

项目 1 汽车性能检测的认识

任务 1.1 汽车性能的评价

汽车性能一般包括动力性、经济性、制动性、操纵稳定性、平顺性、废气排放性、安全性及可靠性等。汽车的使用效果不但与车辆性能有关，还与使用条件有关，汽车使用条件是指影响汽车完成运输工作的各类外界条件，主要包括气候条件、道路条件、运输条件和汽车安全运行技术条件等。与使用者密切相关的是汽车的使用性能，它是指汽车以最高效率工作的能力，是决定汽车利用效率和方便性的结构特性表征。汽车的工作效率往往用汽车的运输生产率和运输成本进行评价。目前，我国采用的汽车使用性能的主要指标如表 1-1 所示。

表 1-1 汽车使用性能的主要指标

使用性能		量标和评价参数	使用性能	量标和评价参数		
容量		额定装载质量 (t)	速度性能	动力性		
		单位装载质量 (t/m ³)		平均技术速度 (km/h)		
		货厢单位有效容积 (m ³ /t)	越野性、机动性	汽车最小离地间隙		
		货厢单位面积 (m ² /t)		接近角		
使用方便性	操纵方便性	座位数和可站立人数 (个、人)	稳定性	离去角		
		每百公里平均操纵作业次数		纵向通过半径		
		操作力 (N)		前、后轴荷分配		
		驾驶员座位可调程度		轮胎花纹及尺寸		
	出车迅速性	照明、灯光、视野、信号完好		制动性	轮胎对地单位压力	
		汽车冷起动暖车时间			前、后轮辋重合度	
	乘客上下车和货物装卸方便性	车门和踏板尺寸及位置		大修间隔里程 (km)	安全性	低速挡的动力性
						货厢地板高度
货厢栏板可倾翻数			乘坐舒适性		最小转弯半径	
有无随车装卸机具					纵向倾翻条件	
可靠性和耐久性	主要总成的更换里程 (km)	可靠度、故障率 (1/1000km)	制动性	横向倾翻条件		
				平均故障停车时间 (h)	制动效能	
维修性	维护和修理工时	每公里维修费用	平顺性	制动效能的恒定性		
				对维修设备的要求	制动时的方向稳定性	
防公害性	主要有毒排放物的排放量	电磁干扰	设备完备	振动频率		
				燃油经济性	最低燃油消耗量 (L/100t·km)	
燃油经济性	平均燃油消耗量 (L/100km)			振动加速度及变化率		
					振幅	
				车身类型		
				空气调节指标		
				车内噪声指标 (dB)		
				座椅结构		

1.1.1 汽车容载量

汽车容载量是指汽车一次允许运载的货物数量或乘坐旅客的人数。它与汽车的装载质量、车厢尺寸、货物的比重、座位数和站立乘客的地板面积等有关。

载货汽车的容载量常用比装载质量 (t/m^3) 和装载质量利用系数进行评价:

$$\text{比装载质量} = \text{汽车装载质量} / \text{车厢容积} \quad (1-1)$$

$$\text{装载质量利用系数} = \text{货物容积质量} \times \text{车厢容积} / \text{额定装载质量} \quad (1-2)$$

比装载质量和装载质量利用系数表征了汽车结构对各种货物需要的适应能力。

1.1.2 汽车的质量利用

汽车的质量利用描述了汽车整备质量与装载质量的关系, 常用整备质量利用系数来评价:

$$\text{整备质量利用系数} = \text{汽车装载质量} / \text{汽车整备质量} \quad (1-3)$$

整备质量利用系数与汽车的零部件、总成、结构的合理程度及轻型材料的使用比例有关, 它表明汽车主要材料的使用水平, 也反映了车型的设计和制造水平, 同时也体现了汽车的使用经济性。

要提高现代货车的整备质量利用系数, 不但应优化汽车结构和提高制造技术, 还应注重应用强度高、质量轻的新型材料。

1.1.3 汽车使用方便性

汽车使用方便性是汽车的一项综合使用性能, 用于表征汽车运行过程中, 驾乘人员的舒适性和疲劳程度, 以及对保证运行货物完好无损和装卸货物的适用性。它主要包含以下内容。

1. 操纵轻便性

操纵轻便性决定了驾驶员的工作条件, 对减轻驾驶员的疲劳, 保证行车安全具有重要作用。其主要评价量为操纵力、操作次数、驾驶员座位参数与调整参数、驾驶员的视野参数等。

2. 乘员上下车方便性

乘员上下车方便性作为使用方便性之一, 影响着城市公共汽车站点的停车时间, 从而影响着汽车的线路运行时间。乘员上下车的方便性主要取决于车门的布置(轿车)和踏板的结构参数, 即踏板高度、深度、级数、能见度及车门的宽度。

3. 装卸货物方便性

装卸货物方便性是指车辆对装卸货的适应性, 它用车辆装卸所耗费的时间和劳动力评价。表征装卸货物方便性的结构因素有: 货厢和车身地板的装卸高度; 从一面、两面、三面或上面装卸货物的可能性; 厢式车车门的构造、布置和尺寸; 有无随车装卸货的装置及其效率等。

4. 乘坐舒适性

汽车乘坐舒适性很大程度上取决于座位的形状结构, 其形状结构应符合人体工程学的要求, 为乘客提供最大的方便性和更舒适的乘坐姿势。座椅的结构参数主要是座位的宽度和深度、靠背高度和倾角, 以及座椅上乘员的上下自由空间。座椅应具有良好的柔和性。通常用座椅的振动特性(振幅、频率)和消振速度来评价座椅的柔和性。当座椅上乘员的自振频率

与车身振动频率的比值为 1.6~2.0 时，座椅的舒适性最好。

另外，乘坐舒适性也与行驶平顺性、车内的噪声、空气调节和居住性有关。

5. 最大续航里程

汽车最大续航里程是指油箱一次性加满油后能连续行驶的最大里程 (km)。它主要与车辆的燃油经济性及油箱容积有关。

6. 通过性和机动性

汽车的通过性一般也称越野性，是指能以足够高的平均速度通过各种道路、无路地带及克服各种障碍的能力。它与汽车最小离地间隙、接近角、离去角、最小转弯半径等几何参数有关。

汽车在最小面积内转向和转弯的能力称为汽车的机动性。它也表征了汽车能够通过狭窄弯曲地带或绕开不可越过障碍物的能力。其主要评价参数包括前外轮最小转弯半径 R_H 、汽车转弯宽度 A 、突伸距 a 和 b 等，如图 1-1 所示。

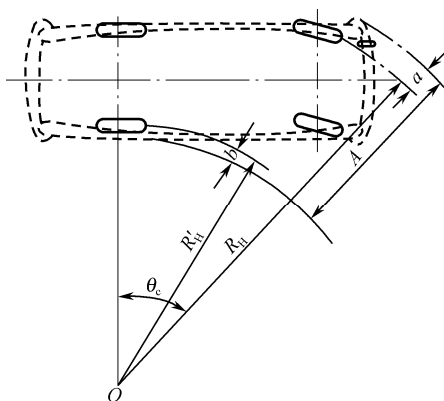


图 1-1 汽车机动性评价参数

1.1.4 汽车速度性能

汽车速度性能主要取决于动力性，而汽车动力性是汽车在行驶中能达到的最高车速、最大加速能力和最大爬坡能力，是汽车的基本使用性能。汽车动力性越高，运输生产率也就越高。

1.1.5 汽车使用经济性

汽车使用经济性是为完成单位运输量所支付的最小费用的一种使用性能，它是评价汽车营运经济效益的综合性指标。

汽车的燃油经济性表示汽车以尽量少的燃料消耗量经济行驶的能力。它的评价指标主要有：等速百公里燃料消耗量；等速百吨公里燃料消耗量；循环行驶试验工况百公里燃料消耗量。燃油经济性的提高就意味着汽车运输成本的下降和经济效益的提高。

1.1.6 汽车安全性

汽车的操纵稳定性包含着互相联系的两个内容：一个是操纵性，另一个是稳定性。操纵性表示汽车能及时而准确地按照驾驶员的指令行驶的能力；稳定性是指汽车抵抗外界干扰保持稳定行驶的能力。

汽车的制动性表示汽车能在短时间内迅速降低车速直至停车并保持方向稳定的能力。制动效能是汽车的制动性最基本的评价指标。另外，还有制动效能的恒定性、制动时汽车的方向稳定性等。

任务 1.2 汽车检测技术基础理论

汽车检测是指为确定汽车技术状况或工作能力而进行的检查和测量。所有车辆随着使用时间的增长和行驶里程的增加，其技术状况都会不断地恶化，如动力性下降、经济性和排放性变差、可靠性降低等。汽车技术状况变坏的主要原因是：零件间的运动摩擦导致零件磨损使运动间隙和接触条件发生变化，零件在交变载荷作用下产生疲劳变形使运动规律发生变化；有害气体对零件的腐蚀使形状尺寸发生变化；橡胶及塑料等元件的老化使本身的功能丧失；气候条件和道路环境的不断变化加剧了零件的损坏；没有按规范要求合理地使用也会缩短零件的使用寿命。汽车技术状况的变化是必然的。

在我国汽车发展史中曾经采用的“事后维修”和“定期强制维护”，会产生一系列的问题，因为汽车的维修只是在出现了故障后才进行作业，行驶中的车辆产生故障的概率较高，对人身安全和财产安全存在潜在威胁；而强制维护又往往造成盲目修理现象，会造成一定的浪费和经济损失，这只是在汽车检测诊断技术水平低下的情况下的一种阶段性制度。目前我国采用的“视情维修制度”，能最大限度地发挥零件的使用潜力，减少不必要的作业，提高零部件的可靠性和经济效益，既避免了提前修理而造成的浪费，又不会因滞后修理而造成车况恶化。但这一维修制度的实施，是必须以先进的汽车检测与诊断技术为前提的。

1.2.1 汽车检测诊断参数

汽车的检测与诊断是确定汽车技术状况的技术，不仅要求有完善的检测、分析、判断的手段和方法，而且在检测诊断汽车技术状况时，必须选择合适的诊断参数，确定合理的诊断参数标准和最佳诊断周期。

汽车检测诊断参数是表征汽车、汽车总成及机构技术状况的量。有些结构参数可以表征技术状况，但在不解体的情况下直接测量往往受到各种因素的限制，如气缸间隙、曲轴和凸轮轴各道轴颈的磨损量等，都无法在不解体的情况下直接测量。因此，在检测诊断汽车技术状况时，需要采用一种与结构参数有关而又能较好地表征技术状况的间接指标，该间接指标称为检测诊断参数。可以看出，检测诊断参数既与结构参数紧密相关，又能够反映汽车的技术状况，是一些可测的物理量或化学量。也就是说，检测诊断参数是通过适当的检测过程获取的汽车技术状况信息。

1. 汽车检测诊断参数的类型

汽车检测诊断参数一般包括工作过程参数、伴随过程参数和几何尺寸参数。

(1) 工作过程参数。

工作过程参数是汽车、总成或机构工作过程中输出的一些可供测量的物理量或化学量。例如，发动机功率、汽车燃油消耗量、制动距离或制动力、滑行距离等，往往能表征诊断对象总的技术状况，适用于总体诊断。如通过检测，底盘输出功率符合要求，说明发动机的技术状况和传动系的技术状况均符合要求。反之，如果底盘输出功率不符合要求，说明发动机

的输出功率不足或传动系的功率损失太大，通过进一步深入检测诊断，可确定是发动机的技术状况不佳还是传动系的技术状况不佳。工作过程参数是深入诊断的基础。汽车不工作时，工作过程参数无法测量。

(2) 伴随过程参数。

伴随过程参数是伴随工作过程输出的一些可测量，如振动、噪声、异响、温度等。这些参数可提供诊断对象的局部信息，常用于复杂系统的深入诊断。汽车不工作时，无法测量该参数。

(3) 几何尺寸参数。

几何尺寸参数可提供总成或机构中配合零件之间或独立零件的技术状况，如配合间隙、自由行程、圆柱度、圆度、端面圆跳动、径向圆跳动等。这些参数提供的信息量有限，却能表征诊断对象的具体状态。

汽车常用的检测诊断参数如表 1-2 所示。

表 1-2 汽车常用的检测诊断参数

检测诊断对象	检测诊断参数	检测诊断对象	检测诊断参数
汽车整体	最高车速	润滑系	油底壳液面高度
	加速时间		机油压力
	最大爬坡度		机油温度
	驱动轮输出功率		机油消耗量
	驱动轮驱动力		理化性能指标变化量
	汽车燃油消耗量		机油清净分散性系数 K 的变化量
	汽车侧倾稳定角		介电常数的变化量
	CO、HC、NO _x 、CO ₂ 、O ₂ 排放量		金属微粒含量
	柴油车自由加速烟度		转向系
汽油机供给系	混合气空燃比	转向盘最大转向力	
	汽油泵出口关闭压力	车轮侧滑量	
	供油系供油压力	车轮前束值	
	喷油器喷油压力	车轮外倾角	
	喷油器喷油量	主销后倾角	
	喷油器喷油不均匀度	主销内倾角	
	柴油机供给系	输油泵输油压力	
喷油泵高压油管最高压力		传动系功率损耗	
喷油泵高压油管残余压力		机械传动效率	
喷油器针阀开启压力		总成工作温度	
喷油器针阀升程		转向轮最大转向角	
各缸喷油器喷油量		车辆最小转弯半径	
各缸喷油器喷油不均匀度		制动系	制动距离
喷油器喷雾质量			制动力
供油提前角、喷油提前角			制动减速度

续表

检测诊断对象	检测诊断参数	检测诊断对象	检测诊断参数
发动机总成	额定转速、怠速转速	制动系	驻车制动力
	发动机功率		制动拖滞力
	发动机燃油消耗量		制动时间
	单缸断火（油）转速下降值		制动系协调时间
	排气温度		制动完全释放时间
曲柄连杆机构	气缸压缩压力		制动液面高度
	气缸漏气量、气缸漏气率	行驶系	车轮静不平衡量、车轮动不平衡量
	曲轴箱漏气量		车轮端面圆跳动量
	进气管真空度		车轮径向圆跳动量
配气机构	气门间隙		轮胎花纹深度
	配气相位		轮胎气压
冷却系	冷却液液面高度		其他
	冷却液温度	前照灯光束照射位置	
	风扇皮带预紧度	车速表误差值	
	风扇离合器离合温度	扬声器声级	
	风扇开启及关闭温度	驾驶员耳旁噪声	
		客车车内噪声	

2. 选择检测诊断参数应遵循的原则

要确定汽车的技术状况，必须合理选择检测诊断参数，一般应遵循以下原则。

(1) 灵敏性。

灵敏性即有足够的灵敏度，它是诊断对象的技术状况在从正常状态到进入故障状态之前的整个使用期内，诊断参数相对于技术状况参数的变化率。选用灵敏性高的诊断参数诊断汽车的技术状况时，可提高诊断时的可靠性。

(2) 稳定性。

稳定性指在相同的测试条件下，多次测得同一诊断参数的测量值，具有良好的一致性（重复性）。诊断参数的稳定性越好，其测量值的离散度越小。稳定性不好的诊断参数，其灵敏性也低，可靠性差。

(3) 信息性。

信息性是指诊断参数对汽车技术状况具有的表征性。表征性好的诊断参数，能揭示汽车技术状况的特征和现象，反映汽车技术状况的全部情况。诊断参数的信息性越好，包含汽车技术状况的信息量越多，得出的诊断结论越可靠。

(4) 经济性。

经济性是指获得诊断参数的测量值所需要的诊断作业费用的多少，包括人力、工时、场地、仪器、设备和能源消耗等项费用。经济性高的诊断参数，所需要的诊断作业费用低。

检测得到的诊断参数数值与测量条件和方法都有关系，测量条件一般指温度条件、速度条件、负荷条件等。多数诊断参数的测得需要汽车走热至正常工作温度。除了温度条件外，速度条件和负荷条件也很重要。例如，发动机功率的检测，需在一定的转速和负荷下进行；

汽车制动距离的检测，需在一定的初速度和载荷下进行。对诊断参数的测量方法也有规定，如汽油车排气污染物的测量，以往采用怠速法或双怠速法，目前常用简易瞬态工况法进行等。只有在一定的测量条件和测量方法下，测量的结果才是有意义的。

1.2.2 检测诊断参数标准的组成

通过检测结果来评价汽车及其总成或机构的技术状况，必须有标准进行对比和衡量。诊断参数标准一般由以下三部分组成。

1. 初始值

初始值相当于无故障新车和大修车诊断参数值的大小，往往是最佳值，可作为新车和大修车的诊断标准。当诊断参数测量值处于初始值范围内时，表明诊断对象技术状况良好。

2. 许用值

诊断参数测量值若在此值范围内，表明诊断对象技术状况虽发生变化，但尚属正常，无须修理，按要求维护即可继续运行；若超过此值，应及时进行修理，许用值是某一个范围。

3. 极限值

诊断参数测量值超过此值后，表明汽车技术状况严重恶化，须进行修理。此时，汽车的动力性、经济性和环保性大大降低，行驶安全得不到保证，有关机件磨损严重，甚至可能发生机械事故。

综上所述，当检测诊断参数测量值在许用值以内，汽车可继续运行；当检测诊断参数测量值达到或超过极限值，须停止运行进厂维修。因此，将检测诊断参数测量值与诊断参数标准值比较，就可得知汽车技术状况。

1.2.3 汽车诊断参数相关标准

按照《中华人民共和国标准化法》的规定，汽车诊断参数标准也可以分为国家标准、行业标准、地方标准和企业标准 4 类。

1. 国家标准

国家标准是国家制定的标准，冠以中华人民共和国国家标准（GB）字样。国家标准一般由某行业部委提出，由国家质量监督检验检疫总局发布，全国各级有关单位和个人都必须贯彻执行，具有强制性和权威性。例如，GB 7258—2017《机动车运行安全技术条件》、GB 21861—2014《机动车安全技术检验项目和方法》、GB 18565—2016《道路运输车辆综合性能要求和检验方法》、GB 3847—2005《车用压燃式发动机和压燃式发动机汽车排气烟度排放限值及测量方法》等，都是国家标准，在对汽车检测中必须执行。

2. 行业标准

行业标准也称部委标准，是部级制定并发布的标准，在部委系统内或行业系统内贯彻执行，一般冠以中华人民共和国某某行业标准，在一定范围内具有强制性和权威性，有关单位和个人也必须贯彻执行。例如，JT/T 198—2016《道路运输车辆技术等级划分和评定要求》为中华人民共和国交通行业标准，其与诊断有关的限值均可作为诊断参数标准使用。

3. 地方标准

地方标准是省级、市级、县级制定并发布的标准，冠以“DB”字样，在地方范围内贯彻执行，在一定范围内具有强制性和权威性，所属范围内的有关单位和个人必须贯彻执行。省、市、县三级除贯彻执行上级标准外，还可根据本地具体情况制定地方标准或率先制定上级没

有制定的标准，地方标准中的限值应比上级强制标准中的限值要求更严格。

4. 企业标准

企业标准包括汽车生产厂家推荐的标准、汽车运输企业和汽车维修企业内部制定的标准、检测仪器设备制造厂推荐的参考性标准 3 种类型。

企业标准由企业制定，由企业法人代表或法人代表授权的主管领导批准、发布。一般以“Q”作为企业标准的开头，企业标准的层次是最低的，但并不是说其技术水平是最低的。

汽车运输企业和维修企业的标准是本企业内部制定的标准，只在企业内部贯彻执行。该类标准除贯彻执行上级标准外，往往根据本企业的具体情况，制定一些上级标准中尚未明确的内容。企业标准中有些诊断参数的限值比上级标准还要严格，以保证汽车维修质量和树立良好的企业形象。企业标准须达到国家标准和上级标准的要求，同时允许超过国家标准和上级标准的要求。

检测仪器设备制造厂推荐的参考性标准是检测仪器设备制造厂针对本仪器或设备所检测的诊断参数，在尚没有国家标准和行业标准的情况下制定的诊断参数的限值，通过产品使用说明提供给使用者，作为参考性标准。

以上任何一级标准的制定，都既要考虑技术性和经济性，又要考虑先进性，并尽量靠拢同类国际标准。

诊断参数标准往往会随行业的发展而做适当的调整，这就需要技术人员随时掌握和应用最新的标准。

1.2.4 检测诊断周期

检测诊断周期是汽车检测诊断的间隔期，以行驶里程或使用时间表示。检测诊断周期的确定，应满足技术和经济两方面的条件，其最佳值为能保证车辆的完好率最高而消耗的费用最少的检测诊断周期。

1. 制定最佳检测诊断周期应考虑的因素

制定最佳检测诊断周期，应考虑汽车技术状况和汽车使用条件，还应考虑汽车检测诊断、维护修理和停驶损耗的费用等项因素。

(1) 汽车技术状况。在汽车新旧程度不一、行驶里程不一、技术状况等级不一，甚至还有使用性能、结构特点、故障规律、配件质量不一等情况下，制定的最佳检测诊断周期显然也不能一样。新车和大修后的车辆，其最佳检测诊断周期长，反之应短。

(2) 汽车使用条件。它包括气候条件、道路条件、装载条件、驾驶技术、是否拖挂、燃润油料质量等。气候恶劣、道路状况差、经常重载、驾驶技术不佳、拖挂行驶、燃润油料质量得不到保证的汽车，其最佳检测诊断周期短，反之则长。

(3) 经济性。它包括检测诊断、维护修理、停驶损耗的费用。若要使检测诊断、维护修理费用降低，则应使检测诊断周期延长；但汽车因故障停驶的损耗费用和行驶消耗费用会增加；若要使停驶损耗的费用和行驶消耗费用降低，则应使检测诊断周期缩短，但检测诊断、维护修理的费用增加。在具体确定过程中，应从总费用最低来进行考虑。

2. 制定最佳检测诊断周期的方法

大量统计资料表明，实现单位里程费用最少和技术完好率最高，两者是可以求得一致的。

汽车实行“定期检测、强制维护、视情修理”的制度。该规定要求车辆在二级维护前应

进行检测诊断和技术评定,根据检测结果确定附加作业或修理项目,结合二级维护一并进行。该规定又指出,车辆修理应贯彻“视情修理”的原则,即根据车辆检测诊断和技术鉴定的结果,视情按不同作业范围和深度进行,既要防止拖延修理造成车况恶化,又要防止提前修理造成浪费。

当车辆要进行送检时,送检员必须清楚送检所需的手续,并基本能看懂检测报告单。

早期汽车性能的检测只是在单台检测设备上对车辆的单项性能进行检测,随着汽车运输业的发展和对车辆良好运行状况要求的不断提高,充分发挥检测设备的作用,加强在用汽车的技术管理的作用,成为社会发展的必然需求。在各种检测设备研制成功的基础上,原交通部(2008年更名为交通运输部)于1980年开始有计划地在全国公路运输和车辆管理系统(交通部当时负责汽车监理)筹建汽车性能检测站,将检测设备按一定的检测顺序组成流水式的检测工艺路线(也称检测线),检测内容以汽车安全性检测为主。20世纪80年代初,原交通部在大连市建立了国内第一个汽车检测站。1990年交通部第13号令发布《汽车运输业车辆技术管理规定》(已废止),目前实行2016年交通运输部第1号令发布的《道路运输车辆技术管理规定》和1991年交通部第29号令发布的《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》,此后,全国又掀起了建设汽车综合性能检测站的高潮。

任务 1.3 汽车性能检测站的任务和分类

1.3.1 汽车性能检测站的任务

根据中华人民共和国交通部第29号令《汽车运输业车辆综合性能检测站管理办法》的规定,汽车性能检测站的主要任务如下。

- (1) 对在用运输车辆的技术状况进行检测诊断。
- (2) 对汽车维修行业的维修车辆进行质量检测。
- (3) 接受委托,对车辆改装、改造、报废及其有关新工艺、新技术、新产品、科研成果等项目进行检测,提供检测结果。
- (4) 接受公安、环保、商检、计量和保险等部门的委托,为其进行有关项目的检测,提供检测结果。

上述前两项检测任务是由运输车辆管理部门和维修管理部门根据检测制度组织并委托的车辆检测。

1.3.2 汽车性能检测站的类型

1. 按服务功能分类

根据服务功能的差异,汽车性能检测站可分为安全检测站、维修检测站和综合检测站3种。

安全检测站是按照国家规定的车检法规,定期检测车辆中与安全和环保有关的项目,以保证汽车安全行驶,并将污染降低到允许的限度。这种检测站对检测结果往往只显示“合格”、“不合格”两种,而不做具体数据显示和故障分析,因而检测速度快,生产效率高。检测合格的车辆凭检测结果报告单办理年审签证,在有效期内准予车辆行驶。这种检测站一般由公安车辆管理机关直接建立管理,或由公安车辆管理机关认可的汽车运输企业、汽车维修企业建

立，也可多方联合建立并管理。

人们通常所说的机动车年审就是由安全检测站完成的，机动车年审的时间周期规定如下：小型、微型非营运载客汽车 6 年以内无须上线（汽车检测线）年检，但每 2 年仍需申领年检及环保标志；超过 6 年的，每年检验 1 次；超过 15 年的，每年检测 2 次；对于营运车辆，还必须由综合检测站进行检测，此时的检测分为定级评定检测和二级维护检测。

维修检测站主要从车辆使用和维修的角度，担负车辆维修前、维修后的技术状况检测。它只对车辆的主要使用性能进行检测，并能进行故障分析与诊断。一般由汽车运输企业或汽车维修企业建立并管理。

综合检测站既能担负车辆管理方面的安全环保检测，又能担负车辆维修方面的技术状况检测，还能承接科研或教学方面的性能试验和参数测试。这种检测站设备多且配套，自动化程度高，数据处理迅速、准确，因而功能齐全，检测项目广且深度大，可为合理制定诊断标准、诊断周期，以及为科研、教学、设计、制造和维修等部门提供可靠依据，并能担负检测设备的精度测试。

2. 按规模分类

根据规模大小，检测站可分成大、中、小 3 种类型。其中，大型检测站检测线多，自主程度高，年检能力大，且能检测多种车型。大型综合检测站可成为一定地区范围内的检测中心。

中型检测站至少要有两条检测线，目前国内建成或正在筹建的检测站多为这种类型。

小型检测站主要指那些服务对象单一的检测站，如规模不大的安全检测站和维修检测站就属于这种类型，它不能担负更多的检测任务。这种检测站设有一条或两条作用相同的检测线。

3. 按自动化程度分类

根据检测线的自动化程度分类，检测站可分成手动式、半自动式和全自动式 3 种类型。

手动检测站的各检测设备，由人工手动控制检测过程，从各单机配备的指示装置上读数，笔录检测结果或由单机配备的打印机打印检测结果，因而占用人员多，检测效率低，读数误差大，多适用于维修检测站。

全自动检测站利用计算机将检测线上的各检测设备连接起来，除车辆上部和下部的外观检查工位仍需人工检查外，其他工位上的检测过程全部自动控制，设备的启动与运转，数据采集、分析判断、存储、显示和集中打印报表等全过程实现自动化。检测长可坐在主控制室内通过监控观察各工位的检测情况，并通过检测程序向各工位受检车辆的驾驶员和检测员发出各种操作指令，每一项检测结果均能在主控制室内的显示器和各工位上的检验程序指示器上同时显示。

相对于手动检测站，由于全自动检测站自动化程度高，检测效率高，能避免人为判断错误，因而获得广泛应用，目前国内外的安全检测站多为这种形式。

半自动检测站的自动化程度或范围介于手动和全自动检测站之间，一般是在原手动检测站的基础上使部分检测设备（如侧滑试验台、制动试验台、车速表试验台等）计算机联网以实现自动控制，而另一部分检测设备（如烟度计、废气分析仪、声级计等）仍然手动操作。

4. 按站内检测线数分类

按站内检测线数分类，检测站可分成单线检测站、双线检测站、三线检测站等多种类型。

总之站内有几条检测线，就可以称为几线检测站。

任务 1.4 汽车性能检测站的工位布置

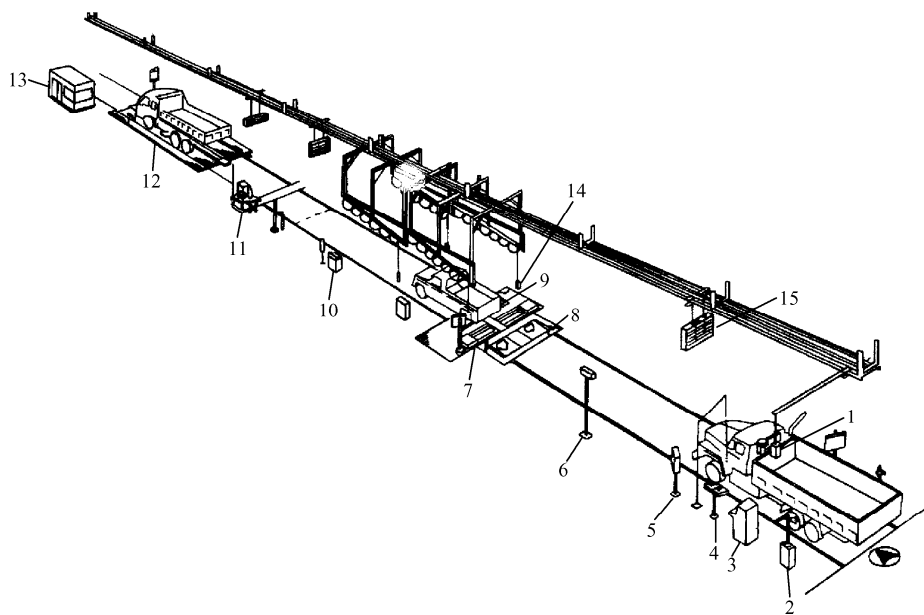
工位就是检测线上的一段可以容纳一辆受检车进行一个或者多个项目测试的物理区域。

检测站主要由一条或数条检测线组成。当然，为保证检测站的有效运行，除检测线外，还经常配备有停车场、清洗站、维修车间、办公区和生活区等。对于不同的汽车安全检测站和综合性能检测站，其具体工位布置可以有所区别，但就其功能而言，大致都由以下几种工位组成。

1.4.1 安全环保检测线

安全环保检测线可以由三工位、四工位或五工位组成，三工位的主要见于手动和半自动的安全环保检测线，而全自动安全环保检测线一般都由汽车资料输入及安全装置检查工位、侧滑制动车速表工位、灯光尾气工位、车底检查工位、综合判断及主控制室工位组成。下面就以此为例介绍工位设备和检测项目。

图 1-2 为国产五工位全自动安全环保检测线。



- 1—进线指示灯；2—烟度计；3—汽车资料登录计算机；4—安全装置检查不合格项目输入键盘；5—烟度计检验程序指示器；
6—电视摄像机；7—制动试验台；8—侧滑试验台；9—车速表试验台；10—废气分析仪；11—前照灯检测仪；
12—车底检查工位；13—主控制室；14—车速表检测申报开关；15—检验程序指示器

图 1-2 国产五工位全自动安全环保检测线

1. 汽车资料输入及安全装置检查工位

本工位除将汽车资料输入主控制计算机外，还进行汽车上部的灯光和安全等装置的外观检查（Lamps and Safety Device Inspection），简称 L 工位。

(1) 主要设备。

- ① 进线指示灯。
- ② 汽车资料登录计算机（包括键盘及显示屏）。
- ③ 工位测控计算机。
- ④ 检验程序指示器及其控制器。
- ⑤ 轮胎自动充气机。
- ⑥ 轮胎花纹测量器。
- ⑦ 检测手锤。
- ⑧ 不合格项目输入键盘。
- ⑨ 电视摄像机。
- ⑩ 光电开关。

(2) 检查项目。

由检查人员人工检查汽车的灯光、安全装置、防护装置、操纵装置、工作仪表和车身等是否装备齐全、工作正常、连接可靠和符合规定。检查的重点是灯光和安全装置。汽车外观检查项目如表 1-3 所示。

表 1-3 汽车外观检查项目

序号	检查项目	序号	检查项目
1	远光灯	16	离合器、变速器
2	近光灯	17	制动踏板自由行程
3	制动灯	18	转向器自由转动量
4	倒车灯	19	驻车制动
5	牌照灯	20	油箱、油箱盖
6	示宽灯、辅助灯、标志灯	21	挡泥板
7	室内灯	22	防护网及连接装置
8	车厢、座位	23	电器导线
9	车门、车窗	24	起动机
10	车身	25	发电机、蓄电池
11	后视镜、下视镜、侧视镜	26	灭火器
12	风窗玻璃	27	仪表、仪表灯
13	雨刮器	28	机油压力报警器
14	扬声器	29	半轴螺栓
15	轮胎、轮胎螺栓	30	座椅安全带

2. 侧滑制动车速表工位

本工位由侧滑检测(Alignment Inspection)、轴重检测(Weight Inspection)、制动检测(Brake Test)和车速表检测(Speedometer Test)组成,简称 ABS 工位。

(1) 主要设备。

- ① 工位测控计算机。

② 侧滑试验台。

③ 轴重计或轮重仪（如果制动试验台本身带有轴重测量装置，则不必另外装备轴重计或轮重仪）。

④ 制动试验台。

⑤ 车速表试验台及车速表检测申报开关。

⑥ 检验程序指示器。

⑦ 光电开关。

⑧ 反光镜。

(2) 检测项目。

① 检测前轮侧滑量。

② 检测各轴轴重。

③ 检测各轮制动拖滞力和制动力，求轴制动力和、制动力差和轴制动力占轴荷的百分比。

④ 检测手制动力。

⑤ 检测车速表指示误差。

3. 灯光尾气工位

本工位主要由前照灯检测（Head Light Test）、废气检测（Exhaust Gas Test）、烟度检测（Diesel Smoke Test）和扬声器噪声级检测（Noise Test）组成，简称 HX 工位。

(1) 主要设备。

① 工位测控计算机。

② 前照灯检测仪。

③ 废气分析仪。

④ 烟度计。

⑤ 声级计。

⑥ 检验程序指示器。

⑦ 停车位置指示器。

⑧ 光电开关。

⑨ 反光镜。

(2) 检测项目。

① 检测前照灯发光强度和光束照射方向。

② 检测汽油车怠速排放污染物或柴油车自由加速烟度。

③ 检测扬声器噪声级。

4. 车底检查工位

车底检查（Pit Inspection）工位简称 P 工位。

(1) 主要设备。

① 工位测控计算机。

② 检验程序指示器及其控制器。

③ 地沟内举升平台。

④ 检测手锤。

⑤ 不合格项目输入键盘。

- ⑥ 对讲话筒及扬声器。
- ⑦ 光电开关。
- ⑧ 车辆到位报警灯或报警器。
- ⑨ 地沟内电视摄像机。

(2) 检测项目。

本工位是车辆底部的外观检查，由检测人员在地沟内人工检查底盘各装置及发动机的连接是否牢固可靠，有无弯扭断裂及漏油、漏水、漏气、漏电等现象，车底检查项目如表 1-4 所示。

表 1-4 车底检查项目

序号	检查项目	序号	检查项目
1	发动机及其连接	16	油路、气路、电路
2	车架	17	储气筒
3	前梁	18	传动轴、万向节、伸缩节
4	转向器的转向轴及其万向节	19	中间支承
5	转向器支架	20	离合器及操纵机构
6	转向垂臂	21	变速器
7	转向器	22	主传动器
8	转向主销及其轴承	23	减振器
9	横直拉杆	24	钢板弹簧夹及 U 形螺栓
10	前悬挂连接	25	排气管及消声器
11	前吊耳销子	26	制动系拉杆、驻车制动器
12	后悬挂连接	27	后桥壳
13	后吊耳销子	28	缓冲器、保险杠、牵引钩
14	各种杆系	29	是否漏油、漏水、漏气、漏电
15	各种软管	30	油箱、蓄电池等的固定

5. 综合判定及主控制室工位

(1) 主要设备。

- ① 主控制计算机、键盘及显示器。
- ② 打印机。
- ③ 监控电视。
- ④ 控制台及主控制键盘。
- ⑤ 稳压电源。
- ⑥ 不间断电源。

(2) 检测项目。

汽车到达本工位时已全部检测完毕，主控制计算机将各工位的检测结果综合判定后，由打印机集中打印检测结果报告单，交给汽车驾驶员。

1.4.2 综合检测线

综合检测线有两种类型：全能综合检测线和一般综合检测线。前者包含安全环保检测线的主要检测设备，能对车辆的技术状况进行全面检测，也能对车辆进行安全环保检测；而后者不包括安全环保检测线的主要检测设备，主要由底盘测功机组成。

以全能综合检测线为例，综合检测线的工位设备与检测项目如下。

1. 外观检查及前轮定位工位

外观检查及前轮定位工位包括车上、车底外观检查和前轮定位检测。

(1) 主要设备。

- ① 轮胎自动充气机。
- ② 轮胎花纹测量器。
- ③ 检测手锤。
- ④ 地沟内举升平台和地沟上举升器。
- ⑤ 就车式车轮平衡机。
- ⑥ 声发射探伤仪。
- ⑦ 侧滑试验台。
- ⑧ 前轮定位试验台或前轮定位检验仪。
- ⑨ 转向盘自由行程检测仪。
- ⑩ 传动系游动角度检验仪和底盘松旷量检测仪。

(2) 检测项目。

- ① 车上、车底外观检查项目同全自动安全环保检测线。
- ② 就车检测车轮不平衡量并进行平衡。
- ③ 对转向节枢轴等安全机件进行探伤。
- ④ 检测前轮侧滑量。
- ⑤ 检测前轮最大转向角、主销后倾角、主销内倾角，并视需要检测前轮前束值和前轮外倾值。
- ⑥ 检测转向盘自由行程。
- ⑦ 检测传动系游动角度。
- ⑧ 检测轮毂轴承、主销和纵横拉杆等处的底盘松旷量。

2. 制动工位

(1) 主要设备。

① 轴重计或轮重仪（如果制动试验台本身带有轴重测量装置，则不必另外装备轴重计或轮重仪）。

② 反力式制动试验台。

(2) 检测项目

- ① 检测各轴轴重。
- ② 检测各轮制动拖滞力和制动力，求轴制动力和、制动力差和轴制动力占轴荷的百分比。

3. 底盘测功工位

底盘测功工位能模拟汽车道路行驶，因而可组织较多的检测设备同时或交叉地对汽车发动机、底盘和电气设备等进行综合动态检测。本工位配备的设备众多，能检测的项目也较多。

(1) 主要设备。

- ① 底盘测功试验台。
- ② 发动机综合参数测试仪（汽、柴油机合一或分开）。
- ③ 电器综合测试仪。
- ④ 气缸压力测试仪。
- ⑤ 气缸漏气测试仪。
- ⑥ 真空表或真空测试仪。
- ⑦ 油耗计。
- ⑧ 废气分析仪。
- ⑨ 烟度计。
- ⑩ 声级计。
- ⑪ 机油清净性分析仪。
- ⑫ 发动机无负荷测功仪。
- ⑬ 发动机异响分析仪。
- ⑭ 传动系异响分析仪。
- ⑮ 前照灯检验仪。
- ⑯ 温度计或温度仪。

(2) 检测项目。

① 检测驱动车轮输出功率或驱动力，模拟车辆各种速度行驶，进行加速性能、等速性能和滑行性能等试验，检测百公里耗油量和经济车速等。

② 对发动机的点火系、供油系、电气设备、动力性、气缸密封性和各部异响等进行检测、分析和诊断。

③ 检测汽油车怠速或其他工况排放的 CO 和 HC 浓度。

④ 检测柴油车自由加速烟度或全负荷烟度。

⑤ 检测前照灯的发光强度和光束照射位置。

⑥ 检测扬声器噪声和汽车车内、外噪声。

⑦ 检测、分析并诊断传动系异响。

⑧ 检测各总成温度和发动机排气温度。

当该工位上的有些项目的检测时间过长时，也可在前面的工位上提前进行。例如，机油清净性分析，可以在第一工位上对机油取样，接着到分析仪上进行分析，以平衡与其他项目的检测进度。

在综合检测线上，允许对车辆做必要的调试。如调试时间过长，应出检测线在维修（或调试）车间内进行。当在综合检测线上进行安全环保检测时，应按安全环保检测线规定的项目进行。

1.4.3 汽车性能检测站的工作流程

受检车辆进入综合性能检测站，工作流程应该如图 1-3 所示。

检测车辆的目的是对车辆的技术状况进行评价，如何评价车辆使用性能是下个任务所要完成的。

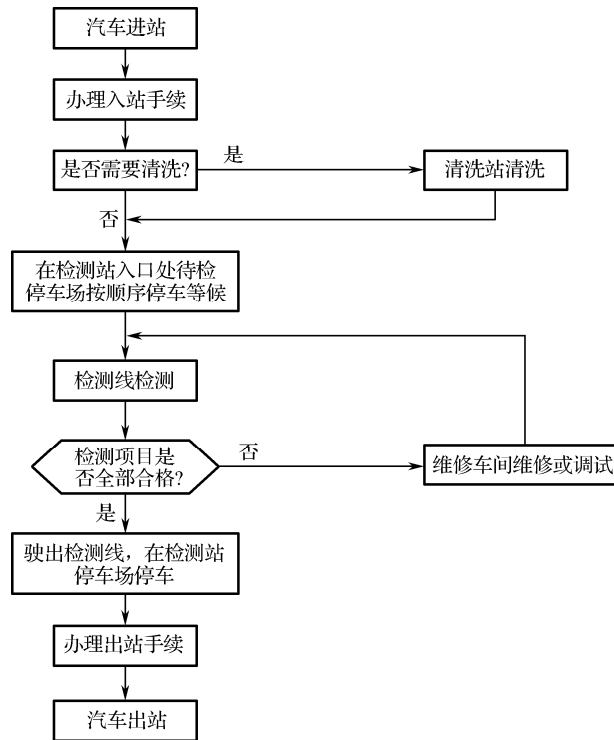


图 1-3 汽车性能检测站的工作流程

任务 1.5 受检车辆的交接与检测信息识读

以综合性能检测为例，送检车辆应该随带车辆技术档案、行驶证等，在受理窗口确认检测的类别，是等级评定检测还是二级维护检测。前者由车主自己送检，检测结果确定车辆属于哪个技术状况等级（1、2、3 级）；后者由承修方送检，受理窗口工作人员根据检测程序提示输入车辆相关信息，由检测员和引车员直接检测。检测结束，由送检员到受理窗口办签证手续。

机动车综合性能检测报告如表 1-5 所示。

表 1-5 机动车综合性能检测报告

车辆单位	送检单位	号码牌	营运证	厂牌型号	发动机号	序号	检测内容	检测结果	评价	类型	序号	检测内容	检测结果	评价	类型	序号	检测内容	检测结果	评价	载质量 (座位数)	燃料	车辆登记日期	引车员	检测结果								
发动机						1	怠速转速	r/min		前照灯	17	发光强度	左 cd	左 cd	整车装备及标识	32	整车装备及标识															
驱动轮输出功率						2	机油压力	MPa			18	近光光束上下偏移量	左 mm	右 mm	车架、车身、驾驶室外形与连接	33	车架、车身、驾驶室外形与连接															
						(1)	校正驱动轮输出功率	%			右 mm	34	车门、车窗、雨刮器																			
油耗						3	额定扭矩功率	%			19	近光光束水平偏移量	左 mm	右 mm	可乘坐座椅	35	可乘坐座椅															
						(2)	校正驱动轮输出功率	%			右 mm	36	卧铺																			
轴荷						4	等速百公里油耗	L/100km			20	远光光束上下偏移量	左 mm	右 mm	行李架(舱)	37	行李架(舱)															
						5	一轴	左 N; 右 N; 共 N	轴荷		21	远光光束水平偏移量	左 mm	右 mm		安全出口、安全带	38	安全出口、安全带			车厢、地板、挡泥板	39	车厢、地板、挡泥板									
							二轴	左 N; 右 N; 共 N			22	总速	CO %	CO %			车轮、轮胎	40	车轮、轮胎				悬架装置	41	悬架装置							
							三轴	左 N; 右 N; 共 N			排气污染物	(1)	双怠速	HC 10 ⁻⁶				CO %	CO %	总速		HC 10 ⁻⁶		CO %	CO %	总速	CO %	CO %	NO 10 ⁻⁶	NO 10 ⁻⁶	NO 10 ⁻⁶	NO 10 ⁻⁶
四轴	左 N; 右 N; 共 N	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI					2540	ASMI	2540				ASMI		2540									
整备质量	N										%	ASMI	5025	ASMI				2540	ASMI	2540		ASMI		2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540
前轴	左 N; 右 N; %	制动平衡	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI				2540	ASMI	2540				ASMI		2540									
二轴	左 N; 右 N; %											制动协调时间	ASMI	5025				ASMI	2540	ASMI		2540		ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI
三轴	左 N; 右 N; %	制动力	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI				2540	ASMI	2540				ASMI		2540									
四轴	左 N; 右 N; %											平衡	ASMI	5025				ASMI	2540	ASMI		2540		ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI
整备质量	N	%	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI				2540	ASMI	2540				ASMI		2540									
前轴	左 N; 右 N; %	制动力										ASMI	5025	ASMI				2540	ASMI	2540		ASMI		2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540
二轴	左 N; 右 N; %		平衡	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540				ASMI	2540	ASMI				2540		ASMI									
三轴	左 N; 右 N; %	平衡										ASMI	5025	ASMI				2540	ASMI	2540		ASMI		2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540
四轴	左 N; 右 N; %		平衡	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540				ASMI	2540	ASMI				2540		ASMI									
整备质量	N	%										ASMI	5025	ASMI				2540	ASMI	2540		ASMI		2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540
前轴	左 N; 右 N; %	制动力	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI				2540	ASMI	2540				ASMI		2540									
二轴	左 N; 右 N; %											平衡	ASMI	5025				ASMI	2540	ASMI		2540		ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI
三轴	左 N; 右 N; %	平衡	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI				2540	ASMI	2540				ASMI		2540									
四轴	左 N; 右 N; %											平衡	ASMI	5025				ASMI	2540	ASMI		2540		ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI
整备质量	N	%	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI				2540	ASMI	2540				ASMI		2540									
前轴	左 N; 右 N; %	制动力										ASMI	5025	ASMI				2540	ASMI	2540		ASMI		2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540
二轴	左 N; 右 N; %		平衡	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540				ASMI	2540	ASMI				2540		ASMI									
三轴	左 N; 右 N; %	平衡										ASMI	5025	ASMI				2540	ASMI	2540		ASMI		2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540
四轴	左 N; 右 N; %		平衡	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540				ASMI	2540	ASMI				2540		ASMI									
整备质量	N	%										ASMI	5025	ASMI				2540	ASMI	2540		ASMI		2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540
前轴	左 N; 右 N; %	制动力	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI				2540	ASMI	2540				ASMI		2540									
二轴	左 N; 右 N; %											平衡	ASMI	5025				ASMI	2540	ASMI		2540		ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI
三轴	左 N; 右 N; %	平衡	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI				2540	ASMI	2540				ASMI		2540									
四轴	左 N; 右 N; %											平衡	ASMI	5025				ASMI	2540	ASMI		2540		ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI
整备质量	N	%	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI				2540	ASMI	2540				ASMI		2540									
前轴	左 N; 右 N; %	制动力										ASMI	5025	ASMI				2540	ASMI	2540		ASMI		2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540
二轴	左 N; 右 N; %		平衡	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540				ASMI	2540	ASMI				2540		ASMI									
三轴	左 N; 右 N; %	平衡										ASMI	5025	ASMI				2540	ASMI	2540		ASMI		2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540
四轴	左 N; 右 N; %		平衡	ASMI	5025	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540				ASMI	2540	ASMI				2540		ASMI									
整备质量	N	%										ASMI	5025	ASMI				2540	ASMI	2540		ASMI		2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540	ASMI	2540
前轴	左 N; 右 N; %	制动力	ASMI																													

思 考 题

1. 车辆进行性能检测的目的是什么？
2. 汽车检测站有哪几种类型？
3. 目前车辆检测涉及哪些相关标准？
4. 检测诊断参数有哪几种类型？
5. 选择诊断参数的标准是什么？
6. 综合检测站的检测项目有哪些？
7. 试述汽车检测的流程。