

校园同步时钟工程 技术方案

北京晶科睿智科技发展有限公司

公司简介

北京晶科睿智科技发展有限公司成立于 2007 年。是一家专业的从事 GPS 时间同步产品，网络通信设备、工业以太网数据通信产品的研发与销售的技术服务公司。

北京晶科睿智科技发展有限公司研发的产品包括工业以太网串口数据通信产品、GPS 同步时间服务器，NTP 时间服务器，NTP 子母钟等全系列授时产品。公司自主研发的时钟产品在火车站，机场、电力自动化控制领域，有广泛的应用。

本公司的 NTP 时钟产品的技术在国内属于领先地位，所研发的 NTP 显示子钟可以跟世界上权威的时间服务器同步对时。并能通过 SNMP 来管理时钟。本公司时钟的厚度属于国内最薄。在节能上，我公司产品也是最有优势的，时钟的功耗不高于 10W。

在售后方面，我公司对所售出的时钟，一年免费更换。终身维护。免除您的后顾之忧。

目录

1 用户需求	4
2 设计依据	4
3 时钟系统总体方案	5
3.1 子钟系统的网络拓扑图	7
3.2 时间同步协议-NTP 时间传输协议	8
3.3 SNMP 网络管理协议	8
4 主要设备简介	9
4.1 时间信号接收机	9
4.2 GPS 接收天线	10
4.3 避雷器	10
4.4 NTP 网络时间服务器	11
4.5 NTP 子钟	13
子钟版面.....	13
外观介绍.....	13
技术特点.....	14
5 售后服务	17
5.1 技术服务	17
5.2 工程保障	17
5.3 技术培训	17
5.4 故障处理预案	18
6. 其它	19

1 用户需求

根据前期与客户的电话沟通，初步了解了客户的主要意图：实现整个校园 400 多个教室的时间的同步显示，而用户具备的环境条件就是拥有比较完善的校园 wifi 网络。

根据上述需求，我们设计了校园同步时钟系统，其构成：

采用时间接收机接收美国 GPS 卫星时间、NTP 时间服务器、显示子钟和以太网网络构成，系统采用以太网传输通道，给校园的各个重要地方提供时间信息，所有子钟均可通过 SNMP 网络管理协议来管理。

2 设计依据

民用建筑电气设计规范	JGJ 16-2008
电气装置安装工程施工及验收规范	GBJ 232-92
国际电气与电子工程师协会（IEEE）相关标准	
国际电信联盟 ITU-T ITU-R 相关标准	
欧广联时间码标准	SMPTE/EUB
国际电子学会（IEC）相关标准	
国际标准化组织（ISO）相关标准	
电磁兼容标准《工业环境中发射标准》	IEC61000-6-2
电磁兼容标准《工业环境中抗扰度》	IEC61000-6-4
电磁兼容试验和测试技术	GB/T17626-1998
电磁辐射标准 EN55022（1994），补充 1（1995），A 级	
中华人民共和国行业标准	QB-1038 1042-91
相关标准以最新版本标准为准。	

3 时钟系统总体方案

时钟的通信方式主要有 RS485 总线、CAN 总线、以太网、光纤通信方式。

- 485 总线：在要求通信距离为几十米到上千米时，广泛采用 RS-485 串行总线标准。RS-485 采用平衡发送和差分接收，因此具有抑制共模干扰的能力。加上总线收发器具有高灵敏度，能检测低至 200mV 的电压，故传输信号能在千米以外得到恢复。RS-485 采用半双工工作方式，任何时候只能有一点处于发送状态，因此，发送电路须由使能信号加以控制。RS-485 用于多点互连时非常方便，可以省掉许多信号线。应用 RS-485 可以联网构成分布式系统，其允许最多并联 32 台驱动器和 32 台接收器。
- CAN 总线：CAN 是控制器局域网 (Controller Area Network, CAN) 的简称，是由研发和生产汽车电子产品著称的德国 BOSCH 公司开发了的，并最终成为国际标准 (ISO11898)。
- 以太网，以太网最早由 Xerox (施乐) 公司创建，于 1980 年 DEC、Intel 和 Xerox 三家公司联合开发成为一个标准。以太网是应用最为广泛的局域网，包括标准的以太网 (10Mbit/s)、快速以太网 (100Mbit/s) 和 10G (10Gbit/s) 以太网，采用的是 CSMA/CD 访问控制法，它们都符合 IEEE802.3。以太网是当前应用最普遍的局域网技术。
- 光纤通信，最大的缺点是布线非常麻烦，要现场熔接，但是抗干扰能力，实时性都是最好的。

目前市场上子母钟系统主要采用 485 总线方式，485 总线方式需要单独布线和维护，超过 1000 米的 485 总线网络设计复杂后、维护困难。以太网总线方式优势是可以利用现有的办公系统的计算机网络，不需要单独布线。

根据用户的需求分析，我们设计的校园同步时钟系统的方案如下：

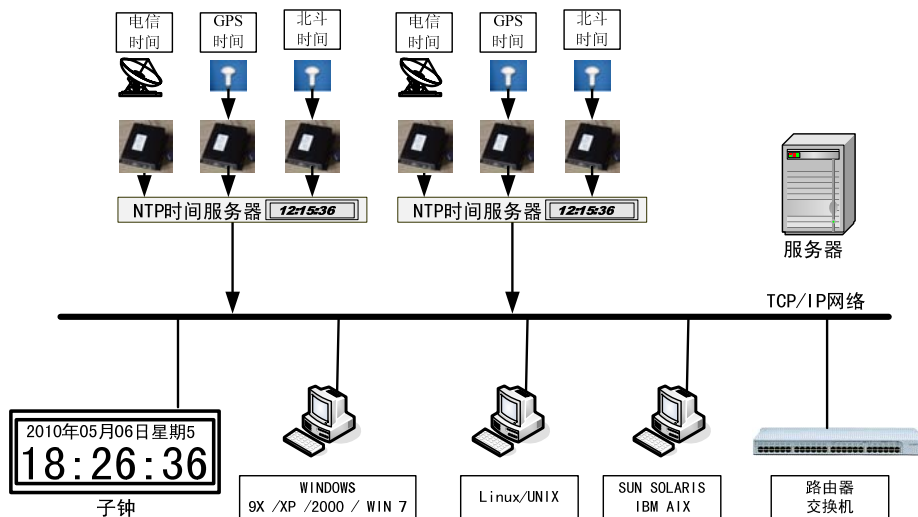
系统采用集中控制与调整，同步传输分散显示的网络控制方式，由如下部分组成。

1. 信号源：时间信号接收机
2. 母钟：NTP 时间服务器
3. 以太网网络
4. 子钟

5. 时钟网络管理平台

时间信号接收机接收到 GPS、CDMA 的时间信息，传送给 NTP 时间服务器，NTP 时间服务器成为系统标准的时间源。

客户端设备通过以太网向 NTP 时间服务器获取时间，双方采用 NTP 协议有效地消除了网络引起的时间误差，客户端的时间精度为 1-50ms，NTP 子钟秒位同步跳动。



时钟系统拓扑图

GPS 接收天线接收到卫星标准时间信号并传送给时间信号接收机，时间信号接收机智能判断识别误码和消除累计误差，通过串口+脉冲的方式把精确的时间信号传送给 NTP 时间服务器，NTP 时间服务器内置高稳 OCXO，如 GPS 信号异常或中断，NTP 时间服务器自动切换到依靠 OCXO 高精度自走时时间，对外授时不中断，当 GPS 信号恢复时，系统自动切换到 GPS 当前信号作为标准参考，NTP 时间服务器可以通过 LED 显示时分秒等信息。

时间信号接收机接收到时间信号，传送给 NTP 时间服务器，NTP 时间服务器成为系统标准的时间源，客户端设备通过以太网向 NTP 时间服务器获取时间，双方采用 NTP 协议有效地消除了网络引起的时间误差，客户端能达到的精度为 1-50ms，从子钟的角度看，是网络中所有 NTP 子钟秒位同步跳动。

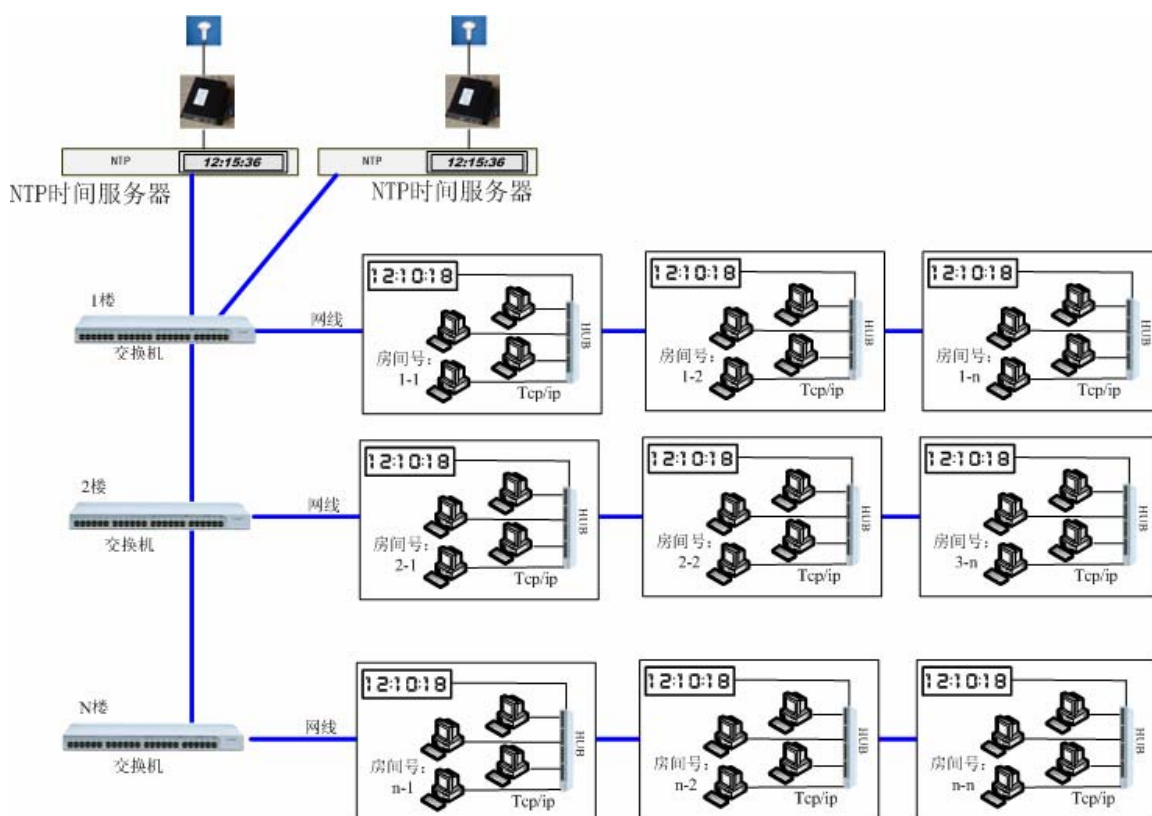
NTP 时间服务器可以支持 windows 操作系统、Linux/UNIX 操作系统、SUN SOLARIS 操作系统、IBM AIX 和嵌入式操作系统。各操作系统均自带时间同步功能，均不需要单独的时间同步软件，特殊用途除外，如：电视台。

时间系统支持主、备时间服务器冗余，主、备时间服务器同时在线工作，备用服务器处于热备份状态，如果主服务器出现故障，客户端自动和备用服务器进行时间同步。如果网络中有第 3 台时间服务器，可以根据设定，可以和第 3 台时间服务器进行时间同步。

同时对主时间服务器进行时间跟踪，如果主服务器恢复正常，则客户端自动恢复和主服务器进行时间同步。

本连接方式可以通过最简洁，经济的办法实现校园内时间同步，如果有点弱电系统比如视频监控、一卡通管理系统、智能化信息发布及显示系统、有线电视与卫星接收系统、应急光比及音乐系统、通讯系统等控制管理计算机可以通过局域网与 NTP 时间服务器相连，也可以直接通过网络获取标准时间。

3.1 子钟系统的网络拓扑图



子钟系统的网络拓扑图

NTP 子钟采用计算机局域网组网技术，符合 IEEE 制定的 IEEE 802.3 标准以太网的技术标准，内部采用嵌入式网络技术，采用 NTP 协议和 NTP 时间服务器进行数据通讯，时间误差小于 1-50ms。

采用标准 NTP 协议，不需要指定 NTP 时间服务器厂家，子钟可以无缝接入任何厂家的 NTP 服务器，本公司产品可以和目前所有的 NTP 时间服务器同步，包括进口 NTP 时间服务器。用户验证办法是，直接同步互联网的时间服务器，可以同步的时间服务器包括：中国、日本、台湾、美国、德国、加拿大等的时间服务器。

子钟可以跨网段访问 NTP 时间服务器。

3.2 时间同步协议-NTP 时间传输协议

以太网相对来说，延时总是存在，为了解决这个问题，美国特拉华大学的 David L. Mills 教授开发了 NTP 网络时间协议。NTP 协议（Network Time Protocol）用于互联网中时间同步的标准协议。用途是把计算机的时间同步到标准 UTC 时间。

NTP 协议除了可以估算封包在网络上的往返延迟外，还可独立地估算计算机时钟偏差，从而实现在网络上的高精度计算机校时，它是设计用来在 Internet 上使不同的机器能维持相同时间的一种通讯协定。时间服务器（time server）是利用 NTP 的一种服务器，通过它可以使网络中的机器维持时间同步。在大多数的地方，NTP 提供的时间精确度在 WAN 上为数十毫秒，在 LAN 上则为亚毫秒级或者更高。在专用的时间服务器上，则精确度更高。

网络时间协议（NTP）的详细说明在 RFC-1305[Mills 1992]中。RFC-1305 对 NTP 协议在事件、状态、转变功能和行为方面给出了明确的说明。它以合适的算法以增强时钟的准确性，并且减轻多个由于同步源而产生的差错，实现了准确性低于毫秒的时间服务，以满足目前因特网中路径量测的需要。

美国国家标准技术研究院（NIST）从 90 年代初开始，进行 Internet 网上时间发播服务，至今已经设置了 7, 8 个时间服务专用网站，德国 PTB 也于去年开通专用授时网站，在网上发播标准时间。目前世界上的授时网站已有 100 多个。

本系统采用标准的 NTP 时间同步协议，有效地保证了时钟的精度，误差小于 1-50ms。

3.3 SNMP 网络管理协议

简单网络管理协议（SNMP：Simple Network Management Protocol）是由互联网工程任务组（IETF：Internet Engineering Task Force）定义的一套网络管理协议。该协议基于简单网关监视协议（SGMP：Simple Gateway Monitor Protocol）。利用 SNMP，一个管理工作站可以远程管理所有支持这种协议的网络设备，包括监视网络状态、修改网络设备配置、接收网络事件警告等。虽然 SNMP 开始是面向基于 IP 的网络管理，是一个工业标准管理系统。

本系统采用时钟系统 SNMP 网络管理协议，实现如下功能：

- 设定倒计时
- 子钟面板发光调匀。
- 设定的数码管亮度
- 扫描子钟是否掉线
- 扫描子钟的显示时间
- 修改子钟的 IP、网关地址
- 修改子钟内部的主、备 NTP 时间服务器地址
- 关闭时钟显示
- 时钟软件升级
- 调匀称时钟版面的亮度
- 子钟的数码管笔端扫描

4 主要设备简介

4.1 时间信号接收机



时间信号接收机分为：美国 GPS 卫星信号接收机、中国电信 CDMA 信号接收机、中国北斗卫星信号接收机。上述信号源均可以作为整个大楼的时钟源，同时可以互为备份，如时间接收采用美国的 GPS 卫星信号信号，备份。

目前采用比较多的是 GPS 卫星接收机。GPS 卫星接收机由三部分组成，接收天线、避雷装置接收主机构成：

采用接收机接收信号，再将收到的时间信号和脉冲信号传送给 NTP 时间服务器，该方式优于将 NTP 时间服务器集成 GPS 接收一体的方案，架设 GPS 接收天线的位置可以不

受 NTP 时间服务器的位置的限制，可以选择一个更好的接收位置，避开干扰信号和避雷。

接收 GPS 信号时，周围环境可能存在干扰，要解决这个问题就需要移动 GPS 接收头的接收位置，就需要延长 GPS 接收天线，但是问题是：1：天线太长，导致接收信号衰减。2：可选安装点少，一般安装在楼顶，容易被雷击。3：50 米天线价格很高，初次投入及后期被雷打坏后成本较高

4.2 GPS 接收天线

GPS 接收天线部分位于主控中心的前端，用于为 GPS 接收机提供信号，从而使一级母钟获得高精度时间参考，为机场时钟系统提供准确的时间信息；

性能指标

型号	BHWR
电气特性	
工作频率	1575.42MHz
频宽	20MHz 最小
驻波比(VSWR)	1.5 : 1
信号方向	半球型向上
阻抗	50 Ohm
增益	36dB±2dB
噪声	≤ 1.6dB
工作电压	5±0.5V 直流
工作电流	≤25mA
物理特性	
尺寸	Φ93mm x 138mm
馈线型号	SYV50-1
馈线长度	50 米/60 米/70 米（可定制）
接口	BNC/TNC/N 型（默认为 BNC）
工作温度	- 40℃ ~ +85℃
储存温度	- 40℃ ~ +100℃

4.3 避雷器

主要性能	TK10-2.1G/N-70
工作频率	0~2.1GHZ
最大持续工作电压	≤70V
标称放电电流	10kA
最大通流容量	20KA
限制电压	≤160V
损入损耗	02. dB
驻波比	≤1.2

接头形式	N-K/J
工作环境	温度-25~+65℃，相对湿度≤95%

4.4 NTP 网络时间服务器



NTP 时间服务器性能特点介绍

- GPS时钟参考模式，一级网络时间服务器
- 1-4个独立IP地址的10/100M自适应以太网接口（数量可选）
- 工业级高性能嵌入式系统，防震、无硬盘和风扇设计，稳定可靠，MTBF>80000小时
- 客户端支持WINDOWS9X、WINDOWS NT/2000/XP/2003、LINUX、UNIX、SUN SOLARIS、IBM AIX等操作系统和CISCO的路由器及交换机等
- 多种配置方法，可使用Console模式、Telnet和SSH进行远程管理、配置和升级
- 可选配恒温晶振或铷钟进行守时，在无卫星信号情况下，可长时间维持精确的系统时间

授时性能

客户终端同步精度：1-10ms(典型值，与网络传输性能有关)

用户容量：20000 个

NTP 请求量：1000 次/秒

GPS 时钟参考模式，一级网络时间服务器

Slave 模式：同步于其他 NTP 服务器

支持广播模式

网络协议

NTP v1, v2, v3, v4

SNTP(RFC 2030)

MD5 Authentication (RFC 1321)

Telnet (RFC854)

FTP (RFC959)

SNMP

输出接口

网口：1 路 10/100 自适应以太网接口，RJ-45

Console：RJ-45，2 路。

串口：2 路，选配成 RS232，支持多路扩展

选配：10MHz、E1、B 码、RS422/485、1PPS、DCF77 等

硬件平台

硬件运行环境：主频 400MHz

操作系统：专用高效 Linux 操作系统

管理方式

支持 Console，Telnet 和 SSH 三种模式

菜单界面配置，简便直观

环境条件

工作温度：0℃ ~ 40℃

贮存温度：-20℃ ~ 55℃

相对湿度：< 95%（不结露）

电气条件

电源：交流 220V±20% 47Hz ~ 60Hz

直流 220V±15%

功耗：不大于 15W

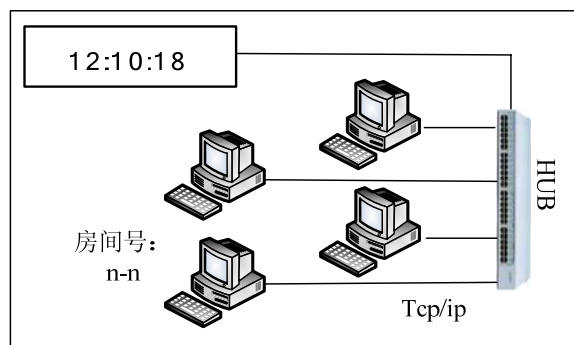
获得数据时间：

- 瞬时断电后重开机， ≤20 秒；
- 位置未变，重开机， ≤2 分钟；
- 位置和时间变化重开机， ≤7 分钟；
- 本地第一次开机， ≤15 分钟。

. 时间精度：±1us

. 位置精度：0.1'

4.5 NTP 子钟



房间内部网络图

内部房间的子钟安装：时钟系统和办公系统共享以太网，安装时钟就和安装一台计算机上网是完全相同的，子钟其实就是一个嵌入式的计算机，它可以同步内部网络的 NTP 时间服务器，还可以同步互联网的 NTP 时间服务器获取时间。

子钟版面



版面1



版面2

NTP 子钟采用计算机局域网组网技术，符合 IEEE 制定的 IEEE 802.3 标准以太网的技术标准，内部采用嵌入式网络技术，采用 NTP 协议和 NTP 时间服务器进行数据通讯，时间误差小于 1-50ms。

外观介绍

1. 尺寸有：3 寸 NTP 子钟、5 寸 NTP 子钟、5 加 3 寸 NTP 子钟、5 加 2.3 寸 NTP 子钟、8 寸 NTP 子钟、12 寸 NTP 子钟、16 寸 NTP 子钟、20 寸 NTP 子钟双联，三联

钟，钟面保证在各种灯光环境下的显示效果，不反光、无眩光、显示版面稳定、笔段无闪烁感。

2. 超薄型厚度全国最薄，不超过 30mm。
3. 采用恒流供电，寿命长，版面亮度均匀。
4. 外壳钣金规整，横平竖直，不是铝合金骨架拼接成型
5. 子钟是采用喷塑工艺，抗腐蚀。
6. 个性化：每台时钟可以根据季节和早晚时间调节亮度，如在过道的时钟，早晚偏暗，中午偏亮，如果配置光感服务器，可以自动随光线强弱变化子钟的亮度，提高了观看的舒适程度。
7. 数字式子钟的外壳采用金属成型技术、静电喷涂，喷涂颜色可由用户指定。
8. 数字式子钟的安装可吊挂、壁挂、装于支柱上等

技术特点

1. 通讯方式：采用以太网组网技术，符合 IEEE 制定的 IEEE 802.3 标准以太网的技术标准，可以利用现有的网络，不需要单独布线联网。
2. 子钟时间精确：子钟采用 NTP 协议与 NTP 时间服务器进行时间同步，时间误差小于 1-30ms，运行的子钟秒位完全同步跳动，永无累计误差。
3. 时钟具有远程管理功能，可以实现如下功能。
 - 设定倒计时时间和开始倒计时
 - 设定子钟的 LED 数码管亮度
 - 扫描子钟是否掉线
 - 扫描子钟的显示时间
 - 修改子钟的 IP、网关地址
 - 修改子钟内部的主、备 NTP 时间服务器地址
 - 关闭时钟显示
 - 时钟软件升级
 - 调匀称时钟版面的亮度
 - 子钟的数码管笔端扫描
4. 耐用：子钟采用恒流驱动。避免出现市面上常见的数码管经常“缺笔”、和长时间运行设备过热，发烫的现象。

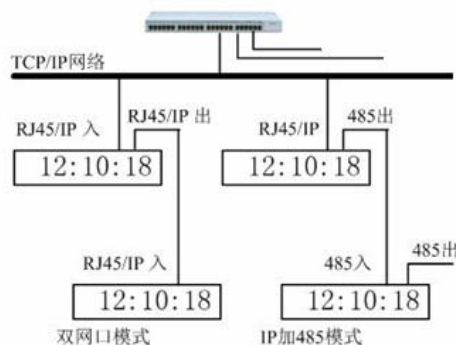
5. 手术钟、麻醉钟：可以根据用户需要，将显示模式改为特定显示模式。
6. 子钟调试：在以太网内的任何一台计算机，均可访问和管理子钟，设置子钟的亮度。
7. 时钟显示亮度自动变化，适合人眼的舒适程度，亮度数据来源于“感光服务器”。
8. 安装方式：吊挂、壁挂、支架固定。
9. 自守时精度。系统自带高稳晶振，自走时误差不超过 0.5 秒每天。
10. 当母钟出现故障后，子钟可以采用互联网的 NTP 时间服务器。

经过 NTP 子钟同步测试，可以同步的互联网 NTP 时间服务器			
服务器地址位置	NTP 服务器 IP	同步间隔时间	监测结果
中国国家授时中心	210.72.145.44	120 秒	时间不稳定
台湾地区	59.124.196.84	3 秒	速度快，稳定
中国	61.129.42.44	60 秒	
中国	218.75.4.130	20 秒	
日本福冈大学	133.100.11.8	120 秒	稳定，速度一般
中国	219.239.93.23	5 秒	速度快，上海电信
德国	115.181.34.4	5 秒	速度快，稳定
用户自建	主备同时运行	1 秒	无品牌要求

11. 时钟内置可充电电池，当停电后，时钟没有显示，但是，时钟的内部时间仍然继续保持。
12. 备份的时间源的切换：子钟可以设置多个 NTP 时间服务器的地址，根据地址顺序进行时间源的切换。
13. 子钟内部的运行程序可以远程网络升级，如果用户根据需要，修改或增加时钟的功能，如：特殊方式的倒计时。
14. 子钟具有自复位能力，在因干扰造成装置程序出错时，能自动恢复正常工作。
15. 子钟接口：RJ45 接口、wifi 无线接口、CDMA 接口可选组合。

1): 有线接口：分为：单 RJ45 口、双 RJ45 口、单 RJ45 网络接口加 485 接口、双 RJ45 网络接口加 485 接口。子钟双 RJ45 口，是指子钟带交换功能，有 2 个网络接口，可以再串接一个子钟，不独立占用现有以太网接口资源。单 RJ45 网络接口加 485 接口，可以用于 TCP/IP 加 485 差分通讯模式。即：一个 NTP 子钟通过以太网络接收信号，同时将同步后的时间信息用 485 差分方式发出时间信号，传给就近的子钟，实

现以太网加串口通讯的模式，方便工程布线，节约布线成本；举例：
以太网络通讯已经建立，显示时钟直接连接以太网即可，以太网并不能连接到每个角落，就可以用 485 通讯来进行连接



2): wifi 无线接口：时钟内部嵌入 802.11G 无线网卡，可无线接收对时信号。

3): CDMA 接口：子钟内置中国电信 CDMA 通讯模块，通过无线方式与中国电信基站 CDMA 进行通信，自动获取 CDMA 基站时间并保持一致，误差在 0.3 秒以内。

16. 扩展功能：时钟可以远程控制室内电源，实现自动开灯、关灯、开关空调。（选配强电控制器）

17. 扩展功能：时钟可以远程探测室内温度。（选配温度湿度传感器）

18. 工作环境指标：

工作电源：POE 或 220V 50Hz

工作温度：-20~70

外形尺寸：可定制

相对湿度：0%~95%

显示内容：时分秒，年月日，星期等

LED 显示单元发光强度： $\geq 200\text{cd/m}^2$

对比度： $\geq 10:1$

LED 显示屏可视视角： $\geq \pm 65^\circ$

LED 显示屏 MTBF： ≥ 30000 小时

独立计时精度： $\leq \pm 0.5$ 秒/天

环境要求：工作温度 0~+50℃

5 售后服务

5.1 技术服务

(1) 本公司提供设备安装调试时所需的工程设计资料，本公司有责任在保证安全和质量的前提下提供技术服务，包括技术咨询等。

(2) 在系统安装和系统调测期间，使用单位有权派出技术人员参加，本公司有义务对其进行指导。

(3) 本公司应根据合同规定将要安装和调试资料提前单独发往安装现场。

(4) 本公司在设备投产后，如对系统软件有所改进，增加新功能以及适应新建议所做修改的最新版本，均应免费提供使用单位使用。

(5) 对于目前为止尚未形成最终建议的规范，本公司应在发表一定时期内免费修改及更新软件版本和必要的系统设备硬件。

(6) 在系统设备试运行期间，本公司需建立本地化技术支持服务团队。

(7) 在网络和设备扩容及软件升级时，设备厂商应派技术人员到场指导。

(8) 本公司可以通过互联网远程为用户调试和维护设备。

5.2 工程保障

根据规范书本期工程范围，本公司在建议书提供工程进度时间表以及人力资源组织，包括现场实施工程技术人员、本地开发人员、远程开发人员资源配备安排。

5.3 技术培训

(1) 本公司应负责使用单位技术人员和管理专家的技术培训，技术培训费用由本公司负担，培训内容包括两个方面：

初级培训，操作维护培训可在使用单位所在地进行。

高级培训，地点应在本公司培训中心进行。

(2) 操作维护培训和高级培训应包括所提供设备（系统）的原理和技术性能、操作维护方法、安装调试、排除故障及软件结构、定制和升级等各个方面，并提供全套培训教材(中/英文)和培训课程计划表。

(3) 本公司应详细开列各种培训人数、时间等。对合同中确定的培训地点、时间等项目，如果本公司提出变更，应提出书面通知，并承担变更中发生的全部费用。

5.4 故障处理预案

(1) 子钟时间不正常

查看子钟右下角有个红点，如果红点一直常亮，说明子钟不能同步，一闪一闪，说明同步成功，请检查 NTP 时间服务器。

测试办法：将一个笔记本设定成子钟的 ip 地址，ping 网关，如果可以通讯，说明是子钟出现故障，不能通讯，请检查网络。

(2) 同步 NTP 时间服务器不正常

查看 ntp 服务器面板的卫星信号灯，如果是一闪一闪的。说明收到了时间数据，不闪。表示没有收到时间数据。

Ping NTP 时间服务器 ip，如果不通，表示不能为网络提供时间服务。

可以登录 NTP 时间服务器，命令如下：`telnet xxx.xxx.xxx.xxx` 输入用户名 root，密码为 123456，NTP 时间服务器为 linux 操作系统，请熟悉 linux 操作系统的工程师进行维护。

(3) 时钟的远程支持

如果用户不能判断或处理设备的故障，本公司可以通过互联网远程进行技术支持，问题在 5 分钟之内可以判断问题的原因。

子钟或 NTP 时间服务器都有一个 232 通讯的调试端口，可以通过该接口，查看子钟内部的自检信息，直接判断问题故障的原因。

(4) 子钟不能随着天气亮度的变化发生变化

请检查光感服务器是否正常。

如果通过上述的故障排除方法，您还有不能解决的问题，请及时通过电话或发电子邮件与我公司联络，我公司设置 24 小时服务热线，如果电话指导下还是没有解决我们通常情况下会在 24 小时内派工程师现场解决。

6. 其它

自系统初验之日起 24 个月内，使用单位提出的新增功能需求，在不涉及到软件架构更改的情况下，本公司免费提供功能升级。