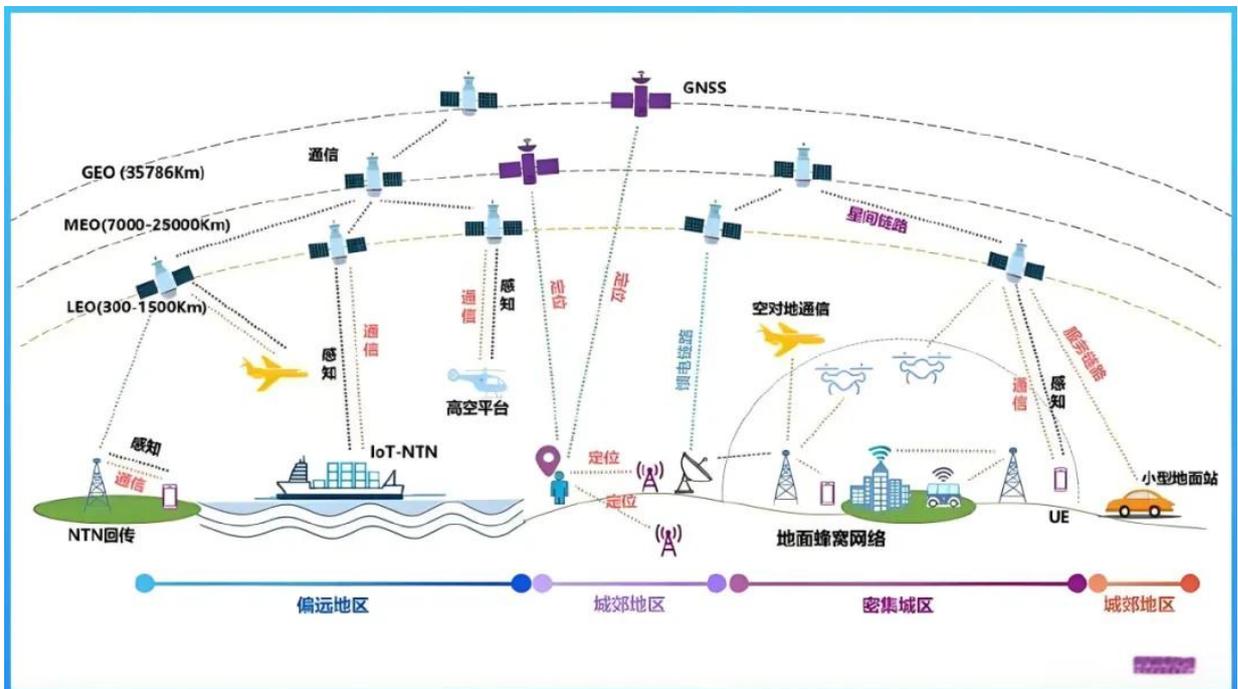


卫星互联网建设加速，天地一体化通信可期

2024 年，我们的世界正在被数字化浪潮重构，空天地产业正在加速奔向星辰大海。2020 年，国家发展改革委将卫星互联网纳入“新基建”；2021 年，《“十四五”信息通信行业发展规划》提出加快布局卫星通信；2024 年，商业航天被首次写入《政府工作报告》；5G R18 标准冻结进一步增强 NTN（非地面网络）性能；业内多项“星座”计划曝光,商业卫星互联网如火如荼，空天地产业发展步入快车道。



1. 卫星互联网 SATELLITE INTERNET

卫星互联网是基于卫星通信的互联网，通过发射一定数量的卫星形成规模组网，从而辐射全球，构建具备实时信息处理的大卫星系统，是一种能够完成向地面和空中终端提供宽带互联网接入等通信服务的新型网络，可以为全球范围内用户提供高带宽、灵活便捷的互联网接入服务。

相较于传统地面通信，卫星通信所提供的移动通信服务具有覆盖范围广、通信容量大的优点，已成为现代通信技术的重要支柱之一。

2.覆盖面积广

在卫星波束覆盖区内一跳的通信距离最远为 36000 公里。覆盖区内的用户都可通过通信卫星实现多址联接，进行即时通信。

通信容量大

高通量卫星一般使用 Ka 和 Ku 波段，有很宽的频率范围，可在两点间提供多条活路，提供每秒拍兆比特的中高速数据通道。

按照卫星轨道高度的不同，卫星可以分为低轨卫星（LEO）、中轨卫星（MEO）和高轨地球同步通信卫星（GEO）。LEO 卫星轨道高度 500km~2000km，MEO 卫星轨道高度 2000km~3600km，GEO 卫星轨道高度为 36000km。



其中，**高轨卫星站得高、看得远**，理论上 1 颗卫星可覆盖接近 1/3 个地球表面，3 颗卫星即可覆盖全球除两极以外的地区，但**卫星间距离远，信号损耗大**，需要地面设备有较大的天线和用较高的功率发射信号。**低轨通信卫星具有低时延、信号强、生产成本低的优点**。低轨上运行的互联网卫星信号损耗小，运行速度较高，但**需要大量卫星组成星座来进行连续覆盖**。低轨卫星既可通过星间链路进行组网，也可同高轨卫星混合组网，均可形成多层空间网络。

3.高轨通信卫星互联网初步建成

我国首张高轨卫星互联网初步建成。我国首颗高通量通信卫星中星 16 号于 2017 年 4 月 12 日发射，首次搭载了 Ka 频段通信载荷，整星容量达 20Gbit/s，超过了之前我国研制的所有通信卫星容量的总和。此外，随着亚太 6D 卫星、中星 19 号卫星、中星 26 号卫星相继成功发射和部署，我国已初步建成首张完整覆盖我国国土全境及“一带一路”共建国家沿线重点区域的高轨卫星互联网。

4 低轨通信卫星组网迎来发展新篇章

2024 年 8 月 6 日 14 时 42 分，长征六号甲运载火箭在太原卫星发射中心发射升空，将千帆极轨 01 组 18 颗卫星准确送入预定轨道，发射取得圆满成功。未来一段时间内，我国万星星座计划或将陆续迎来批量发射组网。高、中、低轨卫星互联网有望相互补充，融合发展。

5 卫星互联网市场发展前景广阔

根据 SIA（卫星产业协会）的数据揭示，自 2018 年以来，全球卫星发射的数量经历了显著的跃升，到 2022 年，全球卫星制造市场的规模已经达到了 158 亿美元。从当年的 314 颗卫星发射起步，到 2022 年飙升至 2325 颗，期间的复合年增长率(CAGR)高达 65.0%。随着科技的进步和市场需求的不断增长，商业卫星发射活动呈现出高速发展的局面。

目前，我国已经基本形成完整的通信卫星产业链。卫星的整体制造过程可以被划分为两大核心部分：卫星平台和有效载荷，在卫星平台中，包含了多个关键的子系统。姿态与轨道控制系统负责维持卫星在预定轨道上的精确位置和方向；测控与数据传输系统则是卫星与地面站之间通信的桥梁，确保指令的接收和数据的回传。另一方面，有效载荷是卫星实现其特定任务的核心组件，它进一步细分为多种类型，以适应不同的应用需求。



6. 卫星互联网应用场景频现

当前，卫星通信应用正进一步融入经济社会发展的各领域、全过程，其应用领域也将不断拓展。除了为偏远地区与发展中国家提供互联网接入服务外，卫星互联网还将广泛应用于智能应急救援、环境监测、低空经济、智慧物流等领域，为人类社会的发展与进步注入新的活力。



随着 5G-A 的商用部署，AI、卫星互联网高速发展，基站面临着新的机遇和使命。

5G 基站与卫星互联网相结合，将开辟新场景、催生新机遇。

7.创新驱动，助力卫星互联网高速发展

目前，世炬网络已完成了卫星基站软件、卫星终端软件，孪生建模平台，仿真验证平台等核心技术自主研发，实现了卫星互联网全栈通信核心软件研发。世炬网络的高层协议栈已应用在地面信关站及低轨卫星中，提供高速、实时、安全、可靠的服务及解决方案，赋能千行百业。世炬网络是业内率先获得头部卫星互联网企业认可的卫星通信全栈核心软件供应商，被国内头部卫星互联网公司授予 2023 年供应商贡献奖。



伴随着星地融合的推进，我国在地面通信领域的强大优势将进一步显现，从“以地补天”到“以地强天”的跃升将成为可能。面对全球卫星互联网行业蓬勃兴起的局面，世炬网络作为 5G 基站的先行者，狠抓数字化灵活载荷应用、星地协同设计、提升星地网络效能。同时，联合合作伙伴、国家实验室、高校等优势单位，积极赋能我国通信卫星事业技术创新，共同为构建开放融合、自主可控的卫星网络奠定坚实基础。