



# ESG2500-JF 型 电子调速器使用说明书

# 1 电子调速器工作原理

发动机调速器是将发动机稳定控制在设定工作转速下运行的精密控制装置。电子调速器因其性能可靠、功能齐全、安装维护方便以及调速性能优异等有别于其它类型调速器的独特优势，正越来越广泛地应用于发动机调速系统、发电机组监控系统之中，成为行业应用的一种发展趋势。

电子调速器具有转速设定、测速、比较、运算、驱动输出、执行元件、调节系数设定、保护或限制等机构或部件，各机构或部件经过有效组合形成一个闭环控制系统(如图 1.1 所示)：



图 1.1 调速器原理示意图

电子调速器的闭环控制方式能够对发动机瞬间负荷变化产生快速和精确的响应，用以控制发动机的转速。通过手动调整控制器增益、稳定性以及稳态调速率电位器可满足不同发动机对于稳态调速率、瞬态调速率和稳定时间的需求。

## 2 电子调速系统的组成

### 2.1 转速控制器

#### 2.1.1 基本电气特性

- ☑ 电源电压：DC24V（范围 18V~32V）
- ☑ 电源消耗：< 50mA（不包括执行器）
- ☑ 转速波动率：±0.4 %
- ☑ 稳态调速率：0~5 % 可调
- ☑ 环境温度：-40℃~ +85℃
- ☑ 环境湿度：< 95%

#### 2.1.2 转速控制器外形及安装尺寸

转速控制器安装在控制箱或固定在发动机其它外围设备上，安装时应尽量选择空气干燥，温度适宜的地方安装，如果应用在水和湿气比重较大的地方应将控制器垂直安装。安装尺寸图如图 2.1 所示。

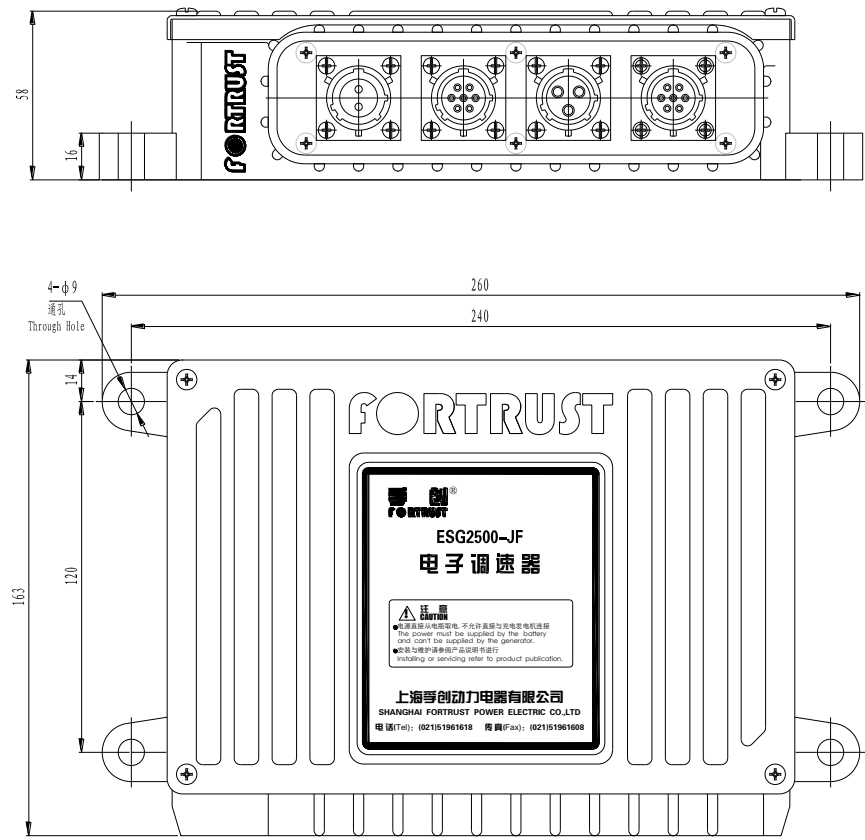


图 2.1 转速控制器外形及安装尺寸图

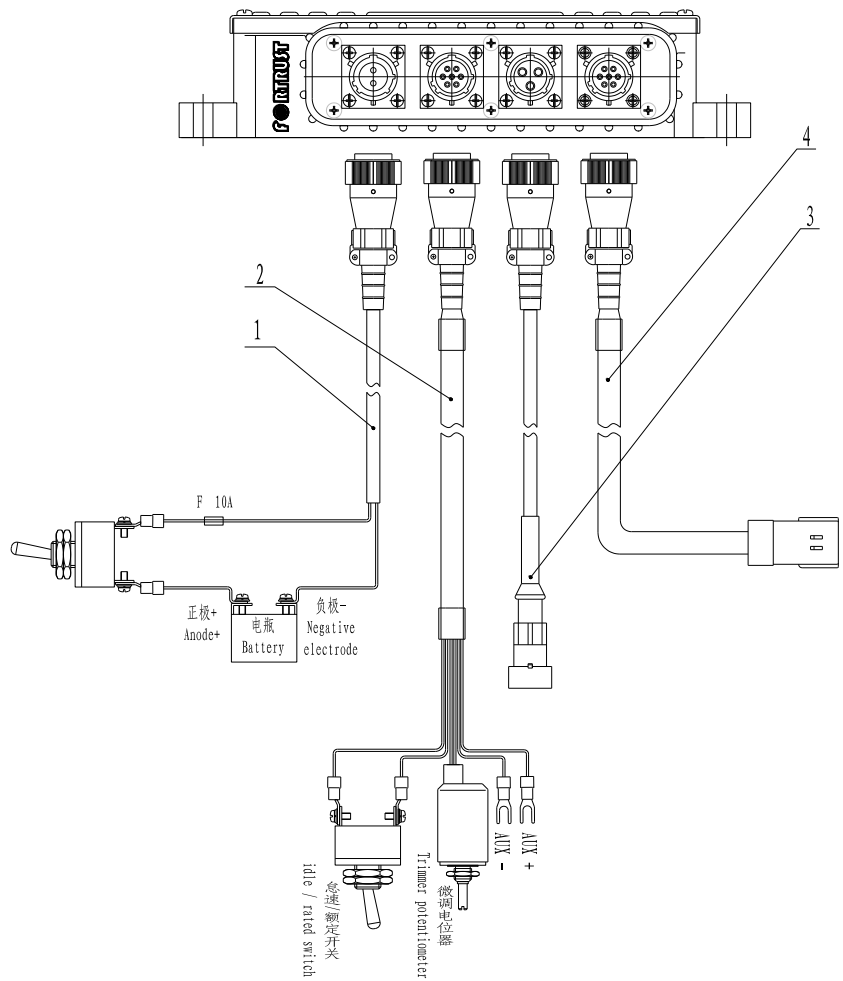


图 2.2 电子调速器接线图

### 2.1.3 电子调速器接线描述

序号 1：2 芯航空插座接电源，线标号 1 接电源-；线标号 2 接电源+

序号 4：7 芯航空插座接双闭环执行器

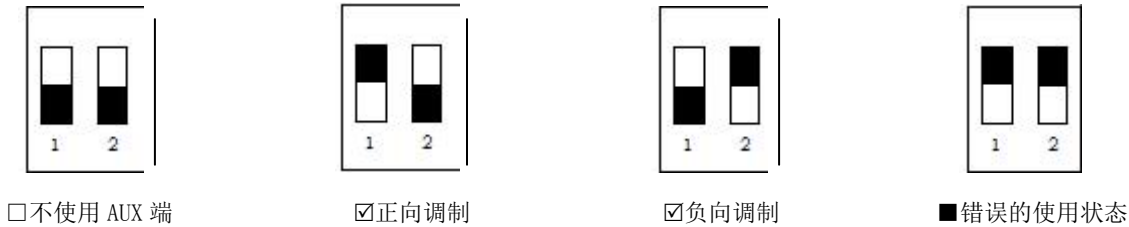
这两组线要求截面 1.3 mm<sup>2</sup> 或更粗的线。线越长要求线径越粗，以减小压降。必要时电池组正极应串接 15 A 的保险丝。

序号 3：2 芯航空插座接速度传感器，转速传感器必须用屏蔽线缆

序号 2：7 芯航空插座接，出六根线，线标号 1、2 接怠速/高速转换开关、断开为怠速，闭合后升至额定转速；线标号 6、7 接转速微调电位器,微调电位器 1K，当不需使用此微调电位器时或微调电位器已经损坏，则必须将端子使用连接线进行短接，否则发动机组将无法实现高速；线标号 3 接 AUX+、线标号 5 接 AUX-。

AUX 电压调速装置，可直接接入同步控制器和负载分配器完成自动并车和自动负载分配功

能，单机运行时可不接。AUX 端的调速方向可通过转速控制器上的 SW1 拨码开关进行设定，当 1 号拨码为 ON 端时，调制方向为正向（即转速随着 AUX 输入端信号电压呈正向变化），当 2 号拨码为 ON 端时，调制方向为负向。1、2 号拨码开关只允许最多有一个拨码在 ON 的位置：



2.2 电磁执行器

2.2.1 A2000C-F 电磁执行器

- ☑ 电源电压： DC24V、DC12V 可选（订货时注明）
- ☑ 工作能力： 1N•m
- ☑ 工作行程： 22mm

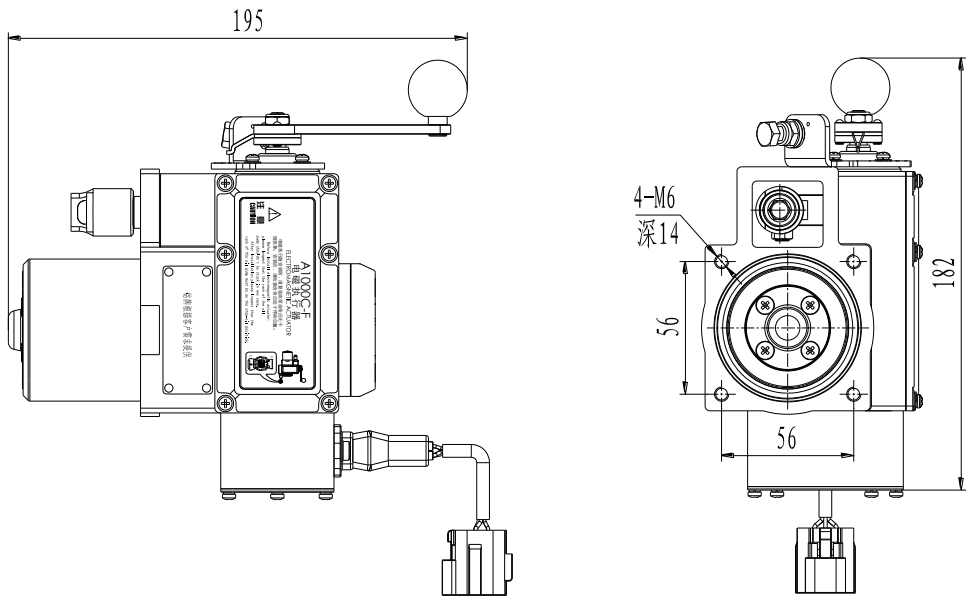


图 2.3 A2000C-F-d1 电磁执行器外形及安装尺寸图

本说明书所述转速控制器可与孚创公司生产的所有双闭环电磁执行器配套使用，用户可根据油泵的型号灵活地选用孚创公司生产的双闭环电磁执行器及配套的中间体等，或由孚创公司的专业配试人员进行现场配试，为您的产品提供最佳的配机方案；本说明书所列电磁执行器是根据您产品的配机要求罗列的，若需查询孚创公司生产的其它类型的电磁执行器及详细资料可通过扉页联系表与我们联系；我们将竭诚为您服务，给您提供专业的解决方案。

### 2.3 转速传感器

转速传感器采用无源磁电式转速传感器，测速齿轮旋转引起的磁隙变化，在探头线圈中产生感应电动势，安装时将转速传感器固定在发动机齿轮盘上，通过感应飞轮齿数来判断发动机的转速，传感器的安装应在接触到齿轮的齿顶后退出 1 / 2 — 1/3 圈（约 1mm），这是一个较为理想的间隙。

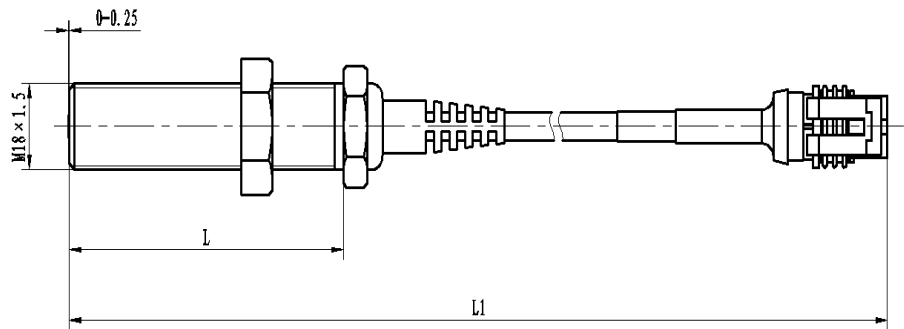


图 2.4 转速传感器外形及安装尺寸图(M16、M18、英制系列可选，本图为 M18 系列)

**警告：本电子调速器系统中所使用到的转速传感器不得与其他测速系统共用，否则可能造成非常严重的后果！**

## 3 安装与调试

### 3.1 电子调速器的安装

转速控制器通常安装于控制固定柜之中或直接在发动机上，转速控制器有防潮处理，但仍须防水、雾或者凝结物与控制器接触。并且安装时应远离高温或热辐射以防止控制器高温损坏。

**发动机应有独立的超速保护装置，不能依赖调速控制系统来阻止超速**

3.2 转速控制器内部调节电位器位置图

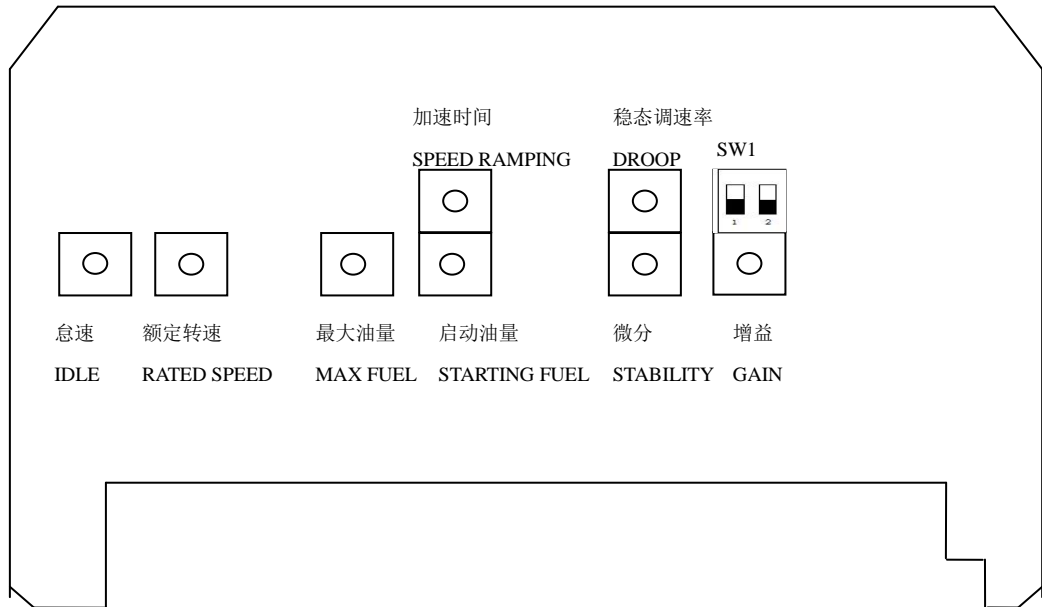


图 3.1 转速控制器内部调节电位器位置图

3.3 起动发动机前的调整

(1) 检查起动油量电位器 (STARTING FUEL) 在较大位置 (顺时针为增大方向)，在不确定的情况下请将其设置在 12 点位置 (即中间位置)；检查最大油量电位器在较大位置，一般将其设置在 12 点位置；观察增益 (GAIN) 和稳定度 (STABILITY) 电位器的位置，在不确定情况下请将它们设置在 12 点位置；

(2) 若您的机组属于单机运行，请确保拨码开关位置都在 OFF 端，若需自动并机，则要求拨码开关的 1 或 2 在 ON 的位置，具体设置可参考 2.1.3 的说明；

(3) 将高/低速切换开关置于低速的一端 (扭子开关为 OFF)，加速时间电位器 (SPEED RAMPING) 在升速斜率较慢的一端，不确定时可设置在 12 点 (顺时针方向为升速斜率慢的一端)；

(4) 控制器的转速设定在出厂时已经根据用户数据进行了预设，在起动柴油机前一般无需对控制器的转速设定电位器进行调整，用户只需在起动发动机后进行更为精准的调整；若不能确定转速设置值，请将额定转速设定电位器逆时针旋转到 9 点的位置，同时观察一下怠速电位器的位置，在不确定的情况下可将怠速电位器设定在 12 点钟的位置，开机后再根据需要进行调整。

3.4 起动后控制器的调整

**注意：**在开始进行参数设定之前，以下事项是您需要关注的。

控制器上的所有电位器都是旋转不到一圈的单圈电位器，最大有效调整角度为 270 度(见图 3.2)，从时钟方向看约为从 7 点顺时针到 4 点的范围，在进行参数调整时，切记不得超过此范围强行转动，否则将导致电位器损坏，引起发动机停机、不稳定、甚至超速等严重故障。以上电位器均为精密电子器件，调整时应使用专用工具缓慢调节，以防造成人为破坏。

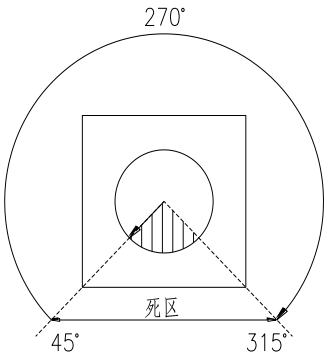


图 3.2 电位器的调节位置

3.4.1 最大油量限定

最大油量电位器是用于限定执行器的最大输出位移的，来防止用户在使用过程中超额使用发动机，给发动机带来不可预估的隐患。调整该电位器时，应先将发动机带载至最大功率负荷，然后逆时针缓慢旋转最大油量电位器，直至发动机开始掉转速为止，在此基础上再稍微顺时针回转一个小角度即可，最大油量电位器就设定完成了。

3.4.2 起动油量（烟度）调整

旋转起动油量电位器可对执行器的起动供给油量进行调整，以保证一定的起动油量使发动机能够顺利起动，同时减少起动时燃油供给过多而不充分燃烧给发动机带来的黑烟；起动油量电位器不能在开机运行的过程中调整，而应先预设一个位置后，观察起动时的冒烟情况，然后在停机后再根据之前的预设情况往小或大的方向修正，若您在机组运行在怠速的时候即进行起动油量电位器的调整，将会导致转速的跃变，造成转速大幅波动的假象，甚至有可能导致停机。

起动油量电位器的调整会受到最大油量电位器调整的影响，因而应先设定最大油量电位器，



之后再设定起动油量电位器，在设定起动油量电位器时不得再调整最大油量电位器，否则应再次校正起动油量电位器的调整位置。

发动机的起动油量受环境温度的影响，为了使发动机在各种气候条件下都能顺利起动，应将起动油量电位器设置在满足不冒黑烟时偏大的位置。

### 3.4.3 高低速调整

发动机起动后转速控制器应控制在怠速位（扭子开关 OFF 端），怠速电位器（IDLE）用于设定发动机在怠速工况下的转速值，顺时针方向为转速增加的方向，逆时针方向为转速降低的方向；根据开机状态下所显示的转速值，缓慢旋转怠速电位器，直到达到所要求的怠速值为止；

切换高低速开关至高速端（扭子开关 ON 端），发动机开始由怠速值根据一定的升速斜率逐渐升速到额定转速值；额定转速电位器用于对发动机的额定转速值进行调整，顺时针方向为转速增加的方向，逆时针方向为转速降低的方向，调整额定转速电位器直到达到所要求的额定转速值为止；

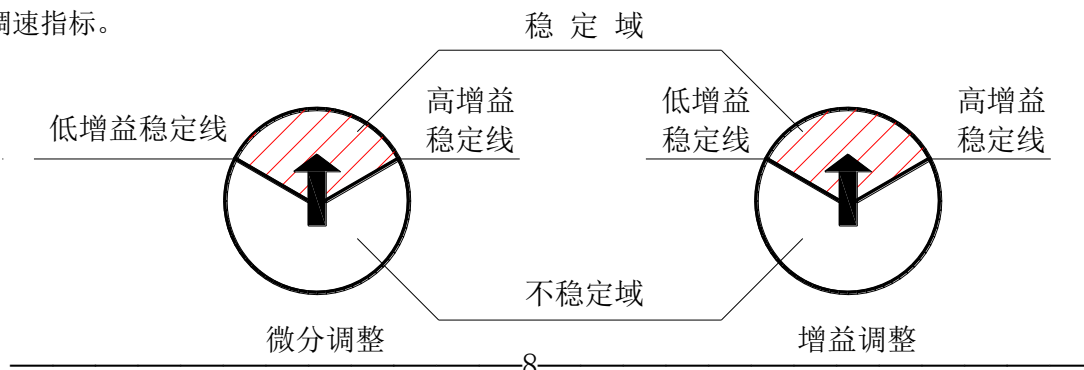
### 3.4.4 升速时间调整

发动机由怠速工况升速到额定转速工况下所需的时间定义为升速时间，可通过调整加速时间电位器（SPEED RAMPING）来调整升速时间。顺时针调整为升速时间延长的方向，反之为时间缩短的方向。工作状态下可在 266Hz/秒至 1300Hz/秒范围内调整，有特殊要求可定制。

### 3.4.5 稳定性调整

电子调速器与发机构成转速闭环控制系统，其稳定性取决于发动机转动惯量、系统时间常数、发动机环节增益、调速器环节增益、扰动等因数，调整电子调速器即调整调速器环节增益。任何闭环控制系统均具有稳定域，超出稳定域，系统就不稳定。

在稳定域示意图中（图 3.3），微分和增益在阴影区域时，表示系统稳定，小于低增益稳定线，系统将发生低频游车；大于高增益稳定线，系统将发生高频游车。在保证系统具有一定稳定余度的前提下，微分和增益应接近高增益稳定线，确保电子调速器在稳定域内工作的同时具有优良的动态调速指标。



## 4 故障判断与处理

4.1 电子调速器故障将引起发动机性能下降，以至于发动机不能运行，如果能明确判断为电子调速器故障，更换电子调速器即可；如果是发动机及其辅助系统故障，有可能通过发动机转速达不到使用要求表现出来，更换电子调速器也不能解决问题，因此，故障原因应通过对系统的综合分析，逐项验证排查来判断。

故障现象	检测部位	检测方法
发动机不能起动	电瓶电压	测量左一航空插座输入电瓶电压应为 DC24V
	传感器	1、转速传感器安装不良，间隙过大。 2、转速传感器电缆断线，测量其直流电阻应为 300—500 欧姆。
	执行器	1、执行器与油泵齿条联动部分有卡阻现象。 2、执行器电缆断线，测量执行器线圈内阻为 $2 \pm 0.2$ 欧姆。
执行器不能将油门完全打开	电瓶电压	起动时测量电瓶电压，如果电压低于额定工作电压的 18VDC，则电瓶欠压，需要对电瓶进行充电。
	执行器	执行器与油泵齿条联动部分有卡阻现象。
发动机转速不稳	控制器	1、调节控制器上的稳定度和增益电位器
	执行器	检查执行器与油泵齿条联动部分是否有间隙及松动现象。
发动机超速	控制器	1、发动机齿数确认有误，额定转速设置过高
		2、增益设置过低，灵敏度差，导致突卸负载时转速瞬间过高。
		3、转速控制器故障，应更换
	执行器	1、执行器与油泵齿条联动部分有卡阻现象或连接松脱
		2、执行器与油泵供油零位不匹配，执行器断电后仍不能关断油泵供油。
	转速传感器	转速传感器信号出错，接线损坏。

### 4.2 磁性不充足的速度传感器信号

当转速传感器信号较强，则能抵抗外部脉冲干扰，转速控制器能够测量到转速传感器输出 3V 以上的有效值信号。当电压低于 3V 时，应减小速度传感器和发动机的齿间隙，可以提高信号的振幅。间隙要小于 0.45mm。如此时电压仍低于 3V，应检查转速传感器的磁性是否太弱。

### 4.3 电磁干扰

电缆或者直接辐射的控制电路信号是很大的干涉源，将给调速系统带来不良影响。转速传感器的连接应使用带屏蔽的电缆。由于干扰源不一样，推荐使用双屏蔽的电缆线。并且速度控制器的金属板接地或安装在密封的金属箱内，防电子辐射。用金属罩或金属容器效果更好。采用屏蔽线是最普通的抗干扰措施。若配有有刷的发电机其电火花干扰是不能忽略的，所以大干扰环境应采用特殊的屏蔽措施。



地址1: 上海市浦东新区兰嵩路555号森兰美伦大厦A座803室

邮编: 200127

电话: 021-68065446

地址2: 启东市近海镇滨海工业园区明珠路49号

邮编: 226236

传真: 0513-83833619

销售电话: 021-68065446

服务热线: 13917597386

网址: [www.fortrust.cn](http://www.fortrust.cn)

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