

TDFM201 毫米级形变监测设备 产品使用说明书

广东星奥科技有限公司

2021 年 4 月



法律声明

Copyright©2020 广东星奥科技有限公司

版权所有，保留所有权利

未经本公司书面许可，任何单位和个人不得以任何方式（包括仿制、复制、誊写或转译）本文档部分或全部内容。不得以任何形式或任何方式（电子、机械、影印、录制或其他可能的方式）进行商品的传播或用于任何商业、盈利目的。对本文档或其包含的任何产品、服务、信息、材料的任何部分进行使用、复制、修改、抄录、传播或其它产品捆绑使用、销售，均视为侵权，本公司必依法追究其法律责任。广东星奥科技有限公司有权对本文档内容进行更新，恕不另行通知。除非另有特殊约定，本手册仅作为使用指导，本手册所有陈述、信息均不承担任何形式的担保。本文档中提到的其它公司及其产品的商标所有权属于该商标的所有者。

广东星奥科技有限公司

联系邮箱：service@starcart.cn

官方网站：www.starcart.cn

目录

1	CH1 技术指标.....	1
1.1	产品概述.....	1
1.2	产品原理.....	2
1.3	产品特点.....	3
1.4	主要结构.....	3
1.5	产品配件清单.....	4
1.6	技术规格.....	4
1.6.1	定位特性.....	4
1.6.2	接口.....	5
1.6.3	电气特性.....	5
1.6.4	环境特性.....	6
1.6.5	物理特性.....	6
1.7	操作使用.....	6
2	CH2 系统组成.....	8
2.1	硬件外观.....	8
2.1.1	设备正视图.....	8
2.1.2	设备底视图.....	9
2.2	硬件结构图.....	10
2.3	管理后台.....	11
2.3.1	基本配置.....	11
2.3.2	系统监控.....	11
2.3.3	站点管理.....	11
3	CH3 注意事项.....	13
3.1	安装.....	13
3.2	故障分析及排除.....	13
3.3	维护保养.....	14
3.4	运输储存.....	14
3.5	安全防护和紧急情况处理的措施.....	14
4	CH4 保修条例.....	15
4.1	产品概述.....	17
4.2	产品原理.....	18
4.3	产品特点.....	19
4.4	主要结构.....	19
4.5	产品配件清单.....	20
4.6	技术规格.....	20
4.6.1	定位特性.....	20
4.6.2	接口.....	21
4.6.3	电气特性.....	22
4.6.4	环境特性.....	22
4.6.5	物理特性.....	22
4.7	操作使用.....	22
5	CH2 系统组成.....	23

5.1	硬件外观.....	23
5.1.1	设备正视图.....	23
5.1.2	设备底视图.....	24
5.2	硬件结构图.....	25
5.3	管理后台.....	26
5.3.1	基本配置.....	26
5.3.2	系统监控.....	26
5.3.3	站点管理.....	26
6	CH3 注意事项.....	27
6.1	安装.....	27
6.2	故障分析及排除.....	27
6.3	维护保养.....	28
6.4	运输储存.....	28
6.5	安全防护和紧急情况处理的措施.....	28
7	CH4 保修条例.....	29

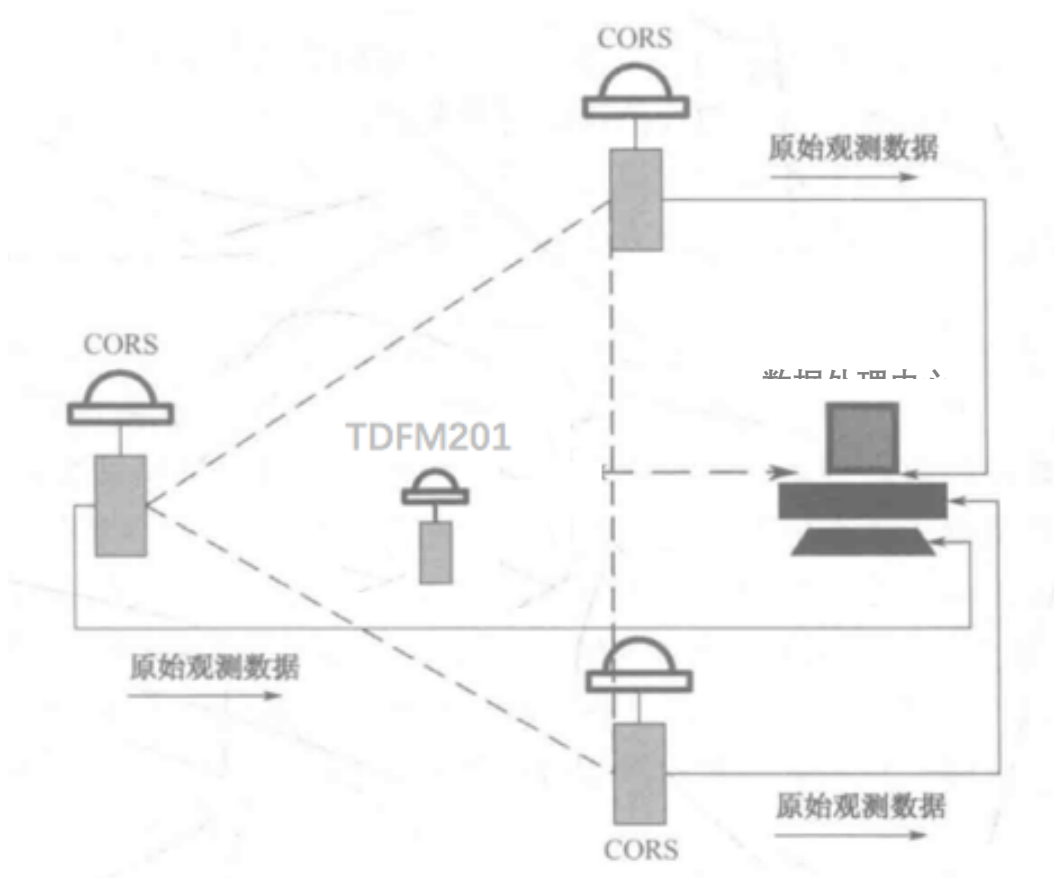
星與科技

1 CH1 技术指标

1.1 产品概述

TDFM201 是广东星與科技有限公司自主设计研发的毫米级形变监测。集成全新一代高性能 GNSS 高精度定位板卡，支持 BDS、GPS、GLONASS、Galileo 和 QZSS、SBAS 全系统全频点，支持 BD3 全新信号体制，自适应抗窄带干扰高达 60dB，支持先进的多路径抑制和低仰角跟踪技术，可实现厘米级高精度 RTK 定位以及毫米级的载波相位观测值。设备接口丰富，支持二次开发以及远程固件升级，可进行各种传感器扩展以及功能扩展。天线与接收机以及通讯高度集成化，通信方式灵活，安装部署简单灵活。高可靠性、高稳定性、适合严酷的工作环境。是一款新型的防尘、防锈、防水、防震、耐高温，兼顾卫星接收功能的一体式智能监测设备，可以在恶劣室外条件下使用。该方案可广泛应用于国土地灾、公路地灾、铁路地灾、露天矿边坡、尾矿坝、桥梁、水库大坝类形变监测。

1.2 产品原理



CORS：智能观测站

TDFM201：毫米级形变监测设备

RTCM：差分数据传输协议

定位原理：基于实体参考站技术，数据处理流程如下：

(1) 各个参考站连续采集观测数据，实时传输到数据处理与控制中心的数据库，进行网络计算。参考站网络原始观测数据包括：GNSS 载波相位及伪距观测数据、先验参考站精确坐标、广播星历、气象数据、电离层拓扑信息、多路径历史信息等。

(2) 在整周模糊度固定后，利用高精度参考站相位观测值计算每条基线上各种误差源的实际或综合误差影响值，并依此建立电离层、对流层、轨道误差等空间相关误差的空间参数模型。

(3) 毫米形变监测设备将原始观测数据通过数据链路传送给数据处理中心，中央计算服务器利用空间参数模型内插得到基准站上各误差源影响的改

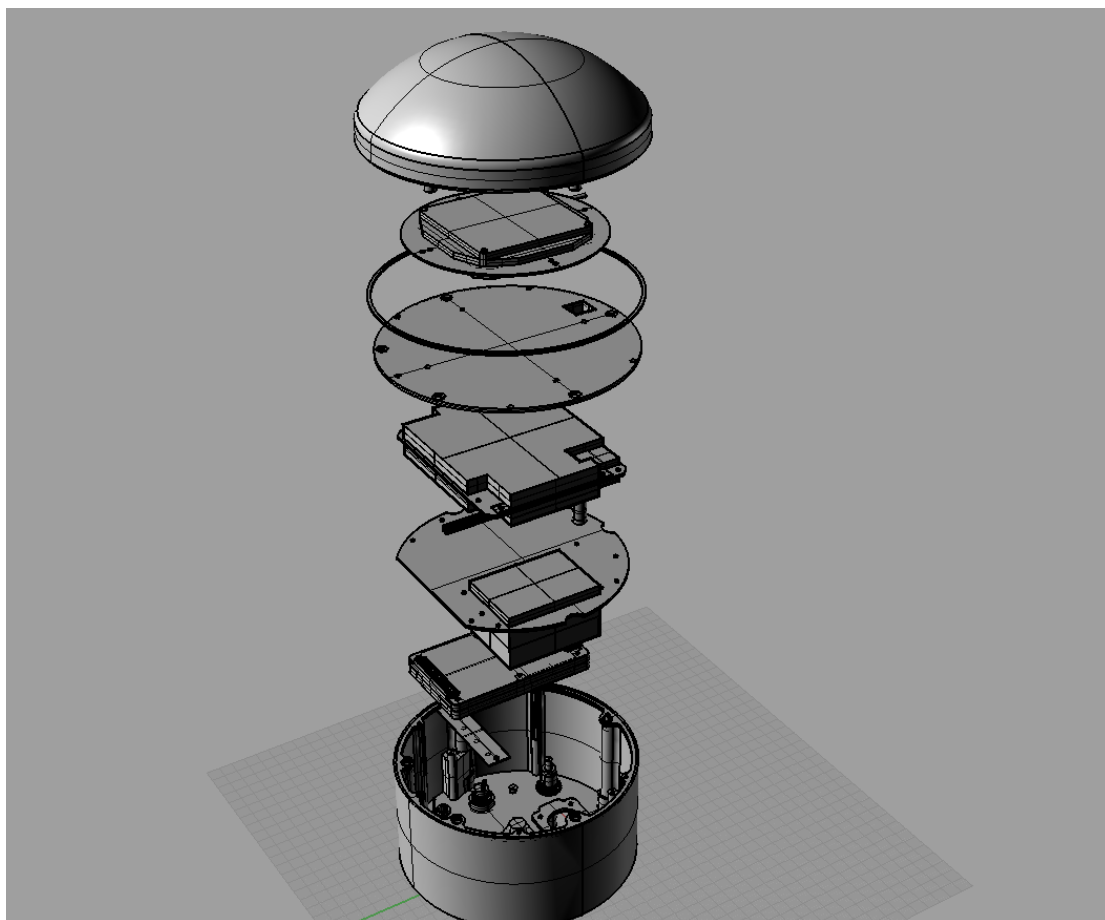
正值，计算得出设备的 RTK 解。

(4) 中央服务器再将 RTK 解进行相关算法聚类，按 1 小时/10 分钟等颗粒度为单位，得出设备的精确的位置解。

1.3 产品特点

- 支持 GNSS 全系统全频点，支持北斗三卫星信号
- 支持先进的多路径抑制技术以及低仰角跟踪技术
- 集成化程度高，安装部署简单灵活
- 高可靠性、高稳定性，适合严酷的工作环境

1.4 主要结构



该产品主要由外壳，GNSS 天线，主板（含 IMX 6 核心板），底板（含 RTK 板卡及 4G 模组）四部分组成。

1.5 产品配件清单

序号	名称	规格
1	GNSS 主机 x1	
2	电源线 x1	长度可定制
3	4G 天线 2 根	
4	电源转换模块	(选配)
5	抱杆 1 套	(选配)
6	抱杆固定器 1 套	(选配)
7	合格证	
8	保修卡	
9	产品安装使用说明	可提供技术支持
10	OpenAPI	(选配)，可定制
11	Web 管理后台	选配

1.6 技术规格

1.6.1 定位特性

GNSS	
通道数	432
频率	BDS B1/B2/B3
	GPS L1/L2/L5
	GLONASS L1/L2

	Galileo E1/E5a/E5b
	QZSS L1/L2/L5
	SBAS L1
冷启动	<40s
热启动	<10s
重捕获时间	<1.5s
初始化时间	=5s (典型值)
初始化可靠性	>99.9%
静态定位精度 (RMS)	平面: 2.5mm+1 ppm
	高程: 5.0mm+1 ppm
	首次解算 12 小时, 每小时一个解算结果
DGPS 定位精度 (RMS)	平面: 0.4m
	高程: 0.8m
RTK 定位精度 (RMS)	平面: 10mm+1ppm
	高程: 15mm+1ppm
速度精度	0.2m/s
差分数据	RTCM2.3/3.0/3.2/自定义格式
数据格式	NEMA-0183/自定义格式
数据更新率	20Hz
定位更新率	20Hz

1.6.2 接口

硬件接口	
电源接口	DC5.5-2.1 头, 24V2A
指示灯	x4 (电源, 系统, 网络, RTK)
UART 串口	4 芯 Lemo 头
4G 天线接口	SMAx2
以太网口	RJ45x1, 100/1000M, 支持 POE 供电
安装固定孔	X1, ϕ 20mm
通信	
无线通讯	全网通 GSM/CDMA/WCDMA/TD-CDMA/LTE FDD/LTE TDD
网络协议	HTTP, TCP/IP

1.6.3 电气特性

电气参数

电压	DC24V±10%
电流	<0.5A
平均功耗	<3.5W

1.6.4 环境特性

环境参数	
工作温度	-25C°~55C°
存储温度	-35C°~70C°
工作湿度	<93% (非凝结)
防水防尘等级	IP67

1.6.5 物理特性

物理参数	
尺寸	168mmX168mmX140mm
重量	2Kg
标准配件	4G 天线 2 根 电源线 1 根

1.7 操作使用

- 1、本终端无外置按钮，通电后即可使用；
- 2、工作状态查询可通过指示灯进行识别，具体指示灯的含义参照：“2.1.2 设备底视图”中附表；

3、工作状态异常，需进行排查操作时，具体参照章节“3.2 故障分析及排查”中附表；

2 CH2 系统组成

2.1 硬件外观

2.1.1 设备正视图



2.1.2 设备底视图



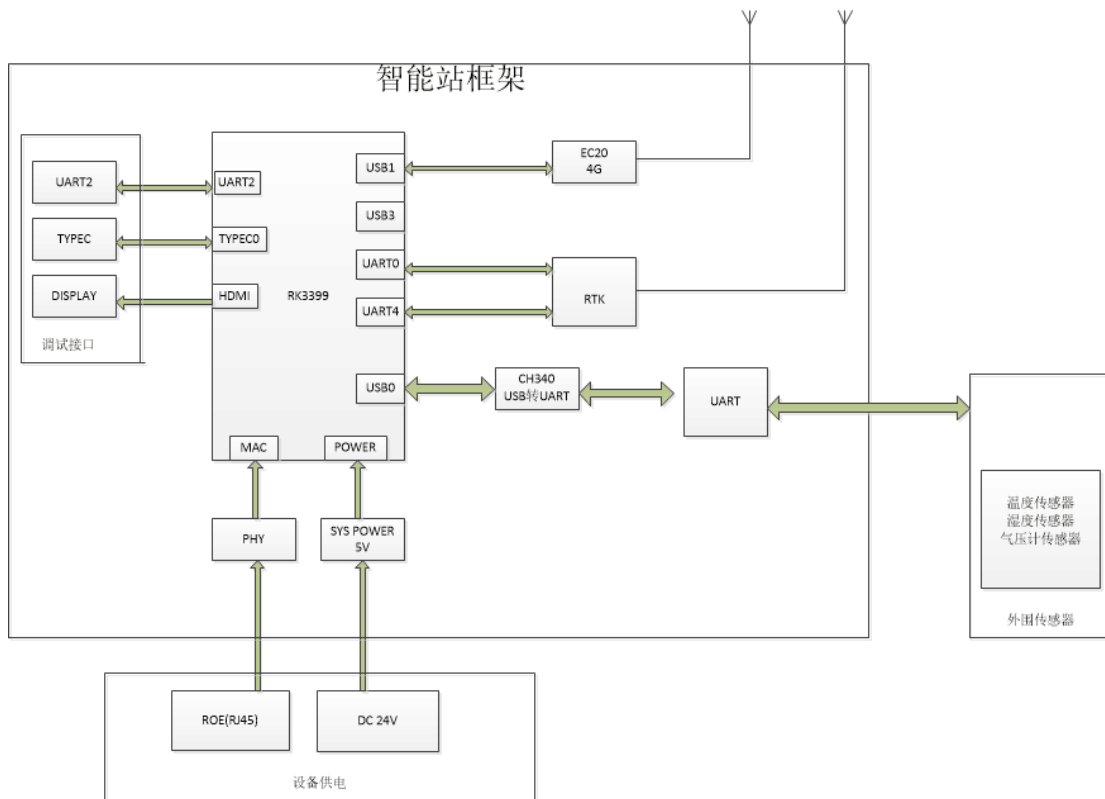
1—指示灯；2—4G天线接口；3—电源接口；4—安装固定螺母；5—防水透气阀；
6—串口；7—网口；

表 1.1 设备指示灯

指示灯标识	指示灯颜色	正常工作状态
电源	红色	电源打开后常亮；
系统	绿色	系统正常工作后常亮；
网络	橙色	常亮，表示 4G 网络通畅，电文发送正常

RTK	蓝色	常亮，表示 RTCM 数据发送正常
-----	----	-------------------

2.2 硬件结构图



2.3 管理后台

2.3.1 基本配置

站点配置	
站点编号	设置监测站的编号，在 CORS 网中要全局唯一
观测频率	设置观测电文上传的频率，默认 1 秒一次
数据加密	设置观测电文的加密 Key，默认不加密
星系系统	默认 GPS、BDS、格洛纳斯系统全部上传
观测仰角	基准站观测的起始角度，默认 5.0 度
板块设置	对 RTK 板块进行个性化配置
网络传输	
服务器	配置监测站上传数据的服务器 IP/域名，最多允许 5 路
端口	配置监测站上传数据的端口
站点监控	配置监测站监控信息的服务器和端口

2.3.2 系统监控

站点运行信息	
网络类型	插入 SIM 卡的运营商、SIM 卡制式、信号强度
设备标识	设备的唯一 SN 号、RTK 序列号、SIM 卡序列号
版本信息	RTK 版本、监测站软件等版本说明信息
运行状态	设备的电量、温度、湿度等运行状态信息
网络传输信息	
网络信息	获取到的 IP 地址、网关、DNS、子网掩码
数据传输	观测量的传输服务器、端口对应的工作状态

2.3.3 站点管理

监测站控制	
监测站重启	监测站能实时，或者在指定时间进行重启
监测站休眠	监测站能停止工作，在指定时间后进行启动

RTK 板块重启	监测站的 RTK 板卡能实时，或者在指定时间进行重启
监测站升级	
立即升级	选择升级固件版本后，能立即对监测站进行升级。
延迟升级	选择升级固件版本后，在指定时间后进行升级。

3 CH3 注意事项

3.1 安装

步骤一：确定安装位置，要求空旷，15 度以上无建筑物；

步骤二：先安装固定好支架，完后将毫米级形变监测安装到支架上

步骤三：安装 4G 天线，将天线与终端标识的“4G”接口对接起来，天线拧牢固；

步骤四：通电，将电源线与终端标识的“电源”接口对接起来，输入 24V 直流电源；

步骤五：观察指示灯，当“电源”灯常亮，“系统”灯常亮，“网络”灯常亮，“RTK”灯常亮，终端正常工作；

3.2 故障分析及排除

	故障现象	故障处理
1、供电异常	红色电源灯不亮	检查电源连接线及供电设备。
2、系统异常	绿色系统灯不亮	断电重启
3、4G 联网异常	橙色 4G 灯不亮	检查 4G 天线连接，接头是否松动、天线馈线损坏、天线是否掉落。
4、定位异常、不能定位	蓝色定位灯不亮	天线是否被遮挡。

3.3 维护保养

毫米级形变监测是电子产品，在使用方法正确的前提下，另外还需要定期进行日常维护、定期维护、定期检查。这样可以更好的使用监测站，尽可能地延长设备地无故障运行周期。

- 1、操作手应该严格按照本说明书进行操作。
- 2、定期检查每一套监测站的工作状态是否正常。
- 3、检查电源的连接是否牢固，4G 天线接头是否牢固。
- 4、定期检查电源接线处是否牢固，是否有损坏，如发现线缆破损，尽快更换新的电源线，避免电路故障。
- 5、做好维护记录，以备发现问题，解决问题。

3.4 运输储存

项目	相应措施
储存温度范围	-20℃~+85℃
运输条件	包装盒

3.5 安全防护和紧急情况处理的措施

安全防护方式	ABS 加铝制外壳	IP67 防水防尘
紧急情况处理	断开电源输入	

4 CH4保修条例

保修说明

尊敬的用户，您好！感谢您购买广东星與科技有限公司的产品

- 1、自您选购本产品签收首日起，凡按照使用说明书安装使用，一年内出现非人为质量问题，我们提供免费维修，一年后维修只收取维修工本费。
- 2、非本公司产品质量原因引起的质量问题，如使用不当，保管不妥，擅自拆机等原因造成的损坏，本公司维修只收取维修工本费
- 3、本产品实行一年免费保修，三年收费维修。

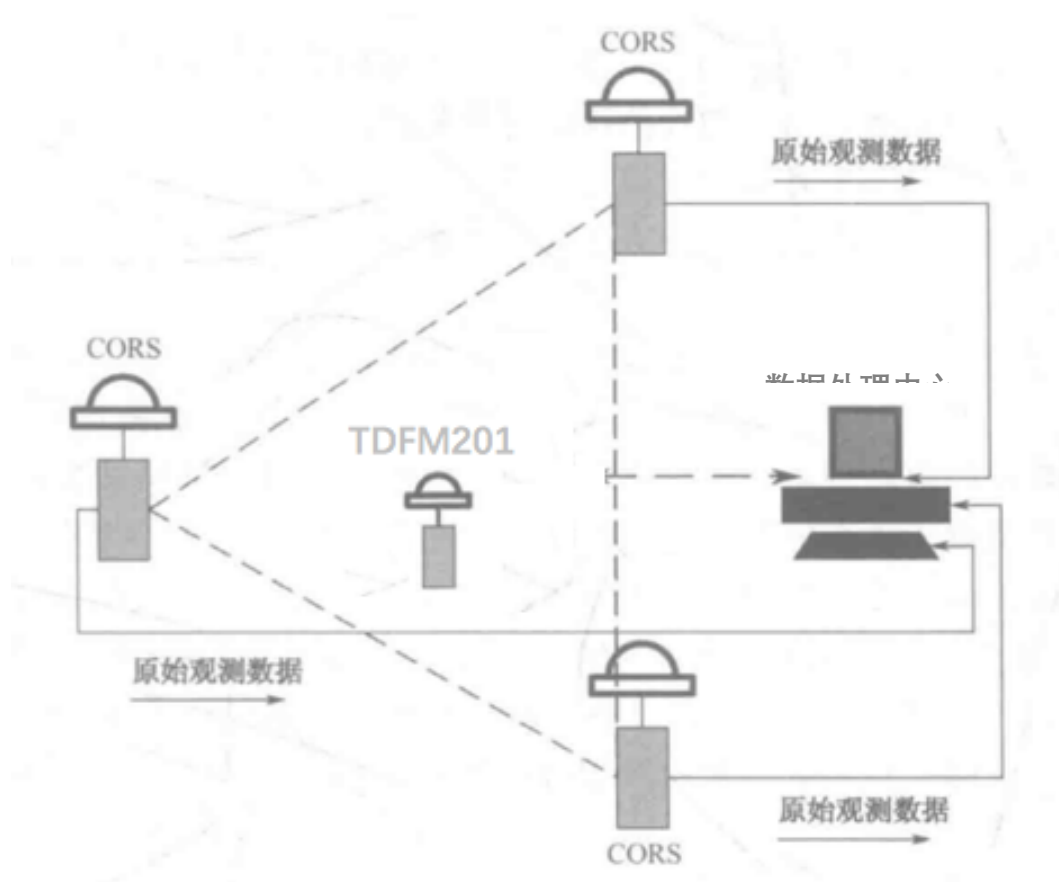
生产及售后服务地址：广州市天河区平云路 163 号广电科技大厦 301

服务电话：020-38069902

4.1 产品概述

TDFM201 是广东星與科技有限公司自主设计研发的毫米级形变监测。集成全新一代高性能 GNSS 高精度定位板卡，支持 BDS、GPS、GLONASS、Galileo 和 QZSS、SBAS 全系统全频点，支持 BD3 全新信号体制，自适应抗窄带干扰高达 60dB，支持先进的多路径抑制和低仰角跟踪技术，可实现厘米级高精度 RTK 定位以及毫米级的载波相位观测值。设备接口丰富，支持二次开发以及远程固件升级，可进行各种传感器扩展以及功能扩展。天线与接收机以及通讯高度集成化，通信方式灵活，安装部署简单灵活。高可靠性、高稳定性、适合严酷的工作环境。是一款新型的防尘、防锈、防水、防震、耐高温，兼顾卫星接收功能的一体式智能监测设备，可以在恶劣室外条件下使用。该方案可广泛应用于国土地灾、公路地灾、铁路地灾、露天矿边坡、尾矿坝、桥梁、水库大坝类形变监测。

4.2 产品原理



CORS：智能观测站

TDFM201：毫米级形变监测设备

RTCM：差分数据传输协议

定位原理：基于实体参考站技术，数据处理流程如下：

(1) 各个参考站连续采集观测数据，实时传输到数据处理与控制中心的数据库，进行网络计算。参考站网络原始观测数据包括：GNSS 载波相位及伪距观测数据、先验参考站精确坐标、广播星历、气象数据、电离层拓扑信息、多路径历史信息等。

(2) 在整周模糊度固定后，利用高精度参考站相位观测值计算每条基线上各种误差源的实际或综合误差影响值，并依此建立电离层、对流层、轨道误差等空间相关误差的空间参数模型。

(3) 毫米形变监测设备将原始观测数据通过数据链路传送给数据处理中心，中央计算服务器利用空间参数模型内插得到基准站上各误差源影响的改

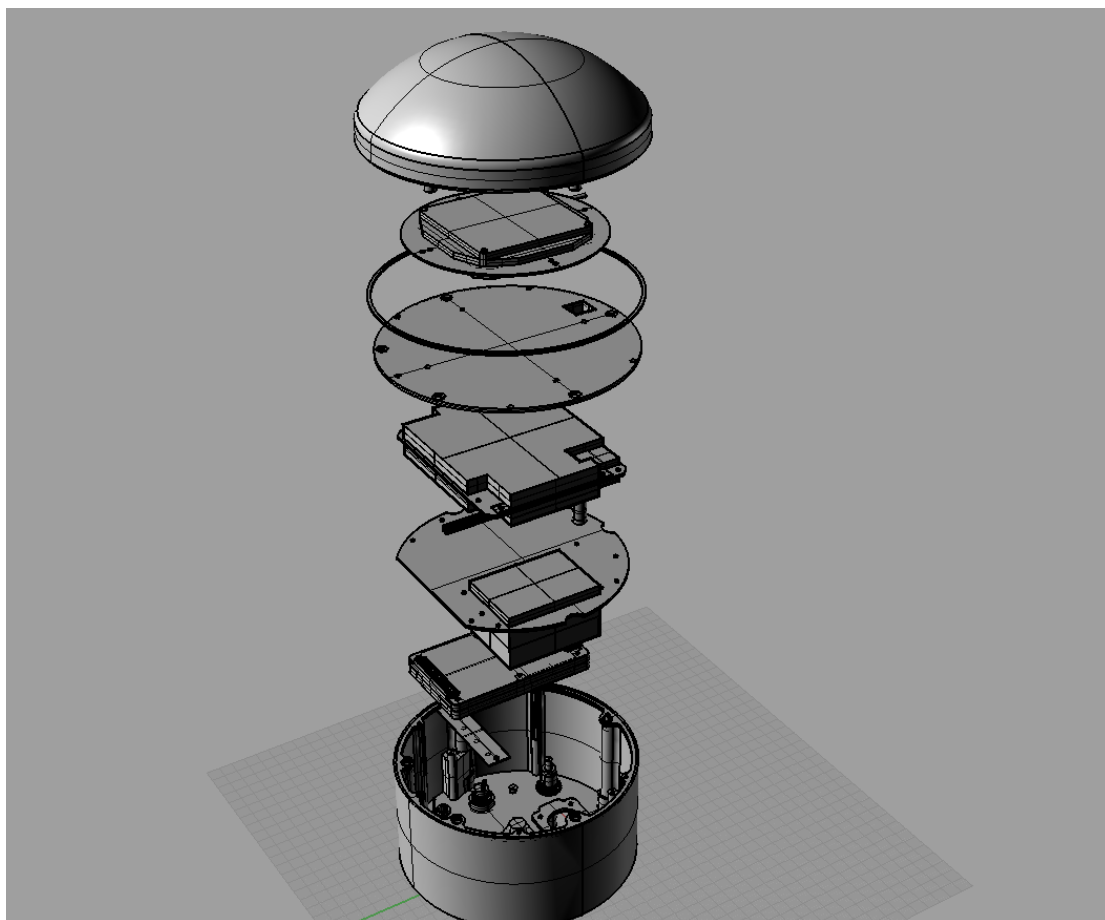
正值，计算得出设备的 RTK 解。

(4) 中央服务器再将 RTK 解进行相关算法聚类，按 1 小时/10 分钟等颗粒度为单位，得出设备的精确的位置解。

4.3 产品特点

- 支持 GNSS 全系统全频点，支持北斗三卫星信号
- 支持先进的多路径抑制技术以及低仰角跟踪技术
- 集成化程度高，安装部署简单灵活
- 高可靠性、高稳定性，适合严酷的工作环境

4.4 主要结构



该产品主要由外壳，GNSS 天线，主板（含 IMX 6 核心板），底板（含 RTK 板卡及 4G 模组）四部分组成。

4.5 产品配件清单

序号	名称	规格
1	GNSS 主机 x1	
2	电源线 x1	长度可定制
3	4G 天线 2 根	
4	电源转换模块	(选配)
5	抱杆 1 套	(选配)
6	抱杆固定器 1 套	(选配)
7	合格证	
8	保修卡	
9	产品安装使用说明	可提供技术支持
10	OpenAPI	(选配)，可定制
11	Web 管理后台	选配

4.6 技术规格

4.6.1 定位特性

GNSS	
通道数	432
频率	BDS B1/B2/B3
	GPS L1/L2/L5

	GLONASS L1/L2
	Galileo E1/E5a/E5b
	QZSS L1/L2/L5
	SBAS L1
冷启动	<40s
热启动	<10s
重捕获时间	<1.5s
初始化时间	=5s (典型值)
初始化可靠性	>99.9%
静态定位精度 (RMS)	平面: 2.5mm+1 ppm
	高程: 5.0mm+1 ppm
	首次解算 12 小时, 每小时一个解算结果
DGPS 定位精度 (RMS)	平面: 0.4m
	高程: 0.8m
RTK 定位精度 (RMS)	平面: 10mm+1ppm
	高程: 15mm+1ppm
速度精度	0.2m/s
差分数据	RTCM2.3/3.0/3.2/自定义格式
数据格式	NEMA-0183/自定义格式
数据更新率	20Hz
定位更新率	20Hz

4.6.2 接口

硬件接口	
电源接口	DC5.5-2.1 头, 24V2A
指示灯	x4 (电源, 系统, 网络, RTK)
UART 串口	4 芯 Lemo 头
4G 天线接口	SMAx2
以太网口	RJ45x1, 100/1000M, 支持 POE 供电
安装固定孔	X1, ϕ 20mm
通信	
无线通讯	全网通 GSM/CDMA/WCDMA/TD-CDMA/LTE FDD/LTE TDD
网络协议	HTTP, TCP/IP

4.6.3 电气特性

电气参数	
电压	DC24V±10%
电流	<0.5A
平均功耗	<3.5W

4.6.4 环境特性

环境参数	
工作温度	-25C°~55C°
存储温度	-35C°~70C°
工作湿度	<93% (非凝结)
防水防尘等级	IP67

4.6.5 物理特性

物理参数	
尺寸	168mmX168mmX140mm
重量	2Kg
标准配件	4G 天线 2 根 电源线 1 根

4.7 操作使用

- 1、本终端无外置按钮，通电后即可使用；

2、工作状态查询可通过指示灯进行识别，具体指示灯的含义参照：

“2.1.2 设备底视图”中附表；

3、工作状态异常，需进行排查操作时，具体参照章节“3.2 故障分析及排查”中附表；

5 CH2 系统组成

5.1 硬件外观

5.1.1 设备正视图



5.1.2 设备底视图



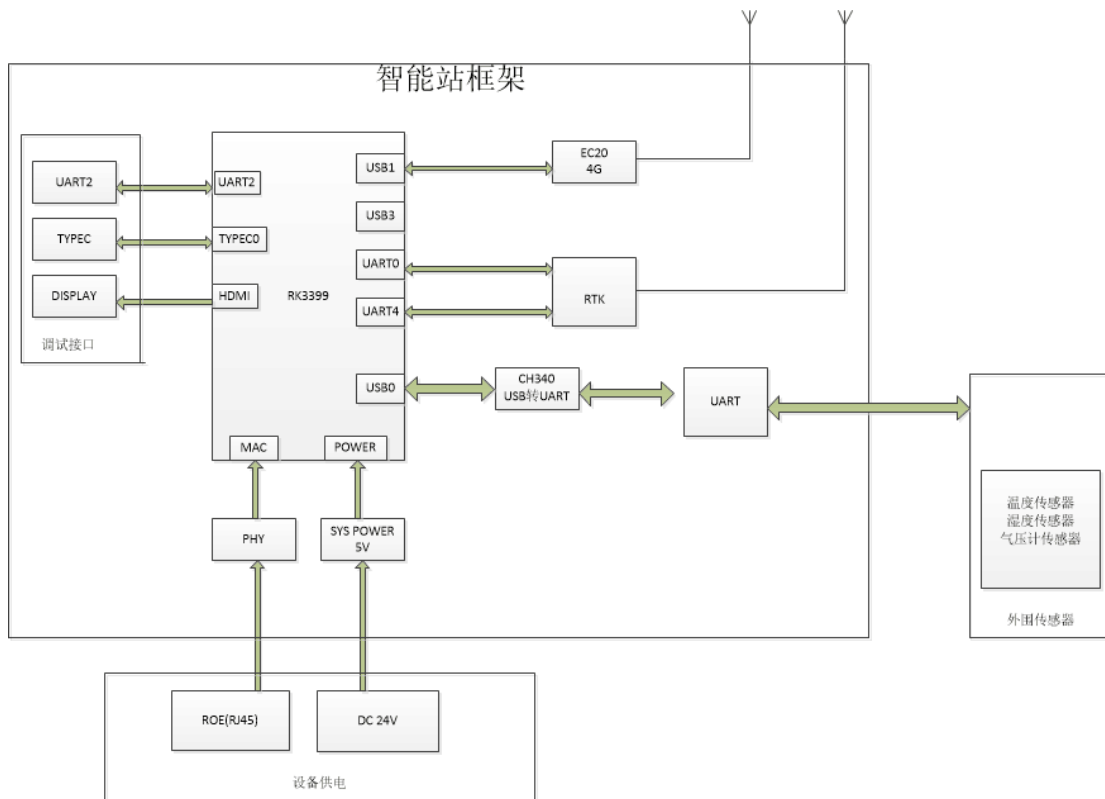
1—指示灯；2—4G天线接口；3—电源接口；4—安装固定螺母；5—防水透气阀；
6—串口；7—网口；

表 1.1 设备指示灯

指示灯标识	指示灯颜色	正常工作状态
电源	红色	电源打开后常亮；
系统	绿色	系统正常工作后常亮；
网络	橙色	常亮，表示 4G 网络通畅，电文发送正常

RTK	蓝色	常亮，表示 RTCM 数据发送正常
-----	----	-------------------

5.2 硬件结构图



5.3 管理后台

5.3.1 基本配置

站点配置	
站点编号	设置监测站的编号，在 CORS 网中要全局唯一
观测频率	设置观测电文上传的频率，默认 1 秒一次
数据加密	设置观测电文的加密 Key，默认不加密
星系系统	默认 GPS、BDS、格洛纳斯系统全部上传
观测仰角	基准站观测的起始角度，默认 5.0 度
板块设置	对 RTK 板块进行个性化配置
网络传输	
服务器	配置监测站上传数据的服务器 IP/域名，最多允许 5 路
端口	配置监测站上传数据的端口
站点监控	配置监测站监控信息的服务器和端口

5.3.2 系统监控

站点运行信息	
网络类型	插入 SIM 卡的运营商、SIM 卡制式、信号强度
设备标识	设备的唯一 SN 号、RTK 序列号、SIM 卡序列号
版本信息	RTK 版本、监测站软件等版本说明信息
运行状态	设备的电量、温度、湿度等运行状态信息
网络传输信息	
网络信息	获取到的 IP 地址、网关、DNS、子网掩码
数据传输	观测量的传输服务器、端口对应的工作状态

5.3.3 站点管理

监测站控制	
监测站重启	监测站能实时，或者在指定时间进行重启
监测站休眠	监测站能停止工作，在指定时间后进行启动

RTK 板块重启	监测站的 RTK 板卡能实时，或者在指定时间进行重启
监测站升级	
立即升级	选择升级固件版本后，能立即对监测站进行升级。
延迟升级	选择升级固件版本后，在指定时间后进行升级。

6 CH3 注意事项

6.1 安装

步骤一：确定安装位置，要求空旷，15 度以上无建筑物；

步骤二：先安装固定好支架，完后将毫米级形变监测安装到支架上

步骤三：安装 4G 天线，将天线与终端标识的“4G”接口对接起来，天线拧牢固；

步骤四：通电，将电源线与终端标识的“电源”接口对接起来，输入 24V 直流电源；

步骤五：观察指示灯，当“电源”灯常亮，“系统”灯常亮，“网络”灯常亮，“RTK”灯常亮，终端正常工作；

6.2 故障分析及排除

	故障现象	故障处理
1、供电异常	红色电源灯不亮	检查电源连接线及供电设备。
2、系统异常	绿色系统灯不亮	断电重启
3、4G 联网异常	橙色 4G 灯不亮	检查 4G 天线连接，接头是否松动、天线馈线损坏、天线是否掉落。
4、定位异常、不能定位	蓝色定位灯不亮	天线是否被遮挡。

6.3 维护保养

毫米级形变监测是电子产品，在使用方法正确的前提下，另外还需要定期进行日常维护、定期维护、定期检查。这样可以更好的使用监测站，尽可能地延长设备地无故障运行周期。

- 1、操作手应该严格按照本说明书进行操作。
- 2、定期检查每一套监测站的工作状态是否正常。
- 3、检查电源的连接是否牢固，4G 天线接头是否牢固。
- 4、定期检查电源接线处是否牢固，是否有损坏，如发现线缆破损，尽快更换新的电源线，避免电路故障。
- 5、做好维护记录，以备发现问题，解决问题。

6.4 运输储存

项目	相应措施
储存温度范围	-20℃~+85℃
运输条件	包装盒

6.5 安全防护和紧急情况处理的措施

安全防护方式	ABS 加铝制外壳	IP67 防水防尘
紧急情况处理	断开电源输入	

7 CH4保修条例

保修说明

尊敬的用户，您好！感谢您购买广东星與科技有限公司的产品

- 4、自您选购本产品签收首日起，凡按照使用说明书安装使用，一年内出现非人为质量问题，我们提供免费维修，一年后维修只收取维修工本费。
- 5、非本公司产品质量原因引起的质量问题，如使用不当，保管不妥，擅自拆机等原因造成的损坏，本公司维修只收取维修工本费
- 6、本产品实行一年免费保修，三年收费维修。

生产及售后服务地址：广州市天河区平云路 163 号广电科技大厦 301

服务电话：020-38069902

