

## 3 手动变速器

### 3.1 规格

#### 3.1.1 紧固件规格

紧固件名称	型号	力矩范围	
		公制 (Nm)	英制 (lb
手动换档器总成固定支架螺栓	M8×40		
发动机与变速箱连接螺栓(上部)	M12×50	20-26	15
发动机与变速箱连接螺栓(中部)	M10×45	96-110	71
发动机与变速箱连接螺栓(下部)	M10×40	53-65	39
变速箱左支架固定螺栓	M10×22	53-65	39
变速箱左支架穿心螺杆及螺母	M10×100	47-57	35
变速箱前支架固定螺栓	M10×22	47-57	35
变速箱前支架穿心螺杆及螺母	M10×90	47-57	35
车速传感器从动齿轮锁止螺栓	M8×15	47-57	35
变速箱后支架固定螺母	M10	20-26	15
变速箱后支架穿心螺杆及螺母	M12×100	47-57	35
变速箱外壳安装螺栓	M8×35	70-90	52
换档控制机构安装螺栓	M8×35	20-26	15
端盖连接螺栓	M6×15	20-26	15
换档轴自锁螺栓	M18×25	7-11	5
倒档惰轮轴锁止螺栓	M8×35	37-40	27
拨叉固定螺栓	M8×15	20-26	5
油位检查孔螺栓	M18×10	20-26	5
排油孔螺栓	M18×10	28-30	21

### 3.1.2 手动变速箱规格

#### 变速箱规格

应用	规格
齿轮传动比	
I 档	3.182
II 档	1.895
III档	1.25
X 档	0.909
V 档	0.78
倒档	3.083
主减速比	4.308
最高车速	≥185km/h(115mph)
0-100km/h 加速时间	≤12s
最大爬坡度	≤40%
齿轮油容量	2.2L
润滑油	符合GB13895, API 质量等级GL-4, 粘度: SAE 75W-90、80W-90、85W-90
类型或型号	JL-S170B

#### 尺寸参数规格

尺寸参数	规格	
	公制(mm)	英制(in×10 <sup>-3</sup> )
输入轴三档齿轮轴向间隙	0.1-0.35	3.937 -13.780
输入轴五档齿轮轴向间隙	0.1-0.50	3.937-19.685
输入轴四档、五档齿轮径向间隙	≥0.058	≥3.346
输入轴四档齿轮轴向间隙	0.1-0.55	3.937-21.654
输入轴径向跳动	≥0.03	≥1.181
同步环背面与齿轮端面距离	≤0.8	≤31.496
齿套与换档叉之间的距离	≥0.35	≥13.780
输入轴的磨损情况: 最小直径	33.985 和30.985	1337.989 和1219.879
主轴1 档和2 档齿轮轴向间隙	0.1-0.35	3.937-13.780
主轴1 档和2 档齿轮径向跳动	≥0.056	≥2.205
主轴径向跳动	≥0.03	≥1.181
主轴的磨损情况: 最小直	33.985	1337.989

径		
换档盖油封(侧向)端面至油封孔端面距离	2.0-2.5	78.740-98.425
换档盖油封(上侧)端面至油封孔端面距离	0-0.5	0-19.685

## 3.2 描述和操作

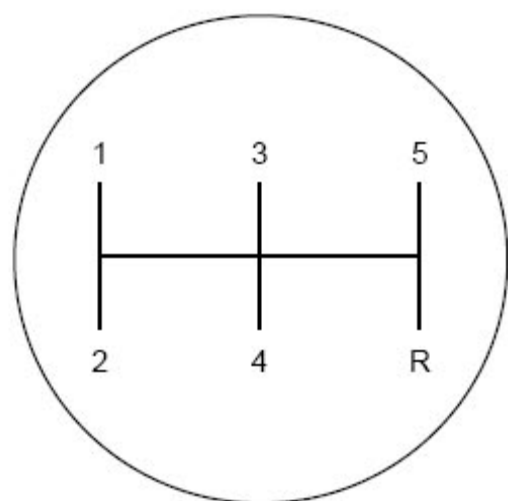
### 3.2.1 变速箱系统的操作

#### 警告!

在诊断和维修的过程中,要严格遵循安全、规范的作业标准,以防止人员的伤害和车辆的损坏。参见“警告和注意事项”中“有关车辆举升的警告”、“有关路试的警告”。

在分解变速箱的维修中,要防止尘渣的混入,必须要使用变速箱维修的专用工具,这样不仅可以提高维修效率和质量,同时也防止车辆出现不必要的损坏。该变速箱是手动常啮合五速全同步器变速箱。

控制档位如图所示:



#### 基本部件包括

- 变速箱壳体
- 齿圈和差速器总成
- 换档控制机构
- 输入轴
- 输入轴齿轮
- 主轴
- 主轴齿轮

#### 换档控制机构

换档控制机构是通过换档操纵机构使换档控制机构的换档拨销上下移动来选定拨叉轴,左右移动来选定所要挂入的档位。通过换档轴自锁螺栓来防止脱档。在

五倒档拨叉轴和一二档拨叉轴之间及五倒档拨叉轴和三四档拨叉轴之间装有互锁销以防止同时挂入两个档位，从而保证变速箱能正常工作。

### 前进档齿轮

前进档的执行是由一组换档滑动拨叉来控制带闭锁环的同步器共同配合完成的。

### 倒档齿轮

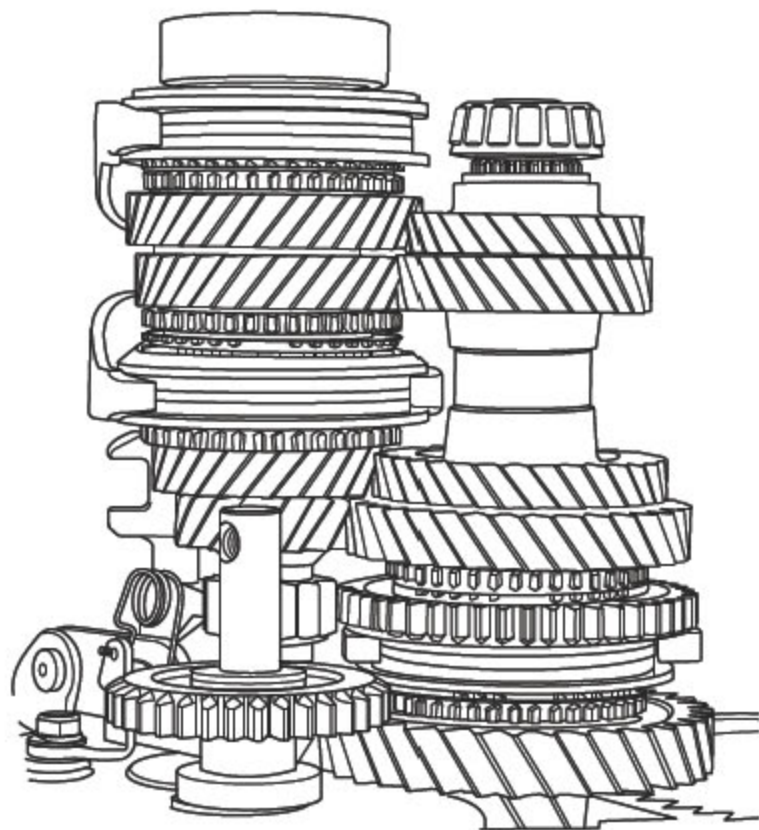
倒档齿轮不同步，采用了滑动惰轮，当挂入倒档时，滑动惰轮与输入轴倒档齿轮和主轴倒档输出齿轮同时啮合，将输入扭矩传递给主轴输出，且使主轴的转向相对于挂入前进档时的主轴转向相反，从而使车辆倒行。

## 3.3 系统工作原理

### 3.3.1 换挡的工作原理

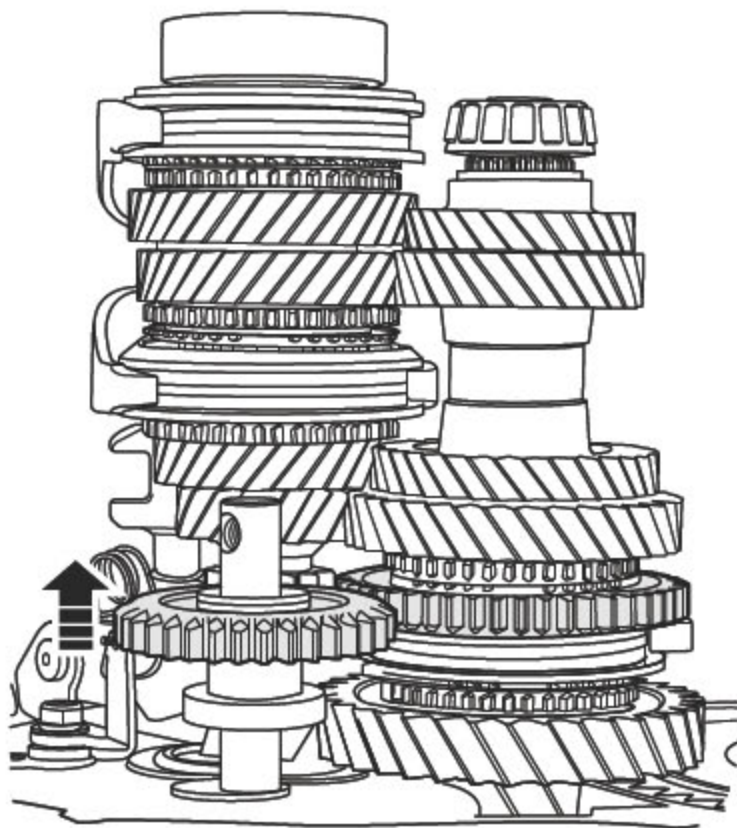
· 由于发动机输出的扭矩和转速的变化范围较窄，无法满足在复杂的使用条件下要求车辆有相当大的牵引力和车速范围变化，变速箱的作用就是将发动机的输出扭矩和转速，通过改变其传动比，扩大驱动轮的扭矩和转速的变化范围，从而适应经常变化的使用条件。

该车的变速箱是手动五速两轴式变速箱，有五个前进档和倒档及空挡。通过换档操纵杆控制换档控制机构，并由换档控制机构推动拨叉轴和拨叉使所要选定的档位同步器和齿轮啮合，将输入轴的扭矩和转速传递到主轴，并由主轴传给差速器，再驱动半轴和驱动轮。

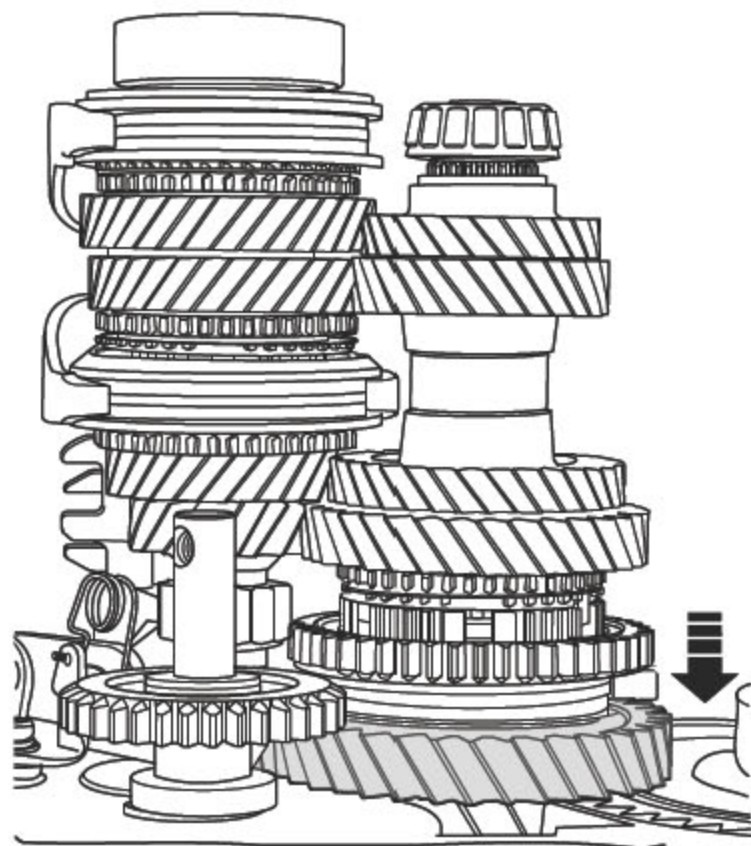
**空档工作状态:**

换挡控制机构没有拨动拨叉轴和拨叉，同步器未和档位齿轮啮合同步，倒档惰轮也未和输入轴倒档齿轮及主轴输出齿轮啮合，主轴没有扭矩和转速输出。

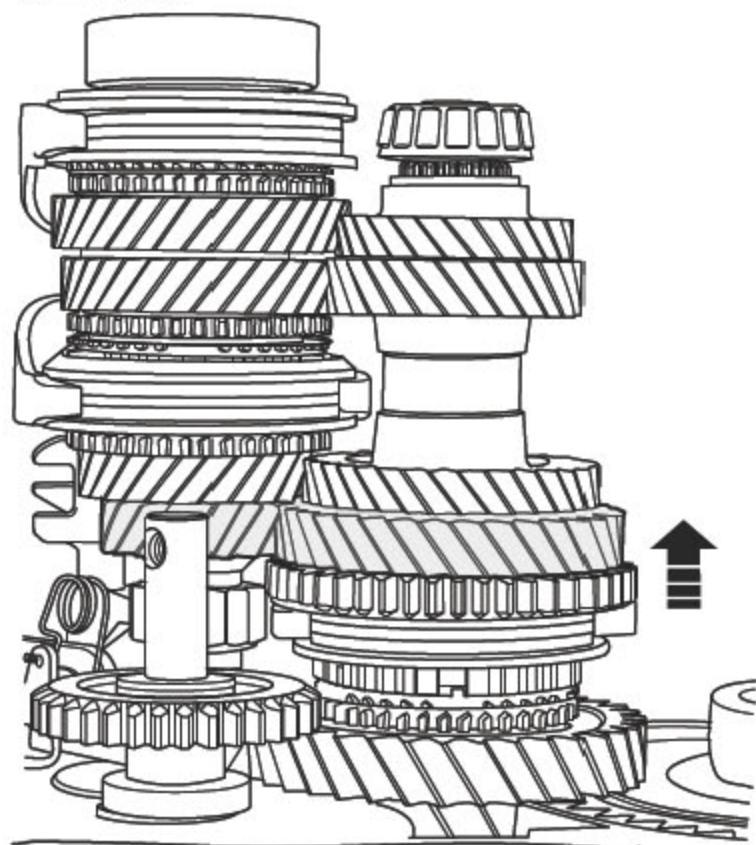
### 倒档工作状态:



换档控制机构拨动五、倒档拨叉轴和拨叉向变速箱后端移动，使倒档惰轮与输入轴倒档齿轮和主轴倒档输出齿轮啮合，主轴输出与输入轴同向的扭矩和转速。

**一档工作状态:**

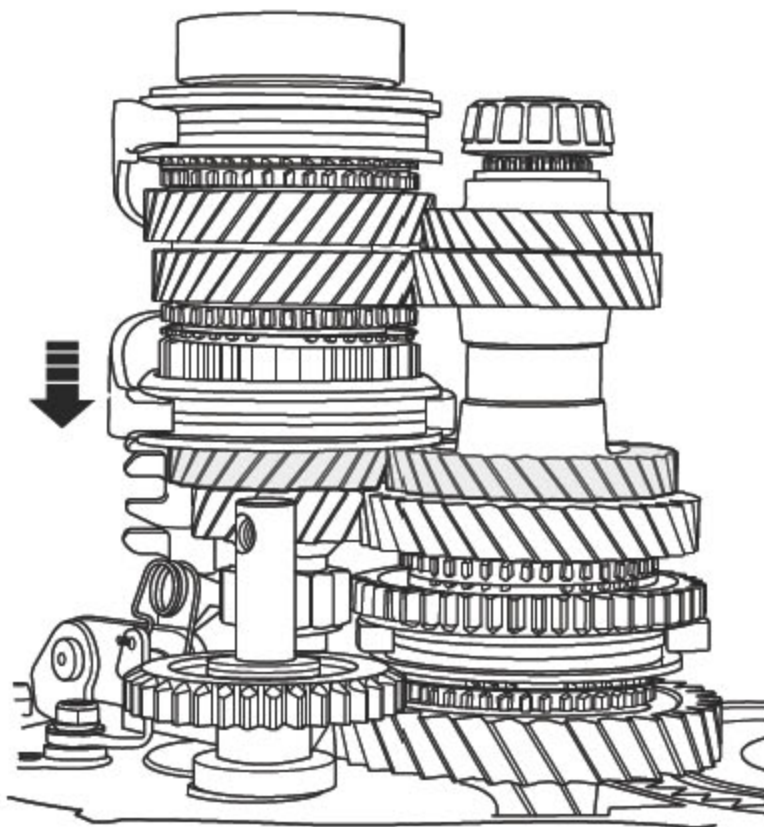
换挡控制机构拨动一二档拨叉轴和拨叉向变速箱前端移动,使一二档同步器与一档齿轮啮合,主轴通过一档齿轮接受来自输入轴的扭矩,输出与输入轴反向的扭矩和转速。

**二档工作状态:**

换挡控制机构拨动一二档拨叉轴和拨叉向变速箱后端移动,使一二档同步器与二档齿轮啮合,主轴通过二档齿轮接受来自输入轴的扭矩,输出与输入轴反向的扭矩和转速。

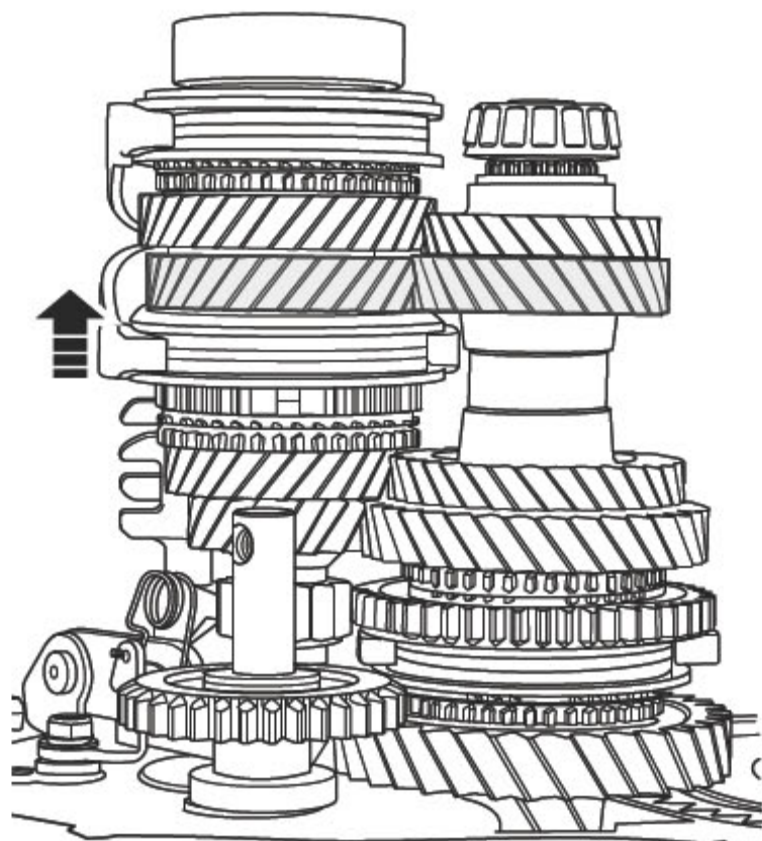


### 三档工作状态:



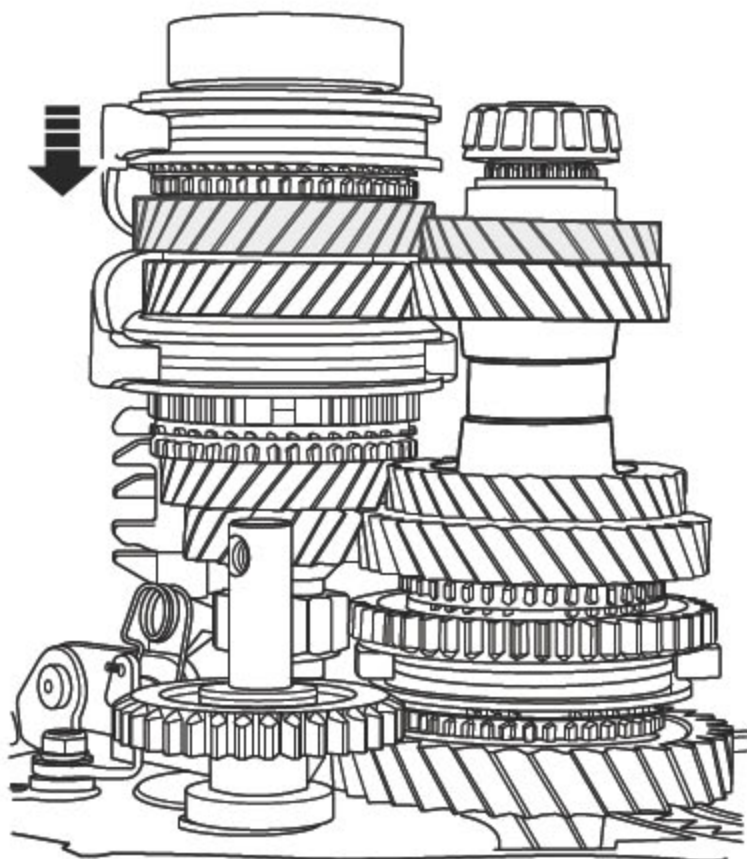
换挡控制机构拨动三四档拨叉轴和拨叉向左(变速箱前端)移动,使三四档同步器与三档齿轮啮合,主轴通过三档齿轮接受来自输入轴的扭矩,输出与输入轴反向的扭矩和转速。

#### 四档工作状态:



换挡控制机构拨动三四档拨叉轴和拨叉向右(变速箱后端)移动,使三四档同步器与四档齿轮啮合,主轴通过四档齿轮接受来自输入轴的扭矩,输出与输入轴反向的扭矩和转速。

### 五档工作状态:



换挡控制机构拨动五倒档拨叉轴和拨叉向左(变速箱前端)移动,使五档同步器与五档齿轮啮合,主轴通过五档齿轮接受来自输入轴的扭矩,输出与输入轴反向的扭矩和转速。

### 3.3.2 车速传感器的工作原理

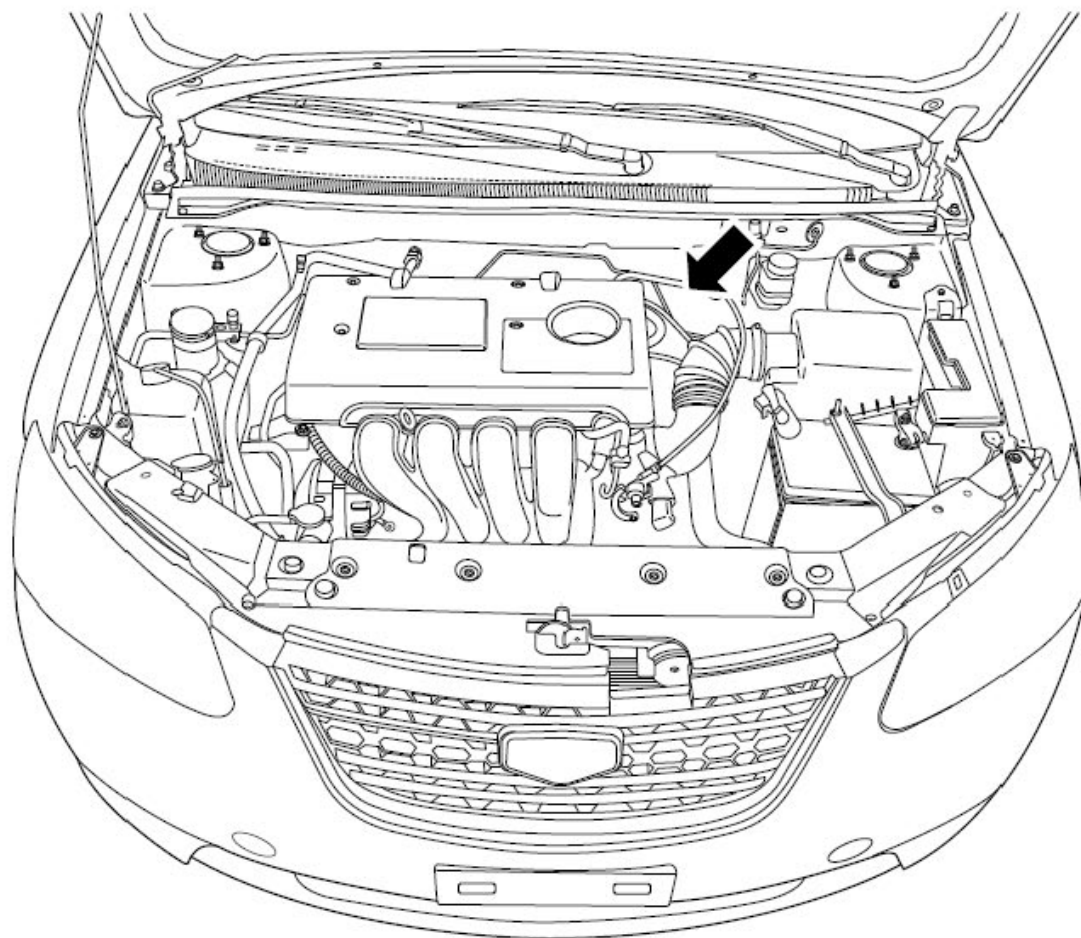
车速传感器是一个霍尔传感器,安装在车速传感器驱动齿轮轴上。当变速箱主轴运转时,带动车速传感器驱动齿轮运转,使车速传感器产生电信号并将此信号传递给仪表。

### 3.3.3 倒档开关的工作原理

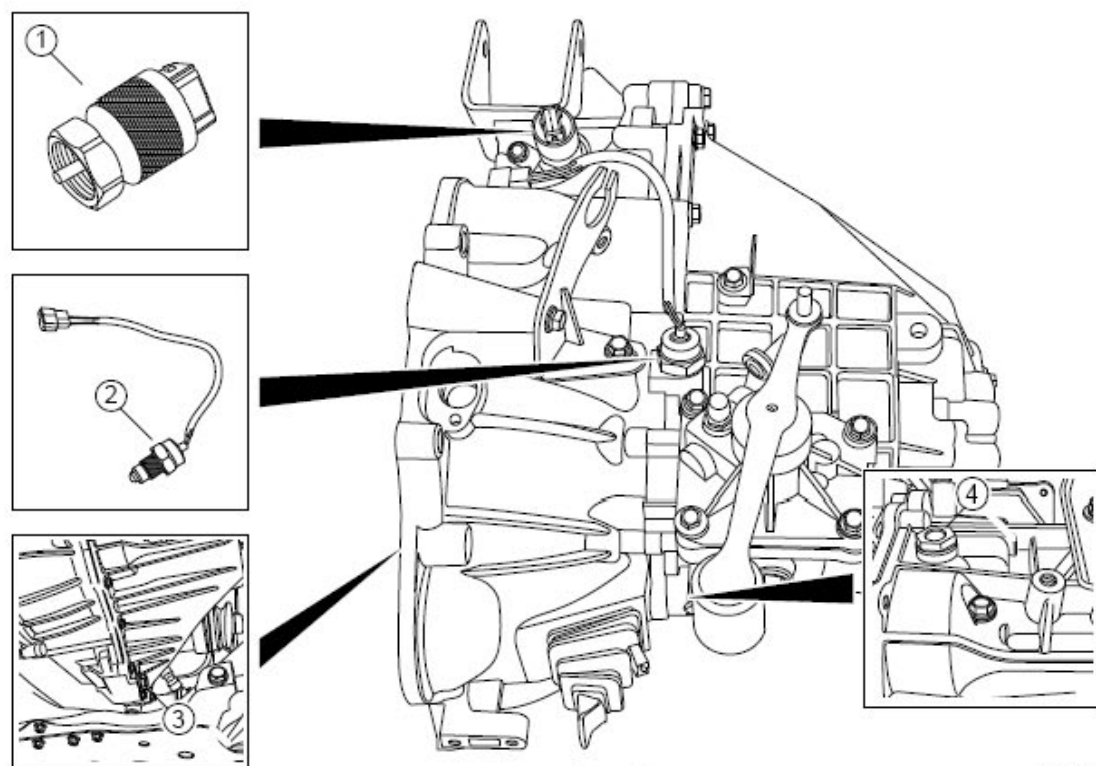
倒档开关是一个常开开关,当挂入倒档时,变速箱倒档拨叉上的拨销会挤压倒档开关的触头,使得倒档开关闭合,接通倒车灯线路让倒车灯点亮。

### 3.4 部件位置

#### 3.4.1 变速箱总成的位置



### 3.4.2 车速传感器、倒车开关的位置

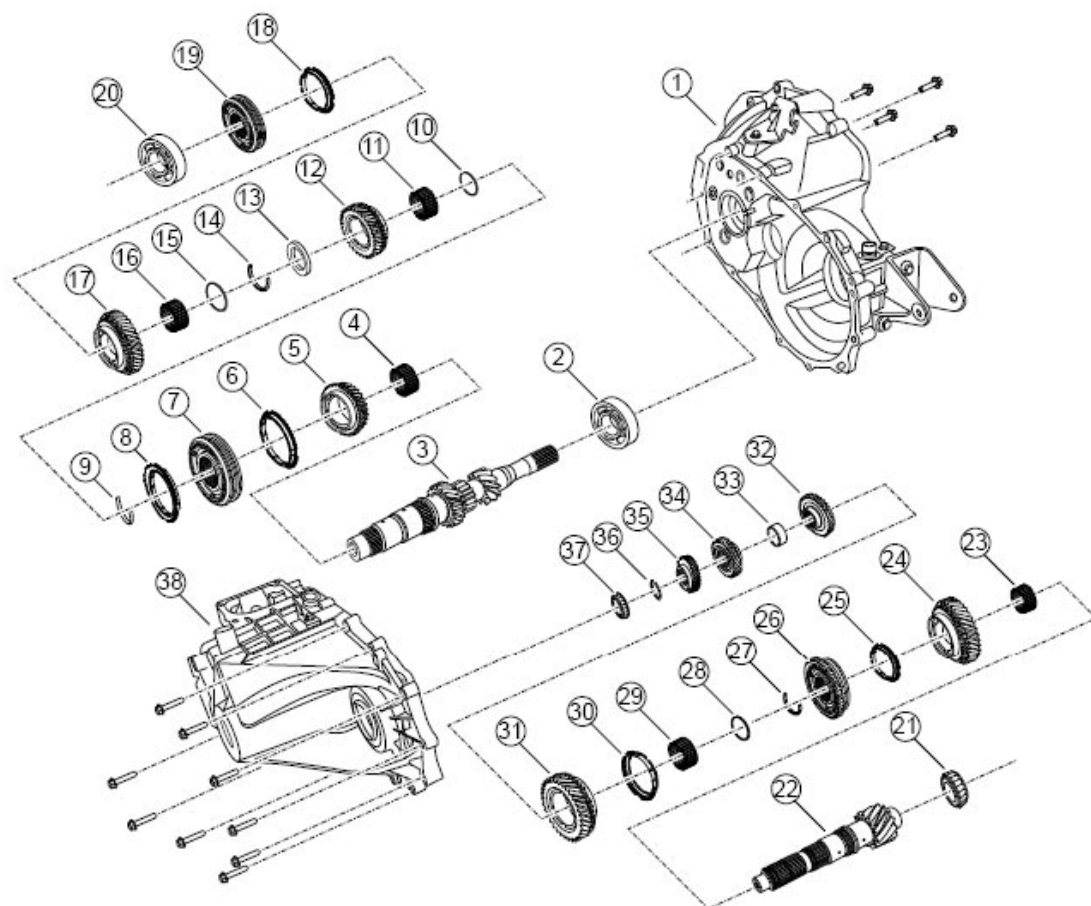


图例

1. 车速传感器
2. 倒车开关
3. 排油孔
4. 变速箱油加注孔

### 3.5 分解图

#### 3.5.1 齿轮组件和齿轮箱部件分解图



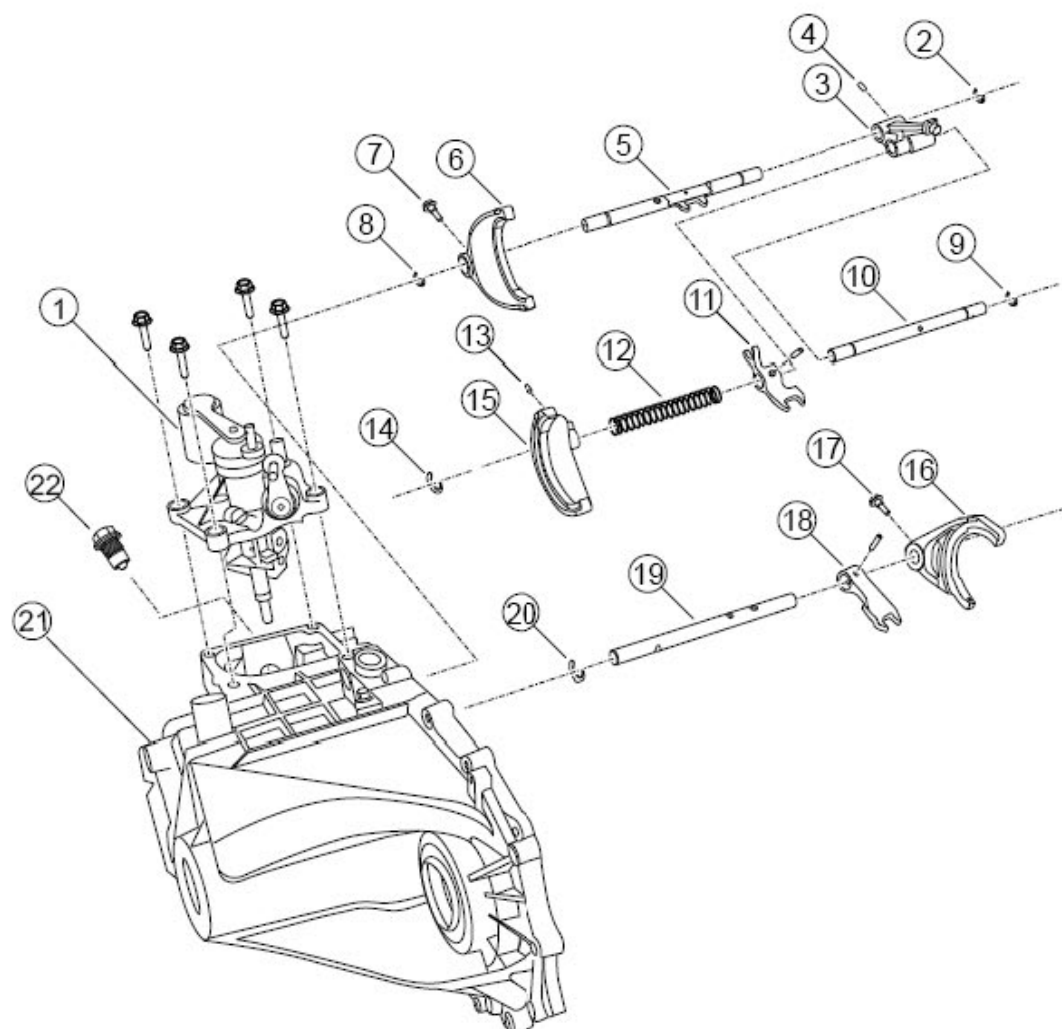
#### 图例

1. 变速箱前端壳
2. 输入轴前端轴承
3. 输入轴
4. 三档齿轮轴承
5. 三档齿轮
6. 三档同步环
7. 三四档同步器
8. 四档同步环
9. 三四档同步器卡簧
10. 四档齿轮轴承垫圈
11. 四档齿轮轴承
12. 四档齿轮
13. 四档齿轮挡圈
14. 四档齿轮卡簧
15. 五档齿轮轴承垫圈
16. 五档齿轮轴承

17. 五档齿轮
18. 五档同步环
19. 五档同步器
20. 输入轴后端轴承
21. 主轴前端轴承
22. 主轴
23. 一档齿轮轴承
24. 一档齿轮
25. 一档同步环
26. 一二档同步器
27. 一二档同步器卡簧
28. 二档齿轮轴承垫圈
29. 二档齿轮轴承
30. 二档同步环
31. 二档齿轮
32. 三档输出齿轮
33. 三四档输出齿轮间
34. 四档输出齿轮
35. 五档输出齿轮
36. 五档输出齿轮卡簧
37. 主轴后端轴承
38. 变速箱后端壳

LAUNCH

### 3.5.2 控制机构、拨叉组件分解图



#### 图例

1. 换档机构
2. 三四档拨叉轴前端卡簧
3. 三四档和五倒档安装套
4. 互锁销
5. 三四档拨叉轴
6. 三四档拨叉
7. 三四档拨叉固定螺杆
8. 三四档拨叉轴后端卡簧
9. 五倒档拨叉轴前端卡簧
10. 五倒档拨叉轴
11. 五倒档安装套
12. 五档拨叉弹簧
13. 互锁销
14. 五倒档拨叉轴后端卡簧
15. 五档拨叉
16. 一二档拨叉



17. 一二档拨叉固定螺杆
18. 一二档安装套
19. 一二档拨叉轴
20. 一二档拨叉轴后端卡簧
21. 变速箱后壳
22. 换档轴自锁螺栓

### 3.6 电气原理示意图

#### 3.6.1 倒车开关、车速传感器电路原理示意图

