

手动变速器总成

规格说明	3-3
紧固件规格	3-3
变速器结构参数	3-4
描述和操作	3-5
手动变速器概述	3-5
部件分解图	3-6
换档操纵装置 (MT)	3-6
变速器 (MT) 总成	3-7
变速器 (MT) 前壳体	3-8
主轴分总成	3-9
副轴分总成	3-10
拨叉和拨叉轴	3-11
变速器 (MT) 后壳体附件	3-12
控制轴总成	3-13
一般检查	3-14
一般的清洗过程	3-14
变速器油检查	3-14
变速器轴承检查	3-15
倒档轴拨叉间隙的检测	3-15
换档拨叉间隙的检测	3-15
拨块与控制爪间隙的检测	3-16
主轴的检测	3-16
副轴的检测	3-16
同步器齿环后备量的检测	3-17
诊断信息和步骤	3-18
诊断说明	3-18
目视检查	3-18
故障症状表	3-19
换档操纵机构动作困难诊断流程	3-21
换档困难诊断流程	3-22
变速器掉档诊断流程	3-23
噪音过大诊断流程	3-24

行驶异响诊断流程	3-25
拆卸与安装	3-27
变速器油的排放与加注程序 (MT)	3-27
换档操纵总成的更换 (MT)	3-29
换档拉索总成的更换 (MT)	3-31
倒车灯开关总成的更换	3-34
空档开关的更换	3-35
驱动轴油封的更换	3-36
控制轴总成的更换	3-37
变速器总成的更换 (MT)	3-38
变速器主轴油封的更换	3-45
变速器总成的分解与组装 (MT)	3-46
副轴总成分解与组装 (MT)	3-50
主轴总成分解与组装 (MT)	3-55

手动变速器总成

规格说明

紧固件规格

名称	公制 (Nm)	英制 (lb-ft)
	力矩	
变速器放油螺塞	30~35	22~26
变速器加油螺塞	30~35	22~26
倒车灯开关	30~35	22~26
空档开关固定螺栓	9~13	7~10
离合器拨叉支柱	30~35	22~26
离合器壳体固定螺栓	30~35	22~26
主轴前盖固定螺栓	13~17	10~13
选档控制组件固定螺栓	13~17	10~13
倒档轴拨叉组件固定螺栓	27~33	20~24
换档限位机构组件	30~35	22~26
倒档锁凸轮组件固定螺栓	27~33	20~24
换档轴与拨叉定位螺栓	15~22	13~16
主轴定位卡簧螺堵	30~35	22~23
差速器主减速器固定螺栓	100~110	74~81
副轴凸缘锁紧螺母	100~110	74~81
变速器左悬置双头螺栓	30~35	22~26

03

变速器结构参数

变速器型号		5FM5
适用发动机型号		4A91S/4G15
型式		手动 5 档
最终传动减速比		4.176 (41: 17)
外廓尺寸 (长 × 宽 × 高)(mm)		495 × 408 × 364
齿轮传动比	1 档	3.636(40:11)
	2 档	1.913(44:23)
	3 档	1.241(36:29)
	4 档	0.939(31:33)
	5 档	0.763(29:38)
	倒档	3.231[(42:31)*(31:13)]
同步环尺寸 (mm) 同步环型式	1 档	Φ74.9/ 单锥
	2 档	Φ74.9/ 单锥
	3 档	Φ68.8/ 单锥
	4 档	Φ68.8/ 单锥
	5 档	Φ62.8/ 单锥
	倒档	无
换档机构	换档杠杆比	66/24.5
	选档杠杆比	69.5/34.5
齿轮油	SAE 粘度分类	75W - 90
	SPI 分类	GL-4
净重 (不含离合器)(kg)	油量 (L)	2.0L
	总质量 (不含油)	34Kg

描述和操作

手动变速器概述

该产品为手动5速变速器；操纵形式为操纵拉索控制换档；有5个前进档和一个倒档。前进档为齿环式惯性全同步，倒档为滑动式。该产品采用分体式结构，全铝合金壳体；齿轮采用小模数、细长齿。该产品具有结构紧凑、变型能力强（可匹配多种发动机）、高强度、高性能、低噪音、轻重量等优点。

手动变速器合理使用与保养

1. 正确换档

- 驾驶员必须规范驾驶，使用一档起步。发动机要保持相对较高的转速，以保持足够的动力，避免因发动机动力不足导致传动系统出现拖档冲击。选择适合的换档时机和适合当前道路情况的相应档位，避免出现换档冲击、闯车现象。非紧急情况下严禁强制降档，因为强制降档会加剧同步器与换档机构的早期损坏。
- 应按车速及路况选择合适时机正常换档，换档时离合器应彻底分离，换档力要柔和切忌用力过猛，以免同步失效。
- 切忌高速起步，以免打齿。
- 汽车行驶过程中，不要将手一直放在换档杆上，以免换档拨叉过早磨损。
- 倒档为直齿滑动式，换档无倒档同步器，故挂倒档时，首先要在车辆停稳后再挂档，否则会使倒档齿轮副的齿尖产生相互撞击而出现崩齿。其次，必须踩下离合器踏板 1~2s 后再柔和挂档，避免挂档冲击。如果偶遇倒档卡滞、挂不动时，可再次踩下离合器后重新挂入。

2. 充分润滑

- 使用规定的润滑油，润滑油牌号为：API GL-4 SAE75W/90，切忌使用劣质润滑油，不同牌号的润滑油亦不能混用。
- 变速器润滑方式为飞溅润滑，应按要求加注润滑油。即：车辆停放在水平路面上，加注润滑油至液面与加油口平齐为止。

3. 变速器润滑油的检查与更换周期



警告
新车（磨合状态）在行驶 1,500km 后必须对变速器润滑油进行更换。如使用条件恶劣，应适当缩短润滑油的检查 and 更换周期。

- 一级保养，每 4,000~5,000km 检查润滑油液面，根据需要添加润滑油。
- 二级保养，每 30,000km 或一年（先到为准）更换一次变速器润滑油。
- 三级保养，每 80,000km 后应解体检查，清洗和换油。

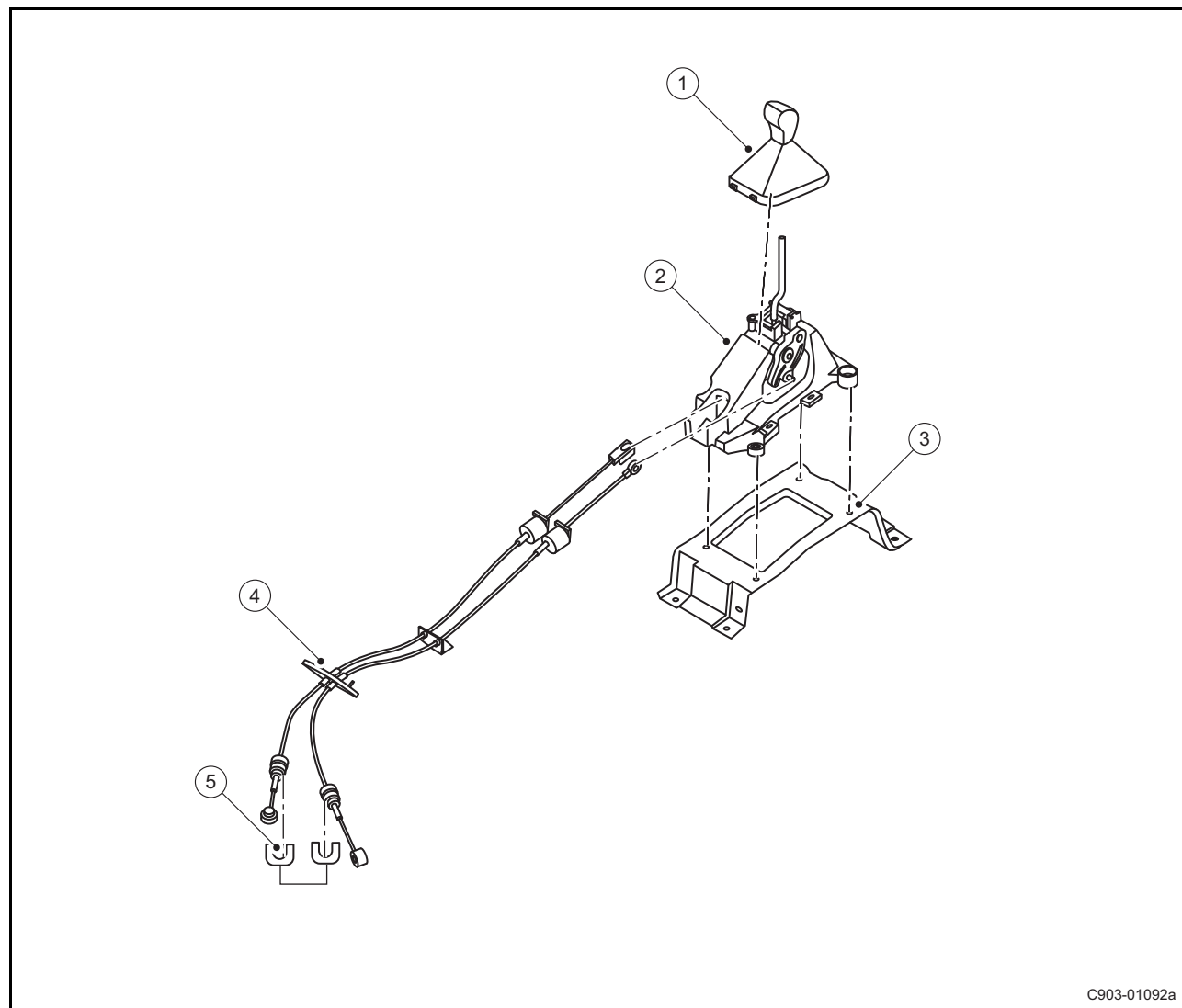
手动变速器锁止机构

锁止机构具有以下功能：

- 档位互锁，防止齿轮同时啮合到两组齿轮以上。
- 倒档互锁，防止驱车前进时从前进档挂入倒档。
- 档位自锁，通过换档轴与滚珠的配合确定换档位置，同时通过换档轴的凹槽提供的阻力，防止齿轮掉档。

部件分解图

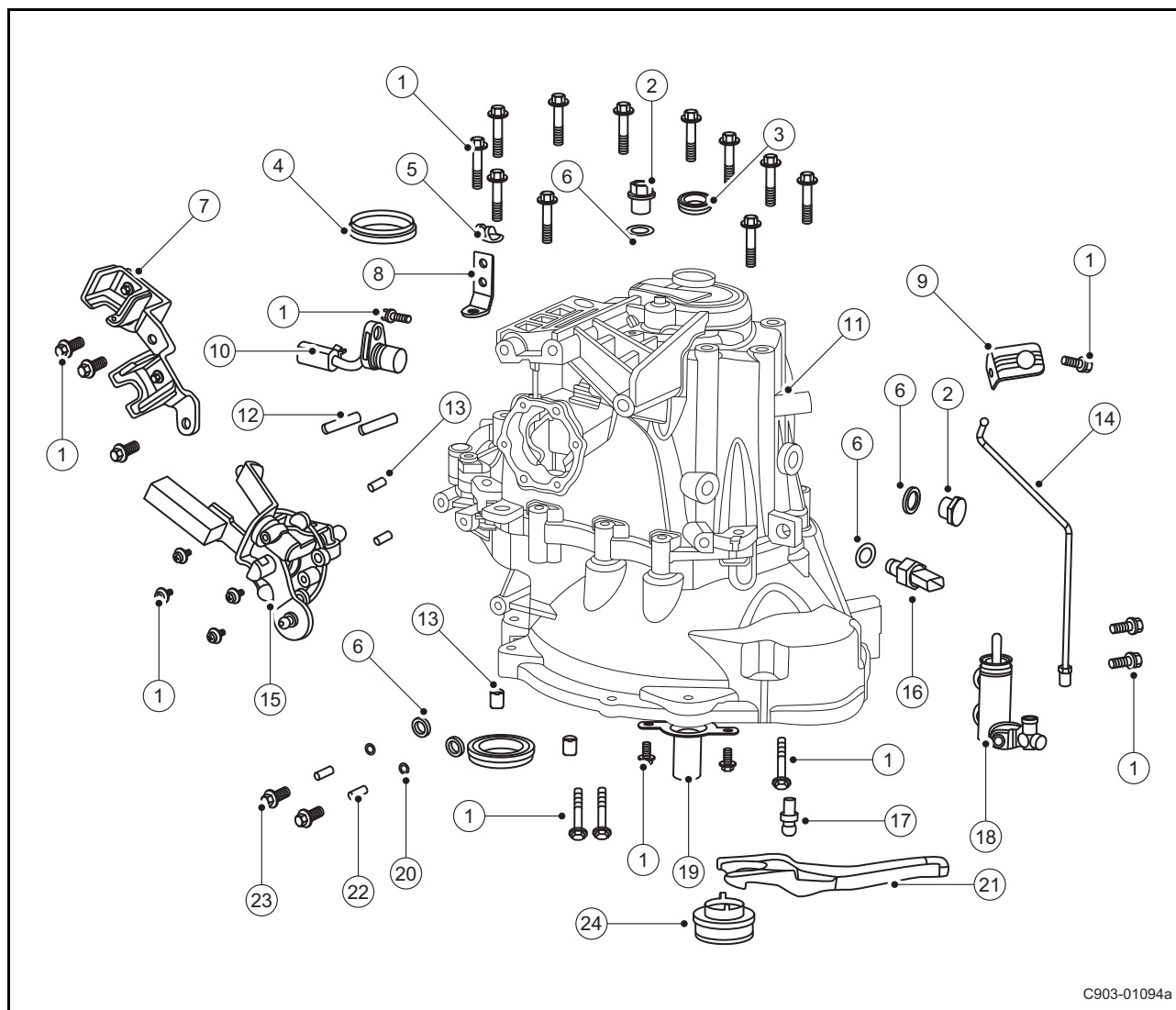
换档操纵装置 (MT)



- 1 操纵手球总成
- 2 换档操纵总成
- 3 操纵机构过渡支架

- 4 换档拉索总成
- 5 弹簧卡片

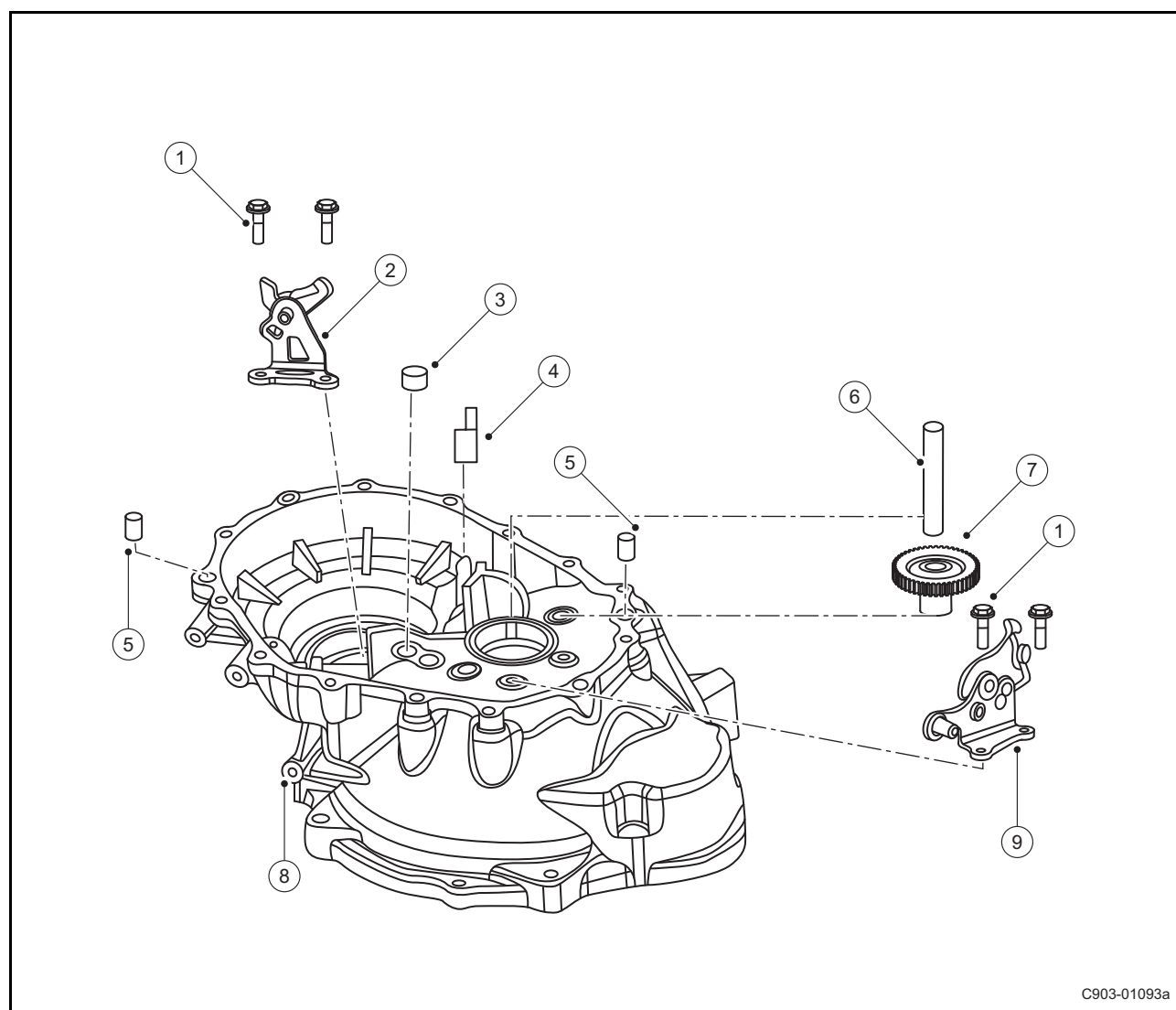
变速器 (MT) 总成



C903-01094a

- | | | | |
|----|----------|----|----------|
| 1 | 螺栓 | 13 | 定位销 |
| 2 | 塞 | 14 | 离合管路 |
| 3 | 螺堵 | 15 | 控制轴总成 |
| 4 | 油封 | 16 | 倒车灯开关总成 |
| 5 | 线束卡扣 | 17 | 离合器分离杆支点 |
| 6 | 垫片 | 18 | 离合器分离缸组件 |
| 7 | 拉索支架 | 19 | 离合器分离轴承座 |
| 8 | 线束支架 | 20 | 钢球 |
| 9 | 离合管路支架组件 | 21 | 分离拨叉组件 |
| 10 | 空档开关 | 22 | 限位弹簧 |
| 11 | 变速器本体 | 23 | 限位弹簧螺栓 |
| 12 | 双头螺栓 | 24 | 分离轴承 |

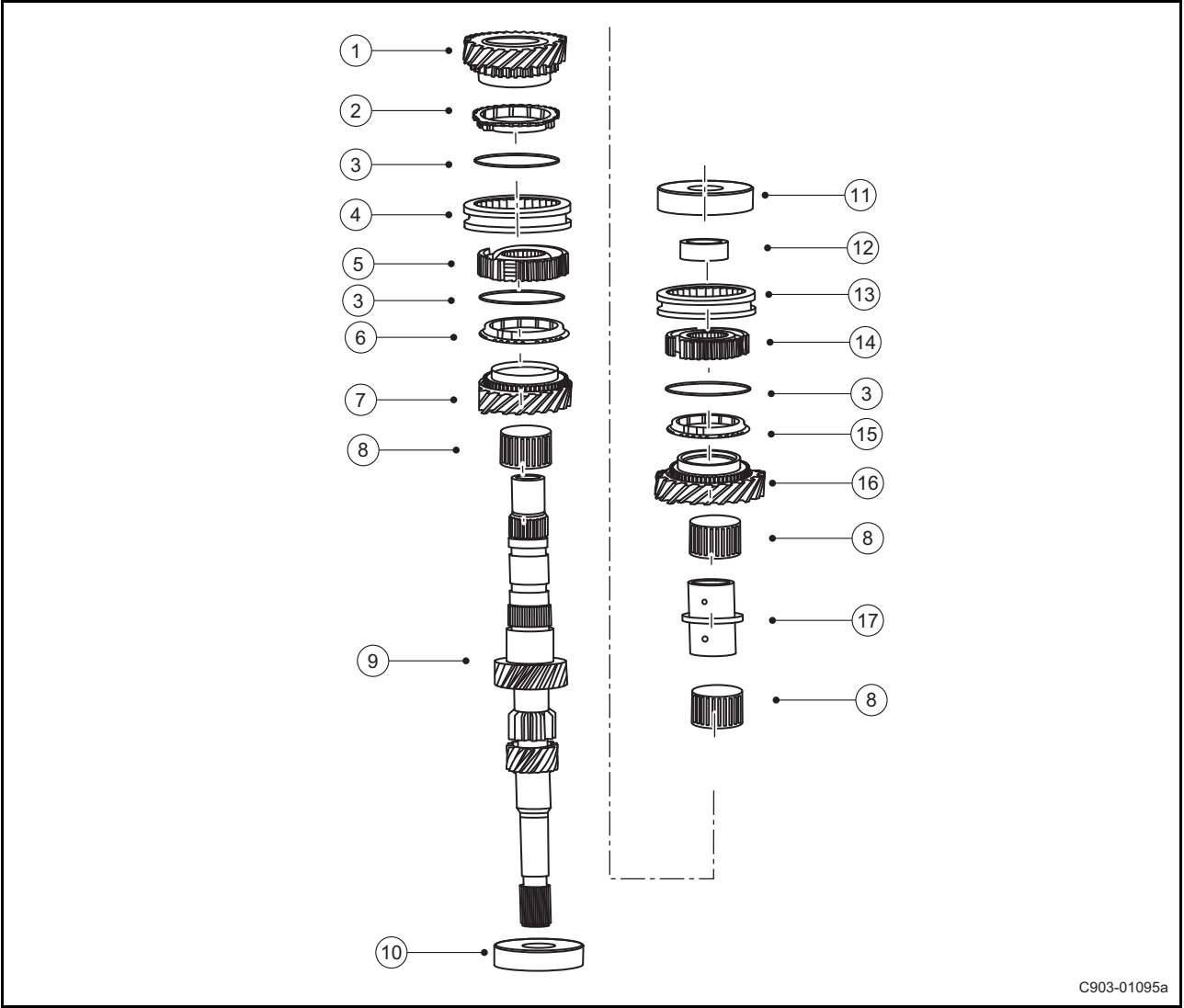
变速器 (MT) 前壳体



C903-01093a

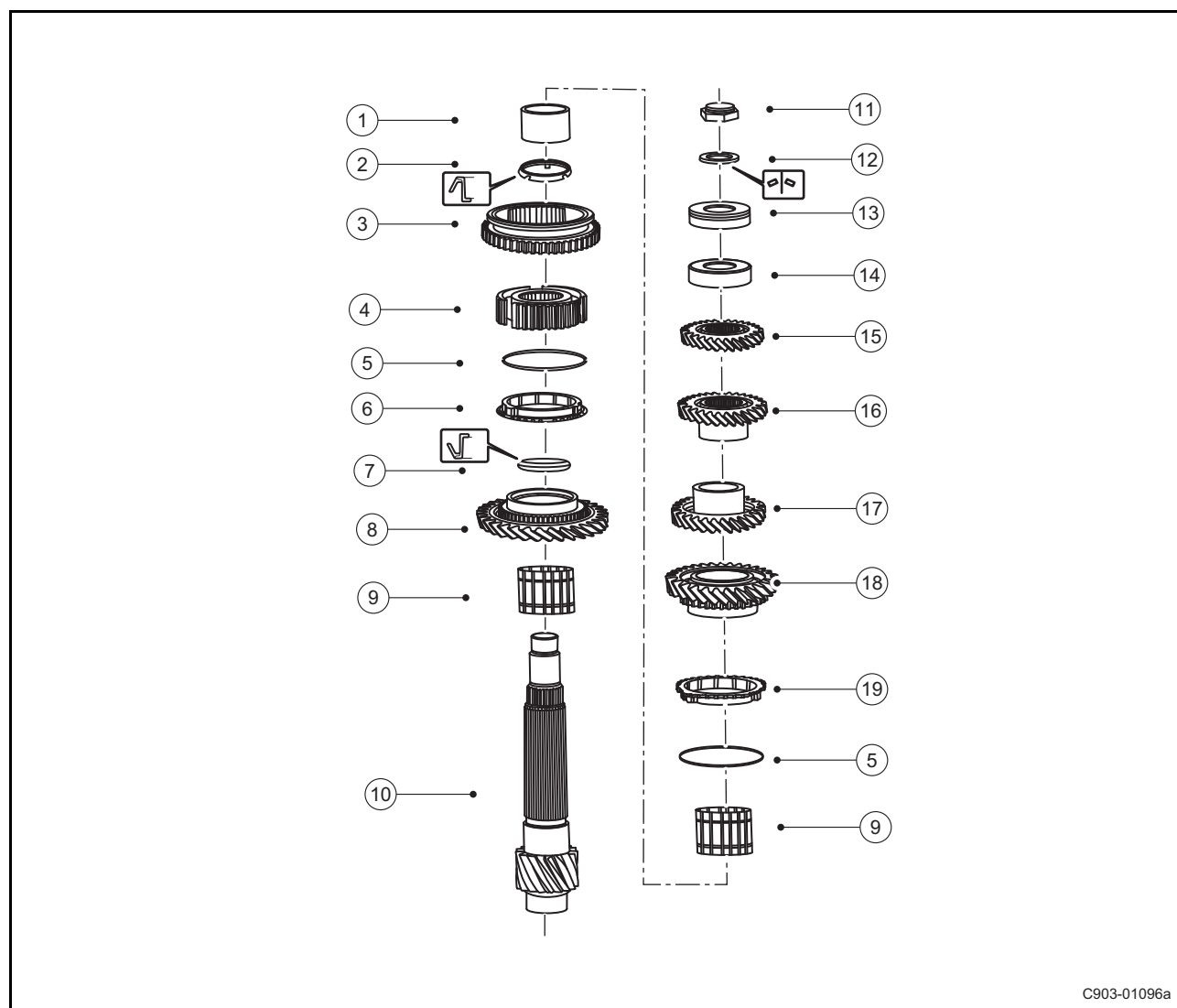
- | | | | |
|---|---------|---|---------|
| 1 | 螺栓 | 6 | 倒档空转齿轮轴 |
| 2 | 倒档锁凸轮组件 | 7 | 空转齿轮组件 |
| 3 | 衬套 | 8 | 前壳体 |
| 4 | 磁铁组件 | 9 | 倒档换档组件 |
| 5 | 定位销 | | |

主轴分总成



- | | | | |
|---|---------|----|---------|
| 1 | 主轴四档齿轮 | 10 | 主轴前轴承 |
| 2 | 四档同步环 | 11 | 主轴后轴承 |
| 3 | 同步器弹簧 | 12 | 隔套 |
| 4 | 三四档同步齿套 | 13 | 五倒档同步齿套 |
| 5 | 三四档同步器毂 | 14 | 五倒档同步器毂 |
| 6 | 三档同步环 | 15 | 五档同步环 |
| 7 | 三档齿轮 | 16 | 主轴五档齿轮 |
| 8 | 滚针轴承 | 17 | 四五档齿轮套 |
| 9 | 主轴 | | |

副轴分总成

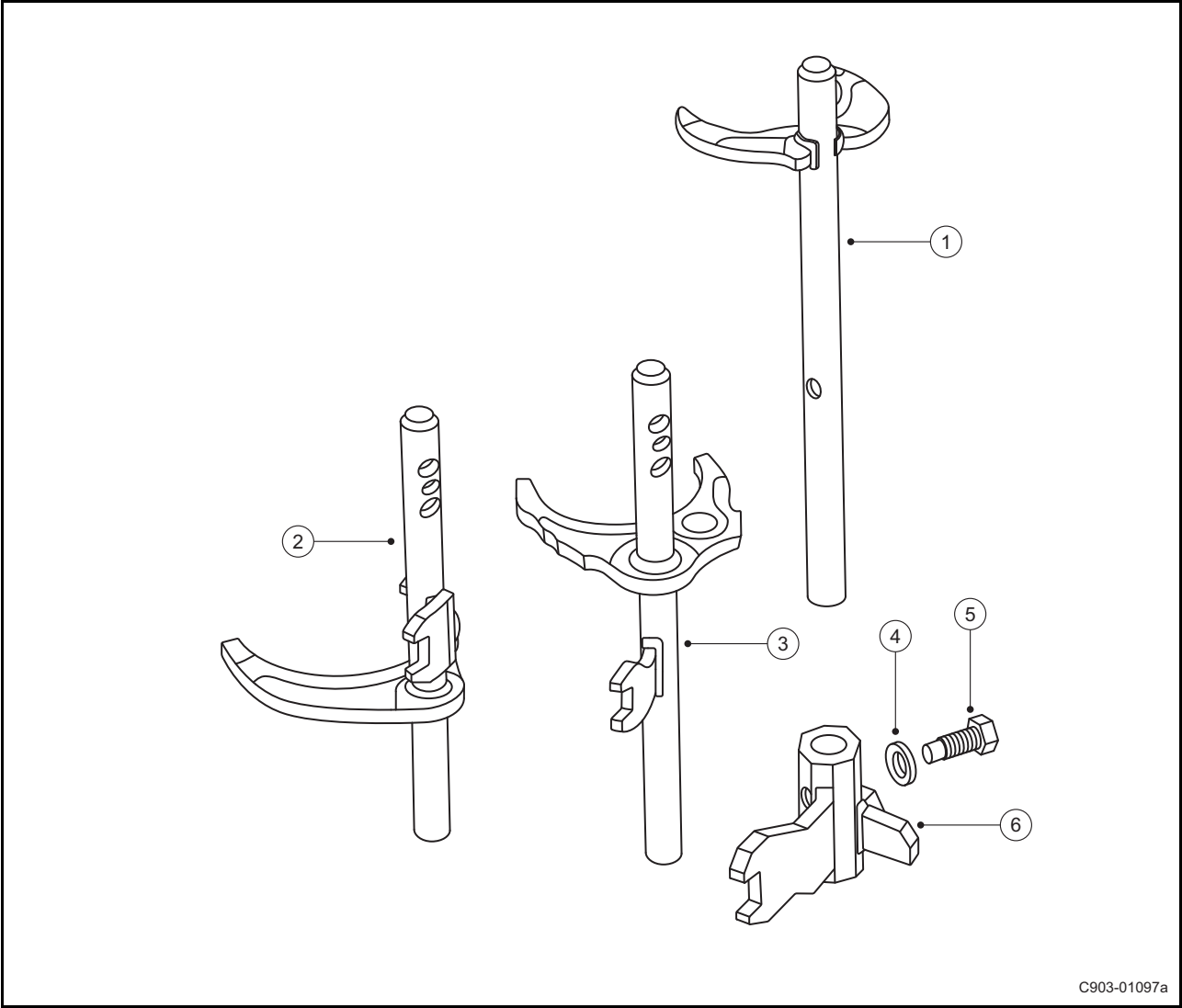


C903-01096a

- | | | | |
|----|--------|----|--------|
| 1 | 二档齿轮套 | 11 | 螺母 |
| 2 | 二档减震器 | 12 | 垫圈 |
| 3 | 一二档同步套 | 13 | 球轴承 |
| 4 | 一二档同步毂 | 14 | 滚子轴承 |
| 5 | 同步器弹簧 | 15 | 副轴五档齿轮 |
| 6 | 一档同步环 | 16 | 副轴四档齿轮 |
| 7 | 一档减震器 | 17 | 副轴三档齿轮 |
| 8 | 副轴一档齿轮 | 18 | 副轴二档齿轮 |
| 9 | 滚针轴承 | 19 | 二档同步环 |
| 10 | 副轴 | | |

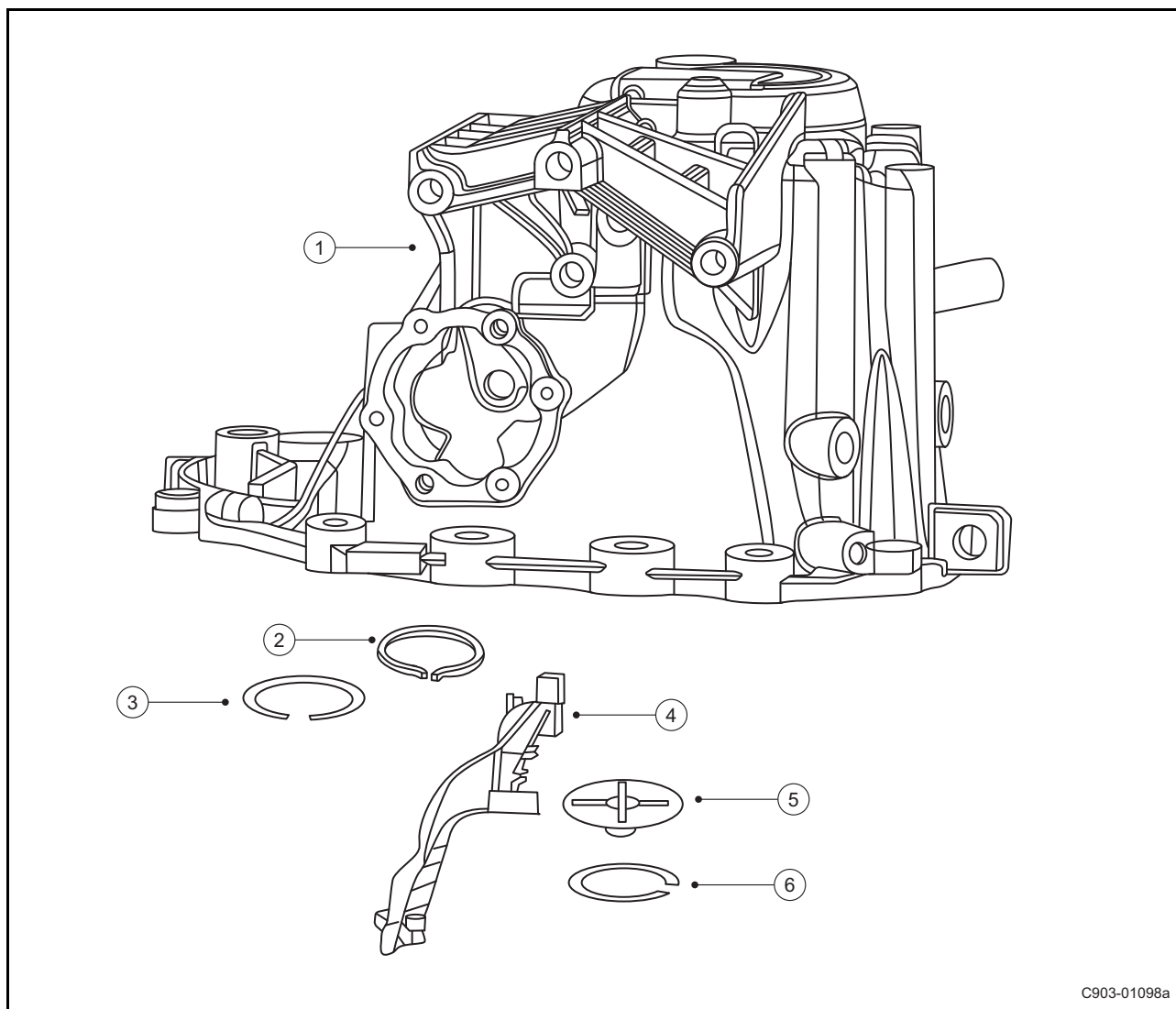
拨叉和拨叉轴

03



- | | | | |
|---|----------|---|-----------|
| 1 | 五倒档拨叉轴组件 | 4 | 垫圈 |
| 2 | 一二档拨叉轴组件 | 5 | 螺栓 |
| 3 | 三四档拨叉轴组件 | 6 | 五倒档换档拨块合件 |

变速器 (MT) 后壳体附件

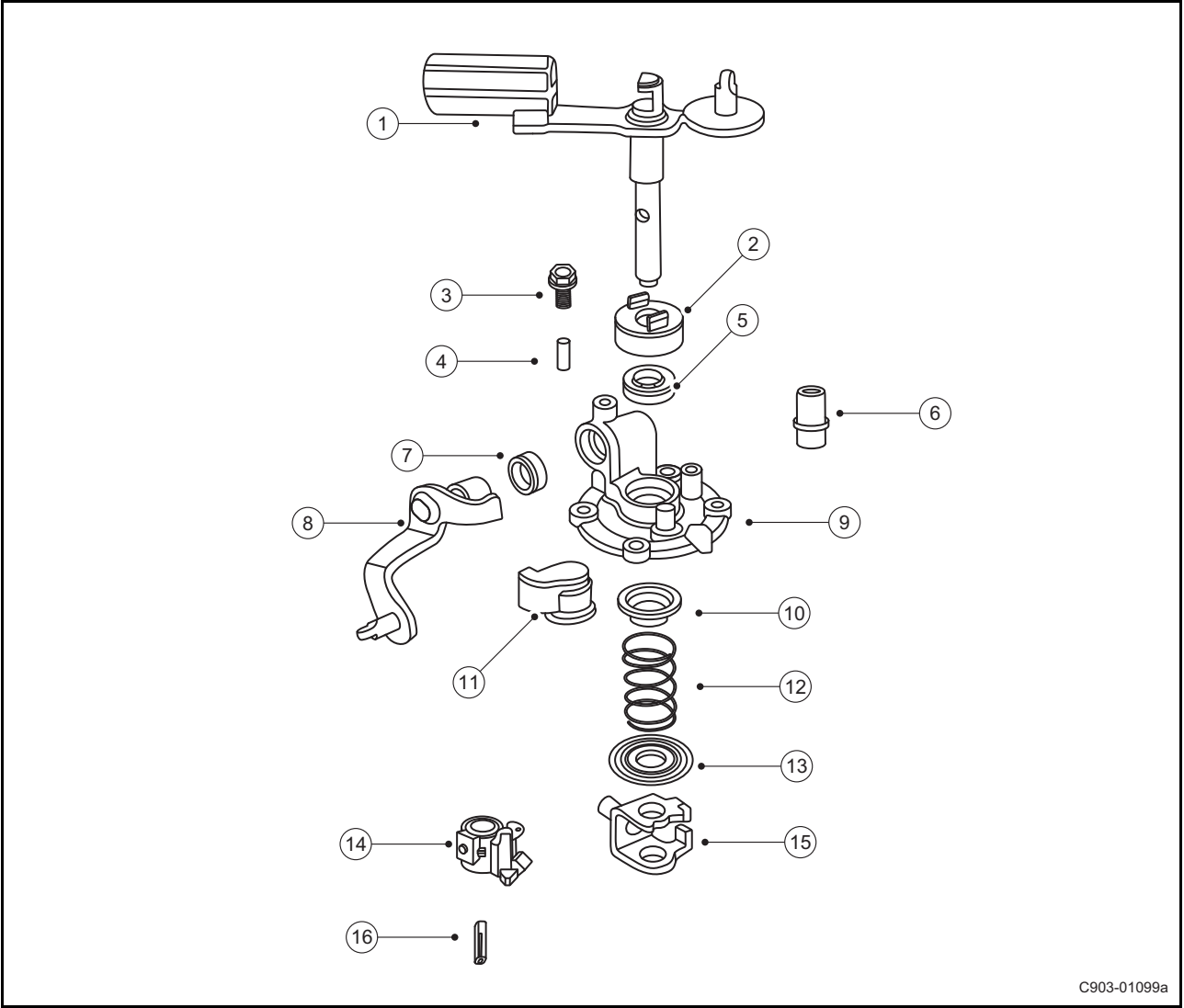


C903-01098a

- | | | | |
|---|-----------|---|-----------|
| 1 | 后壳体 | 4 | 导油槽 |
| 2 | 副轴卡簧 | 5 | 主轴导油管 |
| 3 | 差速器轴承调整垫片 | 6 | 主轴后轴承调整垫片 |

控制轴总成

03



C903-01099a

- | | | | |
|---|--------|----|--------|
| 1 | 换挡杆组件 | 9 | 控制轴壳体 |
| 2 | 防尘罩 | 10 | 选档弹簧套环 |
| 3 | 螺栓 | 11 | 选档杆防尘罩 |
| 4 | 圆柱销 | 12 | 选档弹簧 |
| 5 | 换挡轴油封 | 13 | 选档弹簧板 |
| 6 | 通气塞 | 14 | 控制爪组件 |
| 7 | 选档轴油封 | 15 | 互锁板组件 |
| 8 | 选档摇臂组件 | 16 | 锁紧销 |

一般检查

通用设备

名称
汽车诊断仪
塞尺
试灯

一般的清洗过程

注意

在清洗之前，先检查磁铁处的金属碎屑情况。大的、颗粒状的或不规则颗粒状的表明有碎裂或类似的损坏，较小的、粉末状的碎屑表明有不均匀的或过度的磨损。如果发现金属碎屑，当检查旋转件和与之相配的件时，一定要仔细检查是否有损坏和磨损情况。

- 1. 在清洗剂中清洗零件，除去残留的润滑油和沉淀物。用毛刷去除油孔内的沉淀物。不能使用毛刷清洗的零件要小心清洗不要刮伤金属结合面等。
- 2. 用低压 (最大 20psi) 压缩空气对零件进行吹干。不能用布擦干，因用布擦干可能会留下布丝。

注意

吹干轴承时，用手握住轴承防止旋转。

- 3. 当轴承被吹干时，未经润滑的轴承可能会导致损坏，所以清洗过后应立即用润滑油润滑球轴承和滚针轴承，其后盖住已润滑过的轴承防止灰尘进入。

一般的检查过程

目视检查所有零件是否损坏或过度及不均匀磨损，更换影响性能的损坏或磨损零件。检查项目如下：

- 毛刺：材料局部凸起的尖边。
- 碎屑：断的或碎的小块或颗粒。
- 裂纹：表示材料部分或完全分离的表面裂纹。
- 过度磨损：超出使用范围外的严重或显而易见的磨损。

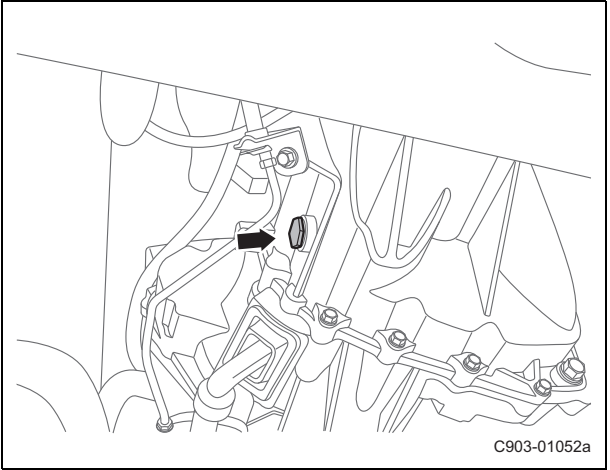
- 缩变：由于重压导致材料滑移。
- 胶合：软金属的颗粒被撕散并粘接在硬金属表面。
- 沟痕：局部的裂纹或沟槽，通常是指材料的转移而不是丢失。
- 点蚀：在接触压力下金属表面的拉伤，金属摩擦产生的热量导致颜色改变可以显示出来。
- 阶梯状磨损：在临近的接触面和非接触面之间，由于过度的磨损产生一个可以看到或感觉到的台阶。
- 不均匀磨损：局部的非均匀分布的磨损，包括孔洞、亮点、不均匀的抛光以及别的可见迹象。

变速器油检查

- 1. 确认车辆处于水平状态，举升车辆以检查油位。

参见：车辆的举升和支撑

- 2. 检查变速器是否有漏油痕迹。如有漏油，应及时维修漏油故障。
- 3. 拆卸变速器加油螺栓，通过加油口可粗略检查变速器油位。即拆卸加油口螺栓，如果变速器油从加油口流出或能看到变速器油到达加油口，则说明油位正常。否则，应补加变速器油，直到加油口为止。



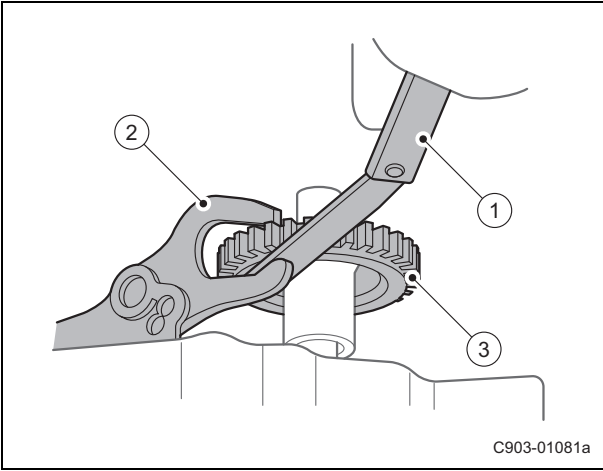
- 4. 观察变速器油的质量，如油液变质应及时更换。

变速器轴承检查

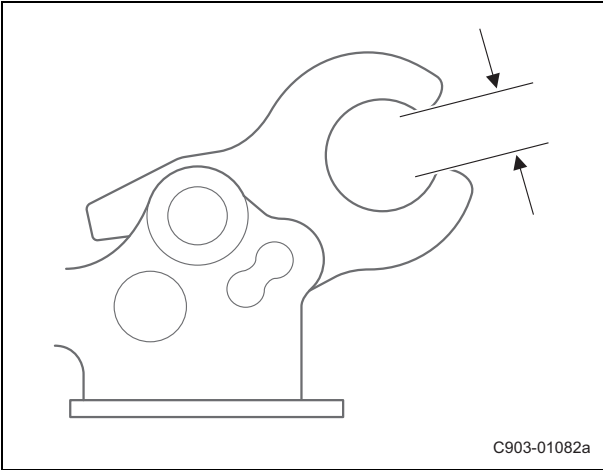
- 1. 检查轴承表面是否出现烧蚀痕迹，如果轴承表面有烧蚀发黑或脱碳的现象必须更换。
- 2. 转动变速器轴承是否出现异响、卡滞现象，如果转动时出现异响、卡滞现象必须更换。

倒档轴拨叉间隙的检测

- 1. 用塞尺 1 测量倒档轴拨叉组件 2 和空转齿轮组件 3 之间的间隙。若间隙超过了维修极限，则转至第 2 步



- 2. 测量倒档轴拨叉的间隙。



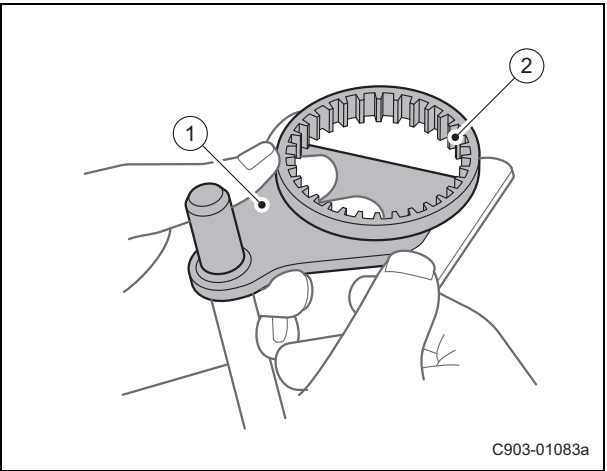
	拨叉与倒档齿	倒档拨叉开口
标准间隙 (mm)	1.5~1.9	13.5~13.8
极限间隙 (mm)	2.10	-

换档拨叉间隙的检测



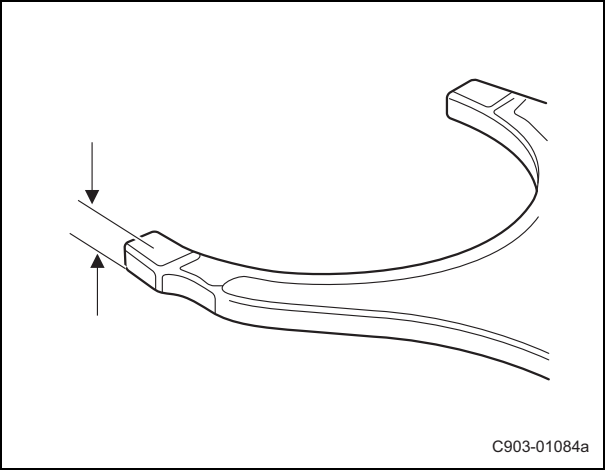
注意
若更换同步器齿套时请同时更换同步毂。

- 1. 测量各档位换档拨叉 1 与其配合的同步齿套 2 之间的间隙。若间隙超过了维修极限，则转至第 2 步。



档位	拨叉与齿套
标准间隙 (mm)	0.4~0.7
极限间隙 (mm)	1.0

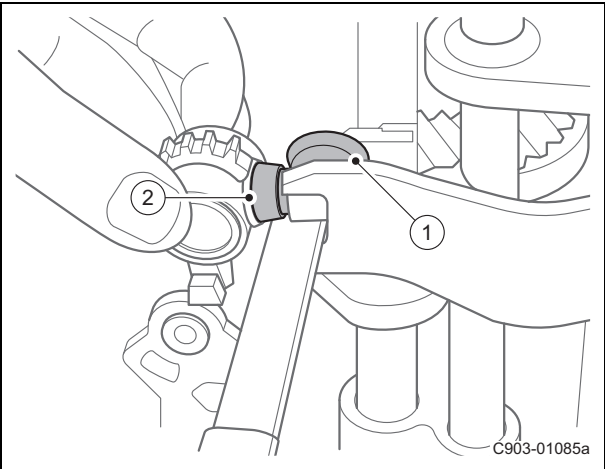
- 2. 测量换档拨叉拨头的厚度



拨叉	一、二、三、四档	五档
拨叉厚度 (mm)	7.4~7.6	6.7~6.9

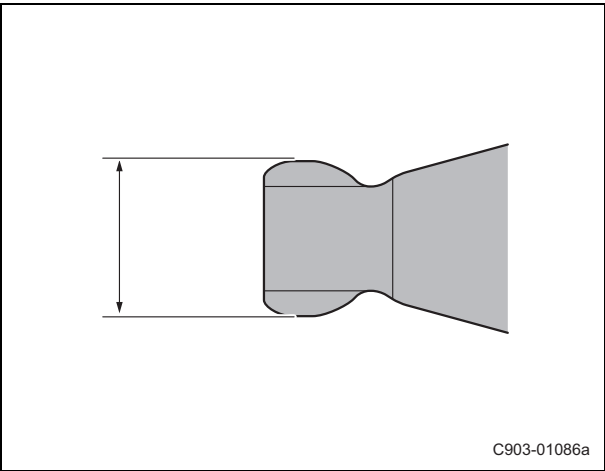
拨块与控制爪间隙的检测

1. 测量拨块 1 与控制爪 2 之间的间隙。若间隙超过维修极限，则转至第 2 步。



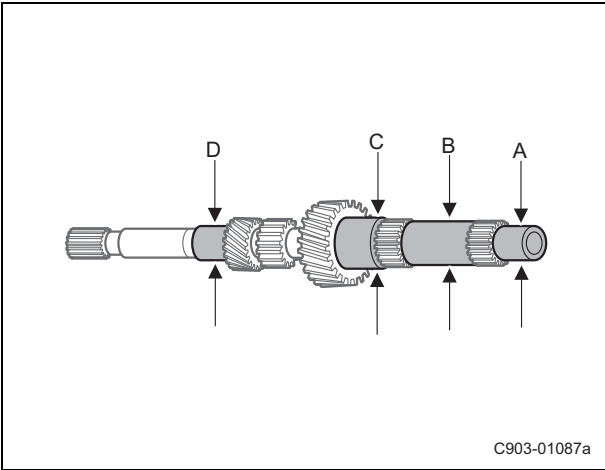
间隙	拨块
标准间隙 (mm)	0.2~0.5
极限间隙 (mm)	0.62

2. 测量控制爪拨头的宽度。



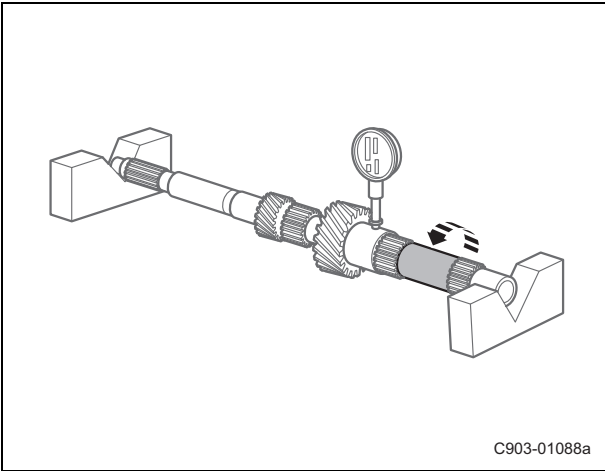
主轴的检测

1. 检测齿轮表面和轴承表面是否磨损或损伤，然后在 A、B、C、D 点测量主轴。若主轴的任何部分小于维修极限，则换新的主轴。



测量点	标准直径 (mm)	维修极限 (mm)
A 点	26.002~26.015	25.95
B 点	29.008~29.021	28.95
C 点	34.975~34.991	34.92
D 点	26.002~26.015	25.95

2. 将主轴两端支撑起来，检测其圆跳动数据。测量时将主轴完整的旋转两周，若数据超过维修极限，则换上一个新的主轴。

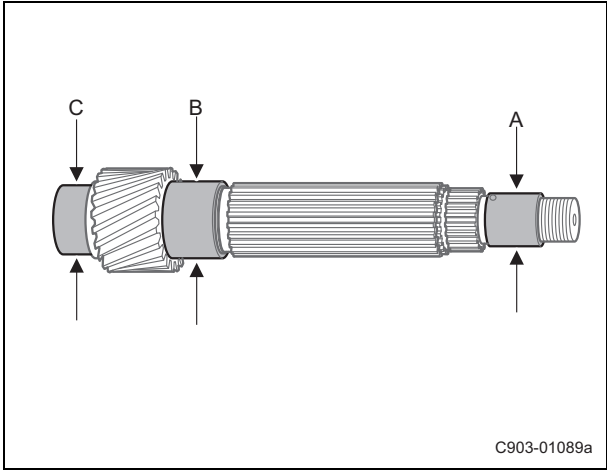


	标准值	维修极限
跳动量 (mm)	0.02	0.05

副轴的检测

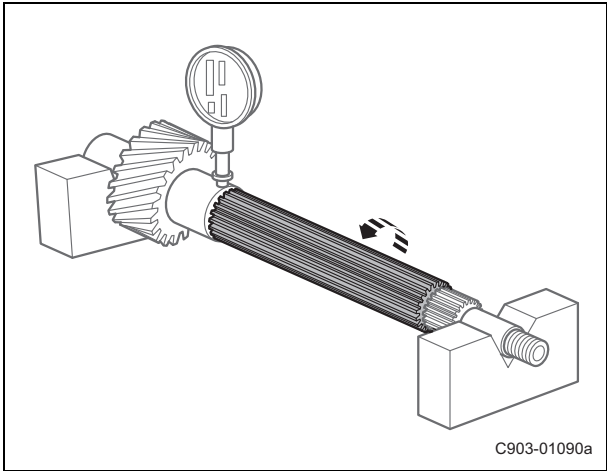
1. 检测齿轮表面和轴承表面是否磨损或损伤，然后在 A、B、C 点测量副轴。若

副轴的任何部分小于维修极限，则换新的副轴。



测量点	标准直径 (mm)	维修极限 (mm)
A 点	25.002~25.015	24.942
B 点	37.975~37.991	37.939
C 点	33.995~34.011	33.945

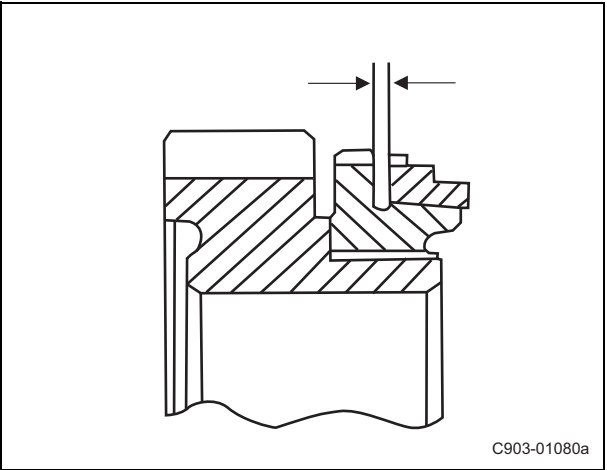
2. 将副轴两端支撑起来，检测其圆跳动数据。测量时将副轴完整的旋转两周，若数据超过维修极限，则换新的副轴。



	标准值	维修极限
跳动量 (mm)	0.02	0.05

同步器齿环后备量的检测

1. 按下图方式测量变速器各档位同步器齿环后备量 / 值。

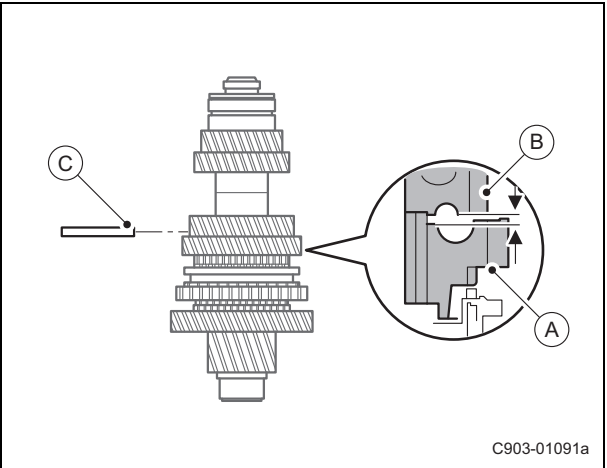


变速器各档位同步器齿环后备量 / 值：

档位	一、二档	三、四、五档
标准间隙 (mm)	0.8~1.2	0.8~1.2
极限间隙 (mm)	0.4	0.4

档位齿轮间隙的检测

1. 使用塞尺 C 对二档齿轮 A 与三档齿轮 B 的间隙进行检测，如果间隙超过维修极限，应更换相应部件。



档位	二、三档
轴向间隙 (mm)	0.1~0.25

诊断信息和步骤

诊断说明

在对手动变速器系统的故障进行诊断前，[参见描述和操作](#)概述。了解和熟悉手动变速器系统的工作原理，然后再开始手动变速器系统诊断，这样在出现故障时有助于确定正确的故障诊断步骤，更重要的是这样还有助于确定客户描述的状况是否属于正常操作。

对手动变速器系统的任何故障诊断都应该以手动变速器系统检查为起点，指导维修人员采取下一个逻辑步骤，进行故障诊断。理解并正确使用诊断流程图可缩短诊断时间并避免对零部件的误判。

通用设备

名称
汽车诊断仪
试灯

目视检查

1. 证实客户的问题。
2. 目视检查明显的机械或电气故障。

目视检查表

机械	电气
<ul style="list-style-type: none">• 变速器换档操纵装置• 变速器换档拉索• 变速器壳体• 紧固件• 漏油	<ul style="list-style-type: none">• 倒车灯开关• 空档开关• 保险丝• 线束• 线束连接器

3. 在进行下一步检查时先解决发现问题。
4. 如果所观察或提出的问题明显且原因已经发现，则在进行下一个步骤之前，必须先将该原因修正。
5. 如果目视检查通过，则检查故障并参见故障症状表。

故障症状表

症状	可能原因	建议措施
变速器噪音过大或异响	• 轴承损坏	• 更换轴承
	• 齿轮齿面磕碰或点蚀	• 修复或更换齿轮
	• 齿轮轴向位置或间隙不合适或内部刮碰	• 检查，调整间隙更换损坏部件
	• 润滑油面太低或润滑不充分	• 添加润滑油至标准位置
	• 使用不合要求劣质润滑油	• 更换变速器油 参见：变速器油的排放与加注程序 (MT)
	• 离合器内部件有损坏现象	• 检查离合器零件、调整必要时更换损坏部件 参见：噪音过大诊断流程
变速器换档困难	• 离合器制动液缺少	• 添加离合器制动液
	• 离合器系统进气	• 离合器系统排气 参见：离合器排气程序
	• 离合器总泵故障	• 检查、更换离合器总泵 参见：离合器总泵检查 参见：离合器总泵的更换
	• 离合器分泵故障	• 检查、更换离合器分泵 参见：离合器分泵检查 参见：离合器分泵的更换
	• 离合器调整不当，分离不彻底	• 调整离合器
	• 离合器部件损坏	• 检查、更换损坏部件
	• 换档操纵机构调整不合适	• 调整换档操纵机构 参见：换档困难诊断流程
	• 同步器齿环磨损严重	• 更换同步器齿环
变速器渗油	• 变速器壳体损坏	• 更换变速器壳体 参见：变速器的分解与组装 (MT)
	• 油封磨损或损坏	• 检查油封损坏原因，更换油封
	• 变速器加油过多，油面过高	• 排放多于变速器油，按标准添加变速器油
	• 密封胶涂抹不均	• 重新涂胶
	• 密封垫损坏	• 更换损坏密封垫
	• 结合面磕碰未及时修复	• 修复结合面
	• 通气塞堵塞	• 清洗、疏通通气塞

03

症状	可能原因	建议措施
变速器掉档	• 齿套或结合面磨损严重	• 更换齿轮、齿套
	• 操纵机构损坏或磨损严重	• 检查、调整必要时更换损坏部件 参见：变速器掉档诊断流程
	• 换档拨叉严重变形或损坏	• 更换换档拨叉
	• 定位弹簧或钢球严重变形或损坏	• 检查更换损坏部件
	• 齿轮轴向间隙过大	• 检查、调整齿轮轴向间隙
变速器乱档	• 换档机构磨损或损坏	• 检查、更换换档机构总成 参见：控制轴总成的更换 (MT)
换档杆操纵机构动作困难	• 外部换档机构连接变形	• 调整外部换档机构
	• 换档杆损坏	• 拆解并检查磨损或损坏的部件并按要求更换 参见：换档操纵机构动作困难诊断流程
	• 换档拉索破损	• 拆解并检查滑动件能否自由移动并按要求更换损坏部件 参见：换档操纵机构动作困难诊断流程

换挡操纵机构动作困难诊断流程

测试条件	细节 / 结果 / 措施
1. 检查换挡。	
	A. 将换挡拉索与变速器分离。 参见：控制轴总成的更换 (MT) 是否操作动作困难？ →是 至步骤 2。 →否 检查手动变速器内部。
2. 检查换挡拉索。	
	A. 将换挡拉索与换挡操纵总成分离。 参见：换挡拉索总成的更换 (MT) 是否操作动作困难？ →是 更换换挡操作机构总成。 参见：换挡操纵总成的更换 (MT) →否 更换换挡拉索。 参见：换挡拉索总成的更换 (MT)

03

换档困难诊断流程

测试条件	细节 / 结果 / 措施
1. 检查离合器系统。	<p>A. 检查离合器系统是否分离彻底，结合可靠。</p> <p>参见：离合器拖滞诊断</p> <p>是否检查正常？</p> <p>→是</p> <p>至步骤 2。</p> <p>→否</p> <p>维修或更换损坏部件。</p>
2. 检查换档杆，档杆定位组件。	<p>A. 确认换档杆是否变形，安装异常。</p> <p>B. 检查档杆定位组件是否安装异常，过度磨损。</p> <p>是否检查正常？</p> <p>→是</p> <p>至步骤 3。</p> <p>→否</p> <p>维修或更换损坏部件。</p>
3. 检查变速器内部换档拨叉、拨叉轴及同步器总成及自锁机构。	<p>A. 拆卸变速器。</p> <p>参见：变速器总成的更换 (MT)</p> <p>参见：变速器的分解与组装 (MT)</p> <p>B. 检查换档拨叉及拨叉轴是否变形，损坏。</p> <p>C. 检查同步器总成是否正常。</p> <p>D. 检查拨叉轴自锁机构。</p> <p>是否检查正常？</p> <p>→是</p> <p>确认故障已排除。</p> <p>→否</p> <p>维修或更换损坏部件。</p>

变速器掉档诊断流程

测试条件	细节 / 结果 / 措施
1. 检查换挡杆，档杆定位组件。	
	A. 确认换挡杆是否变形，安装异常。 B. 检查档杆定位组件是否安装异常，过度磨损。 是否检查正常？ →是 至步骤 2。 →否 维修或更换损坏部件。
2. 检查变速器内部换挡拨叉、拨叉轴。	
	A. 拆卸变速器。 参见：变速器总成的更换 (MT) 参见：变速器的分解与组装 (MT) B. 检查换挡拨叉及拨叉轴是否变形，磨损。 是否检查正常？ →是 至步骤 3。 →否 维修或更换损坏部件。
3. 检查变速器自锁机构。	
	A. 检查拨叉轴自锁机构是否损坏。 是否检查正常？ →是 至步骤 4。 →否 维修或更换损坏部件。
4. 检查变速器同步齿套。	
	A. 检查齿套或结合面是否磨损严重。 是否检查正常？ →是 至步骤 5。 →否 维修或更换损坏部件。
5. 检查齿轮轴向间隙、轴跳动量。	
	A. 检查齿轮轴线间隙、轴跳动量是否过大。 是否检查正常？ →是 检查装配是否正常 →否 维修或更换损坏部件。

03

噪音过大诊断流程

警告

为避免因操作失控而造成人身伤害，路试检查应由二人共同进行，以保持安全的驾驶状况。务必要保持对方向盘适当的控制，未遵守这些说明，可能会造成人身的伤害。

测试条件	细节 / 结果 / 措施
1. 一般检查。	
	A. 检查发动机及变速器支撑是否开裂、缺失、损坏。 B. 检查变速器是否与排气管，车身有干涉，变速器支撑是否夹杂有石头等异物。 是否检查正常？ →是 至步骤 2。 →否 维修故障部位。
2. 检查离合器分离初期时的噪音。	
	A. 起动发动机，轻踩离合器踏板但不踩到底。 确认是否有噪音？ →是 更换离合器分离轴承。 参见：分离轴承的更换 →否 至步骤 3。
3. 检查离合器结合时的噪声。	
	A. 拆卸变速器。 参见：变速器总成的更换 (MT) B. 检查离合器摩擦片总成扭转弹簧的磨损。 是否检查正常？ →是 至步骤 4。 →否 更换离合器摩擦片总成。 参见：离合器组件的更换
4. 检查有档及空档时噪声。	
	A. 起动发动机，检查有档及空档是的噪声。 确认变速器是否有噪音？ →是 维修变速器。 →否 至步骤 5。
5. 检查其它噪音。	
	A. 检查其它噪音。 参见：噪音、振动与不平顺 确认故障已排除。



行驶异响诊断流程



警告
为避免因操作失控而造成人身伤害，路试检查应由二人共同进行，以保持安全的驾驶状况。务必要保持对方向盘适当的控制，未遵守这些说明，可能会造成人身的伤害。

测试条件	细节 / 结果 / 措施
1. 一般检查。	
	<p>A. 举升</p> <p>参见：车辆的举升和支撑</p> <p>B. 检查车轮轮胎气压、轮胎花纹磨损、轮胎型号。</p> <p>C. 检查悬架固定螺栓、连接橡胶衬套、球头。</p> <p>D. 检查万向节是否松旷。</p> <p>是否检查正常？</p> <p>→是</p> <p>至步骤 2。</p> <p>→否</p> <p>维修故障部位。</p>
2. 检查风噪。	
	<p>A. 路试车辆。</p> <p>B. 检查是否有随车速变化的风噪。</p> <p>确认是否有随车速变化的风噪？</p> <p>→是</p> <p>维修风噪故障。</p> <p>→否</p> <p>至步骤 3。</p>
3. 检查离合器系统。	
	<p>A. 起动发动机，保持空档。</p> <p>B. 操纵离合器，检查是否离合器结合或分离时有异响。</p> <p>是否离合器正常？</p> <p>→是</p> <p>至步骤 4。</p> <p>→否</p> <p>维修并在必要时更换新的部件后路试。</p>

测试条件	细节 / 结果 / 措施
4. 检查变速器。	
	A. 路试车辆。 B. 检查换档时是否有齿轮撞击声。 C. 检查在各个档位上是否有异响。 确认变速器是否有噪音？ →是 维修变速器。 →否 至步骤 5。
5. 检查其它噪音。	
	A. 检查其它噪音。 参见：噪音、振动与不平顺 确认故障已排除。

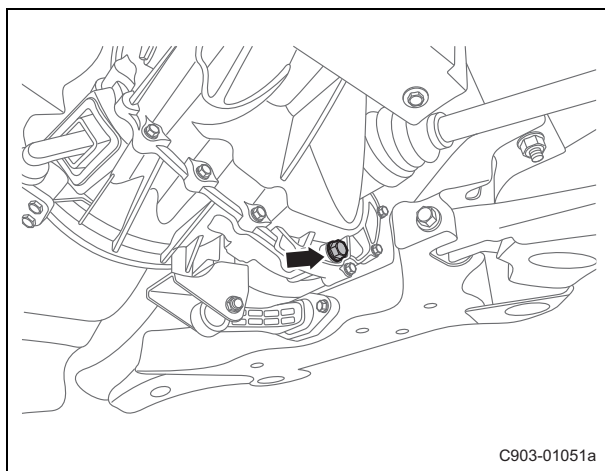
拆卸与安装

变速器油的排放与加注程序 (MT)

排放

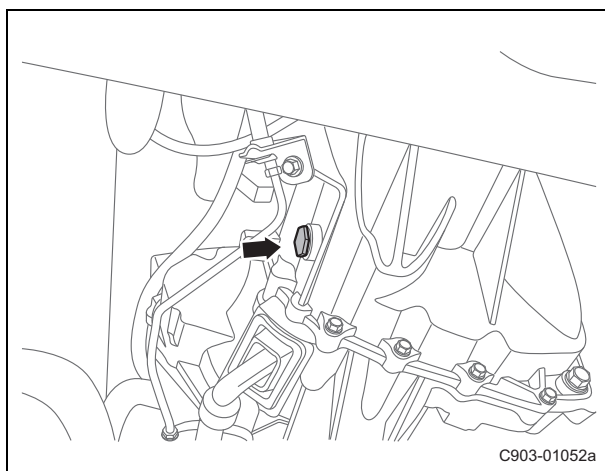
1. 排放变速器油。

(a). 举升车辆，[参见：车辆的举升和支撑](#)。



(b). 放置回收容器，拆卸变速器放油螺塞。

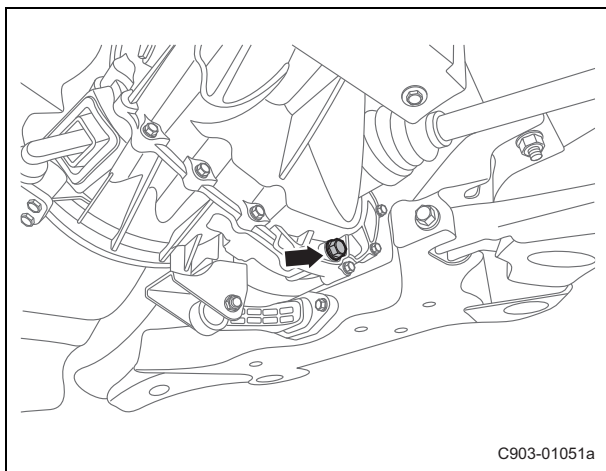
03



(c). 拆卸变速器加油螺塞。

加注

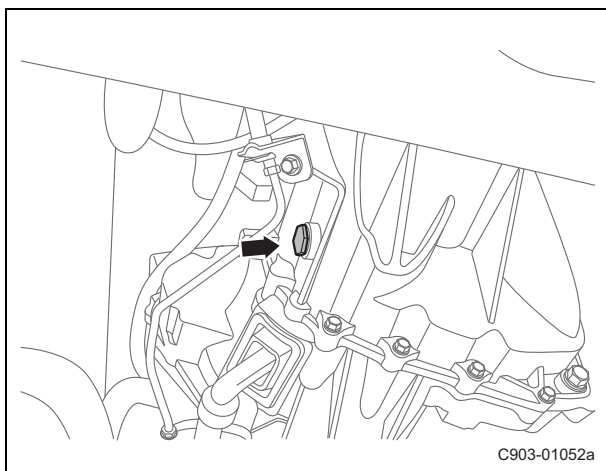
1. 加注变速器油。



(a). 排空变速器油，安装变速器放油螺塞。

 **注意**

安装时，更换新的密封垫片。



(b). 将加注器的加注管插入变速器油加注口，
泵入变速器油，安装变速器加油螺塞。

 **注意**

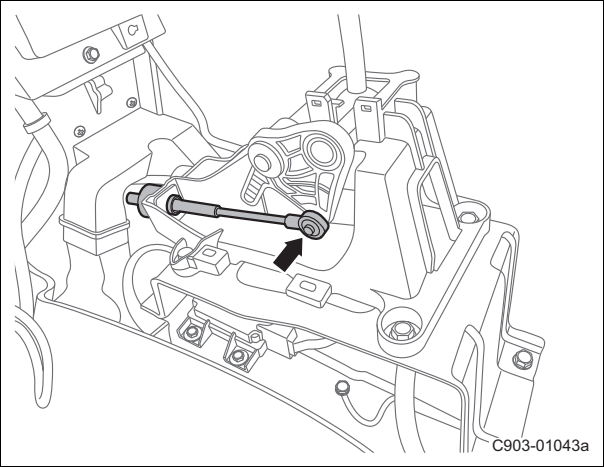
安装时，更换新的密封垫片。

换档操纵总成的更换 (MT)

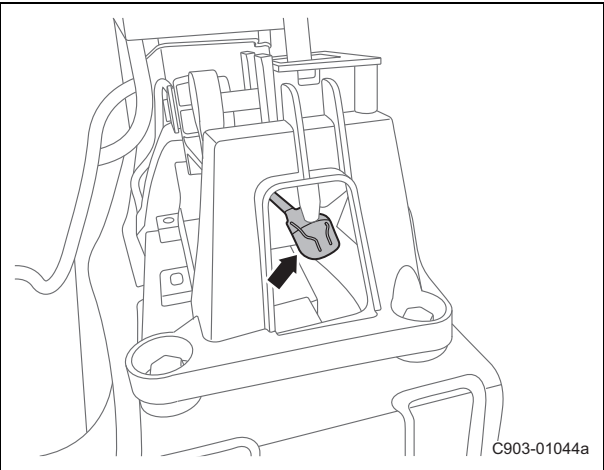
拆卸

1. 拆卸换档操纵总成。

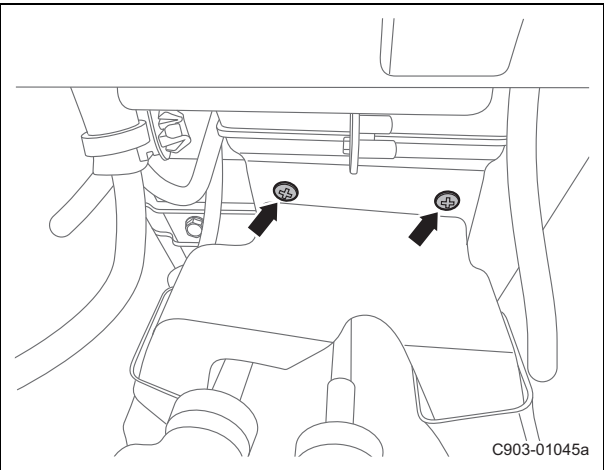
- (a). 断开蓄电池负极电缆，[参见：蓄电池电缆的断开连接程序。](#)
- (b). 拆卸副仪表板扶手箱，[参见：副仪表板扶手箱的更换。](#)



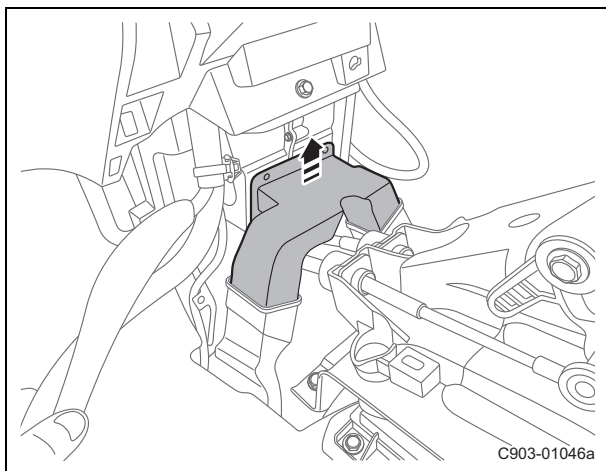
- (c). 使用合适工具拆卸换档拉索球头。



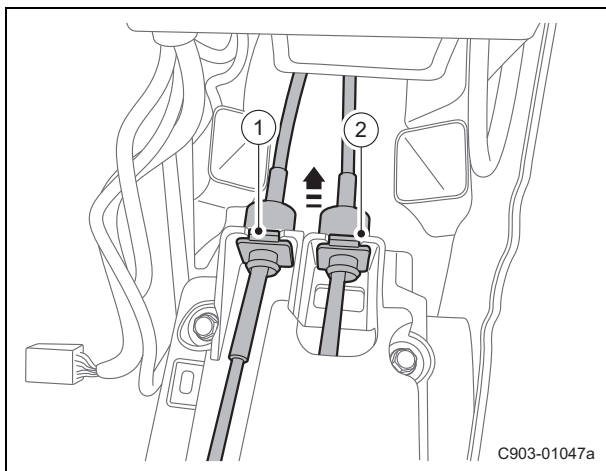
- (d). 拆卸选档拉索球头。



- (e). 拆卸地板风道接口总成固定螺钉。

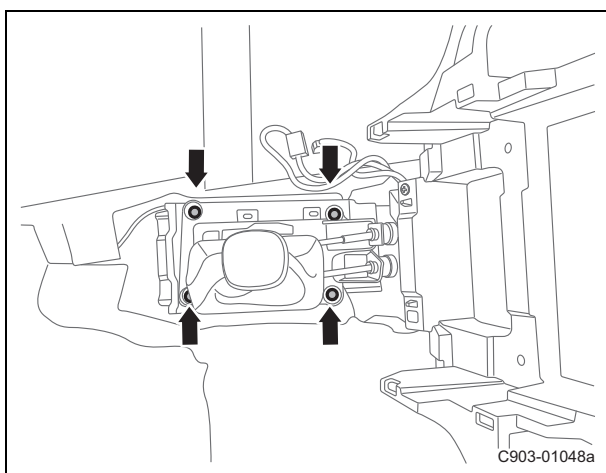


(f). 取下地板风道接口总成。



(g). 拆卸换档拉索 1。

(h). 拆卸选档拉索 2。



(i). 拆卸换档操纵总成固定螺栓。

(j). 取下换档操纵总成。

安装

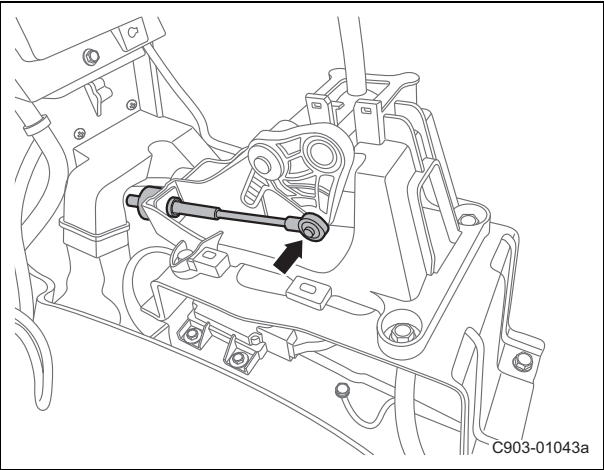
1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

换挡拉索总成的更换 (MT)

拆卸

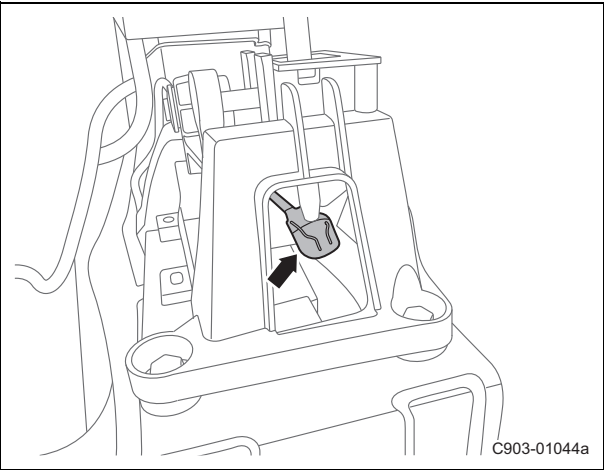
1. 拆卸换挡拉索总成。

- (a). 断开蓄电池负极电缆，[参见：蓄电池电缆的断开连接程序](#)。
- (b). 拆卸副仪表板扶手箱，[参见：副仪表板扶手箱的更换](#)。
- (c). 拆卸仪表板骨架，[参见：仪表板骨架的更换](#)。
- (d). 拆卸 HVAC 总成，[参见：HVAC 总成的更换](#)。

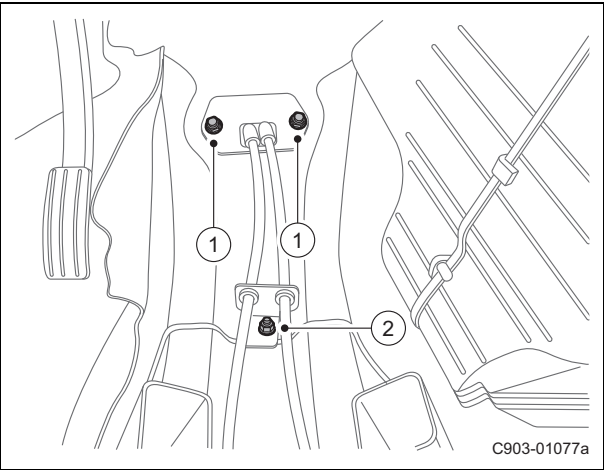


- (e). 使用合适工具拆卸换挡拉索球头。

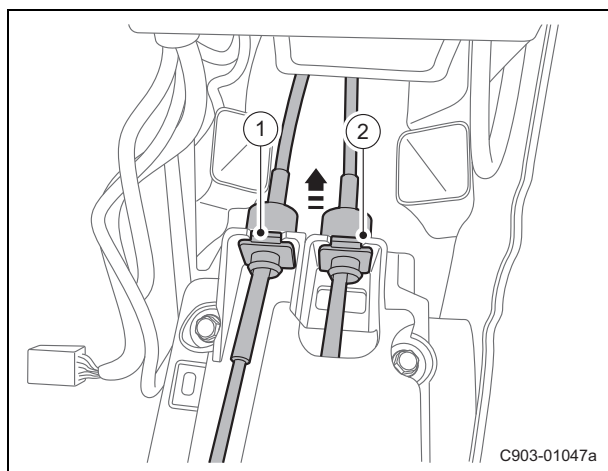
03



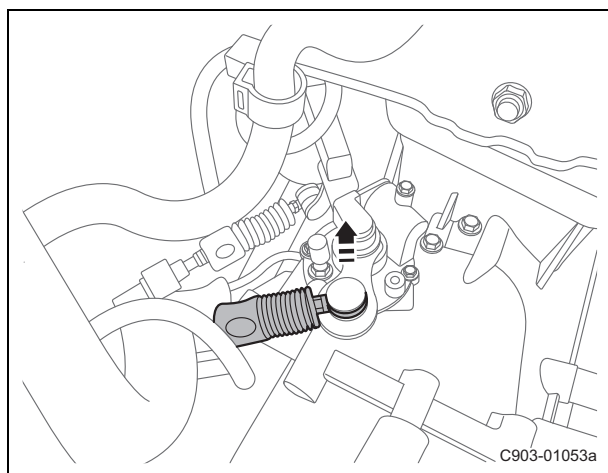
- (f). 拆卸选档拉索球头。



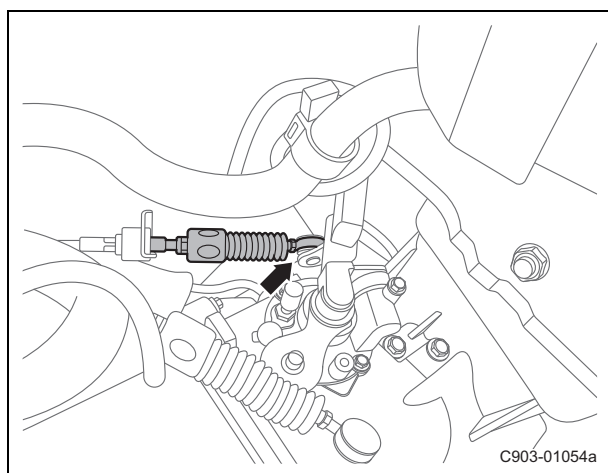
- (g). 拆卸换挡拉索固定螺母 1。
- (h). 拆卸换挡拉索固定螺母 2。



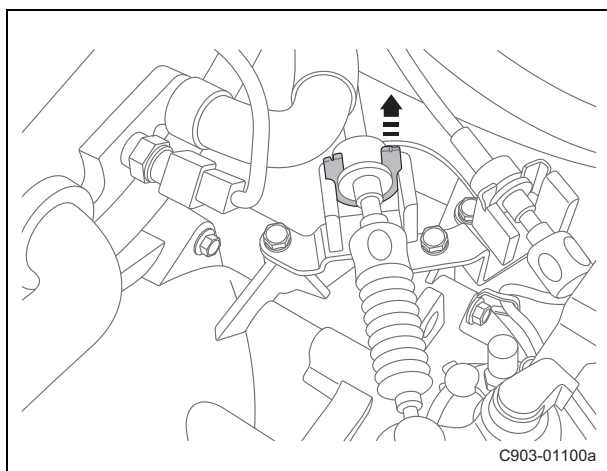
- (i). 拆卸换档拉索 1。
- (j). 拆卸选档拉索 2。



- (k). 拆卸变速器侧换档拉索球头。



- (l). 拆卸变速器侧选档拉索球头。



(m). 拆卸换挡拉索弹簧卡片。

(n). 取下换挡拉索。

03

安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

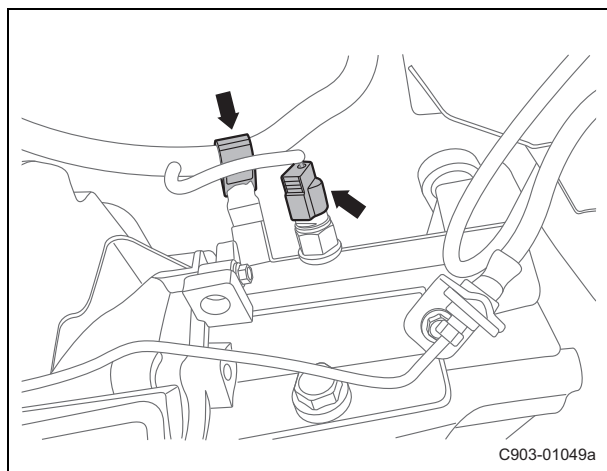
倒车灯开关总成的更换

拆卸

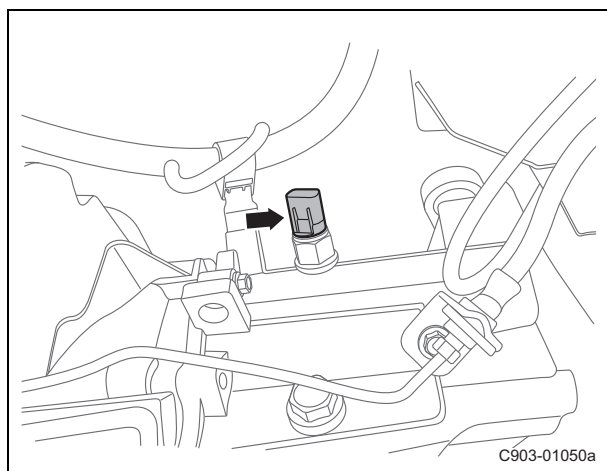
1. 拆卸倒车灯开关总成。

(a). 断开蓄电池负极电缆，[参见：蓄电池电缆的断开连接程序](#)。

(b). 举升车辆，[参见：车辆的举升和支撑](#)。



(c). 断开倒车灯开关总成线束连接器。



(d). 拆卸倒车灯开关总成。

安装

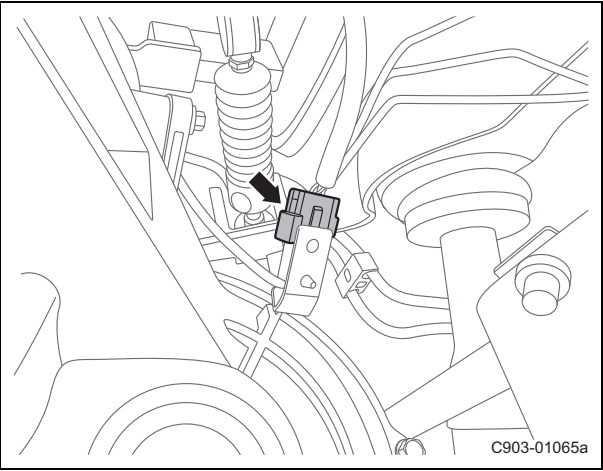
1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

空档开关的更换

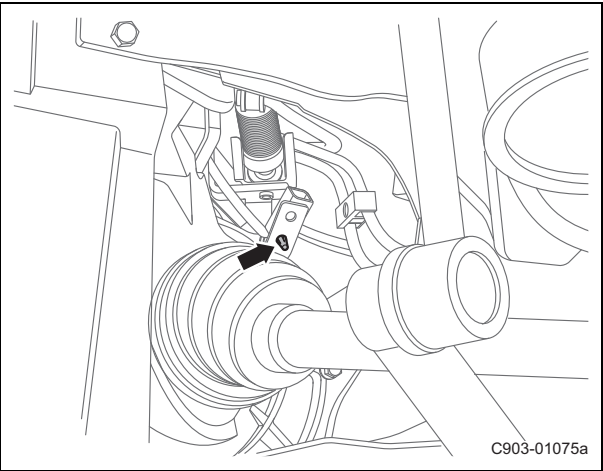
拆卸

1. 拆卸空档开关。

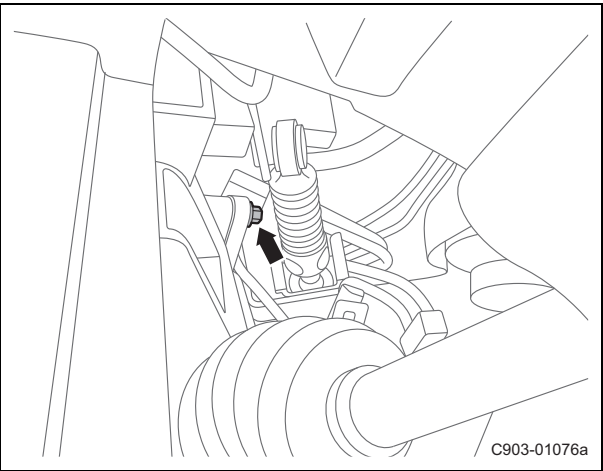
- (a). 断开蓄电池负极电缆，[参见：蓄电池电缆的断开连接程序](#)。
- (b). 举升车辆，[参见：车辆的举升和支撑](#)。



- (c). 断开空档开关的线束连接器。



- (d). 拆卸空档开关线束卡扣。



- (e). 拆卸空档开关固定螺栓。
- (f). 取下空档开关。

安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

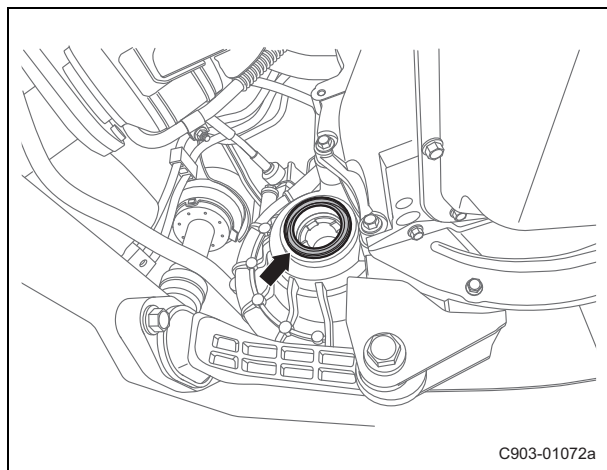
驱动轴油封的更换

拆卸

1. 拆卸驱动轴油封。

(a). 排出变速器油，[参见：变速器油的排放与加注程序 \(MT\)](#)。

(b). 拆卸驱动轴，[参见：驱动轴的更换](#)。



(c). 使用合适工具拆卸变速器驱动轴油封。

 **注意**

废弃旧油封。

安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

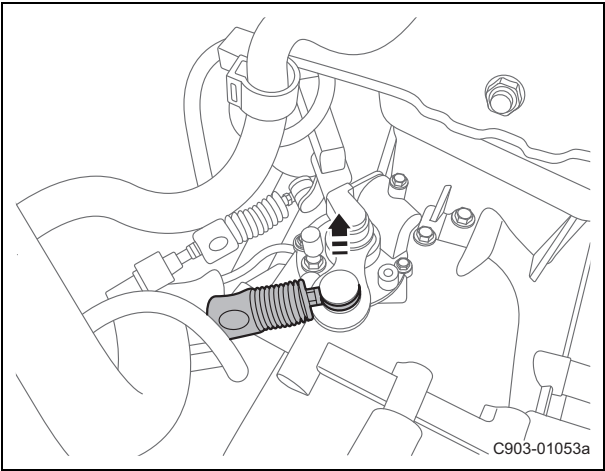
 **注意**

安装时，在油封上涂抹适量润滑油。

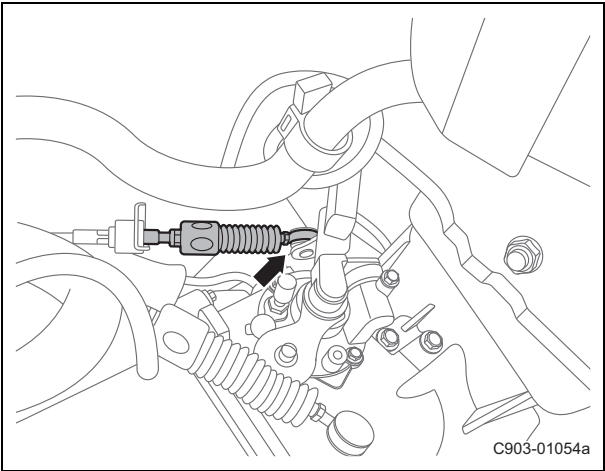
控制轴总成的更换

拆卸

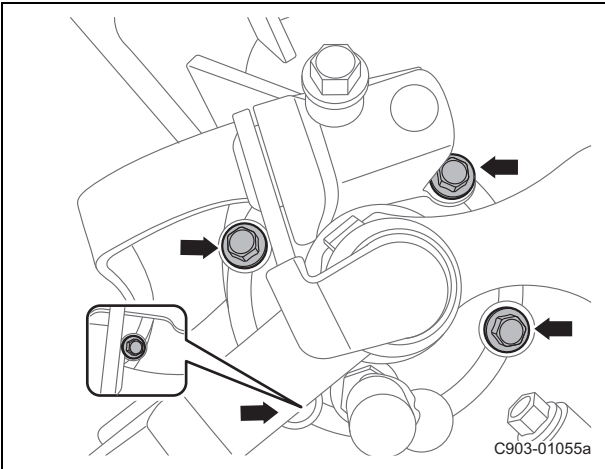
1. 拆卸控制轴总成。



(a). 拆卸变速器侧换档拉索球头。



(b). 拆卸变速器侧选档拉索球头。



(c). 拆卸控制轴总成固定螺栓。

(d). 取下控制轴总成。

安装

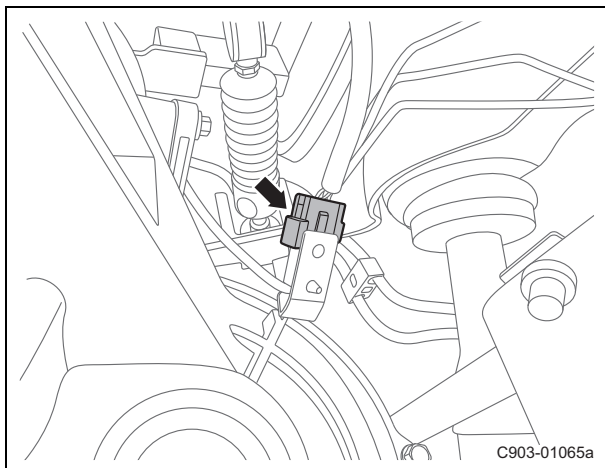
1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

变速器总成的更换 (MT)

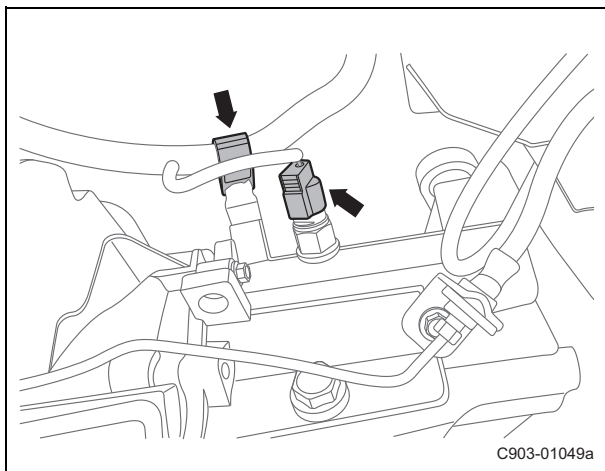
拆卸

1. 拆卸变速器总成。

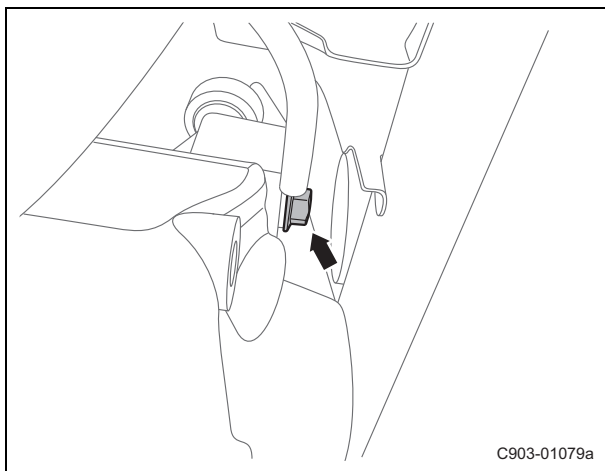
- (a). 断开蓄电池负极电缆，[参见：蓄电池带电缆的断开连接程序](#)。
- (b). 举升车辆，[参见：车辆的举升和支撑](#)。
- (c). 排放变速器油，[参见：变速器油的排放与加注程序 \(MT\)](#)。
- (d). 拆卸驱动轴，[参见：驱动轴的更换](#)。



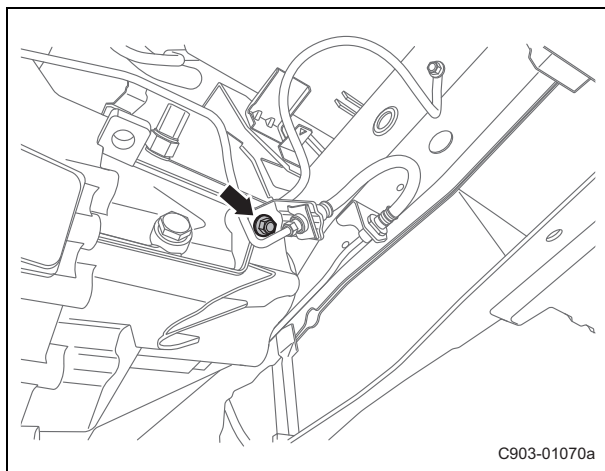
- (e). 断开空档开关线束连接器。



- (f). 断开倒车灯开关总成线束连接器。
- (g). 断开发动机线束卡扣。

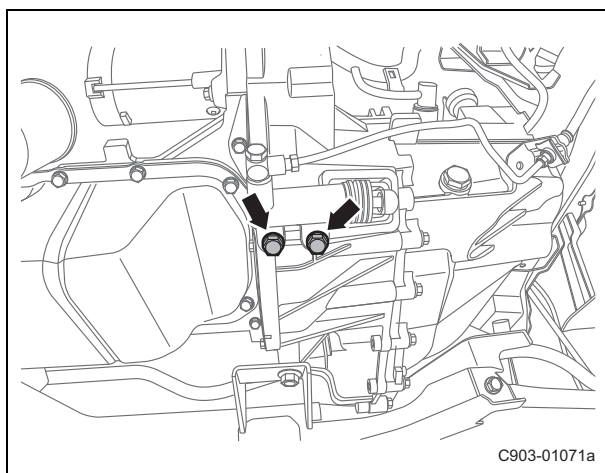


- (h). 拆卸变速器左侧接地线固定螺栓。

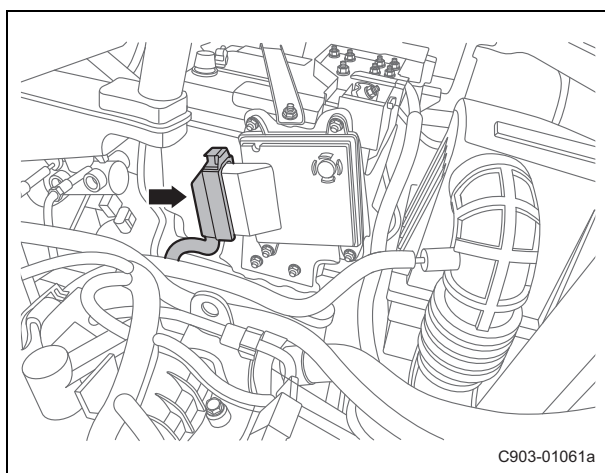


(i). 拆卸离合器油管支架固定螺栓。

03

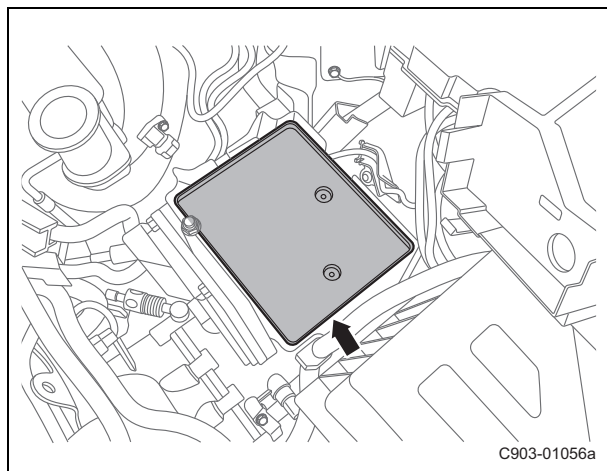


(j). 拆卸离合器分泵固定螺栓。

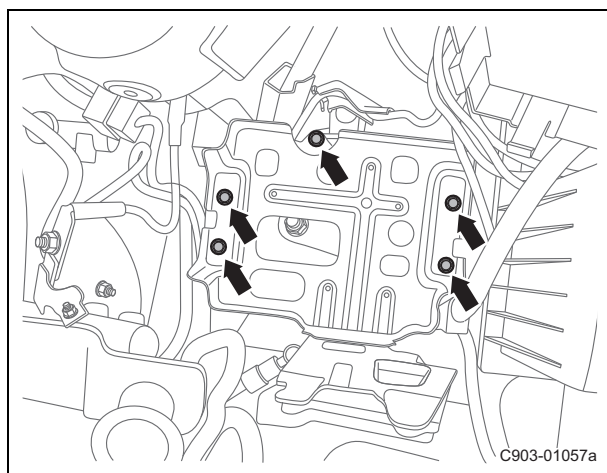


(k). 断开发动机控制模块 (ECM) 线束连接器。

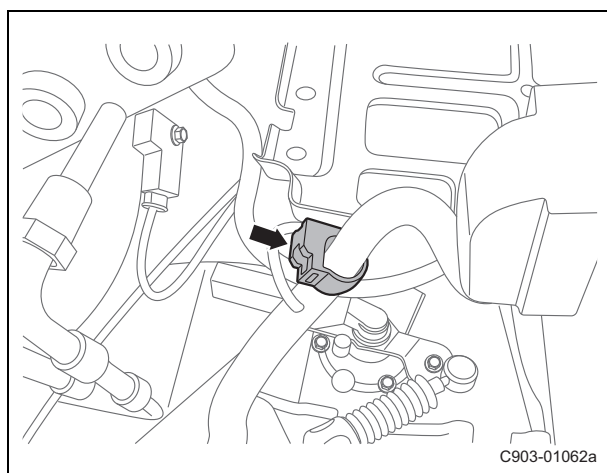
(l). 拆卸蓄电池，[参见：蓄电池的更换](#)。



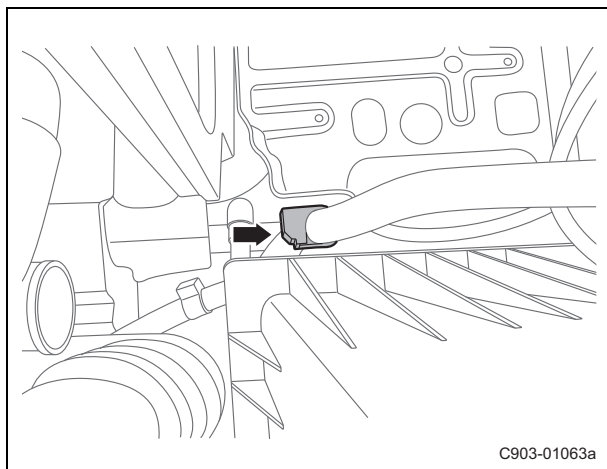
(m). 取下蓄电池托板。



(n). 拆卸蓄电池支架固定螺栓。

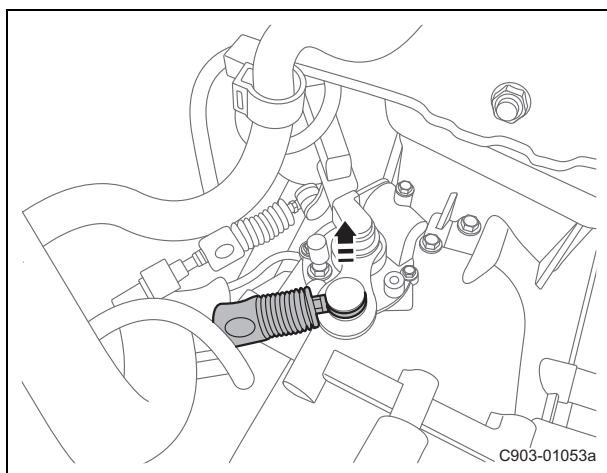


(o). 拆卸发动机控制模块 (ECM) 线束卡扣。

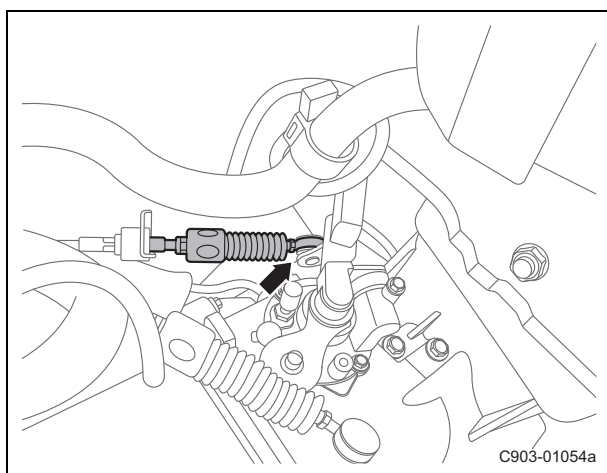


- (p). 拆卸起动机电源线束卡扣。
- (q). 取下蓄电池安装支架。

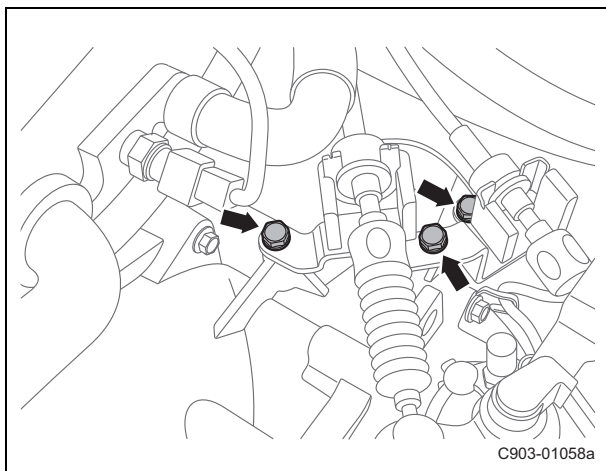
03



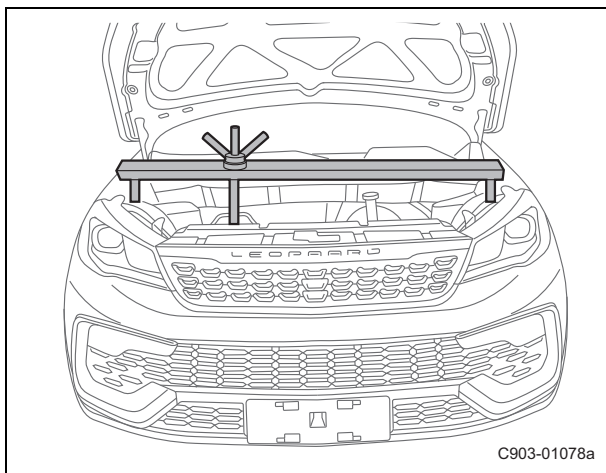
- (r). 拆卸换档拉索球头。



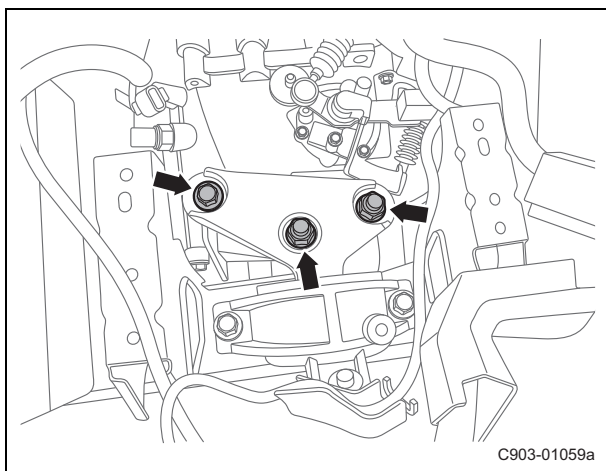
- (s). 拆卸选档拉索球头。



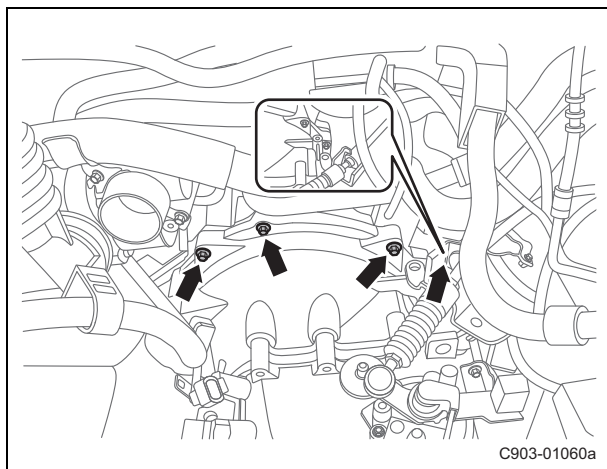
(t). 拆卸换挡拉索支架固定螺栓。



(u). 安装发动机吊架。

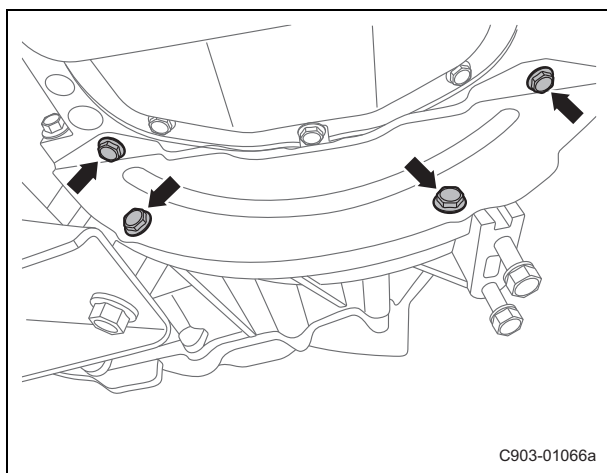


(v). 拆卸变速器左悬置固定螺栓、螺母。

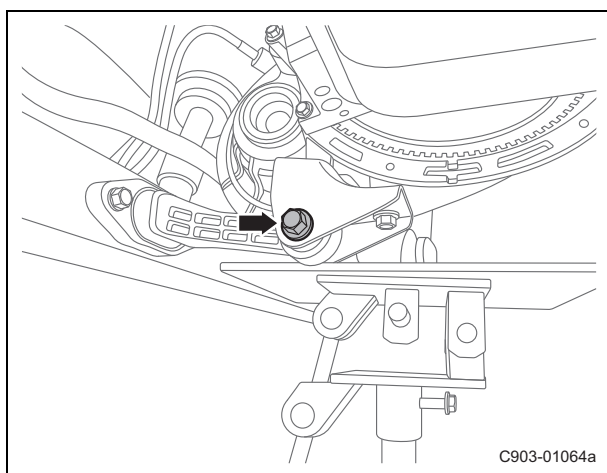


- (w). 拆卸发动机与变速器上部连接固定螺栓。
- (x). 拆卸起动机，[参见：起动机的更换](#)。

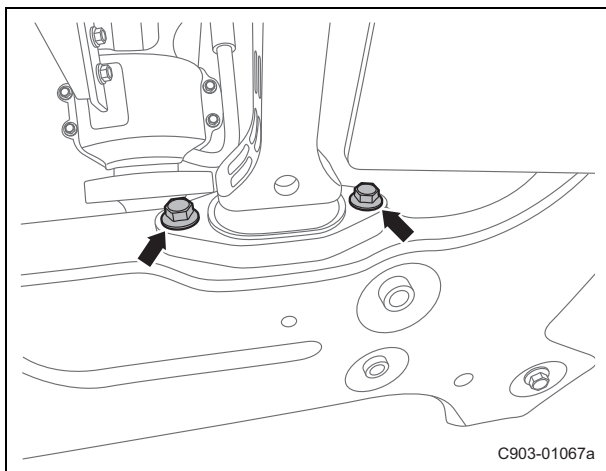
03



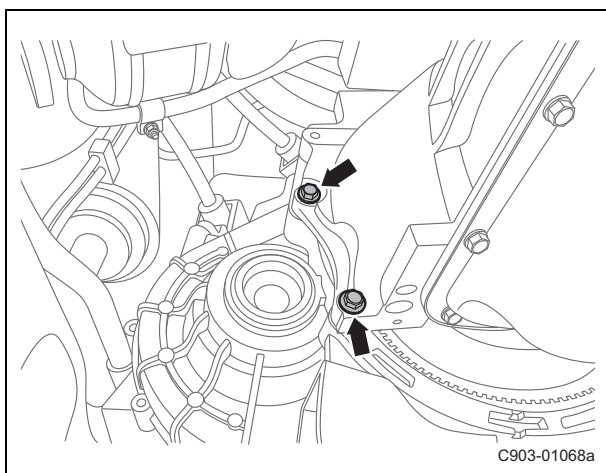
- (y). 拆卸发动机与变速器连接面下盖板固定螺栓。



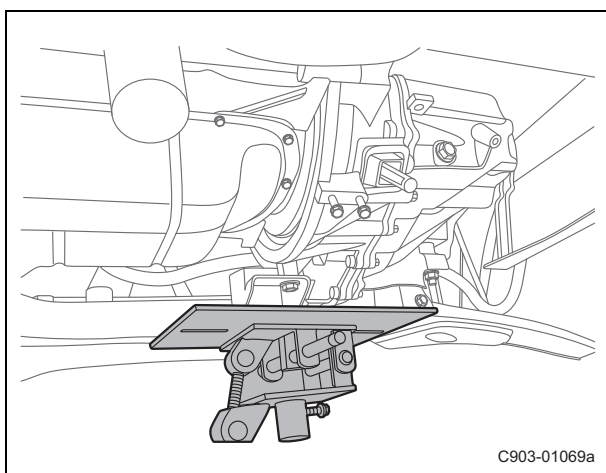
- (z). 拆卸变速器后悬置总成支撑螺栓。



(aa).拆卸变速器后悬置固定螺栓。



(ab).使用支撑平板千斤顶支撑变速器总成，拆卸发动机与变速器连接固定螺栓。



(ac).向后推动变速器总成，使变速器总成主轴与离合器脱开。

(ad).降下平板千斤顶，取下变速器总成。

⚠ 注意

此步骤需要他人协助。

安装

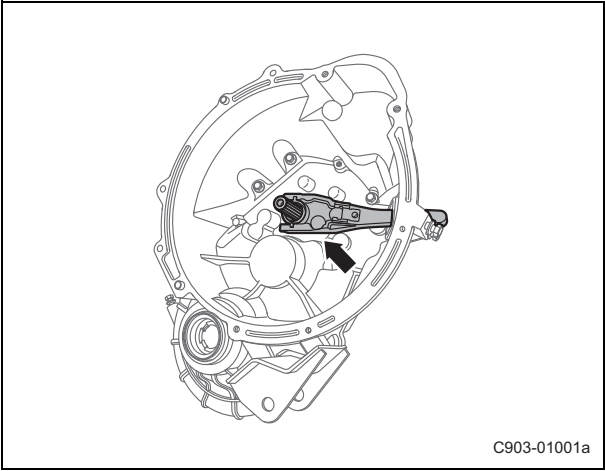
1. 安装顺序与拆卸顺序相反。
2. 加注变速器油，[参见：变速器油的排放与加注程序 \(MT\)](#)。

变速器主轴油封的更换

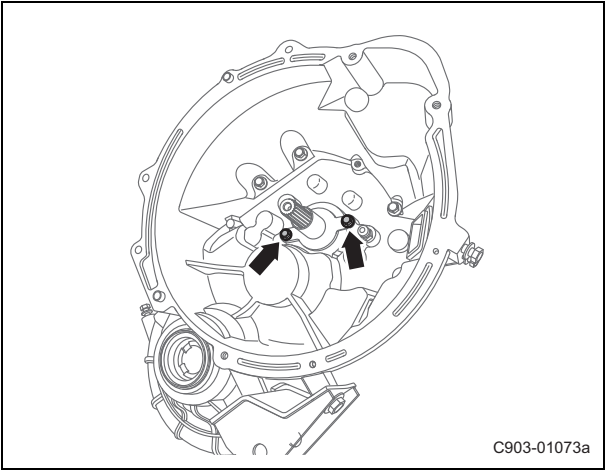
拆卸

1. 拆卸变速器前油封。

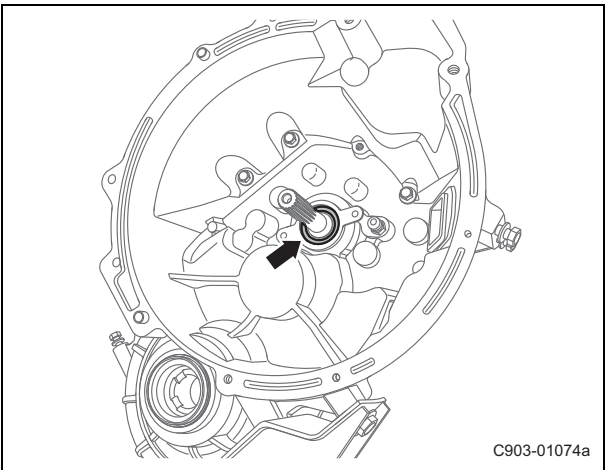
(a). 拆卸变速器总成，参见：变速器总成的更换 (MT)。



(b). 取下离合器分离拨叉与分离轴承。



(c). 拆卸离合器分离轴承支撑套固定螺栓。



(d). 使用合适工具拆卸变速器前油封。

⚠ 注意

废弃旧油封。

安装

1. 安装顺序与拆卸顺序相反。

⚠ 注意

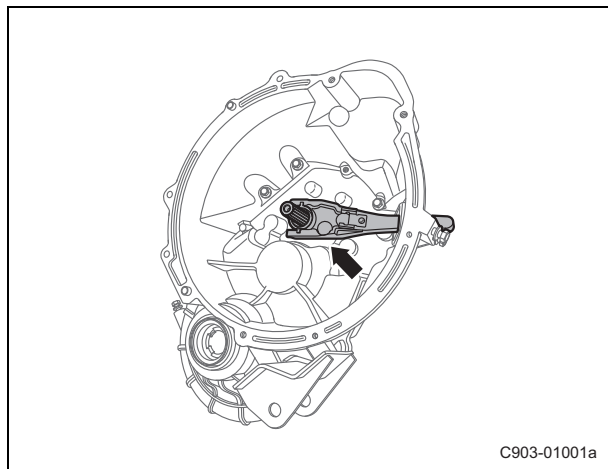
安装时，在油封上涂抹适量润滑油。

变速器总成的分解与组装 (MT)

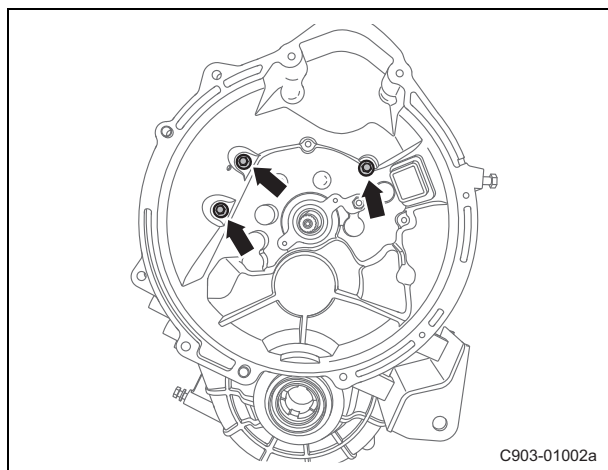
分解

1. 分解变速器总成。

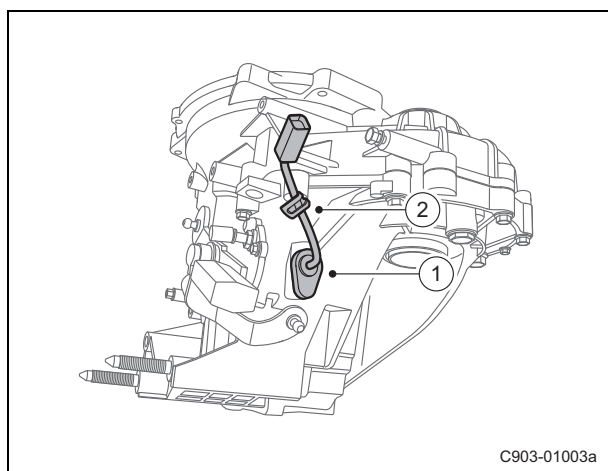
(a). 拆卸变速器总成，[参见：变速器总成的更换 \(MT\)](#)。



(b). 取下离合器分离拨叉与分离轴承。

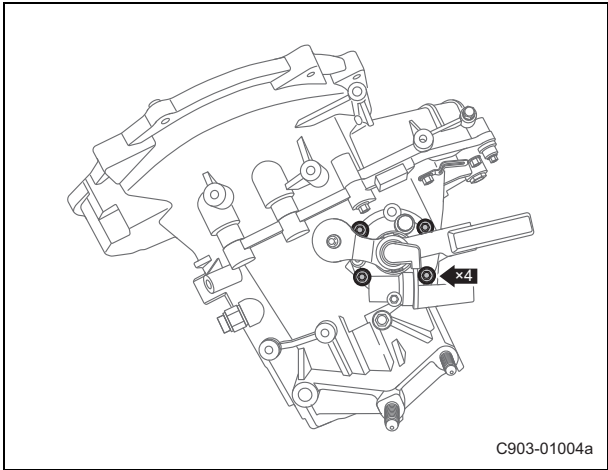


(c). 拆卸离合器壳体固定螺栓。



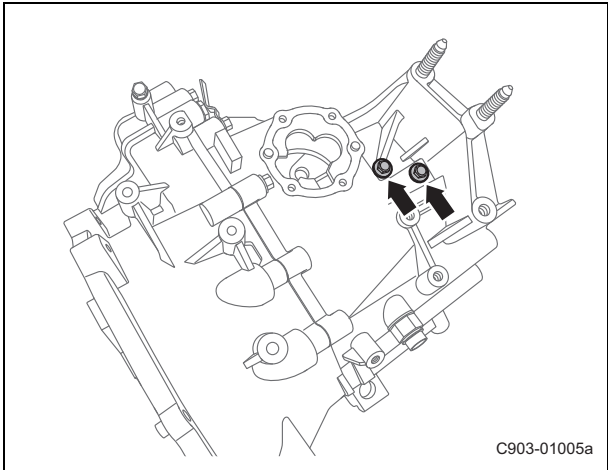
(d). 拆卸空档开关固定螺栓 1。

(e). 取下空档开关 2。

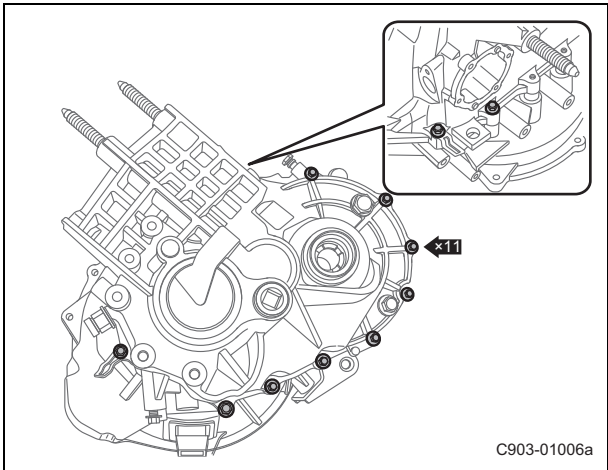


(f). 拆卸选档机构固定螺栓，取下选档机构。

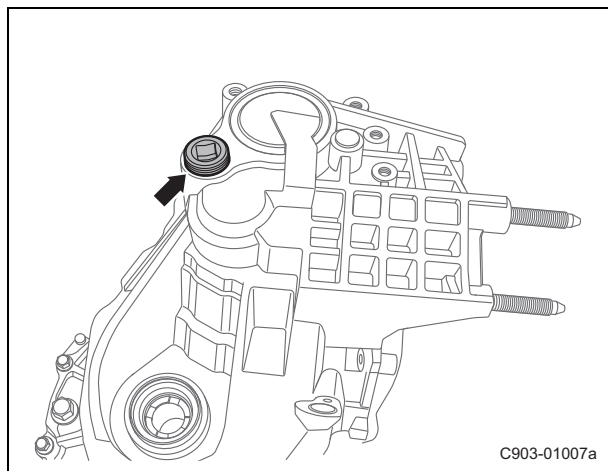
03



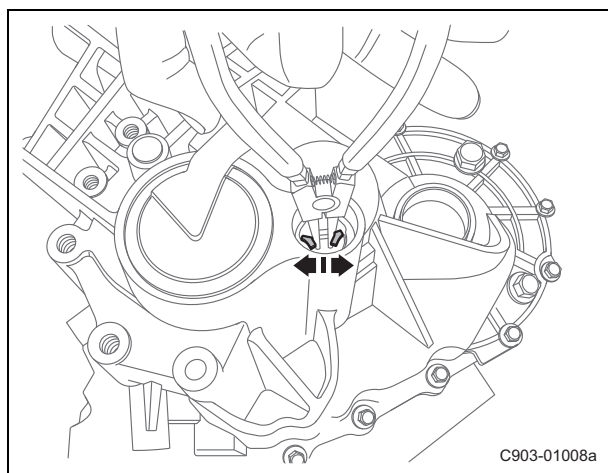
(g). 拆卸拨叉轴定位螺堵。



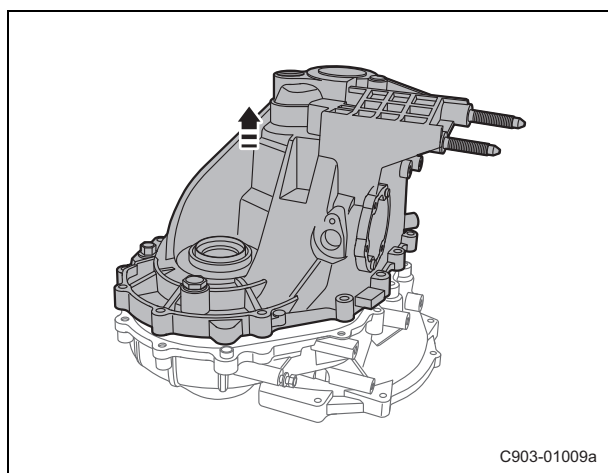
(h). 拆卸变速器壳体固定螺栓。



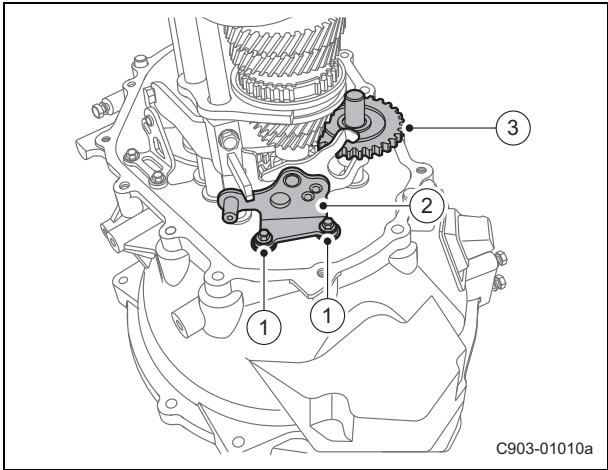
(i). 拆卸副轴后端卡簧螺堵。



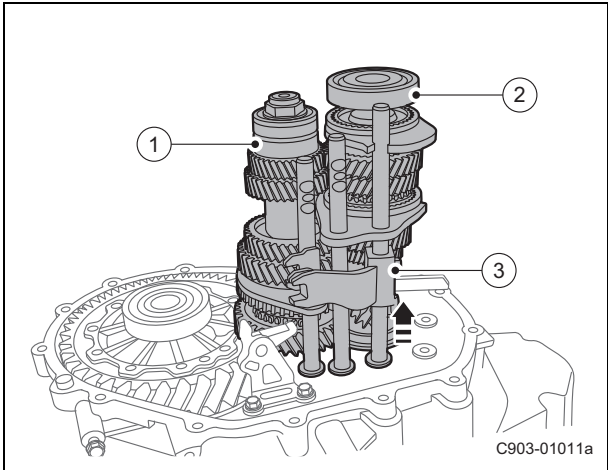
(j). 使用卡簧钳使卡簧张开，脱开副轴后端轴承。



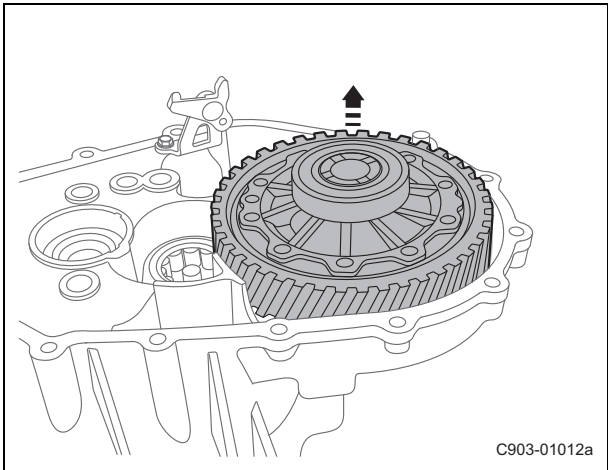
(k). 使用合适的工具拆卸变速器壳体。



- (l). 拆卸倒档拨叉固定螺栓 1。
- (m). 取下倒档拨叉 2。
- (n). 取下倒档齿轮分总成 3。



- (o). 向上同步拆卸副轴 1、主轴 2、拨叉轴 3。



- (p). 取下差速器总成。

组装

- 1. 组装顺序与分解顺序相反。

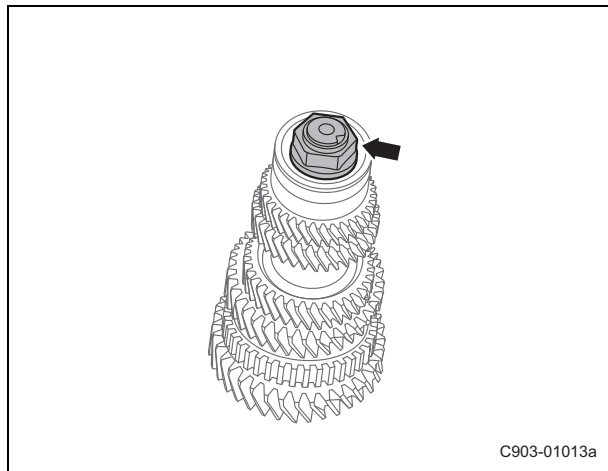


在变速器总成壳体接触面涂抹适量密封胶。

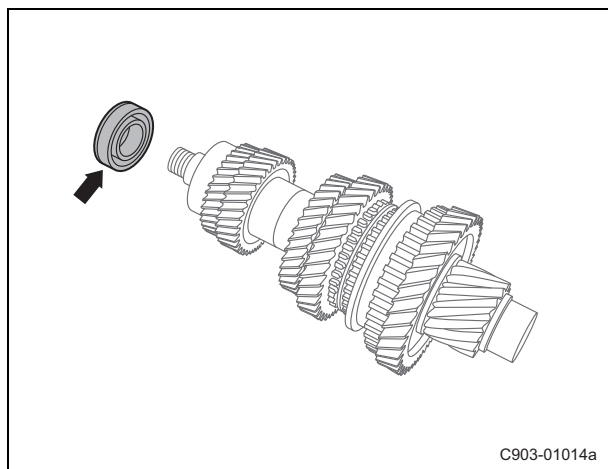
副轴总成分解与组装 (MT)

分解

- (a). 拆卸变速器总成，[参见：变速器总成的更换 \(MT\)](#)。
- (b). 分解变速器，[参见：变速器总成的分解与组装 \(MT\)](#)。



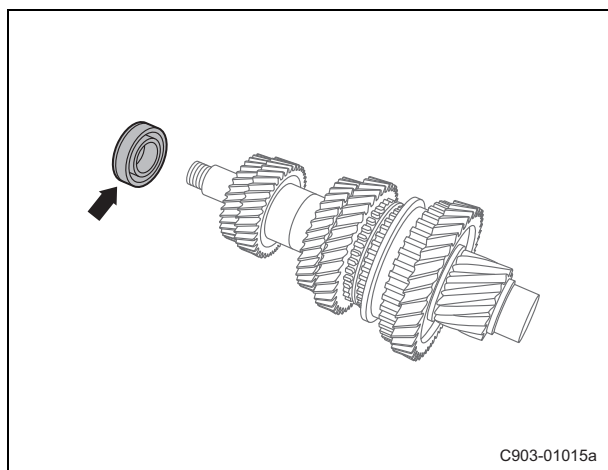
- (c). 使用合适的工具拆卸副轴后端固定螺母。



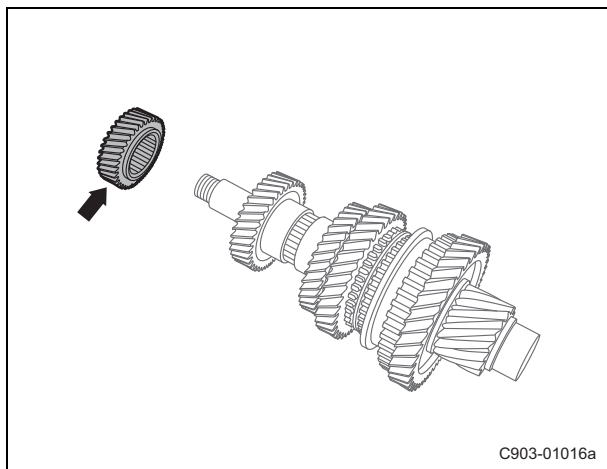
- (d). 使用合适的工具拆卸副轴后端 1 号轴承。

⚠ 注意

安装时，注意轴承的方向。



- (e). 使用合适的工具拆卸副轴后端 2 号轴承。

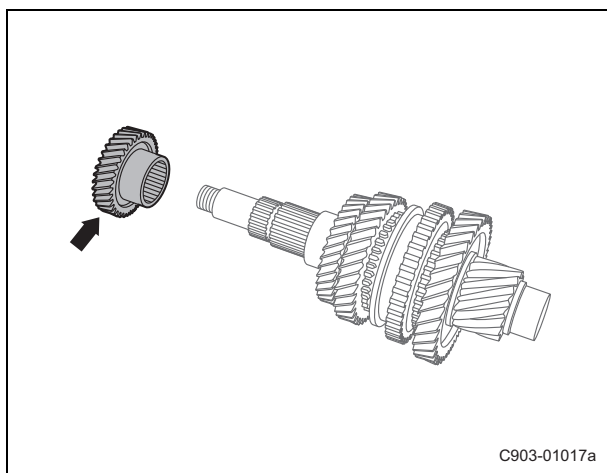


(f). 拆卸副轴侧 5 档常啮合齿轮。

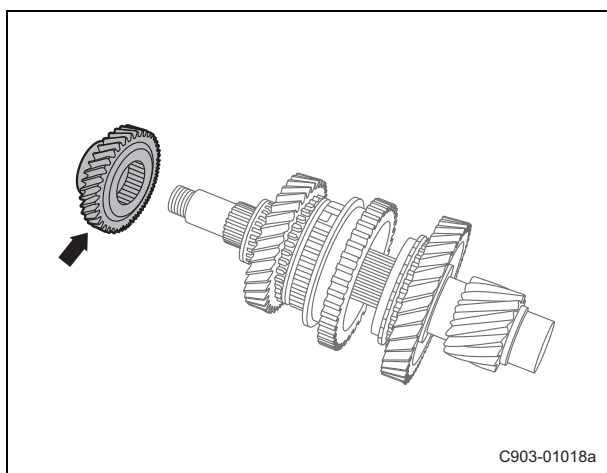
 **注意**

安装时，注意齿轮的方向。

03

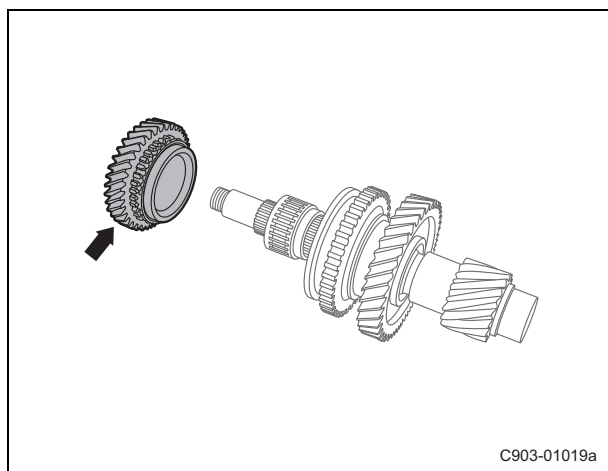


(g). 拆卸副轴侧 4 档常啮合齿轮。



(h). 拆卸副轴侧 3 档常啮合齿轮。



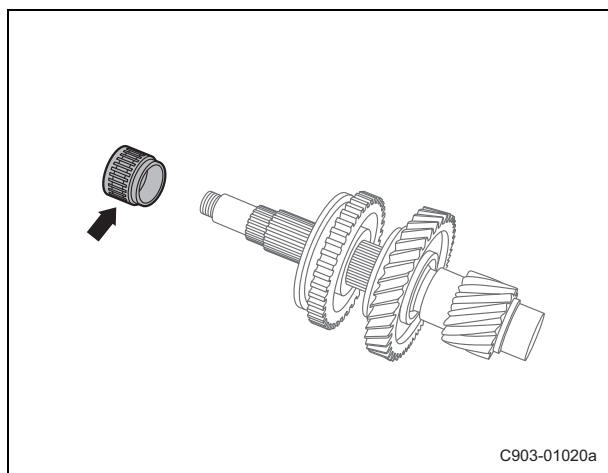


(i). 拆卸 2 档齿轮及 2 档同步器环。



注意

同步器环有锁环。

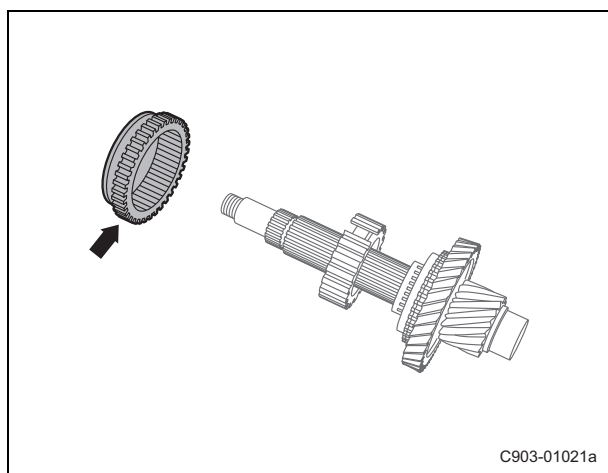


(j). 取下 2 档齿轮滚针轴承及轴承套。



注意

安装时，注意轴承套对正润滑油孔。

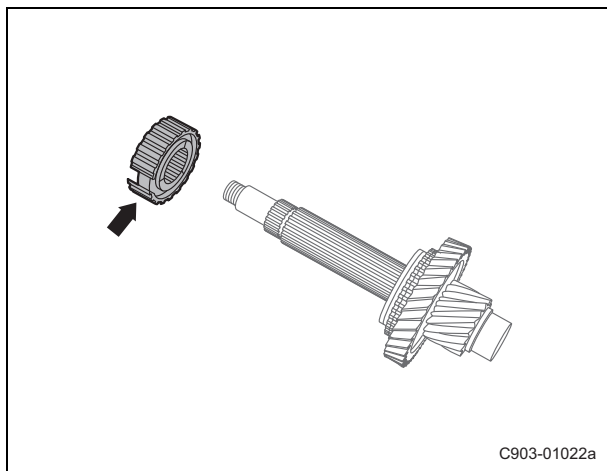


(k). 取下 1、2 档结合套。



注意

安装时，注意结合套的方向。

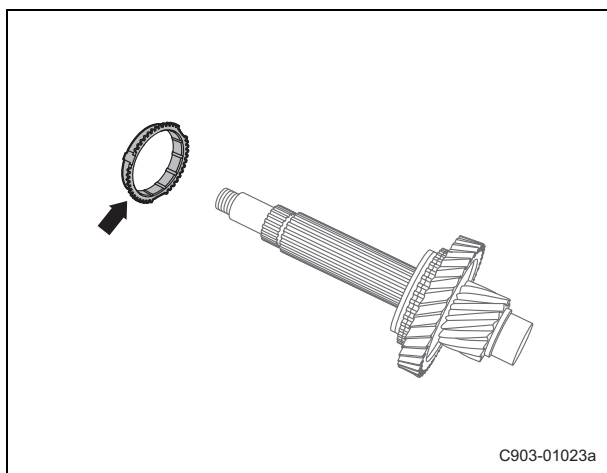


(l). 拆卸 1、2 档同步器毂。



注意

安装时，注意同步器毂的方向。

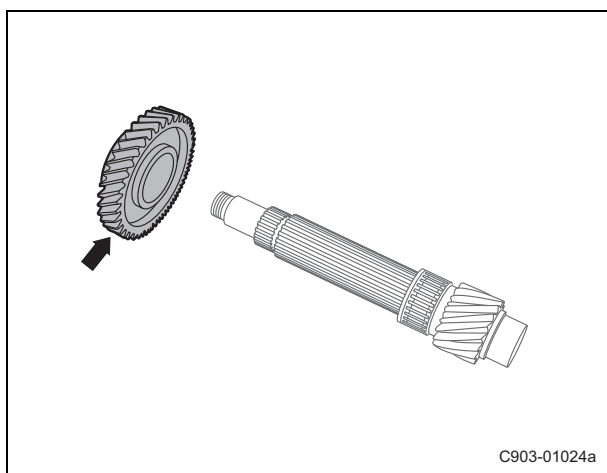


(m). 取下 1 档同步器环。

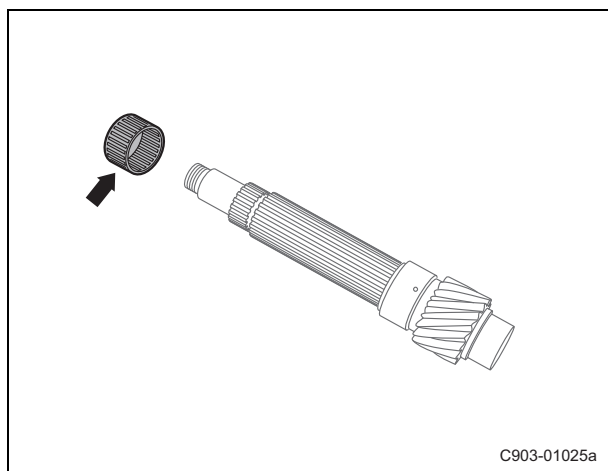


注意

同步器环有锁环。



(n). 取下 1 档齿轮。



(o). 取下 1 档齿轮滚针轴承。



注意

安装时，注意滚针轴承的方向。

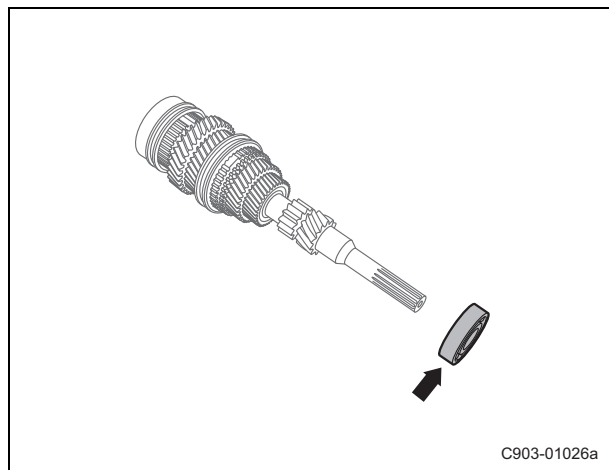
组装

1. 组装顺序与分解顺序相反。

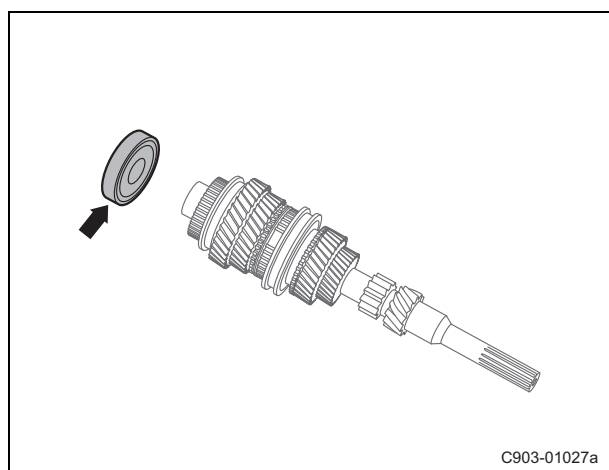
主轴总成分解与组装 (MT)

分解

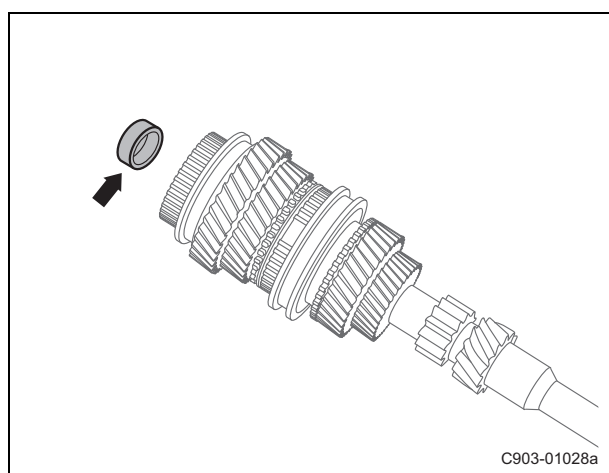
- (a). 拆卸变速器总成，参见：[变速器总成的更换 \(MT\)](#)。
- (b). 分解变速器，参见：[变速器总成的分解与组装 \(MT\)](#)。



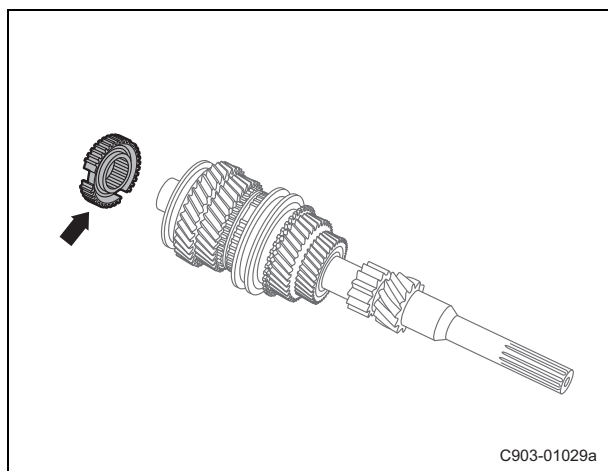
- (c). 使用合适的工具拆卸主轴前轴承。



- (d). 使用合适的工具拆卸主轴后端轴承。



- (e). 拆卸主轴后端隔套。

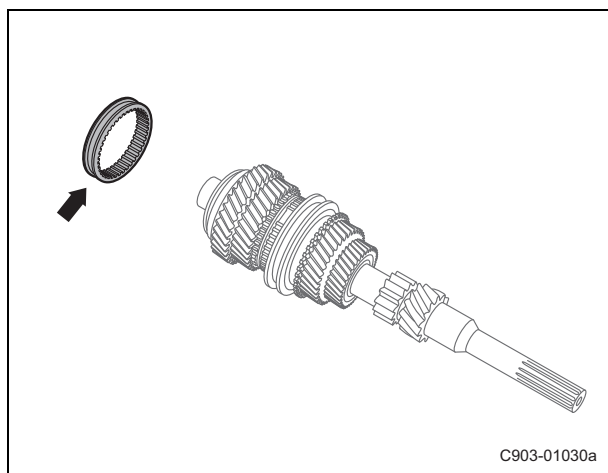


(f). 拆卸 5 档齿轮同步器毂。



注意

安装时，注意同步器毂的方向。

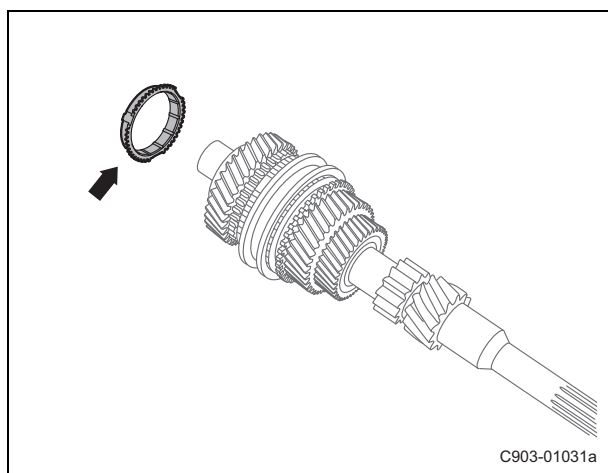


(g). 拆卸 5 档齿轮结合套。



注意

安装时，注意结合套的方向。

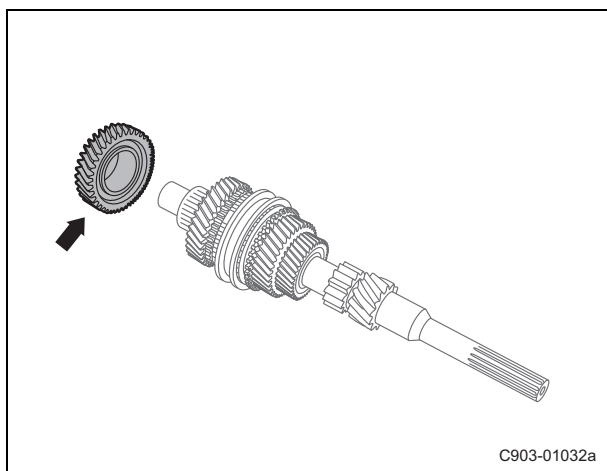


(h). 取下 5 档齿轮同步器环。

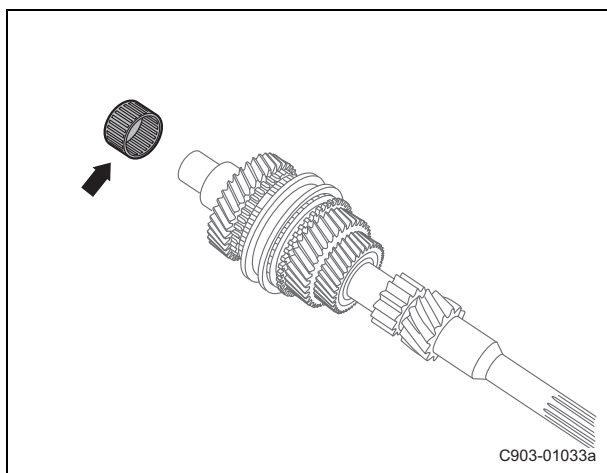


注意

安装时，注意同步器环上有锁环。



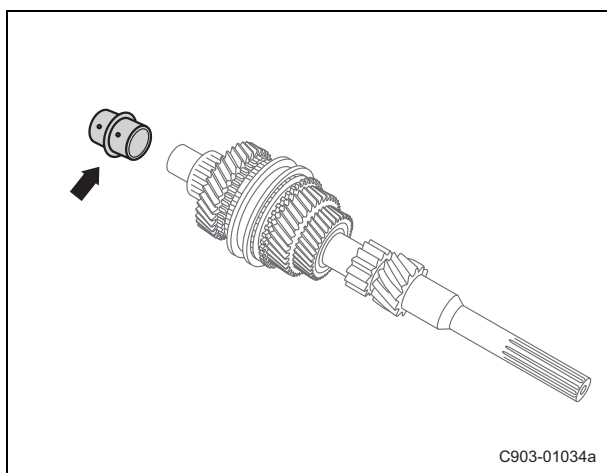
(i). 取下 5 档齿轮。



(j). 取下 5 档齿轮滚针轴承。

⚠ 注意

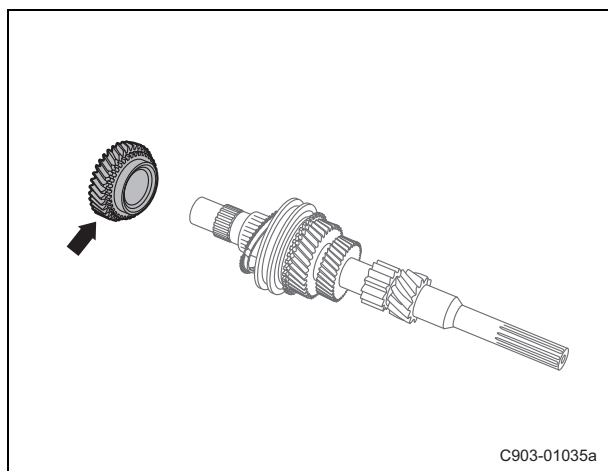
安装时，注意滚针轴承的方向。



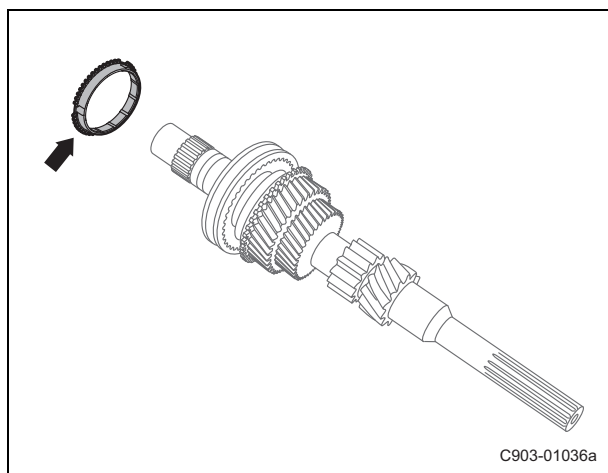
(k). 拆卸 4、5 档齿轮滚针轴承套。

⚠ 注意

安装时，注意对齐润滑油孔。



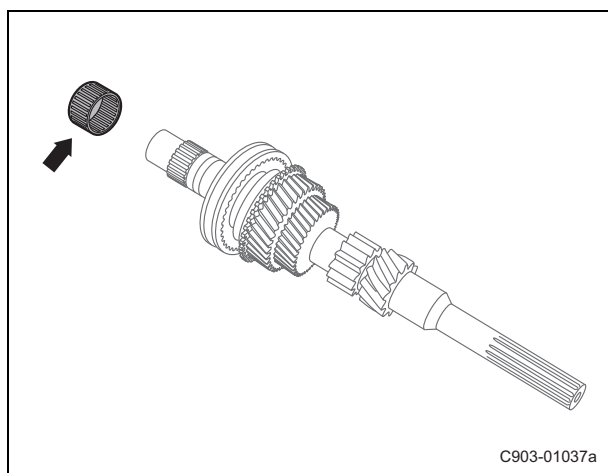
(l). 取下 4 档齿轮。



(m). 取下 4 档同步器环。

⚠ 注意

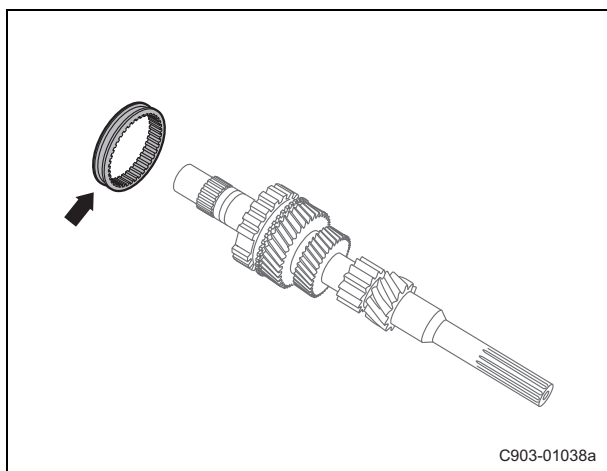
安装时，注意同步器环上有锁环。



(n). 取下 4 档齿轮滚针轴承。

⚠ 注意

安装时，注意滚针轴承的方向。

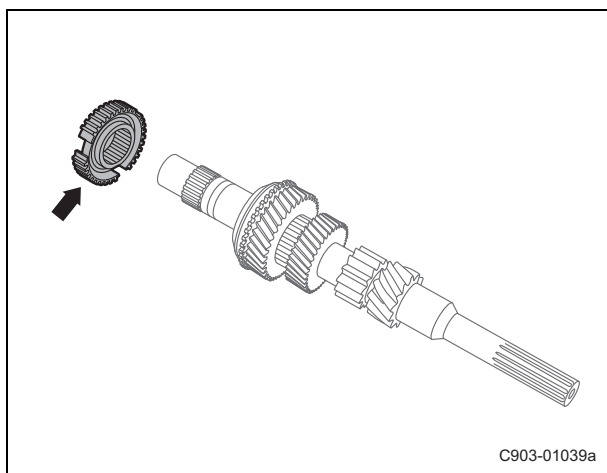


(o). 取下 3、4 档结合套。



注意

安装时，注意结合套的方向。

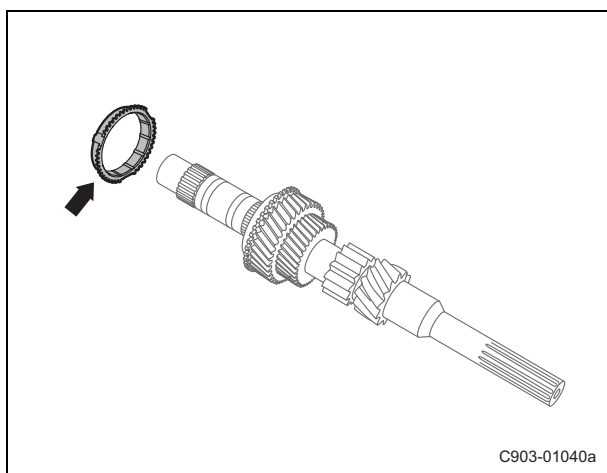


(p). 拆卸 3、4 档同步器毂。



注意

安装时，注意同步器毂的方向。

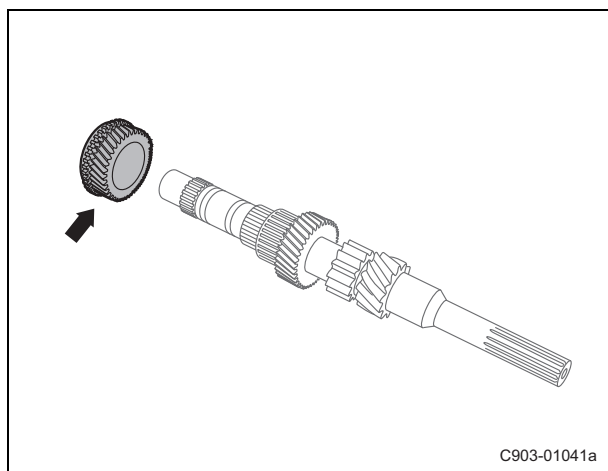


(q). 取下 3 档同步器环。

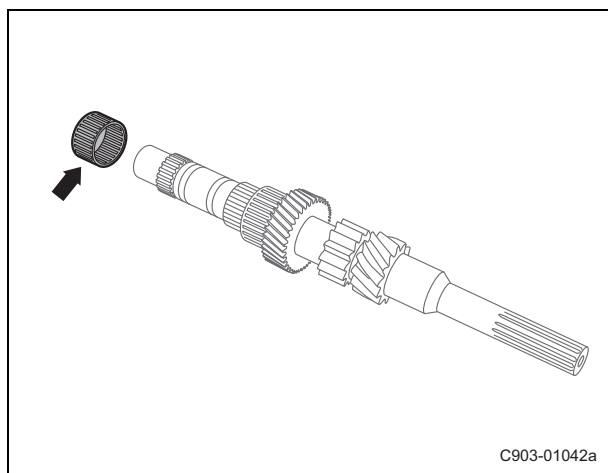


注意

安装时，注意同步器环上有锁环。



(r). 取下 3 档齿轮。



(s). 取下 3 档齿轮滚针轴承。



注意

安装时，注意轴承的方向。

组装

1. 组装顺序与分解顺序相反。