我国粤港澳大湾区流感疫苗经济学评价的系统分析Δ

胡明政[1,2*]，王延赏[1,2]，王　明[1,2]，李文涛[2]，朱大伟[2]，何　平[2#]（1.北京大学公共卫生学院，北京　100191；2.北京大学中国卫生发展研究中心，北京　100191）

中图分类号　R956　　**文献标志码**　A　　**文章编号**　1001-0408（2023）06-0699-05
DOI　10.6039/j.issn.1001-0408.2023.06.11

摘　要　目的　系统分析我国粤港澳大湾区流感疫苗卫生经济学评价的研究现状，为今后学者开展粤港澳大湾区流感疫苗经济性评价提供方法学参考。**方法**　计算机检索PubMed、Embase等7个英文数据库和中国知网、万方数据等3个中文数据库，收集研究地区为粤港澳大湾区的流感疫苗卫生经济学评价研究，检索时限为建库起至2022年6月30日。筛选文献、提取信息后，对纳入文献的研究设计、评价方法、模型情况、经济学评价结果与结论进行描述性分析，并采用卫生经济研究质量评价工具对文献质量进行评价。**结果**　共纳入12篇文献，其中7篇的研究地区为中国香港，6篇的目标群体为老年群体，5篇的研究角度为全社会角度，研究时限从6个月到9年不等。有8篇文献采用了成本-效用分析法，仅有2篇使用了传染病模型。有8篇文献进行了敏感性分析，且大部分文献同时进行了单因素敏感性分析和概率敏感性分析。有10篇文献的评价结果表明，（联合）接种疫苗或提高疫苗接种率的方案更具经济性。12篇文献中，有4篇的质量评分＞75分，属于高质量研究。**结论**　尽管大部分的纳入研究都显示接种疫苗具有经济性，但现有文献的质量有待提升。建议后续开展大湾区流感疫苗经济学评价时，可考虑增加针对我国澳门和广东省其他城市的经济学评价，优先选用动态模型和本地居民的近期数据，并参考相关工具、指南，以提高研究设计的规范性和科学性。

关键词　粤港澳大湾区；流感疫苗；经济学评价；系统分析

Systematic review of the economic evaluation of influenza vaccines in the Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area

HU Mingzheng[1,2], WANG Yanshang[1,2], WANG Ming[1,2], LI Wentao[2], ZHU Dawei[2], HE Ping[2]（1. School of Public Health, Peking University, Beijing 100191, China; 2. China Center for Health Development Studies, Peking University, Beijing 100191, China）

ABSTRACT　OBJECTIVE To systematically analyze the status of health economic evaluation studies of influenza vaccination in Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area (GBA) of China, and to provide a methodological reference for future scholars to carry out economic evaluations of influenza vaccine in GBA. **METHODS** Seven English databases such as PubMed and Embase and three Chinese databases such as CNKI and Wanfang database were searched. The economic evaluation studies of influenza vaccines with the study area of GBA were collected. The search time frame was from the inception to June 30, 2022. After screening the literature and extracting key information, descriptive analysis was conducted on the study design, evaluation methods, model settings, results and conclusions of these collected papers, and the quality of the papers was evaluated using Quality of Health Economic Studies. **RESULTS** A total of 12 papers were included, of which 7 had a study region of Hong Kong in China, 6 had an older target group, 5 had a society-wide perspective, and the study time frame ranged from 6 months to 9 years. Besides, 8 papers used cost-utility analysis, only 2 used an epidemic model; 8 papers conducted sensitivity analyses, and most of them conducted both one-way sensitivity analysis and probabilistic sensitivity analysis. Moreover, the results of the economic evaluation of 10 papers showed that (combined) vaccination or increased vaccination rates were more economical. In addition, 4 of the 12 papers had a quality score＞75, which were considered high-quality studies. **CONCLUSIONS** Although most of the included studies showed that vaccination was economical, the quality of the existing paper needed to be improved. It is recommended that subsequent studies on the economic evaluation of influenza vaccines in GBA may consider adding economic evaluations for Macau and other cities in Guangdong of China, prioritizing dynamic models and recent data from local residents, and referring to relevant tools and guidelines to improve the standardization and scientificity of the study design.

KEYWORDS　Guangdong-Hong Kong-Macao Greater Bay Area; influenza vaccine; economic evaluation; systematic review

Δ**基金项目**　国家社会科学基金重大项目（No.21&ZD187）

＊**第一作者**　硕士研究生。研究方向：卫生经济学。E-mail：humingzheng@stu.pku.edu.cn

＃**通信作者**　研究员，博士生导师，博士。研究方向：卫生经济与政策。E-mail：phe@pku.edu.cn

流感是一种急性呼吸道感染性疾病，所有年龄段的人群均可感染[1]。据估计，全球每年有250 000～500 000人因流感而死亡[2]。疫苗接种是预防流感的最有效方法，WHO建议，特殊人群应接种季节性流感疫苗，包括儿童（6～59个月）、老年人、慢性疾病患者、妊娠期妇女、医护人员等[3]。

卫生经济学评价是一种从成本、效果两个方面对相关项目进行研究的方法，广泛应用于临床治疗、公共卫生等领域[4]。目前，虽然已有研究对我国内地省市的流感疫苗接种问题进行了卫生经济学评价[5]，但我国不同地区的疫苗接种成本和效果可能会有所差异。粤港澳大湾区建设是一项重大的国家战略，2019年中共中央、国务院发布了《粤港澳大湾区发展规划纲要》，明确提出“塑造健康湾区”“推进卫生资源紧密合作”[6]。粤港澳大湾区整体处于亚热带季风气候区，其流感的流行方式与位于温带气候区的内地省市有所不同。在温带气候区，流感主要发生在寒冷的冬季[7]；而在亚热带气候区，流感的季节性往往不太明显，甚至在1年内会出现多个流感高峰[8－10]。此外，港澳地区在医疗制度、社会文化氛围等方面也与内地省市存在较大差异，可能会使得疫苗卫生经济学评价结果有所不同。因此，针对中国内地省市的既往研究结果[11－12]可能并不适用于粤港澳大湾区，故有必要单独对粤港澳大湾区流感疫苗接种的卫生经济学研究进行系统评价。基于此，本研究系统检索了该地区流感疫苗经济性评价的相关文献，并对其进行质量评价，为今后学者开展粤港澳大湾区流感疫苗经济性评价提供方法学参考。

1　资料与方法

1.1　文献检索

本研究选取了10个数据库，包括7个英文数据库（PubMed、Embase、ISI Web of Knowledge、Science-Direct、Scopus、the Cochrane Library、ProQuest）和3个中文数据库（中国知网、万方数据、维普网）。在英文数据库中，本研究以“influenza”“immunization”“vaccination”“vaccines”“vaccinia”“cost”“cost-benefit analysis”“Hong Kong”“Macau”“Aomen”“Shenzhen”“Guangdong”“Kwangtung”等作为主题词或关键词进行组合检索；在中文数据库中，为获得尽可能多的文献，本研究以“香港”“澳门”“深圳”“广州”“大湾区”“流感疫苗”等作为主题词或关键词进行组合检索。检索时间限定为各数据库建库起至2022年6月30日。

1.2　文献纳入与排除标准

本研究的纳入标准包括：（1）研究对象为流感疫苗；（2）研究主题为卫生经济学评价，即运用了成本-效果分析（cost-effectiveness analysis，CEA）、成本-效益分析（cost-benefit analysis，CBA）、成本-效用分析（cost-utility analysis，CUA）等经济学评价方法；（3）研究地区包括中国香港、澳门、广州、深圳等粤港澳大湾区范围内的地区；（4）文献语种为中文或英文。

本研究的排除标准包括：（1）只有摘要的文献；（2）无法提取原文的文献；（3）只有成本分析而不包括效果、效益等结果的文献；（4）与成本和效果评价无关的文献；（5）重复发表的文献；（6）综述、评论、指南和学位论文等。

1.3　文献筛选与资料提取

由2位研究者借助Endnote 20软件对文献的标题、摘要等关键信息进行筛选，随后阅读全文，根据上述纳入与排除标准筛选文献。提取的信息主要包括研究设计（研究地区、研究角度、目标人群、研究时限、干预措施）、卫生经济学评价方法（CEA、CBA、CUA）、模型信息（模型类型、模型参数来源、贴现率、支付意愿阈值、敏感性分析方法）、结果与结论（基础分析结果与结论、敏感性分析结果）等。

1.4　文献质量评价

使用卫生经济研究质量评价工具（Quality of Health Economic Studies，QHES）对纳入的文献进行评价。QHES共涉及16个题项，每题项会被赋予1～9分的分数权重，总分为100分；若研究质量评分＞75分，可视为高质量研究[13]。

1.5　数据处理

使用Endnote 20软件对文献进行整理，筛选出符合本研究纳入与排除标准的文献；使用Excel软件整理文献中的关键信息，并进行描述性分析。

2　结果

2.1　文献筛选结果

经检索，本研究共获得相关文献1 007篇；根据“1.2”项下纳入与排除标准，最终纳入文献12篇[14－25]，其中中文文献4篇、英文文献8篇。文献发表于2001－2022年。文献筛选流程图见图1，纳入文献的研究设计和方法学信息见表1，卫生经济学评价结果和结论见表2。

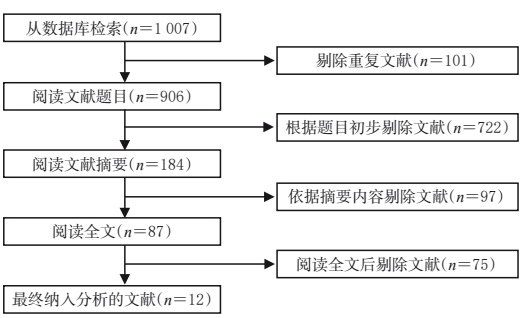


图1　文献筛选流程图

2.2　研究设计

从研究地区来看，12篇文献中，研究地区为中国香港的有7篇[14－18,20,25]，深圳的有3篇[21－23]，广州[24]、中山[19]各1篇。从研究角度来看，1篇文献[14]同时从患者和全社会角度进行了研究，1篇文献[17]同时从医疗机构和全社会

表1　纳入文献的研究设计和方法学信息

第一作者(发表年份)	研究地区	研究角度	目标人群	研究时限	评价方法	模型类型	模型参数来源	贴现率	支付意愿阈值	敏感性分析方法
Fitzner(2001)[14]	中国香港	患者、全社会	全年龄段	1年	CBA	决策树模型	本地数据、国外文献	/	/	OSA
You(2009)[15]	中国香港	医疗机构	65岁以上	5年	CUA	Markov模型、决策树模型	本地数据、国内外文献	3%	/	OSA、PSA
You(2014)[16]	中国香港	全社会	65岁以上	9年	CUA	传染病模型	国内外文献	3%	3倍2012年中国香港人均GDP(109 671美元)	/
You(2015)[17]	中国香港	医疗机构、全社会	全年龄段	1年	CUA	决策树模型	本地数据、国外文献	3%	1倍2012年中国香港人均GDP(36 557美元)	OSA、PSA
Leung(2016)[18]	中国香港	医疗机构	65岁以上	1年	CUA	决策树模型	国内外文献	3%	1倍2014年中国香港人均GDP(39 933美元)	OSA、PSA
陈秀云(2016)[19]	中山	患者	学龄前	7个月	CBA	/	本地数据	/	/	/
Wong(2016)[20]	中国香港	医疗机构	6个月～6岁	1年	CUA	决策树模型	本地数据、国内外文献	3%	1倍2015年中国香港人均GDP(40 594美元)	OSA、PSA
杨亚兰(2020)[21]	深圳	政府	65岁以上	6个月	CBA	/	本地数据	/	/	/
杜芳(2021)[22]	深圳	政府	65岁以上	1年	CUA	决策树模型	国内文献	/	1倍2019年深圳人均GDP(203 400元)	OSA、PSA
Chen(2021)[23]	深圳	全社会	70～74岁	5年	CUA	Markov模型	本地数据、国内外文献	5%	1倍2019年中国人均GDP(10 289美元)	OSA、PSA
向銮飞(2021)[24]	广州	政府	学龄前	6个月	CBA、CEA	传染病模型	本地数据、国内外文献	/	/	/
Ding(2022)[25]	中国香港	全社会	50～85岁	/	CUA	Markov模型、决策树模型	本地数据、国内外文献	3%	低于1倍2022年中国香港人均GDP(24 302美元)	OSA、PSA

/：未提及；OSA：单因素敏感性分析（one-way sensitivity analysis）；PSA：概率敏感性分析（probabilistic sensitivity analysis）；GDP：国内生产总值（gross domestic product）

表2　纳入文献的卫生经济学评价结果和结论

第一作者(发表年份)	试验组干预措施	对照组干预措施	基础分析结果	基础分析结论	敏感性分析结果
Fitzner(2001)[14]	大规模接种、针对儿童接种、针对老年人接种、针对工龄人群接种流感疫苗	不接种疫苗	大规模接种的效益-成本比为3.81∶1；针对儿童接种的效益-成本比为3.81∶1；针对老年人接种的效益-成本比为3.78∶1；针对工龄人群接种的效益-成本比为3.81∶1	试验组方案在患者角度具有经济性，但在全社会角度不具有经济性	基础分析结果对发病率增加、疫苗有效性提高、覆盖率变化或工资率变化均不敏感
You(2009)[15]	联合接种流感和肺炎疫苗	不接种疫苗	每获得1个QALY的成本为500美元	试验组方案具有经济性	与对照组相比，试验组具有更低的成本和更高的QALYs（P均小于0.001）
You(2014)[16]	QIV	TIV	对于＞65～79岁年龄组，当QIV成本比TIV多1、2、5美元时，QIV的ICER分别在6、5、3年内低于支付意愿阈值；对于≥80岁年龄组，当QIV成本比TIV多1、5美元时，QIV的ICER在7、5年内低于支付意愿阈值	接种QIV的经济性取决于疫苗的单位成本	/
You(2015)[17]	QIV	TIV	从全社会角度，每获得1个QALY的成本为22 603美元；从医疗机构角度，每获得1个QALY的成本为12 558美元	QIV比TIV更具经济性	流行中的B型流感所占百分比、QIV的额外疫苗成本是关键影响因素；从医疗机构和全社会角度来看，QIV方案具有经济性的概率分别是52.77%和66.94%
Leung(2016)[18]	ID/IM	IM	每获得1个QALY的成本为14 528美元	ID/IM方案比IM方案更具经济性	当流感感染概率从10.6%下降到5.4%时，ID/IM方案的ICER超过了支付意愿阈值；ID/IM方案具有经济性的概率为94.7%
陈秀云(2016)[19]	接种流感疫苗	不接种疫苗	4、6、8个月内，人均接种疫苗的效益分别为16.49、49.48、47.87元，效益-成本比分别为0.28∶1、0.85∶1和0.83∶1	接种流感疫苗具有经济性	/
Wong(2016)[20]	IM/MNP	IM	每获得1个QALY的成本为27 200美元	IM/MNP方案比IM方案更具经济性	当病程＜5.7 d或每支微针贴片疫苗接种成本是肌内注射疫苗成本的1.39倍以上时，IM/MNP方案的ICER超过支付意愿阈值；在1倍和3倍中国香港人均GDP作为支付意愿阈值时，IM/MNP方案具有经济性的概率分别为57.28%和91.68%
杨亚兰(2020)[21]	联合接种肺炎和流感疫苗	不接种疫苗	人均净效益为643.06元	联合接种肺炎和流感疫苗具有经济性	/
杜芳(2021)[22]	流感疫苗30%和75%接种率	流感疫苗10%接种率	30%接种率的策略，效用增加1 302 QALYs；75%接种率的策略，总效用增加4 230 QALYs	提高流感疫苗接种率具有经济性	相比10%接种率，其余2个接种策略具有经济性的概率均超过90%
Chen(2021)[23]	联合接种肺炎和流感疫苗	不接种疫苗	每获得1个QALY的成本为2 699美元	联合接种疫苗具有经济性	ICER对流感发作率和流感疫苗有效性的变化相对敏感；联合接种疫苗方案具有经济性的概率估计为100%
向銮飞(2021)[24]	接种QIV或TIV	不接种疫苗	接种1剂次TIV，每投入226.19元可减少1例流感病例，每投入1元可获得5.72元效益；接种2剂次TIV，每投入178.77元可减少1例流感病例，每投入1元可获得7.24元效益；接种QIV，每投入315.83元可减少1例流感病例，每投入1元可获得4.10元效益	接种QIV或TIV均具有经济性	/
Ding(2022)[25]	联合接种23价肺炎球菌和流感疫苗	不接种疫苗	50岁人群接种疫苗，每获得1个QALY的成本为49.5美元；65岁人群接种疫苗，每获得1个QALY的成本为94.9美元	联合接种疫苗具有经济性	联合接种疫苗方案具有经济性的概率为100%

/：未提及；QALY：质量调整生命年（quality adjustment of life year）；QIV：四价流感疫苗（quadrivalent influenza vaccine）；TIV：三价流感疫苗（trivalent influenza vaccine）；ICER：增量成本-效果比（incremental cost-effectiveness ratio）；ID/IM：向拒绝肌内注射流感疫苗的人提供皮内注射流感疫苗（offering intradermal vaccine to those who had declined the intramuscular vaccine）；IM：只提供肌内注射流感疫苗（intramuscular）；IM/MNP：向拒绝肌内注射流感疫苗的人提供微针贴片流感疫苗（offering microneedle patch vaccine to those who have declined intramuscular vaccine）

角度进行了研究，分别有3篇[16,23,25]、1篇[19]、3篇[21—22,24]、3篇[15,18,20]仅从全社会、患者、政府和医疗机构角度进行了研究。从目标人群来看，大部分文献选择了老年群体为目标群体，有5篇[15—16,18,21—22]为65岁以上人群，有1篇[23]为70～74岁人群；有3篇文献[19—20,24]以学龄前儿童为目标人群；此外，还有2篇文献[14,17]针对全年龄段人群。12篇文献的研究时限从6个月到9年不等，其中有5篇文献[14,17—18,20,22]的研究时限为1年，另有1篇[25]未提及研究时限。

2.3 卫生经济学评价方法

常用的卫生经济学评价方法包括CEA、CUA、CBA等。本研究纳入的12篇文献中，有8篇文献[15—18,20,22—23,25]使用了CUA，有3篇文献[14,19,21]使用了CBA，另有1篇[24]同时用到了CBA和CEA。

2.4 模型情况

纳入的12篇文献中，有8篇文献[14—15,17—18,20,22—23,25]用了静态模型，其中分别有5篇[14,17—18,20,22]、1篇[23]仅用了决策树模型、Markov模型中的1种，有2篇文献[15,25]同时用到了决策树模型和Markov模型；另有2篇文献[16,24]用到了动态模型——传染病模型。

在模型结构及要素方面，大部分研究均根据研究对象的年龄、生存时间、随访时间、疫苗接种周期设定了研究时限和循环周期，并结合相关指南对贴现率和意愿支付阈值进行了假设：在选取模型参数时，有2篇文献[19,21]仅使用了本地数据，有7篇文献[14—15,17,20,23—25]结合了本地数据和文献数据，有3篇文献[16,18,22]仅使用了文献数据；有7篇文献[15—18,20,23,25]汇报了贴现率，其中6篇[15—18,20,25]为3%、1篇[23]为5%。支付意愿阈值多设定为1～3倍当地人均GDP。

在不确定性分析方面，有4篇文献[16,19,21,24]未提及敏感性分析；在开展了敏感性分析的8篇文献中，有7篇文献[15,17—18,20,22—23,25]同时用了OSA和PSA，1篇文献[14]仅用到了OSA。

2.5 研究结果与结论

纳入的12篇文献中，有10篇文献[15,17—25]认为在研究所设定的情境下（联合）接种流感疫苗或提高流感疫苗接种率具有经济性；1篇文献[16]认为是否具有经济性取决于疫苗的单位成本；还有1篇文献[14]认为从患者的角度接种疫苗具有经济性，而从全社会的角度来看，接种疫苗不具有经济性。

2.6 文献质量评价结果

在纳入研究的文献中，有4篇[17—18,20,23]的质量评分＞75分，属于高质量研究；剩余8篇文献[14—16,19,21—22,24—25]的质量评分依次为71、72、72、51、23、69、69、72分，质量有待提升。目前，主要存在的问题包括没有对研究角度的选择理由进行清楚陈述、进行亚组分析的研究没有提前说明等。

3 讨论

本研究通过在国内外10个数据库中系统检索建库起至2022年6月30日发表的文献，分析了我国粤港澳大湾区流感疫苗卫生经济学评价的研究现状。研究发现，大多数评价结果都认为在设定情境下，（联合）接种流感疫苗或提高流感疫苗接种率具有经济性，这与我国内地省市有关流感疫苗经济性研究的系统评价结论相一致[12]，也与欧洲、美国等其他西方国家或地区相关系统评价的结论相一致[26]。然而，尽管现有研究得出了较为一致的结论，但笔者发现，本研究纳入文献在研究设计、数据来源等方面可能存在一定的不足，例如亚组分析没有在研究开始分组时提前说明、没有使用本地参数等，导致现有的评价结论可能无法真实准确地反映我国粤港澳大湾区的情况。为此，笔者提出如下建议：

（1）在研究地区的选择方面，本研究发现，纳入的12篇研究中，只包含了针对中国香港、深圳、广州以及中山的研究，并未覆盖粤港澳大湾区的所有区域。考虑到基于不同城市的研究可能会存在异质性结论，例如我国澳门地区在社会制度、社会文化氛围、医疗机构组织架构等方面与内地和香港有着较大差异，其经济学评价结果也可能会有所不同。因此，建议学者可针对我国澳门和广东省其他未曾进行过此类研究的城市进行疫苗接种策略的经济性评价，以获得我国粤港澳大湾区居民接种流感疫苗是否具有经济性的综合、全面结果。

（2）在模型构建方面，首先，现有研究大多选用了静态模型，而静态模型并没有考虑到传染源感染力随时间的变化，因此建议后续研究应优先选用动态模型。其次，在参数来源方面，建议优先考虑使用本地最近年份的数据，以提高研究的可信度。本研究纳入的文献中，有部分文献的模型参数来源于国外文献列出的人群数据，这些数据可能无法准确代表我国粤港澳大湾区居民的实际情况。此外，自2020年起，受突发公共卫生事件的影响，人们需长期佩戴口罩，流感病毒的传染率可能有所下降，那么相应的卫生经济学评价结果可能会有所差异。因此，建议学者在开展相关研究时也应综合考虑突发公共卫生事件防控措施对研究结果造成的影响。

（3）在研究设计的规范性和科学性方面，就目前已发表12篇文献而言，只有4篇文献具有较高的质量，可见现有研究在规范性和科学性方面有一定的提升空间，尤其在是否清楚陈述所选研究角度的原因、是否选用本地参数、亚组分析的研究是否提前说明等方面。因此，建议在研究设计时，学者可进一步参考QHES、卫生经济学评价报告标准共识清单等标准化指南，提高研究设计的规范性和科学性。已有研究表明，上述工具、指南具有较高的信度和一致性[27]，能够协助学者寻找目前研究亟待提升和优化的方向。

综上所述，尽管既往多数针对我国粤港澳大湾区接种流感疫苗的卫生经济学结果都显示（联合）接种疫苗或提高疫苗接种率具有经济性，但现有文献的质量有待提升。建议后续开展大湾区流感疫苗经济学评价时，可考虑增加针对我国澳门和广东省其他城市的经济学评价，优先选用动态模型和本地居民的近期数据，并考虑

突发公共卫生事件的实际影响，参考相关工具、指南，提高研究设计的规范性和科学性，为制定和完善粤港澳大湾区流感免疫规划策略提供更高质量的证据。

参考文献

[1] GAITONDE D Y, MOORE F C, MORGAN M K. Influenza: diagnosis and treatment[J]. Am Fam Physician, 2019, 100(12): 751-758.

[2] SOMES M P, TURNER R M, DWYER L J, et al. Estimating the annual attack rate of seasonal influenza among unvaccinated individuals: a systematic review and meta-analysis[J]. Vaccine, 2018, 36(23): 3199-3207.

[3] WANG Q, YUE N, ZHENG M Y, et al. Influenza vaccination coverage of population and the factors influencing influenza vaccination in mainland China: a meta-analysis[J]. Vaccine, 2018, 36(48): 7262-7269.

[4] 孟庆跃. 卫生经济学[M]. 北京：人民卫生出版社，2012：301-325.

[5] YANG J, ATKINS K E, FENG L Z, et al. Cost-effectiveness of introducing national seasonal influenza vaccination for adults aged 60 years and above in mainland China: a modelling analysis[J]. BMC Med, 2020, 18(1): 90.

[6] 新华社. 中共中央 国务院印发《粤港澳大湾区发展规划纲要》[J]. 中华人民共和国国务院公报，2019(7)：4-25.

[7] JONES R M. Critical review and uncertainty analysis of factors influencing influenza transmission[J]. Risk Anal, 2011, 31(8): 1226-1242.

[8] TURNER D, WAILOO A, NICHOLSON K, et al. Systematic review and economic decision modelling for the prevention and treatment of influenza A and B[J]. Health Technol Assess, 2003, 7(35): Ⅲ-Ⅳ, Ⅺ-Ⅻ, 1-170.

[9] THACKER S B. The persistence of influenza A in human populations[J]. Epidemiol Rev, 1986, 8: 129-142.

[10] SCHAFFER F L, SOERGEL M E, STRAUBE D C. Survival of airborne influenza virus: effects of propagating host, relative humidity, and composition of spray fluids [J]. Arch Virol, 1976, 51(4): 263-273.

[11] ZHU A Q, ZHENG Y M, QIN Y, et al. A systematic review of the economic burden of influenza in China[J]. Zhonghua Yu Fang Yi Xue Za Zhi, 2019, 53(10): 1043-1048.

[12] PAN X F, GRIFFITHS U K, PENNINGTON M, et al. Systematic review of economic evaluations of vaccination programs in mainland China: are they sufficient to inform decision making? [J]. Vaccine, 2015, 33(46): 6164-6172.

[13] 张海军，来晓真，吕韵，等. 我国肺炎球菌结合疫苗不同免疫策略的经济学评价研究系统综述[J]. 中国卫生经济，2022，41(2)：9-14.

[14] FITZNER K A, SHORTRIDGE K F, MCGHEE S M, et al. Cost-effectiveness study on influenza prevention in Hong Kong[J]. Health Policy, 2001, 56(3): 215-234.

[15] YOU J H, WONG W C, IP M, et al. Cost-effectiveness analysis of influenza and pneumococcal vaccination for Hong Kong elderly in long-term care facilities[J]. J Epidemiol Community Health, 2009, 63(11): 906-911.

[16] YOU J H S, MING W K, CHAN P K S. Cost-effectiveness analysis of quadrivalent influenza vaccine versus trivalent influenza vaccine for elderly in Hong Kong[J]. BMC Infect Dis, 2014, 14: 618.

[17] YOU J H S, MING W K, CHAN P K S. Cost-effectiveness of quadrivalent influenza vaccine in Hong Kong: a decision analysis[J]. Hum Vaccin Immunother, 2015, 11(3): 564-571.

[18] LEUNG M K, YOU J H S. Cost-effectiveness of an influenza vaccination program offering intramuscular and intradermal vaccines versus intramuscular vaccine alone for elderly[J]. Vaccine, 2016, 34(22): 2469-2476.

[19] 陈秀云，彭楚灵，陈秋莲，等. 中山市托幼儿童季节性流感疫苗接种效果及效益分析[J]. 公共卫生与预防医学，2016，27(4)：87-89.

[20] WONG C, JIANG M H, YOU J H S. Potential cost-effectiveness of an influenza vaccination program offering microneedle patch for vaccine delivery in children[J]. PLoS One, 2016, 11(12): e0169030.

[21] 杨亚兰，高钰琳，李丹丹，等. 老年糖尿病患者肺炎及流感疫苗接种情况及成本效益分析[J]. 临床护理杂志，2020，19(6)：2-4.

[22] 杜芳，王蒲生，黄琇棠，等. 深圳市65岁以上老年人群接种流感疫苗的成本-效果分析[J]. 中国卫生经济，2021，40(10)：74-78.

[23] CHEN D Q, YE Z J, PI Z F, et al. Cost-effectiveness of dual influenza and pneumococcal vaccination among the elderly in Shenzhen, China[J]. Vaccine, 2021, 39(16): 2237-2245.

[24] 向莹飞，周德谦，钟杰伟，等. 广州市越秀区托幼机构流感样病例暴发疫情经济负担评估和流感疫苗卫生经济学评价[J]. 华南预防医学，2021，47(10)：1231-1235.

[25] DING H Y, HUANG J J, NGAI C H, et al. The cost-effectiveness of starting 23-valent pneumococcal polysaccharide vaccine and influenza vaccination at 50 vs. 65 years: a comparative modelling study[J]. Vaccine, 2022, 40(9): 1282-1288.

[26] D'ANGIOLELLA L S, LAFRANCONI A, CORTESI P A, et al. Costs and effectiveness of influenza vaccination: a systematic review[J]. Ann Ist Super Sanita, 2018, 54(1): 49-57.

[27] AU F, PRAHARDHIS, SHIELL A. Reliability of two instruments for critical assessment of economic evaluations [J]. Value in Health, 2008, 11(3): 435-439.

（收稿日期：2022-10-18　修回日期：2023-02-10）

（编辑：孙　冰）