

· 现场调查 ·

新疆环境补碘对婴儿死亡和儿童发育的影响

任强 DeLong GR 曹学义 王少华 姜新民 蒋技勇 马尔当 Karen O'Donnell

【摘要】 目的 研究新疆环境补碘新方法对婴儿死亡和儿童发育的影响。方法 用补碘前和补碘后 2 乡历年 5 岁儿童尿碘、身高和头围监测资料,以美国同龄儿童为参照计算 Z 得分。用 logistic 回归方法分析 4 乡 3 县 1988~1999 年的婴儿死亡和新生儿死亡数据。结果 环境补碘后婴儿死亡相对风险比降低了 56.49% 新生儿死亡相对风险比降低了 65.71% 控制是否补碘变量后,实验区和对照区婴儿死亡或新生儿死亡差异无显著性。朗如乡 5 岁儿童平均身高由 1992 年的 95 cm 提高到 1998~1999 年的 106.9 cm;同期平均头围由 48.4 cm 提高到 50.5 cm 尿碘中位值由补碘前低于 10 $\mu\text{g/L}$ 提高到 176 $\mu\text{g/L}$ 。巴克其乡 5 岁儿童平均身高由 1993 年的 91 cm 提高到 1998~1999 年的 106.5 cm;同期平均头围由 48.7 cm 提高到 49.6 cm 尿碘中位值由 39 $\mu\text{g/L}$ 提高到 138 $\mu\text{g/L}$ 。结论 新疆和田地区的环境补碘方法显著地降低了婴儿、新生儿死亡率,极大地改善了儿童的生长发育状况。

【关键词】 环境补碘;婴儿死亡;儿童发育

Effect of environmental supplementation of iodine on infant mortality and growth in children in Xinjiang, China REN Qiang*, DeLong GR, CAO Xueyi, WANG Shaohua, JIANG Xinmin, JIANG Jiyong, MA Erdang, Karen O'Donnell. *Institute of Population Research, Xinjiang University, Urumqi 830046, China

【Abstract】 Objective To study the effect of iodine supplementation on infant mortality and growth in Xinjiang. **Methods** Urine iodine, height and head circumference (HC) of children aged 5 years in two townships was measured before and yearly after iodine supplementation of irrigation water. Height and HC were expressed as Z scores (United States children used as the reference group). Neonatal and infant mortality rates were obtained from official records in three counties from 1988 to 1999, and analyzed by a logistic regression model. **Results** The odds ratio of infant mortality decreased 56.49% and neonatal mortality 65.71% respectively after iodination; there was no significant difference in the odds ratio of infant or neonatal mortality between experimental and control areas without iodination. In Langru township, the mean height of 5 year-old children increased from 95 cm in 1992 to 106.9 cm in 1998-1999, and HC from 48.4 cm to 50.5 cm. Median urine iodine increased from < 10 to 176 $\mu\text{g/L}$. In Bakechi township, mean height increased from 91 cm in 1993 to 106.5 cm in 1998-1999, HC from 48.7 to 49.6 cm, and median urine iodine from 39 to 138 $\mu\text{g/L}$. **Conclusion** In Xinjiang, adequate iodine treatment markedly decreased infant and neonatal mortality, and largely preventing stunting of height and HC in children.

【Key words】 Environmental iodine supplementation; Infant mortality; Child development

环境补碘的基本思路是有效改善人口生存环境中的碘营养状态,达到控制碘缺乏的目的。根据多年观察,一次补碘的有效期达 6 年以上^[1,2]。环境补碘项目在 1997 年和 1998 年扩大到南疆严重碘缺乏的 16 个县的 168 个乡镇,受益人口 26 万人。

对象与方法

环境补碘方法已经在相关文献中叙述过^[2,3]。即将 5% 碘酸钾溶液在 10~14 d 内滴入灌溉渠系,提高土壤碘含量,进而提高农作物、家禽家畜的碘含量,最后经食物链达到对人群补碘目的。补碘的乡或村作为实验区,邻近未补碘的社会经济、环境条件基本相似的乡或村作为对照区。总体上实验区土壤含量提高了大约 8 倍,由 10~20 $\mu\text{g/L}$ 提高到 80~100 $\mu\text{g/L}$ (土壤深度 50 cm)。在补碘前和补碘后的 6 年里,对土壤、粮食作物、蔬菜、羊肉、鸡肉、羊和鸡

作者单位 830046 乌鲁木齐,新疆大学人口研究所(任强);美国杜克大学医学中心(DeLong GR, Karen O'Donnell);新疆维吾尔自治区卫生防疫站(曹学义);新疆维吾尔自治区卫生厅(王少华);新疆维吾尔自治区地方病研究所(姜新民、蒋技勇、马尔当)

的甲状腺的碘含量,以及 2~6 岁儿童和育龄妇女的尿碘情况进行了监测。

婴儿死亡数据:从各村或乡妇幼保健站收集了自 1988~1999 年以来的出生记录和新生儿、婴儿死亡记录,经各村与乡或镇一级登记数比较,以及个别入户访谈核实,认为数据资料质量很好。新生儿死亡是指活产后 1 个月以内死亡;婴儿死亡是指活产后 1 年内死亡。

碘含量指标:在最初补碘的 4 个乡(朗如乡 1992 年,人口 2 600;巴克其乡 1993 年,人口 2 900;土沙拉乡 1994 年,人口 21 500;扎瓦乡 1995 年,人口 40 000),每年随机抽取一系列样本监测其碘含量,具体为:土样(40 个)、小麦(12 个)、水稻(18 个)、稻秆(18 个)、大白菜(12 个)、羊甲状腺(4 个)、鸡甲状腺(4 个)、2~6 岁儿童(20 名),以及 16~35 岁育龄妇女(20 名)。由新疆地方病研究所采用硫酸高铈法测定各类样本碘含量。此外,每年随机抽取 5 岁儿童 30 名,测其身高和头围。

logistic 回归方法分析环境补碘对 4 个乡和 3 个县的婴儿、新生儿死亡率的影响。模型中婴儿和新生儿死亡人数分别为 6 342 人和 2 888 人,存活人数分别为 168 354 人和 136 386 人。1999 年补碘区域内登记人口为 630 000 人。统计分析采用 SPSS 9.0 软件。模型中的变量及说明见表 1。儿童身高和头围以美国国家健康统计中心公布的儿童年龄别生长发育指标作参照进行标准化处理^[4,5],即 $Z = \frac{\bar{X}(i) - \bar{X}_r(i)}{SD_r(i)}$,其中 $\bar{X}(i)$ 是实际观测人口 i 岁某指标平均值; $\bar{X}_r(i)$ 是参照组人口 i 岁某指标平均值; $SD_r(i)$ 是参照组人口 i 岁某指标标准差。

结 果

1. 婴儿、新生儿死亡:环境补碘对婴儿死亡率的影响经实验区与对照区的同期比较,3 个乡婴儿死亡率的下降幅度实验区都远远大于对照区,有统计学意义(表 2)。环境补碘对婴儿和新生儿死亡的影响经 logistic 回归分析,结果见表 3。实验区与对照区相比,新生儿死亡相对风险比降低了 65.71%,婴儿死亡相对风险比降低了 56.49%。排除环境补碘因素之后,实验区和对照区的新生儿、婴儿死亡水平变化没有差异;新生儿和婴儿死亡相对风险比从 1988 年至 1999 年平均每年下降 10% 左右。然而,并不是补碘时间越长,补碘效果越好。随着补碘时

间的延长,碘的作用也相应减弱。控制其他变量后,环境补碘对婴儿死亡相对风险比降低的作用平均每年下降 19.46%,对新生儿死亡相对风险比降低的作用平均每年下降 29.31%。

表 1 logistic 回归模型中的变量

变 量	赋 值	目 的
应变量		
婴儿或新生儿死亡	1 死亡 0 存活	
自变量		
是否补碘	1 补碘 0 未补碘	考察补碘措施对婴儿或新生儿死亡率的影响
年份	连续变量	考察婴儿或新生儿死亡率随时间的变化,间接反映社会发展的影响
地区	土沙拉乡:1 是,0 否; 朗如乡:1 是,0 否; 巴克其乡:1 是,0 否; 和田县:1 是,0 否; 洛浦县:1 是,0 否; 墨玉县:1 是,0 否; 和田市:1 是,0 否; 扎瓦乡:1 是,0 否	考察各补碘地区婴儿或新生儿死亡率在补碘前是否存在差异
区域	1 实验区;0 对照区	考察排除补碘因素后实验区与对照区婴儿或新生儿死亡率的差异
补碘时间长度(年)	连续变量	考察补碘措施对婴儿或新生儿死亡率影响程度随时间的变化

从表 3 的地区变量看,不同地区之间婴儿死亡水平差异很大。朗如乡、和田县和扎瓦乡与土沙拉乡相比,没有统计学上的差异。而巴克其乡的婴儿死亡相对风险比却是土沙拉乡的 1.58 倍,洛浦县为 1.32 倍。这些差异与是否补碘变量无关,即无论是否补碘,这些差异都是客观存在的。新生儿死亡情况与婴儿死亡类似。

模型中的交互项可以比较环境补碘效果在各地地区之间的差异。朗如乡、和田县和扎瓦乡的 OR 值统计不显著,即 3 个地区补碘对婴儿死亡的作用与土沙拉乡没有区别。巴克其乡和洛浦县统计显著。因此,环境补碘对巴克其乡婴儿死亡相对风险比的净影响为 $0.435 1 \times 2.487 \times 0.789 9 \approx 0.854 7$,也就是说,巴克其乡婴儿死亡相对风险因环境补碘降低了 14.74%。洛浦县婴儿死亡相对风险因环境补碘降低了 8.89%。环境补碘对新生儿死亡的影响情况类似于婴儿死亡。

2. 儿童生长发育:在环境补碘最早的两个乡的补碘前、后各年份随机测量 5 岁儿童的身高和头围(朗如乡 1992 年和 1996 年补碘前实验区和对照区样本数为 20 人,巴克其乡 1993 年实验区和对照区样本数为 30 人;以后各年分别为 30 人,男女基本上

表2 新疆和田地区环境补碘对婴儿死亡率的影响

环境补碘区域	实验区补碘前后变化① [婴儿死亡率(‰)]	对照区同一时期变化② [婴儿死亡率(‰)]	实验区与对照区同期变化差异 [(①-②) / ②] × 100
朗如乡 (n = 2 602)			
1988~1991 年婴儿死亡率	60.17	56.10	
1992~1996 年婴儿死亡率	32.25	56.26	
1997~1999 年婴儿死亡率	16.52	30.23	
1992~1996 年与 1988~1991 年相比	-46.40** (u = 2.47)	0.29 (u = 0.03)	-161.00
1997~1999 年与 1988~1991 年相比	-72.54** (u = 2.44)	-46.11* (u = 2.09)	57.32
巴克其乡 (n = 12 873)			
1988~1992 年婴儿死亡率	106.28	68.62	
1993~1996 年婴儿死亡率	51.56	52.45	
1997~1999 年婴儿死亡率	29.89	38.31	
1993~1996 年与 1988~1992 年相比	-51.34** (u = 2.63)	-23.56 (u = 0.81)	117.91
1997~1999 年与 1988~1992 年相比	-71.88** (u = 2.46)	-44.17 (u = 1.57)	62.73
土沙拉乡 (n = 21 460)			
1988~1993 年婴儿死亡率	47.37	65.62	
1994~1996 年婴儿死亡率	18.55	45.14	
1997~1999 年婴儿死亡率	25.56	35.47	
1994~1996 年与 1988~1993 年相比	-60.84** (u = 2.26)	-31.21 (u = 1.86)	94.94
1997~1999 年与 1988~1993 年相比	-46.04* (u = 1.98)	-45.95* (u = 2.17)	0.20

注 括号内为 u 检验 ; m : 补碘当年人口数 ; * P < 0.05 , ** P < 0.01 ; 朗如乡于 1992 年、1993 年和 1996 年分别在不同的村补碘 ; 巴克其乡于 1993 年在部分村补碘 ; 土沙拉乡于 1994 年在部分村补碘

表3 新疆和田地区环境补碘对婴儿、新生儿死亡影响的 logistic 回归分析

变 量	婴 儿 死 亡		新 生 儿 死 亡	
	OR 值	95% CI	OR 值	95% CI
是否补碘(未补碘)				
补碘	0.435 1	0.260 2~0.727 6	0.342 9	0.168 0~0.699 6
年份	0.894 8	0.883 8~0.906 0	0.901 3	0.884 4~0.918 4
地区(土沙拉乡)				
朗如乡	1.120 0	0.867 4~1.446 1	0.805 8	0.565 5~0.148 2
巴克其乡	1.582 8	1.367 1~1.832 5	1.427 5	1.184 9~1.719 8
和田县	0.923 3	0.810 4~1.051 9	0.770 7	0.650 4~0.913 3
洛浦县	1.323 9	1.166 6~1.502 6	1.375 8	1.166 4~1.622 9
墨玉县	0.701 1	0.617 6~0.795 9	0.378 9	0.295 8~0.485 2
和田市	0.780 0	0.668 2~0.910 5	0.847 4	0.696 7~1.030 6
扎瓦乡	0.874 8	0.726 2~1.053 9	0.974 2	0.472 1~2.010 2
区域(对照区)				
实验区	1.056 3	0.982 5~1.135 7	0.793 0	0.705 3~0.891 6
交互项				
是否补碘 × 朗如乡	1.999 5	0.740 8~5.396 7	5.028 2	1.453 6~17.393 2
是否补碘 × 巴克其乡	2.487 0	1.282 6~4.822 3	4.287 9	1.796 3~10.235 4
是否补碘 × 和田县	1.368 2	0.696 9~2.686 1	0.995 8	0.379 2~2.615 3
是否补碘 × 洛浦县	3.066 7	1.752 6~5.366 1	2.272 1	1.037 8~4.974 4
是否补碘 × 墨玉县	1.839 2	0.986 6~3.428 8	4.951 7	2.111 6~11.611 6
是否补碘 × 和田市	1.003 7	0.478 0~2.107 6	1.481 1	0.455 1~4.819 8
是否补碘 × 扎瓦乡	2.200 4	1.073 8~4.509 2	0.934 0	0.177 5~4.915 8
补碘时间长度	1.194 6	1.040 2~1.372 0	1.293 1	1.077 9~1.551 3
交互项				
补碘时间长度 × 是否补碘 × 朗如乡	0.795 3	0.629 5~1.004 7	0.689 4	0.512 8~0.926 8
补碘时间长度 × 是否补碘 × 巴克其乡	0.789 9	0.667 8~0.934 4	0.726 2	0.586 0~0.899 9
补碘时间长度 × 是否补碘 × 和田县	0.817 7	0.607 6~1.100 5	1.264 3	0.864 3~1.849 2
补碘时间长度 × 是否补碘 × 洛浦县	0.682 8	0.560 2~0.832 2	0.829 8	0.638 2~1.078 9
补碘时间长度 × 是否补碘 × 墨玉县	0.828 0	0.650 1~1.054 6	0.750 8	0.552 2~1.020 8
补碘时间长度 × 是否补碘 × 和田市	1.173 7	0.841 5~1.637 2	0.819 5	0.469 8~1.429 6
补碘时间长度 × 是否补碘 × 扎瓦乡	0.906 5	0.732 8~1.121 3	0.996 1	0.654 2~1.516 8

注 括号内为参照组

表4 新疆和田地区环境补碘对儿童身高和头围发育的影响

	样本数(例)	平均身高(cm)	Z得分	样本数(例)	平均头围(cm)	Z得分	尿碘中位值($\mu\text{g/L}$)
朗如乡							
对照区(1992年和1996年)	38*						<10
5岁儿童(男女)	40**	95	-4.3	20	48.4	-1.8	
实验区(1998~1999年)	40						176
5岁儿童(男女)	60**	106.9	-1.3	60**	50.5	-0.2	
巴克其乡							
对照区(1993年)	38*						39
5岁儿童(男女)	28*	91	-5.4	28*	48.7	-1.5	
实验区(1998~1999年)	40						138
5岁儿童(男女)	60**	106.5	-1.4	60**	49.6	-0.8	

* 为有效样本; ** 为2年的合计样本数

各占一半)。补碘后(1998~1999年)与补碘前(朗如乡1992年,巴克其乡1993年)相比,5岁儿童平均身高和头围逐年提高。出于人道及伦理没有保留这么长时间(6~7年)的对照区,因而不能进行实验区与对照区之间的同期比较。表4显示,环境补碘6~7年后,儿童尿碘中位值都较对照区有大幅度提高,达到100 $\mu\text{g/L}$ 以上。朗如乡5岁儿童平均身高由1992年的95 cm增高到1998~1999年的106.5 cm,也意味着由低于美国4.3个标准差缩小为低于1.3个标准差。巴克其乡的结果也相似,由低于美国5.4个标准差缩小为低于1.4个标准差。朗如乡5岁儿童平均头围由1992年的48.4 cm提高到1998~1999年的50.5 cm;巴克其乡相应的由48.7 cm提高到49.6 cm。以美国颁布的5岁儿童平均头围为参照,朗如乡由低于美国1.8个标准差缩小为低于0.2个标准差;巴克其乡由低于1.5个标准差缩小为低于0.8个标准差。

讨 论

在新疆和田地区对63万人群的研究,环境补碘使婴儿、新生儿死亡相对风险比分别降低了56.49%和65.71%。如此显著的结果意味着因碘缺乏而造成的先天性甲状腺机能减退,严重阻碍了人体抵御细菌感染生命系统的发育成熟和幼儿抗病系统的完善。前者以免疫系统和血液系统为特征,后者以内分泌系统、消化系统和心血管系统为特征。这些方面对婴幼儿生长发育都是很重要的。

新疆儿童缺碘非常严重,对于5岁儿童来讲,甲状腺机能减退的累积效应是很显然的:经出生后头5年补碘的儿童明显增高,从12 cm到15 cm不等。大脑发育的影响结果也类似,未补碘的5岁儿童平均头围与补碘区相比,平均头围明显低0.9~

2.1 cm,即对出生儿童早期开始持续补碘5年,儿童平均头围显著增大。这些头围的变化是否意味着大脑机能的发育较好?令人遗憾的是我们没有在环境补碘区进行儿童心理方面的研究。但是,在同一地区对妊娠期妇女补碘的项目研究清楚地显示,妊娠早期补碘的儿童与2岁后开始补碘的儿童相比,前者的视觉运动整合(visual-motor integration, VMI)得分要明显高于后者。妊娠早期补碘的儿童VMI值平均为86.2,而2岁开始补碘的儿童VMI值为72.1^[6]。

在新疆农村地区,碘缺乏显然是影响儿童健康最重要、最基本的因素。在西藏地区,婴儿死亡率很高,儿童发育迟缓现象很普遍,许多疾病同样威胁着儿童健康,并且碘缺乏非常严重^[7]。这类生存环境目前应首先考虑消除碘缺乏,因为此研究已经证实碘缺乏至少是严重影响婴儿死亡率和儿童生长发育的重要因素之一。

儿童发育迟缓测量指标包括身高和头围,其中头围是测量大脑发育和儿童智商的一个很好指标^[8,9]。例如,幼儿头围与脑重量呈线性正相关^[10],与儿童智商密切相关^[11]。环境补碘的效果如此令人满意,尤其是对婴儿、新生儿死亡率的影响(也可能对儿童死亡具有同样程度的影响,令人遗憾的是没有这方面的数据支持)。

在研究区域,期限内虽然不能排除碘盐和口服碘油丸的干扰,但是可以肯定其干扰作用非常小。因为此地区居民食用碘盐率极低,主要以土盐为主^[2,3,6],和田县、墨玉县的个别乡镇在个别年份发放了口服碘油丸,但其有效期至多6~18个月^[12]。在最早试验的3个乡(朗如乡、巴克其乡和土沙拉乡),试验期内不受碘盐和口服碘油丸的影响。作为一项长期跟踪研究,这些措施因普及率低或有效期

短而并不能掩盖环境补碘的长期效果。因此 ,以上结论证明在贫困落后的农村地区 ,环境补碘可以作为改善儿童健康水平的非常具体而重要的第一步措施。这一战略至少得到我们实践经验的支持 ,并且可以指导在公共卫生资源有限的地区推行。

(致谢 :此课题得到美国 Thrasher Research Fund ,The Joseph P. Kennedy , Jr. Foundation ,Kiwaniis International 和 Celia Jones Charitable Trust 的资助)

参 考 文 献

- 1 DeLong GR, Leslie P, Wang SH, et al. Decrease of infant mortality after iodination of irrigation water in a severely iodine-deficient area in China. *Lancet*, 1997, 350:771-773.
- 2 Jiang XM, Cao XY, Jiang JY, et al. Dynamics of environmental supplementation of iodine : four years ' experience of iodination of irrigation water in Hotien, Xinjiang, China. *Arch Environ Health*, 1997, 52:399-408.
- 3 Cao XY, Jiang XM, Kareem A, et al. Iodination of irrigation water as a method of supplying iodine to a severely iodine-deficient population in Xinjiang, China. *Lancet*, 1994, 344:107-110.
- 4 Dibley MJ, Doldsby JB, Staehling NW, et al. Development of normalized curves for the international growth reference : historical and technical considerations. *Am J Clin Nutr*, 1987, 46:736-748.

- 5 Hamill PVV, Drizd TA, Johson CL, et al. Physical growth : National Center for Health Statistics percentiles. *Am J Clin Nutr*, 1979, 32:607-629.
- 6 Cao XY, Jiang XM, Dou ZH, et al. Timing of vulnerability of the brain to iodine deficiency in endemic cretinism. *N Eng J Med*, 1994, 331:1739-1744.
- 7 Harris NS, Crawford PS, Yangsom Y, et al. Nutritional and health status of Tibetan children living at high altitudes. *N Eng J Med*, 2001, 344:341-347.
- 8 DeLong GR. Effects of nutrition on brain development in humans. *Am J Clin Nutr*, 1993, 57 (suppl)s286-s290.
- 9 Frongillo EA. Symposium : causes and etiology of stunting C introduction. *J Nutr*, 1999, 129 (suppl 2s)s529-s530.
- 10 Gilles FH, Leviton A, Dooling EC. The developing human brain : growth and epidemiologic neuropathology. Boston : John Wright-PSG, 1983. 58.
- 11 Weinberg WA, Dietz SG, Penick EC, et al. Intelligence, reading achievement, physical size and social class : a study of St. Louis Caucasian boys aged 8-0 to 9-6 years attending regular schools. *J Pediatr*, 1974, 85:482-489.
- 12 Tonglet R, Bourdoux P, Minga T, et al. Efficacy of low oral doses of iodized oil in the control of iodine deficiency in Zaire. *N Engl J Med*, 1992, 326:236-241.

(收稿日期 2002-01-17)
(本文编辑 :段江娟)

- 短篇报道 -

广州地区 1998~2000 年儿童流行性感冒病毒监测

谢健屏 赖桂香 常汝虚 何翠娟 万根平 朱冰 陈焕辉

在 1998 年 1 月至 2000 年 12 月对我院门诊临床怀疑为病毒性上呼吸道感染的儿童 1 693 例进行流行性感冒(流感)病毒检测。每周采集约 10 份门诊患儿咽分泌物 ,接种到 MDCK 细胞上。放入 33℃ 温箱培养 72 h ,上清液进行血凝试验。将血凝试验阳性的标本用 A/武汉/359/95(H3N2) , A/京防/53/97(H1N1) B/京防/184/93 病毒鸡抗血清进行加敏血凝抑制试验鉴定(由国家流感中心鉴定)。

结果显示 ,1998 年 1 月至 2000 年 12 月流感病毒分离阳性经鉴定确认的共 168 株(表 1) 。168 株流感病毒按月份分布 ,3、4 月份开始出现一个高峰 11.89%、21.08% ,至 6、7 月份出现另一个高峰 15.43%、12.43%。

从监测的年份看(表 1) ,1998 年流感病毒分离率比 1999~2000 年高 ,为 14.6%。从监测亚型看 ,1998 年流感病毒主要是 A3 型 ,阳性率为 9.7% ,经统计学 *u* 检验 ,1998 年

A3 型阳性率与 1999 年显著不同 ,1999 年 A3 型阳性率与 2000 年不同 ,且 2000 年出现 A1 型流感病毒 ,阳性率为 0.5%。而 B 型流感病毒阳性率分别为 4.9%、2.1%、3.1%。此外 ,1999 年 11 月我们在广州市发现 1 例禽流感感染 ,经鉴定为 H9N2 禽流感病毒 ,属 G9 类毒株。今后应进一步加强禽流感病毒的监测工作。

表 1 1998~2000 年广州地区流感病毒分离率

年份	检测例数	阳性数	不同型流感病毒				阳性率 (%)
			H3N2	H1N1	H9N2	B	
1998	638	93	62	0	0	31	14.6
1999	570	41	28	0	1	12	7.2
2000	485	34	10	9	0	15	7.0
合计	1 693	168	100	9	1	58	9.9

(收稿日期 2001-08-22)
(本文编辑 :段江娟)