

LSP 注射泵 485 接口规约

一、注射泵 485 通信格式:

1. 字节: 1S+8D+1E+1S (一个起始位, 8 个数据位, 一个偶校验位, 一个停止位), 波特率可选择 (1200bit/s、2400 bit/s、9600 bit/s)。

2. 帧格式: flag+ addr + len + pdu + fcs。

flag: E9H 作帧头, 发送时, 帧头以后的所有内容中, 若出现 E8H, 则以 E8H、00H 代替。若出现 E9H, 则以 E8H、01H 代替。接收时将 E8H、00H 恢复为 E8H, 将 E8H、01H 恢复为 E9H。

addr: 一个字节的地址, 1~30。

len: 是一个字节, 表示 pdu 的长度。

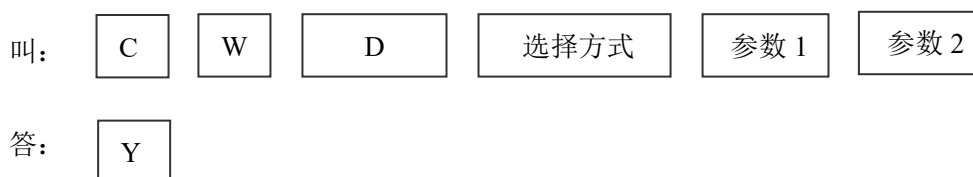
fcs: 是 addr、 len 、 pdu 的异或。

pdu: 485 通信数据内容。

二、 pdu 具体的通信数据内容: 分 2 种模式, 一种是非可编程模式, 另一种是 可编程模式。

1. 非可编程模式:

1.1 设置注射器规格:



说明: 命令字 C: 1 个字节, 用于区分是否有可编程方式功能: 若有可编程方式功能, 则是命令字 P, 字母的 ASCII 码; 若没有此功能, 则用命令字 C, 字母的 ASCII 码。以下其他命令也是此种意义, 不作解释;

命令字 W: 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示参数的设置;

命令字 D: 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示设置注射器规格;

选择方式: 1 个字节, 若是从列表选择, 则用字母“M”; 若是自定义方式, 则用字母“U”。都是字母的 ASCII 码。

参数: 2 个字节, 含义如下:

- 若是列表选择方式, 则参数 1 用不同字母的 ASCII 码表示厂商, 参数 2 表示注射器编号, 具体的厂商和注射器编号见表 1;
- 若是自定义选择方式, 则参数表示注射器的编号和直径, 取值范围为 1-5000, 单位为 0.01mm, 参数 2 的低 6 位和参数 1 表示输入值, 参数 2 的高 2 位表示注射器编号 (00, 01, 10, 11 分别对应 User1, User2, User3, User4), 先低字节后高字节。

回答: 一帧接收正确, 回答“Y”, 字母的 ASCII 码; 1 个字节。

1.2 读取注射器规格:



说明：命令字 R 字母的 ASCII 码，表示参数的读取；其他字母的含义和格式同 1.1。

表 1 注射器编号

注射器厂商	厂商的代码	注射器编号	注射器规格	注射器直径 (mm)
Air-Tite (塑料)	A	1	1ml	4.70
		2	2.5ml	9.70
		3	5.0ml	12.48
		4	10ml	15.89
		5	20ml	20.00
		6	30ml	22.50
		7	50ml	28.90
Becton Dickinson Plastipak	B	1	1ml	4.70
		2	3ml	8.59
		3	5ml	11.99
		4	10ml	14.48
		5	20ml	19.05
		6	30ml	21.59
		7	60ml	26.60
Becton Dickson Glass	C	1	0.5ml	4.64
		2	1ml	4.64
		3	2.5ml	8.66
		4	5ml	11.86
		5	10ml	14.34
		6	20ml	19.13
		7	30ml	22.70
		8	60ml	28.60
Hamilton	H	1	10ul	0.46
		2	25ul	0.73
		3	50ul	1.03
		4	100ul	1.46
		5	250ul	2.30
		6	500ul	3.26
		7	1ml	4.61
		8	2.5ml	7.28
		9	5ml	10.30
		10	10ml	14.57
		11	25ml	23.03
		12	50ml	32.57
Popper&Sons	P	1	0.25ml	3.45
		2	0.5ml	3.45
		3	1ml	4.50
		4	2ml	8.92

Popper&Sons	P	5	3ml	8.99
		6	5ml	11.70
		7	10ml	14.70
		8	20ml	19.58
		9	30ml	22.70
		10	50ml	29.00
Ranfac	R	1	2ml	9.12
		2	5ml	12.34
		3	10ml	14.55
		4	20ml	19.86
		5	30ml	23.20
		6	50ml	27.60
Scientific Glass Engineering	S	1	25ul	0.73
		2	50ul	1.03
		3	100ul	1.46
		4	250ul	2.30
		5	500ul	3.26
		6	1ml	4.61
		7	2.5ml	7.28
		8	5ml	10.30
		9	10ml	14.57
Sherwood-Monojet plastic	M	1	1ml	4.65
		2	3ml	8.94
		3	6ml	12.70
		4	12ml	15.90
		5	20ml	20.40
		6	35ml	23.80
		7	50ml	26.60
Terumo	T	1	1ml	4.73
		2	3ml	9.00
		3	5ml	13.04
		4	10ml	15.79
		5	20ml	20.18
		6	30ml	23.36
		7	60ml	29.45
Unimetrics	U	1	10ul	0.46
		2	25ul	0.73
		3	50ul	1.03
		4	100ul	1.46
		5	250ul	2.30
		6	500ul	3.26
		7	1000ul	4.61

1.3 设置运行参数：根据工作模式不同，运行参数分为如下几种：

1.3.1 灌注（单推）模式：

叫：

C	W	T	1	灌注的分配液量	液量单位编号	灌注速度	速度单位编号
---	---	---	---	---------	--------	------	--------

答：

Y

说明： 命令字 W：1 个字节，字母的 ASCII 码，表示参数的设置；

命令字 T：1 个字节，字母的 ASCII 码，表示设置运行参数；

数字 1：1 个字节，表示灌注模式，工作模式的编码具体见表 2；

灌注的分配液量：2 个字节，表示方法是先低字节后高字节，取值范围 0~9999，设置的数值必须是整数，根据实际要求，选择不同的液量单位编号（具体编号见表 2），就可满足你所需求的分配液量。例如：分配液量是 26.87ml，根据表 2，则选择液量单位编号 5（0.01ml），则分配液量取值为 2687；

液量单位编号：1 个字节，具体编码见表 2，根据不同的分配液量选择不同的液量单位；

灌注速度：2 个字节，表示方法也是先低字节后高字节，取值范围 1~9999，要求也是设置的数值必须是整数。例如，速度是 1.567ul/min，则选择速度单位编号 5（0.001ul/min），则速度取值为 1567；

速度单位编号：1 个字节，具体编码见表 2，根据不同的速度选择不同的速度单位编号；

回答：一帧接收正确，回答“Y”，字母的 ASCII 码；1 个字节。

1.3.2 抽取模式：

叫：

C	W	T	2	抽取的分配液量	液量单位编号	抽取速度	速度单位编号
---	---	---	---	---------	--------	------	--------

答：

Y

说明： 命令字 W：1 个字节，字母的 ASCII 码，表示参数的设置；

命令字 T：1 个字节，字母的 ASCII 码，表示设置运行参数；

数字 2：1 个字节，表示抽取模式，工作模式的编码具体见表 2；

抽取的分配液量：2 个字节，表示方法是先低字节后高字节，取值范围 0~9999，设置的数值必须是整数。

液量单位编号：1 个字节，具体编码见表 2，根据不同的分配液量选择不同的液量单位；

抽取速度：2 个字节，表示方法也是先低字节后高字节，取值范围 1~9999，要求也是设置的数值必须是整数。

速度单位编号：1 个字节，具体编码见表 2，根据不同的速度选择不同的速度单位编号；

回答：一帧接收正确，回答“Y”，字母的 ASCII 码；1 个字节。

1.3.3 灌注/抽取模式：

叫：

C	W	T	3	灌注的分配液量	液量单位编号	抽取的分配液量
---	---	---	---	---------	--------	---------

液量单位编号 灌注后执行抽取的时间间隔 灌注速度 速度单位编号 抽取速度 速度单位编号

答: Y

说明: 命令字 W: 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示参数的设置;
 命令字 T: 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示设置运行参数;
 数字 3: 1 个字节, 表示灌注/抽取模式, 工作模式的编码具体见表 2;
 灌注的分配液量: 2 个字节, 表示方法是先低字节后高字节, 取值范围 0~9999, 设置的数值必须是整数。
 液量单位编号: 1 个字节, 具体编码见表 2, 根据不同的分配液量选择不同的液量单位;
 抽取的分配液量: 2 个字节, 表示方法是先低字节后高字节, 取值范围 0~9999, 设置的数值必须是整数。
 液量单位编号: 1 个字节, 具体编码见表 2, 根据不同的分配液量选择不同的液量单位。
 时间间隔: 2 个字节, 灌注后执行抽取的时间间隔, 取值范围 0~9999, 用低 14 位表示; 高 2 位表示时间单位, 00 表示 0.1s, 01 表示 1s。
 灌注速度: 2 个字节, 表示方法也是先低字节后高字节, 取值范围 1~9999, 要求也是设置的数值必须是整数。
 速度单位编号: 1 个字节, 具体编码见表 2, 根据不同的速度选择不同的速度单位编号;
 抽取速度: 2 个字节, 表示方法也是先低字节后高字节, 取值范围 1~9999, 要求也是设置的数值必须是整数。
 速度单位编号: 1 个字节, 具体编码见表 2, 根据不同的速度选择不同的速度单位编号;

回答: 一帧接收正确, 回答“Y”, 字母的 ASCII 码; 1 个字节。

1.3.4 抽取/灌注模式:

叫: C W T 4 灌注的分配液量 液量单位编号 抽取的分配液量
液量单位编号 抽取后执行灌注的时间间隔 灌注速度 速度单位编号 抽取速度 速度单位编号

答: Y

说明: “叫”中数字 4: 1 个字节, 表示抽取/灌注模式, 工作模式的编码具体见表 2; 其他命令字同 1.3.3。

1.3.5 连续工作模式:

叫: C W T 5 分配液量 液量单位编号 灌注后执行抽取的时间间隔
抽取后执行灌注的时间间隔 灌注速度 速度单位编号 抽取速度 速度单位编号

答: Y

说明：“叫”中数字5：1个字节，表示连续工作模式，工作模式的编码具体见表2；
分配液量：灌注和抽取的分配液量是一种，要求及其他命令字同1.3.3。

表2 工作模式、液量单位编号和速度单位编号对应编码表

工作模式编号	对应的工作模式	液量单位编号	对应的液量单位	速度单位编号	对应的速度单位
1	灌注	1	0.001ul	1	0.001ul/h
2	抽取	2	0.01ul	2	0.01ul/h
3	灌注/抽取	3	0.1ul	3	0.1ul/h
4	抽取/灌注	4	1ul	4	1ul/h
5	连续	5	0.01ml	5	0.001ul/min
		6	0.1ml	6	0.01ul/min
		7	1ml	7	0.1ul/min
				8	1ul/min
				9	0.01ml/h
				10	0.1ml/h
				11	1ml/h
				12	0.01ml/min
				13	0.1ml/min
				14	1ml/min

1.4 读取运行参数：同设置运行参数一样，根据工作模式不同，回答的数据不同；

1.4.1 读取灌注模式的运行参数：

叫：

答：

说明：命令字 R：一个字节，表示读取运行参数；其他命令字同1.3。

1.4.2 读取抽取模式的运行参数：

叫：

答：

1.4.3 读取灌注/抽取模式的运行参数：

叫：

答：

1.4.4 读取抽取/灌注模式的运行参数:

叫:

答:

1.4.5 读取连续工作模式的运行参数:

叫:

答:

1.5 发送启动、暂停和停止命令:

叫:

答:

说明: 命令字 W, 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示设置信息;

命令字 X, 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示要设置启/停动作;

0~2: 1 个字节, 数字 1 表示发送启动命令, 数字 0 表示发送停止命令, 2 表示发送暂停命令。

1.6 方向切换: 只用在灌注/抽取模式中

叫:

答:

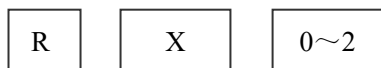
说明: 命令字 W: 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示参数的设置;

命令字 F: 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示方向的切换;

1.7 读取运行状态信息:

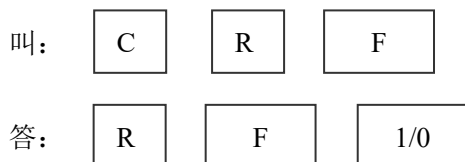
叫:

答:



说明：命令字 R，1 个字节，字母的 ASCII 码，表示读取信息；
 命令字 X，1 个字节，字母的 ASCII 码，表示读取启/停状态；
 0~2：1 个字节，数字 1 表示正在运行状态，数字 0 表示停止状态，数字 2 表示暂停状态。

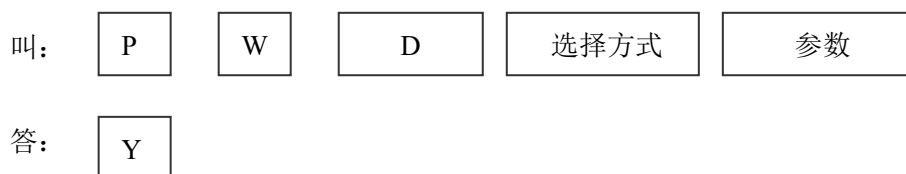
1.8 读取方向信息：



说明：命令字 R，1 个字节，字母的 ASCII 码，表示读取信息；
 命令字 F，1 个字节，字母的 ASCII 码，表示方向信息；
 1/0：1 个字节，字母的 ASCII 码，1 表示灌注方向，0 表示抽取方向。

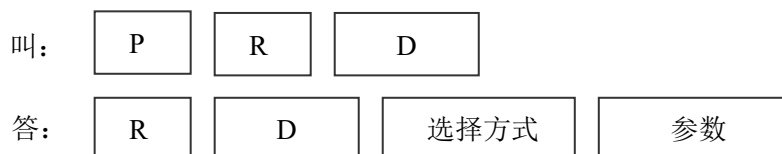
2. 可编程模式：

2.1 设置注射器规格：



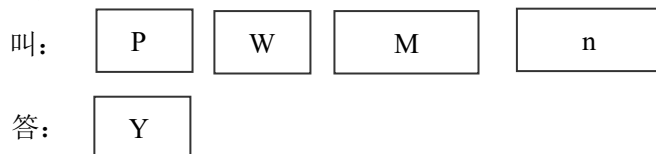
说明：命令字 P：1 个字节，字母的 ASCII 码；表示有可编程方式功能。
 其他各命令字含义同 1.1

2.2 读取注射器规格：



说明：命令字 R 字母的 ASCII 码，表示参数的读取；其他字母的含义和格式同 1.1

2.3 步骤数设置：



说明：命令字 W：1 个字节，字母的 ASCII 码，表示参数的设置；
 命令字 M：1 个字节，字母的 ASCII 码，表示设置一个任务需要的步骤数；
 n：1 个字节，n 的取值范围是 1~8，例如，步骤数是 4 步，则 n=4

2.4 读取步骤数:

叫:

P

R

M

答:

R

M

n

说明: 命令字 R: 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示参数的读取; 其他含义同 2.4

2.5 每一步骤的参数设置内容:

叫:

P

W

S

n

小时

分钟

秒

1/0

起始速度

速度单位编号

结束速度

速度单位编号

1~4

1/0

1/0

1~8

1~100

答:

Y

说明: 命令字 W, 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示参数的设置;

命令字 S, 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示每 1 小步参数的设置;

n: 1 个字节, n 的取值范围是 1~8, 例如, n=2 表示设置步骤 2 的参数;

小时/分钟/秒: 各 1 个字节, 表示本小步完成需要的时间; 小时的取值范围是 0~255; 分钟的取值范围是 0~60; 秒的取值范围是 0~60;

1/0: 1 个字节, 表示本小步的工作方向; 1 表示灌注方向, 0 表示抽取方向;

命令字 R, 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示设置本小步速度;

起始速度/结束速度及单位编号, 表示本小步的起始速度和结束速度。各占 2 个字节, 表示方法也是先低字节后高字节, 取值范围 1~9999, 要求也是设置的数值必须是整数; 速度单位编号: 1 个字节, 具体编码见表 2, 根据不同的速度选择不同的速度单位编号;

1~4: 表示本小步 I/O 的设置输出状态。1 个字节, “1” 表示输出 HH (1-high, 6-high); “2” 表示输出 HL (1-high, 6-Low); “3” 表示输出 LH (1-low, 6-high); “4” 表示输出 LL (1-low, 6-low);

1/0: 表示暂停设置, 1 个字节, 1 表示本步完成后, 要求暂停; 0 表示本步完成后, 不需要暂停;

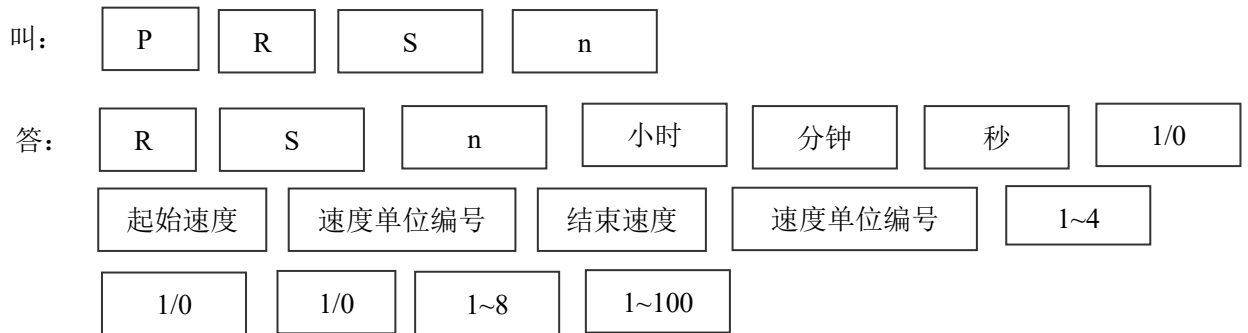
1/0: 表示循环设置。1 个字节, 1 表示循环; 0 表示不循环;

命令字 X, 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示循环的开始步数;

0~8: 表示循环的开始步数, 1 个字节, 0 表示不循环; 1~8 表示循环的开始步数, 例如, 目前是第 5 步, 若想从第 3 步循环, 则 n=3, 表示循环的步数是 3, 4, 5;

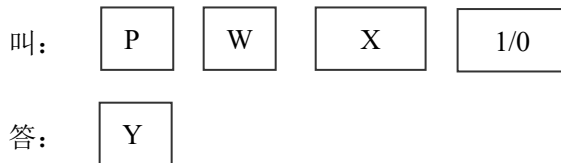
1~100: 1 个字节, 表示循环的次数, 0 表示不循环; 1~100 表示循环的次数, 例如 n=2, 表示循环 2 次。

2.6 读取每小步的设置参数:



说明: 命令字 R: 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示参数的读取; 其他含义同 2.5

2.7 发送启动/停止命令:

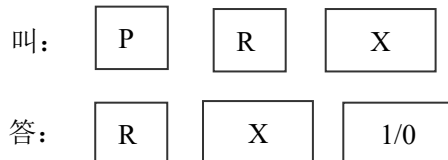


说明: 命令字 W, 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示设置信息;

命令字 X, 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示要设置启/停动作;

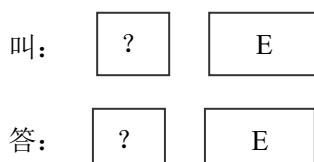
1/0: 1 个字节, 数字 1 表示设置启动命令, 数字 0 表示设置停止命令。

2.8 读取启动/停止状态:



说明: 命令字 R: 1 个字节, 字母的 ASCII 码, 表示参数的读取; 其他含义同 2.8

3. 错误报告



0~255

说明：命令字？，1 个字节，字母的 ASCII 码，表示上报错误信息；

命令字 E，1 个字节，字母的 ASCII 码，表示错误信息；

0~255：1 个字节，字母的 ASCII 码，具体含义如下：

- 0 表示无错误；
- 1 表示堵车；
- 2 表示设置的灌注分配液量超出最大行程；
- 3 表示设置的抽取分配液量超出最大行程；
- 4 表示设置的灌注速度超出最大转速；
- 5 表示设置的抽取速度超出最大转速；
- 6 表示设置的灌注速度低于最小转速；
- 7 表示设置的抽取速度低于最小转速。