

创造第3代

指针表/数显表/视波表

伊万视波™ 有目共睹

伊万连锁网络直销渠道专供产品
珠海伊万电子科技有限公司制造



智慧型电力检测

VC3228A+

三相数字功率计

使用说明书

索引

一、概 述	1
二、安全事项	1
三、产品描述	2
3-1 外形示意	2
3-2 符号说明	3
四、使用方法	3
4-1 交流电压测量	4
4-2 交流电流测量/验电测试	5
4-3 频率测量/相序测量	6
4-4 单相功率参数测量	7
4-5 三相电功率参数检测	8
4-5-1 三相三线电功率参数测量	9
4-5-2 三相四线电功率参数测量	10
4-6 数据保持/最大值/最小值/峰值保持	12
4-7 相对值测量	13
五、特 性	14
5-1 一般特性	14
5-2 技术特性	14
六、保 养	16
七、售后服务	16

一、概 述

VC3228A+ 三相钳式数字功率计采用快速模拟/数字变换技术, 通过单片机控制, 使该机测量功能齐全, 可以全面检测单/三相各种电力参数, 便于单手操作和在线测试。具有分辨率高、测量速度快、读数清晰、显示直观、电子电路自动保护和抗干扰能力强等特点。可以对电网电压、电流、有功功率、无功功率、视在功率、电能、功率因数、相序、频率等电力参数进行测量和判别。尤其是增加基波功率检测能直观反映被测电网电力质量指标。电压/电流采用真有效值测量, 可测谐波含量高及非正弦波电力参数。适合对单/三相现场用电检测、节电管理、电平衡调试和满足对机电检修的需要。

二、安全事项

使用前请您一定要先阅读安全注意事项和使用说明, 未依照本说明书相关安全注意事项操作所造成仪表或人身伤害, 本公司只承担仪表维修责任。

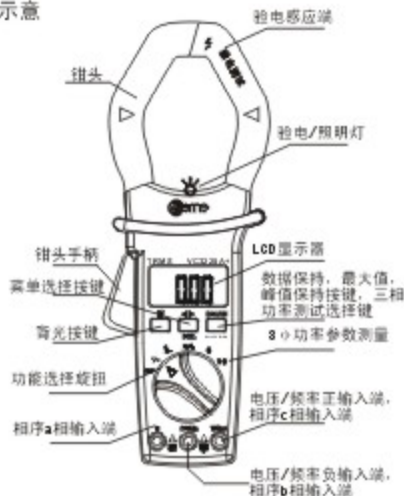
1. 电压端/电流及相序输入极限值(不超过1分钟)

功 能	输 入 端	最大输入值
ACV Hz	V / COM	600V AC RMS
kVA kVAr kW P ▲kW KWh PF	电压 V / COM	600V AC RMS
	电流 钳头卡住 被测导线	1500A AC RMS
相序	Ca COMb Vc	450V AC RMS

- 36V(DC)以下的电压为安全电压，在测量高于36V直流电压或25V交流电压(RMS)前要检查表笔是否可靠接触是否连接正确、是否绝缘良好、以避免电击灼伤。
- 变换档位、关机前或更换电池、插拔表笔插头时，请将表笔探针离开测试点。
- 正确的选择功能和量程测量，谨防误操作。
- 安全符号：△ 必须按说明书要求操作 ⚡ 高压提示
- 安全告警：输入电压超过700VAC或电流超过1500A时蜂鸣器长鸣，以提示操作者注意安全。

三、产品描述

3-1. 外形示意



3-2. 符号说明

- (1). **OFF**: 电源关机, **H**: 数据保持键, : 背光选择
- (2). **REL** : 相对值按键, : 菜单选择按键
- (3). **V**: 电压单位, **A**: 电流单位
- (4). **kW**: 有功功率, **P**: 马力, **kW**: 基波功率
- (5). **kVar**: 无功功率, **kVA**: 视在功率, **kWh**: 电能
- (6). **PF**: 功率因数, **P H**: 峰值保持
- (7). **MAX H**: 最大值保持, **MIN H**: 最小值保持
- (8). **Hz**: 频率, : 相序, **AC**: 交流指示符号
- (9). : 三相测量时的相线指示, : 三相运算
- (10). : 单相功率参数测量, : 三相功率参数测量
- (11). **COM**: 模拟地 (输入负端)

四. 使用方法

- (1). 将功能开关顺时针旋转，偏离OFF档，进入功能测量状态，听到“嘀”声，此时LCD全显一次，然后显示正常，查看显示器上是否有 符号出现，如有说明电池电压已经低于正常值，测量不确定度将会受到影响，此时应及时更换电池（电池更换参照保养一节说明）。
- (2). 本机设有15分钟自动关机功能，使用中当量程改变或按键动作，自动关机时间将顺延15分钟，电压量程输入超过10V和电能测量/功率因数最小值记录状态，取消自动关机。自动关机后，仪表仍有部份电路在工作，如确定暂不测量，请将功能旋钮置于OFF位置关断电源。
- (3). 需要开启背光时，轻触 键，背光点亮并延时20秒自动关断，再次按键为手动关断。
- (4). 本机采用工业级元器件，可在-20℃~+50℃范围内使用，超出18℃~28℃，测量数据仅供参考。

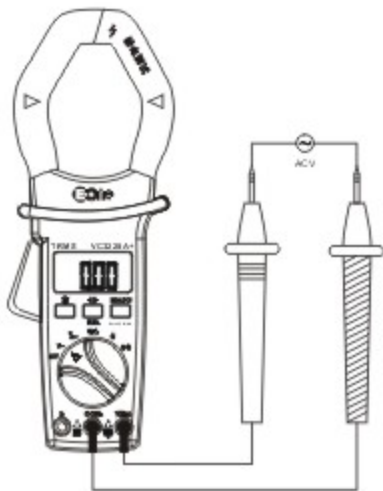


图 4-1

4-1. 交流电压测量 (图示 4-1)

- (1). 测量前请将功能开关旋转到**V~**档。
- (2). 将红表笔插头插入**VHz**端, 黑表笔插头插入**COM**端。
- (3). 将红表笔金属探针接触火线(相线), 黑表笔金属探针接触零线, LCD显示即为被测电压值。
- (4). 在测量大于25V电压时, 请注意不要接触表笔探针及被测源, 以免电击灼伤。
- (5). 在测量交流电压时, 可选择数据保持/最大值保持功能。(请参考4-5说明操作)

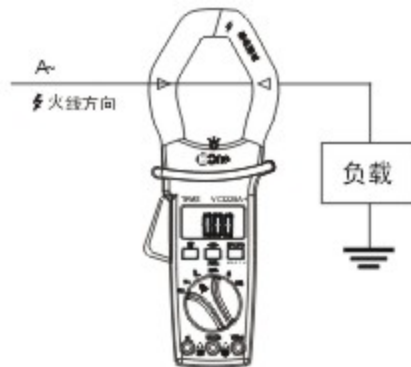


图 4-2

4-2. 交流电流测量/验电测试 (图示 4-2)

- (1). 测量前请将功能开关旋转到**A~**档。
- (2). 将钳头夹住被测导线, 并使导线垂直处于钳头几何中心位置, 检查钳头紧密合拢, LCD显示即为被测电流值。
- (3). 在测量电流时, 请注意被测导线周边不能有大电流磁场, 否则将有可能影响到测量的不确定度。
- (4). 在测量单相功率参数时, 先进行火线判别, 钳头迎面方向与火线或被测相线相对, 单根导线穿过钳头接负载。
- (5). 在测量交流电流时, 可选择数据保持/最大值保持或峰值保持功能(请参考4-5说明操作)。
- (6). 将仪表的验电测试端靠近带电的导线面插座, 仪表钳头中心的LED灯发亮, 此功能可作验电或火线判别。(当被测导线周围电场较强时, 钳头照明会自动点亮)

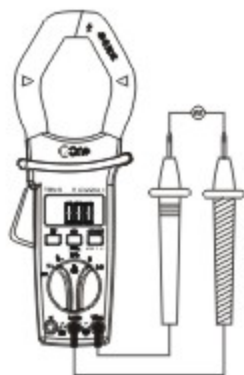


图 4-3a

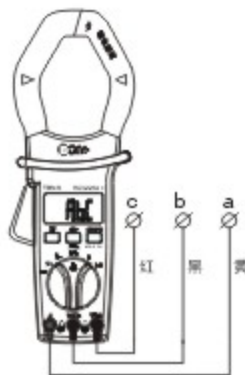


图 4-3b

4-3. 频率测量/相序判别 (图示 4-3)

- (1). 测量前请将功能开关旋转到Hz档，LCD显示Hz符号，如果不是请按◀▶键转换到Hz测量状态。
- (2). 将红表笔插头插入VHz端，黑表笔插头插入COM端。
- (3). 将红黑表笔分别连接到被测端点(图示 4-3a)，此时LCD显示频率值。被测电压低于20V时无法测量频率。
- (4). 测量相序时，按◀▶键进入相序测量状态，此时LCD显示000。按(图示 4-3b)连接，LCD显示Abc，说明相线顺序为：黄/A，黑/b，红/C。如LCD显示ACb，则说明相线顺序为：黄/A，黑/C，红/b。当测量出现缺相时，LCD显示：缺A相时显示bc，缺b相时显示AC，缺C相时显示Ab。

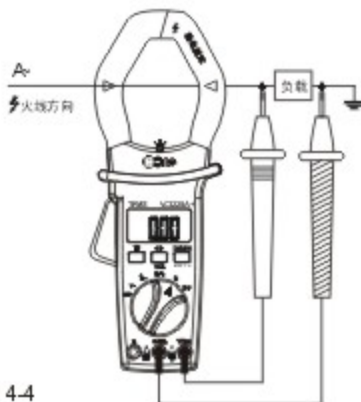
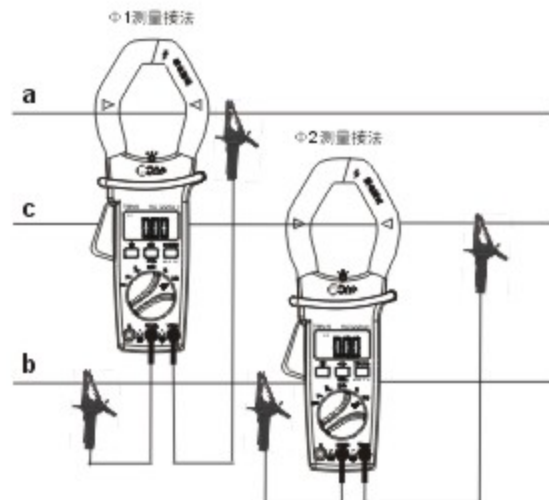


图 4-4

4-4. 单相电功率参数测量 (图示 4-4)

- (1). 测量前请将功能开关旋转到◀档，LCD显示当前的测量状态符号(视在功率/kVA 无功功率/kVar 有功功率/kW 基波功率/▲kW 马力/P 电能/kWh 功率因数/PF)。
- (2). 将红表笔插头插入VHz端，黑表笔插头插入COM端。
- (3). 将仪表红黑表笔及钳头按(图示 4-4)接法连接并检查接触可靠，此时LCD显示被测功率参数。
- (4). 此时您可以按◀▶键进行选择查看各项功率参数。
- (5). 在测量功率因数时，可以使用最小值保持功能，它能帮您测出瞬间变化的最小功率因数，以便进行分析及补偿。
- (6). 通常测量的有功功率是基波功率加谐波功率，当测量显示基波功率时，可以用有功功率减基波功率方法，估算出谐波功率的含量，从而了解被测电网电力质量的状况。

- (7). 在测量电能时, 仪表将持续记录被测电能值, 在读取数据时请先按**HOLD**保持数据, 以便稳定读取数值。
- (8). 如果出现功率参数测量异常及功率因数显示为负数时, 请注意检查您的接线方式是否正确。
- (9). 请尽量不在 **3 Φ** 量程测量单相功率参数, 以免造成测量数据在处理过程中出现错误。



图示 4-5a 三相三线功率测量接线图

4.5. 三相电功率参数检测

4.5-1. 三相三线的功率参数测量:

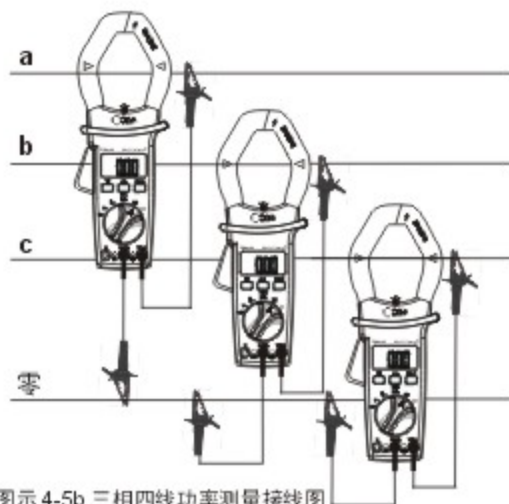
测量前, 请按4-3方法对被测三相电接线进行相序判别, 区分出**a, b, c**相。

$\Phi 1$ 测量: (如图4-5a中 $\Phi 1$ 测量接法)

- (1). 将功能开关旋转到**3 Φ** 档, LCD显示 **$\Phi 1$** 和**kW**测量状态符号。按4-4单相功率参数测量方法, 将红表笔插头插入**VHz**端, 黑表笔插头插入**COM**端。
- (2). 整个测量过程以**b**相为参考相, 将仪表红色表笔探针触及**a**相端点, 黑色表笔探针触及**b**相端点, 钳头卡住**a**相连接负载的导线, 并将被测导线置于钳头几何尺寸中央。此时LCD显示**a-b**相有功功率。
- (3). 在测量 **a-b** 有功功率并显示出检测结果后, 按 **◀▶** 键 LCD 显示 **$\Phi 2$** 符号, 此时CPU已将第一次测量结果存入存储器中, 按以下步骤开始 **$\Phi 2$** 测量。

$\Phi 2$ 测量: (如图4-5a中 $\Phi 2$ 测量接法)

- (1). **$\Phi 2$** 的测量仍然以**b**相为参考相, 将仪表红色表笔探针触及**c**相端点, 黑色表笔探针触及**b**相端点, 钳头卡住**c**相连接负载的导线, 并将被测导线置于钳头几何尺寸中央。此时LCD显示**c-b**相有功功率。
- (2). 注意此时不要再按 **◀▶** 键, 只有在三相四线测量时, 才进入 **$\Phi 3$** 状态。如果错误按键进入 **$\Phi 3$** 后, 再次按此键 LCD 显示 **$\Phi 1$** , 然后按前述步骤重新开始测量。
- (3). 在测量**c-b**有功功率并显示出检测结果后, 按**HOLD** 键 LCD 显示 **Σ** 符号, 此时CPU将第一次测量结果和第二次测量结果进行运算后, 将二表法测量三相三线有功功率显示出来。
- (4). 在LCD显示 **$\Sigma \Phi 1 \Phi 2$** 符号时, 按 **◀▶** 键将显示三相三线总的功率因数**PF**参数。



图示 4-5b 三相四线功率测量接线图

4-5-2. 三相四线的功率参数测量:

测量前, 请按4-3方法对被测三相电接线进行相序判别, 区分出a, b, c相。

$\Phi 1$ 测量: (如图4-5b中 $\Phi 1$ 测量接法)

- (1). 将功能开关旋转到**3**档, LCD显示 **$\Phi 1$** 和**kW**测量状态符号。按4-4单相功率参数测量方法, 将红表笔插头插入**VHz**端, 黑表笔插头插入**COM**端。
- (2). 整个测量过程以**零**相为参考相, 将仪表红色表笔探针接**a**相端点, 黑色表笔探针接**零**相端点, 钳头卡住**a**相连接负载的导线, 并将被测导线置于钳头几何尺寸中央。此时LCD显示**a**相有功功率。

- (3). 在测量**a**有功功率并显示出检测结果后, 按**◀▶**键LCD显示 **$\Phi 2$** 符号, 此时CPU已将第一次测量结果存入存储器中, 按以下步骤开始 **$\Phi 2$** 测量。

$\Phi 2$ 测量: (如图4-5b中 $\Phi 2$ 测量接法)

- (1). **$\Phi 2$** 的测量仍然以**零**相为参考相, 将仪表红色表笔探针接**b**相端点, 黑色表笔探针接**零**相端点, 钳头卡住**b**相连接负载的导线, 并将被测导线置于钳头几何尺寸中央。此时LCD显示**b**相有功功率。
- (2). 按**◀▶**键将显示 **$\Phi 3$** 符号, 提示进行 **$\Phi 3$** 的接线与测试。

$\Phi 3$ 测量: (如图4-5b中 $\Phi 3$ 测量接法)

- (1). **$\Phi 3$** 的测量仍然以**零**相为参考相, 将仪表红色表笔探针接**c**相端点, 黑色表笔探针接**零**相端点, 钳头卡住**c**相连接负载的导线, 并将被测导线置于钳头几何尺寸中央。此时LCD显示**c**相有功功率。
- (2). 注意此时不要再次按**◀▶**键。只有重新测量或测量过程中有误的情况下才按此操作。

三相四线总功率参数 **Σ** 计算:

- (1). 在LCD显示 **$\Phi 1 \Phi 2 \Phi 3$** 符号, 并显示出 **$\Phi 3$** 检测结果后, 按**HOLD**键LCD显示 **Σ** 符号, 此时CPU将三次测量结果进行运算后, 将三表法测量三相四线总功率参数显示出来。
- (2). 在LCD显示 **$\Sigma \Phi 1 \Phi 2 \Phi 3$** 时, 按**◀▶**键将显示三相四线总的功率因数**PF**参数。

三相总功率参数的换算:

无论是三相三线还是三相四线测量后, 通过 LCD 会得到总的有功功率 **kW** 和总的功率因数 **PF**:

视在功率 $kVA = kW / PF$

无功功率 $kVar = \sqrt{(kW / PF)^2 - kW^2}$

功率因数 $PF = \cos \Phi$ 相位角通过三角函数表查得

三相功率参数测量过程中注意事项:

- (1). 在测量三相三线电路时, 以 **Φ1** 相为参考相, 仅测量 **Φ1** 和 **Φ2**。钳头面向被测导线电流流向负载方向。
- (2). 在测量三相四线电路时, 均以 **Φ0** 相为参考相, 测量 **Φ1/Φ2/Φ3** 三次。钳头面向被测导线电流流向负载方向。
- (3). 在测量三相功率参数过程中, 如出现负值或读数有误, 仔细检查接线和钳头或表笔探针方向。
- (4). 在测量三相功率参数过程中, 没有相对值 **REL** 和数据/最大/最小值保持功能。
- (5). 如果仅测量三相电路中的一相功率参数, 则将功能开关置于 **Φ**, 按单相进行测量取值。

4-6. 数据保持/最大值保持/最小值保持/峰值保持

- (1). 数据保持: 在电压或电流量程, 当测量中遇到不方便读数时, 需将测量结果保持在 LCD 屏幕上, 轻触 **HOLD** 键听到“嘀”声, LCD 显示 **H** 符号, CPU 自动将数据保持下来。再次轻触 **HOLD** 键可取消数据保持功能。
- (2). 最大值保持: 在电压或电流量程, 按住 **HOLD** 键时间超过 2 秒听到“嘀”声, 进入最大值记录状态, LCD 显示 **MAX H** 符号, CPU 将测量过程中的数据进行比较, 仅保留测量中出现的最大数据结果并显示在 LCD 上。

- (3). 最小值保持: 在功率因数量程, 须要测出瞬间变化的最小功率因数, 你可以在测量时按 **HOLD** 键听到“嘀”声进入最小值保持状态, LCD 显示 **MIN H** 符号, 此时 CPU 将测量过程中的数据进行比较, 仅保留测量中出现的最大功率因数显示在 LCD 上, 最小值保持时数据刷新率为 2.5 秒 1 次。
- (4). 峰值保持: 在交流电流量程, 按住 **HOLD** 键超过 5 秒, 听到“嘀”声后进入峰值保持状态, LCD 显示 **P H** 符号, 高速 A/D 将以每秒钟 4000 次的采样速率对被测信号高速采样, 对大于 250 μs 周期信号尖冲进行捕捉, CPU 将尖冲中的峰值保持并显示在 LCD 上。此功能对测量电机或用电负荷的冲击电流或闪变非常方便。

4-7. 相对值测量

在电压或电流量程, 相对值测量功能可以帮助你二次测量的数据进行计算 (以按 **REL** 键后的测量值减去按键前的测量值作为相对值显示), 轻触 **REL** 键并听到“嘀”声即进入相对值测量状态, 再次按键退出相对值测量。

示例:

- (1). 在 ACA 量程测量 100A 电流, LCD 显示 100.0A, 此时按下 **REL** 键, LCD 显示 00.0 并有 **▲** 符号。
- (2). 在此状态下接着测量 300A 电流, 这个时候 LCD 显示值为 200.0A (300A - 100A)。
- (3). 必须待数据稳定后再按 **REL** 键进行相对值测量, 如果数据不稳定会影响测量结果准确性。
- (4). 当测量前 LCD 有不回零数值, 可以按 **REL** 键, 起到电子调零的作用。

五、特 性

5-1. 一般特性

显 示: LCD 显示, 最大显示 5999

采样速率: 100次/秒 最大采样 4000次/秒

钳口尺寸: 56 mm

电 源: 7号电池三节

整机静态电流: 约 20 mA

低电压提示: 符号出现

工作环境: 0℃~40℃, 相对湿度<80%RH

储存环境: -20℃~+50℃, 相对湿度<85%RH

外形尺寸: 255×85×35 mm(主机)

重 量: 约 550 克 (主机含电池)

配 件: 1、使用说明书

2、产品合格证(含保修卡、用户回执卡)

3、双注塑测试表笔一付, 红黑黄连接线一付

4、塑料提箱, 提带式包装彩盒

5-2. 技术特性

不确定度表示为: $\pm(a\% \text{读数} + \text{字数})$, 校正期一年。
到期需要调整, 请登录 www.e-one.net.cn 下载相关资料。
保证不确定度环境条件为: 23℃ $\pm$ 5℃相对湿度<80%RH。

2-1. 交流电压

量 程	分辨率	不确定度
60V	10mV	$\pm(1.2\%+3d)$
600V	100mV	

输入阻抗: 约 1M Ω 交流频响: 40Hz~400Hz

显 示: 真有效值(TRMS)

2-2. 交流电流

量 程	分辨率	不确定度
600A	0.1A	$\pm(2.5\%+15d)$
1500A	1A	

测试频率: 50Hz 显 示: 真有效值(TRMS)

2-3. 频率/相序

量 程	分辨率	不确定度
200Hz~2kHz	0.1Hz/1Hz	$\pm(1.0\%+5d)$
相 序	AC 50V~450V	顺相ABC/逆相ACB

2-4. 功率参数

功 能	测量范围	分辨率	不确定度
kW	10W~600kW	10W	$\pm(3\%+5d)$
P	0.01P~600P	0.01P	
kVA	10VA~600kVA	10VA	
kVA _r	0~300kVA _r	10kVA _r	
kWh	0.01~9999kWh	0.01kWh	
P F	0.3~1.00	0.01	

备注:

1、VC3224A+功率参数量程为: kW/PF

2、VC3226A+功率参数量程为: kVA/kVA_r/kWh/PF

3、本仪表显示马力为公制换算法, 即: 1P = 735W

4、测量功率参数时, 保证不确定度的最小电流为 5A。

5、当功率因数出现“-”时, 有可能是测量连接方向相反。

六. 保 养

- (1). 此表为精密测量仪表，应尽量避免在恶劣环境下使用。
- (2). 为保证测量不确定度，请勿随意调节或更改内部线路。
- (3). 如果较长时间不使用，应取出电池，防止电池漏液腐蚀仪表。
- (4). 更换电池时，应断开测量电路，取掉电池门螺丝，取出需更换的电池，换上新电池，再盖好电池盖。
- (5). 如测量无反应，检查表笔及连线无误后，请及时与本公司联系或返厂修理。
- (6). 清洁仪表表面应采用碧丽珠，用干布抹擦。禁止用其它化学剂或尖锐物体抹擦表面。

七. 售后服务

为使您顺利无误使用本机，请仔细阅读说明书，如果说明书中有些不明白的问题，请将您的意见通知本公司维修服务中心或致电24小时服务热线电话0756 - 6698961。

如果仪表损坏，请您不必着急，找到用户回执卡，连同您的待修表一同寄回本公司维修服务中心就行了，如果用户回执卡已经寄回，同时曾经收到本公司反馈信息的话，您就只管把待修表寄回就行，我们会在十日之内修复并给您寄出，一切维修费用(不含材料费)在二年内全免，使您购买我们的仪表，买得放心，用的也放心。

本公司为您不断研制和提供的各种附件，以扩展仪表的功能。所以请您尽早将用户回执反馈给我们或登录网站(www.china-meter.com) 或(www.e-one.net.cn)以便为您提供更全面服务。