



陈意平 著

水事论

SHUISHILUN

山西经济出版社

图书在版编目(CIP)数据

水事论/陈意平著. —太原: 山西经济出版社,
2006. 2

ISBN 7 - 80636 - 854 - X

I. 水... II. 陈... III. 水资源管理
IV. TV213.4

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2006) 第 016083 号

水事论

著 者: 陈意平	网 址: www.sxskcb.com
责任编辑: 樊 中	经 销 者: 新华书店
出 版 者: 山西经济出版社	承 印 者: 山西三铁印业有限公司
地 址: 太原市建设南路 15 号	开 本: 850mm × 1168mm 1/32
邮 编: 030012	印 张: 14.25 彩插: 1
电 话: 0351 - 4922220 (发行中心)	字 数: 352 千字
0351 - 4922085 (综合办)	印 数: 1—1000 册
E - mail: Fxxz@sxskcb.com (发行中心)	版 次: 2006 年 2 月第 1 版
Web@sxskcb.com (信息室)	印 次: 2006 年 2 月第 1 次印刷
Jingjshb@sxskcb.com (综合办)	定 价: 35.00 元

版权所有

侵权必究

印装差错

负责调换



陈意平, 1962年1月生于山西省太谷县。1984年参加工作, 1993年加入中国共产党, 研究生学历, 现任山西省晋中市水利建筑工程总公司党委书记、总经理。2001年享受国务院特殊津贴, 教授级高级工程师。曾获全国五一劳动奖章、山西省劳动模范、中国水利优秀青年科技工作者、山西省优秀科技工作者、山西省跨世纪杰出青年人才、山西省青年科研专家、山西省农业科技先进工作者、晋中市拔尖人才等荣誉。1984年7月至1997年8月在晋中市水利勘测设计院从事水利工程的规划设计工作, 1995年任该院副院长。1997年8月至2001年7月任晋中市水利水保局总工程师兼晋中市水利勘测设计院院长。2001年8月任现职。主持完成了100余项水利工程的规划设计和施工管理工作。主持完成了20余项重点水利科研项目。获得山西省科技进步奖二等奖3项、三等奖6项; 全面质量管理一、二等奖4项; 优秀工程设计奖2项。发表学术论文150余篇, 出版了《灰色系统理论在水利工程中的应用》、《水科学不确定性分析方法及应用》、《水利工程施工项目管理概论》三本著作, 主编了《水科学研究文集》等书。



精神到處文章老
學問深時文字平

乙丑秋三平學書



前 言

中共十六届三中全会强调,要坚持以人为本,树立全面、协调、可持续的发展观,促进经济社会和人的全面发展。这是改革开放 20 多年的经验总结,也是全面建设小康社会的必然要求。水利作为经济社会发展的基础产业和基础设施,要全面贯彻落实党的十六大和十六届三中全会精神,坚持科学发展观,必须继续坚定不移地走可持续发展水利之路。

实现水利的可持续发展,必须把水利的发展与经济社会发展密切联系起来,要转变人们对水的认识,要尊重自然规律,实现人与自然和谐共处,要对水资源实施综合治理,正确解决我国面临的洪涝灾害、水资源紧缺、水污染和水土流失等问题,特别要加强水资源科学规划,合理开发利用,节约保护和优化配置,以水资源的可持续利用支持经济社会的可持续发展。

水利系统是一个多层次、多因素、多功能、多目标的相互联系和相互制约的庞大系统,它是由生态系统、经济系统、社会系统、技术管理系统等

在特定的时间与空间上组合而成的社会经济环境生态系统。要实现水利的可持续发展,确实要加强水利科学技术的研究,通过科学技术的进步,逐步提高防治水旱灾害的能力,提高水资源节约和高效利用的水平。

缘于此,笔者将自己在晋中市水利部门工作的一些研究成果整理汇编成这本书。书中的内容涉及到系统分析方法、规划设计、水文水资源、供水节水、干旱减灾、管理运用和调查研究等方面,既突出理论与实践结合、定性与定量结合,又突出宏观与微观结合、自然科学与社会科学结合,在学术和应用上希望能对水利科学技术的研究有所益处。

书中汇编的成果都是从 1988 年以来在各类期刊上公开发表过的,由于时间跨度较长,文中涉及到的一些观点和数据,在今天看来,肯定有不恰当之处,大谬小错可能不少,同时由于自己的理论水平有限,研究成果在把握思路、方法、文字表述等方面肯定有诸多不当之处。现在付印,只是想当作一种交流,如果读者能从中得到一点启示,我就深感欣慰了。我诚恳希望读者批评指正。

陈意平

2005 年 8 月 1 日

目 录

系统分析

- Grey Assessment for Soil Erosion/1
Grey Analysis of Irrigating Basin/11
Grey Assessment of Managing Hydraulic Engineering/22
The Influence of Climate on the Yields of Crop via Grey Relational
Analysis/32
灰色系统理论在水利中的应用及前景/41
相似流域优选的模糊灰色耦合模型及其应用/48
系统层次分析灰色优选理论及其应用/58
灌溉渠道衬砌优先次序的灰色关联决策/68
冬小麦不同水肥及播种密度多目标灰色局势决策/75
GLP 模型在灌区规划管理中的应用/84
模糊线性规划在灌区管理中的应用/93
用模糊综合评判方法确定水库正常蓄水位/102
农业节水对策的层次分析法/108

设计施工

- 水库重力墩的优化设计/120

水事论

- 水库溢洪道的优化设计/125
挡土墙经济断面的设计方法探讨/134
九京灌溉供水工程设计与施工/148
高压喷射灌浆技术在昔阳县洪水潜流二水源工程中的应用/156
TQC 理论在合理确定潇河设计年径流中的运用/164

水文水资源

- 晋中主要河流年径流序列趋势变化及成因分析/178
潇河年径流随机变化规律的初步分析/189
年径流系列划分的灰色评估方法/196
年径流序列趋势分析及周期灰色预测模型/203
时间序列预测模型在径流预报中的应用/208

管理运用

- 晋中中型水库管理技术的发展与展望/220
庞庄水库灌区用水优化管理计算机系统的研制/228
庞庄水库分期洪水调度研究/235
庞庄水库末汛期洪水实时调度/242
昌源河多孔泄洪闸门的控制运用/247
水量不足灌区的优化配水模型/256

干旱减灾

- 有关干旱问题的研究/265
晋中市旱涝趋势预测与减灾对策/272
蓄水覆盖丰产沟耕作技术及增产机理/279

晋中市中型水库的淤积现状及防淤措施/286

晋中旱作农业开发与科技对策/295

供水节水

晋中农业节水技术发展综述/302

城市用水灰色动态模拟与预测/344

子洪引水工程的水源分析/351

洪山灌区工程老损评价与对策/359

晋中市水环境问题及对策/369

山西庞庄灌区渠系渗漏测试及渗漏规律分析/375

晋中渠道防渗技术的发展及运用效果分析/382

洪山灌区节水灌溉机制及节水对策/392

调查研究

晋中市水利可持续发展的思考/400

山区农村经济发展的现实选择/413

水利如何适应市场经济/425

平遥县坚持创新机制推进水利发展的实践与思考/432

试论企业技术创新体系的构建及中小企业的应对/438



Grey Assessment for Soil Erosion

Introduction

A variety of successful applications for grey clustering have been exploited by many scientists in different fields, such as comprehensive evaluation of groundwater quality, assessment of air environmental quality. Assessing the ecological status, among which soil-erosion is one, by means of grey clustering, is of benefit to make an available planning for harnessing branch basins in order to speed up developing economy in Central Shanxi Province.

Approachs for Assessment

For the same aims the eight indices(items) of characters, which com-

prehensively reflect the status of soil-erosion concerning with these branch basins, are considered, i. e.

1. Eroding module, in symbol E, describing the distributive law of eroding level in area terms.

2. Farming indices, in symbol F, interpreting the latent influences of the cropping action on soil erosion.

3. Soil-erosion ratio, in symbol S, indicating the soil-erosion level in terms area.

4. Density of ravines, in symbol D, explaining the broken extent of the earth's surface, owing to soil-erosion.

5. Farmland ratio, in symbol R, indirectly reflecting the status of water and soil conservation, owing to the property of plateau of land.

6. Annual rainfall, in symbol A, indicating the eroding extent by raining.

7. Covering ratio of forest, in symbol C, representing the factor of water and soil conservation.

8. Land area per capita, in symbol L, explaining the foundation of water and soil conservation.

It is obvious that some of indices mentioned above are of disconformity in terms the influence on soil-erosion. The grey clustering is of benefit to deal with same.

Grey Clustering Soil-Erosion

The samples, in symbol d_{ki} , concerning with the eight indices mentioned above, in subscript i ; for different area, in subscript k , are listed in Table 1. Where the numbers in the first column represent the observational points (areas) named with

1. Small Valley in Singzhung of Xiyuang
2. Huoshun
3. Pingyao Pagoda
4. Three Spring in Huoshun
5. Jia Ravine in Yushe
6. Daxi Ditch in Linshi
7. Longfeng Ditch in Shouyang
8. Shili Ditch in Linshi
9. Jiaochong Ditch in Linshi
10. Qingjing Ditch in Taigu
11. Longwang Ditch in Jiexiu.

Table 1. The samples d_{ki} of the eight indices for eleven area $k = 1, 2, \dots, 11$.
 $i = 1^* \dots 8^*$

	E(1 [*])	F(2 [*])	S(3 [*])	D(4 [*])	R(5 [*])	A(6 [*])	C(7 [*])	L(8 [*])
1	1287	14.6	48	2.54	10.45	601.1	41.7	7
2	1700	23.85	75.76	3.39	6.62	592.8	40	34.4
3	1869	55.98	30.75	3.06	42.76	472.1	30	2.09
4	1900	19.05	65.55	2.75	5.72	600	40	16.42
5	1901	15	77.78	2.45	2.89	560	4.7	7.91
6	2400	64.9	75.09	5.62	10.45	518.1	16.71	5.08
7	2500	38.28	74	3.89	14.34	516.4	37.12	17
8	2800	52.97	80.2	7.47	27.43	519.1	28.99	5.98
9	3500	56.06	65.99	4.75	21.92	510.1	13.41	4.55
10	3500	30	81.42	1.5	2.38	456.5	2.85	18.38
11	4000	59	83.61	2.2	5.5	536	5.5	2.07

The whitening functions describing the j -th level of the grey category

水事论

for the i -th index, denoted by f_{ij} , are illustrated in Fig 1, 2, 3, where $j = 1$ implies the "foremost" level of grey category, $j = 2$ the "medium", $j = 3$, the least. And the bounded values for those functions are interpreted in Table 2, where H denotes the maximum bounded value of functions in terms abscissa, Z the medium of same, L the lower of same.

Table 2. The bounded values for whitening functions in eight indices

		H	Z	L
E(1*)	(T/km ²)	3355.58	2477.91	1600.24
F(2*)	(%)	58.36	39.06	19.76
S(3*)	(%)	85.06	68.92	52.79
D(4*)	(km/km ²)	5.34	3.61	1.87
R(5*)	(%)	2.31	14.46	26.6
A(6*)	(mm)	583.86	534.65	485.45
C(7*)	(%)	8.28	23.73	39.17
L(8*)	(mu/person)	2.07	11.89	21.72

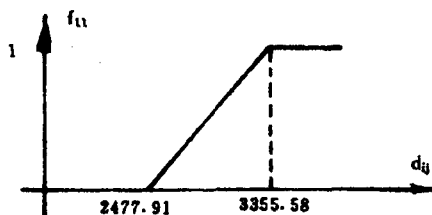


Fig 1. The whitening functions of foremost level for grey clustering the soil-erosion of eleven area in Central Shanxi Province

The Fig.2 & Fig.3 are plotted below as follows

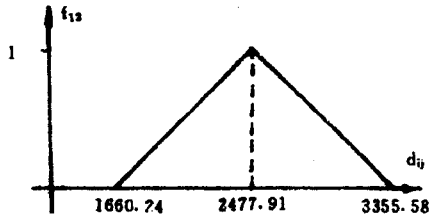


Fig 2. The whitening functions of medium level

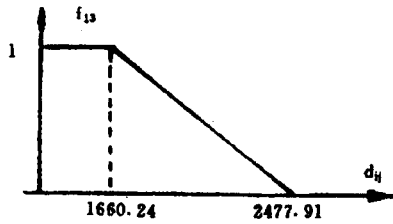


Fig 3. The whitening functions of the least level

The representations of whitening functions are as follows

$$f_{i1}(d_{ki}) = \begin{cases} 0 & d_{ki} \leq Z \\ \frac{d_{ki} - Z}{H - Z} & Z < d_{ki} < H \\ 1 & d_{ki} \geq H \end{cases}$$

$$f_{i2}(d_{ki}) = \begin{cases} 0 & d_{ki} \leq L \\ \frac{d_{ki} - L}{Z - L} & L < d_{ki} < Z \\ 1 & d_{ki} = Z \\ \frac{H - d_{ki}}{H - Z} & Z < d_{ki} < H \\ 0 & d_{ki} \geq H \end{cases}$$

$$f_{i3}(d_{ki}) = \begin{cases} 1 & d_{ki} \leq L \\ \frac{Z - d_{ki}}{Z - L} & L < d_{ki} < Z \\ 0 & d_{ki} \geq Z \end{cases}$$

For example $i = 1$, the same (see Fig. 1) are embodied in $H = 3355.58$, $Z = 2477.41$, $L = 1600.24$, and

$$f_{11}(d_{k1}) = \begin{cases} 0 & d_{k1} \leq 2477.91 \\ \frac{d_{k1} - 2477.91}{877.67} & 2477.91 < d_{k1} < 3355.58 \\ 1 & d_{k1} \geq 3355.58 \end{cases}$$

in Fig. 2

$$f_{12}(d_{k1}) = \begin{cases} 0 & d_{k1} \leq 1600.24 \\ \frac{d_{k1} - 1600.24}{877.67} & 1600.24 < d_{k1} < 2477.91 \\ 1 & d_{k1} = 2477.91 \\ \frac{3355.58 - d_{k1}}{877.67} & 2477.81 < d_{k1} < 3355.58 \\ 0 & d_{k1} \geq 3355.58 \end{cases}$$

in Fig. 3

$$f_{13}(d_{k1}) = \begin{cases} 1 & d_{k1} \leq 1600.24 \\ \frac{2477.91 - d_{k1}}{877.67} & 1600.24 < d_{k1} < 2477.91 \\ 0 & d_{k1} \geq 2477.91 \end{cases}$$

In order to consider the consultative opinions from the experts, the

weights listed in Table 3. are available.

Table 3. The weights ω_i from experts

indices	1	2	3	4	5	6	7	8
weights(ω_i)	0.15	0.10	0.15	0.15	0.1	0.1	0.15	0.1

Now, the level to be subordinate to the j -th category for the k -th area, observational one, can be determined as follows

$$\sigma_{kj} = \sum_{i=1}^8 f_{ij}(d_{ki})\omega_i$$

$$\sigma_k = (\sigma_{k1}, \sigma_{k2}, \sigma_{k3})$$

Assume $k \in j^*$ implies that the k -th area belongs to j^* -th category, thus,

$$\sigma_{kj} = \max_{j \in J} \sigma_k$$

$$= \max_{j \in J} \{\sigma_{k1}, \sigma_{k2}, \sigma_{k3}\}$$

$$J = \{1, 2, 3\}$$

For $k = 1, j = 1$, there is

$$\begin{aligned} \sigma_{11} &= \sum_{i=1}^8 f_{i1}(d_{1i})\omega_i \\ &= f_{11}(d_{11})\omega_1 + f_{21}(d_{12})\omega_1 + \dots + f_{81}(d_{18})\omega_8 \\ &= 0.15f_{11}(1287) + 0.1d_{21}(14.6) + 0.15f_{31}(48) \\ &\quad + 0.15f_{41}(2.54) + 0.1f_{51}(10.45) + 0.1f_{61}(601.1) \\ &\quad + 0.15f_{71}(41.7) + 0.1f_{81}(17) \\ &= 0.133 \end{aligned}$$

For $k = 1, j = 2$, there is

$$\begin{aligned} \sigma_{12} &= \sum_{i=1}^8 f_{i2}(d_{1i})\omega_i \\ &= 0.15f_{12}(1287) + 0.1f_{22}(14.6) + 0.15f_{32}(48) \\ &\quad + 0.15f_{42}(2.54) + 0.1f_{52}(10.45) + 0.1f_{62}(601.1) \end{aligned}$$

$$+ 0.15f_{72}(41.7) + 0.1f_{82}(17)$$

$$= 0.173$$

For $k = 1, j = 3$, there is

$$\sigma_{13} = \sum_{i=1}^8 f_{i3}(d_{1i})\omega_i$$

$$= 0.15f_{13}(1287) + 0.1f_{23}(14.6) + 0.15f_{33}(48)$$

$$+ 0.15f_{43}(2.54) + 0.1f_{53}(10.45) + 0.1f_{63}(601.1)$$

$$+ 0.15f_{73}(41.7) + 0.1f_{83}(17)$$

$$= 0.694$$

So we have

$$\sigma_1 = (\sigma_{11}, \sigma_{12}, \sigma_{13})$$

$$= (0.133, 0.173, 0.694)$$

and

$$\sigma_{1j^*} = \max_{j \in J} \{\sigma_{1j}\}$$

$$= \max \{0.133, 0.173, 0.694\}$$

$$= \sigma_{13}$$

$$j^* = 3$$

Therefore area 1 is subordinate to the third category. By analogy with above, $k = 1$, the results from grey clustering are listed in Table 4.

Table 4. The results from grey clustering

Area (k)	σ_{k1}	σ_{k2}	σ_{k3}	category
1	0.133	0.173	0.694	3
2	0.2281	0.2915	0.4803	3
3	0.1875	0.2505	0.5621	3
4	0.172	0.311	0.517	3
5	0.4197	0.282	0.2982	1