

分时四驱

一、简介

分时四驱是最常见的基本的四驱模式如图 1 所示，由驾驶者手动切换的驱动模式，驾驶者可通过接通或断开分动器来选择两轮驱动或四轮驱动模式。目前常见的使用车型有牧马人，荣威 W5，长城等车型。

这是 SUV 车型中最常见的驱动模式，其优点是既能保证车辆的动力性和通过性，又能兼顾燃油经济性，需要驾驶者自行判断路况，手动操作驱动模式。使用效果也最强最可靠，四驱模式下，两个后轮空转时，两个前轮依然有驱动力使车前进，反之亦然，在前轮空转时，后轮可以驱动车辆。分时四驱在铺装路面只能使用后驱模式，因为分时四驱在分动器内没有中央差速器，在四驱模式下无法把前后轴的转速调整，前后传动轴以相同速度运转，前后轮受同样大的动力驱动，这可以提高附着力，但造成弯道上不能顺利转弯，四驱使用反而容易甩尾。只能在湿滑泥泞路面和非铺装附着力低路面才能使用四驱。否则会损坏传动和分动器和严重磨损轮胎，分时四驱在城市路面体现不出什么优越性。

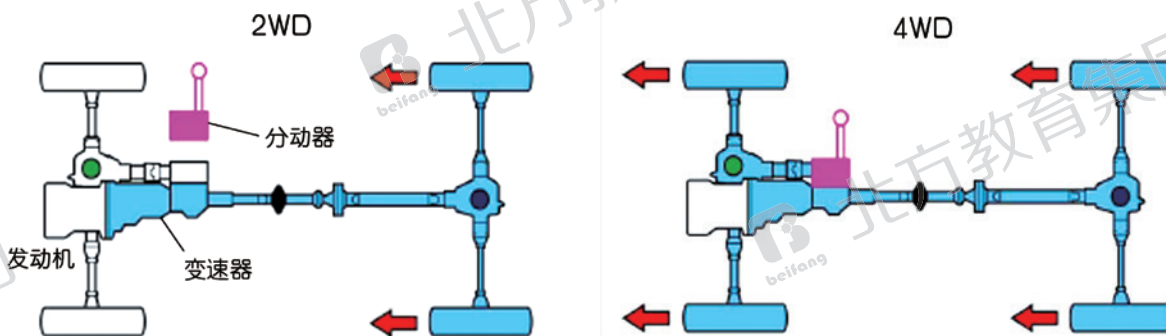


图 1

二、档位的说明

1. 分时四驱的档位（如图 2 所示）

2H：“两驱高速挡”就是把驱动转矩不加放大 100% 地直接传递到后两个轮，一般在正常的铺装道路上选择 2H 挡位即可，此时车辆处于后轮驱动状态。

2L：“两驱低速挡”，经过大减速比的齿轮将扭矩放大、速度降低传到后两个车轮，适合拖挂重物或爬坡使用。这个档位在一般的四驱车上很少见。

4H：“四驱高速挡”在湿滑或松软的路面上选择 4H 高速四驱挡位，此时前后轴以 50:50 的比例进行扭矩分配，且前后轴转速相同，所以在接通四驱状态下，车辆在铺装路面上转弯将变得很困难。



图 2

4L: “低速四驱挡”用于需要高扭矩牵引的状态，分动箱内的特别齿轮组将扭矩放大后等比例传递给前后轴，此时前后轴仍然保持相同的转速。

需要注意的是，在 2H 切换至 4H 时，车速需低于 88 公里 / 小时。如果切换至 4L，车速更是需要低于 5 公里 / 小时，最好是停止后再挂入 4L 挡。另外，4L 状态是在面对挑战性极高的路况下才能使用，此时车速不能超过 40 公里 / 小时。

4HLc/4LLc: “四驱高速锁止 / 四驱低速锁止档”，此时可以锁定中央差速器，想前后轴按 50:50 分配驱动转矩。在容易陷车的地方或陷车脱困时使用此档位。在正常公路上禁止使用此档位，否则会有行车危险。

注：在一部分四驱车型上，如路虎、牧马人的分动器，只有 2H、4H、4L 可选，但这里的 4H 和 4L 等同于全时四驱的 4HLc 和 4LLc 模式。

2 = 2WD = 二轮驱动

4 = 4WD = 四轮驱动

H = High = 高速

L = Low = 低速

Lc = Lock = 锁止

2. 注意事项

(1) 当操作切换开关转换四轮驱动状态时，有可能发生机械噪声和振动，这是依状态的转换而产生的正常现象。

(2) 普通路面上不要启动四轮驱动模式，此情况下应以两轮驱动模式行驶。

(3) 普通公路上的四轮驱动，将会产生不必要的噪音、轮胎磨损、耗油量增加等现象，会给驱动系统带来损伤。

(4) 转换到低速四轮驱动模式或从低速四轮驱动切换到其他驱动模式时，为了安全应踩制动踏板缓行。

(5) 仪表盘上亮起 4WD CHECK 灯 4WD LOW 4WD HIGH 灯同时亮起、同时熄灭、分开熄灭时，意味着四轮驱动转换装置出现异常。

(6) 在四轮驱动模式 (4L 或 4H) 下转弯时有可能发生车辆抖动、轮胎打滑或对驱动系统的冲击等现象，这种因前轮和后轮的转速差形成的内部动力系统阻抗意味着低速四轮驱动的正常运转。四轮驱动状态下过度的转弯会引起动力系统的不稳定。

(7) 为了车辆的稳定性和安全性、所有车轮应选用统一品牌、统一规格的轮胎。

三、四轮驱动的使用

四轮驱动的使用以荣威 W5 四驱车型为例：

1. 仪表四驱指示灯共三个（如图 3 所示）

2. 仪表板左侧四驱操作开关（如图 4 所示）



图 3



图 4

3. 操作注意事项

- (1) 在高速四轮驱动（4H）模式下，车辆行驶速度不超过 80KM/h。
- (2) 2H 与 4H 相互切换时，车速务必在 70Km/h 或更低时转动模式开关。
- (3) 注 4H → 4L 切换只能在停车状态下进行
- (4) 行驶过程中驾驶者可通过开关操作进行 2H → 4H 切换。

4.2H → 4H 转换操作

- (1) 将仪表板上的 4WD 开关从 2H 切换到 4H。
- (2) 可在行驶过程中进行切换。
- (3) 仪表盘点亮“4WD HIGH”指示灯。

5.4H → 2H 转换操作

- (1) 将仪表板上的 4WD 开关从 4H 切换到 2H。
- (2) 可在行驶过程中进行切换。4WD HIGH 指示灯熄灭。

6.4H → 4L 转换操作

- (1) 在停车状态下进行切换。
- (2) 自动变速器须处于 N 挡位置。
- (3) 切换仪表板上的 4WD 开关 4H → 4L，切换过程中仪表盘上的“4WD HIGH”指示灯会保持常亮，而“4WD LOW”指示灯会以一定频率闪烁，直到分动器换挡完成，4H 指示灯熄灭，而 4L 指示灯点亮。

7.4L → 4H 的转换操作

- (1) 在停车状态下进行切换。
- (2) 自动变速器须处于 N 挡位置。
- (3) 切换仪表板上的 4WD 开关 4L → 4H，切换过程中仪表盘上的“4WD LOW”指示灯会保持常亮，而“4WD HIGH”指示灯会以一定频率闪烁，直到分动器换挡完成，4L 指示灯熄灭，而 4H 指示灯点亮。

8. 四驱操作细节

- (1) 为减轻机械噪音和振动，从 2H 转换到 4H 时，4WDHIGH 指示灯亮起前（时间为 5 秒）应避免踩加速踏板，4WDHIGH 指示灯亮起后 3 秒内可缓踩加速踏板，之后便可正常驾驶车辆；
- (2) 从 4H 转换到 2H 时，4WD HIGH 指示灯熄灭前（时间为 3 秒）应避免踩加速踏板，4WD HIGH 指示灯熄灭后 3 秒内可缓踩加速踏板，之后便可正常驾驶车辆。
- (3) 驱动模式转换时，请小心操作，避免由 2H 直接转换到 4L。

四、分时四驱优缺点

1. 优点

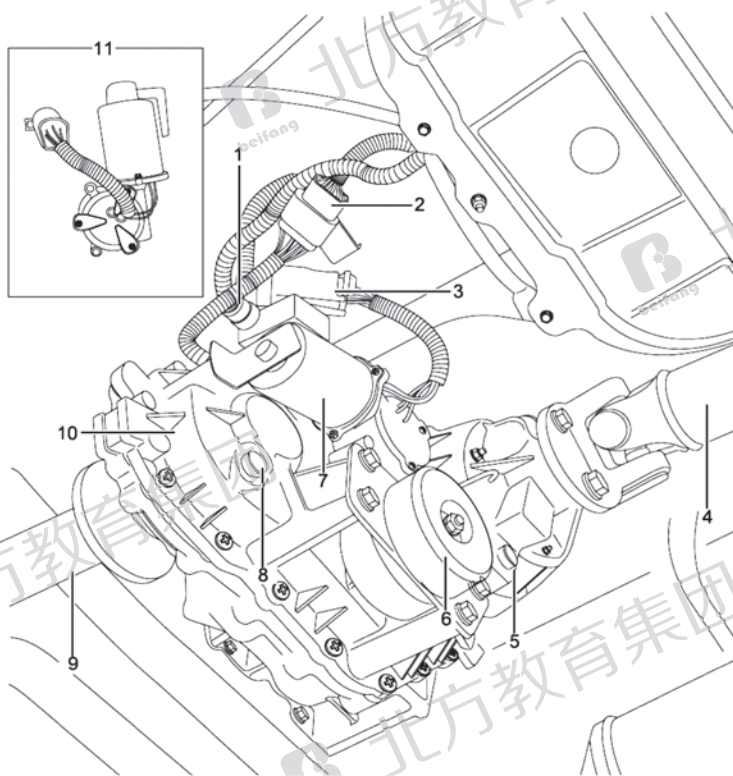
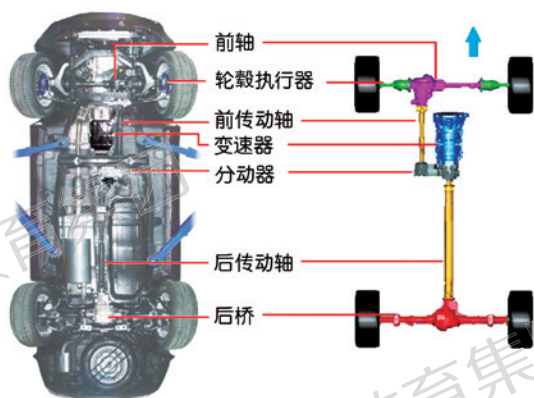
- 可根据实际情况来选取驱动模式。
- 比较经济。

2. 缺点

- 分时四驱不能在四驱状态下进行高速急转弯。
- 它只能在越野的时候手动切换为四驱模式，操作繁琐。

五、分动器

1. 分动器安装位置（如图 5 所示）



- 1- 电磁离合器电源连接器
- 2- 分动器主连接器
- 3- 换挡电机连接器
- 4- 后传动轴
- 5- 加油塞
- 6- 减震器
- 7- 分动器电机
- 8- 放油塞
- 9- 前传动轴
- 10- 分时分动器总成
- 11- 换挡电机总成

图 5

2. 外观 (如图 6 所示)

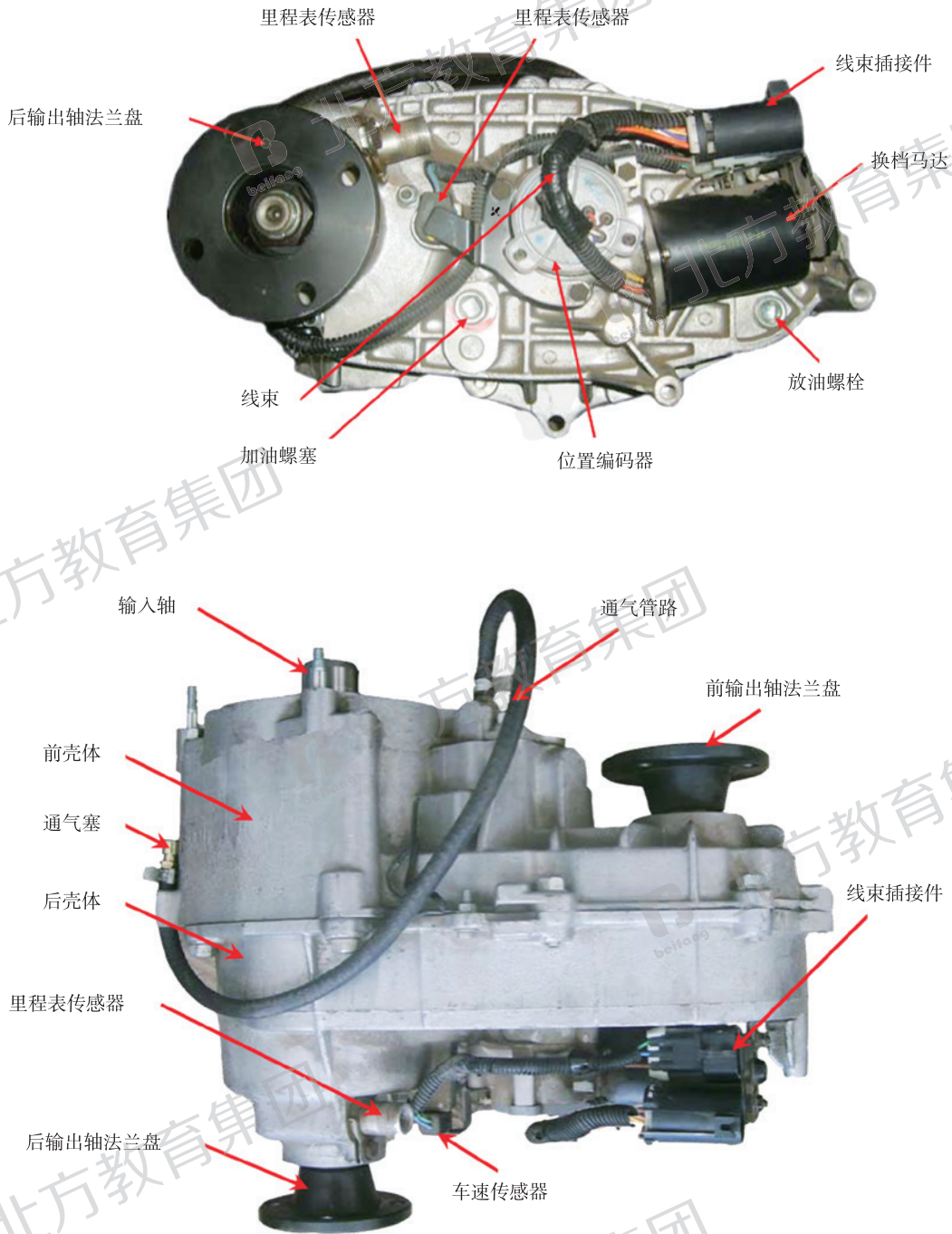


图 6

3. 内部结构 (如图 7 所示)

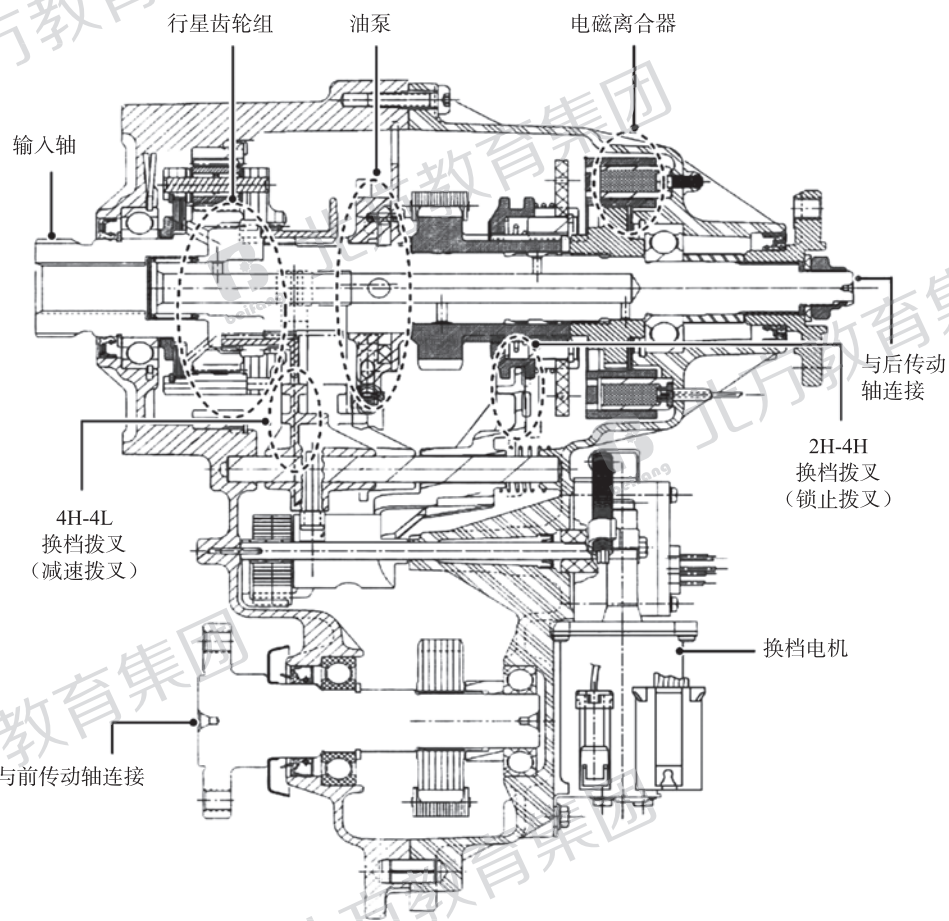


图 7

4. 动力传递

(1) 2H 工作过程如图 8 所示。

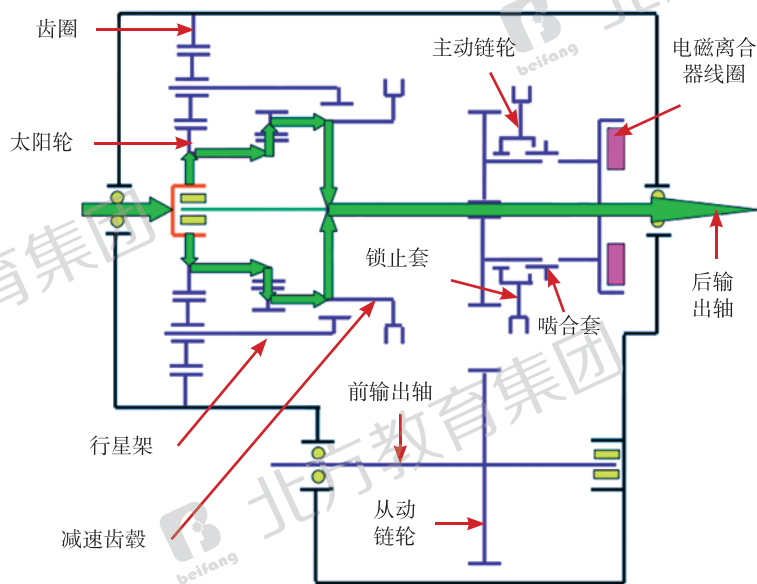


图 8

分动器输入轴与变速器输出轴通过花键连接，输入轴和后输出轴通过减速齿毂的内花键连接，行星架空转，锁止套、啮合套和离合器线圈壳体分离，主动链轮与后输出轴分离。

(2) 2H → 4H 工作过程如图 9 所示。

换挡马达驱动拨叉使锁止套、啮合套向右移动，电磁离合器吸合和使锁止套与离合器线圈壳体同步，从而将主动链轮与后输出轴通过啮合套连接，通过链条将动力传递给被动链轮，从而带动前输出轴转动，实现动力输出。

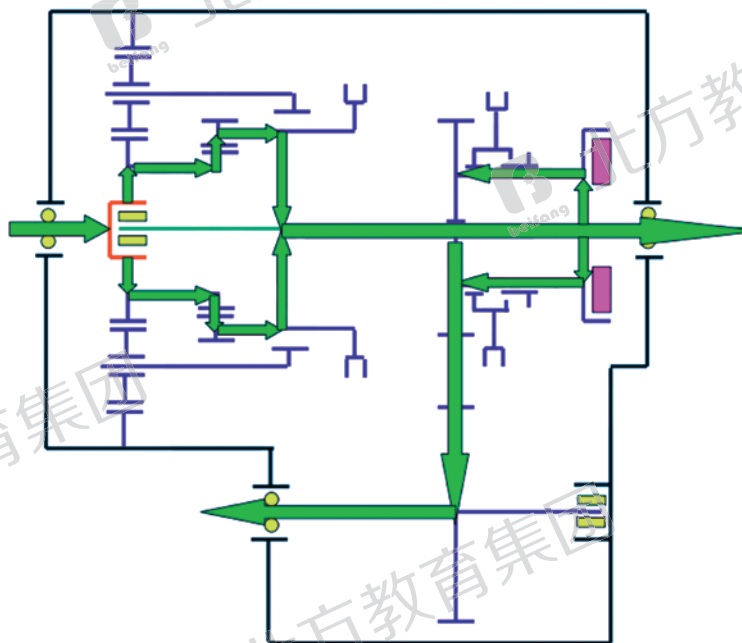


图 9

(3) 4H → 4L 工作过程如图 10 所示。

通过行星齿轮机构实现减速档，减速换挡叉驱动减速齿毂向右移动，使后输出轴和行星架通过花键连接，形成减速档。

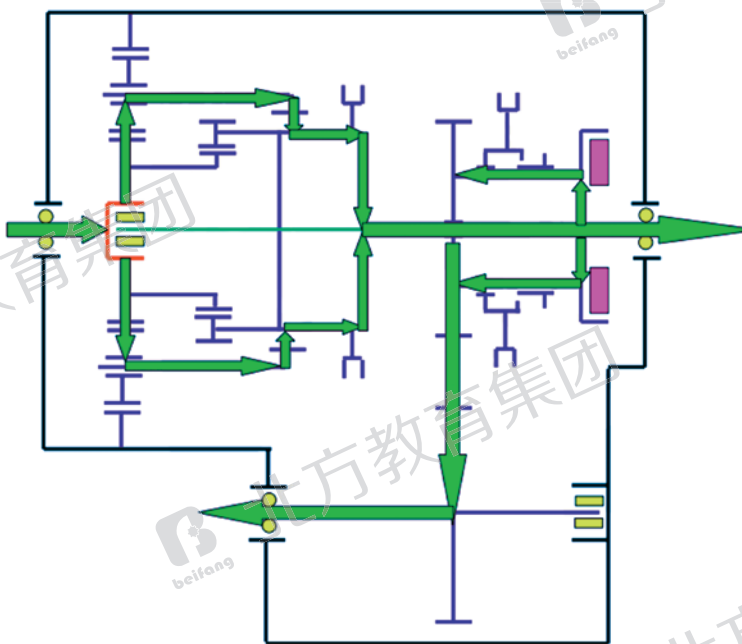


图 10

(4) 4L → 4H 工作过程如图 11 所示。

减速换挡叉驱动减速齿毂向左移动，使后输出轴和行星架通过花键连接，形成减速档。

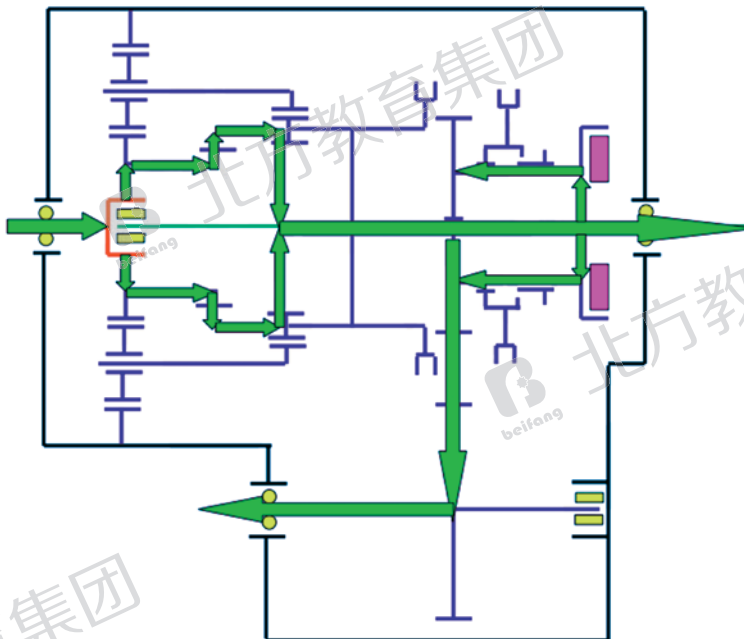


图 11

(5) 4H → 2H 工作过程如图 12 所示。

换挡马达驱动拨叉使锁止套、啮合套向左移动，使其与离合器线圈壳体分离，从而将主动链轮与后输出轴的连接断开。

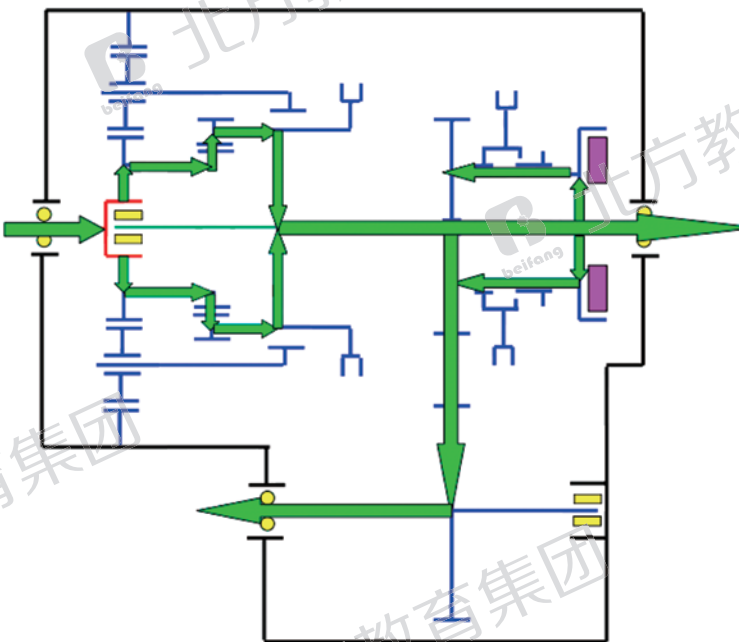


图 12

六、控制系统部件 (如图 13 所示)

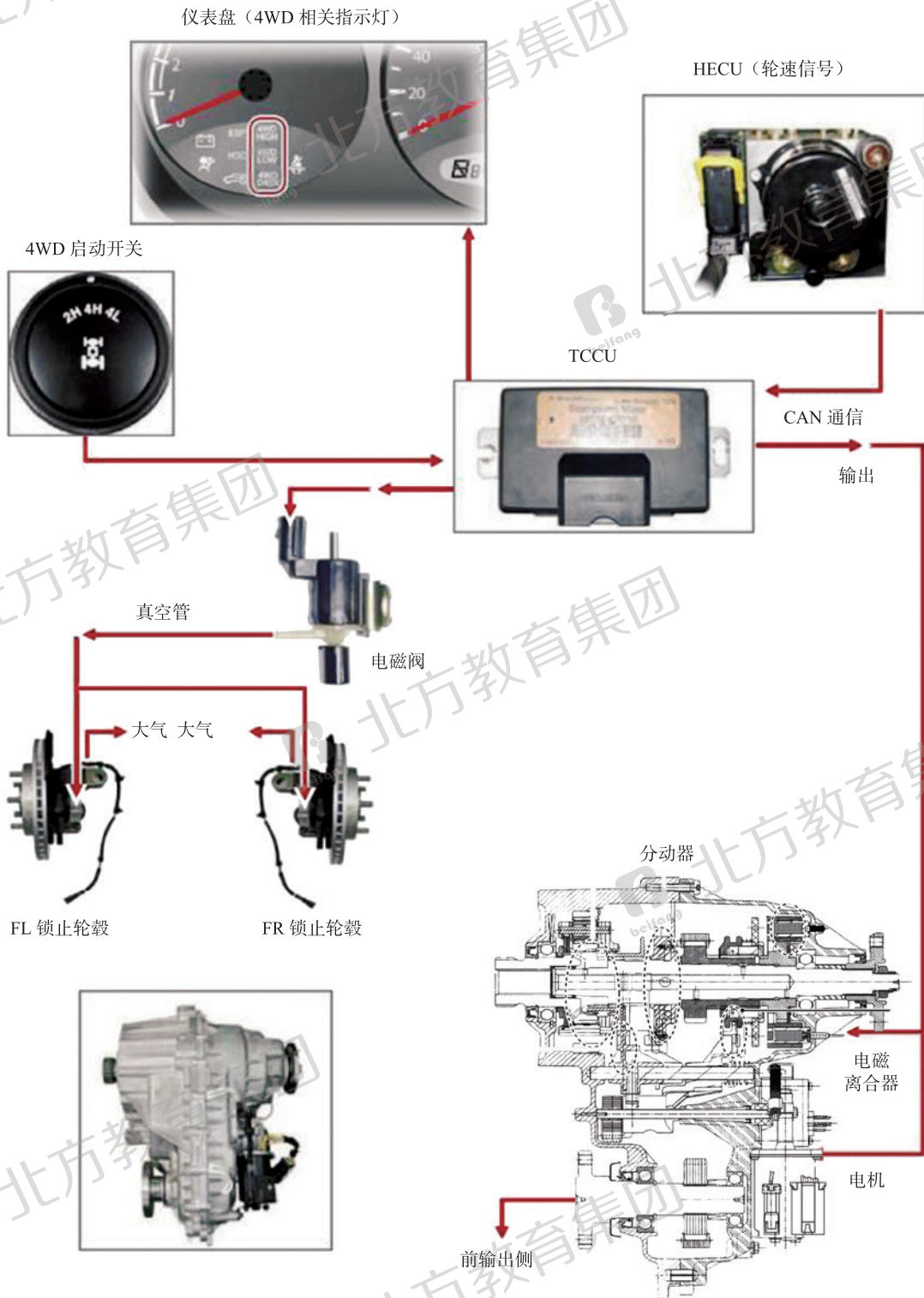


图 13

1. 分动器控制原理 (如图 14 所示)

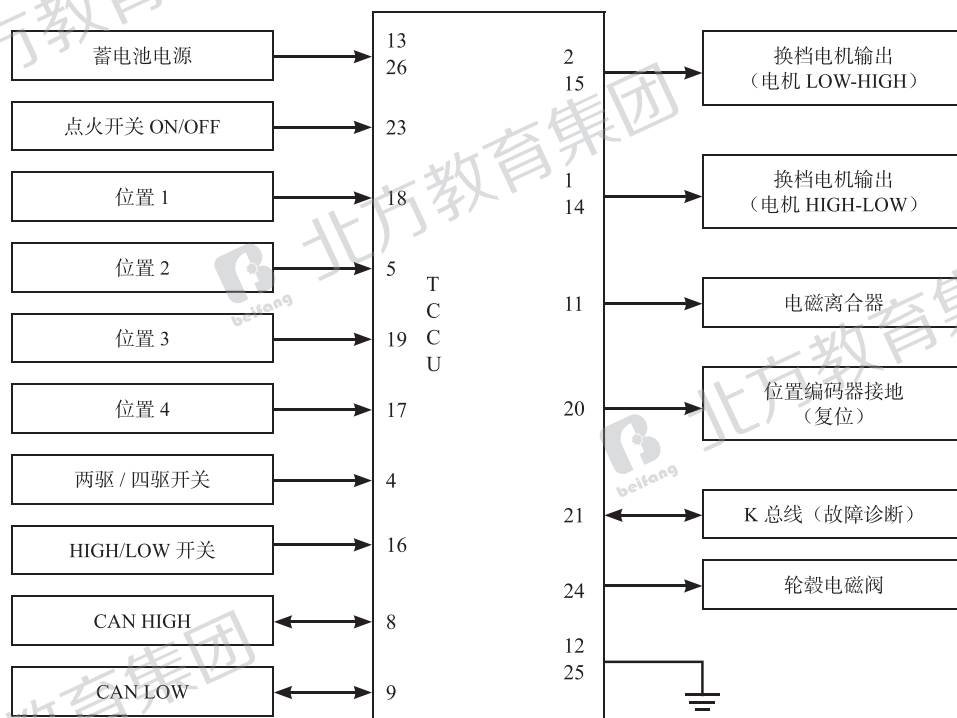


图 14

2. 电气元件介绍

(1) 分动器电机如图 15 所示

- 电机通过蜗杆涡轮机构减速，通过换挡凸轮的转动使减速档拨叉和换挡拨叉在拨叉轴上轴向移动。
- 减速换挡拨叉控制 4H 和 4L 的转换，换挡拨叉控制 2H 和 4H 的转换。
- 电机为双向电机。电机有 4 个位置信号反馈给 TCCU，用于电机位置的判断。
- 将 4WD 开关切换到 2H、4H、4L 位置时，控制单元通过感应电机定位的位置编码将电机准确定位到 2H、4H、4L。

电路分析如图 16 所示。



图 15

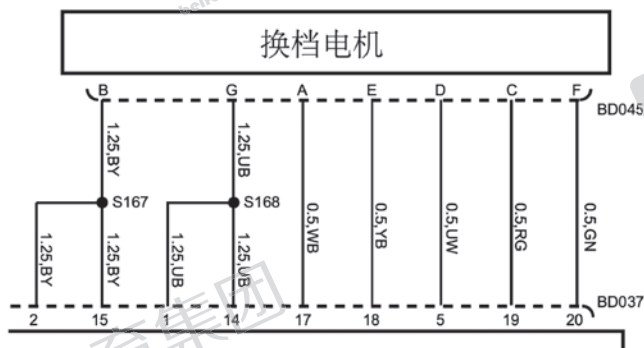


图 16

D037-2 或 BD037-15: 电机端子，4L-4H-2H 时，TCCU 提供电源。

BD037-1 或 BD037-14: 电机端子，2H-4H-4L 时，TCCU 提供电源。

BD037-17/18/5/19: 电机位置组合信号。

BD037-20: 位置信号接地。

(2) 四轮驱动启动开关如图 17 所示。

开关操作旋转启动四轮驱动按钮时根据路况和气候条件选择适当的驱动状态。
电路如图 18 所示。



图 17

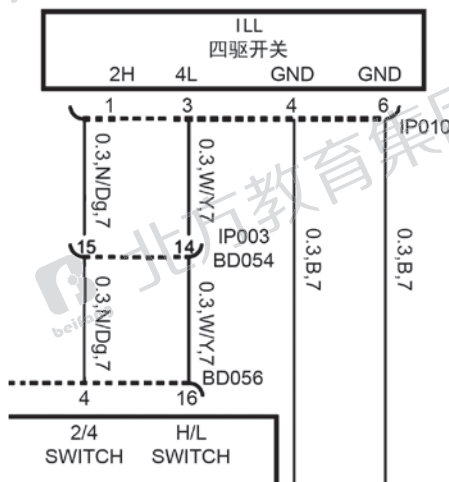


图 18

IP010 连接器端子说明：

2H 位置：端子 1 和端子 4 导通，端子 3 和端子 4 断开，4 号端子接地。

4H 位置：端子 1 和端子 4 断开，端子 3 和端子 4 断开。

4L 位置：端子 1 和端子 4 断开，端子 3 和端子 4 导通。

(3) 电磁离合器如图 19 所示。

元件作用和工作原理：

当 2 驱转 4 驱时，TCCU 控制电磁离合器通电约 16 秒钟，该电磁离合器工作，电磁力将电枢连同锁止齿毂被吸动，将动力从主轴传递到驱动链轮，从而实现 4 驱。

(4) TCCU 分动器控制单元如图 20 所示。

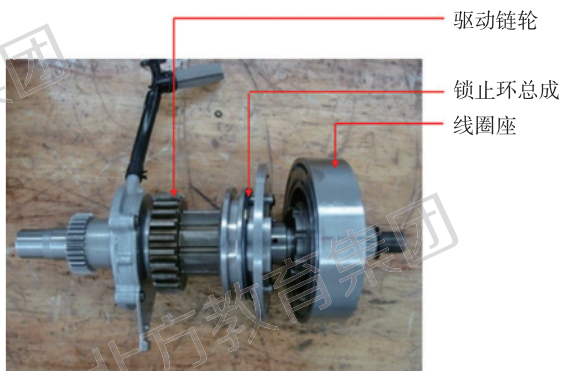


图 19

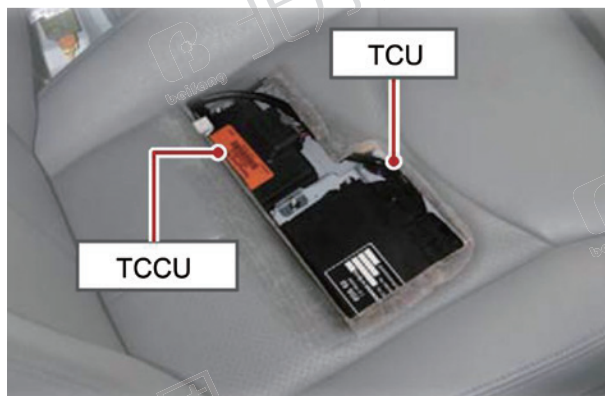


图 20