SL

中华人民共和国行业标准

P　　SL 34—92

水文站网规划技术导则

Technical Regulations for Hydrologic Network Design

1992—05—16 发布　　1992—07—01 实施

中华人民共和国水利部　发布

中华人民共和国行业标准

水文站网规划技术导则

SL34—92

主编部门:水 利 部 水 文 司
批准部门:中华人民共和国水利部

中华人民共和国水利部

关于发布 SL 34—92 《水文站网规划技术导则》的通知

水文[1992]5 号

各流域机构,各省、自治区、直辖市水利(水电)厅(局),部属勘测设计院:

根据部水利水电技术标准制修订计划的安排,由水文司主编的《水文站网规划技术导则》,经审定批准为水利行业标准,其标准代号为:SL 34—92。该标准自 1992 年 7 月 1 日起实施。

本标准在实施中望各有关单位认真总结经验,如有问题随时函告水文司并由水文司负责管理和解释。

本标准由水利电力出版社出版发行。

1992 年 5 月 16 日

目　　次

第一章　总　则……（4）
第二章　基本规定……（4）
　第一节　水文测站……（4）
　第二节　水文站网……（4）
　第三节　水文站网的规划与调整……（5）
第三章　水文分区……（5）
第四章　流量站网规划……（6）
　第一节　一般规定……（6）
　第二节　大河控制站……（6）
　第三节　区域代表站……（7）
　第四节　小河站……（8）
　第五节　平原区水文站……（8）
　第六节　水库水文站……（9）
　第七节　设站年限 ……（10）
第五章　雨量、水面蒸发站网规划……（10）
　第一节　雨量站网 ……（10）
　第二节　水面蒸发站网 ……（11）
第六章　水质站网规划 ……（12）
第七章　地下水井网规划 ……（12）
第八章　其他项目站网规划 ……（13）
　第一节　泥沙站网 ……（13）
　第二节　水位站网 ……（14）
　第三节　实验站 ……（14）
第九章　站网调整 ……（14）
　第一节　受水工程影响的流量站网调整 ……（14）
　第二节　雨量站网调整 ……（15）
　第三节　水面蒸发站网调整 ……（16）
　第四节　泥沙站网调整 ……（16）
　第五节　水质站网和地下水井网的调整 ……（16）

第一章 总 则

1.0.1 为使水文站网规划和调整工作系统化、规范化,促使各类站网更好地协调运行和发展,特制订本导则。

1.0.2 本导则适用于各省、自治区、直辖市、流域机构水文部门有关基本水文站网的规划和调整工作。

1.0.3 各类水文站网的总体规划每十年进行一次,站网的调整工作可随着国民经济的发展和需要确定。

1.0.4 水文站网的规划与调整除执行本导则外,尚需执行国家有关水文方面的方针政策及规程规范。

第二章 基本规定

第一节 水文测站

2.1.1 水文测站是在河流上或流域内设立的,按一定技术标准经常收集和提供水文要素的各种水文观测现场的总称。按目的和作用分为基本站、实验站、专用站和辅助站。

一、基本站是为综合需要的公用目的,经统一规划而设立的水文测站。基本站应保持相对稳定,在规定的时期内连续进行观测,收集的资料应刊入水文年鉴或存入数据库。

二、实验站是为深入研究某些专门问题而设立的一个或一组水文测组,实验站也可兼作基本站。

三、专用站是为特定目的而设立的水文测站,不具备或不完全具备基本站的特点。

四、辅助站是为帮助某些基本站正确控制水文情势变化而设立的一个或一组站点。辅助站是基本站的补充,弥补基本站观测资料的不足。计算站网密度时,辅助站不参加统计。

2.1.2 基本水文站按观测项目可分为流量站、水位站、泥沙站、雨量站、水面蒸发站、水质站、地下水观测井。流量站(通常称作水文站)均应观测水位,有的还兼测泥沙、降水量、水面蒸发量与水质等;水位站也可兼测降水量、水面蒸发量。这些兼测的项目,在站网规划和计算布站密度时,可按独立的水文测站参加统计;在站网管理和刊布年鉴时,则按观测项目对待。

2.1.3 基准站是为监测长周期气候演变引起的水文效应和分析人为活动对水文情势的影响的基本水文站,要设立在自然地理景观长期保持相对稳定的流域内,必须配备较好的仪器设备,坚持长久观测。一般在符合要求的现有测站中选择。

第二节 水文站网

2.2.1 水文站网是在一定地区,按一定原则,用适当数量的各类水文测站构成的水文资料收集系统。由基本站组成的水文站网,是基本水文站网。

2.2.2 把收集某一项水文资料的水文测站组合在一起,则构成该项目的站网,如流量站网、水位站网、泥沙站网、雨量站网、水面蒸发站网、水质站网、地下观测井网等。

2.2.3 以满足水资源评价和开发利用的最低要求,由起码数量的水文测站组成的水文站网,是容许最稀站网。

首先应建成容许最稀站网,然后,根据需要与可能,逐步发展并优化站网。力求在适应于当地经济发展水平的投入条件下,使站网的整体功能最强。

2.2.4 水文站网密度,可以用“现实密度”与“可用密度”这两种指标来衡量。前者指单位面积上正在运行的站数,后者则包括虽停止观测,但已取得有代表性的资料或可以延长系列的站数。站网密度通常是指现实密度。

第三节 水文站网的规划与调整

2.3.1 为制定一个地区(或流域)水文测站总体布局而进行的水文站网规划,其基本内容有:

一、进行水文分区。

二、确定站网密度。

三、选定布站位置。

四、拟定设站年限。

五、各类站网的协调配套。

六、编制经费预算,制定实施方案。

2.3.2 水文站网规划的主要原则是根据需要和可能,着眼于依靠站网的结构,发挥站网的整体功能,提高站网产出的社会效益和经济效益。

2.3.3 制定水文站网规划或调整方案应根据具体情况,采用不同的方法,相互比较和综合论证;同时,要保持水文站网的相对稳定。

2.3.4 水文站网的调整,是水文站网管理工作的主要内容之一。水文站网的管理部门,应当在使用水文资料解决生产、科研问题的实践中,在经济水平、科学技术、测验手段日益提高和对水文规律不断加深认识的过程中,定期地或适时地分析检验站网存在的问题,进行站网调整。

分析检验站网存在的问题,主要包括:

一、测站位置是否合适。

二、测验河段是否满足要求。

三、水账是否能算清。

四、测站间配套是否齐全。

第三章 水文分区

3.0.1 根据地区的气候、水文特征和自然地理条件,所划分成的不同水文区域即水文分区。不同的水文要素如降水、水面蒸发、流量、泥沙可有不同的水文分区。通常的水文分区主要是指为在面上布设区域代表站,以满足内插径流特征值为目的的区划。

3.0.2 在水文站网的初建阶段,可根据气候与下垫面条件的相似和差异,进行分区。高大的山脊,山地到平原的转折,湖泊、沼泽、水网、荒漠的边缘,地质、土壤、植被、地貌形态等发生显著变化的地点,常可作为分区的边界。

3.0.3 当具有一定数量测站和一定实测年限的水文资料时,应以内插水文要素某一精度指标为依据确定水文分区。

3.0.4 当实测资料不足以用某一精度指标确定水文分区时,可以用部分水文要素和气候因素的相似性进行综合性水文分区,包括采用主成份聚类分析方法和其他水文水利部门的分区成果。如水利区划,水资源评价分区,暴雨洪水参数图集的分区等作为站网规划的水文分区。

3.0.5 当水文站网密度超过容许最稀站网且实测年限超过 15 年时,应以内插水文要素某一精度指标为依据确定水文分区。

3.0.6 分区时应注意:

一、选定作分区分析的水文资料,应不受人为活动的显著影响,否则必须进行还原处理。

二、分区应适当考虑河系的完整性,避免作局部零碎分割,造成布站困难。

三、分区应和站网密度分析相配合。

四、要注意地区水文特点、自然地理条件和水资源开发利用情况。

第四章 流量站网规划

第一节 一般规定

4.1.1 按规划设立的流量站网，必须达到以下要求：

一、按规定的精度标准和技术要求，收集设站地点的基本水文资料。

二、为防汛提供实时水情资料。

三、插补延长网内短系列资料。

四、利用空间内插或资料移用技术，在网内任何地点，能为环境保护，水资源的调查评价、开发和利用，水工程的规划、设计和施工，科学研究及其他公共需要，提供基本数据。

五、满足其他项目站网定量计算的需要。

4.1.2 流量站按水体的类型，可分为河道站、水库站、湖泊站、潮流量站。河道站是设立在天然或人工河道(或渠道)上的流量站。天然河道上的流量站根据控制面积大小及作用，区分为大河控制站、区域代表站和小河站。

一、控制面积为 3000～5000 km^2 以上大河干流上的流量站，为大河控制站。

二、干旱区在 300～500 km^2 以下，湿润区在 100～200 km^2 以下的小河流上设立的流量站，称为小河站。

三、其余的天然河道上的流量站，称为区域代表站。

4.1.3 水文站网建设初期或在布站密度十分不足的地区，可参照世界气象组织编写的水文实践指南第一卷中有关容许最稀站网的要求确定站数：

一、温带、内陆和热带的平原区(湿润平原区)，每站控制面积为 1000～2500 km^2；困难条件下的暂时标准，可放宽到每站面积为 3000～10000 km^2。

二、温带、内陆和热带的山区(湿润山区)，每站面积为 300～1000 km^2；困难条件下的暂时标准，可放宽到每站面积为 1000～5000 km^2；极困难条件下，每站面积可扩展到 10000 km^2；在降雨很不均匀，有很密河网的山丘小岛屿，每站控制面积为 140～300 km^2。

三、干旱区和边远地区(不包括大沙漠)，考虑需要与可能，每站面积可取 5000～20000 km^2。

第二节 大河控制站

4.2.1 大河干流流量站的布站数目，按以下要求确定：

一、任何两相邻测站之间，正常年径流或相当于防汛标准的洪峰流量递变率？，以不小于 10 %～15 %来估计布站数目的上限。河流上游条件困难的地区，递变率可增大到 100 %～200 %。

二、在干流沿线的任何地点，以内插年径流或相当于防汛标准洪峰流量的误差不超过 5 %～10 %来估计布站数目的下限。条件困难的地区，内插允许误差，可放宽到 15 %。

三、根据需要与可能，在上下限之间，选定布站数目。

4.2.2 大河干流流量站位置的确定，应综合考虑以下因素：

一、任何相邻测站之间的流量特征值应保持适当的递变率，缺乏水文资料的地区也可以采用流

？ 设 Q_i 和 Q_{i+1} 分别为上、下游两相邻测站的某种水文特征值，则比值 $(Q_{i+1}-Q_i)/Q_i$。称为递变率(下同)。

域面积递变率代替。

二、满足重要城镇和重要经济区的防洪,水资源调查评价、开发利用及水工程规划、设计、施工的需要。

三、出入国境处和入海处,并适当考虑省(市、区)的交界处。

四、大支流的入汇处及大型湖泊、水库的调蓄的需要。

五、测验通信和交通、生活条件。

第三节 区域代表站

4.3.1 布设区域代表站的目的在于控制流量特征值的空间分布,通过径流资料的移用技术,提供分区内其他河流流量特征值或流量过程。水文分区是区域代表站网规划的基础工作。

分区方法可用新安江(四)流域模型、暴雨洪水产汇流参数分析等水文模型分区法和主成份聚类分析法、多元回归法等相关统计法。

应充分利用现有测站的主要水文特征资料对水文分区的合理性进行分析,检验的允许相对误差为:正常年径流深±5 %,年径流±10 %,月径流、洪量、洪峰流量±20 %。检验的合格率至少为70 %。

4.3.2 用水文流域模型法进行水文分区的地区,可用分区、分级法决定站数。其规划主要步骤如下:

一、根据模型的主要参数与相应下垫面特征指标的相关关系,一般为流域蒸发参数与流域平均高程、地表水比重参数与流域植被率、枯季径流过程参数与地质指标、洪水过程计算参数与流域几何特征值等相关关系,将下垫面特征指标进行定量分级,一般面积级可分为3～6个级差。其它下垫面特征值指标,不少于3个级差。每个级差要设1～2个代表站。

二、根据区域相关统计分析,确定允许空白范围。经济发达区,站网宜密一些,反之,可稀一些。空白区一般应不超过3500～5000 km^2。

三、大于1000 km^2的区域代表流域下垫面组合复杂,其产、汇流计算一般要分块进行。分级的依据可和河道汇流特征相结合,应用马司京根法参数与流量演算河段数相关关系等。

四、根据分级要求及规划区的下垫面实际情况,用筛选法等进行优选。

4.3.3 用统计法或聚类分析法进行水文分区的地区,可采用卡拉谢夫法、递变率—内插法等方法确定布站数目的上限与下限。综合考虑需要与可能在上下限之间决定每个分区的站数。

决定站网密度下限的年径流特征值内插允许相对误差采用±5 %～10 %。决定密度上限的年径流特征值递变率采用10 %～15 %。

4.3.4 对于分析计算较困难的地区,在水文分区内,可按流域面积进行分级,一般情况下,分为4～7级,每级设1～2个代表站。

4.3.5 选择布设代表站的河流和河段,应符合以下要求:

一、有较好代表性和测验条件。

二、能控制径流等值线明显的转折与走向,尽量不遗漏等值线的高、低中心。

三、控制面积内的水工程措施少。

四、无过大的空白地区。

五、综合考虑防汛,水工程规划、设计、管理运用等需要。

六、尽量照顾交通和生活条件。

第四节 小河站

4.4.1 布设小河站网的主要目的在于收集小面积暴雨洪水资料,探索产汇流参数在地区上和随下

垫面变化的规律，少数位置适中，地表、地下分水岭重叠较好的小河站可以发挥区域代表站作用。

小流域下垫面特征单一性突出，宜用分区、分类、分级布站。

4.4.2 小河站的分区，一般根据已有小河站资料分析确定或根据气候分区，可以不受行政区划限制。

4.4.3 小河站分类的下垫面定量指标可用植被率（一般用成片森林率）、地质特性指标（一般用基岩面积比）、土壤特性，以及石山所占面积比等。

分类数目根据产流参数分析确定。

4.4.4 在各类中，以流域面积进行分级，各分级的变幅范围（km^2）一般为：湿润区，＜10、10～20、20～50、50～100、100～200 共 5 级；干旱区，＜50、50～100、100～200、200～300、300～500 共 5 级。其中小于 10 km^2 及小于 50 km^2 分别属湿润区和干旱区的特小流域。其设站数由各地视具体情况自己确定。

4.4.5 暴雨洪水分析的产流计算，可用新安江（二）流域模型、降雨径流相关图等；次洪地下水量扣除计算可用蓄满产流稳定入渗计算公式、变质量入渗公式扣渗法等；汇流计算方法有推理过程线法、瞬时单位线法及推理公式等。

4.4.6 一个省（区）至少有一套分类、分级小河站网。对于本省（区）中某些范围不大且对国民经济影响较小的下垫面类别，可与邻省（区）协作按面积级差共同布设一套。

4.4.7 小河站址的选择应符合下列要求：

一、代表性和测验条件较好。

二、水工程影响小。

三、面上分布均匀。

四、按面积级进行分级布站时，要兼顾到坡降和地势高程的代表性。

五、尽量照顾交通和生活条件。

第五节 平原区水文站

4.5.1 平原区水文站网的布设应按水量平衡和区域代表相结合的原则进行。

4.5.2 平原区的水文测验对象应是水平衡区，水平衡区可分成大区、小区和代表片三级。

一、大区：在统一规划下进行水利治理、水资源统一调度使用的区域。

二、小区：在大区中按土壤、植被和水利条件来划分的区域。

三、代表片：由周界线封闭而成的一个面积较小的水平衡区，其产、汇流特性可被一个或几个小区移用。

在北方，可按水资源供需平衡区作为水量平衡大区。大区面积过大者可划分为若干中区或小区，均以能算清水量进行三水转化分析研究为依据。

对于某些进（出）口门很多且观测困难的水平衡区，可在控制线、区界线上只布置单向（进或出）观测点（包括辅助站），通过移用邻区产、汇流参数，或在区内设代表片探求有关参数，然后采用测算结合途径实现水量平衡计算。

4.5.3 水平衡区的周界线，可按水平衡范围大小分成大区控制线（简称控制线）、小区区界线（简称区界线）、代表片封闭线（简称封闭线）三种。

周界线设置主要技术要求：

一、路线的走向为沿水平衡区的周界形成封闭的外包线。

二、不同种类的周界线尽可能综合布设。

三、路线的走向充分结合原有的基本水文站，充分考虑公路、桥、涵、堰、闸、泵站等建筑物设施，

以及选择进(出)口门最少的路线。

4.5.4 代表片的选择应符合以下要求：

一、代表片的地形、土壤、植被、水利设施等在水平衡区内要有代表性。

二、代表片内尽量避免有湖荡等大水体，封闭线不要切割大的河(渠)道。代表片面积，一般外来水量较小时，可为 300～500 km^2；封闭条件差，外来水量较大时，可扩大到 1000 km^2 左右。

三、代表片内应考虑设立配套的水位、雨量和水面蒸发站。

4.5.5 根据具体情况，在周界线上设立基本站和辅助站。对水平衡区的进(出)水量起控制作用的观测点作为基本站。一条周界线上可在主要河道口门上布设若干个基本站，它们的总进(出)水控制量约占全水平衡区进(出)水量的 50 %～70 %。

在一些进(出)水量较小的口门上设置仅对基本站网起配合作用的辅助站。辅助站可以利用已建的堰、闸、抽水站等，也可以借助于辅助站与基本站相关关系来简化测流。

4.5.6 水平衡区内的基本水位站网应满足控制区内等水位线变化及估算河网蓄水变化。

4.5.7 在平原坡水区，水文分区内的布站数确定办法为：对河渠网密度及机井密度进行分类，按流域面积进行分级，按分类分级方法布设代表片，还要考虑到面上的分布均匀性及代表的综合性。

4.5.8 北方平原区在应用上述原则进行站网规划时，应考虑产、汇流立体性明显的特点，重视地下水井网的配套。

在被选定的研究三水(降水、地表水、地下水)转化关系的代表片或小区内，要布设配套的土壤含水量、灌溉回归水量等观测点网。

第六节 水库水文站

4.6.1 总库容大于等于 10 亿 m^3 的已建或规划中的大(1)型水库均应设立基本水文站。总库容大于等于 1 亿 m^3 的水库是否设立基本水文站，可由省(自治区、直辖市)或流域水利领导部门确定。

4.6.2 在布设河道区域代表站有困难且站网密度不足的水文分区内，应选择符合条件的水库水文站作为区域代表站。所选择的水库，坝址控制集水面积，湿润地区要求大于 200 km^2，干旱地区要求大于 500 km^2。

4.6.3 作为区域代表站的水库水文站，所提供的洪水流量过程、次洪水总量和月、年径流资料，应能具有或可还原成代表河道站的资料。要求选择在入库洪峰变形小，库内坝前水位代表性好，库面比和库形系数小的水库上。具体可参照下列条件选择：

一、选择库形系数小的水库，一般库面为湖泊形，库区周边规则，对于库面形状不规则的水库，要求：

$$\Omega/\sqrt{f} \leqslant 10 \sim 15$$

式中，$\Omega/\sqrt{f}$ 为库形系数；Ω 和 f 分别为正常高水位时，水库边线的长度(km)和水库水面面积(km^2)。

二、选择库面比小的水库，要求：

$$f/F \leqslant 3.0\ \%$$

式中，f/F 为库面比；F 为水库集水面积(km^2)。

三、水库流域内，要求水工程的影响小。

四、水库区地质条件和大坝施工质量较好，没有严重的漏水现象。

五、库容曲线比较稳定，泥沙淤积量较小，年淤积量不大于兴利库容 2 %～3 %。

第七节 设站年限

4.7.1 流量站按观测年限,分为短期站和长期站。长期站应系统收集长系列样本,探索水文要素在时间上的变化规律。短期站能依靠与邻近长期站同步系列间的相关关系,或者依靠与长系列资料建立转换模型,展延自身的系列。应通过有计划地转移短期站的位置,逐步提高站网密度,实现对基本水文要素在时间和空间上的全面控制。

4.7.2 决定测站是否撤销,应审查它对站网整体功能的影响,要分析自身的资料系列是否达到要求,要顾及其它观测项目的需要。如流量站必须考虑计算泥沙、水质等输移量的需要;配套雨量站、蒸发站必须与相应的流量站并行观测等。

4.7.3 大河控制站,集水面积在 1000 km^2 以上的区域代表站,大(1)型水库的基本站,基准站,除个别达不到设站目的者,都必须列为长期站。有重要作用的小河站和集水面积在 1000 km^2 以下的区域代表站,也可列入长期站。

4.7.4 集水面积在 1000 km^2 以下的区域代表站,若没有拍报水情任务而又达到了下列全部要求,可以撤站或转移到其它需要设站的地点进行观测。

一、已测得 30～50 年一遇及以下各级洪水的系统资料,求得了稳定的产流、汇流参数。

二、用统计检验方法确定设站年限,其多年平均值的抽样误差不超过±10 %～15 %;保证率不低于 70 %。

三、撤站后如出现较大"空白"区,则应有其它转移设站的替代方案。

4.7.5 用统计检验方法确定短期站的设站年限,可借用邻近长期站的资料系列进行估计。

4.7.6 没有水情任务、单纯为收集暴雨洪水资料的小河站,在已测得 10～20 年一遇及以下各级洪水资料,并求得了比较稳定的产流、汇流参数,可以停测或转移设站位置。

4.7.7 凡未达到容许最稀站网密度的地区,除有特殊原因外,一般不宜撤销已有测站,如必须撤销时,可调整到新的站址观测。

第五章 雨量、水面蒸发站网规划

第一节 雨量站网

5.1.1 雨量站分为面雨量站和配套雨量站。其中:

一、面雨量站,应能控制月年降水量和暴雨特征值在大范围内的分布规律,要求长期稳定。

二、配套雨量站,应与小河站及区域代表站进行同步的配套观测,控制暴雨的时空变化,求得足够精度的面平均雨量值,以探索降水量与径流之间的转化规律,与面雨量站相比,要求有较高的布站密度,并配备自记仪器,详细记载降雨过程。

5.1.2 雨量站网的布设密度,应根据现有资料条件,选择适宜的方法,分析论证:

一、在有足够稠密站网试验资料的地区,可用抽站法进行分析。

二、在具有一般站网密度的地区,可用平均相关系数法、最小损失法、锥体法、流域水文模型法等进行分析。

5.1.3 分析雨量站网密度涉及的各种指标,可根据本地区的资料条件、生活条件、设站目的,按表 5.1.3 所规定的取值范围,合理选定。

表 5.1.3 雨量站网密度分析指标选用表

项目	$(1-\alpha)$ (%)	e	Δx_0 (mm)	x_B (mm)	Δt (h)		
					$F<500$ (km^2)	$500<F<1500$ (km^2)	$1500<F<3000$ (km^2)
湿润区	80	0.10～0.15	2	5～20	3～6	6～12	6～12
干旱区	75	0.15～0.20	3	10	6～12	12～24	12～24

注 1. 面平均雨量 $\bar{x}$ 的允许误差 $\Delta\bar{x}=e\bar{x}+\Delta x_0$,其中 Δx_0 和 e 分别表示 x 的标准误差与 $\bar{x}$ 的相关直线的截距和斜率。当 $\Delta x_0=0$ 时,e 就是 $\bar{x}$ 的允许相对误差,困难地区的 e 值可以放宽。

2. $(1-\alpha)$ % 是 $\bar{x}$ 的误差不超过 $\Delta\bar{x}$ 的保证率;F 为布站地区的面积(km^2);Δt(小时)为统计雨量资料的时段长;x_B 是分析雨量站网密度而选用的雨量资料的下限标准,在 Δt 时段内,中心最大雨量小于 x_B 的降水资料不参加统计。

5.1.4 在不具备分析条件的地区,可结合设站目的、地区特点,按照表 5.1.4 选定布站数目。

表 5.1.4 面积和雨量站数目查算表

面积 (km^2)	<10	20	50	100	200	500	1000	1500	2000	2500	3000
雨量站数	2	2～3	3～4	4～5	5～7	7～9	8～12	9～13	10～14	11～15	12～16

5.1.5 面雨量站采用平均每 300 km^2 一站(荒僻地区可放宽)的密度布设,要求分布均匀。观测困难的高山雨量站可以采用累积雨量器。

5.1.6 平原水网区的大区、小区的面雨量站可以采用 250 km^2 一站,代表片内的雨量站数按表 5.1.4 选定。

5.1.7 雨量站的站址,应符合以下要求;

一、面雨量站应在大范围内均匀分布,配套雨量站应在配套区域内均匀分布。

二、应能控制与配套面积相应的时段雨量等值线的转折变化,不遗漏雨量等值线图经常出现极大或极小值的地点。

三、在雨量等值线梯度大的地带,对防汛有重要作用的地区,应适当加密。

四、暴雨区的站网均应适当加密。

五、区域代表站和小河站所控制的流域重心附近,应设立雨量站。

六、生活、交通和通信条件较好的地点。

第二节 水面蒸发站网

5.2.1 布设水面蒸发站网是满足面上流域蒸发计算的需要和研究水面蒸发的地带规律。在确定水面蒸发站网密度之前,应对蒸发进行水文分区。

5.2.2 水面蒸发站网密度应根据本地区的分析成果来确定。可用新安江(四)流域模型或其它在当地经验证适用的模型,移用不同距离的蒸发站资料所取得的不同计算精度与移用距离建立相关关系来确定蒸发站网密度。

一般 2500～5000 km^2 设一站。平原水网区为水量平衡研究的需要,可采用 1500 km^2 一站。

5.2.3 水面蒸发站代表性好,能被移用范围大。选择时,主要考虑它在空间较大范围的代表性。代表性好的水面蒸发站,在某个范围内,地形平均梯度较小,面积高程关系是连续均匀变化的。

5.2.4 对于干旱、边远及高山区,根据水面蒸发等值线图及其它的有关分析成果和设站条件,确定适当的密度和进行代表性分析。

第六章 水质站网规划

6.0.1 水质监测站分为基本站、辅助站和专用站。

一、基本站必须长期监测水系的水质变化动态,收集和积累水质基本资料。

二、辅助站应配合基本站,进一步掌握水质污染状况。

三、专用站是为某种专门用途而设立的。

6.0.2 经过统一规划,在指定河流的上游或接近源头处,未受人为直接污染的天然水域设立水质本底值站,用来确定各该水系自然水质状况。

6.0.3 选定水质站的站址,应符合以下规定:

一、干流控制河段,较大支流汇入前的河口处,大型或重要湖泊(水库)出入口处,以及入海河流的河口处。

二、出入国境的把口处。

三、人为活动集中地点如大中城市附近,工矿企业集中区,将兴建大、中型工矿企业的城镇,已建成或将兴建重大水利设施河段,大型灌区及主要风景游览区。

四、不同地质区,严重水土流失区、盐碱地区、泉水丰富区、地方病发病区、自然资源保护区。

五、交通、通信、生活条件较好的地点。

六、应尽量与现有流量站结合。

第七章 地下水井网规划

7.0.1 地下水观测井分为基本井、专用井、实验井和辅助井。

一、基本观测井组成基本观测井网,其任务是完整地掌握地下水位动态,探求地下水运行规律。

二、专用井为特定目的而设立。

三、实验井为深入研究某些问题而设立的一个或一组地下水观测井。

四、辅助井是为了弥补基本井网密度之不足,在基本井之间设立。

7.0.2 经规划而布设的地下水观测井网,应为国土整治、流域规划、生态环境保护、地下水动态预测、地下水资源的科学评价与合理使用,提供基本资料;为防止因地下水持续升降而引起的咸水入浸、水质恶化、次生盐及地面沉降等不良后果,提供科学依据。

7.0.3 规划地下水井网采用的分区称井网规划类型区,根据地形地貌特征、水文地质条件、气象水文和人为活动情况划分,分区是井网规划的基础。

在山丘区,按岩性和地下水类型可划分为一般基岩山丘区、岩溶山区、黄土高原丘陵沟壑区等。

在平原区,按地形地貌特征和岩性划分为一般平原区、黄土台塬区、草原牧区等。

在山丘区或平原区有地方病区、灌区、盐碱化区、地下水位漏斗区,也都应分别划出作为井网规划类型区。

7.0.4 规划地下水观测井网,首先应根据规划目的和规划区经济发展水平,选定规划图的比例尺,然后再根据比例尺的大小,决定井网的布设密度:二十万分之一的规划图,应不大于 50 km^2 一眼井;五十万分之一的规划图,应不大于 100 km^2 一眼井;百万分之一的规划图,应不大于 500 km^2 一眼井。

7.0.5 地下水观测井网规划图的比例尺,应按下述原则选定。

一、在地下水有大量或超量开采的地区；有密集的灌溉或人工排水系统的地区；需防止因地下水位的持续升降而引起咸水入浸、水质恶化、次生盐碱、地面沉降等不良后果的地区；在需要定量研究的河段、水库、湖泊等地表水体与地下水补给关系的地区；在水文地质情况复杂并有特殊需要的地区，应采用二十万分之一比例尺的规划图。

二、为控制较长时段内地下水平均水位在大范围内的分布状况，可选用百万分之一比例尺的规划图。

三、为满足一般需要而布设地下水观测井网，可采用五十万分之一比例尺的规划图。

7.0.6 选择基本井址，应符合以下要求：

一、在各个类型区内，沿平行于水文地质条件变化最大的方向，布设主观测线；在一般情况下以能判断两个测井之间水文地质条件为原则，确定布井间距。然后在垂直于主观测线的方向，设置辅助观测线，布井间距可以适当放宽。

二、在类型区内水文地质条件比较简单时，可以均匀布井；在不同类型区交界地带，地下水异常地带，应加密布井。

三、为了便于研究地下水的量和质与河水、泉水、雨水，以及与蒸发能力之间的相互关系，应尽可能与流量站、雨量站、水面蒸发站，泉水及地表水质监测站相结合，选择观测井位。

四、应力求在平面上，点、线、面相结合；在铅垂方向上，形成不同层次的立体观测网格。

7.0.7 在每一类型区或不同开采水平的地区，应选择少量具有代表性的生产井，进行地下水开采量的观测；并从水位和开采量观测井中，选出不少于 10 %的测井，兼作水质与水温的观测。

7.0.8 南方湿润区的地下水利用量很小的地区，可以按上述有关规定，布设少量地下水观测。

第八章 其他项目站网规划

第一节 泥沙站网

8.1.1 泥沙站与流量站的分类一致，即大河控制站、区域代表站和小河站。

8.1.2 在大河干流上，可根据多年平均输沙量的沿程变化，按下述直线原则，先估计布站数目的上限和下限，然后根据需要与可能，从现有流量站中，选定泥沙站。

一、以任何两相邻测站之间，多年平均输沙量的递变率不小于 20 %～40 %为原则，估计布站数目的上限。干流上游条件特别困难时，递变率可增加到 100 %～200 %。

二、在干流沿线的任何地点，以内插年输沙量的误差不超过±10 %～15 %为原则，估计布站数目的下限，在条件特别困难的地区，内插的允许误差可放宽到 20 %。

8.1.3 一个水文分区内泥沙区域代表站，可按下述要求，估计布站数目，并从相应的流量站网中，选择泥沙站。

一、沿多年平均输沙模数的梯度方向，任何两相邻测站之间，输沙模数的递变率以不小于 15 %～30 %为准则，估计分区内布站数目的上限。在输沙模数很小但递变率很大的地区，递变率可增大到 40 %～50 %。

二、在分区内任何地点，以内插年输沙模数的误差不超±15 %～20 %为准则，估计分区内布站数目的下限，在条件特别困难的地区，内插的允许误差可放宽到±25 %。

三、根据需要与可能，以控制输沙模数在面上的变化为准则，从现有流量站网中，选定泥沙站。

四、为弥补区域代表站控制作用之不足，可以选择一部分小河流量站，作为小河泥沙站。

8.1.4 除按上述递变率和内插要求确定布站数外，对于重要河流上重要河段的流量站，均应根据

需要与可能观测泥沙。

8.1.5 在不具备分析论证条件的地区,可按下述方法确定泥沙站的数目。

一、在强侵蚀地区,可选 60 %～90 %的流量站作泥沙站。

二、在轻微侵蚀地区,可选择 15 %～30 %的流量站作泥沙站。

三、在其他地区,可选择 30 %～60 %的流量站作泥沙站。

有关侵蚀程度指标由各地区(流域)根据河流特性和当地经济开发情况确定。

8.1.6 凡进行泥沙观测的大河控制站、中等以上支流把口站和位于拟建大型水利枢纽工程河段的站、重要灌区的出口站、水土流失严重地区的站,一般都应进行泥沙颗粒分析。

8.1.7 凡列入基本站网的水库站,均应按规定实测水库冲淤变量和出库沙量,并进行颗粒分析。冲淤变量测验的范围,以能满足水库运用对修改库容曲线的要求为准。测次多少,应视两测次间库容变化大小而定。当正常高水位下的库容变化超过 50 %时,即应安排测次。

第二节 水位站网

8.2.1 水位站网的规划,应考虑防汛抗旱、分洪滞洪、引水排水、河道航运、木材浮运、潮位观测、水工程或交通运输工程的管理运用等方面的需要,确定布站数量及位置,一般在现有流量站网中的水位观测的基础上选定。

第三节 实验站

8.3.1 实验站,按其研究的目的,可分为四类。

一、为发展水文科学的基础理论和探索某些综合性问题而设立的实验基地。如为研究某些水文要素的形成与转化机制而设立的径流、蒸发、水平衡、三水转化、泥沙或泥石流等实验站。

二、为研究某水体的水文规律而设立的水库、湖泊、沼泽、河口、河床演变、冰川、冰情等实验站。

三、为研究人为活动对环境的定量水文效应而设立的森林、牧区、都市、灌区、水土保持等实验站。

四、为完善或改进某种仪器设备或测验方法而设立的水文测验方法实验站。

8.3.2 对各种实验站应进行统一规划,合理布局。规划的基本方法有两种。

一、分析影响实验结果的主要因素,进行分区或分类。

二、在每个分区或分类上,选择有代表性的河流、地点或对象,设站实验,可先按温度与水文条件及自然景观的地带性变化,划分大区,再于每个大区中,选择有代表性的河流、地点,设立径流、蒸发等实验站。

第九章 站网调整

第一节 受水工程影响的流量站网调整

9.1.1 在我国受水工程影响较大的区域代表站和小河站约占 30 %。对这些站的调整和充实是使受水工程影响前后的水文资料连续一致,满足站网规划的要求。调整的依据是水量平衡原理。

9.1.2 对于中、小河流代表站受水工程影响的测站,按影响程度可分成:轻微影响、中等影响、显著影响、严重影响四级。前三级的判别指标和调整意见,见表 9.1.3。

9.1.3 凡是 $\Sigma f'/F$ 或 $k_1 > 80$ %(符号意义见表 9.1.3),称为受蓄水工程严重影响代表站。调整如下:

一、单一水库 $f'/F > 80$ %,根据下列情况处理。

1. 水库以上流域内水工程影响不大,水文站一般上迁到水库改为水库基本水文站,继续观测。

2. 水库以上流域内水工程有影响,但入库主干流或主要大支流的流域内水工程影响不大,且其相应集水面积的面积级与原测站属同一级,则测站上迁到库尾,保持原有代表性的属性;如果上迁至库尾站的集水面积小于原代表站所代表的面积级;则其属性应改变,可作为站网中新增站来处理。

3. 不符合上款要求者,测站撤销。

二、$\Sigma f/F>80\%$时,测站撤销。但在本区域内要补设与撤销站具有相同代表作用的新站。

表 9.1.3 受水工程影响测站调整指标表

判断指标种类及说明	影响程度的分级指标		
	轻微影响	中等影响	显著影响
受蓄水工程影响的判断指标用 $\Sigma f/F$ 表示。当测站以上流域内各水库集水面积之和 Σf^* 与测站以上流域面积 F 之比 $\Sigma f/F$ 等于或小于各水库有效库容之和 ΣV 与测站多年平均径流 W 之比 $\Sigma V/W$ 时,则直接用 $\Sigma f/F$ 代表 $\Sigma f/F$。否则将 $\Sigma f/F$ 修正为 $\Sigma f/F(\Sigma f=\Sigma V/W\times F)$	$\Sigma f/F<15\%$ 且无大型水库或无单个中小型水库的 $f/F\geqslant 10\%$	$\Sigma f/F$ 在 15 %～50 %之间	$\Sigma f/F$ 在 50 %～80 %之间
受引水工程影响的判断指标用 $\Sigma V_{引}/W_{枯}$ 来表示。$W_{枯}$ 为测站枯水年(保证率 95 %)年径流,$\Sigma V_{引}$为相应枯水年引水量的总和	$\Sigma V_{引}/W_{枯}<10\%$ 且无单个大型引水工程或无单个中、小型引水工程的 $V_{引}/W_{枯}>5\%$	$\Sigma V_{引}/V_{枯}$在 10 %～50 %	$\Sigma V_{引}/W_{枯}>50\%$
受蓄水工程和引水工程混合影响的判断指标用 K_1 和 K_2 表示当 $\Sigma f/F>\Sigma V_{引}/W_{枯}$ 时,则:$K_1=\Sigma f/F+\Sigma f_{引}/F$,此处 Σf 引定义为引水工程相应集水面积,以 $\Sigma V_{引}/W_{枯}$ 近似作 $\Sigma f_{引}/F$ 值,当 $\Sigma f/F<\Sigma V_{引}/W_{枯}$,则 $K_2=\Sigma V/W+\Sigma V_{引}/W_{枯}$	$K_1<15\%$ $K_2<10\%$	K_1 在 15 %～50 %之间,K_2 在 10 %～50 %之间	K_1 在 50 %～80 %之间,$K_2>50\%$
调整意见	测站保留,一般情况下,不作辅助观测及调查	测站保留,一定要作辅助观测及调查	若经辅助观测后,出现下列两种情况可以撤销: ①失去代表站作用; ②补充观测费用巨大,否则测站保留

* 当水库上游有水库时,应扣除上游水库的集水面积(或下游水库只计算区间集水面积)。

9.1.4 对受引水工程严重影响的站,调整办法与表 9.1.3 中显著影响这一级相同。

9.1.5 水文站测流断面受下游水库回水淹没影响,其调整办法如下。

一、只受稀遇洪水影响,且在影响期间仍可测流和测沙,测站应保留。

二、测验河段长期受淹,失去了测流和测沙条件,则应根据站网规划的实际需要与可能或下迁到水库坝址,或上移出淹没区,或撤销后另设新站。

9.1.6 对于需要进行补充观测的区域代表站和小河站,要求基本站和辅助站实测年径流量之和大于还原后年径流的 85 %。

9.1.7 干旱区受水工程影响的测站,原则上可以参考上述指标和办法,但应注意以下两点。

一、对于多沙河流,因泥沙淤积,判断指标宜采用流域内总的有效库容与多年平均径流之比替代 $\Sigma f/F$。

二、表 9.1.3 中的 $W_{枯}$保证率的要求可以适当放宽。

第二节 雨量站网调整

9.2.1 凡被撤销了的区域代表站或小河站,其相应的配套雨量站除尚有报汛任务或作为面雨量站

者外可以撤销。

9.2.2 作为辅助站观测的大型水库站,在其控制的流域内,应适当设置配套雨量站网。

第三节 水面蒸发站网调整

9.3.1 通过代表性检验,对于代表性差的水面蒸发站调整办法如下。

一、条件许可,应迁到代表性好的地方。

二、当迁址有困难,但附近有代表性好的气象部门蒸发站,则取得气象领导部门支持和水文总站批准后,可以撤销。

三、如果撤销后,造成大块空白区,则在寻得有效措施之前,仍继续观测。

第四节 泥沙站网调整

9.4.1 基本水文站调整后迁移到水库观测者,则必须按规定进行水库淤积测验和出库沙量观测。

9.4.2 水库辅助站,为保证水库蓄水变量计算的正确性,要否实测库区淤积和出库沙量,可根据需要与可能,由各地自定。

9.4.3 引水工程辅助站,一般不测泥沙。如有需要,各地自定。

第五节 水质站网和地下水井网的调整

9.5.1 应随着地区和河流的开发,地下水利用程度和人为经济活动的增加,适时调整水质站网和地下水井网。

附加说明

主编单位:水利部水文司

参编单位:黄河水利委员会水文局

河海大学

黑龙江省水文总站

山东省水文总站

主要起草人:袁令劬 马秀峰 胡凤彬 钱学伟 杜 屿