



SA-S 系列螺栓松动传感器

用户手册

V1.1.0

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

2024 年 6 月 16 日



目录

1	产品包装清单	2
2	产品功能	3
3	产品安装	3
4	传感器参数	6
4.1	基本参数	6
4.2	数据采集参数	6
4.3	参数列表	6
5	IoT Palm 手机 APP	7
5.1	传感器连接	7
5.2	参数配置	7
5.3	传感器操作	8
5.3.1	重置数据	8
5.3.2	恢复出厂设置	9
5.3.3	重启设备	9
5.3.4	升级固件	10
5.4	数据点检	10
6	传感网络与网关	11
6.1	添加传感器	11
6.2	参数配置	12
6.3	传感器操作	13
6.3.1	恢复出厂设置	13
6.3.2	重启设备	13
6.3.3	固件升级	13
6.4	传感器数据	14
7	博感云平台和管理软件	14
8	传感器事件	14

1 产品包装清单

主机：SA-S 系列传感器。



图 1. 传感器

配件：与被测螺栓和螺母匹配的锚点和适配结构。

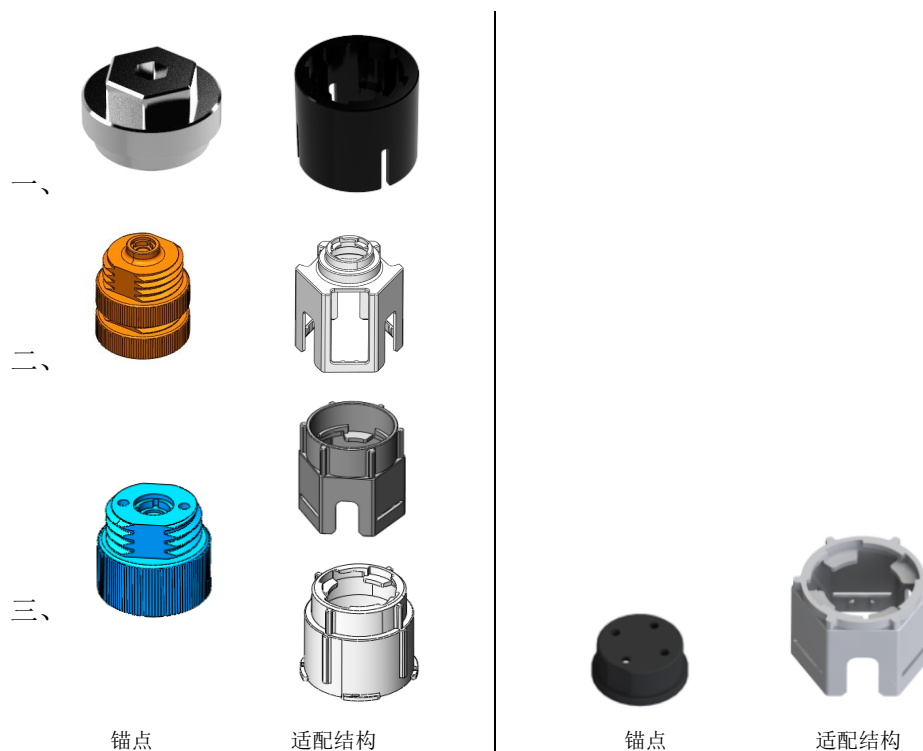


图 2. SA210S 系列产品配件

SA220S 产品配件

2 产品功能

SA-S 系列螺栓松动传感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传感器。用户可以远程监控螺栓的旋出角度，及时接收螺栓发生松动的报警信息，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。

SA-S 系列螺栓松动传感器可以输出：

- 松动角度：螺母相对螺栓的松动旋出总角度。以置位时的角度为基准 0° ，如果松动超过一圈，松动角度值在 360° 以上。
- 移动指数：指示传感器相对于锚点的位置变化情况，可用于监测传感器是否脱落。
- 姿态指数：指示传感器的轴向倾斜变化情况，结合移动指数可用于监测螺栓或传感器是否断裂脱落。
- 温度：传感器所处环境温度。
- 测量指数：指示传感器测量信号的大小，辅助现场检查安装情况。

详细产品功能与规格，请参考《SA-S 系列螺栓松动传感器产品说明书》。

3 产品安装

工具：扳手、硅胶。

使用场景一：适用于小螺栓（螺栓直径 $\leq 27\text{mm}$ ），且有防脱落要求的应用场合。

SA-S 系列产品安装按照以下顺序依次安装适配结构、锚点、传感器：

- 适配结构：将适配结构套入螺栓上的螺母。
- 锚点安装：将锚点螺纹面旋入适配结构内的螺栓螺纹端。
- 传感器安装：将传感器通过卡扣结构扣进适配结构。



① 适配结构安装：将适配结构套入螺栓上的螺母，适配结构应较紧密的卡住螺母。

② 锚点安装：将锚点螺纹面旋入适配结构内的螺栓螺纹端，并用扳手适当拧紧。然后将适配结构上提，使适配结构内部的限位环贴合锚点，此时锚点上表面不应突出适配结构的传感器安装面。

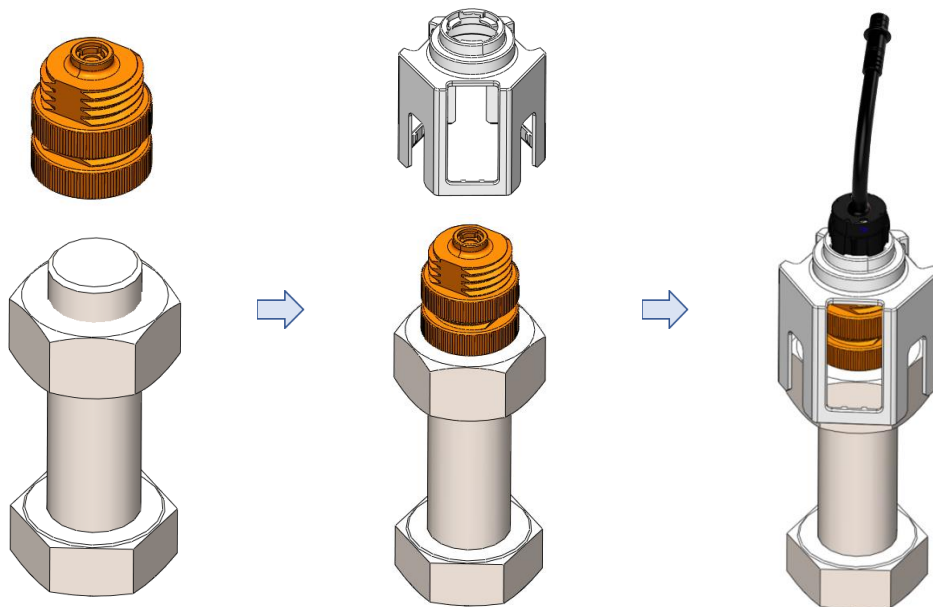
③ 传感器安装：适配结构和锚点在螺栓上安装到位后，将 SA210S 传感器通过卡扣结构扣进适配结构。下压传感器使传感器底部与锚点贴合。

图 3. SA210S 产品安装

使用场景二：适用于无防脱落需求的应用场合。如：风机塔筒螺栓。

安装按照以下顺序依次安装锚点、适配结构、传感器：

- 锚点安装：将锚点螺纹面旋入螺栓螺纹端。
- 适配结构：将适配结构套入螺栓上的螺母。
- 传感器安装：将传感器装入适配结构上方对应的卡槽内，顺时针转动传感器至出现卡顿感。
- 在传感器与适配结构配合的卡槽位置打上硅胶。



① 锚点安装：将锚点螺纹面旋入螺栓螺纹端，并用扳手适当拧紧。

② 适配结构安装：将适配结构套入螺栓对应的螺母上。

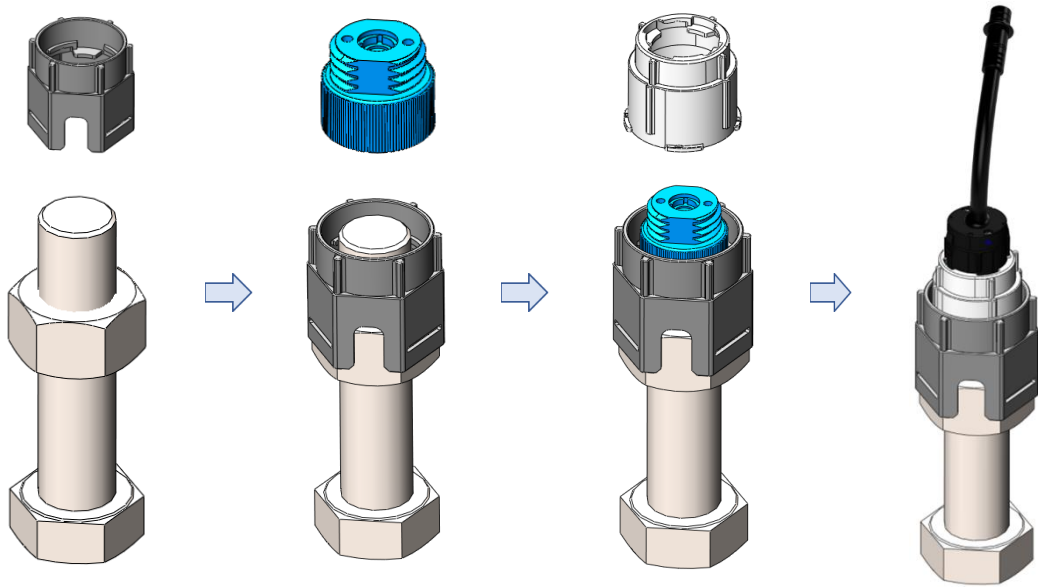
③ 传感器安装：将传感器装入适配结构上方对应的卡槽内，顺时针转动传感器至出现卡顿感。

图 4. SA210S 产品安装

使用场景三：适用于大螺栓（螺栓直径 > 27mm），且有防脱落需求的应用场合。如：风机叶根螺栓。

SA 系列安装按照以下顺序依次安装适配结构下部、锚点、适配结构上部、传感器：

- 适配结构下部：将适配结构下部安装到对应的螺母上。
- 锚点安装：用扳手将锚点拧入螺栓螺纹端。
- 适配结构上部：将适配结构上部装入适配结构下部的卡槽内，顺时针转动适配结构上部旋转至出现卡顿感。
- 传感器安装：将传感器装入适配结构上方对应的卡槽内，顺时针转动传感器至出现卡顿感。
- 在传感器与适配结构配合的卡槽位置、适配结构上部与适配结构下部配合的卡槽打上硅胶。



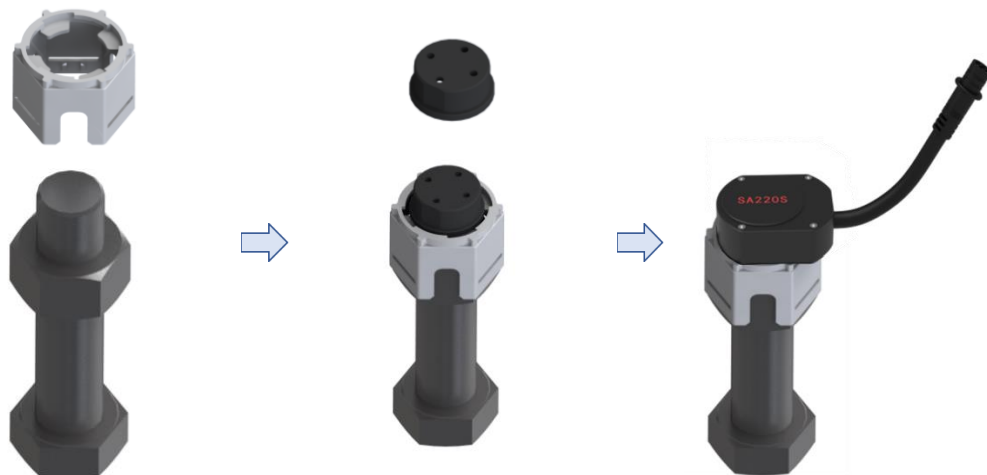
① 适配结构下部安装: 将适配结构下部安装到螺栓上的螺母, 适配结构应较紧密的卡住螺母。

② 锚点安装: 将锚点螺纹面旋入适配结构内的螺栓螺纹端, 并用扳手适当拧紧。

③ 适配结构上部安装: 将适配结构上部装入适配结构下部的卡槽内, 顺时针转动适配结构上部旋转至出现卡顿感。

④ 传感器安装: 将传感器装入适配结构上方对应的卡槽内, 顺时针转动传感器至出现卡顿感。

图 5. SA210S 产品安装



① 适配结构安装: 将适配结构套入螺栓上的螺母, 适配结构应较紧密的卡住螺母。

② 锚点安装: 将锚点螺纹面旋入适配结构内的螺栓螺纹端, 并用扳手适当拧紧。

③ 传感器安装: 适配结构和锚点在螺栓上安装到位后, 将 SA220S 传感器通过卡扣结构扣进适配结构。下压传感器使传感器底部与锚点贴合。

图 6. SA220S 产品安装

4 传感器参数

可通过 lotPalm 移动应用程序对传感器参数进行操作和参数配置,如使用 Modbus 接口,也可通过《博感有线传感器 MODBUS 接口说明》文档中提供的命令,配置传感器参数和读取传感器数据。

4.1 基本参数

基本参数用于对传感器进行基本设置。这些参数包括:

- 名称: 用于为传感器设定一个标识名称。
- RS485 波特率: 用于选择传感器与网关传输数据的波特率。

参数	说明	选择项或合理范围	默认值
名称	传感器的显示名称	20 字节	THETA
RS485 波特率	传感器与网关传输数据的波特率	1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	9600

表 1. 基本参数

4.2 数据采集参数

传感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。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, 传感器分别在 8 点 10 分、9 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: 传感器在点检时每隔多长时间采集一次。出厂配置为 5 秒。

4.3 参数列表

以下为 SA-S 系列传感器完整的参数:

名称	说明	选择项或合理范围	默认值
设备名称	传感器的显示名称	20 字节	THETA
采集周期	每隔多长时间采集一次数据	(1、2、5、10、15、20、30) 分钟、(1、2、3、4、6、8、12、24) 小时	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	传感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

表 2. 参数列表

5 IoT Palm 手机 APP

SA 系列传感器可通过 IoT Palm 手机 APP 进行配置和操作。

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

- 蓝牙功能
- GPS 定位功能

5.1 传感器连接

手机安装 APP 并打开，给传感器上电，待设备名称及 MAC 地址信息出现后，点击要连接的设备，此操作需在地址信息出现后 30 秒内完成。设备成功连接后，可以看到设备信息。



← 设备信息	
名称	THETA_SA210
型号	SA210
产品ID	42101
软件版本号	v1.0.1
编译时间	Jun 14 2024 12:06:29
厂商名称	Theta Sensors Corporation
蓝牙广播标志	THETA
MAC地址	C4-32-13-36-AE-F7
电压	3332mV
信号	-35dB

底部导航栏包含：信息、配置、点检、操作。

图 7. IoT Palm 手机 APP 连接传感器

5.2 参数配置

点击导航栏里的“配置”，进入“设备配置”页面，显示传感器当前的参数配置。



图 8. 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。

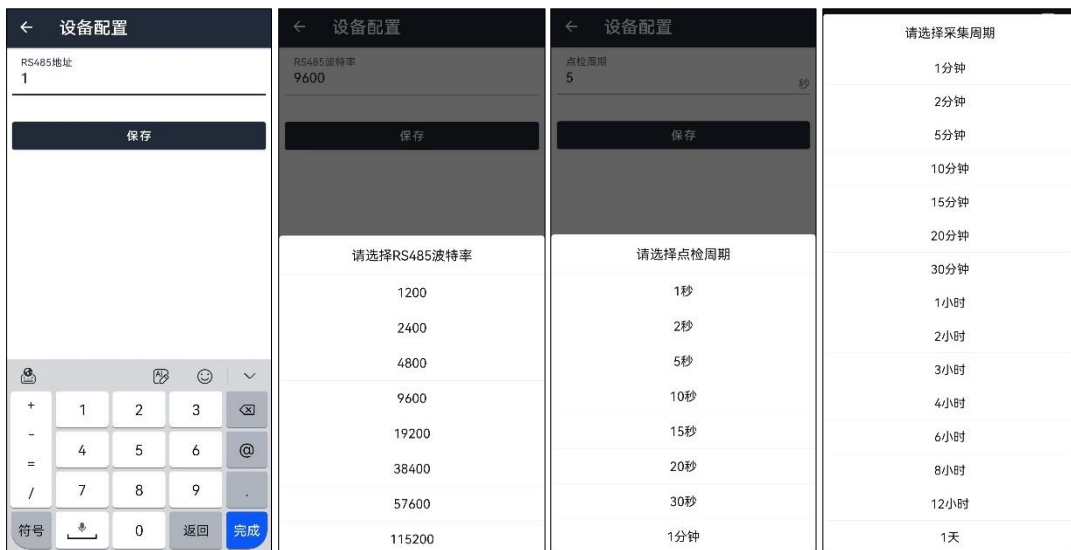


图 9. 参数修改

5.3 传感器操作

点击导航栏里的“操作”，进入“设备操作”页面。

5.3.1 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。



图 10. 重置数据

5.3.2 恢复出厂设置

在“设备操作”页面点击“恢复出厂设置”，可使传感器的参数恢复到出厂设置。



图 11. 恢复出厂设置

5.3.3 重启设备

在“设备操作”页面点击“重启设备”，可重新启动传感器。传感器重启后，IoT Palm 与传感器的连接断开。



图 12. 重启设备

5.3.4 升级固件

在“设备操作”页面点击“升级固件”，选择新固件，等待固件上传至传感器并进行升级，升级完成后传感器自动重启，IoT Palm 与传感器的连接断开。

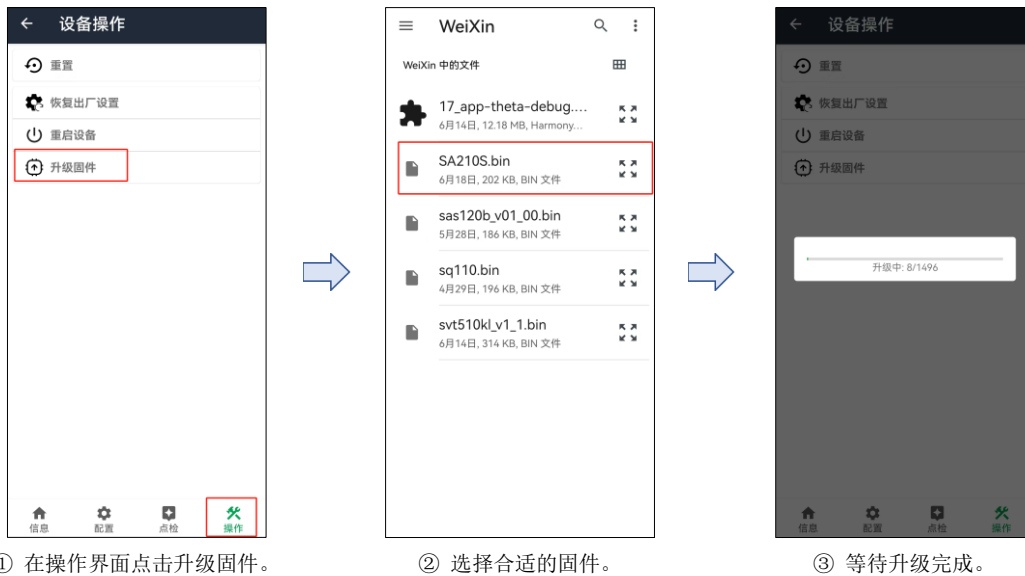


图 13. 固件升级

5.4 数据点检

可以通过数据点检功能，查看实时数据。点检数据包括：松动角度、移动指数、姿态指数、温度、测量指数。



图 14. IoT Palm 手机 APP 对传感器进行数据点检

6 传感网络与网关

在物联网模式下，传感器需要加入由 GU 系列网关管理的传感网络，传感器的 MAC 地址作为其在传感网络的标识。

用户可通过网关对传感器进行配置和管理。有关网关的使用请参考《GU 系列网关用户手册》。

6.1 添加传感器

在浏览器输入网关 IP 地址，进入网关管理界面。用户名：admin，密码：admin。



图 15. 登录网关管理界面

在“设备列表”页面，点击“添加新设备”，进行添加传感器操作。添加传感器时需要输入 MAC 地址，选定传感器种类。传感器添加完成后出现在设备列表界面。



图 16. 网关管理界面添加传感器

6.2 参数配置

在“设备列表”界面，点击“添加新设备”，时，可选择采集周期和采集延迟。也可在传感器添加完成后，点击“更新”，进行参数更新。

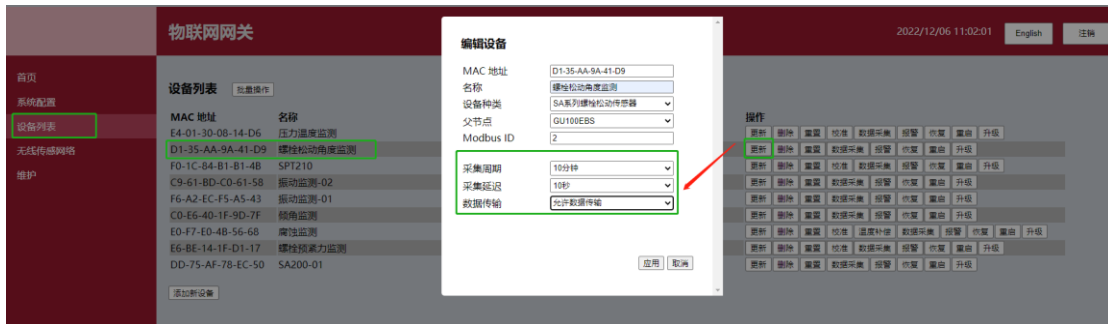


图 17. 网关管理界面配置参数

传感器添加完成后，在“设备列表”界面，选择该传感器，点击“报警”后进入报警配置。

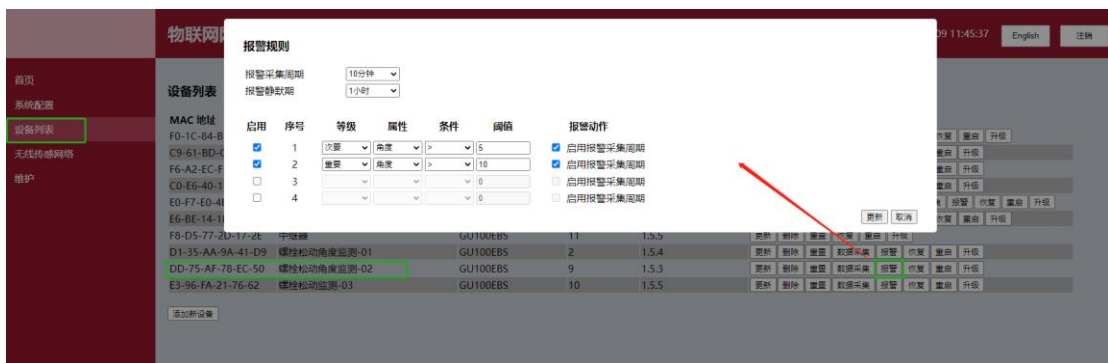


图 18. 网关管理界面配置报警

6.3 传感器操作

在“设备列表”界面，操作栏中，可对选中的传感器进行操作。

6.3.1 恢复出厂设置

在“设备列表”界面，选中待操作的传感器点击“恢复”，可使传感器的参数恢复到出厂设置。



图 19. 网关管理界面对传感器进行恢复出厂设置

6.3.2 重启设备

在“设备列表”界面，选中待操作的传感器点击“重启”，可重启传感器。传感器重启后会重新进行自组网。

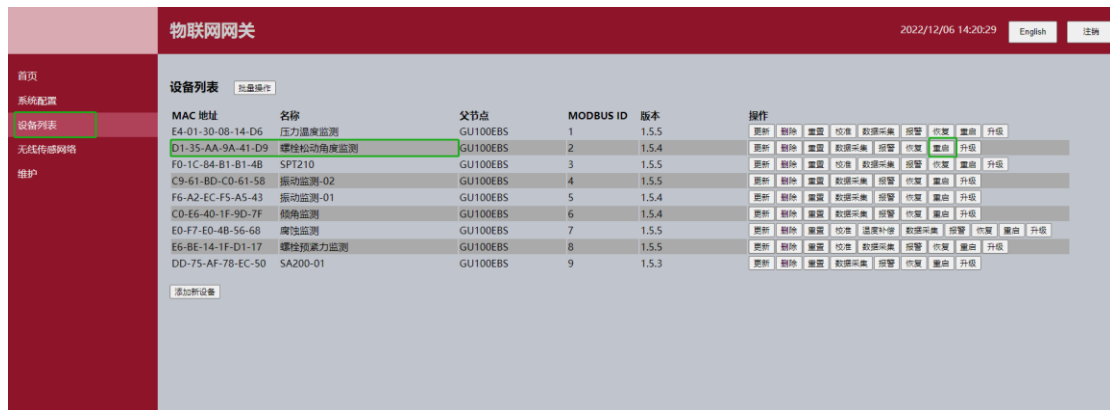


图 20. 网关管理界面对传感器进行重启

6.3.3 固件升级

在“设备列表”界面，选中待操作的传感器点击“升级”。选择新固件，等待固件上传至传感器并进行升级，升级完成后传感器自动重启，重启后会重新进行自组网。

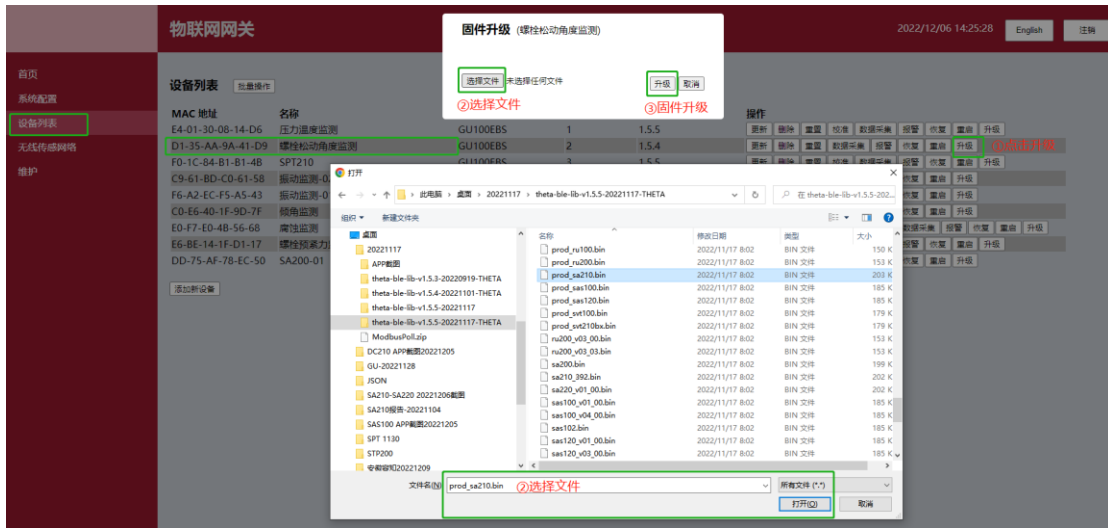


图 21. 网关管理界面对传感器进行固件升级

6.4 传感器数据

传感器加入传感网络后，按照设定的采集周期把数据、电量和信号信息传给网关，可在首页进行查看。

传感器数据显示为松动角度。



图 22. 网关管理界面查看传感器数据状态

7 博感云平台和管理软件

用户可通过智能传感系统云平台或管理软件对网关和传感器进行远程监控。请参考《智能传感系统云平台操作手册》或相关的管理软件操作手册。

8 传感器事件

SA-S 系列螺栓松动角度传感器事件包括：

- 采集失败事件：传感器采集失败时的事件。
- 报警事件：传感器设置报警后并触发该报警时的事件。
- 重启事件：设备在不同状态下的重启事件。
- 升级事件：对设备进行固件更新时的事件。
- 状态变更事件：设备状态变化时的事件。

当 SA-S 系列螺栓松动角度传感器接入智能传感系统云平台时，在设备列表中点击传感器可查看事件记录。

以下为 SA-S 系列螺栓松动角度传感器列表：

名称	说明	事件解释
采集失败事件	温度传感器通讯错误	温度传感器通讯错误
	温度传感器温度获取失败	获取温度传感器的温度失败
	角度传感器通讯错误	角度传感器通讯错误
	角度传感器数值低于合理范围下限	根据算法，计算出来的角度传感器数值低于下限
	角度传感器数值高于合理范围上限	根据算法，计算出来的角度传感器数值高于上限
	角度传感器计算错误	角度传感器计算错误
	加速度传感器通讯错误	加速度传感器通讯错误
	加速度传感器计算错误	加速度传感器计算错误
报警事件	温度超过阈值（次要、重要、紧急）	传感器采集上报的温度数据超过设定的温度报警阈值，触发报警
	角度超过阈值（次要、重要、紧急）	传感器采集上报的角度数据超过设定的角度报警阈值，触发报警
	测量指数超过阈值（次要、重要、紧急）	传感器采集上报的测量指数数据超过设定的测量指数报警阈值，触发报警
	移动指数超过阈值（次要、重要、紧急）	传感器采集上报的移动指数数据超过设定的移动指数报警阈值，触发报警
	姿态指数超过阈值（次要、重要、紧急）	传感器采集上报的姿态指数数据超过设定的姿态指数报警阈值，触发报警
重启事件	未知原因重启	设备重启原因未知
	硬件重启	设备断电上电
	软件重启	设备软重启
	看门狗重启	设备触发看门狗重启
升级事件	升级成功	设备固件升级成功
	升级失败，升级包顺序错误	由于升级包顺序错误，导致升级失败
	升级失败，与目标设备通讯超时	在设定的时间内与上级节点未建立稳定的连接，升级失败
	升级失败，固件下载超时	固件下载未在规定的时间内完成，升级

		失败
状态变更事件	设备上线	设备状态变更为上线
	设备丢失	设备状态变更为丢失
	设备离线	设备状态变更为离线
	设备丢失状态下重连失败	设备丢失状态下与上级节点重新建立连接失败
	设备离线状态下重连失败	设备离线状态下与上级节点重新建立连接失败

表 3. 事件列表