

文 | 姬文波

640工程： 中国第一代反导系统的研制

20世纪50年代中后期，随着携带核弹的中、远程弹道式导弹的发展，美国和苏联开始着手研究如何防御对方的导弹武器对自己本土的袭击。美国相继开发、研制了“奈基-宙斯”系统、“哨兵”系统和“卫兵”系统，以对抗苏联的核攻击。苏联于1956年开始研制“橡皮套鞋”反战略弹道导弹系统，1964年开始部署。

毛泽东敏锐地关注到美、苏在反导系统方面的发展情况，从战略防御角度出发，特别提出我国在积极发展“两弹”的同时，也要搞反导弹武器。1963年12月16日，聂荣臻向毛泽东汇报十年科学技术规划。在谈到利用激光技术搞反导弹武器时，毛泽东说：“‘死光’（指激光），搞一批人专门去研究它。要有一小批人吃了饭不做别的事，专门研究这个。没有成绩不要紧。军事上除了进攻武器外，要注意防御问题的研究，也许我们将来在作战中主要是防御。攻击武器，比如原子弹的数量我们比不赢人家。战争历来都是攻防两手。”几个月后，1964年2月6日，毛泽东会见了钱学森、竺可桢、李四光三位科学家。钱学森汇报说：我们正在遵照主席指示先组织一个小型的科学技术人员的小组，准备研究一下防弹道式导弹的方法、技术途径。看来第三个五年计划中由于技术条件不够，还不能开展设计工作。毛泽东表示：“有矛必有盾，搞少数人有饭吃，专门研究这个问题；五年不行，十年；十年不行，十五年。总要搞出来的。”毛泽东这个讲话后来被称为“640”指示，成为我国探索研究反导武器的依据。因此，反导研究便称作“640”工程，并在一段时间里列为国家的重点任务。

一、方案设想和研制规划

为了贯彻落实毛泽东的指示，国防科委和有关单位组织召开了一系列重要会议，建立了相应的领导机构和专业研制部门，规划在1973-1975年研制出我国第一个反导弹武器系统。

1. 建立相应领导机构和专业研制部门。

1964年3月23日，国防科委召开弹道式导弹防御科学讨论会，四机部部长王诤、五院副院长钱学森和十院、科学院、炮兵等单位30多名专家、领导干部参加。会上初步确定了以导弹反导弹、超级大炮反导弹和激光反导弹三



◆毛泽东与火箭专家钱学森。

种技术途径，并把导弹反导弹途径放在第一位。由国防部五院负责；超炮反导弹由炮兵科学研究所负责；激光反导弹由科学院上海光电所负责。会后国防科委向毛泽东和中央专委呈报了《关于防御敌人导弹的研究工作的初步意见》的报告。

4月17日，五院二分院向院呈报开展反导弹工作的意见，建议立即成立一个规划小组，由8人组成。其任务是负责制订反弹道导弹和红旗三号总体规划，年内拟订出技术途径和战术技术指标。二分院党委常委提出由蔡金涛副院长负责指导该项工作。

按照钱学森的指示，宋健开始搜集和分析国外相关情报资料、开展调查研究工作。经过反复分析计算，1964年5月，宋健写信给五院副院长钱学森，提出应先研制低空拦截反导弹系统，主要性能指标为：识别高度80公里；拦截高度15公里左右；导弹飞行时间约20秒，导弹平均速度1500米/秒。钱学森对此表示同意。这样，基本形成了“反击一号”的指标设想。二院开始技术设计工作。1965年1月4日，以国防部五院为基础成立了第七机械工业部。国防部五院所

属二分院改称七机部第二研究院。二院调整为地空拦截式导弹研究院。

1965年2月-6月七机部在二院二部“反导规划小组”的基础上，成立了502室，4月改为七一一所，由部直接领导。6月30日经国防工办批准，在七一一所的基础上成立反导弹武器系统总体研究所，代号为七机部二院二十六所。承担反导弹技术抓总和反导弹武器系统的研制任务。钱学森推荐宋健担任该所所长。

二院自1964年开始组织队伍，1969年8月改成反导弹、反卫星总体研究院，十几年时间内全力开展了反弹道导弹系统总体设计和配套设备的研制。

2. 确定方案设想和研制规划。

1965年5月4日-5日，周恩来总理主持召开中央专委会第12次会议，会议同意国防科委提出的关于防御敌导弹研究工作的初步安排意见。5月10日，中央专委会办公室根据专委会第12次会议精神，发出《关于防御敌导弹研究工作问题的通知》。要求四、五、六、七机部、中国科学院、炮兵、二十基地等有关部门，必须把防御敌导弹的研究列入本单位

的季度计划和长远规划，由国防科委组织上述单位开展研究工作。

1965年6月26日，七机部向国防科委上报《反导弹武器系统初步方案设想和研制意见》，内容有敌情分析、拦截方法、战术技术指标、预警、跟踪、识别、制导和研制进度等。7月8日国防科委向中央专委和军委呈报《关于导弹防御体系各系统的研制规划报告》。规划设想在1973年-1975年研制出试验系统，进行拦截试验。8月27日中央专委第13次会议批复同意了规划。不久，七机部将反导弹体系的代号编为“640”工程。

1966年2月28日，国防科委召开“640”工程汇报会议，确定以中、远程弹道导弹为主要目标，搞“点”防御。1967年10月，国防科委召开全国“640”工程会议，国家计委、国防工办、总参、空军、炮司、一二四五七机部、中国科学院等16个单位127名代表参加。会议提出了建立“640”工程综合总体和指控系统的研究单位问题，正式确定了5个系统的工程代号，及加速反导弹试验靶场的建设和开展反导弹用核弹头研制工作的建议。会议确定第一个奋斗目标是在建国25周年时，研制成功第一个反导弹武器系统、建好包括预警系统在内的第一个反导弹防区，并对具体工作进度作了安排。

此后，“640”工程研制工作全面快速展开。

3. 提出“640”防区的设想。

1970年2月，二院军管会向部及国防科委提出在1974年前建立“640”防区的设想。提出该防区应具有反弹道导弹，反低轨道卫星兼有反飞机能力。方案对防区地点、武器装备、兵力部署、预警范围、指挥系统、作战过程、建设进度等都提出了具体意见。5月，二院型号总体方案学习

班对原方案进行了较大的修改,提出了一个新的“640”防区的设想。同年7月15日,国防科委向中央军委办事组呈报《关于反导弹反卫星武器第一个防区的设想和几个问题的请示》,具体提出了建设北京防区的方案设想,防区建成后由空军使用。

1970年8月15日-9月19日,国防科委在北京召开计划会议,制订1971年计划和“四五”计划设想。会议在“三年赶上、两年超”(即用三年赶上,再用两年超过美苏的水平)冒进口号的指导下,确定七机部在“四五”期间总的设想是:到1974年在主要战略导弹武器(洲际导弹、潜地导弹和反导弹、反卫星导弹)方面,赶上当时美、苏的水平。二院的任务是:“一年一个型号,四年建成防区”,1974年建成我国第一个反导弹、反卫星防区,做到一次可拦截15至30个来袭弹头。事实证明,这是脱离实际、根本无条件实现的高指标。根据“四五”任务规划,12月,二院二部正式提出我国第一个反弹道导弹防区(“640”防区)方案设想。力争1974年对来袭的弹头实现高低空两次拦截,同时能拦截低轨道侦察卫星和低轨道武器,并能作中程进攻性导弹使用。防区由预警系统(相控阵预警雷达,超视距雷达等)、识别系统(高空识别雷达,高空电视辐射计,红外尾流探测仪等)、武器系统、制导雷达系统(“715”雷达、控制系统等)组成。1971年1月,国务院、中央军委批示同意第一个“640”防区建在京、津地区,争取于1974年建成,并决定将反导弹、反卫星武器系统的研制任务列为国家重点项目。1971年6月国防科委和空军联合召开会议,进一步讨论防区建设和武器研制问题,决定首先研制高拦武器。

为了突破“640”工程的技术难点,七机部与天津市组织力量展开了

“天津会战”,会战的主要项目有:反导系统精密跟踪相控阵雷达,导弹发射架,导弹自动驾驶仪,无线电控制仪,固体发动机壳体,控制指挥用数字计算机等。会战取得一定的成果。

二、“640工程”的基本情况和成果

1966年3月30日,七机部下发关于反导弹体系代号的通知,反导弹体系的代号编为“640”工程。各分系统的代号为:反弹道导弹系统640-1工程,超级炮为640-2工程,激光炮为640-3工程,预警雷达系统为640-4工程,弹头再入物理现象的研究为640-5工程。

1. 640-1工程

反弹道导弹武器系统包括低空拦截和高空拦截反导系统。低拦系统,主要开展了“红旗八十一号”(后改称“反击一号”)试验器系统的研制和“反击二号”导弹武器系统总体方案的论证并进行了单项预研;高拦系统,主要开展了“反击三号”导弹武器系统总体方案的论证和各分系统的攻关试验。

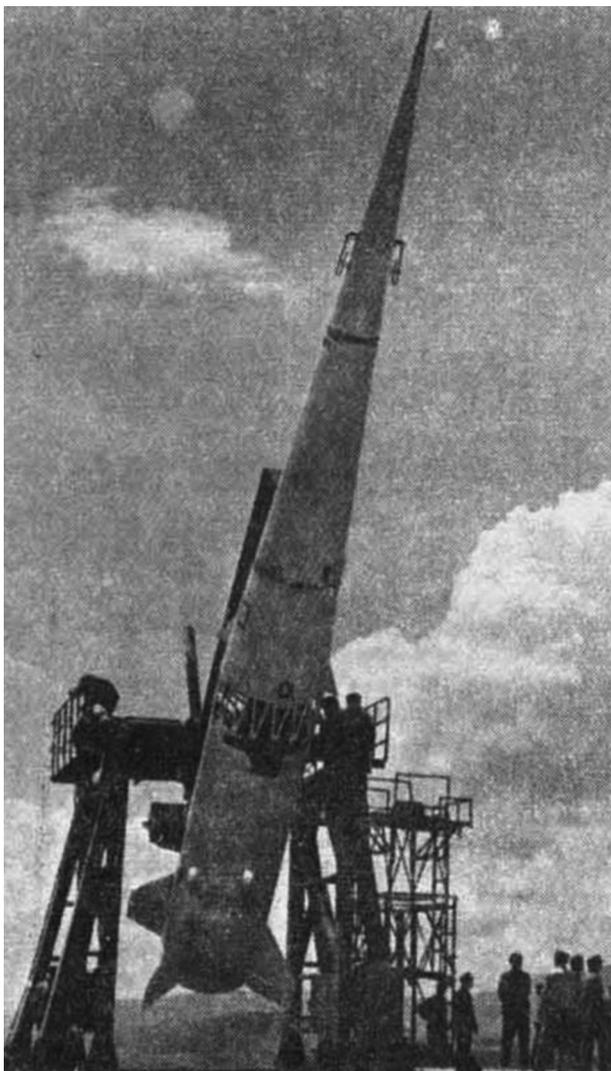
(1)“反击一号”。“反击一号”试

验器系统方案以拦截我国中程地地导弹“东风三号”在再入弹头为目标,该系统包括:导弹、目标精密跟踪雷达、制导雷达、导弹发射设备以及把这些设备联结成拦截系统并与远程预警雷达(“110”雷达)协同工作的指挥所。

1965年12月22日,七机部下发1966年研制生产计划考核项目。要求二院开展“红旗八十一号”(反导弹导弹)的预先研究工作。1966年2月19-20日,二院研制的“红旗八十一号”3发小比例模型弹飞行实验成功。1968年1月10日,国防科委批复,二院本年要进行“反击一号”模型弹研制和飞行实验,1969年进行低空方案拦击试验。1968年上半年,由于(文革),一些单位处于瘫痪状态,“反击一号”安排的19项科研计划,全部未完成。严重影响到“反击一号”的研制进度。1970年8月,“反击一号”第一发模型弹在二十基地进行飞行试验,达到了预定目标。1972年4月,“反击一号”第一批两发独立回路遥测弹完成总装、出厂交付。5月15日,遥测弹在昆明基地进行飞行试验,发射后不久,导弹在空中爆炸,试验失败。周总理得知消息后指示:“不要急于打第二



◆“反击一号”导弹在转运中。



◆正在做发射前准备的“反击一号”导弹，可见其采用陆基单臂导弹发射架进行倾斜发射。

发，要认真把问题搞清楚，然后采取措施，再考虑打第二发。”军委副主席叶剑英也批示，要求把好质量关。二院迅速召开工作会议，认真分析和讨论，找出了试验失败的主要原因。决定加强地面试验，并采取了两项技术措施，即加强全弹特别是过渡舱的防热和改进发动机的点火装置。经过反复试验，取得了比较满意的效果。1979年8月至9月，“反击一号”在昆明基地成功地进行了两发模型遥测弹的飞行试验。

1978年10月，二院向七机部上报《关于结束反击一号研制工作的

报告》，提出，准备在完成3发模型弹后结束研制工作。1980年3月9日，国防科委通知，停止“反击一号”研制。

(2)为了装备反导防区，在“反击一号”研制的同时，二院于1970年开展了低空拦截武器系统“反击二号”的方案论证和研制工作，确定其战术指标是：射程50公里，拦截高度20-40公里。1971年10月至1972年4月，共进行了6次小比例(1:5)模型弹弹射试验，其中5次获得了成功，1973年因任务调整停止了研制。

(3)1971年6月国防科委和空军联合召开会议，决定首先研制高拦武器，后定名为“反

击三号”。“反击三号”是一种在几百公里的高度上，在外层空间拦截敌方来袭弹头的反导武器系统，由导弹、“715”精密制导雷达、“7010”预警(目标)雷达、指挥所和地面设备组成。“反击三号”导弹为三级固体导弹，最大直径1.4米，从地下井发射。

1974年5—6月，七机部和二院共同组织召开了“反击三号”高拦反导武器系统方案讨论会和技术协调会，并开展了配套设备研制和关键技术攻关。由于工程任务的调整，1977年“反击三号”也停止了研制，其中已研制成功的S-7大型车载计算机

作为东风五号和其他型号配套使用。

二院在研制“反击一号”的同时，还完成了实践二号乙卫星设计、反卫一号(以卫星反卫星)武器系统总体设计和部分设备研制试验，这些试验均获得了成功。

2. 640-2工程

1971年1月，为了便于“640”工程的统一指挥，七机部军管会根据国防科委通知，由二院接管了常规兵器研究院(即总后勤部二十院)所属超级炮研究所，代号为二一〇所。

二一〇所承担的超级大炮反导系统的研究分为两个阶段。第一阶段，试图用炮射次口径弹作为拦截手段。早在1965年-1966年间，就在85毫米口径滑膛炮上进行了试验。4公斤的弹丸，初速达到了1200米/秒，这个速度比改装前提高50%。1966年-1968年，在140毫米口径的滑膛炮上进行了11次48发试验，发射18公斤重的弹头初速达到了1600米/秒，射高达到了74公里，射程130公里，1000米立靶射击精度0.0168%，达到了当时国际水平。在滑膛炮发射次口径弹试验的同时，二一〇所还进行了320毫米次口径火箭加力弹、固体冲压加力弹的研究试验，确定了320毫米超级大炮——“先锋号”超级大炮的设计方案：炮长26米，炮重155吨，弹重160公斤，初速900米/秒。力争在1969年参加拦截“东风三号”弹头的试验。

第二阶段，1970年，研究人员意识到由于国际上突防技术的发展，利用无控次口径弹拦截导弹已不可能，改为研究炮射导弹。为了研制能承受高过载的陀螺敏感元件，二一〇所和电子工业部一四一〇所合作，专门研制出了能成功挺过3000个到5000个股的振梁速率陀螺。这种陀螺现已装备到了其他导弹工程上，并荣获国家发明奖。二一〇所还对回收弹丸做了



◆“先锋”反导超级大炮。

大量的研究,包括:140毫米口径炮射高过载开伞回收弹试验,成功从3000到15000个g的高过载环境里开伞回收,成功率100%;弹丸速度达到3-4倍音速时开伞,成功。以上几项研究,直接推动了我国空间飞行器再入开伞回收技术的进展。经过几年探索,二一〇所认识到炮射导弹研究缺乏必要的物质技术基础,于1978年经批准停止研制。

3. 640-3工程

中国激光科技从一开始就得到了国家的高度重视。毛泽东主席、军委副主席林彪等高度重视激光武器的发展,对此并寄予厚望。在聂荣臻等支持下,1964年,中国科学院上海光学精密机械研究所(简称“上海光机所”)成立,主攻高功率、大能量的强激光器研究工作,承担640-3工程研制任务。上海光机所以高功率固体激光器为主攻目标,启动钕玻璃激光系统研制。到70年代中期,640-3工程的激光远距离打靶和激光反响尾蛇导弹研究取得重要成果,获国防科委重大科研成果奖。虽然激光炮研制取得了一些进展,但技术上存在着根本性的技术障碍,于1976年下马。640-3工程使我国激光技术科研水平上了一个台阶。

4. 640-4工程

“640”工程的战略预警雷达系统发展比较顺利。该雷达系统的核心是

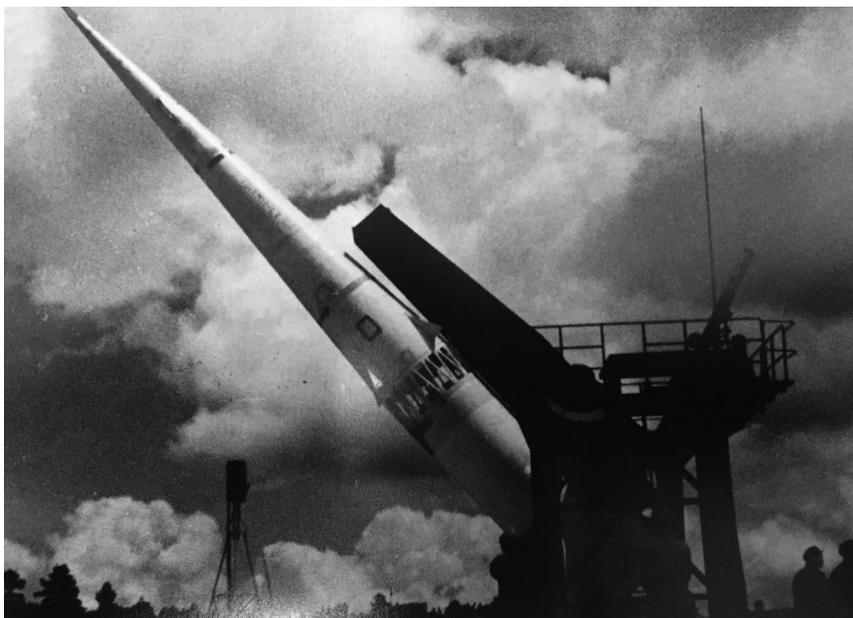
7010相控雷达和110单脉冲跟踪雷达。由南京第14电子研究所负责研制。

7010相控阵预警雷达于1970年5月批准研制,1972年开始小面阵天线设备的安装架设和联调,1975年10月正式开机观察外空目标;1976年进行全面阵天线安装调试并投入运转。7010相控阵预警雷达面宽40米,高20米,探测距离3000公里,可以连续跟踪十批以上目标。1977年以后多次完成我国导弹、卫星观测任务。

110单脉冲超远程精密跟踪雷达探测距离大于2000公里。1965年

至1970年,我国在1959年研制的110模拟试验雷达基础上,开展了卡塞格伦式单脉冲天线、脉冲压缩、脉冲多卜勒测速、参量放大器、先进计算机应用、大型天线结构及转台研究,获技术突破并进入雷达工程实施阶段。1977年,我国第一部110超远程跟踪雷达装备部队,110单脉冲超远程精密跟踪雷达探测距离大于2000公里,在我国发射洲际火箭、卫星等工程中多次执行了跟踪测量国外外空目标的任务。110雷达的研制成功,使我国成为世界上第三个拥有超远程跟踪大型雷达的国家。

110超远程精密跟踪雷达和7010相控阵预警雷达可探测外空目标,对我国发射中程和远程导弹、人造卫星、同步卫星等都具有重要作用。它们的研制成功,缩短了我国的雷达技术水平与国际先进水平的差距。1979年和1983年,以我国自行研制的110超远程跟踪雷达和7010相控阵预警雷达为主的探测设备,准确地跟踪了美国“天空实验”和苏联1402号核动力卫星,为我国准确地预报上述两颗失控卫星坠落的时间



◆“反击一号”模型遥测弹。

和地点提供了数据，在国内外产生了较大的影响。

三、“640”工程的调整和下马

“640”工程“高、大、精、尖”（张爱萍语），技术难度大，但我国当时在技术水平、生产条件和经济上都不具备全面展开这样庞大复杂、工程浩大的系统研制工作，因而在“640”工程的研制工程中，出现了大量困难，天津会战和068基地（二院反击型号三线基地）的建设虽然投资巨大，但是进展缓慢。十多年来，广大科研人员付出了艰辛的劳动，却拿不出预期的型号产品。自1974年后，研制工作一再收缩。“640”工程长期处于“欲干不成、欲罢不忍”的状态。

在科研人员不断进行研究的同时，世界的局势正在悄然变化着。1972年美国 and 苏联签订了《限制反弹道导弹系统条约》，1976年，美国宣布关闭“卫兵”导弹防御系统。这不能不影响到“640”工程的决策者和参与者。但是在“文革”中，人们对“640”工程提出的异议，却被认为是“歪曲最高指示”、“下马风、散伙风”而遭受批判。

1977年后，有关部门开始酝酿

“640”工程研制任务的调整。1977年11月，七机部在《关于二院方向任务的意见》中，明确提出“将武器研制改为系统试验”。彻底扭转了“640”系列工程的方向，也预定了它们的结局。1978年2月，二院向七机部呈交《关于二一〇所任务方向问题的报告》，提出终止反导超级大炮的预研工作。两个月后的4月26日，七机部部长宋任穷向二院传达了国防科委的意见：组成一支精干队伍，继续进行反导多途径探索；所需经费专款专用；其他力量承担进攻性武器的研制任务。

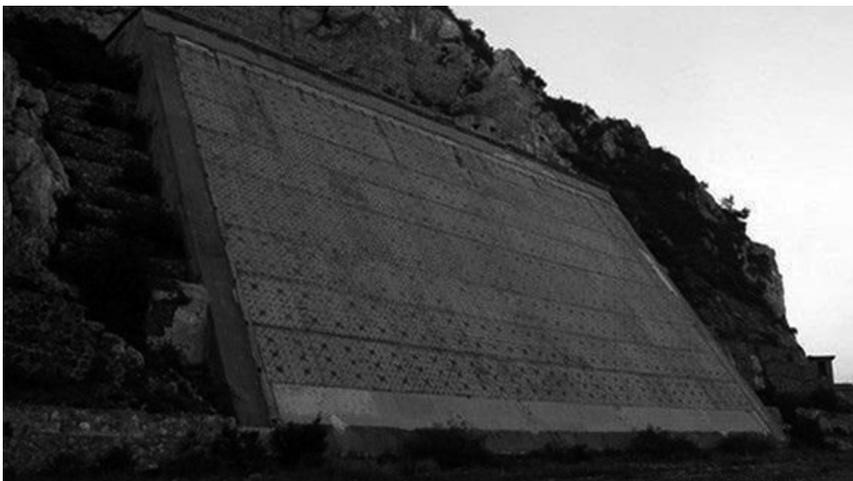
6月29日，中央专委召开会议，听取国防科委汇报，研究调整七机部二院任务方向和制订空间技术发展规划等问题。华国锋、叶剑英、李先念、聂荣臻在会上作了重要讲话。要点是：要拼命把“东风五号”搞出来，要集中力量加快进攻性核武器的研制，进攻是最好的防御。二院应把研制力量放到进攻性武器的研制上。反导武器还是要积极研究，留少数人继续搞。8-9月，二院在昆明基地成功地进行了“反击一号”两发模型遥测弹的飞行试验。随后不久，考虑到“反击一号”技术落后，研制周期长，资金消耗大，技术力量不足，生产条件差，“继续搞下去对贯彻落实中央

精神、合理调整二院任务和研制力量不利”，二院遂主动向部里提出：在完成3发模型弹后结束研制工作。同年12月，国防科委和七机部召开联席会议，明确二院的主要任务是承担潜地导弹研制任务。二院只留少数人继续进行反导预研，搞多种途径探索。

1980年3月19日，国防科委党常委在听取七机部汇报时，对反导弹、反卫星研究工作确定了调整原则：停止反击一号、反击三号和炮射导弹的研制与试验，1985年前由型号研制调整为多途径探索的预研，反导技术途径以导弹反导弹与强激光为主。停止炮射导弹的预研；结束在天津市的反导跟踪雷达会战；继续研制301单脉冲雷达；将反卫星技术的总体方案设计任务调整为单项预研。科委党常委指出，发展反导技术应作为一项战略任务长期搞下去。

1982年，航天部计划会议正式决定“640”工程下马。除保留激光破坏原理和核电磁脉冲技术两项课题外，其余有关“640”工程的研究全部停止进行。

在十多年的艰苦工作中，二院和其他单位的广大科技人员和干部职工克服了种种困难，摸索了反导系统工程，特别是反导系统的各种技术途径。通过研究、设计、试制和实验，检验了各系统设计方案和各设备的工作原理，积累了大量的有价值的数据和资料，培养和锻炼了一支科技、管理、政工与技术保障的干部队伍，取得了丰富的研制工作经验，为以后的型号研制工作提供了许多实践依据。这些都对我国导弹事业的发展是具有积极意义的。但由于受“文革”的严重破坏和“左”的指导思想干扰，“640”工程走了不少弯路，受到不少损失，教训是十分深刻的。■



◆如今“7010”远程相控阵预警雷达只剩下巨大的混凝土基座和一些建筑物。