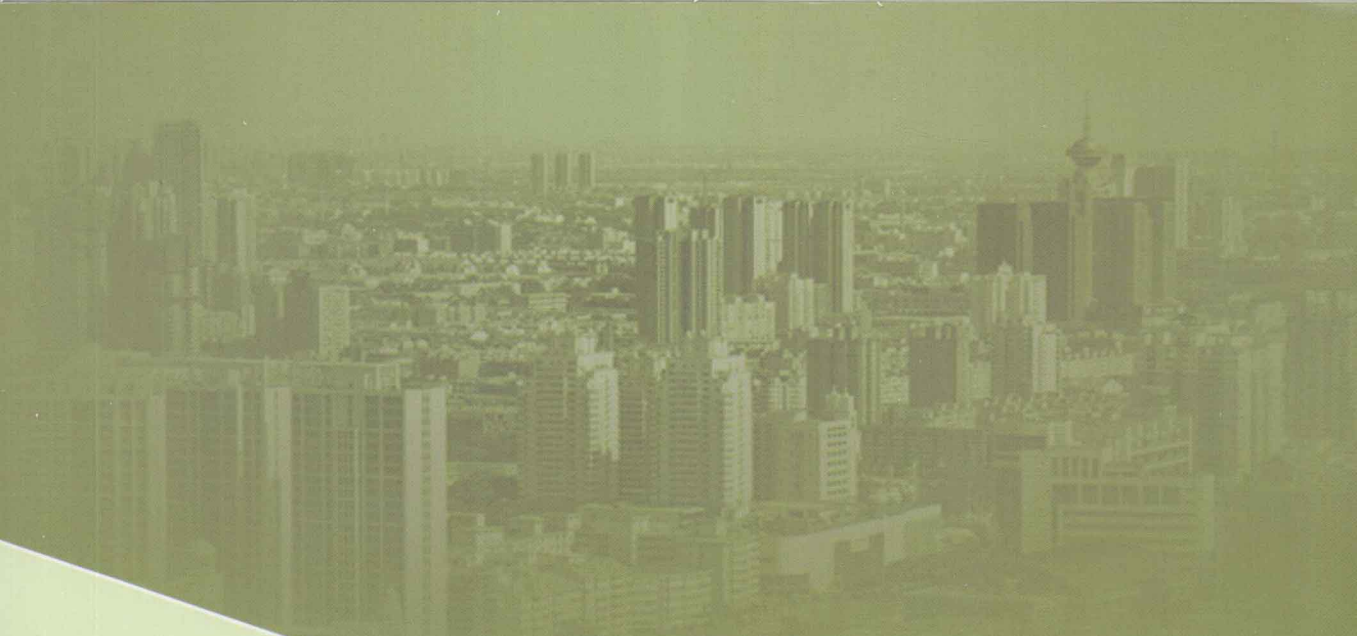




公共健康 风险评估

主编 卢 伟 吴立明

PUBLIC HEALTH
RISK ASSESSMENT

- 一本运用方法学和应用实践进行公共健康风险评估的实用工具书。
- 首次系统介绍公共健康评价理论，并提出全面的实践方法。
- 从健康风险的定义、基本要素、评价方法、风险控制等不同角度进行归纳。
- 内容详细，

上海科学技术出版社

公共健康风险评估

Public Health Risk Assessment

主编 卢 伟 吴立明

上海科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

公共健康风险评价/卢伟,吴立明主编. —上海:

上海科学技术出版社,2013.9

ISBN 978-7-5478-1868-8

I. ①公… II. ①卢… ②吴… III. ①公共卫生—风
险评价 IV. ①R1

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 150538 号

上海世纪出版股份有限公司 出版、发行
上 海 科 学 技 术 出 版 社

(上海钦州南路 71 号 邮政编码 200235)

新华书店上海发行所经销

苏州望电印刷有限公司印刷

开本 787×1092 1/16 印张 19.25

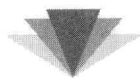
字数 420 千字

2013 年 9 月第 1 版 2013 年 9 月第 1 次印刷

ISBN 978-7-5478-1868-8/R·614

定价: 48.00 元

本书如有缺页、错装或坏损等严重质量问题,
请向工厂联系调换



内 容 提 要

公共健康风险评价在理论和应用领域已经引起广泛关注,但是见诸报道的以阐述概念为多,从方法学和应用实践解决公共健康风险评估是发展趋势。

本书除绪论外,共分为4章29节,从“什么是健康风险”、“健康风险的基本要素”、“健康风险评估方法”、“公共健康风险控制”等不同角度,对健康风险评估进行了系统的归纳。编者在国内外首次系统介绍公共健康风险评估理论,并提出系统的实践方法,是该领域的一个创新。本书适合于从事安全卫生评价的专业人员,以及相关专业的教师 and 研究人员阅读和参考。



作者名单

主 编

卢 伟 吴立明

编 委

陈 健 卢 伟 吴世达 吴立明 肖 萍

参编人员(按姓氏笔画排序)

丁 瑜	王 宁	王 彬	王莉萍	石峻岭
卢 伟	田 靓	宁 勇	朱仁义	朱兆奎
朱慧琚	刘 弘	孙晓冬	苏 怡	李 竹
李 智	肖 萍	吴世达	吴立明	应贤平
沈 伟	张 妍	张 霞	张莉萍	陈 良
陈 敏	陈 健	范玉兰	金 轶	周利红
周 妍	洪新宇	秦璐昕	倪 俊	高林峰
郭 翔	唐 颖	陶功华	崔文广	蔡 华
翟 清				



前 言

公共健康风险是现实存在的一种社会风险,是人类必须面对的诸多风险中极其重要的一类风险。从广义上讲,风险来自未来结果的变化性,既可能高于预期,也可能低于预期,因此风险条件下的社会经济活动可能获利也可能发生损失。而从狭义上讲,风险仅仅指可能遭受的危险和负面效应,这也是目前被普遍接受的概念,公共健康风险应当属于这类风险的范畴。随着人类社会工业化、现代化、城市化步伐的不断加速,我们正面临着越来越多的、不可避免的、各种类型的风险。如何在发展的同时有效降低和控制可能存在的风险是当今社会的重要命题,风险评价也正是在这种背景下孕育产生并得到快速发展的。作为一种技术手段,风险评价主要利用各种定性和定量方法来客观描述风险范围、程度、后果,为决策者实施管理提供相对量化的判断依据,近几十年来在金融、保险、工业、军事、医疗等诸多领域得到了广泛应用。

健康权是基本人权之一,世界卫生组织将健康定义为“是一种在身体上、精神上的完满状态,以及良好的适应力,而不仅仅是没有疾病和衰弱的状态”。个体的健康必须建立在群体健康的基础上,因此公共决策及其带来的公共活动应当保障社会安全和群体健康。然而不可避免的是,全世界目前登记在案的化学物质在1 000万种以上,而且每年还有1 000~2 000种新化学物质不断进入环境;生活方式改变导致人群疾病谱出现显著改变;各种新发和再发传染病不断出现,这些都对我们的公共卫生体系提出了巨大的挑战。准确识别和量化评估不同因素的健康风险,对及时采取预防控制措施、强化健康风险管理、保障公众健康有着至关重要的作用。

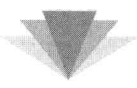
公共健康风险评价发展至今已有几十年的历史,但是人们对其认识还相当局限,特别是社会公众对公共健康风险的认知还停留在“有或无”或“零风险”的层面。公共健康风险评价作为一个较为宽泛的技术体系,既包括针对特定化学物质的健康危险

度评价,也有反映不同场所卫生状况的环境质量评价;既有结合各类法规、标准、规范的符合性判断,也有针对特定因素未来发展趋势的逻辑推断,其基础是风险可接受的水平,需要专业工作者不断实践和深入研究,并开展细致的健康教育,普及公共健康风险科学知识。同时,近年来随着新技术、新方法、新理论的不断引入,健康风险评价的内涵和手段也在不断提升和拓展,因此,这也是一门发展的科学。本书从“什么是健康风险”、“健康风险的基本要素”、“健康风险评价方法”等不同角度,对健康风险评价进行了系统的归纳。本书的作者都是长期工作在第一线的公共卫生专业人员,不仅熟悉健康风险评价的理论知识,还在实际工作中积累了大量的经验。通过对各种产品、场所以及化学品健康风险评价工作的系统化归纳,希望能为大家提供一些可供借鉴的技术参考,也进一步推动公共健康风险评价作为公共卫生学分支学科的系统化、整体化发展。

由于编者水平和编撰时间有限,书中难免有不尽人意或疏漏之处,恳请同道和读者谅解和指正,并提出自己的建议和想法,使公共健康风险评价这项工作能进一步完善和提高,更好地服务于公共卫生事业发展。

编者

2013年5月



目 录

第一章 绪论	1
第二章 公共健康影响因素	4
第一节 风险分类和识别的基础	4
一、健康风险的分类方法	4
二、健康风险的识别	5
第二节 生态和环境	5
一、人类环境和生态环境	6
二、自然环境与健康	7
三、环境污染对健康的影响	8
四、生态环境与人类健康	8
第三节 食品和水	9
一、食品	9
二、水	15
第四节 室内环境	17
一、室内环境影响概述	17
二、室内环境影响特点	17
三、室内环境健康影响因素	18
四、室内环境健康影响因素来源	19
第五节 工作场所	22
一、工作场所健康影响概述	22
二、工作场所健康影响因素的分类	22
三、工作场所健康风险	23

四、工作场所健康影响因素的行业分布	26
五、风险与发展共存的工作场所	29
第六节 代谢与个体差异	29
一、代谢	31
二、个体差异	37
第三章 公共健康评价原理	43
第一节 健康风险的概念	43
一、公共健康与公共健康危害	43
二、风险的定义与分类	43
三、风险评估	44
四、风险管理与风险交流	44
第二节 风险分析程序	45
一、风险识别	45
二、风险评估	48
三、风险管理	53
四、风险交流	53
第三节 有害性评估	54
一、概述	54
二、健康风险评估故障树分析方法	56
第四节 毒理学与化学因素健康影响评价	57
一、毒理学研究概述	57
二、毒理学方法在化学物危险性评价中的作用	59
三、国际化学物危险性评价的方法简介	62
第五节 流行病学健康影响评价	67
一、流行病学概述	67
二、流行病学的基本原理	69
三、流行病学的研究方法	79
四、流行病学的应用	81
第六节 健康影响评价的应用	83
一、基本概念	83
二、健康影响评价在国外的应用	92
三、健康影响评价在我国的应用前景	95

第四章 公共健康风险评价方法	101
第一节 食品健康风险评价	101
一、食品健康风险评价的方法	101
二、国外食品健康风险评价现状	108
三、我国食品健康风险评价进展及应用	110
第二节 公共场所健康风险评价	111
一、公共场所健康风险评价概述	112
二、公共场所健康风险评价方法	112
三、公共场所健康风险评价的发展趋势	119
第三节 职业健康风险评价	122
一、职业健康风险评价方法	122
二、职业健康风险评价方法的发展趋势	128
第四节 饮用水和涉水产品健康风险评价	128
一、基本概念	129
二、国外饮用水和涉水产品健康风险评价现状	132
三、我国饮用水和涉水产品健康风险评价进展	134
第五节 化妆品健康风险评价	148
一、化妆品健康风险概述	148
二、国外化妆品健康风险评价现状	151
三、我国化妆品健康风险评价进展	154
第六节 农药健康风险评价	158
一、农药健康风险评价的基本内容和研究方法	158
二、各国农药健康风险评价方法和相关管理法规简介	161
三、对食物中农药残留进行风险评估的案例分析	164
第七节 新化学品健康风险评价	167
一、我国新化学物质的定义及其风险评估的重要性	167
二、各国新化学物质健康风险评价方法和法规简介	170
三、毒理学关注阈值在新化学物健康风险评价中的应用	174
第八节 放射性同位素和射线装置的健康风险评价	178
一、概述	179
二、辐射风险评价	194
三、国内外放射防护评价体系及标准	199
第九节 传染病健康风险评价	202

一、传染病健康风险评价的对象	202
二、传染病健康风险评价的手段及风险应对措施	204
三、传染病健康风险评价应用示例	206
第十节 医院感染健康风险评价	210
一、基本概念	211
二、医院感染健康风险特征	213
三、医院感染健康风险评价方法与步骤	213
四、医院感染健康风险评价实践	216
第十一节 消毒产品健康风险评价	225
一、基本概念	225
二、国内外消毒产品评价动态及进展	228
三、我国现有消毒产品的评价	232
第十二节 实验室生物安全健康风险评价	238
一、基本概念	238
二、国内外动态及进展	239
三、实验室生物安全健康风险评价方法	247
第五章 公共健康风险控制	250
第一节 公共健康风险感知	250
一、公共健康风险感知的概念	250
二、公共健康风险感知的研究意义	251
三、公共健康风险感知的影响因素	251
四、公共健康风险感知的研究方法	256
五、公共健康风险感知研究有待拓展的领域	258
第二节 公共健康风险管理	259
一、公共健康风险管理的概念	259
二、公共健康风险管理的过程	260
三、公共健康风险管理的措施	261
四、公共健康风险管理的监控	262
五、公共健康风险管理的应用	263
第三节 公共健康风险沟通	264
一、公共健康风险沟通的概念	264
二、公共健康风险沟通的研究对象	266

三、公共健康风险沟通的目的和原则	266
四、公共健康风险沟通的模式与应对措施	268
五、公共健康风险沟通的分类与模型	269
第四节 公共卫生政策	270
一、公共卫生政策概述	271
二、重点疾病的公共卫生政策	275
三、公共卫生应急政策	277
第五节 公共卫生标准	281
一、卫生标准的概念	282
二、公共卫生标准的分类	282
三、公共卫生标准的发展	283
四、公共卫生标准的特征	285
五、卫生标准的制定	286
六、国内外卫生标准的比较	287
七、卫生标准的发展趋势	292

第一章

绪论

风险是存在于人类生活中无时不在的现象。人类的发展进化史是不断认识和控制风险的历史。健康风险是人类社会风险中突出的问题,其中有自然的因素,也有人为的技术因素,以及这两者的共同作用。特别是人类社会进入到工业社会和后工业社会后,各种技术发展突飞猛进,在带来发展和优质生活的同时,社会风险也随之凸显。

德国社会学家乌尔里希·贝克(Ulrich Beck)在其著作《风险社会》中首次提出风险社会概念,并在随后的《世界风险社会》《反思现代化》等著作中进一步丰富了风险社会理论。但是在一段时期内,风险社会的观点并没有被广泛认知和认同。在风险社会理论发展过程中,发生了印度博帕尔化学中毒事故、苏联切尔诺贝利核电站核泄漏事故、英国疯牛病事件、“911”恐怖主义袭击事件和 SARS 流行等一系列危害人类健康安全的事件,为风险社会的认知提供了大量实证。这些事件既为风险社会理论提供了佐证,证明了该理论的前瞻性,同时也引发了学术界广泛的研究兴趣。贝克在《自由与资本主义》一书中指出:“风险概念是一个很现代的概念,是一个指明自然终结和传统终结的概念。或者换句话说:在自然和传统失去它们的无限效力并依赖于人的决定的地方,才谈得上风险。风险概念表明人们创造了一种文明,以便使自己的决定将会造成的不可预见的后果具备可预见性,从而控制不可控制的事情,通过有意采取的预防性行动以及相应的制度化的措施战胜种种(发展带来的)副作用。”为了更明确地说明,在《风险社会的再思考》一文中,贝克进一步对“(世界)风险(社会)概念的含义”再度作了总结。针对贝克关于风险的概念和含义,学者们进行了认真的研究解读,一致认为,风险社会理论赋予了“风险”一词新的含义。作为现代社会的一种特有现象,风险社会一般具有这样几个特征:

(1) 风险社会是具有普遍性的一种社会现象,是人类在走向现代化和迈向全球化中所遭遇到的共同问题。对于风险社会的认识 and 关注,实际上也是我们对于自身生存和发展问题的一种自觉行动。风险及其可能导致或引发的灾难,可以通过人们的积极预防和主动的修正实践,加以调整和改善。

(2) 风险社会是一种社会性的危机状态,是各种社会矛盾交织的结果,是各种自然和社会张力积蓄、发展的结果。它的极端表现就是各种突发事件频繁发生,人为的各种危机状况占有极大比例。同时,危机的发生具有不可预见性,没有所谓的游戏规则,其防范和治理的难度极大。

(3) 社会风险与社会财富的积累和扩张有着密切相关性。社会风险与经济发展的速度和规模具有正比关系,经济活动越频繁、竞争越激烈,利益冲突也最容易引发,由此所形成的社会张力和社会风险也会随之增强。

(4) 社会风险和危机破坏性极强。它可以是全局性的,也可能是局部的,或是在某些特定领域发生。危机可能是周期性的,也可能是继发性或连续性的,但是,不管怎样,其危机一旦发生,轻则造成人员伤亡和财产损失,重则造成社会恐慌,秩序混乱,甚至是社会解体,同时,它还可能引发某些连锁反应。

风险社会既包括制度层次的意义,也有文化层次的内涵,两者都是构成风险社会的基本要素,单纯从一个方面来解释风险社会都不能得到一个完整的概念。

公共健康风险是社会活动和技术发展的副产物,虽然人们并不希望这种潜在、不确定的危害成为社会经济障碍,但是这种风险的存在是毋庸置疑的。人们在不断积累的经验教训中认识到健康风险并试图控制它,但是不幸的是,在人们觉得可以避免一种技术风险的时候,新技术又带来了新的风险,而且技术规模的扩大也蕴含着新的不确定性。比如,化学工业涉及人类生活的各个方面,但化工生产过程和化工产品的使用却是显而易见的公共健康风险,新的化学物质按照需要不断被发明和制造出来(包括药物),在若干年以后又有一些被广泛使用的化学物质被证明是得不偿失的,其危害触目惊心,有机氯农药就是一个典型的案例。另外,新的生产方式和规模在大工业基础上不断发展,更高的生产效率意味着不断增长的经济效益,同时也意味着更大的公共健康风险,影响范围也更加广泛,印度博帕尔化学中毒事故、苏联切尔诺贝利核电站核泄漏事故和日本福岛核泄漏事故即是强有力的印证。这种风险的不断更替和循环,已经成为社会生活的常态,我们不能视而不见。

公共健康的基础是清洁的空气、充足而干净的饮用水源和完整的生态,提供给人们安全和有营养的食物,保护人们免受过多辐射的损伤。然而,由于人口和消费的增长,导致对不可再生资源的持续开采和浪费,生态受到了破坏,环境问题已经严重影响了公共健康。一方面是污染物的直接危害健康效应,环境相关的疾病超额发生率正在上升,而且到目前为止,还没有看到将要下降的趋势;另外一方面,大量碳排放引起了温室效应,气候发生超常变化,极端气象因素也带来健康和安全风险。比如,臭氧层的变薄增加了人们对紫外线辐射过量暴露,媒介昆虫生存空间的改变,导致新的或者原来人们从未接触过的感染性致病因素出现。

风险社会在健康领域的表现更多的是对群体的影响,在一般状态下这种风险是分摊在每个人的社会生活中,并且人们习以为常,比如对汽车、电和煤气的使用。然而,当风险失去控制的时候,就会呈现急剧的公共健康危害。风险具有明显的不确定性,公共健康风险同样也具有这样的特点,加之科技的进步也让人们认识到这一点,因此,从程序上进行公共健康风险的控制已经成为可能。以环境保护法规为先驱的公共健康保护立法已经成为全球共识,《里约宣言》是一个里程碑,但是道路还很漫长。而且,公共健康风险领域已经超出传统认知的技术领域,并伴随着文化和习俗发酵和放大。在现实存在的风险前提

下,对程序性控制的准则提出了挑战。随着对风险认知的提高,我们可以通过对因果关系的推理分析、对风险费用的分摊和专家的论证确立可接受风险的程度。

为了保护公众健康和社会经济可持续发展,公共健康风险的评价应运而生,在许多领域广泛运用,特别是城市规划和建设项目的确立过程中,公共健康风险评估越来越受到重视。健康风险评估应当遵循保护原则、可持续原则和社会公平原则。保护原则是指评价任何经济和社会活动的必要性,应当以保障人群作为生物体的完整和稳定以及作为社会存在体的正常、健康和幸福为前提;可持续原则是指评价的出发点不仅要考虑危害因素对现在的影响,而且要兼顾长远,考虑对子孙后代的影响和人类延续的问题;社会公平原则是指公共健康风险评价是以维护公众平等健康权益为基础的,是实现社会公平的重要内容。因此,在建立评价准则和标准的时候,要充分尊重上述原则。决策者的视野要超出纯粹经济利益和短期判断的藩篱,通过公共健康风险的评估做出正确的选择。标准体系建设是公共健康风险评估的基石。

直接的公共健康风险评估活动的主要步骤有:① 识别健康危害,即初步认定或者检测危害健康的各种物理和生物因素;② 暴露水平评估,即对人群暴露分布和暴露程度的判断,对暴露程度的判断比较复杂,更多的是依赖于检测和实验室技术;③ 危险水平的评定,即在对固有危险因素可能暴露的情况下,综合时空因素以及管理制度和防护措施确定其真实的危险水平;④ 控制措施的策略,应当以健康风险评估原则为指导,对不可接受的风险加以控制和规避,最大限度地保障公共健康。在方法学上,往往需要定量技术和定性技术的结合,发挥专家的作用,但也可能出现判断与实际的偏倚。因此,质量控制的要求应当严格,必须建立相应的质量完善体系,在信息化条件下建立专家系统。公共健康风险评估报告的描述应当体现公正、客观和准确,并建议进行必要的改进。

第二章

公共健康影响因素

第一节 风险分类和识别的基础

影响和制约人类的健康和疾病的因素有多方面,诸如环境因素、生物遗传因素、行为和生活方式因素及医疗卫生服务因素,它们分别对人类健康和疾病产生影响,相互之间也共同作用。在人类社会发展的不同历史时期,这些因素所起的作用是不同的。虽然生活方式因素和医疗卫生服务因素均属于环境因素中的社会环境因素,但这两种因素对人类健康具有突出的影响,特别是在经济社会发达阶段这种影响尤其显著,所以将其置于突出的位置并与环境因素和生物遗传因素相提并论。因此,在分析影响健康的因素时,主要从环境因素和生物遗传因素两大方面的相互作用进行描述,由此产生了不同的风险分类方法。

一、健康风险的分类方法

(一) 生物医学观点

近现代科学揭示了生命的基本结构和生理病理的基础,发现了感染性疾病的微生物病原体及其致病过程,发现了环境化学物对人体的毒性机制。人类基因组学突破了分子层面的健康和疾病的病因分析。生物医学对健康和疾病的认识力图从人类个体水平来解释各种现象,比较注重“客观事实”。按照生物医学观点,人类健康风险可以分为外界病原因素和机体抵抗力因素。前者包括病原微生物、环境毒物、营养摄入等,后者包括免疫水平、生物遗传因素等。生物遗传因素是指人类在长期生物进化过程中所形成的遗传、成熟、老化及机体内部的复合因素。生物遗传因素直接影响人类健康,它对人类诸多疾病的发生、发展及分布具有决定性影响。

(二) 社会生物医学观点

社会环境又称非物质环境,是指人类在生产、生活和社会交往活动中相互间形成的生产关系、阶级关系和社会关系等。在社会环境中,有诸多的因素与人类健康有关,如社会制度、经济状况、人口状况、文化教育水平等,但对人类健康影响最大的两个因素是:行为

和生活方式因素与医疗卫生服务因素。

1. 人类行为和生活方式 行为是人类在其主观因素影响下产生的外部活动,而生活方式是指人们在长期的民族习俗、规范和家庭影响下所形成的一系列生活意识及习惯。随着社会的发展、人们健康观的转变以及人类疾病谱的改变,人类行为和生活方式对健康的影响越来越起着关键性甚至是决定性的作用。合理、卫生的行为和生活方式将促进、维护人类的健康,而不良的行为和生活方式将严重威胁人类的健康。特别是在我国,不良的行为和生活方式对人民健康的影响日益严重,吸烟、酗酒、吸毒、纵欲、赌博、滥用药物等不良行为和生活方式导致一系列身心疾病日益增多。

2. 医疗卫生服务 医疗卫生服务是指促进及维护人类健康的各类医疗、卫生活动,它既包括医疗机构所提供的诊断、治疗服务,也包括卫生保健机构提供的各种预防保健服务。一个国家医疗卫生服务资源的拥有、分布及利用将对其人民的健康状况起重要的作用。

3. 社会、经济和文化状况 不同社会经济条件下,会形成不同的健康风险等级。发达国家和落后国家的健康差距说明经济发展状况本身就是一项健康风险。不同的社会等级健康状况也会出现鲜明的对比,其背后直接的问题是社会底层成员面临更多的健康风险暴露、不健康的行为方式和缺乏的医疗卫生服务。文化背景也会对健康产生重要影响,典型的情况有烟草的健康危害和不健康性行为等。因此,职业、经济收入、人口学状况、教育、种族等都会成为影响健康风险的相关因素。

二、健康风险的识别

在通常情况下,现行的健康风险识别主要关注于各种经济社会活动带来的健康与环境的影响。我们理解健康与环境的联系依赖于长期以来学科发展形成的认知,包括流行病学、毒理学、分子生物学、病理和临床研究等知识手段;对于健康与经济的联系我们依赖于经济学分析,将健康的损失作为一种成本或者将健康的增加作为一种效益,因此我们可以使用投入-产出分析或成本-效益分析。对于健康风险的识别,建立基线和准则(标准)是十分重要的。除非对于一些未知的健康风险,我们需要进行细致的流行病学研究,常规的健康风险识别是在与可供选择的判断原则和标准的对照中完成的。

第二节 生态和环境

环境是人类赖以生存的物质基础,人和环境之间始终保持着紧密的、不可分割的联系,既相互对立、相互制约又相互依存、相互转化。而生态环境则是指生物群落和非生物环境所组成的自然环境,人在生态环境中既受到外部环境的影响,又通过自身的行为对外部环境进行改造。因此,环境与健康的研究是人类生存发展过程中最为重要的内容之一。