

科学文化系列



国家科学思想库

在人生道路上

师昌绪自传



科学出版社

科学与人生  
中国科学院院士传记

在人生道路上

师昌绪自传

师昌绪 / 著

科学出版社

北京



## 内 容 简 介

本书真实记录了中国科学院院士、中国工程院院士师昌绪所走过的90年的风雨人生历程。全书共分四篇：第一篇记述了作者生于20世纪20年代，在军阀混战及国破家亡的动荡年代求学、留学及新中国成立后历经艰辛争取回国的经历。第二篇介绍了作者在沈阳工作30年间，努力开拓我国高温合金、合金钢、腐蚀与防护学科领域及对科研基地建设所起的作用，也包括作者在“文化大革命”中所历经的磨难。第三篇介绍了作者在北京工作期间为我国科技事业发展所作出的贡献。第四篇是作者的人生感悟。另附外一章“琐事拾零”。书末的附录是作者的家人、朋友、好友及同事撰写的文章，同样真实感人。

本书不仅对研究我国近代科学发展的历史，而且对激发后人献身科学精神，进而把我国建设成为创新型国家都具有重要意义。

本书可供从事自然科学和社会科学工作的研究人员、管理人员阅读，也可供大专院校的师生及热心关注院士群体的人士参考。

### 图书在版编目(CIP)数据

在人生道路上：师昌绪自传/师昌绪著. —北京：科学出版社，2011  
(科学与人生：中国科学院院士传记)

ISBN 978-7-03-027793-0

I. ①在… II. ①师… III. ①师昌绪—自传 IV. ①K826.16

中国版本图书馆CIP数据核字(2010)第099862号

责任编辑：童安齐 / 责任校对：王万红

责任印制：吕春珉 / 封面设计：耕者设计工作室

设计制作：北京金舵手图文设计有限公司

科学出版社出版

北京东黄城根北街16号

邮政编码：100717

<http://www.sciencep.com>

双青印刷厂印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

\*

2011年6月第一版 开本：B5(720×1000)

2011年6月第一次印刷 印张：33 $\frac{3}{4}$  插页：16

印数：1—1500 字数：644000

定价：100.00元

(如有印装质量问题，我社负责调换)



## 总序

中国科学院学部科普和出版工作委员会决定组织出版《科学与人生：中国科学院院士传记》丛书，这是一件很有意义的文化工程。首批入传的22位院士都是由各学部常委会认真遴选推荐的。他们中有学科领域的奠基者和开拓者，有做出过重大科学成就的著名科学家，也有毕生在专门学科领域默默耕耘的一流学者。每一部传记，既是中国科学家探索科学真理、勇攀科学高峰的真实情景再现，又是他们追求科学强国、科教兴国的一部生动的爱国主义教材。丛书注重思想性、科学性与可读性相统一，以翔实、准确的史料为依据，多侧面、多角度、客观真实地再现院士的科学人生。相信广大读者一定能够从这套丛书中汲取宝贵的精神营养，获得有益的感悟、借鉴和启迪。

中国科学院学部成立于1955年，经过50多年的发展，共选举院士千余人，荟萃了几代科学精英。他们中有中国近代科学的奠基人，新中国的主要学科领域的开拓者，也有今天我国科技领域的领军人物，他们在中国的各个历史时期为科学技术的发展作出了历史性的贡献。“五四”新文化运动以来，一批中国知识精英走上了科学救国的道路，他们在政治动荡、战乱连绵的艰难岁月里，在中国播下了科学的火种，推动中国科技开始了建制化发展的历程。新中国成立后，大批优秀科学家毅然选择留在大陆，一批海外学子纷纷回到祖国，在中国共产党的领导下，开创了中国科学技术发展的新



在人生道路上

篇章。广大院士团结我国科技工作者,发扬爱国奉献、顽强拼搏、团结合作、开拓创新的精神,勇攀世界科技高峰,创造了举世瞩目的科技成就,为增强我国综合国力、提升自主创新能力作出了重要贡献,为国家赢得了荣誉。他们的奋斗历程,是中国科学技术发展的历史缩影;他们的科学人生,是中华民族追求现代化的集中写照。

当今世界,科学技术已成为支撑、引领经济社会发展的主要动力和人类文明进步的主要基石。广大院士不仅是科学技术发展的开拓者,同时也是先进文化的传播者,在承担科技研究工作重任的同时,还承担着向全社会传播科学知识、科学方法、科学思想、科学精神的社会责任。希望这套丛书的出版能够使我国公众走近科学、了解科学、支持科学,为全民族科学素养的提高和良好社会风尚的形成作出应有的贡献。

科学技术本质是创新,科技事业需要后继有人。广大院士作为优秀的科技工作者,建设并领导了一个个优秀的科技创新团队;作为教育工作者,诲人不倦,桃李满天下。他们甘当人梯、提携后学的精神已成为我国科技界的光荣传统。希望这套丛书能够为广大青年提供有益的人生教材,帮助他们吸取院士们追求真理、严谨治学的科学精神与方法,领悟爱国奉献、造福人民的科技价值观和人生观,激励更多的有志青年献身科学。

记述院士投身我国科学技术事业的历程和作出的贡献,不仅可为研究我国近现代科学发展史提供生动翔实的新史料,而且对发掘几代献身科学的中国知识分子的精神文化财富具有重要意义。希望《科学与人生:中国科学院院士传记》丛书能够成为广大读者喜爱的高品位文化读物,并以此为我国先进文化的发展作出一份特有的贡献。

是为序。

沈元璋

2010年3月

## 师昌绪小传



师昌绪

(1920年~ )

师昌绪，金属学及材料科学专家。1920年11月生于河北省徐水县，1945年毕业于国立西北工学院，同年到资源委员会四川綦江电化冶炼厂从事炼铜工作。1947年调到鞍山钢铁公司，1948~1955年留学美国，获欧特丹大学冶金博士，之后在麻省理工学院做博士后研究。1955年回国，9月被分配到地处沈阳的中国科学院金属研究所（以下简称金属所），历任研究员、副所长、所长。1982年筹建成立中国科学院金属腐蚀与防护研究所并兼任所长。1984年调任中国科学院技术科学部主任，1986年任国家自然科学基金委员会副主任，1994年任中国工程院副院长等职，1986年起兼任金属所名誉所长至今。1980年被选为中国科学院学部委员（院士），1994年被选为中国工程院院士，1995年被选为第三世界科学院院士。

师昌绪曾先后被选为沈阳市政协委员、辽宁省政协常委。曾当选为第三、五、六届全国人大代表。先后被评为辽宁省科技工作先进个人和沈阳市先进科学工作者。1989年当选全国先进工作者。1997年当选为党的十五大代表。

师昌绪曾获得国家最高科学技术奖和国家科技进步一等奖在内的国家级奖励10余项，其中包括1991年获何梁何利科技奖、2001年获霍英东科技成就奖、2004年获第五届光华工程科技成就奖、2004年获中国金属学会终身成就奖，2002年获美国矿物、金属及材料学会TMS (Minerals, Metals, Materials Society) 高级会员TMS-Fellow称号，他是美国以外华人中唯一的获此称号的人。他倡导的中美高温合金交



流十余次，GE等11个公司联合授予他杰出贡献奖，并在中国设立师昌绪奖学金。1992年任中日及国际汽车薄板深冲学会主席、环太平洋先进材料学会主席，1992年及1998年被授予日本材料及金属学会荣誉会员。

师昌绪院士早年在美国留学工作期间，曾取得了一些创新成果，如利用自制真空装置研究从炼锌炉渣中用蒸馏法提取高纯度银，获美国专利一项及McGraw-Hill奖；研究In-As-Sb相图，发现InAs、InSb合金相，提供半导体化合物发展趋势的参考资料；研究Fe-Ni-Mn系合金恒温马氏体相变动力学；研究硅在超高强度钢中的作用，奠定开发300M超高强度钢的基础。20世纪80年代由他人将300M超高强度钢移植到国内，成为今日我国最主要的飞机起落架用钢。

1955年，他排除万难回到祖国。先是在沈阳工作30年，1984年又调到北京任职。现将他的主要科学技术成就与贡献综述如下。

## 一、我国高温合金的奠基人，研制出多种具有自主知识产权的高温合金及部件

高温合金是航空发动机、舰用及民用燃机等关键动力装备中的核心材料，先进高温合金及部件的研发和生产难度极大。师昌绪从1957年开始就在国内率先开展了高温合金材料及工艺研究，并结合实际推广应用。

### 1. 针对国家急需，研制铸造镍基高温合金空心涡轮叶片

航空发动机是飞机的动力源，高温涡轮叶片是其关键部件，要求在高温、高速、高载荷、复杂受力状态、频繁交变温度下长寿命稳定工作，工作条件极其苛刻，可靠性要求很高，一旦失效则导致机毁人亡。1964年，我国自行设计的新型飞机亟须配套发动机，经论证决定采用改进已有发动机的方案，要求增加推动力20%，这意味着要提高涡轮前温度（也就是涡轮叶片工作温度）100℃。为此，研制高温合金材料和空心叶片，这在当时是极大的挑战。此前，国内外几乎所有叶片均为锻造后经机械加工而成的实心叶片，只有美国研制成功了铸造空心叶片，但制造材料、工艺严格保密。

师昌绪承担精密铸造空心涡轮叶片的研制任务后，在金属所组织上百名科技人员与设计 and 制造单位紧密结合，开展了冶炼、造型、脱芯、测壁厚、化学分析和相分析、控制合金质量、制订验收标准等环节的技术攻关。首先，研制出 M17 合金，该合金质量较原苏联米格 21 飞机发动机所用的 ЭИ929 合金轻 9%，使发动机安全系数提高了 35%；建立了一套低温精炼、低温脱气和低温浇注工艺，结合成分调整，大大提高了合金的组织 and 性能稳定性。其次，采用真空精密铸造技术，突破了叶片铸造工艺的难题。同时，使用石英玻璃管并用氢氟酸溶解脱除的方法解决了型芯和脱芯的问题，发明了“自由端工艺”，成功解决了型芯定位和断芯两大工艺难题，在实验室研制出了我国第一片 9 孔铸造空心涡轮叶片；还开发出超声波和 X 射线测厚技术，用于检测叶片和定位型芯；综合考虑涡轮叶片受力状态和裂纹形成与扩展规律等因素，制订出铸造空心叶片的生产验收标准。运用上述技术，我国于 1966 年生产出第一台份铸造空心叶片，并装机试飞成功。从承接任务到完成技术攻关，只用了一年多时间。

铸造 9 孔涡轮叶片的研制是一项具有开拓性的工作，为我国铸造高温合金及其先进空心叶片的发展奠定了基础。它使我国涡轮叶片的发展迈上了两个台阶：一是由锻造加工改为真空精密铸造，二是由实心改为空心叶片。这项工作使我国成为继美国之后，世界上第二个成功使用精铸气冷涡轮叶片的国家。该叶片到目前为止仍是我国用量最大的航空涡轮叶片，仅在贵州 170 厂就已生产了 40 余万片，装备我国先进机种，40 多年来没有因叶片失效而发生过事故。由该项技术发展出的冶炼、浇铸、型芯、检测等系列工艺和标准已推广到全国。

这项成果也产生了国际影响。英国罗罗发动机公司是世界著名航空发动机公司之一。他们对铸造镍基高温合金作为发动机涡轮叶片进行了 8 年的研究试验，认为铸造合金可靠性差而未被采用，20 世纪 80 年代该公司总设计师胡克教授来沈阳黎明发动机厂参观，看到了我国空芯叶片已投入生产，他不无感慨地说“单凭这一成就，就没白来中国一趟”[见《中国航空 40 年》（荣科撰文）]。由此说明我国铸造空心涡轮叶片不但解决了当时的难题，也带动了该领域的发展。







## 2. 提出低偏析理论和技术, 推动我国高温合金等材料的新发展

20世纪60年代初, 金属所确定以发展铸造高温合金为主攻方向, 师昌绪便提出以“金属的凝固过程”作为主要学科方向, 经过二十多年的努力, 发展出低偏析理论和技术。由于高温合金的合金化程度越来越高, 凝固偏析成为高温合金进一步发展的主要障碍。通过反复试验和理论分析, 发现某些微量元素(如磷、锆、硼、硅等)不仅本身产生严重的凝固偏析, 而且还促进某些主元素的聚集。因此, 通过有效控制这些微量元素, 可大大减少合金的凝固偏析, 这一发现被称之为“低偏析技术”。该技术的应用使得铸造高温合金工作温度提高了 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$ , 变形高温合金的开锻温度提高上百度。据此发展了一系列低偏析的铸造和定向高温合金, 如M17F、M17G、M38G、DZ125L等, 多数已应用于我国先进航空发动机上。该成果还被广泛应用于不锈钢、抗氢钢的研制和生产中。因此, 20世纪80年代, 国家计委在金属所建立了低偏析合金材料及制品示范基地, 世界银行贷款在金属所建立了高性能均质合金工程研究中心。此后, 该成果获1986年中国科学院科技进步一等奖及1987年国家自然科学三等奖。1998年7月在美国华盛顿国际材料研究学会上, 师昌绪做了“微量元素控制的低偏析高温合金”报告, 各国学者公认是原创性的工作, 获得了国际材料研究学会联合会(IUMRS)颁发的Innovations in Real Materials Award(实用材料创新奖)。当年全世界仅12项工作获此殊荣, 低偏析高温合金是其中之一。

## 3. 20世纪70年代初开始抗热腐蚀涡轮叶片的研制

工业及舰用燃气轮机所用燃油质量差, 工作环境更是恶劣。劣质燃油中的硫及空气中的碱金属在高温下会导致镍基高温合金部件发生热腐蚀, 造成灾害性破坏, 因此除了调整合金成分外, 还需要表面防护。20世纪70年代, 四川发现大油气田, 欲用管道东输上海, 中间需要工业燃气机驱动的增压泵。当时机械工业部决定燃气轮机的生产定点于南京汽轮机厂, 师昌绪闻讯率队前往争取合作, 最后确定涡轮叶片采用金属所开发的耐热腐蚀高温合金M38, 由无锡动力机厂生产, 金属所派技术人员常年驻厂。研

究成果除满足地面燃气轮机的需求，还有海上的舰船；为了提高工作温度，除了 M38 以外，还开发出 M38G、DZ38G、DSM11、DD8 和 DD10 系列抗热腐蚀合金。目前，金属所在抗热腐蚀高温合金及叶片研制领域处于国内领先地位，与哈汽、上汽、东汽三大汽轮机厂及国内大型燃气轮机的设计、制造单位都有密切合作，研制的系列的多晶、定向抗热腐蚀合金及大型复杂空心叶片，有的已在地面、舰用燃机和发动机中得到应用。

#### 4. 在国内最早提出开展在接近使用条件下的材料性能研究

20 世纪 60 年代，师昌绪认为高温合金研究必须建立新型强度实验室。因此，他在国内率先建立了大应力疲劳与蠕变疲劳交互作用试验装置及第一台液压伺服低频疲劳机，带动了国内强度研究的发展，为新型高温合金研制、选材及发动机设计提供了理论依据，在此基础上金属所建立了国家疲劳与断裂重点实验室。

#### 5. 在极其艰苦的环境下，参与我国高温合金生产

1959 年，中苏关系恶化，我国喷气式发动机所需高温合金受到严重限制，党和国家决定立足国内生产高温合金，并组织力量齐聚辽宁抚顺钢厂攻关。师昌绪是专家之一。1961 年初，东北生活十分困难，关内攻关人员撤离，只有师昌绪仍带领金属所科研人员坚守岗位，每天往返于抚顺与沈阳之间，因劳累过度，患了严重肾盂肾炎，但仍然坚持工作，直到我国新型飞机所需高温合金完全过关。

他的这段经历，一方面推动了我国高温合金立足国内生产，更重要的是使金属所的高温合金研发队伍融入了我国高温合金领域的应用主体，打破了中国科学院的研究所应在“前沿探索”，不应介入实际生产应用的传统观念。师昌绪长期在生产第一线奋力拼搏，并与企业建立了广泛联系，使金属所高温合金研究经久不衰。

#### 6. 提倡以铁基代镍基高温合金

1957 年师昌绪开始介入高温合金领域，首要的问题是“寻找切入点”。





当时我国镍和铬十分缺乏，又被国外封锁。于是他决定开发铁基高温合金以代镍基 ЭИ437Б (GH33)。这个课题组包括他自己在内都毫无经验，便与抚顺钢厂合作，研发出我国第一个 (808) 铁基高温合金 (GH135)。经过多年努力，在抚顺钢厂生产出合格棒材，经锻成叶片在某发动机上试车，孰料在试车中几个小时过后发生共振而宣告失败，研究中断。1966年某发动机涡轮盘屡出事故，于是又启用了808合金制作涡轮盘装机近千台，没有发生事故，解决当时国家的急需。更重要的是在他提出了“以铁基高温合金代替镍基高温合金”以后，在全国掀起了开发铁基高温合金的热潮。1968年金属所又开发了工作温度更高的GH761，已用于我国自行设计的航空发动机。

50多年来，高温合金一直是金属所重点研发领域之一，而今更是兴旺发达，除了研究开发以外，还有生产基地，并与航空航天及工业燃气轮机设计与生产企业有密切的联系；坚持理论联系实际的良好学风，2009年“973”高温合金领域专项中的首席科学家是金属所的学科带头人。

几十年来，师昌绪一直引导和关注我国高温合金的研究、开发、生产和应用，从而锻炼出了一支实践经验丰富、有较高理论水平的科研与生产队伍。50多年来，在全国同行的共同努力下，我国航空发动机所用高温合金的研制与生产完全立足国内，成为继美、英和前苏联之后第四个具有高温合金体系的国家。

师昌绪是我国高温合金领域的主要学科带头人，全国高温合金会议多次请他做主旨报告；中、美高温合金交流会大多是以他的名义发出邀请；1996年他作为主编出版了《中国高温合金40年》；他还是《中国航空材料手册》的首席顾问。2004年中国金属学会高温合金分会授予他全国唯一的“终身成就奖”。

## 二、立足我国国情，开发出新型高合金钢，在不同领域获得了应用

20世纪50年代末，师昌绪在开发铁基高温合金的同时提出开发少用Ni、Cr的高合金钢，此后陆续开发出Cr-Mn-N系耐蚀、耐热高强度不锈钢和Fe-Mn-Al系耐热、低温、无磁奥氏体钢。

## 1. 开发 Cr-Mn-N 无镍不锈钢

1958年在师昌绪指导下，金属所研制出 Cr-Mn-N 无镍不锈钢 (Cr17Mn14Mo2N, 简称 A4)。该钢种不含镍，原材料成本低廉。Cr-Mn-N 无镍不锈钢在多种腐蚀介质中耐蚀性能优异，抗磨损，特别在尿素分离塔和盐化工换热分离器等设备上应用，使得零部件使用寿命比传统镍铬不锈钢 316L (Cr17Ni12Mo2) 延长十多倍；Cr-Mn-N 无镍不锈钢曾被中国科学院列为重点推广项目，20 世纪 60 年代初国家科委曾专门召开会议落实，江苏六合县使用此钢制造了一套小化肥装置。近年来，通过计算机模拟，采用电磁离心浇注，大大提高了产品成材率；目前这项技术已推广到长城特钢厂，形成批量生产，供应化肥厂与盐化工企业。因钢中不含镍，在生物材料领域也开始受到了重视。

## 2. 发明 Fe-Mn-Al 系奥氏体钢

高锰钢是典型的奥氏体钢之一，但是在形变或低温下会因为发生马氏体相变而变脆。师昌绪等发现铝能稳定奥氏体，因此通过用电子探针和金相方法，在国际上率先系统地研究 Fe-Mn-Al 系富铁角的相图、相转变规律与成分的关系，研制出了性能优良的 15Mn26Al4 钢。实验证明，该钢是合金钢系列中最稳定的低温材料，一般镍铬奥氏体钢在液氮温度 ( $-196^{\circ}\text{C}$ ) 下就发生马氏体相变而变脆，而 15Mn26Al4 钢在液氢温度 ( $-253^{\circ}\text{C}$ ) 也不会发生相变。15Mn26Al4 钢作为重要的低温结构材料，为我国氢能等工业的发展打下了基础。此外，这种钢电阻率高、磁导率低，用于变压器隔板可减少能耗。我国 Fe-Mn-Al 系奥氏体钢的提出比国际早了十几年，该成果 1982 年获得国家自然科学三等奖。

这些新材料的研制成功，不仅解决了当时工业所需，而且在石油化工诸多领域也得到了应用。

## 三、引领并推动我国材料科学与技术的发展

师昌绪不仅是卓有成就的材料科学家，还是一位杰出的战略科学家。



是我国材料科学与工程领域德高望重的学科带头人，并且在国际上也享有很高声誉。他以高瞻远瞩的视角、渊博的学识和高度的责任心，准确把握和引领材料科学与技术的发展。

### 1. 重视开辟新学科方向

20世纪80年代初，师昌绪在金属所任所长期间，根据国际材料发展趋势，提出研究快速凝固理论，建立非晶、微晶的研究方向。他最早在国内提出建立真空雾化制粉及激光制粉装置，做出了国内领先的成果，并争取到世界银行贷款支持建立的快速凝固非平衡合金国家重点实验室。

为了发展高技术，20世纪80年代初，我国急需能够抗高压、高低温及高纯氢的新钢种。师昌绪分析了国内的低温与储氢材料、氢分析测试技术等基础，毅然接受并指导金属研究所承担起该项任务。经过多年研究攻关，取得了很好的结果，目前已发展出五种不同强度级别的抗氢钢和合金，且已批量应用。该成果获得三项国家科技进步二等奖。

20世纪80年代末，他发现纳米科学技术将成为材料科学的生长点，此后，他十分关注这一学科的发展。2000年美国克林顿总统提出纳米技术将导致下一代产业革命的观点以后，他上书国务院，从而在科技部建立了国家纳米科技指导和协调委员会，他任顾问。他也是我国成立纳米科学中心的倡导者，并任该中心第一届学术委员会主任。

镁合金质量轻，但由于不耐腐蚀、强度低，一直没有很大发展。20世纪90年代初，师昌绪分析了金属材料资源情况，现有金属材料资源少则几十年、多则二百年便会枯竭，唯有镁资源丰富，除了矿石、盐湖以外，还有海洋中的镁含量高达 $1 \times 10^{14}$ 吨，可谓取之不尽用之不竭。1995年，师昌绪等五名院士联名建议将镁的研究与开发列为重点攻关项目。自此以后，国内掀起了镁合金研究开发的热潮。现在国内镁年产量达70~80万吨，占世界的2/3，并形成了几个研发中心，令世人瞩目。师昌绪提出必须利用镁的优势：质量轻、能消震和良好的屏蔽效应，扩大应用范围，如交通与建筑；与此同时要加强基础研究，同时解决易燃、不耐腐蚀和强度偏低的问题。

碳纤维是航空、航天的关键材料，国外对军用碳纤维既不出口、也



不转让技术。师昌绪意识到这一问题的重要性，在2000年主持召开了聚丙烯腈基碳纤维发展对策研讨会等一系列会议，并亲自上书党中央，于2001年10月，中央批转科技部将聚丙烯腈基碳纤维列为“十五”计划的“863”专项。师昌绪作为首席顾问，经常参与项目的活动与决策。他们建立了“随机取样、集中测试、数据公开、优胜劣汰”的机制，用了5年多的时间，国家出资1亿元，在我国建立了一条与日本东丽公司相当的T300生产线；在实验室探索出T700的生产工艺。而后他又参与了T300在我国新型飞机所用材料的应用，2009年完成了飞机全尺寸受力构件的破坏性试验，现正进行飞行试验。

由于各界领导的重视和企业家的热心投资，自从T300基本过关以后，我国碳纤维企业的建立如雨后春笋，已建、再建与拟建企业的生产能力远远超过我国的用量，于是他主持召开了座谈会，上书中央领导，此后对有关碳纤维项目建设的审批有所放缓。2010年5月，他又建议召开了有120名政府官员、企业家和研究人员等参加的中国碳纤维发展战略研讨会，在会上他提出“自‘7511会议’以后，我国碳纤维研发没有取得很大的进展，主要是投资分散于各个部门，没有形成整体力量，因此25年来没有形成高强度碳纤维生产线；在‘十五’、‘863’计划中，采取了集中领导、优胜劣汰而取得了可喜的进展；今后我国企业如林，但是技术落后，生产成本又高，且未掌握核心技术，不能出口，因此在国内必须开发新用途，以扩大碳纤维的应用范围。与此同时，要加强基础研究，探索生产碳纤维的新途径。为了我国碳纤维企业的生存与水平的提高，必须加强联合，共同前进，否则前途堪忧”。

出于科学家的责任感，师昌绪敢于对他不熟悉的领域（碳纤维）提出设想和建议，而且坚持了十余年，从碳纤维的研发、生产到应用，他都倾注了大量心血。

## 2. 重视材料科学研究基地的建设和人才培养

在人才培养方面，师昌绪主张充分发挥每个人的积极性和创造性，几十年来，带出了一支能打硬仗的攻坚队伍。他联合培养硕士和博士生





人共80多名，为了让年轻人在国际上早露头角，许多国际会议邀请他做主题报告，他把这些机会都让给了年轻人。在人才断层的年代，金属所的年轻人在同龄人中是佼佼者。50多年来他培养的科技人员大多数已经成为我国材料科技事业的中坚力量，其中三人被选为院士。

### (1) 新时期建设金属所

师昌绪1955年回国后即到中国科学院金属研究所工作，约30余年。除了科研工作以外，他对金属所优良学风的形成起到了重要作用。在他任常务副所长和所长期间，正值研究所隶属关系从冶金部转回中国科学院，面临学科方向调整、人员断层、设备老化、与国外交往减少等诸多突出的问题。他明确提出以材料科学与工程为研究方向，大量招收研究生以解决人员老化和断层问题，利用争取到的联合国开发计划署资助款建立材料科学与工程培训中心，开展大规模业务学习，派出大量科研人员出国进修。他鼓励科技人员敢于打硬仗，勇于创新，提出“一个技术科学方面的研究所，不在国防或国民经济方面做出重要贡献就无法生存，在理论方面不发表高水平文章就不可能成为具有国际水平的研究所，也不能持续发展”的指导思想。在他作为名誉所长后，不断以此指导思想要求继任所长，使金属所即使在科技体制改革不断减少科研经费时，以及市场经济大潮的冲击下，仍然团结一致按照此方向发展，成为我国材料科学与工程研究的重要基地，在世界科学材料领域占有一席之地。

### (2) 筹建中国科学院金属腐蚀与防护研究所

材料腐蚀是构件与装备主要破坏形式之一，每年因腐蚀而造成的GDP损失约为4%。为发展腐蚀科学，1982年，在十分艰难的情况下，师昌绪在沈阳筹建了中国科学院金属腐蚀与防护研究所，并兼任所长，他提出腐蚀所应是向全国开放的研究所，要重视环境腐蚀与腐蚀工程。在17年内该所发展很快，先后成为腐蚀学科博士点、国家腐蚀与防护重点实验室、国家腐蚀控制工程技术中心、国家腐蚀网站研究中心等，取得了令人瞩目的成绩，逐渐成为国内一流、世界知名的研究所，在中国科学院研究所历次评估中名列前茅。该所自主研发的重腐蚀防护涂层与阴极保护联合防护技术属国际首创，作为关键技术之一，已应用于杭州湾

和舟山金塘等大桥的水下钢桩，设计寿命 100 年。

### (3) 挽救我国材料腐蚀网站并推向健康发展

早在 20 世纪 60 年代初，我国在若干典型领域地区建立了不同土壤、大气、海水腐蚀观测站，分属于各部门和中国科学院。到了 80 年代，我国科技管理体制发生了变化，有些网站处于无人管理状态，样品流失、人员失散。针对这种局面，作为国家自然科学基金委副主任的师昌绪，积极采取措施筹集资金，设立重大项目等以维护腐蚀网站的正常运转；在王光雍教授的努力下，做到军民结合。2006 年科技部设立了野外网站重大专项，这个问题才得到有效解决，并成立专家组，师昌绪为组长，曹楚南和柯伟为副组长（他们都来自中国科学院金属腐蚀与防护研究所）。

### (4) 为冶金部的三所大学改由教育部直辖晋言

1997 年，根据国家改革调整规划，有些产业部门被整合、取消原建制，拟将原所属高等院校下放地方。冶金部系统的三所大学（东北大学、北京科技大学、中南工业大学）也有可能要下放地方。为此，师昌绪向时任教育部长的陈至立国务委员反映，阐明利害关系，“行业不能没有培养专门人才的基地”，最后的结果是“凡进入‘211’工程的产业部门所属大学都归教育部直辖”。

## 3. 为我国材料科技的健康发展献策献力

### (1) 参与制订国家材料科技发展规划

早在 20 世纪 60 年代，师昌绪就参与了国家冶金材料规划的制订，70 年代末作为副组长参与制订“材料科学”规划；1983 年，师昌绪作为新材料专家组组长，经过大量调研，制订了我国应大力发展的几类新材料，并列入我国重点发展计划；1996 年在师昌绪等三人的建议下，启动了“中国材料发展现状及进入新世纪对策”两院咨询项目，2002 年 10 月完成了近 400 万字的报告，报送中央有关部门；2004 年国防科工委委托中国工程院召开 2010~2020 年军用先进材料技术发展战略研究会议，师昌绪为专家组组长；2004 年我国中长期科技规划（2006~2020 年）的制订，他是 22 位战略顾问之一。在“863”计划第二期，经师昌绪和林兰英积极争取，新材料领域被





恢复为单列。“973”计划最初也没有材料领域，1998年初，师昌绪建议列为独立的材料领域。师昌绪作为主建议人，于“十五”期间向国务院提交了关于加强材料工程化的建议报告，报告批复后，国家发改委要求他组织力量，研究应重点支持亟待工程化的几种关键材料。

## (2) 积极建立学会组织，热心出版与科普工作

若想从材料大国走向强国，必须在国际上有较高显示度，一是加入相关国际学会组织；二是要有较强的出版能力。

1984年，师昌绪在任中国金属学会下的材料科学学会理事长期间，组织成立了包括26个与材料有关组织的中国材料联合会(C-MRS)。但是C-MRS不能加入国际组织，因为台湾(MRS-T)早已加入。师昌绪为此在巴黎召开的国际会议上建议修改章程，“由一个国家只有一个组织”，改为“一个国家或一个地区”，如此二者就可以并存。C-MRS于1991年正式成立，师昌绪任名誉理事长。

生物材料是新兴的材料学科，必须大力发展，而我国的生物材料分属于8个一级学会，如不统一起来，便不能加入国际组织，为此，师昌绪经过努力，1997年在中国科协组织下成立了中国生物材料委员会，他被大会推选为主席，一直到2007年，现在他为名誉主席。2006年在澳大利亚召开的17届世界生物材料大会上，师昌绪被授予生物材料终身成就奖。

直到今日，他仍在过问这两个学会的工作。

1986年由师昌绪创刊的 *Journal of Materials Science and Technology* 是我国第一本全外文的材料期刊；1987年创刊了《能源材料》(后改名为《材料研究学报》)；在国家自然科学基金委员会工作期间又创刊了《中国科学基金》与《自然科学进展》(中英文版)。从1983年起，他还担任《金属学报》主编，达15年之久。五种期刊中已有三种被SCI收录，有的还被列为国内最优秀期刊之列。2009年12月，师昌绪院士荣获新中国60年有影响力的期刊人称号。

1994年师昌绪主编了我国第一部《材料大辞典》；1995年主编了我国第一部《材料科学技术百科全书》；20世纪90年代中，国际上由材料界著名学者 R.W.Cahn 和 P.Hassen 等主编了一套 *Materials Science and Technology* (材料