

显示屏的以太网及串行接口通讯协议 V3.88

◆ 通讯的发送包及接收包类型说明

显示屏与电脑的串口如 COM1、COM2 等相连时，电脑端为通讯的主方，显示屏为通讯的从方。数据位为 8 位，没有奇偶校验位，1 位停止位。波特率为 38400bps。

电脑端通过 TXD 发送数据，连接到显示屏的 RXD；显示屏通过 TXD 发送数据，连接到电脑端的 RXD。

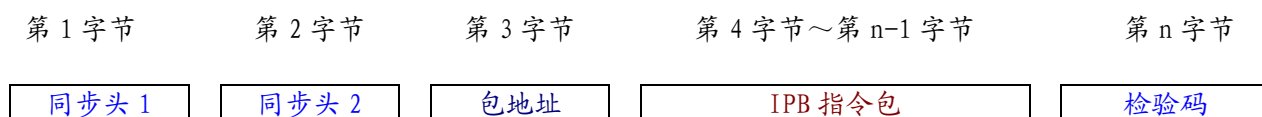
以太网通讯使用 UDP 传输协议。UDP 为平等的传输方式，没有服务器及客户端之分，所有 IP 都是平等的，可以由任意 IP 发起指令包。

以太网通讯使用 32 位的 IP 地址区分不同的显示屏，串行接口通讯则使用 8 位的包地址区分不同的显示屏。

显示屏与电脑的以太网通讯时，通讯的命令总是由主方即电脑端发起，从方即显示屏不能主动发送数据。

显示屏与电脑的串口时，通讯的命令总是由主方即电脑端发起，从方即显示屏不能主动发送数据。

串行接口通讯每包指令由同步头 1、同步头 2、包地址、IPB 指令包及检验码组成。



串行接口通讯的发送包及接收包示意图

第 1 字节为同步头 1，固定为 0x97。

第 2 字节为同步头 2，固定为 0x00。

第 3 字节为包地址选择，0x00 为公共地址，主要用于个用于系统广播，从方不能有指令包回传。地址的范围从 0x01 到 0xff 共 255 个，不相等地址的显示屏会忽略相应的指令包。

第 n 字节为检验码，其值从第 1 字节至第 n-1 字节相加之和。接收方可以根据这个检验码判断这个包的合法性。如果不合法则放弃这个包。

只有串行接口通讯使用上述格式，以太网通讯则直接使用 IPB 指令包。

IPB 指令包由指令长度、指令类型、参数 0~参数 x 及检验码组成，当为串行接口通讯时，检验码的计算在原来的基础上增加同步头 1、同步头 2 及包地址。



IPB 指令包通讯的发送包及接收包示意图

字节 1 为指令长度，其值为每包指令的长度，包括字节 1 本身的长度，但不包括检验码的长度，分为最短、标准及加长多种范围，最短的长度的范围从 2 到 28，标准的有效范围为 2~137。

字节 2 为指令类型，代表这一包指令的类型。

字节 3 至字节 n-1，为参数区。

通讯主方（电脑端）设置一个 100 毫秒的时间，当发送完一包指令在 100 毫秒后，仍然没有接收到正确的指令包，则视刚才发送的指令包没有送达接收方，主方会重新发送本包指令，这样会确保通讯的效率高及高可靠性。

通讯从方（显示屏端）发送给通讯主方的指令包与上述的指令包是相同的。但通讯从方必须是收到通讯主方的指令包，根据电脑的指令包回传相应的指令。任何时候，通讯从方都不能主动回传指令包。

通讯主方在发送需要通讯从方回应的指令包间隔超过 100 毫秒仍然没有收到指令包时，应认为是通讯的线路出问题或者通讯错误，应重发相同的指令包，直到收到相应的指令包为止。

通讯从方在接收到通讯主方的指令包后，必须在 100 毫秒之内后回应指令包。如果通讯从方忙，可以回应通讯从方忙指令。

通讯主方收到通讯从方忙指令后，应间歇发送查询指令。

通讯从方每次接收到任何指令包，不管有没有数据变化，必须有相应的指令包回传。



通讯的指令包示意图

当通讯从方收到指令包的包地址为公共地址 0x00 时，从方不能有指令包回传。

显示屏也可以直接与电脑的以太网相连，电脑端为通讯的主方，显示屏为通讯的从方。指令包的格式与电脑的相同。

◆ 显示屏的通用说明，以下说明适用于所有指令

如果是两个字节组成 16 位的参数，则第 1 个字节为低位，第 2 个字节为高位。

如果是 4 个字节组成 32 位的参数，则第 1 个字节为低位，第 4 个字节为高位。

0xnn 表示所描述的值不确定，可能为任意值。但其值为原先约定的范围，例如指令长度为 2~137。

B7 表示位于字节的第 7 位，B6 表示位于字节的第 6 位，以此类推。

显示屏型号说明：

0x00 为 ST-960, 0x0a 为 ST-970, 以此类推。0x1e 为 LCD122x32, 0x1f 为 LCD128x64, 0x20 为 VFD20x5x7, 0x21 为 VFD80x16, 0x22 为 VFD128x16, 0x23 为 VFD140x16。

显示屏处理器说明：

代码	型号	包长度 (字节)	处理器	功能简述
0x00	ST970	32	8 位	带字库芯片，支持 USB 主机接口及 GIF 动画文件。
0x01	DL61C	32	8 位	带字库芯片，支持 USB 主机接口及 GIF 动画文件。
0x02	DL61A	32	8 位	带字库芯片，支持 DIP 文件。
0x03	ST975	32	8 位	只支持 DIP 文件。
0x08	DL61K	32/138	32 位	支持全部功能。

文件类型说明:

- 0x0000 为 TXT 文件, 标准的 TEXT 文本文件, 保存到内部记忆体之中。
- 0x0100 为 GIF 文件, 标准的 GIF 动画文件, 保存到内部记忆体之中。
- 0x0200 为 BMP 为文件, 标准的 BMP 图像文件, 保存到内部记忆体之中。
- 0x0300 为 DIP 文件, 龙珠科技格式的显示文件, 保存到内部记忆体之中。
- 0x0400 为 MLT 文件, 龙珠科技格式的多行文本显示文件, 保存到内部记忆体之中。
- 0x1000 为 COR 文件, 龙珠科技格式的颜色配置文件, 保存到内部记忆体之中。
- 0x2000 为 SYA 文件, 龙珠科技格式的语音配置文件, 保存到内部记忆体之中。
- 0x0001 为 AR5 系统文件, 用作显示升级系统。
- 0x8000 为直接传送显示字符的内码, 不修改记忆的内容, 直接在显示屏显示。
- 0x8100 为直接传送显示像素, 这样的传送不修改记忆的内容, 直接在显示屏显示。

◆ 直接传送显示像素的传送适合于不经常改变显示内容, 而且可跳过内置中文字库, 需显示特别内容的场合应用。因为数据量较大, 故在较大的显示屏时尽量不要使用。

◆ 文件发送类指令包说明

指令长度	指令类型	说明
0x05 ~ 0x08	0xf0	<p>准备传输文件, 这个指令包必须要在“传输文件数据包”指令包之前。</p> <p>发送:</p> <p>0x05 ~ 0x08/0xf0/参数 0 ~ 参数 6。</p> <p>参数 0 ~ 参数 1 为组成 16 位的文件类型指示, 详见“文件类型说明”。</p> <p>参数 2 为设置文件位置选择, 当为 0x00 时表示删除全部内置文件后加入 1 个新的文件; 当为 0x01 时表示只在现有的文件后面加入 1 个新的文件; 当为 0xff 时直接删除全部内置文件。请注意, 当选择为删除全部内置文件时将不可再恢复。</p> <p>当“直接传送显示字符的内码”时:</p> <p>参数 3 ~ 参数 4 为组成 16 位的文件 X 的值。</p> <p>参数 5 ~ 参数 6 为组成 16 位的文件 Y 的值。</p> <p>当“直接传送显示像素”时:</p> <p>参数 3 ~ 参数 4 为组成 16 位的显示像素偏移量的值。</p> <p>回应:</p> <p>0x03/0xf0/参数 0</p> <p>参数 0 为 0x00 表示指令处理正确。</p> <p>参数 0 为 0x01 表示指令处理错误或不支持的文件。</p> <p>参数 0 为 0xff 表示已经打开了一个文件, 不能再写入文件, 需要等待前一个文件完成才能再发送文件。这个功能在 TCP/IP 网络通讯版本时, 当多台主机同时发送文件时给相同的显示屏时用于区别不同主机。</p> <p>注意:</p> <p>当为直接删除全部内置文件时, 需发送“定位传输文件内容”指令包确认。</p> <p>其余情况必需发送“传输文件数据包”指令包发送相应的数据。</p>

0x06 ~ 0x85	0xf1	<p>传输文件数据包</p> <p>发送: 0x06 ~ 0x85/0xf1/参数 0 ~ 参数 n。 参数 0 ~ 参数 1 为 16 位的文件数据包计数器,其值乘“指令长度-5”为文件的实际位置。第 1 次发送时位置为 0x00, 第 2 次发送时位置为 0x01, 以此类推。 参数 2 ~ 参数 n-1 为文件内容。如果仍然没有传输完, 则电脑端继续发送这条指令直至送完整个文件内容。 参数 n 为包文件内容校验和, 其值为参数 2 至参数 n-1 的值相加之和。</p> <p>回应: 0x03/0xf1/参数 0 ~ 参数 1 参数 0 ~ 参数 1 为组成 16 位的文件数据包计数器, 其值为发送的参数加 1。通讯从方接收到正确的“传输文件数据包”后自动将数据包计数器增加。通讯主方用这个值、发送下一个文件数据包。</p>
0x0a	0xf2	<p>定位传输文件内容, 这个指令包必须要在“发送文件”指令包之后。</p> <p>发送: 0x0a/0xf2/参数 0 ~ 参数 7。 参数 0 ~ 参数 3 为组成 32 位的发送文件的总长度, 通讯从方会与收到的文件数据包计数器比较, 相同则接受。参数 0 为低位。 参数 4 ~ 参数 7 为 32 位的文件总校验和, 其值为从文件的开始到结束的所有字节相加之和。参数 4 为低位。</p> <p>回应: 0x03/0xf2/0x00 表示指令处理正确。 0x03/0xf2/0x01 表示通讯从方空间已满, 不能再接收文件。 0x02/0xf2/0x02 表示指令处理错误或文件总校验和出错。</p> <p>注意: 发送文件必需为先发送“准备传输文件”, 再发送多个“传输文件数据包”, 最后发送“定位传输文件内容”。</p>

◆ 文件读取类指令包说明

指令长度	指令类型	说明
0x04	0xe0	<p>读取文件信息</p> <p>发送: 0x06/0xe0/参数 0 ~ 参数 1。 参数 0 ~ 参数 1 为 16 位的文件编号。0x0001 为第 1 个文件, 以此类推。如果为 0x0000 则为读取总文件数。</p> <p>回应: 0x09/0xe0/参数 0 ~ 参数 7。 当发送的参数不为读取总文件数时, 参数 2 ~ 参数 5 为文件的长度, 参数 6 ~ 参数 7 为文件类型指示, 见“文件类型说明”。 当发送的参数为读取总文件数时, 参数 2 ~ 参数 3 为组成 16 位的文件总数。参数 4 ~ 参数 6 为软件版本生成的年/月/日。</p>

0x0a	0xe1	<p>准备读取文件</p> <p>发送:</p> <p>0x0a/0xe1/参数 0 ~ 参数 7。 参数 0 ~ 参数 1 为 16 位准备读取文件的编号。 参数 2 ~ 参数 3 为读取文件时每包最长的数据长度，只可以传输比这个长度数据。 参数 4 ~ 参数 7 为准备读取文件的长度。</p> <p>回应:</p> <p>0x03/0xe1/参数 0。 参数 0 为 0x00 表示可以读取文件。 参数 0 为 0x01 表示没有找到相应的文件。 参数 0 为 0x02 表示参数出错。</p>
0x04	0xe2	<p>读取文件数据包</p> <p>发送:</p> <p>0x04/0xe2/参数 0 ~ 参数 1。 参数 0 ~ 参数 1 为 16 位的文件数据包计数器。</p> <p>回应:</p> <p>0xnn/0xe2/参数 0 ~ 参数 n。 参数 0 ~ 参数 1 为 16 位的文件数据包计数器。 参数 2 ~ 参数 n-1 为文件内容。 参数 n 为包文件内容校验和，其值为参数 2 至参数 n-1 的值相加之和。</p> <p>注意:</p> <p>如果接收到的文件或指令包出错，应该重发相同文件数据包计数器的指令包。</p>
0x04	0xe3	<p>读取文件总校验和</p> <p>发送:</p> <p>0x04/0xe3/参数 0 ~ 参数 1。 参数 0 ~ 参数 1 为 16 位的文件编号。</p> <p>回应:</p> <p>0x08/0xe3/参数 0 ~ 参数 5 参数 0 ~ 参数 1 为 16 位的文件编号。 参数 2 ~ 参数 5 为 32 位的文件总校验和。</p> <p>注意:</p> <p>读取文件必需为先发送“读取文件信息”获得文件的长度后，再发送“准备读取文件”确认读取文件的编号，再发送多个“读取文件数据包”，最后发送“读取文件总校验和”得到文件总校验和，计算正确后完成一个文件的读取。</p>

◆ 系统查询及地址类指令包说明

指令长度	指令类型	说明
0x02	0xd1	<p>查询指令</p> <p>发送:</p> <p>0x04/0xd1/没有参数值。 通讯主方可以定时发送本指令包。如果在 100 毫秒内没有收到通讯从方的指令包，则认为通讯从方没有接入。 通讯从方如果没有相应的回应指令包，可以回应本指令包，作为通讯双方检查线路之用。</p> <p>回应:</p> <p>0x02/0xd1 表示指令处理正确。 如果通讯从方忙，则回应 0x03/0xd1/0x01。</p>

0x0a	0xd2	<p>修改通讯从方日期及时间。</p> <p>发送: 0x0a/0xd2/参数 0~参数 7。 参数 0~参数 2 分别为系统的秒、分及小时值。其中小时为 24 进制，0 为凌晨 12 点，12 为中午 12 点，23 为深夜 11 点。 参数 3 为系统的星期值，0 为星期日，1 为星期一，以此类推。 参数 4~参数 7 分别为系统日、月及年的值。</p> <p>回应: 0x02/0xd2 表示指令处理正确。</p>
0x02	0xd3	<p>读取通讯从方日期及时间。</p> <p>发送: 0x02/0xd3/没有参数值。</p> <p>回应: 0x09/0xd3/秒/分/小时/星期/日/月/年。</p>
0x02	0xd4	<p>通讯从方接收到错误的包。</p> <p>发送: 任何指令包。</p> <p>接收: 当通讯从方收到错误的指令包时回应 0x02/0xd4。</p>
0x03	0xd5	<p>查询显示屏的地址。</p> <p>发送: 0x03/0xd5/参数 0 参数 0 为待查询显示屏的地址，数值从 0x01 至 0xff。 注意，包地址必须要为 0x00。</p> <p>回应: 0x02/0xd5。注意，包地址必须要为查询到相同的地址。如果不回应则主机端认为这个地址没有使用。</p>
0x03	0xd6	<p>修改显示屏的地址。</p> <p>发送: 0x03/0xd6/参数 0 参数 0 为发送给显示屏待修改的地址，数值从 0x01 至 0xff。</p> <p>回应: 0x02/0xd6 表示修改成功。注意，收到这个指令之后，发送给显示屏必须使用使用新的地址。</p>

◆ 检测及号码呼叫类指令包说明

指令长度	指令类型	说明
0x03	0xd7	<p>检测所有显示屏，显示地址或显示屏全部点亮。</p> <p>发送: 0x03/0xd7/参数 0 参数 0 为 0x01 时显示屏显示自身 IP，为 0x02 时显示屏全部点亮显示。其它值取消显示屏显示自身地址、全部点亮， 注意，包地址必须要为 0x00。</p> <p>回应: 注意，包地址为 0x00，没有参数值。</p>

0x0d	0xda	<p>呼叫指定的号码值</p> <p>发送:</p> <p>0x05/0xda/参数 0~参数 10</p> <p>参数 0~参数 1 为待呼叫的第 1 组号码。</p> <p>参数 2~参数 3 为待呼叫的第 2 组号码。</p> <p>参数 4~参数 5 为待呼叫的第 3 组号码。</p> <p>参数 6~参数 7 为待呼叫的第 4 组号码。</p> <p>参数 8 为呼叫的显示方式。</p> <p>参数 9 为呼叫的声音方式。</p> <p>参数 10 为检验码, 其值为从参数 0 到参数 9 逐位取反后相加。</p> <p>回应:</p> <p>0x02/0xda 表示指令处理正确。</p>
0x05	0xdb	<p>呼叫系统的节点状态发送</p> <p>发送:</p> <p>0x05/0xdb/参数 0~参数 2</p> <p>参数 0~参数 1 为节点编号。</p> <p>参数 2 为状态。</p> <p>回应:</p> <p>0x02/0xdb 表示指令处理正确。</p>

◆ 标准设置功能类指令包说明

指令长度	指令类型	说明
0x0d	0xc1	<p>设置显示屏控制设置值</p> <p>发送:</p> <p>0x0d/0xc1/参数 0~11。</p> <p>参数 0 为亮度设置; 0 至 9 级亮度, 9 为最亮。在简化版型号中最亮 5。</p> <p>参数 1 为文字广告流动速度; 0 至 9 级速度, 9 为最快。</p> <p>参数 2 为文字广告显示形式: 1 左到右, 2 停止无效果, 3 上到下, 4 下到上, 5 上拉帘, 6 下拉帘, 7 右开栅, 8 雪花状, 9 随机效果循环。在简化版型号中只有 1 及 2。</p> <p>参数 3 为文件停留时间; 0 至 9 级停留, 9 为最长时间。</p> <p>参数 4 为间隔显示日期及时间; 0 为时间不显示, 1 为时间显示。</p> <p>参数 5 为功能选择; 0 为顺序播放, 1 为重复播放, 2 为随机效果。</p> <p>参数 6 为显示的内码; 0 时为简体 Windows, 1 时为繁体 Windows, 2 时 English Windows。</p> <p>参数 7 在 ST-970 为安装方向: 0 为 0 度, 1 为 90 度, 2 为 180 度, 3 为 270 度; 其余单色显示屏为保留。双色显示屏为颜色设置: 0 为红色, 1 为绿色, 2 为黄色, 3 为自动。</p> <p>参数 8 为行设置: 1 为 1 行, 以此类推。</p> <p>参数 9 为列设置: 1 为 1 列, 以此类推。</p> <p>参数 10 为菜单语言设置, 0 为简体字体, 1 繁体字体, 2 为英文菜单。</p> <p>参数 11 为显示屏型号的代码, 见“显示屏型号说明”。</p> <p>回应:</p> <p>0x02/0xc1 表示指令处理正确。</p>

0x02	0xc2	<p>读取显示屏控制设置</p> <p>发送: 0x02/0xc2/没有参数值。</p> <p>回应: 0x0d/0xc2/参数 0~11。</p> <p>参数 0 为亮度设置;0 至 9 级亮度, 9 为最亮。在简化版型号中最亮 5。</p> <p>参数 1 为文字广告流动速度;0 至 9 级速度, 9 为最快。</p> <p>参数 2 为文字广告显示形式: 1 左到右, 2 停止无效果, 3 上到下, 4 下到上, 5 上拉帘, 6 下拉帘, 7 右开栅, 8 雪花状, 9 随机效果循环。在简化版型号中只有 1 及 2。</p> <p>参数 3 为文件停留时间;0 至 9 级停留, 9 为最长时间。</p> <p>参数 4 为间隔显示日期及时间; 0 为时间不显示, 1 为时间显示。</p> <p>参数 5 为功能选择; 0 为顺序播放, 1 为重复播放, 2 为随机效果。</p> <p>参数 6 为显示的内码; 0 时为简体 Windows, 1 时为繁体 Windows, 2 时 English Windows。</p> <p>参数 7 在 ST-970 为安装方向: 0 为 0 度, 1 为 90 度, 2 为 180 度, 3 为 270 度; 其余单色显示屏为保留。双色显示屏为颜色设置: 0 为红色, 1 为绿色, 2 为黄色, 3 为自动。</p> <p>参数 8 为行设置: 1 为 1 行, 以此类推。</p> <p>参数 9 为列设置: 1 为 1 列, 以此类推。</p> <p>参数 10 为菜单语言设置, 0 为简体字体, 1 繁体字体, 2 为英文菜单。</p> <p>参数 11 为显示屏型号的代码, 见“显示屏型号说明”。</p>
------	------	---

◆ 控制及颜色设置类指令包说明

指令长度	指令类型	说明
0x02	0xc5	<p>读取显示屏处理器固件生成的日期、产品的生产日期及序列号</p> <p>发送: 0x02/0xc5</p> <p>回应: 0x0e/0xc5/参数 0~参数 12。</p> <p>参数 0~参数 3 为软件版本生成的小时/日/月/年。</p> <p>参数 4~参数 7 为产品的生产日期小时/日/月/年。</p> <p>参数 8~参数 11 为产品的序列号。</p>
0x02	0xc6	<p>读取显示屏控制设置及各种参数值</p> <p>发送: 0x02/0xc6</p> <p>回应: 0x0e/0xc6/参数 0~参数 16。</p> <p>参数 0~参数 1 为 16 位的参数值, 为显示屏从左到右的像素数值 (X 值)。</p> <p>参数 3~参数 4 为 16 位的参数值, 为显示屏从下到上的像素数值 (Y 值)。</p> <p>参数 5~参数 8 组成 32 位的参数值, 为显示屏接收文件的最大空间。</p> <p>参数 9~参数 12 组成 32 位的参数值, 为显示屏接收文件的剩余空间。</p> <p>参数 13 为显示屏支持的文件类型, 位的值为 1 表示支持相应的功能, 为 0 则不支持。其中位 0 为支持 TXT 文件, 位 1 为支持 GIF 文件, 位 2 为支持 BMP 文件, 位 3 为支持 DIP 文件, 位 4 为支持 CSV 文件。</p>

0x06	0xc7	<p>设置显示屏颜色参数值</p> <p>发送:</p> <p>0x06/0xc7/参数 0~参数 3</p> <p>参数 0, 为 0 时 COR 颜色格式, 为 1 时自定义 RGB 颜色格式, 为 2 时红色, 为 3 时绿色, 为 4 时黄色, 为 5 时杂色 1, 为 6 时杂色 2,</p> <p>参数 1 为红基色 (RGB 颜色格式时有效)。</p> <p>参数 2 为绿基色 (RGB 颜色格式时有效)。</p> <p>参数 3 为蓝基色 (RGB 颜色格式时有效)。</p> <p>回应:</p> <p>0x02/0xc7 表示指令处理正确。</p>
0x02	0xc8	<p>读取显示屏颜色参数值</p> <p>发送:</p> <p>0x02/0xc8</p> <p>回应:</p> <p>0x06/0xc8/参数 0~参数 3。</p> <p>参数 0, 为 0 时 COR 颜色格式, 为 1 时自定义 RGB 颜色格式, 为 2 时红色, 为 3 时绿色, 为 4 时黄色, 为 5 时杂色 1, 为 6 时杂色 2,</p> <p>参数 1 为红基色 (RGB 颜色格式时有效)。</p> <p>参数 2 为绿基色 (RGB 颜色格式时有效)。</p> <p>参数 3 为蓝基色 (RGB 颜色格式时有效)。</p>

◆ 播放文件中间附加显示设置类指令包说明

指令长度	指令类型	说明
0x11	0xcb	<p>设置附加显示模式参数值</p> <p>发送:</p> <p>0x11/0xcb/参数 0~参数 2</p> <p>参数 0 为间隔显示日期及时间; 0 为时间不显示, 1 为时间显示。</p> <p>参数 1 为时钟显示模式,</p> <p>参数 2 为 0 时为 24 小时制, 为 1 时为 12 小时制。</p> <p>参数 3 为时钟误差值, 现设为 19 步, 每步为 3 秒, 1 至 9 为+1 至+9, 0 为 0 误差, 255 至 247 为-1 至-9 (注: 每一步为 3 秒, 负的为慢, +的为快, 用户可跟据一周的误差进行调整)</p> <p>参数 4~参数 6 分别为系统的秒、分及小时值。</p> <p>参数 7 为系统的星期值, 0 为星期日, 1 为星期一, 以此类推。</p> <p>参数 8~参数 11 分别为系统日、月及年的值。</p> <p>参数 12 为温度计显示; 0 为不显示, 1 为显示。</p> <p>参数 13 为湿度计显示; 0 为不显示, 1 为显示。</p> <p>参数 14 为光度百分比显示; 0 为不显示, 1 为显示。</p> <p>回应:</p> <p>0x02/0xcb 表示指令处理正确。</p>

0x02	0xcc	<p>读取时钟误差值与显示模式参数值</p> <p>发送: 0x02/0xcc/没有参数值。</p> <p>回应: 0x11/0xcc/参数0~参数2。 参数0为间隔显示日期及时间; 0为时间不显示, 1为时间显示。 参数1为时钟显示模式, 参数2为0时为24小时制, 为1时为12小时制。 参数3为时钟误差值。 参数4~参数6分别为系统的秒、分及小时值。 参数7为系统的星期值, 0为星期日, 1为星期一, 以此类推。 参数8~参数11分别为系统日、月及年的值。 参数12为温度计显示; 0为不显示, 1为显示。 参数13为湿度计显示; 0为不显示, 1为显示。 参数14为光度百分比显示; 0为不显示, 1为显示。</p>
------	------	---

◆ 扩展类指令包说明(只有配合使用无线产品时才应用)

注意, 包地址必须要为0x00。

指令长度	指令类型	说明
0x02	0xb1	<p>FM RDS 查询指令, 由RDS41P或兼容产品发出, 代替“查询指令”, 100毫秒发送一次。</p> <p>发送: 没有参数值。</p> <p>回应: 0x04/0xb1/收音的频率低位/收音的频率高位。 收音的频率为16位数据, 单位为10KHz, 例如87.5MHz的频率则数据为8750, 指令包为0x04/0xb1/0x2e/0x22, 例如108.0MHz则为0x04/0xb1/0x30/0x2a。</p>
0x06	0xb2	<p>FM RDS 频率值及广播地址选择指令, 由电脑端软件发出。</p> <p>发送: 参数0为收音的频率低位。 参数1为收音的频率高位。收音的频率为16位数据, 单位为10KHz。 参数2为广播开始地址。 参数3为广播结束地址。</p> <p>回应: 0x02/0xb2表示修改成功。</p>
0x04	0xb3	<p>FM RDS 收音信号状态。由RDS41P或兼容产品发出。</p> <p>发送: 参数0为收音的信号强弱, 0x00为没有收到信号。 参数1为RDS信号强弱。0x00为没有收到RDS信号。0x01为较弱。0x02为正常。</p> <p>回应: 0x02/0xb3表示修改成功。</p>
0x02	0xb5	<p>查询显示屏地址。由RDS41P或兼容产品发出。</p> <p>发送: 0x02/0xb5</p> <p>回应: 0x02/0xb5/**(当前显示屏地址)。</p>

0x02	0xb9	DWR2G4 查询指令，由 DWR2G4 或兼容产品发出，通常是上电时发送。 发送： 没有参数值。 回应： 0x03/0xb9/2.4G 的通道值。
0x03	0xba	DWR2G4 通道值指令，由电脑端软件发出。 发送： 参数 0 为 2.4G 的通道值。 回应： 0x02/0xba 表示修改成功。

◆ 软件编写注意

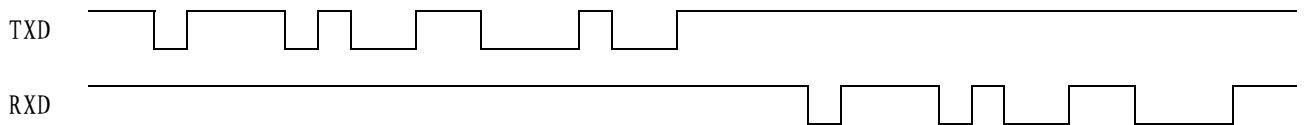
*注：发送与回应数据定为十六进制数，以下为方便书写不加符号。

如果没有另外说明显示屏都采用 8 位数据、1 位停止位、没有奇偶检验位、38400bps 的波特率。

发送查询指令，查询指令为 0x02/0xd1，假设包地址为 0x01，则发送：97/00/01/02/d1/6b，字节 1 (97) 为同步头 1，字节 2 (00) 为同步头 2，字节 3 (01) 为包地址，字节 4 (02) 指令的长度为，字节 5 (d1 查询) 为指令类型。字节 6 (d3) 为检验码 (其值 = 97+00+01+02+d1 = 016b，取低 8 位 6b)。

在 100 毫秒时间内应该能收到从 RXD 回应的指令，正确会收到 97/00/01/02/d1/6b。

电脑端通过 TXD 发送数据，连接到显示屏的 RXD；显示屏通过 TXD 发送数据，连接到电脑端的 RXD。用示波器可以观察电脑端 TXD 及 RXD 的波形大致如下。



调试指令可以利用 DISTOOLS.EXE，在调试窗口显示发送及接收的指令，可以直观的观察指令包的发送及接收的情况，其中 TX: ... (为电脑端发送给显示屏的数据：为十六进制的数据)，RX: ... (为显示屏端发送给电脑的数据：为十六进制的数据)。

因为查询指令 500 毫秒定时是发送的，所以在调试窗口没有显示查询指令。

例 1 发送“中国”两字，GB 内码为“d6d0、d9fa”。假设包地址为 01 则如下发送的显示指令信息与每个字节说明。

发送：97/00/01/09/f1/00/00/d6/d0/b9/fa/59/44 (电脑端发送第一包)

注：字节 1 (97) 为同步头 1，字节 2 (00) 为同步头 2，字节 3 (01) 为包地址，字节 4 (09) 为指令长度，字节 5 (f1) 指令类型 (传输文件)。字节 6, 7 (00/00) 为文件内容的位置。字节 8, 9, 10, 11 (d6/d0/b9/fa) 为“中国”的内码。字节 12 (59) 为包文件内容校验和 (其值 = d6 + d0 + b9 + fa = 0359 取低 8 位 59)。字节 13 (44) 为检验码 (其值 = 97+00+01+09+f1+00+00+d6+d0+b9+fa+59 = 0544，取低 8 位 44)。

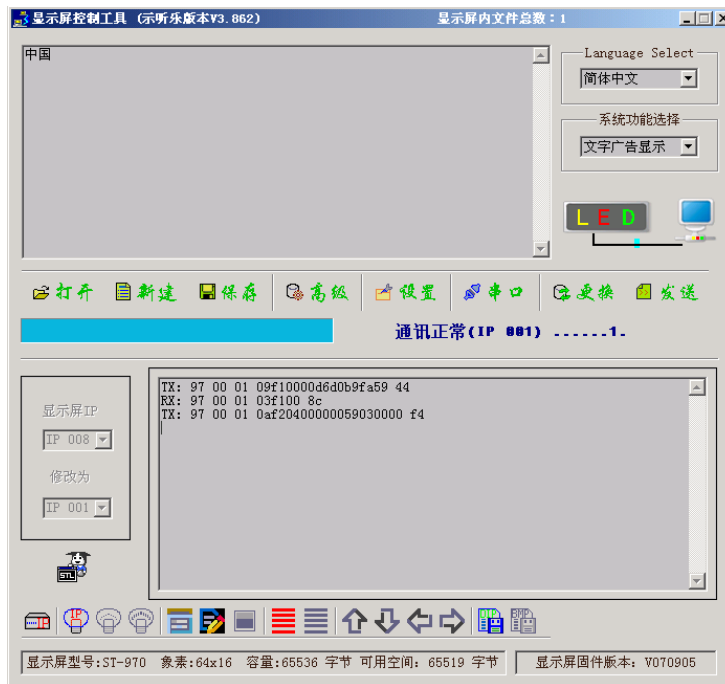
回应：97/00/01/03/f1/00/8c (显示屏回应当前包处理正确)

注：字节 1 (97) 为同步头 1，字节 2 (00) 为同步头 2，字节 3 (01) 为包地址，字节 4 (03) 为指令长度，字节 5 (f1) 为指令类型，字节 6 为表示指令处理正确与否 00 为正确 01 表示校验和出错，字节 7 为检验码，即字节 1 至字节 6 相加之和取低 8 位 8c。

发送：97/00/01/0a/f2/04/00/00/00/59/03/00/00/f4 (电脑端发送第二包)

注：字节 1 (97) 为同步头 1，字节 2 (00) 为同步头 2，字节 3 (01) 为包地址，字节 4 (0a) 为指令长度，字节 5 (f2) 指令类型 (定位传输文件内容)。字节 6, 7 (04/00) 发送文件内容字节的总长度 (中国两字刚好 4 字节则字节 6 为 04, 7 为 00)。字节 8 为设置文件位置选择，9 为文件类型指示 (有关内容请参阅第 2 页文件传送类指令包说明表) 字节 10 至 13 为文件总校验和 (其值从文件字节 1 加到最后，长度为 4 个字节：d6+d0+b9+fa = 0359 = /字节 10 (59) / 字节 11 (03) / 字节 12 (00) / 字节 13 (00))。字节 14 (f4)

为检验码（同上所述）指令处理正确会收到 97/00/01/03/f2/00/8d。



例 2 发送 "ABCDEFGHJKLMNOPQRSTUVWXYZ" 26 个字母, GB 内码为 "41. 42. 43. 44. 45. 46. 47. 48. 49. 4a. 4b. 4c. 4d. 4e. 4f. 50. 51. 52. 3. 54. 55. 56. 57. 58. 59. 5a"。假设包地址为 01 则如下发送的显示指令信息与每个字节说明。

发送: 97/00/01/15/f1/00/00/41/42/43/44/45/46/47/48/49/4a/4b/4c/4d/4e/4f/50/88/ae (电脑端发送第一包)。

注: 字节 1 (97) 为同步头 1, 字节 2 (00) 为同步头 2, 字节 3 (01) 为包地址, 字节 4 (15) 为指令长度 (同步头, 包地址, 总校验和不计, 指令长度为: 1 (本身指令长度 1 字) +1 (指令类型 1 字节) +2 (文件内容的位置 2 字节) +10 (文件最大一包发送十六个字节) +1 (文件内容校验和) = 15), 字节 5 (f1) 为指令类型, 字节 6~字节 7 为文件内容的位置就其值乘 16 为实际位置。第 1 次发送时位置为 00, 第 2 次发送时位置为 01, 以此类推。字节 6 为低位, 字节 8 至字节 23 为 A 至 P 字母的 GB 内码, 字节 24 为文件内容校验和即字节 8 至字节 23 相加之和 (41+42+43+44+45+46+47+48+49+4a+4b+4c+4d+4e+4f+50 = 0488 取低 8 位 88), 字节 25 为检验码, 即字节 1 至字节 24 相加之和取低 8 位 ae。

回应: 97/00/01/03/f1/00/8c (显示屏回应当前包处理正确)。

注: 字节 1 (97) 为同步头 1, 字节 2 (00) 为同步头 2, 字节 3 (01) 为包地址, 字节 4 (03) 为指令长度, 字节 5 (f1) 为指令类型, 字节 6 为表示指令处理正确与否 00 为正确 01 表示校验和出错, 字节 7 为检验码, 即字节 1 至字节 6 相加之和取低 8 位 8c。

发送: 97/00/01/0f/f1/01/00/51/52/53/54/55/56/57/58/59/5a/57/47 (电脑端发送第二包)。

注: 字节 1 (97) 为同步头 1, 字节 2 (00) 为同步头 2, 字节 3 (01) 为包地址, 字节 4 (0f) 为指令长度 (同步头, 包地址, 总校验和不计, *注: 此包为第 2 包, 长度与第 1 包有差别是因为文件发到这里只剩下 10 个字节的数据所以指令长度为: 1 (本身指令长度 1 字) +1 (指令类型 1 字节) +2 (文件内容的位置 2 字节) +0a (文件最后 10 个字节) +1 (文件内容校验和) = 0f), 字节 5 (f1) 为指令类型, 字节 6~字节 7 为文件内容的位置。字节 6 为低位, 字节 8 (51) 至字节 14 (5a) 为 Q 至 Z 字母的 GB 内码, 字节 15 (57) 为文件内容校验和即字节 8 至字节 14 相加之和 (同上)。字节 16 为检验码, 即字节 1 至字节 15 相加之和取低 8 位 47。

回应: 97/00/01/03/f1/00/8c (显示屏回应当前包处理正确)

注: 有关字节内容说明同上。

发送: 97/00/01/0a/f2/1a/00/00/00/df/07/00/00/94 (电脑端发送第三包)。

包是定位传输文件内容的, 要保证在发送文件内容的每一包都处理正确发此包才能有效, 因为一个文

件有 n 个 16 字节组成则发送次数就是 n 包，每发一包要根据回应便可知道是否正确，如果不正确则重发当前包，或从起始再开始发送。

字节 1 (97) 为同步头 1，字节 2 (00) 为同步头 2，字节 3 (01) 为包地址，字节 4 (0a) 为指令长度，字节 5 (f2) 为指令类型，字节 6 (1a *注：这个文件长二十六个字节十六进制即 1a) 与字节 7 (00) 为“发送文件内容”指令的总长度，通讯从方会与收到“发送文件内容”的总数比较，相同则接受。字节 6 为低位。字节 8 为设置文件位置选择，当为 00 时表示删除全部内置文件后加入 1 个新的文件；当为 01 时表示只在现有的文件后面加入 1 个新的文件。请注意，当选择为删除全部内置文件时将不可再恢复。字节 9 (00) 为文件类型指示，00 为 TXT 文件，01 为 GIF 文件，02 为 BMP 为文件，03 为 DIP 文件。字节 10 (df) 至字节 13 (00) 为文件总校验和，字节 10 为低位。其值为从文件的开始到结束相加之和为 4 字节数(df/07/00/00)。

回应：97/00/01/03/f2/00/8d (显示屏回应当前包处理正确)

注：收到此包看字节 6 为 00 说明已成功发送整个文件，01 表示指令处理错误，02 表示通讯从方空间已满不能再接收文件。

发送：97/00/01/03/c2/01/5e (电脑端发送)

注：读取显示屏控制设置及各种参数值(根据需要可以省略不发送)

回应：97/00/01/0f/c2/01/40/00/10/00/00/00/01/20/00/00/07/0a/ec (显示屏回应)

注：有关内容请参阅第五页**设置功能类指令包说明表**

完整的"ABCDEFGHJKLMNOPQRSTUVWXYZ"26 个字母使用 Display Tools 工具发送的信息如下：

TX: 97 00 01 15f100004142434445464748494a4b4c4d4e4f5088 ae (电脑端发出)

RX: 97 00 01 03f100 8c (显示屏回应)

TX: 97 00 01 0ff101005152535455565758595a57 47 (电脑端发出)

RX: 97 00 01 03f100 8c (显示屏回应)

TX: 97 00 01 0af21a000000df070000 94 (电脑端发出)

RX: 97 00 01 03f200 8d (显示屏回应)

TX: 97 00 01 03c201 5e (电脑端发出)

RX: 97 00 01 0fc20140001000000001200000070a ec (显示屏回应)

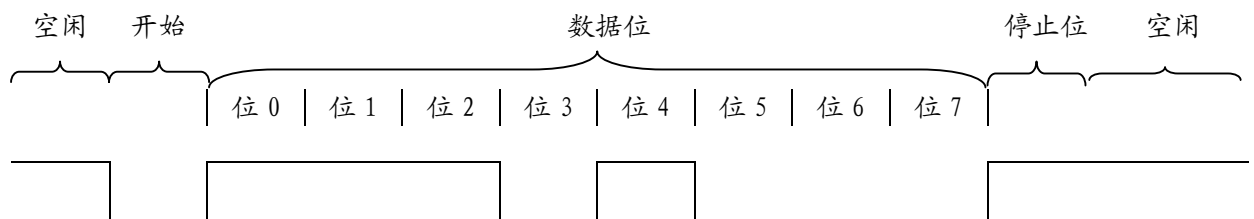
◆ RS232 及 RS485 硬件接口简介

显示屏同时支持 RS232 及 RS485 接口与电脑直接通讯，用户可以根据具体布线情况选择两种接口，可以用于远程直接控制显示屏。

电脑端通过 TXD 发送数据，连接到显示屏的 RXD；显示屏通过 TXD 发送数据，连接到电脑端的 RXD。

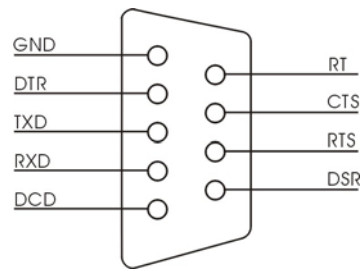
RS232 接口可与电脑的串口直接连接。RS485 可通过转换器与电脑相连。两者只是电气特性不同，通过电平转换后性能是完全一致的。电平转换后的串口一般称为 UART，以下说明都称为 UART。

UART 固定采用 8 位数据的格式，低位先出。加上一个起始位及一个停止位，每个数据共传输 10 位。如下图所示。



一个字节 (0x07) 的传输图

RS232 的 DB9 连接器示意图



- 第 2 脚为 RXD，电脑端的数据接收。
- 第 3 脚为 TXD，电脑端的数据发送。
- 第 5 脚为接地端，其余脚可不用理会。

RS232 采用 +/-15V（最大电压）的电压传输。逻辑 0 时，电平为 +3V 至 +15V；逻辑 1 时，电平为 -3V 至 -15V。当传输距离较近时，可以采用 +/-5V 的电压传输。

RS485 采用差分平衡传输，采用一对双绞线，其中 1 条线为 A，另 1 条线为 B，当有信号时，A 与 B 的电压差可达 12V，即当 A 为 +6V 时，B 为 -6V。同一时间数据只朝一个方向传输，空闲时为高阻状态。

采用 38400bps 的波特率使用双绞线大约可以传输 1 公里。

◆ 显示屏配色文件格式说明 (*.COR)

COR 文件为龙珠科技格式的颜色配置文件，用于描述以矩形为单位的颜色配置，由 1 个或多个描述项。只定义点亮的部分。

文件的第 0~31 字节为文件头。其中第 0~2 字节分别为 'C' 'O' 'R' 的 ASCII 码，值为 0x43、0x4f、0x52。

字节 16~字节 17 组成 16 位的值，为区域总数(文件长度 = 32 + 区域总数 * 16)。

从第 32 字节开始，每 16 个字节为一种颜色描述项。例如从第 32 字节到第 47 字节为第 1 种配色方案，第 48 字节到第 63 字节为第 2 种配色方案。以此类推。

当两种配色方案能定义的区域有重叠时，以后一个描述为准。

每个配色方案定义如下；

字节 0~字节 1 组成 16 位的值，为起点的 X 值。

字节 2~字节 3 组成 16 位的值，为起点的 Y 值。

字节 4~字节 5 组成 16 位的值，为区域长。

字节 6~字节 7 组成 16 位的值，为区域高。

字节 8~字节 10 组成 24 位配色方案的颜色值。与 RGB 颜色相对应，字节 8 为 R 红基色，字节 9 为 G 绿基色，字节 10 为 B 蓝基色。

例如，需要显示红色时 R、G、B 为 255、0、0，需要显示绿色时 R、G、B 为 0、255、0，需要显示黄色时 R、G、B 为 255、255、0。

字节 11~字节 15 保留。