

他们为“地下蛟龙”打通“血脉”

无论酷暑寒冬还是暴雨台风，他们的心理温度都要保持“恒温”



奋战在
高温一线

位于浦东外环外的海徐路957号隧道股份上海隧道机械制造分公司里，连成一片的厂房车间里，裹得严严实实的工人们正在围绕着几个“大家伙”忙得团团转，这些“大家伙”正是推进地铁、隧道建设不可或缺的“助手”——盾构。无论外面是高温酷暑，还是台风暴雨，这个远离市中心的生产基地里默默工作的气氛似乎都不受影响。“也就是汗出得多或少的区别吧。”隧道股份上海隧道机械制造分公司电气高级技师陈柳锋笑着说。

青年报记者 刘晶晶

闷热的舱室里一呆五六小时

在尚未安装完成的盾构机肚子正中，是钢筋搭起的脚手架，穿过被炙热高温烤得滚烫的脚手架，“肚皮”最当中最闷热的地方，有一间小小的如同船舱般的格子间，这里，就是盾构机的“心脏”了。陈柳锋最常呆的地方，就是这里了。

舱室仅有两三百平方米，狭窄的宽度只够两个人面对面，转身都难。最里边，是一个小小的操作台，上面排满了5个小屏幕，大大小小十来个按钮。“这就是我们的指挥中心，盾构所有段所有区面的线路、运行画面，都能显示在这里，我们一般就是坐在这，指挥盾构运行，观察操作情况。”陈柳锋熟练地坐在屏幕前，扫视起了面前的数据。

分布在盾构机内部的电气系统，如同一个个灵敏的传感器，把采集的数据统一传输到中央控制室，陈柳锋需要紧紧盯着眼前的屏幕，眼观六路，冷静地研判参数，稍有不妥及时纠正。“现在还算好的，以前没有这些屏幕，面前全是线路，那才叫一个眼花缭乱呢。”他给记者打开屏幕上的锁柜，露出后面密密麻麻的线路，以前的他，就要面对这成百条线路，来控制自己所在的这条盾构“大龙”。

闷热的格子间里，呆十几分钟就觉得呼吸不畅、热汗难挡，而陈柳锋在这里一呆往往就是五六个小时，长时间守在闷热的“龙肚子”里，不能动，眼睛一眨不眨，头脑也要时刻保持的高度清醒。“有时候一个上午高

速运转，人一下子松下来，就觉得脑子快爆的感觉。”尤其是大热天，容易心烦气躁，而他的这项工作最需要的就是冷静和心细如发，这就需要极强的意志力。尽管格子间的工作条件也在逐步改善，之前装了个小风扇，现在还装上了空调，但在紧张的时候，豆大的汗还是会不断冒出来。浅蓝色的工作服不一会儿就能被汗水润成深蓝色。

除了在格子间里神经紧绷的时间，有时发现问题还得出来修理。在相当于五六层楼高、长度超过百米的盾构机中，有着如蛛网密布的内部结构，电气系统的零部件五花八门，有的传感器仅有圆珠笔尖大，而变压器之类的大构件，直径则要超过10米，每个小机器，无论大小，都可能决定了盾构机是否能正常运转。像陈柳锋这样的电气师，有时候要练“缩骨功”将自己团成一团在狭小的舱室中工作，有时候又要爬过七八个车架去检修变压器故障。在高温天里，无论哪种状态都不会让人感觉舒服。

但即使再不舒服，也没人抱怨或是叫唤，记者看到，硕大的车间里，虽然大家都干得热火朝天，但施工场面却分外安静，除了偶尔会有一两声电焊的声音传出。“因为我们做的事都是要跟细节较劲，不静心，没办法做好。我们的心理温度都要保持长年恒温。”陈柳锋对此习以为常，还能开几句玩笑。

20多年来工作实践炼出匠心

1977年生的陈柳锋做这行已经有23年，1995年从技校毕业之后，他就被分入了上海隧道机械制造分公司工作，刚进来时是个生产一线的电工，慢慢做到了电工班班长，如今已经成为电气室的负责人。从最初进入企业，到现在，20多年他一直没有挪过窝。“当初和我一起进厂的小青年，这些年留下来的也就十人左右了，有的走了，有的转岗了。”陈柳锋说，“毕竟这一行满辛苦的。”

和基地相比，高温天里在建设现场的日子更加难熬。陈柳锋还记得自己进企业后遇到的第一个大工程就是地铁2号线建设，盾构机要穿越人民广场地铁1号线下面，难度非常高。“我们要24小时派人在那边守着，保障盾构的正常推进。”他们在那里整整蹲了几个月。

一般盾构每天会推进七八米，最快几十米，而盾构维护必不可少。在隧道打通前，半封闭的工作环境往往是最湿热的，不通风的环境加上施工机器散发出的热量，使得隧道里的温度最高能达到40多℃。盾构机一运转也会产生热能，还有大量的电缆带来的热能，通风条件差，闷热，很容易感到气促，晕眩。“像这阵子台风天，老是下雨，积水蒸发后形成的水蒸气也会让隧道里的温度升高。”陈柳锋说。

尽管辛苦，陈柳锋却从未想过辞职不干。相反，他在这个岗位上干得还很有滋味。在上海隧道机械制造分公司外高桥基地的底楼大厅里，展示着企业的发展历程和“拳头”产品，陈柳锋如数家珍，满脸自豪。从国家

863项目、中国首台具有自主知识产权的直径6.34米土压平衡盾构“先行号”，到国产盾构的重大突破——第一台应用于新加坡地铁工程的具有自主知识产权的国产复合型铰接式土压平衡盾构，在他看来都像孩子般珍贵。“未来我们的盾构研制还要向智能化方向发展，可以有自动识别等技术，现在已经有进展了。”在车间里，他指着一台正在研制中的庞然大物告诉记者。

“从以前都只能用外国的，到现在我们自己不仅能研制，还能送到国外去用，这都离不开精益求精、不断创新的工匠精神。”陈柳锋说，这20多年，他觉得自己也在这样的实践中不断进步，在企业的帮助和支持下，从小小的电工，到现在走上管理岗位。“最重要的是不断学习。”他说。陈柳锋曾经是队伍里最年轻的“双师”——取得了技师技术资格和助理工程师技术职称，如今，他不仅是隧道股份上海隧道机械制造分公司电气高级技师，同时也是上海市首席技师，并成立了陈柳锋创新工作室，练就的一套“望闻问切”的本领也开始传承给徒弟们。

眼下，全长2.8公里、双向四车道、设计时速为每小时40公里的诸光路通道新建工程中，陈柳锋和同事们刚送出去的“青崧号”盾构正在发挥着它的作用。“这份工作很能让人有成就感。”陈柳锋说，他有时候带女儿出去玩，坐地铁，或是经过哪条隧道，都会告诉女儿：这里用到过爸爸造出来的哪台机器。“说的多了，现在我女儿都能把型号背出来了。”他笑着说，笑容很满足。



在工作中，这些技师的心理温度必须保持“恒温”。

青年报记者 刘晶晶 摄

为“地下蛟龙”打通“血脉”

盾构机，也被称之为“地下蛟龙”。我们每天通行的地铁、隧道，都离不开它的助力。盾构机看上去就是一个圆柱体的钢组件，前方锋利的切削刀盘宛如“龙嘴”，在地下沿着隧洞轴线一边向前推进一边将泥沙石块吃进“肚中”，而“龙肚子”里的各种“消化器官”则将这些泥沙传送到尾部。“龙体”外的“护盾”可以撑住挖掘出却还未衬砌的隧洞段，承受起周围土层、地下水的压力，在“蛟龙护体”下，挖掘、排土、衬砌等作业才能顺利进行，通衢大道也才能就此成型。

因为有了这条“地下蛟龙”，这些地下工程才能隐秘而安全地进行，而不用在地面上开膛破肚，地下施工也才能像微创手术般精细。

对于工程建设如此重要的盾构机，在几十年前还都是从德国、日本等国外进口，而陈柳锋所在的隧道股份上海隧道机械制造分公司，正是国内首台具有完全自主知识产权的国产盾构“先行号”的研制生产者。

在海徐路上的生产基地，如今也

正有好几台正在生产或是运维的盾构。前不久，正在助力国家会展中心（上海）重要配套工程诸光路通道贯通的“青崧号”才刚刚出厂。“那是我们国内最大直径的土压平衡盾构机，真的大。”陈柳锋向记者介绍，“青崧号”直径达14.45米，就是这么个“大块头”，却要在狭小的地下空间内完成多个高难度穿越，“近距离穿越桥桩时，最小距离只有1米。要保证灵活度，就要靠我们的调试。”说到这里，他颇有些骄傲。

一台盾构机在投入使用前，须经过严格的工序，转数、压力等数百项参数指标，必须与设计要求吻合，每天都会经过无数的测试，等验收通过后，零件再被拆卸装车，运至施工现场，经组装后投入使用。要让10几米直径的盾构能够在土层中听从指挥稳步推进，该打弯时打弯，该直行时直行，靠的是内里的“血脉通畅”。而一台盾构机有上千根电缆、几百个走向、数万个节点，陈柳锋的工作，就好像会打通这些“血脉”的“医师”。