

## 概述

RS01 是广州致远微电子有限公司推出雨量&环境光检测芯片。RS01 为单芯片实现雨量检测、环境光检测方案。其超小体积，丰富功能，前沿的技术在智能家居、智能城市，汽车后装市场中都是绝佳的选择。

## 产品特性

- ◆ 使用 HALIOS®-SD 测量方法，超强抗阳光干扰能力；
- ◆ 雨量检测，直接数字化输出，灵敏度可调；
- ◆ 支持 4+1 路环境光检测；
- ◆ 内嵌 Cortex-M0 内核：
  - 支持一路 I2C 接口；
  - 支持一路 UART 接口；
  - 支持 GPIO 功能扩展；
  - 最高工作频率 48MHz；
  - 32KB Flash 存储器；
  - 4KB SRAM；
  - 低功耗、支持加密等

## 产品应用

- ◆ 安防监控摄像头智能雨刮；
- ◆ 智能家居自动门窗；
- ◆ 智能雨刮汽车后装市场

## 订购信息

型号	温度范围	封装
RS01	-40℃ ~ +85℃	QFN32

## 芯片靓照



### 修订历史

版本	日期	原因
1.0.00	2019/08/18	创建文档
1.0.10	2019/11/07	更新手册指令描述
2.0.00	2019/01/07	软件变更，更新手册

## 目 录

1. 典型电路.....	1
2. 外观尺寸.....	2
3. 表面贴装条件.....	4
4. 功能描述.....	5
4.1 雨量测试功能.....	8
4.2 环境测量功能.....	8
4.3 温度测量功能.....	9
5. 免责声明.....	10

### 1. 典型电路

RS01 应用于安防摄像头典型应用电路图如图 1.1 所示，高集成度实现单芯片解决方案。主要外围器件为红外发射管、红外接收管以及无源晶振。RS01 直接使用 3.3V 电源供电即可。

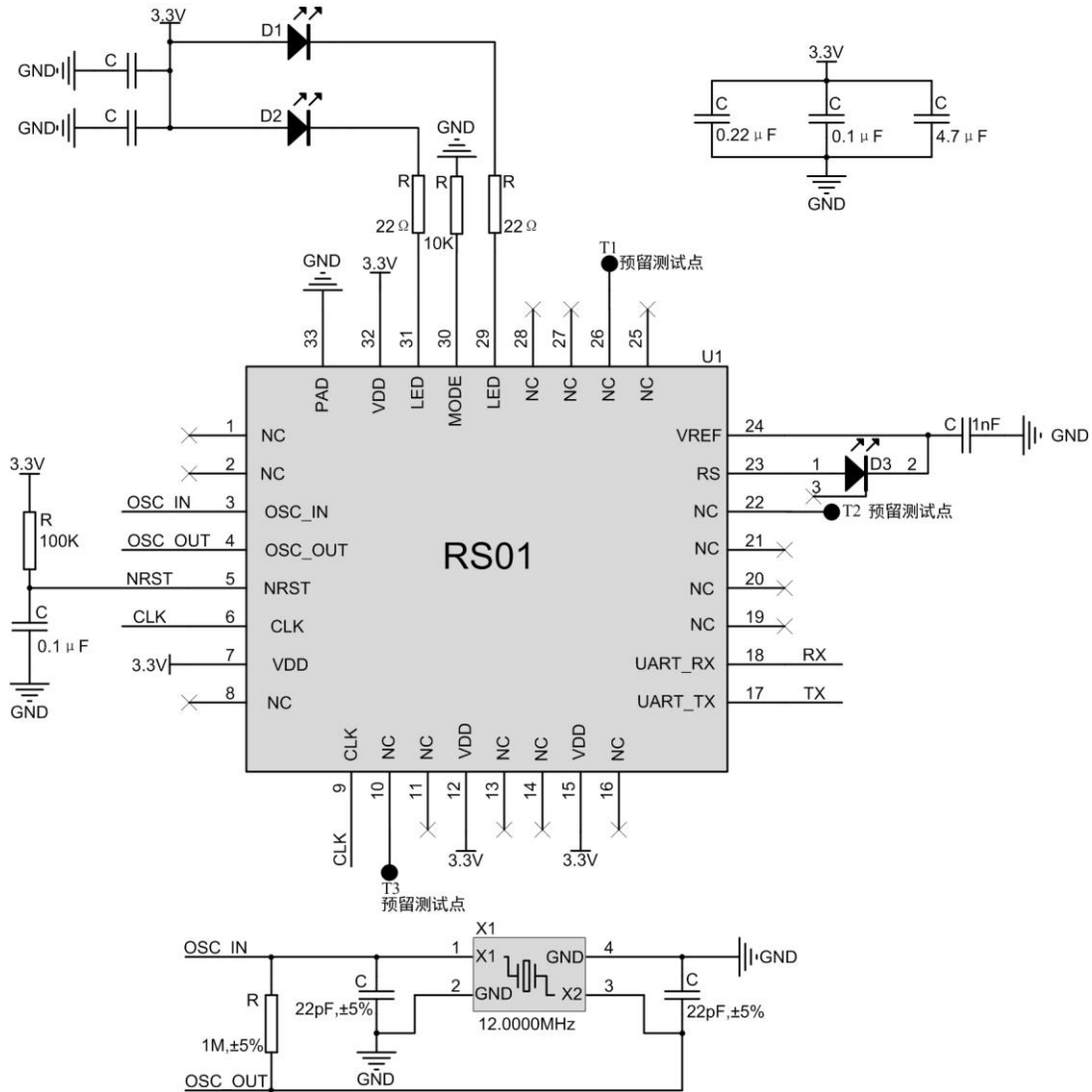


图 1.1 RS01 典型电路图

## 2. 外观尺寸

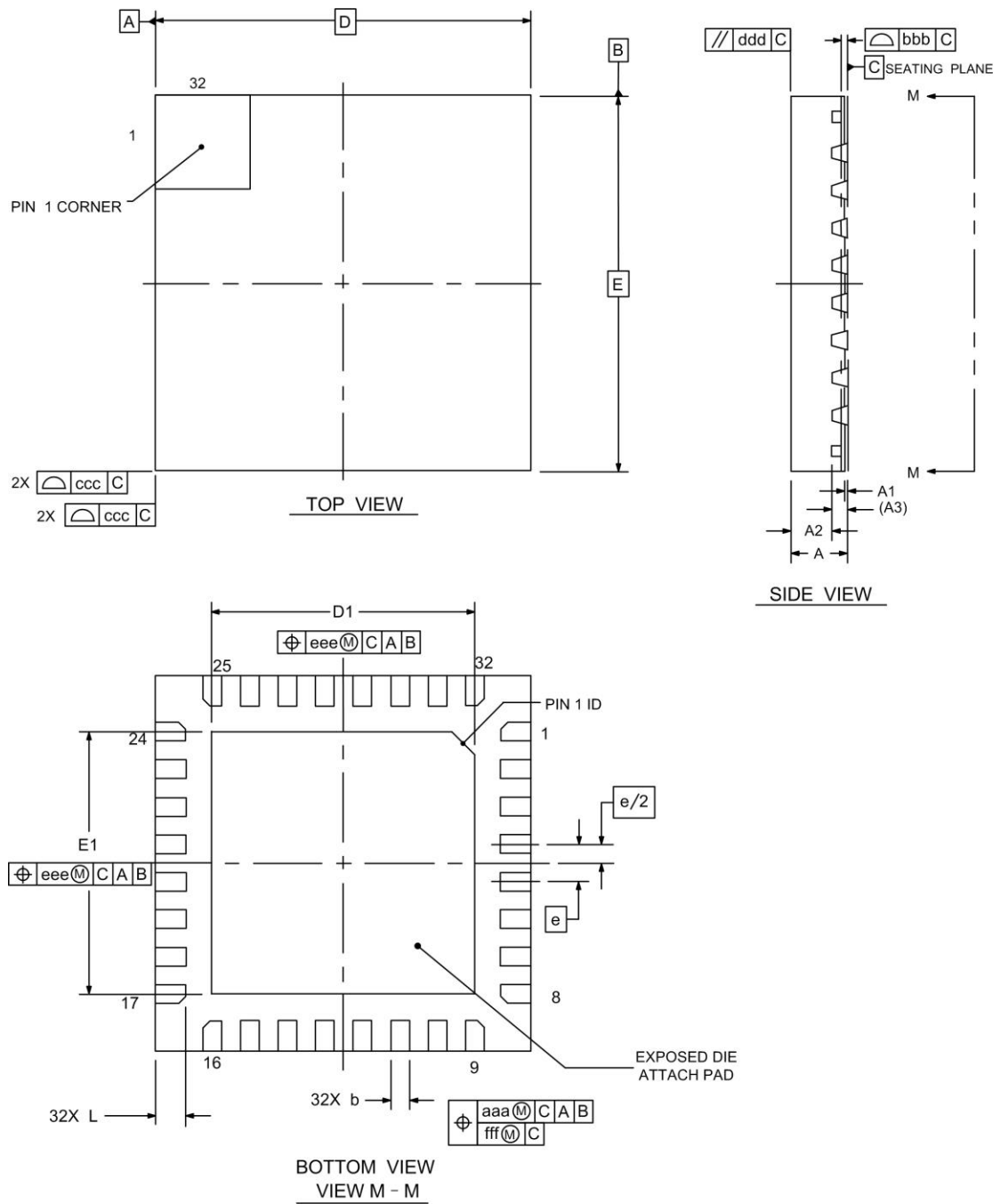


图 2.1 封装尺寸信息

表 2.1 QFN32 封装参数

PACKAGE TYPE	QFN			
PIN COUNT	32			
DESCRIPTION	SYMBOL	MILLIMETER		
		MIN	NOM	MAX
TOTAL	A	0.7	0.75	0.8
STAND OFF	A1	0	0.035	0.05
MOLD THICKNESS	A2	---	0.55	0.57
MATERIAL THICKNESS	A3	---	0.203	---
PACKAGE SIZE	D	---	5BSC	---
	E	---	5BSC	---
EP SIZE	D1	3.4	3.5	3.6
	E1	3.4	3.5	3.6
LEAD LENGTH	L	0.3	0.4	0.5
LEAD PITCH	e	0.5BSC		
LEAD WIDTH	b	0.2	0.25	0.3
LEAD POSITION OFFSET	aaa	0.10		
LEAD COPLANARITY	bbb	0.08		
PACKAGE EDGE PROFILE	ccc	0.15		
MOLD FLATNESS	ddd	0.10		
EP POSITION OFFSET	eee	0.10		
	fff	0.05		

### 3. 表面贴装条件

表 3.1 表面贴装参数说明

序号	名称	说明	推荐值
1	T1	预热温度	150~200℃
2	t1	预热温度保持时间	60~120 s
3	a	升温率	3 度/秒 max
4	Tp	波峰温度	260~265℃
5	tp	波峰温度保持时间	30s min
6	tw	高温领域保持时间	60~150 s
7	b	冷却率	6 度/秒 max
8	--	回流焊次数	3 次

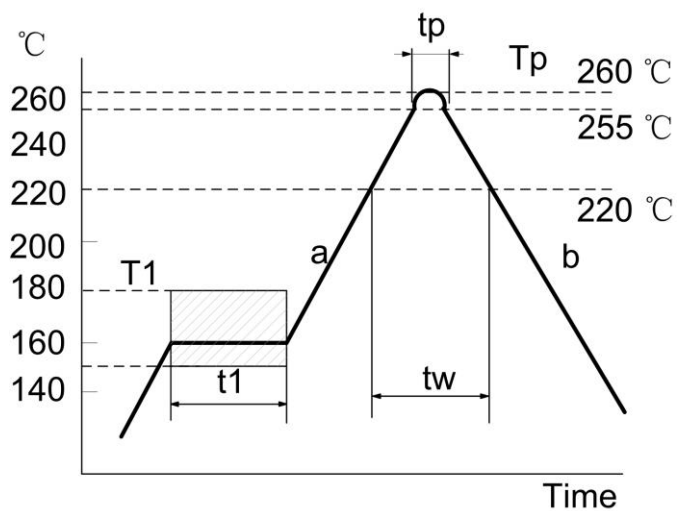


图 3.1 表面贴装温度曲线

## 4. 功能描述

RS01 通过 UART 与主机之间进行交互，串口配置参数如表 4.1。所有功能的实现依赖 UART 收发指令。

表 4.1 串口配置参数

波特率	115200
数据位	8bit
停止位	1bit
校验位	NONE

每一帧数据的格式见表 4.2。帧头固定为 0x3A，见表 4.3；帧标识和帧数据共同代表了一帧数据的意义，见表 4.4。RS01 和主机在发送或接收一帧数据的时候都要通过 CRC-8 校验，帧校验为帧标识和帧数据的 CRC-8 校验值，见表 4.5。

表 4.2 串口数据帧结构图

帧头	帧标识	帧数据	帧校验 CRC-8
1Byte	1Byte	2Byte（16 进制，低位在前）	1Byte

表 4.3 帧头定义

帧头[7:0]	帧头定义
0x3A	每一帧 5 Byte 数据固定以 0x3A（ASCII 对应的字符为冒号“:”）开头

表 4.4 帧标识与帧数据定义

帧标识 [7]: 数据 读写属性	帧标识[6:0]: 数据编号	帧数据 [15:0]: 数据值	说明	
0(读) 1(写)	0 (固件版本)	X	帧数据[15:8]主版本号 帧数据[7:0]副本号	
	1 (雨量状态)	0	0	无雨
		1	1	小雨
		2	2	中雨
		3	3	大雨
	2 (系统状态)	0	0	系统正常
		1	1	RS01 内通信错误
		2	2	LEDA 损坏
		3	3	LEDB 损坏
		4	4	光学系统校准不理想
		5	5	参数配置失败
	3 (光学系统)	6	6	串口通信异常（串口校验错误）
		7	7	低压警告（低压阈值 2.8 v）
	3 (光学系统)	0	执行光学系统校准	



续上表

帧标识 [7]: 数据 读写属性	帧标识[6:0]: 数据编号	帧数据 [15:0]: 数据值	说明
0(读) 1(写)	3 (光学系统)	1	发送光学系统校准值
	4 (进入实时雨量)	0	退出实时雨量模式
		1	进入实时雨量模式
	5 (雨量状态输出频率或使能)	0~9	雨量状态输出频率, 默认值为 1, 代表 50ms; 可修改。每增加或减少 1 代表增加或者减少 50ms (当为 0 时禁用输出)
	6 (无雨与小雨的阈值 V1)	0~65535	无雨与小雨的阈值 V1
	7 (小雨与中雨的阈值 V2)	0~65535	小雨与中雨的阈值 V2
	8 (中雨与大雨的阈值 V3)	0~65535	中雨与大雨的阈值 V3
	9 (无雨与小雨的阈值 S1)	0~65535	无雨与小雨的阈值 S1
	10 (小雨与中雨的阈值 S2)	0~65535	小雨与中雨的阈值 S2
	11 (中雨与大雨的阈值 S3)	0~65535	中雨与大雨的阈值 S3
	12 (10 次中判定为大雨的次数阈值 N1)	1~10	10 次中判定为大雨的次数阈值 N1
	13 (10 次中判定为中雨的次数阈值 N2)	1~10	10 次中判定为中雨的次数阈值 N2
	14 (10 次中判定为小雨的次数阈值 N3)	1~10	10 次中判定为小雨的次数阈值 N3
	15 (环境光测量模式)	0	RS01 退出环境光测量模式
		1	RS01 进入环境光测量模式
	16 (主机读取 RS01 温度)	0	主机读取一次 RS01 模块温度
	17 (RS01 光学睡眠模式)	0	RS01 退出睡眠, 进入雨量测试
1		RS01 进入睡眠模式	

表 4.5 帧校验定义

帧校验[7:0]	多项式 (HEX)	数据反转	初始值 (HEX)	异或值 (HEX)
CRC-8	$x^8+x^5+x^4+1$ (0x31)	MSB First	0xFF	0x00

表 4.6 各功能帧定义

帧标识[7]	帧标识[6:0]	帧数据[15:0]	说明	Hex 格式指令码
0	0	X	主机命令 RS01 发送固件版本	3A 00 00 00 4B
1	0	X	RS01 向主机发送固件版本	3A 80 xx xx xx
1	1	0	RS01 向主机发送雨量状态: 无雨	3A 81 00 00 D8
1	1	1	RS01 向主机发送雨量状态: 小雨	3A 81 01 00 2C
1	1	2	RS01 向主机发送雨量状态: 中雨	3A 81 02 00 01
1	1	3	RS01 向主机发送雨量状态: 大雨	3A 81 03 00 F5
0	1	X	主机从 RS01 读取雨量状态	3A 01 00 00 0D
1	2	0	RS01 向主机发送系统状态: 系统正常	3A 82 00 00 12
1	2	1	RS01 向主机发送系统状态: RS01 内通信错误	3A 82 01 00 E6

续上表

帧标识[7]	帧标识[6:0]	帧数据[15:0]	说明	Hex 格式指令码
1	2	2	RS01 向主机发送系统状态：LEDA 损坏	3A 82 02 00 CB
1	2	3	RS01 向主机发送系统状态：LEDB 损坏	3A 82 03 00 3F
1	2	4	RS01 向主机发系统状态：光学系统校准不理想	3A 82 04 00 91
1	2	5	RS01 向主机发送状态：光学系统参数写入失败	3A 82 05 00 65
1	2	6	RS01 向主机发状态：接收的串口数据校验错误	3A 82 06 00 48
1	2	7	RS01 向主机发状态：模块当前电压低于等于 2.8 v	3A 82 07 00 BC
0	2	X	主机从 RS01 读取系统状态	3A 02 00 00 C7
1	3	X	主机命令 RS01 执行光学系统校准	3A 83 00 00 54
0	3	X	主机从 RS01 读取光学系统校准值	3A 03 00 00 81
1	3	X	RS01 向主机发送光学系统校准值	3A 83 xx xx xx
1	4	0	主机命令 RS01 退出实时雨量模式	3A 84 00 00 B7
1	4	1	主机命令 RS01 进入实时雨量模式	3A 84 01 00 43
1	5	X	主机命令 RS01 设置雨量状态输出频率为 X	3A 85 xx xx xx
0	5	X	主机从 RS01 读取雨量状态输出频率	3A 05 00 00 24
1	5	X	RS01 向主机发送雨量状态输出频率	3A 85 xx xx xx
1	6	X	主机命令 RS01 设置无雨与小雨的 V1	3A 86 xx xx xx
0	6	X	主机从 RS01 读取无雨与小雨的 V1	3A 06 00 00 EE
1	6	X	RS01 向主机发送无雨与小雨的 V1	3A 86 xx xx xx
1	7	X	主机命令 RS01 设置小雨与中雨的 V2	3A 87 xx xx xx
0	7	X	主机从 RS01 读取小雨与中雨的 V2	3A 07 00 00 A8
1	7	X	RS01 向主机发送小雨与中雨的 V2	3A 87 xx xx xx
1	8	X	主机命令 RS01 设置中雨与大雨的 V3	3A 88 xx xx xx
0	8	X	主机从 RS01 读取中雨与大雨的 V3	3A 08 00 00 19
1	8	X	RS01 向主机发送中雨与大雨的 V3	3A 88 xx xx xx
1	9	X	主机命令 RS01 设置无雨与小雨的 S1	3A 89 xx xx xx
0	9	X	主机从 RS01 读取无雨与小雨的 S1	3A 09 00 00 5F
1	9	X	RS01 向主机发送无雨与小雨的 S1	3A 89 xx xx xx
1	10	X	主机命令 RS01 设置小雨与中雨的 S2	3A 8A xx xx xx
0	10	X	主机从 RS01 读取小雨与中雨的 S2	3A 0A 00 00 95
1	10	X	RS01 向主机发送小雨与中雨的 S2	3A 8A xx xx xx
1	11	X	主机命令 RS01 设置中雨与大雨的 S3	3A 8B xx xx xx
0	11	X	主机从 RS01 读取中雨与大雨的 S3	3A 0B 00 00 D3
1	11	X	RS01 向主机发送中雨与大雨的 S3	3A 8B xx xx xx
1	12	X	主机命令 RS01 设置 10 次中判定为大雨的 N1	3A 8C xx xx xx
0	12	X	主机从 RS01 读取 10 次中判定为大雨的 N1	3A 0C 00 00 30

续上表

帧标识[7]	帧标识[6:0]	帧数据[15:0]	说明	Hex 格式指令码
1	12	X	RS01 向主机发送 10 次中判定为大雨的 N1	3A 8C xx xx xx
1	13	X	主机命令 RS01 设置 10 次中判定为中雨的 N2	3A 8D xx xx xx
0	13	X	主机从 RS01 读取 10 次中判定为中雨的 N2	3A 0D 00 00 76
1	13	X	RS01 向主机发送 10 次中判定为中雨的 N2	3A 8D xx xx xx
1	14	X	主机命令 RS01 设置 10 次中判定为小雨的 N3	3A 8E xx xx xx
0	14	X	主机从 RS01 读取 10 次中判定为小雨的 N3	3A 0E 00 00 BC
1	14	X	RS01 向主机发送 10 次中判定为小雨的 N3	3A 8E xx xx xx
1	15	0	主机命令 RS01 退出环境光测量模式	3A 8F 00 00 2F
1	15	1	主机命令 RS01 进入环境光测量模式	3A 8F 01 00 DB
1	15	X	RS01 向主机发送环境光值	3A 8F xx xx xx
0	16	X	主机命令 RS01 发送芯片温度	3A 10 00 00 EF
1	16	X	RS01 向主机发送芯片温度	3A 90 xx xx xx
1	17	0	主机命令 RS01 光学退出睡眠状态	3A 91 00 00 7C
1	17	1	主机命令 RS01 光学进入睡眠状态	3A 91 01 00 88

#### 4.1 雨量测试功能

RS01 模块对检测雨量状态定义为四种：无雨、小雨、中雨以及大雨。详见指令列表信息。同时支持对 4 种雨量状态的参数设定，以满足不同的灵敏度和实际需要。RS01 相关灵敏度参数出厂值如表 4.7 所示。

V 参数：玻璃表面动态雨滴流动的活跃程度，雨滴流动越迅速，则 V 值越大。

S 参数：玻璃表面静态雨滴分布的“不均匀程度，雨滴分布越不均匀，则 S 值越大。

N 参数：RS200 模块先通过 V、S 参数得出雨量大小的即时状态，当 10 次累计小雨、中雨、大雨状态的次数达到阈值时，得出最终的雨量状态，并通过 UART 输出。

表 4.7 灵敏度默认参数

参数类别	出厂/复位值（十进制）	可设置范围	参数间关联说明
无雨与小雨的 V1 阈值	30	0~65535	V1 必须小于 V2 V2 必须小于 V3
小雨与中雨的 V2 阈值	255	0~65535	
中雨与大雨的 V3 阈值	2535	0~65535	
无雨与小雨的 S1 阈值	30	0~65535	S1 必须小于 S2 S2 必须小于 S3
小雨与中雨的 S2 阈值	255	0~65535	
中雨与大雨的 S3 阈值	1535	0~65535	
大雨的 N1 阈值	2	1~10	N3>=N1 N3>=N2
中雨的 N2 阈值	2	1~10	
小雨的 N3 阈值	2	1~10	

#### 4.2 环境测量功能

RS01 支持环境光（白光）检测功能，该功能与雨量测试资源复用，需要使用指令控制 RS01 进入环境光检测功能。RS01 进入环境光检测功能后，会按固定频率输出环境光值。

环境光反馈值范围为（十进制）0~1024。光强越强，反馈值越低；反之反馈值越高。暂无光强与反馈值关联曲线。

### 4.3 温度测量功能

RS01 支持环境温度检测功能，该功能使用片内集成温度传感器实现。如图 4.1 所示，测量数据从环境温度-40℃到 85℃，步进 5℃获得，线性度良好。计算公式中 y 代表 RS01 反馈的温度值（RS01 反馈为 16 进制，计算公式为 10 进制）；x 代表环境温度。

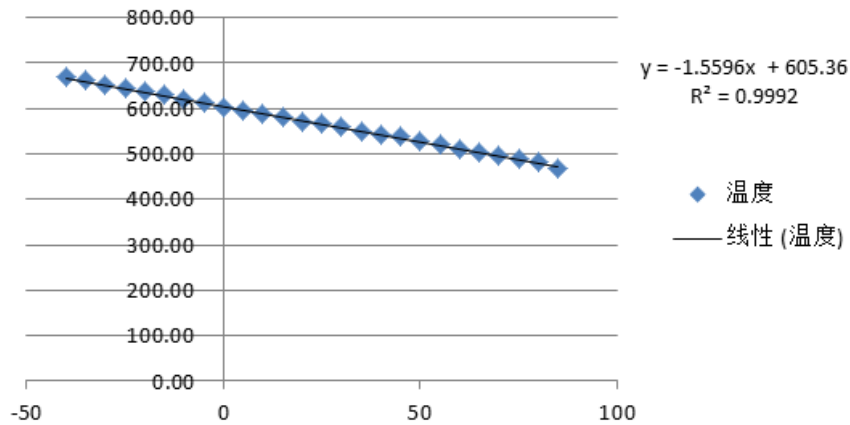


图 4.1 温度测量线性分析

## 5. 免责声明

本着为用户提供更好服务的原则，广州致远微电子有限公司（下称“致远微电子”）在本手册中将尽可能地向用户呈现详实、准确的产品信息。但鉴于本手册的内容具有一定的时效性，致远微电子不能完全保证该文档在任何时段的时效性与适用性。致远微电子有权在没有通知的情况下对本手册上的内容进行更新，恕不另行通知。为了得到最新版本的信息，请尊敬的用户定时访问官方网站或者与致远微电子工作人员联系。感谢您的包容与支持！