

# 水庫庫岸防护林 造林调查设计工作方法

中華人民共和國林业部造林司編

# 目 录

第一章 总则	(1)
第二章 准备工作	(2)
第三章 外业工作	(3)
第一节 测量	(3)
第二节 初步调查	(5)
第三节 详细调查	(15)
庫岸类型横断面图的測繪	(15)
土壤、地質調查	(16)
造林調查	(19)
典型調查	(23)
其他調查	(24)
第四节 外业調查材料的检查、驗收、匯报	(25)
第四章 內业工作	(26)
第一节 調查材料的正理、統計和分析	(26)
土壤地質調查材料的整理、統計和分析	(26)
植物調查材料的整理、統計和分析	(27)
林木調查材料的整理、統計和分析	(27)
小班面积的統計	(28)
典型調查材料的整理、統計、分析	(28)
其他調查材料的整理、統計、分析	(29)
第二节 技術設計	(29)
第三节 技術會議	(36)
第四节 編制庫岸防护林造林技術設計方案	(37)
第五章 造林技術設計方案的审查和复制	(44)

# 水庫庫岸防護林 造林調查設計工作方法

## 第一章 總 則

**第1条** 根据党中央和国务院关于大規模兴修水利，力爭較短時間內实现水利化的偉大号召，全国人民正以无比兴奋的心情用冲天的干劲來修建千千万万的水庫支援农业社会主义建設。但是水庫建成后，由于水分条件的改变，在庫岸附近的局部地区就可能产生庫岸坍塌、泥沙淤积、庫岸沼泽化、盐碱化等不良現象。

根据苏联先进經驗，配合着工程措施依据各地气候及庫岸情况來营造庫岸防护林是防治以上不良現象的主要形式。为此，为了使营造的庫岸防护林起到系統、全面和最大的防护效果，特編制本庫岸防护林造林調查設計工作方法，以期提高調查設計水平，滿足全国大規模兴修水庫、保护水庫的要求。

**第2条** 本工作方法适用于大、中型水庫营造庫岸防护林的地区。

**第3条** 在进行水庫庫岸防护林調查設計工作时可按下列順序进行：

- 一、准备工作；
- 二、外业工作；
- 三、内业工作；
- 四、审查通过造林技術設計方案。

## 第二章 準備工作

**第4条** 为了使設計成果达到先进水平，滿足国家的要  
求，保証調查設計工作順利开展，在外业工作以前必須进行一  
系列的組織上和技術上的准备工作。

准备工作包括以下主要内容：

- 一、明确工作的任务和要求；
- 二、搜集和研究調查地区的自然情况、造林技術、社会經  
济情况及有关水庫建筑等方面的資料；
- 三、明确調查設計工作方法，制定外业工作計劃，配备調  
查設計人員，建立劳动組織；
- 四、領取經費及各种物资备品。

**第5条** 水庫庫岸防护林調查范围：一般在水庫周围直接  
影响庫岸坍塌、泥沙淤积和周围沼泽化、盐碱化的地区，但具  
体的調查界綫应根据任务要求和施工部門在現地研究决定。

水庫庫岸防护林的調查項目、要求精度、設計内容、材料  
份数、設計与施工的交接手續等都要与施工部門研究决定。

**第6条** 在調查之前，除同一般造林調查一样搜集有关自  
然情况、造林情况、社会經濟情况等方面的材料外，还必須着  
重搜集下列有关材料：

- 一、測量資料：水庫上游集水区的各种比例尺的測图、水  
庫附近地区的地形測图、水庫最高、最低及正常水位綫平面图；
- 二、气象材料：着重搜集附近地区的年降水量、蒸发量，

最大一次暴雨時間、強度、降雨量，年常風向、最大風速等；

三、水文資料：有關該水庫集水區的逕流量，各水系的流速、流量、含沙量，河流水位變化情況，水庫水位的每月每旬變化情況及洪水壅水狀況；

四、水庫的建築資料：水庫地區地質報告、填址地質與壩身結構、水庫流入量、容水量，用水量、發電耗水量與水庫水位的關係、水庫效用等；

五、水利部門採用的各種水文計算公式和計算依據等。

**第7條** 當地情況複雜或任務要求不同，認為該工作方法不能滿足需要時，可以重新編制工作方法或加以補足，並進而編制工作計劃，決定其工作順序、進度、內外業完成日期及人員組成、食宿、物資配備等事項。

## 第三章 外業工作

### 第一節 測 量

**第8條** 在外業調查設計過程中必須利用下面的各種圖面材料進行工作：

一、水庫附近（即調查地區的）地形圖；

二、水庫水位綫平面圖。

在工作中應盡量利用現有測量資料，但若現有圖面資料不能滿足要求時，便需要進行補充測量或全面測量。但不論進行何種測量，對圖面材料的要求、規格是一致的。

**第9条** 在調查之前，若无足够的材料時，一般都应进行地形測量，以便得出地形图作为調查設計的根据。地形測量一般比例尺为1:10000，等高綫間距5公尺，在平原地区等高綫間距可采用1—2公尺，地形、地物点应詳細标出，并标出各种标椿号。地形測量中一般都用簡易三角測量法或导綫法測量，先作控制点的測量，后再以此控制点进行碎部測量。

**第10条** 在水庫的測量中一定要进行水位綫的測量。水位綫測量的目的是在于測出水庫洪水位、水庫正常水位、河流洪水位，以便作为庫岸防护林設計的基础，因此比例尺应和地形图一致，图面必須有各种水位綫的标椿及附近的有关地物、地貌点的标記。

一、水庫洪水位綫：利用水文材料查得水庫洪水位綫的高度后，在現地測其位置，标記于图上即可。

二、水庫正常水位綫：依照已知点的位置（或高程）用直接或间接高程測量方法測繪正常水位綫；

三、河流洪水位綫：在水庫周围河流进水处应測出河流洪水位綫，測量方法可通过訪問和实地观察得出該綫的位置和高程，然后測繪于图上即得。

### **第11条 精度要求**

一、三角測量之基綫誤差不大于 $1/5000$ ，三角边的誤差不大于 $1/1000$ ，图解图根三角点的图面重合距差应小于2毫米，小平板視距差应小于 $1/100$ ，地物点图面差应小于5毫米，測角的水平角二次讀数差不大于 $\pm 2t$ （註： $t$ 为仪器最小讀数），三内角之和的差不大于 $\pm 20''$ ，垂直角观测同水平角；

二、导綫法之主、付綫量距或視距的閉合差不超过 $1/500$ ，角度差不超过 $2t\sqrt{n}$ （註： $t$ 为仪器最小讀数， $n$ 为測站数），工作綫量距或視距誤差不超过 $1/200$ ；

三、水位綫导綫閉合差不得大于  $1/100$ ，高程誤差不得大于  $\pm 1/40$ ，水位导綫視距点間距不得大于 200 米，水位导綫高程閉合差不得大于  $\pm 10$  公分。

**第12条** 測量工作結束后，应交出下列材料：

- 一、比例尺为  $1:10,000$  的地形图；
- 二、各种导綫网及細部測量图；
- 三、各种水位綫平面图。

## 第二节 初步調查

**第13条** 初步調查就是在調查之前用較短的時間通过踏查和路綫調查进一步地系統了解調查区的自然情况，初步划分水庫部位，庫岸类型和森林植物条件类型等，为詳細調查設計提供依据。

**第14条** 踏查是概略地了解調查区內的地形、地貌、地类、庫岸情况、土壤情况、森林及幼林情况以及道路、住宿地点和路綫設置地点等。

**第15条** 路綫調查是通过路綫的形式用較短的距離通过水庫各个部位及不同的庫岸类型、地形、地类和土壤种类來进行綜合性的調查。

路綫調查的方法是在預定的路綫中进行地形、水位綫、土壤、植被、人工幼林、成林等具体的調查工作，并填記相应的調查表格，繪制路綫草图。其具体的調查方法与詳細調查相同。

在路綫調查过程中，首先划分“段”。“段”是自然条件有了变化，以致将影响宜林性質和工程措施時，依照施工時的

技術措施為單位來劃分的地段。劃分後應分段編號記載。

路線調查所得材料應進行系統地歸納、整理，經分析研究後，初步擬定調查地區的庫岸類型表、造林類型表、土壤檢索表及主要植物特征表等。

**第16條** 在初步調查過程中要劃分出水庫保護區和庫岸保護區。水庫保護區須包括水庫上游集水區內面積較大、土壤侵蝕比較嚴重的地區。庫岸保護區是包括水庫充水後直接影響水庫淤塞和庫岸沖蝕等的水庫周圍的地區。

**第17條** 為了適合庫岸特點，設計更合理的防護措施，要根據庫容、地形、水庫水位、河流水位變化等情況劃分水庫部位，一般大、中型水庫，都可劃分上、中、下三部。

水庫上部是水庫正常水位受河流壅水作用，壅水位高於水庫正常水位的部分，這一部位由於水流流動，故其岸邊具有河岸的一般性質。

水庫中部是在水庫正常水位上下，水流流速不大，水庫最大洪水壅水綫以上的地方。

水庫下部是在水庫壩身以上水流基本穩定之地方，庫岸具有一般湖泊、海岸的性質。

**第18條** 劃分水庫庫岸類型的目的是在於將庫岸遭受沖蝕、淤積、形成沼澤化鹽碱化的條件和程度等，根據庫岸形式和特點加以分類，以便為設計庫岸防護林，確定森林植物條件類型，提供重要的依據。

劃分庫岸類型的主要因子是：

- 一、所處的水庫部位及地形位置（如庫灣、灘地等）；
- 二、庫岸質地（岩石或土壤情況）及坡度；
- 三、庫面寬度及庫岸以下淹水深度；
- 四、產生沖蝕或沼澤化現象的危險程度及影響坍塌的有利



和有害条件。

**第19条** 庫岸类型的划分方法是利用地形图通过路綫調查將不同的庫岸类型都标示在庫岸类型的草图上，并統一編号。

在庫面較开闊，充水較深，庫岸土質將有可能被冲蝕的庫岸应进行庫岸冲蝕长度的計算，并在草图上标出冲蝕界綫，以便作为采取各种措施的依据。

**第20条** 庫岸冲蝕长度的計算通常分三部分，即：水下浅滩的长度、波浪滾升带长度和水上斜坡长度。冲蝕长度的計算方法可用公式計算或將公式換算成图表直接查得。

一、公式計算法：計算法有許多种，例如采用安得利昂諾夫(Андрянов)公式時，首先应求出水庫波浪长度和波浪高，然后求得冲蝕长度：

$$(一)、波浪长度——L_B = 0.304WD^2/2$$

W = 风速 (采用当地的最大风速)

D = 波浪扩度 (即选择有代表性的庫岸作一切綫，通过切点作一垂直綫与彼岸相交，并通过切点在垂直綫左右 (30度夹角内) 找出一条到达彼岸最长的直綫距离，該距离长度即为波浪扩度)。

$$(二)、波浪高——h_b = 0.0208W^5/4 \cdot D^{1/3}$$

$$(三)、冲蝕长度 (水平距离) L = L_{an} + L_{3H} + L_{6c}$$

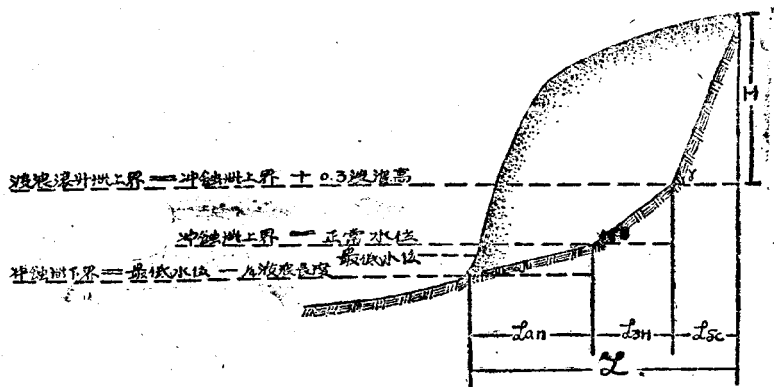
图中L<sub>an</sub>为水下浅滩冲蝕长度；

L<sub>3H</sub> 为波浪滾升带长度；

L<sub>6c</sub> 为水上斜坡冲蝕长度；

$$L_{an} = \frac{\text{冲蝕带上界高程} - \text{冲蝕带下界高程}}{\text{tag}\alpha}$$

式中 $\alpha$ 为水下浅滩冲蝕部分的坡度，依岩石及波浪高而定，可以下表查得：



母質	坡度 $\alpha$	波浪高度 $m$			
		0.5	1.5	2.5	— — —
石灰岩			实际上	不存在	冲刷
礫岩	20°		9°	5°	
中粒砂土	10°		5°	3°	
壤土	7°		4°	2°	
粘土	3°		2°	1°	

$$L_{sh} = \frac{\text{波浪滚升带上界} - \text{冲刷带上界}}{\text{tg}\beta}$$

式中  $\beta$  为波浪滚升坡度，依母質而定，可以从有关表格中查得（如：石砾、角砾 17°；坚实的砂土、疏松的沙岩 10°；壤土 4°；粘土 2°）。

$$L_{sc} = \frac{\text{岸坡高}}{\text{tg}\gamma}$$

式中 $\gamma$ 为天然干坡角度，依母質及坡面高度而定，可以从下表查得：

角 度 母 質	岸 高											
		10	20	30	40	50	60	70	80	90	100	
坡積壤土		46	39	34	32	30	29	28	27	26	25	
堅實粘土		66	55	47	41	37	33	31	29	25	23	

註：薄层的沙土及壤土的天然干坡角度为 $30^\circ$ ，石灰岩白云岩上形成的庫岸角度为 $60^\circ$ 以上。

二、查表法：为了工作方便，冲蝕带的长度可以編制成图表直接查出，其方法如下：

(一)、求波浪长：根据已知风速( $W$ )和波浪扩度( $D$ )，在“波浪长度計算图表”中查得波浪长( $L_b$ )；

(二)、求波浪高：根据已知风速和波浪扩度从“波浪高度計算图表”中查得波浪高( $h_b$ )；

(三)、根据波浪高，土壤机械組成和冲蝕带的高差在“水下浅滩冲蝕长度計算图表”中查得水下浅滩部分的长度( $L_{an}$ )；

(四)、根据土壤机械組成和波浪高在“波浪滾升带长度計算图表”中查得波浪滾升带的长度( $L_{sh}$ )；

(五)、根据土壤机械組成和斜坡高在“庫岸水上斜坡冲蝕长度計算图表”中查得水上斜坡冲蝕长度( $L_{sc}$ )；

(六)  $L_{an} + L_{3H} + L_{6c} = L$  (冲蝕帶的長度)

水下淺灘冲蝕長度計算表:

母 質	波浪高	水下淺灘冲蝕部分的高差 (米)				
		2	4	6	8	10
礫 石	0.5	5	10	15	20	25
	1.5	10	25	40	50	65
	2.5	25	45	70	90	110
中粒砂土	0.5	10	25	35	45	55
	1.5	25	45	70	90	115
	2.5	40	80	125	155	190
壤 土	0.5	25	35	50	65	80
	1.5	30	55	80	115	145
	2.5	55	115	170	230	285
粘 土	0.5	40	80	115	155	190
	1.5	55	115	120	230	285
	2.5	120	235	350	470	595

波浪滾升帶長度計算表:

母 質	波 浪 高 度 (米)		
	0.5	1.5	2.5
礫 石	—	1	2
堅實的砂土	1	3	5
壤 土	2	7	11
粘 土	3	9	15

水上斜坡冲蝕長度計算表:

母 質	不 同 斜 坡 高 度 (米)					
	10	20	40	60	80	100
石 岩	5	10	25	35	45	60
砂 土	15	35	70	105	140	175
壤 土	10	25	65	110	135	215
粘 土	5	15	45	90	145	235

第21条 水庫淤沒計算:

为了解水庫各个时期的淤积程度, 水庫遭受淤沒的危害年限, 从而决定所采取措施的緩急, 应依照所搜集的材料进行水庫淤沒計算。淤积計算的方法很多, 介紹以下几种以供参考。

利用水庫附近地区水文站的流量及含沙量資料直接計算出全年流入水庫的流沙量, 如从資料查得按月(日)的平均含沙量( $\text{kg}/\text{m}^3$ ), 流量( $\text{m}^3/\text{秒}$ ), 即流量 $\times$ 含沙量 $\times$ 全年的总秒数=全年流入水庫的泥沙量( $\text{kg}$ ), 然后再利用泥沙的容重( $\text{吨}/\text{m}^3$ )将其換算为全年水庫淤积的公方数值。

以上資料有时很不齐全, 因此应采用类推法或公式計算法予以代替。类推法即是: 利用与本区相同情况的材料(如雨量、地形、植被等条件)來代替計算。

公式計算法有:

一、采用Дрозд-Мялковский公式計算

$$R = \frac{T \times a \times b \times c \times \sum Q}{10 \times 0.8}$$

式中: R—一年……泥沙流量( $\text{m}^3/\text{年}$ );

T—断面計算区内水流的平均縱向比降;

a—片蝕系数;

b——沟蝕系数；

c——上游調節系数；

$\Sigma Q$ ——年逕流量。

C之值依水庫上游容積系数 (B) 而定，

$$B = \frac{Q}{\Sigma Q} = \frac{\text{上游控制的水量}}{\text{上游全年总流量}}, \text{按此式可求出B值后即可}$$

查C值。C与B之相关值如下：

B (容積系数)	C (上游調節系数)
0.0	1.00
0.0—0.1	0.85
0.1—0.2	0.70
0.2—0.3	0.50
0.3—0.4	0.40
>0.5	0.30

a 之值視流域內附近山坡情况及土壤情况而定；其数值如

下表：

片蝕系数 山坡情况	土壤情况		砂 土
	輕壤質森 林土壤	粘 土 和 重 粘 土	
平原地區河边有寬闊的沼澤化灘地	1.0	0.7	0.5
生長有森林灌木和生草化的緩坡	3.0	2.0	1.0
生長有森林灌木和生草化的陡坡	6.0	5.0	4.0
空曠的已開墾的緩坡	10.0	8.0	6.0
空曠的已開墾的陡坡	15.0	13.0	10.0

b 之值視流域內沟蝕情况及土壤情况而定如下表：

土壤情况 沟蚀情况	土壤情况		
	黄土	粘土	砂土
無沟蚀现象	1.0	1.0	1.0
有浅的沟道、水沟、沟渠	2.0	1.5	1.2
有弱度扩展的侵蚀沟，侵蚀基底较浅	6.0	4.0	2.5
有强度扩展的侵蚀沟，侵蚀基底较深	8.0	6.0	—

## 二、采用Поляков公式：

$$R = T \times a \times m \times Z \times 63000$$

式中R—一年泥沙流量 (m<sup>3</sup>/年)

T—该地区洪水期内水流平均比降

a—侵蚀系数

m—多年平均逕流模数 (即集水区内年平方公里面积上每多少时间的逕流量的公升数；各地可向水利设计部门搜集到)。

Z—集水区面积

63000—常数

侵蚀系数(a)是根据该公式所拟定的表中查得，即：

极易冲蚀的土壤 6—8

易冲蚀的土壤 4—6

中等冲蚀的土壤 2—4

不易冲蚀的土壤 1—2

极不易冲蚀的土壤 0—1

**第22条** 库岸类型表是根据库岸形态、库岸的冲蚀长度及库岸各种自然因子的材料经分析后编制的。其内容有：库岸类

型编号、水库部位、位置状况、库岸的地质结构、岸坡形态的示意图（包括标高）、水位动态、冲蚀量、地被的情况等。

**第23条** 森林植物条件类型是以造林为目的，根据造林树种生长和发育的要求，综合分析其自然因子的相互作用和特征、分布规律，因地制宜的确定其主要因子后而概括性地划分的。划分时在库岸附近更必须注意水位的动态（时间、深度和冲力）及其影响岸边沼泽化，盐碱化等不利因子而加以划分。

一般森林植物条件类型的内容有：森林植物条件类型编号、划分的各项因子及其标准，适于采用的主要造林树种等。

**第24条** 初步拟定造林类型表。水库库岸类型及森林植物条件类型划分后，应根据其自然条件和库岸造林的要求划分造林类型。造林类型是总合适用于该地区的造林技术措施拟定的，是造林施工的具体依据。其内容有：编号、适用森林植物条件类型号、树种及配置图式、造林地正理、正地及水工措施、造林方式及方法、幼林扶育管理等。

为了更适于水库库岸特点，亦可拟定水库库岸防护林造林类型表，其内容有：适用的森林植物条件类型编号、库岸类型号、防护林配置示意图、树种及混交图式、造林地正理、正地和水工措施、造林方式及方法、幼林扶育管理等。

**第25条** 初步拟定土壤检索表：

为了便于详细调查时正确地鉴定土壤类别，初步拟出调查区的土壤检索表。土壤检索表要求包括以下内容：土壤变种名称、剖面形态特征、分布规律、生长的主要植物种类及宜林程度等。

**第26条** 初步拟定调查区的主要植物特征表：

有必要时亦可在初步调查时采集一些难于识别的主要植物种类的标本，参考搜集的植物资料，进行鉴定，拟出主要植物



特征表。其内容应包括：植物名称，主要特征、分布规律等。

**第27条** 通过初步调查，对调查区的情况有了进一步了解后，即可在原地形图上进行分区和林班的区划工作。

一、分区是便于调查、统计和行政管理的单位。其界线主要按山脊、水库岸边、河流及道路等自然地形进行。一个分区大小以50—70公分正方的有效图幅为限。分区命名以该地区主要地名或一、二、三……字样表示。在一般水库较小而调查地区面积狭长的情况下亦可不划分分区，而直接划分林班；

二、区划林班的目的是便于调查统计和施工经营管理的方便。林班界应尽量根据山脊、河流、道路等自然界线划分。林班线最好也是防火线设置的地点。林班面积一般为100—200公顷，按调查区统一编号，在林班线与境界线相交不明显处应设置林班椿。

### 第三節 詳細調查

**第28条** 詳細調查的目的在于在調查区内进行全面而詳細的調查，并进行外业技术設計，以便为設計材料提供全面可靠的依据。

#### 庫岸类型横断面图的測繪

**第29条** 在初步調查划分庫岸类型后，应在每一庫岸类型中选出一个有代表性的地方从植物生长水位线至不直接影响庫岸冲刷或淤积的地方，实测一个庫岸横断面图。同时，并进行庫岸冲刷量的計算，以便为配置庫岸防护林提供确切依据。如地形变化复杂，一个断面图不能完全代表时，还应繪制补充类型横断面图。