

农村环境卫生改良对控制腹泻病的效果评价和经济效益分析

姜红¹ 刘明欣² 宋书铭² 李启明² 刘爱红¹ 徐国雄¹ 傅炳南¹

提要 河南省长葛农村经饮水改良和粪便无害化处理使腹泻病得到控制。试验村1983年腹泻发病率为48%，1986年建起简易集中式供水系统后发病率降至28.2%；改水后再加上修建双瓮漏斗型厕所，使腹泻发病率降至11.08%，较1983年下降76.92%。单纯改水使4岁以下儿童发病减少3/4；改水和改厕可使各年龄组发病率降低54%~79%，对降低6~10月腹泻发病高峰效果显著，但病原分布无明显差异。该两项措施人均投资46.31元，一年内由疾病减少、节省挑水劳力和积肥可获23.53元效益，效益与费用比值（BCR）为0.51。预计总投资可在2年内自身偿还，第三年及以后的BCR为4.42。

关键词 环境卫生 集中式供水 粪便无害化处理 腹泻病控制 经济效益

腹泻病是发展中国家常见病之一，其发病率的高低是反映当地卫生水平的一个指标。由于腹泻病原众多并可通过多途径感染，环境卫生的改良对切断传播途径、控制腹泻病有不容忽视的作用。为此，我们在河南省长葛县农村先后建立了简易集中式供水和粪便无害化处理设施，并对其控制腹泻病的效果进行了现场评价和经济效益分析，以寻找有效的防制措施并为领导部门制定对策提供依据和经验。

方 法

一、试验村和对照村：试验村刘庄、孙庄和对照村簸箕杨均位于长葛县城关镇边缘，相距三公里。自然条件、人口结构及生活习惯等基本相同。环境卫生改良前居民均饮用老式大口井或手压井水，使用露天浅坑或单瓮式厕所，家畜家禽多无圈养。二村腹泻病呈地方性。1983~1984年试验村进行了一年的腹泻病流行病学及病原学监测，1985年通过农民集资、小量公助建立了压力罐密封式简易集中供水系统，以深层（150米）地下水为水源，送水到户。1986年底至1987年5月，90%的农户建成了双瓮漏斗型厕所。对照村未作改进。

二、观察对象：试验村2455人和对照村850人（男女之比均为1:1.07）均为观察对象。日腹泻三次及以上者由专职流行病医师和经培训的乡村医生诊治，并按统一标准填写调查卡。为防遗漏，病人免费治疗并定期逐户核查。每年6~10月二村均进行蝇密度调查，每月一次在村东、西、南、北、中五方位农院内布一捕蝇笼，诱捕9小时，按平均只/笼统计。每月二村的饮用水用WHO推荐的多管法^[1]测定大肠菌群数。6~9月病人粪便均作志贺氏、沙门氏、弯曲菌、弧菌、三种致泻大肠菌和轮状病毒检查，按中南四省（区）腹泻病防治研究协作组统一方法进行。

结 果

一、环境卫生改良前后及对照村腹泻病发病率变化：见表1。

试验村水改后（1986年）较改水前（1983年）发病率下降了19.8%，有非常显著性差异（ $u=11.2, P<0.01$ ）。1987年在改水基础上加上改厕，使发病率比1983年下降了36.92%，

1 河南省卫生防疫站

2 长葛县卫生防疫站

表1 环境改良前后腹泻病发病率(%)变化

年度	试验村				对照村			
	总人口	病例数	发病率	比第一年降低%	总人口	病例数	发病率	比第一年降低%
1983	2062	989	48.00	—	—	—	—	—
1986	2154	608	28.20	19.80	843	392	46.50	—
1987	2455	272	11.08	36.92	850	309	36.35	10.15

病人减少76.92%；与同年对照相比，病人减少了69.52%。均有显著性差异(u值分别为27.78和15.72, P均<0.01)。

环境卫生改良对各年龄组腹泻病发病率均

有影响(表2)。单纯改水除20~39岁组外,各年龄组发病均明显降低,尤其是0~4岁儿童患病减少3/4(50/207)。改水和改厕使所有年龄组发病数较对照村减少54~79%。

表2 试验村改水、改厕与对照村年龄别发病率(%)的比较

年龄(岁)	改水(1986)				改水和改厕(1987)			
	试验村		对照村		试验村		对照村	
	人口数	病例数(发病率)	人口数	病例数(发病率)	人口数	病例数(发病率)	人口数	病例数(发病率)
0~	136	68(50.0)	57	113(207.0)	121	48(39.7)	74	73(98.7)
5~	180	34(19.8)	79	26(32.9)	231	21(9.6)	84	21(25.0)
10~	271	42(15.5)	75	17(22.7)	247	5(2.0)	73	6(8.2)
15~	244	27(11.1)	89	20(22.5)	307	20(6.5)	81	18(22.2)
20~	410	74(18.0)	171	34(19.9)	460	25(5.4)	163	51(25.2)
30~	357	146(40.9)	145	45(31.0)	439	54(12.6)	147	41(17.7)
40~	169	64(37.9)	53	31(58.5)	209	31(14.8)	57	23(40.4)
50~	130	53(40.8)	69	41(59.4)	159	27(17.0)	72	32(44.4)
60~	257	100(38.9)	105	60(57.1)	282	41(14.5)	99	54(54.6)
合计	2154	608(28.2)	843	392(46.5)	2455	272(11.1)	850	309(36.4)
标化率		(28.4)		(45.5)		(11.4)		(34.0)

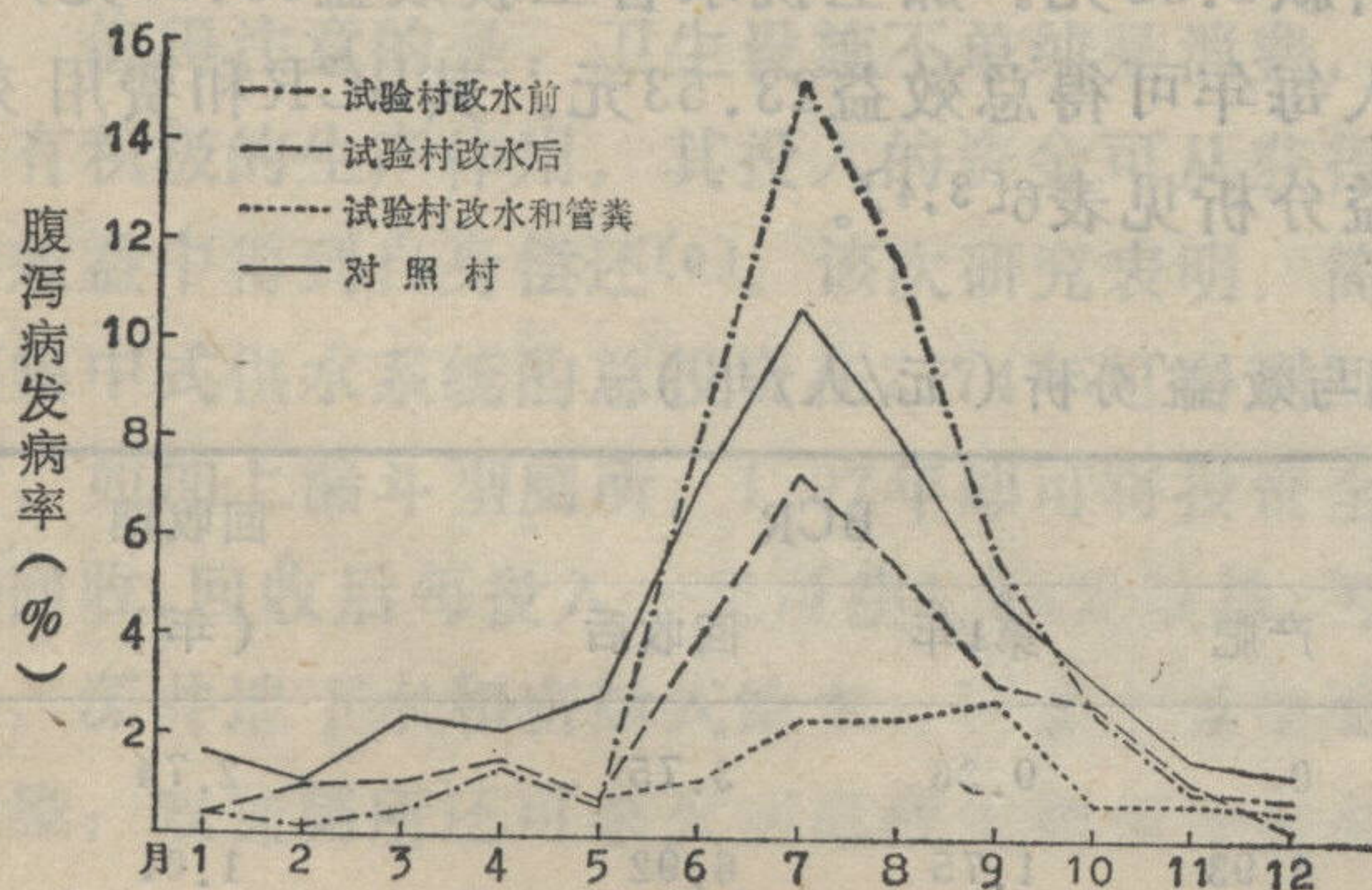
环境改良前后二村月发病情况见附图。附图表明改水和改厕对降低腹泻病发病高峰效果显著。单纯改水可使6~10月发病率较改水前

下降47.39%，同时改水和改厕可使此期病人减少78.8%，起到削平流行季节高峰的作用。

二、饮用水质比较：试验村水改后饮用水的大肠菌群数较改水前下降了98.91%，比对照村降低95.82%，基本接近安全饮用水标准(表3)。

三、苍蝇密度对比：改水改厕前后蝇密度的变化见表4。1987年改厕后的蝇密度比改厕前降低43%，比对照村低52%。

四、病原构成：1987年6~9月，二村共检病人粪便标本429份，其中试验村209份，对照村220份，其病原分布见表5，除试验村志贺氏菌高于对照村外，其它病原分布无明显差异。



附图 长葛农村改水和改厕前后腹泻病逐月分布

表3 长葛试点各村饮用水大肠菌群数 (MPN/100ml)

月份	试验村			对照村	
	1983 ^a	1986 ^b	1987 ^b	1986 ^c	1987 ^c
	6	—	4	≤2	255
7	2000	2	≤2	166	130
8	1133	48	41	271	269
9	1259	10	23	536	977
平均	1464	16	17	307	407

a 10份大口井水样平均值 b 3~4份集中式给水样平均值 c 5份压水井水样平均值

表4 长葛试点蝇密度变化 (只/笼)

月份	试验村		对照村	
	1986	1987	1986	1987
6	863	608	—	1348
7	766	415	—	742
8	850	481	—	951
9	1047	492	—	1126
平均	882	499	—	1042

注: 表内数字均为5笼平均数

表5 长葛试点1987年6~9月腹泻病原分布

分 组	ETEC	志贺氏菌	轮状病毒	弯曲菌	EPEC	EIEC	合计
试验村	18.66	11.96	3.83	1.44	0.96	0.48	37.32
对照村	18.18	4.09	4.09	1.36	0.91	0.45	29.09
试验村	50.00	32.05	10.26	3.85	2.56	1.28	100.00
对照村	62.50	14.06	14.06	4.69	3.13	1.56	100.00

二村均未检出沙门氏菌、耶氏菌和弧菌。

五、经济效益分析: 简易集中式供水系统一次性投资79 764元(建筑材料、机器、机房和管道等设施及人力费用), 每年经营成本(电费、水管员工资、维修及折旧费) 8 600元。供2 154人使用, 人均投资41.02元。双瓮漏斗厕所每个耗资18.5元, 每年经营需6.3元, 每户4.69人使用, 人均投资5.29元。二项设施总投资人均46.31元。

每例患者每日住院费1.2元, 误工费2元。其医药、营养、陪护探视等费用按轻、中、重病人15:4:1计, 平均每例患者每次花费22.43元。

1986年改水后病人较对照村减少386例, 共节约医药等费用8 657.98元, 人均4.02元。改水前每户每日挑水需时45分钟, 改水后全村430户每年可省挑水用工11 771.25个, 每人每日工值2元, 可创23 542.5元效益, 人均10.93元。单纯改水人均总效益为14.95元, 效益与费用比值(BCR)为0.36。

1987年试验村病人比对照村预期发病人数少620例, 人均节约医药费用5.67元。双瓮漏斗型厕所每年可提供2000kg人粪尿^[2], 人均折款6.93元。加上挑水省工获效益10.93元, 每人每年可得总效益23.53元。其BCR和费用效益分析见表6^[3,4]。

表6 环境卫生改良控制腹泻病的费用与效益分析 (元/人/年)

措 施	成 本		效 益			BCR		回收期 (年)
	投资	经营	疾病减少	省工	产肥	第1年	回收后	
简易集中供水	37.03	3.99	4.02	10.93	0	0.36	3.75	2.74
双瓮漏斗厕所	3.95	1.34	2.34	0	6.93	1.75	6.92	1.01
二项同时	40.98	5.33	6.67	10.93	6.93	0.51	4.42	1.97

讨 论

长葛县和河南省大部分农村多饮用老式大口井和院内压水井水,水源距粪坑、厕所近,易受到污染。农民亦有水缸贮水和喝生水的习惯。试验村改用集中式供水后,水质细菌学指标得到明显改善(表3),腹泻病发病率下降了41%。现场调查期间,试验村和对照村未出现超出常态的腹泻流行,设计时亦排除了人口构成、生活习惯、卫生水平等影响因素。因此试验村发病率的下降,水应是最重要的影响因素。表明提供安全饮用水可切断水的传播媒介作用,起到明显的防病效果。该结果与国内外报道一致[5]。

双瓮漏斗厕所是我省多年考核推广的。便池为漏斗型,粪便不能在此停留而直接进入第一瓮,苍蝇无法进入瓮内繁殖,即使瓮内有蝇幼虫孳生也无法爬出,从而控制蝇孳生。一般5口之家的厕所,粪便需在 0.3m^3 的前瓮停留2~3月才能进入第二瓮,经此期瓮内厌氧发酵后成为达到无害化标准的优质肥[2]。试验村享用集中式供水后又改建了双瓮漏斗厕所,该年6~9月蝇密度比对照村下降了52%,腹泻病下降了69.52%,而且未出现季节性高峰(见附图)。如减去单纯改水病人减少的41%,则1987年改厕使腹泻病降低28.52%。据报道我省虞城和淮阳县双瓮漏斗型厕所试点村病人减少63~67%。可见粪便无害化处理是保护水源、防蝇孳生、预防腹泻病的又一有效措施。

值得注意的是:卫生设施不单纯是消费,还有积极的生产作用,其投入的资金可从获得的效益中得到自身偿还[6]。该次研究表明,简易集中式供水系统的总投资在2.74年可得到回收,如加上漏斗型厕所,1.97年即可将投资全部回收。回收后每投入一元可获4.44元效益。另外,深井地下水和密封式给水,可使水源免受污染;双瓮厕所还可杀灭病原微生物和寄生虫卵,减少由水和粪便污染传播的寄生虫病和其

它消化道传染病,如肝炎、伤寒等。改水后居民用水量增加,井水亦可用于农业生产,减轻劳动强度,方便人民生活。改厕后在保肥、灭病的同时还能防蝇、除恶臭,使农村环境卫生得到明显改善。

Effectiveness Evaluation and Cost-Effectiveness Estimate for Diarrhea Control by Environment Improvement in Rural Area Lou Hong, et al., Henan Sanitary and Anti-Epidemic Center

Diarrhea diseases had been controlled by improving water supplies and excreta disposal facility in Changge county, Henan. In 1983, the morbidity rate of diarrhea was 48% in trial village. After central water supply was established in 1986, the rate was decreased to 28.2%, and was further reduced to 11.08% by both improvement of water supplies and toilets. In comparison with 1983, the reduction of the rate was 76.9%. The results showed that the two measures had a great impact on reduction of patients with diarrhea during the peak period from June to Oct. The patients below age four were three-fourth reduced by improved water supply only. In comparison with control village, the morbidity rates of all age groups were reduced 54~79% by both improvement of water supplies and toilets. But there was no significant difference in the distribution of the pathogens. Both measures cost 46 Yuan per capita. The annual benefit of 23.5 Yuan per capita was obtained from reducing the diseases and saving working force and fertilizer. It was estimated that the total costs will be paid in 2 years and cost-benefit ratio will be 4.4 after 2 years.

Key words Environment improvement
Central water supply Excreta disposal
Diarrhea control Cost-benefit analysis

参 考 文 献

1. WHO. Guidelines for Drinking Water Quality. Vol I Efp/82.34.
2. 宋乐信. 漏斗双瓮厕所的研制及其效益. 卫生研究1986; 15(3): 21.

3. Peter D, et al. System Tools for Project Planning Printed in the USA 1977.

4. 储振华综述, 国外卫生经济学中成本与效益分析方法的运用.《国外医学》卫生经济学分册 1985; 2(1): 1.

5. Esrey SA, et al. Interventions for the Control of Diarrheal Diseases among Young Children, Improving Water Supplies and Dextreta Disposal

Facilities. Bull. of the WHO. 1985 63(4): 757~772.

6. Weinstein M C, et al. Prevention that pays for Itself. N Engl J Med 1978 299(6): 307.

(参加工作的还有王歆宇、张文平、张玉琴、张春霞同志)
(1988年5月17日收稿, 1989年8月修回)

黑河市1970~1986年10种主要传染病的流行动态

黑河卫生检疫所 柳青林

黑河是一座富饶美丽的边陲古城, 现有14万人口, 土地肥沃, 资源丰富, 盛产黄金、大豆、小麦。有公路、铁路、机场、河运码头。乘船游览黑龙江, 可饱览壮丽的山光水色, 领略俄罗斯的异国风情。卧牛河水库、鄂伦春族聚居区、古城爱辉、五道沟金矿等处是著名的旅游观光胜地。黑河位于中苏界河黑龙江中游交界地带, 与苏联阿穆尔州的布拉戈维申斯克市隔江相望, 是我国北方的重要贸易口岸。为了保护国内外人民的身体健康, 把住传染病传入、传出关, 为预防传染病的发生提供科学的依据, 对黑河市1970~1986年10种主要传染病的流行动态做了调查, 现将调查结果报告如下。

一、调查方法: 1988年8月, 收集黑河市1970~1986年10种主要传染病历年发病流行资料, 按照国家统一规定的法定传染病进行分类整理, 把分类整理的资料做卫生统计学处理。

二、调查结果:

1. 流行特征: 黑河市1970~1986年10种主要传染病, 累计发生13 888例, 年均发病率为670.73/10万。1977年发生1 491例, 占总发病例数的11.14%, 发病率高达1226.94/10万, 是年均发病率的1.83倍。1986年年均发病率比1970年下降59.92%, 年均发病率呈下降的趋势。

2. 构成比: 黑河市1970~1986年, 麻疹发生1 051例, 占发病总例数的7.51%, 小儿麻痹症已连续11年没有病例发生。而细菌性痢疾发生5 419例, 占发病总例数的40.48%, 传染性肝炎发生2 545例, 占发病总例数的19.01%, 流行性出血热发生1 472例, 占发病总例数的10.99%。

3. 发病率的变化: 黑河市1970~1986年, 10种主

要传染病中, 细菌性痢疾、传染性肝炎等消化系统传染病, 年均发病率分别为271.48/10万、127.50/10万, 其中细菌性痢疾各年份段, 年均发病率均在124.44/10万以上。麻疹、百日咳等呼吸系统传染病各年份段, 呈逐年明显下降趋势, 麻疹1985~1986年年份段, 年均发病率比1970~1974年年份段年均发病率下降95.92%。流行性出血热年均发病率, 各年份段呈逐年上升的趋势, 年均发病率高达73.74/10万。

三、讨论分析:

1. 黑河市1970~1986年10种主要传染病, 年均发病率呈逐年下降的趋势, 年均发病率由1970年的887.95/10万, 降到1986年的355.85/10万, 下降了59.92%。这与人民生活水平和科学技术水平的不断提高, 预防传染病的综合措施得到相适应的落实是分不开的。

2. 黑河市1970~1986年10种主要传染病中, 细菌性痢疾居首位, 传染性肝炎占第二位。由此可见, 应当把预防消化系统传染病做为重点, 广泛开展卫生防病的宣传教育工作, 严格把住病从口入关。黑河市是流行性出血热的高发区、老疫区, 应结合创建无鼠害市, 积极开展防鼠、灭鼠工作, 降低流行性出血热的发病率。

3. 黑河市1970~1986年10种主要传染病中, 麻疹自1980年以来年均发病率显著下降, 由1970~1974年年份段的90.48/10万, 降到1985~1986年年份段的3.69/10万, 下降了95.92%。小儿麻痹症, 1976年以来, 已经连续11年没有病例发生。这是应用麻疹疫苗、小儿麻痹症疫苗, 进行预防所取得的重大成果。