

泥炭译丛

第一辑

国际泥炭会议论文选译专辑

中国煤炭学会泥炭专业委员会编

第六次国际泥炭会议论文选译专辑

泥 炭 译 丛

第 一 輯

编辑出版

印 刷

发 行

联系地址

中国煤炭学会泥炭专业委员会

太原市南郊区印铁装璜印刷厂

山西省腐植酸研究会咨询服务公司

太原市新建路水西关

定价：4.00元

前 言

为了促进国内泥炭资源的勘探、开发、利用等工作的开展,适应泥炭科研、教学、生产方面的要求,经中国煤炭学会泥炭专业委员会一九八二年十一月苏州会议和一九八三年六月抚顺会议研究,决定编辑出版不定期刊物《泥炭译丛》。

第一辑为第六次国际泥炭会议论文选择专辑。

国际泥炭学会(IPS)是研究泥炭和泥炭地的国际学术组织,成立于一九六八年,每四年召开一次全会,交流各国对泥炭和泥炭地的勘探、开发、利用等方面的成果。第六次国际泥炭会议由美国泥炭学会举办,美国内务部矿务局资助,于一九八〇年八月十八日至二十三日在美国明尼苏达州德卢斯市举行。大会主题是:在世界能源、粮食、纤维和土地资源等有限条件下,泥炭地的作用。参加会议的有芬兰、加拿大、苏联、美国、中国、英国、爱尔兰、西德、法国、日本、瑞典等二十二个国家五百多名代表。大会收到论文一百六十五篇,分为四个方面:

一、泥炭地的勘探、分类、生态和保护。

二、泥炭的采集、贮存、运输和加工、以及泥炭能源转化。

三、泥炭地改作耕地和造林,泥炭和泥炭产品在农业和园艺上的应用。

四、泥炭的化学、物理、生物化学和微生物学。用泥炭制取生理活性物质,生长刺激素、药品制剂和有关物质及其应用。

本辑从论文集中选译五十三篇,责任编辑为中国科学院山西煤炭化学研究所吴奇虎、朱凌皓,参加出版校对工作还有雷宏昭、张明玉、韩有清等,责任印刷出版韩有清。本辑在编译过程中得到了中国科学院山西煤炭化学研究所、东北师范大学、中国科学院长春地理所、化学所、南京土壤所、南京师范学院、华东化工学院、西安煤炭地质勘探研究院等单位的大力支持,在此一并致谢。

由于我们编译水平有限,错误之处在所难免,敬希读者指教。

中国煤炭学会泥炭专业委员会

1984年2月

第一委员会：泥炭地的勘查、分类、生态和保护

用地界面雷达对泥炭地进行地质解析的方法	1
泥炭地对全球二氧化碳平衡的作用	5
美国泥炭矿的种类	10
用于对泥炭进行精确描述和分类的显微镜切片方法	16
对原生泥炭一般分类的建议	20
关于各国泥炭地利用的新统计资料	22
各国泥炭地面积和原生泥炭地的比例	30
高位沼泽体系的构造和它对环境的影响以及沼泽保护	36
明尼苏达州隆起沼泽的分布	41
苏联的泥炭及现代化的勘察方法	46
低位沼泽和低位沼泽泥炭分类的生物学原则	51
泥炭资源的地理分布和农业利用	56
泥炭地在生物圈中的意义及其最有效的利用	62
濒临灭亡的植物种群再生的可能性	66
不同国家土壤分类系统中泥炭地分类的对比	69
利用地雷达进行泥炭厚度的研究	74
波兰的泥炭地与地貌	79

第二委员会：用于工业、农业和园艺目的的泥炭和腐泥的开采、收藏、运输与加工

瑞典泥炭的液化	87
泥炭的生物气化	94
泥煤在间接加热旋转炉中碳化和活化中间试验	104
在泥煤砖生产方面的研究和开发工作	110
白俄罗斯民用泥煤燃料的生产	113

预处理芦苇—苔草泥煤的生物气化.....	116
泥煤在间接加热的竖式干馏炉中的焦化.....	127
泥煤的固定床并流气化.....	134
喷动床泥炭气化.....	142
从泥煤制甲醇基燃料.....	146
由IGT泥煤气化过程制取合成燃料.....	158
泥炭低温气化.....	171
磨碎泥煤在流化床中的气化.....	177
泥煤气化优于煤气化的最佳评价.....	187
循环流化床中泥煤的燃烧.....	193
泥煤气化用于柴油机发电站.....	201
燃料转化方法的设计.....	205

第三委员会：沼泽地的耕作与造林。泥炭、泥炭产品和腐泥在农业和园艺上的应用

拉脱维亚藓类泥炭的生产和利用.....	208
腐植酸类生理活性物质使用的主要方向.....	211
泥炭颗粒肥料和亚热带土壤.....	214
泥炭土：苏联的改良和农业利用.....	218
苏联在大规模地把泥炭做为有机肥料方面的经验.....	225
生长在泥炭土上的植物缺乏锰和铜及通过叶子喷雾的补偿办法.....	230
日本北部北海道泥炭地农业利用现状及存在的问题.....	234

第四委员会：泥炭和腐泥的化学、物理、生物化学和微生物学。生理活性物质、生长

激素、医药制剂及有关物质的生产和利用。

泥炭对痕量金属的吸附：白雪松沼泽和采矿料堆淋洗液之间的相互作用.....	241
从泥炭制取生长刺激剂及饲料添加剂的技术.....	248
通过泥炭的水解降解制造新的饲料.....	252
调整泥煤性质控制泥煤产品质量的物理基础.....	259

预处理芦苇—苔草泥煤的生物气化.....	116
泥煤在间接加热的竖式干馏炉中的焦化.....	127
泥煤的固定床并流气化.....	134
喷动床泥炭气化.....	142
从泥煤制甲醇基燃料.....	146
由IGT泥煤气化过程制取合成燃料.....	158
泥炭低温气化.....	171
磨碎泥煤在流化床中的气化.....	177
泥煤气化优于煤气化的最佳评价.....	187
循环流化床中泥煤的燃烧.....	193
泥煤气化用于柴油机发电站.....	201
燃料转化方法的设计.....	205

第三委员会：沼泽地的耕作与造林。泥炭、泥炭产品和腐泥在农业和园艺上的应用

拉脱维亚藓类泥炭的生产和利用.....	208
腐植酸类生理活性物质使用的主要方向.....	211
泥炭颗粒肥料和亚热带土壤.....	214
泥炭土：苏联的改良和农业利用.....	218
苏联在大规模地把泥炭做为有机肥料方面的经验.....	225
生长在泥炭土上的植物缺乏锰和铜及通过叶子喷雾的补偿办法.....	230
日本北部北海道泥炭地农业利用现状及存在的问题.....	234

第四委员会：泥炭和腐泥的化学、物理、生物化学和微生物学。生理活性物质、生长激素、医药制剂及有关物质的生产和利用。

泥炭对痕量金属的吸附：白雪松沼泽和采矿料堆淋洗液之间的相互作用.....	241
从泥炭制取生长刺激剂及饲料添加剂的技术.....	248
通过泥炭的水解降解制造新的饲料.....	252
调整泥煤性质控制泥煤产品质量的物理基础.....	259

用地下界面雷达对泥炭地进行地质解析的方法

瑞典 L·彼耶尔姆

摘 要

在泥炭地的勘探中，迅速而准确地确定泥炭厚度，泥炭层次、下伏构造和它们的地形地貌是十分需要的。一种能够具有这些能力的装置是地下界面雷达或简称地雷达。1980年Ulriksen首先把这种装置应用于泥炭地中，并描述了这种装置及其性能。该系统已在瑞典南部和北部的各种各样泥炭沼泽进行了试验。这些试验是在地质上众所周知的泥炭沼中进行的，所研究的沼泽中有些已疏干，有些则尚未疏干。

由于能源价格的提高，使得利用泥炭做为能源生产在经济上很有意义了。如同许多国家一样，近来在瑞典已开始进行泥炭方面的研究工作，以搞清某些地区泥炭的数量和质量。从环境意义上说，同样重要的是要选择适当的泥炭沼泽研究的准确度、投资和迅速取得成果的需要，使得有必要建立起新的研究方法。为满足这些特殊需要，我们在瑞典许多泥炭沼中试验了一种SIR系统，瑞典能源资源发展部对此进行了资助。

一、传统的野外研究方法

泥炭资源野外研究的最重要目的是测定泥炭厚度和分解度。当然同样重要的是确定泥炭矿的类型、基底的地形、泥炭矿下部和周围的水文地质条件等。基底地形和水文地质条件对于了解泥炭沼的利用以及恢复都是重要的。

所有这些野外研究的项目，在以前都是用测深和钻探方法进行研究的。根据这种定点式的资料，人们可以解释为一个不连续的剖面，如果钻孔彼此相距很近（如相距100米），在瑞典人们也就称为是详查了。但实际上就是这种程度的研究也很少有可能进行。传统的方法是非常消耗时间的，并且限定在夏季和秋天完成。

二、雷达曲线的解释

剖面线的方向应当与泥炭沼泽的形态垂直，横切或平行于泥炭体。这在一般情况是根据航片和一般地图加以确定。根据要实现的目的，可以按某种方式穿过泥炭层。

在详细解析之前，应打几个验证钻孔。这是因为需要鉴别所获得的雷达显示中的某些反映，以及把时间标度转换到无线电波的速度。验证钻孔的位置应当确定在雷达显示中见到的不同的和广阔的反映的地方。换句话说，钻孔的位置应当设在地层学意义上有代表性的地点。

钻孔的目的是在生物地层学和腐殖化度的意义上对泥炭进行分类。无机的基质也应加以确定。钻孔的数目由泥炭矿的均质数和所要研究的深度来决定。

三、试验地点

1979年，我们在瑞典北部接近Vmea的一个单独的泥炭沼泽，用SIR系统对其进行了研究，该泥炭沼先前已由钻探对其进行了常规方法的研究试验，剖面是沿一个长1500米的剖面线进行的。该剖面线每隔100米都钻了孔，其中点500米和700米之间被选来进行地质描述。该剖面的雷达的显示如图1（略），孔和雷达解释的对比列于表1。

四、泥炭地层学解析

雷达解析是根据波速为 0.38×10^8 m/秒的雷达波，这是由雷达显示的SMT和所解析剖面中三个钻孔的记录深度计算的。这个记录同样也包括生物地层学信息和分解度资料。

在图1中（略），显地存在着可以解析的反映图象，三个反映图象连续地通过该剖面的三个钻孔点。三者之中最低的图象，可容易被解释为是该泥炭沼基底的顶部。顺便说一句，这可直接按地层学和地质学的观点来解析，被证明是位于在冰碛顶部的粘土。只要仔细观察雷达显示图象，人们就可看出这些异常反映包括有三条细的黑线，这些情况表示一个泥炭层的介电性质跟其上层或下层是不同的。

在中央部位，可以看到一条位于头一个底部异常反映下部的异常反映线，这可解释为冰碛的顶部。在接近点500处，甚至可以在深底层区分出第三条异常反映线，这可以解释成是基岩的基底了。

关于在泥炭中所鉴别出的异常反映，在每个钻孔地点都鉴定三条曲线表1中所有从钻孔中获取的数据资料都与根据SIR系统计算出的数据资料做了对比。按照根据所计算出的雷达波的速度，就可以计算出每一个异常反映线的深度。鉴定出的异常曲线钻孔中的两条是连续地穿过所有的钻孔地点。在点600和700处，有两条线在它们的计算深度上足以与钻孔所取得的层次相对比的。

在点500处，三条曲线都与所测得的钻孔深度相对应。这种深度的一致性在泥炭

表 1 通过钻探和计算获得的分类数据和根据雷达显示的资料对比

P 700			
钻孔深度 cm	分 地层分解度	类	雷达显示深度 cm
0	CS	H2	0
120	SC	H7	127
240	scL	H7	234
410	CL	H7	.
440	粘土	粘土	476

P 600			
钻孔深度 cm	分 地层分解度	类	雷达显示深度 cm
0	CS	H3	0
120	SC	H4	117
260		H8	284
310	CL	H7	350
440			.
460	粘土	粘土	535

P 500			
钻孔深度 cm	分 地层分解度	类	雷达显示深度 cm
0		H2	0
110	SC	H3	125
200		H7	217
270		H9	284
310	粘土	粘土	318

符号解释: CS 苔草泥炭
SC 泥炭
CL或cs/L 木质泥炭

H2 低分解度
H9 高分解度
· 在雷达显示中未鉴定出的面

中是相当好的。但是在向粘土过渡处就变化较大了，这可能是由于在最低部分波速改变而引起的。

一个非常引人注意的结果是分解度的差异比泥炭类型更容易鉴别。当然这是根据相当小的解析试验的，但沿着几乎整个的剖面能获得同样的结果。

值得注意的是某些已鉴定出的异常反映线未被勘探识别出来。反之，某些钻探所鉴别出的地层层次也未为雷达反映线所识别（如点700的410cm的深度）。此外，同样的反映线在各处可能表示不同的分解度。

五、单个物体的解析

在点700和600之间，泥炭体最下部清楚可见一些单个的物体。我们把他解释成是树桩，虽然在这个剖面上并未加以证实。因为在泥炭中没有更多其他的东西，所以它们只能是树桩，因为它们的形状使之在相当长的时间里暴露于雷达束，因此它们在雷达显示图象中比它们实际看起来要大。

六、结论

Ulriksen (1978) 说明了泥炭的总厚度是可以精确测定的。在这种解析实验中，甚至可能测定具有不同分解度层次的厚度。这是由于，随着分解度的变化，水分含量的变化而可能造成介电性质的改变。

至于确定不同分解度层次的普遍可能性，尚须在不同的泥炭沼中进一步进行验证。这种可能性在详细地对泥炭进行资源评价中是非常重要的。

可是，很清楚，雷达技术在测定泥炭厚度、泥炭下部地形和地层类型、确定如树桩一类的单一物体，以及估测泥炭沼下部和周围水文地质条件中是一种独特的手段，所有这些测量都可非常迅速地进行，并具有独特的准确性。

目前实际上还没有一种任何技术能象这种方法获得连续的剖面资料。这项研究可在冬天或夏天进行，环境的影响几乎完全没有，尤其是在冬天进行时更是如此。这种系统最好是野外用一辆履带车来进行工作，可以在剖面上以每小时几公里的速度前进。在这项研究中，使用了一种120兆赫的天线，这就具有了探测泥炭深度至少10m的能力。如果用80兆赫的天线，可以达到更大深度，但这样分辨率就有些变小了。如果需要浅层但较详细的研究，如检验一个泥炭沼的疏干后的地下水面，就需要使用400兆赫的天线。

当使用雷达系统时，人们能迅速而准确地判定一个泥炭矿在能源含量上是否值得开发、勘探方法和疏干计划方面哪个是可行的。

白效明译 王光校

泥炭地对全球CO₂平衡的作用

瑞典 L·布莱姆里德

摘 要

泥炭的积累是一个可能有助于减缓在陆地生态系统中，由于矿质燃料的燃烧和人类活动而造成大气中CO₂浓度提高的过程。另一方面，泥炭地的开发，尤其是用于燃料目的，意味着使几千年来来自大气层中的有机物质迅速氧化。

全世界的泥炭地可能含有约 150×10^{15} 克的炭。泥炭地主要分布在苏联和北美。

可以估算出，按照全球平均每年泥炭层增加0.7 mm计算，则全世界泥炭地每年积累约 0.21×10^{15} 克的炭。

关于涉及到全球CO₂平衡的研究，重要的是要对可能具有碳的积累能力的生态系统予以特殊的注意，尤为紧迫的是弄清泥炭地做为反馈作用过程的可能性的问题。

由于人类不断增加矿质燃料的燃烧，造成了几千年来积累的有机物质的迅速氧化。1977年全世界总的石油和浓缩天然气的消费量达 3.11×10^9 吨，煤为 2.4×10^9 吨。水泥工业每年消耗约 80×10^{12} 克的碳。每年从矿质燃料释放出的CO₂估计约为 5×10^9 吨。

除了燃烧矿质燃料外，人类在陆地生态系统中的活动导致了大量的CO₂的释放，在1860到1970年期间，达 120×10^{15} 克的碳从陆地生态系统中释放入大气层中，这是由于燃烧和生物贮藏与释放之间差额而造成的。

新的林业和农业生产方式已经提高了CO₂进入大气层中的净流动，大面积的森林采伐，尤其是在热带生态系统中，已经造成了严重的破坏。

按照全球碳的总收支，必须考虑有机物质在某些生态系统中可能的净积累，特别是在温带和寒带森林带，那里可能减少被释放入大气层的碳。

大气中CO₂浓度的提高，大约50%是由于燃烧矿质燃料，而相当大量的CO₂是由陆地生态系统中释放出来的。因此，很清楚，不同的反馈机制抵消了CO₂的释放。海

洋可能大量地、但缓慢地吸收过量的碳。然而海洋是否能以适当的速度收集这些大重的大气层中的碳，这是令人怀疑的。

除了有机质在湖泊和海洋的沉积而外，土壤有机质的积累可能是碳积聚的一个重要方面。同样，在某些人类活动区域如垃圾充填地区也是如此。

泥炭的积累可能是有助于和缓被破坏了的 CO_2 平衡的最直接的自然过程。而在另一方面，泥炭地的疏干和泥炭利用的增加可能会减少全球泥炭地的面积，并氧化几千年来在泥炭层中积累的大量的碳。

全球泥炭地面积和泥炭的积累

世界上泥炭地主要集中在亚北极和北方森林地区。

全球总的泥炭地面积估计约为 100×10^6 公顷到 350×10^6 公顷之间，而且如果我们考虑到第三世界的泥炭地，尤其是在土地调查常常很不完全的热带地区，那末后一个数字也可能是估计不足的。

泥炭地的估算也与泥炭地这个术语的定义有关，泥炭地是指有机物质层约30cm到50cm的地域。

按照Duvigneaud的估计，全球有 150×10^6 公顷是泥炭地，而把 200×10^6 公顷的面积看作是沼泽地和湿地。这个数字比最近的估计如 Moore和Bellamy 的数字—— 150×10^6 公顷和上面提到的估计低得多，但与Tibbets的估计相等。可是大部份沼泽地区与泥炭地相比，具有类似的和高得多的堆积作用。

表1列出了全世界泥炭资源的最新估计数字。

表1 世界泥炭地资源的估计数字

(单位: 10^6 公顷)

国 别	穆 尔 与 贝 拉 米 (1975)	法 海 姆 与 阿 姆 特 诺 (1978)	季 维 年 (1979)
苏 联	71.5	150	150
加 拿 大	129.5	112.0	100
美 国	7.5	21.0	38.0
印 尼	0.7	2.4	26.0
芬 兰	10	9.7	9.7
瑞 典	1.5	7.8	7.0
挪 威	8.0	3.0	3.0
西 德	1.6	5.2	1.1
其 他	1.9	2.2	10.0

这表说明了关于世界泥炭地面积的现有估计数字相差很大，这是由于对泥炭地的定义尺度不同而造成的，显然需要有比较统一的沼泽定义。

苏联具有最大面积的泥炭地，可供开发的泥炭估计为大约 71.5×10^6 公顷，但对其总面积很可能是低估了。只是在西西伯利亚，总的泥炭地面积就超过了 100×10^6 公顷，如果泥炭地面积为陆地面积的10%（即类似瑞典和加拿大的比例），则总的泥炭地面积应接近 230×10^6 公顷，如再考虑到苏联的干旱地区，则更为实际的数字应为 200×10^6 公顷，

加拿大泥炭地的面积估计约在 130×10^6 到 112×10^6 公顷之间。

热带和亚热带地区的泥炭地很可能比已估计的要多得多。季维年提出了的新研究成果，并解释了为什么在印度尼西亚有得多面积的泥炭地。

沼泽化过程在某些北方泥炭地可能是一个重要的自然过程，在过去八千年期间，在西伯利亚有一个泥炭地的纯增长时期，大约增加了 10^4 公顷。与此相应的，在加拿大北部和阿拉斯加也出现了泥炭地的扩展。与此相反，由于均衡作用和永冻土的溶化，许多冻原地区泥炭可能裸露出来被氧化，然而关于这些过程的资料目前还得不到，并且泥炭化过程是否是一个从大气层中聚集碳的过程还是一个未解决的课题。

泥炭地的泥炭层厚度一般在温带地区约为8—10m，而在亚极带为0.5—1m。泥炭的年累积量可能在寒冷的冻原区的每年0.1mm和温暖的、高生产力地区的每年1.5—2.0mm之间波动。有人估计全球泥炭地泥炭层的平均积累为每年0.7mm左右。根据所估算的全球泥炭地约为 $3.5 \times 10^6 \text{ km}^2$ 的面积，则可计算出在泥炭中所积累的碳每年大约为 0.22×10^{15} 克。Moore和Bellamy的估计数字较高，年积累厚度为1mm，这样全球每年在泥炭中积累的碳就增加到 0.32×10^{15} 克。可是在亚北极带和北方森林带的泥炭地的面积最大，那里的碳年积累量是非常低的。如在瑞典，泥炭层每年平均积累0.5mm，虽然南部积累常常在1mm以上。因此全球平均每年积累1mm的数字很可能是偏高了，而0.7mm似乎是令人可信的。

泥炭复盖层的年增长在不同的气候期很可能变化很大，一般情况是在亚大西洋期泥炭形成速度增加，即在过去3000年期间。整个冰后期平均的泥炭积累速度在温带可能约为0.5mm/年，而在北方森林带和北极带为0.1—0.2mm/年左右。

在泥炭层中还发生缓慢的矿质化作用。除此而外，从泥炭地排出的河流中的有机质碳含量有时大大高于从高地流域中流出河流中有机碳的含量。然而这些有机物可以堆积在湖泊或海洋中，因此河流夹带有机质并不一定意味着碳以 CO_2 形式释放。

泥炭地的排水和开发

大片大片的泥炭地每年都为了燃料生产和其他工业目的而进行了开发。在很多国家，都把泥炭地疏干以做为造林和农业用地。

表2 某些国家每年泥炭的开发量及占世界的比率 据季维年 (1979)

国 别	开发面积 (10^3 公顷)	年泥炭开采量 10 ⁶ 吨(干重)	占世界总量的%
苏 联	1000	120	94.9
爱 尔 兰	80	2.8	2.2
芬 兰	60	1.3	1.04
西 德	80	1.2	0.95
美 国	5	0.3	0.21
民主德国	—	0.3	0.21
瑞 典	3	0.2	0.14
加 拿 大	2	0.2	0.14
英 国	3	0.1	0.09
挪 威	2	0.06	0.05
波 兰	—	0.06	0.05

很明显，苏联在泥炭地的开发面积上占绝对的优势地位。在过去60年间，泥炭的利用有了增加，目前每年达到 120×10^6 吨干泥炭，相当于约 $50-60 \times 10^6$ 吨的碳，其中约有一半是用于燃料，在某些地区，如列宁格勒周围，总的热量需求的20%是由泥炭提供的，煤砖工厂每年使用达 3×10^6 吨的干泥炭。而约38%的泥炭是用于土壤改良和肥料的生产。

爱尔兰每年利用约 3×10^6 吨干燥泥炭，6个发电厂是利用泥炭发电的，并满足了爱尔兰能源需求的几乎1/4。

芬兰是世界第三个最大的泥炭消费国，在1978年利用了约 $6.8 \times 10^6 \text{ m}^3$ 。在过去10年中泥炭消费猛增 $6 \times 10^6 \text{ m}^3$ ，在1975年芬兰能源需要量的约0.2%是由泥炭提供的，这个数字到八十年代中期可望达到约5—7%。目前的数字估计可能为2%。在芬兰，厚度大于2m的泥炭地全部泥炭储量估计约 $40.6 \times 10^6 \text{ m}^3$ ，其中40%可以用于燃料生产。海库拉宁估计芬兰全部泥炭数字为 10×10^6 吨干泥炭，这相当于约 5×10^6 吨碳。如果这些泥炭用于燃料，则相当大量的 CO_2 将被释放到大气中。

瑞典目前每年泥炭的利用量接近 0.2×10^6 吨（干重），主要用于土壤改良。可是由于能源危机，目前计划开发大约全部泥炭地的10—20%用于燃料生产。瑞典的总的泥炭储量可达 18.5×10^6 吨。类似的开发计划在大多数拥有大片泥炭储藏的工业化国家也可见到。

合成天然气生产是一个新的利用方向，目前在某些国家正在进行研究，如美国和瑞典。目前西欧和苏联，最常见的仍然是直接燃烧。

泥炭地的疏干在全世界许多地方都在进行，如爱尔兰，约有 0.2×10^6 公顷泥炭地已疏干用于农业。可是在欧洲和美国都有舍弃位于在过去是湿地的农田的趋向。在某些这类地区，如果不加以干扰，则碳的堆积能力很可能将会恢复。

全世界泥炭地约为 $50-70 \times 10^6$ 公顷是在宜于农业的地带，这些面积中的16%目前已耕作了，并且按最高的估计，即50%或 $25-30 \times 10^6$ 公顷的土壤可以开垦。

关于从疏干泥炭地释放出 CO_2 量的估计数字不多。有一个估计说明，从目前正在开垦的或将来可很容易开垦的泥炭地中氧化释放的碳每年可能达到 $0.5-0.35 \times 10^9$ 吨。

威尔逊估算了由于开垦温带湿草原和沼泽土壤，在19世纪和20世纪初期，已经有 110×10^{15} 吨的碳被释放入大气层中。但是，由于几乎没有相关的数字，因此，这些数字是很难加以证实的。

芬兰泥炭地疏干的面积最大。大约有 5.2×10^6 公顷已被疏干。其次是苏联，将近有 2×10^6 公顷的森林是位于在已疏干的泥炭地上。

在瑞典，最近的为提高林业生产的一些计划都是以增加排水措施为目标的。根据这种最根本的办法，每年的排水工作应当从目前的25,000—30,000公顷增加到约85,000公顷。按照这些计划，在未来的20年中将有 1×10^6 公顷泥炭地被疏干，并且在40年中达到 1.4×10^6 公顷。瑞典在过去的泥炭地上已造林 1×10^6 公顷，在世界上已处于第三位。

波兰已有700,000公顷泥炭地疏干后用于造林，英国为600,000公顷，而西德为495,000公顷，挪威400000公顷，而北爱尔兰为230000公顷。

将泥炭地疏干用于造林并不象用于农业那样迅速地氧化有机的泥炭层，氧化深度也不一样。泥炭有机质的氧化损失在某种程度上还会由于在已种植的森林中所积累的碳得到补偿。但与泥炭相比，这种森林生物质的大部分将会有有一个相当短的循环时间，将相当快地被氧化，这种情况特别是为“能源用林”的造林上更是如此，因为往往栽种的是速生树种。

在美国的某些地区，人们已注意到，在伐木后，由于森林的采伐，pH值较高的水份引入，或者由于开采活动而来的其他干扰，泥炭上层30—60cm往往分解。

排水后，泥炭大部份由于紧实和氧化及其他作用而变得下陷了。有机质的氧化在温带和热带比寒冷地区表现得更为明显。

Stephens声称，佛罗里达大沼泽地下沉量的78%以及荷兰下沉的20%是由氧化而造成的，而苏联北部有机性土地下沉只有13—14%是由有机物质氧化而引起的。

佛罗里达大沼泽地的农业地区如果以每年2.54mm的速度下沉，那么每年就将释放近 9×10^{12} 吨的碳。这相当于全世界由于燃烧矿质燃料而放出的总量的0.18%。

结论及主要影响的讨论

很显然，泥炭地在全球碳的平衡中可以起到很重要的作用。泥炭地的不断开发，尤其是用于燃料生产，迅速地加强了几千年来所积累的有机物质的氧化，而能源短缺则大大加速了这种开发。

疏干泥炭地以用于农业生产将迅速氧化泥炭层，同时碳的积累能力会迅速失去。

大气中CO₂浓度的提高可能对泥炭地的光合作用不会产生什么影响。可是由于大气中CO₂浓度增加而造成温度的上升可能提高泥炭的生产力和年增长量。另一方面，亚北极和亚南极地区的泥炭地的面积可能减少，这一事实和永冻土带从冻原沼泽后退一起，将导致泥炭地释放出的CO₂增加。

如果温暖程度提高了降水和大气湿度，这就是一个使情况更为复杂而有趣的反馈机制了，并且有可能有助于造成新的湿润地区。然而，土壤微生物活动的提高可能仍然是一个因素。

除了自然保护的原因之外，尽可能地予測全世界所保留的泥炭地的面积对炭的平衡来说是很重要的。重要的是要研究泥炭地在全球碳的循环中的作用以及人类的各种活动对这种生态系统的影响。

白效明 译

李杰林 校

美国泥炭矿的种类

美国 C·卡梅伦

摘 要

泥炭矿在美国分布很广，向南一直延伸到大陆冰川的边缘，沿着大西洋、墨西哥以及太平洋海岸低地以及阿巴拉契亚山和落基山、内华达山的高处都有泥炭的堆积，能源和食品短缺的前景已经刺激了更多的州去摸清和管理它们的泥炭资源。目前正在建立一定的样板以帮助确定给定地区泥炭的质量和数量；这些样板是根据对这样的事实认识加以建立的，即泥炭矿的大小和形状，以及它们的微量元素和有机质的含量，对厌氧细菌活动的脆弱性，都反映了它们的地质和自然地理背景。本文的目的，是要使人们注意这个国家不同泥炭矿的独特性，以及许多影响这种资源质量和数量的不同原因。

因为我们的泥炭矿是多种多样的，因此需要建立许多模式，而且一个州所使用的模式在为另一个州所考虑之前，必须仔细地加以审查。此外，这些模式还必须考虑开采泥炭对环境的影响。泥炭矿床一般是处在这样的环境：缅因州海相粘土上的隆起沼泽；北威斯康辛州的冰碛阜和碟形地沼泽；佛罗里达州海岸平原的titi草、芦苇一苔草和锯齿状草沼泽地；西弗吉尼亚山地的芦苇一苔草泥炭沼泽；夏威夷的热带沼泽以及阿拉斯加的厚苔沼泽。

美国的泥炭矿床在除了8个州以外的所有的沼泽中都有所发现，储量为400亿吨，占世界泥炭资源的约10%。它们在不同的纬度和高度都有发现，并且具有不同的自然地理特点。如，夏威夷是美国最南部的一个州，在北纬22°，海拔4000—5000英尺的kauai火山岛和Alakai沼泽上有腐殖质泥炭。该泥炭矿厚为1英尺，宽1—2英里。最北部的阿拉斯加州，在山地、山前地带和低地上，有许多广阔的潮湿的且排水不良的平地，一直向北纬70°伸延达数千平方英里。在这里，藓类泥炭和芦苇一苔草