

# 基于 DEWE2-M4 型便携式操纵稳定性测试系统方案

Dewetron 公司（奥地利）是世界著名的生产便携式数据采集系统的专业厂家。DEWETRON 公司一贯以精密的测量仪器、产品质量稳定可靠和优异的性价比著称，目前已成为信号调理和基于开放 IPC 平台的测试仪器主要生产厂商。目前 Dewetron 提供的高精度数据采集系统，已广泛应用于汽车、航空、航天、核工业、铁路、兵器、制造等许多领域。

## 1. 系统概述

根据客户实际应用情况和技术要求，我们推荐 DEWE2-M7s 型便携式操纵稳定性测试系统；

DEWE2-M4 是便携式测试系统，台架与车载兼用，可实时测试和分析电压、桥路、温度、频率信号、CAN 信号等多种参数，与系统配套的传感器共同使用，可以完成操纵稳定性试验的实时数据采集并进行分析等多种运算。

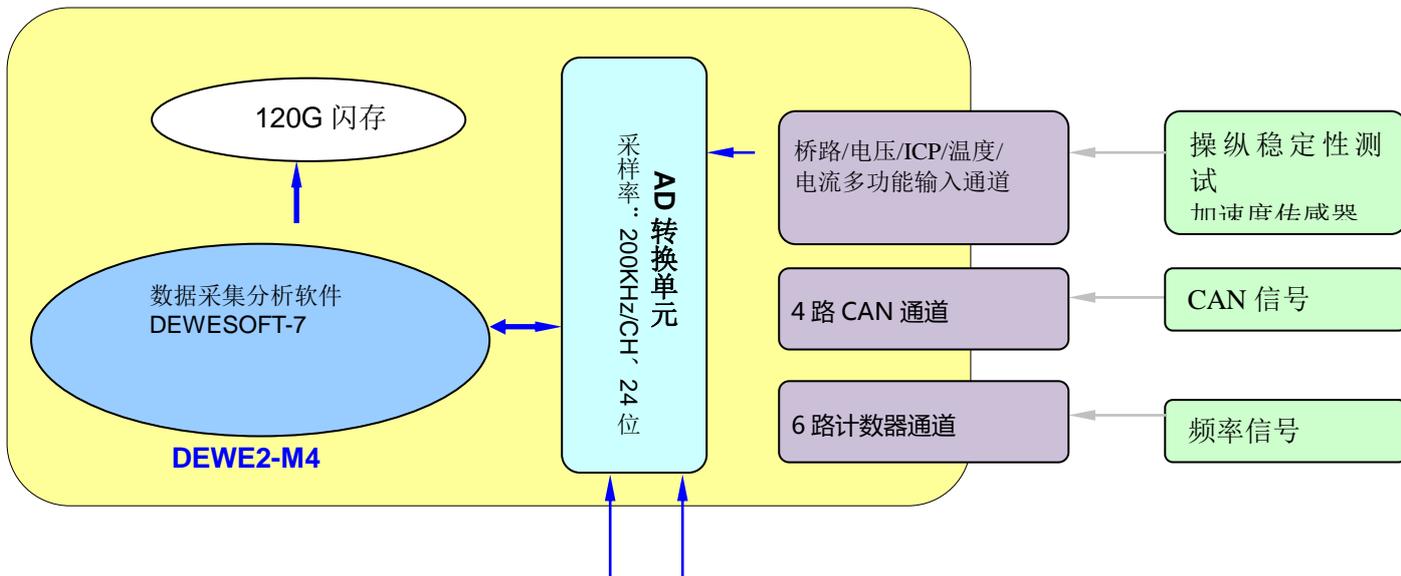
## 2. 系统组成及功能

DEWE2-M7S 型操纵稳定性测试系统由 1 台主机和测试传感器构成，主机 8 个万能通道，可接电压、桥路、RTD、ICP 传感器；6 个计算机系统预留接口可扩展连接德维创测量模块。



DEWE2-M4 主机可联网，可独立工作，数据本地实时存储分析

DEWE2-M4 系统框架图：

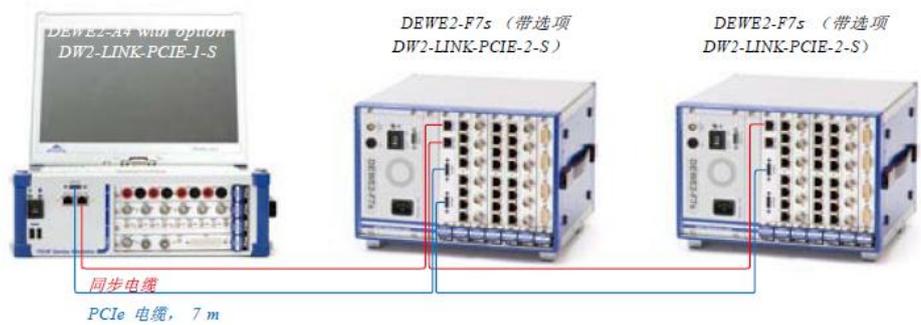


## 系统可扩展联网示意图

DirectX 视频输入

EPAD 扩展通道

DEWE2-A4 与  
2 台 DEWE2-F7s 一起  
工作



### 系统总体性能如下:

- 系统总通道数:
- (略)
- 
- 
- 
- 主机采样率: 200kS/s/ch、24 位;
- 所有通道均为独立 A/D、并行同步采样, 每通道采样率均可单独定义, 优化系统采集功能;
- 供电方式多样: 直流 10~36Vdc; 交流 220Vac; 可选内置锂电池供电选项, 电池支持热插拔。
- 配套专业的数据采集软件, 联网同步软件, 具有多种数据分析功能, 同时还有灵活的触发功能; 所有测试数据实时存储; 可以重放, 选择, 分析, 打印, 也可以多种格式导出;

## 3. 系统主要硬件组成

### 3.1 主机 DEWE2-M4 1 台

品牌: 奥地利 DEWETRON

- 一体式测试系统主机, 坚固耐用的工业设计;
  - Microsoft®Windows®7 操作系统。
- (其它略)

### 3.2 模拟信号采集调理模块 TRION-2402-MULTI

品牌: 奥地利 DEWETRON

- 8 通道 TRION™ 万能输入模块
- ; (其它略)

### 3.3 计数器模块 TRION-CNT-6-LEMO

品牌: 奥地利 DEWETRON

(其它略)



**3.4 CAN 模块 TRION-CAN**

**品牌：奥地利 DEWETRON**

(其它略)



**3.5 车载显示器 MOB-DISP-12-A**

**1 个 品牌：奥地利 DEWETRON**

(其它略)

**3.6 双轴向光学速度计 CS350A221111**

**1 套 品牌：德国 Kistler**

- 速度测量范围 0.5-250 公里/小时

(其它略)



**3.8 方向盘测力计 CMSWB1211**

(其它略)

**3.9 高度计(含原装安装支架) CHFA22**

- 带原装吸盘和安装支架。
- 测量范围：125mm~625mm
- (其它略)

**4 套 品牌：德国 Kistler**



### 3.10 数据分析工作站 T440

1 个 品牌: Thinkpad

- 处理器:
- 第四代智能英特尔酷睿 i7 处理器 i7-4510U
- 内存: 8GB DDR
- 硬盘: 1TB+16GB M-sata
- 屏幕: 14 英寸 HD LED 背光显示屏

### 3.11 陀螺仪 (含原装安装支架) RT3100

1 个 品牌: 英国牛津

- 速度精度 (RMS)  
V 电源输入
- 操作温度  $-10^{\circ}\text{C}$   
 $\sim 50^{\circ}\text{C}$
- 漂移角精度  $0.2^{\circ}$
- IP 等级 IP65

(其它略)

- 



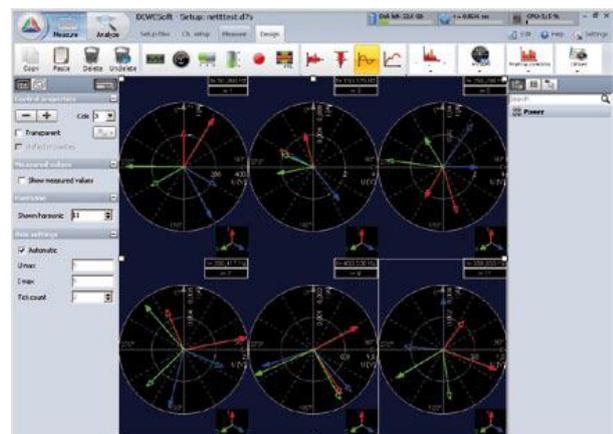
### 3.14 操纵稳定性试验数据处理软件模块、国标软件

- 国内开发

## 4. 系统软件

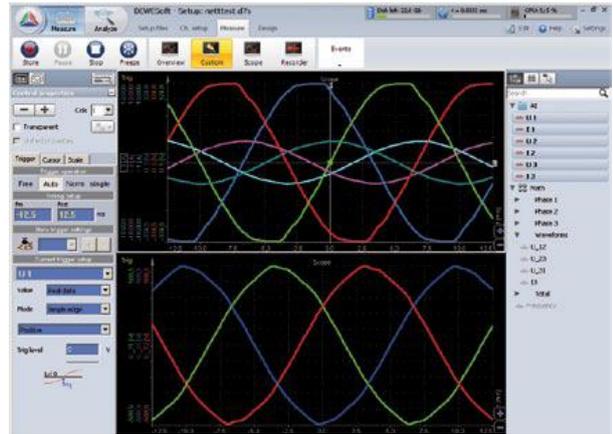
系统包括数据采集、分析软件，主要功能：

- 数据采集软件集多种功能于一体：系统参数设置、数据记录仪、示波器、X/Y 记录仪、频谱分析仪、可编程运算的虚拟通道、视频记录仪、综合信号显示仪等，可测量的电力质量参数包括谐波、间谐波、总谐波失真、对称分量、闪变等。此外，还可以用多种显示方式，如矢量示波器、谐波监测仪、示波器及图表等，实时显示测试数据；
- 系统参数设置：通道选择，量程选择，滤波选择，采样



频率设置，传感器参数设置，传感器标定，传感器偏置归零.....

- 示波器功能:显示类型可选, U 1, U 2, U 3, U 12, U 23, U 31: 线电压或相电压, 单窗口最多可同时显示 8 个波形, 支持在线缩放, 波形直接存储;
- 矢量仪功能: 3 相系统矢量图, 显示各次谐波, 同时显示多个矢量图, 同时显示多个电力系统, 使用“透视”功能直接进行相位比较;
- 记录仪功能: 以不同间隔记录所有参数, 每个窗口可单独定义, 带缩放功能, 存储方式可高速存储或低速存储, 高倍放大以查看脉冲宽度;
- 谐波分析功能: U, I, P 和 Q, 谐波阶次可分别设定, 间谐波的总值和单值, 依据 IE C 61000- 4- 7, 修正计算频率为实际值, 总谐波失真、偶次谐波失真、奇次谐波失真, 每个参数均可设为触发信号, 消除环境谐波, 可为谐波及间波自定义组模式;
- 故障记录功能: 所有电量参数均可作为触发信号, U, I, P, Q, S, D,  $\cos \varphi$ , 功率因数, ... 各次谐波, 对称分量(正相、反相、零分量), 快速电脉冲检测 (MS/s), 数学通道 (rpm, 扭矩, 效率, ...);
- 带触发功能: 可选电平、时间、频率为触发信号, 触发条件可选沿触发、滤波沿触发、脉冲宽度触发、斜率触发、窗触发及窗与脉冲宽度组合等多种触发方式;
- 所有测试数据能够实时存储, 可以重放, 截取, 分析, 连接打印机后打印;
- 文件可以多种格式输出: Text, Excel、Flexpro、Matlab、I-DEAS 等.....;



## 5. 数据测试与分析系统 DEWE2-M4 主要特点:

- 1) **主机一体化的设计:** 集成信号调理、A/D 转换、采集分析软件以及计算、存储于一体, 可独立工作, 便携式设计, 使用方便。
- 2) **多功能模块:** TRION 系列信号调理模块, 多功能输入, 软件切换输入模式, 无需外部接头。模块可随时插拔更换, 具备强大的扩展功能;
- 3) **高精度:** TRION 系列信号调理模块精度 0.05% 以上;
- 4) **采样率灵活选择:** 主机 0~200 kHz/通道、24 位, 各通道独立 A/D、程控可调。
- 5) **低温试验环境:** 主机可运行在 -25°C 以下试验环境, CPAD3、EPAD 扩展模块可直接工作在 -30°C 以下试验环境;
- 6) **所有信号同步采集:** ICP、温度、电压、桥路、转速、频率、CAN 等信号同步采集;
- 7) **功能强大的数学通道:** 提供了强大的在线和离线数学计算功能, 包括基本数学运算、三角函数运算、高阶数学运算 (log, ln, 积分、微分、开方, 平方)、统计 (最大最小、平均值、峰峰值、时间统计)、曲线计算 (包络、曲线面积) 等等;
- 8) **高指标物理性能标准:** 整机抗振特性满足 EN 60068-2-6, EN 60721-3-2 class 2M2 标准, 抗冲击特性满足 EN 60068-2-27 标准, 抗电磁干扰满足 CE 标准;
- 9) **售后服务:** DEWETRON 在中国香港成立分公司, 在北京注册代表处, 有零配件供应库, 提供

---

长期、稳定、优质的服务，在业内享有良好声誉。

## 6、国内外部分参考用户

第一汽车集团技术中心，东风汽车集团公司，上海大众，上海泛亚，奇瑞集团，南京跃进汽车，河南宇通汽车公司，中国汽车技术研究中心，海南汽车试验所，江铃汽车公司，重庆汽车研究所，重庆公路科研研究设计院，长安汽车，航天 4 院，航天 6 院，西北工业大学，713 所，航天 507 所，空军工程大学，南京理工大学，中国空气动力学研究中心，西北核技术研究所，东风康明斯汽车公司，国家兵器试验中心，725 研究所，兵器 70 所，兵器 53 所，航空 602 所，航空 608 所，航天六院 11 所，航天一院 101 所，航天 808 所，中国飞机强度研究所，航空洪都飞机公司，扬州柴油机厂，重庆康明斯发动机，无锡油泵油嘴研究所，船舶总公司 704 所，中国空气动力学研究中心，华阴兵器试验中心，白城兵器试验中心，兵器 202 所，203 所，051 基地，第四军医大学，华丰电子研究所，哈尔滨工程大学，长安大学，北京理工大学，清华大学汽车系，河北工学院，天津大学，天津科技大学，太原理工大学，上海工程技术大学，山东理工大学，南京理工大学，大连理工大学，厦门集美大学，东北大学，吉林大学，宝马中国……

\*以上许多用户为重复购买，例如：第一汽车集团技术中心就购买了 30 套 Dewetron 数据采集分析系统，对我们的产品质量及售后服务都非常满意，还在继续采购。

国外部分参考用户：

BMW, Bridgestone-Firestone, Goodyear, DaimlerChrysler, Eaton, Hyundai, Paccar, Roush Industries, Subaru, Daimler-Benz, Opel, Porsche, Volkswagen, KIA, Renault, VDO, ITT Automotive, Rexroth, and Audi Honda R&D, Kodak, Intel Corporation, Xerox, A.C.T, American Pacific, New York City Transit, the German Railway, the Austrian Railway, Amtrak, British Rail and Bechtel-Bettis Atomic Power Labs, Honeywell, Boeing, NASA, US Air Force, US Navy, US Army, Bell Helicopter Textron, Lockheed Martin, Ford, Nissan, Toyota, Bosch, Visteon, Siemens, Amak Brake, Daewoo,……

## B2-7-1 DEWE2-A4/M4 介绍

# DEWE2-A4 / M4

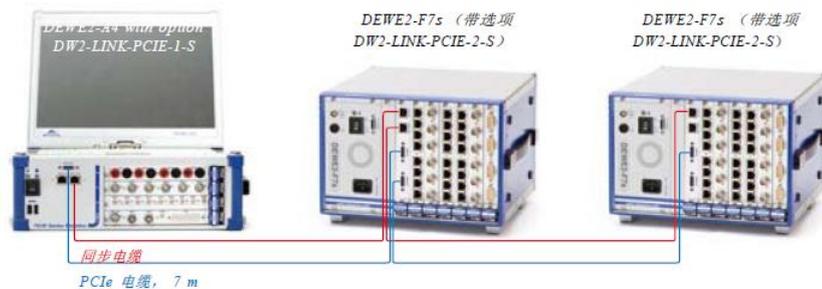
- 可安装4个 TriOn™ 采集模块
- 宽范围隔离直流电源
- 内部UPS, 可工作约10分钟 (选项)
- 可使用外接电池供电
- 可插拔硬盘
- CPU: intel® Core™ i7 处理器



	DEWE2-A4	DEWE2-M4
TRION™ 采集模块插槽数	4	
动态通道扩展	网口	
缓变测试通道扩展方式	EPAD2模块; CPAD2 模块(选配TRION-CAN)	
<b>主机<sup>1)</sup></b>		
存储介质	120 GB可插拔SLC固态硬盘(最高可选 480 GB)	
实时存储速度	典型 90 MB/s <sup>2)</sup>	
电源标准配置	11 ~ 32 VDC (最大范围10~36Vdc) 带隔离;包括外部AC电源适配器	
电源选项配置	增加可持续约10分钟的充电电池	
显示器	13" TFT , 1280 x 800	不带显示器
CPU	Intel® Core™ i7	
RAM	4 GB	
网口	1x 1 Gbit Ethernet 选项: 增加 2 个1 Gbit Ethernet (除去WLAN 和 Audio)	
WLAN	1 根天线, 802.11n 标准	
USB 接口	4	
RS-232 接口	1	
火线接口	选项 (除去WLAN 和 Audio)	
键盘/鼠标	84 键盘, 集成鼠标	包括外接键盘和鼠标
操作系统	Microsoft® WINDOWS® 7	
尺寸 (W x D x H)	317 x 252 x 128 mm	317 x 252 x 108 mm
重量 (不含TRION™ 模块)	典型 5.9 kg	典型 3.9 kg
功耗 (不带模块时)	典型 75 W	典型 60 W
<b>工作环境</b>		
工作温度	-25 ~ +60 °C	
存储温度	-25 ~ +70 °C	
湿度	10 ~ 80 % 非冷凝, 0 ~ 95 % 相对湿度	
正弦振动 (EN 60068-2-6)	加速度 20 m/s <sup>2</sup> , 频率 10 Hz - 150 Hz, 扫频 1 oct/分钟, 20 循环	
冲击 (EN 60028-2-27)	加速度 30 g, 持续时间 11ms, 半正弦脉冲, 3 pumps/direction, 6 方向	
随机振动 (EN 60721-3-2)	Class 2M3 (加速度谱密度 3 m <sup>2</sup> /s <sup>2</sup> , 频率范围 10 Hz-200 Hz, 持续时间 30 min/每个方向)	
备注: 1) 2) 系统具体配置及具体指标会发生变化, 请以报价单为准。		

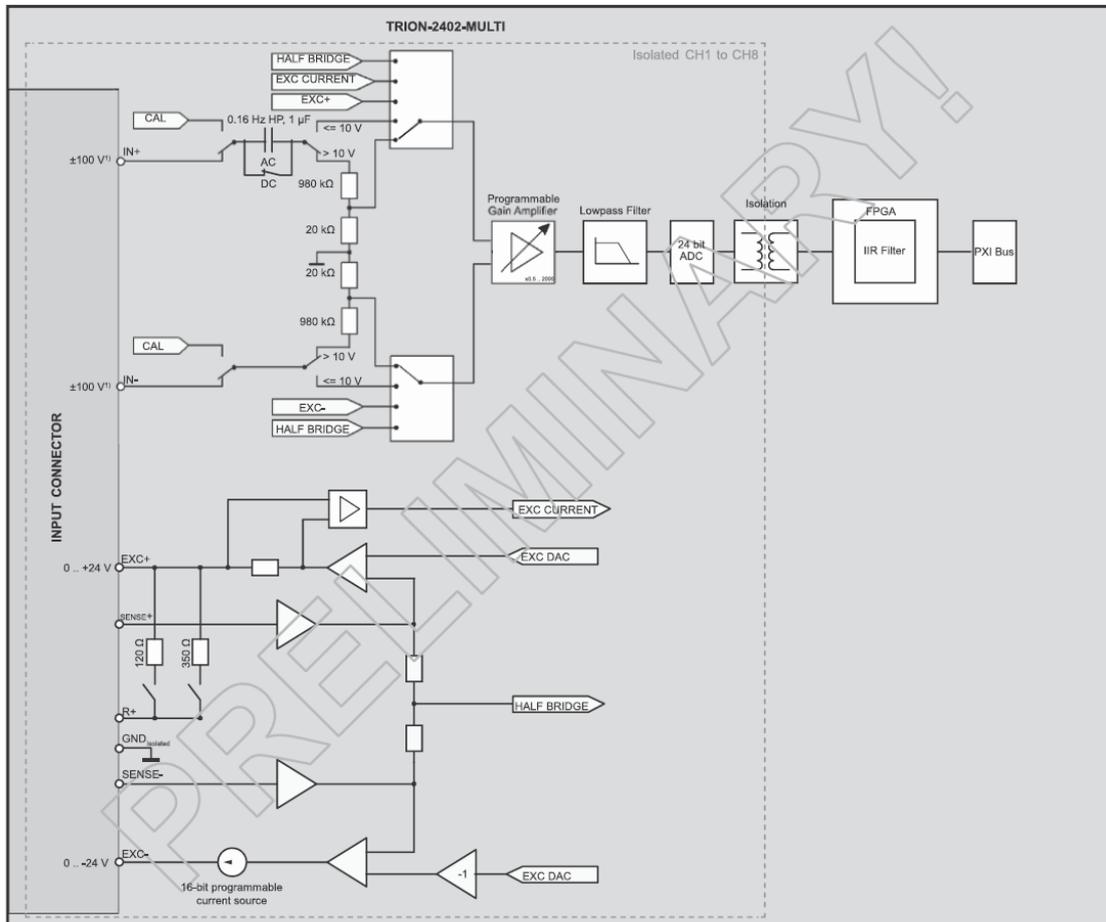
## 通道扩展

DEWE2-A4 与  
2台DEWE2-F7s一起  
工作



桥路电阻	80 Ω ~ 10 kΩ @ ≤ 5 V <sub>DC</sub> 激励				
桥路电阻精度	0.05 % ±15 ppm/K				
自动桥路平衡	±200 % 量程				
典型信噪比	量程	10 mV	100 mV	1V	10 V
	100 S/s ≤ fs ≤ 1 kS/s	82 dB	101 dB	111 dB	112 dB
	10 kS/s < fs ≤ 102.4 kS/s	72 dB	92 dB	104 dB	107 dB
	102.4 kS/s < f ≤ 200 kS/s	69 dB	80 dB	81 dB	81 dB
无杂散动态范围	10 mV	100 mV	1 V	10 V	
	100 S/s ≤ fs ≤ 1 kS/s	108 dB	128 dB	141 dB	141 dB
	10 kS/s < fs ≤ 102.4 kS/s	103 dB	123 dB	134 dB	136 dB
	102.4 kS/s < f ≤ 200 kS/s	99 dB	120 dB <sup>1)</sup> / 106 dB	133 dB <sup>1)</sup> / 106 dB	135 dB <sup>1)</sup> / 106 dB
典型共模抑制比	90 dB @ 1 KHz	80 dB @ 10 KHz			
自测 (自标定)	利用内部高精度的参考值每通道可以实现完全自检				
低通滤波(-3dB, 数字)	10 Hz ~ 40 % x 设定采样率				
滤波器类型	Bessel or Butterworth				
滤波阶次	2nd, 4th, 6th, 8th				
模拟输入抗混滤波	2nd order Bessel,				
采样率 > 10 kS/s	250 kHz (-3dB), 150kHz (-1dB)				
带宽 (-3dB, 数字滤波)	0.494 fs				
1 kS/s ≤ fs ≤ 51.2 kS/s	0.49 fs				
51.2 kS/s < fs ≤ 102.4 kS/s	0.38 fs				
102.4 kS/s < fs ≤ 204.8 kS/s					
输入连接器	9-pin LEMO EPG.0B.309				

<sup>1)</sup> 信号频率小于 0.22 fs 时的无杂散动态范围值。



## B2-7-3 RT 系列陀螺仪介绍

### 简介

RT系列GPS/INS组合导航系统能提供高性价比的测量性能。RT2000内部采用低成本的GPS，可以选择单/双天线，100/250Hz输出。RT3000内部集成高精度的GPS，可以选择单/双天线，100Hz输出。RT4000在硬件上与RT3000相同，为250Hz输出。

由于多路径，卫星参数等因素的影响，单纯的GPS输出数据会发生跳动，RT通过惯性传感器陀螺仪和加速度计来计算位置速度、方位姿态等测量数据，依靠传感器本身，没有跳动。外接的GPS用于消除惯性器件漂移而带来的稳定性误差。

即使GPS信号丢失，RT仍然能通过内部的惯性传感器来继续输出数据。可以通过轮速计等装置，校正位置漂移，在2分钟正常行驶的条件下，位置误差不会大于5米。

RT不仅能提高位置和速度性能指标，同时也能增强航向和姿态性能指标，而三轴的角度数据精度对于校正机载/车载相机或者激光雷达误差来说非常重要。

选用双天线设计的RT产品，提高了航向精度，使用双天线解决方案，在低动态条件下，能得到更高的航向精度和稳定性，比如飞机在平飞的条件下。在长航线飞行时，能输出恒稳定的航向精度，在该条件下，单纯使用惯性会降低航向精度。

RT系列产品通过RS232，Ethernet，CAN接口来输出数据。对于需要模拟量接口的客户来说，可以选用RT-ANA产品，RT-ANA读取CAN总线上的数据，采用16位精度的DAC输出，可以16个通道实时高精度输出，模拟两输出电压为 $\pm 10V$ 。

RT系列产品内部包含3个军工级角度率陀螺仪，3个伺服军工级加速度计，一体化设计，内部集成了低成本GPS（RT2000），高精度的GPS（RT3000/4000）。

配置软件可轻易的改变安装角，移动测里点至虚拟位置，选用GPS类型等。24阶卡尔曼滤波，自动校正天线、安装位置等引起的误差，安装起来非常简单，不像其它公司的惯导，需要精确的对准和对安装位置误差要求很高。

内部集成了2GB的存储卡，可单独运行。对于事后处理，数据可以导出为ASCII文本格式，方便其它软件加载。产品的数据输出延时时间非常小，可以不用等待GPS的测量数据，在0.5s的GPS输入信号延时的情况下，RT产品仍然能够校正它。

内部的ADC转换，20bit分辨率，加速度测量的分辨率是 $0.12\text{mm/s}^2(12\ \mu\text{g})$ 。ADC转换模拟量输入，采用圆锥/划船（coning/sculling）运动补偿算法来避免信号的混淆。

内部的处理包括捷联算法（采用WGS-84地球坐标），卡尔曼滤波和飞行中校准等算法。内部的英特尔奔腾级处理器运行QNX实时操作系统，保证了数据的稳定、可靠和实时性。

双天线, 100Hz输出	RT3022	RT3102	RT3202	RT3042	RT3052
双天线, 250Hz输出	RT4022	RT4102	RT4202	RT4042	RT4052
GNSS类型	L1	L1	L1	L1/L2	L1
位置精度	1.8m CEP SPS	1.8m CEP SPS	3.0m CEP SPS	1.5m CEP SPS	1.8m CEP SPS
	0.6m CEP SBAS	0.6m CEP SBAS	1.4m CEP SBAS	0.6m SBAS	0.6m CEP SBAS
	0.4m CEP DGPS	0.4m CEP DGPS	1.0m CEP DGPS	0.4m CEP DGPS	0.4m CEP DGPS
	50cm CEP VBS			50cm CEP VBS	50cm CEP VBS
	20cm 1 $\sigma$ L1			15cm CEP XP 10cm CEP HP	
速度精度	0.08 km/h RMS	0.1 km/h RMS	0.2 km/h RMS	0.07 km/h RMS	0.08 km/h RMS
俯仰/横滚	0.04° 1 $\sigma$	0.05° 1 $\sigma$	0.1° 1 $\sigma$	0.03° 1 $\sigma$	0.04° 1 $\sigma$
航向	0.1° 1 $\sigma$	0.1° 1 $\sigma$	0.2° 1 $\sigma$	0.1° 1 $\sigma$	0.1° 1 $\sigma$
跟踪角 (at 50km/h)	0.1° 1 $\sigma$	0.15° 1 $\sigma$	0.2° 1 $\sigma$	0.08° 1 $\sigma$	0.1° 1 $\sigma$
侧滑角 (at 50km/h)	0.15° 1 $\sigma$	0.2° 1 $\sigma$	0.3° 1 $\sigma$	0.15° 1 $\sigma$	0.15° 1 $\sigma$
横向速度	0.2% 1 $\sigma$	0.2% 1 $\sigma$	0.3% 1 $\sigma$	0.2% 1 $\sigma$	0.2% 1 $\sigma$

#### RT2000/RT3000/RT4000 GPS/INS组合导航系统

加速度	物理及环境指标	
-偏差	10 mm/s <sup>2</sup> 1 $\sigma$	计算延时 3.5 ms
-非线性	0.01% 1 $\sigma$	电源 9-18 V d.c. 15W
-比例因子	0.1% 1 $\sigma$	尺寸 (mm) (RT2000) 234 x 120 x 76 (不含连接头)
-里程	100/300 m/s <sup>2</sup>	尺寸 (mm) (RT3000/RT4000) 234 x 120 x 80 (不含连接头)
角速度		重量 2.3 kg
-偏差	2 deg/hr 1 $\sigma$	工作温度 -10 to 50°C
-随机游走	0.2 deg/ $\sqrt{\text{hr}}$ 1 $\sigma$	振动 0.1 g <sup>2</sup> /Hz 5-500 Hz
-比例因子	0.2% 1 $\sigma$	冲击 100G, 11ms
-里程	100/300 °/s	内部存储 2GB