

河道生态护坡模式与示范应用

居江

(北京市水利科学研究所 100044)

1999年,北京市水科所承担了“潮白河生态护坡示范工程研究”。2001年,开展了“北运河生态护坡示范工程”的研究。2003年,建设了“永定河滞洪水库湖心岛生态护坡示范工程”。在查阅了国内外大量相关文献,并总结3个示范工程设计、施工实践经验的基础上,本文初步探讨“生态护坡”内涵和模式,以及主要技术方法,以期为“生态护坡”技术的推广应用提供参考。

1 生态护坡的内涵探讨

生态护坡概念的内涵包括两个要素:

一是河道护坡满足防洪抗冲标准要求,要点是构建能透水、透气、生长植物的生态防护平台。

二是河道护坡满足边坡生态平衡要求,即要建立良性的河坡生态系统,由高大乔木、低矮灌木、花草、鱼巢、水草、动物沿滩地、迎水边坡、坡脚及近岸水体组成河坡立体生态体系。

生态护坡应是“既满足河道体系的防护标准,又有利于河道系统恢复生态平衡”的系统工程。前一个要素是人对自然的要求,即人们为了社会经济的发展和安全改造自然;后一个要素反映了人们对自然的尊重,即改造自然但不破坏自然的平衡。二者结合体现了“人与自然和环境协调发展”理念。

根据以上概念,生态护坡模式应具有以下特点:

(1) 从概念与方法看,强调两个标准的协调,不仅需要根据当地自然和社会经济发展状况提出河道的防护体系标准,而且需要了解河道本身的自然生态体系,使得工程施工后能尽快恢复河道系统的生态平衡。涉及的领域更宽,技术手段更多,方法更复杂。

(2) 丰富了原有护坡模式,不仅包括传统的防护绿化型,而且还包括滩地的人工湿地系统,高尔夫球场、种植养殖等开发型模式。

(3) 材料的选择多样化,包括土、石、混凝土、生态型混凝土制品、土工合成材料、适宜的植物等。只要满足生态防护的要求,不排斥采用混凝土进行防护。

(4) 与传统的绿化美化不同,生态护坡强调尽量利用

自然的力量达到植被系统的生态平衡和自然修复,恢复自然的四季景观。经验表明,不能自然生态平衡的系统需要人工进行维持,因而管理维护费用高。

2 生态护坡的几种模式

生态护坡按不同的分类有不同的模式:

(1) 按河道位置可分为城区近郊的人工景观型和远郊自然生态景观型;

(2) 按河道有水无水可分为完整水生态型和不完全水生态的固土绿化型,水质差的可建成水质净化生态型;

(3) 按河道平面形态可分为弯道型、平顺型及宽浅滩地型;此外,还可根据不同的断面形态和纵坡进行细分。

3 工程规划设计中的新内容

与传统河道护坡的工程规划设计相比,生态护坡工程在进行规划设计时应围绕建设良性生态系统和生态景观,考虑以下新内容:

(1) 通过河道水位、流量、水质调查,当地土壤、气候、气温调查,当地河道水生动植物、陆生动植物、生物链等生态系统调查,确定当地可行的生态模式。选择合适的植物,达到恢复生态环境、治水、净水、美化景观、加固堤岸的目的。

(2) 根据当地可行的生态模式开展生态护坡工程设计,包括:生态工程材料选择、合理的河道断面形态确定、生态工程防护平台设计、生态系统设计、景观设计等。

4 生态护坡较为适宜的材料

根据我们开展生态护坡示范工程的选择比较,以下生态护坡材料和绿色植物是比较适宜的。

4.1 土工网

土工网的品种较多(已有数十种规格和样式),以三维网为例,简述如下:三维土工植被网是以热塑性树脂为原料,采用科学配方,经挤出、拉伸等工序精制而成。其底层为一个高模量基层,采用双向拉伸技术,其强度高,足以防止植被网变形,并能有效防止水土流失。三维植被网

密云水库网箱养鱼区底泥残留物清除的设想及初步探讨

贾海峰

(清华大学环境科学与工程系 100084)

摘要 密云水库近20年的网箱养鱼作业在网箱养鱼区积累了大量的底泥残余物。这些营养源为密云水库的重要污染源之一。对密云水库网箱养鱼区的累计沉积营养物量进行了估计，并分析了其在水库中的释放，从而论述了去除网箱养鱼底泥残余物的必要性。最后对清挖网箱养鱼区底泥残余物进行了技术分析。

关键词 密云水库 网箱养鱼 底泥残余物去除

1 密云水库的地位及其问题

密云水库是北京市最重要的水库之一。水库建成后，其功能主要是防洪、灌溉、发电和养鱼等，为北京市、天津市和河北省服务。随着北京市城市的发展和水资源的短

缺，1981年密云水库开始专为北京市供水，密云水库的功能也逐渐转变为首都的饮用水水源地。

北京市各级政府及其水利环保等行业部门对密云水库的保护极其重视，因此密云水库水质一直很好，基本能够

的表层为一个起泡层，膨松的网包以便填入土壤、种上草籽帮助固土，这种三维结构，能更好地与土壤结合。它无腐蚀性，化学性质稳定，对大气、土壤、微生物呈惰性。

4.2 生态混凝土材料

该类材料主要包括环保型路面透水砖、鱼巢砖、生态墙砖、植草砖。

该类生态材料为一种多孔无砂混凝土砖，由粗砂砾料或碎石、水泥加混合剂压制制成。具有透水、透气的特点。

4.3 绿色植物

(1) 野牛草：多年生，低矮，叶柔软，灰绿色，具匍匐茎，可形成紧实的草皮。野牛草植株稠密，需肥量和需水量都较少，垂直生长极慢，所以修剪间隔时间长，是管理最为粗放的草坪草种之一。

(2) 结缕草：结缕草系多年生草本植物，具匍匐根茎，其根茎贴地伸长，茎节着土可生须根。根茎主要分布在地面20cm以下土层中。该草叶色浓绿，枝叶密集，根系发达，分蘖及再生能力强，适应性广，对土壤要求不严，耐旱能力极强。具有很强的竞争能力和生态稳定性。

(3) 早熟禾：多年生草本。疏丛型，具匍匐根茎，根茎主要分布在地面20cm以下土层中，能固结表土；植株低矮，耐践踏，因而也是一种优良的草坪和地被植物。

(4) 黑麦草：黑麦草属多年生草本植物。须根系强大，主要分布在15cm的表土层中。

(5) 扁穗冰草：扁穗冰草为生长期长、丛生型禾草，非

常耐冬季严寒，其深而广的纤维性根系使其非常耐旱。

(6) 近岸挺水水生植物，如芦苇、菖蒲等，以及耐湿陆生植物，如杨柳等。

5 示范应用——北运河生态护坡示范工程

示范工程位于通县北关分洪闸下游运潮减河右岸边坡上。该处河道为梯形复式断面，底宽80m，河底高程16.8m，边坡为1:4，坡长约22.7m；边滩宽约22.3m，高程24.1m，堤顶高程24.9m。堤坡为土坡，基底较为密实。

工程总面积约15341m²。其中铺设三维网15000m²，植草砖341m²，鱼巢500延米，浆砌石基础204m²，植草15341m²。按20年一遇标准洪水，设计流量为600m³/s，水位21.77m，防冲流速1.2m/s，洪水不漫滩。采取的工程措施包括：(1) 构造适宜于生态的边坡防护平台；(2) 在防护平台上植草。

5.1 防护平台

在上游弯道顶冲部分采用植草混凝土砖防护坡面，顺直段全部采用三维网护坡。坡脚全部采用鱼巢砖和植草墙砖护底，以满足防冲要求。

5.2 立体生态防护体系

以根系生长深、能抗水流冲刷、耐粗放管理、节水、兼顾美观等作为草种条件，选择结缕草、野牛草、黑麦草等十几种以及12种野花做点缀。平面布置采用大面积的示范区和小面积试验区相结合的方式，以兼顾试验和整体美观。

(责任编辑：林跃朝)