



国内外泥炭资源及其利用

陈淑云¹ 马伟明¹ 李 波²

(1 吉林省诚泽裕丰集团有限公司 长春 132015

2 东北师范大学城市环境科学学院 长春 130024)

摘 要:分别概述了国内外泥炭资源储量、分布特点及其理化特性。文章还阐述了国内外泥炭和腐植酸在农业、园艺、工业、环境保护和医药等领域的研究成果及其应用前景。

关键词:泥炭 腐植酸 环保型泥炭纸地膜 动物饲料添加剂

中图分类号: TQ444.6 文献标识码: A 文章编号: 1671-9212(2006)06-0010-07

Peat Resources in the World and Its Application

Chen Shuyun, Ma Weiming, Li Bo

(1 ChengZeYuFeng Co. Ltd. in Jilin Province, Changchun, 132015

2 College of Urban and Environmental Science, the Northeast Normal University, Changchun, 130024)

Abstract: The physical and chemical characteristics and distributed characteristics and reserves of peat resources respectively at home and abroad were summarized in this paper. Meantime, this paper also introduced the research achievements and applied prospect of peat and humic acid in agriculture, horticulture, industry, environment protection, medicine and so on.

Key words: peat; humic acid; friendly-environmental peat membrane; animal fodder additive

泥炭是沼泽地特有的非金属矿产资源, 其形成是由于沼泽地表过湿或薄层积水, 大量的成炭植物残体在厌氧微生物作用下不能得到彻底分解, 经过复杂的生化作用, 逐渐累积并泥炭化, 形成了泥炭层厚度不一的泥炭地。

泥炭在自然状态下含有大量水分, 其固相物质主要是由未完全分解的植物残体、完全腐殖化的腐殖质以及矿物质构成的。由于泥炭富含多种有用组分, 因此, 它在农业、园艺、工业、医药、畜牧以及环境保护和修复等多个领域内均具有广泛的用途。

为了更有效地开发利用国内外储量丰富的泥炭资源, 必须依据泥炭分布、储量情况以及其性质, 来进行全面规划, 合理地利用泥炭资源。同时还要重视泥炭沼泽在自然环境生态平衡中的作用, 并为此制定保护原则和措施, 创造新的生态平衡条件, 使泥炭资源的开发利用与生态保护二者兼顾, 以达到最佳的经济效益、环境效益和社会效益。

1 国外泥炭资源概述

目前, 世界泥炭资源的资料还很不完善, 有些国家和地区尚无详细统计数据, 况且各国关于泥炭的概念尚未统一, 统计的标准也不一致。因此, 泥炭资源储量难以准确计算。在1980年第六次国际泥炭学术会议上, 芬兰泥炭沼泽学家K·基维年教授根据各国的资料统计指出, 世界泥炭地总面积4亿公顷左右, 泥炭总储量约5000亿吨。

世界泥炭资源分布的特点是比较明显的。其一是分布的广泛性, 除被冰川覆盖的南极洲没有泥炭资源之外, 其他各大洲都有分布。其二是分布的不平衡性, 主要分布在北半球的亚洲、欧洲和北美洲, 这三大洲集中了世界泥炭资源的90%以上, 南半球的3个洲尚不足10%。北半球的欧亚大陆又集中了世界泥炭资源的80%, 其中欧洲分布较亚洲均匀。

泥炭资源面积较大的国家有: 俄罗斯、芬兰、加拿大、中国、美国和瑞典, 这些国家泥炭

资源储量占世界总储量的80%以上,其中俄罗斯占了50%左右。

总之,世界泥炭资源的分布是不平衡的,其储量各国之间也相差悬殊。

2 我国泥炭资源储量及分布特点

据原地质矿产部于1988年公布的数据^[1],我国已勘察泥炭矿床有5719处,泥炭总面积为10440.68 km²,按世界统计标准含水量以40%计,泥炭总储量为124.8 × 10⁹ t,其中80%属于裸露泥炭,埋藏泥炭仅占20%左右。

我国泥炭资源分布广泛,但分布不平衡,明显呈西部多、东部少,北部多、南部少的特点。西部地区泥炭资源丰富,储量达921737.6万吨,占全国总量的79%,其中又以若尔盖高原和云贵高原储量最丰富。东部为232993.6万吨,占全国泥炭资源总量的20%,与西部地区泥炭累积强度相差悬殊。东部地区的北部与南部相比,北部多于南部,面积和储量皆如此。在东部地区泥炭主要集中分布在东北的大小兴安岭、长白山地、三江平原、长江中下游和南部沿海地区,而内蒙古的中西部、山西高原、江南丘陵等地区泥炭资源很少。在西部地区主要集中分布于若尔盖高原和云贵高原,而宁夏、陕西等广大地区泥炭资源蕴藏很少。

若尔盖高原、兴安岭和长白山地泥炭区,绝大部分为裸露泥炭;云贵高原和长江中下游泥炭区,除个别泥炭矿床埋藏较深之外,大部分为浅埋型裸露泥炭,这对开发上述四区泥炭资源是有利条件。其他各泥炭区,虽有的泥炭资源质量较佳,但由于泥炭矿分散,规模又小,难以全面规划、集中开发利用,只能因地制宜,根据当地泥炭资源的特点,在保护生态环境的条件下,合理地开发利用。

3 泥炭类型及其理化特性

以中国为例,地域辽阔,自然环境独特多

样,由于泥炭形成的水热条件差异较大,故泥炭类型俱全。根据泥炭沼泽的不同营养状况,分为富营养型、中营养型和贫营养型泥炭。按其植物残体组成,富营养型泥炭又可分为草本、木本、草本—木本泥炭;贫营养型泥炭以泥炭藓为主;中营养型(或称过渡型)其残体组成主要是草本—藓类、草本—木本—藓类。三大类型泥炭由于形成条件和植物残体组成的差异,其有机质族组分也有不同。见表1。

表1 中国不同泥炭类型有机质族组分的对比^[1](有机基%)

Tab.1 Comparison of the organic matter composition of different peat types in China (organic radical %)

组分	泥炭类型			
	泥炭藓	草本	木本	全国泥炭平均
苯萃取物	3.85	3.31	4.94	3.41
总腐植酸	39.23	55.67	67.80	55.93
黄腐植酸	35.84	20.57	10.26	20.35
棕、黑腐植酸	3.39	35.10	57.54	35.58
半纤维素	17.18	12.25	2.50	11.82
纤维素	5.09	1.48	0.62	1.53
木质素	—	2.39	1.44	2.07
不被水解物	18.57	13.19	13.88	13.32

3.1 富营养型草本泥炭

在各类泥炭中,以富营养型草本泥炭分布最广、面积最大、储量最多。主要分布在四川西北的若尔盖高原、雅鲁藏布江、怒江等大河源头和河谷之中。泥炭层较厚,一般1~3 m,最厚可达20余米。植物残体主要是由嵩草、苔草等组成。其次是分布在东北的大、小兴安岭和长白山地区,主要是在海拔500 m以下的沟谷、河滩、熔岩台地以及火口湖等地。泥炭层厚度一般1~2 m,最厚可以达到10 m以上^[2],其残体组成主要是苔草和芦苇。

草本泥炭的理化性质,从外观上看,其颜色多呈棕色、褐色,有的呈暗褐色和黑灰色。结构多数为粗纤维状、细纤维状,少数为碎屑状。泥炭的分解度多属于中分解(20%~40%),少数为低分解(≤20%)和高分解(≥40%)。

有机质是泥炭中最有价值的组分,它决定泥



炭的性质和利用价值。我国泥炭有机质平均含量为55.29%(按干基计)^[1]。

腐植酸是有机质中的重要组成部分,其含量的高低与泥炭的利用途径有密切关系。在泥炭干物质中腐植酸平均含量为34.90%^[1],最高达40%以上,最低只有15%左右。水溶物和半纤维素的含量一般为8%~15%。

草本泥炭中富含氮、磷、钾等营养元素。氮的平均含量为1.0%~2.5%、磷的平均含量为0.38%、钾的平均含量为1.04%。泥炭的酸碱度,多呈酸性至中性,pH值5.5~7.0。少数地区泥炭,由于受当地岩性等自然条件的影响,pH值可达7.5以上。

3.2 贫营养型泥炭

贫营养型泥炭藓泥炭在我国分布不广,面积不大,主要分布在东北地区的大、小兴安岭和长白山地。此外,在安徽省的黄山和九华山、江西省的西山、湖北省的神农架等地有零星小面积分布,主要由泥炭藓残体组成,并混有少数狭叶杜香、笃斯越桔等小灌木的残茎和落叶松的残叶。在地表形成藓丘,其高度一般在0.4~0.6 m,少数可达1 m。

泥炭藓泥炭多呈淡黄色,分解度 $\leq 20\%$,呈海绵状结构,疏松多孔。

有机质平均含量为84.66%(按干基计)。在其有机组分中水溶物和半纤维的含量最高,一般在20%~25%,高者可达30%以上。通常情况下,比草本泥炭高2~3倍,腐植酸含量较低,一般在20%左右,其中黄腐酸含量占腐植酸总量的80%以上。

泥炭藓泥炭的氮、磷、钾含量比草本泥炭低。泥炭呈强酸性,水浸pH值4.5~5,盐浸pH值(即代换性酸度)一般小于4.5。

3.3 中营养型泥炭

中营养型泥炭在我国分布较少,主要分布在东北地区的大、小兴安岭和长白山地。这种泥炭的残体组成和性质是介于富营养和贫营养型之间的过渡类型。

综上所述,我国各类泥炭的理化性质有明显差别,其利用方向也有不同,应从实际出发,全

面规划,合理地利用。

4 国内外泥炭资源的利用

由于泥炭富含多种有用组分并且具有诸多优良特性,因此,它在农业、园艺、工业、能源以及环境保护等方面均具有广泛的用途。由于内容颇多,本文重点介绍国内外泥炭资源在农业上的利用。

4.1 泥炭在农业上的利用

4.1.1 用作肥料

泥炭富含有机质和腐植酸,是制作有机肥料、有机-无机复合肥料、生物菌肥和生物有机-无机肥料的绿色优质原料。目前,世界上许多泥炭生产国都以泥炭为原料生产有机肥料等^[3]。俄罗斯在近10年来用于农业的泥炭数量已占年总产量的60%。波兰、匈牙利、加拿大、美国和瑞典等国家生产的泥炭也大部分用于农业。为了恢复土地生态系统功能、增加其经济效益,美国、日本、澳大利亚、法国、意大利、荷兰等国家的农业部从国外大量进口泥炭有机-无机复合肥料和泥炭-矿质均衡肥料,用来协调土壤养分运行和植物吸收。埃及、阿联酋等干旱沙漠国家利用白俄罗斯泥炭复合肥料改良沙漠土,获得了良好效果,推动了泥炭在改造沙漠和盐碱地等贫瘠土壤的工作进程。

我国自20世纪70年代在有泥炭资源的大部分省区进行了泥炭腐植酸类肥料的生产,如腐植酸铵、腐植酸磷和腐植酸氮磷钾以及泥炭堆沤肥等。80年代初,在总结经验的基础上,加强了对腐植酸类肥料的深入研究,从生产工艺、配料、施用方法以及生产设备等方面加强了管理并取得了明显效果。尤其是经过大面积的施用,表明腐植酸类肥料用于经济作物上,效果优于化肥和农家肥料;用于蔬菜育苗上,与传统方法相比,缓苗快、成活率高,可使蔬菜提前上市一周左右;用于露地栽培,具有促进蔬菜生长发育的作用,可提高产量10%~20%。

泥炭腐植酸类肥料施用在沙土地、盐碱地、

酸性红壤和黄壤等缺乏有机质的土壤中,其效果更加显著。国内外实践证明^[4],施用泥炭腐植酸类肥料,有益无害,具有改土肥田、提高化肥利用率和刺激作物生长等作用,既能养地又能增产。所以,泥炭腐植酸类肥料是发展绿色农业和有机农业最基本和最重要的因素之一。

4.1.2 用作园艺泥炭

园艺利用系指利用泥炭来制取泥炭营养土、营养钵及营养块等。泥炭在园艺上的利用在国内外得到了迅速发展。目前,欧洲95%的专业和业余园艺在生产中,以泥炭为主要原料加工栽培基质。国际泥炭学会统计结果表明^[5],1997年全世界泥炭总产量9600万立方米,其中用于园艺泥炭为3550 m³,占泥炭总开采量的38%。而欧洲的园艺泥炭产量占世界园艺泥炭总产量的73.52%。园艺泥炭中的营养土主要用于草坪建植、无土栽培和各种经济作物的育苗以及花卉种植等,用量巨大。美国、加拿大、瑞典、爱尔兰、匈牙利和丹麦等国家在新鲜蔬菜的生产中,均用泥炭营养土进行科学化和工厂化的栽培。挪威多年来在生产泥炭营养钵方面处于领先地位,年生产量可达4亿吨以上,产品销往美国最多,并在日本和丹麦设有股份公司。

近年来,我国对园艺泥炭的研究和应用比较重视。如中国科学院南京土壤研究所研制的营养土,用于花卉栽培、水稻育秧、室内园林植物培育、蔬菜育苗等均有促进生长、成活率高、延长花期、缩短育种期等多种功能^[3]。

吉林省诚泽裕丰集团和长春赛世泥炭有限责任公司等单位研制的泥炭营养块,广泛用于蔬菜、瓜果、花卉、烟草、苗木等作物的育苗,均取得比较好的效果。尤其对缺少优良基质的盐碱、风沙、干旱地区,更有着特殊的意义。

泥炭营养土、泥炭营养钵和泥炭营养块可提高作物产量,如蔬菜平均产量与对照相比可增产20%左右,并提前收获一周;可促使花卉提早开花,且花色艳丽。

4.1.3 用作环保型泥炭纸地膜

目前,国内外使用的大多数地膜都是聚合

物,如聚乙烯和聚氯乙烯地膜,使用这些材料加工的地膜在给农业带来一定经济效益的同时,也给生态环境带来了严重的“白色污染”。主要是其在土壤中不能自行分解和消失,大量残留在土壤中的碎片破坏土壤结构,给耕作和播种带来很大的困难。残膜问题日益严重,极大地制约了塑料薄膜覆盖栽培技术的进一步推广和应用和发展。因此,为了适应国内外农业发展趋势,使地膜覆盖技术得以持续发展,消除塑料薄膜所产生的“白色污染”,引起了国内外极大地关注。

吉林省诚泽裕丰集团有限公司以我国储量丰富的草本泥炭和废纸壳为主要原料,采用多网多缸造纸设备将泥炭和纸浆混合而成底料,再挂以纸浆面料制成环保型泥炭纸地膜。国内外试验表明:环保型地膜易分解,可取代白色污染源——塑料薄膜,并能增加土壤有机质,提高土壤肥力,防止杂草生长,提高化肥利用率,促进植物生长。与露地相比,可提高土壤温度和湿度。该产品主要技术指标是:定量为(125±5) g/m²;水分≤10%;施胶度≥1;裂断长1500~1600 m。地膜可用于大田作物和经济作物等。使用方法与塑料薄膜基本相同。此产品发明专利号为200310110005.1。

经吉林省农科院旱作中心、长春市农科院等单位田间试验表明,该地膜在提高作物产量和抑制杂草生长以及地膜降解等方面均有比较好的效果,见表2。

从表2早熟地油豆生育期及产量结果可看出,株高、叶片数、地上部产量和鲜荚产量均介于无覆盖和塑料地膜之间。

除草效果:通过5月23日、6月10日、7月19日、7月27日进行了4次调查,环保型地膜膜下仅有少量杂草;塑料地膜有较多杂草生长,并把地膜拱起;无覆盖有大量杂草生长,需要进行两次除草。

环保型泥炭纸地膜分解情况如下:6月10日,下透雨后未见分解;7月9日埋入土中后有部分地膜分解,地上部分强度降低;7月中旬地上部分开始分解。



表2 早熟地油豆生育期及产量结果

Tab.2 The results of yield and growing stages of precocious short frijole

项目		小区									平均
		I 区			II 区			III 区			
株高(cm)	环保地膜	48	48	49	50	48	49	46	49	48	48.3
	无覆盖	40	42	40	43	42	43	42	40	43	41.6
	塑料地膜	57	59	59	58	57	57	60	57	58	58
叶片数(片)	环保地膜	23	21	22	24	21	22	20	23	21	21.8
	无覆盖	19	19	21	20	21	19	18	20	19	19.5
	塑料地膜	26	24	27	25	26	28	25	27	25	25.8
地上部产量(g)	环保地膜	235	234	233	236	234	231	234	236	232	234.5
	无覆盖	210	214	213	221	222	214	213	211	210	212
	塑料地膜	260	257	258	261	257	256	260	259	257	258.3
鲜荚产量(克/株)	环保地膜	180	175	182	169	180	179	170	176	173	176
	无覆盖	146	158	155	160	161	152	155	154	163	156
	塑料地膜	220	225	230	231	235	228	234	225	234	230

4.2 腐植酸类物质在农业上的应用

长期以来,国内外对腐植酸的基础理论和应用进行了大量的研究工作,并取得了显著成绩。

腐植酸在农业上主要用于生产腐植酸类液体肥料、植物生长刺激素和动物饲料添加剂等,能起到增进肥效、改良土壤、改善作物品质、调节作物生长和增强作物抗逆性等作用。

4.2.1 腐植酸类液体肥料

腐植酸钠、钾盐与氮、磷、钾及各种微量元素复配,可制成数十种专用有机液肥。腐植酸钠可促进各种营养元素的有机溶解,由此制备的高浓度全溶型液肥,通过经济作物和蔬菜等方面的试验均获得比较好的效果。另外,以腐植酸为原料生产的“抗旱剂1号”和“黄腐植酸旱地龙”肥料的推广应用受到国家的高度重视,并已取得明

显的经济效益和社会效益。

吉林省诚泽裕丰集团研制的“绿生源”高效植物营养液,富含氮、磷、钾、钙、镁和腐植酸以及多种微量元素,具有营养齐全,易被植物吸收,促进植物生长的特点。经多年试验得出^[6]:生菜增产9.19%~18.49%;白菜增产16.62%~27.20%;花椰菜增产9.62%~12.88%;黄瓜增产11.59%~25.70%;尖椒增产11.15%。可大大改善蔬菜品质,如尖椒喷施200倍营养液与对照相比,果实品质得到改善,Vc含量提高(东北师范大学分析测试中心采用LC-6A液相色谱测定尖椒的Vc含量比对照增加了0.07 mg/g)。此外,对美女樱、四季梅、台湾竹和蝴蝶兰等花卉的试验结果表明,对花卉的生长发育和叶绿素的含量以及提早开花均有良好作用,见表3、表4^[6]。

表3 喷施营养液对美女樱生长状况的影响

Tab.3 The effect of spraying nutrient solution on growth of Meinv cherry

项目	株高(cm)	茎粗(mm)	叶色	叶绿素含量(mg/g)	叶绿素增加(%)	开花状况
喷施营养液	15.3	2.75	深绿	2.34	23.15	4簇骨朵(7月29观察) 2簇花(8月6日观察)
对照(清水)	14.7	2.43	绿	1.90	0	1簇骨朵(7月29日观察) 1簇花(8月6日观察)

注:株高和茎粗均是处理(喷施营养液)和对照的平均值。

表4 喷施营养液对四季梅生长状况的影响
Tab.4 The effect of spraying nutrient solution on growth of Siji plum

项目	株高(cm)	茎粗(mm)	叶色	叶绿素含量(mg/g)	叶绿素增加(%)	开花状况
喷施营养液	17.2	5.1	深绿	1.64	24.34	3簇骨朵(7月29日观察) 2簇花(8月6日观察)
对照(清水)	15.7	4.6	绿	1.32	0	1簇骨朵(7月29日观察) 1簇花(8月6日观察)

腐植酸液体肥料还有含水溶性铁腐植酸类肥料、二氧化硅腐植酸肥料、含除草剂的腐植酸类肥料和黄腐植酸液体肥料以及生物液体肥料等。

4.2.2 植物生长刺激素

目前,国内外常用的腐植酸类植物生长刺激素有腐植酸钠、腐植酸钾、黄腐植酸以及硝基腐植酸等。以腐植酸钠为例,用浓度0.001%~0.05%腐植酸钠溶液进行浸种、蘸根、浇灌等喷施方法,可促进作物生长发育,并能增强植物生理代谢和体内酶的活性,提高产量和改善品质,一般可使蔬菜增产10%~25%。另外,可增加番茄、瓜果等的含糖量和Vc含量。

此外,腐植酸钠(浓度为0.05%)喷施在凤尾菇上^[2],可促进菇体形成,半月可采菇两次,总量为2.5 kg,而且菇体个大、肉厚、味道清香,其中最大的菇盖直径达120 mm,重量为175 g。在生长旺期菇盖直径每天增大15~20 mm。如按培养料重量计算,其生物转化率比对照增加10%~15%。

用腐植酸钾溶液(浓度0.001%~0.05%)喷洒、浸种、蘸根,或与其他化肥复合施用,可提高植株含钾率和吸钾量,减少无机钾肥遗留在土壤中的阴离子对土壤和作物的不良影响,并改善农产品的质量。

施用腐植酸钠或钾还可预防和控制小麦的黄矮病、黄瓜的霜霉病和苹果的腐烂病等。

4.2.3 动物饲料添加剂

腐植酸钠作为猪饲料添加剂^[7],经两个月喂养,与对照相比增重20%~30%,瘦肉率提高12%,节约常规饲料20%。在蛋鸡饲料中按0.2%~0.5%加入,可提高产蛋率14%,降低饲料消耗4%~8%,对蛋的质量、种卵孵化率以及鸡血液的生理指标均无不良影响。在鱼、虾、蚕等的养殖方

面也有较好效果。

另外,在100 g饲料中,加入0.3%~0.5%的腐植酸钠,连续一个月给健康的貂食用后,饮水量和采食量各增加20%左右,结果发现貂的皮毛发亮,丰满美观,发病率减少,动物肌体抗病能力增加。

腐植酸钠与尿素、兽药复合饲用,对牛、羊等反刍类动物,还可增加非蛋白态氮,效果良好。

此外,腐植酸类物质在农药上的应用^[8]和腐植酸多功能可降解液态地膜^[9],在生产实践中取得了良好的效果,受到有关部门的重视和青睐。

腐植酸类物质在农业上具有多种用途,国内外在生产实践中均取得了明显效果。主要原因在于腐植酸中含有多种官能团,作为生理活性物质,通过对农作物体内各种生理代谢及酶活性的影响,促进了作物和畜禽类的生长和发育。

综上所述,泥炭和腐植酸类物质,在农业和园艺上具有广泛用途。制成的有机—无机复合肥、有机肥料、生物有机肥料和营养土等对增加土壤有机质、改善土壤理化性质、提高土壤肥力、改善农业生态环境有重要作用。特别是对生产绿色食品和有机食品以及改造沙化和盐碱化土壤更有着特殊的深远意义。今后为了有效利用泥炭资源,应不断研制高科技产品,同时要重视保护生态环境,兼顾泥炭开发利用和保护生态环境,为促进我国生态农业的发展作出贡献。

参考文献

- [1]尹善春等著.中国泥炭资源及其开发利用.北京:地质出版社,1992:19~20,129,136,138
- [2]陈淑云编著.中国泥炭.东北师范大学出版社,1998:53,



91, 187, 218

[3]侯宪文,王曰鑫.腐植酸资源农业利用的现状与前景.腐植酸,2005,(1):2~3

[4]柴岫等.泥炭地学.地质出版社,1990:296

[5]孟宪民,王忠强等.国外园艺泥炭利用现状与未来发展方向.腐植酸,2003,(1)

[6]孟宪民.我国泥炭资源利用研究进展与展望.腐植酸,2004,(5):27

[7]陈淑云,马伟明,刘晓东.绿生源高效植物营养液的研究

制及其应用.腐植酸,2006,(1):36

[8]许恩光,曾宪成.腐植酸农药及其发展前景.腐植酸,2004,(2):1~6

[9]田原宇,乔英云,黄伟等.白色污染与腐植酸多功能可降解黑色液态地膜.腐植酸,2006,(2):19~23

(收稿日期:2006-08-21)

[作者简介]陈淑云,女,1935年生,东北师范大学城市与环境科学学院教授,主要研究方向:泥炭和腐植酸基础理论及其应用研究。

2007年征订启事(I)

《腐植酸》

《腐植酸》为双月刊,国际标本大16开,每册定价15.00元,全年90.00元。凡订阅者可直接向《腐植酸》编辑部订阅。

地 址:北京市西城区六铺炕街1号,《腐植酸》编辑部 邮 编:100011

电 话:010-82035180

传 真:010-82032432

E-mail: chaia@126.com; humicacid@sohu.com

网 址: www.chinaha.org。

《中国生物防治》

《中国生物防治》为季刊,16开,从2007年开始改为80页。国内邮发代号2-507。每册定价15.00元,全年60.00元,全国各地邮局均有订售。

地 址:北京中关村南大街12号,《中国生物防治》编辑部 邮 编:100081

电 话:010-68919774

E-mail: zhangxi@cjac.org.cn; yangxi@cjac.org.cn。

《石油化工应用》

《石油化工应用》为双月刊,大16开本,每期定价8元,全年48元(含邮费)。凡订阅者可直接向《石油化工应用》编辑部或全国各地邮局订阅。邮发代号:74-38。

开户行:工行银川市西城支行 户 名:《石油化工应用》编辑部

帐 号:2902002109200023060

地 址:宁夏银川市高新技术开发区1号写字楼522室 邮 编:750002

电 话:0951-3981652

传 真:0951-3981652

E-mail: nxsyhg@vip.163.com

网 址: www.syhgyy.cn

联系人:张 萍