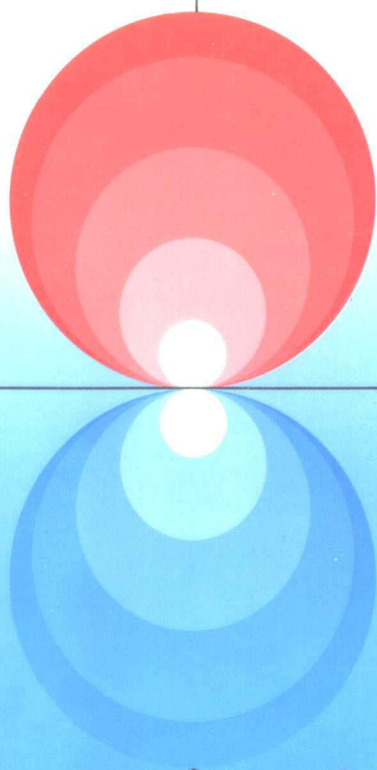


水利行业工人技术考核培训教材

HEDAO
XIUFANG
GONG
YUFANGZHI
GONG

河道修防工 与防治工

主编 杨树林



黄河水利出版社

河道修防工与防治工

主 编 杨树林

黄河水利出版社

河道修防工与防治工 杨树林 主编

责任编辑:荆东亮

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:1998年7月郑州第3次印刷

印张:17.5

印数:9061—11060

字数:440千字

ISBN 7-80621-080-6/TV·57

定价:33.90元

水利行业工人考核培训教材

编 审 委 员 会

主 任 杜彦甫

副主任 张渝生 宁志泉 彭建明

编 委 倪文进 谈炳忠 徐泽林

郭国顺 吴中贻 陈东文

季诗政 盛学品

河道修防工与防治工

主 编 杨树林

副主编 师叔义

咨 询 (以姓氏笔画为序)

王如秀 胡一三 徐福龄

高克昌 高学亮

审 定 (以姓氏笔画为序)

王家勋 宁志泉 吴中贻

陈东文 徐泽林 谈炳忠

前 言

为了建立和完善水利行业工人考核培训体系,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》，其内容包括各工种的初、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

初级工部分

第一章 河道及河道工程	(1)
第一节 河道	(1)
第二节 河道工程	(8)
第二章 泥沙运动及河床演变	(19)
第一节 泥沙运动	(19)
第二节 河床演变	(21)
第三章 土石方施工及堤防加固施工	(28)
第一节 土方施工	(28)
第二节 石方施工	(47)
第三节 堤防加固施工	(73)
第四章 巡堤查险	(81)
第一节 准备工作	(81)
第二节 查险方法	(81)
第五章 生物防护措施	(86)
第一节 概述	(86)
第二节 草皮护坡	(88)
第三节 防浪林(消浪林)	(97)
第六章 河道管理	(104)
第一节 概述	(104)
第二节 堤防管理	(105)
第三节 河道整治工程管理	(117)

中级工部分

第七章 河道整治基本知识	(127)
第一节 河道的特性	(127)
第二节 弯曲型河段的整治	(132)
第三节 游荡型河段的整治	(140)
第八章 土石方及混凝土施工技术	(148)
第一节 堤防土方施工	(148)
第二节 堤防石方施工	(151)
第三节 混凝土施工	(155)
第九章 堤防加固工程	(161)
第一节 堤防隐患	(161)
第二节 锥探灌浆	(165)
第三节 机淤固堤	(170)
第十章 土石方施工测量与计算	(176)
第一节 施工测量与放样的基本方法	(176)
第二节 堤(坝)施工测量放样	(180)
第三节 挖方体积的计算	(185)
第十一章 河道工程险情抢护	(190)
第一节 堤防工程	(190)
第二节 险工控导工程	(221)
第三节 穿堤建筑物工程	(230)
第十二章 堤坝工程有害动物防治	(237)
第一节 獾狐的捕捉	(237)
第二节 鼠类的捕捉	(241)
第三节 白蚁的防治	(243)

高级工部分

第十三章	水力学基本知识.....	(258)
第一节	液体的基本特性和主要物理力学性质.....	(258)
第二节	水静力学.....	(265)
第三节	水流运动的基本原理.....	(269)
第四节	明渠恒定均匀流.....	(271)
第十四章	土力学基本知识.....	(280)
第一节	土的物理性质与工程分类.....	(280)
第二节	土的渗透性.....	(302)
第十五章	渗流控制的基本原理和防渗措施.....	(314)
第一节	地基渗水及其防渗措施.....	(314)
第二节	建筑物渗水及其防渗措施.....	(336)
第十六章	土石方及混凝土施工.....	(346)
第一节	土方施工.....	(346)
第二节	石方施工.....	(367)
第三节	混凝土施工.....	(383)
第十七章	堤防加固.....	(424)
第一节	堤防险情分类.....	(424)
第二节	堤防加固的步骤.....	(428)
第三节	堤防加固措施.....	(430)
第十八章	水文、测量及防凌基本知识	(463)
第一节	水文学基本知识.....	(463)
第二节	测量学基本知识.....	(486)
第三节	防凌基本知识.....	(525)

初级工部分

第一章 河道及河道工程

第一节 河道

一、概述

河道是河水流经的地方,是水流和河床相互作用相互制约的产物。水流作用于河床使河床发生变化,反过来,河床也作用于水流影响水流运动。二者是一个相互矛盾的统一体。它们相互依存,相互影响,永远处于发展变化的过程中。水流与河床的相互作用,是通过泥沙运动的作用而形成的。挟带泥沙的水流,在一种情况下,通过泥沙的淤积,使河床抬高;在另一种情况下,通过泥沙被冲刷,使河床降低。泥沙有时是水流的组成部分,有时又是河床的组成部分。由此可以看出,河道发展变化与水流紧密相关,是不可分割的。

一条河流可分为河源段、上游段、中游段、下游段和河口段五个组成部分。其中,河源段是河流的起始河段,大的河流一般都发源于深山地区;上游段紧接河源段,一般流经山区和高原,具有山区河道的特性;中游段多在丘陵地区,也有部分处于平原地区,往往兼有山区河道和平原河道的特性;下游段位于冲积平原地区,具有平原河道的特性;河口段是河流的尾段,较大的河流大部注入海洋,较小的河流多流入湖泊或其他大河中。

自然河流如果没有足够的过水断面来宣泄较大的洪水,则汛期往往泛滥成灾,严重威胁国民经济的发展和人民生命财产的安全。

全。因此,必须采取防治措施,修建堤防工程。自然状态下的河道常常不能满足发电、灌溉、航运、供水等方面的要求,必须采取相应的工程措施,改善河道的自然状态。总之,为了开发水利、防治水害,必须在河道范围内修建河道工程。

河道工程主要包括在河道及河道管护范围内所修建的防洪工程、治河工程和其他水利工程,而不包括非水利用途的工程建筑物,如公路桥、铁路桥、穿越河道的输油气管道、电缆线路、通信线路等。河道工程可概括分为堤防工程、河道整治工程和其他水利工程。

二、河道的主要水文要素

(一)水位

水体某一固定地点的自由水面高出基面的高程称为该地点的水位。水位是最基本的水文要素,其资料可以单独使用,也可以配合其他项目使用。水位为防洪、灌溉、发电、航运、城市供水、工矿交通、保护水生态等国民经济建设提供重要依据,也是建立水位与流量关系并据以推算流量过程和分析江河湖泊水库洪水传播规律的必要数据。总之,在水利工程建设的各项工程中,都离不开水位资料。

(二)流速

江河渠道中水体流动的速度称为流速。江河渠道中水体的流动速度在过水断面上任意一点沿横向和垂直方向都不相同,一般所说的流速是指平均流速。要寻求流速在断面内的空间平均值,是把断面分成若干部分,在相邻两部分的交界线上,测量有代表性的测点上的流速,然后计算出平均流速。根据精度要求和操作简繁的不同,测量流速的方法分为精测法、常测法、简测法三种;按构造又分为机械测、电测、超声测三种型式。流速的单位是 m/s ,即每秒钟水体流动多少米。

(三)流量

单位时间内通过河道某一断面的流体体积称为流量,单位是 m^3/s 。河道的流量直接表示河道中通过的水流多少,流量大表示河水多,流量小表示河水少。河道的流量在不停地变化,日日不同、时时不同,所以讲流量必须说明某个时间河道某处的流量。在防洪和各项水利建设及桥梁、港口、航运、供水、排水等工程建设中,流量是一项很重要的数据。河道防洪多以水位和流量来控制。因此,做河道修防工作,必须对流量有一个清晰完整的认识,对流量的测验方法有初步的了解。江河流量的测验方法很多,按工作原理分为流速-面积法、水力学法、化学法、物理法等四大类,目前我国大多采用流速-面积法。

(四)断面

河道断面分为纵断面和横断面两种。纵断面是根据各个横断面的里程桩号及河道深泓点的高程绘制而成。绘图时,从河道上游断面起,依次向下游取每一个断面中的深泓点标高展绘在图上,连绘各点成折线即为河底纵断面图。而横断面是指垂直于河流流向的截面。横断面与河床相交构成河床线。河床线与水面线之间的范围叫河道断面,河床线与历年最高水位之间的范围叫大断面。河床线上任意一点的高程为该点河床的河底高程。此高程与水面线(水位)之差即为该点的水深,该点与断面起点的水平距离为起点距。

断面测量就是测量河床线上某些有代表性的转折点的位置(在断面线上至起点的距离)与高程(在有水的点次即为水深),计算此时水位线与河床线所包围的面积,这就是河道断面面积或叫过水断面面积。有了过水断面面积,再测得当时的断面平均流速,二者的乘积即为流量。若用公式表达即为

$$Q = vA \quad (1-1)$$

式中 v ——断面上的平均流速, m/s ;

A ——过水断面面积, m^2 ;

Q ——流量, m^3/s 。

(五)含沙量

单位体积浑水中所含悬移质泥沙的重量称为含沙量,单位是 kg/m^3 。

在降雨过程中,一部分水渗入地下成为地下水,一部分水从地表流走称为地面径流。在径流形成过程中,由于水流运动时对地表土壤的侵蚀,使天然河流常挟带泥沙。我国北方地区(尤其是西北地区)因地表植被覆盖率较小,在降雨形成径流过程中,地表土被冲走,造成水土流失。这些挟带泥沙的水,汇入较大的江河之中,即形成了河流中的泥沙。表示河流中泥沙数量多少的术语叫含沙量。河流挟带泥沙常使河道淤积,降低河道泄洪能力,加剧洪水威胁。水库淤积缩短水库寿命,降低工程效益。还有,挟带泥沙的水流,加剧对水力机械的磨损,甚至使水力机械不能使用,影响经济效益。但挟沙水流也有可供利用之处。如利用泥沙可以淤灌造田,改良土壤,变低洼不毛之地为肥沃良田;可利用泥沙加固堤防,增强防洪能力。总之,河流中的泥沙与人类的生产、生活密切相关,有利亦有弊。为了达到兴利除害的目的,必须弄清泥沙的数量、特性及其运动规律。因此,必须系统地测验搜集泥沙资料,为流域规划、水利工程的设计和管理运用、防洪、河道治理、科研等工作提供基础数据,这就是含沙量测验的目的和意义。含沙量的测验,将在第十八章详细介绍。

三、河道的管护范围及管理要求

根据《中华人民共和国水法》及河道管理条例的有关规定,有堤防的河道,其管理范围为两岸堤防之间的水域、沙洲、滩地(包括可耕地)、行洪区、两岸堤防及护堤地。无堤防的河道,其管理范围根据历史最高洪水位或者设计洪水位确定。河道的具体管理范围,由县级以上地方人民政府负责规定。在河道管理范围内,水域和土

地的利用,应当符合江河行洪、输水和航运的要求,滩地利用应当由河道主管机关会同地方管理等有关部门制定利用规划。

在江河、湖泊、水库、渠道内不得弃置堆放阻碍行洪、航运的物体,不得种植阻碍行洪的林木和高秆作物。

在航道内不得弃置沉船,不得设置碍航渔具,不得种植水生植物。

未经有关主管部门批准,不得在河床、河滩内修建建筑物。

在进行洪(涝)和航道范围内开采砂石、砂金,必须报经河道主管部门批准,按照批准的范围和作业方式开采;涉及航道的,由河道主管部门会同航道主管部门批准。

国务院水行政主管部门是全国河道的主管机关。各省、自治区、直辖市的水行政主管部门是该行政区域的河道主管机关。

国家对河道实行按水系统一管理和分级管理相结合的原则。

长江、黄河、淮河、海河、珠江、松花江、辽河等大江大河的主要河段,跨省、自治区、直辖市的重要河段,省、自治区、直辖市之间的界河河道以及国境边界河道,由国家授权的江河流域管理机构实施管理,或者由上述江河所在省、自治区、直辖市的河道主管机关根据流域统一规划实施管理。其他河道由省、自治区、直辖市或者市河道主管机关实施管理。

各级人民政府的河道主管机关以及河道监理人员,必须按照国家法律、法规加强河道管理,执行供水计划和防洪调度,维护水利工程和人民生命财产安全。

任何单位和个人都有保护河道堤防安全和参加防洪抢险的义务。

在河道管理范围内,禁止以下活动:修建围堤、阻水渠道、阻水道路;种植高秆农作物、芦苇、杞柳、荻柴和树木(堤防保护林除外);设置拦河渔具;弃置矿渣、石渣、煤灰、泥土、垃圾等。

在河道管理范围内进行下列活动,必须提经河道主管机关批

准：①采砂、取土、淘金、弃置砂石或者淤泥；②爆破、钻探、挖筑鱼塘；③在河道滩地存放物料，修建厂房或者其他建筑设施；④在河道滩地开采地下资源及进行考古发掘。

禁止围湖造田，禁止围垦河道。确需围垦的，必须经过科学论证，并经省级以上人民政府批准。已经围垦的，应当按照国家规定的防洪标准进行治理，逐步退田还湖、还河。河、湖的开发利用规划必须经河道主管机关审查同意。

根据堤防的重要程度、堤基土质条件等，河道主管机关报县级以上人民政府批准，可以在河道管理范围的相连地域划定堤防安全保护区。在堤防安全保护区内，禁止进行打井、钻探、爆破、挖筑鱼塘、采石、取土等危害堤防安全的活动。

加强河道滩地、堤防和河岸的水土保持工作，防止水土流失、河道淤积。

江河的故道、旧堤、原有工程设施等，非经河道主管部门批准，不得填堵、占用或者拆毁。

护堤护岸林木，由河道管理单位组织营造和管理，其他任何单位或个人不得侵占、砍伐或者破坏。

山区河道有山体滑坡、崩岸、泥石流等自然灾害的河段，河道主管机关应当会同地质、交通等部门加强监测。在上述河段，禁止进行开山、采石、采矿、开荒等危及山体稳定的活动。

在河道中流放竹木，不得影响行洪、航运和水工程安全，并服从当地河道主管机关的安全管理。

在汛期，河道主管机关有权对河道上的竹木和其他漂流物进行紧急处置。

向河道、湖泊排污的排污口的设置和扩大，排污单位在向环境保护部门申报之前，应当征得河道主管机关的同意。

在河道管理范围内，禁止堆放、倾倒、掩埋、排放污染水体的物体。禁止在河道内清洗装贮过油类或者有毒污染物的车辆、容器。

河道主管机关应当开展河道水质监测工作,协同环境保护部门对水污染防治实施监督管理。

修建桥梁、码头和其他设施,必须按照国家规定的防洪标准所确定的河宽进行,不得缩窄行洪通道。

桥梁和栈桥的梁底必须高于设计洪水位,并按照防洪和航运的要求,留下一定的超高。设计洪水位由河道主管机关根据防洪规划确定。

跨越河道的管道、线路的净空高度必须符合防洪和航运的要求。

交通部门进行航道整治,应当符合防洪安全要求,并事先征求河道主管机关对有关设计和计划的意见。

水利部门进行河道整治,涉及航道的,应当兼顾航运的需要,并事先征求交通部门对有关设计和计划的意见。

在国家规定可以流放竹木的河流和重要的渔业水域进行河道、航道整治,建设单位应当兼顾竹木水运和渔业发展的需要,并事先将有关设计和计划送同级林业、渔业主管部门征求意见。

城镇建设和发展不得占用河道滩地。城镇规划的临河界限,由河道主管机关会同城镇规划等有关部门确定。沿河城镇在编制和审查城镇规划时,应当事先征求河道主管机关的意见。

河道岸线的利用和建设,应当服从河道整治规划和航道整治规划。计划部门在审批利用河道岸线的建设项目时,应当事先征求河道主管机关的意见。

河道岸线的界限,由河道主管机关会同交通等有关部门报县级以上地方人民政府划定。

省、自治区、直辖市以河道为边界的,在河道两岸外侧各十公里之内,以及跨省、自治区、直辖市的河道,未经有关各方达成协议或者国务院水行政主管部门批准,禁止单方面修建排水、阻水、引水、蓄水工程以及河道整治工程。