



# 逐步推广缓速器在卡车中的应用

SIH 车桥有限公司 蒋云奇

**摘要** 在欧洲，部分国家制定法规，要求 5 吨以上的公交大巴和 9 吨以上的载货车都必须装配机械制动以外的辅助制动，普遍加装缓速器装置；而在中国的商用车领域，人们对缓速器的认知尚处于初级阶段，加装缓速器装置的卡车就微乎其微了。因此加强对缓速器的理论认知了解，推广缓速器在卡车中的应用，乘风破浪潮头立，扬帆起航正当时!

**关键词：**汽车缓速器 认知 应用 卡车 高安全性 高可靠性

## 一、对汽车缓速器的认知

### ● 缓速器概念

缓速器就是使快速运动的机械、设备、汽车等运动物体具有减速作用的装置。根据其工作原理的不同，汽车缓速器可分为发动机缓速装置、液力缓速器、电涡轮缓速器、电机缓速装置和空气动力缓速装置等典型结构形式。根据制动转矩作用形式的不同，汽车缓速器可分为一级缓速器、二级缓速器，即作用在变速箱前端的缓速器为一级缓速器，如发动机缓速器；作用在变速箱后端的缓速器为二级缓速器，如液力缓速器、电涡轮缓速器等。下面，就汽车上常用的液力缓速器、电涡轮缓速器做简单介绍。



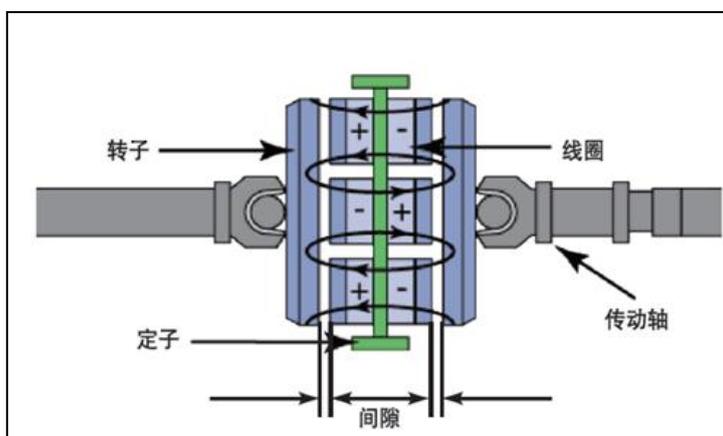
汽车缓速器

### ● 电涡轮缓速器原理

电涡流缓速器主要由定子和转子两部分组成。转子随传动轴一起旋转，在需要工作时，定子内的线圈通电，形成交替变化的强磁场，转子切割磁力线，形成电涡流，在转子上形成与旋转方向相反的制动力。从能量的角度，电涡流缓速器将车辆需制动的动能通过电涡流转换为缓速器的热能。电涡流缓速器定子和转子之间有约 1~1.5mm 间隙，工作时定子和转子不接触，所以电涡流缓速器是一种无摩擦的制动器，俗称电刹。



电涡流缓速器



电涡流缓速器原理



电涡流缓速器应用于客车桥

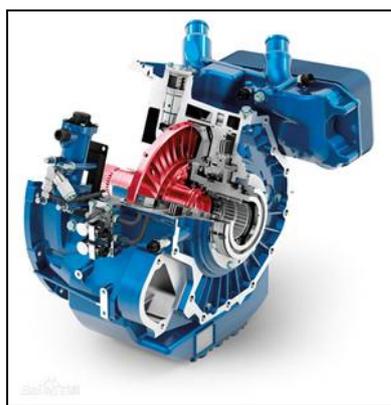
## ● 电涡流缓速器优缺点

电涡流缓速器是一种新型非接触式减速装置，制动效能高，除可稳定车速外，还可以降低车轮制动器温度、提高摩擦片寿命，提高汽车行驶的安全

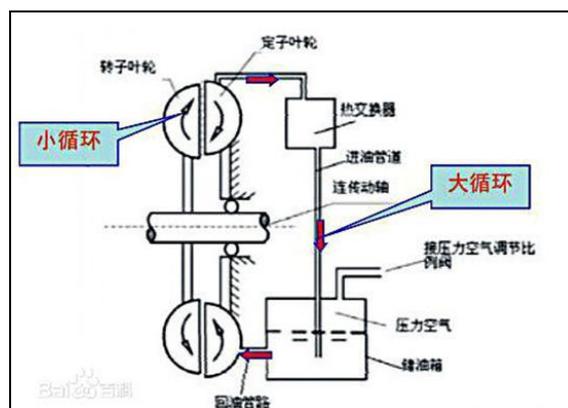
性、平顺性；缺点是尺寸庞大、机体沉重、消耗电能且受周围环境温度影响较大，目前只适用于大型商用车辆。

### ● 液力缓速器原理

液力缓速器是利用液体阻尼产生缓速作用而降低车辆行驶速度，不额外损耗动力，并且能够源源不断提供制动力的装置。一般由缓速器本体、操纵装置、电子控制单元等部件组成，缓速器本体结构中，转子和定子共同组成工作腔。工作时，借助于控制阀的操纵向油池施加压力，使工作液充入转子和定子之间的工作腔内。转子旋转时通过工作液对定子作用一个转矩，而定子的反转矩即成为转子的制动转矩，其值取决于工作腔内的液量和压力，以及转子的转速。汽车动能消耗于工作液的摩擦和对定子的冲击而转化为热能，使工作液温度升高。工作液也被引入热交换循环流动，将热传给冷却水，再通过发动机冷却系统散出。在采用液力传动的汽车中，可省去油池、油泵、热交换器（尺寸需加大）和利用液力传动的工作液，因而液力缓速器多用于液力传动汽车中。



液力缓速器



液力缓速器原理

### ● 液力缓速器优缺点

缓速效能比发动机缓速装置高，能以较高速度下坡行驶；尺寸和质量小，可与变速器连成一体；工作时不产生磨损；工作液产生的热易于传出和消散，



且在下长坡时可保持发动机的正常工作温度；低速时制动转矩趋于零，在滑路制动时车轮不会产生滑移；液力缓速器是中重型车首选的理想产品。缺点是接合和分离滞后时间长，不工作时有功率损失，用于机械传动汽车特别是用于挂车时结构复杂。

## 二、汽车缓速器的综合优势

### ● 为汽车带来高安全性

汽车缓速器均具有良好的输出曲线，充分提供辅助制动和保护主制动系统，大大提高汽车的安全性。

加装缓速器的汽车对比不装缓速器的汽车普遍缩短 15% 以上的刹车距离，约 16~18 米，故障率低于万分之五。

我们不难了解，在欧洲的山路地区却很少看到刹车失灵的事故，有人说：欧洲车质量好、可靠。但一个很重要的原因就是他们是普片采用辅助制动装置来减低车速，最常见的就是通过发动机制动和液力缓速器的组合，以达到汽车的根本减速。液力缓速器可以在长下坡过程中大幅较少刹车装置的使用，从而避免因长时间制动引起制动效果热衰退刹车失灵的严重安全问题，大大提升行车安全性，同时可以缓解司机紧张的情绪和驾驶疲劳强度，下坡从容应对。

一位卡车网友说过“没有安全的效益不是真正的效益，缓速器能大大提高下山的安全性！”，这句话说得非常好，在路上跑车因为长时间下山而刹车失灵引发的事故比比皆是，液力缓速器虽然不是万能，但是试想下，下山时少踩刹车或者基本不踩刹车，前方有情况随时可以停车，别人开着淋水还要小心翼翼，而我把恒速档打开，定个合适的速度，手扶方向盘就下山了，这种感觉肯定好啊！再说在北方冬天寒地冻，根本不可能加淋水，下山危险性就更大，



有了缓速器将有效解决这个问题！

- **为汽车带来低附加油耗**

汽车缓速器在提供持续的刹车扭矩的同时保证了整车效率损耗的最小化。

能量损耗问题,也是卡车司机普遍关心的问题。一个安装了缓速器的司机,刚开始的时候,心存疑虑,到底能多损耗多少油,损耗多少动力,当时真没底,经过这几个月的使用,终于有了答案,那就是损耗可以小到忽略不计!为什么这么说呢?因为自打装上了液力缓速器,这车不但没有越来越耗油,而且是越来越省油了!现在他的车平原 55 已经达到了 36 升的油耗,他感到非常满意。

关于动力损耗的问题,开始有位网友估计至少有百分之十的动力损耗,经过几趟实验心里终于有了数,车辆动力丝毫没有感觉到减小,平时上坡该用几挡还是几档!以前能超的车现在照样还能超,这就说明动力并没有损耗,或者说基本可以忽略不计了!

- **为汽车带来高使用经济性**

缓速器良好的性能,能充分保护主制动器而延长制动蹄片和轮毂的使用寿命,至少延长一倍以上的蹄片使用寿命,降低配件费用,为车辆带来使用经济性;低附加油耗为用户带来使用经济性,百公里油耗节省约 0.6 升以上;可靠的产品品质造就低的维修成本为客户带来使用经济性。初步估算,以车辆每年行驶 6 万公里为例,前三项加起来可为用户节省 10000 元/年以上的费用。

- **为汽车带来高可靠性**

绝大部分汽车缓速器产品要求机械通过 80 次热疲劳虚幻检测,电器部件耐久达到提升为 500 万次的可靠性要求,为用户提供免维护和低故障率的优异性能,从而实现汽车的高可靠性。



### 三、汽车缓速器在中国的发展现状

1961年，德国福伊特公司研制出了第一台液力缓速器，从此引发了广泛的应用。汽车缓速器至今已经连续发展50余年了，可是在中国，它犹如一个隐藏于深山之中、与世隔绝的“尤物”，不被世人认知、了解、熟悉。造成这种现象，不外乎两个原因，一方面是由中国的国情所决定，作为人们赚钱的生产资料的卡车，车主希望在上面投资得越少越好，最后所赚的钱，即获得的利润就越多，而目前中国的运价环境正处于逐步走低的状态，车主千方百计投入低成本购买车辆，并希望尽快找回成本，获得利润。另一方面，目前国内大部分卡车司机对汽车缓速器的认知尚处于初级阶段，对其性能和可靠性持怀疑态度。也有因为缺乏技术支撑，采用了错误的安装方法，导致缓速器无法正常工作，随之产生出了一些关于汽车缓速器的负面舆论与影响。

据不完全统计，由于国内缓速器企业仅有30余家，并且大多数都只能生产电涡流缓速器，有能力生产液力缓速器的企业只是凤毛麟角。因为在客车领域，以电涡流缓速器为主，而液力缓速器生产成本低、技术难度大，成为了阻碍其在国内市场推广的因素；而且有一部分企业生产经验不足、技术储备不够、产品问题较多，而进口产品价格又高，难以让用户接受。就连一汽、东风、重汽等国内几大主力商用车企业，都选择的是走低成本路线，液力缓速器一直没有批量化装配。因此汽车缓速器在中国商用车领域中的应用并没有像国外那般火热；只有在客车上，部分要求加装了汽车缓速器，而在运货卡车上，就很少见了，因而每年造成的重大事故枚不胜举。

### 四、实现汽车缓速器在卡车上的应用



## ● 在卡车上加装缓速器的必然性

与乘用车有所不同，重型卡车由于自重大，载重量也大，刹车所需要的制动力也非常惊人。普通鼓式、盘式刹车在长距离下坡时，往往会因为温度升高而出现制动力衰退的现象，个别卡车司机采取加装喷水装置来降温，结果不但效果不好，无济于事，更使得路面打滑，进而引发追尾和翻车的隐患，往往发生车毁人亡。

对于经常在山区或丘陵地带行驶的汽车，为了使下长坡时长时间而持续地减低或保持稳定车速并减轻或解除行车制动器的负荷，通常需要加装缓速器等二级辅助制动装置。我国法规要求总质量在 5t 以上的客车和 12t 以上的货车上需要装备这种辅助制动的缓速器减速装置。

为了保证人民群众的生命财产安全，交通法规对安全与环保提出了更高的要求，尤其在这个由汽车承载了绝大多数客运、货运的社会里，汽车就在提升安全性的道路上不断创新，不仅开发出了像 ABS、EBD 安全成熟产品，而且对于自适应巡航和主动刹车等高精尖配置也在不断推进普及中。因此，为了提高行车安全性，缓速器在客车、卡车中的推广应用势在必行，刻不容缓，必将成为商用车领域发展的必然。

## ● 汽车缓速器应用在行动中

从国内商用车企业的技术发展路线来看，也有部分企业一直致力于液力缓速器的匹配工作，他们在用行动试探着市场、培育市场，让用户了解并学会使用缓速器，都希望能借液力缓速器尽早提高在高端商用车市场的占有率。比如福伊特中国公司，在国产化液力缓速器的同时，早已开始了市场推广。福伊特



的液力缓速器在客车市场应用成熟，而在卡车市场主要是产品的前期试运行，目前卡车市场保有量在 1000 台以上，正为全面铺开市场做准备。又如法士特公司自主研发的“FH400B 液力缓速器”荣获 2013 年度国家重点新产品称号，这预示着国家将逐步加大对汽车缓速器产业未来发展的扶植力度。专家表示：欧洲的辅助制动技术正在向液力缓速器和发动机制动共同结合的方向发展。在发动机高速运转的情况下，可以使用发动机制动辅助车辆减速；在发动机中速运转下，可以使用液力缓速器；在发动机低速运转下使用常规制动器。这样分阶段采用不同制动系统的方法，会让车辆制动效果有很大的提升，同时减小车辆的硬件损耗，有助于延长车辆使用寿命。因此，在不久将来，我国汽车在辅助制动技术方面，将与欧洲同步。

## 五、结束语

尽管汽车缓速器在中国卡车中的应用普及还有一定的困难与时日，但液力缓速器肯定是商用车领域发展的趋势，相信在不久的将来，一定会赢得市场的青睐。因此各商用车企业理应做好市场前期准备，以不同形式培训卡车用户，让他们了解缓速器原理及作用，并学会使用缓速器。最终达到推广缓速器在卡车中的应用，使我们的公路运营更安全、更畅通、更环保、更经济。

## 参 考 文 献

- 1、卡车之家，作者王建鑫；
- 2、中国行业研究网。
- 3、《汽车工程手册》，出版社：人民交通出版社，作者：汪传敬