

## ◆本报记者蔡新华 见习记者刘静

家住上海市虹口区运光新村的李先生最近突然发现,他经常乘坐的123路公交车车身位置多了“本车使用的是含有5%~10%地沟油制的生物柴油”醒目字样。他打听之后才知道,这是上海市尝试将地沟油循环利用、变废为宝的新举措。

“公交车‘喝’上地沟油,不仅可以防止地沟油回流餐桌,还可以减少大气污染物的排放,真是一举两得的好办法。”李先生告诉记者。

自从2013年12月以来,上海市就开启了将地沟油变废为宝的科研及试用进程,让公交车“喝”上地沟油的示范应用课题也开展至今。

从刚开始的1辆公交车,逐渐变

为5辆、20辆、50辆、88辆、104辆……如今,这些“喝”上地沟油的公交车干劲十足地行驶在上海街头,已成为一道令人瞩目的独特风景线。

记者获悉,截至2014年年底,上海市“喝”上地沟油的公交线路已经拓展到了10条,累计行驶里程达到了232.6万公里。

有业内专家表示,如果这项措施能得到进一步的扶持,并在全市范围内推广开来,上海市每年产生的地沟油全部加工转化成新型混合柴油,可供全市6成公交车使用。

而公交车“喝”掉全部的地沟油后,不仅可以减少人们对地沟油重新流到餐桌的担忧,还能有效减少公交车尾气中一氧化碳的排放,有助于改善城市大气环境质量。

## 一封来信让科研成果“走出”实验室

上海相关部门签署合作协议,明确餐厨废弃油脂要优先供应“地沟油公交项目”,距楼狄明那封信寄出还不到百日

2013年4月23日,同济大学汽车学院教授楼狄明试着给上海市食品安全委员会办公室(简称“上海市食安办”)写了封信。

就是这样一封普普通通的信,却发挥了至关重要的作用,让楼教授的一项科研成果“走”出了实验室,成功迈向社会。

原来,7年前,楼狄明教授参与的“生物柴油组分及汽车匹配技术研发”课题,成为国家“十一五”期间的“863”计划课题。没过多久,课题组就攻克了生物柴油混合柴油燃料与发动机匹配的关键技术。

“这项技术并不需要改变发动机的结构,由生物柴油和矿物柴油按一定比例掺混的混合燃料,也能让柴油车跑起来。”楼狄明告诉记者,与纯矿物柴油相比,混合燃料在经济性、动力性和发动机机损耗等指标上的差距也极小。

楼狄明还表示,与纯矿物柴油相比,由地沟油转化的生物柴油还具有十六烷值高、硫含量低、润滑性好、可再生性好等特点,是理想的纯矿物柴油补充燃料。

2012年,课题成果“混合柴油燃料车用关键技术及应用”夺得了上海市2012年度科技进步一等奖。

尽管获得了科技界的认可,但这样的技术在得奖之后却只能“养在深闺人未识”,仅仅停留在实验室中,未能成功实现转化和应用。

影响研究成果转化的一个重要因

素,就是生物柴油本身。楼狄明说,许多企业在听完他对这些技术的介绍后,就往往会问:“那么多车,要有源源不断的生物柴油供应。这么多的生物柴油该去哪儿找?”

没过多久,这个问题就有了答案。2013年3月1日,《上海市餐厨废弃油脂处理管理办法》正式实施,明确了全市餐厨废弃油脂资源化利用、市场化运作、闭环式管理的基本要求。

“忽如一夜春风来”,在得知上海市食安办正牵头在上海市的餐饮单位中推广油水分离器后,楼狄明眼前一亮;如果全上海的餐厨废弃油脂经正规渠道收运上来,何愁没有生物柴油?

很快,写满整整4张A4纸的“地沟油公交可行性报告”的信发到了上海市食安办。

两周时间不到,楼狄明就接到了上海市食安办主任阎祖强的电话;又过了两周,相关监管部门组成的调研组敲开了同济大学汽车学院的大门,找到了楼狄明,探讨如何将餐厨废弃油脂转化成生物柴油。

2013年8月1日,上海市食安办、上海市绿化市容局、上海市食安联合会、同济大学、上海华谊集团和上海中器环保科技有限公司签署了《上海市餐厨废弃油脂循环利用六方合作协议》,明确全市收集的餐厨废弃油脂要优先供应“地沟油公交项目”。

此时,距离楼狄明那封信寄出还不到100天。

## 地沟油公交“实战效果”如何?

从经济性看,地沟油制混合柴油油耗仅比纯矿物柴油多1~3个百分点;从环保效应看,车辆动力基本不减,颗粒物排放降低

“地沟油公交项目”看似前景明晰,但首先还得有公交公司愿意拿出一定数量的公交车进行先期试验。

“刚开始,我们也有不少顾虑。”上海市巴士公交(集团)有限公司有关负责人坦言,一辆巴士的发动机动辄十几万元,地沟油制生物柴油质量若不

过关,发动机就有可能报废。此外,每辆公交车还都肩负着很重的营运任务,拿营运车辆试验,要是试出故障来,将打乱日常的营运秩序。

“到时如果真出现了这样的情况,那巴士集团就是‘好心做坏事’,满腹委屈无人说。”这位负责人说。

## 相关链接

## “地沟油”早用于航空领域

蔡新华 刘静

地沟油除了能用到公交车上,还能用于哪些领域?

实际上,早在2012年,地沟油制生物燃油就已用于航空领域了。当时上海一家公司为荷兰皇家航空提供了1万多吨生物柴油,经过荷兰公司再处理后变身为航空生物燃油,供飞机使用。而这1万多吨生物柴油的来源正是地沟油,只是当时还没有掌握变成航空燃油的两道关键技术——质量加工技术和催化系统,做出来的只是半成品。

2013年4月,上海东方航空的空客320型飞机在上海试飞成功,就使用了地沟油制航油作为燃料。

2014年10月22日,波音公司与中国商用飞机有限责任公司合作的“中美航空生物燃料示范项目”正式宣布投产。这一合作项目起始于2012年10月,可将废弃油脂(餐饮废油、地沟油)中的杂质清除,转化为可持续航空生物燃料。

2014年8月14日,这一项目取得突破,进入中试阶段。

目前,项目方在杭州建立了“中试车间”并正式投入运营。这项技术通过酯交换和精馏精制等过程,将餐饮废油中的一部分油脂制成生物柴油,再经过低温低压技术,最终变为航空生物煤油,供飞机使用。整个技术过程全部密封,无臭味外溢,不会产生二次污染。波音公司和中国商飞公司预计每年可以将18亿升废弃食用油转化为生物燃料。这是全球生物航空燃料项目的一个本土化案例。

从事生物柴油研究多年的一位专家表示,单单从生产制造过程来说,地沟油变成航油的成本是传统航油的两倍。但从发展的眼光来看,航天使用的石化燃料首先在开采的时候就对空气和水资源就造成了污染,在使用中的排放又对空气造成二次污染。而用地沟油制造出来的生物航油,飞行之中排放出的二氧化碳和硫化物,则远远低于矿物燃油。

地沟油该如何处置是许多地方都会遇到的难题。2013年12月,上海市开始在公交系统推广地沟油制生物柴油。但要让“地沟油公交项目”向市场全面推广开来,急需制定明确的扶持政策和行业标准

## 地沟油公交车的春天有多远?



截至2014年年底,上海市“喝”上地沟油的公交线路已经拓展到了10条,累计行驶里程达到了232.6万公里。

刘静摄

要开展“地沟油公交项目”,不仅仅要贡献试车,还须设置专用的储油罐、管道、加油设备和通道……这些成本都要由巴士集团一方承担,独自扛着。

可如果每家企业都把小账算得这么清楚,“喝”上地沟油的公交车或许永远上不了路。

上海巴士集团负责人说,巴士集团敢于接下这个“烫手山芋”,不是算自家的“小九九”,而算的是一笔环保大账:一是餐厨废弃油脂可以得到循环利用,有利于上海生态环境的改善;二是借市场之手,堵住地沟油回流餐桌的渠道,保障了市民的食品安全。

从2013年底开始,上海巴士集团先后拿出55路、80路、123路、559路、960路几条线上的在营车辆用于“地沟油公交项目”的试验。2014年8月,47路、758路等线路上的26辆全新国五排放高配置巴士公交也加入了试验行列。

2014年10月底,50辆“喝”上地沟油公交车的“实战结果”出炉。

从经济性看,地沟油制混合柴油的油耗仅比纯矿物柴油多1~3个百分点;从环保效应看,其一氧化碳等污染物排放量都比纯矿物柴油低,经测试,使用地沟油制混合柴油燃料公交营运车辆动力基本不减,颗粒物排放降低近1成。

此外,使用混合柴油的发动机其活塞顶部、气门、喷油器等关键零部件表面没有积碳,也未出现与油路相关的故障。

有了科学数据的支撑,上海巴士集团负责人果断拍板,试验公交车数量再增加1倍,达到了100辆。用来“喝”的混合柴油成分也越来越“大胆”——掺入的地沟油制生物柴油比例从5%扩大到了10%。

“事实上,如果有更多的公交车可以‘喝’上地沟油,上海市每年产生的地沟油便完全可以在全市范围内消化掉。”上海市食安办一位负责人告诉记者,通过加强监管,上海进入规范处置渠道处理的地沟油,已经从2011

年日均不足20吨提高到2014年底的日均94吨。

据“生物柴油组分及汽车匹配技术研发”课题研究小组的预测,上海全市每年产生的地沟油可以制成两万吨左右的生物柴油。按当前相对成熟的技术,即以10%的比例混入矿物柴油中使用,可调合生物柴油混合燃料约20万吨,供全市60%的柴油公交车(约9000辆)使用。

课题研究小组负责人表示,目前公交车“喝”地沟油还处于课题实验阶段,建议今后可以将诸如55路、123路等经典公交线路开成“地沟油”专线,可以增加市民对地沟油循环利用新应用技术的了解。

“这样可以为今后地沟油制成的混合柴油进一步推广做准备。特别是通过亲自乘坐,市民可以发现,原来地沟油制成的混合柴油和普通柴油行驶起来并没有两样。”这名负责人说。

## 地沟油公交走向市场面临哪些挑战?

相关扶持政策不明确、行业标准缺乏,制约着“地沟油公交项目”的全面推广。目前,相关混合油标准及补贴机制正在制定中

随着试点车辆增加到100辆,意味着上海市地沟油用于公交车的实验阶段已接近尾声,画上了圆满的句号。但“地沟油公交项目”一旦向市场全面推广开来,则将面临更大的挑战。

楼狄明告诉记者,仅靠签署《上海市餐厨废弃油脂循环利用六方合作协议》的6个单位和上海巴士集团的参与,还远远不够。如果没有相关政策的配套支持,要想推动“地沟油”实现从收集、运输、末端处置、运用的闭环管理,在公交车上大范围使用,将会困难重重。

首先,在试验阶段,需要解决的是科研经费问题。

据介绍,100辆公交车如果连续“喝”上1年地沟油,成本已不菲。以每车日均行驶200公里、每百公里消耗混合柴油40升、每升混合柴油成本7.14元计算,需花费2000多万元。去除矿物柴油成本,公交公司要为“地沟油”额外多掏100多万元。

上海巴士集团有关负责人表示,这些额外多出的费用如果全部由巴士集团承担,并不合理。

对于这一情况,上海市科委在经过详细了解之后,立即组织了评委会进行考察评估,成功引导了“餐厨废弃油脂制

生物柴油混合燃料在柴油公交车示范应用”课题的设立,课题组申请到了500万元科研经费。

其次,需要制定明确的扶持政策。记者获悉,2015年,上海市“喝”上地沟油的公交车有望扩大至1000辆。由于地沟油处理成本较高,进一步推广则需要政府部门的大力支持,目前一个关键的问题就是资金问题。

使用矿物柴油,超出3.5元/升以上的成本,公交公司可享受政府的财政补贴。而使用地沟油制混合柴油,其成本比前者多出1倍,如果没有扶持政策,地沟油公交车还是上不了路。课题组经调研后发现,如果上海市将混合柴油全部用于公交车使用,公交车用油品补贴每年就需增加5.8亿元。

记者调查后发现,2014年11月底,国家能源局就发布了《生物柴油产业发展政策》,明确提出要建立以废弃油脂为主、木(草)本非食用油料为辅的可持续原料供应体系,规范生物柴油生产与推广应用,构建“地沟油”资源化利用主渠道。

这项产业政策还提出,要鼓励京津冀、长三角、珠三角等大气污染防治重点区域推广使用生物柴油,并鼓励公交、环卫等政府管理的车辆优先使用生物柴油

## 如何保证地沟油有效回收?

专家表示,政府应对餐饮单位支付一定费用,确保地沟油回收纳入正常渠道。目前,上海已对全市地沟油回收体系进一步完善

除了公交车“喝”掉了的部分,上海市其余的地沟油都去了哪里?

据上海市食安办有关人士介绍,目前,上海市餐厨废弃油脂申报单位已达3.23万户,申报率达94%左右,大中型餐饮企业基本实现了申报全覆盖。

此外,上海市有两个专门处理地沟油的企业,经处置的地沟油制成一定比例的混合柴油,还可供锅炉燃烧、垃圾焚烧使用。沿海省份一些渔船也开始“喝”上了这种混合柴油。

由于上海市消化处理地沟油的能力

有限,在上海市绿化市容局的许可和监管之下,目前还有部分地沟油被当作化工原料,运往周边省份日化加工厂进行深度加工。

为了增强对地沟油回收的管理,目前上海已经采取了电子化监管措施,全市8个区、县已经有8000多家餐饮单位安装了电子化计量和监管系统。

上海市容绿化局除了使用电子眼对末端处理企业实施回收和运输的全程监管外,还派驻了协管员,24小时在工厂

内实施监管。

记者了解到,目前上海市地沟油的回收主要依靠行政手段进行强制回收。由于不少餐饮单位额外增加了人员投入,也增加了成本,导致回收地沟油的积极性并不高,这也可能会使一些偷偷摸摸从事回收加工地沟油的“油贩子”有机可趁,私自加工。

有关专家表示,餐厨废弃油脂向生物柴油转化混合后作为公交车的燃料使用,可以有效实现地沟油的闭环管理。既然地沟油有一定的经济价值,政府就应对提供地沟油的餐饮单位支付一定的费用,确保地沟油回收纳入正常渠道,避免落入“油贩子”手中危害社会、破坏环境。

目前,上海市在这方面已经迈出了步伐。据悉,今年上海市食安办、上海市绿化市容局已经准备联合申请一项地沟油整治的专项基金,监管部门可以根据电子系统中记录的餐饮单位回收地沟油数量,予以相应的专项奖励。