



最酷科技

港珠澳大桥建设创奇迹：

造就最牛海底隧道



7月7日，港珠澳大桥海底隧道全线贯通，这是迄今世界最长、埋入海底最深、单个沉管体量最大、设计使用寿命最长、综合技术难度最高的沉管隧道，被称为交通工程中的珠穆朗玛峰。

巨型沉管体积惊人

港珠澳大桥海底沉管隧道全长约6.7公里，最深处位于48米深的海底。隧道由33节预制沉管以及一个长约12米、重达6500吨的“最终接头”拼接而

成，而33节沉管每个标准管节长180米，最大排水量8万吨，仅仅这样一个单个标准管节就比一艘中型航母排水量还大。

“海底绣花”创纪录

为了做好海底隧道的地基，首先要深40多米深的海底开挖一条海底隧道基槽，这样的深度好比一栋商业楼负16层的地下车库，而且误差不能超过2厘米，其操作难度就像在海底“绣花”。

开挖过程通过技术人员操纵抓斗船

上的操作手柄完成，船上安装的110吨重抓斗有近四层楼高，张开时最大的宽度可达9米，一抓斗就是30立方米的泥。在看不见的水底环境中，要求这只巨手“下手”的力度必须刚刚好，误差不能超过0.5米，这样的精密误差也创造了世界之最。

40米深海底完美拼接

最后，建设者们还要把一个个堪比航母的庞然大物安装在40多米深的海底，而且两端又要与左右的沉管不差毫厘，这种深海底的对接难度堪比太空对接。通过遥控注、排水控制沉管浮沉，收放24条缆绳控制沉管方向和状态，声响系统测量相对位置，数控拉合系统对接，整个过程完全由技术人员在控制室的键

盘和按钮上完成操作。

四年里，建设者们进行了34次完美拼接，创造了“一年十管”的中国速度、“半个月连续安装两节沉管”、“最终接头毫米级偏差”等震撼人心的世界纪录，圆满完成了33节巨型沉管和最终接头安装的施工任务，创造了外海沉管隧道滴水不漏的建设奇迹。

6月19日，经过9个年头的拼搏，我国兰渝铁路胡麻岭隧道终于贯通。这个被称为“国内罕见、世界难题”的隧道施工为什么会这么难？工程人员又是怎样克服的呢？

中国隧道建设攻克世界难题

施工难度犹如在“豆腐脑”里打洞

在胡麻岭隧道施工过程中，施工人员发现隧道中的地质结构在逐渐发生变化，施工面的材质变成了一种棕黄色的粉细砂，同时有大量的水涌出，日均突水量最高达到1200立方米，粉细砂在水的作用下，变成了稀泥糊糊。这种地质结构，地质学上称为第

三系富水粉细砂。这种粉细砂平均含水量竟然高达20%以上。隧道施工素来“欺硬怕软”，硬质围岩段落有多种有效手段可以进行快速施工，而软质围岩难度却较大，安全风险也更高。第三系富水粉细砂如同“豆腐脑”一样，施工过程中边挖边流，造成开挖及

支护无法实施。

不仅如此，这种地层中还存在着大大小小的空腔体，封存的大量地下水也会在开挖过程中突然涌出。这样的围岩在隧道地质学上被定为VI级，即隧道施工能遇到的最弱地质，稍有不慎就会变形和塌方，造成人员伤亡。

创新技术工艺硬啃下世界难题

我国工程人员并没有被这种特殊地质难题吓倒。他们不断探索、不断积累、不断进行科技攻关，逐渐摸索出了一套成熟的施工方案，最终形成了“先进行超前降水，然后在掌子面进行帷幕注浆加固，最后进行开挖作业”的工艺工法，有效解决了隧道易溜塌、突

涌、施工进度缓慢等问题。

采用新技术新工艺，降服了突水涌砂泛滥的“恶魔”，实现治标又治本的目标，确保了隧道贯通。即便如此，由于土质偏软，施工人员也只能通过人工一点一点往前挪。往前推进一点，就用钢筋混凝土进行加固。因此，

隧道的施工速度很慢，一个月只能往前推进四五米。整个隧道的施工，持续了9年时间。

胡麻岭隧道的贯通，为今年兰渝铁路全线通车运营奠定了坚实基础，也为我国乃至全世界在富水粉细砂地层条件下的长大隧道铁路施工积累了宝贵经验。

近几年来，江苏加快构建以新亚欧大陆桥为主轴的陆海物流通道，使江苏越来越深入地融入到“一带一路”的框架中。

连接“一带一路”的江苏陆海交通

主讲人：荆小平（南京市社科联研究员）

连云港牵起“一带”与“一路”

连云港港口有一尊锚锭造型的雕塑：“新亚欧大陆桥东端起点”。从这里西至荷兰鹿特丹港、全长10000多公里、横贯新亚欧大陆桥的“丝绸之路经济带”在此与“海上丝绸之路”衔接。2014年5月，连云港建成中哈国际物流中转基地，2015年起又开通了中欧高速班列，时速达120公里，货物6天就能到阿拉木图，而经海运从传统的中东等港口上岸则需要40到45天。

目前，连云港以港口为核心的海、陆、空、河综合集疏运体系逐步完善，海铁联运、海河联运形成特色品牌，承担了全国50%以上、中亚国家60%以上的过境运输业务，成为我国中西部地区和中亚国家的重要出海口。连云港东与日韩隔海相望，许多日韩货物经过连云港中哈国际物流中转基地用铁路运往欧洲各国，欧洲国家的货物则经此转运到日韩。

南京是郑和宝船的故乡。自古以来，南京因其水陆交汇、通江达海的特殊地位，在海上丝绸之路的发展中扮演着十分重要的角色。随着“一带一路”建设的发展，南京已经成为江、海、陆联运的重要区域性国际物流中心。南京周边省市的物品，以及通过江海联运而来的中国沿海各地的物品，纷纷在南京搭乘中亚、中欧班列，运往遥远的中

亚和欧洲。而南京港海运航线网络，也已经覆盖了海上丝绸之路所有沿线国家。

江苏太仓被誉为“德企之乡”。600年前，郑和正是由太仓启航出海，使海上丝绸之路的繁荣达到高峰。600年后，作为21世纪海上丝绸之路和长江经济带两大战略的交汇之地，太仓开通了南京—太仓—日本的集装箱航线，让当年的海上商路重现辉煌。



鸟蛋形状的秘密

科学趣话

陈婷

鸡蛋大家都吃过，都知道它是不规则的椭圆形：一头尖一头钝，人们把这种形状专门叫做卵圆形。但并不是所有的鸟蛋都是这种标准的卵圆形，比如猫头鹰的卵就近乎球形。

还有一种叫塚雉的大怪鸟，它的卵长长的，并且两头都比较圆。塚雉是把卵产在沙子上的，靠阳光或火山的温度孵化卵。

再比如崖海鸦，卵有一头特别尖，就像一个锥子。崖海鸦生活在悬崖边上，而且它们不筑巢，就直接把蛋产在裸露的石头上，真替它们还在蛋里的宝宝捏把汗啊。

看了这么多形状各不相同的鸟蛋，你也许好奇，为啥它们形状、大小的差异如此之大呢？科学家们也在研究，还提出很多假说。比如上面提到的猫头鹰球形的卵比较坚固，抗打击能力比较强，在巢中不容易损坏，而且球体因为其表面积和体积的比值最小，所以做蛋壳需要的材料也最少，也就是说能节约材料、节约能量。再比如崖海鸦，它的蛋都产在悬崖边上，而锥子似的尖尖的卵不容易滚下悬崖，这是适应其生活环境的表现。还有的假说认为卵的形状和每一窝的鸟蛋数量有关，可以帮助提高孵化率。

这些假说五花八门，而且听起来都很有道理，但也有科学家提出：鸟蛋的形状和鸟的飞行能力相关！飞行能力强的鸟会有一些与其相适应的特征，比如腹部体积变小、功能性卵巢和输卵管的缺失等，影响了鸟蛋的形状。所以，科学家们推断，适应飞行的特征是致使鸟蛋形状多种多样的关键因素。

所以说大自然真的很神奇，看似毫不相关的两件事背后原来可以有这么大的联系。

（本栏目由江苏省科普作家协会协办）

创新发明小故事

让洗鞋不烦恼

盐城市大丰区实验初级中学初三(9)班 施骏涛

我喜欢打篮球，可是每次洗篮球鞋总感觉很难洗干净，特别麻烦，所以我就自己发明了一台机器帮我完成这项工作！

让我来为大家介绍一下我的宝贝机器吧！

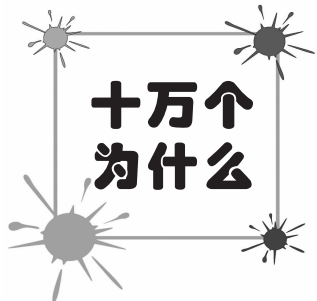
它集洗鞋和烘干于一体，自动化操作非常方便，还可以在手机上操作，不管你身在何处，只要有家里无线网络，就可以掌控它。

洗鞋区的刷洗部分由三排水平的刷子和两列在上方的水平刷子组成，可以同时刷洗两侧和鞋面，上方的两排刷子靠水流带动，保证出水时候不会漏到其它部位去。一个柔软的硅胶刷负责清洗鞋子内部，可以把每一个死角都清洗到位。

洗好的鞋放在太阳下暴晒，有时会造成运动鞋表面的严重龟裂，我就在自己的设计里加入了一个烘干灯。鞋洗完就转入烘干区时，刷子可以自己脱落，并不需要人把它拿出来。到烘干区后，底下的托盘会触发到下方的限位开关，来带动烘干灯的开启，烘干区装有湿度感应器和时间控制器。这样如果你想穿一双干净的鞋，就可以在放学或工作前通过手机智能启动机器工作。

发明这台机器就是为了解决人们的洗鞋烦恼。我曾做过问卷调查，许多人都说洗鞋费时、费力还洗不干净，希望我的发明能给人们减少烦恼。这项发明虽然得了奖，但我觉得还可以做得更好，例如将来可以把机器的显示部分改成触摸屏，让人们使用感受更佳。

（施骏涛同学的作品“洗鞋烘干一体机”获得第32届全国青少年科技创新大赛科技创新成果二等奖）



十万个为什么

为什么洗澡时手上会出现很多皱纹？

我们的皮肤表面布满薄薄一层油脂，为的是防止皮肤直接从外界吸水。可是当我们浸泡在温水或热水中约半个小时后，这层油脂就会被温水除去了，皮肤开始吸水。我们的皮肤表面是表皮层，而表皮下方是真表皮；表皮只在某些地带由结缔组织紧紧地“绑”在真皮上，所以，当表皮吸了水“肿”起来时，“绑”住的地方却被局限住而呈凹陷状。从外观看起来，皮肤的表面有凹有凸，就像皱纹一样。

一般而言表皮层很薄，大约只有0.01毫米，但手掌和脚底的表皮层厚度却达到或超过0.5毫米，所以洗澡时褶皱尤其明显。

为什么蛤、蚌里能产珍珠？

蛤和蚌体外都有两片硬壳，两片硬壳的内壁上，长着一片柔软的膜。这两片膜像外套一样包裹着蛤、蚌柔软的身体，也叫外套膜。贝壳就是由外套膜所分泌的物质形成的。当水中的砂粒、某些寄生虫等异物偶尔进入贝壳与外套膜之间时，外套膜受刺激就分泌出珍珠质将外来物紧紧地裹住，一层一层，久而久之，最后就形成了珍珠。珍珠贝中长出珍珠是最美丽的，也是最多的，偶尔红螺壳里也会产生红珍珠。

为什么咸鸭蛋会出油？

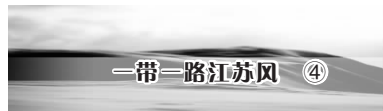
鸭蛋中脂肪含量约为16%，其中蛋黄中的脂肪含量高达30%。在鲜鸭蛋的蛋黄中，蛋白质与脂肪均匀地混合成乳状液，脂肪分散成很小的油滴，每个小油滴外面由蛋白质和水膜包裹着，这样就看不到油，也尝不出来了。一旦经过腌制，蛋白质发生盐析现象，缓慢地变性凝固，脂肪就从中释放出来，由小油滴聚集为油液，再经煮熟，就能看到蛋黄出油了。

为什么竹子开花后成片枯死呢？

竹子一般要活十几年或几十年才会开一次花、结籽。假如遇到特殊的恶劣环境，如特别干旱、严重的病虫害或营养不良等，竹子也会提前开花。竹子开花时，竹叶制造的所有养分都用来开花、结籽，竹子尽其所能，把所有的精华全部浓缩到花和种子中。等到开完花结完籽，竹子中贮藏的养分也就耗光了，不久绿叶凋零、枝干枯萎而死；而种子则重新孕育着希望，等到环境条件适宜的时候，重新长出新的竹子来。

蜈蚣到底有多少只脚？

蜈蚣属于多足纲，第一对脚呈钩状，钩端有毒腺口，能排出毒汁。中医上用蜈蚣叫做“百足”，它是不是有100只脚呢？实际上，药用蜈蚣是大型唇足类多足动物，只有21对步足和1对颚足；“钱串子”也是蜈蚣，有15对步足和1对颚足；“石蜈蚣”也只有15对步足。还有些蜈蚣的步足又多又短，有35对、45对，最多的能达到173对，真是有点数不清了。



沿着郑和的脚步走向世界

连云港港口有一尊锚锭造型的雕塑：“新亚欧大陆桥东端起点”。从这里西至荷兰鹿特丹港、全长10000多公里、横贯新亚欧大陆桥的“丝绸之路经济带”在此与“海上丝绸之路”衔接。2014年5月，连云港建成中哈国际物流中转基地，2015年起又开通了中欧高速班列，时速达120公里，货物6天就能到阿拉木图，而经海运从传统的中东等港口上岸则需要40到45天。

目前，连云港以港口为核心的海、陆、空、河综合集疏运体系逐步完善，海铁联运、海河联运形成特色品牌，承担了全国50%以上、中亚国家60%以上的过境运输业务，成为我国中西部地区和中亚国家的重要出海口。连云港东与日韩隔海相望，许多日韩货物经过连云港中哈国际物流中转基地用铁路运往欧洲各国，欧洲国家的货物则经此转运到日韩。

南京是郑和宝船的故乡。自古以来，南京因其水陆交汇、通江达海的特殊地位，在海上丝绸之路的发展中扮演着十分重要的角色。随着“一带一路”建设的发展，南京已经成为江、海、陆联运的重要区域性国际物流中心。南京周边省市的物品，以及通过江海联运而来的中国沿海各地的物品，纷纷在南京搭乘中亚、中欧班列，运往遥远的中

亚和欧洲。而南京港海运航线网络，也已经覆盖了海上丝绸之路所有沿线国家。

江苏太仓被誉为“德企之乡”。600年前，郑和正是由太仓启航出海，使海上丝绸之路的繁荣达到高峰。600年后，作为21世纪海上丝绸之路和长江经济带两大战略的交汇之地，太仓开通了南京—太仓—日本的集装箱航线，让当年的海上商路重现辉煌。