

# 卫星通信畅想未来：手机直连卫星市场势头强劲

*星地融合网络为卫星、半导体和电信行业带来新的收入增长点*

完全突破地理位置对连接性的限制可能成为现实吗？卫星和移动网络运营商、手机制造商、半导体公司和全球监管机构旨在为地球上任何地方的移动设备（如智能手机和物联网设备）提供无需借助专用设备的不间断信号覆盖。德勤预计，2024年支持直连卫星功能的智能手机销量将超两亿部。这些手机所搭载特殊芯片的价值预计达20亿美元。<sup>1</sup>此外，2024年，在卫星建造和发射方面的支出将吸引技术投资，使得该行业市场规模将超过30亿美元。

需要明确的是，该项技术并不与移动网络运营商提供的地面蜂窝服务相竞争。卫星通信能在地面蜂窝网络未覆盖的地区提供有限的连接。但在可预见的未来，在提供高速、低时延连接方面，卫星通信尚无法与地面蜂窝网络相竞争。卫星通信不仅未与地面蜂窝网络形成竞争局面，而且还通过合作，使电信公司能够在目前没有网络覆盖的地区提供短信和部分语音服务，并对此收取费用。

## 卫星通信网络建成后，用户的使用意愿如何？

卫星通信服务提供商竞相为消费者、企业和政府建立一套全新卫星支持的全球电信服务。应急通信、短信、物联网监控等基本服务赛道角逐已经开始。全新应急服务已经在车祸和自然灾害中实现救援，挽救了人们的生命。<sup>2</sup>

为推动这一目标的实现，卫星通信服务提供商正在筹集资金，发射卫星，开发芯片，建立监管框架，并与移动网络运营商达成协议。一些人非常看好该市场的潜在规模（未来十年将达到数百亿美元），而另一些人则预计该市场走向成熟并产生高额收入还需要很长时间。<sup>3</sup>无论哪种情况，都可为大幅扩大全球卫星通信市场规模带来契机。

使用手机拨打卫星电话并不新鲜。铱星公司于1999年拨打了第一个卫星电话，截至2022年底，已为近40万的商业语音和数据用户提供服务。<sup>4</sup>但这些手机价格昂贵，外观和功能与消费者使用的50亿部智能手机完全不同。而不同的是，太空公司正在制造和使用能与现有智能手机直接通话的卫星，智能手机公司也在为能与卫星直接通话的机型插入相对便宜的芯片。

智能手机制造商希望，手机直连卫星成为一项极具吸引力的功能——鼓励现有用户升级使用新款手机，并帮助制造商在与不支持该功能的手机的竞争中赢得市场份额。智能手机的出货量近来一直萎靡不振，预计2023年出货量为11.5亿部，低于2015年至2018年期间每年约14亿至15亿部的出货量。<sup>5</sup>移动网络运营商希望从更多用户和附加服务中获得新的收入增长点。他们还希望在无需新建昂贵地面基础设施的情况下扩大信号覆盖。卫星运营商希望提高卫星通信服务在全球电信市场中的份额。他们希望从合作伙伴那里获得大量新客户和新投资。

两种不同类型的消费者可助力推动这一市场增长。据全球移动通信系统协会 (GSMA) 估计，移动宽带网络已覆盖全球95%的人口。<sup>6</sup>剩下约有4亿人口无法使用移动宽带网络，他们可从卫星移动服务中获益。然而，这部分人口中很多人可能负担不起所需的手机或服务。目前全球约56亿的移动用户构成了更为重要的市场。<sup>7</sup>在手机上使用星地融合网络有助于填补服务空白，最大限度地扩大地理和人口覆盖范围。如果有一定数量的现有用户愿意在每月正常账单之外支付额外的卫星通信费用，则该市场将迎来强劲增长。

虽然消费市场受到了广泛关注，但商业和政府服务也会对市场产生影响。应用于公共安全和国家安全的通信服务是手机直连卫星的自然用例。此外，只需定期接入和传输有限数据量的物联网应用程序也会得到广泛采用，特别是在医疗保健、工业和运输行业。基于卫星的物联网服务市场增长势头强劲——全球星 (Globalstar) 和铱星公司 (Iridium) 均报告称，其商业物联网用户数量在2023年第二季度有所增长。<sup>8</sup>更为先进的手机直连卫星功能可扩大双向通信范围，加快联网设备数量的增长。

## 强强联合：“手机直连卫星”赛道的领军企业

许多公司都致力于开发这一市场，每家公司使用的方法和技术都略有不同——有些公司使用现有基础设施，有些则建立自己的基础设施，有些公司采取开放的方法，有些则严格采用专有方法。一些重大合作项目包括：

- **苹果公司和Globalstar:** 苹果公司向Globalstar投资了4.5亿美元，用于升级地面站、开发新一代卫星，并获得85%的低轨卫星星座容量，为iPhone 14和15用户提供应急通信服务。<sup>9</sup>目前，卫星应急求救功能可让14个国家（总人数达7.4亿）的用户在户外没有无线网络或蜂窝网络覆盖的情况下与应急服务机构共享重要信息。<sup>10</sup>此外，苹果公司还表示，他们正在与美国汽车协会 (AAA) 合作，为美国iPhone 14和15用户提供“卫星道路救援”功能。<sup>11</sup>在购买新机后的头两年，用户可免费使用这两项服务。目前尚不清楚两年后将如何向用户收费。
- **美国太空探索技术公司 (SpaceX) 和T-Mobile:** T-Mobile与SpaceX合作，利用其星链 (Starlink) 低轨卫星星座为美国客户提供短信服务（计划未来将提供语音和数据服务），<sup>12</sup>旨在到2024年底前实现全球短信服务的全面覆盖。<sup>13</sup>为能够提供这些服务，需使用具备更强大天线的二代星链卫星。<sup>14</sup>二代星链卫星于2023年初开始发射。SpaceX还与瑞士电信运营商Salt和新西兰电信公司One New Zealand合作，从而提供类似服务。<sup>15</sup>
- **铱星公司 (Iridium) 和高通公司 (Qualcomm):** 这两家公司采取更广泛、更开放的方式来实现其手机直连卫星功能。搭载高通公司骁龙®卫星芯片（由第二代骁龙8支持）的各款安卓智能手机将通过铱星公司由66颗低轨卫星组成的网络发送应急信息和双向信息。<sup>16</sup>铱星公司还计划将这一功能从智能手机扩展到笔记本电脑、汽车和其他物联网设备中。

- **领克全球 (Lynk Global)**：这家初创公司致力于搭建自己的卫星星座，以提供手机直连卫星服务。目前，这家公司只有三颗低轨卫星，但其目标是到2025年发射1000颗卫星（或将发射数千颗）。<sup>17</sup>Lynk宣称，其具有不同容量的系统可以与任何手机协同工作，而无需使用专用芯片。<sup>18</sup>他们与40多个国家的移动网络运营商开展直接合作。首个测试用例将与帕劳国家通信公司合作。<sup>19</sup>
- **AST SpaceMobile**：这家公司刚刚开始搭建自己的卫星星座，于2022年底部署了一颗测试卫星，该卫星配备了有史以来最大的低轨商用天线。<sup>20</sup>AST SpaceMobile还通过双向测试通话展示自身能力。<sup>21</sup>目前计划于2024年首次发射星座——需要110颗卫星才能实现足够的全球覆盖。<sup>22</sup>美国电话电报公司（AT&T）将其部分无线频谱租给AST SpaceMobile使用。<sup>23</sup>AST SpaceMobile还与其他移动网络运营商达成合作，包括西班牙电信公司（Telefónica）、沃达丰（Vodafone）和乐天株式会社（Rakuten）。<sup>24</sup>
- **联发科技 (MediaTek) 和Bullitt**：联发科技开发出一款适用于安卓设备的地球同步轨道卫星兼容芯片组（MediaTek MT6825）。<sup>25</sup>该芯片组除了用于可连接任何安卓或iOS设备的独立配件外，还与Bullitt Satellite Connect平台一同用于加固型安卓智能手机等设备。<sup>26</sup>由于该服务使用地球同步轨道卫星（来自国际海事卫星Inmarsat和回声星卫星EchoStar），因此发送和接收信息的时间较长，但无需瞄准智能手机。<sup>27</sup>套餐价格从每月5美元到25美元不等，具体取决于收发的信息数量。
- **华为和中国电信**：Huawei Mate 50系列智能手机直连中国北斗卫星导航系统，支持发送应急服务短信。<sup>28</sup>最新款手机Mate 60 Pro直连中国天通一号地球同步轨道卫星（由三颗卫星组成），支持更强大的卫星通话和短信功能。<sup>29</sup>中国希望在未来几年部署一个或多个低轨宽带卫星星座，从而拓展手机直连卫星服务。<sup>30</sup>

## 小结

该市场正处于早期阶段且极具活力，全球诸多公司纷纷投资该领域。然而，仅仅因为具有可能性并开展了大量活动，并不意味着一定会成功。该市场的发展仍面临重重挑战。

**经济方面：**对在建容量是否有总体需求？消费者是否愿意为这些服务付费？如果愿意，服务变现的最佳方式是什么（如订阅、按使用付费等）？发射、运行和维护卫星星座所需的资金筹措能否持续？半导体和手机制造商的需求是否会激增？

**技术方面：**除了部署和维护大型卫星星座所面临的固有技术挑战（如成功发射和在拥堵的轨道环境中运行）之外，手机直连卫星还存在特定问题。协调频谱使用和管理运营商之间的潜在干扰或将成为持续挑战。<sup>31</sup>应针对网络安全和互操作性等问题制定全球标准。第三代合作伙伴关系项目第17版是一个开端，涵盖了卫星在全球5G网络中的作用标准。<sup>32</sup>哪种技术方法将占主导地位——智能手机中的芯片组为卫星通信提供动力，还是卫星更多充当由边缘网络架构支持的太空基站？无论哪种情况，要充分发挥手机直连卫星技术的潜力，都需要发展卫星和智能手机技术。

**法规方面：**目前，针对手机直连卫星市场的具体法规很少。与其他计划一样，卫星和移动网络运营商应获得其所在国相关机构的审批，如频谱分配、轨道位置和着陆权（在一国提供卫星服务的许可）。美国联邦通信委员会致力于促进卫星和移动网络运营商之间的合作，于近期构建了监管框架，允许卫星运营商申请使用移动网络运营商控制的频谱。<sup>33</sup>

星地融合网络旨在让网络连接无处不在，这是一项雄心勃勃且蕴藏巨大利润的目标。将带来诸多益处——实现万物互联、提升安全性和应急响应、扩展物联网应用以及提高全球电信基础设施的韧性和可靠性。那么问题来了，全面落地的星地融合网络能以多快的速度推动新的创新和行为，并被广泛采用和实现商业化？

## 作者

**David Jarvis**  
United States

**Duncan Stewart**  
Canada

**Kevin Westcott**  
United States

# 中国卫星互联网建设将进一步聚焦技术实力、成本优化、以及应用

近年来，我国高度重视卫星互联网发展。国家已出台多项政策措施鼓励推动卫星互联网规模化应用及商业化服务，2020年4月，国家发改委明确将卫星互联网纳入“新基建”范畴，作为新一代通信网络设施的重要组成部分。2022年中国的卫星互联网市场规模已经突破了300亿元，预计2025年将升至446.92亿元，2021-2025年复合增长率为11%，尚处于初期发展阶段。在国家大力推动卫星互联网的发展下，中国在轨道运行的应用卫星数量已经超过600颗，仅次于美国，进一步巩固了中国在全球卫星互联网领域的地位。

图：我国卫星互联网产业相关政策

发布主体	发布时间	政策/会议名称	政策内容
国家发展改革委	2020/4	经济运行例行发布会	明确把卫星互联网纳入新基建范畴
国家发展改革委	2020/5	《关于2019年国民经济和社会发展计划执行情况与2020年国民经济和社会发展计划草案的报告》	支持商业航天发展，延伸航天产业链条扩展通信、导航、遥感等卫星应用
国资委	2021/4	《关于组建中国卫星网络集团有限公司的公告》	计划建设我国的卫星互联网系统，构建卫星互联网产业生态，统筹卫星互联网资源
国资委	2021/11	《“十四五”信息通信行业发展规划》	加快布局卫星通信，推进卫星通信系统与地面信息通信系统深度融合，初步形成覆盖全球、天地一体化的信息网络
国务院	2022/2	《“十四五”国家应急体系规划》	优化自然灾害监测站网布局，完善应急卫星观测星座，构建空、天、地、海一体化全局覆盖的灾害事故监测预警网络
工信部	2023/2	《关于电信设备进网许可制度若干改革举措的通告》	对卫星互联网设备、功能虚拟化设备纳入现行进网许可管理

来源：德勤研究

Deloitte Insights | [deloitte.com/insights](https://deloitte.com/insights)

当前，中国企业在卫星互联网全产业链重点环节已形成有效布局，未来需进一步夯实产业重点环节技术实力，推进低成本、高质量卫星快速发展，加快低轨卫星组网进程。

- 借助火箭回收技术、“一箭多星”、商业化运营等方式优化卫星产业链成本。**在火箭制造与发射环节，聚焦火箭回收技术、以及“一箭多星”研发，一方面实现资源回收利用，在提高火箭的重复利用率的同时降低成本；另一方面充分利用火箭运载能力，通过一枚运载火箭同时或先后将多枚卫星送入预定轨道，降低发射成本；在卫星制造与运营环节，低轨化、小型化正在提升卫星互联网的商业化程度，如通信、气象、遥感、导航等领域，促进行业规模化生产和部署从而实现降本增效。
- 低轨卫星发射呈现快速增长趋势，持续赋能低轨星座建设。**我国卫星制造、火箭发射等方面技术进步，正在利好低轨卫星星座建设。国内提出了“鸿雁”、“虹云”、“G60”等卫星星座计划，将分别发射多颗低轨通信卫星组建卫星互联网。其中，国内低轨卫星互联网主要包括“GW星座”和“G60星链”，合计规划约为2.5万颗低轨卫星，两个星座是未来国内低轨卫星互联网组网核心载体。随着两大计划加快部署推进，预计2024年将成为中国低轨卫星密集发射元年，技术和市场的成熟有望使得国内低轨通信卫星的发射量在2026年迎来爆发。
- 围绕北斗系统构建国家综合定位、导航、授时体系（PNT）的趋势进一步显现。**当前北斗通信卫星的建设持续提升北斗系统的可靠性和服务性能。随着新一代北斗系统考虑纳入低轨卫星，通过高中低轨的星座融合，将进一步突破PNT服务性能瓶颈，提供一张覆盖全球的高精度时空网，实现从室内到室外、深海到深空的全覆盖、高可靠的导航定位授时服务，从而更好地赋能国家重大基础设施（如交通、金融、电力、通信等）安全运行。
- 手机直连卫星推动卫星通信大众市场应用越发丰富。**手机直连卫星已逐步成为卫星互联网领域发展的主流方向。目前5G网络覆盖仍然以基站为中心，在基站所未覆盖的沙漠、无人区、海洋等区域内仍然存在大量通信盲区。因此，以普通智能手机终端直接实现与卫星之间的信号收发，为卫星互联网应用打开大众市场。当前国内主流手机厂商正在加快手机直连卫星技术的研发，随着卫星直连、通信终端等技术成熟，卫星通信面向包括偏远地区、航空、海洋作业及科考等行业的C端的应用逐渐成熟。
- 民营资本持续助力建设，“国家队”与民营企业基于各自优势逐步实现融合发展。**自2014年政策引导民间资本进入卫星互联网领域，卫星制造一直是卫星互联网的投资热点。随着低轨卫星互联网进行批量发射期，空间段的卫星制造环节将迎来更多资本关注。目前卫星互联网行业的投资轮次仍处于早期阶段。在卫星制造领域，国有企业借助其研发优势引领发展，在卫星运营环节，牵头加统筹构建卫星网络；而具有技术优势的民营企业则聚焦零部件制造、以及地面设备环节。

卫星互联网发展建设已成为一个日益重要的领域，自身产业优势与政策红利将逐渐呈现叠加效应，加速我国卫星互联网建设发展。当前，国内的国有企业、民间资本等多个主体正在大范围的助力卫星互联网发展，在卫星制造、卫星发射、地面设备制造和运营服务等环节形成了有效布局。下一步，各企业将继续立足于自身优势推进卫星互联网发展建设。对于已有星座计划的企业，可稳步完成部署星座阶段目标；就地面设备制造而言，相关企业可加快挖掘卫星发射的辅助服务。然而，企业在不断推动卫星互联网建设中，仍应意识到我国卫星互联网建设，尤其是低轨卫星互联网建设仍处于早期，且存在卫星制造成本和卫星发射成本较高的问题。同时，国家政策不断拓宽民营企业参与卫星互联网行业的渠道和范围，将使得市场竞争加剧，对市场内原有企业将造成一定冲击。

---

**作者**      钟昀泰  
                 中国

---

## 尾注

1. 资料来源: 德勤分析
2. [Apple's Emergency SOS rescues stranded hikers in California \(appleinsider.com\)](#); [iPhone 14 Emergency SOS Facilitates Car Cliff Crash Rescue - CNET](#); [Family Escapes Maui Fires Using Apple's iPhone Emergency SOS \(gizmodo.com\)](#)
3. [SATELLITE 2023 Show Daily — Day 3 - Industry Leaders Analyze the Satellite-Cellular Convergence | Via Satellite \(satellitetoday.com\)](#); [The promise of direct-to-device - SpaceNews](#); [Satellite executives spar over direct-to-device evolution - SpaceNews](#)
4. <https://www.satellitetoday.com/business/2023/02/16/iridium-posts-double-digit-revenue-increase-in-2022-surpasses-2m-subscribers/>
5. [Global smartphone market to hit decade low; Apple could take top spot \(cnbc.com\)](#); [How Much Is Too Much for a Smartphone? - WSJ](#)
6. <https://www.gsma.com/r/wp-content/uploads/2022/12/The-State-of-Mobile-Internet-Connectivity-Report-2022.pdf>
7. [Data - GSMA Intelligence](#)
8. [IoT Market - The global satellite IoT subscriber base to reach 21.2 million by 2026 \(iotbusinessnews.com\)](#); [Globalstar Announces Second Quarter 2023 Results - Globalstar, Inc.](#); [Iridium Announces Second-Quarter 2023 Results; Reports Record Operational EBITDA - Jul 25, 2023](#)
9. [Emergency SOS via satellite made possible by \\$450M Apple investment - Apple](#); [Apple lends Globalstar \\$252 million for satellite-enabled iPhones - SpaceNews](#)
10. [Use Emergency SOS via satellite on your iPhone 14 - Apple Support](#)
11. [Apple brings satellite-powered Roadside Assistance to the iPhone 15 and iPhone 14 - The Verge](#)
12. [T-Mobile Takes Coverage Above and Beyond With SpaceX T-Mobile Newsroom \(t-mobile.com\)](#)
13. [Home - Starlink - Direct to Cell](#)
14. [SpaceX SCS Consolidated Opposition \(5-30-2023\).pdf \(fcc.gov\)](#)
15. [One New Zealand to use SpaceX satellites to improve coverage | Reuters](#); [FCC unveils proposed satellite direct-to-device regulatory framework - SpaceNews](#)
16. [Introducing Snapdragon Satellite | Communication and Messaging | Qualcomm](#); [Iridium Doesn't Expect Qualcomm Direct-to-Device Activations Until 2024 - Via Satellite \(satellitetoday.com\)](#)
17. [Lynk Global on verge of initial commercial direct-to-device services - SpaceNews](#)

18. [Home - Lynk](#)
  19. [Lynk and Palau National Communications Corporation \(PNCC\) Begin Initial Sat2Phone Service to PNCC Mobile Subscribers - Lynk](#)
  20. [BlueWalker 3 - AST SpaceMobile | AST SpaceMobile \(ast-science.com\)](#)
  21. [AST SpaceMobile conducts first direct-to-device voice test - SpaceNews](#)
  22. [Operational AST SpaceMobile satellites could proceed without prototype - SpaceNews; AST SpaceMobile discloses further satellite delays and cost increases - SpaceNews](#)
  23. [AT&T and AST SpaceMobile seek permission for spectrum leasing deal - SpaceNews](#)
  24. [Strategic Partners - AST SpaceMobile | AST SpaceMobile \(ast-science.com\)](#)
  25. [MediaTek | 5G Satellite \(NTN\)](#)
  26. [Bullitt to Launch Its iPhone-Rivaling Satellite Smartphone in March - CNET](#)
  27. [Inmarsat and MediaTek expand direct-to-device partnership - SpaceNews; Motorola Defy Satellite Link uses Bluetooth for two-way messaging from anywhere - The Verge](#)
  28. [Huawei's Mate 50 and Mate 50 Pro feature satellite texting - The Verge](#)
  29. [HUAWEI Mate 60 Pro - 华为官网](#)
  30. [China Plans to Build a Satellite Network to Rival Elon Musk's Starlink \(wsj.com\); China to begin constructing its own megaconstellation later this year - SpaceNews](#)
  31. <https://arstechnica.com/tech-policy/2023/05/att-tries-to-block-starlink-t-mobile-plan-for-satellite-to-phone-service/>
  32. [NTN & Satellite in Rel-17 & 18 \(3gpp.org\)](#)
  33. [FCC Proposes Framework to Facilitate Supplemental Coverage From Space | Federal Communications Commission](#)
- 

## 致谢

The authors would like to thank **Karthik Ramachandran** for his contributions.

Cover image by: **Manya Kuzemchenko**