



**SmartGen**  
ideas for power

# HEM8500 发动机 CAN 监控仪 用户手册



郑州众智科技股份有限公司  
SMARTGEN (ZHENGZHOU) TECHNOLOGY CO., LTD.



## 目 次

前 言 .....	4
1 概述 .....	6
2 性能特点 .....	6
3 规格 .....	7
4 操作 .....	8
4.1 按键功能描述 .....	8
4.2 控制器面板 .....	9
5 显示 .....	10
5.1 主显示 .....	10
5.2 用户菜单及参数设置 .....	13
5.3 开停机操作 .....	15
5.4 调速操作 .....	16
5.5 发动机诊断操作 .....	16
6 保护 .....	18
6.1 警告 .....	18
6.2 停机报警 .....	19
7 接线 .....	20
8 编程参数范围及定义 .....	23
8.1 参数设置内容及范围一览表 .....	23
8.2 可编程输出口 1~2 定义内容一览表 .....	26
8.3 可编程输入口定义内容一览表 .....	29
8.4 4-20mA 输出内容列表 .....	30
8.5 传感器选择 .....	31
9 传感器设置 .....	33
10 典型应用 .....	34
11 安装 .....	35
11.1 安装方式 .....	35
11.2 外形及开孔尺寸 .....	35
12 控制器与发动机的 J1939 连接 .....	36
12.1 CUMMINS QSL9 .....	36
12.2 CUMMINS QSX15-CM570 .....	36
12.3 CUMMINS QSM11（西安康明斯） .....	37
12.4 DETROIT DIESEL DDEC III / IV（底特律） .....	37



---

12.5 MTU ADEC (SMART 模块) .....	37
12.6 MTU ADEC (SAM 模块) .....	38
12.7 SCANIA .....	38
12.8 潍柴 .....	39
13 故障排除.....	40

SmartGen

## 前 言



是众智的中文商标

**SmartGen**是众智的英文商标

**SmartGen** – Smart 的意思是灵巧的、智能的、聪明的，Gen 是 generator（发电机组）的缩写，两个单词合起来的意思是让发电机组变得更加智能、更加人性化、更好的为人类服务！

不经过本公司的允许，本文档的任何部分不能被复制（包括图片及图标）。

本公司保留更改本文档内容的权利，而不通知用户。

地址：中国·河南省郑州高新技术开发区金梭路 28 号

电话：+86-371-67988888/67981888/67992951

+86-371-67981000（外贸）

传真：+86-371-67992952

邮箱：[sales@smartgen.cn](mailto:sales@smartgen.cn)




网址：[www.smartgen.com.cn](http://www.smartgen.com.cn) / [www.smartgen.cn](http://www.smartgen.cn)

表1 版本发展历史

日期	版本	内容
2020-04-23	1.0	开始发布。
2020-10-21	1.1	1. 修改控制器与发动机的J1939连接示例中控制器输出口名称； 2. 增加控制器与潍柴WISE15电控发动机连接示例。
2021-03-04	1.2	增加部分功能描述。



表2 本文档所用符号说明

符号	说明
 注意	该图标提示或提醒操作员正确操作。
 小心	该图标表示错误的操作有可能损坏设备。
 警告	该图标表示错误的操作有可能会造成死亡、严重的人身伤害和重大的财产损失。

SmartGen

## 1 概述

**HEM8500发动机CAN监控仪**是集微电子技术、电测量技术、数模混合信号处理技术、CAN 通信技术、车辆控制技术、发动机电控技术于一体的智能仪表及控制设备。集成度高、CAN 网关功能强，可完全替代 Murphy显示器，是工程车辆 CAN 通信及电器控制的理想产品。

## 2 性能特点

- 以 32 位 ARM 微处理器为核心，大屏幕 4.3 寸 LCD 显示、可选中/英文显示，轻触按钮操作；
- 具有两路 CANBUS 接口，一路和发动机 ECU 连接，一路为备用 CANBUS 接口；
- 具有 RS485 通信接口，通过 PC 机安装监控软件可通过 MODBUS 协议实现数据通信；
- 具有 4-20mA 输出，可以接转速表或者扭矩表；
- 通过 CANBUS 接口可读取发动机运行的实时数据如：转速、水温、扭矩、油压、机油温度、累计油耗、瞬时油耗等；
- 面板集成发动机小计清零按键，按住按键 3S 上对小计时间、小计油耗执行清零操作；
- 面板集成发动机诊断开关，按下进入诊断模式，在诊断模式下，如遇 ECU 报警可通过发动机红灯闪烁的次数来查看对应的故障报警信息，再次按下此键退出该模式；
- 手动油门开关：面板按键，发动机起动后按下该按键，激活手油门控制，可以精确控制发动机转速；
- 前面板急停按钮，可以控制发动机停机；
- 允许用户对其参数进行更改设定，同时记忆在内部 FLASH 存储器内，在系统掉电时也不会丢失；
- 具有实时日历、时钟及运行时间累积功能；
- 柴油发动机累计起动次数显示；
- 可循环保存 99 组停机报警记录，并可在现场对记录进行查询；
- 屏幕保护采用硬屏亚克力材料，耐磨及耐划伤性能好；
- 采用硅胶面板及按键，适应环境高低温能力强；
- 供电电源范围宽 DC(10~35)V，能适应不同的起动电池电压环境；
- 外壳与控制屏之间设计有橡胶密封圈，防护性能可达到 IP65。

### 3 规格

表3 技术参数

项目	内容
工作电压	DC10.0V 至 35.0V 连续供电
整机功耗	<5W (待机时≤3.5W)
起动继电器输出	16A DC28V 直流供电输出
ECU 电源继电器输出	16A DC28V 直流供电输出
可编程继电器输出口 1~2	7A DC28V 直流供电输出
4-20mA 输出	范围: 4-20mA 分辨率: 0.01mA 精度: 1% 可接转速表或者扭矩表
模拟量传感器	可编程传感器 1、2 和燃油位传感器电阻输入 范围: 0-6000Ω 分辨率: 0.1 精度: 1Ω (300Ω 以下) 可编程传感器 3、4 电流输入 范围: 0-20mA 分辨率: 0.01mA 精度: 1%
外形尺寸	247mm x 191mm x 72mm
开孔尺寸	214mm x 160mm
安装螺钉尺寸	4 x M 4
工作条件	温度: (-25~+70)°C 湿度: (20~93)%
储藏条件	温度: (-30~+80)°C
防护等级	前面板 IP65
重量	0.90 kg
绝缘强度	在高压端子与低压端子之间施加 AC2.2kV 电压, 1min 内漏电流不大于 3mA。

## 4 操作

### 4.1 按键功能描述

表4 按键描述

图标	按键	描述
	停机键/Stop	使运转中的发动机停止。在发动机报警状态下，可以复位停机报警。
	开机键/Start	在发动机待机的情况下按下此键可以使发动机开始起动。
	发动电源键/Power	在发动机待机的情况下长按此键可以关闭系统电源，在关机的情况下长按此键可以打开系统电源。
Diag	发动机诊断开关键 /Engine Diagnostic	按下此键，可以将控制器置于发动机诊断模式，对应的指示灯亮。再次按下此键退出诊断模式，对应的指示灯灭。
	诊断上翻页	在诊断模式下，如有多个ECU报警，按下此键可以查看上一个ECU报警的闪灯状态。
	诊断下翻页	在诊断模式下，如有多个ECU报警，按下此键可以查看下一个ECU报警的闪灯状态。
on/off	手动油门开关键 /Manual Throttle	在发动机运行后，按下此键，可以进入手动油门模式，对应的指示灯亮，可通过油门旋钮调节转速。再次按下此键退出手动油门模式，对应的指示灯灭。此时油门调节旋钮不能调节转速。
	小计清零按键 /Subtotal Zero	按下3秒，对“小计时间”、“小计油耗”及“小计平均油耗”清零。
	参数设置键	在主菜单长按此键可进入设置参数界面，在非参数设置界面可快速返回主显示界面。
	上翻/增加键	1. 翻页； 2. 在设置中可增加光标所在位的数字。
	下翻/减少键	1. 翻页； 2. 在设置中可减少光标所在位的数字。
	油门旋钮/Throttle	手动油门模式时，正转/反转旋钮，增加/减小目标转速；按下旋钮，返回“怠速”。
	急停按钮/E-Stop	急停按钮被按下，将起动输出和ECU电源断开，同时执行停机过程。







## 4.2 控制器面板



图1 前面板指示

表5 指示灯描述

指示灯	描述
	发动机停机报警指示，在诊断模式有效后，如有ECU报警可通过此灯的闪烁次数查询对应的报警信息，或者急停按钮被按下时，发动机停机指示快速闪烁。（发动机红灯）
	发动机警告指示，控制器检测到有警告报警时，该指示灯闪烁。（发动机黄灯）
	发动机预热指示，发动机预热时由ECU发出该预热指示命令。
	充电指示，充电指示输入接入控制器后，充电时该指示灯熄灭，不充电时该指示灯点亮。

## 5 显示

### 5.1 主显示


系统电源接好后，控制器此时是没电的，需按下电源按键  2 秒以上，此时控制器开始上电工作，此时系统需要输入开机密码才可以进入正常运行界面如下图所示：






图2 开机密码界面图

界面显示分多个页面，分别为：主屏显示、发动机数据显示、报警数据显示、历史记录数据显示、其他信息显示。

★主页包括以下内容:

表6 显示内容描述

主屏显示内容		
显示内容	说明	数据来源
	发动机燃油液位指示	燃油液位传感器数据
转速 800 r/min	发动机运行转速	ECU 数据解析
扭矩 20%	发动机扭矩	ECU 数据解析
冷却液温度 35°C	发动机冷却液温度显示	ECU 数据解析
滑油压力 100kPa	发动机滑油压力显示	ECU 数据解析
电池电压 24.5V	系统电源电压	控制器采集的电池电压
瞬时油耗 1L/h	发动机瞬时油耗	ECU 数据解析
累计燃油消耗 25L	发动机累计燃油消耗	ECU 数据解析
小计油耗 25L	发动机起动后油耗	起动后的燃油消耗计算
累计时间 2:38:25	发动机总的运行时间	发动机运行时间累计
小计时间 2.3	发动机起动后运行时间	发动机起动后累计时间
 0 0.0 250h	机滤运行时间	新的机滤装上后的运行时间。
 0 0.0 250h	油滤运行时间	新的油滤装上后的运行时间。
待机	发动机状态	
发动机页显示内容		
显示内容	说明	数据来源
发动机		
油压传感器 68kPa		
水温传感器 65°C		
可编程传感器 3 80kPa		电流型传感器
可编程传感器 4 80kPa		电流型传感器
机油温度 25°C	机油温度显示	ECU 数据解析
燃油温度 25°C	燃油温度显示	ECU 数据解析
燃油压力 100kPa	燃油压力显示	ECU 数据解析
进气口温度 25°C	进气口温度显示	ECU 数据解析
排气口温度 25°C	排气口温度显示	ECU 数据解析

涡轮压力	100kPa	涡轮压力显示	ECU 数据解析
冷却液压力	30kPa	冷却液压力显示	ECU 数据解析
冷却液位	80%	冷却液位显示	ECU 数据解析
小计平均油耗	5L/h	小计平均油耗显示	根据小计油耗和小计时间计算
开机次数	12	开机次数显示	开机次数累计

▲注意：不同的发动机包括的数据也有所不同。

**★报警页：**

显示所有警告，停机报警的报警信息。

▲注意：ECU 警告和停机报警说明，可以显示大部分常用的报警内容名称及 SPN 码，如有未显示具体报警内容的，请根据 SPN 报警码查阅发动机手册获取信息。

**★历史记录页：**

记录所有报警停机事件和事件发生的时间。

**★其他信息**包括以下内容：

模块日期时间，软件版本，硬件版本，输入输出状态。

SmartGen

## 5.2 用户菜单及参数设置

按下参数设置键，进入用户菜单。

### ★参数设置

输入正确密码（出厂时为 00318）后可进入参数设置界面。

### ★模块设置

### ★定时器设置

### ★发动机设置

### ★传感器设置（可编程传感器 1~2，燃油液位传感器，可编程传感器 3~4（电流型传感器）设置）

### ★输入口设置

### ★输出口设置

### ★4-20mA 输出设置

表7 参数设置实例（第一屏）

<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;返回</li> <li>&gt;模块设置</li> <li>&gt;定时器设置</li> <li>&gt;发动机设置</li> <li>&gt;传感器设置</li> <li>&gt;输入口设置</li> <li>&gt;输出口设置</li> <li>&gt;4-20mA 输出设置</li> </ul>	<p>界面 1:</p> <p>  用于改变需要设置的内容， 用于进入设置（界面 2）。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;返回</li> <li>&gt;预热时间</li> <li>&gt;起动时间</li> <li>&gt;起动间隔时间</li> <li>&gt;安全运行时间</li> <li>&gt;高速散热时间</li> <li>&gt;得电停机时间</li> <li>&gt;机组停稳时间</li> <li>&gt;断电延时</li> </ul>	

表8 参数设置实例（第二屏）

<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;返回</li> <li>&gt;模块设置</li> <li>&gt;定时器设置</li> <li>&gt;发动机设置</li> <li>&gt;传感器设置</li> <li>&gt;输入口设置</li> <li>&gt;输出口设置</li> <li>&gt;4-20mA 输出设置</li> </ul>	<p>界面 2:</p> <p>  用于改变需要设置的内容,  用于进入设置 (界面 3) 。</p>
<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;返回</li> <li>&gt;预热时间</li> <li>&gt;起动时间</li> <li>&gt;起动间隔时间</li> <li>&gt;安全运行时间</li> <li>&gt;高速散热时间</li> <li>&gt;得电停机时间</li> <li>&gt;机组停稳时间</li> <li>&gt;断电延时</li> </ul>	<p>界面 3:</p> <p>  用于改变需要设置的内容,  用于进入设置 (界面 4) 。</p>

表9 参数设置实例（第三屏）




<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;返回</li> <li>&gt;预热时间</li> <li>&gt;起动时间</li> <li>&gt;起动间隔时间</li> <li>&gt;安全运行时间</li> <li>&gt;高速散热时间</li> <li>&gt;得电停机时间</li> <li>&gt;机组停稳时间</li> <li>&gt;断电延时</li> </ul>	<p>界面 3:</p> <p>  用于改变需要设置的内容,  用于进入设置 (界面 4) 。</p>
<p style="text-align: center;">00010s</p>	

表10 参数设置实例（第四屏）

<ul style="list-style-type: none"> <li>&gt;返回</li> <li>&gt;预热时间</li> <li>&gt;起动时间</li> <li>&gt;起动间隔时间</li> <li>&gt;安全运行时间</li> <li>&gt;高速散热时间</li> <li>&gt;得电停机时间</li> <li>&gt;机组停稳时间</li> <li>&gt;断电延时</li> </ul>	<p>界面 4:</p> <p>  用于改变需要设置的内容,   用于移位设置的数字和确认最终的设置数据。</p>
<p>00010s</p>	

 注意：在配置时，按  键可直接退出设置。

### 5.3 开停机操作

- a) 按下起动按键后，发动机进入开机过程；
- b) 预热继电器输出（如果被配置），屏幕显示“开机预热延时 XX s”；
- c) 预热延时结束后，起动继电器输出；如果在“起动时间”内发动机没有起动成功，起动继电器停止输出，进入“起动间隔时间”，等待下一次起动；
- d) 在设定的起动次数内，如果发动机没有起动成功，将发出起动失败报警；
- e) 在任意一次起动时，若起动成功，则进入“安全运行时间”，安全运行延时结束后则进入“发动机正常运行”；
- f) 在发动机正常运行过程中，当手动油门有效时，用户可以通过手动油门旋钮调节当前发动机转速；
- g) 当按下停机键后，发动机将进入停机过程；
- h) 发动机进入得电停机，ECU 电源断开，开始得电停机延时；
- i) 得电停机延时结束后，进入等待停稳延时；
- j) 等待停稳延时结束后，则进入待机状态。




## 5.4 调速操作

a) 控制器正常运行后，按下 **on/off** 按键手油门有效，控制器主界面变为如下图所示：



图3 调速界面

初始目标转速值为设置的油门起始转速；

- b) 调整油门旋钮  目标转速会随之改变，控制器会根据目标转速来控制发动机转速达到目标转速值。油门旋钮每转一格的转速分辨率为设置的油门分辨率，油门旋钮调整的目标转速大于设置的最大油门转速值时强制等于设置的最大转速。油门旋钮调整的目标转速小于设置的最小油门转速值时强制等于设置的最小转速；
- c) 按下油门旋钮，发动机的目标转速值会强制等于设置的油门最小转速；
- d) 再次按下 **on/off** 按键系统退出手油门调速模式；

## 5.5 发动机诊断操作

- a) 控制器有 ECU 报警时按下 **Diag** 按键系统进入诊断模式；
- b) 系统进入诊断模式后如第一个 ECU 报警是红灯报警，发动机红灯先闪烁一次，如 ECU 报警是黄灯报警则发动机黄灯会闪烁一次。
- c) 发动机报警类型指示过后可根据发动机红灯闪烁的个数来查找发动机的具体故障信息，如红灯第一次闪烁 2 下，第二次闪烁 3 下，第三次闪烁 5 下。则此故障代码（指示灯）数据为 235，对应的故障信息为冷却液位低；
- d) ECU 故障时故障信息对应同一个故障，灯闪烁为 2 遍；





- e) 如还有其他 ECU 报警信息则重复 b、c 步骤;
- f) 再次按下 **Diag** 按键系统退出诊断模式;
- g) 如 ECU 无报警按下 **Diag** 按键, 此时发动机红灯、黄灯都不亮。

SmartGen

## 6 保护

### 6.1 警告

当控制器检测到警告信号时，控制器仅警告不停机，且 LCD 显示警告量报警类型。控制器如检测到有多个 ECU 报警信息，如大于 5 路则最多显示 5 个 ECU 报警信息。

表11 控制器警告量

序号	警告量类型	描述
1	电池过压警告	当控制器检测到电池电压值大于设定的阈值时，控制器发出警告报警信号。
2	电池欠压警告	当控制器检测到电池电压值小于设定的阈值时，控制器发出警告报警信号。
3	机滤保养时间到警告	当机器运行时间达到设置的机滤保养时间后，控制器发出机滤保养时间到警告。
4	油滤保养时间到警告	当机器运行时间达到设置的油滤保养时间后，控制器发出油滤保养时间到警告。
5	ECU 警告	当控制器通过 J1939 接收到发动机的警告信号时，控制器发出警告信号，显示故障代码及故障名称。
6	燃油液位低警告	当控制器检测的液位数值小于设定的液位警告数值时，控制器发出警告报警信号。
7	燃油液位开路警告	当燃油液位传感器开路后，控制器发出燃油液位开路警告。
8	可编程传感器 1~2 开路警告	传感器使能后，当控制器检测到对应传感器开路，控制器发出对应传感器开路警告信号。
9	可编程传感器 1~2 高警告	传感器使能后，当控制器检测的对应传感器数值大于设定的上限警告数值时，控制器发出对应的传感器高警告信号。
10	可编程传感器 1~2 低警告	传感器使能后，当控制器检测到对应传感器数值小于设定的下限警告数值时，控制器发出对应传感器低警告信号。
11	可编程传感器 3~4 开路警告(电流型)	传感器使能后，当控制器检测到对应传感器开路，控制器发出对应传感器开路警告信号。
12	可编程传感器 3~4 高警告(电流型)	传感器使能后，当控制器检测的对应传感器数值大于设定的上限警告数值时，控制器发出对应的传感器高警告信号。
13	可编程传感器 3~4 低警告(电流型)	传感器使能后，当控制器检测到对应传感器数值小于设定的下限警告数值时，控制器发出对应传感器低警告信号。
14	输入口 1~5 警告	当开关量输入口配置为警告时，输入口有效后，控制器发出相应输入口警告信号。
15	空滤堵塞报警	当空滤堵塞报警输入有效时，控制器发出空滤堵塞报警。
16	水位过低警告	当水位低警告输入有效时，控制器发出水位过低警告。
17	起动失败警告	当控制器起动次数大于设置的起动次数时，控制器发出起动失败报警信号。

## 6.2 停机报警

当控制器检测到停机报警信号时，控制器在报警页下显示对应的报警信息。

▲注意：序号 1-7 控制器有停机报警时，只显示停机报警信息但是不控制 ECU 停机，如需停机请按停机按键。序号 8 控制 ECU 停机。

表12 停机报警量

序号	类型	描述
1	ECU 报警停机	当控制器通过 J1939 接收到发动机的停机报警信号时，控制器发出停机报警信号，显示故障代码及故障名称。
2	ECU 通信失败	当控制器启动发动机后未通过 J1939 接收到数据时，控制器发出停机报警信号。
3	可编程传感器 1~2 高报警停机	传感器使能后，当控制器检测的传感器数值大于设定的上限停机数值时，控制器发出对应传感器高停机报警信号。
4	可编程传感器 1~2 低报警停机	传感器使能后，当控制器检测的传感器数值小于设定的下限停机数值时，控制器发出对应传感器低停机报警信号。
5	可编程传感器 3~4 高报警停机（电流型）	传感器使能后，当控制器检测的传感器数值大于设定的上限停机数值时，控制器发出对应传感器高停机报警信号。
6	可编程传感器 3~4 低报警停机（电流型）	传感器使能后，当控制器检测的传感器数值小于设定的下限停机数值时，控制器发出对应传感器低停机报警信号。
7	输入口 1~5 报警停机	当开关量输入口配置为停机报警时，且有效后，控制器发出相应输入口停机报警信号。
8	紧急停机报警	紧急停机报警有效后，起动输出和 ECU 电源输出被断开。

## 7 接线

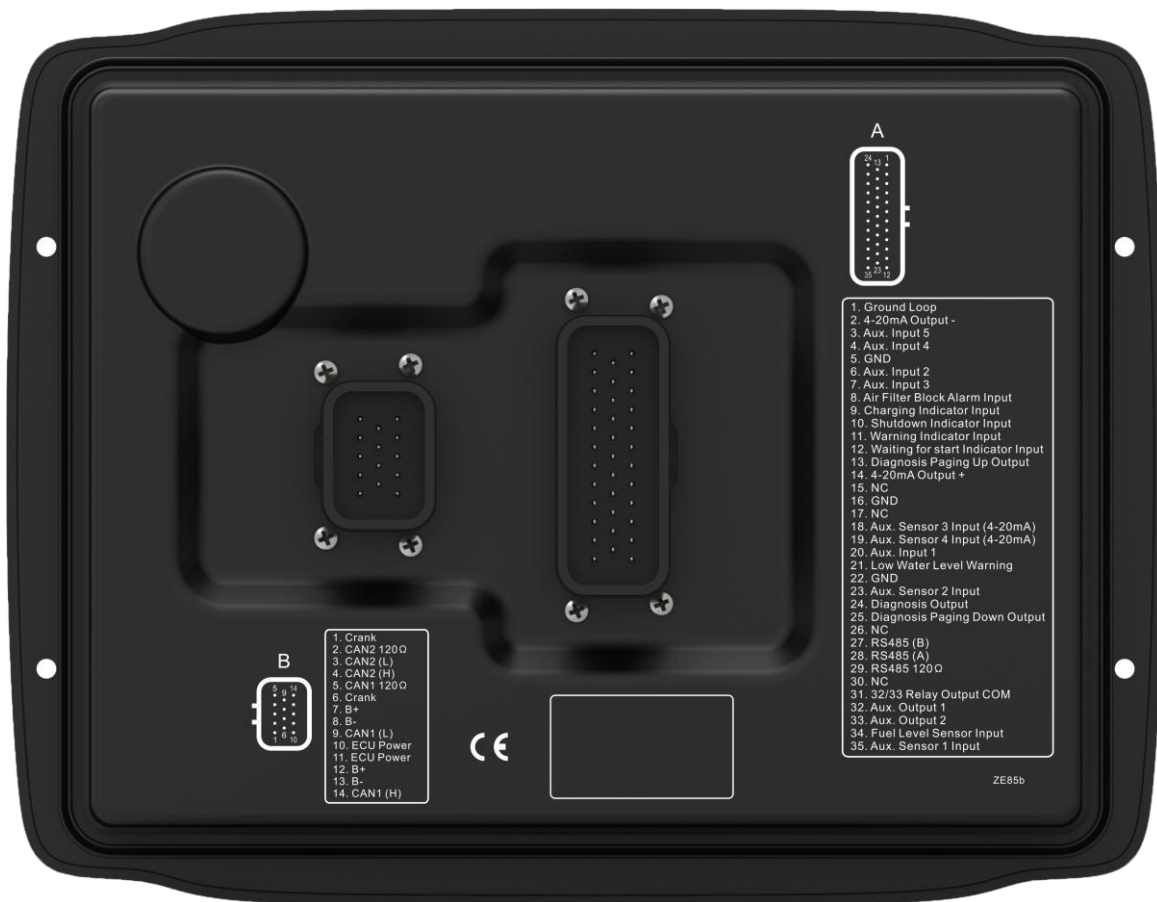


图4 控制器背面板图

表13 接线端子接线描述

序号	功能	导线规格	备注
<b>A 号插接端子（后面板）</b>			
1	搭铁回路	1.0mm <sup>2</sup>	ECU 搭铁回路
2	4-20mA 输出-	1.0mm <sup>2</sup>	4-20mA 输出负极
3	可编程输入口 5	1.0mm <sup>2</sup>	开关量输入口
4	可编程输入口 4	1.0mm <sup>2</sup>	开关量输入口
5	GND	1.0mm <sup>2</sup>	GND
6	可编程输入口 2	1.0mm <sup>2</sup>	开关量输入口
7	可编程输入口 3	1.0mm <sup>2</sup>	开关量输入口
8	空滤堵塞报警输入	1.0mm <sup>2</sup>	空滤堵塞报警输入
9	充电指示灯输入	1.0mm <sup>2</sup>	开关量输入口
10	停机指示灯输入（红灯）	1.0mm <sup>2</sup>	开关量输入口



序号	功能	导线规格	备注
11	警告指示灯输入（黄灯）	1.0mm <sup>2</sup>	开关量输入口
12	起动等待指示灯输入	1.0mm <sup>2</sup>	开关量输入口
13	诊断上翻输出	1.0mm <sup>2</sup>	输出口控制
14	4-20mA 输出+	1.0mm <sup>2</sup>	4-20mA 输出正极
15	空脚(NC)	1.0mm <sup>2</sup>	空脚(NC)
16	GND	1.0mm <sup>2</sup>	GND
17	空脚(NC)	1.0mm <sup>2</sup>	空脚(NC)
18	可编程传感器 3 输入 (4-20mA)	1.0mm <sup>2</sup>	模拟量输入口
19	可编程传感器 4 输入 (4-20mA)	1.0mm <sup>2</sup>	模拟量输入口
20	可编程输入口 1	1.0mm <sup>2</sup>	开关量输入口
21	水位低警告输入	1.0mm <sup>2</sup>	水位低警告输入口
22	GND	1.0mm <sup>2</sup>	GND
23	可编程传感器 2	1.0mm <sup>2</sup>	模拟量输入口
24	诊断输出	1.0mm <sup>2</sup>	诊断有效后输出
25	诊断下翻输出	1.0mm <sup>2</sup>	诊断下翻输出
26	空脚(NC)	1.0mm <sup>2</sup>	空脚(NC)
27	RS485 (B)	0.5mm <sup>2</sup>	RS485 (B)
28	RS485 (A)	0.5mm <sup>2</sup>	RS485 (A)
29	RS485 120Ω	0.5mm <sup>2</sup>	RS485 (SCR)
30	空脚(NC)	1.0mm <sup>2</sup>	空脚(NC)
31	32/33 继电器输出公共端	1.0mm <sup>2</sup>	32/33 继电器输出公共端
32	可编程输出口 1	1.5mm <sup>2</sup>	输出口控制，最大触点容量为 7A
33	可编程输出口 2	1.5mm <sup>2</sup>	输出口控制，最大触点容量为 7A
34	燃油位传感器输入	1.0mm <sup>2</sup>	模拟量输入口
35	可编程传感器 1 输入	1.0mm <sup>2</sup>	模拟量输入口
<b>B 号插接端子（后面板）</b>			
1	起动输出	1.5mm <sup>2</sup>	接起动输出容量 16A
2	CAN2 120Ω	0.5mm <sup>2</sup>	备用 CANBUS



序号	功能	导线规格	备注
3	CAN2(L)	0.5mm <sup>2</sup>	备用 CANBUS
4	CAN2(H)	0.5mm <sup>2</sup>	备用 CANBUS
5	CAN1 120Ω	0.5mm <sup>2</sup>	发动机 J1939 CANBUS
6	起动输出	1.5mm <sup>2</sup>	接起动输出容量 16A
7	直流工作电源(B+)	1.5mm <sup>2</sup>	工作电源+
8	直流工作电源(B-)	1.5mm <sup>2</sup>	工作电源-
9	CAN1(L)	0.5mm <sup>2</sup>	发动机 J1939 CANBUS
10	ECU 电源	1.5mm <sup>2</sup>	接 ECU 电源输出容量 16A
11	ECU 电源	1.5mm <sup>2</sup>	接 ECU 电源输出容量 16A
12	直流工作电源(B+)	1.5mm <sup>2</sup>	工作电源+
13	直流工作电源(B-)	1.5mm <sup>2</sup>	工作电源-
14	CAN1(H)	0.5mm <sup>2</sup>	发动机 J1939 CANBUS

## 8 编程参数范围及定义

### 8.1 参数设置内容及范围一览表

表14 参数设置内容及范围一览表

序号	项目	参数范围	默认值	描述
定时器设置				
1	预热时间	(0~3600)s	0	在起动机加电前，预热塞预加电的时间。
2	起动时间	(3~60)s	8	每次起动机加电的时间。
3	起动间隔时间	(3~60)s	10	当发动机起动不成功时，在第二次加电开始前等待的时间。
4	安全运行时间	(0~3600)s	10	发动机起动成功后先运转一段时间。
5	高速散热时间	(0~3600)s	10	发动机在停机前所需高速散热的的时间。
6	得电停机时间	(0~3600)s	20	发动机按下停机按钮后 ECU 断电的时间。
7	机组停稳时间	(0~3600)s	0	从得电停机延时结束到停稳所需时间。
8	断电延时	(15~150)s	35	控制器按电源键，断电延时的时间。
发动机设置				
1	发动机类型	(0~39)	1	默认：通用 J1939。 当连接 J1939 机组时，选择对应的发动机型号。
2	SPN 报警版本选择	(1~3)	1	SPN 报警版本选择。
3	起动次数	(1~30)次	1	发动机起动不成功时，最多起动的次数。当达到设定的起动次数时，控制器发出起动失败信号。
4	起动马达分离转速	(1~1000)r/min	350	当转速大于设定值后，起动机将分离。
5	电池额定电压	(0~60.0)V	24.0	为电池过压欠压判断提供基准。
6	电池过压警告	(0~200)%	125	当电池电压高于设置的电池过压百分比时控制器发出电池电压高警告报警。
7	电池欠压警告	(0~200)%	80	当电池电压低于设置的电池欠压百分比时控制器发出电池电压低警告报警。
8	油门起始转速	0~2000 r/min	800	设置手油门的可调整的最小转速。
9	油门最大转速	0~3000 r/min	2500	设置手油门的可调整的最大转速。
10	油门分辨率	0~100 r/min	50	设置手油门旋转调整的每一格的分辨率。
11	SPN 报警屏蔽码 1	(0~65535)	0	可以屏蔽对应 SPN 的报警。
12	SPN 报警屏蔽码 2	(0~65535)	0	可以屏蔽对应 SPN 的报警。





序号	项目	参数范围	默认值	描述
13	SPN 报警屏蔽码 3	(0~65535)	0	可以屏蔽对应 SPN 的报警。
14	ECU 通信失败动作	(0~1)	0	0: 警告; 1: 停机
15	选择性配置 1 转速	(0~3000)r/min	1500	选择性配置 1 转速和输入口选择性配置 1 关联。
16	选择性配置 2 转速	(0~3000)r/min	1500	选择性配置 2 转速和输入口选择性配置 2 关联。
17	选择性配置 3 转速	(0~3000)r/min	1500	选择性配置 3 转速和输入口选择性配置 3 关联。
18	外部起动设置	(0~1)	0	0: 不使能; 1: 使能
19	ECU 通信地址	(0~255)	7	用于设置 ECU 通信地址。
模块设置				
1	设备地址	(1~254)	1	用于设置 RS485 通信地址。
2	语言选择	(0~2)	0	0: 简体中文 1: 英文 2: 繁体中文
3	口令设置	(0~9999)	00318	此密码用于进入高级参数设置。
4	机滤首保时间	(1~5000)h	200	机滤的第一次保养时间设置。
5	机滤保养时间	(1~5000)h	250	机滤的正常保养间隔时间设置。
6	油滤首保时间	(1~5000)h	200	油滤的第一次保养时间设置。
7	油滤保养时间	(1~5000)h	250	油滤的正常保养间隔设置。
8	开机密码设置	(0~999)	0	通过控制器电源按键开机后输入此密码才能进入控制器主界面。
9	开机密码使能	(0~1)	0	0: 不使能; 1: 使能
10	日期和时间			用户可人工校准日期和时间。
11	开机界面使能	(0~1)	0	0: 不使能; 1: 使能
燃油液位传感器				
1	曲线类型	(0~15)	3	SGD。
2	液位下限警告设置	(0~100)%	10	当外接液位传感器的液位值小于此值时, 发出液位低警告。此值一直判断。
3	警告延时	(0~3600)s	2	当液位传感器的液位值低于设置的报警值后, 经过此延时后, 控制器发出液位低报警信息。
可编程传感器 1~2				
1	传感器类型选择	(0~3)	0	0: 不使用 1: 压力 2: 温度 3: 液位。
2	曲线类型	(0~15)	0	根据传感器类型改变;





序号	项目	参数范围	默认值	描述
				具体传感器类型列表见表 20。
3	报警转速设置	(0~3000)r/min	1200	当控制器采集到发动机转速大于设定报警转速值时系统开始检测报警。
4	上限停机使能	(0~1)	1	传感器上限停机使能设置。
5	上限停机值	(0~6000)	98	传感器上限停机值设置。
6	停机延时时间	(0~3600)s	5	传感器上限停机延时设置。
7	下限停机使能	(0~1)	0	传感器下限停机使能设置。
8	下限停机值	(0~400)	0	传感器下限停机值设置。
9	停机延时时间	(0~3600)s	5	传感器下限停机延时设置。
10	上限警告使能	(0~1)	1	传感器上限警告使能设置。
11	上限警告值	(0~6000)	92	传感器上限警告值设置。
12	警告延时	(0~3600)s	2	传感器上限警告延时设置。
13	下限警告使能	(0~1)	0	传感器下限警告使能设置。
14	下限警告值	(0~4000)	0	传感器下限警告值设置。
15	警告延时	(0~3600)s	2	传感器下限警告延时设置。
<b>可编程传感器 3~4</b>				
1	传感器类型选择	(0~3)	0	0: 不使用 1: 压力 2: 温度 3: 液位。
2	曲线类型	(0~15)	0	根据传感器类型改变； 具体传感器类型列表见表 21。
3	报警转速设置	(0~3000)r/min	1200	当控制器采集到发动机转速大于设定报警转速值时系统开始检测报警。
4	上限停机使能	(0~1)	1	传感器上限停机使能设置。
5	上限停机值	(0~6000)	98	传感器上限停机值设置。
6	停机延时时间	(0~3600)s	5	传感器上限停机延时设置。
7	下限停机使能	(0~1)	0	传感器下限停机使能设置。
8	下限停机值	(0~400)	0	传感器下限停机值设置。
9	停机延时时间	(0~3600)s	5	传感器下限停机延时设置。
10	上限警告使能	(0~1)	1	传感器上限警告使能设置。
11	上限警告值	(0~6000)	92	传感器上限警告值设置。
12	警告延时	(0~3600)s	2	传感器上限警告延时设置。
13	下限警告使能	(0~1)	0	传感器下限警告使能设置。
14	下限警告值	(0~4000)	0	传感器下限警告值设置。



序号	项目	参数范围	默认值	描述
15	警告延时	(0~3600)s	2	传感器下限警告延时设置。
可编程输入口				
可编程输入口 1				
1	输入口内容设置	(0~50)	0	未使用。
2	输入口有效类型	(0~1)	0	0: 闭合; 1: 断开。
可编程输入口 2				
1	输入口内容设置	(0~50)	0	未使用。
2	输入口有效类型	(0~1)	0	0: 闭合; 1: 断开。
可编程输入口 3				
1	输入口内容设置	(0~50)	0	未使用。
2	输入口有效类型	(0~1)	0	0: 闭合; 1: 断开。
可编程输入口 4				
1	输入口内容设置	(0~50)	0	未使用。
2	输入口有效类型	(0~1)	0	0: 闭合; 1: 断开。
可编程输入口 5				
1	输入口内容设置	(0~50)	0	未使用。
2	输入口有效类型	(0~1)	0	0: 闭合; 1: 断开。
可编程输出口				
可编程输出口 1				
1	输出口内容设置	(0~50)	0	未使用。
2	输出口输出类型	(0~1)	0	0: 常开; 1: 常闭。
可编程输出口 2				
1	输出口内容设置	(0~50)	0	未使用。
2	输出口输出类型	(0~1)	0	0: 常开; 1: 常闭。
4-20mA 输出				
1	4-20mA 输出设置	(0~2)	1	0: 未使用; 1: 自定义转速曲线; 2: 自定义扭矩曲线。

## 8.2 可编程输出口 1~2 定义内容一览表

表15 可编程输出口 1~2 定义内容一览表

序号	类型	功能描述
0.	未使用	
1.	自定义	见表 16 可编程输出口自定义功能设置列表。
2.	音响报警	有报警时输出。
3.	ECU 电源	控制器上电运行后输出, 得电停机时断开。
4.	保留	保留
5.	起动继电器输出	控制器起动时输出。



序号	类型	功能描述
6.	燃油继电器输出	燃油输出后，继电器输出；得电停机，停止输出。
7.	得电停机输出	控制器停机时输出。
8.	保留	保留
9.	保留	保留
10.	公共报警	控制器有警告/停机报警时输出。
11.	公共停机报警	控制器有停机报警时输出。
12.	公共警告报警	控制器有警告报警时输出。
13.	输入口 1 有效	可编程输入口 1 有效时输出。
14.	输入口 2 有效	可编程输入口 2 有效时输出。
15.	输入口 3 有效	可编程输入口 3 有效时输出。
16.	输入口 4 有效	可编程输入口 4 有效时输出。
17.	输入口 5 有效	可编程输入口 5 有效时输出。
18.	保留	保留
19.	保留	保留
20.	保留	保留
21.	起动成功输出	发动机起动成功后输出。
22.	机组正常运行输出	发动机正常运行后输出。
23.	ECU 通信失败报警停机	ECU 通信失败报警停机时输出。
24.	电池欠压警告	控制器电池电压欠压警告时输出。
25.	电池过压警告	控制器电池电压过压警告时输出。
26.	保留	保留
27.	保留	保留
28.	保留	保留
29.	起动失败报警	控制器起动失败时输出。
30.	保留	保留
31.	保留	保留
32.	传感器 1 开路警告	可编程传感器 1 开路警告时输出。
33.	传感器 1 警告	可编程传感器 1 高/低警告时输出。
34.	传感器 1 停机	可编程传感器 1 高/低停机时输出。
35.	传感器 2 开路警告	可编程传感器 2 开路警告时输出。
36.	传感器 2 警告	可编程传感器 2 高/低警告时输出。
37.	传感器 2 停机	可编程传感器 2 高/低停机时输出。
38.	燃油液位开路警告	燃油液位开路警告时输出。



序号	类型	功能描述
39.	燃油液位警告	燃油液位低警告时输出。
40.	保留	保留
41.	传感器 3 开路警告	可编程传感器 3 开路警告时输出。
42.	传感器 3 警告	可编程传感器 3 高/低警告时输出。
43.	传感器 3 停机	可编程传感器 3 高/低停机时输出。
44.	传感器 4 开路警告	可编程传感器 4 开路警告时输出。
45.	传感器 4 警告	可编程传感器 4 高/低警告时输出。
46.	传感器 4 停机	可编程传感器 4 高/低停机时输出。
47~50	保留	保留

表16 可编程输出口自定义功能设置列表

序号	设置项	设置内容	备注
1	功能选择	(0~50)	
2	输出类型	0 闭合 1 断开	
3	有效转速	0~2000r/min	
4	延时输出时间	(0~100.0)s	
5	输出时间	(0~3600)s	

▲注意：有效转速、延时输出时间、输出时间设置只能通过 PC 机软件设置。

### 8.3 可编程输入/输出定义内容一览表

表17 输入/输出功能列表

序号	类型	功能描述
0.	未使用	
1.	用户自定义	见表 18 可编程输入/输出自定义功能设置列表。
2.	报警静音	控制器有音响报警后可通过此功能静音。
3.	报警复位	控制器有停机报警时可通过此功能进行复位。
4.	保留	保留
5.	保留	保留
6.	怠速模式	输入有效后，回到油门起始转速（怠速值）。
7.	手动油门控制	输入有效后，可进行手动调速。
8.	升速输入	输入有效后，升速一次（步长为油门分辨率），可接自复位按钮。
9.	降速输入	输入有效后，降速一次（步长为油门分辨率），可接自复位按钮。
10.	保留	保留
11.	保留	保留
12.	模拟停机按键	模拟停机按键有效停机。
13.	模拟起动按键	模拟起动按键有效开机。
14.	保留	
15.	保留	
16.	保留	
17.	紧急停机报警	输入有效，执行停机过程。
18.	保留	
19.	远程起动/停机	输入有效，开机；输入无效，停机。
20.	保留	
21.	保留	
22.	选择性配置 1 有效	选择性配置 1 输入有效，转速不可调节，恒定为选择性 1 配置转速。
23.	选择性配置 2 有效	选择性配置 2 输入有效，转速不可调节，恒定为选择性 2 配置转速。
24.	选择性配置 3 有效	选择性配置 3 输入有效，转速不可调节，恒定为选择性 3 配置转速。
25~50	保留	

表18 可编程输入自定义功能设置列表

序号	设置项	设置内容	描述
1	输入口设置	(0~50)	见：开关量输入口功能列表。
2	输入口有效类型	(0~1)	0: 闭合有效 1: 断开有效
3	输入口有效转速	(0~2500)r/min	大于此转速报警有效。
4	输入口有效动作	(0~2)	0: 警告 1: 报警停机 2: 无动作
5	输入口输入延时	(0~20.0)s	

▲注意：自定义输入口字符串设置只能通过 PC 机软件设置。

#### 8.4 4-20mA 输出内容列表

表19 4-20mA 输出功能列表

序号	类型	功能描述
0.	未使用	
1.	自定义转速曲线	设置转速对应的 mA 输出电流，选择此项时外接转速表。电流值最小设置 4mA，最大设置 20mA。
2.	自定义扭矩曲线	设置扭矩对应的 mA 输出电流，选择此项时外接扭矩表，电流值最小设置 4mA，最大设置 20mA。

▲注意：设置自定义曲线坐标点时只能通过 PC 机软件设置。曲线是线性的，设置两个点的坐标。



## 8.5 传感器选择

表20 传感器选择列表（电阻型）

序号		内容	备注
1	压力传感器	0 不使用 1 保留 2 自定义电阻曲线 3 VDO 10Bar 4 CURTIS 5 VOLVO-EC 6 DATCON 10Bar 7 SGX 8 SGD 9 SGH 10~15 保留	自定义电阻型输入电阻范围为 0~6000 欧，出厂默认为保留。
2	温度传感器	0 不使用 1 保留 2 自定义电阻曲线 3 VDO 4 CURTIS 5 VOLVO-EC 6 DATCON 7 SGX 8 SGD 9 SGH 10 PT100 11~15 保留	自定义电阻型输入电阻范围为 0~6000 欧，出厂默认为保留。
3	燃油液位传感器	0 不使用 1 自定义电阻曲线 2 保留 3 SGD 4 SGH 5~15 保留	自定义电阻型输入电阻范围为 0~6000 欧，出厂默认为 SGD 传感器。





表21 传感器选择列表（电流型）

序号	类型	内容	备注
1	压力传感器	0 不使用 1 自定义 4-20mA 曲线 2~15 保留	自定义电流型输入电流范围为 0-20mA，出厂默认为保留。
2	温度传感器	0 不使用 1 自定义 4-20mA 曲线 2~15 保留	自定义电流型输入电流范围为 0-20mA，出厂默认为保留。
3	燃油液位传感器	0 不使用 1 自定义 4-20mA 曲线 2~15 保留	自定义电流型输入电流范围为 0-20mA，出厂默认为保留。



## 9 传感器设置

- a) 当重新选择传感器时，将调用所选传感器曲线的标准值。如出厂时设定温度传感器为 SGH（120°C 电阻型），则传感器曲线为 SGH（120°C 电阻型）的曲线；当选为 SGD（120°C 电阻型）时，温度传感器曲线则为 SGD 曲线。
- b) 标准传感器曲线若与使用的传感器有差别，可选择“自定义传感器”，然后输入自定义传感器曲线坐标。
- c) 当输入传感器曲线时，X 值（电阻）必须按照从小到大的顺序输入，否则将出现错误。
- d) 可以将最前面的几个点或最后面的几个点纵坐标设成一样。如下图：
- e) 对于电流型传感器，传感器曲线是线性的，只需要设置两个点的坐标。

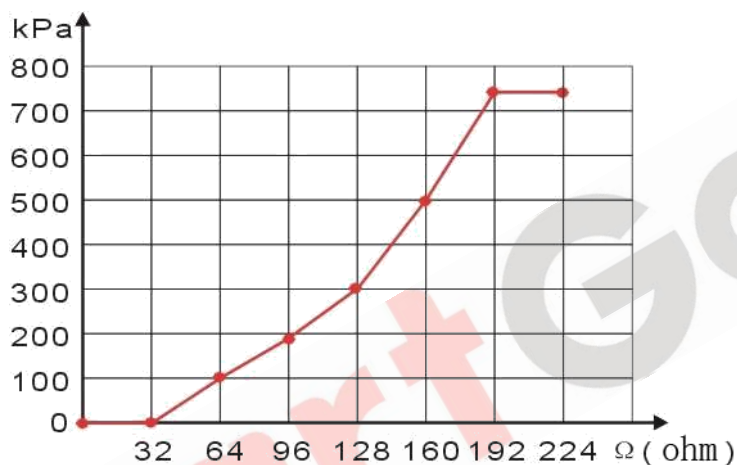


图5 油压传感器曲线示例

表22 常规压力单位换算表

	牛顿/平方米 (N/m <sup>2</sup> ) 帕斯卡 (Pa)	公斤力/平方厘米 (kgf/cm <sup>2</sup> )	巴 (bar)	磅/平方英寸 (psi)
1Pa	1	1.02x10 <sup>-5</sup>	1x10 <sup>-5</sup>	1.45x10 <sup>-4</sup>
1kgf/cm <sup>2</sup>	9.8x10 <sup>-4</sup>	1	0.98	14.2
1bar	1x10 <sup>-5</sup>	1.02	1	14.5
1psi	6.89x10 <sup>3</sup>	7.03x10 <sup>-2</sup>	6.89x10 <sup>-2</sup>	1

10 典型应用

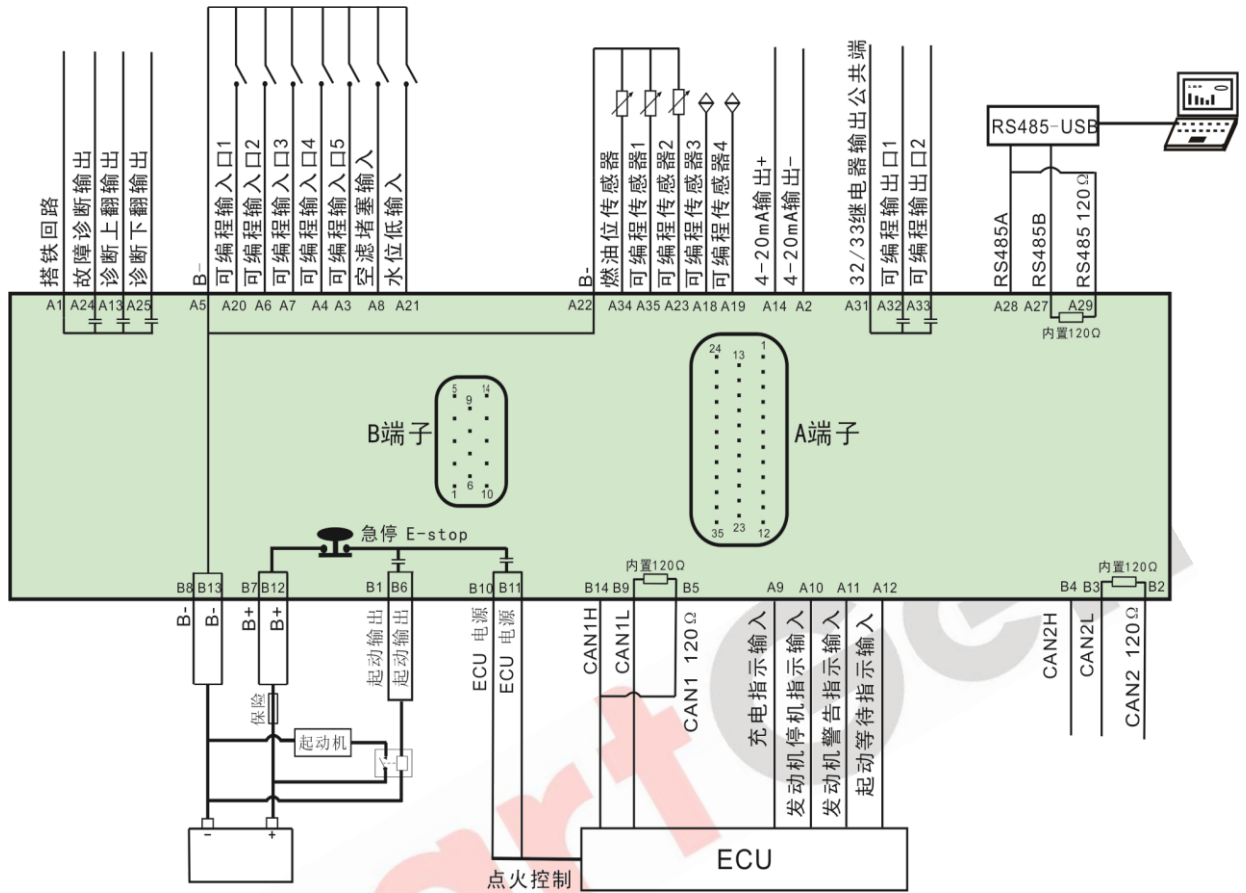


图6 HEM8500 典型应用图

## 11 安装

### 11.1 安装方式

- 1) 该控制器设计为面板安装式，安装时由螺钉固定。
- 2) 安装时用 4 个 M4 的螺钉和螺母对应 4 个螺丝孔进行固定。
- 3) 注意：螺丝不要拧得过紧。

### 11.2 外形及开孔尺寸

单位：mm

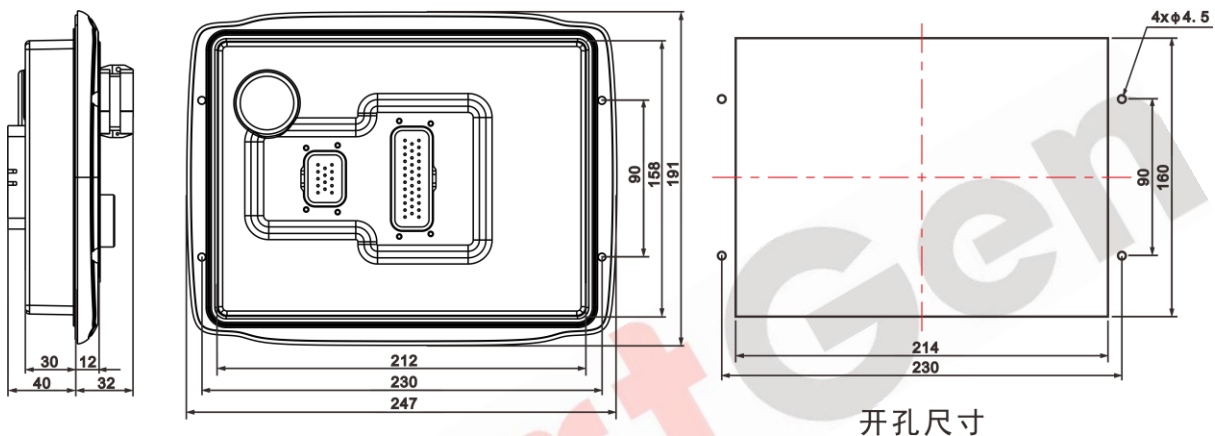


图7 外形及开孔尺寸

控制器能适用于 DC (10~35)V 电池电压的环境，电池的负极必须可靠接发动机外壳。控制器电源 B+和 B-到电池正负极连线不能小于  $2.5\text{mm}^2$ ，如果装有浮充充电器，请将充电器的输出线直接连到电池正负极上，再从电池正负极上单独连线到控制器正负电源输入端，以防止充电器干扰控制器的正常运行。

#### a) 输出及扩展继电器

控制器所有输出均为继电器触点输出，若需要扩展继电器时，请将扩展继电器的线圈两端增加续流二极管（当扩展继电器线圈通直流电时）或增加阻容回路（当扩展继电器线圈通交流电时），以防止干扰控制器或其它设备。

#### b) 耐压测试

当控制器已装在控制屏上时，如果要进行耐压测试，请将控制器接线端子全部断开，以免高压进入，损坏控制器。

## 12 控制器与发动机的 J1939 连接

CAN1若需要匹配120欧姆电阻，需要将CAN1(H)和CAN1 120Ω外部短接，即端子B14和B5短接。

### 12.1 CUMMINS QSL9

适合CM850发动机控制模块。

表23 50 针连接器

控制器端子	50 针连接器	注意
ECU 电源	39	
起动继电器输出	-	直接接起动机线圈。

表24 9 针连接器

控制器端子	9 针连接器	注意
	SAE J1939 shield-E	CAN 通信屏蔽线。
CAN(H)	SAE J1939 signal-C	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。
CAN(L)	SAE J1939 return-D	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。

发动机类型选择：Cummins-CM850。

### 12.2 CUMMINS QSX15-CM570

适合CM570发动机控制模块。发动机机型为QSX15等。

表25 50 针连接器

控制器端子	50 针连接器	备注
ECU 电源	38	喷油开关。
起动继电器输出	-	直接接起动机线圈。

表26 9 针连接器

控制器端子	9 针连接器	备注
	SAE J1939 shield-E	CAN 通信屏蔽线（仅在 ECU 端连接）。
CAN(H)	SAE J1939 signal-C	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。
CAN(L)	SAE J1939 return-D	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。

发动机类型选择：Cummins -QSX15-CM570。

### 12.3 CUMMINS QSM11 (西安康明斯)

表27 发动机 OEM 连接器

控制器端子	发动机 OEM 连接器	注意
ECU 电源	38	
起动继电器输出	-	直接接起动机线圈。
	-	CAN 通信屏蔽线。
CAN(H)	46	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。
CAN(L)	37	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。

发动机类型选择：通用 J1939 机组。

### 12.4 DETROIT DIESEL DDEC III / IV (底特律)

表28 发动机 CAN 接口

控制器端子	发动机 CAN 接口	注意
ECU 电源	扩展 30A 继电器，继电器为 ECU 提供电池电压。	
起动继电器输出	-	直接接起动机线圈。
	-	CAN 通信屏蔽线。
CAN(H)	CAN(H)	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。
CAN(L)	CAN(L)	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。

发动机类型选择：通用 J1939 机组。

### 12.5 MTU ADEC (SMART 模块)

适合 ADEC(ECU8)与 SMART 模块的 MTU 发动机。

表29 ADEC (X1 接口)

控制器端子	ADEC (X1 接口)	注意
ECU 电源	X1 10	X1 9 接电池负极。
起动继电器输出	X1 34	X1 33 接电池负极。

表30 SMART (X4 接口)

控制器端子	SMART (X4 接口)	注意
	X4 3	CAN 通信屏蔽线。
CAN(H)	X4 1	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。
CAN(L)	X4 2	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。

发动机类型选择：mtu-ADEC。

## 12.6 MTU ADEC (SAM 模块)

适合 ADEC(ECU7)与 SAM 模块的 MTU 发动机。

表31 ADEC (X1 接口)

控制器端子	ADEC (X1 接口)	注意
ECU 电源	X1 43	X1 28 接电池负极。
起动继电器输出	X1 37	X1 22 接电池负极。

表32 SAM (X23 接口)

控制器端子	SAM (X23 接口)	注意
	X23 3	CAN 通信屏蔽线。
CAN(H)	X23 2	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。
CAN(L)	X23 1	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。

发动机类型选择：通用 J1939 机组。

## 12.7 SCANIA

适合 S6 发动机控制模块。发动机机型为 DC9, DC12, DC16。

表33 B1 连接器

控制器端子	B1 连接器	注意
ECU 电源	3	
起动继电器输出	-	直接接起动机线圈。
	-	CAN 通信屏蔽线。
CAN(H)	9	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。
CAN(L)	10	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。

发动机类型选择：Scania。

## 12.8 潍柴

适合潍柴博世共轨电控发动机。

表34 发动机接口

控制器端子	发动机接口	注意
ECU 电源	1.40	接发动机点火开关。
起动继电器输出	1.61	
	-	
CAN(H)	1.35	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。
CAN(L)	1.34	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。

发动机类型选择：GTSC1。

适合潍柴 WISE15 电控发动机。

表35 发动机接口

控制器端子	发动机接口	注意
ECU 电源	1.59	接发动机点火开关。
起动继电器输出	1.58	
CAN_SCR	-	CAN 通信屏蔽线。
CAN(H)	1.42	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。
CAN(L)	1.43	使用阻抗为 120 欧姆的连接线。

发动机类型选择：GTSC1。

▲注意：如控制器与 ECU 通信中有任何问题，请与我公司服务人员联系。

## 13 故障排除

表36 故障排除

故障现象	可能采取的措施
控制器加电无反应	检查起动电池；检查控制器接线；检查直流保险。
运转中停机报警	根据 LCD 显示信息检查相关的开关及连线； 检查可编程输入口。
起动不成功	检查燃油回路及其连接线；检查起动电池； 检查转速传感器及其连接线；查阅发动机手册。
起动机没反应	检查起动机连接线；检查起动电池。