

“他把最好的论文都‘写’在企业里”

——追忆“中国质量管理之父”刘源张

科星百年

◎本报记者 姜靖

2025年1月1日，是中国工程院院士刘源张诞辰100周年。“刘先生把最好的论文都‘写’在了企业里，他的研究成果与全国各地企业的成长紧密相连。今天中国制造能在国际上占有一席之地，刘先生功不可没。”追忆起被誉为“中国质量管理之父”的刘源张，发展中国家科学院院士、中国科学院数学与系统科学研究院研究员汪寿阳接受科技日报记者采访时这样说。

距离刘源张辞世已10年有余，但国际质量科学院院士、北京理工大学教授郎志正仍清楚地记得，在近千人的送行队伍中，来了好多退休厂长、车间主任和普通工人，甚至还有不少老工人派孩子前来。

“刘老在中国大地播下了第一颗质量管理的种子，在他的精心照料和呵护下，质量管理之树苗茁壮成长，现已形成了独具中国特色的质量管理森林。”中国质量协会常务副会长兼秘书长段永刚说。

与质量管理结缘

1956年8月25日，从日本舞鹤港开来的“兴安丸”轮船停靠天津港。时隔15年，刘源张终于回到了祖国的怀抱。

在刘源张身边学习和工作了30余年的中国科学院大学教授任仁城告诉记者，刘源张自幼命运多舛。他原本姓张，家庭变故，被过继给了外祖母刘氏，这也是他名字的由来。

1941年秋，刘源张考入燕京大学，然而仅读了3个月，太平洋战争就爆发了，学校被迫关闭。次年3月，刘源张赴日留学，辗转长崎、高松、山口等地，于1946年4月考入京都帝国大学（现京都大学）经济学部。在那里，刘源张遇到对他影响深远的导师青山秀夫。

1950年12月，在青山秀夫推荐下，刘源张进入美国加州大学伯克利分校学习。

“你毕业后想干嘛呀？”青山秀夫问。“我想回家。”刘源张生前接受采访时说，导师原本希望他回到京都大学教书，见他执意回国，迟疑了一下，当时新中国刚刚成立，百废待兴，为此建议他不要搞纯理论，学点实用的，回国用得上。

于是，刘源张改学运筹学，质量管理正是其中的重要内容。斯坦福大学教授格兰特是当时国际质量管理界的大师。为了听格兰特的课，连续两个暑假，刘源张索性搬到斯坦福。格兰特学识渊博，上课时引经据典、妙趣横生，使刘源张逐渐对质量管理产生了浓厚的兴趣。

回国后不久，原本想去长春一汽的刘源张收到时任中国科学院力学研究所所长钱学森的信，力邀其加入运筹学研究室。

当了解到刘源张想从事质量控制工作时，钱学森给他放了1个月的假，让他去各个工厂跑一跑，了解一下情况。

最终，在钱学森的帮助下，刘源张建立起我国第一个质量控制研究组，致力于研究、应用和推广质量管理理论和方法。1957年9月，刘源张与第一机械工业部合办的质量控制讲习班开班。这是我国第一个全国性的质量控制讲习班。随后，他又与纺织工业部、电子工业部等合作办了讲习班，为我国企业撒下了一颗颗质量管理的种子。

做研究室与工厂间的“搬运工”

北京国棉一厂、上海第二纺织机械厂、长春一汽、鞍钢……在发展中国家的科学院院士、中国科学院数学与系统科学研究院副院长杨翠红印象里，刘源张一年



刘源张在学术会议上作报告。受访者供图

人物简介

刘源张（1925年1月1日—2014年4月3日），中国工程院院士、管理科学和管理工程专家、我国全面质量管理领域开拓者和奠基人，被誉为“中国质量管理之父”。他在国内率先倡导全面质量管理，致力于质量管理标准的制定与推广，身体力行在全国各地工厂进行宣传；先后获得国家科技进步奖二等奖、中国科学院重大科研成果一等奖、中国工程院光华工程科技奖、费根堡终身成就奖、兰卡斯特奖、石川馨一狩野奖等国内外奖项。

有300多天都泡在企业，跑遍了大江南北的大小工厂，介绍推广质量控制理论和方法。

1960年，冬日的长春一汽车间。彼时，驾驶杆下端的涡轮蜗杆是“解放”牌卡车的零部件，废品率颇高。刘源张带着专家小组，一边帮工人扫地、递零件、擦机床，一边观察工人的操作动作。几天记录了500多个测量数据，画成波动图和控制图，计算出统计分析结果。最后他们发现，是机床一端机座里的垫片被磨损3微米导致了高废品率。

从此，刘源张“工厂大夫”的美誉不胫而走。不过，他却戏称自己是“搬运工”：把西方的东西搬到东方来，把东方的东西搬到西方去；把研究室的东西搬到工厂来，把工厂的东西搬到研究室去。

“我不需要你成为大名鼎鼎的科学家，但你一定要把专业做好，成为你这个领域的专家。”中国系统工程学会理事长、中国科学院数学与系统科学研究院研究员杨晓光对刘源张的这句教导印象颇深。刘源张口中的专家，不能“宅”在研究室，必须泡在车间一线。

“刘先生特别注重将理论与中国企业实际相结合，他强调要‘把自己的变成大家的’，‘把复杂的变成简单的’。他不在意自己的管理理论是否变成大部头的著作，而是将它们简化成为工人朗朗上口的口诀。”任仁城说。

就这样，质量管理理论和方法渐渐在国内推广开来。1960年，刘源张在试点工作基础上，出版《运筹学在纺织工业中的应用》一书，开启了我国管理科学理论联系行业实际的先河。

“我不写那些大部头的著作，我就带我编写的这些小册子下工厂，给工人们看。”刘源张生前接受采访时说。

一生追逐质量强国梦

一个偶然的机会，以前在北京国棉一厂的合作伙

伴、彼时任北京清河毛纺厂副总工程师的王槐荫邀请刘源张到清河毛纺厂工作。在那里，刘源张开办了第一个全面质量管理讲习班，组建了我国第一个质量管理(QC)小组。

刘源张学生、野村东方国际证券有限公司董事长王仲何回忆说，为解决清河毛纺厂纺织断纱问题，刘源张在车间蹲了3个月。“老头往机器边一站，就知道声音对

中国科学院力学研究所

刘源张先生：
昨天才到力学研究所的林同驷先生说您已回到了祖国，让我们表示热烈的欢迎！
我们也要表示欢迎您到力学研究所来工作，因为林同驷先生介绍的“运筹学”的专门学组对我们的“运筹学”(Operations Research)组一定引起很大的作用。现在在北京清华大学已经开设了运筹学专业，今年招了30名一年级学生，再过两年就要开始教授运筹学方面的专门课程。这个教学任务也要力学研究所的运筹学组来承担。当然，运筹学组此外还要进行这方面的多个研究问题，所以我们希望您能来所帮助这个工作。
力学研究所运筹学组现在高级研究人员很少，少到只有一个人，她就是许国志先生（许先生在今年3月份的科学通报发表了一篇介绍运筹学的文章），许先生是工程背景，在美国获得了数学的博士学位，但是我们最近由林同驷先生介绍了一位计算经济学家（Econometrician）周志正先生，周志正是美国芝加哥大学的博士，此外运筹学组还有三位大学生水平的研究人员。我们的人力量是很弱小的，但是我们对于应用运筹学的发展前途有极大的信心，认为这是社会主义经济所必不可少的。
地址：北京西郊中国社 电话：二七零二三四

钱学森写给刘源张的信。中国科学家博物馆供图

不对，最终让成品率从70%提到99%以上，让用了几十年的老设备生产出获国优金奖的产品。”王仲何说。

此后，刘源张又到北京内燃机总厂、二汽等10多个大型企业推广全面质量管理工作。国家有关部门召开现场会，推广刘源张倡导的全面质量管理做法。1979年，全面质量管理开始在全国企业中推行。为此，刘源张被授予了“全国劳动模范”称号。

中国科学院数学与系统科学研究院党委书记兼副院长张长庚告诉记者，刘源张一生获奖无数，几乎囊括了国际质量管理领域所有大奖，但他最看重“全国劳动模范”这一荣誉，并将其印在自己的名片上。在刘源张看来，这个奖是国家对所有质量工作者的肯定。

随后几年，刘源张以电视讲座为切入点，将全面质量管理由工业企业扩大到服务业。一套名为《服务工作全面质量管理》的电视讲座在中央电视台反复播放，在中国质量管理界产生了极为深远的影响。

郎志正说：“刘源张先生把全面质量管理概念、理论和方法引入到中国，结合中国国情，强调以用户为中心、过程控制、PDCA程序应用，以及群众性质量管理小组的活动等，形成了具有中国特色的质量管理。先生亲自讲课培养了一批质量骨干，并辅导了一批企业的全面质量管理活动。”

年近古稀，刘源张当选“全国质量管理与质证技术委员会”主任委员，参与了质量管理标准的制定、宣贯和实施。在他和同行们的努力下，国家先后出台了《质量管理体系系列标准(ISO9000族标准)》《卓越绩效评价准则》等，这些标准的实施为我国企业质量管理水平的提升作出了贡献。

2011年，在《质量发展纲要》发布前的讨论会上，刘源张最后发言：“我只说两句话，一是我干了一辈子质量，实现质量强国是我的梦；二是追求和享受高质量的生活，也是中华民族复兴的梦。不圆这个梦，我死不瞑目！”

为了实现这个梦想，刘源张工作到住院前的最后一刻。“刘先生是中国质量管理界的一面旗帜，我们说有戴明、朱兰，日本有石川馨，中国有刘源张。”郎志正说，刘先生的辞世，被国际质量科学院原理事长玛丽·简·瑞恩称之为“全球质量进步的一大损失”。

可以告慰的是，刘源张的梦想，正在中国逐渐成为现实。

（中国科学院数学与系统科学研究院丁晓蕾、魏蕾、许清对本文亦有贡献）

照片里的科学家精神

“浩海求索，立言济世”是著名物理海洋学家、我国海浪研究的开拓者、中国科学院院士文圣常为中国海洋大学海洋与大气学院题写的院训。这8个字也是他耕海踏浪、丹心报国的真实写照。

1946年，在赴美国进修的航船上，文圣常发现自己乘坐的上万吨轮船在海浪的作用下像一片树叶一样摇摆。他灵光一闪，能否把海浪的能量收集起来加以利用呢？从那时起，他的研究方向从机械工程转向了海浪研究。为了寻找一个理想的研究海浪的场所，他先后辗转于西南工业专科学校、湖南大学、广西大学、哈尔滨军事工程学院任教。直至1953年，在我国物理海洋学奠基人赫崇本教授的邀请下，他抵达青岛，进入当时刚刚成立的山东大学（今中国海洋大学前身）海洋学系，从此开启了搏浪弄潮、勇攀高峰的科研之路。

20世纪60年代，文圣常提出了“普遍风浪谱及其应用”，并在涌浪研究中提出了“涌浪谱”的理论。

20世纪70年代后期，文圣常参与了近岸工程设计技术标准制定工作，他所提出的海浪计算方法被列入交通部《港口工程技术规范》第二篇《水文》的第一册《海港水文》中。这项工作结束了我国在港口建设的有关规范中长期依赖苏联和美国规范的历史。1985年，该成果荣获国家科学技术进步奖二等奖。

针对海浪研究专业书籍匮乏的局面，1962年，文圣常创作的世界上第一本海浪理论专著《海浪原理》出版；1984年，他与同事余宙文编著的《海浪理论与计算原理》出版，赢得了“世界五大海浪专著有其二”的美誉。日本著名海洋学家鸟羽良明教授称赞他的研究成果是“东方思想体系的结晶”。

1986年，文圣常领衔承担了“七五”国家科技攻关项目“海洋环境数值预报”的重中之重——“海浪数值预报方法研究”。面对西方国家的技术封锁，在没有大型计算机的情况下，他带领团队，历经“七五”“八五”科技攻关，最终提出了“新型混合型海浪数值模式”，相关成果应用于国家海浪预报，为防灾减灾作出了重大贡献。



图为20世纪90年代初，文圣常（左）与冯士筭围绕国家“八五”科技攻关项目进行研讨。

（图文由中国海洋大学“耕海”学风涵养工作室提供）

传承·分享

文先生对“七五”科技攻关的贡献，也惠及了我们对风暴潮的研究。风暴潮研究像海浪研究一样，归根结底要做出数值预报并实现其业务化。我们早已建立了风暴潮动力—数值预报模型，并做过一些数值模拟和试验，可谓“万事俱备，只欠东风”。感谢先生在其主持的课题中，安排了风暴潮数值预报专题，从而使风暴潮研究，得以最终实现数值预报及业务化。

连续15年的科技攻关，使我国的海洋环境数值预报水平可以与世界接轨。在取得了丰硕成果的同时，也培养了大量专业人才，为国家海洋预报事业积累了宝贵的财富。

我本人有幸同先生共事60多年，更是把先生的谦虚谨慎、求真务实、勇于创新、精益求精的科学精神奉为至宝。先生是我终身学习的榜样！

——中国科学院院士、中国海洋大学教授冯士筭

2021年秋，在文圣常院士百岁华诞之际，学校举办了“耕海踏浪谱华章——中国科学院院士文圣常成就展”，我有幸作为讲解员为师生讲解文院士的先进事迹和崇高精神。在一次讲解中，我被文院士的家国情怀、治学精神、高尚品德与执着追求深深打动。当时正读大二的我，决心要学习文院士胸怀祖国、服务人民的赤子情怀，浩海求索、勇攀高峰的创新精神，淡泊名利、崇德守朴的高尚品格。海洋科学知识艰深晦涩，面对课程考核的挑战和科研项目的困难，文院士的事迹不断给予我力量，激励我在海洋科学领域持续探索钻研。时光飞逝，如今我已从中国海洋大学毕业，被保送至上海交通大学继续深造，我将始终以文院士为榜样，逐梦蔚蓝，向海图强。

——中国海洋大学“耕海”学风涵养工作室成员、崇本学院2020级学生郝爽

图片设计 田晶娟

故宫建筑琉璃烧造技艺的智慧

博览荟

◎周乾

故宫古建筑的典型特征之一，就是琉璃构件的大量运用。此处的琉璃，是指在初次烧造陶土制品的表面，附上以石英为主要成分、以金属氧化物为着色剂的釉料，在低温下二次烧造而成的制品。宫中琉璃构件可见于瓦顶、墙体、影

壁等部位。与普通陶土材料制成的构件相比，琉璃构件不仅有更好的防水、保温、防风化功能，还能让皇家建筑更加金碧辉煌。从烧造角度而言，故宫建筑琉璃的传统工序主要包括制坯、上釉、烧制等过程，其技艺包含了丰富的古代智慧。

以制坯为例，其选土、制泥、塑形等过程均具有科学性。

选土，即选用制作琉璃构件的土原料。故宫用琉璃构件的原料，主要产于今北京市门头沟区的琉璃渠村。村西有

子槐山，坩子土为山中特产。坩子土的主要成分是高岭土，具有良好的稳定性和耐火性。用这种材料烧制的构件不易开裂，且烧制后的构件可塑性适中，适合制作各种形状的构件。

制泥，即将坩子土泥制成坯胎泥的技艺。其工艺过程是将原料中的渣子挑出，将剩余原料摊开晾晒一段时间，碾磨成粉末，然后置入水池中，浸泡5—7天，再取出反复搅拌。上述做法可使泥土的颗粒均匀，光滑滋润，易于成形。

塑形，即将坯胎泥制作成坯胎的技艺。传统塑形做法采用模具与雕刻相结合。如对太和殿正吻（屋脊两端的龙头状装饰物）塑形时，工匠按照其轮廓尺寸，制作一套模具。在模具内，分层注入泥，每层分别用脚踏实，形成粗坯。在粗坯表面印上正吻花纹，并用铲刀等工具将图案雕刻出来，形成实心坯胎。当实心坯胎干燥至一定程度后，将内部的泥用铲刀掏出，形成空心坯胎。其优点是重量减轻、易于烧透。

宫中不同颜色琉璃瓦的釉料配方比例有明确规定。以黄色釉料为例，对于每一料（1000块）琉璃瓦而言，黄色釉料配方比例为：“黄丹三百六斤，马牙石一百二十斤，黛赭石八斤”。

釉料的提取，亦包含丰富的古代智慧。以黄丹为例，明代李时珍在《本草纲

目》卷八“金石部”中，列举了黄丹提取的三种方法。其一是将铅与硝石混合升温，可得胡粉（碱式碳酸铅），再升温可得黄丹。其二是将铅与醋在高温下混合，其中铅可氧化成氧化铅，氧化铅再与醋（含醋酸）反应生成碱式碳酸铅，再升温即得黄丹。其三是利用铅、硝石、硫磺、醋，在高温下生成黄丹，其中，硝石可促使铅氧化，硫磺有助于着色，氧化铅与醋反应生成黄丹。

烧造琉璃构件的窑，平面为长方形，立面为倒“U”形。烧窑时，窑内下部火焰集中，温度较高，窑内上部离火焰较远，温度较低。在釉烧阶段，为了确保构件都能够充分进行化学反应，古代工匠们巧妙地调整了釉料的配比：下部的构件适当增加二氧化硅的比例，以延长其熔化时间，这种釉料称“硬方”；上部的构件则适当减少二氧化硅的比例，这种釉料称“软方”。这样一来，位于窑内上下部的构件，经过烧造后，可达到色泽一致。

故宫建筑琉璃包含两次烧造过程。第一次称为“素烧”，温度控制在约1050摄氏度，烧熟的构件表面为白色略带黄；素烧后的构件经上釉后，再进行第二次烧造，此次过程称为“釉烧”，温度控制在约980摄氏度，以确保坯釉结合牢固。出窑后的构件，即为琉璃成品。

（作者系故宫博物院研究馆员）



北京故宫宫殿建筑屋顶琉璃瓦。视觉中国供图