北斗邦泰
BDSTAR TIME

模块化 冗余 PTP 主 电信级

增强型主时钟

T840
电信级时钟服务器

aPNT

BDPNT.COM

电信级时钟服务器

T840

弹性时间和频率同步平台 ePRTC

特点

+ 独特的灵活性和多功能性
  模块化、可扩展的设计，可配置为 ePRTC、PRTC A/B、SSU、PTP 主时钟、APTS、边界时钟、从时钟以及 NTP 服务器等多种工作模式。
+ 从传统网络向 IP 网络平滑迁移
  可简便地将传统 TDM 网络迁移至基于 IP 的网络环境，支持 BITS 及 E1、2M 等信号。
+ 先进的抗干扰和欺骗检测算法
  可选配单北斗和多频段 GNSS 接收器
+ ePRTC 多源合路功能
  可接入最多 4 路相位和频率参考，实现冗余设计，增强系统可靠性。
+ ePRTC 多源合路功能
  用于 ePRTC 多源合路场景中交叉验证输入参考信号，具备三路及以上相位输入时，可识别并屏蔽故障源。
+ Syncprobe ™技术内置同步精度监测、测试与保障功能
+ 多技术高速互联
  全球首款支持 NTP、PTP 和 SyncE 的电信级主时钟，可提供最多 40 路 1G 及 10G 接口，并具备硬件时间戳功能。
+ 启用或禁用安全管理、加密、认证授权和授时协议

应用

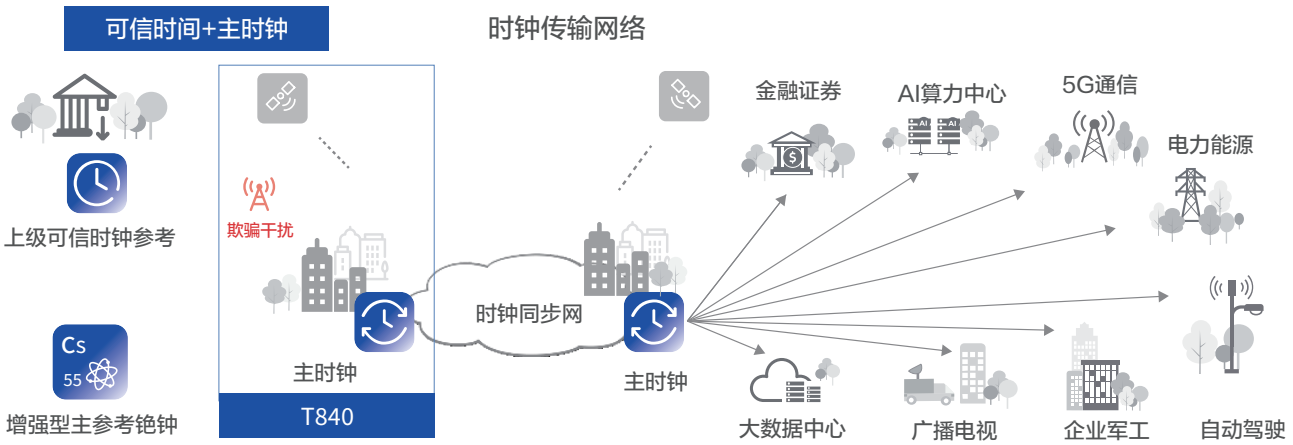
+ 应用于电信、国防、金融、广电、能源、数据中心。

概述

从网络核心到边缘的同步信号必须具备高可靠性和高精度，以满足新一代移动、固定和有线网络的严格要求。然而，挑战不仅限于时间的准确性。除了要求高精度外，运营商还需要一种稳健、可扩展且具有成本效益的解决方案，该方案既能适用于基于分组的现代网络，也能兼容传统基础设施。

T840 是一款运营商级设备，集成了 ePRTC、PRTC A/B、SSU 以及 IEEE 1588v2 大师时钟功能，支持 10G 和 1G 接口，并具备硬件时间戳功能。其模块化结构通过多种技术专用插卡，支持灵活扩容和技术平滑迁移。T840 同时兼容所有传统同步信号与各类基于 IP 的时间协议。

内置的 NTP 服务器、多种输出接口以及 GNSS 接收功能，使其成为传统同步架构平滑升级的理想之选。同时，内置的 Syncprobe™ 技术可在系统运行过程中进行同步监测与质量保障，无需额外昂贵的测试仪器。



技术规格

产品概述：
本地时钟：OCXO、DCXO、铷原子钟可选
PTP/NTP 端口：主机最多 16 个 1G RJ45、8 个 1G SFP、
扩展最多 8 个 10G/25G/40G SFP+/8 个 1G SFP
BITS 输出端口最多 6 个
符合时钟端口最多 8 路
PSU 热插拔电源最多 2 路

主要应用

增强型主时钟（ePRTC）
主时钟（PRTC A 和 PRTC B）
1588v2 主时钟（组播不限，单播最多支持 2048 个 PTP 客户端，128pps/CSM）
1588v2 PTP 边界时钟（组播不限，单播最多支持 2048 个 PTP 客户端，128pps/CSM），G.8273.2 BC D 型
1588v2 从属输入（作为 GNSS 的备份）–APTS
GNSS 接收器和 PRC/PRTC，包括多个物理同步输出接口的分发功能
同步供应单元（SSU）和复合时钟发生器
NTP 服务器
同步探针 –Syncprobe™ 监控和保证

NTP 功能

北斗三参考一级时钟服务器
基于 IPv4 和 IPv6 上的 NTP v1、 v2、v3、v4
NTP 单播 / 组播 / 广播
对称密钥和自动密钥认证
TIME&DAYTIME 时间和日期协议
NTP peering 对等协议
NTP 可选时间标准（UTC/GNSS/ 本地）
纳秒级精度的硬件时间戳
锁定北斗时，NTP 服务器精度与 UTC 相差 ±100 纳秒以内
最多 26 个 NTP 服务器 IP 地址
在同一个以太网端口上同时支持 PTP 和 NTP
PTP 到 NTP 转换
每个流量最多支持 3 个堆叠 VLAN（Q–in–Q 服务提供商标记）
增强的 NTP 统计数据和客户端列表
每秒最多可进行 500000 笔免密认证服务
GNSS 中断时，PTP 可自动备份

PTP 网络功能

PTP 配置文件的支持：
ITU–T G.8265.1 频率传送配置文件（IP 单播，适用于 IPv4/IPv6）
ITU–T G.8275.1 时间 / 相位传送配置文件（全时钟支持 – 以太网多播）
ITU–T G.8275.2 时间 / 相位传送配置文件（辅助部分时间支持 – 适用于 IPv4/IPv6）
PTP 企业配置文件（混合多播和单播）
IEEE 1588 2008 PTP 默认配置文件（基于 IP 多播）
IEEE 1588 2008 PTP 默认配置文件（基于以太网多播）
PTP 电力和公用事业配置文件：IEC/IEEE 61850–9–3, IEEE C37.238–2011, IEEE C37.238–2017
PTP 广播和媒体配置文件：SMPTE ST 2059–2, AES67
2–step 时钟
随着从设备容量的增加，性能不下降
最多支持 40 个主 / 边界时钟（BC）IP 地址（IPv4 和 IPv6 同时在同一端口上支持）
最多支持 40 个 EVCs（IEEE 802.1Q 客户标记）和堆叠的 VLANs
同时支持多种配置文件
支持 PTP（TAI）和任意（ARB）时间尺度
纳秒级精度的硬件时间戳
支持在任何端口上同时作为主设备和从设备
每个流量最多支持 3 个堆叠 VLAN（Q–in–Q 服务提供商标记）
增强的 PTP GM/BC/ 从设备统计、性能监控（15 分钟和 24 小时）、阈值跨越警报（TCA）和 SNMP 管理
内部最优的时钟恢复算法
使用硬件访问控制列表（ACL）和流量速率限制进行 DoS 保护
在 PRP IEC 62439–3 网络中作为单连接或双连接时钟操作

硬件单元

时钟主机

设备主机包括主控单位元，高清触摸显示屏、设备状态及按键切换按钮，包括电源、卫星、IEEE1588v2BC、ePRTC、同步服务及欺骗干扰等状态。

板载 16x1Gbit/s RJ45、8x1Gbit/s SFP, 每基于硬件的时间戳（PTP 和 NTP）。所有光纤端口支持单模 / 多模、有色 / 无色、双纤 / 单纤的 SFP/SFP+ 模块以及铜缆 SFP 模块。

时钟模块：

北斗三天线输入：BNC,1 路，5V

ePRTC 参考输入：BNC,2 路 10MHz/5MHz 正弦波，幅度大于 5dBm，50Ω 匹配。

IRIG-B 输入：BNC，1 路，DC(选件)

1PPS 脉冲输出：BNC，1 路，TTL 电平，50Ω

同步精度：优于 20ns

脉冲宽度：100ms

上升沿： <10ns

抖动： <1ns

当外参考锁定时，秒脉冲与外参考同步

当外参考失锁时，由本地时钟保持

IRIG-B 输出：BNC，1 路，DC，同步精度优于 10ns(选件)

10MHz 输出：BNC，1 路，正弦波，幅度 12±1dBm，50Ω

时钟精度： ≤1E-12，开机 48 小时以后，北斗锁定状态，24 小时平均准确度

短期稳定度：< 5E-12/1s
< 6E-12/10s
< 5E-12/100s
< 1E-12/ 日（GNSS 锁定）

相位噪声： ≤ -95dBc/Hz @1Hz
≤ -130dBc/Hz @10Hz
≤ -145dBc/Hz @100Hz
≤ -155dBc/Hz @1kHz
≤ -158dBc/Hz @10kHz

失真：
谐波： ≤ -45dBc
非谐波：≤ -80dBc

1MHz 输出：BNC，1 路，方波，TTL，50Ω
准确度同 10MHz

硬盘模块：SATA 固态可插拔硬盘 , 可扩展到 4TB

电源: 热插拔、模块化、输入 90V-264AC 或 DC, 47Hz ～ 63Hz。

扩展网络模块 :2 个 10G/25G/40G/100G/200G 网络卡

同步以太网（SyncE）：

符合 ITU-T G.8261/G.8262/ /G.8262.1 /G.8264 标准

以太网同步消息通道（ESMC）和具有增强型 SSM 码的增强型 ESMC

在北斗卫星中断期间，使用同步以太网（Sync-E）进行时间保持

北斗三接收机模块：

自主研发的 SOC 基带 + 射频一体芯片，支持 BDS B1/B1C+B2A 频点，全面支持北斗三信号，支持抗干扰欺骗功能。

支持 B2A 单独工作，支持 A-BDS 辅助定位

支持原始观测量输出，具有干扰检测告警功能

授时精度（静态）：5 ns(RMS)

定位精度：水平 1m, 高程 2.5m.

首次定位时间 TTFF: 冷启动 30s, 温启动 10s，热启动 2s, 重捕获 2s

灵敏度：捕获 -145dBm, 跟踪 -160dBm.

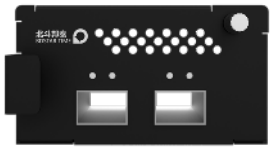
数据更新率：0.1-10Hz

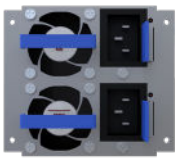
TOD+PPS 输出：

符合 G.8271 标准

ToD 格式 - NMEA 0183 ($GPZDA 语句）、ITU-T G.8271 和 CCSA

RS232 电平，DB9 连接器

	时钟模块	扩展网络模块
		
功能	天线、ePRTC、IRIG-B 输入，10MHz、1MHz 1PPS、IRIG-B 输出	2 路 10G/25G/40G/100G/200G，NTP 和 PTP

	BITS 模块	电源模块
		
功能	E1 输入 1 路，输出 3 路； 2M 输入 1 路，输出 3 路	两路冗余热插拔 AC/DC

守时性能

	时钟	老化 / 天（24H 后）	温度稳定性
Opt-OCXO	恒温晶振	$\pm 3x10^{-10}$	$\pm 3x10^{-10}$
Opt-DOCXO	双恒温晶振	$\pm 2x10^{-10}$	$\pm 1x10^{-10}$
Opt-RB	铷原子钟	$\pm 1x10^{-12}$	$\pm 3x10^{-11}$

注：设备在通电 72h 并与北斗同步 24h 后，接下来的 72h 内的有效日老化（时间漂移

	200ns	400ns	1.1us	1.5us	5us	10us
Opt-OCXO	4hour	6 hours	10hours	15 hours	20 hours	1.5 days
Opt-DOCXO	8hours	10hours	15 hours	20days	1days	2 days
Opt-RB	1 day	1.8 days	3.5 days	4 days	8 days	12 days

注：图表中的数据是典型值（1σ），设备在通电 7 天并与北斗同步 72h 后。

同步信号转换

输入 / 输出	SyncE Tx	BITS/CC OUT	CLIK OUT(10Mhz)	PTP	NTP	1PPS OUT	ToD
GNSS	√	√	√	√	√	√	√
SyncE Rx	√	√	√	√	×	freq.	×
BITS IN	√	√	√	√	×	freq.	×
CLIK IN	√	√	√	√	×	freq.	×
PSS IN	√	√	√	√	√	√	√
PTP	√	√	√	√	√	√	√

GM/PRTC 频率和时间精度

当锁定到北斗时
相位和时间 – 根据 PRTC/G.8272 的相位精度标准：
单频北斗，PRTC–A: 距离 UTC 的偏差 ±20ns
多频北斗，PRTC–B：距离 UTC 的偏差 ±10ns
频率 – 根据 PRTC/G.811 的频率精度标准

GM/ePRTC 频率和时间精度

当锁定到北斗并连接到 ePRTC 时
相位和时间精度 – 根据 ePRTC/G.8272.1 的相位精度标准：
距离 UTC 的偏差 ±10ns
保持时间：
ePRTC+: 在至少 25 天内，偏差保证在 100ns 以内，典型值为 30 天
SePRTC+: 在至少 45 天内，偏差保证在 100ns 以内，典型值为 55 天
ePRTC 多源组合器可以最多接受 3 个相位 / 频率参考信号

Assured PNT(aPNT) 解决方案

多重备份支持北斗，包括 PTP,SyncE、CLIK、BITS 和本地振荡器
PRTC 可以在 3 个可用输入参考之间自动选择
通过恒温晶振 / 双恒温晶振 / 铷原子振荡器改进保持时间
在检测到干扰、欺骗时自动切换
ePRTC 将北斗 /PTP/PPS+ToD 与铯钟结合，在锁定模式下提高精度并在北斗中断时延长保持时间

Syncprobe™ 监控和保障工具

1. 时钟精度监控
支持最多两个时钟探针，计算物理时钟的时间误差 (TE)、时间间隔误差 (TIE) 和最大时间间隔误差 (MTIE)
计算最大、恒定和动态时间误差、间隔误差和最大时间间隔误差
可编程的源和参考信号：SyncE、BITS、PPS、北斗、CLIK
基于 SNMP 的事件和最大时间间隔误差（MTIE）掩码和时间误差阈值报警
时间误差和时间间隔误差原始数据的收集和导出到服务器
每日最大时间间隔误差和时间误差性能检测报告
2.PTP 时钟探针分析
支持最多 4 个 PTP 时钟探针，分析时间误差、时间间隔误差、最大时间间隔误差
支持主动和被动探针模式
可编程的参考信号：SyncE、BITS、PPS、北斗、CLIK
基于 SNMP 的事件和最大时间间隔误差（MTIE）掩码和时间误差阈值报警
时间误差和时间间隔误差原始数据的收集和导出到服务器
每日最大时间间隔误差和时间误差性能检测报告
计算 PTP 数据包的最大、恒定和动态时间误差、时间间隔误差和最大时间间隔误差
3.PTP 网络分析
包括 PTP 网络探针
数据包延迟和数据包延迟变化的性能统计
延迟不对称性
网络可用性统计：根据 G.8261.1 标准（FPP）进行统计
数据包丢失统计
可编程的参考信号：SyncE、BITS、PPS、北斗、CLIK
增强的同步保障统计和性能监控：提供 15min 和 24h 的监控数据，包括数据导出、阈值越界报警和 SNMP 事件
用户可配置的最大时间间隔误差掩码

远程配置

基于文本的配置文件
使用 FTP/SFTP/SCP 进行配置文件复制
远程软件升级

管理和安全

本地管理

串口 RS232 通过 RJ45 连接

远程管理

任意本地 LAN 端口，使用 CLI、SNMP、Web 界面
支持 IPv4 和 IPv6
维护基于 VLAN 的管理隧道
可配置的静态路由和默认网关
综合管理、控制和北斗保障

管理协议

Telnet、SSH(v1/v2)
HTTP/HTTPS(TSL 1.2)
SNMP(v1/v2C/v3)

安全管理

配置数据库备份和恢复
通过 FTP、HTTPS、SFP 或 SCP 下载系统软件（双备份）
通过 RADIUS/TACACS+ 进行远程认证
SNMPv3 的认证和加密
访问控制列表（ACL）
ICMP 过滤和速率限制
自动证书注册，完全集成到公钥基础设施 (PKI) 中

IP 网络

DHCP v4 和 v6
ARP 访问控制列表
IPv4 RIPv2 和静态路由
IPv6 的 RIPng
ICMP

系统日志记录

Syslog、报警日志、审计日志和安全日志
可配置系统定时源 – 本地 /NTP/PTP/PRTC（北斗）
用户可配置时区和夏令时（DST）

符合标准

ITU–T G.8261, G.8261.1, G.8262, G.8264, G.703, G.704, G.781, G.812, G.811
ITU–T G.8272.1, G.8272, G.8273.2
ITU–T G.8265.1, G.8275.1, G.8275.2
IEEE 1588v2 (PTP), 802.1Q (VLAN), 802.1ad, 802.1p(priority), 802.3ae (10G)
RFC 2863 (IF–MIB), RFC 2865 (RADIUS), RFC 2819(RMON), RFC 2460 (IPv6)
RFC 1059 (NTPv1), RFC 1119 (NTPv2), RFC 1305 (NTPv3), RFC 5905 (NTPv4), RFC 4330 (SNTPv4), RFC868 (TIME), RFC867(DAYTIME), RFC 1321(autokey)

监管合规性

ICE 合规性
符合 RoHS 标准
美国国家标准协会 (ANSIC84.1–1989)
安全性：EN 60950–1,21 CFR 1040.10,EN 60825
EMI: 欧洲标准 EN 55022 2010 A 类
符合纯北斗系统要求
符合国产化信创平台要求

电源

热插拔、模块化、输入 90V–264AC 或 DC，具有过压、过流保护
47Hz ～ 63Hz
115VAC 时最大输入电流为 5.0A，230VAC 时为 2.5A
安全认证：UL/CUL, TUV, CB, CCC, BSMI, CE, FCC。
EMI：符合 FCC Class B, CISPR 22 Class B, CCC 标准。
高压测试：每个电源模块在 1800Vac 下测试，触发电流限制为 30mA。
电快速瞬变：符合 EN61000–4–5 三级（2kV 峰值开路电压从线 / 中性到地，1kV 从线到中性）的浪涌电压要求。
浪涌抗扰度：符合 EN61000–4–4 三级（2kV 开路电压）的电源线噪声要求
静电放电 (ESD)：符合 IEC 801–2/IEC1000–4–2 标准，测试电压范围从 2kV 到 15kV，保证电源在这些电压下正常工作且无元件故障

环境要求

尺寸（宽 x 高 x 深）：447mm x 89mm x 450mm(2U)
重量（视配置而定）：8.5kg 至 14.5kg
工作温度（环境）：–5 至 45˚C
存储温度：–40 至 +70˚C（符合 GR–63–CORE 标准）
湿度：5% 至 95%（无冷凝）
工作海拔：–450m 至 5000m

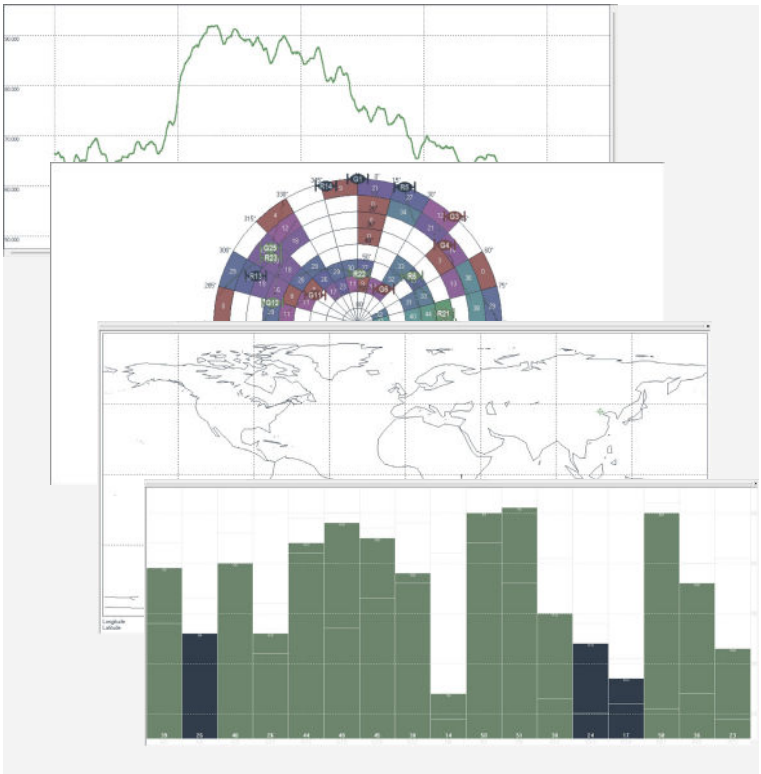
可选配件

北斗
单波和多波线套件：包括 10/20/60/120/150 米的室内和室外电缆、屋顶天线、防雷器和安装套件
抗干扰 / 防欺骗单波北斗天线
适用于北斗 1:2/1:4/1:8 北斗分配器
GNSS 天线
电缆和适配器配件套件
BITS 线路卡的配线面板

软件性能

GNSS 监控软件

u-center 是一个先进的 GPS/GNSS 监控软件，提供多功能界面以实时监测和优化卫星接收器性能。Recent Chart View 提供动态图表显示定位精度和速度等指标；Recent Histogram Views 展示信号强度和定位误差的统计分布；Sky View 图形化显示卫星在天空中的位置和系统类型；卫星信号强度视图以条形图形式展示各卫星信号质量。这些功能使得 u-center 成为评估和调整 GPS/GNSS 接收器性能的强大工具。



选件信息

Opt-H

低噪声 10MHz 输出

稳定 度： < 1E-12/1s
< 6E-13/10s
< 6E-13/100s
< 5E-13/ 日（GNSS 锁定）

相位噪声： ≤ -100dBc/Hz @1Hz
≤ -130dBc/Hz @10Hz
≤ -145dBc/Hz @100Hz
≤ -160dBc/Hz @1kHz
≤ -170dBc/Hz @10kHz

失真：
谐波： ≤ -50dBc
非谐波： ≤ -90dBc

Opt-100

低噪声 100MHz 输出

相位噪声： ≤ -95dBc/Hz @10Hz
≤ -125dBc/Hz @100Hz
≤ -155dBc/Hz @1kHz
≤ -170dBc/Hz @10kHz
≤ -170dBc/Hz @100kHz

其他指标同 10MHz

Opt-BDC

IRIG-B DC 码输入解码精度 10ns

Opt-B3

BDS/B3 军码输入

其他选件：
支 持 多 路 30.72 MHz、90/80MHz、RS485、RS422、1PPS、1PPM、1PPH、IRIG-B AC 输出。符合 GJB2242-94《时统设备通用规范》3.9.1 中关于电磁兼容的规定

标准配置

主机 1 台
50 米电缆高灵敏度授时天线 1 个
安装支架 1 套
1.5 米电源线 1 根
中文说明书 1 本

北京北斗邦泰科技有限公司
BDSTAR TIME TECHNOLOGY CO., LTO.

地址：北京市海淀区北清路 68 号北区 16A 三层
邮编：100094
电话：010-60760678
传真：010-82475017
网址：www.bdpnt.com