

塔里木河中下游河道整治方法之探讨

王 静, 王晓霞, 陈志卿  
(新疆水利水电科学研究院, 乌鲁木齐 830049)

**摘 要:** 如何利用现有的常规方法在粉细沙河床上修建永久防洪护堤工程, 因其工程造价过高致使社会难以承担; 为此, 提出采用斜向灌浆护坡新技术修建永久性防洪护堤。由于灌浆护坡具有抗冲强度中等、抗冲耐久性较好、施工快捷方便、造价低廉等优点, 在粉细沙河床的河道治理工程中将有广阔的应用前景。  
**关键词:** 粉细沙河床; 防洪护堤; 斜向; 灌浆护坡; 造价  
中图分类号: S 157      文献标识码: A      文章编号: 1005-3409( 2005) 04-0195-02

Discussion on Watercourse Renovation for Middle and Lower Reaches of Tarim River

WANG Jing, WANG Xiao-xia, CHEN Zhi-qing  
(Xinjiang Research Institute of Water Resource and Hydroelectric Science, Urumqi 830049, China)

**Abstract:** The cost to construct the permanent engineering, which is for preventing the bank from flood using current normal method of construction on riverbed made of sand, is too high to be accepted. Therefore, it is put forward that the permanent anti-flood bank could be constructed by the new technique of infusing syrup in inclined direction to protect slope. This kind of bank has a medium strength and a plenty of wear for anti-flush. It is also convenient and fast to be constructed with low cost. This kind of bank has a wide applied foreground to watercourse renovation for riverbed made of sand.  
**Key words:** riverbed made of sand; preventing the bank from flood; inclined direction; infusing syrup to protect slope; cost

1 问题的提出

随着塔里木盆地区域经济的迅速发展, 人类生活的进一步增强, 该区域的水资源供需矛盾日趋严重。那么, 对塔里木河流域进行生态环境治理就刻不容缓。为了实现流域可持续发展的战略目标, 在塔里木河流域生态环境治理措施中的水资源调配方面, 有两个大的方向: 一是采取工程措施增加该区域的水资源总量, 计划从水量比较丰沛的伊犁河水系<sup>[1]</sup>及从羌塘区跨流域调水补给塔里木河流域; 二是广义上的节水, 即通过掠夺土地及植物的无效蒸发, 从现有的水量消耗中节约出水量以供重新分配。具体措施有在焉耆盆地及各源流灌区内部的地下水开发, 抽取地下水以降低区域地下水位达到减少无效蒸发而节水的目的, 在上中游的现有灌区大力开展农业节水工程建设, 以及在塔里木河上中游阻止河水向沙漠流失的节水措施。跨流域调水工程在近期恐难以实现; 灌区内部节水措施实施后所实现的水资源将会因为上下游用水利益关系因素而难以实现向塔里木河下游永续供水的目标。这样, 在塔里木河上中游阻止河水向沙漠流失的节水措施就显得尤为重要和紧迫。

要阻止河水向沙漠流失, 就必须对现状河道进行整治, 在塔里木河中下游河段修建大量的防洪护堤。然而, 论及塔里木河的河道整治, 其中较难解决的问题之一是整治工程的规划原则和规划技术, 塔里木河上中游河段基本属于游荡型河流, 在河流的游荡过程中生成次生河谷林和荒漠植被, 在

进行河道整治时应该如何加以保护? 对这个问题目前尚未取得科学实用的研究成果; 其二是受到塔里木河自然条件和现有施工技术条件的限制, 永久性防洪护堤的工程造价偏高, 令人难以承受。应当探索适合塔里木河中下游永久性防洪护堤建设的方法, 本文将就此问题进行初步的探讨。

2 防洪护堤建设的方法评述

- 2.1 混凝土护坡及丁坝(现浇混凝土、砌石、水泥土预制块)  
采用混凝土或砌石修建永久性防洪护堤或丁坝来整治河道, 在水流湍急的上游河段通常是一种较优的选择。但对于位于冲积河流下游河床组成为粉细沙的河段, 由于沙砾骨料的运距较大, 加之在流沙土层上的开挖断面巨大, 使防洪护堤的工程造价居高不下, 除非特别重要的险工河段, 一般河段上不宜考虑此种形式。
- 2.2 铅丝笼护坡及丁坝  
铅丝笼的充填物可以是大卵石, 也可以是其他耐冲的大尺寸散粒体。采用铅丝笼护坡及丁坝存在的问题与混凝土或砌石护坡基本相同。在治黄工程中有采用尼龙网代替铅丝笼, 当地土料充填塑料编织袋扎口代替大卵石的, 这样可较大幅度地降低工程造价。
- 2.3 压梢捆  
采用树梢为筋骨, 压土成层状结构构成防洪护堤。存在的主要问题是需要大量的砍伐树木, 对维护当地脆弱的生态环境不利。

\* 收稿日期: 2004-09-24  
作者简介: 王静(1960-), 男, 高级工程师, 从事泥沙研究、水工模型设计、水土保持研究等工作。

## 2.4 土工织物

土工织物作为新型建筑材料在水利工程中得到了广泛使用。新疆伊犁河中游布占村阿段的防洪护堤建设中,采用了新型土工合成材料修建防洪堤<sup>[2]</sup>,大大降低丁防洪堤的工程造价,并取得了预期的防洪效果。但土工织物作为防洪护堤建筑材料仍然存在一定的问题,主要是三点,一是外露部分的耐久性能较差,二是迎水面的抗冲耐磨性能较差,三是仍然存在基础开挖的困难。

## 2.5 马叉

美国垦务局及工程兵团用马叉来稳定中里奥格兰德河谷泄洪道内的里奥格兰德河的河槽,单个马叉采用三根角铁在中心处焊接,然后将单个马叉用铁丝索在一起组成马叉排,一排排的马叉排有组成马叉场。马叉场的设计思路是在水流区的马叉场可以对水流产生阻力使流速降低,促使泥沙落淤在马叉场周围形成新的河岸并导致河流在设计河槽中流动。对于河道整治设计中的失误,可以通过移动或拆除马叉场得到部分的纠正。马叉场是透水的,减少了对河道的过分约束,新形成的河槽一般而言会比较稳定。采用这种方式控制冲积河流也不可避免的存在一些问题:一是马叉场的阻水效果较差,稳定河势需要较长的周期;二是构筑的马叉场可能遭到人为破坏或丢失。

## 2.6 四面六边透水框架

四面六边透水框架的基本材料是混凝土预制杆件,预制杆件在运到防洪工程现场然后组装成四面六边透水框架。四面六边透水框架由六根预制杆件构成,杆件单根长度2.0~3.0 m,四面六边透水框架的总重量一般约300~700 kg。在防洪工程中可将四面六边透水框架多排布置以增强其阻水落淤效果,同马叉场一样,如要稳定河段的河势需要较长的周期。西北水利科学研究所<sup>[3]</sup>对四面六边透水框架的运用效果进行了系列模型试验,并取得了一些试验成果。本文作者在新疆叶尔羌河中渠渠首水工模型试验项目中也进行了一些试验探索工作,从试验结果看这种形式的治河工程对河道河势的调整效果并不十分理想。其存在的问题与马叉场基本相同。

## 2.7 井柱桩丁坝

在粉细沙河床上目前也常采用井柱桩丁坝整治河道。井柱桩丁坝依据其透水性可以分为弱透水丁坝与透水丁坝两种结构。河南省在淮河流域沙河老门潭险工上应用井柱网格弱透水丁坝加固处理堤防<sup>[4]</sup>,获得了成功。井柱网格透水丁坝以垂直河流布置为好,透水率以28%~35%为宜,丁坝间距为坝长的1.2~2.5倍,桩长18~30 m,其中深入河底埋深10~15 m,井柱桩间距4 m,井柱桩之间每隔2.5 m用横梁连接为空间钢架体系,梁柱之间镶嵌透水板。新疆麦盖提县在叶尔羌河东河滩险工段治理中使用井柱桩挂板弱透水丁坝<sup>[5]</sup>,即在井柱桩之间悬挂两端带转动支铰的混凝土挂板调整丁坝的透水率,也收到良好的效果。井柱桩丁坝由于井柱桩之间的透水性使得丁坝对水流的顶冲作用有所减弱,顶坝头部冲深多在8~9 m。为防止井柱桩在受到水流冲击时倾倒或折断,井柱桩一般采用现浇钢筋混凝土实心结构。井柱桩

参考文献:

- [1] 成正才.塔里木河水量的变迁与耗损[J].新疆水利,1993,(6):1-10.
- [2] 逯蕙,禄建中.土工合成材料在防洪工程中的应用[J].新疆水利,1996,(2):3-7.
- [3] 卢泰山,等.多沙河流游荡型河道整治工程措施试验研究[J].西北水资源与水工程,1997,(2):15-22.
- [4] 李西平.井柱网格透水丁坝技术[J].水利水电技术,1997,(2):24-26.
- [5] 新疆水科所.新疆麦盖提县东河滩防洪工程水工模型试验报告[R].1995.

的直径一般为80 cm,深度20 m左右,单桩体积12~13 m<sup>3</sup>。井柱桩的桩间距多为2.0 m,采用单排井柱桩构成丁坝。丁坝由河岸问河心延伸,由30~40根井柱桩形成丁坝。

井柱桩丁坝存在的主要问题仍然是工程造价过高,一般单根井柱桩的造价可达1.5~2.0万元,如此算来井柱桩丁坝的单位长度造价约为1.0万元/m。再者就是井柱桩的断桩或倾倒现象比较严重。水流对丁坝跟脚的冲刷有可能破坏堤岸造成被洪水“抄后路”。

## 2.8 聚氯乙烯塑膜护底护坡

在长江中下游的河道整治中,对采用聚氯乙烯塑膜护底护坡进行了长期的工程实践。对“塑护”工程的观察表明“塑护”床面可承受较强烈的水流冲刷,在最大平均流速2.24 m/s下“塑护”工程是安全的。在游荡型河流的防洪工程中广泛采用“塑护”形式预计会取得良好的效果,但是目前还需要进一步的试验研究成果支持。

## 2.9 长管带褥垫沉排

长管带褥垫沉排应用于河道整治工程是一项新技术。河南省邙金河务同1998年5月在马渡下延95坝采用抽沙冲填长管带褥垫沉排进行试验,工程竣工后经历了1998年7月16日黄河一号洪峰的考验,取得了较好的效果。

## 3 构筑防洪护堤的新方法之探讨

河道的防洪护堤其自身应能达到以下要求:为避免防洪护堤土体出现剪切破坏,护堤的坡度应尚小于土体的水下摩擦角;为防止护堤土体的流失,一般要求在护堤的迎水面修建连续致密的抗冲护坡;为提高防洪护堤工程的耐久性,护坡必须具有一定的抗冲强度及护坡厚度以免冲刷剥蚀破坏;护坡的深度应达到冲刷深度以下。

粉细沙河床的土体内摩擦角一般为29~33°,护坡的坡比一般可选择为1:1.5。由于河流的流速较低,水流对岸坡的冲击力较弱,护坡材料能达到一定的抗冲强度即可。本文作者提出采用灌浆的方法生成护坡,如能通过灌浆将护坡的设计容重由土体容重1.4~1.5 t/m<sup>3</sup>提高到1.8~2.0 t/m<sup>3</sup>,则护坡的抗冲强度即可满足抗冲要求。

灌浆护坡中存在的突出技术难题有两个:一是斜向灌浆孔的造孔及灌浆工艺,二是如何保证灌浆护坡的抗冲能力。

概念设计中的斜向灌浆机单机配备4根灌浆管,造孔采用加压振冲施工方法,灌浆采用拔管连续灌浆。灌浆采用水泥黏土浆,其水泥与黏土的配比约为1:2。灌浆护坡的厚度为60 cm,灌浆护坡的垂直深度为8~9 m,护坡斜长14.4~16.2 m,水泥消耗量1.25 t/m。灌浆管外径89 mm,管中心间距45 cm,单管影响半径30 cm,灌浆搭接宽度15 cm,搭接厚度40 cm。一次作业循环形成的护坡有效宽度1.65 m,台班生产率约7~10 m。视水泥和黏土的运输难易程度,灌浆护坡的单位长度造价经分析计算约为1200~1800元/m。

希望在样机的研制过程中能得到新疆各水利单位的支持和帮助,使得斜向灌浆护坡能尽快在河道整治工程中得到广泛应用。