

该系统将来自原子钟或 GNSS 接收机的参考时钟\*和时间信号通过光纤分发到多个授时节点，由授时节点恢复出精确同步的时钟和时间信号，提供给应用设备。

系统自动测量并修正光纤带来的延迟，以及温度导致的延迟变化，调整节点恢复时钟的相位和时间计数，保证所有节点时钟同频同相和时间计数同步。

系统由多端口分配器，脉冲频率扇出器，多种形式的授时节点构成，系统容量大，距离远，拓扑灵活，灵活性高，即插即用，易部署免维护。

系统兼容光纤以太网标准，在保证时间频率分配功能的基础上，能够提供千兆以太网数据传输带宽，可以直接对系统进行集成管理。

可广泛应用于时统系统、产线时频分配、地基授时、多设备时间同步等场合。

(\*本文中时钟指特定的频率信号)

- 单模光纤，单跳距离可达 100 公里
- 支持上万节点，动态增减，即插即用
- 分配器和节点均支持级联，拓扑结构灵活
- 支持全系统完备的冗余连接
- 授时节点产生同频同相的本地恢复时钟
- 授时节点时间同步偏差小于 1 纳秒
- 节点支持多种常用授时接口
- 自动补偿光纤链路延迟和漂移
- 集成网络管理和状态监测功能



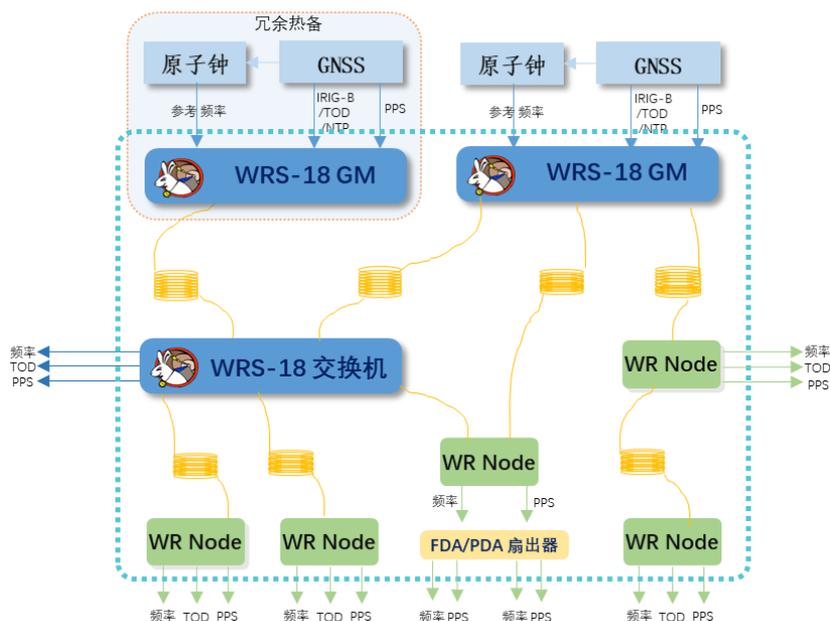
多端口分配器/GM 主节点



授时节点



脉冲频率扇出器



系统结构

系统的 GrandMaster 主节点和多端口分配器使用完全相同的硬件设备，通过配置文件来确定不同的工作模式。在简单的系统配置中，可以以 GM 主节点内的高稳 TCVCXO 作为基准频率源，以 GM 主节点的时间计数作为基准时间参考，系统内所有节点均和 GM 主节点保持相对同步，包括：

- 所有节点的恢复时钟和 GM 主节点的参考时钟保持同频同相；
- 所有节点的时间计数和 GM 主节点的时间计数保持一致；

对于更高精度要求的场合，GM 主节点也能够接入外部 10MHz 作为时钟参考源（铷钟，铯钟等），PPS/IRIG-B/PTP/NTP 等外部时间参考源（GNSS 接收机等）。

为了保证高可靠性，系统可以部署双套 GM 主节点，多端口分配器自动判选高等级的 GM 主节点，并在故障时实现无缝切换。双 GM 主节点能够连接多个分配器，授时节点也具有冗余端口能够连接到两个不同的分配器上，实现全网络所有链路的冗余配置。

多端口分配器具有 2 个冗余上联端口和 16 个下联端口，提供星形多节点连接，实现级联扩展更多端口。多端口分配器本身也具备授时节点的功能，可以提供恢复时钟和时间信息。

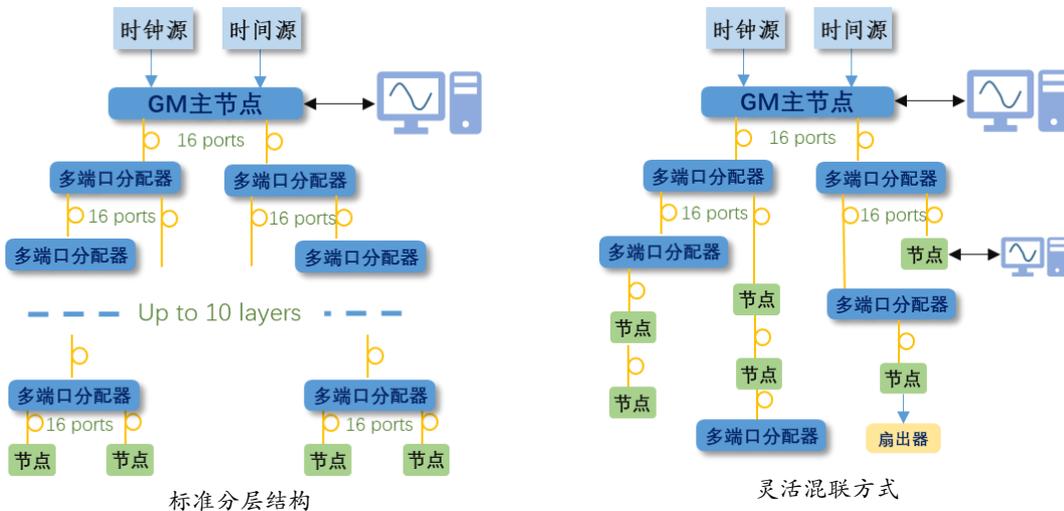
节点具备多种形式：盒式终端，专用板卡（VME，PCIe，PXI，FMC），嵌入式模块等，可以灵活应用在不同需求的场合。节点具有两个端口，可以配置成冗余模式来满足高可靠性要求，也能配置成级联模式。节点提供恢复时钟和时间信息，支持多种常见的授时接口（PPS，IRIG-B，DCLS，NMEA，空开）。

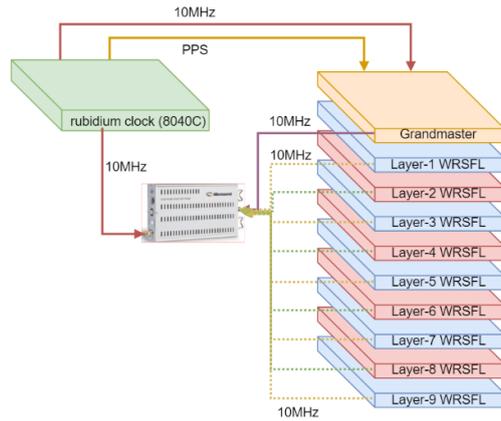
需要单点产生多组时频信号时，可以选用扇出器，其通道偏差小于 50 皮秒。

系统可以随意组合上述部件，拓扑结构灵活；节点可以动态增减，即插即用无需配置，不影响已部署节点。

系统采用波分复用方式双向交互，每个链接仅需使用单芯光纤。光纤在实现时频传递的功能基础上，还具有以太网数据包的传输能力。多端口分配器和节点均能连接标准以太网设备，提供近 1Gbps 的数据带宽，可以作为构建分布式同步采集、同步控制的系统基础架构。多端口分配器和节点均支持 SNMP 等网络管理协议，能够远程对其进行参数配置和状态监测，实现全网的集成式管理。

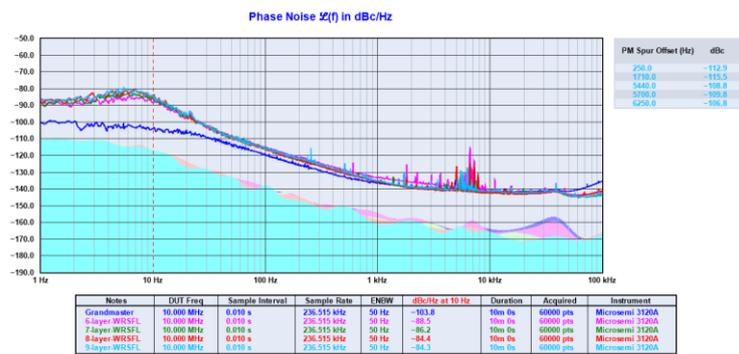
### 灵活的拓扑结构





### 典型性能测试环境

十个分配器级联，最顶级的分配器配置成 GM 模式，用铷时钟作为外部频率参考



### 本地恢复 10MHz 频率相噪/方差测试

蓝色为 GM 主节点，其余色线为最末四级分配器

	<b>GM 主节点</b>	<b>10 级级联后的分配器</b>
时钟相噪	-100.1dBc/Hz at 1Hz, -103.0dBc/Hz at 10Hz, -119.8dBc/Hz at 100Hz, -135.5dBc/Hz at 1KHz	-87.1dBc/Hz at 1Hz, -84.3dBc/Hz at 10Hz, -115.7dBc/Hz at 100Hz, -134.9dBc/Hz at 1KHz,
阿伦方差	7.97E-11@0.01s, 1.23E-11@0.1s 1.32E-12@1s 1.43E-13@10s	1.93E-10@0.01s 9.57E-11@0.1s 9.98E-12@1s 9.24E-13@10s
时钟晃动	<10ps	<10ps

多端口分配器	<ul style="list-style-type: none"> <li>➤ 18 个光纤端口</li> <li>➤ 时间同步偏差&lt;1ns，时钟同步精度 &lt;10ps</li> <li>➤ 同步距离 20km（选配光模块可支持 100Km）</li> <li>➤ 支持级联，可扩展连接上万个节点</li> <li>➤ 自动刻度和补偿光纤链路延迟</li> <li>➤ 标准千兆以太网数据交换</li> <li>➤ 兼容 PTPv2，支持 Sync-E，支持 VLAN</li> <li>➤ 支持 PTP 协议中 GM、BC 和 OC 模式</li> <li>➤ GM 模式下可以连接外部时钟/频率参考源</li> </ul>
授时节点	<ul style="list-style-type: none"> <li>✓ 双光纤端口，支持串联，并联连接模式</li> <li>✓ 多种形式：盒式终端，专用板卡（VME, PCIe, PXI, FMC），嵌入式模块</li> <li>✓ 时间同步偏差&lt;1ns，时钟同步精度 &lt;10ps</li> <li>✓ 同步距离 20km（选配光模块可支持 100Km）</li> <li>✓ 自动刻度和补偿光纤链路延迟</li> <li>✓ 兼容 PTPv2，支持 Sync-E</li> <li>✓ 支持 SNMP 远程网络管理协议</li> <li>✓ 提供 PPS、125MHz、UTC/TAI 信息</li> <li>✓ 支持常见授时接口（PPS, IRIG-B, DCLS, NMEA, AM, 空开）</li> <li>✓ 标准千兆以太网数据交换</li> </ul>
扇出器	<ul style="list-style-type: none"> <li>◇ 1 路输入，8 路输出</li> <li>◇ 脉冲信号通道间延迟偏差 &lt;20ps（微调后）</li> <li>◇ 频率输入范围 1-30MHz</li> <li>◇ 10 MHz 频率相位噪声小于 -160 dBc/Hz @1 kHz</li> </ul>
尺寸 重量 功耗	<p>分配器：482.8mm x 42.34 mm x 222 mm，3Kg， &lt;50w</p> <p>扇出器：482.8mm x 42.34 mm x 222 mm，2Kg， &lt;25w</p> <p>授时节点：多种形式</p>
工作条件	<p>供电： 100-240VAC, 2.0A, 50-60Hz</p> <p>工作温度： 0℃ ~ +50℃</p> <p>储存温度： -40℃ ~ +70℃</p> <p>湿度： 0~90%无冷凝</p>
光纤类型	<p>LC，单模，G652，9/125um</p> <p>BiDi 光模块，1310/1490nm</p>

地址：北京市海淀区双清路 启迪（八家）创业园 A508 室

网址：www.synctechology.cn

邮箱：[info@synctechology.cn](mailto:info@synctechology.cn)

电话：0086-13070165776