

模块1 传 动 系

汽车底盘由四大系统构成，分别是传动系、行驶系、转向系、制动系。其中，传动系是底盘中非常重要的一个系统，包括离合器、变速器、万向传动装置、驱动桥这一系列动力传动装置，最终实现将发动机的动力传给驱动车轮。

学习本模块可以了解汽车底盘的各种布置形式，掌握汽车如何实现变速、变矩、变向、中断动力传递、差速的原理，为机械维修做好铺垫。

项目

1.1

传动系组成



学习目标

- ① 知道汽车底盘的组成及功用；
- ② 熟悉汽车底盘的组成及动力的传递路线；
- ③ 熟悉传动系的组成及功用，能说明传动系各总成的具体位置。

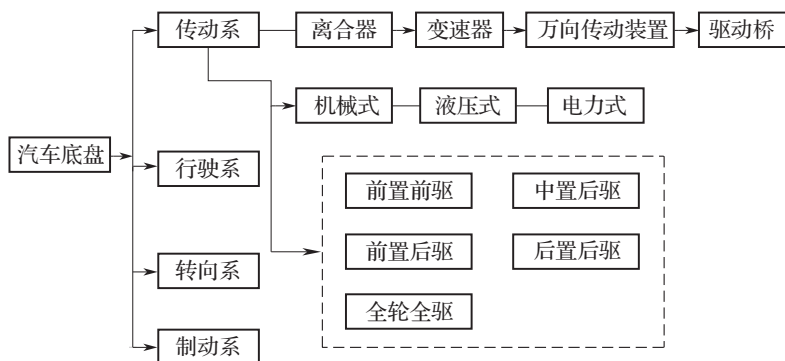


项目导入

汽车底盘是构成汽车的基础，其功用是接受发动机输出的动力，推动汽车按驾驶员的操纵行驶。汽车底盘主要由传动系、行驶系、转向系和制动系组成。传动系的任务是与发动机配合工作，保证汽车在各种行驶条件下正常行驶，保证所必需的驱动力与车速，使汽车具有良好的动力性和燃油经济性。本项目主要介绍汽车底盘的组成及传动系的构造。



思维导图



任务1.1.1 汽车底盘组成



任务要求

1. 知道汽车底盘的总体构造。
2. 能说出汽车底盘的布置方式。
3. 能叙述汽车底盘各组成部分的功用。



相关知识

一、汽车底盘的组成

汽车的基本构造是发动机、底盘、汽车电气、车身及附属装置。发动机是汽车的动力源，汽车底盘是构成汽车的基础，其功用是接受发动机输出的动力，推动汽

车按驾驶员的操纵行驶。汽车底盘主要由传动系、行驶系、转向系和制动系组成，如图 1-1-1 所示。

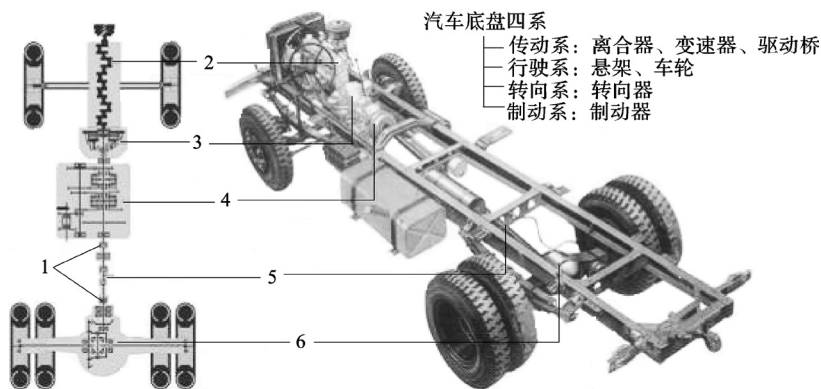


图 1-1-1 汽车底盘简图

1—万向节；2—发动机曲轴；3—离合器；4—变速器；5—传动轴；6—驱动桥

（1）传动系。传动系的作用是将发动机发出的动力依次经过离合器、变速器、万向传动装置、主减速器、差速器和半轴传给驱动轮。由离合器、变速器、万向节、传动轴和驱动桥等组成。

（2）行驶系。行驶系的作用是将汽车各总成及部件连成一个整体并对全车起支撑作用，以保证汽车正常行驶。由车架（或承载式车身）、前后车桥、转向和驱动车轮、前后悬架等组成。

（3）转向系。转向系的作用是保证汽车能按照驾驶员选择的方向行驶。由转向盘、转向轴、转向器、转向垂臂、纵拉杆、转向节臂、横拉杆、左右梯形臂等组成。

（4）制动系。制动系的作用是根据需要使汽车减速或在最短距离内停车，并保证驾驶员离去后汽车能可靠地停驻原地不动。制动系由制动器和制动传动机构等组成。

二、底盘拆装安全

1. 个人安全

（1）眼睛的防护。在汽车维修企业中，眼睛经常会受到各种伤害，如飞来的物体、腐蚀性的化学飞溅、有毒的气体或烟雾等，这些伤害几乎都是可以防护的。

常见的保护眼睛的装备是护目镜和面罩。护目镜可以防护各种对眼睛的伤害，如飞来的物体或飞溅的液体。在下列情况下，应考虑佩戴护目镜：进行金属切削加工、用錾子或冲子铲剔、使用压缩空气、使用清洗剂等。面罩不仅能够保护眼睛，还能保护整个面部。如果进行电弧焊或气焊，要使用带有色镜片的护目镜或深色镜片的特殊面罩，以防止有害光线或过强的光线伤害眼睛。



注意：

在摘下护目镜时，要闭上眼睛，防止黏在护目镜外的金属颗粒掉进眼睛里。



(2) 听觉的保护。汽车修理厂是个噪声很大的场所,各种设备如冲击扳手、空气压缩机、砂轮机、发动机等噪声都很大。短时的高噪声会造成暂时性听力丧失,但持续的较低噪声则更有害。

常见的听力保护装备有耳罩和耳塞,噪声极高时可同时佩戴。一般在钣金车间必须佩戴耳罩或耳塞。

(3) 手的保护。手是身体经常受伤的部位之一,保护手要从两方面着手:一是不要把手伸到危险区域,如发动机前部转动的皮带区域、发动机排气管道附近等;二是必要时戴上防护手套。不同的场合需要不同的防护手套,做金属加工有劳保安全手套,接触化学品有橡胶手套。

(4) 衣服、头发及饰物。宽松的衣服、长袖子、领带都容易卷进旋转的机器中,所以在修理厂中,首先一定要穿合体的工作服,最好是连体工作服,外套、工装裤也可以。如果戴领带要把它塞到衬衫里。

工作时不要戴手表或其他饰物,特别是金属饰物,在进行电气维修时可能导入电流而烧伤皮肤,或导致电路短路而损坏电子元件或设备。

在工厂内要穿劳保鞋,可以保护脚面不被落下的重物砸伤,且劳保鞋的鞋底是防油、防滑的。长发很容易被卷入运转的机器中,所以长发一定要扎起来,并戴上帽子。

2. 工具和设备安全

(1) 手动工具。手动工具看起来是安全的,但使用不当也会导致事故,如用一字旋具代替撬棍,导致旋具崩裂、损坏,飞溅物打伤自己或他人,扳手从油腻的手中滑落,掉到旋转的元件上,再飞出来伤人,等等。

另外,使用带锐边的工具时,锐边不要对着自己和同事。传递工具时要将手柄朝向对方。

(2) 动力工具。所有的电气设备都要使用三相插座,地线要安全接地,电缆或装配松动应及时维护;所有旋转的设备都应有安全罩,以减小部件飞出伤人的可能性。

在进行电子系统维修时,应断开电路的电源,方法是断开蓄电池的负极搭铁线,这不仅可保护人身安全,还能防止电器损坏。

许多维修工序需要将车升离地面,在升起车辆前应确保汽车已被正确支撑,并应使用安全锁以免汽车落下。用千斤顶支起汽车时,应当确保千斤顶支撑在汽车底盘大梁部分或较结实的部分。



注意:

升起汽车时要先看维修手册,找到正确的支撑点,错误的支撑点不仅危险,而且会破坏汽车的结构。

工具和设备都要定期检查和保养。

(3) 压缩空气。使用压缩空气时,应非常小心,不要玩弄它们,不要将压缩空气对着自己或别人,不要对着地面或设备、车辆乱吹。压缩空气会撕裂耳内的鼓膜,造成失聪,损伤肺部或伤及皮肤,被压缩空气吹起的尘土或金属颗粒会造成皮肤、眼

睛损伤。

3. 日常安全注意事项

(1) 个人安全。

- ① 在车间内穿戴、着装要合适,并佩戴必要的装备,如手套、护目镜、耳塞等。
- ② 手上应避免沾有油污,以免工具滑脱。
- ③ 不要在车间内乱转。
- ④ 不要将压缩空气对着人或设备吹。
- ⑤ 尖锐的工具不要放到口袋里,以免扎伤自己或划伤车辆。
- ⑥ 手、衣服、工具应远离旋转设备或部件。
- ⑦ 在极疲劳或情绪不佳时不要工作,这种情况会降低注意力,有可能导致自身或他人的伤害。
- ⑧ 开车进出车间时要格外小心。
- ⑨ 如果不知道车间设备如何使用,应先向明白的人请教,以得到正确、安全的使用方法。

⑩ 应知道车间灭火器、医疗急救包、洗眼处的位置。

(2) 设备使用。

- ① 工具不使用时应保持干净并放到正确的位置。
- ② 各种设备和工具要及时检查和保养。
- ③ 起动发动机的车辆应保证驻车制动正常。
- ④ 在车间内起动发动机要保持通风良好。
- ⑤ 常用通道上不要放工具、设备、车辆等。
- ⑥ 用正确的方法使用正确的工具。
- ⑦ 用举升器或千斤顶升起车辆时一定要按正确的规程操作。

小知识：最小离地间隙

最小离地间隙是汽车在满载(允许最大荷载质量)的情况下,其底盘最突出部位与水平地面的距离。最小离地间隙反映的是汽车无碰撞通过有障碍物或凹凸不平的地面的能力。



一般来说,轿车的最小离地间隙在110 ~ 150 mm,例如奥迪A6轿车的最小离地间隙为142 mm。对于轿车来说,离地间隙越大(超过130 mm),通过性能相对来说越好,但高速稳定性较差;离地间隙越小(低于110 mm),高速稳定性越好,但通过性较差。

SUV的最小离地间隙一般在200 ~ 250 mm,例如丰田的陆地巡洋舰是220 mm,几乎是A6的两倍。对于SUV来说,离地间隙越小(小于200 mm),通过性能就越差,越注重公路性能,即偏向于城市SUV;离地间隙越大(大于250 mm),通过性能就越好,越注重野外表现,属于偏向纯粹越野型的SUV。



任务实施

步骤1：叙述拆装安全注意事项。

分小组讲述安全注意事项，相互检查督促个人安全意识，提醒安全注意事项。
分组讲述工具及设备安全注意事项，尤其是对有人身安全隐患的设备应特别注意。

认识常用拆装工具及使用要求。注意保护工量具。

步骤2：汽车底盘的认识。

在剖开的典型车上找到汽车底盘的4个系统及其主要零部件总成，包括传动系、行驶系、转向系、制动系，以及离合器、变速器、万向传动装置、驱动桥、转向桥、车身或车架、悬架、车轮、转向器、制动器等。

步骤3：小组检查提问。

汽车底盘组成及各组成功用。提示安全事项。

步骤4：进行举升器的升降练习。

周围人员离开，按下升降按钮演示升降，并进行安全事项提醒。

步骤5：整理、清洁现场，保持室内卫生。

任务1.1.2 传动系构造



任务要求

1. 知道传动系的构造及组成。
2. 能描述传动系的功用。
3. 能介绍传动系的类型及布置形式。



相关知识

一、传动系功用

为了满足汽车在各种行驶条件下行驶的需要，汽车传动系具有以下功能。

1. 变速增扭

汽车的使用情况复杂多变，只有作用在驱动轮上的驱动力足以克服外界对汽车的阻力时，汽车才能起步并正常行驶。为了保证汽车在各种行驶条件下正常行驶所必需的驱动力与车速，传动系必须将驱动轮的转速降低为发动机转速的若干分之一，同时使驱动轮得到的转矩增大到发动机转矩的若干倍。通常由变速器和驱动桥中的主减速器共同来实现减速增扭。

2. 倒车

汽车在某些情况下（如进入停车场、车库或在狭窄路面上调头时），需要倒向行驶，需要传动系在发动机旋转方向不变的情况下，使驱动轮反向旋转。一般是在变速器内设置倒挡机构。

3. 中断动力传递

发动机只能在无负荷的情况下起动，且起动后的转速必须保持在最低稳定转速以上，否则发动机可能会熄火。所以，在发动机与变速器之间装设离合器，起动发动机时，必须先踩下离合器踏板，中断发动机到驱动轮的动力传递路线，待发动机进入正常怠速运转后，再慢慢抬起离合器踏板，逐渐对发动机曲轴加载，同时加大节气门开度，以保证发动机输出足够的功率，使汽车能平稳起步。

另外，变速器设有空挡，以便汽车长时间停车或汽车暂时停车而发动机不停止运转时，中断发动机到驱动轮的动力传递。

4. 具有差速作用

当汽车转弯行驶时，左右两侧车轮在相同时间内滚过的距离是不同的，为保持左右两驱动轮以不同的角速度旋转滚动，在驱动桥内装有差速器，动力由主减速器先传到差速器，再由差速器分配给左右两半轴，最后传到两侧的驱动轮。

此外，由于发动机、离合器和变速器固定在车架上，而驱动桥和驱动轮一般是通过弹性悬架与车架相联系，因此在汽车行驶过程中，变速器与驱动轮之间经常有相对运动。在此情况下，两者之间不能用简单的整体传动轴来传动，采用由万向节和传动轴组成的万向传动装置。

二、传动系类型

根据汽车传动系中传动元件的特征，传动系可以分为机械传动式、液力机械传动式和电力传动式等类型。

1. 机械传动系统

普通双轴商用车广泛应用机械式传动系统，如图 1-1-2 所示。发动机纵向安置在汽车前部，后轮为驱动轮。发动机发出的动力依次经离合器、变速器、万向传动装置、主减速器、差速器和半轴，最后传给驱动轮。

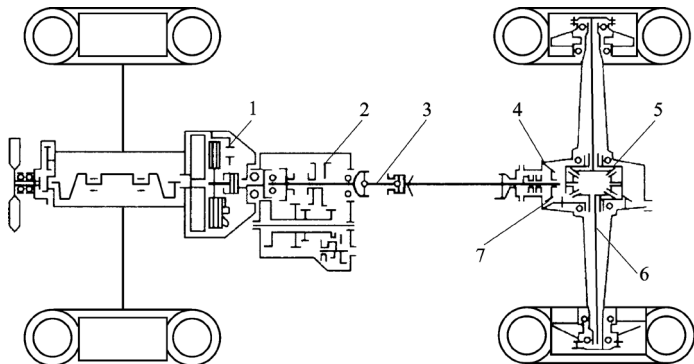


图 1-1-2 汽车传动系的组成

1—离合器；2—变速器；3—传动轴；4—驱动桥；5—差速器；6—半轴；7—主减速器



传动系各部件的基本功用如下：

- (1) 离合器：按照需要适时地切断或接合发动机与传动系之间的动力传递。
- (2) 变速器：改变发动机输出转速的高低、转矩的大小以及输出轴的旋转方向，也可以切断发动机向驱动轮的动力传递。
- (3) 万向传动装置：将变速器输出的动力传给主减速器，并适应两者之间距离和轴线夹角的变化。
- (4) 主减速器：降低转速，增大转矩，改变动力的传递方向。
- (5) 差速器：将主减速器传来的动力分配给左右半轴，并允许左右半轴以不同角速度旋转，以满足左右驱动轮在行驶过程中差速的需要。
- (6) 半轴：将差速器传来的动力传给驱动轮，使驱动轮获得旋转的动力。

2. 液力机械式传动系

液力机械式传动系的特点是以液力机械变速器取代机械式传动系的摩擦式离合器和普通齿轮式变速器，其他组成部件均与机械式传动系相同。液力机械变速器如图 1-1-3 所示，由液力传动装置、有级式机械变速器、控制机构和操纵机构组成。

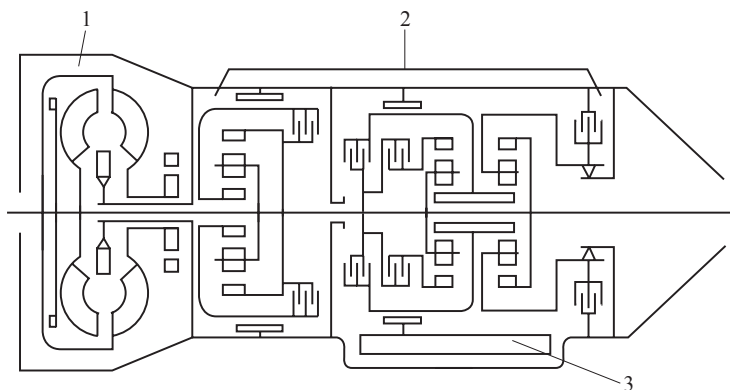


图 1-1-3 液力机械变速器示意图

1—液力传动装置；2—有级式机械变速器；3—控制机构

3. 电力式传动系

电力式传动系如图 1-1-4 所示，主动部件是由发动机驱动的发电机，从动部件是牵引电动机，电力式传动系在组成和布置上与液力机械式传动系有些类似。可以只用一个电动机，与传动轴或驱动桥相连，电动机输出的动力经主减速器、差速器、半轴传给驱动轮。也可以在每个驱动轮上单装一个电动机，电动机输出的动力必须通过一套减速机构传递给驱动轮，因为牵引电动机的输出转矩不够大而转速过高，不能满足汽车行驶驱动的需要。减速机构可以起到降低转速、增大转矩的作用，把这种直接与车轮相连的减速机构称为轮边减速器，这种驱动轮统称为电动轮。驾驶员通过操纵控制电路来控制发动机和发电机的转速和转矩，从而控制电动轮的转速、牵引力矩的大小和方向，以实现汽车的起步、倒车、前进和停车。

电力式传动系的优点是布置简单、可实现无级变速、对环境无污染和驱动平稳等；不足之处是传动效率低、质量较大和消耗有色金属材料铜较多等。

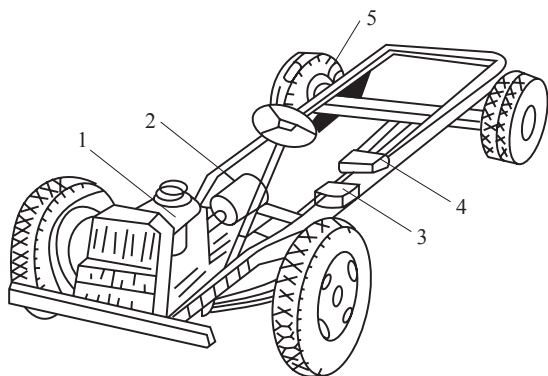


图 1-1-4 电力式传动系的示意图

1—发动机；2—发电机；3—晶闸管整流器；4—逆变装置；5—电动轮

三、传动系布置形式

在汽车行驶过程中，驾驶员可根据需要踩下或松开离合器踏板，使发动机与变速箱暂时分离和逐渐接合，以切断或传递发动机向变速器输入的动力。

不同的汽车，传动系的布置形式不一样，如图 1-1-5 所示，主要有如下几种。

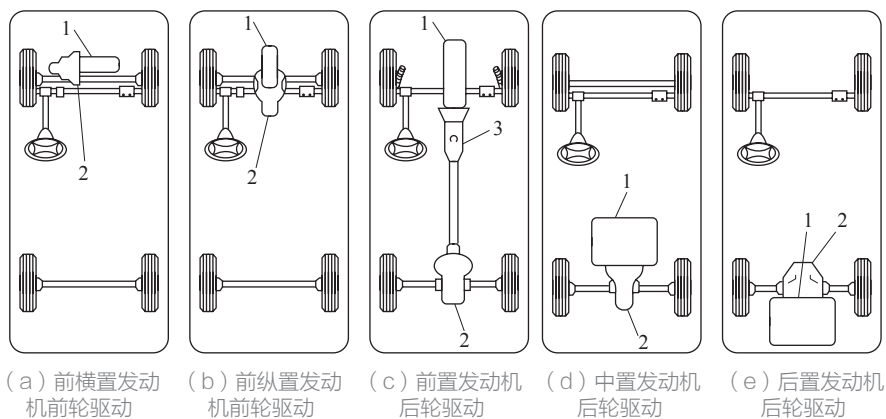


图 1-1-5 传动系布置方案示意图

1—发动机；2—变速驱动桥；3—变速器

(1) 前置后驱—FR：即发动机前置、后轮驱动。国内外的大多数货车、部分轿车和部分客车都采用。如图 1-1-6 所示。

(2) 后置后驱—RR：即发动机后置、后轮驱动。大型客车，少量微型、轻型轿车采用。

(3) 前置前驱—FF：发动机前置、前轮驱动。大多数轿车采用。

(4) 中置后驱—MR：发动机中置、后轮驱动。赛车、公交车采用。

(5) 全轮驱动—nWD：越野车采用。如图 1-1-7 所示。

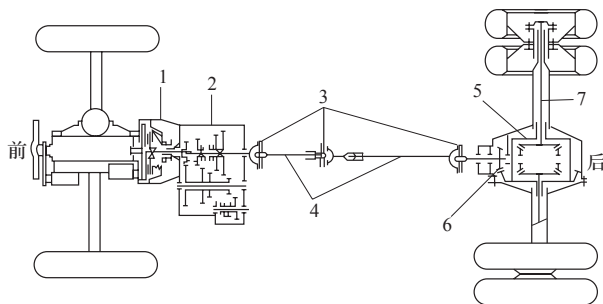


图 1-1-6 FR 布置示意图

1—离合器；2—变速器；3—万向节；4—传动轴；5—差速器；6—主减速器；7—半轴

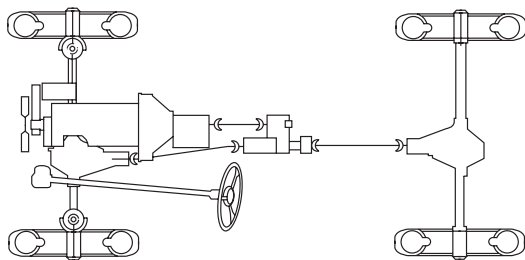


图 1-1-7 全轮驱动布置示意图

小知识：全时四驱

1972年，斯巴鲁首次设计出了左右对称的全时四轮驱动汽车，这也是世界上第一部量产四驱轿车。斯巴鲁的工程师使用了一个普通的中央差速器将扭矩分配到前后驱动轴，然后另外再加上一个耦合式限滑差速器来达到防滑的作用，这样既节约了成本，又实现了四轮全时驱动。



全时四驱指的是车辆在整个行驶过程中一直保持四轮驱动的形式，发动机输出扭矩以固定的比例分配到前后轮，这种驱动模式能随时拥有较好的越野和操控性能，但不能够根据路面情况做出扭矩分配的调整，并且油耗较高。

适时四驱则是由电脑芯片控制两驱与四驱的切换，在正常路面，车辆以两轮驱动模式行驶，遇到越野路面或者车轮打滑时，电脑将探测并自动将动力分配到另外两轮。对于适时四驱而言，控制程序的优劣会影响驱动形式切换的智能化。

分时四驱是由驾驶员手动控制以切换驱动形式的。现在很多SUV及越野车同时拥有以上四驱模式的两种或几种以互补短长。



任务实施

步骤1：认识汽车传动系的组成。

分组叙述汽车传动系的组成及功用，指出传动系各部分及离合器、变速器、传

动轴、驱动桥的位置及名称。

步骤2：认识不同类型的传动系结构。

分组分别叙述机械式、液力机械式、电力式传动系的传动特点。

步骤3：分组分别说明传动系的不同布置形式，尤其分析发动机前置后驱、发动机前置前驱的布置特点。

步骤4：分析你见到的汽车传动系的布置形式属于哪种类型，并介绍其特点。



项目小结

任务		主要内容	备注
任务 1.1.1	汽车底盘 组成	1. 底盘的功用：汽车底盘是汽车构成的基础，其功用是接受发动机输出的动力，推动汽车按驾驶员的操纵行驶。 2. 汽车底盘的构造：传动系、行驶系、转向系、制动系。 3. 汽车拆装安全：清理、整顿、整洁	
任务 1.1.2	传动系构造	1. 传动系功用：变速增扭、倒车、切断动力、差速作用。 2. 传动系类型：机械式、液力机械式、电力式。 3. 传动系布置形式：（1）前置后驱—FR；（2）后置后驱—RR；（3）前置前驱—FF；（4）中置后驱—MR；（5）全轮驱动—nWD	



项目评价

评价项目	评分标准	分数	学生自评	小组互评	小计
团队合作	团队分工不明确，责任心强	30			
操作过程	在学习传动系组成时，主动观察并分析问题，学习积极性高，动手能力较强	40			
创新点	学习传动系布置时，联系到跑车的结构等，主动查找资料，思维灵活	10			
任务方案	清晰、合理、明确	10			
完成情况	按时完成，效果较好	10			
	总分	100			
教师评价					



职业技能鉴定指导

1. 汽车底盘由几部分组成？
2. 汽车传动系由哪些总成组成？其主要功用是什么？
3. 传动系的功用是_____。
4. 传动系的布置形式有_____、_____、_____、_____、_____。