

# 船用LNG在东莞市域的应用方案

□ 东莞市新奥车用燃气发展有限公司 (523000) 郎婉辰

## 1 引言

据不完全统计,全球每年排放的氮氧化物气体中30%来自海上船舶。2010年,全球船舶所排放的二氧化碳在12亿t左右,约占全球主要温室气体排放量的5%。预计到2020年,全球航运业将消耗4亿t燃料,温室气体的排放量将在目前的基础上增加75%。因此,倡导低碳航运、绿色发展已经刻不容缓,其中天然气动力推进系统将成为今后绿色航运的主流。世界各国也不断在船用LNG即液化天然气领域进行着探索和开发,并且已经取得了阶段性成果,我们相信在不远的将来,船用LNG必然成为引领绿色航运潮流的重要动力之一。

## 2 国内外船用LNG发展

### 2.1 国外船用LNG发展

LNG作为船舶燃料已有超过13年的历史,以挪威为代表的北欧沿海发展较早。

以下是北欧国家发展LNG船用事业的一些成果:

2000年,世界首艘LNG渡船客/车两用渡船“Glutra”号交付使用,该船一直在挪威西海岸成功运营至今;

2003年,世界首艘LNG-PSV船挪威“VIKING ENERGY”号交付使用;

2011年,世界首艘新造LNG燃料内河化学品船:荷兰“Argonon”号下水;

2013年世界首艘单燃料LNG动力内河油品驳船,德国Greenstream下水,其姐妹船Greenshine也成功下

水。

### 2.2 国内船用LNG发展

随着“气化长江”、“长江绿色物流创新工程”等内河船舶“油改气”项目的逐步推进,液化天然气(LNG)作为一种经济、绿色、安全的新型能源逐渐为人所熟知<sup>[1-3]</sup>,并已成为业内公认的未来绿色能源的首选。

成功案例:

2010年,由江苏省宿迁市地方海事局牵头、北京油陆集团公司出资研发的船用柴油—LNG混合动力改造船——3 000吨级“苏宿货1260”号货船在京杭运河苏北段成功试航。同期,由湖北西蓝天然气公司与武汉轮渡公司合作改造的“武拖轮302号”在武汉试水成功。

2011年,由中石油昆仑能源公司承担并组织研发的满载排水量5 000吨级的柴油—LNG混合动力改装船在安徽芜湖举行试航仪式。

2013年~2016年间,海港星(01、02号)、徐州一动力加液船试点项目、中长燃油合建加注趸船、西江新奥01号、泰鸿1号、飞达116(川江段LNG单燃料动力船舶)等多艘LNG船用项目试水。

上述讯息表明,现阶段天然气在我国内河船舶领域的应用已取得了阶段性成果。

## 3 东莞市航运规划布局及发展

东莞市位于珠江口东岸,地处东江三角洲网河区,境内96%属东江流域,东江干流在市境北边自东向西横贯而过;珠江狮子洋自北向南贯穿全市西口岸(虎

门港经济带)，地理位置优越，水运资源十分丰富。

### 3.1 航道规划布局

东莞市有航道98条，可通航里程646km，另有狮子洋岸线53km，水运资源十分丰富。根据各航道的区位、功能及其在东莞市社会经济发展中的地位和作用，航道布局按骨干航道、主要航道、一般航道规划，拟打造纵横交错、内低外高、分层推进、江海直达的航道网。

**骨干航道：**由“一纵三横五河口”组成，即包括狮子洋深水航道、东江北干流、东莞水道（东江南支流）、倒运海水道以及东江三角洲汇入狮子洋的五大河口区航道，规划总里程158.8km。

**主要航道：**由东江北干流、太平水道和麻涌水道部分航段以及中堂水道、南丫水道等9条航段组成，规划总里程99km，其中通航500t船舶的Ⅳ级航道54km。

**一般航道：**由洪屋涡、倒运海南水道、寒淡河、横沥涌等Ⅵ级以下（通航100t级以下）河流组成，规划里程415km，其中Ⅵ级航道38km，Ⅶ级航道97km，其余为Ⅷ级以下。

### 3.2 港口规划布局

#### 3.2.1 珠三角港口发展

珠江三角洲地区水系发达，港口林立，在地域上基本形成了香港、深圳、广州等一类大型干线与珠海、中山、东莞（虎门港）等二类中小型支线港口相结合的港口群。

#### 3.2.2 虎门港规划布局

虎门港位于东莞的西部，拥有珠江口53km有条件成规模开发的深水岸线，航道水深13m，规划控制区面积32km<sup>2</sup>。虎门港划分为麻涌、沙田、沙角、长安和内河等五大港区。麻涌港区主要发展粮食、煤炭以及建材等散杂货运输；沙田港区以发展大型石油化工、临海工业及近洋集装箱运输为主，建立物流中心区并大力发展仓储保税业务；沙角港区主要发展旅游休闲的滨水商贸区；长安港区侧重发展大型深水泊位和临海工业，为远期发展区域；内河港区主要为东莞

市建材需求运输服务。

### 3.3 水运运量现状及发展预测

#### 3.3.1 水运量

随着东莞市临港产业带规划的逐步实施，大量临港工业将在东莞市落户，因此未来较长时间内东莞市水运货运量及水运货物周转量将保持稳步增长。

在东莞注册的货运量船舶数量统计见表1。

#### 3.3.2 港口吞吐量

目前，虎门港共有码头96座，泊位196个（万吨及以上泊位22个），年设计通过能力达8 859万t。

随着现代物流业的不断发展，港口作为货物运转的重要集散地，将得到快速发展，珠江水系四通八达，内连广西、贵州等地，外伸南海及太平洋，通往我国沿海及世界各地。东莞市处于珠江口东岸，地理位置优越，将受珠三角带动，成为航运业发展的重要组成部分，东莞市将以虎门港为中心，依托“一纵三横五河口”的骨干航道，航运业的发展前景将无限广阔，对打造“绿色航运”带来巨大机遇及发展空间。

## 4 项目优势及政策支持

### 4.1 项目优势

#### 4.1.1 经济性

改造后船舶成本也大大的降低，以成功案例为例子进行说明：

“红日166”船舶年油耗量100t，LNG替代率70%，柴油价格8 500元/t，LNG价格6 000元/t。年节约燃料成本约17.5万元，改造费用73万元，静态投资回收期约4.17年。若船舶采用单燃料改装方式，则投资回收期可缩短至2.92年。

新沂骆马湖挖沙船，此类挖沙船每年的柴油燃费用150万元，改装LNG燃料后，以当时的柴油和天然气价格计算燃料总费用降低20%左右。

#### 4.1.2 安全性

LNG属低温液体，其密度比空气轻，在发生泄漏

表1 东莞市历年水运货运量

项目	2007年	2008年	2009年	2010年	2011年	2012年	2013年	2014年
货运量（万t）	551	561	589	1 789	1 690	1 955	2 769	3 701
货运周转量（万t.km）	58 217	59 454	71 105	563 610	565 265	1 343 498	2 423 498.84	3 638 855.60

后会自动向上溢开,不会对水体产生污染;同时,在加入特殊嗅剂后,天然气如有泄漏会及时发现。另外,天然气的燃点比汽油和柴油都要高,瞬间着火比油慢,也易扩散,不易达到爆炸极限,所以安全性能高。

#### 4.1.3 环保性

LNG与传统燃料相比,尾气排放综合下降50%以上,其中可减少NO<sub>x</sub>排放20%以上,没有SO<sub>x</sub>和颗粒物排放。

#### 4.1.4 气源保障

(1) 珠三角地区LNG气源以深圳大鹏LNG为主,九丰LNG气源为辅;

(2) 依托新奥集团强大的能源运输能力,可以从北方长距离运输气源;

(3) 东莞新奥在长安、高埗和麻涌投运3个LNG储备站,储气规模达144万Nm<sup>3</sup>,作为应急气源和调峰气源,为加气站持续、稳定和安全供气提供又一保障。

### 4.2 政策支持

#### 4.2.1 “十三五”发展规划

“十三五”是交通运输转型升级、提质增效的关键期。面对新形势、新任务,交通运输发展必须坚持“四个全面”为统领,坚持创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念。《交通运输“十二五”发展规划》提出:资源节约集约利用和有效保护继续推进,绿色低碳发展取得新进展;船舶能源消耗和污染物排放管理取得新突破,重点海域设立船舶排放控制区。营运船舶单位运输周转量能耗和二氧化碳排放分别降低6%、7%,港口生产单位吞吐量综合能耗和二氧化碳排放均降低2%。大力推进节能降碳,扩大新能源和清洁能源的应用,推进LNG动力船舶试点示范工作。

#### 4.2.2 其他有利政策

2016年6月财政部发布关于《船舶报废拆解和船型标准化补助资金管理办法》的补充通知,明确改建LNG动力示范船舶确已开工但在2017年12月31日前未完成船舶改建的,经省级交通运输主管部门和船舶检验机构核查后,统一由交通运输部汇总后报财政部,清算日可延长至2018年6月30日。

#### 4.2.3 价格政策

国家发改委的要求,各地物价局要完善天然气销售价格管理机制,合理安排销售价格;减少供气层级,加强省内输配价格监管,努力降低用气成本;研究制定应对天然气气源价格异常波动的工作预案,保

障市场平稳运行。预计今后的天然气价格将呈下跌并最终稳定发展趋势,相比柴油等燃油价格波动较频繁且呈上升趋势来说,价格的差异使得LNG在船舶动力领域市场空间巨大。

### 4.3 存在问题

(1) 目前,东莞市对LNG船用市场尚未形成系统化认识,尚未出台相关实施方案或鼓励政策,但政府亦有意推动该项目,但由于港口及航运涉及的部门较多,针对该项目,缺乏统一部门进行统筹,推进难度较大,因此下一步政府公关工作至关重要,将全力推动港航局、海事局、航道局、经信局等政府部门,推动政府牵头及支持该项目。

(2) 客户意识未形成。目前,东莞市船用LNG市场尚未打开,且政府对船舶改装未有补贴政策,客户对船用LNG意识不强,对改装兴趣不大,均持观望态度,前期难度较大。

(3) 选址难度大。目前大部分港口、码头等优越位置基本被大型集团占据,加气站选址难以进入。

## 5 市场容量分析

经前期调研,目前全市运作的船舶约1 595艘,预计可改装数量约300艘,具体分析见表2。

目前根据改装难度的大小、客户数量等特性,选取杂货船、集装箱船、砂石船为目标客户,挖砂船、旅游船为潜在客户,同时上述目标客户主要沿着虎门港(狮子洋)南北方向运行。

根据相关数据,东莞市各船公司的淘汰更新情况,预计每年增加30艘~40艘,这对拓展LNG船舶市场创造良好机遇。

## 6 站址配套

根据东莞市岸线资源、航道规划布局(内河为主)以及前期与部分船公司的沟通交流,拟采用移动加气船及趸船两种方式,其他方式因成本、岸线、客户需求等原因暂不适合。

加气站选址首选在虎门港一带,即为东莞市内河就港口船舶服务,也可覆盖广州番禺、南沙等港口。

由于在虎门港一带选址涉及岸线及锚地等资源,

表2 目标客户可行性分析

序号	种类	数量(艘)	年均能源消耗量(t)	折合LNG需求量(万kg)	可行性分析	可改船舶数量	主要航线	备注
1	杂货船	170	30 600	2 968	船舶数量众多,改造难度小,易成批改造——关键客户。	65	沙田港/沙角港/麻涌港-香港;沙田港-肇庆	可改装船舶均以7年船龄以下为主,7年以上的船舶暂不考虑。
2	集装箱船	180	54 000	5 238	数量较多,耗气量大,对改装费用承受能力较多,但改造难度大——关键客户。	90	沙田港/麻涌港/黄埔港-香港	
3	砂石船	380	45 600	4 423	船舶数量众多,改造难度较小,易成批改造——目标客户。	120	伶仃洋-东江北干流河口区/麻涌水道河口区/倒运海水道河口区/东莞水道河口区/广州黄埔/顺德、中山	
4	挖砂船	50	41 250	4 001	耗气量大,改造难度较大——潜在客户。	20	伶仃岛海域	
5	旅游船	10	180	17	对环保有要求,改造难度较大——潜在客户。	5	麻涌、松山湖	
6	港澳客船	2	3 000	291	对安全性要求高,改造难度大,暂不考虑。	0		
7	油船	125	52 500	5 093		0		
8	煤船	10	48 000	4 656	改造难度大,政策不支持,暂不考虑。	0		
9	煤船	40	7 200	698		0		
10	渔船	512	25 600	2 483	以个人为主,船型小,分布零散,对改装费承受能力低,暂不考虑。	0		
11	摩托艇	50	450	44		0		
12	公务船	50	900	87	船型小,用气量不大,暂不考虑。	0		
13	渡船	16	288	28		0		
合计		1 595	309 568	30 028		300		

难度较大,根据现场初步考察,初步拟选址道滘一码头场地,目前双方进入意向洽谈阶段,但该地块由于在内河航道,未能满足虎门港(狮子洋)一带市场,近期拟在麻涌新沙港选址;中远期拟在东莞市狮子洋航道沙角附近选址建设加气站。

目前东莞市暂未有船舶站点规划及审批流程,如有意推动该项目,需推进政府公关工作。

## 7 结论

综上所述,随着东莞市交通运输的规划发展,东莞市航运业发展空间非常广阔,尤其是靠近狮子洋、虎门港产业带,将是东莞市未来航运业发展的重心,借助国家相关政策,社会各界对节省能源消耗、倡导绿色新能源、发展“绿色航运”的呼声日益高涨,加之政府的重视,LNG船舶将成为航运业的发展趋势。根据前期调研,拟选取杂货船、集装箱船、砂石船为目标客户,配套在道滘镇、麻涌新沙港、沙角港选址建

站,同时重点攻关市经信局、海事局、港航局等关键部门,推动政府牵头该项目。总的来说,该项目发展前景较好,但目前东莞市市场仍在探索阶段,客户对船用LNG意识较弱,前期推进难度较大,需在摸索中前进,希望我司能快速启动该项目,成为助推珠三角船用LNG运营的标杆企业。

### 参考文献

- 1 王卫琳,赖建波.船舶LNG加气站建设方案及技术研究[J].煤气与热力,2013
- 2 欧向波,梁晓敏.LNG动力船舶及加气站的发展[J].煤气与热力,2016
- 3 陶春辉,周廷鹤.船用LNG产业发展现状与建议[J].煤气与热力,2014
- 4 徐占伟,杨小刚等.船舶LNG加气站的设计[J].天然气技术与经济,2015