



新能源汽车

主讲人：尹力舟 教授

获取更多资料

加微信

领星球

第二章

电动汽车基础

获取更多资料微信搜索蓝领星球

新能源又称非常规能源



蒸汽机启动了18世纪第一次产业革命以后，19世纪末到20世纪电机又引起了第二次产业革命，使人类进入了电气化时代。20世纪下半叶的信息技术引发了第三次产业革命，是生产和消费从工业化向自动化、智能化时代转变；推动了新一代高性能电机驱动系统与伺服系统的研究与发展。



新能源又称非常规能源



2.1 电工基础知识

2.2 电动机

2.3 蓄电池

2.4 逆变器与变频器

2.5 空调与转向系统

21世纪伊始，世界汽车工业又站在了革命的门槛上；电动车（包括纯电动车，混合动力汽车，燃料电池电动车）概念的提出，将会是未来世界汽车工业发展的新方向。

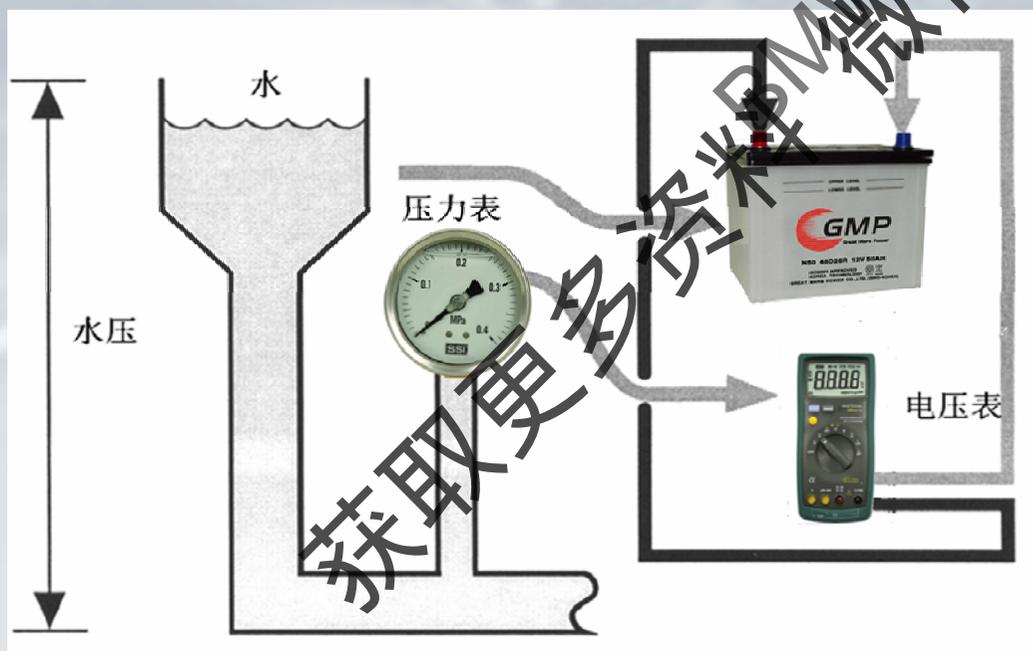
1.1 电工基础知识



1.1 电压

电压也称作电势差或电位差，是衡量单位电荷在静电场中由于电势不同所产生的能量差的物理量。

可以将电压与水塔中所形成的水压做一个比较，来说明这个原理。水塔顶部(相当于12V)与低部或地面(相当于0V)之间的势差导致形成水压



1 电工基础知识



电压电源始终具有带有不同电荷的两极。一侧是缺少电子的正极。另一侧是电子过剩的负极。

在负极与正极之间有一种电子补偿趋势，即两极连接起来时电子从负极流向正极。这种电子补偿趋势称作电压。

公式符号：电压的公式符号是大写的 U 。

计量单位：电压 U 的计量单位是 1 伏特 (V)。



1 电工基础知识



测量电压: 用电压表测量电压。测量电学参数 (电压、电流、电阻) 通常使用一个数字万用表。电压表始终与用电器、元件或电压电源并联在一起。



获取更
领星球

.1 电工基础知识



电压表测量时要注意以下几点：

必须设置电压类型，即交流电压或直流电（AC/DC）。

开始时应选择较大的测量范围（量程）。

测量直流电压时注意极性。

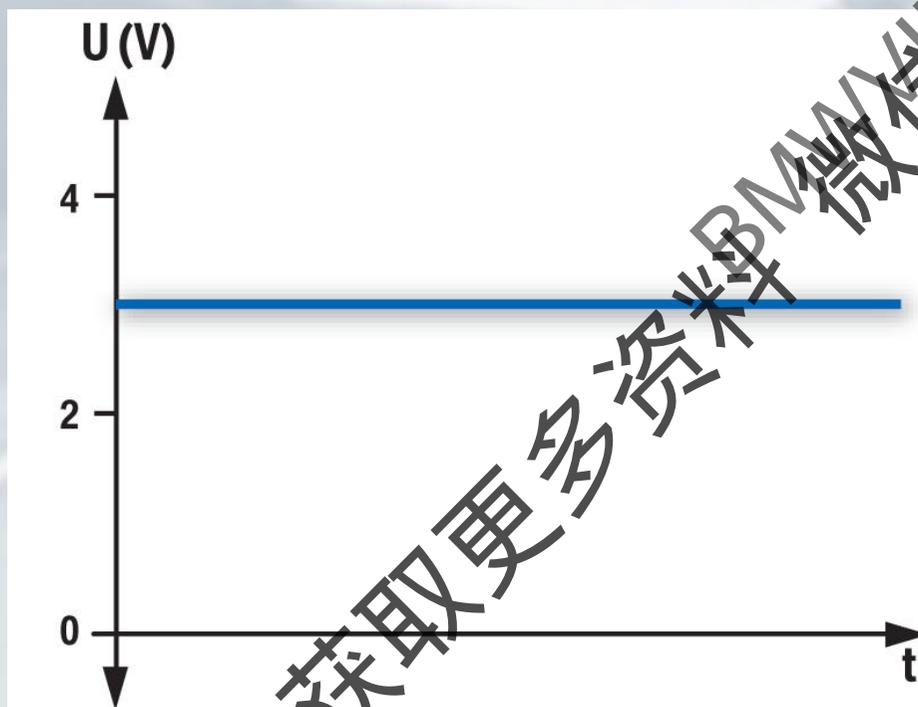
测量后要将电压表调到最大的交流电压量程。

获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

.1 电工基础知识



直流电压：电压值和极性保持不变的电压称为直流电压。



获取更多资料BMW微信搜索蓝领星球

1 电工基础知识



交流电压：数值大小和极性不断变化的电压和电流称为交流电压和交流电流。

交流电压的典型代表是家庭常用的“来自插座的电流”

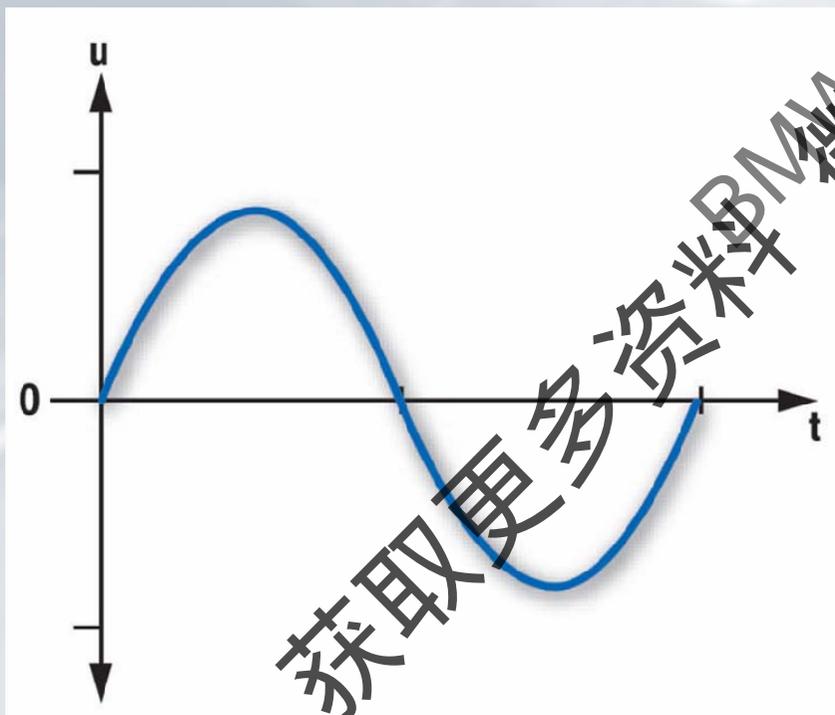


获取更多资料 微信搜索 星球

1.1 电工基础知识



正弦交流电压 (u) 随时间 (t) 变化的情况波形。



获取更多资料BMW微信搜索蓝领星球

1 电工基础知识



在中国家庭用的交流电压为220 V，频率为 50 Hz。该频率（通常也称为电源频率）表示每秒钟电流朝相同方向流动的次数。



获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

.1 电工基础知识



普锐斯HV 蓄电池DC 201V

奥迪Q5HV 蓄电池DC 266V

宝马F04 HV 蓄电池DC 120V

宝马E72 HV 蓄电池DC 120V



获取更多资料BMW微信搜索蓝领星球

1 电工基础知识

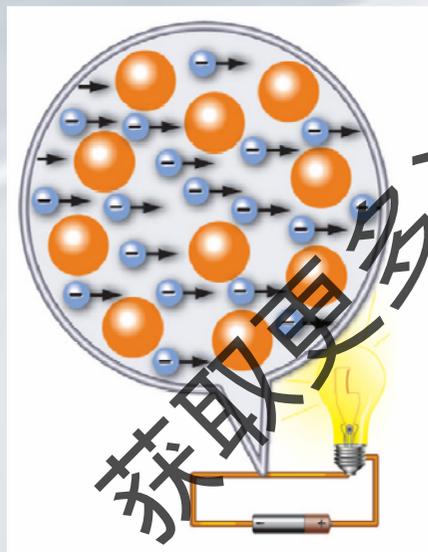


1.2 电流

电流是指电荷载体（例如物质或真空中的自由电子或离子）的定向移动。

公式符号：电流强度的公式符号是大写的 I 。

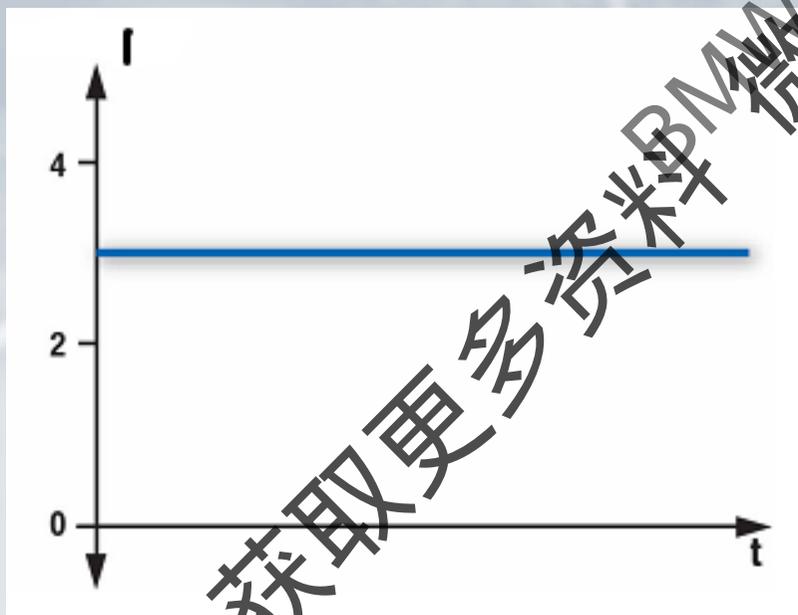
计量单位：电流强度 I 的计量单位是1 安培 (A)。



.1 电工基础知识



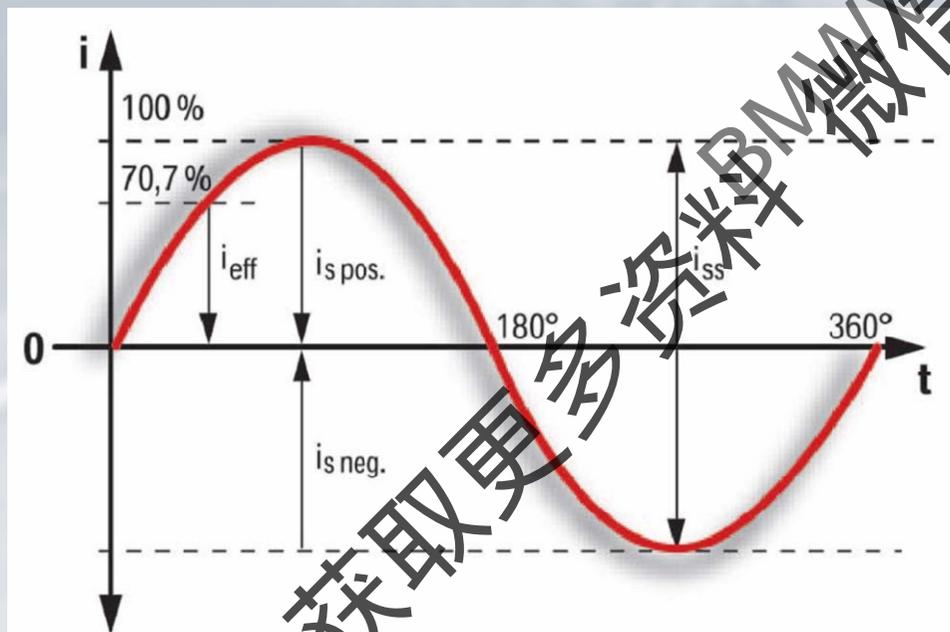
直流电流 (DC) : 最简单的情况是, 电流流动不随时间而改变。
这种电流称为直流电流。



.1 电工基础知识



交流电流：（AC）是指以周期方式改变其极性（方向）和电流值（强度）的电流。该定义也适用于交流电压。

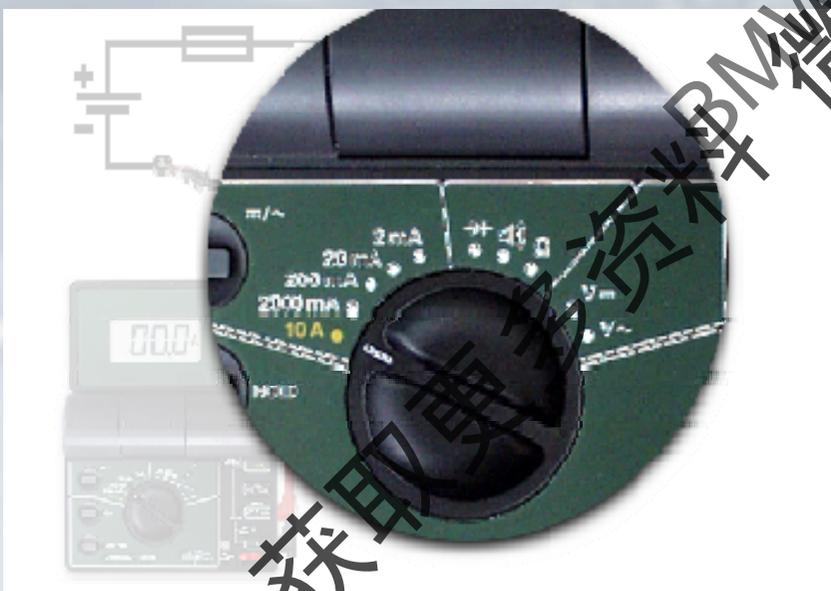


获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

1.1 电工基础知识



测量电流：电流表始终与用电器串联在一起。为此必须断开电路导线，以将电流表加入电路中。测量时电流必须流经电流表。电流表内阻应尽可能低，以免影响电路。



获取更多资料 微信搜索 资料星球

.1 电工基础知识



使用电流夹钳测量：
另外一种测量电流的方法是使用电流钳。如果待测电流强度 $> 10\text{ A}$ ，那么用电流夹钳测量电流的优势非常突出。另一个优点是测量电流强度时无需打开电路。



获取更多资讯 微信搜索 蓝领星球

1 电工基础知识



1.3 电流密度

电流密度表示一个导体内电子挤压在一起时的紧密程度。电子越多且越紧密的聚集在一起，电子撞击原子的频率就越高、强度就越大。相撞时释放出热能。导体的温度升高。该过程可能会持续进行，直至导体赤热或燃烧。

导体温度升高不仅受电流强度 I 的影响，而且还受到导线横截面积的影响。电流密度 J 由这两个因素决定。一个导体内的电流挤压密度越大，受热程度就越大。

获取更多资料，请关注蓝领星球

1 电工基础知识



公式符号：电流密度的公式符号是大写的 J。

计量单位：电流密度由以安培（A）为单位的电流和以平方米（ mm^2 ）为单位的导线横截面构成。因此电流密度的计量单位是 A/mm^2 。

公式

$$J = \frac{I}{A}$$

电流密度，单位 A/mm^2 I 电流强度，单位安培 A 导线横截面，单位 mm^2

获取更多资料 微信搜蓝领星球

.1 电工基础知识



导线最大允许通过的电流:

导线横截面积	最大允许电流
1.5 mm ²	13A
2.5 mm ²	16A
4 mm ²	20A
6 mm ²	27A
10 mm ²	36A



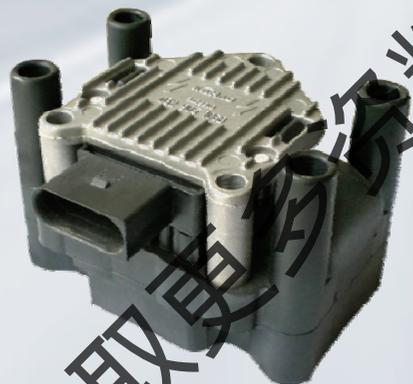
获取更多资料请访问www.bmwx.com 搜索 蓝领星球

1.1 电工基础知识



1.1.4 线圈

线圈在机动车电气系统内用途广泛，例如用作点火线圈，用于继电器和电机内。



获取资料请搜索蓝领星球

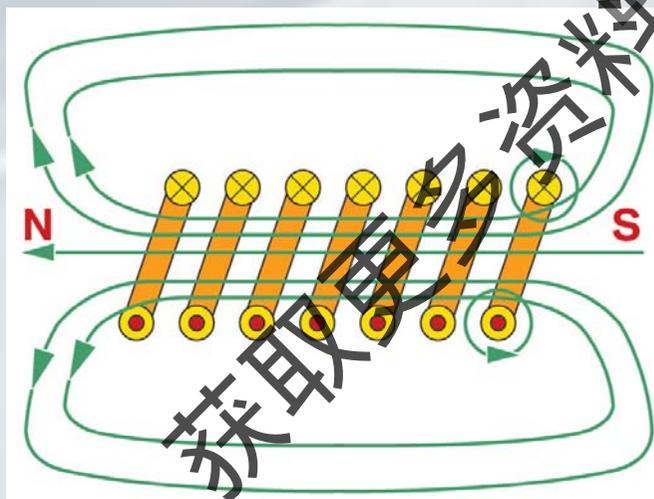
1 电工基础知识



线圈是指缠绕在一个固体上的导线。但不一定要有这个固体。

主要用于固定较细的导线。

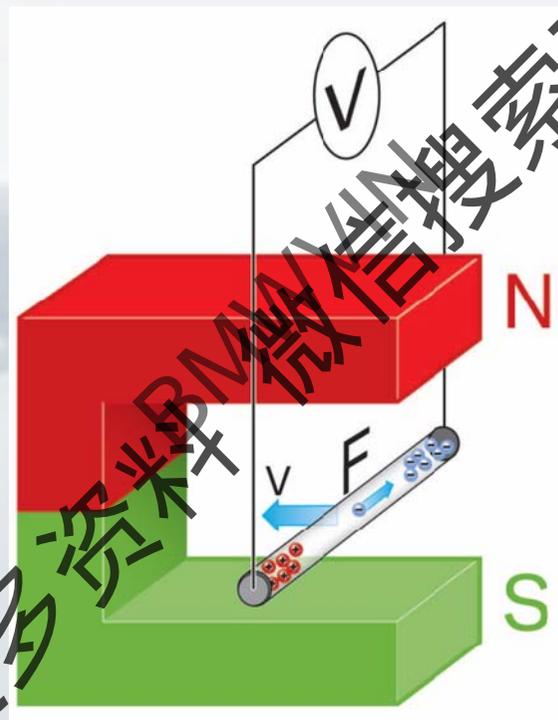
将电导体缠绕成一个线圈时，就会在线圈内部形成磁力线。磁力线平行分布且密度相同。这种磁场称为均匀磁场。磁力线离开的地方为北极N，进入的地方为南极S。



1.1 电工基础知识



电导体或线圈在磁场中移动时，导体或线圈内就会产生一个电压。磁场强度改变时，导体或线圈内也会产生电压。该过程称为电磁感应，产生的电压称为感应电压。

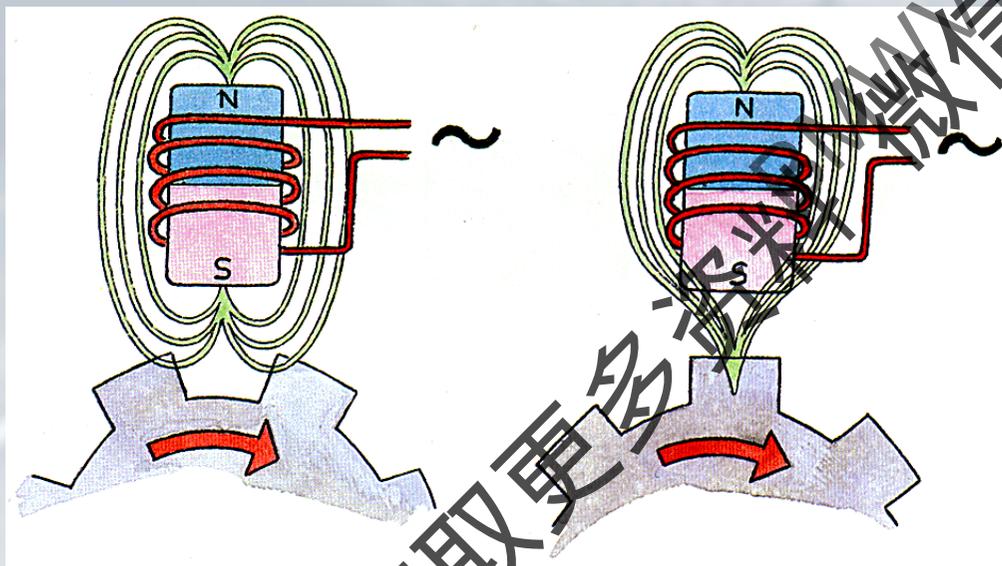


获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

1 电工基础知识



在车辆上使用的感应式传感器就是根据感应原理工作。



获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

1.1 电工基础知识



1.5 电阻

自由电荷载体与原子相撞，因此电子流动受到干扰。这种效应作电阻。



公式符号：电阻的公式符号是大写的 R 。

计量单位：电阻的计量单位是欧姆，符号是希腊字母。

电路符号：

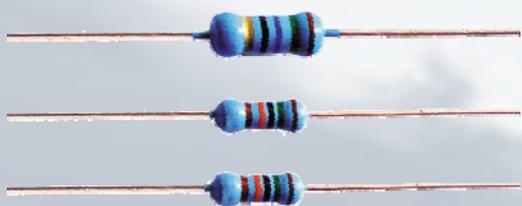


获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

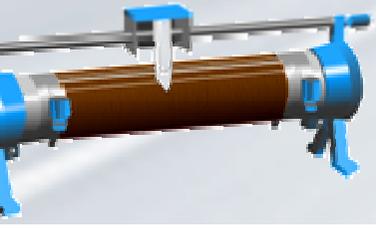
1 电工基础知识



电阻按阻值来分可分为固定阻值电阻和可变电阻。



可变电阻器可以改变一个电路的电阻值。最常见的可变电阻类型分别是可变阻器、电电位计和热敏电阻器。



获取资料的途径搜索蓝领星球

1.1 电工基础知识



变阻器其中一个接线端接在电阻的固定端上，另一端接在称为滑动触头的可移动的接触器上。汽车上最常见的变阻器是前照灯开关，变电阻器上滑动触头的位置，阻值会增加（灯变暗）或减小（灯变亮），以此来控制电流强度。



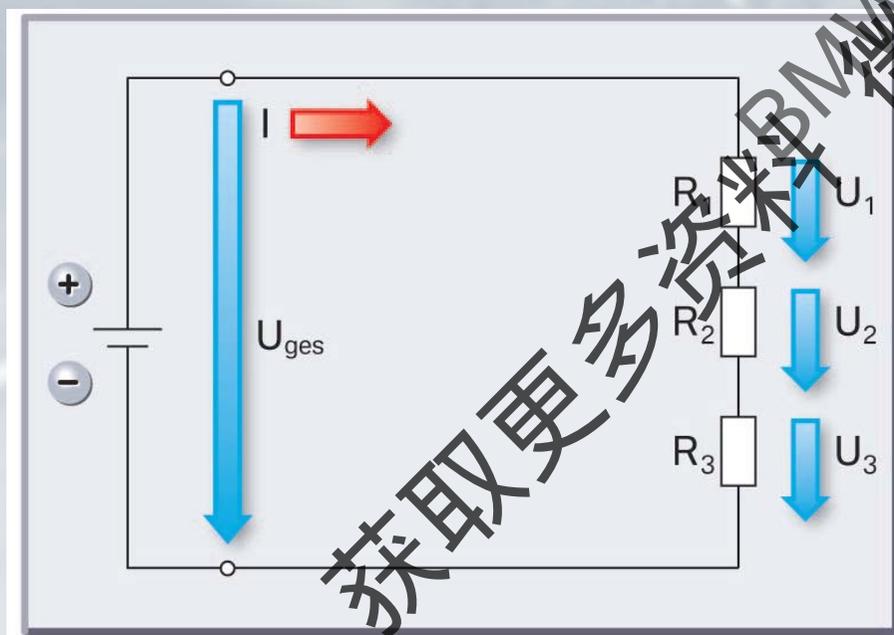
1.1 电工基础知识



电阻串联:串联时将所有电阻依次连接在一起。电流先后经过每个电阻，也就是说必须克服总电阻

串联电路的总电阻是各串联电阻之和。

$$R_{\text{总}} = R_1 + R_2 + R_3$$



.1 电工基础知识



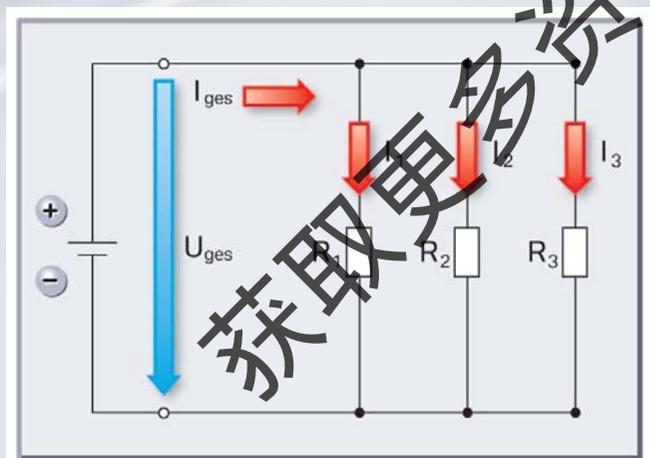
电阻并联:从不是将电阻依次连接，而是将其并排连接时称为并联。

这个电路中有更大的横截面供电流通过。因此总电阻较小。

并联电路的总电阻小于最小的单个电阻。电流可以更好地通过各并联电阻，即电导率升高。

利用下列公式计算三个电阻并联时的总电阻：

$$\frac{1}{R_{ges}} = \frac{1}{R_1} + \frac{1}{R_2} + \frac{1}{R_3}$$



1.1 电工基础知识



1.6 欧姆定律

欧姆定律的内容是，在恒温下一个金属导体上的电压降 U 与流经体的电流强度为 I 的电流成正比。

$$\text{电压 (U) = 电流 (I) } \times \text{电阻 (R)}$$

利用欧姆定律可计算出一个电路的三个基本参数，前提是至少已其中的两个参数。这三个基本参数是电压、电流和电阻。欧姆定律用以下三个公式表达：

$$U = I \times R$$

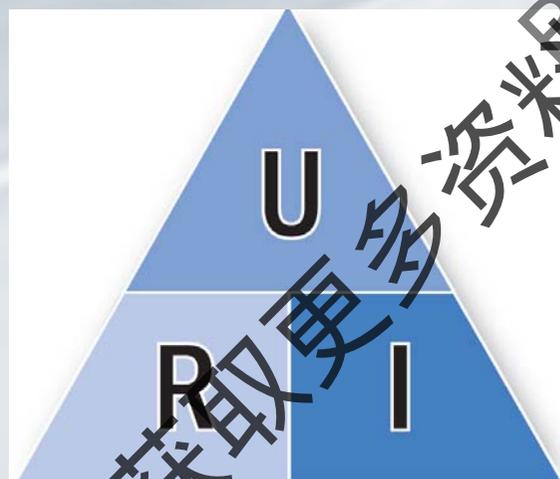
$$I = U / R$$

$$R = U / I$$

.1 电工基础知识



例如：如果在电阻 1 欧姆的用电器上施加 1 伏特电压，则电路的电流强度为 1 安培。电压升高时，电流也随之升高。用电器电阻高时，在电压保持不变的情况下电流减小。魔法三角可用于辅助确定欧姆定律的不同公式：



获取更多资料BMW微信投送技术领军星球

1.1 电工基础知识



1.7 非电气变量的电气信号

随着汽车电子学领域技术的不断进步，最近几年，非电气变量电气测量已发展成为测量技术的一个重要领域。

测量传感器可将物理和化学变量，即非电气变量，例如温度、压力、速度或磁场强度转变为电气信号。

物理变量	电气变量
温度	电阻
光强度（发光度）	电压
转速	电压
磁通（量）密度	电阻
压力	电流
氧浓度	电压

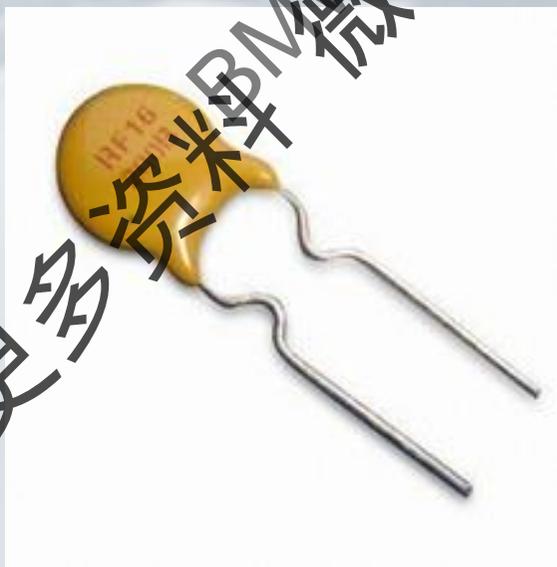
.1 电工基础知识



热敏电阻器汽车电子系统中用于测量温度。这种电阻器可分为：

NTC 热敏电阻器

PTC 热敏电阻器



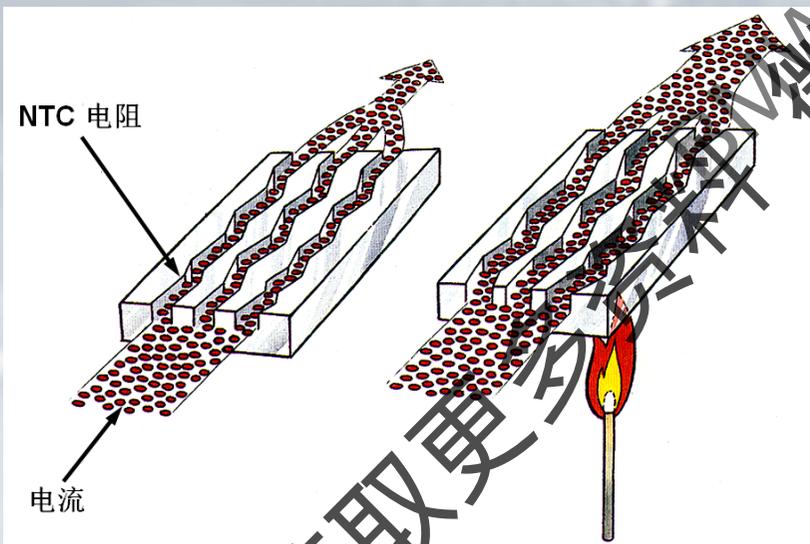
获取更多资料 BMW 微信搜索 索星球

.1 电工基础知识



NTC 电阻的工作原理

当温度升高时，电子运动使电阻降低，并容易形成较大的电流。

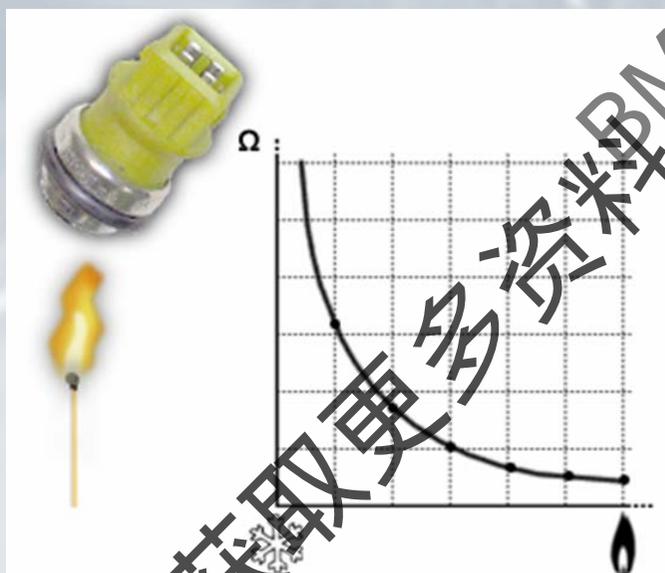


获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

.1 电工基础知识



电阻器可通过电流固有的加热特性直接加热，也可通过外源间接加热。NTC 热敏电阻器的特性曲线。

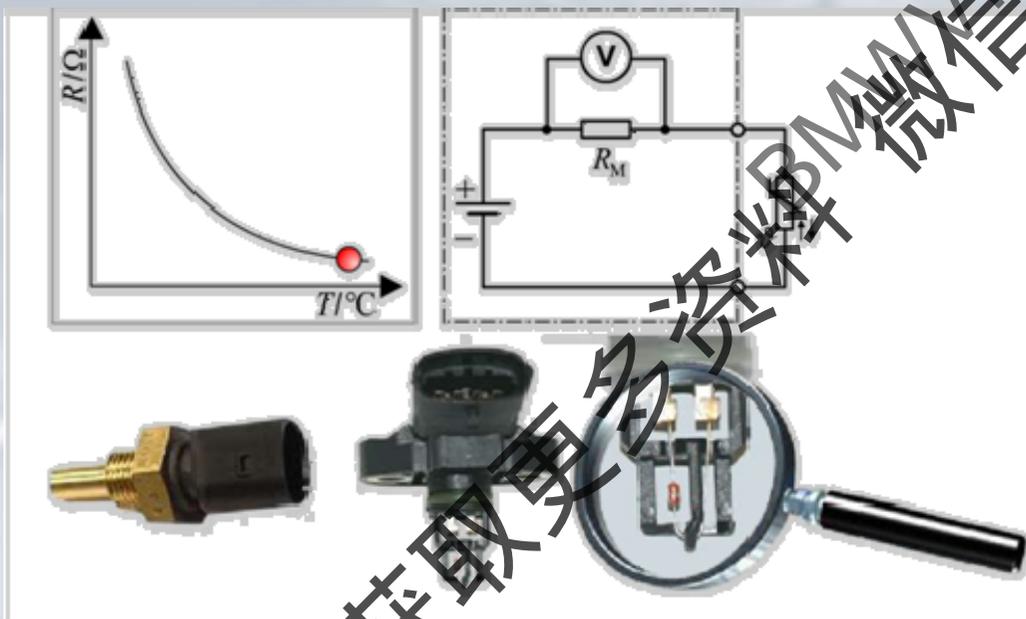


获取更多资料BMW微信搜索领军星球

1 电工基础知识



在车辆内，NTC 热敏电阻器用于测量温度，例如冷却液、进气、车内和车外温度。



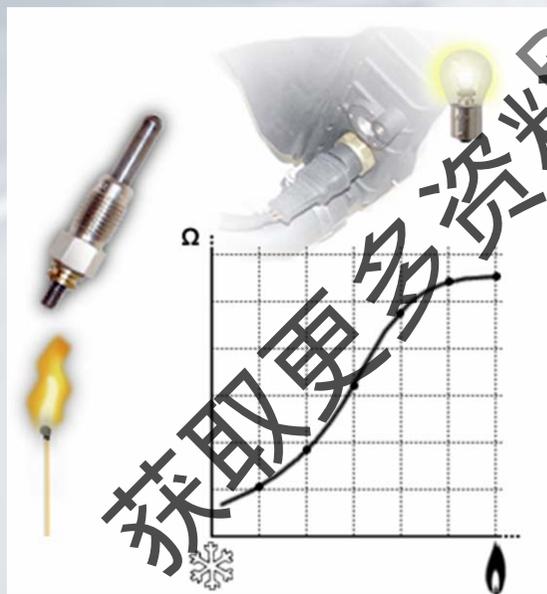
获取更多资料 微信搜索 蓝星领球

.1 电工基础知识



PTC 热敏电阻器

PTC 热敏电阻器的阻值随温度升高而增加。因此，这种热敏电阻器的温度系数称为正温度系数。这表示，该电阻器在低温条件下比高温条件下能够更有效地导电。



1.1 电工基础知识



PTC 热敏电阻器用作空调系统内风扇电机的过载保护装置也用来控制车外后视镜内的加热电流。



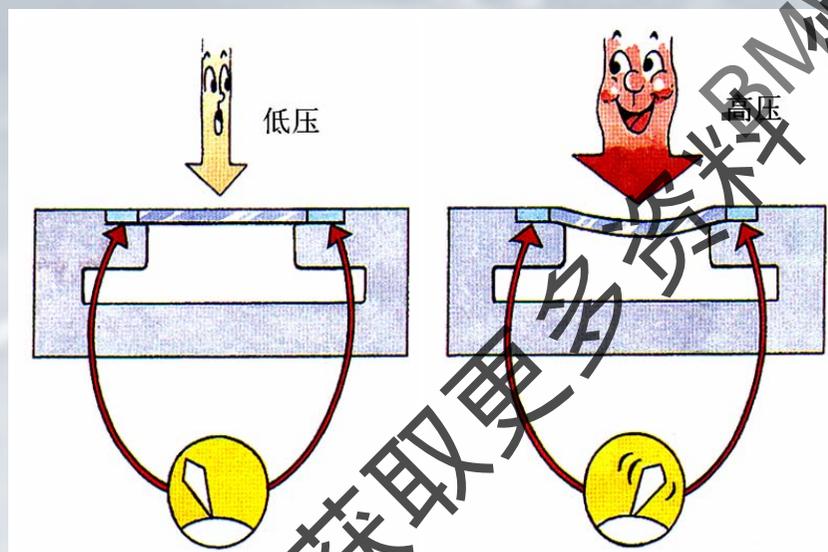
获取更多资料
微信搜索 蔡中领星球

1.1 电工基础知识



1.1.8 半导体压力传感器

由压力转换元件和对输出信号进行放大的混合集成电路等构成。



获取更多资料 微信搜索 蓝领星球

.1 电工基础知识



采用D型汽油喷射系统的，使用了进气歧管绝对压力传感器（半导体压力传感器）作为空气质量传感器的。宝马车就是使用进气歧管绝对压力传感器来检查进气歧管的真空的。



获取更多资料BMW微信投送蓝领星球

.1 电工基础知识



轮胎模拟压力传感器用于监控轮胎充气压力。



获取更多资料BMW微信搜索蓝领星球

謝謝觀賞

获取更多资料BIMU微信搜索蓝领星球