



DS 系列螺栓预紧力采集器 用户手册

V1.2.1

嘉兴博感科技有限公司

浙江省嘉兴市南湖区

汇信路 152 号 1 幢 705 室

电话：0573 8258 9776

2023 年 7 月 21 日



目录

1 产品包装清单	1
2 产品功能	1
3 产品接口与指示灯	2
3.1 产品接口	2
3.2 产品指示灯	2
4 采集器安装	3
4.1 主机安装	3
4.2 探头安装	3
4.2.1 安装点表面处理.....	3
4.2.2 探头粘接面检查与处理.....	4
4.2.3 探头粘接	4
4.2.4 粘接面防护	5
4.3 产品接线	6
4.3.1 天线	6
4.3.2 电源线接线	6
4.3.3 工业以太网接线.....	6
4.3.4 RS485 接线	7
4.3.5 采集器通道连接探头.....	7
5 工作模式	8
5.1 物联网模式	8
5.2 点检模式	8
6 常用操作	8
6.1 重置	8
6.2 校准设备	8
6.3 恢复出厂设置	8
6.4 重启	8
6.5 固件升级	9
7 采集器 IP 地址	9
8 采集器管理界面	10
8.1 首页	11
8.1.1 采集器信息	11
8.1.2 采集器数据	11
8.1.3 采集器各通道操作及配置.....	11
8.2 系统配置	13
8.2.1 基本配置	13
8.2.2 NTP.....	13
8.2.3 MQTT	14
8.2.4 Modbus.....	14
8.3 维护	14

8.3.1 恢复出厂设置	14
8.3.2 重启	15
8.3.3 设置系统时间	15
8.3.4 固件升级	15
9 采集器参数.....	16
9.1 数据采集参数.....	16
9.2 采集器参数.....	16
9.3 参数列表.....	17
10 IoT Palm 手机 APP	17
10.1 启动与关闭.....	18
10.2 参数配置	18
10.3 采集器操作.....	20
10.3.1 重置数据	20
10.3.2 校准设备	21
10.3.3 恢复出厂设置	21
10.3.4 重启设备	22
10.3.5 固件升级	22
10.4 数据点检和耦合测试	23
11 Modbus 配置与使用	23
11.1 采集器配置.....	24
11.2 采集器通道配置	24
11.3 使用	24

1 产品包装清单



图 1. 多通道螺栓预紧力采集器

可选配件：

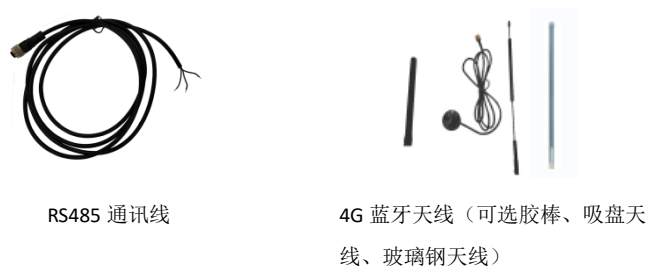


图 2. 产品可选配件

每个采集器都有固定 MAC 地址，MAC 地址可在采集器的标签上找到，也可通过手机 APP（IoT Palm）读取。

2 产品功能

多通道螺栓预紧力采集器是专为工业设备关键螺栓的健康状态监测应用而设计的工业级采集器。用户可以远程监控螺栓的负载和预紧力，及时接收螺栓发生松动、疲劳、断裂的报警信息，持续跟踪螺栓松动的全过程，保障设备的安全运行，避免非计划停机，降低运维的时间和成本。

用户可通过采集器管理界面进行管理，也可以通过博感云平台或管理软件进行远程监控。同时，采集器提供 MQTT、Modbus 接口协议，接入用户自己的平台或管理系统。

多通道螺栓预紧力采集器每个通道可以输出：

- 预紧力：被测螺栓轴向拉力。
- 应力：被测螺栓轴向应力，为轴向单位面积的拉力。
- 长度：被测螺栓长度。
- 温度：被测螺栓温度。
- 飞行时间：超声波在螺栓内部的传播时间。
- 缺陷位置：裂纹在螺栓上的位置（如有），-1 表示无缺陷。
- 缺陷等级：数值越大代表裂纹越大。
- 信号强度：接收到的超声信号强度，用于检查安装质量。
- 信号质量：接收到的超声信号质量，用于检查安装质量。

详细产品功能与规格，请参考《多通道螺栓预紧力采集器产品说明书》。

3 产品接口与指示灯

3.1 产品接口

产品接口包括：天线接口、电源线接口、以太网接口、RS485 通讯接口。



图 3. 产品接口

3.2 产品指示灯

指示灯	状态	说明
电源指示灯	长亮	正常工作
	闪亮	采集器正在传输数据
	长灭	采集器电源供电异常

表 1. 指示灯说明

4 采集器安装

4.1 主机安装

采集器主机通过 M4 螺丝、绑带、或支架进行固定，支架可根据实际安装位置定制。



图 4. 采集器主机安装示意图

4.2 探头安装

螺栓预紧力采集器是通过探头从被测螺栓一端入射超声波到被测螺栓内部，采集超声波在被测螺栓另一端的反射回波，通过超声波的飞行时间和波速计算被测螺栓的长度和预紧力。因此，螺栓预紧力采集器探头粘接面和被测螺栓安装点之间的耦合对超声波传导质量非常重要，两个接触面都需要平整光滑。

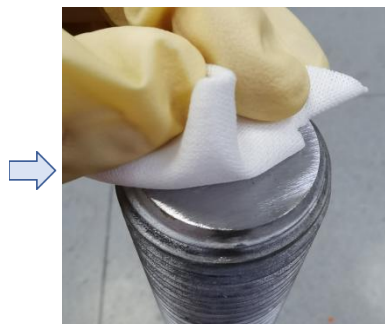
工具：打磨机、砂纸、酒精、无尘布、YH-609 速干胶、胶枪、混合管、工装、达克罗防护漆、安卓手机。

4.2.1 安装点表面处理

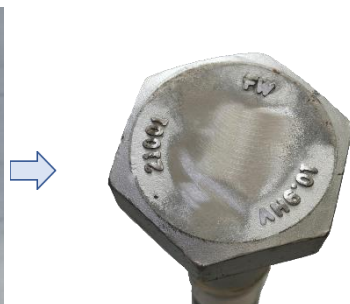
首先对被测螺栓表面进行处理。



① 用打磨机（搭配 60 目砂纸）打磨掉安装点表面的锈蚀物，使得表面平整并露出金属色，用中等粗细



② 用酒精清洗粘接安装区域，并用无尘布擦拭干净。



③ 保证表面平整干净，不留油渍、灰尘和其它杂质。

的砂纸（500目）手工打磨螺栓待粘接表面，使表面成磨砂状。

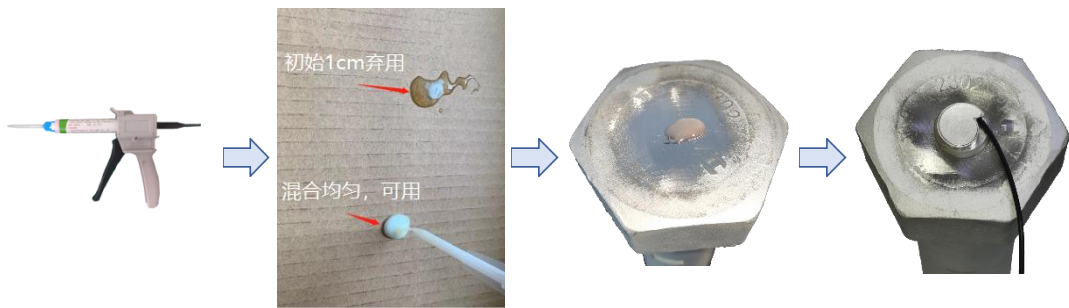
图5. 安装点表面处

4.2.2 探头粘接面检查与处理

探头粘接面要求平整光滑、不能残留油渍、灰尘和其它杂质，检查粘接表面是否符合该要求。

4.2.3 探头粘接

使用速干胶（YH-609）将螺栓预紧力采集器探头以粘接方式安装在之前规划好的安装点上。



① 将胶枪、YH-609 速干胶和混合管安装好。

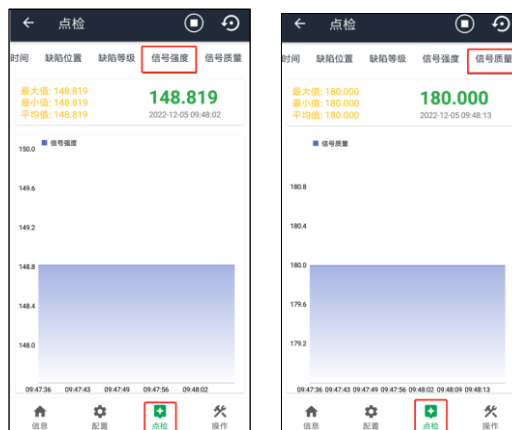
② 弃用第一段未混合均匀的胶水（约 1cm）。

③ 将挤出的胶水混合均匀，涂抹在处理好的螺栓安装点表面。

④ 施加压力使探头粘接面和螺栓安装点表面粘接贴合。

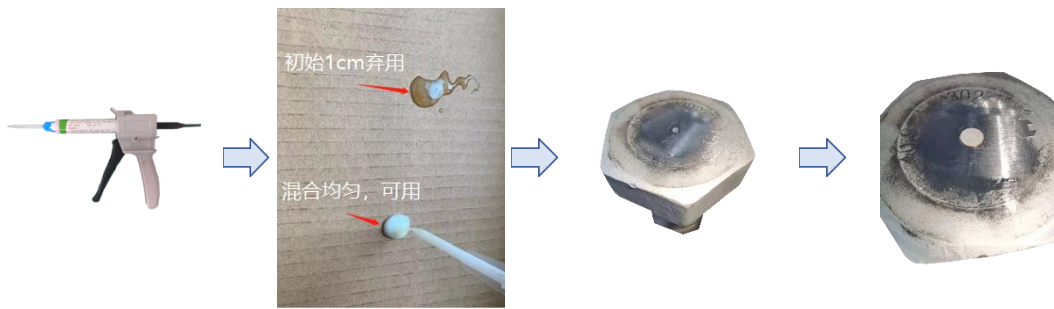


⑤ 用工装固定。



⑥ 连接探头与采集器，立即使用 IoT Palm 手机 APP 进行耦合测试。如果耦合测试结果达标（信号强度 ≥ 10 ，信号质量 ≥ 60 ），则到下一步；否则，则需要拆下探头清理两个粘接面并重新粘接耦合。

图6. 采集器一体式探头粘接示意图

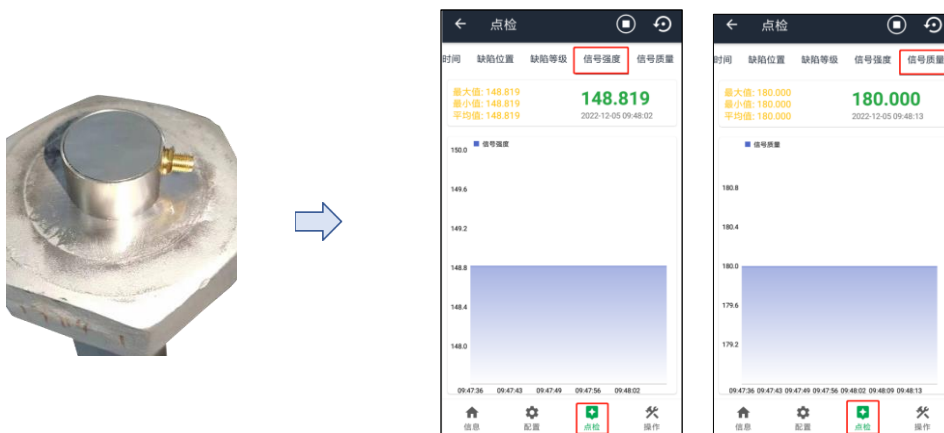


① 将胶枪、YH-609 速干胶和混合管安装好。

② 弃用第一段未混合均匀的胶水（约 1cm）。

③ 将混合均匀的胶水挤出米粒大小，涂抹在处理好的螺栓安装点表面。

④ 施加适当压力使晶片和螺栓安装点表面粘贴贴合，溢出的胶水不可覆盖到晶片上表面。



⑤ 将分体式探头吸附在螺栓上，使探头底部探针压在晶片中心。

⑥ 连接探头与采集器，立即使用 IoT Palm 手机 APP 进行耦合测试。如果耦合测试结果达标（信号强度 ≥ 10 ，信号质量 ≥ 60 ），则到下一步；否则，则需要拆下晶片清理两个粘接面并重新粘接耦合。

图 7. 采集器分体式探头粘接示意图

4.2.4 粘接面防护

安装完成后需对粘接面用达克罗防护漆进行防护处理。



达克罗防护：使用达克罗防护漆喷涂粘接面进行防护处理。

图 8. 达克罗防护示意图

4.3 产品接线

4.3.1 天线

天线分为 2.4G 蓝牙天线以及 4G 天线，4G 天线适用于 4G 网络通信的采集器。天线可选胶棒天线、吸盘天线以及玻璃钢天线。



图 9. 天线接线示意图

4.3.2 电源线接线

采集器正常上电后，电源指示灯状态为常亮或者闪亮，如指示灯长灭，则提示采集器电源供电异常。



图 10. 电源线接线示意图

4.3.3 工业以太网接线

工业以太网网线 M12 连接器接入采集器网线接口，RJ45 端接入交换机/路由器。



图 11. 以太网网线接线

4.3.4 RS485 接线

如需使用 RS485 通讯，可选配 RS485 通讯线。M12 连接器接入采集器 RS485 通讯接口，另一端定义棕色-A、蓝色-B、黑色-GND。

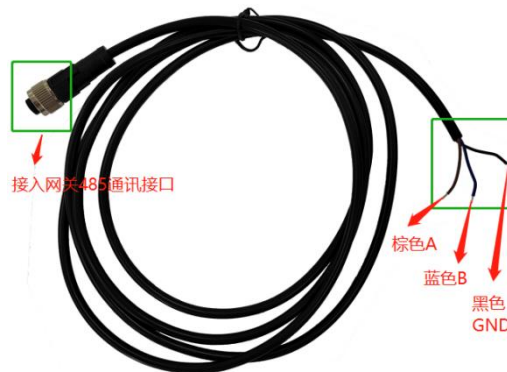


图 12. RS485 通讯线接线

4.3.5 采集器通道连接探头

采集器需要按通道用连接线连接传感器探头。



图 13. 采集器主机连接探头

5 工作模式

多通道螺栓预紧力采集器工作模式为：

- 物联网模式：用于远程监控；
- 点检模式：用于人工巡检和现场安装调试。

5.1 物联网模式

开启后采集器周期性采集数据，并将数据上传到远程云平台或管理软件。用户通过采集器管理界面、云平台或管理软件查看采集器各通道数据，并对采集器按通道进行配置和管理。

5.2 点检模式

此工作模式用于人工巡检和现场安装调试。

现场人员通过 IoT Palm 手机 APP 对采集器进行操作，包括检查超声探头安装是否合格、校准采集器、读取采集器各通道的当前预紧力数据、或对采集器进行配置和维护。

6 常用操作

用户通常可通过采集器管理界面、云平台或管理软件对采集器进行操作。

现场人员也可通过 IoT Palm 手机 APP 对采集器进行操作，包括检查超声探头安装是否合格、读取采集器各通道的当前预紧力数据、并采集器进行配置和维护。

6.1 重置

重置数据用于清空采集器中的历史数据，对被测物首次进行数据采集或切换被测物时，需要重置数据。

6.2 校准设备

校准功能可以对采集器各通道进行预紧力校准，校准前需要对预紧力参数按照实际使用螺栓规格进行配置。

校准功能应在采集器安装完成（胶完全固化）后，以便更准确的反映被测物的测量值。

6.3 恢复出厂设置

可恢复采集器的出厂设置（校准数据除外）。

6.4 重启

重新启动采集器（软启动）。

6.5 固件升级

对采集器的固件进行升级。

7 采集器 IP 地址

如果使用以太网连接，通过浏览器可根据采集器的 IP 地址访问采集器管理界面。

采集器的 IP 地址可以是静态或动态分配。对于长期远程监测的应用，建议使用静态 IP 地址。采集器出厂时，一般设置为动态分配。用户如出厂前提供静态 IP 网络信息，出厂前将配置为静态 IP，地址会附在出厂标签上。

如需修改 IP 地址，可采用以下方式：

- 方式一：通过采集器管理界面，在系统配置页修改 IP 模式和地址。
- 方式二：通过 IoT Palm 手机 APP 连接采集器，在设备配置页修改 IP 模式和地址。
安装和使用 IoT Palm 手机 APP，请参阅《IoT Palm 用户手册》。

修改完成后，重启采集器生效。

IP 地址通常可以以下方式获取：

- 方式一：通过查询路由器的设备列表获得。
- 方式二：通过安装并运行 ThetaFinder 应用程序获取。

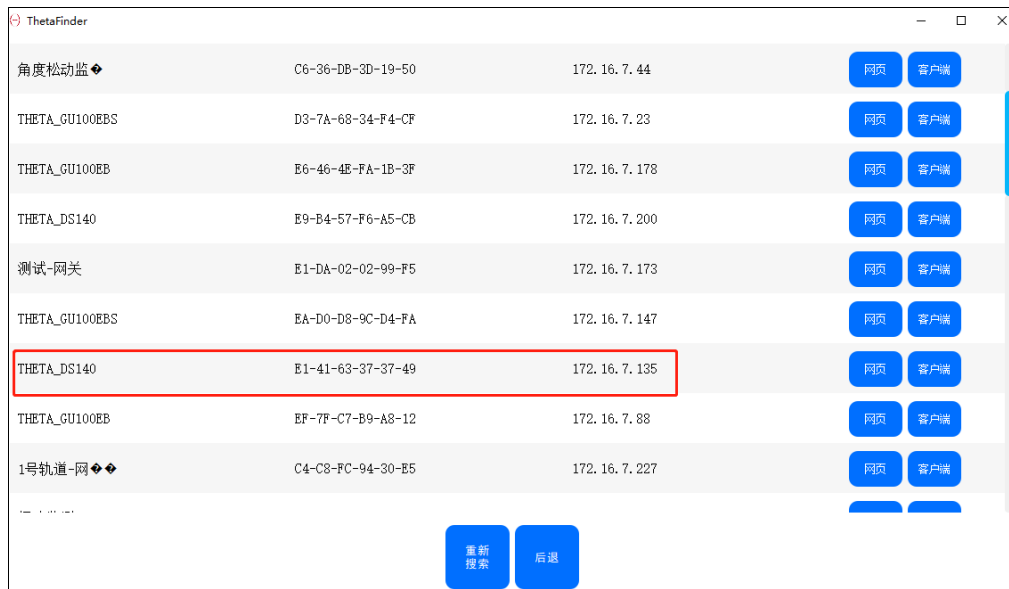


图 14. ThetaFinder 获取采集器 IP 地址

- 方式三：通过 IoT Palm 手机 APP 获取，IoT Palm 连接采集器后，在“设备信息”页查看 IP 地址。



图 15. 手机 APP 获取采集器 IP 地址

8 采集器管理界面

采集器接入以太网时，可通过浏览器（推荐使用 Chrome）访问采集器管理界面。在浏览器输入采集器 IP 地址登录采集器管理界面。

采集器登录界面用户名：**admin**，密码：**admin**。



图 16. 采集器管理界面登录

8.1 首页

8.1.1 采集器信息

采集器基本信息包括：

- 名称：采集器名称。
- MAC 地址：采集器在无线传感网络里的唯一标识。
- IP 地址：以太网 IP 地址。
- 服务器状态：MQTT 服务器是否连接。
- NTP 状态：NTP 服务器是否连接。

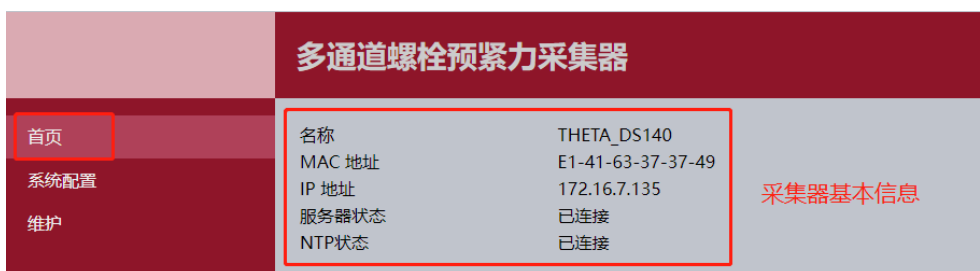


图 17. 采集器基本信息

8.1.2 采集器数据

采集器数据信息：

- 序号：采集器通道号。
- 采集器数据：采集器数据信息。
- 更新时间：数据采集更新时间。



图 18. 采集器数据信息

8.1.3 采集器各通道操作及配置

采集器操作：

- 更新配置：更新选中的通道预紧力参数配置。
- 重置：重置选中的通道。
- 校准：校准选中的通道预紧力。

采集器配置：

- 传感器配置：采集器采集周期配置。



图 19. 更新采集器配置

重置采集器用于清空采集器中的历史数据，对被测物首次进行数据采集或切换被测物时，需要重置数据。



图 20. 重置采集器

校准应在传感器安装完成后进行，以便更准确的反映被测物的测量值。输入当前预紧力值进行校准。



图 21. 校准采集器

8.2 系统配置

8.2.1 基本配置

采集器的基本配置包括：

- 设备名称：设备名称即采集器名称，最多输入 20 字节。
- WAN 网络：采集器如带有 4G，可选择以太网或 4G 网络作为 WAN 网络接口，否则以太网作为 WAN 网络接口。
- DHCP 启用：4G 网络的 IP 地址由 4G 网络自动分配，不需要配置。以太网需要配置 IP 地址和相关网络参数。DHCP 如启用，动态 IP 模式，由 DHCP 服务器自动分配 IP 地址，反之则为静态 IP 模式，需要配置 IP 地址、子网掩码，IP 采集器地址。
- IP 地址：静态 IP 模式下 IP 地址。
- 子网掩码：静态 IP 模式下子网掩码。
- IP 采集器地址：静态 IP 模式下 IP 采集器地址。
- DNS 服务器：如需接入外网，并使用域名解析，需要配置 DNS 服务器地址。



图 22. 基本配置

8.2.2 NTP

NTP 用于采集器同步时间，NTP 配置包括：

- NTP 启用：如启用，需要配置 NTP 服务器地址。
- NTP 服务器：NTP 服务器地址。



图 23. NTP 配置

8.2.3 MQTT

采集器可通过 MQTT 协议与云平台或管理软件进行数据交互。我司提供公有云监控系统和私有云部署，详情请参考《无线智能传感系统云平台使用说明书》。出厂前采集器通常已配置到相应的 MQTT 服务器。

以下为 MQTT 服务器配置：

- MQTT 选项：支持不同的 MQTT 数据协议，选择为禁用、启用（博感 MQTT 数据协议）、阿里云（阿里云物联网协议）。
- MQTT 地址：MQTT 服务器地址。
- MQTT 端口：MQTT 服务器端口号。
- MQTT 用户名：MQTT 服务器访问用户名。
- MQTT 密码：MQTT 服务器访问密码。



The screenshot shows the '多通道螺栓预紧力采集器' (Multi-channel Bolt Pre-tensioning Force Collector) configuration page. The '系统配置' (System Configuration) section is active. The MQTT settings are highlighted with a red box and an arrow pointing to the text '启用MQTT 配置相应信息' (Enable MQTT configuration information).

配置项	配置值
设备名称	THETA_DS140
DHCP 启用	<input checked="" type="checkbox"/>
DNS 服务器	114.114.114.114
NTP 启用	<input checked="" type="checkbox"/>
NTP 地址	ntp5.aliyun.com
MQTT 选项	启用MQTT
MQTT 地址	mqtt.thetasensors.com
MQTT 端口	1883
MQTT 用户名	theta-hd.ts-guest
MQTT 密码	fi2LmGb4e3Jm25Go

图 24. MQTT 配置

8.2.4 Modbus

采集器带有 Modbus 接口，可选择启用 Modbus 接口。具体操作可参考第 11 章

8.3 维护

8.3.1 恢复出厂设置

恢复采集器的出厂设置（WAN 和 MQTT 配置除外）。



图 25. 采集器恢复出厂设置

8.3.2 重启

软件重启采集器。



图 26. 采集器重启

8.3.3 设置系统时间

若无 NTP 服务器同步采集器时间，则需要设置采集器时间。



图 27. 设置采集器系统时间

8.3.4 固件升级

可对采集器进行固件升级。

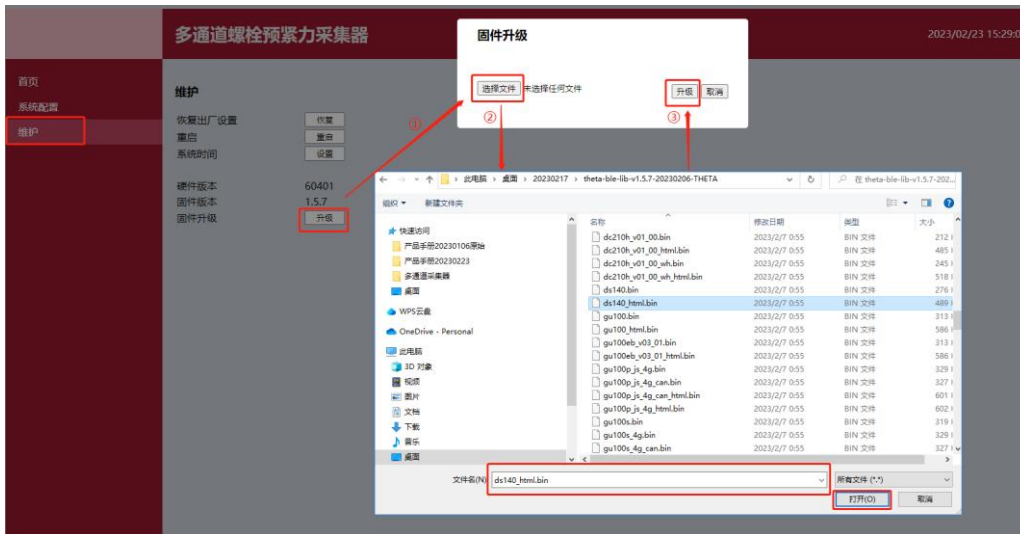


图 28. 采集器固件升级

9 采集器参数

在不同工作模式下，采集器应采用以下方式进行修改配置：

- 点检模式：采集器参数通过手机 APP 进行配置。
- 物联网模式：如使用博感云平台或管理软件，应通过云平台或软件对采集器参数进行配置；否则应通过采集器管理界面对采集器参数进行配置。

9.1 数据采集参数

采集器可以通过以下参数设置采集周期和时间：

- 采集周期：物联网模式下每隔多长时间采集一次。选择项有（0.1、0.2、0.5、1、2、5、10、20、30）秒和（1、2、5、10、20、30、60）分钟，出厂配置为 1 小时。
- 采集延迟：物联网模式下采集时间相对每个采集周期的时间延迟。比如采集周期为 1 小时，采集延迟 10 分钟时，采集器分别在 0 点 10 分、1 点 10 分、.....、23 点 10 分进行数据采集。采集延迟应小于采集周期，出厂配置为 0。
- 点检周期：采集器在点检时每隔多长时间采集一次。选择项有（1、2、5、10、15、20、30、60）秒，出厂配置为 5 秒。

9.2 采集器参数

采集器数据需要根据被测螺栓做以下配置：

- 波速：超声波在被测物中的纵波传播速度，默认值为 5920 m/s（碳钢材质）。
- 初始预紧力：初始状态的预紧力，默认值为 0kN。
- 初始预紧长度：螺栓在初始预紧力状态下的全长。
- 预紧系数：用于计算螺栓预紧力的标定系数，根据同类螺栓实际标定的结果设置，默认值为 1。
- 弹性模量：被测物的弹性模量，默认值 210Gpa（碳钢材质）。



- 截面积：螺栓轴向受力的截面积，默认值为 1305.462mm²。
- 有效受力长度：螺栓受拉伸部分的长度，默认值为 215mm。
- 孔径模式：无内六角或孔径小于 SW10，选择小孔径，否则选择大孔径。

9.3 参数列表

以下为多通道采集器完整的参数：

名称	说明	选择项或合理范围	默认值
工作模式	采集器启动后的工作模式	物联网模式、点检模式	物联网模式
设备名称	采集器的显示名称	20 字节	THETA
采集周期	物联网模式下每隔多长时间采集一次数据	(0.1、0.2、0.5、1、2、5、10、20、30) 秒和 (1、2、5、10、20、30、60) 分钟	1 小时
采集延迟	物联网模式下采集时间相对每个采集周期的时间延迟	小于采集周期	0
点检周期	采集器在点检时每隔多长时间采集一次数据	(1、2、5、10、15、20、30、60) 秒	5 秒
波速	超声波在被测物体中的纵波传播速度，默认值为碳钢材质	根据实际被测螺栓材质填写	5920.0m/s
初始预紧力	初始预紧长度下对应的预紧力	根据实际被测螺栓初始预紧力填写	0kN
初始预紧长度	螺栓在初始预紧力状态下的全长	根据实际被测螺栓长度填写	0mm
预紧系数	用于计算螺栓预紧力	根据实际标定系数填写	1
扫描模式	用于特殊螺栓	非大孔径螺栓、大孔径螺栓	非大孔径螺栓
弹性模量	单向应力状态下应力除以该方向的应变。默认值为碳钢类螺栓	根据实际被测螺栓材质填写	210Gpa
截面积	螺栓应力截面积	根据实际被测螺栓应力截面积填写	1305mm ²
有效受力长度	螺栓受拉伸部分的长度	根据实际被测螺栓受力长度填写	215mm

表 2. 参数列表

10 IoT Palm 手机 APP

采集器可通过 IoT Palm 手机 APP 进行配置和操作。



需使用 NFC 功能的安卓手机（Android 7.0 以上），手机安装 APP（IoTPalm）。手机设置开启以下功能，并赋予 APP 相应的应用权限。

- NFC 功能
- 蓝牙功能
- GPS 定位功能

10.1 启动与关闭

操作方法：手机安装 APP 并打开，重启采集器。采集器重启方法：按下电源开关，观察电源指示灯亮灭状态，常亮为启动状态，长灭为关闭状态。若采集器初始状态为启动状态，需要在启动 30 秒内连接 APP；若采集器初始状态为关闭状态，则需要重新启动，30 秒内连接 APP。

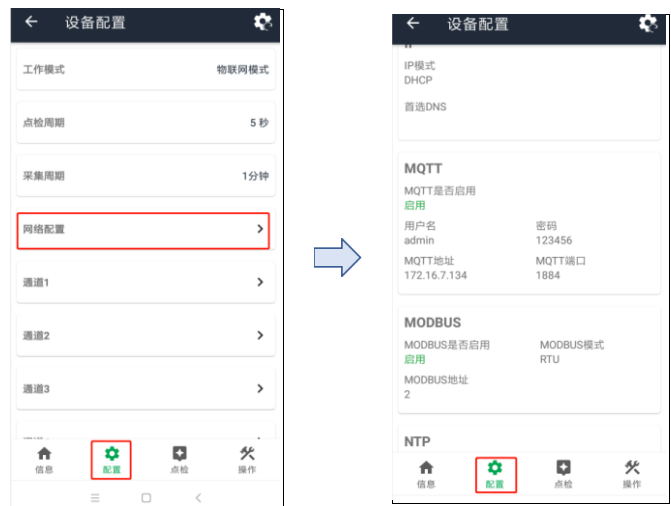
待采集器名称及 MAC 地址信息出现后，点击要该采集名称。采集器成功连接后，可以看到采集器信息。

设备信息	
名称	THETA_DS140
型号	DS140
产品ID	60401
软件版本号	v1.5.7
编译时间	Feb 23 2023 16:30:27
厂商名称	Theta Sensors Corporation
蓝牙广播标志	THETA
蓝牙MAC地址	e4-05-84-a5-c7-af
电压	3280 mV
信号	-55 dB
IP地址	172.16.7.183
子网掩码	255.255.255.0

图 29. IoTPalm 手机 APP 连接采集器

10.2 参数配置

点击导航栏里的“配置”，进入“设备配置”页面，显示采集器当前的参数配置。配置参数包括网络参数以及各通道参数配置。



① 选中网络配置

② 进入网络配置界面



① 选中采集器相应通道

② 进入通道参数配置

图 30. IoT Palm 手机 APP “设备配置” 界面

点击需要修改的参数，根据提示，输入新的数据或选项，点击“保存”更新参数。



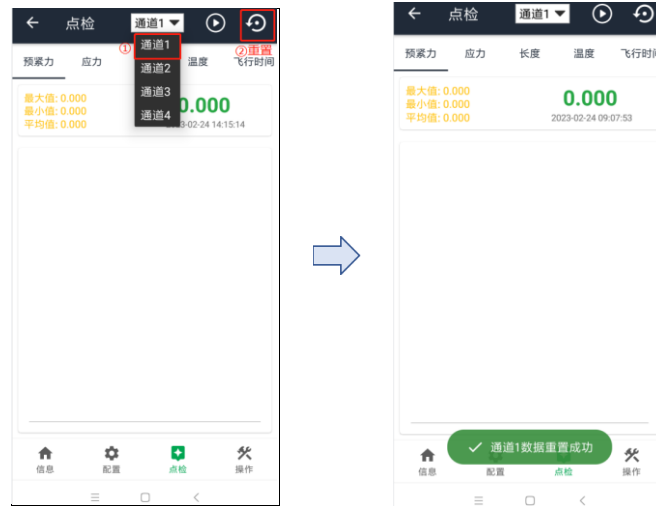
图 31. IoT Palm 手机 APP 配置工作模式

10.3 采集器操作

点击导航栏里的“操作”，进入“设备操作”页面。

10.3.1 重置数据

IoT Palm 手机 APP 操作界面和点检界面都可以进行重置数据操作，重置数据时需要先选定通道后对其进行重置。



① 点检界面选中相应通道

② 重置数据



图 32. IoT Palm 手机 APP 重置数据

10.3.2 校准设备

在“设备操作”页面点击“校准设备”，进入“校准”页面，可对采集器选定的通道分别进行预紧力校准，校准前需要对预紧力参数按照实际使用螺栓规格进行配置。校准功能应在采集器安装完成（胶完全固化）后进行。



图 33. IoT Palm 手机 APP 对采集器选定通道进行校准

10.3.3 恢复出厂设置

在“设备操作”页面点击“恢复出厂设置”，可使采集器的参数恢复到出厂设置。



图 34. IoTPalm 手机 APP 对采集器进行恢复出厂设置

10.3.4 重启设备

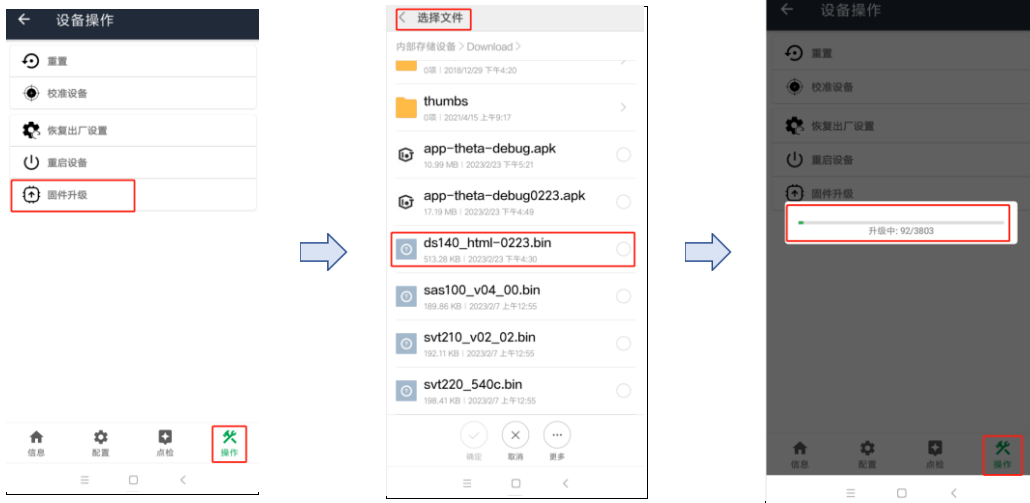
在“设备操作”页面点击“重启设置”，可重新启动采集器。采集器重启后，IoTPalm 与采集器的连接断开。



图 35. IoTPalm 手机 APP 对采集器进行重启

10.3.5 固件升级

在“设备操作”页面点击“固件升级”，选择新固件，等待固件上传至采集器并进行升级，升级完成后采集器自动重启，IoTPalm 与采集器的连接断开。

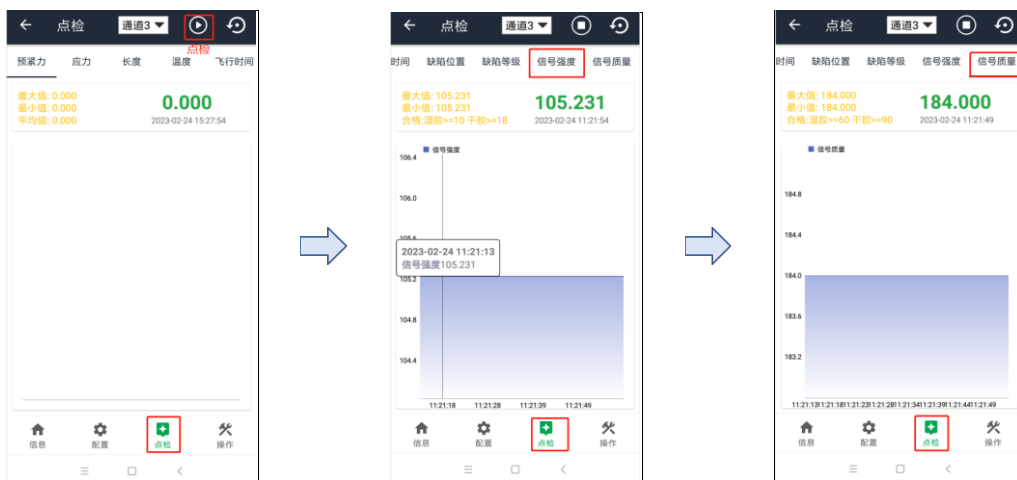


- ① 在操作界面点击固件升级。
- ② 选择固件。
- ③ 等待升级完成。

图 36. 固件升级

10.4 数据点检和耦合测试

可以通过数据点检功能，查看实时数据。数据包括：预紧力、应力、长度、温度、飞行时间、缺陷位置、缺陷等级、信号强度以及信号质量。其中信号强度及信号质量指标体现了耦合效果，在采集器安装后的耦合测试中，这两个指标需要达到耦合标准（信号强度 ≥ 10 ，信号质量 ≥ 60 ）。



- ① 在点检界面点击点检。
- ② 查看信号强度。
- ③ 查看信号质量。

图 37. IoT Palm 手机 APP 对采集器进行数据点检和耦合测试

11 Modbus 配置与使用

采集器支持 Modbus 从机协议。用户可通过第三方的 Modbus 管理软件，读取采集器最近的数据，以及对采集器进行控制。

11.1 采集器配置

如需要使用 Modbus 接口，需要配置以下参数：

- Modbus 启用：可启用 Modbus，出厂默认禁用 Modbus/CAN。
- Modbus 模式：支持以下 Modbus 接入模式：
 - Modbus RTU：需选用带 RS485 接口的网关，可通过 RS485 接口按照 Modbus 协议传输传感器数据。
 - Modbus TCP：可通过以太网接口按照 Modbus TCP 协议传输传感器数据，端口为 502。
- Modbus 地址：Modbus 从机地址（1~63）。



The screenshot shows the '多通道螺栓预紧力采集器' (Multi-channel Bolt Pre-tensioning Collector) configuration page. The '系统配置' (System Configuration) section is active. The 'Modbus' section is highlighted with a red box, and a red arrow points to it with the text '配置Modbus' (Configure Modbus). The Modbus settings are as follows:

配置项	值
设备名称	THETA_DS140
DHCP 启用	<input checked="" type="checkbox"/>
DNS 服务器	114.114.114.114
NTP 启用	<input checked="" type="checkbox"/>
NTP 地址	ntp5.aliyun.com
MQTT 选项	启用MQTT
MQTT 地址	mqt.theasensors.com
MQTT 端口	1883
MQTT 用户名	theta-hd.ts-guest
MQTT 密码	fi2LmGb4e3Jm25Go
Modbus	启用Modbus
Modbus 模式	RTU
Modbus 地址	1

Buttons at the bottom: 更新 (Update), 导入 (Import), 导出 (Export).

图 38. 采集器 Modbus 配置

11.2 采集器通道配置

采集器通道 Modbus ID 默认为通道号，无需另行配置。

11.3 使用

用户可通过自己的 Modbus 管理软件，读取传感器数据。Modbus 数据格式请参考文件《博感 GU 系列网关 Modbus 接口说明》。