

## Smartto 触摸屏传输协议

黄挺坚 2019.04.01

- 自定义了捷泰技术公司触摸屏传输协议，屏接收数据格式参照 Gcode 格式，采用 L 字母开头做类型识别符。LCD 对主板的指令请求仍旧采用 Gcode 指令做处理，在对应的 gcode 指令里面添加部分触摸屏返回参数函数；即捷泰触摸屏数据交互格式：请求(G, M, T)指令，返回(L)指令。
- 指令根据功能需求持续扩展中。

### 1、格式说明：

字母	定义
Lnnn	L 代码指令，作为触摸屏接收的指令的识别符
Pnnn	命令参数，如文件列表文件名编号
Tnnn	命令的参数，如挤出头编号
Snnn	命令的参数，如温度
Xnnn	通常是打印机的X轴坐标nnn毫米
Ynnn	通常是打印机的Y轴坐标nnn毫米
Znnn	通常是打印机的Z轴坐标nnn毫米
Fnnn	通常是打印头移动的速度,min/mm
Ennn	通常是挤出材料的长度（mm）
Nnnn	行号。与校验码一起，作为一条指令的识别与校验，后续可考虑做错误重传。
*nnn	校验码。用来检查通信错误。
\r\n	'\r'或者'\n'都是命令的结束符

### 2、触摸屏数据收发格式：

数据块	1	2	3	4	5
定义	行号： Nnnn	命令编号： L/G/M/Tnnn	命令参数，具体根据命令编号的不同而不同	*+16 位 CRC 校验	结束符：\r\n

触摸屏命令接收格式：“Nnnn Lnnn XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX\*nnn\r\n”。“Nnnn”是命令的起始，其中“nnn”代表命令的当前行数，目前使用的是默认值-1。“Lnnn”代表命令编号，其中“nnn”

是编号数字。”\*nnn”代表校验和的起始，“nnn”是校验和数字，校验码是从“Nnnn”字符开始一直到’\*’字符之前的 16 位校验和，采用的是或与方式校验，例如：

```
while(Buf[Strchr] != '*'&& Strchr<512)//Take command checksum from 'N' to '*'
{
  N(number==0) (command) *(16bit checksum)
  Checksum16 = checksum16^( Buf[Strchr]);
  Strchr++;
}
}
```

触摸屏给打印机主板发送的命令采用的是 Gcode 指令发送，命令格式为：“Nnnn G/M/Tnnn XXXXXXXXXXXXXXXXXXXX\*nnn\r\n”。校验方式同上。

### 3、L 指令解析

触摸屏接收命令/ 触摸屏请求命令	说明
<b>L1/M114, G1, G28</b>	上传 XYZE 轴的当前位置与速度(mm/s)。 返回： L1 Xnnn Ynnn Znnn Ennn Fnnn\r\n
<b>L2/M105, M104, M140</b>	上传挤出头和热床当前温度与设置温度。 “B:”和”TO:”分别代表挤出头和热床温度状态，对应字符之后连续的两个’/’前后分别是实际温度/设定温度/使能状态，默认有热床 B 和一个默认挤出机 TO，如若含有多个挤出机在其后加上 Tn； SD 代表 SD 卡与 U 盘状态(高 8 位为 U 盘状态，低 8 位为 SD 卡状态： 0x00:SD ok 0x01: SD remove 0x02: SD fail; 0x00:U-disk ok 0x10: U-disk remove 0x20: U-disk error); F0 代表鼓风机风扇速度； F2 代表主板风扇速度； R 代表打印速率； FR 代表切片当前速度(mm/s); L2 B:nnn /nnn/nnn TO:nnn /nnn/nnn [Tn:nnn/nnn/nnn ]SD:nnn F0:nnn F2:nnn R:nnn FR:nnn\r\n
<b>L3/M27, M2101</b>	打印状态上传。 PS 代表打印状态(0:idle, 1:printing, 2:paused, 3:recovery,4:finish)、 VL 代表选择的打印文件磁盘符(0:SD card, 1:U-disk)、 MT 代表点击解锁状态(0:unlock, 1:lock)、 FT 耗材状态(0: 耗尽, 1: 剩余, 0xFF:未打开)、 AL 自动调平使能状态(0:close,1:open)、 ST(sensor type 自动调平传感器类型:0-电容式接近开关, 1-3Dtouch,0xFE-目前为单独使用电容式接近开关控制界面)、 WF(wifi 模块是否存在,0 不存在, 1 存在)、 MR 混料比例、 FN 打印文件、 PG 打印百分比、 TM 打印已用时间、 LA 当前打印层数、 LC 总的打印层数； L3 PS:nnn VL:nnn MT:nnn FT:nnn AL:nnn ST:nnn WF: nnn MR:nnn FN:nnn PG:nnn TM:nnn LA:nnn LC: nnn\r\n L3 PS:nnn VL:nnn MT:nnn FT:nnn AL:nnn ST:sensor type WF: wifi_exist_flag MR:MixerRate FN:filename PG:precent TM:time LA:layer LC: layer_count\r\n
<b>L4/M2131</b>	Wifi 状态上传。 WT 代表 wifi 使能状态(0:close, 1:open)、 CF 代表自动连接功能

	<p>(0:close, 1:open)、AP 进入路由配置状态(0: 退出, 1: 进入)、SS 服务器连接状态(0:close, 1:open,2:success)、RS wifi 信号强度(0 为无信号,1-5 为信号强度值,五最强)、RE 路由器分配 IP 状态(0:close, 1:open,2:success)、RI 路由器分配的 IP 地址、RA 路由器 SSID、SA 服务器 IP 地址或域名;</p> <p>指令 M2131 Pnnn Snnn\r\n Snnn代表参数  P0 WT代表wifi状态(S0:close, S1:open)  P1 CF代表自动连接标志 (S0:close, S1:open)  P2 AP 进入路由配置状态(S0: 退出, S1: 进入)</p> <p>指令 M2131 \r\n 无参数时, 返回状态信息:  L4 WT:nnn CF:nnn AP:nnn SS:nnn RS:nnn RE:nnn RI:routerip:  RA:ssid SA:serverip:\r\n</p>
<b>L5/M220</b>	<p>上传设定的打印速率</p> <p>L5 Snnn\r\n</p>
<b>L6/M106</b>	<p>风扇状态上传, P 代表哪一个风扇(0:hotend, 1:control)</p> <p>L6 Pnnn Snnn\r\n  P0 挤出机1鼓风机风扇  P1 主控箱风扇1  Snnn代表参数值</p>
<b>L7/M20 LCD</b>	<p>上传文件列表;  file list:nnn 中的 nnn 代表是哪一个磁盘符。</p> <p>L13/M2115磁盘选择指令完成SD卡或U盘选择, 再采用此指令就能相应地完成读取对应文件列表  Pnnn作为文件名序列号, 触摸屏接收格式如下:  L7 begin file list:nnn\r\n  L7 P0 filename1\r\n  L7 P1 filename2\r\n  ...  L7 Pn-1 filenamen\r\n  L7 end file list:nnn \r\n</p>
<b>L8</b>	<p>文件上传到屏 SD 卡里面(详细情况见 Ymode 协议)</p> <p>预留, 可考虑添加图片等上传;  升级考虑集合到BootLoader里面了。目前在A30/E180系列里面作为升级文件上传触发标志, 并上传相应的文件名。</p>
<b>L9/M115</b>	<p>查询当前固件版本信息, 上传信息为字符串列表</p> <p>DN: DEVICE_NAME, //设备系列名  DM: DEVICE_MODE, //设备型号  SN: SERIAL_NUMBER, //序列号  FV: FIRMWARE_VERSION, //固件版本  PV: PRINTING_VOLUME, //打印尺寸  HV: HARDWARE_VERSION, //硬件版本号</p> <p>L9  DN:name;DM:name;SN:name;FV:name;PV:name;HV:name;\r</p>

	<p>\n</p>
<b>L10/M2107</b>	<p>手动调平控制，发送的 M2107 是带参数的：M2107 Snn</p> <p><b>M2107格式如下：</b></p> <p>S0: 请求归位并移动挤出机到指定位置，并上传z轴位置 返回M2107 Z:%3.2f\n</p> <p>S1: 移动到第一点 返回M2107 ok\n或M2107 fail\n</p> <p>S2: 移动到第二点</p> <p>S3: 移动到第三点</p> <p>S4: 移动到第四点，在三角洲上是归零</p> <p>S5: 移动到第五点</p> <p>S6: Z轴上升0.5mm 返回M2107 Z:%3.2f\n</p> <p>S7: Z轴下降0.5mm</p> <p>S8: 保存参数Z 返回M2107 save success\n</p> <p>S9: Z轴下降0.05mm，三角洲上为0.1mm</p> <p>S10: Z轴上升0.05mm，三角洲上为0.1mm</p> <p>S11: 退出调平，退出调平电机状态</p> <p>S12: 设置三角洲的endstop_adj参数</p> <p>S13: 三角洲上为归位</p> <p>返回: "L10 Snnn Xnnn Ynnn Znnn Hnnn Onnn Rnnn Dnnn Fnnn\r\n"或者 "L10 Snnn\r\n";S代表Z值，X/Y/Z分别代表三角洲三个轴的endstop adj，H代表打印深度，O代表delta radius error，R代表delta radius，D代表delta diagonal rod，F代表smooth rod offset。</p>
<b>L11/M2120</b>	<p>自动调平控制，发送的 M2120 是带参数的：M2120 Pnnn Snn</p> <p><b>M2120格式如下：</b></p> <p>P0: 使能控制。S0(自动调平失能) S1(自动调平使能，此时上传Z offset值 L11 P0 Snnn nnn即为Zoffset)</p> <p>P1: 伺服控制。S0(探针上升) S1(探针下降) S2(解除警报)</p> <p>P2: 修正并保存Z offset。Snnn(nnn为新的Z offset值，此时上传Z offset值 L11 P0 Snnn nnn即为Zoffset)</p> <p>P3: Z轴上升Snnn毫米(Snnn为单位，S0=10mm S1=1.0mm S2=0.1mm S3=0.05mm) 需要Z轴参数上传(L1 Znnn)</p> <p>P4: Z轴下降Snnn毫米(Snnn为单位，S0=10mm S1=1.0mm S2=0.1mm S3=0.05mm) 需要Z轴参数上传(L1 Znnn)</p> <p>P5: 请求Zoffset值，返回L11 P0 Snnn (nnn为Zoffset)</p> <p>P6: 位置移动 S0(喷嘴移动到中心) S1(探针移动到中心) ——需要XYZ轴参数上传(L1 Znnn)</p> <p>P7: S0(传感器移动到中心，并测量Z值) 需要XYZ轴参数上传(L1 Znnn)</p> <p>P9: 3dtouch和电容检测开关切换，S1为打开3dtouch，S0为关闭</p>

	<p>返回： L11 P0 Snnn (nnn为Zoffset) 返回保存值成功界面提示未添加；</p>
<b>L12/M2105</b>	<p>挤出头出料与退料 M2105 Snnn</p>
	<p>M2105格式如下： S0: 挤出头进料10mm S1: 挤出头退料10mm S2: 挤出头一直进料 S3: 挤出头一直退料 S4: 挤出头一直进退料停止 S5: 多挤出机切换出料控制</p> <p>返回： L12 P0 Snnn (nnn为Zoffset)</p>
<b>L13/M2115</b>	<p>磁盘选择指令</p>
	<p>M2115格式如下： = GCOFileRead.Volume S0: SD卡 S1: U盘</p> <p>返回： L13 Disk select success</p>
<b>L14/M117</b>	<p>可使用 M117 更新串口打印时的打印进度显示,也使用做上传一些打印提示信息等</p>
	<p>L14 message\r\n</p>
<b>L15/M2106</b>	<p>耗材检测等开关控制</p>
	<p>M2106格式如下： Snnn: nnn为参数值 Filament_Detector_control;//断料检测开关 S0=关闭，S1=打开 返回 L3数据</p>
<b>L16/M2130</b>	<p>断电续打控制 M2130 Pnnn Snnn</p>
	<p>M2130格式如下： M2130 Pnnn Snnn Pnnn: 参数对象 Snnn: 参数值 P0: 续打恢复失败控制刷新标志 S0:取消续打， S1:刷新文件 P1: 重启—S0:重启LCD屏</p> <p>状态上传 L16 Pnnn Snnn\r\n</p>
<b>L17/M2111</b>	<p>电机移动控制</p>
	<p>M格式如下：</p>

	<p>S0: 电机使能 S1: 电机失能 S2: 相对移动X轴, 格式: M2111 S2 Xnnn, nnn为移动距离长度 S3: 相对移动Y轴, 格式: M2111 S3 Ynnn, nnn为移动距离长度 S4: 相对移动Z轴, 格式: M2111 S4 Znnn, nnn为移动距离长度</p> <p style="color: red;">无返回参数, 仅做预留用</p>
<p><b>L18/M2133</b></p>	<p>异常情况 LCD 界面切换</p>
	<p>M格式如下:</p> <p>S0: S1: 当前状态的枚举类型如下, 根据版本不同会有细微差别 NO_FILAMENT_PAGE = 0,/*Err0: No filament detected*/ SD_REMOVE,/*Err1: Sd card remove*/ RESUME_PRINT,/*Err2: resume*/ NO_FIND_FILE_PAGE,/*Err3: can't find the gcode file*/ /*Abnormal temperature*/ HEATING_NOZZLE0_PAGE, HEATING_BED_PAGE, SDPRINT_NOZZLE0_PAGE, SDPRINT_BED_PAGE, PCPRINT_NOZZLE0_PAGE, PCPRINT_BED_PAGE, OPEN_FILE_FAIL_PAGE, SERVO_CHECK_ERR, HOTEND_TOO_CLOD, PRINTING_HIT, END_EXCEPTION_PAGE</p> <p>返回: “L18 P%d S%d\r\n”,P代表界面类型编号,S代表详细子界面,</p>
<p><b>L19/M2132</b></p>	<p>LCD 关于控制 Steppercontrol (伺服电机控制板) 指令。</p>
	<p>M2132格式如下: M2132 Pnnn Snnn P0 Cnnn Dnnn: C电机选择, 此指令对应到电机上就是D开启(1)和关闭(0)自定义伺服控制模式。 P1: P1 Cnnn Dnnn Ennn Fnnn CDEF分别代表的是C命令编号, D参数1, E参数2, F参数3, 暂时只使用CD; 此参数透传到伺服控制板上;</p>

	<p>C0: 运行校正  C1: testcal测试校正,电机会转动一圈进行测试校正, 返回最大误差角度值, 无参数。  C2: enable dir 电机使能时有效电平, 0是高电平, 1是低电平  C3: dirpin查询/设置dir引脚方向  C4: microsteps获取或者设置步进电机驱动器的微步细分的值。  C5: maxcurrent这将设置驱动电机的最大电流。  C6: holdcurrent对于简单位置PID模式, 最小电流(即没有位置误差的电流)就是保持电流。</p> <p>后续需完善指令, 这些参数可放入自定义参数集合里  C7: readpos读取当前的16位数据角度值  C8: spid查询/设置Kp, Ki, 和Kd—对于`简单位置PID`控制器。  C9: errorlimit可接受的最大错误差值, 当error引脚设置为错误输出时, 超出误差范围时会输出到error引脚。  errorlimit 1.8 将错误限制设置为1.8度。  C10: factoryreset将擦除校准和其他系统和电机参数, 以便将设备重置为出厂状态。在该命令之后, 该单元将需要再次校准到电动机。  C11: setzero该命令将获取当前电机位置并将其设置为绝对零角度。注意, 如果你在中间移动, 它将采取命令时的位置并使用它, 因此建议在发出setzero之前停止移动或等待完成。</p> <p>P2: SM:nnn TC:nnn ED:nnn DI:nnn MS:nnn MC:nnn HC:nnn  SM: 选择的电机; TC: 测试校正; ED: 电机使能电平; DI: 电机dir引脚方向; MS: 电机细分数; MC: 最大电流; HC: 保持电流。在进入界面时请求, 打开电机控制模式时会跟着返回相应的数据</p> <p>返回;  “L19 P%d S%d\r\n”,P代表命令编号,S代表状态或者参数</p>
<b>L20/M2100</b>	PC 通过主板触发 LCD 固件升级指令, 只能通过 PC 触发
※预留暂时删除, 因为 尽量 需要在 BootLoader 里面实现, M2100 目前只能由 PC 触发或者 LCD 出错自动触发	M2100格式如下: M2100 Snnn S0: 只能由PC串口触发LCD固件升级控制流 上传给LCD屏格式: L20 S0 S1: 告诉主板LCD固件升级准备完毕 S2: LCD告诉主板固件升级完成或出错并恢复到正常控制状态 S4: LCD固件升级过程中失败准备重新升级 S5: LCD bootloader正常启动, 若是PC引发的正常启动

L21/M2134	请求和下传 LCD 信息
	<p>M2134格式如下： M2133 XX:nnn YY:nnn ZZ:nnn          XX,YY,ZZ: 参数对象          nnn: 参数值，可为数字或字符串          M2134 FW:nnn LCD固件版本版本号nnn更新到主控板          L21格式如下： L21 P0 Snnn          S0: 请求LCD版本号          S1: ...  <b>无返回参数，仅做预留用</b></p>
L22/T0~T3,M2135-M2138	T 指令功能
	<p>Tnnn格式如下： Tnnn或者Tnnn          Pnnn/Snnn/Annn/Bnnn/Cnn/Dnnn</p> <p>T0/1/2: 切换到T0/T1/T2 混料设置tool;</p> <p>M2135 Pnnn Snnn: Pnnn（挤出机T0/1/2）， Snnn（混料比例值），设定T0/T1/T2的混料比例，设定T0或者T1其中一个， T2会分配剩余比例;</p> <p>M2136 Snnn: 选择混料模板;          TEMPLATE_1/TEMPLATE_2(分别设定T0/T1混料，混料高度为2mm，从T0/T1的max百分比开始到min百分比结束);          TEMPLATE_3/TEMPLATE_4(分别设定T0/T1混料，混料高度为10mm，从T0/T1的max百分比开始到min百分比结束);          TEMPLATE_5/TEMPLATE_6(分别设定T0/T1混料，混料高度为20mm，从T0/T1的max百分比开始到min百分比结束);          TEMPLATE_7/TEMPLATE_8(分别设定T0/T1混料，混料高度为50mm，从T0/T1的max百分比开始到min百分比结束);          CUSTOM_1到CUSTOM_6为使用设定的混料起始和混料比例，设定混料开始高度和混料结束高度来做混料的设定;</p> <p>M2137 Annn Bnnn Cnnn Dnnn: 设定开始混料的层高和结束混料的层高，从T0的min百分比开始到max百分比结束;          A- T0开始时混料百分比，剩余比例自动分配到其他挤出机          B- T0结束时混料百分比          C- 开始时的混料层高          D- 结束时的混料层高</p> <p>M2138 Snnn: 多挤出机模式选择。          高8位--1:固定比例混料， 2:模板指定,3:指定比例位置混料;</p>

	低8位为对应模式类型；
<b>L23/M2139</b>	设置一些自定义的附加功能
	<p>P0 Snnn: 声音开关控制, S0/1代表关闭/打开;</p> <p>P1 Snnn Ennn: Snnn代表背光灯控制, S0/1代表关闭/打开, Ennn代表亮度百分比;</p> <p>P2: 锁屏控制, S0/1代表关闭/打开, Wnnn锁屏密码, Ennn代表锁屏时间;</p> <p>P3: 挤出机温度偏差控制, Annn热头温度偏差值, Bnnn中心偏差点; 返回HE:nnn代表使能开关, HO:nnn代表热头温度偏差值, HC:nnn代表中心偏差点。</p> <p>返回格式: L23 SE:nnn BE:nnn BP:nnn CE:nnn HE:nnn SP:nnn ST:nnn HC:nnn HO:nnn \r\n。</p> <p>SE:nnn代表声音使能开关; BE:nnn代表背光灯使能开关, BP:nnn代表亮度百分比; CE:nnn代表锁屏使能开关, SP:nnn代表锁屏密码, ST:nnn代表进入锁屏时间;</p>