

| 金绮 编译

美国加州的优山美地以其独特的自然风光著称，被誉为是世界上最高的独体花岗岩，风骨挺拔，扶摇直上近1100米。由于其独特的地貌，那里的船长岩也成为攀岩爱好者的胜地。每年大约有400万人涌入狭窄的优山美地山谷，探索许多弯弯曲曲穿过岩石和沿梅喜德河和图奥勒米河的徒步小道。不幸的是，有的人再也回不去了。由此也成就了一支直升机救援队(HRT)。该队如何形成救援网络、参加救援需要具备哪些条件、如何组织训练，乃至实施岩壁搜救有哪些技术诀窍……都值得参考和借鉴。

在复杂地形进行陡峭山岩上短距离救援是优山美地国家公园搜索和救援工作的特点。HRT属于较大的搜索救援组织的一部分，它通过与爱达荷的卡奇纳航空公司签订合同，配备一架贝尔205A-1直升机(采用贝尔212的螺旋桨桨叶和莱康明的T53-17B发动机)，每年平均救援40人，其中的4人是从半月岩和船长岩的峭壁上救下来的。HRT通过一架多用途直升机可迅速到达救援现场，使这项生命救援工作充满了创新和专业化。



贝尔205A-1直升机可进行索降和采用短距拖曳技术。

直升机救援经验很重要

丽莎·亨迪是该公园应急服务计划的经理，负责监管搜索救援队和直升机救援队。亨迪说，“作为公园管理者，有许多事情要做，而搜索和救援是我喜欢做的事。”

优山美地的独特之处在于它山体的壁立和陡峭，但这对救援者是特别大的挑战。为应对这个挑战，公园雇佣了拥有先进技巧的人员，只有在证明他们具备足够能力的情况下，才能加入到直升机救援队。

2011年亨迪获得哈利·杨特国家公园管理员奖，她在6个国家公园参与了搜索救援工作。据亨迪说，加入直升机救援队的标准是具备“自救的能力，即在飞机发生情况时，这些人能不能自救？这是很难衡量的。我们需要看他的攀爬能力和在巨壁上的经验。”她说，“为进入直升机救援队，所有年轻人都进行了长达10年以上的练习。很多人甚至有15-20年的经验。”

约翰·迪尔于1970年来到优山美地，起初是公园搜索救援队“备胎”计划的一部分，该计划允许对冒着生命危险参与救援工作感兴趣的人最初不承担正式工作，只是在有救援需要



攀岩者的保护神

——优山美地国家公园直升机救援队

时搭把手。“你只是在充当救援助手时，才有工资，其余的时间都是你自己的。”迪尔说。这个计划起到了培养实习生的作用。公园的不少人员都是拔尖的巨壁攀爬手，他们起初就是救援队的帮手。

至今，迪尔参与优山美地的救援工作40多年，他在救援工作的技术研发和直升机救援队的发展中起到了关键性的作用。据他介绍，公园于20世纪70年代开始采用直升机执行救援工作，使用空中国民警卫队贝尔UH-1N“双发休伊”直升机和西科斯基公司CH-53“海上种马”直升机。他回忆说，“我曾经坐在一个丛林穿越器上，用绳索降下，看起来就像电影《终结者》的情景。由一架CH-53直升机将我们降下执行救援。现在，甚至在上直升机之前都要先训练两周。”

勒摩尔海军航空站成为直升机支援的首选单位，他们对直升机索降、短途飞行和吊起技术进行过大量的训练。但在20世纪80年代，优山美地曾采用了美国林业局(USFS)的直升机空降灭火计划的协议，开始利用合同直升机进行灭火和救援。

多年来，公园使用了多种型号的直升机，包括法国航空公司的AS355“双星”和欧直的AS350B3“单星”、法国航空公司的SA315B“美洲驼”和德国MBB公司Bo.105，他们也使用过勒摩尔海军航空站的贝尔UH-1N“双休伊”。今天，公园和卡奇纳航空公司签订了合同，在夏天繁忙季节使用一架中型贝尔205A-1直升机。在不忙的季节或合同所指定的直升机不在时，就可调用加州公路巡逻队(CHP)的AS350B3“单星”直升机。

对于优山美地国家公园的崎岖难走的高峰地形而言，贝尔205A-1是理想的多面手，救援者可以用直升机绳索或短程技术适应所遇到的情况。虽

然政府在调查了一次野外灭火训练时造成人员伤亡事件后，于2010年2月暂停了直升机索降作业，但在操作程序和设备修改后不久就撤销了暂停令。优山美地迅速恢复了索降飞行。2012年5月，公园两位救援队员杰克·赫夫李希和克里斯·贝利诺重新通过获得认证。

“基本的索降是较为容易的。但一旦你上了直升机，这时的救援情景和紧急形势就与平时训练完全不一样了。”赫夫李希说。训练过程中的每次重复演练时，检查观测员都会严格按照程序检查救援队员的每一设备，确保他们在进入和离开直升机时，身上的每根带子、每个扣子都在它应该的位置上。

直升机索降的难度

优山美地看重直升机索降的原因之一在于，这种方式可以把救援人员有效地降落在大树的树冠上。在公园开发直升机索降计划的一两年内所采用的其他专门救援技术中，它起到了重要作用。起初，救援者从直升机上索降下来，一直到与滞留在岩石上的被救援人齐平的高度。然后，救援者会扔给他一个沙袋，袋子上连着一根绳，提供一个移动到终端，达到岩石表面相水平的距离的手段。

创造这种技术的迪尔解释说，“从索降开始我们先向岩壁抛出一根绳，让被救者把你拉住。”问题是救援者在绳索末端，在扔出沙袋时就开始旋转，如果需要扔第二次，就得等到绳子重新再对准再扔。这个基本技术保持至今。沙袋的大小和垒球差不多，上面带一根细的降落伞绳。这根细绳盘在一个塑料瓶子里。当直升机在目标上空悬停时，观测员就来扔。一旦伞绳到目标上空，它就粘上一个粗的标签绳，这条绳子就降到在下面的救援者那里。直升机提升高度把救援者

拉到目标附近。这样救援者就可以被拉向岩壁。“大角度救援的真正技巧在于悬停在花岗岩六七米以内。”直升机计划经理埃里克·斯莫尔说，“一名合同飞行员要掌握大角度技术和学会使用沙袋技术要经历长时间训练。”

飞行员蒂姆·里昂特别强调了大角度救援的难度：“我遇到的最大挑战是巨岩壁上的救援——特别是在贴近岩石面时。你若降落在一个十分窄小的位置，你的桨叶若刮到一棵树，你就再也别想干这份工作了。如果你的桨叶刮到离地几百米高度的岩壁上，你就很危险了。”



救援队员进行索降训练。

致命的风暴

虽然沙袋技术对放送救援者和设备并不新鲜，但至今也还没得到正式批准的程序，在实际救援过程中，机组人员只有在处于危险境地时才会使用它。斯莫尔解释说，救援者在生命安危的情况下总是有相当大的余地的。“困难在于制定政策，我们才可以按此训练——这是现在的动力。”

2004年10月16日，一股风暴席卷优山美地。在船长岩上，有4组攀

岩的人被困在山上。10月19日，他们努力登顶，但没有成功。直升机救援队因为天气原因也没法飞，一个地面救援队努力向山顶爬去，试图用绳索来救援。10月20日，风暴有短暂的停歇，迪尔和斯莫尔准备飞到石壁上，救助滞留的攀岩者。但当直升机刚出发，另一股风暴就席卷而来。直升机救援队只有几分钟的时间把救生装备给到一组攀岩者，帮助他们应对风暴前锋。此时唯一的办法就是迪尔的沙袋系统。当直升机在靠近岩石的地方悬停时，迪尔带着沙袋跃到山岩上。攀岩者们把粘绳牢牢地固定在石壁上，

你就很危险了。”

然后迪尔抛出一个带绳子的包，里面装有应急的食物、水和救生用具和一个无线电。这样就可以和岩壁上的滞留者对话了。

许多来优山美地的攀岩者采用的技术是既带工具的攀岩也作徒手攀岩，以尽快地到达山顶。但他们爬得越快，风险就越大，有时候，结果可能是灾难性的。在攀登船长岩时，大腿骨折是相当常见的伤，如果大动脉被划伤，会导致大量失血。虽然有些大腿骨折的攀岩者还能自救，从岩壁上拉着绳

子滑降下来。

2010年9月，一位攀岩者在快速攀爬船长岩过程中，在路线上纵身一跃时误判了距离，撞在一块突出的岩石上，大腿骨折。伤者的队友立即打电话呼叫直升机救援队。贝尔205A-1就带上救援队员贝利诺从山谷出发，将他短距离送到船长岩。约翰·德迈是当时的观测员，蒂姆·里昂是驾驶员。

把贝利诺送到岩壁上非常困难。关键的安全点是要能够把救援者挂在岩壁上。而这次除了伤者外，贝利诺没有任何东西可抓。于是里昂采用垂直基准飞行把贝利诺送到谷底以上300多米的岩壁。贝利诺一把抓住伤者的背带，把它锁住在自己的保护环上，并离开直升机到船长岩上。贝利诺取出无绳钻头，在岩石上钻进两个螺丝，作为救援的锚点，然后开始稳定伤者，并对他的伤情进行初步评估。随后直升机采用运送贝利诺一样的方式，运送另一位救援者吉斯·罗波，他带着一个担架和附带的工具。在直升机在一旁等待的过程中，罗波和贝利诺把担架绑在岩壁上把伤者放上去。贝利诺说，“我们打开担架，把它挂到岩壁上，再把人放上，这确实很难的。”20分钟后，他们准备搭直升机到谷底。

在这种情况下要把伤者带离岩壁是很困难的，直升机救援队每年都要进行这种训练。当直升机移动到位置时，贝利诺就要求机组勾住担架拉起来。其间，通信联络是关键。在正常的短程飞行过程中，与驾驶员的通话就用“上”和“下”的口令。当直升机已经与岩壁联系上后，通话就改成“拉紧”或“放松”。贝利诺说，“我们接好绳索，说松和紧的口令后，大家就知道直升机已经连上了岩壁。”

一旦担架和陪同救援的人被提起，贝利诺就要求机组勾住担架拉起来。然后，贝利诺剪断连在岩壁上的绳子。当直升机下挂着的担架和人摆荡起来，直升机就随着摆动飞离岩石，伤者就被送到谷底。

亨迪认为，今天的冒险者中，很多人来到公园时，都带着一种错误的观念。“他们都带着卫星定位仪(GPS)，并认为这可以使他们在任何地方获救。”她说，“这些人把自己推到能力的极限之外，他们认为，只要一呼救，他们就安全了。而事实上，他们的判断是有害的，他们把这当做他们做不该做的事情的拐杖，一种依靠。”

亨迪承认，把一个人推到极限也可能是野外旅游的兴趣的一部分，这也是吸引来优山美地游客的理由。但当极限被推得太远，攀岩者受到了危险，那些专业救援队员就要准备去帮助了。优山美地国家公园的直升机救援队是真正的无名英雄，他们融合了一种专业，在世界最受瞩目之一的一角进行非凡的救援。国家公园的救援者从来没有问过，失联的或受伤的人是谁，他(她)是干什么的，只要有需求，他们就会上去救援，绝不回头。

波音披露通勤X验证机细节



波音利用自有的塞斯纳“凯旋”开展的自主系统实验可对同期开发的混合电推进通勤X验证机起到帮助。

| 王元元

波音在其发展的第一个百年中将主要精力放在了研制大型、远程商用客机上，而最近其披露了一个将在2020年代早期进行测试的小型混合电推进X验证机计划，这或将预示着波音将前所未有地进入通勤航空市场。

波音正在对其小型混合电推进X验证机计划进行评估，将其作为公司“环保验证机”(EcoDemonstrator)系列技术验证平台的一部分。如果该验证机研制成功，或将为波音开启一扇通往新一代12~50座级小型通勤客机市场的大门。这个创意如果受到鼓励

和资助，波音可能在2020年代中期开启一条生产线，重现其商业运输航空发展的最初景象——波音曾于1928年开发了12座Model 80三发飞机成为其首个主流客机。

尽管波音最近一次在2000年初研究过进入支线飞机市场，但最新的举动与一个新的更大的战略愿景有关，该战略是向更大的尚未开发的市场扩展——低运营成本、燃油高效、采用先进技术的通勤飞机市场。波音第一次显示出对通勤航空市场感兴趣是今年4月波音投资位于华盛顿的Zunum公司，支持后者开发混合电推进系统的小型支线客机(Zunum航空仅负责动力系统，波音负责机体和系统集成)。

波音和捷蓝航空公司今年4月投资了电动飞机初创公司Zunum Aero。这家公司研发的电动飞机将来有可能彻底改变短途航班。Zunum Aero目前正在设计和生产10~50座、航程为700英里的电动飞机，并计划在2030年推出航程1000英里的电动飞机。据Zunum Aero公司表示，这些电动飞机将填补“巨大的地区性交通真空”，将繁忙航线的出行时间缩短40%，将交通流量较少的地区之间的出行时间缩短80%。

Zunum公司目前正在进行兆瓦级的电力系统“铜鸟”实验，计划2018年在一架改装的双发飞机上进行飞行试验。但是，真正的测试将在先进的推进和机体技术集成到环保验证机上后进行。初始的X验证机预计采用电驱动、涵道风扇推进器，除电池组外，飞机还将携带涡轮发动机以在飞行中产生备份电力。但是，远期的目标一定是随着电池技术的进步而发展全电推进短程飞机。

如果试验能够证明Zunum的基于高功率密度电池的混合动力系统商业可行，那么波音可能会以该技术为基础启动新的通勤客机系列产品。尽管波音没有提供太多细节，但Zunum公司表示首要目标是设计一个支线飞机，在短程航线上相比目前涡轮飞机更具竞争力。

Zunum的初始目标是到2020年早期为700海里，随着电池技术发展到2030年增加至1000海里。而波音的终极目标，也是波音投资的动力是将支线飞机运营成本降低80%。

20~50座级的通勤和公共事业航空市场目前由老旧的涡轮飞机组成，其中多数都已不再生产或者制造商已经不存在。2013年，安柏瑞德航空航天大学的一项调查表明，预计到2030年需要这个级别的新飞机8000架，运营商正在寻找在性能和设计方面优于现有老旧飞机的新产品。



小型垂直起降无人机的载荷和航时特性受关注

| 蔡球

在小型商用无人机领域，因为易于部署和操作，多旋翼垂直起降无人机占据了统治地位，但它们的飞行效率低，导致有效载荷低、航程短。制造商期望其客户在运营条件成熟时提出对无人机的更高要求，但不要放弃垂直起降这种便捷、适应性强的构型。目前，有多家制造商正在研究提高小型垂直起降无人机有效载荷和航时的方法。

FlightWave是一家位于加利福尼亚州的初创公司，其Edge无人机已经获得订单。Edge无人机有3个旋翼，可在垂直起飞后自动转换为依靠机翼产生的升力飞行。位于前部的一对螺旋桨可倾转来提供前飞的推力，此时位于尾部的第3个螺旋桨将停止工作。

位于纽约的ULC机器人公司，利用其在巡线和检视基础设施方面的经验，开展垂直起降航空检视无人机的试飞。该无人机翼展10英尺，可搭载10磅重的多种传感器。该机翼下的吊杆上装有4对共轴双桨，提供垂直升力。尾部的螺旋桨提供前飞的推力。目前，该机靠电池飞行的续航时间是1.5小时，但是ULC公司说在不远的将来整合油电混合动力系统，把飞行时间提高至5小时，巡航速度达到50英里/时，可进行视距外操作。采用混合动力推进系统后，ULC机器人公司的垂直起降无人机可搭载10磅载荷飞行5小时。

由前NASA工程师比尔·弗雷德里克创立的、位于弗吉尼亚的初创公司——“先进飞机”公司正在开发名为大力神的无人机。该机为混合动力(2冲程汽油发动机和电池)多旋翼构型，飞行时间可达3.5小时，载荷达到9磅，目标价格是6万美元。