



SWN-105 型无线测量单元

使用说明书

(使用前请仔细阅读该说明书)

© Copyright 2017 V1.0 by

南京斯比特电子科技有限公司

All rights reserved

感谢您使用本产品!

目 录

一、SWN-105 的简介	1
二、功能介绍.....	1
三、整机结构.....	2
四、工作流程.....	3
五、传感器接入端子的定义.....	4
六、安装与使用.....	4
七、系统设置.....	5
八、故障现象及解决办法.....	9
九、整机主要技术指标.....	10
十、维护和保养.....	10
十一、注意事项.....	10
十二、几点说明.....	11
十三、仪器装箱单.....	13
十四、保修及服务.....	13

一、SWN-105 的简介

SWN-105 型智能测控单元是一种通用型安全监测仪器，主要用于房屋、桥梁、隧道、水库大坝、边坡等安全监测，该机使用了突破性技术，在以往自动测量仪器的基础上进行了多项创新，与同类仪器相比可靠性和精度都有显著提升，中文操作界面更加友好，特别是在振弦式仪器测量方面，SWN-105 更是具有同类仪器无法比拟的优点。

二、功能介绍

1、支持各类传感器。SWN-105 是一种通用型测量仪器，可采集的物理量有电压、电流、电阻、电容、频率、开关量、脉冲量等各类有源或无源传感器。并具有可存贮，可自动上报仪器采集结果、仪器工作状态等信息，也可在主站控制下进行工作。

2、支持各种数据传输方式：SWN-105 数据传输支持 485 有线传输，电台传输，GPRS 传输、MODEM 有线传输方式。通过 485 的转换，还可以采用光纤等传输方式。在电台、光纤、GPRS 等有源传输模式下，还可以自动控制有源传输模块的电源，以适应电池供电下节省电能的需要。

3、采用液晶汉字显示。SWN-105 内置 240x160 的点阵液晶显示器，汉字显示采集信息、状态信息以及设置菜单，即便没有说明书也可以通过液晶的解释来设定各项参数以及了解测量结果。自动打开的背光使得在夜间或光线较暗的房间仍可以正常操作。

4、多台联机使用。

多台 SWN-105 共用一条 485 总线，便于系统扩展。

5、灵活的数据处理方式。SWN-105 可以工作在自报方式，召测方式、单机存贮方式，或者是各种方式的组合，内置 4M 字节存贮器可以存贮传感器全部接入（32 只）时近 7000 次采集结果，并且所有存贮结果均采用文本（ASCII 码）方式，不需要借助任何专用软件就可以查看数据。存贮数据可以通过串口拷贝到计算机，如果选配本公司 USB 模块，还可以使用 U 盘拷贝到计算机，实时的存贮器使用情况报告功能方便用户维护存贮器。

6、**低功耗设计**。省电功能开启时待机时整机电流 $<5\text{mA}$ ，液晶仍然正常显示，各部件仍然在就绪状态，远程命令也可以执行，看起来只是背光自动关闭而已。如果电力充足，你完全可以让 SWN-105 工作在全速状态（省电模式关闭），打开的背光可以使显示更清晰，远程的命令响应也更快捷。

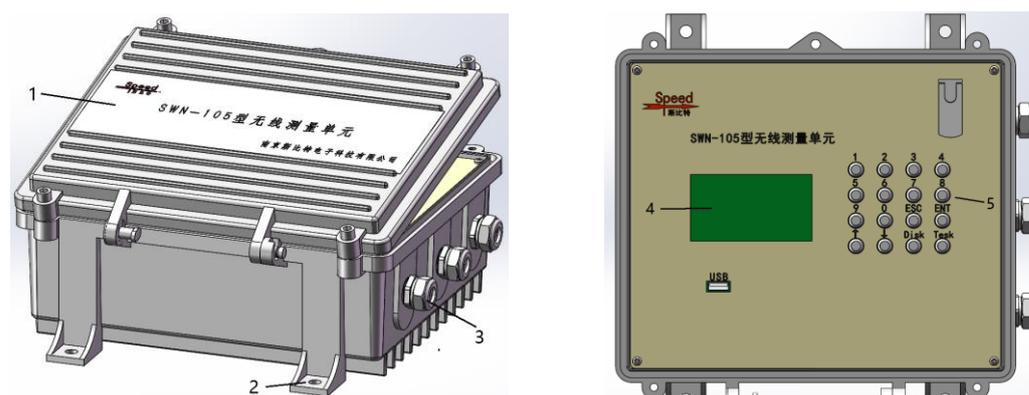
7、**防雷防静电设计**。SWN-105 有完善的防雷防静电设计，你不用担心感应雷电损坏 SWN-105，人体 ESD 也不会导致系统元件失效或寿命的缩减。

8、**系统功能自检设计**。SWN-105 每天会自动检查一次关键部件的工作情况，发现故障立即报告。你也可以运行自检程序进行全面诊断。

9、**电源自动管理设计**。采集、管理、传输及电源全集成，接上传感器就可以工作，可以满足大多数应用场合的需求。内置电源盒，后备电池及充电管理、电池电压报告功能使你不用附加任何部件，只要接上交流电或太阳能电池板就可以工作，限流恒压充电功能自动工作，内部电池充满后自动停止充电，实时电压测量功能便于了解电源当前的状态，提前安排维护或更换。

三、整机结构

SWN-105 由一个主控器和 STR-603 型通信模块（即：采集模块）组成，如图一所示：



1. 产品标识面膜 2. 安装固定脚 3. 电缆线密封头 4. 液晶显示屏 5. 按键

图一 SWN-105 机箱结构示意图

四、工作流程

1、**确定采样方式。**如果 SWN-105 工作在自报方式或静默采集模式，则 SWN-105 按照设定的采样周期进行采样，如果 SWN-105 工作在召测方式则只有收到采样命令后才会开始一次采样过程；

2、**预热。**采样开始后，SWN-105 先闭合模块电源，主控制器开始工作，不同模块预热时间不同。当设定的预热时间小于模块完成测量实际需要的时间，则主控制器会自动等待模块完成所有测量，相反，如果设定的预热时间大于模块完成测量实际需要的时间，则主控制器按照设定的预热时间等待。这样，如果希望模块完成测量后尽快关闭以节省电能，则可以设定预热时间小于或等于模块实际需要的时间，如果由于传感器、电缆或者环境干扰的原因导致测量不稳定，希望模块多次测量，则可以设定模块预热时间为一个较大的值，实践中以模块单次测量时间整数倍为宜；

3、**采样。**规定的预热时间到后主控制器读取模块采样结果，测量电源电压；

4、**编制报文。**

5、**存贮。**编制报文存贮在内部存贮器 FLASH 中，如果 FLASH 故障则暂时将报文留置在 RAM 中；

6、**报送。**在自报体制中，如果一个自报周期包含多个采样周期，同时 FLASH 没有故障则自报时报送的数据是上次自报至本次自报时还没有报送过的全部报文，否则本次自报只报送最后一次测量结果，如果部份模块关闭了自报功能或者水位变率不为 0，则自报同样只报送最后一次测量结果；

7、**传输。**测量完成后如果需要自报则 SWN-105 会启动预先选择的传输方式，如果通信设备的电源设定为“自动”，则首先预热通信设备，然后加载数据，传送完成后断开通信设备电源（“自动”通信电源时）。如果是一次召测过程，则召测前等待发送的报文全部取消，完成测量后立即编制报文，等待主站读取测量结果；

8、**故障显示。**在测量过程中如果检测到系统部件有故障则显示故障部件。

五、传感器接入端子的定义

详情请阅读 SWZ-402 型无线外置模块说明书。

六、安装与使用

打开包装，确认箱内部件与装箱单一致，如有缺失请与经销商或厂家联系。先在墙上将两只 8mm 膨胀螺丝固定好，再通过安装固定脚把机箱固定好，确保箱体安装牢固，按表一要求接好传感器。

SWN-105 有两种外部电源供应方式的机型：一种为 220V 转（15-24）V 供电方式，另一种为 17.5V 太阳能电池供电方式，请确认 SWN-105 机型与现场电源是否一致，**如果供电方式不一致绝不可接入外部电源，以免损坏仪器。**

接通交流电源或太阳能充电电源，SWN-105 立即启动一次测量过程，测量完成后自动断开模块电源，这时可以设置系统参数和模块参数，设置完毕后按“↓”键启动一次人工测量过程，待测量完成后按数字键 1—4 查看对应模块的测量结果，如果测量结果异常则应核对模块参数是否正确。

系统自检可以在安装时进行也可以在使用过程中进行，存储器自检时可以按“ESC”中止，但自检进行时不能断开电源。

如果需要与主站的通信，可以按一下“TEST”键，每按一次 TEST，SWN-105 就会发送一条报文，借此可以测试通信信道。

交流供电时，SWN-105 的省电模式可以关闭，这时背光常亮，机内相关部件也处于全速工作状态，待机电流约 60mA，如果采用太阳能供电或其他需要节电的方式，请务必设置 SWN-105 为省电模式，这时背光延时自动关闭，内部电路只在需要时开启，待机电流<5mA。

485 通信的波特率可以在系统信息内查看，如果通信不正常请核对波特率及校验是否一致，任何一种错误的设置都会导致通信失败。如果通信距离较远，请采用较低的波特率，通信质量与现场情况、电缆质量及多种因素有关，需要工程师根据通信速率的要求现场选择合适的波特率。一般来说低的波特率对线路的要求较低。

七、系统设置

1、菜单显示

在工作界面下按下“ENT”键进入到设置菜单，显示：

“模块设置” “系统参数”
“功能设置” “系统自检”

2、系统参数设置。

“系统参数”是系统工作参数的主要设置界面；

- 累计雨量：总的累计雨量值，超过 9999.9mm 后归 0 重新累计，可设置；
- 采样周期：两次连续的自动采样之间的间隔时间，与计时起点有关，如果采样周期=20 分钟，而计时起点为 08 时 00 分，则每天第一次采样时刻为 08 时 20 分，以后每隔 20 分钟采样一次，00 时 00 分—08 时 00 分可看成上一天的延续，即理解为 24 时 00 分—32 时 00 分。如果设定的采样周期大于 12 个小时并且小于 24 小时则每天只采样一次，最长为 30 天否则不采样。如果预热时间不为 0 则每次采样完毕会断开电源 5 秒钟，反之则不断电。召测方式下不需要自动采集则可将采样周期设为 31 天以上。
- 计时起点：采样或者自报的计时基点；
- 自报周期：自报方式时需要设定，自报周期包含多个采样周期，同时 FLASH 没有故障则自报时报送的数据是上次自报至本次自报时还没有报送过的全部报文，否则本次自报只报送最后一次测量结果。召测或静默存贮模式可将自报周期设为 0。
- 传输方式：与主站交换数据的方式，“485”方式或“电台”方式，注意这里的方式指的主 SWN-105 的一种表达方式，与实际传输设备有关，这里仅仅指的是数据通过 485 口或内部 MODEM 传输，实际上“电台”也可以挂在 485 上。当使用“电台”方式时，SWN-105 自动启用内部 MODEM。
- 校验类型：数据通信时，串行数据的校验位是否使用，使用何种校验方式，起始位和停止位都是一位，固定不变。
- 翻斗容量：外接翻斗式雨量计时，一次翻斗过程代表的降雨量；
- 时钟校准：内部时钟校正，选中之前只显示时间，选择后可以修改日期；

- 省电模式：交流供电时，省电模式可以关闭，这时背光常亮，机内相关部件也处于全速工作状态，待机电流约 60mA；采用太阳能供电或其他需要节电的方式时，省电模式需开启，这时背光延时自动关闭，内部电路只在需要时开启，待机电流<5mA。
- 模块预热（时间）：测量时 SWN-105 先给模块通电，预热时间到后再开始采样，可根据需要设定。
- 清理存贮器：不论是手动采样、自动采样或召测，所有采样结果均存贮在内部存贮器中，作为历史记录保存，用户可以定期拷贝 SWN-105 中的数据，如果存贮器满，则需要人工清理。对于振弦传感器，SWN-105 大约可以存贮 7000*32 条记录，用户可以根据采样频次推算存贮器最大使用时限，并在此之前进行清理。存贮器使用情况在“剩余空间”条目中以百分比来表示。
- 剩余空间：尚未使用的存贮器空间，百分比表示；
- 通信电源：有“常开”、“常关”、“自动”三种可选项，“常开”指通信模块一直通电，适用于召测等需要实时通信的情形，“常关”指通信不需要 SWN-105 提供电源，适用于 485、MODEM 直传或外部通信模块自不带电源的情形，静默存贮模式也应设置为“常关”。“自动”通信电源由 SWN-105 管理电源，只有需要自报数据时才开启，发报完成后自动关闭。
- 通信预热（时间）：通信模块（电台、光端机、GPRS 等）通电后到可以传输数据所需的时间。
- 收发转换（时间）：半双工通信模块收发转换所需的时间；
- 调制方式：电台通信方式或 MODEM 直传方式时数据调制方式；
- 通信间隔：485（GPRS、光纤）方式，并且通信电源为“自动”时有效，SWN-105 每间隔一个“通信间隔”时间接通通信电源，等待上位机访问，如果在“掉电时间”内没有对本机的访问则关闭通信电源，此参数最大为 1440 分钟（一天），如果此参数不为 0 则到达计时起点时通信电源一定开启，通信间隔=0 则无效，接通通信电源的时间点与计时起点有关。维持通信电源的方法：在掉电时间内发送 MCU32 Info?或其他访问命令。

- 掉电时间：485（GPRS、光纤）方式，并且通信电源为“自动”时有效，见“通信间隔”，最小60秒。收到任意一条访问本机的命令后重新开始计时。

例一：传输方式为电台时参数界面

累计雨量	9999.9	mm	省电模式	:	关	
采样周期	1 天 5 时 9 分		模块预热	045		秒
	0					
计时起点	08 时 05 分		清理存贮器		:	否
自报周期	12 时 55 分		剩余空间	99.9%		
传输方式	:	电台	通信电源	:	常开	
校验类型	:	偶	通信预热	20		秒
翻斗容量	0.5	mm	收发转换	500		mS
时钟校准	09:22:15		调制方式	V.21		

例二：传输方式为485（GPRS、光纤等）时的界面

累计雨量	9999.9	mm	省电模式	:	关	
采样周期	1 天 5 时 9 分		模块预热	045		秒
	0					
计时起点	08 时 05 分		清理存贮器		:	否
自报周期	12 时 55 分		剩余空间	99.9%		
传输方式	:	485	通信电源	:	常开	
校验类型	:	偶	通信预热	20		秒
翻斗容量	0.5	mm	通信间隔	0500		分
时钟校准	09:22:15		掉电延时	0300		秒

3、功能设置。

“功能设置”是采集结果处理方式的设置；

模块	自报	召测	定时测
一	开启	开启	开启
二	开启	开启	开启
三	开启	开启	开启
四	开启	开启	开启
雨量	开启	传感电压	关闭
水位自报变率： 1mm		平安周期	2H

功能设置可以设定每一个模块参与使用的功能，当某一模块的自报功能开启时其定时测量功能不能关闭。出厂时全部功能开启，SWN-105 具有存贮功能，但只存贮定时测量的报文，如果模块的定时测量功能关闭了，那个模块的测量结果也不保存！如果模块的自报功能关闭了，自报时也没有对应模块的测量数据，同理，召测时也只能得到开通了召测功能的模块测量结果。水位自报变率是指水位变化达到或超过这一数值时才报送。

传感电压是指接入 SWZ-402 型无线外置模块时显示无线模块电压。

平安周期是指水文模块在数据没有变化情况下，为了确认设备通信状态而发送的定时报。

4、系统自检。

“系统自检”在初次安装时进行，运行中如果出现问题也可以通过运行此程序来自检。选择系统自检后 SWN-105 开始一次完全自检过程，并报告自检结果，其中存贮器自检需要较长时间，可以按“ESC”键取消，自检完成之前不应强行断开电源以免出错。自检完成后可按 ESC 退出自检过程。

5、系统信息。

“系统信息”则主要报告有关版本信息、串口信息及总运行时间。所有本项目显示的信息除串口设置可能通过串口更改外，其他信息均为只读。

数据拷贝前选择完全格式化，先将 U 盘格式化为 FAT32，其他文件类型不被 SWN-105 接受，插入 U 盘到 SWN-105 的 USB 插座，按一下 DISK 键，待 SWN-105 发现 U 盘并枚举成功后再按 DISK 键并选择相应的操作，拷贝数据可能需要较长

时间，依机内待拷贝数据长度而定，如需中止可按 ESC 键，不可在拷贝过程中强行拔出 U 盘。

八、故障现象及解决办法

故障现象	解决办法
无电源	检查电源盒左侧电源开关是否闭合，查看电源盒上部指示二极管是否亮
自动测量失效	采样周期及计时起点设置是否正确，电源盒内电池是否失效，采样时 SWN-105 必须从电池上获取电能，电池一般使用 2 年后应更换
主站收不到 SWN-105 召测或自报的数据	检查数据传输通道是否正常，确定传输波特率及校验方式是否一致，尝试用通用软件接收一下报文，测试主站串口是否损坏，SWN-105 每收到一条命令，都会在液晶上显示报文部分内容，如果发信则会在液晶上显示“发信”字样，这些信息有助于判断故障
温度测值误差明显	检查测量模块对应的端口温度传感器阻值是否符合，检查电缆接头接触是否良好
显示“铁电故障”、“存贮器故障”、“时钟故障”或“MODEM 故障”	相应硬件故障，返厂修理
显示“存贮器满”	通过菜单操作，人工清理一次存贮器，清理前请确定不再需要机内历史数据

九、整机主要技术指标

- 1、外形尺寸：270x260x110mm（max）
- 2、工作电源：17.5V 太阳能电池或 220V[~]，定货时说明电源供应方式，太阳能电池功率与采样间隔有关
- 3、整机功耗：<300mA（测量），<5mA（待机）
- 4、传输距离：约 1000 米（485 直传），其他传输方式由外置数传设备决定
- 5、工作温湿度：温度-20° C --+80° C，相对湿度 90%
- 6、可存贮报文数：约 7000*32 条，即 32 只传感器全部接入时可存贮约 7000 次采集结果（升级后，可接 64 只传感器）
- 7、数据保持时间：>10 年
- 8、最大级联数：30 台
- 9、安装方式：壁挂式
- 10、CPU 理论寿命：100 年
- 11、整机设计寿命：>10 年

十、维护和保养

- 1、定期查看液晶显示器上有没有故障报警显示，必要时可运行一次自检程序。
- 2、定期检查接地线是否松动、锈蚀，接地线与接地铜排或接地扁铁接头处可用黄油涂抹以防生锈。

十一、注意事项

1、绝对禁止带电插拔。安装或拆卸模块必须确保整机电源处于关闭状态，即必须断开主控器的电源，否则可能导致模块的永久损坏。在上板与下板对接时，先查看对接插头的方向，其次上板的插头应小心地轻轻推入底板上的插座，如遇有阻力必须检查插针有无变形，切不可用力推入以防损坏插头。

2、预热时间设置。模块预热时间可设置为 0-999 秒，当设置为 0 时，模块下一次加电测量后就不再断电，保持电源常开，但每日 23 点会自动检查当天的

工作情况，如果 4 个插座中有一个出现异常或一个以上插座没有模块，系统都会断开一次电源，并随后加电重新启动。完成一次测量，每种模块需要不同的时间，为保证各模块测量到正确的测值，一般应按 4 个插座中最慢的模块设置预热时间，主控器在规定的预热时间后再开始读取测量结果，当设置的预热时间不足时，由于模块无法在规定的时间内完成测量，为保证测值正确，主控器会不断与模块交换信息，直至最慢的一个模块完成测量才会关闭电源，而不会理会系统预设的预热时间。许多传感器通电后必须要有足够的预热时间才能稳定，不同类型的传感器稳定的时间不相同，由于主控器和测量模块都无法预知传感器的稳定时间，所以用户必须查找各传感器手册，按手册要求设置预热时间。

3、存贮器的使用。主控器内置 4M 字节 Flash 存贮器，用于存贮历史测量数据，在存贮器满之前，用户应拷走机内数据，并及时清空存贮器，否则后续数据将无法存贮，当前剩余存贮器可以在系统设置信息中看到。如果不需要使用机内数据，可以不理睬存贮器信息。但是存贮器故障后 SWN-105 只能保存最后一次测量结果，当自报周期大于采样周期时不会发送多帧报文。

4、采样周期的确定。两次采样之间的时间长度，实际的采样时刻与计时起点有关，如果采样周期=20 分钟，而计时起点为 08 时 00 分，则每天第一次采样时刻为 08 时 20 分，以后每隔 20 分钟采样一次，00 时 00 分—08 时 00 分可看成上一天的延续，即理解为 24 时 00 分—32 时 00 分。如果设定的采样周期大于 12 个小时而小于 24 小时则每天只采样一次，最长 30 天。采样周期最短为 3 分钟，小于 3 分钟则系统直接修改为 3 分钟。

十二、几点说明

1、关于通信方式。

485 可以承受 220V 交流电压和一般感应雷电的冲击，但在雷电较强的地区或距离较远的地方不宜采用，建议以无线通信的方式代替有线通信，如：GPRS 通信、电台通信方式。如果一定要采用有线通信也建议采用调制解调器方式传输，用户只需在主站一侧增加一个调制解调器就可以了。通信线路中串入专用的变压器可以有效地隔离主站和 SWN-105，消除主站与 SWN-105 之间由于不共地而可能造成的损害。

2、关于测量方式。

定时测量：设定采样周期

手动测量：主界面下按“DOWN”键

查看测量结果：主界面下按模块号数字键 1-4 显示对应模块的测量结果，其他数字键回工作菜单

3、关于信号强度。

信号强度：符合激励周期的回波持续时间，数值 0-9，数值 9 代表持续时间达到或超过测量所需最长时间，信号为 0 表示信号极弱或无信号，当信号为 0 时仍然可能测量到有效的测值，但精度降低。

4、SWN-105 保留时间。

每天 23 点 59 分 00 秒至 30 秒是 SWN-105 自检及其内部任务的调度时间，避免在此时间段安排任务用户任务。如果有一个自动测量时间点安排在此时间段，可能会被 SWN-105 忽略。

5、关于水文平安报。

当 SWN-105 用于水文测报时，具有平安报发送功能，发送平安报的条件：1、水文模块的自报功能开启或雨量报的自报功能开启；2、自报周期不为 0；3、采样周期不为 0（如果没有任何测量模块，则请将采样周期设置为 24 小时）；

平安报内容：如果有水文模块，并且水文模块设置为自报，则每天 8 点后的第一次采样，不论其变化与否均发报，如果没有水文模块，但雨量设置为自报，则以雨量报为平安报。

十三、仪器装箱单

附件	单位	数量
SWN-105 型无线测量单元主机	台	1
USB 下载通讯线	根	1
六角扳手	个	1
备用 8A 保险丝	个	1
膨胀螺丝	套	1
合格证	张	1
说明书	份	1

十四、保修及服务

为便于您获得更满意的服务，保障您的权益，请您认真阅读以下条款：

(1) 若产品有任何质量或工艺的缺陷，您可获得自销售之日起为期一年的免费保修服务。但下述情形除外：

- a) 人为造成产品损坏的；
- b) 擅自改动导致产品损坏的；
- c) 操作不当引起产品损坏的；
- d) 意外或其它不可抗力导致产品损坏的；
- e) 故障产品返厂维修途中，因包装或运输不当造成产品损坏的。

(2) 维修或替换的零部件，若整套设备未过保，则继续享有购买产品时所具有的保修服务；若整套设备已过保，则享有同类问题的三个月的保修服务。

(3) 保修期外的产品可获得无限期的有偿服务，维修收取成本费用。

南京斯比特电子科技有限公司

地址：江苏省南京市秦淮区石门坎 104 号

现代服务大厦 D 座 8 层

电话：025-82210352

传真：025-82210362

网址：www.nj-speed.cn