

## 美国国防部认为空军未能有效管理F-22现代化改进项目

美国国防部总审计长(DoDIG)在一份新报告中称,美国空军未能有效管理F-22现代化项目,将美国的空中优势置于危险之中。

根据新发布的报告,F-22项目办公室未能生成适当的承包策略,导致了延迟,最终产品可能无法交付“应对快速发展的美国对手、维持空中优势所需的现代化能力”。对项目办公室“规模敏捷框架”(SAFE),是一种通过将大型计划分为较小的部分,以在较短时间内开发一个最终产品的软件开发方法)执行情况的评估,DoDIG发现这一方法导致开发过程对多个缺陷识别的延迟。这些缺陷需要额外的软件升级,导致了现代化项目进度延迟。DoDIG发现,由于项目办公室没有更新其SAFE执行的承包战略,因此官员们无法确定激励承包商的最佳战略。但项目办公室不是唯一犯错误的单位。根据DoDIG称,负责采办、技术和后勤的国防部副部长办公室(AT&L)及负责采办的空军助理部长都未能发布武器系统采办中实施敏捷软件开发方法的政策。

F-22现代化项目被分为10个单独但相互关联的项目,范围涵盖改进雷达和通信技术、电子防护和弹性及新头盔显示和提示系统。根据报告,一个项目的延迟会对后续现代化项目产生关联效应。

那么项目办公室和AT&L需要如何解决这些问题?这份报告建议AT&L针对敏捷软件开发方法的实施,对采办指南加以审查和修改。报告还建议AT&L搜集这些经验教训,并同其他国防部项目进行分享。关于空军,报告建议项目办公室制定一项明确的承包战略,以便在现代化项目下一步授予订单前最好地激励承包商。基于明确的战略,项目办公室应该能够降低延迟,并确保所交付的系统满足维持美国空中优势所需的需求。(黄涛)



## 洛马公司发布MQ-25A项目竞标方案

洛克希德·马丁公司于3月26日正式公布了其参与MQ-25A项目的竞标方案,并向媒体展示了多张概念图。至此,波音、洛马和通用原子三家竞标团队均已向美海军提交各自的设计方案,诺斯罗普·格鲁曼公司中途退出,MQ-25A项目即将进入正式评估与竞标阶段。

MQ-25A“黄貂鱼”项目由“舰载无人空中监视与打击系统”(UCLASS)演变而来,最终用途被变更为“舰载空中加油系统”(CBARS)。美国国防部长办公室希望MQ-25A项目服役后能够有效减轻F/A-18E/F机队的空中加油压力,使其能够更多地专注于火力打击和其他任务,同时节省其服役寿命。目前每个舰载机中队中约有20%~30%的F/A-18E/F担负空中加油任务,一定程度上削弱了整体攻击能力。

洛马公司“臭鼬工厂”时任负责人罗伯·魏斯曾指出,MQ-25A不只是一个技术验证平台,美海军对其的兴趣也不会停留在加油机上,具有低可探测性和多任务扩展性的基本设计才符合其真正需求。美海军选择将首型舰载固定翼无人机用于空中加油,更多的是出于该任务成本较低、研发速度较快的考虑,随后不断探索能够

在竞争性环境下穿透敌方防空系统的多用途无人机。

美海军在2019财年预算中为MQ-25A项目申请了7.19亿美元的经费,计划2023财年购买首批4架该型飞机,并于2026年形成初始作战能力。

洛马公司提交的代号“深海幽灵”的方案以该公司高度机密的RO-170“哨兵”隐身无人飞机为基础研制,同时汲取了F-35C和其他海军装备项目的成功经验。此次共展示了4张“深海幽灵”概念图,图中的原型机仅在机身中线左侧挂载了1具D-704型加油吊舱,机鼻安装有大量传感器。该机与波音和通用原子的设计截然不同,采用了无尾飞翼布局。同时保

留了情报、监视和侦察能力以及精确打击能力,因此实质上是一种“满足UCLASS项目需求的舰载加油机”。

魏斯去年曾表示,美海军对MQ-25A项目的技术需求进行了一定程度的修改,使得各竞标方不再局限于飞翼设计,一般认为飞翼布局并不适合长距离空中加油任务,效率低于传统气动布局。但洛马仍然坚持保留飞翼布局,很可能意味着该公司对于MQ-25A项目未来的任务领域拓展充满自信,并认为飞翼布局的隐身特性将有助于长远发展。

波音公司的竞标方案以该公司的“幻影射线”(Phantom Ray)隐身无人飞机为基础,但并未保留其飞翼外形。通用原子的“海上复仇者”概念

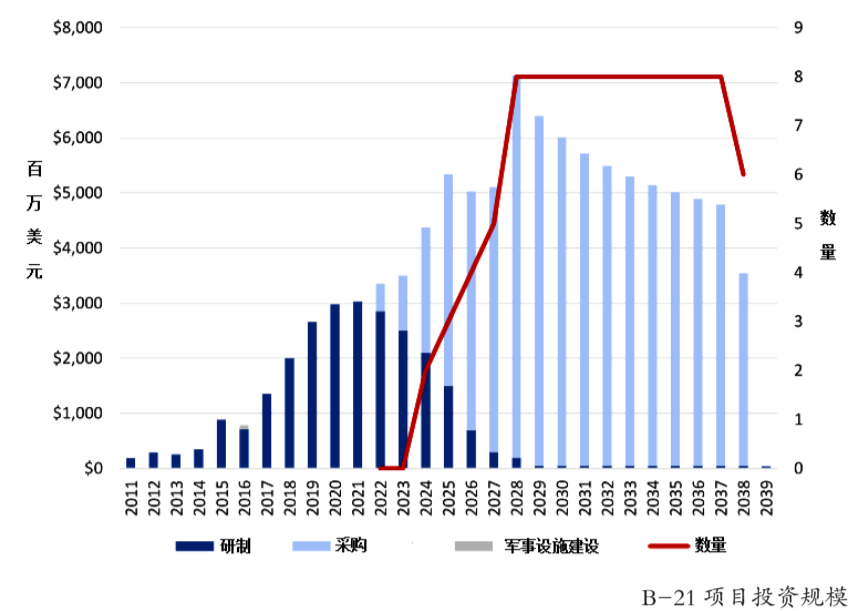


则以“捕食者C/复仇者”无人飞机为基础。

诺格公司同样采用无尾翼设计的X-47B最终退出MQ-25A项目竞标,其原因在于海军将其限制为“单一加油机用途”,使得该公司认为研发成本与采购单价相比人不敷出。(廖南杰)



## B-21轰炸机研制阶段价格合同及思考



张海涛

2016年2月,美国下一代远程轰炸机正式立项,编号B-21。按照美国国防部的说法,该机型是美军未来重点发展的武器装备之一。预计2020年底实现初始作战能力并投入服役,2030年完成计划的100架飞机的采购工作。目前,正式的项目总费用估算文件尚未对外发布。根据美国国防部最新估算,该项目总费用预计为1010亿美元(当年币值)。其中,研制费预计为400亿美元(当年币值),采购单价为5.64亿美元(2016年币值)。

实际上,美国国防部自2004年就启动了新型轰炸机的研究工作,当时命名为“下一代轰炸机”(Next-Generation Bomber, NGB),并且计划该机型在2018年开始服役,用于取代美军现役的B-1、B-2和B-52。波音与洛马公司组成联合团队,同诺·格公司进行竞争。2009年,由于当时美国财政紧张以及NGB项目费用过于昂贵,美国国防部宣布中止NGB项目,并延长B-1、B-2和B-52的服役期限。

其后,美国空军在2011年启动了另一个经济上更可接受的新型轰炸机项目,即“远程打击轰炸机”(Long Range Strike Bomber, LRS-B),也就是目前正式立项的B-21轰炸机的前身。该项目的竞标方同样是诺格公司与波音/洛马联合团队。2015年10月,美国空军宣布诺格公司赢得LRS-B项目的竞争。2016年2月,美国政府问责办公室(GAO)宣布,驳回波音/洛马联合团队的申述,标志着诺格公司正式获得LRS-B工程研制合同的竞争。

截至目前,美国国防部仍未披露B-21飞机的详细技术指标参数要求,但明确提出了三项基本设计要求:

- (1)可兼容现有有机载武器,包括核武器;
- (2)大航程;
- (3)单机价格限制在5.5亿美元以内(2010年币值,基于100架的采购数量,未摊销研制费)。

### 研制阶段可能会采用固定价格合同

采办策略方面,美国空军目前是计划在研制期间仍采用成本加奖励金(Cost Plus Incentive Fee, CPIF)合同,试制2~3架样机。采购阶段,仍延续以往大型军机型号的采办策略,采用固定价格(Firm Fixed Price, FFP)合同。小批生产将分5个批次开展,逐步获得所需的作战能力。

但国会参议员John McCain对研制阶段采用CPIF合同方式提出异议,认为FFP合同方式更有利于国防部和工业部门共同控制项目费用。尽管目前并没有发现采用的合同方式与项目费用、进度有直接的相关性,但可以确定的是,当主要的技术问题得到解决时,采用FFP合同更有利于降低项目超支和进度拖延的风险,也会促使承包商主动采取措施来节约成本。因此,美国国会目前已经倾向于在B-21研制阶段试行FFP合同方式。如果成为现实,这对美军武器装备采办管理将是一项重大的变革。

实际上,美军现行的武器装备合同主要分为两大类:一类是着眼于价格因素,称为“定价合同”;一类是着眼于成本因素,称为“成本补偿合同”。这两类合同又分为若干子类,大致按照承包商承担全部成本风险到军方承担全部成本风险的规律排序,包括从FFP合同到成本加固定酬金(Cost Plus Fixed Fee, CPFF)合同。武器装备采办合同的多样性,为美军选择合适、科学的合同类型提供了有利条件,采办合同对承包商的激励和约束功能能够充分发挥出来,这有力保障了美军武器装备采办的利益。

FFP合同指的是政府和承包商通过谈判确定价格。价格一经确定,在

整个合同执行期间始终保持不变。这种合同方式对军方来说,管理简单,不承担任何风险,成本如有超支,全部由承包商承担。美军在武器装备采购阶段基本都是使用FFP合同方式。

CPFF合同指的是按约定支付给承包商固定的酬金,相当于利润。酬金数目通过谈判确定,一旦定下来就不随实际成本而变化。这种合同方式对承包商最有利,项目费用超支全部由军方承担。

介于FFP和CPFF之间的是各种形式的奖励和激励合同,主要包括固定价格加奖励金(Fixed Price Incentive, FPI)合同、固定价格加奖励金(Fixed Price Award Fee, FPAF)合同、CPIF合同和成本加奖励金(Cost Plus Award Fee, CPAF)合同等4种。

加奖励金合同方式是通过谈判确定价格或成本指标、奖励金指标、奖励金上限和下限以及分配比例等因素。合同结束时,核算出实际价格或成本,再按上述各因素计算出实际的奖励金数额。其中,FPI合同指的是首先要确定成本指标、利润指标、成本增减双方应承担的比例和价格上限。合同执行完毕后,由双方核定最终耗用的实际成本。计算出实际成本与成本指标的差额,利用分配比例通过利润指标计算出应得的实际比例。若实际成本低于成本指标,实际利润便大于利润指标,反之则小于利润指标,甚至使承包商造成亏损,因此能激励承包商积极有效地控制成本。CPIF合同指的是首先通过谈判确定成本指标、奖励金指标、奖励金上限、奖励金下限和分配比例。合同结束时,核算出实际成本,再按照上述因素计算出实付奖励金数额。

FPI与CPIF的主要区别是:前者有价格上限,进入价格上限范围后等于是固定价格合同,实际成本超出价格上限就造成承包商亏损;而后者没有价格上限,只有奖励金上限,不管承包商实际耗用多少成本,总可以获得最小利润,即奖励金下限。所以这两种奖励金合同中,前者承包商承担风险大些,后者政府承担风险大些。美军在武器装备研制阶段基本都是使用CPIF合同方式。

加奖励金合同方式是主观评价承包商在既定评价期中的履约表现的一种工具。它允许承包商赢得在评价期开始时建立的激励金池中一定比例的激励金。政府可以根据激励金计划中确定的评价系数单方面决定承包商赢得的激励金额度,承包商将以增加或减少利润来接受激励金或付出代价。补偿金由两部分组成:固定酬金,不随合同执行情况而变;评奖酬金,根据承包商执行合同情况给以鼓励性激励,激励标准视情况而定,如产品质量、交付时间、是否有创造性节约成本等。评奖工作由政府进行,评奖的标准写入合同。

### 一点思考

武器装备合同的多样性,为美军选择合适、科学的合同类型提供了有利条件,对承包商的激励和约束功能能够充分发挥出来,实际上是军地双赢。

而我国武器装备领域目前仍采用单一的成本加成合同方式,无法有效适应技术复杂、周期长和风险大的武器装备研制项目。另外,成本信息不对称、项目内容及风险不确定导致军地双方地位不对等。

因此,建议我国逐步采用以激励性或奖励性价格为主的多种合同模式,无论是固定价格合同还是成本补偿合同,根据项目特点,确定装备成本或价格后,选择具体的激励金或奖励金计算方法和比例,能够有效降低军地双方的风险。

## 美军高能武器验证项目及进展



杨玉岭 鲁进军

### 洛马“雅典娜激光器”

据英国《每日邮报》3月20日消息,按照2017年洛马公司和美国国防部签署的总额2600万美元“自防护高能激光验证器演示验证”(Self-protect High Energy Laser Demonstrator, SHIELD)项目要求,美国空军将在今年夏天开始着手F-15战斗机的反无人机激光武器测试工作,并准备于2019年夏天进行飞行测试,以测试这种输出功率为50千瓦的激光器攻击无人机和巡航导弹的能力。这种激光器的攻击原理是将激光束聚焦在目标上,使目标快速升温并最终烧毁或爆炸。目前,该项目还存在一些技术挑战,主要包括系统的尺寸、重量和功率。

该SHIELD合同项目是美国空军研究实验室“下一代紧凑环境激光”技术项目(The Laser Advancements for the Next-generation Compact Environments, LANCE)的一部分,LANCE项目旨在开发一种可训练和摧毁敌方目标的高能激光器。LANCE项目将基于其他近期项目中使用的技术,包括雅典娜系统(Athena system)和阿拉丁激光器(Aladin laser)。

### 下一代紧凑环境激光技术项目(LANCE)

LANCE项目旨在研究和设计可靠和耐用的大功率激光器(具备紧凑的设计和优良的光束质量,能整合进飞机的气动结构中),并在SHIELD项目的先进技术演示(ATD)的第二阶段,在战术飞机上进行自保护研究的飞行测试。2017年初,美国空军研究实验室定向能委员会激光部(AFRL/RDL)发布了一项关于战术战斗机的激光自我保护系统的建议征询书(RFP),寻求对下一代紧凑环境激光技术项目的研究建议,开发创

新的解决方案,以推进最先进的激光技术性能演示,并评估紧凑且耐用的战术飞机上的作战能力。该建议征询书要求开发一种新的激光系统,适合SHIELD项目苛刻的尺寸和质量约束,并将安装在具备超高速飞行能力的飞机吊舱内。

### 洛马“高能直接激光杀伤监视系统”

数月前,洛马公司曾公布了一种在研的能量炮,可使用高能激光束击落无人机。该项目由美国海军提供1.5亿美元资助,计划在2020年前开发、制造和测试两套该新式武

器。其目标是首套用于陆基测试,另一套而在“伯克”级驱逐舰上进行测试。洛马的这一新的武器系统便被称为“高能直接激光杀伤监视系统”(High Energy Laser and Integrated Optical-dazzler with Surveillance, HELIOS,意为太阳神)。据称,该武器每次将产生用150千瓦的能量,使得它能够打击舰船,并且改进后(增至300千瓦)甚至可以拦截导弹。

美国国防部近期公布了洛马公司有关该项目的合同时间表及要求,按其所述,该项目合同价值后续很有可能在1.5亿美元的基础上急剧增加(其累计价值有望达到9.4亿美元)。

### 洛马价值2630万美元的飞机定向能武器系统开发项目

洛马公司网站2017年11月6日发布消息称,美国空军研究实验室已经授予洛马公司一项合同,为其开展大功率激光武器的设计、开发和生产工作,合同价值2630万美元,要求在2021年前即利用约4年时间将激光武器安装在战术战斗机上使用,该合同是美国空军的SHIELD项目的一部分。

SHIELD系统由3个子系统组成:光束控制系统,用于将激光锁定目标,由诺格公司设计;安装于喷气式战斗机上的吊舱,用于驱动和冷却激光器,由波音公司设计;高能激光器,由洛马公司设计开发。2017年初,洛马已经交付了一台60千瓦级的激光器,用以安装在美国陆军的地面车辆上。

