中国台湾地区机床产业的生态系统创新

文 | 刘仁杰

天下杂志两千大特刊 5 月出刊，2020 年营收排名共收录了 24 家机床暨零部件企业 (表一)。检视其内涵，我们注意到反映机械产业生态系统创新的两大特征。第一，排名前三名的上银科技、亚德客与东台精机，在 1990 年代都是中小型或刚刚成立的企业。第二，相对于 7 家精密模块企业中有 6 家持续跃进，机床整机企业几乎全面衰退，17 家中只有台中精机与百德机械呈现成长；过去以低价位取胜、快速成长著称的外销型企业，衰退特别显著。

产业生态丕变，互补共生成主流

作者在 1990 年代后半，结合工研院机械所与科技部研究资源，从炮塔型铣床到数控机床，对机床产业的外包分工体系做了系列的研究，主张中国台湾机床仰赖协力网络取得交易成本优势，进而跃升为全球重要的生产国暨输出国。作者在 1999 年出版著书《分工网络》(联经) 之同时，在顶尖的英、日、中文期刊留下广受国内外学术界引用的论文，殊觉荣幸。

然而，2000 年代的大陆投资，这种结合分工、群聚与量产的性价比优势的产业发展型态，很快成为中国大陆新兴机床企业的效仿对象。友嘉实业是公认大陆投资的最大赢家，但仍于 2015 年让出产业龙头位置，从此形成由上银科技领衔的前三大 (二三大互有变化) 的排名。事实非常明显，跨越地理暨产业疆界的资源互补日渐普及，擅长整线规划的 turn-key 模式渐成主流，整合型平台企业已经崛起，一种机械产业的生态系统创新，正式登场。

换句话说，近十余年的竞争力变迁，说明过去以性价比取胜的中国台湾机床销售已经不复存在，结合顾客需求的与互补资源的共生与发展，已然成为重要出路。

产业生态系统透过参与成员间的竞争、合作与互补，追求存续、发展与创新。生态系统创新源自各核心成员间的直接或间接互动，形成兼具竞争和共生的价值网络。基于顾客价值典范蔚为趋势，我们特别关注能够解决顾客痛点、实践顾客价值创造的生态系统创新。

从产业生态系统的观点，竞争力来自两个力量。一个是「活用平台整合异质资源的能力」，亦即企业透过被外部企业活用的过程，整合多种不同资源满足顾客需求而扩大自身资源价值的能力。特殊资源整合、精密模块提供等均属之，竞争者无法轻易模仿的客制化能力堪称关键。

表 1 2020 年度列名台湾 2000 大的机床企业

排名	企业名	营业额(亿元)	成长率(%)	获利(亿元)	获利率(%)
1	上银科技	212.67	5.23	19.3	9.08
2	亚德客国际集团	191.03	20.17	48.45	25.36
3	东台精机	77.79	−29.28	−3.47	−4.46
4	台中精机厂	69.2	4.88	N.A.	-
5	东培工业	67.01	−6.53	3.93	5.86
6	程泰机械	52.05	−15.02	4.85	9.32
7	金丰机器工业	43.1	−16.39	1.33	3.09
8	友佳国际控股	37.47	−8.07	N.A.	-
9	永进机械工业	35.29	−14.26	N.A.	-
10	亚崴机电	30.94	−9.48	3.79	12.25
11	全球传动科技	27.4	29.98	0.91	3.32
12	协易机械工业	26.42	−21.3	0.16	0.61
13	崴立机电	26.1	−14.62	N.A.	-
14	油机工业	24.82	−13.28	0.71	2.86
15	大银微系统	24.52	20.14	1.35	5.51
16	台湾泷泽科技	21.24	−19.76	0.19	0.89
17	百德机械	20.94	9.35	−3.53	−16.86
18	协鸿工业	20.39	−24.37	0.09	0.44
19	台湾丽驰科技	18.11	−18.05	−0.76	−4.2
20	高锋工业	16.09	−14.55	−0.12	−0.75
21	台湾气立	15.82	15.73	1.37	8.66
22	直得科技	13.82	6.31	2.03	14.69
23	达佛罗	12.44	−49.22	−1.59	−12.78
24	福裕事业	11.17	−18.82	−0.39	−3.49

另一个是“与互补资源相依的程度”，亦即企业在拥有独特核心资源的基础下，活用互补企业的相依资源来补足自身资源的不足或者扩大自身资源价值的能力。其中，比单独使用具备更大效用的综效性 (synergistic) 互补资源，价值创造效果最为显著。

由以上两个维度建构的顾客价值创造型生态系统，从作者已经厘清的部分成果，可用平台创新的概念来表达 (图一)。机械产业的平台创新已经出现两个重要的模式。一个是核心技术被肯定，拥有技术与需求高度整合的精密模块平台，上银科技堪称代表。另一个是关注顾客使用流程的客制平台企业，就我个人观察，台中精机已经摸索了很长的时间，正在开花结果。

机械产业的平台创新上银科技 vs 台中精机

上银科技创立于 1989 年，从研制滚珠螺杆起家，逐次延伸到线性滑轨与新事业。2000 年前后中国大陆经济起飞，加上台商的西进与产业转型，中国台湾机床需求呈现爆炸性成长，滚珠螺杆需求量成长约 50 倍，连带带动线性滑轨的需求量大增。不仅在 2015 年起跃升机床企业龙头，天下杂志制作的 2019 年最佳营运绩效 50 强，上银科技亦成为唯

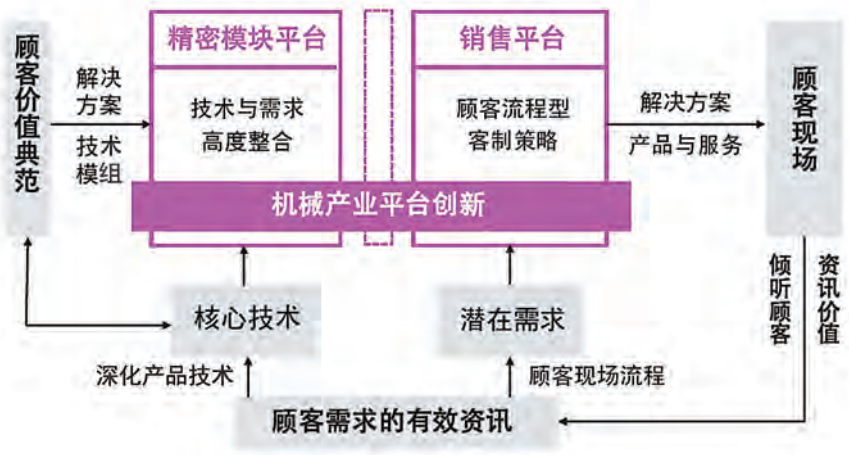

图 1 机械产业的平台创新

一入列的机床相关企业。

滚珠螺杆与线性滑轨为精密机械的关键零部件，上银科技透过高度内制，掌握高度利基性的制程和技术，整合定位系统、传动系统等技术，转型为“传动系统平台企业”，并透过强化客制，往更高端方向发展。最近的相关新兴组件开发显示，在扩大核心技术的同时，智能制造的风潮亦助长产业疆界的跨越。目前机床相关营业额占总营业额已经降到25%，平台整合效益更形凸显。

台中精机设立于 1954 年，曾经是中国台湾机床企业的龙头、首家上市公司，也是中国台湾极少数历经巨大挫折、未借助外力重整成功的企业之一。直到今天，台中精机新厂区大厅，仍然展示着 1998 年护盘失利负债 67 亿的新闻报导，令人印象深刻。事实上，台中精机是中大型机床企业中，最早以承接客制订单著称，并于 2013 年创设了顾客创值应用中心，致力于顾客问题的解决。当时，一位研发主管曾经对我说：“积极解决顾客问题，虽然获得肯定，但从付出与回报来看，我们不知道对不对？”

作者曾访问拥有台中精机机台超过 300 台的大长江集团常州据点，检视客制项目的目的与效果，直接感受到顾客创值应用中心的设立意义。换句话说，经过漫长而频繁地与使用顾客互动，台中精机已经朝向客制平台系统收敛，形成顾客流程型客制策略。观察台中精机在机床企业的营业额排名，2014 年前后曾经一度跌落到第 11 名，落后于 M-Team 联盟的伙伴永进机械与中国台湾丽驰。多少反映了客制策略的摸索、挫折与胸有成竹。最近两年，台中精机已经回复到稳居前四名的领先群，呼应着平台创新的重要意涵。

中国台湾机床整机企业的挑战

从顾客价值与生态系统观点，相对于位于平台上游、可跨产业活用的精密模块平台，机床整机企业的挑战更为严峻。机床整机企业只有朝向右侧的客制平台企业发展，才有机会突破发展瓶颈。

继 MA127 期本专栏“中国台湾需要关注顾客使用流程的客制化策略”（2021 年 1 ~ 2 月号），提及友嘉高松致力于使用流程问题解决的“顾客流程型客制化策略”，本文进一步提出架构，介绍上银科技与台中精机的具体案例。我们认为若积极与使用顾客互动，应可朝向两种型态的平台企业迈进。

第一，客制平台企业，为特定领域顾客使用流程需求，提供精实客制化的解决方案。台中精机与杭州友嘉高松，已经呈现了朝向此一方向发展之潜力。提高顾客价值的关键在于：如何倾听顾客，开创可以跨企业跨产业活用的解决方案？

第二，销售平台企业，关注顾客使用流程，具备洞察需求量身提案能力的营业平台。相对于透过代理商的隔靴搔痒，在中国大陆拥有直销据点的中国台湾机床企业，拥有更大的机会迈向机械销售平台企业。MFC