

Status and Utilization of the Secondary Resources

Hai Ming

(The school of Economics and Management of China University of Geosciences, Wuhan 430074, China)

Abstract: The secondary resources are resources of higher quality than the primary resources. In order to develop the secondary resources, it's necessary to value and save them as well as increase the technology of the research and development to explore the secondary resources. So the transformation of the secondary resources can be more effective which will lead to relieving of the contradiction brought by the primary resources reduction and environment pollution. Reasonable development of the Secondary Resources can also be the resource basement for the sustainable development of the economic society.

Keyword: The secondary resources; Resources nature; New Technology and New Process

次生资源的地位与开发利用

海 鸣

中国地质大学经济与管理学院

摘 要: 次生资源是比原生资源质量更高的物质资源。开发利用次生资源, 需要高度重视次生资源、珍惜次生资源, 加强对开发利用次生资源新技术和新工艺的研究与开发, 以促进次生资源的转变, 缓解原生资源减少以致枯竭所产生的矛盾, 减少环境污染, 为经济社会的可持续发展奠定循环的资源基础。

关键词: 次生资源; 资源性; 新技术新工艺

所谓次生资源, 指的是在生产和消费过程中失去原有使用价值的、残余的、排放的和废弃的, 经过回收和加工可重新发挥其使用价值的物质或物品的总称。

一、次生资源的构成与特征

(一) 次生资源的构成

1. 自然资源冶炼过程中产生的废料

在对自然界中开采含有各种物质成分的矿石进行冶炼的过程中, 除了符合各项技术标准的合格成品之外, 总会有不符合某些或某项技术标准要求的次品和废品的产生。这些次品和废品可以作为优质资源进行再冶炼加工, 制成生产原料后再用于生产过程。

2. 产品的生产过程中加工所产生的废料

在产品的生产过程中, 需要将锻压或浇铸成型的零部件进行镗、铣、车、磨、切割、切削后, 才能制成合格的产品零部件或完整产品。在以上的加工过程中, 则会产生边角剩余料、屑、渣、废液等加工废料。这些形态的废料, 都可以进行

再加工如进行再冶炼提纯, 使其再成为生产原料, 继续用于生产过程。

3. 生产过程中生产的不合格产品、生产过程的排放物和残留剩余物

在生产过程中, 由于技术原因和生产者操作等方面的原因, 会产出一些不合格的产品, 如残品、次品和报废产品等。由于这些不合格产品没有完整或完备的使用价值或没有使用价值, 所以不能投入市场用于消费, 只能作为次生资源进行再利用。同时, 在生产过程中, 还排放出了大量的废气、废水、粉尘、废热和废动力, 而且在生产过程完成以后还有残留物或剩余物, 如废渣、废料等。这些在生产过程中的排放物和残留物, 都是具有稀缺性和有用性的次生资源。

4. 消费过程中的周期性废料

当商品被消费者购买消费以后, 商品的使用价值得以实现以后便失去原有的使用价值, 如, 有些商品的服役期满失去了使用价值, 有些商品的使用寿命到期也失去了使用价值, 也有些商品

或商品的附属物只要进入消费过程就完成了自己的使命,同时随着社会时尚的快速转变,也会使很多消费品快速退出消费领域失去使用价值,因此,在消费过程中就会产生周期性废弃物。

5. 生活消费中的消费废弃物

人类在消费活动中消费各种各样的物品,当消费活动完成以后便会产生各种形态的消费废弃物,第一类是各种金属、塑料、纸类、玻璃、包装物和棉麻化纤及其织物类废弃物;第二类是菜根菜梗菜茎菜叶、烂果果皮、丢弃的花草植物、鸡肠鱼肚、禽兽粪便与尸体以及清扫的树叶杂草和手纸类废弃物;第三类是坚果壳、果核、破旧木制竹制藤制家具、竹制草制皮制凉席、枯萎的花草植物、尿不湿和卫生巾类废弃物;第四类是煤碴灰、生活灰土、碎石砖瓦片、破盆碗盘杯类废弃物以及其他废弃物。

(二) 次生资源的特征

1. 形态与种类多样性

次生资源的形态具有多样性,如,有固体形态、晶体形态、液体形态、气体形态、屑状形态、泥状形态、粉尘粉末状形态,还有些混合形态。次生资源不仅总体种类繁多,而且每一种性质的次生资源的种类也很多。例如,铜的次生资源种类相当多,铜基合金有 200 多种,广泛应用的铜化合物也在 50 种以上。与迄今发现的含铜矿物 170 多种相比要多得多。¹

2. 污染危害性与资源性并存

次生资源中有些废料、排放物、残留剩余物和消费废弃物,本身就含有有毒有害成分,或者会发酵产生有害气体,将其直接堆置于某种环境之中,就会污染环境、水体和空气,从而产生极大危害性;但是,这些次生资源又都具有资源性,都是稀缺的有用物质,对其进行回收再加工以后又能成为重要的生产原料,可以重复地循环利用。所以,次生资源的污染危害性与资源性同时并存,是其很重要的特征。

3. 单质性与复合性相伴

次生资源构成很复杂,其中有些构成部分如生产加工过程中产生的各种废料,本身就是单质性的物质材料,只是因为加工过程中被切割切割下来或因为加工的零部件不符合标准而成为次

生资源,但是诸如此类的废品废料本身还是单质性物质材料,它们的再利用的价值很高,而且更容易被利用。但是,次生资源中也有大量的构成部分是复合资源,其中第一类是某种废旧资源中内含多种物质成分,第二类则是有多种性质的物质实体混杂在一起构成的复合资源。第一类复合资源,如废弃的IT机器配线基板和插线器都含有纯金和银等贵金属。1 吨废手机中含金 280 克、银 2 千克、铜 140 千克、钯 140 克。²第二类复合性资源最明显的例子是生活垃圾中金属、有机物、无机物等各种性质的资源都相互混杂在一起,成为复合性次生资源。

4. 易失性和再利用必择其一

次生资源本身就是作为生产过程和消费过程的废弃物而游离出来的物质或物品,一直被视为危害性的因素,想尽办法让其消失。实际上,次生资源不被利用就会消失。但是,次生资源都是社会的宝贵的物质资源,充分认识和利用次生资源,具有重要的社会意义和深远的历史意义,而且越来越重要。作为次生资源,它们始终都存在着易失性和再利用两种前景,但是,我们必须以选择其中一种前景为主,要么以让它们消失掉为主,要么以回收利用利用为主。

二、次生资源的地位

(一) 次生资源的重要性

1. 次生资源的基本性质

次生资源是以废料、边角剩余料、生产加工废料、生产过程中的排放物与残留物、废旧商品和消费废弃物的形态存在的,但是,它们的基本性质是资源性,而且是一种更加重要的资源。其一是原生资源只会逐步减少直至枯竭,次生资源可以循环利用;其二是次生资源是比原生资源质量更高的资源,原生资源是有一定元素含量的原始天然资源,但是次生资源中大量的废料、残留剩余料和废旧商品等则是单质性物质或者是某种物质元素含量很高的资源。如在次生铜资源中元素铜占 40%以上,在次生铜基合金资源中含铜量一般在 50%~99%之间。³

2. 次生资源开发利用的意义

²郭廷杰.日本有色金属再生现状简介[J].有色金属再生与利用, 2003, (1): 11-14.

³刘敬新,沈若萍.铜的次生资源与再生冶金(一)[J].中国资源综合利用, 1992, (8): 11-22.

¹刘敬新,沈若萍,铜的次生资源与再生冶金[J],中国资源综合利用, 1992, (8): 11-22.

其一，次生资源开发利用可以缓解原生资源短缺所引起的矛盾。在经济的快速发展中，对原生自然资源的需求和实际消耗日益增加，但是我国人均自然资源拥有量较少，如 45 种主要资源人均拥有量不到世界平均拥有量的一半。同时，我国是后发展国家，原生资源的消耗量大，消耗的速度快，因而，资源短缺问题比较严重，资源短缺已经严重地制约了我国经济发展的速度。在这种资源形势局面下，次生资源的开发利用可以有效缓解原生资源短缺所引起的各种矛盾，极大地促进经济的快速稳定发展。

其二，次生资源开发利用可以减少污染危害性。原生资源在冶炼过程中会排放出大量的废气、废水、废渣、剩余物，如不严加治理，会对环境造成严重的污染；消费废弃物中可降解有机物质堆放会产生大量有害气体，也会严重地污染环境。这些污染，都会对环境产生极大的危害性。次生资源的开发利用，使大量的废气、废水、废渣、废液、加工残留剩余物和消费废弃物等被资源化处理，成为宝贵的资源被重新利用，从而大大减少了被它们污染所造成的危害性。例如，用废钢代替铁矿石炼钢，可减少气体污染 86%，减少水污染 76%。⁴

其三，次生资源开发利用可以吸纳大量人员就业。次生资源的开发利用是一种劳动密集性的经济活动。次生资源开发利用的第一步是废料、废旧物品和废弃物的回收及分类，这些工作需要大量的劳动者分散在城市的各个地方辛勤的劳动。同时，目前大量次生资源的冶炼提取过程也基本是劳动密集性的。尤其明显的是在废旧电器的拆解、检测和分类等项工作中，目前还是人手比机器更有优越性和更有效率，所以，次生资源的开发利用能吸纳更多的人员就业。实际上，近年来我国各大城市都出现了千万人的废旧物资回收大军。⁵如果高度重视次生资源的开发利用，大量回收利用次生资源，可以形成一个庞大的产业，则会为更多的人员提供就业岗位。

（二）次生资源的优势

其一，次生资源的开发利用可以节约原生资

源的消耗。一个方面，开发利用次生资源以后，就可以少用原生资源，从而节约原生资源的消耗，延长原生资源的使用年限；另一个方面，开发利用次生资源要比开发利用原生资源所消耗的能源及其他资源更少，这样就可以大大减少资源的消耗量，从而节约资源。相关资料显示，利用 1 吨废纸，能够造纸 0.8 吨，可以节约木材 3 立方米、电 600 千瓦、标准煤 1.2 吨、水 100 立方米。利用 1 吨废钢铁，能炼钢 0.85 吨，可节约铁矿石 3 吨、标准煤 1.4 吨。据专家测算，每回收 1 万吨废旧物资，可以节约自然资源 4.12 万吨。⁶

其二，次生资源的开发利用可以减少成本费用支出。次生资源回收利用的投资相对较少，其再生的冶炼提取过程较简单并且流程短，生产成本费用支出相对较低。据专家测算，利用废钢铁炼钢，可降低生产成本 200 元/吨。利用废纸生产纸，可降低生产成 300 元/吨。⁷利用 1 吨再生紫铜，可降低生产成本 2580 元/吨。⁸同时，对生产过程中的废料、排放物、残留剩余物等各种形态的物质进行回收综合利用，能够取得更好的经济效益，也就相对降低了成本费用的支出。

其三，一般的次生资源开发利用较容易。原生资源的开发利用，过程很复杂，而且流程很长。次生资源来源于产品加工过程和产品的消费的后果，因而，原生资源处于物质循环的起点，它的形态是矿石元素资源；而次生资源则以原生资源开发利用的终点为起点，它的形态是单质性和复合性的物质资源，因而次生资源开发利用没有原生资源那么复杂；同时，次生资源的元素含量大大高于原生资源元素的含量，有些次生资源甚至是纯质性物质，所以，一般次生资源的开发利用更容易一些。

（三）次生资源的循环性

其一，次生资源可以无限地被循环利用。原生资源消耗以后自然界中存量就会不断减少以致于枯竭消失。次生资源是可以重复利用以致于无限地循环利用的，因为次生资源经由原生资源的

⁴单亦和.废钢作为可持续发展资源在钢铁工业中的应用[J].钢铁, 2001, (10): 6-11.

⁵杨眉.资源再生的时代[J].中国经济周刊, 2005, (31): 14-20.

⁶方伟成.再生资源与原生资源的比较[J].再生资源研究, 2007, (5): 7-11.

⁷张帆.再生资源的回收利用与保护生态环境[J].资源开发与保护, 1993, (1): 3-6.

⁸刘兴利.原生、再生有色金属利用程度的比较研究[J].再生资源与循环经济, 2008, (1): 27-32.

冶炼提取而进入人类社会，开始周期性的服役。其周期性地循环服役运行路径是：冶炼提取——服役——报废——再冶炼提取——再服役——再报废，完成这一个周期性之后，再开始新一轮循环往复。由于次生资源可以循环利用，因此，它可以弥补原生资源不断减少以致于枯竭对经济发展所产生的不利利用影响，替代自然资源促进经济的稳定快速发展和可持续发展。

其二，次生资源可以为经济社会可持续发展奠定资源基础。可持续发展规律要求代际间资源利用具有公平性。从工业革命开始，经过几百年来越来越快的消耗后，原生资源的储量正在快速的大量减少，原生资源枯竭的后果已不再是危言耸听的猜测。在这种情况下，代际间资源利用的公平性已出现严重危机，但是，在这种危机越来越严重的局势下，次生资源成为世界上唯一快速增长的具有巨大利用价值的潜在资源。高度重视次生资源、积极开发利用次生资源，就可以缓解或消除原生资源枯竭所造成的危机，为经济社会的可持续发展奠定和提供循环的资源基础，使子孙后代在利用资源时也享有公平的权利。

三、次生资源的开发利用

（一）废料、不合格与报废产品和消费废弃物类次生资源的开发利用

这类次生资源包括：原生资源冶炼提纯过程中产生的次品和废品、产品加工过程中产生的残留边角剩余废料屑末渣、不合格产品与报废产品、服役期满报废产品和部分消费废弃物等，其中有废金属、废玻璃、废塑料、废橡胶和废纸等类物质。这些废旧物质中，既有单质性物质，也有复合性物质。

这些废旧物质中的单质性物质资源的开发利用较简单，先将其分类回收归总，再进行分类开发利用。例如，将回收归总的废金属类用液压打包机加工成块，使用电炉或其他冶炼炉将其再冶炼制成原料，供再利用。把回收归总的废塑料和废橡胶制品等，先破碎成颗粒，再冶炼加工成原材料，或者运用新技术和新工艺进行化学加工制成油类物资，提供再利用。把回收归总的废纸类粉碎加工成纸浆，再制成各规格质量的新纸。还可以用多种技术如热解法、加氢氧化法、水解法等从有机物垃圾中提取燃料气、燃料油和酒精等副产品。对这些单质性物质废料进行加工后使其

成为可以直接用于生产的原材料；同时，还可以对回收的这些废旧物质进行加工制成复合性材料（如聚合物基、硅酸盐基或陶瓷基和金属基复合材料），用来替代木、钢、塑和瓷质材料。

对于这些废旧物质中各种物质混杂在一起的复合性资源的开发利用则困难些，那就是首先要对这些复合性资源进行分选，例如用磁力分选出废铁和含铁物质，用光虑系统和光电管分选出各色废玻璃，用振动法分选出硬、软废物质等。分选完成后，再将分选出的各类单质性废旧物质进行加工制成单质原材料。将那些不容易分选出来的废旧物质，再加工成复合性材料。

对某种废旧物质中含多种物质元素的复杂结构资源的开发利用则更复杂些，需要借助于最新的物质分离新技术和新工艺，将某类复杂结构资源中所内含的各种物元素成分分离出来，使其内含的各种物质元素成分成为单质性材料，再用于单质性产品和复杂结构复合性产品的生产。

（二）生产过程中各种排放物、残留剩余物类次生资源的开发利用

在各种产品的生产加工过程中，会产生多种排放物（废气、水和液等）和残留剩余物（渣、余热和余压等）。相对于产品来说这些排放物和残留剩余物是废弃物；但是从另一个方面来说，它们仍是具有有用性和稀缺性的物质资源或能量，所以，它们是一种次生资源。

对这一类次生资源开发利用的关键是研究开发将其资源化的技术和工艺，随着该类技术和工艺的研究开发及其水平的提高，可以源源不断地将这些生产过程中的排放物和残留剩余物转变成宝贵的物质资源。例如利用工业生产中排放的CO₂制塑技术，工业及生活污水多种治理技术和工艺，利用钢铁冶炼过程中排放的煤气作民用燃料、余热供暖、余压发电、废渣生产建筑材料等方面的技术和工艺，都是把废气、废水、废渣和余热、余压资源化利用的重要保障条件。

（三）消费废弃物中不可生物降解的和含水量不高的次生资源的开发利用

在消费废弃物中有一些是不可生物降解的，如，木制皮制商品包装物、禽兽类骨骼、枯树枝树叶、破旧木制藤制家俱、竹制草制皮制凉席、坚果果壳及水果果核、枯萎植物花草、尿不湿卫生巾及厕纸等类废弃物质，还有一些含水量不高

难以分选或分选的价值不大的日常生活消费废弃物，如，棉麻化纤及其织物、衣帽鞋袜以及其他生活垃圾等废弃物。这些消费废弃物，也是一种类型的次生资源。

这些消费废弃物不可能再加工制成各类原材料或原料，但是它们具有可燃性，可以建立该类废弃物焚烧发电厂。投入一定的辅助燃料，焚烧这些废弃物，利用它们焚烧时所产生的热能来发电。在焚烧废弃物和生活垃圾的过程中会产生多氯甲苯和多氯乙苯（俗称二恶英）类有毒有害气体，但是这些二恶英气体是可以消除的，如有的国家在焚烧炉上加过滤网来消除二恶英，采取提高焚烧温度的办法也可消除二恶英。

（四）废旧家用电器类次生资源的开发利用

现阶段在人们日常生活中使用的家用电器，不仅种类繁多，而且换代的速度很快，因而废旧家用电器数量庞大，同时因为产品升级和流行时尚变换而被淘汰的家用电器数量也很多，今后废旧家用电器的种类和数量还会更多。这样一来，废旧家用电器也就成了一个独立类型而且开发利用价值巨大的次生资源。

废旧家用电器的开发利用的途径有两条：

第一个开发利用的途径是拆解再利用其中的电子元器件。家用电器的电子元器件使用寿命大多数都是 50 万小时，而经济发达国家的实际使用的时间大约平均为 2 万小时左右⁹。随着时尚变换的加速，家用电器尤其是视听通信数码类电器被淘汰的速度更快，其中的电子元器件使用的时间更短，因此，绝大部分电子元器件与新制产品的质量寿命无差别，它们仍然是高品质电子元器件。通过对废旧家用电器的拆解、检测，将合格电子元器件重新组装成家用电器产品，这种开发利用前景很广阔，例如，一部手机有 2000 多种构件，除了机壳之外，其他几乎所有的构件都可以再利用，而且利用废旧家用电器中电子元器件组装的新产品成本更低，其市场更大、竞争力更强。

第二个开发利用的途径是将不能使用的元器件和整机进行冶炼提取其中的各种物质资源。例如 IT 机器中有些部件含有多种贵稀金属，其基础部件如机壳都是由铁材料和塑料制成，将其回收冶炼可以提取多种金属以及玻璃和塑料等物质，

⁹杨眉. 资源再生的时代[J]. 中国经济周刊, 2005, (31): 14-20.

提取的多种物质资源可以作为产品的生产原料进行循环利用。在对废旧家用电器进行开发再利用的同时，要重视其污染危害性的技术处理，避免其对环境造成损害。

（五）可生物降解的日常生活消费废弃物类次生资源的开发利用

在日常生活消费中会产生大量的可以生物降解的废弃物，例如，菜根梗茎叶、烂瓜果及瓜果皮、丢弃的花草植物、鱼禽兽肠肚、鸟狗猫等宠物粪便与尸体、清扫的树叶杂草等。在日常生活消费活动中，每天都会不断地产生此类消费废弃物，因此，其数量很大、增长速度很快。其实，这些日常生活消费废弃物也是次生资源。

这类日常生活消费废弃物的开发利用方法有两种：

第一种方法是利用好氧微生物的作用把日常生活消费废弃物制成肥料。利用好氧微生物在充足氧气条件下对病菌和寄生菌的杀灭和对有机物的转化作用，使日常生活消费废弃物转化成腐殖质，将其制成肥料。

第二种方法是利用厌氧微生物的作用把日常生活消费废弃物制作成为沼气和肥料。利用厌氧微生物在无氧或缺氧条件下对病菌和寄生菌的杀灭和对有机物的分解作用，使日常生活消费废弃物在发酵过程中液化和气化，产生的沼气用于发电和供热，将剩余的废液和废渣用于制造肥料。

四、结论

自工业革命几百年以来，随着科学技术的不断进步与发展，原生资源的消耗速度日益加快、消耗量日益增加，因此，在原生资源日益枯竭的形势下，我们应当高度重视次生资源，十分珍惜次生资源，加强次生资源开发利用新技术和新工艺的研究开发，藉此充分开发利用各种次生资源，使其得以循环利用，从而为经济社会的可持续发展奠定循环的资源基础。

References (参考文献)

- [1] Mei Yang. The Era of Recycling[J]. China Economic Weekly, 2005, (31): 14-20
杨眉. 资源再生的时代[J]. 中国经济周刊, 2005, (31): 14-20
- [2] Qiang liu. Use of Renewable Resources——The Lifeblood of Sustainable Human Development[J]. Environment Economical Magazine, 2005, (10): 20-22
刘强. 再生资源回收利用——人类可持续发展的生

- 命线[J].环境经济杂志, 2005, (10): 20-22
- [3] Yihe Shan. The Scrap Steel Takes the Sustainable Development Resources in Iron and Steel Industry Application[J]. Steel,2001,(10):6-10
单亦和.废钢作为可持续发展资源在钢铁工业中的应用[J].钢铁, 2001, (10): 6-10
- [4] Pei Ouyang. Let the‘Mislay Place the Resources’the Big Circulation[J]. Renewable Resource Research,2005,(5):24-40
欧阳培. 让“放错地方的资源”大循环[J].再生资源研究, 2005, (5): 24-40

Strategy-Analysis of Adjusting Industrial Structure in Hubei Province

Li Guomin, Fang Xiyu

(Hubei University of Economics, Department of Economics, 430205)

romarhong@126.com

Abstract: Industrial structure has a dual role in economic development which not only can contribute significantly to economic growth, but also may seriously hamper economic development. The key lies in that whether the industrial structure is reasonable or not and continuously optimizing the industrial structure is always on the way. Based on this theoretical support, the paper which selected three criterions which are the relative output, the comparative labor productivity, the measure of industrial structure deviation made a dynamic and comprehensive analysis of the industrial structure in Hubei Province with the quantitative and qualitative methods in order to reveal its status and adjust its industrial structure.

Keywords: the relative output; the comparative labor productivity; the measure of industrial structure deviation; adjustment in industrial structure

湖北省产业结构调整与转变经济增长方式的 战略路径分析

李国民, 方西玉

(湖北经济学院经济学系, 湖北武汉, 43020)

romarhong@126.com

摘 要: 产业结构对经济发展具有双重作用, 既可以极大地促进经济增长, 又可能严重地阻碍经济发展。关键在于产业结构是否合理以及要不断优化产业结构。本文基于此点理论支撑选取相对产出值、比较劳动生产率和产业结构偏离度三个指标用定量和定性相结合的方法对湖北省产业结构进行动态综合分析, 以期揭示湖北省产业结构现状进行产业结构调整。

关键词: 相对产出值 比较劳动生产率 产业结构偏离度 产业结构调整

一、引言

社会经济发展包括经济数量的增长、经济结构的改善和人民生活质量的提高。其中经济结构主要是产业结构。而产业结构对经济发展具有双重作用, 既可以极大地促进经济增长, 有可能严重地阻碍经济发展。关键在于产业结构是否合理以及要不断优化产业结构。现阶段湖北省的三大产业中, 一二三产业占总产值的比例依次是 15.71%、43.81%、40.48% (取自 2008 年的数据), 是典型的鼓型结构 (又称橄榄型结构), 说明湖北省的产业发展已经进入工业化中期, 是服务业的比重超过农业, 且二三产业的比重相当, 第二产业比重过大, 但这还并不是最优的三二一金字塔

型产业结构。

因此值“十二五”期间, 湖北省经济数量的增长、产业结构的现状已经为湖北省产业结构的优化创造有利条件, 且又提出产业结构必须改善调整的强烈要求。

本文基于此背景, 从相对产出值、比较劳动生产率和产业结构偏离度三个指标用定量和定性相结合的方法对湖北省产业结构进行动态综合分析, 以期揭示湖北省产业结构现状。这不仅对湖北省今后的产业结构调整和经济可持续发展有着一定的理论价值和实际意义, 还对正值“十二五”期间的湖北省来说具有非常现实的社会意义。

二、湖北省产业结构相对产出值分析

产业结构相对产出值是指分别增加一二三产业一个单位产值会对总产值相对应的增加多少个单位，它是该产业的产出弹性与该产业产值占总产值比重的比率，判断三次产业内部产业边际生产率的高低及是否实现规模经济。下面本文先通过设定模型进行回归分析得出湖北各产业的产出弹性，然后计算出 1978—2008 的相对产出值对湖北省的产业结构进行描述性统计和动态综合分析。

1. 模型设定

通过对经济增长的计量，Romer (2000) 认为：短期经济增长是由劳动力和资本等要素投入的增

加所贡献的，而长期经济增长是由技术进步（含经济制度的变迁）贡献的。然而，劳动力、资本、和技术产业是在一结构中组织在一起进行生产的，对于给定的资本、劳动和技术，不同的产业结构会导致不同的生产。因此存在产业结构对经济增长的贡献，但如何去进行度量。

现在考虑不同产业结构对生产影响的函数 $Y = F(X_1, X_2, \dots, X_k, A)$ ，其中 y 表示总产出， $X_i, i = 1, 2, \dots, k$ ，表示第 i 产业的产出量； A 表示经济的制度和技术水平，对生产函数 $Y = F(X_1, X_2, \dots, X_k, A)$ 求全微分，有

$$dY = \frac{\partial Y}{\partial X_1} dX_1 + \frac{\partial Y}{\partial X_2} dX_2 + \frac{\partial Y}{\partial X_3} dX_3 + \dots + \frac{\partial Y}{\partial X_k} dX_k + \frac{\partial Y}{\partial A} dA \quad (1.1)$$

将方程两端同时除以 Y ，则有

$$\frac{dY}{Y} = \frac{X_1}{Y} \frac{\partial Y}{\partial X_1} \frac{dX_1}{X_1} + \frac{X_2}{Y} \frac{\partial Y}{\partial X_2} \frac{dX_2}{X_2} + \frac{X_3}{Y} \frac{\partial Y}{\partial X_3} \frac{dX_3}{X_3} + \dots + \frac{X_k}{Y} \frac{\partial Y}{\partial X_k} \frac{dX_k}{X_k} + \frac{A}{Y} \frac{\partial Y}{\partial A} \frac{dA}{A} \quad (1.2)$$

式中 $\frac{X_i}{Y} \frac{\partial Y}{\partial X_i}$ 表示第 i 产业的产出弹性，记为 $\beta_i, i = 1, 2, 3, \dots, k$ ，于是 (1.2 式) 可以改写为：

$$\frac{dY}{Y} = \beta_0 + \beta_1 \frac{dX_1}{X_1} + \beta_2 \frac{dX_2}{X_2} + \beta_3 \frac{dX_3}{X_3} + \dots + \beta_k \frac{dX_k}{X_k} \quad (1.3)$$

其中 $\beta_0 = \frac{A}{Y} \frac{\partial Y}{\partial A} \frac{dA}{A}$ ，表示经济制度的变迁

对总产出的贡献，因此可以利用如下计量模型来测算产业结构对经济增长的贡献：

$$\text{LOG} Y = \beta_0 + \beta_1 \text{LOG} X_1 + \beta_2 \text{LOG} X_2 + \dots + \beta_k \text{LOG} X_k + \varepsilon \quad (1.4)$$

(注：本文 LOG 表示都是以底为 e 的自然对数)

2. 数据说明：

本文选取湖北省 1978 年到 2008 年的年度数据。其中： Y = 湖北省地区生产总值、 X_1 = 湖北省

第一产业产值、 X_2 = 湖北省第二产业产值、 X_3 = 湖北省第三产业产值。详细数据见表 1。

表 1 湖北省 1978—2008 年地区总产值及三次产业产值

观察值	Y	X_1	X_2	X_3
1978	151.00	61.11	63.71	26.18
1979	188.46	85.15	73.03	30.28
1980	199.38	71.22	91.67	36.49
1981	219.75	87.00	92.85	39.90
1982	241.55	101.73	94.97	44.85
1983	262.58	105.40	106.50	50.68
1984	328.22	126.36	136.50	65.36

1985	396.26	144.44	174.35	77.47
1986	442.04	163.61	187.96	90.47
1987	517.77	183.99	224.53	109.25
1988	626.52	214.66	271.25	140.61
1989	717.08	239.07	300.45	177.55
1990	824.38	289.45	313.39	221.54
1991	913.38	279.30	359.86	274.22
1992	1088.39	303.00	444.61	340.78
1993	1325.83	346.39	537.60	441.84
1994	1700.92	501.44	657.63	541.84
1995	2109.38	619.77	780.18	709.43
1996	2499.77	716.34	923.68	859.75
1997	2856.47	767.92	1071.86	1016.69
1998	3114.02	778.22	1199.08	1136.71
1999	3229.29	653.99	1314.44	1260.86
2000	3545.39	662.30	1437.38	1445.71
2001	3880.53	692.17	1574.40	1613.97
2002	4212.82	707.00	1709.70	1795.93
2003	4757.45	798.35	1956.02	2003.08
2004	5633.24	1020.09	2320.60	2292.55
2005	6520.14	1082.13	2810.01	2628.00
2006	7581.32	1140.41	3365.08	3075.83
2007	9230.68	1378.00	3966.68	3886.00
2008	11330.38	1780.00	4963.61	4586.77

数据来源于《湖北省统计年鉴 2009》的“主要年份地区生产总值表”。

注：单位：亿元，按当年不变价格计算。

3. 计量分析

(1) 模型估计

将表 1 的数据导入 EViews3.0 软件，先对

Y 、 X_1 、 X_2 、 X_3 分别取对数进行回归，然后用广义差分方程¹对模型进行修正得到以下输出结果，见表 2

表 2 湖北省三次产业产值对地区生产总值回归结果

变量	方程 1			方程 2		
	Beta 系数	T 值	VIF 值	Beta 系数	T 值	VIF 值
常数 c	1.0999	14.3301		0.0673	5.6642	
LOGX1	0.2061	8.1298	55.36	0.3167	16.7328	1.96
LOGX2	0.5454	17.3573	151.12	0.3744	9.4902	16.15

¹ 广义差分方程：

$$\text{LOGY}_t - 0.93325 * \text{LOGY}_{t-1} = \beta_0(1 - 0.93325) + \beta_1(\text{LOGX}_{1t} - 0.93325 * \text{LOGX}_{1t-1}) + \beta_2(\text{LOGX}_{2t} - 0.93325 * \text{LOGX}_{2t-1}) + \beta_3(\text{LOGX}_{3t} - 0.93325 * \text{LOGX}_{3t-1})$$

LOGX3	0.2426	8.4533	176.95	0.3249	8.0068	16.89
R-squared	0.999836			0.988422		
Adjusted R-squared	0.999818			0.987086		
F-statistic	54898.15			739.8752		
Durbin-Watson stat	1.350037			1.687254		
White Hetero test	0.048555			0.039099		

均为1%水平上显著

注：方程1是全部变量取对数后进入回归方程的结果，显然存在严重的多重共线性和自相关问题，方程2是采用广义差分方法进行修正后的回归结果。方程2的White检验在选择显著性水平1%时接受原假设，因此不存在异方差；方程2中DW值为1.6873，查 $n = 30$ ， $\kappa' = 3$ ，DW统计量在1%显著性水平上的临界值为 $d_L = 1.006$ 和 $d_U = 1.421$ ，则 $d_U < DW < 4 - d_U$ 说明广义差分模型中误差项不存在自相关；多重共线性有所减弱但看出LOGX2和LOGX3还存在严重的多重共线性。由于多重共线性是一个程度问题而不是一个存在与否的问题，且在以下的经济意义分析中对此作出解释，故没有采取相关补救措施。

根据表2结果，整理得到最终的回归方程：

$$LOGY = 0.674 + 0.3167LOGX_1 + 0.3744LOGX_2 + 0.3249LOGX_3 \quad (1.5)$$

(2) 经济意义解释

由表2中数据可以得到：该回归方程的判决系数为 $R^2 = 0.988422$ ，调整的可决系数为 $\bar{R}^2 = 0.987086$ ，两个系数都几乎接近1，F统计量 $F_{\alpha}(3,27) = 739.8752$ ，模型的整体拟合优度相当好，说明第一、二、三产业对国内生产总值有整体的解释意义；且t检验都通过，就是说明当在其他解释变量不变的情况下解释变量分别对被解释变量都有显著影响，也就是说结合(1.5)式可以得出在第二、三产业产值保持不变的条件下，湖北省第一产业的产值每增长一个百分点，平均GDP将增长31.67%。类似的，在第一、三产业产值保持不变的条件下，湖北省第二产业的产值每增长一个百分点，平均GDP将增长37.44%，在第一、二产业产值保持不变的条件下，湖北省第三产业的产值每增长一个百分点，平均GDP将增长32.49%。可见拉动湖北经济增长最大的第二产业，其次是第三产业，最后是第三产业。

由(1.5)式知湖北省第一、二、三产业对地区GDP的产出偏弹性分别是31.67%、37.44%、32.49%。若将这三个偏弹性系数相加，得到一个重要的经济参数—规模结构参数²，它反映了三次产业之间的协调配合程度。湖北省三次产业的三个偏弹性系数之和为1.016，略大于1，表明湖

北省三次产业整体上是规模结构递增的。结合方程2的VIF值可知，湖北省规模结构递增主要是由第二、三产业之间的协调配合贡献的，因为二、三产业之间存在着严重的共线性，而第一产业却没有。所以想具体探索三次产业内部的结构问题，还要对各自的相对产出值进行系统综合的分析。

4. 相对产出值分析

(1) 静态分析。由于第一、二、三产业在整个生产总值中的比重不一样，湖北的第一、二、三产业在总产出中的份额平均为28.65%、41.04%、30.32%，由此可知湖北第一、二、三产业分别增加一个单位的产值，会使总产值分别增加0.72、1.33、0.82个单位。从这个角度看，三次产业每增加一个单位对经济增长的带动作用强度排名依次为二产、三产、一产，这与湖北三次产业的结构是相对应的，但这只是静态浅层面的分析，并不能说明产业结构内部的边际生产效率以及是否合理的问题，需要进一步做动态的分析。

(2) 动态分析。产业相对产出值公式：

$$Y_i = \frac{\beta_i}{x_i} \quad (1.6)$$

其中 β_i ($i=1,2,3$)称为*i*产业的偏产出弹性，在本文 $\beta_1 = 31.67\%$ ， $\beta_2 = 37.44\%$ ， $\beta_3 = 32.49\%$ ，这是根据计量模型估计得出，笔者认为在中短期内一个地区产业的偏产出弹性是相对固定的，这是基于一个地区的资源禀赋，依赖于一个地区的发展路径而决定的，可以用来做短期预测； x_i 表

² 规模结构参数类似于规模报酬参数，只不过前者强调的是产业结构之间协调配合对于产值的比例变动，后者强调的是资本劳动投入对于产出的比例变动。如果三个系数之和为1，则称规模结构不变；如果三个系数之和大于1，则称规模结构递增；如果三个系数之和小于1，则称规模结构递减。

示第 i 产业产值占生产总值的比重。根据湖北省三产业的产出弹性和产业结构数据计算出湖北省

1978—2008 年产业结构的相对产出值, 计算结果见图 1。

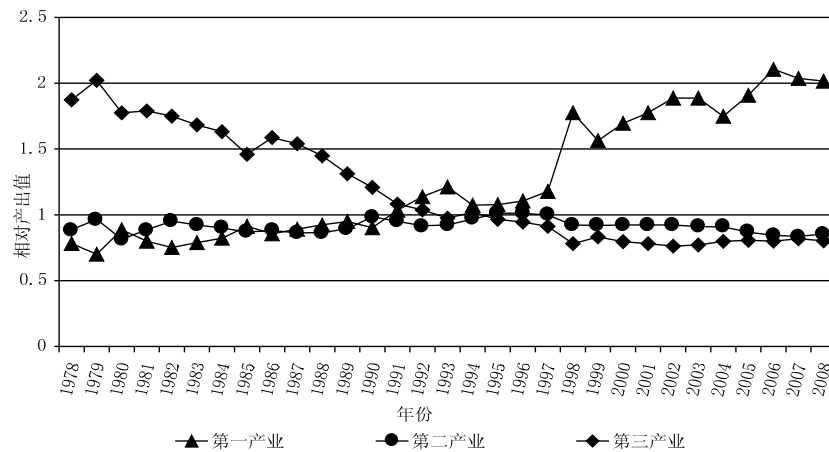


图 1 湖北省 1978—2008 三次产业相对产出值

从图 1 可以看出, 湖北省 1978—2008 年一、二、三产业相对产出值的趋势特称明显:

第一产业呈成螺旋式地上升, 在 1991 年可以看作第一产业发展的拐点, 相对产出值超过 1, 实现规模经济; 且将这种趋势分成两段: 第一阶段是 1978—1988 年的缓慢爬升阶段, 第二阶段是 1988—2008 年火箭上升阶段;

第二产业一直在 1 的附近区域波动, 只有 1995—1997 的三年等于 1, 从来没有突破 1。可见湖北的第二产业的边际生产率低, 产业内部一直未实现规模经济;

第三产业呈现较稳定的下降趋势, 从高相对产出值一直下降到低相对产出值, 现阶段维持在 0.8 左右的水平上, 说明湖北省第三产业边际生产率逐年降低, 内部结构不合理。

二、湖北省产业结构比较劳动生产率分析

比较劳动生产率是指某产业产值占国民生产总值比重与产业劳动力占总劳动力比重的比值, 它综合的反映着各产业之间净产值结构、劳动力比重结构和各产业劳动生产率增长速度、以及它们之间的相互变化关系。比较劳动生产率的变化可以从更深的层次上反映产业结构的基本特点和规律性内容。比较劳动生产率等于或者大于 1, 说明该产业的效益高或者较高; 比较劳动生产率小于 1, 说明该产业效益低。各产业比较劳动生产率差距越小, 说明经济发展水平越高。

根据湖北省三次产业的国民收入比重和劳动力就业比重数据计算出湖北省 1990—2008 年三次产业的比较劳动生产率, 计算结果见表 3。

表 3 湖北省产业比较劳动生产率

年份	第一产业	第二产业	第三产业	年份	第一产业	第二产业	第三产业
1990	0.57	1.84	1.48	2000	0.39	1.95	1.31
1991	0.5	1.95	1.65	2001	0.37	1.96	1.33
1992	0.46	1.96	1.63	2002	0.35	1.98	1.35
1993	0.45	1.87	1.61	2003	0.35	2.01	1.33
1994	0.54	1.72	1.42	2004	0.38	2.01	1.28

1995	0.56	1.61	1.37	2005	0.35	2.1	1.27
1996	0.56	1.62	1.32	2006	0.32	2.16	1.27
1997	0.54	1.65	1.32	2007	0.32	2.08	1.32
1998	0.52	1.82	1.2	2008	0.33	2.16	1.25
1999	0.42	1.96	1.25				

数据来源：根据 1990—2008 年《湖北省统计年鉴》整理计算得出。

从表 3 可见,湖北省自 1990 年以来第一产业的比较劳动生产率在 0.5 左右徘徊,并且处于逐年下降的趋势,远远低于 1,说明在劳动力相对比重和国民收入相对比重均下降的情况下,国民收入相对比重下降的程度超过了劳动力相对比重下降的程度,因此,湖北省第一产业劳动力转移的趋势仍然没有停止。第二产业的比较劳动生产率都近似等于 2,它的变动趋势是先下降后上升,值也是三大产业里边最大的,这说明随着经济的发展,第二产业不可能大量吸纳劳动力。第三产业的比较劳动生产率大于 1,并且在小于 2 之间徘徊,说明第三产业的效益比较高,第三产业效益总体上处于先上升后下降直到目前趋于稳定的趋势。第三产业的比较劳动生产率下降的趋势表明第三产业具有很强的吸纳劳动力的特征,应该大力发展第三产业以吸纳第一、二产业尤其是第

一产业所转移的剩余劳动力。

三、湖北省产业结构偏离度分析

产业结构偏离度是指某次产业的就业比重结构与产值比重结构之间的不对称的程度,根据它我们可以直接判断出产业结构是否合理化、协调化和高度化。产业结构偏离公式为:

$$P = \sum_{i=1}^n |L_i - C_i| \quad (1.7)$$

式中, P 为产业结构偏离度, L_i 为 i 产业的就业人数比重, C_i 为 i 产业的产值比重, n 为产业数。其含义是从业人员结构与产值之间的一种不对称状态。从业人数结构与产值结构愈不对称,两者的偏离度愈高,产业结构效益愈低下。根据湖北省三次产业的就业人数比重和产值比重数据计算出湖北省 1990—2008 年产业结构的偏离度,计算结果见表 4。

表 4 湖北省产业结构偏离度(单位: %)

年份	第一产业 偏离度	第二产业 偏离度	第三产业 偏离度	P值	年份	第一产业 偏离度	第二产业 偏离度	第三产业 偏离度	P值
1990	26.06	-17.34	-08.71	52.12	2000	29.33	-19.79	-9.54	58.66
1991	30.97	-19.19	-11.78	61.94	2001	30.16	-19.87	-10.29	60.33
1992	32.09	-19.98	-12.11	64.18	2002	31.22	-20.14	-11.08	62.43
1993	31.47	-18.87	-12.61	62.95	2003	31.02	-20.61	-10.4	62.04
1994	25.59	-16.23	-9.36	51.18	2004	29.59	-20.66	-8.94	59.19
1995	23.12	-13.99	-9.13	46.23	2005	31.11	-22.6	-8.51	62.22
1996	22.55	-14.15	-8.39	45.09	2006	32.51	-23.84	-8.67	65.02
1997	23.35	-14.81	-8.53	46.69	2007	32.42	-22.32	-10.1	64.84
1998	23.46	-17.31	-6.15	46.92	2008	31.64	-23.56	-8.08	63.28
1999	27.77	-19.92	-7.85	55.54					

资料来源：根据 1990—2008 年《湖北省统计年鉴》计算得出。

从表 4 中可见,湖北省自 1990 年以来产业结构偏离度大致在 50—60 之间波动不定,没有明显的趋势。在 1998 年达到 46.92 的历史最低,在 2007 年达到 64.84 的历史最高。从湖北 1990—2008 年三次产业的偏离度来看,第一产业的偏离度较大,在 20—30 之间波动,这是导致湖北产业结构偏离度较高的主要原因所在。以 2008 年来说,占总人口 47.35%的第一产业劳动力创造的产值仅为总产值的 15.71%,第一产业的劳动力结构与产值结构极不对称。第二产业的偏离度在(-20)上下波动,说明湖北第二产业的就业比重在不高的情况下,产出的经济效益比较高。同样以 2008 年来说,占总人口 20.25%的第二产业劳动力创造的产值为总产值的 43.81%,可见第二产业的劳动力结构与产值结构极不对称,也同时说明第二产业的过度发展很容易导致劳动力收入差距的拉大。第三产业的偏离度都为负值,并且值大都在(-15)上下之间波动,可见,湖北第三产业的偏离度是比较低的,第三产业的不对称性要比第一、二产业轻得多,说明大力发展第三产业可以起到缩小劳动力收入差距的作用。

四、湖北省产业结构调整的思路与政策建议

1. 湖北省产业结构相对产值分析表明,湖北三次产业中第二产业的产业结构相对产值是最大的,且从历年的数据中也可以看出第二次产业在湖北国民经济中一直占着主导地位,但是第二次产业的长期大力发展,对其他产业资本产生挤出效应,这种战略影响了湖北市场机制的发育,使得市场机制对资源的基础配置效应难以发挥,这种重工业优先发展的产业结构在初期虽然对湖北的经济发展起到了很大的推动作用但现在却对湖北的经济增长产生了不利影响,第三产业内部面临严峻的产业结构调整问题;且比较劳动生产率和偏离度分析表明,第二产业都是最大的,说明第二产业多数是资本和技术密集型,吸纳劳动力的能力有限,过度发展会带来收入差距,而湖北第二产业产值占 GDP 的比重很大,比较劳动生产率已经很高,所以从就业、社会稳定和经济的可持续发展多角度考虑下,湖北省产业结构调整

的重点应该放在第二产业上,只能对内部进行资源整合和结构调整,再也不能进行盲目扩张,要在质上上下功夫,而不是量的徒增。

2. 虽然湖北省第三产业的比较劳动生产率比较合理,偏离度也比较小,且产值占 GDP 的比重很大,在湖北经济中占支柱地位,但是其相对产出值偏低,存在内部结构不合理的问题。按照“罗尔悖论”³,第三产业虽然发展迅速,但其生产率并没有大的提高,所以必将会吸引大量的劳动力向第三产业转移。因而也要对湖北第三产业进行合理的产业结构优化调整,提高其相对产出值,引导剩余劳动力尤其是第一产业的劳动力向第三产业转移。尤其目前湖北还没有形成“三二一”产业结构,且湖北第三产业的比较劳动生产率正呈现下降的趋势,表明第三产业还具有很大的空间去吸纳第一产业的剩余劳动力。所以在保证第二产业的同时,还要大力调整第三产业。

3. 对于第一产业,笔者有两条思路:

(1)从导致湖北第一产业产值结构和就业结构偏离的原因分析出产业结构调整的思路。表面上看原因是第一产业的比较劳动生产率偏低第一产业产业效益高效化,实际上这种高并不是由于产值结构而是由于就业结构。1990—2008 年湖北第一产业的偏离度一直维持在 30 左右很高的水平上,可见在第一产业的劳动力向第二、三产业转移后,劳动力创造的产值并没有跟着劳动力去计算在第二三产业内,却依然计算在第一产业内,从而形成表 3 中随着第一产业剩余劳动力的不断转移导致形成了第一产业相对产值呈现逐步上升的态势。其实整体上看湖北的三次产业都表现出这种特征,笔者认为主要原因是户籍管理制度和城乡二元经济体制。很显然正是由于严格的户籍管理制度以及城市生活的高成本(主要体现为高房价)既没有留住第一产业向第二、三产业转移的剩余劳动力同时又成为农村劳动力向城市顺利流动转移的无形障碍。

(2)整体上从 VIF 值可以看出,湖北省第二、三产业之间协调发展地比较好,但没有将第二、三产业的先进技术用于发展第一产业,第一产业比较劳动生产率不仅很低还根本没有提高,正呈下降趋势,它的相对产出值的上升主要得益于剩余劳动力的不断转移。

根据以上对湖北三次产业现状的浅析,笔者认为湖北在今后的产业结构调整中,应重点做到

³ 罗尔悖论是指对于服务业来说,资本的大量投入、新技术的出现并没有导致其生产率的提高。该悖论是在 solow 悖论的基础上提出来的, solow 悖论是 1987 年由著名经济学家 solow 首先提出来的,其核心问题是:为什么信息技术革命与劳动生产率增长水平下降相伴随?

以下几点:

1. 推进第二产业向纵深发展。推进湖北第二产业由资本密集型向技术密集型和知识密集型的方向发展,淘汰污染落后低效产业,发展节能环保高效产业,使第二产业的结构日益高度化,实现工业的内涵式增长,而不是纯粹政策驱动、量的徒增。

2. 对第三产业进行适当的引导。实行制度创新,为市场机制作用的充分发挥和第三产业的发展奠定良好的制度基础,改善第三产业的发展环境,规制避免恶劣无序的竞争,同时,区别对待主导产业、新兴产业、弱小产业、衰退产业,发展现代服务业提高劳动生产率,促进产业结构合理化,实现整体规模经济。

3. 加快发展农业科技,强化二三产业对第一产业的带动服务作用。具体做到工业反哺农业,以工促农,积极发展现代农业和生态农业,实现农业现代化和产业化,让农业产业化成为第一产业劳动力转移的最佳途径。同时,积极响应国家“建设社会主义新农村”的政策,加大对农村的道路、医疗和教育等紧系民生的基础生活保障支持,推进湖北第三产业跨越式的发展。

4. 加速推进湖北省的城市化进程。城市化是促进产业结构,尤其是第三产业结构升级的重要力量。要全面取消城乡分割的户籍管理制度,形成农村人口自愿、平稳、有序进入城市的有效机制。推动中小城市的发展,增强城市的各项功能,对城市基础设施建设具有前瞻性和综合性的规划,满足各阶层居民对土地、文化、就业、社会保障等各方面的需求。

五、结论

回顾全文的研究,本文先从引言来说明对湖北省三产产业结构研究的必要性,接着利用三个指标值循序渐进地构建了本文的理论框架。中间过程应用描述性统计和动态分析相结合的方法,三个指标之间的数据互相印证,揭示了湖北三次产业结构存在的矛盾和问题。最后,提出笔者自己的结构调整思路和政策建议。通过以上对湖北产业结构现状的研究,可以得出以下结论:

1. 湖北省产业结构的现状:第一产业的产业偏离度过高,是由劳动力的转移和制度因素引起,

第二产业和第三产业的相对产出值产值都偏低,前者是由于产业内部结构不合理,后者可归因于“罗尔悖论”。因此,湖北省的三次产业发展实际上处于一种不协调的状态,整体水平不高。

2. 湖北第一产业相对产出值最大,但其产业偏离度过高是因为农村剩余劳动力不断转移以及户籍管理制度和城乡二元经济体制的存在所导致;因此一方面要提高第一产业的生产效率尤其是农业的现代化和产业化,另一方面要改革户籍制度让各地方之间、城乡之间的人口流动起来。

3. 湖北第二产业的产出弹性和产值比例都很大,但相对产出值很低存在规模不经济,第二产业结构调整是向合理化高度化方向发展。

4. 湖北第三产业相对产出值和比较劳动生产率低,产业结构偏离度合理,第三产业不仅起到吸纳剩余劳动力的作用,还有缩小城乡收入差距的作用。

本文还存在一些需要进一步完善和改进的地方:第一,由于没有补救多重共线性,三产业偏相关系数的精确性值得考究;第二,由于数据的可获得性,在对产业比较劳动生产率和产业结构偏离度分析时只获得 1990-2008 年的数据,没有与相对产值分析取得时间上的一致性;第三,本文只是简单的提出了一些政策建议,是否具有可行性还有待于进一步的深入研究。

Reference (参考文献)

- [1] Liu Wei, Li Shaorong. economic growth and economic structure in transition [M]. China Development Press, 2005
刘伟,李绍荣.转轨中的经济增长与经济结构[M].中国发展出版社, 2005
- [2] Jane Xinhua, Li Xue. New Industrial Economics [M]. Higher Education Press, 2008, (12)
简新华,李雪.新编产业经济学[M].高等教育出版社, 2008,(12)
- [3] Pang Hao. econometrics [M]. Science Press, 2007, (1)
庞皓.计量经济学[M].科学出版社, 2007,(1)
- [4] Wang Qunyong. Application of STATA in statistical and econometrical analysis [M]. Nankai University Press, 2007, (9)
庞皓.计量经济学[M].科学出版社, 2007,(1)
- [5] Cheng Mingwang, Shi Qinghua. Economic growth, industrial and rural labor transfer [J]. Economists, 2007 (5)
王群勇.STATA 在统计与计量分析中的应用[M].南开大学出版社,2007,(9)