

# \* 尼尔基水利枢纽工程土壤侵蚀分区及控制

李 友

(水利部松辽水利委员会 长春 130021)

**摘 要** 分析了尼尔基水利枢纽工程在兴建过程中易产生土壤侵蚀的因素,即工程建设施工、水库移民安置等扰动原地貌,破坏植被,造成土壤侵蚀,并针对重点土壤侵蚀区域即工程施工区及移民安置区,提出土壤侵蚀控制措施。

**关键词** 尼尔基水利工程 土壤侵蚀 控制

## Classification and Soil Erosion Control due to Nierji Key Water Control Project

*Li You*

*(Songliao Water Resources Commission of Ministry of Water Resources Changchun 130021)*

**Abstract** The author analysed the causes of soil erosion due to Nierji key water control project. The project construction and emigrant arrangement would destroy primeval landforms and vegetation, thus cause soil erosion. Soil erosion control measures were raised according to the main soil erosion regions, namely project construction region and emigrant arrangement region.

**Key words** Nierji key water control project soil erosion control

### 1 尼尔基工程

尼尔基水利枢纽工程位于嫩江干流中游,扼嫩江由山区丘陵地带流入广阔嫩江平原的咽喉,控制流域面积  $6.64 \times 10^4 \text{ km}^2$ 。尼尔基以上为山区,西侧为大兴安岭山脉,东侧为小兴安岭山脉,构成喇叭状地形。尼尔基以下为松嫩平原,地势平坦,河道开阔。流域内自然植被主要有森林、灌丛和草原三大类,森林主要分布在低山丘陵区,地带性植被以草甸草原为主。尼尔基水利枢纽是一座以防洪、灌溉、供水为主结合发电、调水,并兼有航运、环境保护、渔苇养殖等效益的大型综合利用工程。是松花江特别是嫩江流域水资源综合开发利用、防治水旱灾害的核心工程,也是实现北水南调的控制性水源工程。水库总库容  $83.74 \times 10^8 \text{ m}^3$ ,正常蓄水位 216 m,电站总装机  $25 \times 10^4 \text{ kW}$ 。水库淹没面积为  $482.8 \text{ km}^2$ ,涉及讷河市、嫩江县、莫旗的 9 个乡镇 58 个村。

枢纽工程由主坝(沥青混凝土心墙土石坝)、左右岸副坝(粘土心墙土石坝)、右岸岸坡溢洪道、右岸河床式电站、左右岸灌溉输水洞(管)组成。坝顶总长度 7 242 m (其中主坝长 1 829.26 m)。主要工程量: 土石方开挖 744.3 万  $\text{m}^3$ , 土石方填筑 982.8 万  $\text{m}^3$ , 混凝土浇筑 78.7 万。工程静态投资  $44.0 \times 10^8$  元, 总投资  $57.5 \times 10^8$  元, 施工总工期为 5 年。

## 2 土壤侵蚀因素

尼尔基水利工程在建设过程中, 主体工程(枢纽建筑物)、临建工程、附属设施(交通运输、供水、供电、生活设施等)施工, 取土(石、沙)料场开挖, 施工过程产生的弃土(石、渣)的堆放等, 以及在安置移民过程中, 兴建移民定居点、开发土地资源、发展多种经营活动等, 扰动原地貌, 破坏土地和植被, 造成水土流失。

## 3 土壤侵蚀区划分

### 3.1 工程施工区

尼尔基水利枢纽工程施工区划分为左岸施工区、右岸施工区及聚宝山石料场施工区等。包括拦河坝、电站、溢洪道、灌溉输水建筑物等主体工程及下游排水减压设施、厂内交通等附属工程设施、施工导流等临时工程设施等, 在施工中基建开挖、取料场开挖、扰动地表排弃土石渣场地, 使施工区植被受到破坏, 该区是引起人为水土流失及风蚀沙漠化的主要物质源地。施工期间还产生大量的废水、粉尘等, 使水体及空气受到污染。施工区永久占地 776.7  $\text{hm}^2$ , 临时占地 284.9  $\text{hm}^2$ 。该工程开挖量及填筑量大, 土石方开挖 744.3 万  $\text{m}^3$ , 土石方填筑 982.8 万  $\text{m}^3$ , 混凝土浇筑 78.7 万  $\text{m}^3$ 。需从各料场开采各种料 779.63 万  $\text{m}^3$ , 其中砂砾石料场开采的填筑料量 533.11 万  $\text{m}^3$ , 开采砂砾石骨料 113.68 万  $\text{m}^3$ , 开采石料量 91.39 万  $\text{m}^3$ , 黏土料 39.17 万  $\text{m}^3$ , 碱性骨料 2.28 万  $\text{m}^3$ 。砂砾石料场一处在坝址上游右岸约 1.0~3.0 km, 另一处在坝址下游 1.5~4.5 km, 均分布在河床低漫滩上, 汛期过流, 平水期 90% 在水下, 采取用覆盖层推至料场周围形成围堰, 静水开采。石料场选用当地敖宝山、聚宝山料场, 分别在坝址下游左岸 2.0 km、右副坝西北侧约 7.0 km 处。土料场选用左副坝南侧 1.5 km 的二克浅料场。碱性石料采用坝址上游右岸 17.5 km 的大理岩石料场。工程取料量大, 工作面广, 在开挖过程中砍伐树木, 剥离表土, 产生废弃物的堆放等, 破坏植被, 造成料场区域的水土流失, 淤积河道。

工程产生弃料 583.47 万  $\text{m}^3$ , 弃渣如不妥善处理, 必然破坏自然景观, 也容易造成水土流失, 处置不当, 淤积水库, 堵塞河道, 给水库的使用寿命带来影响, 影响河道行洪。

### 3.2 移民安置区

尼尔基水库淹没涉及黑龙江省讷河市、嫩江县及内蒙古自治区莫力达瓦达斡尔族自治县, 共 9 个乡 58 个村。正常蓄水位 216 m 时, 相应的水库淹没面积为 482.8  $\text{km}^2$ , 淹没耕地 2.27 万  $\text{hm}^2$ , 草地 1.01 万  $\text{hm}^2$ , 林地 0.20 万  $\text{hm}^2$ 。迁移人口 5.14 万人, 其中后靠集中安置 2.16 万人, 远迁集中安置 2.56 万人, 分散及投亲安置 0.42 万人。

移民安置过程中, 全部以粮食种植业为主, 充分利用现有耕地和开发新的土地资源, 兴建移民定居点, 住宅、道路、给排水、电力等基础设施建设, 开发土地资源、森林资源、矿产资源、旅游资源, 兴办第二、三产业, 发展多种经营等活动, 必然破坏原地貌及植被, 从而加剧该区域的水土流失, 增加新的水土流失面积, 使自然生态环境受到影响。坝址以上区域水土流失将加速水库淤积, 不合理的森林砍伐、陡坡开垦、开采矿石及工程建设等在流域内特别是在上游地区, 加剧了重力

侵蚀的发展,发生两岸崩塌、滑坡现象,大量泥沙、石块进入库区,淤积增加,对工程具有潜在影响。此外,水库蓄水后,水库的水位会发生季节性的年际升降变化,以及风浪因素等水力侵蚀,造成库岸侵蚀,极个别地方产生崩塌,造成水土流失。

## 4 土壤侵蚀控制

根据尼尔基工程特性,即开挖量大,库岸长,库周耕地多,移民数量大,安置分散且新开垦耕地多等,应做到重点治理与面上防治相结合,生物措施、耕作措施与工程措施相结合,要以工程措施为先导,加强面上的林草建设,保护新生地表。应因地制宜地采取拦渣、护坡、土地整治、防洪、防风固沙、防治泥石流、绿化等防治措施,使人为新增水土流失及土地沙化得到有效控制,项目区内原生地面水土流失得到有效治理,工程施工和运行得到安全防护及对当地经济发展有所促进。以施工区、影响区人为水土流失及土地荒(沙)漠化防治重点,并控制上游来洪、风口动力源、地表扰动和弃渣物质源,使生态环境明显改善。

### 4.1 施工区土壤侵蚀控制

在施工过程中,控制地表破坏程度,尽量保护库周林地、灌丛、草地和其它植被。要严格按施工规划尽可能的少占地,特别是应当尽量避免不占用和破坏林地。工程结束后因施工破坏的耕地和林地、植被一定要予以恢复。要把恢复植被的工作列入工程总体设计之中,以免自然景观遭到破坏。

要高标准布设防洪拦渣工程、土地复垦工程及边坡削坡升级、导流砌护工程,地表破坏而弃耕的,一定要恢复耕地,破坏林草植被的,一定要恢复植被。除工程占地、生活区占地外,施工区的基建、取料、基坑开挖场地,应尽量减少破坏植被,除工程竣工逐步回填进行土地复垦外,开挖裸露土地,必须植树种草或农耕,恢复植被,防止水土流失;施工和开挖过程中废弃物要结合土地复垦、修路、修堤等加以利用,不允许向河道、水库、行洪滩地、农田或道路上倾倒,弃渣要安排固定的弃渣场,布设拦渣坝,上部造林种草,营造绿地,防风固渣。

料场开挖过程中造成的对环境影响和植被破坏,应在生产期分区恢复破坏的植被,边开采边治理,逐步进行生态恢复,工程结束后,利用弃料进行回填和土地平整,尽量减少对环境的破坏,改善生态环境和自然景观。

弃渣场初步规划中,本工程弃渣量为  $583.47 \text{ 万 m}^3$ ,在坝址上游库区内分设两个弃渣场堆放。一个在坝址右岸上游  $2.5 \text{ km}$  的库区岸边范围内,此地天然覆盖层较薄,将土料弃置该处,用作防渗铺盖,堆存量为  $421.85 \text{ 万 m}^3$ 。另一个设在坝址上游左岸  $1.0 \text{ km}$  库区岸边,堆存量为  $161.62 \text{ 万 m}^3$ 。蓄水前采用渣体坡脚堆石,未被覆盖的土渣表面种植蒿、草固土措施。

### 4.2 移民安置区土壤侵蚀控制

在库区移民安置过程中,做好移民安置规划。移民安置区规划要结合当地水土资源,做好移民安置环境容量分析,研究土地利用结构、可垦宜农荒地、矿产资源以及植被覆盖、水土保持、环境污染等生态环境现状与对策。对新开垦耕地、村屯迁建点、集镇迁建点营造防护林,防止风蚀和水蚀,对库区农村现有的植被加强管理和保护,严禁毁林毁草开荒。有条件的地方还要对宜林荒山有计划植树造林,开辟荒山荒坡时,应本着宜农则农,宜草则草,宜林则林,避免过度垦殖。

(下转第 145 页)

县城为中心,以乡镇为基础的营销网络,如大塘埠辣椒市场,招来了南来北往 10 多个省区的客商,每年上市交易辣椒 300 多万 kg。今年 6 月份成立了县草菇市场,现已销售干菇 1.4 万 kg。各类专业市场,有效地推动了水保产业化发展。同时,通过政策引导和扶持,积极发展民间流通组织,成立流通协会,现全县果品流通协会会员达 280 多人,年营销额超亿元,成为带动农民致富奔小康的生力军,有力地推动了农村经济发展。

二是销地创市场。组织营销队伍,主动外出找市场,在广州、深圳、厦门、南昌等地开辟脐橙营销网点,建立供货关系,发挥信丰籍在外地工作人员的优势,借助他们的人缘、地源优势,帮助销售产品,做到“哪里有信丰人,哪里就有信丰脐橙”。

三是加大宣传力度,实施名牌战略。信丰县“香峰”脐橙连续多年在全国橙类评比中荣获第一名,被农业部评为国优、部优产品;草菇、红瓜子、萝卜等一大批水保产业产品都是信丰县的 traditional 名优产品,享誉国内外。为发挥品牌优势,信丰县加大了广告宣传力度,先后在中央电视台和国家级报刊进行了专题报道,宣传信丰水保产业和产品,从而提高了市场占有率和产品商品率,发挥了水保产业化的综合效益。

---

(上接第 116 页)

水库陡坡岸边以上植被良好,而岸坡平缓,尤其是与耕地毗邻地段,由于库水对库岸长期冲刷,库岸不断再造,侵蚀耕地,造成严重水土流失,对此采用生物措施,即选用根蘖性强、耐水性好的乔灌木树种营造混合林,防止土壤流失。

## 5 结 论

从 1998 年松花江特别是嫩江流域特大洪水看,除受全球厄尔尼诺、拉尼娜现象引起的长时间、高强度、大面积持续性降雨外,嫩江中上游缺乏控制性工程,堤防标准偏低,以及上中游植被人为破坏严重,大面积坡耕地存在,水土流失治理速度缓慢,地质条件、生态环境脆弱,遇到一定强度降雨必然形成较大洪峰,造成洪灾。从长远来看,必须保护生态环境,恢复植被,修建必要的拦蓄工程。尼尔基作为嫩江干流惟一控制性工程,它的修建将起到控制作用,但同时必须注意到在建设过程中对环境的不利影响,采取有效措施,控制土壤侵蚀。

水利工程项目要走可持续发展之路,必须结合工程实际情况,重视土壤侵蚀控制,改善生态环境,保证工程安全运行和充分发挥工程效益。本文根据尼尔基工程土壤侵蚀的影响因素,将侵蚀区划分为施工区和移民安置区,对有效地控制土壤侵蚀、保护植被提供了必要的前提条件。