

洪水调查

水利电力部东北勘测设计院主编

水利电力出版社

1466/8

前 言

在毛主席革命路线的指引下，在波澜壮阔的“工业学大庆”、“农业学大寨”的群众运动推动下，我国的水利水电建设事业得到了蓬勃发展。根据毛主席“要认真总结经验”的教导，为了总结我国二十多年来进行洪水调查的实践经验，进一步促进洪水调查工作的开展，更好地为水利水电建设服务，我们编写了这本书。

1974年，湖南省水利电力勘测设计院、长江流域规划办公室、水利电力部黄河水利委员会、河北省根治海河指挥部、水利电力部第四工程局石泉分局安康设计组及水利电力部东北勘测设计院等六个单位共同编写了水工建筑物设计洪水计算规范附件一——《历史洪水调查和考证》（初稿）。本书主要是以这个材料为基础，同时参考其他有关资料编写而成的。

本书初稿写成后，曾印发至包括上述六个单位在内的二十九个单位征求意见，并于1976年8月邀请了一些省的水利水电勘测设计院、水文总站、水文分站及水利电力部所属的流域水利机构、工程局和勘测设计院共十个单位的领导干部、技术人员和工人代表进行了“三结合”审稿。随后，根据审稿会提出的意见又进行了补充和修改，其中第五章由水利电力部第四工程局石泉分局安康设计组最后修改定稿。在编写和定稿的过程中，得到水利电力部规划设计院的指导，及有关部门的支持和帮助，在此表示感谢。

内 容 提 要

本书是以写洪水调查方法为主要内容的技术参考书。全书共分六章，总结了解放后我国各地洪水调查工作的基本经验，内容包括洪水的调查访问、测量、摄影、洪峰流量计算、从历史文献文物资料考证洪水、洪水调查资料的分析整理和报告的编写等。另外，在本书附录中列举了天然河道糙率表和历史洪水调查中常用的阴阳历日期对照表。

本书可供水利水电部门从事勘测设计的水文工作人员阅读，亦可供铁道、公路勘测设计有关人员及水利院校的师生参考。

洪 水 调 查

水利电力部东北勘测设计院主编

*

水利电力出版社出版

(北京德胜门外六铺炕)

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

*

1978年6月北京第一版

1978年6月北京第一次印刷

印数 00001—13050 册 每册 0.63 元

书号 15143·3340

前 言

在毛主席革命路线的指引下，在波澜壮阔的“工业学大庆”、“农业学大寨”的群众运动推动下，我国的水利水电建设事业得到了蓬勃发展。根据毛主席“要认真总结经验”的教导，为了总结我国二十多年来进行洪水调查的实践经验，进一步促进洪水调查工作的开展，更好地为水利水电建设服务，我们编写了这本书。

1974年，湖南省水利电力勘测设计院、长江流域规划办公室、水利电力部黄河水利委员会、河北省根治海河指挥部、水利电力部第四工程局石泉分局安康设计组及水利电力部东北勘测设计院等六个单位共同编写了水工建筑物设计洪水计算规范附件一——《历史洪水调查和考证》（初稿）。本书主要是以这个材料为基础，同时参考其他有关资料编写而成的。

本书初稿写成后，曾印发至包括上述六个单位在内的二十九个单位征求意见，并于1976年8月邀请了一些省的水利水电勘测设计院、水文总站、水文分站及水利电力部所属的流域水利机构、工程局和勘测设计院共十个单位的领导干部、技术人员和工人代表进行了“三结合”审稿。随后，根据审稿会提出的意见又进行了补充和修改，其中第五章由水利电力部第四工程局石泉分局安康设计组最后修改定稿。在编写和定稿的过程中，得到水利电力部规划设计院的指导，及有关部门的支持和帮助，在此表示感谢。

目 录

前 言

第一章 概述	1
第一节 我国洪水调查工作的发展简况	1
第二节 洪水调查的内容及在生产建设中的作用	6
第二章 洪水的调查访问	12
第一节 如何作好洪水调查工作	12
第二节 洪水调查的组织及准备工作	15
第三节 查访步骤	18
第四节 调查河段的选择	20
第五节 洪水发生时间的调查	22
第六节 洪水痕迹的调查	27
第七节 弯道河段的洪痕调查	36
第八节 岩溶地区的洪水调查	40
第九节 洪水痕迹可靠程度的评定	44
第十节 荒僻地区的洪痕调查	45
第十一节 洪水过程线调查	49
第十二节 雨情和暴雨调查	54
第十三节 洪水地区来源的调查	58
第十四节 河道和断面情况的调查	60
第十五节 流域特性和人类活动影响的调查	64
第三章 洪水调查的测量和摄影	67
第一节 测量和摄影工作的内容	67
第二节 水准测量	67
第三节 河道简易地形（或平面）图测量	69
第四节 横断面测量	71
第五节 纵断面测量	73
第六节 测量	74

第七节 摄影工作	79
第四章 洪峰流量和洪水总量的计算	81
第一节 利用水位~流量关系曲线推求洪峰流量	81
第二节 利用比降法推求洪峰流量	92
第三节 利用水面曲线法推求洪峰流量	105
第四节 利用其他方法推求洪峰流量	133
第五节 岩溶地区洪水调查流量的计算	142
第六节 洪水过程和洪水总量的计算	149
第七节 对各种计算洪峰流量方法的讨论	151
第八节 洪峰流量可靠程度的评定	157
第九节 调查期和洪水顺位分析	159
第五章 根据历史文献、文物资料考证历史洪水	162
第一节 历史文献、文物资料的搜集和整理	162
第二节 历史资料的审查和考证	167
第三节 历史洪水的分析考证	176
第六章 资料整理分析和报告的编写	190
第一节 资料整理	190
第二节 成果的合理性检查及综合分析	201
第三节 洪水调查报告的编写	208
附 录	210
附表 1 天然河道糙率表	210
附表 2 滩地糙率表	212
附表 3 本书采用的基本符号表	214
附表 4 我国周代以来国家规定的常用尺度	215
附表 5 明代以来年号——公元对照表	215
附表 6 明代以来主要的奴隶、农民起义及一些特殊年号 ——公元对照表	217
附表 7 地支与属相对照表	217
附表 8 六百三十三年(1368~2000年)阴阳历日期对照表 ..	218

第一章 概 述

第一节 我国洪水调查工作的发展简况

我国的洪水调查工作是在解放以后才迅速发展起来的。在毛主席的英明领导下，水利战线的广大职工，以阶级斗争为纲，坚持党的基本路线，贯彻独立自主、自力更生的方针，在发展现代水文观测的同时，大搞调查研究，广泛地开展了洪水调查，取得了丰硕的成果。洪水调查资料在洪水分析计算和水利建设中起到了重要作用。

水利工程设计洪水的分析与计算，要求有长期的水文系列作基础。然而，我国实测的洪水资料年限较短，至今尚有不少中小河流上测站稀少，或没有水文观测。为了解决这个矛盾，在有关的水工建筑物设计洪水计算的技术文件中都十分强调：要求在编制水利工程的规划设计时，不论其工程规模大小、实测水文系列的长短，均应进行洪水调查。

自古以来，洪水灾害就是对人类生活的一大威胁。洪水现象很早就引起了人们的注意。传说中的大禹治水故事就是发生在4200多年之前。公元前2297年黄河曾发生过洪水，《书经》中之“尧典”篇内曾记叙了这次洪水的情形。为了同洪水作斗争，我国古代的劳动人民修建了许多著名的水利工程，如春秋中期楚国在今安徽寿县兴修的芍陂（安丰塘），战国初期魏国的引漳十二渠，秦代的都江堰、郑国渠和灵渠，西汉的白渠和龙首渠，还有贯通南北的大运河，黄河大堤等。这些水利工程都是我国各族劳动人民辛勤劳动的

成果和智慧的结晶。

随着古代治水事业的发展，我国古代的水文观测和记载也有光辉的成就。我国有史可考的水文观测开始于公元前约250年（战国时代）。那时在都江堰水利枢纽引水口凿有三个石人，用来测量水位，并刻有说明：“乾母及足，涨母及肩，年中水量，以此为度。”由此看出当时不但已经有了水位观测，而且已经建立起水位与引水量关系的概念，后来在引水口山石上加刻了“水则”，比石人更加准确。从宋代《数书九章》内见到了雨量器的应用。公元1342年，为了灌溉分水的需要，开始了流量观测。明代的《治水筌蹄》中有关于飞马报讯制度的记载。至于千百年来散布在江河沿岸的洪水刻记和涉及水旱灾情的文献记载则尤为丰富。所有这些都充分说明，勤劳勇敢的我国劳动人民，紧密结合水利建设需要，对河流水文现象规律的观察和研究方面，很早以前就有所创建。但是长期的反动封建统治，妨碍了水文工作的发展。特别是从1840年鸦片战争以后，中国逐步变成了半殖民地半封建的社会，在帝国主义、封建主义、官僚资本主义的残酷剥削和压迫下，现代水文工作得不到发展。至国民党反动统治时期，水文工作的各方面都处于落后和停顿状态。

新中国成立以后，无比优越的社会主义制度为我国社会生产力的发展，为我国的水利建设，开辟了前所未有的光明前景。还在国民经济恢复时期，为改变旧中国遗留的水旱灾害频仍的局面，开始兴建第一批水利工程，并着手编制主要河流的根治规划。解放初期，水文测站少，实测记录年限很短，且资料残缺不全，是当时碰到的主要困难之一。例如1950年开始治理淮河时，就因为流量资料缺乏，洪水分析不得不采用暴雨计算途径。面对这种情况，我国的水利技术人

员在党和政府的正确领导下，在积极增设水文站网，在系统整编旧有水文资料的同时，开始进行洪水调查工作。

在1955年以前，这个时期洪水调查的范围尚未普及，仅局限在黄河中游的干支流、汉江、潮白河水系、辽河水系的一部分及淮河流域。由于当时经验不多，又没有统一的技术要求，各地的调查访问，计算分析都处于摸索的过程。尽管如此，却取得了丰硕的结果，有些收获出于原来的预料之外，如黄河1843年特大洪水、太子河地区的1888年洪水、汉江自1583年以来历次特大洪水情况，都是在这个时期调查中发现的。洪水调查工作带来的显著效果初步被人们所重视。

1955年7月，毛主席在《关于农业合作化问题》报告中指出：“在全国农村中，新的社会主义群众运动的高潮就要到来。”为了迎接全国农业合作化高潮，我国的水利水电建设进入一个新的时期。一大批新的水利水电勘测设计和科学研究单位纷纷成立，河流的规划设计遍及边远地区，并陆续建成了许多大中型水库工程。为了适应新的形势需要，1956年冬召开了全国水文计算学术讨论会，会上提出“关于一、二年内全国水文测站进行历史洪水调查的建议”。紧接着出版了《洪水调查和计算》^①一书。所有这些，更加有力地促进了全国范围内洪水调查工作的发展。经过1958年工农业大跃进，到1960年前后，我国绝大多数的河流都进行了普遍的洪水调查工作。

在上述的时期内，洪水调查所取得的成绩十分显著。但由于当时有一种论点认为“历史洪水资料不可靠”，从而影

① 北京水利科学研究院水文研究所编，水利出版社1957年出版。

响了调查资料的使用，及调查工作的开展。当1956、1963年华北地区，1960、1962年东北地区及1975年河南省先后出现特大洪水后，许多工程的设计洪水被实际发生的洪水所突破。工程设计洪水重新复查的结果，清楚地表明，那些设计洪水数据变动幅度最大的，恰恰是对历史洪水调查资料应用不足带来的后果。因此，1960年以后，特别是经过伟大的无产阶级文化大革命，水利战线的广大职工，以马列主义、毛泽东思想为武器，彻底批判了刘少奇、林彪、“四人帮”的反革命修正主义路线和他们散布的反动谬论，坚持唯物论的反映论，在洪水调查方面作出了新的成绩。

一、洪水调查愈加普遍深入

近几年来，群众性的洪水调查愈加普遍、愈加深入。如湖南省水文总站，在1971~1974年间，平均每年组织百余人进行洪水调查，四年中在全省内565条河流上的1140个河段上获得了5600多个站年的洪水资料。大约在同一时期，甘肃省水文总站组织二十余人连续奋战四年，跑遍了本省及邻近省的81个县境，取得了宝贵的调查成果。全国像湖南、甘肃这样进行洪水调查的省、区还不少。1975年8月河南大暴雨后，有关单位组织协作，及时进行调查，取得了这次洪水的全部暴雨洪水资料。

二、开展暴雨调查

解放前，由于雨量站太少，许多著名的大暴雨，如长江流域的1935年暴雨、大凌河1930年暴雨多没有观测资料。近年来，各地不断出现新的大暴雨记录。这些暴雨，有的由于雨量太大，观测记录不完整，而多数大暴雨的中心发生在没有雨量观测的地区。为了掌握这些大暴雨资料，各地开展了暴雨调查，并且取得了宝贵的调查成果。

三、重视从文献资料考证洪水

现地访问受到人们记忆的限制，能访问到的洪水，一般不超过一百多年。所以，远期洪水的了解，主要依赖于文献资料的考证。近期特大洪水的重现期的分析研究，也需要大量的历史文献资料作根据。因此，文献考证受到重视。很多单位在进行现地调查时，都进行了文献资料的搜集整理。有的单位还对历史文献资料进行了专门搜集，其中例如前水利水电科学研究院已将清代档案中有关水旱灾情部分拍成了照片；辽宁省水利勘测设计院会同辽宁省图书馆编辑了《辽河大小凌河历史水旱灾害》。

四、着手洪水调查资料的整、汇编工作

为了提高洪水调查资料的质量，便于保存和应用，为今后水利水电建设和有关部门服务，1964年由水利电力部原水文局、水利水电科学研究院、水电建设总局三个单位共同组织，东北地区各省水文总站、设计院及东北勘测设计院参加，进行了历史洪水调查资料的整编、汇编工作试点，提出了东北试点地区报告，之后长江流域规划办公室、陕西省水文总站、湖南省水文总站等相继开展了这方面的工作。

五、水文考古取得一定成就

1958年以后，特别是无产阶级文化大革命以来，文物考古工作者同水利工作者携手合作，为实现“高峡出平湖”的宏伟理想，对长江干流渝（重庆）～宜（昌）河段在以往多次洪水调查的基础上又进行了水文考古工作，从沿江大量的洪水石刻题记中初步查明了宋绍兴二十三年（1153年）以来的洪水题记一百多段，其中关于同治九年（1870年）特大洪水的题记就有八十三段，证明1870年大水为1153年迄今的最大洪水（此外，还发现枯水题刻群十一处，其中最远期从唐代

广德二年——即公元 764 年以 来七十二个枯 水年份 的枯 水位)，从沿江古建筑，古城址的兴废中，了解历史洪水的记载情况，如对三峡黄陵庙的考察中，从碑刻题记，结合建筑物结构和史籍记载，查清了明万历四十六年（1618年）该庙重修以来至今350多年间历次洪水情况。从清理江河沿岸与历史水文有关的古墓葬、古遗物的分析，了解河床的演变规律。如长江某江心洲形成的历史，有人认为是近百年冲积而形成的，后来在江心洲上发现了六朝墓、西汉早期墓、战国晚期墓葬等，证明江心洲早在二千多年前已形成；又如在长江某汉道五米深处的沉积物中发现一批巨大古树，经放射性碳素测定年代，证实已沉积6570年（ ± 110 年），说明当时曾发生过一次特大洪水，自那时以来，这一汉道比较稳定。

综上所述，历史洪水调查和考证工作，在短短的二十多年中所取得的成绩是巨大的。但是，国民经济的大发展向我们提出了更高的要求。敬爱的周总理在第四届全国人民代表大会所作《政府工作报告》里明确提出了“在本世纪内，全面实现农业、工业、国防和科学技术的现代化，使我国国民经济走在世界的前列”的宏伟目标。水利是农业的命脉，电力是先行官。实现上述伟大目标，水利水电工作者肩负着光荣而艰巨的任务。洪水调查工作应跟上社会主义建设发展的需要。

第二节 洪水调查的内容及在生产 建设中的作用

一、洪水调查的内容

河流洪水现象的数量特征分析研究，属于水文测验的范围，但是洪水测验受到时间和空间的局限，往往不能满足要

求，需要通过洪水调查加以补充，因此，洪水调查同洪水测验的内容没有本质上的区别。一般情况下，洪水调查的内容如下：

- (1) 洪水发生的时间（年、月、日，洪水呈陡涨陡落或小流域，有条件时要了解到小时）；
- (2) 最高洪水位的痕迹；
- (3) 洪水发生当时河道及断面内的河床组成，滩地被覆情况及冲淤变化；
- (4) 洪水涨落变化过程；
- (5) 洪水的地区来源及组成情况；
- (6) 降雨特性；
- (7) 洪水痕迹高程，纵横断面、河道简易地形（或平面）图测量；
- (8) 明显洪痕、石刻题记、重要文献的临摹拓印或摄影；
- (9) 流域面积，地形、土壤、植被等自然地理特性资料的了解和调查；
- (10) 洪峰流量及洪水总量的计算和分析；
- (11) 排定全部洪水（包括实测洪水）的大小顺位关系。

二、洪水调查的分类

1. 按工作方法划分

(1) 现地访问：调查人员深入现地，向当地熟悉洪水情况的老居民进行调查，通过他们的回忆掌握洪水发生的情况。对于百年以内出现过的洪水，现地访问一般容易取得良好效果。

(2) 文献考证：百年开外的洪水，亲身经历的老人已经极少，口头流传下来的也只是特别稀罕的洪水。现地访问

总是受到时间的限制。因此，远期的洪水调查，必须结合文献考证进行。

(3) 水文考古：主要从历史洪水的石刻题记，沿江与洪水有关的建筑物遗存如古城址、古庙、古塔的修建兴废历史，来研究洪水的大小及其重现期；从古代淤积物质、古墓葬的考察和挖掘，来研究河道、江心洲的淤积和变迁史。水文考古需要同考古工作者协作。考古水文研究的历史年代，可以从数百年追溯到千年，甚至更远的年代。

上述三种方法各有一定的独立性，但又是互相联系，互为补充的。其中现地访问是最基本的，因为任何一种方法都不能离开实地调查而孤立地进行。

2. 按调查的范围大小划分

(1) 普遍调查：对从未进行过历史洪水调查的河段，当编制流域规划设计或水文图集时，要求比较全面的洪水资料，可进行历史洪水的普遍调查与考证。

(2) 专门调查：指定在某一个河段调查，或专为调查某一个洪水年份的洪水，或对以往调查成果的重点复查等。

三、洪水调查的重要作用

我国幅员辽阔、河流密布，每年均有程度不同的洪水发生。有时江河泛滥，堤坝溃决，给人民带来莫大损失。洪水的防范与利用，变水害为水利，与国民经济建设有着极其密切的关系。

在河流上修建水库、水电站、桥梁、闸堰、堤防及沿河地区矿山、城镇、农田的防护，都需要采用一定标准的洪水数据作为依据。设计洪水数据偏大，就会导致工程标准偏高，造成人力、物力的浪费；设计洪水数据偏低，工程一旦失事，有时要造成不可估量的损失。所以，设计洪水分析，

要求有长期的洪水资料作基础。但是我国水文测站建立的时间较晚，一般测站只有二、三十年洪水记录。尚有许多中小河流没有水文观测。因此，洪水调查就显得特别重要。

洪水调查所起的作用，举出下面的实例足以说明。

1. 在设计洪水计算中的作用

以往我国所采用的设计洪水计算方法主要是频率法。在实测资料不长的情况下，系列中历史洪水加入与不加入计算，计算成果相差很大。如滹沱河黄壁庄水文站，从1918年开始测流，到1954年有不连续20年实测洪水资料，其中最大实测洪峰流量为3700米³/秒。在1954年推算设计洪水时，已调查出几年历史洪水，其中有1794年（开始推算 $Q=20000$ 米³/秒，以后根据淤积修正为25000米³/秒）、1853年（开始推算 $Q=16000$ 米³/秒，后修正为18000米³/秒），1917年（ $Q=13500$ 米³/秒），1939年（ $Q=8300$ 米³/秒）。当时由于有人怀疑上述历史洪水定量的可靠性，只用20年实测资料计算，成果如图1-1中的曲线Ⅰ。其后1956年出现13100米³/秒，1963年又出现12000米³/秒的洪峰流量，都超过原设计千年一遇洪水很多。显然，原有的20年实测资料代表性不足。

如果1954年就坚持采用调查到的四次历史洪水加入计算，其中1794年洪水按160年~350年以来的首位计算，则适线结果见图1-1中曲线Ⅱ。

1964年计算时，使用了全部历史洪水和截至1963年的实测洪水资料，计算结果与1954年考虑了历史洪水的计算成果差别不大（见图1-1曲线Ⅲ），这种情况在辽宁省的桓仁、参窝以及其他一些地方也有。

据六十年代中期设计的50座大型水库资料统计，设计时能用的实测资料平均年限为28年，而经过洪水调查和文献考

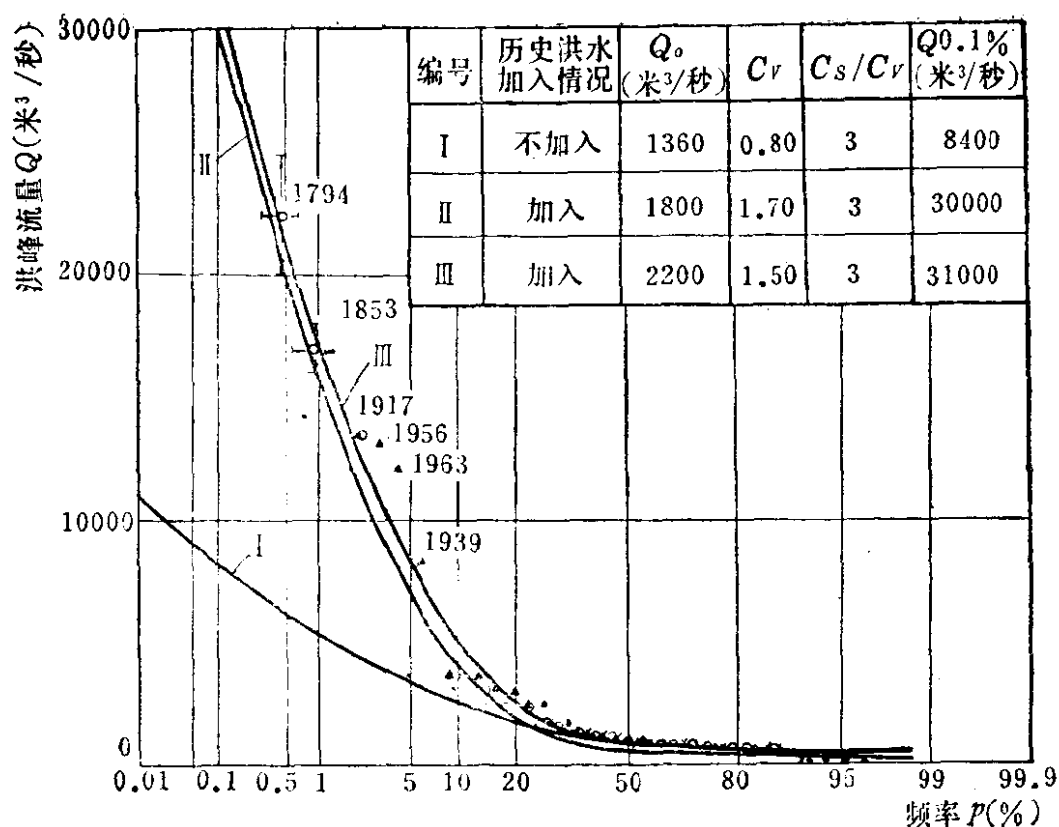


图 1-1 滹沱河黄壁庄年最大流量频率曲线

- I 线(×)——只用1954年前20年实测洪水经验点据；
 II 线(O)——用1954年前20年实测洪水及历史洪水经验点据；
 III 线(▲)——用1963年前27年实测洪水及历史洪水经验点据

证，延伸后的平均年限为实测平均年限的五倍，其中考证期最长的为 800 年。这些采用历史洪水资料后的计算成果，达到了相对稳定。

1975年河南大水后，使我们更深刻体会到，我国的大、中型水库和重要的小型水库，应以可能最大暴雨和洪水作为保坝标准进行复核。可能最大暴雨的推求应通过多种方法确定，包括水文气象、频率分析、地区综合等方法的计算成果综合分析而定。但是不论应用何种方法，都离不开洪水调查。洪水调查资料是所有计算方法的基础。如果有了几百

年、甚至更长时期的特大洪水记录，可能最大暴雨和洪水成果的选定，就比较有把握了。因此，历史洪水资料的应用，不限于频率方法一种。

2. 在水文测验方面的作用

河流上发生特大洪水时，有的水尺往往被冲毁，水位观测间断；有的因水流湍急，无法测流，洪峰流量缺测。这些情况下的洪水资料就只得依靠洪水调查解决。1960年东北区大水、1963年河北大水、及1975年河南省大水之后，都进行过规模很大的洪水调查工作，原因即在此。

有时，实测水文资料中出现的一些矛盾，也需要通过洪水调查去发现并解决。这方面有不少实例。例如陕县站1942年与1933年最高洪水位，记录中前者最高，调查时群众普遍反映后者高于前者，后经多方面考证，查明两年所用的高程系统不同所致。又如吉林省二龙山水库库水位，根据观测记录，1953年最高库水位比1964年高0.04米，而在库区实地调查，有充分的根据证明前者比后者反低0.5米。这种矛盾的根本原因也是库水位标高系统有问题。

为数众多的中小河流，其集水面积从1000多平方公里到不足1平方公里，工农业建设经常要用到那里的洪水资料。但是在那里往往没有实测资料，而且今后也不可能一一设立水文测站，因此，洪水调查就成为这些地区洪水资料的唯一来源。