

综合国力评价指标的量化与合成方法

——兼论中国综合国力在国际比较中的地位

中国社会科学院
世界经济与政治研究所

陈秀英 涂 勤

近些年来,综合国力的比较研究逐步成为国内外专家学者关心的热点问题。一些知名的“国力”研究专家选取数目不等的社会经济指标,构造了种种不同的评估国力的指标体系,纷纷推出测算综合国力的计算公式和方法,采用定性与定量分析相结合的方法,来评估世界主要国家的综合国力。

实际资料表明,不同的研究目的,选择评价指标的侧重点是不同的,而指标结构的差异,则会带来测算结果的差异。同样,采用不同的测算方法,即使用同一指标体系,其测算结果也将会产生一定的差异。

我们在借鉴前人研究综合国力比较方法的基础上,遵循选择评价指标的综合性、科学性原则,实际需要与现实可能以及借鉴与创新相结合的原则,借助联合国、世界银行、国际货币基金组织及经济合作与发展组织等国际权威性出版物公布的统计数据的支持,选定 100 项社会经济统计指标,由资源供应能力、经济实力、对外经济活动能力、科教文能力及社会发展程度等五大要素构造一套综合国力指标体系(略)。根据我们设计的这套评价指标体系,采用不同的测算方法,对中国及世界主要强国、大国(共 13 个国家)的综合国力进行试算,力图比较科学、客观地评估中国及世界主要国家的综合国力在 1990 和 1993 年所处的位置,以便为国家的发展战略及宏观经济决策提供某些参考。由于篇幅所限,本文仅就综合国力评价指标量化与合成方法及测算结果做些比较,并据此对中国的综合国力地位进行初步评估。

综合国力评价指标的量化与合成方法

综合国力比较从统计方法上考察,属于多指标综合评价方法的应用。我们按照多指标综合评价方法的步骤要求,在选定评价指标之后,即对大量的单位不同、表现形式各异的数据进行无量纲处理,使这些量纲不同的数据转换为无量纲、能直接进行比较的数值,这是多指标综合评价的关键一步;然后将量化后的无量纲数据进行汇总即指标合成,得到综合评价价值。具体分析如下。

(一)价值指标标准化处理

要进行国际比较,首先遇到的问题就是价值指标在不同国家中其货币度量单位各不相同的问题。用什么方法作为价值指标的换算因子,用什么货币作为比较的统一货币单位呢?到目前为止,主要有两种方法和两种货币单位可供选择。

1. 美元。用官方汇率作为价值指标的换算因子,将不同货币表示的各国价值指标数据统一换算成美元,用美元作为国际比较的统一货币单位。

2. 国际美元。采用购买力平价法(PPPs)作为换算因子,将不同货币表示的各国价值指标换算成标准的国际美元,用国际美元来作为国际比较的统一货币单位。

近几年来,世界银行、国际货币基金组织、OECD 等国际组织每年都公布用购买力平价法(PPPs)计算的各国人均 GNP 数值,并在国际比较项目中积极倡

导和推广使用这种方法。但人们发现,与用汇率换算的方法相比,用购买力平价法计算的人均 GNP 值,往往高估了发展中国家,而低估了发达国家。说明购买力平价法在实际应用上还有某些不足之处。况且,目前研究测算各国购买力平价的联合国国际比较项目(ICP)刚刚完成了第六个阶段的工作,仅有 60 多个国家参加了项目的试算,而中国作为发展中的大国,尚未完全加入这项工作。世界银行在其发展报告中指出:“联合国的国际比较项目(ICP)制定的用购买力平价(PPPs)而非汇率作为换算因子计算的人均 GNP 值是初步数据,可能会修正。联合国及其他地区经济委员会以及欧共体、OECD 和世界银行等其他国际机构正致力于改进这种方法”。由此看来,这种方法目前尚不能全面推广到所有国家。因此,尽管官方汇率作为换算因子有不少弊端,但是,“汇率仍是将 GNP 从本国货币换算成美元的唯一普遍可用的工具”^①。所以,我们在综合国力的对比研究中,仍将用官方汇率作为货币数据的换算因子,将所有价值指标的不同货币单位统一换算成美元后进行国际比较。

(二)物质指标量化方法

面对着众多的量纲不同、单位各异的社会经济统计指标,如何将它们量化成统一的标准化的数据,这在多项指标合成比较中是经常遇到的一个难题。在我们的研究中,主要采用并讨论了两种方法来进行指标的量化。

1. 综合指数法。

经验表明,对物质指标的量化,一般都可采用综合指数法(或叫比重法),将量纲不同的大量数据指数化,取得标准化数据。

具体的做法是:先把要量化的统计指标按研究目的的需要,分成正指标或逆指标两大类,然后再按照指标的类别分别进行操作。凡是正指标都以最大值为 100,依次计算各国该项指标占其最大值的比重;凡是逆指标,都以最小值为 100,依次计算各国该项指标占其最小值的比重。经过这种计算就可取得无量纲的数值,即标准化数据,然后再根据研究需要,进行多指标合成。

各国正指标得分 = $100 \times \text{各国该指标的数值} / \text{该指标的最大值}$

各国逆指标得分 = $100 \times \text{该指标的最小值} / \text{各国该指标的数值}$

这种方法简单、容易操作,是人们常用的一种指标

量化方法。

2. Z 分数法。

由于在综合国力评价中所涉及的指标千差万别,其数据分布差异很大,有的指标如“平均预期寿命”,分布比较集中,最大和最小值之间的差别不到 1 倍;而有的指标如“人均 GNP”分布比较离散,最大和最小值之间的差别在 100 倍以上。在这种情况下,如采用综合指数法来量化指标,则会存在同是数值最低的国家,在“平均预期寿命”指标上的得分可达 60 分左右,而指标“人均 GNP”的得分则不到 1 分,很不合理。为了解决这种问题,国际组织如世界银行等,在它们的一些评价指标体系中,则采用分布差异不很大的指标直接用综合指数法来量化,而对于有些分布差异很大的指标,则先取自然对数,然后再用综合指数法来量化。这样就可以缩小这些数据的差异,如原来相差 100 倍的通过取自然对数后相差将缩小为 4.6 倍。

人们通过计算还会发现,对于任意一个指标,不同国家之间的数值没有规律,是随机的,可以将其分布看作是正态分布。因此,为了弥补上述综合指数法存在的缺陷,我们可以根据概率统计原理,利用概率分布曲线(正态分布)的特点,探索一种新的指标量化方法,即“Z 分数”法。这种方法不受指标数值分布情况的影响,按照概率统计学的原理,将数据全部归一化为标准正态分布。通过这种归一化的处理,所取得的标准化数据分布完全相同。

Z 分数法的计算方法分为两步:先计算该指标的均值和方差,然后计算各国指标的 Z 分数,最后再计算指标得分。

$Z \text{ 分数} = (\text{各国该指标数值} - \text{该指标的均值}) / \text{该指标的方差}$

指标得分 = $100 \times (Z \text{ 分数} + 3) / 6$

由于采用综合指数法量化数据,指标得分只与最大(小)值和本国指标的数值有关,与其他国家的数据分布无关;而“Z 分数”方法其结果与所有国家的数值都有关。因而,从现代信息论的角度上说,Z 分数法比综合指数法包含更多的信息量。

(三)多指标合成方法

将指标量化取得标准化数据以后,我们可以得到单个指标的得分。但为了研究目的需要(如进行综合国力的对比研究),要用一个数值来代表整体状况,我们

^① 世界银行《1995 年世界发展报告》。

还要将各类指标的得分进行汇总,即指标合成。在计算各国综合国力时,我们采用了两种合成方法:一是简单累加合成法;另一种是加权合成法。

1. 简单累加合成法。

将标准化数据得分分类相加,层层汇总即简单累加合成。我们设计的指标体系分为三层,首先汇总得到的是第二层的得分;然后再将第二层得分汇总得到综合国力各组成部分的得分;最后将这几部分的得分汇总就得出了综合国力的总分值。每个国家的总分值即表明这个国家综合国力实力的大小。具体计算公式如下:

我们用字母 P 代表一个国家的综合国力得分值,用 n 表示综合国力构成要素的个数,用 m_i 表示综合国力第 i 个构成要素的第二层指标的个数,用 l_{ij} 表示综合国力第 i 个构成要素、第 j 个二层指标所包括的基本指标的个数。 P_{ijk} 表示综合国力第 i 要素、第 j 个二层的第 k 个基本指标。这样的基本指标一共有 100 个。最后的汇总结果可用如下公式表示:

$$P = \left[\sum_{i=1}^n \sum_{j=1}^{m_i} \sum_{k=1}^{l_{ij}} P_{ijk} \right] / 100$$

累加合成,顾名思义是将量化后的多项指标标准化数据简单加总。同后面介绍的加权合成法相比,从表面上看简单累加合成法没有用加权的系数,指标数据的合成过程好像不受人造的权重影响。但实际上,在简单累加合成时,隐含着一个假设,即假定每一个指数的重要性完全一样,可以简单相加,其结果相当于等权重相加,即每个指标的权重相等,均为 1。也就是说,虽然不同指标对综合国力起着不同的作用,其重要性明显不一样,但所有这些指标都享受着同等的权数。因此,用简单累加合成的方法来进行多指标合成时,综合国力各因素的指标数量就代表了该因素在综合国力中的权重。

通过以上的分析我们可以看出,简单累加合成法在测算(合成)各国的综合国力时,有一定的可用性,其方法简单、容易操作,是进行指标合成,取得基础分析数据的一种简单方法。但由于有上面所说的不足之处,其测算结果往往会不可避免地产生一定误差。

2. 加权合成法。

通过对累加合成测算结果的分析可知,指标体系的设置对结果的影响很大。在实际运作中,尽管对指标的选择慎之又慎,千方百计寻找可比数据,但仍有不理想之处,不能做到全面合理。加上简单累加没有考虑不

同指标对综合国力的贡献有大有小,所以使测算结果有不尽人意之处。为了尽可能全面合理地评价各国综合国力的实力地位,求得更加准确的评估结果,经过反复测算,认为采取分层加权,用不同的权数对综合国力各构成要素直至每一个指标分别加权,可以取得比较满意的测算结果。

权数的确定是根据现实需要而定,受时代变化影响很大。我们应根据当前社会经济的特点,根据不同要素对综合国力影响程度的大小,分别赋予一定的权数(二级、三级权数表省略)。

我们认为,经济实力是构成国力的基础要素,是表明该国实力地位强弱的主要表现,所以经济实力权数应该最高,为 0.35;科教文能力是经济发展的火车头,在当今科技大发展的形势下,科学教育水平成为影响综合国力的关键要素,仅次于经济实力,为 0.20;对外经济活动能力反映一个国家对外开放程度,也是综合国力的主要组成部分,赋权略低于科教文能力,为 0.18;资源供应能力对综合国力影响大小众说不一,但我们认为,要保持经济的“可持续发展”没有一定的后备资源及资源的合理配置,是达不到目的的,其权数为 0.15;社会发展程度比其他构成要素对综合国力的影响稍小一些,所以赋给权数最低,为 0.12。但随着各国经济对“可持续发展”的需要,最近世界银行推出的“衡量国家财富新标准”显示,社会发展程度这一要素将对综合国力产生越来越大的影响。

按照给定的权数,我们逐项分层加权计算,最后汇总得出结果。用 P 表示综合国力的总分值, P_{ijk} 表示每一项基本指标的得分, H_{ijk} 表示该指标的权重。其计算公式可简单表示为:

$$P = \left[\sum_{i=1}^n H_i \cdot \left(\sum_{j=1}^{m_i} H_{ij} \cdot \left(\sum_{k=1}^{l_{ij}} H_{ijk} \cdot P_{ijk} \right) \right) \right]$$

以上我们分别论述了两种指标量化方法和两种指标合成方法,并据此计算了三种国力得分(参看表 1)。从中可以看出,由于方法不同其结果是有差异的。

从排序结果看,根据综合国力的得分,可以分为三类。一是国力超强的美国,由于综合国力得分遥遥领先于各国,三种测算结果都一致,排在第 1 位;二是国力次强国,包括日本、德国、法国、英国、俄罗斯、加拿大、澳大利亚、意大利、中国,由于各国综合实力的差距相对较小,排序结果由于方法不同而产生波动,尤其以德国、俄罗斯和澳大利亚的波动较大;三是国力相对较弱的国家,即排在第 11 位的韩国、第 12 位的巴西和第

13 位的印度,都没因方法不同而波动。

我们认为,由于本指标体系设计比较全面,三种测算结果比较,总体上是一致的,反映出这三种方法测算综合国力都有一定的可用性;但由于“累加合成”方法不能全面反映每个指标对综合国力的贡献大小,以至

影响了综合国力排序结果。“加权合成”和“Z 分数”(加权)两种方法测算结果较接近,可用性更好一些,但二者的结果仍有微小差别。“Z 分数”法作为一种新的量化方法,有一定的特色,有待于在今后的实践中逐步应用。

表 1 三种测算结果比较

国家	累加合成				加权合成				Z 分数(加权)			
	1990 年		1993 年		1990 年		1993 年		1990 年		1993 年	
	分值	排序	分值	排序	分值	排序	分值	排序	分值	排序	分值	排序
美 国	71.7	1	71.6	1	75.7	1	75.0	1	86.6	1	89.0	1
日 本	48.1	3	47.6	3	55.6	2	55.3	2	66.0	2	66.6	2
德 国	41.4	6	39.5	6	51.6	3	48.3	3	61.9	3	59.9	3
法 国	38.6	7	37.4	8	44.2	6	41.7	6	53.4	5	51.8	5
意 大 利	33.3	10	31.4	10	39.2	9	35.8	10	46.0	9	43.5	10
英 国	34.6	9	34.0	9	39.9	7	38.6	8	48.5	7	48.2	7
加 拿 大	46.2	4	45.8	4	46.7	4	46.2	4	56.6	4	56.8	4
俄 罗 斯	48.9	2	47.9	2	44.8	5	43.9	5	51.8	6	50.6	6
澳大利亚	41.7	5	40.9	5	39.6	8	38.5	9	47.7	8	47.3	8
中 国	38.4	8	39.3	7	38.4	10	38.7	7	44.0	10	44.9	9
巴 西	25.3	12	25.8	12	25.1	12	26.3	12	26.5	12	28.0	12
印 度	23.7	13	24.2	13	22.8	13	23.6	13	22.1	13	22.6	13
韩 国	29.5	11	30.8	11	32.8	11	33.5	11	38.9	11	40.8	11

资料来源:根据联合国《统计月报》1995 年 10 月;国际货币基金组织《国际金融统计年鉴》1994 年;世界银行《1995 年世界发展报告》;《中国统计年鉴》1994 年等有关资料计算。

中国综合国力在国际比较中的地位

中国是一个发展中大国,经过 40 多年的艰苦奋斗与不懈努力,尤其是经过十几年来来的改革开放,无论是经济总量还是国民经济整体实力,都发生了根本性变化,综合国力有了明显提高。当前,中国的综合国力在国际比较中处于什么地位,成为世人瞩目的一个话题。虽然国内外一些专家、学者对中国的综合国力做出过种种评估,但结论并不一致。

本文第一部分根据我们自己设计的指标体系,选用不同的指标量化方法和不同的合成方法,计算出三种结果(见表 1)。经过鉴别比较,我们认为“加权合成”的测算结果更接近各国的实际。从表 1 加权合成测算结果的排序可以看出,中国综合国力的位次,从 1990 年的第 10 位上升到 1993 年的第 7 位,分别以 0.1、0.2 和 2.9 分之差,超过了英国、澳大利亚和意大利。我们认为这个排序结果基本符合实际。

从总体上看,90 年代以来,中国经济连续高速增长,推动了国民经济整体实力的增强,使综合国力有明

显的提高,表现在国际比较中的位次提前,占西方七国的比重上升,与发达国家的差距缩小。

首先,中国自身发展处于上升趋势,1993 年比 1990 年整体实力有了明显提高。80 年代后期,中国经济的增长速度一度放慢,特别是作为治理整顿的 1990 年,我国经济增长速度仅为 4.5%,低于韩国的 9.5% 和印度的 5.8%,当时的日本、德国的经济增长率分别为 4.8% 和 5.1%,使得当时中国经济实力地位受到影响。随着改革开放的进一步深入,中国经济增长速度加快,1993 年以 13.4% 的年增长率位居各国榜首。经济的高速增长,推动了国民经济各个方面的发展,GNP 总值按美元计算 1990 年占美国比重为 6.7%,1993 年上升到 9.1%,经济实力由 1990 年的第 5 位上升到 1993 年的第 4 位。同时,对外经济活动能力和教育科技也有不同程度的提高。所有的这一切表明,中国经济实力在增强,综合国力地位在上升。

其次,根据测算按分值计算分析,中国综合国力,无论与西方七国整体合计相比,还是与每一个发达国家相比,所占比重,1993 年比 1990 年都有不同程度的

提高,缩短了与发达资本主义国家之间的差距。

1990年,中国综合国力总分为38.4分,仅相当于世界一流强国美国的一半,约为日本的2/3,为西方七国总计的11%。1993年,中国综合国力进一步增强之后,与西方七国相比,所占比重有不同程度的提高。

1993年中国综合国力占英国的比重,达到100.3%,赶上并超过了英国,占意大利的108.1%,亦超过了意大利,使我国的综合国力由1990年的第10位上升到第7位,排在美、日、德、加、俄、法之后。具体计算结果如下:

表2 中国占西方七国综合国力比重

	美国	日本	德国	法国	英国	意大利	加拿大	七国总计
1990年总分值	75.7	55.6	51.6	44.2	39.9	39.2	46.7	352.9
比重(%)	50.7	69.1	74.4	86.9	96.2	98.0	82.2	10.9
1993年总分值	75.0	55.3	48.3	41.7	38.6	35.8	46.2	340.9
比重(%)	51.6	70.0	80.1	92.8	100.3	108.1	83.8	11.4

资料来源:根据联合国《统计月报》1995年10月;国际货币基金组织《国际金融统计年鉴》1994年;世界银行《1995年世界发展报告》;《中国统计年鉴》1994年等有关资料计算。

再次,从表列13个国家综合国力纵深发展趋势分析,以中国与韩国、巴西、印度为一方的发展中国家,1993年综合国力均呈上升趋势,而以美日为一方的西方发达国家和俄罗斯的综合国力均呈下降趋势;以中国为分界线,发达国家与发展中国家之间形成了鲜明的对照(请看下图)。

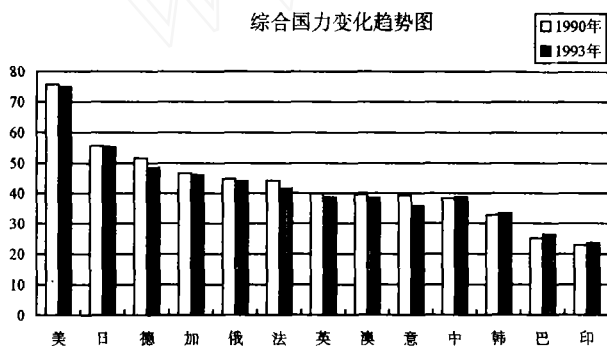
从上面直方图可以看出,1993年与1990年相比,从美国到澳大利亚都呈下降趋势,按分数值比较,其中,德国、英国、意大利和澳大利亚下降幅度最大。1993年与1990年相比,意大利下降8.7%,德国下降6.6%,英国下降3.3%,澳大利亚下降2.8%;发展中国家均呈上升趋势,分别提高为:中国0.8%,韩国2.1%,巴西4.8%,印度3.5%。应当指出,巴西、印度、韩国综合国力提高的速度比我国快,值得引起重视。

目前,我们对综合国力进行排序的研究工作尚处于探索进程之中,其名次是会随着研究工作的深入,数字的变化而发生变化的。如中国的综合国力虽然位列第7,但从综合国力的总分值上看,与英国、澳大利亚和意大利甚至韩国同处于一个数量级,1993年它们的分值分别为38.6,38.5,35.8和33.5,中国为38.7,如果指标体系稍有变动,数据稍有调整,排序的结果就会发生变化。

同时,从我们研究计算的数据显示,从构成综合国力的五大要素情况分析,虽然中国的资源供应能力和经济实力较强,在13国排序中,分别排在第2和第4位;但是,对外经济活动能力居中,排在第9位;而在科教文能力方面,虽然科技实力增长较快,但教育滞后,因而综合排序是第11位;尤其是社会发展程度严重落后,仅好于印度,排在13国的倒数第2位。

总之,我们应该清醒地看到,虽然中国的综合国力有了一定程度的提高,但若和世界三强美、日、德相比,还有较大距离,要赶上它们,仍须几十年甚至更长时间的艰苦努力。

(责任编辑 李元玉)



资料来源:根据联合国《统计月报》1995年10月;国际货币基金组织《国际金融统计年鉴》1994年;世界银行《1995年世界发展报告》;《中国统计年鉴》1994年等有关资料计算。