

为什么硅谷能击败一二八公路区

——以人际关系网络观点探讨 网络式组织的优势

如需引用，请引自

罗家德，1997年，「为什么硅谷能击败128公路区——以人际关系网络观点探讨网络式组织的优势」，*中山管理评论* Vol 5(2)：287—314。

罗家德
清华大学社会学系教授

摘要

关键词：

网络式组织、网络分析、弱连带、交易成本、集体效率

为什么建构网络式组织是一个良好的策略，让企业在高科技产业中有竞争优势？本文先将引介一些组织理论家的理论，不过这些理论都是从个体厂商经营效率的观点提出解释，AnnaLee Saxenian 则另辟蹊径，其观察重点在于一个交易系统的集体效率（collective efficiency）问题上。本文就是秉承着这个集体效率观点研究网络式组织的竞争优势，一方面以人际关系网络方法（network approach）进一步为 AnnaLee Saxenian 的实证观察提出更深入的解释，另一方面则提出集体效率的另一个重要面向——交易网络的交易效率问题。

本文先以 Granovetter 的「弱连带优势」理论，解释了 Saxenian 所观察到，硅谷在知识扩散，新产品研发以及工业标准的设定上具有优势，同时以「弱连带优势」理论引申出来的 Burt 的「网络间隙」理论，解释了 Rogers and Larsen 观察到硅谷的创业投资特别兴盛，而且常在非正式场域中展开与进行。接下来本文以交易网络的「相变」现象，佐以 Granovetter 的「镶嵌」理论，解释了为什么网络式组织在不稳定的市场中具有较高的交易效率。从而本文论证了硅谷作为一个主要由网络式组织组成的产业环境，在知识扩散与交易效率上，比 128 公路区那种单兵作战环境，较具竞争优势。

本文的论点与小企业与网络式组织的理论，不同之处在于后者着眼在个别组织或一群相关组织的个体层次研究上，本文则置重点于组织所组成的产业环境或交易系统上，偏向总体层次的分析。这也正是 Saxenian 研究 HP 为什么击败 DEC 时，不以 HP 的策略联盟击败了 DEC 的单兵战斗作为解释，反而把问题置于整个产业环境中去探讨，问出了硅谷为什么击败 128 公路区这样的问题，并回答是网络式组织组成的产业环境击败了独立公司与利伯维尔场组成的产业环境。本文的目的正是要提醒组织学者，不要只集中注意力在个别组织的效率问题上，而应该以结构的观点，看看不同组织型态构成的地区产业环境是否有效率。

Abstract

Key words: Network Organization, Network Theory, Weak Ties, Collective Efficiency, Transaction Cost.

Taking a different approach from flexible-specialization theories, which emphasize firm-level advantages, collective efficiency offers another explanation for the competitive edge of network organizations. In answering why Hewlett-Packard Company (HP) surpassed Digital Equipment Corporation (DEC), Saxenian (1994) attributed it not to micro-level managerial or strategic factors, but rather to macro-level regional advantage. In a comparison of the development trajectories of Silicon Valley (where HP is based) and Route 128 (where DEC is based), Saxenian attributed the success of Silicon Valley to its different style of doing business--namely, forming subcontracting networks and alliances, rather than building a vertically integrated bureaucratic structure in an environment of free competition.

A widely accepted explanation for regional collective efficiency points to the effect of knowledge diffusion, that is stated in the first half of this paper. The influence of informal relationship networks to information flow has been observed by Granovetter's theory "The Strength of Weak Ties". Everett Rogers also realized how important diffusion networks are in adopting new innovations, and thus keeping regional technology state-of-the-art. He attributes the flourishing of diffusion networks in Silicon Valley to the high-frequency of personal interaction there, which facilitates inter-professional and inter-disciplinary communication. Saxenian also pointed out the importance of Silicon Valley's social life, city design and professional associations in encouraging such to its personal interaction, which in turn often stimulates knowledge exchange and entrepreneurship in the informal arena. Such networking among corporations helps to build a vibrant diffusion network.

When and how is a subcontracting network preferable to a system composed of independent firms and free competition? This paper in the second half seeks to address this question in light of the studies done on organizational collective efficiency. By combining two theories -- namely phase-transition in networks and embeddedness view of transaction costs -- I aim to demonstrate when and how network organizations offer greater transaction efficiency than free competition among independent firms. This is an explanation of collective efficiency based on the studies of transaction cost.

管理上的启示：

（一）当一个厂商面对技术快速变迁，商机变化频繁的竞争环境时，加入某一地区的产业网络之内，与其他厂商结成垂直或水平网络，常常是极好的策略以克服讯息不流通的障碍。在当地良好的情报网内，比较容易保持技术的领先，也比较容易取得商业机会。世界上，许多地区专精于某一产业，该一地区的大小厂商皆能保持技术竞争优势，非他国他地所能相比，这种集体效率往往即是肇因于地区产业情报网络的讯息灵动。所以慎选设公司的区位，是成功的一半，对技术密集产业，讯息灵动以保障新技术的即早得知，尤其重要。

（二）当一个厂商面对一个交易成本很高，亦即讯息收集成本高，或厂商易有欺诈行为发生的环境时，结成组织间网络是良好策略，因为网络内的信任关系可以有效减低交易成本。

（三）当经济资源相对于市场需求显得不足时，亦即整个市场变得很忙碌时，结成联盟建立信任关系，是节省交易成本，并避免交易系统「崩溃」的良好策略，以合作代替竞争更是避免集体无效率的最佳方式。

（四）在集体效率的观点底下，面对有上述这些特质的竞争环境时，加入一个成熟的地区产业网络就是极佳的策略规划。新竹科学园区的发展正是这种环境中，集体效率发挥功效的范例。

（五）当此台南正在建立新的科学工业园区时，北部电子厂商是否「南向」发展，产业网络是否健全，是否能发挥集体效率，应是重要的考虑因素之一。尤其对中小型创业者而言，创业资金的筹措，寻找上、下游连锁，或寻找配合的零组件，以利本身的专精弹性生产，则北部地区的产业环境明显有利。因此，除非厂商对知识扩散或外包生产需求不大，否则集体效率是有形成本之外，另一个必须考虑的无形成本。

壹、为什么硅谷能超越一二八公路区

高科技产业经过三十年的竞争，呈现在世人面前的产业结构图像，并不是像汽车业一样，经过惨烈兼并后，成为几大公司寡断竞争的情况。相反地，它反而从 IBM 一家独霸的昨日，变成百家争鸣的今天，小公司如雨后春笋般纷纷成立，各擅利基一展所长，公司间则合纵连横，组成各式各样的策略联盟，建构各式各样的网络式组织（network forms of organization, 定义见叶匡时，1994），好一幅春秋战国的景象。为什么建构网络式组织是一个良好的策略，让企业在高科技产业中有竞争优势？本文先将引介一些组织理论家的理论，不过这些理论都是从个体厂商经营效率的观点提出解释，AnnaLee Saxenian 则另辟蹊径，其观察重点在于一个交易系统的集体效率（collective efficiency）问题上。她在长期追踪研究美国旧金山硅谷与波士顿 128 公路区的高科技发展之后，指出硅谷形成了既竞争又联合的网络式组织，而 128 公路区则保有了美国大公司科层体系自成王国的文化（Chandler, 1977），所以硅谷在高科技产业快速变动的环境中，拔得头筹，摘下桂冠（Saxenian, 1994）。本文就是秉承着这个集体效率观点研究网络式组织的竞争优势，一方面以人际关系网络方法（network approach）进一步为 AnnaLee Saxenian 的实证观察提出更深入的解释，另一方面则提出集体效率的另一个重要面向——交易网络的交易效率问题。

总体系统与个别组织之间的互动关系以及集体效率问题，已为学者所注意（Scott, 1995），美国硅谷的高科技，英国剑桥的软件产业，德国 Baden-Wuerttemberg 的工具机械，意大利 Prato 和 Modena 的时髦服饰（Lazerson, 1993），都是小区人际网络与产业组织网络密不可分的例子。当此政府大力促成高科技产业南部生根，积极在台南建设科学工业园区之际，就一个高科技厂商而言，设厂区位如何选择？除了有形的人力资源、人力成本、土地、厂房成本、交通、以及水电等基础建设外，地区环境的集体效率问题，也是必须考虑的因素。就政府而言，欲想成功地让高科技南向发展，则除了上述各项成本诱因吸引厂商外，也应该注意如何营造集体有效率的环境。一个地区、一个产业或一群组织的集体效率问题是一个在管理实务上不能轻忽的问题。

一、为什么 HP 能超越 DEC?

90 年代初，信息产业的一件大事是 HP（Hewlett-Packard Company，中译惠普公司）取代了 DEC（Digital Equipment Corporation，中译迪吉多计算机），成为信息业仅次于 IBM 的第二霸主。1990 年时，两个公司都有 130 亿美元的营业额，分别是旧金山硅谷（Silicon Valley）与波士顿 128 公路区（Route 128）的第一大公司，但是 HP 却享有了 7 亿 7 千万美元的盈余，DEC 相反地该年亏损了 9 千 5 百万。更明显的差距是，HP 已经成功地掌握住计算机科技适型化

(rightsizing)、主从式结构 (client-server structure) 与开放体系 (open system) 的趋势, 占领了 RISC (reduced instruction set computing) 中央处理器 (工作站的 CPU) 的 31% 市场, 工作站市场的 21%, UNIX 操作系统的 13% 市场, 也成功地建立了自有品牌的 PC, 当然 HP 还是继续保有它在小型激光打印机上的霸主地位。而 DEC 则刚从它过去赖以成功的小型计算机与 VAX 系统中大梦初醒, 惊讶地看着高科技世界已是 PC、工作站与网络的新天新地 (IBM 也曾有类似的经验), 步履蹒跚地在工作站与 UNIX 之路上重新起步。说来讽刺的是, 位在 Palo Alto (硅谷地区的一个城市, 史坦佛大学所在) 的 DEC 工作站研发小组 (DEC Palo Alto workstation group) 在 80 年代初时曾拥有最领先的 RISC 技术, 但在母公司对是否投产工作站? 是否采用外来零组件? 是否开放自己的技术? 还在犹疑不决中, 这项技术已经扩散出去, 丧失先机。到这个研发小组被调回 128 公路区, 一百多名研究人员多被挖角为止, 它对硅谷地区的贡献远远大于对母公司的贡献。

DEC 从稳坐多年的高科技第二霸主地位跌下宝座, 绝对不是一句公司经营不善、管理不佳可以一言蔽之。为什么它对市场趋势反应如此迟顿? 为什么它手握至宝却不知运用, 结果拱手将至宝让人? 这也不是一个公司的内部决策问题而已。因为它的「经营不善」, 背后有着复杂的社会结构与产业体系的因素。Saxenian 以为, 归根结底是因为 HP 的网络式组织击败了 DEC 的科层式组织。

HP 维持了相当数量的外包供货商, HP 与外包商之间的关系不仅在于合作生产, 交换市场信息而已, 更扩大于管理、财务上的支持, 技术的相互公开, 以拟定共同的发展计划。比如, HP 就维持着与 3Com、Octel 以及 Weitek 等公司的策略联盟关系, 有的是为了共同开发新市场, 有的是为了共同研发新产品。比如, 与 Weitek 的合作研发, HP 提供先进的光罩设备以提高 Weitek 芯片的速度, 却冒着技术扩散出去或对手采用相同芯片的危险, 而允许 Weitek 出售 HP 所无法采购的多余产量 (约占三分之二)。HP 甚至把网络式组织的管理原则带入公司之内, 让集成电路与印刷电路板分别成为半自立的单位, 不置于一个权威之下进行内部交易, 而令其自由地与其他公司竞争 HP 内部的业务 (Saxenian, 1994: 134-50), 这种内部组织方式与 Williamson 的「层级」概念大相径庭 (1981)。DEC 则相反地保有了美国东岸大公司的商业作风, 主要的研发都在自己公司之内, 零组件也尽量在公司内生产, 一个公司会尽力将产品线从上游到下游垂直整合在一个科层体系下, DEC 就颇自豪他们的小型计算机连外围设备如硬盘机者都是 DEC 自己研发出来, 自行生产的。如果有些零组件实在不适合纳入科层体系内生产, 而要到市场上去采购, DEC 也依循着自由竞争的市场法则, 由自己的工程师设定出所需规格, 上游厂商依规格下标, 得标者会签一纸短期供货契约, 有时短到只供应一批货, 双方关系便结束了。

其实相同的观察并不止于 Saxenian 一人而已, Case 就曾指出, 出人意料之外的, 高科技产业并不是大公司独霸的天下, 原本大公司以其雄厚的财力支持研发, 又长期累积了相关产品的创新知识与制程技术, 技术密集产业应该是他们

的囊中物才是,但是实际发展的结果却是,高科技产业竟是小公司之天下(Case, 1992)。很多新创公司掌握住新市场而迅速坐大,如苹果、微软、网景等,当然也有坐大的公司又迅速萎缩,如 WordStar、王安等,更有大量新创企业迅即倒闭。这些公司不论大小,各占着一块市场利基,要靠着相互结盟来垂直整合出全套产品。不独是信息产业如此,生物科技产业亦然。大量的小生物科技公司(DBFs, dedicated biotechnology firms)或有潜力成为生物科技公司的研究团队(占了美国生物科技产业界 1939 个机构或公司的 45%)必须与化学、农化、能源或制药公司,以及医院和投资公司结盟,才能使新研发出来的产品获得测试、通过检定、生产与营销的机会,有时大学、研究机构甚至政府单位亦加入结盟之列(Barley et. al., 1992)。

本文要提出来的问题是,为什么靠着联盟关系组成网络式组织的公司企业在高科技产业中具有竞争优势?一些研究小企业与网络式组织的理论提出了他们的看法。

二、 马克思主义者的解释

马克思主义者以为这种现象导因于资本主义的失败。这一学派坚持劳力过程进化论的观点(Braveman, 1974),认为泰勒化的工厂生产制度以及垂直整合上下游的多功能、多部门公司(multifunctional and multidivisional organization, Chandler, 1992)才是资本主义生产方式的发展正轨,小型组织以及靠着关系整合上下游的网络式组织,只是历史残余的生产方式。这类公司靠着加重工作,加长工时,较低薪资以及无工会保护种种方法剥削劳工(Wood, 1988; Thompson, 1989)或「自我剥削」(对自雇者而言),以在资本主义生产方式的隙缝中抵抗进化的趋势。为什么最「新新时代」的高科技产业要用「历史残余」的生产方式?这种解释却很难解释的通。拿逃避工会、加强剥削来解释网络式组织的竞争优势,似乎也很不得当,必竟技术密集的高科技产业里,生产工人的薪资成本在总成本中比例不高,更不会是降低成本,增加竞争优势的关键因素。

多种生产模式联属理论(Moser, 1978; Bromley and Gerry, 1979)虽然保持着马克思主义的传统,但这种解释不再视小企业与网络式组织为进化过程中应被淘汰的残余,而接受它们为资本主义生产体系中的一部分,是一种可以和大工厂生产制度并存且联结的生产方式(articulation of modes of production)。源于传统/现代并存的经济双元论(Fei and Ranis, 1964; Fields 1975),这个理论认为小组织是非正式的或边缘的,它们与资本主义生产方式形成的网络式组织,其实是功能性的分工与不平等的支配关系。中心工厂利用网络式组织形成外包体系,可以借着「剥削」边缘的中小企业,以应付市场的波动,增加生产弹性。在 Miyashita 和 Russell 眼中,日本的 keiretsu 就是这样的网络式组织,经济不景气时,keiretsu 里的下游外包商第一个被「剥削」,不是被减少定单,就是被要求杀价供货。外包商中的员工也遭到「加强剥削」,一般而论他/她们的薪水只有中心企业员工

薪资的 60%到 80% (Miyashita 和 Russell, 1996)。这种理论可以解释一部分的网络式组织型态, 却很难有效地解释硅谷高科技产业中的策略联盟关系, 比如, SUN 与 Weitek 虽然大小有别, 但它们的联合研发、利益共享就很难被硬生生地套入这个中心—边缘模式, 至于微软、Intel 这些靠着与 IBM 结盟起家, 却迅速坐大的个案而言, 这种解释也是欠缺说服力的。

三、弹性、专精与合作说

目前较有解释力的理论是弹性专业说 (flexible specialization), Michael Piore 和 Charles Sabel 强调随着种种社会经济环境的变化, 大量生产大量消费的生活方式在第一次石油危机以后正逐渐式微, 某些市场或基于多元化的消费需求, 或基于快速变迁的科技, 而变得破碎且多变。市场的双元性造就了劳力过程与生产组织的双元性, 那些稳定而大量消费的市场仍是大工厂生产方式的天下, 但那些不稳定且破碎的市场就是小企业与网络式组织的利基所在 (Piore & Sabel, 1984)。因为小型组织较具弹性, 易于依市场需求随时调整自己的体质。另外小组织不生产全套产品, 而专精在某一部分, 透过网络式组织进行上下游垂直整合, 可以随时调整结盟对象, 以适应市场上新的需要。高科技产业因为技术变动的快速, 使得产品生命周期极短, 所以市场显得多变而不稳定, 而这种「变形虫」式的组织方式最能适应不稳定的市场。此一理论在小型计算机 (mini-computer) 发展史上即获得验证, 波士顿的小型计算机厂商在获得成功之后, 放弃了它们早期专业而弹性, 分工又合作的生产方式, 在七零年代后期, 纷纷走上垂直整合所有零组件在一家公司内生产的路, 结果很快地, 工作站与个人计算机的技术发展突飞猛进, 小型计算机厂商却自成系统, 跟不上时代的整体潮流, 而遭到市场无情的淘汰。

还有一种特别合适于解释高科技产业网络式组织的理论, 强调知识的多元多变与分工合作的必要。Joseph Badaracco 提出了「知识联盟」(Knowledge Link) 的概念 (Badaracco, 1991)。他强调知识可以分成两种, 一种是可移动的知识, 像是课本上的公式、设计的蓝图、专利或零组件 (知识已经变成产品)。另一种是潜藏式的知识, 像是一个人累积很多知识才有的「经验」, 或一个工作团队经过长期互动而有的合作「模式」或决策「风格」, 又或是更抽象的一个公司独有的「公司文化」。前者可以在市场上买的到, 学校里成套学来, 或是自行模仿而得。后者则复杂许多, 往往要靠长期互动中的时时观察、日日学习才能获得。创新发明不只需要前者, 后者有时也扮演者关键的角色, 一个研发十分成功的团队, 并不是他们的物理、化学、工程知识教授给另一群人, 新的一群人就可以立刻有相同的研发成就。所以依照 Badaracco 的见解, 潜藏式知识的移转最好的方式就是依靠策略联盟。兼并亦是获得长期互动的一途, 只是兼并的风险高, 而且兼并过程有时会造成人员求去, 团队解散, 或公司文化遭破坏, 破坏了这种潜藏式知识。

四、集体效率说

以上的观点都是着眼在个别厂商的竞争效率上，以为网络式组织可以为厂商在某些方面带来竞争优势。Saxenian 的观点则不同，她提出了集体效率的问题，因为她发觉跟随 DEC 跌落宝座的，还有该公司座落的地区——整个波士顿一二八公路区。所谓的「马萨诸塞奇迹」（波士顿所在的州）到了八十年代已是步履蹒跚，随着麻州州长杜凯吉斯的竞选总统失利（1988 年），麻州奇迹也告寿终正寝。

硅谷与 128 公路区同时崛起于 60 年代，分别靠着史坦佛大学与麻省理工学院的技术支持，以及美国政府的国防、航天定单，而发基成为美国的两大高科技产业中心。70 年代里，128 公路区的小型计算机，与硅谷的半导体工业具成名于世界，但此后一消一长，硅谷逐步变成高科技的代名词，麻州奇迹却成了昨日黄花。1965 年时，128 公路区的高科技公司雇用了将近于硅谷三倍的员工，但到了 70 年代中期，两者已大致相仿，今天，硅谷则雇了近二倍于 128 公路区的员工（Saxenian, 1994: 3）。根据 Electronic Business 的统计，在最快速成长的高科技公司中，1985 年硅谷仅以 22 家比 14 家小胜 128 公路区，而 1990 年时，硅谷有 39 家，128 公路区只有 4 家，已不可同日而语¹（Electronic Business, 1991）。在 1992 年营业额一亿美元以上的高科技公司中，128 公路区有 27 家成立在 50 年代以前，20 家在 50、60 年代，但到了 70、80 年代则只各有 14、13 家。硅谷却相反，愈是晚近，高速成长的新投资愈多，70 年代以前成立的亿元企业（1992 年时计算）只有 32 家，但 70 年代十年内就有 28 家，80 年代甚至有 47 家（摘自 Saxenian, 1994: 109）。明显地，到了 80 年代，128 公路区在创业投资与新公司快速成长上，已远远落于硅谷之后了。

为什么硅谷能击败 128 公路区，摘下高科技产业的冠冕？Saxenian 的解释是，一如开放系统的计算机网络击败了封闭系统的大型主机，硅谷的开放系统网络式组织击败了 128 公路区的封闭系统科层组织，从她在书中第二章、第三章的标题，分别称硅谷为竞争复共享（competition and community），而 128 公路区则是独立又科层（independent and hierarchy），就可见出她的立论所在。在硅谷，不但新创的高科技公司如雨后春笋，小型企业四处林立，而且公司与公司间往往结为策略联盟，甚或形成网络式组织，以共同研发、生产、营销新产品。共同研究的例子像 SUN（SUN Microsystems, Inc.）就曾借了两名工程师与两台工作站给 Weitek Co.，以共同研发 SUN 所需要的浮点计算芯片（floating-point chip），SUN 承诺分享研发成果（Saxenian, 1994: 145）。这种联盟关系往往持续甚久，以 Tandem Computer 为例，它的二十三家外包商中有十七家维持关系在八年以上（Saxenian, 1994: 149）。

相反地，128 公路区的公司一如东岸大企业，在 80 年代以前并不十分重视联盟关系的运用，即使 IBM 在 1982 年时为了快速发展出 IBM PC，以打入刚刚勃兴的个人计算机市场，而外包地采用了 Microsoft 的操作系统（DOS 系统）

与 Intel 的中央处理器 (Intel 80286)，但这也只是采购零组件的产品联盟而已，尚称不上是技术共享，信息交流，共同研发的「知识联盟」(Badaracco, 1991, 第五章第二节)。相较于 128 公路区的单兵作战，硅谷公司间的人员、讯息、技术交流，使公司间不再那么壁垒分明，所以，Saxenian 以模糊的公司界限 (blurring firms' boundaries) 来说明硅谷公司与 128 公路区公司的不同。换言之，Saxenian 以为硅谷的竞争优势来自善用联盟建立组织间关系，组成网络式组织，从而使硅谷的高科技产业变成一个互动频繁的开放式小区。

第二、第三节所述的理论各自掌握了一些网络式组织的现象，有的对高科技产业中，网络式组织具有的竞争优势提出了有效的解释，有的则否。本文的重点并不在于诠释批判这些理论，而是指出前述理论多偏重于个体现象研究，强调组织本身的型态与效率问题，并未触及一些网络的总体现象，Saxenian 的观点则开启了另一面窗子，所以本文将以人际关系网络理论进一步阐释 Saxenian 观察到的集体效率现象，并补充 Saxenian 所未观察到的网络结构的集体交易效率问题。

贰、弱连带优势与知识扩散效果

人际关系网络理论 (Network Theory) 在社会学中已有相当长的发展历史，这个观点的主要兴趣在于把行动者 (个人或组织) 的社会情境因素建构在个体行为的解释模型之中，并视社会情境为一张行动者间的互动网络。自 Harrison White (1970) 以来，此一观点积极介入经济行为的解释，并建构网络模型，或作网络分析，从而有效地解释了人际互动过程中决定行动者行动的因果机制 (causal mechanism)，在理性行动理论² (Rational Action Theory, 见 Goldthorpe, 1996) 之外，另树旗帜。本文将用到三个这类型的理论，以及其相关理论，以解释网络式组织的集体效率问题，分别是 Mark Granovetter 的「弱连带优势理论」(1973)，Ronald Burt 的「网络间隙理论」(1992)，以及 Granovetter 的「镶嵌理论」(1985)。

「弱连带优势理论」原来主要是讨论找职者如何取得就业讯息，Granovetter 发现拥有较多人际关系弱连带的人讯息比较灵通，找职成就也较好 (1974)；以后，弱连带就与讯息流通问题经常相题并论，并为传播理论家所津津乐道 (Rogers, 1979[1995])。「网络间隙理论」引申自「弱连带优势理论」，Burt 试图借以建构商业竞争的社会结构基础，他发现讯息灵动的人较易发现商业机会，所以如何在社会结构之中建构关系网，并定位自己成为讯息管道，是商业竞争中累积社会资本 (social capital) 的良方。「镶嵌理论」则来自人类学家 Polanyi 的镶嵌观点 (1957)，强调人在关系网络中的互动过程是经济行动的社会基础，Granovetter 以这样的镶嵌观点研究组织理论，指出人际互动中所产生的信任，是组织间经济交易的必要因素，也是交易成本的决定性因素之一，从而影响到一个组织要如何执行一笔交易。下面我就以弱连带优势理论开始探讨 Saxenian 的观点。

一、弱连带优势理论

Saxenian 本人在指出硅谷高科技业是开放系统的网络式组织，以及 128 公路区的高科技公司是封闭系统的科层组织后，就十分强调这两种系统在知识扩散上有极不同的效果。硅谷的策略联盟方式本身就有「知识联盟」的性格，透过共同研发，人员交流，知识共享的同盟关系，本来知识就容易穿透组织间的壁垒，在组织间扩散流传。但是「知识联盟」只能解释一部分的知识扩散效果，还有一部分效果则来自硅谷地区的人际关系网络。网络式组织会为硅谷的工程师与经理人带来丰富的同业间人际关系，是促成知识扩散的另一项重要机置。

依据 Mark Granovetter 「弱连带优势」理论 (the strength of weak ties, Granovetter, 1973)，弱连带较之于强联带有更好的信息传播效果。举例说明，A 有两个强连带 B 和 C，基于好朋友互动频繁，所以 B 和 C 有很高的机会因为 A 的中介而认识。A 传了一个讯息给 B 及 C，B 又转传于 C，而 C 早就知道了，所以 B 与 C 间的讯息通路就是重复的 (redundant, Burt, 1992: 18)，强连带很多的一个关系网中，重复的通路也往往很多，而弱连带则不太会有此浪费。

Granovetter 又进一步指出两个团体间的「桥」(bridge) 必然是弱连带。一个团体之内成员间往往互有连带，所以讯息传播容易，但从一个团体传讯息于另一个团体，有时仅仅赖于两团体中各有一名成员相互认识，而形成唯一的一条通路，这条讯息唯一的通路就被称为「桥」。桥在讯息扩散上极有价值，因为它是两个团体间信息通畅的关键，但它必然是弱连带，否则，两个人间的强连带会呼朋唤友在一起，使两团体间很多成员互相认识，这条讯息通路就不再是唯一的，而具有「桥」那么高的价值。

一系列的实验曾用来测试人际关系在讯息扩散上的效果 (Milgram 1967; Korte and Milgram 1970)。有一个实验让学生指名他 / 她们的朋友，并对交情的亲疏远近给予评等，然后按指名去绘出学生的关系网络，结果强连带(评等第一、二名者) 往往形成小圈圈，弱连带(评等倒数第一、二名者) 却会连出一张大网络。另一个实验，随机抽取一个人，要他 / 她把一本小册子透过自己的关系网传出去，收到的人会被要求以自己的关系再传出去，以次传递，直到给一个指定的人。有一次指定者是一个黑人，结果传递过程中，从白人团体手上传入黑人团体的「桥」，往往被传递双方圈为「认识的人」(acquaintance)，而不是「朋友」(friend)。这些实验说明了强连带需要较多的时间加以维系(强连带之所以强，就是因为互动较多)，对社交时间产生排挤效果，使一个人的关系网较小，会产生讯息路上的重迭浪费，所以一群好朋友间，常常讯息会转来转去好久，转不出那个小圈圈³。同时也说明了「桥」往往是弱连带。若一个人拥有很多弱连带，尤其是拥有「桥」，那么他 / 她在信息获取上会有极大的优势，在信息传递上也常常居于关键地位。

同样的，一个小区内若有许多内部连带紧密的小团体 (cliques)，小团体

间的弱连带却很少，则讯息会限在某些团体内，传播效果很差，反之，小团体少弱连带多的小区，则讯息传播快速。128 公路区公司的内向与独立，就好像小区中的一个一个小圈圈，有很强的内聚力，却很少外部的弱连带。硅谷的网络式组织则为硅谷的员工带来丰富的同业（这里包括同职业或职业相关者）间人际关系，这种关系网络会影响着硅谷的社交生活、地区文化与住居环境，这些外在环境是一个产业情报网的「基础建设」，并反过来增加硅谷同业间的人际互动，形成一个信息传播上的良性循环。

二、 比较 128 公路区与硅谷的情报网

传播学者 Everett Rogers 在其名著「Diffusion of Innovation」中就指出，新知常常在非正式场域中传播(1995)，他并以此一观点观察了硅谷的产业情报网，写在「Silicon Valley Fever」一书中（中译「硅谷热」，Rogers and Larsen, 1984）。下面就让我们比较一下 128 公路区与硅谷的情报网的「基础建设」吧！

128 公路区的社交生活一方面反应着同业间弱连带的缺乏，另一方面也加强了这种现象。波士顿地区是美国最古老的殖民地区，当地居民很多都是数代以来就住在那里，经过长期的互动，小区意识很强，一个教会之内的教友们也有相互往来的传统，所以下班后的工程师经常往来的对向是邻居、教友或亲戚。128 公路区的公司自给自足，缺乏公司间的往来，与当地小区也不甚兼容，所以员工的同业间人际关系大多限于公司之内。公司内员工的同欢会固然时而举办，但同仁间已无新的讯息可供交换，而且下班后的话题，往往是足球或政治，不会涉及「公事」（Saxenian, 1994:60—82）。相反的，硅谷是一个新小区，高科技公司的员工多半是外来人口，与当地小区、教会甚少渊源，而公司与公司之间的互动频繁，使得公司员工与其他公司员工也互动频繁，所以硅谷的工程师与经理人在同业间朋友很多，下班后和同业社交的机会也多，同业间谈话的话题往往是投资机会，科技新知以及市场趋势等等（Rogers and Larsen, 1984: 124—48）。

另外，波士顿地区的文化反应了清教徒的保守风格，128 公路区的公司十分不情愿向外人公开自己的知识，所以和当地的大学或研究单位交流不很密切，也不太参与当地学院的课程安排或进修计划的拟订，不像硅谷的公司连内部演讲都会向当地教授、研究人员发邀请函。硅谷人对知识共享的开放态度更表现在同业联谊会的活跃上，早在硅谷高科技产业起步未久，还远远落后于 128 公路区的 60 年代里，一些同业协会如半导体设备暨材料协会（SEMI, Semiconductor Equipment and Materials Institute）、西部电子制造业协会（WEMA, Western Electronics Manufacturers Association）以及圣塔克拉制造商团体（SCCMG, Santa Clara County Manufacturing Group）等即已成立，在往后高科技发展方向的讨论，工业标准的设定，以及策略联盟的促成上贡献良多。反观 128 公路区，迟至 1977 年，麻州奇迹已近尾声中，才有麻州高科技协会（MHTC, Massachusetts High Technology Council）的成立，但结果这个协会的主要兴趣并不在于小区内高科

技的传播，而是到华盛顿特区对联邦政府游说，以争取更多的国防武器合约（Saxenian, 1994: 47-49 & 69）。

波士顿与南湾区（South Bay，硅谷所在的旧金山湾南部地区）的都市结构也表现了集中式封闭系统与分布式开放系统的差异。波士顿像大多数东岸城市一样有一个明显的市中心（Downtown），中、上阶层的居民则居住在郊区。波士顿人有强烈的隐私权需要，喜欢住在树林环抱中的房子里，所以郊区各镇（town，像 Lexington、Concord、Willington 等）会规定每 0.5 或 1 英亩，甚至 2 英亩地才能盖一栋房子，致使郊区分布极广，甚至远及新罕布什尔州。波士顿人下了班常常要搭半小时的地铁，再在高速公路上开一小时的车才能到家。128 公路区就在这个郊区的森林海中，高科技公司则有如海中孤岛，各公司间的连系以及和市中心的交通都十分费时，以致于 DEC 自己有机场，用直升机从事地区交通。南湾区则采分布式城市设计，每一个城市（city，像 Palo Alto、Fremont 和 San Jose 都是城市）都有自己的商业区、住宅区与工业区（无烟囱工业），而没有明显的市中心（北湾区的老城市，如旧金山、奥克兰就有高楼林立的市中心）。这种住、商、办公混合在一起的设计，使得通勤时间很短，同业人口也较易聚居一处。当波士顿人赶着塞车回家，享受遗世独立的家居生活时，硅谷人还在公司附近的商业区内，喝着咖啡与同业闲聊高科技的未来呢⁴！

网络式组织为硅谷带来丰富的同业间弱连带，同业间的频繁互动又成为日常生活、地区文化的一部份，不管是硅谷的文化、社交生活以及都市结构带来了网络式组织，还是网络式组织在硅谷城市近四十年来的发展上，造就了它特有的文化、生活方式以及都市结构⁵，这些环境因素为硅谷带来较多的同业互动，则是不争的事实。依据上述「弱连带优势」理论，128 公路区的公司就像是一个有很多内部强连带，却很少外部弱连带的小团体，讯息会传来传去限在公司里而传不出去。相反地，硅谷的公司却是外部弱连带很多的组织，在信息传播上有着明显的优势，所以建立了较为灵动的情报网，这为硅谷带来了两个方面的竞争优势。

三、弱连带优势与知识传播效果

DEC 为什么对市场的变化反应如此不灵敏？「弱连带优势」理论可以为我们提出解答。Rogers and Larsen 就曾经观察到，在硅谷，一个新产品的构思，研发到营销，常常是在一个非正式的场域中进行，平常的闲聊里，不同公司不同领域的经理人与工程师就会交换市场情报及新的概念，从事脑力激荡一番（1984: 130）。他 / 她们既是营销专家或研发人才，同时也互为对方的客户，所以一项创新在构思过程中即收到市场或消费者的意见。硅谷公司间的合作关系也让一些同盟公司或地区大学一起参予一个新产品的发展过程，整个小区又是开放系统，可以迅速反馈意见给公司，南湾小区并且是全球高科技产品引领风骚的消费群，所以产品在进入市场之前已受到市场的检查。讯息流通的敏锐解释了为什么硅谷公司对市场趋势比较敏感。反观 128 公路区的公司，市场情报来自市场调查，然

后在科层制度中层层转报给决策者，决策者决定发展新产品后，长期关在一家公司之内的工程师，以其技术理性设定产品规格，强迫外包商依规格供货，然后推上市场，直到消费者下决定，买或不买，才让公司获得真实的市场讯号⁶。这就是为什么 HP 与 SUN 会在 RISC 技术落于人后的情况下，毅然开发工作站市场，而 DEC 手握先进技术，却体察不到市场趋势，两地情报网的建构方式或多或少地影响了市场信息的灵敏。

在高科技产业中，谁抢到了工业标准设置的权力，谁就是最大的赢家。在工业标准的设定上，硅谷的网络式组织也有其结构上的优势，往往一个产品在发展过程中即已取得上、下游众多厂商的共识，或乐意接受同一标准，协力生产，或乐意发展外围产品，使工业标准在新产品出来之前即已明确地或默契地设定下来，不会让不同标准的产品在市场上自相厮杀，在血战中取得统一。硅谷的专业协会在工业标准的设定上也贡献良多，举例来说七零年代初，光是半导体封装业就有 2000 种规格之多，待 SEMI 出面，才取得大家共同认可的标准。这种合作关系使得硅谷能够行动一致，成为 Silicon Graphics 执行长 McCracken 口中的「标准化与模块化新趋势的中心」（Saxenian, 1994:143）。

四、弱连带优势与创业精神

知识扩散效果除了在产品创新与标准设置上为硅谷带来优势，第二个主要好处便是使硅谷的创业投资增多，企业家精神盛行。如前面所述，硅谷在 80 年代以后，无论是创业投资或新公司快速成长上已远远将 128 公路区抛于其后。一个耳熟能详的故事是，波士顿年轻人的梦是进入哈佛或 MIT，毕业后加入 DEC 或 IBM，五十岁时作到 CEO 或 CFO。硅谷年轻人的梦则是发明创造一个产品，投资创业，或加入新创事业取得股票，疯狂工作，十年内成千万富翁，Jobs（苹果计算机创始人）、Noyce（Intel 创始人）、Hewlett 以及 Packard（HP 创始人）才是他 / 她们的模仿典范（Rogers and Larsen, 1984: 216 & 362）。两地的创业精神十分不同，但若只是用两地文化有差异来解释，就显得过于简化而不足了。

经济学自 Schumpeter 以来就一直视企业家精神为促成经济成长的生产要素之一（Schumpeter, 1939），但却也是被研究最少的生产要素。Schumpeter 眼中的企业家精神仅是发明创造新产品或新制程的能力，奥地利学派（Schumpeter 在就教职于哈佛前，就来自奥地利）扩大这项研究，其中 Mark Casson 就指出企业家精神该被定义为对市场的灵敏观察能力，能发现甲地之有与乙地之无，然后搬有运无，有能力也有动机去掌握市场机会（Casson, 1982）。明显地，Casson 视企业家为讯息上的「桥」，能发现两地之有无，加以运用。Ronald Burt 结合了奥地利学派与 Granovetter 的理论，创造出「网络间隙」理论（Structural Holes, Burt, 1992）。他以为企业家在商业竞争上有三种资本，财务资本、人力资本与社会资本（social capital），要如何有效地创造社会资本呢？重要的原则就是要减少重复的关系，并尽量创造网络间隙，简单的说，网络间隙就是两个团体间缺

少联带，在网络结构上会形成一个大洞，若某一企业家能居间作为「桥」，则他/她可以发现两个团体间的商业机会，并中介两个团体间的交易。Burt 的理论引伸了「弱联带优势」理论，指出了弱联带在社会资本与商业机会的创造上具有的价值。这个理论也进一步说明了为什么硅谷的创业投资多，因为不同研发领域，不同市场，甚至不同产业间的网络间隙，在硅谷频繁的同业互动中，获得了「桥」，诱导出商业机会与创业投资。

网络式组织不止提供跨公司、跨产业的同业间弱联带，从而在灵动的讯息中创造很多商业机会，而且它也提供了良好的环境去掌握这种商业机会。四十年来的经验显示，台湾工业生产里相当常见的网络式劳力过程就提供了中小企业良好的发展环境，一家小公司只需要有限资本与有限技术即可以投产整个生产/营销程序中的一小部份，然后靠着网络建立前连锁、后连锁，以完成整个产品。这种组织内没有垂直整合上下游，具市场垄断能力的大厂商挤压中小企业的空间，刚好相反的，大家互为上下游，相互依靠的结果也相互提供了交易机会，反而为中小企业创造了生存空间。台湾的网络式组织是个开放系统，不像日本的中心—卫星体制那么封闭，所以创业家较易进入市场（Luo, 1996）。相同的观察也存在于硅谷，Saxenian 就注意到硅谷充斥着标准化与模块化的电子零组件，任何人只要取得一项专业（specialization）上的优势，即可在市场上买到配合的零组件，以完成产品，而从市场上获利。如或不然，也可能在「知识联盟」中取得共同研发的机会（1994: 143—45）。这种组织型态是「弹性专业」生产方式的良好温床，使得资源有限而必须集中资源于一项专业的小企业，能取得前、后连锁上的支持。

硅谷创业精神的盛行有其结构上的原因，同业互动带来的讯息之「桥」，以及网络式组织带来的前、后连锁支持，是创业者寻找机会、掌握机会的利器，而网络式组织或多或少造就了这把利器。

参、组织间信任关系与网络效率问题

以上的讨论从 Badaracco 的「知识联盟」到 Granovetter 的「弱联带优势」，都集中讨论于高科技产业中知识（包括讯息）的创造与传播上，在一个技术日日更新，知识又是商业竞争决胜关键的产业内，这类讨论自然掌握住了核心议题。不过这也让我们忽略了，即使没有知识传播上的竞争优势，网络式组织的合作特性亦造就了一些交易效率上的优势。这种优势来自交易网络的一种「相变」(phase transitions) 现象—一个别交易的最佳效率，加总起来不等于整个交易系统的最佳效率，所以自由竞争以追求个别交易的最佳效率，可能不如合作关系下限制竞争来的有效率（Luo and Chang, 1997）。

试想一个例子来说明这个现象。假设一个小镇上有三家影印店以及三家公司需要外包影印业务。三家影印店里各有一位店员，可以接电话回答问题并承接业务，也可用时间去影印。三家公司为了获得最有效率的服务，其外包行为策略

是一家一家打电话，问影印店有多少业务在排队，要影印店估计还要等多久，然后把货送到等待最短的店里去印。平时，每家公司争取自己服务的最有效率化，确实可以得到最佳服务，但是业务愈来愈忙时，影印店员开始疲于奔命在接电话、办交易上，反而没有时间影印，交易成本太高使得每一笔交易都要等更久。大家拼命打电话寻找最佳服务效率的结果，是整个系统瘫痪而集体无效率。这时最好的解决方法是一对一外包，大家电话不打了，送货给一家固定的外包影印店，让店员专心影印。

这故事背后的意义是十分深远的，正是 Garrett Hardin 所谓的“The Tragedy of The Commons”（1968），人们追求自我效用极大化的结果不是集体福利极大化，而是整个经济系统的崩溃。本文引罗家德与张复之动态网络模型的仿真实验成果来说明“The Tragedy of The Commons”，正是要探讨个体行为和总体行为的连结问题。Granovetter 开宗明义即指出，网络分析的目的就是要阐明个体——总体的连结问题，他说：「人际关系网络中互动过程的分析，提供了一个最有效地处理微观——巨观问题是桥梁。就某一方面而言，他们是透过这些网络使得小规模的互动转变成成为大规模的结构型态，而这些又反过来影响着许多小团体。」

（1973：1360）可惜，直到今天网络分析泰半是静态分析，亦即从人际关系整合成网络结构的分析。互动如何加入分析之中？如何结合个人互动为集体行为？却很少人处理，只有少数例外（如 Granovetter, 1978; Boorman and Levitt, 1980）。本文以 Richard Nelson 所说的「例行行为」（routine）作为动态分析中的互动过程。Nelson 在其名著“The Evolutionary Theory of Economic Change”（Nelson and Winter, 1982）中首发其凡指出，个人或个别组织的「例行行为」在一个整体结构中长时段运作，透过市场竞争的「自然选择」，会整合成总体经济环境的变化。以下我就以比较两套「例行行为」在交易网络中的运作，来说明为何集体交易效率会受个别交易行为方式的影响。

下面就让我们先来看看何谓交易网络中的相变问题。

一、 交易网络的相变现象

什么是交易网络的「相变」特质呢？我用一个电话网络中发现的现象来加以说明。任何两点的电话通话，都是直接管道最省网络资源，比方说，一通从台北打到高雄的电话，自然是使用台北—高雄直通线最好，只用一通电话的资源。但是当太多人从台北打到高雄以致于直通线被占光的时候，为使每一通电话得到最有效率的服务（顾客等的时间最短，而不是使用的网络资源最少），电信局会让电话自由找路（free routing），比方，找到台北—宜兰与宜兰—高雄两线尚有空间，这通电话转接宜兰再到高雄，走间接路线。如此，使用了两通电话的网络资源。在宜兰打到高雄的电话不多时，这种资源浪费看不出任何影响，每一通电话也都受到了最有效率的服务。但是当宜兰—高雄电话加多时，直通线被台北电话占据了，就只好绕道花莲，占据花莲—高雄直通线，也占了两通电话的网络资

源。结果在整个网络系统都忙碌的情况下，花莲—高雄电话无路可走，只好等，等不到被切断，严重地影响服务质量；亦或幸运地，刚好一通台北—高雄电话挂了，就北上绕道台北，再南下连上高雄，造成网络资源更大的浪费。在这种每一通电话自由竞争网络资源，那条线有空，就占据那条线的方式底下，过去电话网络操作的实际经验，以及计算机仿真的结果都告诉我们，在网络系统不忙碌时，系统还能有效率地运作，但是当系统很忙碌，或系统不稳定，动辄有大批电话拥入时（也就是网络资源相对不足之时），整个系统的效率就发生「相变」现象，原来能同时容得下一百万通电话的网络系统，霎那间从 100 万通的容量，降低系统效率成为 80 万通容量。此时大家都打不进来，大家都只好等，很多电话等不到被切断，服务效率因而降低。

要改善这种系统无效率的现象，最好的方式就是限制自由找路，自我组织出几条找路路线，限制电话在规定的路线内找路（计算机网络的自我组织，请见 Haken 1981:199—201）。自由找路的方法下，每一通电话固然在网络资源给定下（conditioned）获得最有效率的服务（一有空就占，所以在网络资源给定的条件下，等的时间最短），但是在某些情况下，如系统不稳定或系统太忙时，累积起来的网络资源浪费就会在一瞬间完全显现出来，结果整个系统变得无效率，平均起来，每通电话都变得更没效率。这就是为什么每通电话在资源给定下自由找路，固然有最大的个体效率，但在某些情况下，这些最有效率的个体行为加总起来却不等于总体效率。

这种以合作关系形成结构上的自我组织（structural self-organization），以限制自由行动，因而使整个系统提高效率的情况已在很多领域的研究中被发现，成为一门「合作学」（synergetics）的新方法，除了在计算机、电话网络的研究外，在大脑功能，生物进化，化学分子结晶，雷射光等，都已有杰出的研究成果，也肯定了相变现象的存在（Haken, 1981）。

把电话网络转换成商业交易网络，相同的情况也会出现。将交易网络比拟于电话网络，经济资源比拟于电话网络资源，市场上的自由竞争就相当于电话自由找路，自由占据网络资源，网络式组织则等同于在交易系统中以合作关系形成结构上的自我组织，限制了这种自由竞争的行为，而令厂商只能向第三方进货或出货，若换成电话网络来说，这种联盟行为就是有限制的找路。那么，为什么网络式组织对个别厂商争取资源的限制反而会造成竞争上的优势呢？这除了上述的集体无效率会影响个体效率外，还必须从组织间信任与交易成本的关系谈起。

二、 镶嵌理论、组织间信任与交易成本问题

Williamson 曾提出有名的「市场和层级」（markets or hierarchies）问题，一个公司为什么要在市场上作交易，而不把这笔交易内化进入公司的科层体系内？他以交易成本（transaction cost）的观念来研究这个问题。简单的说，如果在市场上采购的交易成本低，而在一个公司内自行生产，自给自足的成本高，则公司

会把这样的交易留在市场上。否则就扩大公司组织，让交易变成内部交易，置于一个管理权威的控制之下（Williamson, 1981）。在 Williamson 的眼中，网络式组织只是市场与层级的一个混合型式，甚至只是一个过渡型式（Williamson, 1991）。

Mark Granovetter 则提出「镶嵌」（embeddedness）理论，认为一切经济行为都镶嵌在人际关系网络之中，交易行为是在社会互动中作出的，从而批评 Williamson 错误地诠释了商业交易的性质，因为他保持了新古典经济学的传统，只看到社会性孤立（atomized）的组织或个人，依成本效益分析作出合乎经济理性的决定，而忽略了在交易中有人际互动与信任的问题，也看不见信任与防制欺诈之间的关系（Granovetter 1985, 1992）。谈到欺诈，Williamson 眼中的市场秩序是一个靠法律与契约维持的秩序，而公司内的科层体制则是一个威权世界。当一宗交易是长期的，复杂的，又具有特殊性时，因为外在环境在长时间中的多变，契约很难规范复杂交易中的双方行为，交易成本就会随着不确定性的提高而增加，这时，公司适合把这类交易内化进入科层体系内，置于一个管理权威之下，靠着命令以保障交易的顺遂。Granovetter 批评 Williamson 的看法犯了「低度社会化」的问题（under-socialization, Granovetter, 1985），看不到社会互动与信任关系在商业交易中扮演的角色，而以为欺诈防制主要靠的是市场上的法律、契约，以及公司内的制度、规章。

实际上，商业交易到处可见人际关系的影子，像超级市场里买了就走的「现金交易」（spot shopping）只占了极少的比例，而多数的交易都牵涉到双方的关系型态与互动方式，此时不是没有合约就是合约订的不清不楚，即或有清楚合约，争议发生时也很少依合约来公事公办（Macaulay, 1963）。交易的顺遂来自交易双方的互信，而信任的产生主要有赖于长期的互动。一宗长期的，复杂的，又具有特殊性的交易可能在市场上「闲话一句」就拍板定案；科层组织则未必能够保证内部交易一定顺遂，公司内也会有内斗内耗、欺上瞒下的行为。选择「市场或层级」，需要把市场上或公司内的信任问题考虑进来（Granovetter, 1985）。社会互动以及因互动而来的信任关系对交易顺遂与否，有着关键性的影响，也是交易成本决定性的因素之一，很多研究显示，在同盟关系中，品管要求、赶货、插单，甚至损失发生时认捐损失，都可以凭着「善意」就轻易解决（Dore, 1983; 陈介玄, 1994），此时，防止欺诈、解决争端所需的交易成本，诸如签约、征信、法律顾问以及必要时的诉讼，都可以节省下来。当市场上存在着信任关系以致于使交易成本较低时，交易会被留在市场上，而不会被内化进入公司里。这种关系如果被制度化，交易双方成了长期盟友，则变成网络式组织。Granovetter 的「镶嵌」理论提出了组织间信任的问题，并指出这种信任关系具有防制欺诈，从而节省交易成本的功能。

市场上的信任关系除了能防制欺诈外，还能减少收集信息的浪费。信息不完整与欺诈发生其实是一体两面的。愈在信息不完整的市场上，欺诈发生的可能性就愈高，市场上的风险也愈高，信任关系则变得愈重要。Geertz 在研究摩洛哥

的一个以物易物市场时，就发觉在商人漫天要价，隐愿行情，而极度缺乏讯息的情况下，交易者需要一家一家商店探询货物，然后一次又一次讨价还价，才能了解市场行情，这过程耗时费力，使得交易极无效率。此时若有信任关系，走进市场几分钟就可能完成交易，而不是花一整天去收集讯息（Geertz, 1978）。虽然自亚当史密斯以来，经济学家就期望讯息的自由流通可以防制欺诈，大家都能够货比三家就不上当，可惜大多数的市场都不是同质产品的完全竞争市场，除了讯息管道的隔离会阻碍讯息自由流通外，厂商也会在异质产品竞争中「留一手」，以保持竞争优势，所以很少交易能在完整讯息之下作成。愈是「机密」的讯息，就需要愈多的资源去获得，或需要愈强的信任关系才能交流，这时信任关系就显得愈重要。硅谷的 Flextronics 总裁 Todd 就承认，「知识联盟」的形成往往不是一纸合约就能办到的，也不是短期的供货关系便能建立起来，一纸合约的短期关系往往只能作技术移转，而形不成「知识联盟」，没有数年以上的合作关系，双方很难开诚布公，毫无保留地透露新产品的「技术机密」（Saxenian, 1994:152）。组织间的信任关系会防制交易欺诈的发生，减少搜集讯息的浪费，因而节省交易资源，在上述的一些理论与田野观察中得到证实。

三、 交易成本节省与集体效率问题

综合电话网络的「相变」现象以及 Granovetter 的「镶嵌」理论，我们可以检视合作关系在交易网络中的竞争优势。一如诺斯所言，若交易成本是零，则自由竞争永远是最好的策略，能最有效率地分配经济资源，限制竞争的任何制度都没有理由存在（North, 1990）。但不幸地，交易成本因为机会主义与有限理性而不是零（Williamson, 1981），所以有时限制竞争是有其需要的。

在一个交易网络中，自由竞争的原则下，一套「例行行为」是，下游的厂商可以自由到任何一家上游供应者间自由找商品、买商品。另一套「例行行为」是组成网络式组织，把上、下游的厂家分别垂直整合在一起，分成数个联盟（等于结构上的自我组织），限制它们只能在联盟中找货。自由竞争下，下游厂商一接到订单，就可以自由地找任何一家上游厂商供货，等的时间最少，对订单的服务效率最高，而且在单位时间内完成的订单最多。网络组织中，被垂直整合在一个联盟内的上、下游厂家，其供货通路就好像电话网络中的直通线，自由找货则好像电话走了间接路线。组织间信任关系所带来的交易成本的节省，就好似直通线比较节省网络资源，毕竟，自由找货在寻找讯息与防制欺诈上，必须使用较多的经济资源，一份订单所需的交易成本较高。电话网络的「相变」现象告诉我们，当经济资源有限，交易成本又形成排挤效果时，集体无效率就可能发生，而且影响了个别交易的效率。罗家德与张复曾作了一个交易网络仿真实验（Luo and Chang, 1997），比较上述的两种「例行行为」间的效率差距，在给定一些模型假设以及指定一些模型参数后，用计算机仿真这些行为，发现三种因素会影响上述两种「例行行为」的集体效率：

(一)在网络系统很忙碌,很不稳定时,也就是经济资源相对于市场需求不足时,「浪费」经济资源于交易成本上,系统效率会发生「相变」现象,整个系统忽然变得很没效率。

(二)交易成本愈高,相变现象愈容易发生,集体无效率的问题也愈严重。

(三)当市场需求与经济资源的分布配合良好,也就是上、下游厂家供给与需求配合一致时,联盟较易形成。否则,分布不当的经济资源必须自由寻找市场,这时,自由竞争较能充分利用资源。

当集体无效率发生时,自由竞争厂家都到处找不到货,大家都只有等,结果平均起来,个别厂商在单位时间内反而处理的交易变少了。这时,网络式组织的交易效率,无论是集体效率或平均个别效率,就比较高了(Luo and Chang, 1997)。

证诸这个理论模型于实际数据之中,其实在破碎、不稳定的市场中,网络式组织较占优势,早为 Piore 和 Sabel 所观察到,只是他们用组织弹性的观点来解释这个现象,偏重在个体分析。罗家德与张复则指出,这是组织间信任关系与交易网络本身的性质有以致之,破碎的市场使得经济资源被指定(specific investment)在某一市场内,丧失了自由找市场的好处,所以联盟较易形成;不稳定而快速变迁的市场则使得长期规划变得困难,突如其来的市场需求易使经济资源相对不足;快速变化的高科技则使得讯息收集十分困难,交易成本因而提高。高交易成本、忙碌而不稳定的市场,以及被指定的投资,使得网络式组织在破碎而不稳定的市场情境中,有较高的集体交易效率。这个模型的结论与 Piore 和 Sabel 所观察的完全一致,只是它的论点强调整个交易系统的集体效率问题,而非个别厂商的弹性专精带来的个别效率。

硅谷为什么有竞争优势?简单的说,在忙碌、破碎又不稳定的市场中,合作关系造就了结构上的自我组织,有限制找货的方式会提高总系统的交易效率。而高科技产业因为技术变动快速,产品生命周期短,新产品与替代性产品不断出现,正是一个破碎而不稳定的市场,产业又在高速成长期间,市场需求十分殷切,所以资源相对于需求总显不足,展现出高度的忙碌。高科技又牵涉了复杂的技术,因此在信息收集、寻找交易伙伴上交易成本极高。在高度变动的产业环境下,硅谷作为一个交易系统,其网络式合作系统拥有较 128 公路区市场自由找货系统为高的集体交易效率。

肆、结论与讨论

本文的论点与前述小企业与网络式组织的理论,不同之处在于后者着眼在个别组织或一群相关组织的个体层次研究上,本文则置重点于组织所组成的产业环境或交易系统上,偏向总体层次的分析。这也正是 Saxenian 研究 HP 为什么击败 DEC 时,不以 HP 的策略联盟击败了 DEC 的单兵战斗作为解释,反而把问题置于整个产业环境中去探讨,问出了硅谷为什么击败 128 公路区这样的问题,并

回答是网络式组织组成的产业环境击败了独立公司与利伯维尔场组成的产业环境。她的目的正是要提醒组织学者，不要只集中注意力在个别组织的效率问题上，而应该以结构的观点，看看不同组织型态构成的地区产业环境是否有效率。本文正是从硅谷为什么击败 128 公路区这样的总体结构性问题问起。

本文的第二节中以 Granovetter 的「弱连带优势」理论，解释了 Saxenian 所观察到，硅谷在知识扩散，新产品研发以及工业标准的设定上具有优势，同时以「弱连带优势」理论引申出来的 Burt 的「网络间隙」理论，解释了 Rogers and Larsen 观察到硅谷的创业投资特别兴盛，而且常在非正式场域中展开与进行。第三节中，本文则以交易网络的「相变」现象，佐以 Granovetter 的「镶嵌」理论，解释了为什么网络式组织在不稳定的市场中具有较高的交易效率。从而本文论证了硅谷作为一个主要由网络式组织组成的产业环境，在知识扩散与交易效率上，比 128 公路区那种单兵作战环境，较具竞争优势。本文虽然从总体观点作分析，但并不排斥上述的个体分析观点，这些理论应该是相辅相成的。此外，本文在总体系统分析上，仅论及知识扩散与交易效率两项影响竞争优势的因素，其它可供探讨的因素仍多，还希望本文能有抛砖引玉之功，在将来看到更多总体系统方面的分析。

台湾工业生产一向有赖于中小企业与网络式组织，早已闻名于海外学者 (Hamilton and Biggart, 1992; Hamilton and Kao, 1990)。网络式组织的研究最近则在管理科学 (Nohria and Eccles, 1992) 与社会学中俱成显学 (Swedberg, 1993)，国内学者亦不落人后，在这方面已作出相当出色的研究，如叶匡时、蔡敦浩与王俊森研究了纺织业的组织网络 (1994)，张荳云和谭康荣⁷对医疗产业的网络有深入的探讨 (1996)，高承恕、陈介玄的东海学派则对生产组织网络与传统生活中的人际关系网络如何相重迭，有长期而系统的实地调查 (陈介玄, 1994; 1995)，柯志明则以五分埔的成衣制造业为例研究了台湾小企业如何以网络式组织建构动员机置以增加生产弹性 (1993)。如本文所论述的，网络式组织在高科技产业中具有竞争优势，当此台湾成为世界信息产业第三大国，半导体产业第四大国之际，高科技变成台湾经济未来希望所寄，相当多的问题值得学者去探究，并对我们的政府政策与管理实务提出建议。比如，传统工业的网络式组织是否和高科技产业的网络式组织相同？它们所立基的人际关系网络是否不同？过去中小企业所赖以取得资本的关系金融 (罗家德, 1996) 是否在高科技产业中仍然有效？台湾过去知识扩散快速，很多产业都能造成「一窝蜂」投入的现象，我们的高科技产业是否有相同的扩散效果，也用相同的扩散管道？网络式组织的管理一旦跨过太平洋两岸，原来很「草根」的组织间关系的管理需要多少蜕变？高科技产业网络式组织的管理中，信任关系要如何营造和维持，是否不同于传统产业？台湾的网络式组织是否和硅谷的网络式组织有所不同？他山之石，是否可以攻错？这些问题都值得我们深思。

除了这些个别组织的管理与效率问题，本文更要提醒读者，集体效率问题也不容管理决策者所忽视。回到先前所谈的高科技厂商选择区位的问题，我们就

可以看到北部地区具有明显的集体效率优势。信息业并不是凭空在台湾迸发出来的，早从通用电子来台湾发展电子产业，三十多年来，电子产业一步一步在台湾生根，才为今天的高科技产业奠定了坚实的技术与生产的基础，而百分之九十五的电子厂商集中在从台北到新竹的狭长地带内。所以这个地区在高科技知识传播，外包厂商的寻找，以及组成网络式交易系统以取得集体交易效率上，都有其他地区比不上的竞争优势。尤其对中小型创业者而言，创业资金的筹措，寻找上、下游连锁，或寻找配合的零组件，以利本身的专精弹性生产，则北部地区的产业环境更是有利。因此，除非厂商对知识扩散或外包生产需求不大，否则集体效率是有形成本之外，另一个必须考虑的无形成本。相反的，集体效率的考虑也提出相对应的公共政策建议，若想南部科学工业园区发展成功，政府必须有计划地移植整个高科技产业网络才能竟其功，如果只是用有形成本的减少来招商，如果诱因不足以吸引整个网络，结果三三两两地南下，很可能因集体无效率的无形成本太高，而三三两两地倒闭，反而阻却了厂商南下的脚步。因此，一个完整的网络移植，或有效而低成本地连结南部厂商于北部网络之中，是政府必须考虑的政策。

长久以来的观察显示，高科技产业中，网络式组织具有一定的竞争优势，Saxenian 则把这个竞争优势放在一个总体产业环境的层次上研究，本文又进一步指出，网络式组织组成的产业环境（或交易系统）具有知识扩散快速，与在不稳定市场中交易效率较高两项竞争优势。网络式组织的研究在总体层次上正方兴未艾，台湾的经济发展经验又是网络式组织最佳的诠释，是一个值得国内学者多加注意的领域。

参考书目

- 柯志明 1993 <台湾都市小型制造业的创业、经营与生产组织——以五分埔成衣制造业为案例的分析>。台北：中研院民族所
- 陈介玄 1994 <协力网络与生活结构——台湾中小企业的社会经济分析>。台北：联经出版社
- 1995 <货币网络与生活结构——地方金融、中小企业与台湾世俗社会之转化>。台北：联经出版社
- 叶匡时 1994 「台湾产业网络研究待解决的议题」，<第三届产业管理研讨会会议论文>
- 叶匡时，蔡敦浩，王俊森 1994 「台湾纺织业的网络结构」，<中山管理评论> 第二卷 第一期
- 罗家德 1996 「信任、信用与人际关系联带：以镶嵌性自主观点研究台湾民间借贷」<东亚经济管理与弹性生产国际学术研讨会论文> Social Science Research Council, USA 与国立清华大学
- Badaracco, Joseph L. 1991. *The Knowledge Link: How Firms Compete through Strategic Alliances*. Boston: Harvard Business School Press.

- Barley, Stephen, John Freeman, and Ralph Hybels. 1992. "Strategic Alliances in Commercial Biotechnology." in Nitin Nohria and Robert G. Eccles, *Networks and Organizations*. Boston:Harvard Business School Press.
- Boorman, Scott and Paul Levitt. 1980. *The Genetics of Altruism*. NY: Academic Press.
- Braveman, Harry. 1974. *Labor and Monopoly Capital*. NY:Monthly Review Press.
- Bromley, Ray and Chris Gerry. 1979. "Who are the Casual Poor." in Ray Bromley and Chris Gerry, *Casual Work and Poverty in Third World Cities*. NY:John Wiley and Sons.
- Burt, Ronald. 1992. *Structural Holes:The Social Structure of Competition*. Cambridge:Harvard University Press.
- Case, John. 1992. *From The Ground Up: The Resurgence of American Entrepreneurship*. NY:Simon & Schuster.
- Casson, Mark. 1982. *The Entrepreneur*. NY:Barnes & Noble Books.
- Chandler, Alfred D. Jr. 1977. *The Visible Hand:The Managerial Revolution in American Business*. Cambridge:Harvard University Press.
- . 1992. "The Emergence of Managerial Capitalism." in Mark Granovetter and Richard Swedberg, *The Sociology of Economic Life*. Boulder: Wesview Press.
- Chang, Li-yun (张荳云) . 1996. "Between Personal Ties and Organizational Imperatives: The Formation of Exchange Networks among Hospitals." draft, 1996 ASA Convention.
- Dore, Ronald. 1992. "Goodwill and the Spirit of Market Capitalism." in Mark Granovetter and Richard Swedberg, *The Sociology of Economic Life*. Boulder: Wesview Press.
- Electronic Business. 1991. "Electronic Business Fast-Growing Companies." April 22:38-40.
- Fei, J.C. and G. Ranis. 1964. *Development of The Labor Surplus Economy: Theory and Policy*. Homewood Ill: Irwin.
- Field, Gary. 1975. "rural-urban migration, urban unemployment and job search activity in LDCs." *Journal of Development Economics* 2: 165-187.
- Haken, Hermann. 1981. *The Science of Structure:Synergetics*. Translated by Fred Bradley, NY:Van Nostrand.
- Geertz, Clifford. 1978. "The Bazaar Economy:Information and Search in Peasant Marketing." *AER* 68:28-32.
- Goldthorpe, John. 1996. "The Quantitative Analysis of Large-Scale Data-sets and Rational Action Theory:For a Sociological Alliance." *European Sociological Review* 12(2):109-125.
- Granovetter, Mark. 1973. "The Strength of Weak Tie." *American Journal of Sociology* 78: 1360-80
- . 1974[1995]. *Getting A Job*. 2nd ed. Chicago:The University of Chicago Press.
- . 1978. "Threshold Models of Collective Behavior." *American Journal of Sociology* 83:1420-1443.
- . 1985. "economic action and social structure: the problem of embeddedness." *American Journal of Sociology* 91,3:481-510.

- . 1992. "Problems of Explanation in Economic Sociology." in Nitin Nohria and Robert G. Eccles, *Networks and Organizations*. Boston:Harvard Business School Press.
- Hamilton, Gary G. and Nicole Woolsey Biggart. 1992. "market, culture, and authority: a comparative analysis of management and organization in the Far East." in Mark Granovetter and Richard Swedberg, *The Sociology of Economic Life*. Boulder: Westview Press Inc.
- Hamilton, Gary G. and Cheng-Shu Kao. 1990. "the institutional foundations of Chinese business: the family firm in Taiwan." *Comparative Social Research* 12: 135-151.
- Hardin, Garrett. 1968. "The Tragedy of The Commons." *Science* 162:1243-1248.
- Korte, Charles and Stanley Milgram. 1970. "Acquaintance Networks between Racial Groups." *Journal of Personality and Social Psychology* 15:101-108
- Lazerson, Mark. 1993. "Future Alternatives of Work Reflected in the Past:Putting-Out Production in Modena." in Richard Swedberg, *Explorations in Economic Sociology*. NY:Russell Sage Foundation.
- Luo, Jar-Der (罗家德) . 1997. "The Siginificance of Network in the Initiation of Small Businesses in Taiwan." *Sociological Forum* 12(2).
- Luo, Jar-Der (罗家德) and Fu Chang (张复) . 1997. "Markets and Networks--A Dynamic Network Model to Studying Organization Collective Efficiency." Presented in ASA Convention, August, Toronto.
- Macaulay, Stewart. 1963. "Non-Contractual Relations in Business: A Preliminary Study." *ASR* 28(1):55-67.
- Milgram, Stanley. 1967. "The Small-World Problem." *Psychology Today* 1:62-67.
- Miyashita, Kenichi and David Russell. 1996. *Keiretsu*. NY:McGraw-Hill.
- Moser, Caroline O. N. 1978. "Informal Sector or Petty Commodity Production:Dualism or Dependence in Urban Development." *World Development* 6(9/10):1041-1064.
- Nelson, R. Richard and Sidney Winter. 1982. *An Evolutionary Theory of Economic Change*. Cambridge:Harvard University Press.
- Nohria, Nitin and Robert G. Eccles. 1992. *Networks and Organizations*. Boston:Harvard Business School Press.
- North, Douglass C. 1990. *Institutions, Institutional Change, and Economic Performance*. Cambridge:Cambridge U. Press.
- Piore, Michael J. and Charles Sabel F. 1984. *The Second Industrial Divide: Possibility for Prosperity*. NY:Basic Books, Inc.
- Polanyi, Karl. 1957. "The Economy as Instituted Process." in *Trade Market in the Early Empires*, ed. Karl Polanyi, C. M. Arensberg, and H. W. Pearson, NY: The Free Press.
- Rogers, Everett M. 1995. *Diffusion of Innovation*. 4th ed. NY:The Free Press.
- Rogers, Everett and Larsen, Judith. 1984. *Silicon Valley Fever*. NY:Commonwealth Publishing Co., Ltd..
- Saxenian, Annalee. 1994. *Regional Advantage:Culture and Competition in Silicon Valley and Route 128*. Cambridge: Harvard University Press.
- Schumpeter, Joseph A. 1939. *Business Cycles*. NY:McGraw-Hill.

Scott, Richard W. and Soren Christensen. 1995. *The Institutional Construction of Organization*. Thousand Oaks:Sage Publications.

Swedberg, Richard. 1993. *Explorations in Economic Sociology*. NY:Russell Sage Foundation.

Swedberg, Richard and Peter Hedstrom. 1996. "Rational Choice, Empirical Research, and the Sociological Tradition." *European Sociological Review* 12(2):127-146.

Thompson, Grahme. 1989. "Flexible Specialization, Industrial Districts, Regional Economies: Strategies for Socialists?" *Economy and Society* 18(4):527-545.

White, Harrison. 1970. *Chains of Oppotunity: System Models of Mobility in Organization*. Cambridge:Havard University Press.

Williamson, Oliver. 1981. "The Economics of Organization: The Transaction Cost Approach." *AJS* 87:548-77.

--. 1991. "Comparative Economic Organization: The Analysis of Discrete Structural Alternatives." *Administrative Science Quarterly* 36:269-296.

Wood, Stephen. 1988. "Between Fordism and Flexibility? The U.S. Car Industry." in Richard Hyman and Wolfgang Streeck, *New Technology and Industrial Relations*. NY:Basil Blackwell, pp.101-117.

注释

¹ *Electronic Business* 以各公司五年内的销售成长率加总平均计算公司成长率。

² 这是社会学家用来泛称所有以极大化效用或极小化成本解释行动者的行为的理论，最主要的代表就是新古典经济学。一般社会学者喜欢以理性选择理论（Rational Choice）称之，Goldthorpe 则以理性行动理论称之，为了避免与 Olson 的理性选择学派混淆，本文采用后者。

³ 强联带在商业互动中亦有其优势，可见 Krackhardt ， 1992，不过不是本文欲探讨的内容。

⁴ 作者曾在 128 公路区 Willington 住过一个半月，也在硅谷北沿的 Fremont 住过五个月，所以这些两地生活、文化与都市设计上的比较，不止是论文上的论述而已，也是作者个人的亲身观察，在硅谷同业间的社交确实较 128 公路区丰富。

⁵ 其实这两者应该是互为因果的，只是现有的理论与经验数据尚不足以厘清这项因果关系。

⁶ 以上 Saxenian 的观察是一般性的，反应了硅谷公司与 128 公路区公司在市场情报的通路上有所不同，这是两个地区文化的不同，而非特定公司的决策模式。

⁷ 部份先期研究成果已发表在张荳云的论文中。