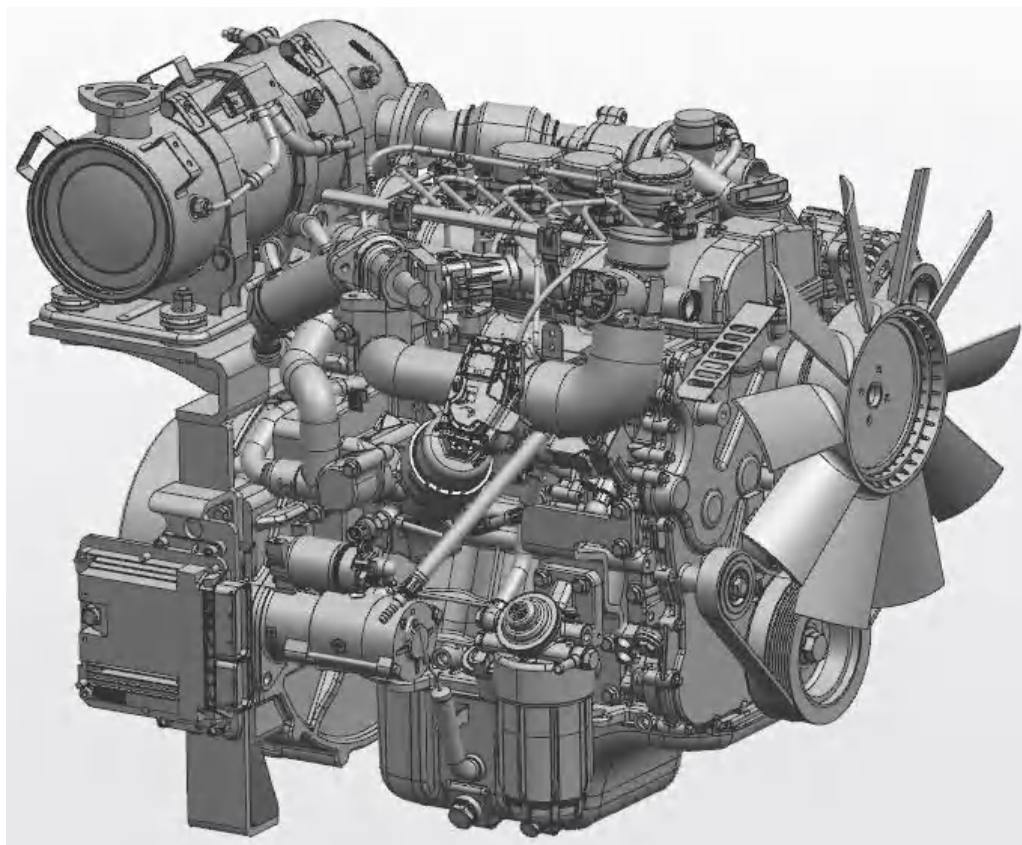


## 4D 系列发动机电气安装指南



|                                |    |
|--------------------------------|----|
| 4D 系列发动机电气安装指南 .....           | 1  |
| Update History .....           | 3  |
| 一、油泵系统 .....                   | 4  |
| 燃油系统: .....                    | 4  |
| ECU: .....                     | 4  |
| 二: 传感器 .....                   | 5  |
| 3、转速传感器 .....                  | 6  |
| 三、发电机、起动机介绍 .....              | 7  |
| 1.1、发电机 .....                  | 7  |
| 2.1、起动机 .....                  | 7  |
| 3.1、后处理系统介绍 .....              | 8  |
| 3.2、后处理使用 .....                | 9  |
| 四、使用要求（必读） .....               | 13 |
| 1、起动继电器要求 .....                | 13 |
| 2、控制面板要求：（重要） .....            | 13 |
| 3、基本介绍 .....                   | 14 |
| 4、蓄电池及主线要求（推荐） .....           | 14 |
| 五、重要件实际安装说明 .....              | 16 |
| 1、发电机处接线 .....                 | 16 |
| 3、起动机处接线 .....                 | 16 |
| 六、常见电器系统故障 .....               | 17 |
| 1、蓄电池亏电 .....                  | 17 |
| 2、发动机无法停机 .....                | 17 |
| 3、发电机组监控仪无法熄灭 .....            | 17 |
| 4、发电机不发电 .....                 | 18 |
| 七、安装接线注意事项 .....               | 18 |
| 1、发动机线束组件上蓄电池+和蓄电池-的接线位置 ..... | 18 |
| 2、保险片的确认检查 .....               | 19 |
| 3、充电机接线 .....                  | 19 |
| 4、发动机线束与仪表接线 .....             | 20 |
| 5、预热塞检查确认 .....                | 21 |

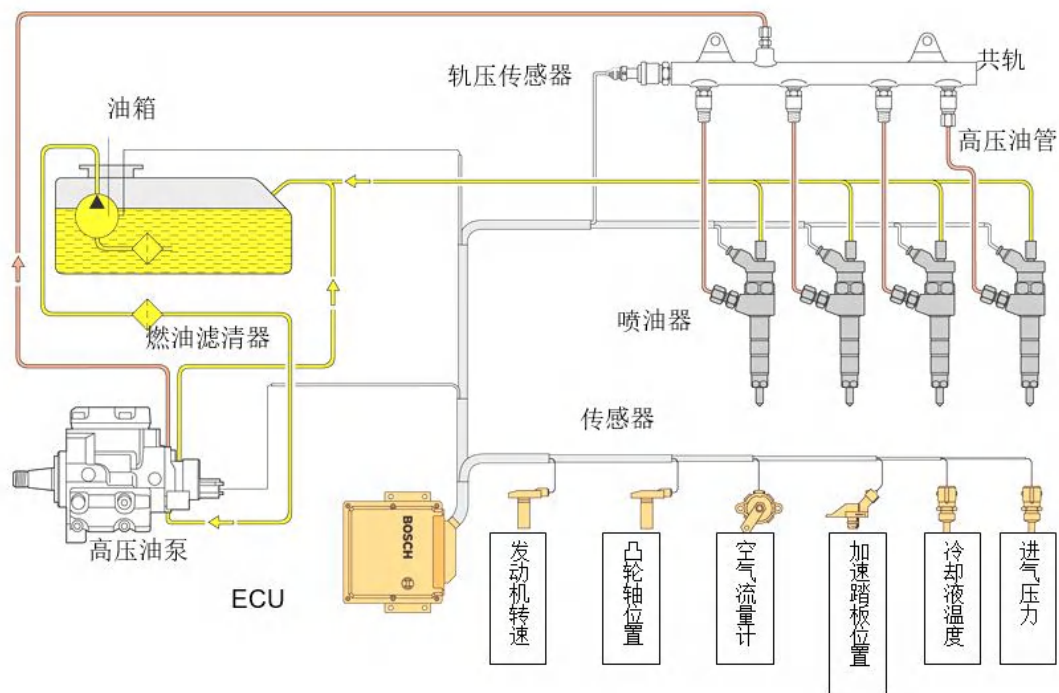
## Appendix 1: Electrical System Schematic Diagram

## Update History

| Version | Date       | Author | Updates |     |
|---------|------------|--------|---------|-----|
| 1.0     | 2023/08/03 | CYX    | Created | N/A |
|         |            |        |         |     |
|         |            |        |         |     |
|         |            |        |         |     |
|         |            |        |         |     |
|         |            |        |         |     |

## 一、油泵系统

### 燃油系统:



### ECU:

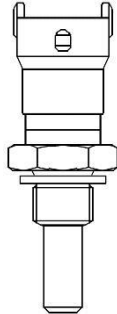


**MD1CC878**

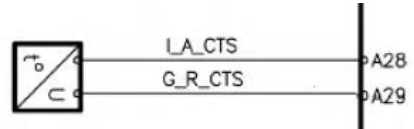
Note: ECUs have 154pin.

### 二：传感器

#### 1、水温传感器



Coolant temperature sensor

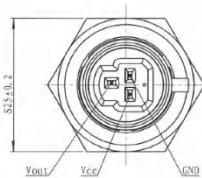
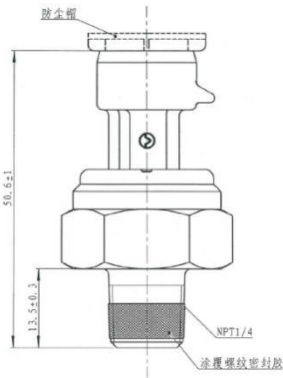


温度传感器由 NTC 热敏电阻组成，热敏电阻的电阻值随着冷却液的温度而变化，导致传感器的电压输出也发生变化。ECU 根据收集的信号计算当前冷却液温度值，主要用于冷启动控制。

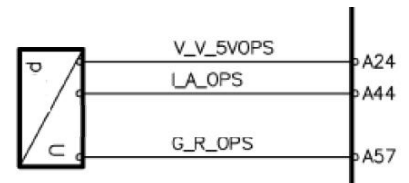
水温传感器通过 CAN 通信发送至仪表，水温报警值为：105℃ ;停机值：110℃

| 功能<br>Function                      | PGN   | byte (1-8) | bit (1-8) | 地址位/报文ID<br>Address bit / ID | 比例/bit<br>Proportion / bit | 偏移<br>Shifting | 单位<br>Unit | 有效值<br>Valid value | 周期<br>Cycle | 备注<br>Notes             |
|-------------------------------------|-------|------------|-----------|------------------------------|----------------------------|----------------|------------|--------------------|-------------|-------------------------|
| 冷却液温度<br>ET1<br>Coolant temperature | 65262 | 1          | 1-8       | 0x18FEE00                    | 1℃/bit                     | -40℃           | ℃          | -40-210℃           | 1000ms      | ECU发送Tx<br>ECU sends Tx |

#### 2、机油压力传感器



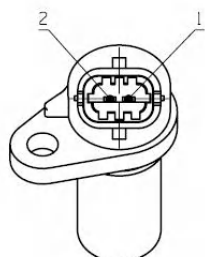
Oil pressure sensor



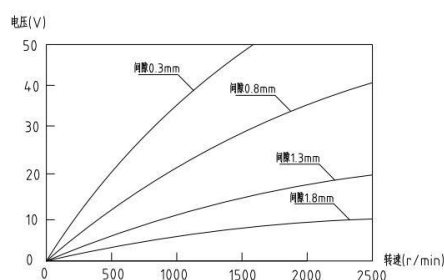
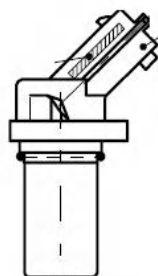
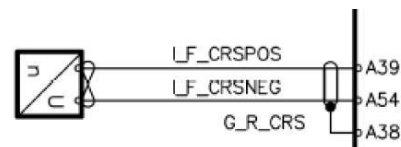
VDO 10Bar，输出机油压力信号到 ECU，通过 CAN 通讯最终反馈给仪表，以数字形式显示出来。

| 功能<br>Function              | PGN   | byte (1-8) | bit (1-8) | 地址位/报文ID<br>Address bit / ID | 比例/bit<br>Proportion / bit | 偏移<br>Shifting<br>offset = 0<br>hPa and<br>factor =<br>40 hPa | 单位<br>Unit | 有效值<br>Valid value | 周期<br>Cycle | 备注<br>Notes             |
|-----------------------------|-------|------------|-----------|------------------------------|----------------------------|---------------------------------------------------------------|------------|--------------------|-------------|-------------------------|
| 机油压力<br>EFL<br>Oil pressure | 65263 | 4          | 1-8       | 0x18FEEF00                   | 4kpa/bit                   |                                                               | kpa        | 0-1000kpa          | 500ms       | ECU发送Tx<br>ECU sends Tx |

### 3、转速传感器



Crankshaft Speed Sensor – Inductive sensor (DG6)  
(Tonewheel with slots)



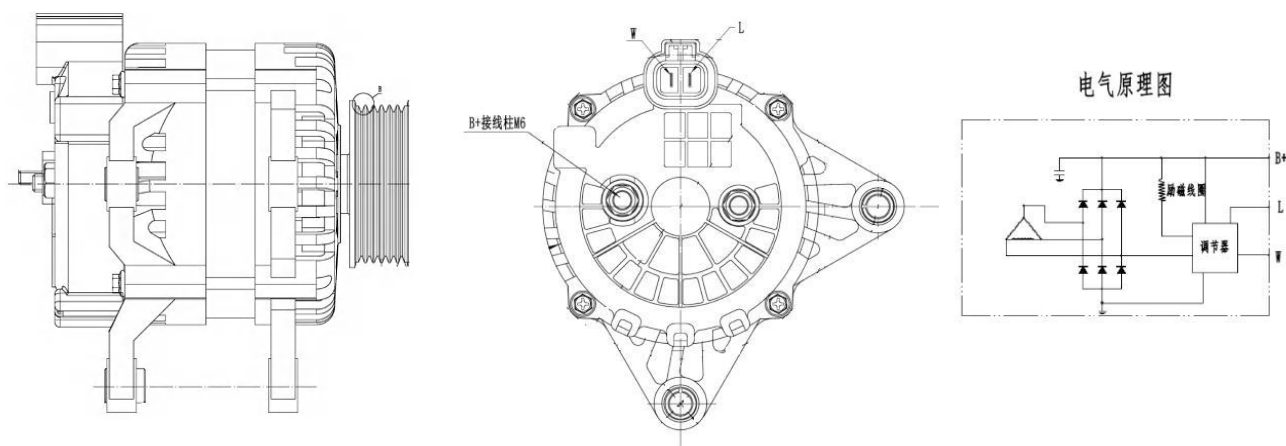
安装螺纹：M18X1.5，安装距离：距飞轮齿一般 0.7-1mm

输出发动机转速信号到 ECU，通过 CAN 通讯最终反馈给仪表，以数字形式显示出来。

| 功能<br>Function                | PGN   | byte (1-8) | bit (1-8) | 地址位/报文ID<br>Address bit / ID | 比例/bit<br>Proportion / bit | 偏移<br>Shifting | 单位<br>Unit | 有效值<br>Valid value | 周期<br>Cycle | 备注<br>Notes             |
|-------------------------------|-------|------------|-----------|------------------------------|----------------------------|----------------|------------|--------------------|-------------|-------------------------|
| 发动机转速<br>EEC1<br>Engine speed | 61444 | 5-4        | 1-8       | 0x0CF00400                   | 0.125rpm/bit               | 0              | rpm        | 0-8031.875rpm      | 10ms        | ECU发送Tx<br>ECU sends Tx |

### 三、发电机、起动机介绍

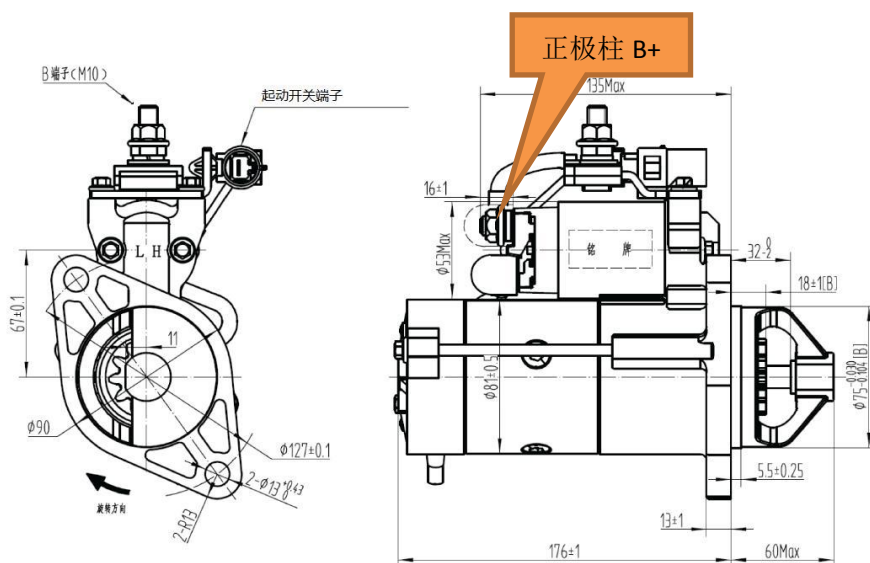
#### 1.1、发电机



该交流发电机为整体式，爪极对数 6 对极，负极接地，B+（M6）接蓄电池正极，W 为发电机的转速频率信号输出，L 为发电机指示灯的供电端子。

发电机参数：调节电压  $14.5 \pm 0.25V$ ，70A

#### 2.1、起动机



起动机为直流减速电机

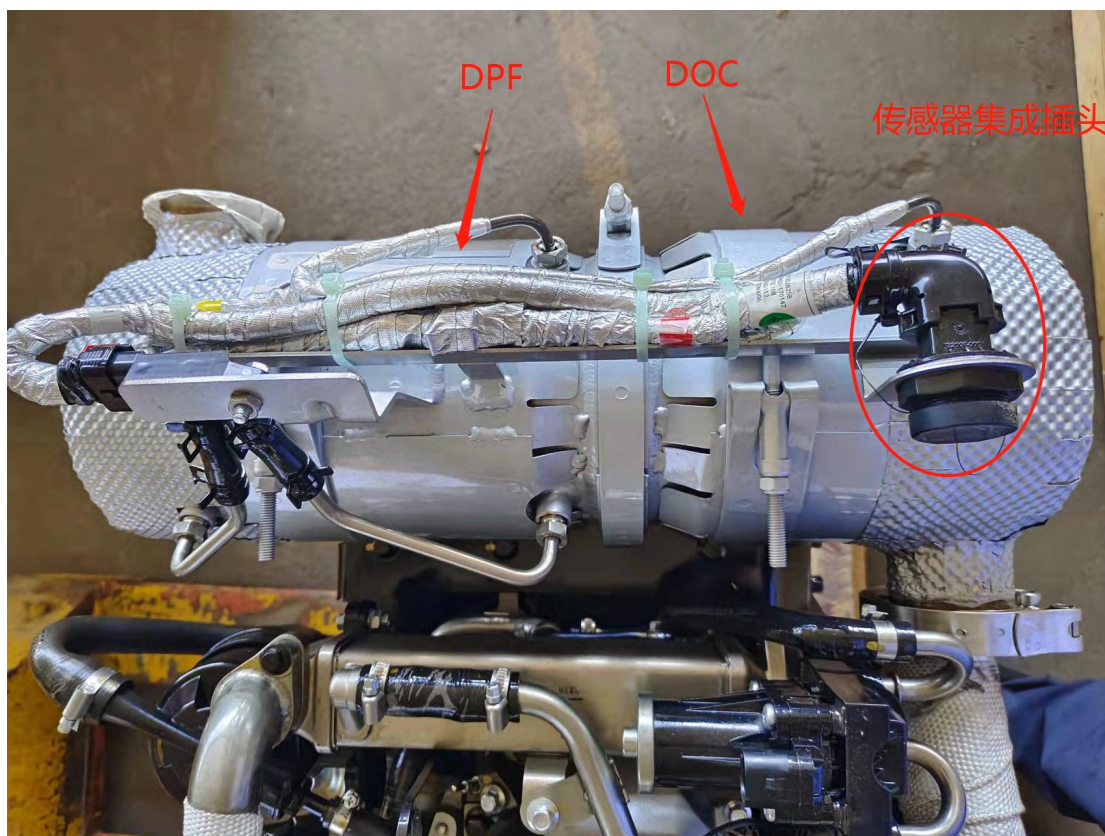


电器部分：

- 1、正极 B+接线柱（ $\Phi 8$ ）
- 2、电磁开关控制端（也称 50C 端或 S 端）（ $\Phi 4$ ）
- 3、B+与电磁开关都有主线束上对应的接口，B+需额外连接一根从起动机 B+到电瓶正极的线。

起动机参数：12V，2.9KW,起动电磁开关电流 45-60A,B 端子最大电流 650A

### 3.1、后处理系统介绍



后处理装置包含三个传感器：DOC 排温传感器、DPF 排温传感器、

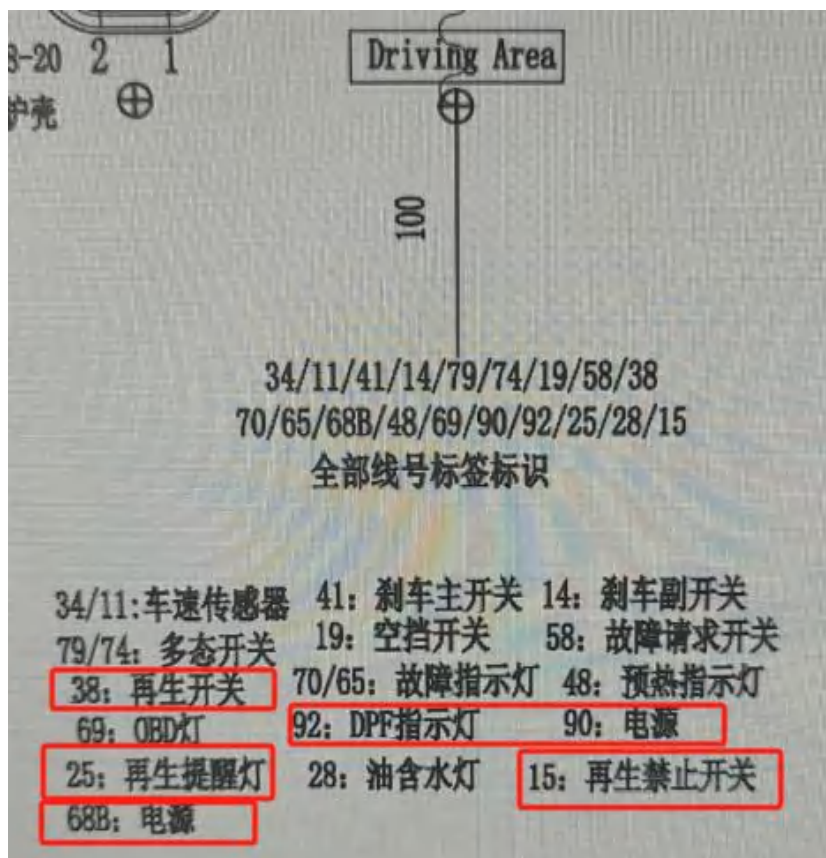


### 压差传感器。

以上三个传感器为避免接插错误，已于标识插头位置处集成一起。

压差传感器：压差传感器用于测量 DPF 前后的压力值，压差结果是判断 DPF 好坏以及再生是否成功的重要依据。

### 3.2、后处理使用



(线束预留功能中文标签)

58/38  
70/65/68B/48/69/90/92/25/28/15/T15/T50/76B/54B  
全部线号标签标识 (C)

(a)

|                               |                         |
|-------------------------------|-------------------------|
| 58: Diagnostic request switch | 15: DPF prohibit switch |
| 38: DPF RGN switch            | 48: Cold start lamp     |
| 69: Driving warning lamp      | 70: Diagnostic lamp +   |
| 28: Water in fuel lamp        | 65: Diagnostic lamp -   |
| 92: DPF status lamp           | 68B: +(58/38/48/69/15)  |
| 25: DPF reminding lamp        | T50: Starting switch    |
| 90: +(25/92)                  | 76B: CAN_L              |
| T15: ignition switch          |                         |
| 54B: CAN_H                    |                         |

(C)

(线束预留功能英文标签)

若要使用再生功能，则需要连接上图所示整车线束的功能线，在开关线与电源+（90 线为 25、92 指示灯电源；68B 为 15、38 开关电源）之间接上开关即可。

DPF 再生激活的前提条件：

- a) 发动机运行时间>10 秒，水温>65 度；
- b) 100℃≥环境温度≥-40℃， 100℃≥中冷后温度≥-40℃；
- c) 24V 发动机需要电池电压>16V， 12 V 发动机需要电池电压>11.5V；
- d) 禁止踩离合，禁止踩刹车和油门；
- e) 档位置于空挡，不带负载；
- f) 发动机转速大于 700rpm 且小于 3750rpm；
- g) T4、 T5 温度>80℃；
- h) 如果报出 DPF 重度超载故障，需要清碳后进行再生(联系服务站再生)；

以上为自动再生及再生功能开启的前提条件，**注意，本系统不可强制再生。**

原地驻车再生：

- 1) 驻车再生时，可先带载运行将水温提升至 70℃ 以上；
- 2) 升温后，保持点火怠速且处于空载运行，期间不要带载，确保禁止再生开关按钮断开；
- 3) 按下手动再生开关 5 秒钟激活 DPF 再生。如图（对于低速短途车辆要特别关注，指示灯闪烁要立即再生），再生期间发动机会进行自动加油门等操作；
- 4) 同时发动机必须停在周围无易燃易爆物的开阔地带，因为此刻排温会在 600℃ 以上；切勿停在狭小的密闭空间，容易造成安全隐患。驻车再生大约 30 分钟。

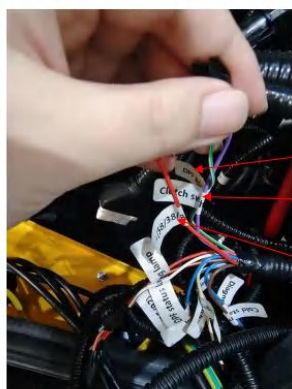
满足以上条件才可按下再生开关，长按几秒后（2~5S），根据再生状态灯提示（状态亮起时）松开，此时驻车再生开始。

驻车再生时：若需要发动机转速不超过 1500 转，则此时需要发动机带载再生（原则上不允许带载，由于此转速设置较低，无法满足再生前提条件，所以需要带载）；若无转速要求，则原版程序设定发动机再生时转速为 1650 转以上。

禁止再生开关按钮用于禁止自动再生以及手动再生功能。（此按键只有不具备再生条件时打开，正常行车情况绝对禁止打开）

### 3.3、后处理手动再生接线：

后处理系统实物图



整车线束预留功能线连接到右图开关



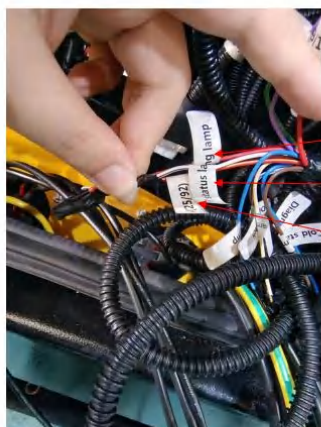
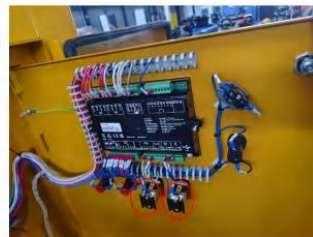
后处理再生开关线(DPF RNG switch)

后处理禁止再生开关线(Clutch switch /已改为DPF prohibit switch)

后处理开关总电源+(+58/38/48...)

后处理再生开关(自复位)  
长按几秒后进入再生状态

后处理再生禁止开关(自锁)



整车线束预留功能线连接到右图开关



后处理再生警示灯(DPF reminding lamp)

后处理再生状态灯(DPF status lamp)

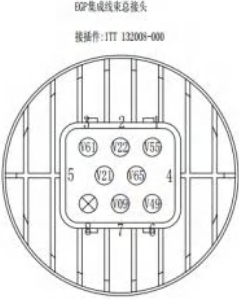
后处理指示灯总电源+(+25/92))

再生状态灯，提醒目前  
是否处于再生状态  
(再生时会亮起)

再生警示灯，提醒目前后处理状态  
常亮(需行车再生)、闪烁(需驻车再生)



后处理器插头定义：

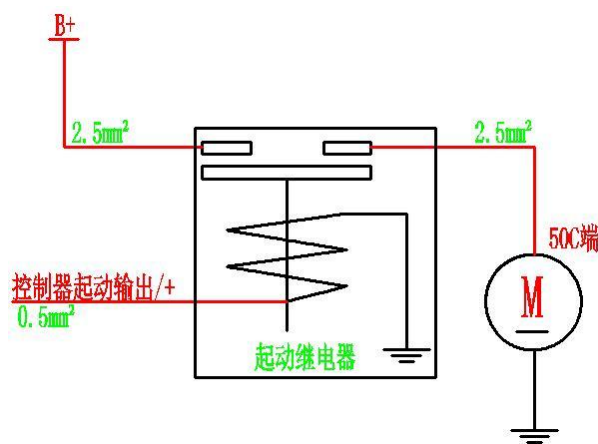
| 功能插件信息（插件视图为入线端）                                                                                                          | 插件孔位 | 引脚定义       |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|------------|
|  <p>DPF集成线束插头<br/>接插件:ITT 13200H-000</p> | 1    | 压差电源       |
|                                                                                                                           | 2    | 压差地        |
|                                                                                                                           | 3    | 压差信号       |
|                                                                                                                           | 4    | DOC 上游温度信号 |
|                                                                                                                           | 5    | DOC 上游温度地  |
|                                                                                                                           | 6    | DPF 上游温度信号 |
|                                                                                                                           | 7    | DPF 上游温度地  |

## 四、使用要求（必读）

### 1、起动继电器要求

起动方式为继电器控制起动，原理如右图所示。

起动继电器要求  $\geq 12V/70A$ ；



### 2、控制面板要求：（重要）

为防止起动机因反拖损坏，采用控制面板进行启动控制。

1.1 发动机起动成功判定条件：转速=350rpm 机油压力=125kPa



1.2 若发动机连续三次起动失败，应短时关机等待起动机冷却，并检验油、电、气路是否存在故障后再进行起动操作

### 3、基本介绍

- 1、发动机 ECU 采用 CAN 通信，遵循 J1939 协议，可显示水温、油压、电源电压和转速、并且具有故障码，可不接故障灯、充电指示
- 2、预留接口中 ECU 电源线必须最大限度连接在蓄电池接线柱，中间除开关外不允许接入其他用电器
- 3、电源系统需设置负极总开关，除搭铁线外，所有负极需由负极总开关控制。
- 4、做发电机组用，控制策略起动为怠速，5s 自动升至工作转速，不接转速切换开关

### 4、蓄电池及主线要求（推荐）

蓄电池要求：

12V 系统     $\geq 120\text{Ah}$     630CCA

高原高寒地区建议加大蓄电池容量。

电源主线要求：线径  $50-75\text{mm}^2$  以上    长度  $< 2\text{m}$

**建议：**蓄电池正极主线连接起动机正极 B+，受总开关控制的负极直接连接飞轮壳螺栓处，要求连接牢固可靠。关于主线线径选择可参考如下表格，表格中线径仅为计算数值用以参考，请根据实际情况选择合适的线径。

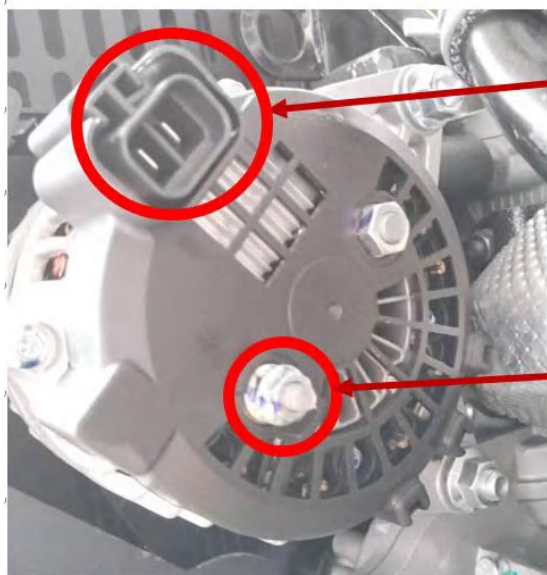


| 标称电压                                                                                  | 电压降<br>Vd/100A | 使用条件  |
|---------------------------------------------------------------------------------------|----------------|-------|
| 12V                                                                                   | 0.2            | 良好/一般 |
| 12V                                                                                   | 0.1            | 恶劣    |
| <p>表中使用条件“良好”、“一般”、“恶劣”需按实际使用环境对发动机的影响程度，包括温度、湿度、震动、腐蚀等因素，也与发动机使用时间、区域、用途有关，由经验确定</p> |                |       |

| 平均起<br>动电流                 | 电压降<br>Vd/100A | 使用条<br>件 | 线长 L               | 1m | 2m |
|----------------------------|----------------|----------|--------------------|----|----|
| 300A                       | 0.2            | 一般       | 线径 S               | 40 | 50 |
|                            | 0.1            | 恶劣       | (mm <sup>2</sup> ) | 50 | 75 |
| $S = I * 2L / (54.4 * Vd)$ |                |          |                    |    |    |

## 五、重要件实际安装说明

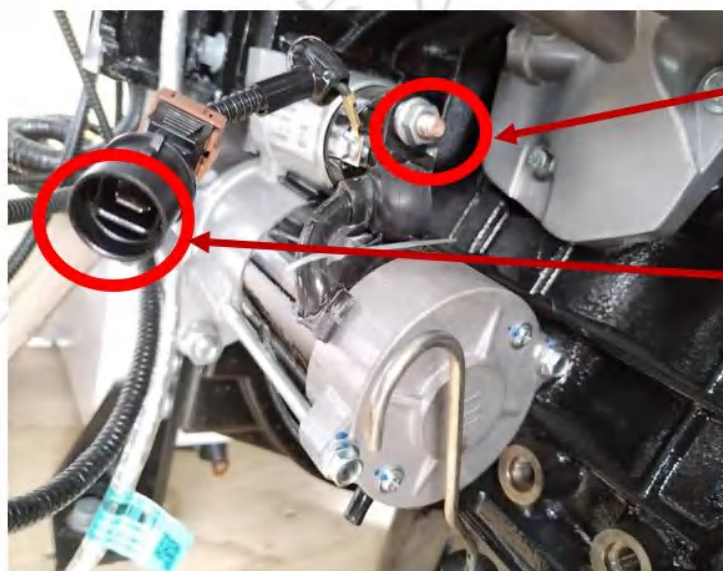
### 1、发电机处接线



发电机充电故障指示灯，处于接插件最靠近机体位置的端子，推荐线径  $1\text{mm}^2$ 。

蓄电池充电接线柱（B+）：与蓄电池正极连接，为蓄电池充电（连接线线径使用  $10\text{mm}^2$ ）。

### 3、起动机处接线



启动电源接线柱：起动机启动电源，接电源正极。推荐线径  $25\text{mm}^2$ 。

起动机电磁阀线圈控制端（50C）：经启动继电器触点至蓄电池正，继电器受启动信号控制。推荐线径  $2.5\text{mm}^2$ 。

发动机搭铁线，接电瓶负极。推荐线径  $25\text{mm}^2$ 。

## 六、常见电器系统故障

### 1、蓄电池亏电

一般发动机起动需要蓄电池电量在 60%-70%以上，一般正常状态下静态放电电流很低，蓄电池可放置 1 月以上。若短时间内电池亏电，可能存在用电器持续放电的情况。**需要所有用电器都经过负极总开关，ECU 电源正极需直接连接到蓄电池+**，不用时可以断开负极总开关，最大程度上杜绝用电器耗电；检查发动机皮带是否松弛、皮带松弛可能导致发动机充电不良，也可能导致亏电。张紧或更换皮带即可。

### 2、发动机无法停机

发动机停机是通过 T15 信号线断电实现的；正常工作时 T15 为常电；断电就会停机。无法停机就检查 T15 接线是否断开电即可。

### 3、发电机组监控仪无法熄灭

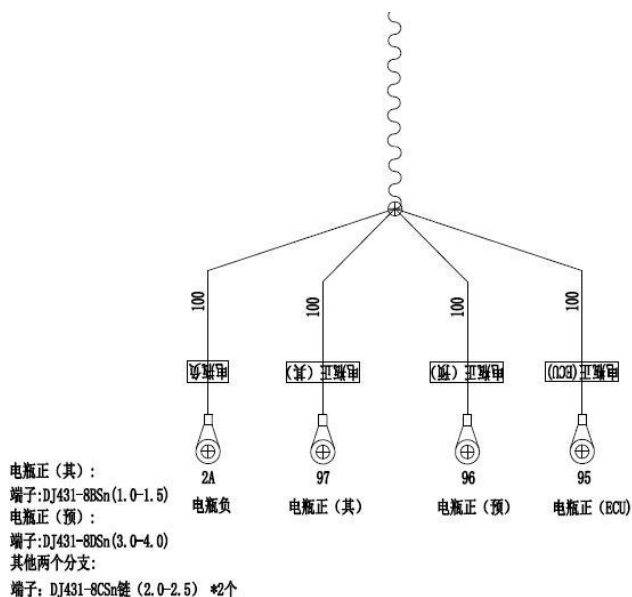
控制仪表能够正常启停发动机。但在断开负极总开关后仪表无法断电熄灭。这种情况一般是监控仪表正负极直连蓄电池正负极，未经过负极总开关；建议接负极总开关。发生的原因多为监控仪在回路完整的情况下，有其他用电器通过线路施加了反向的电压，这样可能导致仪表无法熄灭，可通过注意逐一断开与仪表的接线排查。

### 4、发电机不发电

正常发电机输出电压为  $14.5 \pm 0.25V$  左右，是略高于蓄电池电压的。发电机正常工作的条件：发电机轮系转速大于 1000rpm；有励磁信号，励磁需要 ON 档电，工作时一直有电；发电机 B+ 要与蓄电池形成完整回路；如果你认为发电机有故障，请检查是否满足上述三个条件。

## 七、安装接线注意事项

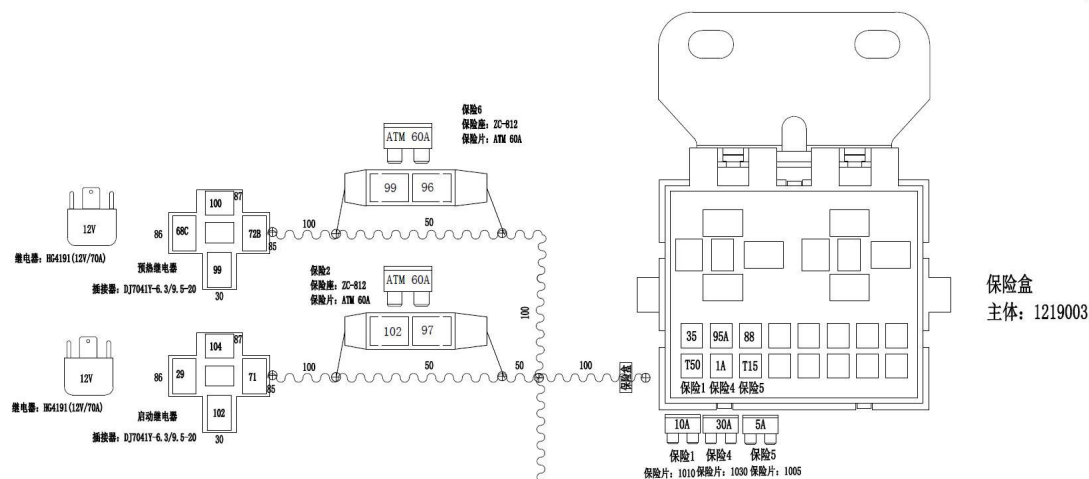
### 1、发动机线束组件上蓄电池+和蓄电池-的接线位置



为了避免在起动过程中远端电压压降过大，最终导致起动失败。长时间停机不使用时必须关闭负极总开关，避免蓄电池馈电（所有负极回路必须受控负极总开关）。**注意：电瓶正（ECU）与电瓶负极需要直连到电瓶，若在两线间增加开关，则有概率 ECU 会报低压报警，**

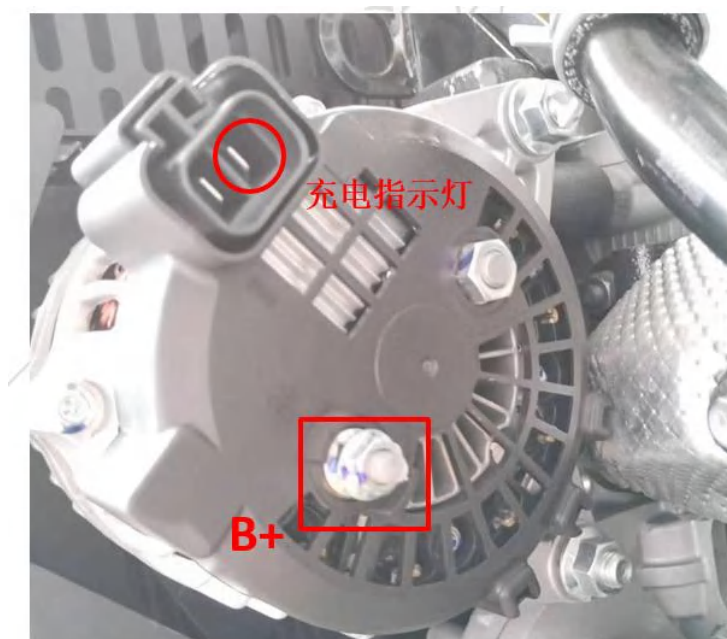
可在 T15 上电信号线处增加控制开关。

## 2、保险片的确认检查



如仪表显示通讯故障，起动机运转正常而无法起动，请检查 ECU 保险片是否正常；

### 3、充电机接线



该发电机励磁线与 B+ 合并一处, 接好 B+ 接线柱和充电指示灯即可

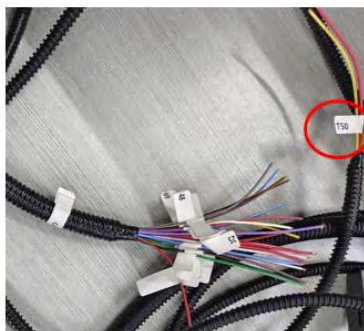
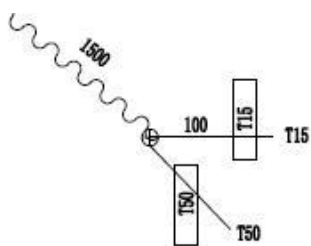
RAYWIN POWERTRAIN TECHNOLOGY CO., LTD.  
Add: NO.99 JIUJIANG RODE, SHUANGFU DISTRICT, Chongqing, China  
Tel: +86 23 85553153



正常发电。

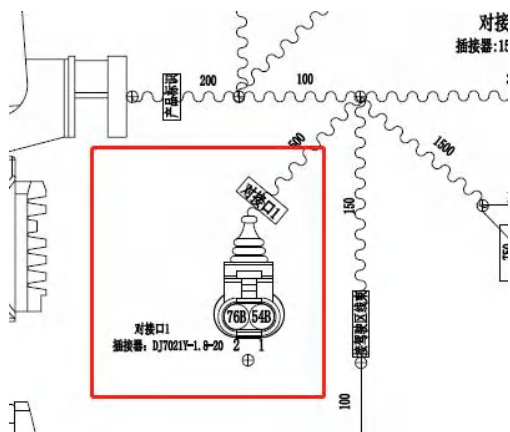
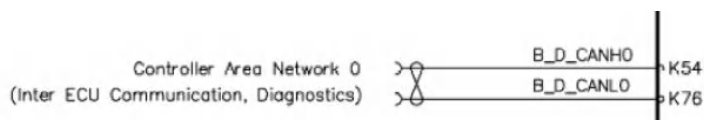
### 4、发动机线束与仪表接线

4.1、T15 ECU 上电开关，T50 起动开关连接。



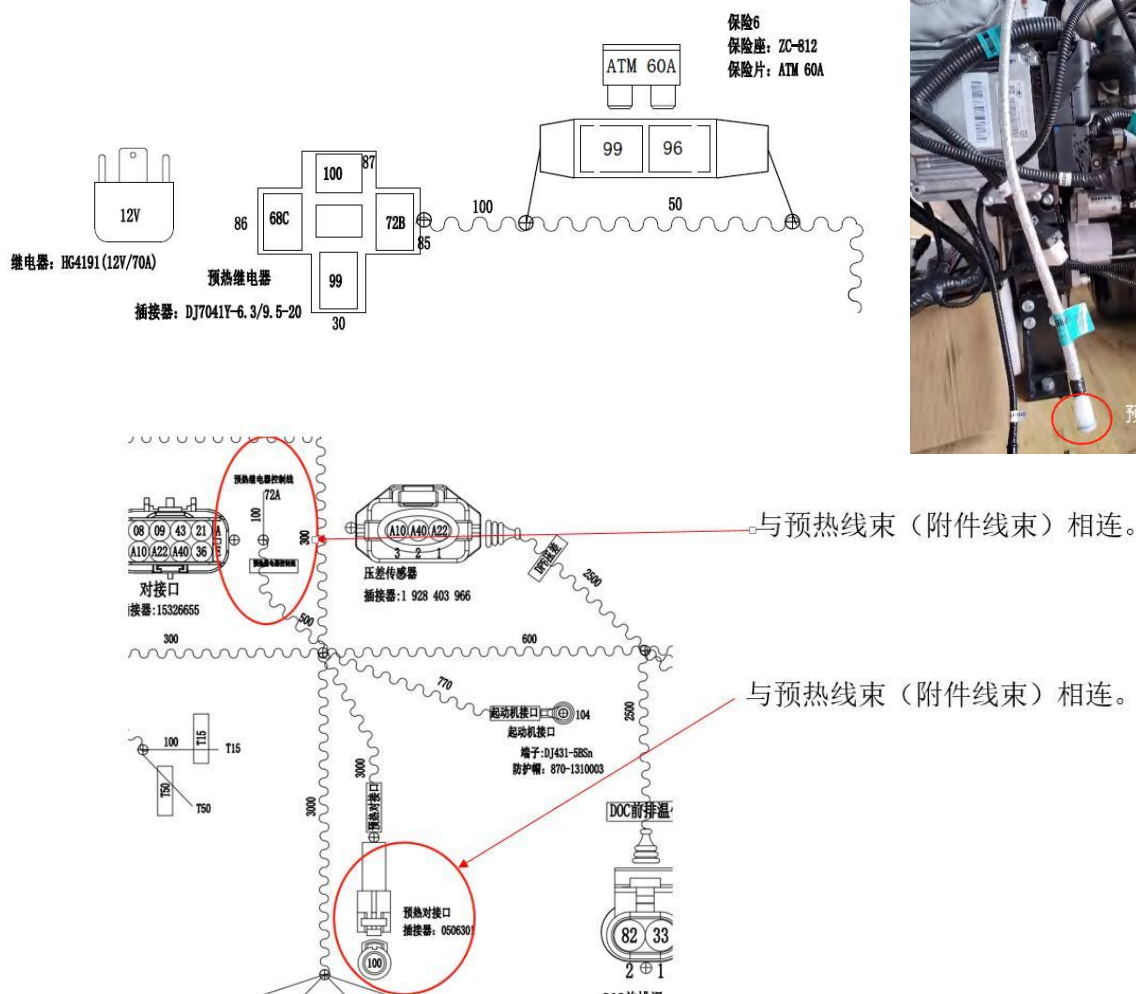
T15为ECU上电开关，T50为起动机运行开关信号。  
T15需常通，断开熄火停机。  
T50接通后起动机工作，发动机启动成功需立即断开T50。

4.2、对接口 1 与仪表 CAN 连接。



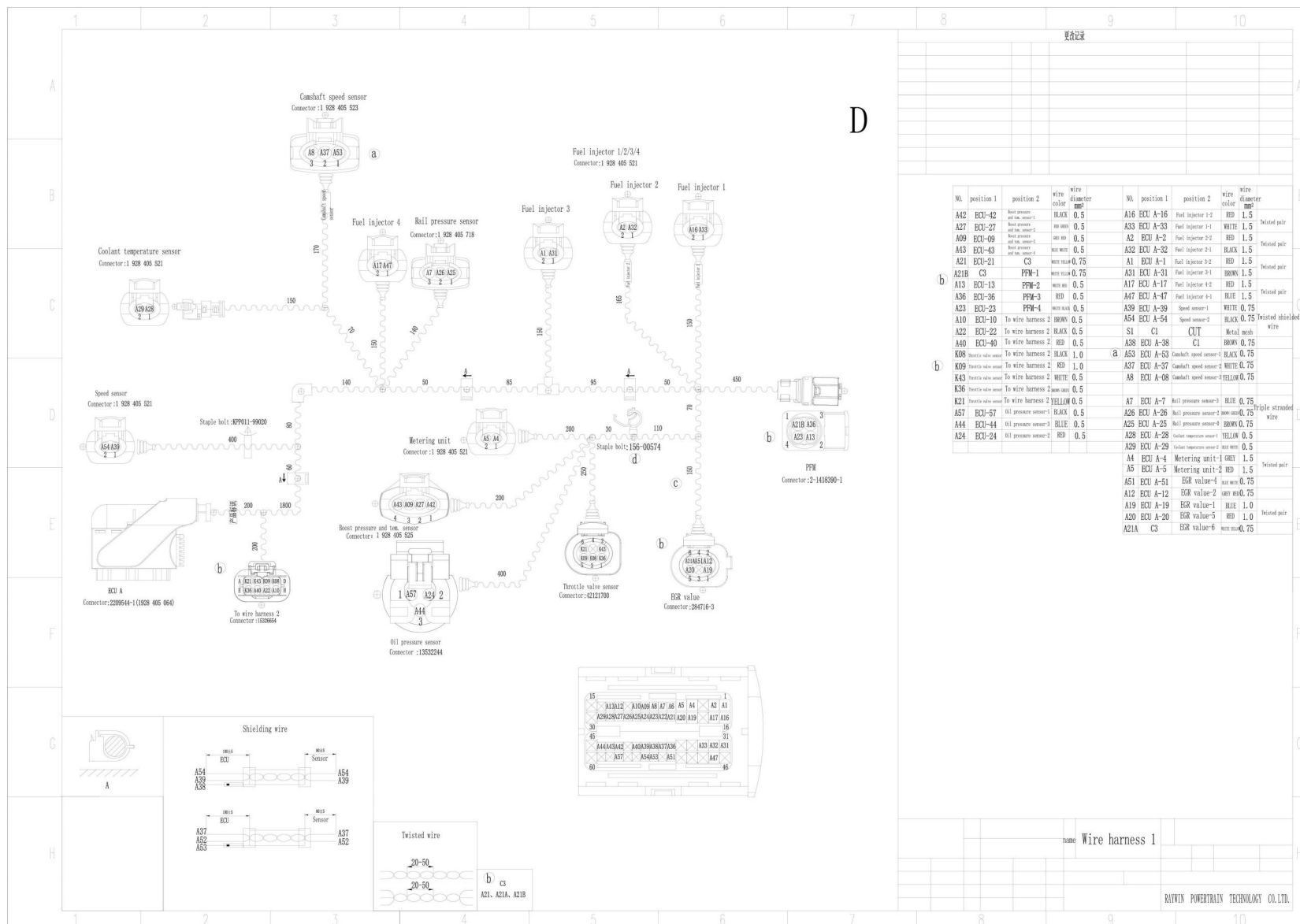
对接口1线连接仪表  
(CAN信号线)

### 5、预热塞检查确认



上图为预热线束，此接头与整车线束上预热对接口相连。

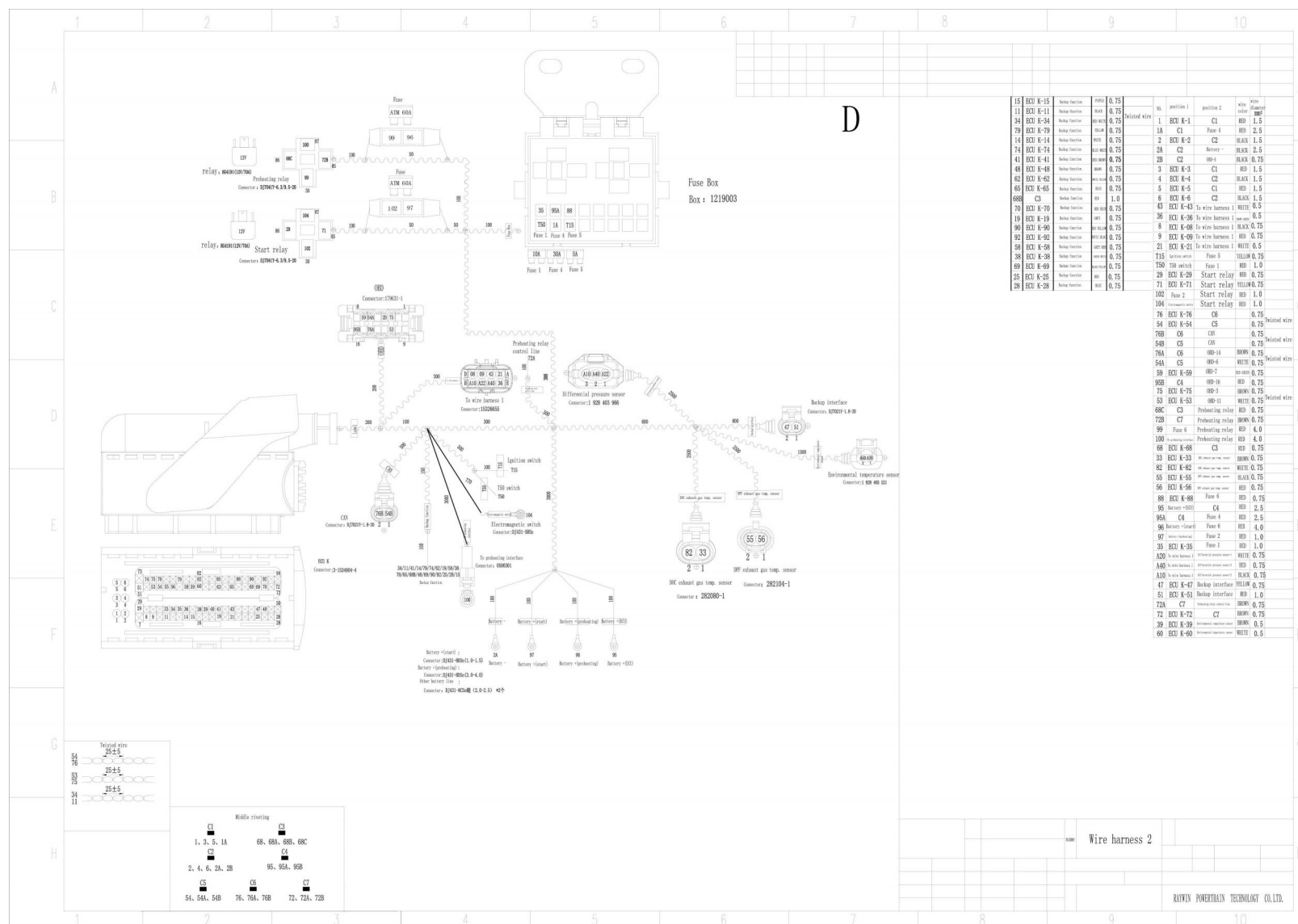
注：预热塞工作时间是受发动机 ECU 控制，第一：接线过程中确认  
预热塞插头是接插否正确；第二：预热继电器是否工作。



RAYWIN POWERTRAIN TECHNOLOGY CO., LTD.

Add: NO.99 JIUJIANG RODE, SHUANGFU DISTRICT, Chongqing, China

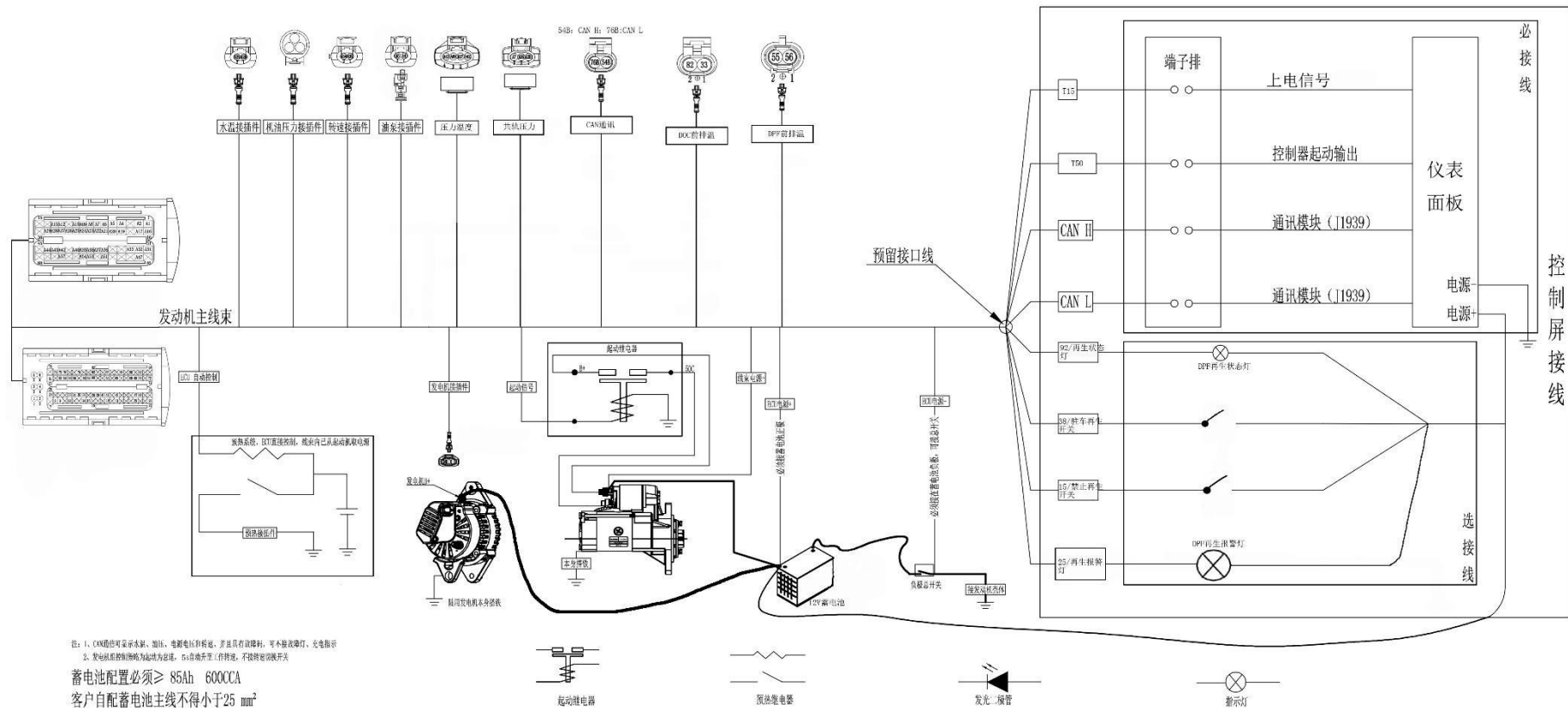
Tel: +86 23 85553153



RAYWIN POWERTRAIN TECHNOLOGY CO., LTD.

Add: NO.99 JIUJIANG RODE, SHUANGFU DISTRICT, Chongqing, China

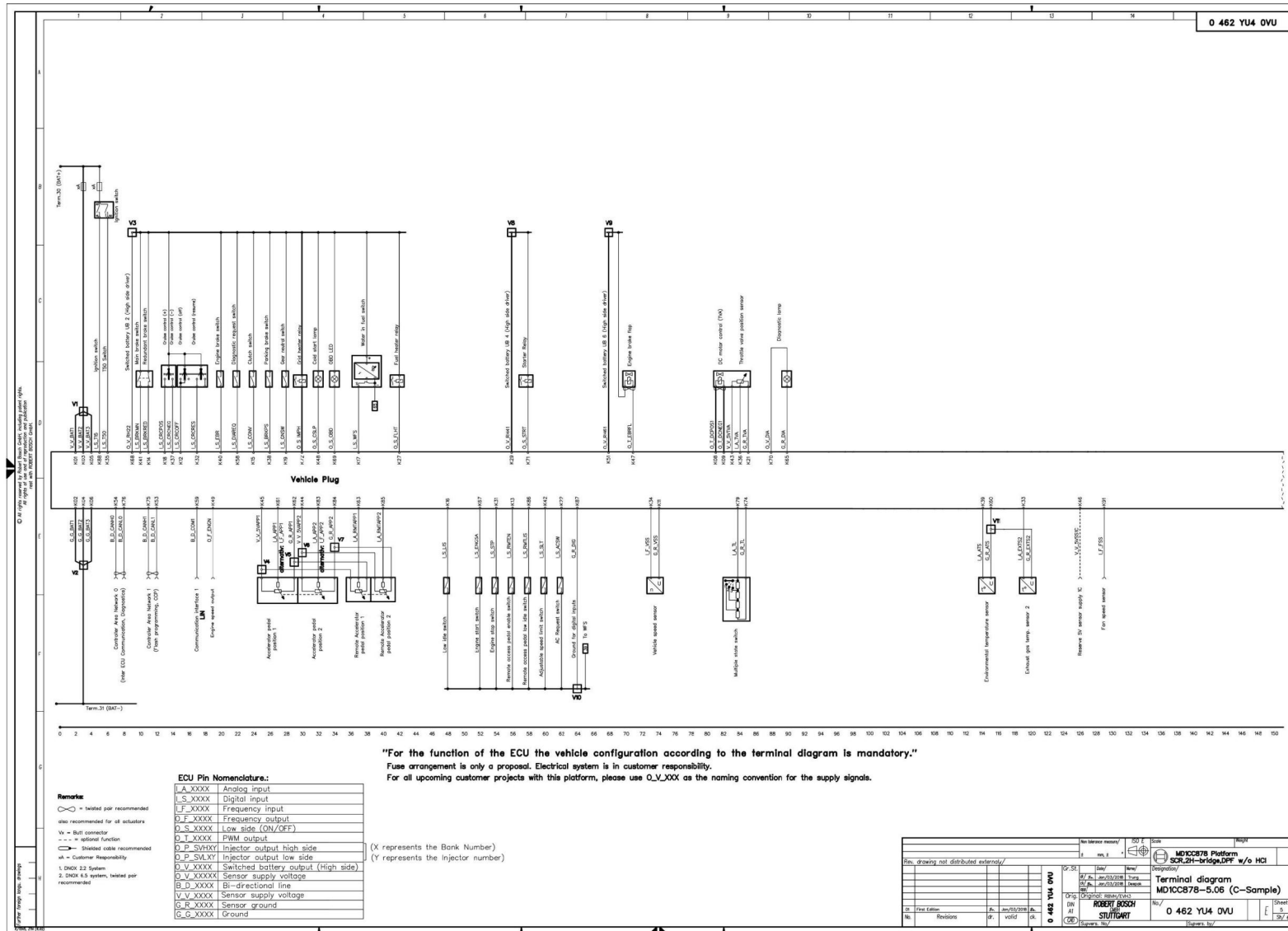
Tel: +86 23 85553153



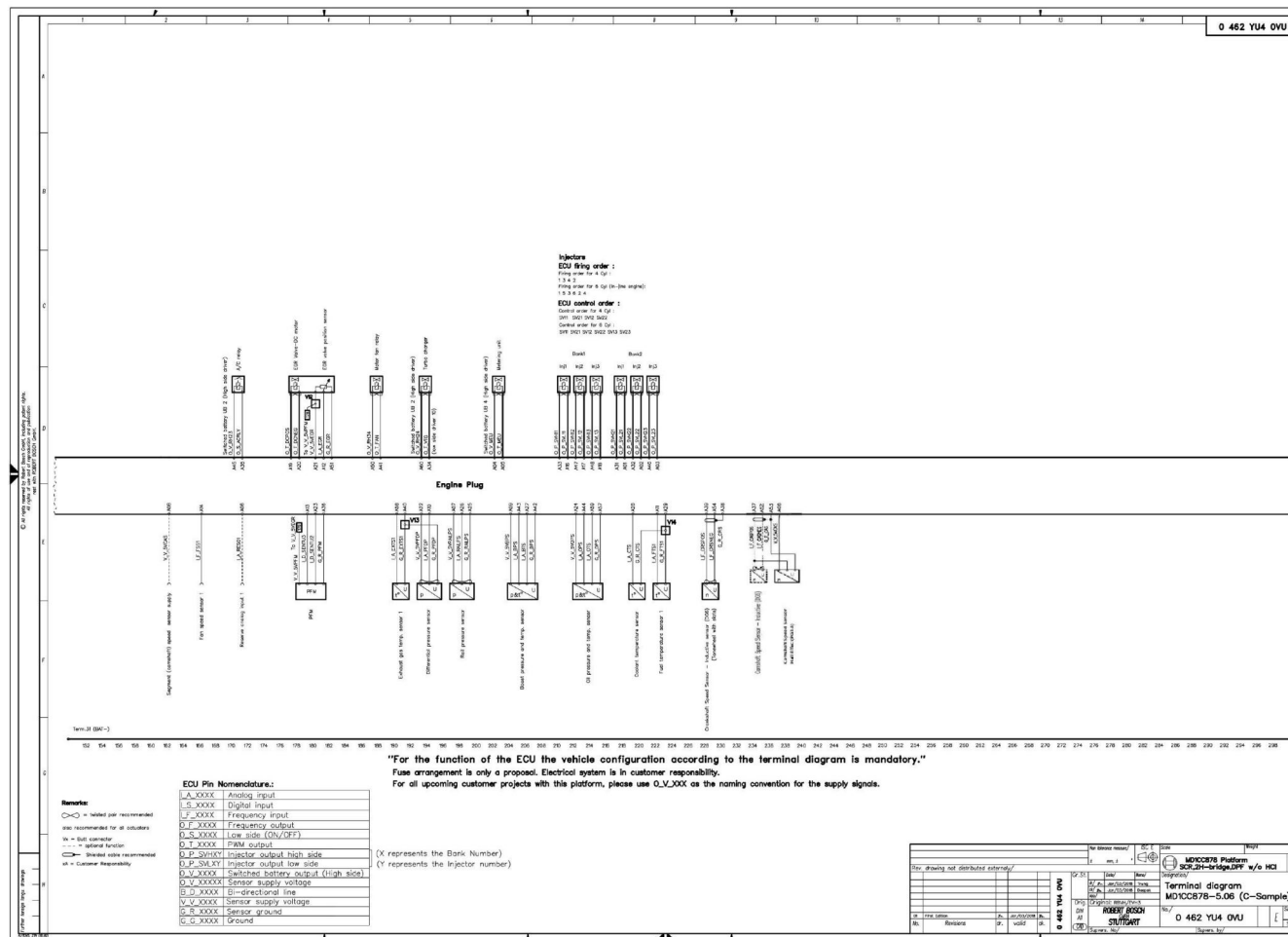
注: 1、CAM通信可显示水温、油压、电源电压和转速, 并且具有故障时, 可不按故障灯, 充电指示  
2、发电机控制策略为启动为怠速, 5s自动升至工作转速, 不按转速切换开关

蓄电池配置必须 $\geq 85\text{Ah}$  600CCA  
客户自配蓄电池主线不得小于 $25\text{mm}^2$   
船机蓄电池推荐 $\geq 150\text{Ah}$  1000CCA  
蓄电池主线径不小于 $30\text{mm}^2$





RAYWIN POWERTRAIN TECHNOLOGY CO., LTD.  
Add: NO.99 JIUJIANG RODE, SHUANGFU DISTRICT, Chongqing, China  
Tel: +86 23 85553153



RAYWIN POWERTRAIN TECHNOLOGY CO., LTD.  
Add: NO.99 JIUJIANG RODE, SHUANGFU DISTRICT, Chongqing, China  
Tel: +86 23 85553153