

# 玛纳斯河流域污染排放总量控制规划研究<sup>\*</sup>

李俊峰<sup>1,2</sup>, 盛东<sup>3</sup>, 何新林<sup>1,2</sup>

(1. 石河子大学 水建学院, 新疆 石河子 832003; 2. 新疆兵团绿洲生态农业重点实验室, 新疆 石河子 832003; 3. 河海大学 水文水资源学院, 南京 210098)

**摘 要:** 根据满足河流健康相应的水质目标要求, 确定设计水文条件, 计算出玛纳斯河及蘑菇湖水库相应的水环境容量, 在对污染物排放进行预测的基础上, 提出流域在 2010 年、2015 年的污染物排放控制方案, 为流域的水资源保护与管理提供科学依据。

**关键词:** 水环境容量; 污染总量控制; 玛纳斯河流域

中图分类号: X522

文献标识码: A

文章编号: 1005-3409(2009)01-0254-05

## Study on the Gross Control Plan of Pollutants Discharge of the Manas River Basin

LI Jun-feng<sup>1,2</sup>, SHENG Dong<sup>3</sup>, HE Xin-lin<sup>1,2</sup>

(1. College of Water Conservancy & Architectural Engineering Shihezi University, Shihezi, Xinjiang, 832003, China; 2. Key Laboratory of Oasis Ecology Agriculture of Xinjiang Bingtuan, Shihezi, Xinjiang 832003, China; 3. College of Hydrology and Water Resources, Hohai University, Nanjing 210098, China)

**Abstract:** According to water quality requirement of the river health, the water environmental capacity of Manas River and Moguhu reservoir were calculated under the designed hydrological conditions in this paper. Based on contamination prediction, the gross pollutants control scheme for the years of 2010 and 2015 in the river and the reservoir was proposed, providing a scientific basis for water resources protection and management.

**Key words:** water environment capacity; contamination control; the Manas River

### 1 问题的提出

污染物排放总量控制直接跟环境质量紧密相关, 不管污染源的排放浓度是否达标, 其出发点与最终目的是达到环境目标。水污染总量控制是根据水环境质量要求, 在技术、经济条件约束下将污染负荷优化分配全污染源, 求出污染源的排污削减量。水污染总量控制是水环境综合整治规划的核心内容, 也是保障地表水资源质量的根本措施。我国在 2008 年 2 月通过的《水污染防治法》修订案中明确提出国家对重点水污染物排放实施总量控制制度。在过去 20~30 a 里, 我国已经发展了以目标总量控制为主、容量总量控制及行业总量控制为辅的水质管理体系, 并制定了一些重点流域的水污染防治规划。根据《清洁水法》有关条款和美国环保局(USE-

PA) 的规定, 州政府有责任为不达标水体综合考虑点源和非点源的 TMDL (Total Maximum Daily Load) 计划。

TMDL 是指“在满足水质标准的前提下, 水体能够接受的污染物最大负荷量”。但总的来说, 这些目标控制规划仍然比较粗糙, 缺少对流域内各种污染源的全面综合评价, 没有建立水质目标和污染负荷之间的紧密联系, 而且缺乏充分的理论依据, 在流域水质规划和治理中, 固定的点源污染负荷相对比较容易确定, 但是非点源污染(农业污染、养殖业污染、畜牧业污染等)的排放通常不需要获得排放许可, 而这些污染发生在非常大的空间范围内, 具有明显的时空变异性, 核算其污染负荷的过程比较复杂。本文就如何建立水质目标和污染负荷之间的紧密联系进行了探讨研究。

<sup>\*</sup> 收稿日期: 2008-06-02

基金项目: 国家“十一五”科技支撑计划(2007BAC17B02); 石河子大学骨干教师项目(SL05018)

作者简介: 李俊峰(1977-), 男, 四川内江人, 讲师, 硕士, 从事污水治理及生态环境修复等方面的教学科研工作。E-mail: ljf205@163.com

## 2 玛纳斯河流域水环境现状

玛纳斯河流域地处欧亚大陆腹地, 位于天山北坡中部, 地跨北纬  $43^{\circ}27' - 45^{\circ}21'$ 、东经  $85^{\circ}01' - 86^{\circ}32'$ , 该流域年平均气温  $4.7 \sim 5.7^{\circ}\text{C}$ , 年降水量  $115 \sim 200\text{ mm}$ , 年蒸发量  $1\,500 \sim 2\,100\text{ mm}$ , 多年平均径流深为  $87\text{ mm}$ , 为典型的干旱地区内陆河流域<sup>[1]</sup>。玛纳斯河在玛纳斯河流域的地表水系统中起着重要作用, 沿途有石河子经济技术开发区的生活工业污水、玛纳斯县纸浆厂工业污水、121 团和 147 团的生活工业污水排入。玛纳斯河流域水环境污染主要来源于石河子市和玛纳斯县城所排放的工业废水和生活污水, 以石河子市为主, 占 90% 以上。石河子市污水排放量呈逐年上升趋势, 平均年增长  $200\text{ 万 m}^3$  左右。2002 年污水排放总量约为  $6\,000.6\text{ 万 m}^3$ , 其中主要排污企业排放污水  $2\,636.3\text{ 万 m}^3$ , 生活污水  $2\,757\text{ 万 m}^3$ , 其它企业排放  $607.3\text{ 万 m}^3$ 。除个别主要企业排放污水达到《国家污水综合排放标准》(GB8978-96) 二级标准外, 其它如造纸厂、味精厂、屯河科林公司和各酒厂均未达标排放。整个石河子市污水处理率仅为 25%, 均由污染源单位进行处理, 但处理水平较低, 大量污水直接排入城市排水干管至蘑菇湖水库, 开发区污水直接排入玛纳斯河下游, 严重影响了河、湖库水体水质<sup>[2-4]</sup>。随着流域内人口的增长, 经济的快速发展, 化肥在农业上的大量使用, 使得流域污染不断加剧, 不仅污染浓度增加, 而且整个流域的污染总量也在增加, 氨氮浓度呈现显著的上升趋势, 有必要对流域污染物排放控制总量进行研究, 提出相应的规划方案, 为流域的水资源保护与管理提供科学依据。

## 3 玛纳斯河流域容量总量控制规划

水环境容量是指在不影响水的正常用途的情况下, 水体所能容纳的污染物的量或自身调节净化并保持生态平衡的能力。水环境容量是制定地方性、专业性水域排放标准的依据之一, 环境管理部门还利用它确定在固定水域到底允许排入多少污染物<sup>[5]</sup>。通常将在给定水域范围和水文水力条件, 给定排污地点与方式, 给定水质标准等条件下, 水域的允许纳污量(或排污口最大排放量)拟作水环境容量。理论上, 水环境容量是水体自然特征参数的多变量含量, 与水体特征、水质目标和污染物特性等相关, 可用函数关系表达为:

$$W_c = f(C_p, S, S', Q, Q_E, t) \tag{1}$$

式中:  $W_c$  ——水环境容量或允许纳污量, 用污染物浓

度与水量的乘积表示, 也可用污染物总量表示;  $C_p$  ——水体中污染物背景浓度;  $S, S', Q, Q_E, t$  ——分别为水质标准、距离、水体流量、污水排放量和时间。

### 3.1 水环境容量计算<sup>[6]</sup>

3.1.1 水环境容量计算区段选择 玛纳斯河流域的几条主要河流自渠首以下, 除了玛纳斯河在开发利用功能区内尚有地表行水外, 其余几条河流在平、枯水期由渠首引水总干渠直接引往下游, 河床内的余水在开发利用区上游段就基本全部渗入地下。玛纳斯河枯水期河道上仅在红山嘴——夹河子段才有地表行水, 金沟河和巴音沟河行水时间很短选择玛纳斯河的红山嘴——夹河子段进行水环境容量的计算。

3.1.2 设计水文条件的确定<sup>[7]</sup> 由于玛纳斯河径流的补给水源来自天山冰雪水及降水, 径流集中的 6-8 月为洪水期, 该期径流可占全年径流量的 60% ~ 70%; 每年 11 月至翌年 3 月为河流的枯水期, 枯水期各月径流量占全年径流量的 3% 以下。丰水期枯水期季节变化明显, 水量变化大, 因此针对不同频率年条件下玛纳斯河的水环境容量进行分析研究。根据现有 1954-1998 年共 45 a 玛纳斯河红山嘴水文站的实测径流资料进行频率分析, 分别取 10% (丰水年), 50% (平水年), 75% (枯水年), 90% (特枯水年) 4 个频率的流量为设计年径流量:  $Q_{10\%} = 48.08\text{ m}^3/\text{s}$ ;  $Q_{50\%} = 39.47\text{ m}^3/\text{s}$ ;  $Q_{75\%} = 36.30\text{ m}^3/\text{s}$ ;  $Q_{90\%} = 34.25\text{ m}^3/\text{s}$ 。

### 3.2 流域水质模型的建立

3.2.1 河流水质模型 玛纳斯河中上游的河床纵坡大, 水流挟沙能力强, 洪水期水流对河床的冲刷很严重。根据肯斯瓦特水文站 30 a 悬移质泥沙实测资料统计: 玛纳斯河多年平均悬移质输沙量  $240.4\text{ 万 t}$ , 最大年输沙量  $547.0\text{ 万 t}$ , 最小年输沙量  $81.9\text{ 万 t}$ 。Thomas 模型主要考虑泥沙、悬浮固体对有机物的吸附沉降, 化学絮凝沉降及水流冲刷再悬浮, 在斯特里特-菲尔普斯(S-P)模型中引入沉降、悬浮系数  $K_3$ 。因此采用该模型修正式进行分析。

微分方程如下:

$$U \frac{\partial C}{\partial x} = - (K_1 + K_2) C \tag{2}$$

$$U \frac{\partial D}{\partial x} = K_1 C - K_2 D \tag{3}$$

按初始条件和边界条件积分(2), (3) 式, 解为

$$C_x = C_0 e^{-(K_1 + K_3) \frac{x}{U}} \tag{4}$$

$$D_x = D_0 e^{-K_2 \frac{x}{U}} + \frac{K_1 C_0}{K_2 - (K_1 + K_3)}$$

$$[e^{-(K_1+K_3)\frac{x}{U}} - e^{-K_2\frac{x}{U}}]$$

(5)

$$O_x = O_s - (O_s - O_0)e^{-K_2\frac{x}{U}} + \frac{K_1C_0}{(K_1+K_3) - K_2} [e^{-(K_1+K_3)\frac{x}{U}} - e^{-K_2\frac{x}{U}}]$$

(6)

式中:  $U$ ——断面平均流速 (m/s);  $C$ ——断面平均  $COD_{Cr}$  浓度 (mg/L);  $X$ ——上、下断面的距离 (km);  $D$ ——断面溶解氧亏损浓度 (mg/L);  $K_1$ ——河流中  $COD_{Cr}$  衰减(耗氧)系数 (1/d);  $K_2$ ——河流复氧系数 (1/d);  $K_3$ —— $COD_{Cr}$  沉降、悬浮系数 (1/d);  $C_0, O_0, D_0$ ——表示上断面的  $COD_{Cr}$ 、溶解氧和氧亏量的浓度 (mg/L);  $C_x, O_x, D_x$ ——表示从上断面经过  $x$  距离到达下断面的  $COD_{Cr}$ 、溶解氧和氧亏量浓度 (mg/L)。

因为红山嘴断面的氨氮污染较严重, 所以必须考虑氨氮的影响。由于缺乏水体有机氮、亚硝酸盐氮、硝酸盐氮的水质分析数据, 因此建立氨氮降解的计算公式如下:

$$N_x = N_0 \cdot e^{-Kx}$$

(7)

式中:  $N_x$ ——河段内任一点  $x$  的氨氮量 (kg/d);  $N_0$ ——上断面氨氮总输入量 (kg/d);  $K$ ——氨氮综合衰减系数 (1/km)。

3.2.2 水库水质模型 水库水质模型与河流水质模型的不同主要表现在水质模型中源和汇项比较复杂, 这是水库中复杂的化学作用和生物作用的体现, 其中主要包含有光合成、光分解和有机有毒物的反应过程。这里采用 3 种经验模型(见表 7)进行计算并加以验证。

3.2.3 水质模型参数的确定

(1) 玛纳斯河水质模型参数。不同设计频率下, 玛纳斯河红山嘴断面的面积为  $29.56\text{ m}^2$ , 各水文特征值见表 1。红山嘴、夹河子水库丰、枯水期水质参数值见表 2。

表 1 红山嘴断面水环境容量计算流量、流速表

频率/ %	设计流量/ ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	渠首以下 河道流量 ( $\text{m}^3 \cdot \text{s}^{-1}$ )	断面平均 流速/ ( $\text{m} \cdot \text{s}^{-1}$ )
10	48.08	14.42	0.49
50	39.47	11.84	0.40
75	36.30	10.89	0.37
90	34.25	10.28	0.35

根据经验值和表 1、2 的数据校验确定( $K_1+K_3$ )和氨氮的综合衰减系数丰水期为 0.284 (1/d), 0.121 (1/km), 枯水期为 0.261 (1/d), 0.064 (1/km)。

(2) 蘑菇湖水库水质模型参数

其中

$$R = 1 - \frac{q_0 c_0}{\sum_{i=1}^N q_i c_i}$$

(8)

式中:  $q_0$ ——水库出流量 ( $\text{m}^3/\text{a}$ );  $c_0$ ——出流污染物浓度 (mg/L), 视为水库中该污染物的浓度;  $N$ ——入流数目;  $q_i$ ——源  $i$  的入流量 ( $\text{m}^3/\text{a}$ );  $c_i$ ——入流  $i$  的污染物浓度 (mg/L)。

表 2 红山嘴、夹河子水库丰、枯水期水质参数表

水质参数	断 面	
	红山嘴	夹河子水库
化学需氧量	丰水期	32.590
	枯水期	27.1
$COD_{Cr}/(\text{mg} \cdot \text{L}^{-1})$		
氨氮 $NH_4^+ - N/$	0.750	1.67
( $\text{mg} \cdot \text{L}^{-1}$ )	1.383	0.05
	丰水期	
	枯水期	0.09

表 3 水质模型参数表

参数名称	符号	数值
水库容积	$V$	$1.84 \times 10^8 \text{ m}^3$
水库面积	$A$	$3.1 \times 10^7 \text{ m}^2$
平均水深	$\bar{Z} = V/A$	5.81 m
年度 $COD_{Cr}$ 负荷	$L_C$	$2122.9 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
年度 $NH_4^+ - N$ 负荷	$L_N$	$31.54 \text{ g}/(\text{m}^2 \cdot \text{a})$
年度水量负荷	$q = \text{年入库体积}/A$	7.468 m/a
库水滞留时间	$T_R = V/\text{年出库体积}$	0.793 a
$COD_{Cr}$ 滞留系数	$R_C$	0.651
$NH_4^+ - N$ 滞留系数	$R_N$	0.850

3.3 水环境容量计算方法

(1) 河流水环境容量计算。玛纳斯河主要存在有机物污染, 因此计算水环境容量时应包括水体的稀释容量和其自净容量。根据节点物质平衡原理, 排污口的污染物排入河流后的混合浓度为

$$c = (Q_E \cdot c_E + Q_0 \cdot c_0)/(Q_E + Q_0)$$

(9)

式中:  $Q_E$ ——排污口的污水排放量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ );  $Q_0$ ——河流来流量 ( $\text{m}^3/\text{s}$ );  $c_E$ ——污染物浓度 (mg/L);  $c_0$ ——河流来水浓度 (mg/L)。

令混合浓度  $c$  为水质标准  $S$ , 将式(2)进行转化, 则河流的稀释容量为

$$E_1 = Q_E \cdot c_E = S(Q_E + Q_0) - Q_0 c_0$$

(10)

对于河流中有机污染物的迁移转化过程, 常用一维纵向离散方程来描述<sup>[7]</sup>。污染物浓度对于恒定流及恒定污染源有如下关系:

$$c = c_0 \cdot f(x)$$

(11)

式中:  $c_0$ ——初始浓度, 有机污染物的降解模型采用 Thomas 模型。取初始浓度为水质标准值  $S$ , 则河流自净容量为

$$E_2 = S \cdot f(x) \cdot (Q_E + Q_0)$$

(12)

河流总环境容量为

$$E = E_1 + E_2 = S[1 + f(x)](Q_E + Q_0) - Q_0 c_0$$

(13)

(2) 水库水环境容量计算。湖泊水环境容量的计算是以水质目标和水质模型作为基础的。水库功能区

水环境容量与允许负荷量之间的关系如下式表示:

$$W_k = L_c \cdot A \tag{14}$$

式中:  $W_k$  ——水库功能区的水环境容量 (kg/d);  
 $L_c$  ——水库功能区的单位允许负荷量 [kg/(m<sup>2</sup>·d)];  $A$  ——水库功能区的面积 (m<sup>2</sup>)。

3.4 计算结果及排放污染排放总量控制方案<sup>[8-9]</sup>

3.4.1 玛纳斯河 根据上面推导的公式(4), (13), 在确定不同频率设计年径流量的基础上, 将每年划分为丰水期和枯水期, 丰水期按 90 d, 枯水

期按 270 d 进行计算。计算得到丰水期和枯水期的日环境容量, 按其天数求和即为一年的环境容量。根据规划年的远近, 分别取水质标准 II 类与 III 类进行计算。根据污水排放目的地为玛纳斯河河道的污水排放量统计结果, 可得到红山嘴夹河子段的 COD<sub>Cr</sub>和 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> - N 排放量。计算可得到红山嘴夹河子段 COD<sub>Cr</sub>容量, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> - N 容量见表 4, 红山嘴夹河子段, 红山嘴夹河子段 COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup> - N 削减量, 见表 5。

表 4 不同频率下红山嘴夹河子段 COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup> - N 容量计算表 t/a

			频率/ %			
			10	50	75	90
COD <sub>Cr</sub>	丰水期环境	水质标准 II	- 15075. 1	- 11250. 7	- 9903. 9	- 9034. 8
	容量(kg/d)	水质标准 III	- 8845. 6	- 6135. 9	- 5199. 4	- 4593. 9
	枯水期环境	水质标准 II	17899. 6	14721. 3	13549. 7	12797. 5
	容量/(kg·d <sup>-1</sup> )	水质标准 III	24129. 1	19836. 2	18254. 2	17238. 4
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> - N	丰水期环境	水质标准 II	561. 12	460. 72	423. 76	400. 02
	容量/(kg·d <sup>-1</sup> )	水质标准 III	1184. 06	972. 21	894. 20	844. 11
	枯水期环境	水质标准 II	512. 34	420. 67	386. 92	365. 25
	容量/(kg·d <sup>-1</sup> )	水质标准 III	1135. 28	932. 16	857. 37	809. 34

表 5 不同频率下红山嘴夹河子段 COD<sub>Cr</sub>、NH<sub>4</sub><sup>+</sup> - N 削减量 t/a

			频率/ %			
			10	50	75	90
COD <sub>Cr</sub>	排污量		6288. 8	6288. 8	6288. 8	6288. 8
	环境容量	标准 II	3565. 6	3035. 8	2834. 8	2706. 2
		标准 III	5839. 4	4902. 7	4551. 9	4327. 1
	削减量	标准 II	2723. 16	3253. 01	3453. 99	3582. 63
		标准 III	449. 42	1386. 08	1736. 85	1961. 68
	削减率/ %	标准 II	43. 3	51. 7	54. 9	57. 0
		标准 III	7. 1	22. 0	27. 6	31. 2
NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> - N	排污量		74. 68	74. 68	74. 68	74. 68
	环境容量	标准 II	191. 4	157. 2	144. 5	136. 4
		标准 III	418. 8	343. 8	316. 3	298. 5
	削减量	标准 II	0	0	0	0
		标准 III	0	0	0	0
	削减率/ %	标准 II	0	0	0	0
		标准 III	0	0	0	0

3.4.2 蘑菇湖水库 针对蘑菇湖水库富营养化严重的污染情况, 建立蘑菇湖水库的营养盐预测模型。

根据蘑菇湖水库近年进库、出库水量, 可知蘑菇湖水库主要有 4 个水源: ①玛纳斯河水; ②石河子市工业及生活废水; ③沙湾河水; ④井水和泉水补给。据有关资料, 1994 年以前污泥淤积 400 万 m<sup>3</sup>, 1998 年现状年淤积量已达 700 万 m<sup>3</sup>, 每年污泥增长量可达 70~ 80 万 m<sup>3</sup>, 说明水库污泥淤积情况较严重。水库已失去养殖功能, 现有功能是农灌。

选用 3 种经验模型用水库 2001 年实测资料进行 COD<sub>Cr</sub>和 NH<sub>4</sub><sup>+</sup> - N 的计算验证。确定适合蘑菇

湖水库水质状况的水质模型。具体计算及验证结果见表 6。

对模型进行验证, 从表 6 计算结果可以看到, 选用 Dillon- Rigler 模型误差最小, 计算也较简单, 可以满足蘑菇湖水库的水质状况。

参考《农田灌溉水质标准》(GB5084- 92) 及《地表水环境质量标准》(GB3838- 2002), 在近期规划年 2010 年水库水质逐步达到 IV 类标准; 中期 2015 年达到水功能区 III 类水质标准: 即 COD<sub>Cr</sub> 分别在 30, 20 mg/L 以下, NH<sub>4</sub><sup>+</sup> - N 分别在 1. 5, 1. 0 mg/L 以下。

表 6 蘑菇湖水库水质模型及验证

模型名称	模型形式	COD <sub>Cr</sub> /(mg·L <sup>-1</sup> )			NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N/(mg·L <sup>-1</sup> )		
		实测值	计算值	误差/%	实测值	计算值	误差/%
Vollenweider - Kerkes Mueller 修正式	$C = \frac{L}{16.4 + \frac{\bar{Z}}{T_R}}$	101.08	89.47	- 11.50	0.6475	1.33	105
Vollenweider	$C = \frac{L}{q(1 + \sqrt{T_R})}$	101.08	150.36	48.75	0.6475	2.23	245
Dillon- Rigler	$C = \frac{L \cdot T_R \cdot (1 - R)}{\bar{Z}}$	101.08	101.12	0.43	0.6475	0.6457	- 0.27

允许负荷量的计算:

从 Dillon- Rigler 模型  $C = \frac{L \cdot T_R \cdot (1 - R)}{\bar{Z}}$  中  
推出蘑菇湖水库营养盐允许负荷量模型为:  
$$L = \frac{\bar{Z} \cdot C_s}{T_R(1 - R)} \quad (15)$$
  
则污染物的水环境容量  $W = L \cdot A$ 。  
其中  $C_s$  为水库的近期(2010 年)、中期(2015 年)规划的水质标准。

现状 COD<sub>Cr</sub> 纳污量为 65 810 t/a, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N 为 978 t/a。由式(14),(15)可以计算得到近期、中期蘑菇湖水库 COD<sub>Cr</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N 的环境容量。根据总排污口污染物排放量近期、中期、预测结果,加上玛纳斯河河道污水排放点污水排放量统计结果可以得到蘑菇湖水库 COD<sub>Cr</sub> 和 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N 的年排放量。据此,可以算出蘑菇湖水库 COD<sub>Cr</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N 年削减量及削减率,见表 7。

表 7 蘑菇湖水库 COD<sub>Cr</sub>, NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N 容量及削减量计算表

目标	污染物	环境容量/(t·a <sup>-1</sup> )	年排放量/(t·a <sup>-1</sup> )	年削减量/(t·a <sup>-1</sup> )	年削减率/%
近期目标(2010 年) IV 类	COD <sub>Cr</sub>	19524	90537	71013	78.44
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	2271	1385	0	0
中期目标(2015 年) III 类	COD <sub>Cr</sub>	13016	104921	91905	87.59
	NH <sub>4</sub> <sup>+</sup> -N	1514	1609	95	5.9

4 流域水污染控制对策与建议

(1)从表 4 的计算结果可以看出,计算河段枯水期 COD<sub>Cr</sub> 的监测数据比丰水期要小得多,污染也轻得多,尽管枯水期水量小,环境容量反而会变大。COD<sub>Cr</sub> 丰水期的环境容量在 II 类水质标准下虽有一定的环境容量,但削减力度较大;在 III 类水质标准下削减相对容易,说明近期规划以 III 类水质标准为主要目标是合理的,可以有效利用该部分的环境容量。但是从长期发展来看,还是应该逐步对污染物进行控制,避免水质的进一步恶化。

(2)从表 7 中可以看到,蘑菇湖水库水质要达到近期、中期目标,就必须削减 COD<sub>Cr</sub> 纳污量的 78.44%至 87.59%; NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N 几乎不用削减,但是也必须进行控制,以保证不超过 NH<sub>4</sub><sup>+</sup>-N 的纳污量。流域污染物削减方案见表 5 和表 7。

针对上述结论,提出对策:对流域而言,保护河流健康,需要点源治理与非点源防治应相结合,既要控制工业污染源的污染物排放量,鼓励废水的循环利用和资源化,提倡利用少产生污染的原料,又要大力推广农业高效用水技术,提倡节水灌溉,创新绿色农业

生产技术与工艺;加强污水处理,在经济能力允许的范围内深化污水处理,提高污水的脱氮除磷效率。

参考文献:

[1] 盛东,何新林,刘华梅.玛纳斯河流域水资源管理信息系统研究[J].水资源与水工程学报.2004(1):6-10.

[2] 石河子市环境保护局.新疆维吾尔自治区石河子环境质量报告书(1991-1995)[R].新疆石河子,1996.

[3] 石河子市环境保护局.新疆维吾尔自治区石河子环境质量报告书(1996-2000)[R].新疆石河,2001.

[4] 新疆生产建设兵团勘测规划设计研究院.农八师石河子市水资源保护规划报告[R].新疆石河子,2003.

[5] 李锦秀,徐嵩龄,廖文根.水环境价值内涵及其研究展望[J].中国水利,2003(4):17-18.

[6] 张永良,刘培哲.水环境容量综合手册[M].北京:清华大学出版社,1991:574-575.

[7] 郑旭荣.玛纳斯河流域水资源安全与可持续利用模式研究报告[R].新疆石河子,2005:55-58.

[8] 污染预防和削减手册 1998 走向清洁生产/世界银行集团联合联合国环境规划署和联合国工业发展组织编写,国家发展改革委环资司组织编译[Z].北京:学苑出版社,2004.

[9] 程声通.河流环境容量与允许排放量[J].水资源保护,2003(2):8-10.