无刷轴流风机规格书



产品名称：F82A-24BL8864-31S

产品尺寸： Φ305mm

额定电压：26V DC

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

吉诺凯博汽车科技（合肥）有限公司
地址：安徽省合肥市肥西县桃花镇宁西路58号4栋2层A区 电话：0551-68899160
获取更多产品信息请访问网站：www.sifilco.com

1.索引

1.索引 2
2.单位与缩略词 3
3.简介 4
4.产品参数 4
5.风量曲线 5
6.二维视图 6
7.连接器及线束 6
8.标准及应用要求 7
9.测试条件 8
10.硬件功能参数 8
10.1.风机驱动 8
10.2.风机驱动的各引线功能 8
10.3.数字控制的硬件接口： PWM/E 引线 9
10.3.1.低电平有效数字 PWM 输入：PWM/E 9
10.4.模拟控制的硬件接口： A 引线 10
11.软件功能 11
11.1.驱动模式 11
11.2.数字控制：PWM 输入传递函数 12
11.3.模拟控制：模拟输入的传递函数 13
11.4.驱动保护模式 14
12.应用注意事项 15
12.1.驱动接口 15
12.2.接口模式 1：开/关至负极 16
12.3.接口模式 2：开/关至正极 17
12.4.接口模式 3：开/关至使能端为低电平 17
12.5.接口模式 4：模拟控制 1 18
12.6.接口模式 5：模拟控制 2 19
12.7.接口模式 6：低电平有效的模拟控制 19
12.8.接口模式 7：数字控制 20
12.9.接口模式 8：模拟/数字混合控制 21
13.文件变更记录 23

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

2.单位与缩略词

单位		物理量	前缀	量级	
%	百分比	比例	M	10^6	百万
Q	欧姆	电阻	k	10^3	千
℃	摄氏度	温度	m	10^{-3}	毫
A	安培	电流	p	10^{-6}	微
h	小时	时间	n	10^{-9}	纳
dBA	分贝 （A声级）	声强级	p	10^{-12}	皮
Hz	赫兹	频率			
min	分钟	时间			
Pa	帕斯卡	压强			
rpm	转/分	转动频率			
s	秒	时间			
V	伏特	电压			
W	瓦特	功率			

关键词	描述
CCU	中央控制单元
Drive	电机与电路的集成
PWM	脉冲宽度调制
R_i	内部阻抗
SBL	无刷密封电机
T	温度
T_{AMB}	环境温度
U_B	电源电压
U_n	标称电压
rms	均方根值

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

3.简介

叶轮直径： Φ305mm

标称电压：24V

4.产品参数

最高转速	rpm	4900
最低转速	rpm	1500
最高转速时的噪音等级	dBA	84 - 距离风扇1米 - 侧面 (2)
重量	kg	3.1
工作电压范围	V	16.0 ~ 32.0 连接器处
达到最高转速的电压	V	26.0 ~ 32.0 连接器处
工作环境温度范围	℃	-40 ~ +120
最大转速4900RPM时， 风机过热保护降额温度	℃	+95 (1)
储存温度范围	℃	-40 ~ +125
寿命	h	可达40000H(取决于应用环境)
从0转速到满转速时间	s	16 (20℃)
抛负载保护 (脉冲5b)	V	65(脉冲峰值电压U_S* - ISO16750-2:2010)
反接保护		ISO 16750-1 Class C——正确连接后会恢复正常工作

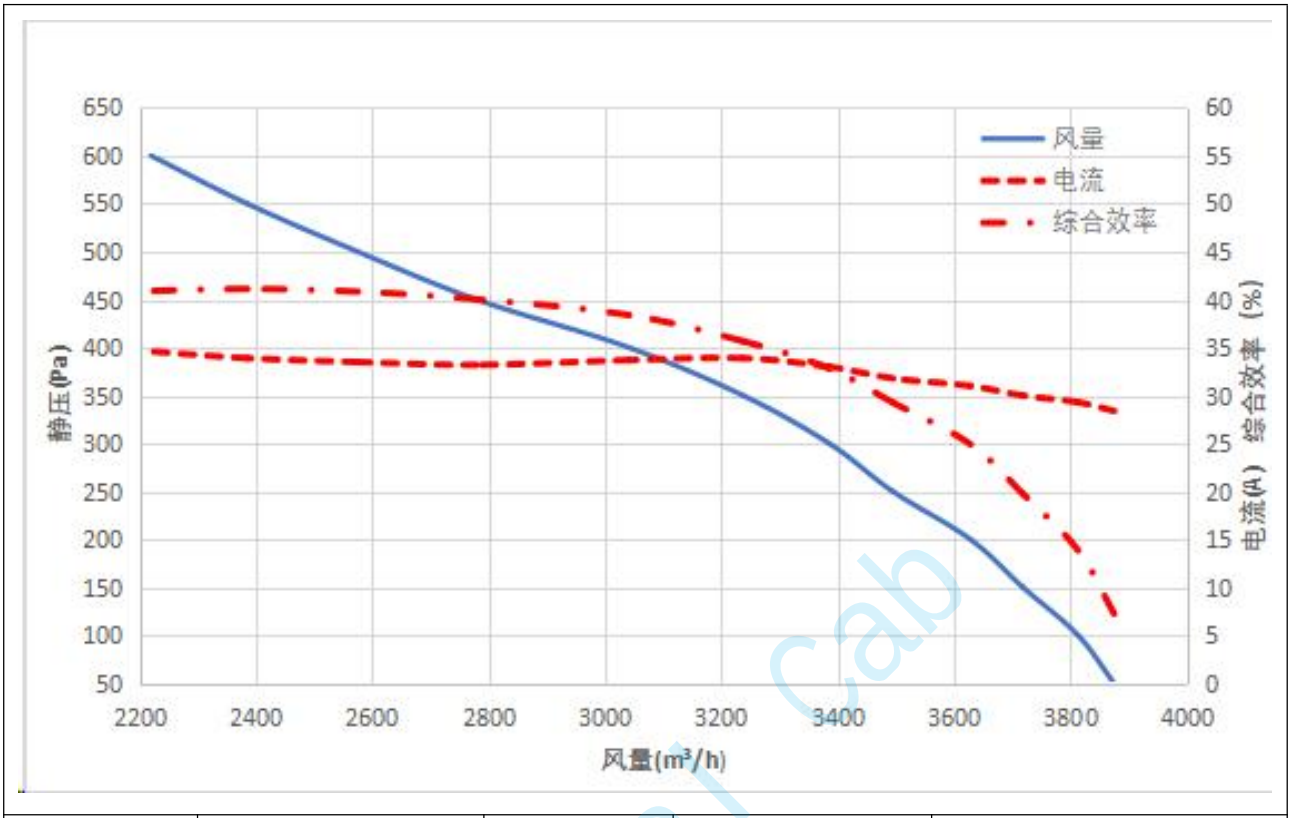
备注：

(1) 由于系统的热惰性，快速的温度变化将不会导致风机降额工作。过载可能会有导致提前降额；

(2) 自由吸风状态下的噪音值仅供参考，不代表风机在应用中的实际噪音，因为应用中风机的噪音会受到水箱、导风罩等的影响。

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

5.风量曲线

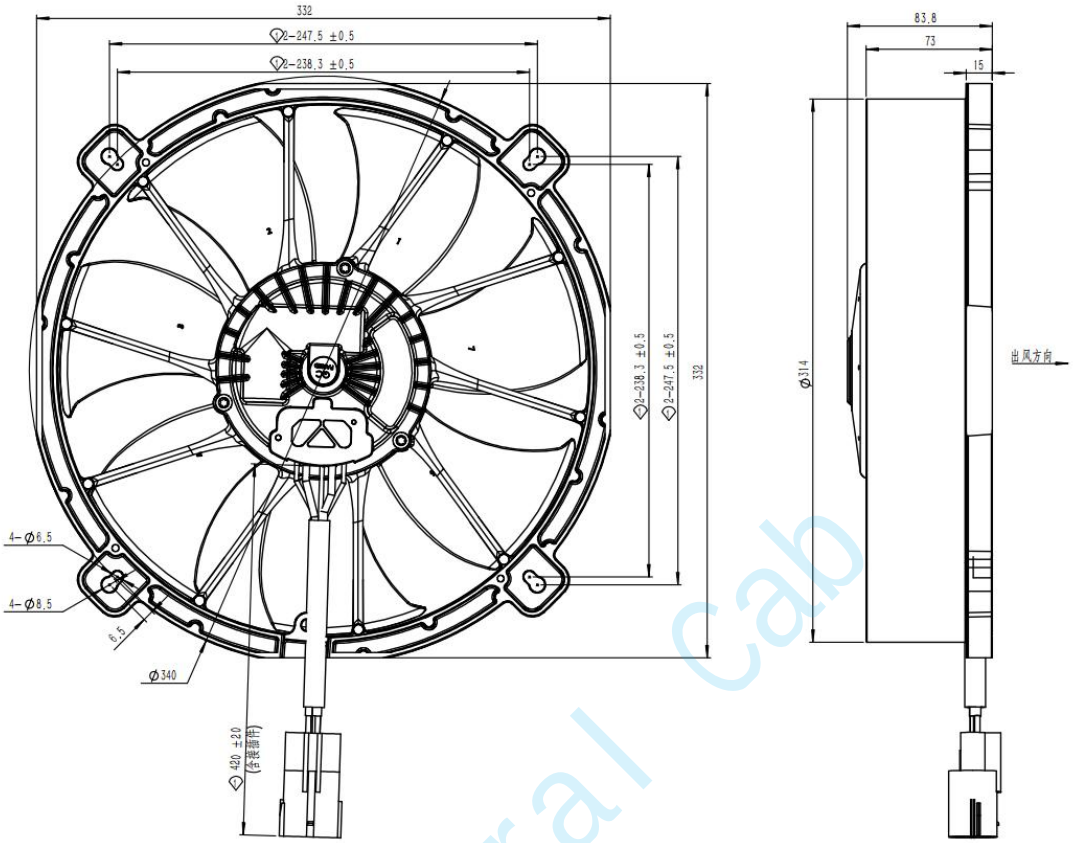


电源电压	26.0V（连接处）	测试编号	-	测试装置依照 ANSI AMCA 210设置
空气密度	1.16kg/m3	环境温度	20℃±5℃	

General Cab

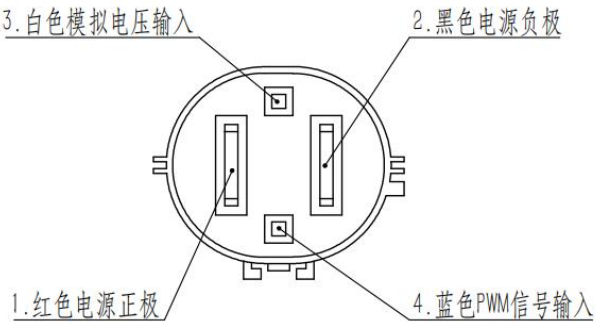
所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

6.二维视图



上图中所有的尺寸单位均为mm。固定风机使用M6或M8螺栓，标称最大拧紧力矩为M6-3(+1/0)Nm、M8-4(+1/0)Nm。对标称拧紧力矩的定义适用于新的、干净的且免润滑的螺栓。

7.连接器及线束



所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

连接器：YAZAKI				
零件编号：7282-8497-90				
标识 (*)	+D	-D	FO	PWM/E
端子编号	1	2	3	4
线束颜色	红色	黑色	白色	蓝色
密封塞颜色	透明	透明	蓝色	蓝色
密封塞料号	7158-3035	7158-3035	7158-3031-90	7158-3031-90
管脚料号	7114-3250	7114-3250	7114-4103-02	7114-4103-02
截面[mm^2]	5.0	5.0	0.75	0.75

* 缩写请参见驱动管脚功能章节

备注：禁止通过线束来直接拎取风扇。

8.标准及应用要求

符合		ECE Reg.10-07及更新内容 - 关于电磁兼容性方的车辆批准的统一规定
		2002/95/EC RoHS-危害物质限用指令
		2000/53/EC及更新内容-报废车辆(ELV)指令
防护等级		IP68 和 IP6K9K
允许的最大电源纹波系数	rms	1%
保险丝		根据ISO8820 第3部分的规定，线路中必须使用规定的保险丝。每个风机要配备单独的保险丝。

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

9.测试条件

除非另有声明，以下为风机测试条件:

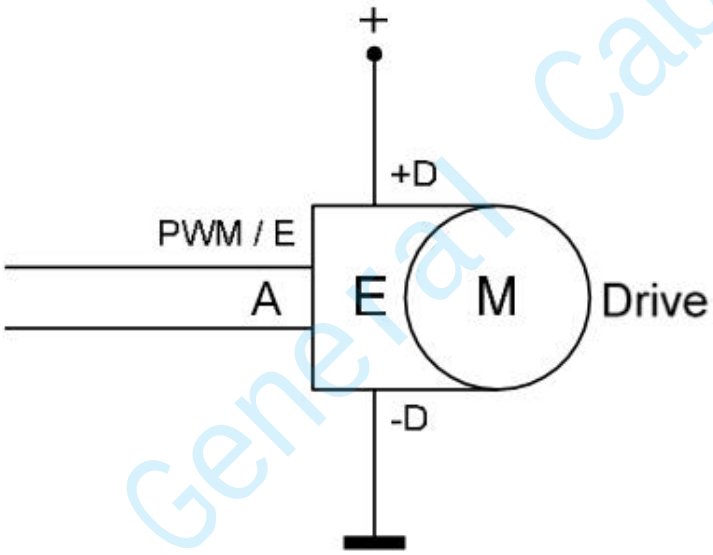
- T_{AMB} = 20℃±5℃ 且
- U_B = 26V±0.2V（风机连接器位置）

10.硬件功能参数

10.1.风机驱动

风机驱动简图如下。

E代表整个电路部分，M代表电机。Drive代表电机和电路的集成。



10.2.风机驱动的各引线功能

驱动器的电路部分包含四条引线：

电源引线：

- 电源正极：+D
- 电源负极：-D

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

信号引线：

1. 输入：低电平有效数字PWM输入：PWM/E
2. 输入：模拟输入：A

信号引线PWM/E用来控制驱动模式。

信号引线A用于控制驱动转速。

10.3.数字控制的硬件接口： PWM/E 引线

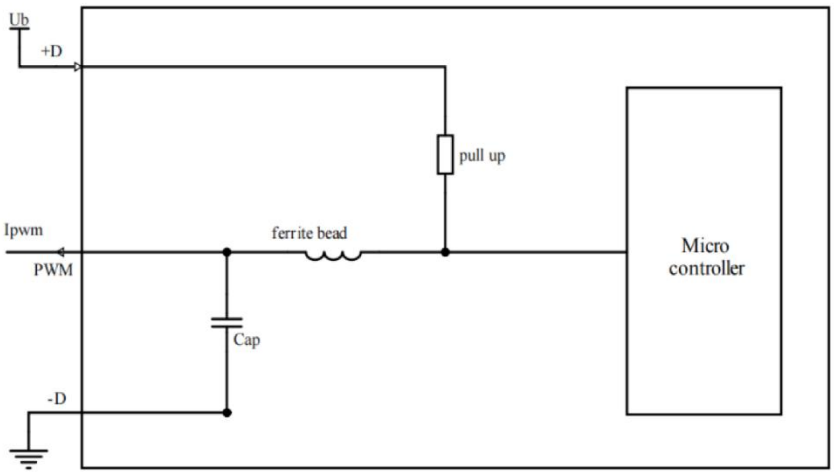
10.3.1.低电平有效数字PWM输入：PWM/E

输入PWM/E将风机驱动从静态模式中激活。任何PWM占空比只要保证输入的低电平时间超过T_{wakeup}都将激活风机驱动。

参数	最小值	典型值	最大值	单位	代号
PWM/E 频率范围	50	100	1000	Hz	f_{PWM}
PWM/E 占空比范围	0		100	%	Dc_{min} .. Dc_{max}
PWM/E 高电平	UB * 0.65			V	U_{PWMH} 1)
PWM/E 低电平			UB * 0.40	V	U_{PWML} 1)
PWM/E 分辨率		1		%	Dc_{resol}
PWM/E 精度		1		%	Dc_{accu}
PWM/E 电流			5	mA	I_{PWM}
PWM/E 唤醒脉冲	150			µs	T_{wakeup}
PWM/E 上拉电阻		4.7		kΩ	

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

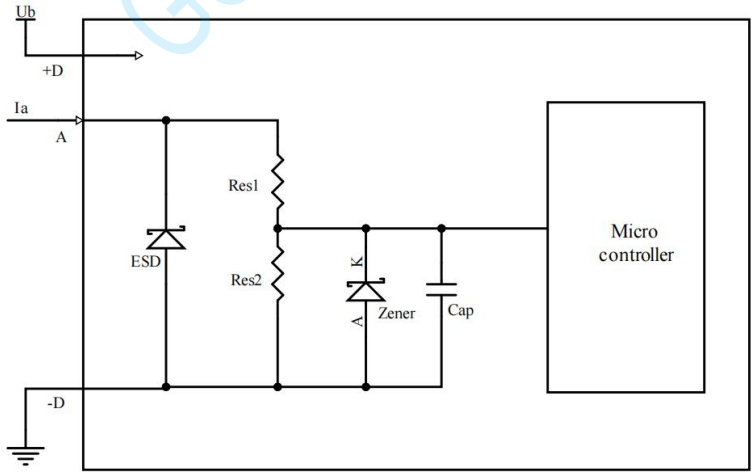
PWM信号低有效接口电路示意如下图：



10.4.模拟控制的硬件接口： A 引线

参数	最小值	典型值	最大值	单位	代号
A 电压范围	0		10	V	U_A
A 无条件最大电压	-32		35	V	U_{Amax}
A 电流范围	0		0.32	mA	I_A
A 最大电流			5	mA	I_{Amax}

模拟电压接口电路示意如下图:



所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

11.软件功能

11.1.驱动模式

风机驱动有三种工作模式，其主要区别在于消耗电流的不同：

1. 静态模式
2. 激活模式
3. 运行模式

风机的驱动模式随着控制输入引脚PWM/E的占空比变化而变化。

编号	驱动模式	电流消耗	驱动转速
1	静态模式	< 200μA	0
2	激活模式	< 50 mA	0
3	运行模式	取决于所需要的转速以及负载状况	取决于PWM信号的占空比

当PWM/E接收到100%占空比信号时风机驱动进入静态模式，风机驱动进入静态模式的时间依赖于实际的PWM基频和真实性检查的采样数。在检测到PWM信号为100%的驱动信号需要再等2-10秒，驱动才会进入静态模式。

当PWM占空比在0到100%(不包括100%)的任何值，且满足章节10.3的条件时，风机驱动将进入激活模式。

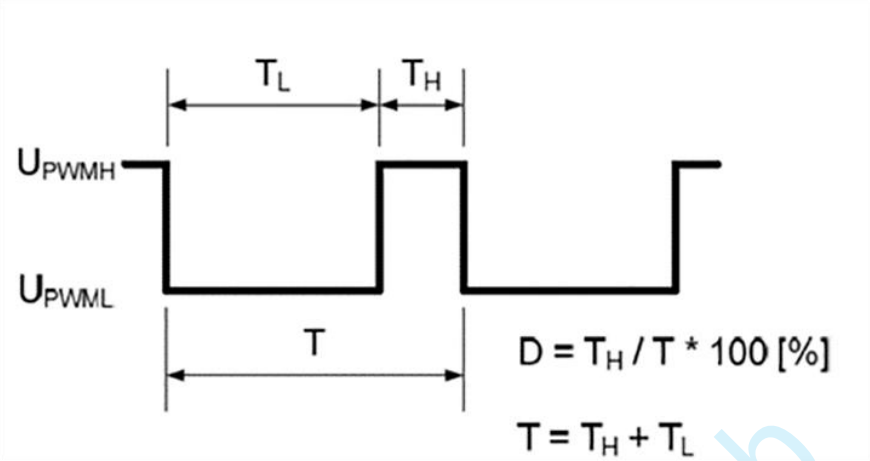
风机进入运行模式的条件为：

- 如果PWM信号的占空比达到风机驱动运行所要求的比例，且依照11.2节，该占空比是有效的。
- 如果模拟输入端A的模拟信号达到风机运行所要求的值，见11.3节。

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

11.2.数字控制：PWM 输入传递函数

PWM输入传递函数指的是驱动转速和PWM/E信号线接收到的PWM信号占空比的关系，且为低电平有效。

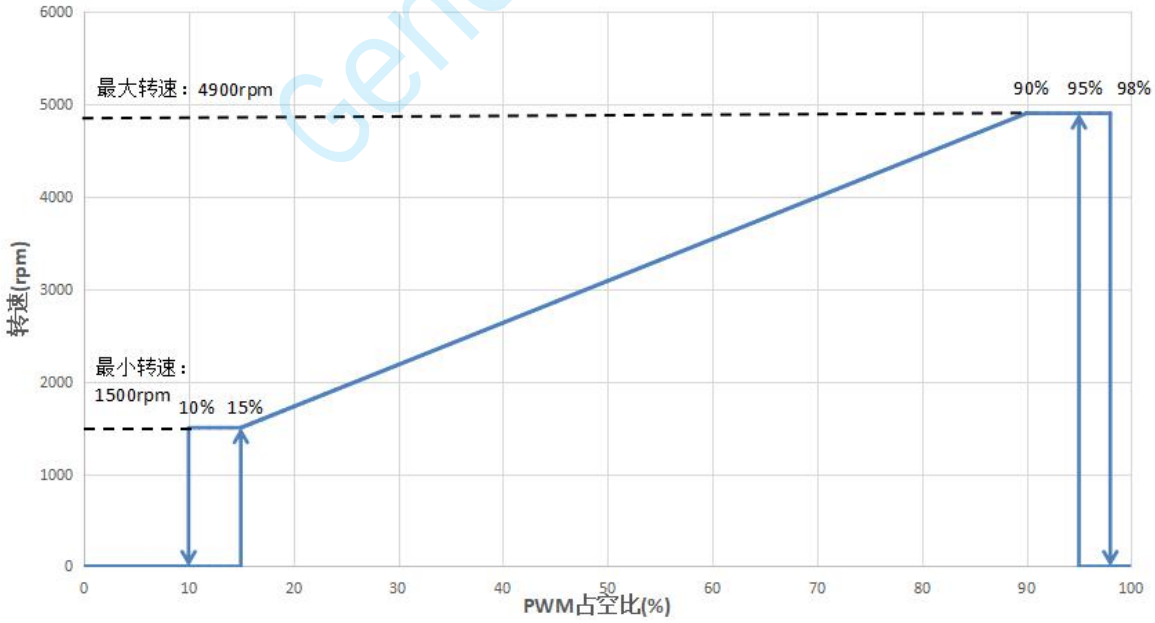


上图的占空比定义又叫做正逻辑占空比。

参考下面的定义：

- 连续的低电平状态即为0%的占空比
- 连续的高电平状态即为100%占空比

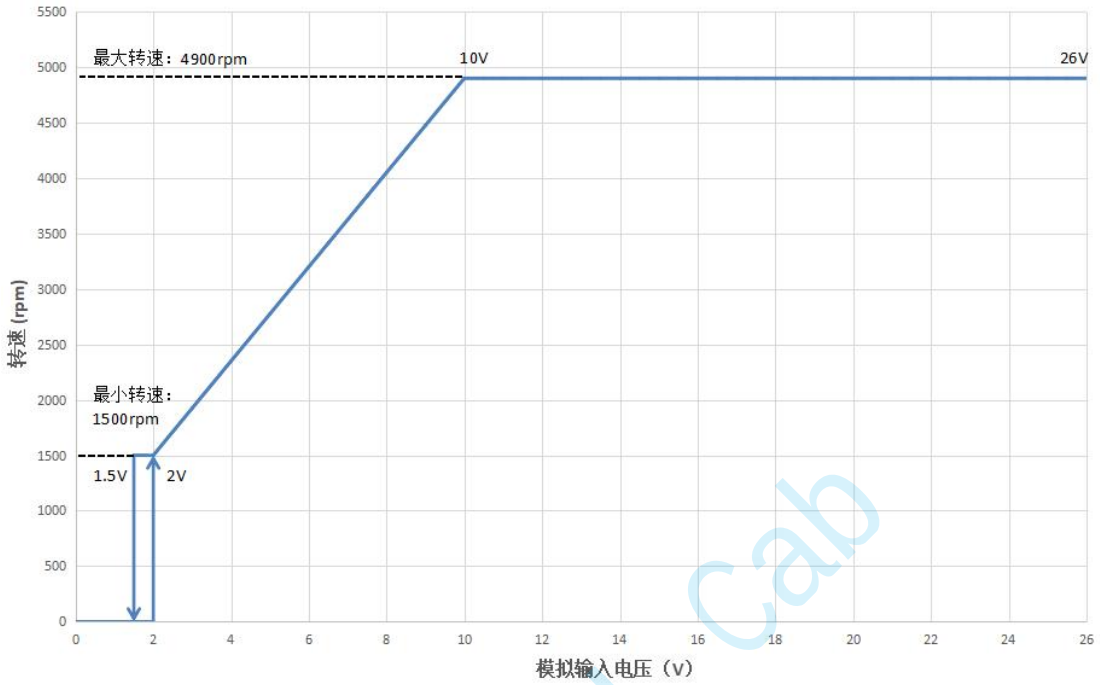
基于占空比定义，PWM输入传递函数如下图所示。



所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

11.3. 模拟控制：模拟输入的传递函数

模拟输入传递函数指的是驱动转速和模拟输入端A电压电平的关系。



General Cab

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

11.4. 驱动保护模式

当遭遇如下故障时，风机将进入保护模式，并停止工作：

保护模式	故障处理	故障反馈(*)
驱动堵转	一旦检测到风机堵转， 如下策略将会执行：控制器尝试自动启动10次（不断电自动重启），每次间隔10秒，10次后仍不恢复，风机不停机，一直是间隔10秒尝试启动。	N/A
过流	一旦检测到风机过流， 如下策略将会执行： 控制器停止输出，控制器则尝试自动启动10次（不断电自动重启），每次间隔10秒，10次后仍不恢复，风机自动停机。如需恢复，则需手动断电重启方可再次运行。	N/A
驱动过载	当检测到驱动过载后，风机将维持恒定的功率降低转速工作，不停机。	N/A
驱动过热	当检测到驱动过热(降额温度点)，风机将降低转速工作；当超过最大工作温度点，控制器停止输出。温度恢复正常以后，风机恢复工作。	N/A
过压/欠压	如果电源电压超出了工作电压范围， 控制器停止输出。电压恢复正常以后，风机恢复工作。	N/A

在任何情况下，当驱动接收到要求驱动运行的有效PWM信号后，驱动会努力从故障中恢复。

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

12.应用注意事项

12.1.驱动接口

根据PWM/E与A信号输入的使用情况，驱动接口（驱动与用户系统的连接）有8种方式（见下表）：

模式描述	模式	+D	-D	PWM/E	A	引脚	
开/关至负极	1	+		–	+		4
开/关至正极	2		–	–	+		4
开/关至使能端为低电平	3	+	–		+		4
模拟控制 1	4	+		–	analog		4
模拟控制 2	5		–	–	analog		4
低电平有效模拟控制	6	+	–		analog		4
数字控制	7	+	–	PWM	n.c.	3	
模拟/数字混合控制	8	+	–	PWM	analog		4

+D ：驱动正电源

-D ：驱动负电源

PWM/E ：低电平有效 PWM 输入

A ：模拟输入

\+ ：连接至正极

– ：连接至负极

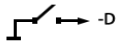
Analog ：模拟电压信号

PWM ：PWM信号

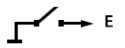
n.c. ：未连接

 ：驱动正电源与正极之间的开关

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。



：驱动负电源与负极/地之间的开关



：低电平有效使能端输入与负极/地之间的开关

12.2.接口模式1：开/关至负极

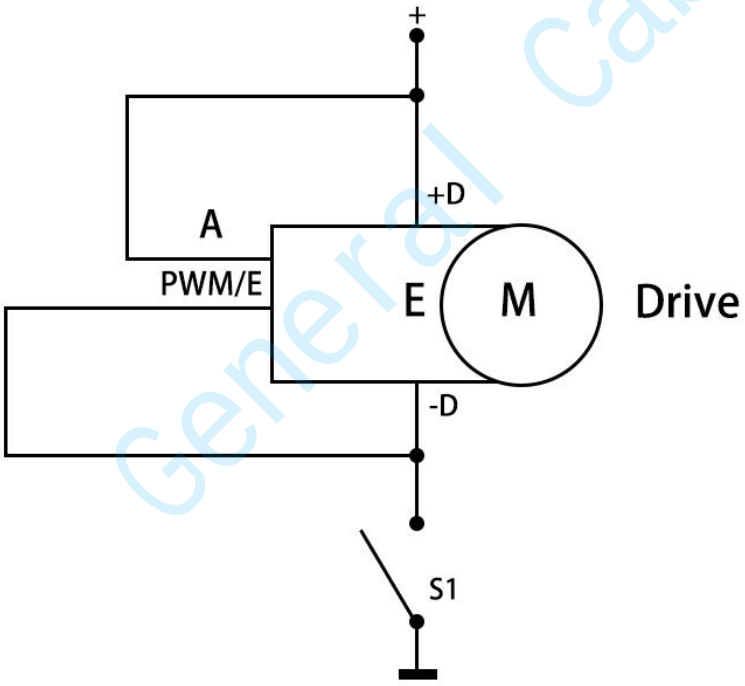
针对该产品，在驱动接口实现开/关至负极，需要：

- A 接到+D
- PWM/E接到-D

见下图。当接通S1时，驱动在电路初始化后进入全速运转状态。

该模式用于当控制驱动的CCU能力有限或不存在此CCU的情况。驱动仅由电源开关，如继电器、MOSFET或开关进行开启或关断。

这个开关的额定电流值由驱动消耗的电流值来确定。



所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

12.3.接口模式2：开/关至正极

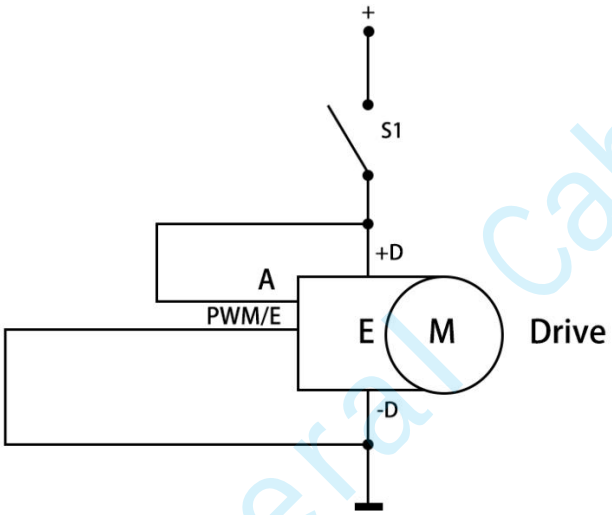
针对该产品，在驱动接口实现开/关至正极需要：

- A 接到+D
- PWM/E接到-D

见下图。当接通S1时，驱动在电路初始化后进入全速运转状态。

该模式用于当控制驱动的CCU能力有限或不存在此CCU的情况。驱动仅由电源开关，如继电器、MOSFET或开关进行开启或关断。

这个开关的额定电流值由驱动消耗的电流值来确定。



12.4.接口模式3：开/关至使能端为低电平

针对该产品，在驱动接口实现低电平有效开/关模式需要：

- A 接到+D
- 使PWM/E作为一个低电平有效使能端

见下图。在模式3中驱动可以一直维持在电源电压，由低电流使能输入控制，该低电流由CCU中低成本低电流信号驱动器驱动。

当使能输入端PWM/E为高电平时，驱动经过短暂的时间就会进入静态模式。

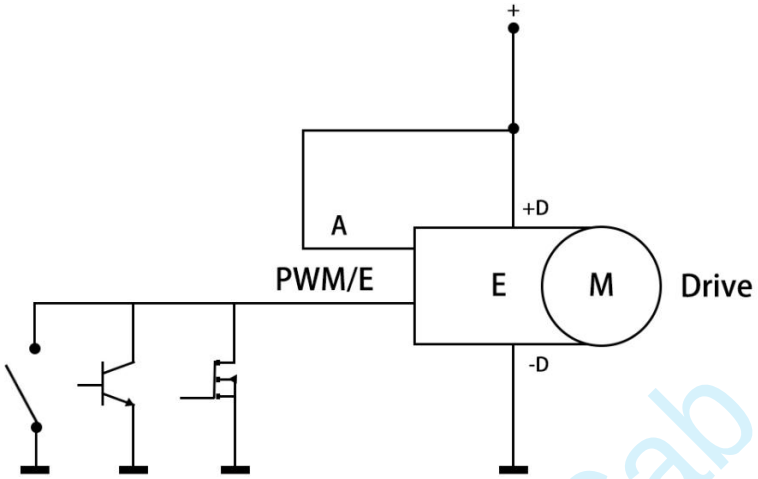
当使能输入端PWM/E为低电平时，驱动在电路初始化后就会进入全速运转状态。

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

该模式用于当控制驱动的CCU能力有限或不存在此CCU的情况。

驱动器使能输入端PWM/E的额定灌电流值由PWM/E端消耗的电流值确定。

驱动PWM/E的电路结构为典型的低电平有效电路“集电极开路”，如下图所示。



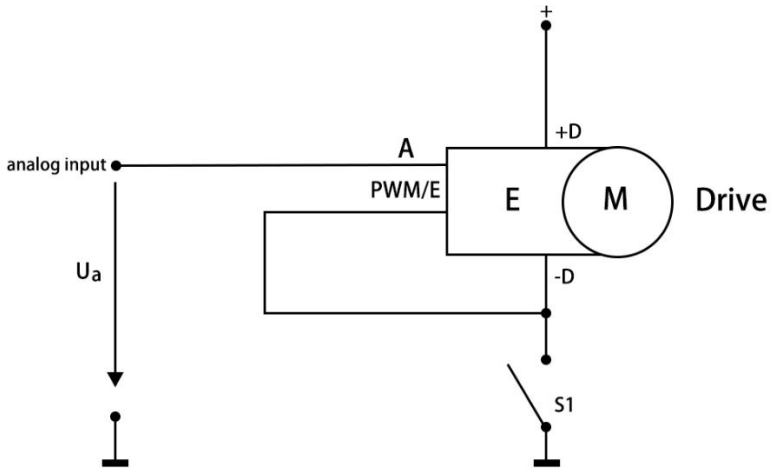
12.5. 接口模式4：模拟控制1

针对该产品，在驱动接口实现模拟控制1模式，需要：

- A 接至模拟输入
- PWM/E接到-D

见下图。当接通S1时，驱动在电路初始化后以A端模拟输入信号要求的速度运行。

这个开关的额定电流值由驱动消耗的电流值来确定。



所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

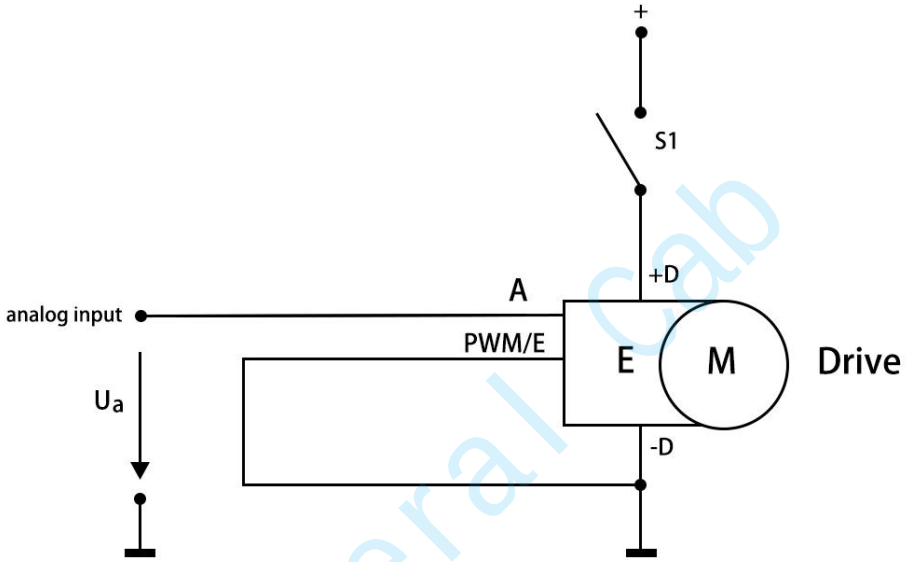
12.6.接口模式5：模拟控制2

针对该产品，在驱动接口实现模拟控制2模式，需要：

- A 接至模拟输入
- PWM/E接到-D

见下图。当接通S1时，驱动在电路初始化后以A端模拟输入信号要求的速度运行。

这个开关的额定电流值由驱动消耗的电流值来确定。



12.7.接口模式6：低电平有效的模拟控制

针对该产品，在驱动接口实现低电平有效模拟控制模式，需要：

- A接至模拟输入
- 使PWM/E作为一个低电平有效使能端。

见下图。模式6中，驱动可以一直维持在电源电压电平，且由低电流使能输入端控制，该低电平由CCU中低成本 Low-side 信号驱动器驱动。

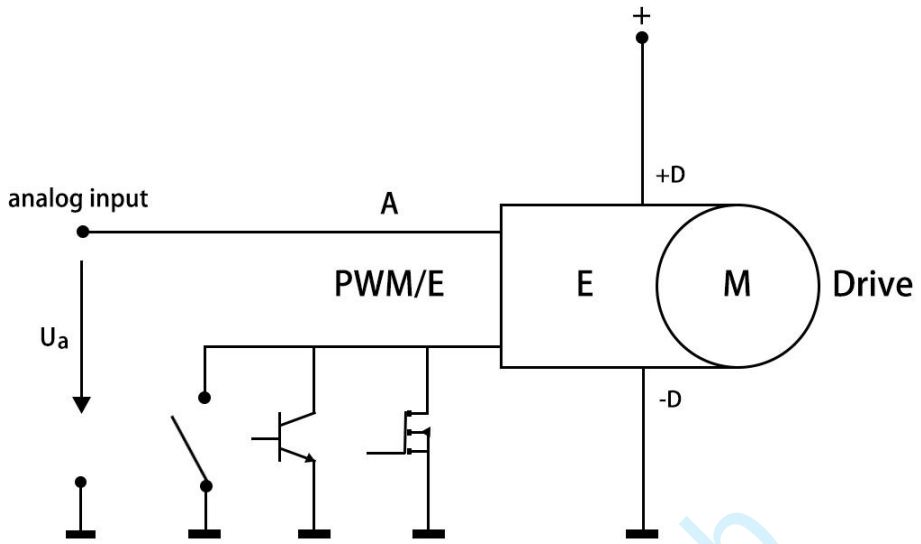
当PWM/E使能输入端为高电平，经过短暂时间后驱动进入静态模式。

当PWM/E使能输入端为低电平时，驱动在电路初始化后以模拟输入A端的输入信号要求的速度运行。

驱动器使能输入端PWM/E的额定灌电流值由PWM/E端消耗的电流值确定。

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

驱动PWM/E的电路结构为典型的低电平有效电路“集电极开路”，如下图所示。



在这种工作模式下，电源电压正极通常永久连接。第一次运行驱动时，PWM/E端必须连接到电源电压负极，之后驱动转速由A引线处的模拟电压控制。

12.8. 接口模式7：数字控制

针对该产品，在驱动接口实现数字控制模式，需要：

- 输入 PWM 信号到 PWM/E

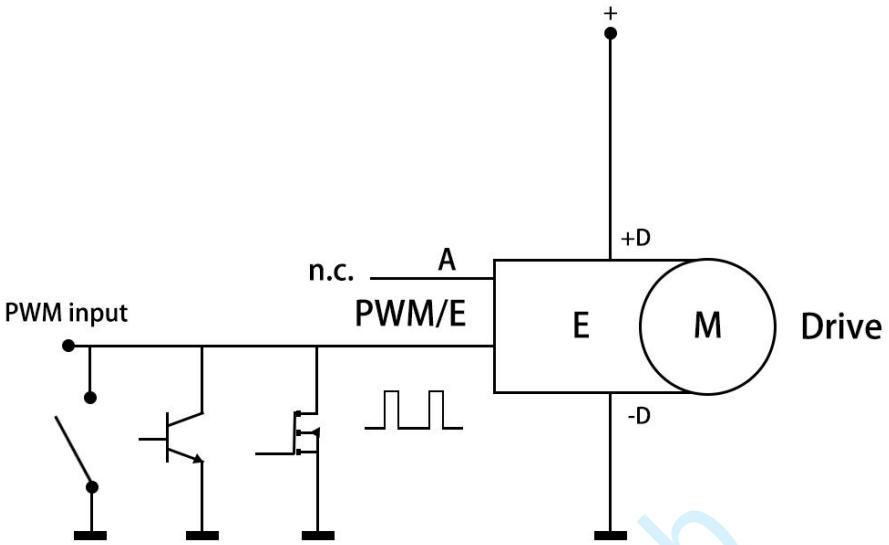
见下图。模式7中，驱动可以维持在电源电压电平，且由低电流PWM与PWM/E输入使能端控制，该PWM/E使能输入信号由CCU内的低成本 Low-side 信号驱动器控制。

当PWM/E使能输入端为高电平，经过短暂时间后驱动进入静态模式。当使能端PWM/E由PWM驱动时，驱动在电路初始化后以占空比要求的转速运行。

驱动器使能输入端PWM/E的额定灌电流值由PWM/E端消耗的电流值确定。

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

驱动PWM/E的电路结构为典型的低电平有效电路“集电极开路”，如下图所示。



在这种工作模式下，电源电压正极通常永久连接。运行驱动时，PWM信号必须输入至PWM/E端，之后驱动转速由PWM信号的占空比控制。

12.9.接口模式8：模拟/数字混合控制

针对该产品，在驱动接口实现模拟/数字混合控制模式，需要：

- A 为模拟输入端
- 输入 PWM 信号至PWM/E

见下图。模式8中，驱动可以维持在电源电压电平，且由低电流PWM与PWM/E输入使能端控制，该PWM/E使能输入信号由CCU内的低成本Low-side信号驱动器控制。

当PWM/E使能输入端为高电平，经过短暂时间后驱动进入静态模式。

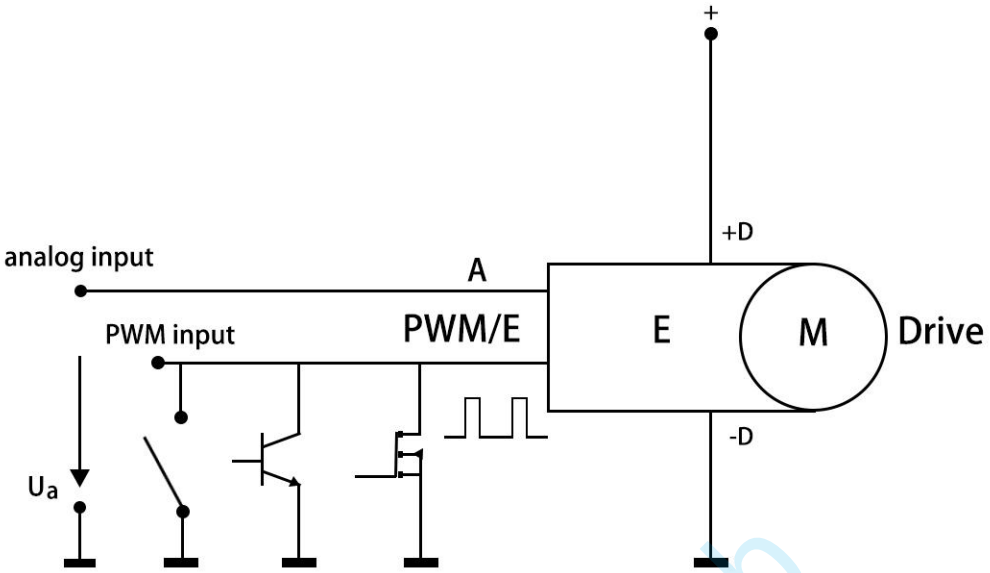
当PWM/E使能输入端为低电平（切换至电源电压负极）时，驱动在电路初始化后（如果电路未激活）以A处模拟输入信号要求的速度运行。

当使能输入端PWM/E由PWM驱动时，驱动在电路初始化后（如果电路未激活）以占空比要求的速度运行。

驱动器使能输入端PWM/E的额定灌电流值由PWM/E端消耗的电流值确定。

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

驱动PWM/E的电路结构为典型的低电平有效电路“集电极开路”，如下图所示。



在这种工作模式下，电源电压正极通常永久连接。运行驱动时，PWM信号必须输入至PWM/E端，

之后驱动转速由PWM信号的占空比控制。如果切换 PWM/E到电源电压负极，驱动的转速由A引脚的模拟电压控制。因此混合控制中数字输入还是模拟输入的均可行，其中数字的PWM信号具有优先权。

General Cab

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。

13.文件变更记录

初始文档作者：傅滢

最新修订版号：V7

文件作者	日期	版本号	备注
傅滢	20241111	V1	初版发布
傅滢	20250408	V2	产品信息更新
傅滢	20250422	V3	修改驱动模式说明，增加应用注意事项
储士梅	20250714	V4	风量曲线、性能曲线等更新
SIMON	20251206	V5	PQ曲线更新
SIMON	20250223	V6	最低转速1500RPM,反转转速4200RPM
SIMON	20261106	V7	7.连接器及线束更新

文件状态：已发布

General Cab

所有内容仅供参考，如有更改，恕不另行通知，严格禁止未经授权使用和/或复印本文件。