



车队管理的未来：扩大使用案例和连通性要求

Elizabeth Stokes, 高级分析师



INTRODUCTION

fleet management市场经历了快速的数字化转型。该行业从简单的基于位置的跟踪发展成为由先进的物联网应用组成的生态系统，这些应用需要尖端的云技术和通信技术。包括驾驶员安全监控在内的高级用例正在迅速成为行业的标准，为商业车辆电动化和自动驾驶的期待已久的应用铺平了道路。这些未来应用场景将推动对高级物联网设备、数据管理平台以及前所未有的局部全球连接水平的更大需求。

随着车队管理者为这一未来做准备，他们发现内部基础设施和连接服务表现不佳。许多车队运营仍依赖手动流程，而许多车队管理用例继续依赖低功率宽区域（LPWA）网络，尽管基于视频的应用程序和其他未来的车队管理用例要求使用4G甚至5G网络的高吞吐量。鉴于这些发展，未来的车队管理者将需要一种完全不同的网络和服务提供商，能够提供一系列高度可用的网络并提供专为先进物联网应用设计的连接管理平台。全球范围内的本地连接将成为满足低延迟、电池优化连接需求的关键，这些连接符合不断增长的数据主权、隐私和漫游限制的监管要求。选择具备未来技术的服务提供商对于企业来说至关重要，因为车队管理市场正准备迎接又一波创新和用例扩展。

CONTENTS

1 用例扩展

传统用例 2 新兴用例 2

物联网应用、设备和技术

..... 3

基于传感器的监测.....

.....4 视频监控

.....4 分享出行

.....5 高级车队管理应用

乘乘的职族牌请.....6

..... 7

电气化注意事项 7 自动驾驶 7 V2X 通

信 7

连通性是未来球队管理的核心.

网络类型和要求

..... 9

连通性和平台供应商..... 9

购买连接性和平台分离.....

9 从MNO购买连接性和平台.....

.....10 从MVN

O购买连接性和平台.....

.....10 下一代连接性和

平台化.....11

案例研究：具有弹性的汽车 IOT 的竞

争优势. 12 摘要. 12

用例扩展

电信领域处于经过验证的关键应用场景的独特交汇点，这些应用将在行业中继续占据重要地位。相比之下，新的应用场景不断涌现，创造了开发新技术和更具 Accessibility 的硬件及连接成本的机会。

传统用例

这些熟悉的用例将在行业中继续占据主导地位，支持从效率提升、成本节约到合规性遵守等多方面的益处：



跟踪和跟踪： 追踪与跟踪是车队管理的基本应用场景，也是最先进车队应用技术的基础构建模块。最基本而言，追踪与跟踪是指利用全球定位系统（GPS）技术来跟踪正在运输中的车辆和资产。追踪与跟踪是一个传统应用场景，最早可追溯至1993年商用GPS技术的推出。到了2000年初，并且随着选择性可用性（SA）的取消，主要公司开始依赖GPS和车队管理系统（FMSs）从在路上的车队接收远程更新，从而开启了企业 telemetry 的新时代。

自本世纪初引入以来，云服务、机器到机器（M2M）通信和边缘计算的进步极大地提升了追踪技术。车队管理人员现在可以前所未有地获得车辆性能的详细可见性，从而洞察汽车的各个部件，并全面了解车辆、其路线以及驾驶者的信息。



法规遵从性： 企业必须遵守各种州和联邦法规，这些法规要求车队管理人员记录车辆维护、驾驶员的服务小时数和行为、载重量等信息。未能遵守这些报告标准可能会导致严重的罚款或严厉的处罚。

车队管理技术可以将这些数据收集和分析活动卸载到传感器和车队管理平台。许多车队管理者依赖于如LTE-M等低功率广域网络（LPWA），将基于传感器的合规数据发送到车队管理系统（FMS），后者可以将这些数据打包成现成的报告。这一过程消除了这些规定之前所需的手动报告任务。



资产跟踪和保护： 像用于防止车辆被盗的防盗装置一样，资产上的GPS传感器可以实时跟踪车队货物的移动情况，确保资产管理人知道货物正在沿指定路线行驶。此外，基于条件监测（CBM）的传感器可以监控拖车的状态，以保护环境敏感资产，通常使用LPWA网络将重要的数据点，如湿度水平和拖车温度等信息回传给车队管理人员。

新兴用例

这些通信和技术创新创造了各种基于追踪与追溯基础原理的前沿车队管理应用场景。



车辆防盗： 车辆盗窃对企业构成了持续的威胁，并且随着汽车抢劫案件的增加而变得越来越普遍。美国国家保险犯罪局（NICB）最近报告称，2023年全国共有超过100万辆汽车被盗，表明车辆盗窃事件呈上升趋势。

自2019年以来，盗窃案件持续增长。基于GPS的传感器和FMS（货运管理系统）能够实时监控车辆和货物在虚拟地图上的位置，是保护公司资产的关键工具。GPS跟踪还使企业能够使用地理围栏技术，为车辆设定虚拟边界。地理围栏技术可以通过实时警报帮助车队团队警惕可疑移动，若车辆离开虚拟化边界，将向相关团队发送警报。



驾驶员安全：大型卡车

联邦汽车运营商安全管理局(FMCSA)

和公交车撞车事实

报告揭示了货车司机行为对道路上人员安全的影响。根据2021年的报告，至少有一个与司机相关的原因，如超速和分心驾驶，“在导致大型卡车司机致命事故的案例中占32%”。司机安全是关键的车队管理应用场景，需要多种技术来监测司机的身体状态及其在路上的行为。FMS解决方案通常基于传感器收集的 telematics 数据，包括平均车速、车道变换和刹车等指标，生成司机评分卡。评分卡可以帮助教练指导司机，并确保他们不会进行攻击性驾驶，从而避免对自己或他人造成风险。

telematics 数据还可以帮助缓解疲劳，这是专业司机中一个常见的风险因素。车队管理解决方案通常会收集相关数据以确定最高效的行驶路线，从而在确保司机不会行驶在过于漫长或事故多发的路线上发挥关键作用。



视频监控：在驾驶员安全和车辆防盗预防这两个应用场景中，使用案例为集成视频功能提供了重大机会。通过蜂窝网络作为主要连接方式或备用连接，实现更可靠的连接性，从而有机会将视频监控移动化并降低硬件成本，使其实现变得更加可能。在这些应用场景中，视频监控能力可以捕捉周围环境以提供详细见解。在驾驶员安全方面，可以标记不安全行为。在防盗监测方面，实时和历史数据可以帮助追踪罪犯并协助找回设备。



业务流程集成：车队业务运营历史上一直依赖低效的手动流程。例如，场地管理长期以来受到手动门禁管理和文件记录的困扰，导致高昂的拥堵成本和运输延误。据报告显示，80%的运输延误是因为场地效率低下，专家指出

ABI 研究

—预测随着全球供应链和分销网络变得更加复杂，情况可能会恶化。

车队 telematics 对于简化码头管理及其他运营流程至关重要。GPS 技术、传感器以及 LPWA 和 4G 通信使车辆能够将关键数据从道路上传输到码头，例如提醒码头管理人员潜在的延误或码头内的货物移动情况。这些见解可以防止库存短缺并提高码头和供应链的效率。

传感器技术和无线通信的进步已经将商用车辆转变为物联网创新的中心。一辆卡车现在可以整合整个设备和传感器生态系统，使车队管理人员能够访问发动机、轮胎和挂车等单个车辆组件的工作情况。下一部分将探讨物联网设备如何改进远程监控用例，并促使出现新的、先进的车队管理应用，其中包括视频应用。

基于传感器的监控

许多车队管理应用场景需要传感器收集并发送关键的性能和状态数据至FMS (Fleet Management Systems)。这些传感器——通常安装在易损部件如轮胎上——通常使用蓝牙进行数据传输。要将这些数据发送到车辆的远程信息处理控制单元 (TCU)、车载诊断系统 (OBD) 或网关。TCU、OBD和网关可能会使用低功耗广域网 (LPWA) 或4G蜂窝网络将传感器数据传输到基于云的应用程序。

大多数发动机诊断和GPS位置数据会通过TCU (传输控制单元) 传输，而OEM (原始设备制造商) 在车辆生产时会把TCU集成到车辆中。其他需要聚合的数据，如轮胎数据、燃油罐数据或摄像头系统数据，很可能会通过网关、TCU，或者两者同时进行传输。



轮胎: 监控轮胎健康是车队管理人员的一项关键任务。通过蜂窝连接发送的传感器数据，FMS可以提醒相关的维修团队，如果轮胎需要维护，允许车队管理人员在发生意外事件 (如爆胎或漏气) 之前计划潜在的停机时间。此类意外事件通常会导致昂贵的现场维修，使车辆无法短期内投入使用。

根据 2016 年的一项调查

车队每年大约经历97次轮胎爆裂事件，每次爆裂事件的停机和更换成本约为338.42美元。这意味着车队每年在轮胎爆裂上花费约32,800美元。因此，公司越来越倾向于投资基于传感器的解决方案，以在事故发生前预测轮胎问题。据估计，企业可以节省 10% 到 20% 的

Geotab

基于数据驱动的预测性维护解决方案的维护成本。这些解决方案往往在拥有强大连接合作伙伴的支持下效果最佳，该合作伙伴能够促进实时诊断数据的传输。



发动机: 基于传感器的解决方案和 telematics 数据可以数字化发动机监控，节省工程师过去手动过程所需的时间。例如，一个小时计是用于记录发动机运行小时数的传感器。该传感器会根据记录的小时数向车队管理者发出维护需求的信号。从传感器收集小时信息的历史过程非常繁琐。工作人员必须手动记录传感器上的小时数，并且只能在车辆停止时才能访问到计量器。现代车队管理解决方案和改进的低功耗广域网 (LPWA) 覆盖范围已经简化了这一过程，如今，随着车辆运行，小时计可以直接自动将小时记录发送到维护软件中。



Fuel: 远程燃油管理使车队管理人员能够访问过去仅限司机使用的信息。在过去，企业主对车辆燃油水平或加油过程几乎没有多少了解。如今，燃油传感器可以将相关数据发送到远程团队，从而使车队管理人员能够了解燃油水平并在检测到低燃油或异常燃油使用时收到警报。以前主要用于驾驶员安全的 telematics 解决方案还可以监控可能导致燃油浪费的驾驶行为，例如超速。一些研究表明，车队管理人员通过这些措施最多可以节省高达

20% 的燃油

并且通过投资于连接车队管理解决方案来降低维护成本。随着燃料价格的上涨，这一领域的成本节约变得尤为重要。根据最近的一项研究，

美国

报告显示，车队每英里的平均燃料成本几乎上涨了

交通研究所(ATRI)

从 2021 年到 2022 年，54%，是所有车队成本中心中增幅最大的。

视频车联技术代表了车队管理技术的一大进步。新的网关技术和更佳的蜂窝网络覆盖使得车辆能够将现场视频传输到远程团队，从而催生了一类新的车联应用案例，这些案例需要可靠的、高带宽的连接。据ABI研究预测，到2030年，商业视频车联解决方案的出货量将达到1.78亿台，从2020年到2030年，出货量几乎将以24%的复合年增长率增长。

一个视频行车记录系统通常包括面向道路、负载监控、备份或驾驶员面向的摄像头部署。与主要依赖低功耗广域网（LPWA）网络的其他追踪和追踪相关用例不同，使用视频将需要更多的车队利用高可用性和高带宽的网络。一辆车辆的摄像头系统通常通过Wi-Fi或蓝牙连接到车辆的诊断端口或行车记录仪网关。[®]，或有线连接。选择的网关可能会利用4G网络将相关素材发送到云。

两大主要的视频监控应用场景包括资产装卸监控和司机监督。这两个用例都提升了车队的连接性和覆盖需求。



资产加载: 装载监控摄像头监控员工将货物装卸到车辆拖车上的过程。随着这类摄像头日益流行，它们能够监控货物移动，并确保货物在装卸过程中不会受到损坏或被盗。这些视频记录还可以作为证据，用于澄清员工和企业可能面临的任何潜在指控，证明他们并未造成损坏或盗窃行为。



驾驶员安全: 在过去，商用车上的行车记录仪是被动的工具，只能在事故发生后捕捉并审查 footage。如今，配备了视频分析和人工智能（AI）的智能行车记录仪可以实时识别预定义事件。例如，具备AI功能的面向驾驶员的仪表盘摄像头可以监控驾驶员，并自主识别预定义的禁止行为，包括吸烟或使用手机。如果检测到令人担忧的行为，摄像头将自动开始录制，并可通知相关部门。面向前方的摄像头也有类似的触发机制，能够识别潜在危险的道路条件。通过视频实现的高级驾驶辅助系统（ADAS）可以进一步通过实时、车内警报（如前方碰撞或车道偏离警告）来提供驾驶员培训。

拥有驾驶员行为和车辆周围区域的视频 footage 可以在事故情况下特别有帮助。根据美国交通部的数据，2023年涉及大型卡车的碰撞事件达到了162,529起。视频监控可以帮助预防此类事故，并且在发生碰撞时，还可以保护驾驶员和公司免受虚假索赔的影响。根据ASIS国际组织的数据，采用连接式 telematics 解决方案（如驾驶舱摄像头）的企业可以将保险索赔减少至少25%，并将碰撞次数减少约50%。为了最大化成本节约并最大限度地减少事故，车队管理者需要一个可靠的连接性合作伙伴来支持此类先进视频驱动应用的传输和覆盖需求。

共享移动性

共享和微移动市场，包括来自Uber和Lyft等公司的租赁拼车服务、电动自行车和电动滑板车，是一个相对较新的车队管理领域，具有独特的连接性考虑因素。像租赁电动滑板车和电动自行车这样的微移动设备需要高可用性的连接性，因为客户期望通过移动应用程序支付这些设备并立即获得它们。这种实时交易需要低延迟的连接性，通常发生在其他众多连接设备拥挤的城市区域。这些连接的电子设备还必须不断提供实时位置数据，以便微移动公司能够准确追踪其分散的车队。在密集的城市区域内定位每辆电动滑板车和电动自行车需要稳健的连接性和广泛的覆盖范围——不良的连接或不准确的位置数据可能导致设备丢失并损失收入。

这些公司的共享车辆服务同样依赖可靠的移动连接来完成客户交易。最近的事例凸显了灵活且可靠的连接对该市场的重要性。Uber 可能会提供应用内嵌入式订户

news

身份模块（eSIM）解决方案将在未来促进交易，在客户没有移动数据的区域也能实现。

垂直的舰队连接挑战

卡车

车队由半卡车组成，用于无论是长途旅行还是短途旅行。

LONG - HAUL 托运 FLEETS
长时间旅行
无期间
预定 routes.

连接需要
给定的长度和他们路线的复杂性，这些 fi 会议依赖于跨国和国际连通性发送车辆性能数据到远程团队。

SHORT - HAUL 托运 FLEETS
通常旅行区域。

连接需要
虽然路线是更短一些，这些 fi eet 也需要弹性连接性以改进车辆和驾驶员生产力。

非卡车

车队主要包括小型商业和公共车辆，如 fi 满足本地交付、公用事业和服务、市政当局和政府紧急服务。

本地送货套票
在一个住宅区或市区。

连接需要
这需要一致的连接提供包位置的实时更新和交付给客户的时间。

公用事业和服务套票
提供电话、电缆和本地公用事业服务社区。

连接需要
这些 fi 会议通常必须立即发送车辆并创建一条有效的路线订单已收到，要求快速可靠道路上的通信和连接。

市政和政府航班
派遣以完成政府范围 business.

连接需要
政府面试必须严格遵守安全法规，增加采用率基于视频的驾驶员安全用例需要更高级的连接。

紧急服务 FLEETS包括救护车，警车和 fire 卡车。

连接需要
这些利益冲突必须具有准确的导航和路由，即使在农村地区，也推动了对超可用的网络，如卫星。

共享移动市场
特色拼车和微移动设备，如租赁电动自行车和电动踏板车。

连接需要
微移动设备需要很高的正常运行时间，因为客户希望通过移动应用程序付款并立即获得自行车或踏板车。像 Lyft 这样的乘车公司同样依赖在可靠的移动连接上完成客户交易。

重工业

车队包括采矿、石油和天然气和重型建筑。

连接需要：
这些事故依赖于远程诊断和资产跟踪以监控性能和昂贵设备的位置，驾驶员对弹性连接的需求，特别是在偏远地区。

高级车队管理用例的实施斗争

车队管理用例，如资产跟踪和保护、轮胎和发动机监测以及视频监控，可以显著提升公司的车队运营效率。然而，就像所有数字转型项目一样，几个实施障碍可能会减慢解决方案推向市场的速度，影响车队管理人员采用最新的车队管理用例的能力。

车队管理人员在实施新的车队管理技术时的主要关注点是成本。根据ABI Research进行的一项调查，45%拥有车队的企业将成本视为技术实施的最大障碍。许多企业还指出，内部基础设施不足是成为更具数据驱动型组织面临的最大的挑战之一。为先进的车队管理用例（如新型驾驶记录仪或数千个新电池供电传感器）购买必要的基础设施可能会对许多企业构成一项难以justify的昂贵投入。

此外，车队管理人员在尝试数字化其车队时往往不知道从何处入手，一些人依赖可信赖的系统集成商（SIs）以获得指导。供应商生态系统混乱也可能导致供应商锁定，因为一些车队管理人员更愿意由一家解决方案供应商提供轮胎、发动机、燃料和视频监控等方面的应用场景。尽管这可以降低车队管理系统（FMS）的复杂性，但也可能限制客户的选择和能力。

Future FLEET Application

车队管理应用在过去的二十年中经历了前所未有的数字化转型。应用场景迅速从简单的地理位置跟踪发展到实时车辆性能监控。如今，随着车队电动化、自动驾驶以及车对一切（V2X）通信的需求，车队管理行业正准备迎接新一轮的创新，这要求具备更先进的数据管理和无线连接能力。

电气化注意事项

交通运输行业正经历一场电动革命。商业车队正在transition to Electric Vehicles (EVs)，预测 300 万辆商用电动汽车将在

预测

到2030年实现全球范围内的道路覆盖。尚未转型的车队运营商正在通过收集柴油或汽油车辆的数据为即将到来的过渡做准备，以了解车队的平均里程、燃料容量和燃油消耗情况，从而预测采用电动汽车后路线将如何变化。车队运营商还必须收集和分析有关车队发动机健康状况和车辆生命周期的数据，以确定最佳的退役时机。因此，车队电动化产生了大量车载通信数据，推动了对能够进行此类分析的高级云应用的需求。

低延迟对于提升电动汽车实时通信的响应性和可靠性至关重要。这包括减少数据传输错误、确保数据完整性，并使车辆系统能够迅速应对环境变化、潜在故障和道路安全情况。通过降低延迟，电动汽车可以更好地管理诸如自适应驾驶辅助、碰撞避免和其他安全系统等关键功能，从而提高整体车辆性能和安全性。

自动驾驶

创建自动卡车和商业车队已成为汽车 OEM 的重要战略目标，例如 虽然完全自动驾驶汽车远未达到大规模采用的程度，

沃尔沃

可以从当前具备部分自动驾驶功能（如自动 steering）的高级驾驶辅助系统（ADAS）中窥见无人驾驶未来的端倪。这些当前的ADAS解决方案被归类为L1或L2级自动化，已经需要复杂的传感器、视频和计算技术来部分辅助驾驶员。而L3、L4或L5级自动化级别，车辆能够在很大程度上或完全不需要人类监督的情况下监测和响应外部环境，将需要更加先进的技术，并将产生前所未有的大量通信数据供车队管理者使用。未来，企业将需要超可靠连接以应对预期的数据传输需求。

V2X 通信

V2X 是一种通信技术，使车辆能够向其环境中的不同设备传输数据，包括道路标志和其他车辆在内的基础设施。V2X 通信愿景雄心勃勃，并基于前所未有的大量连接设备共享相同的通信协议。如果建立起来，V2X 通信将提高道路安全并实现更高效的交通协调。作为智慧城市的重要应用场景，V2X 有潜力彻底改变整个交通运输市场。

连接性是未来V2X（车对一切）努力的基础。车辆将需要广泛部署的低延迟蜂窝网络的支持，以实现彼此及周围连接元素之间的通信。V2X应用场景将需要广泛的4G或5G连接，而5G的高速度和低延迟特性很可能会更好地支持V2X倡导者所设想的大规模应用场景。

连通性是未来车队管理的核心

所有未来车队管理的应用场景——包括近期车辆的电动化或遥远的V2X愿景——都将导致大量 telemetry 数据的增加。将这些数据从车辆网关传输到云端应用程序将需要能够提供不间断连接的无线通信公司。

传统方法无法满足下一代车联网应用场景的需求。移动网络运营商 (MNOs) 提供关键的网络服务,但其地理范围受到严重限制。物联网移动虚拟网络运营商 (MVNOs) 通过采用更加全球化和中立的方法提供了更为一致的覆盖范围,从而特别适合更灵活的连接服务,但也可能受限于对MNOs、技术及物流难题的依赖,以及缺乏基础设施所有权的问题。

以下是一种新的物联网软件即服务 (SaaS) 提供商模式,在这种模式中,这些提供商利用独特的、由核心网络拥有的基于云的基础架构,通过世界各地的本地点 (PoPs) 扩展覆盖范围,从而实现局部全球连接。先进的基于云的连接管理平台提供了灵活性,并切断了与传统连接管理平台 (CMPs) 的联系,使组织能够实时获取并控制已部署设备的状态和性能。

ABI研究预测,到2030年,车队管理市场的数据和分析服务收入将达到近750亿美元,强调了需要强大的连接合作伙伴以支持该行业数据驱动的目标。

网络类型和要求

4G LTE网络是车队管理应用场景中的主导连接选择,尤其是在全球范围内2G和3G网络逐渐退出市场的情况下。4G的广泛采用、其一致的覆盖范围以及多样的吞吐量选项能够支持各种高带宽的车队管理用例,如货物跟踪、燃油管理以及基于视频的应用场景,例如驾驶员行为监控。低功耗广域网 (LPWA) 网络,如LTE-M和窄带物联网 (NB-IoT),对于低数据资产跟踪和远程监控用例来说是一种经济高效的选择。

然而,与5G网络相比,LPWA和4G网络在车队应用中似乎显得较为局限。5G网络的数据传输速度比4G网络快得多,并且具有超低延迟,但其缓慢的普及率和不一致的地理覆盖范围限制了其对车队管理市场的影响。不过,通过拥有核心网络基础设施的网络提供商采用这种新兴的连接技术可能会更加容易,这是一种更为直接的方法。5G的分阶段部署在尝试整合多个网络提供商或MVNOs的策略时可能会造成障碍。一个强大的网络提供商可以在区域内使用多家MNOs的服务——换句话说,就是将每个运营商的5G部署进行聚合,以在全国乃至全球范围内最大化5G覆盖率。

5G的采用将在短期内逐渐增长,随着网络部署的增加以及视频监控和自动驾驶等先进车队应用场景在市场上的推广。卫星连接也将稳步增加,因为在偏远地区 Cellular 覆盖有限的情况下,保持连接对于车队来说仍然至关重要。

覆盖和 eSIM 的重要性

商用卡车车队经常穿越提供不同水平蜂窝覆盖的地理区域。车队可以在农村和城市地区行驶，并跨越国界，进入和离开具有不同国家级运营商以及4G、5G或LPWA覆盖和可用性的区域。这些车辆在整个行驶过程中必须保持连接，因为许多车队管理应用场景需要不间断的实时洞察车辆的位置、健康状况和性能。

给定这些要求，MVNOs自然会成为车队管理的合作伙伴。MVNOs专门擅长在单个Subscriber Identity Module (SIM)上聚合运营商资料，并在单个资料中从不同运营商的网络聚合连接性。这使得设备可以在不同的运营商网络之间无缝切换，在各个地区和国家创建一个不间断的连接链。

跨运营商连接性因MVNOs转向eSIM而变得更加灵活。eSIM允许在制造点之后远程配置SIM卡，这意味着客户可以激活设备并在空中（Over-the-Air, OTA）方式下为其配置新的运营商配置文件，从而实现远程管理。该技术消除了物理SIM卡更换和网络配置锁定的问题，使用户及其MVNO供应商可以根据需要动态更改网络。如今，车队管理人员可以根据车队的行驶路线轻松更改设备的网络配置文件，或者对大量设备进行统一的远程更新管理。

这种“无接触”的单库存单位（SKU）方法在全球连接中不仅能够实现OTA网络切换，还能支持数据主权和本地化访问，同时消除对漫游的依赖。

嵌入式通用集成电路卡（eUICC）与远程自动网络切换相结合的方法是利用eUICC实现多国际移动用户识别号（multi-IMSI）的方法。多-IMSI 技术解决方案由单一连接服务提供商管理，该提供商与多个网络运营商保持着现有关系，每个运营商提供其国际移动用户识别号，然后将这些身份存储在一个SIM卡中。当设备需要额外覆盖范围或检测到网络故障时，这些配置文件可以通过OTA方式进行切换，从而实现实时的远程SIM卡配置和新的IMSI分配。

这种简便的管理方式和不间断的覆盖将在车队管理用例中发挥更大的作用，因为这些用例需要更多的实时数据处理和决策制定。因此，越来越多的车队管理者将寻求具有全国覆盖范围和全球足迹的合作伙伴，以支持尽可能多国家的各种网络类型（包括2G、3G、4G、5G、NB-IoT和LTE-M网络覆盖）的连接性。

连通性和平台供应商

企业可以在制定车队连接策略时采取几种不同的方法。公司可以选择单独购买连接性和CMP（连接管理平台），或者从运营商或MVNO（移动虚拟网络运营商）处购买包含连接性和CMP的捆绑产品。每种方法都有其优势，但单独购买这两种元素，或者从MNO（移动网络运营商）处购买，对于面对新应用需求的车队管理者来说可能会受到限制，这些应用要求保证连接性和统一管理。

分别购买连接和平台

采购连接性和CMP从两家不同的供应商处获得是一种可以在行业内采用的方法。如果企业对其连接性和管理有特定需求，

平台可以了解所有可用供应商的情况，从而有能力精选它认为最符合公司目标的两家供应商。通常情况下，购买这两家供应商的产品的公司会依赖系统集成商（SIs）来指导和整合他们的采购。

采购连接性和CMP从两家不同的供应商处获得会使企业在一种依赖系统集成商（SIs）来指导和整合其采购活动的环境中运作。只有少数公司会选择这种选项，因为将连接性解决方案与独立的连接平台合并需要大量的时间和资金，并且如果选择了错误的供应商或系统未能紧密集成，失败的风险非常高。选择此选项的企业必须在单一的第三方平台上整合不同的运营商连接配置文件，以确保在网络和覆盖区域之间实现设备的可见性和控制。这些整合将极其复杂且耗时。

因此，这一选项主要保留给大型公司，这些公司有强烈的动机控制其连接性和平台系统的每一个环节，并且在车队管理的早期阶段，由于缺乏端到端的供应商，这可能仅仅是一种不便的必要选择。然而，如今大多数公司选择一个端到端的供应商，通常这类供应商会提供集成的连接性和CMP解决方案。

特别是在利用专注于CMP（连接管理平台）的公司时，尤其是那些能够提供SIM卡（包括多IMSI或eUICC）的公司，这创造了一种streamlined、快速进入市场的方法。此外，在选择提供商时，能够“自带连接性”使客户能够自带其IMSI并整合到提供商的SIM卡配置文件和CMP中。这样一来，无需外部SI（系统集成商）。

从 MNO 购买连接和平台

移动网络运营商（MNOs）通常是大型组织，拥有为各种企业和消费者提供连接服务的悠久历史。车队管理者可能会寻求MNO的经验，并被其捆绑的连接服务和平台选项所吸引，尤其是在车队预计留在全国性MNO母国的情况下。MNOs历来以其长期运营著称，因为它们已经从事该业务很长时间了。因此，他们很可能在整个车辆使用寿命期间支持车队管理者。

然而，这种方法存在几个缺点，尤其是在考虑需要在多个地区和网络中保持不间断连接的车队管理应用场景时。移动网络运营商（MNOs）通常在国内没有与其他运营商的漫游协议，这意味着选择MNO作为其连接和CMP供应商的车队管理者将被锁定在一个运营商的网络上进行所有全国部署。此外，运营商的全球连接性通常由其与国际合作伙伴之间的漫游协议决定，可能会在关键的国际区域留下覆盖空白。同时，当客户在其国际合作伙伴的网络上运行时，从MNO获得相同的服务质量（QoS）和平台功能也会更加困难。这些缺点可能对需要在边境之间持续覆盖和统一连接管理的应用场景产生严重影响。

从 MVNO 购买连接和平台

企业也可以从移动虚拟网络运营商（MVNO）处购买捆绑的连接管理平台（CMP）和连接性解决方案。作为连接性分销商，MVNO可以将多个运营商网络聚合到一个SIM卡上，并创建全球覆盖组合。MVNO还可以将这些网络整合到一个平台上，并在同一平台上提供相同的特性、性能和用户界面，适用于不同地区和网络环境。

连接类型。虚拟运营商可以确保这种国际连接和连接管理，并以受监管的价格点提供，而不受复杂漫游费用或不断变化的合作关系的影响。

对于移动网络运营商（MNOs），连接性往往是最终目标，他们现有的平台允许客户管理连接以销售物联网资费计划。对于虚拟移动网络运营商（MVNOs），连接性只是起点，并且是他们通过确保服务可用性的连续性、以可预测的价格点以及通常具有特定垂直领域或应用特定体验来创造价值的基础块。MVNOs 的业务在于完成所有后台“管道”工作，使他们的客户无需自行处理，从而能够购买他们知道会“无缝运行”的服务。

许多当前的车队管理者已经从MVNOs的运营商无关平台和连接服务中受益。但未来车队管理的应用场景将需要更多。随着车队管理市场向更高级的应用场景演变，车队管理者将需要一个下一代的连接服务提供商——融合了MNO和MVNO优点的服务商，能够提供超低延迟，并在全球不同网络、国家和地区以及不同设备类型中实现有效的本地化但又具备全球性能的表现。

下一代连接性和平台化

适合未来车队管理者使用的恰当MVNO合作伙伴必须在全球物联网行业中建立独特的全球影响力，通过构建与世界各地大量本地PoP（点对点）节点相连的高度弹性连接网络来实现。这种安排将导致快速的本地连接和全球范围内的快速连接。这种“本地化的全球”足迹将使MVNO能够引领供应链方面的服务，以确保包括视频监控在内的应用程序的有效性，这些应用程序越来越依赖低延迟的数据通信。结合eSIM技术实现全球超灵活连接，这将为车队管理者提供后端支持，帮助他们在准备将其车辆驶入和驶出新的地区及不同网络时保持竞争力。

然而，完全冗余、高度可用且高性能的连接性仅在与专门设计以监控大规模移动设备舰队的领先级CMP（集中管理系统）结合使用时才真正具有实用性。在整个设备类型范围内都需要细致的可见性，监控数据使用情况、设备行为和连接性能，同时管理OTA配置并执行持续的安全检查和测试。为了使车队管理人员能够实时了解全球范围内的车队状况，并优化那些支持关键业务用例的设备性能，需要提供全面的连接性、监控和安全服务。例如，轮胎、发动机和燃油监控。这种服务今天是企业为迎接下一次车队管理创新浪潮所做的必要准备。

在车队通信领域，关键考虑因素之一是在捕获实时信息与电池优化之间取得平衡。延迟在这项平衡中起着至关重要的作用，特别是在考虑低功耗通信应用场景时，期望电池能够维持整个设备生命周期。本地获取的连接性相较于漫游可以显著降低延迟，从而缩短数据通信时间三分之一。虽然乍看起来这似乎并不重要，但仅通过减少延迟这一项就可以使设备电池的生命周期翻倍。其他技术如扩展不连续接收（eDRX）和省电模式（PSM），当与低功耗广域网（LPWA）网络结合使用时，不仅可以提供相关数据洞察，还能进一步优化电池寿命。



案例研究：具有 Flolive 的汽车物联网的竞争优势

自驾车动性是一家领先的汽车后市场电子产品的分销商和制造商。其广泛的产品组合包括行车记录仪、基于应用程序的远程车辆启动器、安全功能等。随着对连接设备需求的增长，该公司不断创新其产品。例如，该公司将其远程车辆启动功能整合到一个智能手机应用程序中，该应用程序还能够测量车辆的各项指标。此解决方案需要在传感器、车辆和用户的智能手机之间实现可靠的移动通信。通过使用 floLIVE，自驾车动性可以为其客户提供一致的全球覆盖范围，以实现无缝用户体验并简化管理。此外，通过结合使用 floLIVE 的集成平台及其连接服务，自驾车动性加速了其产品上市时间，并现在对其设备和网络行为具有全面的可见性。自驾车动性从此次合作中获得的具体优势包括：



强大的连接： floLIVE 提供一个通过 UICC、eUICC 和 Multi-IMSI 支持的大规模 IMSI 库，既提供了简化物流的单一 SKU SIM 卡方法，又允许 AutoMobility 通过广泛选择的网络运营商实现全球连接。



单个 SKU: instead of 从一个供应商切换到另一个供应商以获得连接性，AutoMobility 可以利用 floLIVE 并访问支持在其自身移动核心网络基础设施上的全球连接性库——所有配置文件都可以在一个 SIM 卡上获取，从而消除管理多个 SKU 相关复杂性的需求。



应用程序编程接口 (API) 集成： 为了增加灵活性和互操作性，floLIVE 暴露出其 API 以在技术和服务之间实现后端集成。



可见性和管理： floLIVE 的连接管理平台使得 AutoMobility 能够实现对设备和网络行为的精细可见性，从而提供全面的支持和管理。

SUMMARY

车队管理市场已从简单的跟踪应用发展到基于视频的监控和自主应用。随着物联网和无线通信技术的进步，这一创新新时代将需要在传感器、云服务和连接技术方面取得更大的进步。

每垂直领域都将经历一定程度的数字化转型，随着新的车队管理系统（FMS）和无线通信网络（如5G和卫星通信）的日益普及。当车队管理者评估未来所需的连接性和CMP供应商时，他们将选择一个能够提供跨设备统一管理并促进快速、全球性连接的合作伙伴，这种连接将成为车队管理演变的基础。



2024 年 8 月发布 157
哥伦布大道纽约 , N
Y 10023 电话 : + 1 5
16 - 624 - 2500
www.abiresearch.com

我们致力于技术创新和战略实施。

ABI研究所在终端市场公司和技术创新提供商之间独具优势地处于交叉点，通过推动成功的技术实施并提供经过验证能吸引和保留客户的战略，充当这两者之间无缝连接的桥梁。

©2024 ABI Research. 用于许可。ABI Research 是一家独立的市场分析和见解的生产者，本 ABI Research 产品是在数据收集时由 ABI Research 员工基于客观研究得出的。关于任何主题，ABI Research 或其分析师的意见会根据最新的可用数据不断修订。本信息来源于被认为可靠的数据源。ABI Research 拒绝就本研究承担所有明示或默示的保证，包括但不限于适销性或特定目的适用性的保证。