

从眼镜蛇到海眼镜蛇·从海眼镜蛇到超级眼镜蛇·新世纪的眼镜蛇直升机

火力



Twin Engines AH-1 Cobra

双发动机“眼镜蛇”武装直升机



张明德 著

中国市场出版社
China Market Press



双发动机 “眼镜蛇” 武装直升机



张明德 著



中国市场出版社
China Market Press

图书在版编目 (CIP) 数据

双发动机“眼镜蛇”武装直升机 / 张明德著. —北京: 中国市场出版社, 2013.7

ISBN 978-7-5092-1063-5

I. ①双… II. ①张… III. ①武装直升机—介绍—美国
IV. ①E926.396

中国版本图书馆CIP数据核字 (2013) 第090726号

书 名: 双发动机“眼镜蛇”武装直升机

著 者: 张明德

责任编辑: 白 琼

出版发行: 中国市场出版社

地 址: 北京市西城区月坛北小街2号院3号楼 (100837)

电 话: 编辑部 (010) 68032111 读者服务部 (010) 68022950

发行部 (010) 68021338 68020340 68053489

68024335 68033577 68033539

经 销: 新华书店

印 刷: 北京九歌天成印刷有限公司

规 格: 710×1000毫米 1/16 13印张 187千字

版 本: 2013年7月第1版

印 次: 2013年7月第1次印刷

书 号: ISBN 978-7-5092-1063-5

定 价: 58.00元

目录

Contents

双发动机AH-1直升机家族：从“眼镜蛇”到“海眼镜蛇” / 1

“眼镜蛇”家族的起源 1

美军陆战队的“眼镜蛇” 5

“眼镜蛇”的双发动机化 10

AH-1J “海眼镜蛇” 15

武器次系统 17

“海眼镜蛇”的海外用户 22

AH-1T 改进型“海眼镜蛇” 25

“眼镜蛇”与“陶”式导弹 31

预算限制下的采购计划 34

双发型“眼镜蛇”的技术基础：双发型“休伊”的发展 36

双发休伊与双发“眼镜蛇”的动力来源：加拿大普惠的

PT6T 发动机 41

改进型“海眼镜蛇”的技术来源：贝尔 309 “眼镜蛇王” 45

双发动机“眼镜蛇”家族：从“海眼镜蛇”到“超级眼镜蛇” / 49

向伊朗促销的 AH-1T 改进型 50

贝尔孤军奋战 54

“超级眼镜蛇”登场 57

“超级眼镜蛇”的新武器 63

“超级眼镜蛇”的量产与部署 75

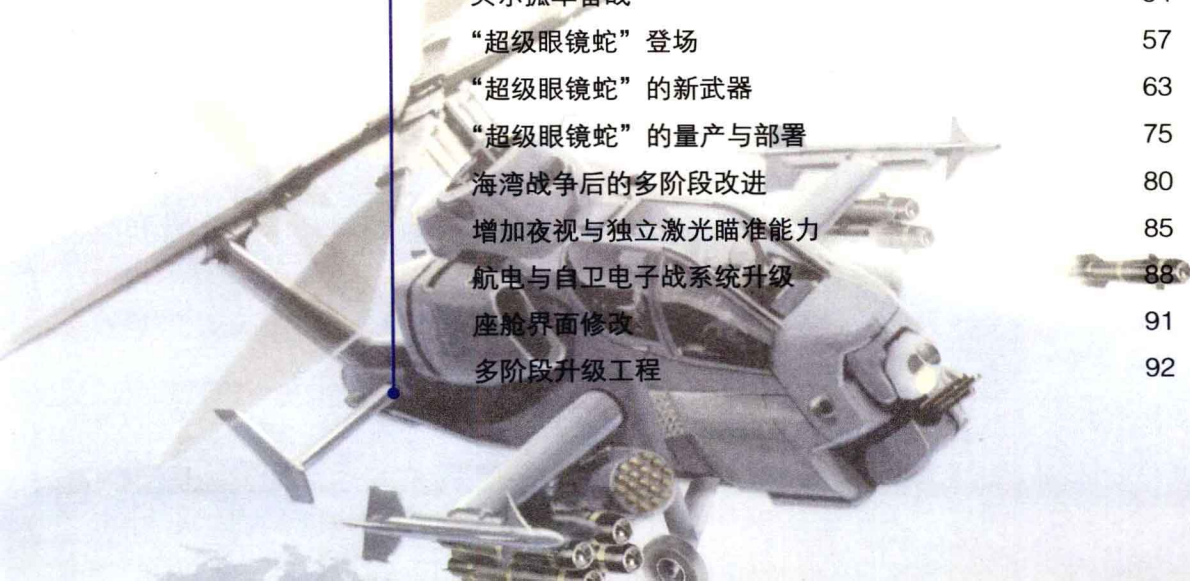
海湾战争后的多阶段改进 80

增加夜视与独立激光瞄准能力 85

航电与自卫电子战系统升级 88

座舱界面修改 91

多阶段升级工程 92



目录

Contents

原始配备	93
过渡升级	93
升级后配备	93
“超级眼镜蛇”的海外用户	94
双发动机“眼镜蛇”家族：新世纪的“眼镜蛇”直升机 / 101	
一波三折的“超级眼镜蛇”改进计划	102
胎死腹中的“整合武器系统计划”	103
升级计划的再次调整	108
“H-1 升级计划”的展开	110
AH-1Z 的技术特性	114
公用系统	126
航电架构与座舱系统	129
AH-1Z 的滥觞——贝尔的四叶旋翼技术与“眼镜蛇”直升机	138
射控与感测系统	148
武器系统	157
自卫电子战系统	159
飞控系统	163
AH-1Z 的选购配备	166
首批原型机完成	173
得失互见的初期试飞	175
升级计划的危机与转机	177
量产计划的再调整	183
武器计划管理的问题	187
AH-1W 的后续升级计划	191
迄今仍无成果的 AH-1Z 外销计划	194



双发动机AH-1直升机家族： 从“眼镜蛇”到“海眼镜蛇”

双发动机型“眼镜蛇”攻击直升机的发展，源自美国海军陆战队的需要。“眼镜蛇”原来只是美国陆军用于满足越南战场上急需的一种过渡型攻击直升机，不过在时势推动下，却成为服役期超过40年、产量1500架以上、陆续衍生出10多种主要型，并拥有12个使用国的长销主力机型。

“眼镜蛇”家族的起源

中南半岛多山、复杂的地理环境，使直升机成为美军地面部队在越南战场最主要的运输工具。为配合以直升机为核心的空中机动作战，连带产生了直升机空中护航，以及火力掩护、支援的需求。

美国陆军最初是直接将当时使用的运输骨干，UH-1B“休伊（Huey）”通用直升机，加装武器成为武装直升机，用以承担空中护航与火力掩护任务。然而实际操作经验显示，加装武器所增加的阻力，将导致UH-1B武装直



▲ 越战首度大规模以直升机进行空中机动作战。面对降落区的敌火抵抗，美军开始注意直升机的武装与“炮艇化”，并衍生出专业攻击直升机。

直升机的巡航速度掉到90节以下，与运输型UH-1有11~13节的速度落差，跟不上被护航的运输直升机群，给任务执行带来很大限制，因此极需性能更好的专业攻击直升机加以替代。

于是美国陆军从1962年底开始研拟发展新型攻击直升机，并在1964年提出先进空中火力支援系统（AAFSS）计划，意图发展一种兼具高航速、大酬载与长航程等特性，并配有精密射控系统的先进攻击直升机。

由于陆军为先进空中火力支援系统计划设定非常高的需求指标（如巡航速度195节、冲刺极速220节，酬载12 000磅与航程2100海里等，都是当时直升机仅见的高规格），涉及大幅技术跨越，发展费时，最快也要等到1970年以后才有可能交付部队服役，为填补这段战力间隙期间的越南前线需要，陆军先是在1965年9月引进采用540型旋翼、飞行性能稍有改良的UH-1C直升机，



► 在攻击型直升机问世前，美军以性能较早期机型略优的 UH-1C 作为替代，图中机体装有火箭弹与机鼻机枪塔。

同时也启动一项过渡型武装直升机竞标。

为尽快获得需要的飞机，陆军打算从



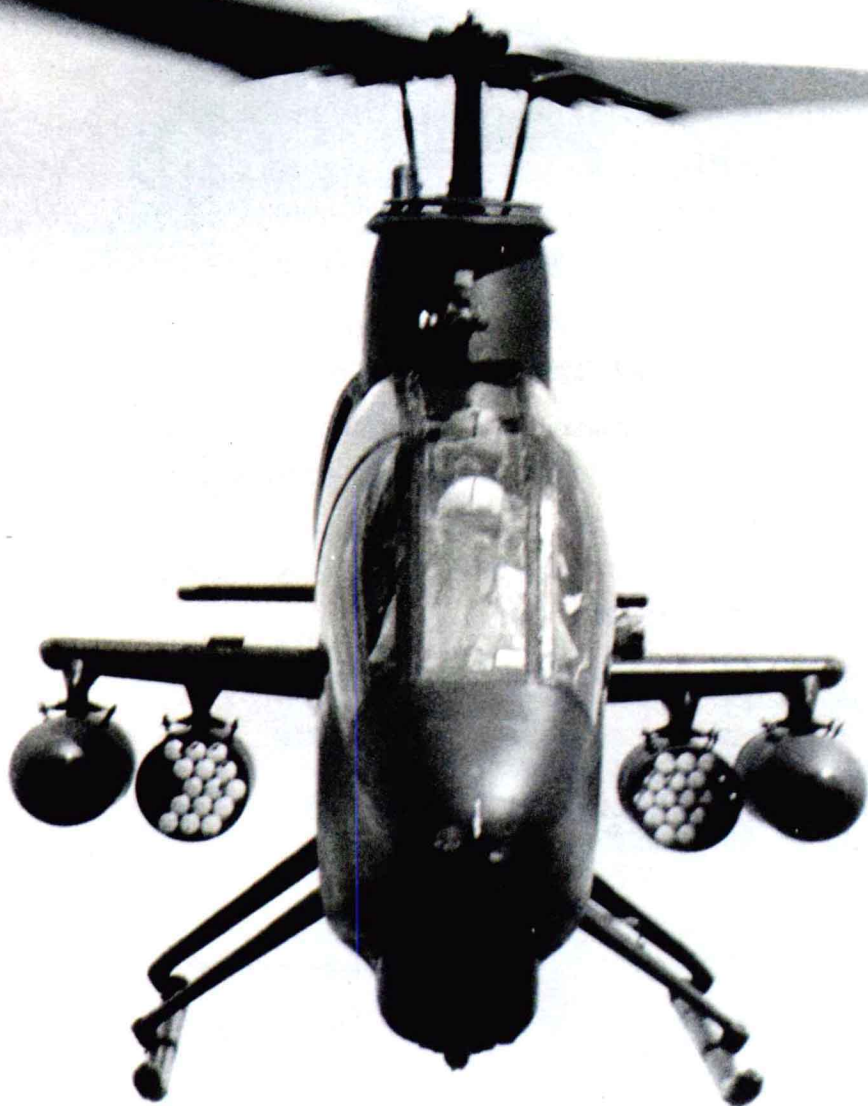
现役直升机中挑选一款适合的机型来进行改装。1965年8月共有5家公司提案被列入考虑——波音·弗托（Boeing Vertol）的CH-47A、卡曼航太（Kaman）的UH-2A、塞考斯基（Sikorsky）的S-61A（即H-3“海王”系列）、Piasecki的16H“寻路者”（Pathfinder），以及贝尔（Bell）的Model 209。

▼ 1966年在“先进空中火力支援系统”胜出的贝尔Model 209原型机，经过后续的务实修改，成为美国陆军的AH-1G。





▼ AH-1G虽沿用UH-1的动力与旋翼系统，但藉由全新低阻力机身设计，飞行性能较UH-1大幅提升，此外也有降低正面投影效果，提高了生存性。





经过半年多的评估后，陆军选择贝尔的Model 209方案，于1966年4月7日将一笔建造两架Model 209预量产机的270万美元合约授予贝尔，6天后又签下一纸建造110架、总值2 050万美元的量产合约，到1966年年底又追加了额外210架。

Model 209是贝尔以UH-1的动力与传动系统为基础，搭配新机身而成的机型。为加快发展进度并节省开发成本，贝尔直接沿用UH-1的两叶跷跷板式旋翼、莱康明（Lycoming）T53涡轮轴发动机与传动系统，搭配更加流线型、采用纵列双座构型的全新机身。

基于贝尔209与UH-1间的渊源，陆军一开始把贝尔209的军用编号定为UH-1H，但在1967年7月决定改用全新的“攻击直升机（Attack Helicopter）”代码，给予其AH-1G编号，而UH-1H编号则留给改良型“休伊”使用。

另外，由于陆军在越战中对武装直升机使用的无线电呼号是“眼镜蛇”，因此陆军也就顺势赋予AH-1G“休伊眼镜蛇（Huey Cobra）”的正式名称，这是美国陆军第一次不以印第安部落为直升机命名。不过对贝尔公司来说，“眼镜蛇”的名称也有其渊源，贝尔在二战中推出的P-39与P-63两款战斗机就分别命名为“空中眼镜蛇（Air Cobra）”与“眼镜蛇王（King Cobra）”。

编号66-15246的首架AH-1G预量产机于1966年10月出厂，随即便在贝尔的福特沃斯堡厂（Fort Worth）展开机体与武装搭载验证。稍后的二号预量产机也在1967年3月投入试飞工作，主要用于稳定增益控制系统（SACS）的测试。

美军陆战队的“眼镜蛇”

AH-1G是史上第一种专业攻击直升机，虽然沿用UH-1的旋翼与动力系



▲ 陆战队的AH-1G。其较高的巡航速度，使其能伴随美军各型直升机，且高俯冲速度对当时攻击直升机主要担负的地面支援任务，也甚有助益。

统，但藉由阻力更低的新机身，飞行性能较UH-1 系列有大幅增长^[1]。巡航速度高出至少50%，无外载时的巡航时速可达150节，小角度俯冲时达190节，外载1 000磅武器时的速度仍有115~120节，足以满足伴随UH-1B提供全程护航的需求，就算伴随动力强化的UH-1H或重型的CH-47A也绰绰有余，亦能为地面友军提供比炮兵或空军固定翼战机更迅速、更精确的火力支援，明显更

[1] “眼镜蛇”的原型——贝尔 Model 209 采用与 UH-1C 相同的 T53-L-11 发动机，输出功率 1 100 匹轴马力；量产型 AH-1G 则改用与 UH-1H 相同的 T53-L-13，功率提高到 1 400 匹轴马力。AH-1G 与 UH-1H 的发展、服役时间大致同时，AH-1G 于 1966 年 10 月首飞、1967 年 6 月开始交付陆军；YUH-1H 原型机则是 1966 年 4 月首飞，1967 年 9 月开始交货。



胜任武装直升机角色。

AH-1G狭窄的纵列双座机身设计除有降低阻力的优点外，也能藉由更小的前向截面积减少被攻击几率。另外座舱、燃料箱、发动机与传动系统等重要部位的周围也都备有装甲，可提供进一步保护。

由于机动性高、生存性好，AH-1G也引起美国海军陆战队极大的兴趣。当贝尔与陆军仍在进行AH-1G预量产机的试飞时，陆战队于1967年初提出采购72架AH-1G的需求，足可为当时陆战队三个现役航空联队分别装备一个“眼镜蛇”中队。

在该年7月1日代理海军部长的拜尔德（Charles Baird），在7月份批准这项采购需求^[1]，不过当海军将采购案送呈国防部后，国防部长麦纳玛拉将采购数量削减到38架。

陆战队在1969年2月接收了首批五架AH-1G，由于陆战队并未建立自己独立的飞行训练计划，而是委托陆军负责代训，因此这五架AH-1G便被送到陆军位于乔治亚州的猎人（Hunter）机场，陆战队飞行员训练也在此地进行。

3个月训练后，陆战队首批“眼镜蛇”直升机飞行员在1969年4月结训，到1969年6月底，陆战队的AH-1G机队规模已增加到17架，除在猎人机场用于训练的5架外，另有两架保留用于研发目的，剩余10架则在出厂后就被立即部署到越南。

最早接收“眼镜蛇”的驻越南陆战队单位是陆战队第2观测中队

[1] 拜尔德原为助理海军部长（负责财政与审计），当原任海军部长尼提兹（Paul Nitze）转任国防部副部长后，留下职缺便由他暂代，代理任期从1967年7月1日到8月31日，当新任海军部长伊格纳提（Paul Ignatius）于9月1日上任后，拜尔德便回任助理部长。拜尔德在短暂代理海军部长任内，所作的最重大决策便是批准陆战队采购AH-1G。



▲ 美国海军陆战队曾在1969—1971年间在越南操作过少量AH-1G，但除了漆上MARINES字样，无论配备或涂装都与陆军的机体十分相似。

（VMO-2），于1969年4月10日接收了四架AH-1G。经过一周适应飞行后，陆战队的“眼镜蛇”在4月18日开始执行作战任务，包括攻击支援、医护后送护航与侦察等。在头一个月的作战执勤中，AH-1G得到陆战队的良好评价。接下来从1969年5月10日到8月11日，陆战队第一航空联队在岬港南方五行山（Ng. Hanh S.n）地区对“眼镜蛇”进行为期3个月的战斗评估。

1969年12月，陆战队第2观测中队终于收到满编的24架AH-1G，不过该中队随即在12月17日分拆改组，所有AH-1G被移交给1968年3月从陆战队第3观测中队改组而来的陆战队第367轻直升机中队（HML-367），替换该单位原来操作的UH-1E，这也让陆战队第367轻直升机中队成为陆战队首支完全操作“眼镜蛇”的单位。



陆战队第2观测中队刚部署到越南时是操作UH-1E，1968年起转换为操作OV-10D观测机，1969年4—12月间短暂操作过AH-1G，在上述AH-1G转给第367轻直升机中队后，第2观测中队继续操作OV-10D直到撤出越南。而第367轻直升机中队则将原来操作的25架UH-1E移交给陆战队第167轻直升机中队。

陆战队的AH-1G在越南一直服役到1971年5月26日，此后所有单位开始陆续撤出。不过在撤出前，陆战队的“眼镜蛇”单位曾在1971年2—4月间参与“Lam Son 719”作战，为地面部队提供火力支援。在这场短暂但十分激烈的战役中，陆战队除投入了AH-1G外，也投入4架新的双发动机型AH-1J，以进行实战评估。

▼ 飞行甲板上的AH-1J与UH-1N。在美军陆战队的航空部队划分中，至今仍由双发动机的AH-1与UH-1系列合组轻型直升机中队，以相对于由CH-46（中型）与CH-53（重型）组成的单位。





“眼镜蛇”的双发动机化

对陆战队来说，采购单发机构型的AH-1G其实只是一种过渡措施。如前所述，当陆军与贝尔在1967年初进行AH-1G预量产型试飞时，其也吸引了陆战队的注意，陆战队加入AH-1G的采购行列，但同时认为该机存在几点不足，包括没有设置旋翼煞车（rotor brake）^[1]、机首炮塔武装太弱，最重要的问题是只有一台发动机，缺乏操作上必备的舰载适应性。

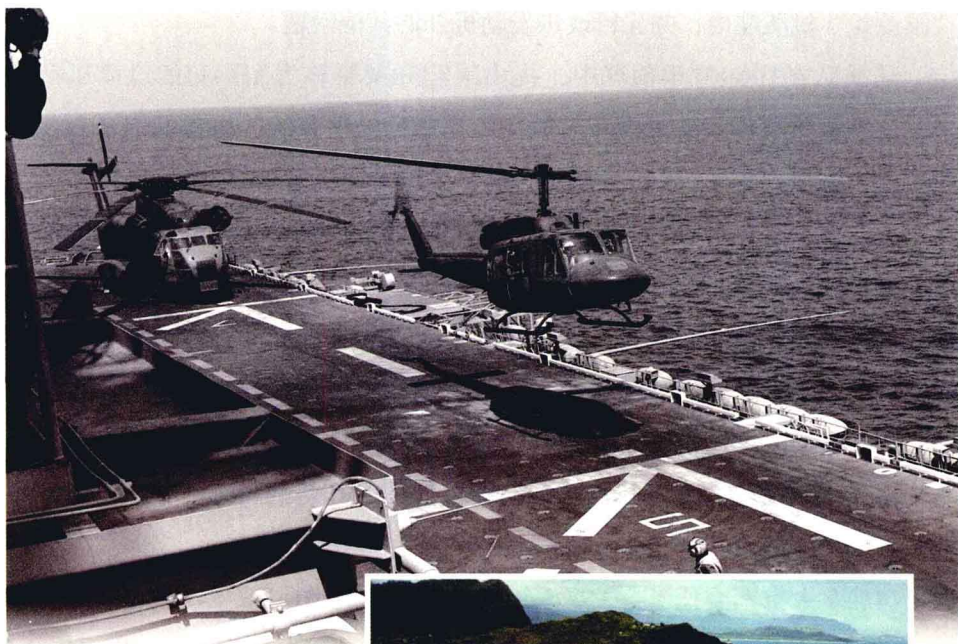
对陆基操作的单发动机直升机来说，当发动机失效时，还可设法进行自旋迫降。但若将操作环境换到海上，一旦直升机唯一一台发动机发生故障，便会造成严重的事故。

陆战队对单发动机直升机存在的问题有十分深刻的体验，光是在1966—1967年间，就有17架UH-1E的战损或操作事故^[2]是由于发动机故障失效所致的。这样高比例的发动机事故（贝尔为陆战队建造的UH-1E总数也不过209架），显示增设第二台发动机的必要性。

在直升机仍采用活塞动力的时代，由于活塞发动机庞大的体积与重量，只有类似塞考斯基S-56这种大型载重直升机才有可能采用双发机构型，多数中、小型直升机在重量与空间限制下，只允许安装一台发动机。不过当涡轮轴动力实用化后，由于涡轮轴发动机的体积与重量均远小于活塞发动机，因此对中型直升机来说，配备两台发动机不再是遥不可及的梦想，如塞考斯基S-61、波音·弗托V-107等双发机构型的涡轮轴动力直升机，都在20世纪60年代初期开始投入服役。

[1] 旋翼煞车一般安装在发动机到齿轮箱的输入位置上，可在发动机关闭后，让旋翼停止转动。

[2] UH-1E 是 UH-1B/C 的陆战队版，动力来源为一台 1100 匹轴马力的 T53-L-11。



▲ 陆战队早期使用的UH-1E（下）与其在直升机登陆舰上的运用状况（上）。UH-1E因单发机构型导致事故率偏高，加上海上运用的安全性需求，陆战队偏好采用双发机构型。



尽管陆战队明白双发动机型更能满足其舰载操作需求，但考虑到预算有限、采购量亦不大，要在大量生产中的AH-1G 外，采购一种专为陆战队发展的双发动机衍生型，无论在政治上或预算上都会面临许多困难。就美国国防部看来，相较于双发动机型“眼镜蛇”所能带给陆战队的效益，维持陆战队与陆军AH-1G之间的共通性，明显具有更高优先性。因此陆战队把“眼镜蛇”“双发动机化”列为渐进达成的长期目标，一开始只希望扩大既有的

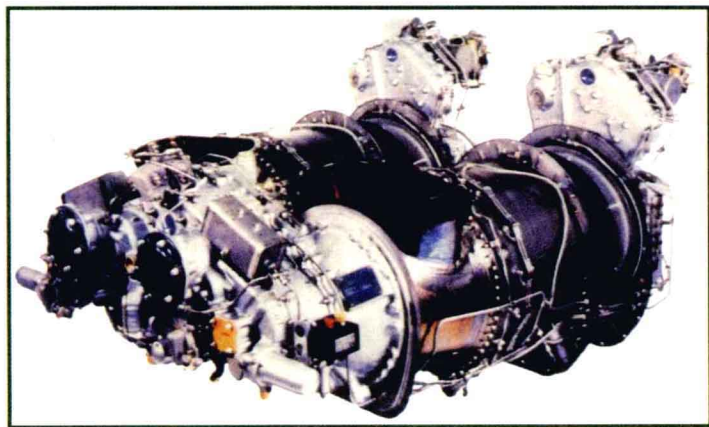


“眼镜蛇”机队规模，并先行改进发动机外的其他问题。

陆战队在1969财年预算中，提出采购38架暂称为AH-1J的过渡机型需求，这种机型将增设旋翼煞车、改用海军版的航电系统，机首的炮塔武装也改为火力更强的20毫米XM197机炮，但仍是单发动机型。

不过越共在1968年年初发动出人意料的春节攻势，让陆战队得到提前进行“眼镜蛇”“双发动机化”的契机。陆战队在这场战斗中损失了不少UH-1E，必须尽速采购新机替补，于是陆战队趁势要求：鉴于越共展现令人惊异的战斗力，为顺利遂行作战任务，陆战队除必须增购直升机以外，还需引进性能更好的AH-1与UH-1双发动机衍生型。

事实上，适合双发动机型“眼镜蛇”使用的发动机当时已存在，即加拿大普惠公司（Pratt & Whitney Canada）研发的PT6T Twin-Pac，当时贝尔公司也正在加拿大空军委托下，发展采用这款发动机的UH-1双发动机衍生型——Model 212。依循先前贝尔由Model 204（UH-1的贝尔内部编号）衍生出Model 209的经验，双发动机型“眼镜蛇”也可直接沿用贝尔212的动力与传动系统，换言之，“眼镜蛇”“双发动机化”所需关键元件与技术都是现成的，因此相关工程花费不致太高。



◀ 加拿大普惠（加拿大联合飞机公司）研制的PT6T系列发动机，是美军双发“休伊”与“眼镜蛇”直升机的动力来源，美军内的军用编号是T400。