

中国工程院院士吴天一扎根青藏高原六十余载，深耕高原病防治——

在世界屋脊筑起保护生命的屏障

本报记者 龚仕建

因一辈子一件事

青海西宁，高原医学研究中心一间办公室的门敞开着。桌案上资料层层堆叠，年过九旬的吴天一正专注打磨着学术报告。阳光从窗外斜射进来，照在他手背早年冻伤留下的疤痕上，也照在他面前那摆满了边的调研材料上。研究高原医学几十年，从弄清高原病的机理，到提出高原康养理念，吴天一为高原医学服务全民健康拓展出新路径。

踏遍雪域荒原，建立高原病诊断国际标准

20世纪50年代末至60年代初，为满足柴达木资源勘探开发等国家需求，青海掀起一轮大规模现代化建设热潮。众多怀揣理想的青年响应国家号召，从全国各地奔赴青藏高原，吴天一正是其中一员。

初到青海，吴天一就目睹了一个令人揪心的场景：初上高原的建设者接二连三出现头疼欲裂、夜不能寐等症状，甚至有人突然倒地，再也没能醒来。

“飞机大炮都没把我打倒，到了这个地方，得了这个怪病。”这是一位因支援高原建设而患上高原病的战士曾对吴天一说过的话。这句话，刺痛了吴天一；也是这句话，让他走上了一条研究高原医学的路。

当时中国高原医学研究一片空白。没有参考文献，连这个病的名字都没人说得准，吴天一只能从零开始寻找答案。

20世纪80年代，吴天一组建团队，深入青海果洛藏族自治州等牧区，开启了一场长达10余年的高原病普查。

没有路，就骑马，把血氧检测仪、心电图机等驮在牦牛背上，每天走五六十里地。到了夜晚，点着油灯整理资料。

牧民们起初不愿抽血，吴天一没有急着去说服。他穿上藏袍，学起了藏语，盘腿坐进牧民家的帐篷，和大家拉家常。日子久了，牧民们开始主动卷起袖子说：“曼巴（医生），你抽吧。”牧民远远看见吴天一就迎出来，喊他“马背上的好曼巴”。

可这条路，每一步都不好走。

最惊险的一次在橡皮山。1982年，吴天一乘坐吉普车开展医疗普查，山路又窄又滑，车猛地一偏，直接翻下了山坡。车内，吴天一死死抓住车把手，任凭车身翻滚，身体始终没有

人物小传

吴天一，1934年生，新疆伊犁人，中国工程院院士、“七一勋章”获得者，我国著名低氧生理学与高原医学专家、高原医学事业开拓者。深耕高原病防治理论与临床实践，开创了“藏族适应生理学”研究，建立的慢性高原病量化诊断体系被采纳为国际标准。牵头青藏铁路高原病医疗保障工作，实现高海拔重大工程零急性高原病死亡的医学目标。

被甩出去。车停住时，他身上流了血，并且多处骨折。有人开车路过发现险情，才把他救了回来。

多年后，吴天一时常说起这场险情，他不知道出手相助的牧民是谁，但这份恩情一直放在心上。几十年来，他的足迹遍布青海、西藏、四川、甘肃，累计获得超过10万份生理病理数据。他在中国首次综述报告了高原肺水肿，在国内首先报道了“成人高原性心脏病”，并得出肺动脉高压是根本病理机制的结论，创建了中国第一家高原医学研究所，论证了藏族人群在高原生活数千年，身体已进化出独特的低氧适应能力。

2005年，他建立的慢性高原病量化诊断体系被国际高山医学协会采纳为全球通用标准。至此，曾经让人恐惧却无从解释的病症，终于有了可以被测量、被定义、被理解的标准。

护航青藏铁路，筑牢高海拔生命防线

2001年，青藏铁路二期——格尔木至拉萨段开工。

全线海拔4500米以上，氧气含量只有平原的一半。一个问题摆在时任青藏铁路二期工程高原医学专家组组长吴天一面前——10余万名建设者要在高寒缺氧的极端环境下连续奋战几年，如何守住所有人的生命健康？放眼世界高原医学发展史，如此大规模长期高原施工保障，无一例可循。

“绝不能让一名工人因高原病死亡！”吴天



吴天一在病房查房。

受访者供图

一立下誓言。

他带着团队一头扎进最艰苦的工点。风火山隧道，海拔4905米，空气稀薄得连打火机都点不着；唐古拉山口，夜里气温在零下40摄氏度左右……他在这些地方建起医疗站，和工人们同吃同住。

工人们辗转掘进，他和团队就在旁边测血氧、记心率。日积月累的海量生理数据，被他密密麻麻地记在本子上。他据此创立了“高压氧舱+药物治疗+阶梯适应”的综合防治体系，还主持制定了我国第一部《高原病防治指南》。

在青藏铁路格尔木至拉萨段长达5年的建设期里，依托吴天一搭建的医疗保障体系，10余万筑路建设者实现急性高原病“零死亡”，堪称世界医学奇迹。

青藏铁路通车后，吴天一并没有停下求索的脚步，他的研究进一步延伸到了新的重大工程——川藏铁路上。

这条从四川成都通往西藏林芝的铁路，全线约95%由隧道和桥梁构成，部分无人区海拔达4500米，缺氧问题依然严峻。

吴天一将青藏铁路建设中积累的高原病防治经验运用于川藏铁路施工现场，使急性高原病和重症高原病的发病人数显著下降。

延展医学维度，开创高原康养发展路径

在青海省心脑血管病专科医院，副院长朱芳一回忆起早年间带着学术文稿登门，请吴天一悉心指点的往事。

类洄游之路。

拆旧建新之际，一条国内首创的复合型鱼道，在青年枢纽一侧悄然生长。

“海里的、河里的，都能在这里找到回家的路。”陈柱还透露：枢纽上下游落差近10米，为了鱼类能够逐级缓行，鱼道内部精心设计了迂回3圈的锯齿式结构。

鱼儿不语，声呐监测里的数据自为匠心点赞：上行鱼78474尾、下行鱼119987尾，超过10种鱼类成功洄游。

劈山开河的大国工程，何以的鱼筑路？

“人类可以利用自然、改造自然，但归根结底是自然的一部分，必须呵护自然，不能凌驾于自然之上。”录入《习近平生态文明文选》第一卷的这句话，工程师们印刻于心，落笔坚定。

这一笔，首先落在了“土”上。

运河土石方开挖量达3.15亿立方米，如果按1米见方堆成长堤，可绕地球赤道近8圈。如此体量，何处安放？

广西大学的团队来了。专攻固体废物资源化利用，校长肖建庄教授带领团队90多次奔赴现场，“把论文写在大地上”：抬填造地、绿色建材、矿坑修复、土地复垦……7种消纳技术，让超98%的渣土“变废为宝”。“猜猜这地咋来的？”运河沿线一处开闸地，唐小付卖了个关子。

步入大棚，摘下一个饱满的冬瓜，这名广西大学的副教授揭晓谜底：运河的土，回填山谷，再改良土质、科学施肥，“冬种番茄，春种瓜，每亩年产值5万元！”

这样的地，运河沿线已经“长”出了1万多亩。不少村民找唐小付讨经验、学技术。

“知无不言，倾囊相授。”唐小付顿了顿，“乡亲盼的，就是我们干的。”生态账和生产账，在复垦地上合为了一本大账：人与自然和谐共生。

这共生里，有宏大手笔，也有细微落笔。钦州市灵山县沙坪镇。运河移民社区，一株古樟树引人注目：树干四周，钢管稳稳支撑，像一双双托举的大手。

“这树，快220岁了！”居民梁永正记得真切：运河建设启动后，村和树，都得迁。工作组来老村征求意见那天，大家就围坐在樟树下商量。

最初的计划，是把老树迁到集中管护区。

“你一言我一语，满是不舍。”梁永正说。大树看着一代代人长大，见证村子变迁，年轮里刻满了回忆。有人提议：“老树能和我们一起去新家吗？”话音落下，村民们纷纷点头。

问需于民，问计于民。

“多次走访，反复研判，最终决定老树跟着村民一起搬。”负责古树移植的运河建设工程工程师张寿龙，和同事们定制“搬家方案”：健康检测、吊装运输、定植复壮，每一道工序都反复推敲，“运河沿线移植36棵古树，一树一策、跟踪监测。”

那是1996年，朱芳一刚毕业。“吴老师把论文里不严谨的地方处处指出来，临时时跟我说了句话——做好高原病的研究，一定要深入基层，不能只待在实验室里面。”这句话，朱芳一记到了现在。

朱芳一最早了解到“高原康养”这个如今在高原医学界已不算陌生的概念，正是源自吴天一的启发。早在十几年前医院的内部研讨会上，吴天一就提出观察与思考：高原医学研究多聚焦于缺氧带来的各类损伤，可生活在高原的牧民身体硬朗、精神头足，血糖血脂比平原地区的人还要平稳。高原环境只会给人体带来伤害吗？

这一被学界长期忽略的疑问，萦绕在吴天一心头。他带领团队奔走在高原各处，采血、测压、记录，实验室灯火长明，数据逐日沉淀。2007年，《高原环境对人体有益影响的研究》一文刊发在《医学研究杂志》上，系统论证了适度低氧能够干预人体代谢，具备正向健康价值的结论。

要让更多“可能”成为“确定”，吴天一明白，还得在实践中找答案。

青海多巴国家高原体育训练基地，海拔2388米，被称为“冠军的摇篮”。每逢国际大赛，国内众多耐力项目运动员会到这里开展备赛训练。

“高原康养的核心机制是低氧习服，通过科学利用高原特有的海拔、低氧环境、特殊气候及生态资源，结合低氧应激训练、运动干预、营养调控和心理调节等手段，激活人体生理潜能，调控代谢途径，维护人体的健康和防治某些疾病。”朱芳一解释其中的机理。

“1500米至2500米，特别是2000米至2250米的黄金海拔是适合普通人群康养的海拔区间。”2024年，首届高原康养医学学术研讨会上，吴天一给出了这个海拔标尺。

根据这把标尺，西宁市城北区建藏高原康养中心，帮助上千名慢性病患者调节血糖血脂；海东市互助土族自治县依托森林康养基地、藏医药浴发展康养产业，获评“全国医养结合示范县”；第三届高原康养论坛上，《高原康养蓝皮书（2026）》正式发布，多位院士建言献策，为康养产业标准化发展定下方向……

吴天一有句话时常挂在嘴边：“一定要深入基层。”牧区帐篷里有他问诊的身影，实验室里沉淀着经年积累的数据，夏令营中也留下他关注青少年康养的足迹……

一步一履扎根高原，这条求索之路，吴天一至今仍在前行。（马可欣参与采写）

第二十一次中欧圆桌会议在杭州召开

新华社杭州9月14日电（记者段菁菁）中国经济社会理事会和欧盟经济社会委员会第二十一次圆桌会议14日在杭州召开。37位中欧代表围绕“解决贫困问题，促进社会包容”“推动中欧贸易投资提质增效”和“以人为本的人工智能”深入交流。全国政协副主席兼秘书长、中国经济社会理事会主席王东峰出席并讲话。

王东峰表示，在中欧建交50周年的重要节点时间，习近平主席会见欧洲理事会主席科斯塔和欧盟委员会主席冯德莱恩，就中欧关系发展深入交换意见，达成重要共识，为新形势下中欧关系发展指明了方向。中欧双方要坚持伙伴定位，坚持开放包容，坚持多边主义，助力开启更加互尊互信、互利共赢、公平正义的未来。中方愿同欧方一道，发挥中欧圆桌会议机制作用，推动中欧深化各领域合作和中欧关系健康发展。

“中国好人”特别节目礼赞凡人微光传递文明薪火

本报北京9月14日电（记者何思琦）2026年“中国好人”特别节目9月13日晚在中央广播电视总台央视综合频道首播，9月14日晚在中央广播电视总台央视社会与法频道重播。节目重点讲述了10位（组）平凡英雄的感人故事。

2026年是中国共产党成立105周年、红军长征胜利90周年，也是“十五五”开局之年。礼赞中国好人，既是向德行善举致敬，更是礼赞伟大时代，致敬每一位于平凡之中铸就不凡的中国人。在节目现场，2025年上榜中国好人代表动情讲述了助人为乐、见义勇为、诚实守信、敬业奉献、孝老爱亲的故事。他们中，有全身心扎根基层治理一线、以实干担当诠释“好支书”初心使命的社区党总支部书记乔丽娟，有春季高考途中上演7分钟“生死时速”、奋力抢救命悬一线学生的姜昭鹏与王涛，有感念红军救命之恩、祖孙四代接续守护红军烈士墓的第四代守墓人王军，有悉心陪伴唐氏综合征女儿苦练川剧变脸技艺的母亲赵海英，有因车祸失去左臂左腿却依然为残障伙伴与困境群体撑起一片晴空的翁忻怡等。他们用行动诠释人间大爱，以微光汇聚暖流，用坚守与善良为社会注入温暖向上的精神力量。

第二十三届全国种子双交会在合肥开幕

本报合肥9月14日电（记者徐靖）近日，第十八届中国国际种业博览会暨第二十三届全国种子信息交流与产品交易会在安徽省合肥市开幕。双交会突出全产业链布局，强化全链条管理，汇聚全要素资源，着力打造种业政策宣传新高地、种业创新成果对接大舞台和种业振兴核心展示平台。展会集中展示种业创新攻关、数智种业前沿、企业发展成效等种业振兴最新成果，解读“十五五”种业规划等重大政策，发布种业企业、品种推广、种子质量和种子供需等重要信息，举办人工智能+种业、种业投资、种子深加工等多场精准对接活动。

本版责编：康 岩 刘渭溪 王 博

（上接第一版）

“物流成本降低18%至30%，远期有望为沿线地区每年节约运费超50亿元。”奔忙于组织货源，平陆运河集团投资发展部副部长李云涛信心倍增。

两个市场，看相互成就。

一边是14亿多人口的中国，一边是近7亿人口东盟。“两个大市场之间新添一条互利互惠的大通道。”实地考察平陆运河，东盟国家驻华使节由衷点赞：不只货物流通，更是民心相通。

做强国内大循环、做优国内国际双循环，促进区域协调发展，内河航运网至关重要。

从一条河到一张网，专研区域协调发展，广西社科院副研究员罗静展望未来，在地图上比划了几道线——

平陆运河和正在论证中的湘桂运河、浙赣粤运河联动，沟通长江和珠江水系，共同构建东西互补、南北贯通的水网，“到那时，长江经济带、成渝地区双城经济圈、粤港澳大湾区和北部湾城市群高效联动，将重塑南方区域地理格局。”

平陆逐梦

船闸开启、水位降低，近10层楼高的落差被渐渐抹平——自南宁南下，“北港运河001”船稳稳驶入运河第一座船闸马道枢纽。

向海而行，枢纽是关键。运河全程水位落差高达65米，如何控制流速，确保5000吨级船舶通航安全？

河道上建“楼梯”——从上游到下游，依次布设马道、介石和青年3座梯级枢纽，逐级消纳落差。

枢纽里搭“电梯”——“船进枢纽闸室，就像进了电梯轿厢。”马道枢纽驻点工程师韦敏鑫打比方，通过阀门抬升或降低水位，水托着船垂直升降，平移到下一级水面。

2000多年前，广西灵渠开创船闸先河，用陡门借势控水，舟船踩“台阶”翻山越岭；

迈入新时代，平陆运河承袭先人智慧，以科技因势利导，巨轮坐“电梯”通江达海。

水脉流淌，文脉赓续。平陆还有新突破。

结构求新，技术创新，马道枢纽达到节水新高度——高达60%的省水率，一年能省下约10亿立方米的水。

“这是个什么概念？”韦敏鑫感慨，“相当于70个西湖的蓄水量。”

“推进中国式现代化，要把水资源问题考虑进去。”

300多人的团队研究最佳省水方案，绘制2万多张图纸，广西平陆运河建设有限公司（以下简称“运河建设公司”）总工程师潘剑感触最深的，就是习近平总书记的这句话。

“西南地区不缺水，但时空分布不均、地形地貌复杂，水资源面临不小挑战。”潘剑切身感悟：牵系水资源节约利用，每一滴水都要用到极致。极致的秘密，藏在马道枢纽。“世界首创三级

叠合式省水池，就像给船闸配了个动态‘储水箱’。”潘剑说。

打开屏幕，三维立体动画直观演示：船下行时，水位降低，闸室里的水分级进入省水池储存；船上行时，存水自动从省水池回流补入闸室，快速补齐通航标准水位。如此循环利用，大幅减少过闸耗水。

现实远比想象难。3个省水池，其中一个深埋地下。头顶近14万吨水，如何经受巨大冲击？还有出水口数量、消波柱位置、廊道弯曲度……无数挑战，迎面而来。

最难啃的“骨头”，莫过于阀门快速启闭。

“逐级排放水，意味着过闸效率会降低。要把时间抢回来，省水池阀门启闭就得足够快。”攻关一线，运河建设公司董事长程耀飞和同事们很快找到肯綮：液压启闭系统的缓冲装置。“70吨闸门快速落下，要能刹得住、刹得稳。”

张榜求贤，应者不少。

国际知名厂商送上全套设备。设计思路呢？“无可奉告”。

这一下，震醒了攻关团队——“我们是一个大国，在科技创新上要有自己的东西。”

求不来、买不到，那就撸起袖子加油干。院士支招，院所助力，国内顶尖液压厂闻讯而至。

几次撞墙，万次实验。团队首创“迷宫式缓冲套”液压启闭技术，把阀门关闭时间定格在30秒。“这意味着，单闸次6艘5000吨级船舶可在1小时内通过马道枢纽。”程耀飞很自豪——团队齐心协力，成功解决了阀门快速启闭难题。

行走运河，有争分夺秒的快，也见从容有度的“慢”。

马道枢纽下闸首。两扇千吨级闸门缓缓合拢，耀眼的光线一寸寸收窄、变细，消失于闸室。“密不透光，滴水不漏。”汤怀亮娓娓道来：闸门闭合缝降，国家标准是0.15毫米，“我们做到了0.05毫米，比一张纸还薄。”

几十天奋战，几千颗螺丝毫米级微调，只为0.1毫米的精准……作为金属结构安装项目负责人，汤怀亮和中国水电八局的工友们锚定共同目标：让闸门每一次启闭都稳如泰山。

“精益求精，治水不贪一时之功，追求长久耐用。”汤怀亮说。从三峡、白鹤滩到平陆，人行30多年的汤怀亮上了一堂大课：我们对于时间的理解“是以百年、千年为计”。

海的胸怀

江海交汇处，青年枢纽智慧鱼道监测平台，驻点工程师陈柱正紧盯屏幕。

银白色的影子一闪而过，两条赤眼鳟逆流而上，游速、体长、体宽被系统实时捕捉。

这是一条曾中断60余年的生命通道。1959年建成的青年水闸，润泽一方百姓，却阻断了鱼

化工新材料，链在延伸、群在汇聚，“2025年实现规上工业总产值417.54亿元，同比增长29.9%，对全市工业增长贡献率达39.88%。”黄辉说。

“主脉”入海口钦州、通江达海的枢纽优势，助力新质生产力拔节生长。

北方的石油焦、煤沥青沿运河直达厂区；产品就近销往西南和东盟市场……“一条运河，串联起从原料到市场的全链条。”广西广投强磁碳基新材料有限公司副总经理张增堂坦言，“这是投资的关键考量。”

主脉贯通、支脉畅达、细脉舒张，“叶脉式”布局徐徐铺展。发挥国有资本引领作用，以构建“北海—防城港—钦州”沿海循环铝产业集群为重点，广西投资集团旗下广投资本集团已在平陆运河经济带累计投资近60个项目，总投资额超125亿元。支撑这张“叶脉”的，不只是平陆运河。

放眼广西，65条出省出海出边陆路大通道、50条面向东盟的集装箱航线、通达东盟各国的空中航线……“依托中国—东盟信息港，还建成了通达东盟国家的12条国际陆地光缆。”杨政美说，“陆、海、空、数协同发力，助力广西打造国内国际双循环市场经营便利地。”

“‘叶脉’扎根广西，面向东盟、放眼世界，贯通陆海、畅联内外。”在广西财经学院经济学院院长谢延宇看来，这一布局将赋能广西从通道经济向枢纽经济转型，同时为西部地区竞争优势重塑、开放能级提升注入动力。

巨轮靠泊，吊臂起落，北部湾港钦州港大桅坪第一作业区，一派繁忙景象。

今年5月，122台柳州柳工集团生产的装载机等设备，整装发往印尼雅加达；7月，赴约旦亚喀巴港航线通航，2600多辆重庆等地生产的新能源汽车直达中东市场……“运河通航后，内河航运和远洋海运体系相衔接，推动港口能级持续提升。”作业区总经理陈盛昌说。

有形的运河已通航，无形的运河在通畅。广西海事局推动设立全国首个“相当A级航区”水域。具备相应资质的国内船舶，在限定条件下可直接驶往北部湾港深水泊位，解决江到海的“最后一公里”。

平陆运河集团打造智慧运河感知系统，陆水空全方位监测；自治区交通运输厅牵头设立江河海一体化调度平台，船舶自动排挡、按令过闸。

运河通航在即，百色水利枢纽通航设施施工现场，工人们正铆着劲干。

云南交投集团、广西北部湾港集团、水利部直属广西右江水利开发公司，三方携手、跨省联动，不打小算盘、共通“中梗阻”。

“要共建西部陆海新通道”。

观全局，悟思想。北部湾港集团党委书记胡华平有了更深的体悟：向海图强，共建共享。上下游、干支流，江与河、陆和海，没有旁观者，都是解题人。

（本报记者刘泉、柯仲甲、祝佳祺、强郁文）