**湖滨带的调查方法**

一、湖滨带的定义及范围

湖滨带（lakeshore）是湖泊与陆地之间的过渡带。自然状态下，陆向界线为周期性高水位时（如25年一遇）湖泊影响地形、水文、基质和生物的上限；水向界线在深水湖泊为大型植物分布的下限，在浅水湖泊则不妨定在湖盆坡度变率最大处，即湖边斜坡与平坦湖底的交界线。湖滨带可分为水向带（littoral zone）、岸线带（shoreline zone, 即消落带）、陆向带（riparian zone）。

二、调查指标

下面所列为湖滨带调查的常规指标。根据项目的具体研究内容及要求，可在常规指标基础上进行调整。

1. 地形地貌：周边地理特征、土地利用格局、岸线特征、基质类型、高程（或相对高程）、坡度、消落区宽度；
2. 水环境参数：1）水文参数：风向、风速、水位及其变化；2）水质参数：水深、透明度、水温、DO、TN、TP、Chla；3）基质参数：底质类型、底质粒径、总氮（凯氏氮）、总磷、有机质、土壤水分含量。
3. 生物参数：1）着生藻类：种类、生物量、叶绿素a含量；2）水生和湿生植被：种类、生物量、盖度；3）底栖动物：种类、密度、生物量。

三、样点设置

首先结合研究目标，依据湖滨带宏观地理特征、土地利用等要素，对湖滨带进行分区。在分区中，再依据岸线特征、消落区特征等要素进行细分，将湖滨带划分成不同的岸线段。在岸线段中设置采集断面，断面可以均匀分布，也可以根据研究需要有所侧重，一般在一个岸线段中需设置至少3个采集断面。在一个采集断面中设置样带或样点，根据调查参数特征，采集样带或样点设置方法不同。具体是：1）地形地貌及水文参数在一个采集断面中设置1个样点即可，但该样点范围应包括水质、基质及生物调查样带的范围。2）水质参数、基质参数及植被调查可以统一设置样带，一般在一个采集断面中应设置不少于3个样带；样带可以在断面中平均分布，也可以针对不同的微生境（如湖滨带坡度、基质、消落区宽度等）进行设置；根据研究目的，在每个样带上设置5-15个样方（可依据水位的梯度设置，也可平均分布）。湿生植物和挺水植物定量采集样方大小为1×1 m或2×2 m（稀疏区），定性采集样方大小为100×100 m（若消落区宽度小于100，则以100m长的岸线为准）。3）着生藻类和底栖动物样点设置在水位线以下区域，每个采集断面设置3-5个样点，样点可以在断面内平均分布，也可依据生境类型（如底质类型、水生植被类型等）差异设置。

四、采集方法

1．地形地貌参数

现场记录或测量各参数值。

地理特征包括：1）地理位置：记录采集断面和样点地理坐标；2）地形，可分为高山、丘陵、平原等。

土地利用格局：记录采集断面附近土地利用方式，包括：林地、草地、池塘、水田、旱地、城镇、村落、矿区等。

岸线特征：记录岸线情况，包括：自然岸线（石质、土壤等）、改造岸线（水泥堤岸、石头堤岸、夯土等）。

基质类型：记录湖滨带基质情况，进行粗的分类，包括：土壤（可细分）、碎石、泥沙、淤泥等。

高程：以水线为基准，测量采集样点的相对高程，在水线处立一标杆，通过目视估算高差。相对高程测量后，可依据当日水位，推算样点高程。

消落区宽度：以皮尺测量，自水线起至堤岸止。

坡度：通过相对高程及消落区宽度，估算湖滨带坡度。

2．水环境参数

1）水文参数

风向风速通过仪器测量，或通过购买气象记录资料获取。

水位变化测量方法：在湖滨带附近寻找1个固定点（建筑物等），测量固定点与水面之间的落差，每次采样时记录落差变化。水位波动数据可通过水文站记录获取。

2）水质参数

水质参数测量与采集方法参考湖泊敞水区调查方法。

3）基质参数

现场记录底质类型。所有样品利用环刀/土钻（直径5cm或10cm）采取表层0-10cm的底质混合样品，用手捏碎。

底质粒径样品需剔除样品动物及植物根系，然后放到自封袋中，带回实验室风干，然后用吸管法测定。

总氮（凯氏氮）、总磷、有机质样品需剔除样品中的大粒砂粒、动物及植物根系，然后放到自封袋中。样品采集后带回实验室需干燥，磨碎并过2mm筛，最后贮存于聚乙烯自封袋中。采用土壤分析标准方法测定。

土壤水分含量样品需剔除样品中的大粒砂粒、动物及植物根系，然后放到自封袋中。带回实验室用烘干法测定。

3．生物参数

1）着生藻类

在底质较硬的样点，随机选取3-5块石头，用小方框固定一定面积的表面，用尼龙刷将方框内的藻类刷下，然后装瓶，用5%的Formalin液固定保存；在底质较软的样点，用方框固定一定面积后，用吸管吸出方框内的着生藻类，然后装瓶，用5%的Formalin液固定保存。样品带回实验室后进行沉降、浓缩与定容。种类鉴定在显微镜下进行，采用目镜视野法进行藻细胞计数，然后根据藻类体型的相近几何形状估算体积，由于藻类的比重近于1，故可以转换成生物量（湿重）。

土壤藻类：采取表层0-2cm土样，避光、低温保存。回实验室后立即将土壤样品1g放入试管内加25mL蒸馏水稀释。制成均一的土壤悬浊液，取1滴制作临时装片，观察并计数。野外采样时不能立即制备，应携带小量程电子天平及10%甲醛溶液，固定后带回。对于底质较硬的样点，选取一定面积的石块，刮下上面的藻类，装瓶固定。

2）水生和湿生植被

定性采集记录样方内所有的植物种类，并估算盖度。对现场难确定的种类，保存标本后带回实验室鉴定。

定量采集记录每个样方内植物种类、密度、盖度、平均高度等指标，然后把样方内所有植株的根、茎、叶全部取出，样品带回实验室烘干，每个物种分地上部分和地下部分分别称重。对于沉水植物、浮叶植物和漂浮植物，采用水草定量夹采集。采集后除去枯死的枝叶，带回实验室烘干后分别称其地上部分和地下部分。

3）底栖动物

在水线底质较硬的区域，用1m×1m的定量框固定样方，采集样方内的软体动物；在水线有水生植物的区域，用1m×1m的定量框固定样方，用手抄网扰动水生植物，并收集水生昆虫及螺类；对于水线底质较软（淤泥底质、泥沙底质）的区域，用D型抄网顺岸线采集长度5m的区域，通过D型网截面宽度和采集长度定量采集面积；对于深水（水深>1m）区域，用用1/16 m2彼得生采泥器抓取2次。所有样品经420 µm的铜筛筛洗后，置于解剖盘中将动物捡出，用10%的福尔马林固定，然后带回实验室进行种类鉴定、计数及称量。