

2018 地热产业新篇章展望·技术篇

不论是地热取暖还是发电,我国地热资源勘查开发目前仍存在诸多技术瓶颈,在企业、科研院所发力的同时,还需要国家给予政策扶持。

地热开发仍需克服技术瓶颈

■本报记者 贡晓丽

地球是一个庞大的热库,蕴藏着巨大的热能是一种清洁能源,是可再生资源,其开发前景十分广阔。

今年初,国家发展改革委、国土资源部等六部委发布《关于加快浅层地热能开发利用促进北方采暖地区燃煤减量替代的通知》。很多人认为,地热成为北方地区清洁取暖的有效补充,必将迎来井喷式发展。实际上,不论是地热取暖还是发电,我国地热资源勘查开发目前仍存在诸多技术瓶颈,在企业、科研院所发力的同时,还需要国家给予政策扶持。

技术不够 成本来凑

依据地热资源的埋深及存在形式可分为浅层地热能、水热型地热能、干热岩地热能。

据中国工程院院士多吉介绍,目前浅层和水热型地热能供暖(制冷)技术已基本成熟。预计2020年地热能供暖年利用量达到4000万吨标准煤,京津冀地区地热能年利用量达到约2000万吨标准煤。

“全国对地热资源的开发利用非常火热,尤其是用地热来供暖,以减少对化石能源的利用率。”多吉说。

地热能开发遵循“取热不取水”“以灌定采”的原则,“严格来说,回灌(如砂岩回灌)从技术的角度看仍存在一定的瓶颈。当然,如果像油田注水开发那样进行加压回灌,完全是可以进行回灌的,关键是成本太高。目前有些热储不加压回灌(自然回灌)还存在比较大的问题。”中国地质大学教授李克文说。

在所有的地热资源当中,最具潜力的要数干热岩型地热。可以说,站在地球的每一个角落,脚下几千米深处的岩石都是热源。与传统化石能源相比,干热岩地热能是一种清洁可再生资源;与其他清洁能源相比,干热岩能够实现稳定、可靠且安全的能源供应。但也有专家认为,由于技术、设备等原因,我国对干热岩的开发利用仍尚待时日。

李克文介绍,我国目前发现并开发利用的高温地热能资源比较少,主要是西藏的羊八井和最近在青海省共和盆地新发现的温度达236℃的地热能资源。“目前,国际上(冰岛和美国)已经实际钻遇了超高温热储,冰岛深部钻探项目(IDDP)的IDDP-1井的温度超过了900℃,我国暂时还没有进行这方面的钻探。”



图片来源:百度图片

他说,超高温地热井的发电功率一般是常规地热井的5~10倍。

高温地热能前期勘探、钻井也存在较多的技术瓶颈,勘探方面,主要是如何确定所谓的地热“甜点”区域,即地热靶区。李克文表示,目前常用的地热勘探技术大部分来自油气勘探领域,但是,地热勘探与油气勘探有不同的理论和技术要求。“钻井技术近几年来有比较大的进展,但是,高成本仍然是一个主要问题。”

破局探索

针对存在的技术瓶颈,业界人士仍在努力探索,以期在核心技术试验、地热工程等方面有效促进地热能开发。

3月27日,广东省惠州市政府与中国科学院院士王成善签约,共建南方地热能研究院及产业化基地。据了解,南方地热能研究院将建成民办公助、产学研协同创新的新型研发机构。双方将主要围绕地热能资源开发利用和新型热材料研发,建设地热能勘探与技术、地热能

资源开发与工程等方面的若干个研究中心,突破一批基础理论与关键技术难题,形成具有国际领先水平的技术创新平台、技术转移与成果转化平台。

王成善在签约仪式上表示,今后主要开展几个方面的工作,包括打造南方地热能研究院平台、集聚一批国内外顶尖人才队伍、研发一批创新成果、催生惠州新产业,使惠州在地热和热能材料方面具有较大的影响。

3月16日,中石化新星绿源公司地热能供暖尾水回灌技术成果展示开放日活动在咸阳举行。据了解,目前中石化新星绿源公司在渭南岸咸阳职院等地开展的回灌,运用的是新一代的回灌系统工艺技术,回灌系统达到了处理效果达标、连续在线稳定运行、自动化程度高等特点。

“地热能开采初期回灌工作较难解决,我们依托中冰合资研发平台,联合省内外国土、科技部门和高校科研院所等,取得了关中盆地地热能回灌专利技术,并获得第三方科技鉴定,实现了采灌结合。”中石化新星绿源公司党委书记高小荣接受媒体采访时表示。

为了解决砂岩回灌这一难题,山东海利丰清洁能源股份有限公司经过反复实验与论证,研发出“砂岩热储地热水无压回灌技术”,并于近日公布。

发电方面,今年初,在云南省德宏傣族景颇族自治州瑞丽市的地美特瑞丽地热发电站内,分布式地热发电集装箱项目一期工程全部四台发电设备发电试验成功,机组生产过程中设备各项参数正常,状态控制良好。这一地热发电项目建设完成后,装机容量可达10兆瓦。

国家需加大关注和投入

要促进地热能利用发展,除了企业努力,在关键技术研发和人才培养上,还需要国家加大投入,多吉表示,虽然我国供暖地热能利用全球第一,但很多核心技术,如物探、化探、地质勘探设备以及发电技术与国外相比差距较大,基础研究也是相对滞后,这都需要国家强有力的支持。

“在这方面,美国发展地热能环境保护、前期风险投入等,而我国以羊八井为例,其发电系统设定年限是30年,但由于没有资金投入,系统无法获得更新。”多吉说。

尽管地热能具有不可替代的优势,但相对于迅速发展的风能、太阳能,对于地热能开发利用仍需加大力度。地热能的基础研究比较滞后,发电设备大多是国外的品牌,对公众知识普及也不够。

为尽快改变现状,多吉建议,国家要引导市场,拉动市场,加大技术投入和优惠政策的支持力度。“就像走路一样,在看不到路的情况下,谁都不敢走,必须要国家探路,开辟一个比较安全的开发路,企业才能跟进。国家要在地热能资源的路利用上起到宣传和示范作用。”

依照当前的地热能发展情况,除了技术支撑和国家政策支持,最需要的就是培养和引进专业技术人才。“我国应当注重培养地热能专业技术人才,地热能专业技术人才相当缺乏——尤其是地热能资源勘探方面,这已成为业内普遍面临的难题。”多吉说。

“地热能人才培养方面存在较多的问题,目前可以说是人才奇缺。”油气田开发专业出身的李克文表示,相当一部分地热能人才来自于油田系统或者地下水(冷水,而不是热水)。目前地热能专业的大学很少,“但可喜的是,已有部分大学已经或者正在设立该方面的专业”。

人工智能推动交通执法技术变革

■本报记者 李惠钰

姜良维说。

人工智能视觉芯方面,我国企业一直在努力实现弯道超车。据姜良维介绍,我国首款全球领先的嵌入式人工智能视觉芯已实现量产,实时处理1080p30帧视频,每帧中同时对行人、机动车、非机动车、车道线、交通标志牌、红绿灯等200多个目标进行检测、跟踪、识别,典型功耗1.5W,每帧延时小于30ms。

“交通行业的人工智能很热,现有蛋糕也很大,未来期望值更高。因此,交通行业的人工智能视觉芯更应具备全天候的像素级感知、不确定目标的特征识别、复杂场景中异常行为的认知理解等能力。”姜良维说。

助力交通精细化预警

面对频发的交通安全事故,“十三五”公安部创新专项规划中提出,“开展风险于预技术集成应用,实现重特大事故的主动监测与防控”。姜良维预测说,在未来几年内,人工智能将推动我国公安交通安全执法领域的技术变革。

“当前的问题是路上装那么多监控设备,场景却非常有限,夜间视频图像清晰度很差。”姜良维表示,目前的主要任务就是研发基于人工智能视觉芯的高速公路行车环境全息感知技术,构建智能化设备。

针对当前高速公路通行行为分类不细、识别不准等问题,姜良维还提出要研究大场景视频中运动目标检测跟踪与特征识别技术,开发基于深度学习的机动车通行行为精准识别软件,并将该软件直接嵌入到高速公路行车环境全息感知设备中,向行车、占用应急车道、不规范车道行驶等交通违法行为的理解,为交通隐患预警提供依据。

姜良维还提出,针对当前高速公路交通事故现场预警手段不健全、警示信息发布不及时等问题,研制基于声光电的交通隐患即时预警设备,安装在特殊交通路段和交通事故现场的前方后方,以声光电方式警示通行车辆,实现交通事故风险的防控。

另外针对复杂通行条件和恶劣行车环境下安全行车问题,集成基于人工智能视觉芯的高速公路行车环境全息感知设备,基于声光电的交通隐患即时预警设备,形成具有高速公路交通事故

预警预测的新型交通监控设备,构建基于人工智能视觉的高速公路交通事故预警预测技术体系,实现在交通违法易发路段、交通隐患频现部位示范应用,保障机动车安全、有序通行。

关键难题待解

由于高速公路行车速度快、通行流量大、部分路段行车环境恶劣。第一个难题就是怎样全息感知高速公路行车环境。

“现在的问题是,怎么匹配监控的视野和车辆行为之间的特征?高速公路很难补充,怎么解决清晰度的问题?其次,在监控设备里嵌入芯片,也面临着路侧的设备电压不稳、功耗大、昼夜温差大等问题。”姜良维说。

另外,他还表示,在运动目标检测跟踪方面要解决通行行为分类理解与车辆特征精准识别难题;在交通隐患预警方面,需要提升车内驾驶员对声光电警示的适配性,还要提高实际隐患点与告示点之间的有效性;在集成应用方面,也需要解决交通安全执法领域的智能化问题,以及交通事故预警难题。

姜良维称,高速公路大场景中环境动态复杂、车辆目标众多、行为识别困难,对交通监控设备的计算处理能力提出了苛刻的要求,需要权衡处理器性能、功耗、芯片可嵌入性、代码可移植性等芯片性能指标,并支持深度学习硬件快速处理的视频分析、目标检测和行为识别功能。

“我们的目的是事故预测预警,在违法行为频发的地方装上设备,在车辆进入隐患路段的前后都有预警预测,如果有车辆交通违法行为,马上告知车主。现在有一些高速公路路段做了类似工作,但不是自动预警,未来要通过人工智能实现自动预警。”姜良维说。

“人工智能芯片嵌入之后,不光是视频感知,还可以通过智能分析交通环境,最终实现事故多发路段的管控,事故预警预测。”姜良维表示,嵌入人工智能视觉芯的交通监控设备,集高清成像、全天候感知、多维度识别、精细化预警等功能于一体,将从本质上改变交通监控设备的内涵,为解决复杂交通场景下高速公路路况全息感知、行为智能识别、隐患精准预警提供条件。

起步阶段的人工智能规则待完善

中国人工智能大会在京举行 专家们表示

中国人工智能大会4月11日和12日,因8700万名Facebook用户的个人信息未经允许而被泄露,Facebook首席执行官扎克伯格两度接受美国国会听证,引发全球广泛关注。

此前,美国当地时间3月18日晚,Uber公司的一辆无人驾驶汽车在亚利桑那州坦佩市撞死了一名横穿马路的女士,成为全球首例无人驾驶致死事故。

4月12日,在以“应用人工智能”为主题的中国人工智能大会上,英特尔人工智能事业部业务拓展总经理 Fiaz Mohamed、英特尔人工智能事业部数据科学部主任刘茵茵在接受《中国科学报》记者采访时表示,现在人工智能(AI)发展仍处于起步阶段,相关规则有待完善。

“两年前如果你来问我,哪个行业在着重研究AI?我会回答你金融服务业、医疗、无人驾驶等等,但是近两年来人工智能的采纳和接受度已大大提高,几乎所有主要的行业都广泛地采纳了AI技术。”Fiaz Mohamed说。不过,就无人驾驶而言,它仍处于发展的初期阶段,还有很多不尽如人意的地方。英特尔也在和一些无人驾驶公司合作,帮助他们优化的模型。

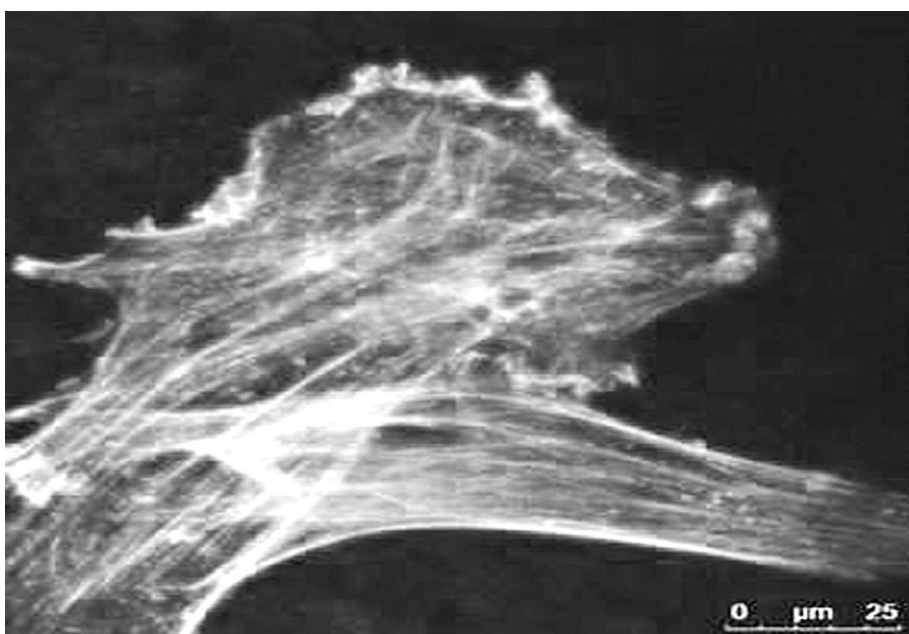
谈及Facebook数据泄露问题,刘茵茵表示,随着人工智能应用的深化,数据利用的负面效应逐渐显现,也引起了业界的关注。但她地看来,随着AI的进一步发展,相关规则会得到完善。

对于今年年初以来自然语言处理领域机器阅读理解所取得的一系列研究成果,刘茵茵认为,自然语言处理技术目前确实处在非常关键和激动人心的阶段,但要想将科研成果应用到应用场景中,还需要一段时间的提升和优化,同时也需要各种软件、硬件的配合,才能更好地实现商业应用。

人工智能在医疗领域的应用也是近几年业界关注的热点。英特尔人工智能事业部副总裁、人工智能实验室和软件总经理 Arjun Bansal 告诉《中国科学报》记者,现阶段医疗健康领域主要面临三大挑战,一是数据量激增,到2020年医疗健康方面的数据量会增长43%,达到2.3ZB;二是人才短缺,如美国的医护人员到2020年有25万的缺口;三是新药的研发成本会大幅增加。而英特尔正在借助自身的AI技术和产品,与合作伙伴一起,努力解决这三大类问题。

中国人工智能大会由英特尔与O'Reilly联合主办。英特尔在会上全方位展示了其人工智能全栈解决方案。据介绍,英特尔人工智能全栈式解决方案是一个完整的产品组合,包括至强可扩展处理器、英特尔 Nervana 神经网络处理器和 FPGA 网络以及存储技术等;针对深度学习/机器学习而优化的基于英特尔架构的数学函数库(Intel MKL)以及数据分析加速库(Intel DAAL)等;支持和优化开源深度学习框架如 Spark、Caffe、Theano 以及 Neon 等;构建以英特尔 Movius 和 Saffron 为代表的平台以推动前后端协同人工智能发展。

酷技术



图片来源:Texas A&M University

自行注射绷带可防止出血

子弹穿透性损伤是战场上需要克服的重要障碍,处理不好就会造成死亡。考虑到大量出血带来的高死亡率,目前急需可以自行快速注射的材料来防止大量出血造成的死亡。

来自美国德州农业仿生学纳米材料和组织工程实验室的研究人员通过使用一种制备点心的常用凝胶剂,成功开发出一种可以注射的绷带,用于阻止出血并促进伤口修复。相关研究最近发表在 Acta Biomaterialia 上。

“可注射的水凝胶是一种很有潜力的促使内出血和外出血凝血的材料,因为这些生物材料可以以微创的形式注射到伤口部位。”德州农业仿生学工程系副教授 Akhilesh K. Gaharwar 博士使用 kappa-角叉菜胶和纳米硅形成了一种可以注射的水凝胶以促进凝血,并控制释放药物促进伤口愈合。

“一种理想的可注射绷带应该可以在注射到伤口后自行固化,并促使自然的凝血链式反应。此外,可注射凝胶应该在实现凝血之后启动伤口修复反应。”Gaharwar 说。

这项研究使用了一种从海藻中获得的常用的增稠剂——kappa-角叉菜胶,用于设计可注射的水凝胶。水凝胶是一种三维水溶性高分子网络,可以模拟人体组织的结构。当 kappa-角叉菜胶和硅纳米颗粒混合后就获得了注射溶液,而纳米颗粒带的电荷赋予了水凝胶止血能力。特别是血浆蛋白和血小板可以在凝胶表面形成血液吸附物,从而启动凝血反应。

“有趣的是,我们还发现这些可注射绷带可以缓慢释放治疗药物用于伤口修复。”Gaharwar 实验室博士生 Giriraj Lokhande 说道,“纳米颗粒表面的负电荷可以与药物发生静电反应,从而导致药物的缓慢释放。”(李木子)