

# 土地利用与产业发展的关联性研究——以韶关市为例

罗继文<sup>1,2</sup>, 夏斌<sup>\*</sup>, 黄羿<sup>2</sup>, 张毅<sup>2</sup>

(1. 中国科学院广州地球化学研究所, 广东广州 510640; 2. 中国科学院研究生院, 北京 100049)

**摘要** 对韶关市近10年的土地利用变化与产业发展之间的关系进行了研究。研究表明, 产业的发展变化是土地利用结构变化的直接动因, 交通用地需求增加是改变韶关市近10年土地结构变化的主要方面; 同时, 交通用地的增加直接拉动了韶关市经济的增长。

**关键词** 土地利用; 产业发展; 韶关市

中图分类号 F301.24 文献标识码 A 文章编号 0517-6611(2008)31-13789-03

## Study on the Correlation between Land Utilization and the Industrial Development

LUO Ji-ven et al (Guangzhou Institute of Geochemistry, Chinese Academy of Sciences, Guangzhou, Guangdong 510640)

**Abstract** The correlation between the land utilization changes and the industrial development in Shaoguan City during recent 10 years was studied. The research showed that the industrial development changes were the direct causes of land utilization structural changes. The increase of traffic land demand was an important aspect of land structural changes in Shaoguan City during recent 10 years. Meanwhile, the increase of traffic land directly activated the economic growth of Shaoguan City.

**Key words** Land utilization; Industrial development; Shaoguan City

事实表明, 土地利用与产业和经济发展具有密切的联系<sup>[1]</sup>。土地利用的物质生产方式直接影响着工农业生产和产业结构的变化, 从而影响环境的变化和经济的发展, 最终影响人类社会的生存与发展。因此, 在土地资源的稀缺性表现得越来越严重的情况下, 人类可以不断地改变土地的物质生产方式, 在满足自身发展需要的前提下, 维持生态环境的平衡, 保持土地利用的持续性和合理性<sup>[2]</sup>。随着人们对土地空间需求的不断增加, 对土地的各种需求也达到空前水平, 土地利用的空间选择、空间划分以及控制和规划都直接影响着人类的生产生活方式。因此, 必须根据土地利用的发展趋势对现有土地利用结构进行合理地调整<sup>[3]</sup>。

韶关市作为广东省东北部的一座城市, 土地资源具有的特点是: 林地多、耕地少, 但因人口密度较低, 人地关系相对宽松。地形复杂, 作建设利用工程难度较大。全市地形多为丘陵、山地, 盆谷平地面积不大, 进行建设利用工程较大, 大规模发展城镇和交通建设较为困难。同时, 石灰岩山区占一定比例, 韶关市乐昌、乳源、曲江等地还有连片石灰岩山区, 土地难以利用, 为广东省最贫瘠的地区之一。但是, 韶关市拥有较丰富的自然资源, 韶关市土地上拥有较为丰富的生物资源、水资源、矿产资源和自然旅游资源。

科学合理地利用每寸土地, 才能更加有效地促进经济稳定、快速地发展, 从而使各产业可持续发展。

### 1 韶关市产业结构的变化对土地利用的影响

韶关市1996~2005年产业结构变化<sup>[4-5]</sup>如图1所示: 三次产业比例从1996年的28.65 36.86 34.49变化成2005年的17.53 42.48 39.99。在第一产业比重呈现下降趋势的同时, 第二、三产业比重保持连续上升的趋势, 且第二产业比重以高于第三产业比重的速度上升, 一直处于三次产业比重之首, 使得韶关市产业结构类型始终为“二三一”型。

随着第一产业比重的下降, 农用地呈现出下降的趋势, 如

图2所示。在1996~2005的10年间, 第一产业比值从28.65%下降到17.53%, 平均每年下降1.112%, 而农用地则以平均每年464.2 hm<sup>2</sup>的减少量从1996年的1 674 654 hm<sup>2</sup>下降到了2005年的1 670 002 hm<sup>2</sup>。

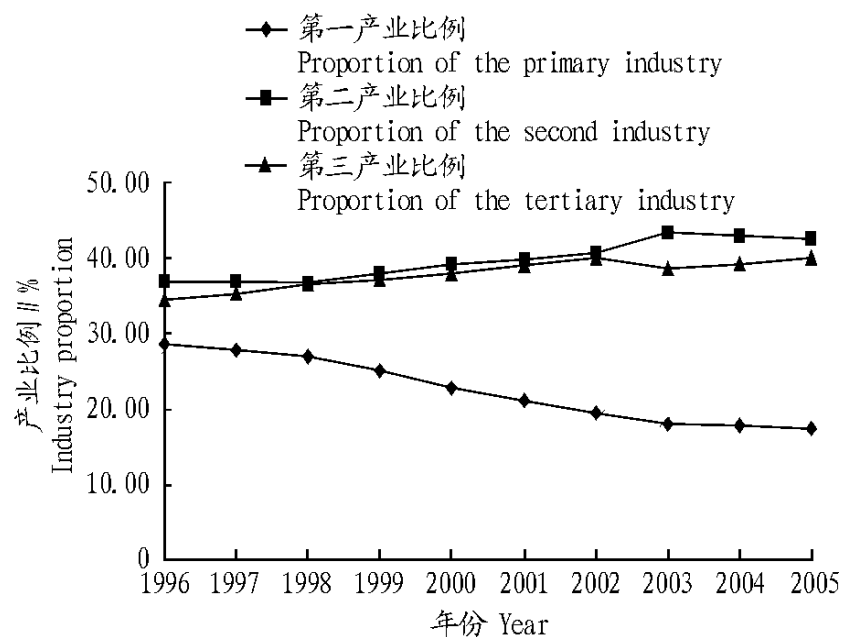


图1 1996~2005 韶关市产业结构变化

Fig.1 The changes of industrial structure in Shaoguan City from 1996 to 2005

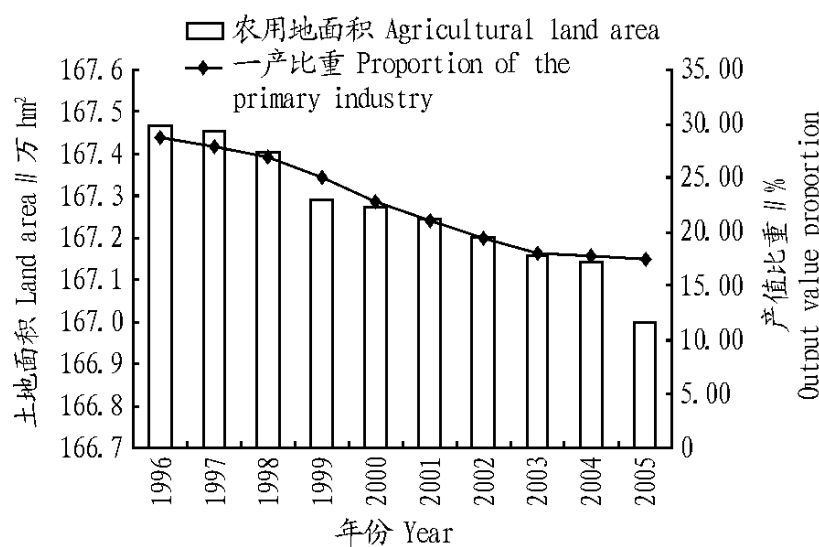


图2 1996~2005 年第一产比重与农用地变化趋势

Fig.2 The change trend of the primary industry proportion and agricultural land from 1996 to 2005

为分析第一产业比重变化对农用地变化的影响, 将两者的数值进行相关分析, 得到如图3所示的结果。由图3可见, 韶关市农用地面积与第一产业产值比重存在较为明显的

基金项目 韶关市信息化总体规划项目阶段性成果。

作者简介 罗继文(1978-), 男, 江西南昌人, 博士研究生, 国家注册清洁生产审核师, 环境影响评价师, 从事环境与区域可持续发展、环境影响评价以及循环经济等方面的研究。\* 通讯作者, 研究员, E-mail: xiabin@gg.ac.cn。

收稿日期 2008-09-17

正相关关系,由此也进一步量化了两者之间的关联,即第一产业比重每下降1%,农业用地将相应地减少321.74 hm<sup>2</sup>。

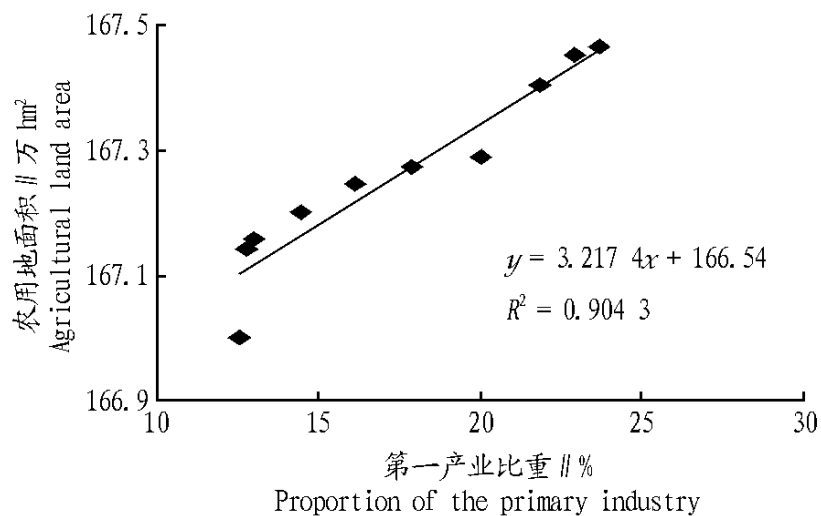


图3 第一产业比重与农业用地面积关系拟合情况

Fig 3 The fitting situation of the relationship between the primary industry proportion and agricultural land area

在第一产业比重下降导致农用地面积退减的同时,建设用地面积由于二、三产业比重的上升而逐渐增加,拟合二、三产业比重数值与建设用地面积后可以发现,两者之间也存在一定的正相关关系:即二、三产业每增加1%的比重将带动建设用地增加229.52 hm<sup>2</sup>(图4、5)。

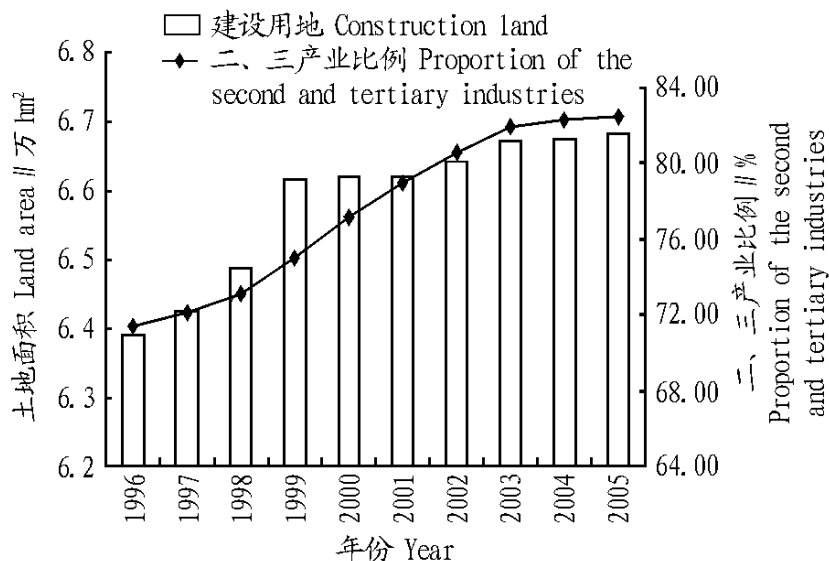


图4 1996~2005年建设用地面积随二、三产业比重变化的趋势

Fig 4 The change trend of construction land area with the proportion of the second and tertiary industries from 1996 to 2005

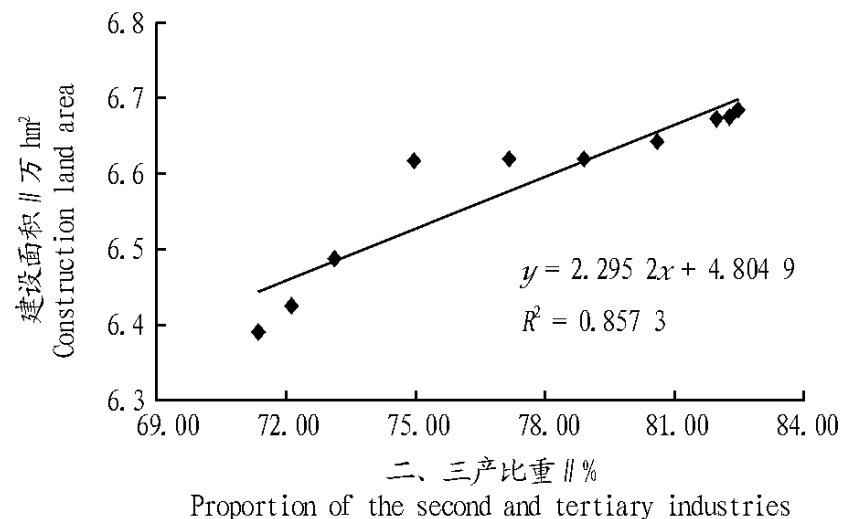


图5 二、三产业比重与建设用地关系拟合情况

Fig 5 The fitting situation of the relationship between the proportion of the second and tertiary industries and construction land

比较第一产业与二、三产业对土地利用的影响可以发现,提高(或降低)相同数值的产业比重,带动的第一产业土地增加量(或减少量)大于(或小于)第二、三产业影响的土地变化数量,即相同土地投入对第一产业比重影响小于二、三

产业。也正是因为农用地对第一产业经济效益的影响小于建设用地对二、三产业的影响,所以随着社会经济的发展,土地不断由农业用地向建设用地转换。

## 2 韶关市土地利用对产业经济效益的影响

2.1 韶关市土地利用效益分析 土地利用效益是单位面积土地的经济收益,用来衡量土地利用的程度。将1996~2005年韶关市各产业产值与产业面积的比作为衡量韶关市土地利用程度的效益指标,可以得到表1的数据。

表1 韶关市土地分类单位产值

Table 1 The unit output value of different types of land in Shaoguan City 万元/hm<sup>2</sup>

年份 Year	农用地 Agricultural land	建设用地 Construction land
1996	0.24	15.90
1997	0.25	16.98
1998	0.26	17.92
1999	0.26	19.76
2000	0.26	22.46
2001	0.27	25.27
2002	0.27	28.03
2003	0.29	32.45
2004	0.32	37.59
2005	0.36	41.94

从表1的数据可以看出,韶关市农用地单位面积产值水平较低且增长缓慢,建设用地单位面积产值水平较高并呈现快速增长的趋势。造成这种现象的原因排除产品本身投入产出效益差异外,最主要的因素可能是2类用地固定资产投资的差距悬殊。1996年农用地的固定资产投资额平均为81.26元/hm<sup>2</sup>,建设用地的固定资产投资额平均为158995.59元/hm<sup>2</sup>,约为农用地固定资产投资额的1957倍;2005年农用地的固定资产投资额下降为59.60元/hm<sup>2</sup>,而建设用地的固定投资额却上升为419410.99元/hm<sup>2</sup>,约为农用地固定资产投资额的7037倍。

固定资产在农用地和建设用地上投资的悬殊包括以下两个方面的原因:农业生产技术落后,土地资源开发的程度较低,农业基础设施薄弱,小规模资产的分散投资产出效益极低,导致农业产业对各项私人投资不具有吸引力。随着二、三产业的迅速发展,固定资产投资逐年递增的高回报率,部分固定资产投资、就业人口等重要生产要素从第一产业向二、三产业转移。由单位面积固定资产投入与地均产值的拟合关系可以发现,建设用地地均产值与地均固定资产投资存在较强的正相关关系(图6):单位面积建设用地每增加1万元固定资产投资,地均产值将增加1.8057万元。由此可知,韶关市建设用地仍处于资产要素边际回报递增阶段,所以单位面积土地上固定资产投资的增加又进一步加快了建设用地地均产值的翻倍增长。

2.2 韶关市土地变化对产业经济效益的影响分析 1996~2005年韶关市土地分类面积变化趋势如图7所示。建设用地面积随农用地面积的下降先迅速上升后趋于平衡。但无论是农用地还是建设用地,两者在总量上的变化并不大,所以韶关市土地结构在1996~2005年期间无明显地调整(图8)。

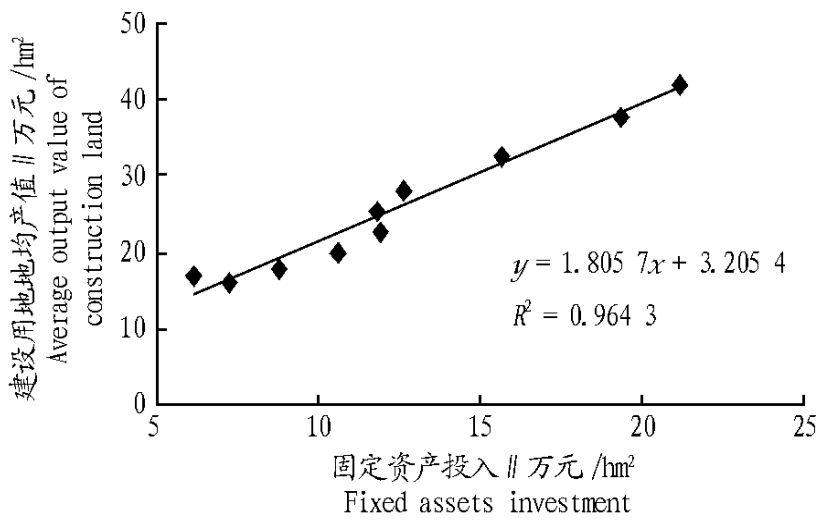


图6 单位面积建设用地固定资产投资与产值拟合关系

Fig.6 The fitting relationship between the fixed assets investment and output value of unit area constructionland

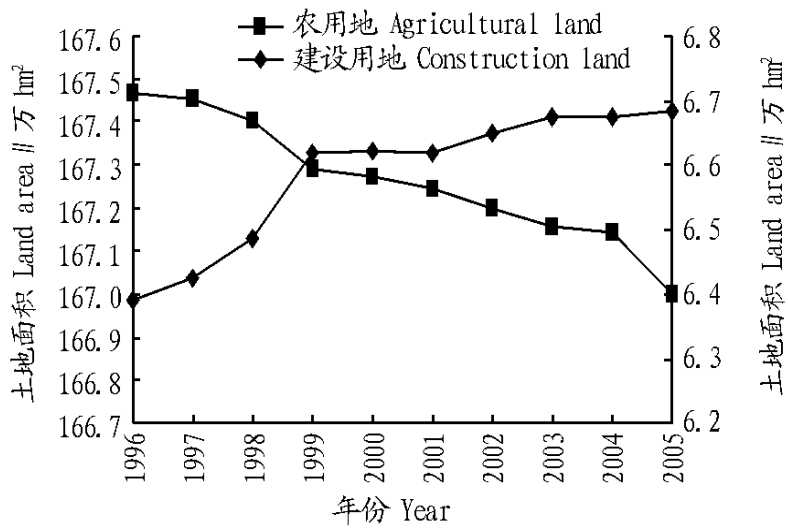


图7 1996~2005 韶关市土地分类面积变化

Fig.7 The area changes of different types of land in Shaoguan City from1996 to 2005

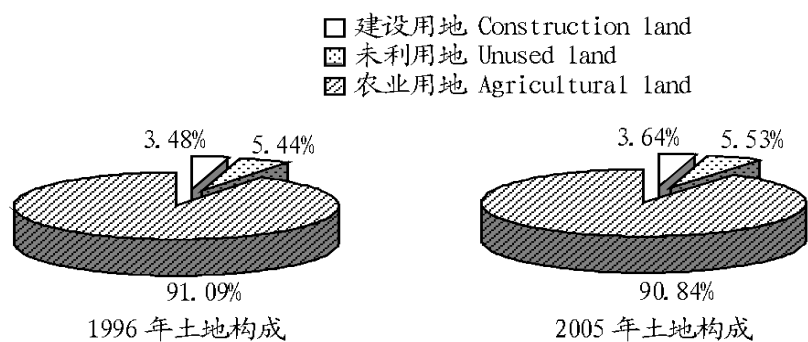


图8 1996 与2005 年年末韶关市土地构成

Fig.8 Land composition in Shaoguan City at the end of 1996 and 2005

然而,从农业用地、建设用地与第一产业产值及二、三产业产值的线性拟合中能够发现(图9、10),韶关市极其轻微的土地结构变化与产业经济效益的递增仍然有一定的关联,但两者之间的线性拟合程度并不高。

观察各类土地结构变化数据可以发现,影响产业用地与经济效益线性关系的因素除了土地自身的贡献率外,还表现在土地的不均匀变化上,极为突出的是1996~2000年期间农用地的骤减与建设用地的剧增(图11)。造成这种土地迅速转化的主要原因是京广铁路和京珠高速公路韶关段的修建占用了部分园地及林地。因此,在1996~2005年,交通用地成为影响产业经济效益的重要土地变化因素。

为更好地分析交通用地对二、三产业经济效益的影响,将交通固定资产投资K(万元)、交通用地面积S(hm<sup>2</sup>)与二、三产业产值经济收入Y(万元)取对数并作回归分析,得到方程lnY = 4.8809 + 0.0413lnK + 0.9706lnS,拟合度R<sup>2</sup> = 0.9104。由此可知,交通用地对二、三产业产值的变化弹性

为0.9706,即每增加1 hm<sup>2</sup> 交通用地将带动二、三产业增加0.9706万元的收入(表2)。

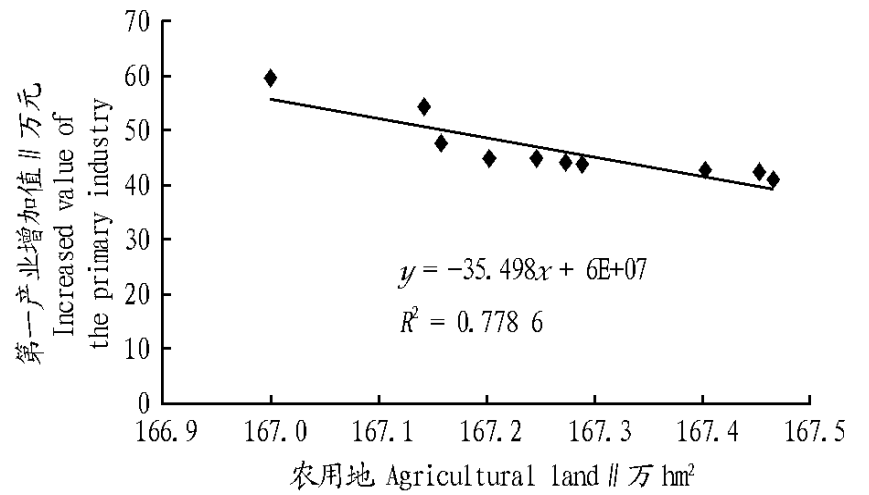


图9 农用地与第一产业产值的线性关系拟合

Fig.9 The fitting of the linear relationship between the agricultural land and the output value of the primary industry

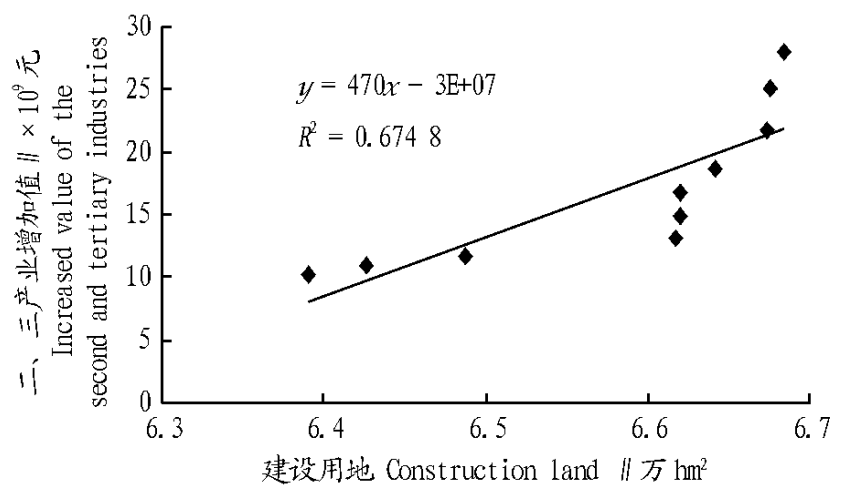


图10 建设用地与第二、三产业产值的线性关系拟合

Fig.10 The fitting of the linear relationship between the construction land and the output value of the second and tertiary industries

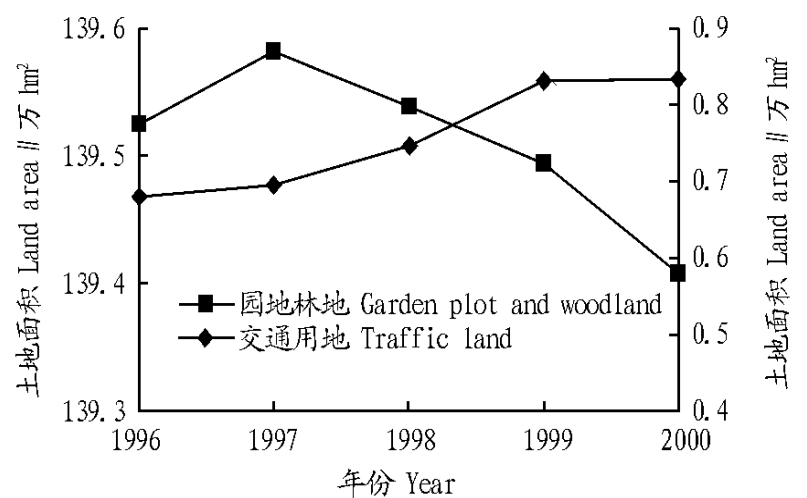


图11 交通用地与园地林地变化趋势

Fig.11 The change trend of traffic land, garden plot and woodland

表2 交通用地及固定投资对二、三产业经济效益的影响

Table 2 Effects of traffic land and fixed assets investment on the economic benefits of the second and tertiary industries

年份 Year	Y 万元	K 万元	S hm <sup>2</sup>	InY	InK	InS
1996	1 016 109	11 300	6 790	13.831	9.332	8.823
1997	1 091 288	22 100	6 940	13.902	10.003	8.845
1998	1 162 566	88 200	7 469	13.966	11.387	8.918
1999	1 307 840	139 300	8 305	14.083	11.844	9.024
2000	1 487 098	220 000	8 325	14.212	12.301	9.027

### 3 结论与讨论

土地利用分化及结构是随着产业分化和结构的变化而

(下转第13832页)

比的改善对于提高废水中氮、磷的去除具有显著意义。

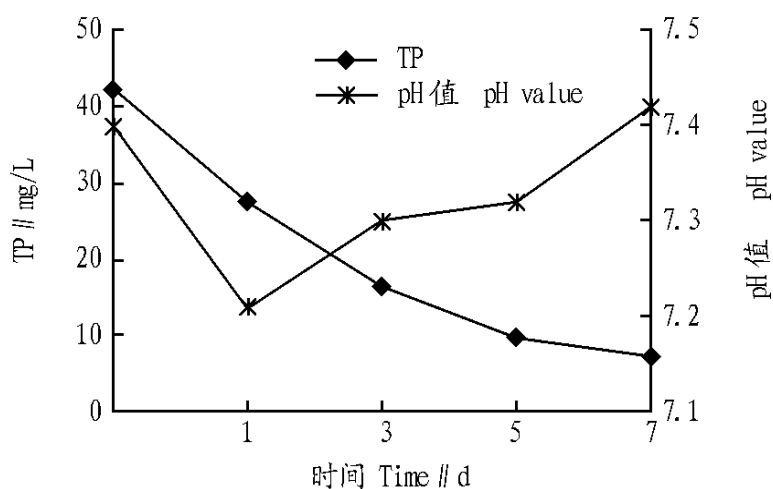


图2 浮萍-水花生混养体系对废水TP浓度及pH值的影响

Fig.2 Effects of the accrete system of duckweed and *A. philoxeroides* on TP concentration and pH value of wastewater

试验结束时供试废水COD浓度从原废水的1386.5下降到336.5 mg/L,总去除率为75.7%; $\text{NH}_4^+-\text{N}$ 浓度从原废水的372.2下降到195.2 mg/L,总去除率为47.6%。浮萍-水花生混养体系对废水 $\text{NH}_4^+-\text{N}$ 的去除效果相对较差,这表明原废水过高的 $\text{NH}_4^+-\text{N}$ 浓度可能对供试植物产生了毒害作用,从而间接影响了处理效果。

试验期间废水pH值呈现先降低后缓慢升高的变化,但其变化范围不大,在7.21~7.42,这对于浮萍的生长较为有利,但期间仍观察到有部分死亡浮萍植株及腐烂水花生茎叶,证实了废水的高 $\text{NH}_4^+-\text{N}$ 特性对供试植物产生毒害作用,但总体来看,供试植物的生长并未受到严重影响。处理系统中有少量藻类生长,并能观察到轮虫、桡足类等浮游动物及田螺,表明系统生物多样性较好。

试验出水水质与《畜禽养殖业污染物排放标准》(GB18596-2001)相关水质指标的比较结果见表1。试验出水COD和TP浓度均低于排放标准限值,但 $\text{NH}_4^+-\text{N}$ 浓度仍大幅超标,并且随着试验的进行,废水NP比持续增大,又将在一定程度上影响系统对 $\text{NH}_4^+-\text{N}$ 的去除,废水 $\text{NH}_4^+-\text{N}$ 浓度

表1 试验出水水质与排放标准的比较

Table 1 Comparison between the test effluent water quality and emission standards

项目Item	COD	$\text{NH}_4^+-\text{N}$	TP
排放标准限值 Limited value of emission standards	400.0	80.0	8.0
试验出水水质 Test effluent water quality	336.5	195.2	7.2

(上接第13791页)

形成的,而产业的发展和效益的增减又受到土地利用效率和土地成本的约束。

分析发现,韶关市现阶段产业结构相对稳定,因此由产业结构所决定的土地利用结构也趋于稳定,但二、三产业比重地增加带动了农用地向建设用地的转移。从土地利用效率的角度探讨其对产业的影响时,韶关市建设用地利用效益远高于农用地,且具有快速上升趋势。这反映出韶关市建设用地仍处于土地边际报酬递增的阶段,所以在将来的产业发展中,用增加单位面积的固定资产投资以提高产业

难以有效降低。因而,在利用浮萍及其混养体系处理养猪场废水之前,需要设置有效的脱除氨氮的预处理工艺,方能确保处理出水稳定达标。

### 3 结论与讨论

试验结果表明,厌氧消化后的养猪场废水经过适当的调整(改善可生化性及NP比)后,可直接以浮萍混养体系处理,处理后的养猪场废水水质为COD 336.5 mg/L, $\text{NH}_4^+-\text{N}$  195.2 mg/L,TP 7.2 mg/L,pH值7.4,浮萍混养体系处理系统运行良好,通过设置必要的脱氮预处理工艺,可实现处理系统全年气候条件下的连续运行及出水水质的稳定达标。

相对于目前常用的处理方法而言,利用浮萍混养体系处理养猪场废水具有显而易见的经济优势,即便只是作为后续处理工艺,也能在相当大程度上节约废水处理成本,降低能耗。由于我国规模化养猪场多处于城镇地区或城郊结合部,土地及地表水资源较为丰富,并且现行的多数养猪场废水在经厌氧处理后即排入鱼塘或氧化塘,因而,因地制宜地构建浮萍及其混养体系的处理系统,不仅可在一定程度上克服其占地面积大的缺点,而且还能合理利用现有处理设施,建立新的复合生态系统,提高其对污染物的去除效率。收获后的浮萍及其他植物还能在一定程度上资源化利用,实现循环经济,因而具有较好的经济可行性及广阔的应用前景。

该研究仅限于实验室规模条件,对外界自然气候的模拟与实际情况有一定差距。另外,试验周期较短,因而未能深入考察较长时期内植物生长及污染物去除情况,尤其是缺乏对植物衰亡条件下污染物去除的特点及相关规律等的研究考察,因而研究结果与实际工程应用还有较大的差距,今后仍需进一步深入完善。

### 参考文献

- [1] CHENGJ, BERGMANNB A, CLASSENJ J, et al. Nitriert recovery from swine lagoon water by *Spirodelia purpurata* [J]. *Bioresour Technol*, 2002, 81: 81-85.
- [2] DALUJ M, NDAMBA J. Duckweed based wastewater stabilization ponds for wastewater treatment (a low cost technology for small urban areas in Zimbabwe) [J]. *Physics and Chemistry of the Earth*, 2003, 28: 1147-1160.
- [3] 侯文华, 宋关玲, 汪群慧. 浮萍在水体污染治理中的应用[J]. *环境科学研究*, 2004(5): 70-73.
- [4] 种云霄, 胡洪营, 崔理华, 等. 浮萍植物在污水处理中的应用研究进展[J]. *环境污染治理技术与设备*, 2006, 7(3): 14-18.
- [5] 黄辉, 赵浩, 饶群, 等. 浮萍与水花生净化N、P污染性能比较[J]. *环境科学与技术*, 2007, 30(4): 16-18.
- [6] 黄辉, 刘杰, 赵浩, 等. 浮萍放养体系对污水氮磷的净化效果[J]. *农业环境科学学报*, 2007, 26(S): 242-245.
- [7] 魏复盛. 水和废水监测分析方法[M]. 4版. 北京: 中国环境科学出版社, 2002.

经济效益的方法仍然可行。在土地结构对产业经济效益的分析中,交通用地是韶关市近10年土地面积变化较明显的部分,而交通用地的迅速增加也带动了韶关市二、三产业经济的发展。

### 参考文献

- [1] 刘平辉, 郝晋珉. 土地资源利用与产业发展演化的关系研究[J]. *江西师范大学学报*, 2006, 30(1): 95-98.
- [2] 刘平辉. 基于产业的土地利用分类及其运用研究[D]. 北京: 中国农业大学, 2003.
- [3] 冯年华. 略论产业结构优化与土地利用结构调整[J]. *人文地理*, 1995, 10(3): 64-67.
- [4] 韶关市统计局. 韶关市统计年鉴(2006)[Z]. 2007.
- [5] 《韶关五十年》编辑委员会. 韶关五十年(1949~1999)[Z]. 1999.