,

中华人民共和国行业标准

水 文 巡 测 规 范

SL 195—97

条 文 说 明

目　　次

1　总则…… 3
2　流量测验部署…… 5
3　测流设备与流量测验方法选择…… 8
4　流量资料分析整理与允许误差指标 …… 10
5　桥上测流 …… 13
6　泥沙测验 …… 18
7　水文调查 …… 22

1 总 则

1.0.1 根据已实施水文勘测站队结合的情况和发展形势要求，为进一步促进以巡测为主的水文改革的深入开展，亟须有一部统一的技术规范。因此近年来，本规范编制组在总结执行《水文勘测站队结合试行办法》经验的基础上，开展了很多专题研究。对具有安全、简便又很适用于巡测的桥上测流，为确定其为一种常用测流方法做了大量野外试验和室内模型试验，从而为规范编制提供了科学依据。

1.0.2 单次流量测验已在《河流流量测验规范》中作出规定。本规范对适用于全年或分时期巡测的测区的测验部署，测验设备与测流方法选择以及水文调查等方面进行统一规定。有些测站经分析具备巡测性质，但受条件（如道路、设备等）限制，则可在满足同等精度情况下采用其他方式。本条提到的资料分析与整理，有别于资料整编，前者为采用历史资料分析误差并定出允许误差指标。

1.0.3 本条的自然地理条件是指巡测区内流域面积、流域地形、河道断面形式、河床组成、河床比降、天气现象以及降雨，等等。河流水文特征可包括径流特性、洪水特性、水面比降、洪水涨落性质及洪峰历时等内容。已有水文站、点布局则指把站队结合测验的一个巡测区作为一个整体来考虑，并应探讨测区各水文站的特性之间的关系，及其与测验部署的各项内容的关系。关于测站特性，通常应分析高、中、低水的控制，测站控制与水位流量的关系，以及年内和历年水位流量关系的变化规律。但以上各项与测验部署的关系是较为宏观的，具体部署于本条各款中规定。

1.0.3.1 巡测为巡回测验，间测为停测几年测一年，巡测和间测是重要的测验方式。关于确定测验方式应依据不同任务要求和技术条件，按《河流流量测验规范》对水文站精度类别划分的有关

规定执行。

1.0.3.2 因不同的测验方式对测验项目、测次、测验方法有不同的部署，巡测区内测验方案是巡测区内各站点的测次、单次流量测验方法选择及巡测、间测方案之间的合理配置，所以对以上各项应予统筹部署。

1.0.3.3 由于开展巡测、间测可以提高工效，节省财力、物力，因而创造了增设辅助站和调查点的条件。这样，就可以扩大水文资料收集范围和增强水文资料的完整性。

1.0.4 参加编制组的各省及流域机构对各类测站从水文资料实际出发，对各测验方式的定线、并线、时段总量的推求和低枯水期等各项误差作了大量分析计算工作，规定了允许误差范围。本条的规定是在此基础上作出的。

2　流量测验部署

2.1　基本情况调查

2.1.1　本条所规定的基本情况调查，即为水文勘测的基本内容。它是开展水文巡测，进行测验部署时，巡测区在天然条件下和水工程影响条件下的自然地理和水文方面需要收集的技术基础资料。因此，为了了解对巡测区实行巡测的各种影响因素，本条对巡测区水文特征，测站水文特征，以及从点面结合探求在不同时期的水文情势的差异和选择好巡测路线与关键性流量测次等方面的调查，作出了相应的规定。

2.1.3　本条关于在平原水网和人类经济活动影响程度较高的地区，应进行专门调查的内容的规定，是为了把定位观测和面上水量巡测适当地结合起来，有效地控制巡测区水量，以满足水量平衡和径流还原分析计算的需要。

2.2　巡测条件与要求

2.2.1.3　关于采用巡测资料推算流量，其年总量的误差应符合本规范表 4.3.3 的规定。意即使用巡测资料，计算低、枯水总量占年总量的比值，确定低枯水期的相对误差之后，从本规范表 4.3.5 所查得的年总量误差，按测站精度类别应在表 4.3.3 的允许范围以内。凡低枯水期符合本款规定的可继续实行巡测。

2.2.2　水文站实行巡测，与测站特性、水位流量关系的形式、交通通讯条件以及巡测方案有关。因此，对现有水文站是否有条件实行巡测，应对本条规定的各项内容进行分析论证。

对于测站控制条件及其转移，系指测站在高、中、低水时期是哪一种控制，如河槽控制、断面控制等，各种控制的转移在水位流量关系上有什么反映。对水位流量关系的分析则着重于水位

流量关系的处理是否符合测站特性，以及年际之间的变化规律。并应在此基础上按本规范有关章、节的规定，对本条（3）～（5）的关于巡测允许误差和巡测规定的内容予以研究确定。

2.2.5 本条规定需要有10年以上资料来论证控制实测流量的水位变幅达到的程度，这是由于实践证明，资料年限短难于包括大、中、小水及各种特殊水情的年份，对其所确定的各种特征值，不确定性较大，也难于掌握应用。

2.2.6 本条对水文调查的基本项目的规定，是根据当前水文站已进行的工作情况和承受能力编制的。本条（4）规定，应对现有水工程变化对水文测验的影响程度进行调查，其影响程度用测区内蓄水工程总集水面积（当水库上游有水库时，下游水库的集水面积为两水库间的区间集水面积）与测区集水面积之比值来衡量。

2.3 流量测验方案部署

2.3.1 本条的流量测验次数布置适用于水位流量关系可定成单一线的情况。根据包括有大、中、小水年份的历年综合水位流量关系曲线，以高、中、低水位级分组按需要精简的测次数，从各组中随机抽取实测关系点据，并定成水位流量关系曲线。如此随机抽取30次则可定成30条水位流量关系曲线，然后用这些水位流量关系曲线推算各种时段量，与由精简前历年综合水位流量关系曲线推算的各种相应时段量相比，即可求得该精简测次数各种时段量的随机数据系列，并算出不确定度。

对精简测次数布置的检验可参考表2.3.2，当实行精简测次后推算的各时段量对按精简测次前的历年综合水位流量关系推算的各时段量的相对误差，在表2.3.2规定的范围以内时，可按已选择的测次继续施测流量。

2.3.5 本条规定实行检测的测验方案“……必须用较高精度的测验方案”。较高精度的测验方案是指按国家标准《河流流量测验规范》的有关规定选择的测验方案。

表 2.3.2　单一线流量测验次数选择允许误差

不确定度(%) 时段量 / 测次数	洪峰流量	一次洪水总量	汛期洪水总量	年总量
7	6.0	3.5	3.5	3.0
10	5.0	3.0	3.0	2.5
15	4.0	1.5	1.5	1.0

注：①系统误差应控制在±1%范围内。

②不确定度的置信水平为 95%。

3　测流设备与流量测验方法选择

3.1　测流设备

3.1.1　实行巡测的水文站应无人驻站值守，因此本条对于巡测水文站的水位、雨量等，必须每天定时观测或在某一时期实时观测的基本项目，规定其观测设备，应按不同情况实现自记和长期自记。

3.1.2　本条是对实行巡测的水文站关于流量测验设备、设施所作的原则性规定，用以作为实行巡测的配备设备、设施的依据。其目的是提高流量测验设备的技术性能、可靠性和利用率，并节约经费开支。

3.1.3　流量实行巡测，要及时测报巡测区的水情、雨情，对巡测设备、交通工具和通信设备等提出了新的要求，所以本条规定应配备较先进的仪器设备和交通工具。

3.2　流量测验方法选择

3.2.1　流量测验方法的选择是保证单次流量测验精度的关键之一。本规范是根据各测流方法的基本原理、适用条件和精度，结合流量巡测的特点，对流量测验方法选择所作出的规定。测区各测站应根据各自的实际情况认真分析研究，确定本站测流的方法。

3.2.1.1　流速仪法是国家标准《河流流量测验规范》中规定的首选测流方法。在其适用条件下，测流精度较高，本款所作规定，其目的是为了提高和核定其他方法的单次测流精度，或准确推求其他方法的修正系数和流量系数。

3.2.1.2　本款提到的流速仪测流困难，是指河流中漂浮物多，水位涨落急剧已超过流量测验国家标准的有关规定，水面风浪大，以及危及测流人员生命与测流设备安全，等等。提到的超过流速

仪测速性能，是指河流流速超过了厂家规定的低流速与高流速。使用浮标法测流的站，应严格执行《河流流量测验规范》有关条款的规定，例如对浮标系数的确定，应进行流速仪法与浮标法的比测，并应充分积累浮标系数比测资料。

3.2.1.6 本款的“其他方法”为前述未提及的方法（如动船法、示踪法、一线—能坡法等）。这些方法，当达到流速仪法测流精度时，可在流速仪法的使用范围采用；当达到浮标法测流精度时，可在浮标法使用的范围内使用。余此类推。

3.2.3 本条规定应根据测区的雨情、水情预报和所确定巡测方案，选择测流方法。

3.2.4 检测是对实行间测的水文站的水位流量关系线进行校验，以判断水位流量关系的偏离程度，检测的测流精度应有较高的要求，因此本条规定必须采用流速仪法测流。

4　流量资料分析整理与允许误差指标

4.1　一般规定

4.1.1　开展巡测、间测，流量测验就不再象以往驻站那样部署。因此，在实行巡测、间测之前，必须根据已有水文资料进行测次精简和布设以及定线允许误差的综合分析研究，确定实行巡测、间测的流量测验方案。由于根据已有水文资料经综合分析确定的各项定线允许误差指标，属于下限指标，为了协调本规范与整编规范之间的关系，所以规定“在进行已实行巡测的测区各水文站的流量资料整编时，其各项流量定线允许误差指标不得大于本章规定”。

4.1.3　我国对水位流量关系定线误差的表示方法，以往采用经验频率统计方法表示，现在本规范按照国际标准的表示方法，以概率论为基础，取用置信水平为95%的相对随机不确定度表示。对于水位流量关系线间的并线误差、偏离误差、时段总量误差和系统误差，考虑到分析资料的现状，则采用相对误差表示。

4.2　误差分析方法

4.2.1　本条规定的水位流量关系线分析处理方法，是针对将实行巡测的各水文站，在对其以往各年的水文资料已做整编的基础上，进行多年综合分析处理的特点，由编制组成员单位，通过大量的试点工作，并加以概括总结而提出的。

本条4.2.1.3款本着把水位流量关系尽可能按单一线处理的原则，因而规定可以从各类精度的水文站的实际出发，在可能达到精度范围内，根据不同的影响水位流量关系的因素，定成多条单一线，例如，受洪水涨落影响的水位流量关系，可分涨落水面

定成涨、落支单一线。受定期冲淤变化影响的可分时段定成多条单一线。关于过渡段时间的长短及过渡段的处理方法，可根据测站特性和受不同因素影响的线间水位流量关系变化的可能趋势，进行综合分析确定。

4.2.2 本规范根据按高、中、低水位级，对各类精度的水文站可能达到精度和需要精度之间的综合分析研究，为适应开展巡测的需要，流量资料的分析整理可分为：点对线的定线误差和各种时段总量误差两个层次，控制允许误差范围。所以本条 **4.2.2.4** 款把各种时段总量的误差规定为应进行分析的项目。

4.2.6 本条提到的分析简化的关系线，是指在水文站以往已整编的水位流量关系基础上，对其进行精简测次，单值化处理，分影响因素定线，历年综合定线或并线等定线处理后，重新定成的关系线。

4.3 允许误差指标

4.3.1 本条对各类精度的水文站的允许系统误差指标所做规定，是根据国家标准《河流流量测验规范》单次流量测验的系统误差确定的。

4.3.3 本条是对分两个层次控制允许误差范围进行定线推流的规定。复杂的关系曲线，可在某一定范围内定成单一线，这样便有多条单一线。每一单一线可按以上两个层次控制。**4.3.3.1** 款为第一层次，**4.3.3.2** 款为第二层次。凡能按第一层次控制的应按第一层次控制。

4.3.5 本条表 **4.3.5** 的低枯水期允许误差指标，即为巡测的低枯水水位流量关系的定线误差指标。当已知某类精度的水文站定单一线或合并定线前的低枯水总量 $W_{枯}$ 与年总量 $W_{年}$ 比值，其年总量相对误差符合本规范表 **4.3.3** 的规定时，按本条表 **4.3.5** 即可确定该站低枯水期的允许误差指标。本条表 **4.3.5** 是根据各类精度的水文站的大量水文资料，按测站水文特性和低、枯水径流的重要程度进行综合分析后，加以概括总结而成。

4.3.7 编制本规范各项允许误差指标的水文资料，多取自湿润地区，部分取自半干旱地区的水文站，故不能适用于受变动河床影响和干旱地区实行巡测的水文站。因此规定，可根据测站特性，采用符合本规范第 4.3.1 条规定的资料，参照本规范有关规定，予以分析研究确定。

4.3.8 流量实行间测，对水位流量关系线在年际间变化的稳定性要求较高。所以对高水水位级的关系曲线偏离允许误差，规定了较高的要求。

5　桥　上　测　流

5.1　一般规定

5.1.2.1　要求桥上测流河段水流较集中，且无回流、死水。因为如果测验河段发生分流、岔流，将增加流量测验工作的复杂性，尤其对回流、死水边界的确定，是随水位和洪水情势而变动的，且变动范围较大，易导致流量成果产生较大误差。

5.1.2.2　对水流流向与桥轴线的垂直线夹角的要求有两层涵义：首先，流向偏角过大，会导致较大的流量误差，当流向偏角在10°以内时引起的流量误差，一般认可在流量测验允许误差范围内。但当流向偏角达18°时，投影于测流断面垂向的流量测验误差已达5%，所以即使在很困难的特殊情况下，流向偏角也不宜超过18°。其次，桥前水流因阻水影响，水流结构极为复杂，为探求桥上测流方案的科学依据，曾在野外试验站及室内模拟试验进行了各种墩形、水流条件和各种测流方案的科学试验，表明当流向偏角较大时，水流壅水及紊动更为复杂，增加了流速、水深测量的困难。

5.1.3　本条是根据向交通部、铁道部有关部门及省交通厅的大量调查资料和有关设计规范、手册等文献，并收集了全国水文系统197个属于防汛重点河段的水文站附近，可用于桥上测流的桥梁的调查材料，进行综合概化而作出的规定。

5.1.4.1　要求桥面离河底最低点距离超过**20m**时，不宜布置桥上测流，这是根据目前桥测技术和设备条件，为了保证必要的测验精度和测验安全作出的最低限制。否则，因偏角引起的测深、测速误差将难以估计修正。但使用不接触水体仪器测速不受此限，例如电波流速仪。

5.1.5　由于桥测断面的水流受建筑物的影响，及桥上测流所采用的特定方式，使得桥测流量与天然河道常规方法测得的流量有出

入。试验资料证明两者存在一定的系统偏差，故规定桥上测流应经过率定检验方能投产使用。

5.1.5.1 对“新建桥上测流站当无条件进行率定检验时”的涵义，系因新建桥上测流站尚无成熟的率定检验方法，故可暂借用桥型、墩形、断面形状及水流条件等相似的桥上测流站的流量改正系数（K）。当通过实践探讨到可行的率定检验方法后，再进行本站流量系数的率定。

5.2 桥测河段勘察

5.2.1 确定勘察河段的范围，主要应考虑下列影响因素：

(1) 桥梁上游至壅水影响距离以外，下游至水流波动影响消失，恢复天然河道正常水面线状态后一定的距离。

(2) 上、下游的碍水建筑或地貌足以影响桥测断面水流的河段。

(3) 临时性采用比降—面积法、浮标或其他测流方法所必须具备的河段长度。

5.2.6 本条规定的内容应该向当地桥梁主管部门仔细调查，并商得该主管部门同意进行桥上测流后，方可规划部署桥上测流措施，以保障流量测验工作的安全和正常进行。在同交通部门商妥后，最好形成书面意见，以免因时间久远，人事变迁而发生异议，影响测验工作开展。

5.3 断面布设

5.3.1 本条对桥测断面水尺当其不能布设在测流断面上时，要求通过试验比较确定适宜的水尺断面位置，是因为受桥前壅水，激浪的影响，水位与断面面积、水位与流量等关系较正常情况复杂，当受地形条件限制，或其他特殊原因，不能在测流断面上布设水尺时，宜自桥前附近至上游壅水范围外，选择数处合适的断面设立水尺，同步观测水位，经过试验资料分析比较，选择水位代表性较好、水位与流量关系较为稳定合理者作为测流断面水尺。

5.3.2 本条规定桥上测流断面宜选在墩上游 2～5m 处布设，是根据多处野外试验站多年试验研究和室内模型试验得到的一致认识。其目的是使桥上测流站的断面平均流速在 1m/s 以上时的流量测验能达到必要的精度。至于在 2～5m 范围内如何具体确定测流断面位置，则需要根据桥墩类型、桥梁孔数、流量改正系数等因素的影响作用，及桥测设备条件等综合分析确定。

关于压缩比，它反映了桥梁孔数（包括桥墩类型）的影响，根据国内外铁道、交通部门的研究，它对桥梁上游段的壅水、压缩段的水流结构和建筑物上、下游的冲刷等都有一定的影响。5.3.2.1 引用的式（5.3.2-1）是一种简化形式，因为这里只是用它作为影响因素的分析指标，无需选用某些桥梁设计中的繁琐公式。式中的 B 为资料获取方便起见，规定采用桥梁设计洪水位的水面宽度，未细计及高洪水位变幅范围内的变动影响。

5.3.3 桥梁的设计洪水标准是根据公路等级、桥跨大小而定，故当建站初期，调查到的历史洪水高于桥梁设计洪水，或建站及实际发生的洪水超过桥梁设计高程，或高洪水时的流速超出桥测设备能力等，无论可能出现哪一种情况，均应事先布设好比降断面及水位观测设备，作好比降—面积法测洪的准备。

5.4 测流方案布置

5.4.1 河床不稳定的断面，每次测流都用实测水道断面，才能保证流量测验精度。但遇洪水涨、落特别迅猛，或暴风骤雨的恶劣天气下夜间出现洪峰等特殊水情时，测深有困难，或在这种情况下，因测深延长测流历时，反致降低相应瞬时流量的精度，则可在测流后水情较稳定的时期补测水道断面。

5.4.2～5.4.3 根据国内外关于桥下及其附近的水流的试验研究，表明水流结构极其复杂，其流速分布不同于天然河道水流，因此测流方案的布置不能照搬常规测流的规定。这里是根据国内大量野外及室内模型试验成果，综合分析所得规律而作的规定。如在天然河道里用 0.6 水深处一点法测速，可视作垂线平均流速，误

差在允许范围内。但桥上测流时，用0.6水深处一点法测速代替垂线平均流速，将会引入较大的误差。采用其他一点法测速时，0.2水深处一点法的垂线平均流速系数的标准差较水面一点法为小。从测速精度和测速方便综合考虑本规范规定采用0.2水深处一点法测速。

5.4.4 本条所提“稀遇洪水”是泛指其重现期约为数十年或上百年的大洪水。此种洪水峰量大、流速高，易使河势、河床发生重大变化，故要求发生稀遇洪水后，河势、断面有重大变化时对原测流方案重新审查研究。

5.5 桥上测流主要设备配置

5.5.3 桥上测流是一种新近成熟起来的方法，无论在方法上或技术设备上都有待继续探索和完善。既要试验研究新技术、新仪器的应用，又要强调坚持严肃的科学态度，保证测验的必要精度，所以本条规定对新技术、新仪器一定要经过实地比测试验，精度符合要求后，方可正式采用。

5.6 流量计算

5.6.6 表**5.6.6**的编制是以野外桥测试验和室内桥测模型试验的中、低水试验资料为基础，并根据室内桥测模型试验的高水试验资料（因为野外试验站没有收集到高水的试验资料），对 K 值变化趋势，进行综合分析确定表内的 K 值变化范围。因此，应用表5.6.6时应明确：

(1) 本表的适用范围是中、低水有比测试验资料，高水（相当断面平均流速2m/s以上）缺乏比测试验资料。

(2) 按照表内 K 值范围，结合本站中、低水水位流量关系的变化趋势，分析选定本站采用的 K 值。

5.7 桥测精度要求与误差控制

5.7.3 为确定桥测断面的测速垂线布设位置，规定在建站初期选

取典型桥孔，加密布置测速垂线。这里的“典型桥孔”是指当桥位与水流成正交时，选取中泓桥孔和近岸边桥孔。如果桥位与水流成斜交，还应考虑因斜交造成桥孔水流差异的影响，其他特殊情况下的重大影响因素，均应加以考虑，最后综合各项因素选取典型桥孔。

本规范规定当桥梁的孔数较少时，测流的测速垂线数可每孔布设2～3条，但测速垂线的布设位置要由加密测速垂线后优化“组合”分析确定。因此，对典型桥孔布设测速垂线的加密数，可根据桥孔单跨宽度及流速横向分布的不均匀程度综合考虑。一般每孔可布设测速垂线9～13条。

6　泥　沙　测　验

6.1　一般规定

6.1.1　河流泥沙测验任务，应包括悬移质、推移质、床沙及各类泥沙的颗粒级配测验。由于悬移质泥沙通常是河流泥沙的主要部分，凡国家基本泥沙站，都必须进行悬移质泥沙测验。因此，在本规范中，主要是依据国家标准《河流悬移质泥沙测验规范》作一些必要的补充性规定。对于推移质、床沙及泥沙颗粒级配测验，只原则提出如何确定测验任务，其他应按有关行业标准的规定进行测验，未作补充性规定。本条规定泥沙巡测，也具有河流泥沙测验的完整概念，不能理解为仅仅是悬移质泥沙测验。

6.1.2　由于悬移质泥沙测验与流量测验有密切联系，在巡测条件下，悬移质泥沙测验的方案，需要尽可能的与流量测验方案协调一致，因此本条规定“应根据测站条件和流量测验方案”来选择悬移质泥沙测验方式。

6.1.4　本条规定的理由有二：第一，流量间测是经过资料分析论证确定的，不应受悬移质输沙率测验制约而不能实行流量间测；第二，凡能够实行流量间测的站，其测站控制条件及河床是较稳定的，因而悬移质泥沙横向分布及经资料分析确定的单断沙关系，一般比较稳定。历年综合的单断沙关系线较稳定，具有与流量测验实行同步间测的条件。

6.1.5　鉴于改进和利用流量、输沙率关系法，是能否实行泥沙巡测的关键技术问题。在一般河流洪水期的流量、输沙率关系，由于与降水、下垫面条件及季节性、洪水来源区等因素有关而复杂多变，如不经资料分析研究，将主要影响因素考虑进去，建立较稳定的经验关系，就不能有效地减少输沙率测次。

6.1.6　本条规定的各种关系曲线法定线允许误差指标，主要参照

现行有关标准中关于单断沙关系的曲线定线允许误差并按随机误差符合正态分布转换而来。对一类站稍严，对二、三类站适当放宽。

6.2 非汛期悬移质测验

6.2.2 本条规定，系根据我国部分测站在非汛期已实行定期巡测流量和泥沙，并用过程线法整编资料的多年实践经验制定的。

6.2.3 由于非汛期，一般河流的悬移质泥沙主要来自河床补给，流量输沙率关系比较稳定。而采用水位流量关系推流，是采用流量输沙率关系法的前提条件。

6.2.4 本条对巡测结合的泥沙站采用精简后的测次分布和新的资料整编方法求得的整编成果，与未精简测次的整编成果比较，非汛期输沙量的允许相对误差的指标有二：一是不超过多年平均年输沙量的3.0%，与本规范第6.2.1条关于停测泥沙的允许相对误差指标相一致；二是，与同年非汛期输沙量比较，其允许相对误差，按表6.2.4的规定，根据非汛期输沙量占当年输沙量百分数来确定。当占年输沙量百分数在10%～20%之间时，其允许相对误差可按线性内插确定。

6.3 汛期悬移质测验

6.3.1 本条规定了流量已实行巡测的有人值守站，其悬移质测验在不同条件下可供选择的几种方法。首先，如果经过资料分析，采用改进后的流量输沙率关系线法整编资料能满足精度要求时，以采用流量输沙率关系线法为最简单，测次最少，此时可不测单沙，输沙率测验只在施测流量时结合进行。其次，可选择单断沙关系线法整编资料。留守的测站人员，须进行单样含沙量测验，当发生含沙量有较大变化时，用全断面混合法增加输沙率测次。再次，具有良好的缆道测沙设备的站，当采用适合本站条件的全断面混合法进行输沙率测验，与单样含沙量测验所需测验历时相差不多时，可选用断沙过程线法整编资料。这时，只用全断面混

合法直接测量断沙，不测单沙。

6.3.2 在汛期，流量已实行巡测而又无人值守的站，输沙率测验只有与流量测验结合进行。如无可靠的测沙自记或自动取样仪器设备，只有采用流量输沙率关系线法整编资料。因此，必须进行资料分析，研究和提高流量输沙率关系线法的精度。

6.4 悬移质测验仪器和方法

6.4.2 本条规定可根据河流水沙特性、精度要求和测站条件等实际情况来选用自动测沙仪器。

6.4.2.1 为了自动采集三类站的洪水涨坡过程水样，可采用一组取样瓶，取样瓶的构造见图6.4.2.1。在洪水前，将各个取样瓶分级牢固地安装在木桩或桥墩上，使其进水管嘴正对上游，测定各取样瓶进水管高程。当河水上升到进水管嘴高度时，水样开始进入管内。当水面升高到 C 点时，水便漫过虹吸管顶开始虹吸，并在 AB 水头的压力下向瓶内灌水一直到瓶内水面到 F 处为止，同时迫使排气管内的水面上升到 W 高度处。当河水上涨到 D 时，空气被阻挡在排气管内，只要管内保留有足够的空气，水就不能进入瓶内与水样进行交换。但当取样瓶的淹没深度继续增加时，瓶内空气被压缩，有少量额外的水样进入瓶内，从而可在预定的水位自动采集水样。但该仪器成果准确性较人工取样低，且不能采集洪水落坡的水样。因此，本款规定洪水落坡的含沙量变化过程，可根据资料分析建立的经验关系确定。

6.4.2.2 自动抽水式采样器的种类繁多，比较简单的泵式采样器，是由一个小型水泵和一根带有进水管嘴的软管组成。进水管嘴固定在铅鱼上，以调整取样位置。抽水式采样器要经常调整水泵的负压使其进水管嘴的流速与天然流速一致。抽水式采样器结构组成如图6.4.2.2。

6.4.2.3 自记式的现场测沙仪，主要有：（1）同位素测沙仪；(2）振动式测沙仪；(3）超声波测沙仪；(4）光电浑浊度测沙仪等。这些设备必须用积时式采样器进行率定。

6.4.3 本条规定实行巡测的泥沙站，其垂线取样方法，一般以采用0.2水深和0.8水深两点等取样历时的垂线混合法为最简单，系统误差一般较小。如无积时式采样器，用横式采样器取0.2水深和0.8水深两点法时，需要同时施测流速。如果采用按容积比例取样混合时，应经试验分析确定。

水深大于1.0m时，二、三类站可采用积深法。由于高含沙水流时，含沙量垂线分布均匀，故垂线取样方法，不作限制。

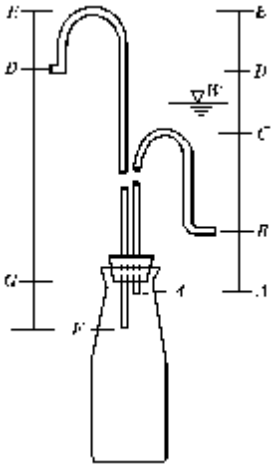


图6.4.2.1 取样瓶构造示意

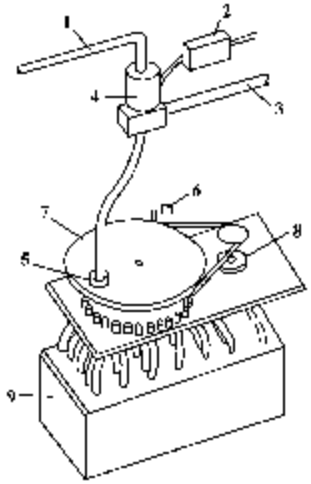


图6.4.2.2 抽水式采样器结构

1—进口；2—计时器；3—上水；4—分水器；5—集水杯；6—限位开关；7—旋转盘；8—主动机械；9—样瓶箱

7　水　文　调　查

7.1　一般规定

7.1.1　本条依据水文巡测的优势和特点，克服以往定位观测收集水文资料的局限性，又考虑我国近期水文巡测的承受能力，规定在实行巡测后，应积极创造条件，开展四种类型的水文调查任务。

第一类调查任务强调水文站在设站初期，应对流域面上的基本情况进行全面调查后，以后各年作必要的补充调查。第二类调查任务中提及的当年未测到的大洪水，一般系指水文站未测到的实测系列中大洪水。鉴于新中国成立后在全国范围内已广泛开展了历史洪水调查，全国各水文站基本上已积累了历史洪水调查成果，故本条只规定新设水文站应开展历史洪水调查。第三类调查任务系指受水工程中等以上程度影响且测站仍保留时才开展水量调查。受水工程影响程度判别指标详见行业标准《水文站网规范技术导则》SL34—92。第四类调查任务属有偿服务或科技咨询项目。

7.1.2　本条统一规定了水文调查的两种基本形式，第一种调查形式为设立辅助站开展观测，在水量调查中设立辅助站的标准，应按照调查区内具有下列情况之一者设立：①未设立基本站或专用站的大型水库、大型引水工程；②单一中小型水库集水面积与调查区集水面积之比大于10%；③单一中小型引水工程枯水年年引水量与枯水年河川年径流量之比大于5%；④单一跨流域引水工程枯水年年引水量与枯水年河川年径流量之比大于3%。

第二种调查形式为设立调查点开展面上水文调查。

7.1.3　由于辅助站是水文站的补充，普遍采用巡测方式，且辅助站数量大，根据山东、江苏等省辅助站多年实践经验，对其单次流量测验精度、流量整编定线允许误差指标和测次要求等作了统

一规定。

7.1.4 水文调查资料，不确定性较大，其可靠程度以按确定调查资料依据之客观条件，分为可靠，较可靠和供参考三级评定为宜。

7.1.5 本条对那些调查资料宜纳入水文数据库的规定，系根据调查资料属于观测资料及调查资料的重要性而做出的。

7.2 调查要求

7.2.1 对流域内自然地理及人类活动影响等基本情况应有全面的了解，并分析水文站水文要素变化规律及其成因。

7.2.2 水量调查为水文站径流观测的补充。考虑河川径流还原计算和流域水量平衡分析的需要，水量调查统一规定按分项水量进行调查，影响河川径流的诸分项水量可按有关行业标准的规定。对于占总水量比重较大的主要分项水量，宜设立辅助站观测分项水量，对于占总水量比重不大的次要分项水量可通过面上调查进行估算或免于调查。

本条规定的水量调查总体精度要求，系根据我国长期观测实践经验。

7.2.3 本条依据对暴雨和洪水基本特征值的要求，并考虑我国近期水文勘测队的承受能力，规定了暴雨和洪水的调查内容。

7.2.4 专项水文水资源调查是水文开展有偿服务或科技咨询的重要途径，专项水文水资源调查的技术要求，可执行有关国家和行业标准，或与生产单位商定。