

北江大堤加固达标工程 水土保持方案设计要点分析*

陈 涛

(广东省水利厅, 广州 510150)

摘 要: 针对北江大堤加固工程需填筑土料多, 取土场、弃渣场多且分散, 施工线路长的特点, 着重对大堤、取土场、堆渣场等不同类型可能产生水土流失的面积和强度进行预测, 明确了水土流失的防治责任范围, 并提出具体的防治措施, 以确保把施工中造成的水土流失得到有效控制和恢复改善项目区整体的生态环境。

关键词: 堤围; 加固工程; 水土保持; 方案设计

中图分类号: TV871 **文献标识码:** A **文章编号:** 0529-6579 (2001) S2-0055-03

《中华人民共和国水土保持法》规定, 一切单位和个人都有保护水土资源、防治水土流失的义务, 从事可能引起水土流失的生产建设活动的单位和个人, 有责任保护水土资源并负责治理因生产建设活动造成的水土流失。同时, 国家的一系列法律法规、技术规范已为水工程建设水土流失防治提供了法律依据和技术标准。因此编制水土保持方案, 是水土保持“三同时”制度能够具体落实的保证, 也是水行政主管部门实施监督和实现开发建设与水土保持双重目标的依据。

1 基本情况

1.1 工程概况

工程主要包括北江大堤加固和两涌(西南涌和芦苞涌, 总长 75 km) 整治。北江大堤位于北江下游左岸, 由数个堤段组成, 合计总长约 63.34 km。是广东第一大堤, 是国家列入确保的 7 大重要堤防工程之一, 也是保护广州及南海、佛山、三水等珠江三角洲地区的直接防洪屏障。

工程建设主要内容为: ① 基础防渗处理, 主要针对不良堤基段, 重点在强透水地基堤段, 处理堤长 31.57 km; ② 全线堤身加高培厚, 总长 63.34 km, 堤身顶宽按不小于 8.0 m 布置, 综合超高达到新规范要求, 内外坡均有工程护坡措施; ③ 对深泓迫岸、迎流冲顶、堤坡冲刷和崩塌的堤段, 结合河道整治, 采取抛(砌)石护岸(坡)及丁坝造滩等措施; ④ 按 1 级建筑物标准对沿线穿堤涵闸加固或重建。工程的施工总工期

为 4 年 10 个月。

1.2 自然与社会经济状况

北江大堤位于北江下游, 以剥蚀残丘和河流冲积平原为主, 地势低矮。河谷形态受岩性控制明显, 两岸以阶地为主。本区土壤以赤红壤为主, 成土母岩多为花岗岩和砂页岩, 植被主要为马尾松灌丛草坡。

北江流域属亚热带季风气候, 季风影响显著, 阳光充足, 雨量丰富。四季主要特点: 春季阴雨, 雨日较多; 夏季高温湿热, 水汽含量大, 暴雨集中; 秋季常有热雷和台风雨; 冬季低温, 雨量稀少。三水多年平均降雨量为 1 671.9 mm。

据统计, 捍卫区内户籍人口为 495.89 万人(1998 年统计数, 下同), 耕地 6.67 多万 hm^2 , 工农业总产值在 2 056 亿元以上。

1.3 项目区水土流失现状

据 1997 年遥感调查统计, 三水区自然水土流失面积 11.42 km^2 , 其中以沟蚀为主, 还有极少数的崩塌侵蚀; 人为水土流失面积 9.08 km^2 。

1.4 工程水土流失特点

本工程需填筑土方 820 万 m^3 、块石 195 万 m^3 、砂骨料 68.66 万 m^3 (该工程所需石料从市场购买。采石造成水土流失的防治责任不属本工程)。取土场、弃渣场多且分散, 水土流失影响范围广。

2 生产建设过程中水土流失预测

根据项目主体工程特点, 产生的主要水土流

* 收稿日期: 2001-07-30; 作者简介: 陈 涛 (1967-), 男, 工程师。

失类型可分为：堤围沿线加固（含两涌整治）施工区侵蚀、土料场侵蚀、堆渣场侵蚀、临时道路侵蚀、工程施工临建区侵蚀。

2.1 扰动原地貌、植被及土地面积的测算

根据本工程设计图纸、调研报告、技术资料以及征地范围，结合野外调查，对施工过程中开挖扰动地表面积、占压土地及破坏林草植被面积等按照不同地类进行测算、统计。结果见表 1。

本工程破坏水土保持设施面积即为工程扰动面积，大约为 1031.81 hm²

2.2 弃土、弃渣量的预测

工程建设过程中的弃渣主要来源于主体工

程、临建工程、附属设施及施工道路建设等产生的，弃渣量为 492.18 万 m³。

2.3 可能造成水土流失量的预测

我们采取典型调查分析法确定侵蚀模数，即在本区域内，选取多个有代表性的典型样点进行水土流失量的调查，通过实地测量，求出其土壤侵蚀模数，具体见表 2。

根据预测，工程建设过程中可能会引起的水土流失量为 133.86 万 t。

按《土壤侵蚀分类分级标准》，预测结果表明该项目水土流失强度属剧烈侵蚀，如不采取必要的防护措施，危害将十分严重。

表 1 工程占用地面积统计表 hm²

项目	永久征地				临时占地			
	北江干堤	西南涌	芦苞涌	白坭河	北江干堤	西南涌	芦苞涌	白坭河
水田	124.8	2.5	0.7	2.8	29.9	6.1	5.6	8.1
旱地	34.8	0.6	0.9	20.2	37.53	39.7	36.5	51.5
菜地	14.3	1.2	2.7	3.6	0	0	0	0
鱼塘	163.2	22.0	7.8	54.5	8.1	16.5	36.9	44.3
园地	0	0	9	91	0	0	0	0
林地	9.7	0	1.1	1.7	149.2	12.3	11.2	16.1
河滩地	14.1	0	0	0	0	0	0	0
宅基地	9.9	0.3	0.5	2.0	0	0	0	0
开发地	0	0	0	23	0	0	0	0
其他	13.9	0	0	1.1	13.4	16.6	9.3	27.2
合计	384.7	26.5	14.3	93.5	238.1	91.1	99.5	147.1

表 2 不同部位土壤侵蚀模数表 万 t/km²·a

部 位		侵蚀模数
堤围加固	多点新碾压的长坡面	3.2726
	多点新堆短坡面	2.1212
土料场	花岗岩赤红壤为主的	5.9605
	赤红壤、砂页岩赤红壤为主的	3.2349
堆渣场	堆渣高度小于 4 m	4.7697
	堆渣高度大于 4 m 的	6.2304
临时道路		3.8800
工程施工临建区		5674

3 水土流失防治方案

3.1 防治责任范围

分为项目建设区和直接影响区。项目建设区主要包括干堤加固工程及两涌整治工程的永久征地和施工临时占地部分，共 1 094.9 hm²。直接影响区主要包括北江大堤、两涌一河沿线施工的

两侧、水闸和穿堤建筑物周围、渣场和土料场周围及下游河道、临时道路两旁等。其面积约 436.55 hm²。

3.2 水土保持措施

水土保持方案措施由工程措施和植物措施。工程措施主要包括拦渣挡墙、开挖边坡护坡、沉沙池、蓄槽和导流排水系统等；植物措施主要针

对施工后期,场地清理后的生态恢复工程。

3.2.1 工程措施

(1) 弃渣场防护措施

本工程弃渣量为 575.6 万 m^3 , 共设 27 个弃渣场, 占地面积为 120.18 hm^2 。

渣场的布置,除了部分渣场布置在开挖的土料场及周边低洼地区外,其余渣场均设在交通便利、地势低洼的鱼塘、旱地一带。渣场堆渣后,改变了原有的地貌特征,裸露的渣面将形成新的水土流失面。为了防止渣面水土流失对下游地区的影响,在堆渣前,对每个渣场采取修建挡渣墙、开挖截水沟、修建排水渠等措施,渣场使用完后进行覆土整治,已达到恢复耕地的目的。

(2) 土料场水土保持防治措施

本工程共设土料场 25 个,占地面积达 225.73 hm^2 , 共开挖土方量 858.13 万 m^3 。针对土料场开挖的施工特点,其防治分两个阶段进行:

① 开采过程中土料场的水土保持措施。根据实地地形,对部分料场在开挖时,在其下游布设尼龙沙袋和开挖沉沙池。② 开挖后土料场的水土保持措施。料场开采完毕,对不稳定边坡做削坡处理,同时为了预防上游来水的冲刷,修建排水系统。考虑到对料场的恢复利用,在基岩裸露部位进行覆土整治,达到可造林的程度。

(3) 临建公路的水土保持防治措施

施工公路是线形工程,其涉及范围较广,一旦受到雨水冲刷,公路两侧的农田将会受到水土流失的影响,危害较大。同时,考虑到公路建设在施工期和运行期的安全性,必须加强对公路的防护措施。不仅要考虑道路排水系统的建设,还要进行边坡的稳定防护,即对不稳定的边坡采取削坡、护坡或修建挡墙等措施。

(4) 施工临时建筑区的水土保持措施

主要针对布置在管理区外的临时建筑区,包括生活福利建筑、料场渣场道路、生活仓库、辅助企业等。在建设过程中,采取与临时道路同样的临时工程措施,堆放临时沙袋和开挖沉沙池;当临建区使用完后,采取清除建筑物地面砣,并深挖翻土,使其恢复原有耕地。根据临时建筑物用途不同,仅在生活房屋的地面铺设砣面,其面

积达 21.82 hm^2 , 清除地面砣约为 3 601 m^3 。

清除地面建筑物后,对其深挖翻土,根据占用的土地类型,需复垦的土地面积为 69.37 hm^2 , 临时占地复垦土方开挖量为 38.152 万 m^3 。

3.2.2 植物措施

(1) 堤围防护

为了做好堤身的防护工作,保护堤身的安全,工程设计中除了考虑工程措施外,还要考虑工程竣工的保护措施,即在堤身内、外坡种草。种草面积共达 244.8 hm^2 。

(2) 开挖坡面绿化

开挖坡面虽经工程削坡达到稳定,但开挖坡面若长期裸露,加之开挖坡面的坡度较陡,在雨水冲刷下将会引起水土流失。本方案对开采后的土料场开挖面,拟采取种草的措施来保护。选择的草类有:狗牙根、白茅、竹节草、糖蜜草等。种草面积达 9.24 hm^2 。

(3) 料场植被恢复

料场经整地复垦后,采取植物措施复林。在植物结构上,采用种植乔、灌、草相结合,针叶、阔叶树种混交的原则;在栽培技术上,采用容器育苗、密植、施肥等栽培措施,促进林木生长,在短时期内形成相对稳定植物群落。造林面积达 225.73 hm^2 。

对于不复垦的堆渣场,采取与料场同样的植被恢复措施,使其经整治成为林地。

4 水土保持投资估算及效益分析

4.1 总投资

水土保持总投资为 10 530.24 万元,其中:直接费用:9 849.2 万元;其他费用:824.2 万元;水土保持设施补偿费:67.80 万元。

4.2 效益分析

通过采取上述水土保持措施,拦渣量达 492.2 万 m^3 , 工程造成的水土流失基本上得到控制。工程区域内的森林覆盖率将由现在的 50% 提高 80% 以上。既可保护耕地,缓解人地矛盾,又可防止水土流失,保护农业生态,确保本工程安全运行。