
国际中重型载货汽车发展现状及对 我国中重型汽车发展的借鉴意义

一汽技术中心商用车部 张志强

1

目 录

- 一、国际中重型载货汽车产品现状
- 二、国际中重型载货汽车技术现状
- 三、建议

2

一、国际中重型载货汽车产品现状

3

欧洲商用车产品特点

国际中重型载货汽车产品现状

- ❖ 采用大功率低污染的高技术含量的增压中冷柴油机，重量轻。
- ❖ 安全性耐久性好。安全气囊；ABS(防抱制动系统)；ASR(驱动防滑装置)以及ESP(电子控制行驶稳定系统)；行车信号报警系统；车载自诊断系统，测距系统；摄像系统；GPR卫星定位系统；定速巡航控制系统；前照灯自动调关系统；安全汽车座椅；翻车警告系统；吸能车身；防治驾驶员打瞌睡系统；轮胎自动监测系统；变速器内的液力缓速器或单独安装在传动系中的电涡流缓速器；盘式制动器；耐久性可以满足100-200万公里无大修
- ❖ 车辆轻量化。尽可能采用钢铁的替代材料，如滚挤铝钢轮辋、铝合金油箱；管材横向稳定杆；采用高强度合金钢的大梁但没有北美车型高；驱动桥可采用单只宽胎代替传统的双胎。
- ❖ 平头驾驶室，驾驶室的内部空间不断加大，变得宽敞。例如，内高可达到1.80m；发动机后部引起的地板鼓包不断缩小，有的车型，驾驶室地板已达到完全平坦，驾乘人员走动非常方便。

4

北美商用车产品特点

国际中重型载货汽车产品现状

- ❖ 采用大功率低污染的增压中冷柴油机，重量轻。
- ❖ 适应性好，充分满足用户个性化要求
- ❖ 安全性耐久性好。大多用长头车，ABS，安全气囊，电子监控设施，耐久性可以满足100-200万公里无大修
- ❖ 车辆轻量化，尽可能采用钢铁的替代材料，如铝合金驾驶室、玻璃钢发动机盖，铝合金油箱。采用高强度合金钢的大梁，其强度达到7741kg/cm²，采用不带同步器的变速器，重量轻。
- ❖ 易维修性好。长头车检修吊装方便。
- ❖ 驾驶室宽敞舒适的人性化设计。除可选高级轿车的配置外，还可选多种生活设施，可选卫星导航，雷达防撞装置
- ❖ 广泛采用新技术，如卫星通讯和跟踪系统，有指纹识别点火开关，红外线夜视系统，翻车警告系统，EBS系统，自动变速器，上网冲浪，车辆智能管理

5

日本商用车产品特点

国际中重型载货汽车产品现状

- ❖ 采用大功率低污染的增压中冷柴油机。
- ❖ 安全性耐久性好。ABS、EBS兼有ABS和ASR功能、安全气囊、VSC(防止侧翻/弯折)、侧后方警报系统、脱离行车道警报系统、驾驶员状态监视系统、照射方向可变型前照灯、夜间行人信息提供系统、前进制动灯、车胎气压监视系统、降低行人伤害技术而配备于前部的行人保护装置(Front Underrun Protector)，耐久性可以满足70-100万公里无大修
- ❖ 车辆轻量化，尽可能采用钢铁的替代材料，如铝合金油箱。。
- ❖ 平头驾驶室宽敞舒适的轿车化设计，但略逊于欧洲车型。



6

BENZ系列车型**国际中重型载货汽车产品现状**

奔驰卡车的三大系列：ATEGO，AXOR，ACTROS。其中ATEGO和AXOR为新开发的产品系列，ACTROS为两年前投产的产品，参展车型的特点主要体现在排放技术的应用方面。



ATEGO

AXOR

ACTROS

7

MAN系列车型**国际中重型载货汽车产品现状**

MAN的卡车的三大系列为LE, ME和TGA。TGA载货汽车底盘、牵引车和自卸车系列车型品种已经完整，完全替代了FE2000。LE系列的换代产品TG1即将投产。LE系列覆盖总重8t~14t的车型，ME系列覆盖总重12~25t的车型，TGA系列覆盖总重18t~41t的车型。新开发的TGA系列的载货汽车底盘和自卸车系列车型，体现欧4排放控制技术和主动安全技术。



LE

ME

TGA

8

VOLVO系列车型

国际中重型载货汽车产品现状

VOLVO卡车由FL, FM, FH三大系列构成。FL系列覆盖总量7.5t-26t的车型，匹配D6B发动机，功率180-250hp。FM系列主要有FM9和FM12两个系列，发动机分别为D9和D12，发动机功率分别为340-420hp和260-380hp。FH系列匹配D12发动机，发动机功率为380-500hp。



FL

FM

FH

9

SCANIA系列车型

国际中重型载货汽车产品现状

SCANIA卡车以重型车为主，按照驾驶室可以分成P, R 和T三大系列。其中P系列和R系列包含载货汽车、工程车和牵引车，T系列包含工程车和牵引车。共有9L, 11L, 12L和16L V8四个发动机系列，发动机功率覆盖230hp-580hp。



P-low mount cab

R-high mount cab

T-bonneted cab

10

RENAULT系列车型

国际中重型载货汽车产品现状

RENAULT中重型卡车主要由四个系列构成：MAGNUM，PREMIUM，MIDLUM，KERAX 和 SISU。其产品范围划分如下表：

	MAGMUM	PREMIUM		MIDLUM	KERAX
	长途运输	长途运输	短途运输	短途运输	工程用车
GVW, t	18~26	18~26	12~26	7.5~18	18~40
CVW, t	80	60	44	35	80
发动机功率, hp	400,440,480	320,370,420	220~370	150~270	270~420



MAGNUM PREMIUM MIDLUM KERAX

11

IVECO系列车型

国际中重型载货汽车产品现状

Stralis, Eurocargo, Trakker是Iveco中重型卡车的三大系列。其中Stralis Space是其旗舰车型，获得2003年Truck of the Year，Stralis Time 和Stralis Day是Stralis系列新开发的新产品；Eurocargo和Trakker都是新推出换代产品。三大系列的产品范围见下表：

	STRALIS	TRAKKER	EUROCARGO
	长途运输	工程用车	短途运输
GVW, t	18~26	21~32	6~26
发动机功率, hp	270~540	240~480	130~280



STRALIS TRAKKER EUROCARGO

12

DAF系列车型

国际中重型载货汽车产品现状

DAF卡车从中型到重型共有三个系列：LF，CF和XF。三大系列的范围分别如下：

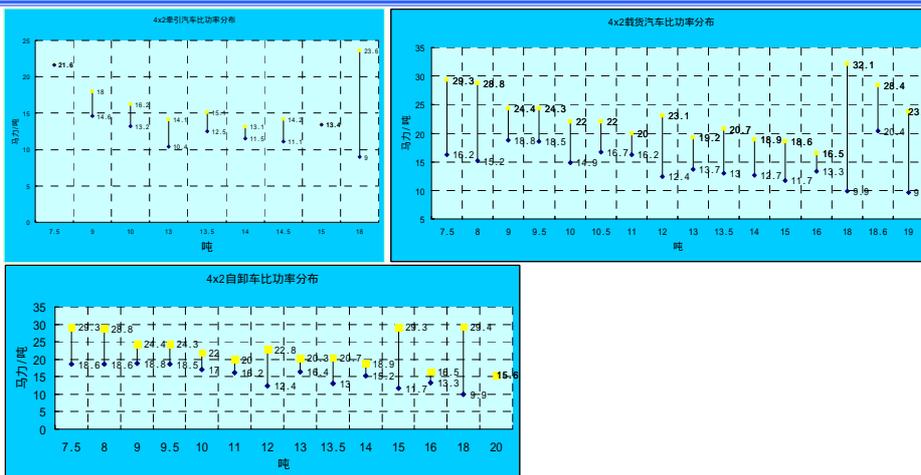
	DAF LF	DAF CF	DAF XF
	短途送货,市内牵引车	中、长途运输、工程车	长途运输
GVW , t	6~21	18~32	18~32
发动机功率, hp	135~250	185~483	381~530



13

比功率分布趋势-4x2汽车

国际中重型载货汽车产品现状



(1) 4x2汽车最小比功率随吨位增加呈下降趋势，但是最小比功率一般都比国内同类车型比功率大；

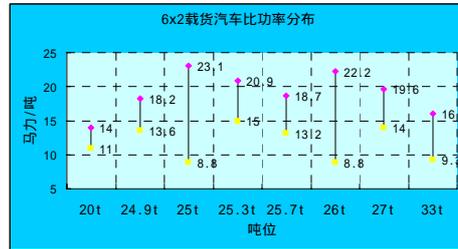
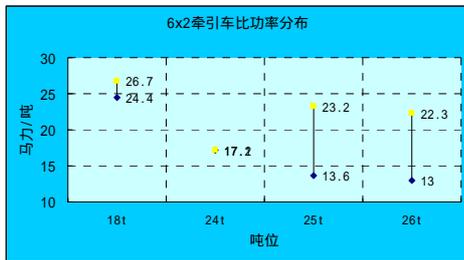
(2) 一般同总重的车型最小比功率大小排序为：载货汽车<自卸汽车<牵引汽车；

(3) 4x2汽车总重分布范围从7.5t~20t，

14

比功率分布趋势-6x2汽车

国际中重型载货汽车产品现状

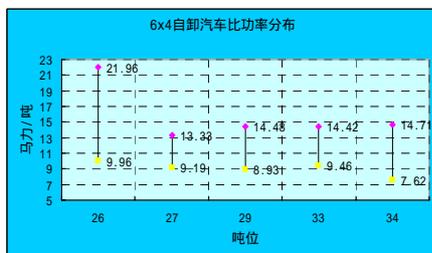
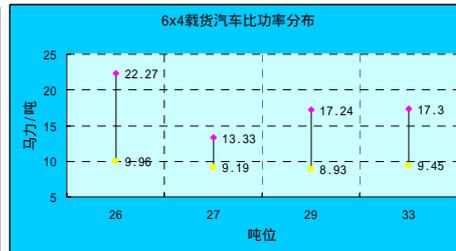
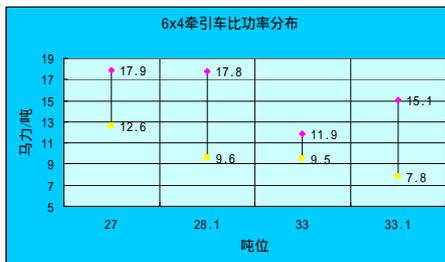


- (1) 6x2汽车最小比功率随吨位增加呈下降趋势，但是最小比功率一般都比国内同类车型比功率大；
- (2) 一般同总重的车型最小比功率大小排序为：载货汽车<牵引汽车；
- (3) 6x2汽车总重范围是18t~33t。

15

比功率分布趋势-6x4汽车

国际中重型载货汽车产品现状

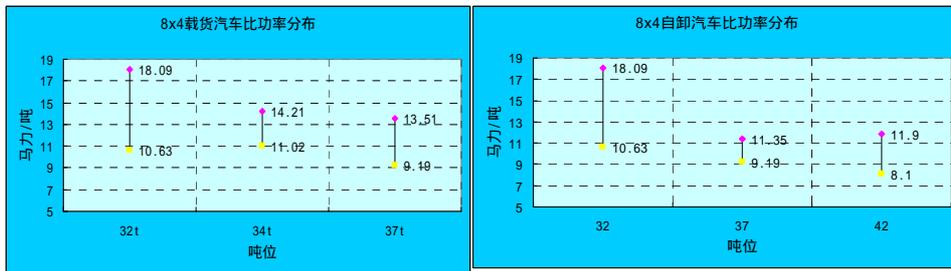


- (1) 6x4汽车最小比功率随吨位增加呈下降趋势，但是最小比功率一般都比国内同类车型比功率大；
- (2) 一般同总重的车型最小比功率大小排序为：载货汽车<自卸汽车<牵引汽车；
- (3) 6x4汽车总重范围是26t~34t

16

比功率分布趋势-8x4汽车

国际中重型载货汽车产品现状

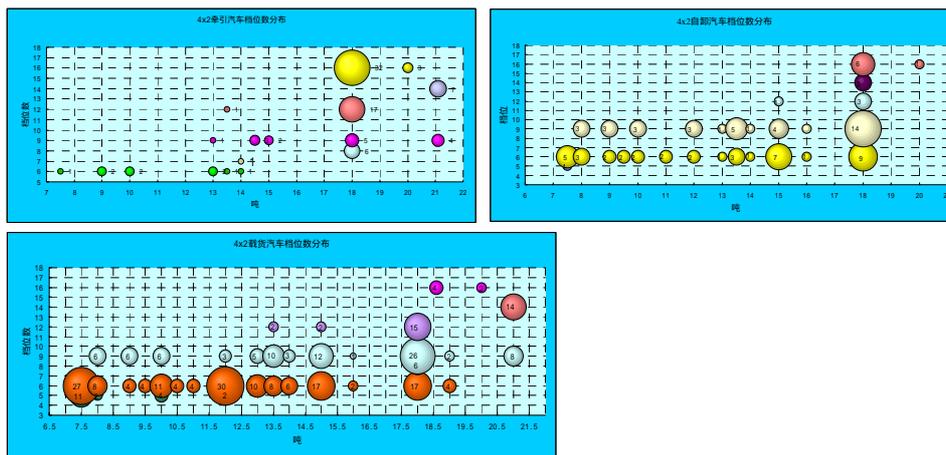


- (1) 8x4汽车最小比功率随吨位增加呈下降趋势，但是最小比功率一般都比国内同类车型比功率大；
- (2) 一般同总重的车型最小比功率大小排序为：载货汽车<自卸汽车；
- (3) 8x4汽车总重范围是22t~42t。

17

档位数分布趋势-4x2汽车

国际中重型载货汽车产品现状

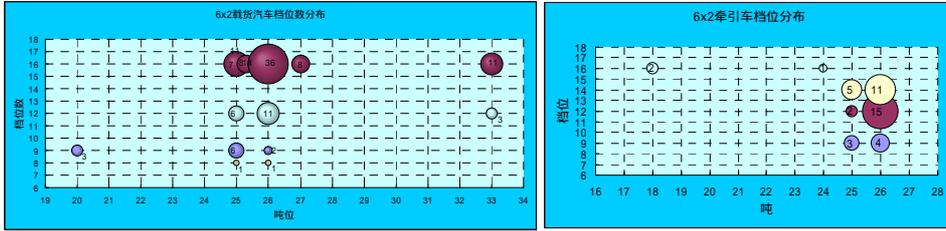


- ❖ 总重12t以下汽车以6档为主
- ❖ 总重12t~16t汽车以6档和9档为主
- ❖ 总重16t以上汽车以12档、14档和16档为主

18

档位数分布趋势-6x2汽车

国际中重型载货汽车产品现状



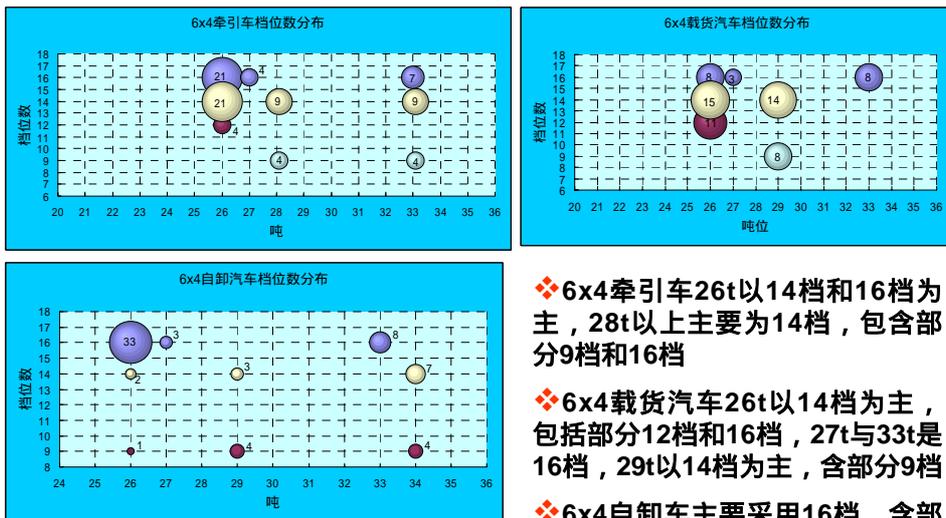
6x2牵引车24t以下全是16档，25t以上主要为9档、12档和14档；

6x2载货汽车24t以下全是9档，25吨以上主要以16档为主，有部分8档、9档12档

19

档位数分布趋势-6x4汽车

国际中重型载货汽车产品现状



❖ 6x4牵引车26t以14档和16档为主，28t以上主要为14档，包含部分9档和16档

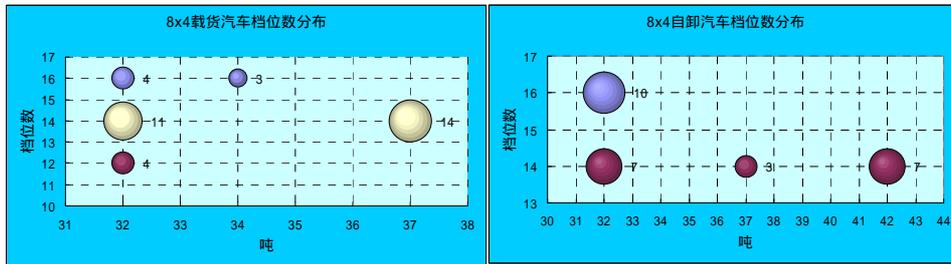
❖ 6x4载货汽车26t以14档为主，包括部分12档和16档，27t与33t是16档，29t以14档为主，含部分9档

❖ 6x4自卸车主要采用16档，含部分9档和14档

20

档位数分布趋势-8x4汽车

国际中重型载货汽车产品现状



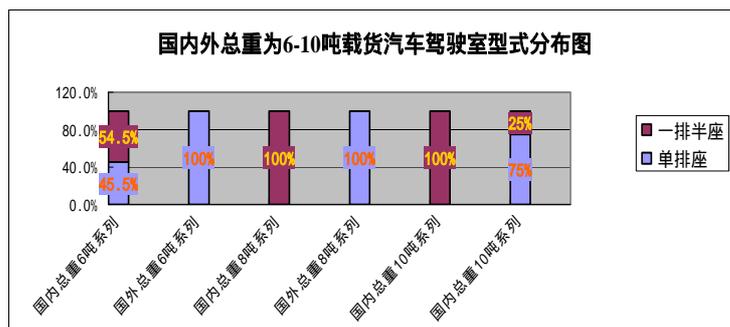
8x4载货汽车26t以14档为主，包含部分12档和16档

8x4自卸汽32t主要采用16档、含部分14档；33t以上采用14档

21

驾驶室趋势-4x2汽车

国际中重型载货汽车产品现状



- ❖ 总重为6吨和8吨（相当于载3吨和4吨）的系列车型均用单排驾驶室
- ❖ 总重为10吨（相当于载重为5吨）（系列车型，有75%的车型装用单排座驾驶室。

22

国际中重型载货汽车产品现状

液力缓速器的应用

- 欧洲几乎所有品牌都有应用液力缓速器的车型，包括牵引车和载货汽车底盘。MAN、VOLVO、SCANIA、RENAULT的供应商ZF，BENZ则采用了VOITH的产品。
- 液力缓速器用液压油作工作介质，利用发动机冷却液进行冷却。和变速器集成在一起，占用轴向空间小，有利于布置。液力缓速器的最大功率可以达到500~700kW，在高速时，缓速器的输出功率达到最大，因此，如果和发动机制动结合使用，则无论在低速还是高速时，都能够获得较大的制动功率。
- 除了具备普通缓速器的优点外，离合器分离和换档时制动能量不会中断、与发动机转速无关、轴向空间占用小等优点。



23

结论

通过上述分析，国际卡车的发展趋势有以下几个特点：

- 系列化
- 大吨位
- 大功率
- 轻量化
- 多档位
- 专用化

24

二、国际中重型载货汽车技术现状

25

国际中重型载货汽车技术现状

当前国际中重型商用车新技术

安全：

车辆行驶稳定性控制(ESP)
 安全气囊(SRS)
 电子制动控制系统(EBS)
 轮胎气压检测系统(DDS)
 车距报警系统
 CAN总线
 主动巡航系统(ACC)
 防止侧翻/转弯 (VSC)
 侧后方警报系统
 驾驶员状态监视系统
 照射方向可变型前照灯
 夜间行人信息提供系统
 前进制动灯
 行驶车道安全提示系统 (LGS)

环保：

怠速停止装置
 低排放发动机
 应用可回收材料
 超低噪声

整车管理系统

经济：

智能自动换挡系统
 电控发动机
 超级单轮胎
 (super single tire)

便捷：

汽车高度调节系统
 超低货台离地高度

动力：

驱动防滑控制系统(ASR)
 坡路起步系统(EHS)
 电控轮间差速器

舒适：

四气囊空气悬架
 全浮驾驶室
 智能座椅
 驾驶室室内空气管理系统
 电控浮桥
 半主动悬架

26

国际中重型载货汽车技术现状

车辆行驶稳定性控制ESP

功 能：

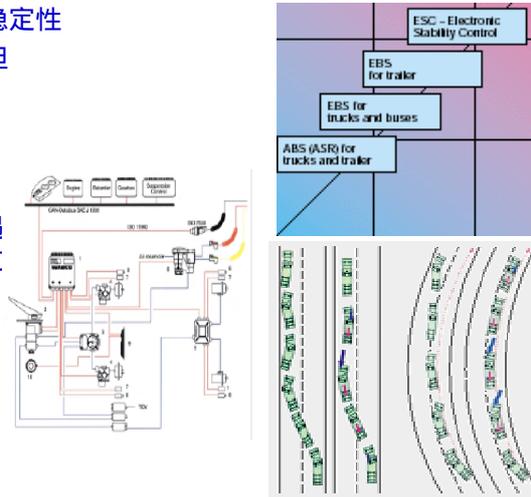
- 提高整车安全稳定性
- 减轻驾驶员负担

工作原理：

通过合理控制主、挂车各轮制动力，防止半挂牵引车遇障碍发生上跳或过转向甩尾。

关键技术：

- 电子控制器
- 控制策略



国际中重型载货汽车技术现状

安全气囊(SRS)

功 能：

减小事故发生后的乘员损伤，提高乘员在交通事故中的安全性

关键技术：

- 电子控制器
- 控制策略
- 气囊
- 执行机构



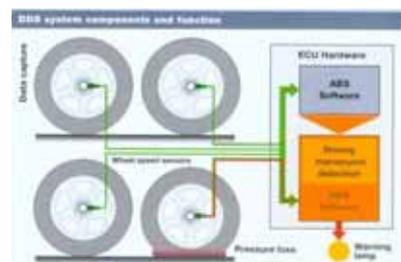
轮胎压力检测系统(DDS)

功 能：

- 提高整车安全性
- 减少轮胎磨损

关键技术：

- 电子控制器
- 控制策略



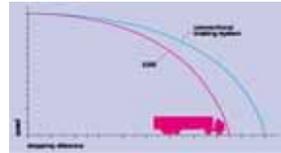
28

国际中重型载货汽车技术现状

电子制动控制系统(EBS)

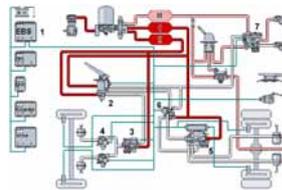
功 能：

- 改善制动效果，提高整车安全性
- 实现制动力最佳分布
- 较好解决挂车与牵引车的制动相容性



关键技术：

- 电子控制器
- 控制策略



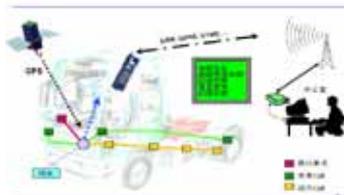
29

国际中重型载货汽车技术现状

CAN总线

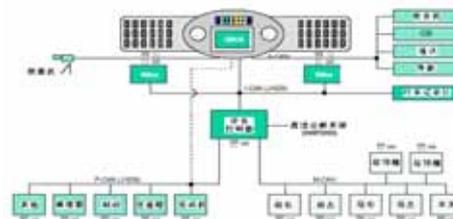
功 能：

- 减少线束，降低成本
- 优化整车控制，提高整车性能



关键技术：

- 中央计算机
- 通讯协议



30

国际中重型载货汽车技术现状

主动巡航控制(ACC)

功 能：

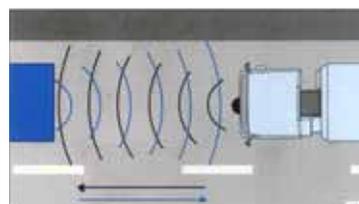
- 提高整车安全性
- 减轻驾驶员负担
- 提高行驶舒适性

工作原理：

通过监视车辆和前车的距离以及速度差，自动地根据交通情况的变化，通过发动机管理系统和制动系统，保持与前车的距离。

关键技术：

- 电子控制器
- 控制策略
- 执行机构



31

国际中重型载货汽车技术现状

防止侧翻/急转弯(VSC)

功 能：

- 提高整车安全性
- 紧急操作方向盘等而引起的车辆摇摆过大、在易滑的冰冻路面等发生的危险，并发出警报、控制刹车的系统

工作原理：

•通过接受来自转向角传感器、水平离心力传感器、偏航角速度(Yaw Rate)传感器的信息，分别控制车轮的制动状态。

关键技术：

- 电子控制器
- 控制策略
- 执行机构

32

国际中重型载货汽车技术现状

行驶车道安全提示系统LGS (Lane guard system)

功 能：

- 提高整车安全性
- 提醒驾驶员保持车道



工作原理：

•通过安装在汽车前部的摄像头监视和记录汽车行车路线，一旦车辆在没有给出转向信号的情况下偏离前进方向，LGS就会立即发出警告声或转向盘发生强烈的摆振，以提醒驾驶员保持车道。

关键技术：

- 电子控制器
- 控制策略
- 执行机构

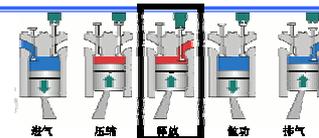
33

国际中重型载货汽车技术现状

发动机制动控制系统

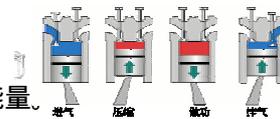
功 能：

- 改善制动效果，提高整车安全性
- 能够实现制动力最佳分布



工作原理：

•用压缩时的空气阻力来消耗车辆的运动能量。



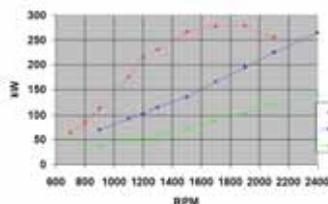
关键技术：

- 控制策略
- 执行机构



在平路上缩短减速时间/距离

例子：将一辆重载车辆的速度从100公里/小时降至70公里/小时

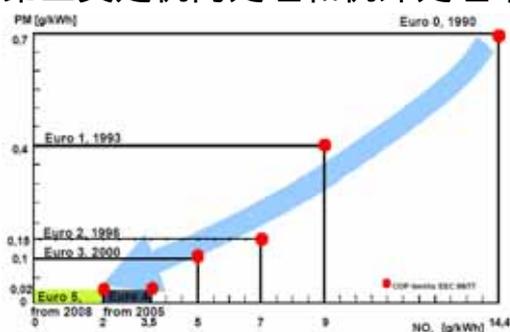


34

国际中重型载货汽车技术现状

环保—排放技术应用

随着人们环保意识的日益加强，对汽车排放的要求越来越高。因此排放控制技术成为当前最重要的主题之一。降低排放的技术可以分成三类：一类是机内处理，如EGR；第二类是机外对尾气进行后处理，如SCR, NSC, DPF；第三类是机内处理和机外处理结合使用。



35

国际中重型载货汽车技术现状

EGR (Exhaust Gas Recirculation)

EGR是一项比较成熟的降低NO_x排放的技术，部分废气经过冷却后进入进气管，从而降低燃烧温度，达到减少的NO_x排放的目的。

EGR的优点是不需要后处理系统和特殊的添加剂，有利于降低自重和整车布置。EGR的使用成本和欧3基本相当。



36

国际中重型载货汽车技术现状

SCR (Selective Catalytic Reduction)

如图，SCR系统由AdBlue罐、泵、喷射器和SCR催化转换器组成。AdBlue在发动机控制单元的控制下喷入排气管，在高温下AdBlue被分解成尿素（ NH_3 ）和 CO_2 。在SCR催化转换器内，尿素和 NO_x 反应，生成完全无害的氮气和水。



37

国际中重型载货汽车技术现状

EGR与SCR优缺点对比及应用情况

两种方式各具优缺点，但最主要的着眼点在于采用SCR系统可以同时满足欧5标准，而采用EGR系统则可以不受基础设施建设的限制。

目前，Mercedes-Benz、Volvo、Iveco、Daf采用了SCR系统；而Scania主要采用EGR系统和提高喷油压力来达到欧4排放标准，而对于其最大功率的V8发动机，则采用SCR系统来达到欧4排放标准，主要是因为EGR系统对冷却能力的更高要求，对于大功率发动机来说，保证足够的冷却能力具有一定难度；MAN则采用EGR+微粒捕捉器来达到欧4排放法规的要求，MAN的微粒捕捉器和消声器结合在一起，不需要额外的空间。

38

国际中重型载货汽车技术现状

智能自动换挡系统

功能：

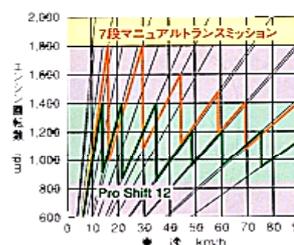
- 实现变速操纵智能控制
- 提高燃料经济性、降低驾驶员疲劳
- 取消同步器，缩短了变速器轴向尺寸，降低了变速器重量



实现更高的整车行驶燃油经济性

关键技术：

- 电子控制器
- 换挡策略
- 执行机构



39

国际中重型载货汽车技术现状

电控发动机

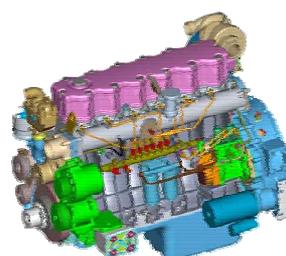
在欧洲和日本的中高档重型商用车上已普遍应用。其核心技术是电子控制器与控制策略。

优点：

- 提高燃油经济性；
- 满足未来环保要求；
- 使发动机工作在最佳状态。

超宽轮胎的应用

超宽轮胎的应用也是目前热点之一，各轮胎厂商竞相展示外，几乎所有的卡车OEM都推出了采用超宽轮胎的车型。超宽轮胎具有承载能力强、滚动阻力小、安全性高等特点，还可以大大降低整车重量，从而进一步提高了燃料经济性。另外超宽轮胎外径小，是实现3m内高大容积货箱所必需的。



40

国际中重型载货汽车技术现状

空气悬架(ECAS)

功 能：

- 改善平顺性，提高运输质量及方便性
- 可过载保护，提高整车驱动能力
- 整车高度不随载荷状态变化，可在法规限制范围内增加货厢高度



关键技术：

- 电子控制器
- 控制策略
- 气囊



41

国际中重型载货汽车技术现状

超低底盘

功 能：

- 在总高4m的限制条件下，通过降低底盘高度使半挂牵引车内高达3m，使货箱容积达到最大。牵引座高度为950~980mm。



关键技术：

- 一般车架下翼面向上凹；
- 采用超宽轮胎

42

国际中重型载货汽车技术现状

驱动防滑控制系统(ASR)

功能：

- 提高车辆牵引能力
- 改善车辆在滑路或分离路面上的操纵性和稳定性

关键技术：

- 电子控制器
- 控制策略
- 执行机构

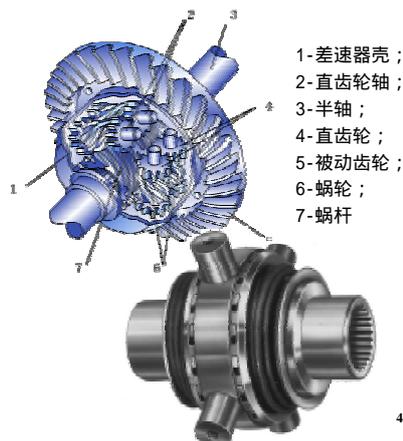
电控轮间差速器(ED)

功能：

- 实现差速时扭矩自动分配
- 减少发动机功率损失
- 提高整车通过性能

关键技术：

- 电子控制器
- 差速锁



国际中重型载货汽车技术现状

全浮驾驶室

功能：

减少驾驶室自重及路面冲击和摇动，
改善车辆平顺性

关键技术：

- 电子控制器
- 控制策略
- 空气弹簧

电控浮桥

功能：

- 降低油耗
- 减少轮胎磨损
- 合理轴荷分配，提高驱动能力

关键技术：

- 电子控制器
- 控制策略
- 执行机构



44

国际商用汽车产品技术的发展趋势

安全

环保

节能

人性化

——电子化、计算平台化是工具

45

三、建议

46

产品：

- ❖ 增加整车及驾驶室品种，特别是单排驾驶室
- ❖ 加大牵引车、改装车、专用车、特种车的开发力度；
- ❖ 提高产品的可靠性
- ❖ 加强大马力发动机的开发
- ❖ 加大总成的开发投入，总成的开发应跟上国际先进水平，使整车水平得以提高

47

技术：

- ❖ 根据目前国内用户的需求，将新技术的应用分级，按节能、安全、人性化、环保的技术进行应用；
- ❖ 跟踪国外技术发展，伺机转化成产品，掌握主动权
- ❖ 重视机电一体化技术预可研的研究，尤其是电控技术；整车厂家应加大整车管理系统的开发

48

谢谢！！

49