

# “神光”高功率激光装置研制的决策、组织、管理工作

黄 镇 江

(上海光学精密机械研究所)

“神光”高功率激光装置(以下简称“神光装置”)是在先进的技术指标、严格的计划进度和规定的经费预算的前提下完成的。在中国科学院等上级主管部门的领导下,我们在项目论证和组织管理神光装置的研制中,有一些体会和见解,希望它能对大型科研工程项目的管理工作有所裨益。

## 一、决策和论证程序

大型科学工程研究项目的上马,应该有一个科学的决策、论证程序。在中国科学院、核工业部领导下,神光装置项目经历了预决策、技术路线论证、工程预研、工程实施方案论证、批准实施等程序。实践和经验表明,这个过程是完全必要的,而且是一步一步推进工作进展的好办法。

### (一) 预决策

1. 决策项目上马的必要性和目标,首先考虑的是经济效益、国防需要、社会意义和科学发展。如开发新产业以满足人类的根本需要和占领国际市场,国外禁运和保密而国防建设所必需,为了科学事业的长远发展等。

2. 决策项目上马的可能性,主要是技术可能性和投资可能性。在技术上应对我国科技人员的水平、经验、素质有一个正确的估计,对我国工业技术基础、原材料和工艺水平有一个正确的估计,切忌先干后分析,把钱扔到大海里;在投资能力上,不但要考虑工程项目本身的第一批投资,而且要考虑配套项目的投资,下一步发展的投资。否则,将使国家投了一笔钱,而背上一个包袱。

3. 决策项目上马的主途径,即国外引进技术设备为主,还是自力更生、自行研制为主。两条途径要从近期和远期的根本利益以及可能产生的利弊进行综合比较,作出正确的决策。

神光装置项目是根据上述几条决定上马并决定自行研制的。

在此基础上,可以预选一些研究单位进行技术路线论证。

### (二) 技术路线论证

预决策用的规划、项目建议书是不能实施的,需要先进行技术路线的论证,它们包括:

1. 明确物理目标,目的是让研制承包单位的科技人员理解科学工程研究项目的参数指标和技术要求。

2. 根据物理目标,确定研制装置的规模合理的技术路线。

3. 确定技术方案,主要包括总体技术方案的稳妥性和先进性;进行课题分解;最关键,难度

最大的单元和材料的技术方案。

4. 进行经费概算。

5. 制订进度。科研项目的进度计划不同于生产计划,虽然不确定因素较多,但没有进度保证的项目,仍然不能上马。

主管领导部门或合同投资单位在以上论证的基础上,可以确定项目的承包单位,并拨给一定的经费进行工程预研。

### (三) 工程预研

上级主管部门和投资单位应该提供一些经费进行工程预研,即在最后决策之前,对总体工程方案和关键部件的技术进行预研。

总体工程技术方案一般归结为一个或数个总体计算机程序的预研。这里要注意两点:一是计算机程序的输入参数必须是自己的实验数据,国外文献中的数据只能参考,不能抄用;二是总体计算机程序必须在小一些装置上实际使用考核过,才能证明该计算机程序的可用性,才可在一定范围内延伸。

对事关全局的关键元件、材料、组件,必须通过预研拿到达到总体要求的实物,必须证明批量制造的技术可行性、工艺可行性、原材料来源可行性。

在此基础上,完成任务的把握性较大了,科学工程项目的预算就比较准确了。

### (四) 工程实施方案论证

通过以上三步,有的科学工程项目将被主管部门淘汰(技术原因或投资能力原因),而同意进行工作实施方案论证的是以书面法律文本的形式确定下来。论证时,上级主管部门往往再请一些技术专家和管理专家补充和完善,并形式上通过,实质的审批权在上级主管部门和投资部门,责任在实施单位,而请来的这些专家的作用是咨询性质和顾问性质的。

工程实施方案应包括:

1. 可验收的总体技术指标和运行、使用性能;

2. 总体工程实施方案和分解后的课题研制实施方案;

3. 总体和课题实施的进度计划;

4. 总经费和分年拨款计划;

5. 主要协作单位;

6. 上级部门、责任人和应负的责任内容;工程项目的承担单位、责任人和应负的责任内容;项目负责人、职权和负责的内容。

第6条在一般的项目研制方案文本中往往是没有的,而实际上一旦确定项目上马后,这一条是最重要的。

## 二、实施中的组织管理

一个大型科学工程研究项目经过一系列的论证、预研、决策上马以后,能否按技术指标、经费限额、进度期限来完成任务,决定成败的关键之一是组织管理、技术管理和人、财、物的管理。

我们的体会主要是三条,一是组织落实,明确责权;二是有效的指挥体制;三是实行动态实施计划。

### (一) 组织落实、明确责权

组织管理，就是指挥别人按你的要求去工作。这是一种权力，但有权的人是要承担责任的，完不成任务唯有责任人是问。

神光装置项目能按期完成规定的任务，首要的经验和体会是靠组织落实和责权明确：

1. 中国科学院技术科学部王大珩主任和核工业部科技委王淦昌副主任亲自领导这项任务，这实际上把上级领导的责任落实到个人。

2. 在 1982 年项目上马时，科学院部领导明确，上海光机所所长承担领导责任，“神光装置”项目负责人承担具体实施责任。到 1984 年 7 月，科学院领导进一步明确三条：

技术业务上，项目负责人全权负责，

经费使用上，项目负责人全权分配，

加工采购等条件上，由项目负责人提出计划，所长根据全所的任务统一平衡后予以保证。这就明确了承包单位领导的责任和项目负责人的责权。

3. 1983 年 5 月，科学院与上海光机所明确了承包责任制，在此基础上，神光装置项目负责人与各分系统、课题组及所机关职能部门书面签订了责任制合同。主要包括技术指标、经费限额、条件保证和进度要求及职权。

以上三条，基本保证了神光装置项目组织管理方面得以开展，但若每条每款在项目上马时，都以书面的、详细的授权书或合同书的形式，将会更加有效。一旦授权书或合同书生效，上下级就应平等地承担责任，在研制过程中，经常出现的种种矛盾和困难将可最大限度地得以避免。

第二个问题是项目负责人的人选问题。负责人的人选条件应该是：

1. 他是本学科领域长期形成的权威的学术带头人，对该大型科学工程研究项目的技术问题有全面的分析和决断能力。

2. 有很好地完成一、二项重大科研项目的成功历史，有较强的科研组织能力和汇聚科技队伍的能力。

3. 他能组成一个配套的、团结的、有科学权威性的领导集体。

### (二) 有效的指挥体制

神光装置研制任务在指挥管理中。随着任务的进展和矛盾的产生，学部 and 院领导及时地明确和调整了各方面的关系，因此，实际上形成了以项目负责人为责任中心的指挥管理系统：

1. 项目负责人及由他授权的一个助手主管计划，进行技术协调，管理经费和检查实施。这个助手是对项目负责人负责的。

2. 项目负责人及其领导下的总体技术组，进行技术决策，领导分系统和课题组的研究技术工作。分系统和课题组长是对项目负责人负责的。

3. 项目负责人协同一位副所长，召集所机关职能部门调度会，落实条件保证。调度会是对项目负责人提出的条件计划负责的。

实践证明，这种以项目负责人为责任中心的指挥管理是比较有效的。

### (三) 实行动态实施计划

所谓动态实施计划，就是按项目的总体技术方案和总指标、总经费限额、总进度期限，严肃、认真地编制总体研究计划、分系统研究计划、课题研究计划、相应的条件保证计划。但诸多

的不确定因素一般不可能完全严格地按预定的“一、二、三”进行,只能灵活地不断地调整计划。这种调整在总体计划上要半年调整一次,在分系统研究上要每季度调整一次,在课题组要每月调整一次。

动态计划决不可理解为由于单元课题的技术或条件等原因不能完成任务,故而需要调整总体计划。不然的话,我们神光装置项目有 30 个单元课题组,如果每个课题组的任务仅仅不同步地拖延半个月(这是非常正常的),那么总体计划就需要拖延 15 个月了。这显然是完不成总体计划的。

动态计划的要旨是项目总负责人始终紧紧抓住总体主线上的几个要害环节。任何串联中的单元部件碰到了困难,从总体上就设法跳过它,先进行下一步的工作,而保持总体计划进度不拖延。动态计划实质上只是调整单元课题计划,而不轻易地调整总体计划。例如:

1. 神光装置总体指标分解到主振荡器单元的要求十分苛刻,任务十分艰巨。但没有主振荡器是不能进行激光实验的。我们就跳过这种新型的振荡器,用成熟的振荡器来进行总体实验,取得了毫微秒增益、总体方向性和材料、薄膜破坏阈值的数据。而新型的一台主振荡器实际上是最后三个月才完成的,它并没有影响总进度和总体技术指标。

2. 所谓“氙灯”爆炸问题,为有关领导部门所重视,但是,项目总负责人、总体技术组和氙灯分系统负责人并不认为是一个严重问题,也根本不想修改器件设计。因为第一,在技术问题上清楚的;第二,改变一次氙灯制造工艺的试验时间只不过是三个月;第三,片状放大器的超净安装还没有进行,影响总进度的不是氙灯。因此,总体技术组在总体计划上决定跳过这个单元,而让氙灯分系统负责人严格地按部就班地进行两种新工艺的比较试验,因而较快、较好地解决工艺问题,保证了总进度的实现。

3. 按论证通过的计划网络图,在总计划进度上应先建造激光系统的前半部,后建造后半部。但当获知前半部和后半部的加工计划发生矛盾时,总体技术组果断地决定将前半部的加工计划拖延半年,而后半部的加工计划,特别是片状放大器的加工计划必须确保。这表面上是影响了年度计划,实际上保证了三年的总体计划。

上面例子说明了动态计划是始终以总体的最终目标计划不变为前提的;动态变化的只是局部、单元、前后轻重顺序,这才能保证总目标计划的不变。

当然,我们总体技术组在几个要害点是捏了一把汗的。如磷酸盐激光玻璃,它的一次修改配料、工艺的试验周期是一年,如果出现大问题将关系到神光装置项目的全局成败,总进度计划拖延也是无可挽回的。中科院技术科学部王大珩主任十分清楚这个要害,他和我们总体技术组始终把这件事放在首位。磷酸盐玻璃课题组、光学工艺组和总体实验组的同志们为此作出了极大的努力,工作干得很漂亮。

对大型科学工程研究项目来说,严格地实行论证决策程序,选择合适的项目负责人并授以明确的权责,进行科学的实施决策和指挥,对完成项目是至关重要的。中国科学院领导、计划局、学部和我所,在神光装置项目的管理上进行了认真的探索和实践。

(后注:神光装置项目总体技术组常务成员为:邓锡铭、余文炎、胡绍衣、范滇元、黄镇江)