

· 专题一:2020年科学基金项目评审工作综述 ·

## 2020年度数理科学部基金项目评审工作综述

陈国长\* 张攀峰 朱本鹏 董国轩 孟庆国

国家自然科学基金委员会 数理科学部,北京 100085

2020年度数理科学部根据科学基金深化改革要求,落实巡视和审计整改精神,聚焦明确资助导向、完善评审机制、优化学科布局的三大核心改革任务,结合分类评审和“负责任、讲信誉、计贡献(Responsibility, Credibility, Contribution, RCC)”评审机制试点工作要求,扎实地推进新时代科学基金深化改革工作。按照国家自然科学基金委员会(以下简称“自然科学基金委”)《2020年度科学基金项目评审工作意见》要求,数理科学部积极应对疫情,统筹年度计划,严控管理程序,把握时间节点,强化廉政风险防控,不断改进项目评审工作,做到“科学、公正、规范”,着力营造激励创新环境,按年度计划圆满完成了学部各项评审任务。

### 1 2020年度科学基金项目受理、评审及资助概况

#### 1.1 项目申请情况

2020年度数理科学部在集中受理期共接收申请19090项,相比2019年度增加1832项,申请量增幅达10.62%(表1)。

申请的特点:

##### (1) 申请量增幅情况

与2019年相比,数理科学部面上项目、青年科

学基金项目和地区科学基金项目申请增幅分别为13.08%、8.58%和17.61%,合计增幅为11.25%,略低于全委平均增幅(12.43%)。

##### (2) 青年科学基金项目与面上项目申请量的对比情况

数学学科青年科学基金项目的申请量一直高于面上项目申请量,但两者间的差距较往年明显缩小。其他学科的青年科学基金项目申请量一直低于面上项目申请量。

##### (3) 项目申请按四类科学问题属性统计情况

按四类资助导向分类申请与评审工作,在总结2019年度物理I学科试点经验的基础上,2020年度试点工作推广到学部所有面上项目和重点项目。面上项目和重点项目不同科学处间四类科学问题属性申请情况参见表2和表3。整体上,数理领域“聚焦前沿、独辟蹊径”类(属性II)项目的申请量占比最高,面上项目达到50.53%,重点项目达到48.25%;力学学科偏重应用基础研究,因此“需求牵引、突破瓶颈”类(属性III)项目申请比例最高,面上项目达到47.13%,重点项目达到65.17%。从面上项目和重点项目申请整体情况来看,四类科学问题属性项目的分布,符合数理科学部及其各学科的特点。

表1 2020年度与2019年度数理科学部各类科学基金项目申请对比情况

科学处	面上项目		青年科学基金项目		地区科学基金项目		其他项目合计		合计		增长率(%)
	2019年	2020年	2019年	2020年	2019年	2020年	2019年	2020年	2019年	2020年	
数学	1996	2225	2279	2275	403	469	486	544	5164	5513	6.76
力学	1512	1708	1397	1638	127	138	389	404	3425	3888	13.52
天文	400	410	340	325	26	34	420	457	1186	1226	3.37
物理I	1727	1988	1598	1811	210	253	467	505	4002	4557	13.87
物理II	1262	1468	1160	1306	97	121	962	1011	3481	3906	12.21
合计	6897	7799	6774	7355	863	1015	2724	2921	17258	19090	10.62

收稿日期:2021-01-12;修回日期:2021-01-22

\* 通信作者,Email: chengc@nsfc.gov.cn

表 2 面上项目申请按四类科学问题属性统计情况

学科	项目申请数(项)及占比(%)								合计
	I	占比	II	占比	III	占比	IV	占比	
数学	453	20.36	1 197	53.80	198	8.90	377	16.94	2 225
力学	131	7.67	526	30.80	805	47.13	246	14.40	1 708
天文学	44	10.73	223	54.39	118	28.78	25	6.10	410
物理 I	186	9.36	1 307	65.74	349	17.56	146	7.34	1 988
物理 II	126	8.58	688	46.87	501	34.13	153	10.42	1 468
合计	<b>940</b>	<b>12.05</b>	<b>3 941</b>	<b>50.53</b>	<b>1 971</b>	<b>25.27</b>	<b>947</b>	<b>12.14</b>	<b>7 799</b>

I:鼓励探索、突出原创;II:聚焦前沿、独辟蹊径;III:需求牵引、突破瓶颈;IV:共性导向、交叉融通。

表 3 重点项目申请按四类科学问题属性统计情况

学科	项目申请数(项)及占比(%)								合计
	I	占比	II	占比	III	占比	IV	占比	
数学	15	19.23	41	52.56	13	16.67	9	11.54	78
力学	4	4.49	16	17.98	58	65.17	11	12.36	89
天文学	2	6.06	24	72.73	7	21.21	0	0.00	33
物理 I	7	7.87	58	65.17	14	15.73	10	11.24	89
物理 II	12	14.63	40	48.78	22	26.83	8	9.76	82
合计	<b>40</b>	<b>10.78</b>	<b>179</b>	<b>48.25</b>	<b>114</b>	<b>30.73</b>	<b>38</b>	<b>10.24</b>	<b>371</b>

I:鼓励探索、突出原创;II:聚焦前沿、独辟蹊径;III:需求牵引、突破瓶颈;IV:共性导向、交叉融通。

#### (4) 面上项目申请人年龄分布情况

面上项目申请人年龄段在 36~40 岁的占比最高,达到 37.08%,比全委占比(30.86%)高出近 6%;申请人年龄段在 31~35 岁和 41~45 岁的占比也较高;年龄段在 45 岁以下的申请人占比达 76.50%,比 2019 年度的 74.37%高出 2.13%,明显高于全委平均占比(68.66%),详见表 4。

#### (5) 项目申请按隶属关系分布情况

2020 年度面上项目和青年科学基金项目申请量按隶属关系分布如表 5 所示。

隶属于教育部的依托单位:面上项目申请量占比为 30.18%,与 2019 年度的申请量占比(30.26%)相比略有降低;青年科学基金项目申请量占比为 17.44%,与 2019 年度的申请量占比(18.32%)相比有所降低。这两类项目教育部申请量合计占比低于全委平均值。

隶属于中国科学院的依托单位:面上项目申请量占比为 13.18%,与 2019 年度的申请量占比(14.73%)相比有所降低;青年科学基金项目申请量占比为 10.02%,与 2019 年度的申请量占比(10.19%)相比略有降低。这两类项目中国科学院申请量合计占比远超全委平均值。

#### (6) 项目申请按申请人性别分布情况

面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目按申请人性别分布情况如表 6 所列。其中,面上项目申请量女性占比为 19.57%,略高于 2019 年度的占比(18.86%);青年科学基金项目申请量女性占比为

39.97%,略低于 2019 年度的占比(40.91%);地区科学基金项目申请量女性占比为 27.29%,高于 2019 年度的占比(25.38%)。整体上,数理科学部这三类项目女性申请量占比均显著低于全委平均水平。

### 1.2 项目初审情况

本年度共有 95 项申请不予受理,占总申请量的 0.48%,相比 2019 年度降低 0.24%,这可能与全面实行无纸化申请有关。本年度共受理复审申请 7 项,各科学处对提出复审申请的项目再次进行严格审核,判断是否符合复审条件,经核实均维持原初审意见。

不予受理的主要原因包括:

(1) 面上项目:非在站博士后研究人员未按要求选择资助期限、申请人或主要参与者填写的信息不一致、未注明研究生导师信息、申请人或主要参与者申请超项等;

(2) 青年科学基金项目:专家推荐信未签名、申请人未能如实填报个人信息、申请书简历缺失必要信息等;

(3) 优秀青年科学基金项目和国家杰出青年科学基金项目:申请人同时申报了指南规定不可同时申报的其他人才类项目等。

### 1.3 项目资助情况

按照“2020 年度国家自然科学基金资助计划”,自然科学基金委下达给数理科学部面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目、重点项目等经费规模与 2019 年持平。

表4 面上项目申请人年龄分布情况

		年龄段(岁)								合计
		≤30	31~35	36~40	41~45	46~50	51~55	56~60	>60	
数理科学部	人数	34	1265	2892	1775	736	529	456	112	<b>7799</b>
	占比%	0.44	16.22	37.08	22.76	9.44	6.78	5.85	1.44	<b>100.00</b>
全委平均	人数	424	13749	34841	28488	16888	10171	7150	1174	<b>112885</b>
	占比%	0.38	12.18	30.86	25.24	14.96	9.01	6.33	1.04	<b>100.00</b>

表5 面上项目和青年科学基金项目按隶属关系申请分布情况

项目类别	科目	部门				合计	
		教育部	中国科学院	工、交、农、医、国防等部门	各省、自治区、市(直)		
面上项目	数理	项数	2354	1028	1092	3325	<b>7799</b>
		比例(%)	30.18	13.18	14.00	42.63	<b>100.00</b>
	全委	项数	38986	6490	13010	54399	<b>112885</b>
		比例(%)	34.54	5.75	11.53	48.19	<b>100.00</b>
青年科学基金项目	数理	项数	1283	737	1190	4145	<b>7355</b>
		比例(%)	17.44	10.02	16.18	56.36	<b>100.00</b>
	全委	项数	29276	5201	13127	65038	<b>112642</b>
		比例(%)	25.99	4.62	11.65	57.74	<b>100.00</b>

表6 面上项目、青年科学基金项目和地区科学基金项目按性别申请分布情况

项目类别		女性		男性	
		项数	比例(%)	项数	比例(%)
面上项目	数理	1526	19.57	6273	80.43
	全委	32396	28.70	80489	71.30
青年科学基金项目	数理	2940	39.97	4415	60.03
	全委	57847	51.36	54794	48.64
地区科学基金项目	数理	277	27.29	738	72.71
	全委	8165	36.74	14057	63.26

## 1.3.1 面上项目

2020年数理科学部共接收面上项目申请7799项,其中21项申请不予受理。经评审,资助1750项,直接费用合计103090万元,平均资助强度为58.91万元/项,平均资助率为22.44%,相比去年资助率和资助强度均略有降低(表7)。

## 1.3.2 重点项目

2020年数理科学部共接收重点项目申请371项,相比2019年增长11.08%。经评审,资助90项,直接费用合计26530万元,平均资助强度为294.78万元/项,平均资助率为24.26%(表8)。

## 1.3.3 重大项目

2020年数理科学部重大项目的资助力度与2019年度持平,资助经费总额为10800万元,资助指标6项。2020年公开征集到42个立项建议,经过科学部部务会议讨论,推荐16个立项建议到学部专家咨询委员会进行答辩,遴选出11个立项建议

表7 2020年度数理科学部面上项目资助情况

科学处	项数	直接费用(万元)	资助强度(万元/项)	资助率(%)
数学	499	25587	51.28	22.43
力学	383	23748	62.01	22.42
天文	92	5701	61.97	22.44
物理I	446	27642	61.98	22.43
物理II	330	20412	61.85	22.48
<b>合计</b>	<b>1750</b>	<b>103090</b>	<b>58.91</b>	<b>22.44</b>

表8 2020年度数理科学部重点项目资助情况

科学处	资助项数	直接费用(万元)	直接费用资助强度(万元/项)	资助率(%)
数学	20	4953	247.65	25.64
力学	20	6165	308.25	22.47
天文	10	3082	308.20	30.30
物理I	20	6165	308.25	22.47
物理II	20	6165	308.25	24.39
<b>合计</b>	<b>90</b>	<b>26530</b>	<b>294.78</b>	<b>24.26</b>

发布指南。本年度共收到11份项目申请,经过重大项目会议评审,“动力学中的随机方法”“医学影像精准分析的数学理论与技术”“高温热防护材料可靠性分析和调控的力化学耦合理论与方法”“大数据时代恒星物理重大问题研究”“生命系统中非平衡统计物理和动力学的若干重大问题”和“基于PandaX-4T液氙实验的暗物质和中微子研究”六项重大项目获得资助,直接费用合计10581万元。

## 1.3.4 重大研究计划项目

2020年数理科学部新增“第二代量子体系的构筑

和操控”重大研究计划申请与资助,本年度共受理三个重大研究计划项目申请以及开展相关的资助工作。

(1)“湍流结构的生成演化及作用机理”重大研究计划:本年度为第四个申请与评审年度,共接收 39 项申请,其中 1 项集成项目、7 项重点支持项目和 31 项培育项目。经评审,共资助 13 项,直接费用合计 2 890 万元,其中 1 项集成项目,直接费用 800 万元;3 项重点支持项目,直接费用 1 200 万元;9 项培育项目,直接费用 890 万元。

(2)“新型光场调控物理及应用”重大研究计划:本年度为第四个申请与评审年度,共接收 81 项申请,其中 1 项战略研究项目、9 项重点支持项目和 71 项培育项目。经评审,共资助 21 项,直接费用合计 2 950 万元,其中 1 项战略研究项目,直接费用 400 万元;3 项重点支持项目,直接费用 1 190 万元;17 项培育项目,直接费用 1 360 万元。

(3)“第二代量子体系的构筑和操控”重大研究计划:本年度为第一个申请与评审年度,共接收 69 项申请,其中 1 项战略研究项目、17 项重点支持项目和 51 项培育项目。经评审,共资助 23 项,直接费用合计 3 658 万元,其中 1 项战略研究项目,直接费用 300 万元;6 项重点支持项目,直接费用 2 100 万元;16 项培育项目,直接费用 1 258 万元。

#### 1.3.5 重点国际(地区)合作研究项目

2020 年数理科学部共接收重点国际(地区)合作研究项目申请 19 项。经评审,共资助 5 项、直接费用合计 1 050 万元。

#### 1.3.6 联合基金项目

自然科学基金委自 2019 年开始实施区域创新发展联合基金和企业创新发展联合基金,本年度又进一

步扩大了与地方政府、企业和行业部门间的合作,不断提高这两类联合基金的资助领域和资助总经费。2020 年这两类联合基金涉及数理科学部研究领域的项目指南共 35 个,共接收申请 69 项,资助 24 项。

2020 年数理科学部共接收各类联合基金项目申请 959 项,其中 19 项申请不予受理。经评审,共资助 220 项,直接费用合计 28 120 万元,所涉及的联合基金及申请与资助情况详见表 9。

#### 1.3.7 青年科学基金项目

2020 年数理科学部共接收青年科学基金项目申请 7 355 项,其中 13 项申请不予受理。经评审,资助 1 813 项,直接费用合计 43 264 万元,平均资助率为 24.65%。2020 年实行固定额度资助,资助强度为 24.00 万元/项。

#### 1.3.8 地区科学基金项目

2020 年数理科学部共接收地区科学基金项目申请 1 015 项,其中 5 项申请不予受理。经评审,资助 200 项,直接费用合计 6 990 万元,平均资助强度为 34.95 万元/项,平均资助率为 19.70%。

#### 1.3.9 优秀青年科学基金项目

2020 年数理科学部共接收优秀青年科学基金项目申请 743 项,比 2019 年增长 10.57%,其中 27 项申请不予受理。经科学部部务扩大会议讨论投票,推荐 95 人到会答辩,经评审资助 71 项,资助率为 9.56%。本年度优秀青年科学基金项目全面开展间接经费比例提高试点工作,直接费用资助强度固定为 120 万元/项。

2020 年数理科学部共接收优秀青年科学基金项目(港澳)申请 21 项,经评审,资助 4 项,资助率为 19.05%。

表 9 2020 年数理科学部各类联合基金项目申请与资助情况

联合基金名称	项目类型	申请数	资助数	直接费用 (万元)	直接费用资助 强度(万元/项)	资助率 (%)
NSAF 联合基金	培育项目	96	20	1 000	50.00	20.83
	重点支持项目	39	9	2 780	308.89	23.08
大科学装置联合基金	培育项目	373	70	4 150	59.29	18.77
	重点支持项目	73	20	5 930	296.50	27.40
天文联合基金	培育项目	198	49	2 100	42.86	24.75
	重点支持项目	45	12	2 940	245.00	26.67
空间科学卫星联合基金	培育项目	28	9	360	40.00	32.14
NSFC—河南联合基金	培育项目	16	1	50	50.00	6.25
核技术创新联合基金	重点支持项目	22	6	1 680	280.00	27.27
企业创新发展联合基金	重点支持项目	36	13	3 273	251.77	36.11
区域创新发展联合基金	重点支持项目	32	10	2 597	259.70	31.25
	集成项目	1	1	1 260	—	—

### 1.3.10 国家杰出青年科学基金项目

2020年数理科学部共接收国家杰出青年科学基金项目申请498项,比2019年增长28.35%,其中2项申请不予受理。经科学部部务扩大会议讨论投票,推荐51人到会答辩,经评审资助37项,资助率为7.43%,直接费用合计13720万元。本年度国家杰出青年科学基金项目全面试点经费包干,资助强度为400万元/项(数学280万元/项)。

### 1.3.11 创新研究群体项目

2020年数理科学部共接收创新研究群体项目申请32项。经科学部部务扩大会议讨论投票,推荐10个项目到会答辩,经评审资助4项,资助率为12.50%,直接费用合计3670万元。

### 1.3.12 国家重大科研仪器研制项目

2020年数理科学部共接收国家重大科研仪器研制项目申请98项,其中国家重大科研仪器研制项目(自由申请)86项,国家重大科研仪器研制项目(部委推荐)12项。经科学部部务会议讨论,推荐16个国家重大科研仪器研制项目(自由申请)到会答辩,经评审共13项获得资助,直接费用合计9237.10万元;经数理科学部专家咨询委员会会议投票,推荐3个国家重大科研仪器研制项目(部委推荐)参加国家重大科研仪器研制项目专家委员会评审,其中北京理工大学方岱宁教授“基于可移动X射线成像的材料超高温内部变形场与缺陷损伤在位测试仪器”和清华大学唐传祥“紧凑型准单能伽马源”两个项目获得资助,直接费用合计17234.30万元。

表10 2020年度数理科学部青年科学基金项目资助情况

科学处	项目数	直接费用(万元)	资助率(%)
数学	560	13384	24.62
力学	404	9632	24.66
天文	81	1920	24.92
物理I	447	10648	24.68
物理II	321	7680	24.58
合计	1813	43264	24.65

表11 2020年度数理科学部地区科学基金项目资助情况

科学处	项数	直接费用(万元)	直接费用资助强度(万元/项)	资助率(%)
数学	92	3003	32.64	19.62
力学	27	1007	37.30	19.57
天文	7	249	35.57	20.59
物理I	50	1847	36.94	19.76
物理II	24	884	36.83	19.83
合计	200	6990	34.95	19.70

### 1.3.13 基础科学中心项目

2020年数理科学部共接收基础科学中心项目申请8项。经科学部部务扩大会议讨论投票,推荐4个项目到会答辩,经评审资助1项,直接费用6000万元,资助率为12.50%。

### 1.3.14 原创探索计划项目(专家推荐类)

原创探索计划项目(简称“原创项目”)资助科研人员提出原创学术思想、开展探索性与风险性强的原创性基础研究工作,如提出新理论、新方法和揭示新规律等,旨在培育或产出从无到有的引领性原创成果,解决科学难题、引领研究方向或开拓研究领域,为推动我国基础研究高质量发展提供源头供给。

截至2020年10月12日,数理科学部共收到专家推荐类原创项目预申请60项,经科学部部务扩大会议讨论审查,提交21份正式申请,经通讯评审与会议评审,资助项目5项,直接费用合计1180万元。

### 1.3.15 专项项目(科学部综合研究项目)

强化顶层设计,增强国家重大需求背后的基础科学问题的支撑作用,充分利用大科学装置开展前沿科学研究,数理科学部启动“材料与结构内部全场力学参数精细测量技术与表征方法”和“基于FAST深度观测的天文前沿课题研究”两个专项项目群。采取指南引导、开放竞争的方式组织申请,经过会议评审资助项目8项,包括“材料与结构内部全场力学参数精细测量技术与表征方法”专项项目2项和“基于FAST深度观测的天文前沿课题研究”专项项目6项,直接费用合计2700万元。

## 2 2020年重点把握和推进的工作

### 2.1 积极推进新冠肺炎疫情防控相关资助工作

为有效应对新冠肺炎疫情(2019-nCoV),增强突发传染病的防控能力,数理科学部部务会议讨论确定以专项项目形式,围绕新型冠状病毒的传播、检测等重要基础科学问题,开展基础性、前瞻性的研究。

为了提高项目资助时效性,结合疫情防控期间工作特点,采取委托申请和通讯评审的方式及时启动支持,启动2项专项项目,包括“湍流环境下病毒气溶胶的多时空尺度输运与传播规律”(南方科技大学邓巍巍教授)和“微纳结构增强的病毒光学传感研究”(北京大学肖云峰教授)。同时,与化学科学部联合以委托立项方式资助3项专项项目。

### 2.2 明确资助导向,推进分类评审

为了便于申请人更好地理解四类科学问题属性的内涵,学部根据近20年三大国家科学技术奖、中

国科技十大进展等学术界公认的奖项,选取学科认可度高的成果作为典型案例,固化在信息系统中供申请者参考,并在学部主页上进行宣传。

### 2.3 开展“负责任、讲信誉、计贡献”评审机制试点工作

鉴于往年个别专家评审意见简单、评审尺度过宽/过严等现象,数理科学部在 2020 年项目评审前对学部所有学科的重点项目、面上项目、青年科学基金项目、地区科学基金项目通讯评议意见一致性、资助结果一致性和通讯评议意见平均字数等客观统计数据进行事前反馈。学部以天文学科进行“负责任、讲信誉、计贡献”评审机制试点,根据 2020 年度天文学科重点项目、面上项目和青年科学基金项目通讯评审统计结果,本年度通讯评审综合意见明显较往年评分低。

### 2.4 科学基金学科布局改革任务(学科代码调整)

根据科学基金学科布局改革任务要求,提升科学基金资助管理水平和推动科技发展,依据知识体系的逻辑与结构演化规律和发展趋势,适应新一轮科技革命和产业变革的形势,打破学科固化形成的壁垒,以科学基金申请代码调整为切入点,促进学科前沿发展和满足国家需求相统一。数理科学部完成学科代码调整,调整后一级申请代码 30 个,二级申请代码 208 个,不再设立三级申请代码。新增(调整)一级代码包括数学与其他学科的交叉、环境力学、行星科学、量子调控、核技术及其应用。

### 2.5 加强重大项目立项遴选竞争性

为落实巡视整改精神,本年度数理科学部对重大项目遴选机制进行改革,通过增加立项建议领域,在立项建议和会议评审两个关键环节,均采取差额遴选,增强了从立项建议到项目申请各个阶段的竞争性。有效避免重大项目组织过程中“拉郎配”和“拼盘”现象。

### 2.6 探索原创探索计划项目评审管理

本年度是原创探索计划项目设立后第一次组织

申请评审,数理科学部对原创探索计划项目评审定下基本原则:宁缺勿泛,项目原创思想要具有科学性,申请人应具备良好的科研能力,并且在常规项目类型无法资助的。

在原创项目评审过程中,数理科学部采用了预申请、双盲通讯评审以及通讯评审专家意见反馈答复等新的方式。会议评审过程中也充分进行讨论,听取申请人答辩汇报后,对所有项目逐项进行研究内容的原创性和科学性进行讨论。为数理科学部原创探索计划项目的受理和评审建立切实可行的标准流程。

### 2.7 从严处理高相似度项目

为了维护国家自然科学基金的公平、公正原则,确保资助效益,防范抄袭剽窃他人申请书或利用已获资助项目重复申请等科研不端行为,自然科学基金委自 2011 年开始进行申请书相似性检查工作。2020 年数理科学部继续遵循“关于 2014 年度高相似度基金申请项目处理的意见”的要求,对系统检测到的高相似度申请项目进行逐项核实与分析,提出处理建议。对于通讯评审意见比较好的高相似度申请项目,将相似度比对材料和科学部意见提供给会议评审专家,供专家组决策参考。在评审期间,各科学处向专家组介绍涉及到的项目情况。经专家组核实与讨论,上述所有项目均未获得资助。

### 2.8 严格规范代表作及其他论著的标注

根据 2020 年度项目指南中有关科研诚信要求,申请人及主要参与者在填写论文、专利和奖励等研究成果时,应当严格按照申请书撰写提纲的要求,规范列出研究成果的所有作者署名,准确标注,不得篡改作者顺序,不得隐瞒共同第一或通讯作者,不得虚假标注第一或通讯作者。数理科学部对上会答辩类项目的 5 篇代表性论著的标注情况进行了仔细审核,对于标注不实的项目一票否决;对于非答辩类项目,采用引文甄别系统进行系统审查。

## Overview of Fund Applications of the Department of Mathematical and Physical Sciences in 2020

Chen Guochang\*   Zhang Panfeng   Zhu Benpeng   Dong Guoxuan   Meng Qingguo  
*Department of Mathematical and Physical Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085*

(责任编辑 张强)

\* Corresponding Author, Email: chengc@nsfc.gov.cn