

# 2001 年宝马 E65 悬架系统

## 摘要:

该文档主要描述 2001 年宝马 E65 悬架系统前桥、后桥、悬架/减振器、车轮/轮胎的技术数据和操作原理。

## 关键字:

前桥架梁 转向控制臂 稳定杆 后桥架梁 前束调整 车轮外倾角调整 悬架/减振器 车轮/轮胎 技术数据 维修说明

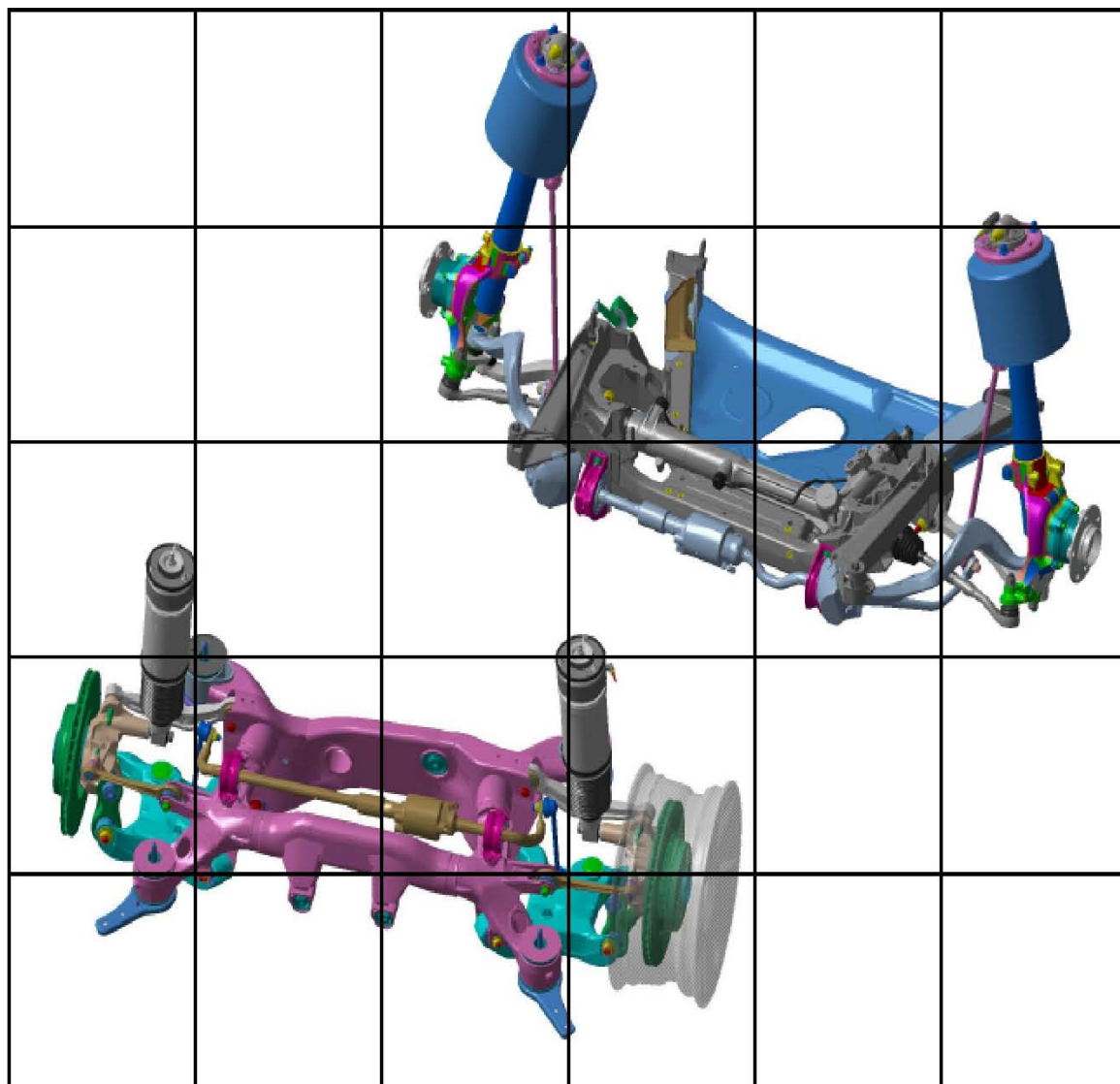
LAUNCH

# 目录

1. 引言.....	1
2. 前桥.....	2
2.1 引言.....	2
2.2 前桥架梁.....	3
2.3 转向控制臂.....	4
2.4 稳定杆.....	5
2.5 减震支柱摆动轴承和车轮轴承.....	6
2.6 上部止推轴承.....	7
2.7 技术数据.....	7
2.8 维修说明.....	8
3. 后桥.....	9
3.1 引言.....	9
3.2 后桥架梁.....	9
3.3 摆臂和控制臂.....	10
3.4 稳定杆.....	11
3.5 技术数据.....	12
3.6 前束调整.....	12
3.7 车轮外倾角调整.....	12
4. 悬架/ 减振器.....	13
4.2 减振器.....	13
5. 车轮 / 轮胎.....	14
5.1 引言.....	14
5.2 平衡重块.....	15
5.3 车轮式样一览.....	15
5.4 车轮/ 轮胎组合.....	18

## 1. 引言

在新 E65 中使用了经验证最好的带拉杆的双横臂减振支柱前桥作为前桥(工作原理与 E39 标准型相同)。后桥再次进行了修改,使用精确调节的整体式车桥。非簧载质量减少了约 30%。



## 2. 前桥

### 2.1 引言

- 1). 验证合格的带拉杆的双横臂减振支柱前桥投入使用。它以其卓越的性能而表现出众：
  - 在车轮上下移动的整个行程上前束几乎完全恒定
  - 车轮向上移动时所规定的外倾角改变
  - 即使使用宽胎，直线行驶时转向节主销横偏距也为 0 mm。
  - 制动点头补偿
  - 部件很少（重量轻）
- 2). 这些有利因素使这一设计一直无法被超越。
- 3). 对车辆结构有特殊意义的是非簧载质量降至最低。几乎所有车桥零件都是铝合金制造的。与钢制部件的车桥相比，底盘的重量减少了约 30%。

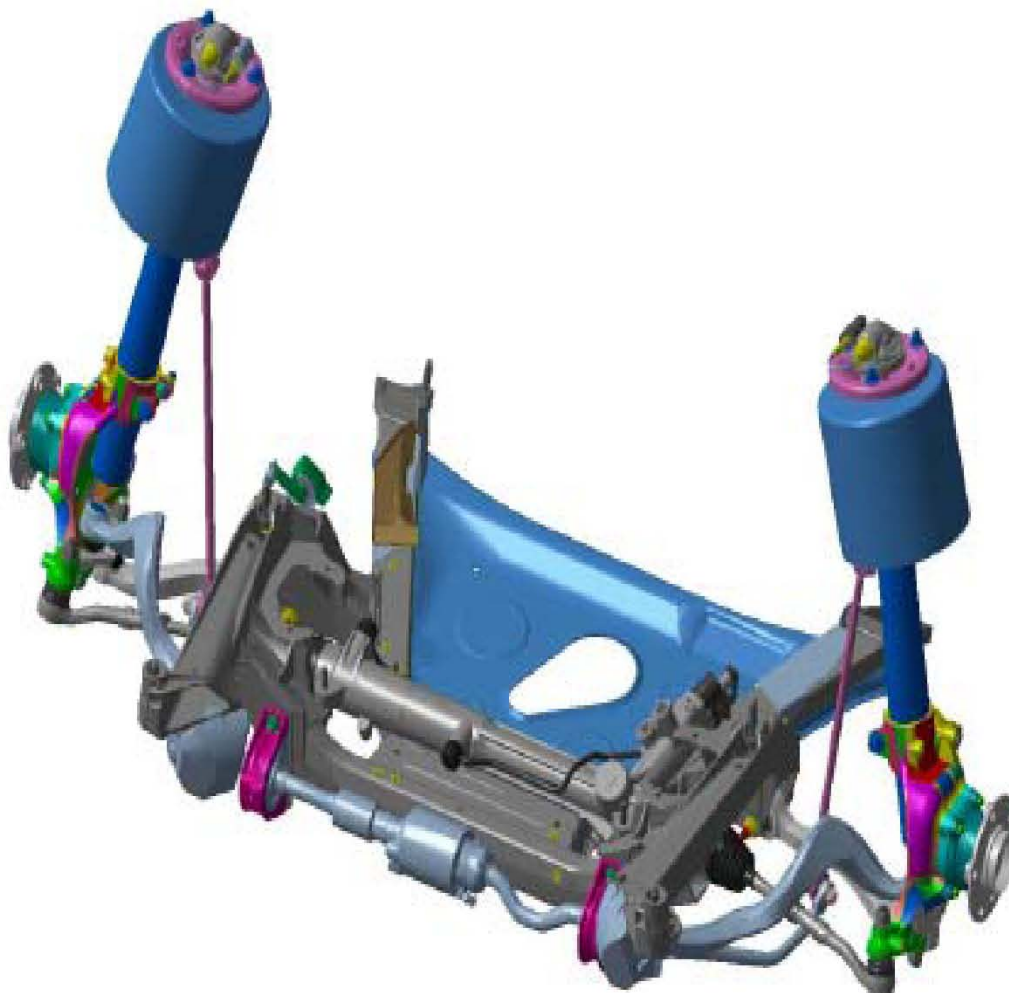


图 1: 前桥全图

KT-8756

## 2.2 前桥架梁

- 1). 现在，前桥架梁也由轻合金制成。它由铸铝成型件构成，这些铸铝成型件是由条形铝材焊在一起的。
- 2). 为提高车头的横向刚度安装了一个推力缓冲板（螺栓连接）。它可改善行驶性能，减低噪音并改善防撞性能。

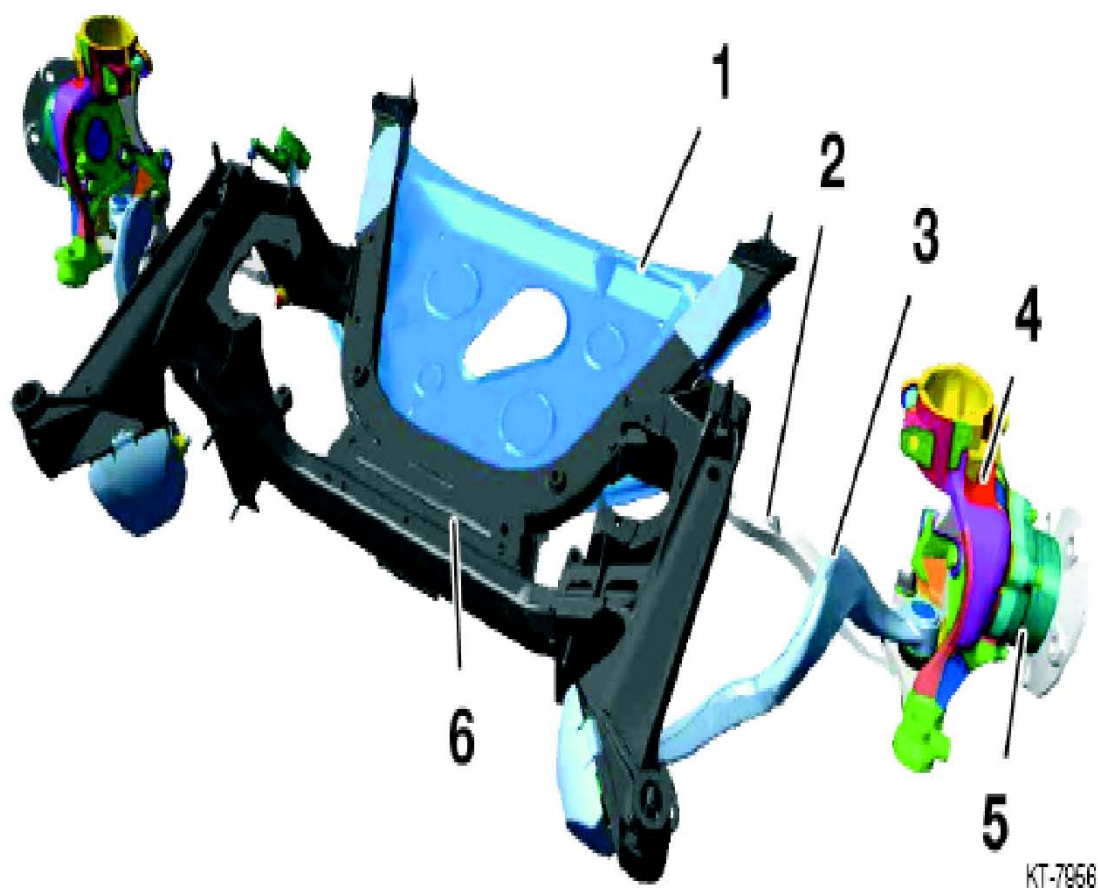


图 2: 带车轮悬架装置的前桥架梁

索引	说明	索引	说明
1	推力缓冲板	4	摆动轴承
2	横向摆臂	5	车轮轴承
3	拉杆	6	车桥架梁

- 3). 所选材料除具有很高的抗拉强度和屈服极限外，其断裂延伸率也很高，这一点在负荷较大时特别重要。

## 2.3 转向控制臂

- 1). 转向控制臂的结构与 E39 标准车桥相同，带一个横向摆臂和一个其内有液压轴承的拉杆。转向控制臂与安装在车轮中线前面的转向横拉杆一起，保证了转向时转向力分布均衡。
- 2). 拉杆内的液压轴承通过其内的液体减缓车轮的振动。这样就避免了在方向盘上感觉到有振动。

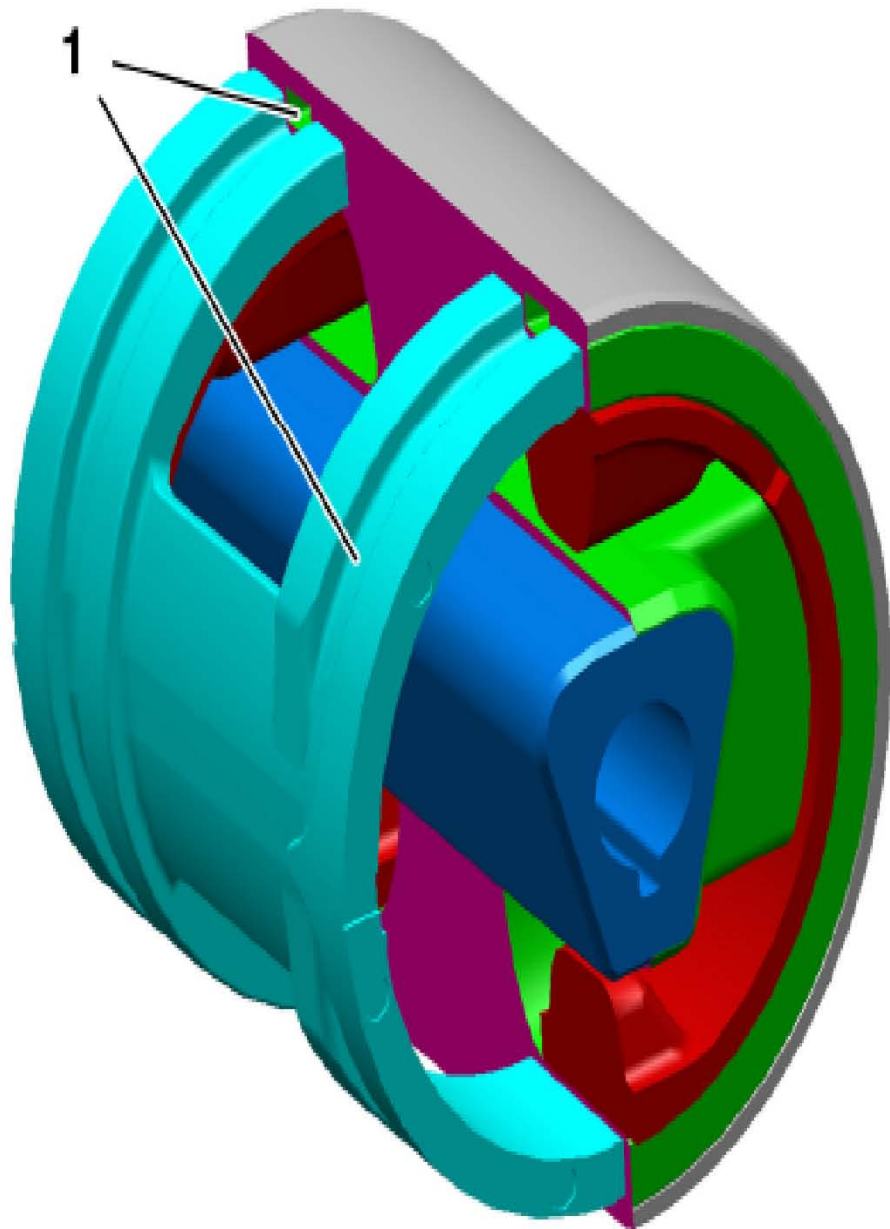


图 3: 拉杆内的液压轴承

索引	说明
1	油道



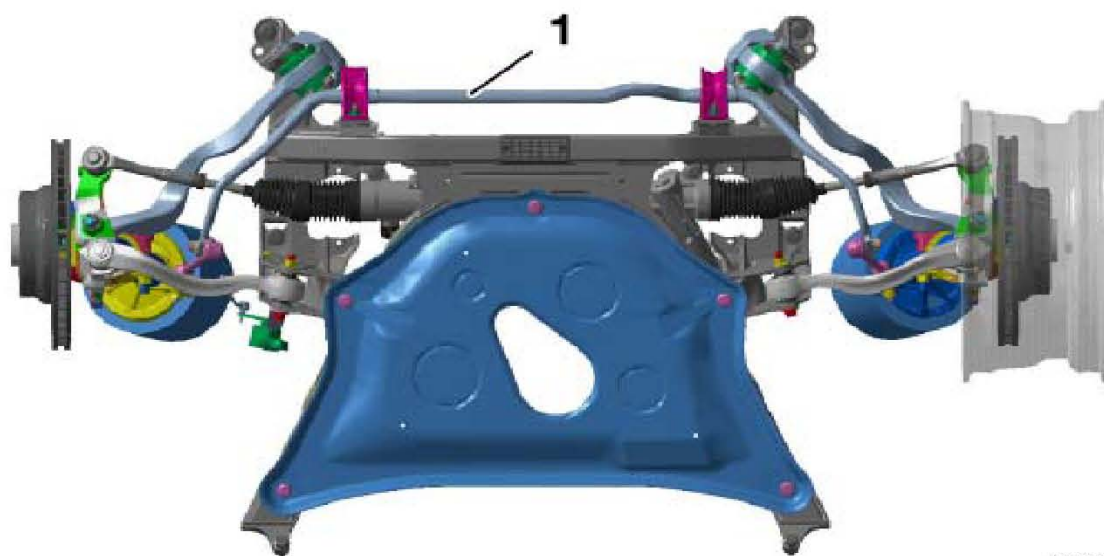
图 4：车轮悬架装置

索引	说明	索引	说明
1	稳定杆的支撑杆	4	横向摆臂
2	稳定杆	5	高度传感器的连接杆
3	拉杆	6	高度传感器

## 2.4 稳定杆

- 1). 系列化的稳定杆被设计为可以将车身侧倾降至最小的管状稳定杆。为保证效率最佳，将该稳定杆通过稳定杆的支撑杆直接与减震支柱相连。
- 2). 因此选择减震支柱上的连接位置时要尽可能高，以便直线行驶时及在单侧不平路面上驶过时不会有作用力使减震支柱发生扭转。这会造成方向稳定性不平稳。

3). 主动式侧翻稳定杆 (ARS, 亦称动态驾驶) 是选装装备。



KT-8875

图 5: 前桥外观, 从下面看

索引	说明
1	稳定杆

## 2.5 减震支柱摆动轴承和车轮轴承

1). 支承管与摆动轴承是两个互相拧在一起的部件。支承管由铝合金制成, 侧面有一个用于在摆动轴承内正确定位的凸台。支承管和摆动轴承分为左侧规格和右侧规格, 这可以通过其上的即时贴区分。

2). 车轮轴承/ 轮毂单元拧在摆动轴承上。

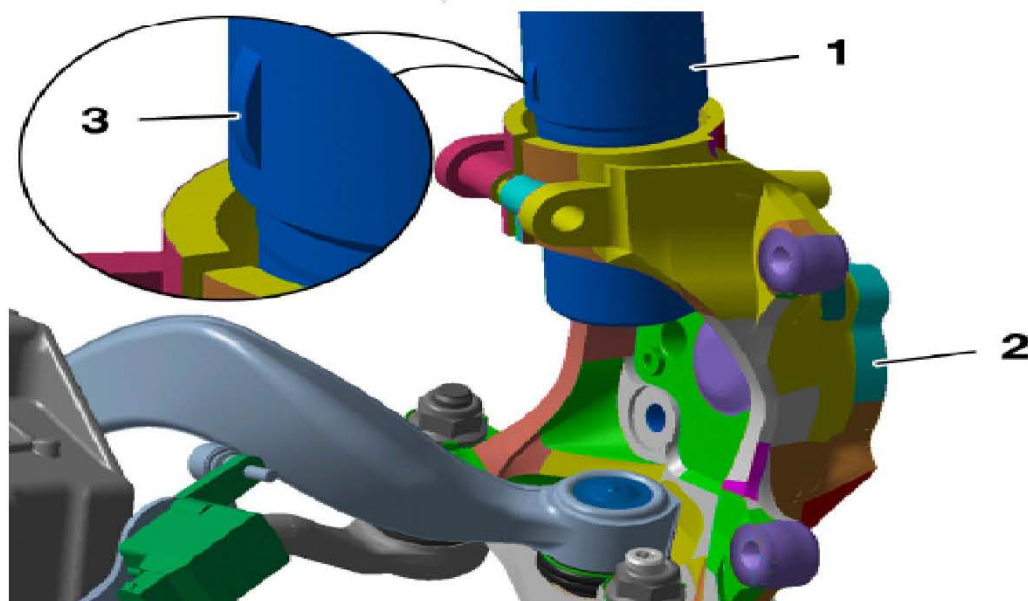


图 6: 减震支柱, 摆动轴承

索引	说明	索引	说明
1	支承管	3	定位凸台
2	摆动轴承		



## 2.6 上部止推轴承

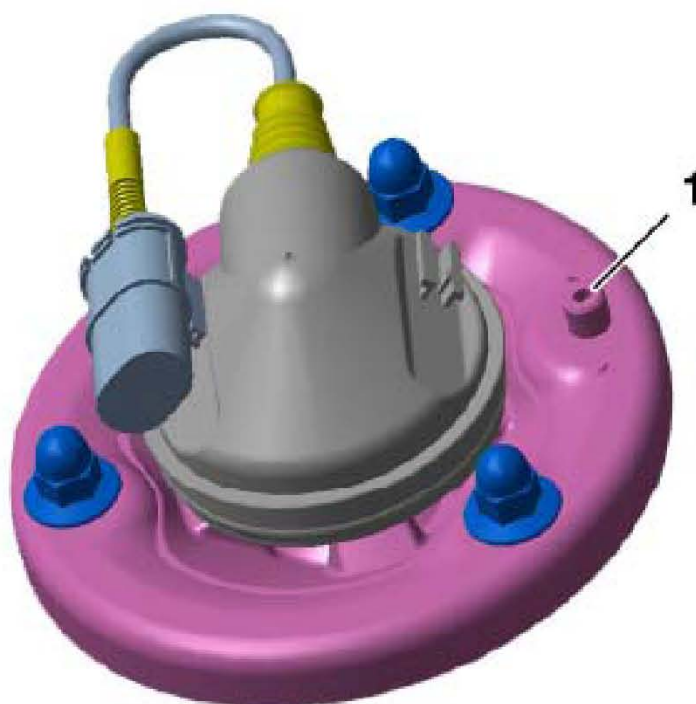


图 7: 上部止推轴承

索引	说明
1	对中销

- 1). 在白车身生产流水线结束处进行激光测量。在确定减震支柱盖的相应位置并算出测量值后，冲出一个对中孔。止推轴承内的中心销被推入这个孔内，因此保证了左侧和右侧的车轮外倾角和车轮外倾角差值正确且公差很小。

## 2.7 技术数据

以下表格给出了与轮辋规格相关的技术数据。

轮辋	8 J x 17	8 J x 18
主销后倾角	8 × 7' ± 30'	
主销后倾偏距 (mm)	26	
车轮外倾角	-6' ± 20'	
总前束	10' ± 8'	
车轮转向偏差角	1 × 27' ± 30'	
主销内倾角	15 × 26' ± 30'	
车轮偏置距 (mm)	24	
转向节主销横偏距 (mm)	0	
轮距 (mm)	1578	
最大车轮转角	内部 40° 40' 外部 33° 26'	

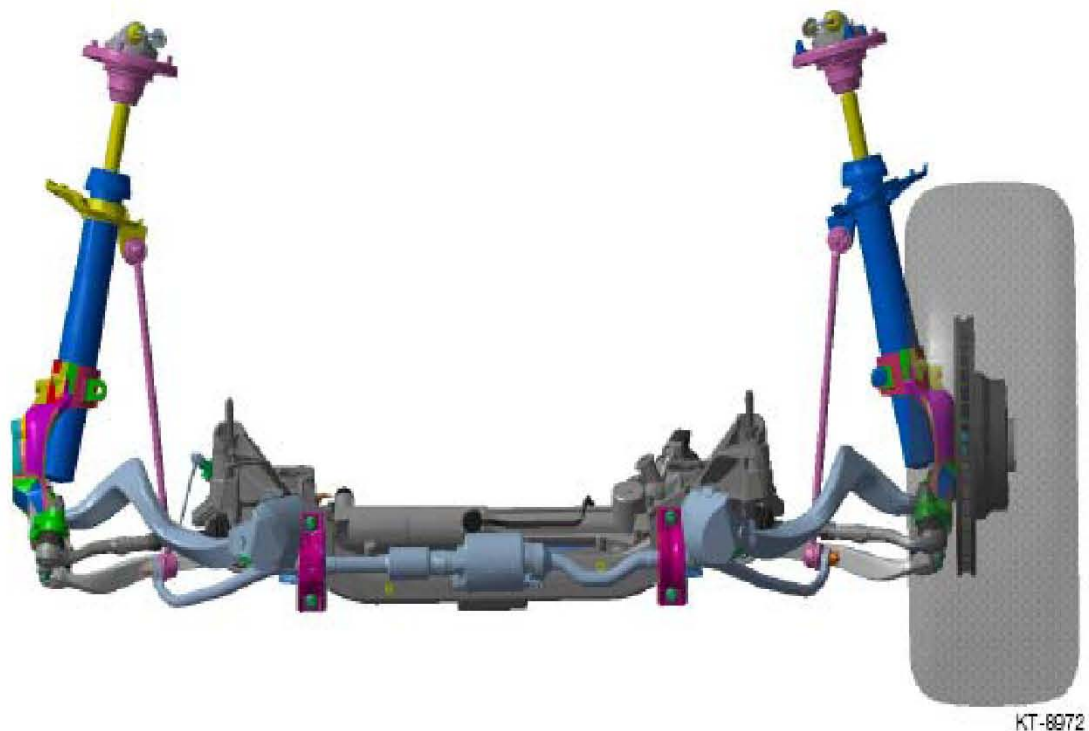


图 8: 前桥外观, 从前面看

## 2.8 维修说明

### 1). 前束调整

可以在外部通过一个紧固装置在转向横拉杆上进行前束调整。

### 2). 车轮外倾角调整

可以在减震支柱止推轴承上进行车轮外倾角调整。如果需要在修理厂内进行调整, 则要拆下中心销并通过减震支柱盖内的长孔对车轮外倾角进行校正。此时可以有  $30'$  的调整范围。

## 3. 后桥

### 3.1 引言

1). 为保证最佳的舒适性和安全性，在进行底盘开发设计时减轻重量特别重要。

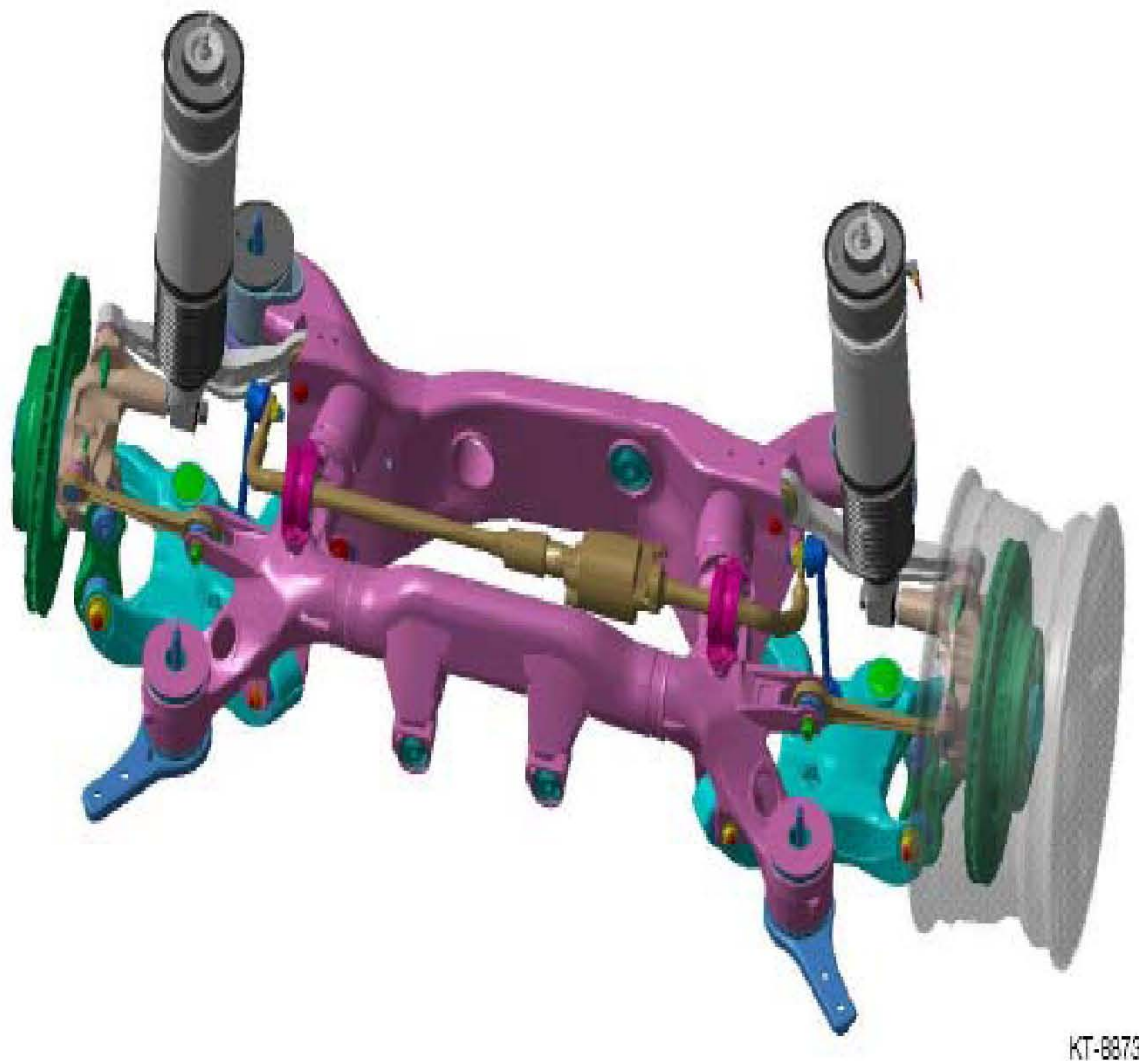


图 9: 后桥全图

2). 采用整体式后桥，在细节方面已进行改变，在运动学和空气动力学方面有一定改善。

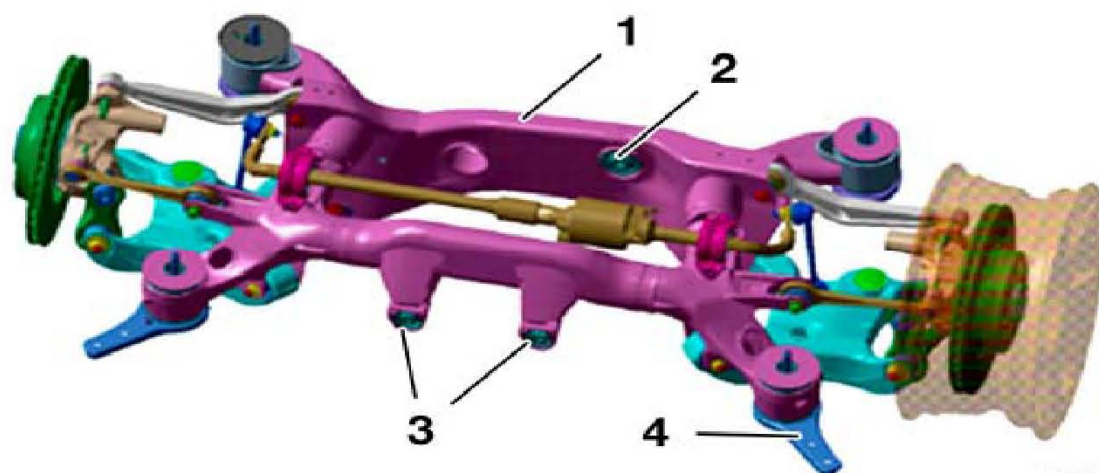
### 3.2 后桥架梁

1). 后桥架梁的结构为液压成型的铝型材与铸铝接头焊接而成。后桥轴撑的尺寸比 E38 大。

2). 后桥主减速器以弹性方式悬挂连接在后桥架梁上，现在前面有两个支撑点，后面只有一个。这一更改的优点是降低了噪音和振动。为了让后部橡胶支座能在水平方向和垂直方向承受不同振动，该支座冲压成肾形。

提示:

- 注意橡胶支座的安装位置是否正确。
- 附加的空轴套只用于稳定后横梁型材。



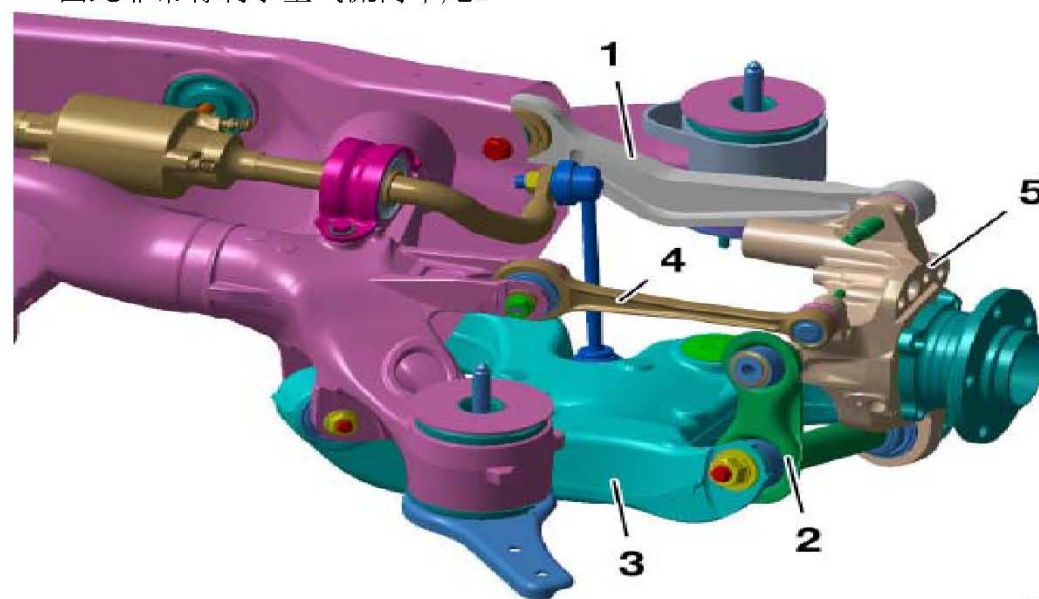
KT-8872

图 10: 后桥外观

索引	说明	索引	说明
1	后部横梁	3	后桥主减速器前部轴套
2	后桥主减速器后部轴套	4	推杆

### 3.3 摆臂和控制臂

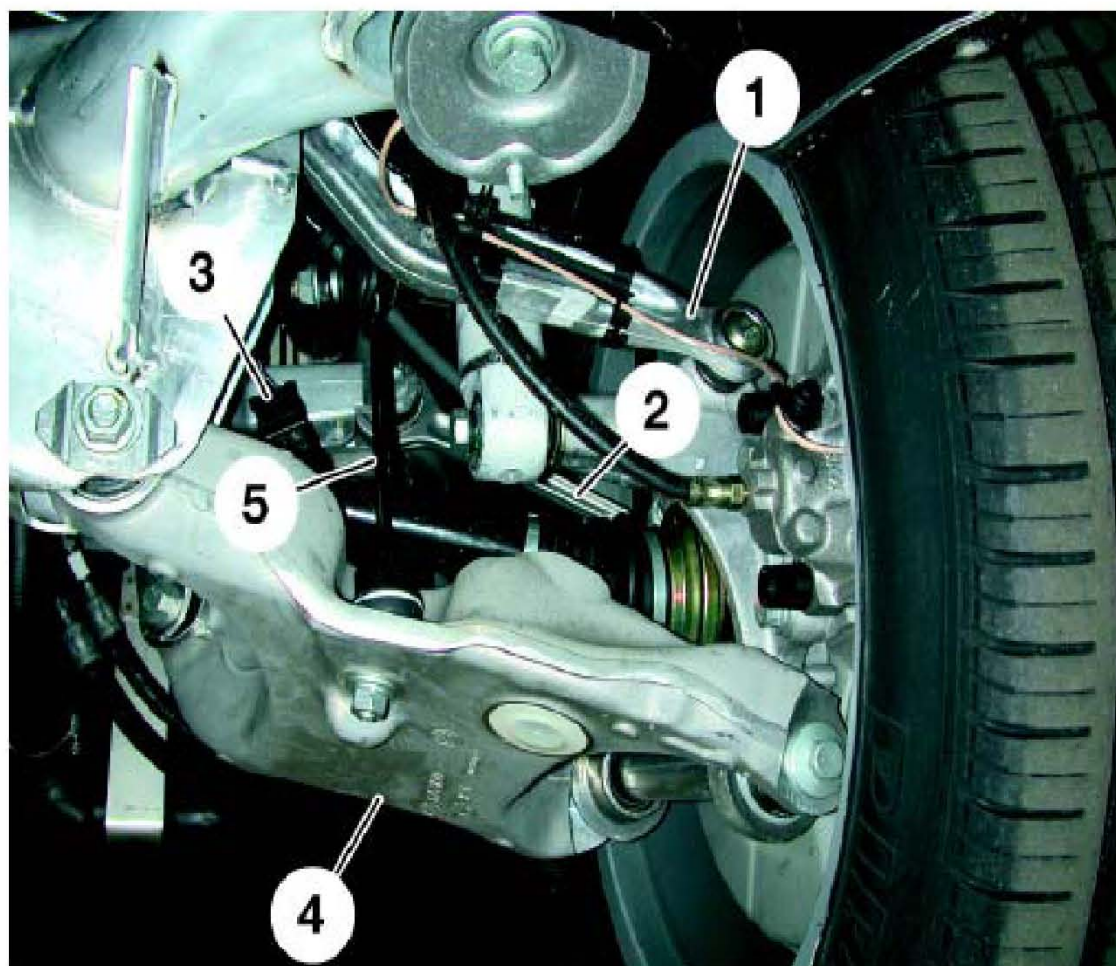
- 1). 摆臂和控制臂由铝合金制成, 在几何上适合 E65 的驾驶要求。在车轮上下运动期间的车轮外倾角和前束曲线、起动、制动点头补偿和制动支撑角, 这些值都是因各铰接点微小变化而对行驶性能有决定性影响的值。
- 2). 车辆在升降台上时可看到摆臂有较大扭转。处于标准位置时摆臂与路面平行, 因此非常有利于空气流向车尾。



KT-8871

图 11: 后桥车轮悬架装置

索引	说明	索引	说明
1	横向摆臂	4	上部导向臂
2	连接导杆	5	轮架
3	摆臂		



KT-7957

图 12; 车轮悬架装置

索引	说明	索引	说明
1	导向臂	4	摆臂
2	横向摆臂	5	稳定杆的支撑杆
3	高度传感器		

### 3.4 稳定杆

- 1). 在后桥上一直使用稳定杆。稳定杆铰接通过后桥架梁与摆臂之间的稳定杆支撑杆实现。
- 2). 与摆臂的连接现在设计为轴向球头铰接形式。固定件是一个用螺母和内星形固定的锥形座。

### 3.5 技术数据

	钢弹簧
车轮	8J x 17
轮胎	245/55 R17
轮距	1582
总前束	18' ± 10'
行驶轴线偏角	0 ± 12'
标准位置时的高度	620 ± 1 μ μ
车辆处于倾斜状态	0 ± 1 μ μ
标准位置时的车轮外倾角	+1° 30' ± 20'

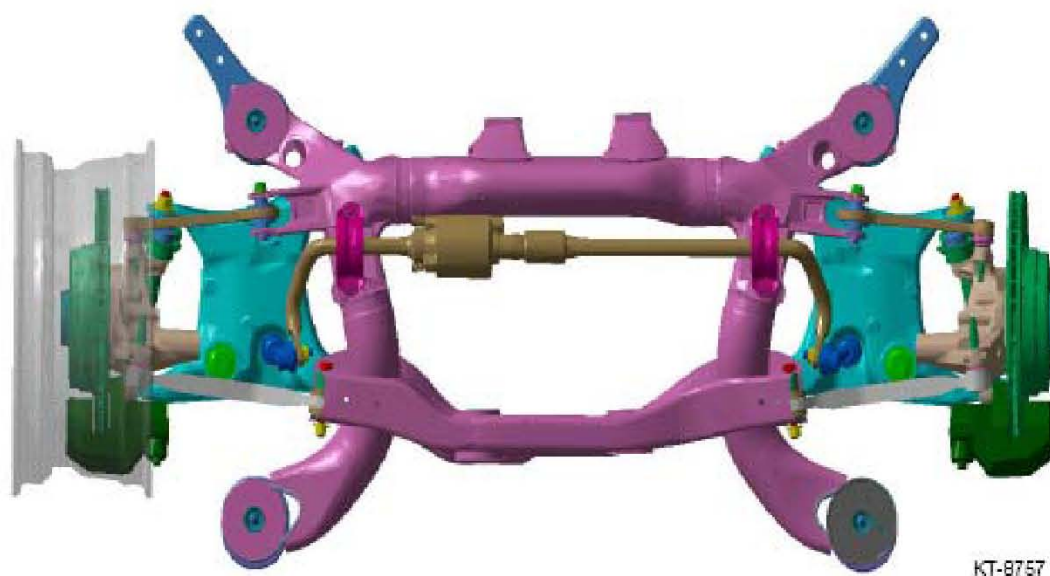


图 13：后桥全图，从上部看

### 3.6 前束调整

1). 可以通过前面上部导向臂的一个偏心件调整前束。

### 3.7 车轮外倾角调整

1). 可以通过连接至车桥架梁上的内摆臂的一个偏心件调整车轮外倾角。

## 4. 悬架/ 减振器

### 4.1 悬架

- 1). 系列化 E65 的前桥和后桥上安装了常规螺旋压簧。该类型弹簧的特性线是线性的。在前桥以及后桥上均采用弹簧与减震器一起组装成减震支柱的结构。
- 2). 后桥上选装的空气弹簧（12 气缸发动机车辆为标准装备）用于高负荷时进行高度补偿。它的优点是不论负荷多大都能保证车辆高度恒定。所以在车轮整个上下移动行程中也可以保证这一要求。
- 3). 因为在前桥上负荷变化不太大，所以不必安装空气弹簧。
- 4). 只有在特定工作条件下需补偿车辆高度时，才能在 BMW 的两个车桥上都安装空气弹簧。例如 2002 年款的 X5。

### 4.2 减振器

- 1). 系列化的 E65 上安装了双筒减振器。与 E39 类似，E65 前部和后部也使用了铝合金麦克弗逊（McPherson）式烛式独立悬架。在前桥上使用了一个扭转安全部件/ 定位辅助件。减震支柱的紧固区域进行了喷丸处理，因此提高了强度。低压减振器充有 5 Bar 压力的氮气它，的响应特性较好且可避免气蚀。作为选装装备，EDC-K 可以与动态驾驶一起订购，也单独订购。
- 2). EDC-K 和动态驾驶的详细说明见其各自章节。

## 5. 车轮 / 轮胎

### 5.1 引言

- 1). 轻合金车轮在 E65 上是标准装备。备用车轮的结构与标准车轮相同。
- 2). E65 标准轮辋是已进行重量优化的锻造轮辋（式样 90），局部盖有一个玻璃纤维塑料装饰罩。采用这种复合结构的目的是，将非簧载旋转质量降至最小，同时获得较好的空气动力学性能及漂亮的外观。

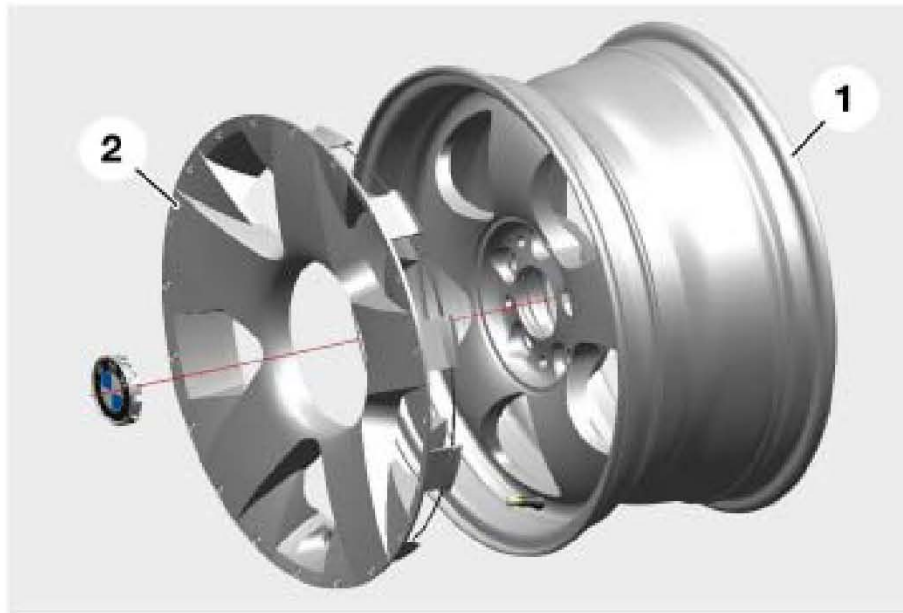


图 14: 带装饰罩的轻合金结构锻造车轮

索引	说明	索引	说明
1	轻合金结构锻造车轮	2	装饰罩

#### 提示:

- 在进行所有常规工作（例如拆装车轮、安装轮胎和气门嘴）时这个装饰罩可以且应当留在车轮上。
- 在对车轮进行动平衡校正时，这个装饰罩必须安装在车轮上。
- 如果发生损坏或车轮与装饰罩之间聚集了很多污物，可以很方便地用手（不用辅助工具）将其拆下并重新安装好。
- 车轮螺栓为 M14 x 1.5 mm、对边宽 14 mm 的内六角螺。栓借此可节省材料并减轻重量。这些螺栓必须用 140 Nm 的扭矩拧紧。

	零件名称	重量
常规螺栓	M14 SW 19 mm	86 g
新螺栓	M14 内六角 14 mm	69 g



## 5.2 平衡重块

- 1). 在 E65 上使用粘接式平衡重块用于车轮平衡。在流水线上装配时，根据需要把整条平衡重切短，并粘接在轮辋内侧预留的精车面上，以便起到动态平衡作用。



图 15: 带装饰罩的轻合金结构锻造车轮横断面

索引	说明
1	平衡重块的粘结面

- 2). 各种轻合金车轮可以作为选装装备 (SA) 订购 KT-8437

## 5.3 车轮式样一览

式样号码	零件名称	外观
90	8J x 17  带装饰罩的轻合金结构锻造车轮	 KT-8437

式样号码	零件名称	外观
91	8J x 18 铸铝	 KT-8438
92	9J x 19 VA 10J x 19 HA 锻造车轮	 KT-8439
93	8J x 18 铸铝	 KT-8440
94	8J x 18 铸铝	 KT-8441
95	9J x 19 VA 10J x 19 HA 铸铝	 KT-8442

在零件经销处有其它作为特殊附件的车轮 (SZ)。

例如：

式样号码	零件名称	外观
89	9J x 19 VA 10J x 19 HA 铸铝	 <p style="text-align: right;">KT-8436</p>
101	9J x 20 VA 10J x 20 HA 轻质合金车轮 2 部分拧在一起	 <p style="text-align: right;">KT-8789</p>
32 BR 亮漆	9J x 20 VA 10J x 20 HA 铸铝	 <p style="text-align: right;">KT-8790</p>

## 5.4 车轮/ 轮胎组合

轮胎	车轮	LI	V-KL	RF	☼	Udyn mm	IS mm	730**	730d *	735I	745I	740d**	760I **	745I美 规
夏季														
225/60 R17	7 1/5 J x 17 H2/EH2	99	W		x	2140	20	S	S	-	-	-	-	-
245/55 R17	8 J x 17 H2/EH2	102	W		x	2140	24	SA	SA	S	S	S	-	T
245/55 R17 **	8 J x 17 EH2	102	W	x	x	2140	24	SA	SA	S	S	S	-	T
245/50 R18	8 J x 18 H2/EH2	100	W		x	2140	24	SA	SA	SA	SA	SA	S	SZ
245/50 R18 **	8 J x 18 EH2	100	W	x	x	2140	24	SA	SA	SA	SA	SA	S	SZ
245/45 R19	9 J x 19 H2/EH2	98	W			2145	24	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
275/40 R19	10 J x 19 H2/EH2	101	W			2145	24	SA	SA	SA	SA	SA	SA	SA
245/40 R20	9 J x 20 H2/EH2	95	Y			2145	24	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ
275/35 R20	10 J x 20 H2/EH2	98	Y			2135	24	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ
冬季														
225/60 R17 M+S	7 1/5 J x 17 H2/EH2	99	Q/T/H		x	2140	20	SZ	SZ	SZ	-	-	-	-
245/55 R17 M+S	8 J x 17 H2/EH2	102	Q/T/H		x	2140	24	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	-	SZ
245/55 R17 M+S **	8 J x 17 EH2	102	Q/T/H	x	x	2140	24	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	-	SZ
245/50 R18 M+S	8 J x 18 H2/EH2	100	Q/T/H		x	2140	24	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ
245/50 R18 M+S **	8 J x 18 EH2	100	Q/T/H	x	x	2140	24	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ	SZ
全天候型														
245/50 R18 M+S	8 J x 18 H2/EH2	100	V		x	2140	24	-	-	-	-	-	-	S
245/50 R18 M+S **	8 J x 18 EH2	100	V	x	x	2140	24	-	-	-	-	-	-	S

索引	说明	索引	说明
*	自 2002 年 03 月起	RF	无气运行（具有紧急运行特性的轮胎）只能 与 RPA 或 RDC 一起使用
**	自 2002 年 09 月起	V-KL.	车速等级
***	自 2003 年 3 月起	Udyn	动态车轮直径
LI	负荷标记	IS	车轮偏置距
☼	可使用雪地 防滑链		