

一、产品介绍

该智能耗材检测模块是由深圳市必趣科技有限公司开发的一款用于检测 FDM 类 3D 打印机使用耗材情况的耗材检测模块，该产品改善了市面上耗材检测模块的缺陷，使得产品功能更加强大。

二、功能特点

1. 耗材通过耗材检测模块没有方向要求，不受耗材安装方向的限制。
2. 能检测出耗材断料、喷嘴堵塞、耗材缠绕、挤出机故障所引起的耗材异常挤出的情况。并且针对不同的问题具有相对应的灯光和屏幕显示进行提醒。
3. 适用于 Marlin、Klipper 和 RRF 固件
4. 体积小、较为轻便，方便安装
5. 支持远程挤出机和近程挤出机。
6. 支持留有断料检测接口的主板

使用说明：

将耗材从智能耗材检测模块任意方向的直通快接头插入；没有耗材通过时，模块上的红灯亮；正常打印或出料时，模块上的蓝灯闪烁。挤出机无动作时，模块上的蓝灯常亮或熄灭。

三、基本参数

- 体积: $53.1 \times 30.3 \times 27.3\text{mm}$
- 重量: 36g
- 额定电压: 3.3V~5V
- 工作温度: $-10^{\circ}\text{C} \sim 50^{\circ}\text{C}$
- 工作湿度: 10%~90%
- 检测耗材直径: 1.75mm
- 固定孔位间距: $12.4 \times 24.7\text{mm}$
- 检测长度: 2.88mm (理论检测长度, 可能需要调整)

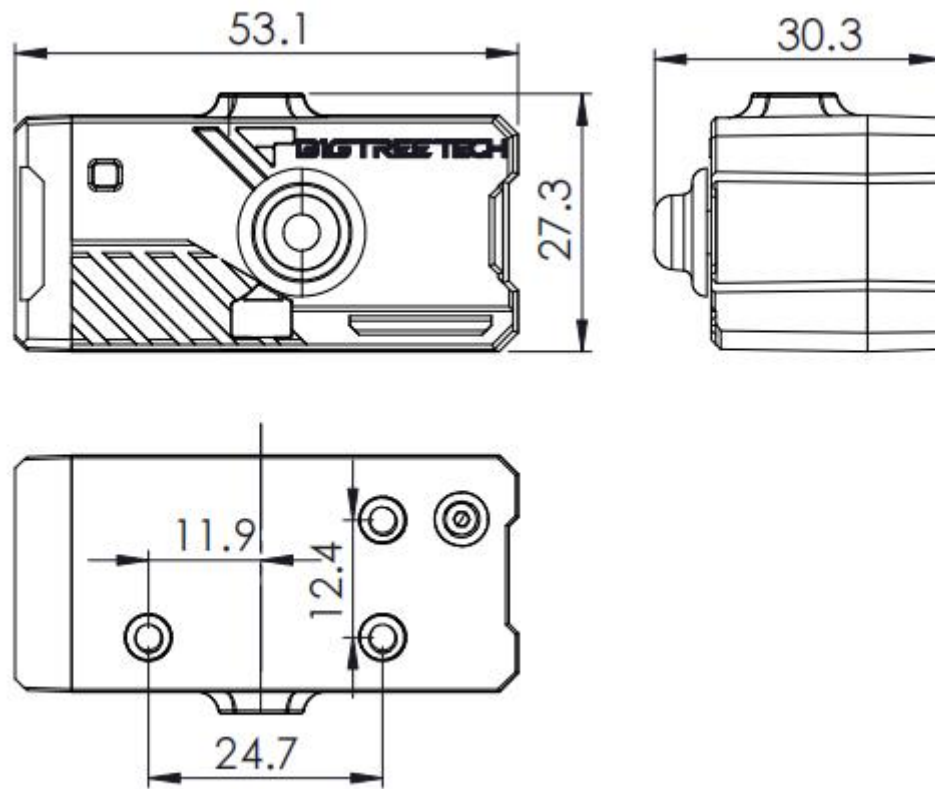


图 1

四、线路连接

智能耗材检测模块的数据线是由一个 4P 端子分成两个 3P 端子组成，4P 端子插入到智能耗材检测模块内。

以 SKR 3 主板为例，接线如下图所示：

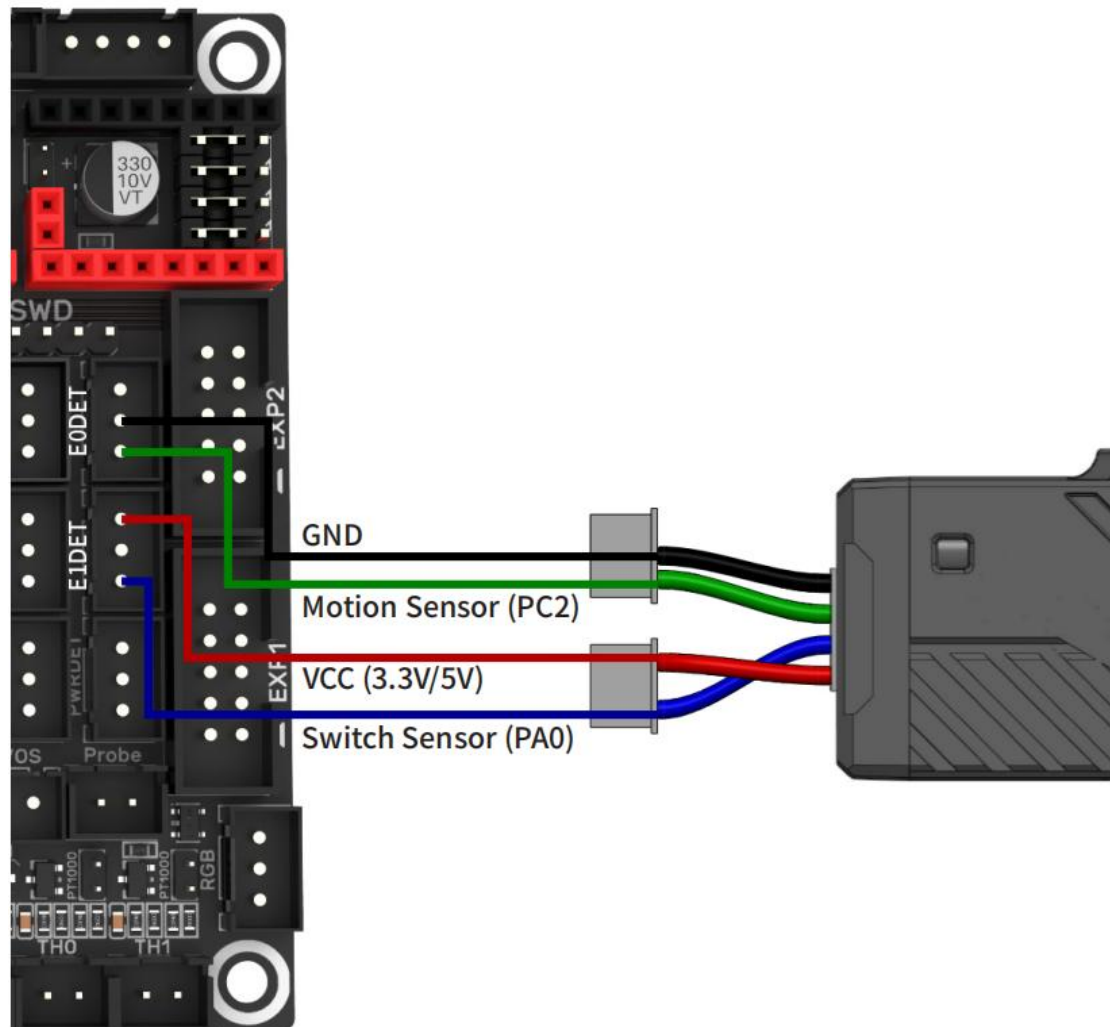


图 2

五、固件修改

- 1) 断料检测没有耗材的时候是低电平，IO 引脚需要设置为上拉输入(Pull-up input)。
- 2) 堵料检测耗材每移动 2.88mm 电平跳变一次，IO 引脚也需要设置为上拉输入(Pull-up input)。

更详细的内容参考：<https://github.com/bigtreotech/smart-filament-detection-module>

1. Klipper

```
[filament_switch_sensor switch_sensor]
switch_pin: ^PA0 # 图 2 中的接线，断料检测 IO 为 PA0
pause_on_runout: False
runout_gcode:
    PAUSE # 配置文件中需要配置 [pause_resume]
    M117 Filament switch runout
insert_gcode:
    M117 Filament switch inserted
```

参考：

<https://www.klipper3d.org/Config Reference.html#filament switch sensor>

```
[filament_motion_sensor encoder_sensor]
switch_pin: ^PC2 # 图 2 中的接线，堵料检测 IO 为 PC2
detection_length: 2.88 # 堵料检测的精度为 2.88mm
extruder: extruder
pause_on_runout: False
runout_gcode:
    PAUSE # 配置文件中需要配置 [pause_resume]
    M117 Filament encoder runout
insert_gcode:
    M117 Filament encoder inserted
```

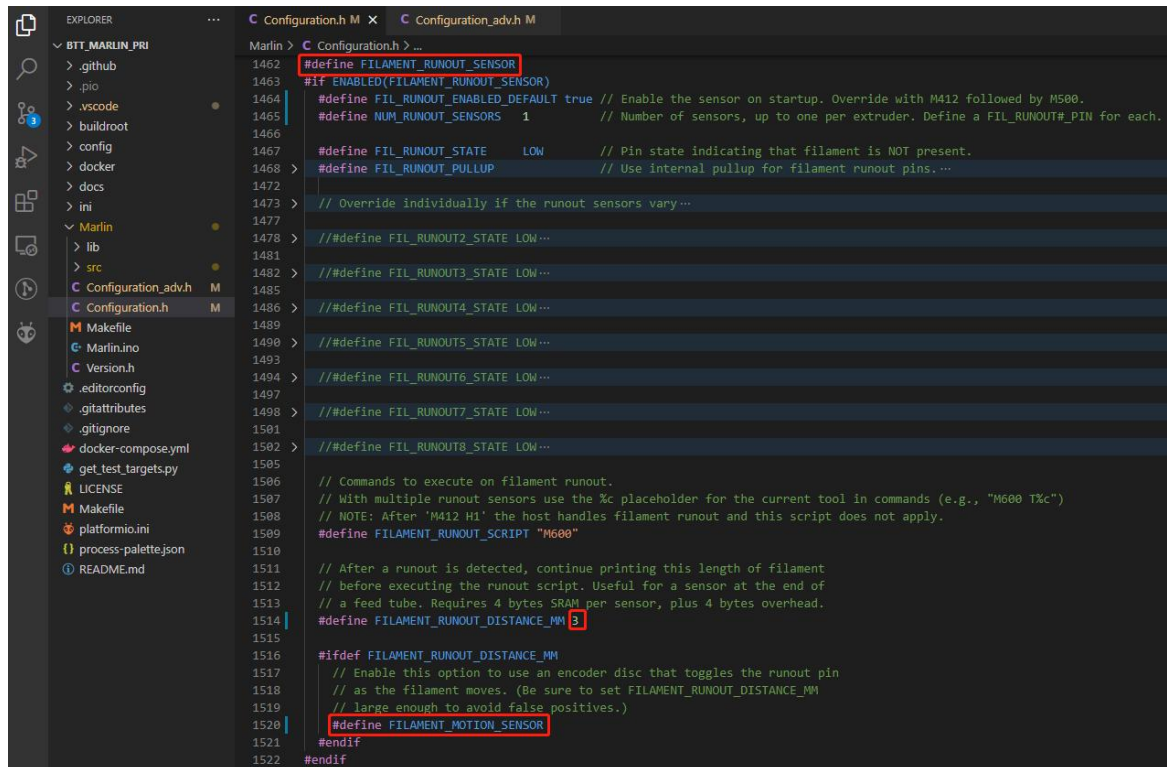
参考：

<https://www.klipper3d.org/Config Reference.html#filament motion sensor>

注意：2.88 mm 是该智能耗材检测模块正常工作所需要的最小检测长度。如果你遇到了误触发的问题，试着增加 1 mm 的检测长度直到问题解决。

2. Marlin

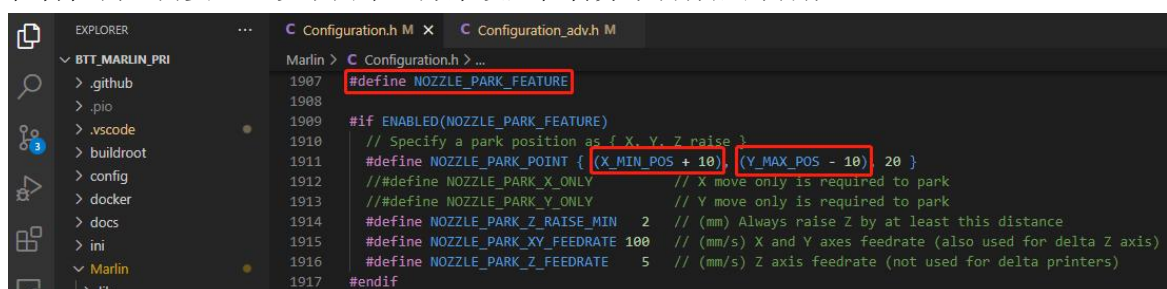
Marlin 一个挤出机只能对应一个耗材检测，所以我们选用“堵料检测”，按照如下步骤使能堵料检测功能（注意：需要检测所用主板 pin 文件中的 `FIL_RUNOUT_PIN` 是否与实际接的堵料检测信号线一致）



```
1462 #define FILAMENT_RUNOUT_SENSOR
1463 #if ENABLED(FILAMENT_RUNOUT_SENSOR)
1464   #define FIL_RUNOUT_ENABLED_DEFAULT true // Enable the sensor on startup. Override with M412 followed by M500.
1465   #define NUM_RUNOUT_SENSORS 1 // Number of sensors, up to one per extruder. Define a FIL_RUNOUT#_PIN for each.
1466
1467   #define FIL_RUNOUT_STATE LOW // Pin state indicating that filament is NOT present.
1468   #define FIL_RUNOUT_PULLUP // Use internal pullup for filament runout pins.
1472
1473 // Override individually if the runout sensors vary...
1477
1478 // #define FIL_RUNOUT2_STATE LOW...
1481
1482 // #define FIL_RUNOUT3_STATE LOW...
1485
1486 // #define FIL_RUNOUT4_STATE LOW...
1489
1490 // #define FIL_RUNOUT5_STATE LOW...
1493
1494 // #define FIL_RUNOUT6_STATE LOW...
1497
1498 // #define FIL_RUNOUT7_STATE LOW...
1501
1502 // #define FIL_RUNOUT8_STATE LOW...
1505
1506 // Commands to execute on filament runout.
1507 // With multiple runout sensors use the %c placeholder for the current tool in commands (e.g., "M600 T%c")
1508 // NOTE: After 'M412 H1' the host handles filament runout and this script does not apply.
1509 #define FILAMENT_RUNOUT_SCRIPT "M600"
1510
1511 // After a runout is detected, continue printing this length of filament
1512 // before executing the runout script. Useful for a sensor at the end of
1513 // a feed tube. Requires 4 bytes SRAM per sensor, plus 4 bytes overhead.
1514 #define FILAMENT_RUNOUT_DISTANCE_MM 3
1515
1516 #ifndef FILAMENT_RUNOUT_DISTANCE_MM
1517 // Enable this option to use an encoder disc that toggles the runout pin
1518 // as the filament moves. (Be sure to set FILAMENT_RUNOUT_DISTANCE_MM
1519 // large enough to avoid false positives.)
1520 #define FILAMENT_MOTION_SENSOR
1521 #endif
1522 #endif
```

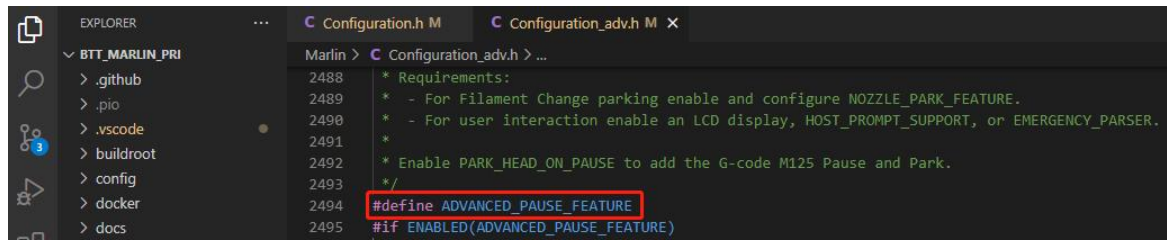
`#define FILAMENT_MOTION_SENSOR` // 设置耗材传感器为编码器类型
`#define FILAMENT_RUNOUT_DISTANCE_MM 3` // 设置检测灵敏度，SFS V2.0 推荐设置为 3mm，耗材 3mm 内如果没有电平跳变就意味着耗材异常

耗材检测还需要通过以下两个地方来设置耗材异常暂停后的动作



```
1907 #define NOZZLE_PARK_FEATURE
1908
1909 #if ENABLED(NOZZLE_PARK_FEATURE)
1910 // Specify a park position as { X, Y, Z raise }
1911 #define NOZZLE_PARK_POINT { (X_MIN_POS + 10), (Y_MAX_POS - 10), 20 }
1912 // #define NOZZLE_PARK_X_ONLY // X move only is required to park
1913 // #define NOZZLE_PARK_Y_ONLY // Y move only is required to park
1914 #define NOZZLE_PARK_Z_RAISE_MIN 2 // (mm) Always raise Z by at least this distance
1915 #define NOZZLE_PARK_XY_FEEDRATE 100 // (mm/s) X and Y axes feedrate (also used for delta Z axis)
1916 #define NOZZLE_PARK_Z_FEEDRATE 5 // (mm/s) Z axis feedrate (not used for delta printers)
1917 #endif
```

`#define NOZZLE_PARK_FEATURE` // 喷头暂停功能
`#define NOZZLE_PARK_POINT { (X_MIN_POS + 10), (Y_MAX_POS - 10), 20 }`
// 设置喷头暂停时的 X、Y 的坐标以及 Z 轴抬升的高度



```
2488 * Requirements:
2489 * - For Filament Change parking enable and configure NOZZLE_PARK_FEATURE.
2490 * - For user interaction enable an LCD display, HOST_PROMPT_SUPPORT, or EMERGENCY_PARSER.
2491 *
2492 * Enable PARK_HEAD_ON_PAUSE to add the G-code M125 Pause and Park.
2493 */
2494 #define ADVANCED_PAUSE_FEATURE
2495 #if ENABLED(ADVANCED_PAUSE_FEATURE)
```

`#define ADVANCED_PAUSE_FEATURE` // 可以设置暂停时耗材回抽的长度及速度，继续打印后耗材挤出的长度和速度等参数

3. RRF

M591 D0 P7 C"e0stop" L2.88 R75:125 E9 S1 ; 堵料检测精度为 2.88mm，引脚为 e0stop

六、注意事项

- 1) 本模块使用 3.3V 或 5V 供电，电压过高会导致模块损坏。
- 2) 频繁、气动接头会导致外壳损坏。
- 3) 未留有断料检测模块的主板使用前请咨询技术支持。