



CAE350S 系列 空压机能耗测试仪

用户指南

合肥科迈捷智能传感技术有限公司

尊敬的用户：

欢迎使用本公司产品。请在使用前详细阅读本说明书，了解和掌握产品的正确安装和使用方法，保证仪表的正确安装和使用，使仪表性能达到最佳效果。本公司一贯秉承“用户至上”的服务宗旨，在仪表的使用过程中遇到任何问题，请与本公司联系。擅自修理或更换零部件导致仪表功能损害，本公司将不承担任何责任。

销售信息

如果需要购买本产品，您可在办公时间（星期一至五上午 8:30~11:50；下午 1:00~5:00）拨打电话咨询本公司销售部。

联系电话：+86-0551-63653542

网 址：www.comatemeter.com

邮 箱：sales@comatemeter.com

联系地址：合肥市高新区望江西路 800 号创新产业园 D2 楼二层

邮 编：230088

技术支持

购买 CAE350S 系列空压机能耗测试仪，如果需要获得本产品的最新信息或者我公司其他产品信息，您可以通过以下方法获取：

- 访问我们的网站：

<http://www.comatemeter.com>

- 拨打公司电话：

+86-0551-63653542

- 1) 使用 E-mail：

sales@comatemeter.com

修订历史

说明书版本	日期	原因	软件版本号
Rev 1.0	2015/10/01	第一次对外发布	V1.0
Rev 1.1	2015-11-10	修改电表接线示意图	V1.3

目 录

销售信息.....	2
技术支持.....	2
1.1 检查型号和规格.....	4
1.2 装箱单.....	4
1.3 贮存注意事项.....	4
2 安装	5
3 接线	7
3.1 功率计的接线.....	7
3.2 CAE350S 接线.....	9
4 使用 APP.....	10
4.1 用户须知.....	10
4.2 主变量说明.....	10
4.3 参数设置.....	11
4.4 数据记录功能.....	12
5 空压站使用说明.....	14
6 高压功率计接线方式.....	16
7 声明	20

1 产品概述

CAE350S 系列空压机能耗测试仪在出厂前必须通过严格检验。

CAE350S 流量计到货后，请您务必检查其外观，确认运输过程中仪表有无损坏。

请参考本章 1.2 内容检查仪表附件。

客户请负责督促相关人员在安装本设备之前阅读、理解并遵守本手册提供的说明和提示。

1.1 检查型号和规格

型号和技术规格可从热式流量计铭牌、出厂校验单上查到，检查该仪表型号和技术规格是否与所定仪表型号和技术规格一致。



图 1.1 流量计铭牌

如果产品出现质量问题或者您在使用仪表过程中需要和我公司联系时，请记录仪表的型号规格和编号，便于我们更迅速的为您服务。

1.2 装箱单

请详细核对装箱清单上的内容是否缺少。

1.3 贮存注意事项

产品到货后，如果仪表需要存放一段较长的时间，要特别注意以下几点：

(1) 用原包装箱装好仪表，尽可能保持与出厂前状态一样。

(2) 参照以下条件选择存放位置：

不要放在风雨中。

不要置于有振动冲击的地方。

不要打开仪表的表盖，以免受潮影响仪表的正常工作。

环境温度、湿度和大气压力应为：

环境温度：-20~+60℃；相对湿度：5%~90%；大气压：86~106Kpa

2 安装

2.1 拆除空压机进气口处软管。

2.2 用卷尺量出空压机进气管的外径 D，当 $110 > D > 95$ 时，选择 DN110 的直管段软管；

当 $210 > D > 195$ 时，选择 DN210 的直管段软管；

当 $95 > D > 40$ 时，选择 DN110→DN40 变径软管；

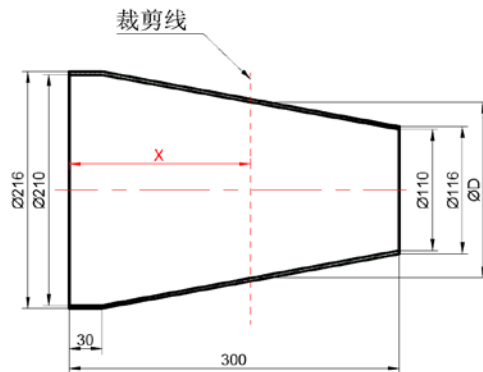
当 $195 > D > 110$ 时，选择 DN210→DN110 变径软管。

当 $324 > D > 220$ 时，选择 DN324→DN220 变径软管。

软管转接规格：			
序号	流量计端规格	变径后规格	长度
1	110	110	120
2	110	40	210
3	210	210	120
4	210	110	300
5	324	220	350

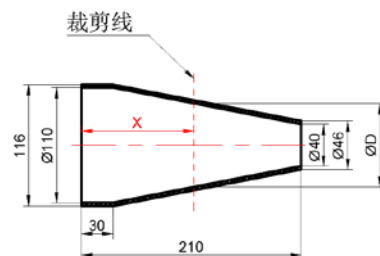
2.3 对于变径软管，根据空压机进气管外径 D 进行裁剪，裁剪尺寸如下所示。

根据下图和计算公式计算出裁剪的长度尺寸 X，



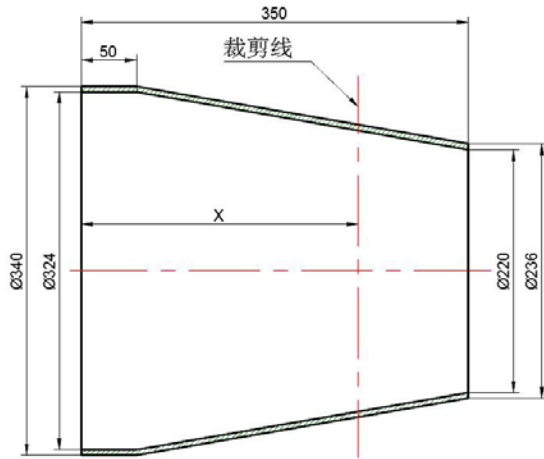
210 转 110 变径软管

$$X = (210 - D) * 3 + 30$$



110 转 40 变径软管

$$X = (110 - D) * 3 + 30$$



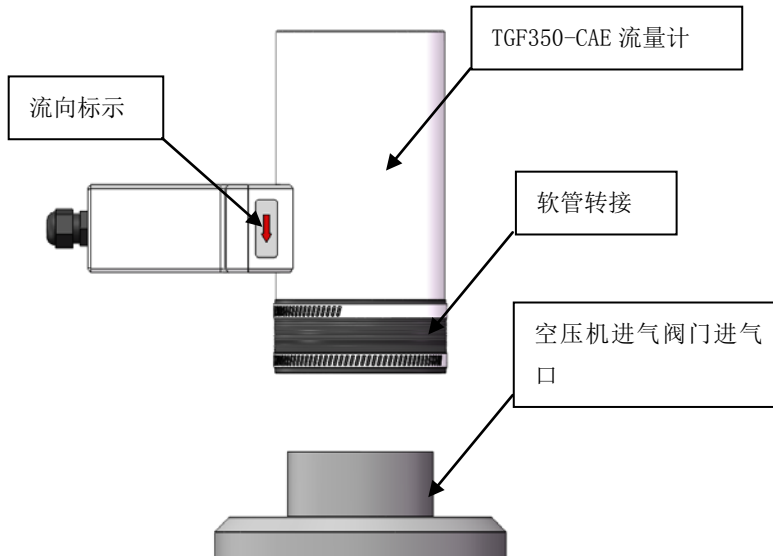
324 转 220 变径软管
 $X = (324 - D) * 3 + 50$

X : 变径管道裁剪余留的长度。

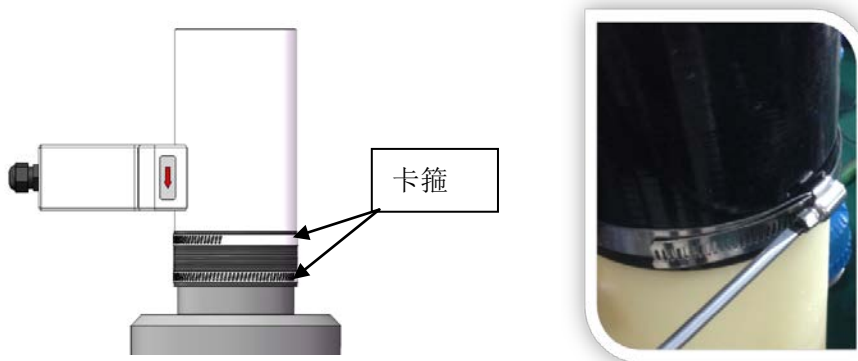
D: 空压机进气阀进气口外径。

2.4 选择相对应的软管转接链接空压机进气阀进气口与 TGF350-CAE 流量计出口。

- 1) 注意流量计的进出口方向与 TGF350-CAE 流量计上的流向标示方向一致。



2.5 用卡箍固定安装在空压机进气阀和 TGF350-CAE 流量计上的软管，用一字螺丝刀拧紧卡箍，防止 TGF350-CAE 流量计脱落。



2.6 检查所有安装是否完毕。

3 接线

3.1 功率计的接线

3.1.1 现场接线方式判定

根据用户现场空压机的接线判断现场空压机的供电方式。若只有三根相电，没有零线或者零线悬空，则为三相三线制；若现场有三根相电同时还接有零线，则为三相四线制。一般情况下，三根相电分别为黄色、绿色和红色线，零线为蓝色或者黑色线，地线为黄绿色。此接线方式对空压机的测量很关键，请务必判断准确。下面分别介绍三相三线制和三相四线制的接线方法。

3.1.2 三相三线制接线

在三相三线制的情况下，电流互感器只需要用其中两个，带鳄鱼夹的电缆线用两个红色的和一个黑色的。

第一步：根据电流的流向和互感器上面的箭头指示，先将其中一个互感器夹在空压机进线电缆线的 A 线上（若有变频器则夹在变频器的进线上），另一端带航空插头的插到功率计的 IA 端口；同理将另外一个互感器的一端夹在空压机的 C 线上，另一端插到功率计的 IC 端口；功率计 IB 端口空着不接；如图 3.1.2 所示。接线前请务必确认电流流向和互感器的箭头方向。

第二步：取一根红色鳄鱼夹电缆线，将其夹到空压机供电端 A 相电上，另一端插到功率计的 UA 端口；同理另外一根红色鳄鱼夹电缆线夹到供电端的 C 相电上，另一端插到功率计的 UC 端口；最后将带有黑色鳄鱼夹的电缆线夹到供电端的 B 相电上，另一端插到功率计的 UN 端口；功率计 UB 端口空着不接。如图所示。

第三步：将功率计的电源线一端插到功率计的 AC/220V 端口，另一端插到现场交流 220V 电源插座上。

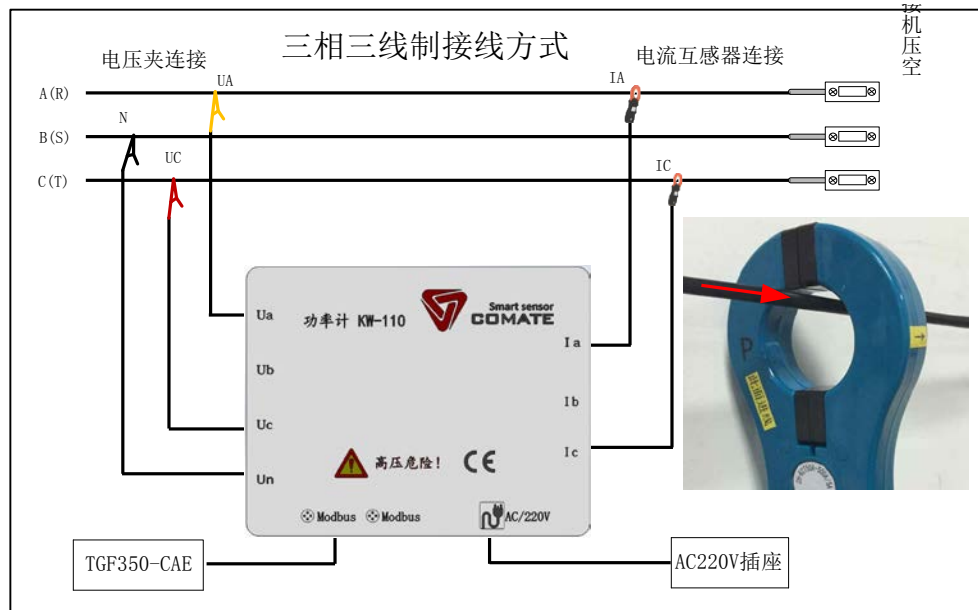


图 3.1.1 三相三线制接线图

3.1.3 三相四线制功率计接线

在三相四线制的情况下，电流互感器三个全用，带鳄鱼夹的电缆线三个红色和一个黑色的都用。

第一步：根据电流的流向和互感器上面的箭头指示，先将其中一个互感器夹在空压机进线电缆线的 A 线上（若有变频器则夹在变频器的进线上），另一端带航空插头的插到功率计的 IA 端口；同理将另外两个互感器分别夹在 B 相电和 C 相电，另一端分别插到功率计的 IB 端口和 IC 端口；如图 3.1.3 所示。接线前请务必确认电流流向和互感器的箭头方向。

第二步：取一根红色鳄鱼夹电缆线，将其夹到空压机供电端 A 相电上，另一端插到功率计的 UA 端口；同理另外两根红色鳄鱼夹电缆线对应夹到供电端的 B 相电和 C 相电上，另一端对应插到功率计的 UB 和 UC 端口；最后将带有黑色鳄鱼夹的电缆线夹到供电端的零线电上，另一端插到功率计的 UN 端口。

第三步：将功率计的电源线一端插到功率计的 AC/220V 端口，另一端插到现场交流 220V 电源插座上。

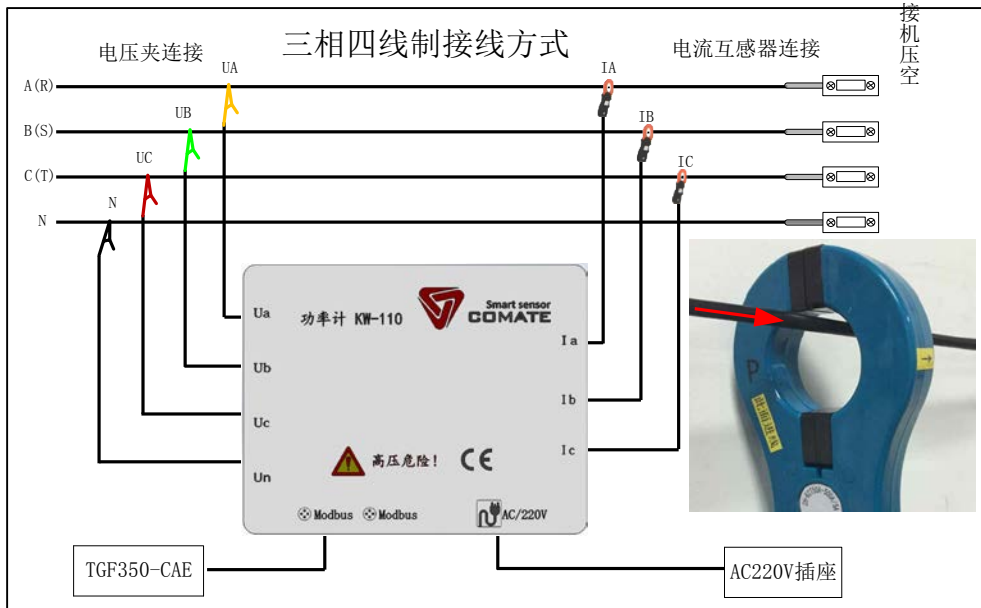


图 3.1.2 三相四线制接线图

3.2 CAE350S 接线

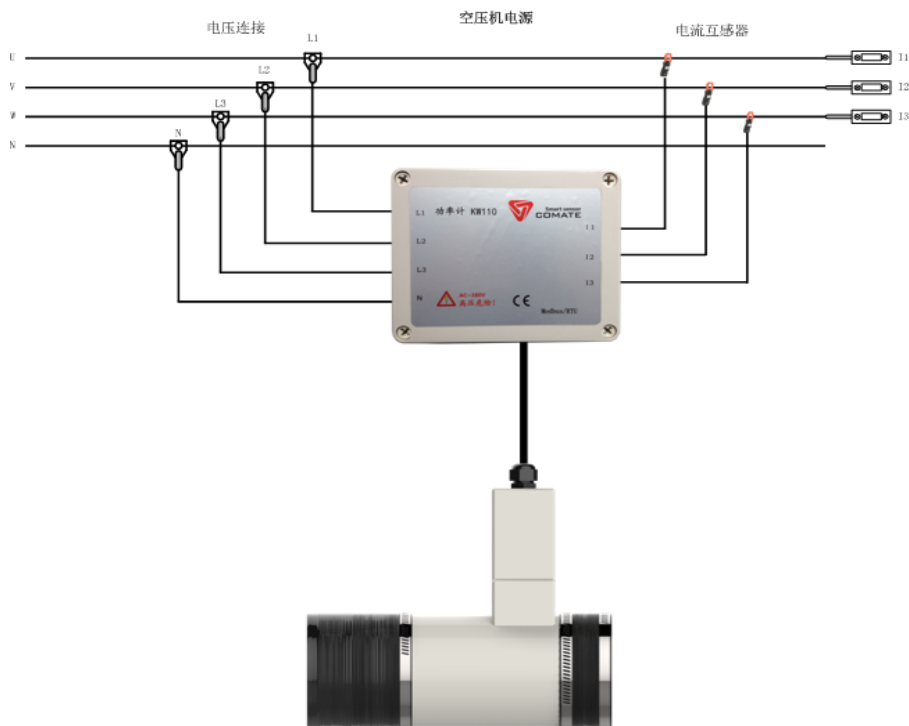


图 3.2.1 CAE350S接线图

4 使用 APP

4.1 用户须知

4.1.1 安装本公司提供的流量计客户端软件，必须为安卓 4.2 以上版本，蓝牙为 BLE4.0 以上，否则无法正确安装。

4.1.2 用户一定要选择**设置->能效设置->能效功能设置->开启数据记录**，并在设备中显示数据记录中，此时才可查看功率值。

4.1.3 用户 APP 软件图标为本公司的 logo。启动软件之前确保蓝牙处于打开状态，并且手机距离设备不超过 5m。启动软件后搜索周围的蓝牙设备选择“TC3-序列号”，铭牌上显示当前流量计的序列号，选择对应的设备连接。连接成功后显示界面如下图 4.1 所示：

4.2 主变量说明

连接上设备后进入的界面显示如下图 4.1：

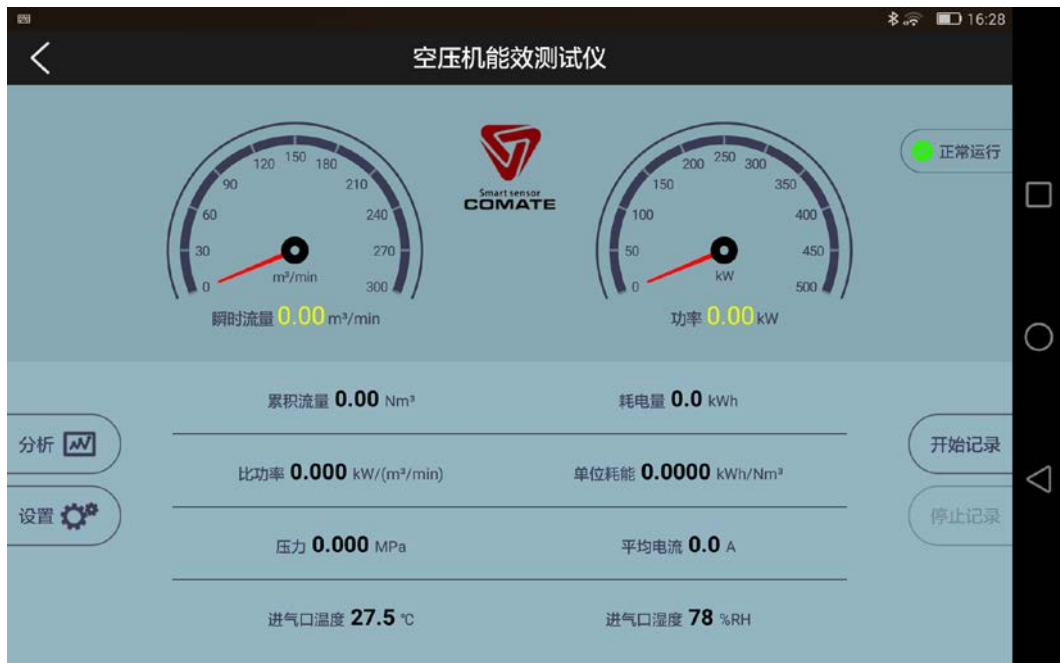


图 4.1

“设备”界面显示瞬时流量（能效检测） f_p ，累积量（能效检测） Q_p ，功率 P ，用电量 W ，进气口温度，进气口湿度，比功率 P_b 和单位能耗 P_a ，压力和平均电流。比功率 P_b 和单位能耗 P_a 计算公式如下所示：

$$P_b = P / f_p ; \text{ 单位为: } kW / (m^3 / \text{min})$$

$$Pa = W / Qp ; \text{ 单位为: } kWh / Nm^3$$

此时设备不处于数据记录状态，只有瞬时流量数据。累积量，功率，比功率，单位耗能都不参与计算。点击“开始记录”，此时“设备”界面显示开启记录时间，和整个运行时间，同时功率，用电量，比功率，单位耗能都开始参与运算。如下图 4.2 所示：

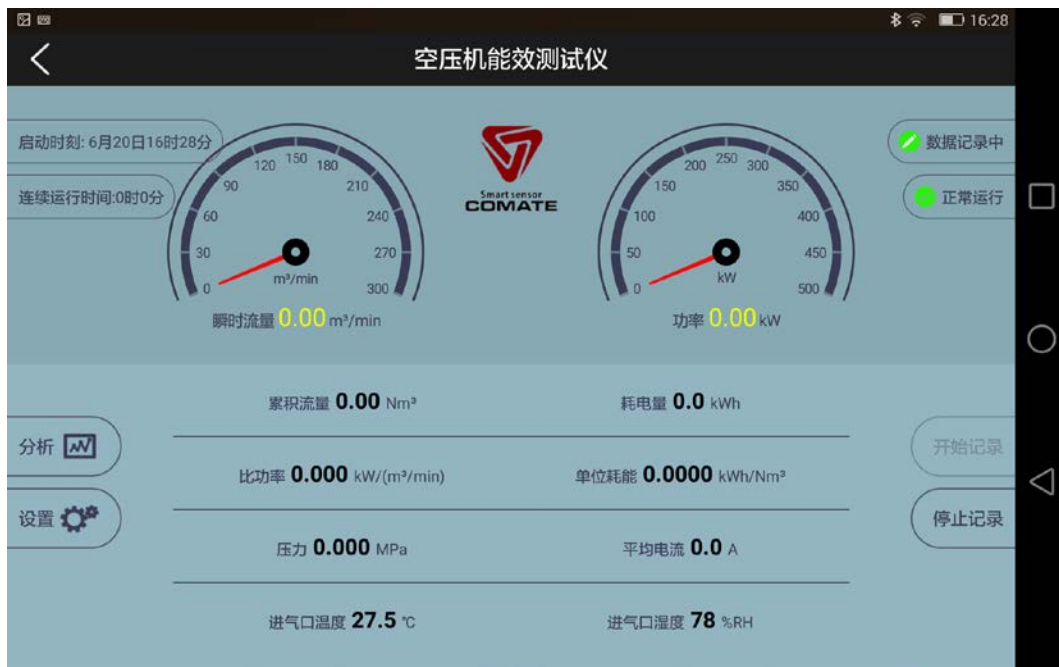


图 4.2 开始数据记录“设备”

4.3 参数设置

“设置”界面包括“用户设置”，“能效设置”和“出厂设置”。CAE350S 出厂后相关参数已经设置完成，用户使用时只需要修注意“能效设置”中参数。“能效设置”参数说明如下：

数据记录控制：用于开启和关闭数据记录。

电表接线方式：用于选择当前电表接线方式：三相三线制，三相四线制。大部分空压机都是三相三线制。默认接线方式为三相三线制。

“空压站中从流量计个数”到“站点 7 从流量计-设备号”使用在空压站模式的 CAE350S 上，会有单独“空压站使用说明”，这里不做说明。

电费计费方式：用于计算电费，计费方式包括“分时计费”和“不分时计费”。默认为“不分时计费”。

“峰时 1 开始 (小时)”到“峰时 1 结束 (小时)”：分时计费峰时第一段开始和结束时间。

“峰时 2 开始 (小时)”到“峰时 2 结束 (小时)”：分时计费峰时第二段开始和结束时间。

“峰时 3 开始 (小时)”到“峰时 3 结束 (小时)”：分时计费峰时第三段开始和结束时间。

“平时 1 开始 (小时)”到“平时 1 结束 (小时)”：分时计费平时第一段开始和结束时间。

“平时 2 开始 (小时)”到“平时 2 结束 (小时)”：分时计费平时第二段开始和结束时间。

“平时 3 开始 (小时)”到“平时 3 结束 (小时)”：分时计费平时第三段开始和结束时间。

“谷时 1 开始 (小时)”到“谷时 1 结束 (小时)”：分时计费谷时第一段开始和结束时间。

“谷时 2 开始 (小时)”到“谷时 2 结束 (小时)”：分时计费谷时第二段开始和结束时间。

“谷时 3 开始 (小时)”到“谷时 3 结束 (小时)”：分时计费谷时第三段开始和结束时间。

进风口管道形状：进风口管道形状包括“圆形管道”和“方形管道”。根据进风口形状进行设置。

电表互感器变比：使用 500：5 的互感器，变比默认为 100。如果使用 400：5 互感器需要将变比设置成 80。

气体温度：设置成当前空压机进风口温度。

相对湿度：设置成当前空压机进风口相对湿度范围 0~1。

进风口圆形管道直径：如果管道形状为圆形设置此口径参数，单位为 mm。

进风口方形管道-长：如果进风口为方形管道设置长度参数,单位为 mm。

加卸载电流门限：如果想要得到在数据记录过程中空压机加卸载次数，时间，和所占总运行时间的比例，需要设置此电流值（相电流平均值）。

停机电流门限：如果想要得到在数据记录过程中停机时间和所占总运行时间的比例，需要设置此电流值（相电流平均值）。

不分时电费单位：设置不分时电费单价，单位：元。

峰时电费：设置峰时电费单价，单位：元。

谷时电费：设置谷时电费单价，单位：元。

平时电费：设置平时电费单价，单位：元。

4.4 数据记录功能

“开始数据记录”后，在“报表”页面会看到“当前电压电流数据”，“当前能效分析报表”和“历史能效分析报表”。显示如下图 4.3：



图 4.3 报表界面

“当前电压电流数据”和“当前能效分析报表”只有处于数据记录状态才会有此选项。点击“当前电压电流数据”会弹出电表数据包括三相电流，三相电压，三相功率，功率因数，视在功率等数据。显示如下图 4.4

	A相	B相	C相
电压(V)	402.3	3.4	401.0
电流(A)	0.8	0.8	0.8
有功功率(KW)	-0.08	0.00	-0.23
频率(HZ)	49.98		
总视在功率(KVA)	0.60		
总功率因数	0.25		

图 4.4 电表数据

注意：三相三线制接法 B 相电压为 0。

“能效分析”显示如下图图 4.5 所示

	时间(s)	比率(%)	用电量(kWh)	比率(%)	加载次数
总计	39		0.00		0
加载	0	0.0	0.00	NaN	0.00
空载	39	100.0	0.00	NaN	0.0000
停机	0	0.0	0.00	NaN	0.000
峰值	0.00	0.000	0.00	0.000	
平时	0.00	0.000			
谷时	0.00	0.000			

图 4.5 能效分析报表

能效分析报表包含加卸载次数，加载时间，卸载时间，停机时间，总用电量，加载用电量，卸载用电量，停机用电量，峰时电量，峰时电费，平时电量，平时电费，谷时电量，谷时电费，比功率，单位耗能等参数。想要正确的得到这些参数就需要在“能效设置”中设置正确参数。**数据记录完成后需要在“能效设置”菜单的“数据记录控制”点击“停止数据记录”，此次的报表会自动保存下来，可供下次查看。**

“历史能效分析报表”最多可保存最近的 10 次数据记录，保存的标题为数据记录的开始时间。“2015-11-11 16:51”指这个能效分析报表开始时间为 2015 年 11 月 11 日下午 16 点 51 分开始。

5 空压站使用说明

下图 5.1 显示了空压站使用方法，下图示例显示同时测量四台空压机。根据每台空压机的进气口口径选择一台 TGF350 流量计进行连接。将四台 TGF350 流量计航空插头分别插入到“中继器”的“流量-1”，“流量-2”，“流量-3”和“主流量”。规定必须有一台流量计作为“主流量”，剩余的流量计依次从“流量 1”到“流量 8”。“中继器”上电后，通过手机或者 padAPP 分别连接 TGF350 设备将“主流量”的“RS485 工作模式”设置为“空压站主站模式”，其他的流量都设置为“从设备”。重新连接“主流量”对应的 TGF350 此时显示的流量即为 4 台空压机的总流量。

空压站连接完成后，按照“三相三线”或者“三相四线”连接好功率计后，使用提供的两头都为公头的四芯航空插头将功率计上的“modbus”接入到中继器“功率计”的航空母头上。

所有设备连接完成后，手机或者 PAD 通过蓝牙连接“主流量”对应的 TGF350，设置“开始数据记录”。此时可查看功率计数据：ABC 三相电流，电压，有功功率和实在功率，功率因数等参数。

数据记录间隔为 1min。最多可测量一天数据，完成一天测量后，设置“停止数据记录”，会自动生成这次测量的历史报表。可使用本公司提供的“CAE350S U 盾”和“CAE350S 报表分析软件”将此次的报表数据保存为 excel 文件。

产品出货时已经将序列号最小的设备设置为“空压站主站设备”，只需要用 Pad 连接设备，并且在“能效设置”中“打开数据记录”。就可以开始数据记录了。完成记录后必须“关闭数据记录”。**请不要随意修改其他参数。**

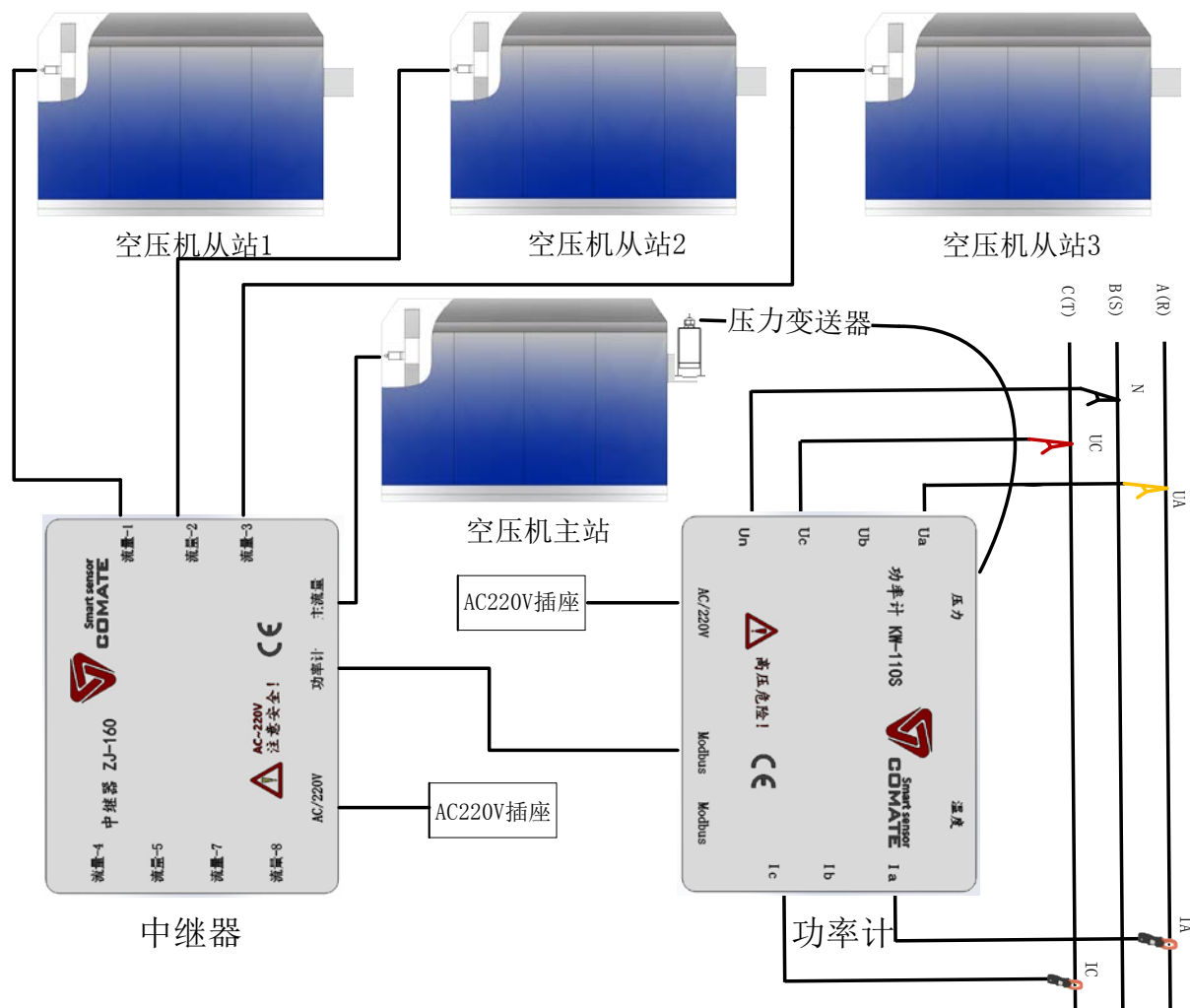


图 5.1 空压站接线

6 高压功率计接线方式

一般超过 250kW 的空压机通常使用高压电源驱动，特别是多台空压机的供气系统选择比例更高，高压电源空压机采用的电压有 3kV，6kV 和 10kV。

我们知道电机在启动瞬时消耗的电流是额定电流的 5~8 倍，一台 250kW 的电机在 380V 电压下启动额定电流为 450A，启动倍数若为 7 倍则启动电流 $450 \times 7 = 3150A$ ，如此大的电流对电网的冲击很大，并且导线的压损也会变大，如果电机长期处于低压下运行会导致电机使用寿命的减少。

使用的高压都需要配高压配电柜，每个配电柜都有通过电压互感器和电流互感器将一次侧高压环境降压成二次侧可测的环境，配电柜上的综合保护仪表就是通过二次侧的电流电压进行测量和保护。

1. 打开配电柜，找到二次侧的 ABC 三相电压和 ABC 三相测量电流，下 2 张图显示三相电压和三相测量电流：



图 6.1 三相电压

端子上标识为“YMA”，“YMB”，“YMC”，“YMN” 均是引自电压互感器二次回路的电压，分别代表 A、B、C 和 N 相。



图 6.2 三相电流

开关柜内有两组三相电流，一组用于测量，一组用于保护。我们需要使用测量电流，千万不能使用保护电流组。如果现场无法确定哪组是测量，需要联系配电柜厂家。

2.三相三线制接法（默认都使用三相三线制接法）

1) 功率计的“Ua”接入到“YMA”端子，“Un”接入到“YMB”端子，“Uc”接入到“YMC”端子，必须保证电压的鳄鱼夹和端子的金属可靠接触，并且接触牢固。

2) 下图 6.4 标识了电流端子上有测试插口，将本公司提供的黄色电流连接线（一头为三芯航空插头，一头为黑色和红色的 4mm 香蕉头），红色香蕉头插入到“A 相进线插口”，黑色香蕉头插入到“A 相出线插口”，另一头航空插头插入到功率计的“Ia”，红色电流连接线的红色香蕉头插入到“C 相进线插口”，黑色香蕉头插入到“C 相出线插口”，另一头航空插头插入到功率计的“IC”。

3) 完成上述接线后需要松开 A 和 C 相的电流端子的短接片，将短接片拉下来。注意一定是完成功率计的所有接线才能拉下短接片，确保二次侧的电流不处于开路状态。



图 6.3 三相三线电流接线方式

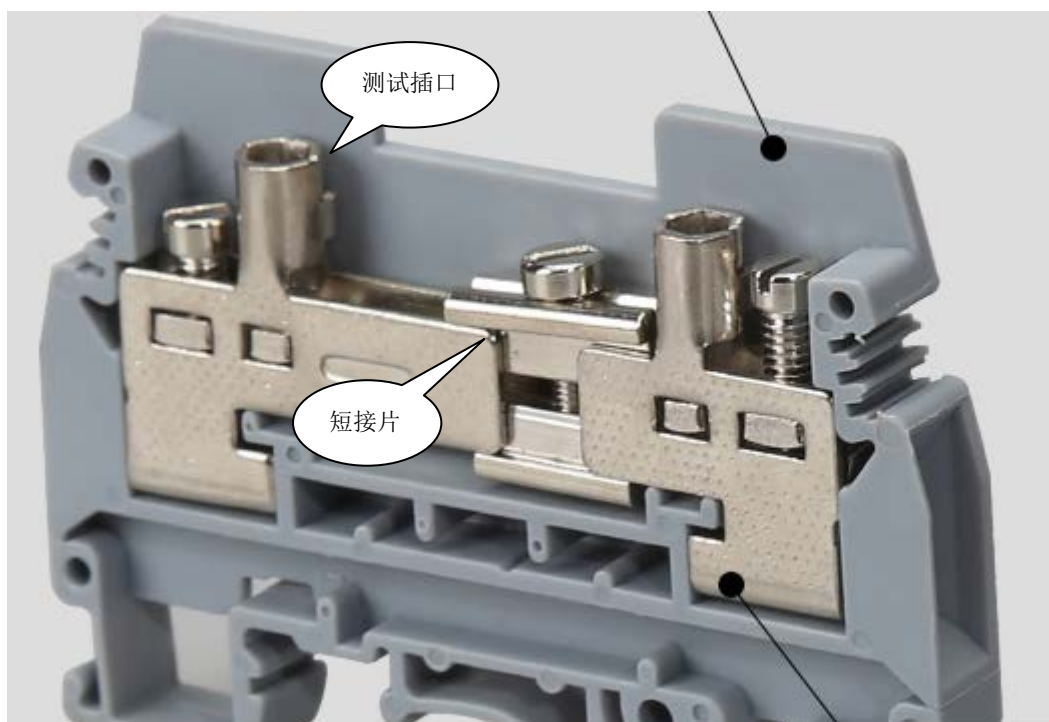


图 6.4 电流端子侧视图

3. 参数设置

完成接线后，功率计上电插入流量计，PAD 连接对应的设备，将二次侧的 CT 和 PT 参数分别输入到“能效设置”里面的“电流互感器变比”和“电压互感器变比”。“能效设置”中的“功率计接线方式”设置为“三相三线制”。



图 6.5 能效设置



图 6.6 CT 和 PT 设置

使用注意事项:

1. 连接二次侧电流，必须保证二次侧的电流不能为开路状态。严格按照先接线后断开电流端子的短接片。
2. 电压鳄鱼夹和二次侧电压端子金属处可靠连接。
3. 带电操作需要注意安全，最好现场有高压电从业资格证书的师傅协助接线。

7 声明

CAE350S 系列空压机能耗测试仪及相关软件版权均属合肥科迈捷智能传感技术有限公司所有，其产权受国家法律保护，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，请与我们联系。合肥科迈捷智能传感技术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。