

常州煤灰湖景观规划设计——基于生态修复的景观规划设计

苟爱萍, 郑鸣洁, 杨辉, 于晋晟, 周萍, 朱莉娟, 朱倩文, 蔡一鸣

(上海应用技术学院生态技术与工程学院, 上海 201401)

摘要 解析了城市公园在改善生态环境、美化绿化城市等方面的作用, 以常州煤灰湖的景观规划为例, 介绍了项目规划背景, 分析了基地现状、设计目的、设计内容。

关键词 煤灰湖; 规划与设计; 生态修复; 煤灰再利用

中图分类号 S181.4 **文献标识码** A **文章编号** 0517-6611(2013)05-02085-04

Landscape Planning and Design of Coal Ash Lake in Changzhou City—Landscape Planning and Design Based on Ecological Restoration

GOU Ai-ping et al (School of Ecological Technique and Engineering, Shanghai Institute of Technology, Shanghai 201401)

Abstract The function of city park in improving eco-environment, building greening city was elaborated. With landscape planning of Coal Ash Lake in Changzhou City as example, the project planning background was introduced, the base status, design objectives and content were analyzed.

Key words Coal Ash Lake; Planning and design; Ecological restoration; Coal ash recycling

城市绿化对于一个城市的环境美化、生态环境的改善有着不可替代的作用。煤灰湖作为常州城市的一角, 应该利用其当地资源, 包括河流的整治, 地形的改造, 植物种植规划来完成低碳的理念。此次常州煤灰湖景观规划设计就是基于生态修复的景观规划设计, 规划将利用植物修复、生态护岸等技术, 对煤灰湖周围的水质及土壤进行修复, 并且通过煤灰再利用进行园路的铺设。

1 规划背景

常州煤灰湖地块位于江苏省常州市主城区东南部, 青洋路高架与龙城大道交叉口东北角。调查设计的地块南侧是龙城大道, 西部是华阳南路, 北侧和东侧是规划道路。根据实地勘察了解, 煤灰湖的污染来源主要是附近的燃煤发电厂通过地下涵管所排出的冲灰水废水。虽然冲灰水在发电厂内已经过一定的污水处理, 但排入煤灰湖的废水还是夹杂着一些残留的污染物和粉煤灰。燃煤电厂炉渣和除尘器收集的飞灰一般都含有活性氧化钙 (FCaO) 等碱性物质, 灰渣在水力输送过程中, 由于 FCaO 等碱性物质的溶出, 使冲灰水质恶化, pH 升高, Ca^{2+} 浓度增大, 同时含有重金属等污染物^[1]。

2 生态修复技术

对于该地块的生态修复主要是依托人工湿地, 利用场地原有素材进行净化, 以及采用植物修复的方法。湿地生态修复不仅要土壤和水质中的有害有毒污染物去除, 更要充分利用煤灰。粉煤灰不仅能够改善土壤的通气性, 具有一定的保水作用, 并且还能改善黏土的结构性, 且用灰量越大, 效果越好^[2]。因此, 少量的煤灰可降低环境污染, 改善易流失的土壤。磁化粉煤灰的磁效应对农作物和植物的品质和产量

也有着一定的积极作用^[3]。但是, 过多的含煤量同样会对土壤和植物产生负面影响。Petruzzelli 的试验表明, 虽然施灰后土壤 pH 的升高会降低土壤中重金属的溶解度, 减少小麦幼苗的吸收, 但粉煤灰中 Cd、Ni 等重金属元素会累积于土壤中而产生危害^[4]。因此, 应该更合理、适当地利用粉煤灰的这一特性。对于土壤中积累残留的粉煤灰, 应该通过植物修复的生态技术来实现对周边环境的改善, 通过植物的转化、根滤作用, 植物辅助生物修复技术, 植物萃取和植物固定技术, 将土壤中多余煤灰和其他污染物通过植物的自然吸收、切割来进行改善。对于水质的修复, 主要采取水生植物的生态修复法。利用水生植物对环境化学物质的积累、代谢、归趋中的优势, 起到固定水中的悬浮物和潜在的去毒作用, 以此来对煤灰湖水质进行生态修复^[5]。规划的湿地地块中, 每个湿地的污染水质不同, 可以通过控制水生植物的数量来调控净化能力的大小, 以修复受污染水体并保持水质。

3 煤灰湖规划设计

3.1 基地现状分析 项目规划地块用地面积约 2.6 km²。基地东部是农村居民点和部分居民小区, 南部是绿化, 西部和北部是工业区。基地内地势较为平坦, 略有起伏, 河道和水塘众多。煤灰湖现状四周围以防洪堤, 大部分现状用地是农田和林地, 植被种类较多, 绿化效果较好, 还有少量民宅分布其中 (图 1、图 2)。



图 1 煤灰湖区位分析

基金项目 受国家自然科学基金青年项目课题 (51108267), 上海应用技术学院 2012 届毕业设计 (论文) 重点项目 (1020N120012024) 资助。

作者简介 苟爱萍 (1971-), 女, 重庆人, 副教授, 博士, 硕士生导师, 从事景观规划设计研究, E-mail: aipinggou@hotmail.com。

收稿日期 2013-01-07



图2 煤灰湖地块现状

3.2 设计目的 对煤灰湖地块进行基于生态修复的景观设计,遵循利用煤灰进行自然生态修复这一设计理念,将人作为自然的一部分,充分尊重自然的机理、生态的理念和场地记忆,重点倡导循环利用当地资源和可持续性发展。依托煤灰湖为设计主体,对煤灰做到循环利用,尽量减少对资源的剥夺,保持营养和水循环,维持植物生境和动物栖息地的质量,以有助于改善人居环境及生态系统的健康状况。

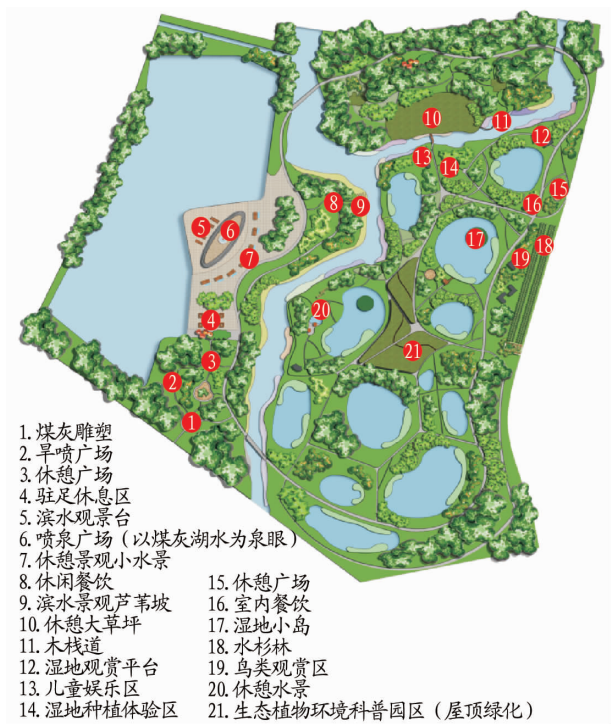


图3 设计总平面

对于煤灰湖现有的水质污染,准备采用植物修复技术,通过植物、微生物等自然因素来修复受污染的水质与土壤,即通过植物根系吸收土壤与水系中的微量重金属元素,再在植物体内将化学物质完全分解或储藏在植物组织中,以达到对土壤和水质的修复作用。可以通过将掺有煤灰的混凝土铺路作为一种煤灰的再利用手段,较好地利用了当地资源,体现了低碳、可持续发展理念。

在处理自然生态修复的同时,还考虑到城市居民的生活空间及场所,在规划设计地块的西面,将运用一系列现代服

务设施及设计手法,给附近居民带来良好的休闲娱乐场所,使设计真正做到人与自然和谐统一。常州煤灰湖公园的改建不仅响应了时代的号召,并且对改善常州市生态环境和居住环境,以及拉动经济起到了积极的作用(图3)。

3.3 设计内容 为了更好地利用生态修复煤灰湖水质及周边土壤,并且同时满足周边居民的生活休憩需求。设计将煤灰湖规划地块分为东西北3块功能定位不同的地块,西面主要是以煤灰湖为主的湖滨景观、居民休憩场所,东面则主要是基于生态修复的湿地景观规划设计,而北面是为了防止北部多家工厂的工业大气污染建起的密林区域(图4、图5)。

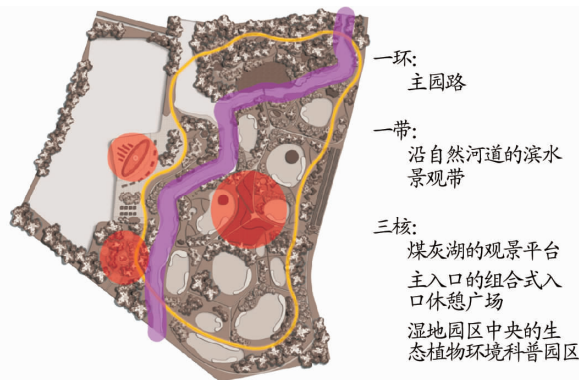


图4 景观规划结构

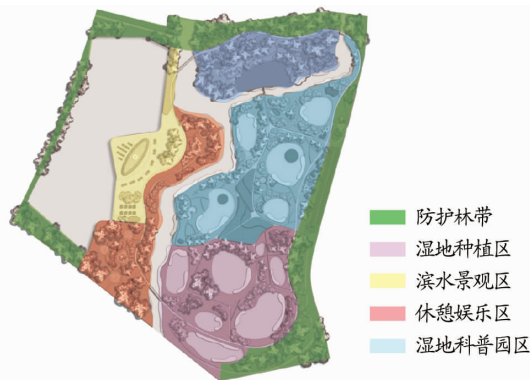


图5 功能分区

3.3.1 密林休憩区。密林休憩区的设计意图主要是为了防止北部多家工厂的工业大气污染,并伴有大型草坪休憩区,为游客和附近居民提供一个亲近大自然的场所。密林区的植物配置也将搭配四季不同的色彩植物景观,例如雪松、白玉兰、紫花地丁、圆柏、紫薇、玉簪等(图6、图7)。

3.3.2 湖滨景观休憩区。湖滨景观休憩区是设计的重点区域,它不仅西靠煤灰湖,东临自然河道,更是公园的主要入口,为人流量的主要密集区域。设计中将此片区域整个抬高,站在河岸边可以眺望东部的湿地景观。由主入口进入公园,首先是一个煤灰雕塑广场,其次还有3个辅助广场,包括旱喷广场和休憩广场,供附近居民和游客活动娱乐。再深入内部,有一个作为过渡的驻足休息区,之后便是主要景区——煤灰湖观景平台。平台上有以煤灰湖水为源泉的喷泉和一系列精致景观小水景,供游客和居民欣赏游憩。设计将自然河道一边设计为芦苇丛带,游客可通过芦苇丛中的层层楼梯下至自然河道的岸边,岸边多设置石块及沙石,营造

一种自然的生态环境(图8、图9)。



图6 密林区效果



图7 密林区立面



图8 湖滨景观休憩区效果

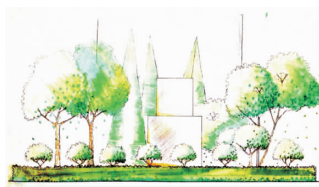


图9 湖滨景观休憩区立面

3.3.3 湿地生态修复区。湿地生态修复区主要是以植物修复、生态护坡等生态技术为主要手法的湿地游览区。湿地区

最初的形态意识来源于显微镜下的煤灰细胞分子图,通过对细胞图的抽象画,形成了平面图中的湿地区(图10)。

煤灰细胞分子图

湿地地块结构大样图

湿地地块详细设计图

湿地地块平面图

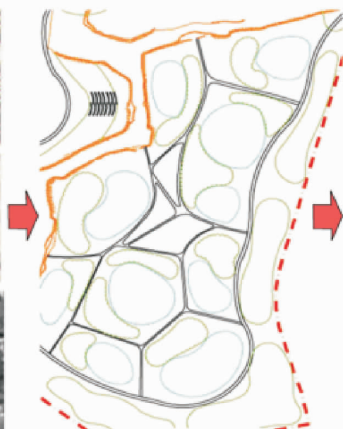
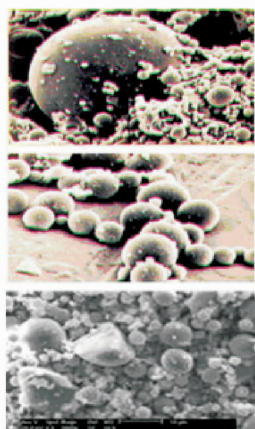


图10 地块肌理推导

湿地区分为南北两块,承担着不同的功能。靠南的湿地修复区主要为自然生态景观,多种植水生植物,以自然生态的景观方式展现湿地的原始生态面貌;靠北的湿地修复区还承担着科普教育的功能,分别设置了观赏平台、儿童娱乐、种植体验区、休憩广场、室内餐饮、鸟类观赏区等配套休闲娱乐科普的硬件设施。在湿地生态修复区中央,建造了一个生态植物环境科普园区,为了更好地强化生态教育,特地在园区建筑上做了屋顶绿化,使游客无论是在湿地中观赏,还是在科普园区中游逛,都有被自然包围的感觉,可充分亲近大自然(图11~14)。



- 1. 鸟的天堂
- 2. 怡心岛
- 3. 梯田生态区
- 4. 米字广场
- 5. 怡神岛

图12 湿地生态修复区南区块平面



- 1. 湿地探索中心
- 2. 各色带状水生植物
- 3. 亲水平台
- 4. 低洼养殖场
- 5. 生态科普区
- 6. 泥潭湿地
- 7. 组合水生植物
- 8. 芦苇岛
- 9. 农田湿地
- 10. 大型湿地观赏平台
- 11. 蝴蝶园
- 12. DIY湿地种植区
- 13. 鸟类栖息地
- 14. 室内餐饮
- 15. 池塘放大镜
- 16. 水杉林
- 17. 度假别墅
- 18. 飞鸟科普区

图11 湿地生态修复区北区块平面

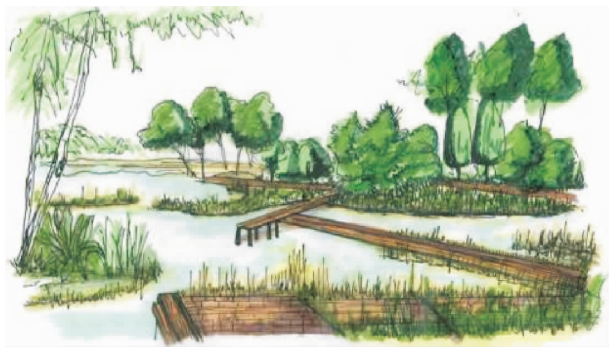


图13 湿地生态修复区效果

4 结语

通过对常州煤灰湖地块的调研踏勘,根据收集到的基础

信息,结合周边环境、居民的需求特点,以及查阅相关生态修复的文献资料,对煤灰湖地块进行了一个利用植物生态修复



图 14 湿地生态修复区效果

技术的规划设计。规划贯彻取之自然,回归自然的理念,希望改善煤灰湖周围的生态环境,协调工业生产、自然环境与居民生活三者间的关系,提升居民生活质量。

参考文献

- [1] 殷春玉. 浅述燃煤电厂冲灰水处理[J]. 四川电力技术, 2003, (1): 35-38.
- [2] 俞劲炎, 卢升高. 土壤磁学[M]. 南昌: 江西科学技术出版社, 1991: 192-228.
- [3] 汪海珍, 徐建民, 谢正苗, 等. 粉煤灰对土壤和作物生长的影响[J]. 生态环境学报, 1999, 8(4): 305-308.
- [4] 张林, 石光森, 刘志强. 磁性促进作物生长的机理初探[J]. 农业环境保护, 1996, 15(3): 132-133.
- [5] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [6] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [7] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [8] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [9] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [10] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [11] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [12] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [13] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [14] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [15] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [16] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [17] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [18] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [19] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [20] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [21] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [22] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [23] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [24] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [25] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [26] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [27] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [28] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [29] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [30] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [31] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [32] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [33] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [34] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [35] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [36] 李君俐. 水生植物对污染物的清除及其应用[J]. 湖南环境生物职业技术学院学报, 2007, 13(1): 20-22.
- [37] 全国烟草标准化技术委员会. YC/T180-2004. 烟草及烟草制品 毒杀芬农药残留量的测定 气相色谱法[S]. 北京: 中国标准出版社, 2004.
- [38] 张雪燕, 杨明, 代雪芳, 等. 磷酸氯化铵凝结净化-气相色谱法测定烟草中 9 种农药残留[J]. 分析实验室, 2010, 29(6): 97-100.
- [39] 李乾坤, 杨奕南. 双柱双检测器气相色谱法同时测定烟草中 28 种有机磷农药[J]. 烟草科技, 2011(7): 28-32.
- [40] 边照阳, 唐纲岭, 张洪非, 等. 烟草中二硫代氨基甲酸酯农药残留量的测定[J]. 烟草科技, 2011(3): 46-49.
- [41] 边照阳, 唐纲岭, 张洪非, 等. 烟草中 6 种二硝基苯胺类农药残留量的测定[J]. 烟草科技, 2010(8): 50-54.
- [42] 张洪非, 胡清源, 唐纲岭, 等. 气相色谱-质谱法分析烟草中有机磷农药残留量及其烟支转移率研究[J]. 分析实验室, 2009, 28(2): 53-56.
- [43] 石杰, 杨静, 刘惠民, 等. 烟草中有机磷农药残留的 GC/MS 快速分析[J]. 烟草科技, 2010(9): 43-46.
- [44] LEHOTAY S J, KOK A, HIEMSTRA M, et al. Validation of a fast and easy method for the determination of residues from 229 pesticides in fruits and vegetables using gas and liquid chromatography and mass spectrometric detection[J]. Journal of AOAC International, 2005, 88(2): 595-614.
- [45] GELSOMINO A, PETROVICOVÁ B, TIBURTINI S, et al. Multiresidue analysis of pesticides in fruits and vegetables by gel permeation chromatography followed by gas chromatography with electron-capture and mass spectrometric detection[J]. Journal of Chromatography A, 1997, 782(1): 105-122.
- [46] LEE J M, PARK J W, JANG G C, et al. Comparative study of pesticide multi-residue extraction in tobacco for gas chromatography-triple quadrupole mass spectrometry[J]. Journal of Chromatography A, 2008, 1187(1/2): 25-33.
- [47] COCHRAN J. Evaluation of comprehensive two-dimensional gas chromatography-time-of-flight mass spectrometry for the determination of pesticides in tobacco[J]. Journal of Chromatography A, 2008, 1186(1): 202-210.
- [48] 陈晓水, 边照阳, 唐纲岭, 等. 气相色谱-串联质谱技术分析烟草中的 132 种农药残留[J]. 色谱, 2012(10): 1043-1055.
- [49] JANSSON C, PIHLSTRÖM T, ÖSTERDAHL B G, et al. A new multi-residue method for analysis of pesticide residues in fruit and vegetables using liquid chromatography with tandem mass spectrometric detection[J]. Journal of Chromatography A, 2004, 1023(1): 93-104.
- [50] MAYER-HELM B, HOFBAUER L, MÜLLER J. Development of a multi-residue method for the determination of 18 carbamates in tobacco by high-performance liquid chromatography/positive electrospray ionisation tandem mass spectrometry[J]. Rapid Communications in Mass Spectrometry, 2006, 20(4): 529-536.
- [51] MAYER-HELM B, HOFBAUER L, MÜLLER J. Method development for the determination of selected pesticides on tobacco by high-performance liquid chromatography-electrospray ionisation-tandem mass spectrometry[J]. Talanta, 2008, 74(5): 1184-1190.
- [52] MAYER-HELM B. Method development for the determination of 52 pesticides in tobacco by liquid chromatography-tandem mass spectrometry[J]. Journal of Chromatography A, 2009, 1216(51): 8953-8959.
- [53] 黄琪, 刘惠民, 屈凌波, 等. 高效液相色谱串联质谱法测定烟草中有机磷农药残留量[J]. 烟草科技, 2008(10): 34-38.
- [54] 石杰, 刘婷, 刘惠民, 等. 液相色谱串联质谱法测定烟草中有机磷和氨基甲酸酯类农药残留量[J]. 化学通报, 2010(1): 63-70.
- [55] 刘莹雯, 丁时超, 杜文, 等. 高效液相色谱-串联质谱法测定烟草中有机磷农药的残留量[J]. 色谱, 2006(2): 174-176.
- [56] PANG G F, LIU Y M, FAN C L, et al. Simultaneous determination of 405 pesticide residues in grain by accelerated solvent extraction then gas chromatography-mass spectrometry or liquid chromatography-tandem mass spectrometry[J]. Analytical and Bioanalytical Chemistry, 2006, 384(6): 1366-1408.
- [57] 易丽君, 龚道新, 陈金, 等. 植烟土壤中吡啶磷隆和苯噻嗪草胺残留量的同时检测与分析[J]. 湖南农业科学, 2012(15): 89-91.
- [58] 胡奎, 赵阳, 张旭, 等. 固相萃取 HPLC 法测定烟草植株中拌种灵残留量研究[J]. 安徽农业科学, 2012, 40(13): 7737-7738.

(上接第 1944 页)