Bulletin of Chinese Academy of Sciences

Volume 39 | Issue 10 Article 12

10-20-2024

Supporting national development with advanced materials creation—A review and reflection on development history of Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences in the past century

Dong WANG
Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200050, China,
wangd@mail.sic.ac.cn

See next page for additional authors

Recommended Citation

WANG, Dong; SU, Liangbi; YANG, Jianhua; SHI, Xun; YAN, Jina; MAO, Chaoliang; ZHONG, He; and WU, Yongqing (2024) "Supporting national development with advanced materials creation—A review and reflection on development history of Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences in the past century," *Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version)*: Vol. 39 : Iss. 10 , Article 12.
DOI: https://doi.org/10.16418/j.issn.1000-3045.20240825002
Available at: https://bulletinofcas.researchcommons.org/journal/vol39/iss10/12

This Science Portrait is brought to you for free and open access by Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version). It has been accepted for inclusion in Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version) by an authorized editor of Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version). For more information, please contact lcyang@cashq.ac.cn, yjwen@cashq.ac.cn.

Supporting national development with advanced materials creation—A review and reflection on development history of Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences in the past century

Abstract

Originated from the Engineering Institute of National Central Academy in 1928, Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences (SICCAS) is one of the first 15 research institutions established by the Chinese Academy of Sciences. As one of the main forces during the past 75 years since the founding of the Chinese Academy of Sciences, the growth of SICCAS has engraved the deep imprint of the Chinese Academy of Sciences, and has embarked on a distinctive development path. On the basis of reviewing the development history of SICCAS in the past century, this study explores the internal development driving force of the institute as a national strategic scientific and technological strength on the road of creating materials for the country, and sorts out the formation of the institute's innovation culture, innovation ecology, and innovation environment, in order to provide insights for accelerating the seizing of the commanding heights of science and technology, realizing China's self-reliance and self-improvement in science and technology, and developing China's scientific and technological strength at a faster pace.

Keywords

Chinese Academy of Sciences, Shanghai Institute of Ceramics, create materials for the country, Two Bombs and One Satellite, seize the commanding heights of science and technology

Authors

Dong WANG, Liangbi SU, Jianhua YANG, Xun SHI, Jina YAN, Chaoliang MAO, He ZHONG, and Yongqing WU

This science portrait is available in Bulletin of Chinese Academy of Sciences (Chinese Version): https://bulletinofcas.researchcommons.org/journal/vol39/iss10/12

引用格式：王东，苏良碧，杨建华，等．为国创材，以启山林————对中国科学院上海硅酸盐研究所近百年发展历程的回顾与思考．中国科学院院刊，2024，39(10)：1783-1791，doi：10.16418/j.issn.1000-3045.20240825002.
Wang D, Su L B, Yang J H, et al. Supporting national development with advanced materials creation—A review and reflection on development history of Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences in the past century. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2024, 39(10): 1783-1791, doi: 10.16418/j.issn.1000-3045.20240825002. (in Chinese)

为国创材，以启山林

——对中国科学院上海硅酸盐研究所近百年发展历程的回顾与思考

王 东* 苏良碧 杨建华 史 迅 闫继娜 毛朝梁 仲 鹤 吴永庆

中国科学院上海硅酸盐研究所 上海 200050

摘要 中国科学院上海硅酸盐研究所（以下简称“上海硅酸盐所”）渊源于1928年成立的国立中央研究院工程研究所，是中国科学院首批成立的15个研究机构之一。作为中国科学院建院75周年以来的主体攻坚力量之一，上海硅酸盐所的成长镌刻了中国科学院改革发展的深深烙印，走出了一条特色鲜明的发展道路。文章在回顾上海硅酸盐所近百年发展历程基础上，挖掘研究所作为国家战略科技力量在为国创材之路上逐渐壮大的内在动力，梳理研究所创新文化、创新生态、创新环境的形成脉络，以期为加快抢占科技制高点，推动实现高水平科技自立自强，加快世界科技强国建设提供管窥之见。

关键词 中国科学院，上海硅酸盐所，为国创材，“两弹一星”，抢占科技制高点

DOI 10.16418/j.issn.1000-3045.20240825002

CSTR 32128.14.CASbulletin.20240825002

中国科学院上海硅酸盐研究所（以下简称“上海硅酸盐所”）渊源于1928年成立的国立中央研究院工程研究所，是中国科学院建院之后的首批15个研究机构之一，也是中国科学院唯一一所以无机非金属材料为研究主体的研究所。上海硅酸盐所因“两弹一星”工程而独立建所，开创了我国结构陶瓷、功能陶瓷、人工晶体、特种无机涂层、特种玻璃及无机非金属材料分析测试与表征等多个研究领域，为我国先进无机材料科学技术发展作出了开拓性贡献，为国家安全和国民经济发展作出了不可替代的材料支撑。本文在回

*通信作者

修改稿收到日期：2024年10月1日

顾上海硅酸盐所近百年发展历程基础上，尝试挖掘研究所作为国家战略科技力量在为国创材之路上逐渐壮大的内在动力，梳理研究所创新文化、创新生态、创新环境的形成脉络，把握背后的历史逻辑、理论逻辑、实践逻辑，并获得相应的启示，以期为加快抢占科技制高点，推动实现高水平科技自立自强，加快世界科技强国建设提供管窥之见。

1 上海硅酸盐所发展的重要历史阶段

对应中国科学院的发展之路，上海硅酸盐所近百年发展历程大体可分为7个阶段：新中国成立前的筚路蓝缕期（1928—1948年）、中国科学院成立后研究所起步建设期（1949—1958年）、独立建所后的快速发展期（1959—1980年）、蓬勃发展的改革探索期（1981—1997年）、争创一流的创新试点期（1998—2012年）、“四个率先”目标建设期（2013—2019年）、抢占科技制高点攻坚期（2020年至今）。

1.1 1928—1948年：新中国成立前的筚路蓝缕期

周仁是我国科学救国的先驱，上海硅酸盐所创始人，我国陶瓷学、钢铁冶金学的开创者和奠基人之一，中国科学院首批学部委员（院士）。1910年，周仁考取清华大学第二批庚子赔款留美公费生，就读于美国康奈尔大学。1914年，他与8位留美青年共同发起创办了我国最早的综合性科学杂志——中文版《科学》，并成立了科学社。1915年8月，周仁归国，《科学》杂志改在国内出版；科学社改组为“中国科学社”，成为我国首个传播和交流现代科学技术的学术团体，由此划出了科学传播的一个新时代。

1928年，周仁受蔡元培之托，成立国立中央研究院工程研究所（以下简称“工程所”），并任所长。工程所启动试制化学、电气等特种工业瓷，开展玻璃与耐火材料研究，并以科学方法研究中国古陶瓷技艺。1929—1932年，周仁撰写了我国陶瓷工艺的首篇论文《中央陶瓷试验工场工作报告》。

抗日战争全面爆发后，工程所于1938年迁至昆明，为医院、厂矿、大学等提供了大量紧缺的药用中性玻璃、理化仪器玻璃等。抗战胜利后，工程所人员和设备重返上海。

1947年，国民党政府多次要求周仁将研究所迁往台湾，周仁以保全科研设备为由拒不执行，与科研人员共同坚守，等待新中国的诞生。

1.2 1949—1958年：中国科学院成立后研究所起步建设期

1949年5月27日，上海解放。同年7月初，周仁便应邀去北京参加全国科学会议筹备会，商议成立中国科学院事宜①。

1949年10月1日，新中国成立。

1949年11月1日，中国科学院成立。

中国科学院成立之初，在原中央研究院、北平研究院和其他研究机构的基础上，集聚海内外优秀科学家，迅速整合，逐步形成了研究机构、学部和教育机构“三位一体”的组织架构，确立了全国学术中心的地位，成为领导全国提高科学水平、培养新生力量的“火车头”[1]。1950年6月，中国科学院成立首批15个研究机构。其中，原中央研究院工程研究所改建成中国科学院工学实验馆（以下简称“工学馆”），主要围绕冶金、陶瓷、玻璃开展研究工作，周仁任馆长。

新中国成立之初，我国科技基础非常薄弱，党中央决定调集国内一大批优秀科学家和海外归国的科学家，支持中国科学院的发展[2]。在这一阶段，上海硅酸盐所的几位主要创始人也相继加入，以登高望远的学术视野和筚路蓝缕的创业精神，为我国无机非金属材料发展奠基拓土。1951年6月，成为我国无机功能材料学科奠基人之一的殷之文调入工学馆，任研究

① 摘自《中国科学院上海硅酸盐研究所志》。

员、窑业组副组长。1953年1月，工学馆更名为中国科学院冶金陶瓷研究所（以下简称“冶陶所”），周仁任所长。1954年12月，党中央和中国科学院决定将后来成为我国无机材料奠基人的严东生调入冶陶所，任陶瓷研究室主任、研究员。在来中国科学院工作之前，严东生在美国伊利诺伊大学攻读博士后，当时他听到新中国成立的消息后，毅然终止了学业并辗转月余重返魂牵梦萦的祖国。

到冶陶所工作后，严东生、殷之文等在周仁的带领下，迅速开展科学研究。周仁遵照周恩来总理“要抓好古瓷研究和生产”的指示，组织成立“国瓷”研究小组，带领李家治等烧制成一批具有传统特色的高级陶瓷；严东生带领科研人员系统研究了含氟矿石对耐火材料的侵蚀机理，保障了包头钢铁工业顺利建设；殷之文则领衔完成了高压电瓷用原料及胎釉配方、制备工艺研究，为“一五”“二五”国家重点项目的顺利投产作出重要贡献。

1955年，周恩来总理和聂荣臻元帅、陈毅元帅主持编制《1956—1967年科学技术发展远景规划纲要》，这是我国第一个十二年科学技术长远发展规划[3]，时年37岁的严东生受邀参与其中。这一规划纲要于1956年正式出台，发展导弹、核弹、人造地球卫星等内容被列入其中。在《关于筹备矽②酸盐研究所的工作报告》中记录：“该时期，为火箭、原子能等新技术所需的超高温耐火材料、特种耐火材料、金属陶瓷和金属表面陶瓷涂层等还处在开始进行研究或尚在准备的阶段。”在该背景下，发挥举国体制优势研制“两弹一星”工程用特种无机材料就变得尤为紧迫。1958年8月，中国科学院把金属所耐火材料研究室划至冶陶所，并入硅酸盐研究室；之后，上海三民玻璃厂也划归至冶陶所。冶陶所在无机材料研制方面的力量得以巩固和加强。

1.3 1959—1980年：独立建所后的快速发展期

经过规划的制定、资源的整合、队伍的集结，国家把研制“两弹一星”工程用特种无机材料重任交给了新生的研究机构：1959年9月，经国务院科学技术委员会批准，中国科学院将冶陶所在无机材料研究方面的主体独立出来，成立了硅酸盐化学与工学研究所（1984年定名为“中国科学院上海硅酸盐研究所”）。

20世纪60年代初，上海硅酸盐所将学科方向由传统无机非金属材料调整至面向国家战略需求的先进无机非金属材料方向，将研究力量迅速集结到“两弹一星”科技会战上来。在“两弹一星”工程中，中国科学院曾先后投入40多个单位、17 000多名科研人员参与研制，占到全部科研人员的2/3[4]，上海硅酸盐所以举所之力参与其中。

1970年4月24日，中国第一颗人造地球卫星“东方红一号”成功发射，上海硅酸盐所研制的铝光亮阳极氧化热控涂层应用于整星表面，保障极冷极热温差下航天器正常工作。

1977年8月，时任中共中央副主席、国务院副总理邓小平邀请部分科学工作者和教育工作者在人民大会堂举行座谈会，严东生作为中国科学院15位科学家代表之一参加了这次重要会议。正是这次会议，为严东生后来对上海硅酸盐所作出重要战略布局指明了方向。

1978年，新中国迎来了“科学的春天”，吹响了改革开放的时代强音，同时也为上海硅酸盐所勇于承担国家重大战略任务提振了信心。

1980年，由严东生带领郭景坤等研制的“碳纤维补强石英复合材料”应用于我国第一代战略装备，该成果获1981年国家发明奖一等奖。

在“两弹一星”工程牵引下，上海硅酸盐所立足国家重大战略需求，勇闯先进无机材料研究的“无人

②“矽”为“硅”的旧称。

区”，趟出了一个又一个“率先”和“第一”。

率先开展结构陶瓷研究：开创了我国无机物高温相平衡研究的先河，成为当时国际陶瓷相图研究中心之一。率先开展功能陶瓷研究：研制出大尺寸高铝氧质陶瓷，为中央人民广播电台发射功率提高作出重要贡献。自主研发了压电、铁电、反铁电、透明铁电陶瓷等一批功能陶瓷材料与元件，成为国际上功能陶瓷系列最完备的研究中心之一。率先开展透红外陶瓷研究：研究成功的氟化镁、硫化锌等透红外陶瓷材料及部件在多项尖端技术项目中得到应用。率先开展人工晶体研究：研制出我国第一根大功率激光红宝石晶体和国际上尺寸最大的云母单晶，获1979年国家发明奖二等奖。率先开展微晶玻璃材料与应用研究：突破了微小型电子组件微晶玻璃基片的制造工艺，成功应用于国家专项工程。率先开展光通信用光导纤维研究：成为我国最早从事光通信用石英光导纤维的研究者和开拓者。率先开展特种功能玻璃研究：研制人造卫星太阳能电池盖玻片和近红外滤光玻璃等特种功能玻璃，分别应用于卫星和红外夜视仪上[5]。

艰难困苦，玉汝于成。这一时期是上海硅酸盐所因“两弹一星”工程而立所、强所的重要阶段，是以任务带学科开创无机非金属材料诸多研究方向的发展阶段。其间虽经历了科学史上“十年寒冬”，但也砥砺了上海硅酸盐所人敢教日月换新天的斗争精神和实事求是的可贵品格。

1.4 1981—1997年：蓬勃发展的改革探索期

乘改革开放之东风，上海硅酸盐所努力突破当时束缚科研创新能力的体制机制：率先实行所长负责制；在坚持以应用研究为主的同时，加强基础性研究和科技开发；将原来以学科领域划分的科研组织形式逐步调整为以新材料应用目标为主、结合学科发展、集“应用基础研究—应用发展研究—工程化研究—批量生产”为一体的组织形式。

改革开放极大地调动了广大科技工作者的积极性、主动性和创造性，一批达到国际先进水平的科研成果相继涌现。

20世纪80年代初，华裔物理学家、诺贝尔奖获得者丁肇中主持欧洲核子研究中心大型正负电子对撞机上的L3装置实验。该装置的电磁量能器建造需12 t 24 cm长的锗酸铋（BGO）闪烁晶体，当时全球产量只有4 kg，且晶体尺寸也很小。丁肇中希望中国科学院能够研究和生产该大尺寸BGO晶体，同时对晶体性价比提出了非常高的要求。上海硅酸盐所承接了该项艰巨挑战任务，通过国际公开竞标，于1990年提前半年交付实验所需的全部12 000根晶体。该项目是我国科技成果走向世界舞台的亮丽名片，荣获1988年国家发明奖一等奖、中国科学院科技进步奖一等奖，奠定了我国在国际闪烁材料领域的崇高地位。

1987年，上海硅酸盐所研制的舷窗、防护窗、天线窗及热控、隔热等涂层和材料为“神舟”系列飞船遨游太空作出了贡献。1988年，率先运用最新科技手段进行古陶瓷研究，创立了较为完善的理论体系。1990年，联合研制成功我国第一台无水冷陶瓷发动机，完成京沪往返3 105 km路试，极大地提升了我国结构陶瓷研究水平和在国际上的学术地位，该成果获1990年中国科学院十大科技成果之首。1994年，微波介质材料系列化研制工作为我国载人航空航天、深空探测等多项国家重点工程作出贡献。

1.5 1998—2012年：争创一流的创新试点期

世纪之交，知识经济在全球范围内蓬勃兴起，成为推动经济社会发展的重要力量。1997年，中国科学院向党中央提交了《迎接知识经济时代 建设国家创新体系》的战略研究报告。江泽民同志作出重要批示，要求中国科学院“先走一步，真正搞出我们自己的创新体系”[2]。1998年，中国科学院启动“知识创新工程试点”重大战略。1999年5月，上海硅酸盐所被中国科学院纳入首批知识创新工程试点之一，2001年、2005年又相继进入二期和三期工程试点。

结合国家战略需求与学科发展方向，上海硅酸盐所新部署了一批能源、信息、环境、生物材料应用研究课题和先进无机材料前瞻性研究课题，并结合科研布局调整逐步实施组织机构调整和以人事制度改革为核心的体制机制改革：撤销研究室建制，组建若干研究中心；实行全员劳动合同制和岗位聘用制；以“科技综合发展指数”衡量全所科技发展。

依托知识创新工程，上海硅酸盐所在以重大需求为导向的技术创新、前沿领域原始创新和工程化研究以及促进产业发展等方面取得了丰硕的成果。

采用坩埚下降法生长的四硼酸锂（LBO）晶体使我国成为世界上第一个能批量生长的国家，该成果获1995年国家发明奖二等奖。在国内率先开展各种纳米氧化物粉体的制备与性能研究，发展了一系列新型介孔主客体复合材料，其中“能在血管中通行的纳米‘药物分子运输车’”研究成果入选“2005年中国十大科技进展”。自主研制的扫描电声显微镜被誉为“我国大型科学仪器出口到发达国家和地区的成功范例”，获2005年国家技术发明奖二等奖。为欧洲核子研究中心用于建造紧凑型缪子螺线管探测器的电磁量能器提供了高质量钨酸铅（PWO）晶体，研究成果获2007年国家技术发明奖二等奖。首次提出了基于介孔孔道的“原位氧化还原法”新理念，获得高性能pH响应的新型锰基核磁共振成像（MRI）造影剂，研究成果获2011年国家自然科学奖二等奖。研制出世界上最大尺寸的单体碳化硅光学部件，相关成果在“天宫二号”“墨子号”“风云四号”“高景一号”等卫星和空间相机上成功应用，获2012年国家技术发明奖二等奖。

1.6 2013—2019年：“四个率先”目标建设期

2013年7月17日，习近平总书记视察中国科学院，并提出“四个率先”目标要求。自2014年起，中国科学院开始实施“率先行动”计划，提出到2020年左右基本实现“四个率先”，到2030年左右全面实现“四个率先”。是年，中国科学院启动实施了研究所分类改革，全面推进创新研究院、卓越创新中心、大科学研究中心、特色研究所“四类机构”建设。2015年4月，上海硅酸盐所成为特色研究所首批试点的11家单位之一。试点期间，增加透明陶瓷研究方向，增设无机材料数字化设计与制造研究领域，着力推进热电器件成套技术、全碳化硅空间遥感光学系统等5个服务项目，拓展形成嘉定-长宁-太仓“三位一体-优势互补-差异发展”的创新园区布局[6]。2018年，顺利通过特色研究所验收。

与“特色所”建设协同推进，上海硅酸盐所立足“五年规划”，制定“一三五”（一个定位、三个重大突破、五个重点培育）发展目标，高质量完成“十二五”“十三五”规划。“十二五”“十三五”期间10项成果获评估优秀，2项成果入选中国科学院“率先行动”计划第一阶段59项重大科技成果和标志性进展。

这一时期，上海硅酸盐所聚焦先进制造、信息、能源、环境与健康、国防工业等重点应用领域，解决了一批“卡脖子”关键材料问题，取得了一批新的有影响力的科技成果。

首次将碳/碳化硅陶瓷基复合材料应用于空间发动机喷管，获2013年国家技术发明奖二等奖；研制的支撑结构件应用于相关卫星与空间相机，助力我国光学卫星相机首次跨入亚米级分辨率，相关成果获2017年国家技术发明奖二等奖。研制的30余种涂层与材料应用于载人航天工程、中国探月工程、北斗导航系统，研制的耐磨抗蚀陶瓷涂层在长征系列运载火箭发动机密封动环获得应用，相关成果获2018年上海市技术发明奖一等奖。研制的透明陶瓷保护罩应用于“沧海”号着陆器和全海深视频直播系统。高性能光电晶体及器件实现新发展，实现了600 mm长BGO晶体制备技术突破和工程化制备，为我国“悟空”号暗物质粒子探测卫星项目提供了全部650根晶体（占整个卫星有效载荷重量的58%）。研发的氟化钙晶体技术实现成果

转化，产品通过头部集成电路企业考核认证。

在国际上首次提出“纳米催化医学”肿瘤治疗新策略，相关成果获2014年上海市自然科学奖一等奖。高性能热电材料与器件研究取得突破，发展了“声子液体”热电材料新概念，设计合成一系列具有极低晶格热导率的新热电化合物，研制成转换效率居国际前列的热电器件及级联器件，突破了从瓦级到百瓦级的同位素温差电池特种电源集成技术，相关研究成果获2013年国家自然科学奖二等奖、2014年国家技术发明二等奖。在高性能光电材料和器件结构设计方面，发现了系列高性能光电材料；阐明了低堆积因子值的材料具有优异的光电转换性能的规律，被同行称为“普适模型”；发现的黑色二氧化钛和高效半导体复合结构为太阳能利用提供可持续发展新策略，相关研究成果获2017年国家自然科学奖二等奖，获2016年上海市自然科学奖一等奖、2019年上海市自然科学奖一等奖。

1.7 2020年至今：抢占科技制高点攻坚期

2019年，中国科学院建院70周年之际，习近平总书记致贺信提出“两加快一努力”重要指示要求，全院上下踏上了努力抢占科技制高点新征程。2020年，中国科学院如期完成基本实现“率先行动”目标任务，于2021年转入“率先行动”计划第二阶段，2022年提出按照前三年、后五年两段来谋划和部署到2030年的改革创新发展工作。2023年，习近平总书记对中国科学院作出重要批示，全院吹响抢占科技制高点集结号。

这一时期，上海硅酸盐所恪守无机材料国家战略科技力量使命定位，坚持和加强党对科技事业的全面领导，持续深化体制机制改革，按照“聚焦布局、重塑队伍、提升效能”的总体思路，以“强基础、抓攻关、聚人才、促改革”为重点，扎实推进“十四五”规划、“十四五”人才规划落地，持续强化使命导向的建制化基础研究，着力突破关键核心技术，围绕“四个面向”取得一批新成果：

在*Science*上报道了新研制的系列高性能p型无机塑性热电材料；基于全新的纳米催化肿瘤免疫治疗策略的肿瘤解聚治疗取得临床研究突破。研制的高温材料科学实验柜、无容器材料实验柜、多层隔热组件、无机热控涂层、耐辐照舷窗玻璃、氮化铝陶瓷组件、高Q微波介质陶瓷及元件、高温压电陶瓷、二氧化碲单晶等10余种材料与载荷，应用于中国空间站、“天舟四号”、“神舟十四号”、“神舟十五号”、“夸父一号”、“嫦娥六号”等任务。功率器件、5G通信“卡脖子”材料、生物医用材料、储能节能关键材料实现转化，低温共烧陶瓷（LTCC）介质材料、透明陶瓷材料、氟化钙晶体、水系电池、铜铟镓硒太阳能电池、高导热氮化硅陶瓷基板等转化项目稳步推进，为产业升级提供了重要材料支撑。关键陶瓷材料全国重点实验室等多个国家级科研平台建设稳步推进。

2 上海硅酸盐所发展经验与思考

作为中国科学院的主体攻坚力量之一，上海硅酸盐所的成长与发展始终和国家经济与国防建设紧密相连。近百年来历经千磨万击、曲折发展，栉风沐雨、由小到大，逐渐发展成“基础研究—应用研究—工程化、产业化研究”有机结合的完备的科研体系，为我国材料科学技术发展和国家安全与经济发展作出了重要贡献。同时，在走向成功的道路上也得到了锤炼，积累了经验，培育了优良的文化传统，锻造了过硬的工作作风。

（1）始终坚持“人民科学家”“人民研究所”的发展定位，胸怀国之大者，坚持为国创材，勇作抢占科技制高点的“急先锋”。抗日战争时期，周仁提出“一切为抗战服务，服从战时需要”的指导思想，熔制玻璃、冶炼钢铁，为抗战胜利作出了重要贡献；中国科学院成立之初，周仁把“谋国内旧有工业之改进，新兴工业之创设”作为工学馆科研准则，开展高

压电瓷、高温耐火材料等国家建设急需材料研制；“两弹一星”时期，上海硅酸盐所解决了“东方红一号”等国之重器的关键材料难题；改革开放初期，在条件尚未成熟、经济十分困难的情况下，敢于面对来自美国、日本、法国等国强大竞争对手，为欧洲核子研究中心研制12 000根BGO晶体，被丁肇中等国际著名物理学家赞誉为“晶体尺寸世界第一、晶体质量世界第一”；新时代，上海硅酸盐所奋力抢占科技制高点，在航空航天、深海深空、深地深蓝，“神舟”系列飞船、“嫦娥”系列探测器、中国空间站、“北斗”系列卫星、“奋斗者”号载人潜水器，以及重要装备中都提供了不可替代的材料支撑。不同时代的科技制高点体现了当时的战略要地之争，为国创材，上海硅酸盐所人始终冲在前面。

（2）始终坚持战略先行、统筹推进的发展思路，“准确识变、科学应变、主动求变”，坚持革故鼎新，勇作学科创新探索的“拓荒牛”。1962年，严东生牵头制定了上海硅酸盐所第一个十年（1963—1972年）科研发展规划，明确提出“硅酸盐所的主要任务是发展应用于喷气技术、原子能和无线电技术的无机非金属材料”。之后，上海硅酸盐所就从传统硅酸盐材料的研究方向转移到以新型无机非金属材料为主要研究对象的发展方向上，这一规划的制定为上海硅酸盐所开创我国无机非金属材料诸多学科领域奠定了根基。1973年，上海硅酸盐所“八年（1973—1980年）科研发展规划”落地，明确主要任务是为宇航技术、激光技术、信息处理技术、新化学能源等新兴和重要技术领域，以及国民经济重大建设的需要发展无机晶体、玻璃、电子陶瓷、高温结构陶瓷及无机涂层等5个方面的先进无机非金属材料。20世纪90年代初，严东生敏锐预见到纳米材料研究在未来科技竞争中的重要地位，促成了国家在该领域的关注与投入，使纳米材料研究成为国家攀登计划项目之一。新时代，上海硅酸盐所又较早地部署了透明陶瓷、材料计算、智能科学家系统等研究方向。在不同历史阶段，上海硅酸盐所始终坚持抬头看路、谋定后动，看准了就深耕细作。

（3）始终注重弘扬科学家精神，强调道不远人，坚持以文化人，勇作宝贵精神财富的“守望者”。在周仁、严东生、殷之文、李家治、郭景坤、丁传贤、江东亮等老一辈科学家“持之以恒，推陈出新”“逆向思维，横向拓展”的理念熏陶和言传身教下，在实践中逐步形成了“顾全大局、攻坚克难、求真务实、严谨治学、甘为奉献”的优良传统，培养了“求真、务实、协作、奉献”的所风，为研究所的持续发展积累了宝贵的精神财富。上海硅酸盐所始终珍视所风传承、不断赓续科学家精神，以“建立联动化工作机制，打造立体化精神阵地，构建多元化学习网络，推进高质量改革创新”为工作思路，通过树立雕像、拍摄电影、演出舞台剧、开设讲坛、编撰文集等形式开展立体化创作，让科学家精神“活”起来；成立弘扬科学家精神宣讲团，建成弘扬科学家精神展厅入选全国首批弘扬科学家精神教育基地、九三学社全国传统教育基地、中国科学院弘扬科学家精神示范基地等。《让科学家精神成为创新向导与思想航标》党建案例荣获“2023年全国第四届党建创新成果展示交流活动”十佳案例银奖、“2023年全国第六届基层党建创新典型案例征集活动”最佳案例；“盐归正传”研究生思政文化品牌享誉全国。在科学家精神感召引领下，上海硅酸盐所为国家相继培养了一大批人才，包括陈至立、施尔畏等科技领导者，俞大鹏、施剑林、董绍明、陈立东等科技领军人物，累计培养了1 421名博士和1 057名硕士。上海硅酸盐所数以千计的科学家以科技之力“救国”“报国”“兴国”“强国”，时代主题有异，但精神力量互通。

（4）始终强化党的领导，以“两个作用”发挥激活体系化建制化科研攻坚，勇作举旗、定向、聚能的“排头兵”。上海硅酸盐所始终强化党的领导：1979年底前，上海硅酸盐所管理体制是党委一元化领导；

1979年12月起，实行党委领导下的所长负责制；1985年4月，上海硅酸盐所开始实行所长负责制，党委发挥政治核心和监督保障作用；2022年7月至今，上海硅酸盐所作为中国科学院试点单位之一调整为党委领导下的所长负责制，党委充分发挥“把方向、管大局、做决策、抓班子、带队伍、保落实”的领导作用，进一步强化党支部战斗堡垒作用和党员先锋模范作用，以党的政治优势、组织优势引领保障抢占科技制高点核心任务。近年来，不断探索贯通式党建工作体系，以在承担国家重大任务或策划组织国家重大任务的团队中成立的攻关小组/突击队为载体，持续推进党建工作与科技创新深度融合，在集成电路用关键陶瓷材料、“黑土粮仓”土壤探测用关键晶体材料等攻关任务中取得显著成效。坚持党对科技发展的全面领导，观大势、谋全局、抓根本是上海硅酸盐所始终处于改革创新第一方阵的不二法门。

参考文献

1 陈磊, 高博. 科技报国七十载 创新支撑强国梦——中国科学院建院70年历史回眸. 科技日报, 2019-11-01(03).
Chen L, Gao B. Science and technology serve the country for 70 years, and innovation supports the dream of becoming a powerful country—A review of the 70 year history of the founding of the Chinese Academy of Sciences. Science and Technology Daily, 2019-11-01(03). (in Chinese)

2 白春礼. 中国科学院70年: 国家战略科技力量建设与发展的思考. 中国科学院院刊, 2019, 34(10): 1089-1095.
Bai C L. 70 years of the Chinese Academy of Sciences: reflections on the construction and development of national strategic scientific and technological forces. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2019, 34(10): 1089-1095. (in Chinese)

3 樊春良. 新中国70年来中国科学院的创新、改革与发展之路. 中国科学院院刊, 2019, 34(9): 992-1002.
Fan C L. Innovation, Reform and development of the Chinese Academy of Sciences in the past 70 years of New China. Bulletin of Chinese Academy of Sciences, 2019, 34 (9): 992-1002. (in Chinese)

4 张劲夫. 请历史记住他们——关于中国科学院与“两弹一星”的回忆. 人民日报,1999-05-06(01).
Zhang J F. Please remember them in history—Memories of the Chinese Academy of Sciences and “Two Bombs and One Satellite”. People’s Daily, 1999-05-06(01). (in Chinese)

5 仲鹤, 毛朝梁, 彭芳. 中国科学院上海硅酸盐研究所独立建所六十年发展纪实. 中国科学报, 2019-10-14(04).
Zhong H, Mao C L, Peng F. Sixty year development record of Shanghai Silicate Research Institute, Chinese Academy of Sciences. China Science Daily, 2019-10-14(04). (in Chinese)

6 任芳言. “硅”才大略——中国科学院上海硅酸盐研究所改革纪实. 中国科学报, 2019-07-19(04).
Ren F Y. “Silicon” talent is sketchy—A report on the reform of Shanghai Institute of Silicate, Chinese Academy of Sciences. China Science Daily, 2019-07-19(04). (in Chinese)

Supporting national development with advanced materials creation

—A review and reflection on development history of Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences in the past century

WANG Dong* SU Liangbi YANG Jianhua SHI Xun YAN Jina MAO Chaoliang ZHONG He WU Yongqing

（Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences, Shanghai 200050, China）

Abstract Originated from the Engineering Institute of National Central Academy in 1928, Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences (SICCAS) is one of the first 15 research institutions established by the Chinese Academy of Sciences. As one of the main forces during the past 75 years since the founding of the Chinese Academy of Sciences, the growth of SICCAS has engraved the deep imprint of the Chinese Academy of Sciences, and has embarked on a distinctive development path. On the basis of reviewing the development history of SICCAS in the past century, this study explores the internal development driving force of the institute as a national strategic scientific and technological strength on the road of creating materials for the country, and sorts out the formation of the institute's innovation culture, innovation ecology, and innovation environment, in order to provide insights for accelerating the seizing of the commanding heights of science and technology, realizing China's self-reliance and self-improvement in science and technology, and developing China's scientific and technological strength at a faster pace.

Keywords Chinese Academy of Sciences, Shanghai Institute of Ceramics, create materials for the country, Two Bombs and One Satellite, seize the commanding heights of science and technology

王　东　中国科学院上海硅酸盐研究所党委书记、研究员。主要研究领域：高性价比闪烁晶体与器件、新型铁电压电材料与器件、高效发光材料与器件等。E-mail: wangd@mail.sic.ac.cn

Wang Dong Secretary of the Party Committee of Shanghai Institute of Ceramics, Chinese Academy of Sciences, Professor. His research focuses on cost-effective scintillation crystals and devices, new ferroeletric/piezoeletric materials and devices, high-efficient luminescent materials and devices, etc. E-mail: wangd@mail.sic.ac.cn

■责任编辑：武一男

*Corresponding author