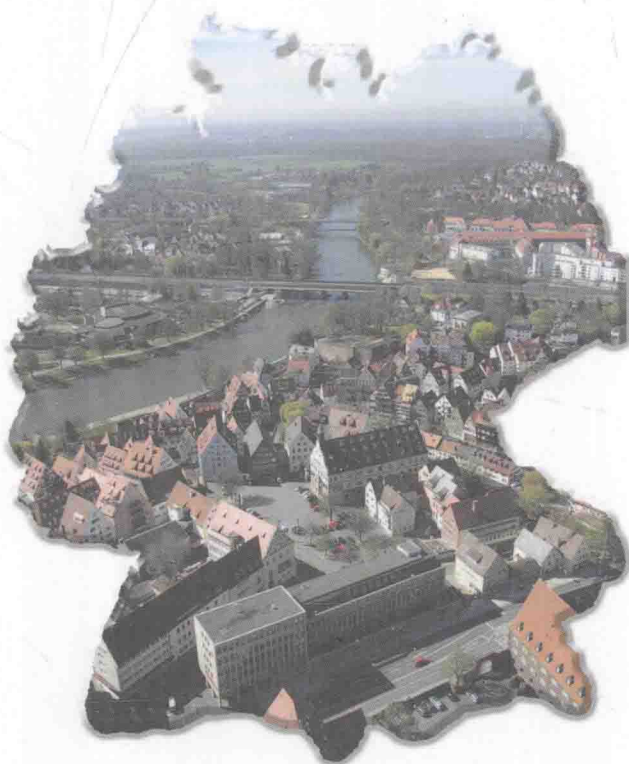


中国科协三峡科技出版资助计划

城市气候研究在中德 城市规划中的整合途径比较

刘姝宇 著



中国科学技术出版社
CHINA SCIENCE AND TECHNOLOGY PRESS

中国科协三峡科技出版资助计划

城市气候研究在中德城市 规划中的整合途径比较

刘姝宇 著

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

城市气候研究在中德城市规划中的整合途径比较 / 刘姝宇著. —北京:
中国科学技术出版社, 2013. 10
(中国科协三峡科技出版资助计划)
ISBN 978-7-5046-6436-5

I. ①城… II. ①刘… III. ①城市气候—影响—城市规划—
对比研究—中国、德国 IV. ①TU984. 2②TU984. 516
中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2013) 第 230558 号

总 策 划 沈爱民 林初学 刘兴平 孙志禹
项 目 策 划 杨书宣 赵崇海
出 版 人 苏 青
编辑组组长 吕建华 许 英 赵 晖

责任编辑 赵 晖 左常辰
责任校对 韩 玲
印刷监制 李春利
责任印制 张建农

出 版 中国科学技术出版社
发 行 科学普及出版社发行部
地 址 北京市海淀区中关村南大街16号
邮 编 100081
发行电话 010-62103349
传 真 010-62179148
网 址 <http://www.cspbooks.com.cn>



开 本 787mm×1092mm 1/16
字 数 280 千字
印 张 15.25
版 次 2014 年 2 月第 1 版
印 次 2014 年 2 月第 1 次印刷
印 刷 北京华联印刷有限公司

书 号 ISBN 978-7-5046-6436-5/TU · 97
定 价 56.00 元

(凡购买本社图书, 如有缺页、倒页、脱页者, 本社发行部负责调换)

总 序

科技是人类智慧的伟大结晶，创新是文明进步的不竭动力。当今世界，科技日益深入影响经济社会发展和人们日常生活，科技创新发展水平深刻反映着一个国家的综合国力和核心竞争力。面对新形势、新要求，我们必须牢牢把握新的科技革命和产业变革机遇，大力实施科教兴国战略和人才强国战略，全面提高自主创新能力。

科技著作是科研成果和自主创新能力的重要体现形式。纵观世界科技发展历史，高水平学术论著的出版常常成为科技进步和科技创新的重要里程碑。1543年，哥白尼的《天体运行论》在他逝世前夕出版，标志着人类在宇宙认识论上的一次革命，新的科学思想得以传遍欧洲，科学革命的序幕由此拉开。1687年，牛顿的代表作《自然哲学的数学原理》问世，在物理学、数学、天文学和哲学等领域产生巨大影响，标志着牛顿力学三大定律和万有引力定律的诞生。1789年，拉瓦锡出版了他的划时代名著《化学纲要》，为使化学确立为一门真正独立的学科奠定了基础，标志着化学新纪元的开端。1873年，麦克斯韦出版的《论电和磁》标志着电磁场理论的创立，该理论将电学、磁学、光学统一起来，成为19世纪物理学发展的最光辉成果。

这些伟大的学术论著凝聚着科学巨匠们的伟大科学思想，标志着不同时代科学技术的革命性进展，成为支撑相应学科发展宽厚、坚实的奠基石。放眼全球，科技论著的出版数量和质量，集中体现了各国科技工作者的原始创新能力，一个国家但凡拥有强大的自主创新能力，无一例外也反映到

其出版的科技论著数量、质量和影响力上。出版高水平、高质量的学术著作，成为科技工作者的奋斗目标和出版工作者的不懈追求。

中国科学技术协会是中国科技工作者的群众组织，是党和政府联系科技工作者的桥梁和纽带，在组织开展学术交流、科学普及、人才举荐、决策咨询等方面，具有独特的学科智力优势和组织网络优势。中国长江三峡集团公司是中国特大型国有独资企业，是推动我国经济发展、社会进步、民生改善、科技创新和国家安全的重要力量。2011年12月，中国科学技术协会和中国长江三峡集团公司签订战略合作协议，联合设立“中国科协三峡科技出版资助计划”，资助全国从事基础研究、应用基础研究或技术开发、改造和产品研发的科技工作者出版高水平的科技学术著作，并向45岁以下青年科技工作者、中国青年科技奖获得者和全国百篇优秀博士论文获得者倾斜，重点资助科技人员出版首部学术专著。

我由衷地希望，“中国科协三峡科技出版资助计划”的实施，对更好地聚集原创科研成果，推动国家科技创新和学科发展，促进科技工作者学术成长，繁荣科技出版，打造中国科学技术出版社学术出版品牌，产生积极的、重要的作用。

是为序。

中国长江三峡集团公司董事长



2012年12月

个人简介



刘姝宇（1980—），浙江大学建筑设计及其理论专业博士，德国斯图加特大学城市设计研究所（Städtebau Institut, SI）访问学者。现任厦门大学建筑与土木工程学院助理教授，硕士生导师。研究方向包括：德国生态城市与住区规划设计方法、基于城市气候问题解决的城市与住区规划设计方法、城市通风道规划设计方法、城市气候地图编制方法、可持续雨水管理导向下的住区规划设计方法等。本书源自作者的博士论文。

序

我国城市规划正处于通往理性综合规划的道路上。随着专业分工的细化，如何“整合”各方规划要求，成为提高工作效率与成果质量的关键因素。

对德国城市规划设计实践的调研显示，通过程序与做法创新（如“权衡”、“公共机构的规划参与”、“专项规划与专项研究”等）、组织结构改革，可持续发展导向下的德国城市规划工作体系已获得全面优化，使各利益方的规划要求得以尊重、诸多生态要素的空间冲突得以协调、高水平的“整合规划”得以实现。

六年来，刘姝宇博士在该研究方向上执着探索，成果斐然。本书以城市气候研究为媒介，考察德国城市规划实施“整合规划”的工作途径；经比较分析，揭示其优势具体所在；借鉴德国成功经验，尝试提出我国城市规划整合途径的改进方向，为相关实践提供技术准备与理论支撑，对于城市规划理论研究与应用研究均具有重要启发性。



浙江大学教授、博士生导师
全国勘察设计大师

2013年5月

前 言

笔者在德国斯图加特大学城市设计研究所的研究工作受“国家建设高水平大学公派研究生项目”资助。这段经历让笔者认识到城市气候研究成果引导与控制城市规划设计的巨大潜力，以及中德两国城市规划在此方面存在的共同之处与巨大差异，并有兴趣、有志向在该领域展开一番耕耘。

在倡导可持续发展与节能减排的大背景下，本研究的开展基于以下前提：第一，我国城市气候问题亟待解决；第二，德国在城市气候问题解决方面成效显著；第三，城市气候问题由城市建设引发；第四，规划方案是现代城市建设的直接依据；第五，工作途径决定工作效果；第六，整合城市气候研究是规划设计应对城市气候问题的重要策略。其中，前提一、二、三已被城市气候学研究证实；前提四是由法律支持的基本事实；前提五、六是基于对中德两国城市规划体系与城市生态环境建设情况基本调查的经验事实。

基于以上前提，本研究目的在于探求德国城市规划工作途径在应对城市气候问题方面的优势和我国工作途径的差距所在，并尝试为我国工作途径的改进提出方案。本研究具有理论价值及一定的实践指导意义，研究成果可为规划部门与城市气候研究机构在规划方案编制中的协同工作提供参考。

本研究以德国经验为参照，原因有二：其一，作为近代城市规划的发源地，德国城市规划拥有将生态环境保护作为工作重点的传统，通过长期实践积累了多学科协同工作的丰富经验，并获得显著成效；其二，在德国的学习与科研经历令笔者获取大量一手资料，为本研究提供了坚实基础。

本书中，德国部分资料多源于斯图加特市规划局与环保局。环保局下

属城市气候研究所长期从事专项研究并参与城市及区域规划管理。其城市气候研究工作与规划实践高度结合，具先进性与代表性，并在世界范围内具广泛影响。

当然，鉴于专业知识与实践经验的有限性，书中难免存在错误、疏漏，望各位专家学者及时批评指正（电子邮件：liu_shuyu@msn.com）。

目 录

总 序	曹广晶
第 1 章 绪 论	1
1.1 研究基础	1
1.2 规划系统之简介	35
第 2 章 城市气候研究在德国建设指导规划中的整合途径	39
2.1 规划程序	39
2.2 具体做法	45
2.3 规划组织	83
2.4 法规保障	94
第 3 章 城市气候研究在中国城市规划中的整合途径	98
3.1 规划程序	98
3.2 具体做法	102
3.3 规划组织	127
3.4 法规保障	133
第 4 章 德国整合途径的优势与中国整合途径的改进方向	136
4.1 德国整合途径的优越性所在	136
4.2 我国整合途径的差距所在	145
4.3 我国整合途径的改进方向	151

第5章 结语与展望	160
5.1 结语	160
5.2 前景展望	161
参考文献	163
附录一 《气候图集》的编制方法	174
数据收集处理	174
气候功能分析	184
规划建议提出	187
附录二 相关规划措施的具体内容及其法律依据	191
措施1 限制建设用地范围	191
措施2 提高土地开发强度	193
措施3 保护与建设开放空间	194
措施4 保护与建设大型公园设施	195
措施5 保护与建设水面	196
措施6 进行屋顶与立面绿化	196
措施7 采用低导热、低蓄热的路面材料	197
措施8 保护与建设街道绿化	197
措施9 建设城市绿化网络	198
措施10 选择适合城市气候环境的植物种类	198
措施11 鼓励雨水保留与入渗	199
措施12 提倡雨水收集与利用	201
措施13 保护与建设新鲜空气与冷空气生成区域	201
措施14 保护与建设通向居民点内部的城市通风道	202
措施15 避免在城郊与山坡形成气流阻碍	204
措施16 将阳光充裕的区域作为建设用地	206

措施 17	优化建筑物朝向	206
措施 18	采取保温隔热措施	207
措施 19	提倡主动式太阳能利用	208
措施 20	提倡风能利用	208
措施 21	普及集中供暖	209
措施 22	限制或禁用某些燃料	210
措施 23	规定取暖设备类型	211
措施 24	限制街道交通	211
措施 25	减少交通用地面积	212
措施 26	鼓励自行车交通与步行	212
措施 27	提倡公共交通	213
措施 28	提倡适当的功能混合	213
措施 29	进行必要的功能分区	215
措施 30	建设卫生防护区域或采取技术防护措施	217
措施 31	为污染物高敏感功能选址	217
措施 32	在污染源上采取建设或技术措施	218
措施 33	在受声建筑物上采取噪声防护措施	218
措施 34	合理布置建筑物	219
附录三	名词解释	220
附图（彩色）		223
索引		225

第1章 绪 论

1.1 研究基础

1.1.1 研究背景

针对可持续发展、节能减排等目标，城市建设须从多个方面系统、全面、均衡地开展工作。城市气候问题的解决，则是上述宏观目标的重要组成部分。

1.1.1.1 可持续发展

自20世纪80年代，通过《我们共同的未来》（1987）、《里约宣言》（1992）、《21世纪议程》（1992）等重要文件，国际社会关于“可持续发展”概念的认识逐渐深入，关于发展与环境保护的态度也逐渐取得共识。

在德国，“可持续发展”于1994年被写入《德国基本法》（Grundgesetz für die Bundesrepublik Deutschland, GG，地位相当于宪法）。该法第20a条规定，“政府有责任在由符合宪法的规章框架下，通过立法手段，按照法律法规，通过行使执行权与裁判权，从而保护子孙后代自然的生存基础”。

通过在城市规划根本大法《建设法典》（Baugesetzbuch, BauGB）中的引入，“可持续发展”成为德国城市规划的基本目标。该法第1条第5款规定，“建设指导规划应保证可持续的城市建设，即为子孙后代负责，协调社会、经济与环境保护的要求，并保证为大众幸福服务的土地利用。应为保护适合人类生存的环境、自然生存基础做出贡献，并有责任进行气候保护，保护与发展城市形态、地方与大地景观”^[1]。

在我国，“可持续发展”已被引入科学发展观；后者又在中国共产党第十七次全国代表大会上写入党章，成为中国共产党的指导思想之一。在十七大上，胡锦涛总书记在《高举中国特色社会主义伟大旗帜为夺取全面建设小康社会新胜利而奋斗》的报告

中提出,“科学发展观第一要义是发展,核心是以人为本,基本要求是全面协调可持续性,根本方法是统筹兼顾”。

通过 2007 年在《中华人民共和国城乡规划法》中的引入,“可持续发展”成为我国城市规划的基本目标。该法第 1 条提出,“为了加强城乡规划建设管理,协调城乡空间布局,改善人居环境,促进城乡经济社会全面协调可持续发展,制定本法”^[2]。

应对城市气候的相关方法与措施将有助于气候保护与大气污染问题防治。因此,无论按照欧盟的“可持续发展的三支柱模型(Three-pillar model of sustainability)” (表 1-1),或是按照联合国可持续发展委员会的可持续发展水平评估框架(表 1-2),城市气候问题解决均将成为可持续发展目标的重要组成部分。

表 1-1 欧盟提出的可持续发展三支柱模型及其主要内容

三大支柱	基本目标	主要内容
生态	保护自然环境	物种多样性保护、气候保护、大气污染防治、文化空间维护与景观维护、珍爱自然的生存环境等
经济	持续地为收获与富裕提供有承载力的基础	保护经济资源及其开采
社会	提倡所有社会成员的参与	社会力量协调、民主地政治参与、和平地解决冲突等

说明:下划线部分与城市气候问题解决相关。来源:笔者根据参考文献[26]整理。

表 1-2 联合国可持续发展委员会提出的可持续发展水平评估框架

主题	社会	环境	经济	制度
具体内容	教育	净水/地下水		
	职业	农业/安全的食物供给		
	健康/供水/公共卫生	城市	经济依赖性/债务	整合式的决策制定
	住宅	滨水区域	能源	制度能力建设
	福利与生活质量	海洋环境	消耗与生产方式	科学技术
	文化传统	渔业	垃圾管理	公众意识与公共信息
	贫困/收入分配	生物多样性	交通	国际交流与协作
	犯罪	可持续的森林管理	采矿	通知/公民的社会地位
	人口	大气污染与臭氧枯竭	经济结构与发展	制度与立法框架
	社会与伦理价值	气候变化/海平面上升	贸易	灾难预备
	妇女地位	自然资源的可持续利用	生产力	公众参与
	土地与资源使用机会	可持续的旅游业		
	社会结构	受限的环境承载力		
	平等/社会	土地用途改变		

说明:下划线部分与城市气候问题解决相关。来源:Commission on Sustainable Development, UN; Indicators of Sustainable Development: Guidelines and Methodologies [EB/OL]. [2001-09-30]. <https://www.un.org/esa/sustdev/publications/indisd-mg2001.pdf>。

1.1.1.2 节能减排

国际社会已作出诸多努力,以抑制全球变暖并对气候变化负责。1992年世界各国政府首脑在联合国环境与发展会议期间签署了《联合国气候变化框架公约》,旨在“将大气中温室气体浓度稳定在防止气候系统受到危险的人为干扰的水平上”^[3]。虽然该公约并未规定缔约方的义务或实施机制,但一系列后续从属议定书规定了强制排放限值。1997年公约缔约方达成的《京都议定书》制定了2008—2012年间发达国家的温室气体减排目标(在1990年的基础上平均消减5.2%,其中欧盟消减8%、美国消减7%、日本消减6%);2007年达成的《巴厘路线图》规定了《京都议定书》的时效(即2012年年底)以及新版议定书的制定程序;2009年达成的《哥本哈根协议》提及了各国的具体减排目标。

在此背景下,我国已经在节能减排方面作出承诺并制定计划。

通过《哥本哈根协议》,我国承诺,“基于共同但有区别的责任原则,到2020年在2005年水平上消减碳密度40%~45%”^[4]。其中,“碳密度标准路线”即“通过降低每单位经济产出的能耗(间接表示为碳排放)履行中国的全球气候责任”^[5]。《国民经济和社会发展第十一个五年规划纲要》提出节能减排的约束性指标:“十一五”期间单位国内生产总值能耗降低约20%,主要污染物排放总量减少10%。国家“十二五”规划再次明确节能减排目标:到2015年,单位GDP二氧化碳排放降低17%;单位GDP能耗下降16%;非化石能源占一次能源消费比重提高3.1%;主要污染物排放总量减少8%~10%。

在此基础上,我国政府主要从科技发展与低碳能源角度为应对气候变化制定了一系列方案与计划(表1-3)。

表1-3 中国应对气候变化的行动计划

年份	文件	负责机构	具体内容
1994	《中国21世纪议程——中国21世纪人口、环境与发展白皮书》	政府发布、国务院通过	从国情出发采取一系列政策措施,为减缓全球气候变化做出一定贡献
2006	《气候变化国家评估报告》	科学技术部、中国气象局、国家科学院组织编写	综述了中国气候变化的历史与发展趋势、影响与相应对策
2007	《中国应对气候变化国家方案》	国家发改委组织编写	指出气候变化对中国的影响、挑战以及中国应对气候变化的相关政策、措施
2007	《中国应对气候变化科技专项行动》	科学技术部、国家发改委等14个部委组织编写	提出应充分利用全球资源,加强国际科技合作,促进国际技术转让,以全面提升我国应对气候变化的科技能力
2008	《中国应对气候变化的政策与行动》(白皮书)	国务院新闻办公室发布	提出应对气候变化的战略、目标,制定减缓与适应气候变化的政策、行动

来源:根据参考文献[91]整理。

虽然本研究并非直接针对气候变化问题,但是应对城市气候的相关方法与措施将有助于节约能源、减少部分污染物排放。因此,城市气候问题解决将成为节能减排目标的重要组成部分。

1.1.2 研究前提

1.1.2.1 前提一:中国城市气候问题亟待解决

在我国,热岛、大气污染、空气交换变弱、噪声污染等城市气候问题日趋严重,大城市恶劣天气现象日益频繁(如广州高温、北京暴雨、上海大水等)。这些问题已对百姓健康和生命财产安全造成严重威胁。

城市热岛将随城市化发展日趋严重,该事实已在国内外气象学研究领域得到确认。根据20世纪80年代以前的研究资料,“我国上海、北京、沈阳、洛阳、焦作、乌鲁木齐等城市的气温,都有随城市化发展逐渐升高的趋势”^[6]。改革开放之后,大部分城市“变暖变干”^[7]的趋势更为明显。在上海,“近十年,相比前20年,夏季偏热”,与此同时,该地区“气候环境并不处在增暖之中”^[8];在北京,热岛强度在20世纪80年代以后上升趋势加速,“热岛强度(市中心区)的增温率是郊区的8倍(或9倍)”^[9];在武汉,“46年来的增温和城市热岛强度主要是最近23年快速增温所致,进入21世纪增温进一步加剧”^[10];在广州,“从1996—2005年,热岛强度直线上升”^[11];在杭州,近十年35℃的高温天数年均值(35.5d)比此前年均值(21.4d)多出14天,增长65%,这标志着杭州已成全国第二大“火炉”^[12]。

城市热岛效应对百姓健康的主要危害如下^[13]。

第一,高温影响人体健康。高温会造成肾脏机能不全,导致某些高级神经活动机能(如注意力、精确性、运动协调、反应速度)降低^[13],提升心脑血管病、肝炎发病率^[14]。当温度超过35℃时,容易出现肌肉痉挛、中暑、脱水甚至死亡等现象^[15]。据武汉气象台统计,最高气温大于37℃时,中暑人数会急剧增加^[13];上海1988年7月底连续高温14日,致使市区中暑人数激增达815人,致死193人,肠道门诊量达2万人次;上海1990年盛夏高温15日,导致死亡率上升、肠道病人增加50%以上,每日门诊量达7万人次^[16]。

第二,低气压影响人体健康。低气压是心血管疾病死亡率增加的诱因之一^[17]。此外,低气压可能引发情绪失控、头痛、关节痛、恶心、轻度昏迷等症状。由于长期受低气压、低湿、噪声影响,热岛中心区居民的神经系统将遭受严重损害(神经系统患病率达30%),其主要表现为神经官能症、失眠、烦躁不安、记忆力下降、精神萎靡、忧郁压抑等^[13]。

第三,低湿环境影响人体健康。市区平均绝对湿度小于郊区,气温高于郊区,因

此城区相对湿度明显小于郊区^[6]。低湿环境对百姓健康的危害主要有,鼻腔与气管黏膜脱水、弹性下降、易出现鼻腔流血;在冬季低湿环境下,白喉、流感、百日咳、脑膜炎等疾病发病率明显提高^[14]。

我国各地城市空气污染问题日趋严重。目前,约1/5城市的大气污染严重,113个重点城市中1/3以上空气质量达不到国家二级标准;在东部城市区域,灰霾天气从1950—1970年的每年数天增至目前的每年100—200天以上^[18]。

空气污染与灰霾对百姓健康的危害主要体现如下。

第一,直接影响人体健康。统计表明,“空气污染在很大程度上提高了呼吸道发病率和心肺疾病死亡率”^[18]。根据吴兑^[19]等在美国著名杂志《大气环境》上发表的最新研究成果,伴随着城市化的快速步伐,近十几年来中国肺癌发病率增长四倍,灰霾则是其根本原因(尤其在广州等高污染大城市)。“灰霾将取代吸烟,成为肺癌致病头号杀手”^[20]。

第二,间接影响人体健康。严重的大气污染与灰霾将阻碍太阳紫外线照射,致使空气中病菌、细菌增多,导致传染病增多,或将诱发小儿佝偻病。另外,灰霾天气容易使人产生悲观情绪,影响心理健康。

第三,影响交通安全。灰霾天气时,室外能见度低,交通阻塞,事故频发。

另外,城市空气交换条件变弱将加剧热岛与大气污染对人体健康的负面影响^[13]。一方面,空气交换条件变弱不利于人体散热,这将加重高温环境的健康危害;另一方面,空气交换条件变弱使污染物难以消散,污染程度加重、时间增长,这将增加大气污染的健康危害。

我国各地城市噪声污染问题日趋严重。“近年来,城市噪声污染已成为仅次于大气污染与水污染的第三大城市公害”^[21]。由我国环保部、发改委等11家部委于2010年联合发布的《关于加强环境噪声污染防治工作、改善城乡声环境质量的指导意见》明确指出,“近年来,随着经济社会发展,城市化进程加快,我国环境噪声污染影响日益突出,环境噪声污染纠纷频发,扰民投诉始终居高不下”^[22]。

噪声污染对人体健康的危害主要体现在如下三个方面^[23]。

第一,干扰睡眠、影响工作。入睡后,“即使受到40—50dB较轻的噪声干扰,人也会从熟睡状态变为半熟睡状态”;“噪声超过85dB,人会感到心烦意乱、吵闹、无法专心工作”,从而降低工作效率。

第二,损伤听觉、视觉器官。“噪声会引发听觉疲劳直至耳聋。长年处于115dB以上的高频噪声环境下,将出现重度耳聋;噪声强度大于90dB时,人的视觉敏感性开始下降”。长期处于噪声环境中,易出现眼疲劳、眼痛、视物流泪等眼疾。

第三,影响生理健康。“作为一种恶性刺激物,若噪声长期作用于中枢神经系统,兴奋与抑郁将失调,条件反射将异常,出现头晕、头痛、耳鸣、多梦、失眠等症”。