [2018-07-27]. <https://www.seattletimes.com/business/technology-powerhouse-tektronix-seeded-silicon-forest/>.
- [12] Office of the Secretary of State. Oregon department of land conservation and development administrative overview[EB/OL]. [2018-07-27]. <https://sos.oregon.gov/archives/Documents/recordsmgmt/sched/overview-land-conservation.pdf>.
- [13] Mike Houck. Metropolitan greenspaces: a grassroots perspective[EB/OL]. [2018-07-27]. https://web.archive.org/web/20070928071519/http://www.audubonportland.org/conservation_advocacy/urbanconservation/metro_greenspaces.
- [14] Gale Sumida. Intel and OSU: A Partnership for Excellence[EB/OL]. [2018-07-27]. <http://eecs.oregonstate.edu/intel-and-osu>.

Where did the Silicon Valley's "Silicon" Go: the Development of Hardware Manufacturing Industry in Portland Region

JIANG Yu-hong¹, Zhu Xue-hua², ZHU Qing-ping¹

(1. High Technology Research and Development Center of MOST, Beijing 100044;

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

Abstract: The hardware manufacturing industry has been moving out the silicon valley and booming in Portland region. The hardware manufacturing industry in in Portland region has the characteristics of industrial cluster, military-civilian integration, and so forth. Its development benefits from effects of large hi-tech companies' spinning-off, special talents' agglomeration, inhabitable environment's attractiveness, companies' collaboration with universities. We should learn experience from Portland region, promote hardware manufacturing industry persistently by mainly distributing it in second and third-tier city, training qualified technicians and enhancing spinning off effect of large hi-tech companies.

Key words: Silicon Valley; Portland; hardware; manufacturing industry

(上接第71页)

A Connotation and Denotation Discuss on National Science and Technology Megaprojects: Based on a Four-dimension Analysis Framework

DU Hong-liang

(Institute of Scientific and Technical Information of China, Beijing 100038)

Abstract: The national science and technology megaproject (NSTM) has become one of the most important strategic tools for promoting scientific and technological innovation in major innovation-driven economies. Although many countries have rich experience in developing and implementing the NSTMs, the concept's connotation and denotation, main characteristics, its relative position in the national science and technology plan system and mutual relations between them, are still lack of systematic analysis. Thus, based on a four-dimension analysis framework—time, space, structure and theory, from the angle of epistemology, this paper analyzes the NSTM's connotation and denotation, corresponding change thoroughly, then puts forward a clear definition of the NSTM and its main features, thus providing a feasible perspective on further discussion for the future related theoretical and practical problems in NSTM.

Key words: national science and technology megaproject; national science and technology major project; four-dimension analysis; concept definition; description of features