

液化天然气充装的专利技术分析

李晓飞（国家知识产权局专利局专利审查协作广东中心，广东 广州 510700）

摘要：随着科技的发展，液化天然气行业因其环保、清洁以及高热值，越来越受到大家的关注。液化天然气的充装过程中的气化以及冷量利用是其工业使用过程中的关键技术内容。对液化天然气充装技术领域的专利进行结构化分析，可以明晰天然气充装领域的技术发展态势，研判可能的发展风险和挑战，为该领域创新发展和核心竞争力提供决策支撑和发展路径指引。

关键词：液化天然气；充装；专利分析

1 液化天然气充装的技术概况

随着全球越来越重视环境问题，天然气作为全新清洁能源得到越来越广泛的应用。而以天然气为动力燃料的天然气动力船的需求也越来越旺盛。液化天然气是指液体状态的天然气，由气态天然气在一定温度和压力条件下液化而成。天然气的主要成分为甲烷，当将甲烷冷却到 -161°C 以下时，在常压下即转为液体，即液化天然气。

液化天然气的制造过程是先将气田生产的天然气净化处理，经压缩、冷却后，在 -160°C 下生成液态天然气，然后装入液化天然气的专用船只或运输工具运送至远方。在液化天然气的接收终端港口，需要先将液化天然气蒸发成天然气气体，然后向用户输送^[1]。在整个液化天然气的充装、输送过程中的专利技术的申请是衡量该技术领域技术发展的一个关键性的因素。

在液化天然气的充装过程中，液化天然气从液化天然气工厂，用液化天然气专用运输槽车，运输到液化天然气接收供气站，将液化天然气卸车到接收站的低温储罐内。其中，卸车工艺采用天然气增压器或压缩机，液化天然气将自动流向储罐内。之后，储罐内的液化天然气经过汽化器，将液体天然气汽化成气体天然气，然后经调压、计量、加臭送往用户^[2]。

2 液化天然气充装的相关专利技术

本文主要涉及包含国际专利分类表中分类号 F17C5/00 液化、固化或压缩气体装入压力容器的方法和设备中小组 F17C5/02 用于装填液化气体的相关专利文献分析，主要分析关于液化天然气充装过程中涉及的相关专利技术分析。

在液化天然气卸车前需要对整个卸车管路以及储罐进行吹扫，将储罐和管路系统中的空气等气体置换出来。专利公开号 CN104565806A 公开了一种小型

船用 LNG 加注方法，其包括吹扫步骤，在小型船用 LNG 加注臂正式投入使用前，或者长期没有使用，再次投入使用前，以压缩空气或者氮气为使用介质，对小型船用 LNG 加注臂管道内的残留杂物、多余物进行清理，保证小型船用 LNG 加注臂管道内清洁干净。专利公开号 CN107023748A 公开了非 LNG 预冷船舶燃气首次加注方法，使用惰性气体氮气进行冷罐，然后用 NG 气体对燃气罐中的氮气进行吹扫置换，最终将 LNG 加注在燃气罐中，操作简单有效。且发明中的液氮是经过气化后通过相关管路进入燃气罐的，能有效避免液氮与燃气罐和相关管路直接接触。

液化天然气充装时的增压方式主要包括压力输送和泵送液体。其中压力输送可以通过储罐输出的液化天然气在增压器中汽化返回储罐，借助压差来实现储罐中的液化天然气输出，也可以采取其他压力容器中的液化天然气输送进入储罐实现其压力增大，借助压差来实现储罐中的液化天然气输出。专利公开号 CN106481974A 公开了一种 BOG 蓄能压差 LNG 加气站，其不需要低温潜液泵以及相配套的保温泵池，LNG 槽车分别与 LNG 低温储罐和增压汽化器连通后，开启截止阀，这时 LNG 槽车中的 LNG 液体流入增压汽化器进行汽化，汽化后的气体经过截止阀的管道进入 LNG 槽车内进行增压，当 LNG 槽车与 LNG 低温储罐中达到一定压差时，LNG 槽车中的 LNG 液体流入 LNG 低温储罐中，实现自增压卸车。专利公开号 CN102537659A 公开了一种自增压的 LNG 移动充装装置及充装方法，空温式气化器使 LNG 迅速气化，通过将气化后的天然气回流到 LNG 大罐、加注罐和增压罐，实现自增压，其不使用专用泵，同时也不需要将液体进行整体调压就可直接加注在车用瓶中立即供汽车行驶使用，相当于一台移动供气站，所需携带装置体积较小。同时 LNG 燃料储罐加注过程产生的气体回流

技术投入较大且有很大的发展潜力,国内相关行业专利保护意识较强。同时我们应该注重液化天然气充装领域的专利申请的技術发展趋势,明确液化天然气充装领域未来发展的方向以及可能发展路径,制定相应发展规划和创新决策,引领技术研发以及优化成果保护。追求专利发展的质量,实现相关领域技术的可持续发展。

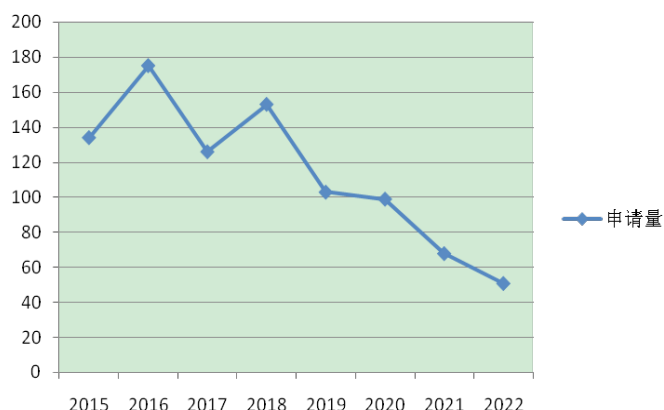


图3 中国液化天然气充装专利申请量年度分布图

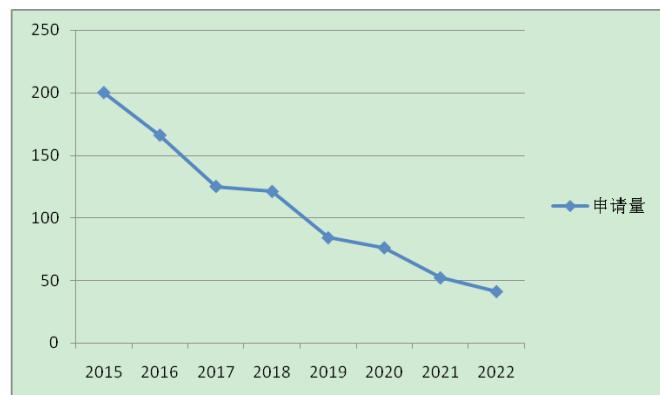


图4 外文数据库液化天然气充装专利申请量年度分布图

在专利申请量方面,本文对国内外液化天然气充装专利进行申请量的数据分析。图3和图4为从2015–2022年的液化天然气充装专利申请量年度分布图,从图3和图4中可以看出液化天然气充装领域专利技术专利申请量大致呈现逐年下降的趋势,因相关领域可能带来市场利益是一大决策考量因素,专利申请量的分析可以反映相关产业主要的市场主体和创新主体的市场意图,这表明中国在这一领域的市场需求和发展潜力在逐年下降,相关技术的发展可能已经出现瓶颈,需要相关企业积极做出应对策略,寻求液化天然气充装领域产业转型,重新做好产业发展定位。

通过研究中国液化天然气充装专利主要申请人,

在相关领域的申请人主要为国内公司,虽然该领域主要的专利申请主体均为大中型公司,然其申请量都偏低,这表明在该领域的技术发展偏低,相关创新主体需要积极寻求该领域的创新发展方向,通过研究相关专利申请人的专利布局,合理预见产业技术演进发展的趋势,合理布局产业发展。国内液化天然气充装领域的企业应该根据专利与市场利益驱动整体的关系,准确把握市场意图和导向,通过专利分析了解液化天然气充装领域市场发展动向,合理布局自己的产业格局,保护自己的技术成果。

表1 中国液化天然气充装专利主要申请人

排名	申请人	国别	总计
1	中国国际海运集装箱(集团)股份有限公司	CN	33
2	中集安瑞科投资控股(深圳)有限公司	CN	32
3	成都华气厚普机电设备股份有限公司	CN	26
4	中海石油气电集团有限责任公司	CN	20
5	张家港富瑞特种装备股份有限公司	CN	20

4 结语

通过对液化天然气充装专利进行分析可知,近年来,中国液化天然气充装领域的申请量相对比国外申请量大,在该领域国内产品在中占有一定的市场份额,且中国主要专利的申请人为国内大中型企业公司,专利技术竞争格局较大,创新研发能力较强,具有一定的市场活力。然而中国主要专利的申请人的申请量都相对偏低,且在液化天然气充装领域专利的申请量呈现逐年下降的趋势,因专利分析能够回溯产业技术发展路径并遇见未来趋势,这说明在近年来液化天然气充装领域技术主题研发演进进程变慢,相关技术发展遇到瓶颈,相关领域的企业应该做好产业发展决策和定位,整合技术发展信息,合理研判未来一段时期产业发展的趋势和方向,进行产业转型升级等重大问题的布局。

参考文献:

- [1] 刘纪福编著.余热回收的原理与设计[M].哈尔滨:哈尔滨工业大学出版社,2016(06).
- [2] 郭铁男总主编.中国消防手册第5卷:能源、交通、仓储、金融、信息、农林防火[M].上海:上海科学技术出版社,2007(12).
- [3] 管延文,蔡磊,李帆等编著.城市天然气工程第2版[M].武汉:华中科技大学出版社,2018(12).