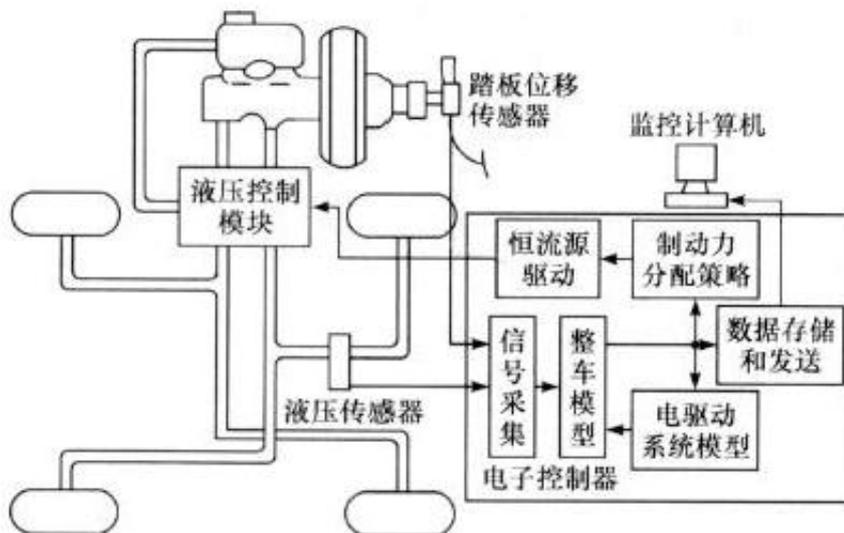


电动汽车再生制动系统



简介

电动汽车的再生制动，就是利用电机的电气制动产生反向力矩使车辆减速或停车。对于感应电机来说，电气制动有反接制动、直流制动和再生制动等。其中，能实现将刹车过程中能量回收的只有再生制动，其本质是电机转子的转动频率超过电机的电源频率，电机工作于发电状态，将机械能转化为电能通过逆变器的反向续流二极管给电池充电。

模式和要求

汽车行驶时能在短距离内停车且维持行驶方向稳定性和长下坡时能够维持一定车速的能力，称为汽车制动性。制动性能是汽车的重要性能指标之一，直接关系到交通安全，再生能量回馈和利用的前提是保证安全性。再生制动能量回收的优点除可提高能量利用率外，还有减小机械、液压等制动方式的机械磨损，可实现更加精确的制动控制，以及降低传统汽车制动过程中因温度升高而产生的制动热衰退现象等。

电动汽车制动可分为以下三种模式，不同模式应辅以不同的控制策略。

(1)紧急制动:对应于制动减速度大于 2m/s^2 的过程，出于安全性方面的考虑应以机械摩擦制动为主，电气制动仅起辅助作用。在急刹车时，可根据初始速度的不同，由车上ABS控制提供相应的机械摩擦制动力。

(2)中轻度制动:对应于汽车在正常工况下的制动过程，如遇红灯或者靠站停车等，可分为减速过程与停止过程。电气制动负责减速过程，停止过程由机械摩擦制动完成。

(3)汽车长下坡时的制动:电动汽车长下坡一般发生在盘山公路下缓坡时，在制动力要求不大时，可完全工作于纯再生制动模式。

由以上三种制动模式可知，除了紧急制动外，其他两种模式都可以应用再生制动，将刹车产生的能量回馈到直流母线，给电池充电。

主要因素

在制动过程中，除去空气阻力和行驶阻力消耗掉的能量，一般希望能最大限度的回收所有能量。然而，并不是所有的制动能量都可以回收。在电动汽车上，只有驱动轮的制动能量可以沿着与之相连接的驱动轴传送到能量存储系统，另一部分的制动能量将由车轮上的摩擦制动以热的形式散失掉。同时，在制动能量回收过程中，能量传递环节和能量存储系统的各部件也将会造成能量损失。另外一个影响制动能量回收的因素是，在再生制动时，制动能量通过电动机转化为电能，而电动机吸收制动能量的能力依赖于电动机的速度，在其额定转速范围内制动时，可再生的能量与车速

基本上成正比。当所需要的制动能量超出能量回收系统的范围时，电动机可以吸收的能量保持不变，超出的这部分能量就要被摩擦制动系统所吸收。从另一个角度，该点还表明，在驱动电机额定转速内再生制动可以提供较大的制动转矩，而当转速进一步上升，则电动汽车再生制动所能提供的制动力则受电机弱磁恒功率工作区特点限制而减小。

原文地址：<http://www.china-nengyuan.com/baike/4281.html>