

中华人民共和国行业标准

水文调查规范

**SL 196—97**

条文说明

## 目 次

1	总则	3
2	流域基本情况调查	5
3	水量调查	6
3.1	一般规定	6
3.2	调查等级标准	6
3.3	河川径流还原计算和水量平衡计算	6
3.4	分项水量调查	7
3.5	辅助站测验	7
4	暴雨和洪水调查	9
4.1	一般规定	9
4.2	暴雨调查	9
4.3	河道洪水调查	10
4.4	溃坝、决口和分洪洪水调查	10
4.5	历史洪水考证	11
4.6	洪峰流量和洪水总量推算	11
5	专项调查	12
5.1	枯水调查	12
5.2	固定点洪水调查	12
5.3	南方平原水网区水量调查	12
5.4	泉水调查	13
5.5	岩溶地区水文调查	13
5.6	沙量调查	13

# 1 总 则

**1.0.1** 制定本规范的目的意义。水文调查是收集水文资料的方法之一，是水文测验工作中的重要组成部分。我国开展水文调查有多年的实践经验，1991年出版了《水文调查指南》，在此基础上，制定规范统一水文调查方法和技术要求，指导和推动水文调查工作进一步开展，以获得更多更系统更完整的水文资料。

**1.0.2** 规定了适用范围。面上调查和辅助站的水文测验等，均应执行本规范。其中包括以增强资料的完整性，对基本站资料不完整的补充调查；由于基本站网不足，为解决河川径流还原和水量平衡计算问题，而需设立的面上调查和辅助站的水文测验；为延长水文资料的系列，或扩大资料的收集范围，对历史的、专项的、或在无基本站地区的调查等。

水文调查以面上调查和设立辅助站测验为主要形式，辅助站可进行驻测、巡测或委托观测。将设立辅助站作为水文调查重要形式之一，是因为在受人类活动影响的情况下，要进行河川径流还原或水量平衡计算，单靠基本站资料是难以满足的，而靠面上调查又保证不了精度。根据山东、湖北、江苏等省的经验，设立辅助站进行水文测验，不仅提高了调查的精度，而且简便易行。

**1.0.3** 水文调查按调查的目的和内容划分为四类。对基本站没有规定哪些项目必须进行，哪些项目有偿调查。实际上不论哪一项目调查，没有上级或有关单位的支持都是困难的。因此，调查项目应由上级主管部门专门下达任务书或按有关合同决定。

**1.0.4** 调查区的划分，除无基本站地区外，一般均以基本站作为控制。水文调查按调查区为单元进行，便于资料的整理统计和分析计算。

**1.0.5** 受水工程影响程度达到中等影响时的基本站，本规范规定了在山丘区，要求基本站和辅助站实测年水量的代数和占天然年

径流量的 85% 以上；在平原区，要求基本站和辅助站实测进（出）年水量之和分别占总进（出）水量的 70% 以上。这两个指标依据行业标准《水文站网规划技术导则》和一些省十余年的经验总结的。实践证明，作为下限经过一定努力一般都可以达到，如果再提高指标，难度就大了。

**1.0.6** 水文调查资料的可靠程度评定，几经研究认为不便采用定量评定，仍采用分三级定性评定。

**1.0.7** 水文调查前的准备十分重要，具体要求应包括：首先明确任务、要求和目的，掌握有关调查规定和方法，拟定工作计划；其次，收集了解有关河流水文特性、水工程概况、历史文献文物资料和查勘调查报告；第三，准备必要的仪器测具和用品等。

## 2 流域基本情况调查

**2.0.1** 流域基本情况调查是为基本站掌握定位观测站上游产水区所发生的变化和情况。调查次数应掌握的原则是：有变化就调查，变化大勤调查，哪个项目有变化就调查哪个项目。在全面调查一次的基础上，日后可只做部分有变化的项目的补充调查。

调查方法规定了以向有关部门和单位收集已有资料为主，但对影响重大的情况，一定要核实，必要时应到现场补充调查。

**2.0.2** 主要河流的流域几何特征值应包括河名、河长、面积、坡降、河网密度、形状系数等，在平原水（河）网区应包括周界、测区水面、稻田、旱田面积等。

自然地理调查的目的在于了解调查区产流汇流的下垫面的基本条件，因此调查内容应尽量与流域水文特性联系起来。

水工程调查的内容较多，情况比较复杂，但这又是对河川径流影响较大的一部分，在还原水量和水量平衡计算时，许多数据将用到它，在条件允许下应当做得细致些。

**2.0.3** 调查区水环境变化调查属流域基本情况的一项专项调查，对基本站水情会发生较大影响。这种影响是逐渐形成的，应注意积累资料。

## 3 水 量 调 查

### 3.1 一般规定

本节对开展水量调查的基本内容、对主次分项水量调查的原则、面上水量调查要求等各方面分别做了技术规定。

### 3.2 调查等级标准

**3.2.1** 水量调查等级标准按受水工程影响程度划分为两级，基本站网受水工程显著影响为第一级，中等影响为第二级，表 3.2.1 中受水工程影响判别指标引用行业标准《水文站网规划技术导则》中有关规定，该表对两级调查分别规定了调查要求，这是开展水量调查的基本原则。

**3.2.2** 本条规定了在水量调查中设立辅助站应遵循的四条标准。在满足本规范 1.0.5 总要求前提下，且考虑最少的辅助站及最佳的经济投入。

**3.2.2** 对流域内分布星罗棋布的小水库群，如何估算其对基本站水量的影响，本条规定了抽样测算的原则，依据实践经验抽样容量  $\frac{1}{20} \sim \frac{1}{10}$  较适宜。

### 3.3 河川径流还原计算和水量平衡计算

**3.3.1** 式 (3.3.1) 为调查区实测水量还原为天然水量即河川径流量计算式。当调查区为区间时，调查区实测水量为下游基本站与上游基本站实测水量的差值。总还原水量为各单项还原水量的代数和，即  $\sum_{i=1}^n W_i$ 。在应用表 3.3.1 进行径流还原计算时，切忌各分项水量之间出现重复或遗漏。如果某基本站上游由若干个调查区组成，则该基本站总还原水量为上游若干个调查区各单项还原水

量的代数和。

**3.3.2** 河川径流还原计算的目的是将受水工程措施影响实测年水量系列，还原为不受水工程影响的天然河川年径流系列。当逐年还原水量资料比较完整，应进行逐年还原计算。当逐年还原水量资料调查有困难时，可按受水工程措施影响程度的不同时期，分别选丰、平、枯典型年调查还原水量，进行河川径流还原计算。

**3.3.4** 式 (3.3.4) 为受大量客水影响的调水平衡区以及水库或湖泊平衡区，进行水量平衡的检查式。其中平衡区河川径流量无实测值，通常采用产（亏）水量估算方法。 $\sum_{i=1}^n W_i$  中应重点抓住主要分项水量，对于受大量客水影响的调水平衡区，跨流域引水量、耗水量等往往为主要分项水量，对于水库或湖泊平衡区，蓄水变量等往往为主要分项水量。

### 3.4 分项水量调查

**3.4.1** 在开展调查用水量之前，必须首先查清调查区内用水的地表水水源地、用水区域和回归水三者相互位置关系，试举灌溉水量，按示意图来确定应调查那一类灌溉水量。图 3.4.1 中划分为甲、乙、丙三个调查区，每个调查区水量都有水文站控制，三个灌溉区域的灌溉水源地均在甲调查区内。对甲调查区来讲，应调查三项灌溉水量，即箭头①灌溉区域的灌溉耗水量、箭头②、③进入调查区乙、丙的灌溉引水量。对乙调查区、丙调查区来讲，分别仅需调查一项灌溉水量，即分别为箭头②、③灌溉水引进该调查区经灌溉耗水后的灌溉回归水量。对 C 水文站以上整个流域（含甲、乙、丙三调查区）来讲，应调查三项灌溉水量，即箭头①②③三灌溉区域的灌溉水量。

### 3.5 辅助站测验

**3.5.1** 辅助站大断面测量控制指标和测次要求做了适当放宽，其理由有两点：第一，考虑到辅助站流量测验执行现行有关国标或

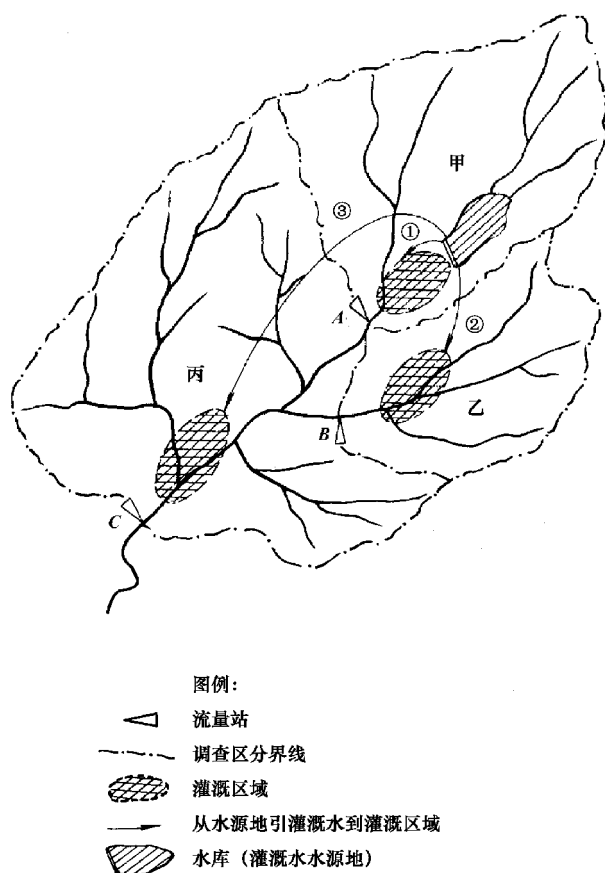


图 3.4.1 灌溉水量调查示意图

行标中三类精度站的要求；第二，辅助站多数为委托观测。

**3.5.2** 设立在河（渠）道上的辅助站流量实行间测指标，本规范参照行业标准《水文巡测规范》中三类精度水文站流量间测有关要求，但对资料年限 7 年以上放宽至 3 年以上，对控制历年水位变幅 80% 以上放宽到 70% 以上。但每年的水位流量关系曲线与综合曲线或相邻年份曲线的最大偏离，仍应执行行业标准《水文巡测规范》中三类精度的水文站有关实行间测的允许误差指标。



## 4 暴雨和洪水调查

### 4.1 一般规定

**4.1.1** 暴雨调查起调标准是根据近 40 多年来，雨量观测站点已达近 2 万处，并已进行大量暴雨调查的基础上拟定的。如起调标准偏低，资料价值已不大。在我国西部地区雨量站网密度较稀，且分布又不均匀时，此标准是可行的，甚至还可以放宽；在我国东部地区，当雨量站网密度已较密，不同类型的暴雨分布可以得到控制，且已有大量暴雨调查，起调标准还可以提高。

**4.1.2** 洪水调查起调标准是按未进行过洪水调查的基本站而言的。已进行过历史洪水调查的基本站（1）可不再进行。目前我国正推广站队结合的组织形式，年最大洪水不一定实测，（3）每年组织调查已无必要，但如果漏测为实测系列中年最大洪水，还是应进行调查。（4）为特殊水情的洪水调查，仅在发生后由上级主管部门确定调查。

**4.1.3~4.1.4** 为特殊水情的洪水调查，由上级主管部门和用户需要确定调查。

### 4.2 暴雨调查

**4.2.1** 暴雨调查规定了 9 项内容，从要求上看，都应当进行。从实际调查来看，9 项全部圆满完成是有一定困难的。规定的意思是这些内容都应当去做，程度可以不一样。

**4.2.2** 此条规定了暴雨调查中的主要要求和注意事项，为保证调查成果的可靠性，这几款是基本的要求。

**4.2.3** 暴雨重现期的确定难度较大，但应以多种途径、方法比较确定。

**4.2.4** 暴雨调查成果的整理和合理性检查仅规定了主要内容和方法。整理的内容可根据需要调整，其他有效的合理性检查方法都

可以采用。

**4.2.5** 调查点暴雨量可靠程度评定，表 4.2.5 中规定了四项指标，这四项指标如何组合，比较复杂，主要依靠调查人员分析判断确定，但至少应具备三项才能靠在某一等级上。

### **4.3 河道洪水调查**

**4.3.1** 洪水调查从要求上讲应包括 9 项内容，在调查中，可根据需要和实际情况，作必要的增减。

**4.3.2** 洪水调查出发前，应尽可能收集调查河流的有关河段的特性及变化情况。

**4.3.3** 为获得精度较高的洪水调查资料，选择一个较理想调查河段是必要的，调查河段不仅应洪痕多，而且应稳定规整，变化小。

**4.3.5** 此条规定了洪痕点的确定应有代表性，间距合理，数量足够等，这是洪水调查的基础，必须做好。在取用洪痕点时，上、下两洪痕点间距应尽量符合国家标准《水位观测标准》的有关规定。

**4.3.6** 洪痕高程、纵横断面、简易地形测量，均按《水文普通测量规范》的有关规定进行。其高程控制可以与绝对高程接测，也可以假定基面，特别在中小河流上。

**4.3.7** 天然河流弯道较多，相对顺直段长的不多，应重视弯道的影响。采用式(4.3.7-2)计算超高水位时，断面平均流速可用曼宁公式推求流量和洪痕大断面推求面积算得， $\rho$ 用大比例尺地形图量得。

**4.3.8** 洪水过程调查难度较大，所以条文规定应根据需要在条件允许时才进行，对单峰洪水过程只要求控制五个转折点，以判断胖瘦型和历时。

**4.3.9** 洪水痕迹可靠程度，表 4.3.9 规定了三项指标，具备一项才能靠在某一等级上。

### **4.4 溃坝、决口和分洪洪水调查**

本节规定了在溃坝、决口和分洪条件下，除按规定进行正常调查外，尚需调查的内容和要求，以获得完整的洪水资料。当河堤

决口、分洪滞洪直接影响到基本站洪峰洪量时,宜及时进行调查。

#### **4.5 历史洪水考证**

**4.5.1** 历史洪水考证主要在  $3000\sim5000\text{km}^2$  以上的大河上的历史洪水进行,这样的河流洪水影响面大,资料较多,其他河流视情况而定。

**4.5.3** 历史洪水考证资料往往以地区性定性描述为多,资料摘录地区范围应大一些,否则难以按河流综合。除描述灾情外,城镇、建筑物和河道的变迁是重要的旁证材料,资料的来源出处及原文应一并摘录,以便日后查阅。

**4.5.4** 历史洪水考证资料一定要经过审查才能使用,避免辗转相抄、版本差异、地名和计量单位变动发生的错误,消除矛盾,去伪存真。

**4.5.5** 洪水定性分为四级,非常洪水相当于 100 年左右一遇,历史上罕见的、带毁灭性的洪水,大片农田和城镇受淹;特大洪水相当 50 年左右一遇,河流部分决堤或分洪,大面积受灾,减产一半以上;大洪水相当于 20 年左右一遇,受灾面积较大,减产严重;一般洪水相当于 5~10 年一遇。

#### **4.6 洪峰流量和洪水总量推算**

**4.6.1** 调查河段远离基本站,洪峰流量推算方法主要有比降—面积法和水面曲线法,如条件许可尽可能用两方法试算,以资比较。

**4.6.3** 根据各地多年经验,洪水调查成果应提供三图三表,这是基本要求。其他需提供辅助资料各地可自行确定。

**4.6.4** 洪水调查成果合理性检查此条规定了一些常用方法,其他有效的合理性检查方法都可以采用。

**4.6.5** 此条规定了洪峰洪量计算成果尽可能采用两种以上方法,然后根据不同方法、参数可靠程度综合分析,合理选定。由于采用不同计算方法,洪峰流量可靠程度评定也不同,各地可参照表

**4.6.6** 自行拟定。

## 5 专 项 调 查

### 5.1 枯水调查

**5.1.1** 除当年发生的枯水外，其他年代发生的枯水均为历史枯水。历史枯水调查的难度较大，是否进行历史枯水调查及起调标准由使用资料单位自定。

**5.1.2** 在枯水期，对河床切割较深的河流，地下水丰富，河流均有水流；对河床切割较浅的河流，地下水贫乏，在枯水期将有部分时段出现断流情况。调查河段上游受水工程有中等影响以上的指标详见表 3.2.1。

**5.1.3** 枯水调查河段的选择应满足调查的目的，是指调查枯水流量所服务的对象。如用于水工程的规划设计，则调查河段应选在规划水工程位置的附近；如果为了延长水文站的枯水资料，则应将其选在水文站的附近。所选的调查河段应水流均匀稳定，河段控制灵敏度高，以提高观测资料的精度。

**5.1.6** 用实测水位流量关系曲线进行低水延长法，上、下游流量相关法推算枯水流量，其延长部分不应超过该曲线总变幅的 25%。用水文比拟法或根据调查流域的旱灾情况推算枯水流量，要求相似流域其气候、下垫面条件应与调查流域基本一致。

### 5.2 固定点洪水调查

固定点洪水调查系根据甘肃、宁夏等省（区）在中小河流上多年实践经验的总结而引入本规范的，这项调查投入较小而实效显著，可获得无基本水文站网地区的年最大洪峰流量系列。

### 5.3 南方平原水网区水量调查

南方平原水网区水量调查主要依据江苏、浙江等省多年实践

经验引入本规范。平原水网区水文上一个突出问题，即由于地面平坦、河网密布，致使水流串通，基本站网无法控制水量，在平原水网区把定位观测与面上水量巡测、调查结合起来，从整体上形成站网功能，从而解决水账不清的问题。

#### 5.4 泉水调查

泉水调查目的是掌握泉水大小、水质状况及动态变化，不仅为河段水量平衡提供资料，而且还可为用水提供水源，有些泉水还具有旅游、医疗等经济开发价值。本规范泉水调查侧重于泉水水量及其动态变化，系在总结全国各地开展泉水调查的多年实践经验，并吸收部标准《水利水电工程水文计算规范》在泉水动态变化方面的分析方法，进行总结引入本规范。

#### 5.5 岩溶地区水文调查

岩溶地区水文调查力求了解地下径流的补（排）形式及规律，以便解决岩溶地区河流水量平衡问题。本专项调查系总结我国岩溶主要分布地区广西、云南、贵州等省（区）多年实践经验，并参考部标准《水利水电工程水文计算规范》在有关岩溶地区径流分析计算方法，总结引入本规范。

#### 5.6 沙量调查

**5.6.1、5.6.3** 这两条是沙量调查的总要求和具体标准。表 5.6.3 中的  $W_d/W$  和  $A_d/A$  是并行指标，不是重叠指标，分别适用于引水输沙工程和淤积量。抽样调查容量系根据实践经验确定。

**5.6.6** 测定水样含沙量的比色法，是将专门配制的不同含沙量级的浑水样装入无色的比色管中，密封作为标准，由颜色的浓淡反映含沙量的大小。测定时另用比色管盛所取水样，与标准管一同摇匀比较颜色，用与水样颜色最接近的标准管的含沙量作为水样的含沙量；沉淀量高法是将水样注入量筒内，加经试验确定的定量明矾，搅拌使其迅速沉淀，建立一定沉淀历时下含沙量与沉淀

高度的关系。当取得实测水样时，同样操作，由量测的沉淀高度从所建关系推求含沙量；比重计法是建立均匀浑水含沙量与比重计读数关系曲线，施测时读取水样比重计读数，从曲线查读相应含沙量；简易置换法是用经率定一定容积和重量的比重瓶直接取水样，用瓶加浑水重减去瓶加清水重的差乘以置换系数  $k$  [ $k = \rho_s / (\rho_s - \rho_0)$ ]，其中  $\rho_s$ 、 $\rho_0$  分别为泥沙和清水的密度] 得出沙重，此沙重除以比重瓶容积即为含沙量。

**5.6.9** 库区平面与高程控制，地形法、断面法的测量，按行业标准《水文普通测量规范》有关规定执行；输沙率按国家标准《河流悬移质泥沙测验规范》规定的方法计算；其他常用的淤积测算方法可在附录 D 中选择。

**5.6.12** 目前难以提出沙量调查的误差衡量体系，沙量调查成果，仅作可靠性评定。引水输沙量调查，按表 5.6.12 四项指标评定，淤积量评定按后三项指标评定。