

### ■ 技术看台

文·本报记者 段佳

## “灯光上网”应用取决于室内LED照明普及程度

伴随着“灯光上网”的报道和LED灯数据传输能力的快速提升,半导体照明市场似乎迎来了新的曙光。“灯光上网”离人们的日常生活还有多远?LED灯究竟有多大的潜力?国家“千人计划”特聘专家、国家“973计划”项目首席科学家、中国科学技术大学信息科学技术学院教授徐正元近日表示,“灯光上网”的商业化应用取决于室内LED照明的普及程度。

徐正元说,如果高亮度LED灯的能量效率进一步提高,从而用户的投入成本和用电成本显著降低,加上国家相应的政策支持,就会出现白炽灯和节能灯的大规模替换。研发人员如将上网的通信模块也以低成本集成到灯具内,再在终端上配备合适的信号收发

装置,“灯光上网”就会走进千家万户了。

徐正元认为,当然,用户体验还要依赖于网速和链路的普适性。像WiFi一样,“灯光上网”除了用了LiFi这一类似的名字外,它的市场推进过程也会沿袭WiFi成长发展的路线,分阶段从初期的低速到高速发展,比如说从每秒几兆比特到几十兆、再到几百兆甚至吉比特的数据速率。将来如果人们像现在广泛使用WiFi一样使用LiFi并且享受高速上网,LED灯的通信功能与照明功能各自所扮演的重要角色也许会有所改变,“也就是说,从照明为主、通信为辅,可能会发展到去布设一些通信为主、照明为辅的照明灯。”徐正元说。

事实上,能上网的LED灯已突破传统照明功能,被赋予新的通信上网功能。徐正元介绍,这种高附加值的照明一体化LED照明技术堪称能源技术与信息技术完美结合的典范。国家重点基础研究发展计划(“973计划”)和国家高技术研究发展计划(“863计划”),除了投入研发经费从半导体材料、工艺、器件结构等方面进行高效的照明LED研发以外,也已投入研发经费研究白光LED的高速通信,包括设计集成光学系统,光的驱动,信号的加载,双向链路通信技术,多用户对灯光和带宽等资源共享,等等。人们期盼着这项技术会带来一次信息革命。

在照明一体化LED照明技术发展的过程中,高性能、低成本、小型化、高可靠等性能指标是LED照明产品研发时要考虑的重要因素。除此之外,通信与照明标准的兼容是信息化LED照明市场的助推器。数据传输速率大幅度提升也会锦上添花,会使得人们的日常生活更便捷,更方便,有灯的地方就可以上网。徐正元说:“由于低附加成本、低功耗、低电磁辐射、大带宽、数据安全等诸多魅力,这项技术革新也势不可挡,LED信息化前途光明。但克服一些技术、行业上的壁垒也是当务之急,只有突破壁垒,才能真正有利于相应市场的开拓,让LED照明通信产业健康稳步地发展。”

### ■ 数字

#### 7000万件

中国快递协会综合前三季度业务完成量及去年同期业务量等因素预计,今年“双十一”期间,尤其是在消化网络购物最集中的11日至16日几天,快递全行业处理快件业务量将超过3.23亿件,其中日均处理业务量可达5300万件,最高日处理量可能突破7000万件。

2010年11月11日,在淘宝上,众多商家推出5折优惠促销活动;2012年“双十一”期间总销售额约191亿元。这样的销售量给快递行业出了难题,如果准备不足,快递公司就会出现快件大量堆积的爆仓现象。

#### 10.25万公顷

经国家林业局批准,新疆天山南北6个县市近日被纳入国家沙化土地封禁保护试点;未来两年,保护区内10.25万公顷沙化土地植被有望自然恢复。

据新疆维吾尔自治区林业厅厅办介绍,从现在起,6个试点县市封育区内禁止一切破坏生态的生产、开发、建设活动,以遏制沙化土地扩展,促使封禁区内植被的自然恢复和地表结皮的生成,力保生态系统自我修复,提升当地抵御干旱、沙尘暴等灾害的能力。

据介绍,6个试点县市共补助资金6000万元,主要用于建立封禁区域管护站点、围栏设施、固定界碑和警示标牌,购置巡护设备,以及对沙源地带的流动沙丘进行固沙、压沙等。

#### 90万张

国际足联在其官方网站上公布,2014年世界杯第一阶段门票销售目前已卖出889300张,其中71.5%卖给了巴西球迷,剩下的分配给了其他187个国家和地区的足球爱好者。

在第一阶段的门票销售过程中,国际足联总共收到620万购票申请,由于申请人大大高于门票数量,最终经过抽签确定幸运者。提出申请的球迷最晚在本月10日之前将接到被告是否得到门票的通知。

#### 34家

环境保护部近日通报部分环境影响评价机构和环境保护意见,对存在违法行为的34家环评机构分别予以取消资质、限期整改、警告等处分。限期整改的24家环评机构在整改期间不得承担环评工作。同时对存在提供虚假材料取得环评工程师登记或环评岗位证书等问题的58名环评技术人员分别予以注销登记、撤销环评岗位证书和通报批评。

通报指出,因在资质申请中涉嫌隐瞒有关情况、提供虚假材料,借用外单位人员作为环评专职技术人员,以欺骗手段取得资质,或超越评价范围提供环评技术服务,拟对山西运环环境管理咨询有限公司、梅州市环境科学研究所、河北洁慧环保科技有限公司、重庆市南川区环境科学研究所、重庆市润谷环保科技有限公司、苏州高新区苏新环境科研技术中心、玉林市环保科学研究所、青岛大学8家环评机构予以取消资质,并将依法履行行政处罚程序。

#### 1681.335公里

10月29日17时30分,经过800余名作业人员和60多名管理干部连续一个多月的协同作战,哈大高铁入冬前集中会战圆满收官。

在集中会战期内,这个段完成了大连、沈阳、长春三个地区线路设备检查整修1681.335km、道岔424组,完成动车所及出入库线外型整治150km、道岔77组,消除设备隐患500余条,为哈大高铁平稳过冬奠定了坚实基础。

### 海底管道缺陷内检测器

# 油气命脉里的“机器医生”

文·本报记者 滕继濮

输油输气管道堪称经济“命脉”,其安全性直接决定着能源生产效率,更关乎环境保护等社会影响。深埋于地下,缺陷检测要不耽误生产,工程造价昂贵……这些“命脉”尤其是海底输油输气管道缺陷的在线检测,是公认的世界难题。

近期,清华大学油田电气工程研究中心主任黄松岭教授课题组,自主研发出“海底油气管道缺陷内检测器”,并在胜利油田获得成功应用,正式宣告这一国内空白被填补。继陆地油气管道缺陷检测设备后,我国科学家再一次打消了国外技术垄断者的高傲。



检测器在海洋平台投放过程



检测器回收现场

## 管道泄漏教训惨痛 规模越大 风险越高

我国有超过5000公里长的海底输油输气管道,在钻井平台与平台间、平台与陆地间形成了纵横交错的网络血脉。

黄松岭教授告诉科技日报记者,“在海洋油气资源的勘探开发中,海底管道是海洋油气资源开发的重要基础设施。随着海洋油气资源的不断开发,海底管网规模将会日益扩大”。资料显示,我国海域蕴藏着丰富的油气资源,已探明石油储量246亿吨,占石油资源总量的22.9%;海洋天然气资源量为15.79万亿立方米,占天然气资源总量的29.0%,这

意味着海上石油区域将成为我国石油稳产的重要基地。

“由于海洋气象水文和地质环境条件远比陆地恶劣复杂,因此风险也随之加大。”黄松岭说。

今年7月,泰国海底石油输油管道发生泄漏,约5万升原油溢出,严重影响当地捕鱼业并危及海洋生物和珊瑚生存;2008年12月,阿塞拜疆里海海底输油管道泄漏,几千吨石油漂浮于海面,带来可怕的环境污染和生态破坏……这些惨痛教训,不断提高着业内外对于海底输油输气管道安全的重视。

## 曾经国外技术垄断 态度高傲 收费高昂

“不进行专利申报和学术交流,甚至公司网站上都不展示油气管道缺陷内检测器照片。”国外少数几家掌握此类技术的公司对各个关键技术严格保密,这般“谨小慎微”既是为了全面对外技术封锁,更是为了赚取高额检测费用。

从上世纪60年代国外就开始研究管道缺陷在线检测。而我国是从本世纪初,才开始有以黄松岭的“油气管道缺陷内检测器”为代表的此类研究成果出现。在这之前,国外公司对华是技术上绝不合作,只提供检测服务。几千公里的输油管道检测工程,每公里

收费动辄数万美元。

“即使转让设备,也是十年前的老技术,而且只给硬件不给软件,每次做工程都要等国外技术人员,国内的人员还不能靠近。”这样的“转让”充其量就是“租赁”。国外公司的高傲来自于技术垄断,而垄断是因为管道缺陷在线检测是世界上公认的难题。

相比陆地管道的内检测,黄松岭课题组的最新研究成果“海底油气管道缺陷检测器”面对的问题“没有最难,只有更难”——在其成果出现之前,国外只有两家公司拥有海底油气管道的缺陷检测能力。

而在“海底油气管道缺陷检测器”在胜利油田CB30A平台到海五联、CB11D井组一中心一号等多条海底管线进行的工程应用,实现了油田海底输油管道

在线不停检测,油井在检测期间不停产,增产原油42.83万吨,价值20.92亿元,相比采用国外检测设备,节约支3150万元。

## 国外报价被大大拉低 目标直指三维成像

由于我国自主研发了管道内检测器,现在国外公司的报价被拉低到以前的两三成。

在国家自然科学基金和863课题的支持下,黄松岭和小伙伴们对管道检测器的关键技术进行攻关,先后解决了检测器的管道大变形和小转弯半径通过能力、电子仓密封、检测器速度控制和检测数据自动分析等一系列工程问题,并进行一系列检测器样机的研制工作,包括多种口径油气长输管道腐蚀缺陷检测器、多种口径海底油气管道腐蚀缺陷检测器和油气管道裂纹电磁超声波检测器。

业界专家认为成果整体处于国际先进水平,其中管道内检测器缺陷检测灵敏度、变形通过能力等指标处于国际领先水平。而真正让黄松岭欣慰的是“真正有效的产学研合作机制起了非常重要的作用”,黄松岭教授说,清华大学和胜利油田建立油田电气工程联合研究中心,从应用需求开始联合攻关开发,“少走了很多弯路。”

## 测漏磁算结果出报告 海底管道内检测器难上加难

管道安全评估的基础是管道损伤检测,确定管道的损伤程度,为管道运行、维护、安全评价提供依据,做到视情维护。那么缺陷检测器到底是何“神手”?

在医学领域中,穿行于血管内的胶囊机器人还只是实验室里的话题,但在油气“血脉”中,这一想法早已得到实现。“其实就是一个检测机器医生。”黄松岭描述到。在检测一条管道线路时,从入口将这个“机器医生”塞入,然后它会随着油气输送的推力自动前行,不论几十公里还是几百公里,研究人员只要在出口等着它出来,然后通过读取存储于内部的数据,就可以获得一份自动生成的检测报告。

“检测器的永磁体会向管壁上输出磁力线,如果管壁有缺陷,那么这些磁力线就会有损失,这就是漏磁。检测器通过传感器感知漏磁状况,然后通过一定的算法就可计算出管壁的缺损状态。”管道内检测技术涉及无损检测、通讯、机械、信号处理、流体力学和

材料等多门学科。

那么海底油气管道的内检测难点是什么?

“首先对通过性有着极高的考验。”黄松岭解释道,同陆地油气管道相比,海底油气管道转弯半径小,只有1.5D(D为管道直径),这近乎于直角,再加上渔船的抛锚刮伤、海冰撞击及海流冲刷极易造成海底油气管道的变形和损伤。如果检测器通过能力不强,卡在管道里,那么修复工程的代价几乎跟重新铺设新管道一样高。由于平台到海底的油气管道是垂直的立管,那么对检测器的速度控制也提出了很高的要求。“另外由于海底管道壁厚、口径小,本来饱和磁化就困难,而通过能力又要求永磁体的体积变小了,这也使海底管道检测的难度大很多。”

“油田油气管道很多是油、气、水混输,流量小,流速不稳,更增加了检测难度,以前检测这类管道经常需要停产停输,会影响油田生产,产生较大经济损

## 在“老古董”脚底下搞爆破

科技日报讯 青岛的老建筑是这个美丽城市最吸引人的特质之一,但这些“老古董”的保护却为地铁施工出了道难题。

近期,中铁四局七分公司探索出的安全爆破、三台阶分部开挖法等技术,被总结成《城市轨道交通地下穿文保建筑爆破振动控制》QC成果,获得全国QC成果发布会一等奖。该单位通过青岛地铁一期工程3号线两年来的施工实践,既为企业积累了专业技术,又培养了大量人才,并为市场拓展打下基础。

据了解,青岛地铁一期工程3号线土建1标段线路全长2745.2米。虽然只是两站两区间,但地铁青岛站就在青岛火车站旁,沿途穿越数十栋上百年的古建筑,工程技术含量和施工难度相当罕见。

青岛是一个新兴的近代发展中的城市,一些古建筑形式以德国传统形式为主。建筑文化价值极高,许多德国建筑师慕名到青岛考察。另外,青岛现有34处全国重点文物保护单位,省级、市级保护单位和历史优秀建筑不计其数。

如何保护这些“古董”,给地铁建设出了难题。为此,中铁四局七分公司专门成立了QC攻关小组,与国内合肥工业大学、湖南大学等国内知名院校联合攻关,针对不同的古建筑特点,他们采用了不同的保护措施。如钢筋混凝土外加固法、钢筋网水

泥砂浆加固法、扩大截面加固法等,来确保地下爆破施工时地面上已风化严重的古建筑物结构不受影响。

青岛地铁3号线1标区间下穿“医药商店旧址(红房子)”进行钻爆施工,是让人最为揪心的工程。在地面古建筑林立的区间进行地下爆破,稍有不慎便会造成巨大的社会影响。

项目部对穿越“医药商店旧址(红房子)”前的爆破振动进行了详细的研究实验,确定了爆破设计参数及最大单段控制药量,并进行了反复的计算机模拟演练,得出了最佳方案:为进一步减少爆破振动,他们采用五梅花大直径中空直孔掏槽,掏槽区逐孔起爆;掏槽区布置尽量远离被保护体;上台阶周边眼装药孔与空孔间隔布置,增加周边空孔进行隔振;采用三台阶分部开挖法;在单段药量一定的条件下,适当减小孔、排距,多布孔,单孔少装药等综合减振技术……大体量爆破对地面扰动大,他们就化整为零,一小块一小块作业,小药量爆破。

上台阶掏槽眼爆破网络的建立,就是在各区域炮眼分小块作业,各小块密麻麻的职位上导线,总之后,进行爆破。

爆破图在电脑上以不同的颜色标出,如一朵硕大的花朵绽放出能量,天遂人愿般地将层层岩土剥落。

(黄爱国 宋勇 朱旭)

## 鄂尔多斯酒业万亩原粮基地促农企共赢

科技日报讯 位于内蒙古鄂尔多斯市达拉特旗白泥井镇的鄂尔多斯酒业万亩原粮种植基地,2013年迎来了丰收年,并为促进当地农业产业结构调整,带动农民增收,实现农企合作共赢及发展现代化农业起到了示范作用。

基地建立两年多来,鄂尔多斯酒业聘请农业专家及农业科技技术人才,因地制宜,克服温

度、气候等诸多困难因素,通过引进和培育适合鄂尔多斯酒酿造需要的绿色原粮品种,经过两年多的艰苦探索和不懈努力,基地今年迎来了丰收年。达旗原粮种植基地副总经理蒋连勤介绍,今年玉米亩产平均在1200斤以上,有些地块亩产甚至突破2000斤,高粱亩产在800斤以上。

鄂尔多斯酒业达旗万亩原粮种植基地包括原粮种植区、绿化苗木培育区、畜牧养殖区三部分,基地的建立不仅保障了鄂尔多斯酒业酿酒生产所需的绿色原粮供应,也带动了当地农民增收,实现农企合作共赢及发展现代化农业等的示范作用。

(尹守刚 段佳)

## 国际物流分拨实现生产零库存采购全球化

科技日报讯 “在海关的帮助下,我们在加工区开展了国际物流分拨业务,实现了从原材料到成品的仓储、分拨、通关和物流配送一体的运作模式。通关时间从三天缩短为半天,真正实现了生产零库存、采购全球化!”谈起国际物流分拨业务,德国莱尼公司工作人员小崔赞不绝口。

近期,在山东威海海关的推动下,出口加工区的功能实现了从“加工制造区”向集“研

发、试制、采购、加工、检测、维修、出口、配送”于一体的综合型园区的重大转型。如今,出口加工区凭借其高效便捷的通关环境,吸引了数家保税物流公司入区运作,保税物流业务已从山东内陆向全国各地辐射。

伴随保税物流业务的节节攀升,威海海关推出一系列“阳光服务”举措,支持保税物流业务加快发展。通过整合口岸直通和加工区保税物流功能优势,推出连接威海国际机场和威

海出口加工区的卡车航班业务;为区内企业开辟仓储物流“绿色通道”,支持区内企业开展出口配送业务;探索实施物流货物“分批送货,集中报关”模式,减少货物的流转环节,大幅提高物流效率。

在海关的得力措施下,威海出口加工区的业务量不断提升。据统计,今年前三季度威海出口加工区保税物流业务货运量达7千余吨,比去年同期增长23%。(潘庆丰 滕继濮)