

中国制造业产业生命周期研究

——基于1993—2014年数据的分析

季良玉¹, 李廉水^{1,2}

(1.东南大学经济管理学院,江苏南京 210096;2.南京信息工程大学中国制造业发展研究院,江苏南京 210044)

摘要:中国制造业面临着日益严峻的资源和环境约束,制造业产业如何在转型升级、创新驱动中合理定位和选择发展道路尤为重要。通过中国制造业产业生命周期分析,明确制造业产业发展阶段,可以有效制定相关政策予以促进或抑制。因此,运用产出增长率法、产业生长曲线法、综合指标分析法等方法,基于1993—2014年的制造业产业数据展开实证检验。结果发现,基于3种不同方法所得结论基本一致:1/3的制造业产业仍然处于快速成长阶段,但半数制造业产业已经处于成熟期,少数则处于衰退期。针对处于不同生命周期阶段的产业,可分别采取创新发展、转移产能等策略。

关键词:制造业;生命周期;创新提升;产能转移

中图分类号:F120.2

文献标志码:A

文章编号:1671-4970(2016)01-0030-08

一、引言

中国30多年经济发展奇迹,主要是中国制造业快速发展奇迹,中国迅速成为世界第二大经济体,关键是成为了世界制造业第一大国。经过30多年持续发展,中国制造业产业的规模得到极大扩张,100多个制造业产品产量世界第一,由此带来的世界货物贸易量也成为世界第一。然而,自2008年世界性经济危机以来,中国制造业开始显露疲态,越来越多的制造业产业出现产能过剩甚至是严重过剩问题。如何理解中国制造业目前的状况,如何推进中国制造业的转型升级,如何通过创新驱动制造业的高质量发展?需要认清中国制造业各产业发展生命周期阶段特征,从而有针对性地制定不同发展阶段制造业产业的应对政策和措施。

国内外学者在产业生命周期理论和实证方面均做了深入研究,目前多聚焦于产业生命周期的阶段

划分与演化影响因素,不同周期阶段企业的进入或退出策略以及产业政策的制定等研究。Gort等建立的产业生命周期模型(G-K模型)中,根据产业内的厂商数量将产业生命周期划分为引入期、大量进入期、稳定期、大量退出期和成熟期等5个阶段^[1]。Klepper等分析了产业发展阶段的创新行为和厂商分布变化,提出了技术内生化的产业生命周期理论^[2]。Agarwal等认为一个新产业从诞生到成熟会经历价格下降、质量提升和企业数量上升随后下降的过程^[3],Jovanovic等将这种变化趋势归因于产业层次上技术创新的结果^[4-6]。在实证方法上,国外研究者通常使用企业进入—退出率指标^[7]或是根据不同生命周期阶段中创新行为特征来判断产业演进阶段。Audretsch等根据产业创新能力和采取创新行为的企业类型两个维度,划分产业为初创产业、成长产业、成熟产业、衰退产业^[8]。Neffke等通过计算产业中新生工厂的市场份额,划分产业为新兴产

收稿日期:2015-11-25

基金项目:国家自然科学基金项目(71173116);教育部哲学社会科学发展报告项目(13JBG004)

作者简介:季良玉(1988—),女,河南信阳人,博士研究生,从事制造业发展和创新管理研究。

业、中等产业、成熟产业^[9]。Dinlersoz 等使用企业数量的百分比变化测量生命周期阶段,将其划分为初步增长阶段、震荡阶段以及成熟或稳定阶段^[10]。

国内学者认为产业演进不同阶段中,产业利润率、企业并购行为、企业技术创新模式、垄断和竞争、产业集中度、企业规模和数量等^[11]以及进入和退出壁垒、技术变革、用户购买行为、市场增长性、需求增长率、产品品种、竞争者数量等^[12]有较大的差异。在研究具体产业时,可根据某一产业在上述方面的特点来判断其所处的阶段。但在对多个产业进行判断时,数据的可获得性限制了上述方法的使用。同时在研究对象上,正如 Peltoniemi^[13]提到的,由于服务业具有生产和消费同时进行以及创新率不高等特点,所以国外对产业生命周期的研究大多是放在制造业背景下。国内的研究情况也非常类似,多是对制造业进行考察,既有针对制造业中某单一产业如汽车产业^[14]、电子及通讯设备制造业^[15],也有对制造业若干产业^[16]、高新技术产业^[17]、制造业全部产业^[18]的产业生命周期进行分析。

虽然上述文献取得了较为丰硕的研究成果,但他们都采用一种方法从某一方面进行分析,可能会带来估计和分析的偏误。笔者采用产出增长率法、Logistic 曲线法和综合指标分析法 3 种方法对中国制造业产业^①(废弃资源和废旧材料回收加工业以及金属制品、机械和设备修理业、其他制造业除外,共 27 个)所处生命周期阶段进行判断,分析结果更为准确和可靠。同时选择电气机械及器材制造业、交通运输设备制造业、黑色金属冶炼及压延加工业 3 个典型产业进行深度分析,以准确把握中国制造业产业,尤其是典型产业的发展态势,从而制定更有针对性的发展政策和促进措施。

二、识别方法与判断结果

笔者基于 1993—2014 年的制造业产业层面数据,利用 3 种不同方法分别对中国制造业各产业所处生命周期阶段进行判断,数据来源于《中国统计年鉴》(1994—2014)、国研网、中国资讯行高校财经数据库。由于 1993 年、2012 年制造业产业划分标准有所更改,为保证数据的可比性,根据 2012 年“国民经济分类与代码”,将 1993—2011 年的塑料制造业与橡胶制造业合并为橡胶和塑料制品业,将

2012—2014 年的汽车制造业与铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业合并为交通运输设备制造业。

1. 产出增长率法

一个产业发展的程度如何,最直观的表现在于产值的变化。产出增长率法正是通过考察产业年产出增长率的变化来判别产业演进阶段,该方法能够弱化国民经济波动对具体行业产出的影响,并且可判断一个产业相对于全部产业而言所处的发展阶段。在具体做法上有两种方式:一是通过将某一产业的产出增长率 a_t 与所有产业平均增长率 b_t (一般用国内生产总值增长率替代) 相比较,若 $a_t > b_t$, $a_{t+1} > b_{t+1}$ 则表明该产业处于成长阶段;若 $a_t > b_t$, $a_{t+1} < b_{t+1}$ 则表明该产业处于成熟阶段; $a_t < b_t$, $a_{t+1} < b_{t+1}$ 则表明该产业处于衰退阶段。另一种是直接以产业前后期的产值变化为依据,将 $a_t > 10\%$ 的年份视为产业的成长阶段;将 $0 < a_t < 10\%$ 的年份视为产业初创或成熟阶段;将 $a_t < 0$ 的年份视为产业的衰退阶段。由于第 2 种判断方式 10% 的设定只是一种惯常做法,并不十分客观,所以这里采取第 1 种判断方法。

以中国制造业各产业 1993—2011 年的工业总产值(当年价格)、2012—2014 年的主营业务收入^②作为产出指标。考虑到 1998 年亚洲金融危机、2008 年的世界经济危机对制造业产业发展可能造成的影响以及发展时间段的均匀性,将 1993—2014 年划分为 4 个阶段,即划分为 1993—1998 年、1999—2003 年、2004—2008 年、2009—2014 年,并求得这 4 个阶段各产业的平均增长率。再通过比较 4 个时期内的增长率与国内生产总值增长率^③,来判别各产业所处的生命周期阶段。表 1 列示了中国制造业各产业(1994、2002、2011、2014) 4 个典型时点的增长率和 GDP 增长率的比较结果。

根据 4 个时间段的平均增长率以及 4 个典型时点的增长率与 GDP 增长率的比较结果,从表 1 可以看出:①持续处于成长阶段的产业有医药制造业等

①“国民经济分类与代码”(GB/T 4754-2011),由国家统计局起草,国家质量监督检验检疫总局、国家标准化管理委员会批准发布,2011 年 11 月 1 日实施。

②由于 2012—2014 年的制造业产业工业总产值数值缺失,故用主营业务收入(当年价格)进行替代。

③各产业增产率与国内生产总值增长率均为名义增长率。

排序前 10 位的产业;②仍然处于成长阶段但速度明显放缓的产业有家具制造业等排序在 11—20 位的 10 个产业;③较长时期处于平缓可能转头下滑的产业有交通运输设备制造业(不包含汽车制造业)等排序在 21—24 位的 4 个产业;④已经出现显明拐点,由成长转为下降的产业有石油加工、炼焦和核燃料加工业等排序在 25—27 位的 3 个产业。

表 1 中国制造业各产业与 GDP 增长率比较 %

产业	1994 年	2002 年	2011 年	2014 年	排序
印刷和记录媒介复制业	19.52	13.71	8.37	25.55	1
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	44.04	14.89	2.45	21.58	2
医药制造业	26.78	16.54	27.26	13.27	3
食品制造业	31.15	20.86	23.75	11.54	4
非金属矿物制品业	28.47	13.19	25.34	10.46	5
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	31.52	11.72	21.76	9.33	6
电气机械和器材制造业	25.72	12.06	18.65	9.11	7
有色金属冶炼和压延加工业	23.39	9.74	27.70	9.05	8
专用设备制造业	19.51	19.84	21.28	8.50	9
化学原料和化学制品制造业	33.16	14.54	26.93	8.45	10
家具制造业	42.40	20.55	15.29	11.21	11
计算机、通信和其他电子设备制造业	53.94	25.57	16.05	9.44	12
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	47.78	14.55	13.04	8.64	13
橡胶和塑料制品业	27.31	17.23	15.83	8.27	14
通用设备制造业	21.68	21.19	16.68	8.10	15
纺织服装、服饰业	45.08	12.27	9.79	7.89	16
烟草制品业	24.84	20.23	16.49	7.40	17
金属制品业	31.18	15.50	15.97	7.39	18
酒、饮料和精制茶制造业	31.63	9.42	29.31	6.89	19
农副食品加工业	45.30	16.57	26.33	6.78	20
交通运输设备制造业	22.56	29.10	14.06	6.69	21
仪器仪表制造业	16.05	16.21	19.28	6.56	22
纺织业	40.59	13.33	14.54	5.34	23
造纸和纸制品业	24.13	15.37	15.77	0.31	24
石油加工、炼焦和核燃料加工业	30.03	4.30	26.17	-0.92	25
化学纤维制造业	40.43	9.71	34.71	-0.96	26
黑色金属冶炼和压延加工业	5.96	13.76	23.60	-1.69	27
GDP 增长率	36.41	9.73	18.40	8.18	

2. 生长曲线法

Chapman 认为产业基本的成长状态往往呈现为 S 型变化,增长速度表现出缓慢—迅速—缓慢的特

点^[19]。S 型成长模式有多种函数表达式,比如龚柏兹曲线、限制性指数曲线、Logistic 曲线等。其中最常用的当属 Logistic 曲线,它对于呈 S 型发展的产业,拟合其特定转化阶段时比较有效。用 Logistic 曲线模拟产业成长时,所选取的产业成长指标通常是产出指标,比如产业总产值、产业增加值、产业销售收入等。此处选用产业销售收入(主营业务收入)y 作为产业成长的指标,则产业销售收入的增长速度函数 v(t)的理论模型为:

$$v(t) = \frac{dy}{dt} = yr(1 - \frac{y}{N}) \tag{1}$$

(1)式中,r 为产业的自然变化率,也称之为产业成长速度系数(r>0);t 为时间变量,N 是产业销售收入的饱和值。对(1)式进行分离变量并求积分,可得(2)式为:

$$\ln(N - y) - \ln y = \beta - rt \tag{2}$$

其中,β 为非零常数对(2)式进行求解,即得 Logistic 曲线方程的通解:

$$y = \frac{N}{1 + \alpha e^{-rt}} \tag{3}$$

其中,α = e^β; t=年份-基准期。

若求(3)式中参数 N、α、r 的实际值,必须先算出这 3 个参数的初始估计值。对于 N 的初始值估计,可以使用三点法、四点法、非线性回归法等。此处选用四点法估计出参数 N 的初始值,具体的计算公式为:

$$N = \frac{y_2y_3(y_1 + y_4) - y_1y_4(y_2 + y_3)}{y_2y_3 - y_1y_4} \tag{4}$$

此处, t₂ - t₁ = t₄ - t₃。

利用(4)式得到 N 的初始值后,根据(2)式用线性最小二乘法即可求出 β 和 r 的值,进而可求出(3)式中 α 的值。至此,已求得参数 N、α、r 的初始值,再利用 SPSS 软件中的非线性回归进行求解,即可求得参数 N、α、r 的实际估计值。此时,已得到产业生长曲线的函数式,但尚不能判断产业所属的生命周期。因此,对生长速度函数 v(t)求一阶导数和二阶导数,并求解后可得产业生长转换的时间拐点,如公式(5)所示:

$$T_0 = \frac{\ln \alpha}{r} \quad T_1 = \frac{\ln \alpha - \ln(2 + \sqrt{3})}{r}$$
$$T_2 = \frac{\ln \alpha + \ln(2 + \sqrt{3})}{r} \tag{5}$$

由此,可知产业的生长过程经历4个阶段,(0, T_1)时期是形成期,(T_1, T_0)是成长期前期,(T_0, T_2)是成长期后期,(T_2, ∞)是成熟期。此时,对应的y值分别为:

$$y_0 = \frac{N}{2}, y_1 = \frac{N}{3 + \sqrt{3}}, y_2 = \frac{N}{3 - \sqrt{3}} \quad (6)$$

依照上述操作方法,根据1993—2014年制造业各产业销售收入(主营业务收入),采用四点法(这里取1994年、2000年、2008年、2014年)算出制造业产业^①的初始饱和值。根据(2)式,利用线性最小二乘法,得到产业线性回归拟合方程,从而确定出 β 与 r 以及 α 的初始值。使用SPSS17.0软件实现迭代,选用Levenberg-Marquardt进行非线性回归,即可得到产业参数的实际估计值和相应的Logistic曲线方程(见表2)。

从表2的 R^2 可知,各产业非线性回归方程的拟合程度均较高。再根据(6)式所求的极值点,制造业产业生命周期各阶段的转换点对应于该产业的0.21N、0.5N、0.79N处。由各产业的饱和估计值N,求得产业周期拐点,再与其2014年的实际值进行比较,即可判断出各产业具体所处的生命周期阶段。

可以看出,烟草制品业等3个产业处于形成期,酒、饮料和精制茶制造业等4个产业处于成长期前期,农副食品加工业等17个产业处于成长期后期,黑色金属冶炼和压延加工业在内的3个产业处于成熟期。由于Logistic曲线适用于变化形态呈S型的产业,可能在判断某些产业时存在一定的偏差。但总体上看,我国大部分制造业产业处于成长期,意味着制造业仍有很大的发展空间。

3. 综合指标分析法

综合指标分析法不仅依据产业发展规模、产业组织数量,而且考虑产业发展的质量提升,比如产业技术创新水平等发展潜力,以及产业资源环境友好程度等持续发展前景来判断产业所处阶段。这种方法不仅体现了新型制造业的内涵,而且可以判断出制造业各细分产业的相对发展阶段。借鉴吴先华的做法,首先,基于可比性、可代表性以及数据可得性的原则,确定评价制造业产业演进阶段的3个维度:一是经济类指标,主要有企业单位数、销售收入、职工人数、利润总额等4个指标;二是科技类指标,主

要有R & D活动经费支出、R & D活动人员全时当量、新产品开发项目数、专利拥有数等4个指标;三是环境类指标,主要有能源消耗总量、工业废水排放总量、工业废气排放总量、工业固体废弃物排放总量等4个指标。其次,对制造业各产业的各项评价指标的数据进行标准化处理,并赋予平均权重,计算得到经济创造能力指数、科技创新能力指数以及资源环境状况指数(该指标为逆向指标,判断时需要考虑方向,得分越低的产业,其资源环境状况越好)。再次,赋予经济创造能力指数等3个分项指数值相等权重,进行加权平均,得到制造业产业兴衰状况综合指数。最后,分别对3个分项指数和总体指数进行排序,将得分位于前8位、中间14位、后8位的对应定义为“强”、“中”、“弱”。判断产业生命周期的准则为:综合指数为“强”,分项指数中至少有2个为“强”并且无“弱”的产业视为成长产业;综合指数为“弱”的视为衰退产业,其余产业为成熟产业。

通过收集2013年制造业30个产业^②的经济类、科技类、资源环境类相应指标,并按上述步骤进行操作,得出2013年制造业30个产业的经济创造能力指数、科技创新能力指数、环境保护能力指数和综合能力指数,如表3所示。

表3中以综合得分高低进行排序,按照综合指标分析法的评价原则,综合指标为“强”,经济创造能力、科技创新能力、资源环境保护能力中至少有2个为“强”并且3个分项指标中不存在“弱”的产业可被视为“成长产业”。表3中,计算机、通信和其他电子设备制造业等排名前4位的产业符合“成长产业”标准。综合指标为“弱”的后8位产业属于衰退产业,排名中间的18个产业为“成熟产业”。

三、判别结果和典型产业发展态势分析

3种判别方法分别从不同的角度对中国制造业产业生命周期进行考察:产出增长率方法所得结果是相对于国民经济所有产业发展阶段而言,生长曲线法所得结果是相对产业成长极限而言,综合指标

^①其中,下列3个产业的初始饱和值用2003年、2005年、2012年、2014年这4个年份的数据求得:文教、工美、体育和娱乐用品制造业;酒、饮料和精制茶制造业;医药制造业。

^②因数据可得,此处未将汽车制造业与铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业合并为交通运输设备制造业,同时保留了金属制品、机械和设备修理业和其他制造业。

表 2 制造业产业非线性回归的参数估计值

产业估计值	N 的初值	α 的初值	r 的初值	产业 Logistic 曲线方程	R ²	所属时期
烟草制品业	39 470.786	61.992	-0.128	$y = \frac{405\,349.671}{1 + 619.638e^{-0.127t}}$	0.995	形成期
印刷和记录媒介复制业	156 968.734	737.304	-0.152	$y = \frac{5\,304\,084.262}{1 + 26\,667.767e^{-0.166t}}$	0.996	形成期
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	53 734.884	383.370	-0.194	$y = \frac{117\,787.714}{1 + 8\,993.166e^{-0.342t}}$	0.948	形成期
酒、饮料和精制茶制造业	26 879.562	56.317	-0.184	$y = \frac{42\,968.800}{1 + 149.415e^{-0.218t}}$	0.988	成长期前期
纺织服装、服饰业	107 718.926	159.812	-0.163	$y = \frac{67\,461.983}{1 + 121.081e^{-0.192t}}$	0.995	成长期前期
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	37 508.378	85.713	-0.175	$y = \frac{44\,418.442}{1 + 123.709e^{-0.192t}}$	0.995	成长期前期
医药制造业	80 793.959	186.793	-0.188	$y = \frac{93\,074.656}{1 + 310.950e^{-0.223t}}$	0.997	成长期前期
农副食品加工业	164 996.734	162.878	-0.202	$y = \frac{102\,553.291}{1 + 317.833e^{-0.302t}}$	0.995	成长期后期
食品制造业	70 624.230	180.368	-0.189	$y = \frac{39\,449.839}{1 + 198.640e^{-0.256t}}$	0.997	成长期后期
纺织业	58 469.996	33.182	-0.179	$y = \frac{60\,113.195}{1 + 47.507e^{-0.214t}}$	0.988	成长期后期
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	45 062.659	316.081	-0.216	$y = \frac{19\,143.368}{1 + 497.223e^{-0.335t}}$	0.998	成长期后期
家具制造业	10 709.572	150.958	-0.249	$y = \frac{10410.771}{1 + 215.299e^{-0.293t}}$	0.998	成长期后期
造纸和纸制品业	20 074.568	54.163	-0.214	$y = \frac{18\,484.603}{1 + 83.760e^{-0.268t}}$	0.993	成长期后期
石油加工、炼焦和核燃料加工业	74 805.557	87.357	-0.218	$y = \frac{53\,759.676}{1 + 121.048e^{-0.295t}}$	0.986	成长期后期
化学原料和化学制品制造业	204 502.555	145.911	-0.204	$y = \frac{137\,228.075}{1 + 194.067e^{-0.274t}}$	0.996	成长期后期
化学纤维制造业	23 651.856	65.366	-0.157	$y = \frac{12\,123.779}{1 + 47.201e^{-0.210t}}$	0.976	成长期后期
橡胶和塑料制品业	54 119.694	80.319	-0.203	$y = \frac{45\,356.266}{1 + 105.680e^{-0.254t}}$	0.996	成长期后期
非金属矿物制品业	289 732.185	251.389	-0.179	$y = \frac{96\,762.318}{1 + 277.710e^{-0.286t}}$	0.994	成长期后期
有色金属冶炼和压延加工业	96 046.053	249.885	-0.253	$y = \frac{68\,745.358}{1 + 360.411e^{-0.331t}}$	0.995	成长期后期
金属制品业	122 441.332	181.454	-0.191	$y = \frac{66\,704.093}{1 + 191.452e^{-0.259t}}$	0.995	成长期后期
专用设备制造业	72 452.268	117.214	-0.203	$y = \frac{48\,246.781}{1 + 294.763e^{-0.319t}}$	0.995	成长期后期
交通运输设备制造业	150 793.464	116.396	-0.219	$y = \frac{114\,463.593}{1 + 217.291e^{-0.304t}}$	0.995	成长期后期
电气机械和器材制造业	129 274.754	130.843	-0.221	$y = \frac{92\,863.217}{1 + 189.195e^{-0.295t}}$	0.997	成长期后期
计算机、通信和其他电子设备制造业	114 831.258	110.941	-0.260	$y = \frac{115\,080.327}{1 + 72.811e^{-0.250t}}$	0.996	成长期后期
黑色金属冶炼和压延加工业	89 006.426	85.115	-0.269	$y = \frac{90\,079.998}{1 + 197.984e^{-0.342t}}$	0.992	成熟期
通用设备制造业	60 575.657	85.541	-0.243	$y = \frac{52\,241.032}{1 + 316.200e^{-0.369t}}$	0.991	成熟期
仪器仪表制造业	10 478.913	58.148	-0.238	$y = \frac{9\,532.079}{1 + 81.858e^{-0.293t}}$	0.989	成熟期

说明:Logistic 曲线方程中的 t=年份-1993,即 1993 年为基期。

分析法所得结果则是相对于制造业内部其他产业的发展阶段而言。因而存在个别产业(如印刷和记录媒介复制业)三者判断结果并不完全一致的情况。鉴于此,综合3种方法所得结果,再结合当前国民经济

济发展速度、产业发展前景以及未来产业发展要求,可将制造业产业划分为成长产业、成熟产业与衰退产业(表4)。

表 3 2013 年制造业 30 个产业分项指标标准化值和综合能力排序

产业名称	经济创造能力	赋值 1	科技创新能力	赋值 2	环境保护能力	赋值 3	综合能力	赋值
计算机、通信和其他电子设备制造业	1.58	强	3.47	强	-0.28	中	1.78	强
电气机械和器材制造业	1.39	强	1.93	强	-0.34	中	1.22	强
汽车制造业	1.17	强	0.97	强	-0.29	中	0.81	强
通用设备制造业	0.94	强	1.15	强	-0.33	中	0.81	强
专用设备制造业	0.33	中	1.08	强	-0.36	中	0.59	强
化学原料和化学制品制造业	1.61	强	0.95	强	1.67	弱	0.30	强
金属制品业	0.42	中	-0.03	中	-0.26	中	0.21	强
医药制造业	-0.25	中	0.59	强	-0.30	中	0.21	强
农副食品加工业	1.11	强	-0.38	中	0.19	弱	0.18	中
纺织业	0.67	强	-0.33	中	-0.11	弱	0.15	中
橡胶和塑料制品业	0.21	中	-0.15	中	-0.30	中	0.12	中
非金属矿物制品业	1.56	强	-0.12	中	1.14	弱	0.10	中
纺织服装、服饰业	0.12	中	-0.55	中	-0.38	强	-0.02	中
铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	-0.59	中	0.15	中	-0.36	中	-0.03	中
有色金属冶炼和压延加工业	-0.08	中	-0.19	中	0.24	弱	-0.17	中
食品制造业	-0.35	中	-0.51	中	-0.30	中	-0.19	中
仪器仪表制造业	-0.86	弱	-0.13	中	-0.40	强	-0.20	中
皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业	-0.42	中	-0.70	弱	-0.38	强	-0.25	中
文教、工美、体育和娱乐用品制造业	-0.58	中	-0.59	中	-0.40	强	-0.25	中
酒、饮料和精制茶制造业	-0.48	中	-0.60	中	-0.32	中	-0.25	中
木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业	-0.60	中	-0.72	弱	-0.34	中	-0.33	中
家具制造业	-0.88	弱	-0.71	弱	-0.40	强	-0.40	中
印刷和记录媒介复制业	-0.93	弱	-0.70	弱	-0.39	强	-0.41	弱
造纸和纸制品业	-0.64	弱	-0.62	中	0.03	弱	-0.43	弱
烟草制品业	-0.96	弱	-0.74	弱	-0.37	中	-0.45	弱
化学纤维制造业	-1.07	弱	-0.65	弱	-0.34	中	-0.46	弱
石油加工、炼焦和核燃料加工业	-0.62	中	-0.64	中	0.20	弱	-0.48	弱
其他制造业	-1.17	弱	-0.74	弱	-0.37	强	-0.51	弱
金属制品、机械和设备修理业	-1.26	弱	-0.77	弱	-0.41	强	-0.54	弱
黑色金属冶炼和压延加工业	0.65	中	0.28	强	4.25	弱	-1.11	弱

表 4 制造业产业生命周期阶段

所处阶段	产业
成长产业	计算机、通信和其他电子设备制造业;电气机械和器材制造业;通用设备制造业;专用设备制造业;化学原料和化学制品制造业;金属制品业;医药制造业;印刷和记录媒介复制业;文教、工美、体育和娱乐用品制造业
成熟产业	农副食品加工业;纺织业;橡胶和塑料制品业;非金属矿物制品业;纺织服装、服饰业;交通运输设备制造业;有色金属冶炼和压延加工业;食品制造业;仪器仪表制造业;皮革、毛皮、羽毛及其制品和制鞋业;酒、饮料和精制茶制造业;木材加工和木、竹、藤、棕、草制品业;家具制造业;烟草制品业
衰退产业	造纸和纸制品业;化学纤维制造业;石油加工、炼焦和核燃料加工业;黑色金属冶炼和压延加工业

由于这 3 类产业有着迥异的发展特征,故以其各自典型产业——电气机械及器材制造业、交通运输设备制造业、黑色金属冶炼及压延加工业为代表,分别从经济创造、科技创新以及环境友好等 3 个方面进行比较说明。表 5 详细列示了 2013 年上述 3 个典型产业^①的发展态势。

电器机械及器材制造业作为反映一国工业发展水平的重要指标性产业,其技术密集程度相对较高,在提升产业经济、提高一国国民生活质量中起着不可替代的作用。同时该产业的国际竞争力也始终处于国民经济各产业前列,在市场占有率、贸易竞争指

①统计口径为规模以上工业企业。

表 5 2013 年典型制造业产业发展情况

指标	电气机械和器材制造业	汽车制造业	铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业	黑色金属冶炼和压延加工业
企业单位数/个	21 368	11 599	4 859	11 034
主营业务收入/亿元	61 018. 14	60 540. 00	16 545. 12	76 316. 93
利润总额/亿元	3 451. 73	5 107. 74	925. 66	1 695. 04
全部从业人员年平均人数/万人	623. 21	426. 03	187. 53	415. 99
R & D 经费/万元	8 153 895. 00	6 802 236. 70	3 720 932. 00	6 330 373. 90
R & D 人员全时当量/人年	255 835. 00	195 681. 60	105 869. 20	107 190. 00
新产品项目数/项	43 991	25 374	11 895	8 971
专利拥有数/件	38 601	14 106	9 461	7 018
工业废水排放总量/万吨	9 302	15 303	9 358	2 186 335
工业废气排放总量/亿立方米	2 424	4 896	1 585	173 002
工业固体废物排放量/万吨	0. 05	0. 23	0. 08	8. 71
能源消费总量/万吨标准煤	2 329. 07	2 760. 67	1 149. 54	59 668. 10

数、出口增长率等方面均居于全球首位,表现为强势增长。交通运输设备制造业分为 2 个部分:一是汽车制造业,二是铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业,这 2 部分的表现存在较大的差异。汽车制造业同样处于快速增长阶段,2009 年中国汽车产量超过日本位居世界第一之后^[20],连续 6 年保持着世界第一的位置。但是我国汽车制造业产值的一半以上来自于外商和港澳台投资,自主轿车品牌的市场占有率少于 1/3。铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业则处于成熟期,保持着较为平稳的发展态势,但已暴露出传统竞争优势弱化和核心竞争力缺失的短板。黑色金属冶炼和压延加工业则面临着经济效益严重低迷,部分企业巨额亏损的产业困境,处于衰退期。

具体说来,在经济增长能力上,电气机械和器材制造业在企业数量与年平均就业人员上表现突出,但主营业务收入低于黑色金属冶炼和压延加工业,利润总额则低于汽车制造业。可以看出,铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业受自身产业规模约束,在 4 项指标上均最低。但就盈利能力来说,汽车制造业利润率最高,电气机械和器材制造业次之,铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业再次之,但都远高于黑色金属冶炼和压延加工业,后者利润率仅为 2. 22%。

在科技创新能力方面,除了 R & D 经费指标上,黑色金属冶炼和压延加工业的高于铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业,在 4 项指标上,电气机械和器材制造业表现最优,交通设备制造业次之,黑色金属冶炼和压延加工业表现最差。

在环境友好程度方面,尽管铁路、船舶、航空航天和其他运输设备制造业在废气排放总量和能源消费总量 2 项指标上略优于电气机械和器材制造业,但考虑到后者创造收入远高于前者,电气机械和器材制造业的环境友好程度最高,交通运输设备制造业次之,黑色金属冶炼和压延加工业环境友好程度最低。

四、结 语

利用 3 种方法与制造业产业层面数据,对中国制造业 27 个产业所处生命周期阶段判别的结果显示,制造业中 1/3 的产业仍处于成长阶段,一半的产业已处于成熟期,同时部分产业进入衰退期。这一结论对不同生命周期阶段的产业及企业采取适宜的发展战略,政府部门分门别类地制定产业政策有着重要的参考价值。

对于电气机械及器材制造业等 9 个成长类产业,要鼓励创新提升以实现产业升级。这类产业多为国民经济中的主导产业,产业链长、关联度高、就业面广、消费拉动大,但往往会呈现出“大产业弱企业”的特征。大多企业存在自主创新能力不强,关键核心技术、先进工艺装备主要依赖进口等问题。企业要成为产业技术创新的主体,特别是龙头企业要提升自主品牌的质量和综合竞争优势,政府部门则要营造利于创新的氛围,既不能过度干预,也不能放任自流,要为其发展培育适宜的人才、基础设施、财政、税收等环境。

对于交通运输设备制造业等 14 个成熟类产业,要延长周期并不断规范。这些产业处于一个需求稳定、技术稳定、规模稳定、竞争地位居绝对优势的状态,往往是经济发展的支柱产业,市场占有份额和社会贡献度相当大。该类产业中的企业要争做领先者,相互之间可进行大规模兼并重组,不断提高产业集中度以阻止产业利润率的可能下滑,适时实施国际市场开发战略或多元化战略以延长成熟期。政府则要适度引导,完善相应的法律法规、鼓励成立产业协会以防止恶性竞争。

对于黑色金属冶炼和压延加工业等 4 个衰退类产业,要转移产能或技术改造。一方面,可以通过产业转移或开辟新的市场使其重新焕发生机;另一方面,可以通过提升其技术含量来创造新的需求,使其再次走向发展。企业需要合理布局,通过兼并重组提升整体质量,也可通过技术创新使其进入下一个发展周期^[21]。政府部门可以设定资源、能源、环保标准,淘汰一批落后产能,还可通过财税政策,倒逼企业化解过剩产能。

参考文献:

- [1] GORT M, KLEPPER S. Time paths in the diffusion of product innovations [J]. *Economic Journal*, 1982, 92 (367): 630-653.
- [2] KLEPPER S, GRADDY E. The evolution of new industries and the determinants of market structure [J]. *RAND Journal of Economics*, 1990, 21(1): 27-44.
- [3] AGARWAL R, GORT M. The evolution of markets and entry, exit and survival of firms [J]. *Review of Economics and Statistics*, 1996, 78(3): 489-498.
- [4] JOVANOVIĆ B, MACDONALD G M. The life-cycle of a competitive industry [J]. *Journal of Political Economy*, 1994, 102(2): 322-347.
- [5] KLEPPER S. Entry, exit, growth, and innovation over the product life cycle [J]. *American Economic Review*, 1996, 86(3): 562-583.
- [6] FILSON D. The nature and effects of technological change over the industry life cycle [J]. *Review of Economic Dynamics*, 2001, 4(2): 460-494.
- [7] GEROSKI P, MAZZUCATO M. Learning and the sources of corporate growth [J]. *Industrial and Corporate Change*, 2002, 11(4): 623-644.
- [8] AUDRETSCH D B, FEIDMAN M P. Innovative clusters and the industry life cycle [J]. *Review of Industrial Organization*, 1996, 11(2): 253-273.
- [9] NEFFKE F, HENNING M, BOSCHMA R, et al. The dynamics of agglomeration externalities along the life cycle of industries [J]. *Regional Studies*, 2011, 45(1): 49-65.
- [10] DINLERSOZ E M, MACDONALD G. The industry life-cycle of the size distribution of firms [J]. *Review of Economic Dynamics*, 2009, 12(4): 648-667.
- [11] 陈蕾. 软件产业组织演进的理论与实证研究: 基于中国软件产业的数据 [J]. *经济问题探索*, 2011(1): 58-65.
- [12] 刘婷, 平琰. 产业生命周期理论研究进展 [J]. *湖南农业科学*, 2009(8): 93-96.
- [13] PELTONIEMI M. Reviewing industry life-cycle theory: avenues for future research [J]. *International Journal of Management Reviews*, 2011, 13(4): 349-375.
- [14] 刘恩华, 胡晓鹏. 基于产业生命周期的汽车产业链研究 [J]. *广东商学院学报*, 2013(5): 50-56.
- [15] 孙晓华, 周旭. 产业演进阶段的识别方法: 以中国电子及通讯设备制造业为例 [J]. *中国科技论坛*, 2012(8): 82-87.
- [16] 张丽华, 陈伟忠, 林善浪. 我国制造业集聚经济动态性研究: 基于产业生命周期的视角 [J]. *产业经济研究*, 2013(3): 23-34.
- [17] 赵玉林, 叶翠红. 中国高技术产业成长阶段及其转换的实证研究 [J]. *科学学与科学技术管理*, 2011(5): 92-101.
- [18] 吴先华, 李廉水. 中国制造业产业的兴衰识别研究 [J]. *科学学研究*, 2010(10): 1476-1483.
- [19] CHAPMAN K. Industry evolution and international dispersal: the fertiliser industry [J]. *Geoforum*, 2000, 31(3): 371-384.
- [20] 杨怡爽, 赵果庆. 空间集聚、FDI 溢出与中国汽车制造业发展 [J]. *经济与管理研究*, 2014(4): 91-98.
- [21] 杨浩昌, 李廉水, 刘军. 中国制造业低碳经济发展水平及其行业差异: 基于熵权的灰色关联投影法综合评价研究 [J]. *世界经济与政治论坛*, 2014(2): 147-162.

