

# 云南滇池泥炭及其形成的古地理环境

张树夫

(南京师范大学地理系)

**提要** 通过对云南滇池泥炭的考察和分析,阐述了滇池泥炭的基本特性和赋存特征,进而讨论了滇池泥炭形成的古地理环境。它不仅在成炭理论上具有意义,而且对普查和勘探泥炭资源方面也有一定的参考价值。

滇池为我国西南地区最大的淡水湖泊,位于云南高原的中部,昆明市西南郊,海拔1890m。滇池也是昆明断陷盆地的沉降中心。盆地的全新统及现代沉积中有泥炭聚积,其下部更新统地层中则有褐煤赋存。因此,对全新世以来泥炭沼泽及其形成的古地理环境的研究,不仅可从一个侧面了解滇池现代演变过程以及成炭机理,而且为云南高原其它类似地区寻找和勘探泥炭资源亦有实际意义。

## 一、自然地理概况

滇池位于昆明盆地西侧,受盆地南北向构造线控制,湖盆水体南北伸长达35km,东西向较窄仅10—12km,面积约340km<sup>2</sup>。滇池北端的東西向障壁砂坝(海埂)将湖体分隔成两部分:砂坝以北是沼泽化湖湾,称为草海,面积约22km<sup>2</sup>,水较浅,最深约2.2m;砂坝以南则为湖泊主体,正名滇池,面积约320km<sup>2</sup>。滇池为接纳环湖水系搬运物质的积水盆地,最大水深5.7m,为浅水湖。整个湖区,除数十至百余米的湖滨砂质沉积环带外,大部分为浅湖泥质沉积区。(图1)

湖西岸,由于分水岭紧临盆缘,入湖水系短小,主要为重力堆积发育区。而湖的北、东、南三面,分水岭较远一些,有二十余条常年河汇入,其中以盘龙江为最大,在盆地东部形成冲积平原和湖滨三角洲。

在气候上,虽地处亚热带,但由于海拔较高,且受东南及西南季风的影响,气候与同纬度的其它地区有较大差异,为冬不寒冷,夏无酷热,干湿季分明的高原性季风气候。年均温14.9°C,最冷月平均7.7°C,最热月均温20°C。年平均降水量约900mm,5—10月为雨季,11月至次年4月为干季。年平均湿度为73%,属半湿润气候。

滇池周围的植被属亚热带半湿润常绿阔叶林带。由于长期以来人类活动的影响,目前滇池的北部、东部及南部多为农田,森林覆盖面积约12%,多保存在山岭和寺庙附近。西山保存的植被最好,主要有青冈-油杉混交林(*Cyclobalanopsis glaucooides*, *Keteleeria evelyniana*),白栎和油杉混交林(*Castanopsis delavayi*, *Keteleeria evelyniana*),青冈林(*Cyclobalanopsis glaucooides*),云南松林(*Pinus yunnanensis*),华山松林(*Pinus armandii*)和油杉林,沿湖边及水沟边长着旱冬瓜(*Alnus nepalensis*)。在石灰岩山地生长有华山松,松风草(*Boeninghansenia albiflora*),帚状鼠李(*Rhamnus virgatus*),金丝桃(*Hypericum Patulum*)灌丛。沿滇池西岸向南,过龙门后树木越来越稀少。另外,滇池周围的一些游

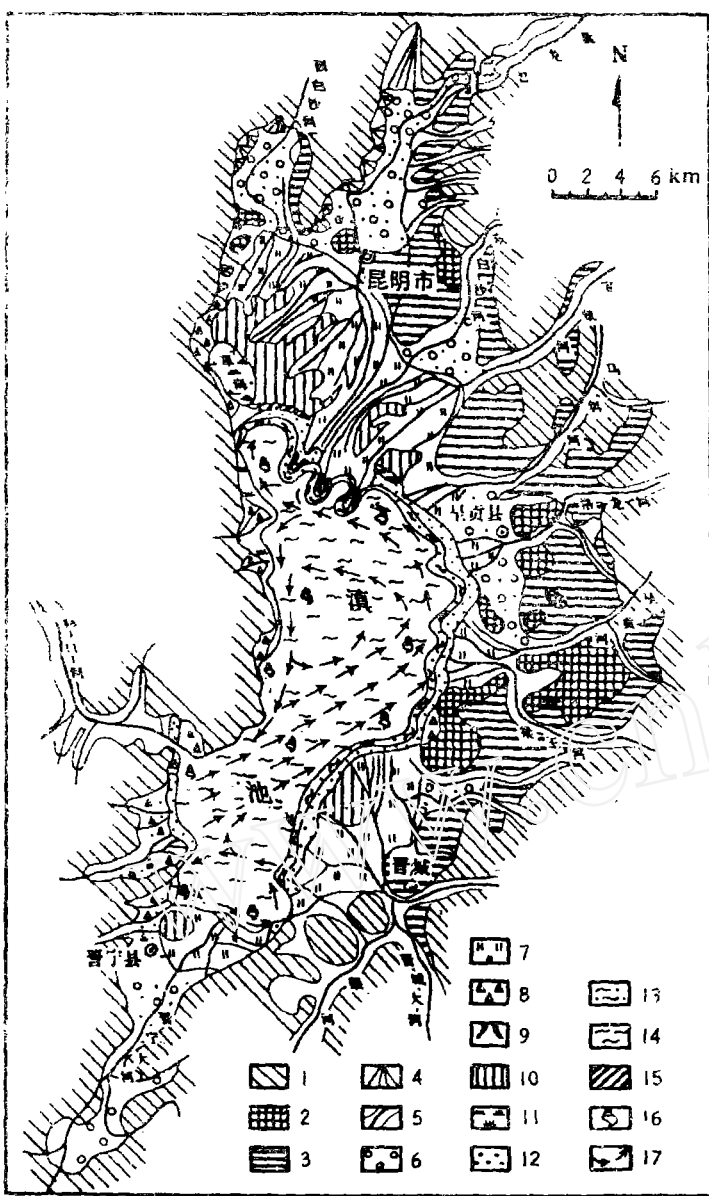


图 1 昆明盆地现代沉积环境图

Fig.1 Modern sedimentary environments in Kunming Basin.

- 1.盆地周围剥蚀区;
- 2.基岩剥线残丘;
- 3.古湖积阶地;
- 4.平原区山麓冲积锥;
- 5.河流复蚀谷地;
- 6.冲积、湖积平原;
- 7.三角洲平原(陆上部分);
- 8.湖滨冲积扇;
- 9.水下天然堤;
- 10.泥炭沼泽;
- 11.湖湾沼泽;
- 12.湖滨砾石滩;
- 13.湖滨粉、细砂;
- 14.湖滨褐黄色粉砂质淤泥;
- 15.浅湖区褐黄色淤泥;
- 16.螺、蚌介壳;
- 17.表层湖流。

览地，如筇竹寺等，保存了部分森林。值得提及的是在湖区和湖滨沼泽区生长着茂盛的水生与湿水植物。据云南大学生物系 1957—1960 年的调查，滇池水生植物和湿生植物计有 39 种 76 属 100 余种，其中沉水植物 19 种，漂浮植物 7 种，根生浮叶植物 7 种，挺水植物 8 种，湿生植物 69 种以上；滇池的藻类有 8 门 100 属 72 种，其中绿藻、硅藻、蓝藻最多；浮游植物数量在 649000—8413000 个/L。不过由于滇池的污染，现今的水生植物与六十年代相比发生了显著的变化，不仅植被面积缩小了 20%，而且水生植物群落类型也由原来的 14 个减少到 11 个，故目前滇池的水生植物、水介质状况已不能反映原自然状况<sup>①</sup>。但总的来讲在植物区系上是世界上一个特殊地域，种类繁多，区系复杂，特有种多，这些为

①曲仲湘、李恒，滇池植物群落和污染，1980 年。

泥炭沼泽的发育提供了丰富的物质条件。

## 二、滇池泥炭及其赋存特征

昆明盆地的古泥炭(埋藏的)和现代泥炭(表露的)主要分布于滇池湖滨及其三角洲地带。其形成又与滇池的环境演变有直接或间接的联系,故称为滇池泥炭。据近年来的最新调查结果,滇池泥炭的泥炭地面积约30余万平方公里,泥炭储量一千余万吨。主要

表1 滇池泥炭理化性质分析结果表

Tab.1 The analytical results of physical and chemical properties of Dianchi peat

采样地点	纤维含量 (%)	PH (水浸值)	水分 (分析样) (%)	灰分 (干燥样) (%)	挥发分 (可燃体) (%)	发热量(卡/克)		腐植酸 (%)	全硫 (干燥样) (%)	P <sub>2</sub> O <sub>5</sub> (%)	碳 (可燃体) (%)	氮 (可燃体) (%)
						干燥样	可燃体					
草海	59.76	5.46	12.64	20.89	65.38	4 300	5 436	50.02	0.31	0.1147	59.02	3.10
海埂	53.34	5.68	10.68	43.22	70.62	3 043	5 359	37.79	0.69	0.0584	58.69	3.98
叁孔		6.11	14.20	55.73	67.29	2 394	5 408	27.44	0.47	0.0641	57.30	2.25
晋宁	45.45	5.40	6.36	66.05	75.02	1 816	5 348	20.71	0.07	0.0478	57.53	3.02
平均值	55.24	5.82	12.57	45.79	68.08	2 930	5 402	34.25	0.40	0.0754	57.98	2.86

(由煤科院西安分院测试)

为低位型的草本泥炭。据理化性质分析测试结果(表1),本区属于中分解、中灰分、热值较高、含硫量低的泥炭①。其中以草海、海埂的泥炭质量最好。由于滇池泥炭富含有机质,高含腐植酸,且各种营养元素也较丰富。因而在工农医诸方面有着广泛的用途,成为该区宝贵的自然资源。

### 滇池泥炭有较明显的赋存特征:

1.泥炭主要集中分布在滇池的北岸和南岸的湖滨及湖滨三角洲地带。北岸自西向东由草海、海埂、六甲三部分组成。南岸自西往东由古城、晋宁县城东、南和晋城的新街至团山一带组成(图1)。北岸泥炭储量多于南岸,约占泥炭总储量的91%。北岸的泥炭又多集中分布于草海地区,占北岸总储量的70%。所以,滇池泥炭储量丰富、质量较佳的主要分布在滇池北岸。

2.从水系上看,在赋存泥炭的湖滨及其三角洲地带,又主要集中分布于南北纵向河流的湖湾或间湾地区。如北岸主要集中分布在盘龙江三角洲,那里鸟爪状三角洲的湖湾或间湾地区是滇池泥炭中炭层厚、储量大、质量好且以表露为主的泥炭地。南岸亦主要分布于晋宁大河等南北纵向河流三角洲的突出朵叶体两侧的湖湾区,炭层厚约0.8—3m。

3.滇池泥炭的赋存状态属表露型或埋藏型。其中表露的现代泥炭主要分布于滇池北岸的草海、海埂一带,尤其草海一带,分布面积达5km<sup>2</sup>,泥炭层厚一般达4—5m,最厚为11.56m。南岸晋宁地区的湖滨地带零星分布。埋藏泥炭埋深约0.4—20.0m。

4.垂向上,泥炭层的厚度变化特点是:滇池北岸厚、南岸薄。北岸由西向东厚度递减,如草海,泥炭层最厚达11.56m,至海埂最厚为6.3m,到六甲一带递减到1.2m左

①中国泥炭应用分类协作组:中国泥炭应用分类方案,《全国第二次泥炭学术会议论文集》(1983年)

右。南岸亦表现出西侧相对比东侧增厚的趋向，最厚在晋宁县兴旺乡达 3m 左右。

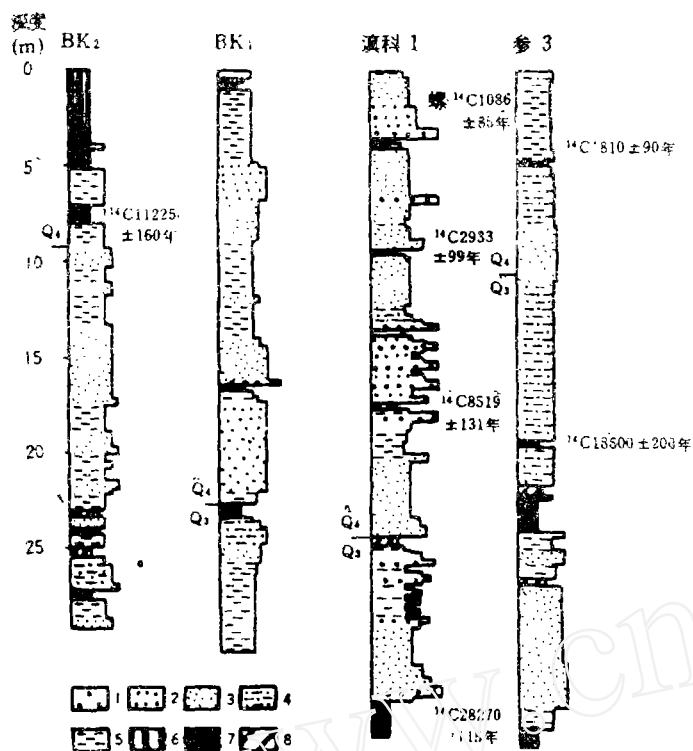


图 2 滇池北岸第四系泥炭对比图

Fig.2 The correlation of Quaternary peat in the northern bank of Dianchi Lake.

- 1.砂砾石; 2.砂; 3.粉砂; 4.粉砂质粘上;
- 5.泥; 6.泥炭; 7.褐煤; 8.炭质泥.

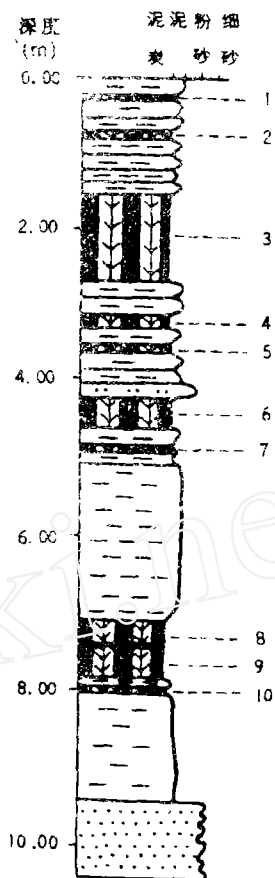


图 3 草海全新统泥炭沉积剖面

Fig.3 The Sedimentary section of Holocene peat in Chaohai

5.盆地的第四纪煤系地层中发现有褐煤至泥炭连续沉积的特征。如滇池北岸的滇科一孔，第四系地层厚近 500m，泥炭与褐煤有 30 多层，在孔深 25.7m 以上有三层泥炭(图 2)，以下则为相间出现的软褐煤—褐煤—暗褐煤层。又如草海剖面，除更新统地层中有褐煤赋存外，在 0—8m 的全新统地层中出现 10 层泥炭(图 3)，其中 1.15—2.75m、7.20—7.98m 为较厚的优质泥炭外，其余则为 0.10—0.20m 的薄层泥炭。这类反映连续沉积煤系地层的钻孔，在滇池北岸多有揭示，而其褐煤至泥炭连续沉积的地质过程在国内外也并不多见。

### 三、滇池泥炭形成的古地理环境

泥炭之所以能形成和积累，首先必须有适宜的气候条件，它不仅决定了造炭植物的来

源, 而且也决定了造炭物质的分解与积累的对比效应。

昆明盆地第四纪地层中, 目前泥炭的最老年代为全新世早期, <sup>14</sup>C 年龄为 11225 ± 160 年。该层位在草海东北部湖滨处理深约 9.4m, 向南至盘龙江入湖口处, 埋深约 20m (图 2)。

据 <sup>14</sup>c 年龄和孢粉分析, 滇池泥炭形成时期大致可分为两期, 其气候特征分别为: (图 4)

(1) 早全新世: 距今 12000—8000 年左右, 第四纪最后一次冰期结束后, 气候开始转暖时期形成。泥炭层已揭露的最大厚度为 0.95m, 其下是深灰、褐灰色泥。孢粉组合反映了此期气候属温凉偏干。

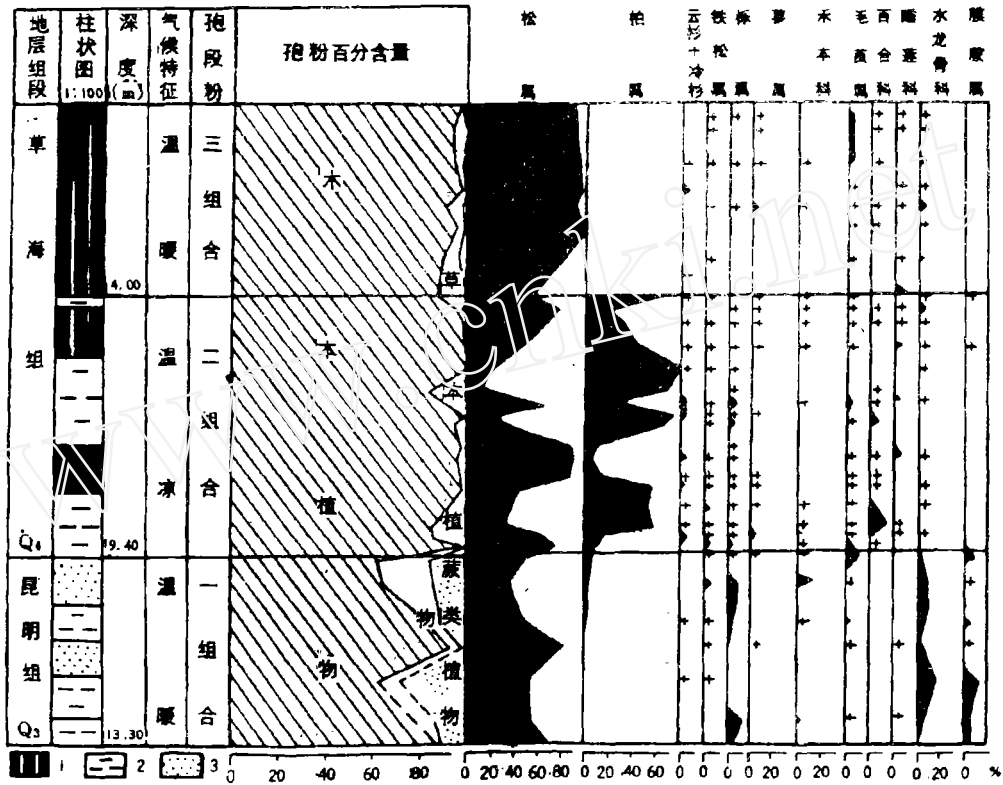


图 4 滇池北岸 Bk<sub>2</sub> 孔孢粉组合含量图 \*

Fig.4 The sporopollen spectrum of Core BK<sub>2</sub> in the northern bank of Dianchi Lake.

1.泥炭; 2.泥; 3.砂;

\* 据陈乐尧、龙瑞华分析

(2) 中全新世—现代: 距今 8000 年至现代, 这期时间长, 泥炭层厚度大, 最大厚度约 5.6m。孢粉组合特征表明此期气候比早全新世更为温暖。

由此可见, 滇池泥炭形成时期的植被面貌和气候与今日昆明地区大致相同。也说明了现今表露泥炭地的生存是与现代昆明地区的气候条件相适应的。

虽然有利的气候条件是泥炭得以形成和积累的基本保证, 但还必须要有相应的地貌条件及其所派生的良好的水文条件才能形成泥炭沼泽, 才能决定泥炭层的发育厚度和泥炭质

量。前述的滇池泥炭的赋存特征，则主要取决于地质地貌及水文条件。

昆明盆地有 20 余条河流注入滇池，因而在滇池周围建造了不同规模、形态各异的湖滨三角洲。按河流、沿岸湖流和波浪三种作用因素的相对强弱，湖滨三角洲大致可划分为鸟爪状（或指状）和朵状（或弧状）两种形态类型，其主要河流的水文及湖滨三角洲的基本特征详见表二。

朵状三角洲主要分布于岸流和波浪作用强盛，河流作用较弱的滇池东岸。这类三角洲前缘比较平直或呈弧形，前缘席状砂带比较发育，如本区呈东西流向的马料河，洛龙河等属之。

鸟爪状三角洲在滇池南、北两岸较发育。这里岸流和波浪作用相对较弱，而河流作用相对较强，所以三角洲分流或分流朵叶体向湖区深入，同时分流间或分流朵叶体两侧具有向陆地方向凹进的湖湾。如盘龙江、宝象河、西白沙河等属之。

鸟爪状三角洲滨岸地形较复杂，其分流朵叶体能阻挡波浪和岸流对分流间湾地区的侵袭。因此，有利于湿生植物的繁衍和泥炭聚积，而相反，朵状三角洲则缺乏上述分流间的亚环境，不利泥炭沼泽发育。另处，两个三角洲之间的湖湾，相隔距离适当，也可形成良好的成炭环境，如西白沙河与盘龙江三角洲之间的大观楼湖湾。

前已提及，滇池泥炭主要集中在分布于滇池北岸，故有必要对滇池北岸即盘龙江三角洲区泥炭层的发育和聚积作一分析。

盘龙江是盆地中最大的纵向河，流域面积大，支流多、水量及含砂量大，入湖射流强，再加上西南风驱动的湖浪及沿岸流作用，使河口砂坝向西偏移，致使盘龙江三角洲叶体呈南西向伸长，本来就为西缘断块山屏蔽了西南风的北端湖区，在三角洲叶体伸长后，形成了半封闭状的平静水体。水较浅，初期河流带入湖中和湖岸上冲刷下来的矿物质与水中浮游生物一起沉入湖底，堆积了一层具有少量有机质的砂土与粘土层。植物开始大量繁殖并形成环状的植物带，同时湖底沉积物变细并形成腐泥层，腐泥的不断加厚使湖水变浅，使水生植物群落向沼泽植物群落演替，于是在腐泥之上堆积了泥炭，这样湖水更加变浅，植物带依次向湖心推进，每个植物群落带一方面在植物死亡后转化为泥炭，垫高湖底，一方面又为自己准备着演替物。除了这样的周而复始、自下而上的泥炭堆积外，在水较深的平静湖湾处，生长有漂浮植物，其根茎交织成网，使另一些植物就在它们的根茎网上生长，随着吹落的浮土愈积愈多，植物生长就更茂盛，逐形成浮在水面的浮毯，并逐年扩大增厚，渐向水中沉没，而死亡的植物残体从浮毯上脱落，沉入湖底，覆盖在腐泥层上，天长日久，湖底与浮毯间水层逐渐减少，最后终于连在一起。如此的自上而下和自下而上的泥炭积累过程，使湖水不断变浅，植物群落不断演替，泥炭层得以增厚并且连成片。这是典型的湖泊水体沼泽化成炭机理。但由于补给沼泽水源主要来自地表径流，因此维持了低位沼泽发育所需的富营养水介质条件，抑制了贫营养植被的发育，而一直持续着低位泥炭沼泽化的进程。

当三角洲处于建设期时，泥炭沼泽可能在分流间洼地、分流间湖湾、分流泛滥平原发育。由于区域构造运动或河道冲裂而引起的河道迁移，致使原三角洲朵叶体的废弃，引起泥炭沼泽的横向迁移或终止，也可能给湖湾不断发育的泥炭沼泽创造更有利的条件，如草海。从图 2、图 5 中可见全新世以来三角洲体系中分流间湾和与其呈过渡状态的湖湾、分流间洼地区域泥炭沉积最厚，如  $Bk_2$  孔。而湖滨及三角洲陆上平原亚相中泥炭层较薄，

如滇科 1 孔、参 3 孔。

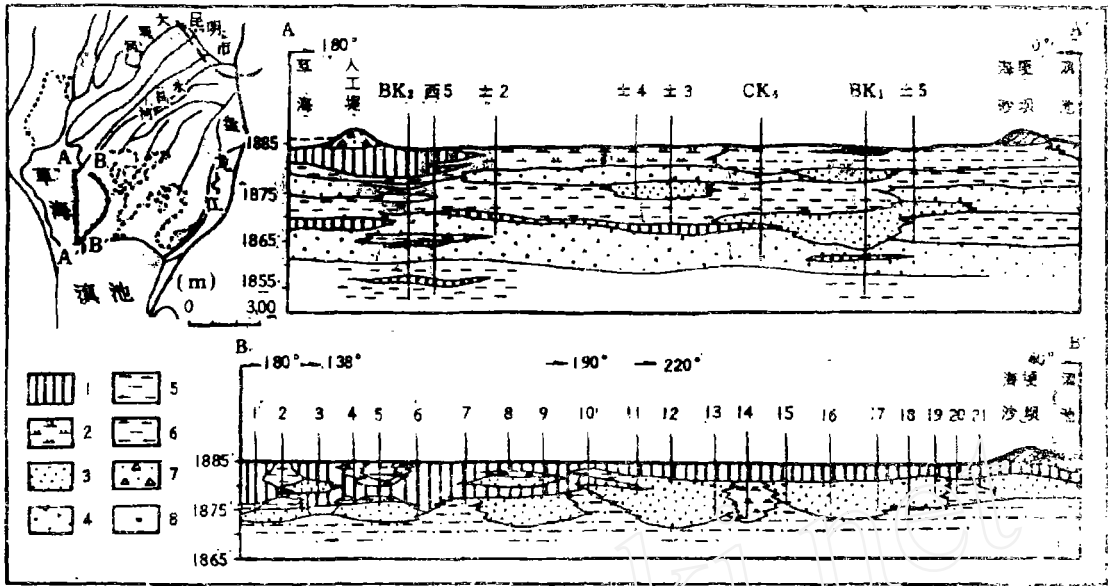


图 5 草海泥炭剖面图

Fig.5 The section of peat in Chaohai.

- 1.泥炭层; 2.腐殖质淤泥; 3.细砂; 4.粉砂; 5.粘土质粉砂;
- 6.粉砂质粘土; 7.人工堆积; 8.浅孔及编号

### 四、结 论

1.滇池泥炭储量丰富, 质量较好, 主要集中分布于滇池北岸和南岸的湖滨及湖滨三角洲地带。从水系上看, 又主要集中分布于南、北纵向河的分流间湾和湖湾地区。表露泥炭则主要分布于滇池北岸的草海、海埂一带。

2.泥炭层的厚度变化特征是: 滇池北岸厚, 南岸薄。同时又表现出由西向东厚度递减的趋势。第四纪煤系地层具有从褐煤至泥炭连续沉积的特征。

3.滇池泥炭主要形成于全新世, 造炭气候条件与今基本相似。泥炭的赋存特征则主要取决于区域地质地貌及水文条件。鸟爪状三角洲是滇池泥炭的富集带。

4.云南有许多类似的新生代盆地。因此, 对于亚热带高原的新生代煤系盆地的现代泥炭进行研究, 不仅具有成炭理论上的意义, 而且对寻找勘探泥炭和褐煤资源也有参考价值。

表 2 昆明盆地主要河流水文及形成湖滨三角洲特征统计表

Tab.2 The characteristic statistics of main rivers and their deltas in Kunming Basin

河流名称	流域面积 (km <sup>2</sup> )	主河道长 (km)	年入湖水量 (万 m <sup>3</sup> )	湖 洲		概 况
				类 型	积 积	
	面积(km <sup>2</sup> )			泥 炭	泥 炭	
盘龙江	847	100	24100	多突出分流	80	分流间湾及下沉的前缘地区均有泥炭分布, 揭露泥炭层厚, 一般 2—3m, 最大 11.56 米。
宝象河	295	35	8996	多突出分流	44	分流间五甲塘湖湾和南侧与马料河三角洲间马村南塘有泥炭, 厚度 1m 左右。
西白沙河	122	17	4304	单突出分流	15	突出的朵叶体两侧及前缘有分布广而厚的泥炭层, 最大厚可达 7—8m。
晋宁大河	141	25	6208	单突出分流	16	突出的朵叶体两侧湖湾有泥炭分布, 厚 0.8—3m。
马料河	105	20	2625	朵 状	8	无资料, 推测只有少量泥炭。
洛龙河	141	25	3525	朵 状	6	地表及三个浅钻孔均未见泥炭。
呈贡河	129	28	3225	朵 状	12	分流处两个钻孔未见泥炭, 其余部位估计不准。
梁王河	109	20	2725	(联合三角洲)		
柴 河	419	45	9302	朵 状	49	分布不连续, 三角洲陆上平原之河间洼地有透镜状泥炭, 厚 0.8—2.4m。
晋城大河	169	35	3752	(联合三角洲)		
其 它	321		8260			
合 计	2789		77022			
海口河	2920					泄水量 $5 \times 10^8 \text{ m}^3$ , 为滇池排入螳螂川的泄水河。



## 参 考 文 献

- 【1】孙湘君、吴玉书, 云南滇池全新世植被及环境变迁历史, 中澳第四纪合作研究论文摘要, 科学出版社, 1984年。
- 【2】黄发政, 昆明盆地的现代沉积环境与泥炭聚积, 煤田地质与勘探, 1984年第5期。
- 【3】阪口丰(日); 泥炭地学——对环境变化的探讨, 科学出版社, 1983年。

## THE PEAT AND ITS PALAEOGEOGRAPHIC ENVIRONMENT IN DIAN CHI LAKE, YUNNAN PROVINCE, SOUTH CHINA

Zhang Shufu

(Nanjing Normal University)

### Abstract

Dianchi Lake is abundant in high quality peat in Yunnan Province. It is distributed along the littoral areas in the northern and southern parts of the lake. And mainly deposited in the long—linear deltas of the longitudinal rivers except for some exposed peat which spreads over the northern bank of Dianchi lake, Chaobei and Haigen.

Dianchi Lake has thicker layer peat in its northern bank than in the southern bank with the reserves decreaseing eastwards. The quaternary strata contain successive lignite or peat deposits.

The peat in Dianchi Lake was formed under the same climate as the present in Holocene by the factors of geology, geomorphy and hydrology.

### · 新书介绍 ·

## 《中国湖泊概论》书介

我国天然湖泊遍布全国, 据统计, 面积在  $1\text{km}^2$  以上的有 2300 多个, 总面积在  $80000\text{km}^2$  以上, 蓄水量约 7000 亿  $\text{m}^3$ ; 人工湖(水库) 86000 多座, 总库容 4100 余亿  $\text{m}^3$ 。这些湖泊和水库具有丰富的资源, 如能充分加以开发利用, 必将为国民经济建设发挥积极作用, 若保护和利用不当, 将会引起诸多矛盾, 如水利与水产、水利与围垦、水产与围垦、污染与卫生、水产与污染等; 同时, 湖泊本身也存在着湖盆淤积、湖岸崩坍、湖水污染、蒸发盐化和结冰、湖水风浪、增减水、湖水富营养化等问题。为了解决上述矛盾与存在问题, 必须掌握湖盆演变规律、湖中水文现象、湖水理化性质和湖中水生物变化与分布情况。认识了湖泊的基本情况, 才能充分地开发利用湖泊资源。有鉴于此, 经过我所湖泊研究室诸同志的辛勤努力, 对全国主要湖泊进行调查, 整编辑成概论, 为开发利用湖泊水域, 提供基本资料。是书之成, 在国内湖泊学科尚属创举, 以期对当前国民经济建设, 有所裨益。

湖泊是湖盆、湖水和水中所含物质——矿物质、溶解质、有机质、水生物等组(下转第 51 页)