

4F 系列发动机电气系统安装指南



编制：_____

审核：_____

批准：_____

技术中心 电器组

本页刻意留白

4F 系列发动机电气系统安装指南	1
修改历史	4
1.系统介绍	5
1.1.油泵组成:	5
1.1.1.ECU 外形	5
2.传感器介绍	6
2.1.水温传感器	6
2.2.机油压力温度传感器	6
2.3.转速传感器	6
3.发电机、起动机介绍	7
3.1.发电机	7
3.2.船用发电机	8
3.3.起动机	8
3.4.船用起动机	9
3.5.后处理系统介绍	10
3.6.后处理使用	11
4.使用要求（必读）	13
4.1.起动继电器要求	13
4.2.控制面板要求：（重要）	13
4.3.基本介绍	13
4.5.蓄电池及主线要求（推荐）	14
4.6.船机蓄电池要求	15
5.重要件实际安装说明	16
5.1.发电机处接线	16
5.2.起动机处接线	17
6.常见电器系统故障	18
6.1.蓄电池亏电	18
6.2.发动机无法停机	18
6.3.发电机组监控仪无法熄灭	18
6.4.发电机不发电	19
6.5.后处理器故障	19
7.安装接线注意事项	20
7.1.发动机线束组件上蓄电池+和蓄电池-的接线位置	20
7.2.充电机接线	20
7.3.发动机线束与仪表接线	21
7.4.预热塞检查确认	22

附件:

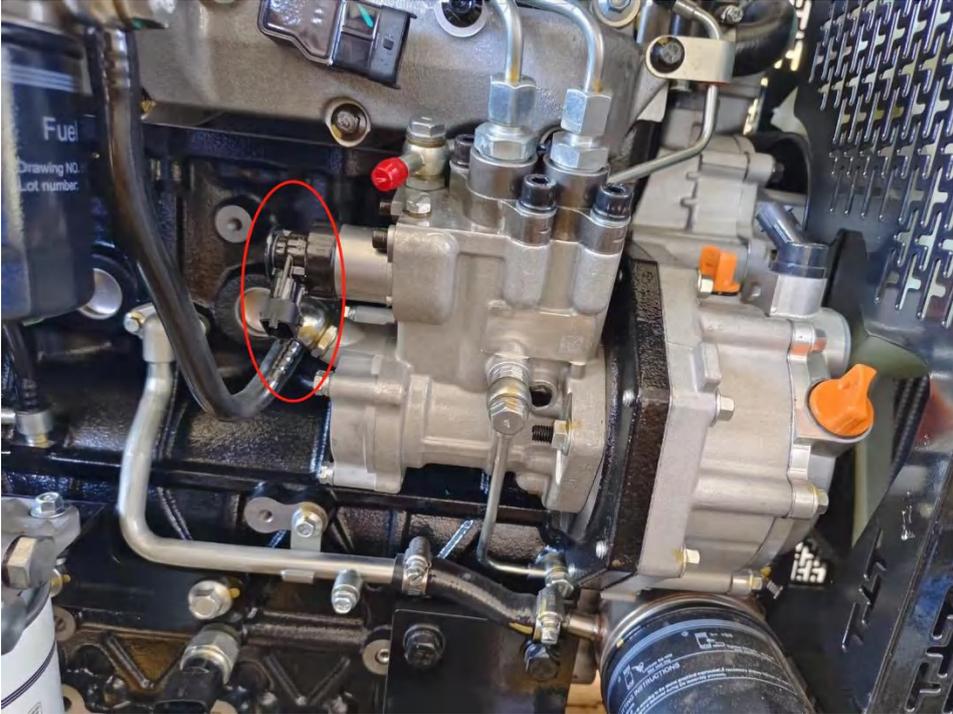
12V ECU 电气原理图
发电机组接线指南

修改历史

版本号	日期	作者	修改内容	审批
1.0	2023/08/14	陈宇轩	创建文档	N/A

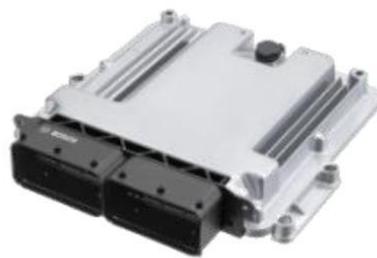
1.系统介绍

1.1.油泵组成:



注意：4F 系列，ECU 只控制油泵油量，即图中所注位置传输控制信号。

1.1.1.ECU 外形



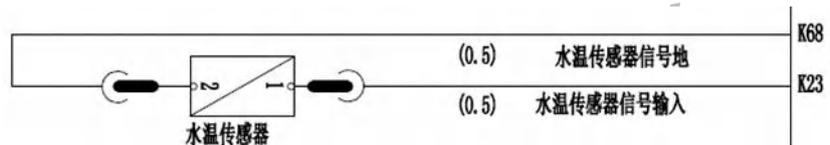
MD1CC878

ECU 外形

注意： 12V, 154pin 外形。

2. 传感器介绍

2.1. 水温传感器



温度传感器由 NTC 热敏电阻组成，热敏电阻阻值随冷却液温度变化而变化，从而使传感器输出的电压值也随之变化，ECU 根据采集的信号计算出当前的冷却液温度值，主要用于冷启动控制。

2.2. 机油压力温度传感器



机油压力： VDO 10Bar

机油温度报警值： -40~125℃，报警值根据要求在仪表设定

安装螺纹： NPT 1/4

输出油压信号到 ECU，通过 CAN 通讯最终反馈给仪表，以数字形式显示出来。

4. AD 端电压输出 (电源电压 5V 时)：

表压力 (MPa)	0	0.4
AD 电压 (V)	0.710±0.07	2.59±0.06

5. T 端电阻输出 (测试电流小于 1mA，温度平衡时间大于 10min)：

温度 (℃)	-10	20	80
电阻 (Ω)	9.365k±0.565k	2.51k±0.1k	322±10

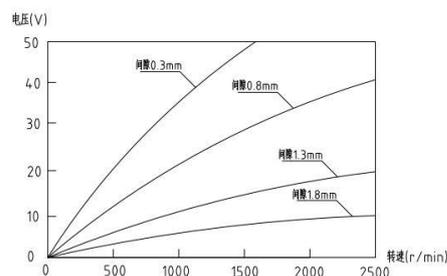
2.3. 转速传感器



转速传感器(选用)：

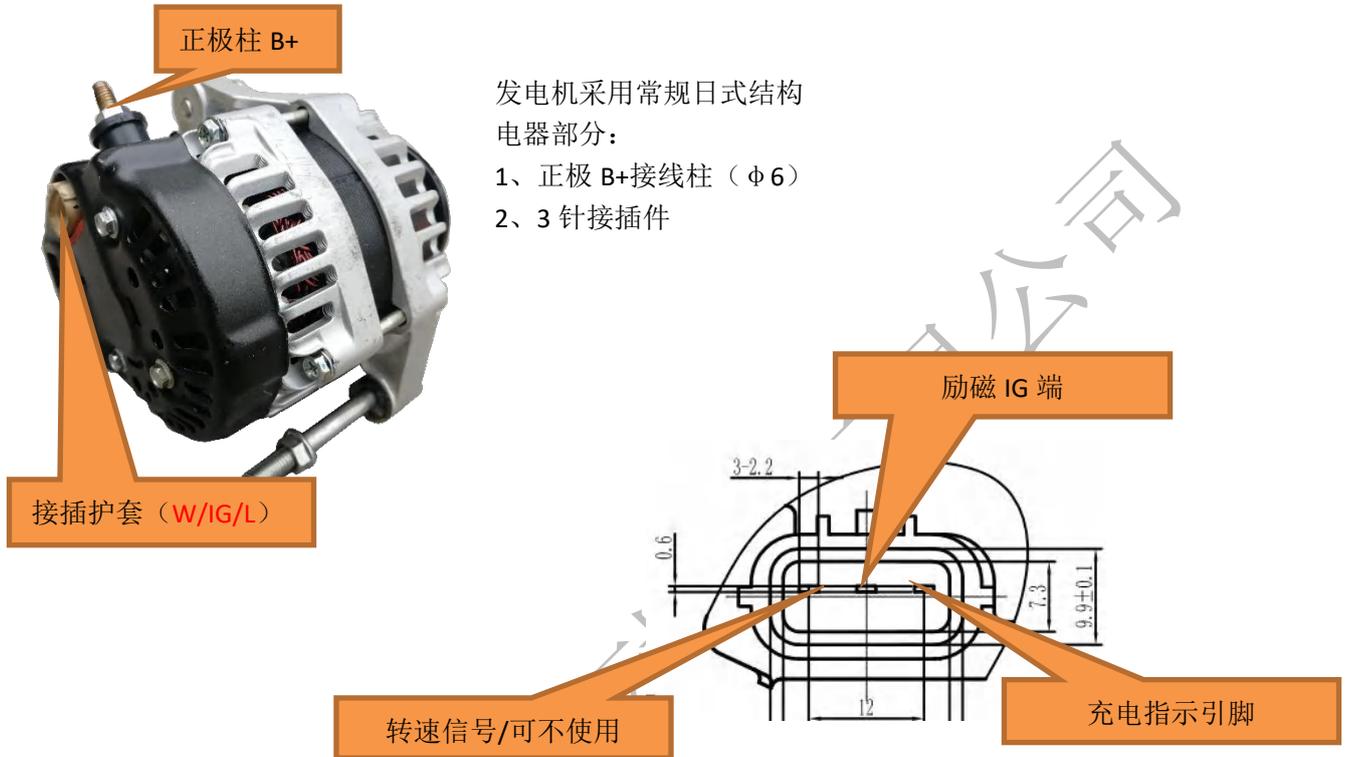
安装螺纹： M18X1.5

安装距离： 距飞轮齿一般 0.7-1mm



3.发电机、起动机介绍

3.1.发电机

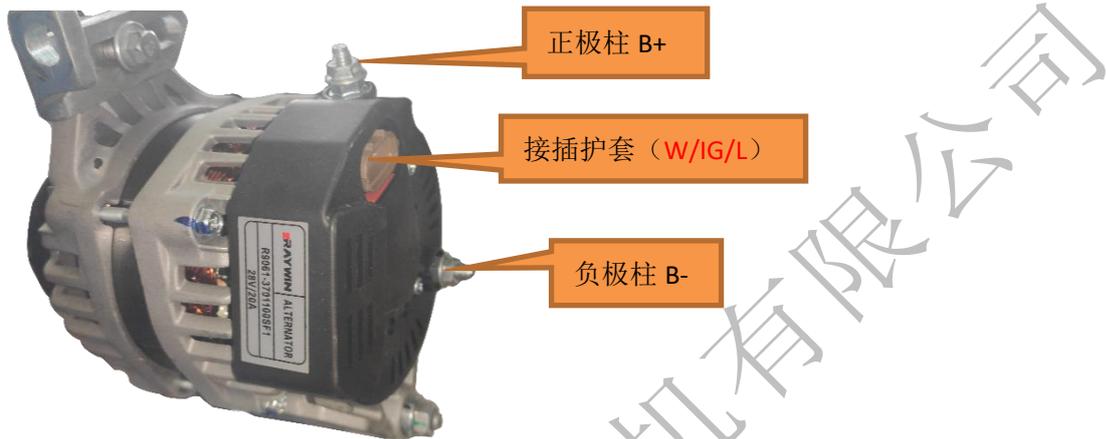


发电机采用常规日式结构
 电器部分：
 1、正极 B+接线柱 (Φ6)
 2、3 针接插件

备注：陆用发电机组已在发动机线束上提供励磁线；发电机非自励磁
 发电机，IG 信号为 ON 档常电。

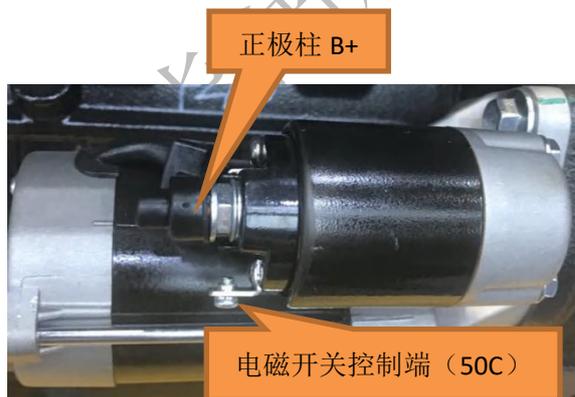
3.2.船用发电机

特殊说明：因市场需要，船用发电机为双线制，有负极搭铁要求，船机用发电机负极 B-采用螺柱引出，不与发动机壳体连接，具体如下



要求：接线除在陆用发电机基础上，船用发电机 B-还需要直接连接蓄电池负极总开关，否则发电机无法正常发电。发电机 B+到蓄电池充电线线径推荐 10mm²（可根据发电机电流，距离适当调整）

3.3.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。

12V 起动机电磁开关电流在 45-60A

24V 起动机电磁开关电流在 25-30A

3.4.船用起动机

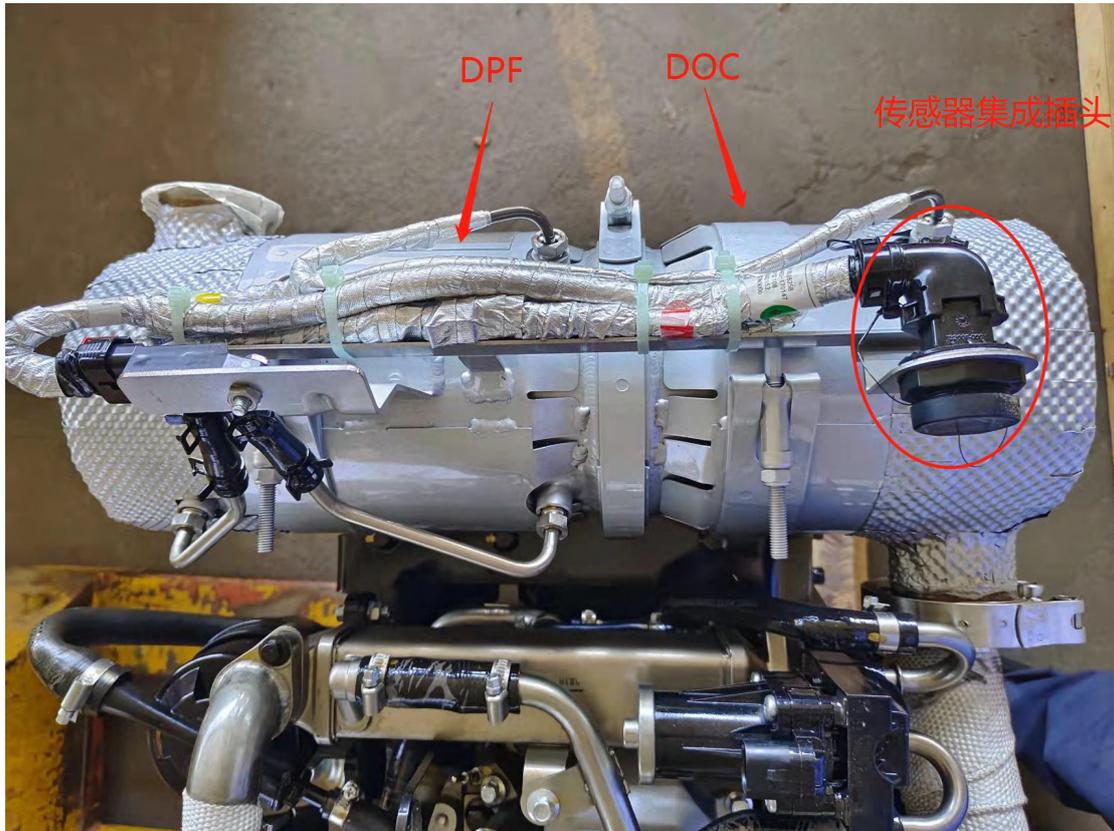
特殊说明：因市场需要，船用起动机为双线制，有负极搭铁要求，船用起动机负极 B-采用螺柱引出，不与发动机壳体连接，具体如下



要求：

- 1、在陆用起动机基础上，船用起动机 B-需要直接连接蓄电池负极总开关。
- 2、船用主机线束一般配置有起动机继电器，也可由客户新加装继电器直接控制起动机工作（具体参照下列三种要求）

3.5.后处理系统介绍



后处理系统为尾气处理系统，通过吸附尾气中的杂质达到排放要求。所以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。

3.6.后处理使用

K87B	DPF power output	(再生开关电源输出)
K16	DPF regeneration switch	(再生开关)
K68	Prohibit regeneration power output	(禁止再生开关电源输出)
K15	DPF prohibit regeneration switch	(禁止再生开关)
K73	Indicator power output	(再生提示灯电源输出)
K25	DPF regeneration indicator	(再生提示灯)

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，在开关线与电源输出之间接上开关即可。

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) $100^{\circ}\text{C} \geq \text{环境温度} \geq -40^{\circ}\text{C}$ ， $100^{\circ}\text{C} \geq \text{中冷后温度} \geq -40^{\circ}\text{C}$ ；
- c) 24V 发动机需要电池电压 > 16V，12V 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，车速为 0；
- f) 发动机转速大于 700rpm 且小于 3750rpm；
- g) T4、T5 温度 > 80°C；
- h) 如果报出 DPF 重度超载故障，需要清碳后进行再生；

以上为自动再生及再生功能开启的前提条件。

原地驻车再生：

- 1) 驻车再生时，可先踩油门将水温提升至 70°C 以上；
- 2) 升温后，保持车辆点火怠速且处于空档位，期间不要触碰离合、油门或刹车，确保禁止再生开关按钮关闭；
- 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），再生期间车辆会进行自动加油

门等操作；

4) 同时车辆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），根据再生指示灯提示松开，此时驻车再生开始。

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）

后处理器插头定义：

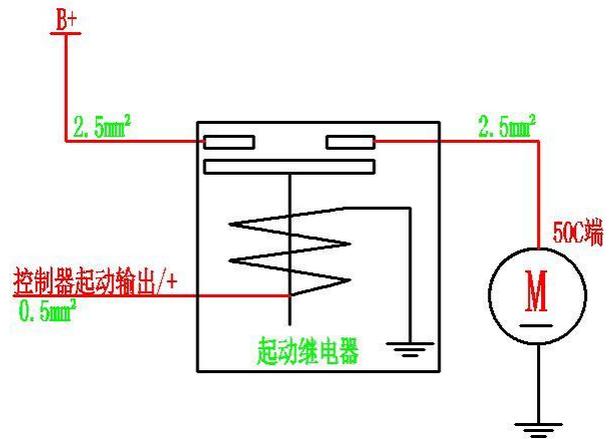
功能插件信息（插件视图为入线端）	插件孔位	引脚定义
	1	压差电源
	2	压差地
	3	压差信号
	4	DOC 上游温度信号
	5	DOC 上游温度地
	6	DPF 上游温度信号
	7	DPF 上游温度地

4.使用要求（必读）

4.1.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 $\geq 12V/60A; 24V/40A$



4.2.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

4.3.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、若发动机做主机用，油门请采用 BOSCH 系统 AMP 174264-2 标准油门接口

5、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

4.5.蓄电池及主线要求（推荐）

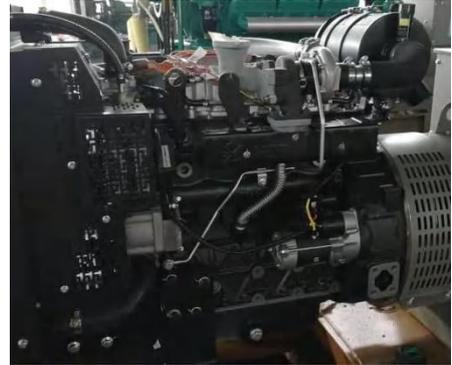
蓄电池要求：

12V 系统 $\geq 85\text{Ah}$ 630CCA

24V 系统 $\geq 85\text{Ah}$ 630CCA*2

高原高寒地区建议加大蓄电池容量。

电源主线要求：线径 50-75mm² 以上 长度 < 2m



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 Vd/100A	使用条件
12V	0.2	良好/一般
24V	0.4	
12V	0.1	恶劣
24V	0.17	

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

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

4.6. 船机蓄电池要求

船机使用环境要求电气性能要求较高，建议客户使用大容量蓄电池，以最大程度满足发动机对蓄电池要求：

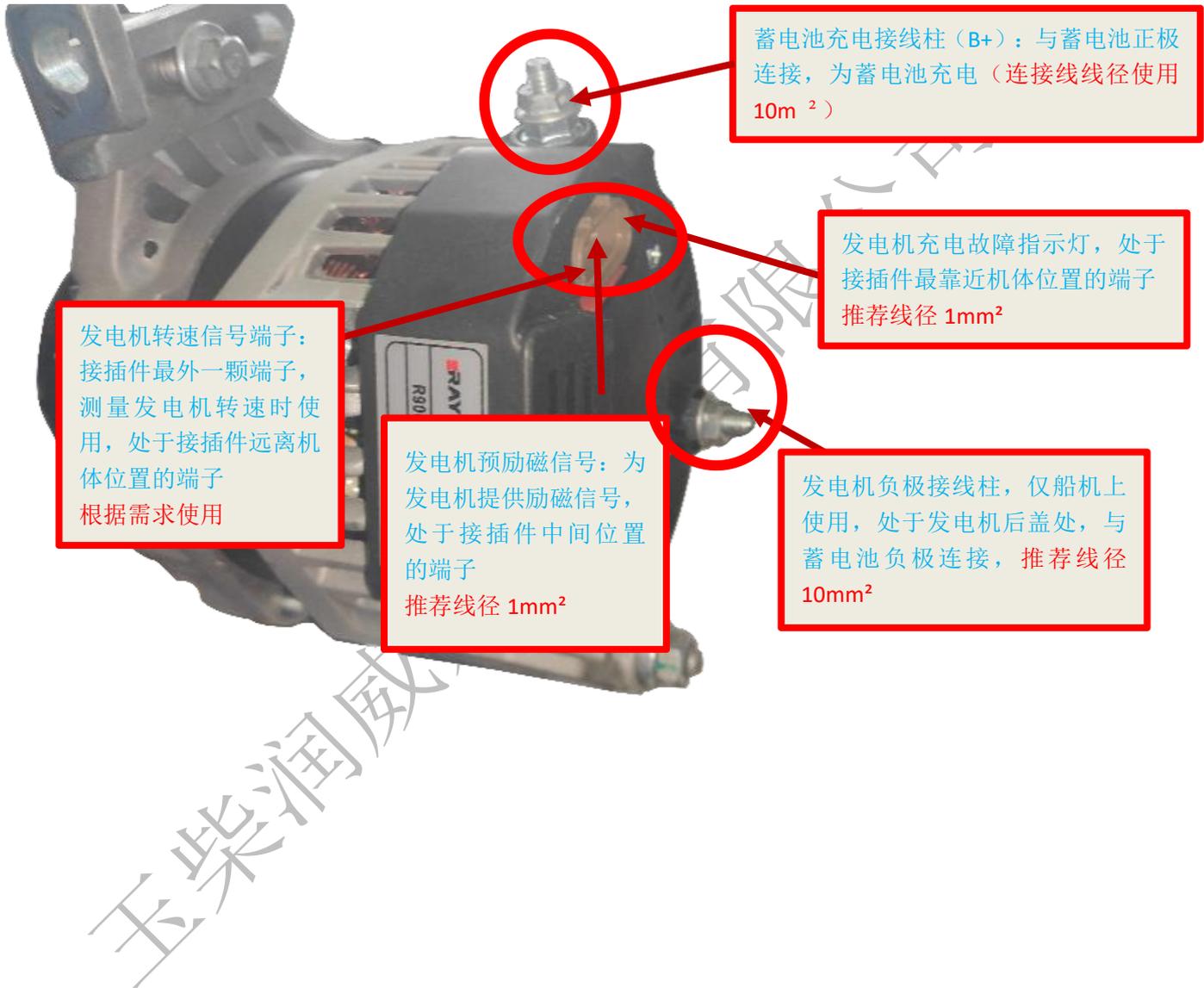
12V 系统 $\geq 150Ah$ 1000CCA

24V 系统 $\geq 150Ah$ 1000CCA*2

电源主线要求：线径 50-75mm² 以上 长度 < 2m。

5.重要件实际安装说明

5.1.发电机处接线



5.2.起动机处接线



6. 常见电器系统故障

6.1. 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**，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。

6.2. 发动机无法停机

发动机停机是通过 A2 信号线断电实现的；正常工作时 A2 为常电；断电就会停机。无法停机就检查 A2 接线是否为 ON 档电即可。

6.3. 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。

6.4.发电机不发电

正常发电机输出电压为 $14.5 \pm 0.25V$ 、 $27.5 \pm 0.25V$ 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。

6.5.后处理器故障

1、拆下压差传感器，检查压差管，确认压差管是否有堵塞、弯折或漏气现象；

2、用万用表测量压差传感器线束端 1 号针脚和 2 号针脚之间是否有 5V 电压，2 号针脚与地线是否能正常导通；

3、将压差传感器两根压差管脱开，万用表测量 2、3 针脚的输出电压，此时压差传感器两端实际压差值为“0Kpa”，万用表量得电压应在

4、0.50V 左右；从压差传感器前端进气口用嘴吹气，万用表量得电压应在 1~2V 左右，如输出电压不符则判定压差传感器损坏；

5、若以上都无问题，拆卸 DPF，观察 DPF 衬垫以及 DPF 载体是否存在破损，DPF 是否有明显烧蚀现象，若有，则需更换 DPF。

7.安装接线注意事项

7.1.发动机线束组件上蓄电池+和蓄电池-的接线位置



(错误)



(正确)

注意：根据上图所示，线束上的电源+、电源-线需直接连接电瓶+和负极总开关；以上接线的目的，是为了避免在启动过程中远端电压压降过大，最终导致启动失败。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）。

7.2.充电机接线



7.3.发动机线束与仪表接线

预留接口

线号	粘贴标识内容	
K54B	comm CAN_H	(CAN通讯_H)
K76B	comm CAN_L	(CAN通讯_L)
K88D	Ignition signal	(点火信号)
K35B	Start signal	(启动信号)
K87B	DPF power output	(再生开关电源输出)
K16	DPF regeneration switch	(再生开关)
K68	Prohibit regeneration power output	(禁止再生开关电源输出)
K15	DPF prohibit regeneration switch	(禁止再生开关)

预留线

线号	粘贴标识内容	
A2b	Alternator excitation	(励磁线)
L	Charge indicator	(充电指示灯)

如上图所示：CAN 通讯线接仪表，读取整机信息；

K88D 点火信号为上电信号，必接到正极。

K35B 启动信号接到正极时，发动机器，点燃后断开，不能常通。

再生开关和禁止再生开关在要使用后处理时为必接。连接方法见附图。

A2b 励磁线为发电机必接线，接到正极且发电机 B+ 连接到蓄电池+后，开始充电。

L 充电指示灯按需使用，接到正极即可。

7.4. 预热塞检查确认



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正常。

