

文章编号 : 1006-5164(2003)04-46-02

## 水土保持

# 小流域径流调控技术应用

### 马为民

(河北省水土保持工作总站, 河北石家庄 050011)

**摘要:** 径流聚散工程体系分为坡耕地改造聚散工程、坡面聚散工程、沟道聚散工程、村庄道路聚散工程。在永定河流域治理时采用了以上 4 个径流聚散工程。坡面聚散工程采用节水定额约束隔坡梯田设计, 一场 90% 频率 6h 暴雨就可灌溉一次农田, 且符合节水的要求, 截水沟、沟头围堰等符合排水要求。

**关键词:** 小流域; 径流调控; 聚散工程; 设计

中图分类号 S157 文献标识码 B

在永定河流域重点治理中, 布设了坡耕地改造聚散工程、坡面聚散工程, 沟道聚散工程、村庄道路聚散工程。这些工程既拦沙蓄水, 又节水补水, 为干

旱地区合理利用水资源走出了一条新路。在径流设计中, 要求设计径流量  $\geq 0$ 。有关保土的要求是: 径流冲刷速度在允许范围之内, 地块土壤侵蚀量一般不

[收稿日期] 2003—10—26

[作者简介] 马为民(1958-)男(汉族), 河南北宫人, 高级工程师, 主要从事水土保持与泥石流研究工作。

地区从 1970~1998 年间有 12 年无水入境。

#### 1.2 水资源的时空分布不均

受大气降水和下垫面的影响, 地表径流的 70%~80% 以上集中在 7~9 月, 并以暴雨形式出现。洪水具有峰高、量小、历时短的突出特点, 难以进行调蓄利用。径流的年际变化很大, 丰、枯悬殊。尤其是进入 20 世纪 70 年代末以来, 连续枯水年时有出现, 对城市生活和工业用水构成严重威胁, 从而被迫多次实施引黄济津工程。

#### 1.3 水资源短缺造成的影响

由于水资源的短缺, 为了维持生活、生产的最低需求, 不得不大量开采难以再生的深层地下水, 造成地下水位迅速下降, 引起地面下沉, 市区累计沉降达 2.8m, 塘沽区累计沉降达 3.06m。作为供水水源的海河水质严重超标, 氯化物含量常年为 400~800mg/L。城市挤占农业用水严重, 致使农业采用污水灌溉, 造成农产品和土地遭受污染, 严重影响人民的身体健康。天津作为沿海开放城市, 由于缺水, 多次错过引进工业项目和外商投资的机会。由于缺水, 造成许多工厂处于停产、半停产状态, 产品质量受到影响。缺水已成为制约天津经济社会发展的瓶颈。

#### 2 引滦入津水量已充分利用

1983 年为解决天津市缺水的状况, 建成了引滦入津输水工程, 基本结束了天津人民喝咸水的历史, 同时缓解了天津市的水资源危机, 对天津市的经济社会发展起到了促进作用。引滦入津主体工程完成后, 又相继完成了引滦入塘(沽)、引滦入(大)港、引滦入开发区、引滦入汉(沽) 等配套工程。

随着供水工程的延伸, 供水能力逐渐增加, 到 1997 年, 年

供水量达到 8.03 亿 m<sup>3</sup>, 供水量超过了引滦入津工程设计供水能力。引滦工程水源地潘家口水库, 由于滦河流域持续出现枯水年份, 水库蓄水量较少, 相应供应天津的水量大大减少, 以至于不得不动用水库死库容供水。为确保城市用水, 天津市政府决定引滦水只供城市, 不供农业。随着城市国民经济的快速发展和人民生活水平的不断提高, 对供水提出了更高的要求。因此, 引滦入津输水工程已不能从根本上解决天津的缺水危机。

#### 3 南水北调工程是解决天津缺水危机的根本途径

南水北调中线工程是一个特大型跨流域的调水工程, 是有效缓解京、津、华北地区严重缺水局面, 改善环境, 提高人民生活水平, 促进国民经济和社会发展的基础设施。

南水北调中线工程由湖北省丹江口水库引水自流到北京市颐和园。全长 1267 余 km。南水北调天津干渠自河北省徐水县西黑山分水闸取水至天津市外环河, 全长 144km。根据有关规划, 经 2010 年( $p = 95\%$ )城市水资源平衡计算, 可供天津市水量为 10.68 亿 m<sup>3</sup>。该工程建成后, 通过与当地水资源合理配置和优化, 将极大缓解天津市的缺水局面, 促进经济腾飞和社会稳定, 对带动环渤海区域的经济发展也将起到促进作用。为实现天津经济社会可持续发展提供有利支撑。

#### 4 结语

作为严重缺水的天津市, 仅仅依靠现有水资源和引滦入津水量不能从根本上解决严重缺水的矛盾。在作好节约用水、治理水污染, 优化配置水资源的基础上, 应尽快实施南水北调中线工程, 解决天津市的缺水危机, 为实现经济社会的可持续发展打下基础。

超过土壤允许流失值(北方为  $200\text{t}/\text{km}^2 \cdot \text{a}$ )。

## 1 坡耕地改造径流聚散工程

坡耕地改造径流聚散工程包括水平梯田、隔坡梯田。

### 1.1 土坎水平梯田

水平梯田按多年平均 6h 最大暴雨设计(即按  $35 \sim 45\text{mm}$  设计),修成水平梯田之后,径流可以就地拦蓄利用。设计梗高  $20 \sim 30\text{cm}$ ,留溢流口。主要是考虑到当降雨量大于 10 年一遇时,地面可能积水,多余的水可从溢流口流走,保护了梯田的安全。

### 1.2 石坎水平梯田

田面宽一般为  $5 \sim 10\text{m}$ ;石坎高度一般为  $2 \sim 4\text{m}$ 。

### 1.3 隔坡梯田

隔坡梯田的坡是产流区,地表径流流入梯田,梯田是聚流区。根据不同坡面坡度设计坡长,与灌溉定额相联系。坡长水平距离  $4 \sim 30\text{m}$ ,一场  $30 \sim 40\text{mm}$  的降雨产生的地表径流相当于浇一水(灌溉定额  $675\text{m}^3/\text{hm}^2$ )。张家口市雨热同期,种玉米、谷子、马铃薯最适宜。

## 2 坡面径流聚散工程

坡面径流聚散工程包括鱼鳞坑、截水沟、竹节壕。

### 2.1 鱼鳞坑和果树坑

鱼鳞坑一般位于坡面上部,按 10 年一遇暴雨  $62 \sim 77\text{mm}$  设计,径流系数取 0.7,多余的径流从截水沟流走,两种措施有机结合,起到蓄水与排水的作用。

(1)小鱼鳞坑( $50 \times 100 \times 60\text{cm}$ )。这种鱼鳞坑一般在春季挖成,雨季栽树,加填土  $30\text{cm}$  深。每  $\text{hm}^2$  鱼鳞坑 3000 个,可蓄水  $900\text{m}^3$ 。

还有一种鱼鳞坑尺寸  $50 \times 70 \times 50\text{cm}$ ,每  $\text{hm}^2$  4500 个,可蓄水  $788\text{m}^3$ 。

(2)大鱼鳞坑( $80 \times 120 \times 80\text{cm}$ )。每  $\text{hm}^2$  1500 个,可蓄水  $1152\text{m}^3$ 。

(3)果树坑( $100 \times 100 \times 100\text{cm}$ )。每  $\text{hm}^2$  750 个,可蓄水  $750\text{m}^3$ 。

### 2.2 截水沟沟头围堰

截水沟一般长度  $20.4 \sim 99.2\text{m}$ 。

沟头围堰为张家口市特有的坡面排水工程,一般在沟头以上  $2 \sim 5\text{m}$  布设双层围堰,堰前部设排水沟,深  $0.3 \sim 0.6\text{m}$ ,梯形断面;堰高  $0.5\text{m}$  左右,梯形断面。第五道围堰距第一道堰  $3 \sim 5\text{m}$ ,也由排水沟和围

堰组成。

### 2.3 竹节壕

竹节壕的作用是拦水和排水,一般  $20 \sim 30\text{m}$  设一道,由壕和堰组成。壕深  $0.5 \sim 0.7\text{m}$ ,宽  $0.7\text{m}$ ,断面矩形,竹节低于地面  $0.2\text{m}$  左右,堰高  $0.5\text{m}$  左右,梯形断面。

## 3 沟道径流聚散工程

沟道聚流工程包括水柜、水窖、水池、坑塘等。

### 3.1 水柜

水柜在山区是用来存水的,作用与水窖相似。水柜一般用水泥砂浆抹面,厚度约  $10\text{cm}$ 。分 3 层抹面。第一层是粗砂浆,第二层是细砂浆,第三层是纯水泥。

### 3.2 塘坝

塘坝一般布设在宽河道低洼处,或占河道的一侧,其上游有来水面积。在石质山区塘坝用石块浆砌,在黄土区坝体采用红土防渗或塑料薄膜防渗。

### 3.3 淤地坝

坝高一般  $5 \sim 10\text{m}$ ,坝顶宽  $3 \sim 5\text{m}$ ,拦截后的集水可以灌溉或养鱼。

## 4 村庄道路径流聚散工程

村庄道路聚流工程包括排水沟、集水坑、水窖等。

### 4.1 排水沟

位于村庄的主要街道,排除村庄上游的来水或降雨产生的径流。排水沟一般靠街一侧布设,用水泥或石块干砌。另一种形式是在街道中央挖成浅沟,浅 U型,坡度一般  $1/200 \sim 1/500$ 。

### 4.2 集水池(包括以坝代路的塘坝)

在村庄周围,往往取土后形成水坑。由于坑边进村的道路狭窄,车辆很难通行。阳原、尚义等县为合理利用水土资源,在水坑中修坝,坝高一般  $3 \sim 6\text{m}$ ,坝顶宽  $3 \sim 5\text{m}$ ,拦截后的集水可以灌溉或养鱼。

## 5 结语

张家口市的径流聚散工程可以概括为:以蓄为主,蓄排结合,坡面梯田、鱼鳞坑、竹节壕,排水沟、截水沟、围堰护保,沟道谷坊、池塘、淤地坝,村庄道路排水沟、水窖因地布设。据初步统计,重点治理后修水平梯田  $673.38\text{km}^2$ ,其他梯田  $480.32\text{km}^2$ ,鱼鳞坑 2.2 亿个,水平沟 2840 万 m,淤地坝 90 座,谷坊 17.7 万座,水窖 710 座。据典型调查,采取以上措施可提高水资源利用率 20%,效益很可观。