

ZL-IO-425 RTU

规格书及使用手册

受控版本：V1.02

发布日期：2024年06月03日



重要声明

版权声明

版权所有：重庆展联科技有限公司

本资料及其包含的所有内容为重庆展联科技有限公司所有，受中国法律及适用之国际公约中有关著作权法律的保护。未经重庆展联科技有限公司书面授权，任何人不得以任何形式复制、传播、散布、改动或以其它方式使用本资料的部分或全部内容，违者将被依法追究法律责任。

不保证声明

重庆展联科技有限公司不在此文档中的任何内容作任何明示或暗示的陈述或保证，而且不对特定目的的适销性及适用性或者任何间接、特殊或连带的损失承担任何责任。

保密声明

本文档（包含任何附件）包含的信息是保密信息。接收人了解其获得的本文档是保密的，限于规定的目的外不得用于任何目的，也不得将本文档泄露给任何第三方。

免责声明

本公司不承担由于客户不正常操作造成的财产或者人身伤害责任。请客户按照手册中的技术规格和参考设计开发相应的产品。在未声明之前，本公司有权根据技术发展的需要对本手册内容进行更改，且更改版本不另行通知。

修订记录

序号	版本号	时间	作者	修订原因
1	V1.00	2024-05	硬件部	初次建立
2	V1.01	2024-06	硬件部	新增 Modbus 配置说明
3	V1.02	2024-07	硬件部	AI、DO 寄存器修改

DEVELOPLINK

目 录

重要声明.....	1
修订记录.....	2
目 录.....	3
1 引言.....	4
1.1 文档目的.....	5
1.2 内容一览.....	5
2 产品概述.....	6
2.1 基本描述.....	6
2.2 主要性能.....	7
3 应用接口.....	9
3.1 基本描述.....	9
3.2 接口定义.....	9
3.3 接线方式.....	10
4 配置说明.....	11
4.1 串口配置.....	11
4.2 Modbus 配置.....	12
4.2.1 电流 modbus 配置.....	13
4.2.2 开关量 modbus 配置.....	14
4.2.3 继电器 modbus 配置.....	14
4.2.4 AI 检测模式调整.....	15
4.3 快速配置文件.....	15
5 机械特性.....	16
5.1 RTU 机械尺寸.....	16
5.2 RTU 产品图.....	16
6 快速入门.....	17
6 解决方案.....	18

1 引言

本文档定义了 ZL-IO-425 RTU 及 RTU 与客户应用连接的空中接口和硬件接口。

本文档可以帮助客户快速了解 ZL425 RTU 接口规范、电气特性、机械规范和相关产品信息。通过此文档的帮助，结合我们的应用手册和用户指导书，客户可以快速应用 ZL425RTU 于无线应用。

ZL425 4G RTU 是一款适用于 TDD-LTE/FDD-LTE 多种网络制式,多频段的宽带无线终端产品。

ZL425 可支持的接入速率：

- TDD-LTE:9.010Mbps/3.096Mbps;
- FDD-LTE:10Mbps/5Mbps;

ZL425 是基于我司的 4G Cat.1 通信模组 ZLM458 最新设计的一款高稳定性、高性价比、低功耗的 Cat-1 RTU。该产品已搭载好外围电路，采用便捷的插拔式接线端子，可直接与 RS485 串口通信；内置 4 路高精度模拟量 AI 检测、4 路数字量检测、4 路继电器输出；产品基于网页配置/上位机可视化配置设计结构，用最少的配置帮助你专注于应用，缩短项目开发周期、节约研发成本，方便客户评估测试或直接批量应用。

ZL425 采用高度集成的硬件和软件平台，已经为多个常用的物联网平台协议进行了优化，极大的减轻了工程师和施工人员的工作量，大多数情况下仅仅只需一个 ZL-IO-425 就可以满足设备云端监控和传输的需求。方案和模组在复杂的工业环境中有着突出的表现，得到广大客户的一致好评。

ZL425 在提供无线数据接入同时，可广泛应用于各个物联网领域，如工业数据采集、智慧农业、电力监控、环保污染监测、智能家居、安全管理、出行娱乐等场景。

1.1 文档目的

本文详细阐述了 ZL425 无线 RTU 的基本功能、主要特点、硬件接口及其使用方法、结构特性，指导用户将 ZL425 RTU 用于各种应用终端的设计。

1.2 内容一览

本文共分为以下几部分：

- 第 1 章，主要介绍文档目的、修订记录等；
- 第 2 章，描述 ZL425 无线 RTU 的基本功能和主要特点；
- 第 3 章，详细描述了 ZL425 各个硬件接口的功能、特性和使用方法；
- 第 4 章，详细描述 ZL425 结构方面的特性和注意事项；
- 第 5 章，快速入门；

DEVELOPLINK

2 产品概述

2.1 基本描述

ZL425 是一款支持 TDD-LTE/FDD-LTE 的无线通信 RTU。支持 TDD-LTE、FDD-LTE 网络数据连接，同时可为客户提供数据传输、协议解析等功能。

支持 4 路模拟量 AI（电流 4~20mA、电压 0~5V）检测、4 路数字量 DI 检测、4 路继电器 DO（COM、NO、NC）输出的远程控制采集终端，兼容 Modbus RTU 协议。

ZL-IO-425 RTU 本身既可以作为主站，进行 modbus 轮询采集、控制 12 路外设（4AI+4DI+4 继电器），其外设也可以作为从站被其他设备轮询采集。以“远程控制”为功能核心，结合高度易用性，使用户可以方便快速的集成于自己的系统中，实现基于 4G LTE、RS485 的远程控制。

表 1 ZL425 RTU 支持频段

网络	ZL425
TDD-LTE	B34/B38/B39/B40/B41
FDD-LTE	B1/B3/B5/B8

ZL425 采用先进的高度集成的硬件和软件平台，对众多常用的物联网平台协议进行了优化，完成无线接收、发射、数据采集处理和协议解析等功能，RTU 结构尺寸为：143×92.6×25.8mm。可广泛应用于各个物联网领域，如工业数据采集、智慧农业、电力监控、环保污染监测、智能家居、安全管理、出行娱乐等场景。



2.2 主要性能

下表详细描述了 ZL425 RTU 的性能。

表 2 RTU 主要特性列表

参数		描述
核心配置	CPU	Cortex M3 @306MHz*2
	RAM(Total/User)	4MB/1.6M
	Flash (Total / User)	4MB/400KB
开发语言	脚本开发	LUA
电气参数	工作电压	供电范围 7V ~ 30V
	工作电流	平均电流: 10mA ~ 28mA, 尖峰电流: 100mA (12V)
	标配适配器	12V/1A
4G	工作频段	LTE-TDD: Band 34/38/39/40/41
		LTE-FDD: Band 1/3/5/8
	理论速率	LTE-TDD: 最大 9.010Mbps (DL)/最大 3.096Mbps (UL)
		LTE-FDD: 最大 10Mbps (DL)/最大 5Mbps (UL)
发射功率	23dBm±2dB	
基本参数	状态指示灯	PWR: 电源状态指示灯, 正常常亮
		NET: 有网时常亮, 无网闪烁
		LINK: 服务器连接指示灯, 服务器连接后常亮
	SIM 卡/USIM 卡	Nano SIM 卡
	天线接口	SMA 外螺内孔
	USB 接口	TYPE-C 接口, USB 2.0 High speed
		用于软件调试和软件升级
		USB 驱动: 支持 Windows 8/8.1, Windows10, Windows11
DC 接头	5.5*2.1mm	
RS485	接口数	1 路
	接线标识	A、B
	波特率	1200 ~ 921600bps

	数据位	7、8	
	停止位	1、2	
	校验位	无校验、偶校验、奇校验	
	保护	防静电、防浪涌	
软件功能	网络协议	MQTT/TCP/UDP/HTTP/DNS	
	网络通道数量	6	
	远程运维	支持	
	远程管理	支持	
	远程升级	支持	
	域名解析 DNS	支持	
	魔法值	支持	
	本地联动	支持	
	边缘计算	支持	
	断网续传	断网缓存, 网络恢复后补发	
	配置模式	上位机、Web 可视化拖拽编程	
	协议解析	透传模式	
		Modbus TCP<=>Modbus RTU	
		Modbus RTU<=>JSON	
DLT645/DLT698/CJ188<=>JSON			
服务器平台端	阿里云, 腾讯云, Onenet, CTWing, 华为云, DevelopLink 云、JetLinks、UniLink、ThingsBoard、私有云		
机械参数	尺寸 (mm)	83*85.5*27	
	重量 (g)	205	
	安装方式	挂耳安装	
环境参数	工作温度	-40~80℃	
	工作湿度	0 ~ 95%RH (无凝结)	

DI	接口数	4 路
	接线数	DI×4、COM×2
	检测范围	NPN/PNP：支持 5~28V
	保护	光耦隔离、防静电、防浪涌
DO	接口数	4 路
	输出类型	NPN
	输出电流	5A/DC12~24V
	保护	光耦隔离、防静电、防浪涌
AI	接口数	4 路
	检测范围	4~20mA
	ADC 分辨率	12 位
	精度	±1% FS (满量程)
	保护	防静电、防浪涌

3 应用接口

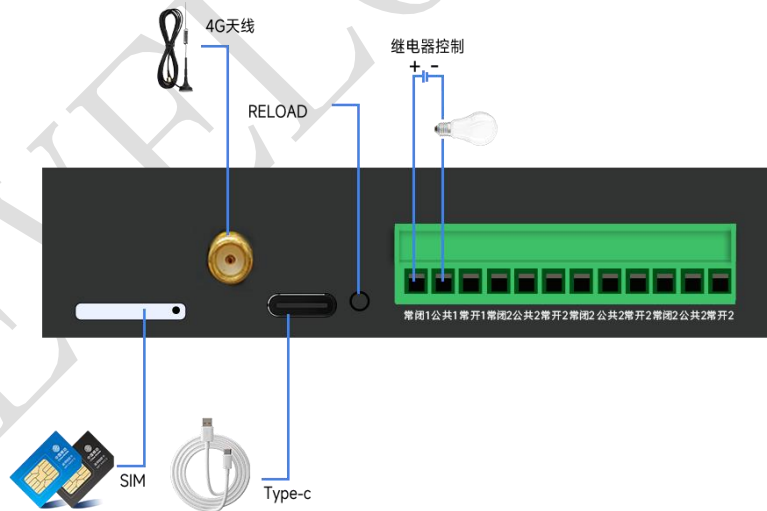
3.1 基本描述

ZL425RTU 提供如下功能接口：

- 端子电源接口
- DC 插头电源接口
- USB2.0 High-Speed 接口
- RS485 接口
- USIM/SIM 卡接口（支持 3V、1.8V）
- SMA 天线接口
- 硬件复位接口
- 状态指示灯接口
- 四路模拟量 AI 检测接口（电流 4~20mA、电压 0~5V）
- 四路数字量 DI 检测接口
- 四路继电器 DO 输出接口

3.2 接口定义

ZL-IO-425 RTU 设计上保持简洁的风格，贴膜采用淡蓝色和深蓝色搭配的清新设计。各种接口标识直观简洁，指示灯清晰明了，可以准确的判断 RTU 的工作状态。具体硬件接口如下图所示：



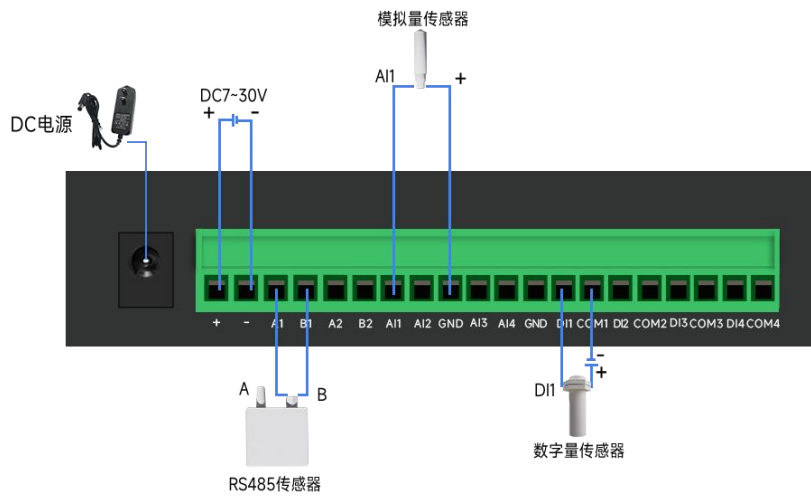
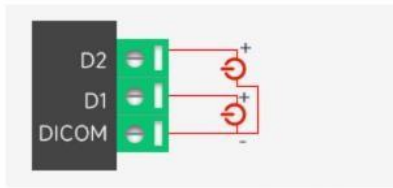
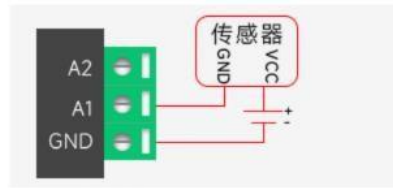


图 1 ZL425RTU 插针引脚图 (TOP View)

3.3 接线方式



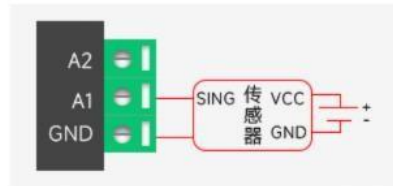
DI数字量干接点接线方式
(无需接入电源)



AI模拟量两线传感器接法



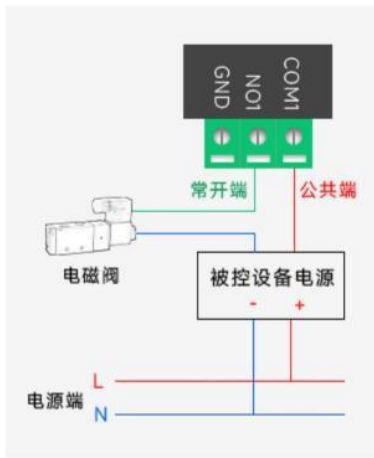
AI模拟量三线传感器接法



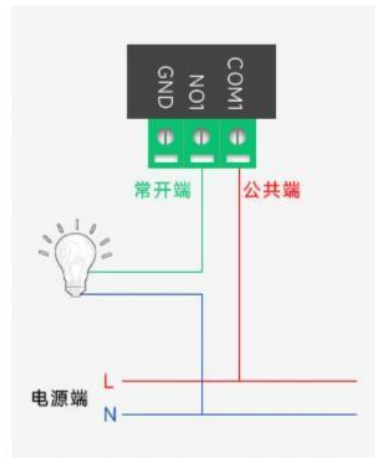
AI模拟量四线传感器接法

DO 继电器

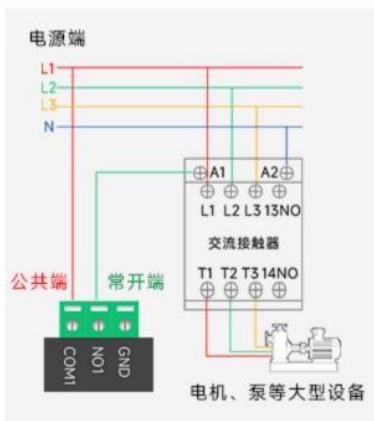
公共端：COM，常开端：NO，常闭端：NC



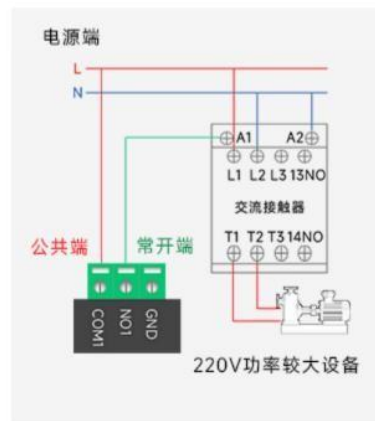
直流30V以下设备接线方法



交流200V低负载接线方法



零线交流380V接电机等设备接线



交流220V高负载接线方法

4 配置说明

在 ZL425 的设计上，主要外设有 1 路 485，4 路模拟量 AI、4 路数字量 DI、4 路 DO 继电器。

其中 RS485 接口为串口 1。4 路模拟量 AI、4 路数字量 DI、4 路继电器 DO 挂在了串口 3 上。

4.1 串口配置

其中串口 1 的串口参数（波特率、数据位、校验位、停止位），可以根据外接的传感器对应设置。



串口 3 的串口参数（波特率、数据位、校验位、停止位），不可修改，默认为 9600，8，N，1。



4.2 Modbus 配置

Modbus 配置概览图如下

< 基本参数 接口 网络连接 **ModBus** 用户参数 虚拟设备 D645/188 场景联动 HJ2 ▶

启用 不启用

读取超时: - 2 + 协议类型: RTU 重试次数: - 3 +

输出数据源: 自定义1 用户参数: 启用 禁用

输入数据源: 串口1 串口3 时间戳: 启用 禁用

数据结构: 混合模式 设备模式 模板模式 指令间隔: - 100 +

小数位数: - 5 + 整点对齐: 启用 禁用 变化容差: - 0 +

写入回复: 启用 禁用

回复主题: 请输入回复主题 回复内容: 请输入回复内容

指令模板: 4GRTU电流 快速添加

点开左侧小箭头设置指令映射

周期	设备ID	功能码	起始	长度	单独传	变化传	只写			
▶ 5s	1	3	160	4	否	否	否	复制	编辑	删除
▶ 5s	1	3	150	4	否	否	否	复制	编辑	删除
▶ 5s	1	3	130	8	否	否	否	复制	编辑	删除
▶ 5s	1	3	120	1	否	否	否	复制	编辑	删除

新增指令

下面对 4 路模拟量 AI、4 路数字量 DI、4 路继电器 DO，以及 AI 检测模式调整寄存器分别做解释。

AI、DI、DO 寄存器地址表

寄存器名称	功能码	寄存器地址（10 进制）	描述
线圈寄存器/保持寄存器			
AI1	读模拟量 03 指令码	130	第一路模拟量输入
AI2		132	第二路模拟量输入
AI3		134	第三路模拟量输入
AI4		136	第四路模拟量输入
DI1	读模拟量 03 指令码	150	第一路开关量输入
DI2		151	第二路开关量输入
DI3		152	第三路开关量输入
DI4		153	第四路开关量输入
D01	读继电器 (03 指令码)	160	第一路继电器输出
D02		161	第二路继电器输出
D03	写继电器 (06 指令码)	162	第三路继电器输出
D04		163	第四路继电器输出

4.2.1 电流 modbus 配置

5s 1 3 130 10 否 否 否 复制 编辑 删除

键值	地址	类型	顺序	比例	操作
AI1	130	Float	ABCD	请输入比例	复制 删除
AI2	132	Float	ABCD	请输入比例	复制 删除
AI3	134	Float	ABCD	请输入比例	复制 删除
AI4	136	Float	ABCD	请输入比例	复制 删除

新增映射

4.2.2 开关量 modbus 配置

5s 1 3 150 4 否 否 否 复制 编辑 删除

键值	地址	类型	顺序	比例	操作
DI1	150	UnsignedShort	ABCD	请输入比例	复制 删除
DI2	151	UnsignedShort	ABCD	请输入比例	复制 删除
DI3	152	UnsignedShort	ABCD	请输入比例	复制 删除
DI4	153	UnsignedShort	ABCD	请输入比例	复制 删除

新增映射

4.2.3 继电器 modbus 配置

周期 设备ID 功能码 起始 长度 单独传 变化传 只写

5s 1 3 160 4 否 否 否 复制 编辑 删除

键值	地址	类型	顺序	比例	操作
DO1	160	UnsignedShort	ABCD	请输入比例	复制 删除
DO2	161	UnsignedShort	ABCD	请输入比例	复制 删除
DO3	162	UnsignedShort	ABCD	请输入比例	复制 删除
DO4	163	UnsignedShort	ABCD	请输入比例	复制 删除

新增映射

4.2.4 AI 检测模式调整

寄存器名称	功能码	寄存器地址 (10 进制)	档位	描述
AI 检测模式调整				
AI 检测模式调整 AI4 AI3 AI2 AI1 二进制 0000-1111	读 (03 指令码) 写 (06 指令码)	121	AI4-AI1 电压采集	AI1-AI4 都为 0, 二进制 0000, 十进制 0
			AI4-AI2 电压采集, AI1 电流采集	AI2-AI4 都为 0, AI1 为 1, 二进制 0001, 十进制 1
			AI4、AI3、AI1 电压采集, AI2 电流采集	AI4、AI3、AI1 都为 0, AI2 为 1 二进制 0010, 十进制 2
		
			AI4、AI3、AI1 电流采集, AI2 电压采集	AI4、AI3、AI1 都为 1, AI2 为 0 二进制 1101, 十进制 13
			AI4-AI2 电流采集, AI1 电压采集	AI2-AI4 都为 1, AI1 为 0, 二进制 1110, 十进制 14
			AI4-AI1 电流采集	AI1-AI4 都为 1, 二进制 1111, 十进制 15

详情查看[附录](#)



更改 change 值后自动保存AI端口的电流电压测量模式。

4.3 快速配置文件



ZL425 Modbus配置.txt

5 机械特性

本章节描述了模块的机械尺寸，所有的尺寸单位为毫米；所有未标注公差尺寸，公差为±0.1mm。

5.1 RTU 机械尺寸

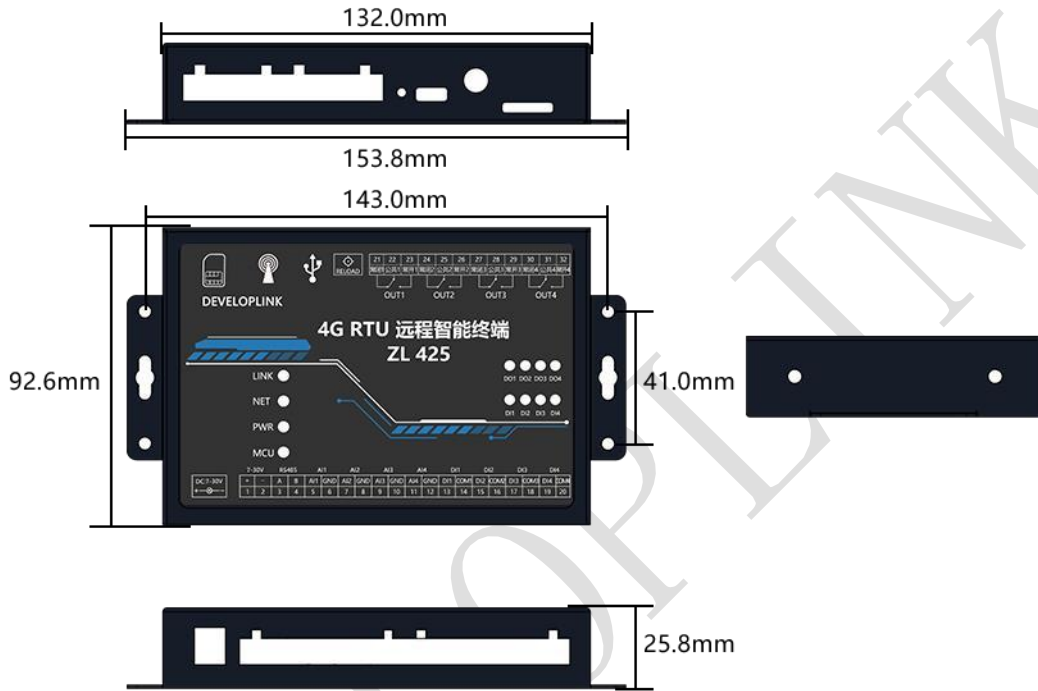


图 2 ZL425RTU 插针引脚图 (TOP View)

5.2 RTU 产品图

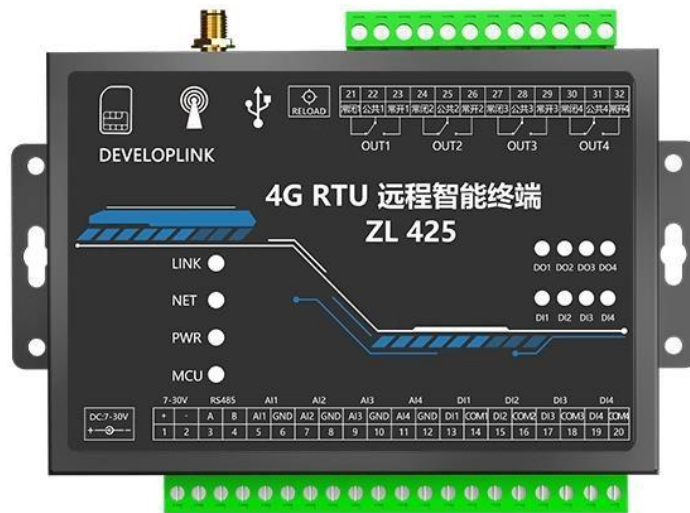


图 3 RTU 实物图

6 快速入门

ZL-IO-425 通过简单的可视化配置，即可实现串口到网络端的数据双向传输，也可以通过脚本进行协议解析等功能。本章节主要引导用户如何快速认识并简单操作该产品，从而更快的实现数据透传。



快如配置导入文件：

ZL425 Modbus配置.txt

作为一家专注于创新和品质的公司，我们始终坚持以客户需求为导向，不断研发和改进我们的产品。如果您对我们的产品或合作关系有任何疑问或需求，欢迎随时与我们联系。我们设立了专业的客户支持团队，为您提供 7*24 小时在线咨询，我们的专业团队将竭诚为您提供详细的产品信息和技术支持。期待与您的合作，共同开创更加美好的未来！

【联系方式】

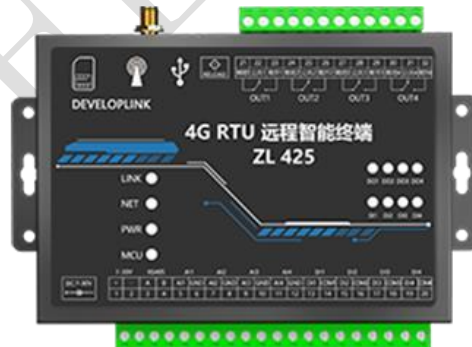
官网：www.developlinc.cloud

资料下载：<http://wiki.developlinc.cloud/>

技术支持 QQ 群：830407941

DEVELOPLINK 淘宝店：<https://shop318805940.taobao.com/>

本章节快速入门基于 ZL-IO-425 及其配件进行，客户可根据需求进行下单，配件表如下：



ZL-425



12V电源（选配）



4G天线（选配）



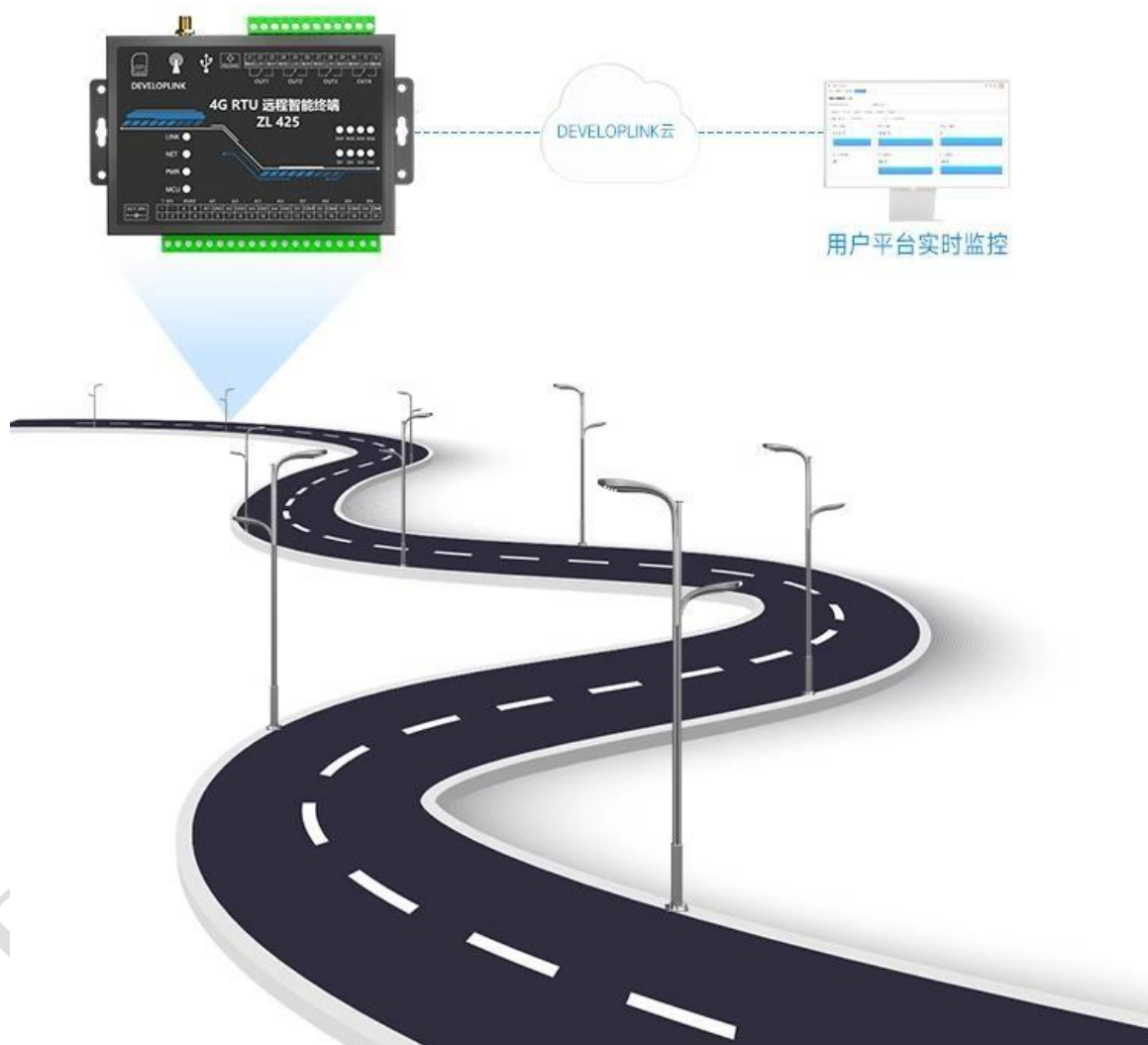
SIM卡（选配）

7 解决方案

智慧路灯监控解决方案

...

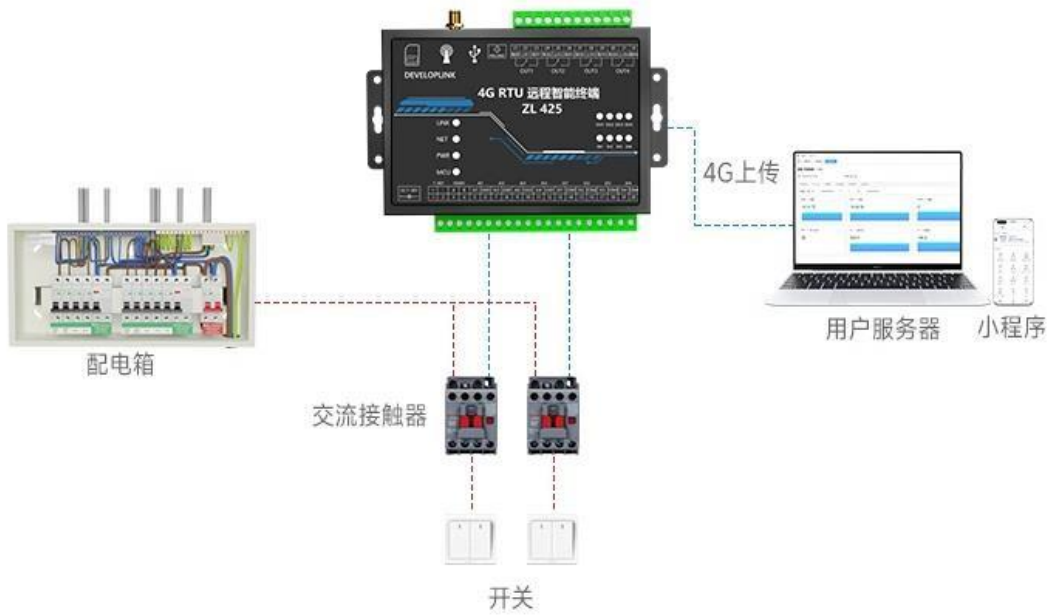
通过云平台控制设备输出，远程实现对路灯的手动控制，定时控制，定点、控制等功能，落实节能，环保的目标



配电箱解决方案

...

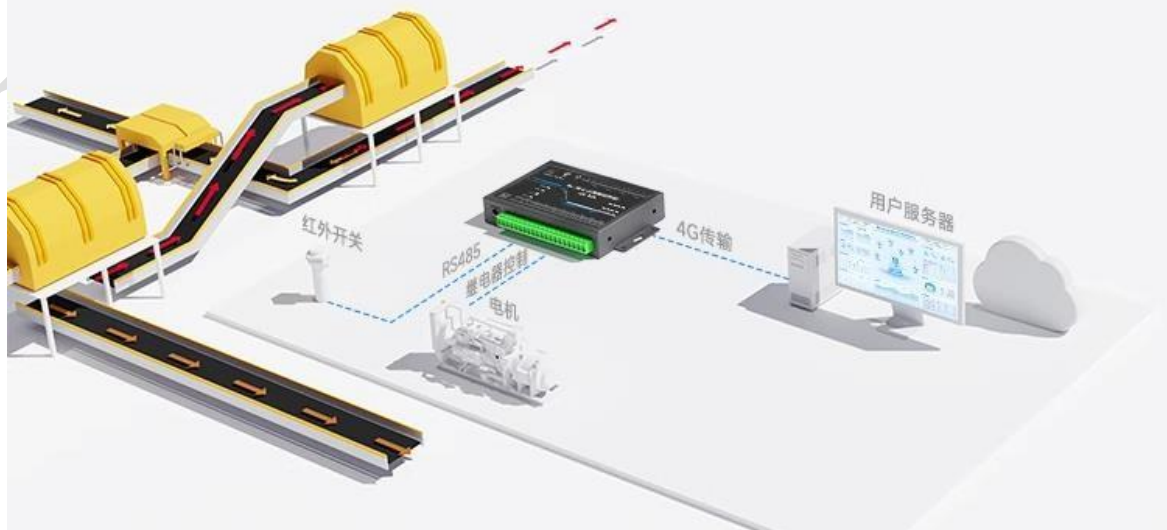
通过ZL425远程采集控制终端（标蓝色）的RS485串口采集各种类电表数据
操作远程控制断路器或者交流接触器的通断实现远程计费、控制等功能



工业自动化解决方案

...

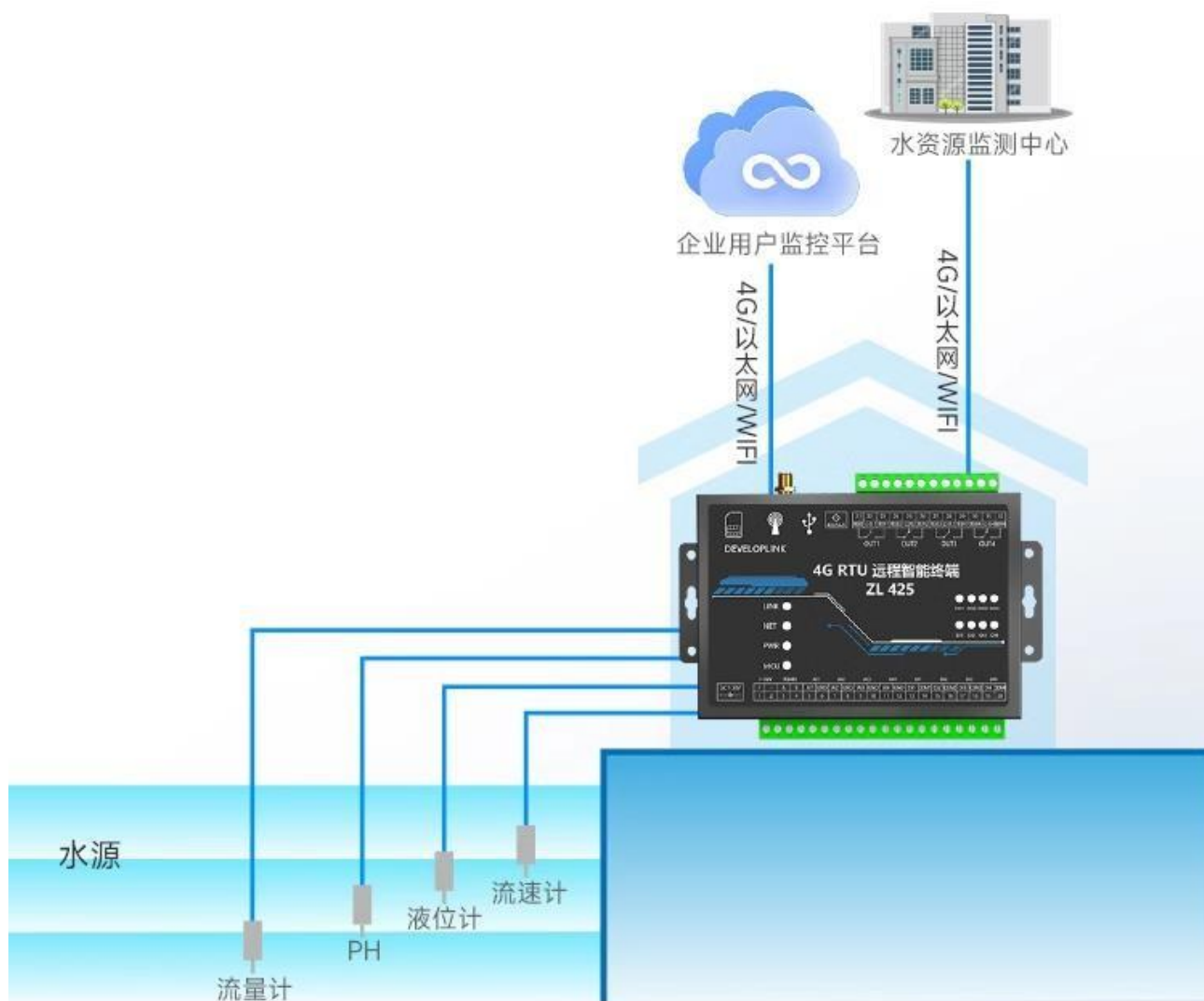
在工业自动化生产线中，通过ZL420远程采集控制终端（标蓝色）实现生产
线监测与控制，比如通过红外开关监测产品线数量，然后通过继电器控制
电机启停



水质监控解决方案

...

水质方面，可以通过设备采集自来水厂，供水公司，污水排放，直饮水，河流等场合的水质检测，将水质PH，浊度，温度等参数上报到平台查看，为环境保护提供数据依据



附录

寄存器名称	功能码	寄存器地址 (10 进制)	档位	描述
AI4 AI3 AI2 AI1 二进制 0000- 1111	读 (03 指 令码) 写 (06 指 令码)	121	电压: AI1、AI2、AI3、AI4	change 置 0
			电压: AI2、AI3、AI4 电流: AI1	change 置 1
			电压: AI1、AI3、AI4 电流: AI2	change 置 2
			电压: AI3、AI4 电流: AI1、AI2	change 置 3
			电压: AI1、AI2、AI4 电流: AI3	change 置 4
			电压: AI2、AI4 电流: AI1、AI3	change 置 5
			电压: AI1、AI4 电流: AI2、AI3	change 置 6
			电压: AI4 电流: AI1、AI2、AI3	change 置 7
			电压: AI1、AI2、AI3 电流: AI4	change 置 8
			电压: AI2、AI3 电流: AI1、AI4	change 置 9
			电压: AI1、AI3 电流: AI2、AI4	change 置 10
			电压: AI3 电流: AI1、AI2、AI4	change 置 11
			电压: AI1、AI2 电流: AI3、AI4	change 置 12
			电压: AI2 电流: AI1、AI3、AI4	change 置 13
			电压: AI1 电流: AI2、AI3、AI4	change 置 14
电流: AI1、AI2、AI3、AI4	change 置 15			