

# 勘探技术与地质钻探学 国家自然科学基金项目资助分析

孙平贺<sup>1</sup>, 赵研<sup>2</sup>, 王瑜<sup>3</sup>, 王胜<sup>4</sup>, 刘天乐<sup>5</sup>, 王稳石<sup>6</sup>, 张杰<sup>7</sup>

(1. 中南大学地球科学与信息物理学院, 湖南长沙 410083; 2. 吉林大学建设工程学院, 吉林长春 130026; 3. 中国地质大学(北京)工程技术学院, 北京 100083; 4. 成都理工大学环境与土木工程学院, 四川成都 610059; 5. 中国地质大学(武汉)工程学院, 湖北武汉 430074; 6. 中国地质科学院勘探技术研究所, 河北廊坊 065000; 7. 中煤科工集团西安研究院有限公司, 陕西西安 710077)

**摘要:**2013年举行的地质工程(探矿工程方向)基础研究战略研讨会提出了应努力将探矿工程学科列入国家自然科学基金资助范畴。令人欣喜的是,2014年国家自然科学基金委员会正式将探矿工程学科纳入资助方向,并命名为“勘探技术与地质钻探学(D0219)”,具有历史性意义。本文对2015年、2016年勘探技术与地质钻探学方向及相近学科资助项目情况进行了分析,获取了资助单位、经费、项目类型、立项内容等规律,指出今后一段时期申报数量总体上会逐年增加,特别是青年基金项目。同时,分析了本学科当前基金申请所面临的主要挑战。

**关键词:**探矿工程;地质工程;国家自然科学基金;勘探技术与地质钻探学

中图分类号:P634 文献标识码:A 文章编号:1672-7428(2017)02-0001-05

**Analysis on Exploration Technology and Geological Drilling Project Funded by NNSF/SUN Ping-he<sup>1</sup>, ZHAO Yan<sup>2</sup>, WANG Yu<sup>3</sup>, WANG Sheng<sup>4</sup>, LIU Tian-le<sup>5</sup>, WANG Wen-shi<sup>6</sup>, ZHANG Jie<sup>7</sup>** (1. School of Geosciences and Info-Physics, Central South University, Changsha Hunan 410083, China; 2. College of Construction Engineering, Jilin University, Changchun Jilin 130026, China; 3. School of Engineering and Technology, China University of Geosciences, Beijing 100083, China; 4. College of Environment and Civil Engineering, Chengdu University of Technology, Chengdu Sichuan 610059, China; 5. Faculty of Engineering, China University of Geosciences, Wuhan Hubei 430074, China; 6. The Institute of Exploration Techniques, CAGS, Langfang Hebei 065000, China; 7. Xi'an Research Institute of China Coal Technology & Engineering Group Corp., Xi'an Shaanxi 710077, China)

**Abstract:** In the strategic seminar on basic research on geological engineering (prospecting engineering direction) held in 2013, it was proposed that the efforts should be made to make the prospecting engineering subject supported by the National Natural Science Foundation of China. And good news came in 2014, the National Natural Science Foundation of China formally listed prospecting engineering subject into funding direction, which was named “Exploration Technology and Geological Drilling Subject (D0219)”. This event has historical significance. In this paper, based on the analysis on the situation of funded projects of exploration technology and geological drilling as well as some neighboring subjects in 2015 and 2016, the units funded by NNSF, funds, project types and project contents were obtained. It is also pointed out that in the next period of time, the total number of application for support by NNSF will increase year by year, especially the youth fund projects. At the same time, the main challenges in current fund application were discussed.

**Key words:** exploration engineering; geological engineering; National Natural Science Foundation; exploration technology and geological drilling subject

## 0 引言

国家自然科学基金委员会成立于1986年,主要职责是对国家自然科学基金项目进行组织、实施以及管理,并根据我国科学技术现状及发展方向,结合国家发展需求及相关规划,对基础研究和应用基础

研究予以资金支持<sup>[1]</sup>,包括数理科学、化学科学、生命科学、工程与材料科学、信息科学、管理科学、医学科学和地球科学。相比之下,我国于1954年便陆续在北京地质学院、中南矿冶学院、长春地质学院、成都地质学院等院所正式建立探矿工程专业<sup>[2]</sup>,为探

收稿日期:2017-01-02

作者简介:孙平贺,男,汉族,1982年生,副教授,地质工程专业,中美联培博士,主要从事岩土钻掘技术的教学与科研工作,湖南省长沙市岳麓区中南大学本部地学楼,pinghesun@csu.edu.cn.

矿工程专业人才培养和学科建设做了卓越贡献。但是,由于学科自身的特点和基金委对学科了解不够,一直未设立探矿工程研究方向,使得从事该方向基础研究的学者只能依托相近方向申报基金项目,资助率较低,极大地限制了学科基础研究的发展。

2013年8月30日,由吉林大学建设工程学院发起并主办的“地质工程(探矿工程方向)基础研究战略研讨会”在吉林长春成功举行。来自国家自然科学基金委员会、中国石油大学(北京)、中国地质大学(武汉)、中国地质大学(北京)、成都理工大学

和中南大学等国内10余家高校及研究所的40名代表参加了研讨<sup>[3]</sup>(图1)。研讨会就探矿工程学科基础研究的若干问题展开了热烈而富有成效的讨论,为国家自然科学基金委进一步了解探矿工程学科的内涵及其在国民经济建设中所发挥的重要作用提供了一次难得而又有效的机会,具有历史性意义。与会专家和代表在探讨探矿工程学科的基础理论和前沿科学问题的同时,还确定了学科发展的方向及优先发展领域,为探矿工程学科列入国家自然科学基金资助范畴,并建立基金资助代码吹响了前奏。



图1 地质工程(探矿工程方向)基础研究战略研讨会代表

在短短的15个月,2014年12月5日,国家自然科学基金委员会发布了《关于2015年度国家自然科学基金项目申请与结题等有关事项的通告》<sup>[1]</sup>,正式将探矿工程学科列入国家自然科学基金资助范畴,收录在地学部-地质学下,命名为“勘探技术与地质钻探学”,编号为“D0219”,这为探矿工程学科的基础研究开创了国家层面的平台,对推动学科发展具有极大影响,在探矿工程学科发展史上具有里程碑意义。

2年来,作为国家自然科学基金委的新成员,勘探技术与地质钻探学方向获得资助的基金项目已达到27项,累计经费1224万元,其中2015年获资助13项,科研经费602万元;2016年获资助14项,科研经费622万元,开局势头喜人。

### 1 2015年项目资助情况及分析

2015年是勘探技术与地质钻探学方向受理申请的第一年,获得资助的单位相对比较集中,如图2所示。

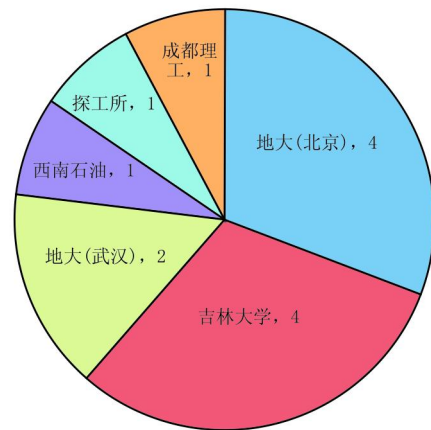


图2 2015年获资助单位情况

从图2中可以发现,中国地质大学(北京)和吉林大学各占31%,中国地质大学(武汉)占15%,成都理工大学、北京探矿工程研究所和西南石油大学各占7.7%。获得资助的单位比较集中的原因有两点:第一,不少从事探矿工程基础研究的科研院所尚未获悉本学科已经列入资助范畴;第二,由于是第一次受理,不少科研人员缺少足够信心申报该方向,并

仍旧选择其它相近方向申报,如工程与材料学部的钻井工程与地热开采(E0407)、地球科学学部的工程地质学(D0214)、煤地质学(D0208)、石油、天然气地质学(D0207)等。

从图 3 中不难发现,2015 年度的经费分布规律同项目数量基本一致,中国地质大学(北京)占 42%、吉林大学占 27%,中国地质大学(武汉)占 14%,成都理工大学占 10%、北京探矿工程研究所占 3%、西南石油大学占 4%。

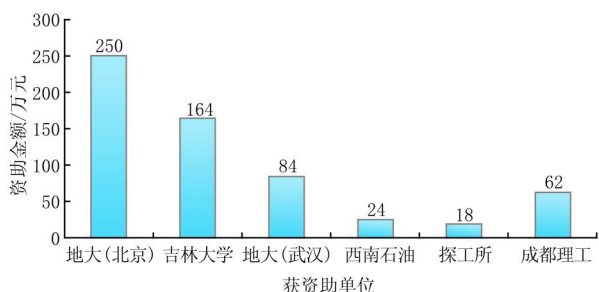


图 3 2015 年经费分布(万元)

表 1 显示了 2015 年度获资助的项目清单,其中面上项目 8 项,青年项目 5 项,涵盖了探矿工程学科的多个方向,包括深部碎岩机理、护壁堵漏、钻掘工艺、钻具钻头、钻井液等,代表了岩土钻掘技术基础研究的前沿。从领域上划分,不仅涉及传统地质取心钻探,还包括了地热开采、天然气水合物开发等非常规能源钻采领域。

## 2 2016 年项目资助情况及分析

在 2015 年受理资助项目的基础上,2016 年度获得资助的依托单位增加至 7 家,同济大学、河南理工大学和中南大学首次获得勘探技术与地质钻探学方向项目资助,如图 4 所示。

从图 4 中可以发现,中国地质大学(武汉)项目数占 29%、吉林大学占 21%、中国地质大学(北京)和成都理工大学占 14%、中南大学、同济大学和河

表 1 获资助项目清单(2015 年)

序号	项目名称	负责人	依托单位	项目类型
1	合成锂皂石在超高温水基钻井液中的增粘机理研究	熊正强	北京探矿工程研究所	青年
2	金刚石与粘结剂界面设计及其对地质钻头性能的影响机制	孟庆南	吉林大学	青年
3	盐类低温钻井液对天然气水合物相平衡和分解动力学影响的研究	贾瑞	吉林大学	青年
4	不同水合物饱和度地层固井水泥浆水化热传导规律研究	刘天乐	中国地质大学(武汉)	青年
5	热液裂隙充填型萤石矿隐伏矿体定位预测研究	方乙	西南石油大学	青年
6	具有绿色环保自降解特性的地热井碱激发泡沫堵水泥的设计及其制备研究	郑秀华	中国地质大学(北京)	面上
7	超声波振动碎岩机理的研究	赵大军	吉林大学	面上
8	超高真空环境钛合金钻具表界面减阻防护机理研究	岳文	中国地质大学(北京)	面上
9	深孔高温硬岩中涡轮钻进粘滑振动及其抑制机理研究	夏柏如	中国地质大学(北京)	面上
10	高烈度岩爆的超前应力预释放控制爆破方法研究	韦猛	成都理工大学	面上
11	聚晶金刚石表界面摩擦效应及其微观磨损机制	王成彪	中国地质大学(北京)	面上
12	基于中继站的电磁随钻测量井底数据传输机理与实验研究	卢春华	中国地质大学(武汉)	面上
13	硬岩钻探用金刚石复合片的仿生结构设计及强化机理	刘宝昌	吉林大学	面上



图 4 2016 年获资助单位情况

南理工大学各占 7%。在 2015 年度受理资助的基

础上,不少从事探矿工程研究的学者将申请书投递方向回归到勘探技术与地质钻探学,在一定程度上促进了本方向资助项目和单位数量的增加。

图 5 显示了各依托单位获得资助经费情况,其中,中国地质大学(武汉)占 29%、吉林大学占 16%,中国地质大学(北京)占 18%,成都理工大学占 13%、同济大学占 11%、河南理工大学占 10%、中南大学占 3%,分布规律同项目数量分布基本保持一致。

表 2 显示了 2016 年度获资助的项目清单,其中面上项目 8 项,同 2015 年保持一致。青年项目 6 项,较上一年度增加 1 项。资助项目同样涵盖了探矿工程学科的多个方向,包括深部碎岩机理、钻进设

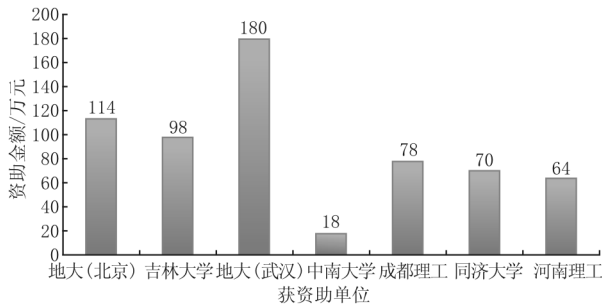


图5 2016年经费分布

备、护壁堵漏、钻掘工艺、钻具钻头、钻井液等,展现了岩土钻掘技术基础研究方向。从领域上划分,新增了地下工程、煤层气钻采等研究领域。

### 3 近2年资助情况对比分析

表3、表4汇总了近2年基金资助项目数量和经费变化情况,尽管时间较短,但笔者有理由相信,项目数量总体上会逐年增加,特别是青年基金,这同

表2 资助项目清单(2016年)

序号	项目名称	负责人	依托单位	项目类型
1	泡沫钻井全过程井筒-地层耦合瞬态传热机理研究	赵研	吉林大学	青年
2	钻机井架结构优化设计过程中的动力学重分析方法	郑少鹏	吉林大学	青年
3	注浆喷嘴仿生设计及增效降耗机理研究	温继伟	成都理工大学	青年
4	井壁干热花岗岩卸荷-遇水冷却双重损伤本构模型研究	田红	中国地质大学(武汉)	青年
5	钢筋混凝土非均质特性对金刚石钻头钻进与磨损机理的影响研究	谭松成	中国地质大学(武汉)	青年
6	细观和宏观下离子稳定剂对煤层气钻孔的化学与力学护壁机理研究	孙平贺	中南大学	青年
7	真空无水低功耗条件下碎岩机理研究	周琴	中国地质大学(北京)	面上
8	旋转MEMS惯性随钻测量技术研究	杨金显	河南理工大学	面上
9	盾构切削扰动下砂卵石颗粒空间运移传力特征及压力平衡控制研究	徐前卫	同济大学	面上
10	声频振动钻进系统共振机理及能量传递规律研究	王瑜	中国地质大学(北京)	面上
11	纳米复合水泥浆液低温水化过程与流变/凝固特性研究	王胜	成都理工大学	面上
12	纳米颗粒和防聚剂对钻井液中水合物形成的影响研究	宁伏龙	中国地质大学(武汉)	面上
13	基于张力环试验的热压钻头WC-Cu基胎体对金刚石把持力的定量研究	段隆臣	中国地质大学(武汉)	面上
14	高压低温水射流作用下海底天然气水合物储层破岩过程与机理研究	陈晨	吉林大学	面上

表3 2015—2016年资助项目数量

年度	项目类型	
	面上	青年
2015	8	5
2016	8	6
合计	16	11

表4 2015—2016年资助经费 万元

年度	项目类型	
	面上	青年
2015	500	102
2016	502	120
合计	1002	222

各科研院所对青年研究人员的要求密不可分。以中南大学为例,学校要求新进科研人员在聘期内必须以负责人身份获得国家基金资助。其次,由于国家对基础研究的投入和政策较以往都发生了变化,这使得国家自然科学基金成为研究人员获得基础研究支持的主要渠道,这在一定程度上促进了申报数量的增加。基金委对申报门槛要求并没有想象的高,评审专家主要着眼于基础研究课题的创新性,这更进一步激发了基金申报的积极性。

与此同时,我们必须看到,探矿工程学科的资助

项目数与其它相近学科还存在一定的差距。图6显示了近2年工程与材料学学部下的钻井工程与地热开采(E0407)、地球科学学部下的工程地质(D0214)基金项目资助数量。钻井工程与地热开采同探矿工程学科在技术层面最为相近,不少从事探矿工程基础研究的学者也受到过该方向的资助。但从近2年获得资助的40项分析,近98%的项目被石油院所囊括。工程地质是地质工程专业的一个重要方向,近些年随着国家宏观政策的调整发展迅速,成为地球科学学部最为活跃的学科方向之一。在

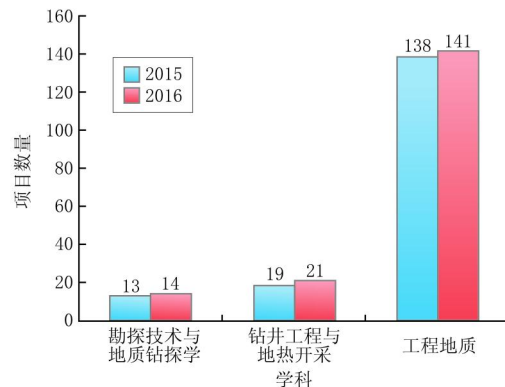


图6 近2年相关学科资助情况(E0407、D0214)

公布的2016年资助项目中,除了传统的面上项目、青年项目、地区基金之外,还有1项获得杰出青年基金资助、8项获得重点项目资助、1项获得国家重大科研仪器研制项目资助,是探矿工程学科需要努力的方向。

#### 4 结语

探矿工程学科发展有着漫长的历史,特别是2001年实施的中国第一个大陆科学深钻(5158 m)以来,先后展开了青海湖环境科学钻探、松辽盆地白垩纪科学钻探、柴达木盐湖环境资源科学钻探、汶川地震断裂带科学钻探<sup>[4]</sup>以及正在实施的松辽盆地资源与环境深部钻探示范(简称“松科2井”),取得举世瞩目的成就。但国家自然科学基金着眼于基础研究,不同于传统的工程项目,因此,笔者认为应从以下几个方面强化基金申报的准备工作。

(1)注重凝练科学问题。在基金申请中,导致申请失败的一个重要原因就是大部分申请人没有明确提出科学问题,或对提出的科学问题凝练不到位。科学问题是科学研究的核心。因此,申请者首先要凝练出一个明确的科学问题,在申请书中要明确指出这次选题的科学问题是什么,要解决一个什么样的科学问题,然后以科学问题为主线,紧紧围绕科学问题撰写基金申请书。

(2)注重申报基金数量。2016国家自然科学基金基

金资助统计数据显示,申报数量越多,命中率随之增加。如申报数量排名前两位的上海交通大学(申报3372项,资助率28%)、浙江大学(申报2587项,资助率27%)。

(3)注重函评专家推荐。基金委定期会更新函评专家库,探矿工程领域专家们应主动参与到这项工作中,使真正从事该领域基础研究的申请者能够脱颖而出,从而减少跨行评议的不利影响。

(4)注重申请书规范性。每年都有大量的申请因为申请书撰写不规范遭到初筛淘汰,包括申报人员超项、签名不规范、在站博士后无承诺、身份信息不符、合作单位名称不一致等,在基金申报时,应避免上述问题的出现。

#### 参考文献:

- [1] 国家自然科学基金委员会, <http://www.nsf.gov.cn/> [EB/OL].
- [2] 李世忠. 中国探矿工程学科的建立与发展[J]. 探矿工程, 2000, (5): 3-6.
- [3] 刘宝昌. “地质工程(探矿工程方向)基础研究战略研讨会”在吉林大学召开[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2013, 40(9): 19.
- [4] 许志琴, 杨文采, 杨经绥, 等. 中国大陆科学钻探的过去、现在和未来[J]. 地质学报, 2016, 90(9): 2109-2122.
- [5] 孙友宏. “勘探技术与地质钻探学”国家自然科学基金资助新领域[J]. 探矿工程(岩土钻掘工程), 2014, 41(12).