

# 可扩展的 LonWorks 中继器集线器

## FS-LON-RPT

### 用户手册



德阳四星电子技术有限公司

版权所有 侵权必究

目 录

前言 .....	3
版权声明 .....	3
版本信息 .....	3
产品包括 .....	3
1、LonWorks 网络的基本特点 .....	4
2、四星电子 LonWorks 中继器集线器的主要用途和特点 .....	6
3、产品特性及主要技术参数 .....	7
4、外部结构及端子信号定义 .....	8
5、内部原理框图 .....	11
6、四星电子 LonWorks 中继器集线器的应用拓扑 .....	11
6.1、作为中继器的应用拓扑 .....	12
6.2、作为集线器的应用拓扑 .....	15
7、常见问题解答 .....	18
8、订货信息 .....	19

## 前 言

感谢您使用德阳四星电子技术有限公司出品的系列现场总线网络产品。

使用前请务必仔细阅读此用户手册，你将领略其完善的功能和简洁的操作方法。

本用户手册将详细介绍四星电子出品的可扩展的 LonWorks 中继器集线器 FS-LON-RPT 的使用方法，型号中的 FS 字符是德阳四星电子技术有限公司注册商标的缩写。

本产品是物理层透明传输，用于 LonWorks 78kbps 通讯速率的双绞线通讯网络，将 LonWorks 双绞线信号进行隔离和中继放大以延长通信距离和增加站点数，或由多个中继器扩展成集线器，改变 LonWorks 网络的拓扑结构。本装置以方便工程现场的安装布线、增加网络的传输距离和站点数量为目的，同时还具有网络电气隔离和信号指示诊断功能。

请用户按照用户手册中的技术规格和性能参数进行操作，本公司不承担由于用户操作不当造成的财产损失或人身伤害责任。

本公司有权在未经声明前根据技术发展的需要对本手册内容和产品功能进行更改。

## 版权声明

本手册版权属于德阳四星电子技术有限公司所有，任何个人和机构未经本公司书面同意进行全部或部分的内容复制将承担相应的法律责任。



为德阳四星电子技术有限公司注册商标。本文档中提及的其他所有商标或注册商标，由各自的商标所有人拥有。

## 版本信息

文档名称：《可扩展的 LonWorks 中继器集线器用户手册》

版 本：V2.0

文档和产品修改历史

文档版本	修订日期	修订原因
V2.0	2016.08.04	创建文档

## 产品包括

- 1、FS-LON-RPT 1 台。
- 2、光盘 1 张（内含用户手册，本产品不需任何软件或驱动程序。）

## 1、LonWorks 网络的基本特点

LonWorks是美国埃施朗（Echelon）公司推出的著名现场总线，其物理层采用的是基于Echelon双绞线收发器的接口技术，广泛应用在各种工业自动化系统、楼宇自动化系统和智能家居等领域。不同于RS485网络，LonWorks网络除支持总线型网络拓扑外，最大特点是支持自由拓扑结构，可组成树形、星形、环形和混合型网络拓扑结构。

### 1.1、LonWorks 网络的总线型拓扑结构：

LonWorks网络的总线型拓扑类似RS485网络，须在总线的二端分别安装网络终端匹配器，组成双终端总线拓扑结构，对于速率为78kbps的TP/FT-10网络，最大电缆长度为2700米，最多节点数量为64个。当电缆长度或节点数量超过规定范围时，需使用中继器进行信号放大。

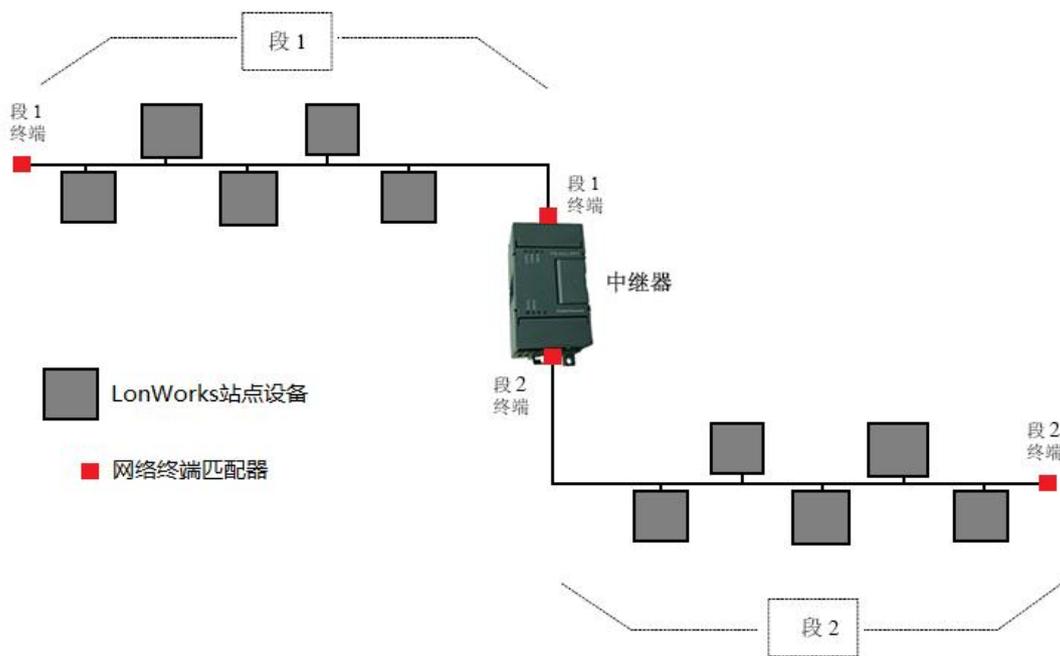


图 1-1 LonWorks 总线型拓扑结构

### 1.2、LonWorks 网络自由拓扑结构：

TP/FT-10网络自由拓扑使用单个网络终端匹配器，可组成单终端总线型、树形、星形、环形和混合型网络拓扑，各段电缆（总线和各支线）长度之总和最大为500米，最多节点数量为64个。每增加一个中继器又可扩展一个新的网络拓扑。

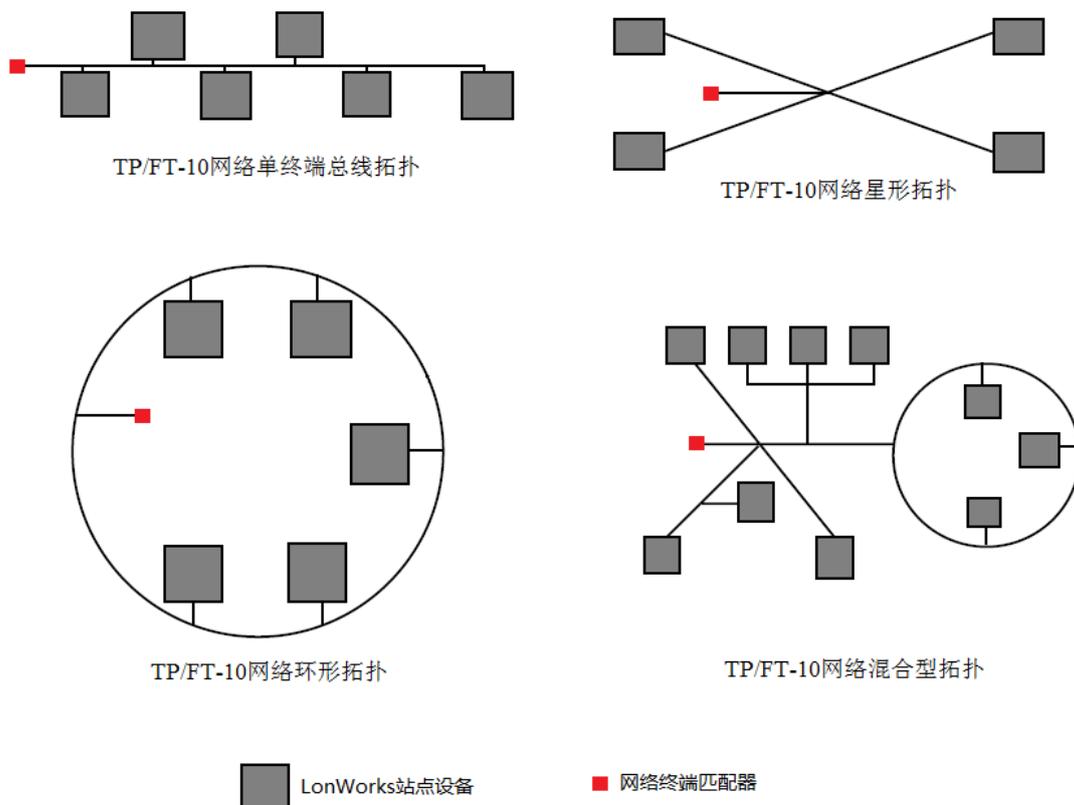


图1-2 LonWorks自由拓扑结构

1.3、LonWorks网络必须安装网络终端匹配器以抑制信号的反射才能保证网络正常可靠的通讯，这个网络终端匹配器与RS485的终端电阻是不同的，且不同类型的LonWorks网络如TP/FT-10、TP/XF-78、TP/XF-1250需使用不同的网络终端匹配器。

1.4、LonWorks的双绞线接口是无极性的，也就是说用户的双绞线可以任意正接或反接。

1.5、LonWorks通信介质必须使用符合LonWorks标准的专用双绞线电缆，不同类型和特性的双绞线电缆对传输距离和通讯质量有较大的影响，推荐使用 Belden8471双绞线。

## 2、四星电子 LonWorks 中继器集线器的主要用途和特点

四星电子 LonWorks 中继器集线器主要有以下用途：

- 总线分支功能（集线器功能）：将多个FS-LON-RPT组合成集线器可以改变LonWorks网络的拓扑结构，可实现总线型、星形、环形及混合型的网络结构，方便布线。集线器的每个口均支持各种LonWorks网络拓扑结构。
- 中继器功能：LonWorks中继器的二个接口可以分别独立驱动一个LonWorks网络段，即：可以延长相应传输速率下的最大传输距离和增加站点数量，还可以实现级连。
- 隔离器的功能：LonWorks中继器或集线器每个接口可扩展为一个“网络段”（可称为“段接口”），每接口段之间是电气隔离的，也就是段与段之间是电气隔离的。这对于保护接口，抑制干扰，提高网络系统的稳定性是必不可少的。
- 监测诊断功能：通过LonWorks中继器上面的LED指示灯可以监视LonWorks网络中各段的工作状态，为网络诊断和排除故障提供参考。

四星电子 LonWorks 中继器主要有以下特点：

- FS-LON-RPT 单个使用作为中继器，N 个组合可扩展成 2N 口集线器，如 2 个可组成 4 口集线器、3 个可组成 6 口集线器、4 个可组成 8 口集线器……，使用非常灵活方便。
- 物理层透明传输，四星电子FS-LON-RPT中继器是采用物理层透明传输的，与上层协议无关，因此适用于所有基于LonWorks的上层协议。
- 不分主/从站接口、不分输入/输出接口、不分终端/非终端节点：每个双绞线接口，主站/从站可接到任何一个接口上。
- 通讯速率78kbps，不需要开关设置或任何软件配置。
- 双绞线接口为无极性接口，可以任意正接或反接。
- 段隔离：每个接口段之间彼此隔离。
- 可级联：任意一个接口段可再通过中继器实现级连以扩展接口段数量。
- 支持冗余供电。

3、产品特性及主要技术参数

表3-1 FS-LON-RPT基本参数

参数分类	项目	指 标
接口参数	接口类型	符合LonWork标准的接线端子，变压器隔离，无极性。
	双绞线类型	IV类双绞线，推荐Belden8471。
	收发器类型	采用FTT-10A双绞线收发器。
	拓扑结构	自由拓扑（树形、星型、环形、混合型）、总线拓扑。
	通讯速率	78kbps。
	数据编码	曼彻斯特编码。
	网络类型	TP/FT-10，单终端自由拓扑和双终端总线拓扑。
	电缆最大传输距离	双终端总线拓扑2700米，单终端自由拓扑500米。
	通讯指示	每个双绞线端口具有数据接收指示灯和终端匹配连接指示灯。
	接口保护	每个双绞线接口具有浪涌保护器。
可扩展数量	单个使用作为中继器，N个可组合成2N口集线器。最多可以扩展10台FS-LON-RPT组合成20口集线器。	
通讯协议	物理层透明传输，支持所有基于LonWorks的上层协议。	
通用参数	工作电压和功耗	DC9~40V宽电压供电，功耗1W，集线器支持冗余供电。
	接口隔离	电源端口—双绞线接口1—双绞线接口2三方相互隔离，隔离电压1500VDC。
	防护等级	IP20
	工作温度	-40℃~+85℃。
	外形尺寸	80mm×46mm×63mm（长×宽×高）。
	重量	110克。
安装方式	DIN35mm标准导轨安装。	

4、外部结构及端子信号定义

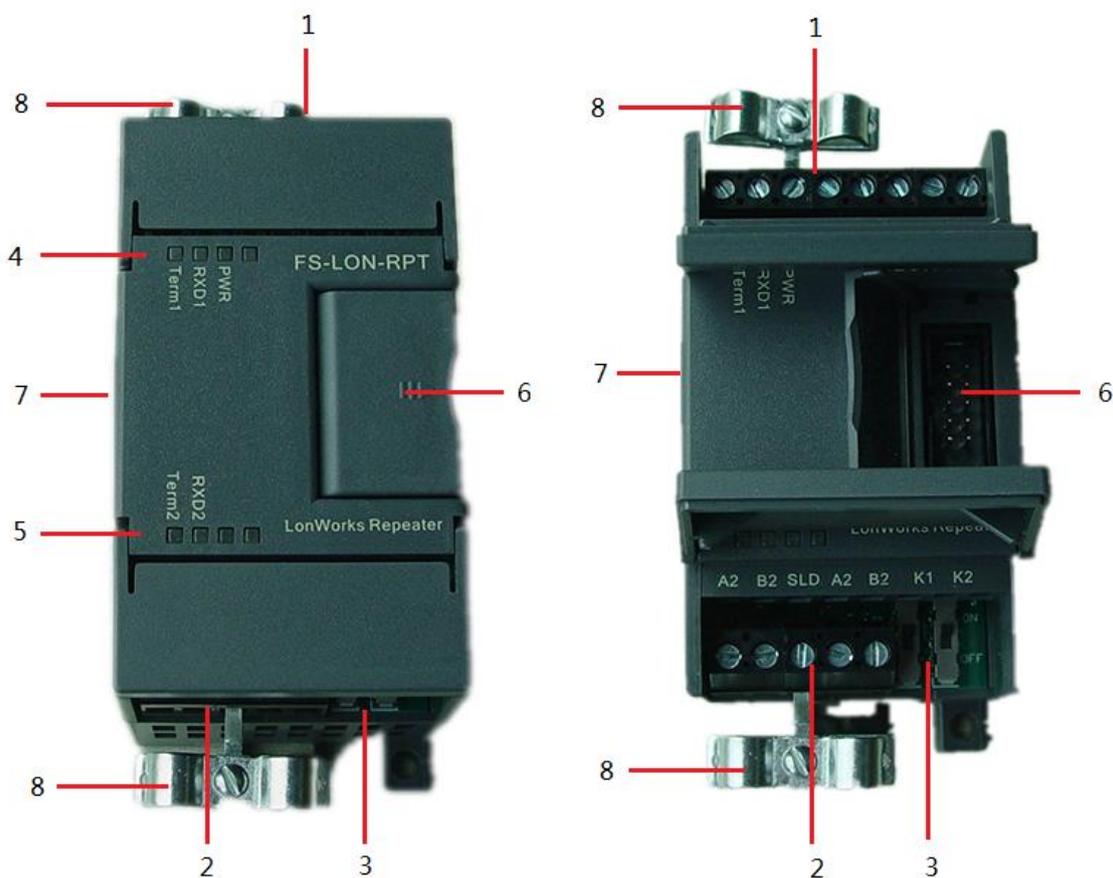


图 4-1 四星电子 FS-LON-RPT 中继器集线器外形图

图中各部件名称和作用：

1、LonWorks 双绞线接口 1 接线端子和电源端子：

信号名	功能及说明	信号方向
A1	LonWorks 双绞线接口，无极性，与下面的 A1 端子在内部连通。	输入/输出
B1	LonWorks 双绞线接口，无极性，与下面 B1 端子在内部连通。	输入/输出
SLD	接双绞线屏蔽层。	-
A1	LonWorks 双绞线接口，无极性，与上面 A1 端子在内部连通。	输入/输出
B1	LonWorks 双绞线接口，无极性，与上面 B1 端子在内部连通。	输入/输出
FG	屏蔽地（机壳地）。	-
0V	外接电源负极，电压范围 9~40VDC，典型值 24VDC。	输入
+24V	外接电源正极，电压范围 9~40VDC，典型值 24VDC。	输入

2、LonWorks 双绞线接口 2 接线端子:

信号名	功能及说明	信号方向
A2	LonWorks 双绞线接口, 无极性, 与下面的 A2 端子在内部连通。	输入/输出
B2	LonWorks 双绞线接口, 无极性, 与下面的 B2 端子在内部连通。	输入/输出
SLD	接双绞线屏蔽层。	-
A2	LonWorks 双绞线接口, 无极性, 与上面的 A2 端子在内部连通。	输入/输出
B2	LonWorks 双绞线接口, 无极性, 与上面的 B2 端子在内部连通。	输入/输出

注: 设计二对 A、B 端子的目的是为了更方便接线, 特别是该中继器作为中间站点时, 可以避免总线分支引起回波反射问题。

3、网络终端电阻匹配器设置开关 K1、K2:

开关名称	开关状态	功能及说明
K1	ON	接口 A1、B1 内部接入网络终端匹配器。
	OFF	断开接口 A1、B1 内部的网络终端匹配器。
K2	ON	接口 A2、B2 内部接入网络终端匹配器。
	OFF	断开接口 A2、B2 内部的网络终端匹配器。

注: FS-LON-RPT 内部的网络终端匹配器是用于双终端总线拓扑的, 使用自由拓扑时, 需要断开这个内部的网络终端匹配器, 在总线上接入 TP/FT-10 网络自由拓扑的终端匹配器。

4、LonWorks 接口 1 通讯指示灯和电源指示灯:

指示灯名称	指示灯状态		
	常亮	闪烁	熄灭
PWR	电源正常	电源故障	电源没有接通或硬件故障
RXD1	硬件故障	口 1 正在接收数据	口 1 没有收到数据
Term1	口 1 内部接入终端匹配器	-	口 1 内部断开终端匹配器

5、LonWorks 接口 2 通讯指示灯:

指示灯名称	指示灯状态		
	常亮	闪烁	熄灭
RXD2	硬件故障	口 2 正在接收数据	口 2 没有收到数据
Term2	口 2 内部接入终端匹配器	-	口 2 内部断开终端匹配器

- 6、扩展插座：连接另一台 FS-LON-RPT 的扩展电缆，将其组合成集线器。
- 7、可打开外壳从此处拉出扩展电缆，见后面“6.2、作为集线器的应用拓扑”。
- 8、电缆骑马卡：将双绞线电缆连同屏蔽层压接固定在该卡上。见下图 4-2 和图 4-3。

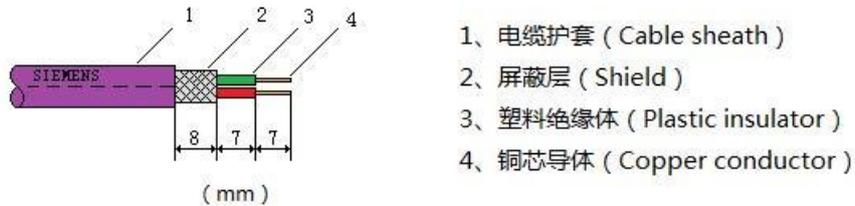


图 4-2 双绞线电缆剥线尺寸



图 4-3 双绞线电缆安装效果

## 5、内部原理框图

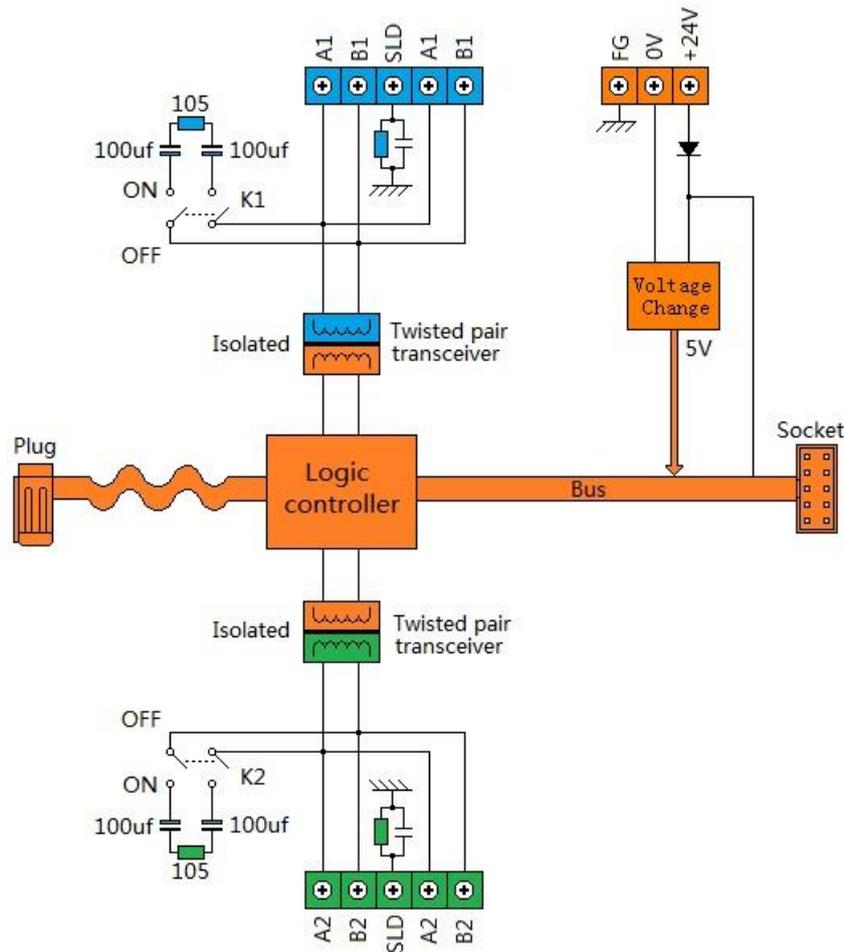


图 5-1 四星电子 FS-LON-RPT 中继器集线器原理框图

## 6、四星电子 LonWorks 中继器集线器的应用拓扑

四星电子 FS-LON-RPT 中继器集线器使用非常灵活多样，单个使用作为中继器，多个可组合成集线器，如 N 个 FS-LON-RPT 可扩展组成 2N 口的集线器，最多可用 10 个 FS-LON-RPT 扩展组合成 20 口集线器，可实现总线型和自由拓扑如星形网络、树形网络以及混合型网络拓扑结构。

FS-LON-RPT 内部的终端匹配器是用于双终端总线型拓扑的，使用自由拓扑时，需要断开这个内部的终端匹配器（开关拨到 OFF），在总线上接入 TP/FT-10 网络自由拓扑的终端匹配器。

四星电子出品一种通用网络终端匹配器，型号：LON-TR03，该终端匹配器可用于 TP/FT-10 网络的单终端自由拓扑和双终端总线拓扑，以及 TP/XF-78、TP/XF-1250 网络。通过其上面的拨码开关来选择，当开关 K=1 时用于单终端自由拓扑、开关 K=2 时用于双终端总线拓扑、开关 K=3 时用于双终端 TP/XF-78 和 TP/XF-1250 总线拓扑网络。



LonWorks 通用网络终端匹配器 LON-TR03

用户必须正确地按照图示设置网络终端匹配器，否则不能正常通讯。下面图中的 ON、OFF 表示将 FS-LON-RPT 上的终端匹配器设置开关拨到对应位置。

下面分别介绍速率为 78kbps 的 LonWorks TP/FT-10 网络中使用 FS-LON-RPT 作为中继器和集线器的各种使用方法。

#### 6.1、作为中继器的应用拓扑：

FS-LON-RPT 单个使用时就是一台 LonWorks 中继器，只需正确接线和正确设置终端匹配器，接通电源即可正常工作，无需其它设置。下面是作为中继器使用时的各种网络拓扑结构。

- 当总线长度超过规定长度或站点数量超过规定数量时，用中继器来放大信号延长通讯距离和增加站点数量。在图 6-1 中，段 1 和段 2 是双终端总线拓扑，允许最大电缆长度为 2700 米，最多

站点数为 64 个；段 3 是单终端自由拓扑，允许最大电缆长度为 500 米（各段电缆包括总线、支线、环线的总长度。），最多站点数为 64 个。注意图中终端匹配器的开关设置。

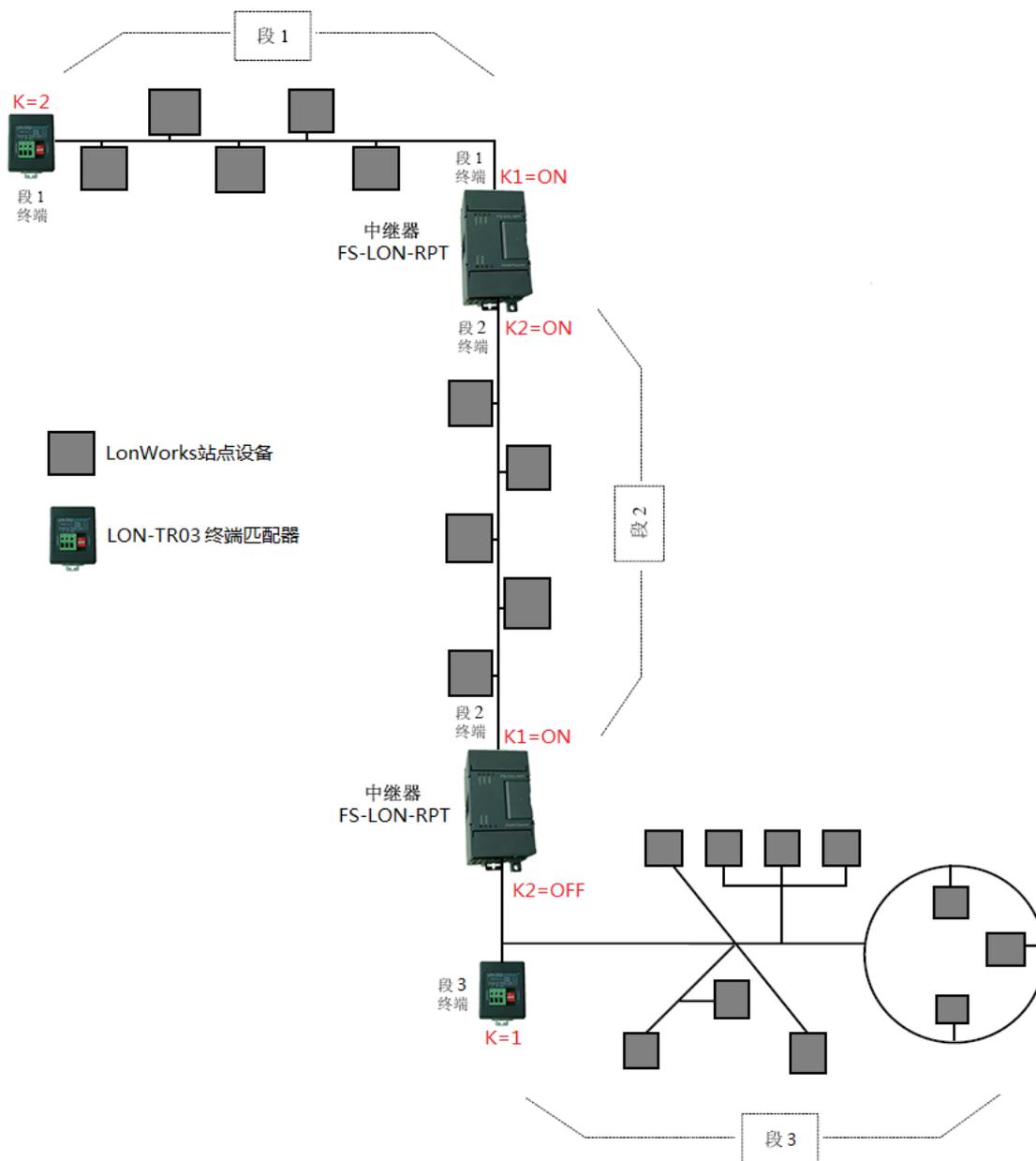


图 6-1 作为中继器使用增加通讯距离和站点数量

- 用中继器将总线段 1 分支后连接另一总线段 2。图 6-2 中的中继器在总线段 1 中是一个节点，在总线段 2 中则是终端。段 1 和段 2 均为双终端总线拓扑，允许最大长度 2700 米。

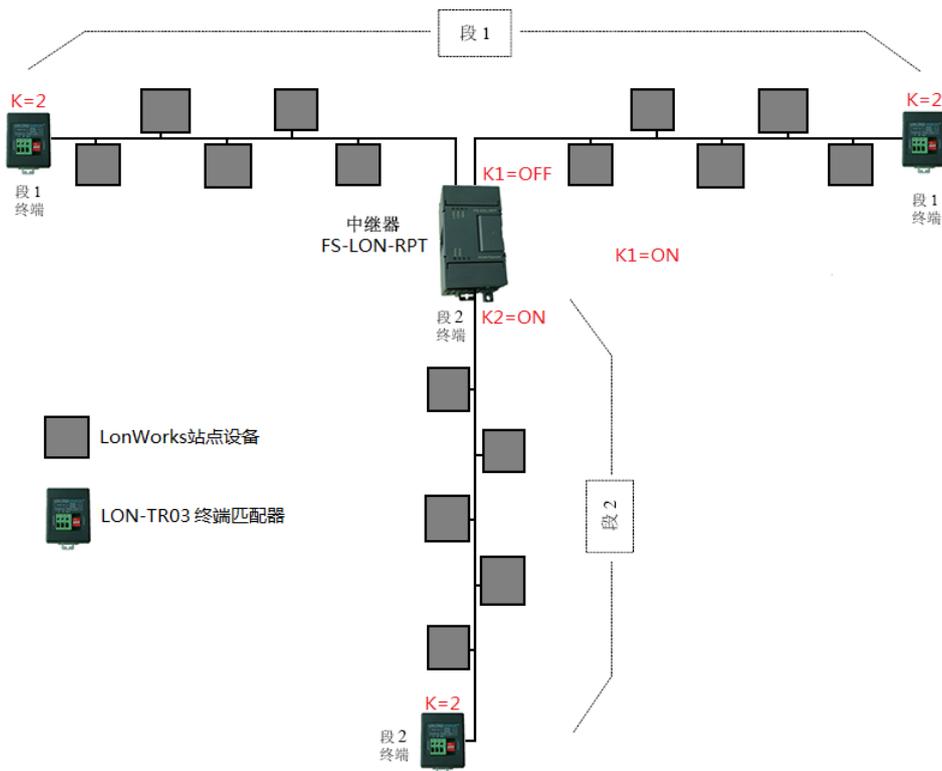


图 6-2 用 FS-LON-RPT 中继器实现总线分支

- 用中继器桥接总线段 1 和总线段 2。可将二段总线用中继器在任意位置连接起来，图 6-3 中的中继器在总线段 1 和总线段 2 中均是节点。段 1 和段 2 均为双终端总线拓扑，允许最大长度 2700 米。

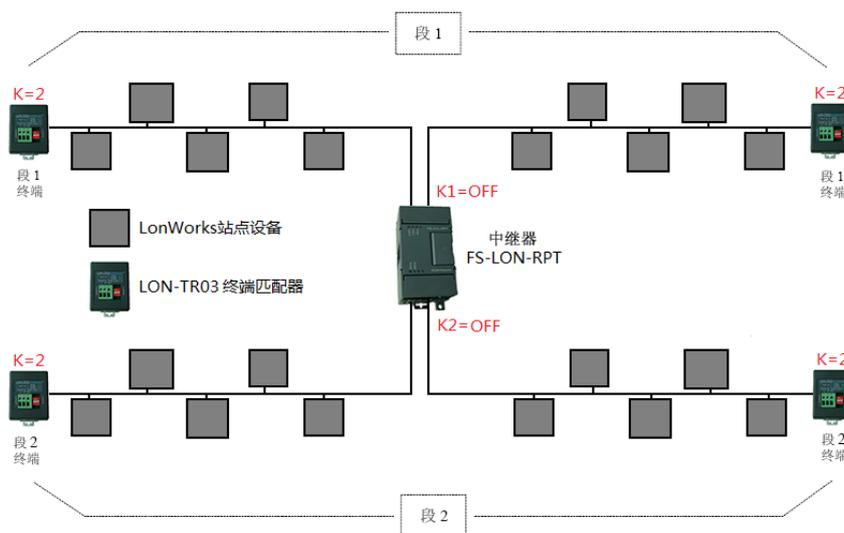
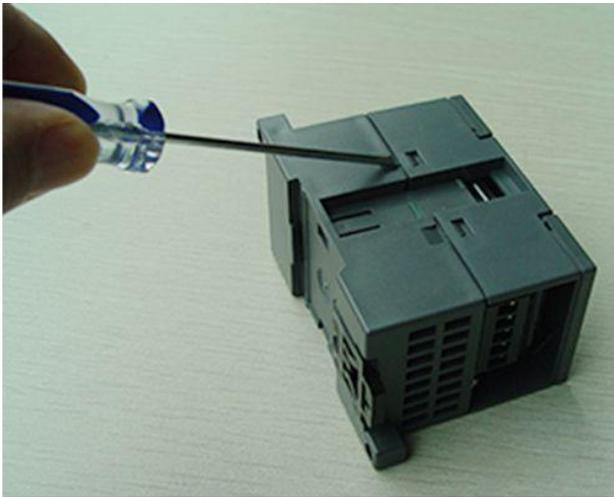


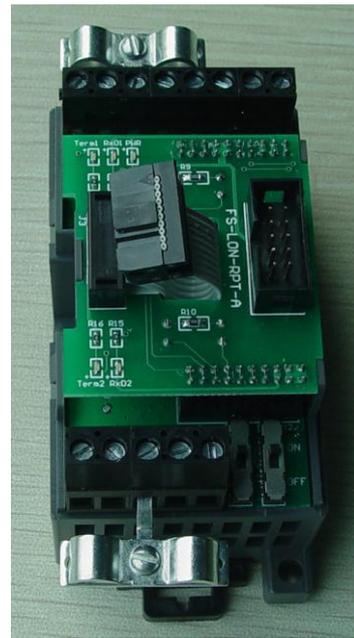
图 6-3 用 FS-LON-RPT 中继器桥接总线

6.2、作为集线器的应用拓扑:

用 FS-LON-RPT 组成集线器时, 需打开外壳从里面拉出扩展电缆, 依次将扩展电缆连接到上一个模块的扩展插座上即可。用 N 个 FS-LON-RPT 可扩展组成 2N 口集线器, 如 2 个可组成 4 口集线器, 3 个可组成 6 口集线器, 4 个可组成 8 口集线器....., 最多可使用 10 台 FS-LON-RPT 扩展成 20 口集线器, 如还需增加接口数量则可采用级联的方式。



打开外壳



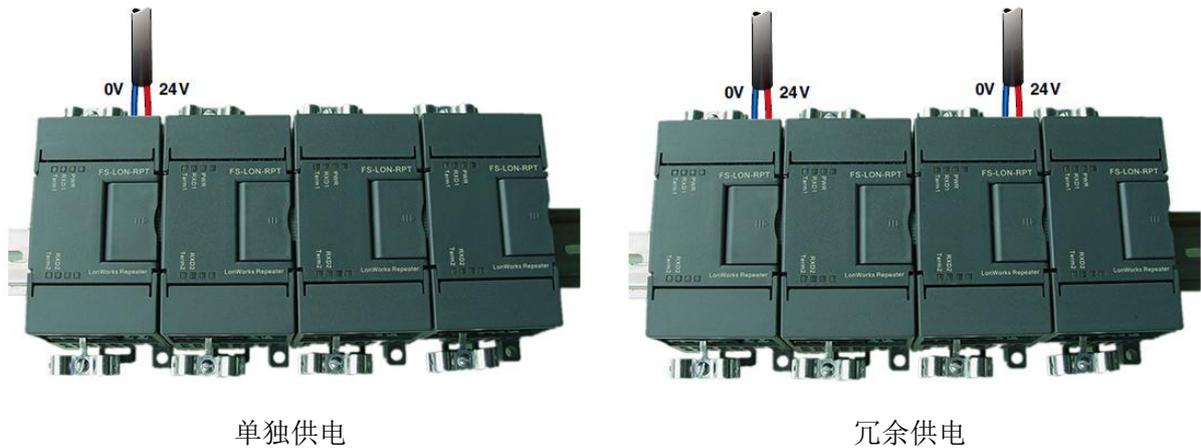
拉出扩展电缆



扣上外壳

连接到扩展插座

用多台 FS-LON-RPT 组成集线器时，仅给一台单独供电即可。也可以给二台或多台供电，这时就是冗余供电方式，任意一路电源失电时将自动切换到另一路电源供电，切换时间为零。



四星电子 FS-LON-RPT 作为集线器使用时非常灵活多样，可实现总线型网络、星形网络、树形网络以及混合型网络拓扑结构，图 6-5 中，LON-TR03 网络终端匹配器的开关拨到 K=1 位置的网段是单终端自由拓扑结构，允许最大电缆长度（各段电缆包括总线、支线、环线的总长度。）为 500 米；开关拨到 K=2 位置的网段是双终端总线拓扑结构，允许最大电缆长度为 2700 米。

多组 FS-LON-RPT 集线器之间可以级联，便于组成复杂的 LonWorks 网络。

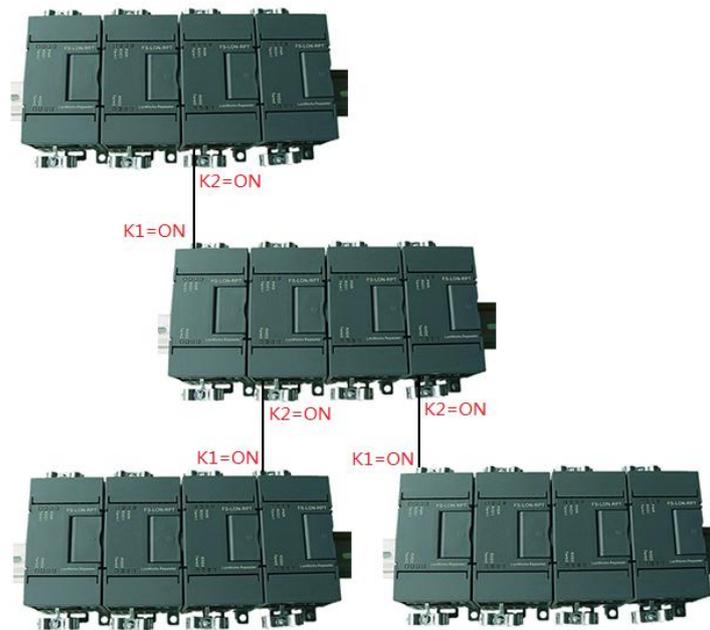


图 6-4 FS-LON-RPT 集线器的级联

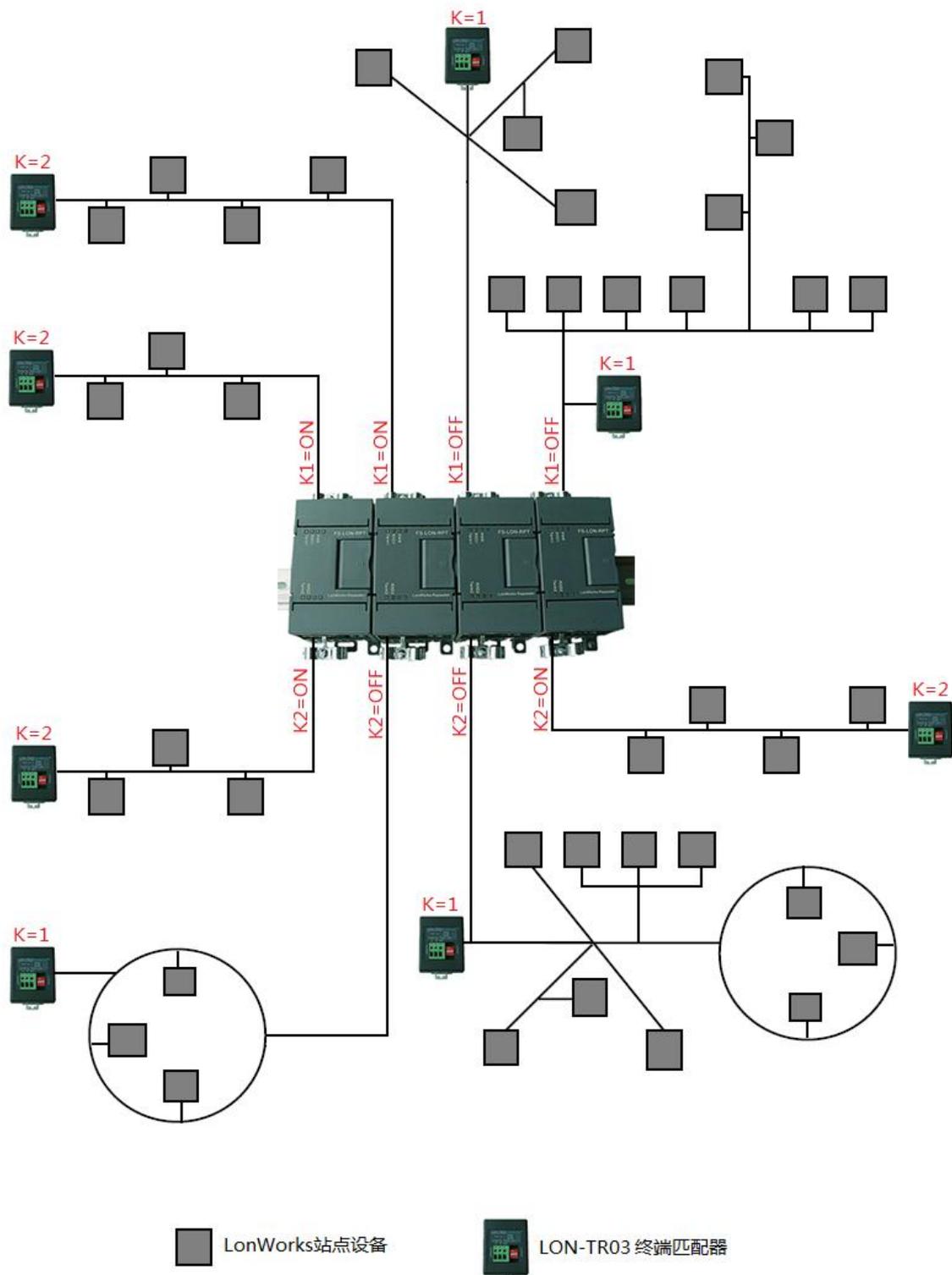


图 6-5 FS-LON-RPT 组成集线器的网络拓扑

## 7、常见问题解答

### 7.1、为什么 LonWorks 网络必须安装网络终端匹配器？

LonWorks 网络是采用双绞线传输数据，当电缆较长时，信号在电缆中传输时会产生反射，使得波形畸变而不能正常通讯或通讯可靠性降低。网络终端匹配器俗称终端电阻，其作用是消除和减小这种反射，使得信号能够正常传输。

LonWorks 的终端匹配器与 RS485 的终端电阻不同，而且不同的网络类型需要使用不同的终端匹配器，推荐四星电子出品的型号为 LON-TR03 的通用网络终端匹配器，可用于 TP/FT-10 单终端自由拓扑和双终端总线拓扑，以及 TP/XF-78、TP/XF-1250 网络。

### 7.2、四星电子 FS-LON-RPT 中继器集线器可用于哪些通讯协议？

四星电子 FS-LON-RPT 是采用物理层透明传输的，因此可以用于通讯速率为 78kbps 的所有基于 LonWorks 的上层协议。

### 7.3、最多可使用多少个 FS-LON-RPT 来扩展成集线器？

我们手册给出的数据是最多可使用 10 台 FS-LON-RPT 来扩展成 20 口集线器，这是比较保守的数据，实际上我们测试了使用 25 台来扩展，工作是非常稳定可靠的，但考虑到供电功率等因素建议用户还是最多扩展 10 台，超过 10 台时采用级连的方式来扩展。

### 7.4、有些 LonWorks 产品使用的是 RS485 接口，但通讯协议是 LonWorks，怎样选用中继器？

对于 RS485 接口的 LonWorks 设备，不能使用 FS-LON-RPT 中继器，需要选用 RS485 中继器，如四星电子的 FS-CCL-RPT。

### 7.5、网络中丢失终端匹配器会产生什么结果？

当电缆较长或通讯速率较高时，如果某网络段丢失终端电阻，肯定使得网络无法正常通讯，或者通讯不可靠，如时断时续、数据出错等。所以不管你的网络段电缆长度如何，都必须正确安装设置终端匹配器，一切都按照规范来做可避免发生通讯故障，特别是一些恼人的软故障。

## 8、订货信息

产品名称：可扩展的 LonWorks 中继器集线器

产品型号：FS-LON-RPT

声明：本文档为用户使用型号为 FS-LON-RPT 的可扩展的 LonWorks 中继器集线器提供技术指导，由于新技术在飞速发展，产品的功能以实际为准。德阳四星电子技术有限公司保留在不经任何声明的情况下对该文档进行修改的权利。

## 德阳四星电子技术有限公司

地 址：四川省德阳市庐山南路二段 88 号 H 栋二楼

电 话：+86-838-2515543 2515549

传 真：+86-838-2515546

网 站：<http://www.fourstar-dy.com>