



高精度交直流测试仪使用说明书

HIU 系列



HIU 系列

高精度交直流测试仪

使用说明书

V2.2

成立于 2017 年的航智精密，坐落于最具创新精神的深圳。凭借强大的研发团队，秉承以技术创新为动力，以市场结果为导向的理念，航智精密立足高精度直流传感器领域，打破国外企业该领域市场垄断的现状，力争发展成为国际领先的直流系统领域精密电子的领军企业。

基于技术集成与创新，航智精密研发了业界第一款高精度数字电流传感器及高精度、低成本、全量程为主要特点的模拟电流传感器。该产品在降低行业成本、提高行业效率和增强用户体验上具备行业领先定位，并在创新创业赛事中屡获佳绩，赢得社会各界广泛关注和支

持。

航天品质，匠心制造。让高精度直流传感器进入普及时代，这是航智精密人孜孜以求的梦想。作为一家有强烈责任感、使命感的企业，航智精密正在以服务型的品牌营销及定制化的产品理念发力市场，并成功通过资本融资助力运营质量，为建设一个不断创新的分享型企业而奋斗！

目录

1	前言	4
1.1	装箱内容确认	4
1.2	附件	5
1.3	关于安全	6
1.4	关于标记	6
1.5	关于测量分类	7
1.6	使用注意事项	8
1.6.1	使用前的检查	8
1.6.2	放置环境	9
1.6.3	放置方法	9
1.6.4	本仪器的使用	10
1.6.5	连接电源线之前	10
1.6.6	连接测试电缆之前	10
1.6.7	接通电源之前	11
1.6.8	测量之前	11
1.6.9	连接通讯电缆之前	11
2	概述	12
2.1	产品概要	12
2.2	产品特点	12
2.3	产品组成	12
3	产品选型及技术参数	14
3.1	产品选型表	14
3.2	主要技术参数	14
3.3	相位和频率	16
3.4	谐波测量	16
3.5	其他技术参数	16
4	使用说明	17
4.1	操作步骤	17
4.2	操作说明（仅供参考，以实际发货产品为准）	17
4.2.1	开机界面	17
4.2.2	主界面	17
4.2.3	交流测量界面	18
4.2.4	直流测量界面	18
5	接口说明	20
5.1	DB9 接线端子定义（DB9 公头）	20
6	尺寸说明	20
7	维护与服务	21
7.1	校正与修理	21
7.2	运输本仪器时	21
7.3	更换部件与寿命	21

7.4 清洁	21
7.5 常见问题	21
附录 1 通信协议	22

1 前言

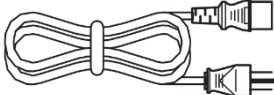
感谢您选择航智“HIU 系列高精度交直流测试仪”。为了您能充分而持久地使用本产品，请妥善保管使用说明书，以便随时使用。以下将 HIU 系列高精度交直流测试仪记为“本仪器”。

1.1 装箱内容确认

本仪器送到您手上时，请检查在运输途中是否发生异常或损坏后再使用。尤其请注意附件、面板表、按键类等物件。万一有损坏或不能按照参数规定工作时，请与代理商或公司售后服务中心联系。

由于运输本仪器时需使用送货时的包装材料，因此请妥善保管。

请确认装箱内容是否正确。

装箱清单			
名称	产品图	规格	说明
☐ 本仪器		详见技术指标章节	高精度交直流测试仪
☐ 使用说明书(本手册)		电子版或者纸质版	描述本产品的使用方法、规格参数等
☐ 电源线		1.5 米/3*0.75 mm ² 额定电压：250V 额定电流：10A	用于本仪器电源供电
☐ 电压测试线		1 米/2.5mm ² 额定电压：CATIII 1000V/CATIV 600V 额定电流：10A	用于测量电压输入信号
☐ 小电流测试线		1 米/2.5mm ² 额定电流：10A	用于测量小电流输入信号（仅用于 HIU600L 和 HIU1000L 型号）

注：

深圳市航智精密电子有限公司

地址：深圳市宝安区宝源路华源科技创新园B座531室

电话：0755-82593440 网址：www.hangzhicn.cn

邮箱：service@hangzhicn.cn（服务支持） sales@hangzhicn.cn（商务合作）

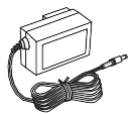
- 1) 应用程序出厂时已烧录在本仪器，可从本公司主页下载最新版本。
- 2) 使用说明书可提供其他语言的使用说明书，请访问我们的网站：
<http://www.hangzhicn.cn/>

1.2 附件

关于选件（另售）

本仪器包括下述选件。需要购买时，请与代理商或公司营销中心联系。

选配件清单			
名称	产品图	规格	说明
☐ USB 转 RS232 连接线		1.8 米/USB2.0/RS232	USB2.0 转 RS232, 用于把 PC 的 USB 接口转成 RS232 接口
☐ RS232 转接线		2 米/3*0.3mm ² DB9 母对母/23 交叉线	RS232 转接线, 用于连接 USB 转 RS232 和本设备通信接口
☐ USB 转 RS485 连接线		1.5 米/USB2.0/RS485	USB2.0 转 RS485, 用于把 PC 的 USB 接口转成 RS485 接口
☐ RS485 转接线		0.1 米/2*0.3mm ² DB9 母对母	RS485 转接线, 用于连接 USB 转 RS485 和本设备通信接口
☐ USB 延长线		2.0 米/USB2.0/公对公	USB 延长线, 用于液晶屏程序升级

□ AC 适配器		海外用	电源适配器,用于不同国家电源适配
----------	---	-----	------------------

1.3 关于安全

本仪器是按照 IEC61010 安全规格进行设计和测试,并在安全的状态下出厂的。另外,如果不遵守本使用说明书记载的事项,则可能会损坏本仪器所配备的用于确保安全的功能。在使用本仪器前请认真阅读下述与安全有关的事项。

⚠ 危险



如果使用方法有误,有可能导致人身事故和仪器的故障。
请熟读使用说明书,在充分理解内容后进行操作。

⚠ 警告



- 触电、发热、火灾以及因短路而导致的电弧放电等电气危险。初次使用电气测量仪器的人员请在资深电气测量人员的监督下进行使用。
- 本仪器是在带电状态下进行测量的。为了预防触电事故,请根据劳动安全卫生规则的规定,穿戴电工橡胶手套、电工橡胶长靴、安全帽等绝缘保护用品。

• 包括

1.4 关于标记

本手册将风险的严重性与危险性等级进行了如下分类与标记。

	危险	记述了极有可能会导致作业人员死亡或重伤的危险性情况。
	警告	记述了极可能会导致作业人员死亡或重伤的情况。
	注意	记述了可能会导致作业人员轻伤或预计引起仪器等损害或故障的情况。
	重要事项	存在必须事先了解的操作与维护作业方面的信息或内容时进行记述。
		表示存在高电压危险。对疏于安全确认或错误使用时可能会因触电而导致的休克、烫伤甚至死亡的危险进行警告。
		表示禁止的行为。



表示必须执行的“强制”事项。

仪器上的符号

	表示注意或危险。仪器上显示该符号时，请参照使用说明书的相应位置。
	表示接地端子。
	表示直流电 (DC)。
	表示交流电 (AC)。
	表示电源“开”。
	表示电源“关”。

与标准有关的符号

	欧盟各国有关电子电气设备废弃的法规 (WEEE 指令) 的标记。
	表示符合欧共体部长级理事会指令 (EC指令) 所示的限制。

1.5 关于测量分类

为了安全地使用测量仪器，IEC61010 把测量分类按照使用场所分成 CAT II ~ CAT IV 三个安全等级的标准。

危险

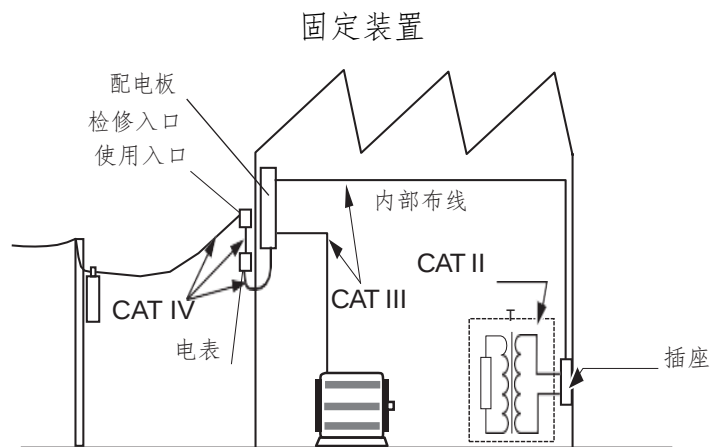


- 如果使用分类数值等级小的测量仪器在大数值级别的场所进行测量时，可能会导致重大事故，因此请绝对避免这种情况。
- 如果利用没有分类标记的测量仪器对 CAT II ~ CAT IV 的测量分类进行测量，可能会导致重大事故，因此请绝对避免这种情况。

本仪器适合于 CAT III 1000 V。

CAT II：带连接插座的电源线的仪器（可移动工具、家用电器等）的初级侧电路，直接测量插座插口时。

CAT III：测量直接从配电盘得电的仪器（固定设备）的初级侧电路，以及从配电盘到插座的电路时。



1.6 使用注意事项

为了您能安全地使用本仪器，并充分运用其功能，请遵守以下注意事项。

1.6.1 使用前的检查

⚠ 警告

如果测试电缆或本仪器有损伤，则可能会导致触电。使用之前，请务必进行下述检查。



- 在使用前，请先确认没有因保存和运输造成的故障，并在检查和确认操作之后再使用。确认为有故障时，请与代理商或公司售后中心联系。
- 电源线的外皮有无破损或金属露出，有损坏时，会造成触电事故或短路事故，因此请勿使用。请与代理商或公司售后中心联系。
- 测试电缆的外皮有无破损或金属露出，有损伤时，可能会导致短路或触电，请更换为没有损伤的设备。
- 本仪器的检查，本仪器是否损坏，有损坏时请送修。
- 接通电源时，启动按钮是否点亮为红色，可能是电源线断线或者本仪器内部发生了故障。请送修。
- 自测试结束（显示公司 LOGO）后，是否显示主测量功能画面，可能是本仪器内部发生了故障。请送修。

1.6.2 放置环境

⚠ 警告



请不要把本仪器放置在以下场所，否则会造成本仪器的故障或事故。

- 日光直射的场所或高温场所
- 产生腐蚀性气体、爆炸性气体的场所
- 产生强电磁波的场所或带电物件附近
- 感应加热装置附近（高频感应加热装置、IH 电磁炉等）
- 机械震动频繁的场所
- 受水、油、化学剂与溶剂等影响的场所
- 潮湿、结露的场所
- 灰尘多的场所

1.6.3 放置方法

⚠ 注意



请勿放置在不稳定的台座上或倾斜的地方。否则可能会因掉落或翻倒而导致人员受伤或主机故障。

- 请将底面向下放置。
- 为了防止本仪器温度上升，放置时请确保与周围保持指定的距离。

50mm 以上

50mm 以上

150mm 以上



切断本仪器供电的手段为拔下电源线的插头。紧急时，可拔下电源线的插头以便立即切断供电，因此，请确保不妨碍操作的充分空间。

1.6.4 本仪器的使用

危险



为防止触电事故发生，请绝对不要拆下主机外壳。内部有高电压及高温部分。

注意



为了防止本仪器损坏，在搬运及使用时请避免震动、碰撞。尤其要注意因掉落而造成的碰撞。

1.6.5 连接电源线之前

警告



为了避免触电事故并确保本仪器的安全，请把附带的电源线连接到三相插座上。

1.6.6 连接测试电缆之前

危险



请务必将测试电缆连接在断路器的次级侧。即使断路器的次级侧发生短路，也会通过断路器切断短路电流。初级侧的电流容量很大，一旦发生短路事故，会导致仪器或设备损坏。

警告



为了避免发生触电和短路事故，请使用指定的测试电缆。

1.6.7 接通电源之前

⚠警告



在接通电源前，请确认本仪器的电源连接部上所记载的电源电压与您使用的电源电压是否一致。如果使用指定范围外的电源电压，会造成本仪器的损坏或电气事故。

⚠注意



使用 UPS（不间断电源）或 DC-AC 变频器驱动本仪器时，请勿使用输出方波与近似正弦波输出的 UPS 及 DC-AC 变频器。否则可能会导致本仪器损坏。

1.6.8 测量之前

测量电压时

⚠危险



- 如下所述为电压测量端子的最大同相电压。
CAT II : AC/DC 300 V
没有测量分类 : AC/DC 800 V
如果超出该电压，则可能会造成本仪器损坏，或导致人身伤害事故，因此请勿在这种状态下测量。
- 电压测量端子的最大输入电压为 DC 1000 V、1100 V peak。
电压超出 800V 时，仅在被测对象与地线绝缘时才可测量。如果超出该电压，则可能会造成本仪器损坏，或导致人身伤害事故，因此请勿在这种状态下测量。
- 为了防止发生触电事故，请勿用测试电缆顶端使施加有电压的线路发生短路

1.6.9 连接通讯电缆之前

⚠注意



连接或拆卸通讯电缆时，请务必切断本仪器与连接设备的电源。否则可能会导致误动作或故障。

2 概述

2.1 产品概要

HIU 系列高精度交直流测试仪是我公司生产的新一代高精度交直流测试仪。该产品采用全新的软硬件设计，能同时测量单相交直流电压、电流、频率、相位、有功功率等，可广泛应用于计量研究所，电力，计量，军工，制造，科研等领域的交直流测量，政府检验机构以及其它计量领域用于单相交直流电压表、电流表、功率表。

2.2 产品特点

- 可测量单相交直流电压、电流、频率、相位、有功功率。
- 可进行纹波试验，检测 1kHz 以下交流纹波。
- 配备 RS232 和 RS485 通信接口，可直接与 PC 机联机通信，可选配 CAN 通信接口。
- 电压、电流多量程自动切换，可测量到量限 110%。
- 配置 5.6 英寸液晶。
- 具有产品程序在线升级功能。

2.3 产品组成

正面



1	显示区（触摸面板）	显示测量数据、设置参数等功能
2	被测电缆穿线孔	详情请参照章节“测量流程”
3	汇流排固定孔位	用于固定汇流排
4	提手	用于仪器搬运

背面



1	壳体固定位	整机采用六个内陷式螺钉固定
2	汇流排固定孔位	用于固定汇流排
3	被测电缆穿线孔	详情请参照“测量流程”
4	散热孔	机体散热用

左侧



1	电源输入口	连接电源线，请参照“测量前的检查”
2	主电源开关	用于进行主电源的 ON/OFF
3	电压测量端子（正）	连接测试电缆 HIGH 端子：连接红色电缆
4	电压测量端子（负）	连接测试电缆 LOW 端子：连接黑色电缆

右侧



1	被测电缆电流方向指示	用于进行电流测试时即将电缆按箭头指示方向穿过测试孔
2	制造铭牌	出于管理方面所需，请勿剥下。

3 产品选型及技术参数

3.1 产品选型表

HIU 系列产品选型表					
	HIU600B	HIU1000B	HIU1500B	HIU600L	HIU1000L
直流电压测量 DCV	20V~1000V	20V~1000V	20V~1000V	20V~1000V	20V~1000V
直流电流测量 DCI	20A~600A	30A~1000A	75A~1500A	500mA~600A	1A~1000A
交流电压测量 ACV	30V~707V	30V~707V	30V~707V	30V~707V	30V~707V
交流电流测量 ACI	15A~424A	20A~707A	50A~1000A	500mA~424A	1A~707A

3.2 主要技术参数

		HIU600B	HIU1000B
直流电流	测量量限	600A	1000A
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	$\pm 0.02\%RD(20A \leq I \leq 600A)$	$\pm 0.02\%RD(30A \leq I \leq 1000A)$
	测量分辨率	0.002%RD(20A $\leq I \leq 600A$)	0.002%RD(30A $\leq I \leq 1000A$)
直流电压	测量量限	1000V	1000V
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	$\pm 0.02\%RD(20V \leq U \leq 1000V)$	$\pm 0.02\%RD(20V \leq U \leq 1000V)$
	测量分辨率	0.002%RD(20V $\leq U \leq 1000V$)	0.002%RD(20V $\leq U \leq 1000V$)
交流电流	测量量限	424A	707A
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	$\pm 0.05\%RD(15A \leq I \leq 424A)$	$\pm 0.05\%RD(20A \leq I \leq 707A)$
	测量分辨率	0.005%RD(15A $\leq I \leq 424A$)	0.005%RD(20A $\leq I \leq 707A$)
交流电压	测量量限	707V	707V
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	$\pm 0.05\%RD(30V \leq U \leq 707V)$	$\pm 0.05\%RD(30V \leq U \leq 707V)$
	测量分辨率	0.005%RD(30V $\leq U \leq 707V$)	0.005%RD(30V $\leq U \leq 707V$)
直流功率	测量准确度	$\pm 0.02\%RD$ (20V $\leq U \leq 1000V$, 20A $\leq I \leq 600A$)	$\pm 0.02\%RD$ (20V $\leq U \leq 1000V$, 30A $\leq I \leq 1000A$)
交流有功功率	测量准确度	$\pm 0.05\%RD$ (30V $\leq U \leq 707V$, 15A $\leq I \leq 424A$)	$\pm 0.05\%RD$ (30V $\leq U \leq 707V$, 20A $\leq I \leq 707A$)

备注：RD 为读数值，RG 为量程值，下同

		HIU1500B
直流电流	测量量限	1500A
	测量范围	(0~110%)RG
	测量准确度	$\pm 0.02\%RD(75A \leq I \leq 1500A)$

直流电压	测量分辨率	0.002%RD(75A≤I≤1500A)
	测量量限	1000V
	测量范围	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.02%RD(20V≤U≤1000V)
	测量分辨率	0.002%RD(20V≤U≤1000V)
交流电流	测量量限	1000A
	测量范围	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.05%RD(50A≤I≤1000A)
	测量分辨率	0.005%RD(50A≤I≤1000A)
交流电压	测量量限	707V
	测量范围	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.05%RD(30V≤U≤707V)
	测量分辨率	0.005%RD(30V≤U≤707V)
直流功率	测量准确度	±0.02%RD (20V≤U≤1000V, 75A≤I≤1500A)
交流有功功率	测量准确度	±0.05%RD (30V≤U≤707V, 50A≤I≤1000A)

		HIU600L	HIU1000L
直流电流	测量量限	600A	1000A
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.05%RD(500mA≤I≤600A)	±0.05%RD(1A≤I≤1000A)
	测量分辨率	0.005%RD(500mA≤I≤600A)	0.005%RD(1A≤I≤1000A)
直流电压	测量量限	1000V	1000V
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.05%RD(20V≤U≤1000V)	±0.05%RD(20V≤U≤1000V)
	测量分辨率	0.005%RD(20V≤U≤1000V)	0.005%RD(20V≤U≤1000V)
交流电流	测量量限	424A	707A
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.05%RD(500mA≤I≤424A)	±0.05%RD(1A≤I≤707A)
	测量分辨率	0.005%RD(500mA≤I≤424A)	0.005%RD(1A≤I≤707A)
交流电压	测量量限	707V	707V
	测量范围	(0~110%)RG	(0~110%)RG
	测量准确度	±0.05%RD(30V≤U≤707V)	±0.05%RD(30V≤U≤707V)
	测量分辨率	0.005%RD(30V≤U≤707V)	0.005%RD(30V≤U≤707V)
直流功率	测量准确度	±0.05%RD (20V≤U≤1000V, 500mA≤I≤600A)	±0.05%RD (20V≤U≤1000V, 1A≤I≤1000A)
交流有功功率	测量准确度	±0.05%RD (30V≤U≤707V, 500mA≤I≤424A)	±0.05%RD (30V≤U≤707V, 1A≤I≤707A)

备注：HIU600L 和 HIU1000L 在测量直流电流 10A 或交流电流 7A 以下时需使用小电流端子

3.3 相位和频率

相位和频率技术参数		
相位测量	相位测量范围	0.000° ~359.999°
	相位测量准确度	±0.02°
	相位测量分辨率	0.001°
频率测量	频率测量范围	40Hz~70Hz
	频率测量准确度	±0.01Hz
	频率测量分辨率	0.001Hz

3.4 谐波测量

谐波测量的允许误差			
等级	被测量	条件	允许误差
A	电压	$U_b \geq 1\%U_N$	$5\%U_b$
		$U_b < 1\%U_N$	$0.05\%U_N$
	电流	$I_b \geq 3\%I_N$	$5\%I_b$
		$I_b < 3\%I_N$	$0.15\%I_N$
注：			
1. U_N 为标称电压， U_b 为谐波电压， I_N 为额定电流， I_b 为谐波电流。			

3.5 其他技术参数

其他技术参数	
工作电源电压	AC85V~265V, 50/60Hz
功耗	小于 30VA
预热时间	≤30 分钟
工作温度	10℃~35℃
相对湿度	≤85%，无腐蚀性气体
尺寸	约 300mm×185mm×100mm (长×宽×深)(不含突起物)
重量	3.0kg

4 使用说明

4.1 操作步骤

- 1) 放置本仪器
- 2) 进行测量前的检查
- 3) 连接电源线
- 4) 连接测试电缆
- 5) 接通电源
- 6) 开始测量
- 7) 记录数据
- 8) 测量完成

4.2 操作说明（仅供参考，以实际发货产品为准）

4.2.1 开机界面

在打开电源 1-2 秒内显示开机界面，开机界面如下图所示。



4.2.2 主界面

在显示完开机界面之后，屏幕跳转到主界面，如下图所示。主界面共 3 个按钮，分别是交流、直流、设置。点击“交流”，跳转到交流测量界面，点击“直流”，跳转到直流测量界面，点击“设置”，跳转到设置界面。



4.2.3 交流测量界面

在主界面点击“交流”按钮之后，进入交流测量界面，如下图所示。交流界面可以显示交流电压、交流电流、频率、相位、有功功率。



4.2.4 直流测量界面

在主界面点击“直流”之后，进入直流测量界面，如下图所示。直流界面可以显示直流电压、直流电流、有功功率。

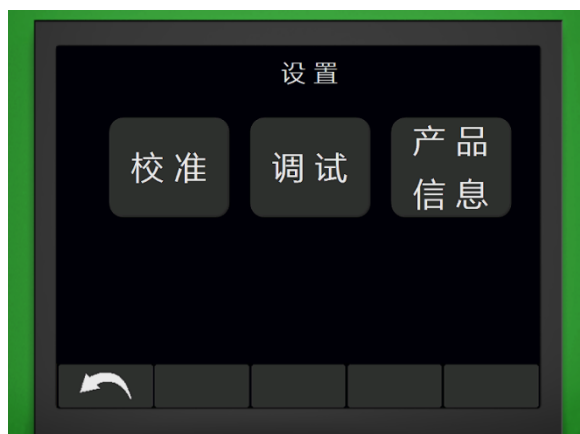


点击“纹波测量”，进入纹波测量功能，如下图所示，显示电压电流的幅值和纹波有效值。



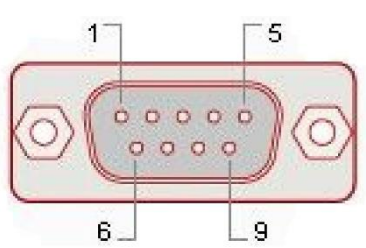
在主界面点击“设置”，进入设置界面，如下图所示。在设置界面下，可以进入校准功能，

查看产品软件版本等信息。



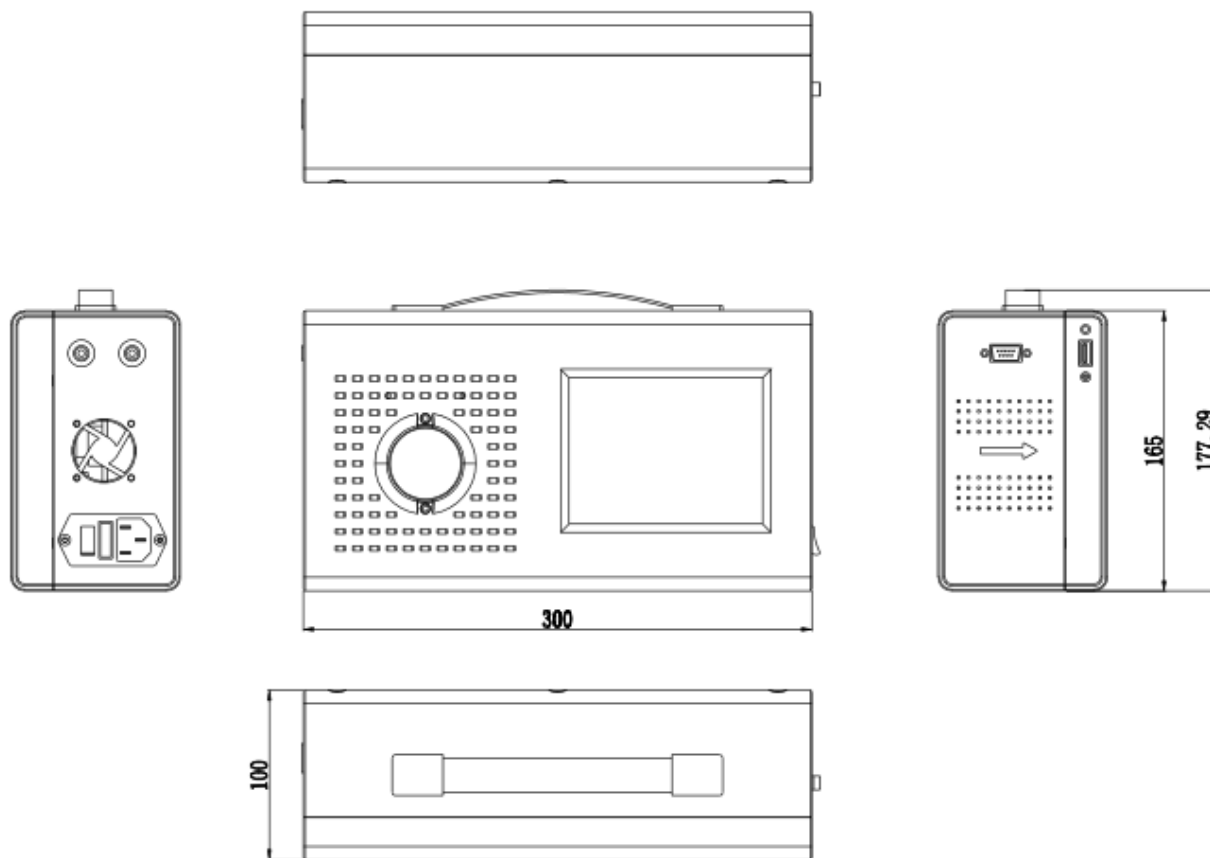
5 接口说明

5.1 DB9 接线端子定义 (DB9 公头)

引脚号	定义	说明	接口图
1	RS485_B	RS485 通信 B	
2	RS232_RX	本设备的 RS232 通信接收	
3	RS232_TX	本设备的 RS232 通信发送	
4	RS485_A	RS485 通信 A	
5	GND	RS485/RS232 通信隔离地	
6	CAN_L	CAN 通信 L	
7	CAN_G	CAN 通信隔离地	
8	CAN_H	CAN 通信 H	
9	N.C	未连接	

6 尺寸说明

单位: mm, 如果未指明, 尺寸偏差为 $\pm 2\text{mm}$ 或 1%, 取较大者。



7 维护与服务

警告

请客户不要进行改造、拆卸或修理。否则会引起火灾、触电事故或人员受伤。

7.1 校正与修理

- 校正周期因客户的使用状况或环境等而异。建议根据客户的使用状况或环境确定校正周期，并委托本公司定期进行校正。
- 委托本公司进行本仪器的校正或修理时，设置会被恢复为初始状态。

7.2 运输本仪器时

- 为了安全的运输产品，请使用购买时的包装箱与缓冲材料。如果包装箱损坏/变形、缓冲材料压扁时，请不要使用，与代理商或公司售后中心联系。
- 如果未使用购买产品时使用的包装箱与缓冲材料进行运输并导致损坏时，即使在保修期内，也需要承担修理费用，敬请谅解。
- 将本仪器封箱时，请务必把线缆类从本机上拔掉。
- 运输期间请注意，勿使仪器落下或遭受剧烈碰撞。

7.3 更换部件与寿命

- 产品使用的部件可能会因长年使用而导致性能下降。
- 建议进行定期更换，以便长期使用本仪器。
- 更换时，请与代理商或公司售后中心联系。

7.4 清洁

去除本仪器与选件的脏污时，请用柔软的布蘸少量的水或中性洗涤剂之后，轻轻擦拭。请用干燥的软布轻轻擦拭显示区。

7.5 常见问题

确认为有故障时，请确认本项，没有相符的项目时，请垂询代理商或公司售后中心联系。

NO.	问题	请进行确认		可能原因→措施	参照
1-1	电源未接通（什么也不显示）	起动按钮的颜色	不点亮（熄灭）	未供电→请确认电源线的导通状况	
				电源电压与频率不同→请确认电源额定值。 (AC220V±20%、50 Hz/60 Hz)	
1-2	不能进行触摸面板操作	图标显示	显示数字图标	已进行按键锁定→请解除按键锁定。	
1-3	PC 机不能显示			R232C 接口是否松动	

附录 1 通信协议

请参考文档《H2P 通信协议》(RS232、RS485)或《H2C 通信协议》(CAN)。