

ZNE-300T 在医疗设备漏费管理领域的应用

嵌入式以太网串口转换模块

Date: 2008/03/10

产品应用笔记

类别	内容
关键词	ZNE-300T、以太网、医疗设备、漏费保护系统
摘 要	本应用手册介绍了以太网转串口模块 ZNE-300T 在医疗设备漏费管理领域中的应用

修订历史

版本	日期	原因
V1.00	2008/03/10	创建文档

销售与服务网络（一）

广州周立功单片机发展有限公司

地址：广州市天河北路 689 号光大银行大厦 12 楼 F4

邮编：510630

电话：(020)38730916 38730917 38730972 38730976 38730977

传真：(020)38730925

网址：www.zlgmcu.com



广州专卖店

地址：广州市天河区新赛格电子城 203-204 室

电话：(020)87578634 87569917

传真：(020)87578842

南京周立功

地址：南京市珠江路 280 号珠江大厦 2006 室

电话：(025)83613221 83613271 83603500

传真：(025)83613271

北京周立功

地址：北京市海淀区知春路 113 号银网中心 A 座
1207-1208 室（中发电子市场斜对面）

电话：(010)62536178 62536179 82628073

传真：(010)82614433

重庆周立功

地址：重庆市石桥铺科园一路二号大西洋国际大厦
（赛格电子市场）1611 室

电话：(023)68796438 68796439

传真：(023)68796439

杭州周立功

地址：杭州市天目山路 217 号江南电子大厦 502 室

电话：(0571) 28139611 28139612 28139613
28139615 28139616 28139618

传真：(0571) 28139621

成都周立功

地址：成都市一环路南二段 1 号数码同人港 401 室
（磨子桥立交西北角）

电话：(028)85439836 85437446

传真：(028)85437896

深圳周立功

地址：深圳市深南中路 2070 号电子科技大厦 C 座 4
楼 D 室

电话：(0755)83781788（5 线）

传真：(0755)83793285

武汉周立功

地址：武汉市洪山区广埠屯珞瑜路 158 号 12128 室
（华中电脑数码市场）

电话：(027)87168497 87168297 87168397

传真：(027)87163755

上海周立功

地址：上海市北京东路 668 号科技京城东座 7E 室

电话：(021)53083452 53083453 53083496

传真：(021)53083491

西安办事处

地址：西安市长安北路 54 号太平洋大厦 1201 室

电话：(029)87881296 83063000 87881295

传真：(029)87880865

销售与服务网络（二）

广州致远电子有限公司

地址：广州市天河区车陂路黄洲工业区 3 栋 2 楼

邮编：510660

传真：(020)38601859

网址：www.embedtools.com （嵌入式系统事业部）

www.embedcontrol.com （工控网络事业部）

www.ecardsys.com （楼宇自动化事业部）



技术支持：

CAN-bus:

电话：(020)22644381 22644382 22644253

邮箱：can.support@embedcontrol.com

iCAN 及数据采集：

电话：(020)28872344 22644373

邮箱：ican@embedcontrol.com

MiniARM:

电话：(020)28872684 28267813

邮箱：miniarm.support@embedtools.com

以太网：

电话：(020)22644380 22644385

邮箱：ethernet.support@embedcontrol.com

无线通讯：

电话：(020) 22644386

邮箱：wireless@embedcontrol.com

串行通讯：

电话：(020)28267800 22644385

邮箱：serial@embedcontrol.com

编程器：

电话：(020)22644371

邮箱：programmer@embedtools.com

分析仪器：

电话：(020)22644375 28872624 28872345

邮箱：tools@embedtools.com

ARM 嵌入式系统：

电话：(020)28872347 28872377 22644383 22644384

邮箱：arm.support@zlgmcu.com

楼宇自动化：

电话：(020)22644376 22644389 28267806

邮箱：mjs.support@ecardsys.com

mifare.support@zlgmcu.com

销售：

电话：(020)22644249 22644399 22644372 22644261 28872524

28872342 28872349 28872569 28872573 38601786

维修：

电话：(020)22644245

目 录

1. 适用范围.....	1
2. 原理概述.....	2
3. 技术实现.....	3
3.1 概述.....	3
3.2 漏费管理系统的运行模式.....	3
3.3 系统组成.....	3
3.3.1 医疗设备.....	4
3.3.2 医疗漏费控制器.....	4
3.3.3 以太网串口转换模块ZNE-300T	4
3.3.4 系统工作流程.....	6
3.3.5 模块ZNE-300T的引脚排列	7
3.3.6 ZNE-300T模块的连接方式	8
3.4 配置ZNE-300T模块	9
3.4.1 安装配置软件.....	9
3.4.2 配置模块IP地址	9
3.4.3 设置ZNE-300T模块的串口参数	10
4. 参考资料.....	12
5. 免责声明.....	13

1. 适用范围

本文档主要介绍了以太网串口转换模块 ZNE-300T 在医疗设备漏费管理领域中的应用。

2. 原理概述

该解决方案实现了医疗设备漏费管理系统的网络化，所有医疗设备漏费管理装置都可以使用以太网来传输各种控制信号。其主要原理是医疗设备漏费管理装置通过串口与以太网串口转换模块 ZNE-300T 相连接，模块 ZNE-300T 通过双绞线连接到以太网，医疗设备漏费管理装置就可以使用以太网来传输数据，实现医疗设备的远程控制。

3. 技术实现

3.1 概述

目前，医院医疗检查设备的使用存在大量的私收、漏收、人情费等漏费问题，给医院造成非常大的经济损失。据统计，一家二级医院的医疗检查设备平均每天漏费 2610 元，一年漏费 95 万多元。这种现象简单的靠制度化管理是无法从根本上杜绝的，所以诸多厂家相继生产了医疗设备漏费管理系统。医疗设备漏费管理系统主要用于医疗设备漏费的控制和管理，杜绝私收费和人情费等漏费现象，受到众多医院的青睐。

3.2 漏费管理系统的运行模式

目前，医疗设备漏费管理系统主要有以下几种运行模式。

- IC 卡模式：

在 IC 卡模式下，医疗设备漏费管理系统通过读写 IC 卡（包括接触式和非接触式）来传递患者缴费信息。当患者需要化验或做检查时，交完费后，医院工作人员根据患者缴纳的费用向 IC 卡充值，患者得到一张做相应检查项目的 IC 卡。患者持卡到相应科室，科室工作人员将 IC 卡插入控制器后就可以打开检查设备给患者做化验或者检查了。

优点：一人一卡控制严谨。

缺点：给医院增加了 IC 卡的充值与回收的麻烦，IC 卡在流通中容易发生病毒交叉感染。

- 条形码模式：

在条形码模式下，医疗设备漏费管理系统通过读写条形码来传递患者缴费信息。当患者需要化验或做检查时，交完费后，电脑打印出一张包含相应检查项目信息的条形码。患者持条形码到相应科室，科室工作人员使用条形码识别装置扫描录入条形码的信息，从而启动检查设备完成各项检查。

优点：对设备实现了严格控制，没有 IC 卡的充值与回收的麻烦。

- 网络模式：

在网络模式下，医疗设备漏费管理系统通过网络来传递患者缴费信息。当患者需要化验或做检查时，交完费后，电脑使用网络向相应检查科室的设备控制器发送患者信息，患者信息包含患者的姓名和检查项目等。患者到达检查科室后，医院工作人员在设备控制器中选择患者的缴费信息或者输入用户的缴费单据号码，从而开启检查设备完成各项检查。

优点：使用网络传递缴费信息和电子检验报告，方便患者，数据准确。

上述三种工作模式中，网络模式的优点更为突出，使用了发展最为迅速的以太网技术，数据传输快速可靠。以太网在全球普及，医院广泛使用以太网来构建内部网络。医疗设备漏费管理系统使用以太网作为通信信道和组网方式，将会利用现有网络通信，不需要重新布线，具有数据传输速率高、成本低廉、硬件资源丰富等优点。

医疗设备漏费管理系统需要长期稳定的运行，所以本方案选用了增强型的以太网串口转换模块 ZNE-300T，为整个系统长期稳定的运行提供了保证。以太网可以很方便的增加网络节点，实现系统升级，理论上可以安装无数个漏费管理设备。

3.3 系统组成

本方案中整套系统由以太网串口转换模块 ZNE-300T、医疗设备漏费控制器、医疗设备、

门诊和住院收费处、院长办公室高级管理终端、财务科查询终端组成，其连接如图 3.1所示。

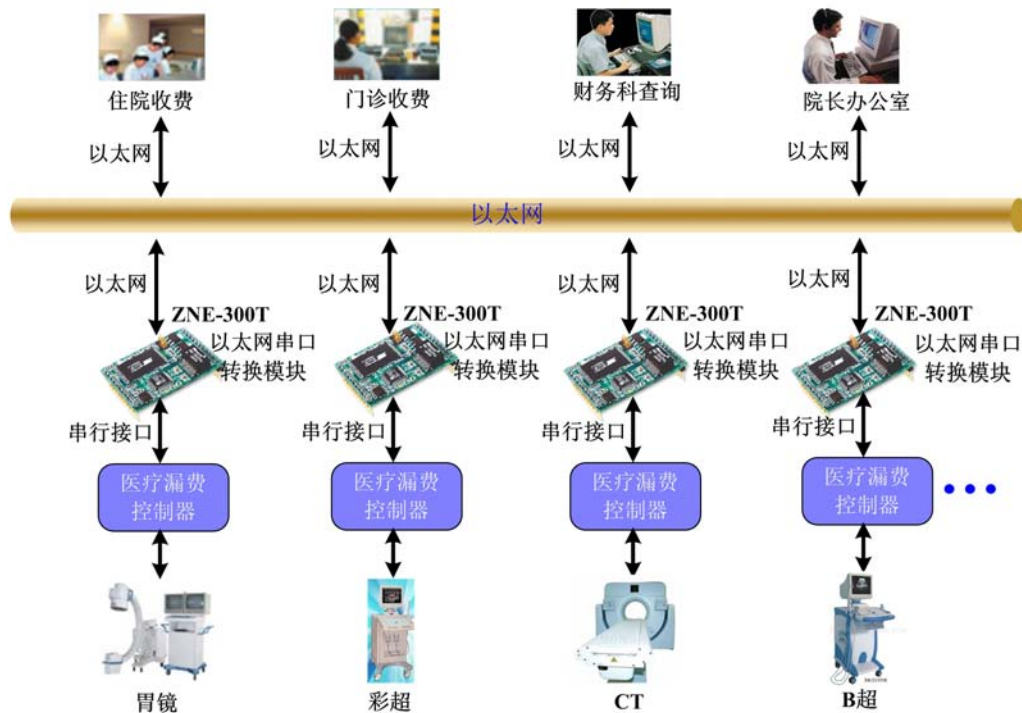


图 3.1 基于 ZNE-300T 的医疗漏费管理系统方案

模块 ZNE-300T 的串行接口连接医疗漏费控制器，以太网接口连接到医院内部的局域网。模块 ZNE-300T 把从以太网上收到的患者缴费信息使用串口发送到医疗漏费控制器。医疗漏费控制器连接医疗设备，根据收到的患者缴费信息控制医疗设备工作。检查完成后，医疗漏费控制器搜集医疗设备的检查报告，通过串行接口发送到模块 ZNE-300T。模块将收到的电子检查报告通过以太网传输到医生办公室，医生或护士可以立即打印电子报告。

3.3.1 医疗设备

医疗设备主要是指医院用来为患者做化验或检查的设备，如 CT、B 超、彩超、胃镜、X 光等。

3.3.2 医疗漏费控制器

医疗漏费控制器是一种控制医疗设备工作状态的设备。当医疗漏费控制器验证患者缴纳检查费用后，自动打开医疗设备，为患者实施相应项目的检查；当医疗漏费控制器验证患者未缴纳检查费用时，关闭医疗设备，此时医疗设备无法正常使用。医疗漏费控制器安装了可以用来检测医疗设备和人体综合信息的红外探测、人体感应、数据采集等精密传感器，对医疗设备的工作情况进行实时检测。医疗漏费控制器加强了医院检查费和化验费的管理，从根本上堵塞“跑、冒、漏”，提高了医院的经济收入。

3.3.3 以太网串口转换模块 ZNE-300T

模块 ZNE-300T 是一款增强型的嵌入式以太网串口数据转换模块，其外观如图 3.2 所示。它内部集成了 TCP/IP 协议栈，具有多种工作模式，如 TCP Server, TCP Client, UDP, Real COM, Group 组播, TCP Auto 等模式。用户利用它可以轻松实现嵌入式设备的网络功能，节省人力物力和开发时间，使产品更快的投入市场，增强市场竞争力。可应用于医疗、电力系统、

工业监控、交通管理、气象、水处理、环境监控、金融证券、煤矿、石油等行业。

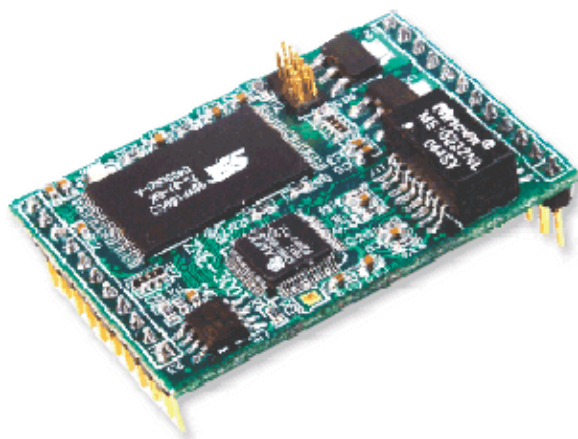


图 3.2 以太网串口转换模块 ZNE-300T

模块 ZNE-300T 的功能特点如下：

- 32 位 ARM7 CPU;
- 以太网: 10/100Mbps;
- 保护: 内建 2KV 浪涌保护
- TTL×1: TXD、RXD、GND.
- 数字量 I/O
- DI/O: 6 个可编程的 IO 引脚 (GPIO).
- 模拟输入: 2 路 10 位 A/D 转换器.
- 校验: None, Even, Odd, Space, Mark;
- 数据位: 5, 6, 7, 8;
- 停止位: 1, 1.5, 2;
- 流控: 无;
- 波特率: 300bps 至 230.4Kbps.
- ETHERNET、ARP、IP、ICMP、IGMP、UDP、TCP、HTTP、DHCP、DNS;
- 提供串口起始字节和结束字节分包功能;
- 提供 5 个可控制 GPIO 和 2 路 10 位 ADC, 可通过网页控制或 TCP 控制, 控制端口任意设定;
- 内置 WEB 服务器, 并提供 JAVA 库及 112KB 网页文件下载空间, 用户可编写自己的网页, 对串口数据、GPIO、ADC 等进行实时监控。
- 提供 Real COM driver 模式下的管理软件, 可动态修改串口参数, 真正实现虚拟串口;

- 可使用配置工具 ZnetCom Utility for Windows98/me/NT/2000/XP 进行配置；
- 可使用网页浏览器进行配置；
- 工具软件: ZNetCom2 配置软件、ZNetCManage 虚拟串口服务器软件、TCP/UDP
- 配置方式: WEB 浏览器、Windows 超级终端、Telnet、串口。
- 输入电源: 5V DC.
- 尺寸(W×D): 44.5×31.7(mm).
- 工业级 ZNE-300TI: -25~75℃;商业级 ZNE-300T: 0~65℃.
- 工业级 ZNE-300TI: -40~85℃, 5~95 % RH; 商业级 ZNE-300T: -25~85℃, 5~95 % RH.

完整信息请查看产品网页:

http://www.embedcontrol.com/products/EtherNet_Zne/ZNE-300T.asp

3.3.4 系统工作流程

医疗漏费控制系统连接如图 3.3所示, 模块ZNE-300T的串行接口连接医疗漏费控制器, 以太网接口连接到医院内部的局域网。模块ZNE-300T把从以太网上收到的患者缴费信息使用串行接口发送到医疗漏费控制器。医疗漏费控制器连接医疗设备, 根据收到的患者缴费信息控制医疗设备工作。检查完成后, 医疗漏费控制器搜集医疗设备的检查报告, 通过串行接口发送到模块ZNE-300T。ZNE模块将收到的电子检查报告通过以太网传输到医生办公室, 医生或护士可以立即打印电子报告。

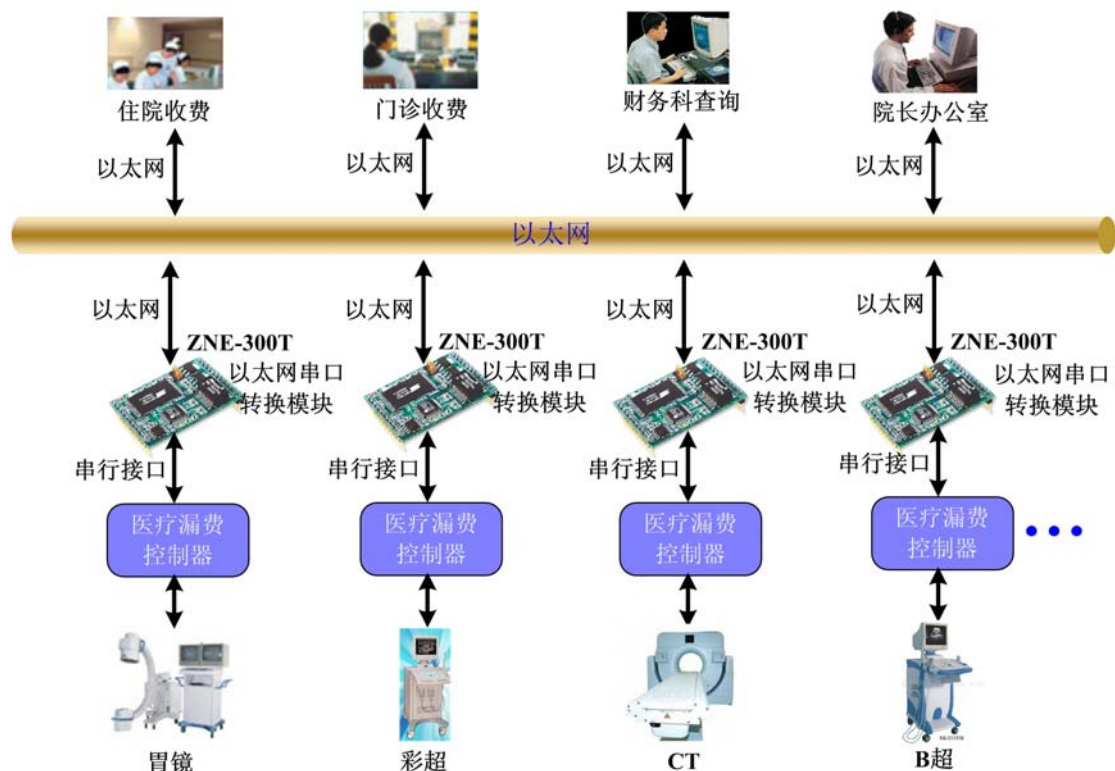


图 3.3 系统连接

采用上述方案的医疗漏费控制器, 使用了最为先进的快速以太网技术, 提高了医院的服

务效率，具有很多优点。

1. 利用现有网络，不需重新布线。

医院内部已经安装了以太网，用于内部财务管理、人事管理和 HIS 系统。使用上述方案的 FCS 医疗漏费管理系统，可以直接使用医院现有的以太网网络，不需要重新布线。

2. 方便系统升级，可以无限制添加 FCS 医疗漏费控制器。

使用集线器或交换机可以很容易地将医疗漏费控制器连接到以太网网络中，实现 FCS 医疗漏费管理系统的升级。

3. 具有较大的带宽

目前以太网的通信速率为 10/100M，其速率比目前的现场总线快得多，保证在较大数据量的情况下，网络也能够快速稳定的传输数据。

4. 使用网络传输数据，节省人力物力

医疗漏费管理系统自动采集检查设备的报告，生成电子文档，使用以太网传送到医生办公室。医生、护士可立即调阅或打印报告单，大大节省了检验科送报告或患者、护士取报告的工作。

5. 提高漏费控制的有效性和可靠性

所有数据使用以太网传送，使设备的使用情况及监控系统完全融为一体，稽查、核对非常简单，并可以通过软件分析医疗检查设备是否存在漏费问题，保证了漏费控制的有效性。

3.3.5 模块ZNE-300T的引脚排列

模块ZNE-300T的俯视图如图 3.4所示，我们可以看出ZNE-300T 模块有两排外引管脚，左边一排是12 针，右边一排是11 针。左边排针的最上方引脚为模块的引脚1，依次往下是2~12 引脚，右边最上方是最后一个引脚23 脚。另外图 3.4显示ZNE-300T 模块的上方有个孔（DEF），它用于恢复出厂设置值，

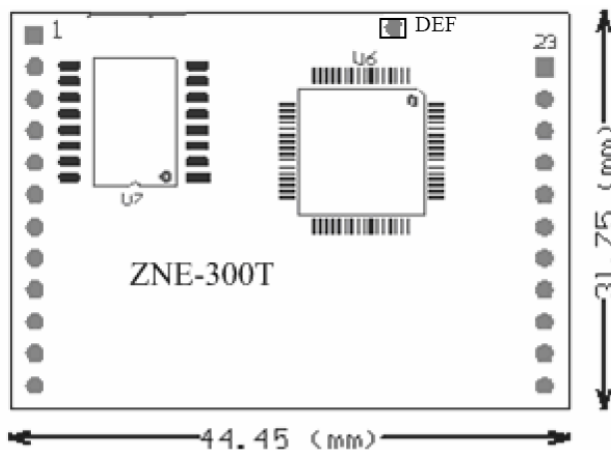


图 3.4 ZNE-300T 模块俯视图

模块ZNE-300T各引脚的功能如表 3.1所示。表 3.1 中的Ethernet TX+、Ethernet TX-、Ethernet RX+、Ethernet RX-管脚是以太网信号；TXD、RXD 是串口信号；管脚 5、15、19 为 LED 信号，方向为输出；485E 是 485 发送控制端，方向为输出，保证RS485 半双工传输，发送数据时为高电平，接收数据为低电平； nRST模块复位脚，低电平有效，在该管脚输入一大于 20us 的负脉冲，模块复位(模块内部有上电复位电路，该管脚可悬空)；GPIO0~GPIO5 是可控制通用I/O 口，其中GPIO0 和GPIO1 还有第二功能：使用超级终端配置时串口连接

方式的配置信号线，若用作IO 口，则禁止用作第二功能；GPIO2 也有第二功能：当选择TCP Client 模式下设备与TCP Server 连接条件 2 时，用作DSR ON/DSR OFF 管脚。AIN0 和AIN1 为模拟信号输入管脚，输入电压范围 0~3.3V；SHELL 为外壳地引脚，可连接RJ45 接口的屏蔽外壳。（管脚功能设置见 6.3.4.18）管脚“收发显示LED”，“10M_LINK_LED”和“100M_LINK_LED”用于指示当前的网络状态。当模块的网络接口有数据收发时，“收发显示LED”管脚输出低电平脉冲（连接的LED 闪烁）。当模块的网络接口连上 10M 以太网电缆，并检测到载波后，“10M_LINK_LED”管脚输出低电平（连接的LED 常亮），表示模块已经连接到 10M 以太网网络。当模块的网络接口连上 100M 以太网电缆，并检测到载波后，“10M_LINK_LED”管脚输出低电平（连接的LED 常亮），表示模块已经连接到 100M 以太网网络。

表 3.1 ZNE-300T 模块管脚描述

管脚	信号	方向	管脚	信号	方向
1	Ethernet TX+	OUT	—	—	—
2	Ethernet TX-	OUT	23	GPIO0/ TXD1	自定义
3	Ethernet RX+	IN	22	GPIO1/ RXD2	自定义
4	Ethernet RX-	IN	21	GPIO2/L_C	自定义
5	收发显示 LED	OUT	20	GPIO3	自定义
6	TXD	OUT	19	10M_LINK_LED	OUT
7	RXD	IN	18	GPIO4	自定义
8	485E	OUT	17	AIN0	模拟量 IN
9	GPIO5	IN	16	AIN1	模拟量 IN
10	nRST 模块复位脚	IN	15	100M_LINK_LED	OUT
11	SHELL	—	14	VCC (+5V DC)	IN
12	GND	—	13	VCC (+5V DC)	IN

3.3.6 ZNE-300T模块的连接方式

用户可以将模块ZNE-300T嵌入到医疗漏费控制器的系统板上，成为医疗漏费控制器电路板上的一个集成元件，其接线方式如图 3.5所示。

医疗漏费控制器上 CPU 串口的发送信号线连接 ZNE 模块串口的接收信号线，医疗漏费控制器串口的接收信号线连接 ZNE 模块串口的发送信号线。ZNE 模块 TX+连接 RJ45 接口的 1 号引脚，TX-连接 2 号引脚，RX+连接 3 号引脚，RX-连接 6 号引脚。

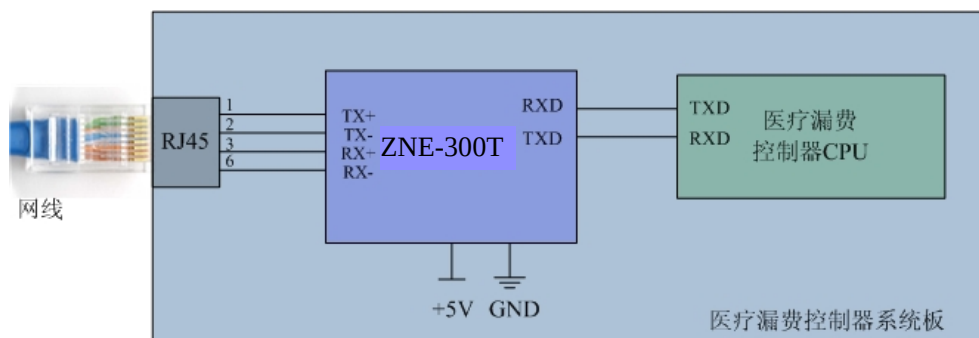


图 3.5 ZNE-300T 接线方式

3.4 配置ZNE-300T模块

模块 ZNE-300T 嵌入到医疗漏费控制器系统板上后，需要对模块做一些简单的配置，即可投入运行。

3.4.1 安装配置软件

首先把配套光盘放入CD-ROM，打开光盘，双击如图 3.6所示的ZnetCom_Setup.exe文件，开始安装。



图 3.6 安装文件

出现如图 3.7所示的欢迎窗口，点击“下一步”直到程序安装完成。

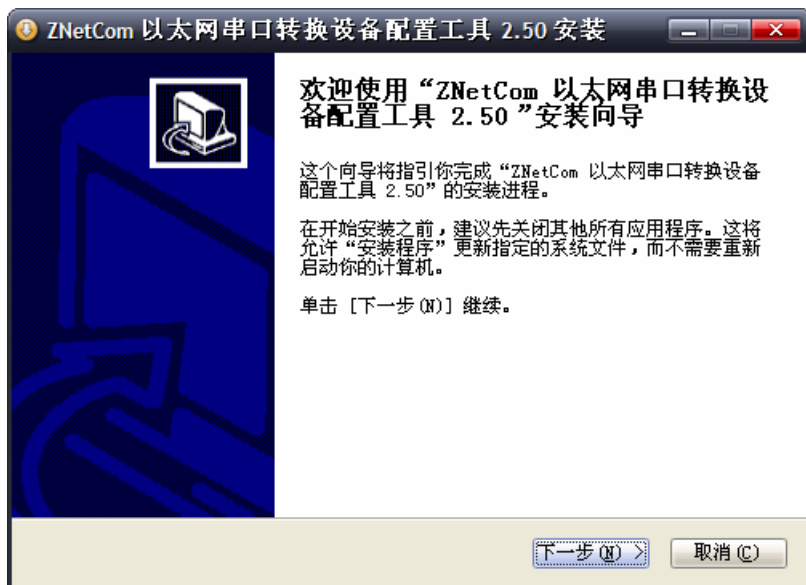


图 3.7 欢迎界面

3.4.2 配置模块IP地址

ZNE模块默认工作在服务器模式，打开ZNE模块配置工具，在如图 3.8所示的界面中根据需要设置模块的IP地址，子网掩码、网关三项参数。

属性栏	
刷新	提交更改
收缩/展开	
导入	导出
基本信息	
设备型号	ZNE-300T
设备固件版本	V1.25
设备名称	ZNE-300T
密码操作	
当前密码	
是否更改密码	否
新密码	
确认新密码	
IP地址信息	
设备IP	192.168.21.171
设备子网掩码	255.255.255.0
设备网关IP	192.168.0.1
设备MAC地址	00:14:97:06:3A:11
获取IP方式	静态获取
网络参数	
DNS服务器	192.168.0.1
网页端口	80
命令端口	3003
IP过滤项1	☐
IP过滤项2	☐
IP过滤项3	☐
IP过滤项4	☐
IP过滤项5	☐
IP过滤项6	☐
IP过滤项7	☐
IP过滤项8	☐
串口1	
设置所有串口配置和此串口相同	

图 3.8 设置模块 IP 地址

3.4.3 设置ZNE-300T模块的串口参数

ZNE模块的串口需要与医疗漏费控制器的串口进行通讯，所以要根据医疗漏费控制器串口的工作参数来配置ZNE模块的串口参数。在如图 3.9所示的界面中配置ZNE模块串口的波特率、校验位、停止位、数据位等参数。

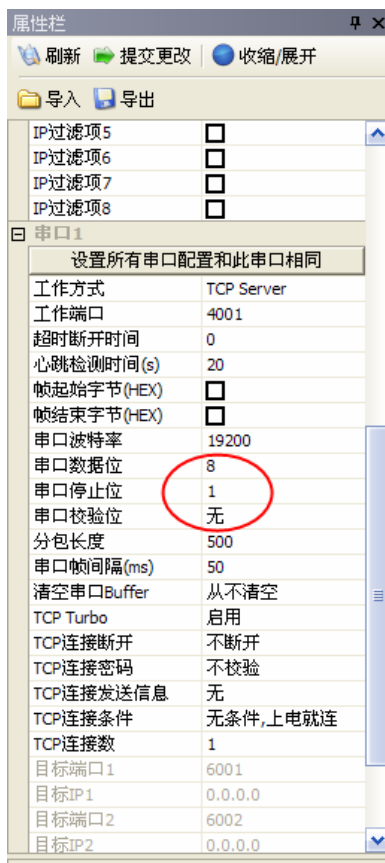


图 3.9 配置串口参数

串口参数配置完成后，医疗漏费控制器就可以使用以太网与远程的 PC 机或者管理系统通信。

4. 参考资料

- ZNE-300T 数据手册.PDF;
- ZNE-300T 用户手册.PDF。

5. 免责声明

本手册所陈述的产品文本及相关软件版权均属广州致远电子有限公司所有，其产权受国家法律绝对保护，未经本公司授权，其它公司、单位、代理商及个人不得非法使用和拷贝，否则将受到国家法律的严厉制裁。

您若需要我公司产品及相关信息，请及时与我们联系，我们将热情接待。

广州致远电子有限公司保留在任何时候修订本用户手册且不需通知的权利。