

新技术染绿黄土高坡

——记北京林业大学水土保持学院教授朱清科

本报记者 董碧娟



朱清科拿着长棍走在秦巴山区的一条狭窄山路上，身后跟着多位学生。正当7月，山里热得像蒸桑拿，一行人走了几十里山路，又热又累又饿。可“冤家路窄”，草丛中突然杀出一条蛇来，气势汹汹地挡在老朱面前。学生们尖叫起来，老朱可不惧，他在山里每天能见到10多条蛇。老朱握紧木棍，狠狠瞪着蛇。对视了十几分钟后，蛇没能坚持住，悻悻而去……

向《经济日报》记者讲起在山间调查的苦日子时，朱清科满是轻松幽默的语气。30多年来，这位从宁夏固原贫困山区走出的西北汉子，常年奔波在陕西、山西等地的黄土高坡和崎岖山路上，用扎实的科研成果捍卫着黄土地的绿意生机。他的多项先进技术累计推广应用上千万亩，使造林保存率提高约20%，先后获得国家科技进步奖二等奖、中国水土保持科学技术一等奖等多项殊荣。

曾经的黄土坡变绿了，60岁的老朱鬓白了。

“不到一线，好东西就漏掉了”

朱清科1978年考入北京林业大学水土保持专业。看着前辈们一个个像农民一样整天奔走在山间野外，扎根一线的科研情结深深种在了朱清科心里。“一线太重要了。不到一线调查，好东西就漏掉了。”朱清科感叹。

上世纪70年代末，陕西省渭北高原的淳化县水土流失十分严重。1982年，朱清科来到西北林学院工作，将淳化作为首个“一线战场”。当时，人们对于黄土高原究竟如何发展存在争论。好多人提出，应该保护生态，不予发展。可朱清科不这么看，“在温饱没有解决的情况下，保护生态就是句空话！黄土高原，既要保护，也要发展！”

如何实现呢？方法还得从一线来。朱清科和学生跑遍了淳化12个乡镇，细细摸清了当地生态难点，通过大量调查和试验研究论证，提出了种植业、养殖业、林业业这一“三环结构”发展模式和其配置比例。“农业提供粮食，牧业提供肥料，林业提供经济收入。其中，肥料将这三环串连起来，形成一个稳固系统。”朱清科的这一创新理论和方法推动当地转变了观念，坚定走上了新的发展道路。如今，“一湖清水两岸绿，半城山水半城树”的淳化县已是全国绿化模范县，农民收入70%以上来自林业收入。

攻下淳化这个“山头”后，朱清科将科研目光移向生态环境更加脆弱的陕西省吴起县。上世纪90年代，吴起县水土流失面积曾超过全县土地总面积的90%。朱清科到吴起后，发现当地对于“封育”还是“造林”的争论比淳化更加激烈。

朱清科决定让事实来说话。他给当地



▲朱清科(中)在指导学生做实验。本报记者董碧娟摄
▲朱清科(中)和学生在安装黄土坡面缓坡微地形土壤水分检测仪器。(资料图片)



地干部群众做了一次大试验：选择了基本状况相近的两条流域，一条封育，一条造林。进行了严谨对比后证实：要想使封育形成植被达到人工造林5年的效果，起码需要封育50年以上。等待是懒汉的做法，想要快速绿起来，生态修复一定要人工促进，而且越是自然条件差的地区越需要人工促进，输入物质和能量。试验结果让当地人人心口服。干部群众齐心协力，开拓新的发展大道。

在吴起，朱清科成了一个活地图。吴起县有的干部下乡，甚至会咨询老朱哪条道不通。“我是走山路出身的，一到山里边，就来精神。血糖、血压的指标都一下子正常了。”老朱笑着说。去一线调查，一天走上60里山路是家常便饭，老朱的脚步比学生们还快。

山间一线既是科研的富矿，也有着难以预料的危险。一次，老朱跟学生在山地里搜集数据，突然乌云骤起，暴雨如注，看不清10米以外的东西。他们急忙躲在一块大石头下避雨，可发现石头已开始松动。情急之下，他们只好冲进雨中路跑，全身湿了个透。虽然最后安全返回，很多人却因为极度受寒，落下了咽炎的病根。

从“大锅饭”到“精准配置”

传统的人工造林种植点配置，大多都是等株距和行距栽种。然而，在一块坡面上，由于侵蚀等原因，土壤水分分布不均，导致人工造林成活率不高。“在半干旱地

区，水是解决植物“温饱”问题的关键。传统的“吃大锅饭”式的种植方式不利于黄土陡坡造林。”针对这一难题，朱清科提出了相关造林理论与方法。他将黄土坡面的微地形划分为5种类型，根据各种微地形的土壤水分、养分等条件及其分布规律，提出了基于微地形去设计乔灌木树种结构。这一研究成果突破了传统造林方法，解决了造林保存率低和容易形成“小老树”的问题。该成果在延安市累计推广应用达690万亩，节约了20%至30%的种苗费、人工费等，使造林保存率提高约20%。

朱清科明白，好技术不真正落实到一线，就不算成功。心细的他经常盯在造林现场，为村民们答疑解惑。一次，在青海平安县，干部们反映造林成活率低。朱清科到现场一看，发现了一个细节：村民们在上山造林工作中，所带树苗根系都没有保护。树根裸露超过1分钟，一些比较敏感的树苗就减少了生命力。朱清科给村民们出了一招，让他们在搬运树苗时带着水桶，将树根放在桶里，桶里放一点水，用潮湿水汽来避免根系毛根失水。等栽植坑挖好后，栽一棵，从桶里取一棵。这个小举措，让当地的造林成活率大幅提高。

还有一次，在陕北，朱清科发现，当地人在道路边坡挖坑造林种灌木。敏锐的他预感到，这种陡坡绿化可能要失败。因为他发现，道路边坡的表土有一层干土层，其厚度与道路边坡的坡向、坡度、高度和边坡形成时间长短等因素都有关，不考

虑这些因素大而化之地栽种，难以取得好效果。果不其然，在边坡直接挖一个浅浅的小坑，直播树种很难成活。于是，朱清科带领团队深入实地系统展开调查，提出了“打孔深栽”陡坡造林技术体系：即在道路边坡上打一个深孔，栽深根性的容器苗，让其吸收到30厘米土层以下的土壤水分，确保树木成活和健壮生长。这项技术获得了广泛推广应用，让当地的道路边坡绿意盎然。

在青海的一项研究中，朱清科试着将宁夏枸杞引入当地农林复合建设树种中。他精挑细选了150棵树苗，托运到试验基地，种植后成活率非常高，而且当地农民也很喜欢这个树种。通过多次引进和示范推广，宁夏枸杞“红”到了青海，如今已经成为当地的支柱产业。

不容糊弄的朱老师

朱清科的博士生李萍是跨专业读博。她本想着一开学就赶紧确定研究方向，可导师老朱却“不紧不慢”：“你先好好读专业文献，隔一周来向我汇报心得。”眼看着其他同学纷纷确定了方向，连续读了好几个月文献的李萍有些着急了，可导师之命又不得不从。她用了一年时间啃遍专业文献后，这才确立了研究方向。“后来我才明白，朱老师是用这种方式让我夯实专业基础，再通过多次交流摸清我的专业爱好和特长，最终给我确认了一个特别适合自己的研究方向。朱老师就是这样，做什么都特别认真，容不得糊弄。”李萍说。

“水土是什么，水土就是野外。”朱清科的导师、北京林业大学朱金兆教授说。在他眼里，这位只比他小一轮的学生在科研上特别肯钻研，十分认真，从不糊弄。“他新到一个实践地点，总是先把周边仔仔细细跑个遍，摸清情况。”朱金兆回忆。

“朱清科在水土保持精准配置方面的重要研究成果，其基础和精髓就在于精准认识环境。实现这种精准，自然容不得糊弄。”北京林业大学周心澄教授这样评价。

上世纪90年代，朱清科和其他专家在山西吉县做科研调研时发现，该县地形地貌典型，水土流失现象明显，对黄土高原的水土流失治理极具科研试验价值。于是，他和专家们对选定的流域开展小班调查。有的区域方圆几十里都荒无人烟，根本无路可走，更谈不上交通工具了，他们硬是咬着牙，一天走上百里路去了解实地情况，全面掌握了第一手数据，为后来几十年的科研工作奠定了坚实基础。

在科研攻关上，朱清科从不糊弄自己。从淳化到吉县再到吴起，攻关难度一个比一个大。一个难题解决后，他就很快转向另一个难题，不留恋已有成绩。“你得不断给自己设坎儿，不断去挑战更难的，这样才会进步。”朱清科说。

这么多年马不停蹄，累么？老朱说：“把黄变成绿，看到自己的技术得到落实，我就很兴奋。我是黄土高原上农民的儿子，我想为这片土地和农民做些事。”

热血医生的乡村坚守

——记福建省漳浦县湖西畲族乡后溪村乡村医生陈伟琳

本报记者 薛志伟

位于福建漳浦县湖西畲族乡贫困山区的后溪村村民，几乎从不担心“看病难”。因为，他们有一位坚守了18年的健康卫士——乡村医生陈伟琳。

18年，坚守乡亲的健康

后溪村交通不便，900多户3600多人分散在16个自然村，但“只要有事，肯定随叫随到”。村民杨红芽老奶奶这样评价陈伟琳医生。“随叫随到”，是记者听到对他最多的评价。

2016年8月22日，村里6个孩子玩“过家家”，采野蘑菇煮着吃。晚上约7点，1名男孩出现频繁呕吐、腹痛症状，另有3人也陆续出现类似症状。接到电话，陈伟琳放下饭碗，火速赶往村民家中救治。见情况严重，他急忙将4个孩子送到漳浦县医院，晚上10点半左右，又紧急转往漳州市医院。

赶去医院的路上，陈伟琳得知，还有2名孩子也吃了野蘑菇，他赶紧联系孩子家人把孩子送往医院；同时，又电话协调漳州市医院紧急启动一级预案，做好准备对孩子紧急救助。“经诊断，6名孩子全部为食物中毒。主治医生说，幸好陈伟琳出诊及时，判断也很准确，没有错过最佳治疗时间，不然后果不堪设想。”湖西乡卫生院院长蓝文泰说，“匆忙中，家长们带的钱不够，陈伟琳还垫付了几百元医药费”。

陈伟琳家距离后溪村最远的自然村有三四公里，18年来，他走遍这里的每家每户。“不能放弃一个病患，这是一个医生的本分。”每次出诊，陈伟琳都谨记父亲叮嘱。2004年至2011年，南山自然村一位

高龄村民患上了糖尿病足，陈伟琳每天需要往返两三趟为病患清洗伤口。2006年，洪水将出诊路上的一座桥梁冲毁。在接下来的两年里，他不得不每天涉溪通过；有时，还要绕道7公里多的山路。

陈伟琳视病人为亲人，对孤寡老人、残疾病人更是关爱有加，减免医药费、送上慰问品成了他的行医习惯。蓝厚仔老奶奶今年84岁，患有高血压。考虑到她经济条件有限，陈伟琳配药只收成本价，有时甚至自掏腰包。“陈医生经常不收药钱，还会带着水果来看望我。”蓝厚仔满脸笑容地说。

“18年来，很少自然醒，都是被求医电话叫醒的。我知道，有很多人半夜发病，但他们不愿半夜叫醒我，想让我睡个好觉。”陈伟琳腼腆地说，“大家信任我、关心我，我会一直尽职尽责，坚守下去”。

两代人，坚守父亲的事业

陈伟琳中等身材，戴一副黑框眼镜，温文尔雅。1998年，从漳州卫生学校毕业后，他放弃了做一名城镇医生的选择，最终选择留在家乡，成为后溪村唯一的执业医师。这既是陈伟琳的选择，也是他父亲的选择。

“我当上乡医，很大程度上是受父亲的影响。父亲是一名好医生！”1968年，父亲陈启惠从龙溪卫校(漳州卫校前身)中医专业毕业后，成为湖西乡卫生院的一名医生。“四君子汤中和义，参术茯苓甘草比……”在父亲影响下，6岁时，陈伟琳就将包含中医常用方剂的《汤头歌诀》背得滚瓜烂熟。

陈伟琳12岁时，村里一位老奶奶患重病，生命垂危，在父亲的悉心治疗下，又多

▶陈伟琳给73岁的黄秀兰老人体检。

本报记者薛志伟摄



活了10年。这件事让陈伟琳感触很深，像父亲一样行医救人的想法，在他幼小的心灵深深扎下了根。长大后，靠着在家受到的中医学熏陶，加之在学校受过的西医学专门培训，他成了名副其实的“中西医结合”。“我在畲乡做了一辈子‘赤脚医生’，对这片地头感情最深。这小子也是畲乡的儿子，有了文化，更应该留在这里！”陈启惠说。

1968年至今，他父子俩担负起为全村人治病重任，村民称他们为“家庭医生”。后来，父亲年事渐高，就由陈伟琳独自挑起了给百姓看病的担子。

“村民的健康需求越来越高，我感到责任越来越大，能力也要不断提高。”陈伟琳说，近几年，他一直没有中断学习：考取了西医学学历，还在读福建中医药大学函授本科，计划明年考取中级执业医师。

38本献血证，坚守医生天职

18年来，陈伟琳累计出诊2.48万多人次，为老年人义务体检5100多人次，免费发放健康教育材料1.6万份，义务通知计划免疫对象6000多人次……但在陈伟琳看来，还远远不够。他希望活着的人更加健

康，临终者能体面地离开。因此，为村里临终老人进行人文关怀，成了他的工作重点。

2011年，村民陈田根因中风丧失了生活能力。在其病重的最后35天，陈伟琳不怕脏、不怕累，每天都赶去他家五六趟，帮患者换尿布、通便。这样的临终护理和人文关怀，他已经做了340多次。

忙碌之余，陈伟琳总在思索：“除了用专业知识服务别人外，还有什么方法能更好地帮助别人呢？”2003年秋季的一次无偿献血知识讲座，终于让他找到了答案。从此，他与无偿献血结下不解之缘。

13年来，陈伟琳从捐献全血逐步“升级”为捐献血小板。截至2016年12月6日，他已累计献血88次，机采血小板81次，累计献血总量达11.6万毫升，拥有献血证38本。他的青春献给了后溪村，他的热血却流淌到更为广阔的地方。

“现在，普通村医都处于严重脱节状态。”湖西卫生院公共卫生科的黄玉华告诉记者，“这也是村医面临的一个困境。”

多年来，陈伟琳一次次拒绝了高收入的“橄榄枝”。他说：“乡亲们已经习惯我了，得为他们的健康负责。将来，我也希望儿子能成为医生，把‘家庭医生’一直做下去。”

年关将近，徐州地铁2号线市政府站即将封顶。此时，距今年3月份工程开工仅仅10个月，创造了徐州地铁建设史上车站当年开工、当年封顶的新纪录。创造出“徐州速度”的，就是行业内出名的“拼命三郎”——痴迷盾构的中铁十二局徐州轨道交通2号线一期工程副指挥长毋海军。

初见毋海军，很难想象眼前这个身材高大、精神饱满的中年汉子，去年刚做过切除脑垂体瘤的开颅手术。

时间回拨到2015年4月27日。这天一早，身为中铁十二局集团沈阳地铁9号线7标项目经理，毋海军照常巡视工地后，回到项目部开例会。突然，他眼前一黑，倒在了会议桌上。5月4日，毋海军被确诊为脑垂体瘤，在北京接受了手术。

“手术时，正赶上沈阳地铁下穿浑河，施工难度大，工期紧张。毋海军不顾医生反对，做完手术仅3天，就回到了工地上，真是‘拼命三郎’。”项目部党委书记花相明回忆说。

拖着病体，毋海军创造了东北高寒地区地铁站当年开工、当年封顶的“沈阳速度”；他用一台盾构完成了别人两台盾构才能完成的任务，首家贯通了全线最长的盾构区间。

“这么拼命为什么？”面对众人的不解，毋海军轻描淡写地说，“我是打心里喜欢盾构，离不开我的工作”。

1990年，毋海军从兰州铁道学院工程机械专业毕业，来到中铁十二局集团，成为一名普通技术人员。2006年，在大山之中打通过数条隧道的毋海军，迎来了工作平台的大转型——从逢山凿路，转向水下、地下凿隧。自此，他与盾构结缘，先后在深圳、长沙、沈阳组织完成了3次经典的盾构穿越。他也成为一名真正的盾构痴人。

2008年，有着“中国铁路世纪隧道”之称的广深港铁路客专狮子洋隧道开工建设，毋海军担任了项目常务副经理。这是我国首条穿江越洋的水下铁路隧道，开挖直径近12米，运营速度目标值为世界第一。“那时我38岁，能接触到当时我国铁路最大的盾构工程，非常兴奋。在人生最好的阶段遇到难得一遇的机会，感觉自己特别幸运。”毋海军说。也是由于这个原因，此后，毋海军经常主动要求参与难度大、技术新的项目，不断完成各种技术突破，多个重大盾构工程都有他的身影。

毋海军痴迷盾构，还在于他对工作的责任心。拿他参与建设的广深港狮子洋隧道和沈阳地铁来说，采用的都是泥水平衡式盾构机。狮子洋盾构施工在水下50米，沈阳地铁在水下22米；河床最低处距离隧道顶分别为10米和13米。盾构在河床下施工，承受的压力非常巨大，压强分别达到约22万和50万帕斯卡，相当于每平方米要承受20吨和50吨的重量。

“最大的难点在于，盾构机掘进时，既要顶住开挖后的掌子面给刀盘的压力，还要克服自重、摩擦力等。”毋海军解释说，盾构掘进的压力过大，掌子面的泥水就会涌进舱内，造成坍塌、河道沉降；压力过大，则可能击穿覆土层，产生同样后果。“一旦上面的水系和掌子面连通，其压力是不可想象的，江水会立即倒灌进盾构机，进而淹没整个隧道，将会造成巨大损失。”毋海军说。

“搞盾构的，在下水道、水系时，没有一个不是如履薄冰、如临深渊的。”毋海军说。为此，他废寝忘食，不断学习不同地质条件下的盾构知识，提高自身理论和技艺水平。在每次施工下穿前，他还会周密做好各种准备工作：勘测好各种地质地形，刀具必须维护到最佳状态，物资准备要未雨绸缪，工序安排要紧密衔接，所有措施必须保证万无一失。

只有艺高，才能实现人胆大。“真正进入水底，就是一个字——快，越快危险系数越小。”毋海军说，“沈阳地铁汪曹区间下穿浑河河道近500米，左右线我们各用了30天时间，创造了全线最高纪录”。

作为盾构专家，毋海军为多个施工项目提供了多种设备改造和技术方案。他参著的《直径11.2米泥水盾构穿越上软下硬地层施工技术研究》等科技成果，先后获得中国铁建年度科技进步一等奖、特等奖，湖南省科学技术进步二等奖。他多次被企业授予“杰出贡献奖”“十大杰出人物”“实干先进个人”等称号，还曾荣获山西省“五一劳动奖章”和火车头奖章等。

“我是幸运的。身为学设备的人，这辈子能和盾构这些尖端复杂的设备打交道，我觉得是件很幸福的事情。”毋海军说。



毋海军(右二)和同事商讨盾构方案。(资料照片)

行进中国 精彩故事

每个故事都是时代印记



更多中国故事 系列报道请扫二维码

本版编辑 郎冰 邮箱 jrbzgg@163.com