

# 2009—2019 年国家自然科学基金呼吸疾病领域项目资助情况回顾分析

余中光<sup>1</sup> 李爱花<sup>2</sup> 李辉<sup>1</sup> 李海波<sup>1</sup> 唐小利<sup>2</sup> 曹彬<sup>1</sup>

<sup>1</sup>中日友好医院呼吸中心,北京 100029;<sup>2</sup>中国医学科学院医学信息研究所,北京 100020

通信作者:曹彬,Email:caobin\_ben@163.com,电话:010-84206468

**【摘要】** 目的 为了解当前我国呼吸系统疾病基础研究项目立项与经费资助现状。方法 本文采用描述性统计方法,回顾了 2009—2019 年自然科学基金(NSFC)呼吸系统疾病资助项目数量、经费投入、经费资助类别与布局方向。结果 研究显示国家自然科学基金(NSFC)呼吸领域立项数量与经费投入增长显著,促进了呼吸学科的发展。但是由于呼吸系统疾病负担重,仍需加大呼吸系统疾病项目投入力度。结论 建议 NSFC 应持续加大对呼吸系统疾病项目投入与支持力度,加强现有呼吸优势领域的发展,鼓励开展呼吸交叉与前沿领域的研究,培养一批具有国际影响力的科学家及研究团队,推动呼吸学科学术创新。

**【关键词】** 呼吸病学; 国家自然科学基金; 项目资助; 回顾分析

**基金项目:**国家自然科学基金委员会应急管理项目(81842008);国家自然科学基金青年科学基金项目(72104255)

DOI:10.3760/cma.j.cn113565-20210706-00114

## A retrospective analysis of the funding of respiratory projects supported by the National Natural Science Foundation of China (NSFC) from 2009 to 2019

Yu Zhongguang<sup>1</sup>, Li Aihua<sup>2</sup>, Li Hui<sup>1</sup>, Li Haibo<sup>1</sup>, Tang Xiaoli<sup>2</sup>, Cao Bin<sup>1</sup>

<sup>1</sup>Respiratory Center, China-Japan Friendship Hospital, Beijing 100029, China; <sup>2</sup>Institute of Medical Information, Chinese Academy of Medical Sciences, Beijing 100020, China

Corresponding author: Cao Bin, Email: caobin\_ben@163.com, Tel: 0086-10-84206468

**【Abstract】 Objective** To understand the status quo of basic research projects on respiratory diseases in China. **Methods**

Descriptive statistical methods were used to review the project number, funding input, funding categories and distribution of NSFC respiratory disease funding projects from 2009 to 2019. **Results** according to the research, the number of NSFC respiratory projects and funding increased significantly, which promoted the development of respiratory science. However, due to the heavy burden of respiratory diseases, it is still necessary to increase the investment in respiratory diseases. **Conclusions** taking into account of the importance of respiratory science, this paper suggests that NSFC should increase investment and support for respiratory diseases projects, strengthen the development of existing respiratory advantages, encourage cross-cutting and frontier research on respiration, cultivate a group of internationally influential scientists and research teams, and promote academic innovation in respiratory science.

**【Key words】** Respiratory disease; National Natural Science Foundation of China; Project funding; Retrospective analysis

**Fund program:** Emergency Management Project of National Natural Science Foundation of China (81842008); National Natural Science Foundation of China for Young Scientists(72104255)

DOI:10.3760/cma.j.cn113565-20210706-00114

呼吸系统疾病是常见疾病,具有高发病率、高死亡率、高经济负担的特点。当前,全球慢性呼吸道疾病患病率 6.63%,患病人数约有 5.44 亿。慢性呼吸道疾病是人类三大死亡原因之一,所导致的死亡人数接近 400 万人,仅次于心血管疾病和肿瘤。全球每年因为下呼吸道感染死亡约 200 万人,平均每天死亡约 6 000 余人<sup>[1-2]</sup>。在我国,随着工业化、城镇化、人口老龄化发展及生态环境、生活行为方式变

化,呼吸系统疾病已成为居民的主要死亡原因和疾病负担,城乡居民两周患病率、两周就诊率和住院人数构成长期居于第 1 位,所致死亡率居于前 4 位,疾病负担居第 3 位。

最新研究显示,在我国 40 岁及以上人群 COPD 患病率为 13.6%,总患病人数近 1 亿;20 岁及以上人群哮喘患者总数达 4 570 万。进入 21 世纪以来,SARS、甲型 H1N1 流感、人感染 H7N9 禽流感和新冠肺炎等历

次新发突发呼吸道传染病给社会造成重大影响,对人民健康和社会经济发展产生了重大影响<sup>[3-5]</sup>。

医学基础研究是临床诊疗进步的先决条件<sup>[6-7]</sup>。近年来,在国家自然科学基金委员会(NSFC)的资助下,我国在呼吸系统疾病的相关研究领域取得了一系列具有国际影响力的成果,但研究的总体质量仍落后于欧美国家,主要表现在高质量基础研究成果的相对缺乏,研究成果的临床转化较少<sup>[8]</sup>。如何科学和合理地布局科研经费,如何提高科研投入与产出成为了大家关注的热点。本文以 2009-2019 年 NSFC 呼吸系统疾病资助项目为切入点,回顾分析了呼吸系统疾病项目立项、经费投入、经费资助类别与布局方向,探讨呼吸领域未来发展趋势及优先资助方向,为呼吸学科基础研究能力的提升提供政策建议。

### 1 资料来源与方法

#### 1.1 资料来源

本文分析的数据来源于国家自然科学基金资助数据库,研究将纳入医学科学部学科代码 H01(呼吸系统)及分支与 H1615(呼吸系统肿瘤)所有项目。由于本次研究分析的是 2009-2019 年的科研项

目,故采用国家自然科学基金委旧代码来筛选项目信息。另外,2015 年以后数据仅为直接经费数据。

#### 1.2 研究方法

在数据中检索获得 2009-2019 年度呼吸系统疾病领域项目组中的国家自然科学基金立项资料,通过平台内公开发布的年度统计报告,获得每年医学科学学部的立项整体情况,描述立项课题的数目、年份、负责机构、资助类别、项目子分类代码和资助金额等基本情况。将所有立项课题的基本信息整理汇总为 Excel 数据库,并进行统计分析。

### 2 结果分析

#### 2.1 NSFC 呼吸系统疾病项目资助经费情况

##### 2.1.1 呼吸系统疾病项目资助经费变化情况

2009—2019 年,NSFC 共资助呼吸系统疾病(含呼吸系统肿瘤)相关项目 2 972 项,累计经费约 1 2.99 亿元。从图 1 可知,2009-2010 年,呼吸系统疾病资助项目数和经费处于较低水平;自 2011 年起,呼吸系统疾病资助项目数和经费进入快速增长期;至 2019 年,年资助项目达 341 项,资助经费 1.48 亿元;总体而言,NSFC 呼吸系统疾病资助项目经费及项目数量处于增长的趋势。

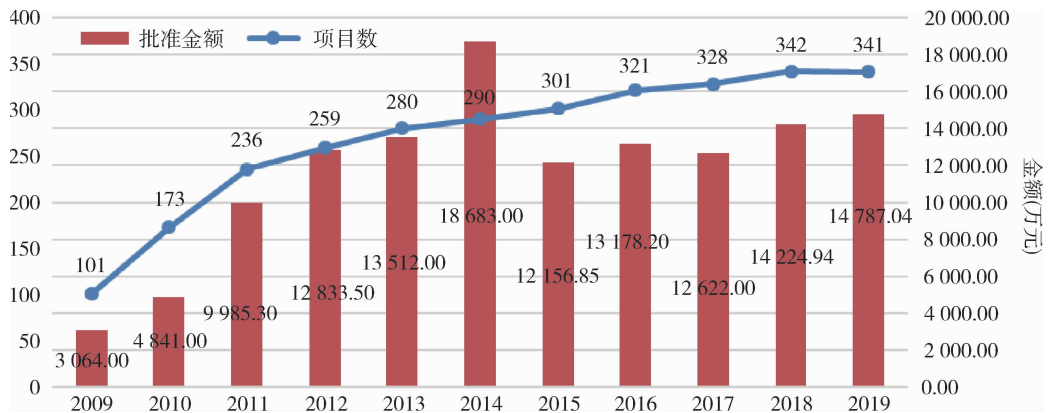


图 1 2009—2019 年 NSFC 呼吸系统疾病(含呼吸系统肿瘤)资助项目经费及项目数

#### 2.2 NSFC 呼吸系统疾病项目类型情况

2009—2019 年,在 NSFC 资助的呼吸系统疾病(含呼吸系统肿瘤)项目中,面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目、重点项目和重大项目位居前 5 位。其中,面上项目 1 387 项,批准经费 77 169 万元,经费占比 59.41%;青年科学基金项目 1 176 项,批准经费 24 280 万元,经费占比 18.69%;地区科学基金项目 257 项,批准经费 10 126 万元,占比 7.80%;重点项目 22 项,批准经费 5 969 万元,占比

4.60%;重大项目 5 项,批准经费 3 600 万元,经费占比 2.77%。作为人才项目的国家杰出青年科学基金有 5 项,优秀青年科学基金仅有 4 项,资助相对较少。

#### 2.2 NSFC 项目主要资助领域与研究方向

2009—2019 年,NSFC 项目主要资助领域达 20 个。如表 2 所示,各领域与研究方向中,以呼吸系统肿瘤领域获得的资助项目经费最多,达 3.56 亿元,占总经费的 27.42%;其次为急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征、支气管哮喘、肺循环及肺血管疾病,

各自约占 10%-12%；慢性阻塞性肺疾病，呼吸系统炎症与感染分别占 9.21% 和 7.42%。肺及气道结构、功能及发育异常、纵隔与胸膜疾病、呼吸系统疾

病诊疗新技术、呼吸衰竭与呼吸支持、呼吸系统遗传性疾病、呼吸调控异常、胸廓/膈肌结构、功能及发育异常占比最少，均小于 1%。

表 1 2009-2019 年 NSFC 呼吸系统疾病(含呼吸系统肿瘤)资助项目类型

项目类型	项目数(项)	项目占比(%)	批准经费(万元)	经费占比(%)
面上项目	1 387	46.67	77 169	59.41
青年科学基金项目	1 176	39.57	24 280	18.69
地区科学基金项目	257	8.65	10 126	7.80
重点项目	22	0.74	5 969	4.60
重大项目	5	0.17	3 600	2.77
国际(地区)合作与交流项目	33	1.11	2 808	2.16
重大研究计划	18	0.61	2 069	1.59
国家杰出青年科学基金	5	0.17	1 600	1.23
优秀青年科学基金项目	4	0.13	460	0.35
海外及港澳学者合作研究基金	10	0.34	534	0.41
应急管理项目	24	0.81	263	0.20
专项基金项目	24	0.81	235	0.18
联合基金项目	3	0.10	157	0.12
总计	2 972	100.00	129 888	100.00

表 2 2009-2019 年 NSFC 呼吸系统疾病(含呼吸系统肿瘤)资助项目研究方向分布

资助领域与方向	项目数(项)	项目占比(%)	资助金额(万元)	经费占比(%)
呼吸系统肿瘤	906	30.48	35 612.04	27.42
急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征	305	10.26	16 039	12.35
支气管哮喘	363	12.21	15 530	11.96
肺循环及肺血管疾病	273	9.19	13 194	10.16
慢性阻塞性肺疾病	266	8.95	11 957	9.21
呼吸系统炎症与感染	229	7.71	9 642	7.42
间质性肺疾病	183	6.16	7 348	5.66
睡眠呼吸障碍	147	4.95	6 217	4.79
气道重塑与气道疾病	70	2.36	2 937	2.26
呼吸系统	18	0.61	2 285	1.76
肺移植和肺保护	47	1.58	1 821	1.40
呼吸系统疾病其他科学问题	39	1.31	1 507	1.16
呼吸系统免疫性疾病及变应性肺疾病	30	1.01	1 699	1.31
肺及气道结构、功能与发育异常	24	0.81	1 138	0.88
纵隔与胸膜疾病	24	0.81	929	0.72
呼吸系统疾病诊疗新技术	12	0.40	484	0.37
呼吸衰竭与呼吸支持	11	0.37	427	0.33
呼吸系统遗传性疾病	11	0.37	437	0.34
呼吸调控异常	8	0.27	421	0.32
胸廓/膈肌结构、功能及发育异常	6	0.20	264	0.20
合计	2 972	100	129 888.04	100

为深入了解呼吸系统疾病各领域年度资助经费的变化趋势,本文选择呼吸系统肿瘤、急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征、支气管哮喘、肺循环及肺血管疾病、慢性阻塞性肺疾病、呼吸系统炎症与感染、间质性肺疾病、睡眠呼吸障碍等 8 个领域做年度变化分析,且上述 8 个领域所获资助经费占总资助经费

的 88.96%。

图 2 显示,各领域资助总体上属于递增的趋势,呼吸肿瘤的增长趋势最快。以呼吸肿瘤为例,2009—2019 年我国共立项 906 项目,获资助经费 35 612.04 万元,研究方向主要聚焦在为分子靶向治疗、生物与免疫治疗、基因组学研究等方面<sup>[9]</sup>。

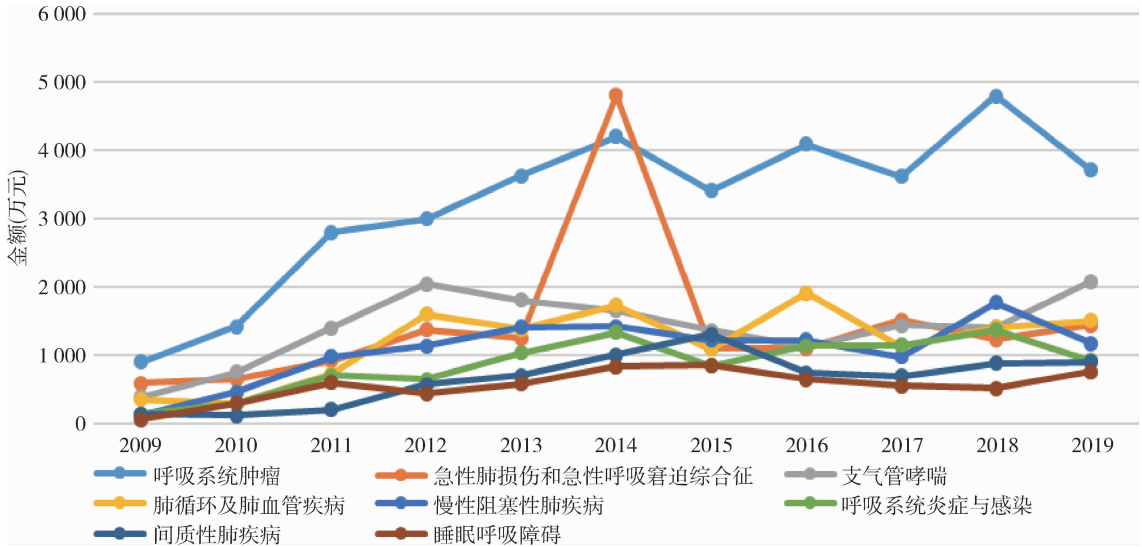


图 2 2009—2019 年呼吸系统疾病各领域年度资助经费比较分析

### 2.3 呼吸系统疾病资助经费与其他专业领域比较

2009—2019 年,对 NSFC 呼吸系统(不含呼吸系统肿瘤)、呼吸系统(含呼吸系统肿瘤)、循环系统、消化系统、内分泌系统和肿瘤学项目资助经费进行比较分析,可以看出肿瘤资助经费为 79.5 亿元、循环系统资助经费为 27.8 亿元、呼吸系统(含呼吸系统肿瘤)资助经费为 12.62 亿元,消化系统资助经费为 12.438 亿元、内分泌系统资助经费为 11.62 亿元、呼吸系统(不含呼吸肿瘤)资助经费为 9.80 亿元。肿瘤学项目占据明显优势,究其原因主要是肿瘤学经费涵盖各个系统疾病的领域,且学科交叉性较强。此外,与相对独立的循环系统、消化系统及内分泌系统相比,呼吸系统(不含呼吸系统肿瘤)获资助项目经费最少,详见表 3。

表 3 2009—2019 年 NSFC 不同领域累计资助项目与经费比较

资助领域	资助经费(万元)	资助项目(项)
肿瘤	795 050.65	17 691
循环系统	277 879.49	5 751
呼吸系统(含呼吸系统肿瘤)	126 168.79	2 871
消化系统	124 338.20	2 828
内分泌系统	116 171.60	2 639
呼吸系统(不含呼吸系统肿瘤)	97 994.83	2 167
合计	1 537 603.56	33 947

### 3 讨论

3.1 呼吸领域立项数量与经费投入增长显著,促进了呼吸学科的发展

呼吸系统疾病(含呼吸系统肿瘤)资助项目数和经费长期处于较低水平。然而,经过 10 年发展,呼吸系统疾病 NSFC 资助项目数和经费已达到年资助项目 341 项,年资助经费达 1.48 亿元。

NSFC 资助的呼吸系统疾病(含呼吸系统肿瘤)项目类型主要包括面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目、重点项目和重大项目等,且主要以面上项目和青年基金项目为主,而作为人才类项目的国家杰出青年科学基金项目和优秀青年科学基金项目资助比例仍相对较少。

从经费投入看,NSFC 优先支持呼吸系统肿瘤、急性肺损伤和急性呼吸窘迫综合征、支气管哮喘、肺循环及肺血管疾病、慢性阻塞性肺疾病、呼吸系统炎症与感染等领域。在过去的 10 年中,我国呼吸学科研究实力有了长足进步,在一些重要研究方向,如呼吸道感染、间质性肺疾病、急性肺损伤/急性呼吸窘迫综合征、慢性阻塞性肺病和肺血管病等在国际上产生了一定影响,多篇文章发表在 *Lancet*、*Thorax*、*Eur Respir J*、*Am J Respir Crit Care Med* 等国际

知名期刊上,提升了呼吸学科的国际影响力<sup>[10]</sup>,促进了呼吸学科的发展。

### 3.2 呼吸系统疾病负担重,需加大呼吸系统疾病项目投入力度

2019 年世界卫生组织的《全球卫生估计》报告显示,全球最主要的死亡原因排名前 5 位的,呼吸系统疾病占据前 2 位,分别为慢性阻塞性肺病和下呼吸道感染<sup>[11]</sup>。2019 年 GBD 数据显示,下呼吸道感染疾病负担位列第 4,慢性阻塞性肺病疾病负担位列第 6<sup>[2]</sup>。2020 年新冠肺炎在全球的流行,让人类再一次感受到了急性呼吸道传染病的伤害力。

从疾病负担上,我国呼吸疾病负担沉重,慢阻肺患者近 1 亿,20 岁及以上哮喘症状患者达 4 570 万,此外还有肺癌、下呼吸道感染等也均是呼吸系统的重大掣肘。从国家层面上,呼吸疾病已被纳入总体的国家战略之中,尤其在《健康中国行动(2019-2030 年)》规划方案的 15 项行动中,有 8 项行动与呼吸疾病防控密切相关。NSFC 重视呼吸系统疾病投入,但是与循环系统疾病、消化系统疾病及内分泌系统相比,呼吸系统疾病资助相对较少,这与呼吸学科所处的战略地位极其不匹配。

因此,建议国家加大对呼吸系统疾病科研经费的投入,重点加强对慢性呼吸道疾病和呼吸道感染等领域的经费投入。同时,针对高层次人才培养项目资助比例低的问题,应加大人才项目的支持力度,培养更多的青年领军人才。

### 3.3 促进优势领域发展,鼓励开展呼吸领域交叉与前沿方向研究

鉴于呼吸学科的战略地位与疾病负担,NSFC 应当持续重视呼吸道感染、哮喘、慢阻肺、肺血管病和急性呼吸窘迫综合征(ARDS)等优势领域的发展,扶持间质性肺疾病、睡眠呼吸障碍、支气管扩张、肺结核与耐药结核、肺淋巴循环疾、肺移植、呼吸康复和戒烟等相对薄弱领域研究。此外,应当鼓励开展学科交叉与前沿方向研究,加速呼吸领域的科技创新<sup>[12]</sup>。

当前 NSFC 现有的资助渠道和方法在促进学科交叉方面发挥了重要作用。然而,对于呼吸学科而言,随着诊断技术和信息技术的进步,其最新发展趋势已对学科交叉与前沿研究提出了巨大需求。如:临床微生物与呼吸道感染治疗的交叉,干细胞与肺损伤修复的交叉,医疗工程技术与呼吸介入的交叉、人工智能技术与肺小结节精准诊断的交叉等。

为切实推动学科交叉与融合,需要建立符合交叉研究特点和规律的资助管理机制,引导和鼓励科研人员凝练交叉科学问题,推动新兴交叉领域取得重大原创突破。

## 4 研究的局限性

本研究分析了 2009-2019 年国家自然科学基金资助数据库中医学科学部学科代码 H01 与 H1615 所有项目,因在数据库中未检索到 2020 年和 2021 年资助项目,故无法纳入分析。今后研究需进一步关注数据库中关于 2020 年、2021 年项目信息的更新情况,以系统且全面地了解 NSFC 呼吸领域立项数量与经费投入,从而弥补本研究的不足。

**利益冲突** 所有作者均声明不存在利益冲突

**作者贡献声明** 余中光:数据分析、论文撰写;李爱花、唐小利:数据检索、整理、指导;李辉、李海波:研究设计、内容把关指导;曹彬:研究指导、论文修改、经费支持

## 参 考 文 献

- [1] GBD Chronic Respiratory Disease Collaborators. Prevalence and attributable health burden of chronic respiratory diseases, 1990-2017: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2017. *Lancet Respir Med.* 2020, 8 (6): 585-596. DOI:10.1016/S2213-2600(20)30105-3.
- [2] GBD 2019 Diseases and Injuries Collaborators. Global burden of 369 diseases and injuries in 204 countries and territories, 1990-2019: a systematic analysis for the Global Burden of Disease Study 2019. *Lancet.* 2020, 396(10258): 1204-1222. DOI: 10.1016/S0140-6736(20)30925-9.
- [3] Zhou M, Wang H, Zhu J, et al. Cause-specific mortality for 240 causes in China during 1990-2013: a systematic subnational analysis for the Global Burden of Disease Study 2013. *Lancet.* (387): 251-272. DOI:10.1016/S0140-6736(15)00551-6.
- [4] Wang C, Xu J, Yang L, et al. China Pulmonary Health Study Group. Prevalence and risk factors of chronic obstructive pulmonary disease in China (the China Pulmonary Health [CPH] study): a national cross-sectional study. *Lancet.* 391(10131): 1706-1717. DOI:10.1016/S0140-6736(18)30841-9.
- [5] Huang K, Yang T, Xu J, et al. China Pulmonary Health (CPH) Study Group. Prevalence, risk factors, and management of asthma in China: a national cross-sectional study. *Lancet.* 394(10196): 407-418. DOI:10.1016/S0140-6736(19)31147-X.
- [6] Li D, Azoulay P, Sampat BN. The applied value of public investments in biomedical research. *Science.* 356(6333): 78-81. DOI:10.1126/science.aal0010.
- [7] Lauer MS, Danthi NS, Kaltman J, et al. Predicting Productiv-

- ity Returns on Investment: Thirty Years of Peer Review, Grant Funding, and Publication of Highly Cited Papers at the National Heart, Lung, and Blood Institute. *Circ Res*, 117(3): 239-43. DOI: 10.1161/CIRCRESAHA.115.306830.
- [8] Wang C, Liu Q. A turning point for clinical research in China? *Lancet*, 382(9895): 835-6.
- [9] 陈志华, 江虎军, 应颂敏, 等. 我国“十三五”呼吸学科发展的重点与策略[J]. *中华医学杂志*, 2016, 96(10): 755-760. DOI: 10.3760/cma.j.issn.0376-2491.2016.10.002.
- [10] 马路, 高书春, 戈一冰. 临床医学领域国家自然科学基金项目资助效果分析: 基于论文产出视角[J]. *中国科学基金*, 2019, 33(02): 180-185. DOI: 10.16262/j.cnki.1000-8217.2019.02.013
- [11] WHO. The top 10 causes of death. [EB/OL]. (2020-12-9) [2021-12-17]. <https://www.who.int/en/news-room/fact-sheets/detail/the-top-10-causes-of-death>.
- [12] 韩启德. 科学基金推进交叉科学研究大有可为[J]. *中国科学基金*, 2021, 35(02): 169. DOI: 10.16262/j.cnki.1000-8217.2021.02.001

(收稿日期: 2021-07-06)