

支持科研 助力战疫

——1987-2019年国家自然科学基金对医药卫生科研立项分析

罗 猛, 刘子瑜

(中国农业大学情报研究中心)

摘 要: 对国家自然科学基金1987-2019年已经完成结题的关于卫生管理与政策、医学病原生物与感染、预防医学相关研究项目进行分析, 从立项学科、立项个数、项目类别、支持经费、项目标题、项目摘要等方面分析相关研究趋势和研究主题; 结果表明, 三个学科中预防医学的项目和经费最多; 自2000年以后关于流行病学相关研究在项目数量和支持经费快速增长, 但2012年以后有所下降; 相关研究项目主要是面上项目、青年科学基金项目 and 地区科学基金; 华中科技大学、中国人民解放军军事科学院军事医学研究院、复旦大学等所属的19所科研单位承担了近一半的相关研究项目。进一步分析发现研究项目更多的关注病原体细胞和基因层面的一系列作用机制。

关键词: 公共卫生管理; 医学病原生物与感染; 预防医学

1 引言

科技的进步、现代医学的发展帮助人类征服了鼠疫、天花、霍乱等历史上致死无数的烈性传染病。但是, 病毒和致病菌的进化速度不逊于人类科技的发展速度, 它们对人类的攻击也从未停止。近二十年来, 非典(SARS)、埃博拉(EBOLA)、中东呼吸综合征(MERS)、甲型流感(H1N1)等全球性大规模传染病接连出现, 给人类的生存和安全带来了重大影响。特别是在2019年底爆发的新型冠状病毒, 因其异乎寻常的隐匿性和传染性, 突破了世界各国的公共卫生防御体系, 迅速肆虐全球。截至2020年4月1日, 中国已有82 631人确诊新冠肺炎, 死亡超过3 321人, 国外逾76.38万人确诊, 死亡超过3.8万人。由于政府响应及时、全民积极参与, 目前我国疫情已经得到控制, 情况向好的方向发展, 然而国外疫情仍在蔓延, 尚未得到有效控制。

《淮南子》云:“良医者, 常治无病之病, 故无病; 圣人者, 常治无患之患, 故无患也”。对人类个体而言, 只有常治未病, 才能保证健康; 而对人类社会, 只有居安思危, 才能保证稳定。现代医学科学中的公共卫生管理、流行病学、病毒学等学科从事的工作, 正是治未病之病、防患于未然, 有助于加强应对突发重大卫生事件的处理能力。我国能够在2019年底新冠疫情爆发后快速遏制疫情, 离不开我国社会主义制度优势和党中央的科学决策, 也与我国卫生系统、科研系统以往的工作、科研积累有关。

上世纪70年代末至今, 伴随国家改革开放的历史进程, 我国的科技发展战略先后经历了“面向、依靠”、“科教兴国”和“自主创新”三个阶段的跃迁。作为促进国家发展的“第一生产力”, 科学技术成为我国政府历年财政投入的重要领域之一。我国政府投资科学研究(特别是基础科学研究)的重要途径之一是国家自然科学基金。该基金是由89位院士联名致函党中央、国务院, 在邓小平关怀下于1986年设立的; 成立以来聚焦基础、前沿、人才, 注重创新团队和学科交叉, 为全面培育我国源头

创新能力作出了重要贡献。本研究以1987年以来我国自然科学基金公共卫生、流行病学、病毒学等领域的结题项目为分析对象,利用计量和统计学方法,对项目立项、机构分布、国际合作、学术影响力进行分析,探析我国在相关科技领域的自主创新能力。

国家自然科学基金项目是国家从发展规划的角度支持科研工作者进行科学研究,能够更好地反映国家或者大部分研究者的研究方向。因此本文从国家自然科学基金共享服务网进行查询涉及传染病和公共卫生管理的项目进行研究分析,以期能够找出过去几十年时间里在公共卫生和传染病防治方面的研究动态。

2 数据来源说明

本研究以国家自然科学基金共享服务网为数据源,在其结题项目中检索截止2019年以前的卫生管理与政策(G0406)、医学病原生物与感染(H19)和预防医学(H26)的结题项目,抓取包括项目名称、项目类别、申请代码、项目负责人、依托单位、研究期限、支持经费、结题摘要等信息,一共获得6247条相关项目的项目信息进行研究。

3 数据分析结果

3.1 基金分类情况

国家自然科学基金委将所有研究项目划分为数理、化学、生命、地球、工程与材料、信息、管理、医学十个科学部;本研究涉及管理科学部下宏观管理与政策中的卫生管理与政策包含6个子学科;医学部下属的医学病原生物与感染和预防医学各包含12个子学科。此三类学科与公共卫生管理、流行病学、病毒学等相关学科的研究较为匹配,故而选取这三个学科进行分析。

3.2 研究立项情况

从总体情况上看,三个学科在1987-2015年时间里分别立项381、2 410、3 456项,获得分别约1.19亿、8.83亿、11.66亿的项目支持经费。预防医学所立项目在数量和经费上显著高于其他两个学科。

对三类学科细分学科立项情况进行统计得到表1结果,G0406无细分立项情况,而H19/H26两细分学科均有立项项目;通过统计结果,立项数量和支持经费最多的是病毒、病毒感染与宿主免疫学科(H1904),立项数量963,获得经费支持3.52亿。传染病流行病学(H2609)立项378项,获得经费支持约1.3亿元。

通过对三个学科历年的项目情况进行分析,得到图1、2结果。自1987年至2000年,三类学科的立项情况都比较稳定。2000年之后立项数量有所上升,预防医学、医学病原生物与感染增加较多,立项数量在2012年左右达到峰值;经费支持方面,从1987年到2000年左右一直处于一个较低的水平,2003年以后开始迅速增长,到2012年达到峰值。但卫生管理与政策一直处于一个较低水平,自2000年以后才有所缓慢增长。总体情况上看,三类学科的立项数量和支持经费都在逐年增加,预防医学在项目数量和经费上是三者之中最多的,经费最多的年度获得2.1亿元经费支持;其次是医学病原生物与感染,而卫生管理与政策则一直是处于一个较低水平,立项最多的年份69项,获得经费支持2 070万元。

表1 各学科立项数量与经费情况

学科类别	学科名称	申请代码	立项数量 (个)	支持经费 (万元)
G0406	卫生管理与政策	G0406	381	11936.7
病原微生物与感染 (2410个项目, 经费88293万元)	医学病原生物与感染	H19	28	6582
	病原细菌、细菌感染与宿主免疫	H1901	352	11245.5
	病原放线菌、放线菌感染与宿主免疫	H1902	7	297
	病原真菌、真菌感染与宿主免疫	H1903	61	2452
	病毒、病毒感染与宿主免疫	H1904	963	35227.6
	其他病原微生物及感染与宿主免疫	H1905	35	1033.5
	寄生虫、寄生虫感染与宿主免疫	H1906	485	13196.4
	传染病媒介生物	H1907	147	6341.2
	病原生物变异与耐药	H1908	135	5631
	医院获得性感染	H1909	12	511
	性传播疾病	H1910	70	1832.5
	病原生物与感染研究与诊疗新技术	H1911	49	1565
	病原生物与感染其他科学问题	H1902	66	2378.5
	预防医学 (3456个项目, 经费116559万元)	预防医学	H26	12
环境卫生		H2601	451	14396
职业卫生		H2602	312	8702.7
人类营养		H2603	571	18633.4
食品卫生		H2604	131	4054
妇幼保健		H2605	83	3143
儿童少年卫生		H2606	135	4433.5
卫生毒理		H2607	524	17116.5
卫生分析化学		H2608	43	1716
传染病流行病学		H2609	378	13005.1
非传染病流行病学		H2610	565	23408.7
流行病学方法与卫生统计		H2611	224	6428.5
预防医学其他科学问题		H2612	27	841

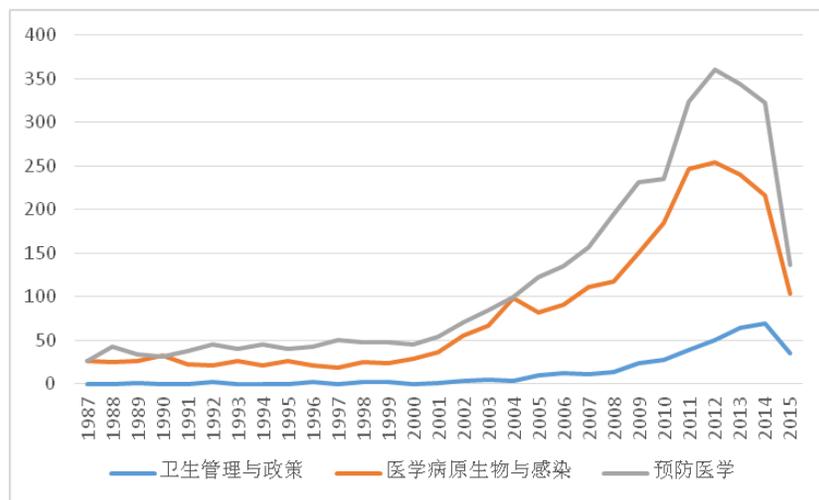


图1 三类学科历年立项情况

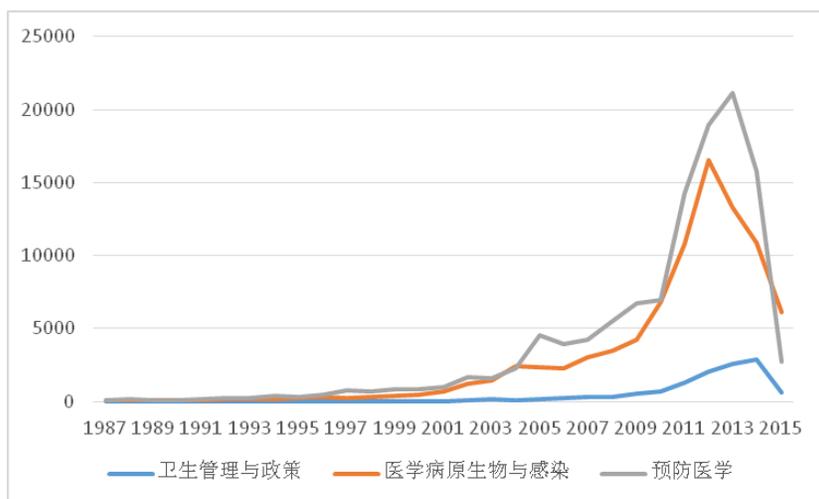


图2 三类学科历年经费情况

从三个学科总体项目类别分布上看，立项数量最多的是面上项目、青年科学基金项目 and 地区科学基金项目，分别立项3 549、1 972、440项，占了所有项目数量的95.42%，所获支持经费占了所有经费的82.49%；从每个类别项目的支持经费来看，创新研究群体项目、重大项目虽然立项比较少，但是二者给予每个项目的支持经费都比较多，远超其他类型的研究项目。

通过对占主要部分的面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目的历史变化情况进行统计分析，得到图4结果。相关研究中面上项目的立项数量和支持经费一直都多于另外二者。三个类型的项目都是在2000年以后开始在立项数量和支持经费上逐年增加，但面上项目2012年达到一个峰值之后连续下降，2015年的统计数量更是减少了很多。另外两类项目在2011年至2014年都维持一个比较平稳的趋势，在2015年有所下降。通过对所有结题项目的研究期限进行计算得到33.8万条结题项目的平均研究期限是3.15年，面上项目3.27年，青年科学基金项目2.97年，地区科学基金项目3.57年，研究期限4年及以上的总占比为25.40%；故此，本研究认为三个学科基金项目在2012年之后有所下降的解释有两方面，一方面是有1/4项目研究期限在4年以上；还有部分研究项目还未完成结题工作，国家自然科学基金共享服务网暂时查不到其结题数据，二是确实在2012年以后相关研究项目数量有所下降。

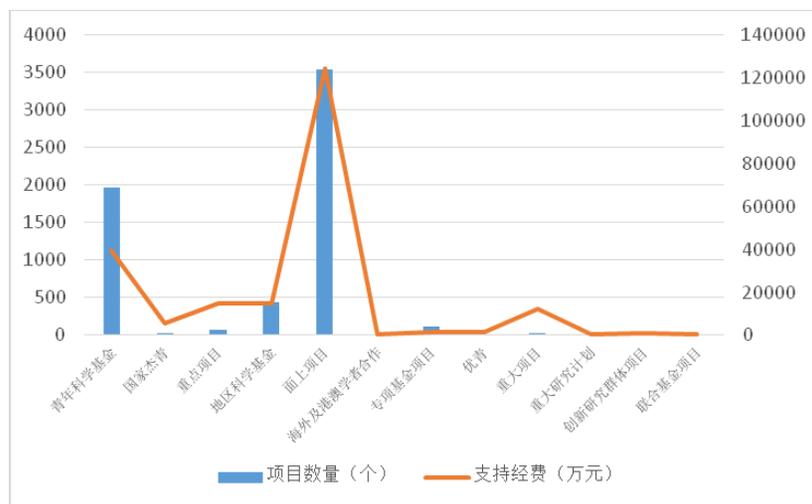


图3 三学科项目类别情况统计

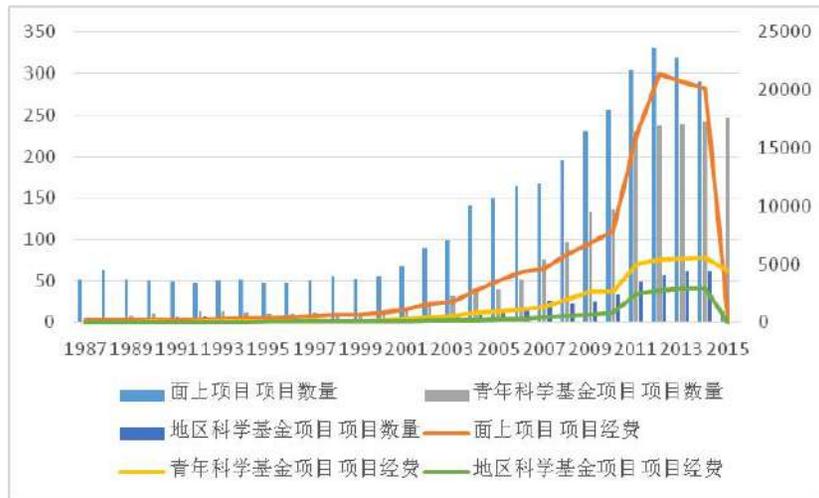


图4 三学科主要项目类别变化趋势

3.3 机构和个人承担项目情况

三类学科在1987-2015年间的6 247个结题项目共有3 405个负责人，354个依托单位；申请项目最多的研究者负责了9个项目，1 143个研究者申请了两个以上的项目。申请项目支持经费人均50.36万，项目平均支持经费34.7万；支持经费最多的研究者获得了3 610万项目支持，有4个研究者获得1 000万以上的经费支持，远超人均50万的经费支持。

中国科学院微生物研究所高福是研究经费最多的研究者，其主持的5个项目有两个关于埃博拉病毒的研究，两个病原微生物与宿主互作的分子机制研究，一个H7N9病毒的相关研究；大理大学的郭宪国主持了9个项目，主要对昆虫螨虫等野生动物致使人类感染病毒的相关研究。

354个依托单位平均每个单位拥有17.65个研究机构，612.40万项目支持经费；对各个依托单位的项目数量和支持经费情况进行统计得到表2，有19个依托单位相关研究项目数量超过100个；项目数量前三的是华中科技大学，中国人民解放军军事科学院军事医学研究院和复旦大学；华中科技大学拥有296个项目以及10 274.5万元的科研支持经费，中国人民解放军军事科学院军事医学研究院拥有263个项目以及10 155.1万元经费；19家依托单位拥有了54.81%的项目数量和53.14%的项目支持经费，也就是这19家单位基本上承担了公共卫生管理、流行病学、病毒学相关领域的一半以上的科学研究。进一步统计354家依托单位的前20%家研究机构基本上承担了约86%的项目数量和经费。

表2 各研究单位项目数量和经费情况

单位名称	立项数量 (个)	支持经费 (万元)	单位名称	立项数量 (个)	支持经费 (万元)
华中科技大学	296	10274.5	浙江大学	145	4463.7
中国人民解放军军事科学院军事医学研究院	263	10155.1	四川大学	143	3847.8
复旦大学	256	7513.6	中国医科大学	138	3996.4
北京大学	241	9459.8	重庆医科大学	137	3536.7
南京医科大学	224	9600.5	南方医科大学	133	4341
中国人民解放军第三军医大学	221	7724.3	首都医科大学	130	5272
哈尔滨医科大学	216	6525.5	安徽医科大学	123	4412.5
中山大学	195	7034.2	山东大学	109	3725.3
中国人民解放军第四军医大学	191	5465.6	上海交通大学	108	3220.3
中国人民解放军第二军医大学	155	4636.1			

表3 各学科立项数量前五研究单位情况

学科类别	单位名称	立项数量 (个)	支持经费 (万元)
卫生管理与政策 (G0406)	华中科技大学	40	1286
	复旦大学	37	1068
	哈尔滨医科大学	26	812
	北京大学	22	551.5
	山东大学	18	539
医学病原生物与感染 (H19)	中国人民解放军军事科学院军事医学研究院	113	4244
	重庆医科大学	107	2935.7
	中国人民解放军第三军医大学	103	3387.8
	复旦大学	89	2784.6
	中山大学	84	2530.9
预防医学(H26)	华中科技大学	187	6748.6
	哈尔滨医科大学	165	4875.5
	北京大学	164	7031.6
	南京医科大学	163	7639
	中国人民解放军军事科学院军事医学研究院	150	5911.1

通过对三个学科进行进一步细分统计,各依托单位的贡献得到表3;在卫生管理与政策学科方面,华中科技大学、复旦大学、哈尔滨医科大学三者的研究项目和获得支持经费最多;在医学病原生物与感染学科的研究中,中国人民解放军军事科学院军事医学研究院、重庆医科大学、中国人民解放军第三军医大学三个单位的研究项目最多,而这一学科获得研究经费最多的是中国科学院微生物研究所、中国人民解放军军事科学院军事医学研究院、中国疾病预防控制中心传染病预防控制所三个单位;在预防医学的相关研究中,华中科技大学、哈尔滨医科大学、北京大学三者的研究项目最多,南京医科大学、北京大学、华中科技大学三者获得的支持经费最多。

3.4 基金题目和摘要中体现的研究主题

为了进一步挖掘近些年我国科学基金支持的科学研究热点,对立项项目题目内容进行分析。通过结巴分词对6 247个项目的题目进行分词,去除一些无意义的词语,得到8 304个分词结果,进行词频排序得到,频次最高的是研究、机制、作用、基因、分子、影响、细胞、调控、感染、蛋白、病毒等词语。通过对项目名称进行统计分析发现,许多研究者更多的是研究相关流行病或者病毒等的机制方面的研究,研究层次从细胞到蛋白质到基因层面都有涉及。以项目标题里涉及的词汇进行共词分析进而聚类,将阈值设置为25,得到如图4所示的研究热点图;可以看到研究较多的是关于基因层面的研究和作用机制方面的研究。

表4 项目名称分词词频统计结果

词语	词频	词语	词频	词语	词频
研究	4578	病毒	411	模型	243
机制	1829	功能	359	信号	238
作用	1235	免疫	335	遗传	230
基因	870	关系	308	介导	227
分子	716	表达	298	代谢	220
影响	617	机理	291	HBV	205
细胞	595	通路	284	毒性	204
调控	517	诱导	280	DNA	191
感染	437	损伤	280	人群	183
蛋白	437	流行病学	246	暴露	182

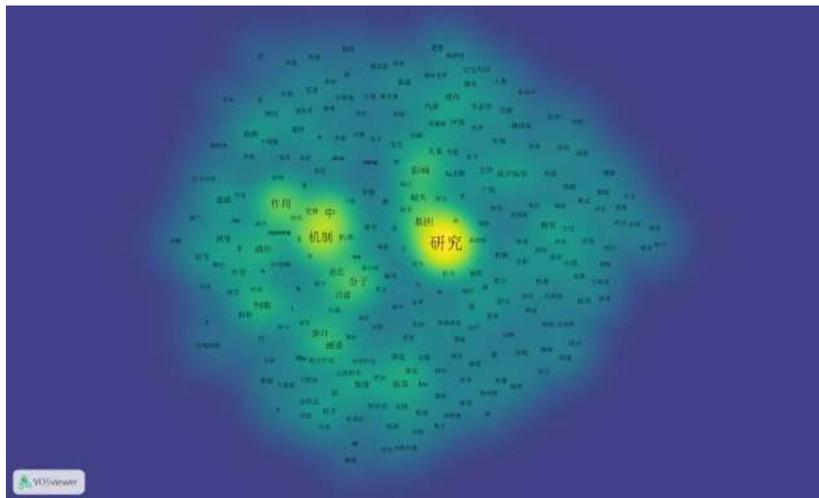


图6 项目名称相关研究热点图

从标题的分词统计分析中可以对科研人员的研究动态有较为深入的了解,为了更深一步揭示相关研究的关注点,对项目的中文摘要进行分词统计。分词结果得到3.3万余不同的词语,对词语的频次进行排序,将项目名称中词频最高的“研究”去掉后得到表5所示结果;词频前三的是基因、细胞、机制。由此可见,进一步挖掘之后,过去30余年时间里,相关领域的科研人员更加聚焦于流行病学、病毒学的细胞、基因层面的研究。以项目摘要里涉及的词汇进行共词分析进而聚类,总计28 470个词,将阈值设置为150,满足条件的有405个词汇;得到如图6所示的研究热点图,聚类将所有的研究词汇分为三个类别,红色区域代表着宏观层面的一些研究,这一类包含世界、中国、公共卫生、医疗、预防等159个词语,主要是涉及公共卫生管理政策、流行病学的防治等社会层面的研究;绿色区域包含作用、机制、细胞、分子等137个词语,主要是对流行病、传染病的细胞层面的作用机制的相关研究;蓝色区域包括基因、感染、病毒、免疫学、宿主等107个词,主要涉及对相关传染病病原的基因层面作用机制的相关研究,三个层次的研究又相互交叉。

表5 项目摘要分词词频统计结果

词语	词频	词语	词频	词语	词频
基因	7064	蛋白	3259	人群	2501
细胞	6698	方法	3185	基础	2480
机制	6099	免疫	2808	项目	2387
作用	6010	技术	2776	调控	2385
表达	4472	功能	2762	发生	2320
提供	4279	病毒	2734	我国	2289
影响	4231	水平	2660	检测	2017
感染	4023	发现	2623	治疗	1994
分子	3537	模型	2582	关系	1964
分析	3426	新	2515	实验	1940

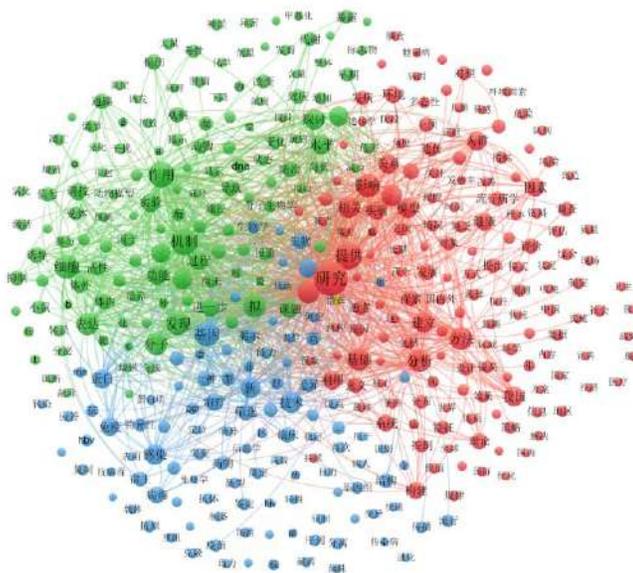


图6 项目摘要相关研究热点图

通过上述分析，当我们从项目标题到项目摘要进行更深一步挖掘相关研究热点研究时，不管是从词频统计还是聚类的角度，都可以更加清楚地了解到国家自然科学基金项目里公共卫生管理、流行病学、病毒学更加细致的研究内容。

4 结语

通过以上分析我们可以大致的梳理出自1987年来我国关于公共卫生管理和传染病相关领域的研究动态；从2000年以后，相关领域的立项项目和支持经费都在逐步上升，国家越来越重视这些领域的研

究，但是医学病原生物与感染、预防医学、卫生管理与政策三学科的相关研究分别在2012、2013、2014年以后有所减少，这是需要警惕的一点。进一步细分发现病毒、病毒感染与宿主免疫这一学科的研究在过去这些年里所立项目和支持经费都是最多的；在相关领域有部分研究人员做出了突出贡献，而部分科研单位在三类不同的学科领域也做出了各自的贡献，华中科技大学、中国人民解放军军事科学院军事医学研究院、复旦大学为首的19所科研单位承担了一半的研究项目；从项目标题和项目摘要层面分词进行统计分析，发现相关研究更多的关注病原体的细胞、基因层面的作用机制等研究。

俄罗斯历史学博士、中国问题专家谢尔盖·布拉诺克近日在接受俄罗斯《共青团真理报》采访时分析了我国遏制疫情的“秘诀”，包括我国抗击各种流行病的丰富经验，长期以来坚持投资科学，人民与政府互信，以开放心态与世界合作，自上而下的体系发挥作用，新兴互联网技术红利，以及党中央采取的正确最大限度隔离总体战略¹。上述七项秘诀中，六项属于即时应对，而投资科学一项则属于提前预防。

1 <http://m.ckxx.net/zhongguo/p/216843.html>