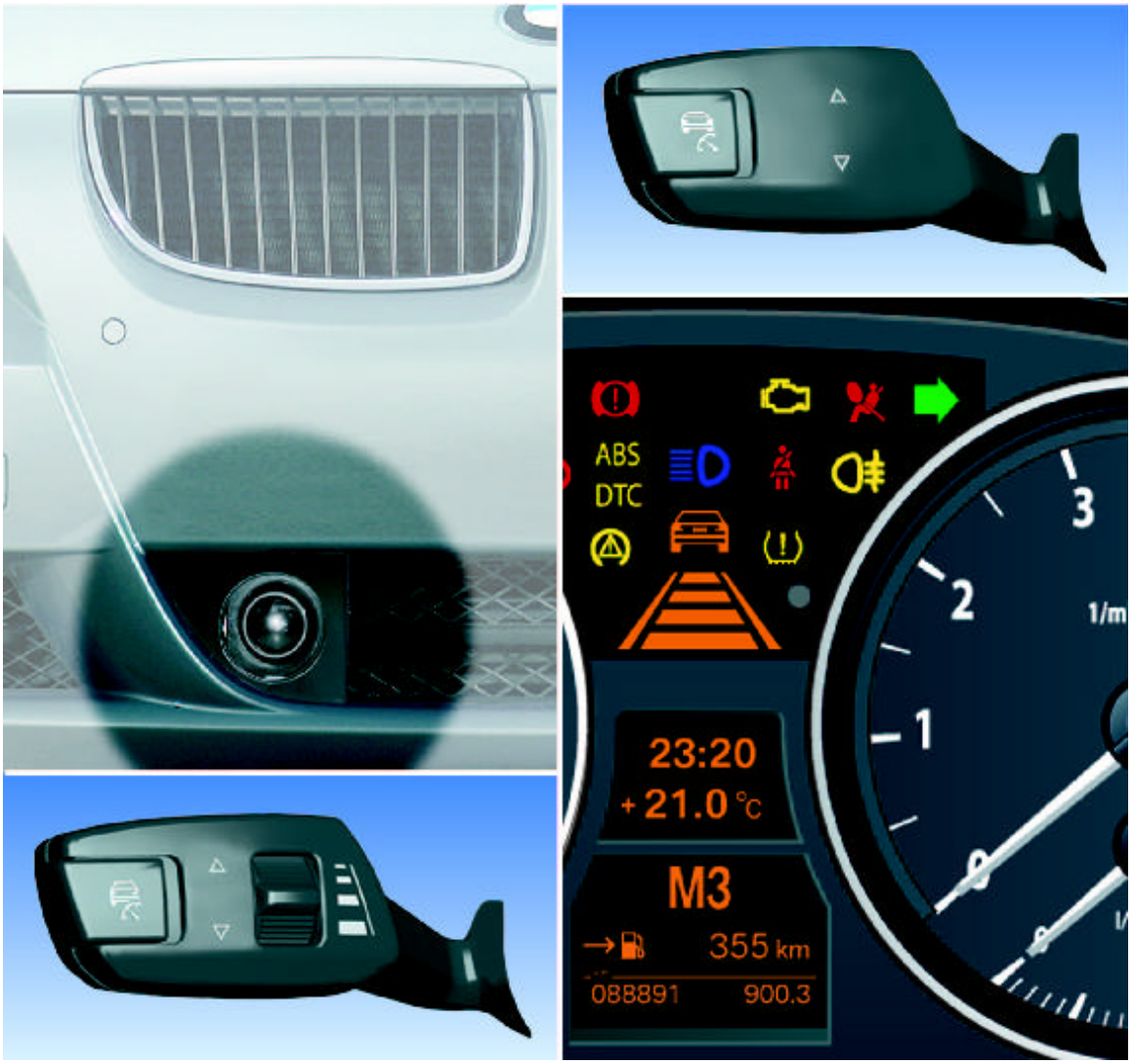
参加者手册

E90 动态驾驶系统



BMW 售后服务

售后服务培训

参加者手册中所包含的信息仅适用于 BMW 售后服务培训班的参加者。

有关技术数据方面的更改/补充情况请参见 BMW 售后服务的相关最新信息。

信息状态：2004 年 10 月

conceptinfo@bmw.de

© 2004 BMW 集团
慕尼黑，德国。未经 BMW 集团（慕尼黑）的书面许可不得翻印本手册的任何部分。
VS-12 售后服务培训

参加者手册

E90 动态驾驶系统

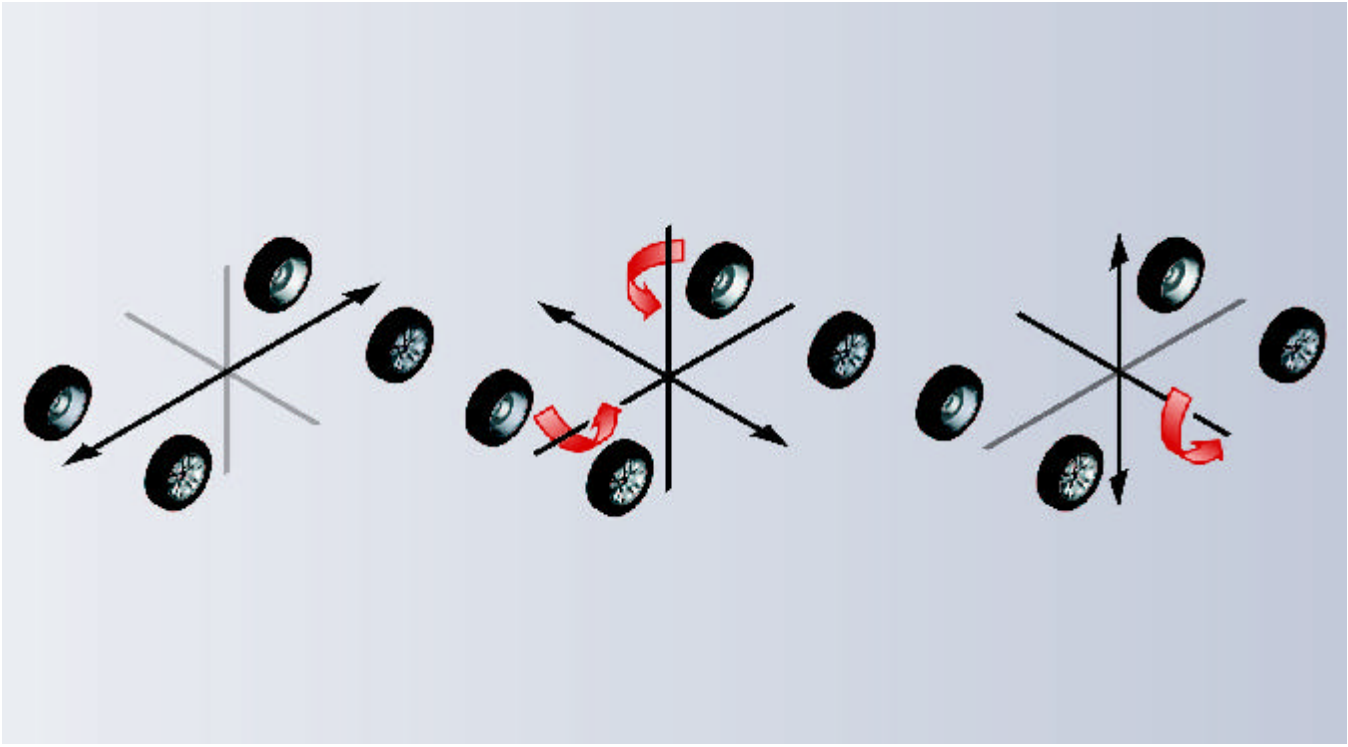
动态稳定控制系统（DSC）

纵向动态管理系统（LDM）

动态定速巡航控制系统（DCC）

主动定速巡航控制系统（ACC）

主动转向系统（AL）



有关本参加者手册的说明

所用符号
为了便于理解内容并突出重要信息，在本参加者手册中使用了下列符号：

⚠ 所包含的信息有助于更好地理解所述系统及其功能。

◄ 表示某项说明内容结束。

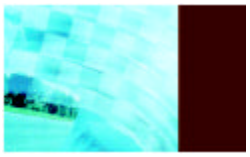
参加者手册的当前状况
由于 BMW 对车辆结构和装备不断进行后续研发，因此本参加者手册中的内容与培训所用车辆情况可能会不一致。

本手册发行时仅针对左侧驾驶型车辆。右侧驾驶型车辆部分操作元件的布置位置与本参加者手册的图示情况不同。

其它信息来源
有关各车辆主题的其它信息请参见 BMW 诊断和维修系统，或访问 BMW 网站 www.bmw.com。

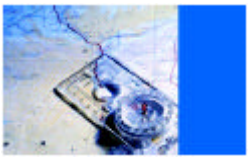
目录

E90 动态驾驶系统



目的 1

本参加者手册的用途 1



序言 3

目的
E90 动态驾驶系统

本参加者手册的用途

本参加者手册用于整个培训过程，同时可用作参考资料。

本参加者手册中介绍了有关 E90 车型系列所用动态驾驶系统的最新发展情况。

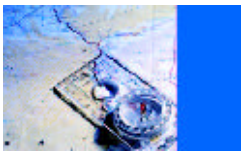
序言
E90 动态驾驶系统

E90 的多项后继研发成果

E90 的动态驾驶系统是在已有系统基础上经过大量后继开发的产品。但纵向动态管理系统（LDM）和在中级车辆上新提供的行驶辅助系统例外。

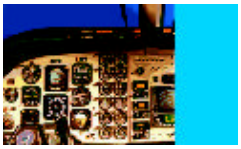
目录

E90 动态稳定控制系统（DSC）



序言 1

类型 1



系统概览 3

MK60E5 - MK60psi 的后继开发产品 3

序言
动态稳定控制系统（DSC）

类型

新款 3 系轿车（E90）上市时暂时提供两种不同的 DSC 模块：

- E90 四缸车型装有 Continental Teves 的 MK60psi，它第一次是用于 E87 车型
- E90 六缸车型装有 Continental Teves 的 MK60E5。

⚠ 在所有类型的 E90 上，按钮上的文字字符都从 DSC 换成了 DTC（动态牵引力控制系统）。◀

MK60psi 的特点

缩写“ psi ”代表“ 集成式压力传感器 ”。就是说，串联制动主缸（THZ）上两个测量制动压力要求的压力传感器组合为一个可信度传感器。该可信度传感器集成在液压单元内。

其它方面：

- 双级制动摩擦片磨损标志，包括按需保养（BOS）范畴内的剩余行驶里程计算
- 连接 DSC 控制单元与便捷登车及起动系统（CAS），从而实现电动转向锁（ELV）的功能
- 车内传感器系统和控制单元网络的集成密度更高。

MK60E5 的特点

该系统的特点在于，大大提高了调节过程中的舒适性以及通过输入调节阀的类似控制性能实现了更准确的单轮制动。这一点通过脉冲宽度调制信号（PWM）来实现。

此外还能将制动距离降至最短并实现一些新功能。这些新功能能够提高驾驶稳定性、优化舒适性和改善系统可控性。

新功能：

- 制动衰减支持
- 制动准备
- 干燥制动
- 软停功能
- 起步辅助系统
- ACC 的 ECBA 接口（电子控制制动作用）
- 与主动转向系统（AL）一起实现偏转力矩补偿功能。

MK60E5 - MK60psi 的后继开发产品

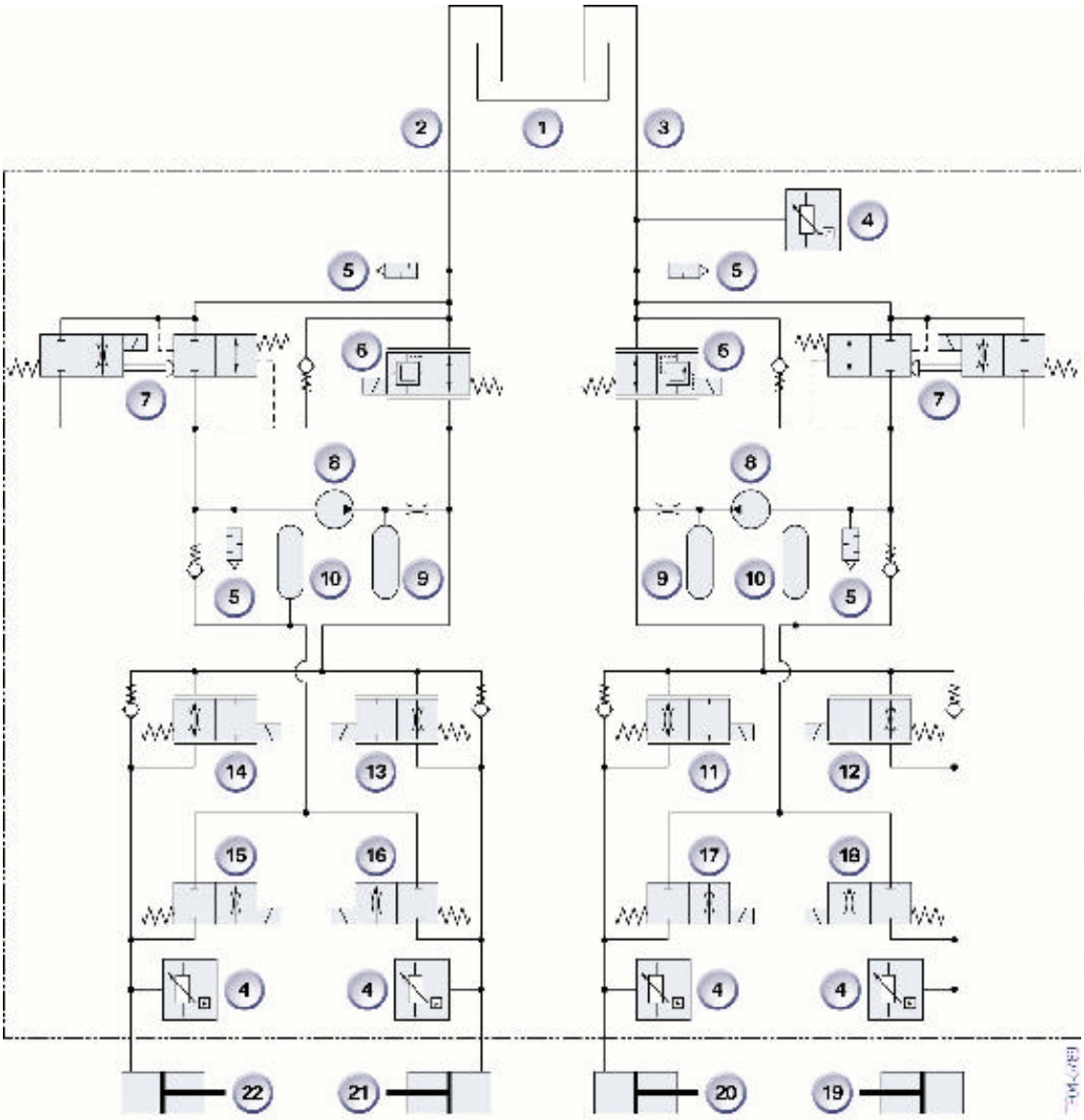
MK60E5（也装于 E60 M5）是 MK60psi 的一个后继开发产品，装于四缸发动机 E87 和 E90 上。

MK60E5 的“ E5 ”代表集成在液压单元内的 5 个压力传感器：

- 一个位于入口侧的组合式压力传感器，用于监控串联制动主缸（THZ）压力的可信度
- 其它四个传感器位于出口侧，分别用于测量所属车轮制动器的制动压力。

与以前一样，MK60E5 DSC 具有 DTC 功能和轮胎失压显示（RPA）。

E90 按钮上的文字字符已由 DSC 换成了 DTC。



1 – E90 DSC 液压回路图

索引	说明	索引	说明
1	制动液补偿罐	12	带开关挡板的右前输入阀（类似）
2	后桥制动回路	13	右后输入阀（类似）
3	前桥制动回路	14	左后输入阀（类似）
4	压杆回路压力传感器	15	左后输出阀
5	脉动缓冲器	16	右后输出阀
6	隔离阀	17	左前输出阀
7	电动转换阀	18	右前输出阀
8	自吸式回流泵	19	右前车轮制动器
9	缓冲室	20	左前车轮制动器
10	蓄能室	21	右后车轮制动器
11	带开关挡板的左前输入阀（类似）	22	左后车轮制动器

传感器

传感器系统	功能原理	制造商
主动车轮转速传感器*	磁阻原理	Teves
转向柱开关中心（SZL）内的转向角传感器（LWS）	光电学原理	
偏转率传感器	双音叉原理	Teves
横向加速度传感器	电容原理	Teves
纵向加速度传感器**	集成在控制单元内	
5 个压力传感器	集成在液压单元内	
制动信号灯开关	霍尔原理	
制动液位开关	舌簧触点开关	

* 车轮转速传感器

灰色套管 = MK60E5，带有旋转方向标识（由于倒车时的制动性能与前进时不同，因此输出到导航系统、EGS 等）

黑色套管 = MK60psi

** 适用于起步辅助功能。

控制单元

- 附加控制单元
- 集成式半导体继电器（电机和阀门继电器）
- 通过一个 2 MB 闪存处理器确保较高的计算能力
- 为了实现起步辅助功能，在 DSC 控制单元内集成有一个纵向加速度传感器。

⚠ 只有第一年过后才允许单独更换该控制单元，之前只能与液压单元一起更换！ ◄

液压单元

Continental Teves MK60E5

⚠ 适用于左侧驾驶型和右侧驾驶型 E90（不同的零件编号）。◀

前桥

- 2 个输入阀
- 2 个高速输出阀。

后桥

- 2 个输入阀
- 2 个高速输出阀。

产生压力

- 泵及两个多级活塞泵元件
- 通过共同的偏心轴进行操作
- ASC（自动稳定控制系统）和 DSC 运行：自吸式回流泵
- 最佳功率的泵电机（250 W）。

发动机干预

- 点火提前角调整
- 进气调节。

接口

- CAN 总线接口（F-CAN，PT-CAN）。

DSC 的扩展功能

LDM（纵向动态管理系统）上用于 ACC 的 ECBA 接口（电子控制制动作用）

就减速和舒适性而言，通过 ECBA 接口可以在 DSC 内以最佳方式实现有关压力形成、压力探测和车轮制动器制动调节方面的 ACC 请求。

与 AL 一起实现偏转力矩补偿功能

与 AL 一起使用时，可以补偿不同摩擦系数产生的、以前通过 DSC 调节来稳定的制动偏转力矩，且不会因 AL 校正而降低制动功率。详情请参见 AL。

制动衰减支持

为了使踏板作用力与车辆减速度之间的比例保持不变，系统按照温度计算模型提高制动压力，从而补偿制动衰减作用（如果必要，会在制动器较热时加大踏板行程）。

制动准备

DSC 通过制动摩擦片“预先接合”来做好制动准备。如果 DSC 识别到将要进行制动，例如突然松开加速踏板，就会通过将少量制动液压入制动钳内来消除制动摩擦片的间隙，从而自动为驾驶员做好制动准备。

干燥制动

另一个提高安全性的功能是，系统根据需要使制动摩擦片轻轻接合，在车辆不减速的情况下对制动盘进行“干燥制动”。这项功能通过雨量传感器信息或车窗玻璃刮水器自动工作信息来触发。

软停功能

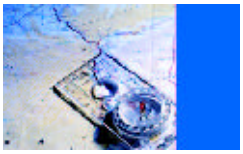
车辆停下来时会产生令人不适的前冲运动，尤其是带有自动变速箱的车辆，列用这项功能可在车辆即将停止前有针对性地降低压力，从而在很大程度上抵消这种前冲运动。

起步辅助系统

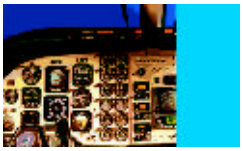
利用这项功能可使车辆短时间内保持不动，这样在上坡路面上或有危险而重新起步时，即使没有一直踩住制动踏板或拉紧驻车制动器，车辆也不会向后溜车。

内容

纵向动态管理系统（LDM）

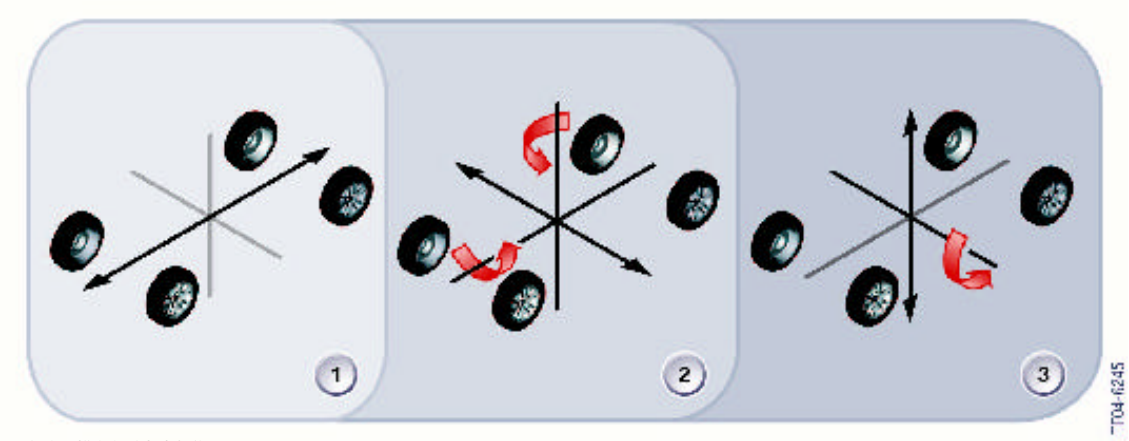


序言 1



系统概览 3

序言
纵向动态管理系统（LDM）



1 – 纵向、横向和垂直动力学

索引	说明
1	纵向动力学
2	横向动力学
3	垂直动力学

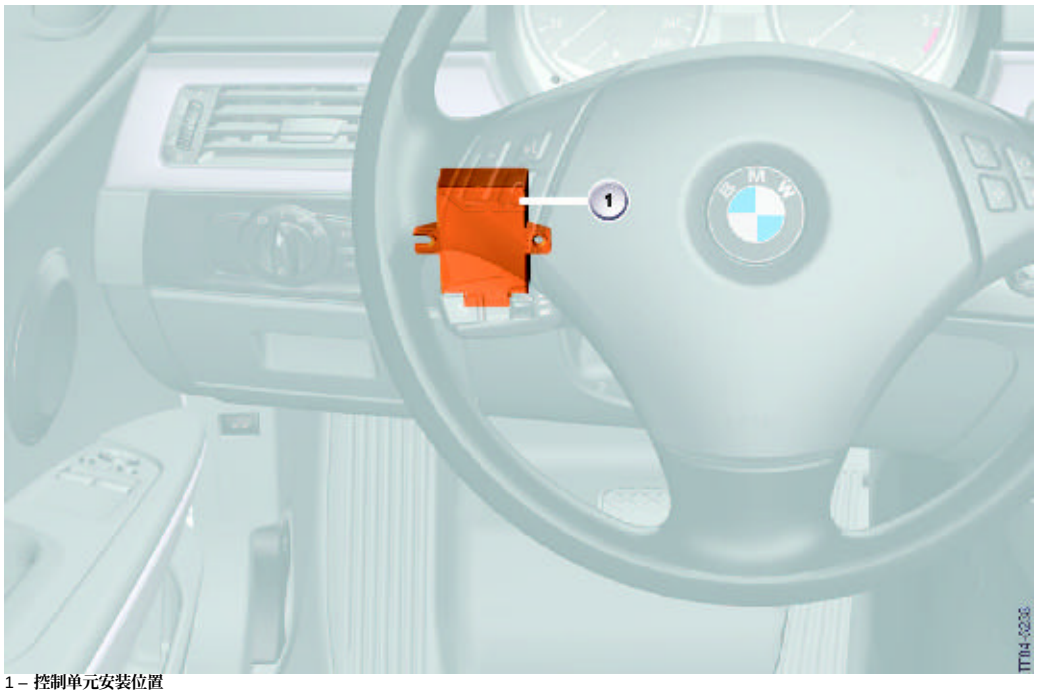
在 E90 上暂时只能与 ACC 或 DCC 一起安装新型纵向动态管理系统，就是说它只能应用于六缸车型。

以前的 BMW 车辆由不同的系统（DME/DDE、DSC、ACC 等）来计算加速度调节参数，例如“加速”或制动（负加速度），以便随后通过各控制信号来启用相应的执行机构。

但这样带来的问题是，车辆上安装的部件类型过多（发动机、变速箱和制动器类型）。例如，一辆 E65 上可能配置 36 种不同类型的车辆/发动机/变速箱。

随着时间的流逝和部件类型的不断增多，为了掌控这种越来越复杂的情况，BMW 决定在 E90 车载网络内只提供一个加速度调节器。该调节器记录输入端的请求、计算相应的理论值并将其传送给相关系统，例如 DME/DDE、EGS、DSC 等。它连接在一个纵向力调节器上，用于协调和控制所有车辆配置情况下的执行机构。纵向动态管理系统（LDM）安装在一个独立的新控制单元内，在 E90 上它位于车灯模块后。

系统概览
纵向动态管理系统（LDM）

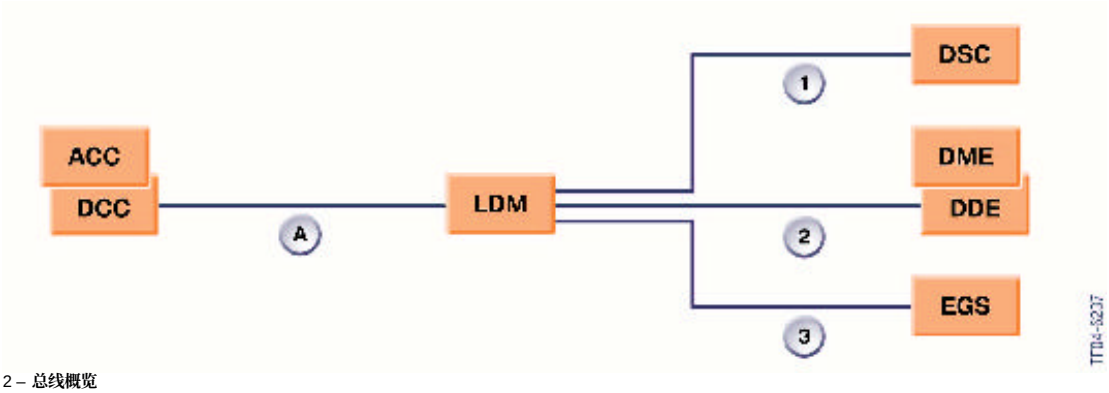


1 – 控制单元安装位置

索引	说明
1	LDM 控制单元

LDM 是一个控制单元，用于协调传动装置和制动器。它具有经过重大改进的自动化定速巡航控制功能（ACC、DCC）以及从加速到制动的通用调节控功能。

接口：PT-CAN 的 CAN 总线接口。

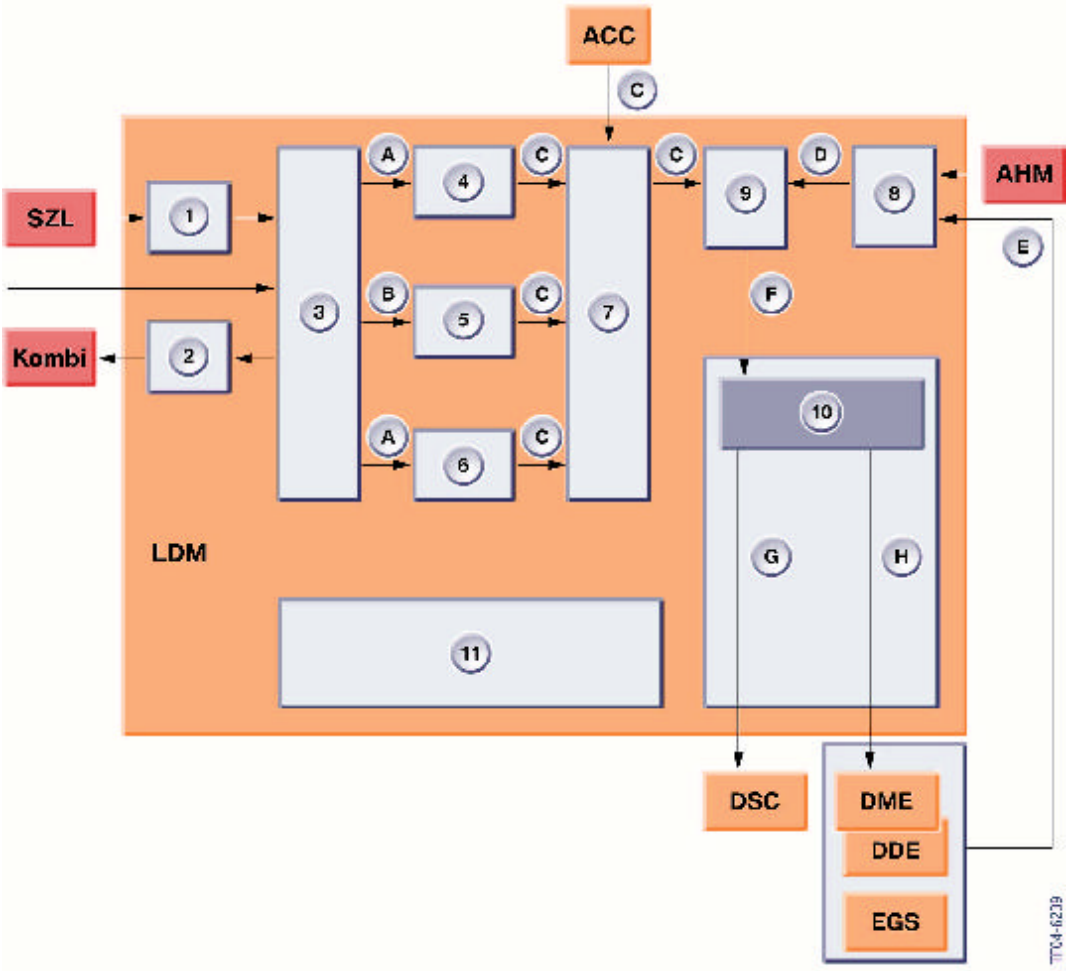


2 – 总线概览

索引	说明	索引	说明
1	车轮制动力矩	DME/ DDE	数字式发动机电子系统/数字式柴油机电子系统
2	车轮加速力矩	DCC	动态定速巡航控制系统
3	换档请求	DSC	动态稳定控制系统
A	± a_setpoint（a_设定值）	EGS	变速箱电子控制系统
ACC	主动定速巡航控制系统	LDM	纵向动态管理系统

LDM 必须完成两个主要任务：

- 类型处理
  - LDM 的功能取决于车辆配置（与设码相关的功能）
- LDM 的安全性和功能性通过一个中央监控和冗余系统来保障。



3 – LDM 功能

索引	说明	索引	说明
1	操作接口	D	a_interference factor（a_干扰力）
2	显示接口	E	M_wheel_actual_drive（M_车轮_实际值_传动装置）
3	状态控制	F	M_wheel_setpoint（M_车轮_设定值）
4	车速调节器	G	M_wheel_setpoint_brake（M_车轮_设定值_制动器）
5	横向加速度调节器	H	M_wheel_setpoint_drive（M_车轮_设定值_传动装置）
6	动态舒适性	ACC	主动定速巡航控制系统
7	优先次序分配器（最小结构）	AHM	挂车模块
8	干扰力评估装置	DDE	数字式柴油机电子系统
9	加速度调节器	DME	数字式发动机电子系统
10	传动装置/制动器协调	EGS	变速箱电子控制系统
11	监控	KOMBI	组合仪表
A	V_actual, V_setpoint（V_实际值, V_设定值）	LDM	纵向动态管理系统
B	V_actual, yaw rate（V_偏转率实际值）	SZL	转向柱开关中心
C	a_setpoint（a_设定值）		

功能

LDM 控制单元内实现的功能

- 模块“操作接口”（1）：
  接收到例如来自组合开关的“加速”信号请求，为其分配一项功能并将其发送至“状态控制”模块。
- 模块“显示接口”（2）：
  控制输出给驾驶员的信息（例如显示所需车速、所需距离、驾驶员接管请求），这些信息由“状态控制”模块发出。
- 模块“状态控制”（3）：
  分析驾驶员的指令，并将指令分别分配三个继续处理模块中的一个。在此其参数是车速（v）、设定值/实际值和偏转率。
- 模块“车速调节器”（4）：
  根据所需车速和偏离的实际车速计算加速度/减速度设定值。
- 模块“横向加速度调节器”（5）：
  使转弯时的横向加速度降低到一个合适的数值，必要时会在转弯情况下进行干涉。实际横向加速度根据实际车速和修正误差后的偏转率计算得出。
- 模块“动态舒适性”（6）：
  使驾驶员能够规定“CC”运行模式下的加速度和减速度，并在输出加速度/减速度设定值时确定。
- 模块“优先次序分配器”（7）：
  决定定速巡航控制系统或车距控制系统使用哪个加速度设定值以及在“加速度调节器”模块内使用哪个前冲限值。
- 模块“干扰力评估装置”（8）：
  通过车轮实际驱动力矩评估加速度干扰因素（例如下坡、上坡、滚动阻力）并通过挂车的附加质量评估车辆质量的变化情况，计算出加速度/加速度校正值。
- 模块“加速度调节器”（9）：
  将所选设定加速度转化为传动装置和制动器的总操纵值（总车轮力矩）。
  加速度调节器用于确保达到规定的车辆（传动装置）设定加速度，即使存在外部干扰因素，例如上坡/下坡。在此加速度调节器用于保证行驶辅助系统特有的舒适性，例如无前冲特性。
- 模块“传动装置/制动器协调”（10）：
  通过将一个车轮设定制动力矩和一个制动器释放信号发送至 DSC 以及将一个车轮设定驱动力矩和传动装置释放信号发送至 DME/DDE，来协调和控制相关系统 DME/DDE、EGS 和 DSC。
- 模块“监控”（11）：
  监控所有进入 LDM 的信号值。在此还执行已编程的安全措施。

E90 上的 LDM 具有下列接口参数：

- 转向柱开关中心（SZL）
- 组合仪表（KOMBI）
- 制动器（DSC）
- 传动装置（DME/DDE 和 EGS）
- 主动定速巡航控制系统（ACC 传感器；选装配置）
  - 驾驶员侧脚部空间模块（FRMFA；转向信号灯）
  - 超车辅助功能的提前执行功能（转向信号灯）- 仅在装有 ACC 时！
- 便捷登车及起动系统（CAS；总线端状态）
- 挂车模块（AHM；干扰力：质量）

服务信息

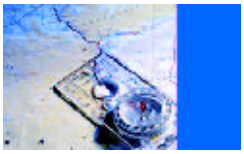
LDM：

- 可设码
- 可编程
- 可自诊断。

LDM 失灵时不直接以信号形式通知驾驶员，而是通过组合仪表内的 DSC/ACC/DCC 显示出来。

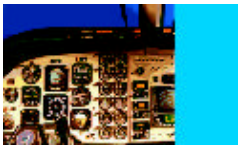
目录

具有制动功能的定速巡航控制系统（DCC）



序言 1

具有制动功能的定速巡航控制系统（DCC） 1



系统概览 3

功能 3

序言
具有制动功能的定速巡航控制系统（DCC）

具有制动功能的定速巡航控制系统（动态定速巡航控制系统 DCC）

在新款 E90 上，客户可以在三种定速巡航控制系统中进行选择，但这些系统也取决于不同的发动机类型：

选装配置 SA 540：定速巡航控制系统（FGR），用于四缸车型

选装配置 SA 541：主动定速巡航控制系统（ACC），用于六缸车型

选装配置 SA 544：具有制动功能的定速巡航控制系统（DCC），用于六缸车型

在 E90 上安装 ACC 和 DCC 时必须同时安装一个 LDM，而 FGR 目前还没有这种新型的控制单元，且与以前一样将驾驶员请求信号直接发送至 DME/ DDE。

1 – 具有 DCC 功能的组合开关

索引	说明
1	具有 DCC 功能的组合开关

系统概览
具有制动功能的定速巡航控制系统（DCC）

功能

即使在下坡行驶时，具有制动干预功能的新型定速巡航控制系统也能通过独立进行制动干预，使车辆始终保持设定的车速。

DCC 从 30 km/h 起即可启用（最高可设置为 250 km/h），与装有 FGR 时一样，它也会因下列因素影响而停用：

- 踩下制动踏板
- 关闭 DSC
- 打开 DTC
- DSC 主动干预
- 由驾驶员关闭
- 车速降至 20 km/h 以下
- 装有手动变速箱时，离合器离合过程过长（约 4 秒，参见诊断部分）
- 装有自动变速箱时挂入“ N ”档。

DCC 可实现的最高减速度为 -2.5 m/s^2，可加速约 +1.2 m/s^2。

横向加速度限制为最高 4.0 m/s^2。

这种系统配置主要着重于舒适性。

如果启用定速巡航控制系统，则在系统要求进行制动（DCC）时就会接通制动信号灯（法律规定）。

与传统 FGR 不同的是，在装有手动变速箱的 E90 上，驾驶员可以在 DCC 运行模式下踩下离合器踏板并进行换档，而无需停用该系统。但是，如果驾驶员没有注意换档请求，DCC 就会在以过高或过低转速长时间行驶时自动停用。

自动停用时出现下列检查控制信息（CC）：

1 – 定速巡航控制系统 CC 信息

系统失灵时会出现下列检查控制信息：

2 – 定速巡航控制系统 CC 信息

目录

主动定速巡航控制系统（ACC）

系统概览 1

主动定速巡航控制系统 1

功能 3

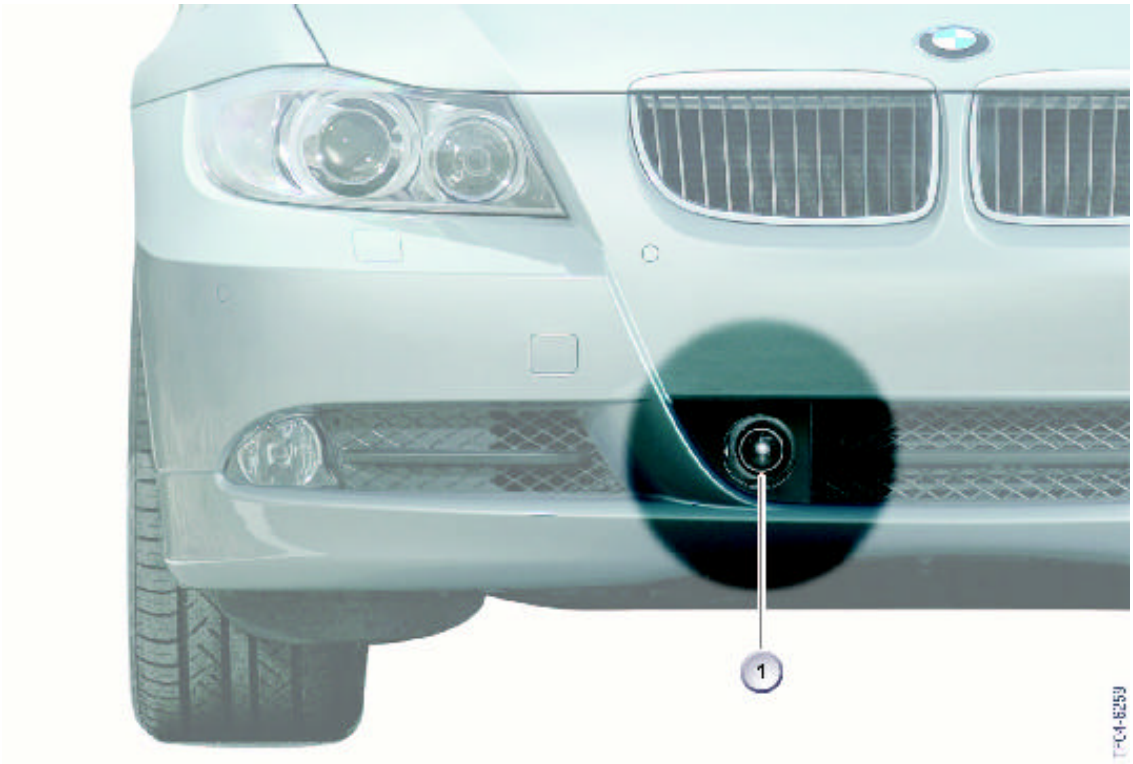
系统概览
主动定速巡航控制系统（ACC）

主动定速巡航控制系统（主动定速巡航控制系统 ACC）

序言

在 E63/ E64（6 系系列）内引入的新型 ACC 可以称为第 2 代 ACC。

这款后继开发的 ACC 现在也应用于 E90 车辆。按设计规定装有 ACC 的 E90 不与导航系统配合使用。



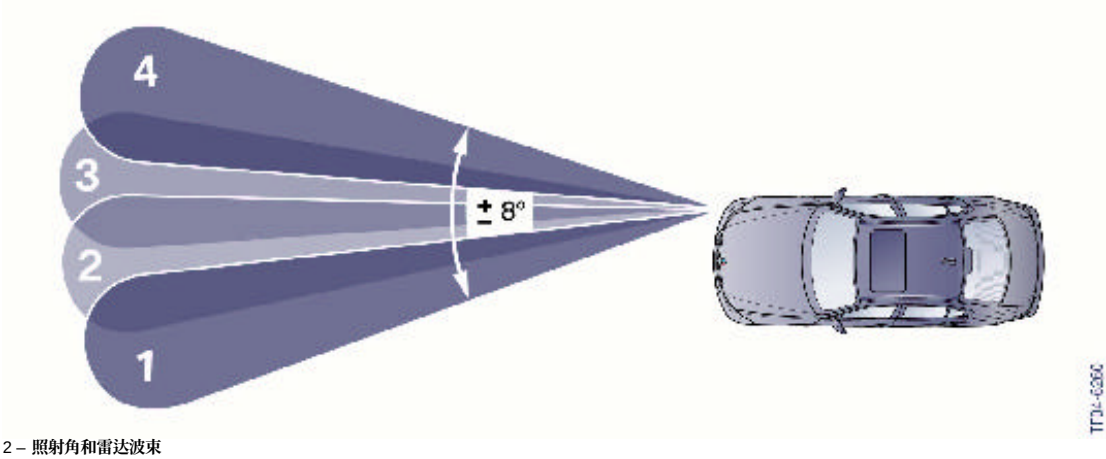
1 – E90 的 ACC 传感器

索引	说明
1	ACC 传感器的安装位置

E90 选装配置“主动定速巡航控制系统”与 E63/E64 选装配置的区别：

与 LDM 配合使用时，ACC 控制单元由控制单元变为“智能型传感器”，因为此时对功能的分析和计算都在新型纵向动态管理系统控制单元内进行。

选装配置第 2 代 ACC 与第 1 代 ACC（例如 03/05 前的 E60）的区别：



2 – 照射角和雷达波束

- ACC 传感器（控制单元）比以前小了 60 %
- 用 4 个雷达波束代替了 3 个雷达波束
- 雷达传感器的水平照射角现在为 ±8（以前为 ±4）
- 由于数据密度更大（照射角，4 个波束），因此采用了新信号处理方式
- 驾驶员操纵转向信号灯后，ACC 便可在准备换车道前提前加速。

第 2 代 ACC 给客户带来的好处：

- 对插到自己车辆前的车辆提早做出反应
- 跟随行驶时更稳定（转弯识别）：
  - 在较窄的高速公路弯道上
  - 在高速公路入口/出口处
  - 在弯道很多的公路上。

功能

主动定速巡航控制系统具有 DCC 功能，同时还具有自动车距调节功能。

ACC 可以在车速 30 km/h 至 180 km/h 时启用，与 DCC 一样，它会因下列因素影响而停用：

- 踩下制动踏板
- 关闭 DSC
- 打开 DTC
- DSC 主动干预
- 由驾驶员关闭
- 车速低于 22 km/h
- 装有手动变速箱时，离合器离合过程过长（约 4 秒，参见诊断部分）
- 装有自动变速箱时挂入“ N ”档。

ACC 最高可减速 -2.5 m/s^2 并可加速约 +1.2 m/s^2。

横向加速度限制为最高 4.0 m/s^2。

这种系统配置也主要着重于舒适性。

⚠ 不是安全系统！ ◄

如果启用定速巡航控制系统，则系统要求进行制动（ACC）时就会控制制动信号灯（法律规定）。

目录

主动转向系统（AL）

系统概览 1

序言 1

功能 4

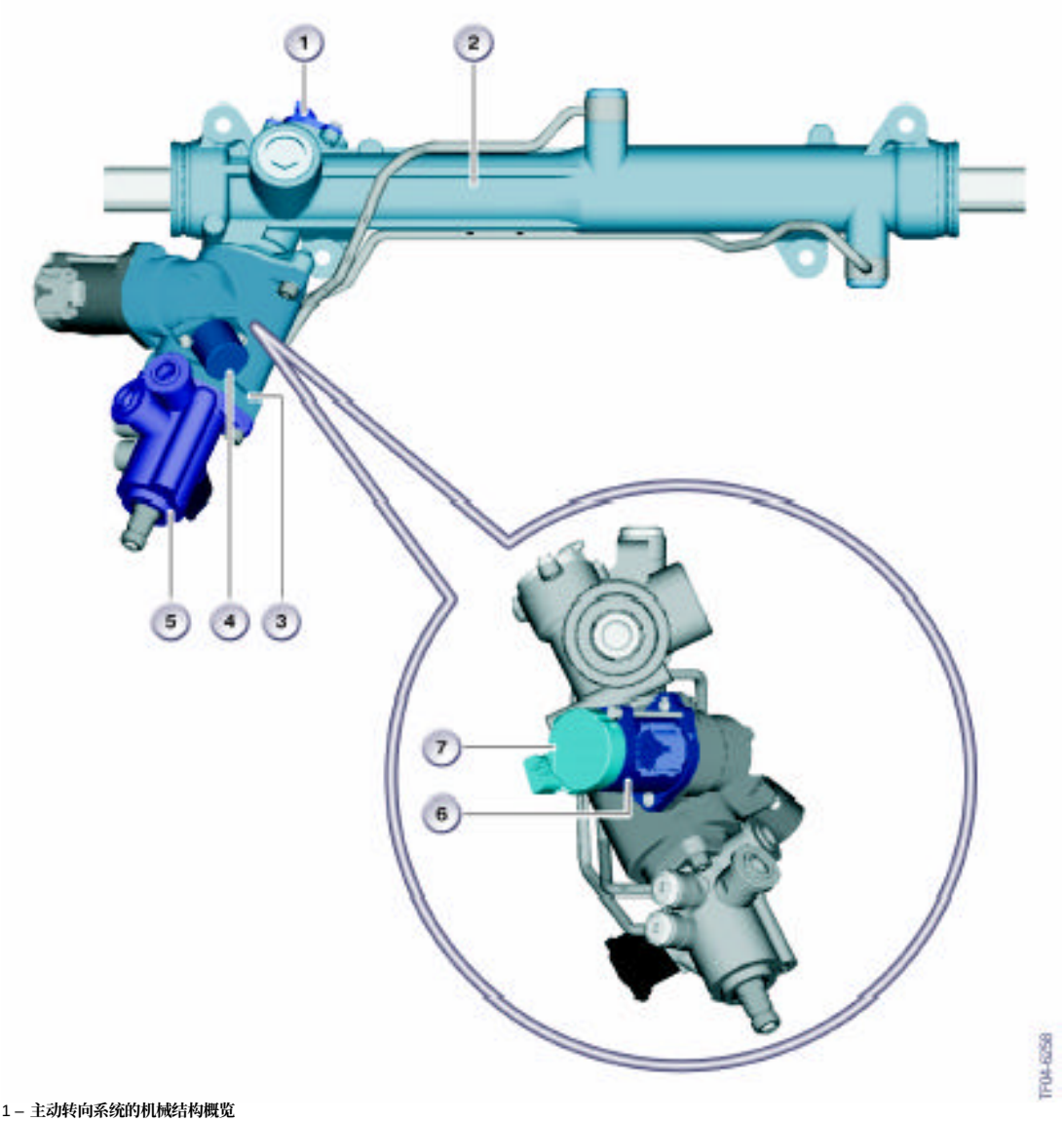
系统概览
主动转向系统（AL）

序言

缩写 AFS 已改为 AL = 主动转向系统。主动转向系统方面的一项重要后继开发内容是结合了制动和转向干预功能，因为它使 E90 的行驶稳定性提升到一个新高度。

目前，只有订购或使用六缸 E90 车型的客户才能订购选装配置 SA 217 主动转向系统。只有 E90 装有主动转向系统时，才配备电子转向助力系统（与 E60 一样没有选装配置 SA 216）。

转向系统的机械结构仅略微进行改动，同时根据 E90 的安装空间进行了调整。



1 – 主动转向系统的机械结构概览

索引	说明	索引	说明
1	累积式转向角传感器	5	转向轴
2	齿条	6	电机
3	行星齿轮箱壳体	7	电机位置传感器
4	电磁锁		

与 E60 不同，AL 控制单元采用了新的安装位置，该控制单元不再安装于前乘客侧脚部空间内，而是安装在左前车轮罩内车轮罩饰板下。

2 – AL 控制单元

索引	说明
1	AL 控制单元的安装位置

功能

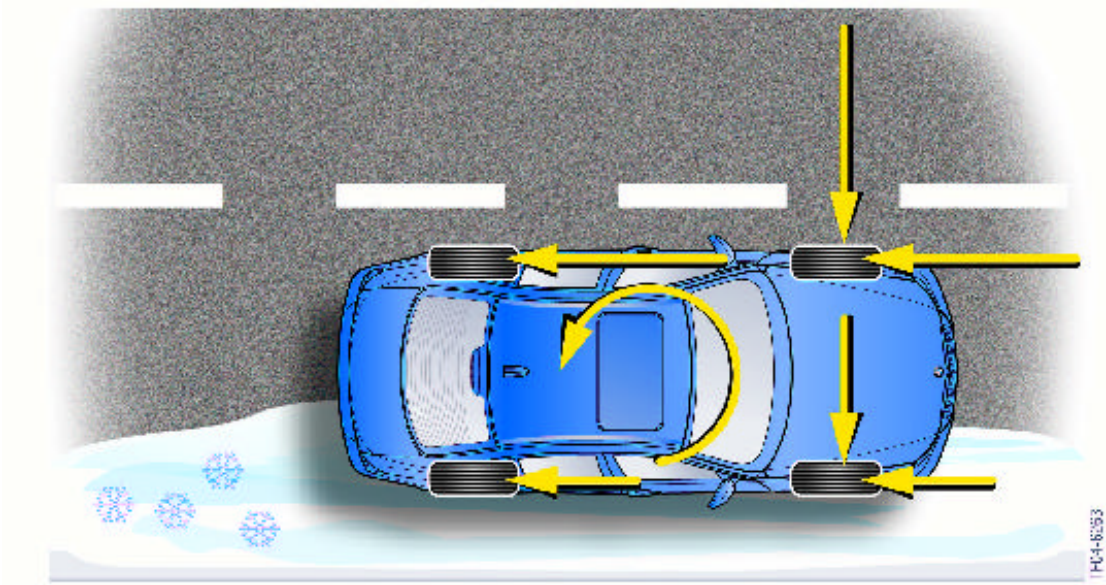
AL 以前的功能：

- 转向传动比取决于方向盘角度和车速
  - 车速较低和中等车速时反应较灵敏
  - 提高了进入和驶出停车场以及调头时的舒适性（不必用力握紧）
  - 提高了动态转向操纵时的操控性和安全性（双手紧握在方向盘上）
  - 车速较高时具有稳定的直线行驶特性
- 连接电子转向助力系统（由转向传动比和转向力大小共同调节）和一个用于控制液压供给率的 ECO 阀
- 稳定性干预取决于驾驶员的转向操控行为
  - 保证“准确性”方面为驾驶员提供最佳支持
- 在所有路面摩擦系数下都能发挥稳定作用
- 根据“更舒适的”转向干预要求提早发挥稳定作用
  - 减少和延迟 DSC 的制动干预
- 与 DSC 连接
  - 在各种行驶状况下确保车辆稳定性，即使因转向而限制了调节干预。

E90 内 AL 的新功能：

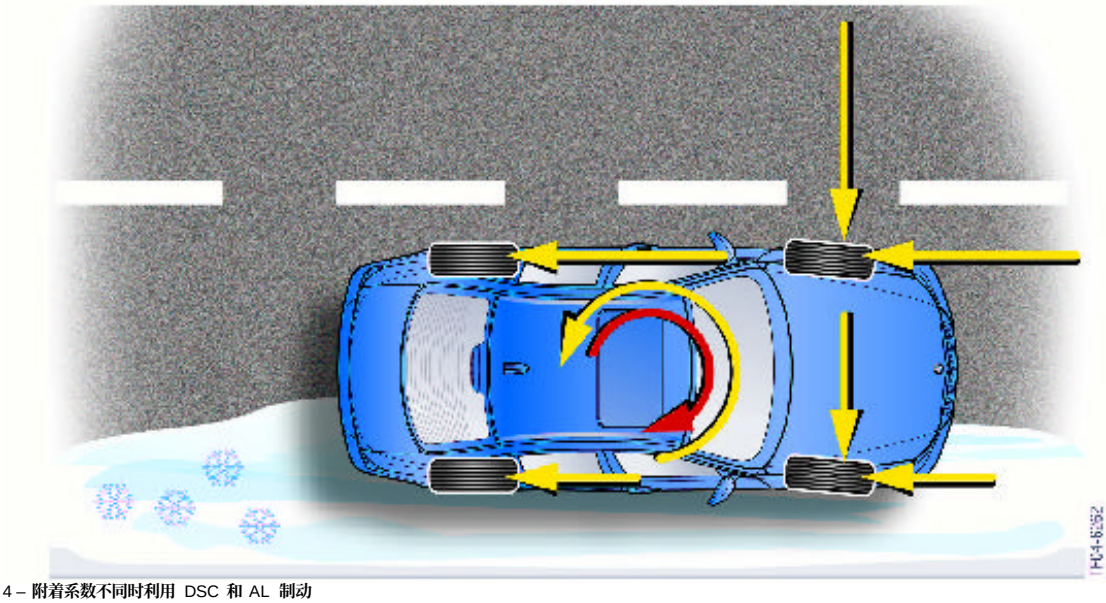
- 适用于 E90 标准底盘和运动型底盘的两种不同的“可变转向调节”特性曲线（均在工厂内进行设码）
- 两个偏转率传感器位于一个壳体内（冗余及需要更高的信息密度时）
- 附加支持 DTC 模式
- 通过补偿偏转力矩保证制动稳定性。

补偿偏转力矩



3 – 附着系数不同时利用 ABS 制动

这项新功能是车辆的一个重要安全特性。在不同路面摩擦系数（沥青、冰或雪）下制动时，会围绕车辆垂直轴产生一个力矩（偏转力矩）并使车辆变得不稳。出现这种情况时，DSC 就会计算前轮转向角，主动转向系统将这一数据转化为主动反向转向。



4 – 附着系数不同时利用 DSC 和 AL 制动

这样就会形成一个绕车辆垂直轴的反向力矩，从而“补偿”（抵消）之前形成的偏转力矩，就是说，通过 DSC 制动与 AL 转向功能的巧妙配合使车辆稳定下来，同时提供了同级别车辆中独有的新安全方案。这种提早进行的自动反向转向由前轮制动压力差来决定。

这项功能的特殊好处：

它缩短了制动距离，因为通过转向系统补偿偏转率可使后桥得到更高的制动压力差。

ABS 本身在高摩擦系数车轮上施加的压力比实际情况要小得多（“选择低的”），因此在这种情况下会造成制动距离较长。

缩写词列表

ABS	防抱死制动系统
ACC	主动定速巡航控制系统
AHM	挂车模块
AL	近光灯
	主动转向系统
ASC	自动稳定控制系统
CAN	控制器区域网络
CAS	便捷登车及起动系统
CC	检查控制
DDE	数字式柴油机电子系统
DME	数字式发动机电子系统
DSC	动态稳定控制系统
DTC	动态牵引力控制系统
EGS	变速箱电子控制系统
ELV	电动转向锁
F-CAN	底盘 CAN
FGR	定速巡航控制系统（Tempomat）
KOMBI	组合仪表
LWS	转向角传感器
PT-CAN	动力传动系控制器区域网络
PWM	脉冲宽度调制
RPA	轮胎失压显示
SZL	转向柱开关中心
THZ	串联制动主缸

BMW 售后服务
售后服务培训
80788 **慕尼黑**
传真：+49 89 382-34450