

综 述

我国水利建设中的水文工作

张 瑞 瑾

(武汉水利电力学院)

我国幅员辽阔,水利资源丰富,平均年雨量 630 毫米,平均年径流量 26,000 多亿立方米。但是,各地区雨量差异很大,东南沿海及岛屿平均年雨量大于 1,600 毫米,而西北干旱区则小于 200 毫米。降雨的年际和季节分配不匀。多数河流,汛期暴雨强度很大,洪水迅猛。有些河流挟沙特多。这些情况给我们带来了复杂的水利和水文问题。

史载,从公元前两千多年起,我国劳动人民就开始了防治水害、兴修水利的斗争。我国的水文工作随着水利事业的发展而产生、发展起来。

我国有史可考的水文观测工作是从公元前约 250 年(战国时代)开始的。那时,在今四川省的岷江上修建了沿用至今的都江堰水利枢纽,创造了“鱼嘴”(仿照江心洲的形式)自然分水分沙,和凹岸引水、凸岸溢水排沙(“飞沙堰”)的经验。可见当时的劳动人民对于河流水沙运动的规律,不但已有所认识,而且成功地用于水利实践。还在引水口刻凿了三个石人,用来测量水位,并刻有说明:“乾毋及足,涨毋及肩,年中水量,以此为度”。这说明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的关系的概念。后来在引水口山石上加刻了“水则”,比石人更加准确(见图 1)。

《前汉书》(公元前 206 年至公元 25 年期间的史书)里有“河水重浊,号为一石水而六斗泥”的记载,意思是黄河水里的泥沙能够达到浑水体积的十分之六,折合每立方米 700 多公斤,与近代黄河中游实测最大含沙量的记录大体相同。《后汉书》(公元 25 年至 220 年期间的史书)里有“郡国上雨泽”的记载,意思是各地向上级报告降雨情况,说明当时对此已有所观测记载。

历代的史书和各地的“府志”、“县志”等文献中,对于江河洪枯水和旱涝灾害情况,都有所记载。如魏黄初 5 年(公元 223 年),黄河支流伊河发生特大洪水,在龙门这个地方的水深就

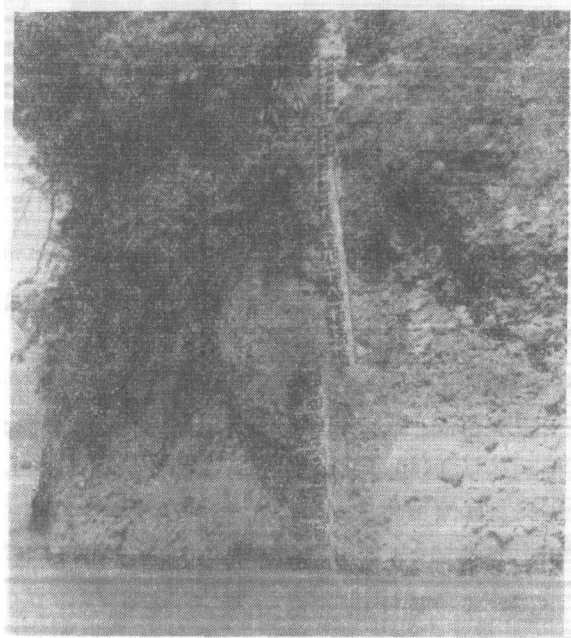


图 1 都江堰水则

被记载下来,解放后并曾据以推算其洪峰流量约 20,000 秒立方米。一些特大洪水的最高水位,被沿岸居民记在碑上,刻在石上,成为宝贵的水文记录。

在唐代广德 2 年(公元 764 年)已有了最低水位的记载。那时,在四川涪陵长江江心石梁上刻了石鱼,以石鱼至水面的距离来衡量江水枯落的程度,其旁有历代观察石鱼的石刻题记(见图 2)。最近经过测量整理,得到了 1,000 多年间的 72 个年份的长江枯水位的宝贵资料。

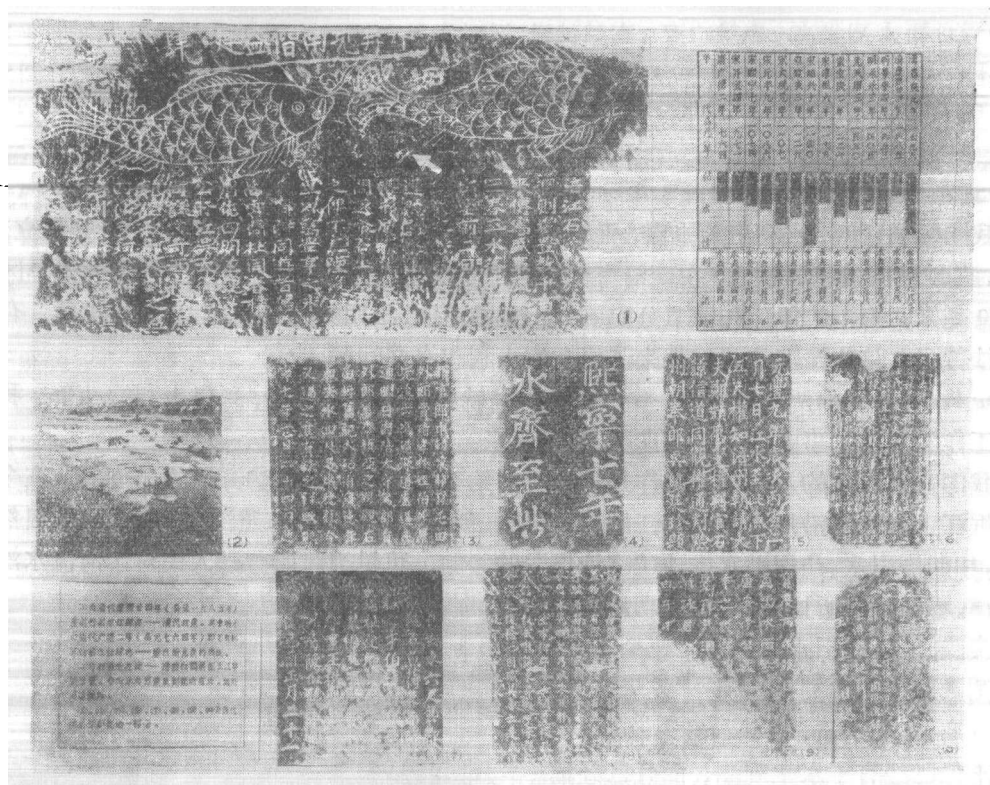


图 2 涪陵石鱼

明代万历年(公元 1573 年)开始建立报汛制度,黄河发生洪水时,乘快马向下游传递水情,每三十里为一站,日夜不停。还已观察到“凡黄水消长必有先几,如水先泡则方盛,泡先水则将衰”的规律,估报水势。

综上所述,勤劳勇敢的我国人民,紧密结合水利建设的需要,在河流水文现象、规律的观察和研究方面,从很早以前就多所建树。但是,长期的反动封建统治,妨碍了水文事业的发展。特别是从 1840 年鸦片战争以后,我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,水利建设和水文事业更得不到发展。至国民党反动统治末期,水文工作的各个方面都处于落后和停顿状态。

二

1949 年新中国建立以来,我国水利建设以历史上从来没有过的规模和速度向前发展。紧密结合水利和其他社会主义建设的需要,水文工作也有了迅速的发展,并起了显著的作用。

1949 年以来,水文工作大体经历了三个发展阶段。从建国到 1957 年,针对抗洪斗争、主要

江河的流域规划和兴修水利水电工程的迫切需要，我们积极进行站网规划，大量设立水文测站，整理刊布解放前的水文资料，开展水文情报预报和水文分析计算工作，使水文工作很快地具备了一定的规模，为新中国的水文事业打下了良好的基础。1958年，农村成立了人民公社，在社会主义建设总路线的指引下，国民经济建设出现了大跃进的局面，掀起了大规模的群众性水利建设高潮。为了适应这种形势，我们抓了为中小工程算水账服务的工作，兴办群众水文，普及水文技术，使水文事业前进了一大步。1966年无产阶级文化大革命以来，人民群众的政治觉悟进一步提高，水利事业更加蓬勃发展。我们进一步加快了技术革新的步伐，扩大了服务工作的范围，使水文工作更加符合水利和其他社会主义建设的需要，为我国的水文事业开辟了新的道路。

解放后 25 年来，我国水文事业的面貌已经发生了深刻的变化。

1. 站网建设

解放前，我国只有一些残缺不全的测站三百多处。解放后，逐步建成了以基本站为骨干、专用站为补充的水文站网。仅仅北京市的测站就超过了解放前全国的测站数。

基本站是经过统一的站网规划(包括水位、流量、泥沙、降水、蒸发、水化学)设置的，按统一的规范进行水文测验和整编刊印资料。专用站是为了专用目的设置的，除交通、农垦、工程管理等国家机关设立的测站以外，在 1958 年大跃进以来，还有农村人民公社、生产大队设立的群众站(主要是雨量站、水库站、渠道站)。专用站数量很多。如上述的北京市，面积 16,800 平方公里(包括郊区县)，有基本站 116 处，而专用站有 285 处(表 1)；山东省面积 153,300 平方公里，基本雨量站 708 处，而公社的雨量站达 1,965 处。如图 3 是广东省博罗县专用站的分布情况。

表 1 北京市的基本站与专用站数

站 别	水 文 站	水 位 站	雨 量 站	总 站 数
基本站数	27	0	89	116
专用站数	67	31	187	285

基本站和专用站密切配合，形成一个有机的整体。

基本站的任务，起初几乎只限于水文测验、资料整编和水情拍报。但在实践中认识到这样是很不够的。从大跃进以来，特别是无产阶级文化大革命以来，有很多地方的测站承担起群众站技术指导的任务，并把搜集水文资料这项基本工作和为附近地区生产建设直接服务的工作密切结合起来。广东省东江上的博罗水文站就是这些站的一个例子。几年来，在各级党委的领导和支持下，他们在搞好测验工作的同时，帮助这个县 31 座库容在一百万立方米以上的水库全都建立起水文观测，大部分水库编制了控制运用方案，开展水文预报。在这个县的主要河流上，也帮助建立了一些辅助性的、群众性的水情点。汛期，他们及时、准确地提供水文情报、预报，为防汛当好耳目。县里进行水利规划、工程设计时，他们担负水文分析，提供水文数据，参与意见。他们的工作受到地方和群众的热烈欢迎，称赞他们是个好参谋。新疆维吾尔自治区的各族水文站职工，除做好水文观测工作外，还深入农村社队，帮助培训农民水文技术员，开展灌区水文工作，使灌渠能科学分配水量，合理利用水源，促进了农业生产。这些经验正在各地

推广。

专用站除为当地服务外,还为基本站网补充了重要基本资料。如 1973 年 7 月河北平原暴雨中心最大日雨量 557 毫米,就是公社雨量站测到的。河南省洛阳地区在修订水文图集时,使用了一些中型水库专用站的观测资料,提高了图集的精度。在研究水利工程对水文情况的影响时,水库、灌区的专用站也起着非常重要的作用。

另外,针对大规模的机井建设和地下水开发的需要,在北方地区,有地质、水利部门布设的大量测井,进行地下水观测。针对水源保护的需要,卫生、水利等部门开展了污染监测工作。

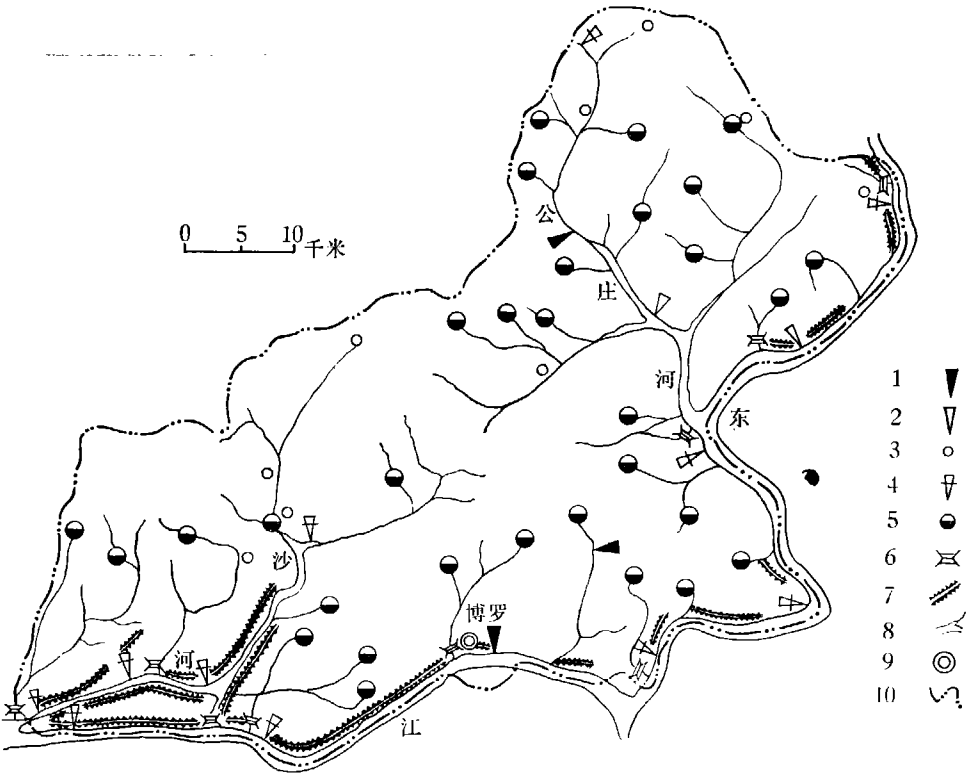


图 3 博罗县水利工程和水文站位置示意图

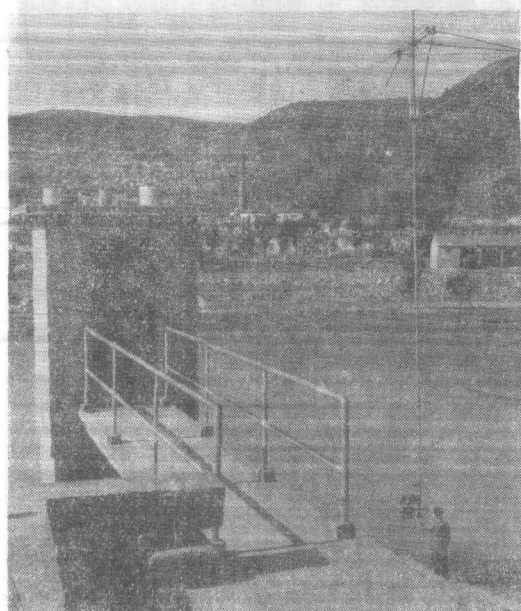
- 1.基本水文站 2.基本水位站 3.基本雨量站 4.专用水位站 5.专用水库站
6.水闸 7.堤围 8.河流 9.县城 10.县界

2. 水文测验

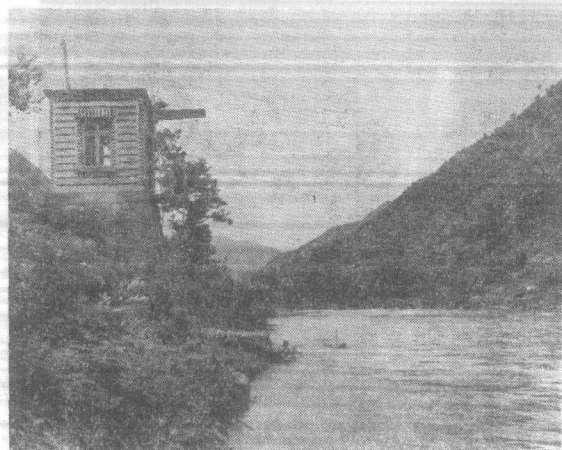
我国河流的自然情况非常复杂。很多河流暴涨暴落,水深流急,很多测验河段冲淤变化剧烈或回水变动频繁,使水位流量关系极不稳定,给水文测验带来了很大困难。

解放前水文站的测验技术设施异常简陋,没有统一的技术标准,资料质量很差,而且残缺不全。解放后,在大量试验研究、广泛总结经验的基础上,制定了全国统一的水文测验规范。为了提高测验质量和减轻劳动强度,广大水文职工持续开展了技术革新运动。在运动中,坚持勤俭节约、土洋结合的精神,并实行领导、工人、技术人员相结合,群众运动与专业机构相结合,取得了很好的效果。建站初期,一些山溪性河流测站用普通浮标测流都很困难,为此,广大测站

同志因地制宜创造了十几种浮标投放器和夜明浮标,解决了困难。一些大河用木船施测,历时长,劳动强度大。测站同志创造了加长锚缆、设劈水板的方法,抛一次锚可以施测断面上 600 米以内的多条垂线,缩短了历时;创造了以水流冲击力推动的水轮绞车,用来绞锚和提放铅鱼,减轻了劳动强度。这些土办法发挥了很大作用。现在有些已被更先进的办法所代替,但这种革命精神却不断地得到发扬。无产阶级文化大革命以来,很多地方积极发展岸上操作、测流取沙的水文缆道(见图 4)。在群众运动中,水文缆道的一些难题,如信号传递、悬索偏角、主索弹跳、连续取沙等问题,正在逐步解决。缆道使用范围不断扩大,已建缆道的单跨最大跨度已达 640 米,江苏水文职工还创造了多跨缆道,总跨度 1,125 米。缆道的建设速度很快,1973 年已发展到 1965 年的 3.5 倍。河北省沧州地区采用典型示范、大家动手的办法,在一年多时间里,就有 60% 的测站架起了简易缆道。随着测验设备的改进,资料质量不断提高。



a. 使用悬杆的缆道



b. 使用悬索的缆道

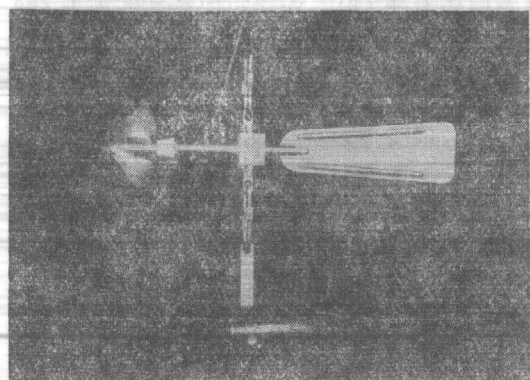
图 4 水文缆道

除定位观测外,水文站还进行大量的历史洪枯水调查,流域自然情况、水利工程对水文情况的影响的调查,巡回测验等工作。

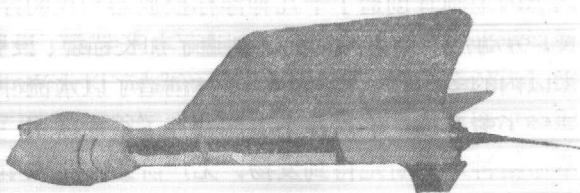
解放前我国水文仪器主要依靠进口。解放后,针对站网迅速发展的需要,我们发展了自己的水文仪器生产,实现了自给,而且仪器质量不断提高。我们设计制造的旋桨流速仪,改进了结构,解决了旋轴进水进沙的问题。流速仪信号原来都用两根胶皮电线传递,这样加大了偏角而且容易发生故障。测站群众制造了利用仪器悬索传递信号的方法,在此基础上工厂制造了流速仪信号计数器,并已推广使用。无产阶级文化大革命中,还制成了低流速仪,可以显示时段平均流速、起点距、水深的测流控制仪,同位素含沙量计等新仪器(见图 5)。

3. 水文情报和预报

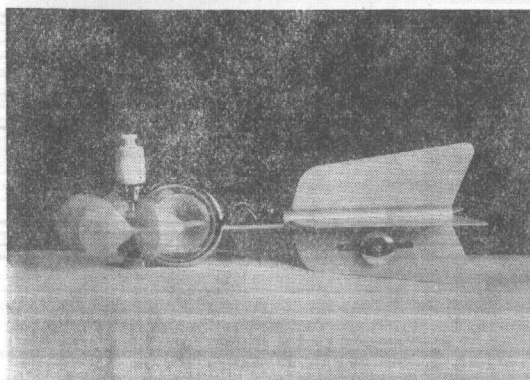
解放前,在反动阶级统治下,洪水灾害频繁,黄河曾是“三年两决口”的局面。1931 年长江



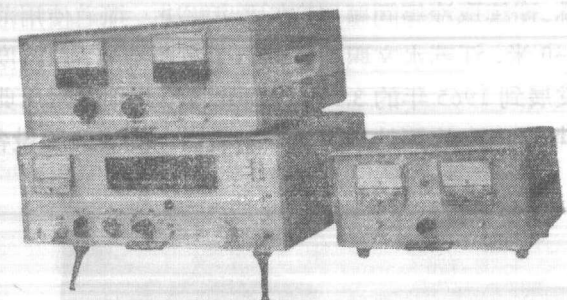
a. 251 型流速仪



c. 同位素含沙量计



b. 682 型低流速仪



d. SCK736 型测流控制仪

图 5 我国生产的部分水文仪器

洪水淹了汉口, 1939 年海河洪水淹了天津, 对广大地区的人民和工农业生产, 都造成了严重的灾难。解放前水情工作非常薄弱, 没有水文预报。解放后, 针对抗洪斗争的需要, 水情工作迅速发展。到 1973 年, 仅是向中央和省(市、自治区)报汛的水情站已达解放前的 60 多倍。在防汛期间, 中央、流域和地方的防汛指挥机构都能及时掌握各地的降雨和水文实况。有些地区可以掌握到每个公社的降雨情况。水利电力部和多数省(市、自治区)、地区的水利部门和流域机构都承担所辖范围内重要河段的预报任务, 而且全国有 45% 的基层水文站发布当地河流和水库的水文预报, 一些施工、管理单位也搞预报。

洪水预报技术在大量实践经验的基础上也有了一定发展和提高。如在分析暴雨径流关系方面, 初步摸索出一套适合我国自然特点的方法。在黄河洪水预报中, 开始使用考虑泥沙量为参数的方法。

随着工农业的发展, 防洪要求越来越高, 预报服务工作也越做越细。原来一般只发布水文站断面上的预报, 逐步发展到预报沿河各个地区受洪水威胁的具体情况。不少地方的水文站职工, 深入调查本地区历史上几次大洪水的淹没范围和灾害情况, 对河道(特别是险要河段)、村庄、洪水痕迹以及厂矿、仓库等重要设施的高程进行调查测量。根据这些资料, 只要预报出

各控制站的水位,就可以预先推知洪水对河流两岸和重要设施的危害程度,使领导机关和各个单位在防汛斗争中更加心中有数。

水文情报预报在防汛斗争中充分发挥了耳目作用。特别在遇到超标准的洪水时,根据水文预报有计划地采取蓄洪、分洪等措施,使损失减少至最低限度。解放以来,在党中央和各级党委的领导下,依靠群众,兴修工程,加强防守,防洪斗争取得了伟大胜利。二十多年黄河伏秋大汛从未决口,1954 年长江发生了比 1931 年更大的洪水,1963 年海河发生了比 1939 年更大的洪水,但都保证了武汉、天津等城市的安全,对农业的损失也比解放前大为减少。水文情报预报工作为防洪斗争做出了应有的贡献。

根据抗旱斗争和水量调度的需要,在各地,特别是北方易旱地区,广泛开展了枯水预报、旱情分析等工作;根据防凌的需要还开展了冰情预报等,这些预报都发挥了很好的作用。

4. 水文计算和实验研究

解放前,水利工程很少,水文计算技术很落后,水文实验研究是个空白。解放后,随着水利建设的发展,水文计算和水文实验研究工作也得到了相应的发展。

结合长江、黄河、淮河、海河、辽河、松花江、珠江等大河的流域规划和开发治理,对各主要河流的径流形成条件、丰枯水多年变化规律、旱涝灾害情况等进行了系统的分析研究。同时,配合大规模的水利工程建设的需要,在分析大量水文资料和总结各地实践经验的基础上,逐步形成了一套适合我国河流水文特性的水文计算方法。

我国绝大部分江河的洪水是由暴雨形成的,多年的洪峰、洪量的变差一般都比较,而我国实测的水文系列一般都比较短。如果机械搬用一般的频率计算方法,会使算出的设计洪水数字很不稳定和不可靠。对此,我们普遍加强了对历史洪水的调查和考证,用调查资料来补充实测资料之不足,提高了设计洪水计算成果的可靠程度。

我国水利建设有一个突出的特点,就是“小型为主”,大搞群众运动。1958 年以来,每年冬春都有几千万人大搞农田基本建设。除了兴修一些必要的大中型骨干工程以外,每年都要搞成千上万的小型水利工程。为了适应这些小型工程水文计算的需要,我们着重对中小河流的年径流和暴雨洪水的计算方法进行了研究,并组织广大水文职工与设计、科研部门配合,在深入分析水文要素特征的变化和分布规律的基础上,编制地区性的水文计算手册(或水文图集)。其主要内容是以等值线图或表格表示的各种水文数据、计算公式和算例,供中小型工程水文计算时查用。各地还举办训练班,培训测站职工和农民技术员掌握算水账的技术。最近几年,又有很多省(市、自治区)、地区和县新编或者修订了原来的手册,使之进一步发展完善。

我国一些河流含沙量很大,是一个特殊问题。解放后,除了加强基本站网的泥沙观测外,还配合水利工程的规划设计、运用管理,大规模地开展了水库、灌溉渠系、河道、河口的泥沙和河床演变的实验研究工作,逐步取得了对泥沙运动规律的一些认识,并把它应用到水利建设的实践中去,促进了这些河流的治理。

此外,我们还结合实际需要,进行了径流、蒸发、水利工程对水文情况的影响、水文仪器、测验方法等方面的实验研究工作,并都取得了一定的成果。

5. 水文机构和人员培训

我国水利建设中的水文工作,是由水利电力部,省(市、自治区)、地区水电(水利)局和长

江、黄河的流域机构来领导的。这些机关里都设有相应的水文机构。水电系统的科研、工程、勘测设计、水文等机构和有关高等院校,都承担有水文科研任务。解放前,水文职工很少。解放后,水文队伍迅速成长壮大。

我国的水文职工主要大量是在水文工作的实践中培养起来的。很多经过短期培训和长期实践的工人,已成长为我们的骨干力量。我们常常在野外测验工作较少的枯水季节,把测站同志组织起来,一方面搞政治、业务学习,一方面做资料分析加工和测量、调查等工作,既完成了任务,又逐步把职工培养成多面手,以适应工作的需要。在近几年的水文缆道建设中,水文站的同志还参加了本站缆道的设计、施工。这不但使缆道能更好地因地制宜,迅速发展,而且通过实践,普及了这方面的技术,锻炼了干部,为设备的运用、维修和进一步改进,创造了有利条件。

解放后高等院校、中等技术学校的水文专业教育也有了发展。特别是无产阶级文化大革命以来,进行了教育改革,吸收工农兵学员和有实践经验的水文职工,到高等院校学习,为培养水文专业人员开辟了新的道路。

我们不但注意技术教育,而且进行思想和政治路线方面的教育,不断提高职工为人民服务的觉悟。例如:1963年海河发生特大洪水时,卫河上河北省的北善村水文站站房被洪水包围,成为孤岛,粮食供应断绝了,形势十分危急,但全站同志团结一致,坚守岗位,在上级部门派飞机空投粮食支援下,在巨浪洪流里战斗了十几个昼夜,保质保量地完成了测报任务。广大职工的革命精神,对于水文工作的发展,是一个远比物质因素更为宝贵、更为重要的因素。

三

新中国水文事业所取得的成绩,是毛主席、共产党的正确领导,广大水文职工执行毛主席革命路线的结果,是社会主义制度优越性的表现。

在工作中,我们有以下几点体会:

1. 坚持为人民服务的方向 水文工作既要为国家的长远建设全面地系统地积累基本资料,又要紧密结合实际需要,千方百计地为当地人民的当前需要服务。只有这样,水文工作才能不脱离群众,才有生命力,才能发挥最大的作用。在工作中,我们不断地与脱离生产实际的错误倾向作斗争,并尽可能使搜集资料的工作与服务工作结合起来。对水文测站开展服务工作,曾有些同志担心会影响基本工作。实践证明,测站开展服务,不但使水文工作更好地满足当地当前生产的需要,而且,通过服务,地方领导和广大群众对水文测站更加支持,测站职工对水文工作的意义更加理解,更有利于搞好基本工作,使水文战线出现了蓬蓬勃勃的新气象。

2. 走自力更生的道路 我国水文工作中曾遇到很多困难问题,如涨落急剧、水位流量关系不稳定的河道上的水文测验,无资料地区和复杂情况下的水文预报,资料短缺情况下的水文计算,黄河等多沙河流的泥沙问题等。在这些困难面前,我们坚持自力更生,艰苦奋斗,土洋并举,使这些问题都得到了一定程度的解决。实践证明,只有把方针放在自己力量的基点上,才能多快好省地按照自己的自然情况和建设特点,发展自己的水文事业。

3. 依靠群众办水文 我们搞水文工作,不仅仅依靠水文专业队伍,还依靠社队群众开展自己需要的水文工作。只有形成一支群众性的水文队伍,才能满足大规模社会主义建设的需要。在我国各地星罗棋布、成千上万的小型水利工程设计、施工和管理运用的需要,这是任何

专业队伍所包办不了、代替不了的。实践证明，水文业务技术，群众能够掌握。我们基本站网里的水位站、雨量站，一般也是委托人民公社社员观测的。有些观测员不但出色地完成了测报任务，还主动地搞起了水文预报，为当地生产服务。我们的实践还证明，在水文专业队伍中，干部、技术人员，要与广大群众相结合，才能很好地发挥作用。

我国是一个发展中的国家，水文工作虽然取得了一定成绩，但是服务工作开展得不够平衡，测报技术装备还需要不断改造提高，对水文规律还有待长期观察和深入分析，不断提高认识。大规模的社会主义建设，为水文工作不断地提出新的课题。今后，我们要不断地认真总结经验，多快好省地发展我国的水文事业，为社会主义建设不断做出新的贡献。