

# 南通市沙土区几种水土保持工程技术措施

沈波<sup>1</sup>, 程佩璜<sup>2</sup>, 何培康<sup>3</sup>

(1. 南通市水利局, 江苏 南通 226006; 2. 如皋市水务局, 江苏 如皋 226500; 3. 南通市新江海河闸管理所, 江苏 通州 226300)

摘要: 针对沿海平原沙土区土质沙松、土颗粒间凝聚力小、河堤边坡水土流失严重的现象, 研制、开发了一系列的水土保持工程技术, 在河堤坡岸保护中发挥了重要作用。

关键词: 平原沙土区; 水土保持; 工程措施

文献标识码: B

文章编号: 1000-288X(2002)05-0040-02

中图分类号: S157.2

## Soil and Water Conservation Engineering Measures in Sand Area of Nantong City

SHEN Bo<sup>1</sup>, CHENG Pei-huang<sup>2</sup>, HE Pei-kang<sup>3</sup>,

(1. Water Conservancy Bureau of Nantong City, Nantong 226006, Jiangsu Province, China;

2. Water Affair Bureau of Rugao City, Rugao 226500, Jiangsu Province, China;

3. Xinjiang Office of Sea and River Floodgate Management, Tongzhou 226300, Jiangsu Province, China)

**Abstract** In the sand area of coastal plain, the soil quality is loose, and its cohesion is small, so soil erosion on river-bank is very serious. A series of soil and water conservation engineering measures developed, which produced a marked effect on protecting the river-bank.

**Keywords** the sand area of plain; soil and water conservation; engineering measures

南通市沙土区主要分为 2 个部分: 海安通榆运河以东及如东沿海垦区的沿海平原沙土区; 如皋通扬运河以西, 海安通扬运河以南的通南高沙土区。这些地区由于土质沙松、颗粒间凝聚力小 (内摩擦角  $\Phi = 30^\circ$ , 凝聚力  $C = 2 \text{ kPa}$ ), 河堤构筑过程中, 在地面径流及船行波冲刷侵蚀的影响下, 边坡极不稳定, 常产生坍塌现象, 严重影响着水利工程效益的正常发挥。南通市水利工程技术人员总结, 开发了一系列的水土保持工程技术, 在沟河坡岸保护中发挥了重要作用。

### 1 河道护岸工程技术

该技术是针对沙土区河道边坡易坍塌, 采用重力式护砌费用大并且施工要筑拆围堰、打坝戽水, 质量不易保证的问题, 研制采用冲沉薄壁连拱无底护岸墙对河道实施护砌。

#### 1.1 设计原理

薄壁连拱护岸墙的结构布置为冲沉具有一定间隔和深度的垂直悬臂支撑桩, 在支撑桩间沿圆弧拱型布置砼预制板, 通过水力冲沉拼装成连续的拱圈, 再在拱圈顶部现浇钢筋砼压顶连接成整体, 共同承担板后水土荷载, 起挡土护坡的作用。

#### 1.2 设计原则

(1) 全墙采用连拱式结构, 提高整体抗倾、抗滑性能。拱板采用钢筋砼肋形预制板, 每块板上均设无砂砼排水孔 ( $\Phi 5 \sim 10 \text{ cm}$ ), 既方便预制、运输和安装, 又能有效地减小板后水压力。

(2) 预制板本身承担部分板后土压力、水压力。当超出其承担能力时, 由预制板与悬臂支撑桩共同形成的拱圈承担。在承载过程中, 结构整体变形要求协调一致。

(3) 护岸墙顶高程的确定要因地制宜, 以保持边坡的稳定和节地为原则, 护岸墙顶至河堤岸以 1:3 左右的边坡连接为宜。

(4) 连续布置拱圈, 以抵消相邻两跨的水平推力, 采用加强支撑桩承担相邻两跨铰上的垂直反力, 考虑支撑桩的承受能力, 拱圈的布置应选择适宜的跨度, 另外边跨外支撑桩需适当加大截面。由于拱圈的矢跨比对拱铰处的垂直反力没有影响, 在相同跨度下, 应尽量选用较小的矢跨比, 以减少拱圈的曲线长度, 从而减少工程量。

(5) 考虑墙前船行波冲刷, 不利于结构的整体稳定, 墙前局部地区需作适当护砌。

收稿日期: 2001-08-23

作者简介: 沿海平原沙土区水文与水土保持功能与效益研究 (95100102)

作者简介: 沈波 (1968-), 男 (汉族), 江苏如皋人, 工程师, 从事农田水利和水土保持工作。电话 (0513) 5123068, E-mail shenbo2008@sohu.com.

### 1.3 护岸效益分析

薄壁连拱护岸墙结构简单,施工方便,与其它护坡型式相比具有无须打坝戽水筑拆围堰的优点,这样可以大大减少土方的开挖和回填。同时由于薄壁连拱护岸墙采用的是预制、冲沉拼装的轻型结构,质量能够得到很好保证,并且充分发挥了材料的力学性能,达到了既安全又经济合理的目的。

## 2 沟河排水工程技术

沙土区河道在逐级排水过程中,由于上下级河道的河底高程落差较大,常发生冲刷坍塌现象,为此,我们设计了中段跌井式排水涵洞,较好地解决了这个问题。中段跌井式排水涵洞的设计思路是在排水涵洞的中段设置一处跌井,将洞身分为上洞和下洞 2 段,使涵洞进出口间的高差在跌井部位调节。这样,过洞水流经过 2 级消能,出口水流能量减弱,有效地避免了水流对河坡的冲刷,保持了洞身稳定性。

### 2.1 设计的主要技术参数

2.1.1 进口 采用八字墙配挡土拱波的型式,用砌石或砌砖结构,进口挡土墙扩散  $25^\circ$  左右,并与河床相吻合;进水池长度取洞前水深的 3 倍左右。进口挡土拱波采用砼预制构件,圆弧半径为 1.5 倍洞径,矢跨比 1/3。

2.1.2 洞身 洞径按排水流量要求确定。为避免跌井的壅水现象,下段洞径取上段洞径的 1.2 倍。洞身纵坡控制在 4% 以内。涵管为砼预制件,铺设在原状土地基上,其接头的下部砌筑 20 cm 厚的砖墩。接头的其它部位为砌砖外包圈。

2.1.3 跌井 跌井除调节上、下段涵洞的高程外,还起到消能及支撑涵洞作用。跌井底高程低于下段洞进口 30~40 cm,跌井为上径小,下径大的砖砌园筒井。跌井下部横断面面积取下段涵洞断面面积的 1.4 倍左右,跌井上口直径不小于 60 cm,满足人下井清淤的要求。跌井可挖坑砌筑,也可采用沉井方法施工。

2.1.4 出口 出口采用八字形挡土翼墙,平面扩散角选用  $13^\circ$  左右,出口长度 3~4 倍洞径。出口挡土墙用石或砖砌筑,现浇砼护底。末端底部设一道 50 cm 的砼齿坎。

### 2.2 工程效益

土工试验表明,中段跌井排水涵洞具有流量大、流态好、消能充分、动土量少、戽水费用省等优点。在

排水过程中,它有效地减少了水流对河坡的冲刷,有利于洞身及河坡的稳定,是高沙土地区较好型式的排水建筑物。

## 3 多边形立体植被护坡网技术

江海堤防工程投资巨大,为抗御风浪袭击,外坡均以块石或砼护砌。而内侧土质堤坡受风吹雨淋影响,沟槽起伏,危及堤防安全。因此,对堤坡进行有效防护具有重要的工程和经济意义。

### 3.1 技术原理

多边形立体植被护坡网是一种似丝瓜网络样的网垫,质地疏松、柔韧,留有足够的空间充填土壤、沙粒,使植物的根系可以舒适、整齐、均衡地生长,长成后的草皮使网垫、草皮、泥土表层牢固地结合在一起。由于植物根系可伸入地表以下 30~50 cm,形成了一层坚固的绿色复合保护层。植被的覆盖能有效地消除雨滴的冲击能量,对雨水沿地表流动造成更多的障碍,降低径流的速度,避免雨淋沟槽的形成。从而达到以网固草,以草固土,网草结合,保持水土的效果。

### 3.2 护坡网主要技术指标参数

网孔为 20~100 mm,厚度为 0.8~3.0 cm,材质为聚乙烯、尼龙、聚脂,颜色为草绿,形状为双层立体编网。

### 3.3 草种选择与播种

植被防护对草种选择要求是:(1)对土质要求不高,适应贫瘠,耐盐碱;(2)对自然环境适应性强,耐旱、耐寒;(3)生长快,根系发达,枝叶繁茂,绿期长;(4)价格低廉。根据以上要求选择狗牙根和高羊茅 2 种草种,播种密度分别为  $25\sim 30\text{ g/m}^2$  和  $10\sim 15\text{ g/m}^2$ ;播种时间可选在春季和秋季。也可 2 种混种,混播密度狗牙根为  $15\text{ g/m}^2$ ,高羊茅为  $10\sim 15\text{ g/m}^2$ 。

### 3.4 工程效益

多边形立体植被护坡网具有显著的工程效益和社会效益,每  $1\text{ m}^2$  造价 7.00 元左右比传统的护砌型式要节约得多,同时还具有施工方便,护坡效果好的优点,对生态环境也起到良好的调节和美化作用。

#### [ 参 考 文 献 ]

- [1] 程佩璜,陈德胜.中段跌井式排水涵洞的设计与施工[J].南通水利科技,1995(1).
- [2] 何培康,单雄清,王文龙.多边形立体植被护坡网的应用[J].江苏水利,1999(增刊).