

# 我的三步曲

○田 丰（1976 级力学）

1977年初春，我迈入清华的校门。1980年冬，我跨出清华的校门。2013年初夏，我又再次走进了清华的校园。我的三步曲就是作为工人进校、作为毕业生走出校门和退休后再次入校的缩写。感恩母校的培养教育，感谢同窗好友的帮助，使我从一个只有热情而缺乏知识和能力的年轻人逐步成为对国家、对人民有用的人。

## 一、以工人的身份进校学习

1977年3月，我搭上了工农兵学员这趟末班车进入清华大学力学系学习。

来清华之前，我是山西省忻县地区机引农具厂铸工车间的翻砂工。从插队的农村进入工厂，从事翻砂这类最苦、最累的活儿我并不觉得累，反而觉得有充裕的时间可以用来学习了。在那个年代，要想找到专业知识的书很困难。整个忻州城只有一个新华书店，里面摆放的主要是毛主席著作，马克思、恩格斯和列宁的著作。只有一个角落摆放着几本三角函数，其他工业技术方面的书根本就找不到。后来从我的好朋友和同事刘文浩那里借来一本《金属工艺学》（中专教材）学习。从中掌握了黑色金属的结晶构造、同素异晶的概念、金相学的知识。特别是那个铁碳状态平衡图我花费了很长时间才弄明白。这本书是刘文浩从他姐姐那里借来的，我在学习时做了非常详细的学习笔记，包括那张铁碳状态平衡图也被我用硫酸纸从书上描了下来。后来，这本书竟成为我学习技术

理论的启蒙书。再之后，我又搞到了《铸造工艺学》等技术类书籍，我还组织车间里的年轻人一块儿集中学习。车间里有几个年轻的同事觉得学习技术是个正经事，也都不玩扑克牌了，跟着我一块儿学。下班后我们就给技术员打下手，帮助描图。

我们车间的技术员吕发青是太原工学院的毕业生。在那个年代，他是非常优秀的技术人才——不但专业技术理论强，动手能力也十分出色。车间里的设备坏了，他带领工人师傅抢修并亲自动手。工人师傅们都听他的，也非常尊敬他。由于他每天画的图纸非常多，下班后我就带几个年轻人帮他描图。一方面学习描图的技能，另一方面也学习读图和制图的知识。经过熏陶和长期积累我们就慢慢地掌握了不少制图方面的技能。那个时候，描图是要用鸭嘴笔的。先要把鸭嘴笔尖上的狭缝沾上墨汁（实际上是滴上去的），然后借助直尺或三角板来描出图纸上的每一个线条。描好的蜡图还要用缝纫机扎好四个边，在晒图机上均匀晒曝光，最后放入熏图用的桶里用氨水熏制成蓝图。

在工厂的这段时间里，工作和学习是丰富多彩的，但是缺乏系统的理论学习和技能训练。后来工厂成立了721大学，但没有长期坚持下来。我非常怀念那个即将正规化的时期，也对那时国内的形势感到非常无奈。

一个少年成长为青年的过程中，只有革命的理想和热情，却没有科学和文化知

## □ 值年园地

识，不掌握工程技术的专业本领，不掌握科学研究的方法与手段，是没有办法为国家的经济建设服务的。这里举两个我自己经历的实例。

第一个是我在农村时的故事。1968年我在山西偏关县老营堡插队，我们20个北京知青在南门外的第五小队落户了。南门外地势低，有一条小河从东向西流过。如果从村东南过河，要经过一个比较陡的坡地。坡地的东侧有个没有建成的提水站。坡地上架有输水用的铁管子，输水管上虽有砌好的水渠，却没有水泵房。听老人讲，这是1958年的时候弄的，不知道什么原因最终没有建成。当时我真想把这个没有建成的提水站重新建好并利用起来。但对于那时只有初中文化的我来说，只能是想想而已，真没有能力实现。现在想起来感觉到当时自己的想法太幼稚了。

第二个是我在工厂时的故事。1972年我在山西省忻县地区机引农具厂铸工车间。厂里能工巧匠很多，技术力量雄厚。按照一机部的布局，北京通州、河南商丘、山西忻县的三大厂分别生产拖拉机后面牵引的各种农机具。我厂负责生产重型系列（由链轨式拖拉机牵引）五铧犁、三铧犁和轻型系列（由轮式拖拉机牵引）五铧犁、三铧犁。1972年进厂时，每个新进厂的青年工人都由一名拥有顶级技术的老工人师傅带。我师父是八级工，叫米有年。我们学徒期间一直非常认真地向老工人学习操作技能，不怕累也不怕苦，每天都提前来到车间准备好材料和工具。由于非常努力，我和刘文浩还提前一年出徒了。当时已经完全掌握了批量生产的操作技能，也基本上掌握了小批单件的复杂操作技能。我们铸工车间当时有一条没有建

成的机械化流水线。铸工车间劳动强度非常大，即使在生产任务达到饱和状态后，每个月的整机和配件任务还在不断增加。因此我总在琢磨着这条没有建成的机械化流水线。通过向多位老工人和前几任车间主任了解情况，我得知这条流水线是在“文革”初期设计建造的，但没有最终完工。由于我的文化知识、专业技术知识和系统规划能力不足，当是只能用硬纸板制作缩小比例的流水线模型。我拿着这个纸质模型去找厂长和党委书记讨论。后来在没有厂领导批准与支持的情况下，借助太原工学院来我们车间实习的技术力量（两位老师和七八个学生）补画了大批图纸。根据这些图纸，我组织车间团员义务劳动制作零部件，希望让流水线动起来。这个事情没干完，清华大学的录取通知书来了，这条未完成的流水线成了我的终生遗憾。现在回想自己在二十多岁干的事是又笨又好笑。没有理论知识，没有专业技能，就限制了我的思维方式停留在形象思维的层次，而不能按照科学的逻辑思维方式进行总结归纳，进而提出可行的实施方案。

## 二、走出校门献身石油工业

1980年11月，我跨出清华校门，进入石油部勘探开发研究院工作。

我被分配到石油机械研究所，从事了一辈子石油装备研发制造的工作。工作中主要的特点就是离不开石油开采现场的野外环境和石油装备制造工厂。我一辈子充分体验了《我为祖国献石油》那首歌的豪迈情怀。

2019年是我国玉门油田开发建设80周年。为了纪念这个具有深远历史意义的石油工业大事件，我以《难忘的机厂技术攻

关岁月》为题，写了一段自己刚刚走出清华校门，投身石油装备制造行业，赶超世界先进水平故事。文章被《石油摇篮讲述——玉门油田80年口述历史文集》收录，并已由石油工业出版社出版。文章一方面记录了上世纪80年代初我国基础工业，特别是石油装备制造行业的工艺装备水平；另一方面是我参与装备研制过程中的亲身体验，以及前进过程中的点滴趣事。节录如下：

1982年是我大学毕业后的第二年。作为石油部北京勘探院机械所的一名年轻职工，我开始跟随老同志一起到玉门石油管理局和石油机械厂参加科研攻关、新产品研制。第一次到玉门，我和我的老师吴则中从北京乘69次列车，经西安、宝鸡、兰州至玉门东站。那天，玉门石油管理局机动处的一位姓毕的干事开着一辆吉普车到玉门东站接我们，一路见识了茫茫戈壁滩的景象。

玉门石油机械厂是石油部制造局定点的三抽设备制造厂，当时生产的抽油机、抽油杆、抽油泵等供应全国16个油田，还有出口创汇任务。随着全国各油田机械采油面临的深抽强采形势，解决抽油杆断脱事故迫在眉睫。在部领导统一部署和集中组织下，我和老同志一块儿参加到这个科研攻关活动中。我们从玉门石油管理局的老君庙油矿、鸭儿峡油矿、白杨河油矿等基层单位收集了足够多的事故样品和详细的采油日志资料。研究成果对其他油田的事故分析和应对策略起到了示范作用，对后来石油部决策的三抽产品升级换代具有基础的、方针性的指导意义。通过在玉门石油机械厂多年技术攻关和设备更新改造，使得抽油杆全系列产品从不同强度

级别（C级、D级、E级和SH级）的产品质量和制造工艺水平追赶上了国际先进水平，缩短了十多年的技术差距，扭转了被动局面。

伴随着抽油杆产品的标准制订、新材料、新工艺的定型，在多年的科研攻关活动中，我结识了很多热心的一线工人、车间干部、理化实验室的职工和局机关中很有担当的领导同志。三十多年过去了，热处理车间紧张的工作现场、炉前控温的一个个夜晚、实验室里制备样品的辛劳场面、显微镜下查看到的金相组织……，就像电影镜头经常出现在我的脑海中。

在玉门石油机械厂住宿是比较艰苦的。所谓的厂招待所就是五六孔窑洞，都有门但都关不严，冬天夏天都特别凉快。窑洞窗子特别小，只有一个足球大小的小开口可以打开换气。各个单位参加科研攻关合作的男女同志都住在这里。他们有中科院沈阳金属研究所的研究员，北京钢铁研究总院的研究员、教授级高工和工程师。当年这些高级别的研究人员都是不怕吃苦、不讲究生活条件的。

夏季里，苍蝇、蚊子非常多。往往是苍蝇还没有下夜班，蚊子就开始上夜班了。不过这里的苍蝇比较傻，飞行机动能力很差，很容易被击落。开始我们还找苍蝇拍来打。后来发现，只用一根细棍或树枝就可以把苍蝇打下来，容易得很！厂招待所虽然艰苦，但有一个好处就是离厂卫生所很近，出门也就是二十多米。记得有一次我扛抽油杆试样，没留神一下子把腰给闪了，疼得很啊！不能坐，也不能下台阶，没法上厕所。我就去卫生所想办法。当时的卫生所可不像现在的医院，医生态度真好，非常人性化。医生叫我趴在床

## □ 值年园地

上，给我烤电……烤了一会儿就疼得轻了，但过一会儿还是疼得厉害。我就一连烤了四五次，根本没有用什么药，后来就没事了。生活艰苦容易克服，但是火车票不好买难以解决。那些年，出差都是夜里三点到西直门火车站排队买票。没有经历过的人很难想象。如果从玉门往回来坐火车就更难了（玉门不是始发站）。经常要躺在地板上、椅子下、车厢连接处等地方。空身还好说，如果携带抽油杆试样那就特别不方便。那时候，物流不像现在这样发达，现在只要填写快递单，两头都有快递员取和送。我把试样抬上火车是一关，再把试样抬下火车又是一关。试样一米多长，用麻袋铁丝捆好。分散放在几个长椅子下面的地板上。还需要事先约定好，火车到站后多来几个人进站接，我就从绿皮火车的窗子往外传。真有点铁道游击队的味道！记得有一次，车间设备的电磁阀坏了，我从北京液压件六厂买了三个电磁阀随车带过去，每个电磁阀都有大几十斤重。那一次，国建军带了好几个小伙子接我，总算把急用的零部件及时运到，没有太耽误开工的时间。在工厂参加科研攻关每次都要很长时间，书信往来是必不可少的。现在读起当年的信件还是心潮澎湃的。

### 三、再回母校效力

2012年我退休了。凭咱石油人的担当，又赶上这新时代，不继续出点力怎么能行啊。当时清华热能系科研任务多，极缺人手。于是2013年初夏，我再次走进了清华园。退休不退岗，永当螺丝钉。

我们这个团队是专门从事瞬变流研究的。承接国内外水电站的调节保障计算分

析和输水调水工程项目模拟与优化。

边干边学，边学边干。土建图、钢筋图、水工建筑图跟我们原来熟悉的机械图真的不一样！在提取输水隧洞中心线几何尺寸的时候，要使用三角函数，感觉比做数学题还好玩。在使用电子表格处理大量数据的过程中发现“宏”功能特强大。建立一个宏，就可以实现事半功倍的高效率。在使用作图软件画曲线时，我先做好一个模版，然后就能快速生成若干个工况的过程曲线了，真是一劳永逸。

当我们寻找危险点的时候，一般需要精确到千分之一秒。举个简单例子：比如四台机组同时起运运行，当引水调压井出现最高水位的时刻或当流入（或流出）尾水调压井流量最大的时刻，此时突然掉电甩负荷。接下来要分析在此关键时刻发生的极端事件，对全系统的影响。具体到出现的最大压力是多少？有没有负压出现？转速会不会飞车？出现这些极值的位置和对应时刻？如此这般的事故苗头和潜在风险等等都要一一找出来。

各种工况与不同工况的组合，都需要模拟分析这些极端事件出现的时候，从十几秒到几千秒时间范围内，各种运行数据的瞬态变化规律和它们导致的后果。结合机组运行的上百种不同工况组合，分析模拟的工作量非常巨大。我作为一颗螺丝钉，在这里一拧就是七年，而且越拧越紧，不带松扣的。

几年来，我先后参与过南水北调北京环路输水系统，冬奥会造雪供水和应急水源，丰宁一二期，河北、内蒙古、黑龙江和南方某城市防洪导水补水项目以及印度尼西亚、老挝等水电站的工作，为大能源建设和生态环境和谐发展继续出力。