LK大型可编程控制器



网络时间协议 NTP 软件用户手册

V 1.0

和利时公司版权所有

本文档内容若与以往版本有区别之处，请以本版本为准。

版权声明

本手册内容，包括文字、图表、标志、标识、商标、产品型号、软件程序和版面设计等，均受《中华人民共和国著作权法》、《中华人民共和国商标法》和《中华人民共和国专利法》及与之适用的国际公约中有关著作权、商标权、专利权或其他财产所有权法律的保护，为北京和利时系统工程股份有限公司专属所有或持有。

本手册仅供商业用户阅读、查询，在未得到北京和利时系统工程股份有限公司特别授权的情况下，无论出于何种原因和目的，均不得用任何电子或机械的方法，以任何形式复制和传递本手册的内容，否则本公司将依法追究法律责任。

我们已经核对本手册中的内容和图表与所述设备相符，但是误差难以避免，并不能保证完全一致。同时，我们会定期对手册的内容和图表进行检查、修改与维护，恕不另行通知。

本手册的说明、图表、简单程序及应用实例完全出于举例说明的目的，我们对其都进行了测试，但因为软件版本的更新和各种应用有许多未知的变化和要求，我们不承担根据本手册或本手册中的实例而构成的实际应用产生的责任。

北京和利时系统工程股份有限公司保留全部权利。

2008 Copyright HollySys

HollySys、和利时、字样和徽标均为北京和利时系统工程股份有限公司的商标或注册商标。

Microsoft、Windows 和 WindowsXP 是微软公司在美国和/或其他国家分支机构的商标或注册商标。

手册中涉及到的其他商标或注册商标属于他们各自的拥有者。

联系方式

北京和利时自动化驱动技术有限公司

地址：北京市亦庄经济技术开发区兴盛街 21 号
邮编：100176
电话：010-67888705/67885029/67883817/58981182
传真：010-67880141/58981100

杭州和利时大厦 PLC 服务中心

地址：杭州市下沙经济技术开发区 19 号路北 1 号
邮编：310018
电话：0571-81633793
传真：0571-81633700

技术支持

和利时公司网址：http://www.hollysys.com
技术支持邮箱：PLC@Hollysys.com
技术支持电话：010-67886832

适用范围

本文档适用于 LK 系列产品 PLC 软件系统 LK205-A01、LK207-A03、LK209-A01 及 LK210-B05，PowerPro V4.3.0B 及以上版本

版本和更新

本文档版本为 1.0，尚未进行任何修订。

相关文档

《LK 大型可编程控制器指令手册》

目　　录

1　概述.....1
1.1　功能介绍.....1
1.1.1　适用人员.....1
1.1.2　如何使用本手册.....1
1.2　术语与缩略语.....1
2　安装与运行.....1
2.1　运行环境.....1
2.1.1　硬件环境.....1
2.1.2　软件环境.....1
2.2　软件安装.....1
3　软件使用介绍.....2
3.1　概述.....2
3.2　运行界面.....2
3.2.1　运行步骤.....3
3.2.2　其他说明.....6
3.3　NTP对时性能.....7
4　常见问题处理.....7
4.1　配置过程.....8
4.1.1　控制器检测失败.....8
4.2　对时过程.....8
4.2.1　对时误差过大.....8

网络时间协议 NTP 软件用户手册

1 概述

1.1 功能介绍

网络时间协议 NTP 用于保持各个控制器与服务器的时间同步，其通过对网络延迟的自适应估计，调整时钟运行频率，不但可以达到 1ms 的对时精度，而且能够保证时间的均匀流逝，同时网络开销很少，且在工作网络故障的情况下，也能够维持时间稳定，充分满足了控制器对时钟同步的需求。

1.1.1 适用人员

适用于 LK 系列 PLC 工程实施及维护人员。

1.1.2 如何使用本手册

如果初次使用 LK 系列 PLC 的网络时间协议 NTP 功能，请通读手册。非初次用户可供查询参考。

1.2 术语与缩略语

NTP：Net Time Protocol，网络时间协议

2 安装与运行

2.1 运行环境

2.1.1 硬件环境

(1) LK205-A01、LK207-A03、LK209-A01 或 LK210-B05；
(2) NTP 监控主机：能够运行 Microsoft Windows 2000/XP 的 PC 或工控机；
(3) 时间服务器：遵守 NTP v3(RFC1305)协议的时间服务器。

2.1.2 软件环境

(1) LK205-A01、LK207-A03、LK209-A01 或 LK210-B05 控制器配套软件；
(2) NTP 监控主机：操作系统为 Microsoft Windows 2000/XP，安装 PowerPro4.3.0B 及以上版本；
(3) 时间服务器：NTP 协议服务器。

2.2 软件安装

NTP监控主机上需要安装监控程序“ntplayout.exe”，其与PowerPro同时安装，PowerPro安装完毕后，开始菜单下的文件结构如图 1所示。



图 1 PowerPro 开始菜单目录

时间服务器可以采用专用 NTP 时间源或用户配置 NTP 服务的计算机。专用时间源如 GPS、广播时间等设备，这些设备内嵌 NTP 协议，详情参照配套产品说明书。用户配置的 NTP 服务一般采用通用计算机系统，启动相应的 NTP 服务器端程序实现，可以从 http://www.ntp.org/downloads.html 上下载到各种系统平台下的 NTP 程序，详细配置参照 NTP 软件说明文档。

3 软件使用介绍

3.1 概述

网络时间协议NTP以客户机/服务器方式工作，作为客户机，控制器获取NTP服务器的参照时钟，并随时校正自身的时钟，达到与服务器同步。使用NTP校时时，需要首先指定网络内的服务器地址、启动控制器内的NTP客户端，用户可在监视界面下查看各个控制器的对时状态，NTP工作原理如图 2所示。

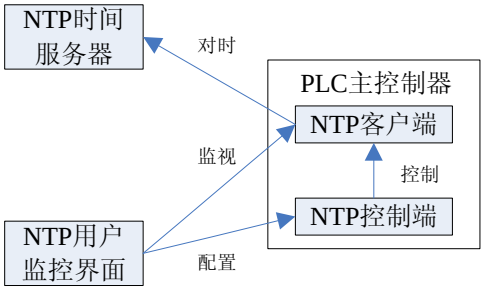


图 2 NTP 工作原理

3.2 运行界面

PLC控制器所工作的网络结构如图 3所示，各个站通过主从冗余以太网连接，网络中存在多个NTP时间服务器，此外还具有多个NTP监控机用于配置和查看NTP的运行。通过NTP监控机的监控界面ntplayout.exe（如图 4所示）实现NTP的配置和监视，该界面采用向导框架，具备自动扫描控制器功能，可以批量操作，一次可以配置多达 90 个控制器，操作方便直观。

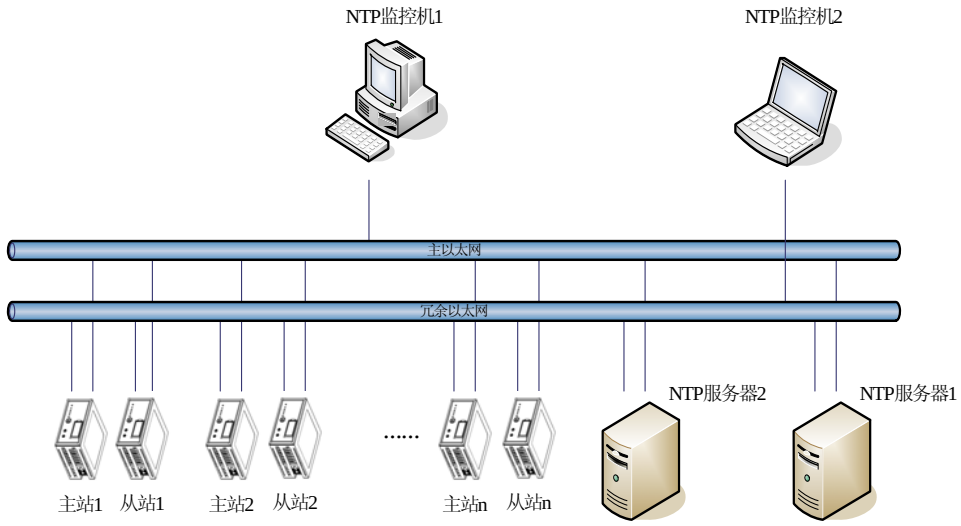


图 3 NTP 工作网络环境示意图

3.2.1 运行步骤

(1) 配置 IP 地址

设定主以太网、冗余以太网所在的网络地址，并确认控制器、NTP服务器以及NTP监控机处于同一网段中，三者在同一个网络内通信，如表 1所示，跨越网段的情况较为复杂，见节3.2.2中(1)的描述。

表 1 网络 IP 地址配置例

对象	以太网	IP 地址	子网掩码
时间服务器 1	主	128.0.100.1	255.255.0.0
	冗	129.0.100.1	255.255.0.0
时间服务器 2	主	128.0.100.2	255.255.0.0
	冗	129.0.100.2	255.255.0.0
NTP 监控机 1	主	128.0.101.1	255.255.0.0
NTP 监控机 2	主	129.0.101.1	255.255.0.0
主站 1~N	主	128.0.1.1~128.0.1.99 任意	255.255.0.0
	冗	129.0.1.1~129.0.1.99 任意	255.255.0.0
从站 1~N	主	128.0.1.129~128.0.1.227 任意	255.255.0.0
	冗	129.0.1.129~129.0.1.227 任意	255.255.0.0

表 1所示的各个网络对象的主网均处于 128.0 网段内，冗余网均处于 129.0 网段内，满足同一网络的要求。

(2) 控制器配置

自开始菜单PowerPro下打开“ntplayout.exe”程序，打开程序弹出“设定网段”对话框如图 4所示，该对话框指定自动扫描控制器的IP地址段。界面上子网掩码禁止修改，当采用图 4所示的IP地址设定时，ntplayout.exe将在 128.0.1.0~128.0.1.255 以及 129.0.1.0~129.0.1.255 之间自动搜索控制器。



图 4 网段输入对话框

IP地址一栏填写 0.0.0.0 与不填写任何数值均当作无效处理，主网段不能为无效，冗余网段可以为无效，点击“下一步”进入“操作主菜单”，如图 5所示。

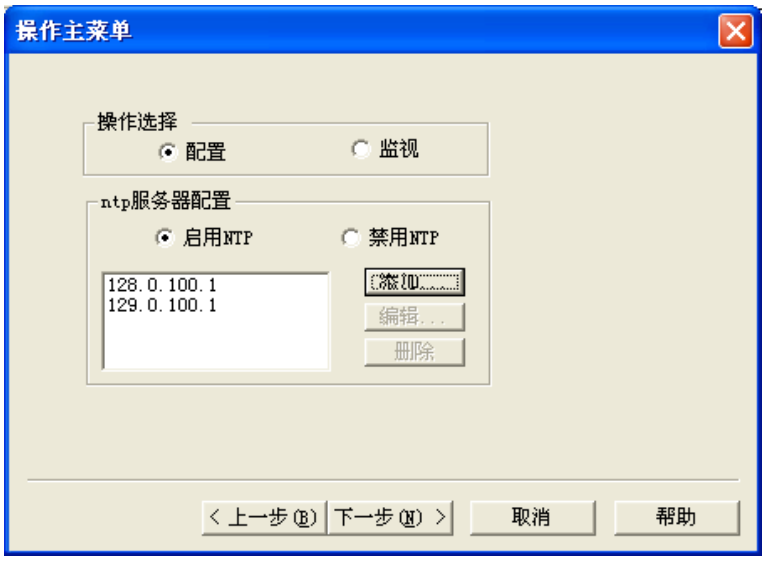


图 5 NTP 操作主界面

在“操作选择”内选择“配置”，在“ntp服务器配置”内选择“启用ntp”。通过“添加”、“编辑”、“删除”等按钮生成一个服务器IP地址列表，做为控制器的时间服务器。点击“下一步”弹出“目标机选择”对话框，如图 6所示。

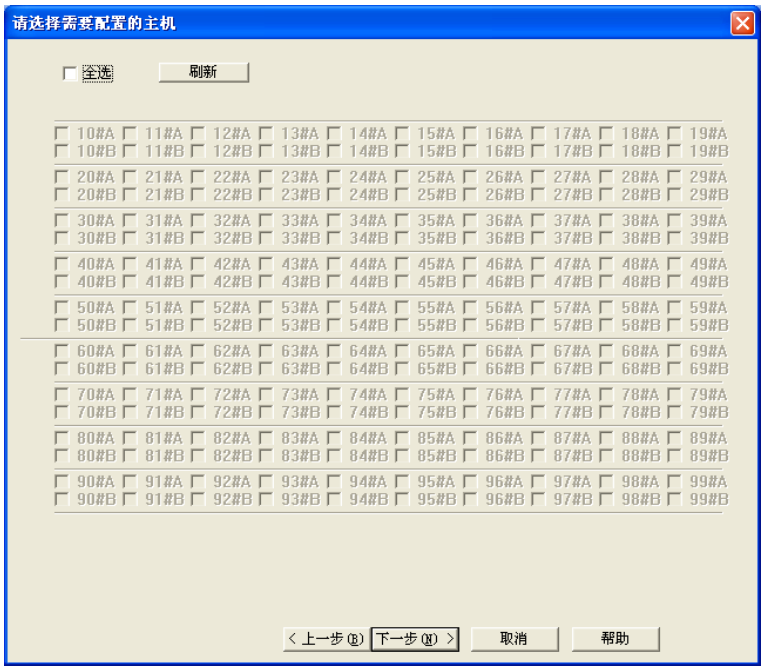


图 6 目标机选择面板

该界面自动监测上述“设定网段”内的控制器，界面中每一个复选框代表一个控制器，复选框紧跟的文字表示站号及AB机，探测到的控制器为可选状态，不存在的控制器为不可选状态。要配置所有的控制器则点击“全选”，若需要重新自动监测网段内的控制器则点击“刷新”按钮。点击“下一步”显示配置结果如图 7所示。

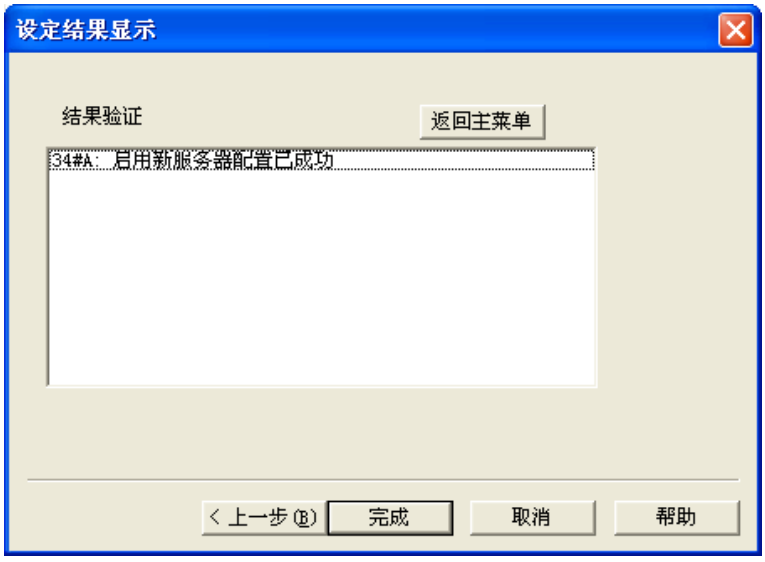


图 7 配置结果显示

“结果验证”列表框内将显示每一个控制器的配置结果，站号及AB机的表示方法与图 6相同。若成功则显示“启用新服务器配置已成功”，否则显示“启用新服务器已失败”。点“返回主菜单”则回到图 5所示的界面，点“完成”则退出ntplayout.exe监控程序。

所有过程中可以点击“上一步”返回上一步操作。

(3) NTP 对时监视

在图 5所示“NTP操作主菜单”的“操作选择”中选择“监视”，点击“下一步”显示“目标机选择”对话框如图 6所示，与配置过程相同，选择需要监视的控制器后，点击“下一步”，弹出“NTP运行状态”对话框，如图 8所示。



图 8 NTP 运行状态监视界面

目标机列表框列出所有需要监视的目标机，用户可以点击选择。NTP 运行状态列表框列出了目标机的服务器配置状况，除各个服务器地址外，还显示出“PLC 时钟源”，它代表目标机的内部时钟。

服务器后列出的参数表征了 NTP 对时效果，包括往返通信延迟、与服务器的时间差异、时间差的抖动值以及服务器对目标机的状态。其中服务器对目标机的状态包括：“不可达”、“备选源”、“主参照源”以及“辅参照源”。“不可达”表示该服务器与当前目标机的通信不畅；“备选源”代表服务器的时钟在其他服务器实效的状态下启用；“主参照源”代表当前目标机以该服务器的时钟为准；“辅参照源”表示该服务器的时钟在 NTP 运算中占有一定的分量。

若目标机 NTP 功能没有使能则在运行状态列表框内显示“NTP 对时被关闭”，若网络连接不畅则显示“网络连接故障”。

界面自动刷新监视结果，刷新周期可以由用户输入，其范围在 16s 到 1024s 之间。

3.2.2 其他说明

(1) NTP 网络结构

为达到较高的NTP对时精度，需要网络拓扑结构简单，各站和监控站处于同一网段或经过简单的路由连接在一起，如3.2.1中(1)所述的网络中，控制器、NTP服务器及NTP监控机处于同一个网络。当出现跨网段时，各个设备之间存在网关，因此需要保证各个设备的网关设置正确，且保持UDP的 123 端口开放。请尽量采用少的路由，以减少丢包及网络延迟。此外，需要将控制器、监控机以及NTP服务器工作的网络和其它网络隔离开来，以消除病毒和网络攻击。

(2) NTP 服务器要求

时间服务器为控制器提供精确时钟源，因此对其时钟稳定度有较高的要求。由节3.3中所述，一旦服务器端时钟间歇性产生一定幅度的跳跃，就会给控制器的时间带来波动，客户机要消除这一波动，并重新建立精确的时间跟踪，需要消耗大量的时间，影响整个系统性能。

可采用两种方式使服务器满足这一要求，即与其他精确时间源通过 NTP 协议同步或者采用孤立的时间服务器。当需要控制器的时间与物理时间在一定误差范围内时，可使服务器通过 NTP 与其他精确时钟源同步，时钟源包括 GPS，广播时钟，原子钟等。当仅要求控制器与服务器达到时间一致时应在服务器端关闭其他时间同步工具。

当为控制器指定多台时间服务器时，应保证这些服务器之间高精度（<1ms）的时间同步，若几个时间源之间即存在一定的时间误差，而多个服务器所处的网络位置有相同，如图 3示的NTP时间服务器 1 和 2，则会导致一个控制器时而主参照服务器 1，时而主参照服务器 2，或者多个控制器一部分主参照服务器 1，另一部分主参照服务器 2，造成整个系统的时间混乱。

(3) 关闭监控机防火墙

Ntplayout.exe程序启动后将根据图 4中用户设定的网段检测 10~99 号站所有的控制器，某些防火墙将消耗大量时间检查或者完全阻止这种检测，导致检测过程漫长或失败，特别是通过网关探测不同网段下的控制器时。因此，请关闭监控机上防火墙。

3.3 NTP 对时性能

NTP 协议进行时间同步时，并不直接修改时间的绝对数值，而是调节控制器时钟的运行快慢来实现精确的时间追踪，以此保证时间运行的一致性（不存在时间的倒流和空缺）。与此相伴的是存在时间误差的缓慢消除过程。

初次配置完毕NTP功能，控制器尝试获取时间服务器的时间，并根据误差选择校时操作。所经历的时间如图 9所示。在 5min之内可以达到高精度对时状态。

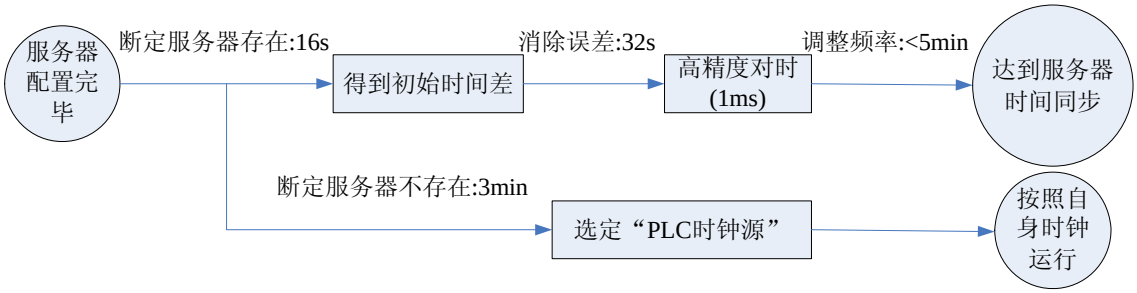


图 9 NTP 功能启动时间历程

NTP对时正常后，断开服务器网络连接，经历一段时间后控制器将选择“PLC时钟源”作为主参照源，如图 10所示，网络恢复一段时间后，控制器再次将服务器作为主参照源，所经历的时间如图 11所示。

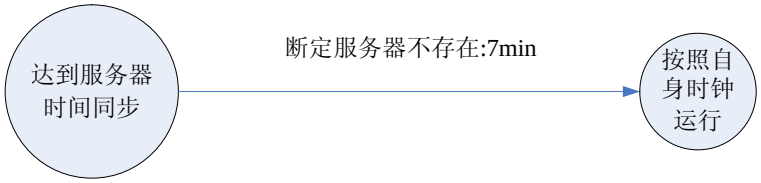


图 10 由服务器参照源到自身参照源时间历程

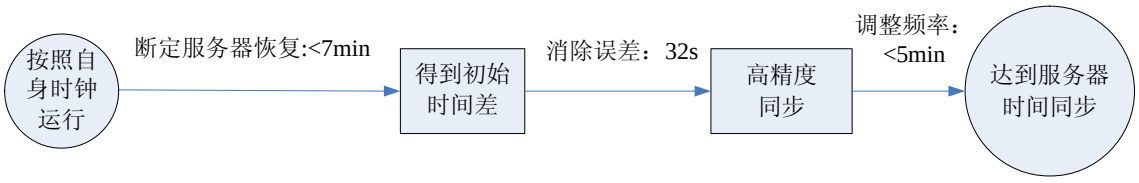


图 11 由自身参照源到服务器参照源时间历程

4 常见问题处理

4.1 配置过程

4.1.1 控制器检测失败

确认检测网段设置正确，即所示的 IP 地址前三段必须与多个控制器的 IP 地址前三段相同。若几个控制器的第三段并不相同，则需要分几个网段分别检测。若仍然无法检测，重新启动控制器尝试。

4.2 对时过程

4.2.1 对时误差过大

若时间误差正负变换，请检查服务器的时钟稳定性。若单方向误差长时间无法消除，请重新配置控制器 NTP 功能。在一些情况下，例如服务器长时间断开，重新连接服务器之后可能消耗较长的时间达到高精度同步，请耐心等待。