

横断山区湖泊中溶解氧的分布特征

潘红玺

(中国科学院南京地理与湖泊研究所)

提要 本文是对横断山地区17个湖泊水体中溶解氧含量的测定。其平均含量在5.86~8.35 mg/L 之间, 最大含量可达 14.54 mg/L。湖泊中溶解氧含量在地域分布上随着海拔高度升高而下降。由于受湖泊中水体运动影响, 湖泊表层水中溶解氧分布较一致, 但在深水湖泊中表层和底层含量即有明显差异, 且随着水深 加大溶解氧下降, 如马湖, 在水深100m 以下为无氧区, 致使生物大量死亡。在深水层的温跃层附近(10—50m) 溶解氧出现跃变现象。此外, 湖泊中水生生物分布, 以及有机质污染, 对水体中溶解氧含量和分布亦有直接影响。

横断山区地处我国西南, 跨藏东、川西和滇西北一带, 是青藏高原的东南部分。地势由西北向东南倾斜, 大部分地区为高山峡谷, 山脉、河流呈南北纵贯, 相间并列, 高差较大(海拔在1000—7600m 之间), 具独特的自然地理条件。就溶解氧而言, 也反映出高原湖泊的特征。本文以采用碘量法现场测定该地区17个湖泊的溶解氧为主要依据总结其特征。

一、湖泊分布

在这雄伟辽阔的山原峡谷区, 分布着多种成因类型的中小型湖泊。如云南省西北的程海、洱海、泸沽湖(此湖也属四川省盐源县管辖)、剑湖、茈碧湖、西湖、碧塔海、属都海、天池、黑龙潭; 四川省境内的邛海、马湖、北新伊错、新路海、南新伊错及分布在西藏东面的莽错、然乌错。这些湖泊主要是沿断裂带发育的构造湖, 部分是沿冰斗或冰川前缘发育的冰川湖。由于横断山区地貌形态复杂多样, 湖泊形态特征也各不相同(表1)。气候上, 西南季风对该区的作用相对较大, 年降雨量在1200mm 左右, 主要集中在5—10月。

二、湖泊中溶解氧的地域分布

横断山区地形高差悬殊, 气候垂直变化显著, 具有各种不同的自然景观。因此分布在不同高度上的湖泊其溶解氧含量有所差异。海拔在1000—1500m 左右的湖泊, 溶解氧含量变动在7.16—7.89 mg/L; 海拔在2700—3400m 左右的湖泊溶解氧含量变动在6.72—7.59 mg/L; 海拔在3800—4400m 左右的湖泊溶解氧含量变动在5.81—6.81 mg/L(表2)。随着海拔高度的上升, 湖泊中的溶解氧含量逐渐递减。但这不是绝对的, 除大气压力对湖水中溶解氧含量影响外, 溶解氧尚受水中营养物质, 尤以水生植物繁茂, 光合作用强弱, 湖水的温度及湖泊水深等因素影响, 如马湖, 平均深度在65.7m。湖水中营养物质贫乏, 水草和水中浮游生

物稀少, 光合作用不强。而剑湖水深一般只有 3 m, 湖中水草多, 水中营养盐较丰富, 生物光合作用较强。从而导致了马湖的溶解氧含量反低于剑湖的溶解氧含量。

表 1 横断山区湖泊的成因类型及湖盆特征表

Tab. 1 Origin types and characteristics in the Lakes of Hengduan Mountainarea

| 湖 名 | 所 在 地 区 | 面积(km ²) | 最大水深(m) | 一般水深(m) | 海拔(m) | 成 因 | 地 形 位 置 |
|------|------------|----------------------|---------|---------|-------|-------|--|
| 洱 海 | 滇西大理县 | 249.8 | 20.7 | 10 | 1950 | 构 造 | 山间盆地中 |
| 程 海 | 滇西永胜县 | 77.2 | 35.1 | 25.7 | 1518 | 构 造 | |
| 泸沽湖 | 滇西宁浪县川西盐源县 | 48.4 | 93.5 | 40 | 2780 | 构 造 | |
| 剑 湖 | 滇西剑川县 | 8 | 7 | 3 | 2100 | 构 造 | |
| 茈碧湖 | 滇西邓川县 | 6 | | 4 | 2000 | 构造—溶蚀 | |
| 西 湖 | 滇西洱源县 | 4 | 8 | 3 | 1980 | 构 造 | |
| 碧塔海 | 滇西中甸县 | | | 8 | 3420 | | |
| 属都海 | 滇西中甸县 | | | 6.2 | 3400 | | 西昌盆地中 黄琅河谷上游 沙鲁里山高原面上 古冰川槽谷中 沙鲁里山高原面上 高原断陷盆地中 帕隆藏布上游河谷 |
| 天 池 | 滇西云龙县 | | | 13.1 | | 冰 斗 | |
| 黑龙潭 | 滇西剑川县 | 0.005 | | 4.2 | 4040 | 冰 斗 | |
| 邛 海 | 川西南西昌县 | 31 | 18 | 5.4 | 1510 | 构 造 | |
| 马 湖 | 川西南雷波县 | 6.7 | 134 | 65.7 | 1160 | 断陷堰塞 | |
| 北新伊错 | 川西稻城县 | 3.1 | 14 | 5.8 | 4430 | 冰 川 | |
| 新路海 | 川西德格县 | 2.5 | 66 | 27.6 | 4020 | 冰 川 | |
| 南新伊错 | 川西稻城县 | 2 | | 4 | 4430 | 冰 川 | |
| 莽 错 | 藏东南芒康县 | 18.1 | 20 | 10.3 | 4334 | 堰 塞 | |
| 然乌错 | 藏东南八宿县 | 20.9 | 18 | 10.5 | 3800 | 堰 塞 | |

表 2 溶解氧资料统计分析

Tab. 2 statistics of DO data

(单位: mg/L)

| 湖 名 | 海拔(m) | n | X _{max} | X _{min} | \bar{X} | S | Cv% |
|-------|-------|----|------------------|------------------|-----------|-------|------|
| 程 海 | 1518 | 21 | 7.63 | 7.35 | 7.43 | 0.11 | 1.5 |
| 泸 沽 湖 | 2780 | 18 | 9.09 | 6.54 | 7.03 | 0.67 | 9.5 |
| 碧 塔 海 | 3420 | 5 | 7.98 | 6.94 | 7.59 | 0.41 | 5.4 |
| 属 都 海 | 3400 | 3 | 6.82 | 6.65 | 6.72 | 0.59 | 1.3 |
| 剑 湖 | 2100 | 5 | 8.58 | 7.94 | 8.19 | 0.32 | 3.9 |
| 黑 龙 潭 | 4040 | 3 | 6.58 | 6.57 | 6.57 | 0.007 | 0.1 |
| 西 湖 | 1980 | 3 | 9.83 | 6.8 | 7.85 | 1.71 | 21.8 |
| 茈 碧 湖 | 2000 | 3 | 9.11 | 7.29 | 8.13 | 1.06 | 13.0 |
| 洱 海 | 1950 | 36 | 10.38 | 7.13 | 7.59 | 0.57 | 7.5 |
| 天 池 | | 3 | 6.76 | 6.29 | 6.53 | 0.24 | 3.7 |
| 邛 海 | 1510 | 17 | 14.54 | 6.3 | 7.89 | 2.46 | 31.2 |
| 新 路 海 | 4020 | 6 | 6.54 | 6.39 | 6.3 | 0.06 | 0.9 |
| 莽 错 | 4334 | 8 | 6.93 | 5.76 | 6.19 | 0.51 | 8.2 |
| 然 乌 错 | 3800 | 6 | 7.03 | 6.49 | 6.81 | 0.22 | 3.2 |
| 北新伊错 | 4430 | 5 | 5.92 | 5.81 | 5.87 | 0.07 | 1.2 |
| 南新伊错 | 4430 | 3 | 5.86 | 5.86 | 5.86 | 0 | 0 |

三、湖泊中溶解氧的平面分布

湖泊天然水体中溶解氧含量常受众多因素的影响而变化着。横断山区湖泊中溶解氧在平面分布上多数湖泊差异不明显,少数湖泊差异较大。溶解氧在平面分布区有两种不同的类型:

1. 平面分布差异不明显的湖泊

洱海是横断山区最大的淡水湖,面积 249.8km^2 。主要入湖河道有弥苴河、罗时江、永安江和菠萝江,西洱河为唯一出水口。湖水中溶解氧平均为 7.59mg/L ,最高检出值为 10.38mg/L ,最低检出值为 7.13mg/L 。溶解氧平面分布差异小,有机物耗氧量也不高,为 $1.39\text{—}2.20\text{mg/L}$ 。泸沽湖湖泊面积有 48.4km^2 ,水深为 40m ,最大水深 93.5m 。湖水表层中溶解氧平面分布差异不大,一般变化在 $6.5\text{—}7.0\text{mg/L}$ 之间。有机物耗氧量也不高,一般在 $0.76\text{—}2.0\text{mg/L}$ 之间。这种表层水中溶解氧分布较一致的现象在该地区许多湖泊中均是如此,如程海、新路海、碧塔海、茈碧湖、云龙天池、老君山黑龙潭等。黑龙潭位置在老君山山顶上,海拔 4000m 多,湖泊面积只有 0.005km^2 ,水深 4m 左右。我们在湖中下网未捕到一条鱼,水生植物也未见到,水色呈棕黑色,犹如死水一潭,湖水普遍受到有机质的污染,以致表层水中普遍缺氧。导致上述溶解氧在平面分布上差异不明显的原因是:湖泊湖盆面积一般较小,由于风成流的作用表层水体交换快所致。

2. 平面分布差异较明显的湖泊

邛海是四川省第一大淡水湖,面积 31km^2 ,水深 5.4m ,最大水深 18m 。由于湖泊各个地段水域环境特点不同,导致湖水中溶解氧含量在平面分布上呈现出一定的差异。北部水域为水草茂密,连船进去都比较困难。大量水草的光合作用及水一气的交换,使水域中溶解氧含量最高,二个测点分别为 13.96 和 14.54mg/L ,其 pH 值也高,分别为 9.5 和 10.0 ;东岸湖滨是一片农田,没有厂矿,溶解氧含量在 $8.15\text{—}8.59\text{mg/L}$ 之间;湖的西、南部水域靠近公路,岸边有医院、砖瓦厂、大专院校、湖滨公园、宾馆招待所、水上运动体校等,水域受到人为的环境污染,大部分水域中溶解氧检出值较低,在 $6.83\text{—}7.03\text{mg/L}$ 之间。邛海靠近西昌,临近城市,尽快治理环境污染,应当引起重视。

四、湖泊中溶解氧的垂直分布

横断山区湖泊深度一般大于长江中下游地区湖泊。溶解氧在垂直变化上亦有着明显的差异,一般是随着水深的增加而逐渐降低。

马湖是一小型深水湖,平均水深 65.7m ,最大水深 134m 。湖的西南部有三条进水河流,湖北头天然堆塞坝上有一由人工控制的出水口。常年水位较稳定,水量变动小,湖水更替缓慢。在 $4\text{—}20\text{m}$ 之间有温跃层,在温跃层附近由于静力稳定度较大,不利于水体上下交换,因而导致了表层水中溶解氧平均含量为 7.16mg/L ,饱和度为 93.72% 。随温跃层而出现跃变现象。水下 10m 左右层次是溶解氧含量最丰富的区域,变动在 $7.13\text{—}9.17\text{mg/L}$ 之间,饱和度为 $92.63\text{—}105.77\%$ 。该层次溶解氧含量丰富的原因有二:(1)此层为光合作用层,湖水不仅可以从表层直接接收一定的溶解性气体,而且由于生物的光合作用不断消耗水中的游离

CO₂，放出氧气，增加了湖水中溶解氧的含量；（2）由于入湖水流的温度低、密度大、含氧量较高，入湖后即沉降下去沿着温跃层流动。10—50m 水层，据实测资料溶解氧含量为 7.5mg/L，饱和度为 75%。但这层溶解氧含量递降速度快，平均每米降低 0.22mg/L，表明温跃层段阻滞水体交换使溶解氧在温跃层段亦出现跃变现象。此层水体中浮游动物也较少，湖面下 20m 处浮游动物平均值为 10 个/L，仅占马湖浮游动物总数的 2%。50—100m 水层，此层氧的含量甚低，为 0.12—0.20mg/L。100m 以下水层为无氧区，在缺氧的条件下，绝大多数生物会窒息死亡，鱼类也无法生存。

泸沽湖平均水深 40m，最大水深 93.5m。溶解氧的垂直分层也较为明显，根据四个测点的资料分析，溶解氧的最高值往往不是出现在表层而是在水深 20m 处，以后随着水深的增加逐渐降低（表 3）。

程海平均水深 25.7m，最大水深 35.1m。溶解氧含量在垂直变化上亦有一定差异，表层平均为 7.43mg/L，在 10m 左右平均为 7.24mg/L，底层平均为 6.78mg/L。其它湖泊有的也做了底层调查，溶解氧含量均低于表层，有的差异很大（表 4），因此溶解氧的垂直分布是随着水深而明显下降，在温跃层中还呈现跃变现象，这和水体的垂直交换滞缓有一定的关系。

表 3 泸沽湖溶解氧的垂直变化
Tab. 3 DO vertical variation of
Luguhu Lake (单位: mg/L)

| 含量 深度(m) | 测点 6 | 7 | 12 | 13 |
|-------------|---------|------|------|------|
| 0.5 | 6.83 | 6.54 | 6.95 | 6.95 |
| 5.0 | 6.64 | 6.93 | 6.95 | 6.93 |
| 10.0 | 6.93 | 7.25 | 7.25 | 7.08 |
| 20.0 | 7.66 | 7.47 | 7.90 | 7.66 |
| 40.0 | | 5.20 | 5.60 | 4.76 |
| 底 | 4.29 | 4.34 | | |

表 4 湖水中表、底层溶解氧平均含量 (单位: mg/L)

Tab. 4 comparison of DO of lake surface water with that of bottom Water

| 湖 名 | 马 湖 | 泸 沽 湖 | 新 路 海 | 程 海 | 莽 错 | 邛 海 | 碧 塔 海 | 茈 碧 湖 | 天 池 |
|-------|------|-------|-------|------|------|------|-------|-------|------|
| 水深(m) | 65.7 | 40 | 27.6 | 25.7 | 10.3 | 18 | 8 | 4 | 13.1 |
| 表 层 | 7.16 | 6.81 | 6.3 | 7.43 | 6.19 | 7.89 | 7.59 | 8.13 | 6.53 |
| 底 层 | 3.26 | 4.31 | 6.00 | 6.78 | 4.11 | 4.45 | 6.02 | 1.74 | 0.06 |

五、湖泊中溶解氧的日变化

当湖泊中营养物质丰富，生物繁茂，光合作用明显时，溶解氧的日变化也就明显。显然从调查的几个湖泊溶解氧的日变化观测资料分析，泸沽湖、程海与云龙天池溶解氧昼夜变化不太明显，日变化幅度也小。从图 1—3 中可以看出溶解氧的昼夜变化曲线显得平缓，无明显规律性。而碧塔海的溶解氧昼夜变化曲线就较明显，日变化幅度在 2 mg/L 左右，有一定的规律性（图 4）。经过白天植物的光合作用溶解氧含量逐渐递增，到下午 6 时最高为 7.94 mg/L，进入夜间后由于植物的呼吸作用，溶解氧含量逐渐递减，至早晨最低为 6.02mg/L。碧塔海虽然海拔在 3400m，但湖水中由于植物的光合作用较强，其溶解氧含量也较为丰富，为 7.59mg/L。在海拔 3000m 以上的湖泊中，比较突出。

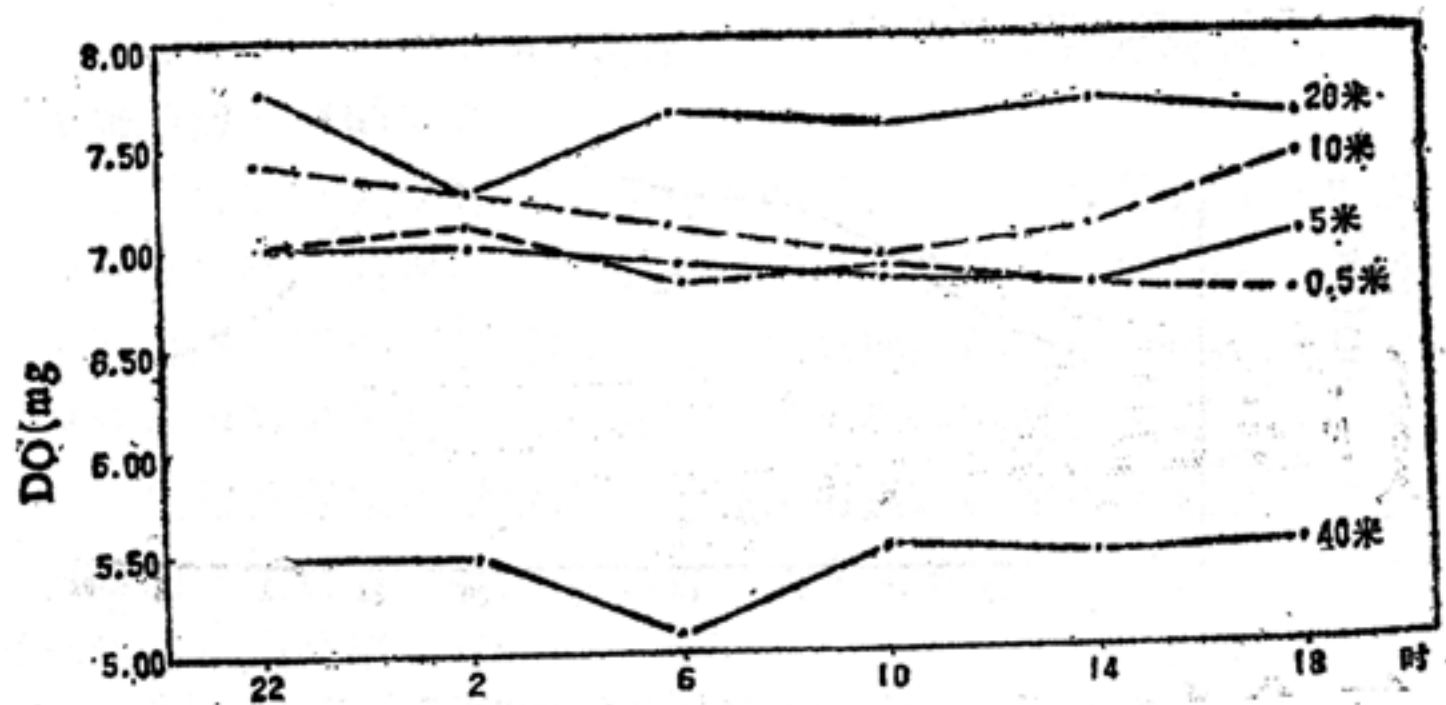


图 1 泸沽湖溶解氧昼夜变化曲线 (1981年 6 月 20~21 日)

Fig. 1 The daily variation of DO, Luguhu Lake (June 20-21, 1981)

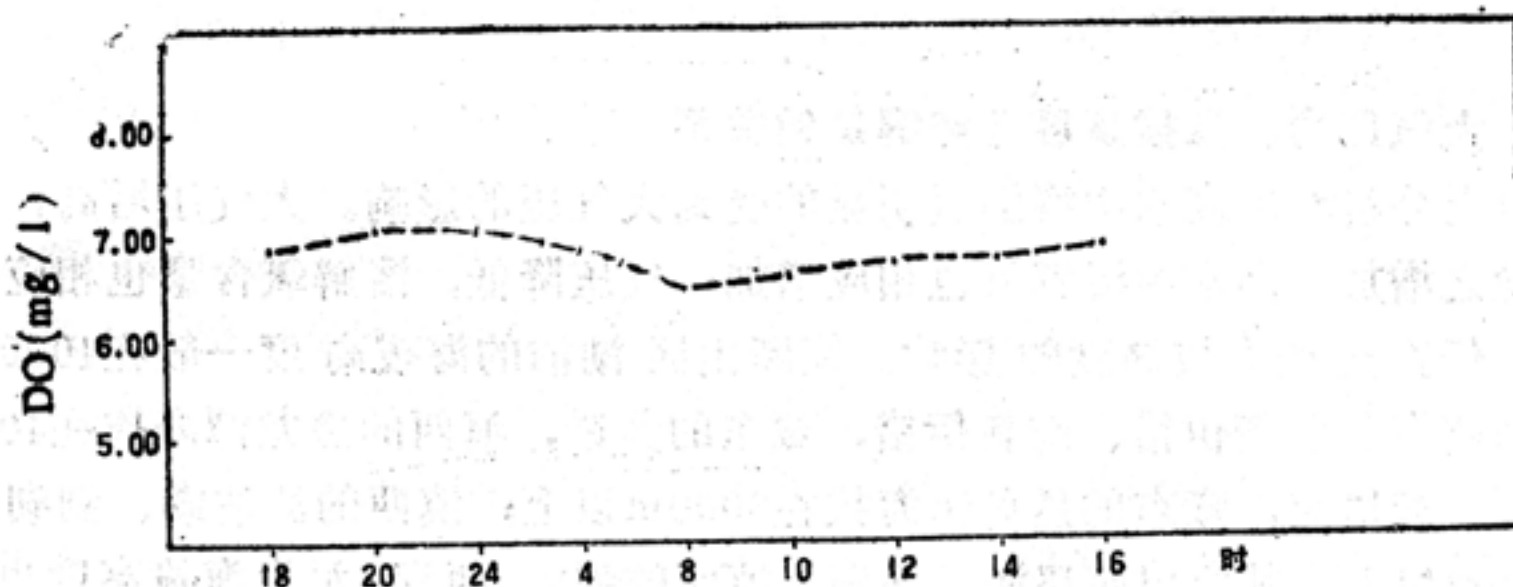


图 2 天池溶解氧昼夜变化曲线 (1981年 8 月 13~14 日)

Fig. 2 The daily variation of DO, Tianchi Lake (August 13-14, 1981)

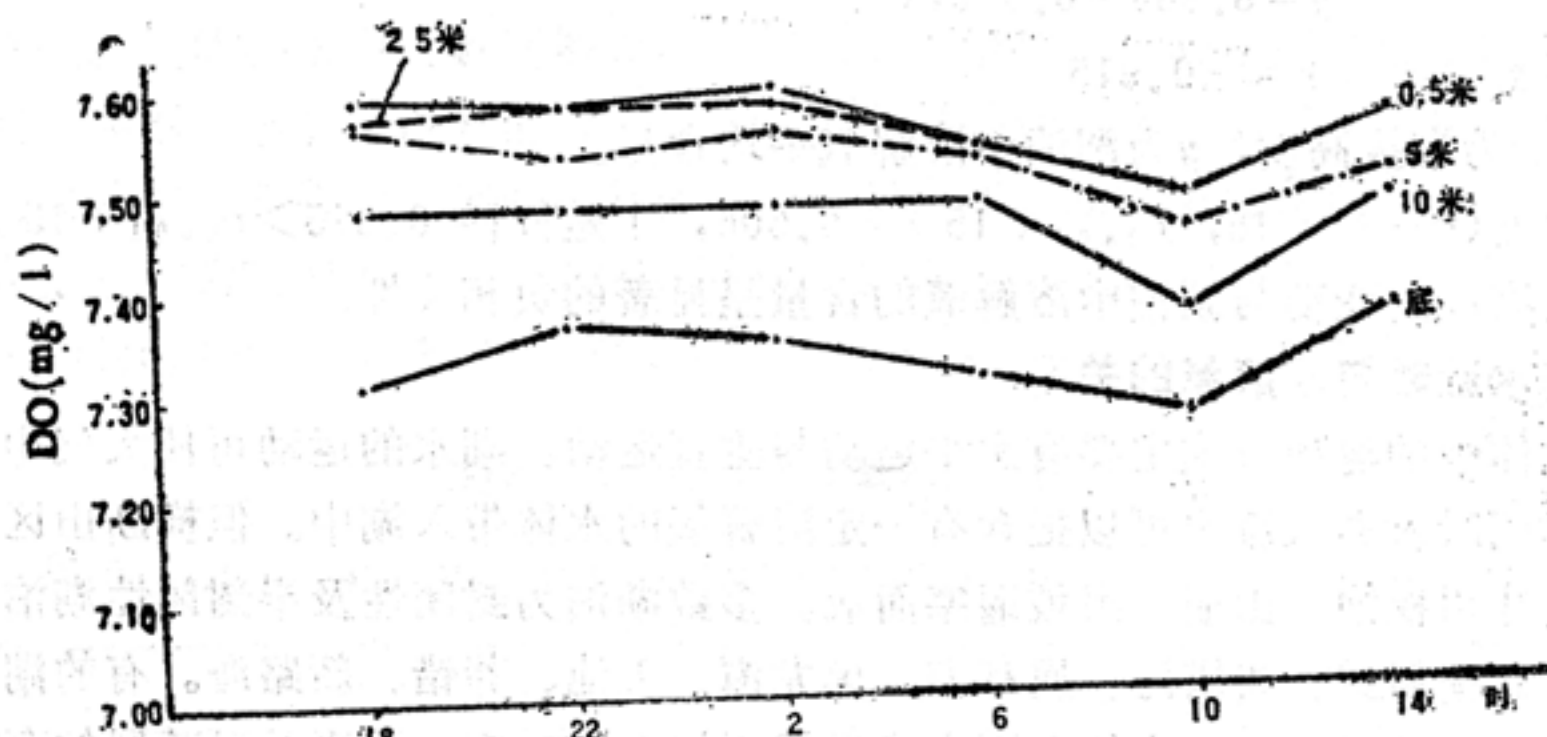


图 3 程海溶解氧昼夜变化曲线 (1981年 5 月 27~28 日)

Fig. 3 The daily variation of DO, Chenghai Lake (May 27-28, 1981)

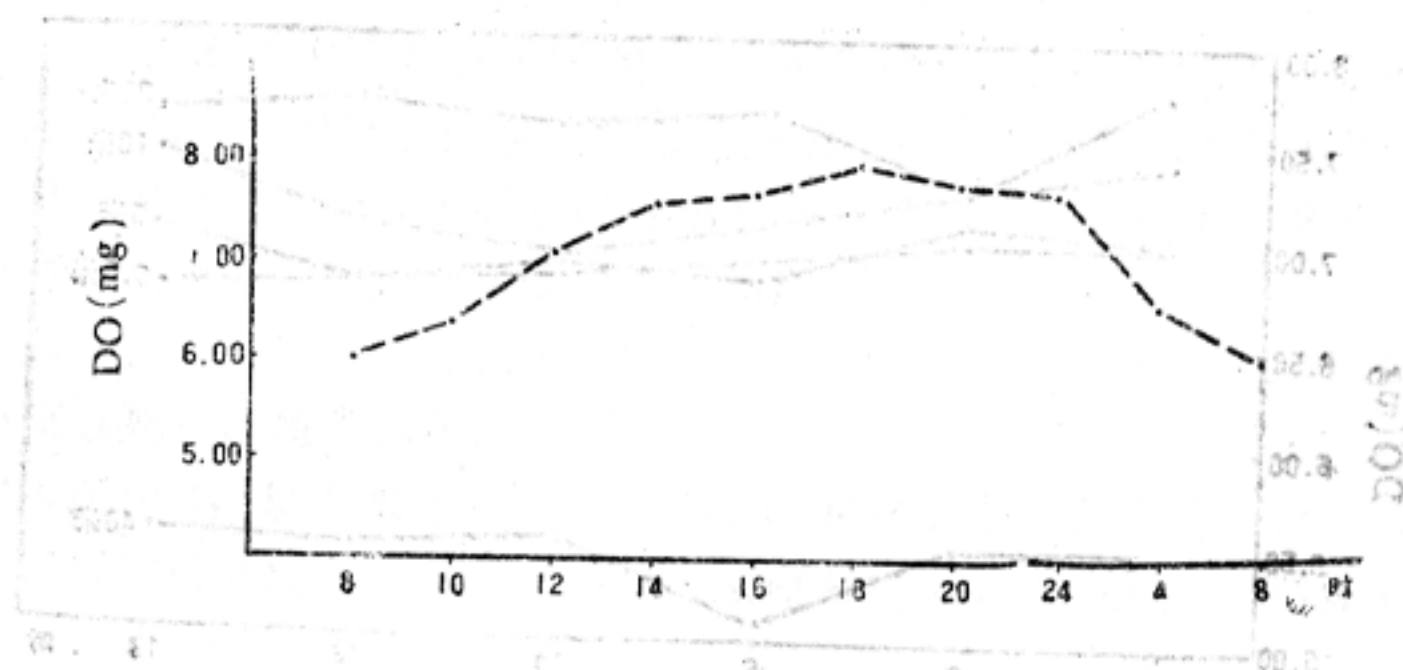


图4 碧塔海溶解氧昼夜变化曲线(1982年7月25~26日)

Fig.4 The daily variation of DO, Bitahai Lake (July 25-26, 1982)

六、几点认识

1. 大气压力、海拔高度与溶解氧的关系

从以上分析看出湖水中溶解氧明显的受到大气压的影响。大气压增高,气体在水体中溶解度亦随之增加,湖水中溶解氧也相应增加;气压降低,溶解氧含量也相应减少。然而大气压的高、低直接受海拔高度的影响。横断山区湖泊的海拔高度一般在1000—5000m左右。川西的新路海、北新伊错、南新伊错,藏东的莽错,滇西的黑龙潭海拔在4000m以上;滇西的属都海、碧塔海,藏东的然鸟错海拔在3000m以上;滇西的泸沽湖、剑湖、茈碧湖海拔高度在2000m以上;其他川西邛海、马湖,滇西的程海、西湖、洱海海拔高度也在1000m以上。分布在不同海拔高度的湖泊水体中溶解氧含量不同,当湖面海拔高,常年气压低,故而湖泊水体中溶解氧含量也相应减少。把横断山区湖泊中实测的溶解氧含量与各湖面的海拔高度进行线性回归分析,其回归方程为:

$$y = 8.984 - 0.0007x$$

相关系数 $r = -0.915$

式中: x 为海拔高度, y 为湖泊中溶解氧平均含量。

由自由度 $(n-2) = 15$, $r_{0.01}(15) = 0.606$, 于是 $|r| = 0.915 > r_{0.01}(15) = 0.606$ 。可认为海拔高度的变动与湖泊中溶解氧的含量呈显著的负相关性。

2. 湖水运动与溶解氧的关系

湖泊水体中的运动方式主要有水平运动与垂直运动。湖水的运动可使大气中的氧更多地进入水体,同时入湖水流也可以把含有一定溶解氧的水体带入湖中。但横断山区湖泊的形成多为断陷、冰川挖蚀、山崩、滑坡堰塞而成。多数湖泊为封闭性及半封闭性湖泊,如程海、南新伊错、北新伊错、碧塔海、属都海、黑龙潭、天池、莽错、新路海。有的湖泊湖盆面积小,水体垂直运动缓慢,使水体上下交换滞缓再加上水文方面因素及温跃层的存在,以致溶解氧在垂直分布上有着明显的层次差异。如马湖是小型深水湖泊,湖水更替较缓慢,且常有温跃层发生,不利于水体上下交换,溶解氧表、底层差异很大。溶解氧最丰富的层次是湖面下0.5—10m处,含量在7.13—9.17mg/L;湖面20m以下(温跃层位置之下)溶解氧急骤减

少,平均每米降低0.22mg/L;湖面下50—100m处,湖水基本处于静止状态,溶解氧很低,为0.12—0.2mg/L;水深100m以下为无氧区,使绝大多数生物在此缺氧的情况下而无法生存。

3. 水生生物与溶解氧的关系

水生生物生存需要氧气,仅有极少数种类可以在完全无氧的条件下生活。前者属嗜气性生物,后者为嫌气性生物。但水中含有较多的嗜气性生物时,它们在白天进行光合作用产生的氧气远远大于同时进行呼吸所消耗的氧气。高原地区的湖泊溶解氧含量普遍较低,水生植物的光合作用对湖水中溶解氧的增加影响较大。洱海、剑湖、茈碧湖、邛海、碧塔海湖水中水生生物较丰富,生物营养盐含量较高,光合作用强,湖水中溶解氧含量也较丰富。而泸沽湖、马湖等其他湖泊中生物稀少,生物营养盐含量普遍较低,故生物的光合作用也相对减弱,湖泊中溶解氧的含量也就较低。

4. 溶解有机质与溶解氧的关系

水中溶解有机质按其来源可分自生的(autochthonous)和外来的(allochthonous)两类。自生有机质主要来自水体内生物体死亡后的分解和有机体代谢过程的产物。在低等植物和浮游生物中粗蛋白质含量平均为24%,碳和氮的比值约为12:1,这一般不使水体呈现出明显的颜色。但是外来有机质主要是径流带进的,多为高等植物粗蛋白质含量平均为6%,碳和氮的比例达到45—50:1,可使水呈明显的褐色。水体沿岸的植物和挺水植物的分解产物大部分属此类。水体中的有机质经过分解,成为水中营养盐类的主要来源。但是过多的有机质存在,在分解过程中要消耗氧气,并产生多量的二氧化碳、硫化氢、氨、沼气等气体及各种无机盐类,改变了整个水体的环境条件,甚至能引起生物的大量死亡。据野外考察,横断山区不少湖盆已局部沼泽化及湖滨沼泽,如滇西的拿帕海、西湖、茈碧湖已趋向沼泽化;洱海、泸沽湖、剑湖等已发现有湖滨沼泽。植物腐烂使水中有机物质增多,在分解过程中要消耗氧气,并产生多量的二氧化碳、硫化氢、氨、沼气等,改变了湖泊的环境条件。如滇西的天池、属都海、川西的新路海,水中均有沼气,大量气泡上升时,带走湖水中的氧气,致使这些湖泊中溶解氧下降。

5. 湖水温度与溶解氧的关系

气体在水中受到温度的影响,水温升高,气体在水中溶解度降低,溶解氧随之减少;反之,水温降低,气体在水中溶解度增大,溶解氧随之增加。1982年南京地理研究所云南断陷湖泊考察组,在不同季节对洱海进行了多次野外采样调查。不同季节的气温、水温条件与溶解氧含量的关系如表5所示。类似这种情况,在我国其它湖泊中也存在。如1978年鄱阳湖夏季溶解氧含量平均为7.01mg/L,冬季溶解氧含量平均为10.00mg/L;1978年洪泽湖夏季溶解氧含量平均为6.4mg/L,冬季溶解氧含量平均为12.85mg/L;1987年太湖夏季溶解氧含

表5 温度对湖水中溶解氧含量的影响

Tab.5 Influence of lake water temperature on DO concentration

| 湖 名 | 洱 海 (1982年) | | | |
|-----------------|-------------|-------|------|------|
| 季 节 | 春 | 夏 | 秋 | 冬 |
| 气温(°C) | 16.66 | 20.33 | 19.2 | 8.3 |
| 表层(0.5m) 水温(°C) | 17.5 | 22.6 | 20.0 | 10.2 |
| 溶解氧(mg/L) | 7.06 | 6.29 | 6.21 | 8.6 |

量平均为6.62mg/L, 冬季则为11.72mg/L。另外, 在同一季节里温差不大的情形下, 由于水体中溶解氧受到种种环境因素的影响, 湖水温度对水体中溶解氧含量的影响则不大, 且无明显的规律性(表6)

表6 同一季节里湖水表层温度与溶解氧的关系

Tab.6 Relationship of lake surface temperature to DO in same seasons

| 湖 名 | 泸 沽 湖 (1981年6月18~19日) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
|-----------|-----------------------|-------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
| 采 样 点 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | 18 |
| 水温(℃) | 19.9 | 20.7 | 20.2 | 20.2 | 19.6 | 19.4 | 19.7 | 21.4 | 21.0 | 23.0 | 24.5 | 21.9 | 19.1 | 19.5 | 19.8 | 19.8 | 19.8 | 19.5 |
| 溶解氧(mg/L) | 6.72 | 6.64 | 6.69 | 6.72 | 6.93 | 6.83 | 6.54 | 6.83 | 6.59 | 6.88 | 8.57 | 6.88 | 6.95 | 6.93 | 9.09 | 7.07 | 6.88 | 6.93 |
| 湖 名 | 邛 海 (1982年6月17~18日) | | | | | | | | | | | | | | | | | |
| 采 样 点 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 | 7 | 8 | 9 | 10 | 11 | 12 | 13 | 14 | 15 | 16 | 17 | |
| 水温(℃) | 22.3 | 22.6 | 22.3 | 22.1 | 22.0 | 21.2 | 21.8 | 24.9 | 25.8 | 21.3 | 21.3 | 25.0 | 23.2 | 24.0 | 23.1 | 22.9 | 23.7 | |
| 溶解氧(mg/L) | 14.54 | 13.96 | 6.78 | 6.88 | 6.30 | 6.83 | 8.59 | 8.15 | 7.03 | 7.03 | 6.83 | 6.83 | 6.93 | 6.83 | 6.83 | 6.93 | 6.88 | |

参 考 文 献

- [1] 潘红玺等, 泸沽湖水化学特征, 青藏高原研究, 横断山考察专集(一), 云南人民出版社, 1983。
- [2] 胡文英、潘红玺, 马湖的水化学状况及其对渔业生产的影响, 青藏高原研究, 横断山考察专集(二), 北京科学技术出版社, 1986。
- [3] 何志辉, 淡水生物学, 农业出版社, 1985。
- [4] 中国科学院南京地理与湖泊研究所等著, 云南断陷湖泊环境与沉积, 科学出版社, 1989。

DISSOLVED OXYGEN (DO) DISTRIBUTION IN THE LAKES OF HENGDUAN MOUNTAIN AREA

Pan Hongxi

(Nanjing Institute of Geography and Limnology, Academia Sinica)

Abstract

This paper described the measurement results of the dissolved oxygen(DO) in the water bodies of seventeen lakes over Hengduanshan Mountains. The average DO content in the lakes is about 5.86 mg/L to 8.35 mg/L, and the maximum value is 14.54 mg/L. The distribution of DO content is varying with different lakes at different altitudes and the value decreases with the increasing of elevation. Because of the water movement, the DO content in the upper part of lake water is nearly stable. But in deep lakes, the DO content is obviously different between upper part and lower part, and the value decreases with the increasing of the water depth, for example, in the Mahu Lake there is no oxygen beneath the depth of 100 m, so no living creatures exist. Through the thermocline about 10 m to 50 m beneath the water surface in some lakes, DO content decreases sharply. In addition, the DO content distribution in some lakes is also affected by aquatic plant growth and organic pollution.