



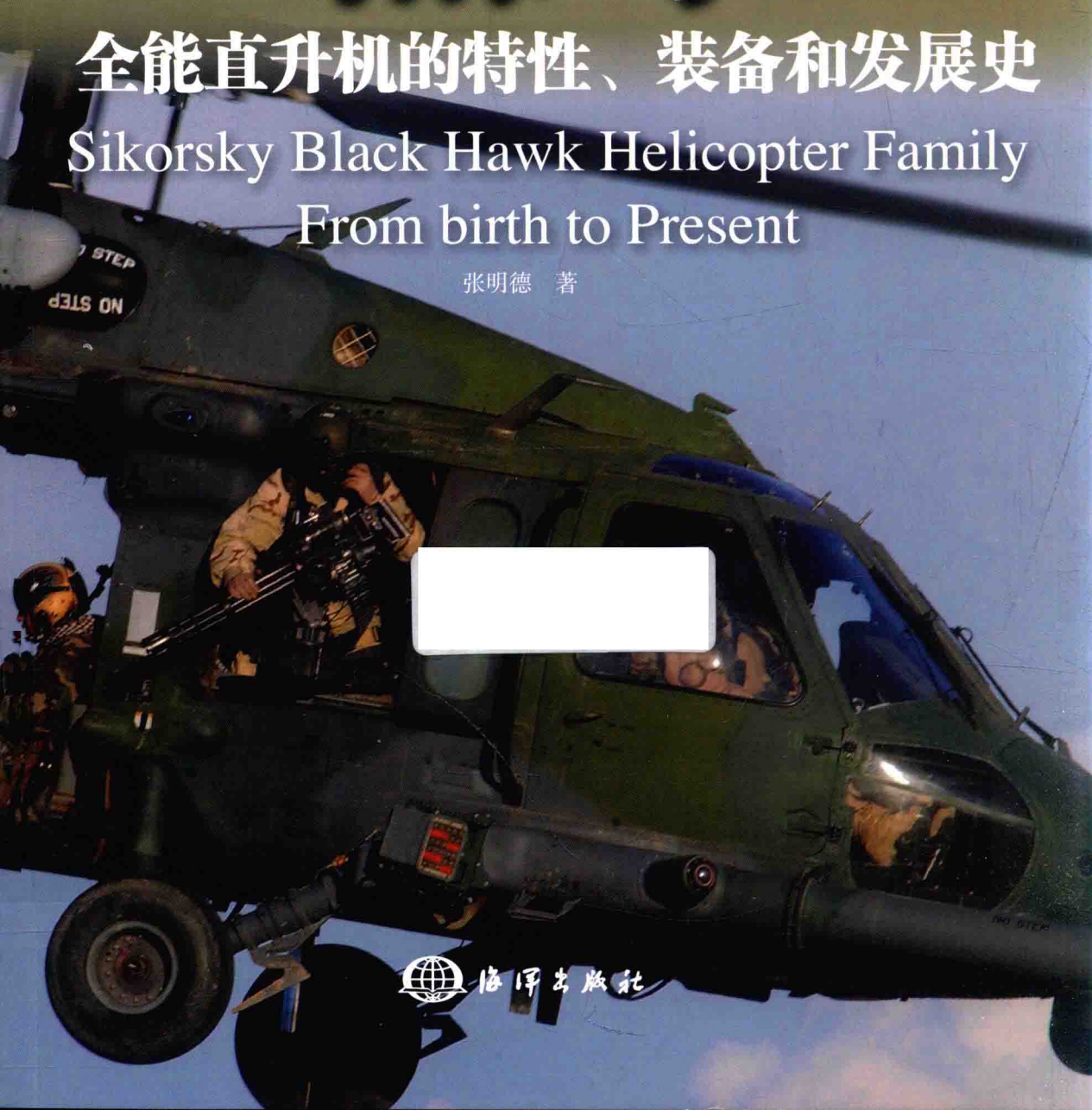
最完整的美军 H-60 “黑鹰” 直升机全史
详解直升机的发展历程、设计与构造剖析
“黑鹰” 的特战型、战斗搜救与海军衍生型
“黑鹰” 系列新机型的未来发展

“黑鹰”

全能直升机的特性、装备和发展史

Sikorsky Black Hawk Helicopter Family
From birth to Present

张明德 著



海军出版社

“黑鹰”

全能直升机的特性、装备和发展史

张明德 著



海洋出版社

2017年·北京

图书在版编目 (CIP) 数据

“黑鹰”：全能直升机的特性、装备和发展史 / 张明德著. — 北京：海洋出版社，
2017.5

(海上力量)

ISBN 978-7-5027-9777-5

I. ①黑… II. ①张… III. ①军用直升机 - 介绍 - 美国 IV. ① E926.396

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 099854 号

策 划：高显刚

责任编辑：杨海萍 张 欣

责任印制：赵麟苏

海洋出版社 出版发行

<http://www.oceanpress.com.cn>

北京市海淀区大慧寺路 8 号 邮编：100081

北京佳明伟业印务有限公司印刷 新华书店发行所经销

2017 年 7 月第 1 版 2017 年 7 月北京第 1 次印刷

开本：787mm × 1092mm 1/16 印张：16

字数：240 千字 定价：68.00 元

发行部：62132549 邮购部：68038093 总编室：62114335

海洋版图书印、装错误可随时退换

目 录

1 “黑鹰”直升机的起源 1

- 美国陆军早期通用直升机发展——从活塞动力到涡轮轴动力 2
- “休伊”的时代 10
- UTTAS 计划——全新通用直升机的开发 13
- 两种 UTTAS 原型机——YUH-61A 与 YUH-60A 22
- 当代美军标准直升机动力系统——GE T700 涡轮轴发动机 30

2 “黑鹰”直升机的诞生 35

- UH-60 设计演变——构型变化与技术特性 36
- UH-60 的高生存性设计——抗撞性、低易损性与弹道防护 45
- 创新的旋翼系统——高效率叶片设计 50
- 最终构型成形——试飞阶段的设计更动 53
- “黑鹰”直升机诞生——UTTAS 竞标结果揭晓 58
- 直升机的振动问题 63
- 从 YUH-60A 到 UH-60A——首批量产机的改进 65

3 “黑鹰”直升机的换代 69

- 从 UH-60A 到 UH-60L——第 2 代“黑鹰”直升机 70
- UH-60M 新世代“黑鹰”直升机 78
- UH-60M 技术特性——动力、航电、电子战与结构改进 82
- 试飞与升级计划——从旧机升级到全新生产 90
- 21 世纪真正骨干——UH-60M 升级型 97
- UH-60M 计划最新状态 101
- T700-GE-701D 发动机 103
- UH-60M 的专业救护型：HH-60M 105
- 美国陆军的“UH-60A-A to L 翻新升级”计划 107



4 特战型“黑鹰”直升机 109

- 专业特战直升机的性能需求 111
- 美国陆军的特战型“黑鹰” 115
- MH-60A、MH-60L 与 MH-60K 的识别 132
- 美国空军“铺路鹰”VS. 美国陆军“黑鹰”特战型 146
- 第 160 特战航空团编制沿革 147

5 “海鹰”与“大洋鹰”反潜直升机 151

- LAMPS Mk III 计划的新需求 154
- LAMPS III 竞标——老对手第二次对决 157
- RAST 辅助着舰系统 166
- “海鹰”的任务系统 169
- LAMPS Mk III 的母舰作业人员 174
- “海鹰”的测试与服役 175
- 从“海鹰”到“大洋鹰” 177
- LAMPS Mk I 与 LAMPS Mk III 数据链对比 182

6 技术比较论 当代中型通用直升机翘楚 NH90 vs. UH-60 185

- 基本构型特征 188
- 外型与尺寸 193
- 基本飞行性能 194
- 任务性能的比较 196
- 生存性的比较 214
- 结论——不同需求的选择 223

附录 UH-60 “黑鹰”直升机谱系 225

- UH-60 “黑鹰”直升机 226
- SH-60B/F “海鹰”直升机 234
- HH-60H “救援鹰”直升机 239
- MH-60 “铺路鹰”直升机 246





1 “黑鹰”直升机的起源

在越南战火正炙的 1965 年，美国国防部于 1965 年 10 月批准陆军执行一项直升机定性物资发展目标(Qualitative Material Development Objective)研究案，主要目的是研究替代 UH-1 的新型运输直升机技术指标。美国陆军战斗发展司令部 (Combat Developments Command) 在 60 年代末初步确认了新型直升机技术指标，陆军将新直升机命名为“通用战术运输飞机系统” (Utility Tactical Transport Aircraft System) 。



朝鲜战争中登场的西科斯基 S-55，是美军第一款大量使用的通用运输直升机，除陆军的 H-19B/C 外，还包含空军 H-19A、海军 HO4S-1/2/3、陆战队 HRS-1/2、海岸防卫队 HO4S-2G。军用型 H-19 以 1 具 550 马力的普惠 R-1430-57 星型活塞发动机为动力，可运载 10 名士兵或 6 副担架，虽性能有限，但在朝鲜战争中的活跃，为日后直升机作战开创一个新纪元。

若从 1950 年服役的最早一代 H-19 “契卡索人 (Chickasaw)” 算起，

1979 年进入部队服役的 UH-60 “黑鹰” (Black Hawk)，可算作美国陆军的第 4 代与第 5 款通用直升机。这 4 代通用直升机除了为美国陆军空中机动战术运用提供必要基础外，横跨 30 年的发展过程，也是这段时期直升机技术进展的缩影。

美国陆军早期通用直升机发展—— 从活塞动力到涡轴动力

朝鲜战争中，美国陆军尝试性地将

活塞动力的 H-19C/D 投入实战使用，给地面部队的战场机动性带来戏剧性的改变。

1949 年 11 月首飞的 H-19，是美军第一款大量使用的通用运输直升机，由西科斯基 (Sikorsky) 公司研制，内部编号为 S-55。与西科斯基的前几款产品如 R-4 (VS-316)、R-5 (S-51) 相较，R-4、R-5 等这些早期机型不仅动力有限，而且都采用动力系统后置于机舱后方的设计，去除发动机、传动系统与油箱占用的空间后，可用的机舱空间所剩无几。在动力不足与容积有限的双重限制下，用途局限在观测、联络以及简单的搜救与伤员后撤等方面，难以用来运输兵员或装备。^①

为突破早期机型的限制，西科斯基在 S-55 上引进了几项新设计，首先是采用普莱特·惠特尼 (Pratt & Whitney, P&W，本书简称为普惠) R-1430-57 星型活塞发动机作为动力来源，功率输出比上一代 S-51 采用的普惠 R-985 增加 20% ~ 30%，搭配直径放大 10% 的新主旋翼，让 S-55 拥有较 S-51 高出 50% 以上的最大起飞重量。加上改用比铝合金轻 1/3 的镁合金来制造蒙皮与部分结构部件，也有效减轻了 S-55 的结构重量，并提高了有效筹载。

① R-4 与 R-5 都是双座的轻型机，R-5 虽曾衍生出可容纳 4 人座的 H-5G、H-5H 与民用版 S-51，但因起飞重量小，仍难以承担人员与货物的运输任务。



1 “黑鹰”直升机的起源

不过 S-55 更重要的设计变革，是采用发动机前置机头的独特设计，故能充分运用整个后机身空间，有效扩大了货舱容积，可运载 10 名士兵或 6 副担架，因而成为第一款真正实用的运输直升机，不仅同时被美国 4 个军种与 30 多个外国用户采用，超过 1000 架的总产量，也比西科斯基此前几款直升机的产量总和还要多。

H-19/S-55 在朝鲜战争中的活跃，极大地改变了陆军地面作战的风貌。借由直升机，地面部队的移动能力与重新补给能力，第一次从地形的束缚中挣脱，不再有过去依靠车辆机动常遭遇的因地形恶劣导致运输缓慢、甚至无法通行等问题。除用于运输与补给，直升机也大幅提高了伤患后送的速度，有效保全了伤员生命。这样的表现，让直升机代替

S-55/H-19 采用独特的发动机前置设计，发动机舱位于机头，因而能更充分运用后方机身空间，有效增大货舱容积，搭配更强劲的动力系统，使其成为第一种真正实用的运输直升机。（美国陆军）





H-21 系列直升机绰号“飞行香蕉”，其中 H-21A/B 为空军搜救型，也被法国、加拿大与联邦德国采用，H-21C 则是美国陆军 50 年代中期到 60 年代初的运输直升机骨干，可搭载 22 名部队或 12 副担架，美国陆军共采购了 334 架。（美国陆军）

过去卡车作为“卡车”的角色，也代替了马匹作为“马匹”的角色。

直升机在朝鲜战争中的成功运用经验，也催生了现代的空中机动（Air Mobility）战术概念。1962 年出任美国陆军战术机动需求委员会（Tactical Mobility Requirements Board）主席的第 18 空降军司令汉米尔顿·豪兹（Hamilton H. Howze）中将，在 1962 年 8 月 20 日提交给国防部的报告中，描绘了这样的愿景：

“空中机动战术是全新的变革，此后的战争史中，将再也不会有任何一场主要战斗……没有垂直起降飞机在其中扮演突出且具决定性的角色……陆军飞行员们将永远地改变地球表面上的战争艺术与科学。”

自朝鲜战争以来，几乎每一次美国陆军的军事行动，对地面战斗的装备与

战术运用，都验证了豪兹中将的预测。在越南战役中，直升机更成为地面部队最主要的机动工具，以至越战因此得到“第一次直升机战争”的名号。

越战初期，驻越美国陆军航空队的运输直升机骨干是 H-21C “萧尼”（Shawnee）。这款采用纵列双旋翼构型的直升机，由派塞斯基（Piasecki）公司研制，陆军版的 H-21C 以 1 具 1425 匹马力的 Wright R-1820-103 星型活塞发动机作为动力，1954 年 9 月开始交付部队服役，可运载 22 名士兵或 12 副担架。到 1962 年初，美国陆军共在越南部署了 5 个 H-21C 运输连。

美国陆军当时还有另一款主力运输直升机，即西科斯基 H-34A “乔克陶人”（Choctaw）。H-34 系列在西科斯基内部的编号为 S-58，最早是为了竞标美国海军反潜直升机计划而开发，于

西科斯基 H-34A（S-58）“乔克陶人”是美国陆军在 60 年代初期的另一款主力直升机，其主要是将该公司的 S-55/H-19 加以放大改良，沿袭发动机前置与高置驾驶舱的设计特征。（美国陆军）





1 “黑鹰”直升机的起源

1952年6月击败贝尔公司采用纵列双旋翼构型的贝尔61方案后，成为美国海军第一代反潜直升机HSS-1“海蝙蝠”（Seabat）。稍后美国陆军也采购了编号H-34A的S-58陆基版，从1955年3月开始接收，以1具1525匹马力的莱特（Wright）R-1820-84星型活塞发动机作为动力，可运载16名士兵或8副担架。

H-34A与H-21C两款机型的服役时间大致相同，在美国陆军中的数量相差不多^①，包括巡航速度、升限、航程等在内的性能表现也十分相近，H-21C

货舱容积较大，但H-34A动力系统更强劲，机体也较轻巧（空重与最大起飞重量分别轻了15%与9.9%），而且货舱右侧还设有大型滑动式舱门，比起H-21两侧的小型舱门更有利于人员及货物的迅速进出。

尽管两种直升机各有所长，看起来，



基于法军在阿尔及利亚战争的作战经验，美国陆军认为H-34A在战场上的脆弱性较高，因此决定在越南部署H-21C（上），而非较轻巧、动力也更强劲的H-34A。最后只有海军陆战队在越南部署了少量同属S-58家族的HUS-1A（下）。（美国陆军/海军陆战队）

① 西科斯基共为美国陆军建造了359架H-34A，其中21架后来移交给海军；派塞斯基则为美国陆军建造了334架H-34C，另外法国陆军与海军也分别订购了98架与10架，加拿大亦订购了6架。





机体较轻巧、动力系统更强劲的 H-34 似乎更适合空中机动战术使用，但在稍早的阿尔及利亚战争中，同样装备有这两种直升机的法国陆军却发现，H-34 面对敌火的生存性明显低于 H-21。

H-34 沿用了许多西科斯基在上一代 H-19 验证为成功的设计，但 H-19 主要承担的是敌火威胁较小的第二线勤务，当面临需直接面对敌火的突击运输任务时，这种设计构型便暴露出许多缺陷。

如 H-34 沿用了 H-19 发动机前置于机头的布置，这种构型为了确保驾驶员视界，驾驶舱被安置在发动机舱上方，但也造成机身高度较高，增加在着陆区遭受敌火攻击受损的概率。又如 H-34 也沿用了铝、镁合金混用的结构设计，蒙皮与部分结构均由镁合金制成，然而随着镁原料价格上涨，镁合金相对于铝合金的优势逐渐消失，反而突出了熔点较低、较易腐蚀与燃烧等缺陷，连带造成外界对 H-34 生存性的疑虑。

从另一方面来看，H-21 不仅货舱较大，驾驶舱与货舱直通的机体结构在运用上也更为方便；而 H-34 由于发动机安置于机头，因此从发动机伸出连接到旋翼系统的传动轴，便横亘在驾驶舱与后部货舱之间，以致妨碍了两区域间人员的联系与协同。

基于法军的经验，美国陆军最后决定向越南派遣较笨重的 H-21，而非 H-34。但在陆军之外，海军陆战队仍在越南部署了同属 S-58 系列的 HUS-1A “海马”（Seahorse）通用直升机，因此在越南战场上仍然可以看到 S-58 家族直升机的身影。

涡轴动力时代来临

H-21 在越南的初期表现尚称不错，搭载南越地面部队成功执行数次扫荡任务，但也暴露了许多不足之处。一开始美军在以 H-21 直升机进行机动作战时，虽没有遇到激烈反击，但在进入降落区时却经常会受到轻武器射击，因此部分 H-21 便在舱门安装 1 挺 0.3 或是 0.5 英寸^①口径机枪，以在降落时对着陆区进行压制射击。

但美军很快就碰到与法军在阿尔及利亚遇到的相同问题：H-21 受机身构型所限，舱门机枪射界狭窄、加上机枪弹药威力有限，以致对地压制效果很差。尽管如此，H-21 的动力不足，也无法在不大幅影响性能的情况下，为其安装更具威力、但也更重的武器。

由于活塞发动机的先天限制，H-21 的动力不足问题，无法借由更换更大功率的发动机来解决。活塞发动机的功率重量比大约只在 1.8 ~ 2.0 (hp/kg) 左

^① 1 英寸 = 25.4 毫米。



1 “黑鹰”直升机的起源

右，越大功率的活塞发动机，自身重量也越大，占机体结构重量比例高达15% ~ 20%。

以美军这时候的两款主力运输直升机 H-21 与 H-34 为例，两种机型采用的 R-1820 发动机，已分别占去两者机体重量的 15% 与 17%。因此若只是更换功率更大的活塞发动机，则新发动机所提供的额外功率，将有相当一部分被发动机自身的重量抵消，难以大幅提升直升机性能。

40 年代开始发展的燃气涡轮（gas turbine）技术，为这困境提供一个新的解决方式，40 年代末期，先是从涡喷（turbojet）发动机衍生了涡桨式（turboprop）发动机，1950 年代初又衍生出用于直升机的涡轴（turboshaft）发动机。

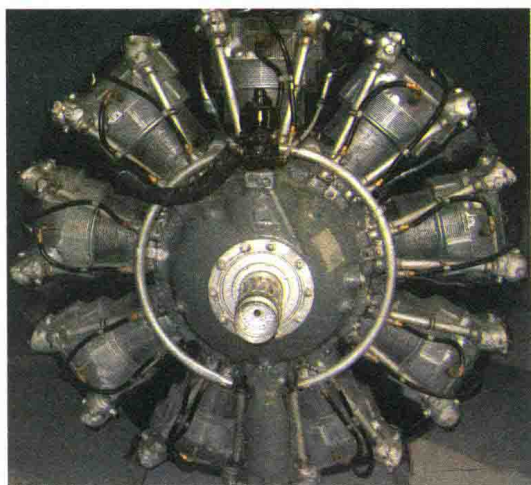
涡轴发动机借由燃气膨胀来推动涡轮，能使涡轮带动的涡轴转速轻易达到每分钟 10 000 ~ 40 000 转，经减速后即可得到用于驱动主旋翼的巨大扭力，因此可拥有远高于活塞发动机的功率重量比。涡轴发动机重量一般只有同功率活塞发动机的 1/3 或更低，功率重量比轻易就可达到每千克 7 ~ 9（轴马力），即使是最早期的涡轴发动机也有 4 ~ 5（轴马力）的水准，功率成长的潜力远大于活塞发动机。

此外涡轴发动机由于没有往复部件，震动与噪声都较小，还有启动迅

速、控制简易、可靠性高与维护相对简易等优点，能使用的燃料类型也较广。不过相对也有较耗油且传动系统需要的减速比较活塞发动机高出数倍，故齿轮箱等传动机构的复杂性与重量均较高等缺点。

涡轴动力直升机早期发展

最早用于直升机飞行的燃气涡轮发动机，是法国 Turbomeca 公司的 Artouste，Artouste 自 1947 年开始发展，原是一种应用在大型飞机上、搭配主动力系统的辅助动力单元（APU），后来转为直升机推进用途，被用在 Sud-Ouest 公司采用旋翼末梢（tip）喷射排气推进机制的 S.O 1120 羚羊 III



活塞发动机功率重量比较低，换装更大功率活塞发动机所得到的额外功率，往往被发动机自身更大的重量抵消大半，难以有效改善直升机性能。照片为美国陆军早期两大主力通用直升机 H-21 与 H-34 采用的 Wright R1820 旋风 -9（Cyclone-9）发动机，为 9 汽缸星型活塞结构，重量接近 600 千克。



(Ariel III) 直升机上，从 1951 年 4 月起进行试飞，不过这种推进机制并没有实用化，很快就被涡轮轴—减速齿轮驱动推进取代。

最早的涡轮轴—减速齿轮驱动推进直升机是卡曼 (Kaman) 在 1951 年改装的 1 架 K-225，以 1 具波音 Model 502-2 小型燃气涡轮机 (军用编号 YT50)，替换原来使用的 Lycoming O-435-A2 活塞发动机，在 1951 年 12 月进行首飞。不过波音 502-2 发动机功率太小 (仅 175 马力)，难以用到其他较大的机型上，于是在美国又陆续出现一系列以法国 Artouste 发动机为动力，性能更实用化的机型。

在美国陆军航空队支援下，西科斯基从 1950 年就开始研究涡轴动力直升机，试图将 S-52-2 (军方编号 YH-

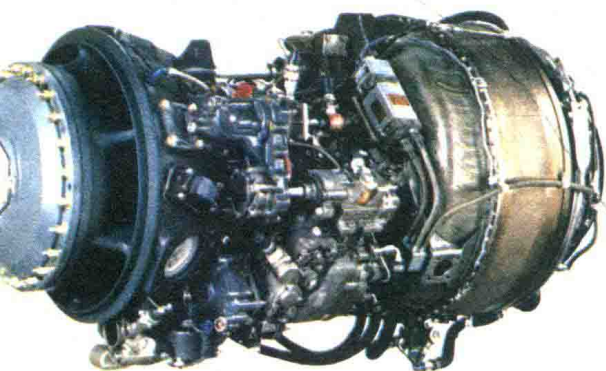
18A) 改装为涡轴动力的 S-52-4 实验机，但因动力来源问题而未成功，以至第一种涡轮轴动力直升机的荣誉被卡曼 (Kamen) K-225 抢先。不过西科斯基认为卡曼 K-225 采用的波音 502-2 发动机并不合用，把目标转到法国 Turbomeca 公司的 Artouste 上。

西科斯基在 1952 年向美国陆军提案改装 1 架 S-52-5 实验机 (军用编号 YH-18B)，以功率提升到 400 轴马力的 Artouste-II 发动机 (实际使用时功率降到 320 轴马力)，替换原来的富兰克林 O-425-1 活塞发动机，于 1953 年 7 月 24 日成功进行了首飞。由于 S-52-5 试飞成果不错，于是陆军在 1953 年底与西科斯基签约，将 2 架既有的 YH-18A 机体改造为尺寸更大的涡轴动力实验机，动力来源也改为美国大陆公司 (Continental) 授权生产的 Artouste-II。

大陆公司 (Continental) 在 1951 年向 Turbomeca 取得 Artouste-I (280 轴马力) 与 Artouste-II (425 轴马力) 的制造授权，美军编号分别为 XT51-T-1 与 XT51-T-3，先后被用在一系列涡轴动力直升机与涡桨飞机试验计划上。

西科斯基称改装 XT51-T-3 发动机后的 S-52-2 机体为 S-59，军方编号 XH-39，于 1954 年 6 月 1 日进行首飞，稍后在同年 8 月 26 日与 10 月 17 日分别创下当时的直升机航速与升

莱康明 T53 是美国第一款涡轴发动机，1956 年开始飞行测试，1958 年通过军用认证，还衍生出用于固定翼机的涡桨版本。照片为 T53 系列第一种量产型 T53-L-1，最大功率 860 轴马力，但安装在 UH-1A 上时将操作功率降低到 770 轴马力。(NASM)





1 “黑鹰”直升机的起源

限纪录。几个月后，贝尔直升机公司（Bell Helicopter）也在一项陆军/空军联合研究计划下，将1架贝尔47G安装XT51-T-3发动机成为贝尔201实验机（美军赋予XH-13F编号），于1954年10月2日完成了首飞。

虽然XT51/Artouste的表现不错，但功率还是太小，为便于日后发展更实用的涡轴动力直升机起见，美国空军在1952年提出开发500~700轴马力的涡轴发动机的构想，不久后陆军也加入计划，并由Lycoming获得合约，在德国容克斯（Junkers）发动机主任工程师Anselm Franz（奥地利籍）领导下，以Jumo 004涡喷发动机为基础发展出T53涡轴发动机，成为美国第一款专为直升机应用而研制的涡轴发动机^①。虽然T53的研发是由美国空军发起，但率先将这款发动机付诸实用的却是美国陆军。

鉴于涡轴发动机的潜力，美国陆军早从1952年便开始研拟引进涡轴动力直升机，稍后在1953年11月向航太界征求一种涡轴动力、巡航速度100节、行动半径200海里、可载重800磅，并能借由运输机长程部署的空中救护用直升机。经过14个月的评选，贝尔的Model 204方案从20家厂商的提案中脱

颖而出，于1955年2月为陆军选中，同年6月签订制造3架原型机的合约，编号为XH-40。

XH-40采用1具700轴马力的莱康明XT53-L-1涡轴发动机，于1956年10月20日首飞成功，陆军稍后增订6架机舱延长12英寸的改良型YH-40原型机，后来又订购9架编号为HU-1A的预量产型，于1958年9月开始试飞。

首架量产型HU-1A则在1959年6月30日交付给美国陆军，改用1具770轴马力的T53-L1A发动机（极限输出达860轴马力），机舱可运载6名士兵，为美国第一款量产服役的涡轴动力直升机，官方命名为“易洛魁人”（Iroquois），但士兵们更喜欢将这种直升机称作“休伊”（Huey）。



贝尔XH-40是美国首种投入量产的涡轴动力直升机，搭载1具700马力的莱康明XT53-L-1涡轴发动机，是日后UH-1休伊直升机家族的始祖。（美国陆军）

^① 之前被用在卡曼K-225上的波音Model 502发动机，是从波音的Model 500燃气涡轮发电机衍生而来，从1950年起被试验性地用在卡车与船只上，稍后才安装到K-225上进行测试。



“休伊”的时代

越南战场上最早出现的“休伊”直升机，是1962年4月随着第57医疗分遣队（Medical Detachment）一起派遣到越南的5架救护型HU-1A。稍后又有一批15架隶属通用战术运输直升机连（Utility Tactical Transport Helicopter Companies, UTTHCO）的武装型UH-1A在1962年9月抵达越南^①。

“休伊”原本是作为救护用途而设计，机舱容量有限，在越南一开始是扮演武装护航与医疗后送角色，主要的运

输任务仍由CH-21承担。但CH-21实战中暴露了许多缺陷，除了动力不足的老问题外，其原为单纯的人员运输任务，只在机身两侧各开1个小舱门的设计，需在降落区内花费更多的时间投放与装载士兵，大幅增加了整个机队暴露在敌火下的危险，对需在敌火下执行作业的突击运输任务来说并不合适。

因此美军自1963年2月起以UH-1B逐步替代驻越的CH-21B/C，到1964年底在越南的CH-21完全被UH-1B取代，1969年后CH-21便完全退出现役。UH-1B是“休伊”家族

贝尔205系列的UH-1D/H拥有拉长的乘员舱，也带来更大的运用弹性，逐渐替代早期的UH-1B成为越南战场的空中机动骨干。照片为正降落在着陆区准备收容步兵的UH-1D机队。（美国陆军）



^① 美军于1963年启用三军统一编号后，H-21与H-34分别改称CH-21与CH-34，HU-1A则改称UH-1A。



1 “黑鹰”直升机的起源

第一种真正的大量生产型，产量达到1014架（早先的UH-1A只建造182架）。

UH-1B拥有功率较UH-1A提高24.6%~42.8%的新发动机^①，主旋翼桅（转轴）也提高13英寸，借此可增加重心的临界范围，允许货舱负载提高50%，此外还将旋翼叶片弦长从14英寸增加到21英寸，翼梁则改用铝质蜂巢结构。借由这些改进，UH-1B最大起飞重量增加了18%之多，贝尔自1961年3月开始交付UH-1B量产机，1962年底便完全替换UH-1A。

引进UH-1B的同时，美国陆军也把原先配备CH-21的空中运输连，改编为1种专为越南战场设计的空中机动轻航空连[Aviation Company (Air Mobile Light)]，每个连包括1个配有武装型UH-1B的武装直升机排，以及2个不带武装的UH-1B运输直升机排，每个排均配有8架直升机，加上直署连部的1架预备机，全连共编有25架UH-1B。

美国陆军称这些由运输直升机加装武器而成的武装直升机为“炮艇”（Gunship），除为运输直升机提供掩护外，也能为地面部队提供火力支援。而没有外载武装的运输直升机则被昵称为“Slick”（“滑皮”），但在左右舱

门也各安装有1挺机枪提供基本压制火力。

涡轴动力的UH-1B除了动力更为充足，机身两侧也都开有大型的滑动舱门（原是为了便于担架进出而设计），可允许人员、货物快速进出，装卸作业效率较CH-21大幅提升，有助于减少机队暴露在降落区的时间。

接下来随着越南战事的升级，美国陆军派遣到越南的直升机数量也日渐增加。在海空军于1965年3月2日展开代号为“滚雷作战”（Operation Rolling Thunder）的持续性轰炸行动后，陆军



越战印象——阳光、“休伊”与美国大兵。“休伊”直升机在越南的活跃，使其成为越战的代表性印象之一。（美国陆军）

^① UH-1B一开始采用960轴马力的T53-L-5发动机，后期型改用1100轴马力的T53-L-9或L-11。



“休伊”家族在越南扮演了多种角色，照片为机头安装 M5 40 毫米榴弹炮塔，两侧安装 M3 武器 × 系统（24 管 2.75 英寸火箭发射器）的 UH-1C 炮艇直升机。不过“休伊”只在 1965—1967 年年底前承担炮艇机任务，此后逐渐被机动性与生存性更好的 AH-1G “眼镜蛇”取代。（美国陆军）

地面部队也开始直接介入作战。

驻越的 173 空降旅在 1965 年 6—7 月间实施了两次直升机突击作战，在此之前美军都只提供直升机作为载具，机上搭载的都是南越部队，而此后不论是直升机或是搭载部队都改以美军为主。接下来拥有 435 架直升机编制的第 1 骑兵师（空中机动），也在同年 9 月部署到越南。

第 1 骑兵师（空中机动）的到来，除了大幅提高驻越美军的空中突击能力，也使美国陆军部署在越南的直升机数量急遽增加了 3 倍。在 1964 年 9 月时，美国陆军仅在越南部署了 259 架直升机（250 架 UH-1 与 9 架 CH-37），1 年后就增加到近 800 架。除了直升机部署数量不断增加，新型号的“休伊”也陆

续投入战场。

为改善 UH-1B 担任炮艇角色时面临的航速与航程不足问题，贝尔公司在 1963 年底推出采用 540 型跷跷板式旋翼（teetering rotor）的 UH-1C 炮艇专用机，动力系统虽与后期型 UH-1B 相同，但借由新旋翼可有更好的航速与机动性，燃油携行量亦大幅提高（标准状态燃油携载量增加 46.5%，超载状态增加 79.2%），还安装了飞行员装甲座椅，自 1965 年 9 月开始交付使用。

而为扩展“休伊”直升机的运用弹性，美国陆军在 1960 年与贝尔签订发展机身加长型的合约，编号 UH-1D，贝尔内部称为 205 型。UH-1D 动力系统与 UH-1B/C 相同，但拉长的乘员舱增加了 57.3% 可用容积，运载能力提高到 12 名士兵或 6 副担架（外观识别点

贝尔公司位于德州沃斯堡的 Hurst 工厂生产线在 1967 年的高峰时期每月可生产 160 架 UH-1，由此可看出美国陆军对这款直升机的需求程度。（贝尔公司）

