

研究报告

长江三峡水利工程库区秭归县城关镇移民卫生规划研究

鲁生业 程锦泉 蒋玲 杨晓萍

(国家环境保护局 武汉环境医学研究所, 武汉 430030)
(同济医科大学)

摘要 按照三峡工程规划, 选择库区湖北省境内淹没损失最重和搬迁人口最多的秭归县归州镇和《秭归县移民安置规划(草案)》选定的本县迁入地区茅坪乡的农村为观察对象, 对其自然环境、环境医学条件、水源卫生和人群健康等进行了深入调查, 同时测定了饮水碘、氟的含量, 居室内丙种射线强度, 利用血清流行病学方法检查茅坪 4.8 万和将要迁入的 1.1 万人口的健康状况。调查得到的大量监测数据为制定卫生规划和防病对策提供充分的医学依据。

关键词 长江三峡水利工程, 秭归县, 移民卫生规划。

三峡水利工程兴建影响湖北、四川两省中 19 个县(市), 淹没城镇、村舍, 要移民近百万人口。在一定程度上讲, 这是工程决策的制约因素之一。埃及阿斯旺水坝修建使肝吸虫病、血吸虫病蔓延, 工程效益受到怀疑^[1]。总结我国 40 年来水利水电工程建设事业的经验, 其中移民安置工作存在的问题最为突出。常见移民不适应安置区的生产方式和生活环境, 且是自然疫源性疾病、虫媒传染病、介水传染病、地方病等的易感人群^[2,3]。因此在三峡工程可行性论证中, 不少环境科学家、预防医学家对此类问题十分关注。通过 10 多年的调查工作, 表明三峡库区是流行性出血热、肺吸虫病、钩端螺旋体病、立克次氏体病等的自然疫源地以及多种地方病的流行区^[4]。阐明移民搬迁区和安置区的环境医学状况(饮用水源、住宅条件和当地居民及移民的健康状态)是制订搬迁区的卫生清理措施, 移民安置区卫生规划和除害防病对策的基础工作。

一、移民安置区现况调查

任何一种传染病或者地方病的发生及流行均与地理环境和人类生活条件有着密切的关

系, 因为致病生物的繁殖均需一定的光照、空气、温度、湿度、营养等环境条件。由于地理环境和人类物质生存条件在地球上的分布是极不均匀的。如果移民安置区选在自然疫源地、虫媒传染病、地方病等流行区, 或肿瘤高发区、逆温天气多发区、缺水地区、洪涝灾害频发区以及其他不利健康的环境因素, 其危害往往是长期的、积累性的、不易察觉的。一旦效应显露出来, 常常是灾难性的, 经济损失巨大, 社会影响也是难以挽回的。

(一) 秭归县的自然条件

秭归县地处鄂西山区西陵峡畔。位于北纬 $30^{\circ}39' - 31^{\circ}11'$, 东经 $110^{\circ} - 111^{\circ}$ 。面积 2272.57km^2 , 地质构造属大巴山断裂褶皱带, 境内地势险峻, 群山环列。地貌类型可分为高山、半高山和低山, 处中纬度亚热带大陆型季风区, 气候温和湿润, 雨量充沛, 光照充足。常年平均气温 18.5°C , 极端最高气温 41.4°C , 极端最低气温 -3.1°C , 相对湿度 $70 - 80\%$, 年降雨量 $950 - 1900\text{mm}$, 年均蒸发量 1429.4mm , 雾天多, 年均日照时数 1428.6h 。植被属亚热带湿润气候区

常绿阔叶林区。山地多生长着次生林、人工林、灌丛草地。丘陵及低山区多开垦为农田。主要农作物为玉米、小麦、水稻等，经济作物盛产柑桔，这种自然生态环境有利于野生动物、昆虫等的栖息、繁衍。

(二) 秭归县的移民情况

按长江办公室 1987 年提供的资料，长江三峡工程 175m 方案将淹没全县面积 93.95km²，占总面积的 4.13%，房舍 51636 间。涉及 38 个乡镇，146 个村，531 个村民小组。按 1986 年统计，全县将搬迁人口 74 535 人，占全县总人口的 18.6%，按年增长率 12‰，到 1998 年将搬迁 87 034 人。城关归州镇地处全县的中心，将要搬迁 11 149 人，占全镇人口 99.4%；房屋 512 051m²，占全城房屋面积 97.4%。该镇计划搬迁到离县城 39km 茅坪乡人烟稀少的农村。两地基本情况是归州镇人口密度大，非农业人口多；而茅坪则相反，人口密度低，农业人口占多数。

(三) 生命统计指标

解放以来，该县总的趋势是人口死亡率大幅度下降，由解放前 25‰ 下降到 8.2‰。平均寿命由 32 岁上升到 1982 年的 51 岁，归州镇人口平均寿命为全县最高。人口增长率一直处于高水平达 30—40‰。随着计划生育开展，近年来有所下降。从归州镇、茅坪乡 1978—1987 年十年的人口自然变动中可知，茅坪出生率、死亡率、自然增长率三项指标均明显高于归州，属于农村人口增长型，这与归州经济、文化、卫生水平比茅坪乡发达有关。

秭归县 1951—1986 年的 35 年中，流脑、钩端螺旋体病等 16 种法定传染病都有疫情报告，总的发病率在 261.67—6221.85/10 万之间，死亡率在 2.75—127.16/10 万之间。1978 年发现 1 例慢性血吸虫病患者，有外地疫区接触史。丝虫病、天花已消灭。

现将 1977—1986 年归州、茅坪两地传染病发生情况分列比较见表 1。

秭归县的医疗保健事业发展很快。截至 1984 年，每千人拥有床位 1.18 张，卫生技术人

表 1 1977—1986 年归州、茅坪传染病百分构成

病 种	归 州		茅 坪	
	发病人数	%	发病人数	%
麻疹	229	9.94	865	24.78
流感	591	25.65	480	13.75
百日咳	13	0.56	112	4.86
流脑	99	4.30	81	2.32
猩红热	—	—	1	0.03
痢疾	932	40.45	306	8.77
病毒性肝炎	189	8.20	345	9.89
伤寒及副伤寒	—	—	13	0.37
疟疾	248	10.76	1067	30.56
乙脑	—	—	17	0.49
钩体病	3	0.13	199	5.70
狂犬病	—	—	5	0.14
合计	2304	100.00	3491	100.00

员 2.35 人，医生 1.27 人。与全国平均水平比，仍有一定的距离。归州镇的卫生设施水平比茅坪乡高。

(四) 饮用水源与介水传染病

调查表明，该县居民饮用水水源以大口井、泉水、溪水为主，使用人数占 52.35%；用江、河水占 23.0%。全县有大小水厂 171 个，使用人数不到 8%，其中只有 11 个水厂经过沉淀，2 个消毒处理。人均用水量每日不足 5L。归州镇水厂自 1987 年投产，日供水量约 3000t，饮用人数约 1 万。近几年出厂水监测达标的仅占 25.0%，水质 pH > 7.5。

茅坪乡大部分居民取用河、沟、泉、井水，取水点大多数在溪边、田边、村前房后，易受生活污水、垃圾、农用化学物质等的污染。常可见到井内杂物漂浮或沉积井底。由于用水缺乏，有些居民用退田溪水洗菜，沾染病菌和寄生虫卵是难免的。痢疾、病毒性肝炎、疟疾是归州镇和茅坪乡的常见病，多发病，见表 2。

从表 2 可知，痢疾发病率归州明显高于茅坪。用间接血凝方法 (RPHA) 对 977 份正常人血清检测 HBsAg 结果见表 3。统计分析表明两地感染率差异有显著意义 ($\chi^2 = 6.83$) 茅坪高于归州。

(五) 蚊传疾病及流行条件

表 2 1977—1986 年两地传染病发病率 (1/10 万) 比较

年 份	痢 疾		病毒性肝炎		疟 疾	
	归 州	茅 坪	归 州	茅 坪	归 州	茅 坪
1977	854.95	19.91	0	0	332.48	637.15
1978	1225.46	32.83	5.81	8.75	197.47	654.41
1979	147.02	144.28	5.65	129.21	135.71	271.34
1980	302.24	37.42	286.34	194.80	222.75	235.26
1981	528.66	55.05	62.20	8.47	108.84	228.66
1982	833.29	116.01	165.62	29.53	126.39	204.61
1983	450.50	99.01	90.09	89.84	105.12	45.96
1984	115.62	66.58	75.40	251.77	63.53	27.04
1985	184.23	47.87	92.12	62.44	24.24	2.08
1986	387.86	60.36	179.39	47.63	33.94	6.24
平均	503.00	65.94	96.26	73.24	129.48	226.38

 $T_1=153, T_2=57; T_1=110.5, T_2=99.5; T_1=97, T_2=103$

P<0.05

P>0.05

P>0.05

表 3 归州、茅坪 HBsAg 检查结果 (1988 年)

检测对象	检查数	归 州			茅 坪		
		实检人数	阳性数	阳性率(%)	实检人数	阳性数	阳性率(%)
学 生	男	260	17	6.54	151	13	8.61
	女	236	8	3.39	128	13	10.16
成 人	男	54	1	1.85	38	2	5.26
	女	84	3	3.57	26	2	7.7
合 计		634	29	4.57	343	30	8.75

1. 疟疾

秭归县常见传染病, 1951—1986 年的 35 年间, 年均发病率为 2.25/万。全县 1952 年和 1963 年发生两次暴发流行, 发病率分别达 384.24/万和 97.39/万。从表 2 可知, 1977—1986 年归州、茅坪疟疾发病率差异无显著意义。

从 1983—1987 年对 61.720 例发烧病人血涂片检查结果(见表 4)来看, 不同月份疟原虫检出率不同, 5—8 月最高, 这与蚊虫消长季节一致。疟原虫的种类主要是间日疟。影响疟疾发病率除气象因素外, 稻田面积也很重要。移民安置区茅坪乡, 双季稻面积大, 土壤中有机质含量高, 预测搬迁后, 茅坪的稻田面积还会扩大, 有加剧疟疾流行的可能性。

表 4 秭归县疟疾血检按月累积统计表
(1983—1987 年)

月份	血检人数	阳性数	阳性率(%)
5	3281	24	0.70
6	6407	40	0.60
7	8134	40	0.50
8	13324	38	0.30
9	15659	27	0.20
10	15740	3	0.02
合计	61720	172	0.03

2. 流行性乙型脑炎

秭归县自 1951 年有疫情报告以来, 以 1971 年发病率最高达 32/10 万, 年均发病率在 0.33—16.32/10 万之间, 总的趋势是下降的。1972 年茅坪乡暴发流行, 发病 174 人, 死亡 38

表 5 乙型肝炎病毒抗体检测结果

检测对象 \ 检测数	归 州			茅 坪		
	检查人数	阳性数	阳性率(%)	检查人数	阳性数	阳性率(%)
男 学生	107	14	13.1	74	17	23.0
女 学生	98	13	13.2	53	12	22.6
男 成人	52	18	34.6	59	21	35.6
女 成人	78	12	15.4	47	16	34.0
合 计	335	57	17.0	233	66	28.3

表 6 归州、茅坪钩端螺旋体补体结合试验

检测对象 \ 检测数	归 州			茅 坪		
	检查人数	阳性数	阳性率(%)	检查人数	阳性数	阳性率(%)
男 学生	232	17	7.3	156	20	32.8
女 学生	222	16	7.17	130	15	11.5
男 成人	49	6	12.2	44	12	27.3
女 成人	96	8	10.4	36	8	22.2
合 计	602	47	7.8	366	55	15.0

人, 1977—1986 年的十年平均发病率为 3.6/10 万。每年 3—11 月均有发病, 7—9 月为高峰。

对两地 568 份血清采用反向间接血凝抑制试验测定抗体的水平, 结果见表 5。统计分析表明, 茅坪阳性检出率明显高于归州 ($\chi^2 = 10.36$); 学生与成人之间阳性率差异有极显著意义; 男女性别差异无显著意义 ($\chi^2 = 2.51$); 两地平均血凝抑制抗体滴度为 1:60。茅坪乡人房内致倦库蚊为优势种, 三带喙库蚊为常见种。可见乙脑有流行的潜在条件。

(六) 自然疫源性疾病的生态条件

1. 钩端螺旋体病

秭归县自 1963 年开始有本病记载。此后每年几乎均有发生, 1965 年发病率最高为 29.03/10 万。从地区分布看, 茅坪的发病率不仅高于归州, 而且高于全县平均水平, 其发病率占全县总发病率的 90.16%, 死亡率在 0.26—1.11/10 万之间。鼠类是一种与人类接触最多的动物, 无论是数量还是密切程度, 都是任何一

种家畜不可比拟的。秭归县有鼠类 8 属 16 种。茅坪鼠密度较高, 且黑线姬鼠、黄胸鼠为优势鼠种。1972 年从采集的不同鼠肾分离培养, 黑线姬鼠的带菌率为 16.7%, 其次为小家鼠 2.7%; 而黄胸鼠和家鼠为阴性。同年对猪、牛进行血清学检查, 带菌率分别为 45.8%, 27.2%。可见, 鼠、猪、牛感染钩体病是相当严重的。在归州镇、茅坪乡共采集 968 份人血清, 用补体结合的方法测定抗体水平, 结果见表 6。经统计分析表明: 茅坪乡明显高于归州。成人在田里劳动, 接触疫水机会多, 时间长, 感染率高。

2. 肺吸虫病

对 5 个乡 7 条主要水系及 11 条支流进行调查, 发现在海拔 20—1098m 的范围内均可见到肺吸虫第一中间宿主泥沼拟钉螺和第二中间宿主锯齿华溪蟹存在, 并从中查出子雷蚴、雷尾蚴和囊蚴。1980 年对肺吸虫病流行状况调查表明: 归州镇居民感染率为 1.91%, 茅坪乡为 7.30%, 差异有显著意义。

(七) 地方病与水碘、水氟含量

1. 地方性甲状腺肿

1979—1980年普查地方性甲状腺肿大(简称地甲病)表明:秭归县地甲病的患病率为2.29%,其中二度弥漫型占95.5%。按规定患病率低于3%的不属于流行县,只有梅家河、磨坪、杨林和郭家坝4个乡患病率高于3%,为轻病区。归州镇患病率为1.53%,茅坪乡为2.07%。统计分析表明,茅坪乡患病率明显高于归州($\chi^2 = 19.84$)。地甲病流行与水、食物、土壤中碘的含量、海拔高度、地形等有关。从采集的28份饮用水源样品测定碘含量,归州镇18份水样碘含量在0.60—5.80 $\mu\text{g/L}$ 之间,茅坪10份水样,碘含量在0.50—8.64 $\mu\text{g/L}$ 之间,经统计分析差异有极显著意义,茅坪高于归州。归州镇水碘均值小于3 $\mu\text{g/L}$,而茅坪高于3 $\mu\text{g/L}$ 。长期以来,秭归县供应碘盐,经监测碘能满足人体的需要量(100 $\mu\text{g}/\text{人} \cdot \text{d}$)。因此,地甲病对移民不会产生很大的影响。

2. 地方性氟中毒

1983年对全县8—15岁儿童氟斑牙患病情况调查表明:氟斑牙患病率在35%以上的有69个村。茅坪、归州氟斑牙的患病率分别为23.0%和1.7%均较全县低,茅坪患病率高于归州,病情也严重些。分析氟斑牙患病率差异的原因:①饮水中含氟量不同,茅坪水氟含量均值为0.39 mg/L ,归州为0.24 mg/L 。但都未超过饮用水标准;②归州居民有的家庭烧煤气,耗煤较少,且通风设备好,室内空气污染较轻。茅坪石煤资源丰富露天开采,且煤中氟和硫含量高,燃烧造成室内污染重;③归州居民多食用国家供应粮,以大米为主。茅坪居民以自产粮食为主,且有长期用煤、柴禾烘烤包谷、辣椒的习惯,玉米中氟含量为76.42 mg/kg ,大米1.47 mg/kg ,辣椒面17.80 mg/kg ,茶叶141.60 mg/kg 。可见,食物中氟含量高是茅坪乡氟斑牙患病率高于归州的原因。

3. 克汀病

地甲病流行区发生的一种先天性疾病,主要健康损害表现为:智力低下,身材矮小,听力

语言障碍。1979—1980年在归州镇检查17,432人,未发现克汀病例;茅坪44102人,发现有本病3例患者。

二、新城镇的卫生规划要点

据1987年10月秭归县政府《关于三峡工程175m水位方案水库淹没处理及移民安置规划报告》,县城关归州镇因淹没将迁到茅坪乡*。按迁建规划拟分两个阶段实施。近期基础设施以2.5万人口规模建设,移民房屋以1.8万人准备,占地3 km^2 ,远期规划为5万人,占地达到5 km^2 。新城建设目标是全县的政治、经济、文化中心和工业集中地,既有西陵峡风光,又有举世瞩目的三峡大电站等,应建成面临大江、独居坝区的旅游新城。

(一) 新城选址与规划布局

经过多方的论证,决定将归州镇迁建到茅坪乡的九里坪地区的剪刀鱼、郑家花园一带,南起三坝溪,北至杨寺庙,西止金缸城,平均坡度为40%,可供城市用地5 km^2 。按高程主要分布在180—300m之间。当茅坪防护坝建好后,尚有180m以下的少量可供建设的土地。高于300m的地区则作为远期发展备用地。将来的城区主轴为南北向。

按照规划方案新城将有南北两个中心。剪刀鱼一带为主要中心,郑家花园为副中心。为了开发库区旅游资源,利用水陆交通方便和地势高差的优势为镇内居民生产、生活创造良好的环境条件,尽量发挥临江城镇的风貌。为了交通安全和减少环境噪声污染,公路干道避免穿过市中心,尽量摆在城镇边沿。新城区在全面绿化的基础上,配置园林小品和富有地方特色的雕塑等增加环境美感与大坝风光协调。

(二) 饮用水源问题

城市供水无论是水量还是水质都对城市发展、居民健康有着极大的影响。

目前,移民安置区的水源问题,尚不落实。茅坪镇内虽有一座自来水厂,但是大部分居民

* 秭归县移民局材料,1987年12月。

仍取用河、沟、泉、井水等。茅坪河本是该地区的主要水系,年迳流量为 0.78 亿 m^3 。该河污染严重,水呈黑色,表面浮有大量泡沫,有腥臭味,因每年接纳大量造纸废水和生活污水。河内不见任何浮游生物和鱼类。鉴于上述情况,规划中拟议在水库蓄水后取以大坝水为新城内的供水水源。在城市上游将建日产 3 万吨水厂一座,并在求雨包建一个高位水池,以解决地势较高地区的用水问题。生活用水量指标取 $180 \text{ L/人} \cdot \text{d}$,工业用水设计为每日 1 万吨,供水普及率为 100%。

排水问题,在充分利用山区地形条件下,拟采雨污分流制,雨水以明渠暗沟汇流,分四处排放,其中 3 个在镇南就近排入茅坪河;东南 1 个直接排入流速小的水库内。生活用水和工业废水由各区污水管道截流于干管后,送到镇东南的污水处理厂,达标后再排入茅坪河的引流涵洞,该厂处理能力为 2.3 万吨/日 。

(三) 新城镇卫生事业管理规划

城市卫生事业是社会、经济和文化建设的重要组成部分,它关系到市民的身体健康,直接或间接地影响、制约着城市的发展^[1]。卫生事业规划与文化、教育等有所不同,它需有一定的自然环境条件作基础,例如有良好的水资源、能源条件,充足的住房用地和优越的地理景观等,不仅对未来城镇的建设管理投资有影响,而且对居民生活环境质量也起巨大作用。

按照新城市规划,在执行三峡水库蓄水 175 m 方案时,为了减少移民投资,保护千亩良田和副食品生产基地拟在茅坪文昌阁筑一副坝,故在 180 m 高程以下仍规划有居民点。在此范围内地势低洼,地下水位将会升高,岩石中微量元素溶出量可能增加,水的矿化度也会升高。九里坪属河川地,当地常年静风频率高达 46%,夏天可能成为高温高湿环境。冬天居室会出现阴冷潮湿微小气候。因而,居民呼吸道疾病和

风湿病患率可能增加;衣服、家用杂物生霉,使其生活条件变得不方便。因此,新城镇规划应尽量把居民区布置在 180 m 高程以上,低洼地区安排农副业生产和仓库。

由于地理环境影响能量流的分布和发展,生物种群也呈现区域特点。秭归县的自然生境为多种病媒生物提供了优越的繁衍条件。已发现移民安置区病媒生物种类多、密度高。计有蚊类 4 属 16 种,按蚊、库蚊为优势种;蜉蝣类有 3 科 4 属 5 种,寄生于牛、鼠、人等;蚤类 1 科 2 属 2 种,主要宿主为狗和黄胸鼠;螨类 1 科 2 属 2 种;虻类 2 科 3 属 6 种;鼠类 2 科 4 属 6 种。已捕到淡水贝类 8 科 23 属 16 种;陆生贝类 12 科 31 属 6 种;蟹类 11 种。这些生物种群均有医学意义,其中有些就是疾病的媒介和宿主,且是拟定移民安置区卫生规划中除害防病措施的重要内容。

总之,选择环境质量好的移民安置区,对移民健康是十分重要的。已证实,威胁秭归县移民健康的主要疾病有疟疾、钩端螺旋体病、肺吸虫病、乙型脑炎、痢疾、地氟病等以及饮水卫生,安置区的环境污染。因此,在移民过程中必须搞好安置区的卫生事业管理,铲除病媒生物的孳生环境,加强医疗卫生机构建设,配备卫生技术人员达到全国规定水平,做好移民预防接种,进出人员,食品卫生的检疫管理工作。严格按照城市规划布局,减轻对环境的污染,确保移民的健康。

参 考 文 献

- [1] 鲁生业. 水利学报, 1983, (12): 50
- [2] 程锦泉. 水利水电环境, 1988, (1): 8
- [3] 程锦泉. 环境与健康杂志, 1990, 7(3): 101
- [4] 中国科学院三峡工程生态与环境科研项目领导小组. 长江三峡工程对生态与环境的影响及其对策研究论文集, 北京, 科学出版社, 1987: 879—909
- [5] 王健民. 城市管理学, 上海, 人民出版社, 1987: 241—244

Study on the Sanitary Programme for the Migration Plan in the Hydro-conservation Project of the Yangtze River. Lu Shengye, Chen Jingquan, Jiang Ling, Yang Xiaoping(Institute of Environmental Medicine, Tongji Medical University and National Environmental Agency); Han Yufu, Liu Qinghua (Sanitary and Anti-epidemic Station of Zi Gui County, Hubei). *Chin. J. Environ. Sci.*, 13(2), 1992, pp.2—7

According to the three gorge project, Gui Zhou town which will be flooded and have the largest migration population and Maoping town into which the migrants will move were chosen as the objects of the study of sanitary programme for the migrants. Investigations were carried out on natural environment, medical background, sources of sanitary water and population health etc. In the mean time, the content of iodine, fluoride, hardness in water and γ -ray intensity in rooms were measured. The method of serological epidemiology was used to examine the health condition of the original population of 48000 and the migrants of 11000. On the basis of a great number of examination and monitoring, sufficient medical information has been provided for working out a sanitary programme and taking measures for disease prevention.

Key Words: hydro-conservation, project of the Yangtze River, sanitary plan for migration.

Study on an Exemplary Project of Wetland Waste Water Treatment. Ding Tinghua (Beijing Municipal Research Institute of Environmental Protection): *Chin. J. Environ. Sci.*, 13(2), 1992, pp. 8—13

The exemplary project under study possessed a capacity for treating 500m³ of municipal and industrial waste water a day.

The study demonstrated that the average removal rates for BODs, SS, total nitrogen and coliform could reach 85.8%, 93.8%, 64.6% and 99.9% respectively, at a hydrolic loading rate of 5cm/d. The average effluent concentration of BODs, SS, total nitrogen and coliform were 17.8 mg/L, 17.0 mg/L, 5.1 mg/L and <8.1/100 ml, respectively. The total operation cost of this system accounted for only 1/5—1/2 of the cost of conventional sewage treatment processes. Studies on the mechanism and kinetic of the reactions involved in the process were also carried out. The design and technique parameters of the project were screened and optimized and a wetland ecological model was built.

Key Words: constructed wetland system, wetland ecological model, waste water treatment.

A Study on the Assessment of Environmental Quality in Taopu Industrial District, Shanghai. Gao Weisheng(Department of Geography, East China Normal University, Shanghai); Yu Zhendong(Research Center for Eco-Environmental Sciences, Academia Sinica); Xiang Lei (Institute of Environmental Protection Anhui Province): *Chin. J. Environ. Sci.*, 13(2), 1992, pp 13—18

Taopu Industrial District, located in the northwestern suburbs of Shanghai, was established in the 1950s and has gradually developed into an important base of pharmaceutical and chemical industries of Shanghai. Because of rapid growth of industry and ineffective control of pollution, the environment of the district has long been endangered. Based on the investigation of pollution sources and field monitoring, single-item assessments were made on 6 environmental elements, i.e. atmosphere, surface water, ground water, soil, vegetables and human health by using the principal component-factor analysis weighting method. Moreover, what was carried out includes the comprehensive environmental quality assessment by using Pij values of the 6 environmental elements; analysis and prediction of economic system by using real-object type input-output model; and optimized selection of environment-economic system by using goal programming approach. On this basis multi-goal optimization schemes about economic development and pollution control were worked out.

Key Words: environmental quality, simulated analysis, multi-goal optimization, forecast and decisions, pollution control.

Influence of GaAs, Ga³⁺ and Ge⁴⁺ in Waste Water from Semiconductor Material Production on DNA or RNA and Amine Acids in Activated sludge. Liao Su (Zhejiang Economic Construction Investment Corp.), Ye Zhongjie (Zhejiang Agriculture University): *Chin. J. Environ. Sci.*, 13(2), 1992, pp.18—22

Influence of GaAs, Ga³⁺, Ge⁴⁺, Hg²⁺, Hg²⁺, and Cr⁶⁺ on DNA or RNA and that of GaAs on amino acid in activated sludge were studied. It was found that Hg²⁺ and Cr⁶⁺ mainly reduce the content of DNA and CaAs mainly reduces the content of RNA in activated sludge, respectively. Strong inhibition effect on the synthesis of either DNA or RNA was observed at concentrations of Ge⁴⁺ above 300 mg/L/gMLSS. Low concentration of GaAs did not exert considerable influence on the content of amino acid in the sludge, while high concentration of GaAs reduced the content of amino acid drastically.

Key Words: gallium arsenide, gallium, germanium, mercury, chromium, activated sludge, DNA, RNA, amino acids, DNA, RNA synthesis inhibition.

A Study on the Inference of Steady Theoretical Models and Parameter Estimation Models in the Process of AFBR. Xie Hanfang, Su Xi, Yang Zhirong (Liaoning Provincial Research Institute of Environmental Protective Science, Shenyang): *Chin. J. Environ. Sci.*, 13(2), 1992, pp. 22—26

Theoretical models of the digestion process of organic wastes in Anaerobic Fluidized Bed Reactor (AFBR) were inferred through simplifying the complex system and using the mass balance correlation and some experimental coefficients. Afterwards the theoretical models were linearized and the steady models for parameter estimation were deduced. The models have theoretical and practical significance in engineering and can be used in online control of AFBR.