

# 王启民：科技兴油的大庆“新铁人”

爱国情 奋斗者

本报记者 李丽云 实习生 杜寒三

4月初的黑龙江省大庆市，乍暖还寒。已经83岁高龄的王启民依旧照常上班，继续为大庆油田寻找最新的高效驱油技术。早在2015年，他已正式退休，本可安享晚年，但作为科技兴油保稳产的大庆“新时期铁人”，王启民身心从未离开过油田。

1960年4月，24岁的王启民还未从北京石油学院毕业，便响应号召，来到此前未曾听说过的荒原：大庆。更没想到的是，就在那年年底，他获评大庆油田“二级红旗手”，37年后还被授予“新时期铁人”称号。

2018年，作为黑龙江省唯一入选者，大庆油田有限责任公司原总经理助理、副总地质师王启民被党中央、国务院授予改革先锋称号，授改革先锋奖章。

今年2月19日，黑龙江省委下发了向王启民同志学习的决定。面对诸多荣誉，他说：“荣誉虽然给了我个人，但却属于大庆油田，属于这个时代，是几代大庆石油人共同奋斗取得的。”

作为科技兴油保稳产的大庆“新铁人”，王启民勇闯勘探禁区，挑战开发极限，几十年呕心沥血，攻克一道道技术难关，创造多项世界纪录，成功解决了大庆油田开发建设中一系列核心技术难题，为大庆油田连续27年年产原油5000万吨以上作出突出贡献。

大庆油田，摘掉了中国“贫油”的帽子，长期以来，它一直是全国工业学习的典型。王启民很清楚自己的任务：上高产、保稳产。

上世纪70年代，王启民及其团队在大庆油田的地质夹层里，在油和水之间，摸索了整整10年。他们采集、分析了1000多万个数

据，创造出“分层开采，接替稳产”的新模式，使水驱采收率提高了10%至15%，为大庆油田增加储量近10亿吨。

1976年，大庆油田年产原油5030万吨，跨入世界特大型油田的行列，开创了中国石油工业发展的新纪元。

1985年后，大庆油田进入高含水阶段，给开采带来新挑战。按他的说法，大庆采油从“吃肥”到“吃瘦”再到“啃骨头”，现在到了“砸开骨头吸骨髓”的艰难阶段。王启民指了指鼻子：“已不是没脖子了，现在油田的水没到这儿喽。”

作为新一代铁人，他一次次跳进“高科技的泥浆地”里，“宁肯把心血熬干，也要让油田稳产再高产”，他首创内部切割注水，使油田在短期内实现快速上产；研发井网加密接替稳产技术，使原油产量从5000万吨上升到5500万吨，并保持了4年5600万吨；确立稳油控水结构调整技术，支撑了第二个5000万吨以上十年稳产。1996年，王启民领衔研发的“稳控油水”系统工程荣获国家科技进步特等奖。

王启民说：“光坐在办公室里搞理论不行，一定要到油田一线工作，才能把产量搞上去。”长期在野外作业，他落下了类风湿性关节炎，油田的产量高了起来，他的腰却弯了下去。

每年的9月26日，是大庆油田松基3井出油纪念日，这一天也恰是王启民的生日。这位出生在太湖边上的浙江人，这辈子，像蚂蚁啃骨头般，在北大庆为从地下采出更多的油而持续努力。

1960年刚来大庆时，王启民在门上贴了副对联：“莫看毛头小伙子，敢笑天下第一流。”而今，80多岁高龄，王启民依旧情绪高昂：“谁说中国人靠自己的力量开发不了这么复杂的大油田，我们就是要跨过洋人头，敢为天下先！”



## 忆满京城 情思华夏

2019年是中华人民共和国成立70周年、五四运动100周年。4月2日，2019年北京市清明红色祭扫活动在八宝山革命公墓任弼时广场庄严举行。祭扫以“忆满京城 情思华夏”为主题，北京市各界200余人共同参与祭扫，祭奠为中华民族独立和解放事业英勇捐躯的革命先烈，缅怀为革命胜利建立丰功伟绩的老一辈革命家，号召为早日实现中华民族伟大复兴的中国梦而努力奋斗！

图为社会各界为革命先烈敬献花圈。

本报记者 洪星摄

## 1.4万吨重转体桥华丽转身

科技日报广东清远4月2日电（记者龙跃梅）一个1.4万吨重的庞然大物，缓缓转了将近两个小时！2日，汕（头）湛（江）高速公路北江特大桥跨京广铁路、省道S253转体桥成功转体。这是国内最大最重高速公路跨铁路、公路双转体连续梁，该转体也是广东省最重的转体梁。

汕湛高速公路惠清段北江特大桥跨京广铁路、省道S253转体桥全长100米，相当于25层楼高，转体桥部分重1.4万吨，相当于1万辆

小汽车的重量，桥面宽33米。

凌晨1时30分许，随着现场总指挥一声令下，北江特大桥转体梁以每分钟1米的速度沿顺时针方向缓缓转动。现场工作人员实时监控转动情况，根据转盘上布置刻度、编号，转体梁安装的速度传感器和摄像头，实时监控和调整转体速度，有效保证转体精确合龙对位。经过115分钟的紧张施工，汕湛高速公路惠清段北江特大桥跨京广铁路、省道S253转体桥成功转体。

京广铁路平均每5分钟就有一趟列车通过，省道S253为广东省内交通要道，为减少施工对既有铁路线和公路的干扰，该桥采用转体桥工艺进行施工，通过铁路、公路中间空地平行施工，待桥梁上部结构完成后进行转体跨越铁路、公路，保证桥梁施工期间既有铁路线、公路安全正常运行，也降低施工安全风险。

“转体梁的原理就像推磨盘，在桥墩上装个转盘，利用千斤顶推着桥转动，这次转

体梁施工利用京广铁路110分钟‘天窗期’，通过转体前称重配重、试转、正式转体，用时115分钟完成北江特大桥转体连续梁施工，为惠清高速全线建成通车奠定了基础。”中铁四局汕湛高速公路惠清段13标项目经理严阿贝介绍说。

惠清高速公路起于惠州市龙门县龙山镇，终于清远市清新区太和镇，全长128.3公里，建成通车后，惠州到清远的车程将从原来的约3小时缩短至1.5小时。

## 水稻基因组编辑工具箱再添新成员

科技日报讯（记者翟娟）据中国农科院最新消息，该院植物保护研究所周焕斌课题组、周雪平课题组和四川大学生命科学学院林宏辉课题组合作开发了一系列基于Cas9-NG的各种水稻基因组定点编辑工具，并成功用于水稻单基因敲除、多基因敲除、单碱基编辑（碱基对G·C和A·T的互换）以及靶基因转录激活调控。该成果对于水稻基因功能解析和分子精准育种具有重要促进作用，将加速实现水稻缺

陷型基因的修饰矫正，有利于缩短水稻育种进程和延长现有优良品种的应用周期。相关研究成果新近在线发表于《分子植物》。

周焕斌研究员介绍，来源于化脓链球菌的Cas9核酸酶现已广泛应用于水稻基因组编辑，有效促进了水稻功能基因组学研究和分子育种进程。Cas9在进行基因组编辑的过程中需要识别、结合一段位于靶位点靶DNA序列末端的保守NGG序列

（该保守序列被称为PAM识别序列，N为碱基A/T/G/C中任意一种）。PAM识别序列的存在极大限制了Cas9在基因组范围内的打靶序列选择，尤其在进行单碱基编辑替换时，由于待编辑碱基位置是固定的，周边若无NGG序列的话，基本无法进行靶碱基的编辑替换。因此扩展或简化PAM识别序列，将有利于扩展水稻基因组编辑应用范围。

为此，研究团队选用Cas9突变体xCas9

和Cas9-NG对水稻基因组编辑技术进行了优化和扩展。研究发现Cas9-NG编辑效果优于xCas9蛋白，并且将PAM识别序列由NGG简化为NG，此外还能识别NAC、NTG、NT和NCG等PAM序列。Cas9-NG在在水稻上的成功应用，在一定程度上突破了PAM识别序列的限制，将水稻基因组中的可编辑位点增加了8倍，众多之前无法进行碱基编辑的位点如今可进行编辑，大大扩展了编辑范围。

（上接第一版）

确定好初步的施工方案，历时一年多，经过数十种材料比选与试验评价，最终形成以粗集料为骨架、细集料与沥青胶浆填充骨架孔隙的技术方案。

“钢桥面最怕渗水。钢箱梁一旦遇水，就会锈蚀，结构安全将受到影响。”张肖宁说，要把防滑和防水本来就矛盾的两种性能同时实现，每一个施工流程都必须精准控制。他们先后在场区、匝道、主桥进行了9次桥面铺装首件工程，通过控制出料、压实温度、摊铺机摊铺速度等，最终实现桥面不渗水也不透水，通过表面径流把水横向排走。

无人机红外成像+“雷达”观天本领

大桥使用若干年后，决定其小修小补还是“开膛破肚”，与桥面早期病害风险控制密切相关。

南沙大桥有4条车道。“按照传统工艺，铺完一条车道再铺另一条，两道之间必然会产生

生不可愈合的施工接缝。这样在高温、雨水等反复作用下容易开裂。”最终，张肖宁团队采用“全幅摊铺”工艺。两台摊铺机一台在前，一台相隔15米紧随其后，同时施工，接缝处的热沥青在冷却前极好融合到一起，解决了接缝问题，且提高了施工效率。

铺装层鼓包及脱落是导致钢桥面铺装早期病害产生的重要因素，过去只能采用准确率极低的人工识别方法判断。这次，团队出动无人飞机采用其自主开发的红外成像技术进行排查，一下子就捕捉到40多个，及时进行修复。

桥面铺装，摊铺机的工作时长和速度精确到秒分，不能有丝毫偏差。为避免施工过程中恶劣天气影响，团队中的马林博士练就了“雷达”观天本领。

沥青出料更加棘手。温度过高，材料太稀压不住；温度不够或放置过久，材料变硬压不动。“我们干脆每隔5分钟就测黏度变化，最后找到了出料温度需控制在180摄氏度的理想温度。”张肖宁感叹道，“殿堂里的理论再

好，也要能应用到工程里才行。”

30天提前全线开通通信服务

两座超千米的特大跨度悬索桥同时建设在世界尚属首次，但这座全线高架桥梁结构的大桥，能安装通信设备的位置仅有桥塔、龙门架和路灯杆。

为保证既不影响大桥的宏伟壮观，又能信号满格，中国铁塔广东省分公司与3家电信运营商、广东联通集团共建共享，他们充分利用桥塔、龙门架、路灯杆、机房、管道、电力等大桥自有资源，在主桥桥塔柱体设置通信基站进行主链覆盖，在路灯杆设置小基站的方式进行补充覆盖，在提前完成4G、5G等通信建设任务的同时，移动通信基础设施与大桥整体融合。

据中国铁塔广东省公司介绍，相比于3家电信企业“自建”，这样的共建共享模式为电信运营商节省约58%的总投资。

虽然只用了短短30天就提前为南沙大

桥全线开通了通信服务，但是施工过程并不简单。

南沙大桥桥面距地面高度约50米，中间处超过70米，桥面风力长期处于6级以上，大部分施工作业在龙门架和桥塔高处的有限空间，桥梁覆盖项目建设对安全要求特别严格，对通信施工人员挑战极大。

在大桥桥塔上安装天线等设备，既要满足3家运营商覆盖要求，也要保证结构牢固抗台风、方便设备维护，还要不能破坏桥梁外部的整体和谐。

在绝不能破坏桥梁主体结构的前提下，保障工程创新使用了在桥塔侧壁安装天线及布放线缆的方式建设基站。

这样的方法首先在距离桥面20多米的高空钻2.5米深的线孔，让主设备安装及线缆布放都在桥塔内部空间完成，然后再将线缆引出与外部天线连接，以确保外露线缆最少，整体工艺干净整洁。

中国铁塔广东省公司告诉科技日报记者：“实施难度极大！一个孔平均耗时1天。”

这两天，亚硝酸盐再掀波澜。

据媒体报道，河南焦作一姓老教师向食物中投放亚硝酸钠，致幼儿园内23名幼儿中毒。消息一出，无数民众极为愤慨，纷纷谴责王某太狠心。愤慨之余，很多人更是疑惑，亚硝酸钠究竟为何物？怎么会导致孩子们中毒呢？

外形与食盐类似 3克即可致死

“亚硝酸钠是亚硝酸盐的一种，纯品和食盐外观一样，都是白色颗粒状，肉眼很难区分。”2日，中国农业大学食品学院营养与食品安全系副教授范志红在接受科技日报记者采访时说，以前常有误食亚硝酸盐中毒的事情。

范志红介绍，作为食品添加剂的一种，肉类制品中亚硝酸盐主要用于防腐，可抑制肉毒梭状芽孢杆菌的增殖（该菌会产生天下第一毒——肉毒素），同时起到上色的作用，还可增加火腿风味。所以，平时民众看到的熟肉多是粉红色，而家里煮熟的肉呈淡褐色或灰白色。

“作为食品添加剂，亚硝酸盐使用量很小，每公斤食品含几十毫克而已。”但范志红说，亚硝酸盐是剧毒物质，一般来讲，成人摄入0.2—0.5克即会引起中毒，3克即可致死，但因每个人对毒性敏感程度不同，中毒量也会有差异。

范志红解释，亚硝酸盐的主要毒性机理是作用于血红蛋白中的铁离子，使血红蛋白不能运输氧气，从而破坏人体组织的氧化供能系统，引起紫绀，严重时可致死。人体感觉到有毒物质进入胃肠，会努力想把它们清除掉，所以会有恶心呕吐等反应。

首都医科大学附属北京朝阳医院职业病与中毒科副主任医师李安表示，中毒后，人体内血红蛋白会变性，失去携氧能力，可以看到在皮肤黏膜比较薄的地方，如唇周、耳朵尖、甲床等部位呈现紫黑色，也有一部分人会出现胸闷、憋气、呼吸急促等症状。由于亚硝酸盐会扩张血管，量大时会使人出现休克、惊厥甚至死亡。

“亚硝酸盐中毒一般是急性的，其潜伏期要视摄入量、浓度而定。长者有1—2天，短者仅10分钟左右。”李安说，虽然人体变性的血红蛋白自身也能恢复正常，但过程相对会较慢，因此出现上述症状时，应第一时间到专业医院就医。

日常食物中亚硝酸盐含量不会引起中毒

生活中，我们经常会听到这样的说辞，剩菜尤其是隔夜菜会产生亚硝酸盐，千万不能吃，长期食用会致癌，但也有人觉得偶尔吃吃没多大事。

对此，范志红表示，如果放在冰箱里，每公斤隔夜菜中产生的亚硝酸盐含量也就几毫克到十几毫克，而一盘菜也就半斤而已。所以实际摄入量不到10毫克，根本不会引起中毒。但是夏天，如果将剩菜放在室温下过夜，会繁殖大量微生物，细菌毒素加上大量细菌代谢还原酶产生的亚硝酸盐一起，就会引起中毒。

（科技日报北京4月2日电）

## 中国航天科工亮相德国汉诺威工博会

科技日报北京4月2日电（记者付毅飞）记者2日从中国航天科工集团了解到，在日前开幕的2019年德国汉诺威工业博览会上，该集团连续第三次展出航天云网工业互联网平台，内容更为丰富精彩。

据了解，该平台以工业互联网空间（INDICS）+云制造支持系统（CMSS）为核心架构，面向全球用户提供智能制造、协同制造、云制造公共服务。航天科工党组书记、董事长高红卫表示，工业互联网成为制造业和经济发展新形态，目前已是全球共识。推动以云计算为代表的新一代信息技术与制造业融合，会极大地赋能传统制造业，使之实现根本性转型。

相较于前两次参展，航天科工此次通过多媒体等方式，向观众诠释了工业互联网平台的接入、融合、运营和生态构建能力，以及其助力现代制造业实现数字化转型升级的实践成果。

## 焦作一幼师向食物内投放亚硝酸钠事件备受关注，专家指出：亚硝酸盐正常添加无害 超量可致死

本报记者 付丽丽

再就是腌制肉类食品，其亚硝酸盐残留的食品安全标准是每公斤30毫克。事实上，很少有人一天吃火腿香肠之类超过500克，所以实际摄入量也不到15毫克，远远低于200毫克的中毒量。范志红进一步解释说，少量的亚硝酸盐本身并无致毒效应，它被摄入后，在血液中存在约半小时，然后被转化为一氧化氮，起到扩张血管的作用，对降低血压和预防心脏病有好处。既然亚硝酸盐本身已经分解，就谈不上“蓄积”问题。一次吃了没事，后面也不会有麻烦。

“其实无论是放在冰箱里的隔夜菜，还是过夜木耳银耳，都不会引起亚硝酸盐中毒，只要把细菌增殖问题控制住了就行。消费者没必要过度恐慌。”范志红强调。

（科技日报北京4月2日电）

## 女院士捐款150万元设立奖学金

科技日报北京4月2日电（记者李大庆）88岁的郑儒永院士和她90岁的丈夫黄河研究员，2日将150万元捐给中国科学院大学教育基金会，设立“郑儒永黄河奖学金”，用于激励青年科研工作者勤奋学习努力创新。

郑儒永是中科院院士、中科院微生物所研究员、中国科学院大学博士生导师，我国著名的真菌学家。在国际上她首次发现高等植物中的内生毛霉，首次报告了我国特有的人体病原毛霉新种和新变种；1987年主编完成《中国白粉菌志——白粉菌目》，成为国际公认的中国白粉菌目检索书。时至今日，郑儒永关于白粉菌科的属级分类

系统，仍保持国际领先水平。黄河也是中科院微生物所研究员，主要从事马铃薯晚疫病的研究，后期参加了毛霉属的生理生化分类研究。

黄河在致辞时说：“为了更好地培养从事微生物学相关领域尤其是真菌学领域的优秀人才，激励在读研究生勤奋学习，刻苦钻研，在微生物学相关领域尤其是真菌学领域取得一流成果，我们夫妻二人设立了这个奖学金，以奖励优秀的在读研究生。”

据了解，郑儒永黄河奖学金设特别奖1名（奖金1万元）、一等奖5名（奖金8000元）、二等奖5名（奖金5000元）。每年评审并颁奖一次。