

B 题翻译：扑灭火

背景

澳大利亚的 2019-2020 火灾季节在每个州都造成了毁灭性的野火, 对新南威尔士州和维多利亚州东部的影响最大。野火发生在严重干旱和持续的热浪中, 气候变化加剧了这种情况。**图 1** 显示了该地区从 2019 年 10 月 1 日到 2020 年 1 月 7 日的野火热点, 黄色表示从 10 月 1 日到 1 月 6 日的大火, 红色表示 2020 年 1 月 7 日的活跃大火。

消防员使用无人机进行**监视和态势感知** (SSA) 已有数年; SSA 无人机携带高清和热成像摄像机以及遥测传感器, 以监视和报告来自前线人员的可穿戴设备的数据。可穿戴设备可用作个人定位信标或更复杂的环境监控器。SSA 无人机可帮助监视不断变化的情况, 使**紧急行动中心** (EOC) 能够最佳地指导现役机组人员, 以实现最佳效果和最大安全性。

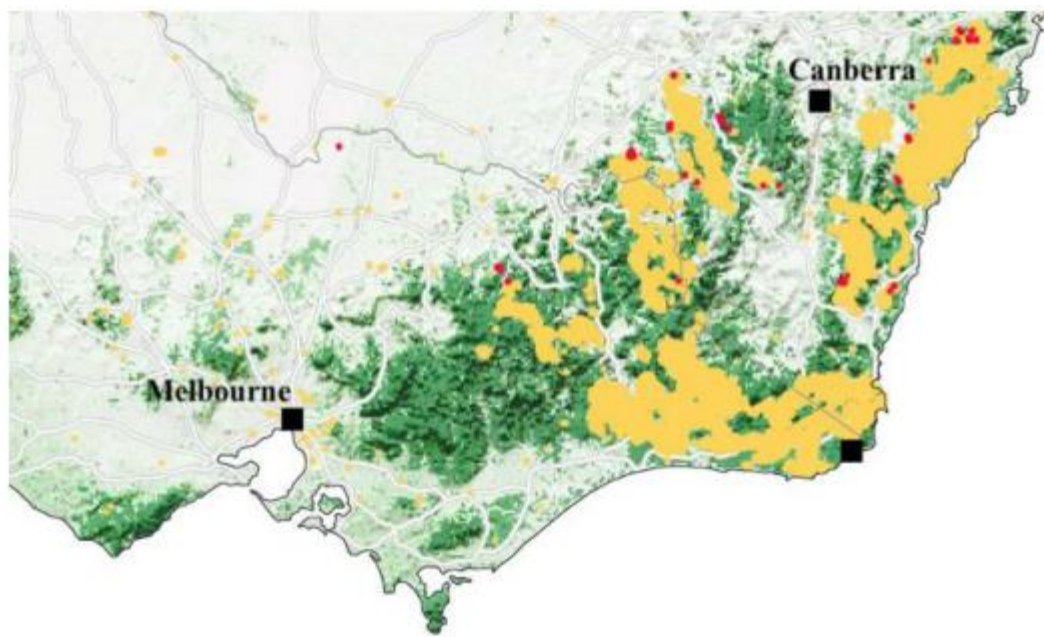


图 1.澳大利亚东南部的野火热点, 2019 年 10 月 1 日至 2020 年 1 月 7 日。
资料来源: 澳大利亚政府气象局, 美国国家航空航天局资源管理系统火灾信息。

双向无线电通信允许“地面启动”前锋团队向 EOC 提供状态报告, 并允许 EOC 直接向前锋团队下达命令。部署的人员携带在 VHF / UHF 频段运行的手持式双向无线电。手持无线电的范围受其低发射功率(通常最大为 5 瓦)的限制, 并且主要由农村地区的距离和物理地形或城市地区的“建筑地形”决

欢迎加入 2021 美赛跟进群：629043705

定；天气对 VHF/UHF 信号影响很小。5 瓦无线电在平坦，无障碍的地面上的标称范围为 5 公里，但在市区范围内降至 2 公里。**中继器**，是自动以较高功率重新广播信号的收发器，可以扩展无线电范围。位于前线和 EOC 之间的中继器可以中继从前线到 EOC 以及从 EOC 到前线的无线电信号。中继器的范围也由距离和地形决定，但远大于低功率手持无线电。

最近，携带中继器的悬停无人机已被用来大大扩展前线低功率无线电的范围。一个 10 瓦重发器，重达 1.3 千克，重悬在远高于地面的无人机上，可以达到 20 公里的射程。Akme Corporation 的原型 WileE-15.2X 混合动力无人机配备无线电中继器或视频和遥测功能时，预计成本约为 10,000 美元。测试表明该无人机具有表 1 中列出的功能。

表 1. WileE-15.2X 混合无人机功能

飞行范围：30 公里	最大速度：20 m / s	最大飞行时间：2.50 小时
内置电池的充电时间为 1.75 小时。注意：当内置电池充电时，可以交换无线电或视频/遥测辅助电池。		

要求：您的顾问团队已被保留以：

1.创建一个模型，以确定**为维多利亚州国家消防局（CFA）的拟议新部门“快速丛林大火响应”**购买的 SSA 无人机和无线电直放站无人机的最佳数量和混合。您的模型应该在能力和安全性与经济性之间取得平衡，并考虑观察和通信任务的需求和地形。您的模型还应将火灾事件的大小和频率作为参数。

2.说明您的模型如何适应未来十年内极端火灾事件不断变化的可能性。假设无人机系统的成本保持不变，则预计将发生什么设备成本增加。

3.确定一个模型，以优化用于在不同地形上发生不同大小火灾的 VHF / UHF 无线电中继无人机的位置，如图 2 所示：东维多利亚州地形图。请注意，海拔范围从海岸的海平面到 1,986 米的维多利亚 Bogong 山峰。

欢迎加入 2021 美赛跟进群：629043705

4.在模型的支持下，准备一份一页到两页带注释的**预算请求**，以供 CFA 提交给维多利亚州政府。



图 2：维多利亚州东部地区的地形图

WWW.FREEWORLDMAPS.NET

您的 PDF 解决方案总页数不超过 25 个，应包括：

- 一页摘要表。
- 目录。
- 完整的解决方案。
- 一到两页带注释的预算请求。
- 引用列表。

注意：MCM 竞赛现在限制为 25 页。您提交的所有内容均计入 25 页的限制（摘要表，目录，参考列表和任何附录）。

词汇表

“地面上的靴子” 先锋团队：成语“地面上的靴子”表示实际在行动地点的人员。在消防方面，这些团队处于控制火灾事件的第一线。他们对瞬息万变的情况有直接而关键的了解。

预算请求：预算请求是一封商业信函，旨在为组织内项目或部门的成本，费用和/或运营开销寻求资金。带注释的预算请求为每个请求的项目提供了理由或理由。

国家消防局 (CFA)：自愿性消防服务，负责灭火，救援以及对澳大利亚维多利亚州大部分地区的其他事故和危险做出反应。

紧急行动中心 (EOC)：与紧急情况有关的中央指挥和控制点和活动，并要求激活和部署资源（人员或设备）。可以在紧急情况附近部署移动

中继器 (EOC)：无人值守的无线电收发器，可以在附近的频率（VHF 为 $\pm 600\text{kHz}$ (0.6 MHz)，UHF 为 $\pm 5\text{MHz}$) 或相邻信道上以高功率自动重新广播接收的信号。

情境意识：感知事件的当前要素，了解其重要性并推断其状态到不久的将来；换句话说，您对周围情况的了解和理解。

监视：系统地收集和分析数据，并将这些数据共享给可以根据该信息采取行动的其他人。

收发器：可以同时发送和接收的无线电。 UHF：超高频，射频频率从 300 兆赫至 3,000 兆赫。

VHF：非常高的频率，射频频率从 30 兆赫兹到 300 兆赫兹。