

Pinnacle 系列 技术参考手册

可扩展SCADA 专用可编程控制器



- SCADA软件点击配置
- 内置ISaGRAF IEC-61131开放式编程模块
- 多回路PID控制
- 内置语音报警拨号和传呼功能
- 大容量数据和报警记录
- 事件或者时间初始化发送的带附件的电子邮件
- 与主计算机的自动文件传送/交换
- 集成Web Server HMI-无需用户许可费用
- 适用于各种规模-不带分布式I/O时支持17到几百个I/O点
- 高性能 300MHz 32位处理器-128M RAM
- 32位整型，64位浮点数学运算
- 10/100 以太网接口
- 2或者4个兼容USB 2.0接口
- 可配置省电模式
- 最多5个串口（RS-232,RS-485, RS-232/RS-485）
- 高精度模式输入内置传感器调整
- 可达4GB的内置闪存，可达2TB的外部磁盘
- 内置LCD HMI-4行*20字符，122*32图形
- 远程程序升级-在线程序修改
- 模块化I/O扩展到几千个I/O点
- 可编程电源管理
- -40℃到+70℃运行温度
- 1年原厂保修

可选组件

- 内置UPS&电源监控
- 内部闪存磁盘可扩展至8GB
- 内置电话modem/语音报警拨号器
- 内置扩频电台（三种品牌可用）



Pinnacle 系列

技术参考手册

版权声明

这份技术参考手册的版权归 Industrial Control Links (ICL) 公司所有，2008 年。
保留所有权利

ICL 保留版权，以后在对下面介绍的产品作出进一步改进时，不需要另外的声明。

未经过 Industrial Control Links, Inc 的允许，请不要以任何的途径复制，翻译和传送这个技术参考手册里的任何一章节。这个手册所提供的信息都是准确和可靠的。但是，ICL 公司不承担任何责任，也不承担任何第三方由于侵权非法使用本手册所导致的后果。

承认

Pinnacle Series, ScadaFlex, ScadaFlex Plus, EtherLogic, EtherLogic LC, EtherLogic Advanta, EtherLogic Integra, EtherLogic Ultima, ScadaWorks 和 ScadaBuilder 都是 ICL 公司的商标。
ISaGRAF 是 ICS Triplex 公司的商标。

关于本手册...

本手册提供了系统设计所需的相关技术信息，以及 Pinnacle Series 控制器的安装信息。

如果您已经购买了一个 Pinnacle 系列控制器，我们希望您对使用效果感到满意，同时我们也会不断完善模块功能。

如果您正在读本手册，并且有意购买相关产品，我们希望在您的应用中需要使用专门为 SCADA 应用设计的健壮的控制器的时，可以考虑我们的 Pinnacle Series 控制器。

技术支持

如果您有使用问题或应用中需要帮助，我们希望您能联系我们免费的技术支持，我们的联系方式：

电话：(86) 10 82783428

地址：北京市海淀区上地三街 9 号嘉华大厦 B 座 802

邮编：100085

销售：sales@iclinks.com.cn

支持：suport@iclinks.com.cn

网址：www.iclinks.com.cn

目录

关于本手册.....	2
技术支持	2
第一部分 Pinnacle 系列控制器概述.....	7
一、 介绍	7
二、 32 位 CPU	8
三、 低功耗运行	8
四、 网络	8
五、 串行通信	8
六、 USB2.0 HOST 端口	9
七、 （Flash）磁盘存储	9
八、 本地 LCD HMI	9
九、 ScadaWorks SCADA 配置软件	9
十、 选件	10
1 IDE 闪存磁盘	10
2 UPS.....	10
3 内置扩频电台	10
4 内置 Modem	10
5 Everest 控制器.....	11
6 Shasta 控制器.....	12
7 Rubicon 控制器	13
8 Lassen 控制器.....	14
十一、 LED 状态指示器	15
1 电源 LED 指示灯	15
2 状态 LED 指示灯	15
十二、 USB 按钮.....	15
1 数据传输	16
2 U 盘释放.....	16
第二部分 网络与通信	17
一、 以太网	18
二、 USB 端口.....	18
三、 串行通信	19
1 RS-232 串行通信接口	19
2 RS-485 串行通信接口	22
第三部分 安装	27
一 机械安装	27
北美:	27
欧盟:	27
二 电气安装	28
Class 1 Division 2 Group A, B, C, and D Requirements	28

接地	28
UPS 选件	29
电源	30
电源接线	30
第四部分 I/O	32
一、 介绍	33
1 通用输入 (UI)	33
2 模拟量输入 (AI)	33
3 模拟量输出 (AO)	33
4 低电压离散量输入 (DI)	33
5 低电压离散输入/输出 (DI/DO)	33
6 光隔离离散输入 DI	34
7 离散输出 DO	34
8 高速电磁拾波脉冲输入	34
9 内部测点和寄存器	34
二、 通用输入 UI	34
1 信号类型和级别—模式选择	35
2 速度选择	35
3 平均数	36
4 原始模式	36
5 20mA 电流模式	36
6 电压模式	37
7 毫伏模式	37
8 阻抗型传感器和测量	38
9 热电偶模式	40
10 无源触点和逻辑电平离散量输入	41
11 UI 现场接线	42
三、 模拟量输入 (AI)	43
1 AI 接线	43
四、 模拟量输出 AO	43
1 信号类型和级别	44
2 输出规模调整	44
3 AO 现场接线	44
五、 低电压离散输入 DI	45
1 信号类型和级别	45
2 数字输入过滤	45
3 脉冲计数器	46
4 速率计算	46
5 正交	46
6 低电压 DI 接线	46
六、 低电压离散输入/输出	47
1 信号类型和级别	47
2 数字输入过滤	48
3 脉冲求和(Shasta/Everest 控制器适用)	48

4 速率计算 (Shasta/Everest 控制器适用).....	48
5 正交	48
6 低电压输入/输出接线.....	49
七、 光隔离离散输入 DI.....	49
1 信号类型和级别	50
2 过滤的差别 - Shasta 与 Everest	50
3 12/24v 与 120/240v 运行	50
4 光隔离离散输入接线	51
八、 离散继电器输出	51
1 熔断和瞬时保护	52
九、 高速电磁拾波器脉冲输入	53
1 信号类型和级别	53
2 数字输入过滤	54
3 脉冲求和(Shasta/Everest 控制器适用).....	54
4 速率计算	54
5 现场接线	55
十、 内部模拟输入	55
1 输入电压—Input_Voltage	55
2 电池电压—Battery_Voltage (UPS 可选件 – Shasta 或者 Everest)	55
3 冷端结温—Cold_Junct_Temp	55
十一、 内部模拟输出	55
十二、 内部离散输入	56
1 电源故障—Power_Fail	56
2 电池电压低—Battery_Low.....	56
第五部分 通信选件	57
一 Pinnacle 系列通信选件订购号 (出厂前安装)	57
二 内置电话 Modem 选件.....	57
三 内置扩频电台选件	58
四 无线电安装	60
五 设置控制器应用	60
六 电台设备配置	61
七 电台诊断端口重定向和配置	62
八 Digi (MaxStream) Xtend 电台配置.....	62
九 Freewave FGR 配置	65
电台配置 – 主菜单	66
电台配置 – 设定运行模式	66
电台配置 – 设置波特率	67
电台配置 – 编辑电台参数	68
电台配置 - 显示电台统计	68
电台配置 – 编辑多点参数	69
十 MDS TransNet EL806.....	70
第六部分 Pinnacle 系列控制器规格说明.....	73
一、CPU 和内存.....	73
二、I/O(基本配置, 不包括 I/O 扩展).....	73

三、通信，网络和 HMI	75
四、可选项	76
五、其他	77
附录 A Pinnacle 系列控制 I/O 接线端子和连接器位置	79

第一部分 Pinnacle 系列控制器概述

一、 介绍

Pinnacle 系列控制器是为 SCADA 系统专门设计的可编程控制器。实际上，Pinnacle 系列控制器是多种设备功能集成的统一体。它结合了 PLC 的可编程能力、通讯设备的通信能力、高级 RTU 的环境适应能力、报警拨号器的报警能力、数据记录器的数据储存和检索能力、UPS 的电源监控和保护能力。通过利用多个 SCADA 组件与软件集成的能力，Pinnacle 系列控制器在极少的配置、较少的编程时间和较低的成本下，增加了设备的可靠性。EtherLogic Pinnacle 系列控制器同时提供了高性能和高价值。其独特的可扩展构架使其能使用于各种场合。对于水罐液位控制、电梯站控制器、中等规模泵站等较小规模 I/O 的应用也是比较合算的。

Pinnacle 系列控制器有四种型号。Lassen，使用于只需要少量 I/O 小型系统；Rubicon，与 Lassen 一样大小，有更多的 I/O 但是没有内置的电台或电话 Modem；Shasta，使用于较多 I/O 的中型系统；Everest，提供了最大的通信和 I/O 能力，使用于大型系统。每一种型号的设备都包括一个高性能的 32 位处理器，128M 的 RAM 内存，一个 flash 盘、一个高速以太网 LAN，多个 USB 端口，最多 5 个串口，可选的内置电话 modem 和语音报警拨号器。Lassen 和 Everest 还提供了可选的扩频电台。

基本配置(不包括 I/O 扩展)	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
X86 32 位 CPU	300MHz	300MHz	300MHz	300MHz
RAM 内存	128MB	128MB	128MB	128MB
闪存 (标配)	512MB	512MB	512MB	512MB
10/100 以太网端口	1	1	1	1
USB 2.0(HOST)端口	2	2	2	4
RS-232 串口	2	2	2	5*
RS-485 串口	1	1		
内置 4 行×20 字符+图像 LCD HMI	1	1	1	1
通用模拟输入(带传感器调节)	2	4	8	8
模拟量输入 (带传感器调节, 20mA 或者 32Vdc) **	1	0	1	1
模拟输出	2	2	2	4
离散量 I/O(用户可配置)	6	0	2	4
离散量输入	6	20	16	20
离散量输出	0	10	6	12
UPS/电池备份 & 监控	—	—	可选	可选
电话语音 modem	可选	—	可选	可选
内置扩频电台	可选	—	—	可选
I/O 扩展槽	—	—	2	2
远程分布式 I/O 扩展	是	是	是	是
* - 共享内部的 RS-485 接口，和 modem/radio 选件				
** - 没有安装 UPS 选件时可用				

二、 32 位 CPU

Pinnacle 系列控制器中包括一颗 300MHz x86 的兼容 CPU，以及可以运行大型控制程序的 128MB 内存。另外，Pinnacle 系列控制器中使用了独特的 FRAM(铁电存储器)非挥发存储器，可以在无电池供电的条件下保存多达 2000 个 32 位寄存器的值。

三、 低功耗运行

Pinnacle 系列控制器有几个降低功耗的特性，可用使用太阳能和电池为其供电。例如，一个应用程序可以调整 CPU 的运行速度来减少负载功率，可以减少至全速运行时的 1/4。同样，可以由应用程序来控制内电路掉电，或者在不需要其提供的部分功能时由系统软件来让其自动掉电。

四、 网络

Pinnacle 系列控制器包括一个内置的 10/100M 以太网口，支持标准的以太网和因特网协议，包括 ftp、email、web server、标准工业以太网兼容的协议（如 Modbus TCP/IP）。内置以太网能力同最新一代的无线以太网 modem 兼容，包括 802.11 类型设备、GSM/GPRS/CDMA 蜂窝系统。

五、 串行通信

	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
外部串口总数	3	3	3	5
RS-232 串口	2	2	2	4
RS-232/RS-485 串口	0	0	0	1
RS-485 串口	1	1	1	0
可选电话 / 语音 modem	是	否	是	是
可选扩频电台	是	否	不是	是
COM1	RS-232	RS-232	RS-232	RS-232
COM2	RS-485	RS-485	RS-232/RS-485	RS-485/RS-232
COM3	可选电台	RS-232	可选 modem	RS-232 或者可选电台
COM4	可选 modem	N/A	N/A	RS-232 或可选 modem
COM5	RS-232	N/A	RS-232	RS-232

Pinnacle 系列控制器有 2~5 个 RS-232 串口和一个 RS-485 串口。在 Lassen 和 Shasta 中有两个 RS-232 端口，这些端口是独立于其他端口或者可选的内部串口设备，比如电话 modem 和扩频电台。在 Everest 控制器中有 5 个 RS-232 端口，这些端口是同 RS-485 端口和内置可选 modem 和电台共享，因此如果没有使用这些特性，这些端口可以用来扩展外部的 RS-232 兼容设备。RS-485 在低成本的 2 线网络中是一个理想的选择。其 5000 英尺的覆盖范围远远大于 RS-232 的 100 英尺的限制。RS-485

既可以用于分布式远程 I/O 扩展，也可以连接到智能工业设备，诸如环路控制器、变速驱动器和其他的 PLC。

六、 USB2.0 HOST 端口

Pinnacle 系列控制器有 2~4 个 USB 2.0 HOST 端口。使用这些端口可以在控制器上快速增加低成本的数据存储，或者从控制器中导入/导出文件的可拆卸介质。将来还可以使用 USB 端口为控制器添加各种通信能力（USB modem）。

七、 （Flash）磁盘存储

Pinnacle 系列控制器有一个内置的固态闪存。在所有 Pinnacle 系列控制器中，这个固态闪存的容量是 512MB，其中 1MB 用来保存控制器的内部操作系统。剩余部分可以用来保存文件，比如数据记录、语音文件、程序备份和项目文档。可以添加一个 IDE 接口的闪存磁盘模块来增加内置磁盘容量，当前的能扩展的可用磁盘容量可以达到 8G。

八、 本地 LCD HMI

Pinnacle 系列控制器有一个内置的 LCD 显示，一个简化的键盘(5 轴导航开关和一个 Escape ”按钮)来显示 I/O 状态和过程数据，以及显示或者修改制定变量，强制 I/O。支持的所有数据类型包括：布尔型、整型、实型和字符串。显示是由一个图形化的带背光的 LCD 实现，可以用标准字体显示 4 行×20 字符，或者显示双倍大小字体 2 行×10 字符。还可以用来显示图形与动画。在 ScadaWorks 软件中，有一个 HMI 屏幕构建器专门用来配置控制器的 LCD HMI。为了省电，可以指定背光灯在一个没有键盘活动的时间周期之后自动关闭。

九、 ScadaWorks SCADA 配置软件

ScadaWorks 是用于配置 Pinnacle 系列控制器的 SCADA 软件工具集，是多个功能模块集成的一个套件。它包括：

- ISaGRAF ， IEC 61131 标准编程工具
- HiBeam， 基于图形网页的 HMI 工具
- ICL 的 ScadaBuilder ， SCADA 工具

ISaGRAF IEC 61131 是工业控制编程的国际开放系统标准，包括梯形图在内的 6 种不同的编程语言。Pinnacle 系列控制器支持最新的 ISaGRAF 5.2 版，支持在线修改程序，并在微软 Vista 和 Windows 7 操作系统下进行了验证。

HiBeam 是一个易于使用的软件工具。用来为 Pinnacle 系列控制器创建 HTML Java 动态网页，通过以太网、因特网或者 PPP 串行链路来提供 web 服务。这个软件包包括一个完整的图形部件库，包括油罐、泵、管道、灯开关等。用户也可以方便的添加自己的.GIF 图像。

Scadabuilder 是用来配置 SCADA 系统中所有除逻辑编程之外其他功能的软件。使用 Scadabuilder 使大部分工作变得容易。包括：

- 建立以太网、因特网和串行网络，以及在个别端口通过多种协议来通信

- 警报处理和发布（发布手段包括语音、传呼和文本消息）
- 配置多个并发数据和警报日志
- 从三种不同类型HMI加上一个本地LCD HMI中进行选择

十、 选件

Pinnacle 系列控制器选件使得控制器增值，又减少了面板尺寸和复杂性。在特定应用中不需要某一个特定功能时，可以避免控制器成本的不必要的增加。所有的选件都可现场安装。

1 IDE 闪存磁盘

可以通过添加 IDE 闪存磁盘存储模块来扩大内置磁盘存储的尺寸，当前可用的内置磁盘容量可达 8GB。同可拆卸的 U 盘相比，内置的 IDE 闪存磁盘更快、更安全。其适应控制器的运行温度范围：-40℃ 到+75℃。

2 UPS

一些应用需要连续运行，甚至在主电源失效的情况下也是如此。Shasta 和 Everest 控制器提供了一个内置的 UPS 模块。选用此 UPS 模块时，配置一个外置的铅酸 gel-cel 电池，控制器就能在主电源失效的情况下继续运行。UPS 模块包括了智能充电、电池监控和深度放电保护等功能。

3 内置扩频电台

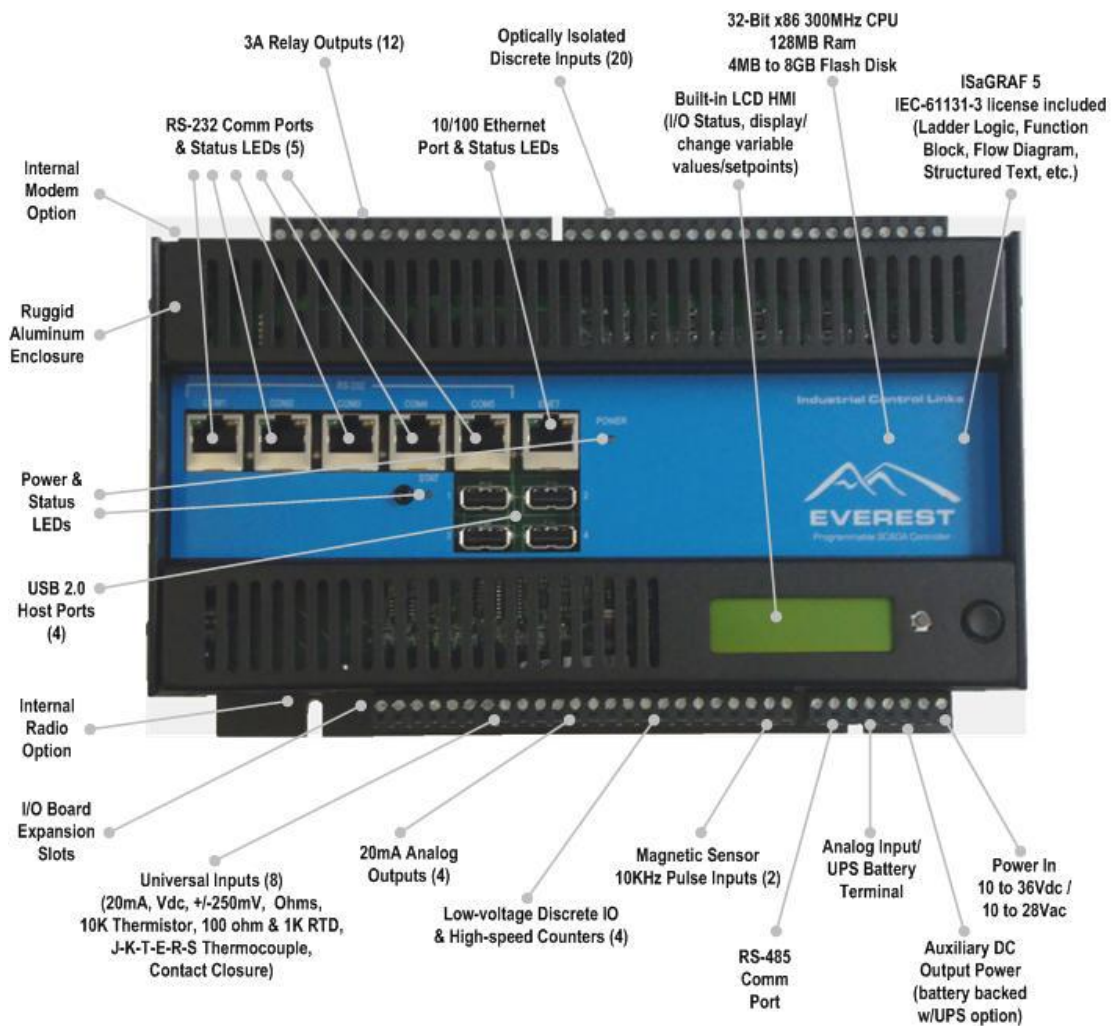
在 Lassen 和 Everest 控制器中可以选用一个内置 900MHz 扩频电台。内置电台可以使用 3 个品牌的产品（FreeWave, MDS 和 Digi/Maxstream），为用户提供了一个价格和性能上的选择。

4 内置 Modem

所有的 Pinnacle 系列控制器都有一个可选的内置 56K 波特电话/语音 Modem。通过这个内置的 Modem，控制器可以向外拨号通告报警（语音报警拨号器），启动传呼，同主计算机执行远程文件交换，发送电子邮件。同时，控制器可以接受外部拨号，通过交互式拨号键盘来访问寄存器数据和过程变量，也能通过一个远程计算机来下载数据记录和上传程序修改。

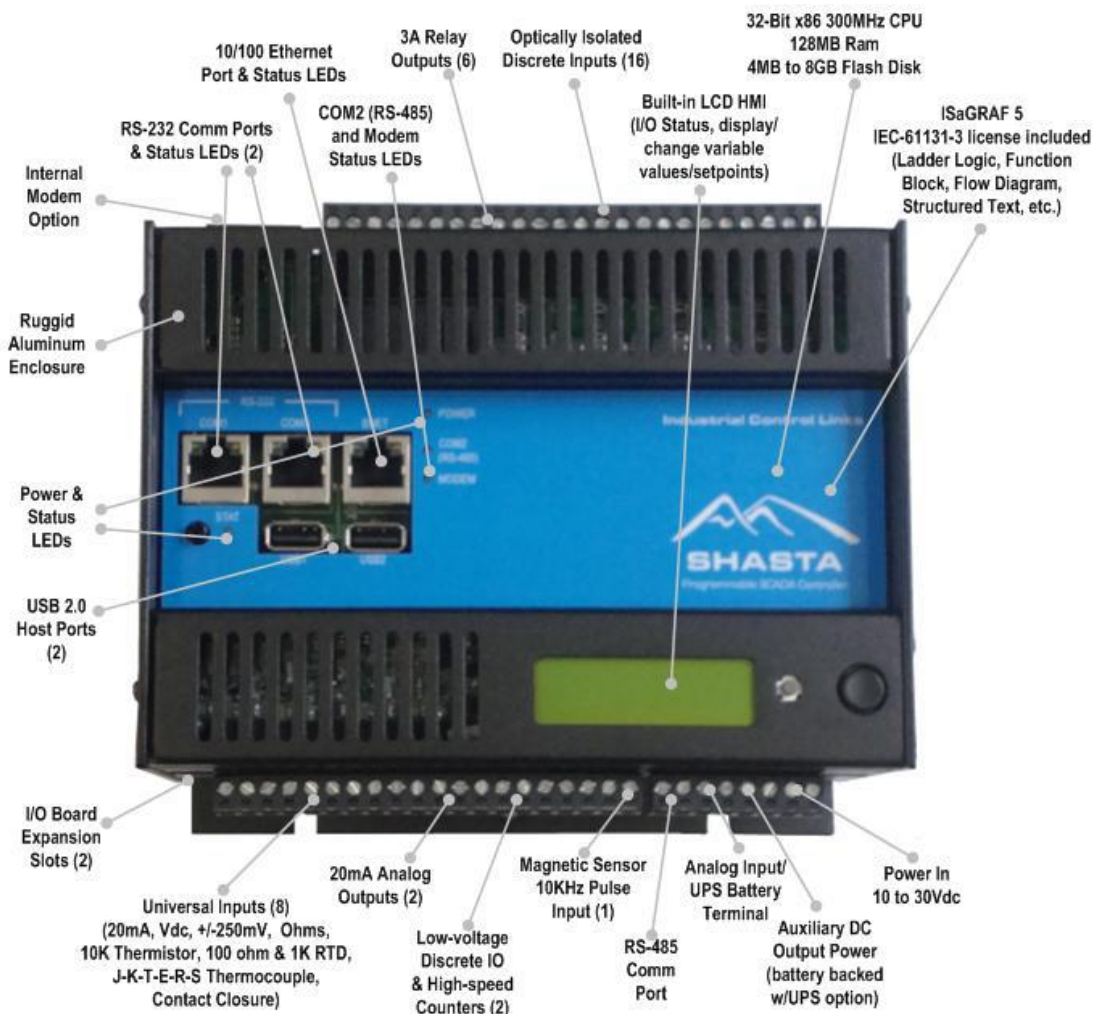
5 Everest 控制器

- 1 10/100 以太网口
- 5 RS-232 串口
- 1 RS-485 串口（同 RS-232 端口共享）
- 4 USB 2.0 Host 端口
- 2 内置电台和 Modem 端口（共享 RS-232 端口）
- 1 LCD HMI
- 8 通用输入（带传感器信号调节）
- 1 模拟量输入—0~32Vdc（无 UPS 选件时可用）
- 4 模拟量输出（20mA）
- 4 低电压离散量 I/O & 具有正交编码支持的高速计数器
- 2 电磁拾波器输入/高速计数器
- 20 光隔离离散输入
- 12 继电器离散输出



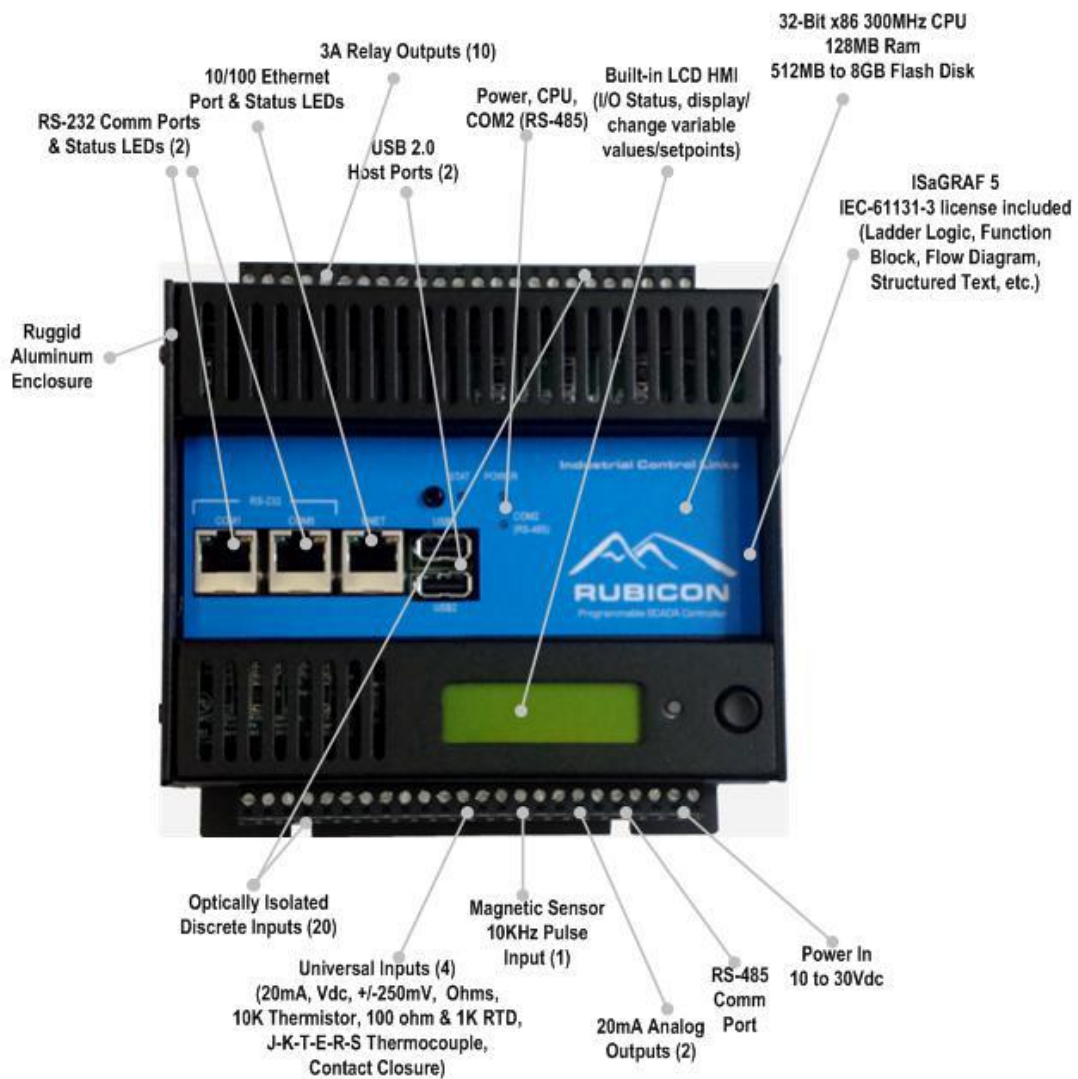
6 Shasta 控制器

- 1 10/100 以太网口
- 2 RS-232 串口
- 1 RS-485 串口
- 2 USB 2.0 Host 端口
- 1 内置 Modem 端口
- 1 LCD HMI
- 8 通用输入（带传感器信号调节）
- 1 模拟量输入—0~32Vdc（无 UPS 选件时可用）
- 2 模拟量输出（20mA）
- 2 低电压离散量 I/O & 具有正交编码支持的高速计数器
- 1 电磁拾波器输入/高速计数器
- 16 光隔离离散输入
- 6 继电器离散输出



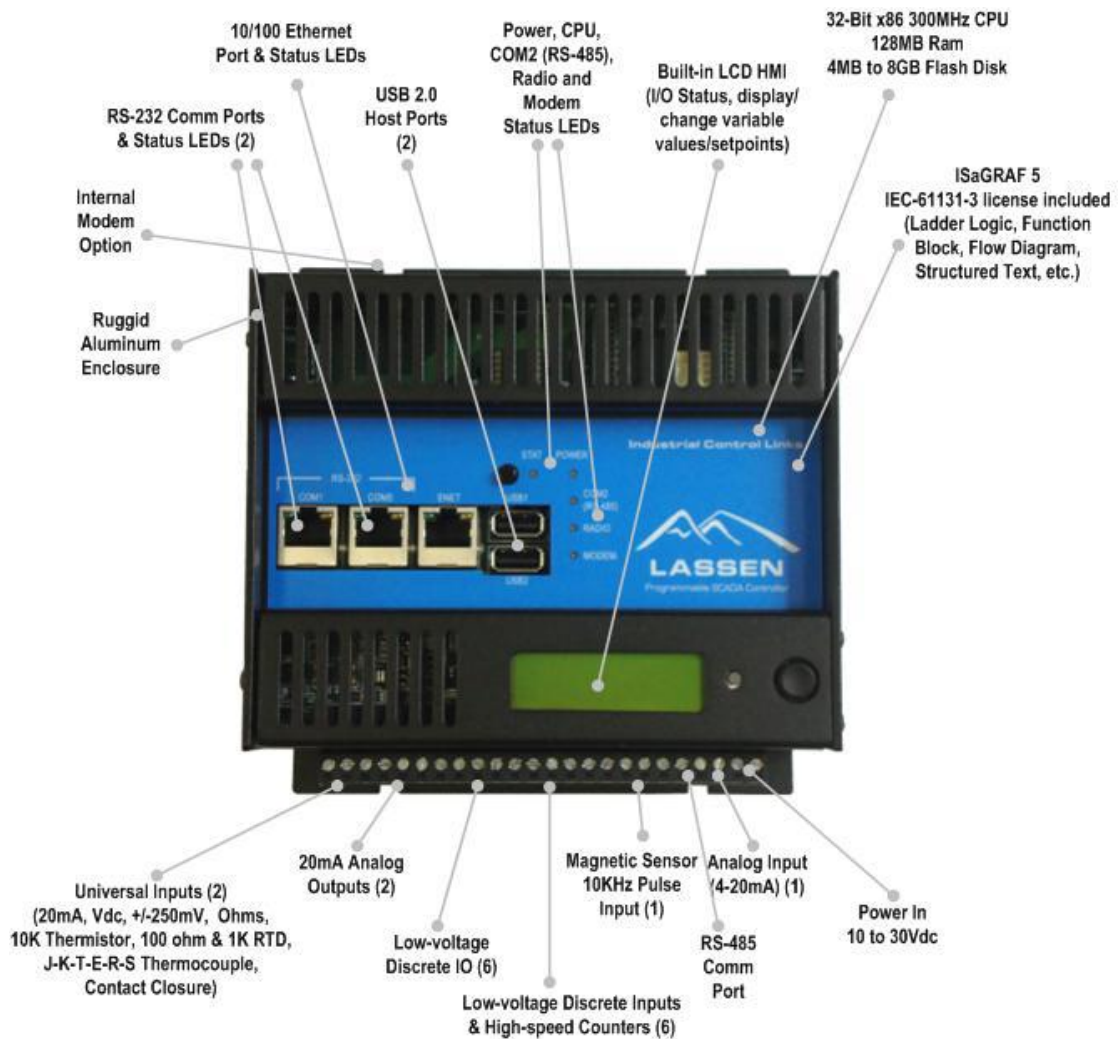
7 Rubicon 控制器

- 1 10/100以太网口
- 2 RS-232 串口
- 1 RS-485 串口
- 2 USB 2.0 Host 端口
- 1 LCD HMI
- 4 通用输入UI (带传感器信号调节的AI)
- 2 模拟输出AO(20mA)
- 1 电磁拾波输入/高速计数器
- 20 光隔离离散输入DI
- 10 继电器离散输出DO



8 Lassen 控制器

- 1 10/100 以太网口
- 2 RS-232 串口
- 1 RS-485 串口
- 2 USB 2.0 Host 端口
- 1 内置 Modem 端口
- 1 可选内置扩频电台端口
- 1 LCD HMI
- 2 通用输入 UI (带传感器信号调节 AI)
- 1 模拟量输入 AI—0~32Vdc (无 UPS 选件时可用)
- 2 模拟量输出 AO (20mA)
- 1 电磁拾波器输入/高速计数器
- 6 低电压离散 I/O
- 6 低电压离散 I/O & 带正交编码支持的高速计数器



十一、 LED 状态指示器

Pinnacle 系列控制器有两个与通信无关的 LED 状态指示器。

1 电源 LED 指示灯

下面描述的只是针对 Shasta/Everest。对于 Lassen，电源 LED 指示灯为绿色表示 ON。

在 Lassen，Shasta 或者没有安装 UPS 选件的 Everest 控制器中，在电源可用时其“POWER”LED 指示灯总是绿色的。在安装了内置 UPS 选件的 Shasta 和 Everest 控制器中，标记为“POWER”的指示器是一个双色（红/绿）LED 指示灯，按照下面的方式来指示控制器当前电源的状态：

LED 状态	Power 状态	电池状态（如果安装了 UPS 选件）
常绿	输入电源 OK	电池充电完毕
绿灯闪烁	输入电源 OK	电池电压低 (< 12.0V)或者没有连接
长红	输入电源失效	电池供电运转，电池状态 OK (> 10.5V)
红灯闪烁	输入电源失效	电池供电运转，电池电压低 (> 10.5V)
状态灯关闭	控制器电源关闭	

2 状态 LED 指示灯

标记为“STATUS”的指示灯的各种状态含义如下表所示。另外，LED指示灯也可以在用户程序的控制下配置动作。

LED 状态	状态	动作
常绿	USB 设备已经装载好	USB存储装置装载完毕，准备进行数据记录或者数据传输。 不要把存储装置抽出。
绿灯闪烁	程序运行	
常红	USB 存储装载失败	把存储装置抽出然后重试
红灯闪烁	USB 存储激活	这时不要抽出 USB 存储装置
关闭	程序停止	USB 存储装置可以抽出或者插入

十二、 USB 按钮

USB按钮是用来启动控制器中的闪存磁盘和插入USB口的U盘之间进行数据传输。并且在用户想从系统中拔出装载的U盘前给系统发出信号。

1 数据传输

把一个U盘插入USB口后，然后按下USB按钮并保持超过1秒钟，控制器就会试图去装载U盘并且执行一个控制脚本文件在控制器和USB存储器之间传输数据。USB存储器的状态在上面描述的CPU状态LED指示灯中反映。

2 U 盘释放

随时按下USB按钮会临时停止从控制器到U盘之间的数据传输，并且关闭任何打开的文件。这样在拔出U盘时就不会有数据丢失。如果在10秒钟之内没有拔出存储器，恢复正常的操作。

第二部分 网络与通信

■ 以太网

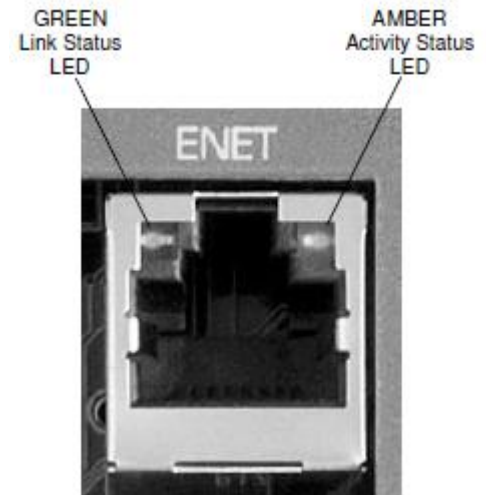
■ USB

■ 串口

一、 以太网

Pinnacle 系列控制器有一个高速（10/100Mb/s）以太网接口。使用标准的RJ-45 连接器，可以通过超五类网线（或者更好）把标准的RJ-45接口直接同墙壁插口、HUB或者交换机连接。以太网接口是自动MDX兼容，可以自动调整信号线的配置，不需要提供特制的交叉网线。

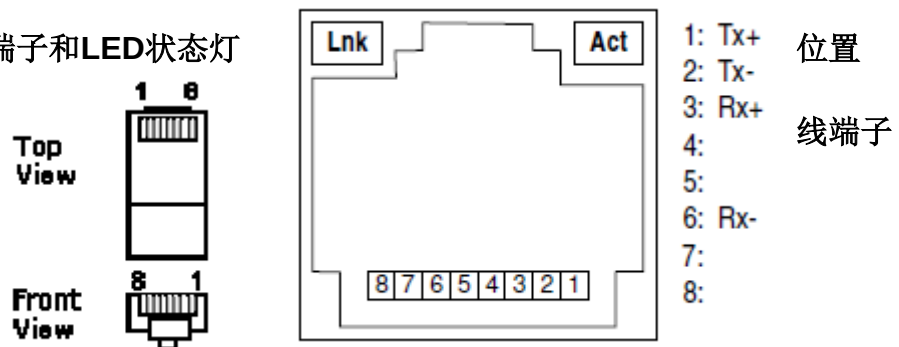
Pinnacle 系列控制器以太网连接器有两个LED指示灯，分别在左上角和右上角。在左上角的绿色LED灯表示“Link Status（链路状态）”。这个灯亮表示以太网硬件链路的建立（在电气上，控制器已经同个活跃的以太网设备建立了连接。）。在右上角的琥珀黄色 LED灯是“Activity Status（活动状态）”。这个灯亮表示网络接口正在接收或者发送数据。



10/100 Base-T 以太网规范限制了以太网线缆的最大长度是100m或者是350英尺。基于环境的信号损耗和噪声，实际距离限制可能小于100m或者350英尺。以太网线缆不应该同电源或者任何产生噪声的线缆平行。

以太网RJ-45连接器的连线端子和LED状态灯

以太网RJ-45插头上的连



二、 USB 端口

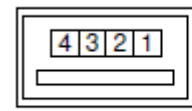
Pinnacle 系列控制器提供USB 2.0兼容端口，支持低速（1.5Mb/s）和全速（12Mb/s）USB设备。USB模块为U盘、外置的大容量硬盘和外设（比如HMI 终端、modem和无线收发器）提供了简化的低成本支持方案。从USB口连接的绝大多数外设是从USB连接器获取电源，因此在正常运行时要求没有其他的连接。

Pinnacle 系列控制器有两个或者 4 个 USB 2.0 端口，详细情况如下：

Model	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
USB 2.0 端口数量	2	2	2	4

USB连接器兼容USB 2.0规范。每一个USB端口是一个“HOST”端口（类型“A”插座），支持USB存储器和外设。对于总线提供电源的USB设备，HOST端口能在5V电压的下提供最多500mA的支持。

USB Host (type “A”) 端口连接器的连线端子



- 1: VBUS
- 2: D +
- 3: D -
- 4: GND

警告: USB端口通常在非危险应用中使用。USB端口可能在危险区域的非危险状态下使用来进行故障维护。

三、 串行通信

在 SCADA 和工业控制系统使用中的绝大多数串行通信标准仍然是用于短距离点到点的 RS-232、用于长距离点到点的 RS-485 和网络通信。Pinnacle 系列控制器支持这两种标准。

Pinnacle 系列控制器有两个或者五个 RS-232 兼容串行通信端口 (Lassen、Rubicon、Shasta 中是两个, Everest 中是五个) 和一个 RS-485 端口。这些端口设计用于高速通信, 其最大吞吐量可达 230Kbps, 同硬件缓冲一起来支持持续稳定的高速数据传输吞吐量。在 Everest 控制器中, 外置的设备作为 RS-232 时 (同支持内置电台、modem 和 RS-485 的端口共享一个端口), 所有五个串口可用。Lassen 和 Shasta 控制器仅仅暴露两个可用端口。剩余部分用于扩展一个内置电台、modem, 或者一个 RS-485 端口。下表概述了 Pinnacle 控制器的串口配置:

Model	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
COM1	RS-232	RS-232	RS-232	RS-232
COM2	RS-485	RS-485	RS-485	RS-232/RS-485
COM3	电台选件	RS-232	RS-232	RS-232 或者电台选件
COM4	Modem 选件	N/A	Modem 选件	RS-232 或者 Modem 选件
COM5	RS-232	N/A	N/A	RS-232

1 RS-232 串行通信接口

RS-232串口连接中采用了类似于以太网连接器的标准RJ-45连接器(因为以太网连接是隔离的, 把一个以太网连接器突然插入或者从控制器上的一个串口中拔出时不会引起危险。)。RS-232连接器的配线遵循EIA/TIA-561标准。使用标准的 RJ-45连接器, 可以使用低成本的以太网线缆代替高质量的 RS-232线缆。使用以太网线缆, 不需要进行焊接就可以在现场制作各种长度的RS-232线缆。

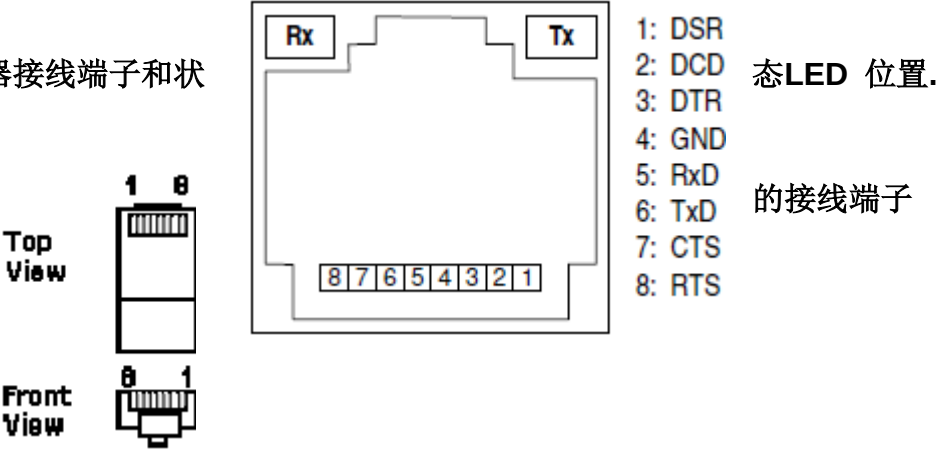
Pinnacle 系列控制器支持绝大多数DB-9 RS-232连接器标准信号。在任何情况下, 控制器软件不需要振铃指示 (RI) 和 数据就绪 (DSR)信号。在所有的RS-232端口中不支持RI。在部分RS-232端口中支持DSR。在这一章的后续内容中会列出每一个控制器所支持的RS-232信号。

Pinnacle 系列控制器 RS-232 串口连接器有两个LED指示器, 分别在左上角和右上角。左上角的绿色LED指示灯是“Receive Data (数据接受)”的状态指示, RS-232设备接受数据时亮。在右上

角的琥珀黄色LED指示灯是“Transmit Data（数据发送）”的状态指示，RS-232设备发送数据时亮。

RS-232 (RJ-45) 端口连接器接线端子和状态LED 位置.

RS-232在 RJ-45 插头上

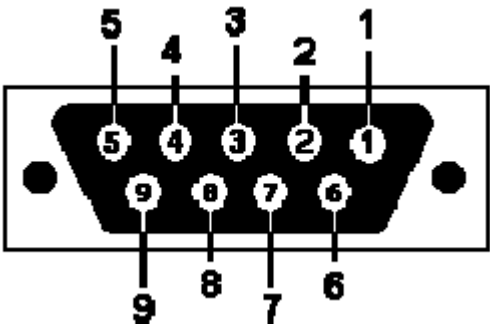
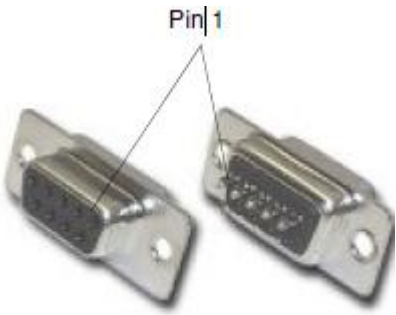


RS-232 DTE 电缆典型接线(RJ-45到DB-9S)

RJ-45 (8-pin) 连接器	Pinnacle 控制器 DTE 功能	DB-9S DTE 功能	DB-9S 连接器
4	GND	GND	5
5	RxD	TxD	3
6	TxD	RxD	2

注意: 把电缆的屏蔽层连接到DB-9S连接器的外壳上。没有列出的接线表示两端都不需要进行连接。

DB-9S 连接器引出线

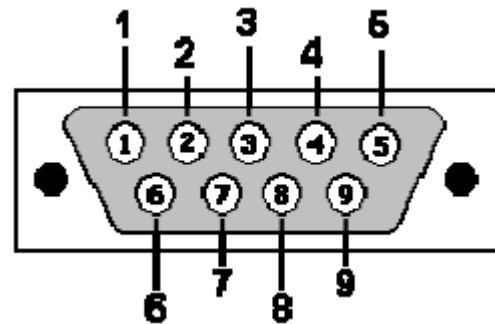
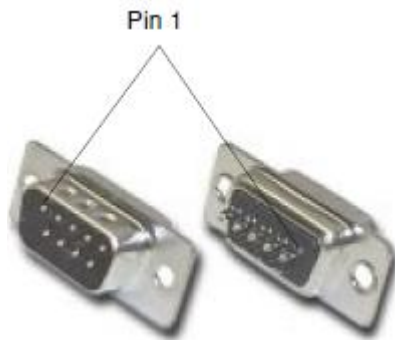


(母连接器前面板视图)

RS-232 DTE 典型配线 (RJ-45 到 DB-9P)

RJ-45 (8-pin) 连接针脚	Pinnacle 控制器 端 DTE 功能	DB-9S DTE 端功 能	DB-9S 连接针脚
1	DSR	DSR	6
2	DCD	DCD	1
3	DTR	DTR	4
4	GND	GND	5
5	RxD	RxD	2
6	TxD	TxD	3
7	CTS	CTS	8
8	RTS	RTS	7

注意：把电缆的屏蔽层连接到DB-9P连接器的外壳上。

DB-9P 连接器引出线

(公连接器前面板视图)

预配的高品质RS - 232接口模块化电缆在绝大多数应用中可用。预配电缆是配置成连接到DTE (数据终端设备)设备（比如PC）和DCE (数据通信设备) 设备（比如modem）。连接DTE设备的线缆是9针D母头连接器，连接DCE设备的线缆是9针 D 公头连接器。

下面是部分线缆的订货号：

描述	DTE (母头)	DCE (公头)
RJ-45 到 D型头， RS-232串行电缆组件，1英尺	99-2001	99-3001
RJ-45 到 D型头， RS-232串行电缆组件，2英尺	99-2002	99-3002
RJ-45 到 D型头， RS-232串行电缆组件，3英尺	99-2003	99-3003
RJ-45 到 D型头， RS-232串行电缆组件，5英尺	99-2005	99-3005
RJ-45 到 D型头， RS-232串行电缆组件，7英尺	99-2007	99-3007
RJ-45 到 D型头， RS-232串行电缆组件，10英尺	99-2010	99-3010

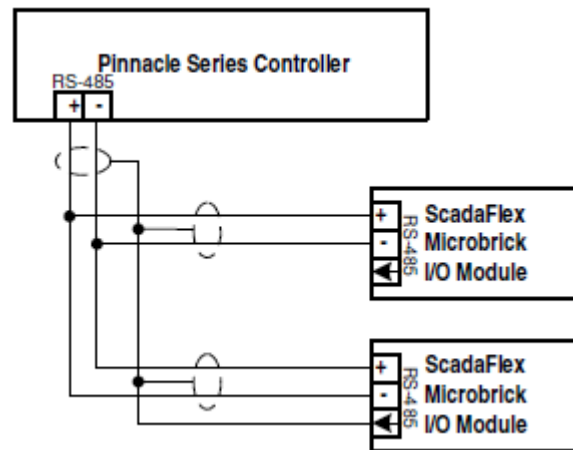
2 RS-485 串行通信接口

RS-485是一个2线通信接口，设计的最大覆盖范围是5000英尺，并且支持网络运行。EtherLogic Pinnacle系列RS-485端口(COM2)一般用于支持MAXIO，MicroBrick和PicoBrick 等分布式I/O模块进行I/O扩展。许多类型的工业设备带有一个RS-485接口，能同EtherLogic Pinnacle系列控制器一起使用。

尽管最初的RS-485标准只允许一个网络中存在32台设备，Pinnacle 系列控制器和ICL 分布式I/O模块中的RS-485接口经过特别设计，可以在一个网络中支持256个设备。

Pinnacle系列RS-485连接器在一个可拆卸的接线端子上。在Shasta和Everest 控制器中，这个接线端子同DC电源和UPS连接共享一个8位置的接线排。在Lassen 控制器上，使用一个单独的（也是唯一的）接线排。按惯例，在每一个RS-485网络的末端连接100欧姆的终端电阻。这在使用某些协议时工作得并不理想。比如说Modbus协议，没有一个前导消息头来消除一个消息开始时的噪声。ICL 控制器和I/O模块有一系列的终端电阻来解决这个问题。在大多数情况下，即使在较长的网络中，不需要单独的终端电阻。如果使用了终端电阻，就应该是交流耦合的。如果你认为你需要一个额外的网络终端，你可以联系ICL的技术支持来获取相关信息。

使用双绞线(带屏蔽的更好)。
所有设备的连线都是正(+)连接正
连接到负(-)。

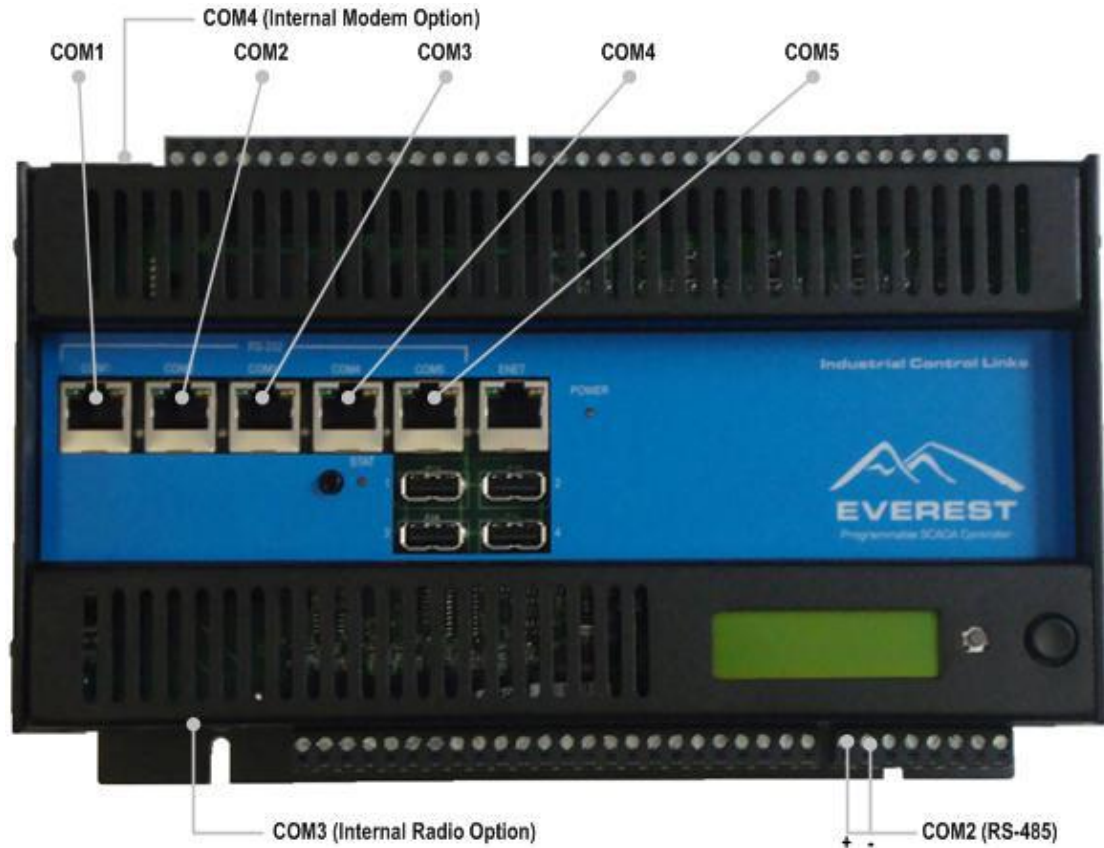


(+) ， 负 (-)

RS-485 – 现场布线实例

EVEREST

串行通信端口



Signal	Name	Pin	COM1	COM2	COM3	COM4	COM5
Data Set Ready	DSR	1	◆	◆	◆	◆	—
Carrier Detect	DCD	2	◆	◆	◆	◆	—
Data Terminal Ready	DTR	3	◆	◆	◆	ON	ON
Ground	GND	4	◆	◆	◆	◆	◆
Receive Data	RXD	5	◆	◆	◆	◆	◆
Transmit Data	TXD	6	◆	◆	◆	◆	◆
Clear to Send	CTS	7	◆	◆	◆	◆	—
Request to Send	RTS	8	◆	◆	◆	◆	ON
◆= 支持的RS-232信号							

SHASTA

串行通信端口



Signal	Name	Pin	COM1	COM3
Data Set Ready	DSR	1	◆	◆
Carrier Detect	DCD	2	◆	◆
Data Terminal Ready	DTR	3	◆	◆
Ground	GND	4	◆	◆
Receive Data	RXD	5	◆	◆
Transmit Data	TXD	6	◆	◆
Clear to Send	CTS	7	◆	◆
Request to Send	RTS	8	◆	◆
◆=支持的RS-232信号				

Rubicon

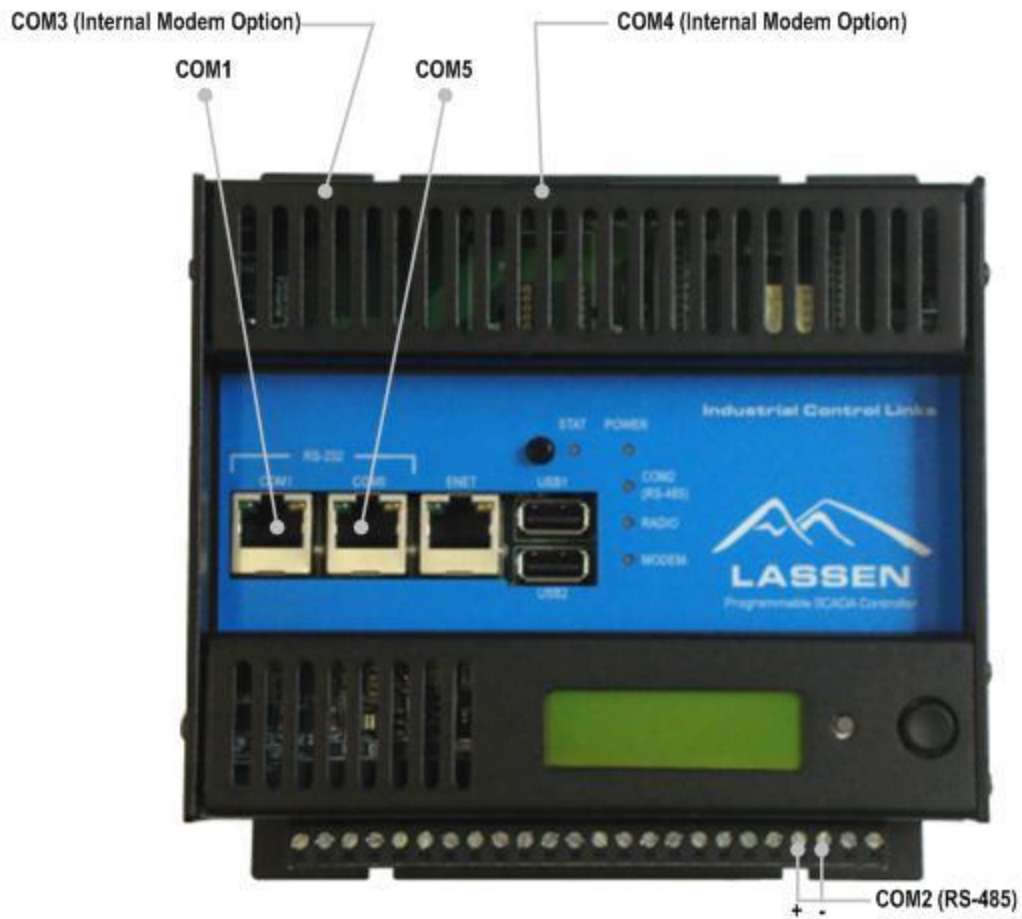
串行通信端口



Signal	Name	Pin	COM1	COM3
Data Set Ready	DSR	1	◆	—
Carrier Detect	DCD	2	◆	—
Data Terminal Ready	DTR	3	◆	ON
Ground	GND	4	◆	◆
Receive Data	RXD	5	◆	◆
Transmit Data	TXD	6	◆	◆
Clear to Send	CTS	7	◆	—
Request to Send	RTS	8	ON	ON
◆=支持的RS-232信号				

LASSEN

串行通信端口



Signal	Name	Pin	COM1	COM5
Data Set Ready	DSR	1	◆	—
Carrier Detect	DCD	2	◆	—
Data Terminal Ready	DTR	3	◆	ON
Ground	GND	4	◆	◆
Receive Data	RXD	5	◆	◆
Transmit Data	TXD	6	◆	◆
Clear to Send	CTS	7	◆	—
Request to Send	RTS	8	◆	ON
◆=支持的RS-232信号				

第三部分 安装

一 机械安装

Pinnacle控制器设计安装在一个受保护的保护箱中，这个保护箱需要满足控制器使用环境相适应的NEMA级别。典型的NEMA级别如下：

北美：

仅适用于室内： NEMA 1

室内或室外应用： NEMA 4, 4X 或 12级别保护箱

欧盟：

必须安装在IP54或IP56防护级别的保护箱中。

在以下的电路中必须为每一个激活的信号提供外部瞬态抑制：

信号	最大运行电压	140%瞬态抑制水平	电路连接
光隔离DI 120Vac RMS/DC	300V	420Vac RMS 或420Vdc	DI到DI公共端
RS232信号(DTR, CD, RTS, CTS, RX, 以及 TX)*	+/-12VDC	+/- 16.8VDC	信号到RS232公共端

***不同的 RS-232端口支持不同的信号配置。在有些端口中可能有一些信号不可用，因此也不需要瞬态保护。详细信息参见本文档后面的RS-232引脚表。**

保护箱材料必须满足以下要求：最小厚度1.14mm(0.045英寸)。一般情况下，控制器垂直安装在这样一个保护箱中的一个钢DIN导轨上。如果使用其它替代的安装方式，建议把控制器安装在一个不燃的面板上。

必须安装外部的浪涌抑制来限制所有的运行电压在信号的电压的 140%以内。这包括所有的 RS-232信号以及 DI 接线端子。

DIN导轨安装的两个按扣位于设备的背面。只需要滑动设备的顶部到DIN导轨上并且把底部的按扣按到位即可。把设备向上提然后向下拉，装载的弹簧就允许移动设备：安装中钩好的部分会离开DIN导轨，继续向下拉设备知道弹簧完全不起作用。

提供了两个#10 螺丝来保持安装在 DIN 导轨上的设备不晃动。这些螺丝不是一个接地的地方。

二 电气安装

除了 RS-232 和以太网通信之外的所有连接到控制器的现场接线都是通过可拆卸的接线排完成。

Class 1 Division 2 Group A, B, C, and D Requirements

本设备只用于符合CLASS I, DIVISION 2, GROUPS A, B, C, D标准的 或者安全的场所。

警告 –爆炸危险– 部件的替换可能损害CLASS I, DIVISION 2适合性;

警告 –爆炸危险– 不要断开设备，除非电源已经关闭或者确定本区域没有危险;

警告 –不要在通电情况下拆卸或者替换任何连接器、保险丝以及操作DIP开关，除非确定本区域没有达到可燃浓度的易燃气体。

电池类型： 纽扣锂电池，Renata CR2032

注意： 接线排螺丝必须拧紧到7 lb-in。

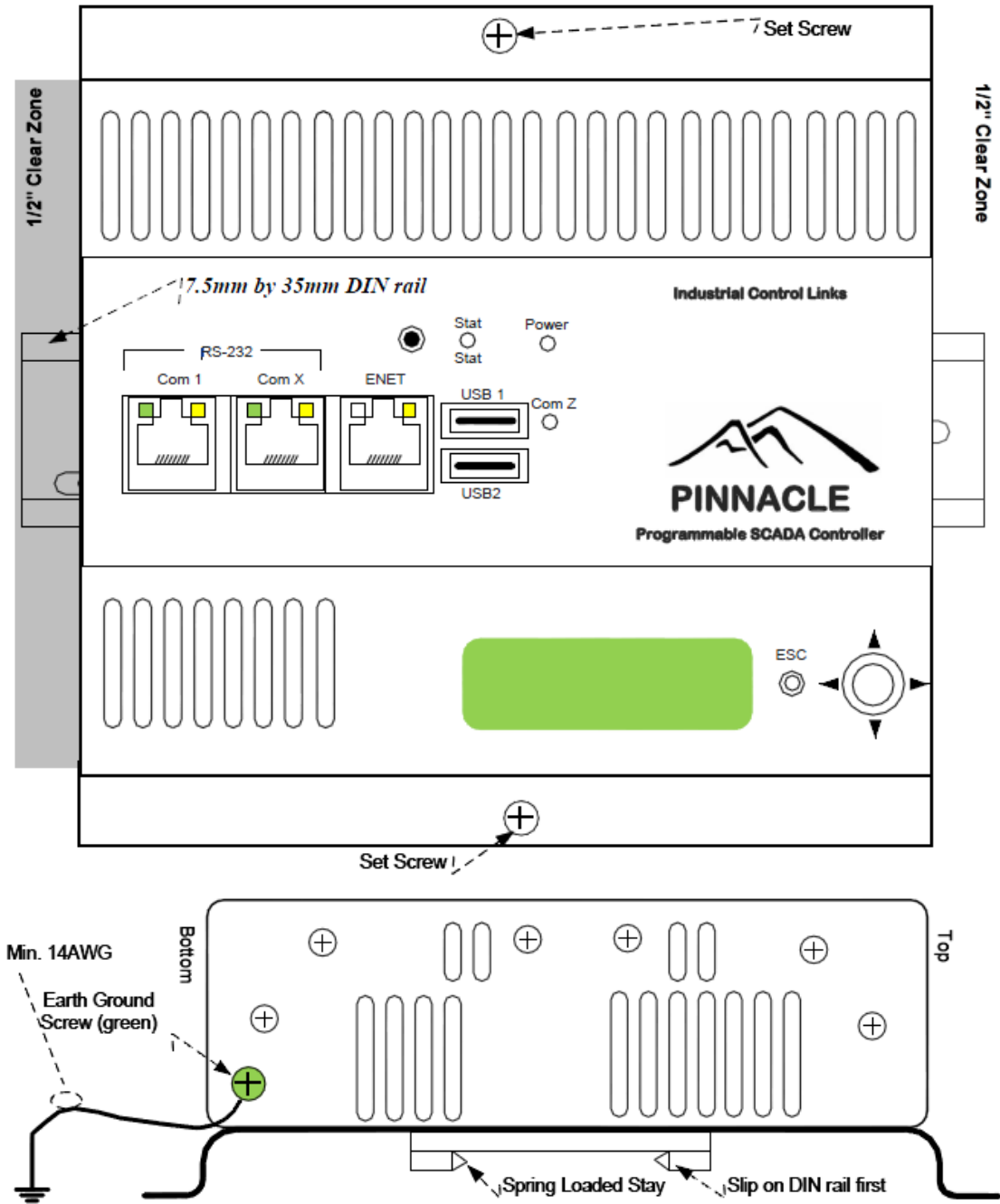
以下部分的图例提供了模拟和离散I/O以及电源接线的实例。必须遵循以下接线准则：

- 允许使用铜或者包铜铝线组成的#14 到 #26 AWG的多股线或者#12 到 #26AWG实心线。
- 电线额定参数必须为240V，90 °C 以及适当的额定电流。
- 如果在使用和维护过程中移动、弯曲和进行处理，电线绝缘层最小厚度不能低于0.9mm (0.031")。
- 电线应远离锋利的边缘、螺纹、毛刺、鳍状物、活动部件以及类似的东西。
- 如果需要使用夹钳和导架，应该提供光滑边缘的夹钳和导架。
- 如果使用附加的绝缘，应该使用绝缘管或者缠绕不少于两层的绝缘胶带。所有附加的绝缘材料都要满足最小90 °C和240V的要求。
- 所有的连接必须是机械上安全，并且提供电气上的连续性。
- 导线不能分组。

警告： 选用的电源线使用温度应该高于周围环境温度15°C

接地

Pinnacle 控制器在其外壳的两边有通风槽。为了确保一定的自由空气流通并且维持整个额定的工作温度，模块各边到保护箱体 1/2 英寸的空间不能有任何其它的设备。



UPS 选件

在你的控制器的下面，有如下的标签来指示安装了UPS选件。



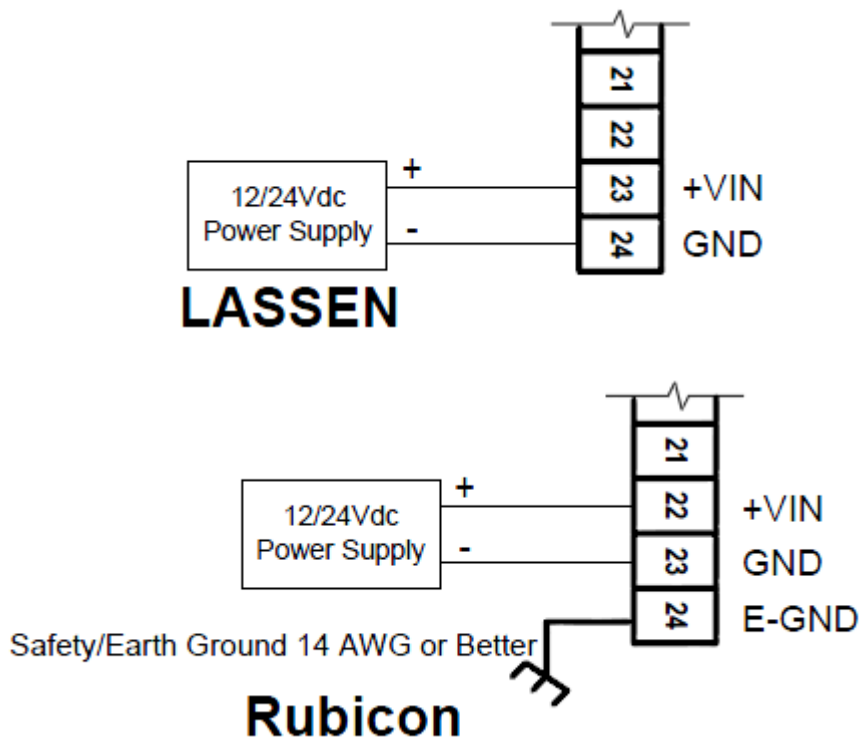
电源

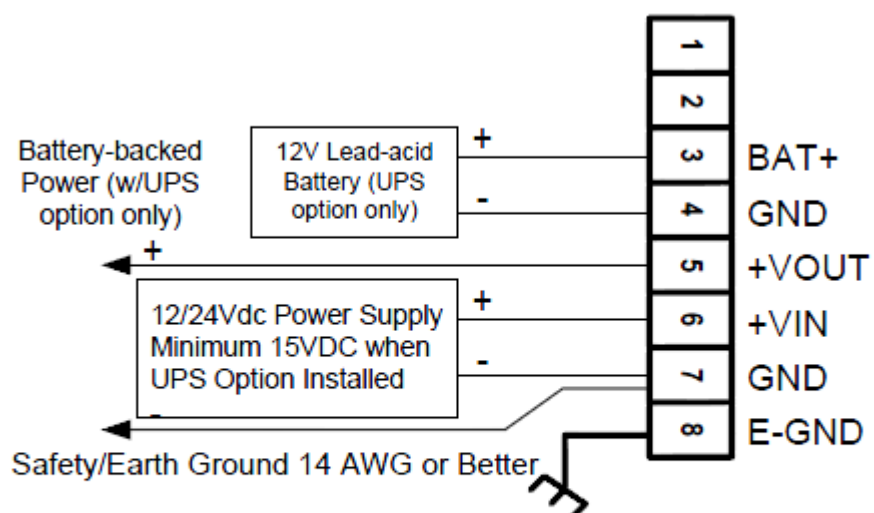
Pinnacle系列控制器设计工作与10到30Vdc的直流电源。另外，Shasta 和 Everest 控制器有一个内置的UPS选件，与一个外接的12V铅酸或“gel-cel”电池一起来支持控制器不间断运行。这个选件管理所有的电池充电功能，并且可以给控制程序提供电池充电电平监控信息。UPS选件也提供电池后备电源的输出能力，为外设供电，最大驱动能力为3A。

注意: 为了UPS选件能正常对电池充电，供电电源必须大于等于15VDC。

电源接线

Pinnacle 系列控制器每一个型号的直流电源连线，以及可选的 UPS 电源连线如下所示：





SHASTA & EVEREST

Pinnacle Series Power Wiring

第四部分 I/O

- 通用输入UI
- 模拟输入AI
- 模拟输出AO
- 低电压离散输入DI
- 低电压离散输入/输出 DI/DO
- 光隔离离散输入DI
- 离散输出DO
- 高速电磁拾波脉冲输入
- 内部测点和寄存器

一、 介绍

EtherLogic Pinnacle系列控制器包括了全套的模拟量和离散量I/O, 以及可以现场安装的I/O扩展板:

1 通用输入 (UI)

不需要外部信号调节器 (也就是说不需要外部的信号变送器), 高精度的UI能处理几乎任何类型的模拟信号或者传感器信号。可处理信号包括: 20mA信号, 电压信号, 毫伏信号和 电阻传感器信号 (包括热电偶、热敏电阻和热电阻温度传感器), 无源触点和逻辑电平离散输入信号。

2 模拟量输入 (AI)

除了UI之外, Pinnacle系列控制器有一个附加的AI。在Lassen控制器中, 这个输入是预配置为一个20mA (0到20mA) 电流输入。在 Shasta和 Everest 控制器中, 这个输入支持0 到 32Vdc信号, 用来监控外部电源 (只有在没有安装UPS选件时才可用)。

3 模拟量输出 (AO)

AO提供了20mA的电流控制信号, 或者同一个外接电阻一起, 提供0到5V或者0到10V控制信号。

4 低电压离散量输入 (DI)

在Lassen控制器中可用, 低电压DI支持无源触点和DC电平, 最大为30Vdc。作为单个通道使用时也支持最大频率为10KHz的高速脉冲计数, 或者在成对使用时支持正交 (向上/向下计数器) 编码器。

5 低电压离散输入/输出 (DI/DO)

低电压离散输入/输出是双功能I/O点。作为离散输入 (DI) 时支持无源触点和高达30V的直流电平。也可以作为直流输出, 每一个输出端口的低电压直流负载可达3A。在Shasta 和 Everest控制器中, 作为单个通道使用时也支持最大频率为10KHz的高速脉冲计数, 或者在成对使用时支持正交编码器。

6 光隔离离散输入 DI

DI是光隔离输入点，将感应开关和接点闭合同on/off 传感器隔离。Pinnacle 系列根据DI信号电平不同，按照“12/24V”或者“120/240V”模块来订购。

7 离散输出 DO

DO提供继电器触点输出，驱动电流最大为3A，操作控制设备的开/关状态。

8 高速电磁拾波脉冲输入

高速电磁拾波脉冲输入接收低电平快速脉冲信号，通常是低成本流量计中使用的电磁感应器的输出。即使一些低电压离散输入和低电压离散输入/输出点也能处理高速脉冲，这些特殊的输入点可以处理那些降得太低并且振幅变化的信号。

9 内部测点和寄存器

连接到控制器的内部电压计数（电源、电池电压等），以及状态和控制位。

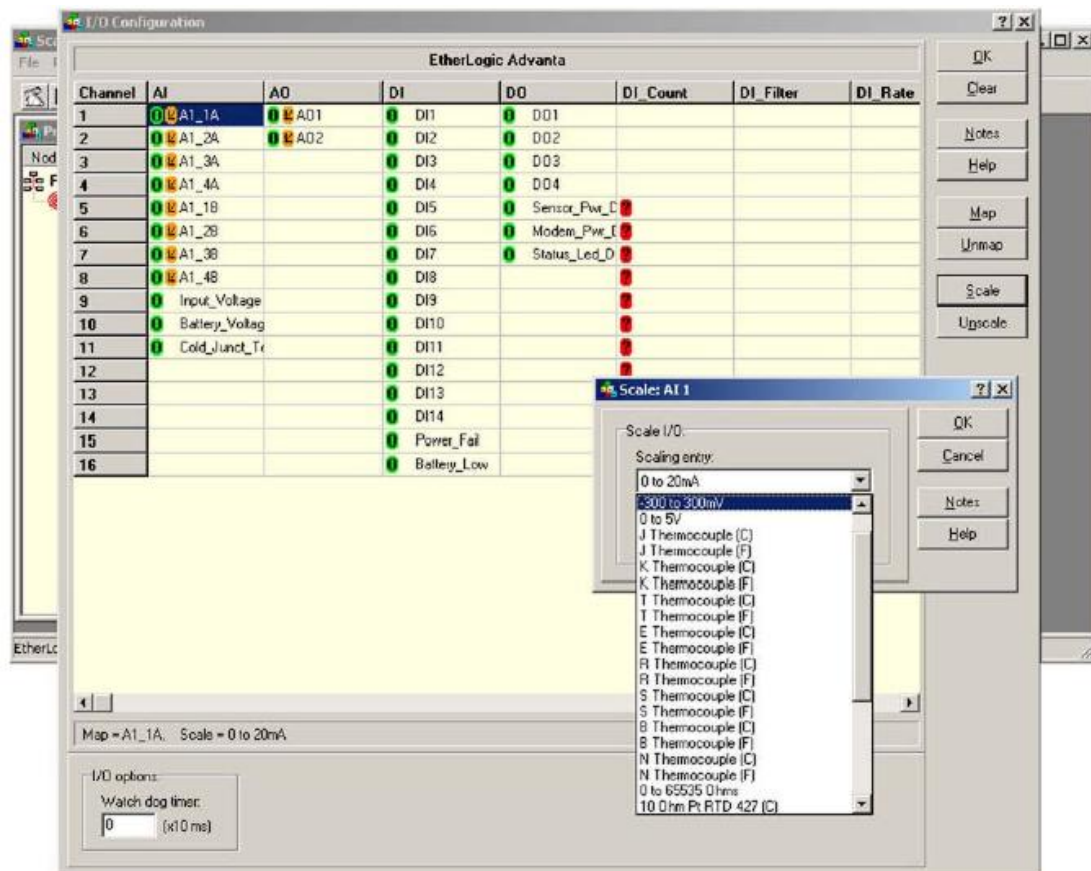
二、 通用输入 UI

UI接收模拟量输入和离散量输入信号，包括来自监控液位、流量、温度、压力等传感器的信号，以及来自诸如开关和继电器触点的离散输入设备的信号。内置电阻和温度传感器的信号调节器，消除了绝大多数外部信号转换的需求。每一个UI通道的转换速度、平均噪声信号管理和优化传感器响应时间都可单独配置。

EtherLogic Pinnacle系列控制器的基本配置中有多达8个UI。除了输入的数量和转换的速度外，各个控制器UI的运作和功能都是一样的。

Model (不包括I/O扩展时)	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
UI接口数量	2	4	8	8
最大转换速度	14	2, 500	2, 500	2, 500

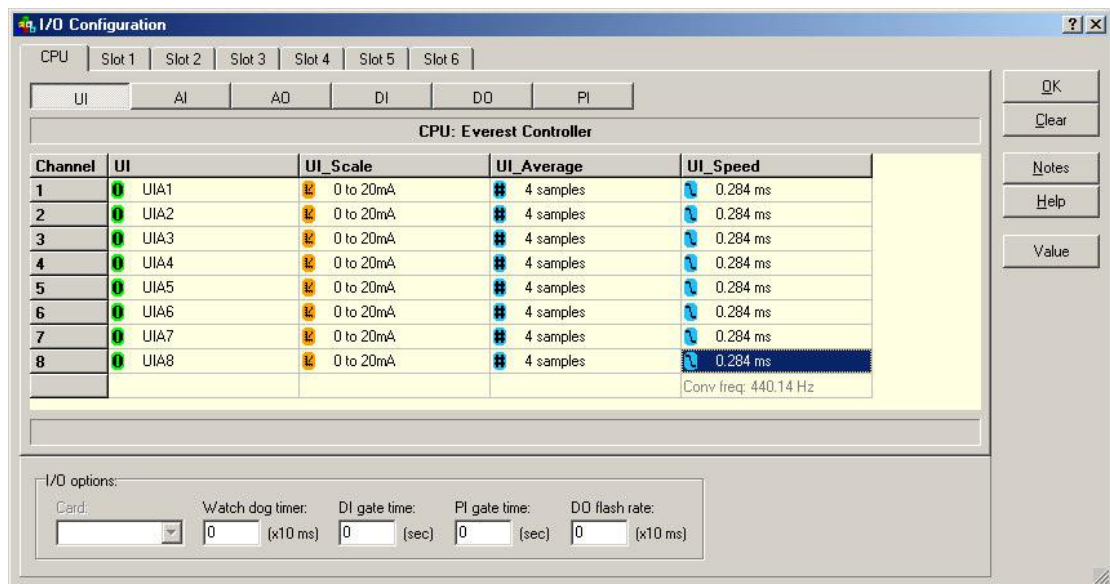
1 信号类型和级别—模式选择



可配置EtherLogic Pinnacle 系列控制器的UI接收标准20mA或者电压（2V）过程控制信号、热电偶、低电平毫伏传感器、电阻传感器（例如热电偶、热电阻和电位计）、无源触点等信号。使用一个外部转换模块，或者一对外部电阻，就可以配置输入接收不同极性的更高的电压信号（例如，+/-10Vdc）。输入模式和传感器类型由ScadaWorks配置软件（**I/O|Configuration and I/O|Scaling**）I/O部分的设置来决定。有非机械的DIP开关或者跳线开关去设置。

2 速度选择

通常使用一个模数转换器对UI通道进行采样。为了优化吞吐量，每一个通道的转换速度是可以配置的，不使用的通道可以关闭。在 Shasta 和 Everest 控制器中，每一个通道的转换速度在0.284ms（3500Hz）到145.4ms（7Hz）之间可调。因为每一个通道使用同样的A/D 转换器，每一个通道的转换速度构成了所有通道的全局扫描转换率。例如，如果每一个通道设置为最大速度并且8个通道都激活，总的转换速度是 $8 \times 0.284\text{ms} = 2.272\text{ms} = 440\text{Hz}$ 。合计速度就会在**ScadaBuilder Universal Inputs I/O** 配置窗口汇总。



转换速度越慢，噪声抑制就会越好。因此，即使A/D转换器能够非常快，把转换速度设置成应用所要求的速度就可以了。测量液位、流量和温度的绝大多数应用变化不会太快，因此一般来说较低的转换速率工作会更好，能提供最稳定的读数。

3 平均数

除了转换速度，可以使用平均数来调整模拟读数的响应时间和稳定性。每一个通道可以独立设置，范围从不使用平均数（1个数的平均数）到最多32个数的平均数，其增量为2的次幂（1， 2， 4， 8， 16， 32）。为了得到最为平滑的效果，使用“Boxcar”平均数，这样对于每一次转换来说，最新读数加入计算平均数的采样清单，最旧的读数从这个清单里退出，然后重新计算平均数。平均数在减轻低电平信号的影响方面特别有效（如毫伏和热电偶读数）。

4 原始模式

原始模式在I/O处理中绕过了所有的量程和校准处理，提供了从A/D转换器来的原始16位读数。满量程读数65535表示一个大致的输入2.25Vdc，计算方式为：

$$\text{A/D 读数} = (65535 * V) / 2.25 \quad (V \text{表示当前的输入电压})$$

一般来说，这种模式作为一个诊断工具使用而不应该在正常现场部署系统时使用。

5 20mA 电流模式

电流回路传感器有“回路供电（loop powered）”和“自供电（self-powered）”配置。UI不提供20mA的回路电源。如果设备本身不是自供电的，需要一个外接回路供电。绝大多数情况下，这个电源和控制器本身的供电电源是同一个。

配置成毫安电流模式(Milliamp Current Mode)时，Pinnacle系列控制器测量信号从0到22.5mA（超

过标准的20mA信号范围的12%) I/O 处理器进行量程变换和信号调校来纠正读数, 因此对22.5mA全量程的读数到主CPU的值就是22500 (1, 000计数/毫安)。毫安模式一般用来测量4到20mA传感器的输出信号。从这些传感器来的读数进入主CPU, 4000对应4mA, 20000对应20mA。

通过读电流在100欧姆精确电阻上的压降来测量电流。在ScadaBuilder软件中设置输入模式为电流模式时, 这个电阻自动启用。

6 电压模式

配置为电压测量时, Pinnacle 系列控制器以16位的精度测量0 ~2.25 V (2V加上12%的超量程) 信号。在超量程区域没有精度损失, 因此从轻微失调的传感器正确地读数是可能的。也可能在一个传感器全量程输出和超量程输出之间进行区别。

I/O 处理器在读数上进行量程和性能校准纠正, 因此主CPU上2.25Vdc满量程的读数是22500 (每伏10, 000个计数)。这里提供的读数没有经过进一步的量程转换, 直接以100uV的增量读出(想像一下, 把这个数的小数点自右向左移动4位得到的就是读数对应的伏特数)。可以使用ScadaBuilder的量程调整来改变为更有意义的工程单位。

7 毫伏模式

Pinnacle 系列控制器能精确地测量非常微小的信号, 比如从压力传感器不平衡电桥输出的信号和太阳辐射传感器之类的低功耗设备。在毫伏模式下, 控制器全量程测量范围是 $\pm 250\text{mV}$ 。I/O处理器放大并且校准输入的微弱信号, 因此全量程值到主CPU就成了 $\pm 25, 000$ (10, 000计数/100mV)。

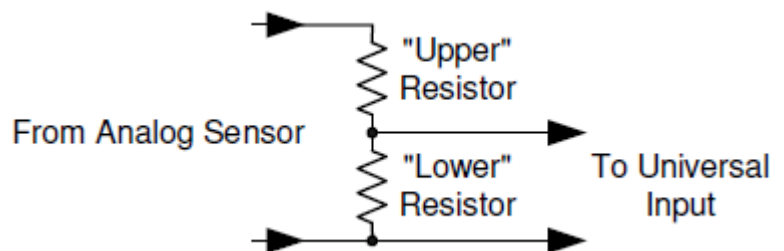
扩展的双极电压测量

使用外部精确的量程调整模块(电阻分压器)和毫伏模式, 支持超出0~2V的电压和提供双极信号的传感器。ICL可用的标准量程调整模块把输入电平除以50, 提供了一个 $\pm 12.5\text{Vdc}$ 的量程。在测量 $\pm 5\text{V}$ 和 $\pm 10\text{V}$ 过程信号时是理想选择。

在分压器配置中使用一对精确的低漂移电阻器, 用户可以制作自己的量程调整模块。UI端口能看到的电压是

$$V_{\text{input}} = \frac{R_{\text{upper}}}{R_{\text{upper}} + R_{\text{lower}}} V_{\text{sensor}}$$

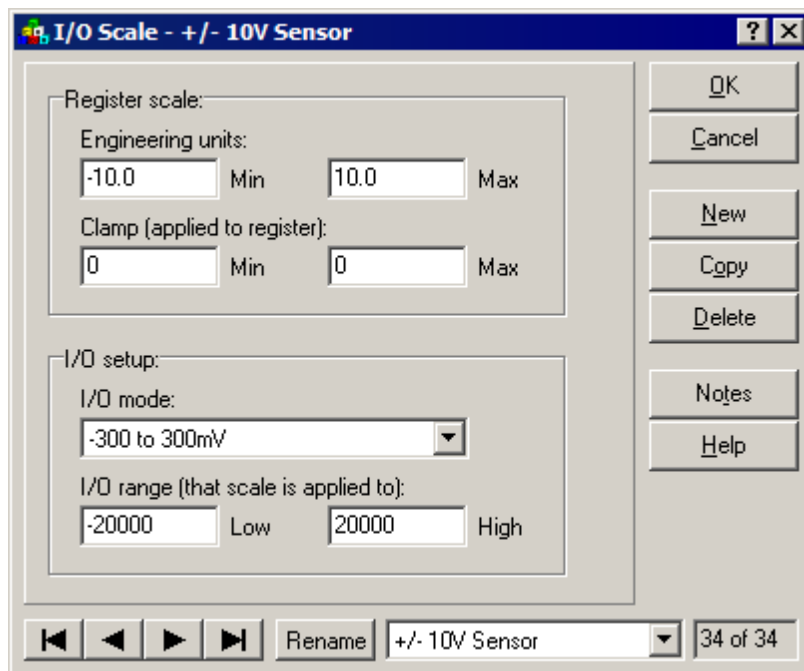
典型的自定义范围及其相应的分频值如下表所示(允许超过20%的范围和 $>10\text{K}$ 欧姆的阻抗)。



Range	"Upper" resistor	"Lower" resistor
$\pm 5\text{Vdc}$	12.5K ohm 1%	499 ohm 1%
$\pm 10\text{Vdc}$	24.9K ohm 1%	499 ohm 1%

使用ScadaBuilder的I/O Scale 功能, 如右图所示, 从I/O处理器来的+/- 25000 (+/-250.00mV) 读数可以方便的转换成带工程单位的值。使用ICL的电压量程调整模块, 一个 +/- 10v信号变成了 +/-200mV (允许超过25%范围)或者从 I/O 处理器中的 -20000 到 +20000的读数。在ScadaBuilder中设置了量程调整参数, 从低到高-20000~ +20000范围的读数转换成-10.0到+10.0 (伏特) 中的一个值。

改变“Engineering units(工程单位)”的低值和高值可以引起传感器读数线性转换成所希望的整数或者实数工程值的范围。



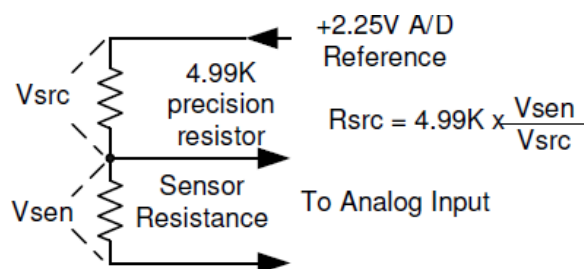
8 阻抗型传感器和测量

电阻测量和阻抗型传感器, 比如热敏电阻、热电阻、电位计、感应式触点等, 需要一个电流源。在ScadaBuilder软件中选择电阻模式或者传感器时, 控制器自动“接入”必需的电流源。

电阻模式

Pinnacle 系列控制器测量阻抗的范围: 0到65,535欧姆。在0~13,000欧姆时精度小于1欧姆。13,000到65,535欧姆的精度可达10欧姆。读数可以由ScadaBuilder软件从欧姆转换到任何设定的工程单位。电阻模式一般用在读取电位计传感器的电阻。

由控制器输出电流通过一个与传感器同系列的精密4,999欧姆参考电阻来测量电阻。I/O处理器测量参考电阻和传感器联结点的压降并且同参考电压进行比较。I/O 处理器就能够从比率上计算传感器电阻。注意, 2.25V的参考电压确保了源电流小于0.5mA。在低热物质中使用传感器时避免了传感器自加热。



热敏模式

热敏电阻是在HVAC中常用的温度传感器, 用来建立监控和自动应用。热敏电阻与温度变化为非线性关系, Pinnacle系列控制器中的I/O处理器自动校正非线性并且为控制器提供一个单位为摄氏度或者华氏度的校准读数。Pinnacle系列控制器对类型II和III 的10K欧姆热敏电阻(25°C/77°F时电阻是10,000欧姆)有内置的线性化支持。有一些来自HVAC的应用。支持的温度范围和I/O处理器中对应读数是:

Sensor 模式	温度	来自 I/O 处理器
Type II – 摄氏度	-40.1° C 到 203.4° C	-401 到 2034
Type II – 华氏度	-40.1°F 到 398.1°F	-400 到 3981
Type III – 摄氏度	-40.1° C 到 201.1° C	-401 到 2011
Type III – 华氏度	-40.1°F 到 393.9°F	-400 到 3939

其他的热敏电阻类型和范围可以通过读传感器电阻（使用“电阻模式”）并且通过ISaGRAF“CHARCTRZ”线性化模块生成测量值来支持。

热敏电阻与温度表

下表显示了工业标准Type II和Type III 10K欧姆热敏电阻的阻抗同温度之间的关系。当使用Pinnacle系列控制器内置的热敏电阻量程时，根据厂家资料来验证所使用的传感器是同下表匹配。尽管10K Type II 和Type III热敏电阻有一个事实上的标准，但是各个生产厂家没有义务来遵循这个标准。

注意，即使 ScadaBuilder电阻模式测量的最大读数为65,535，Pinnacle系列控制器能转换和线性化更高的电阻。(在这种情况下，一些温度低于下表的最低温度)。

°C	°F	10K Type II – 欧姆	10K Type III – 欧姆
-40	-40	335,671	239,831
-35	-31	242,195	179,280
-30	-22	176,683	135,233
-25	-13	130,243	102,890
-20	-4	96,974	78,930
-15	5	72,895	61,030
-10	14	55,298	47,549
-5	23	42,314	37,316
0	32	32,650	29,490
5	41	25,395	23,462
10	50	19,903	18,787
15	59	15,714	15,136
20	68	12,493	12,268
25	77	10,000	10,000
30	86	8,056	8,197
35	95	6,530	6,754
40	104	5,324	5,594
45	113	4,366	4,656
50	122	3,601	3,893
55	131	2,985	3,271

热电阻(RTD)模式

RTD是另一种模式的电阻温度传感器。通常在制冷和一些HVAC应用中频繁使用。与热敏电阻不同，RTD相对每一度的电阻变化非常小。因此RTD对引线电阻引起的误差更为敏感。Pinnacle系列控制器支持2线和3线RTD测量模式。2线模式不对引线电阻进行补偿，3线模式会对引线电阻进行补偿。

不幸的是，3线模式需要使用一对UI通道。标准的RTD包括10欧姆、100欧姆和1000欧姆的品种。100欧姆和1000欧姆RTD 一般用铂金制成，用来进行高精度的温度测量。10 欧姆RTD一般用铜制作，通常用来测量马达的内部温度而进行保护，对精确性考虑较少。尽管热电阻和温度之间的关系比热敏电阻线性化程度更高，I/O处理器仍然对读数进行线性化，给控制器提供准确的经过校准的值。EtherLogic Pinnacle 系列控制器支持10，100，1000欧姆RTD温度范围如下（并且提供以下相应读数）：

Sensor 模式	温度	来自 I/O 处理器
10 欧姆 RTD	-190℃到 250℃	-1900 到 2500
	-310°F 到 482°F	-3100 到 4820
100/1000 欧姆 RTD	-198.9℃到 869.4℃	-1989 到 8694

℃	°F	10 欧姆 RTD	100 欧姆 RTD	1K 欧姆 RTD
-40	-40	7	85	847
-30	-22	8	89	885
-20	-4	8	92	922
-10	14	9	96	961
0	32	9	100	1,000
10	50	9	104	1,039
20	68	10	108	1,078
30	86	10	112	1,117
40	104	11	116	1,155
50	122	11	119	1,194
60	140	11	123	1,232
70	158	12	127	1,271
80	176	12	131	1,309
90	194	13	135	1,347
100	212	13	139	1,385
120	248	14	146	1,461
140	284	14	154	1,536
160	320	15	161	1,610
180	356	16	169	1,685
200	392	17	176	1,758
220	428	17.555	180.9	1,809
240	464	18.335	188	1,880
250	482	18.726	191.5	1,915

9 热电偶模式

Pinnacle 系列控制器直接支持使用热电偶传感器的温度测量。对于热电偶的任何组合（J, K, T, E, R, S, B和N型热电偶）都不需要外置的信号调节器。

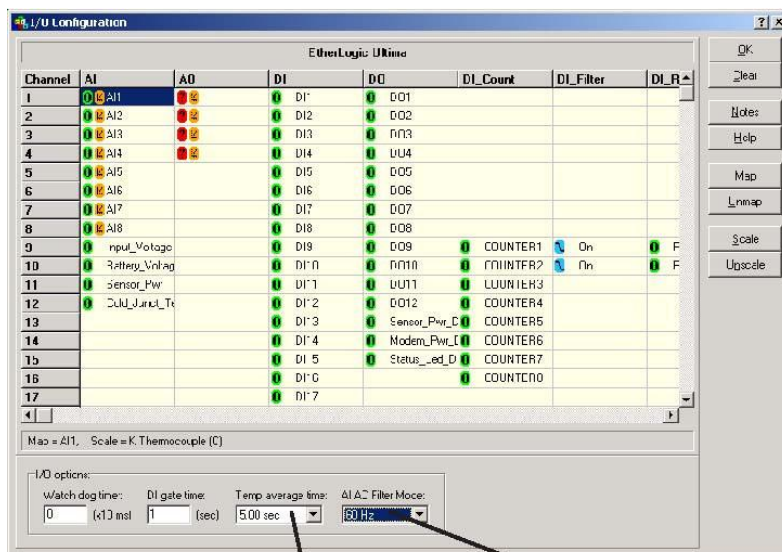
只使用不接地型热电偶（电气绝缘交界处）。

Pinnacle系列控制器中的I/O处理器对热电偶读数自动执行线性化和冷端补偿。输入有超量程熔断保护，强制一个断开的热电偶传感器的为最大温度读数。 支持的温度范围和I/O处理器的相应读数如下：

热电偶	温度范围	来自 I/O 处理器
Type J °C	-240.7°C to 1199.0°C	-2407 到 11990
Type J °F	-401.2°F 到 2190.2°F	-4012 到 21902
Type K °C	-261.2°C 到 1369.5°C	-2612 到 13695
Type K °F	-438.1°F 到 2497.1°F	-4381 到 24971
Type T °C	-263.2°C 到 398.8°C	-2632 到 3988
Type T °F	-441.7°F 到 749.8°F	-4417 到 7498
Type E °C	-267.4°C 到 999.0°C	-2674 到 9990
Type E °F	-449.3°F 到 1830.2°F	-4493 到 18302
Type R °C	-43.1°C 到 1759.8°C	431 到 17598
Type R °F	-45.5°F 到 3199.6°F	-455 到 31996
Type S °C	-41.3°C 到 1759.1°C	-413 到 17591
Type S °F	-42.3°F 到 3198.3°F	-423 到 31983
Type B °C	253.4°C 到 1792.1°C	2534 到 17921
Type B °F	488.1°F 到 3257.8°F	4881 到 32578
Type N °C	-255.4°C 到 1296.8°C	-2554 到 12968
Type N °F	-427.7°F 到 2366.2°F	-4277 到 23662

低电平热电偶信号易受噪声影响。在 ScadaBuilder 的 I/O 部分，可以设置 I/O 处理器一次读取 1 到 8 个数据，取平均值来减少噪声的影响。因为通常温度改变很慢，平均值能用来平滑读数的噪声。根据设备的安装位置，有一个动力线频率设置来优化 50/60Hz 的噪声抑制。

10 无源触点和逻辑电平离散量输入



Signal Averaging

AC Line Filtering

除了模拟型传感器之外，Pinnacle 系列控制器 UI 可以接受无源触点和低电平逻辑信号格式的简单离散输入信号。不像控制器的其他离散量输入，UI 可以使用内置的电流源来进行电阻测量，这样就不需要为触点型传感器（开关、继电器触点等等）提供外部电流源。输入更为敏感，可以接受 TTL 和 CMOS 逻辑电平（这些信号一般运行在 3 到 5Vdc，一般离散输入的最小 ON 电压是 9Vdc）。不要在 UI 上使用任何超出了 5.5Vdc 电压信号，否则，过载保护电路会接管并且限制输入信号为大约 6Vdc。

实际上，I/O 处理器在 UI 处理一个离散量时像处理其他模拟量一样，输入被重度过滤、响应慢于常规的离散输入。这一点 Lassen 控制器表现得更为明显，其最大 A/D 转换速率明显慢于 Shasta 和 Everest。

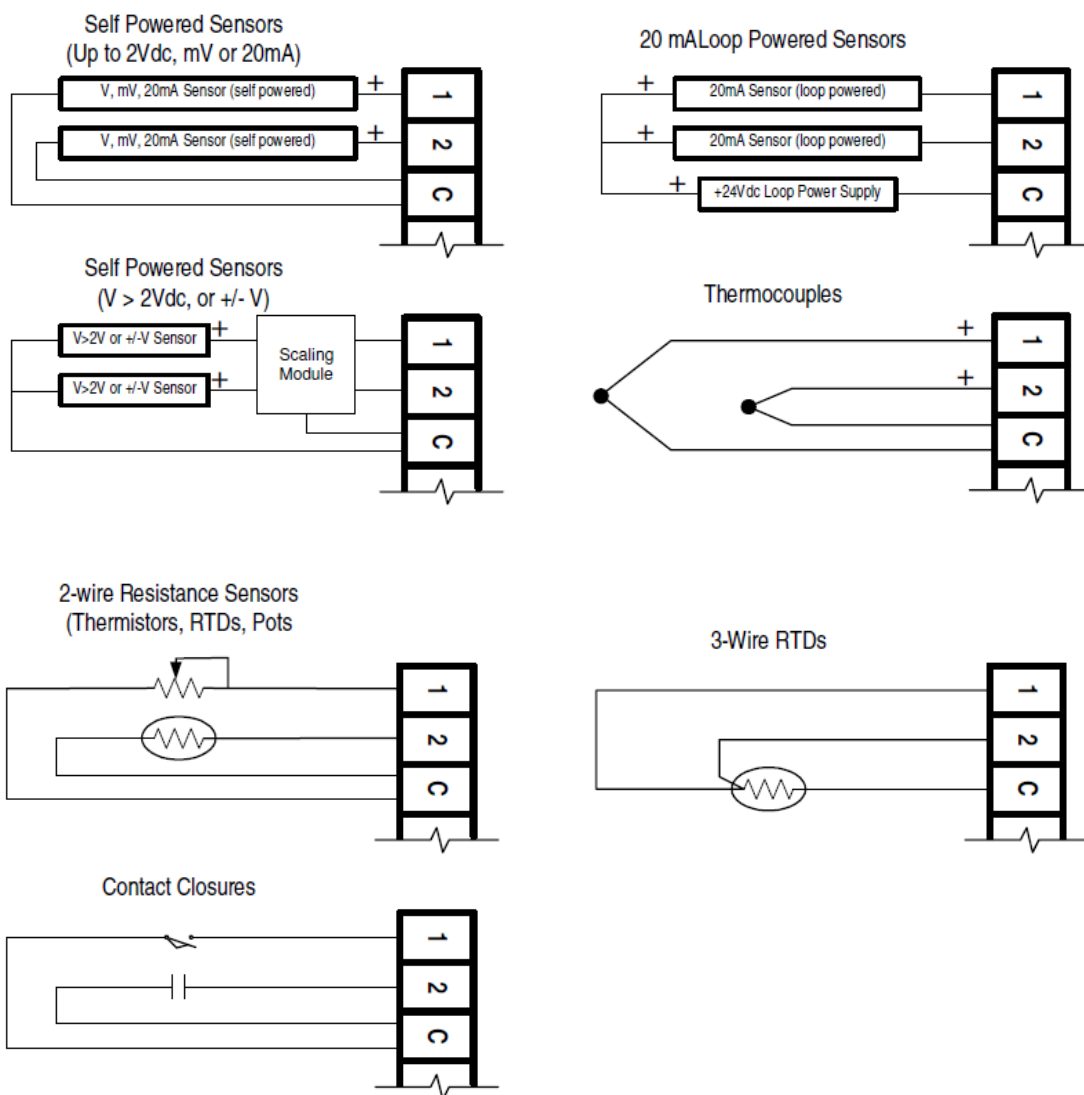
离散 UI 信号作为 UDI1 引入控制器中。各款控制器的离散 UI 表示为 UDI'n'，在 Lassen 控制器中 $n=2$ ，Shasta 和 Everest 中 $n=8$ 。务必为这些输入分配 BOOLEAN 标志。如果 UDI 电平为 HIGH（2.00V

或者更大），被认为是OFF。电平为LOW(0到1.2Vdc)被认为是ON。使用触点型传感器时，为了使能内部的电流源，选择通道UI模式为“resistance（电阻）”。如果使用低电位逻辑信号，设置模式为“voltage（电压）”。

11 UI 现场接线

对于电流 (20mA)，电压和毫伏类型传感器，UI需要传感器本身主动提供信号源。20mA 电流环路设备必须有自己的内部回路电源支持，或者使用外部供电（比如给控制器提供的电源）。电压型传感器一般是自供电。最好自供电设备能被隔离来避免接地环路。

为了避免接地环路，热电偶必须是不接地类型(电隔离)。热电偶、热电阻和其他的阻抗型传感器设计上就是隔离的，一般不需要采取特别的预防措施。各种类型传感器对UI的典型接线如下所示。接线端子安排如下，两个UI通道共享共同的接线端。注意，尽管在下面的实例中是一对同样的传感器类型，除了3线热电阻必须被连线到一对奇/偶相邻的输入外，传感器类型可以混合。



UI接线端子的现场接线在一个可拆卸的接线排上。每一个Pinnacle系列控制器的这些接线排的位置如附录A所示。

三、 模拟量输入（AI）

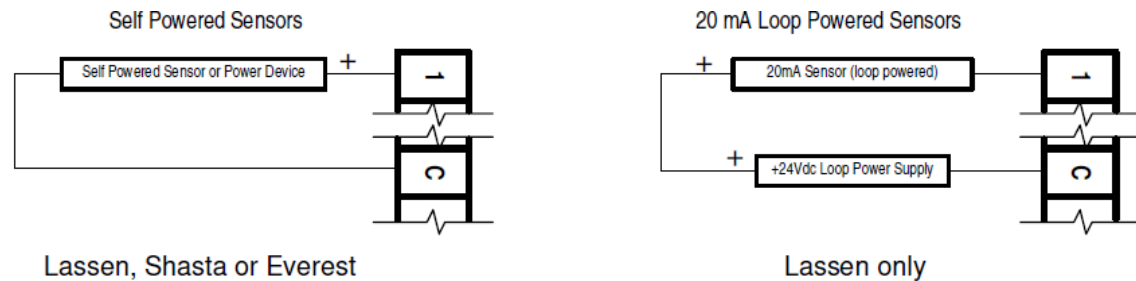
在每一个Pinnacle系列控制器中，除了UI外，还有一个10位模拟量输入。不管UPS选件是否安装，这个模拟量输入都可用。在Lassen控制器中，因为没有UPS选件，他总是可用。在Lassen控制器中，模拟输入预配置为0到20mA的电流输入。在Shasta和Everest控制器中，模拟量输入预配置成0到32Vdc电压输入。

型号 (不带I/O扩充)	Lassen	Shasta	Everest
AI – 输入类型/范围	0 – 20mA	0 – 32Vdc	0 – 32Vdc

1 AI 接线

Lassen控制器中的AI预配置成20mA的设备；自供电或者环路供电（环路供电需要一个外置的电源，可以是控制器的接入电源）。

在Shasta和Everest控制器中AI预配置为0到32Vdc运行，仅仅在没有安装UPS选件时才可用（安装了UPS时，内部使用这个输入来监控电池电压，接线端子用来连接电池）。AI典型的接线如下所示。



AI接线端子的现场接线在可拆卸的接线排上。每一个Pinnacle系列控制器模块中的这些接线点的位置在附录A中所示。

四、 模拟量输出 AO

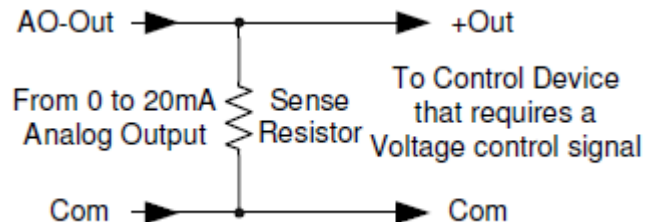
AO通常用来控制可变速驱动器，阀门，定位器和减震器以及图表记录器和数字显示。Pinnacle系列控制器基本配置中最多有4个12位的AO。

型号 (不带I/O扩展)	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
AO数量	2	2	2	4

1 信号类型和级别

AO生成0到20mA控制信号。一般4到20mA控制设备和指示器中要求的4mA的偏移可以在ScadaBuilder软件中设置量程时考虑。连同外接的单个外部电阻（每一个通道），可以把输出转换成电压输出（例如 0到5V或者0到10V）。电阻值可以按以下方式计算：

$$R_{\text{sense}} = V_{\text{out}} / 0.02$$



普通电压范围所要求的电阻值如右表所示。可能使用492.49和499欧姆的电阻来替代表中所示的“理想”值。Pinnacle系列AO电流源是内部驱动的直流电源，源于控制器的输入电源或者安装了UPS选件的电池电源。不管输入电压是多少，控制器为一个控制器回路提供24Vdc电源。

输出范围	传感器电阻值
0 到 1Vdc	50 欧姆 (>=1/4 瓦)
0 到 5Vdc	250 欧姆(>=1/4 瓦)
0 到 10Vdc	500 欧姆(>=1/4 瓦)

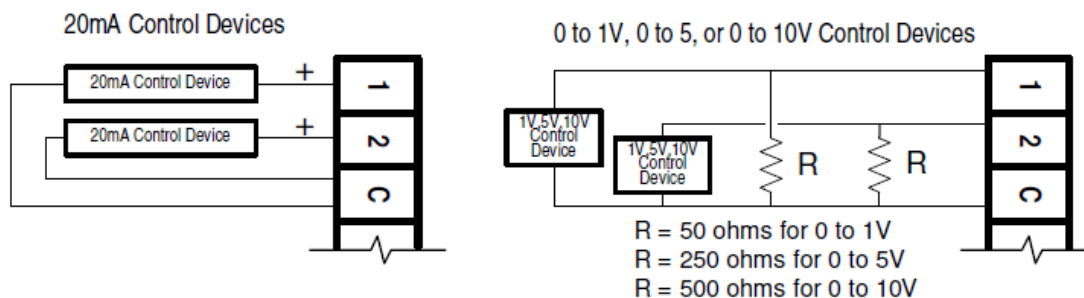
注意: AO一般连接到控制器的电源输入。连接到这些输出的控制设备应该隔离，避免不可预见的接地环路。

2 输出规模调整

EtherLogic Pinnacle系列控制器AO输出被调整为0到20mA输出信号，对应的输出值为0 到 20000 (1 数字 = 1uA)。输出有一个附加的5%的余量，因此输出比20000更大的值来让输出电流略大于20mA是可能的。注意，因为输出的实际精度是12位（范围：0~4095），会要求少量增加或者减少模拟输出值来引起实际电流输出的变化。0到20000范围规模调整只是做为了方便系统设置。如果需要，可以在ScadaBuilder的I/O部分，通过改变或者增加一个规模调整记录来重新调节。

3 AO 现场接线

20mA、0~1V、0~5V、0~10V输出AO的典型接线配置如下图所示。注意，不需要外部回路电源。Pinnacle系列控制器AO产生自己的24Vdc回路电源。



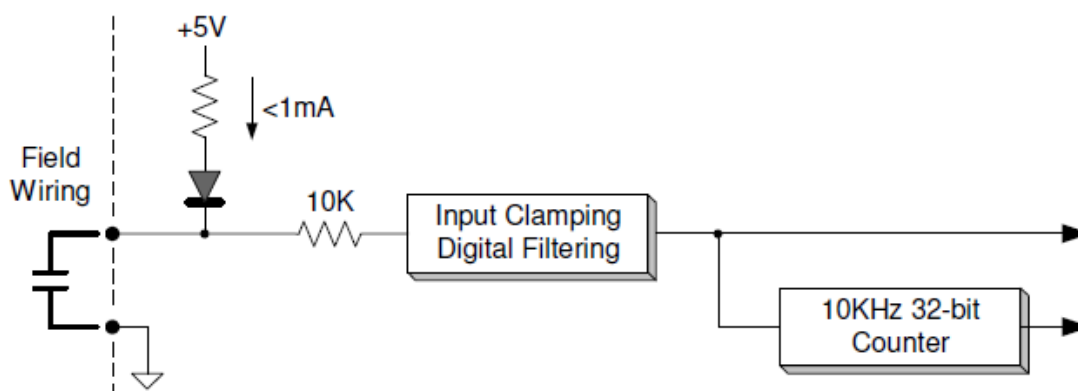
AO接线在一个可拆卸的接线排上。具体事项可以参见附录A。

五、 低电压离散输入 DI

低电压离散输入是非隔离的数字输入，接收无源触点或者低电压直流输入电平信号。输入信号有内置的电流源，因此只需要一个简单的触点来生成输入信号。输入速度快，可以编程进行过滤消除噪声和触点颤动。相关的每一个输入都是高速计数器。成对使用这些输入来提供对正交编码器的支持。Lassen 控制器有6个低电压DI。现在，这是唯一有着低压离散输入的Pinnacle系列控制器。

1 信号类型和级别

作为一个传感器输入信号，一个简单的无源触点就够了。但是输入所接受的电平高达30Vdc。低电压（小于1Vdc）或者到地的闭合触点被认为是ON;高电压（大于2Vdc）被认为是OFF。5Vdc以上，输入保护电路使得输入好像一个10K欧姆的负载。低电压DI的一个简化框图如下：



2 数字输入过滤

Pinnacle系列控制器低电压DI有可配置的数字过滤调整输入响应来对抗噪声影响和/或者触点颤

动。过滤可以配置的时间常数为：0、1、2、4、8、16、32mS。

3 脉冲计数器

Pinnacle系列控制器低电压DI有内置的计数器来计数转变到ON的次数，提供了可靠的快速脉冲计数，其对编程的扫描时间不敏感。计数器响应能力可以通过调整数字输入过滤来调整。脉冲计数器是32位的计数器，意味着计数到4,294,836,225次转换后会回绕到零。随时可以通过往对应的寄存器写0来由程序控制计数器复位到0。类似于任何其他寄存器，计数寄存器也是能保持的，在经过一次掉电以后计数值不会丢失。内置的计数功能，可用于非常精确的流量和功率累积。

4 速率计算

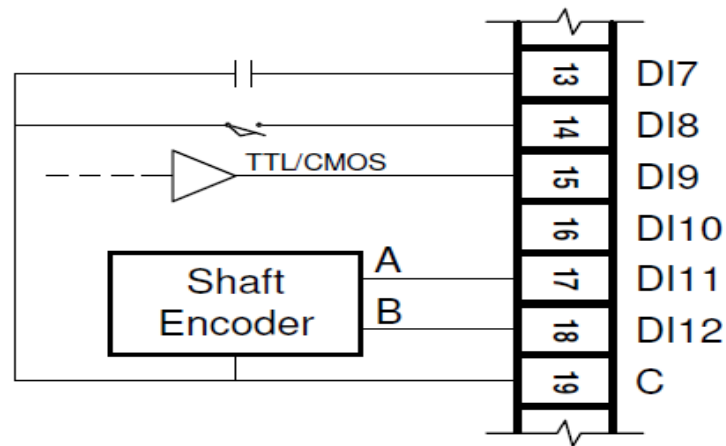
在所有的低电压离散输入中，Pinnacle 系列控制器基于用户可设置的“Gate”（采样）时间来计算输入脉冲频率。ScadaBuilder 软件I/O部分的采样时间设置的增量是1秒。选择一个更小的gate时间引起速率值刷新更为频繁。选择一个更大的gate时间减少了刷新率但是增加测量的精度，因为在更长的周期内有更多的输入脉冲被采样。内置的速率计算特性尤其对监控从脉冲输出流量表的流量速率。

5 正交

Pinnacle系列低电压离散输入支持正交输出轴角编码器。启用时，相邻的输入对用来保持对所经过距离（脉冲数）的跟踪，保存在映射到第一个输入的一个带符号寄存器中。映射到第二个输入的一个带符号寄存器显示1或者-1，来指示当前移动的方向，或者0指示不移动。这个特性一般用来跟踪车辆、吊车和自动设备的移动和位置。

6 低电压 DI 接线

触点传感器、低电压TTL/CMOS逻辑设备、对低电压离散输入的正交轴角编码器的一般接线图示如下。注意，接线到DI的传感器类型可以混合，并且连接到任何输入。除了 轴角编码器，如图示，必须在相邻的输入之间接线（在Lassen控制器中，相邻的对是接线端13/14，15/16和17/18）。



六、 低电压离散输入/输出

低电压离散输入/输出是非隔离的数字输入，接收一个触点、一个低电压直流输入电平、以及固态FET的输出开关信号。每一个I/O点是独立的，可以用作一个离散输入或者离散输出。每一个离散输入/输出有自己内置的电流源，因此只要一个简单的触点就能生成一个输入信号。为了同要求TTL或则CMOS逻辑信号的设备兼容，输出适度的拉升到5Vdc。输入较快时，可以编程过滤来消除噪声和触点颤动。每一个输入都是一个高速计数器（在Lassen控制器除外，作为替代，其DI是一个高速计数器）。成对使用这些输入提供了对正交编码器的支持。当作为输出，在变成ON时，一个3A的FET晶体管切换到“地”输出有瞬间保护来驱动电感负载。不像继电器触点，这个输出快速频繁的循环而不降低其寿命。因此，用来对计量泵和闪烁指示器进行控制时是比较理想的。

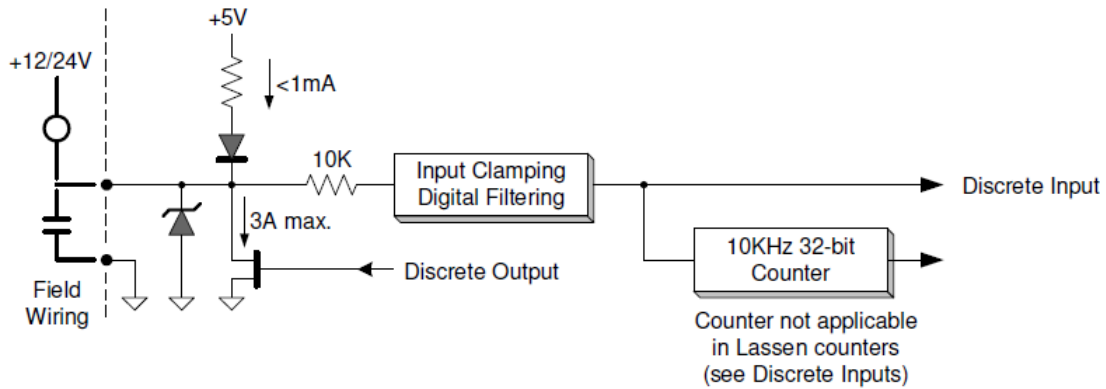
Pinnacle 系列控制器有多达6个电压离散输入/输出：

Model (无I/O扩展)	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
离散输入/输出 数量	6	0	2	4

1 信号类型和级别

作为一个传感器输入信号，一个简单的触点就够了。但是输入所接受的电压高达30Vdc。低电压（小于1Vdc）或者到地的闭合触点被认为是ON；高电压（大于2Vdc）被认为是OFF。5Vdc以上，输入保护电路使得输入源好像一个10K欧姆的负载。

输出是一个带瞬态保护的固态短路保护FET开关。低电压离散输入/输出简化框图如下：



2 数字输入过滤

Pinnacle系列控制器低电压离散输入/输出有可配置的数字过滤来裁剪输入响应来对抗噪声影响和/或者触点颤动。过滤可以配置的时间常数为：0、1、2、4、8、16、32mS。

3 脉冲求和(Shasta/Everest 控制器适用)

在Shasta 和 Everest 控制器中，低电压离散输入/输出有内置的计数器来计数转变到ON的次数，提供了可靠的快速脉冲求和，其对编程的扫描时间不敏感。

计数器响应能力可以通过调整数字输入过滤来调整。脉冲累计器是32位的计数器，意味着累计器计数到4, 294, 836, 225 ON 转换后会回绕到零。随时可以通过往对应的寄存器写0来由程序控制计数器复位到0。像任何其他寄存器，累计器寄存器也是能保持的，因此在经过一次掉电以后累积值被记住。内置的计数功能，可用于非常精确的流量和功率累积。

4 速率计算 (Shasta/Everest 控制器适用)

在Shasta 和Everest 控制器中，低电压离散输入/输出基于用户可设置的“Gate”（采样）时间提供输入脉冲速率计算。ScadaBuilder 软件I/O部分的采样时间设置的增量是1秒。选择一个更小的gate时间引起速率值刷新更为频繁。选择一个更大的gate时间减少了刷新率但是增加测量的精度，因为在更长的周期内有更多的输入脉冲被采样。内置的速率计算特性尤其对监控从脉冲输出流量表的流量速率。

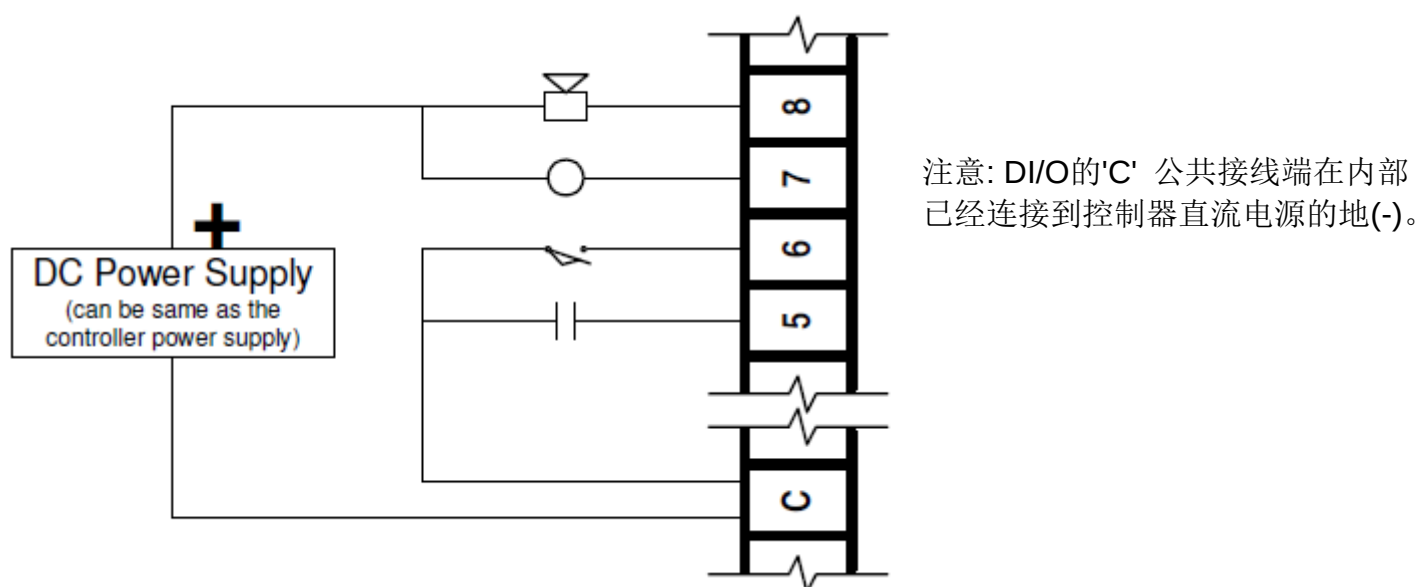
5 正交

Pinnacle系列低电压离散输入支持正交输出轴角编码器。启用时，相邻的输入对用来保持对所经过距离（脉冲数）的跟踪，保存在映射到第一个输入的一个带符号寄存器中。映射到第二个输入的

一个带符号寄存器显示1或者-1，来指示当前移动的方向，或者0指示不移动。这个特性一般用来跟踪车辆、吊车和自动设备的移动和位置。

6 低电压输入/输出接线

触点类传感器和到低电压离散输入/输出的低电压直流控制设备（比如继电器线圈和信号器）。注意，对于输入设备不要提供电流源。输出设备必须直流电源供电，每一个设备的一条接线连接到电源的公共端，其极性如图所示。



低电压离散输入/输出接线端子在一个可拆卸的接线排上。每一个Pinnacle控制器模块的接线端子的位置参见附录。

七、 光隔离离散输入 DI

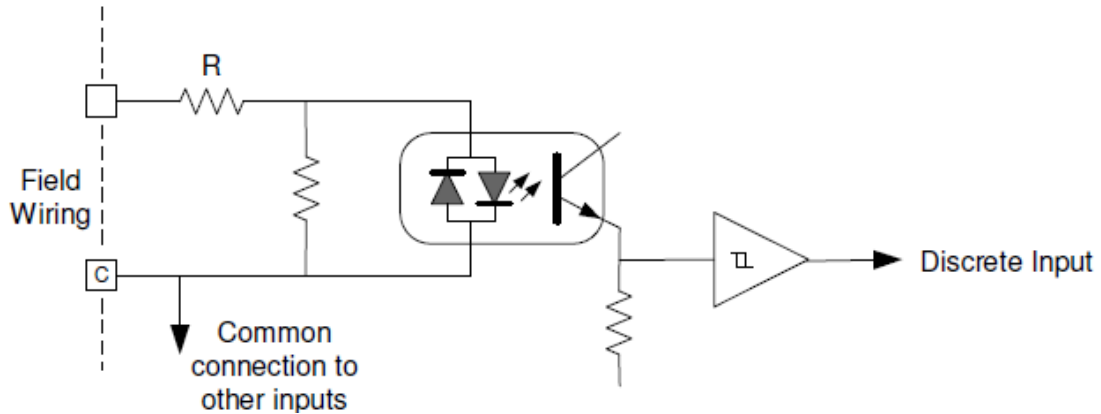
Pinnacle 系列光隔离离散输入用来监控开关、继电器触点、电动机启动器辅助触点和任何其他开/关类型信号的状态。

输入是光隔离，消除了接地回路的影响、支持更高的电压（120/240Vac）并防止输入线上瞬时和电涌带来的危险。光隔离DI在Shasta 和 Everest 控制器中可用。

Model (无I/O 扩展)	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
光隔离离散输入数量	0	20	16	20

1 信号类型和级别

Pinnacle 系列光隔离离散输入有一个独特的双极型设计，可以接收AC和DC信号。输入对信号的极性不敏感，支持“下降沿”或者“上升沿”输出配置的直流传感器和AC或者DC信号的开关触点。光隔离离散输入简化框图如下：



输入电压在12/24伏特情况下，输入电阻“R”的值一般是8700欧姆，输入信号电压为120/240V情况下，输入电阻值为100,000欧姆。注意，为了改善他们的噪声抑制，光隔离离散输入有一个磁滞现象。磁滞现象确保了一个输入转变成ON时其电压值比输入转变成OFF时更高。一旦输入信号达到ON的阈值，为了使得输入转变成OFF，必须下拉到OFF阈值以下来。

Pinnacle控制器光隔离离散输入电路设计做了特别处理，其对DC信号的响应（变化过程中不穿过0V）比AC信号更快。在系统电源为50/60Hz时提供了更好噪声抑制。

在装备控制应用中，一般使用更快的传感器，比如直流光眼和接近开关，允许更快的反应时间。

2 过滤的差别 - Shasta 与 Everest

Shasta和Everest控制器中对过滤的处理方法是不同的。在Shasta中，过滤固定在大约20mS来适应50/60Hz信号和DC输入。在Everest中，过滤在电子上是可有开关控制。AC信号和嘈杂的DC信号是16mS，快速DC输入信号是小于1mS。后者在一些机器控制和类似的应用中要求使用。

3 12/24v 与 120/240v 运行

光隔离离散输入设计工作在 12 和 24V控制系统或者120 和 240V控制系统中，其模块的订货号中有所区别。ON 和 OFF阈值和最大额定值如下：

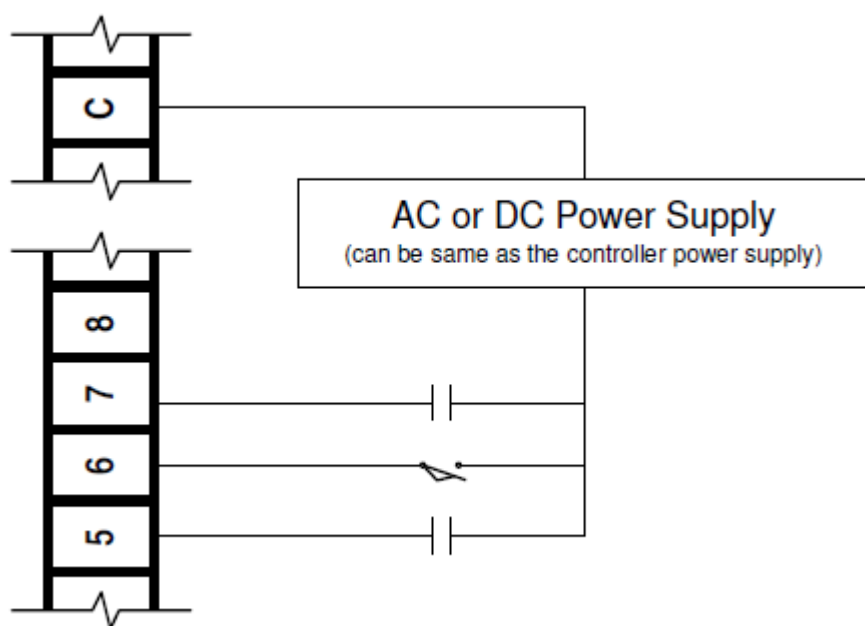
Model 类型	OFF 阈值	ON 阈值	最大输入电压
12 / 24V	< 6 Vdc/Vac	> 9 Vdc/Vac	50 Vdc/Vac
120V/240V	< 50 Vdc/Vac	> 75 Vdc/Vac	300 Vdc/Vac

12/24V或者120/240V模块中，输入电流大约1mA，该电流既能确保正常工作，也能满足在低功耗应用或者要求最小化升温的应用的需求。在12/24V 模式的24V或者120/240V 模式的240V，每一

个输入的输入电流上升到2.25mA。

4 光隔离离散输入接线

触点型设备到光隔离离散输入的典型接线如下图所示。注意，输入是被动的，在输入信号连接和完整的输入电路之间需要一个有源电压。输入同控制器的其他部分进行了电气隔离。输入对极性不敏感，因此连接到现场传感器的电源线可以是一个直流电源的正或者负端，或者AC电压的任意一边。



注意:光隔离离散输入的“C”接线端子在电气上同控制器其他现场I/O点隔离。

光隔离离散输入终止于现场的一个可拆卸接线排。每一个Pinnacle控制器模块的这些接线点的位置参见附录A。

八、 离散继电器输出

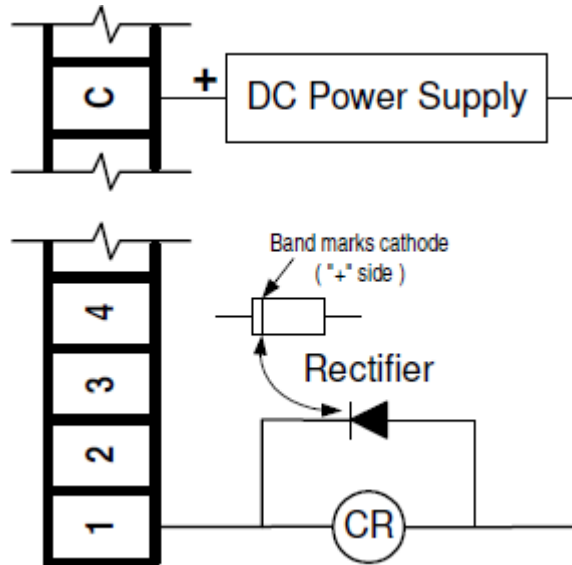
Pinnacle 系列控制器离散继电器输出用来操作电动机启动器、电磁阀、灯和报警器以及任何 on/off 类型控制设备。离散输出是“干”继电器触点，开关的额定负载高达3A (参考说明书中特定类型负载的负载率。)。这些输出可以在 低电压 (12/24V) 和高电压(120V/240Vac)之间切换，不管是什么类型的控制器都可以带交流或者直流的负载。离散继电器输出在Shasta 和 Everest 控制器中可用。

Model (无 I/O 扩展)	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
离散继电器输出数量	0	10	6	12

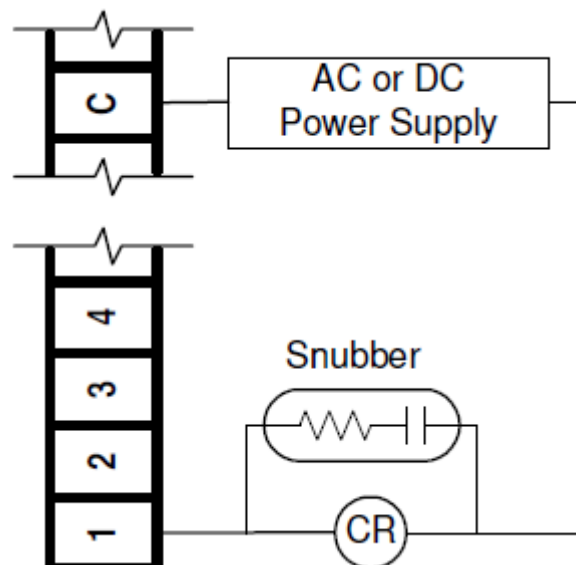
1 熔断和瞬时保护

应该根据被控制的输出设备类型，为所有连接到继电器离散输出的负载提供超载和瞬时保护。在控制器中没有提供超载或者瞬时保护。在输出电路应该包括外部保护来保护控制器输出触点和所驱动的负载。对于超载保护来说，一般大型负载使用单独的熔断线，小负载可以共享公共的熔断线。为了最大化寄存器触点的生命周期，电感负载，不管其大小，应该有保护来防止由电感负载引起的暂态尖波，比如继电器线圈和电磁阀。

可以用固态整流器有效的保护直流负载。仔细观察连接的极性，否则整流器会肯定会发生短路，对继电器触点有潜在的危害，也会损坏整流器本身。



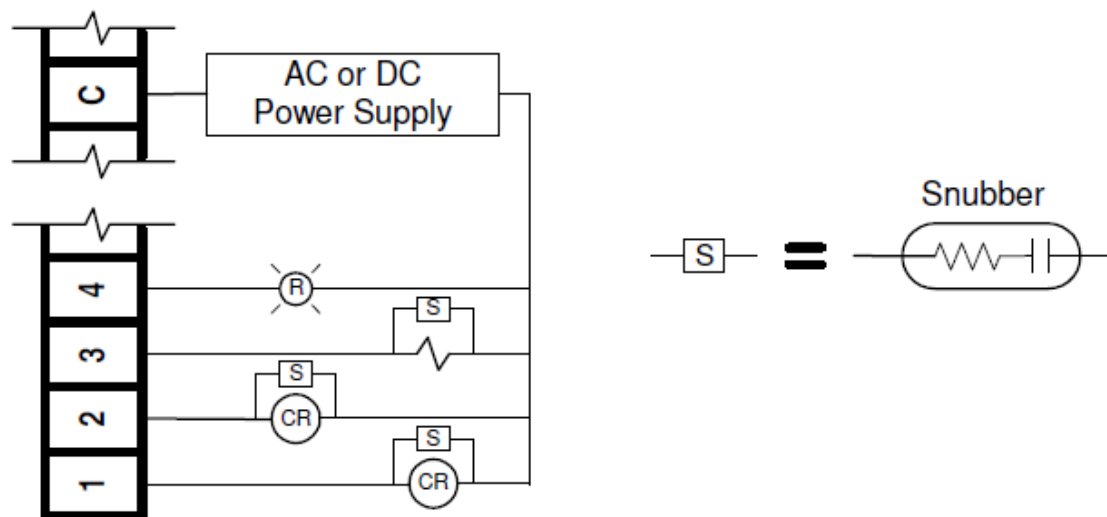
AC和DC负载都可以通过缓冲器电路来进行保护（特别设计的电容/电阻）。缓冲器对极性不敏感。在许多应用中用MOV（变阻器）来替换缓冲器。



现场接线

Pinnacle 系列控制器基本配置中，有6个（Shasta）或者12个（Everest）“Form A”触点的（通常是打开的）继电器离散输出。

为了简化现场接线，离散输出被划分成6个输出一组。每一个有自己的预布线（Everest每一组有两个公用的接线端子）。小心，不要超过公用接线端子15A的额定值。离散输出是被动的“干”继电器触点，要求在负载一侧提供电压源。控制器继电器输出把负载另一边连接到地。继电器可能用来在AC或者DC信号和电源之间切换。继电器输出一般用于“触发”功能。例如，输出不能用来直接操作一个马达，但是能用于触发一个电动机启动器来操纵一个马达。在驱动高浪涌电流负载时（比如白炽灯），一定要考虑到继电器触点的额定值。继电器离散输出的典型接线如下所示：



继电器离散输出接线端子在现场的一个可拆卸的接线排上。每一个Pinnacle控制器模块的这些接线点的位置参见附录A。

九、 高速电磁拾波器脉冲输入

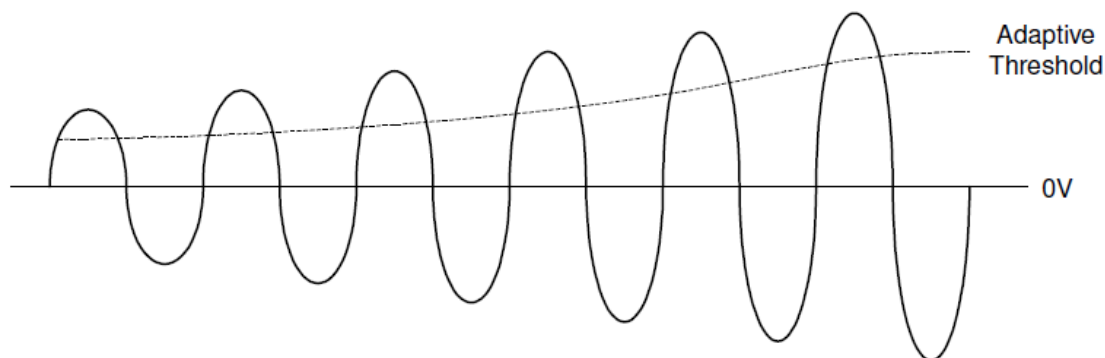
Pinnacle 系列控制器有内置电磁拾波传感器的调节器（信号变送），一般用于低成本流量计。根据被感应的拾波脉冲的速度不同，这种类型传感器的信号电平从数十毫伏到数十伏特之间变化。Pinnacle 系列控制器内置这些传感器类型的调节电路，不需要外部信号调节模块，降低了成本。这些输入也可以接收逻辑电平（TTL/CMOS）和调节后信号。

Model (无 I/O 扩展)	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
高速电磁拾波脉冲输入数量	1	1	1	2

1 信号类型和级别

高速电磁拾波器脉冲输入可以处理的传感器信号的范围是：50mV到108V峰峰值。自动增益调节电路使用自适应阈值自动校正来改变输入电平。自适应阈值基于输入幅度来调整“ON”的阈值，信号幅度增加时增加噪声抑制。在输入小于0V时信号被认为是OFF， 必须变回到ON阈值以上才又变

成”ON”。



2 数字输入过滤

Pinnacle 系列高速电磁拾波器脉冲输入有可配置的数字过滤调整输入响应来改善噪声影响和/或者触点颤动。过滤可以配置的时间常熟为：0、1、2、4、8、16、32mS。

3 脉冲求和(Shasta/Everest 控制器适用)

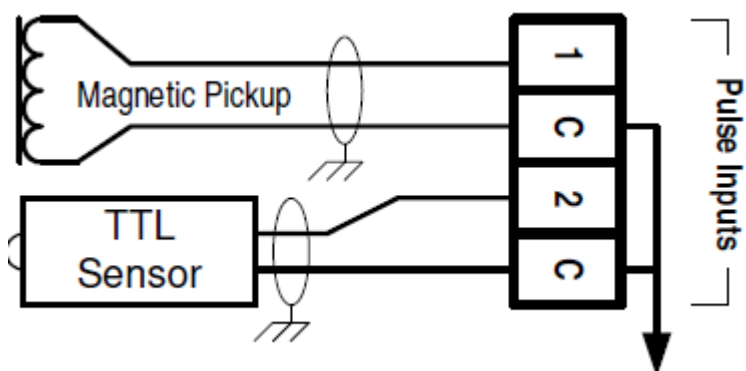
在Pinnacle 系列控制器中，高速电磁拾波器脉冲输入有内置的计数器来计数转变到ON的次数，提供了可靠的快速脉冲求和，其对编程的扫描时间不敏感。

计数器响应能力可以通过调整数字输入过滤来调整。脉冲累计器是32位的计数器，意味着累计器计数到4, 294, 836, 225 ON 转换后会回绕到零。随时可以通过往对应的寄存器写0来由程序控制计数器复位到0。像任何其他寄存器，累计器寄存器也是能保持的，因此在经过一次掉电以后累积值被记住。内置的计数功能，可用于非常精确的流量和功率累积。

4 速率计算

在Pinnacle系列控制器中，高速电磁拾波器脉冲输入基于用户可设置的“Gate”（采样）时间提供输入脉冲速率计算。

ScadaBuilder 软件I/O部分的采样时间设置的增量是1秒。选择一个更小的gate时间引起速率值刷新更为频繁。选择一个更大的gate时间减少了刷新率但是增加测量的精度，因为在更长的周期内有更多的输入脉冲被采样。内置的速率计算特性尤其对监控从脉冲输出流量表的流量速率。



5 现场接线

脉冲输入是无源的。信号源是自供电且直接驱动输入。每一个传感器只需要一个简单的2线连接。推荐把屏蔽电缆同控制器端进行屏蔽连接。

高速电磁拾波器脉冲输入接线端子在现场的一个可拆卸的接线排上。每一个Pinnacle控制器模块的这些接线点的位置参见附录A。

十、 内部模拟输入

Pinnacle 系列控制器有3个内部模拟输入用来监控内部运行电压和温度。这几个模拟输入都可以作为一个整型寄存器的值来读。当建立一个新节点（控制器），ScadaBuilder 自动创建缺省的标签名，但是这个标签名随时可以改变。所有的电压读数是伏特的十分之一 (i.e. 254 = 25.4 伏特). 温度是读数的十分之一华氏度。 (i.e. 282 = 28.2°F)

1 输入电压—Input_Voltage

这个寄存器表示控制器当前外部直流输入电压（电源）。因为控制器可以在电池备份电源下运行，这个值的读数为0是完全可能的并且依旧在电池电源下运作。

2 电池电压—Battery_Voltage (UPS 可选件 – Shasta 或者 Everest)

这个寄存器代表了当前备份电池电压级别，当UPS选项安装时可用 (Shasta 或 Everest 适用)。这是轻负载下的实际电池电压。控制器周期性的关闭内部充电电路并且测量使用一个附加电阻来测量电池电压。充电完毕的电池读数应该是13.7 Vdc左右。

3 冷端结温—Cold_Junct_Temp

这个寄存器代表了在UI接线端子上测量的当前温度。尽管其主要作为热电偶传感器读数的冷端补偿，这个温度通常也代表了控制器内部温度。这个传感器特意放在远离发热元件的位置，因此可能在控制器的某一个位置运作的温度比指示温度更高。

十一、 内部模拟输出

Pinnacle 系列控制器适用一个单独的输出寄存器来控制CPU时钟速率。在功耗敏感的应用中，

显著的减少时钟速度可以减少功耗。

CPU时钟分频 - CPU_Clock_Divide

这个寄存器的值可以设置为1到8的整数，来分频主CPU时钟。设置为1时，CPU全速运行，300MHz。设置为2到8之间的任何一个值时，CPU时钟速度被这个设置所分频。功耗几乎同时钟频率成正比。分频设置和对应CPU时钟频率如下：

Divide	Clock Speed
1	300Mhz
2	150Mhz
3	100MHz
4	75MHz
5	60Mhz
6	50MHz
7	43MHz
8	38MHz

十二、 内部离散输入

Pinnacle 系列控制器有3个内部离散输入用来监控输入电源，电池电源和传感器电源状态。所有这些寄存器可用由一个逻辑程序作为布尔值读出。在创建一个新节点（控制器）时，ScadaBuilder 自动建立如下的缺省标签名字，但是这些名字可以随时改变。

1 电源故障—Power_Fail

在接入电源电压低于9.5V时这个报警位置位。这个报警位在电源电压上升到10V之前或者控制器复位之前都处于置位状态。

2 电池电压低—Battery_Low

根据正在使用的是外部接入电源或者备用电池供电，这个报警位的含义稍有不同。当输入电源正常时，在备份电池电压小于11.8伏特时置位。在电池充电到大于12.5V时复位。这提供了备用电池充电状态的一个指示。当输入电源不可用时（控制器在备用电池下运转），在电池电压小于10.5V时置位。这个可以作为一个警告，为了避免电池深度放电的危害，在电池电压低于9.8V时会自动切断连接（控制器停止）。在电池电压上升到大于12.0V这个报警位复位或者接入电源恢复后就优先根据前面的描述来执行动作。

第五部分 通信选件

一 Pinnacle 系列通信选件订购号 (出厂前安装)

79-4001 Pinnacle系列 - 56K语音拨号电话Modem选件(适用于Lassen, Shasta, Everest)

79-5101 Pinnacle系列 - 900MHz Freewave 扩频电台选件(适用于Lassen, Everest)

79-5201 Pinnacle系列 - 900MHz MDS扩频电台选件(适用于Lassen, Everest)

79-5301 Pinnacle系列 - 900MHz Digi Xtend扩频电台选件(适用于Lassen, Everest)

二 内置电话 Modem 选件

大多数Pinnacle系列控制器中能订购一个内置的56K波特拨号电话Modem。典型的应用是需要使用两条线路同时进行语音/报警拨号和数据访问系统。与内置的电话Modem选件一起，控制器能通过拨号，使用综合语音（包括“实时”过程变量）、发送一条信息到寻呼机、发送一个文本信息到手机上、或者发送一封电子邮件（可以使用诸如数据记录之类的文件做为附件）来通告报警。Pinnacle系列控制器也能被配置成接收从远程PC或者按键式语音提示接入的呼叫来访问过程变量，并做出密码保护的寄存器和I/O改变，以及远程程序调试与刷新。

内置的Pinnacle系列电话Modem在功能上除了以下特性外同PC计算机上使用的高速Modem相似：

- 支持用于报警拨号的语音合成
- 支持来自远程呼入的按键式音频拨号识别和控制
- 全控制器运行在-40°C 到 +75°C的额定温度
- 不需要另外占用面板空间
- 是一个附加的com端口，节省了一个外部RS-232/RS-485 端口
- 运行在控制器内部的直流电源，使得安装了UPS选件的设备能容易地提供长期的不间断后备电池运行。

连接器接收一个标准的6针模块化电话插头，只有中间的2针用来连接电话线（标准的电话接线配置）。



在控制器的下面有以下的标签表明安装了这个选项。



三 内置扩频电台选项

Pinnacle 系列控制器可以使用内置的扩频电台，除了天线连接外不需要占用另外的面板空间。

Digi Xtend w/MMCX 这个选项提供了一个1W的Digi Xtend 900 MHz带一个微型MMCX连接器的扩频电台。此选项支持非常灵活的内部电缆到保护箱上避雷针的使用。Digi Xtend 电台支持点到多点、Peer to Peer、“Mesh”运行。

Freewave MM2 这个选项提供了一个1W的Freewave MM2 900 MHz带微型MMCX连接器的扩频电台。这个选项与所有的Freewave FGR以及DGR系列电台兼容。Freewave电台支持点对多点运行，并且有同正常的I/O通信同时访问的增强诊断能力。

MDS TransNet EL806 此选项提供了一个1W的带微型MMCX连接器的Microwave Data Systems (GE) 900 MHz 扩频电台。

所有的三种电台选项都安装在控制器内部。订购一个内置的电台选项不改变控制器的面板大小。



天线与系统配置选项

根据两地之间的距离和地形，对于连接到控制器内部电台的天线有多种选择：

选择 1 – 外壳式天线

如果两地之间的距离适中（少于1公里），并且没有障碍物，那么可以选择外壳式天线。我们通常建议一款全方位、增益为3dB的“salt shaker”型传输天线。该天线通常安装在盒子顶部的一个小洞中，并且用一个短的内部天线电缆连接到内置电台的天线接口。该天线具有防水密封垫。一般来说，不需要避雷器，因为天线只是略高于外壳的顶部。

内部天线零件编号

98-6424 24"内部天线电缆: MMCX到N-公头(带MMCX连接器的Xtend Freewave MM2或end)

外壳式天线零件编号

98-3113 3dB OMNI "Salt Shaker" 传输天线, N-母头, 902 到 928 MHz

选择 2 – 外置天线

如果距离超出了一定限制(大于1公里), 或者两地之间有障碍物, 此时建议使用一套完整的天线系统。其中包括:

- 一根内部天线电缆
- 一个避雷器
- 一根外部天线电缆
- 一条Yagi (定向) 或 Omni (全方位)高架天线

我们还建议一般电脑使用无线电路径 GS 的调查与高精度地形图数据的无线站点的坐标, 计算出的无线电系统的性能, 并确定所需的天线的高度。

我们通常推荐使用一种计算机无线路径探查, 这种方法除了高精度地图, 使用无线场所 GS 坐标来计算无线系统的性能, 确定所需天线的高度。最为常用的组件是:

内置天线电缆零件编号

98-6424 24"内置天线电缆: MMCX 到 N-公头 (带MMCX的Xtend Freewave MM2 或 Xtend)

98-6524 24"内置天线电缆: RPSMA-母头到N-公头(XTend)

避雷器零件编号

98-8001 避雷器, 900MHz, 舱壁安装, N-母头到N-母头

外部天线电缆零件编号

98-4010 10英尺外部天线电缆, LMR-400, N-母头到N-母头连接器

98-4020 20英尺外部天线电缆, LMR-400, N-母头到N-母头连接器

98-4030 30英尺外部天线电缆, LMR-400, N-母头到N-母头连接器

98-4050 50英尺外部天线电缆, LMR-400, N-母头到N-母头连接器

98-4075 75英尺外部天线电缆, LMR-400, N-母头到N-母头连接器

98-4100 100英尺外部天线电缆, LMR-400, N-母头到N-母头连接器

外部天线零件编号

98-2106 6dB YAGI 定向天线, N-母头, 896 到940 MHz

98-3106 6dB OMNI Fiberglass 天线, N-母头, 896 到940 MHz

扩频电台往往较少受到外界的干扰和影响, 而且比传统的电台安全, 因为他们的工作频率不断编号。如果扩频电台在某一特定频率的遇到干扰, 它只需要几毫秒后跳转到下一个频率即可。电台

提供了非常高的数据可靠性，使用了一个独特的32位错误检错和纠正方案确保不会把损害的数据传送给控制器。这种保护已经超出了协议级的错误处理。

嵌入Pinnacle系列控制器的电台可以提供高达1W的射频功率，这是这些波段中法律所允许的最大值。同其它的固定许可频率的电台相比，这具有更低的功耗。而且这些扩频电台在一个开发区域中可覆盖范围可以多达60英里。这些电台有个内置的中继器功能，因此每一个电台可以作为中继器使用，来中继其它位于更远位置的电台信息和来自控制器的通信数据。除了传送时间，对中继器使用的数量没有限制，因此一个扩频无线电网络的覆盖范围高达几百英里。

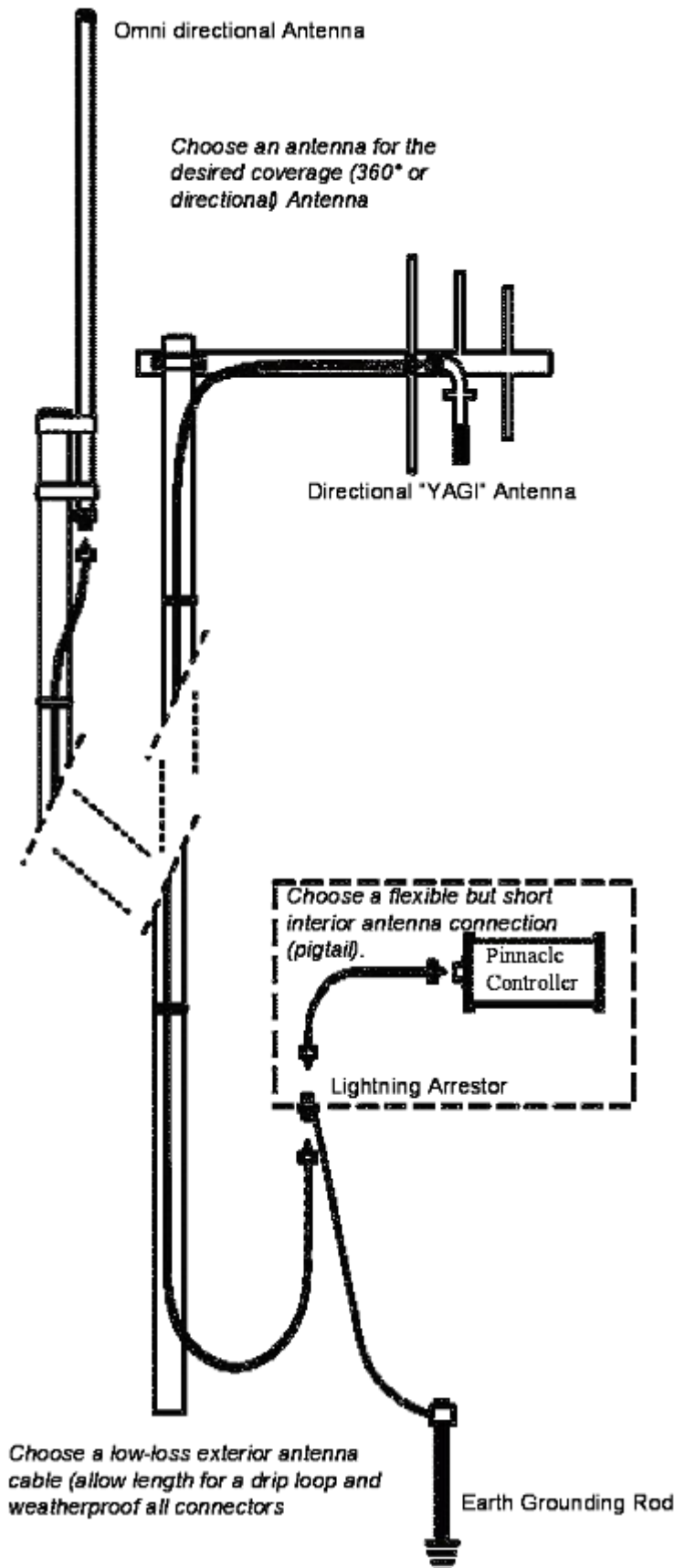
Pinnacle 系列电台支持实时在线诊断，使用一个Pinnacle控制器在通信时在网络中做为一个中心点来检查任何其它电台或无线链路的状态。该电台可以远程配置，甚至可以从主站更新微处理器固件。远程诊断能力提供任何无线网络部分，包括中继链接的即时状态信息。这些数据可以包含平均信号强度和噪声水平，以及每一个跳频的具体信号以及噪音水平。其他信息，如天线反射（驻波比），工作温度和数据错误率可用来分析各部分的无线网络性能。

四 无线电安装

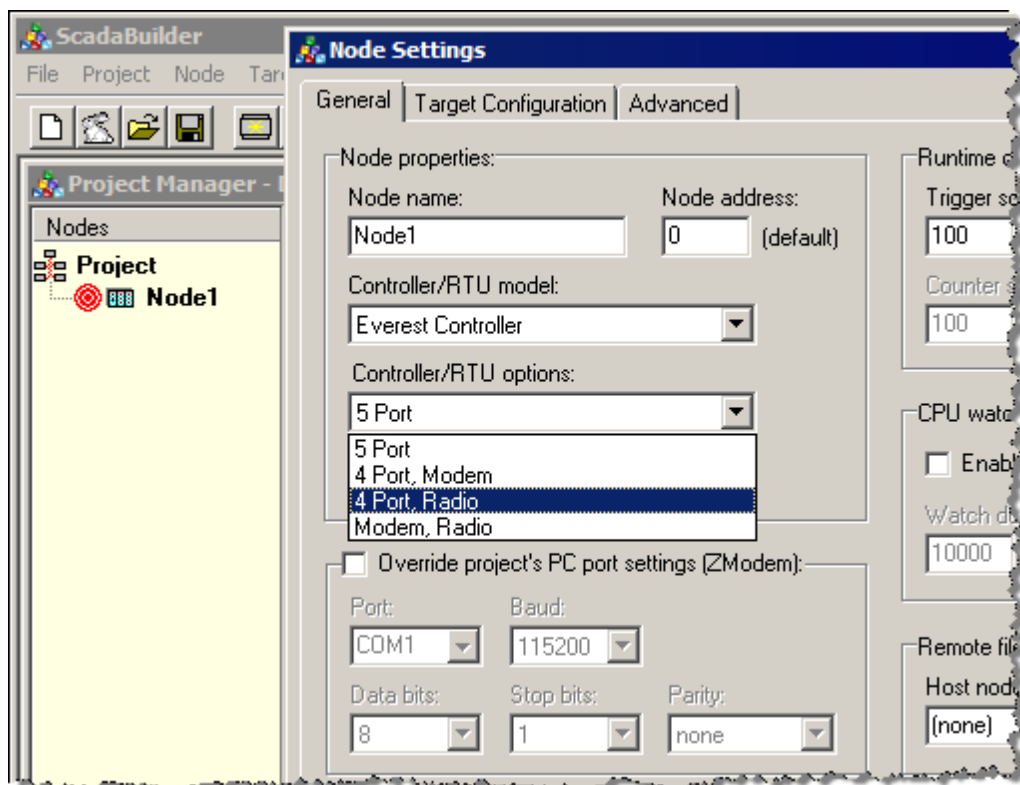
Pinnacle 系列电台选件使用一个“母SMA”类型的天线连接器。此天线连接器和电台的状态灯位于控制的顶部。通常，一个短的重量轻的电缆（如RG-223 或 LMR-200）连接着电台天线连接器和面板上的避雷器。一个拥有专用接地棒的避雷器要求安装在户外。该避雷器还可以作为一个舱壁连接器,通过舱壁和过渡到更重、损耗更低的外部天线类型电缆，如LMR-400 和 LMR-600。这些电缆可以连接到Yagi (定向) 或Omni (全方位) 天线。LMR-600电缆在长距离传输时损耗更低。LMR-400更便宜、更灵活，但是少于100英尺的电缆就会使得信号强度衰减一半。Heliax有最低的损耗，但是其不易弯曲，难以使用。

五 设置控制器应用

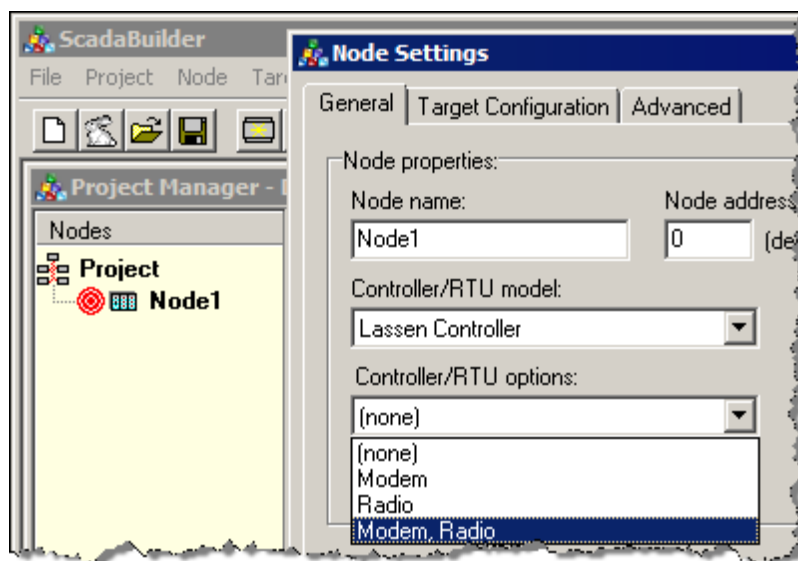
在ScadaWorks软件中，有必要设置控制器使用电台选件。做为配置后，电台端口显示为一个网络端口配置。进入**Node | Settings** 菜单，得到下面的对话框。从选项中，选择电台选件。不同的控制器，“radio/modem”的选项会稍有



不同。确信在你的应用中选择正确的选项：



Everest应用电台配置



Lassen应用电台配置

六 电台设备配置

所有电台都是通过控制器前面板的一个重定向的串口来进行配置（因为串口是属于控制器的，而不是直接连接到电台上的，所有使用控制器串口对电台进行配置需要把这个端口重定向到电台上）。临时“劫持”一个端口来完成每一个电台的配置。从那里，通过这个重定向串口，以及一根NULL

Modem电缆连接配置PC与电台本身。

各个型号设备的串口重定向:

Everest	Com 3
Lassen	Com 5

从PC到控制器的重定向电台诊断端口进行通信，需要一个Null Modem适配器。这个电缆是同你用来直接与控制器串口通信的电缆相同。请参见本手册的“RS-232 DTE 电缆典型接线 (RJ-45 到 DB-9S)” 部分来获取连接的细节。你也可以从ICL购买Null Modem适配器:

RS-232 DTE 电缆

RJ-45 到 DB9适配器插头	99-2100
RJ-45 串行电缆组件, 1英尺	99-2101
RJ-45 串行电缆组件, 2英尺	99-2102
RJ-45 串行电缆组件, 3英尺	99-2103
RJ-45 串行电缆组件, 5英尺	99-2105
RJ-45 串行电缆组件, 7英尺	99-2107
RJ-45 串行电缆组件, 10英尺	99-2110

七 电台诊断端口重定向和配置

在ScadaBuilder 中选择你正在配置的应用目标。你需要通过TCP/IP（以太网）连接到你的控制器告诉它进入诊断/配置模式。

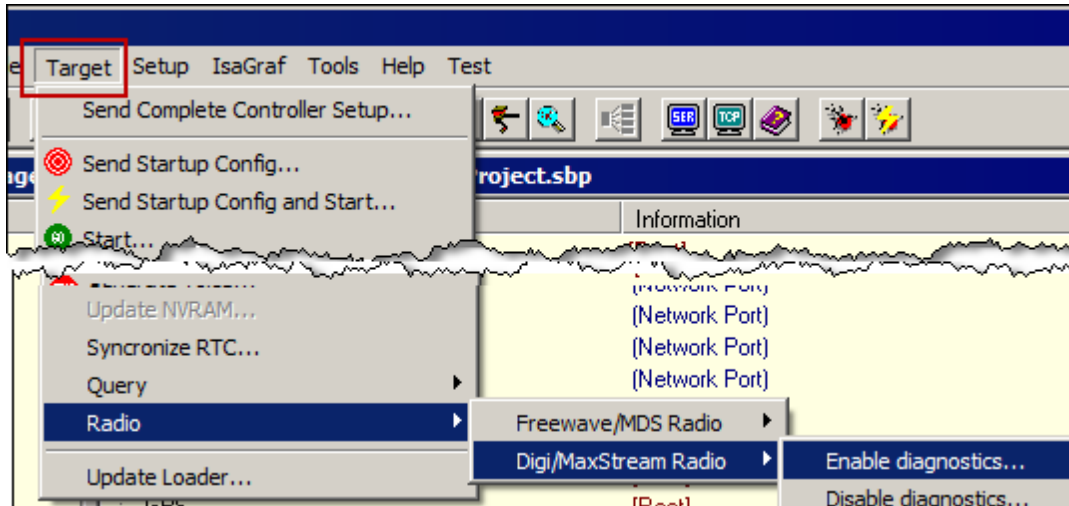
注意: 必须在控制器上有原始的应用程序。该应用程序是为安全负责。否则，你将需要一个串行端口（Null Modem）同Com1通信来重定向电台的诊断/配置端口。

八 Digi (MaxStream) Xtend 电台配置

在控制器的下面会有如下的标签表明在控制器中安装了本选项。

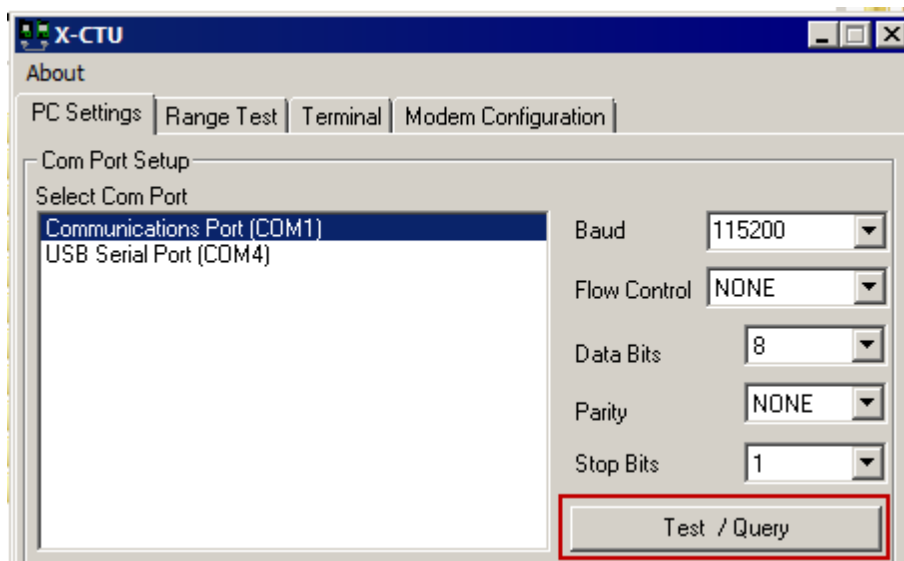


在ScadaBuilder中点击**Target | Radio | Digi/MaxStream | Enable Diagnostics**进入电台配置模式。

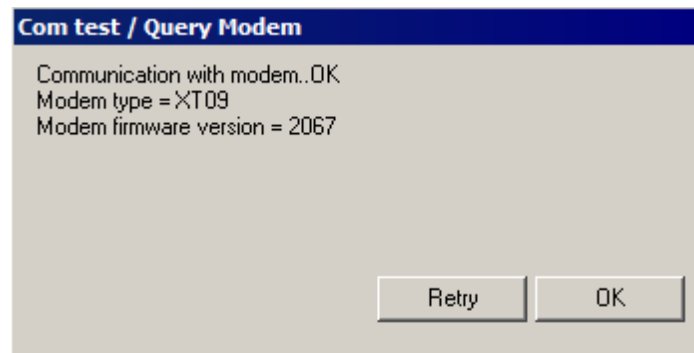


等待对话完成。根据电台波特率的不同其时间有所不同，大致需要花费几分钟的时间。一旦对话确认连接建立，通过一根串口线把你的PC同适当的端口连接起来(看这部分的开始)。

使用AT命令从ScadaBuilder的串行终端或XCTU(Digi或ICL的网站上有下载)进入Digi电台。其网址是：<ftp://www.iclinks.com/TechSupport/DigiXTend/XCTU.ZIP>。解压并且允许安装程序。安装完成后，启动XCTU软件。配置通信端口匹配你的PC Com口。

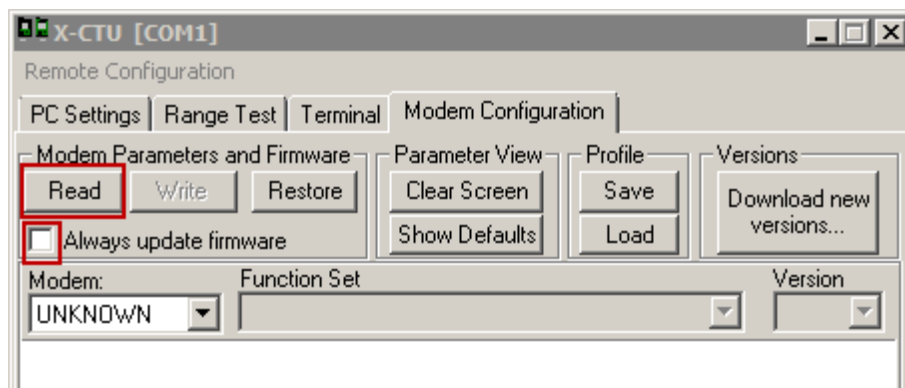


115,200波特、无校验、8个数据位、无流量控制
按下Test / Query按钮检查与电台的通信。相应的对话框应该类似与下图：

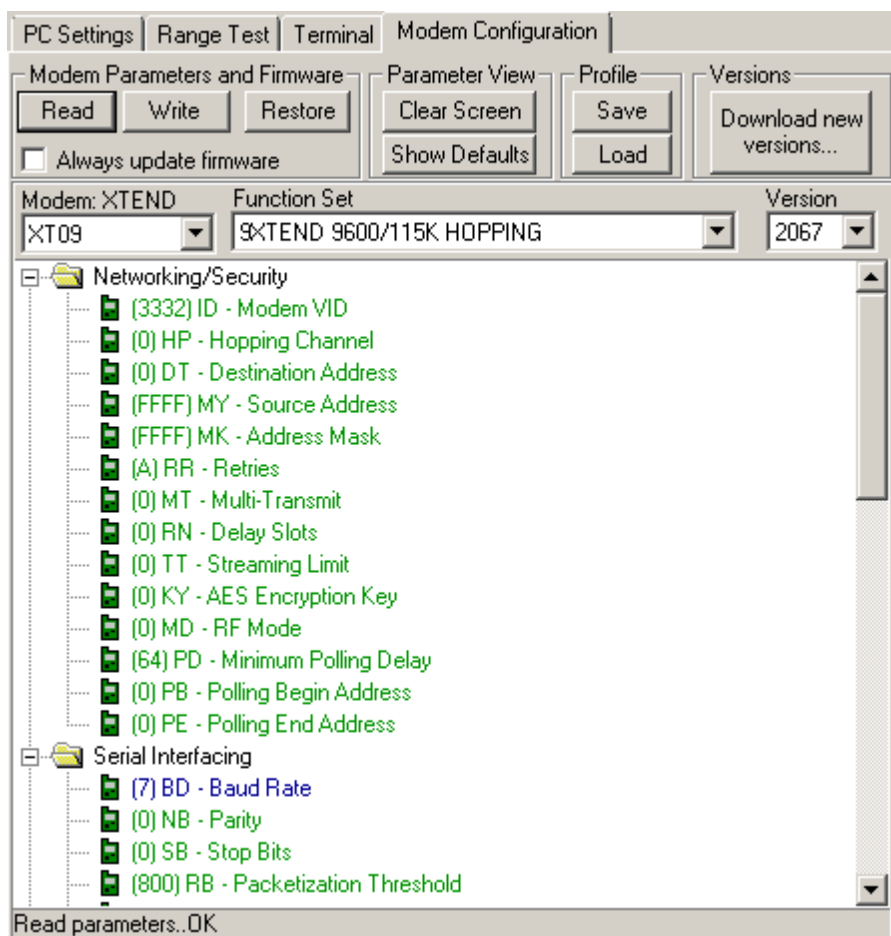


点击OK，然后点击“Modem Configuration”标签，确信没有选择“Always update firmware”复

选框。点击**Read**按钮。



你应该得到类似与下图的参数列表：



典型的参数变化是：

Hopping Channel (HP)—必须匹配系统中的所有电台

Multi Transmit (MT)—电台重传是在牺牲速度的基础上增加通信成功的机会。

Serial Interfacing Baudrate (BD)—电台端口边（向内，连接到控制器串口）的波特率，必须同 Pinnacle应用中的网络端口波特率匹配。

参数值	波特率配置(bps)
0	1200
1	2400
2	4800
3	9600
4	19200
5	38400
6	57600
7	115200
8	230400

Radio Interfacing Baudrate (BR)—电台广播边（向外）的波特率必须匹配系统中所有其它电台的波特率。

9600 波特的灵敏度更高，但是在对等和竞争扩频环境中增加了冲突的机会，而115200波特灵敏度更低但是减少了冲突的机会。

参数值	波特率配置(bps)
0	9600
1	115200

Digi Xtend的进一步配置信息，请参见以下链接：

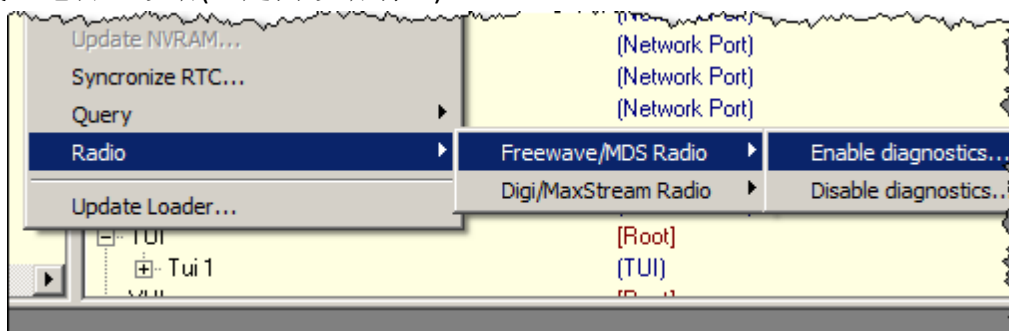
<ftp://www.iclinks.com/TechSupport/DigiXTend/DigiXtendRadioManual.pdf>

九 Freewave FGR 配置

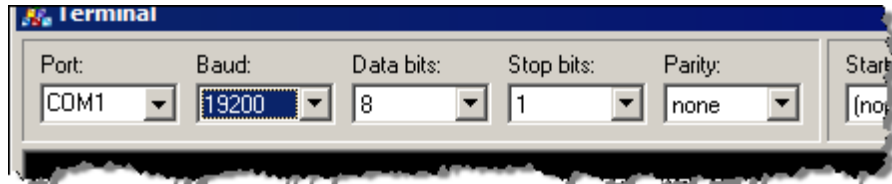
位于控制器下面如下的标签表明安装了此选项。



启动无线（电台）诊断(重定向诊断端口)。



在点击ScadaBuilder Workbench中点击，打开ScadaBuilder终端。选择通过控制器重定向端口同电台进行通信的Com口，并且设置Com口为19200、8个数据位、无校验、1个停止位。



点击终端工作区，一旦连接上就按下<SHIFT> <U> 访问电台的配置菜单。你会看到如下图所示的菜单。多次按下Escape键会引起电台返回到正常运行模式。

电台配置 - 主菜单

当电台进入配置模式，就会显示主菜单屏幕：

```

MAIN MENU
Version 2.23 11-21-2002
Standard Hop Table
Modem Serial Number 911-8743

(0) Set Operation Mode
(1) Set Baud Rate
(2) Edit Call Book
(3) Edit Radio Transmission Characteristics
(4) Show Radio Statistics
(5) Edit MultiPoint Parameters
(6) TDMA Menu

```

电台配置 - 设定运行模式

在主菜单中按下“0”进入“设置运行模式（Set Operation Mode）”屏幕。在此屏幕中，选择电台的基本运行模式。此屏幕描述如下：

```

SET MODEM MODE
Modem Mode is 2

(0) Point to Point Master
(1) Point to Point Slave
(2) Point to MultiPoint Master
(3) Point to MultiPoint Slave
(4) Point to Point Slave/Repeater
(5) Point to Point Repeater
(6) Point to Point Slave/Master Switchable
(7) Point to MultiPoint Repeater
(F) Ethernet Options
(Esc) Exit to Main Menu

Enter Choice

```

当前的运行模式总是显示在屏幕顶部，恰好在标题的下方。

有9个可用的运行模式，仅仅三个“点对多点（Point to Multipoint）”模式用于Pinnacle 系列

控制器。

点对多点主站(Point to Multipoint Master)

在此模式下，系统中必须有一个，并且仅有一个主站电台。网络中的所有其它的电台将作为这个主站的从站来运行。使用菜单中选项#2来指定一个电台做为主站。

点对多点从站（Point to Multipoint Slave）

指定一个电台做为主站后，网络中剩下的电台必须使用菜单中的选项#3来设定为“从站”。

点对多点从站/中继器（Point to Multipoint Slave/Repeater）

为了达到网络中的边远区域，从站电台可以做为中继器使用。用作中继器的从站电台使用菜单中的选项#7(Point to MultiPoint Repeater)来进行配置。确保同时启用了菜单#5中的从站/中继器运行。

返回主菜单

一旦完成电台模式配置，按下ESC键回到主菜单（只按一次，否则你会最终退出诊断模式，需要重复做一次SHIFT-U的操作。

电台配置 – 设置波特率

在主菜单中按下“1”进入“设置波特率（Set Baud Rate）”屏幕。在此屏幕中，选择电台的基本串行通信参数。此屏幕描述如下：

```

SET BAUD RATE
Modem Baud is 115200

(0) 230,400
(1) 115,200
(2) 76,800
(3) 57,600
(4) 38,400
(5) 19,200
(6) 9,600
(7) 4,800
(8) 2,400
(9) 1,200
(A) Data, Parity 0
(B) Modbus RTU 1
(C) RS232/485 0
(D) Setup Port 3
(E) Turn Off Delay 0 Turn On Delay 0
(F) Flow Control 0
(Esc) Exit to Main Menu
Enter Choice

```

当前的通信速率（波特率）设置总是显示在屏幕顶部，恰好在标题的下方。波特率可以设置成10个标准速率中的任何一个。为了简化操作0到9来对应1,200波特到230,400波特的10个选项。任何一种速率都可以用于Pinnacle系统控制器。速率选择必须匹配与之连接的控制器端口速率。这些速率是在控制器应用中使用ScadaBuilder配置软件的“Radio”网络端口定义中选择的。

奇偶校验

电台支持标准的“奇、偶或无”奇偶校验选择。在绝大多数应用，包括那些使用Modbus的应用，使用0或“None”。

Modbus RTU

这个参数一般设置为“1”（启用），迫使电台把单个消息做为一个报文，而不是使用多个不能满足 Modbus 标准时序要求的多个报文来传送一个消息，来保持一致性。

端口设置

设置这个参数为3。这会启用配置的两个电台端口。这个应该在出厂前已经设置好。

电台配置 – 编辑电台参数

在主菜单中按下“3”进入“编辑电台传输特性（Edit Radio Transmission Characteristics）”屏幕。在此屏幕中，基于 SCADA 系统的 Pinnacle 系列典型的设置如下图所示：

```

                                RADIO PARAMETERS

WARNING: Do not change parameters without reading manual

(0)      FreqKey                5
(1)      Max Packet Size       8
(2)      Min Packet Size       9
(3)      Xmit Rate              1
(4)      RF Data Rate          3
(5)      RF Xmit Power         10
(6)      Slave Security        0
(7)      RTS to CTS            0
(8)      Retry Time Out       255
(9)      Low power Mode        0
(A)      High Noise            0
(B)      MCU Speed             0
(C)      Remote LED           1
(Esc)    Exit to Main Menu

Enter Choice

```

菜单中的这些参数都是为了处理特殊情况而准备的，应该在出厂前设置。此屏幕中的绝大多数参数是用来优化无线运行的。在高（电台）噪声环境中，它们用即为贴近其它无线网络的方式改善了无线运行，或优化某些数据或协议类型混杂的无线操作。总的来说，电台是即插即用的，这些出厂前配置的参数是最好的，除非技术支持人员建议改变这些参数。一般来说，你的电台配置应该同上图参数相匹配。

电台配置 – 显示电台统计

在主菜单中按下“4”进入“显示电台统计（Show Radio Statistics）”屏幕。屏幕描述如下：

```

                                MODEM STATISTICS

Master-Slave Distance (m) 0083200

Number of Disconnects      0
Radio Temperature          0
Antenna Reflected Power    0
Transmit Current (mA)      0000
                                Local Remote1 Remote2 Remote3
Average Noise Level        12
Average Signal Level        0
Overall Rcv Rate (%)       0
C086EF

Press <ret> for Freq Table, <Esc> to return to main menu

```

电台统计屏幕显示了有关电台性能和无线链路质量的累计的历史信息。不像在主站中“实时”刷新的信息，这些信息是一个快照，只能看到非运行的信息，但是却真正提供了一个本地的工具来分析无线链路的性能。

主站—从站的距离（m）

这个以米为单位的值超出1Km（0.6英里）有效。

电台温度

应该是75 (°C)或更低。

平均噪声和信号级别

这些值是所有频率的平均值。由此屏幕（屏幕底部的最低的提示行）访问显示的频率表有更为详细的可用频率信息。理想情况下，噪声水平应该低于“30”，信号水平应该至少比噪声高“15”。注意，这里不是以dB(分贝)为单位，而是提供了一个相关信号强度和噪声测量的任一单位。

总体接收率（Overall Rcv Rate） (%)

这个值提供了无线链路质量指示和数据吞吐率的影响。一个良好的高质量链路的总体接收率为75%或更高。电台不会传递错误的信息，但是总体接受率越低，表示在更高的数据传输速率下数据传输率会受影响，比如说115,200波特时。

电台配置 – 编辑多点参数

在主菜单中按下“5”进入“编辑多点参数（Editing MultiPoint Parameters）”屏幕。在此屏幕中显示了Pinnacle系列的典型设置：

MULTIPOINT PARAMETERS		
(0)	Number Repeaters	1
(1)	Master Packet Repeat	3
(2)	Max Slave Retry	9
(3)	Retry Odds	9
(4)	DTR Connect	0
(5)	Repeater Frequency	0
(6)	Network ID	30
(7)	Reserved	
(8)	MAdvantaster Sync	0
(9)	1 PPS Enable/Delay	255
(A)	Slave/Repeater	0
(B)	Diagnostics	0
(C)	SubNet ID	Disabled
(D)	Radio ID	Not Set
(Esc)	Exit to Main Menu	
Enter Choice		

中继器数量

中继器以速度为代价扩展了无线网络的范围。任何电台都可以用作中继器。如果使用了任何中继器这个参数设置为1。在网络中的所有电台必须有同样的设置。

主站报文重复

对于高质量的链路，为了得到最大的吞吐率设置为0或1。对于低质量的链路，设置更大的数字以速度和吞吐率为代价改善了获取单个消息的能力。对于Modbus网络，这个值必须设置为3。

网络 ID

这个参数帮助避免同其它无线网络的冲突。在网络中的所有电台必须设置为同样的ID值。其它的网络必须使用不同的值。设置这个值为4095以下的任何值，除了缺省值 (255)。

从站/中继器

如果这个电台是一个中继器，也是网络中的一个节点，设置为 1。确保把 Modem Mode (菜单#2) 设置为 (7) Multipoint Repeater。

诊断

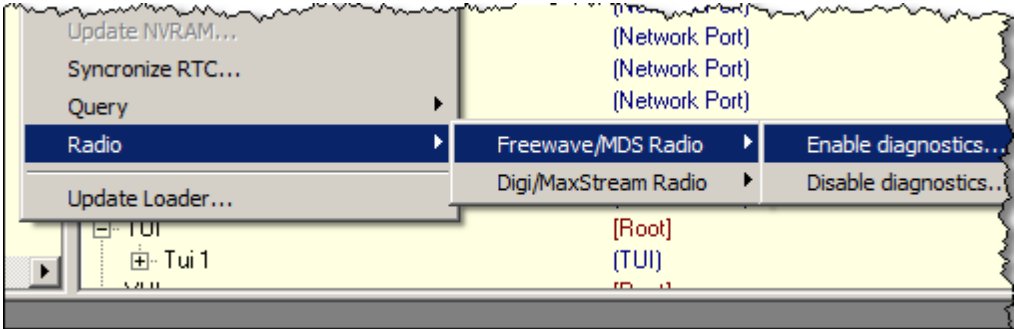
在电台中设置为 1，提供诊断数据返回主站。更为详细的配置信息请参见 <http://www.iclinks.com/TechSupport/Freewave/FreewaveFGR.pdf>

十 MDS TransNet EL806

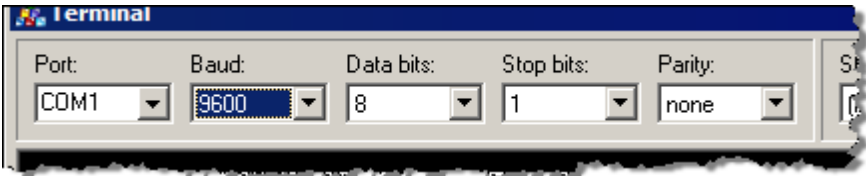
位于控制器下面的如下标签表明在控制器中安装了此选件。



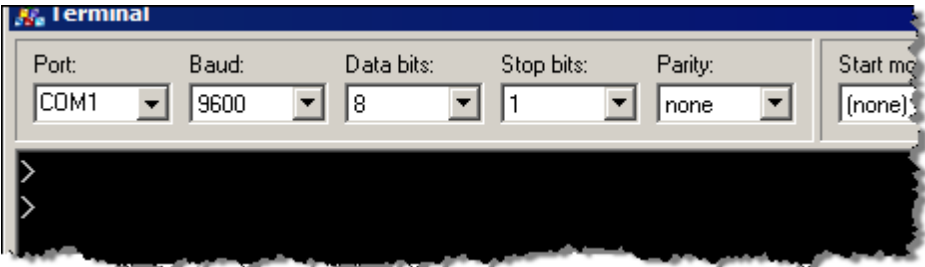
启动电台诊断(重定向诊断端口):



点击, 打开ScadaBuilder终端。在PC机上选择通过控制器上的重定向串口与电台通信的Com口, 并且设置Com口参数为: 9600、8个数据位、无校验、1个停止位。



点击终端的工作区。按回车键3次。你会看到一个小的提示光标:



为了输入新的参数, 只要输入下面典型命令以及它们的参数, 然后按下回车键就完成了。你应该看到从电台返回**PROFRAMMED OK**。如果命令无效, 你就会看到**UNKNOWN COMMAND**。

BAUD [xxxxx ABC]—端口波特率、数据位、奇偶校验和停止位必须匹配在ScadaBuilder应用中的无线网络端口配置。

波特率	A (数据位)	B (奇偶校验)	C (停止位)
300	8	N=None	1
600	7	O=Odd	2
1200		E=Even	
1800			
2400			
4800			

9600
19200
38400
57600
115200

Addr (X)—X = 网络地址。也就是所有电台与本设备通信的地址。这个值可以是1到 65535。出厂缺省设置的是10。

Mode (Y)—M = Master (主站), R = Remote (远程站), X = Repeater (中继器)。Pinnacle系列控制器的出厂缺省配置是R (Remote)。

如果使用了MODE X, MODE X电台就会用一个扩展地址(XADDR)来编程。需要监听到这个MODE X 电台的设备必须使用一个合适的XPRI 和/或XMAP值编程。

为了检查任何配置参数, 只要输入这个不带任何参数的关键字, 再按下回车键即可。

为了进一步获取MDS Transnet EL806的配置信息请参考ICL的网站:

<ftp://www.iclinks.com/TechSupport/Transnet/MDSTransNetConfigurationManual.pdf>

第六部分 Pinnacle 系列控制器规格说明

一、CPU 和内存

处理器

- 主 CPU** 32 位 x86 微控制器, 300MHz, 集成看门狗定时器。为了进行电源管理, 可以编程在 38MHz 到 300MHz 范围内来调节时钟频率。
- I/O&LCD HMI** 2 个 8 位 RISC 协处理器, 20MHz, 每一个都集成了看门狗定时器。

内存

128MB RAM[DDR2]
8KB FRAM 非易失存储器: 用来保持变量和计数器的值(2000 个 32 位的寄存器)
标配 512MB 闪存盘.(内部可以扩展到 8GB , 外部扩展到 2TB)

数据记录容量

- 标准配置** 3MB(150 万字)
扩展选项 使用内部 IDE 接口选项或者 USB 闪存盘可扩展到 2TB(也就是 2000GB)

二、I/O(基本配置, 不包括 I/O 扩展)

通用输入(UI)

- 分辨率** 16 位
平均值 "boxcar" 平均值-每个通道采样值可达 32 个, 用户可分开配置
测量模式 0 到 20mA
+/- 0 到 250mV
电阻模式: 0 到 65535 欧姆
热敏电阻(10K, Type II or III)
热电偶 (type J, K, T, E, R, S, B, N)
热电阻(Cu10, Pt100&Pt1000, 2 线&3 线-3 线 RTD 需要占用两个输入通道)
闭合触点

精度

FS = 全量程
20mA, V: 25°C (77°F) 时 +/- 0.01% FS, 环境温度超标时 +/- 0.02% FS
欧姆: <= 10K 欧姆: +/- 0.1% FS
> 10K 欧姆: +/- 0.5% FS
热敏电阻 25°C (77°F) 时 +/- 2°C, +/- 5°C
热电偶 25°C (77°F) 时 +/- 2°C, +/- 5°C
RTD (3-wire) 25°C (77°F) 时 +/- 1°C, +/- 2°C

- 触点闭合** ON: < 1.0Vdc, OFF: > 1.5Vdc (湿电流为 0.5mA)

阈值		Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
数量		2	4	8	8
速度(采样数/秒)		15	2, 500	2, 500	2, 500
模拟输入 (在Shasta和 Everest中, 没有安装UPS选项时可用)					
分辨率		10 位			
平均值		2次采样/秒			
		Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
数量		1	0	1	1
测量模式		0 到 20mA	--	0 到 32Vdc	0 到 32Vdc
模拟输出					
输出类型		0 到 20mA			
分辨率		12 位			
精度 (FS = 全量程)		+/- 0.1%FS at 25°C (77°F), 其它温度+/-0.2% FS			
平均值		2次采样/秒			
最大负载		1, 000 欧姆			
		Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
数量		2	2	2	4
离散输入/输出 每个点都可配置低电压直流/闭合触点输入, 或低电压直流输出					
		Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
数量		6	0	2	4
电压范围(输入或者输出)		0 到 30Vdc			
输入类型		闭合触点/TTL/CMOS			
输入阈值		ON:<1.5Vd OFF:>2.0Vdc			
输入湿电流		0.5mA, 5Vdc			
输出类型		保护FET(过温, 过电压和过电流保护)			
输出电阻/电压		<0.25 ohms/0.25Vdc @ 1A, 0.75Vdc @ 3A			
开关电流		最大 3A			

离散输入

	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
数量	6	20	16	20
输入类型	0 到 30Vdc	12/24Vdc	12/24Vdc	12/24Vdc
	闭合触点	120/240Vdc/Vac(opt)	120/240Vdc/Vac(opt)	120/240Vdc/Vac(opt)
输入电流	0.5mA/5Vdc	1.2mA@12Vac(120Vac)	1.2mA@12Vac(120Vac)	1.2mA@12Vac(120Vac)

响应时间:	<0.1mS	10mS	10mS	<0.1mS/10mS
-------	--------	------	------	-------------

离散输出

类型 常开(Form A)双分叉继电器触点
 额定电流 可达 3A(连续的)
 额定电压 可达 240VAC(最大开关电压 277VAC)
 遮断电容 (Breaking Capacity) 最大 750VA
 最小触点负载 5V/1mA

	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
数量	0	10	6	12

高速计数器

输入电平 电磁/涡轮拾波输入(内置放大器):20mV到50Vac/dc
 标准输入:闭合触点 或者 0到30Vdc(最小的高电平为3Vdc)
 速度 最大10KHz
 正交编码器 标准输入支持, 每一个编码器占用2个输入端

	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest
电磁/涡轮:	1	1	1	2
标准:	6	20	2	4

三、通信, 网络和 HMI**串口**

串口数量	内置和外扩, 最多 5 个			
	Lassen	Rubicon	Shasta	Everest

外部串口总数	3	3	3	5
RS-232 端口	2	2	2	4
RS-232 /RS-485端口	0	0	0	1
RS-485端口	1	1	1	0

内部串口总数	2	0	1	2
--------	---	---	---	---

电话/语音 Modem 选项	yes	No	yes	yes
900MHz扩频电台选项	yes	No	No	yes

串口模式配置:				
COM1	RS-232	RS-232	RS-232	RS-232

COM2	RS-485	RS-485	RS-485	RS-232/ RS-485
COM3	可选电台	RS-232	RS-232	RS-232或可选电台
COM4	可选Modem	可选Modem	可选Modem	可选Modem或RS-232
COM5	RS-232	N/A	RS-232	N/A
协议:	Modbus RTU/ASCII, DF1, TAP(pager), NMEA(GPS), PPP			

以太网

数量	1
类型	10/100BaseT, MDX自适应
协议:	Modbus TCP/UDP, FTP, HTTP, IP, ARP, UDP, ICMP, TELNET, ISaGRAF ETCP

USB

USB 版本	2.0
端口类型	Type A (USB Host)
速度	标准 – 1.5Mb/s 全速 – 12Mb/s
协议:	Modbus TCP/UDP, FTP, HTTP, IP, ARP, UDP, ICMP, TELNET, ISaGRAF ETCP
	Lassen Rubicon Shasta Everest
USB 口数量	2 2 2 4

本地 HMI

显示	122×32图形LCD /LED 背光灯 (最多4 行 ×4 个字符。 小字符字体模式下)
用户输入	5 轴导航开关+“ Escape”按钮开关

四、可选项**IDE可选闪存**

类型	ATA 兼容, 44-针
容量	128MB 到 8GB
数据传输率(持久的)	读: 7MB/秒。写: 1.6MB/秒

UPS 可选项

	(Shasta&Everest可用)
外部电池	12V铅酸电池, 3 到 18 AH(客户自己提供)
充电电流	最大充电电流1A
辅助输出电源	除了控制器之外, 后备电池可向外部设备提供最大3A的驱动能力

电话Modem可选项

类型	56K波特, Hayes AT兼容/语音 V44, V42bis&MNP5数据压缩, V.42LAPM &MNP2-4错误纠正
----	--

认证	FCC68, CS-03 & CTR21 认证
功耗	增加 0.25W @12Vdc输入电源
内置可选电台	(只适用于Lassen 和 Everest)
类型	扩频, 频率跳变
运行频率	902MHz 到 928MHz
RF功耗(最大)	1W
数据传输率(最大)	115K 波特
电台品牌	
Freewave	敏感度: -108dBm(BER 10*), 32-bit CRC, 点到多点, 网络诊断, FGR-115 兼容 增加 0.2W @ 12Vdc 输入电源
MDS	敏感度: -108dBm(BER 10*), 16-bit CRC, 点到多点, 网络诊断, Transnet 兼容 增加0.2W @ 12Vdc输入电源
Digi/Maxstream	敏感度: -110dBm @9600波特, -100dBm @115K波特, 点到多点& 对等, DigiMesh 增加0.2W @ 12Vdc输入电源

五、其他

接线排	可拆卸, 5.02mm(0.2"), 12 到 22AWG, 15A/最大接触
安装	面板或者 35mm DIN 导轨
环境	-40°F (-40°C)到 158°F (70°C), 相对湿度5% 到95%, 不结露
电源	10 到 30Vdc 功耗 (@12V) 0.75W @38MHz, 2.5W @300MHz(基本配置, 不包括选项, 所有继电器关闭, AO 电源禁止情况下) - LCD 背光灯(内置 HMI)打开功耗增加 0.25W - 每一个 DO 继电器使能功耗增加 0.1W(Shasta 和 Everest 适用) - AO 电源使能功耗增加 0.1W, 每一个 0~20mA 的 AO 输出功率增加 0.6W 个别的功耗增加参见电话 modem 和电台选件的说明书
质量保证	1 年原厂保修

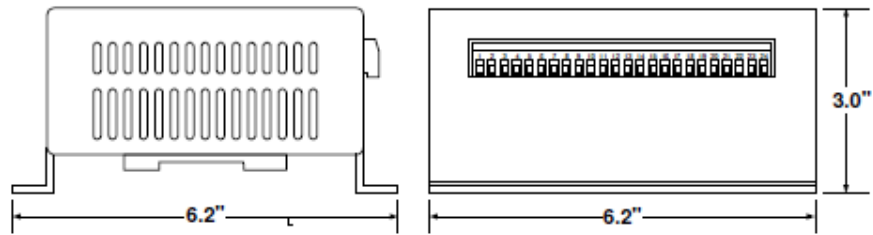
尺寸

Lassen/Rubicon
6.2"W×3.0"H×6.2"D

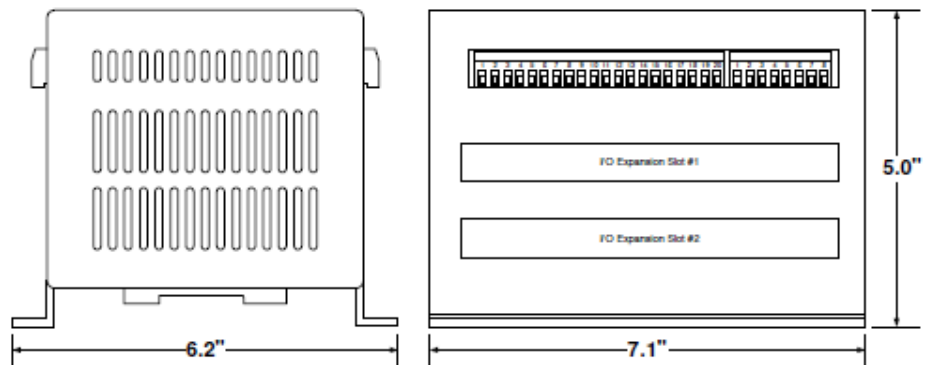
Shasta
7.1"W×5.0"H×6.2"D

Everest
9.6"W×5.0"H×6.2"D

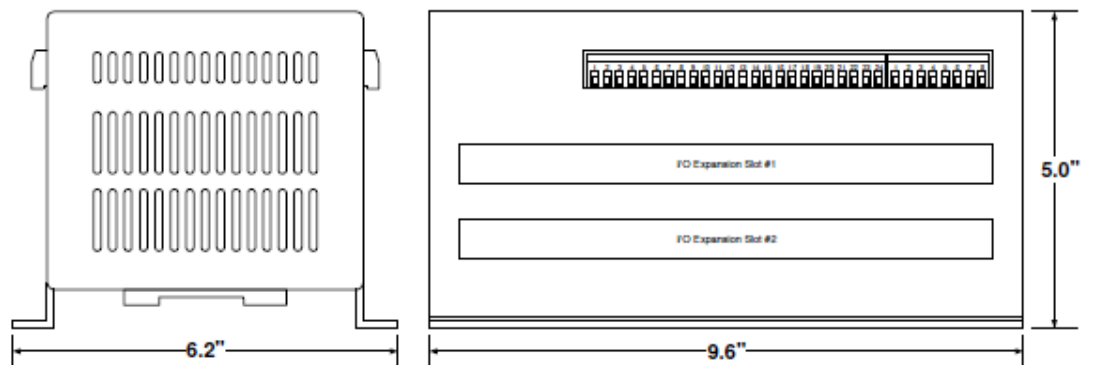
Lassen/Rubicon



Shasta



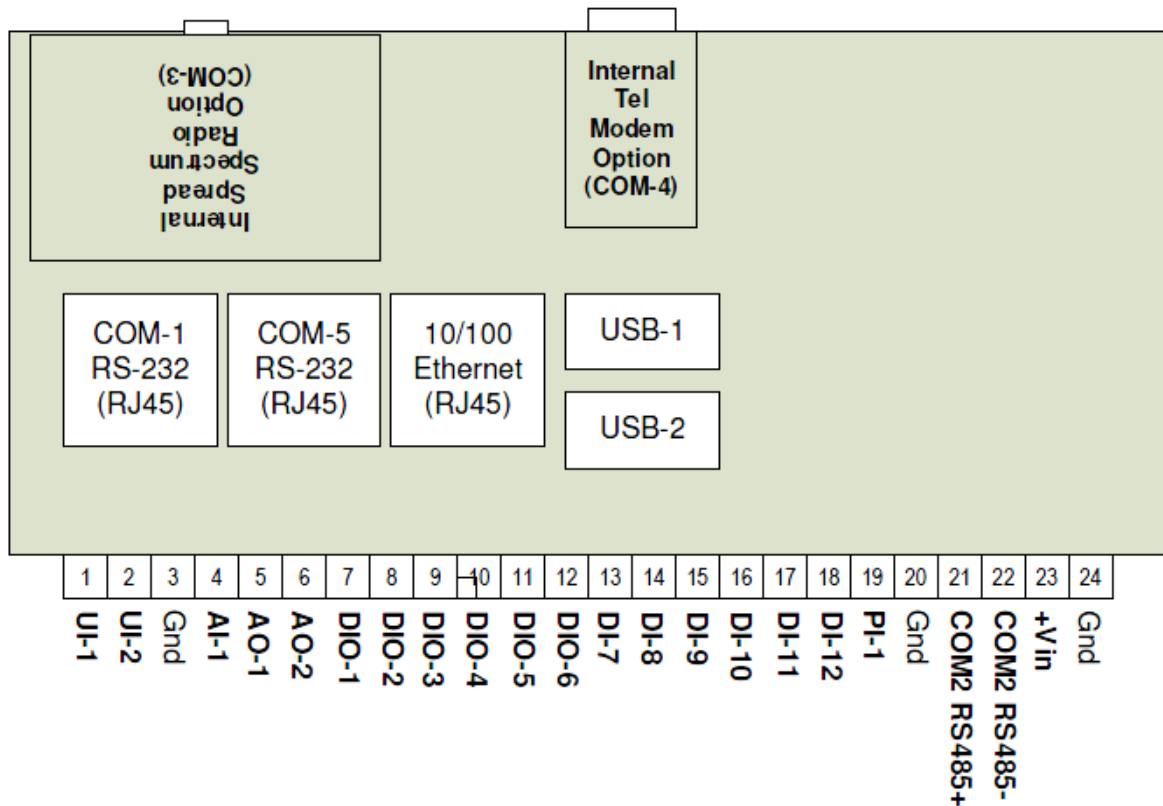
Everest



附录 A Pinnacle 系列控制 I/O 接线端子和连接器位置

Lassen

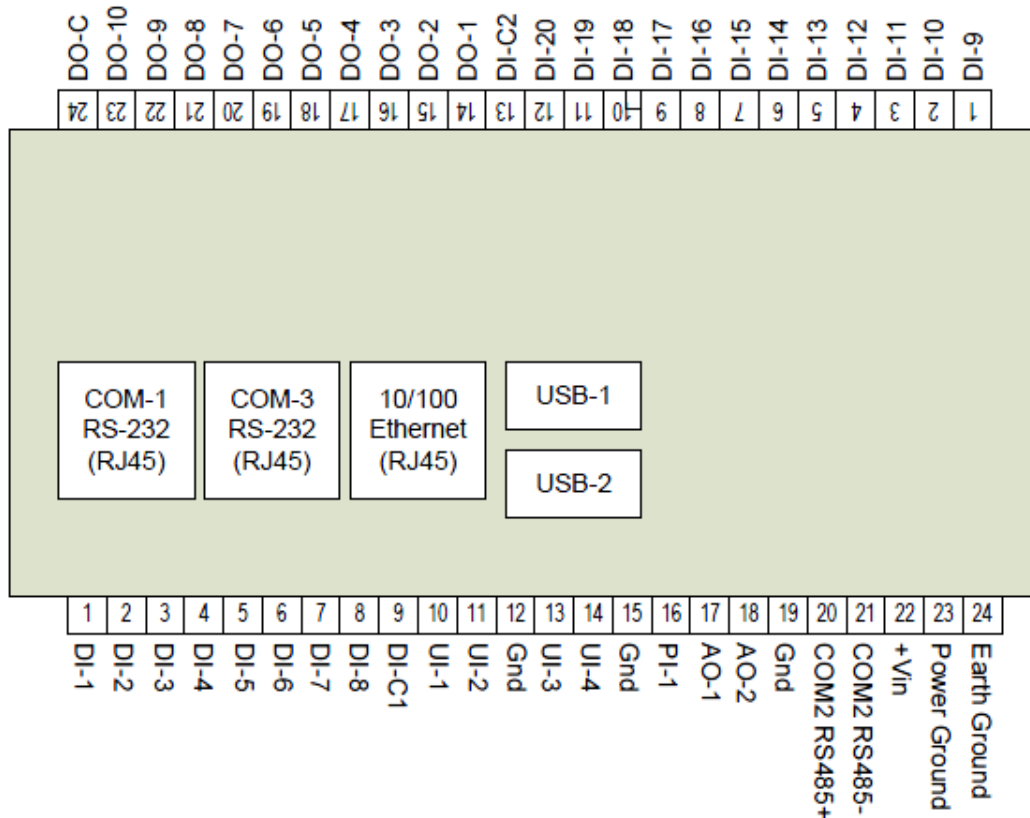
I/O端子和连接器位置



- UI1 – UI2:** 通用输入，20mA, 2V (5V/10V带分压器),欧姆，+/- mV（正负毫伏信号），热电偶，热敏电阻以及闭合触点
- AI1:** 模拟输入，0到20mA
- AO1, AO2:** 模拟输出，0-20mA
- DIO1 - DIO6:** 低电压离散输入/输出（闭合触点或0到30Vdc输入信号，以及0到30Vdc和最大3A的输出信号）
- DI7 – DI12:** 低电压离散输入，高速计数器输入（闭合触点或0到30Vdc输入）
- PI1:** 脉冲输入，用作电磁拾波/涡轮计输入，内置信号调整电路
- +Vin:** 输入电源，10 到 30Vdc
- COM1:** RS-232 端口 (RJ-45)
- COM2:** RS-485 (右下角接线端子上)
- COM3:** 内置扩频电台可选件 (COM5可以临时用来做为电台的终端端口)
- COM4:** 内置电话Modem选件
- COM5:** RS-232 端口(RJ-45) (COM5可以临时用来做为电台的终端端口)
- USB1, USB2:** 类型A USB 2.0 端口

Rubicon

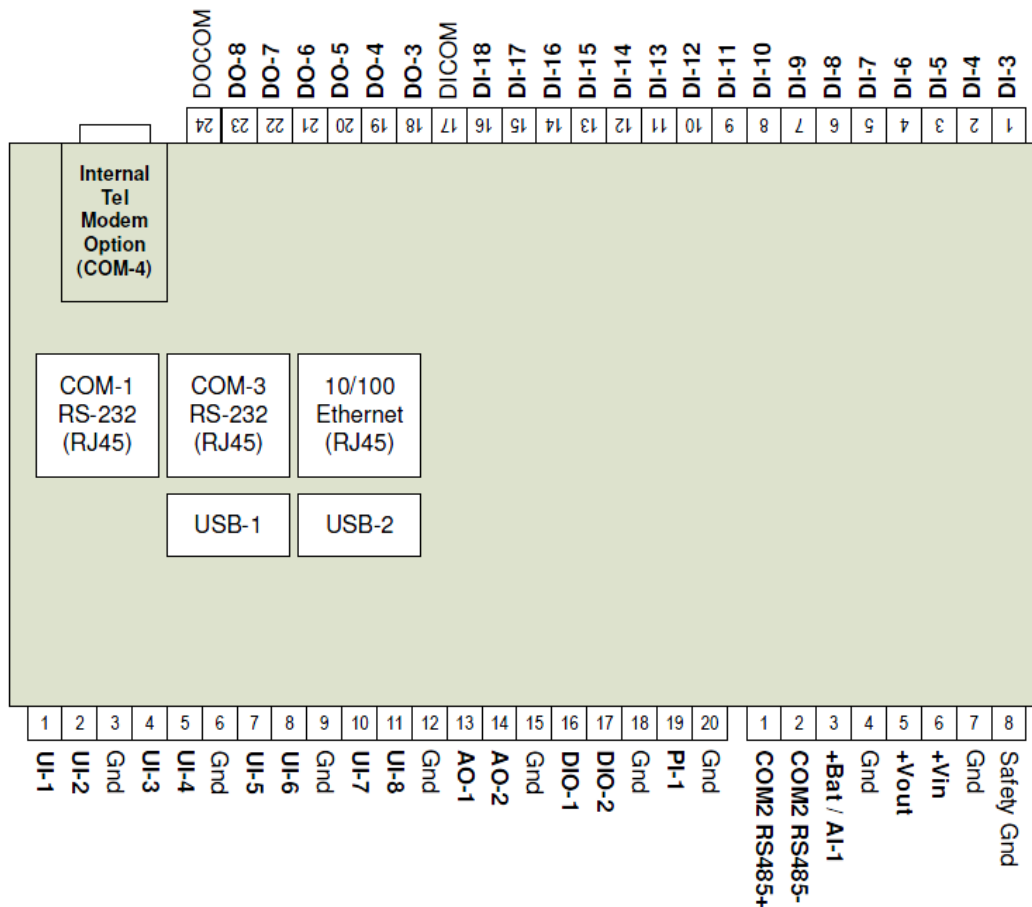
I/O端子和连接器位置



- UI1 – UI4:** 通用输入，20mA, 2V (5V/10V带分压器),欧姆，+/- mV（正负毫伏信号），热电偶，热敏电阻以及闭合触点
- AO1, AO2:** 模拟输出，0-20mA
- DI1 – DI20:** 低电压离散输入，高速计数器输入（闭合触点或0到30Vdc输入）
- DO1 – DO10:** 继电器离散输出
- PI1:** 脉冲输入，用作电磁拾波/涡轮计输入，内置信号调整电路
- +Vin:** 输入电源，10 到 30Vdc
- COM1:** RS-232 端口 (RJ-45)
- COM2:** RS-485 (在右下角的接线端子)
- COM3:** 内置扩频电台选件
- USB1, USB2:** 类型A USB 2.0 端口

Shasta

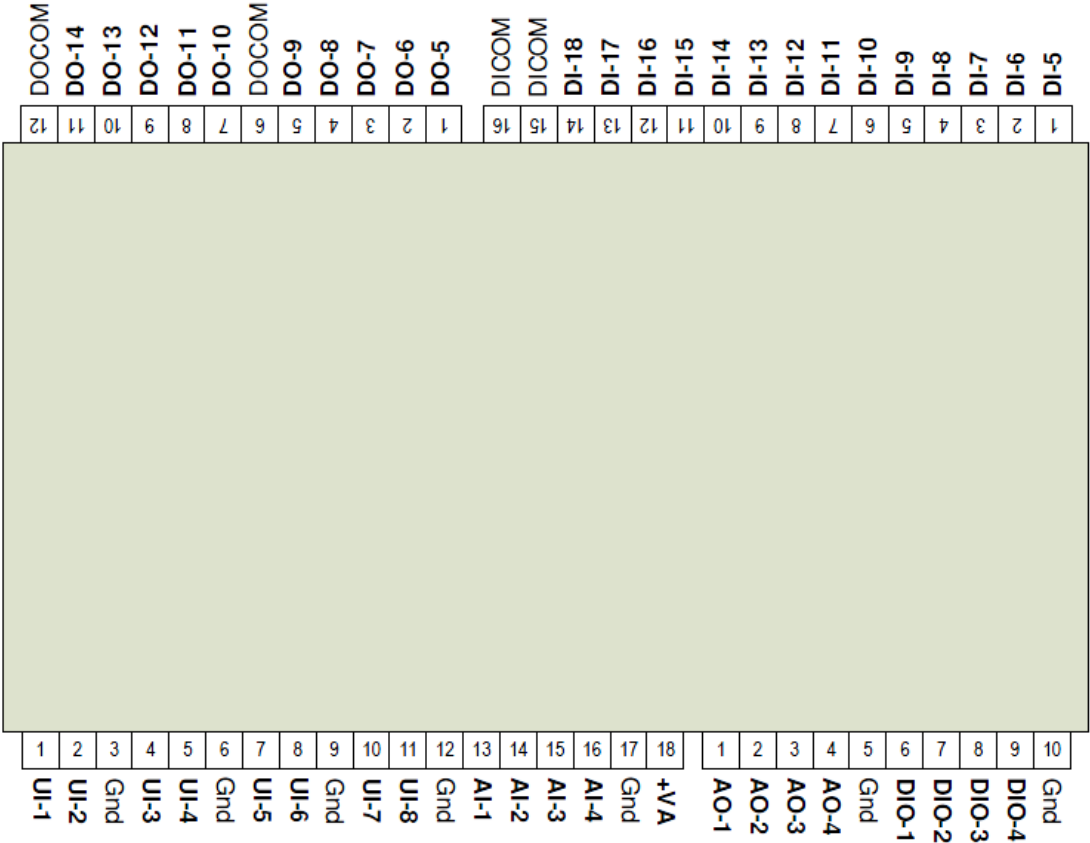
I/O端子 and 连接器位置



- UI1 - UI8:** 通用输入，20mA, 2V (5V/10V带分压器), 欧姆，+/- mV（正负毫伏信号），热电偶，热敏电阻以及闭合触点
- AO1, AO2:** 模拟输出，0到20mA
- DIO1, DIO2:** 低电压离散输入/输出（闭合触点或0到30Vdc输入信号，以及0到30Vdc和最大3A的输出信号）
- PI1:** 脉冲输入，用作电磁拾波/汽轮计输入，内置信号调整电路
- DI3 - DI18:** 光隔离离散输入，订购时分为两种信号电平：12/24Vac/Vdc 或 120/240Vac/Vdc
- DO3 - DO8:** 继电器离散输出
- +Bat/AI1:** 选择UPS选件时用来连接12Vdc的SLA电池。无UPS选件时用于0到32Vdc的模拟输入。
- +Vout:** 安装了UPS选件时，为外部设备提供（最大3A）12Vdc的电池电源备份。
- +Vin:** 输入电源，10 到 30Vdc
- Safety Gnd:** 安全接地，连接到高质量的接地点
- COM1:** RS-232 端口 (RJ-45)
- COM2:** RS-485 (在右下角接线端子上)
- COM3:** RS-232 端口 (RJ-45)
- COM4:** 内置电话语音Modem选件
- USB1, USB2:** 类型A USB 2.0 端口

Shasta Combo I/O 扩展卡

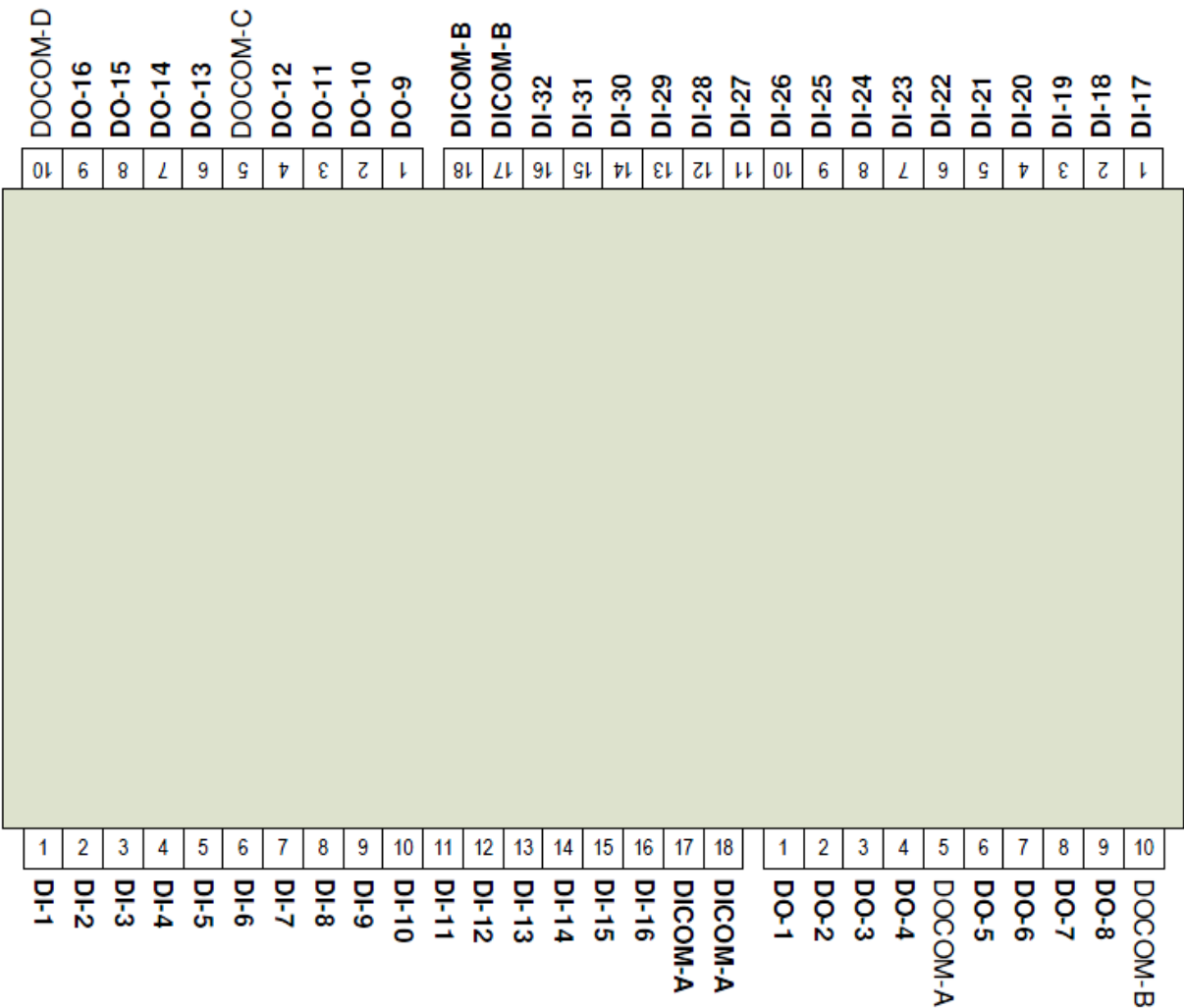
I/O端子和连接器位置



- UI1 - UI8:** 通用输入，20mA, 2V (5V/10V带分压器),欧姆，+/- mV（正负毫伏信号），热电偶，热敏电阻以及闭合触点
- AI1 - AI4:** 模拟输入，0到20mA (兼容Namur标准)
- +VA:** +8Vdc 名义电压 (+/- 2Vdc) –最大25mA (兼容Namur标准)
- AO1 - AO4:** 模拟输出，0到20mA
- DIO1 - DIO4:** 低电压离散输入/输出（闭合触点或0到30Vdc输入信号，以及0到30Vdc和最大3A的输出信号），高速计数器(10KHz)
- DI5 - DI18:** 光隔离离散输入，订购时分为两种信号电平：12/24Vac/Vdc 或 120/240Vac/Vdc
- DO5 - DO14:** 继电器离散输出

Shasta 离散 I/O 扩展卡

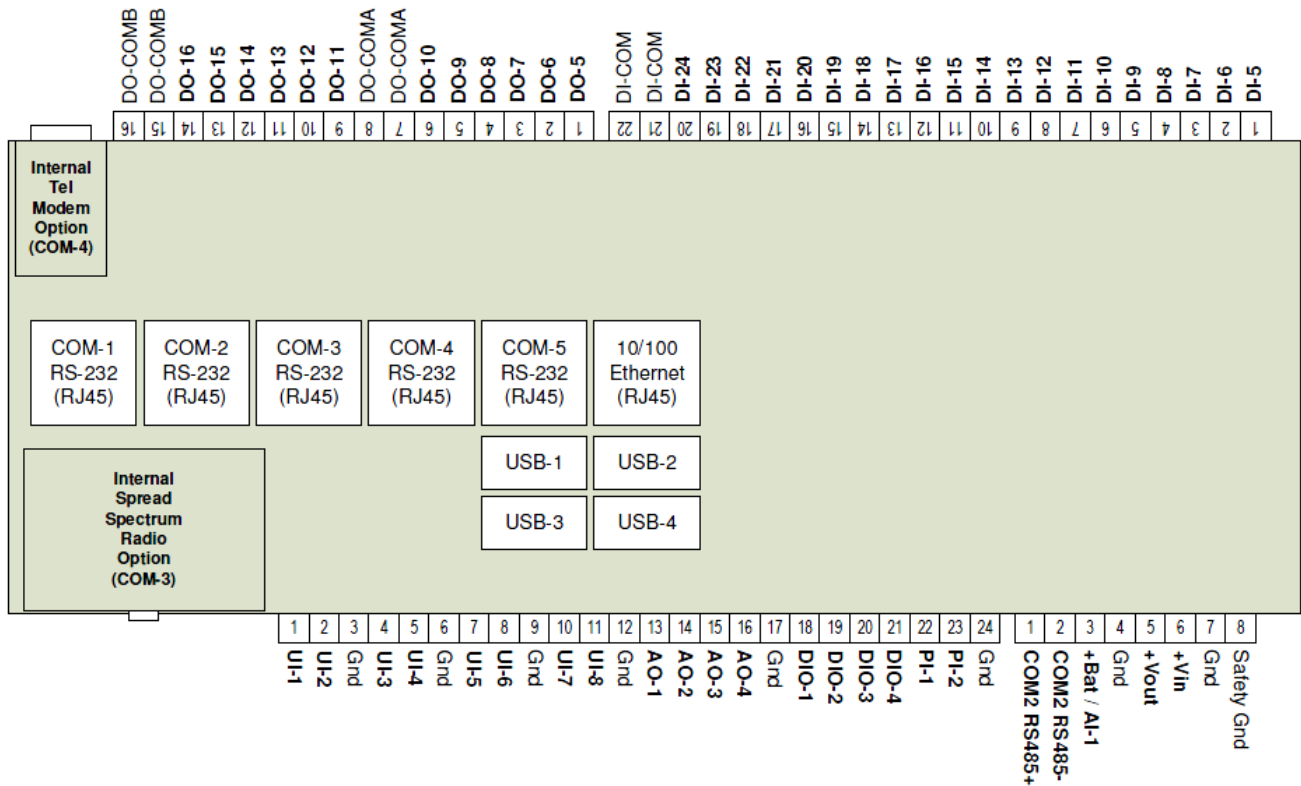
I/O端子和连接器位置



DI1 – DI32: 光隔离离散输入，订购时分为两种信号电平：12/24Vac/Vdc 或 120/240Vac/Vdc
DO1 – DO16: 继电器离散输出

Everest

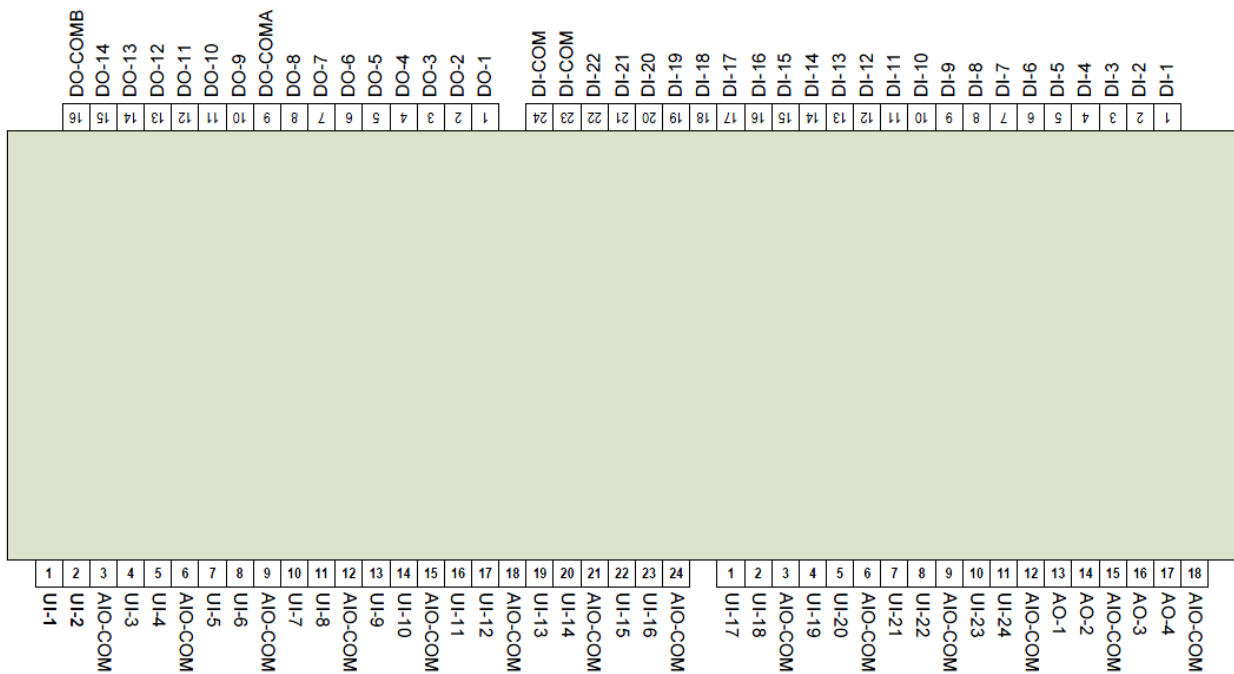
I/O端子 and 连接器位置



- UI1 - UI8:** 通用输入，20mA, 2V (5V/10V带分压器), 欧姆，+/- mV（正负毫伏信号），热电偶，热敏电阻以及闭合触点
- AO1 – AO4:** 模拟输出，0到20mA
- DIO1 – DIO4:** 低电压离散输入/输出（闭合触点或0到30Vdc输入信号，以及0到30Vdc和最大3A的输出信号）
- PI1 – PI2:** 脉冲输入，用作电磁拾波/涡轮计输入，内置信号调整电路
- DI5 – DI24:** 光隔离离散输入，订购时分为两种信号电平：12/24Vac/Vdc 或 120/240Vac/Vdc
- DO5 – DO16:** 继电器离散输出
- +Bat/AI1:** 选择UPS选件时用来连接12Vdc 的SLA电池。无UPS选件时用于0到32Vdc的模拟输入。
- +Vout:** 安装了UPS选件时，为外部设备提供（最大3A）12Vdc的电池电源备份。
- +Vin:** 输入电源，10 到 30Vdc
- Safety Gnd:** 安全接地，连接到高质量的接地点
- COM1:** RS-232 端口 (RJ-45)
- COM2:** RS-232 端口 (RJ-45)或RS-485 (在右下角接线端子上)
- COM3:** RS-232 端口 (RJ-45)或内置扩频电台选件(RJ-45可以作为电台诊断端口)
- COM4:** RS-232 端口 (RJ-45)或内置电话语音Modem选件
- COM5:** RS-232 端口 (RJ-45) (可以临时做为内置Freewave或MDS电台的诊断端口)
- USB1-USB4:** 类型 A USB 2.0 端口

Everest Combo I/O 扩展板

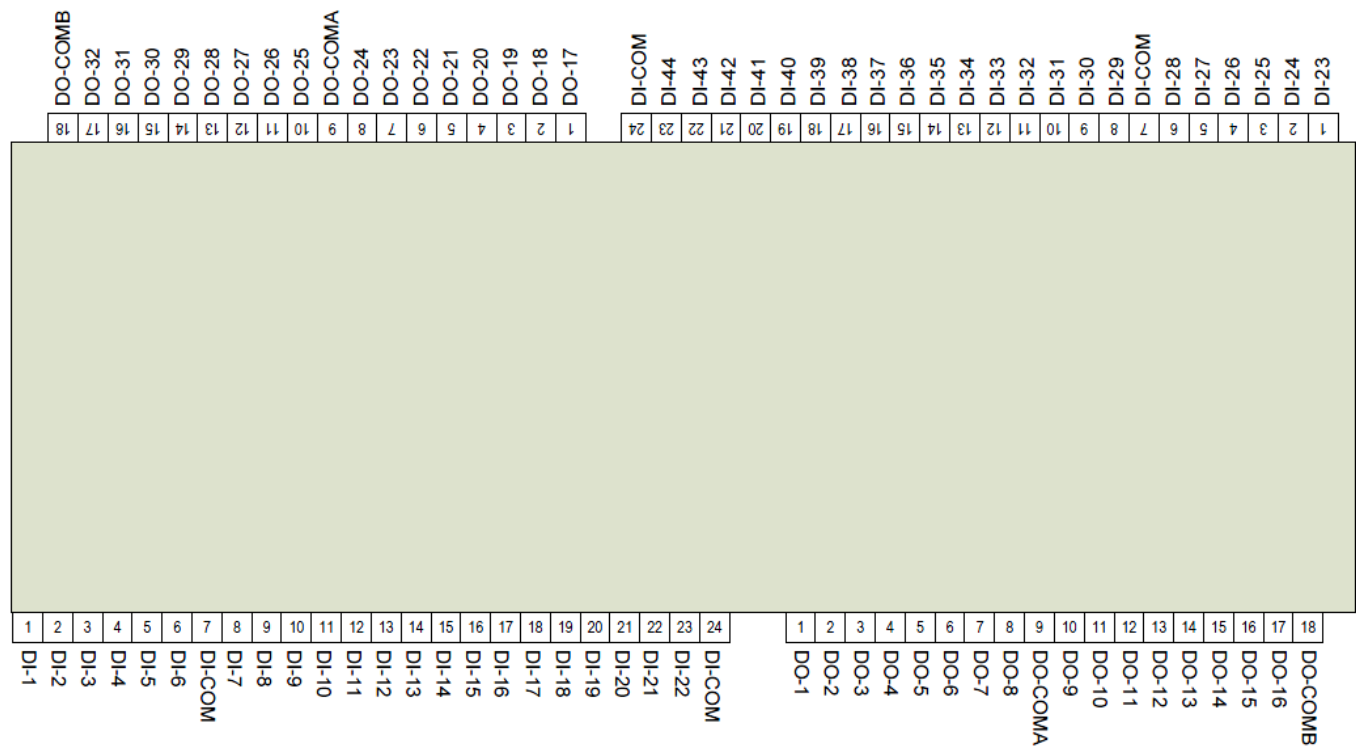
I/O端子和连接器位置



- UI1 – UI24:** 通用输入，20mA, 2V (5V/10V带分压器),欧姆，+/- mV（正负毫伏信号），热电偶,热敏电阻以及闭合触点
- AO1 – AO4:** 模拟输出(0-20mA)
- DI1 – DI22:** 光隔离离散输入，订购时分为两种信号电平：12/24Vac/Vdc 或 120/240Vac/Vdc
- DO1 – DO14:** 继电器离散输出

Everest 离散 I/O 扩展板

I/O端子和连接器位置



- DI1 – DI32:** 光隔离离散输入，订购时分为两种信号电平：12/24Vac/Vdc 或 120/240Vac/Vdc
- DO1 – DO16:** 继电器离散输出