

刘永坦：中国“海防长城”铸造者

当白发苍苍的刘永坦登台领受 2018 年度国家最高科学技术奖时，他的名字才广为人知。

刘永坦一生只专注于一种国之重器——新体制雷达的研究，凭借在新体制雷达领域不可替代的贡献，他曾两度荣获国家科技进步奖一等奖，当选中国科学院学部委员（院士）和首届中国工程院院士，并于 2019 年登上国家最高科学技术奖的领奖台。

“只要国家有需求，我的前行就没有终点。”刘永坦说。

一片赤子之心，矢志报国图强

1936 年 12 月 1 日，刘永坦出生于南京一个书香门第，父亲毕业于浙江高等学校，外祖父家五代从教，母亲毕业于湖北师范学校，是一名小学老师。

20 世纪三四十年代的中国，苦难深重，战争充斥着刘永坦的童年，给他留下了难以磨灭的记忆。1937 年，不到一岁的刘永坦就随家人开始了逃难生涯。从南京到武汉，从武汉到宜昌，从宜昌到宜昌乡下，再从宜昌乡下到重庆，又从重庆回到南京，饱受流离之苦十几年的刘永坦自懂事起就对国难深有体会。

“我这一辈子，就做一件事，能把童年时期的梦想付诸现实，是很幸福的。”刘永坦说。儿时记忆里，有飞机扔下的“茄子”（炸弹），有被血染红的江水，更有母亲教他背诵《满江红》时悲愤的神情、哽咽的声音，有父亲嘱咐他“科学救国”的谆谆教诲和殷殷期望。报国图强的种子，在少年刘永坦的心中深深埋下，他立志长大后要改变现状。

1953 年，17 岁的刘永坦以优异成绩考入哈尔滨工业大学。1956 年 9 月，因成绩优异，他作为预备



师资被选送到清华大学进修，开始接触无线电技术。两年后，刘永坦返回哈尔滨工业大学任教，参与组建无线电工程系，同时获得了很多学习锻炼的机会：参加电视发射机的攻关项目、被派往成都电讯工程学院进修……每一段经历都丰富了刘永坦的知识储备，锻炼了他的规划与组织能力。

1978 年 3 月，“科学的春天”到来。1979 年 6 月，作为我国第一批公派出访的学者，刘永坦到英国进修，他选择了英国伯明翰大学——这里是发明并最早应用雷达技术的学校。雷达技术，让亲历过民族屈辱历史的刘永坦锚定了实现科技强国理想的研究方向，认识到“雷达看多远，国防安全就能保多远”。

学成后，面对伯明翰大学授予的名誉研究员称号和导师的再三挽留，面对留英任教的国际领先研究条件和优越生活待遇，刘永坦毫不动心，怀着浓浓报国之情，回国投身祖国建设事业中。

“可以在科研成果上堂堂正正地署上‘中华人



青年时期的刘永坦

民共和国’，这种心情是何等舒畅”，他这样解释自己的选择。

直面技术封锁，实现理论突破

中国有长达 1.8 万多公里的大陆海岸线，要如何为其筑就“海防长城”？又如何为这“长城”安上“火眼金睛”，料敌于先？新体制雷达就是解决这些问题的金钥匙。

1981 年 10 月，45 岁的刘永坦怀着“中国必须要拥有新体制雷达，我要研制出中国的新体制雷达”之志，回到祖国，从零开始踏上艰辛探索之路。

新体制雷达被誉为“21 世纪的雷达”，可以克服传统雷达无法探测地平线以下目标的弱点，“看”得更远，“看”到目所不及，不仅是拱卫海疆的“火眼金睛”，而且在航天、航海、渔业、沿海石油开发、海洋气候预报、海岸经济区发展等领域具有无可替代的重要作用。

20 世纪 70 年代中期，我国曾对新体制雷达进行过突击性会战攻关，但由于研发难度大，没能取得实质性成果；到 80 年代初，我国相关研究尚未实现理论突破，而已开展探索的其他国家对技术严密封锁。

“只有咬牙向前走，不能向外面的封锁低头”“中国绝不能落下”“国外能做出来，我们就

一定能”。功夫不负有心人，1982 年秋天，立项得到批准。接下来的 10 个月，刘永坦带着 6 个人的团队连续奋战。“没有电脑，一页稿纸 300 字，报告手写了 700 多页，写废的纸摞起来有半米高”，他带着团队没日没夜地写了几个月，“喝光”的墨水瓶不计其数，有时候写得手腕酸痛、手指发麻，连鸡蛋都握不住。终于，一份 20 余万字的《新体制雷达总体方案论证报告》顺利通过国家评审论证。

然后又是 800 多个日夜，数千次试验，数万个测试数据……刘永坦带着团队全身心扑在案头、守着实验室，对关键技术一项一项攻关，对硬件一项一项论证。6 人课题小组中，学雷达专业出身的只有 3 人，刘永坦带着大家边学边干，相继攻克海杂波背景目标检测、远距离探测信号及系统模型设计等理论难关，于 1986 年创建了完备的新体制雷达理论体系，实现了我国海防预警科技的重大原始创新。

“只想为国家做点事，国家的需要就是我们的需要，国家的需要就是我们个人的追求。”这就是刘永坦，把自己的理想同祖国的前途、把自己的人生同民族的命运紧密联系在一起，以为国分忧、为国尽责为志，并为之不懈奋斗。

屡次攻坚克难，筑牢万里海疆

刘永坦深知，建设新体制雷达绝不能停留在“纸上谈兵”，只有能够真正“大海捞针”，才能为我国筑就一道“海防长城”。以奠定理论基础为新起点，他带领团队，踏上一场从无到有的征途，立志把论文写在祖国万里海疆。

实验站是开启新体制雷达从理论到实践的第一站，也是关键一站。

理论是全新的，没有可以借鉴的实验系统，没有现成的图纸和方案，想要验证它，只有摸着石头过河。经费有限，发射机、接收机等模拟系统和操作系统不能满足实验需要，建站面临重重硬件困难。

实验站要在一片荒芜之地拔地而起，和驻地之间有3公里的距离，没有任何交通工具，只能顶风冒雨徒步往返。选址远离人烟，只有实验设备为伴，简易房子四面漏风……这些都是野外实验工作和生活的常态。面对前所未有的困难，作为带头人的刘永坦话语铿锵：“如果没有难点，还叫什么科研！有条件要干，没有条件创造条件也要干。”

当时年逾50的刘永坦，带着队伍克服工作和生活的重重困难，在荒滩一干就是几个月，每天工作十几个小时，连熬几个昼夜是家常便饭，经常是饿了吃一口冷馒头充饥，困了就倒在实验室的板凳上凑合一觉。经过成千上万次的反复实验，新式天线、全新信号处理机、低相噪发射机等关键设备陆续问世。到1989年底，我国第一个新体制雷达实验站在山东威海建成。

雷达站建成投入使用，刘永坦团队科研攻坚的重点转移到捕捉目标回波上。

严冬时节，海风刺骨。驻守荒滩，只有迎风矗立的雷达天线阵为伴。因为环境变化，系统频频死机。几十万行的大型控制程序，各个环节都要一一对接，任何细微差错都可能导致功亏一篑，只能一次次调试、一次次返工、再一次次调试……

1990年4月3日，驻守在新体制雷达站的科研人员如往常一样，紧盯着漆黑的显示屏。当一个个小小的红色圆点出现在显示屏上时，大家屏住了呼吸，开始记录数据、核对信息。直到刘永坦指着光点说，“这就是我们的目标”，一时间，人们热泪盈眶、相拥而泣。8年披荆斩棘，8年坚持不懈，8年赶完了西方国家二三十年的路，我国新体制雷达实验系统终于首次实现目标探测！

新体制雷达研究成果获得1991年国家科技进步奖一等奖。

刘永坦又把目光聚焦到科研成果的实战转化，决心为国家研制出一套能真正布置在海防线上的装



刘永坦在实验室钻研雷达技术

备工程。

南方某新建大型雷达站基地，刘永坦和团队成员们看着雷达回波监控的目标淹没在更复杂的电离层杂波中，难以分辨，心里五味杂陈。之前在实验站验证成功的方法遇到了严峻挑战。“解决不了抗干扰问题，雷达就没有生命。”

刘永坦带领团队开始攻克“抗杂波”这个当时国际上公认的难题。越靠近赤道，新体制雷达受到的环境干扰就越严重，甚至可能让雷达变成“睁眼瞎”。这是导致许多开展新体制雷达研究的国家停留在实验阶段难以继续的原因之一。

几夜无眠，刘永坦一遍遍分析、研判，发现能走的路只有一条：对实验系统大幅调整改动，彻底改造。刘永坦带领大家一起分析杂波来源、特性，组建若干研究小组，齐头并进、多点出击，设计、试验、失败、总结、再试验……团队成员“三班倒”“连轴转”，日夜奋战。经过不断反复调整，当再次进入到实际运行时，如星星一般的目标出现在显示器湛蓝的背景上，世界性杂波难题被攻克！

又是20载春秋，2011年，刘永坦带领团队成功研制出我国首部全天时、全天候、远距离、海空兼容的海防预警装备，与国际最先进同类雷达相比，系统规模更小、作用距离更远、精度更高、造价更低。中国成为世界上极少数拥有该技术的国家，我国海



刘永坦与首届“永坦班”学生共话理想

防战略纵深得到极大拓展，为推动我国海军走向深远海、建设海洋强国提供了坚强技术后盾。2015年，这项成果获得国家科技进步奖一等奖。

四十余年来，刘永坦带领团队致力于对海远程探测技术的研究，成功实现了对海新体制雷达理论、技术和工程应用的全面自主创新。把科技自立自强的职责使命担在肩上，不断攀登科技高峰——这就是刘永坦展现出的科学精神和品格。

光耀师者风范，永葆初心不改

刘永坦获得过很多荣誉和头衔，他最看重的还是“教师”这个身份。“坦先生”是同学们对刘永坦的亲切称呼，也是他最喜欢的称谓。

1958年回到哈尔滨工业大学任教以来，刘永坦参与组建无线电工程系，坚守教学一线60多年，先后讲授十多门课程。对学生和青年教师，他悉心指导、倾情付出。有时腰疾复发，他忍住“腰断了一样”的剧痛，或继续为学生讲课，或旁听青年教师试讲。甚至卧床不起时，他还把研究生叫到家里研讨课题、研究论文、交流科研心得。他严以治学，要求学生脚踏实地、扎扎实实做学问。在刘永坦看来，“只有做到规格严格、功夫到家、学懂弄通，才能不拘一格去创新”。他的学生说，做“坦先生”的学生，功底不扎实是不行的，故弄玄虚、华而不

实的东西逃不过“坦先生”的“火眼金睛”。有没有仔细查阅文献资料、做足功课，只要和“坦先生”一讨论，立刻就会“原形毕露”。

2021年9月，以刘永坦名字命名的“永坦班”迎来第一批27名“00后”本科新生。刘永坦不顾85岁高龄和积年腰疾，亲自担任班主任，以言传身教着力培养学生的家国情怀和科学精神，激励青年学子投身国防和科研事业。

刘永坦主张学以致用，把学生“真刀实枪放到真实的环境里去锻炼”。几十年来，他带出了新体制雷达领域老中青三代人才梯队，带出了一支专注海防科技创新、能攻克国际前沿课题的“雷达铁军”，培养了两院院士、大学校长、项目总师和一大批国防科技英才。

面对一些单位的高薪聘请，刘永坦没有利用头衔和荣誉去“下海”赚钱，而是更加聚焦专业、心无旁骛。科研攻关时，他常常会带领团队“闭关”——两耳不闻窗外事，一心只解科学题，集中精力研究问题、潜心钻研。

刘永坦的家里没有奢华家具，最多的就是各类书籍和科研资料。书房里一块刻着“金婚之喜”的银盘与其他奖章并列摆放，很是夺目。那是2010年11月，哈工大为纪念刘永坦和夫人冯秉瑞这对“科学伉俪”结婚50周年送给他们的礼物。2020年8月3日，刘永坦夫妇将国家最高科学技术奖800万元奖金全部捐出，设立以夫妻二人名字命名的“永瑞基金”，用于电子与信息学科人才培养。他说，“我们这个岁数，所求不多。事业需要接班人，未来还得靠年轻人。”

耄耋之年的刘永坦仍心怀强烈的使命感、紧迫感和责任感：“新体制雷达还有很多工作要完成，国家对创新人才的需要还很迫切，我一刻也不能懈怠。”刘永坦带领团队向着推动新体制雷达小型化、多基地、分布式等方向进军。🌟