

关于加快我国具有自主知识产权的液化天然气技术研发的建议

周远* 吴剑峰 公茂琼

(理化技术研究所 北京 100080)

关键词 自主知识产权,液化天然气,技术,研发

1 我国液化天然气技术研发的战略需求、现状和发展趋势

天然气是一种清洁的能源,燃烧后产生的二氧化碳和氮氧化物仅为煤的 50%和 20%,污染为石油的 1/4,煤的 1/800。因此,随着世界经济的发展,石油危机的冲击和煤炭、石油所带来的环境污染问题日益严重,天然气在世界能源消费结构中的比重越来越大,目前在世界一次能源结构中比例占到 24%。

天然气资源的开发利用对我国社会和经济的可持续发展具有非常重要的意义。目前我国石油消费的 40%以上依赖进口,新一轮的石油危机已经凸现。有关部门及人士已开始考虑国家能源(石油)战略储备问题。因此,新型洁净能源的开发和利用不仅在经济发展,而且在国家安全方面具有重要的意义。

从能源角度讲,广义的天然气具体包括常规意义上的天然气、与石油共生的油田伴生气和与煤炭共生的煤层气等。我国煤层气储量与常规天然气资源相当,在 3.0×10^{13} — $3.5 \times 10^{13} \text{m}^3$ 左右。能够开采和充分利用煤层气等天然气资源,一方面可为解决我国越来越严重的能源紧张问题,另一方面可有效减少煤矿事故。此外,

我国常规天然气约超过 50%分布在西部地区。在非常规天然气资源中,煤层气资源量在西部地区约占总资源量的 30%。因此,开展天然气开发利用技术的研究和推动后续产业的发展,对于加快西部地区的发展也具有重要意义。

天然气资源分布区一般远离消费中心,因此必须解决好运输和储存问题。天然气的主要成分为甲烷,其临界温度较低,常温下以气态形式存在,密度较低。目前除管道运输外,采用液化天然气(LNG)运输形式成为全球范围内天然气运输的一种重要方式,尤其是在难以铺设管道的地方或者采取管道运输不经济的场合。同时液化天然气也是一种重要的调峰手段,可保天然气消费的安全可靠。

目前,国际上液化天然气技术已实现了较高程度的商业化运作,从液化天然气工艺设计到施工,以至调试运行、人员培训等完全商业化运营。国际大公司基本拥有各自的 LNG 液化流程、冷箱设计的专利及核心技术,另外拥有比较成熟的项目运营管理经验,是国内研究设计单位所严重缺乏的。虽然国际上关于 LNG 运作已商业化,但各公司仍大力投入 LNG 液化技术的研发,以进一步提高 LNG 液化流程效率,减小系统复杂性,提高可靠性以及减少设备初投资及运营成本等。随着我国天

* 中国科学院院士,理化技术研究所研究员
收稿日期:2005年2月18日

然气需求和实际消费水平的日益增长,国外公司目前正在积极开拓中国市场。

由于各种原因,我国在天然气液化技术方面仍远远落后于国际水平。目前国内几乎没有具有自主知识产权的液化工业和实际运行的LNG装置。近十几年来,国内部分高校和科研单位也零散开展了液化天然气技术的研究,其中包括上海交通大学、哈尔滨工业大学以及中科院理化技术研究所,等等。中科院理化所从20世纪90年代开展了深冷混合工质节流制冷技术的研究工作,成功研制了一种从80K—230K温区的高效混合工质节流制冷技术,基本实现了从循环流程、高效混合工质以及制冷控制措施等方面的知识产权保护,并已成功向企业转化,在深冷混合工质节流制冷技术的基础研究及应用技术研究方面均有相当积累,在国际低温界占有—定地位,为进一步在天然气液化技术方面开展深入研究打下了基础。

2 我国液化天然气技术研发存在的问题

总体来讲,我国在天然气资源液化储运技术的研究方面存在若干问题。一是基础技术研究储备薄弱。目前国内还没有成熟的天然气液化技术,有关多元混合物多相流动传热特性的基础研究储备也较薄弱;二是研究工作组织零散。目前国内部分科研机构 and 高校均自发组织开展天然气液化技术的研究,力量相对薄弱;三是经费投入有限,研究工作不能深入;四是缺乏一支稳定精干的研究队伍。相对于国际专业公司的研发投入,我国无论是在经费投入还是从业人员队伍的规模上均远落后。

3 若干政策和措施建议

针对上述国内外天然气液化技术研发现

状和发展趋势以及我国目前在天然气液化技术研究方面的技术基础和存在问题,提出以下建议:

(1) 开展天然气液化技术的相关基础研究和—技术攻关。建议以现有深冷混合工质节流制冷技术为基础,开展高效液化流程相关基础研究工作,积累和掌握相关天然气液化冷箱设计的基础参数和设计原则及方法;深入开展深冷混合工质节流制冷流程的优化设计,提高液化效率及优化流程结构和简化流程组织,减少设备初投资。最终为我国天然气液化提供具有自主知识产权的液化技术。

(2) 建立具有中小规模的天然气液化装置。根据国内天然气液化需求(中西部地区中小气田或城市液化调峰系统),建议开展相关中小型液化装置(10万m³/d及以下的量级规模)的方案论证、设计及制造建设工作。

(3) 组建类似国家级工程中心形式的液化天然气技术研发平台。建议依靠国内现有研究单位,组建液化天然气技术研发的工程中心,形成一个稳定的研发平台,并培养和组织一支精干的研发人才队伍。国家在中心启动的一定时期内给予启动经费支持。工程中心的液化天然气技术可以与国内大型天然气、石化(石油)公司合作,建立具有自主知识产权的天然气液化工业及相应配套产业链。在天然气液化、煤层气液化分离、车用液化天然气燃料等新兴能源领域发挥重大作用。同时在后续应用技术、产业化方面,国家应给予政策等方面的倾斜。