

研究工作目标

研究目标：我国丰富的海水、盐湖卤水、地下井卤和油气田卤水资源的综合利用对国民经济发展具有重要意义。天津科技大学溶液化学与分离技术研究团队主要针对富含锂、钾、硼、镁、铷、铯、溴、碘等元素的卤水资源为主要研究对象，以卤水化工、盐湖化工、氯碱化工为优势和特色，应用现代分离科学与技术，深入开展卤水体系的基础理论和应用技术研究，推动我国盐卤资源开发和综合利用。

主要研究领域：水盐体系相平衡与相图、卤水体系热力学与热化学、有价元素和稀散元素分离提取、痕量超痕量元素形态分析、相变储能材料开发。

研究团队简介

团队负责人 邓天龙 中科院百人计划、天津市特聘教授



邓天龙 教授，博士生导师。中科院百人计划、天津市特聘教授、天津市学科领军人才，教育部卤水资源综合利用科研创新团队培育计划和天津市制盐与盐化工科研创新团队带头人。国际盐湖学会常委，中国化工学会无机酸碱盐专业委员会委员、中国化学会热力学与热分析专业委员会委员、中国地质学会岩矿测试专业委员会委员；《The Scientific World Journal》、《Journal of Applied Chemistry》国际编委，《盐湖研究》、《岩矿测试》、《盐业与化工》、《广东微量元素科学》、《天津科技大学学报》等编委，先后获中国柳大纲优秀青年科技奖、四川省教学成果三等奖、天津市教工先锋岗、天津市教学成果二等奖、局级科研成果一等奖2项、二等奖1项和天津市专利优秀奖。主要从事卤水溶液化学与化工分离技术研究，主持国家自然科学基金重点项目(20836009)和面上项目(U1476113、21276196、27783045、40573044、40103009)等科研项目40余项，发表学术论文200余篇，SCI、EI收录论文80余篇，受理授权国家发明专利17项，出版中文著作3部、英文合著3部、教材3部，培养已毕业获博士学位12名、获硕士学位117名。

团队成员



王士强 副研究员 中国科学院青海盐湖研究所博士，入选天津市“131”人才培养工程第二层次，国际盐湖学会会员、中国化学会会员、天津市化工学会会员。主要从事海卤水体系相图及其应用、海卤水资源分离提取、多组分水盐体系溶解度的计算机模拟的研究工作。



郭亚飞 高级工程师 成都理工大学博士、西北大学博士后，入选天津市“131”人才培养工程第二层次，国际盐湖学会会员，中国化学会会员。主要从事海卤水资源综合利用（含相平衡与相图）、溶液化学与热化学性质研究工作。



孟宗强 副教授 中国科学院青海盐湖研究所博士，临沂大学化学化工学院副教授，2014年10月进入美国橡树岭国家实验室作访问学者，2015年7月进入天津科技大学盐科学与工程专业博士后流动站。主要从事富含锂钾锶镉油田卤水体系的多温相平衡和热力学实验研究。



余晓平 助理研究员 中国科学院盐湖研究所博士，西北大学博士后，入选天津市“131”人才培养工程第三层次，国际盐湖学会会员，中国化学会会员。主要从事海卤水资源综合利用、复杂物质分离富集、微量痕量元素分析化学、环境地球化学等相关研究工作。



胡佳君 讲师 中国科学院化学研究所博士，主要从事离子液体合成、表征及其应用研究。在《Angewandte Chemie International Edition》、《Green Chemistry》、《ChemSusChem》等国际期刊发表SCI一区论文4篇。

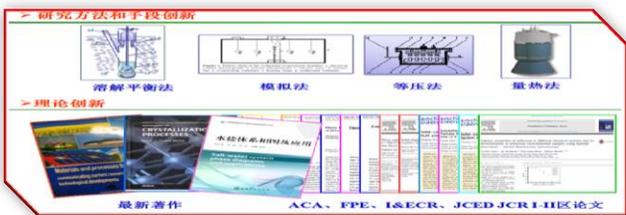


张思思 助理工程师 天津科技大学硕士，主要从事钙硼酸盐合成及其水溶液体系热力学性质质量热法研究。擅长常量、微量和痕量分析，主要包括Li、Na、K、B、Mg、Ca、Cl等元素的分析和测定。日常工作为实验室日常管理、大型仪器的使用与维护。

研究动态和标志性研究成果

项目成果1：溶液化学、相化学与计算化学研究

项目概况：针对我国柴达木盆地盐湖资源循环经济支撑技术中亟待解决的卤水化工相平衡应用基础研究，在国家自然科学基金重点项目(20836009)和面上项目(U1607123、U1607129、U1507109、U1507112、U1407113、21406104、21306136、21276194、21176189、21106103、40773045、20776110)，系统性地开展了富锂镁硼的硫酸镁亚型盐湖卤水体系相化学、热化学和计算化学研究，丰富和发展含硼盐湖卤水体系相平衡与化学模型，为盐湖卤水资源综合利用的系统性、配套的精细化分离提供科学依据。



相关进展和影响：出版中文专著《柴达木盆地盐湖卤水体系介稳相平衡与相图》1部，英文合著《Advance in Crystallization Processes》(Croatia: InTech Publisher)、《Materials and Processes for Energy》(Spain: Formatex Research Center)、《Desalination》(Croatia: InTech Publisher) 3部，《水盐体系相图及应用》教材1部。先后在国内大型国际作会议特邀报告和大会报告。在本领域国际主流刊物ACA、FPE、I&ECR、JCED等系统性发表创新性论文65篇(其中JCR I-II区30篇)。

项目成果2：氯碱化工生产中盐水除碘专利技术

项目概况：离子膜法与隔膜法相比，具有能耗低、烧碱产品质量好、污染低，是目前最先进的烧碱生产方法。本技术离子膜电解制碱生产中盐水除碘工艺，除碘后盐水中碘离子含量 $\leq 0.2 \text{ mg/L}$ ，形成了具有自主知识产权的盐水除碘工艺新技术，盐水脱碘综合成本在1.0元/ m^3 以内(201510702025.0、201510823528.3)。



产品主要用途：

氯碱化工行业盐水除碘以及绿色环保产业。

项目成熟度：完成中试，正在工业生产应用。

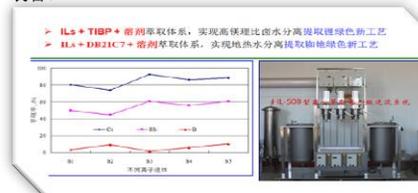
项目成果3：卤水中稀散战略性元素分离提取技术

项目概况：针对盐湖卤水、地下卤水以及浓缩老卤中富集锂、铷、铯等稀散战略性元素资源，开发了多项具有自主知识产权的绿色、环保高效分离提取关键技术

(ZL 201010577333.2、ZL 201010690406.2、201410604155.6、20161088895.54)。

产品主要用途：盐化行业、盐湖化工行业和氯碱化工行业相关卤水资源中锂、铷、铯等稀散战略性元素资源化利用及其高效分离提取。

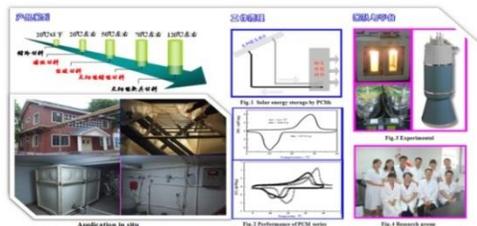
项目成熟度：完成中试或扩大试验，可提供中试或生产装备。



项目成果4：相变储能材料及其采暖供热应用专利技术

产品主要用途：可广泛应用于工业废热利用、农业大棚保温种植、商场蔬菜食品低温保鲜、人们日常生活供热采暖等领域。

项目成熟度：完成中试，部分型号材料在天津、四川和上海等地应用。



项目概况：近年来，建造能耗、生活能耗、采暖等约占我国总能耗的30%。本团队开发了具有独立知识产权的墙板材料、保暖材料、太阳能储能材料、低温保鲜材料等系列智能功能材料，开发了相变温度在0°C ~ 90°C范围三个系列11种产品(ZL201110211180.4、ZL 201110218313.0、ZL201110396432.5、ZL20111023215.6.9、ZL201210558523.9、ZL201320833320.6、ZL201320833318.9、ZL201410396466.8、201611106167.1、201621318878.0)，可满足不同用户在储能、保温、供暖等方面的需求。

团队学术动态

☆ 2013年5月，与加拿大Laurentian大学终身教授Nelson Belzile进行学术讨论。



余晓平博士和课题组成员与Nelson Belzile教授学术讨论

☆ 2014年7月21日~7月25日，第十六届溶解现象和溶解平衡国际会议（16th International Symposium on Solubility Phenomena and Related Equilibrium Processes）（德国·卡尔斯鲁厄）。



☆ 2015年5月20日~5月21日，中国氯碱产业新形势、新发展研讨会（中国·重庆）。



邓天龙教授作氯碱行业新技术大会主题报告

☆ 2017年3月11日，邓天龙教授与英国Edinburgh大学Colin R. Pulham教授、英国Sunamp公司首席执行官Andrew Bissell进行学术交流。



☆ 2014年7月13日~7月18日，第12届国际盐湖会议（12th International Conference on Salt Lake Research）（中国·北京）。



路福平副校长一行参加大会



邓天龙教授作大会特邀报告



邓天龙教授与国际盐湖学会主席Aharon Oren教授



邓天龙教授与国际盐湖学会常委（加州大学Robert Jellison教授）合影



郭亚飞高工（左）和王士强副研究员（右）参加学术交流大会

☆ 2015年4月25日~4月27日，中国化学会第五届全国热分析动力学与热动力学学术研讨会（中国·延安），邓天龙教授作大会特邀报告。



☆ 2014年10月17日~10月20日，第十七届全国化学热力学和热分析学术会议（中国·杭州），邓天龙教授作大会主题报告。



邓天龙教授与主任委员韩布院士（右一）、国际热力学专家谭志诚研究员（中）合影



邓天龙教授与国内知名热力学专家高胜利教授学术讨论

☆ 2016年8月19日~8月21日，第18届全国化学热力学和热分析学术会议；2016年8月21日~8月26日，第24届国际热力学会议（24th IUPAC International Conference on Chemical Thermodynamics）（中国·桂林）。



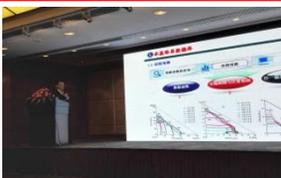
邓天龙教授与其带领团队合影

☆ 2015年11月19日~11月20日，中国盐类工程技术中青年研讨会（中国·北京）。



邓天龙教授作为专家组织中国工程院主办的中国盐类工程技术中青年研讨会

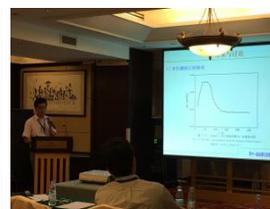
☆ 2017年3月11日，2017年（第六届）新形势制盐行业技术创新与渠道营销高峰论坛



余晓平助理研究员作大会报告



邓天龙教授作大会特邀报告



王士强副研究员作分会报告

团队荣誉

1. 邓天龙教授，2006年入选中科院百人计划，2008年获柳大纲奖。
2. 课题组发明专利“一种室温无机相变材料的制备方法”（专利号：ZL201110232156.9）荣获2016年度天津市专利优秀奖。
3. 王士强、郭亚飞入选天津市“131”人才培养工程第二层次；余晓平入选天津市“131”人才培养工程第三层次。
4. 2016年，盐科学与工程专业李珑博士获得“第十八届全国化学热力学和热分析学术会议优秀墙报奖”和“第二十四届国际热力学会议墙报奖”；海洋化学景观硕士获得“第二十四届国际热力学会议墙报奖”。

