

DLS11 网关用户手册

(LTE-LoRA)

(文档版本 V1.0.3 适用于固件 SF1.25)



- UART \leftrightarrow UART/LoRA/LTE
- LoRA \leftrightarrow LoRA/UART/LTE
- LTE \leftrightarrow UART/LoRA
- 数传、中继、网关
- 数据存储器
- 传感器无线采发仪

河北稳控科技有限公司

2022 年 09 月

目录

封面	1
概述	4
应用领域	4
产品选型	4
参数/性能指标	5
结构组成/安装尺寸	6
结构组成	6
安装尺寸	6
指示灯	7
接口定义 (DLS11)	7
功能框图	7
1. 开始使用	8
1.1 安装电池/连接电源	8
1.2 数字接口	8
1.3 使用\$SETPTool 工具读写参数	8
1.4 DLSx0 工作模式	9
1.4.1 工作模式	9
1.4.2 超时发送模式工作机制	9
1.4.3 工作模式相关寄存器 (参数)	9
2. 通讯协议	10
2.1 寄存器 (参数) 汇总	10
2.1.1 寄存器 (读/写)	10
2.1.2 寄存器 (只读)	12
2.2 参数读写协议	12
2.2.1 MODBUS 协议	13
2.2.2 2AABB 协议	14
2.2.3 \$字符串协议	14
2.2.4 其它指令	15
2.3 数据发送与数据包协议	15
2.3.1 DLS11 数据发送机制	15

- 2.3.2 数据包结构..... 16
- 2.3.3 UART/射频 LoRA 数据发送..... 17
- 2.3.4 手机网络-TCP 数据发送..... 17
- 2.3.5 手机网络-EMail 数据发送..... 17
- 2.3.6 手机网络-FTP 数据发送..... 17
- 3. DLS 应用实例..... 18
 - 3.1 使用 DLS11 代理发送多台 VSxxx 监测数据..... 18
 - 3.2 使用 DLS11 接收 LoRA 中继器的数据..... 18
 - 3.2 修改 DLS10 更多参数..... 18

文档修订记录

日期	修改后版本	修改内容
2022-09-06	1.0.3	删除了短信发送数据的相关内容 参数汇总表内增加了两个寄存器说明（39、40） 补充了配置工具界面图片 其它文字修改

概述

DLS11 是内置电池以及 LoRA、LTE（4G）无线的低功耗数据转发器(网关)。利用“实时在线”的 LoRA 收发器收集其它 LoRA 设备发出的数据并存储，定时启动 LTE 将这些存储的数据重新打包为标准格式经由 LTE 网络发送致远端服务器，数据发送方式有 TCP、邮件、FTP 等。DLS11 实现了 LoRA 设备的现场组网，使用一张 SIM 卡即可实现多台 LoRA 设备的数据远传功能。

注：本手册适用于 DLS11_XXXX（详见“产品选型”）。



应用领域

- ◆ 自动化测控现场 LoRA-4G 工作站
- ◆ LoRA 中继、换频
- ◆ 无线数据记录仪
- ◆ 串口设备转无线
- ◆ 不同 LoRA 设备匹配
- ◆ LoRA-4G 网关

产品选型

型号标识：DLS-ABC_XXXX

- DLS：产品类型标识，固定为 DLS（Double L System），L 是指 LoRA 和 LTE。
- A：数字表示的内置 LoRA 数量
- B：数字表示的内置 LTE 数量
- C：用字母表示的扩展功能码。
 - ◆ V：扩展了振弦传感器测量功能。扩展测量功能固定为 4 个通道（下同）。
 - ◆ U：扩展了电压信号测量功能。
 - ◆ I：扩展了电流信号测量功能。
 - ◆ T：扩展了温度信号测量功能（NTC、18B20）。
- XXXX：UART 接口定义码。例：2UT2 表示 2 个 UART 接口，分别为 TTL 和 RS232 电平。

型号推荐

型号	数字接口数量		传感器接口				内置电池	
	UART	LoRA	LTE	振弦	电压	电流		温度
DLS10_1U2	1	1	0					2400mAH*3
DLS10_2UT2	2	1	0					2400mAH*3
DLS11_1U2	1	1	1					2400mAH*3
DLS11V_1U2	1	1	1	4				850mAH*3
DLS21T_1U2	1	2	1				4	850mAH*3
DLS21VI_1U2	1	2	1	2		2		850mAH*3

根据型号定义规则，可选购指定任意型号，请联系我们。

内置电池是指内部可安装的电池最大容量。内置电池不是设备标配选项。

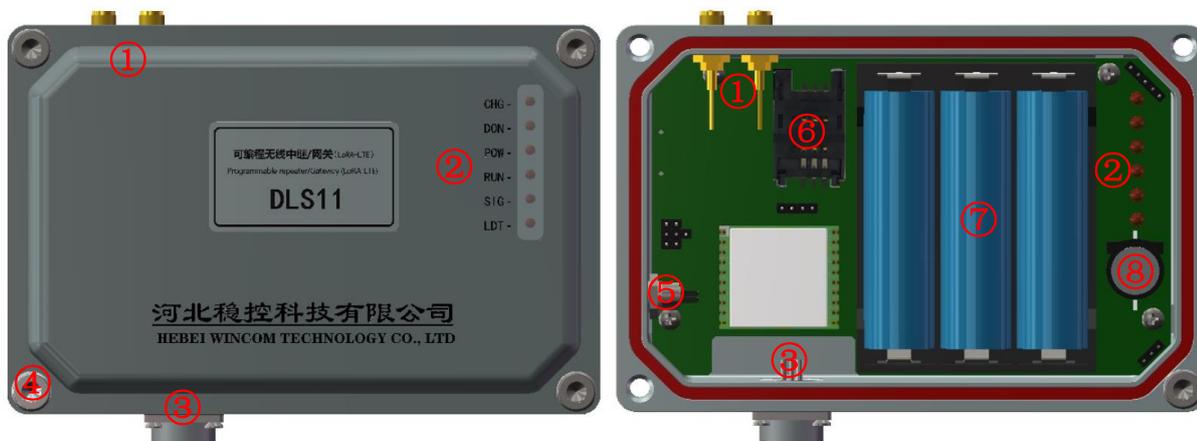
参数/性能指标

测试条件和环境：如无特殊说明，以下指标均在室温 25℃ 条件下测得。

项目	条件	范围			单位
		最小	标准	最大	
外形尺寸	148x98x43 (长 x 宽 x 厚)				mm ³
防护等级	IP65				
供电方式	1~3 节 18650 锂电池+外部充电接口				
电池容量	单节电池 2500mAh, 3 节 7500mAh				
外接电源		5.5	12	24	V
功耗 (电池供电)	待机侦听, 无线唤醒模式	8	20	50	uA
	实时接收模式		17.5		mA
	LoRA 数据发送 100mW	25		125	mA
	LTE 在线		150	250	mA
	瞬态峰值平均值		2.2		A
工作时长 ^①	内置电池 (3 节) 每小时发送一次数据		4		月
温度	使用温度	-20		80	℃
	存储温度	-60		120	
内部存储	存储容量	4			MByte
	最大保存数据条数	16384			条
LoRA	频段 433MHz	420		450	MHz
	频段 868MHz	854		884	MHz
	频段 915MHz	901		931	MHz
	频道数量		15		
LTE	LTE-TDD B38/B39/B40/B41 LTE-FDD B1/B3/B8 TD-SCDMA B34/B39 UMTS/HSDPA/HSPA+ B1/B8 CDMA 1X/EVDO BCO GSM/GPRS/EDGE900/1800 MHz				
传感器量程	振弦频率	300~6000			Hz
	温度	-20~120			℃
	电压测量	0~10			V
	电流测量	0~20			mA
UART 通讯速率		1200	115200	460800	bps
注①：未考虑电池自放电及复杂网络时频繁唤醒造成的电量损失。					

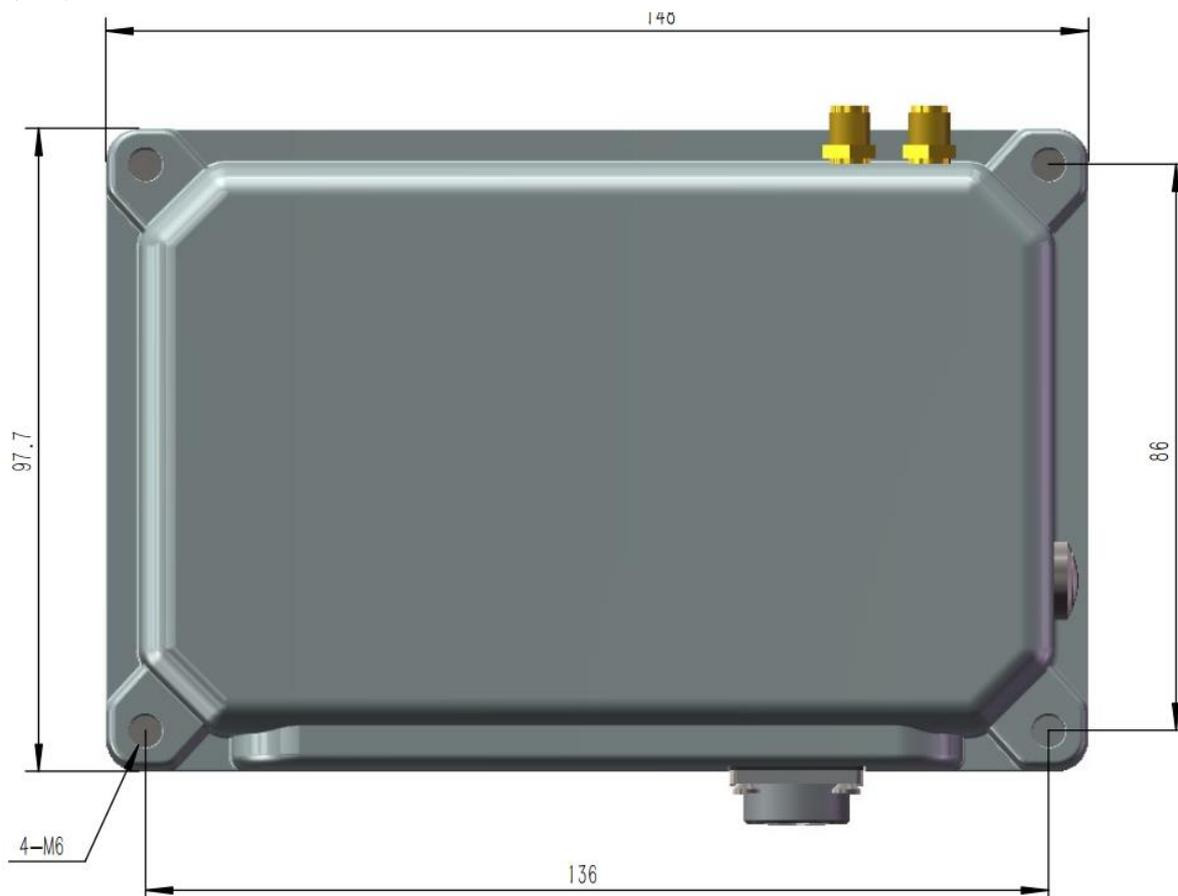
结构组成/安装尺寸

结构组成



- ①天线(左 LoRA 右 LTE)
- ②指示灯
- ③电源&通讯接口
- ④上盖固定螺丝
- ⑤测试按键
- ⑥SIM 卡座
- ⑦内置电池仓
- ⑧纽扣电池

安装尺寸



安装尺寸图（底视图）

指示灯

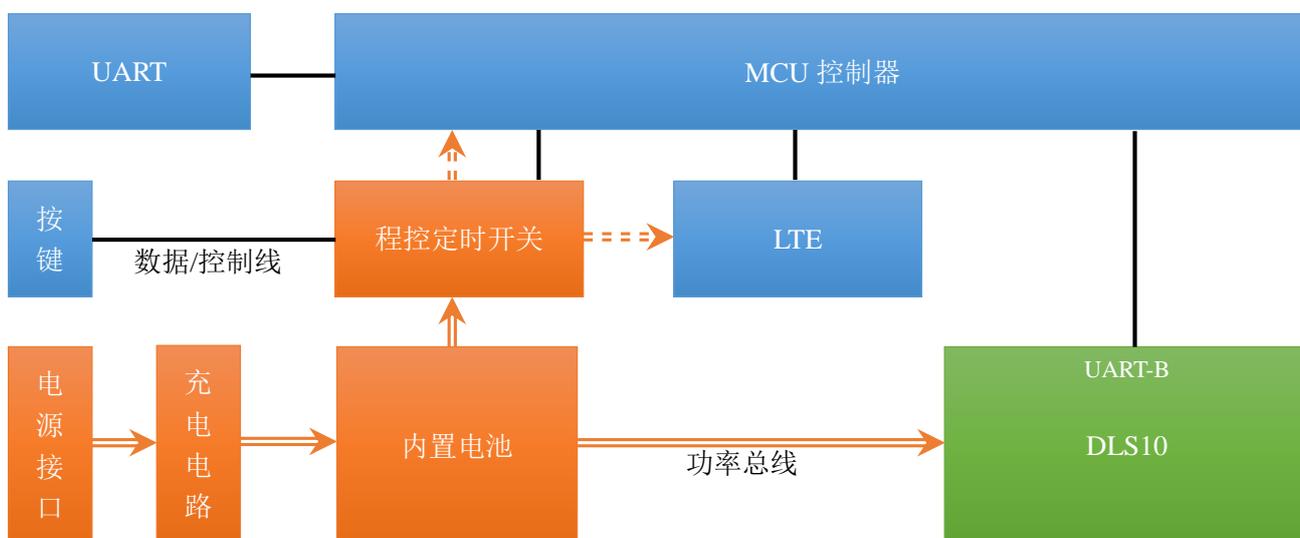
指示灯功能说明

标识	名称	状态	描述说明	备注说明
CHG	正在充电	常亮	正在充电	
DON	充电完成	常亮	已充满	
POW	电源指示	常亮	正在工作	
		熄灭	已休眠	
RUN	运行状态	闪烁	正在工作	
		熄灭	已休眠	
SIG	LTE 信号	常亮	正在搜索网络	
		0.6Hz	已注册网络	
		2.5Hz	已建立数据连接	
		熄灭	LTE 未工作	
LDT	LoRA 数据	1Hz	非休眠状态	LDT 指示灯受控于内部的 DLS10 表示的是 DLS10 的工作状态
		快闪	正在接收或者发送数据	
		短亮	已休眠, 正在检测唤醒信号	

接口定义 (DLS11)

引脚编号	符号	线色	名称	备注说明
1	VIN	红色	外部电源输入+	DC5.5V~24V
2	GND	黑色	电源-	
3	GND	黑色	电源-	
4	TXD/A	蓝色	UART 发送/RS485 (D+)	发送和接收, 均是指 DLS11
5	RXD/B	绿色	UART 接收/RS485 (D-)	

功能框图



DLS11 功能组成框图

1. 开始使用

如功能框图所示，DLS11 内置了 DLS10（LoRA 实时在线中继、收发器），整套设备的工作逻辑为：

- （1）DLS10 负责接收来其它 LoRA 设备发来的监测数据包并存储。
- （2）DLS11 以预定的时间间隔定时启动，读取 DLS10 存储的数据并通过 LTE 发送至数据服务器。

关于 DLS10 的详细介绍请参阅“DLSx0 数值中继器用户手册.pdf”。

1.1 安装电池/连接电源

DLS11 使用内置电池和（或）外部电源工作。可以仅安装 1~3 节 18650 型锂电池，或者仅使用外部供电，也可以内置电池和外部供电同时存在，此时 DLS11 的电完全来自外部电源，同时外部电源也为内置电池充电。

安装内置电池的方法和步骤为：打开 DLS11 设备上盖，将电池安装于电池座内，注意电池正负极。

1.2 数字接口

DLS11 通过 1 路 UART 数字接口（RS232/RS485/TTL）与上位机（一般为计算机）连接完成数据、参数交互通讯。

需要注意的是：上位机的接口参数必须与 DLS 一致。UART 接口参数包括通讯速率、数据位、校验位、停止位。

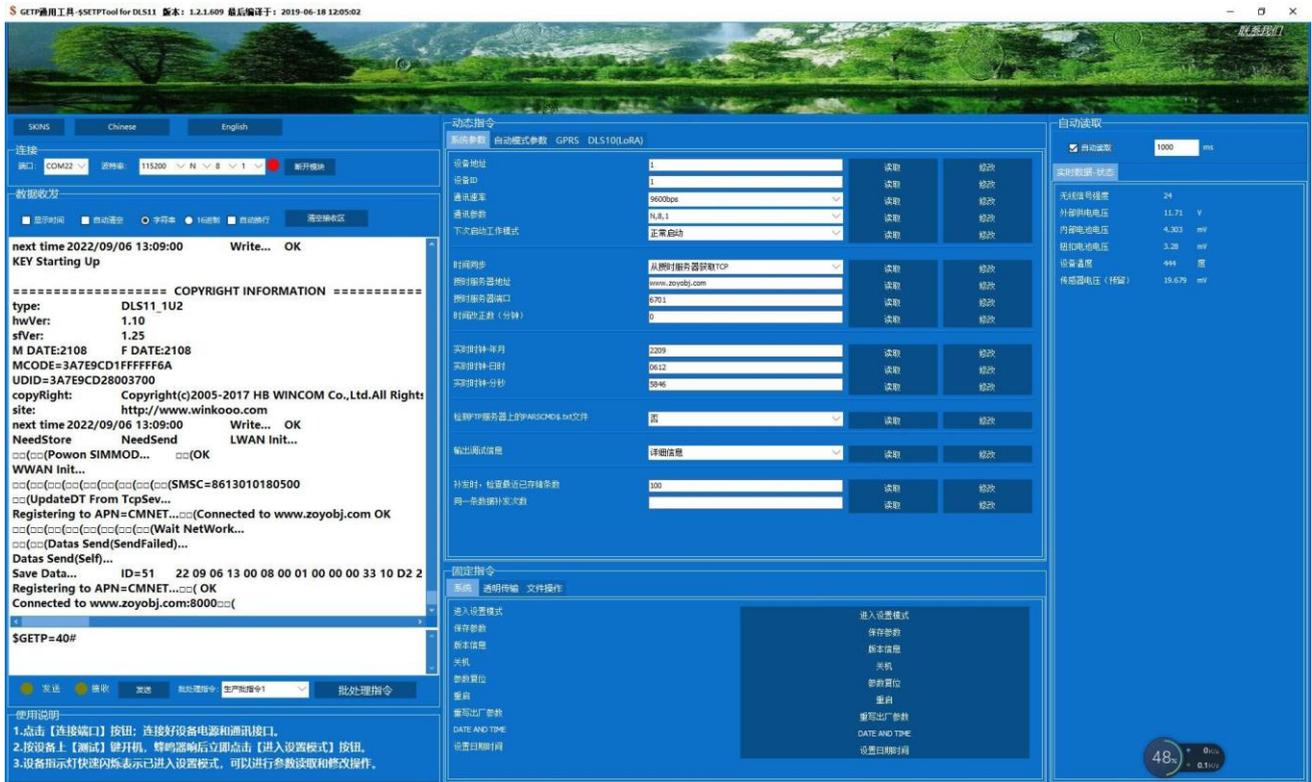
DLS 通讯接口默认参数

接口	参数名称	默认值	单位
UART	通讯速率	115200	bps
	校验位	N	
	数据位	8	位
	停止位	1	位

1.3 使用\$SETPTool 工具读写参数

\$SETPTool 是通用的设备测试、参数读写工具，适用于我公司绝大部分设备。如果要编写自己的测试工具，可参考“2. 通讯协议”章节说明。

\$SETPTool For DLS11 的主界面如下图所示。



按照主界面左下角操作提示即可进行参数的读取、修改，以及设备的实时数据的自动读取。关于 \$SETPTool 更加详细的使用说明，详见“通用参数配置工具 SETPTool 使用说明.pdf”文件。

1. 4DLSx0 工作模式

1. 4. 1 工作模式

DLS11 有超时发送和参数设置两种工作模式。设备默认情况下工作于超时发送工作模式，向设备发送“@SETM”可进入参数设置模式。

- **超时发送模式：**设备默认的工作模式。在此模式下，设备一直处于低功耗的计时状态，LoRA 实时在线等待接收来自其它设备发来的 LoRA 数据包并存储，当预定的启动时间到达后自动启动，并在发送已经存储的监测数据后再次进入低功耗状态。用户按键也可以使设备立即启动。
- **参数设置模式：**当设备启动并收到“@SETM”指令后进入参数设置模式。在此模式下，设备永远不会关机，一直等待用户指令。此模式一般用于参数访问。

1. 4. 2 超时发送模式工作机制

DLS11 在两个时间参数控制下完成定时启动。

时间扫描间隔 INTE_SCAN：设备每间隔 INTE_SCAN 分钟进行一次时间检查，若达到了预定的发送时间间隔时启动设备并完成数据发送，若未达到则继续等待。

发送数据间隔 INTE_SEND：此参数决定了每间隔多少分钟发送一次数据。

1. 4. 3 工作模式相关寄存器（参数）

工作模式寄存器 WSTAT：此寄存器为 0 表示工作于超时发送模式，为 1 表示工作于参数设置模式。每次上电时 WSTAT 自动为 0。

下次启动工作模式 NEXT_SET：设置设备在下次启动时自动进入哪种工作模式。0：正常，1：强制发送一次数据，然后此参数自动复位为 0，2：进入参数设置模式，然后此参数自动复位为 0，3：每次扫描时间均强制发送一次数据，4：每次均进入参数设置模式。

2. 通讯协议

2.1 寄存器（参数）汇总

2.1.1 寄存器（读/写）

寄存器汇总表（读/写）

寄存器地址	符号	名称	取值范围	默认值	单位	备注
0	DEV_ADDR	设备地址	1~255	0x01		
1	DEV_ID	设备标识码	1~255	0x01		
2	BAUDRATE	UART 通讯速率	12~4608	1152	百 bps	
281	UART_PARS	UART 通讯参数 ^①				
3	RTC_SYNC	时钟自动同步	0: 从不	0		
			1: 从 LTE 服务商			
			2: 从 NTP 服务器			
			3: 从 TCP 服务器			
13	WSTAT	当前工作模式	0: 超时发送	0		
			1: 参数设置			
4	NEXT_SET	下次工作模式	0: 正常	0		
			1: 发送数据 1 次			
			2: 设置模式 1 次			
			3: 总是发送数据			
5	INTE_SCAN	时间扫描间隔	0: 正常	2	分钟	
			1: 总是设置模式			
6	INTE_SAVE	数据存储间隔	0: 从不	0	分钟	
			1~65535			
7	INTE_SEND	数据发送间隔	0: 从不	8	分钟	
			1~65535			
8	RTC_YM	实时时钟 BCD 码				
9	RTC_DH					
10	RTC_MS					
11	TIM_RNET	注册网络等待时长	0: 智能（尽量快）	0	秒	
			1~65535			
14	SEND_WAY	数据发送途径	0: UART	2		
			2: TCP			
			3: Email			
			4: FTP			
15	DAT_PRO	数据发送协议	0: HEX	1		
			1: STR1.0			
			2: STR2.0			
259	DEBUG_MSG	输出调试信息 ^②		1		

LTE APN 参数						
60	APN	LTE 接入点名称		CMNET		
TCP 服务器参数						
38	NEED_TCP_RETURN	需要 TCP 服务器应答	0 1	TCP 服务器在收到数据后，需要明确的回复“KO”，否则设备会重复发送		
39		重发检测条数	1~100	100	条	
40		最多补发次数	1~6	3	次	含第 1 次发送
72	TCP_SEV	TCP 服务器地址		www.zoyobj.com		
88	TCP_PORT	TCP 服务器端口	1~65535	8000		
89	TCP_ONLINE	TCP 在线时长	1~65535	0	秒	
邮件服务器参数						
95	SMTP_SEV	SMTP 服务器地址		smtp.126.com		
111	SMTP_PORT	SMTP 服务器端口		25		
112	POP3_SEV	POP3 服务器地址		pop.126.com		
128	POP3_PORT	POP3 服务器端口		110		
129	MAIL_USER	发送方邮箱用户名				
137	MAIL_PASS	发送方邮箱密码				
149	MAIL_SOUC	发送方邮箱地址				
165	SUBJECT	邮件标题		VS4XXDats		
179	MAIL_TGET	邮件目标地址				
FTP 服务器参数						
195	FTP_SEV	FTP 服务器地址		www.zoyobj.com		
211	FTP_PORT	FTP 服务器端口		8021		
212	FTP_USER	FTP 访问用户名		VS4XX		
228	FTP_PASS	FTP 访问密码		VS4XX000		
236	FTP_PATH	FTP 默认根目录		/		
244	FTP_FNAME	上传数据时的文件名		VS4XXDATA		
280	FTP_PFILE	是否检测 FTP 服务器上的参数指令文件		0		
射频 (LoRA) 参数						
283	RF_SF	扩频因子 ^③	6~12	8		
284	RF_CR	编码率 ^③	1~4	2		
285	RF_BW	信道带宽 ^③	0~9	7		
286	RF_CH	频道号 ^③	0~15	7		
287	RF_POW	发射功率 ^③	0~15	10		

(1) UART 通讯参数寄存器

位	名称	参数	单位
bit5:4	停止位	00B/11B: 1	bits

		01B: 1.5	
		10B: 2.0	
bit3:2	校验位	00B/11B: 无校验	
		01B: 奇校验	
		10B: 偶校验	
bit1:0	数据位	00B: 8	bits
		01B/10B/11B: 9	

(2) 调试信息寄存器

是否输出设备运行信息、调试信息。

位	名称	参数	单位
bit2	LTE 调试信息		
bit1	流程详情提示		
bit0	基本流程提示		

(3) 射频参数

射频参数包括 LoRA 扩频因子、编码率、信道带宽、频道号、发射功率。

当 LoRA 设备之间通讯时，通讯双方的扩频因子、编码率、信道带宽、频道号必须完全一致。

DLS11 会将上述 5 个参数同步设置到内嵌的 DLS10，关于 DLS10 的使用说明以及 LoRA 参数的进一步说明，请参阅“DLSx0 数传中继器用户手册.pdf”。

2.1.2 寄存器（只读）

寄存器汇总表（只读）

寄存器地址	符号	名称	取值范围	默认值	单位
355	SINGAL	LTE 信号强度	<15: 较差		
			>=15: 可用		
			>25: 非常好		
			>31: 信号异常		
357	VOL_EX	外部电源电压			mV
358	VOL_VCC	工作电压 ^①			mV
359	VOL_BBAT	时钟电池电压 ^②			mV
360	TMP_CORE	MCU 温度			0.1℃
363	VOL_SEN	传感器电压（暂无用处）			mV

(1) 工作电压：当无外接电源时，工作电压指的是内置电池电压，当有外接电源时，工作电压指的是由外部电源生成的电压（恒为约 4.3V）。

(2) 时钟电池电压：内置的钮扣电池电压，当低于 2.4V 时应更换新的钮扣电池。

2.2 参数读写协议

DLS11 支持基于设备地址的 MODBUS 协议、自定义的字符串指令集协议，使用这些通讯协议可对寄存器（参数）进行访问。

2.2.1 MODBUS 协议

DLSxx 支持 MODBUS 的 03、04、06 指令码。

(1) 03 (0x03) /03 (0x04) 指令码：读取多个连续的寄存器数据，指令格式如下

指令数据帧结构

地址码	功能码 0x03	开始地址	寄存器数量	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

返回数据帧结构

地址码	功能码 0x03	数据长度	数据	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	n 字节	2 字节

例：读取地址为 0x01 的设备寄存器值，寄存器开始地址为 0，连续读取 10 个寄存器

主机发送指令：0x01 0x03 0x00 0x00 0x00 0x0A 0xC5 0xCD

从机返回应答：0x01 0x03 0x14 0x00 0x01 0x00 0x60 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x00 0x01 0x01
0xF4 0x00 0x00 0x00 0x64 0x00 0xC8 0x5F 0x8F（下划线为读取到的 10 个寄存器值）

读取多个连续寄存器时，单次读取不要超过 32 个寄存器，不要试图读取不存在的寄存器。

(2) 06 (0x06) 指令码：修改单个寄存器的值，指令格式如下

指令数据帧结构

地址码	功能码 0x06	寄存器地址	寄存器值	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

返回数据帧结构

地址码	功能码 0x06	寄存器地址	寄存器值	CRC 校验
1 字节	1 字节	2 字节	2 字节	2 字节

例：将地址为 0x01 的设备中的寄存器 8 的值修改为 100

主机发送指令：0x01 0x06 0x00 0x08 0x00 0x64 0x09 0xE3

从机返回应答：0x01 0x06 0x00 0x08 0x00 0x64 0x09 0xE3

(3) 校验码算法

CRC16-MODBUS 算法：

```
unsigned int crc16(unsigned char *dat, unsigned int len){
unsigned int crc=0xffff;
unsigned char i;

while(len!=0){
crc ^=*dat;
for(i=0;i<8;i++){
if((crc&0x0001)==0)
crc=crc>>1;
else{
crc=crc>>1;
crc ^=0xa001;
}
}
len-=1;
dat++;
}
```

```
return crc;
}
```

2.2. 2AABB 协议

读取寄存器:

	帧头	设备地址	寄存器地址	和校验
16 进制	AA BB	1 字节	1 字节	1 字节

设备响应:

	帧头	设备地址	寄存器地址	寄存器值	和校验
16 进制	AA BB	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节

例如: 读取地址为 129 的 DLS 设备的寄存器 10 的值。

向设备发送(HEX): AA BB 81 0A F0

设备返回(HEX): AA BB 81 0A 04 80 74, 0x0480 是 10 进制的 1152。

修改寄存器:

	帧头	设备地址	寄存器地址	寄存器数据	和校验
16 进制	AA BB	1 字节	1 字节 0x80	2 字节	1 字节

设备响应:

	帧头	设备地址	寄存器地址	寄存器值	和校验
16 进制	AA BB	1 字节	1 字节	2 字节	1 字节

例如: 修改地址为 129 的 DLS 设备的寄存器 10 的值为 1152 (0x0480)。

向设备发送: AA BB 81 8A 04 80 F4

设备返回: AA BB 81 0A 04 80 74

注意: AABB 协议仅可访问地址为 0~127 的寄存器。

提示: AABB 协议中, 0xFF 为通用地址。

2.2.3 \$字符串协议

(1) 读取单个寄存器

读取指令	寄存器地址
\$GETP=	xxx

读取指令: 固定为 "\$GETP="

寄存器地址: 数字字符表示的要读取的寄存器地址。

例如: 读取寄存器 10 的值

向 DLS 发送: \$GETP=10

DLS 返回: \$REG[10]=01152

(2) 修改单个寄存器

修改指令	寄存器地址	寄存器值
\$SETP=	xxx	, xxx

修改指令: 固定为 "\$SETP="。

寄存器地址: 数字字符表示的要读取的寄存器地址。

寄存器值: 数字字符表示的寄存器值

例如: 修改设备的寄存器 10 的值为 96。

向 DLS 发送: \$SETP=10,96

DLS 返回：OK

2.2.4 其它指令

指令	功能描述
@SETM	进入参数设置模式
@STTN=x	与设备内部某个子模块透明传输
\$SAVE	保存参数
\$INFO	读取设备基本信息
\$REST	重启
\$STDN	关机
\$RSTP	恢复为出厂参数
\$STFC	将当前参数写入到出厂区
\$STDF	恢复为默认参数
\$GTDA=xxx	读取已存储的第 xxx 条数据
\$STNM=0	清空已存储的所有数据
\$STDT=xxxx	设置日期时间。例如：\$STDT=2015/12/21 18:37:05
\$TEST	测试指令，设备返回“DLSxx”
\$STRF=xxx	设置 LoRA 基频频率。例：\$STRF=420，\$STRF=854

2.3 数据发送与数据包协议

2.3.1 DLS11 数据发送机制

DLS11 是 LoRA-LTE 网关设备，专用于接收其它 LoRA 设备发来的数据包存储并在预定的时间间隔后统一发送（目前支持 VSxxx、NLM3、NLM5、NLM6 的 LoRA 数据包格式）。发送的方式有：UART、TCP、EMAIL、FTP、RF，通过设置寄存器 SEND_WAY 的值来选择。

在发送数据时，还可以通过修改寄存器 DAT_PRO 来选择数据包的格式，当发送方式为 UART、TCP、RF 时建议使用 HEX 或者 STR1.0 格式，当为 EMAIL、FTP 时仅可使用 STR2.0 格式。

当使用 TCP、EMAIL、FTP 方式发送数据时，使用 UDID 来区分不同的设备。UDID 是 15 个字符组成的字符串，每台设备均有唯一的 UDID。DLS11 本身的 UDID 最后两个字符恒为“00”。

DLS11 发送的是多台设备的数据，为了区分不同的设备，DLS 在读取接收到的数据包时会使用数据包中包含的发送方（某台 LoRA 设备）地址（IDn）动态的生成一个唯一 UDID，UDID 码的生成规则为：将 DLS11 自身 UDID 最后两个字符替换为 IDn 的 16 进制字符串。

例如：DLS11 的 UDID 为“123456789012300”，当它读取某个接收到的数据包时，会检测数据包格式并解析出其中的“发送方设备地址 IDn”，若 IDn 为 0x01，则会为这条数据动态的生成 UDID “123456789012301”，使用此 UDID 将读取到的数据发送到服务器。即：它发送的这条数据是由它代理发送的 1 号设备的数据。

TCP 数据的可靠传输

为了确保 TCP 数据包发送的可靠性，可修改寄存器 NEED_TCP_RETURN 为 1，当 DLS11 向服务器发送数据后会等待服务器返回明确的应答“KO”，若未收到服务器正确应答时，会重新尝试发送 3 次，若仍未收到服务器的应答，则标记此条数据为“未发送”，下次启动时会进行补发。

数据补发时，若数据协议为 STR1.0 时，会在数据包的末尾增加“@YYYY-MM-DD HH:MM:SS”时间戳，以标识此条数据的时间信息。连续 3 次发送（补发）失败的数据，不再发送。

2.3.2 数据包结构

(1) HEX 格式

16 进制数据，数据帧长度 91 字节。

数据地址	数据长度	备注说明
0	1	数据类型码 0x01: 手动测试数据 0x02: 自动发送数据
1~2	2	设备 ID 号
3~6	4	数据记录号
7~12	6	时间戳 BCD 码年月日时分秒
13	1	预留，无定义
14	1	手机网信号强度 0~31
15~16	2	设备温度，单位 0.1℃
17~18	2	工作电压，单位 0.01V
19~20	2	外部供电电压，单位 0.01V
21~24	4	脉冲传感器计数值
25~88	64	32 通道监测数据
89~90	2	MODBUS 协议 CRC 校验

(2) STR 格式 1.0

16 进制字符串，数据帧长度 156 字节。每 2 个字符转换为 1 字节数据，例如：字符串“1A”表示 0x1A（即 10 进制的 26）

数据地址	数据长度	备注说明
0~1	2 字符	设备 ID 号
2~5	4 字符	数据记录号
6~7	2 字符	预留，无定义
8~9	2 字符	手机网信号强度 0~31
10~11	2 字符	设备温度，单位℃
12~15	4 字符	脉冲传感器计数值
16~19	4 字符	工作电压，单位 0.01V
20~23	4 字符	外部供电电压，单位 0.01V
24~151	128 字符	32 通道监测数据
152~155	4 字符	MODBUS 协议 CRC 校验

(3) STR 格式 2.0

用数据名称标识和 10 进制数字字符串表示的数据序列，更宜阅读。

数据字符串	备注说明
VOL1=nnnnn	供电电压（或内部电池电压），单位 mV nnnnn 为固定的 5 个数字字符，下同

VOL2=nnnnn	充电电压（或外部供电电压），单位 mV
ADDR=nnnnn	设备地址
TEMP=nnnnn	设备温度，单位 0.1℃
CHxx=nnnnn	32 通道数据，xx 为 2 个数字字符表示的通道号

2.3.3 UART/射频 LoRA 数据发送

经由设备的 RS232、RS485、LoRA 物理接口直接发送上述数据帧，无任何其它附加内容。
当选择数据输出协议为“STR2.0”时，不同数据项之间用\r\n分隔。

2.3.4 手机网络-TCP 数据发送

以 TCP 客户身份连接预设的 TCP 服务器，并在连接成功后发送以下数据帧：
设备的唯一识别码 UDID+ “>” + 上述数据帧。

例：15B87911B123456>数据

2.3.5 手机网络-EMail 数据发送

利用手机网络，向预设的邮箱发送数据，邮件内容如下：

```
Device ID 15B87911B123456
BATV CHGV SIGV TEMP
10282 00000 00016 00031
GMT CH01 CH02 CH03 CH04 CH05 CH06 CH07 CH08.....
2016-04-30 15:08:01 00000 00000 00000 00000 00000 00000 00000.....
```

当设备具备邮件发送功能时，会同时具备一次发送多条数据的功能，多条数据发送时，邮件正文为实时数据，其它历史数据会以附件形式发送到邮箱，附件名称为“DATA.txt”。

2.3.6 手机网络-FTP 数据发送

利用手机网络，向预设的 FTP 服务器发送数据文件，文件内容与上述邮件内容相同。

3. DLS 应用实例

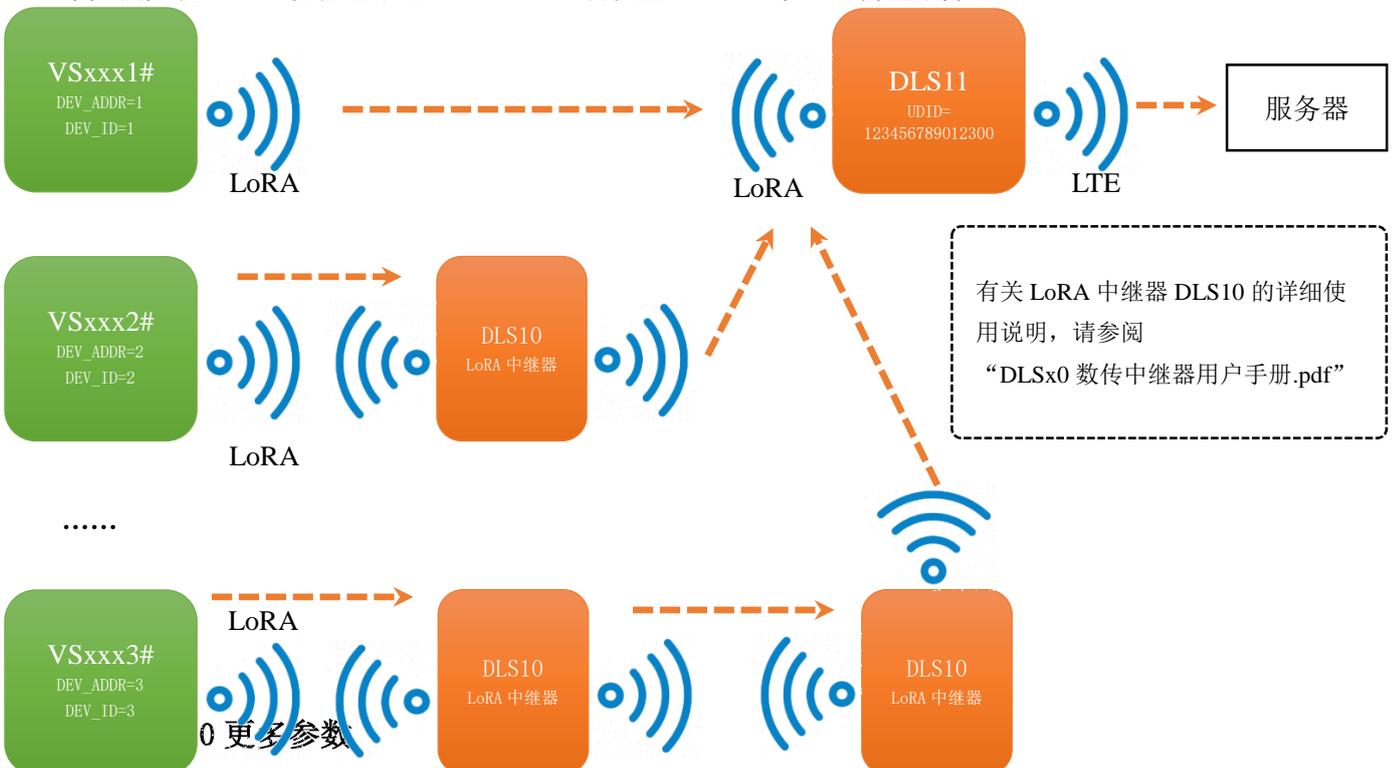
以下实例均以 DLS 默认参数为基础。

3.1 使用 DLS11 代理发送多台 VSxxx 监测数据



3.2 使用 DLS11 接收 LoRA 中继器的数据

本实例实现 VSxxx 设备经中继器（DLS10）转发至 DLS11，最终远传至服务器。



DLS11 内嵌了一个完整的 DLS10 模块（详见“DLSx0 数传中继用户手册.pdf”），若需要直接访问 DLS10 的更多工作参数，可向 DLS11 发送透明传输指令“@STTN=3”，DLS11 返回“OK”表示此时的数字接口相当于直接访问 DLS10 模块，即：DLS11 为用户和 DLS10 建立了一个直接通讯的通道，一切指令均是针对设备内嵌的 DLS10（而非 DLS11）。