

SKM6D40IR-M4XT-06G

规格书/Datasheet

单北斗双频惯导/Dual-Band BDS&DR GMouse

系列型号/Serial model No.:

SKM6D40IR-M43T-06G

SKM6D40IR-M45T-06G

SKM6D40IR-M48T-06G

文档信息/Document Information

标题/Title	SKM6D40IR-M4XT-06G Dual-Band BDS&DR GMouse Datasheet		
文档类型/Document type	规格书/Datasheet		
文档编号/Document number	SL-25030507		
版本日期/Revision and date	V1.01	8-Jan-2025	
秘密等级/Disclosure restriction	外部公开/ External public		

版本历史/Revision History

版本号/Revision	版本描述/Description	制定/Approved	日期/Date
V1.01	更新性能参数和添加惯导状态信息/Update performance parameters and add INS status information	George	20250108

SKYLAB 保留本文档及本文档所包含的信息的所有权利。SKYLAB 拥有本文档所述的产品、名称、标识和设计的全部知识产权。严禁没有征得 SKYLAB 的许可的情况下复制、使用、修改或向第三方披露本文档的全部或部分内容。

SKYLAB 对本文档所包含的信息的使用不承担任何责任。没有明示或暗示的保证，包括但不限于关于信息的准确性、正确性、可靠性和适用性。SKYLAB 可以随时修订这个文档。可以访问 www.skylab.com.cn 获得最新的文件。

Copyright © 2025, 深圳市天工测控技术有限公司。

SKYLAB® 是深圳市天工测控技术有限公司在中国的注册商标。

SKYLAB reserves all rights to this document and the information contained herein. Products, names, logos and designs described herein may in whole or in part be subject to intellectual property rights. Reproduction, use, modification or disclosure to third parties of this document or any part thereof without the express permission of SKYLAB is strictly prohibited.

The information contained herein is provided “as is” and SKYLAB assumes no liability for the use of the information. No warranty, either express or implied, is given, including but not limited, with respect to the accuracy, correctness, reliability and fitness for a particular purpose of the information. This document may be revised by SKYLAB at any time. For most recent documents, visit www.skylab.com.cn.

Copyright ©2025, Skylab M&C Technology Co., Ltd.

SKYLAB® is a registered trademark of Skylab M&C Technology Co., Ltd in China

目录

目录	3
1 产品简介/Product introduction	4
2 典型应用/Applications	4
3 产品特点/Features	5
4 接口定义/Interface definition	5
5 系统描述/ System description	6
6 性能介绍/Performance introduction	7
7 模块尺寸/Module size	8
8 安装与校准/Installation and calibration	9
8.1 安装方式/ Installation fashion	9
8.2 组合导航初始化/ Combined navigation initialization	9
8.3 组合导航训练/ Combination navigation training	10
8.4 注意事项/Matters need attention	10
8.5 惯导状态信息/ Status information for DR	11
9 联系方式/Contact Information	13

1 产品简介/Product introduction

SKYLAB SKM6D40IR 支持 L1+L5 双频定位，该模块融合 BDS 定位技术和组合导航技术，模块包含高性能的同时支持北斗二号、北斗三号卫星信号、三轴陀螺仪、三轴加速度等；通过在线的自适应组合导航算法，提供实时高精度的车辆定位、测速和测姿信息，在 BDS 系统的信号精度降低甚至丢失卫星信号时(比如，隧道、车库等环境)，不借助里程计信息，利用纯惯性导航技术，也可在较长时间内单独对汽车载体进行高精度定位、测速和测姿。可以直接输出总里程数，方便客户进行里程计量，为导航定位应用提供持续准确的定位服务。

SKYLAB SKM6D40IR Support L1 + L5 dual-frequency positioning, which module integrates BDS positioning technology and combined navigation technology. The module includes high performance and supports the signals of Beidou-2, Beidou-3 satellite, three-axis gyroscope, three-axis acceleration, etc. It provides real-time and high-precision vehicle positioning, speed measurement and position measurement information. In the case of BDS system, high-precision positioning, speed measurement and position measurement in a long time. It can directly output the total mileage, convenient for customers to conduct mileage measurement, and provide continuous and accurate positioning services for navigation and positioning applications.



图 1: SKM6D40IR-M4XT-06G Top View

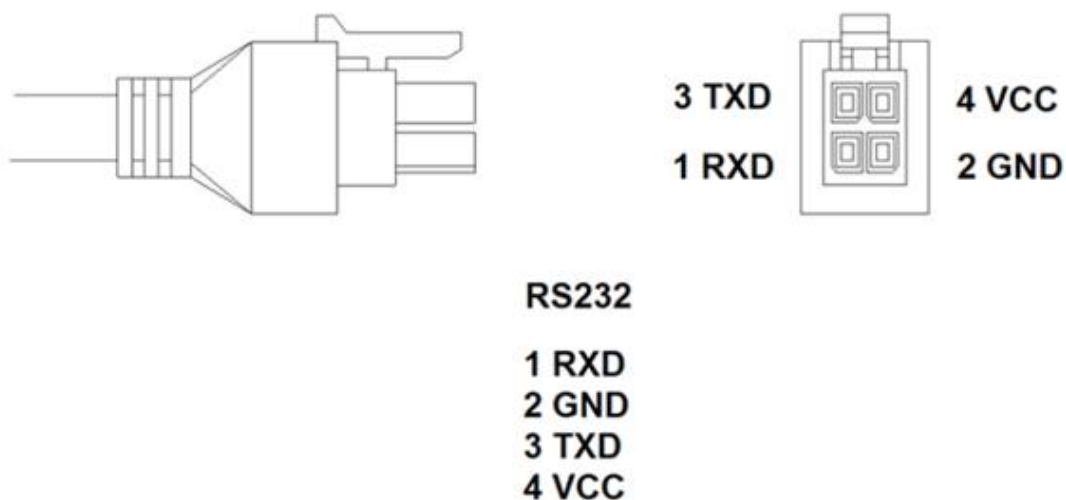
2 典型应用/Applications

- ◆ 车辆高精度导航/High precision vehicle navigation
- ◆ 公交车智能交通/Intelligent transportation of buses
- ◆ 车辆远程监控/Remote vehicle monitoring

3 产品特点/Features

- ◆ 高性能三轴陀螺仪和三轴加速度计/High performance three axis gyroscope and three axis accelerometer
- ◆ 完成正交误差，温度漂移等误差补偿/Complete orthogonal error, temperature drift error compensation
- ◆ 每个产品标定参数均不一致防盗版/Each product calibration parameters are inconsistent anti-piracy
- ◆ 紧凑模块化设计可节省用户产品空间/Compact modular design can save user product space
- ◆ 即插即用的标准通信协议 NEMA0183/Plug and play standard communication protocol NEMA0183
- ◆ 无安装角度要求方便用户车载安装/No installation Angle is required to facilitate vehicle-mounted installation
- ◆ 复杂环境亚米级导航/Sub-meter navigation in complex environment
- ◆ 符合 RoHS, FCC, CE /Compliance with RoHS, FCC, CE

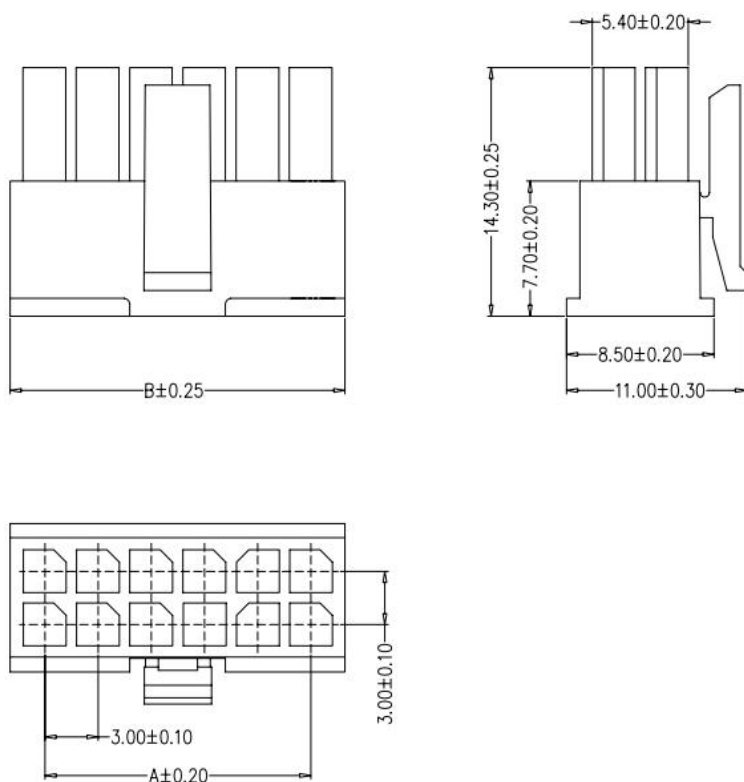
4 接口定义/Interface definition



Note:

RXD: Serial Data Input To GMouse
TXD: Serial Data Output From GMouse

图 2: SKM6D40IR-M4XT-06G 接口定义/Interface definition



编 号	尺寸 (mm)	
	A	B
C3030-2X02P	3.00	7.00
C3030-2X03P	6.00	10.00
C3030-2X04P	9.00	13.00
C3030-2X05P	12.00	16.00
C3030-2X06P	15.00	19.00
C3030-2X07P	18.00	22.00
C3030-2X08P	21.00	25.00
C3030-2X09P	24.00	28.00
C3030-2X10P	27.00	31.00
C3030-2X11P	30.00	34.00
C3030-2X12P	33.00	37.00

图 3: SKM6D40IR-M4XT-06G 接口尺寸/ Interface size

5 系统描述/ System description

SKM6D40IR 主要由射频部分、BDS 主控部分、电源部分和 UART 桥部分组成。

The SKM6D40IR is mainly composed of the RF part, the GNSS master control part, the power supply part and the UART bridge part.

射频: 卫星信号由天线接收后经 LNA 放大, 然后经过 SAW 滤波后输入主控。

RF: The satellite signal is received by the antenna and amplified by the LNA, and then filtered by SAW and then input to the main control.

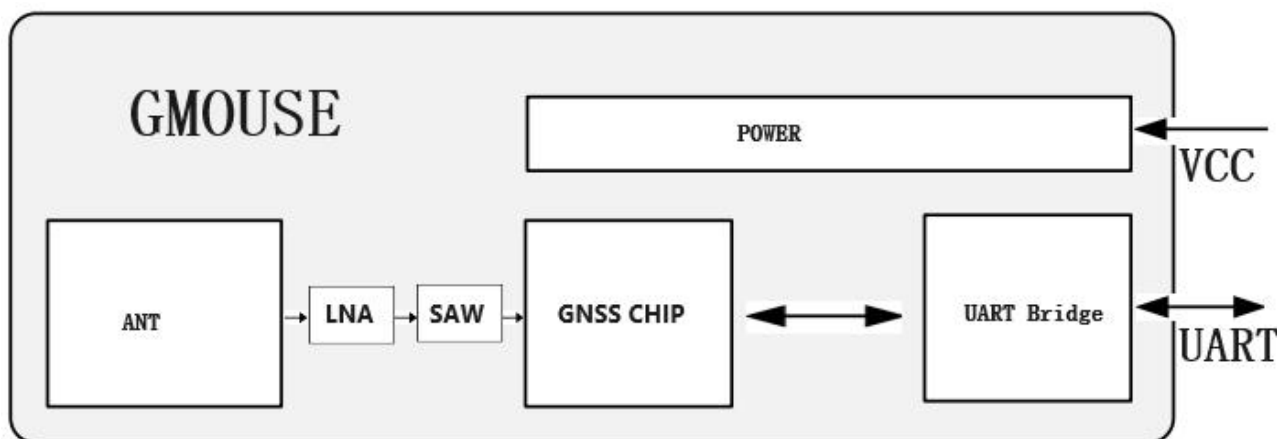


图 4: SKM6D40IR-M4XT-06G 系统框图

电源：SKM6D40IR 系列输入电压 VCC 范围为 5V(3.5 V~ 5.5V)，电流要求不小于 250mA。靠近接口电源的地方请放置去耦电容（10uF 和 1uF）。

Power supply: SKM6D40IR series input voltage VCC range is 5V(3.5V ~ 5.5V), the current requirement is not less than 250mA. Place decoupling capacitors (10uF and 1uF) close to the interface power supply.

UART 端口：SKM6D40IR 支持一个完整的双工系列通道 UART。

UART port: The SKM6D40IR supports a complete duplex series channel UART.

RS232 电平：SKM6D40IR 系列使用单芯片 UART TTL 和 RS232 电平转换器。

RS232 level: The SKM6D40IR series uses a single-chip RS232 to UART bridge.

Pin No.	Pin name	I/O	描述/Description	备注/Remark
Micro-Fit 3.0 Connector				
1	RXD	I	UART 串行数据输入到 SKM6D40IR/ UART Serial Data Input To SKM6D40IR	RS232
2	GND	G	电源地/ Power Ground	参考地/Reference Ground
3	TXD	O	来自 SKM6D40IR 的 UART 串行数据输出 /UART Serial Data Output From SKM6D40IR	RS232
4	VCC	P	电源供电/Power Supply	VCC:5V(3.5~5.5V)

6 性能介绍/Performance introduction

项目/ Items	参数/Parameter	
接收类型/Type of receipt	BDS B1	B1I,B1C
	BDS B2	B2A,B2B,B2I
灵敏度/Sensitivity	捕获/ Acquisition	-143dBm
	跟踪/Tracking	-158dBm
	重捕获/Re-acquisition	-155dBm
精度/Accuracy	定位精度/ Position	1.5m CEP50 (Open Sky)
	速度精度/Velocity	0.1m/s(Open Sky)
定位时间/Acquisition Time	冷启动/Cold Start	35s
	热启动/Hot Start	1s
NMEA 输出频率/ NMEA output frequency	1~5Hz	5Hz
使用范围/ Operational Limits	高度/Altitude	Max 50,000m
	速度 Velocity	Max 500m/s
	加速度/Acceleration	Less than 4g
机械特性/Mechanical characteristics		

尺寸/Size	55.0*47.0*16.6mm
电源功耗/Power Consumption	
电压/Voltage	5.0V(3.5~5.5V)
电流/Electric current	43mA(Typical)
工作环境/Operating environment	
工作温度范围/ Operating temperature	-40 ~ +85 °C （不包括备份电池）
（线材和外壳）存储温度/ storage temperature	-40 ~ +105 °C
湿度/ Humidity	≤95%
防水防尘等级	IP67
ESD	接触放电±8KV 空气放电±15kV
天线指标/Antenna design	
外型尺寸/External dimension	25 x 25 x 4.0mm+35 x35 x4.0mm
频点/Frequency point	B1: BDS B1I、BDS B1C; B2: BDS B2A B2B B2I
阻抗/Impedance	50Ω±10%
天线增益/Antenna gain	3 dB max
极化/Polarization	右极化(RHCP) /Right polarization (RHCP)

7 模块尺寸/Module size



图 5: SKM6D40IR-M4XT-06G Logo 标签

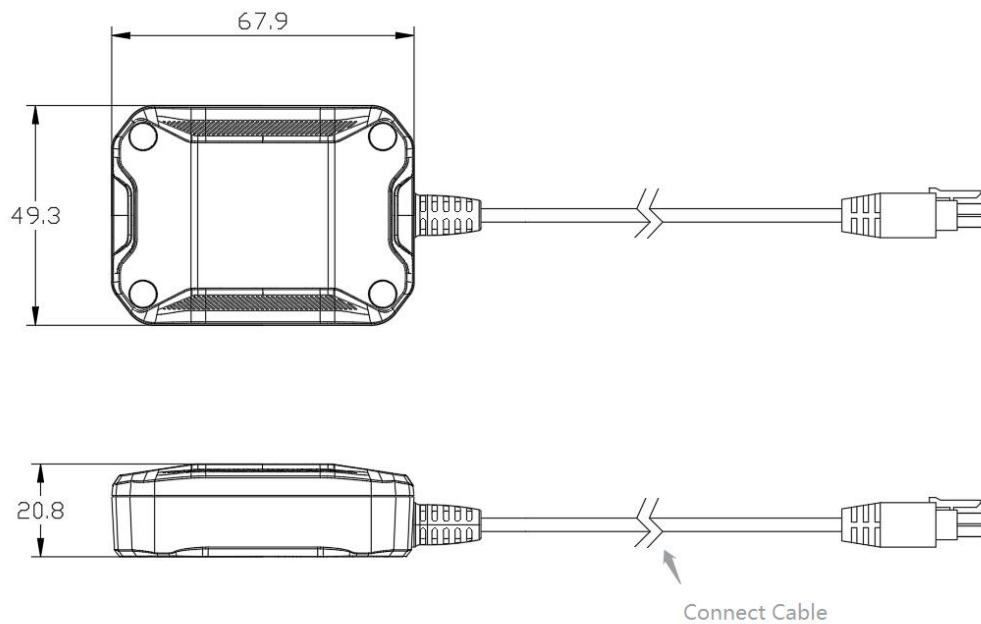


图 6: SKM6D40IR-M4XT-06G 尺寸

型号	线长	长度/Length (mm)
SKM6D40IR-M43T-06G	L	3000±50
SKM6D40IR-M45T-06G	L	5000±80
SKM6D40IR-M48T-06G	L	8000±100

8 安装与校准/Installation and calibration

8.1 安装方式/ Installation fashion

模块无安装角度限制，自由安装，具备自适应功能。

8.2 组合导航初始化/ Combined navigation initialization

(1) 惯导固定安装好，首次使用，那么，车辆要先静止 5 秒以上，然后，车辆行驶 2 分钟后，在直线行驶的情况下，通过车辆的加速减速获得安装角，类似看到红灯停止，看到绿灯启动，就可以分别实现安装角识别；所以，这个过程和驾驶行为有关，如果车辆在高速上行驶，始终保持匀速，就无法识别安装角。所以，车辆在城市里面行驶，安装角识别大概为 2-5 分钟内左右可以识别 3 次以上，当惯导识别 10 次安装角之后，就会把安装角保存在 Flash 里面。

(2) 惯导固定安装好，而非首次使用，每次上电，惯导会通过 Flash 读取到安装角，直接利用 Flash 里面的安装角进行工作；

8.3 组合导航训练/ Combination navigation training

惯导每次上电都需要一个训练过程。即利用卫星提供的位置和速度数据，进行初始对准。

◆ 首次使用或者非首次使用但安装角变化，大概需要 5 分钟实现安装角识别，大概要 5 分钟实现惯导训练，即大概需要 10 分钟初始对准。

◆ 非首次使用，如果安装角不变，如果静态上电，大概要 2 分钟可以完成校准；

◆ 非首次使用，如果安装角不变，如果动态上电，大概要 5 分钟可以完成校准；

◆ 惯导自定义协议 GPATT 里面有标志位，可以反应校准是否完成。

总结：

（1）组合导航系统初始化过程，建议车辆首先在无遮挡的环境下行驶大约几分钟，进行安装角校准。然后再进入有遮挡等复杂环境下进行惯导训练，组合导航系统的定位效果才会好。

（2）用户不需要特别关心初始化过程，只需要在空旷环境下有加减速转弯行驶大约 10 分钟，就实现了惯性导航初始化。

8.4 注意事项/Matters need attention

SKM6D40IR 作为一款高性能的车载组合导航系统，在使用过程中，需要注意一些使用事项，如表：

序号/No.	准备工作/Preparatory work	重要性/ Importance degree
1	上电前，需要安装牢靠，安装时无具体安装角度要求，自适应；	必须/Must
2	上电前，固定连接车体和产品，模块无摇晃；	必须/Must
3	上电后，不能再移动产品；	必须/Must
4	车体移动前，确保模块系统输出规定的协议	必须/Must

序号/No.	组合导航初始化过程/Composite navigation initialization process	重要性/ Importance degree
1	上电后，静止 5-10 秒以上，完成导航系统的姿态初始化；	必须/Must
2	安装使用后，需行驶约 5 分钟以上，在直线的道路上有加减速操作，以便识别安装角。	必须/Must
3	进行惯导训练行驶约 10 分钟后，可进入复杂环境（如车库、隧道）	必须/Must
4	再次上电后，循环上述步骤	

组合导航模块初始化过程，建议车辆首先在无遮挡的环境下行驶大约 10 分钟，然后再进入有遮挡环境下，组合导航模块的定位效果才会更好。

8.5 惯导状态信息/ Status information for DR

\$GPATT,0.00,p,0.00,r,0.00,y,20230206,S,003E009,ID,1,INS,3335,01,0,0.00,1,7,01,99.00,0,1,D,00,3,4,0.000,0,1,00,B,-5,0,357,0,0,3,2*77

编号	名称	描述	符号	举例
1	\$GPATT	Log header		\$GPATT
2	Pitch	俯仰角	ddd.mm	1.34（单位：度）
3	Angle Channel	P:俯仰,r:横滚,y:偏航	P	P
4	Roll	横滚角	ddd.mm	2.56（单位：度）
5	Angle Channel	P:俯仰,r:横滚,y:偏航	A	R
6	Yaw	偏航角	ddd.mm	132.45（单位：度）
7	Angle Channel	P:俯仰,r:横滚,y:偏航		Y
8	Soft Version	软件版本号	xxxxxxx x	20180518
9	Version Channel	S:软件版本号		S
10	Product ID	96位唯一ID		003E0038510D343439373239
11	ID Channel	ID:产品ID	ID	ID
12	INS	默认打开惯性导航	X	1: 打开, 0: 关闭
13	INS Channel	INS:惯性导航是否打开	INS	INS
14	硬件版本	以主控芯片命名	401	
15	Run_State_Flag	算法状态标志	d	1->3 详情请见下表A
16	Mis_Angle_Num	安装角识别个数	d	9
17	自定义标志	自定义标志	d	X
18	自定义标志	自定义标志	d	X
19	自定义标志	自定义标志	A	A
20	StaticFlag	静态标志位	d	1: 静止, 0: 代表动态
21	User_Code	用户编号	d	1
22	GST_Data	用户卫星精度	dd	04
23	LineFlag	直线行驶标志	d	1: 直线行驶, 0: 转弯行驶
24	自定义	自定义标志	F	F
25	Mis_Att_Flag	是否自适应安装	d	1: 启动, 0: 不启动
26	IMU_Kind	传感器类型	d	0: BMI055, 1: BMI160, 2: lsm6ds3-c; 3: lsm6dsow;

				7: lsm6dsr;8:bmi323
27	UBI_Kind	UBI类型	d	1: 小车版本, 2: 大车版本, 4: 通用版本
28	Mileage	行驶里程	ddd.mm	21.547 (单位: 公里), 最大9999公里
29	自定义标志	自定义标志	d	D
30	自定义标志`	自定义标志	d	X
31	Run_Inetial_Flag	惯性导航收敛标志	d	1->4 详情请见下表B
32	自定义标志	自定义标志	C	B
33	自定义标志	自定义标志	d	X
34	自定义标志	自定义标志	d	X
35	自定义标志	自定义标志	d	X
36	SpeedEnable	速度融合是否成功	d	1:代表速度融合成功, 0: 代表不成功
37	自定义标志	自定义标志	d	X
38	自定义标志	自定义标志	d	X
39	SpeedNum	接收速度信号次数	d	0-99, 每次加一, 达到99后归零
40	可扩展			
41	*xx	Checksum	*hh	*2c
42	[CR][LF]	Sentence terminator		[CR][LF]

备注 1: 惯性导航能够正式工作的条件为:

- (1) GPATT 协议 12 字段 INS 为 1;
- (2) GPATT 协议 15 字段 State_Flag 为 03/04。

如果用户希望获得良好的惯性性能, 例如车速、UBI 报警等参数, 除了以上 2 个判断外, 建议等待惯性导航收敛, 即

- (1) GPATT 协议 31 字段 Run_Inetial_Flag 为 4;

表 A GPATT 协议 15 字段 Run_State_Flag 各位物理含义说明

数值	描述	所需条件
0	准备初始化	系统上电
1	姿态初始化完毕	车静止 5-10S,
2	位置初始完毕	获得位置
3	获得安装角, 进入组合导航	车速超过 5m/s, 行驶一段时间
4	安装角识别完毕	行驶一段时间

表B GPATT协议31字段Run_Inetial_Flag各位物理含义说明

数值	描述	系统状态
0	准备初始化	

1	惯性导航刚刚收敛	仅复制卫星定位, Run_State_Flag=01/02
2	惯性导航初步收敛	可启动惯性导航, Run_State_Flag=03/04
3	惯性导航正在收敛	可启动惯性导航, Run_State_Flag=03/04
4	惯性导航完成收敛	可启动惯性导航, Run_State_Flag=03/04

9 联系方式/Contact Information

Skylab M&C Technology Co., Ltd.

深圳市天工测控技术有限公司

地址: 深圳市龙华区福城街道鸿创科技中心 A 区 6 栋 11 楼

Address: 11th Floor, Building 6, Hongchuang Science and Technology Center A, Fucheng
Street, Longhua District, Shenzhen, Guangdong, China

电话/Phone: 86-755 8340 8210 (Sales Support)

电话/Phone: 86-755 8340 8510 (Technical Support)

传真/Fax: 86-755-8340 8560

邮箱/E-Mail: technicalsupport@skylab.com.cn

网站/Website: www.skylab.com.cn www.skylabmodule.com