维普资讯 http://www.cqvip.com

第7卷 第3期
1989年8月

山地研究
MOUNTAIN RESEARCH

Vol. 7, No. 3
Aug., 1989

云南洱海水生植被

李恒
(中国科学院昆明植物研究所)

尚松民
(云南省大理市环境保护局)

提要 洱海是云贵高原上第二大湖泊。其周长117公里，平均深度10.5米，最深20.5米。湖内共有40种植物，其中18种为沉水植物。植物区系以眼子菜科植物为主(计8种)，是洱海多数群落的优势种；云贵高原湖泊植物区系的特征成分海菜花在洱海占有重要地位。洱海植被由12个群落组成，其中1个挺水植物群落，1个浮叶植物群落，10个沉水植物群落。

关键词 洱海 水生植被 植物区系 植物群落

云南的洱海是云贵高原上第二大湖泊。湖滨的大理曾作过南诏(公元748—937年)及大理(公元937—1254年)两个古国的都城所在地，是我国历史文化古城之一，并为滇西政治文化和工农业生产的重镇。目前，苍山洱海已被定为全国重点风景名胜区。近年来，有关学科对洱海自然资源开展了综合研究。现主要论述洱海水生植物区系和植被发展动态。

一、自然地理背景和水质

洱海斜卧于点苍山东麓，位于100°05′—100°17′E，25°35′—25°58′N，处于澜沧江、金沙江、元江三大水系的分水地区，向西南注入澜沧江。洱海长轴方向与主要构造线方向(北北西向)一致。

洱海湖盆是一个内陆断陷盆地，湖体本身为一深大断裂，在喜马拉雅造山运动过程中逐步形成。湖东属扬子准地台；湖西为点苍山，属藏滇地槽褶皱系，最高海拔4122米。苍洱之间发育着五级以上的阶地及前移的洪积扇，两者构成大理平原[1]。

湖面南北长而东西狭，形如"人耳"。在水位1973.66米时，湖面积为250平方公里。洱海周长117公里，最大宽度8.4公里，最窄3.4公里，南北长10.5公里，平均深度10.5米，最深20.5米，蓄水量28.2亿立方米。在自然情况下，水位年变幅约2.0米，湖中有金梭、玉机、赤文三岛，湖滨有青莎、大鹤、鸳鸯、马濑四洲，还有五湖九曲。因而洱海湖盆山青水秀，甲于西南。

湖区气候温和，日照充足，冬无严寒，夏无酷暑，干湿季分明。一年中有126天具国际最佳疗养温度。湖滨大理城年均温16.2°C，极端最高温31.0°C(1951年6月)，极端最低温−3.0°C(1969年1月)，全年霜日60—135天，日照时数2250—2480小时，太阳年总辐射量110—150千卡/平方厘米；年降水量1000—1100毫米，降水的60%以上集中在6—8月。湖面年蒸发量1520(1968年)—932毫米(1951年)。由此湖区气候带属半干半湿的中

维普资讯 http://www.cqvip.com

亚热带。

洱海水源北有弥直河、罗时江、永安江，南有波罗江、西有点苍山十八溪、东有挖色、向阳小溪水。南端的西洱河为洱海的唯一出口，全长约 23 公里，水流湍急；向西南汇入漾濞江，后流入澜沧江。在一般情况下，洱海水的入流量稍大于出流量，1952—1971 年多年平均流入量 9.02 亿立方米，1951—1981 年多年平均出流量 8.51 亿立方米。20 世纪 70 年代以来，洱海上游大小水库的修建、工农业向洱海大量抽水生产和涸田，放水发电，加上连续干旱等等，导致了来水量减少、收支平衡的失调，水位下降了 2.73 米。水位下降给湖泊水生生态系统带来了一定的不良后果。

洱海湖水基本上清洁。50 年代以来，透明度不断增加：1957 年最大透明度在 3.0 米以内[2]，1977 年为 3.0 米[3]，1983 年增至 4.0 米。色度平均为 5.6 度，总硬度平均为 5.59 德国度。pH 8.10—9.05，偏碱性。溶解氧 5.31—9.33 毫克/升，耗氧量 1.31—5.44 毫克/升，生化需氧量 0.08—5.41 毫克/升。悬浮物平均 34.2 毫克/升，氨氮、硝酸盐氮、亚硝酸盐氮含量都很低。矿化度在 200 毫克/升左右。虽然洱海上游有含硫温泉水流入，中部和南部每年有 100 万立方米的工业废水和生活污水入注，但因洱海湖面大、自净能力强，除局部临岸水域外，整个洱海水质尚未受到严重影响。1955 年以来，湖区农田逐年使用化肥、农药。近年来，平均每年使用农药约 200 吨左右，化肥近 4000 吨。1970 年以后，为消灭钉螺，大面积使用灭螺药剂，每年使用五氯酚钠 100 多吨，血防-67 10—20 吨，这些化肥和药物部分通过淋洗而进入洱海水域，对水生植物的繁衍产生了一定的消极作用。

70 年代以来，水质分析结果表明，洱海水质仍然良好，保持"清洁"水平。从 pH 值上升、水生动植物生物量增加等因素分析结果可见，洱海湖水的富营养化过程在加速。

洱海湖泊类型属中亚热带内陆断层陷落、清洁、贫-中营养化、中(等)深(度)淡水湖。

二、水　生　植　被

1950 年前，洱海的水生植物由个别植物学家作过零星采集，但因标本分散，并未作过系统的鉴定和分析。1957 年中国科学院水生生物研究所调查云南主要湖泊之后，1963 年报道[1]了云南湖泊常见的 14 种水草外，还提到"洱海沿岸带水草亦较丰富，在三米以上深处无水草"。至于洱海水生植物区系组成、群落结构和分布状况等均未见到详细介绍。现据 1975、1977、1982、1983 年的断续考察，略作叙述。

(一)植　物　区　系

洱海维管束植物区系组成如附表。全湖共有 40 种植物。其中以沉水植物为主，计 18 种，占总数的 45%；其次为挺水植物(圆叶节节菜等) 6 种，飘浮植物(满江红、青萍等)、浮叶植物(鸭子草等)各 4 种，其他多系湖周生长的湿生或沼生杂草。由于 70 年代以来水位不断下降，大片浅水滩长期露出水面，许多挺水植物和沼生植物都已逐渐消失。当前构成洱海植被的实际上仅有沉水植物和少数浮叶植物。

科、属结构比较简单，以眼子菜科植物为多，计 8 种，它们既是许多淡水湖泊植物群落的主要建造者，又是洱海多数群落类型的优势种。禾本科虽然也有 7 种，但大都是云贵高

维普资讯 http://www.cqvip.com

附表 洱海维管束植物区系组成

Table Flora of vascular plants in the Lake Erhai

科 名	种 名	生活型	用 途
萍科 Marsileaceae	田字萍 *Marsilea quadrifolia*	浮叶	
槐叶萍科 Salviniaceae	槐叶萍 *Salvinia natans*	飘浮	
满江红科 Azollaceae	满江红 *Azolla imbricata*	飘浮	饲料、绿肥
毛茛科 Ranunculaceae	回回蒜 *Ranunculus chinensis*	湿生	
	石龙芮 *R. sceleratus*	湿生	
金鱼藻科 Ceratophyllaceae	金鱼藻 *Ceratophyllum demersum*	沉水	饵料
蓼科 Polygonaceae	辣蓼 *Polygonum hydropiper*	湿生	
千屈菜科 Lythraceae	圆叶节节菜 *Rotala rotundifolia*	挺水	
菱科 Trapaceae	菱 *Trapa natans*	浮叶	果可食
小二仙草科 Haloragaceae	狐尾藻 *Myriophyllum spicatum*	沉水	饵料
睡菜科 Menyanthaceae	荇菜 *Nymphoides peltatum*	浮叶	观赏
玄参科 Scrophyllariaceae	石龙尾 *Limnophila sessiliflora*	沉水	鱼饵
狸藻科 Lentibulariaceae	狸藻 *Utricularia vulgaris*	沉水	捕虫
水鳖科 Hydrocharidaceae	水筛 *Blyxa japonica*	沉水	饵料
	黑藻 *Hydrilla verticillata*	沉水	饵料
	水鳖 *Hydrocharis dubia*	浮叶	
	海菜花 *Ottelia acuminata*	沉水	蔬菜、鱼饵
	苦草 *Vallisneria spiralis*	沉水	鱼饵、绿肥
泽泻科 Alismataceae	野慈姑 *Sagittaria trifolia* var. *angustifolia*	挺水	饲料
眼子菜科 Potamogetonaceae	菹草 *Potamogeton crispus*	沉水	饵料
	亮叶眼子菜 *P. lucens*	沉水	饵料
	马来眼子菜 *P. malaianus*	沉水	饵料
	微齿眼子菜 *P. maackianus*	沉水	饵料
	红线草 *P. pectinatus*	沉水	饵料
	穿叶眼子菜 *P. perfoliatus*	沉水	饵料
	丝草 *P. pusillus*	沉水	饵料
	鸭子草 *P. tepperi*	浮叶	
茨藻科 Najadaceae	大茨藻 *Najas marina*	沉水	饵料、饲料
	小茨藻 *N. minor*	沉水	饵料
雨久花科 Pontederiaceae	鸭舌草 *Monochoria vaginalis*	挺水	饲料
浮萍科 Lemnaceae	青萍 *Lemna minor*	飘浮	饵料
	品字萍 *L. trisulca*	悬浮	饲料
	紫萍 *Spirodela polyrhiza*	飘浮	饵料
禾本科 Graminese	狗牙根 *Cynodon dactylon*	湿生	牧草
	李氏禾 *Leersia hexandra*	湿生	牧草
	双穗雀稗 *Paspalum distichum*	挺水	饵料、牧草
	芦苇 *Phragmites communis*	湿生	饵料、牧草
	茭草(菰)*Zizania caduciflora*	挺水	饵料、牧草
	棒头草 *Polypogon fugax*	湿生	
	水稗 *Echinochloa crusgalli*	挺水	牧草

维普资讯 http://www.cqvip.com

原田沟、湿地广布的湿生或挺水杂草。水鳖科有 5 种，其中海菜花是云南高原湖泊植物区系的特征成分，至今仍在洱海植被中占有显要地位；苦草和黑藻常是清洁淡水湖泊的主要成员，又是放养草鱼的重要饵料资源，两者在洱海中群集茂盛。金鱼藻科、小二仙草科、睡菜科都是被子植物系统中的小科，在洱海各有一属一种，它们都是淡水水体中的广布植物。泽泻科的野慈姑、雨久花科的鸭舌草为亚热带地区水田常见的杂草，在洱海中出现被认为是湖泊区系的外来成分。

洱海植物区系对云贵高原海拔 2400 米以下的中深湖泊和浅水湖泊具有广泛代表性；科属结构简单，种类比较丰富，以水鳖科的海菜花为特色。

(二)植　物　群　落

洱海植被有 3 个植物群落类型，12 个群落。它们的结构和分布状况如下(附图)。

1. 挺水植物群落类型

1)茭草群落 Community *Zizania caduciflora*

本群落分布在北部沙坪和西部小邑庄等地，通常排列在沟口主流两侧，底质为深厚的泥沙，水深 0.5 米左右，群落高 1.0 米，总盖度 70—75%，挺水植物茭草构成群落上层(挺水层)，沉水层相当发育，常见的种类有海菜花、黑藻、马来眼子菜、狐尾藻、微齿眼子菜。在江尾一带，参入沉水层的还有少量的金鱼藻、苦草、小茨藻等。在西部常出现紫萍、满江红等飘浮植物。

2. 浮叶植物群落类型

2)菱＋狐尾藻群落 Community *Trapa*＋*Myriophyllum spicatum*

本群落见于大理县城—大理市(下关)的个别湖湾内，底质为灰黑色淤泥，水深 0.5—0.8 米。群落盖度可达 80%。浮叶植物菱和沉水植物狐尾藻共建群落上层，常有鸭子草伴生。下层为黑藻、狸藻、丝草等构成的沉水层，近陆浅水地段可见少量挺水植物野慈姑。

3. 沉水植物群落类型

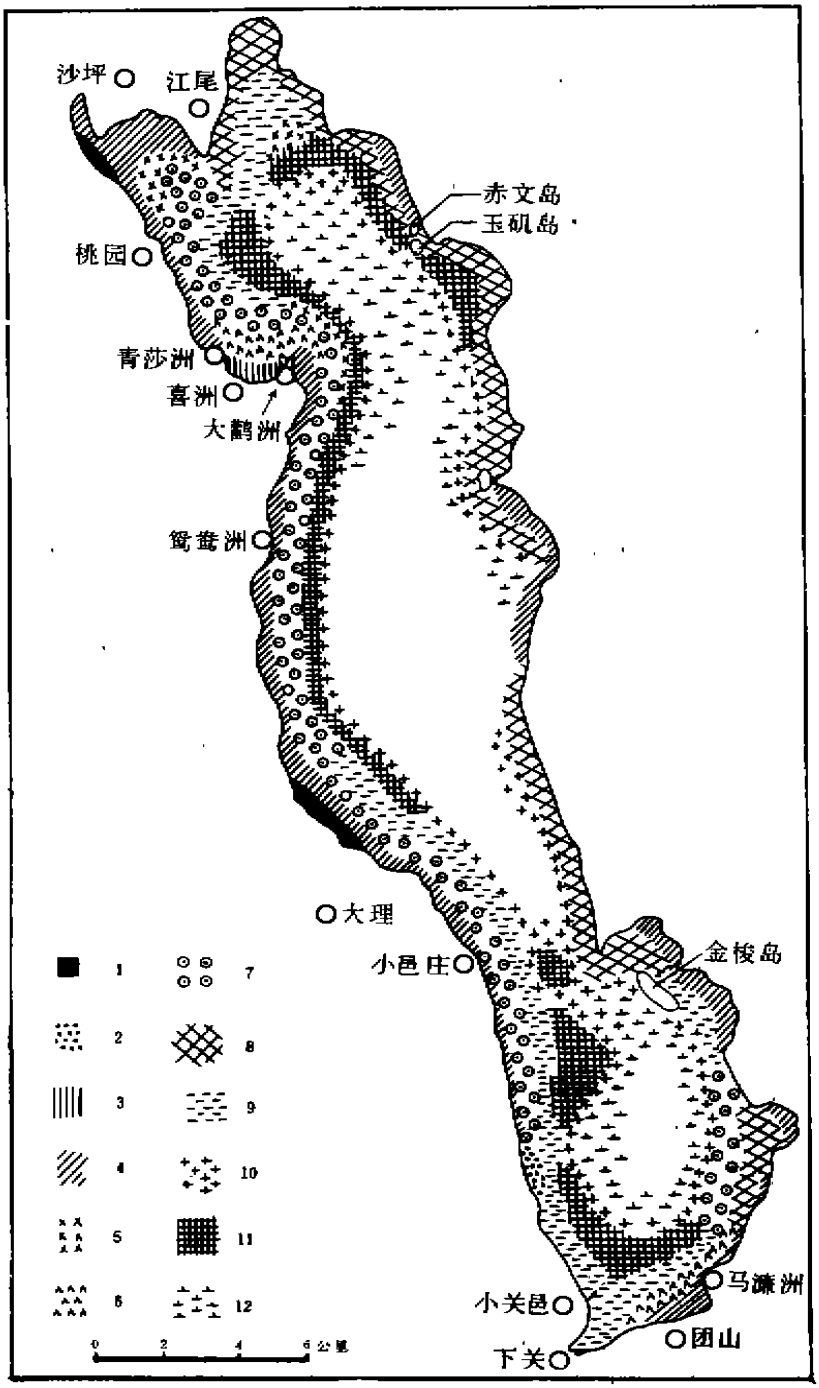
3)菹草群落 Community *Potamogeton crispus*

本群落分布面积不大，仅见于喜洲附近的湖湾内，大都与湖泥深厚、湖水涨落的浅水地段有关。水深 1.5 米以内，透明度 1.2 米左右。群落总盖度 80%。菹草是水库、水田、沟渠常见的耐肥水草之一，在洱海还多出现于湖泥深厚、静水湖湾的其他沉水植物群落中。上层的伴生植物是狐尾藻、马来眼子菜和亮叶眼子菜；下层(深沉水层)由黑藻、红线草和微齿眼子菜组成。

1)马来眼子菜群落 Community *Potamogeton malaianus*

马来眼子菜，当地渔民叫作桃叶草。它在水深 2.0(3.0)米、透明度较大、有一定流速的地段内都能形成明显的群落，特别是在沟口或水下三角洲外缘尤甚。在清水河流溪沟中，往往铺满床底，也可见于水库、清水池塘和龙潭中，但不在肥沃的水田中生长。以马来眼子菜为优势的沉水群落在洱海北部、西部和东部都有分布。水深 0.5—3.0 米，透明度大，往往清澈见底，底质多为沙或泥沙。群落总盖度 10—60%。组成成员相对简单，处于上层的伴生植物主要是狐尾藻，在个别浅水地段还有浮叶的荇菜。第二层深沉水下，由红线草、黑藻、微齿眼子菜组成。当本群落因湖水下落而临近溪岸时，往往还有辣蓼、李氏禾

维普资讯 http://www.cqvip.com



附图 洱海植被图

Figure Vegetation in the Lake Erhai

1. 芡草群落；2. 菱+狐尾藻群落；3. 苦草群落；4. 马来眼子菜群落；5. 亮叶眼子菜群落；6. 穿叶眼子菜群落；7. 海菜花群落；8. 狐尾藻群落；9. 微齿眼子菜群落；10. 黑藻群落；11. 金鱼藻群落；12. 苦草群落

维普资讯 http://www.cqvip.com

等湿生杂草侵入。

5)亮叶眼子菜群落 Community *Potamogeton lucens*

本群落分布于洱海北部水下三角洲外缘和西部沙洲附近。水深1.0—2.0米,底质常为沙,多石砾及螺壳堆积。本群落常与马来眼子菜群落相镶嵌。群落总盖度50—60%。亮叶眼子菜居上层,常伴生马来眼子菜和狐尾藻。第二层由红线草和黑藻等组成,沉于水面以下约0.2—0.3米,多呈团状植丛,较稀疏,层盖度不过10%。

亮叶眼子菜喜透明度大、沙质湖床的清洁水体,但广泛适应于不同温度带的生境条件。它在北回归线附近的异龙湖(海拔1411米),以至云南西北高寒山区的碧塔海(海拔3400米)都能正常生长。

6)穿叶眼子菜群落 Community *Potamogeton perfoliatus*

在洱海南部满江河河口以东的湖湾中占有颇大面积。水深2.0—2.5米,透明见底,湖床细沙泥质。群落总盖度60—70%。穿叶眼子菜数十枝丛生成束,直伸至水面,构成相当疏落的单种上层,或仅在群落边缘有少量狐尾藻。深沉水层群落组成成员也很简单,常见的有金鱼藻和黑藻。

穿叶眼子菜与亮叶眼子菜的生态适性颇为相似,在我国许多淡水湖泊、水流清澈的小河和水库都可形成单优群落,但不耐污,也不耐碱,常因水质恶化而消亡。

7)海菜花群落 Community *Ottelia acuminata*

本群落广泛分布于洱海北部、西部至南部的广大水域。水深2.0—4.0(6.0)米,湖床泥沙质至沙石质,在沿岸带作宽带状分布。近年来,由于采挖过多,海菜花的丰度有所下降。洱海和此碧湖、剑湖(三湖都在云南)的海菜花同为一种,但花色已有分化:浅水带(1.5米以内)的全开白花,花大,直径可达5厘米;深水处特别是湖床为板结的沙底时,多为黄花型,花小,直径仅2—3厘米(黄花型的海菜花可谓洱海的特有现象)。群落总盖度60—80%。明显分为二层,上层除海菜花的花序外,狐尾藻、马来眼子菜、亮叶眼子菜、穿叶眼子菜为常见的伴生种类。深沉水层(第二层)群落盖度也可达30—40%,组成成员相当复杂,有红线草、微齿眼子菜、金鱼藻、黑藻和苦草。海菜花的叶丛实际是分布在第二层内;其植株数目不多,但叶大如蒲扇,30—50枚一丛,每丛可占空间2—4平方米,色茵绿,呈团状。该群落的结构明显有别于其他群落的结构。

8)狐尾藻群落 Community *Myriophyllum spicatum*

本群落分布在洱海的北部、东部和南部。水深2.0—3.0米,形成连续的群落带。群落总盖度40—80%。组成成员不一。狐尾藻居上层,伴生种以马来眼子菜较常见。在江尾附近,群落上层有在洱海内罕见的石龙尾,有时则有少量的海菜花、亮叶眼子菜、菹草。深沉水层则有许多沉水群落的常见成员,如红线草、微齿眼子菜、金鱼藻、黑藻等。

9)微齿眼子菜群落 Community *Potamogeton maackianus*

在洱海北部、西部和南部分布呈带状。湖床多为沙质,水深2.0—5.0米。这是一个深沉的沉水群落。微齿眼子菜的生长水深可比透明深度大一倍或更多。如团山前方水域中,1977年9月湖水透明度2.4米,在水深5.0米的深处仍有本群落生存。

群落总盖度高达95%。主要结构层是深沉于水下的第二层,层冠与水面相距1.5—

维普资讯 http://www.cqvip.com

2.0米。微齿眼子菜多分枝，枝长叶细、相互交织，集成大片，与之伴生的是绿褐色金鱼藻、翠绿色的黑藻、红褐色的红线草，成团或成束，体态各异，不易混淆。群落上层相当稀疏，层盖度不到10%，组成成员是喜光的狐尾藻、亮叶眼子菜、马来眼子菜。

10)黑藻群落 Community *Hydrilla verticillata*

黑藻群落习见于云南高原大多数自然生态平衡未受严重破坏的淡水湖泊，也常见于沟渠、积水田、水塘和龙潭内。在洱海四周都有分布，生长水深可达7.0米，底质为深厚的淤泥或富含腐殖质的粉沙。本群落是洱海中分布面积较大的沉水群落之一。群落总盖度达85%，在水深7.0米处尚达60%。主要结构层为深沉的第二层，层盖度达80%，以黑藻占绝对优势。黑藻分枝茂密，叶细小，色翠绿，植丛作团状、厚垫状，花果不显著，然景色悦人，层面远离水面，常沉于透明深度以下，处于第二层的伴生植物只有少量的金鱼藻、微齿眼子菜、红线草或苦草，有时没有任何伴生种类。黑藻群落上层的层盖度不到10%，较常见的是狐尾藻，或为马来眼子菜、亮叶眼子菜，浅水部分则有菹草或其他眼子菜种类。在水深3.5米内，这一上层完全缺失。

11)金鱼藻群落 Community *Ceratophyllum demersum*

它在海拔2700米以下的淡水湖泊、水塘、水渠及林园内的水池中都较常见。在湖泊中的生长深度可达4.0—5.0米，洱海的金鱼藻群落见于北部，西部较分散。水深3.0—5.0米，透明度1.5—3.0米，底质为淤泥或细沙。群落总盖度40—70%。主要结构层为深沉的第二层。在春夏，金鱼藻植丛呈鲜绿色，秋天变褐色，形成茂密的水下绿茵；常见伴生植物是黑藻、微齿眼子菜，偶尔还有苦草、海菜花、石龙尾生长，层冠距水面常在1.0米以上。上层植株稀疏，层盖度10%左右，组成成员是狐尾藻和亮叶眼子菜等。

12)苦草群落 Community *Vallisneria gigantea*

本群落是云南海拔2700米以下大多数湖泊中沉水最深的一个群落类型。在透明度最大的抚仙湖，可以出现在水深20.0米的深处。洱海水深4.0—7.0米的广大水域主要为苦草群落，它也可出现在水深4.0米以内的沟口地带。群落总盖度75—85%。组成成员相当简单，水深愈大，种类愈单纯，经常只有一种苦草形成均匀的结构层，层面距水面3.0—6.0米，潜伏在水体透明深度以下，难于觉察。在浅水地带，则见极少量狐尾藻伸到苦草层之上，或在苦草层内出现红线草、黑藻等深沉水植物。

此外，洱海北部江尾一带的沟口地段还有小片红线草群落 Community *Potamogeton pectinatus*。它定居在沙洲上，盖度50%以下，组成成员单纯，在水位下落的枯水季节，就因沙洲出露而衰败，属于季节性的先锋沉水群落。

三、洱海水生植被发展动态

70年代以来，洱海水生植被的变化趋势主要表现在下列几个方面。

1.植物覆盖面积在不断向深水区扩大　西部湖区湖床比较平缓，随着水位下降，不断向深水区推进。10年来，在湖西桃园和喜洲一带，水草向前推进了100—500米，推进的覆盖面积大于近年出露成陆的面积。

维普资讯 http://www.cqvip.com

2. 多数植物群落密度在增加　70 年代以前，除菱和海菜花群落外，大部分沉水植物群落覆盖度都在 50% 左右；1977 年以来，群落覆盖度大都在 80% 以上，有的达 95%；1982—1983 年，黑藻、微齿眼子菜等群落覆盖度已上升到 100%。

3. 海菜花群落在消亡　60 年代初，从北部江尾一带的沟口到南部的湖口，以至西洱河上游都分布着繁茂的海菜花群落，1—2 平方米至少有一丛海菜花。近年来，南部和西洱河上游的海菜花全部灭绝，西部的海菜花群落大幅度向深水区推进，且非常稀疏，3—5 平方米才有一株海菜花。数量下降的趋势还在继续。

4. 沉水植物适应的水深在递增　如果说 1957 年时 3.0 米以上的水域已无水草，那么 1977 年苦草群落已分布到水深 7.0 米处，而 1983 年水深 10.0 米的湖底也有苦草定居了。

总的说来，洱海水生植物区系处于贫化的过程，存留的主要成分生活力日趋强盛，群落的生物产量日益增加。引起这些变化的主要因素是洱海水平衡状态的失调；湖泊的富养化过程加剧有利于许多耐肥植物（如金鱼藻科和眼子菜科的一些种）的繁茂，而一些适应于贫养水质的植物（如石龙尾等）则受到抑制或排挤。

海菜花的消亡基本上归因于人类的过量索取。海菜花是美味的野菜，既为鱼饵，又是上等猪饲料，但本身的繁殖能力不强（仅靠种子繁殖），年增长量相当有限，无节制的采摘海菜花远远超过了海菜花的供应能力。在大量采摘的情况下，繁殖平衡失调，海菜花的居群愈稀少。如不加强保护，海菜花在云南高原又一个湖泊中灭绝是有可能的。

参　考　文　献

[1] 张志远，1983，洱海环境地质，大理环保，(1)，第 1—15 页。

[2] 黎尚豪等，1963，云南高原湖泊调查，海洋与湖沼，5(2)，第 87—114 页。

[3] 李　恒，1980，云南高原湖泊水生植被的研究，云南植被研究，2(2)，第 113—141 页。

维普资讯 http://www.cqvip.com

AQUATIC VEGETATION IN LAKE ERHAI, YUNNAN

Li Hen

(*Kunming Institute of Botany, Chinese Academy of Sciences*)

Shang Yuming

(*Environment Protection Bureau of Dali Municipality, Yunnan Provnce*)

Abstract

Erhai is Yunnan-Guizhou Plateau's second largest lake, lies at the east hillside of the Diancang Mountain extending from 100°05′ to 100°17′E, and 25°35′ to 25°58′N.

The Lake, 1974m in elevation, measures 250km² at the surface. The water volume amounts to $282\times10^7m^3$. The depth averages 10.5m, the deepest measurement being 20.5m. Since 1970s being in a state of imbalance between income and expenditure the water level descended 2.73m, thus ecosystem in Erhai has changed clearly.

Analysis of water samples indicated that Erhai's waters are still clean. In 1983 the water average transparency is in 4.0m, the pH value 8.10—9.05, the dissolved oxygen content 5.34—9.33mg/l.

The aquatic flora of Erhai consist of 10 plant species (table) among which dominated submerged plants amounting 18 species and sharing 45% of total number such as *Hydrilla verticillata*, *Ottelia acuminata*, *Vallisneria gigantea*, *Potamogeton mauckianus* and so on.

The principal vegetation types of Erhai are grouped into the following communities: 1. Community *Zizania caduciflora*, 2. Comm. *Trapa* + *Myriophyllum spicatum*, 3. Comm. *Potamogeton crispus*, 4. Comm. *P. malainus*, 5. Comm. *P. lucens*, 6. Comm. *P. perfoliatus*, 7. Comm. *Ottelia acuminata*, 8. Comm. *Myriophyllum spicatum*, 9. Comm. *P. mauckianus*, 10. Comm. *Hydrilla verticillata*, 11. Comm. *Ceratophyllum demersum*, 12. Comm. *Vallisneria gigantea*. The basal characteristics of these communities, for example, the dominant species, stratification, frequency, coverage, are described, and the distribution of communities is shown in figure.

Since 1970s the changes of Erhai's vegetation are very clear: the coverage of vegetation is increased, the density of some communities is growing with each year, some elements of aquatic flora in Erhai are destroyed, the community *Ottelia acuminata* is failing, while the growth depth of other species, e.g. *Vallisneria gigantea*, in Erhai has gone up to 7.0m.

Key words Lake Erhai, aquatic vegetation, flora, plant community