

RapidECU_U2

硬件用户手册



北京九州华海科技应用技术部

北京九州华海科技有限公司

公司地址：北京市亦庄经济开发区凉水河一街超明园 · 电话: 86-10-84670398

E-Mail: sales@ecucoder.com · URL: www.ecucoder.com

Copyright © 2011-2017 Huahai Technologies Co., Ltd.

更改历史

版本	更改描述	更改日期	更改人
1.0	初始版本	2013-3-10	R&D
2.0	进行控制器管脚更新	2015-4-8	R&D
3.0	进行格式调整和数据更新	2017-12-22	R&D

所有权声明

该文档及其所含信息是华海科技有限公司的财产。该文档及其所含信息的复制、使用及披露必须得到华海科技有限公司的书面授权。

北京九州华海科技有限公司

公司地址：北京市亦庄经济开发区凉水河一街超明园 · 电话: 86-10-84670398

E-Mail: sales@ecucoder.com · URL: www.ecucoder.com

Copyright © 2011-2017 Huahai Technologies Co., Ltd.

目录

1 产品描述	1
1.1 简介	1
1.2 特性	1
2 引脚描述	3
2.1 接插件结构图	3
2.2 接插件引脚定义	4
3 内部结构图	8
内部结构图	8
4 模块描述	9
4.1 电源模块	9
4.1.1 管脚配置	9
4.1.2 功能描述	10
4.1.3 模块参数	10
4.2 开关量输入模块	11
4.2.1 管脚配置	11
4.2.2 功能描述	12
4.2.3 输入信号参数	12
4.3 模拟量输入模块	12
4.3.1 管脚配置	12
4.3.2 功能描述	13
4.3.3 输入信号参数	15
4.4 霍尔信号输入模块	15
4.4.1 管脚配置	15
4.4.2 功能描述	15
4.4.3 输入信号参数	16
4.5 磁电信号输入模块	16
4.5.1 管脚配置	16
4.5.2 功能描述	16

4.5.3 输入信号参数	17
4.6 低端驱动模块	17
4.6.1 管脚配置	17
4.6.2 功能描述	18
4.6.3 驱动能力参数	18
4.7 高端驱动模块	19
4.7.1 管脚配置	19
4.7.2 功能描述	19
4.7.3 驱动能力参数	20
4.8 通信模块	20
4.8.1 管脚配置	20
4.9.2 功能描述	20
华海科技简介	22

1 产品描述

1.1 简介

RapidECU_U2 是适用于自动变速器 TCU、混合动力汽车 HCU、纯电动汽车 VCU、蓄电池管理系统 BMS、整车控制器 VMS、汽车防抱死制动系统 ABS 等的一款产品级快速原型控制器，可以在电控系统的开发过程中替代产品控制器硬件，通过自动代码生成技术，为控制算法提供一个快速验证的平台。

硬件设计符合汽车级标准，支持硬件在回路测试、台架试验和实车试验。

1.2 特性

系统 CPU:

- ◆ MCU: MPC5554, 主频 80MHz, FLASH 2MB, SRAM 64KB
- ◆ CAN: 3 路高速 CAN
- ◆ LIN: 1 路

供电:

- ◆ 系统供电电压: 9~32V
- ◆ 传感器供电输出: 2 路 5V 传感器供电电源, 2 路 0~5V 可编程电源
- ◆ 电源监控

输入:

- ◆ 模拟量输入: 9 路 0-5V 输入, 6 路 0~28V 输入, 6 路无源传感器输入, 12 位精度, 内部电源检测
- ◆ 开关量输入: 10 路高有效, 9 路低有效
- ◆ 频率量输入: 8 路霍尔式信号输入, 8 路磁电式信号输入

输出:

- ◆ 并行控制高端 PWM: 4 路, 2.9A⁽²⁾
- ◆ 并行控制低端 PWM: 8 路, 1.8A⁽³⁾
- ◆ 并行控制低端开关: 最多 12 路
- ◆ 并行控制高端开关: 最多 4 路
- ◆

(1) 可配置为高电平有效或低电平有效开关量输入

(2) 给出值均为额定电流值, 4 路同时工作最大电流不超过 5A

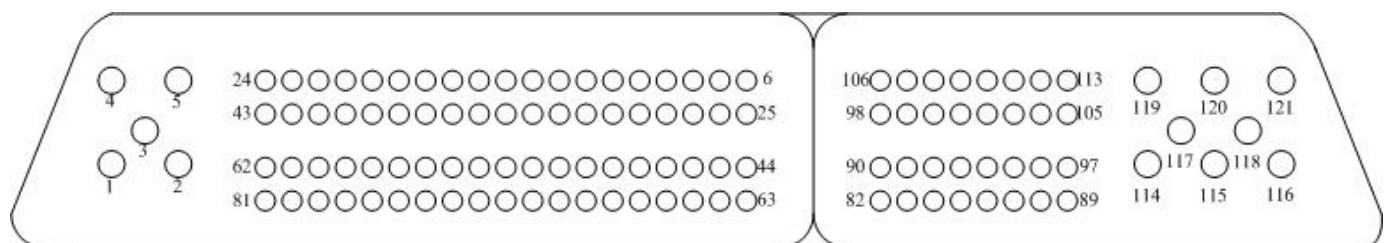
(3) 给出值均为额定电流值, 8 路同时工作最大电流不超过 5A

规格如下表：

性能参数	
工作温度	-40℃ ~ +85℃
电路保护	所有输入、输出接口都有相对地和蓄电池正极的短路保护，电源接口采用主继电器保护
防护等级	防尘防水等级 IP65，气候环境防护符合 ISO16750-4，化学环境防护符合 ISO16750-5
机械强度	振动、冲击、跌落试验符合 ISO16750-3
外壳	材料铝，外部尺寸 200mm×180mm×40mm
接插件	AMP 121PIN 接插件
重量	400g

2 引脚描述

2.1 接插件结构图



2.2 接插件引脚定义

按管脚顺序排序:

引脚号	信号名称	信号描述
1	1:I_GND	蓄电池负极
2	2:I_GND	蓄电池负极
3	3:I_KL15	点火开关
4	4:I_BAT	蓄电池正极
5	5:I_BAT	蓄电池正极
6	6:I_SW01_L	开关量 1, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
7	7:I_SW02_L	开关量 2, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
8	8:I_SW03_L	开关量 3, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
9	9:I_SW04_L	开关量 4, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
10	10:I_SW05_L	开关量 5, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
11	11:I_AN01_28V	模拟量 1, 默认 0~28V
12	12:I_AN02_330R	模拟量 2, 默认 330 Ω 上拉到 5V
13	13:I_AN03_28V	模拟量 3, 默认 0~28V
14	14:I_AN04_2K55	模拟量 4, 默认 2.55k Ω 上拉到 5V
15	15:O_GND	传感器供电负极
16	16:I_AN05_28V	模拟量 5, 可配置, 默认 0~28V
17	17:I_AN06_28V	模拟量 6, 可配置, 默认 0~28V
18	18:I_VR1+	磁电信号 1 正
19	19:I_VR1-	磁电信号 1 负
20	20:I_VR4-	磁电信号 4 负
21	21:I_VR2-	磁电信号 2 负
22	22:I_VR2+	磁电信号 2 正
23	23:I_VR3-	磁电信号 3 负
24	24:I_VR3+	磁电信号 3 正
25	25:I_SW06_BLS	Bootloader 启动配置, 低有效进入程序下载模式
26	26:I_SW07_L	开关量 7, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
27	27:I_SW08_L	开关量 8, 默认低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
28	28:I_SW09_L	开关量 9, 默认低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
29	29:I_SW10_L	开关量 10, 默认低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻

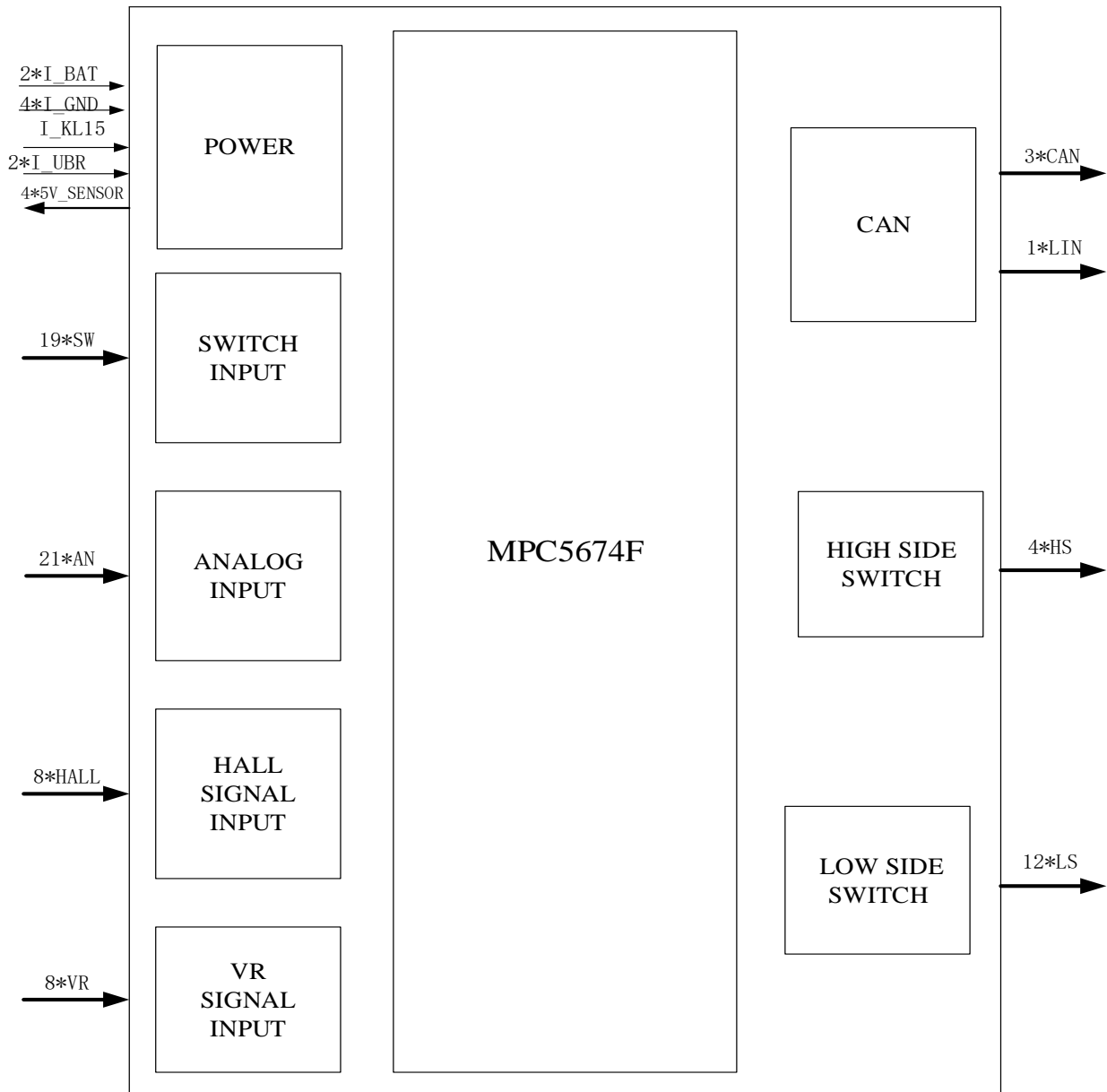
30	30:O_GND	传感器供电负极
31	31:I_AN07_2K55	模拟量 7，默认 2.55k Ω 上拉到 5V
32	32:I_AN08_28V	模拟量 8，默认 0~28V，充电信号专用输入通道
33	33:I_AN09_28V	模拟量 9，默认 0~28V，充电信号专用输入通道
34	34:I_AN10_5K1	模拟量 10，默认 5.1k Ω 上拉到 5V
35	35:I_AN11_5K1	模拟量 11，默认 5.1k Ω 上拉到 5V
36	36:I_AN12_330R	模拟量 12，默认 330 Ω 上拉到 5V
37	37:I_HALL1	霍尔信号 1，兼容高有效开关量输入，内部有 10K 下拉电阻
38	38:I_HALL2	霍尔信号 2，兼容高有效开关量输入，内部有 10K 下拉电阻
39	39:I_HALL3	霍尔信号 3，兼容高有效开关量输入，内部有 10K 下拉电阻
40	40:I_HALL4	霍尔信号 4，兼容高有效开关量输入，内部有 10K 下拉电阻
41	41:I_HALL5	霍尔信号 5，兼容高有效开关量输入，内部有 10K 下拉电阻
42	42:I_HALL6	霍尔信号 6，兼容高有效开关量输入，内部有 10K 下拉电阻
43	43:I_HALL7	霍尔信号 7，兼容高有效开关量输入，内部有 10K 下拉电阻
44	44:I_SW11_H	开关量 11，高有效，兼容霍尔式频率量输入，内部有 10K 下拉电阻
45	NC	
46	46:I_SW12_H	开关量 12，高有效，兼容霍尔式频率量输入，内部有 10K 下拉电阻
47	47:CANB_L	CANB，低
48	NC	
49	49:CANA_L	CANA，低
50	50:CANC_L	CANC，低
51	51:O_GND	传感器供电负极
52	52:I_AN13_5V	模拟量 13，0~5V
53	53:I_AN14_5V	模拟量 14，0~5V
54	54:I_AN15_5V	模拟量 15，0~5V
55	55:I_AN16_5V	模拟量 16，0~5V
56	56:I_AN17_5V	模拟量 17，0~5V
57	57:I_VR4+	磁电信号 4 正
58	58:O_PWM1_LS1A8	低端功率驱动，1.8A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
59	59:O_PWM2_LS1A8	低端功率驱动，1.8A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
60	60:O_PWM3_LS1A8	低端功率驱动，1.8A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式

61	61:O_PWM4_LS1A8	低端功率驱动, 1.8A, 兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
62	62:I_HALL8	霍尔信号 8, 兼容高有效开关量输入, 内部有 10K 下拉电阻
63	63:O_SW1_LS0A7	低端功率驱动, 0.7A, 开关工作模式
64	64:O_GND	传感器供电负极
65	65:I_SW13_H	开关量 13, 高有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 下拉电阻
66	66:CANB_H	CANB, 高
67	67:O_GND	传感器供电负极
68	68:CANA_H	CANA, 高
69	69:CANC_H	CANC, 高
70	70:O_GND	传感器供电负极
71	71:I_AN18_5V	模拟量 18, 0~5V
72	72:O_GND	传感器供电负极
73	73:I_AN19_5V	模拟量 19, 0~5V
74	74:I_AN20_5V	模拟量 20, 0~5V
75	75:I_AN21_5V	模拟量 21, 0~5V
76	76:O_AP1_300MA	传感器电源, 5V, 300mA
77	77:O_AP2_300MA	传感器电源, 5V, 300mA
78	78:O_SW2_LS0A7	低端功率驱动, 0.7A, 开关工作模式
79	79:O_SW3_LS0A7	低端功率驱动, 0.7A, 开关工作模式
80	80:O_5V1_100MA	传感器电源, 5V, 100mA
81	81:O_5V2_50MA	传感器电源, 5V, 50mA
82	82:O_PWM5_LS1A8	低端功率驱动, 1.8A, 兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
83	NC	悬空
84	84:O_GND	传感器供电负极
85	85:O_GND	传感器供电负极
86	86:O_GND	传感器供电负极
87	87:O_GND	传感器供电负极
88	88:O_GND	传感器供电负极
89	NC	悬空
90	90:O_PWM6_LS1A8	低端功率驱动, 1.8A, 兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
91	91:O_SW4_LS0A7	低端功率驱动, 0.7A, 开关工作模式
92	92:O_PWM7_LS1A8	低端功率驱动, 1.8A, 兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
93	93:LINA_M	LIN 总线,主机工作模式
94	NC	
95	95:O_GND	传感器供电负极
96	96:O_GND	传感器供电负极
97	97:O_PWM8_LS1A8	低端功率驱动, 1.8A, 兼容开关工作模式与 PWM 工

		作模式
98	NC	
99	99:O_MR_LS0A7	外部主继电器控制开关，0.7A，开关工作模式
100	100:I_SW14_H	开关量 14，高有效，兼容霍尔式频率量输入，内部有 10K 下拉电阻
101	NC	
102	102:I_SW15_H	开关量 15，高有效，兼容霍尔式频率量输入，内部有 10K 下拉电阻
103	103:I_SW16_H	开关量 16，高有效，兼容霍尔式频率量输入，内部有 10K 下拉电阻
104	104:I_SW17_H	开关量 17，高有效，兼容霍尔式频率量输入，内部有 10K 下拉电阻
105	105:I_SW18_H	开关量 18，高有效，兼容霍尔式频率量输入，内部有 10K 下拉电阻
106	NC	NC
107	NC	NC
108	NC	NC
109	NC	NC
110	NC	NC
111	NC	NC
112	112:I_SW19_H	开关量 19，高有效，兼容霍尔式频率量输入，内部有 10K 下拉电阻
113	113:I_SW20_H	开关量 20，高有效，兼容霍尔式频率量输入，内部有 10K 下拉电阻
114	114:O_PWM9_HS2A9	高端功率驱动，2.9A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
115	115:O_PWM10_HS2A9	高端功率驱动，2.9A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
116	116:I_UBR	主继电器后蓄电池正极
117	117:O_PWM11_HS2A9	高端功率驱动，2.9A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
118	118:O_PWM12_HS2A9	高端功率驱动，2.9A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
119	119:I_GND	蓄电池负极
120	120:I_GND	蓄电池负极
121	121:I_UBR	主继电器后蓄电池正极

3 内部结构图

内部结构图



控制器内部结构示意图

4 模块描述

4.1 电源模块

4.1.1 管脚配置

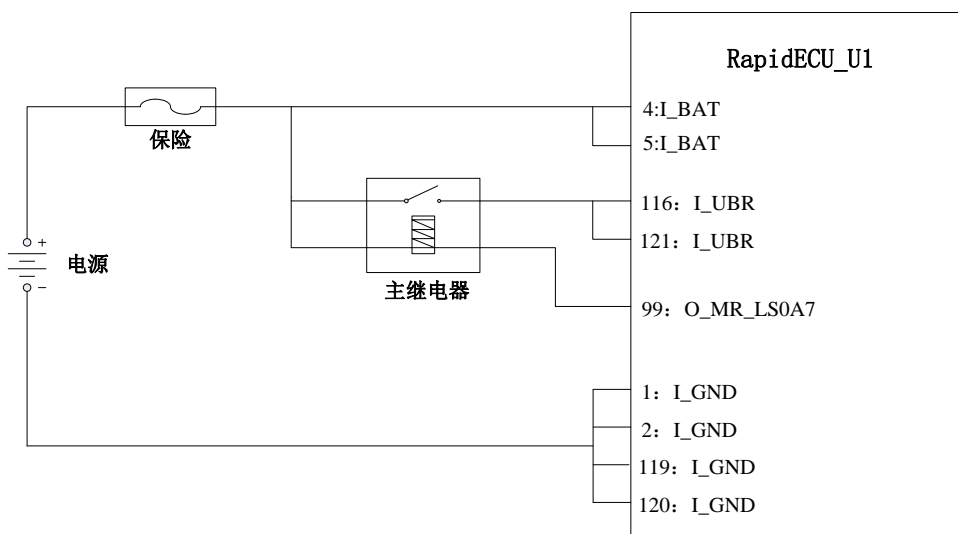
引脚号	信号名称	信号描述
1	1:I_GND	蓄电池负极
2	2:I_GND	蓄电池负极
3	3:I_KL15	点火开关
4	4:I_BAT	蓄电池正极
5	5:I_BAT	蓄电池正极
15	15:O_GND	传感器供电负极
30	30:O_GND	传感器供电负极
51	51:O_GND	传感器供电负极
64	64:O_GND	传感器供电负极
67	67:O_GND	传感器供电负极
70	70:O_GND	传感器供电负极
72	72:O_GND	传感器供电负极
76	76:O_AP1_300MA	传感器电源, 0~5V, 300mA
77	77:O_AP2_300MA	传感器电源, 0~10V, 300mA
80	80:O_5V1_100MA	传感器电源, 5V, 100mA
81	81:O_5V2_50MA	传感器电源, 5V, 50mA
84	84:O_GND	传感器供电负极
85	85:O_GND	传感器供电负极
86	86:O_GND	传感器供电负极
87	87:O_GND	传感器供电负极
88	88:O_GND	传感器供电负极
95	95:O_GND	传感器供电负极
96	96:O_GND	传感器供电负极
99	99:O_MR_LS0A7	外部主继电器控制开关, 0.7A, 开关工作模式
116	116:I_UBR	主继电器后蓄电池正极
119	119:I_GND	蓄电池负极

120	120:I_GND	蓄电池负极
121	121:I_UBR	主继电器后蓄电池正极

4.1.2 功能描述

RapidECU_U2 兼容 12V 系统和 24V 系统，具有较宽的电源输入范围。同时提供 2 路 5V 传感器供电电源， 2 路 0~5V 可编程电源。

RapidECU_U2 供电输入引脚为 I_BAT 和 I_UBR，其中 I_BAT 为逻辑芯片电源输入引脚；I_UBR 为功率器件供电引脚。在 I_UBR 引脚外部连接主继电器，主继电器的控制端连接到 99: O_MR_LS0A7 引脚，以防止 UBR 供电电源反接。电源接线拓扑图如下。



电源接线拓扑图

4.1.3 模块参数

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
4/5: I_BAT	输入电压范围	9	—	32	V
116/121: I_UBR	输入电压范围	9	—	32	V
3: I_KL15	点火开关信号	0	—	UB+	V
76: O_AP1_300MA	1#可编程电源电压	0	—	5	V
76: O_AP1_300MA	1#可编程电源电流	—	—	300	mA
77: O_AP2_300MA	2#可编程电源电压	0	—	10	V
77: O_AP2_300MA	2#可编程电源电流	—	—	300	mA
80: O_5V1_100MA	1#传感器供电电压	—	5	—	V
80: O_5V1_100MA	1#传感器供电电流	—	—	100	mA
81: O_5V2_50MA	2#传感器供电电压	—	5	—	V
81: O_5V2_50MA	2#传感器供电电流	—	—	50	mA

4.2 开关量输入模块

4.2.1 管脚配置

接插件	信号名称	信号描述
6	6: I_SW01_H	开关量 1, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
7	7: I_SW02_H	开关量 2, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
8	8: I_SW03_H	开关量 3, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
9	9: I_SW04_H	开关量 4, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
10	10: I_SW05_H	开关量 5, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
25	25: I_SW06_BLS	开关量 6, Bootloader 启动配置, 低有效进入程序下载模式
26	26: I_SW07_L	开关量 7, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
27	27: I_SW08_H	开关量 8, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
28	28: I_SW09_H	开关量 9, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
29	29: I_SW10_H	开关量 10, 低有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 上拉电阻
44	44: I_SW11_H	开关量 11, 高有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 下拉电阻
46	46: I_SW12_H	开关量 12, 高有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 下拉电阻
65	65: I_SW13_H	开关量 13, 高有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 下拉电阻
100	100: I_SW14_H	开关量 14, 高有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 下拉电阻
102	102: I_SW15_H	开关量 15, 高有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 下拉电阻
103	103: I_SW16_H	开关量 16, 高有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 下拉电阻
104	104: I_SW17_H	开关量 17, 高有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 下拉电阻
105	105: I_SW18_H	开关量 18, 高有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 下拉电阻
112	112: I_SW19_H	开关量 19, 高有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 下拉电阻

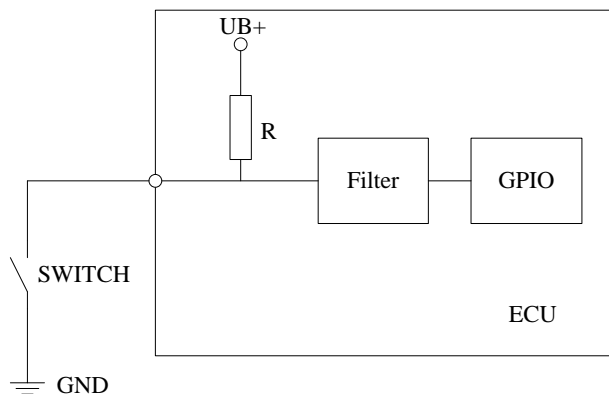
113

113: I_SW20_H

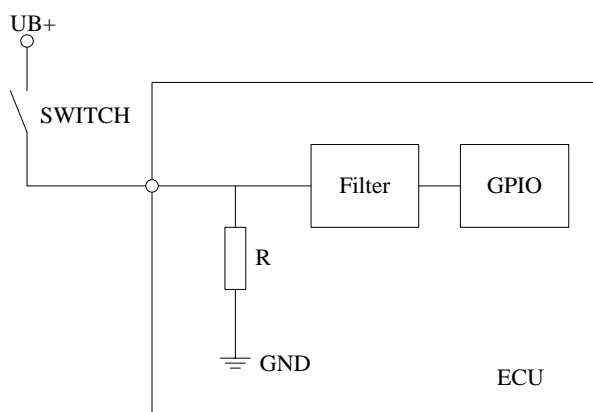
开关量 20, 高有效, 兼容霍尔式频率量输入, 内部有 10K 下拉电阻

4.2.2 功能描述

开关量输入模块共有 20 个通道, 其中 I_SW11 ~ I_SW20 被配置为高电平输入有效, I_SW01 ~ I_SW10 被配置为低电平输入有效。



低电平有效示意图



高电平有效示意图

4.2.3 输入信号参数

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V_{IN}	输入电压范围	0	—	UB+	V
V_{IH}	逻辑高电平阈值电压	—	3.25	—	V
V_{IL}	逻辑低电平阈值电压	—	1.75	—	V

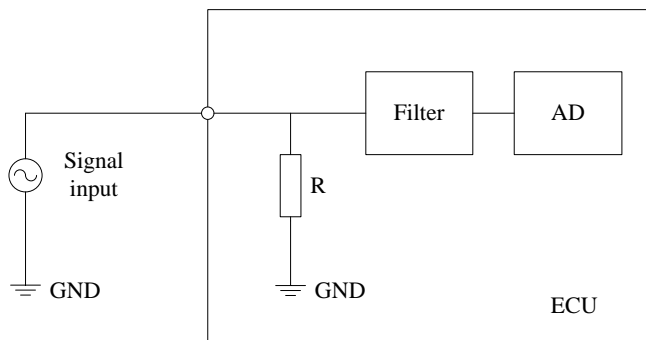
4.3 模拟量输入模块

4.3.1 管脚配置

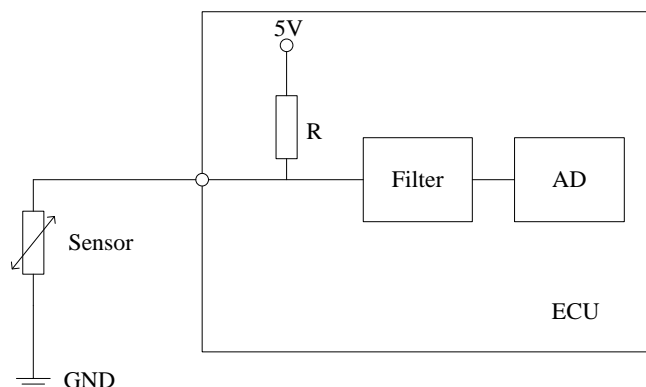
引脚号	信号名称	信号描述
11	11:I_AN01_28V	模拟量 1, 默认 0~28V
12	13:I_AN03_28V	模拟量 3, 默认 0~28V
13	16:I_AN05_28V	模拟量 5, 默认 0~28V
14	17:I_AN06_28V	模拟量 6, 默认 0~28V
16	32:I_AN08_28V	模拟量 8, 默认 0~28V, 充电信号专用输入通道
17	33:I_AN09_28V	模拟量 9, 默认 0~28V, 充电信号专用输入通道
31	12:I_AN02_330R	模拟量 2, 默认 330 Ω 上拉到 5V
32	36:I_AN12_330R	模拟量 12, 默认 330 Ω 上拉到 5V
33	14:I_AN04_2K55	模拟量 4, 默认 2.55k Ω 上拉到 5V
34	31:I_AN07_2K55	模拟量 7, 默认 2.55k Ω 上拉到 5V
35	34:I_AN10_5K1	模拟量 10, 默认 5.1k Ω 上拉到 5V
36	35:I_AN11_5K1	模拟量 11, 默认 5.1k Ω 上拉到 5V
52	52:I_AN13_5V	模拟量 13, 0~5V
53	53:I_AN14_5V	模拟量 14, 0~5V
54	54:I_AN15_5V	模拟量 15, 0~5V
55	55:I_AN16_5V	模拟量 16, 0~5V
56	56:I_AN17_5V	模拟量 17, 0~5V
71	71:I_AN18_5V	模拟量 18, 0~5V
73	73:I_AN19_5V	模拟量 19, 0~5V
74	74:I_AN20_5V	模拟量 20, 0~5V
75	75:I_AN21_5V	模拟量 21, 0~5V

4.3.2 功能描述

模拟量输入模块共有 21 个通道, 其中 I_AN13 ~ I_AN21 通道被配置为 0~5V 电压式模拟信号输入, I_AN01、I_AN03、I_AN05、I_AN06、I_AN08、I_AN09 通道电压输入范围可配置, 默认情况下配置为 0~28V 电压式模拟信号输入, I_AN02、I_AN04、I_AN07、I_AN10、I_AN11、I_AN12 通道配置为电阻式模拟信号输入, 分压电阻阻值可配置, 默认情况下已配置。



电压式传感器信号输入



电阻式传感器信号输入

默认配置上下拉电阻值如下图中所示：

输入通道	形式	阻值
11: I_AN01_28V	PULL DOWN	47k
12: I_AN02_330R	PULL UP	330 Ω 1%
13: I_AN03_28V	PULL DOWN	47k
14: I_AN04_2K55	PULL UP	2.55k 1%
16: I_AN05_28V	PULL DOWN	47k
17: I_AN06_28V	PULL DOWN	47k
31: I_AN07_2K55	PULL UP	2.55k 1%
32: I_AN08_28V	PULL DOWN	47k
33: I_AN09_28V	PULL DOWN	47k
34: I_AN10_5K1	PULL UP	5.1k 1%
35: I_AN11_5K1	PULL UP	5.1k 1%
36: I_AN12_330R	PULL UP	330 Ω 1%
52: I_AN13_5V	PULL DOWN	47k
53: I_AN14_5V	PULL DOWN	47k
54: I_AN15_5V	PULL DOWN	47k
55: I_AN16_5V	PULL DOWN	47k

56: I_AN17_5V	PULL DOWN	47k
71: I_AN18_5V	PULL DOWN	47k
73: I_AN19_5V	PULL DOWN	47k
74: I_AN20_5V	PULL DOWN	47k
75: I_AN21_5V	PULL DOWN	47k

4.3.3 输入信号参数

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V _{IN}	输入电压范围 ^a	0	—	28	V
F _{IN}	输入频率范围	0	—	1000	Hz

a. 电压式传感器输入通道

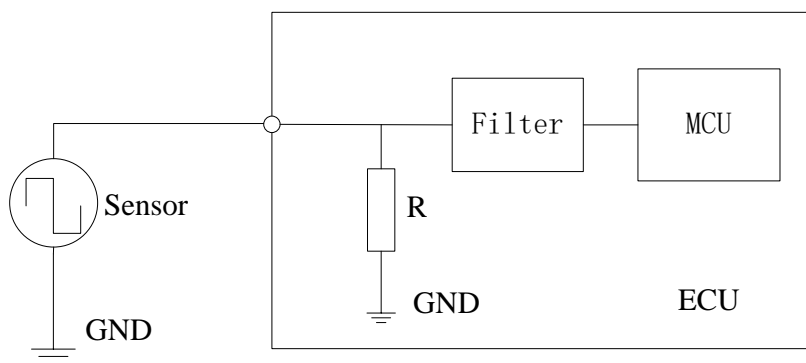
4.4 霍尔信号输入模块

4.4.1 管脚配置

引脚号	信号名称	信号描述
37	37: I_HALL1	霍尔信号 1
38	38: I_HALL2	霍尔信号 2
39	39: I_HALL3	霍尔信号 3
40	40: I_HALL4	霍尔信号 4
41	41: I_HALL5	霍尔信号 5
42	42: I_HALL6	霍尔信号 6
43	43: I_HALL7	霍尔信号 7
62	62: I_HALL8	霍尔信号 8

4.4.2 功能描述

霍尔信号输入模块共有 8 路霍尔式传感器输入通道，均支持高电平有效式或低电平有效式霍尔信号输入，可根据需要进行配置，默认情况下配置为高电平有效，



霍尔信号输入示意图

4.4.3 输入信号参数

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
R	下拉电阻	—	47K	—	Ohm
V _{IH}	门槛电压	—	2.5	—	V
F _{IN}	输入频率范围	0	—	10	kHz

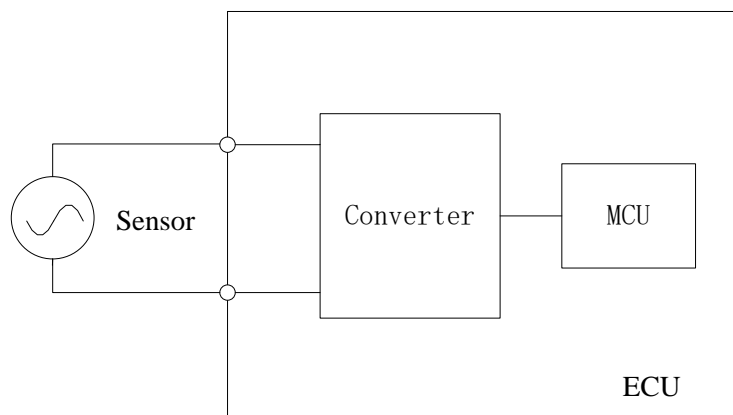
4.5 磁电信号输入模块

4.5.1 管脚配置

引脚号	信号名称	信号描述
18	18:I_VR1+	磁电信号 1 正
19	19:I_VR1-	磁电信号 1 负
22	22:I_VR2+	磁电信号 2 正
21	21:I_VR2-	磁电信号 2 负
24	24:I_VR3+	磁电信号 3 正
23	23:I_VR3-	磁电信号 3 负
57	57:I_VR4+	磁电信号 4 正
20	20:I_VR4-	磁电信号 4 负

4.5.2 功能描述

磁电信号输入模块共有 8 路磁电式传感器调理电路，可将磁电式传感器信号调理为 TTL 电平的方波信号。



磁电式信号输入示意图

4.5.3 输入信号参数

符号	描述	最小值	典型值	最大值	单位
V _{P-P}	输入电压范围	0	—	100	V
F _{IN}	输入频率范围	0	—	10	kHz

4.6 低端驱动模块

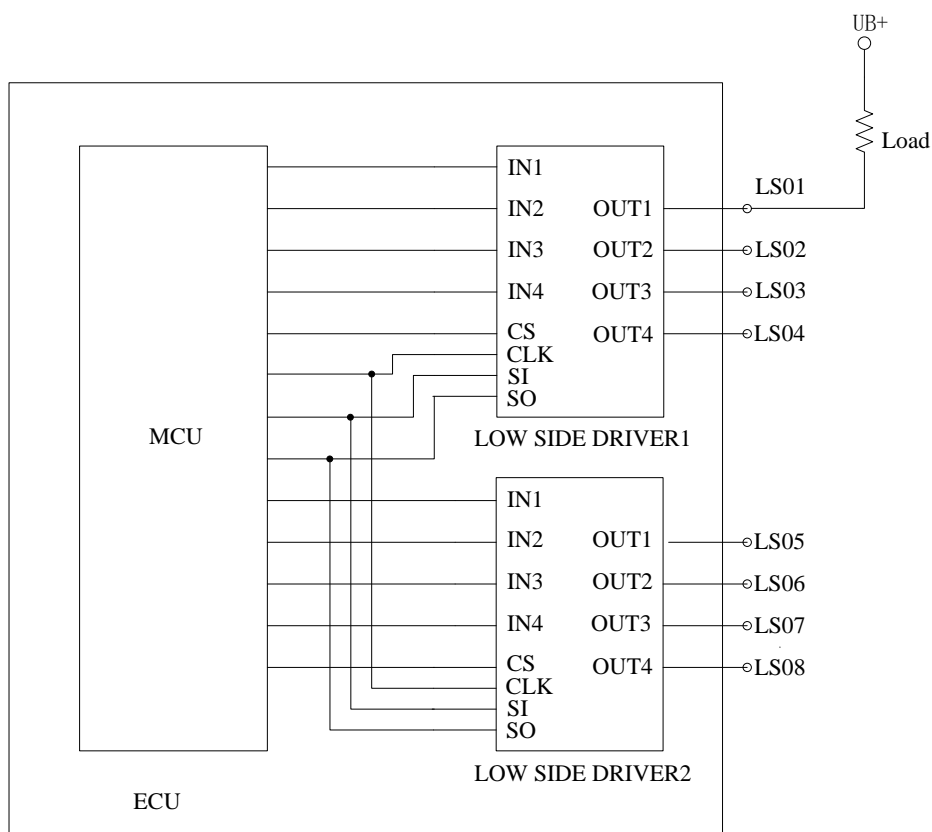
4.6.1 管脚配置

引脚号	信号名称	信号描述
58	58:O_PWM1_LS1A8	低端功率驱动，1.8A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
59	59:O_PWM2_LS1A8	低端功率驱动，1.8A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
60	60:O_PWM3_LS1A8	低端功率驱动，1.8A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
61	61:O_PWM4_LS1A8	低端功率驱动，1.8A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
63	63:O_SW1_LS0A7	低端功率驱动，0.7A，开关工作模式
78	78:O_SW2_LS0A7	低端功率驱动，0.7A，开关工作模式
79	79:O_SW3_LS0A7	低端功率驱动，0.7A，开关工作模式
82	82:O_PWM5_LS1A8	低端功率驱动，1.8A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
90	90:O_PWM6_LS1A8	低端功率驱动，1.8A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式

91	91:O_SW4_LS0A7	低端功率驱动，0.7A，开关工作模式
92	92:O_PWM7_LS1A8	低端功率驱动，1.8A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
97	97:O_PWM8_LS1A8	低端功率驱动，1.8A，兼容开关工作模式与 PWM 工作模式

4.6.2 功能描述

低端驱动模块提供 12 路具有短路保护、过温保护和过压保护功能的低端开关通道。低端驱动芯片的控制可以是并行 IO 口直接控制，也可以由 SPI 总线发送控制命令序列来实现。其中 O_PWM1 ~ O_PWM8 通道的额定驱动电流为 1.8A，**低端驱动 12 路同时工作最大电流不超过 5A**，且兼容开关工作模式和 PWM 工作模式，O_SW1 ~ O_SW4 通道的额定驱动电流为 0.7A，仅支持开关工作模式。在默认情况下，当 IO 口输出高电平时，相应的低端开关通道打开，当 IO 口输出低电平时，相应的低端开关通道关闭。具体的接线拓扑图如下图所示。



低端驱动接线拓扑图

4.6.3 驱动能力参数

符号	描述	最大值	单位
V_{DS}	持续漏源电压	45	V

$I_{D(1-4)}$	持续输出电流(每个通道)	1.8	A
$I_{D(5-6)}$	持续输出电流(每个通道)	0.7	A
$R_{ON(1-4)}$	导通电阻	0.25	Ohm
$R_{ON(5-6)}$	导通电阻	0.45	Ohm

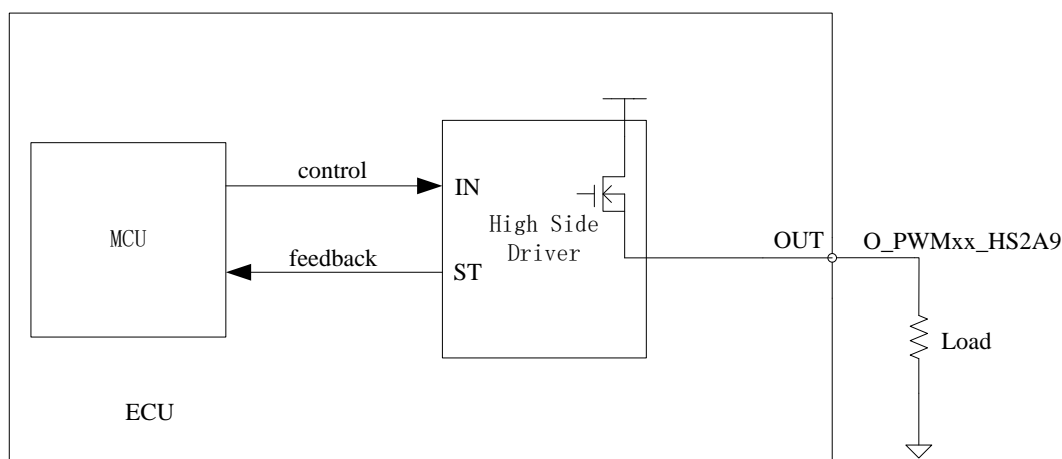
4.7 高端驱动模块

4.7.1 管脚配置

引脚号	信号名称	信号描述
114	114: O_PWM9_HS2A9	高端功率驱动, 2.9A, 兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
115	115: O_PWM10_HS2A9	高端功率驱动, 2.9A, 兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
117	117: O_PWM11_HS2A9	高端功率驱动, 2.9A, 兼容开关工作模式与 PWM 工作模式
118	118: O_PWM12_HS2A9	高端功率驱动, 2.9A, 兼容开关工作模式与 PWM 工作模式

4.7.2 功能描述

高端驱动模块提供 4 路具有过流、过温保护功能的高端驱动通道, 每个通道都具有独立的诊断功能, 各通道的额定驱动电流为 2.9A, **4 路驱动同时工作最大电流不超过 5A**, 且每个通道都兼容开关工作模式和 PWM 工作模式, 默认情况下, 可通过软件设置两种工作模式。



高端驱动模块接线拓扑图

高端驱动模块故障诊断真值表如下表所示。

条件	IN	OUT	ST
正常模式	L	L	L
	H	H	H

开路	L	$V_{OUT} > 2.7V$	H
	H	H	H
与地短路	L	L	L
	H	L	L
与电源短路	L	H	H
	H	H	H
过温	L	L	L
	H	L	L

4.7.3 驱动能力参数

符号	描述	最大值	单位
V_{DS}	持续漏源电压	58	V
I_D	持续输出电流(每个通道)	2.9	A
R_{ON}	导通电阻	105	mOhm

模拟量输出硬件拓扑图

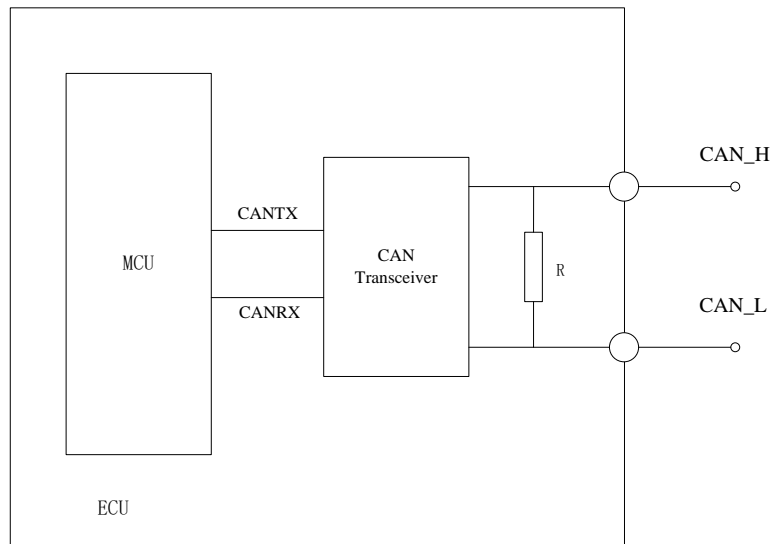
4.8 通信模块

4.8.1 管脚配置

引脚号	信号名称	信号描述
49	49: CANA_L	CANA, 低
68	68: CANA_H	CANA, 高
47	47: CANB_L	CANB, 低
66	66: CANB_H	CANB, 高
50	50: CANC_L	CANC, 低
69	69: CANC_H	CANC, 高
93	93: LINA_M	LIN 总线, 主机工作模式

4.9.2 功能描述

通信模块提供 3 路高速 CAN 总线通道、2 路 LIN 总线通道, 其中 3 路 CAN 总线通信速率可达到 1Mbps, 1 路 LIN 总线为主机工作模式。CAN 接线拓扑图如下图所示。



CAN 总线硬件拓扑图

华海科技简介

华海科技是专业的汽车电控系统解决方案供应商，国家级高新技术企业，公司成立于2011年，长期致力于为汽车、机械、教育等行业的用户提供面向新能源和智能化领域应用的电控系统解决方案。

公司拥有10年以上经验的技术研 【战略布局】

发团队，与清华大学等知名高校，美国RTI等国际领先公司深入合作。公司秉承卓越和创新的精神，凭借高质量的产品，不断提升的工具平台，全方位的技术服务与领先的中小批量电控系统解决方案，赢得了众多客户的好评。

截止2017年，华海科技电控产品已为多家主机厂十余款量产车型批量配套。



华海科技具备的核心技术能力包括：

- 新能源汽车电控系统集成开发
- 发动机管理系统开发
- AMT/AT/DCT/CVT自动变速器控制器开发
- 嵌入式软件开发
- 硬件在环仿真系统开发
- 基于虚拟现实的驾驶模拟平台开发

华海科技联系方式：

技术中心：北京九州华海科技有限公司

地址：北京亦庄经济技术开发区凉水河一街超明园综合楼1层

电话：010-84670398

产业化基地：浙江华亦海汽车电子科技有限公司

地址：浙江省嘉兴市秀洲区加创路321号上海交大科技园

电话：0573-82791181

邮箱：support@ecucoder.com

网址：www.ecucoder.com

网址：www.ecucoder.com