

32 手动变速器总成

1 系统概述

F35变速器是源于欧洲萨博技术，为前轮驱动车设计的五速手动变速器。技术特点：两轴横向布置，壳体全部采用铝合金压铸件，前进档齿轮全部采用细高齿斜齿轮设计，输入轴、输出轴、差速器轴承全部采用圆锥滚子轴承，三档、四档、五档主动齿轮采用滚针轴承，全部档位都采用同步器，一二档为三锥面同步器，三、四、五档和倒档为单锥面同步器。结构紧凑，档位清晰，换档轻便、可靠，填补国内乘用车大扭矩手动变速器空白。

变速器的保养

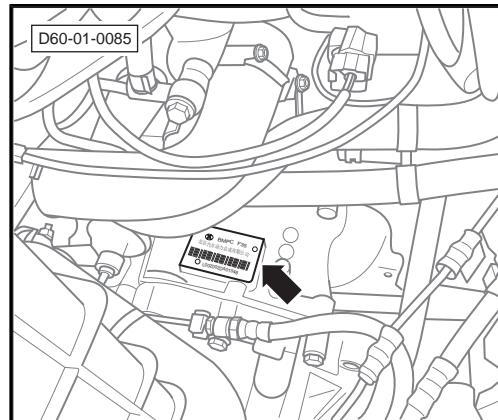
正确合理地操作使用变速器，定期进行维护保养，对于保证汽车安全可靠的行驶和延长变速器寿命十分重要。在变速器维修保养过程中，要确保遵守安全规范要求，使用合适的工具，保持零部件和环境的清洁。

1. 该款变速器所使用的润滑油在生命周期内，不出现故障进行拆解则无需更换润滑油。
2. F35变速器已批准使用的润滑油：**Castrol BOT 402**。不要将不同商标以及不同型号的变速器润滑油相混合，那样可能会损坏变速器零件，影响变速器换档性能或产生噪音等。
3. 正确的润滑油油量：加注油量为1.9升（含变速器试验残留油）。如果润滑油正好从油位堵塞滴下，说明变速器内油量充足。
4. 润滑油油位的检查：车辆停在水平地方，发动机熄火。由于热油的体积膨胀，为了防止检测不准，行驶后的车辆不能立刻检查，只有在油面稳定和油温接近常温时方可进行。操作步骤：
 - a. 擦净油位堵塞及周围区域；
 - b. 拆下油位堵塞；
 - c. 如果润滑油正好从油位孔口滴下，说明变速器内油量充足；
 - d. 如果润滑油从油位孔口没有滴下，说明变速器内油量少，需要加入已批准使用的润滑油补足油量；
 - e. 拧紧油位堵塞（拧紧力矩45~55 Nm）。
5. 变速器温度过高会破坏变速器的润滑及影响变速器使用寿命，变速器在连续工作期间的最高温度不得超过120℃，最低温度不得低于-40℃。如果变速器温度超过135℃，则应立即更换润滑油，并对变速器进行检查。

2 技术参数

2.1 变速箱标识

变速器识别码位置



变速器识别码编码规则

?

2.2 速比和加注量

变速箱速比

各档速比						
一档	二档	三档	四档	五档	倒档	主减
3.385	1.760	1.179	0.894	0.660	3.166	3.818/4.048

润滑油规格及加注量

润滑油规格	加注量
Castrol BOT 402	1.9 L

2.3 螺栓、螺母、螺钉拧紧力矩

名称	规格	等级	力矩Nm
离合器排气阀	—	—	?
变速器搭铁线固定螺栓	M10×1.5×20	8.8	?
左发动机悬置支架与变速器总成的连接螺栓1	M10×1.5×60	10.9	60~70
左发动机悬置支架与变速器总成的连接螺栓1	M10×1.5×45	10.9	60~70

名称	规格	等级	力矩Nm
左悬置软垫总成与车身的连接螺栓	M8×1.25×30	10.9	35~45
侧驱动轴锁紧螺母	—	—	220~240
外拉杆总成固定螺母	M12×1.5	?	?
扭力臂支架与变速器总成的连接螺栓	M10×1.5×60	10.9	60~70
后悬置支架与变速器总成的连接螺栓	M12×1.75×60	10.9	90~100
钟形罩固定螺栓	M7×1.0×12	8.8	?
起动机固定螺栓	M12×1.75×73	8.8	59~81
变速器总成固定螺栓	M12×1.75×73	8.8	49~91



3 检查与诊断

3.1 变速器异响

序号	检查步骤	检查结果		
0	初步检查	正常	有故障	操作方法
	检查变速器油油位是否正常，变速器油是否变质	进行第1步	变速器油位液面过低或变速器油变质	加注变速器油至规定油位或更换变速器油
1	检查变速器内部	正常	有故障	操作方法
	检查变速器内部是否有异物	进行第2步	变速器内部有铁屑	清洁变速器总成，检查变速器内部壳体以及齿轮轴承是否损坏，必要时更换，更换变速器油，并清洁变速器总成
2	检查变速器紧固件	正常	有故障	操作方法
	检查变速器紧固件是否松动	进行第3步	变速器紧固件出现松动情况	调整紧固件至正常状态，必要时更换
3	检查输入轴和输出轴轴承	正常	有故障	操作方法
	检查输入轴和输出轴轴承是否正常	进行第4步	输入轴或输出轴轴承磨损过度	更换损坏轴承
4	检查输入轴、输出轴和倒档	正常	有故障	操作方法
	检查输入轴、输出轴和倒档轴向位置和间隙是否正常	进行第5步	输入轴、输出轴或倒档轴向间隙过大	重新安装输入轴、输出轴和倒档上的齿轮，调整输入轴或输出轴上的调整环
5	检查输入轴、输出轴和倒档上的齿轮	正常	有故障	操作方法
	检查输入轴、输出轴和倒档上的齿面是否磨损过度	进行第6步	输入轴、输出轴和倒档上的齿面磨损过度	更换损坏齿轮
6	检查操作	正常	有故障	操作方法
	正确检修操作后，检查故障是否出现	诊断结束	故障未消失	从其他症状查找故障原因

3.2 变速箱漏油

序号	检查步骤	检查结果		
0	初步检查	正常	有故障	操作方法

序号	检查步骤	检查结果		
	检查注油堵及放油堵是否松动或损坏	进行第1步	注油堵或放油堵松动或损坏	紧固或更换注油堵或放油堵
1	检查变速器各部件结合面	正常	有故障	操作方法
	检查变速器各部件结合面密封是否正常	进行第2步	变速器各部件结合面密封问题出现漏油情况	更换密封
2	检查变速器油	正常	有故障	操作方法
	检查变速器油油位及油质	进行第3步	变速器油油位过高或变速器油变质	调整变速器油油位至规定范围或更换变速器油
3	检查换档杆油封	正常	有故障	操作方法
	检查换档杆油封处是否漏油	进行第4步	换档杆油封处漏油	更换换档杆油封
4	检查差速器油封	正常	有故障	操作方法
	检查差速器油封是否磨损过度或损坏	进行第5步	差速器油封磨损过度或损坏	更换差速器油封
5	检查半轴	正常	有故障	操作方法
	检查半轴表面是否磨损	进行第6步	半轴表面有毛刺、表面损坏	更换半轴及差速器油封
6	检查操作	正常	有故障	操作方法
	正确检修操作后，检查故障是否出现	诊断结束	故障未消失	从其他症状查找故障原因

3.3 换档困难

序号	检查步骤	检查结果		
0	初步检查	正常	有故障	操作方法
	检查变速器油油位及油质	进行第1步	变速器油油位过低或变质	加注变速器油至规定范围或更换变速器油
1	检查离合器踏板	正常	有故障	操作方法
	检查离合器踏板自由行程	进行第2步	离合器踏板自由行程过大	更换离合器总泵
2	检查离合器液压系统	正常	有故障	操作方法
	检查离合器液压系统是否漏油，是否存在空气	进行第3步	离合器液压系统漏油、离合器液压系统内存在空气	修复或更换漏油零件、对离合器液压系统进行排气
3	检查换档操纵机构	正常	有故障	操作方法



序号	检查步骤	检查结果		
	检查换档操纵机构是否发卡	进行第4步	换档操纵机构发卡	调整或更换换档操纵机构
4	检查换档机构	正常	有故障	操作方法
	检查换档机构是否发卡	进行第5步	换档机构发卡	调整或更换换档机构
5	检查离合器摩擦片	正常	有故障	操作方法
	检查离合器摩擦片是否正常	进行第6步	离合器摩擦片不正常磨损、摩擦片接触面严重不平整	更换离合器摩擦片、检查飞轮、离合器压盘平面是否平整，必要时更换
6	检查换档轴支架	正常	有故障	操作方法
	检查换档轴支架是否发卡或磨损过度	进行第7步	换档轴支架发卡或磨损过度	更换换档轴支架
7	检查换档叉轴	正常	有故障	操作方法
	检查各换档叉轴是否发卡或过度磨损	进行第8步	换档叉轴发卡或过度磨损	更换相关换档叉轴
8	检查倒档	正常	有故障	操作方法
	检查倒档是否损坏或发卡	进行第9步	倒档损坏或发卡	修复或更换倒档
9	检查同步器	正常	有故障	操作方法
	检查同步器和同步环是否损坏	进行第10步	同步器或同步环损坏	更换同步器或同步环
10	检查操作	正常	有故障	操作方法
	正确检修操作后，检查故障是否出现	诊断结束	故障未消失	从其他症状查找故障原因

3.4 不能换挡

序号	检查步骤	检查结果		
0	初步检查	正常	有故障	操作方法
	检查换档操纵机构是否松动或损坏	进行第1步	换档操纵机构松动或损坏	紧固或更换换档操纵机构
1	检查换档机构	正常	有故障	操作方法
	检查换档机构是否能够正常工作	进行第2步	换档机构不能换档或与换档操纵机构连接松动	调整或更换换档机构
2	检查离合器踏板	正常	有故障	操作方法
	检查离合器踏板自由行程	进行第3步	离合器踏板自由行程过大	更换离合器总泵

序号	检查步骤	检查结果		
3	检查离合器液压系统	正常	有故障	操作方法
	检查离合器液压系统是否漏油，离合器液压系统内是否存在空气	进行第4步	离合器液压系统漏油、离合器液压系统内存在空气	修复或更换漏油零件、对离合器液压系统进行排气
4	检查换档拨块	正常	有故障	操作方法
	检查换档拨块是否松动、损坏或变形	进行第5步	换档拨块松动、损坏或变形	紧固或更换换档拨块
5	检查倒档摇臂	正常	有故障	操作方法
	检查倒档摇臂是否损坏或变形	进行第6步	倒档摇臂损坏或变形	更换倒档摇臂
6	检查换档轴支架	正常	有故障	操作方法
	检查换档轴支架是否松动、损坏或变形	进行第7步	换档轴支架松动、损坏或变形	紧固或更换换档轴支架
7	检查倒档	正常	有故障	操作方法
	检查倒档是否正常	进行第8步	倒档不能换档	修复或更换倒档
8	检查同步器齿环	正常	有故障	操作方法
	检查同步器齿环的齿面是否严重磨损或变形	进行第9步	同步器齿环的齿面严重磨损或变形	更换同步器齿环
9	检查操作	正常	有故障	操作方法
	正确检修操作后，检查故障是否出现	诊断结束	故障未消失	从其他症状查找故障原因

3.5 换档异响

序号	检查步骤	检查结果		
0	初步检查	正常	有故障	操作方法
	检查发动机怠速是否过高	进行第1步	发动机怠速过高	调整怠速或更换相关损坏件
1	检查变速器油油位	正常	有故障	操作方法
	检查变速器油油位是否过低，润滑不充分	进行第2步	变速器油油面过低，润滑不够充分	检查是否漏油，并添加变速器油至规定值
3	检查换档机构	正常	有故障	操作方法
	检查换档机构是否松动	进行第3步	换档机构松动	紧固或更换换档机构
2	检查离合器	正常	有故障	操作方法



序号	检查步骤	检查结果		
	检查离合器状态是否正常	进行第4步	离合器损坏	更换离合器
4	检查同步器	正常	有故障	操作方法
	检查同步器是否损坏、磨损过度	进行第5步	同步器损坏或磨损过度	更换损坏同步器
5	检查齿轮	正常	有故障	操作方法
	检查各齿轮是否损坏或磨损过度	进行第6步	齿轮损坏或磨损过度	更换磨损或损坏齿轮
6	检查操作	正常	有故障	操作方法
	正确检修操作后，检查故障是否出现	诊断结束	故障未消失	从其他症状查找故障原因

3.6 脱档

序号	检查步骤	检查结果		
0	初步检查	正常	有故障	操作方法
	检查换档操纵机构是否正常	进行第1步	换档操纵机构与换档机构连接不正常	调整换档操纵机构
1	检查自锁装置	正常	有故障	操作方法
	检查自锁装置是否松旷	进行第2步	自锁装置松旷、自锁弹簧的弹力严重衰减	更换自锁装置
2	检查各档位叉轴	正常	有故障	操作方法
	检查各档位叉轴是否磨损过度或变形	进行第3步	档位叉轴磨损过度或弯曲变形	更换相关档位叉轴
3	检查换档轴支架	正常	有故障	操作方法
	检查换档轴支架是否磨损过度	进行第4步	换档轴支架磨损过度	更换相关衬套或换档轴支架
4	检查齿轮、同步器和同步环	正常	有故障	操作方法
	检查齿轮、同步器和同步环是否磨损过度	进行第5步	齿轮、同步器或同步环磨损过度	更换齿轮、同步器或同步环
5	检查操作	正常	有故障	操作方法
	正确检修操作后，检查故障是否出现	诊断结束	故障未消失	从其他症状查找故障原因

3.7 乱档

序号	检查步骤	检查结果		
0	初步检查	正常	有故障	操作方法
	检查换档操纵机构是否磨损过度	进行第1步	换档操纵机构磨损过度	更换换档操纵机构
1	检查换档机构	正常	有故障	操作方法
	检查换档机构是否正常	进行第2步	换档机构工作异常	更换换档机构
2	检查互锁装置	正常	有故障	操作方法
	检查互锁装置是否损坏或磨损过度	进行第3步	互锁装置损坏或磨损过度	更换互锁装置
3	检查各档位叉轴	正常	有故障	操作方法
	检查各档位叉轴是否磨损过度	进行第4步	存在磨损过度的档位叉轴	更换损坏或磨损的档位叉轴
4	检查换档轴支架	正常	有故障	操作方法
	检查换档轴支架是否磨损过度	进行第5步	换档轴支架磨损过度	更换相关衬套或更换换档轴支架
5	检查各换档拨叉	正常	有故障	操作方法
	检查各换档拨叉是否损坏或磨损过度	进行第6步	换档拨叉损坏或磨损过度	更换磨损坏或磨损过度的换档拨叉
6	检查滚针轴承	正常	有故障	操作方法
	检查滚针轴承是否完好	进行第7步	滚针轴承烧结，齿轮、轴联成一体	更换滚针轴承
7	检查操作	正常	有故障	操作方法
	正确检修操作后，检查故障是否出现	诊断结束	故障未消失	从其他症状查找故障原因

3.8 无档位

序号	检查步骤	检查结果		
0	初步检查	正常	有故障	操作方法
	检查换档操纵机构是否正常	进行第1步	换档操纵机构损坏或与换档机构的连接失效	修复或更换换档操纵机构
1	检查换档机构	正常	有故障	操作方法
	检查换档机构是否可以正常换档	进行第2步	换档机构异常，不能换档	修复或更换换档机构
2	检查换档拨块	正常	有故障	操作方法



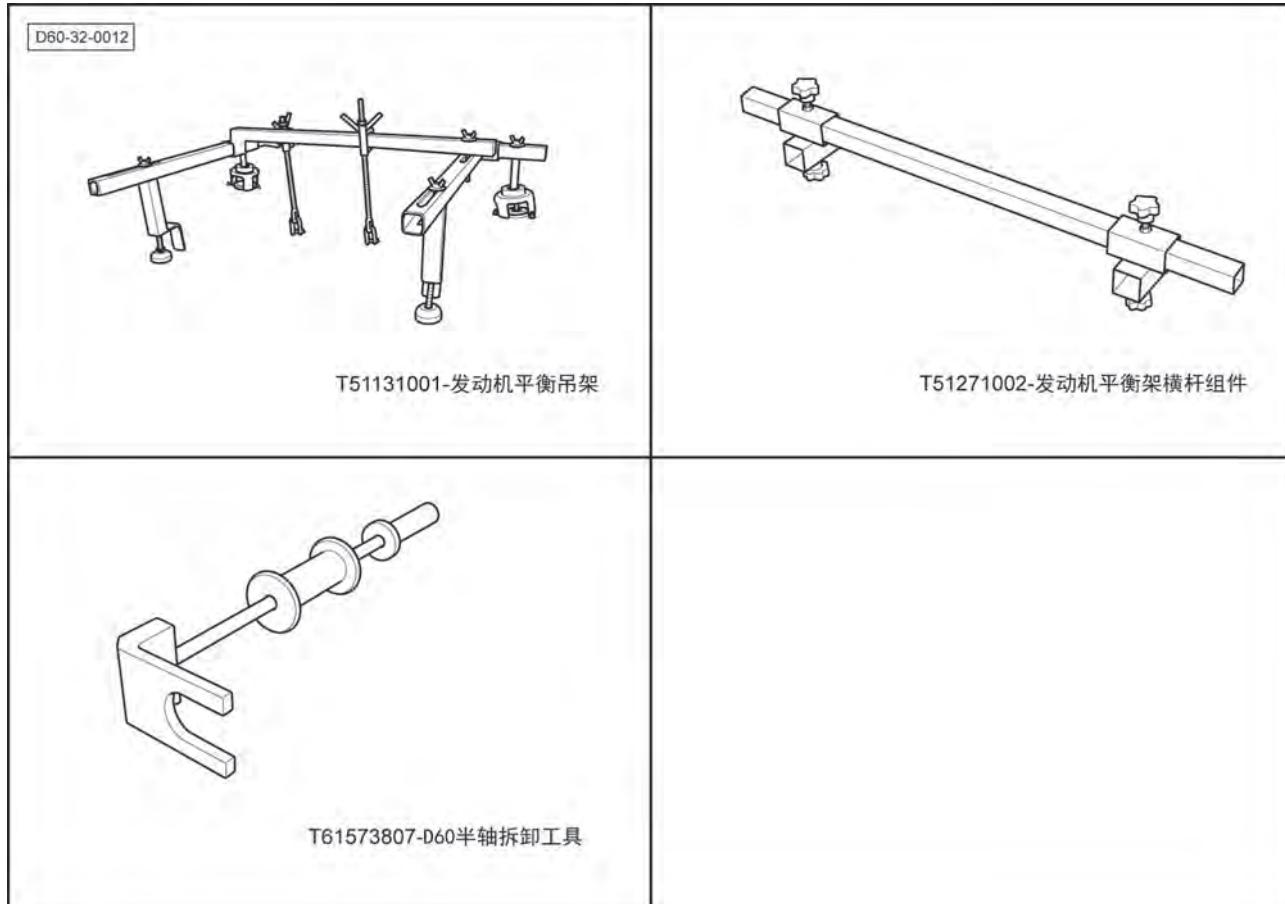
序号	检查步骤	检查结果		
	检查换档拨块是否松动或磨损过度	进行第3步	换档拨块松动或磨损过度	紧固或更换换档拨块
3	检查换档轴支架	正常	有故障	操作方法
	检查换档轴支架是否可以换档	进行第4步	换档轴支架损坏，不可以换档	修复或更换换档轴支架
4	检查换档拨叉	正常	有故障	操作方法
	检查换档叉和拨叉销状况	进行第5步	换档叉或拨叉销脱落、断裂	装配或更换换档叉或拨叉销
5	检查操作	正常	有故障	操作方法
	正确检修操作后，检查故障是否出现	诊断结束	故障未消失	从其他症状查找故障原因

3.9 变速器锁死在某一档

序号	检查步骤	检查结果		
0	初步检查	正常	有故障	操作方法
	检查换档操纵机构是否卡死	进行第1步	换档操纵机构卡死	检修换档操纵机构
1	检查换档机构	正常	有故障	操作方法
	检查换档机构是否卡死	进行第2步	换档机构卡死	检修换档机构
2	检查换档杆	正常	有故障	操作方法
	检查换档杆是否变形或卡死	进行第3步	换档杆卡死或变形	更换换档杆和换档杆衬套
3	检查换档轴支架	正常	有故障	操作方法
	检查换档轴支架是否卡死	进行第4步	换档轴支架卡死	检修换档轴支架
4	检查各档叉轴	正常	有故障	操作方法
	检查各档叉轴是否卡死	进行第5步	某一叉轴卡死	更换卡死叉轴和相关查套
5	检查齿轮	正常	有故障	操作方法
	检查齿轮磨损情况	进行第6步	齿轮损坏或磨损过度	更换齿轮
6	检查操作	正常	有故障	操作方法
	正确检修操作后，检查故障是否出现	诊断结束	故障未消失	从其他症状查找故障原因

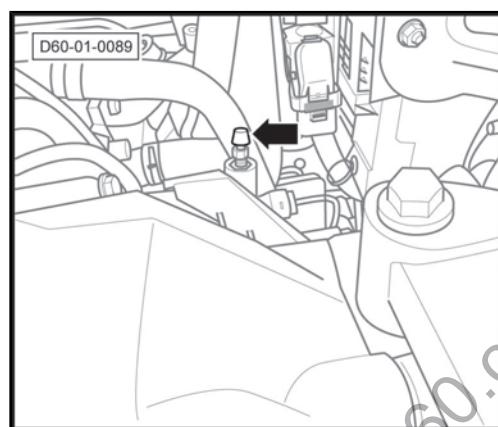
4 变速器总成拆装

所需要的专用工具和维修设备



拆卸

1. 排放变速器油=>**总述**；修理组：01：通用信息；保养与维护；工作描述；手动变速器润滑油：更换。
2. 拆卸蓄电池托盘=>**电器**；修理组：60：配电；蓄电池；蓄电池托盘拆装。
3. 拔下离合器排气阀上的盖罩-箭头-。

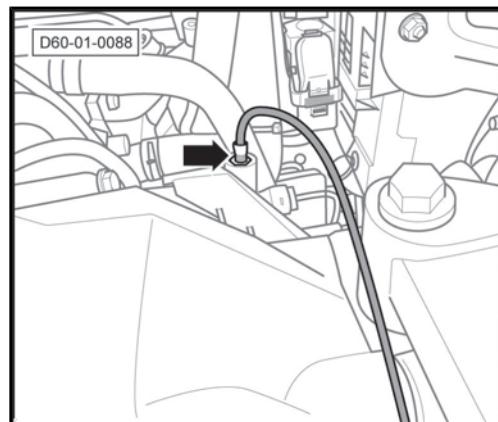


4. 将一根软管插在离合器排气阀-箭头-上，软管的另一端放在带有刻度干净的容器内，旋松（不要旋出）排气阀-箭头-。

排气阀-箭头-拧紧力矩：? Nm

排气阀-箭头-使用工具：9mm 两用扳手

5. 连续踩下离合器踏板，直至软管不再有油液排出。

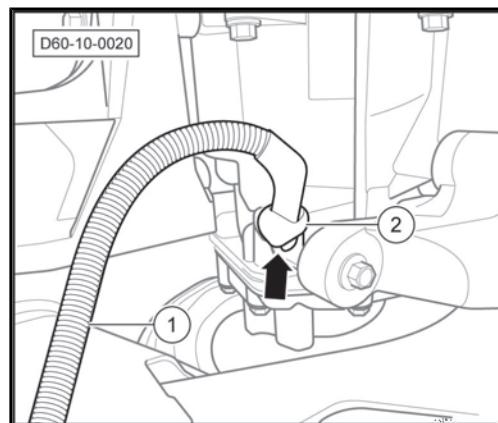


6. 撕开胶堵-2-，旋出搭铁线固定螺栓-箭头-，移开线束-1-。

螺栓-箭头-规格：M10x1.5x20

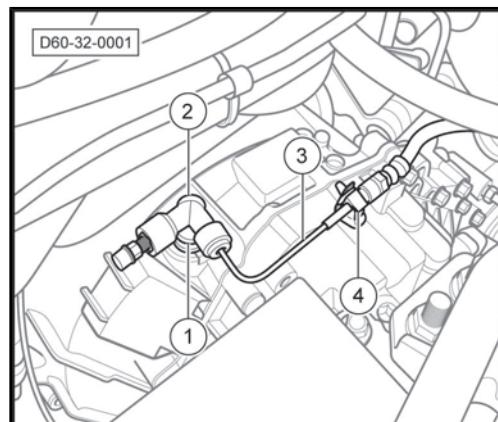
螺栓-箭头-拧紧力矩：? Nm

螺栓-箭头-使用工具：13mm 6角套筒

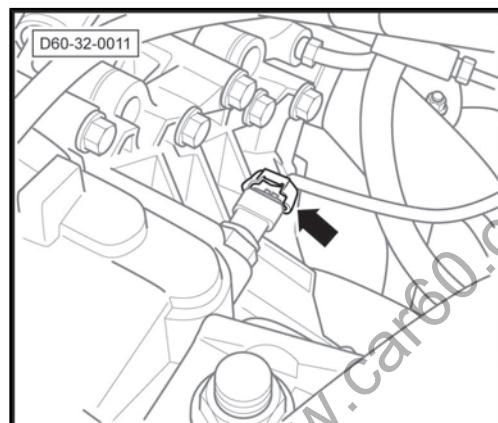


7. 撬出油管接头卡子-1-，向上拔出油管接头-2-。

8. 脱开离合器总泵油管-3-与油管卡子-4-的连接。

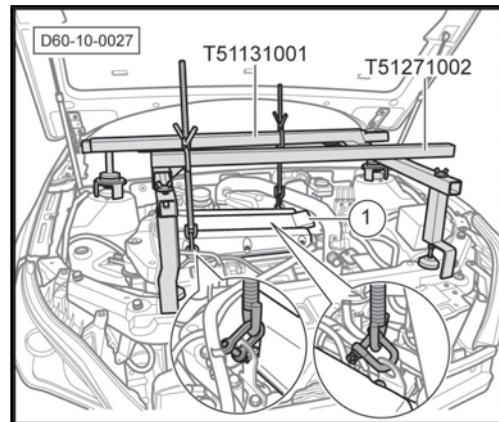


9. 断开倒车灯开关连接插头-箭头-。



10. 拆卸换挡机构=>页 48。

11. 使用发动机平衡吊架-T51131001-和发动机平衡架横杆组件-T51271002-固定住发动机总成-1-。



12. 旋出螺栓-箭头A-、-箭头B-、-箭头C-，取下左发动机悬置支架及软垫-1-。

螺栓-箭头A-规格：M10×1.5×60

螺栓-箭头A-拧紧力矩：60~70 Nm

螺栓-箭头A-使用工具：13mm 6角套筒

螺栓-箭头B-规格：M10×1.5×45

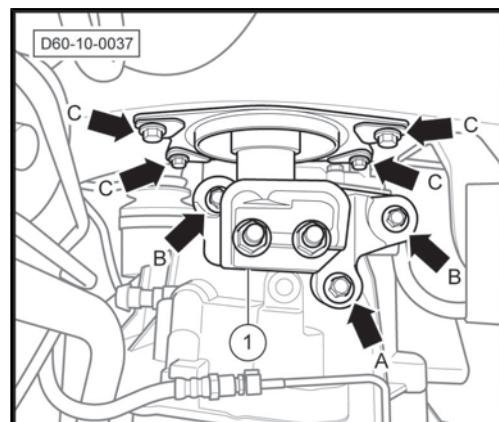
螺栓-箭头B-拧紧力矩：60~70 Nm

螺栓-箭头B-使用工具：13mm 6角套筒

螺栓-箭头C-规格：M8×1.25×30

螺栓-箭头C-拧紧力矩：35~45 Nm

螺栓-箭头C-使用工具：10mm 6角套筒



13. 拆卸前副车架总成=>底盘；修理组：41：前悬架；前副车架总成；前副车架总成拆装。

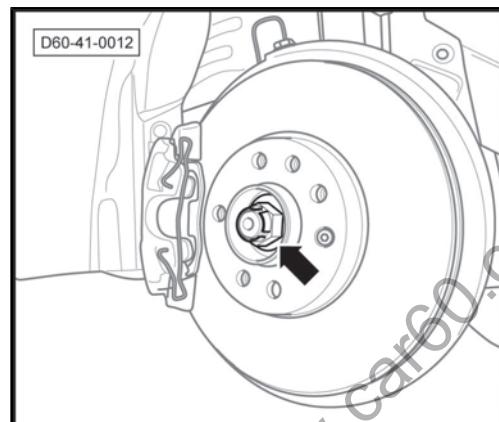
14. 旋出左侧驱动轴锁紧螺母-箭头-。

螺母-箭头-拧紧力矩：220~240 Nm

螺母-箭头-使用工具：32mm 6角套筒

提示

- ◆ 踩下制动踏板（需要另外一位装配人员协助）。
- ◆ 更换螺母-箭头-。

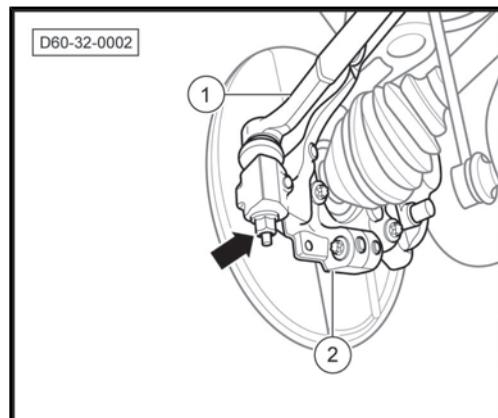


15. 旋出左侧外拉杆总成-1-与左侧转向节-2-的固定螺母-箭头-。

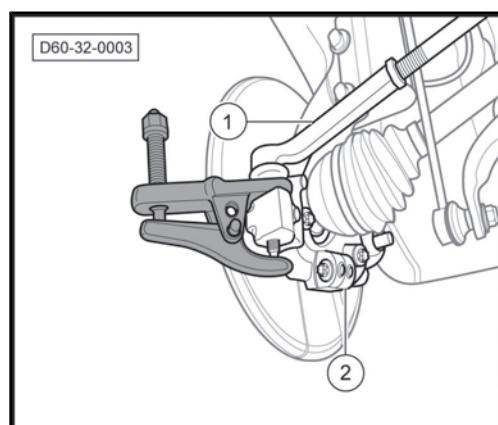
螺母-箭头-规格: M12×1.5

螺母-箭头-拧紧力矩: 30~40Nm

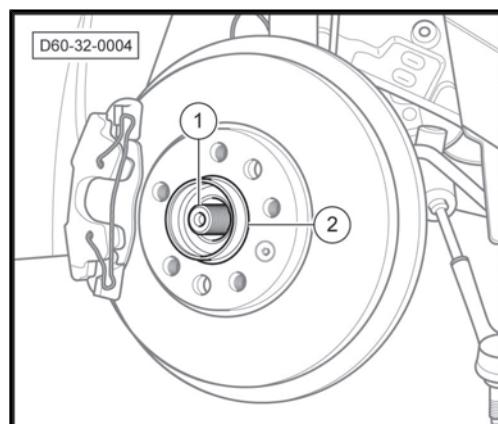
螺母-箭头-使用工具: 17mm 6角套筒



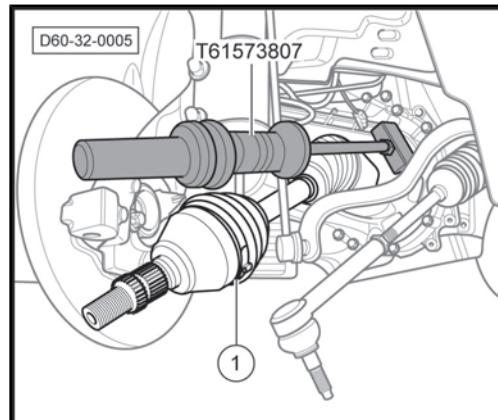
16. 用球形万向节拔出器将左侧外拉杆总成-1-从左侧前转向节-2-中压出。



17. 脱开左侧传动轴-1-与左前轮毂轴承总成-2-的连接。



18. 使用D60半轴拆卸工具-T61573807-拆下左侧驱动轴总成-1-。



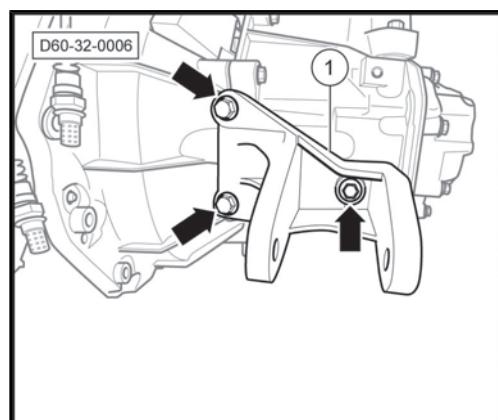
19. 拆卸扭力臂=>发动机；修理组：10：发动机总成；动力总成悬置；扭力臂；扭力臂拆装。

20. 旋出螺栓-箭头-，取下扭力臂支架-1-。

螺栓-箭头-规格：M10×1.5×60

螺栓-箭头-拧紧力矩：60~70 Nm

螺栓-箭头-使用工具：13mm 6角套筒

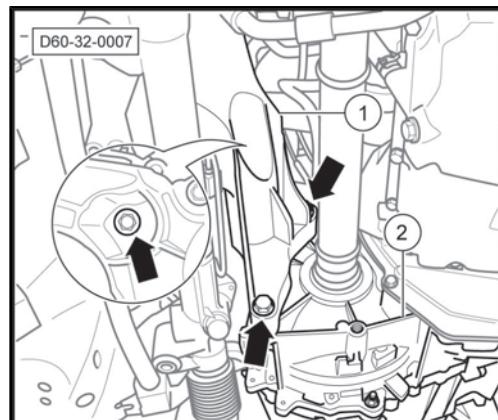


21. 旋出后悬置支架-1与变速器总成-2的连接螺栓-箭头-。

螺栓-箭头-规格：M12×1.75×60

螺栓-箭头-拧紧力矩：90~100 Nm

螺栓-箭头-使用工具：15mm 6角套筒

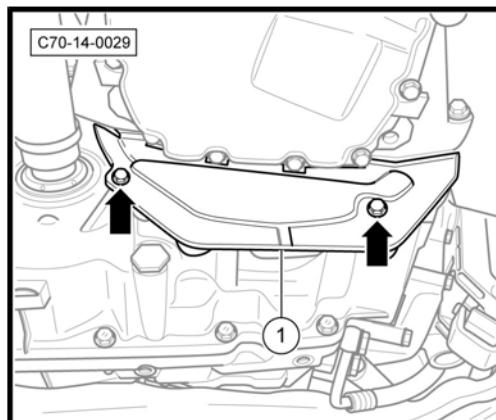


22. 旋出螺栓-箭头-, 取下钟形罩-1-。

螺栓-箭头-规格: M7×1.0×12

螺栓-箭头-拧紧力矩: ? Nm

螺栓-箭头-使用工具: 11mm 6角套筒



23. 旋出变速器总成固定螺栓-箭头A-和起动机固定螺栓-箭头B-, 取下变速器总成-1-。

螺栓-箭头A-规格: M12×1.75×73

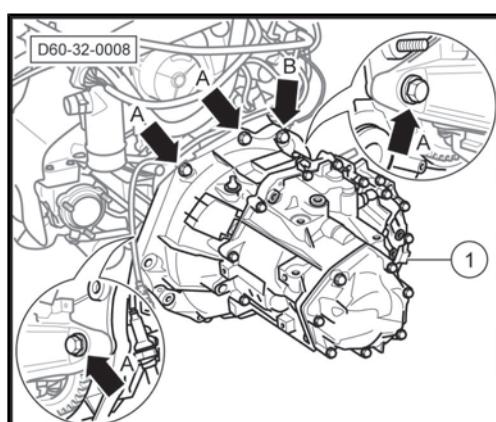
螺栓-箭头A-拧紧力矩: 59~81 Nm

螺栓-箭头A-使用工具: 18mm 6角套筒

螺栓-箭头B-规格: M12×1.75×73

螺栓-箭头B-拧紧力矩: 49~91 Nm

螺栓-箭头B-使用工具: 18mm 6角套筒



提示

为方便表示, 图中为拆卸动力总成后的状态, 实际拆装不需要拆卸动力总成。

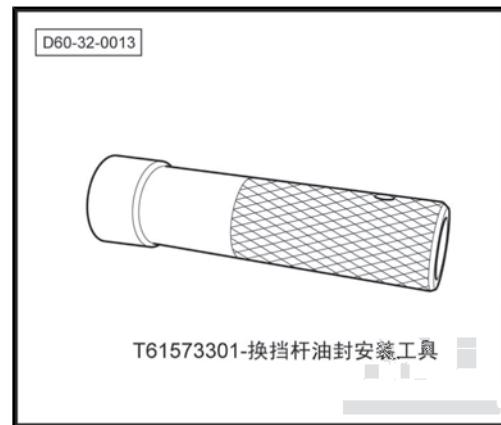
安装

安装以倒序进行, 同时注意下列事项:

- 发动机总成与变速器总成之间有2个定位销, 定位销正确卡入定位孔之后在拧紧螺栓。
- 加注制动液。
- 安装发动机底护板前, 进行离合器装置排气=> [页 14](#)。
- 安装完成后, 测试变速器总成工作是否正常。

5 换档杆油封拆装

所使用的专用工具和维修设备

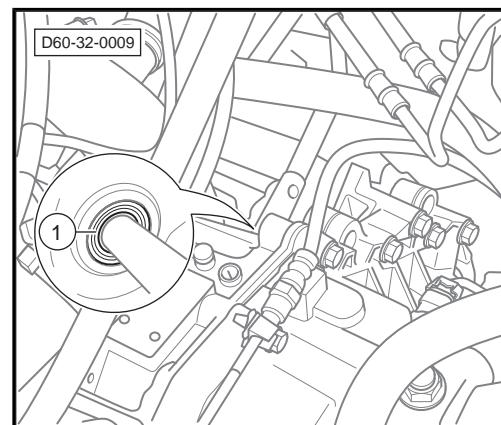


拆卸

1. 拆卸换档机构=> [页 48](#)。
2. 使用工具撬出换档杆油封-1-。



更换油封-1-。



安装

安装以倒序进行，同时注意下列事项：

使用换档杆油封安装工具-T61573301-将新的换档杆油封-1-压装至极限位置。

