

268211

成都工学院图书馆
基本馆藏



公路小桥涵测设实用手册

(上册)

交通部公路设计院 编

人民交通出版社

公路小桥涵测设实用手册

(上册)

交通部公路设计院 编

人民交通出版社

提 要

为了在公路小桥涵测設工作中更好地貫徹党的建設社会主义总路綫的精神，特編印此手册，供公路測設人員使用参考；使小桥涵測設人員能根据当地的地形、水文、地質和材料等条件，經濟合理地選定小桥涵的位置、类型、孔徑尺寸及涵洞埋置深度等。本書內容有 7 部分：(1) 小桥涵的勘测；(2) 流量的計算；(3) 小桥涵型式的選擇；(4) 水力計算；(5) 山坡排水构造物；(6) 特殊情况下的水文勘测与水力計算；(7) 附錄——各种实用图表 59 种。本書是公路測設人員必备的工具書，也是公路中专学生很好的學習資料。

公路小桥涵測設实用手册

(上 册)

交通部公路設計院 編

*

人 民 交 通 出 版 社 出 版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版业營業許可証出字第〇〇六號

新华书店科技发行所发行 全国新华书店經售

人 民 交 通 出 版 社 印 刷 厂 印 刷

*

1961年9月北京第一版 1961年9月北京第一次印刷

开本：850×1168 毫米 印張：7 1/2張 插頁25

全書：250,000字 印數：1—5,030册

統一書号：15044·1427

定价(9)：1.40元

目 录

前言	7
第一章 小桥涵勘测	8
§1 概述	8
§2 勘测前的准备工作	8
§3 水文勘测	10
1. 直接类比法	10
2. 形态调查法	11
3. 逕流形成法	21
4. 实际工作的几点建議	34
§4 位置选择	36
1. 小桥桥位选择	36
2. 桥位、綫路与区域地形的关系	38
3. 涵洞位置选择	38
4. 小桥涵沿綫路合理的布設	41
5. 过水路面和漫水桥	43
§5 桥(涵)址測量	43
1. 測量的目的与用途	43
2. 桥址測量	44
3. 涵址測量	46
§6 其他勘测	47
1. 工程地質	47
2. 建筑材料	49
3. 灌溉渠	49
4. 其他資料	50
§7 原有桥涵的勘测	50
1. 勘测的目的	50
2. 勘测时应明确的問題	51
3. 桥涵孔徑工作情况	51

4. 水毁情况的調查	52
5. 桥涵的丈量及檢驗	53
6. 桥涵隱蔽部分丈量及檢驗工作应注意事項	53
第二章 流量計算	55
§1 直接类比法	55
1. 通过原有桥涵的洪峰流量	55
2. 推算原有桥涵处的周期流量	60
3. 折算到新建桥涵处的流量	62
4. 計算例題	63
§2 形态調查法	64
1. 形态断面处的洪峰流量	64
2. 推算形态断面处的周期流量	64
3. 折算到桥涵址处的流量	65
4. 計算例題	66
§3 逕流形成法	67
1. 公路科学研究所的經驗公式	67
2. 公路科学研究所的簡化公式	68
3. 铁道科学研究院的逕流模量公式	72
§4 桥涵流量的統一核對	75
1. 点繪匯水模量图	75
2. 匯水区特征綜合分析	76
3. 現場重点复查	77
第三章 小桥涵型式的选择	78
§1 选择原則	78
1. 水文与地形	78
2. 技术經济与使用質量	78
3. 其他要求	81
§2 定型涵管及桥梁的綜合数据	82
1. 涵洞的綜合数据表	82
2. 小桥的綜合数据表	92
3. 涵管的圬工数量图解	93
第四章 水力計算	102
§1 建築物前積水的計算	102

1. 積水計算方法(一)	103
2. 積水計算方法(二)	106
§ 2 小桥孔径的选择	110
1. 水流过桥下的可能图式	111
2. 小桥孔径計算	111
3. 图表速算孔径法	122
§ 3 涵洞孔径的选择	123
1. 水流过涵洞的可能图式	123
2. 涵洞孔径計算	125
§ 4 透水路堤	133
§ 5 过水路面	137
1. 过水路面的水力計算	138
2. 混合式过水路面的水力計算	140
§ 6 河槽及路基边坡的加固	142
1. 加固的类型	142
2. 尺寸的确定	144
第五章 山坡排水建筑物	146
§ 1 水文勘测	146
§ 2 流量計算	147
§ 3 式样选择	147
1. 急流槽	147
2. 跌水	151
§ 4 水力計算	156
1. 各种建筑物設計程序	156
2. 計算例题	164
第六章 特殊情况下的水文勘测与水力計算	176
§ 1 泥石流地区	176
1. 泥石流的形成	176
2. 泥石流的分类	176
3. 泥石流地区的勘测及桥位选择	180
4. 泥石流的处理	182
§ 2 水利化及水土保持地区	184
1. 水利化的措施及其分类	184

2. 水利化措施对桥涵水文的影响	184
3. 水利化地区的水文计算	185
§3 水库地区	187
1. 水库对于桥涵的影响及桥涵位置的选择	187
2. 水库地区勘测应注意收集的資料	188
3. 在永久性水壩上游桥涵的水文及水力计算	188
4. 在永久性水壩下游桥涵的水文及水力计算	193
5. 在非永久性水壩上游桥涵的水文及水力计算	197
6. 在非永久性水壩下游桥涵的水文及水力计算	198
§4 漫流地区	200
1. 漫流地区的形成和特征	200
2. 漫流地区桥涵的勘测和設計	201
3. 漫流地区的水文及水力计算	204
4. 漫流地区的流量分配	211
§5 漫水桥的孔径计算	214

附 录:

1. 公路技术等級表	218
2. 公路設計桥涵所用的洪水或然率(机率)表	218
3. 汽車荷载和履帶車輛荷载主要指标表(一)、(二)	219
4. 小桥涵水文勘测直接类比法調查資料表	220
5. 公元、陰曆、生肖、年号換算表	221
6. 洪水位痕迹記錄表	227
7. 訪問居民、調查洪水的記錄表	228
8. 河沟粗糙系数表(一)、(二)	229
9. 山区河沟平均流速表	插頁
10. 平原区河沟平均流速表	插頁
11. 目測鑑定土壤顆粒种类的資料	插頁
12. 按照顆粒成分的土壤分类表	231
13. 按土壤名称确定土壤吸水类别的大致范围表	232
14. 田間測定土壤質地所用比重計法	235
15. 土壤含砂率測定方法	236
16. 小平板仪施測匯水面積的操作过程与方法	237
17. 小平板仪視距表(一)、(二)	243
18. 地形地物图例	插頁

19. 工程地質圖例	插頁
20. 人工渠道的粗糙係數表	245
21. 作為地基的土壤分類	246
22. 自由流出圖式的小橋流量孔徑計算諾模圖(按下列斯氏公式)	插頁
23. 非自由流出圖式的小橋流量孔徑計算諾模圖	插頁
24. 小橋涵勘测所需人員、儀器和用具一覽表	247
25. 岩石質土壤的容許(不冲刷)平均流速	248
26. 人工加固工程的容許(不冲刷)平均流速	248
27. 圓形管涵水力計算用表	插頁
28. 流綫型洞口建築的箱涵水力計算用表	插頁
29. 非流綫型洞口建築箱涵和橋梁水力計算(製牆轉角1:2)用表	插頁
30. 進口无升高管節的无壓力式拱涵水力計算用圖	插頁
31. 進口有升高管節的无壓力式拱涵水力計算用圖	插頁
32. 按謝才-巴甫洛夫斯基公式計算流量的圖解	插頁
33. 按謝才-曼寧公式計算流速的圖解	插頁
34. 按謝才-巴金公式計算流速的圖解	插頁
35. 經驗公式計算流量的諾模圖	插頁
36. 中國暴雨分區圖及暴雨分區各區範圍表(簡化公式用)	插頁
37. 常用逕流厚度 h 值表(簡化公式用)	插頁
38. 簡化公式計算流量的諾模圖	插頁
39. 百年一遇最大流量 Q_1 等值綫圖(逕流模量公式用)	插頁
40. 計算韋指數 W 的圖解(一)、(二)	插頁
41. 逕流模量公式計算流量的諾模圖(一)、(二)	插頁
42. 未建橋涵前河槽內天然水深 h_B 值求解圖	插頁
43. 求算天然水深諾模圖及說明	插頁
44. 考慮積水因素, 求算 $\frac{Q_A}{Q_P}$ 比值圖(經驗公式及逕流模量公式用)	插頁
45. 求 W_P 值的圖解(簡化公式用)	插頁
46. 求 W_{np} 值的圖解(簡化公式用)	插頁
47. 定型涵洞的洩水能力與水力因素表	插頁
48. 透水路面水力計算的圖解	插頁
49. 平原區及丘陵区過水路面水力計算的圖解 (適用於過水路面堤身高度 < 0.5 米)	插頁
50. 山岭區過水路面水力計算的圖解(適用範圍同附錄49)	插頁
51. 過水路面水力計算表(適用於過水路面堤身高度 ≥ 0.5 米)	插頁

52. 混合式过水路面水力計算表 (適用範圍同附錄51)	插頁
53. 矩形断面槽床中臨界水深 h_K 計算曲綫圖	插頁
54. 梯形断面槽床中臨界水深 h_K 計算曲綫圖	插頁
55. 計算跌水后矩形断面槽床中“壓縮断面”处水深时 “Z—P”值求算圖	插頁
56. 跌水后矩形断面槽床中“壓縮断面”处水深“ h_c ”計算曲綫圖	插頁
57. 矩形断面槽床中共軛水深“ h_c ”計算表	插頁
58. 矩形断面槽床中跌水后消力檻高度“C”的計算曲綫圖	插頁
59. 速度系數表	插頁

前 言

在我国国民经济飞跃发展、工农业不断大跃进的形势下，对交通运输业提出了新的巨大的任务，需要在短期内修建大量的道路，形成四通八达的交通运输网。在新建或改建的公路上需要修建数以万计的桥梁涵洞，其中絕大多數是小桥涵，因此小桥涵的修建在公路建設中占着很重要的地位。

公路小桥涵修建的經濟合理性，对正确贯彻总路綫的精神有着密切关系。任何粗略的小桥涵設計，都会引起很大的浪費和損失。所以測設小桥涵时必须根据当地的地形、水文、地質和材料等条件，經濟合理地布置小桥涵，正确地选定其位置、类型、孔径尺寸及基础埋置深度等。处在当前修建任务急、小桥涵数量多及測設力量不足的情况下，如何快速測設小桥涵的問題，是目前公路測設工作中一个重要的新課題。

自1958年全国經濟建設大跃进以来，公路和铁路部門在小桥涵的測設和修建方面，湧現了許多先进經驗。其中有快速測設的方法、簡明图表、无人烟地区小桥涵孔径的选择、适合我国情况的流量計算公式、大規模水利化地区水文勘测与水力計算的方法及就地取材的新穎結構型式等。本手册将这些群众性創造的寶貴經驗擇要整理汇編，互相交流，以期达到普及技术和提高測設水平的目的。

本手册分上下二册。上册内容包括小桥涵勘测、流量計算、型式选择、水力計算、山坡建筑物及特殊情况下水文勘测与水力計算等，下册内容包括小桥、涵洞結構及地基与基础設計等，并附以必要的图表及例題。本书供公路桥涵測設工作者参考应用。

我們編写这本手册时，由于經驗和水平的不足，內容难免有錯誤之处，請随时提出意見，逕寄北京东四前炒面胡同公路設計院，以便进行修正。

公路設計院

1960年2月

第一章 小桥涵勘测

§1 概 述

当从甲地到乙地，修筑一条公路时，常常要在跨越山谷、溪沟、河流、灌溉渠道等的地方，修建各种排水建筑物。

最普通的排水建筑物是桥梁和涵洞。如河沟平时经常干涸，在暴雨和溶雪时水流也很小，而附近又有足够的石料可利用时，则可用石料堆筑成透水路堤，以代替涵洞。在河谷较平坦且经常干涸的溪沟、河流上，可在较好的河床土壤（如砂土、砂、砾石、圆石）上用石块铺砌成过水路面通行汽车。

透水路堤、过水路面、涵洞和长度小于30米的桥梁都属于小型排水建筑物，通常统称它们为小桥涵。公路修建中，小桥涵的数量是庞大的；一般在平原地区每公里有1~3座，山区有2~4座。一条线路上，小桥涵的布置和设计是否正确合理，对于公路投资和行车安全，都有十分重大的影响。

本章着重说明：（1）在野外如何收集足够的资料，以便正确合理地确定小桥涵的孔径与结构型式；（2）在野外如何根据地形、水文、地质等条件，合理地布设小桥涵；（3）收集必要的资料，供选择基础式样、河床加固及其他附属建筑物类型之用；（4）收集必要的资料，以便确定改建或加固原有小桥涵的方案。

§2 勘测前的准备工作

新线在勘测前须搜集和了解下列资料：

1. 向国家测绘总局等有关单位商借比例尺一万分之一到十万分之一的地形图或军用图，以便获得汇水区的面积、主河沟平均坡度、侧坡平均坡度、湖泊与沼泽的面积等资料。

2. 向省市农业、工矿或水利部门商借区域土壤调查综合平面图及说明文件，供实地识别汇水区表面土壤类属时参考。

3. 向省市水利部门了解线路经过地段有无水坝（闸）、水利化措施或规划等；并进一步了解坝（闸）址座落位置、蓄水能力、最大蓄水位的或然率

和标高、坝（閘）頂标高，及上下游河槽淤积或冲刷情况。索取水利化措施或水利规划等资料，以便确定它对桥涵位置及孔径的选择，河槽底及设计水位标高等的影响。

4. 向省市地质或工矿部门商借该区域工程地质综合平面图及说明文件，以便了解线路经过地段的工程地质特征、不良地质的类别与分布情况、岩层的类别与物理力学性质、七级烈度以上地震中心位置等情况。

5. 如测设的线路附近已经修有铁路或公路，则应向有关养护或原设计单位了解有关该线小桥涵的水文、地质、结构型式、孔径大小及使用情况等资料。

6. 如线路沿某大河边设置，则沿线的小河沟将经常有大河水倒灌，这对小桥涵的净孔与高度、基础埋置深度、河床与路堤边坡加固类型等的选择都有影响。因此，须向省市水利部门了解沿该大河上下游各水文观察站设置的地点，站与站间的间距，各站每年、二十五年及五十年一遇的各项洪水流量及其相应的水位标高。

7. 了解沿线各部门设置的水准基点的位置和标高，及其所依据的水准基准。

8. 从沿线的县志和寺庙档案等历史文献中，了解有关河流改道、洪水成灾、地震等发生的年月和情况，及老桥修建与冲毁等资料。

对老线的改建和修复工程，在勘测前须向该线原测设、施工单位和养护部门搜集和了解下列关于老线的图表资料：

1. 线路纵断面图及地形平面图、小桥涵址地形平面图及纵横断面图、汇水区综合平面图及排水系统布置图等。

2. 小桥涵及其他排水建筑物一览表和孔径、水力计算、加固工程等资料。

3. 小桥涵等竣工图纸及基底土壤的试验分析资料。

4. 养护期间小桥涵等建筑物及进出水口加固工程的有关水毁、冲刷、局部坍塌等情况以及修复经过。养护人员对沿线小桥涵等建筑物在布设、数量、孔径及类型等方面的意见。

老线资料不足时，其缺少部分可参考新线需要准备的资料内容，进行收集。

为便于勘测队出发前配备人员、仪器和用具，按照一般情况列一一一览表供参考（见附录24）。

§3 水文勘测

小桥涵水文勘测工作的目的，在于提供确定设计流量与孔径所必需的資料，由于影响小流域逕流的因素非常错综复杂，小流域本身又是多种多样的，因此确定小桥涵的设计流量与孔径有着许多不同的方法，大致可归纳成三大类：（1）直接类比法；（2）形态调查法；（3）逕流形成法。至于“目估法”，只不过是运用上述三类方法较有經驗之后，加以简化，并以心中估算代替計算而得的概略結果，它运用在较小孔径（2~3米以内）的小桥涵中是可以的；但是运用的人应该具备较丰富的实际經驗。毫无經驗或經驗不足的人，单纯用“目估法”估定小桥涵的孔径，常会给建設資金带来浪费或者造成较严重的工程質量事故。

按照上述分类把水文勘测工作的内容及作法，分述如下：

1. 直接类比法

从調查新建公路附近的老公路、铁路、乡道、堤坝上和改建公路上的原有小桥涵等建筑物的排水工作情况着手，来类比确定拟建小桥涵的设计流量与孔径，是最可靠而簡便的方法。采用这一方法时，就要在水文勘测工作中实地調查搜集下列原有小桥涵的資料（如勘测前已收集到，則可不再收集，但还須实地校核一下）：

（1）孔径、式样、翼墙建筑、洞口加固类型、涵底（或河槽底）縱向比降及修建年代；过去有无全部損毀重建或局部損坏修理的情况；目前桥下（或涵前后）有无淤积长草、冲刷成洞或基础外露等跡象。

（2）从建筑物前洪水遺留的痕跡和訪問附近老居民、养路职工中得到：当一般洪水时，建筑物前的水头高度、下游出水口河槽内未受挤压的天然水深，有无自堤坝頂上溢流的现象及洪水的約計或然率。

（3）汇水面积或至水源尽头的主河沟长度。

（4）位于拟建小桥涵的上游或下游，两者之間的距离，两者的汇水面积或主河沟长度相差数值，以及在地形上有没有显著的变化（如沿橫断方向的收縮或扩张、縱断方向的陡坡与反坡现象，其大約的位置和产生的原因等）和在地質上有没有显著的差别等（如原有小桥涵位于上游，基岩外露，而拟建小桥涵位于沙砾冲积錐上，逕流渗入地下較速）。

將調查到的資料填在預先印就的表格內（如附录4），并附一平面示意图。

直接类比法的优点是能较真实地反映位于某一具有特定自然条件的河沟中的原有小桥涵建筑物的使用情况，从而能确定拟建小桥涵的设计流量与孔径、式样与加固类型等更切合实际。它较形态调查法能避免在确定流速过程中，因某些参变数值定得欠妥致所得的流量偏大或偏小；较逕流形成法能避免在制定經驗公式或推理公式的一些参变数值的过程中，只能考虑区域的普遍特征，未能顾及每一河沟的具体特征，因而可能出现流量偏大或偏小的现象。缺点是所确定的设计流量的或然率比较粗糙，同时还要具备一定的先决条件。这些条件是：

(1) 拟建小桥涵的上下游或邻近河沟的附近要有原有小桥涵建筑物。

(2) 原有小桥涵建筑物的附近要有居民居住，并能提供有关洪水的资料；或者在建筑物的上游洞口附近，有明显的洪水痕迹，能据以确定水头高度和洪水的或然率等。

2. 形态调查法

形态调查法是用调查河槽形态与洪水位的方法，取得河槽某一断面的洩水面积，平均流速及洪水或然率等资料，以确定设计流量。

具体进行形态调查的步骤为：(1) 调查各种洪水位及其或然率；(2) 布设并测量形态断面；(3) 提供确定流速的资料。兹分述如下：

(1) 调查各种洪水位及其或然率

找覓可靠的洪水位，在形态调查法中具有最重要的意义。调查时不应局限于小桥涵址的附近，有时可以在河沟的两岸上下游相当长的范围内进行。

调查的方法是結合訪問当地居民找覓洪水留下的各种痕迹及从地形与植物复盖的特征辨認洪水位。对留下的各种痕迹、特征及不同居民指述的各种资料，要进行互相校核，选取其中发生情况可能性较大、叙述当时情况較認真、記憶清晰和痕迹最显著可靠的资料作为依据。

現場痕迹与特征有下列各种：

(I) 从滞留在树干上的漂流物（小树枝、草、碎片、草及淤泥等）可以判断洪水位。一般在河沟凹岸水流較緩处可以寻找成束带状的漂流物，順水流比降自然成一斜面，如图1-1。但須注意不宜将单一树干上独一无二的成团状的草草夹泥土当作洪水漂流物的痕迹。

当許多树干上都挂有漂流物时，最好选择較粗大的树干上的漂流物作为洪水位，因为細小的树干当洪水来时会被急流冲弯，俟洪水退后伸直，使挂在它上面的漂流物随树干伸直而抬高，不能真实地反映当时的洪水位。



图1-1 洪水漂流物痕迹示意图

(Ⅰ)从粘附在大树干表皮上和沉积在岩石裂缝中的泥沙、淤泥痕迹，可判断洪水位。粘附在大树干表皮上的泥沙、淤泥痕迹，须在隣近另外的大树干表皮上也有发现时才可信。这种痕迹要站在稍远的地方才易看出。沉积在岩石裂缝中的泥沙、淤泥痕迹，要仔细观察，必须与从岩石上面撒下的泥土区别开来。一般由上面撒入石缝的泥土，不会充满整条裂缝表面的空隙，而在其深处则泥沙积存量更少。

上述两类洪水痕迹的或然率大致为 $1/10 \sim 1/20$ 。如树干座落地点较高，树下堆着较多的残枝落叶并有沙土复盖的，可用 $1/20$ 的或然率；当树干座落地点较低，树下残枝落叶较稀时，用 $1/10$ 的或然率。

(Ⅱ)地形平缓的河岸或河滩台地上常发现有所续长条状的漂流物（柴草、带根的灌木、淤泥或羊粪等），这类洪水痕迹的或然率可定为 $1/2 \sim 1/10$ 。漂流物沉积在河岸或近岸的坡上，带状痕迹不甚明显而沉积物已枯朽的，可用 $1/10$ 或然率；漂流物沉积在近河槽的浅滩上，带状痕迹明显而沉积物较新的可用 $1/2$ ；介于其间的情况用 $1/5$ 。在个别情况下当漂流物沉积在较高的河岸上，而沉积物又十分枯朽时，也可考虑定为 $1/10 \sim 1/20$ 的或然率。

(Ⅳ)在石质河岸岸壁上的冲刷痕迹，即洪水急流冲掉岸壁上已被太阳晒黑（或褐黄色）的风化层，形成条状痕迹，远观有上黄下白或上黑下黄的分界线，如图1-2所示。条状痕迹

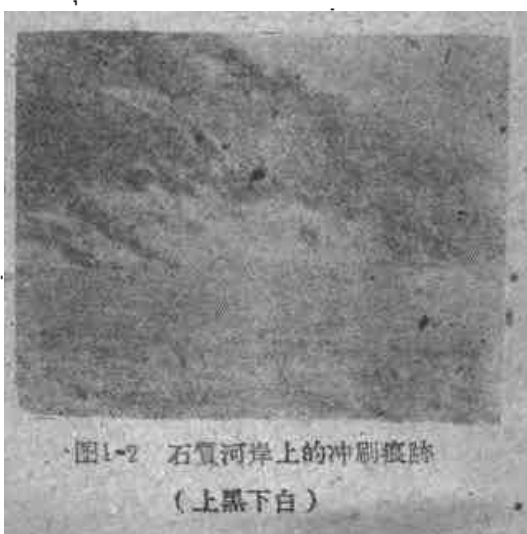


图1-2 石质河岸上的冲刷痕迹
(上黑下白)

的下緣由于受洪水冲刷的次数多，故最明显，其上緣則較模糊不清。

(V)在土質陡岸岸壁上的冲刷痕跡。从远处細看土質陡岸岸壁經洪水多次淘刷亦形成条状痕跡，但須注意这与河岸坍塌部分的上緣边界是有区别的。洪水冲刷綫多成微具曲折的直綫形，而坍塌綫則成微拱形状，如图1-3。



图1-3 洪水位以上土質河岸坍塌痕跡示意图

(IV)及(V)类洪水痕跡的或然率可定为 $1/3 \sim 1/5$ 。岸壁冲刷痕跡不很明显的上条綫約为 $1/5$ ，較明显的下条綫約为 $1/3$ 。凡不易明确识别出上下条綫痕跡的，可視為多年平均洪水位。

(VI)寺庙、房屋的墙上留下的洪水浸湿綫。砖墙、土墙、灰壁、板壁、木柱等被洪水泡过后，都会留下洪水的痕跡。水迹高度几乎是水平的。青砖墙被水泡过，多由灰色变成黑色，表面亦不如原来的光滑，部分廢弛脫落；外墙轉角处，由于水浪冲击，显出一些凹痕；这种痕跡要同因雨水斜打或白碱地带地面碱的侵蝕使砖表面所呈現的凹痕剝落現象区别开来，由雨水斜打形成的痕跡，一般只限于外墙的某一侧面，至于由地面碱侵蝕产生的痕跡，其上緣边綫多不成水平。土墙被水泡后，由于水浪冲击，常留下表面粗糙的凹痕。白灰刷过的墙壁，泡过部分时常剝落，白色变成灰色，与未泡部分上下形成鮮明的界綫，但要善于区别屋內壁上挂字画处所呈現的白与灰的分界綫。在木板壁和木柱上的水迹是形如鋸齿状的褐黄色条痕，这些痕跡在房屋的隱蔽处，比較能长期保留。有些寺庙在洪水痕跡旁画綫写字或于岩壁上刻字記載，如图1-4所示；这



图1-4 庙宇側牆上的洪水痕跡

种痕迹一般均甚可靠，并能知道洪水发生的年月。

(Ⅵ)在较平坦的河流上，浅滩部分的河床被洪水冲刷，形成 $1:5 \sim 1:10$ 的缓坡，而河岸部分受洪水冲刷较少，保持其原来 $1:1 \sim 1:2$ 的自然坡度，因此在两者分界处就可能是多年平均洪水位的



图1-5 浅河滩上多年平均洪水位示意图

(Ⅶ)在山区溪沟中，被洪水冲至河床两侧的巨大石块，它的顶部可作为接近或然率 $1/50$ 的洪水水位高度，但要肯定该石块是由洪水冲来，而不是因岸坍塌下的。

(Ⅷ)一般河岸两旁生长有苔藓等水草植物，但被洪水经常冲刷之处，则苔藓均不易生长，两者的分界线可供判断洪水位。

在草原地区的植物及水草，一般自沟中向岸两侧逐渐由疏到密地生长。不常受洪水冲刷的地方，植物生长较密；而经常受洪水淹没的地方则生长稀疏或不生长。两者分界处也可供判断洪水位。

在上述的两种情况中，在植物完全不生长与生长稀疏的交界处，洪水或然率约为 $1/2$ ；生长稀疏与厚密的交界处约为 $1/5$ 。在不易分出两条交界线的痕迹时，则可视为多年平均洪水位。

(Ⅹ)在具有缓坡的河滩台地上，不同植物的分布界线可能是河滩台地被不同或然率的洪水淹没的分界线。以图1-6为例，常受洪水水流冲刷的河滩不易生草；3~4年淹没一次的河滩一般不种小麦，而种花生等较不怕水淹的

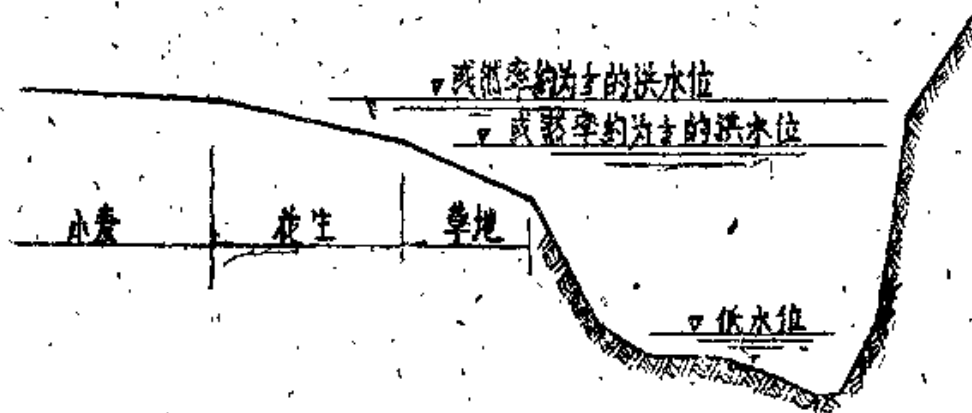


图1-6 河滩台地上洪水淹没分界线示意图