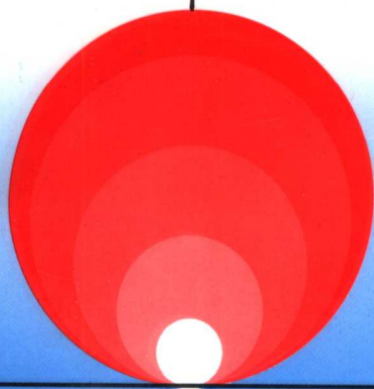


水利行业工人技术考核培训教材

SHUIWEN
KANCE
JIAOCAI

水文勘测工

主编 马庆云



黄河水利出版社

水利行业工人技术考核培训教材

SHUIWENKANCEGONG

责任编辑:胡志扬

封面设计:朱 鹏

P 332
6

ISBN 7-80621-086-5



9 787806 210864 >

ISBN 7-80621-086-5
TV·60 定价:21.80 元

水文勘测工

主 编 马庆云

黄河水利出版社

(豫)新登字 010 号

水文勘测工 马庆云主编

责任编辑:胡志扬

出版:黄河水利出版社

(地址:河南省郑州市顺河路黄委会综合楼 12 层)

邮编:450003

印刷:黄河水利委员会印刷厂

发行:黄河水利出版社

开本:850mm×1168mm 1/32

版别:1996 年 3 月 第 1 版

印次:1997 年 1 月郑州第 2 次印刷

印张:12.75

印数:1361—4360

字数:319 千字

ISBN 7-80621-086-5/TV·60

定价:21.80 元

前 言

为了建立和完善水利行业工人考核培训工作体系,弥补新中国成立以来全国水利行业没有完整的、系统的工人培训教材的空白,我们组织水利行业一百多位专家学者编写了这套“水利行业工人考核培训教材”。本教材是依据劳动部、水利部联合颁发的《中华人民共和国工人技术等级标准(水利)》规定的32个行业工种要求编写的,编写的内容与技术考核规范和试题库相结合,并在每一章后设有思考题,能够满足水利行业技术工人考核前培训和职业技能鉴定的需要。

教材分为通用教材和专业教材两大类。通用教材共8本,分别为:《水利工程施工基础知识》、《工程力学与建筑结构基础知识》、《地质与土力学基础知识》、《水工建筑物基础知识》、《水力学与水文测验基础知识》、《水利工程制图基础知识》、《机械基础知识》、《电工基础知识》,其内容主要侧重于为30本专业教材配套使用的基础理论知识;专业教材共30本,分别为:《开挖钻工》、《水工爆破工》、《锻钎工》、《坝工模板工》、《坝工钢筋工》、《坝工混凝土工》、《钻探灌浆工》、《喷护工》、《防渗墙工》、《砌筑工》、《坝工土料实验工》、《坝工混凝土实验工》、《水工泥沙实验工》、《水工结构实验工》、《混凝土维修工》、《土石维修工》、《闸门运行工》、《水工防腐工》、《水工监测工》、《河道修防工与防治工》、《渠道维护工》、《灌区供水工》、《灌溉试验工》、《泵站机电设备维修工与泵站运行工》、《灌排

工程工》、《水文勘测工》、《水文勘测船工》、《水土保持防治工》、《水土保持测试工》、《水土保持勘测工》，其内容包括各种的初、中、高级工的专业知识和技能知识。两类教材均突出了水利行业专业工种的特点，具有专业性、权威性、科学性、整体性、实用性和相对稳定性。它包括了本行业技术工人考核晋升技术等级时试题的范围和内容，是水利行业各工种职业技能鉴定的必备教材。

本次教材编写时参照的技术规范或规定、标准等是以1995年7月底尚在使用的为准，涉及的个别计量单位虽属非法定单位，但考虑到这些计量单位与有关规定、标准的一致性和实际使用的现状，本次出版时暂行保留，在今后修订时再予改正。

编写全国水利行业统一的工人培训教材，对于我们来说尚属首次，曾得到了各级领导、有关专家及广大水利职工的关怀和支持。经过大家一年来的辛勤耕耘和不断探索，现已面世出版了，但由于它是一项新的工作、新的尝试、不足之处在所难免，希望大家在使用中提出宝贵意见，使其日臻完善。

水利行业工人考核培训教材
编审委员会

一九九五年七月

目 录

第一章 总则	(1)
第一节 水文工作的性质与重要性	(1)
第二节 水文勘测工的职业道德	(1)
第三节 测验记载基本要求	(1)
第四节 水文测验的符号和计量单位	(2)
第二章 水文站网规划	(5)
第一节 水文站网	(5)
第二节 水文站网规划的内容与原则	(5)
第三节 水文测站	(5)
第三章 测站布设	(9)
第一节 测验河段选择	(9)
第二节 测验河段勘察	(11)
第三节 断面布设	(13)
第四节 基线、高程基点和测量标志的布设	(15)
第五节 测站考证簿的编制	(17)
第四章 水文普通测量	(19)
第一节 四等水准测量	(19)
第二节 三等水准测量	(26)
第三节 大断面测量	(33)
第四节 水准仪及其检验与校正	(39)
第五章 水位观测	(47)
第一节 概述	(47)
第二节 水位观测设备	(50)
第三节 使用水尺的水位观测	(60)

第四节	使用自记水位计的水位观测	(68)
第五节	水位观测结果的计算	(73)
第六章	水温、岸上气温的观测	(75)
第一节	水温观测	(75)
第二节	岸上气温观测	(78)
第七章	河道流量测验	(79)
第一节	流量的概念	(79)
第二节	流量测验方法分类	(81)
第三节	测流设备	(84)
第四节	流量测验的工作内容和要求	(92)
第五节	流量测次	(93)
第六节	流速仪法测流	(96)
第七节	浮标法测流	(115)
第八节	流量测验成果的检查和分析	(123)
第八章	悬移质泥沙测验	(127)
第一节	泥沙运动概述	(127)
第二节	悬移质测验仪器	(131)
第三节	悬移质输沙率和颗粒级配测验	(134)
第四节	单样含沙量测验	(140)
第五节	悬移质水样处理	(143)
第六节	悬移质泥沙测验资料的计算、检查与分析 ..	(152)
第七节	误差控制	(157)
第九章	泥沙颗粒分析	(161)
第一节	基本要求	(161)
第二节	试样制备	(163)
第三节	颗粒级配测定	(167)
第四节	颗粒分析资料整理	(177)
第五节	比重瓶检定	(182)

第六节	泥沙密度的测定·····	(184)
第七节	有机质含量的测定·····	(185)
第八节	分析筛检查和校正·····	(187)
第十章	降水量观测·····	(192)
第一节	观测场地·····	(192)
第二节	观测仪器的安装及维护·····	(194)
第三节	用雨量器观测降水量·····	(202)
第四节	用日记型自记雨量计观测降水量·····	(206)
第五节	用长期自记雨量计观测降水量·····	(210)
第六节	降水量观测误差及控制·····	(213)
第七节	降水量资料整理·····	(217)
第十一章	水面蒸发量观测·····	(226)
第一节	陆上水面蒸发场的选择和设置·····	(226)
第二节	蒸发器·····	(229)
第三节	非冰期水面蒸发观测·····	(234)
第四节	冰期水(冰)面蒸发观测·····	(237)
第五节	气象辅助项目的观测·····	(240)
第六节	资料的计算和整理·····	(246)
第七节	漂浮水面蒸发场的观测·····	(253)
第十二章	水文自动测报简介·····	(254)
第十三章	水文调查·····	(256)
第一节	水文调查的任务和范围·····	(256)
第二节	水文站定位观测的补充调查·····	(257)
第三节	洪水、枯水、暴雨调查·····	(263)
第四节	调查资料的整理·····	(272)
第十四章	水文缆道·····	(280)
第一节	水文缆道的适用条件·····	(280)
第二节	水文缆道操作规程与管理制 度·····	(280)

第三节	水文缆道的养护与维修·····	(281)
第十五章	水文情报拍报办法·····	(287)
第一节	总则·····	(287)
第二节	降水量拍报办法·····	(288)
第三节	水情拍报办法·····	(296)
第四节	沙情拍报办法·····	(304)
第十六章	水文资料整编·····	(307)
第一节	概述·····	(307)
第二节	测站考证资料整编·····	(308)
第三节	水位资料整编·····	(314)
第四节	河道流量资料整编·····	(317)
第五节	悬移质输沙率资料整编·····	(337)
第六节	泥沙颗粒级配资料整编·····	(347)
第七节	水温资料整编·····	(351)
第八节	降水量资料整编·····	(351)
第九节	水面蒸发量资料整编·····	(354)
第十七章	应用电子计算机整编水文资料·····	(357)
第一节	概述·····	(357)
第二节	水位、流量、含沙量资料电算数据加工方法·····	(357)
第三节	降水量资料电算数据加工方法·····	(367)
第四节	电算数据录入规格·····	(372)
第十八章	水文预报·····	(382)
第一节	水文预报概述·····	(382)
第二节	相应水位预报·····	(383)
第十九章	水资源评价与管理·····	(390)
第一节	水资源评价·····	(390)
第二节	水资源保护与管理·····	(394)

第一章 总 则

第一节 水文工作的性质与重要性

水利是农业的命脉。水文是水利的尖兵,是防汛抗旱斗争、防止水源污染的耳目。水文工作是社会主义建设的一项重要的基本工作。

水文测验是水文工作的基础,它的任务是进行定位观测、巡回测验、水文调查、整编和分析水文资料,为水利建设和其他国民经济建设提供水文依据。

第二节 水文勘测工的职业道德

水文勘测工要遵守国家政策、法令和法规,加强团结,搞好协作,遵守规范及规章制度;要对工作极端负责,做到测报准确及时,资料完整可靠;要刻苦钻研业务,苦练基本功,对技术精益求精;要提高警惕,保守机密,爱护仪器设备,遵守安全操作制度,确保安全生产。

水文勘测工要有高度的主人翁责任感和良好的职业道德,不得迟测、误测和漏测,严禁涂改和伪造资料。

第三节 测验记载基本要求

观测人员必须至少提前 5 分钟到达观测现场,巡视周围情况,对影响观测的因素进行处理,保证正点准确观测。

坚持现场随测随记,一律用硬质铅笔记载,记录应真实、准确,字体要工整、清晰。每次观测数字在记载表中填记后,应就地复测

一次。如发现第一次观测记录数字有错误时,应用斜线(数字较多时可用横线)将原记录数字划去,但划去的数字应能清楚地认出,再在原记录值上方记入更正数字,或在下一横行的相应栏中填写复测的数字。严禁用橡皮擦拭、涂改、挖补。

第四节 水文测验的符号和计量单位

水文测验是从站网布设到收集和整理水文资料的全部技术过程。狭义的水文测验指测量水文要素所需要的全部作业。

水文测验中的符号采用国家标准《有关量、单位和符号的一般原则》(GB3101-82)的规定和参照采用国际标准《明渠水流测量词汇和符号》(ISO772-1978)的规定;计量单位以《中华人民共和国法定计量单位》为依据,并采用《中华人民共和国法定计量单位使用方法》的规定。各种符号和计量单位见表 1-1。

表 1-1 符号和计量单位

量的名称	符 号	单位名称	计量单位
面 积	<i>A</i>	平方米	m ²
集水面积	<i>A</i>	平方公里	km ²
水面宽	<i>B</i>	米	m
部分宽	<i>b</i>	米	m
流量系数	<i>C</i>		
谢才系数	<i>C</i>		m ^{1/2} /s
含沙量	<i>c_s</i>	公斤每立方米, 克每立方米	kg/m ³ g/m ³
粒 径	<i>D</i>	毫米	mm
水 深	<i>d</i>	米	m

续表 1-1

量的名称	符 号	单位名称	计量单位
冰 厚	dg	米	m
蒸 发 量	E	毫米	mm
误 差	E		
闸门开启高度	e	米	m
总 水 头	H	米	m
水 头	h	米	m
浮标系数	K_f		
长 度	L	公里,米	km,m
质 量	m	公斤,克	kg,g
糙 率	n		
降 水 量	P	毫米	mm
堰 高	p	米	m
流 量	Q	立方米每秒	m^3/s
冰 流 量	Q_g	立方米每秒	m^3/s
输 沙 率	Q_s	公斤每秒,吨每秒	kg/s,t/s
部分流量	q	立方米每秒	m^3/s
径 流 量	R	立方米	m^3
水力半径	R	米	m
比 降	S		
样本标准差	s		
样本方差	s^2		
历 时	t	秒	s
水库蓄水量	V	立方米	m^3
容 积	V	立方米	m^3
流 速	V	米每秒	m/s
水面流速	V_0	米每秒	m/s
不确定度	X		
水 位	Z	米	m
高 程	z	米	m

续表 1-1

量的名称	符 号	单位名称	计量单位
显著性水平	α		
温 度	(H)	摄氏度	$^{\circ}\text{C}$
泥沙密度	ρ		
总体标准差	σ		
总体方差	σ^2		
湿 周	χ	米	m
沉降速度	ω	厘米每秒	cm/s
最大值	\square_{\max}		
最小值	\square_{\min}		
上 游	\square_u		
下 游	\square_l		
平 均 值	$\bar{\square}$		
差 值	$\Delta\square$		

注 \square 表示某一符号,如水位差为 ΔZ

复习思考题

1. 简述水文勘测工的职业道德。
2. 测验记载的基本规定有哪些?
3. 熟悉水文测验常用符号和计量单位。

第二章 水文站网规划

第一节 水文站网

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。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、地下水观测井网等。

第二节 水文站网规划的内容与原则

一、水文站网规划的内容

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:进行水文分区;确定站网密度;选定布站位置;拟定设站年限;各类站网的协调配套;编制经费预算,制定实施方案。

二、水文站网规划的原则

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,提高站网产生的社会效益和经济效益。

第三节 水文测站

一、水文测站的分类

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。

(一)按目的和作用分类

按目的和作用,水文测站分为基本站、实验站、专用站和辅助站。

(1)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。

(2)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站,实验站也可兼作基本站。

(3)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。

(4)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。

(二)按观测项目分类

按观测项目,水文测站又可分为水文站、水位站、雨量站、蒸发站等等。

(1)水文站是设置在河流、渠道上和湖泊、水库进出口以测定流量和水位为主的水文测站。根据需要还可测定降水、蒸发、泥沙、水质等有关项目。

(2)水位站是以观测水位为主,可兼测降水量等项目的水文测站。

(3)雨量站又称降水量站,是观测降水量的水文测站。

(4)蒸发站是观测蒸发量的水文测站。

二、天然河道上的流量站的分类

天然河道上的流量站,根据控制面积大小和作用,分为大河控制站、区域代表站和小河站。

(1)控制面积为 3000~5000km² 以上的大河干流上的流量站,为大河控制站。

(2)干旱区在 300~500km² 以下,湿润区在 100~200km² 以下的小河流上设立的流量站,称为小河流站。

(3)其余的天然河道上的流量站,称为区域代表站。

三、国家基本水文站的流量测验精度

国家基本水文站,按流量测验精度分为三类,各类精度的水文站的划分见表 2-1。

表 2-1 各类精度的水文站的划分

类别	测验精度要求	测站主要任务	集水面积(km ²)	
			湿润地区	干旱、半干旱地区
一类精度的水文站	应达到按现有测验手段和方法能取得的可能精度	收集探索水文特征值在时间和沿河长的变化规律所需长系列样本和防汛需要的资料	≥3000	≥5000
二类精度的水文站	可按测验条件拟定	收集探索水文特征值沿河长和区域的变化规律所需具有代表性的系列样本资料	<10000 ≥200	<10000 ≥500
三类精度的水文站	应达到设站任务对使用精度的要求	收集探索小河在各种下垫面条件下的产、汇流规律和径流变化规律,以及水文分析计算对系列代表性要求所需资料	<200	<500