·综　述·

基于支付意愿法中国统计生命价值系统评价

那艺诺，李艺，王丹，刘冰洁，张歆

哈尔滨医科大学卫生经济学教研室，哈尔滨 150081
通信作者：张歆，E-mail：zhangxinzhx0801@126.com

【摘　要】目的 基于支付意愿法系统评价中国统计生命价值（VSL），比较不同领域和不同估计方法 VSL 估计值的差异，为今后的政策制定提供更准确的生命价值评估依据。**方法** 检索中国知网数据库、维普中文数据库、PubMed 数据库、Embase 数据库、Web of Science 数据库和 MEDLINE 数据库，并辅以文献追溯法收集各数据库建库至 2024 年 4 月 1 日公开发表的关于中国基于支付意愿法进行 VSL 实证研究的相关文献，从研究领域和研究方法等角度对纳入文献的 VSL 估计值进行系统评价。**结果** 本研究共纳入 28 篇文献进行系统综述，其中空气污染领域 11 篇、交通安全领域 9 篇、职业安全领域 5 篇、健康领域 2 篇、混合领域 1 篇，采用陈述偏好方法研究 26 篇、显示偏好方法研究 2 篇；我国总体研究的 VSL 中位数估计值为 196.22 万元，其中空气污染领域、交通安全领域、职业安全领域和健康领域的 VSL 中位数估计值分别为 168.90 万元、98.57 万元、499.60 万元和 403.30 万元，陈述偏好方法研究和显示偏好方法研究的 VSL 中位数估计值分别为 182.56 万元和 155.30 万元；空气污染领域支付意愿的主要影响因素为收入水平、教育程度、年龄、家庭规模和自我认知的身体健康状况，交通安全领域支付意愿的主要影响因素为收入水平、教育程度、年龄和认知风险程度，职业安全领域支付意愿的主要影响因素为收入水平、教育程度、年龄、认知风险程度、性别和婚姻状况，健康领域支付意愿的主要影响因素为收入水平、教育程度、年龄和风险变动。**结论** VSL 估计值因研究领域和研究方法的不同存在一定差异，各领域 VSL 估计的共同影响因素主要为收入水平、教育程度、年龄和认知风险。
【关键词】 统计生命价值（VSL）；支付意愿法；系统评价；中国

Willingness-to-pay-based estimates of the value of statistical life in China: a systematic review

NA Yinuo, LI Yi, WANG Dan, LIU Bingjie, ZHANG Xin (*Department of Health Economics*, *Harbin Medical University*, *Harbin* 150081, *China*)
Corresponding author: ZHANG Xin, E-mail: zhangxinzhx0801@126.com

【Abstract】 Objective To conduct a systematic review of willingness-to-pay (WTP)-based estimates of the value of statistical life (VSL) reported by studies in China, and to compare VSLs associated with different hazards and estimation methods in order to provide more accurate estimates of VSL for future policy decisions. **Methods** Empirical studies in China on WTP-based VSL estimates published through April 1, 2024 were collected by searching the China National Knowledge Infrastructure (CNKI), VIP Chinese Database, PubMed, Embase, Web of Science, and MEDLINEand supplemented by a literature review method.The VSL estimates reported in the studies were systematically evaluated in terms of research scope and methods. **Results** Of the 28 studies reviewed, 11 were on VSLs related to air pollution, 9 to traffic safety, 5 to occupational safety, 2 to health conditions, and 1 to a combined circumstance, with 26 studies using stated preference surveys and 2 using revealed preference surveys. The median VSL estimate (in million of Chinese yuan) for all reviewed studies was 1.962 2, with VSL estimates of 1.689 0 for air pollution, 0.985 7 for traffic safety, 4.996 0 for occupational safety, and 4.033 0 for health conditions and combined circumstances; the median VSL estimates for studies using stated and revealed preference surveys were 1.825 6 and 1.553 0, respectively. The main factors influencing WTP were income, education, age, household size, and perceived health status for studies related to air pollution; income, education, age, and perceived risk for studies related to traffic safety; income, education, age, perceived risk, gender, and marital status for studies related to occupational safety; and income, education, age, and risk variation for studies related to health conditions. **Conclusions** VSL estimates from studies in China show some variation due to differences in research scope and methodology. The common factors influencing VSL estimates across studies are primarily income, education, age, and perceived risk.
【Keywords】 value of statistical life; willingness-to-pay method; systematic review; China

开放获取：CC BY-NC-ND 4.0　DOI：10.11847/zgggws1145373
基金项目：国家重点研发计划资助项目（2019YFC1605201）
第一作者：那艺诺（2000—），硕士在读，研究方向：支付意愿分析、统计生命价值估算方法。
收稿日期：2024-07-05　修回日期：2024-09-25　录用日期：2025-01-24
利益冲突：不存在　伦理审查：免除审查　出版授权：全体作者已与编辑部签署作者贡献声明及版权转让协议

统计生命价值（value of a statistical life，VSL）为在特定时间段内财富和死亡率风险之间的边际替代率[1]，其本质是估算降低一定死亡概率的价值[2]。VSL 被广泛用于全球公共卫生和安全项目的成本效益分析（cost benefit analysis，CBA），如运输安全、职业卫生与安全和环境保护等领域[3]，其估计方法主要包括人力资本法（human capital approach，HC）和支付意愿法（willingness-to-pay，WTP）[4]。HC 法使用市场工资率对健康时间施加货币权重，并根据未来收入的现值评估方案的价值[5]，但由于该方法未考虑人们对生命的主观评价，且仅适用于劳动力市场，其应用逐渐减少[6–9]；WTP 法通过问卷调查估算个体为降低死亡风险愿意支付的金额，可进一步分为显示性偏好和陈述性偏好[10]。显示性偏好基于个人的实际市场行为估算 VSL 值，如补偿性工资差异法（compensating wage differential method，CWD）[6]；陈述性偏好通过提供假设场景评估个体选择，常用的方法包括条件估值法（contingent valuation method，CV）和联合分析法（conjoint analysis method，CA）[11]，其中离散选择实验（discrete choice experiment，DCE）是 CA 的一种常见形式[5]。近年来关于 VSL 的研究不断增多，但不同国家地区在社会经济结构和健康认知等方面的差异性较大[12]，估计结果难以推广。为系统了解中国 VSL 实证研究的现状，本研究通过检索中国知网数据库、维普中文数据库、PubMed 数据库、Embase 数据库、Web of Science 数据库和 MEDLINE 数据库并辅以文献追溯法收集各数据库建库至 2024 年 4 月 1 日公开发表的关于中国基于支付意愿法进行 VSL 实证研究的相关文献，从研究领域和研究方法等角度对纳入文献的 VSL 估计值进行了系统评价，旨在为今后的政策制定提供更准确的生命价值评估依据。结果报告如下。

1 资料与方法

1.1 文献检索策略 在中国知网数据库、维普中文数据库、PubMed 数据库、Embase 数据库、Web of Science 数据库和 MEDLINE 数据库中检索各数据库建库至 2024 年 4 月 1 日公开发表的关于中国基于支付意愿法进行 VSL 实证研究的相关文献，同时辅以文献追溯法收集更多相关文献。末次检索日期为 2024 年 4 月 1 日。检索采取主题词和自由词相结合的方式。中文检索词为：支付意愿、陈述偏好、显示偏好、条件价值评估法、选择实验、统计生命价值、统计生命值、生命价值、预防死亡价值、预计死亡值、中国；英文检索词为：willingness to pay、WTP、stated preference、revealed preference、contingent valuation method、CVM、choice experiment、CE、the value of life、value of statistical life、value of a statistical life、value of prevented fatality、value of a prevented fatality、VSL、VoSL、VPF、VSLY、China。

1.2 纳入与排除标准 纳入标准：（1）研究地点在中国；（2）研究对象为中国人；（3）开展统计生命价值的实证研究；（4）文献中必须有明确的 VSL 值；（5）有较为详细的人口学特征资料。排除标准：（1）仅使用 HC 法的研究；（2）理论研究而非实证研究；（3）研究内容不符；（4）学位论文、二次研究、讲座、评论和会议摘要等；（5）原文无法获取；（6）研究地点是除中国以外地区；（7）非中英文文献；（8）重复发表的文献。

1.3 数据提取与质量控制 收集文献资料，内容包括第一作者、研究地区、调查年份、研究领域、研究人群、有效样本量、研究方法、风险变动、原始 VSL 报告值和支付意愿的主要影响因素等。由 2 名研究者独立筛选文献、提取资料并交叉核对，如遇分歧，则咨询第三方协助判断，缺乏的资料尽量与作者联系予以补充。文献筛选时首先阅读文题和摘要，在排除明显不相关的文献后，进一步阅读全文，以确定最终是否纳入。

2 结 果

2.1 文献基本情况（图 1、表 1） 共检索出相关文献 434 篇（中文文献 114 篇、英文文献 320 篇），剔重后保留 276 篇文献，另通过文献追溯法间接获取 14 篇文献，经阅读文题和摘要初筛和阅读全文复筛后最终纳入分析 28 篇文献（中文文献 12 篇、英文文献 16 篇），文献筛选流程见图 1。纳入文献的时间跨度较大，最早可追溯至 2006 年，随后关于 VSL 的研究数量逐渐增加；研究对象均为成年人，工人和居民是最主要的受访者。纳入的 28 篇文献中，东部地区 7 篇，东北部地区 7 篇，西部地区 5 篇，中部地区 1 篇，多中心研究 6 篇，2 篇劳动力市场的文献使用了全国的工资数据；从研究领域看，空气污染领域 11 篇，交通安全领域 9 篇，职业安全领域 5 篇，健康领域 2 篇，混合领域 1 篇；采用陈述偏好方法研究 26 篇（21 篇使用了 CV 法，5 篇使用了 DCE 法），显示偏好方法研究 2 篇，纳入研究中使用陈述偏好方法估算出的 VSL 值较显示偏好方法估算出的 VSL 值更大。

2.2 不同研究领域和研究方法 VSL 估计值比较（表 2） 进一步将纳入研究按照研究领域进行整合，所有 VSL 估计值均经 2021 年居民消费价格指数[40] 调整为 2021 年人民币。考虑到极高或极低值可能存在的偏倚，对于报告最高和最低 VSL 估计值范围的研究，将其平均值作为该研究的 VSL 估计值[6]。所有纳入研究的总体 VSL 中位数估计值为 196.22 万元。VSL 估计值因研究领域和研究方法的不同而存在较大差异，VSL 中位数估计值从高到低依次为职业安全领域（499.60 万元）、

健康领域（403.30 万元）、空气污染领域（168.90 万元）和交通安全领域（98.57 万元）；陈述偏好方法研究和显示偏好方法研究的 VSL 中位数估计值分别为 182.56 万元和 155.30 万元。空气污染领域支付意愿的主要影响因素分别为收入水平、教育程度、年龄、家庭规模和自我认知的身体健康状况，交通安全领域支付意愿的主要影响因素分别为收入水平、教育程度、年龄和认知风险程度，职业安全领域支付意愿的主要影响因素分别为收入水平、教育程度、年龄、认知风险程度、性别和婚姻状况，健康领域支付意愿的主要影响因素分别为收入水平、教育程度、年龄和风险变动。

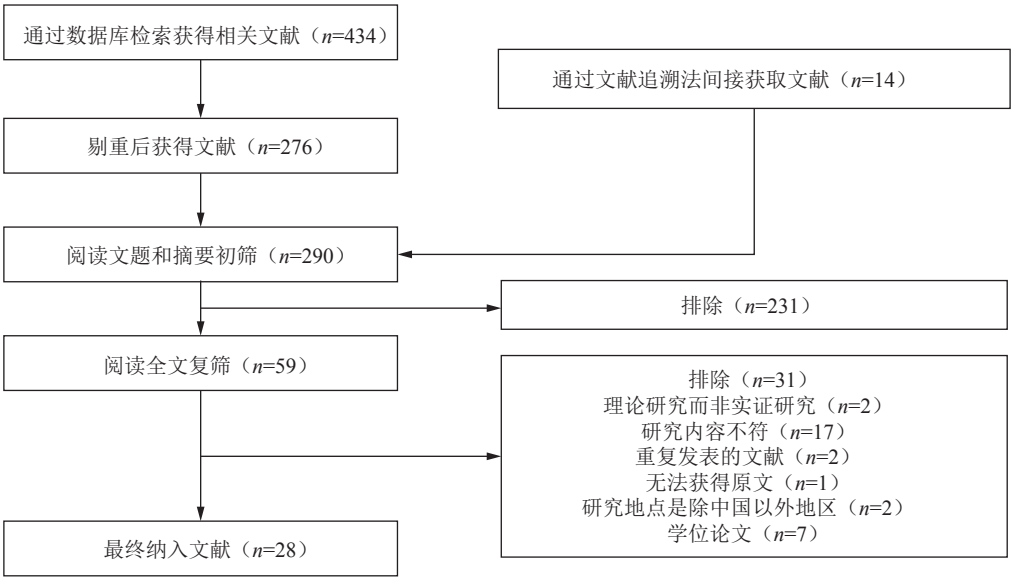


图 1　文献筛选流程图

Fig. 1　Flowchart of the study selection process

表 1　纳入文献一般特征

Table 1　First author, region/year/scope/population/sample size/method of the study, risk variation, and originally reported value of a statistical life for the 28 included studies

第一作者	研究地区	调查年份	研究领域	研究人群	有效样本量	研究方法	风险变动	原始VSL报告值
Qin X Z[10]	中国	2005年	劳动力市场	劳动者	1 285 012	CWD	平均死亡率为6.62 / 10万	181万元人民币
Wang H[13]	重庆市	1998年	空气污染	15～80岁居民	482	CV	死亡风险降低0.5‰	28.6万元人民币
Guo X Q[14]	四川省成都市	1995年	空气污染	工人	997	CV	死亡风险降低3‰、5‰和10‰	1.2万～12万美元
Hammitt J K[15]	北京市、安徽省安庆市	1999年	空气污染	18～65成年人	3 700	CV	死亡风险降低50‰～60‰	0.4万～1.7万美元
梅强[16]	江苏省	2004年	劳动力市场	工人	933	CV	工作危险等级增加1级	507.65万～557.78万元人民币
罗俊鹏[17]	北京市		道路交通安全	≥18岁成年人	500	CV	死亡风险降低2‰	51.3万元人民币
GUO X Q[18]	中国	1995年和2000—2002年	劳动力市场	工人	21 698	CWD		4.5万美元
曾贤刚[19]	上海市、广西壮族自治区南宁市、江西省九江市		空气污染	40～80岁居民	380/ 344/355（上海/南宁/九江）	CV	10年间死亡风险降低10‰和5‰	约100万元人民币
Liu W G[20]	辽宁省大连市		道路交通安全	私家车出行者	1 050	CV	绝对风险降低分别为6/10万、12/10万和18/10万	55万～156万元人民币
党健[21]	河南省义马市	2010年	劳动力市场	工人	903	CV	工作危险性减少一半	362.350 016万～426.932 518万元人民币
刘文歌[22]	辽宁省大连市	2011年	道路交通安全	私家车出行者	1 056	CV	每年致命风险降低2‰	59.8万元人民币

续表 1
Table 1 Continued

第一作者	研究地区	调查年份	研究领域	研究人群	有效样本量	研究方法	风险变动	原始VSL报告值
Liu W G[23]	辽宁省大连市	2011年	道路交通安全	私家车出行者	213	DCE	平均死亡风险降低1‰	36万元人民币
Wang H[24]	江苏丹阳市、贵州省六盘水市、天津市	2000年	癌症预防	居民	838	CV	1种药能确保1年不患癌症	48.1~81.4万元人民币
程启智[25]	北方地区	2010年	劳动力市场	工人	863	HC/CV	工作危险性减少一半	400~600 万元人民币
刘文歌[26]	辽宁省大连市	2011年	道路交通安全	私家车出行者	926	CV	每年致命风险降低2‰	59.8万元人民币
高婷[27]	北京市	2014年	空气污染	居民	722	CV	死亡率降低1.5‰	66.7万~133.3万元人民币
Yang Z[28]	江苏省南京市	2014—2015年	道路交通安全	居民	2 857	DCE	每年死亡人数减少到原来一半	718.440 6万元人民币
Hoffmann S[29]	上海市、江西省九江市、广西壮族自治区南宁市	2006年	空气污染	居民	980	CV	每年死亡率风险降低5‰	147万元人民币
Huang D S[30]	北京市	2010年	空气污染	居民	475	DCE	10年内死亡风险降低2‰/1.5‰/1‰	524万元人民币
Hammitt J K[31]	四川省成都市	2016年	健康	18～70岁居民	2 048	CV	当年死亡风险降低3‰和5‰	55万美元
Hao Y[32]	74个城市	2016年	空气污染	居民	308	CV	未来10年死亡风险降低5%和10%	153万元人民币
Zheng Q K[33]	浙江省杭州市	2017年	道路交通安全	居民	1 092	CV	每年死亡人数减少到原来2/5	439.99万元人民币
刘文歌[34]	辽宁省大连市	2018年	道路交通安全	私家车出行者	324	DCE	平均死亡风险降低7‰	105.76万元人民币
刘文歌[35]	辽宁省大连市	2018年	道路交通安全	私家车出行者	1 546	CV	未来10年死亡风险降低1‰	231.08万元人民币
Jin Y[36]	北京市	2016年	空气污染	居民	1 107	DCE	每年发病率和死亡率降低0.1‰	554万元人民币
彭菲[37]	成渝地区	2018年	空气污染	居民	1 205	CV	降低5‰死亡率	394.8万元人民币
张羽[38]	四川省成都市	2020年	建筑职业市场/新型冠状病毒感染疫情	建筑从业者/居民	536/571（分2种风险进行调查）	CV	降低0.5‰死亡率	429.472万元人民币/459.079万元人民币
Cao C J[39]	北京市、山西省晋中市、江苏省扬州市、江西省赣州市、广东省汕头市、吉林省四平市	2019年	空气污染	≥18岁居民	3 936	CV	每年降低12/10万死亡风险	510万元人民币

注：未纳入只采用HC法估算出的VSL值。

表 2 不同研究领域和研究方法 VSL 估计值及支付意见主要影响因素
Table 2 Maximum, minimum and median values of a statistical life (in tens of thousands of Chinese yuan adjusted to the consumer price index of 2021) associated with air pollution/traffic safety/occupational safety/health conditions estimated by different numbers of studies, the four hazard-specific median values of a statistical life estimated by different numbers of studies with stated/revealed preference, and the main common factors influencing the estimates

领域	合计				陈述偏好研究		显示偏好研究		共同影响因素
	最大值（万元）	最小值（万元）	中位数（万元）	研究个数	中位数（万元）	研究个数	中位数（万元）	研究个数	
空气污染	677.10	13.94	168.90	12	182.56	11	0	0	收入水平、教育程度、年龄、家庭规模、自我认知的身体健康状况
交通安全	808.99	44.14	98.57	9	98.57	9	0	0	收入水平、教育程度、年龄、认知风险程度
职业安全	752.54	59.48	499.60	6	626.07	4	155.30	2	收入水平、教育程度、年龄、认知风险程度、性别、婚姻状况
健康	463.21	103.38	403.30	3	403.30	3	0	0	收入水平、教育程度、年龄、风险变动

注：所有VSL估计值转换为经居民消费价格指数调整的2021年人民币。

3 讨　论

20 世纪 70 年代以来，VSL 值这一主题的研究数量逐年增多，但研究结果的差异也较大，给应用带来了困难。本研究纳入 2006—2023 年中国基于支付意愿法进行的研究结果显示，经居民消费价格指数调整后，VSL 估计值范围为 13.94 万元～808.99 万元，中位数为 196.22 万元。2011 年的一项基于陈述偏好方法的全球 VSL 综述中纳入了约 850 个来自全球 38 个国家的成年人群体，估计的 VSL 值从 4 450 美元到 1.97 亿美元不等[11]。2012 年一项针对瑞典的 VSL 研究综述中，估计的 VSL 值从 900 万到 9 800 万瑞典克朗，中位数为 2 300 万瑞典克朗，与当时瑞典官方推荐 VSL 值的 2 200 万瑞典克朗相差不大[41]。2015 年 Robinson L A 等[42] 对美国 VSL 进行综述得出的 VSL 估计值为 420 万美元～1 370 万美元，中位数为 900 万美元；2021 年一项对澳大利亚 VSL 研究的系统综述得出 VSL 的中位数估计值为 730 万澳元[4]；2021 年 Keller 等[6] 对全球 120 项 VSL 系统综述得出全球的 VSL 中位数估计值为 570 万美元。本研究基于支付意愿法得出的我国 VSL 中位数估计值较以上研究的整合证据偏低，可能与以上研究的主要为发达国家有关，因此未来需与发展中国家，特别是亚洲国家的相关证据进行比较，从而更全面地评估我国的 VSL。

由于风险认知和风险人群的差异，VSL 可能在不同的风险背景下存在差异，因此在应用 VSL 值时可根据特定的领域选择合适的 VSL 值。Dekker T 等[43] 研究表明，对于道路安全情况下的 VSL 值应乘以系数 1.8 以适用于空气污染情况。本研究中，空气污染领域和交通安全领域的 VSL 值也呈现出类似的关系。这一发现强调了在不同风险领域应用 VSL 时应考虑风险特性和环境因素，以确保评估结果的准确性和适用性。整合纳入研究中 VSL 结果发现，健康领域和职业安全领域的 VSL 值显著高于其他领域。这可能是因为这些领域的风险直接影响个人的经济收入、生活质量及其长期健康状况，因此人们更愿意为保护自身劳动力和健康支付更高的费用，以避免潜在的经济损失和生活质量下降。

在我国采用陈述偏好法进行 VSL 的研究已成为主流，本研究纳入的 28 篇文献中，使用陈述偏好方法的研究为 26 篇，通常应用于职业安全领域。研究表明，陈述偏好方法主要被用于提供创伤死亡风险和疾病风险的 VSL 估计，广泛应用于大气污染、交通安全和健康领域[41]，通常陈述偏好方法被认为较显示偏好方法产生更大的 VSL 值，这可能与调查对象在假设的选择情境中未充分考虑到他们的预算限制，从而夸大了其支付意愿有关[11]。本研究中，尽管采用陈述偏好方法得到的 VSL 值高于显示偏好方法，但由于显示偏好方法和陈述偏好方法纳入研究的文献数量相差悬殊，目前无法得出关于两种方法 VSL 值差异的结论。

风险变动概率的设计以及问卷的通俗易懂性是应用陈述偏好方法评估生命价值的重要环节。本研究纳入文献中，风险变动概率常以年为单位，使用年死亡率风险降低的百分比来表述。然而人们的支付意愿对风险变化的敏感性较低[44]。研究表明，受访者对死亡风险降低 50% 时的理解度最高，而涉及较小风险变化的问题通常会导致更高的 VSL 估计[35]；Viscusi W K 等[45] 研究亦表明人们倾向于高估概率很小的事件。因此，为了提高受访者对风险变动概率的理解，未来研究应尽可能增强受访者对风险微小变化的敏感性，如提供风险变动的参照依据以帮助其更好地理解这些变化的概率。

本研究结果显示，受访者的教育程度、收入水平和风险认知程度的提高均会增强其支付意愿，且呈一种单调变化的线性关系。Hammitt J K 等[31] 对成都市居民降低年度死亡风险支付意愿的一项面板数据研究表明，统计生命价值的增速远超过收入的增速，收入弹性约为 3.0，为富有弹性。年龄对 VSL 的影响尚不一致，有研究认为年龄这一变量对支付意愿的影响并不显著[22]；但也研究认为年龄越小，降低死亡风险的支付意愿越高[19]。此外，还有国外研究表明年龄与 WTP 之间呈倒 U 型关系[46]。Qin X Z 等[10] 在应用享乐工资模型对职业安全领域 VSL 值估计时提出，年龄及其平方项的系数非常显著，年轻人的工资率随年龄和经验的增加而增加，工资收入的峰值年龄约为 40 岁，之后增长率逐渐降低，直至为负，认为年龄对工资率具有非线性影响。除了收入和教育程度等普遍性的影响因素[47–48]，不同领域还有一些特异性的影响因素。职业安全领域强调了性别和婚姻状况对 VSL 的影响，有研究认为男性的工资率普遍高于女性[10]，男性更有可能为降低风险买单[28]。婚姻所带来的动力和稳定能提高生产率[10]，进而提高工资率增加收入，从而影响 VSL。本研究空气污染领域研究结果显示，家庭规模和自我认知的身体健康状况对 VSL 产生明显影响[19]，家庭规模越大的支付意愿越高，对自我的健康评价越高的支付意愿越低。

综上所述，VSL 估计值因研究领域和研究方法的不同存在较大差异，各领域 VSL 估计的共同影响因素主要为收入水平、教育程度、年龄和认

知风险。作为中国 VSL 实证研究领域的首篇系统性综述，本文对该领域的研究成果进行了全面梳理，并总结了当前的进展和主要研究结论，但研究发现目前现有的研究存在一定的局限性。一是样本特征差异对 VSL 值估计具有重要影响，由于儿童通常缺乏独立的经济手段以及回答支付意愿问题所需的认知能力，目前研究中样本人群大多集中在劳动力年龄，而既往研究表明，降低儿童发病率或死亡风险的 WTP 值可能明显大于成年人降低自己发病率或死亡风险的 WTP 值[42]；二是由于陈述偏好研究主要目的是获得受影响人群降低死亡风险的支付意愿，需谨慎地采用具有代表性的样本，但既往研究主要局限在单一城市或地区开展，受地区经济及文化多样性的影响难以将结果外推至更大范围；三是研究中的假设应当反映目前现实世界的状况，如假设某种药物能确保 1 年内不患癌症可能会导致 WTP 和 VSL 的估计出现偏差[24]。因此，为了克服这些局限性，在今后的研究中应选择涵盖更广泛年龄段和社会经济背景的人群（包括儿童和老年人）全面评估 VSL 值，并在不同城市和地区开展比较研究深入理解经济与文化多样性对 VSL 值的影响；此外，还可通过文献综述或专家咨询来确保假设的合理性，从而提高 VSL 值估计的准确性。

参考文献

[1] Hammitt J K. Valuing changes in mortality risk: lives saved versus life years saved[J]. Review of Environmental Economics and Policy, 2007, 1(2): 228-240.

[2] 梅强, 杨宗康, 刘素霞 , 等 . 条件价值法评估生命价值的应用探讨 [J]. 中国安全科学学报, 2009, 19(12): 28-33, 204.

[3] Doucouliagos C, Stanley T D, Giles M. Are estimates of the value of a statistical life exaggerated?[J]. Journal of Health Economics, 2012, 31(1): 197-206.

[4] Jaithri A, Marj M, Andrew J M, et al. Systematic review to update ‘value of a statistical life’ estimates for Australia[J]. International Journal of Environmental Research and Public Health, 2021, 18(11): 6168-6168.

[5] Negar M, Amirhossein T, Farshad F, et al. Application of discrete choice experiments to estimate value of life: a national study protocol in Iran[J]. Cost effectiveness and resource allocation: C/E, 2021, 19(1): 6.

[6] Keller E, Newman JE, Ortmann A, et al. How much is a human life worth? A systematic review[J]. Value in Health, 2021, 24(10): 1531-1541.

[7] 杨宏伟, 宛悦. 经济学评价方法在环境健康影响评价中的适用性 [J]. 环境与健康杂志, 2005, 22(3): 222-226.

[8] Michael J L. The value of changes in the probability of death or injury[J]. Journal of Political Economy, 1974, 82(4): 835-849.

[9] 石磊. 人命几何——政策分析中如何确定生命的市场价值 [J]. 青年研究, 2004(4): 1-5.

[10] Qin X Z, Li L X, Liu Y Y. The value of life and its regional difference in China[J]. China Agricultural Economic Review, 2013, 5(3): 373-390.

[11] Henrik L, Ståle N, Axel NB, et al. Valuing mortality risk reductions from environmental, transport, and health policies: a global meta-analysis of stated preference studies[J]. Risk analysis: an official publication of the Society for Risk Analysis, 2011, 31(9): 1381-1407.

[12] 徐晓程, 陈仁杰, 阚海东, 等. 我国大气污染相关统计生命价值的 meta 分析 [J]. 中国卫生资源, 2013, 16(1): 64-67.

[13] Wang H, Mullahy J. Willingness to pay for reducing fatal risk by improving air quality: a contingent valuation study in Chongqing, China[J]. Science of the Total Environment, 2006, 367(1): 50-57.

[14] Guo X Q, M A. The economic value of air-pollution-related health risks in China[M]. US: ProQuest Information and Learning Company, 2006.

[15] Hammitt J K, Zhou Y. The Economic Value of Air-pollution-related health risks in China: acontingent valuation study[J]. Environmental Resource Economics, 2006, 33(3): 399-423.

[16] 梅强, 陆玉梅. 基于条件价值法的生命价值评估 [J]. 管理世界, 2008(6): 174-175.

[17] 罗俊鹏, 何勇. 道路交通安全统计生命价值的条件价值评估 [J]. 公路交通科技, 2008(6): 130-134.

[18] Guo X Q, Hammitt J K. Compensating wage differentials with unemployment: evidence from China[J]. Environmental and Resource Economics, 2009, 42(2): 187-209.

[19] 曾贤刚, 蒋妍. 空气污染健康损失中统计生命价值评估研究 [J]. 中国环境科学, 2010, 30(2): 284-288.

[20] Liu W G, Zhao S C. The value of a statistical life in road safety: findings from a contingent valuation study in Dalian, China[C]//China Civil Engineering Society. Proceedings of the 2011 International Conference on Transportation Information and Safety, Wuhan, 2011. Beijing: China Civil Engineering Society, 2011: 1061-1067.

[21] 党健, 李文鸿, 周凤航. 基于条件价值法的生命价值评估: 支付意愿与受偿意愿比较研究 [J]. 河南工业大学学报: 社会科学版, 2012, 8(3): 50-55.

[22] 刘文歌, 赵胜川. 道路交通安全统计生命价值评价研究——基于单边界和双边界二分式条件价值法 [J]. 中国安全科学学报, 2013, 23(11): 138-144.

[23] Liu W G, Zhao S C. The value of statistical life in road traffic based on logit model[J]. Journal of Transportation Systems Engineering and Information Technology, 2013, 13(1): 137-141.

[24] Wang H, He J. Estimating the economic value of statistical life in China: a study of the willingness to pay for cancer prevention[J]. Frontiers of Economics in China, 2014, 9(2): 183-215.

[25] 程启智, 李文鸿, 吴泞江. 基于职业安全管制效益评价的工人生命价值估算——以中国煤炭行业工人生命价值为例 [J]. 云南财经大学学报, 2014, 30(1): 145-153.

[26] 刘文歌, 赵胜川. 两分式条件价值法评估道路交通统计生命价值 [J]. 交通运输系统工程与信息, 2014, 14(1): 65-70, 241.

[27] 高婷, 李国星, 胥美美, 等. 基于支付意愿的大气 PM2.5 健康经济学损失评价 [J]. 环境与健康杂志, 2015, 32(8): 697-700.

[28] Yang Z, Liu P, Xu X. Estimation of social value of statistical life

using willingness-to-pay method in Nanjing, China[J]. Accident Analysis and Prevention, 2016, 95(PB): 308-316.

[29] Hoffmann S, Krupnick A, Qin P. Building a set of internationally comparable value of statistical life studies: estimates of Chinese willingness to pay to reduce mortality risk[J]. Journal of Benefit-Cost Analysis, 2017, 8(2): 251-289.

[30] Huang D S, Andersson H, Zhang S Q. Willingness to pay to reduce health risks related to air quality: evidence from a choice experiment survey in Beijing[J]. Journal of Environmental Planning and Management, 2018, 61(12): 2207-2229.

[31] Hammitt J K, Geng F L, Guo X Q, et al. Valuing mortality risk in China: comparing stated-preference estimates from 2005 and 2016[J]. Journal of Risk and Uncertainty, 2019, 58(2-3): 167-186.

[32] Hao Y, Zhao M Y, Liu Z N. What is the health cost of haze pollution? Evidence from China[J]. The International Journal of Health Planning and Management, 2019, 34(4): 1290-1303.

[33] Zheng Q K, Liu P, Yang Z, et al. Estimation of value of statistical life using willingness-to-pay method: afocus on Hangzhou, China[C]//China Civil Engineering Society. Proceedings of the 2019 International Conference on Transportation and Development, Nanjing, 2019. Beijing: China Civil Engineering Society, 2019: 3810-3822.

[34] 刘文歌. 道路交通统计生命价值测算模型及其验证——基于 SB 分布的 Mixed Logit 模型 [J]. 交通运输系统工程与信息, 2019, 19(5): 198-204.

[35] 刘文歌. 道路交通安全统计生命价值评价研究: 基于四边界二分式条件价值法 [J]. 中国安全科学学报, 2019, 29(5): 131-137.

[36] Jin Y, Andersson H, Zhang S. Do preferences to reduce health risks related to air pollution depend on illness type? Evidence from a choice experiment in Beijing, China[J]. Journal of Environmental Economics and Management, 2020, 103: 102355.

[37] 彭菲, 李雪, 马国霞, 等. 成渝地区大气污染生命统计价值评价研究——基于单边界二分式的条件价值法 [J]. 中国环境管理, 2021, 13(1): 136-141, 111.

[38] 张羽, 任昱侨, 岑康. 新冠疫情背景下建筑从业人员统计生命价值研究 [J]. 中国安全生产科学技术, 2023, 19(2): 41-46.

[39] Cao C J, Song X K, Cai W J, et al. Estimating the value of a statistical life in China: a contingent valuation study in six representative cities[J]. Chinese Journal of Population, Resources and Environment, 2023, 21(4): 269-278.

[40] Bellavance F, Dionne G, Lebeau M. The value of a statistical life: a meta-analysis with a mixed effects regression model[J]. Journal of Health Economics, 2008, 28(2): 444-464.

[41] Hultkrantz L, Svensson M. The value of a statistical life in Sweden: a review of the empirical literature[J]. Health policy, 2012, 108(2-3): 302-310.

[42] Robinson L A, Hammitt J K. Valuing reductions in fatal illness risks: implications of recent research[J]. Health economics, 2016, 25(8): 1039-1352.

[43] Dekker T, Brouwer R, Hofkes M, et al. The effect of risk context on the value of a statistical life: a Bayesian meta-model[J]. Environmental and Resource Economics, 2011, 49(4): 597-624.

[44] Andersson H. Consistency in preferences for road safety: an analysis of precautionary and stated behavior[J]. Research in Transportation Economics, 2013, 43(1): 41-49.

[45] Viscusi W K. The value of risks to life and health[J]. Journal of Economic Literature, 1993, 31(4): 1912-1946.

[46] Masterman C J, Viscusi W K. The income elasticity of global values of a statistical life: stated preference evidence[J]. Journal of Benefit-Cost Analysis, 2018, 9(3): 407-434.

[47] 张欢, 刘金辉, 陈玉, 等. 农村居民癌症筛查服务需求及支付意愿分析 [J]. 中国公共卫生, 2022, 38(6): 795-799.

[48] 朱澜澜, 胡平成, 郭伟, 等. 基于 Tobit 模型分析长沙市高中女生 HPV 九价疫苗支付意愿及其影响因素 [J]. 中国公共卫生, 2021, 37(3): 419-422.