

黃河埽工与堵口

徐福齡 胡二三



見惠長珍地理風景和信証時地物造為山別

《中国水利史》小丛书

黄河埽工与堵口

徐福龄 胡一三

·
《中国水利史》小丛书

黄河壅工与堵口

徐福龄 胡一三

·
*

水利电力出版社出版、发行

(北京三里河路6号)

各地新华书店经售

水利电力出版社印刷厂印刷

·
*

787×1092毫米 32开本 2.25印张 37千字
1989年8月第一版 1989年6月北京第一次印刷

印数 0001—2560册

ISBN 7-120-00730-0 /TV·261

定价 1.45元

内 容 提 要

黄河埽工是中国古代水利工程中的一大发明，也是世界河工史上的杰作。它是古代人民长期同黄河洪水斗争中，为适应黄河“善淤善徙”特点而创造的一种简捷易行建筑物。本书第一部分叙述埽工历史沿革、分类、常用术语、修埽方法及优缺点；第二部分叙述埽工堵口工程的沿革、堵口步骤、方法及埽工堵口的优缺点。最后叙述埽工在当代抢险等工程中的应用。全书附有 45 幅插图，便于读者理解。

序

水是人类生存和社会生产必不可少的物质资源。水利工作的基本任务是除水害、兴水利、开发、利用和保护水资源，为工农业生产和人们的物质、文化生活创造必要的条件。普及水利科学技术知识，让更多的人了解和掌握水利科学技术，也是两个文明建设的内容之一。为此，针对水利战线职工和社会上不同文化程度读者的需要，分层次地编写出版水利科普读物是十分必要的。

为了帮助水利科技人员的知识更新，掌握一些现代科技知识。并使水利科技成果更广泛地得到推广应用，尽快地形成生产力；为了使广大农村水利工作人员，掌握一些实用的水利基础知识，并应用于生产实际；为了总结和宣传我国水利建设的伟大成就和悠久历史，介绍水利在四化建设和人民生活等方面的重要作用，激发广大人民群众和青少年热爱祖国江河、关心水利事业，我们组织编写了七套水利

科普丛书，包括：《现代科技》丛书、《水利科技成果》丛书、《水利水电施工》丛书、《小水电技术》丛书、《农村水利技术》丛书、《中国水利史》小丛书、《水与人类》丛书。这些科普丛书将由水利电力出版社陆续出版。

编写和审定这些丛书时，力求做到以思想性和科学性为前提，同时注意通俗性、适用性和趣味性。由于我们工作经验不足，书中可能存在某些不妥和错误之处，敬请广大读者给予批评指正。

中国水利学会科普工作委员会

1984年7月

水利科普丛书编审委员会名单

主任委员: 史梦熊

副主任委员: 董其林

委 员: 丁联臻 王万治 史梦熊 田 园

李文治 邴凤山 杨启声 张宏全 张林祥

沈坤卿 陈祖安 陈春槐 汪景琦 郑连第

郭之章 赵珂经 茆 智 陶芳轩 谈国良

徐曾衍 蒋元驹 曹述互 曹松润 董其林

颜振元 (以姓氏笔划为序)

目 录

序

第一节 黄河埽工	3
一、埽工的沿革	3
二、埽工的分类	10
三、埽工常用术语	15
四、修埽材料及工具	17
五、厢埽家伙	24
六、修埽方法	31
七、埽工的优缺点	34
第二节 埽工堵口	37
一、堵口工程沿革	37
二、堵口的部署	45
三、堵口步骤和方法	48
四、埽工堵口的优缺点	56
第三节 埽工在当代的应用	57

一、50年代以来招工的改革	57
二、临时抢险	59
三、截流	60
编后记	61

黄河哺育了中华民族，中华民族在征服黄河、改造黄河的漫长历史中创造了灿烂的古代文明。黄河埽工就是中国古代水工建筑中的一大发明，也是世界河工史上的一大杰作。而历代运用埽工进行的规模浩大的堵口工程，更是表现了古代人民的聪明智慧和创造精神。

黄河是一条多沙河流，含沙量居世界河流之冠。据多年资料统计，平均每年从上中游进入下游河道的泥沙为 16 亿吨左右，含沙量每立方米高达 35 公斤。黄河的特点不仅沙多，而且水少。不仅水少沙多，而且水沙在年内分布极不均衡，河床输沙能力很弱，河槽淤积十分严重。据估算，进入下游的泥沙有 $1/4$ 沉积在河道中，致使河床不断淤积抬高。最迟在西汉，就有部分河段已成为地上“悬河”（图 1）。悬河一旦决口，

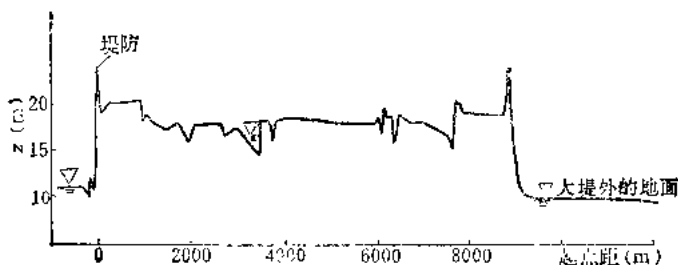


图 1 悬河示意图

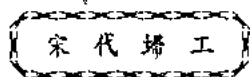
便势若奔马，改道而去。所以，黄河又以“善淤善徙”而著称于世。为了同洪水作斗争，人们在黄河两岸修起了千里堤防。保护堤防，堵塞决口，就成为历史上黄河下游防洪的主要内容。于是，一种能够护堤塞决，适应黄河多变，简捷易行，而且能在软基上施工的河工建筑——埽工便诞生了。

第一节 黄河埽工

所谓黄河埽工，是古代在黄河上用来保护堤岸、堵塞决口、施工截流等的一种水工建筑物。它的每一个构件叫埽个或埽捆，简称埽，小的叫埽由或由。将若干个埽捆累积连接起来，沉入水中并加以固定，就成为埽工(图2)。黄河埽工从出现到不断发展完善，已经有 2000 多年的历史。

一、埽工的沿革

黄河埽工的起源很早。先秦时期的文献《慎子》中就有“茨防决塞”的记载。据考证，“茨防”就是类似埽工的建筑，当时已经能用于堵塞决口了。也有人认为埽工起源于汉代。因为汉代堵口工程中运用了许多埽工所需的材料和类似埽工的修筑。但是，比较肯定的是，北宋以前黄河埽工已有相当规模。北宋时期，埽工技术已十分成熟，被普遍运用。埽工虽然起源早，但“埽工”二字始见于文献记载，则在宋代。



宋代埽工

宋代是埽工发展的高潮期。

根据《宋史·河渠志》的记载，北宋前期不仅已有专门管埽的官员，而且有完善的埽料准

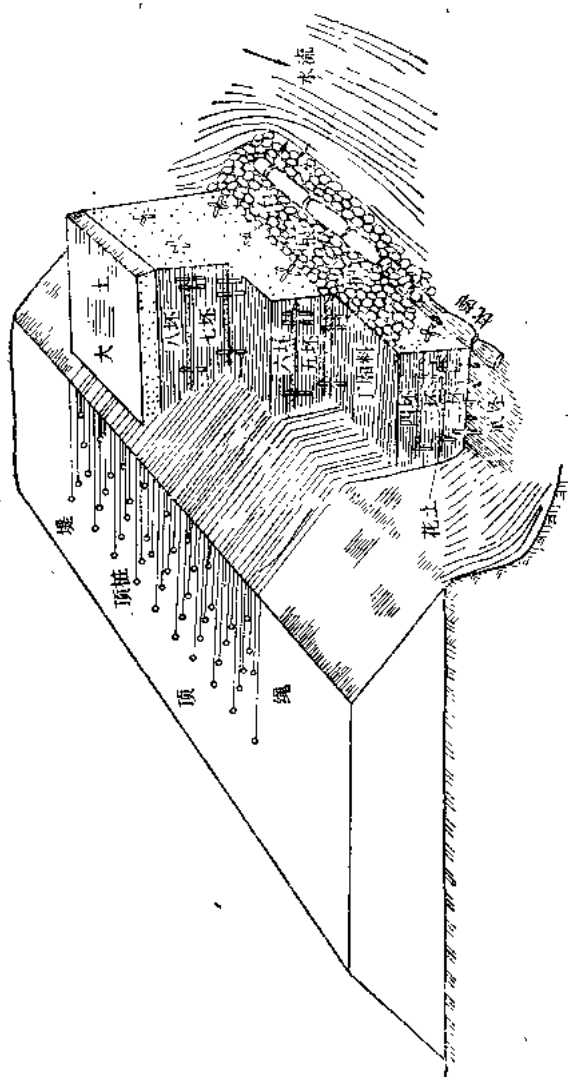


图 2 冢工结构示意图

备制度，还有详细的制埽程序，并有对沿河两岸埽工的全面规划、统计。同时明确指出，这些都是“旧埽”、“旧制”。因此，可以肯定，北宋以前黄河两岸对埽工的使用已经积累了相当丰富的经验。

北宋前期，黄河下游两岸已修建有 46 处埽工。《宋史·河渠志》中记述这 46 处埽工自上而下的分布情况是：“孟州有河南、北二埽，开封府有阳武埽，滑州有韩房二村、凭管、石堰、州西、鱼池、迎阳凡七埽，旧有七里曲埽，后废。通利军有齐贾、苏村凡二埽，澶州有濮阳、大韩、大吴、商胡、王楚、横陇、曹村、依仁、大北、冈孙、陈固、明公、王八凡十三埽，大名府有孙杜、候村二埽，濮州有任村、东、西、北凡四埽，郅州有博陵、张秋、关山、子路、王陵、竹口凡六埽，齐州有采金山、史家渦二埽，滨州有平河、安定二埽，棣州有聂家、梭堤、锯牙、阳成四埽。”在此以后，沿河埽工又有增修。元丰四年（公元 1081 年）以后，根据李立之的建议，黄河两岸的埽工已增至 59 处。这些埽工，就是北宋时期黄河下游两岸的主要险工堤段，多为防洪的重点工程。如防守不力，即有决口之患。因此，每年埽工的修守费用，都由当时的中央政府保证按计划拨给。

为了防洪渡汛，北宋时期明确规定了准备埽料的制度。要求沿河各州出产埽料的地区地方官，会同治河官吏，每年秋后农闲季节，率领丁夫水工，收採埽料，准备来年春季施工时用。这些埽料称为“春料”，包括

“梢、茭、薪柴、槌概、竹石、茭索、竹索”等，数量达“千余万”。所谓“茭”，是指芦苇之类，所谓“梢”，则是指山木榆柳枝叶一类。

宋代使用的是卷埽(图3)。卷埽的做法，《河防通议》、《宋史·河渠志》等文献都有详细记载。按《宋史·河渠志》记载的做埽方法是：先选择宽平的堤面作为埽场。在地面密布草绳，草绳上铺梢枝和芦荻一类的软料，再压一层土，土中掺些碎石；再用大竹绳横贯其间，大竹绳称为“心索”；然后卷而捆之，并用较粗的苇绳拴住两头，埽捆便做成了。这种埽的体积往往很大，“其高至数丈，其长倍之”，需要成百上千人喊着号子，一齐用力，将卷埽推到堤身单薄处或其它需要下埽的地方。埽捆推下水后，将竹心索牢牢拴在堤岸的木柱

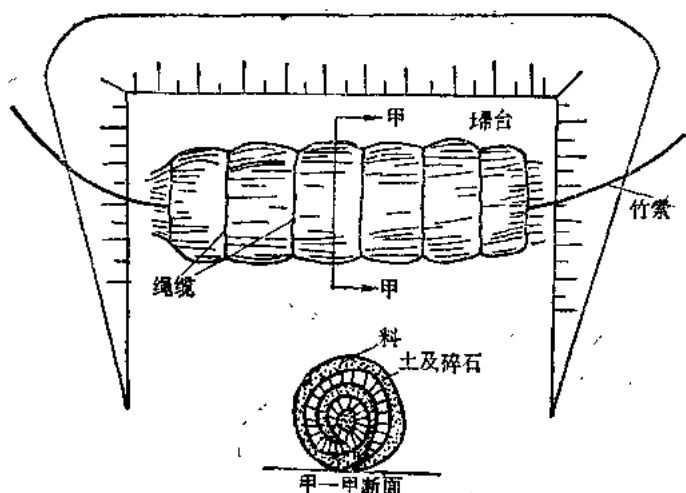
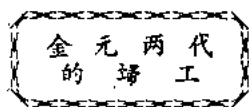


图 3 卷埽示意图

上,同时自上而下在埽体上打进木桩,一直插进河底,把埽体固定起来。这样,埽岸就修成了。

《河防通议》记载的是另一种卷埽方式。其作法是:先将薪刍(柴草树枝)等软料卷成巨束,称为𦸏(音hún)。然后将𦸏下到险工处,再往里填塞新刍。𦸏上加𦸏,二𦸏之间如果不连接,可以用“网子索包之”,“以稍塞之”。最下面的𦸏,称为扑崖埽,又叫入水埽;最上面的𦸏称为争高埽。水下的𦸏如果日久朽烂,被水刷去,上𦸏即压下,最上而又卷新𦸏压下,直到稳定为止。𦸏的高度自十尺至四十尺不等,但长度一般不过二十步。如果险工地段较长,也可以将若干𦸏连接起来,连接的长度可达二三百步以至上千步。这种形式的卷埽其特点是,当埽工修成后,埽体不用长索贯穿固定,而是可以随黄河河底冲刷而自由下沉,不致使埽体基脚有掏空现象。直到清代中期以前,黄河埽工大都是卷埽类型。埽的形式虽然不断发展变化,但卷埽的做法大体沿袭了宋代的基本程序和主要方法。



金元时期,黄河埽工继续受到朝廷重视,对埽工的修守管理更加严格。

金代黄河向南迁徙后,相当一段时间黄河下游河道不固定黄河主流摆动很大,决口十分频繁,因而埽工的位置已有变化。开封以上宋代的旧埽大体保留下来。开封以下新河因主流时有变动,故埽工相对较少。据《金史·河渠志》记载,金代黄河下游共置有25埽。每

埽设散巡河官一员，每4~5埽设都巡河官一员，全河共配备埽兵12000人，由这样一支组织完善、制度严密的河兵专门负责埽工的修守。这实际是金代黄河防洪的一支重要专业队伍。

元代黄河下游河道又发生大的变化，金代的一些埽工也失去作用。因元代黄河长期多支分流，所以，终元一代未见提及沿河埽工的修守。但是，这一时期埽工技术更多地用来保护局部堤防和堵口工程中。这时埽工的类型仍然是卷埽。贾鲁在著名的白茅堵口工程中就征用了宁夏水工来制作卷埽。其做法大体与宋代相似。欧阳玄在《至正河防记》中对此有详细描述。

明代埽工

明代前期黄河也是多支分流，到明代后期，黄河下游逐渐有固定的河道，流经开封、兰考、商丘、碭山、徐州、宿迁、淮阴一线，系统堤防逐步形成。但这时对堤防的修守，仍是靠埽工作防禦工程。尤其是堵口工程中，大量使用埽工，明万历年间潘季驯主持堵塞高家堰大堤的决口，开始用其它办法屡堵不成，最后还是用埽工堵上了。明代使用的埽工形式，还是传统的卷埽。万恭《治水筌蹄》中在总结堵口的经验时就指出：“先以椿草固裹两头，以保其已有。却卷三丈围大埽，丁头而下之，则一埽可塞深一丈、广一丈，以復其未有，易易耳”。这就明确记载了卷埽仍然是当时堵口的基本方法。这一方法，直到清代中期，才发生根本的变革。但是，明代在埽料的使用上也有一些变化。宋代一般