

价值几千万元的设备不再“一去不复返”——盾构机在海底“弃壳求生”

本报记者 高博
通讯员 杨林 樊其正

地铁隧道,大多是盾构机挖出来的;但这种机器不能回头和倒退。打海底隧道的盾构机,往往一去不复返。厦门地铁3号线海底隧道中,中国工程人员想了个办法,让海底的盾构机第一次倒退返回。

盾构机是打洞能手,就像贪吃蛇在土层里掘进。它的头,是一块布满牙齿的圆盘,不停旋转,啃掉泥土和石头。100多米的长筒身子里,有马达,有泥浆循环管道。泥浆裹挟渣滓,排出洞外。

盾构机身后的新空间里,弧形的水泥管片即刻被一块块拼贴在洞壁,隧道就此成型,避免了隧道工人最害怕的坍塌。因此,盾构机施工虽然贵,一天电费至少几万块甚至几十万块,但还是受欢迎。

盾构机弃壳解体

8月21日,厦门地铁3号线过海段“海底隧道洞内盾构机弃壳解体”顺利完成。由于盾构机只能向前掘进不能后退,必须将盾构机解体拆除。“海底隧道洞内盾构机弃壳解体”是整个工程中的重点和难点。

图为现场施工的工人在用气焊设备拆除盾构机的隔板。

新华社发(吴晓平摄)

但是,身后的水泥管片一贴,洞径变小,所以盾构机无法后退。只能一门心思向前钻,指望有一天钻出地面。

如果是在海底打长长的隧道,一般用两台盾构机相向而行。它们注定都不能再见天日;即将会师的时候,它们各自头一歪,钻偏了(剩下一小段就不需要它们了),然后永久封存在隧道旁的死胡同。但盾构机特别贵,小的几千万元,大的上亿,废了太可惜。

厦门地铁3号线海底隧道,在世界上第一次让海底盾构机后退求生。8月20日,最后一块刀盘被拆下。21日,“弃壳解体”顺利完成。作为整个工程中的重点和难点,厦门地铁3号线过海段洞内的盾构机成功实现“弃壳求生”。

厦门地铁3号线海底隧道,在海平面下60余米,是国内最深的过海地铁隧道。施工方中铁一局城轨公司决定,将盾构机拆掉运

出来。

想要将刀盘直径7.02米,总长107米、重约800吨的盾构机拆除,运送至身后1.4公里的地面,是闻所未闻的。拆机工期不到一个月。

工程师的计划是:盾构机的壳体留在隧道里做内衬,抹一层水泥即可;其他部件一一拆除运出来,说着容易做着难。

当初盾构机安装不难,吊车将零件从地面吊下竖井,拼起来。但拆除时,狭小的隧道放不下吊车。刀盘连刀齿重达90吨,拆卸要搬动的最重一块有30吨。没有吊车,拆解和搬运都是难题。

中铁一局城轨公司邀请专家论证,制定施工方案,开展桌面演练,现场实地培训、交底。他们反复演算,研究出在不转动刀盘的情况下,调整拆除角度的倾斜法,攻克了刀盘拆除的难题。



贵金属纳米岛提升分子检测灵敏度

科技日报讯(孟祥丽 记者史俊斌)记者8月20日从西安交通大学获悉,该校前沿科学技术研究院高传博教授课题组利用表面工程策略,成功在金纳米材料的表面制备出高密度的金银合金纳米岛状结构,并因此赋予其优异的表面等离子共振性质和分子检测性能。这一成果发表在最新出版的《国际材料领域权威期刊《先进功能材料》》上。

在贵金属纳米材料的表面可控构筑亚尺度的结构特征有望为材料带来崭新的特性,成为贵金属纳米结构设计的新思路。通常在单一金属或具有相同晶格常数的金银体系中,晶体生长遵循层状生长模式,不利于亚尺度结构特征的形成。

为克服这一挑战,西安交大研究人员开发了新型的纳米晶体表面工程策略,他们通过在金纳米晶的表面修饰银-卤素化学键,实现了金纳米晶表面的局域钝化,从而有效诱导了纳米晶从层状生长模式到岛状生长模式的转变,在其表面可控构筑了高密度的金银合金纳米岛状结构。该岛状结构的表面结构赋予了金纳米晶独特的表面等离子共振性质及优异的表面增强拉曼散射活性,在高灵敏度分子检测、生物传感、成像和光催化等领域具有重要的应用价值。

(上接第一版)

从1984年担任建窑瓷厂副厂长、总工程师开始,及至瓷厂改制后成立的“邓希平工作室”,30多年来,邓希平在解密恢复一系列传统工艺的基础上,创新了40多种颜色釉,复制出可生产的传统颜色釉瓷器品种达1000多个,其研究的“窑变釉里藏花”生产工艺,创造出了“凤凰衣釉”“羽毛丝釉”“翎羽釉”等一系列全新的窑变釉,使景德镇的窑变生产技术上升到了一个新的水平。

今年76岁的邓希平,被誉为景德镇陶瓷颜色釉“女王”,也是景德镇唯一高温色釉国家级代表性传承人。她创作的许多颜色釉作品被国内外著名博物馆收藏,其价格比肩于景德镇顶级的国家级陶瓷艺术大师,其中代表作“300件郎红釉美人肩花瓶”多次被选作国家主席出访礼品。

在科技与艺术之间,邓希平用辛勤的汗水,搭建了一座多彩的桥梁。这座桥梁使她获得了包括国家科技进步奖、国家发明奖和中国陶瓷艺术设计终身成就奖等无数大奖。既是科学家,又是艺术家,这是毕业于武汉大学化学系的邓希平从未及的。“没有改革开放的好时代,眼前的一切都无从谈起!”在接

“万里长江第一廊”贯通

科技日报南通8月21日电(记者瞿剑)21日上午11时许,随着“卓越号”盾构机掘进至隧道北岸引接站,全球首个特高压综合管廊工程——被称为“万里长江第一廊”的苏通GIL综合管廊,在位于苏通大桥上游1公里处正式贯通。

国家电网公司副总经理刘泽洪表示,作为华东特高压交流环网的北半环,淮南—南京—上海1000千伏交流特高压工程是国家大气污染防治行动计划12条重点输电通道之一,2016年工程五站四线建成投运;加上

已先期投运的南半环(即淮南—湖北—上海1000千伏交流特高压工程),华东特高压交流环网合环运行,只欠苏通过江管廊这一“咽喉”。

刘泽洪介绍,GIL即气体绝缘金属封闭输电线路,具有传输容量大、损耗低、人身安全水平高、电磁场极低、不受环境影响、运行可靠性高、节省占地、无电(热)老化等显著优点。他解释,特高压线路如采用常规架空方式在此处过江,须在江心建高达455米的塔架,仅塔基就有2个标准足球场大小;GIL管廊过江,则把

对长江黄金水道的影响降到最低。

苏通GIL综合管廊工程,起于北岸(南通)引接站,止于南岸(苏州)引接站,隧道长5468.5米,盾构直径12.07米。工程采用敷设于管廊中的两回(6回)1000千伏GIL线路过江,且预留了两回500千伏电缆以及通信、有线电视等市政通用管线。工程于2019年建成投运之后,万众期待的华东特高压交流环网将实现合环运行,这也是世界首个特高压交流双环网,届时,我国经济最发达的长三角地区将得到与其负荷水平相匹配的强力能源支撑。

深入地下34.9米! 全国首条深层污水传输隧道开挖

科技日报武汉8月21日电(刘灿 孙凯笛 记者齐地)记者21日从中铁工程装备集团获悉,该公司自主研发制造的“中铁611号”土压平衡盾构机,已成功应用于武汉东湖核心区污水传输系统工程施工现场地下34.9米处,全国首条深层污水传输隧道正式开始掘进。

武汉东湖核心区污水传输系统工程,既是“四水共治”重点工程,也是东湖环境

保护的核心工程。该工程主隧全长17.5公里,跨越武昌区、洪山区、青山区、东湖风景区4个行政区,是目前国内传输流量最大、输送距离最长、首次采用旋流式入流、首次在主城区全部采用全地下式污水预处理站的排污深层隧道,具有“深隧工程国内最长”“施工工艺最全”等特点。

“中铁611号”所在的3#竖井深34.9米,线

路全长3.16公里。由于污水深隧系统隧道管径约3米至3.4米,面积只有普通地铁隧道的四分之一,而埋深是地铁的两倍,传统盾构机无适用之。中铁装备与中建三局依托优势研发团队,突破技术难关,为大东湖深隧“量身定制”小直径盾构机,将18节总长120余米的盾构机拆解,通过管路连接,分布在井下和地面,逐步下井掘进,在地下会合,实现整机掘进。

的答案。

今年7月23日,景德镇新昌南湖拆除围挡后迎来了第一批市民。但见碧水蓝天交相辉映,曲线花木互为衬托,许多人的朋友圈都被眼前的美丽景致刷屏。今年48岁的私营陶瓷业主熊文海徜徉其中感慨良多,30年前曾经是宇宙瓷厂学徒小工的他,见证了这座城市的变迁。“过去因为环境不好,有过多次外出闯荡的经历,现在家乡的天清了,水绿了,创业的氛围也更好了,还去外面干什么?”他说。

从计划经济到市场经济,从十大国有瓷厂的关停改制,到大型煤窑、重油窑陆续被中小型燃气窑、电窑取代,从灰砖泥瓦的工业厂房到陶溪川、方坊园、瓷立方和国家级高新区等等多姿多彩的产业园区,在砥砺前行征途上,景德镇一系列利民生、聚民心的改革举措,带来的变化着实显著。与位列中国氧吧城市50强相对应的,是2017年,景德镇生产总值剔除价格因素影响,比1978年增长68.2倍。

“浴火涅槃终入世,从此春秋更从容。”祭起改革开放和科技进步两大法宝的景德镇,在多元化融合发展提升城市品味的同时,承载中华文明精髓的陶瓷文化正在闪耀出更加璀璨夺目的光辉。

科报讲武堂

伊朗国防部长阿米尔·哈塔米近日揭开新一代“征服者”短程导弹的面纱。这是“征服者”导弹的第四次改进。军事专家、远望智库研究员张文昌表示,新型“征服者”导弹是一种中东甚至世界少见的具备末端制导、打击机动目标的短程弹道导弹。“这款射程为300公里的导弹足以封锁霍尔木兹海峡,很可能是美国航母舰队‘准备’的。除了可以影响美国原油进口,还对美国在中东地区的一系列军事行动形成威慑。”他说。

近期美国恢复对伊朗一系列非能源领域制裁,还要求各国在一定期限内将对伊朗石油进口量削减为零。作为回应和反击,伊朗最近动作频频,在发出封锁“世界石油运输咽喉通道”霍尔木兹海峡的威胁后不久,发射了一枚“征服者-110”型弹道导弹,约两天后,向世界公布了这款自主制造的新型弹道武器。

那么,伊朗新一代“征服者”短程导弹是完全自主建造吗?是否意味着,伊朗进入导弹研制全新阶段?

新型“征服者”短程弹道导弹射程300公里,足以封锁约50公里—120公里宽的霍尔木兹海峡。美国在霍尔木兹海峡部署了多个军事基地,美国舰队也经常在这一带活动。该导弹采用光电(红外制导方式)制导,打击精度较高。末端制导和末端机动,让伊朗首次实现打击机动目标。“总的来说,世界仅少数国家拥有具备反舰能力、可以打击机动目标的弹道导弹,相对没有这种导弹的国家,这就是一种巨大进步和优势。”张文昌说。

伊朗是中东地区少数能够自主研发武器装备的国家,工业研发制造体系比较完备,特别是在美国、以色列等国家的强大外部压力下,多年来更是奋发图强,注重武器装备的自主研发,以谋求中东地区军事优势。

张文昌指出,伊朗在固体和液体弹道导弹的制造技术上都比较成熟,“征服者-110”型固体燃料推进弹道导弹也多次改进,从这一点来看,这款新型“征服者”导弹应该是自主研发生产。“关键技术比如弹道导弹发动机、燃料和控制方法等,可能是自主研发设计,但不排除引进了一些关键元器件,比如制导元器件。”

伊朗“征服者”导弹的原始型号是“征服者110”导弹。这款导弹1995年开始研制,2002年量产,随后进行了两次小型改进,主要是平衡导弹射程和弹头重量,将弹头重量从600公斤下降到450公斤,射程从200公里增加到300公里,两次改进旨在提升导弹射程和威力,但是导弹发动机和制导方式均未改变。第三次改进型被称为“征服者313”,主要改进了制导方式,在惯性制导的基础上增加了GPS制导,将打击精度从8.5米到100米提高至10公里以内。

剧毒蘑菇产毒与基因水平转移有关

科技日报昆明8月21日电(记者赵汉斌)剧毒蘑菇可致人于死地,原因在其含有毒素物质。记者21日获悉,中国科学院昆明植物研究所的一项研究成果发现,属于不同科别的剧毒蘑菇,能合成相同的、令人毛骨悚然的“鹅膏蕈毒”,源于早年发生的基因水平转移事件。

据中国科学院东亚植物多样性与生物地理学重点实验室罗宏副研究员介绍,毒素是蘑菇因自我生存的需要而产生的,它可驱走对其有害的昆虫或其它动物,让后代孢子有机会成熟并得以传播和繁衍。因此,一些蘑菇进化出了高效的“毒素生产线”,增强了其生存适应能力。早在100多年前,人们就已发现世界上最毒的鹅膏蕈、盔孢伞属和环柄菇属之间的亲缘关系较远,分别隶属分类学中三个不同的科,但却都能合成同一类毒素——鹅膏蕈毒。但是,对这三类剧毒蘑菇的“鹅膏蕈毒生产线”如何进化而来,却众说纷纭。

最近,中国科学院昆明植物研究所

伊朗新型导弹实现动目标精确打击

军事专家:或针对美国航母舰队

实习记者 唐芳

“不过,‘征服者’导弹的前三次改进都没有本质变化,原始型号只能打击固定目标,难以对付美国航母舰队。从这个意义上来说,‘征服者’新型导弹是一次根本性进步。”张文昌表示,新型导弹不仅末端可以机动,还可以制导,末端制导的弹道导弹被称为“聪明型”弹道导弹,最大特点是可以反机动型舰艇,也就是打击运动目标。因此可以很好地对付美国航母舰队。

他指出,相比“征服者”导弹原来的静目标精确打击,新型“征服者”导弹跨越性地实现了动目标精确打击,可谓伊朗跨代的标志性武器。(科技日报北京8月21日电)

会发光隐形墨水研制成功

科技日报讯(记者孙玉松)“了无痕迹”的墨水可以加密信息,还能超长发光?谍战大片里经常出现的隐形墨水如今变成了现实,而且功能更强大。日前,天津大学材料学院封伟团队国内首次制备出氟氮双掺杂碳量子点(FNCDs),并基于此造出了可以隐形且具有自保护超室温磷光性能的神奇墨水。该成果在最新一期《Advanced Functional Materials》在线发表。

据介绍,发光隐形材料,特别是室温磷光材料,因具有长发光寿命和独特的单线态—三线态跃迁等优异特征,能起到非常显著的加密效果,是光子加密信息的重要载体,在信息安全领域应用广泛,也是热门科研领域之一,具有非常高的经济价值和应用前景,而隐形墨水就是发光隐形材料氟化碳领域的下游具体产品。

目前,已报道的绝大多数基于碳量子点的室温磷光材料,需将碳量子点嵌入到

基质中才能获得室温磷光发射现象,且产品发光仅有几十毫秒。封伟团队此次制备的室温磷光碳量子点,无需考虑基质辅助的氧阻隔层就可以实现室温下自发磷光,时间长度达到1.21秒,外界刺激还可以直接作用于裸露的碳量子点,有利于设计具有外界刺激响应性的磷光传感器。实验中,研究人员用氟氮双掺杂碳量子点的水分散液制成的墨水,通过普通的商业喷墨打印机,将预先设计的复杂图案、文字等加密信息打印在滤纸上,其干燥后在紫外灯下会发射出强烈的蓝色磷光,移去紫外灯后会发射出自我保护绿色磷光,实现了时间维度和空间维度的信息双安全保护。

这一研究成果,未来有望应用于信息记录读取、防伪和隐写术等领域。同时,这种双元素共掺杂技术也为室温磷光磷光材料的设计和应用提供了新的思路。