

低温科学技术应用基础研究与工程创新——低温科技创新发展论坛会议综述

李丽仙, 吕弈诗

中国科学院大学 人文学院, 北京 100048

2023 年 11 月 6 日, 由中国科学院大学跨学科工程研究中心、《工程研究——跨学科视野中的工程》(以下简称《工程研究》)编辑部、中国科学院理化技术研究所共同主办的主题为“低温科学技术应用基础研究与工程创新”的低温科技创新发展论坛在北京召开, 来自中国科学院理化技术研究所、中国科学院大学、清华大学、北京理工大学、北京科技大学、北京工业大学等多个高校和科研院所的 30 余专家、学者和嘉宾参加了研讨。

中国科学院理化技术研究所副所长罗二仓研究员为本次论坛致辞, 他指出国家对于低温科研的需求非常高, 低温工程具有跨学科性, 其关键是低温技术。低温科学技术的不断发展也促进了不同学科之间的交叉融合, 推动了科技的进步和社会的发展。他还指出中国科学院理化所的低温科学与技术国家重点实验室的成功离不开相关院所的支持, 希望通过大家的群策群力将国家重点实验室建设好。最后表示举办低温科技创新发展论坛是非常有意义且必要的, 并预祝本次论坛能够取得圆满成功。

随后, 与会专家学者从低温工程与科技的战略定位、关键技术应用、跨学科思维等多个方面深入探讨了低温科学技术应用基础研究与工程创新, 并对其未来发展进行了展望。

中国科学院理化技术研究所李来风研究员以“洪朝生院士与中国低温事业”为题进行了报告, 通过收集的大量历史资料详细回顾了我国超导与低温科学的奠基人洪朝生院士 1950 年代至 21 世纪的科研和工作经历, 对洪朝生院士在中国半导体事业和超导技术方面的重大贡献进行了解读, 尤其是低温电导和霍尔效应的反常现象。报告提出洪朝生院士提出的杂质能级导电理论成为国际上关于无序系统电子输运机制研究的开端, 并指出洪院士回到中国进入中国科学院物理所组建低温物理研究室后, 真正开启了中国的低温事业。最后, 李来风研究员用洪先生的话: “不要刻意追求名和利, 专心做自己喜欢的事, 名和利是自然来的, 不是追求来的”结束报告。

罗二仓研究员在“低温技术及其在超导中的应用”报告中指出低温工程学是研究低温获得及应用的

引用格式: 李丽仙, 吕弈诗. 低温科学技术应用基础研究与工程创新——低温科技创新发展论坛会议综述[J]. 工程研究——跨学科视野中的工程, 2024, 16(2): 199-200. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.23011106

Li Lixian, Lyu Yishi. Applied Basic Research and Engineering Innovation in Cryogenic Science and Technology: Summary of the Cryogenic Science and Technology Innovation and Development Forum[J]. Journal of Engineering Studies, 2024, 16(2): 199-200. DOI: 10.3724/j.issn.1674-4969.23011106

一门技术学科,是面向国家重大需求和科技前沿的战略支撑技术,在超导、航空航天、清洁能源以及生命健康等领域有着广泛应用。他详细地介绍了低温技术中主要的低温制冷方法,并指出我国在交变流动制冷技术、大型氢氦透平制冷技术、极低温制冷技术、新型制冷技术等方面均已取得比较优异的成果。他还提出超导在核聚变、磁悬浮、SQUIDs、量子计算等领域具有重要的应用前景,且低温是必不可少的一部分,着重分析了超导应用及其中的低温系统。

北京科技大学王立教授以“钢铁工业新能源利用与规模化(低温)储能”为题作了大会报告。报告阐述了“双碳”背景下钢铁行业新能源应用和储能技术的选择,并以空分-液化空气储能集成技术为例,分析了系统的技术经济指标,并对多种集成方案进行了详细对比。并表示空分-液化空气储能集成技术的应用可以在钢铁行业实现在单一设备上应用单一类技术的规模化和分布式储能,是实现企业经济效益和“双碳”减排效益有机统一的方法,同时也是成熟技术的集成体现。报告最后,王立教授对钢铁企业储能规模化潜力进行了展望。

北京工业大学马国远教授介绍了家用空调技术适应新形态发展的探索。他详细介绍了家用空调技术配套的相关政策和当前家用空调的适应性变化,提出了家用空调使用可燃工质 R290 适应变革方向的新思路。他分析了新形态给空调行业带来的适应性变化,包括空调附加新风、增加储能的特性等。他解析了新风空调基本构成及工作原理,提出双回路热泵一体机,并介绍研制的原型机及实测的性能特性,表示实验测试结果显示系统运行正常,制冷效果明显,运行趋势与理论值趋势一致。最后,他总结了家用空调技术发展要适应新形态,创新产品结构型式,安全使用环保工质,并提出未来发展应该舍弃循规蹈矩,抢占“智”高点换道超越。

中国科学院理化技术研究所戴巍研究员以“mK 温区制冷技术进展及其在天文领域的应用”为题进行了报告。他从低温制冷机的相对效率出发,详细介绍了吸附制冷、稀释制冷、绝热去磁制冷三种极低温技

术在 mK 温区制冷技术领域中的最新进展。其中稀释制冷机和绝热去磁制冷机的国内进展明显,但与国外有一定差距,推出的产品也需要时间的检验。最后他以太空望远镜为切入点详细地分析了这些技术在天文领域的应用前景。并指出 mK 温区制冷技术应当在有限的资源下把握重点,做出国际一流水准并能够到国际市场上竞争,实现在高端仪器设备领域有自己的一席之地。

中国科学院理化技术研究所胡忠军研究员在“大型氢氦温区低温工程”的报告中介绍了大型氢氦温区低温工程的技术进展与应用。并以洪朝生先生对低温工程学的贡献和早期低温实验室的国际影响力和重要贡献为线索,回顾了我国低温工程技术的起源及其早期的发展。他强调氢氦低温工程技术为航天等战略高技术提供不可或缺的核心基础条件,在基础前沿科学和高技术领域中有广泛应用。他指出新时期大型氢氦低温技术研究进展中的大型超流氦低温装备整体已达到国际先进水平,其中冷压缩机和氦螺杆技术均已达到国际领先水平。最后他指出低温工程研究内容宽泛、应用广泛,且同生活密切相关,我国低温研究与队伍需扩展眼界,关注新发展,开拓新领域,发挥低温工程国之重器的作用。

报告环节结束后,与会专家学者就报告内容展开了热烈讨论。中国科学院大学跨学科工程研究中心副主任、《工程研究》期刊主编王大洲教授进行了总结。他表示,专家们的报告呈现出了一副生动、鼓舞人心的画面;低温工程技术对大众而言如同一个神秘的“黑箱”,急需专业的阐释来增进公众及政府人员对其重要性的理解;《工程研究》期刊一直致力于推动跨学科的交流与理解,旨在将高度专业化的文章内容转化为各专业领域人士都能理解的知识,从而消除专业间的隔阂,并为跨学科研究及战略政策制定提供有力的支持。鉴于此,他期望《工程研究》能针对低温工程技术策划专刊,从历史渊源、技术进展到政策导向等多维度进行深入浅出的剖析,以此揭开低温工程的神秘面纱,让更多公众领略其发展历程并认识到它的重要性。