

# 脑卒中发病环境因素分析及干预

## 摘要

本文主要讨论脑卒中发病环境因素分析及干预问题。根据题中所给出的数据，利用 SPSS20 软件进行相关性统计分析，分别对各气象因素进行单因素分析，进而建立后退法线性回归分析模型，得到脑卒中与气压、气温、相对湿度之间的关系。同时在广泛收集各种资料并综合考虑环境因素，对脑卒中高危人群提出预警和干预的建议方案。

首先，利用 SPSS20 软件，从患病人群的性别、年龄、职业进行统计分析，得到 2007-2010 年男性患病人数高于女性，且男性所占比例有逐年下降趋势，女性则有上升趋势，因此，性别比例呈减小趋势。分析不同年龄段患病人数，得到患病高峰期为 75-77 岁之间，且青少年比例逐年呈增长趋势，可见患病比例趋于年轻化。同时在不同的职业中，农民发病人数最多，教师，渔民，医务人员，职工，离退人员的发病人数较少。

其次，由题中所给数据先进行单因素分析，剔除对脑卒中影响不显著的因素，得出气温、气压、相对湿度对脑卒中的影响程度大小，进而采用后退法线性回归分析建立模型，利用 SPSS20 对数据进行分析，求得脑卒中发病率与气温、气压、相对湿度之间的关系。即发病率与平均温度成正相关，与最高温度成负相关，发病率与平均气压成正相关，与最低气压成负相关，与平均相对湿度成负相关，与最小相对湿度成正相关。

最后，通过查找资料发现，影响脑卒中的因素有两类，一类是不可干预因素，如年龄、性别、家族史，另一类是可干预因素，如高血压、高血脂、糖尿病、肥胖、抽烟、酗酒等因素。分析这些因素，建立双变量因素分析模型，并结合问题 1 和问题 2，对高危人群提出预警和干预的建议方案。

关键词 脑卒中 单因素分析 后退法线性回归分析 双变量因素分析

## 一 问题的重述

脑卒中（俗称脑中风）是目前威胁人类生命的严重疾病之一，它的发生是一个漫长的过程，一旦得病就很难逆转。这种疾病的诱发已经被证实与环境因素，包括气温、湿度之间存在密切的关系。对脑卒中的发病环境因素进行分析，其目的是为了进行疾病的风险评估，对脑卒中高危人群能够及时采取干预措施，也让尚未得病的健康人，或者亚健康人了解自己得脑卒中风险程度，进行自我保护。同时，通过数据模型的建立，掌握疾病发病率的规律，对于卫生行政部门和医疗机构合理调配医务力量、改善就诊治疗环境、配置床位和医疗药物等都具有实际的指导意义。

数据（见 Appendix-C1）来源于中国某城市各家医院 2007 年 1 月至 2010 年 12 月的脑卒中发病病例信息以及相应期间当地的逐日气象资料（Appendix-C2）。请你们根据题目提供的数据，回答以下问题：

1. 根据病人基本信息，对发病人群进行统计描述。
2. 建立数学模型研究脑卒中发病率与气温、气压、相对湿度间的关系。
3. 查阅和搜集文献中有关脑卒中高危人群的重要特征和关键指标，结合 1、2 中所得结论，对高危人群提出预警和干预的建议方案。

## 二 问题分析

### 2.1 问题的背景

随着城市进程的加快、人口密度的加大、生活习性的改变、全球气候的变暖，一些严重威胁人们健康的疾病，如脑卒中的发病率呈现上升趋势。全球每年有 460 万人死于脑卒中，中国每年死于脑卒中的病人有 160 多万。脑卒中以其发病率高、死亡率高、致残率高的特点严重影响了人们的正常生活，成为仅次于癌症的“第二号杀手”。脑卒中一旦发生，多数患者治疗效果不能满意，完全恢复正常者只占少数，大多数患者会遗留严重的后遗症，给患者和家庭带来沉重的心理和经济负担。其成因包括环境、情绪、生活习惯、生理状况等多种因素，气象条件是脑卒中诱发的主要因素之一，根据气象条件变化对脑卒中发生的可能性进行预测，可以指导人们在不同天气条件下对脑卒中采取不同的预防措施，从而预防、减少脑卒中的发生。如果能对脑卒中高危人群高位程度、患脑卒中的类型、患病风险、以及患病时间进行准确的评估，从而提出有针对性的防范措施，可以帮助医护人员对脑卒中的诊断，对于卫生行政部门和医疗机构合理调配医务力量、改善就诊治疗环境、配置床位和医疗药物等都具有实际的指导意义。

### 2.2 对发病人群的统计描述

根据题中所给出的数据，利用 SPSS20 软件，分别从性别、年龄、职业这几个因素出发，对数据进行统计性分析。

男女之间不同的生理结构，抵御环境的能力的不同，对脑卒中的影响也不同，分析男女在 2007-2010 年间患病的比例，进而可以更好的预防脑卒中。

随着的年龄的增长，患病人数在逐渐增长，分析不同年龄段患病人数的比例，得到脑卒中达到高峰时的年龄段。

不同的职业工作的环境不同，受教育程度不同，个人习惯也不同，进而影响到其得病的概率。其次，不同的职业对脑卒中的预防与重视度不同。农民可能由于经济状况的原因，不及时治疗，使得患病人数所占比例较大，而其他职业则相对较小。

### 2.3 脑卒中发病率与气温、气压、相对湿度间的关系

由于平均温度、最高温度、最低温度、平均气压、最低气压、最高气压、平均相对湿度、最小相对湿度对脑卒中的影响并不都非常显著，所以本文先通过单因素分析得

出最低气温、最高气压对脑卒中的影响不显著。然后建立后退法线性回归分析模型，利用 SPSS20 软件得出脑卒中发病率与气温、气压、相对湿度之间的关系。即发病率与平均温度成相关，与最高温度成负相关，发病率与平均气压成正相关，与最低气压成负相关，与平均相对湿度成负相关，与最小相对湿度成正相关

#### 2.4 高危人群提出预警和干预的建议方案

广泛收集各种资料并综合考虑环境因素，发现影响脑卒中的因素有两类，一类是不可干预因素，如年龄、性别；另一类是可干预因素，如高血压、糖尿病、血脂异常、肥胖、饮酒等因素。

分别分析这些因素对脑卒中的影响，建立双变量分析模型，进而提出高危人群预警和干预的建议方案。

### 三 问题的假设

1. 假设不考虑该地区人数的变化。
2. 假设不考虑脑卒中的患病类型。
3. 假设影响脑卒中发病率的各因素之间互不相关。
4. 假设不考虑影响遗传因素、个体差异对脑卒中的影响。

### 四 符号说明

$x_1$	平均温度
$x_2$	最高温度
$x_7$	最低温度
$x_4$	平均气压
$x_5$	最高气压
$x_6$	最低气压
$x_7$	平均相对湿度
$x_8$	最小相对湿度
F	统计量
$\delta$	随机误差
Y	脑卒中患病率

### 五 模型的建立与求解

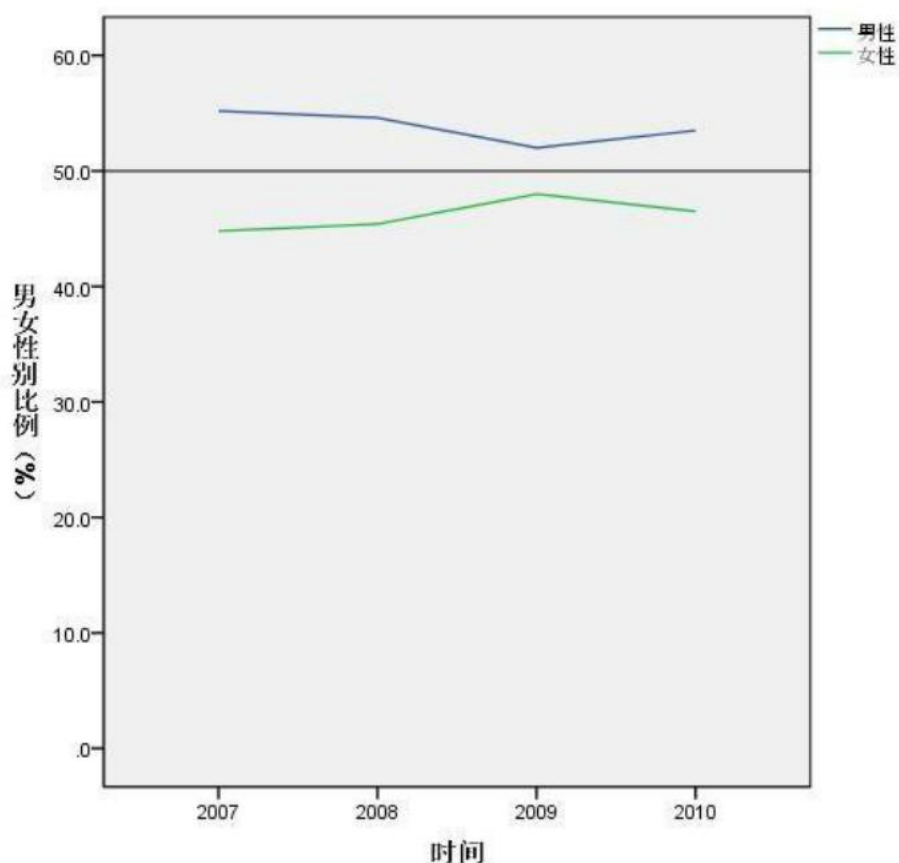
#### 5.1 模型一的建立与求解

随着社会的发展，统计学在医疗气象研究中的作用越来越重要，成为一种普遍应用

的方法，并为人们所认可，发挥着极其重要的指导性作用。本文运用 SPSS 20 软件分别从性别、年龄、职业对发病人群进行统计分析。

表 1 脑卒中不同性别逐年发病情况

年份	性别	频率	百分比	有效百分比	累积百分比
2007	男	7293	55.2	55.2	55.2
	女	5928	44.8	44.8	100
	合计	13221	100	100	
2008	男	10380	54.5	54.6	54.6
	女	8646	45.4	45.4	100
	合计	19026	99.9	100	
2009	男	5171	52	52	52
	女	4780	48	48	100
	合计	9951	100	100	
2010	男	10537	53.5	53.5	53.5
	女	9163	46.5	46.5	100
	合计	19700	100	100	



图一 脑卒中不同性别发病人数比例趋势图

从上表可以看出，2007 年-2010 年脑卒中发病人群中，男性高于女性。分析可能男性普遍有吸烟饮酒的不良生活习惯，还与当前男性可能比女性面临更多的生活压力，导致高血压、糖尿病、高血脂等脑卒中危险因素的增加。同时从上图可以看出，男性所占

比例有下降趋势，女性有上升趋势，因此，性别比例呈减小趋势。

表 2 脑卒中不同职业逐年发病情况

2007					
		频率	百分比	有效百分比	累积百分比
有效	农民	7164	54.2	68.6	68.6
	工人	814	6.2	7.8	76.4
	退休人员	1905	14.4	18.2	94.7
	教师	38	0.3	0.4	95
	渔民	18	0.1	0.2	95.2
	医务人员	23	0.2	0.2	95.4
	职工	62	0.5	0.6	96
	离退人员	416	3.1	4	100
	合计	10440	79	100	
缺失		2781	21		
合计		13221	100		
2008					
有效	农民	10081	52.9	67.8	67.8
	工人	1252	6.6	8.4	76.2
	退休人员	2500	13.1	16.8	93
	教师	63	0.3	0.4	93.5
	渔民	38	0.2	0.3	93.7
	医务人员	19	0.1	0.1	93.8
	职工	107	0.6	0.7	94.6
	离退人员	809	4.2	5.4	100
	合计	14869	78.1	100	
缺失	系统	4172	21.9		
合计		19041	100		
2009					
有效	农民	1499	15.1	42.4	42.4
	工人	1479	14.9	41.9	84.3
	退休人员	106	1.1	3	87.3
	教师	71	0.7	2	89.3
	渔民	6	0.1	0.2	89.5
	医务人员	35	0.4	1	90.5
	职工	313	3.1	8.9	99.3
	离退人员	23	0.2	0.7	100
	合计	3532	35.5	100	
缺失	系统	6419	64.5		
合计		9951	100		
2010					
有效	农民	11000	55.8	72.1	72.1

	工人	1302	6.6	8.5	80.7
	退休人员	2131	10.8	14	94.6
	教师	44	0.2	0.3	94.9
	渔民	4	0	0	95
	医务人员	13	0.1	0.1	95
	职工	253	1.3	1.7	96.7
	离退人员	503	2.6	3.3	100
	合计	15250	77.4	100	
缺失	系统	4450	22.6		
合计		19700	100		

从上表可以看出：

（1）农民的发病人数最多，其原因可能与农民高血压病例规则用药治疗所占的比率低，抽烟饮酒在人群中比例大，以及膳食结构不合理、摄入膳食结构不合理、摄入动物性优质蛋白少等因素有关。也可能由于经济状况，对脑卒中的不重视，不能及时治疗脑卒中。

（2）退休人员发病人数较多，其原因可能是退休人员年龄较大，脑供血，脑供氧不足等原因引发脑卒中。

（3）教师，渔民，医务人员，职工，离退人员的发病人数较少。其原因可能与受教育程度，工作环境等因素有关。

表 3 2007-2010 年不同年龄段不同性别患病情况

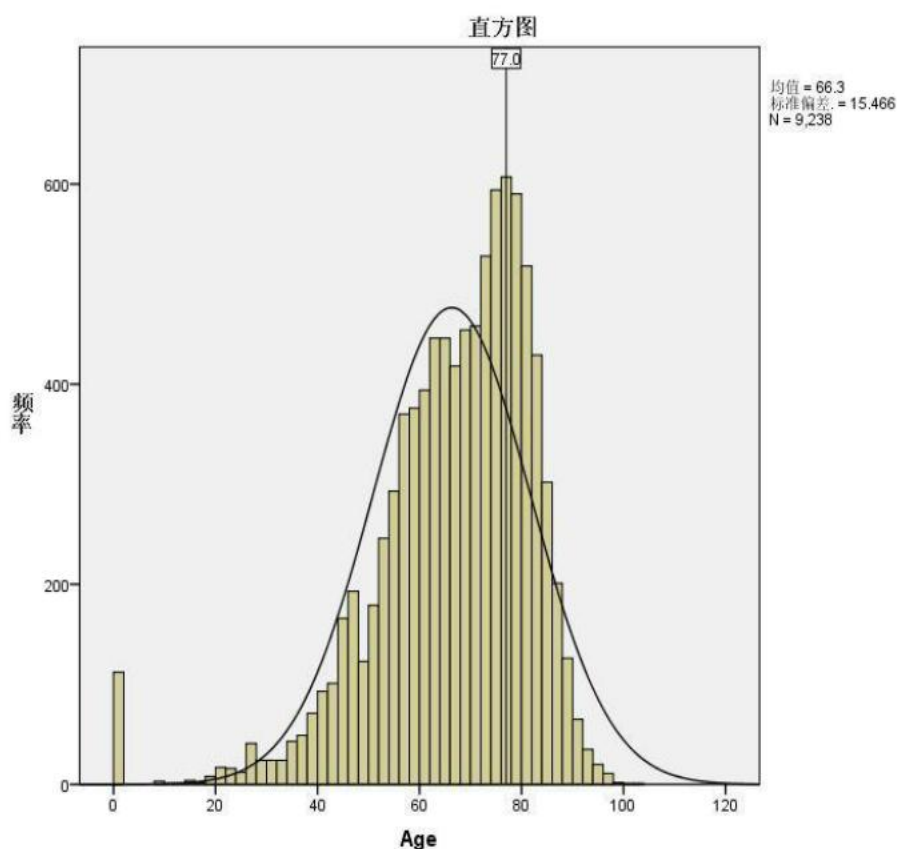
2007							
性别	男			女			总人数
年龄	人数	比例		人数	比例		
		本年龄	本性别		本年龄	本性别	
18 岁以下	11	52.38%	0.15%	10	47.62%	0.17%	21
18~40 岁	116	59.18%	1.61%	80	40.82%	1.36%	196
41~80 岁	5984	57.52%	82.90%	4420	42.48%	75.17%	10404
80 岁以上	1107	44.69%	15.34%	1370	55.31%	23.30%	2477
总人数	7218	55.11%	100.00%	5880	44.89%	100.00%	13098
2008							
性别	男			女			总人数
年龄	人数	比例		人数	比例		
		本年龄	本性别		本年龄	本性别	
18 岁以下	19	34.55%	0.18%	36	65.45%	0.42%	55
18~40 岁	210	69.77%	2.03%	91	30.23%	1.05%	301
41~80 岁	8434	56.94%	81.35%	6378	43.06%	73.88%	14812
80 岁以上	1705	44.48%	16.44%	2128	55.52%	24.65%	3833
总人数	10368	54.57%	100.00%	8633	45.43%	100.00%	19001
2009							
性别	男			女			总人数
年龄	人数	比例		人数	比例		
		本年龄	本性别		本年龄	本性别	



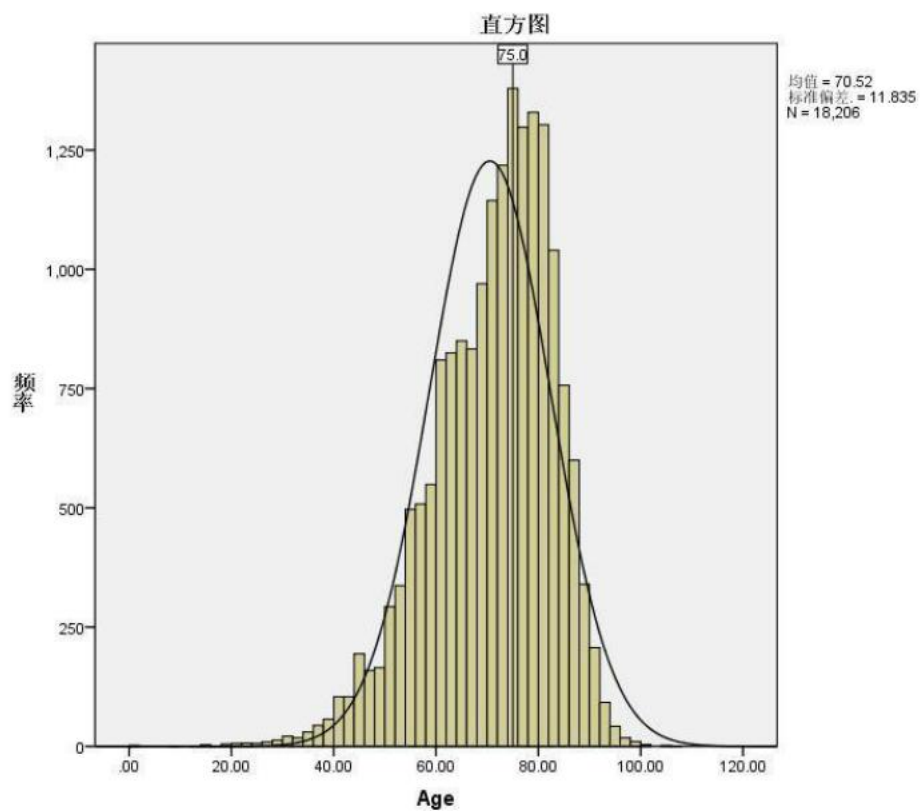
18 岁以下	41	33. 33%	0. 79%	82	66. 67%	1. 72%	123
18~40 岁	234	60. 62%	4. 53%	152	39. 38%	3. 18%	386
41~80 岁	4192	53. 65%	81. 07%	3622	46. 35%	75. 82%	7814
80 岁以上	704	43. 32%	13. 61%	921	56. 68%	19. 28%	1625
总人数	5171	51. 98%	100. 00%	4777	48. 02%	100. 00%	9948
2010							
性别	男			女			总人数
年龄	人数	比例		人数	比例		
		本年龄	本性别		本年龄	本性别	
18 岁以下	10	62. 50%	0. 09%	6	37. 50%	0. 07%	16
18~40 岁	185	62. 93%	1. 76%	109	37. 07%	1. 19%	294
41~80 岁	8503	55. 85%	80. 70%	6723	44. 15%	73. 37%	15226
80 岁以上	1839	44. 16%	17. 45%	2325	55. 84%	25. 37%	4164
总人数	10537	53. 49%	100. 00%	9163	46. 51%	100. 00%	19700

由上表可知：

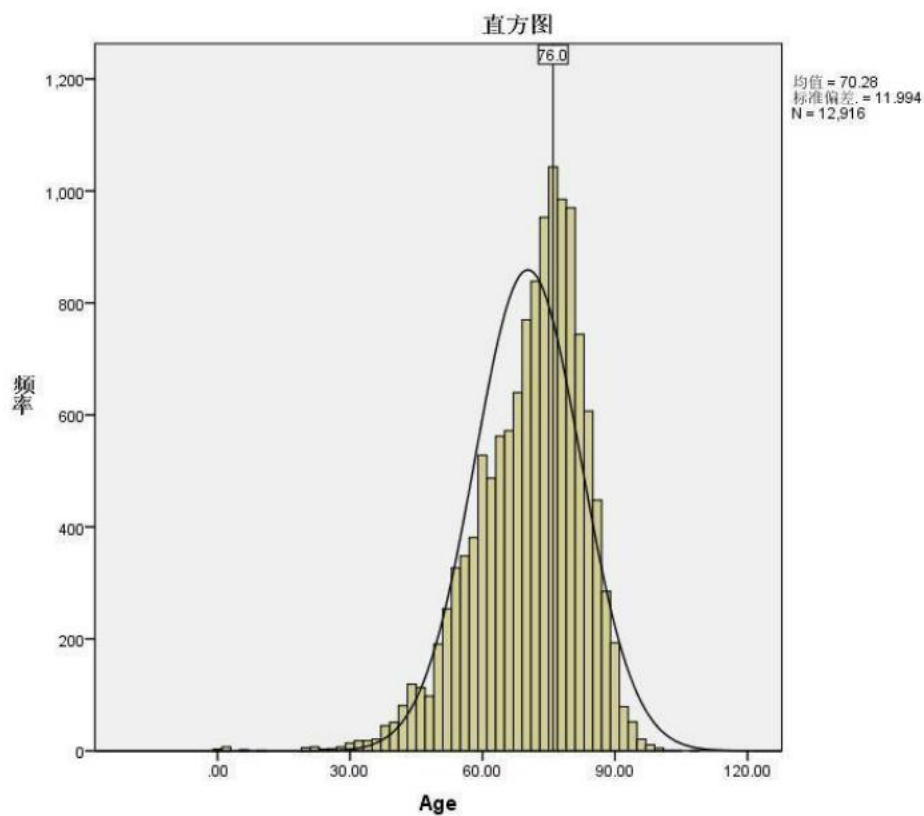
- (1) 18 岁以下的青少年患病比例逐年基本呈增长趋势，可见患病年龄比例趋于年轻化。
- (2)。患病人数主要集中在 41-80 岁，其原因可能是年龄逐渐增长，血液循环所需能量减少，代谢减慢。
- (3) 80 岁以上的患病人群中，女性高于男性



图二 2007 年脑卒中不同年龄段发病人数趋势图

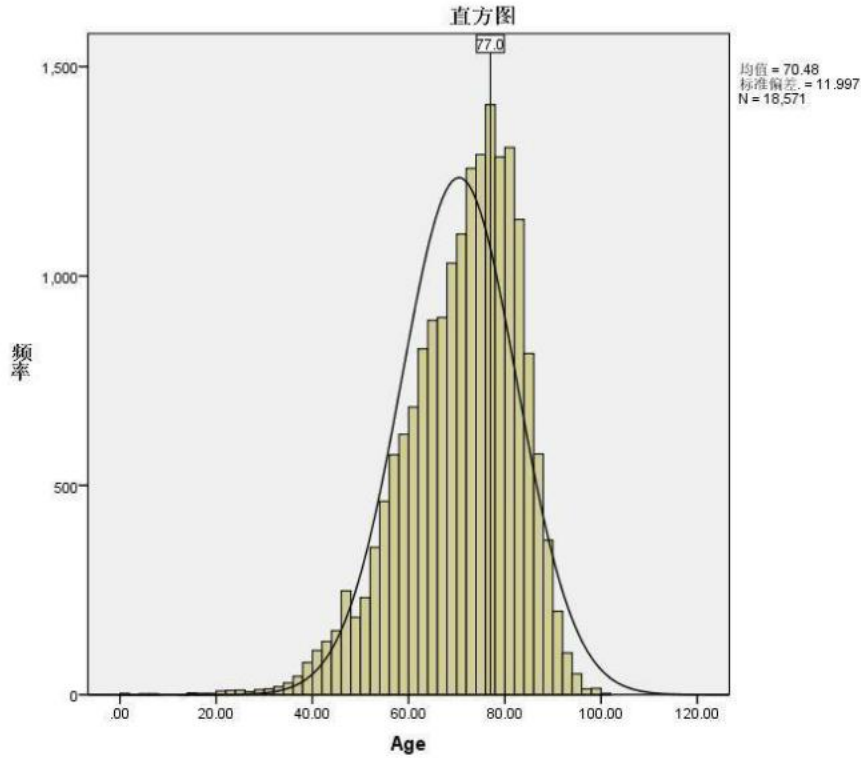


图三 2008 年脑卒中不同年龄段发病人数趋势图



图四 2009 年脑卒中不同年龄段发病人数趋势图





图五 2010 年脑卒中不同年龄段发病人数趋势图

从上图中可以看出,脑卒中发病高峰年龄段2007年为75-77岁之间,2008年为74-76岁之间,2009年76-78岁之间,2010年为75-78岁之间。由此可知,脑卒中发病率高峰年龄段为75-77岁之间。

## 5.2 模型二的建立与求解

通过题中所给数据,首先通过单因素分析得出气温、气压、相对湿度对脑卒中发病情况的影响关系大小,其次建立多元线性回归分析模型,最后利用 SPSS20 软件对数据进行分析,得到气温、气压、相对湿度与发病情况的关系。

### 5.2.1 单因素模型的建立

假设  $\alpha$  为给定的显著性水平,则列出:

气温、气压、相对湿度分别对脑卒中的影响程度分析,即单因素分析,公式如下:

$$F = \frac{\sum_{i=1}^r n_i (\bar{x}_i - \bar{x})^2}{\sum_{i=1}^r \sum_{j=1}^{n_i} (x_{ij} - \bar{x}_i)^2}$$

若  $F \geq F_{\alpha}$ , 表明均值之间的差异显著,该因素对观测值有显著影响。

若  $F \leq F_{\alpha}$ , 表明均值之间的差异不显著,该因素对观测值没有显著影响。

### 5.2.2 模型的求解

利用 SPSS20 得出平均温度、最高温度、平均气压、最低气压、平均相对湿度、最小相对湿度对脑卒中的影响显著,而最低气温、最高气压对脑卒中的影响不显著。

### 5.2.3 多元化线性回归模型的建立

在大多数的实际问题中，影响因变量的因素不止一个而是多个，因此对这类的问题本文采用多元化的线性回归分析。根据脑卒中发病率与气温、气压、相对湿度之间的关系建立多元化线性回归模型，如下：

### 5.2.4 多元线性回归模型的基本假定

假设 1，解释变量是非随机的或固定的，且各  $x$  之间互不相关（无多重共线性）

假设 2，随机误差项具有零均值、同方差及不序列相关性，即：

$$E(\varepsilon_i) = 0 \quad i = 1, 2 \cdots 8$$

$$\begin{cases} Var(\varepsilon_i) = E(\varepsilon_i^2) = \delta^2 & i = 1, 2 \cdots 8 \\ Cov(\varepsilon_i, \varepsilon_j) = 0 & i \neq j \quad i, j = 1, 2 \cdots 8 \end{cases}$$

假设 3，解释变量与随机项不相关，即：

$$Cov(x_j, \varepsilon_i) = 0 \quad i = 1, 2 \cdots 8 \quad j = 1, 2 \cdots n$$

假设 4，随机项满足正态分布，即：

$$\varepsilon \sim N(0, \delta^2)$$

在医学病学研究中经常会遇到某一疾病的发生与变化取决于几个影响因素的情况，也就是一个因变量和几个自变量有依存关系的情况，而且有时几个影响因素主次难以区分，或者有的因素虽属次要，但也不能略去其作用，这时采用一元回归分析预测法是难以奏效的，需要采用多元回归分析预测法。

列出多元线性回归模型的一般表现形式为：

$$Y = b_0 + b_1x_1 + b_2x_2 + b_3x_3 + \cdots + b_8x_8 + \varepsilon$$

将  $n$  个统计数据代入上述模型，则问题转化为：

$$\begin{cases} Y_1 = b_0 + b_1x_{11} + b_2x_{21} + b_3x_{31} + \cdots + b_8x_{81} + \varepsilon_1 \\ Y_2 = b_0 + b_1x_{12} + b_2x_{22} + b_3x_{32} + \cdots + b_8x_{82} + \varepsilon_2 \\ \cdots \\ Y_n = b_0 + b_1x_{1n} + b_2x_{2n} + b_3x_{3n} + \cdots + b_8x_{8n} + \varepsilon_n \end{cases}$$

### 5.2.5 模型的求解

利用 SPSS20 软件对数据进行分析，得到气温、气压、相对湿度之间的关系如下：

表 4 回归效果检验表

Anova<sup>d</sup>

模型	平方和	df	均方	F	Sig.
1 回归	.003	8	.000	3.866	.002 <sup>a</sup>
残差	.003	39	.000		
总计	.006	47			
2 回归	.003	7	.000	4.511	.001 <sup>b</sup>

	残差	.003	40	.000		
	总计	.006	47			
	回归	.002	6	.000	4.656	.001 <sup>c</sup>
3	残差	.004	41	.000		
	总计	.006	47			

a. 预测变量: (常量), 最小相对湿度, 最低气压, 平均相对湿度, 最高气压, 最高温度, 最低温度, 平均气压, 平均温度。

b. 预测变量: (常量), 最小相对湿度, 最低气压, 平均相对湿度, 最高气压, 最高温度, 平均气压, 平均温度。

c. 预测变量: (常量), 最小相对湿度, 最低气压, 平均相对湿度, 最高温度, 平均气压, 平均温度。

d. 因变量: 患病比例

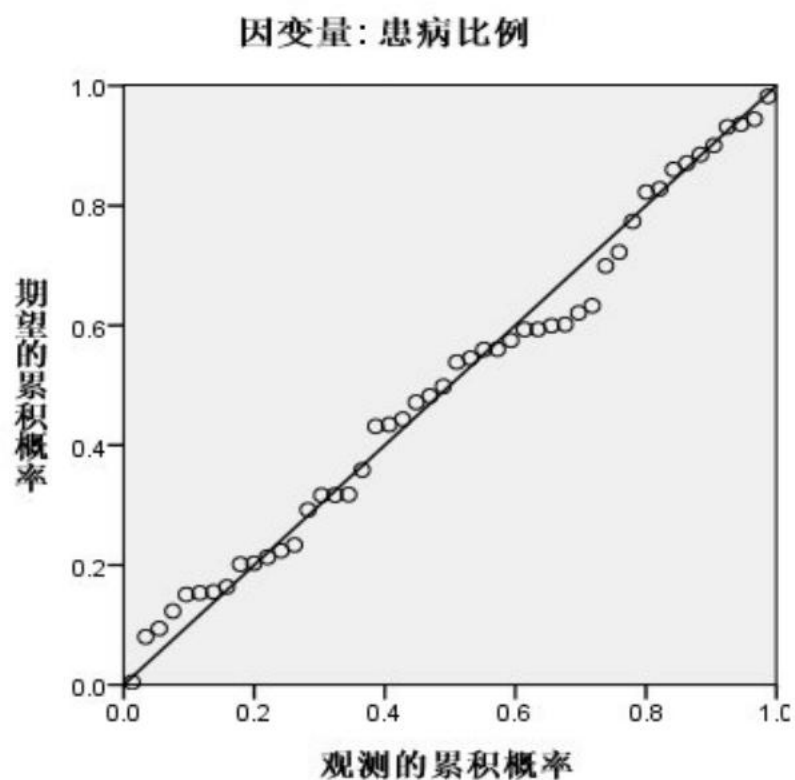
由以上结论可知:  $p < 0.05$ , 气温、气压、相对湿度具有统计学意义。

表 5 脑卒中与气象资料回归分析 SPSS20 回归分析  
系数<sup>a</sup>

模型		非标准化系数		标准系数	t	Sig.	相关性			共线性统计量	
		B	标准误差	试用版			零阶	偏	部分	容差	VIF
1	(常量)	0.051	0.618		0.082	0.935					
	平均气压	0.003	0.001	2.05	2.362	0.023	-0.015	0.354	0.283	0.019	52.645
	最高气压	0	0.001	-0.754	-1.005	0.321	-0.042	-0.159	-0.12	0.025	39.383
	最低气压	-0.002	0.001	-1.267	-3.695	0.001	-0.105	-0.509	-0.442	0.122	8.226
	平均温度	0.002	0.001	1.336	1.194	0.24	0.048	0.188	0.143	0.011	87.492
	最高温度	-0.002	0.001	-1.336	-2.403	0.021	0.004	-0.359	-0.287	0.046	21.611
	最低温度	0	0.001	0.287	0.282	0.779	0.075	0.045	0.034	0.014	72.452
	平均相对湿度	-0.001	0	-0.716	-4.181	0	-0.312	-0.556	-0.5	0.487	2.053
	最小相对湿度	0.001	0	0.499	2.235	0.031	0.011	0.337	0.267	0.287	3.489

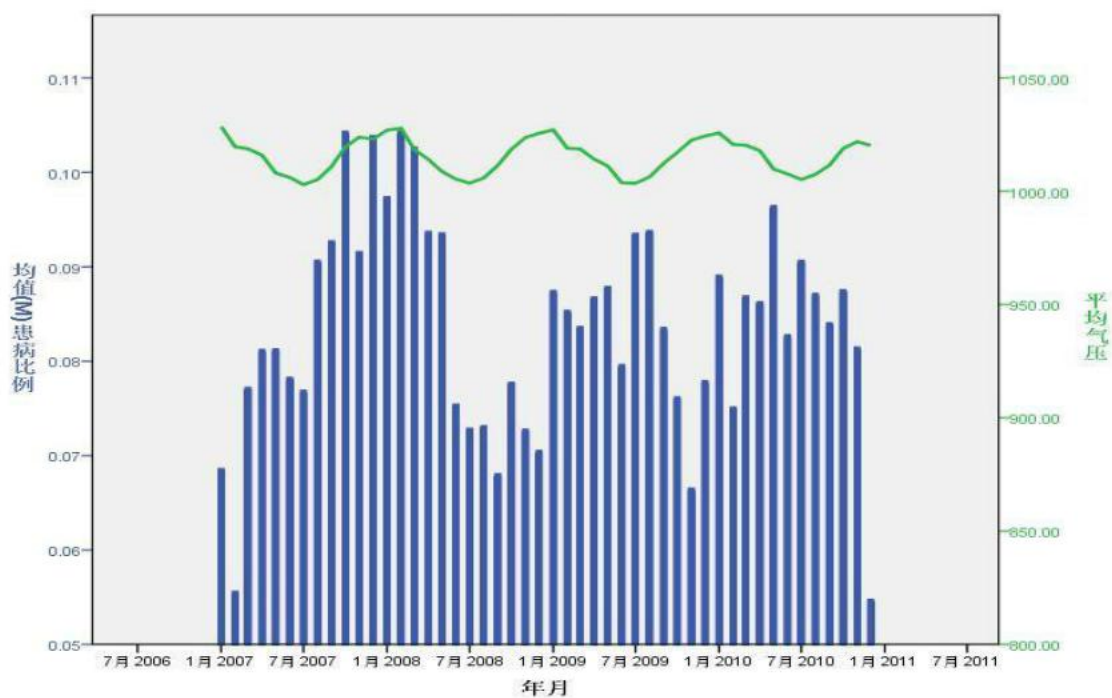
2	(常量)	0.095	0.591		0.16	0.87 3						
	平均气压	0.003	0.001	2.159	2.811	0.00 8	-0.01 5	0.406	0.332	0.02 4	42.20 6	
	最高气压	-0.00 1	0.001	-0.894	-1.60 3	0.11 7	-0.04 2	-0.24 6	-0.18 9	0.04 5	22.26 3	
	最低气压	-0.00 2	0.001	-1.293	-3.94 9	0	-0.10 5	-0.53	-0.46 7	0.13	7.668	
	平均温度	0.002	0.001	1.605	2.776	0.00 8	0.048	0.402	0.328	0.04 2	23.92 1	
	最高温度	-0.00 2	0.001	-1.388	-2.68	0.01 1	0.004	-0.39	-0.31 7	0.05 2	19.20 3	
	平均相对湿度	-0.00 1	0	-0.719	-4.24 8	0	-0.31 2	-0.55 8	-0.50 2	0.48 8	2.049	
	最小相对湿度	0.001	0	0.526	2.638	0.01 2	0.011	0.385	0.312	0.35 1	2.847	
3	(常量)	0.071	0.602		0.117	0.90 7						
	平均气压	0.002	0.001	1.238	2.385	0.02 2	-0.01 5	0.349	0.287	0.05 4	18.55 9	
	最低气压	-0.00 2	0	-1.093	-3.54 4	0.00 1	-0.10 5	-0.48 4	-0.42 7	0.15 3	6.554	
	平均温度	0.002	0.001	1.791	3.104	0.00 3	0.048	0.436	0.374	0.04 4	22.95 7	
	最高温度	-0.00 2	0.001	-1.479	-2.82	0.00 7	0.004	-0.40 3	-0.34	0.05 3	18.97 2	
	平均相对湿度	-0.00 1	0	-0.718	-4.16 4	0	-0.31 2	-0.54 5	-0.50 2	0.48 8	2.049	
	最小相对湿度	0.001	0	0.557	2.752	0.00 9	0.011	0.395	0.331	0.35 4	2.821	

a. 因变量：患病比例

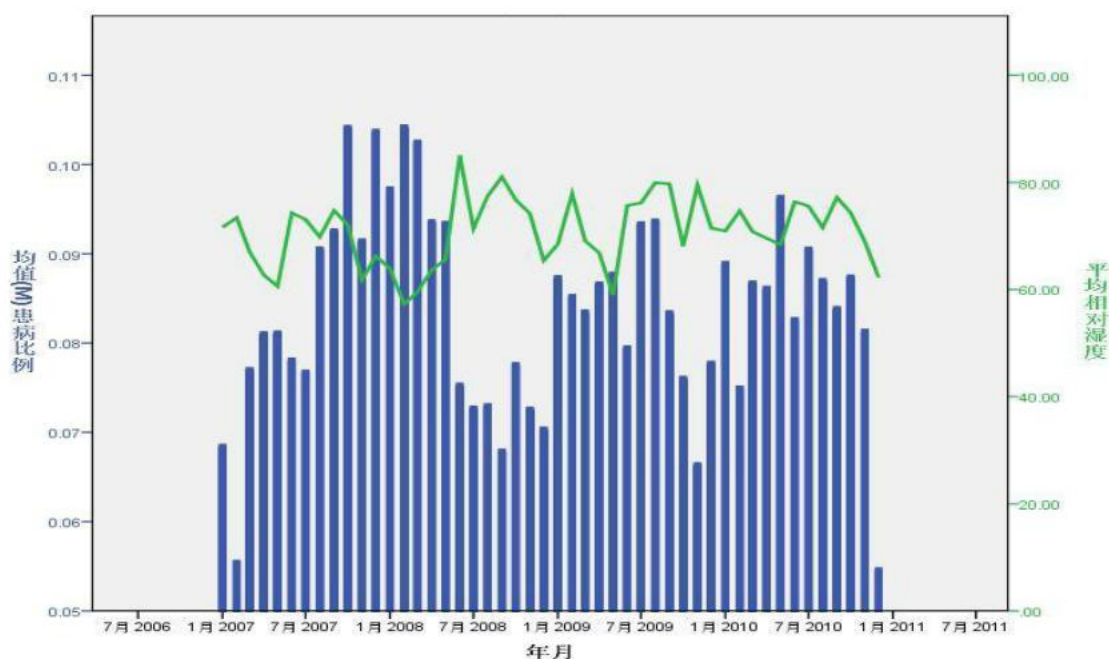


图六 回归标准化残差的 P-P 图  
分析以上结果得到最优化的回归方程：

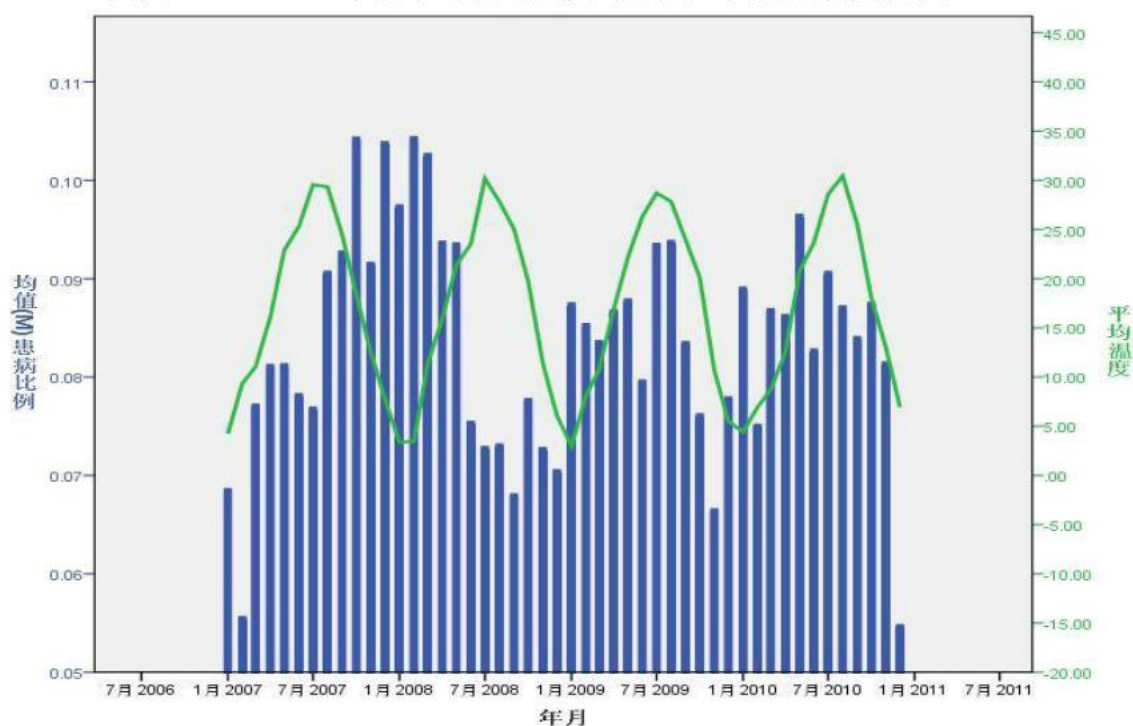
$$y = 0.071 + 0.002x_1 - 0.002x_2 + 0.002x_4 - 0.002x_6 - 0.001x_7 + 0.001x_8$$



图七 2007-2010 年月平均气压与患病比例的双轴变化图



图八 2007-2010 年月平均相对湿度与患病比例的双轴变化图



图九 2007-2010 年月平均温度与患病比例的双轴变化图

由回归方程结合折线图可得出各因素与脑卒中发病率的影响如下：

- (1) 脑卒中发病率与平均温度成正相关，即平均温度越高，发病率越高。与最高温度成负相关，即最高温度越低，发病率越高。
- (2) 脑卒中发病率与平均气压成正相关，即平均气压越高，发病率越高。与最低气压成负相关，即最低气压越低，发病率越高。
- (3) 脑卒中发病率与平均相对湿度成负相关，即平均相对湿度越低，发病率越高。与最小相对湿度成正相关，即最小相对湿度越高，发病率越高。



### 5.3 模型三的建立与求解

#### 5.3.1 脑卒中的危险因素

研究中发现脑卒中的发病因素可以分为以下几类,第一类是生来具有的难以改变的先天性因素,如性别、年龄;第二类是环境因素,如感染或气候的影响;第三类是个体生活方式和饮食习惯因素,包括吸烟、饮酒、不合理膳食等,是可以控制的因素;第四类是家庭因素与环境因素相结所致的疾病,如高血压、心脏病、糖尿病等,是可以调节和治疗的病证。提出脑卒中危险因素观念,是着重阐明这些因素与脑卒中发生的关系,并不是二者具有直接的因果关系。中风相关因素的主成分分别分年龄、血压、血糖、红细胞压积、胆固醇、甘油三酯等身体质量指数。

#### 5.3.2 模型的建立

目前被大家肯定的危险因素有高血压、心脏病、糖尿病、短暂性脑缺血发作(TIA)、吸烟,可能的危险因素有血脂增高、高钠盐的摄入、饮酒超重、季节与气候、某些疾病的影响、社会经济状况、头颈部外伤。先天性危险因素有年龄、性别、遗传因素等。对于结论清楚的危险因素,开展积极的预防措施效果显著,而有些是多种因素,因时存在比单一性因素危险性更大,需要通过综合分析评价

通过查找资料,得到脑卒中高危人群的重要特征和关键指标,结合题目一和二的结论,采用双变量因素分析,建立各因素与脑卒中发病率的相关模型。

假设  $r$  为各因素的相关系数,公式如下:

$$r = \frac{\sum (x - \bar{x})(y - \bar{y})}{\sqrt{\sum (x - \bar{x})^2} \sqrt{\sum (y - \bar{y})^2}}$$

当  $r$  的值越小,表示该因素与脑卒中发病率相关度越低。

当  $r$  的值越大,表示该因素与脑卒中发病率相关度越高。

#### 5.3.3 脑卒中危险因素的干预策略

脑卒中危险因素的干预首先应该是对重点的高危人群的干预。包括:(1)普查、普治高血压。对高血压的预防和治疗是有效降低和减少脑卒中的最重要和根本性措施。据统计,我国高血压人数约 1.1 亿,但高血压患者对血压知患率仅占约 30%。因此展开社区人群高血压的筛选,极早发现和诊断高血压,进行有效的药物或非药物性治疗,是脑卒中预防措施的重要环节。(2)早期发现和治疗 TIA(短暂性脑缺血)。由于 TIA 发作短暂,容易忽视和漏诊,但有 1/3 的患者会导致脑卒中发作,因此必须早期明确诊断,有针对性地采取措施,可以预防 TIA 进展,降低脑卒中发生的可能性。(3)对卒中倾向个体,积极治疗其原有疾病,如心脏病、血液系统疾病,应尽量减少危险因子的损害,可以预防和延缓脑卒中的发生。

针对不同的影响因素,给出不同的干预策略,如下:

##### 1、高血压

动脉高血压是脑卒中最普遍并且可干预的危险因素,治疗高血压可降低脑卒中发病的危险。1 份 14 个随机事件的 meta 分析表明接受治疗的患者中舒张压降低 5~6mm Hg(1mm Hg=0.133kPa),脑卒中发生率减少 42%。对单纯收缩压增高(>160mm Hg)的 60 岁以上老人进行血压控制,可是脑卒中的发生率降低 36%。国内学者认为,血压≤140/85mm Hg 时最有益,进一步降低血压(≤120/70mm Hg)未见明显益处。血压控制目前还没有确切的范围,但应注意降压切忌过快,因为血压的急剧降低可诱发心脑血管病。确诊为高血压的患者应当一年期服药,保持血压在正常范围。

##### 2、糖尿病

尽管糖尿病被认为是缺血性脑卒中的独立危险因素，然而是否严格控制血糖即可降低脑卒中的发病率尚未确定。事实上，对糖尿病来说，磺脲类药物和（或）胰岛素治疗可以改善微血管并发症，但不能改善大血管的并发症，如脑卒中。

### 3、高胆固醇血症

血浆总胆固醇水平与心血管疾病的关系已确定，但其与脑卒中的关系尚不清楚。进来的 meta 分析结果显示血浆胆固醇水平与脑卒中的发病关系尚未确定，主要与脑卒中的致死率有关。反之，血浆胆固醇与出血性脑卒中之间呈负相关。普伐他汀治疗无症状的中度高胆固醇血症，可是心肌梗死的发生率或死于心血管疾病的概率显著小于 31%。使用他汀类药物可以降低脑卒中的发生率。

### 4、吸烟

吸烟是导致缺血性脑卒中的独立危险因素，主要见于长期吸烟者，吸烟的人吸烟可使血液中的胆固醇与脂蛋白结合并沉积在血管壁上，从而加速动脉粥样硬化进程，容易引发脑中风。但吸烟对脑血管的影响是暂时的，只要停止吸烟 2 年以上，就可使脑中风的发生率大大下降。

### 5、饮酒

饮酒和脑卒中之间的关系尚不清楚，过度饮酒者发生出血性脑卒中的危险比不喝酒者高 3 倍。一箱多种族人群中的最新病例控制研究显示，适量的饮酒（每天最多两种音频，两罐啤酒或两杯葡萄酒，20-30g 酒精）可降低缺血性脑卒中的发病率，而过度饮酒可增加缺血性脑卒中的危险。

### 6、体育活动

适量的体育活动可降低脑卒中发病的危险性。最近，一项男性前瞻性研究发现，锻炼的效果如达到出汗的程度可降低脑卒中的危险性。体育活动通过影响体重、血压、血浆胆固醇及糖耐量而间接降低脑卒中发病的危险性，并不能直接降低脑卒中的发生率。

其次是要积极开展综合性的干预措施。脑卒中的发病可能是多种因素相互作用的结果，多因素并存比单因素危险性更大。如一个人可能同时存在着冠心病、高血压、糖尿病、肥胖等，因此在治疗过程中应多方位综合性措施并举，不宜采用单一方法进行干预，这样可以收到事半功倍的效果。同时还要不断强化健康教育，增强群众的自我保健意识，可以通过电视广播、报刊、宣传栏、咨询，提高防治对象的覆盖面，纠正人们的不健康的生活方式，不合理膳食结构，从而降低脑卒中危险因素的危害。

## 六 模型的评价与改进

### 6.1 模型的优点

1. 采用 SPSS 软件，对于处理大量的数据，具有速度快、效率高、准确度高的优点
2. 采用单因素分析，可以得到各因素对脑卒中的影响程度大小，为进一步求出各因素与脑卒中的关系奠定了基础
- 3 关于线性回归统计模型，在模型的建立过程中，若发现异常的值应及时剔除，有助于结果的合理性
4. 此问题所用的数学方法为统计回归模型，易于多种数学软件求解，且简单明了。。

### 6.2 模型的缺点

1. 单因素分析中，很难得到一个因素在其他条件不变的情况下对目标条件的影响。
2. 本文没有考虑个体因素与遗传因素对脑卒中发病的影响，使得结果略有偏差。

### 6.3 模型的改进

1. 个体差异、遗传因素也是发病的重要因素，多数学者认为脑卒中发病为多基本遗传，其遗传环境等各种后天因素的影响变化较大，如若将遗传也考虑进去，结果将更为

准确。

2. 脑卒中分为缺血性和出血性两类，如果能分别统计出患病人数的不同类别，就可以进一步的给出更为确切的干预策略。

## 七 参考文献

- [1] 程金泉, 刘方, 张金良, 北京市气温与脑卒中发病关系的时间序列研究, 中华流行病学杂志, 2004, 25:962-966
- [2] 孟庆莲, 梁迎春, 孟超, 脑卒中发病危险时间的分析, 临床神经学杂志, 2000. 13(1)40-41
- [3] 徐钧陶, 陈万钧, 肖翠芳, 巢湖市气象因素对脑卒中发病的影响, 安徽医学 2009 年 30 卷第 1 期
- [4] 王慧伶, 徐元良, 胡守观, 气象因素对高血压脑出血发病的影响, 海军医学杂志, 2002, 23(1):58-60
- [5] 曹奕, 刘广霞, 论脑卒中的危险因素及其干预, 生物学杂志, 第 18 卷第 4 期, 2001 年 8 月
- [6] 叶殿秀, 杨贤为, 吴桂贤, 京、沪两地脑卒中及其预测模型的对比分析, 应用气象学报, 第 16 卷增刊, 2005 年 3 月
- [7] 宋治, 杨期东, 脑卒中预警研究: 困惑与思考, 医学与哲学: 第 24 卷第 8 期, 2003 年

## 附录

附录 1: SPSS 分析用表

年月	患病比例	平均气压	最高气压	最低气压	平均温度	最高温度	最低温度	平均相对湿度	最小相对湿度
2007 年 1 月	6.84%	1028.63	1030.73	1026.58	4.25	8.24	1.23	71.70	47.39
2007 年 2 月	5.54%	1028.52	1030.61	1026.46	4.38	8.38	1.34	72.53	48.05
2007 年 3 月	7.70%	1028.39	1030.47	1026.30	4.51	8.46	1.45	73.02	49.14
2007 年 4 月	8.10%	1028.32	1030.38	1026.27	4.62	8.48	1.60	73.06	49.86
2007 年 5 月	8.11%	1019.47	1022.51	1016.31	8.98	13.47	5.54	73.79	49.50
2007 年 6 月	7.81%	1017.39	1020.42	1014.18	12.35	16.92	8.73	68.62	46.76
2007 年 7 月	7.67%	1014.56	1017.35	1012.06	16.55	21.73	12.53	63.57	39.05
2007 年 8 月	9.05%	1008.01	1010.35	1005.48	23.22	28.16	19.16	61.25	39.67
2007 年 9 月	9.25%	1005.67	1007.24	1003.97	25.64	29.22	23.05	74.48	58.28
2007 年 10 月	10.41%	1003.45	1005.13	1001.71	29.90	34.27	26.51	71.54	52.89
2007 年 11 月	9.14%	1005.11	1007.04	1003.13	29.12	32.98	26.26	70.40	52.35
2007 年 12 月	10.37%	1011.40	1013.48	1009.43	24.43	28.17	21.72	75.09	62.08
2008 年 1 月	9.72%	1027.09	1029.76	1024.41	3.30	5.75	1.38	56.46	61.27
2008 年 2 月	10.42%	1027.88	1030.40	1025.11	3.60	8.52	-0.18	58.56	37.75
2008 年 3 月	10.25%	1018.13	1020.65	1015.40	11.45	16.06	7.76	60.11	40.02
2008 年 4 月	9.35%	1013.99	1016.61	1011.04	16.06	20.45	12.63	63.48	49.52
2008 年 5 月	9.34%	1008.63	1010.82	1006.27	21.44	26.87	17.16	66.12	40.42
2008 年 6 月	7.52%	1005.21	1007.28	1003.14	23.61	26.61	21.41	85.78	72.06
2008 年 7 月	7.27%	1003.63	1005.20	1001.67	30.08	34.26	26.90	71.72	51.82
2008 年 8 月	7.29%	1005.82	1007.57	1004.12	27.74	31.69	24.58	77.79	57.23
2008 年 9 月	6.79%	1011.49	1013.25	1009.70	25.09	29.15	22.51	80.79	60.64
2008 年 10 月	7.75%	1018.87	1021.03	1016.93	19.78	23.60	16.71	76.34	54.51
2008 年 11 月	7.26%	1023.99	1026.20	1021.84	11.15	15.40	7.64	73.87	48.46
2008 年 12 月	7.03%	1025.29	1028.48	1022.46	6.26	10.94	2.26	66.21	40.52
2009 年 1 月	8.73%	1027.12	1029.78	1024.02	2.97	7.58	-0.55	68.51	44.41
2009 年 2 月	8.52%	1018.96	1022.36	1015.15	8.11	11.26	5.43	77.94	61.56
2009 年 3 月	8.35%	1018.68	1022.05	1015.34	10.81	15.41	6.66	69.11	45.95
2009 年 4 月	8.66%	1014.18	1016.71	1011.39	16.94	22.09	12.59	66.92	41.24
2009 年 5 月	8.77%	1011.17	1013.22	1008.74	22.15	28.00	17.01	59.01	32.95
2009 年 6 月	7.94%	1003.73	1005.34	1001.86	26.33	30.82	23.09	75.62	55.02
2009 年 7 月	9.33%	1003.54	1005.33	1001.70	28.72	32.41	25.53	76.11	59.25
2009 年 8 月	9.36%	1006.33	1007.96	1004.64	27.86	31.51	25.41	79.96	62.74
2009 年 9 月	8.34%	1012.32	1013.94	1010.75	23.93	27.28	21.36	79.71	62.88



2009 年 10 月	7.60%	1017.19	1019.17	1015.32	20.10	24.75	16.12	68.08	40.76
2009 年 11 月	6.63%	1022.50	1024.83	1020.15	10.68	14.45	7.84	79.47	59.81
2009 年 12 月	7.77%	1024.43	1026.86	1022.07	5.48	9.09	2.63	71.52	51.53
2010 年 1 月	8.89%	1026.54	1029.69	1023.00	4.60	9.03	1.21	72.11	51.49
2010 年 2 月	7.49%	1019.80	1022.98	1016.54	7.21	11.57	3.69	74.90	54.84
2010 年 3 月	8.67%	1021.08	1024.75	1017.54	9.43	14.31	5.71	66.88	44.58
2010 年 4 月	8.61%	1017.86	1021.19	1014.32	12.78	16.88	9.40	68.86	51.02
2010 年 5 月	9.63%	1009.78	1011.69	1007.71	20.38	24.45	17.01	68.71	47.60
2010 年 6 月	8.26%	1006.13	1007.65	1004.48	24.29	27.99	21.53	78.22	59.48
2010 年 7 月	9.05%	1006.27	1007.88	1004.54	28.39	32.35	25.59	75.18	58.43
2010 年 8 月	8.70%	1007.82	1009.52	1006.01	30.01	34.45	26.55	72.68	52.83
2010 年 9 月	8.39%	1012.34	1014.03	1010.69	24.82	28.57	21.91	76.61	58.14
2010 年 10 月	8.74%	1019.22	1021.17	1017.36	17.71	21.63	14.54	74.97	53.73
2010 年 11 月	8.13%	1021.34	1023.60	1019.11	12.97	17.73	8.80	67.72	42.26
2010 年 12 月	5.46%	1020.47	1023.47	1017.26	5.75	10.75	1.94	60.85	38.14

## 附录 2：SPSS20 线性回归分析的步骤

