

# 上海市 2000~2002 年道路交通事故伤害 流行病学研究

张胜年 卢伟 周顺福 陈绍明 杨斌杰 李强 陆建光 吴建平  
鲍琼 宋桂香 袁东 李延红 周峰

**【摘要】** 目的 分析 2000~2002 年上海市道路交通事故伤害(简称车祸)的主要危险因素并利用地理信息系统(GIS)研究车祸的空间分布。方法 在 arcview 软件中,将上海市各区县的车祸发生次数及死亡例数标记到上海市电子地图上,反映 3 年间车祸的空间分布,分别计算潜在寿命损失年数(YPLL)、潜在工作寿命损失年数(WYPLL)、潜在价值寿命损失年数(VYPLL)比较相应的疾病负担。结果 2000~2002 年上海市共发生各类车祸事故 69 669、68 894、47 088 起,分别导致 1747、1724、1557 人死亡,直接经济损失分别为 2.1、2.4、3.0 亿元,空间分布显示事故发生以市中心为同心圆,呈现中心、外围较低,城乡结合部较高的水平,车祸导致的人均 YPLL、WYPLL、VYPLL 位于首位,疾病负担最重。结论 中心城区应以控制事故发生为主,周边城郊以控制事故死亡为主要任务,城市车祸对社会和经济的危害日趋严重,应加强车祸的预防和干预措施研究。

**【关键词】** 车祸;流行病学调查;地理信息系统;干预预防

**Epidemiological study on traffic accident in Shanghai from 2000 to 2002** ZHANG Sheng-nian\*, LU Wei, ZHOU Shun-fu, CHEN Shao-ming, YANG Bin-jie, LI Qiang, LU Jian-guang, WU Jian-ping, BAO Qiong, SONG Gui-xiang, YUAN Dong, LI Yan-hong, ZHOU Feng. \*Shanghai Municipal Center for Disease Control and Prevention, Shanghai 200336, China

**【Abstract】 Objective** Data on traffic accident from year 2000 to 2002 were collected and testified. Epidemiological study was carried out to find the main risk factors of traffic accident. **Methods** The spatial distribution was conducted by means of Geographic Information System (GIS) and were marked on Shanghai digitalized map with different layers by different colors. **Results** Results showed that during 2000, 2001 and 2002, 69 669, 68 894, and 47 088 traffic accident episodes occurred in Shanghai, resulting in 1747, 1724, 1557 deaths respectively with direct economic lost 2.1, 2.4, 3.0 billion RMB. The main risk factors causing traffic accident deaths would include drinking alcohol before driving, fatigue and speeding. The leading causes of death were head injury and complex injury of body. GIS showed that there was a homocentric circle with more traffic accidents in downtown city, but more deaths in the urban city. Disease burden caused by traffic accident was very heavy. **Conclusion** In Shanghai, traffic accident has great impact on social and economic issues thus should be controlled effectively. Focus should be layed on control of traffic accident in downtown area and to decrease the number of deaths related to traffic accident in the urban area.

**【Key words】** Traffic accident; Epidemiological investigation; Geographic information system; Invention and prevention

道路交通事故伤害(以下简称车祸)已成为“世界第一公害”。据世界卫生组织(WHO)统计,全世界每年因车祸死亡约有 126 万人、受伤 1500 万人,即每 2 秒钟有 1 人受伤,每 50 秒钟有 1 人致死<sup>[1,2]</sup>。预防控制车祸是一个巨大的公共卫生问题,上海市也提出把伤害预防控制作为 21 世纪疾病

预防控制工作的重要任务<sup>[3,4]</sup>,而把伤害死因占首位的车祸进行流行病学调查也是当务之急。藉卫生与公安部门联合实施世界银行贷款卫生部下达的 VII 项目之机遇,双方合作开展了上海市车祸流行病学调查。

## 材料与方法

1. 研究对象及资料来源:上海市公安局交通警察(交警)总队记录在案的 2000~2002 年发生的车

作者单位:200336 上海市疾病预防控制中心(张胜年、卢伟、周顺福、陈绍明、杨斌杰);上海市交通巡警总队(李强、陆建光、吴建平、鲍琼);上海市预防医学研究院(宋桂香、袁东、李延红、周峰)

祸。公安部门以道路事故信息采集表,对全上海市 19 个区县发生的车祸记录进行采集、填写、核实、汇总,所有采集调查人员都分别经公安、卫生部门培训,并对采集、调查工作进行质量控制。卫生部门对各区县医院按 ICD-9 疾病分类标准的死亡登记报告,由区县疾病预防控制中心核实,由市疾病预防控制中心收集有关车祸的人口、车辆及其他死因等文献资料<sup>[5,6]</sup>。

2. 研究方法及统计学分析:车祸判断、分类标准、车祸死亡判断均按公安部统一规定。分别用 Excel 和 SPSS 7.5 软件建立数据库,根据《伤害流行病学》<sup>[7]</sup>所列车祸的测量指标计算比较不同年份的指标差异,主要分析指标<sup>[7,8]</sup>为事故总次数、死亡例数、受伤例数、直接物损、死亡率、致伤率及综合事故率等。并计算潜在寿命损失年数(YPLL),潜在在工作寿命损失年数(WYPLL),潜在价值寿命损失年数(VYPLL)。利用地理信息系统(GIS)研究车祸的空间分布,在 arcview 软件中,将各区县的车祸发生次数及死亡例数标记到电子地图上,直观地反映 3 年间车祸的空间分布。

### 结 果

#### 1. 车祸的流行状况:

(1) 2000~2002 年上海市车祸的事故次数、死亡例数及经济损失:根据《伤害流行病学》<sup>[7]</sup>所列车祸的测量指标,2000~2002 年间上海市每千人拥有机动车数分别为 78.91、92.13、106.17 辆,机动化程度有显著增加,其他指标体系中各项指标均有不同程度下降,但车祸导致的经济损失有增加的趋势。

表 1 可见 2002 年与其他两年,车祸总体发生数有所降低,全年的车祸死伤例数也有不同程度的降低,但经济损失仍然达到 3 亿元人民币(RMB)。车祸测量指标见表 2。

表1 上海市 2000~2002 年车辆、车祸、事故数、死伤例数综合评价

年份	机动化程度 (辆/1000 人)	事故 次数	死亡 例数	受伤 例数	综合 事故率 (/万)	经济损失 (亿元)
2000	78.91	69 669	1747	35 545	4.73	2.10
2001	92.13	68 894	1724	35 167	4.30	2.45
2002	106.17	47 088	1557	15 690*	3.60	3.00

\* 所有轻微伤未包括在内

(2) 2000~2002 年不同月份上海市车祸次数及死亡例数:图 1 显示了 3 年来不同月份的车祸次数及死亡例数,在 2000、2001、2002 年度事故的发生次

数及死亡例数均呈现岁末年初有增高的趋势,即在 12 月及次年 1 月份事故发生次数及死亡例数较其他月份高,而在夏秋季事故发生较平缓。2000 年车祸死亡例数中,男性高于女性,男女之比 2.37:1; 30~49 岁年龄段死亡构成比较高,占死亡总数的 40.70%。

表2 上海市 2000~2002 年车祸伤亡评价指标

年份	事故 发生率 (/万车)	车辆 致伤率 (/万车)	人口 致伤率 (/10 万)	车辆致伤 死亡率 (/万车)	人口 死亡率 (/10 万)	车祸 致死率 (%)
2000	671.40	342.55	270.31	16.84	13.29	4.68
2001	565.55	288.68	265.98	14.15	13.04	4.67
2002	333.80	111.22	118.09	11.04	11.72	9.03*

\* 所有轻微伤未包括在内

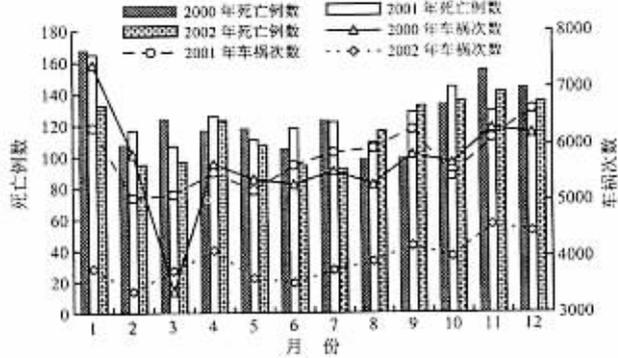


图1 2000~2002 年上海市车祸次数及死亡例数

不同年份上海市 19 个区县事故的发生次数及死亡例数的 GIS 的空间分布结果表明,事故发生以市中心为同心圆,中心城区事故发生次数和死亡例数维持在较低的水平,围绕中心城区的区县事故数及死亡例数较高,而外围区县的事事故次数及死亡例数又有所回落,呈现中心、外围较低,城乡结合部较高的水平,结果见图 2,3 A。

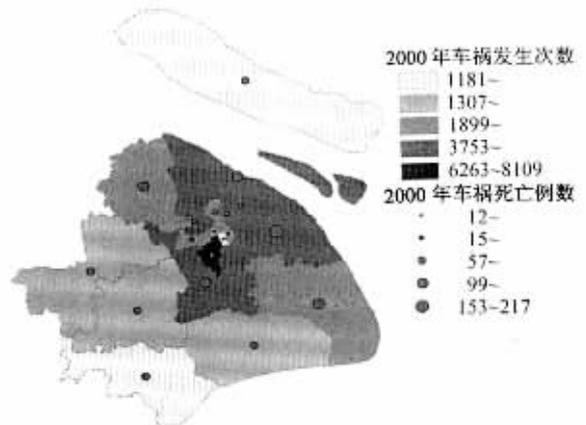


图2 2000 年上海市区县车祸及死亡分布

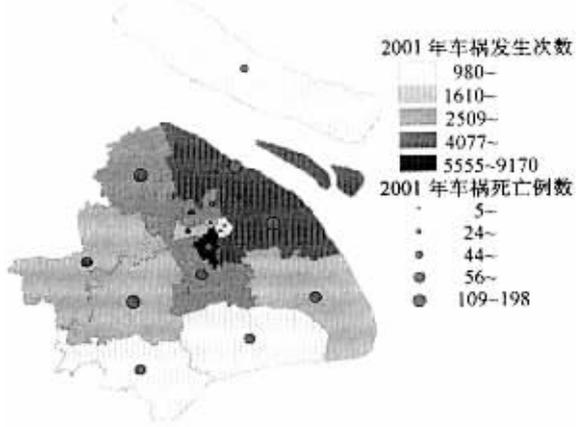


图3 2001 年上海市区县车祸及死亡分布

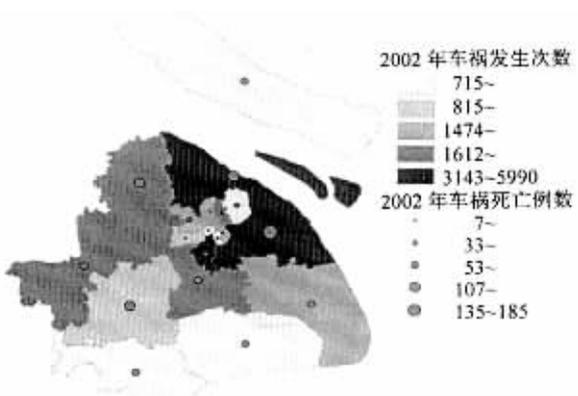


图4 2002 年上海市区县车祸及死亡分布

(2) 机动车驾驶员车祸主要原因分析 表 5 显示最常见车祸为不按规定让行、纵向间距不够和违章变更车道,约占车祸发生次数的 2/3。引起车祸死亡的危险原因前 6 位经趋势分析( $\chi^2 = 677.76, P < 0.01$ )是酒后驾车、疲劳驾车、超速驾车、逆向行驶、违章行驶(违章占道行驶)、违章超车。

表4 上海市 2000 年不同驾龄驾驶员车祸比较

年龄(岁)	驾驶员人数	车祸次数	死亡例数	受伤例数	人均车祸率(%)	人均死亡率(/10万)	人均受伤率(%)
0~	845 637	34 467	434	13 321	4.08	51.32	1.58
6~	423 129	6 658	118	2 335	1.57	27.89	0.55
11~	99 929	2 921	40	986	2.92	40.03	0.99
16~	49 148	1 207	18	439	2.45	36.62	0.89
21~	76 569	1 308	30	488	1.71	39.18	0.64

表5 上海市 2000 年机动车驾驶员车祸原因分布

原因分类	次数	受伤例数	死亡例数	死亡/百次(%)
不按规定让行	13 200	6249	163	1.23
纵向间距不够	12 258	1701	45	0.37
违章变更车道	4 948	651	20	0.40
酒后驾车	291	228	35	12.03
疲劳驾车	185	87	11	5.95
超速驾车	127	62	5	3.94
其他违章	15 788	7231	326	2.06

(3) 2000 年车祸伤亡者受伤部位分布构成 表 6 为 2000 年上海市车祸死伤者受伤部位及构成,数据表明车祸导致死亡的直接原因为头部伤害。

表6 上海市 2000 年车祸死伤者受伤部位及构成

部位	死亡		受伤	
	例数	构成比(%)	例数	构成比(%)
头部	518	34.44	3 953	11.24
上肢	15	1.00	1 225	3.48
下肢	23	1.53	5 134	14.60
胸、背部	11	0.73	386	1.10
腹、腰部	20	1.33	649	1.85
多部位	282	18.75	2 838	8.07
其他部位	603	40.09	18 682	53.13
不详	32	2.13	2 293	6.52
合计	1504*	100.00	35 160	100.00

\* 含 7 天后死亡人数

3. 疾病谱变化及车祸的疾病负担<sup>[7,8]</sup>: 损伤中毒(包括车祸)为上海市第 4 位死因<sup>[9]</sup>。上海市 2000 年死亡 9.45 万人,2000~2002 年前四位死因构成见表 7,损伤中毒(包括车祸)为上海市第 4 位死因,对 2000 年损伤中毒的死亡再分类中车祸占首位,死亡 1747 例,占伤害的 28.37%,死亡率 13.29/10 万,2000 年主要死因顺位的 YPLL、WYPLL、VYPLL(表 8~10)(以平均期望寿命 78.77 岁计)。

2. 3 年不同类型驾驶员车祸发生情况及车祸原因和伤害部位分析:

(1) 不同类型驾驶机动车人员车祸发生情况比较(表 3): 不同驾龄驾驶员死伤构成比差异有显著性( $\chi^2 = 25.99, P < 0.01$ ); 随着驾龄增加人均车祸事故构成、死亡率、受伤率均有降低趋势( $\chi^2$  分别为 19.43、10.81、1269.41,  $P < 0.01$ ), 而人均事故发生率无降低趋势,2001 和 2002 年与 2000 年情况相似(表 4)。

表3 不同类型机动车驾驶员 3 年事故发生次数及伤亡情况比较

年份	驾驶员类型	事故次数	死亡例数	受伤例数	百次事故死亡例数	百次事故受伤例数
2000	职业	36 808	454	13 059	1.23	35.48
	非职业	9 744	184	4 493	1.89	46.11
	无证驾驶	1 679	107	1 827	6.37	108.81
2001	职业	36 816	464	12 991	1.26	35.29
	非职业	10 384	192	4 834	1.85	46.55
	无证驾驶	1 776	132	1 933	7.43	108.84
2002	职业	31 480	420	7 317	1.33	23.24
	非职业	9 073	197	2 813	2.17	31.00
	无证驾驶	737	110	800	14.93	108.55

表7 上海市 2000~2002 年疾病死因顺位及意外伤害情况比较

死因顺位	2000 年		2001 年		2002 年	
	死亡专率 (/10 万)	死亡率* (%)	死亡专率 (/10 万)	死亡率* (%)	死亡专率 (/10 万)	死亡率* (%)
循环系统	234.21	32.69	226.37	32.13	230.03	31.68
肿瘤	203.89	28.46	206.73	29.34	212.17	29.22
呼吸系统	101.57	14.19	100.26	14.23	104.52	14.39
损伤中毒	46.82	6.54	44.02	6.25	44.35	6.11
车祸	13.29	1.85	13.04	1.85	11.72	1.53

\* 占死亡总数的百分率

表8 上海市 2000 年车祸按性别、年龄别死亡率及构成比

年龄 (岁)	男 性			女 性		
	死亡数	构成比 (%)	死亡率 (/10 万)	死亡数	构成比 (%)	死亡率 (/10 万)
0~	0	0.00	0.00	0	0.00	0.00
1~	2	0.16	1.56	3	0.58	2.47
5~	7	0.57	2.88	3	0.58	1.28
10~	17	1.38	3.95	10	1.93	2.44
15~	33	2.69	6.55	10	1.93	2.10
20~	53	4.31	11.69	18	3.47	4.21
25~	59	4.80	15.57	20	3.86	5.69
30~	75	6.10	17.47	26	5.02	6.48
35~	139	11.31	21.52	39	7.53	6.41
40~	158	12.86	19.40	56	10.81	7.24
45~	149	12.12	21.40	69	13.32	10.44
50~	109	8.87	22.88	45	8.69	10.01
55~	71	5.78	23.43	26	5.02	8.96
60~	61	4.96	21.83	35	6.76	12.04
65~	103	8.38	32.78	36	6.95	10.32
70~	81	6.59	34.47	40	7.72	14.39
75~	63	5.13	41.82	45	8.69	22.51
80~	26	2.12	36.51	30	5.79	26.87
≥85	23	1.87	70.54	7	1.35	10.17
合计	1299	100.00	18.58	518	100.00	7.93

表9 上海市 2000 年车祸与全国情况比较

项 目	上海	全国
人口发生率(/10 万)	52.98	48.74
人口死亡率(/10 万)	13.29	7.41
人口受伤率(/10 万)	270.31	33.08
致死率(%)	4.68	18.31
人口车辆密度(辆/1000 人)	78.91	12.71
车辆发生事故率(/万辆)	671.40	383.47
车辆死亡率(/万)	16.84	58.33
车辆受伤率(/万)	342.55	260.25
综合事故率(/万)	3.60	37.20

讨 论

卫生事业水平的提高,人口学效应以及绝对和相对流行病学效应的综合显现<sup>[9]</sup>,我国传染病死亡率有所下降,慢性病和意外伤害在疾病死亡顺位中

有所提高。城市车祸的发生越来越引起人们的关注,车祸所致的死亡平均每年以 9.89% 的比率上升<sup>[10]</sup>。上海 2000 年车祸的 YPLL 为 50 501.97 人年,位于恶性肿瘤、循环系统之后,为第三位;WYPLL 位于恶性肿瘤之后,为第二位;VYPLL 位于首位。但人均 YPLL、WYPLL、VYPLL 都位于首位,分别是 30.40、17.55、19.76 年;人均 YPLL 车祸 30.40 年接近恶性肿瘤(14.45 年)、循环系统(9.14 年)与呼吸系统(7.87 年)三者之和,车祸导致的危害日益得到人们的关注。

表10 上海市 2000 年前四位死因的疾病负担

疾病死因	YPLL*		WYPLL		VYPLL*	
	总量 (人年)	人均 (年)	总量 (人年)	人均 (年)	总量 (人年)	人均 (年)
呼吸系统	50 000.81	7.87	5 147.5	11.21	1 452.0	17.08
恶性肿瘤	322 940.65	14.45	76 792.5	12.05	14 104.8	16.52
循环系统	164 730.32	9.14	17 707.5	8.11	3 616.8	16.90
车祸	50 501.97	30.40	21 005.0	17.55	10 156.8	19.76

\* YPLL 计算按照上海市期望寿命 78.77, WYPLL 计算按照我国退休年龄男性 60 岁,女性 55 岁计算, VYPLL 计算根据 0~20 岁为投资阶段, 21~60 岁为生产阶段, 61 岁到期望寿命为消费阶段计算

研究表明驾驶员发生车祸的主要危险因素<sup>[11]</sup>:

①酒后驾车、疲劳驾车、超速驾车、逆向行驶、违章行驶、违章占道行驶、违章超车;但事故的严重程度不等,酒后驾车、疲劳驾车虽然不是驾驶员的普遍现象,但造成的后果较严重,一般为恶性交通事故,而其他违章发生次数频繁,但事故的后果较轻。因此在控制恶性交通事故时要对酒后驾车、疲劳驾车的驾驶员严厉惩罚的同时,要通过对主要违章行为加强管理,可以有效控制交通事故的发生;②年龄、性别,在 30~49 岁男性易开快车和违章,死亡发生多,占死亡总数 40.70%;③驾龄, < 5 年驾龄的驾驶员,操作不熟练,经验不足,遇突发情况易处置不当而发生车祸造成严重伤亡;④人车混行,车祸的伤、亡部位分析结果表明,死亡主要原因为头部伤或多部位复合伤,作为道路交通中的骑车者,由于人车混行,处于交通行为的弱者,极易受到伤害,因此尽可能人车分流及鼓励使用头盔<sup>[12]</sup>不失为一种降低交通事故伤亡的好措施。

GIS 的描述性分析显示,市中心城区的事故数、死亡人数较低,而城乡结合部较高,外围城区又呈较低分布,分析可能原因市中心城区车辆拥挤、车速较慢,而城乡结合部车速有所提高,人车混行现象突

出容易造成车祸,而外围城区虽然车速较高但人员稀少,最终导致了事故及车祸死亡的三个地区不同分布特点。

不同年份不同驾驶员类型的事故构成比可见,三类不同驾驶员的车祸次数不同,这与三类不同驾驶员的数量不同有关,但分析车祸的分布与伤亡数不难发现无证驾驶造成的车祸后果较严重,百次事故的伤亡人数较职业驾驶员、非职业驾驶员高。并且三年来无证驾驶的事故的后果越来越严重,驾驶员死亡数有增加的趋势。

由于世界银行贷款的健康促进卫Ⅶ项目的机遇,上海市卫生局与市公安局合作对车祸进行了流行病学调查研究,开展对中小學生、老年人,机动车驾驶员的干预,并建立 8 所医院作为救治监测网点,以进一步加强车祸各方面的研究。上海市公安局、卫生局最近还合作建立快速抢救机制,建立救治绿色通道,定点 50 余所医院加强车祸受害者的救治,进行第一时间对伤者就地 and 院前救治,提高院内急救速度和医疗护理质量<sup>[13]</sup>,以进一步降低死亡率,减轻伤残度。

因为上海市为特大型城市,车祸发生有其自身特点,三年来由于加强管理,事故数与死亡人数均有不同程度的下降,车祸的评价指标并未因为车辆、道路、人口的增加而增加,反而有降低的趋势,但经济损失增长明显。2000 年的上海市车祸与全国情况比较,车辆密度为全国的 6.2 倍,但车祸的人口发生率、死亡率仅分别上升 8.70%、79.94%,致死率却下降了 74.44%,人口受伤率增加了 7.2 倍。车辆受伤率增加 1.32 倍,综合事故率为全国的 9.68%。综合事故率是指车祸死亡人数与人口数和机动车数之比,是万辆车发生率和人口发生率的几何平均数。它能综合考虑人口数和机动车数在道路交通伤害中的共同作用,综合评价车祸的严重性。

上海市通过立法,制订实施《上海市道路交通管理条例》、公安部 28 号令《机动车驾驶员驾驶证管理办法》对学习驾驶员、驾驶员分别进行适应性检测和健康检查,佩带安全带、头盔;交通安全学校教育培

训,改善交通工程设施、加强管理、严格执法及加强急救治疗等国外行之有效的综合干预措施<sup>[14,15]</sup>,上海市 1989 年的万车死亡率 32.8 至 2003 年降至 11.04,综合事故从 2000 年 4.73 下降到 2003 年的 3.60。

### 参 考 文 献

- 1 韩文朝,申五一. 主编. 现代交通创伤诊疗学. 北京:北京医科大学出版社, 2001. 3.
- 2 WHO. Injury: leading cause of the global burden of disease. WHO, Geneve, 2000. 8-20.
- 3 殷大奎. 伤害——一个重要的公共卫生问题. 疾病控制杂志, 2000, 4(3): 1-3.
- 4 张胜年,卢伟,周顺福,等. 伤害预防 21 世纪上海疾病控制的重要任务. 环境与职业医学, 2002, 19: 220-224.
- 5 刘新明,刘益清. 附录:全国人口数. 中国卫生年鉴. 北京:人民卫生出版社, 2001. 52.
- 6 中华人民共和国交通部. 统计资料. 中国交通年鉴. 北京:中国交通出版社, 2001. 595-597, 602, 607.
- 7 王声. 伤害流行病学. 第 1 版. 北京:人民卫生出版社, 2003. 308-310.
- 8 金会庆. 车祸流行病学. 北京:人民卫生出版社, 2001. 55-62.
- 9 杨功焕,黄正京,谭健. 我国人群的主要卫生问题——全国疾病监测死亡资料分析. 中华流行病学杂志, 1996, 17: 199-202.
- 10 杨功焕,黄正京,陈爱平. 中国人群的意外伤害水平和变化趋势. 中华流行病学杂志, 1997, 18: 142-145.
- 11 朱靳良,傅华,易葶葶,等. 驾驶员车祸危险因素的 logistic 回归分析. 劳动医学, 1997, 14: 3-6.
- 12 Motor-Vehicle Occupant Injury: strategies for increasing use of child safety seats, increasing use of safety belts, and reducing alcohol-impaired driving. A Report on Recommendations of the Task Force on Community Preventive Services, May 18, 2001/50 (RR07).
- 13 King L, Thoms M, Gatemby K, et al. "First aid for scalds" campaign, injury prevention, National Academy Press. Washington DC, 1999. 5: 10.
- 14 Storms D. Data source and injuries epidemiology in principle for injury prevention in developing contries. WHO, Geneva, 1983.
- 15 耿贯一. 伤害预防策略和措施. 流行病学. 第 2 版. 北京:人民卫生出版社, 1998. 728.

(收稿日期 2002-11-25)

(本文编辑:尹廉)