

跨越阻隔,实现通联是人类一直努力的方向。新中国成立70年来,我国工程建设者发奋图强,从翻山过岭到穿海过江,掌握了复杂地质、气候条件下隧道及地下工程成套建造技术与经验,达到了世界领先水平。条条“长龙”钻江入海,随着一个一个“网红隧道”的建成,中国在交通与工程领域中铁路上越来越高的台阶。

港珠澳大桥海底隧道

交通工程中的“珠穆朗玛峰”

目前世界最长、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……这些“世界之最”当之无愧属于港珠澳大桥海底隧道。

“一桥飞架三地,大海变通途”。茫茫伶仃洋海面上,两个大型人工岛连接着隧道和桥梁,构成了港珠澳大桥核心控制性工程——岛隧工程,因为其综合技术难度在世界上首屈一指,也被称为交通工程中的“珠穆朗玛峰”。

“这样一个超级工程是史无前例的,我们在建设过程中遇到了非常多的世界难题,在整个港珠澳大桥岛隧工程里我们攻坚克难,完成了100多项专项实验研究,形成了500多项技术专利。”港珠澳大桥岛隧工程副总工程师刘亚平表示。

为何港珠澳大桥不全部采用桥梁结构,而要建设一条难度顶级的6.7公里长的海底隧道?

港珠澳大桥海底沉管隧道全长约6.7公里,最深处于44米深的海底。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比一艘巨型航母排水量还大。如何实现万吨沉管在海水以下13米至48米不等的水深处无人对接,对接误差控制在2厘米以内,刘亚平说这无异于“海底穿针”。

从2013年5月2日首节E1沉管开始浮运安装到2017年5月2日最终接头安装,大桥建设者们整整花了四年。在没有任何先例参考的情况下,大桥建设者们先后攻克深水深槽、大径流、强回淤、曲线段等世界难题,创造了“一年十节”的中国速度。“即使在世界范围内,沉管隧道尚没有100%不漏水的

武汉长江公铁隧道

“万里长江公铁第一隧”

61年前,横跨长江两岸的武汉长江大桥,实现了上层走汽车、下层跑火车的壮举。一个甲子之后,在下游的长江江底深处,武汉长江公铁隧道又成为世人关注的焦点。

被誉为“超级工程”的武汉长江公铁隧道是公铁两用隧道,通过在隧道内建设内衬结构,实现地铁与汽车的分离运行。项目设计方——中铁第四勘察设计院集团有限公司城市轨道交通与地下工程设计研究院总工程师孙文昊介绍说,按原设计方案,公路和地铁隧道分开建设,就需要选择两条过江通道。因武汉过江通道资源稀缺,除了从汉口三阳路到武昌秦园路外,附近再无合适线路可选,为最大限度地节约资源,决定采取公铁合建设计。

提起这条隧道,一连串的定位让人应接不暇:世界上首条公铁合建的盾构法隧道、国内在建最大直径的盾构法隧道。然而,世界级的工程却对应着世界级的难度:隧道挖掘出来的土方约有100万立方米,出土量相当于建造一座上海金茂大厦的建筑物;1360米长的“泥岩+砾岩”复合地质让盾构机举步维艰,最慢时掘进长度仅为每天2米……

“做完这条隧道再回头看以前的越江工

程,就相当于小学测验和高考的区别。”武汉地铁集团二级项目经理倪正茂感叹道,盾构机始发不久,就遇到复杂地质状况:江底同时分布着强度极高的砾岩和黏性极大的泥岩,两者如同“钻石层”和“年糕团”,一方面快速磨损盾构机的刀具,另一方面又结成泥饼贴在刀盘上,大大增加了盾构机地下切割的难度。

项目部负责人说,从2016年4月盾构始发到2018年,两年时间里,共有4000多把各式刀具被更换下来,换刀总次数接近300次。“这也是无法想象的事情!一般的越江盾构工程只需要换3次刀就足够了,我们这次却接近别人的100倍。”倪正茂说,工程人员查阅文献资料,发现全球范围内没有可参考的经验。2017年8月6日午夜,经过两个月改造的盾构机开始复推,当天掘进距离即达到4环8米。大家击掌相庆,吃下了几个月以来最香的一顿饭。

武汉素有“百湖之城”之称,考虑到武汉的地理环境和雨季较长的特点,隧道还设置有10处厚度近半米的防淹门,万一遇到不可抗的外力而遭到破坏,防淹门可拦截江水,防止江水经隧道“倒灌”城市。在隧道盾构管片间还采用两道防水条防水,可保证隧道100年不漏水。

在监控大屏幕上,可以看到整个大桥的可视化三维处理图,甚至连大桥上路灯的照明情况都可以准确检测到。“全桥共有524个摄像头,他们就像大桥的眼睛一样每时每刻关注着各个角落,实现监测的全覆盖。每一台摄像头的实时图像都可以随时被调出。”宋小东介绍。

整个隧道行驶时间大概10分钟左右,在40多米深全长6.7公里的海底隧道里行车,“头顶”40米深海水却没有因为高压等环境因素感到不适,而且手机信号全程畅通。“沉管隧道两个行车洞,空气流通方向按照车流方向由洞顶上的多组大型悬挂式射流风机呈送,该风机既可以吸入洞外的空气,也可以排出洞内的汽车尾气。经过通风处理,隧道内温度一般维持在26摄氏度左右。”刘亚平说。

「网红隧道」穿山入海化通衢



△厦门翔安海底隧道。

今年4月26日,平均海拔4740米的高海拔特长公路隧道——拉林高等级公路米拉山隧道正式双向通车,这使往返西藏自治区拉萨和林芝两地的单向车程从8小时缩短至5小时。对于许多自驾游爱好者来说,无疑是一个激动人心的消息。

米拉山同时孕育了两条有名的河流——拉萨河、尼洋河,

所以被称为神山。米拉山海拔在5000米以上,气温较低,下雪要比其他地方早,每年从10月就开始下雪,一直持续到次年4月。米拉山隧道自2015年4月1日开工建设,项目起于工布江达县加兴乡G318东侧,止于墨竹工卡县日多乡念村,路线全长18.181千米。隧道左线长5727米、右线长5720米,斜井长1045



△港珠澳大桥海底隧道。

厦门翔安海底隧道

中国内地第一条海底隧道

两个多小时的车程。

“风水水尾、土地贫瘠、交通闭塞”,这些是当年翔安形容词。跨岛发展,交通须先行,翔安隧道的建设提上日程。

翔安隧道不仅是我国内地第一条大断面海底隧道,也是第一条由国内专家自行设计的海底隧道,还是世界上第一条大断面钻爆法施工的海底公路隧道。修建这样一条有着诸多“之最”的隧道,对当时的建设者无疑是一个巨大的考验和挑战。

工程建设须穿越陆地、浅滩和海域三种地貌,地质条件极为复杂,重特大级危险源极多,路桥集团的建设者介绍,翔安隧道拥有三大世界罕见难题——世界上覆盖层最浅的海底隧道,最薄处5.7米;行车主洞开挖断面面积达170.7平方米,在世界海底隧道建设史上尚属首例,当时全世界已建、在建的跨海隧道有20多条,都是小断面;软弱围岩(俗称烂泥巴)、富水砂层、风化槽(囊)这些不良地质段规模

不少家住岛内、在翔安上班的市民,回想起多年前的“上班之路”,总会用“艰辛”两个字。

在翔安区民政局上班的邱蓓蓓回忆说,当时从岛内到翔安只有厦门大桥和厦门海堤两条通道,每天一大早她都得先搭车到火车站,乘坐早上6点开往翔安的班车,途经思明、湖里、集美、同安,再到翔安,单程就要两个多小时。即使走高速,也只能缩短一二十分钟。

出岛不便,翔安的市民进岛同样麻烦。翔安的郭建居说,在翔安隧道开通前,当地人最害怕的就是生病——从后村到岛内的大医院要

西藏米拉山隧道

世界海拔最高公路特长隧道

米。隧道进口海拔4752米,出口海拔4774米,斜井井口海拔4889.6米。中铁二局拉林公路米拉山隧道项目经理部相关负责人介绍,米拉山隧道的建成通车,使翻越米拉山的18公里路程缩短至5.7公里,实现了林芝至拉萨的全线高等级化,进一步优化了西藏干线路网结构,改善了交通运输环境。

这条双向四车道的绝美公路,大体沿318国道线或尼洋河路线展开,部分路段更平行于国道G318拉林段,一头连接着充满雪域人文风情的“日光城”拉萨,一头连接着风景秀美的“西藏小江南”林芝,其间还串起了一个大小景点:不仅有尼洋河、雅鲁藏布江大峡谷、南伊沟等生态风光,还有布达拉宫、松

赞干布出生地、莲花生大师修仙洞等人文景观……不仅如此,与许多全封闭的高速公路不同,这条公路不仅不收过路费,还能中途停车欣赏风景。譬如在达孜县巴嘎雪湿地附近,高速公路专门设置了一个观景台,可领略巴嘎雪湿地的风景和不远处的金色池塘。

中铁二局米拉山隧道项目经理龚彬介绍说:“为确保隧道安全优质建成,项目部在施工过程中针对西藏特殊地质,加大科技创新,取得技术突破10余项,有效解决了米拉山隧道极寒地区施工,岩层破碎变化频繁、涌水量大等施工难题。”

(综合新华网、央广网、搜狐网、厦门日报、中国西藏网等相关报道)

运河之都 水盛淮安

(上接第1版)

作为大运河上仅存的维护得最好的一座古闸,清江大闸始建于明朝初年,用于控制里运河的流量和调节水位,以缓解湍急的河水,使漕运船只顺利通过。如今,也成为世界文化遗产“中国大运河”的一处重要遗产点,对公众开放,向世界讲述着淮安故事。

而坐落于淮安市的淮安船闸是苏北运河最繁忙、船舶通过量最大的船闸之一,由三道平行布置的大型现代化船闸组成。“这里常年有苏、鲁、豫、皖、浙、沪等省市的船舶通过,主要担负北煤南运的重要任务。随着水路运输的不断发展,苏北运河船舶运量持续增长,船闸的各项经济技术指标年年创造新高。”淮安船闸管理所所长郭哲昊告诉记者。

从古运河边的清口枢纽遗址到现代化的淮安船闸,改变的只是河流的局部走向,不变的是人们在治

河、济运上的发展与创新。

建大船筑良港 淮安航运实现质的飞跃

溯河而下,沿途往来船舶络绎不绝。

“苏北运河一直担负着华东地区‘北煤南运’和建材运输主通道任务,在沿河区域的物资流动运输中始终保持不可替代的支撑性作用。”苏北航务处处长金坚良介绍。

而经过多年的运行,河岸、河床坍塌淤积,局部地段已达不到三级航道标准,随着水运经济的飞速发展,2002年仅淮安船闸货物通过量就达5731万吨,两淮段处于超饱和状态,急需升级整治。“自1958年开始第一期整治,历经三个阶段,到2010年底,苏北运河全线达到二级航道标准,2000吨级船舶可从徐州直达长江。”金坚良告诉

记者。

旺盛的运输需求和畅通的航道条件,为现代物流业整合升级提供市场空间,以集装箱为代表的新型物流供应链组织运输方式在苏北运河上快速成长。

沈运兴是淮安市润兴集装箱运输有限公司董事长、总经理,也是从小在船上长大的老运河人。2006年,他拥有了京杭运河第一艘集装箱船,运载量为54标箱。如今,他公司船舶运载量为96标箱。“集装箱船运输速度快、运输量大、成本较低,而且能够与国际海运对接,享有优先过闸的优惠政策,可以说为物流作出了突出贡献。”提起集装箱快速运输对于粮食等对时效性要求较强货物运输的意义,沈运兴说道。

集装箱运量的大幅增长,离不开集装箱港口的建设。淮安市港口物流集团集装箱部经理李威介绍,2007年底,淮安市率先在苏北运河开通港口集装箱运输,当年就突破1万标箱,超过安庆、铜陵等经营长达十年的长江

港口。2018年,淮安港集装箱吞吐量达20.2万标箱,占全省内河集装箱吞吐量60%,10年时间集装箱吞吐量增长近20倍,成为全省乃至全国内河港口发展的亮点。

“港口是城市对外开放的窗口,淮安新港是京杭运河中最大的集装箱码头。目前,淮安新港开通了至南京、太仓、扬州、连云港、上海等多条集装箱内外贸航线。通过多式联运的发展,淮安将真正意义上实现通江达海,由‘江河经济’向更开放的‘海河经济’转变。”李威说。

聚科技转思路 运河管理服务优化升级

采访中,记者深刻感受到苏北运河的管理体制使千年运河焕发新的生机,创造现金流银的新辉煌。走进京杭运河淮安水上服务区,记者看到五个呈半岛形分布的加油站,货轮“安邦槽0001号”杨船长告诉记者:“我们公司30多条船都在这里加油,方便!”

淮安市区航道站工会主席、办公

室主任袁安平告诉记者,这是京杭运河上首个内河万吨级加油站,已安全运行了3045天。“以前来往船舶在淮安待泊补给,主要是占用通航水域停靠岸上采购,不仅影响航道通畅,也给通航安全带来隐患。设立服务区后,我们为过往船舶提供物资补给、加油加水、船舶维修、油污及垃圾回收、船舶签证、航政管理等便利服务,受到船民的广泛好评。”

古老运河活在当下,在智慧航运的加持下,有力促进经济社会文化的发展。

在苏北运河船闸运行调度中心,屏幕上不断切换着各个船闸的实时监控画面,船闸待闸情况等数据不停向船讯通APP自动推送。吕祥林是江苏省洪泽县航运有限责任公司职务董事长,他向记者展示了他手机中的“船讯通”：“通过这个APP,可以查询苏北运河全线各船闸待闸情况,本船闸登记号、登记队列、当前放行登记号、等候船舶排队号以及各梯级航段的通航水深等信息。看到这个键了吗?”

他指着“一键通”字样继续说,“通过这个按钮,可以一键直拨各船闸值班电话,解决过闸时遇到的问题。这个APP我们公司人人必备,非常方便!”

苏北运河航闸运行调度中心主任张馥余告诉记者:“这个APP是建立在航闸智能运行系统上,彻底改变了船员‘下船一上岸一回船’的传统过闸方式,不仅为过闸船舶带来了极大便利,同时在船闸运行管理、通航效率以及服务水平等方面实现大幅提升,真正进入‘过闸无须上岸,登记不再跑腿’的‘互联网+’过闸时代。”

岁月沧桑,淮水悠长。“江南北国脉相承,苏北运河正以更积极的、主动的、开放的态度促进经济社会的发展和文化的交流。相信在不久的将来,苏北运河舒展在我们眼前的将是一幅岸更绿、水更清、船更美、河更畅的美丽画卷。千载的古老运河也将在航务管理中为经济社会发展提供新动能,迸发新活力!”苏北航务处党委书记周进说。