

国家战略需求中的化学问题

——香山科学会议第 357 次学术讨论会综述

化学作为一门中心基础学科,除与人类生存、生产、生活密切相关外,在解决战略性、全局性、前瞻性等重大问题中还发挥了重大决策作用。例如为制定缓解未来能源紧缺、保护环境和人类生存健康的国家战略计划提供科学依据。许多国家为解决这些矛盾制定了相关的策略和解决方案,化学界提出了有关规划。例如“欧洲可持续化学技术平台”提出的可持续化学的概念。国际纯粹与应用化学联合会(IUPAC)举办的第 41 届 IUPAC 世界化学大会以化学保护健康、自然环境和文化遗产为主题。美国化学会发布了“Global Challenges/Chemistry Solutions”的播客,讨论 21 世纪最严峻的问题以及化学在应对全球危机时如何解决问题的前沿研究。英国皇家化学学会发布了“Chemistry for Tomorrow's World”报告,即化学科学的路线图。提出了化学科学面对能源、食品、环境和健康的危机可以起作用的 7 个重大领域。

我国面临全球所共同的危机,但有与其他国家不尽相同的特点,主要是①特有战略矿产资源的保护和利用问题。②化石能源的综合利用问题。③工农业污染和绿色工农业的发展问题。④十几亿人口的健康问题。为结合我国国情提出应对上述问题的策略建议,特别是总结化学应该发挥的作用,国内各个领域的化学家于 2009 年 10 月 20 日—22 日在北京召开了以“国家战略需求中的化学问题”为主题的第 357 次香山科学会议,中心议题包括:(1)我国特有战略资源的合理利用和保护性开发;(2)缓解未来能源紧缺的重要化学问题;(3)绿色化工与环境化学;(4)与人类生存和健康密切相关的化学问题。北京大学王夔教授、中科院青海盐湖所马培华研究员、中科院理化技术研究所佟振合研究员、中科院生态环境研究中心江桂斌研究员和中科院上海有机化学研究所吴毓林研究员担任会议执行主席。来自全国的 40 余位从事资源、能源、化工、环境以及医药卫生领域的化学专家和学者参加了会议。王夔教授以“国家战略需求中的化学问题”为题作了主题评述报告,北京大学徐光宪教授、中科院大连化学物理研究所李灿研究员、中科院过程工程研究所张锁江研究员和王夔教授分别作了各个中心议题的评述报告。与会专家就我国战略资源、能源、化工与环境、食品、生存健康等领域中相关的重大化学问题进行了深入讨论,并提出了一些建议和对策。

一、国家战略需求中的化学问题

王夔教授在主题评述报告中指出,如何维护地球和人类可持续生存和发展,有四个关键问题:资源(包括能源)开发和利用、环境的改善和生态的维持以及人类健康的持续改善。在

全球面临可持续生存和发展的危机时，出现了地区的不平衡和不公平的发展，发达国家企图通过获取（包括掠夺）、储存以长期保持战略资源，而不发达国家低价出售资源，提供廉价劳动力，引进污染环境的生产，威胁居民健康。我国则有自身的特点，王夔教授分别介绍了我国在这几个领域的特点，概述了其中涉及化学研究的重要问题，建议与会者从国家需求的战略高度和发挥化学整个学科的潜力出发，针对资源、能源、环境和生命健康几个国家重大战略需求探讨其中的化学问题，从全局出发提出问题的关键和解决策略及建议。最后指出这些问题向现今的化学概念和研究模式提出挑战，探索这些问题的解决途径将促使化学学科的革新和层次的提升，引起化学学科内部结构的重组。梁文平研究员在“化学科学研究与国家战略需求”的发言中介绍了我国化学基础研究的现状和地位，指出经过多年的发展我国化学学科产出力以及影响力明显上升，化学科学与化工在国家战略经济中占有重要地位。最后还介绍了世界各国的化学界为应对危机所做的工作。

针对主题评述报告的讨论中，姚建年研究员提出我国整体的原始创新能力仍然不够，提升基础研究的原始创新能力，才能解决该领域的科学问题和实际问题，并建议今后应举办一系列会议进行讨论。刘鸣华研究员也认为提升创新能力是真正解决化学中实际问题的关键，指出评价创新水平不应仅仅依据论文，应考察其在解决实际问题中的所起的作用。梁文平研究员指出可以转化为产品的化学研发都是从基础研究开始的，因此应从基础研究创新，获得自主知识产权，才能实现产业化。袁承业研究员、费维扬教授、郝吉明教授、程志翔教授等都提出应关注其解决实际问题，在解决实际问题中应关注其中的化学问题，并注意化学与化工的结合。江桂斌研究员建议我国科研人员在关注国际科学前沿的同时，应该更加关注我国国民经济和社会发展中的重大需求，做出有特色的贡献。

二、我国特有战略资源的合理利用和保护性开发

徐光宪教授作了“我国特有战略资源的合理利用和保护性开发”的中心议题评述报告，重点介绍了我国稀土和钍战略资源的问题。我国稀土资源早期的无序开采已造成了巨大的经济损失，尽管国土资源部已经实行了限产措施，但由于国外早期的战略储备和经济危机，使我国稀土依然面临价格过低的状态，国家没有进行稀土储备的战略计划，使我国面临未来开采完毕后无战略储备的境况，因此应从国家角度建立稀土战略储备的计划。钍与稀土伴生，我国钍资源居世界第二，但目前我国钍的利用率为零，残留在稀土的尾矿坝中，其放射性造成极大安全隐患及资源浪费和流失。袁承业研究员作了“锂作为战略金属高值化过程中的若干化学问题”的发言，介绍了国内外锂的应用与市场情况和锂的提取与纯化，指出锂高值化的主要途径，并提出锂是重要能源及战略资源，应在未来进行有序和科学的开采；实现锂与

钾、钠萃取分离体系的工业化；研究更有效的锂同位素的萃取分离体系；315-2 萃取体系的工业化；我国出口碳酸锂中 ^6Li 的含量应小于 4% 的建议。马培华研究员作了“我国盐湖资源的合理利用合理开发与综合利用”的发言，介绍了我国盐湖资源的现状和开发情况，重点介绍了盐湖资源的钾、锂和镁资源的提取工艺和产品开发，指出应将节约资源和综合利用作为盐湖开发的根本出发点，实现盐湖资源的综合开发；延长盐湖开采寿命；合理规划我国钾肥工业的生产规模；避免浪费资源和无序开发；加快盐湖水氯镁石资源的利用；加速盐湖资源开发的高值化等建议。在“我国钍资源利用现状与发展前景”的发言中，李德谦研究员作了指出钍可以转化为铀-233，是极重要的核燃料，我国属于缺铀国家，因此钍的利用尤为重要，但目前我国还没有在钍作为核能研究上取得突破，因此钍残留在尾矿中，不仅浪费资源而且严重毒害环境，建议应从白云鄂博等矿中提取、分离和制备核纯钍，国家应有偿的集中收购存储；加强钍在核反应中的研究。冯新斌研究员作了“我国矿山开采与冶炼造成的环境污染”的发言，重点介绍了小型矿山开采活动对环境的影响，指出矿产资源的开采造成了一定程度的大气、水体和土壤污染，引起当地生态环境的破坏，造成人畜生存健康问题，特别是小型矿山资源的开采，基本处于无序境况，由于地处偏远，人们安全意识薄弱，已经造成了很多重大的人口生存安全问题。

针对此中心议题，专家进行了热烈讨论。袁承业研究员指出关于锂的提取方法，应在各种方法中取长补短，并将化学与化工产业结合，如盐湖锂的提取等。陈光华研究员和程志翔教授指出我国的锂资源很少，一定要高效利用，采取开发高附加值的锂产品，锂同位素是未来核燃料的重要资源，在核聚变中的作用很大，应重视锂的同位素分离研究。袁承业研究员、戴松元研究员指出我国已经加入国际热核实验堆（ITER）计划，因此核聚变的研究非常重要，并提到我国在此方面的人才非常匮乏，而且很多参与计划的人员无法进入主要技术岗位或管理职位，因此急需培养研究该领域的专业人员。马培华研究员指出钾是生物质生产的前提，要科学的重视钾的合理开发。王夔教授认为很多问题都与地区经济欠发达有关，如资源的综合利用度不高，不仅仅是技术方面的问题还有当地经济水平的问题，也应考虑扶植以技术支援的形式帮助落后的手工作坊和生产单位进行安全科学的生产，同时关注保护当地居民的生存环境。对于已造成污染的地区，应在调查研究的基础上，提出环境修复的建议。王梅祥研究员指出战略需求是长远的，如果石油未来枯竭，那么化学的原料从何处而来，因此也应考虑未来有机化工的基础问题，一碳化工和生物质化工可能是来源，但是仍然不够。同时讨论了二氧化碳的利用以及生物质转化成化工原料碳氢化合物问题。

三、缓解未来能源紧缺的重要化学问题

李灿研究员作了“太阳能光催化化学转化研究”的中心议题报告，介绍了太阳能化学转化的方式及其涉及的化学问题，特别是光催化制氢的化学研究，指出了太阳能光-化学转化的特点与优势，总结了未来该领域可能出现的挑战和机遇：太阳能电池薄膜制备的新技术；设计制备纳米基新材料以实现更高效率的太阳能电池和光催化剂；光催化分解水和二氧化碳减排等等。侯明研究员在“车用燃料电池技术的现状与研究热点”的发言中介绍了车用燃料电池中的进展情况，重点介绍了其中的化学问题，指出燃料电池的成本、寿命和氢源仍是制约其发展的主要方面，其中寿命主要取决于材料的耐久性，而成本主要涉及替代材料、非Pt催化剂、非氟膜和低成本双极板的研究。陈兆旭教授在题为“理论化学与新能源研究”的发言中指出了理论化学在化学的基础研究和新能源研究中所起的重要作用，并通过实例研究展示了理论化学在节约人员成本和经济成本所产生的重大应用价值，提出应发挥理论化学在认识、合成、筛选、优化中的独特作用、发挥理论化学在基础研究的作用；重视理论研究与实验工作的结合。希望更大地支持理论研究。王鹏研究员作了“染料敏化太阳电池：机遇与挑战”的发言，重点介绍了染料敏化太阳电池的研究进展和应用情况，分析了染料敏化太阳电池在未来能源需求中的优势和特点，以及其大规模商业化的可能性。

针对该议题，专家进行了热烈讨论。宗保宁研究员指出目前制约我国炼油厂的瓶颈是制氢，有广大的需求，另外炼油厂在制氢过程中产生的CO、CO₂排放也是重要问题，制1吨氢产生6吨CO₂，如何利用排放的CO₂？杜泽学研究员提出煤燃烧所引起的CO₂排放远远超过了化学工业的生产过程，要重视CO₂减排问题。衣宝廉研究员指出电动汽车的核心是电池，而燃料电池的核心是催化剂，主要研究是其老化和抗毒。与会者还围绕催化剂问题展开讨论，提出应该注意现在电池所用的催化剂都是含铂催化剂，而铂的资源有限，应该研究非铂催化剂问题。戴松元研究员和程志翔研究员都认为太阳能电池所需的单晶硅生产的耗能和污染问题并没有解决，应重视解决。其中的能耗污染问题需要更多科学研究工作，需要国家投入大力支持，不能仅仅依靠企业。也需要全社会的关注，基础问题的解决，才有可能真正实现绿色转化。马培华研究员指出日本的多晶硅生产技术已较成熟，没有较大污染，而我国并没有掌握其生产的核心技术。李灿研究员指出当前在能源开发中，最重要的仍是化石能源的高效清洁转化。他还强调重大技术的发展离不开基础研究，要目标明确地支持基础研究工作，才能实现技术的发展。

四、绿色化工与环境化学

张锁江研究员在“离子液体与绿色过程工程”为题的中心议题报告中，从战略需求、学科发展、科研模式、绿色过程4个角度详述了化学学科在国家战略需求中的态势和重要地位，

并以离子液体为例详述了绿色化学过程的实现，最后以前瞻性的眼光描述了科技研发趋势、科研战略思路和重大需求导向的基础研究，并指出以务实创新、促进转化为最终目的，以创新团队为主体、课题组为基本单元，构建基础-科研-设计-生产一体化形式的新的科研模式，同时建立定性为主、定量为辅的系统评价体系。江桂斌研究员在“环境化学的几个关键问题”的发言中，介绍了当前我国突出的环境问题、环境污染物的分离鉴定分析、污染物的物理化学过程、环境生物学以及解决污染的控制与修复等内容。提出应从政策层面关注超前研究工业和能源过程的污染问题；关注“被污染”的弱势群体，重视农村的环境保护立法；重视环境与健康的研究。从科学研究角度应：研究我国自身的环境科学问题；环境化学应走向国际；发挥化学各学科在解决复杂环境问题中的重要作用；将准确、科学、客观的环境数据与事实提供给政府，影响决策，引导媒体告知公众。在题为“大气污染控制中的化学问题”的发言中，郝吉明教授介绍了大气污染的化学基础研究，重点介绍了我国大气的二氧化硫、氮氧化物和汞的排放与控制化学。指出大气中各种污染物的化学控制因其浓度低、体积大、成分复杂而具有较大难度。

针对本议题的讨论，朱利中教授指出我国土壤污染严峻，且污染土壤仍在生产农产品，城市化进程加速使工厂污染厂址的修复任务加剧，控制、缓解和修复污染土壤需要准确把握土壤污染物的种类、浓度，还应考察污染物多介质行为以及生物有效性；关注在轻污染地区生产安全食品的研究，对于土壤的修复应安全、高效和经济，化学在其中将起到重要作用，特别是对于区域污染问题，可从微观角度解决宏观的问题。杨峻山研究员指出环境污染也造成很多中草药生产的安全问题。郝吉明教授指出中国目前不仅面临 CO₂ 减排的问题，SO₂、NO_x 和 Hg 的排放量均居世界前列，应更加重视。环境中污染物的监测具有低浓度、多介质和大体积的特点，需要多学科交叉研究。郑明辉研究员介绍了我国加入斯德哥尔摩公约的情况，指出由于我国基础研究薄弱，使得履约中受制于他国，如我国是全氟化合物生产大国，受控于 POPs 的名录，对很多生产企业产生较大影响；缺乏对我国的 POPs 在人群中的评估；没有建立相应的 POPs 模型，无法了解国内 POPs 的远距离迁移情况；对于二噁英的控制，因缺乏对国内企业的调查研究，只能照办国外的标准。基金委地球科学部的王春霞研究员也指出国家的决策需要技术的支撑，但研究人员的研究与真实环境和实际应用有相当大的距离，技术水平也与实际应用脱节。郝吉明教授指出针对我国与国外信息不对称的情况，应加强基础和测试工作，深入研究其中的化学过程，并为物理模型提供数据，也为决策者提供依据。王梅祥研究员也认为考虑环境问题应客观反应实际情况，多学科交叉解决环境问题，也应关注化工与环境结合的问题。范青华研究员指出未来的合成化学一定是清洁绿色的，应对

绿色化学或绿色化工方面进行政策鼓励，推动其发展。衣宝廉研究员认为解决大气中的污染物应分为两类：大量存在的 CO_2 和微量杂质 (SO_2 、 NO_x)，处理这些问题不应局限在催化剂方面，还应各学科联合，鼓励创新，如改用温度控制反应或电催化等。

五、与人类生存和健康密切相关的化学问题

王夔教授作了“生存与健康”的中心议题报告，从人类生存和健康的本质出发，介绍了人类社会-经济-环境与生存健康的密切关系，指出人类对于疾病的策略由过去的治疗为主转变为预防为主，在转变过程中对化学研究提出了一系列问题，并通过早期预警、食物致病和防病几个实例阐述了化学研究在其中所起的重要作用，最后提出研究防治疾病的创新药物应该基于对病理过程的认识寻找干预病理环节的物质。这需要将生物医学与化学融合进行基础研究。吴毓林研究员在“从青蒿素的研究谈我国自主创新药物”的发言中，介绍了我国发现和研发青蒿素的历史过程，以及取得的一系列重大成果。分析阐述了在上世纪 60、70 年代取得青蒿素重大研究成果的启示，它展现了现代科学与传统医药学结合的创新药物研究途径，它作为多学科研究成果提示多学科协作的重要性，这种协作带动了多学科共同发展。于德泉研究员的发言为“从中草药中发现新生物活性化合物的研究进展”，介绍了自 2000 年以来发现的多种天然产物化学结构，共 5000 多个新化合物，有 20 多种新骨架，其中 400 多个显示了生物活性。但也指出了目前天然药物研究的弱点：研究模式缺少创新；靶标种类少，创新模型少；缺乏机理研究。而且分散研究多，没有多学科大团队的研究规模，难以出现高水平的成果。钱和教授在“食品中化学添加剂的功能与风险控制”的发言中，介绍了食品添加剂的概况以及我国与世界食品行业的对比，指出食品添加剂风险控制的重要性，通过对世界各国食品添加剂风险控制等措施的介绍，指出我国在此方面的不足，并提出食品的安全风险控制需要科学研究、法律、管理、社会责任与道德等多层面的组合控制，从科学研究的角度，应建立食品添加剂的快速检测、毒理学评价和使用安全评价研究，为弥补我国食品添加剂缺少质量指标和制定相关产品的食品级标准提供依据。另外对存在安全隐患的添加剂进行替代品的研究，研发功能有约安全的添加剂，对食品中应用范围广、使用量大的添加剂的安全性进行再评价，研究添加剂在食品体系中（在加工、贮藏阶段）的化学变化，并关注其反应产物的安全性评价。余四旺副教授在“重大慢性非传染疾病的化学预防”的发言中介绍了重大慢性非传染疾病对人类生存健康的影响，并阐述了化学预防的策略和机理，指出化学预防在这些疾病的防控中将发挥重要作用，以肿瘤治疗为例介绍了化学预防的研究现状，最后提出化学预防重大慢性非传染疾病的研究需要化学、生物、药理和临床多学科共同进行，并应关注国内人口样本的保护，不应成为国外医药研究的实验品。

在讨论中,杨峻山研究员指出在中草药的研究中很多年轻的研究人员没有过多的精力参与基础性工作中,现有的科研项目更多的支持创新型项目,对于很多已经发现的化合物的研究没有深入其中。并提到近年来我国有较多外来入侵植物,造成很大经济损失,可对其进行化学基础研究,充分利用其有用成分,减少国家损失。

衣宝廉研究员认为对于我国量大面广的食品添加剂应由国家层面立项,组织相关科研人员研究。钱文藻研究员指出我国食品相关的研究机构及研究队伍较为缺乏,需要引起国家的足够重视。佟振合研究员指出我国近年来各学科发展很快,但某些领域的研究过于集中,而有些领域如传统的分析化学需要加快发展,这些学科的水平可能限制了某些相关行业如食品检测的发展。

六、化学学科相关的其他战略需求

全国化学试剂信息站的李建华工程师作了“我国化学试剂发展现状及问题”的发言,介绍了试剂的研究生产和管理是一个作为科研创新的事业,其战略意义重大。她介绍了建国后我国化学试剂的大起大落的历程和目前科研所需的试剂主要依赖国外进口的局面。指出国内原创性研究成果因试剂和材料的依赖性而面临进口的限制,提出应通过国家引导,长期关注构建试剂事业;以科研需求为导向,进行关键试剂的自主创新研究和技术研究;支持试剂产业化发展,提高试剂自给率和品种。

在讨论中,王夔教授指出试剂是战略资源,如果大部分依赖进口,将成为制约科研发展的因素;试剂的生产需要规模化经营,仅一两个项目支持不能解决问题,需要国家的支持和长期规划,把试剂和仪器研究开发当作保证科学技术占领制高点、保持主动权、可持续发展的基础事业来规划和推动。佟振合研究员指出国外试剂厂的很多产品都是由中国人制备并在国内生产的,应该组织起来形成自己的产业。钱文藻研究员建议应对我国试剂的总体状况进行详细地研究,再考虑发展计划。

同时与会专家也热烈探讨了从事化学研究的人才问题。佟振合研究员指出由于科研评价体系的导向,使得更多研究人员从事基础研究工作,而从事应用研究的人员正逐步减少。钱文藻研究员指出现有的科研体系未能将理论研究、基础研究和应用研究很好的组织,造成各个研究之间的断点。

七、会议总结与建议

通过本次香山科学会议,与会专家深入地探讨了涉及资源、能源、环境、健康等各个领域的国家战略需求中的各类化学问题,所讨论的重要问题有:

- 1) 化学研究与实际应用紧密结合的问题。这里有两方面的含义,一方面要注意前期的

化学研究成果由于与实际问题或者相关产业脱节，不能产生实际的应用价值。另一方面对解决实际问题的基础科学研究没有予以足够的支持。有科学体系问题、经费支持问题，还受人才因素以及科研成果评价因素制约。

2) 科研评价体系过于单一，以论文发表数量、影响因子和引用率等为量化指标的评价体系导致学科领域之间发展的不平衡，很多具有重大社会价值但非学术前沿的科研领域得不到足够的重视和发展空间，很多有价值的科研成果没有驱动力去实现其应用价值，从事非前沿热点领域的研究人员得不到足够的重视和经费。对交叉学科研究需要有特殊的支持机制。

3) 生存与资源、环境、健康的问题。对贫瘠、贫困地区的采矿和生产应该予以技术支持，帮助改进生产工艺。这是解决资源滥采滥用、环境污染与人口生存和健康以及扶贫的一举多得的途径。

4) 多学科协同研究的问题。现有的科研体系大多以课题组为单位进行研究，研究规模小、力量有限，难以产生重大研究成果。

5) 能源中的化学问题。如何实现常规能源高效清洁转化和利用问题？在新能源的开发中如何综合考察其对环境生态产生的影响？

6) 环境污染的化学问题。对于已形成污染的地区，如何控制和削减？对于尚未形成污染但具有潜在风险的行业如何对其考察？以及由于缺乏对我国自身污染物的基础研究引起的国际履约的重大需求。

7) 战略资源的保护和合理开发和综合利用问题。注意挖掘和利用尾矿的潜力，减少对环境的污染和尾矿坝的潜在灾害危险。

8) 食品添加剂的安全问题。由于缺乏对大量食品添加剂的基础研究工作，使我国面临较多的食品安全问题，在对外贸易中多处于被动地位。

9) 化学相关产业的支持。化学试剂产业是科研发展的基础，目前基本依赖进口的局面对于关键科研和战略需求领域的发展将存在风险。

提出的建议：

1) 加强基础研究与实际应用的结合。在评价科研工作时应关注科研成果的原创性，以及对实际问题的解决能力，对于具有重大应用价值和社会效益的研究工作应给予更多支持。对于不能直接产生经济和社会效益但具有重大社会意义的基础研究工作应由国家层面立项进行，为国家制定相关政策提供技术依据。

2) 科研评价指标多元化。对科研项目、成果评价的指标不应过度量化，应以其学术价值、应用价值、研究方向和成果转化等因素相结合的综合指标考察，不应过分强调指标的

量化，应以定性为主定量为辅的策略评价科研项目，同时还应建立对科研项目的后评估和追溯评价等，综合考察科研项目的设置与成果。鼓励科研人员自由地从事科学研究，减少科研评价导向引起的学科领域发展不平衡，以及对从事某些领域研究人员的限制，营造更有利于成就创新成果的宽松、自由的科研环境。除了鼓励科研人员跟踪国际前沿外，更应大力支持根据我国的特点开展的创新性研究工作。

3) 对于资源、能源的利用应与当地的经济、生态环境、人口、生存环境综合考察。对于已形成问题的资源过度开采、环境污染地区应及时治理，如包头的尾矿坝已形成巨大的潜在隐患，应逐步停止开采，排水后恢复植被，减缓对当地居民的健康危害。

4) 科研项目应设立一定比例的多学科协同研究项目。鼓励多学科共同组建研究团队进行科研项目的研究，特别是具有重大战略意义的国家需求问题，更应支持多学科参与的研究模式。

5) 对于新能源开发的研究，不应仅仅跟踪国外的研究热点，还应根据我国的自身特点研究适合我国的能源开发项目。对于已进行的新能源生产项目，还应长期考察其可持续情况，并继续进行基础的研究工作，防止高污染、高能耗的新能源材料生产过程。重视传统化石能源的高效清洁利用问题，未来化石能源仍是主要的能源，因此化石能源的利用问题仍是需要进行长期研究的方向。

6) 环境污染物的检测、分析、监测和跟踪是解决环境问题的基础工作，需要长期、全面的科学研究，应从国家层面建立对污染物检测、分析和跟踪的制度，建立和健全环境污染物的标准，并鼓励相关的研究人员从事该研究工作，为环境污染控制和制定政策提供依据。应加强对我国自身环境问题的研究，不应盲目跟踪国际研究热点，对我国环境污染物建立长期的跟踪监测和成效评估，为国家在制定对外政策和履行斯德哥尔摩公约时提供科学依据。

7) 对于稀土资源应尽快建立包括合理开采、综合利用、战略储备完整的体系，以保证国家的可持续发展和未来的战略资源。对于还没有研究成功但具有潜在战略价值的资源也应建立储备制度，如钍、 ${}^6\text{Li}$ ，我国的钍资源尚未建立储备制度而欧美、日本和印度已将其作为战略元素，均有储备。目前我国在尾矿坝中的钍不但流失而且污染环境，应从国家层面建立起储备制度，既保存战略资源又避免环境污染。

8) 鼓励和引导化学研究人员从事食品安全特别是化学添加剂的安全性评价研究。根据我国食品行业的特点，加强对化学添加剂特别是量大面广的添加剂的风险控制研究，为国家制定行业标准和质量指标提供理论依据，对于常用的量大添加剂还应建立安全再评价机制。

9) 引导和扶植化学相关的重要产业发展，特别是具有重要战略地位的化学试剂产业，

国家应从政策上扶持产业的启动阶段，但最终形成产业规模还需要企业加强自身的研发力量，树立自己的品牌。

与会人员名单

姓名	职称	工作单位
王 夔	教授	北京大学医学部药学院
马培华	研究员	中国科学院青海盐湖研究所
佟振合	研究员	中国科学院理化技术研究所
江桂斌	教授	中国科学院生态环境研究中心
吴毓林	研究员	中国科学院上海有机化学研究所
姚建年	研究员	国家自然科学基金委员会
梁文平	研究员	国家自然科学基金委化学科学部
钱文藻	研究员	中国科学院
费维扬	教授	清华大学化学工程系
刘鸣华	研究员	中国科学院化学研究所
王梅祥	研究员	清华大学化学系
范青华	研究员	中国科学院化学研究所
徐光宪	教授	北京大学化学与分子工程学院
李 灿	研究员	中国科学院大连化学物理研究所
袁承业	研究员	中国科学院上海有机化学研究所
李德谦	研究员	中国科学院长春应用化学研究所
陈光华	研究员	中石化上海石化研究总院
程志翔	研究员	江南大学化学和材料工程学院
冯新斌	研究员	中国科学院地球化学研究所
衣宝廉	研究员	中国科学院大连化学物理研究所
侯 明	研究员	中国科学院大连化学物理研究所
王兆翔	研究员	中国科学院物理研究所
陈兆旭	研究员	南京大学化学化工学院
王 鹏	研究员	中国科学院长春应用化学研究所
宗保宁	教授	中石油化学科学研究院
杜泽学	研究员	中石油化学科学研究院
张锁江	研究员	中国科学院过程工程研究所
郝吉明	教授	清华大学环境科学与工程系
朱利中	教授	浙江大学环境学院
于德泉	研究员	中国医学科学院药物研究所
钱 和	教授	江南大学食品学院
余四旺	副教授	北京大学医学部药学院
杨峻山	研究员	中国医学科学院药物研究所
戴松元	研究员	中国科学院合肥研究院等离子体物理研究所
李建华	教授级高级工程师	《化学试剂》编辑部
李和兴	教授	上海师范大学生命与环境科学学院
韩洪宪	副研究员	中国科学院大连化学物理研究所
杨启华	研究员	中国科学院大连化学物理研究所

姓名	职称	工作单位
方云	教授	江南大学化学与材料工程学院
关新新	副教授	郑州大学化学系
王艳良	博士	中国科学院长春应用化学研究所
杨炳忻	教授	香山科学会议
熊国祥	研究员	香山科学会议
李苑	高级编辑	《化学进展》编辑部
翁彦琴	高级编辑	《化学进展》编辑部
林晶晶	高级编辑	《化学进展》编辑部