



2021年度催化与表界面化学基金项目评审综述

伊晓东^{1,2}, 张世明^{1,3}, 高飞雪^{1*}

1. 国家自然科学基金委员会化学科学部, 北京100085

2. 厦门大学化学化工学院, 厦门361005

3. 上海大学理学院, 可持续能源研究院, 上海200444

*通讯作者, E-mail: gaofx@nsfc.gov.cn;

收稿日期: 2021-11-23; 接受日期: 2021-11-26; 网络版发表日期: 2021-12-06

摘要 本文总结了2021年度国家自然科学基金委员会化学科学部催化与表界面化学学科(B02)各类项目的申请、受理及评审情况。同时, 通过统计并分析2018年学科重组以来四年的项目申请和资助、科学问题属性、学科代码和分类评审情况, 提出了项目评审与管理与学科发展方面的一些建议与思考。

关键词 国家自然科学基金, 催化与表界面化学, 项目评审

1 引言

“基础研究是整个科学体系的源头, 是所有技术问题的总机关”^[1]。科学基金作为国家支持基础研究的主渠道之一, 肩负着支撑推动我国基础研究高质量发展的光荣使命。国家自然科学基金委员会(以下简称自然科学基金委)自2018年以来, 不断深化科学基金改革, 形成以明确资助导向、完善评审机制、优化学科布局为核心, 以“加强三个建设、完善六个机制、强化两个重点、优化七方面资助管理”为重要举措的系统性改革方案, 充分发挥科学基金在国家创新体系中的独特作用, 夯实科技自立自强的要基^[2]。

本文概述了2021年度催化与表界面化学学科(B02)的项目申请与资助情况, 并对近四年来的项目进行了统计与分析, 提出了项目评审与管理的一些建议和展望, 供相关人员参考。

2 项目申请和资助概况

2018~2021年度学科基金申请和资助的总体情况见表1。从表1可以看出, 学科项目申请数呈稳步增长趋势。相较于2018年, 2020年和2021年分别增长了19.9%和23.6%。项目资助数量也是逐渐增加, 资助率则与化学科学部整体资助率保持一致。2018年为20.1%, 2020年降至17.9%, 2021年为18.5%。

2.1 面上项目、青年科学基金项目 and 地区科学基金项目

2.1.1 申请与资助情况

面上项目、青年科学基金项目(青年项目)和地区科学基金项目(地区基金)三大类项目申请和资助情况列于表2。从总体上来看, 三类项目申请量均呈明显的增长趋势。尤其是青年项目, 相比于2018年的793项,

引用格式: Yi X, Zhang S, Gao F. Review of application and funding in catalysis and surface/interface chemistry of the National Natural Science Foundation of China in 2021. *Sci Sin Chim*, 2022, 52: 473-481, doi: 10.1360/SSC-2021-0238

表 1 2018~2021年度学科基金申请和资助总体情况**Table 1** Application and funding statistics of in Catalysis and Surface/Interface Chemistry (B02) of the National Natural Science Foundation of China in 2018–2021

| 年度 | 申请项数 ^{a)} | 资助项数 | 资助率(%) |
|------|--------------------|------|--------|
| 2018 | 2029(-) | 407 | 20.1 |
| 2019 | 2078(2.4%) | 414 | 19.9 |
| 2020 | 2433(19.9%) | 435 | 17.9 |
| 2021 | 2508(23.6%) | 463 | 18.5 |

a) 括号内数字为与2018年申请项数相比的增长率。

2021年的青年项目增长了49.9%，达到1189项。从资助率来看略有降低，2021年面上项目、青年项目和地区基金的资助率分别为21.6%、18.4%和17.5%。

2.1.2 申请和资助项目的申请代码分布情况

自然科学基金委于2021年全面实施新的申请代码，不再设置三级代码。催化与表界面化学学科(B02)设5个代码，分别为基础理论与表征方法(B0201)、催化化学(B0202)、表面化学(B0203)、胶体与界面化学(B0204)、电化学(B0205)。

表3按申请代码列出了2018~2021年三类基金项目申请和资助的分布情况。从申请数来看，2021年面上和青年项目催化化学(B0202)方向分别占申请量的52.2%和53.6%；电化学(B0205)方向分别占20.8%和24.8%；胶体与界面化学(B0204)方向分别占18.9%和13.7%；基础理论与表征方法(B0201)和表面化学(B0203)方向所占比例较小。资助率方面，电化学(B0205)与催化化学(B0202)方向的面上项目与青年项目资助率均相对较低。这4年电化学(B0205)方向的面上项目与青年项目平均资助率分别为18.2%和18.8%，催化化学(B0202)方向分别为20.6%和16.7%。

表 2 2018~2021年度学科面上项目、青年项目和地区项目申请和资助情况**Table 2** Application and funding statistics of general program, young scientists fund, and less developed regions fund of B02 in 2018–2020

| 项目类型 | 2018年 | | 2019年 | | 2020年 | | 2021年 | |
|------|--------------------|--------|----------|--------|-----------|--------|-----------|--------|
| | 申请项数 ^{a)} | 资助率(%) | 申请项数 | 资助率(%) | 申请项数 | 资助率(%) | 申请项数 | 资助率(%) |
| 面上项目 | 767(176) | 22.5 | 815(172) | 21.1 | 912(186) | 20.4 | 905(195) | 21.6 |
| 青年项目 | 793(173) | 21.8 | 969(189) | 19.5 | 1134(193) | 17.0 | 1189(219) | 18.4 |
| 地区项目 | 135(23) | 17.0 | 135(22) | 16.3 | 180(27) | 15.0 | 166(29) | 17.5 |

a) 括号内数字为项目资助数。

2.1.3 面上项目分类评审情况

科学性是科学基金的根本。近年来自然科学基金委全面落实新时代科学基金资助导向，稳步扩大基于“鼓励探索、突出原创(A类)；聚焦前沿、独辟蹊径(B类)；需求牵引、突破瓶颈(C类)；共性导向、交叉融通(D类)”四类科学问题属性的分类评审范围。2021年将重点项目、面上项目和青年科学基金项目纳入试点范围，引导广大科研人员凝练和解决科学问题，持续提升科研选题和项目申请质量。

2020~2021年度学科面上项目分类评审统计情况见表4。申请项目的科学问题属性主要集中在B类(2021年占比为60.6%)，其次是C类(2021年占比为30.0%)，A类和D类所占比例较少。资助率则是A类项目较低。

2.2 国家杰出青年科学基金项目 and 优秀青年科学基金项目

2018~2021年度学科国家杰出青年科学基金项目(杰青项目)申请代码分布情况见表5。本学科每年收到的杰青申请书有50项左右。2020年和2021年B02学科分别资助了杰青项目8项和5项。从申请代码分布来看，主要集中在催化化学(B0202)，其次是胶体与界面化学(B0204)和电化学(B0205)。例如，2021年的杰青项目申请共48项。其中，催化化学方向申请19项、资助2项；胶体与界面化学方向申请10项、资助1项；电化学方向申请9项、资助1项；表面化学方向申请5项、资助1项；基础理论与表征方法方向申请5项、资助0项。这4年学科杰青项目平均资助率12.0%(学部平均资助率8.5%)。其中表面化学方向平均资助率最高，达到15.0%，向下依次是催化化学方向的13.7%、电化学方向的13.2%、胶体与界面化学方向的7.7%，基础理论与表征方法方向资助率最低。

2018~2021年度学科优秀青年科学基金项目(优青

表 3 2018~2021年度学科面上、青年和地区项目申请和资助项目对应学科代码分布情况

Table 3 Application and funding statistics of general program, young scientists fund, and less developed regions fund of B02 by discipline code in 2018–2020

| 申请代码 | 年度 | 面上项目(项) | | 青年项目(项) | | 地区项目(项) | |
|----------------------|------|--------------------|--------|----------|--------|---------|--------|
| | | 申请项数 ^{a)} | 资助率(%) | 申请项数 | 资助率(%) | 申请项数 | 资助率(%) |
| 基础理论与表征方法 (B0201) | 2018 | 45(17) | 37.8 | 26(6) | 23.1 | 4(0) | 0 |
| | 2019 | 42(10) | 23.8 | 42(14) | 33.3 | 10(4) | 40.0 |
| | 2020 | 54(15) | 27.8 | 41(10) | 24.4 | 1(0) | 0 |
| | 2021 | 33(11) | 33.3 | 41(11) | 26.8 | 5(1) | 20.2 |
| | 平均 | | 30.7 | | 26.9 | | 15.3 |
| 催化化学(B0202) | 2018 | 407(88) | 21.6 | 480(94) | 19.6 | 98(18) | 18.4 |
| | 2019 | 426(74) | 17.4 | 554(86) | 15.5 | 88(13) | 14.8 |
| | 2020 | 484(95) | 19.6 | 640(102) | 15.9 | 125(16) | 12.8 |
| | 2021 | 472(112) | 23.7 | 637(101) | 15.9 | 111(16) | 14.4 |
| | 平均 | | 20.6 | | 16.7 | | 15.1 |
| 表面化学(B0203) | 2018 | 41(15) | 36.6 | 36(11) | 30.6 | 6(0) | 0 |
| | 2019 | 48(14) | 29.2 | 37(15) | 40.5 | 6(2) | 33.3 |
| | 2020 | 48(8) | 16.7 | 51(8) | 15.7 | 3(0) | 0 |
| | 2021 | 41(8) | 19.5 | 53(15) | 28.3 | 7(1) | 14.3 |
| | 平均 | | 25.5 | | 28.8 | | 11.9 |
| 胶体与界面化学 (B0204) | 2018 | 118(30) | 25.4 | 95(28) | 29.5 | 11(1) | 9.1 |
| | 2019 | 126(31) | 24.6 | 130(34) | 26.1 | 11(1) | 9.1 |
| | 2020 | 134(35) | 26.1 | 143(36) | 25.2 | 16(4) | 25.0 |
| | 2021 | 171(39) | 22.8 | 163(36) | 22.1 | 14(2) | 14.3 |
| | 平均 | | 24.7 | | 25.7 | | 14.4 |
| 电化学(B0205) | 2018 | 156(26) | 16.7 | 156(34) | 21.8 | 16(4) | 25.0 |
| | 2019 | 173(43) | 24.9 | 206(40) | 19.4 | 20(2) | 10.0 |
| | 2020 | 192(33) | 17.2 | 259(37) | 14.3 | 35(7) | 20.0 |
| | 2021 | 188(26) | 13.8 | 295(58) | 19.7 | 28(7) | 25.0 |
| | 平均 | | 18.2 | | 18.8 | | 20.0 |

a) 括号内数字为项目资助数.

项目)申请代码分布情况列于表6. 学科优青项目在2018年度的申请数为45项, 2019~2021年期间增加至80项左右. 2018~2021年学科分别资助优青项目3项、5项、5项和7项. 从申请代码分布来看, 主要集中在催化化学(B0202), 其次是胶体与界面化学(B0204)和电化学(B0205). 其中2021年收到优青项目申请共78项. 其中, 催化化学方向34项, 胶体与界面化学和电化学方向都是17项, 表面化学7项, 基础理论与表征方法(B0201)3项. 这4年平均资助率胶体与界面化学方向最

高, 达17.9%、其次是基础理论与表征方法的15.8%、电化学方向资助率较低, 仅有3.9%.

杰青和优青项目每年的上会与资助指标是基金委计划局根据往年和当年的学科申请量及其相应所占整体的比例, 按照一定算法分配的. 杰青项目由学部统一组织答辩评审后再确定是否资助, 优青项目是学科内组织答辩评审. 由于2018年以前学科优青的申请数较少, 导致资助名额相对较低. 2019~2021年申请数提高至80项左右, 2021年的资助名额也相应提高至7项.

表4 2020~2021年度学科面上项目分类评审统计情况

Table 4 Review statistics of general program of B02 in 2020–2021

| 科学问题属性 | 年度 | 面上项目 | | | |
|--------------|------|------|-------|------|--------|
| | | 申请项数 | 占比(%) | 资助项数 | 资助率(%) |
| A: 鼓励探索、突出原创 | 2020 | 76 | 8.3 | 9 | 11.8 |
| | 2021 | 55 | 6.1 | 8 | 14.5 |
| B: 聚焦前沿、独辟蹊径 | 2020 | 517 | 56.7 | 124 | 24.0 |
| | 2021 | 548 | 60.6 | 117 | 21.4 |
| C: 需求牵引、突破瓶颈 | 2020 | 255 | 28.0 | 42 | 16.5 |
| | 2021 | 271 | 30.0 | 65 | 24.0 |
| D: 共性导向、交叉融通 | 2020 | 64 | 7.0 | 12 | 18.8 |
| | 2021 | 31 | 34.3 | 6 | 19.4 |
| 学科总计 | 2020 | 912 | 100 | 186 | 100 |
| | 2021 | 905 | 100 | 195 | 100 |

表5 2018~2021年度学科杰青项目申请代码分布情况

Table 5 Application and funding statistics of projects of National Science Fund for Distinguished Young Scholars of B02 by discipline code in 2018–2020

| 申请代码 | 年度 | | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|-----------|--------|
| | 2018 | | 2019 | | 2020 | | 2021 | | 合计 | |
| | 申请项数 ^{a)} | 资助率(%) | 申请项数 | 资助率(%) | 申请项数 | 资助率(%) | 申请项数 | 资助率(%) | 申请项数 | 资助率(%) |
| 基础理论与表征方法(B0201) | 0(0) | 0 | 0(0) | 0 | 3(0) | 0 | 5(0) | 0 | 8(0) | 0 |
| 催化化学(B0202) | 22(1) | 4.5 | 26(5) | 19.3 | 28(5) | 17.9 | 19(2) | 10.5 | 95(13) | 13.7 |
| 表面化学(B0203) | 6(1) | 16.7 | 4(1) | 25.0 | 5(0) | 0 | 5(1) | 20.0 | 20(3) | 15.0 |
| 胶体与界面化学(B0204) | 10(0) | 0 | 8(0) | 0 | 11(2) | 18.2 | 10(1) | 10.0 | 39(3) | 7.7 |
| 电化学(B0205) | 12(2) | 16.7 | 8(1) | 12.5 | 9(1) | 11.1 | 9(1) | 11.1 | 38(5) | 13.2 |
| 合计 | 50(4) | 8.0 | 46(7) | 15.2 | 56(8) | 14.3 | 48(5) | 10.4 | 200(24) | 12.0 |
| 学部总体情况 | 433(30) | 6.9 | 439(45) | 10.3 | 528(45) | 8.5 | 548(45) | 8.2 | 1948(165) | 8.5 |

a) 括号内数字为项目资助数.

2.3 重大项目与重点项目

2018~2021年度学科重大项目和重点项目申请和资助情况见表7. 2018~2021年, 学科权限管理范围内共接收和资助重大项目4项, 分别是2018年立项的“共价与非共价键协同的可控超分子聚合体系, 1985万元”; 2019年立项的“催组装研究方法 with 理论基础, 1987万元”和“面向高效能量/物质转化的新型电化学界面基础研究, 1998万元”以及2021年立项的“能量代谢仿生体系的构建与功能, 1497.5万元”.

2018年至2020年这三年, 学科重点项目申请数大约在20项, 2021年增至30项; 项目资助数2018年为5项, 2019~2021年为6项. 2021年学科重点项目指南公布14个方向, 共接收项目申请30项, 初筛掉3项, 批准6项; 其中, 基础理论与表征方法1项、催化化学1项、表面化学1项、胶体与界面化学3项、电化学0项.

2.4 基础科学中心项目与创新研究群体项目

基础科学中心项目旨在集中和整合国内优势科研资源, 相对长期稳定地支持科研人员潜心研究和探

表 6 2018~2021年度学科优青项目申请代码分布情况

Table 6 Application and funding statistics of projects of Excellent Young Scientists Fund of B02 by discipline code in 2018–2020

| 申请代码 | 年度 | | | | | | | | | |
|------------------|--------------------|--------|---------|--------|---------|--------|---------|--------|-----------|--------|
| | 2018 | | 2019 | | 2020 | | 2021 | | 合计 | |
| | 申请项数 ^{a)} | 资助率(%) | 申请项数 | 资助率(%) | 申请项数 | 资助率(%) | 申请项数 | 资助率(%) | 申请项数 | 资助率(%) |
| 基础理论与表征方法(B0201) | 3(0) | 0 | 4(0) | 0 | 9(2) | 22.2 | 3(1) | 33.3 | 19(3) | 15.8 |
| 催化化学(B0202) | 22(1) | 4.5 | 37(2) | 5.4 | 35(2) | 5.7 | 34(0) | 0 | 128(5) | 7.8 |
| 表面化学(B0203) | 5(0) | 0 | 6(0) | 0 | 6(1) | 16.7 | 7(1) | 14.3 | 24(2) | 8.3 |
| 胶体与界面化学(B0204) | 9(2) | 22.2 | 15(3) | 20.0 | 15(2) | 13.3 | 17(3) | 17.6 | 56(10) | 17.9 |
| 电化学(B0205) | 6(0) | 0 | 10(0) | 0 | 18(0) | 0 | 17(2) | 11.8 | 51(2) | 3.9 |
| 合计 | 45(3) | 6.7 | 72(5) | 6.9 | 83(5) | 6.0 | 78(7) | 9.0 | 278(20) | 7.2 |
| 学部总体情况 | 750(57) | 7.6 | 829(88) | 10.6 | 879(89) | 10.0 | 822(88) | 10.7 | 3280(322) | 9.8 |

a) 括号内数字为项目资助数。

表 7 2018~2021年度学科重大和重点项目申请和资助情况

Table 7 Application and funding statistics of Key Program Projects of B02 by discipline code in 2018–2021

| 年度 | 重大项目 | | 重点项目 | | |
|------|--------------------|--------|-------|--------|----------|
| | 申请项数 ^{a)} | 学部申请项数 | 申请项数 | 资助率(%) | 学部资助率(%) |
| 2018 | 1(1) | 10(6) | 18(5) | 27.8 | 22.3 |
| 2019 | 2(2) | 8(8) | 19(6) | 31.6 | 23.4 |
| 2020 | 0(0) | 8(6) | 19(6) | 31.6 | 22.8 |
| 2021 | 1(1) | 10(7) | 30(6) | 20.0 | 22.5 |

a) 括号内数字为项目资助数。

索, 致力科学前沿突破, 形成若干具有重要国际影响的学术高地。

2016~2021年度化学科学部基础科学中心项目资助情况见表8。2016年自然科学基金委正式设立基础科学中心项目。目前, 基础科学中心资助周期采取“5+5”模式, 5年为一个资助周期, 最多资助2期。2016~2021年间, 化学部共资助基础科学中心项目8项, 其中B02学科方向资助2个项目。江雷院士负责的“仿生超浸润界面材料与界面化学”项目, 以仿生理念为牵引, 围绕“仿生超浸润界面材料与界面化学”的关键科学问题, 从仿生超浸润界面材料的设计与液滴超浸润的新规律入手, 对基于超浸润界面的能源转换、液体可控输运、图案化光电功能材料、多组分液滴超浸润行为以及理论模拟和计算等进行系统研究。李灿院士负责的“人工光合成”项目, 聚焦人工光合成的前沿科学问题,

与半导体物理学、自然光合作用生物学和材料科学领域交叉合作, 通过实验、表征和理论的密切结合, 在基础科学方面取得原创性成果, 攻克人工光合成的系列关键技术, 引领人工光合成领域的发展。

创新研究群体项目支持国内外优秀学术带头人自主选择研究方向, 自主组建和带领研究团队开展创新性的基础研究, 攻坚克难, 培养和造就在国际科学前沿占有一席之地研究团队。

2018~2021年度学科创新研究群体项目申请和资助情况见表9。这四年学科共接收创新研究群体项目申请12项, 资助3项, 学科平均资助率为25.0%, 高于学部平均资助率18.3%。获得资助的项目名称分别为“催化转化中的表面物理化学(B0203), 1050万元”、“电化学研究方法(B0205), 1000万元”和“二氧化碳高效资源化(B0202), 1000万元”。

2.5 国家重大科研仪器研制项目

国家重大科研仪器研制项目包括部门推荐和自由申请两个亚类。2018~2021年度国家重大科研仪器研制项目(自由)学科申请和资助情况列于表10。2018~2021年,学科共接收国家重大科研仪器研制项目(自由)申请21项,资助2项。分别为“纳米尺度电化学:仪器、原理和方法,725万元”和“面向多相催化研究的原位在场固体核磁共振检测系统,817.4万元”。

2.6 重大研究计划

“碳基能源转化利用的催化科学”重大研究计划于2015年启动,面向碳基能源高效利用的国家重大战略需求,针对催化表界面化学所涉及的关键科学问题开展系统深入的研究。2015~2021年度“碳基能源转化利用的催化科学”重大研究计划申请和资助情况见表11。2015~2018年度只有培育项目与重点支持项目,2019年以后资助集成项目。2018年共资助培育项目13

表8 2016~2021年度化学科学部基础科学中心项目资助情况

Table 8 Application and funding statistics of Center of Fundamental Sciences, Department of Chemical Sciences, NSFC, in 2016–2021

| 年度 | 项目名称 | 负责人 | 依托单位 | 申请代码 | 资助强度(万元) |
|------|----------------|-----|----------------|------|----------|
| 2016 | 动态化学前沿研究 | 杨学明 | 中国科学院大连化学物理研究所 | B03 | 18570 |
| 2017 | 分子聚集发光 | 唐本忠 | 华南理工大学 | B05 | 18000 |
| 2019 | 空气主份转化化学 | 席振峰 | 北京大学 | B01 | 8000 |
| | 仿生超浸润界面材料与界面化学 | 江雷 | 中国科学院理化技术研究所 | B02 | 8000 |
| 2020 | 功能介孔材料 | 赵东元 | 复旦大学 | B05 | 6000 |
| | 人工光合成 | 李灿 | 中国科学院大连化学物理研究所 | B02 | 6000 |
| 2021 | 烃类化合物不对称催化转化 | 冯小明 | 四川大学 | B01 | 6000 |
| | 大气霾化学 | 贺泓 | 中国科学院生态环境研究中心 | B06 | 6000 |

表9 2018~2021年度学科创新研究群体项目申请和资助情况

Table 9 Application and funding statistics of Innovative Talents Program of B02 in 2018–2021

| 年度 | 申请项数 ^{a)} | 资助率(%) | 学部申请项数 | 学部资助率(%) |
|------|--------------------|--------|---------|----------|
| 2018 | 3(1) | 33.3% | 29(6) | 20.7 |
| 2019 | 2(0) | 0 | 27(6) | 22.2 |
| 2020 | 2(1) | 50.0% | 32(5) | 15.6 |
| 2021 | 5(1) | 20.0% | 32(5) | 15.6 |
| 总数 | 12(3) | 25.0% | 120(22) | 18.3 |

a) 括号内数字为项目资助数。

表10 2018~2021年度学科国家重大科研仪器研制项目(自由)申请和资助情况

Table 10 Application and funding statistics of Major Projects for Instrumentation (B02) in 2018–2021

| 年度 | 申请项数 ^{a)} | 资助率(%) | 学部申请项数 | 学部资助率(%) |
|------|--------------------|--------|---------|----------|
| 2018 | 7(1) | 14.3% | 90(15) | 16.7 |
| 2019 | 6(0) | 0 | 105(16) | 15.2 |
| 2020 | 5(0) | 0 | 82(11) | 13.4 |
| 2021 | 3(1) | 33.3% | 63(13) | 20.6 |
| 总数 | 21(2) | 9.5% | 340(55) | 16.2 |

a) 括号内数字为项目资助数。

表 11 2015~2021年度“碳基能源转化利用的催化科学”重大研究计划申请和资助情况

Table 11 Application and funding statistics of Major Program of Catalysis for carbon-based energy conversion and utilization in 2015–2021

| 年度 | 项目类型 | 申请项数 ^{a)} | 资助率(%) | 平均资助强度(万元) |
|------|------------------|--------------------|--------|------------|
| 2015 | 培育 | 200(31) | 15.5 | 80 |
| | 重点支持 | 17(5) | 29.4 | 370 |
| 2016 | 培育 | 143(26) | 18.2 | 75 |
| | 重点支持 | 15(4) | 26.7 | 320 |
| 2017 | 培育 | 155(16) | 10.3 | 75 |
| | 重点支持 | 12(3) | 25.0 | 350 |
| 2018 | 培育 | 192(13) | 6.8 | 78 |
| | 重点支持 | 16(3) | 18.8 | 335 |
| 2019 | 集成 | 4(2) | 50.0 | 1500 |
| 2020 | 集成 | 8(3) | 37.5 | 1400 |
| 2021 | 集成 ^{b)} | 7(2) | 28.6 | 420 |

a) 括号内数字为项目资助数; b) 已通过评审.

项, 资助率为6.8%; 重点支持项目3项, 资助率为18.8%. 2019年资助2项集成项目:“合成气催化转化制乙醇等C₂₊含氧化合物”与“合成气直接转化制低碳烯烃的研究”; 2020年资助3项集成项目:“碳基小分子催化转化理论研究”、“碳基小分子电化学高/低温联合转化的催化基础与电解技术研究”与“基于甲基自由基可控表面偶联的新型OCM催化剂体系的开发和工业化小试验证”; 2021年资助2项集成项目:“氧化物表面碳-氧键、碳-氢键和氢-氢键活化和定向转化的“活性位-活性物种对”和表面基元反应动力学”与“基于限域催化体系的甲烷低温高效转化”.

3 思考与建议

(1) 项目申请人应注意加强科研诚信意识和申请书规范性. 近几年在项目申请的初审工作中, 初筛通过率逐年提高, 但仍有不予受理的申请项目. 被初筛掉的项目主要原因集中在以下几点: 申请书中研究生或博士后经历未写导师姓名; 代表作中未标注或不准确标注通讯作者与共同第一作者; 研究期限填写错误; 合作单位名称与法人单位名称不一致; 未说明同年申请项目情况; 专家推荐信与申请书题目不一致. 如2021年重点项目学科就有2个项目由于未写博士后导师姓名, 1个项目由于参加人员未说明同年申请项目情况被初筛退回.

(2) 培养创新人才和团队是科学基金的重要使命. 近年来基金委实行更加积极、开放、有效的人才资助政策, 持续推动人才资助体系升级, 夯实我国基础研究人才队伍. 一方面, 不断加强对青年人才、杰出人才的支持力度, 如2020年国家杰青项目经费实行“包干制”, 2021年优青项目经费也实行“包干制”且经费提高至200万; 另一方面, 加强杰青与优青人才项目与国家其他科技人才计划的统筹衔接, 避免重复资助.

在杰青与优青项目评审过程中, 注重“独立性、独特性”, 同时兼顾学科方向、研究领域、单位和地域、年龄及性别原则遴选答辩人. 从近几年的申请和评议情况看, 杰青项目和优青项目研究工作的独立性、系统性和深入性以及研究方向的独特性尚需加强, 尤其要注重科学问题的凝炼和提升. 另一方面, 青年基金与优青项目申请数的大幅提升, 说明学科青年人才队伍在不断壮大, 有利于促进学科良性发展.

(3) 面上、青年、地区等项目应注重创新和机制研究. 面上项目与青年基金项目跟风性研究居多, 尤其是二氧化碳催化转化、光催化、电催化和单原子催化这几个方向, 研究深度和引领性不足, 原创性基础研究匮乏.

(4) 重点类项目强调立足科学前沿、聚焦国家需求, 针对已有较好基础的研究方向或学科生长点开展深入、系统的创新性研究. 建议重点项目申请需关注研究内容的科学性、课题设置的集聚性、研究目标的

有限性、研究思路的创新性、研究基础的厚实性等方面。鼓励优秀青年人才积极参与重点项目申请,在提升学科研究水平和创新能力方面发挥重要作用。

(5) 重大项目立项应该“面向国家重大需求、面向世界科学前沿”。重大项目申请需通过发布征集立项建议通告、学部立项建议进行测评、学部主任办公会讨论、学部专家咨询委员会遴选、撰写并发布指南、同行评议、答辩评审这几个流程,申请周期需近一年时间。

近年来学部持续完善重大类型项目立项机制,加强了项目指南的开放性和包容性,由咨询委员会牵头,学部组织,邀请相关领域专家通过会议研讨的方式形成指南,避免了研究领域过窄导致的“指向性”较强的问题。试点在发布指南时仅列出重大项目的科学目标和关键科学问题,强化申请人围绕预期科学目标和拟解决的关键科学问题自行组织队伍并设置课题。建议重大项目申请需要重点关注以下几个方面:重要的科学问题、聚焦的研究内容、研究方向的新颖性、研究思路和方法的创新性、相关课题设置的关联性和必要性以及相关研究基础。

(6) 项目评审采用“负责任、讲信誉、计贡献”(RCC)机制。RCC评审机制坚持对评审专家的正面引导和正向激励,以明确评审专家负责任行为规范为基础,鼓励和引导评审专家通过开展负责任的评审而建立其长期学术声誉,努力提高评审工作质量。根据自然科学基金深化改革任务总体部署,2021年度化学学部所有领域面上项目均试点开展RCC评审机制。在学科反馈的RCC意见中,认为评审专家意见有帮助的占

比近90%。申请人总体上认可专家评价,这充分说明学科函评专家队伍专业素质高,学术判断准确,项目评审规范规范,达到了“负责任、讲信誉、计贡献”评审机制的要求。但是从部分评审意见仍然过于简单、贴错评审意见、延时提交评审意见和临近提交节点前拒评等情况可以看出,一些评审专家对RCC的重要性理解不到位。今后,还需进一步强化评审意见的具体性、反馈性和交互性,提高评审工作质量。

公正性是科学基金的生命线,公正的评审是科学基金制的立足之本。学科将继续保持科学基金评审工作的公开、公平和公正,严格执行“依靠专家、发扬民主、公平竞争、择优支持”科学基金的评审原则,促进科研资源的有效配置,营造有利于创新的良好环境。

(7)“十四五”期间学科建议优先发展的方向为建立表界面的理论与计算方法,注重基于大数据与人工智能的新范式研究;创制新仪器,发展超高时空分辨的表面表征新技术和新方法,注重研究工况条件下和介质环境中的表界面过程;在绿色碳科学研究中,侧重碳基能源的优化利用、氢能与可再生电能的产生与存储、CO₂的减排和资源化利用;强化仿生和功能软界面体系的研究^[3]。

建议催化与表界面化学领域的学者面向国际前沿和基础、国家需求和人民生命健康,秉承“绿色碳科学”理念,瞄准与复杂体系表界面密切相关的关键科学问题,探索研究的新范式,鼓励原创和前瞻性研究,凝聚共识,以科学基础的突破形成有效的技术路径,促进学科发展,为实现“双碳”目标以及国家战略技术储备和社会可持续发展做出重要贡献。

参考文献

- 1 习近平. 深入贯彻落实党在新形势下的强军目标,加快建设具有我军特色的世界一流大学. 北京, 2013
- 2 国家自然科学基金委员会. 2021年度国家自然科学基金项目指南. 北京: 科学出版社, 2021
- 3 Gao F, Yi X. *Sci Sin-Chim*, 2021, 51: 932-943 (in Chinese) [高飞雪, 伊晓东. 催化与表界面化学“十四五”发展规划概述, 中国科学:化学, 2021, 51: 932-943]

Review of application and funding in catalysis and surface/interface chemistry of the National Natural Science Foundation of China in 2021

Xiaodong Yi^{1,2}, Shiming Zhang^{1,3}, Feixue Gao^{1*}

¹ Department of Chemical Sciences, National Natural Science Foundation of China, Beijing 100085, China

² College of Chemistry and Chemical Engineering, Xiamen University, Xiamen 361005, China

³ Institute for Sustainable Energy, College of Sciences, Shanghai University, Shanghai 200444, China

*Corresponding author (email: gaofx@nsfc.gov.cn)

Abstract: The grant application and funding in division of catalysis and surface/interface chemistry (B02) of National Natural Science Foundation of China in 2021 are summarized. The data of B02 during the period of 2018–2021 are also analyzed based on the statistics of grant application & funding, different application codes, scientific natures of research, category-specific application and review, and views and perspective are given on grant review and administration and discipline development.

Keywords: National Natural Science Foundation of China, catalysis and surface/interface chemistry, grant application and funding

doi: [10.1360/SSC-2021-0238](https://doi.org/10.1360/SSC-2021-0238)