

祝贺秦启宗、郑企克教授从事教学和科学研究五十周年

学术论文选集

复旦大学激光化学研究所

二〇〇三年十二月

学 术 论 文 选 集

(1962 — 2003)

秦启宗 郑企克

江苏工业学院图书馆
藏书章

序

时光象一条河，不停地向前流着。然而，这条岁月的河能够清晰而真实地记下她流逝的轨迹，勾画出人生的篇章。光阴如箭，父母亲从事教育和科学研究迄今已达半个世纪，对事业强烈的进取心和严谨的治学精神给他们的教学和科学研究生涯谱写下卓越的乐章。

1953年父母亲毕业于复旦大学化学系后，均留校任教。为了发展原子能事业，1959年他们被调到原子能系（后改名物理二系），负责建立放射化学专业和从事放化领域的科学研究。在学术气氛淡泊的六、七十年代，他们将青春献给祖国的原子能事业，精心培养国家急需的放射化学人才，积极开展与原子能化学相关的科学研究，取得了出色的成绩。

上世纪八十年代初，随着中国科学重新跨入世界行列，父母亲全身心投入到探索前沿科学的主流中去，研究方向从放射化学转向当时国际上新兴的边缘学科——激光化学和微观反应动力学。1978年他们在复旦建立了激光化学实验室，开始培养激光化学研究生。在经费不足和经验缺乏的条件下，与同事们克服了种种困难，自行设计并建成一台有特色的研究超声分子束和激光与表面反应的实验装置。利用这台装置，获得了许多研究成果，受到国内外同行的好评。为了进一步提高自身的科学素质和促进与国外同行的合作交流，父母亲曾数次赴美国加州大学伯克莱分校化学系与C.B.Moore等教授开展合作研究。在国外工作访问期间，他们结交了许多国际知名学者，并先后邀请他们来中国讲学，为推动我国激光化学领域的发展作出了积极的贡献。

上世纪九十年代初，为了进一步改善激光化学研究环境，父亲通过秦氏世交关系，获得同乡台湾著名实业家应昌期先生的资助建造了一幢激光化学实验楼，并成立了复旦大学激光化学研究所。应昌期先生亲自题名实验楼为抹云楼，以纪念我们的曾祖父——秦润卿先生（号抹云老人）一生对祖国的金融和教育事业的贡献。激光化学研究所是父母亲辛勤耕耘的学术园地，为复旦培养跨世纪的物理化学人才作出重要贡献。

随着21世纪钟声的敲响，为了给年轻学者留下一片自由翱翔的空间，父母亲决定卸下重担。然而，宛如一条流淌的长河，父母亲对科学教育事业的热忱永无止境。“老骥伏枥，志在千里”，虽然他们已到古稀之年，并退居二线，却依然孜孜不倦地工作在科研战线上，热情地帮助年轻教师和学生，使他们更快和更好地成长。这种精神将不断地激励着我们下一代人去努力地实现我们编织的梦想！

我们编印的这本学术论文选集，收集了父母亲在漫长岁月与同事和学生共同发表的270余篇科学论文中精选出的约50篇。这些论文记载他们在不同时期和不同学科领域所获得的研究成果，同时也回顾了他们在人生道路上共同奋斗的历程。

最后，热烈祝贺父母从事教育和科学研究五十周年暨七十华诞。

女儿 秦 放 秦 冬

女婿 王基培 夏幼南

二〇〇三年十二月

秦启宗教授简介



1933年11月出生。籍贯浙江宁波。1950年毕业于上海南洋中学。1953年3月参加中国共产党。同年在复旦大学化学系毕业后留任物理化学助教。1959年，为了发展我国原子能事业，被调到原子能系（后改名物理二系），任副系主任，1978年任副教授，1985年任教授，1986年任博士生导师。1992年获国务院颁发的政府特殊津贴，任复旦大学激光化学研究所所长。1981-82年曾去美国加州大学Berkeley分校任访问学者，1986年任纽约州大学Buffalo分校访问教授。曾任复旦大学校务委员会委员，中国化学会第二十三、二十四届理事会理事，中国核学会第一、二届理事会理事，上海原子核学会付理事长，中国化学会物理化学委员会委员，核化学与放射化学专业委员会委员。中国科学院分子反应动力学国家重点实验室学术委员会委员，中国科学院上海原子核研究所辐射化学开放实验室学术委员会付主任委员，《化学物理学报》、《量子电子学》和《核科学与工程》等刊物的编委。

1956年秦启宗在吴征铠教授指导下主讲《化学动力学》专门化课程，并负责建立化学动力学专门化实验室。1959年到原子能系后，负责建立放射化学专业。在短短二年多时间内，开设了《放射化学》、《萃取分离化学》，以及《核燃料化学》等课程，并带领一批青年教师建立了具有国内先进水平的放射化学实验室。1961年开始为国家输送放射化学毕业生，1962年招收该专业研究生，为培养当时急需的放射化学人才作出了贡献。与此同时，他还积极开展科学研究。1959年几乎与美国和波兰科学家同时，他独立提出将聚氯乙烯粉作为支持体的反相分配层分离法，成功地用于放射性核素的分离。他还开展了核燃料和放射性核素的萃取化学和萃取动力学研究。曾负责承担“核燃料后处理溶剂萃取流程中放射性裂变元素的行为”的科研任务，为我国第一座核燃料后处理工厂提供了有价值的数据。1973年，他在很困难的条件下，承担了《用于核潜艇中高灵敏度氯离子选择电极》的国防科研项目，在未见国内外报道的情况下提出用氯化亚汞为氯离子电极的电化学活性物质，研制成功新氯离子选择电极，它比当时国际上的氯电极对氯离子检测灵敏度高十倍以上。

1976年后，秦启宗的研究方向转向当时国际上的新兴边缘学科——激光化学和微观反应动力学，开展激光诱导化学反应的研究。1978年，他在复旦大学建立了激光化学实验室，并开始培养激光化学研究生。同时，还承担了六五国家科技攻关项目“激光分离铀同位素”，着重研究了六氟化铀的红外光敏反应，并发现红外激光频率对六氟化铀光敏反应具有明显的选择性。该项研究被国家教委评为优秀科技成果。1981年他去美国加州大学Berkeley分校从事激光化学研究。1982年回国后，领导建立分子束装置，通过与同事们五年左右时间的共同努力，克服了经费少，经验缺乏的困难，自行设计并建成了一台具有特色的研究超声分子束和激光与表面反应动力学的实验装置。利用这台装置，获得了许多新的研究成果。曾在第12、13届《国际分子束会议》等会议上提出口头报告，并在1991年《国际表面物理会议》上作了题为《激光诱导半导体表面与Cl₂的反应动力学》的大会邀请报告，从而使复旦大学的激光化学研究在国内外有了一席之地。1992年他主持的“激光诱导化学反应动力学研究”获得了国家教委科学技术进步二等奖。

1996年以后，秦启宗对脉冲激光烧蚀的物理化学过程开展了研究。采用分子束、角分辨和时间分辨质谱以及时间分辨的发光和吸收光谱等技术，研究了脉冲激光沉积金属氧化物和巨磁阻氧化物薄膜过程中烧蚀产物的物理化学行为。1999年该项目获上海市科技进步奖。在世纪之交，他在国内首先开展了电化学中的一个新的领域——全固态薄膜锂离子

郑企克教授简介



1933年8月出生，籍贯浙江鄞县。1950年考入上海交通大学化学系，1952年院系调整进入复旦大学化学系就读。1953年毕业后留校任无机化学教研组助教，并在顾翼东教授指导下开展研究和负责建立稀有元素专门化实验室。1956年参加中国共产党。1959年被调到原子能系负责建立核燃料化学实验室，1960年任讲师，1980任副教授，1987年任教授。在1979-1981年和1988-1989年两次赴美国加州大学伯克莱分校化学系与C. B. Moore教授合作开展激光化学研究。1993年获国务院颁发的政府特殊津贴。曾任复旦大学外事处处长，中国物理学会原子分子物理专业委员会委员，中国化学会核化学与放射化学专业委员会委员，高等学校放射化学及核化工专业教材编审委员会委员，上海市光谱学会理事等职务。

郑企克教授曾为本科生和研究生讲授《核燃料化学》、《分子光谱》和《化学动力学》等课程。曾负责建立复旦大学物理二系微克级钷化学实验室和激光化学实验室。

郑企克教授早期曾开展钨的杂多酸化学、重水分析、钷的价态测定、以及反相分配色谱分离的研究。70年代后期在国内外最早应用激光技术研究铈酰离子的激光诱导发光光谱及其动力学过程，她主持的激光荧光法分析超微量铈的研究，达到国际水平，并曾多次获奖。1981年从美国回国后，她在国内率先将低温基质隔离技术与傅里叶红外光谱方法结合开展了小分子的红外光谱和光化学研究。90年代中期，她带领研究组将实验和理论密切结合，使低温基质隔离-红外光谱的研究工作进入前沿领域，目前她培养的学生在这一领域的研究已达到了国际先进水平。在研究低温基质隔离分子的同时，她还在激光和分子束技术研究气-固表面反应动力学方面作出了许多重要贡献。

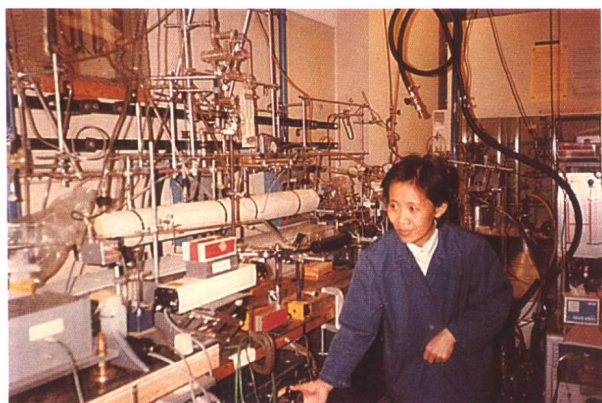
复旦大学激光化学实验楼——抹云楼的建立和激光化学研究所的发展与郑企克多年来所倾注的心血是分不开的。退休之后，她依然以激光化学实验室为家，孜孜不倦地工作在科研第一线，热情地指导学生，协助解决实验研究中的难题。

郑企克为人正直，热情，作风严谨，淡泊名利。她在国内外学术界有着十分广泛的交往，为提高复旦大学激光化学的研究水平作出了重要的贡献。

子微电池。在短短的三年内，采用脉冲激光沉积等技术制备了一系列新的薄膜电极材料，并在国内率先研制成功全固态无机电解质薄膜锂电池。

上世纪九十年代初，为了进一步改善激光化学研究环境，他积极通过世交关系，获得台湾著名实业家应昌期先生的资助建造了一幢激光化学实验楼——抹云楼，为复旦大学培养跨世纪的激光化学人才创造了良好的条件。

秦启宗对教学和科学事业有强烈的进取心和无私的献身精神，已发表科学论文250篇左右，培养了约45位硕士，14位博士和6位博士后。他为人正直，思维敏捷，对科学发展的新动向非常敏感，并有强烈的好奇心，干一行钻一行，敢于创新，有所突破。他虽已于2001年底退休，但还在继续指导青年教师和研究生，带领他们积极而出色地完成正在承担的科研项目，继续奋斗着！



1980年郑企克在加州大学 Berkeley 分校化学系做研究工作



1978年秦启宗随中国物理学代表团赴欧州访问，在巴黎居里实验室的居里夫妇铜像前合影
前排左起：陆华、施士元、谢希德、杨福家；
第二排左起：苏士俊、陈佳洱、秦启宗、华中一



1981年在 Mrs. Lowdermilk 举办的欢迎秦启宗赴美国加州大学 Berkeley 分校化学系研究访问的茶会上



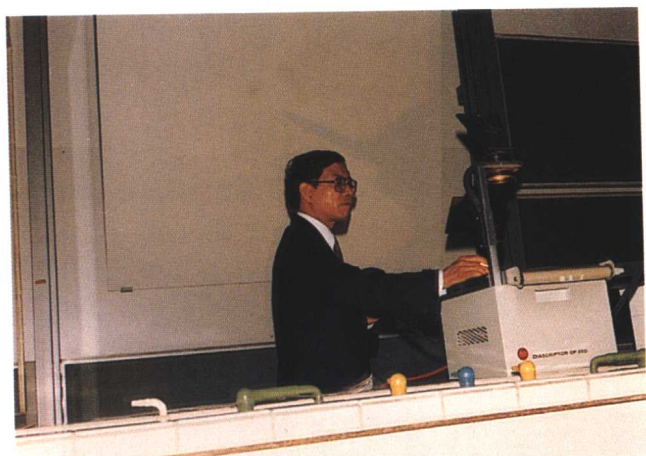
1980年郑企克与 UC Berkeley 化学系诺贝尔奖获得者 Glenn Seaborg 教授和夫人以及 John Rasmussen 教授夫妇在中国旧金山总领馆举办的春节招待会上



1981年在旧金山“金门桥”前



1981年秦启宗、郑企克和 Dr. Linda Young 在住所合影。（背后是 UC Berkeley 校园）



1984年秦启宗在柏林自由大学作学术报告



1986年秦启宗在UC Berkeley与诺贝尔化学奖获得者李远哲教授合影



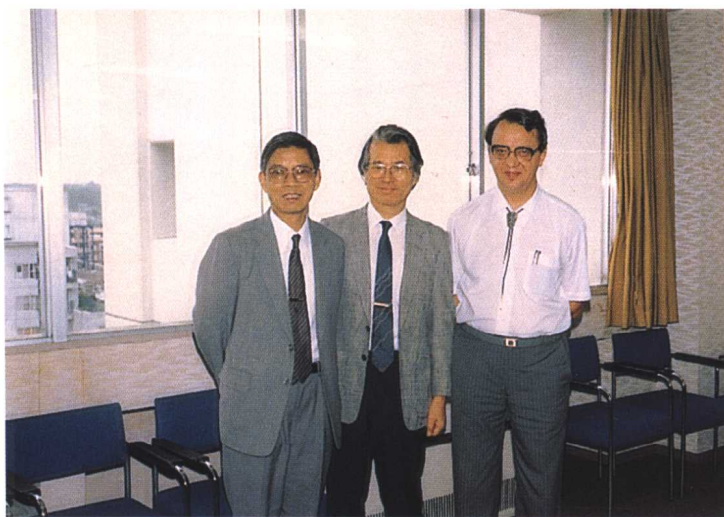
1986年秦启宗在Cornell大学渡学术假与Simon H. Bauer教授在一起



1986 郑企克在国际核化学和放射化学会议上作大会报告



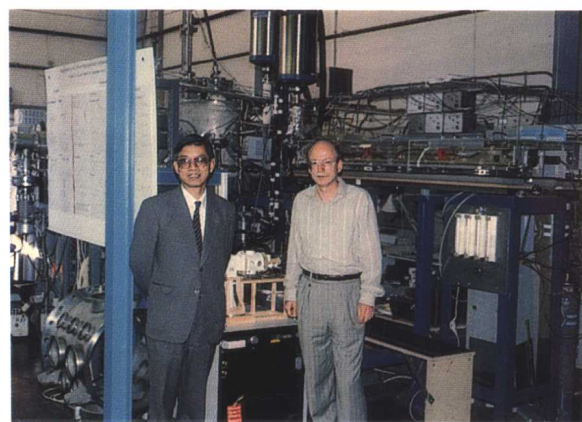
1991年秦启宗访问加拿大在温哥华UBC化学系与E. A. Ogryzlo教授合影



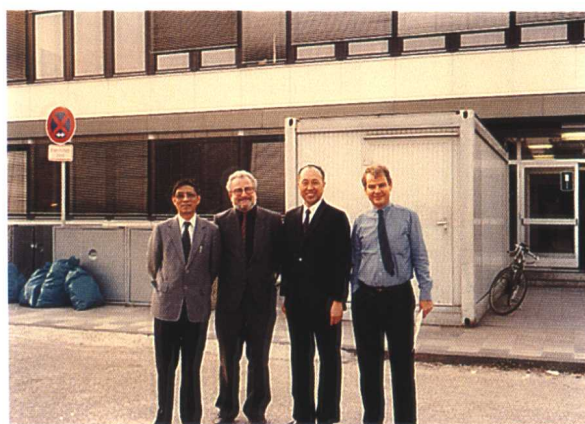
1988年秦启宗在日本举行的国际量子电子学会议(IQEC)上和日本H. Takuma和苏联S. Letokhov教授在一起



1989年秦启宗与G. Marx教授在柏林自由大学放射化学实验楼前



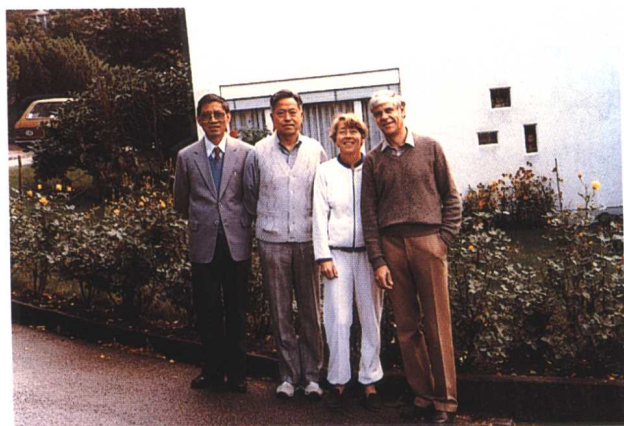
1989年秦启宗与U. Buck教授在Göttingen的Max-Planck研究所分子束装置前合影



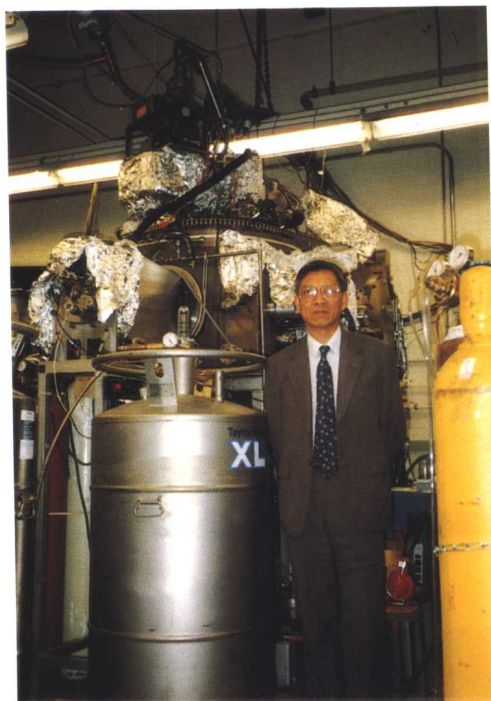
1994年秦启宗与杨裕生教授参观西德Karlsruhe核化学研究所



1989年秦启宗去意大利参加第12届国际“分子束会议”后在罗马访问



1994 年访问瑞士时与 H. R. Von Gunten 夫妇和刘元方教授合影



1991 年秦启宗访问 MIT 化学系
参观 S.Ceyer 教授分子束实验室



1995 年秦启宗参加在美国 San Diego 举办的 SPIE 会议



与中国科技大学俞书勤教授和夫人在美国参加国际自由基会议
后在大峡谷合影



2002 年郑企克和秦启宗参加中-日双边
先进电池材料会议



1993年庆祝吴征铠教授八十寿辰和举行复旦大学激光化学学术报告会合影



1993年应昌期夫妇、李大潜教授和彭瑞寅
参观激光化学实验室



1993年《抹云楼》落成典礼

右起：秦启宗、李远哲和夫人、杨福家、应昌期和夫人、陈铁迪、
唐有祺、张存浩、钱冬生、李大潜



1995年访问台湾与复旦校友会会长刘昌平
和吕沪澜、蒋光照夫妇合影



1995年参加台湾原子分子科学研究所成立的学术会议



1990年在复旦大学激光化学研究室举办的
第三届全国化学动力学会议上



1987年与诺贝尔奖获得者耶鲁大学 John Fenn 教授和激光化学研究室师生们合影



与诺贝尔奖获得者哈佛大学 N. Bloembergen 教授和师生们合影



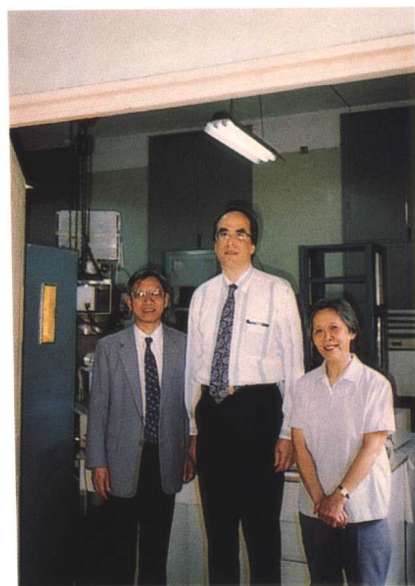
1988年 C.B. Moore 教授访问复旦大学激光化学研究室低温基质隔离研究组时合影



与美国 UC Berkeley 沈元壤教授和激光物理教师们合影
左起：王文澄、王兆永、章志鸣、沈元壤、秦启宗、李富铭、李郁芬、郑企克



与加拿大 D. Ramsay 教授和师生们合影



美国 MIT Robert Field 教授访问激光化学实验室



英国 Birmingham 大学 Ian Smith 教授访问激光化学研究室



1993年顾翼东教授九十寿辰时合影



2003年吴征铠教授九十寿辰时与他和杨艳老师合影



1993年与苏步青校长和前原子能系的领导王零、吴征铠、郑子文、杨福家合影



1992年参加大连化物所分子反应动力学国家重点实验室学术委员会合影



1992年在杭州参加《核科学与工程》编委会时与王淦昌院士和毛家骏教授（左）合影



1993年国家自然科学基金重大项目——“态-态反应动力学”主要负责人合影

左起前排：何国钟、楼南泉、吴征铠、朱起鹤、陶渝生；
后排：杨达林、李学初、马兴孝、秦启宗、沙国河、吕日昌

与老师和同事们



以张存浩院士为主席的陈末华博士论文答辩委员会
左起：陈敏伯、郑企克、李郁芬、秦启宗、陈末华、
张存浩、范康年、刘煜炎、周鸣飞



以吴浩青院士为主席的王雪峰博士论文答辩委员会
左起：沈学础、秦启宗、王雪峰、吴浩青、盛怀禹、
邓景发、范康年、郑企克



以邓景发院士为主席的党海军博士论文答辩委员会
左起：陈敏伯、秦启宗、邓景发、陆兆达、章壮健、
柳襄怀



1990年与研究生罗昶、王朝晖、茅敦民、王悟敏以及
周鸣飞合影



与刘兆祥和张振满硕士及其他老师们合影
左起：王志麟、陆建江、金忠翊、余敏、戴自国



与傅正文博士和其他研究生合影
左起：丁飞、唐永新、张伟、党海军



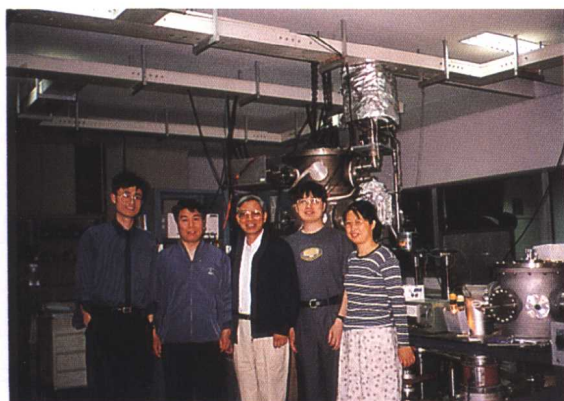
1987 年与金忠翥和博士生李雨林在国际激光会议上



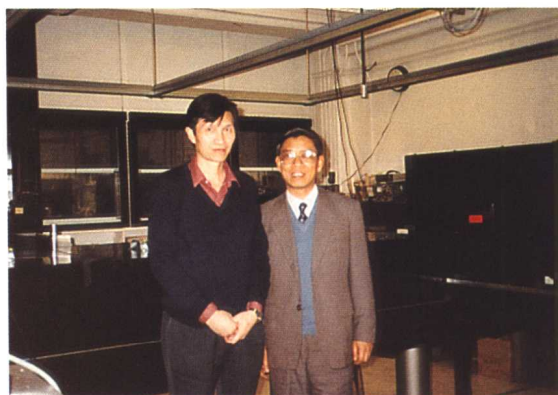
2002 年与朱祖良（右三）、陈凯先（左一）和原物理二系同事杨福家、汤家镛、周筑英和翁凤祥合影



2003 年秦启宗与过去同寝室的卓仁禧、王文章和王义信同学在毕业五十周年聚会时的合影



2000 年傅正文、刘先年、秦启宗、周鸣飞和杨新莉在实验室合影



1991 年在 Harvard 大学与吕诚哉教授合影



2003 年与许根俊教授合影



2003 年与研究生张烨、黄峰和赵胜利在浦东合影



在美国加州 Lake Tahoe



1990 年在庐山



1997 年在广西漓江



2001 年在黄山



1986 年与女儿秦放、秦冬在杭州



1997 年和大女儿秦放、女婿王基培，和二位外孙以及小女儿秦冬和女婿夏幼南在美国 Seattle 合影



2000 年与外孙王侃声和王侃尔在美国 San Jose

目 录

一、学术论文选编

(一) 反相分配色层法及其在放射化学中的应用

1. 反相分配色层分离法研究 I : 铀和放射性同位素的分离

秦启宗, 郑企克, 郭之丽, 方企葵

原子能科学技术, 8, 620(1962)..... (1)

2. 反相分配色层分离法研究 II : D2EPHA-聚氯乙烯色层粉的基本性质及其在放化分离中的应用

秦启宗, 金忠翹, 方进财

原子能科学技术, 8, 620(1964)..... (8)

3. D2EHPA-HCl 和 TBP-HCl 体系的纸上反相分配色层法研究

秦启宗, 陈宗芳, 潘顺康

原子能, 9, 854(1964)..... (18)

4. 以四基磷酸二异戊酯为固定相的纸上反相分配色层法研究

3. Application of laser-induced luminescence technique to the analysis of ultratrace levels of uranium
Cheng Chi-ke (郑企克), Zhi-lin Wang, Xian-nian Liu, Fu-xin Tang, Xun-xi Pan, and Cheng-fa Zheng
IEEE Journal of Quantum Electronics, QE 22, 998 (1986)..... (70)
4. Application of laser-induced optical fiber fluorimetry to the analysis of ultralow level of uranium
Jia Wei-jie, He A-di, Wang zhi-lin, Chin Chi-tsung (秦启宗)
Journal of Radioanalytical and Nuclear Chemistry, Letters, 108, 33 (1986)..... (75)

(四) 红外激光诱导反应和小分子光解离

1. SF_6 -sensitized dissociation of UF_6 with a pulsed CO_2 laser
Chin Chi-tsung(秦启宗), Hou Hui-qi, Bao Yi-han, Li Ting-hua
Chemical Physics Letters, 101, 69(1983)..... (83)
2. Infrared studies of CO produced by the photodissociation of formaldehyde and other small carbonyls
Cheng Chi-ke (郑企克), Paulin Ho, C. Bradley Moore, and Muhammed B. Zughul
Journal of Physical Chemistry., 88, 296 (1984)..... (87)
3. 脉冲 CO_2 激光诱导的 NH_3 复相催化氧化反应
孙建霞, 秦启宗
化学学报, 43, 19(1985)..... (92)
4. 六氟化铀振动受激态的紫外吸收变化
侯惠奇, 蔡中厚, 秦启宗
化学学报, 46, 126(1988)..... (97)
5. The high-resolution spectroscopy of dissociating molecules
C. B. Moore, Q. K. Zheng(郑企克), Y. S. Choi, W. H. Green, S. K. Kim, A. J. Mahony,
W. H. Miller, C. D. Pibel, W. F. Polik and P. Teal
Philosophical Transactions of the Royal Society, London, A 332, 297 (1990)..... (102)
6. Laser-induced chemical-vapor deposition of copper with a CW CO_2 laser
Dun-min Mao, Zhong-kao Jin, Qi-zong Qin(秦启宗)
Journal of Applied Physics, 71, 6111(1992)..... (113)
7. OCS 分子紫外多光子电离和解离过程
丁传凡, 秦启宗
化学物理学报, 5, 419(1992)..... (118)
8. 外加气体对碘的简并四波混频的影响
杨新菊, 王苗苗, 陈德应, 郑企克
化学学报, 57, 396 (1999)..... (123)

(五) 低温基质隔离分子的红外光谱研究

1. SF_6 在低温 Ar 基体中的红外光谱研究
郑企克, 余敏, 周平
物理化学学报, 4, 415 (1988)..... (129)
2. $\text{Fe}(\text{CO})_5$ 在低温 Ar 基体中紫外激光光解效应
郎嘉敏, 余敏, 周平, 郑企克
化学物理学报, 2, 401 (1989)..... (133)
3. 低温基体隔离 $\text{Mn}_2(\text{CO})_{10}$ 的紫外激光光解
周鸣飞, 王悟敏, 余敏, 郑企克
高等学校化学学报, 14, 1583 (1993)..... (139)