

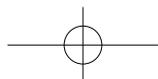
水下无线 光学通信系统

**UNDERWATER WIRELESS OPTICAL
COMMUNICATION SYSTEM**



领深（上海）海洋科技有限公司

CITADEL SUBSEA(SHANGHAI) TECHNOLOGIES COMPANY LIMITED





1

瓴深 LS-X
水下光学通信系统

2

瓴深 LS-OEM
OEM 型光学无线调制解调器

3

瓴深 LS-XUV
高速、长距离无线光调制解调器

4

瓴深 LS-100
无线光学通讯节点

5

瓴深 LS-250
光学通讯调制解调器

6

瓴深 LS-500
长距离光学调制解调器

7

应用案例
瓴深 LUMA



瓴深 (上海) 海洋科技有限公司
CITADEL SUBSEA(SHANGHAI) TECHNOLOGIES COMPANY LIMITED

目录





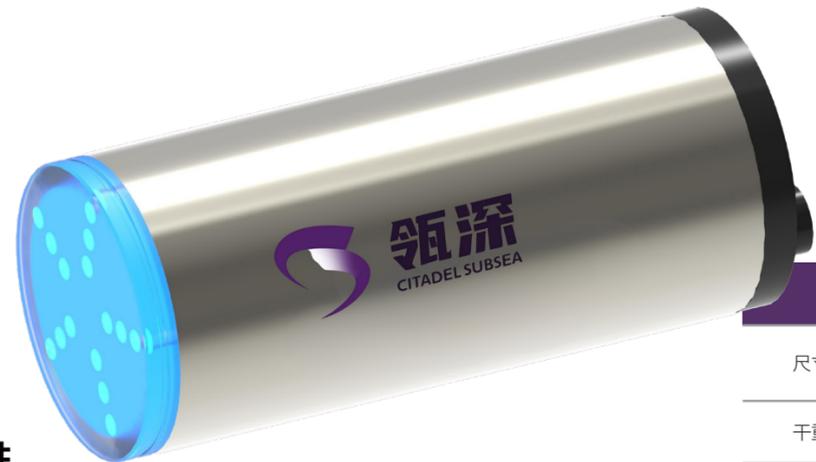
● ● ● ● 瓴深 LS-X ● ● ● ● 水下光学通信系统

瓴深 LS-X 无线光学通信系统，以其精细而紧凑的设计，将高数据传输速率和长距离通信的特性结合在一起。在与声学调制解调器的对比中，光通信展现出优越的数据传输率、低延迟率以及更低的电力需求。正因如此，LS-X 无疑是从深海传感器平台（例如海底坐底测量设备）下载数据，或者在遥控操作水下机器人 / 自主式水下机器人（ROVs/AUVs）与深海设施间建立无线接口等应用的理想选择。

LS-X 的节能效率极高，特别适合电池驱动的应用。它的软件可配置电缆接口可以设置为通用的以太网、RS232 或 RS485，这使得 LS-X 成为很多现有系统中有线连接的理想替代产品。

主要特性

- 高数据传输速率：确保无线通信的高效流畅。
- 长距离通信：在无需部署大量网络设备的情况下，轻松实现远距离的无线通信。
- 完整的双向传输接收机：能够实现信息的双向传输和接收，增强了通信的全面性。
- 极度紧凑且重量轻：特别适用于小型的 ROVs/AUVs，其小巧的体积和轻量的重量为用户提供了更大的灵活性。
- 宽泛的供电电压范围：可以适应各种电源需求，为多样化的应用场景提供可能。
- 数据链路加密和即席网络：根据需求提供数据链路加密和即席网络服务，以满足特殊的通信需求。



技术指标

尺寸	长度：126 mm 带连接器长度：178 mm 直径：60 mm
干重	530 g
湿重	125 g
数据传输速率	最高 10 Mbit/sec
软件特点	错误检测、FEC、自动唤醒 (可升级以获取附加功能)
工作范围	≤ 50 m
工作电压	12 - 36 V
功率	通电状态 2 W 传输状态 2-17 W
光束模式	120°，锥型
接口	以太网、RS232 / RS485
深度等级	6000/11000 m
连接器	SubConn 圆头 8 针 DBH8MTI

应用场景

- 用 ROV/AUV 无线读取海底坐底测量设备和海底基础设施的数据：无需通过有线方式，即可获取海底设备的数据。
- 对电池驱动的水下设备进行低功耗高速通信：实现了高效而又节能的无线通信，满足了水下设备在恶劣环境下的特殊需求。
- AUVs/ROVs 的无线高清视频传输：无线传输高清视频，为海底环境的监控和研究提供了便利。
- 深海站点的海底网络：在深海站点建立稳定有效的通信网络，满足特殊环境下的通信需求。

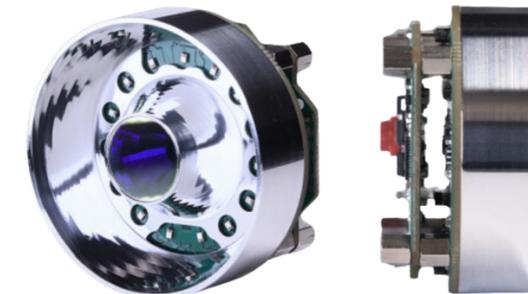
新品发布

全 OEM 集成

兼容设备行业标准的 LS-OEM 是世界上最紧凑的无线光学通信系统器，专门设计用于与其它传感器集成，具有小巧的外形和强大的光学无线通信能力，在固定光学视线范围内进行数据传输。凭借其独特的强大处理器、特有的光线生成阵列和高灵敏度接收器，LS-OEM 为没有物理电缆的情况下，从水下传感器向外传输数据开辟了新的可能性。LS-OEM 可以根据各种苛刻应用进行定制。



● ● ● ● 瓴深 LS-OEM ● ● ● ● OEM 型光学无线调制解调器



主要特性 (可定制其它型号)

- 低功耗：峰值传输时仅需 5W
- 高速：带宽高达 500kbps
- 长距离：在清水中可达 100 米，空气中可达 450 米 *
- 聚焦光束：20 度 (可定制)
- 极其紧凑：仅 50mm×26mm (直径×长度)
- 人眼观察不会受到损害
- 可选网络中继功能
- 可选睡眠模式
- 可选生物附着保护

* 以上数值基于计算，实际可实现的范围取决于水的条件，如浑浊度、环境光水平。



● ● ● ● 瓴深 LS-100 ● ● ● ● 无线光学通讯节点

技术指标	
尺寸	100 x 50 x 30 mm
干重	250 g
湿重	50 g
数据传输速率	光学通讯：115 Kbit/s 电缆接口：9.6 - 512Kbit/s
软件特点	错误检测、FEC、自动唤醒 (可升级以获取附加功能)
工作范围	≤ 2 m
工作电压	12 - 36 V
功率	睡眠模式 < 10 mW 激活, 接收模式 0.5 W 传输模式 2 - 5 W
光束模式	120°, 锥型
接口	RS232 / RS485
深度等级	6000 / 11000m
连接器	SubConn MCIL6M 或定制



瓴深 LS-100 光学节点以其卓越的性能和高效的能源效益为特点, 且设计形状极其紧凑。光通信在数据传输速率、延迟程度及功率需求上, 均显著优于声学调制解调器。此外, 它也是水下湿插拔电气接插头的优秀替代品, 能够使得 ROV 操作员的工作更加便捷和高效。因此, LS-100 成为了在 ROVs/AUVs (遥控机器人 / 自主式水下航行器) 与深海仪器之间进行无线接口通信的理想选择。

LS-100 在电池节能效率方面更是表现不凡, 特别适合采用电池驱动的应用。它可以在一段特定的无活动时间之后被设定为进入休眠模式, 并且可以在链路重新建立时, 由另一台调制解调器通过光信号将其唤醒。

通过软件配置, 其串行电缆接口可以被设定为通用的 RS232 或 RS485 模式, 使得 LS-100 成为许多现有系统中有线连接的理想替代方案。

主要特性

- 配备光学唤醒的超低功耗休眠模式。
- 120°宽波束角度, 易于建立连接。
- 超小型设计及轻量化构造, 理想适合于小型 ROVs/AUVs。
- 四个传输功率等级: 2 - 5 W。
- 宽泛的电源电压范围。
- 可在环境光照条件下正常运作。

应用场景

- 通过 ROV/AUV 无线读取海底坐底测量设备及海底传感器中存储的数据。
- 为电池供电的水下设备提供低功耗的无线高速通信。

主要特性

- 超小型并且轻量, 特别适合安装在小型的 ROVs/AUVs 上。
- 提供四种功率等级的传输设置: 2 - 5 W。
- 支持宽泛的供电电压范围。
- 设有超低功耗的休眠模式, 并配备光学唤醒功能。
- 提供数据链路加密, 并支持临时网络功能 (可选, 根据需求提供)。

应用场景

- ROV/AUV 无线读取登陆器和海底基础设施的数据。
- 适用于电池供电的水下设备的低功耗无线通信。
- 为微型 ROVs 提供无线视频流服务。
- 深海场所的海底网络建设。

瓴深 LS-250 无线光学通信系统设计了精密且紧凑的外形, 将卓越的性能和出色的电池节能效率进行了完美结合。与声学调制解调器相比, 光学通信提供更高的数据速率、较低的延迟率和更低的功耗要求。这使得 LS-250 无疑成为了从水下传感器平台下载数据, 以及 ROVs/AUVs (遥控机器人 / 自主水下航行器) 与深海基础设施之间的无线接口的理想选择。

LS-250 极其注重节能效率, 适合电池供电的应用。它可以被配置为在一段指定的无活动时间后, 自动进入省电的休眠模式, 并且可以在链路重新建立时, 由另一台调制解调器通过光学信号将其唤醒。LS - 250 配备了可通过软件配置的串行电缆接口, 这使得其可以被设置为通用的 RS232 或 RS485。这一特性让 LS-250 成为许多现有系统中有线连接的理想替代品。

● ● ● ● 瓴深 LS-250 ● ● ● ● 光学通讯调制解调器

技术指标	
尺寸	100 x 50 x 30 mm
干重	250 g
湿重	50 g
数据传输速率	250 Kbit/s (≤ 600 kbps, 超近距离)
软件特点	错误检测、FEC、自动唤醒 (可升级以获取附加功能)
工作范围	≤ 7 m
工作电压	12 - 36 V
功率	睡眠模式 < 10 mW 激活, 接收模式 0.5 W 传输模式 2 - 5 W
光束模式	120°, 锥型
接口	RS232 / RS485
深度等级	6000/11000 m
连接器	SubConn MCIL6M 或定制





● ● ● ● **瓴深 LS-500**
● ● ● ● **长距离光学调制解调器**

技术指标	
尺寸	100 x 50 x 30 mm
干重	250 g
湿重	50 g
数据传输速率	光学链路: 500 Kbit/s 电缆接口: 9.6 - 512Kbit/s
软件特点	错误检测、FEC、自动唤醒 (可升级以获取附加功能)
工作范围	50m (100m 空气中)
工作电压	12 - 36 V
功率	通电状态 1 W 传输状态 2-5 W
光束模式	120°, 锥型
接口	RS232 / RS485
深度等级	6000/11000m
连接器	SubConn MCIL6M 或定制

主要特性

- 宽波束，出色的通信范围。
- 低功率消耗。
- 超小型且重量轻，适合小型 ROVs/AUVs。
- 四种传输功率等级：2 - 5 W。
- 大带宽供电电压范围。
- 可容忍中度环境光照（如黄昏）。
- 数据链路加密，网状网络功能（可选，按需提供）。

应用场景

- 深海基础设施的无线接入点。
- 通过滑翔器或 AUV 进行数据采集。
- 从海底到水面的数据上传（在夜间进行）。
- 为迷你型 ROVs 提供无线视频流服务。
- 在深海场所建立海底网络。

瓴深 LS-500 无线光学通信系统将优异的高速传输性能与节能效率结合在一起。与声学调制解调器相比，光通信提供了更高的数据传输率、更短的延迟和更低的功耗需求。因此，对于无线视频传输、从水下传感器和数据记录器获取数据，以及无线连接 ROVs/AUVs 与深海基础设施等应用，LS-500 都是一个优秀的选择。

在非常低的电力条件下，LS-500 提供了出色的通信范围。最大的通信距离可以在暗环境（如夜间或深海）以及清澈水域中实现。

该设备的串行电缆接口可通过软件配置为通用的 RS232 或 RS485，使得 LS-500 成为许多现有系统中有线连接的理想替代品。



应用一

利用瓴深光学传输提供快速可靠的远程通信实现精确的海底监测

许多海底施工作业需要实时数据访问，以便在安装过程中做出及时的调整。与监测系统的数据通信的可靠性对此类操作至关重要。

部署瓴深无线高速水下通信节点后，瓴深无线通信节点与自主监测系统集成在一起，作为主要的数据遥测调制解调器，允许实时数据向水面发送，并以极低的延迟显示在计算机上。DMS 和 AMS+ 之前通过水下显示器和 / 或声学通信系统获取数据，现在随着瓴深光学通信系统的集成，获取数据速率、即时响应和通信可靠性比声学显著提高。

瓴深光学通信系统的低功耗和高数据传输速度使其成为无线数据传输解决方案的绝对赢家。事实证明，它是声学和水下通信的更好选择。安装在 ROV 的 LS-250 能够在距离结构 8 米的地方获得可靠的信号，而 LS-250 数据带宽没有任何损失，瓴深光学通信系统有助于提高准确性和速度，这在复杂的建设项目中具有巨大价值。

在以下类型的项目中使用瓴深光通

- 导管架安装
- 海底坐底模板定位与安装
- 海底管道连接施工
- 管道试压及调试
- 单桩安装定位
- 钻孔导向器底座安装
- 海底结构资产监测（姿态、振动、应力）
- 海底资产完整性监测
- 海底立管监测
- 海底环境监测
- 海底自主视觉监控
- 海底远程视觉监控

瓴深让客户能够及时高效的访问海底数据并提供解决方案，超快速、高容量的实时数据传输和采集为我们探索海洋并了解其对海底经济的影响带来了范式转变。

应用案例





应用二 在 4000 米水深的海底实时提供设备状态信息

海洋研究机构在 4000 米水深成功地使用了瓩深的 LS-250 无线节点。研究所的科学家用该系统研究海洋断裂带 (CCZ) 深海开采多金属结核可能对环境造成的影响。

通过将船自带模块以及 ROV 与瓩深的水下光学无线节点相配合，能够直接与 4000 米以上深度的仪器通信，以确保船上的精密传感器正常工

作，并在必要时重新配置测量程序。瓩深水下通信系统在连续 15 次的作业中表现完美。

瓩深的水下光学无线节点提供高速和高带宽的近场通信。瓩深为 6000 米深的海底基础设施提供价格合理、便携且低功耗的高速无线接入。



应用三 利用瓩深无线光节点 降低海底管道安装风险并提高速度

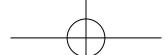
瓩深的无线光学通信系统是一种无线高速水下通信系统，由海洋工程公司在海底管道项目中成功部署。通过工作级 ROV 向施工船实时提供航向、俯仰、滚转和其他重要数据的快速可靠远程通信。

通常，声学通讯可以提供 5 秒的数据更新。使用瓩深的无线光学通信系统，客户每 0.5 秒就可以获得可靠的数据更新。ROV 操作员在能见度低的条件下，ROV 在距离观测点 3.5 米的地方进行监测，实现了可靠的数据获取。

声学调制解调器用于从水下平台获取数据。水平平台由于集成了瓩深无线光学通信系统，数据速率、即时响应和通信可靠性比声学通讯有了显著提高。

该项目已经证明，瓩深的无线光学通信系统集成在水平工作平台，可以降低风险，为许多海底监测应用增加价值，在这些应用中，实时数据的获取在海底施工和设备工作中至关重要。





瓩深（上海）海洋科技有限公司

地址 | 上海自由贸易试验区临港新片区正博路1881号13幢1层
电话 | 15600906651
邮箱 | sales@citadelsubsea.com.cn
网站 | www.citadelsubsea.com.cn

