

“资源约束下经济增长”的经济学解释

李 钢 陈 志 金 碚

(中国社会科学院工业经济研究所, 北京 100836)

[摘要] 本文主要对“资源约束下经济增长”进行了经济学分析,认为根据经济学的原理及矿产资源的供求特点,从长期而言价格机制会调节实现矿产品供求平衡;但由于矿产资源价格偏离均衡价格后,需要较长的时间供需才能平衡,从而造成社会福利的较大损失,从而造成了“资源”约束经济增长。

[关键词] 资源约束 经济增长 矿产资源 价格机制

作者简介: 李 钢,中国社会科学院工业经济研究所副研究员,经济学博士,100836。

陈 志,中国社会科学院工业经济研究所博士研究生,100836

金 碚,中国社会科学院工业经济研究所副所长,研究员,博士生导师,100836。

一、 问题提出

近几年世界资源产品价格涨幅较大,而我国石油、铁矿石等大量进口,因而社会各界对于资源(特别是矿产资源)对经济增长的约束讨论较多。有些经济学家认为“资源约束”是一个假问题。刘世锦认为只要世界上有一个以上的人,而资源是有限的,就会存在资源约束问题。在市场经济条件下,如果市场有效,资源约束的强弱将表现为价格的高低。因而所谓的“资源约束”实际上是“价格没有起到应有作用,当事人利益与资源节约缺少相关性”,“是我们使用资源的机制有问题,资源价格受到扭曲,价格所引导的增产、节约和创新功能无法有效发挥”,所谓“资源约束”只是表象,它背后的真实问题是“价格失效”¹。茅于軾也认为:按照经济学原理,任何所谓资源危机都是可以克服的,因此不太可能发生资源对经济发展的限制²。但也有经济学家认为我国人均自然资源占有量偏低而经济增长却是粗放式,因而我国经济增长已经受到了资源的约束。

可以看出不同的学者对于是否存在资源对经济增长的约束持不同看法。本文的研究试图对这一问题进行回答。本文的资源只包括不可再生的矿产资源,而不包括可再生资源。

二、 矿产资源的供需与价格的经济学分析

1、关于矿产资源储量的基本概念

一些学者认为资源最终会对经济增长产生约束,主要是因为资源的地质储量有限,因而不断的开采最终会耗尽矿产资源。但实际上矿产资源的地质储量并非是一个明晰的概念,矿产资源的地质储量主要采用以下概念来衡量。

资源基础是指地球系统中物质或财富的总量。矿产资源的基础是指地球系统中金属与非金属矿产资源总量。很多矿产资源总量很大,但可供使用的部分只是资源基础中的一小部分。

矿产资源远景资源是指未知的储量,但可望将来在目前仅作了部分勘察和开发地区发现它们。**理论资源**是指那些被认为具有充分有利的地质条件,但迄今尚未勘察或极少勘察的地区可能会发现的矿藏。

[基金项目]本文得到国家社会科学基金重大项目“资源约束下的工业增长”(批准号 05&ZD054)资助,并得到中国社会科学院青年科研基金项目“加入 WTO 后中国制造业国际竞争力变化趋势研究”资助。

1 参见 刘世锦,《增长模式转型:我们需要转变什么》,《经济学动态》,2005 年 10 期。

2 参见 茅于軾,《资源约束对经济增长的影响》,《金融经济》,2005 年 9 期。

矿产资源条件储量也是已经查明的储量，但在当前的价格水平下，以现在可得的采掘技术和生产技术来开采是不经济的。划归这一类的储量，或因有用组分含量（品位）低；或因矿体厚度小（低于可采厚度）或因开采技术条件、水文地质条件特别复杂；或因矿产加工技术方法尚未解决；或因外部条件不允许等，均可能是造成该类储量暂不能利用的原因。

探明储量 (proved reserves) 是指经过详细勘探，在目前和预期的当地经济条件下，可用现有技术开采的矿产储量。**探明可采储量 (proved recoverable reserves)**是在现有的经济和生产条件下，可从探明储量中开采到地面的数量，也就是探明储量乘采收率（回采率）。因此，可采储量会随着开采技术的进步而增加。

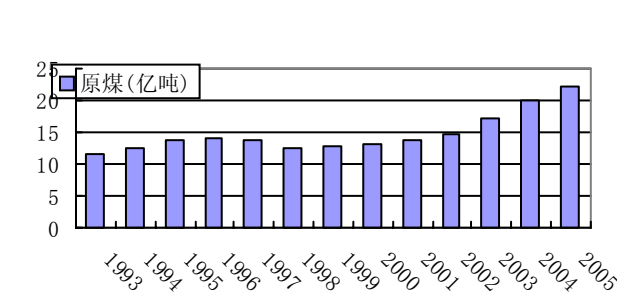
已利用的矿产资源是已经经过开采加工利用的矿产资源。

从上面的分析可知，矿产资源的地质储量没有一个明确的数量，随着技术进步、价格水平的变化，地质储量在不断发生变化。例如，随着价格水平的上涨，原来不具有开采价值的矿产资源变为了探明储量；由于技术进步，探明可采储量也会上升¹。

2、价格机制如何调节矿产资源的供需平衡

按基本的经济学原理，价格机制会自动调节需求。在供不应求的情况下，价格会上涨，价格上涨会导致供给量的增长及需求量的减少，从而最终在新的价格水平上实现供需的平衡。具体而言，价格上涨导致供应量增加是通过如下途径，如图 3 所示。

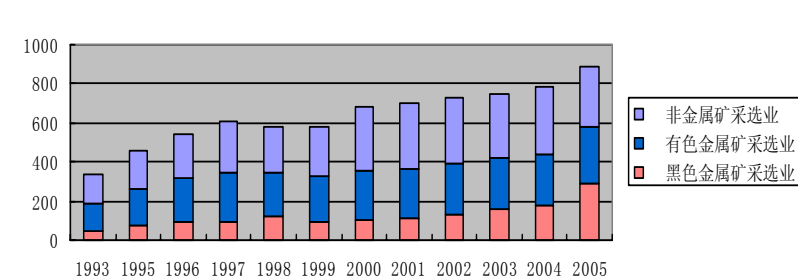
图 1 1993 年到 2005 年我国原煤产量
(资料来源：历年《中国统计年鉴》)



(1) 价格上涨会使现有采矿设施的利用率增加。在市场经济条件下，一般情况下任何产业生产能力的利用率都不会达到百分之百，而在供不应求价格上涨的情况下，产业的生产能力的利用率(开工率)均会有所上升，采掘业也是如此。我国在 2005 年煤炭出现供不应求，价格大幅上涨，煤炭企业均超设计能力生产。例如，我国大同煤矿集团核定生产能力 3554 吨，实际产量 4254 万吨；山西焦煤集团核定能力 5078 万吨，实际产量 5548 万吨，超过生产能力 470 万吨。由于企业提高了开工率，因而整个行业的提给能力得到了提高²，从图 1 中也可以看出，随着 2003 年煤炭价格上涨，整个行业供给能不断上涨。

(2) 价格上涨后，会刺激企业加大固定资产投资，从而新增生产能力。

图 2 1993 年到 2005 年我国金属及非金属采掘业固定资产净值变化情况
(资料来源：历年《中国统计年鉴》)



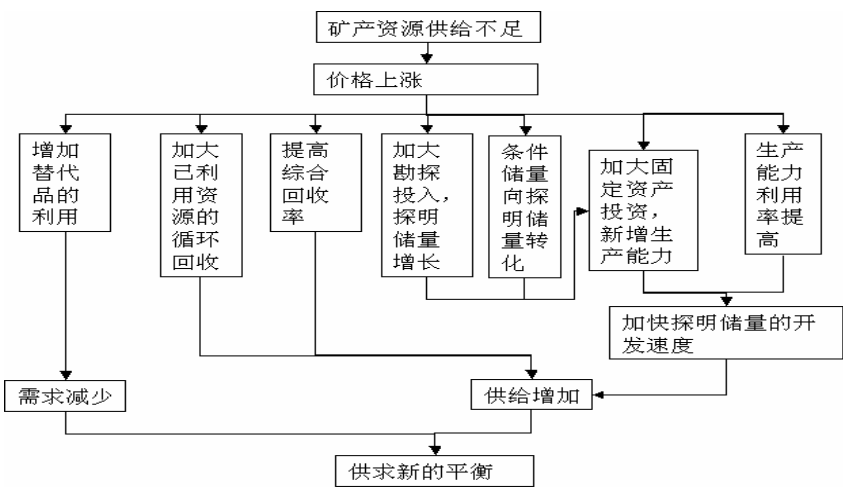
我国从 1993 年到 2005 年金属及非金属采掘业固定资产净值总体上呈现不断增加的趋势。特别是“十五”期间金属及非金属采掘业固定资产净值从 2001 年的

¹ 甚至有些人认为由于物质不灭，金属等主要利用元素化学性质的矿产不存在可耗尽问题。
² 当然由于企业超设计能力生产带来了严重的安全问题，这是这两年我国煤矿企业安全事故频繁发生的重要原因，但本文不对此进行讨论。

696.44 亿元增加到 2005 年的 892.42 亿元，（如图 2 所示）。从数据上可以看出，“十五”期间金属及非金属采掘业投资不断增加，特别是黑色金属矿采选业在“十五”期间投资额巨大，这与在“十五”期间采掘业产品价格不断上涨有直接关系。

(3) 价格上涨后，使原来不具有开采价值的条件储量变为有开采价值的探明储量。2004 年以后，我国小煤矿、小矿山不断增加一方面与地方保护主义等因素有关，另一方面也是由于近几年采掘业产品价格不断上升，从而使原来不具有开采价值的小矿山(条件储量)变为了有开采价值的探明储量。当然，如果原来没有生产设施，需要进行固定资产投资后才能形成新的生产能力。

图 3 价格机制对矿产品供需的调节途径



(4) 价格在高位运行一段时间后，特别是当生产企业预期价格会持续在高位运行时，会激励企业投入更多的勘探费用，一段时间后形成探明储量，并最终建成矿山投产。根据加拿大采矿协会的统计，世界铜矿、铁矿石及煤矿等主要矿产资源的勘探在上世纪 60 年代达到高峰；此后，这种大规模的

勘探收获就越来越少了。到上世纪 90 年代，大规模矿床的发现数量降低到了 55 个。可以说，目前铜价的不断上涨并非因为地球上的铜矿储量不足，而是因为前些年勘探投入不足。目前由于矿产资源价格的不断上涨，将不断刺激企业投入较大资金进行勘察。而目前我国矿产资源探明储量不足与前些年我国勘探投入不足有关。长期以来我国探矿与采矿业分属不同部门，尽管地质勘查与采矿都进行了体制改革，但尚没有改变探采分离体制。我国的探矿业过去主要由国家拨款进行找矿；而采矿主要由企业进行。这种体制在计划经济体制下尚能正常运转，但在向市场经济转轨的过程中却出现了很大的问题。最主要的后果是由于国家前几年对于探矿投入不足，而企业也没有投入足够的资金进行找矿，因而我国的主要矿产品的采储比呈现不断下降的局面。目前我国探矿业、采矿业主体都基本实现了企业化管理，但由于探矿业、采矿业分别属于不同的利益主体，缺少有效的激励机制促进两者联合进行勘探开采，结果是能探矿的企业没有足够的资源进行开采，从而限制了探矿企业进行大规模勘探；而开采企业又没有能力进行大规模勘探。我国目前一些矿业城市面临的困境，很多并不是因为无矿可采，而是无探明矿可采。如果投入足够的资金进行资源勘探，很多老矿区还有很大的开采潜力。因而如果市场机制发挥作用，矿产资源价格长期在高位运行，必然刺激企业的勘探投入，从而可能找到更多的矿产储量。

(5) 价格上涨后会刺激企业提高综合回收率。矿产资源特别是金属矿产资源一般都会有主矿及伴生矿。当矿产资源的价格上升后，伴生矿的利用在经济上可能就变得合理了。目前我国矿产品综合利用率远低于发达国家，我国的共伴生矿产资源综合利用率不到 20%，而国外平均为 40%~50%。矿产品价格的上涨，会刺激企业采取措施提高伴生矿的利用率。

(6) 加大已经利用资源的循环回收。金属矿产资源与其他不可再生资源区别是由于金属矿产资源主要是利用其物理与化学性质，因而可以回收再利用。价格的上涨会使原来在经济上不合理的资源回收行为变得有利可图，从而加大了资源的回收再利用率。2003 年世界钢铁行业废钢再利用量已经占到粗钢产量的 43%，我国的废钢利用量为 5800 万吨，占我国粗钢产量的 26%；世界再生铜为铜产量的 37%，我国再生铜产量为 93 万吨，占我国铜产量的 22%；世界再生铝占铝产量的

40%，我国再生铝产量为 145 万吨，占我国铝产量的 21%¹。资源类产品价格在高位持续运行，也将会鼓励金属等资源类产品的回收再利用。

以上是价格上涨后供给量增加的最重要的渠道。价格上涨后，需求量也会减少。一方面是因为价格上涨后，有效需求会减少；另一方面是因为价格上涨后，替代品使用量会增加，从而减少需求。需要说明的是，替代不仅包括原材料之间的替代，如用塑钢替代铝合金，也包括用资本替代原材料及能源。例如，如果能源价格上涨，将会使原来在经济上不合理的废热回收系统变得有利可图。对于最终消费者也是如此，能源价格上涨也将会使太阳能热水器的初始投资变得合理。

3、矿产品长期弹性与短期弹性有较大的差异

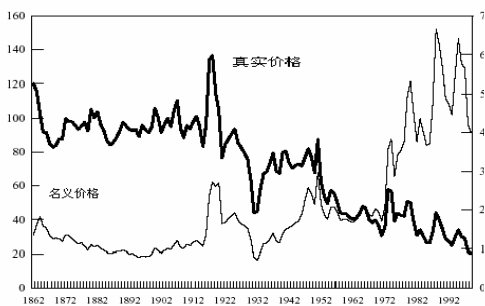
表一 矿产资源供需调整的时滞

	决定行动的时滞	行动所需时间	总时滞	时滞
生产能力利用率提高	短	短	短	几周
加大固定资产投资，新增生产能力	较长	长	较长	一年以上
条件储量向探明储量转化	长	长	长	几年
加大勘探投入，探明储量增长	长	很长	很长	几年或者时间更长
提高综合回收率	长	长	长	一年以上
加大已利用资源的循环回收	短	短	较短	几个月
增加替代品的利用	长	较短	较长	一年以上

从上面的分析来看，矿产品供求与其他商品相似，也受价格的影响。供不应求时，价格上涨会引起供给增加，需求减少，从而供求在新的更高价格水平上达到平衡；而供过于求时，价格下降会引起供给减少，需求增加，从而供求在新的更低价格水平上达到平衡。但矿产品与其他商品的区别是矿产品供给与需求长期价格弹性均较高，而供给与需求短期价格弹性均较低。表一是价格上涨后，供给增加及需求减少的具体途径的时滞。

从表一可以看出，总体而言，无论供给增加还是需求减少的时间均很长，从而使供不应求时，通过价格调节机制实现供求平衡的时间很长。矿产资源容易出现供给相对不足，与供给相对过剩交替出现的局面。价格表现上，就是市场价格的大幅波动。

图 4 1862 年到 1999 年世界原材料价格指数的变化情况



资料来源：Paul Cashin 等，2002

图 4 是近 150 年原材料真实价格与名义价格变化的情况。从图 5 中我们可以注意到从 1918 年形成原材料价格高点后，13 年后形成了波谷。而实际上 1918 年 4 年后 1922 年价格就已经低于 1918 年前过去 50 年的平均价格。从图 4 中我们还注意到近 150 原材料真实价格是不断下降的，这可能说明了长期而言技术进步将会克服原材料储量有限问题，因而从长期来看确实不存在资源对经济增长的约束。

三、“资源约束”的经济学含义

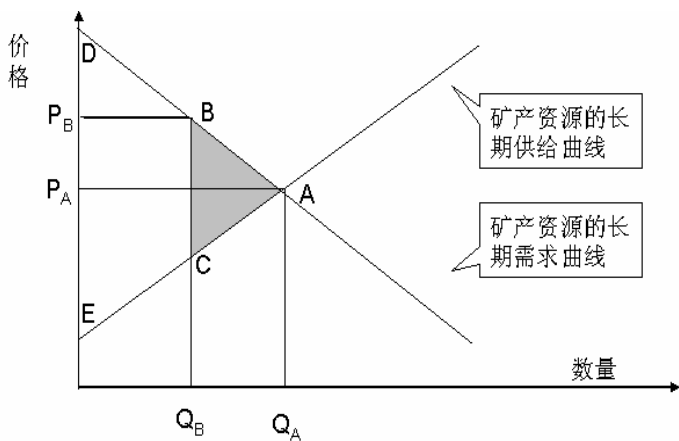
¹ 当然我们不能简单因为我国金属矿产资源回收再利用的比例低就认为我国资源回收再利用程度低，因而很大的潜力可挖。一个国家资源回收率也与这个国家经济发展程度有关，一般而言一个国家在工业化及城市化的过程中会大量使用金属矿产资源，而进入后工业化时代新使用的金属矿产资源减少，而金属矿产资源回收利用率增大。

由于矿产品市场通过价格机制来调节供需平衡所需时间很长，因而可能造成的社会成本较大，从而造成“资源约束经济增长”。我们下面分析，“资源约束”的经济学含意是什么。

假设某种矿产品长期供给曲线及需求曲线如图所示。从图 5 中可以看出，长期均衡点为A点，在长期均衡时均衡价格为 P_A ，而均衡数量为 Q_A 。在均衡时，整个社会消费者剩余与生产者剩余和为三角形ADE面积。

当由于某种原因，价格偏离均衡价格 P_A ，上涨到价格 P_B ，市场实现的有效需求是 Q_B ，此时的整个社会消费者剩余与生产者剩余和为梯形BCDE面积，相比较长期均衡点时实现的社会总剩余，社会的净损失是三角形ABC，即图 5 中阴影面积。资源对经济增长的约束表现为图中阴影面积。

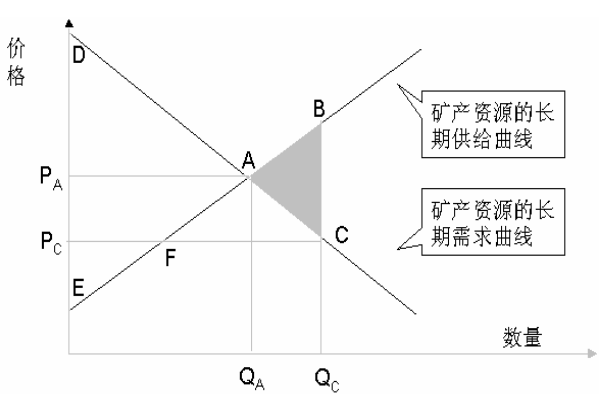
图 5 矿产资源价格高于均衡价格时对经济约束



矿产品价格上涨后由于短期的价格供给与需求弹性均较低，因而要经过较长时间才能再次达到价格均衡。同样，当由于某种原因矿产品价格下降后，也要经过较长时间供求才能再次达到平衡。目前从全球来看，近两年资源品的价格在不断上涨，因而我们较为关注资源价格高于均衡价格条件下的“资源约束经济发展”，但当资源价格低于均衡价格时也会造成经济的有效增长。

当由于某种原因，某种矿产品的价格下降为 P_C 后，此时消费量变为 Q_C ，消费者剩余为三角形 $DP_C C$ ，生产者剩余为三角形 $P_C EF$ 减去三角形 BFC 的面积，此时全社会的总剩余量为三角形ADE的面积减去三角形ABC的面积。与均衡价格 P_A 时相比，社会总剩余量减少了三角形ABC的面积(即图 6 中阴影部分的面积)。

图 6 矿产资源价格低于均衡价格时对经济约束



从前面的分析可知，矿产品价格长期低于均衡价格时，整个社会的剩余(或者说总福利)会减少。当资源产品由于价格管制等原因实际价格长期低于均衡价格时，整个社会的总福利会降低，应解除价格管制，使价格恢复到均衡的价格水平。但问题是，如果在很短的时间内(例如，在某一时间点上)放开价格管制整个社会是否能承受如此大的冲击。无论是在计划经济还是在市场经济条件下，各种资源要素从一种组合状态变为另一种组织状态都不是无成

本的，甚至这种成本高到不能重新组合(也就是沉淀成本过高)。因而当矿产品价格从管制的较低的价格水平突然变到均衡的价格水平时，可能对整个社会的冲击过大，以至于整个社会陷于危机之中。特别是当价格上涨的过程中，当企业预计价格会继续上涨时，使用矿产品企业往往会购进比真实需求量大的多的矿产品量，以避免更大的损失¹。而企业的此种行为会人为的放大供求的失衡，从而价格最终会上涨到远高于均衡价格的水平，使更大量的企业破产，加大社会的成本。正是由于矿产品价格容易形成剧烈的波动，会造成社会巨大的损失，因而发达国家并没有因为市场

¹ 就作者所知，在 2006 年油价不断上涨的过程中，中国很多炼油企业在高位大量购成了原油作为企业储备。当原油价格回落时，这些企业由于有大量的石油储备，又会减少原油的需求，从而加速了价格回落。

体系的成熟与发达，放手让主要矿产品市场完全由价格机制去调节，而是通过建立国家战略储备与企业强制储备等手段，抑制价格的大幅波动。

因而资源约束经济发展的实质是由于仅靠价格机制调节资源类产品供求平衡时间过长，在价格机制实现供求平衡过程中，会造成大量的企业破产，从而可能使大量的生产要素不能相互结合而造成了社会资源的浪费。另外，企业在短期内的大量破产所造成的动荡成本，社会是难以接受的。

当然，上面的论述仅表明资源类产品价格管制的突然放松是不合理的，并非意味价格管制是合理的，恰恰相反如图 6 所示，价格管制是应该取消的。但当管制价格与均衡价格相差过大时，突然的价格管制取消是不合理的选择，合理的选择应是逐步的有计划的缩小管制价格与均衡价格的差距¹，并提前将提价的计划告知社会，从而使企业能提前采取措施应对成本的上涨。由于价格是逐步上涨的，使整个社会能逐渐消化生产要素重组的成本。

四、 结论

通过前面的分析我们可以得出如下的初步结论：

- 1、根据经济学的原理及矿产资源的供求特点，长期而言价格机制会调节实现矿产品供求平衡。近 150 年来世界资源类产品实际价格不断下跌，也说明技术进步等因素会克服矿产资源地质储量不足的问题。
- 2、矿产品虽然价格的长期供给弹性及长期需求弹性较高，但价格的短期供给弹性及需求弹性较低。因而价格偏离均衡价格后，需要较长的时间供需才能平衡，而造成社会福利的较大损失。整个社会的成本与收益的分析就变成，靠市场机制而引起的大幅价格变化所引起的社会成本与靠价格管制所造成的需求与供给不匹配所造成的社会成本的高低的比较。或者进一步的说，目前我们完全依靠市场机制实现供求的平衡所造成的社会成本中国是否能承受？就像一种可以用手术根治的疾病，也许患者目前的身体状况根本就不能接受手术，强行手术的结果就可能立即的死亡；但也许如果保守治疗一段时间，等患者身体状况允许了再手术是更好选择。两种方法各有优劣，这取决于医生的职业判断。中国资源价格管制的放开是一条必由之路，但采取何种方式，取决于成本收益的比较，也取决于政策制定者的职业判断。

参考文献

①金碚：《资源与环境约束下的中国工业发展》，《中国工业经济》2005 年第 4 期。
②刘世锦：《增长模式转型：我们需要转变什么》，《经济学动态》2005 年第 10 期。
③吕铁：《缓解资源约束促进产业发展》，《中国社会科学院院报》2004 年 8 月 3 日。
④茅于軾：《资源约束对经济增长的影响》，《金融经济》2005 年第 9 期。
⑤[英] 朱迪.丽丝：《自然资源—分配、经济学与政策》，商务印书馆 2005 年版。
⑥朱红章、王学军：《自然资本硬约束与我国经济的持续增长》，《经济管理》2006 年第 9 期。
⑦ Cashin Paul and C. John Mcdermott, 2002, “The Long-Run Behavior of Commodity Prices:Small Trends and Big Variability”, .IMF Staff Papers Vol. 49, No. 2.

¹当然在现实经济中，我们将很难准确的确定均衡价格，在一般情况下，可以将国际市场价格近似看作均衡价格。中国石油价格改革，大致采取了逐步缩小管制价格与均衡价格差距的方法，放松价格管理的结果基本是成功的。

Economic Explanation of “Growth with Resource Constraint”

LI Gang, CHEN Zhi, JIN Bei

(Institute of Industrial Economics CASS, Beijing 100836, China)

Abstract: This paper analyzes the implication of “economic growth with resource constraint”, and the authors argue that based on the characteristics of mineral supply and demand, the price mechanism may adjust supply and demand to the equilibrium state after a long time. But in short run, when the mineral prices deviate from the equilibrium price, it will also cost much time to return to the balance state, so there will be a remarkable social welfare loss, which we called the “resource constraint” of economic growth.

Key Words: resource constraint; economic growth; mineral resource; price mechanism