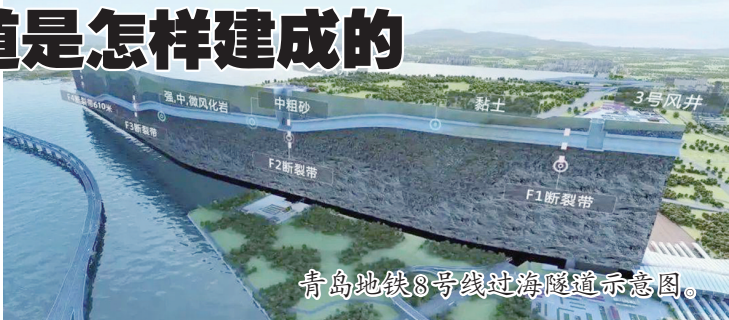


# 穿海地铁隧道是怎样建成的



青岛地铁8号线过海隧道示意图。

地铁跨越大海的方式有两种,一种是在海面架设桥梁,另一种是借助隧道从海底穿行,后者是目前地铁跨海的主要方式,这样的地铁线路也被形象地称为穿海地铁。

## 青岛跨海地铁最深

近年来我国已经有多条跨海地铁投入运营。其中最早投入运营的是于2019年底开通的厦门地铁2号线,其中穿海隧道全长2.784公里。

青岛也拥有两条穿海地铁线路,分别是青岛地铁1号线和青岛地铁8号线。青岛地铁1号线的跨海隧道全长8.1公里,其中过海段长约3.49公里,连接了分布于胶州湾两侧的西海岸新区与主城区。线路海域段设置有两条主隧道,相距0.15公里以上,海底部分最深处达0.088公里,也是我

国目前最深的穿海地铁线路。青岛地铁8号线则在北侧再次跨越了胶州湾,其海域段长5.4公里,过海隧道的最大埋深为海面下0.056公里。

最新开通的大连地铁5号线虽然在长度和深度上不及上述“前辈”,但其建设难度较大,该项穿海工程最终获得了2021年国际隧道行业最高奖项——ITA隧道奖。

## 盾构机海底“显神通”

地铁穿海,隧道先行。我国在这一领域经验丰富,多条具有世界级难度的海底隧道诞生在中国,比如港珠澳大桥海底隧道,它建设地点位于珠江入海口,此地有平整的海底淤泥环境,较适用于海底沉管隧道建设。沉管可以预先在加工基地进行制造,随后用拖船运输到安装现场逐节进行安装。最后沉管隧道实际

上是被放置在海底地基上的,依靠沉管本身的强度保持稳定。

不过,我国一些穿海地铁建设海域,其海底地形崎岖、地质环境复杂,并不适用于沉管隧道建设,此时泥水平衡的盾构施工法便派上用场,它可以在海底隧道建设中“大显神通”。该方法最为显著的特点是借助盾构机向盾构开挖面的密封隔仓内注入泥水,通过泥水加压和外部压力保持平衡,以保证开挖面土体结构稳定,不至于发生塌陷。

## 组合工法使效率倍增

盾构法已经成为我国穿海地铁隧道施工的主要

工法,但为了提高施工效率,在高岩体强度的施工位置,为了配合盾构法施工有时还会采用矿山法,即利用爆破造成岩石破裂松动,以边爆破边支撑加固的方式向前掘进。例如,在厦门地铁3号线海底隧道建设中,采用了“矿山+盾构”的组合工法,这是我国首次在海底隧道建设中采用这一组合工法,此后在青岛地铁8号线等穿海地铁的建设中同样使用了这一组合工法,大大提升了施工效率。

正是在一次次攻坚克难的奋战中,我国交通建设者积累了大量宝贵经验,使我国在隧道建设领域跻身国际一流行列。

都芃

## 去年中国海平面为1980年来最高

4月12日,自然资源部召开例行新闻发布会。会上,自然资源部海洋预警监测司司长王华介绍,2022年,中国沿海海平面较常年(1993-2011年)高94毫米,比2021年高10毫米,为1980年以来最高。

中国沿海海平面变化总体呈波动上升趋势。1980-2022年,中国沿海海平面上升速率为3.5毫米/年;1993-2022年,上升速率为4.0毫米/年,高于同时段全球平均水平。过去11年(2012-2022年)中国沿海海平面均处于有观测记录以来的高位。

据介绍,2022年,中国沿海高海平面加剧了风暴潮影响程度,给广东、浙江、山东等地带来较重影响;受高海平面、天文大潮和强降雨等共同作用,浙江和海南等沿海发生复合型滨海洪涝,造成较大经济损失。

张建林

近日,安徽一位小伙用AI技术“复活”已故的奶奶,并且还和“奶奶”进行了视频通话。在科学技术手段的加持下,这位“奶奶”除了表情略微僵硬外,声音和语气都十分自然。有网友表示看哭了,思念起了已故的亲人,也有网友担心这套AI技术被用于非法用途……

## “虚拟”奶奶很逼真

用AI技术“复活”奶奶的小亮说,自己不能接受奶奶的突然离去,“处理完奶奶后事后,我还会习惯性地拨打奶奶的电话,但那头再无人回应了。”小亮从小由奶奶带大,与奶奶的感情很深,“以前我遇到事都会和奶奶说,现在不知道和谁说了。”小亮从事AI工作,因此想到用AI“复活”奶奶。小亮导入了奶奶生前的照片,制作出了奶奶的动态头像,又将

## 小伙用AI“复活”奶奶引争议

奶奶生前的通话音频导入AI,训练AI模拟出奶奶的声音和语气,AI“奶奶”可以和他进行简单的对话。

小亮说,他明白屏幕上呈现的是虚幻影像,“但只要是能再看一看奶奶,再说几句话也是好的。”小亮介绍,以目前AI的技术水平,只要样本足够多,面容、声音、语气可以达到相似度90%以上。“但目前AI在思维模式上只能达到50%,我和‘奶奶’只能简单沟通,说复杂的话,它就理解不了了。”

## 精神寄托还是自欺欺人?

小亮“复活”奶奶的视频很快引起了网友们的激烈争论,有网友表示理解并支持小亮。有网友说,自己的爷爷去世后,他用爷爷的

照片做了一个眨眼动态,虽然效果有些粗糙,但是看到照片上爷爷重新动了起来,他的眼泪又掉了下来。

还有网友认为,所谓的“奶奶”不过是一串冰冷的代码,没有太多实际意义。“这种精神寄托不过是自欺欺人地弥补遗憾罢了。”更有网友担心这种技术被用在不法用途上,“以后有人借钱,视频确认都不好使了”。

## 更重要的是珍惜现在

国家二级心理咨询师陈志林表示,“从心理学角度讲,比起传统的遗照、遗物等物品,AI技术能够利用高科技的手段将离世亲人的音容笑貌更好地保留下来,让受丧亲之痛的人得到慰藉。”但必须强调的是,要避免对

其过度依赖。陈志林指出,许多AI“复活”案例都是为了弥补遗憾,但这个弥补也只能是生者的自我安慰,“更重要的是,我们要懂得珍惜现在”。

另外,随着人脸识别技术的应用的场景越来越广泛,与此同时,法律隐患也在越来越大,十分容易造成个人信息泄露。

中国刑法学研究会副会长、上海市刑法学研究会会长刘宪权表示,单纯从目前的情况来看,并未存在侵权问题。如果用AI技术进行换脸或对当事人进行恶搞,但未经过当事人或其家属的同意,或将面临侵犯当事人名誉权等法律风险。甚至,如果将“换头术”运用到人脸识别中,进行财产处理等,还有可能涉及到刑事犯罪。

姜天圣

## “木星冰卫星探测器”开启奔向木星之旅

欧洲航天局“木星冰卫星探测器(JUICE)”14日搭乘阿丽亚娜5型火箭从法属圭亚那库鲁航天中心发射升空,旨在探索木星及其3颗冰冷卫星的奥秘。它最终将围绕木星的最大卫星木卫三运行,成为第一个绕月球以外的天然卫星飞行。

发射升空后,探测器将开启8年的奔向木星之旅,于2031年抵达木星。按计划,它将对木星第二大卫星木卫四进行21次飞越。随后,将再次启动主引擎,进入环绕木卫三的轨道,在500千米的高度运行至少9个月。

张晓茹

## 8大膳食精华搭配益生元 6毛6养肠道,冠军推荐国膳秘通

人老肠道动力差、菌群失衡,就会出现排便困难。国膳秘通,提升肠动力,补充肠道益生元,健康养肠道。现在体验仅需6毛6。

### 8大膳食配伍益生元,健康养肠道

国膳秘通复合片富含黑豆、芹菜、山楂、马齿苋、金银花、绿茶粉、海藻糖、菊花等八大膳食纤维精华,科学搭配复合益生元,给肠道补营养补动力,肠道润滑有动力。老人肠道通畅了,宿便排出来了,身体轻松。

咨询热线:400-9155-136

每天前50名或50岁以上打进电话再多送2瓶

### 各大卫视热播产品

### 膳食通便,世界冠军推荐

体操世界冠军特别推荐:试试国膳秘通。不含大黄、芦荟、番泻叶等成分!丰富的膳食精华搭配益生元,增加肠道蠕动,润滑肠道。

6毛6养肠道,50岁以上  
免费送2大瓶

今天体验价只要6毛6,每天前50名或50岁以上打进电话多送2瓶,免费体验。体操世界冠军张婧倾情推荐



## 关爱行动 便利手拉车等您来拿

倒春寒之际,本公司关爱行动再次开启,公司特向为祖国辛勤付出的老同志免费发放便利手拉车。夫妇同行可领取手拉车一辆加拐杖伞一把。物资共300件,送完为止。

手拉车以家庭为单位发放。手拉车材质结实耐用,节省空间,轻松外出,EVA车轮,ABS橡胶手柄,人

体工程弧度设计,手感舒适,外出携带方便。

活动仅限年满65周岁以上群体,已经在本公司领取过马甲、拐杖伞、拖鞋、手拉车等福利物资的谢绝二次申领,每人仅限领取一次。报名后请老人持有效证件到现场领取,不允许冒领代领。夫妻同行可优先领取。

青岛市市内四区均可报名,城阳区、黄岛区、平度市也可报名。

报名电话:185-6257-8387 130-2167-9790

