



使用说明书

INSTRUCTIONS



ZNRX 系列智能燃气调压装置



浙江苍南仪表集团东星能源科技有限公司

Zhejiang Cangnan Instrument Group Dongxing Energy Technology Co.,LTD.

目 录

一、概况	1
二、特点	1
三、主要技术参数	2
四、外形尺寸、安装和使用说明	2
五、订货须知	6

一、概 况

ZNRX系列智能燃气调压装置是我公司结合多年生产燃气调压设备、调压箱、信号智能控制、阀门、流量计等经验，在广泛征求多家燃气公司意见的基础上，共同研制开发的燃气调压设备。该产品具有设计新颖、结构合理、调节性能优越、体积小、重量轻、外型美观等特点，性能达到国内同类产品领先水平，各项性能指标均符合GB27790-2020《城镇燃气调压器》、GB27791-2020《城镇燃气调压箱》和T/CECS 10306-2023《智能城镇燃气调压装置》标准的要求。ZNRX系列燃气调压装置适用于中低压一级燃气输配系统。配有楼栋调压箱、智能控制终端、前后压力传感器、门禁信号开关、远程控制阀门、不锈钢外箱等主要配件。

二、特 点

- 内置过滤芯，提高调压器的可靠性。
- 超压自动切断，人工复位。
- 模块式设计，结构紧凑、安装方便、维护简单。
- 内置安全放散阀，对非故障（下游阀门快速关闭或温度变化等暂时因素）出现的后压升高进行超压排放，避免切断阀频繁切断。
- 采用壁挂式不锈钢外箱，内置安装，安全、防盗、防破坏。
- 高性能处理核心：采用高性能、低功耗的MCU，确保数据处理的稳定与高效。
- 灵活的远程通信：内置无线DTU模块，支持4G、NB-IoT等多种网络制式，可实现定时、定期或实时在线的数据上报，满足不同场景对功耗和实时性的要求。
- 丰富的通信接口：具备两个独立的RS485通信接口，采用标准Modbus RTU协议。这为连接流量计、压力传感器、气体检测模组等多种第三方设备提供了标准化的物理和协议层支持。
- 高可靠性数据存储：采用FRAM铁电存储器，支持无限次擦写，且掉电后数据不会丢失，保障了关键交易数据和历史记录的安全性。
- 高级别安全保障：内置ESAM模块，对关键操作进行密钥认证，确保数据交互和远程控制的安全性。
- 严苛环境适应性：产品为本安型防爆设计（防爆标志：Ex ib IIC T4 Gb），防护等级达到IP65，能够适应-25℃至+55℃的宽温工作环境，适用于多种工业现场。
- 根据客户需要，进行远程数据监控上传、远程开关阀门等多种功能模块切换
- ZNRX系列燃气调压箱由以下部件组成（如图1）：

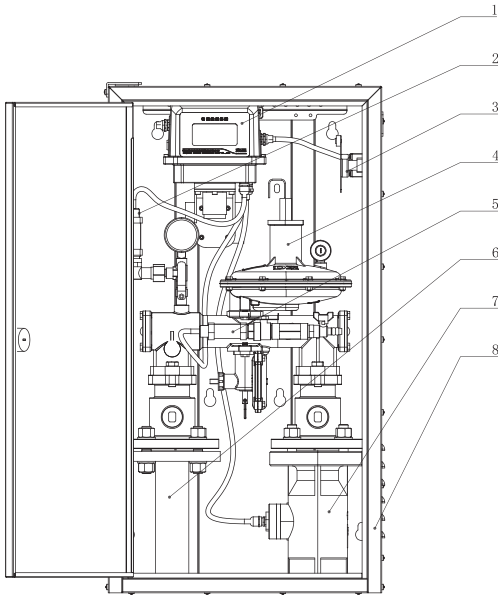


图 1

- | | | | |
|-------------|------------|-------------------|------------|
| 1. 智能控制终端 | 2. 入口压力传感器 | 3. 门禁信号开关 | 4. 楼栋调压器 |
| 5. 出口压力传感器组 | 6. 入口直管段 | 7. 出口远程控制阀门（默认选配） | 8. 壁挂不锈钢箱体 |

三、主要技术参数

3.1 调压装置主要技术参数

适用介质：人工煤气、天然气、液化石油气和其它无腐蚀性气体。

- 适用环境温度：-19~60℃（在气温低于0℃以下的地区应设有保温措施）。
- 进口压力范围：0.2~0.4MPa（适用工作压力范围0.05~0.4MPa）。
- 出口压力范围：1~15kPa（可调）。
- 稳压精度等级：AC10。
- 关闭压力等级：SG20。
- 切断精度：AQ5。
- 公称流量：50m³/h、80m³/h、100m³/h、140m³/h、150m³/h、200m³/h、300m³/h。
- 公称通径：DN25、DN40、DN50、DN50×DN80。

3.2 ZC100 智能控制终端关键技术指标

表1

参数类别	详细规格
工作电源	主电源：3.6V DC 锂电池组，可使用五年。支持外接电源（需符合电气性能要求）。
输入信号	脉冲信号（0.1/1/10 m³/N）、剪断信号、流量计电池欠压信号。
通信接口	2 个 RS485 接口（Modbus RTU，9600bps，半双工）；1 个无线通信 DTU 模块接口。
数据记录能力	实时记录、充值记录、月度用气记录、调价记录。
防爆等级	Ex ib IIC T4 Gb
防护等级	IP65
工作环境	温度：-19℃ ~ +55℃；相对湿度：5% ~ 95%。

四、外形尺寸、安装和使用说明

4.1 外形尺寸（如图2，单位：mm）

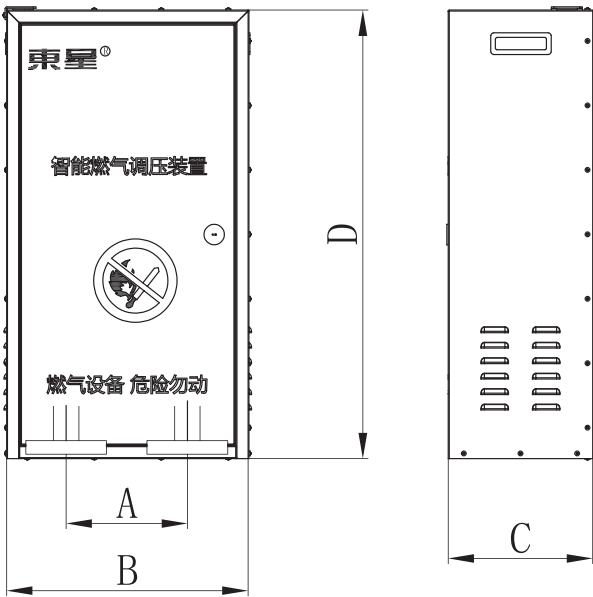


图2

表2

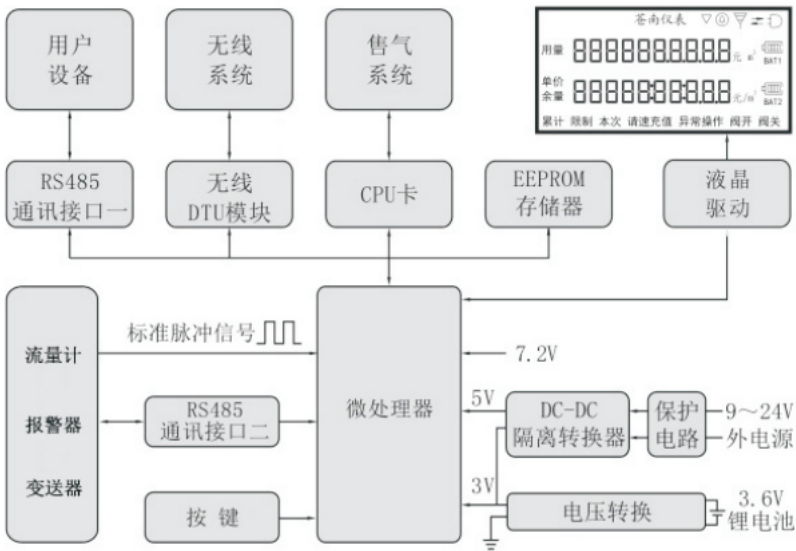
产品型号	尺寸					重量 (kg)
	A (中心距)	B	C	D	连接尺寸	
ZNRX 50	250	470	280	880	DN25×DN25	42
ZNRX 80	250	470	280	880	DN40×DN40	45
ZNRX 100	250	470	280	880	DN50×DN50	45
ZNRX 140	250	470	280	880	DN50×DN50	45
ZNRX 150	220	470	280	880	DN50×DN50	50
ZNRX 200	220	470	280	880	DN50×DN50	50
ZNRX 300	305	根据客户定制			DN50×DN80	65

4.2 安装步骤及说明

1. 安装智能调压装置前应把箱门拆下。
2. 将智能调压装置固定在墙壁上。
3. 连接进出口法兰。
4. 安装调试完毕后再装上箱门。
5. 智能调压装置应水平放置，严禁倒置或反向安装，应左进右出；注意调压箱气流方向是否与管线气流方向一致。
6. 智能调压装置安装法兰应与进出气法兰中心距相同，平行一致；严禁相差太大，用撬杠强行组合安装，极易造成调压箱的损坏。
7. 开始通气时，必须缓慢打开球阀，切忌突然送入高压气体，致使膜片冲坏，或压力瞬间增高致使切断阀切断。
8. 向用户送气前，需验证调压器的运行压力和关闭压力符合设定值后，方能向用户送气。

4.3 智能调压装置数据采集与控制方案

本方案的核心思想是利用ZC100的RS485接口和无线通信能力，将其打造为一个边缘计算网关，统一采集、处理和远传来自不同传感器的数据。



系统工作原理图（ZC100作为核心微处理器）

4.3.1 预付费功能方案架构

1. 功能简述：ZC100 连接流量计与阀门，通过物联网模块与苍南云平台交互，实现物联网预付费功能；
2. 数据采集层：通过 Rs485、脉冲信号接口获取流量、温度、压力等计量参数；
 - 接口 1：连接燃气流量计，同步累计流量，实现基础计量；
 - 接口 2：连接阀门，显示阀门状态，实现远程阀控；
 - 接口 3：支持本地 IC 卡充值、调价功能；
3. 数据处理与控制层：ZC100 终端内的 MCU 负责；
 - 解析来自不同流量计的数据信息。
 - 根据预设逻辑进行本地判断。
 - 执行本地控制（如在异常时联动阀门）。
 - 将原始数据或处理后的数据打包，准备上传。
4. 数据传输层：内置 DTU 模块通过公网加密传输数据至指定云平台 / 监控中心；
5. 应用服务层：支持多种结算模式与远程控制；
 - 表端计费：获取流量计累计用气量，按开户气价实时计量；
 - 系统后台计费：终端上传流量计数据至系统，接收系统下发的剩余金额、单价，支持预结算功能。



4.3.2. 采集仪功能方案架构：

1. 功能简述：系统架构清晰地展示了ZC100如何作为数据采集仪枢纽；
2. 数据采集层：通过RS485接口，ZC100轮询连接在其总线上的各类传感器。
 - 接口1：连接燃气流量计，同步累计流量，实现基础采集功能。
 - 接口2：连接气体检测模组和压力传感器等，实时采集环境气体浓度和管道压力，温度等数据。
3. 数据处理与控制层：ZC100终端内的MCU负责；
 - 解析来自不同传感器的Modbus报文。
 - 根据预设逻辑进行本地判断（如超压报警、气体泄露报警、门禁报警等）。
 - 执行本地控制（如在异常时联动阀门）。
 - 将原始数据或处理后的数据打包，准备上传。
4. 数据传输层：内置的DTU模块通过公网将数据加密后发送至指定的云平台或监控中心。
5. 应用服务层：云平台接收数据，进行存储、分析、可视化展示，并可下发指定设备指令至ZC100终端。

4.3.3. 传感器集成实例分析

选择标准Modbus协议的传感器是实现快速集成的关键。以下是三个典型实例。

实例一：集成气体检测模组

- 优势对比：相比于传统的模拟量输出传感器，气体检测模组的集成具有显著优势。
- 标准化与即插即用：气体检测模组出厂已精准标定，通过Modbus RTU协议直接输出数字浓度值，免去了复杂的二次开发和标定过程。

- 高精度与稳定性：数字信号传输抗干扰能力强，避免了模拟信号长距离传输的衰减和失真。例如，其甲烷（CH₄）检测精度可达±3%FS。

- 丰富的数据维度：除了浓度值，还可以读取模组的运行状态、报警状态等信息，便于实现设备的全生命周期管理。

- 技术实现：ZC100通过RS485接口，向气体检测模组（地址可设）发送Modbus读指令（功能码0x03），读取寄存器地址 0x6001（浓度值）和 0x2031（小数点位数），即可计算出精确的气体浓度。

实例二：集成压力传感器

- 优势对比：同样采用Modbus RTU协议，集成压力传感器可实现对管网压力的精准监控。

- 数字化监控：直接读取数字压力值，避免了传统压力表需要人工巡检、读数不准的问题。

- 协议兼容性：压力传感器明确支持Modbus RTU协议及9600bps波特率，与ZC100的通信参数完全匹配，可直接挂载在同一RS485总线上。

- 远程配置：支持通过Modbus指令远程修改设备地址、波特率等参数，便于现场调试和后期维护。

- 技术实现：ZC100向压力传感器发送读指令（功能码0x03/0x04），读取寄存器地址 0x0004（压力测量输出值）和 0x0003（小数点位数），即可获得当前压力值。同时可读取 0x0002 获取单位信息（如MPa，KPa）。

实例三：集成温度变送器

- 优势对比：与传统的模拟温度传感器相比，采用Modbus-RTU协议的温度变送器具有以下显著优势：

- 标准化集成：温度变送器支持标准Modbus RTU协议，与ZC100的RS485接口完全兼容，无需额外转换模块，简化了系统集成。

- 高精度与稳定性：数字信号传输避免了模拟信号在长距离传输中的衰减和干扰问题，提高了温度数据的准确性和稳定性。

- 多参数可读：除了温度值，还可读取单位、小数位数、设备地址等参数，便于系统自动识别和配置，提升智能化水平。

- 远程配置与维护：支持通过Modbus指令远程修改设备地址、波特率、校验位等参数，便于现场调试和后期维护。

- 技术实现：ZC100通过RS485接口连接温度变送器（如BCP-8R或BCP-1R型号），默认通信参数为9600bps、8位数据、无校验、1位停止位。ZC100作为主站，定期向温度变送器发送读指令，获取温度数据。

4.3.4. 采集仪功能方案架构：

1. 数据处理与远程控制

- 实现数据采集后，ZC100强大的板载能力和远程通信功能使其能够实现复杂的处理和逻辑。

- 本地数据处理：ZC100可定时将采集到的流量、压力、气体浓度等信息，连同设备状态、电池电压等打包成一条记录，存储在FRAM中。这种聚合打包的方式大大提高了数据上报的效率。

- 远程数据上报：根据配置的DTU工作模式（如定时连接），ZC100会在指定时间（如每小时一次）唤醒无线模块，将存储的多条记录一次性上报至云平台，有效平衡了数据实时性与设备功耗。

2. 远程控制与配置：

- 业务控制：云平台可下发充值、调价等指令，ZC100接收后更新本地计费参数。

- 设备维护：技术人员可通过平台远程读取ZC100的详细状态、历史记录，甚至修改其与下挂传感器的通信参数，实现了高效的远程运维，降低了现场服务的成本。

3. 方案优势与应用前景

- 一机多能，降本增效：利用一台ZC100终端替代了“数据采集器(DTU) + 流量计控制器 + 多种变送器”的传统组合，大幅简化了系统架构，降低了硬件成本和施工复杂度。

- 拓展应用场景：将ZC100从单一的燃气计算产品，成功转型为适用于智慧管网、工业安全监控、环境监测等领域的通用型物联网终端，极大地拓宽了市场空间。

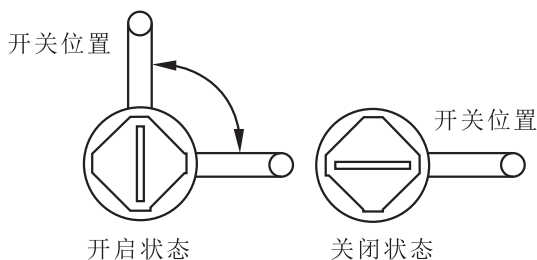
- 提升产品竞争力：方案提供了从数据采集、边缘处理到远程控制的端到端闭环能力，形成了强大的技术壁垒和差异化优势。

- 标准化集成：基于通用的RS485和Modbus RTU协议，使得集成第三方传感器变得简单快捷，开发周期短。

- 高可靠性与安全性：ZC100的工业级设计（防爆、IP65、宽温）、可靠的数据存储（FRAM）和安全加密机制（ESAM），确保了系统在严苛环境下长期稳定、安全地运行。

- 灵活的部署与维护：多种无线网络制式和远程配置能力，使得设备部署灵活，后期维护高效，显著降低了全生命周期的运维成本。

4. 4球阀开关示意图



左（进气端）球阀顺时针旋转为关闭，右（出气端）球阀逆时针旋转为关闭。

4. 5 开箱及检查

开箱前应检查外部包装的完好性，再根据装箱单核对箱内物品及随机文件完整。随机文件及物品：

1. 设备主体一套；
2. 使用说明书；
3. 产品合格证；
4. 配套法兰及密封圈各2只；
5. 球阀扳手1只；
6. 产品性能测试报；
7. 装箱单。

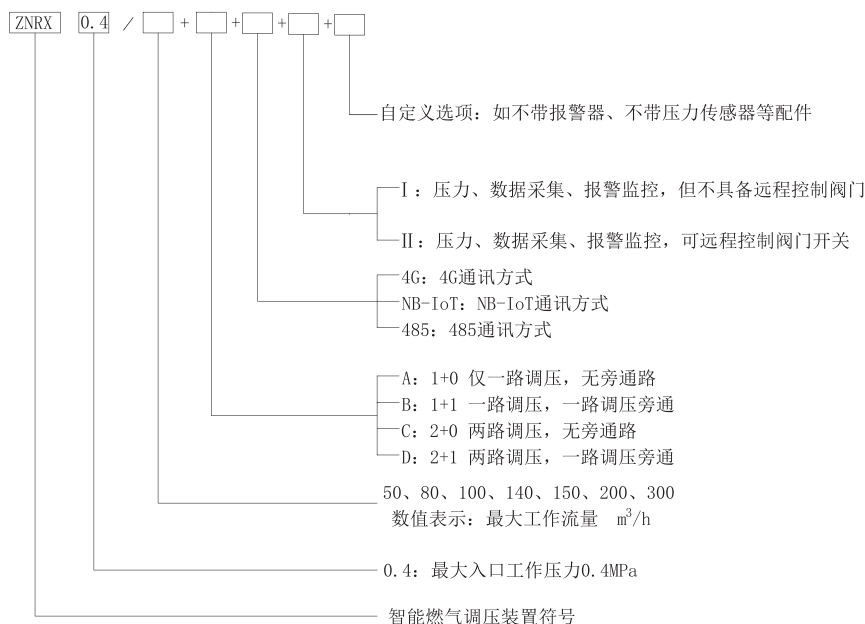
4. 6 运输及贮存

1. 智能调压装置应装入牢固的特制纸箱内，不能在箱内自由窜动，搬运时应轻拿轻放。
2. 智能调压装置应贮存在温度为-20~60℃，相对湿度不大于90%，通风并不含腐蚀性气体的室内。

五、订 货 须 知

用户在订货时请按照下列格式正确填写。

ZNRX系列智能燃气调压装置命名规则



示例：

智能燃气调压装置型号编制示例如下：

ZNRX 0.4/100A-4G-I，表示额定流量为100m³/h，最大进口压力为0.4MPa，调压管道结构为“1+0”，采用4G通信方式，具备压力等参数采集和数据传输功能，但不能远程控制阀门的智能燃气调压装置；

b) ZNRX 0.4/200A-NB-IOT-II，表示额定流量为200m³/h，最大进口压力为0.4MPa，调压管道结构为“1+0”，采用NB-IoT通信方式，具备压力等参数采集、数据传输以及阀门远程控制的智能燃气调压装置；

c) ZNRX 0.4/300B-485-II，表示额定流量为300m³/h，最大进口压力为0.4MPa，调压管道结构为“1+1”，采用485通信方式，具备压力等参数采集、数据传输以及阀门远程控制的智能燃气调压装置；