

4. 车轮、轮胎

4.1 拆卸轮胎

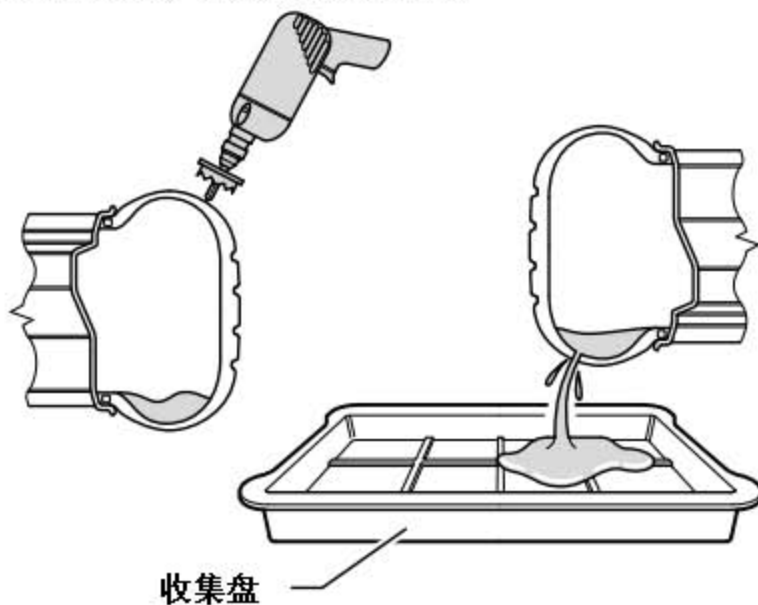
填充过轮胎密封剂进行密封的轮胎，在拆卸前必须排空密封剂。

注意！

- ◆ 避免轮胎密封剂接触眼睛和皮肤。
- ◆ 这对健康有害，会引起眼睛发炎和过敏反应。
- ◆ 在进行装配工作时戴上防护手套和护目镜。

工作步骤

- 1). 车轮放到平坦的表面上。
- 2). 旋出轮胎充气阀芯。
- 3). 用合适的钻头或铣刀小心地在轮胎的肩部钻一个孔。
- 4). 车轮放到收集盘上方，让密封剂流出来。
- 5). 拆下轮辋上的轮胎。
- 6). 清洁轮辋，例如用湿抹布清洁。

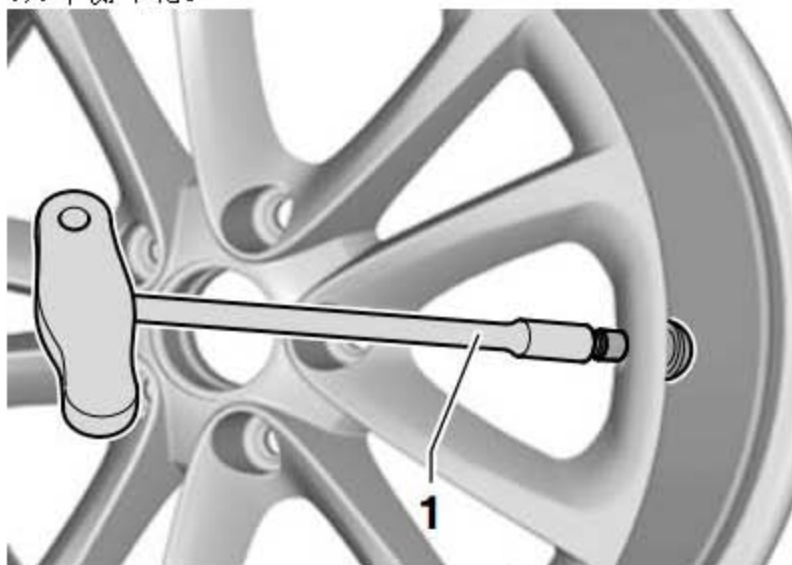


4.2 安装新轮胎

- 注意在这之前已清洁过轮辋。

工作步骤

- 1). 用(下图 1 所示) 安装新的轮胎充气阀。
- 2). 旋出充气阀芯。
- 3). 轮胎充气到 3 - 4 bar 左右，此时必须可以听到胎圈滑到轮辋凸缘上的声音。
- 4). 旋入充气阀芯。
- 5). 轮胎充气压力调整到规定值。
- 6). 平衡车轮。

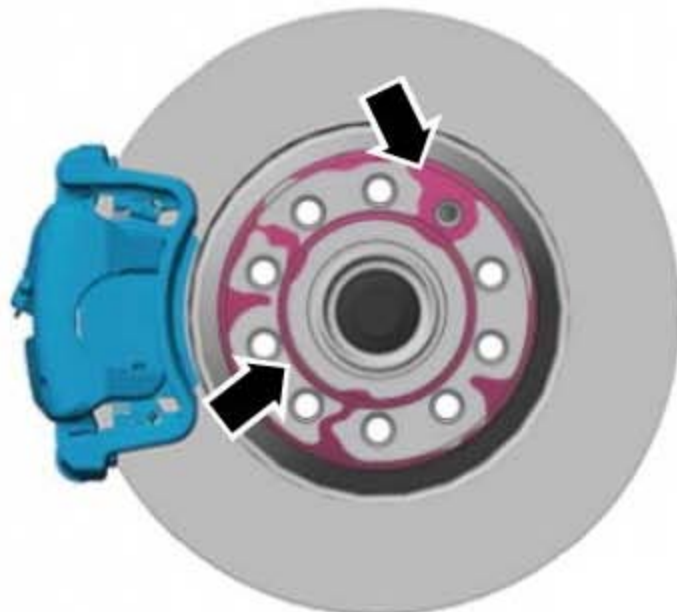


5. 关于车轮更换和车轮装配的装配说明

注意！

只有在遵守以下检验和指令时，才能确保车轮螺栓和车轮的固定性。

1). 检查制动盘接触面（下图箭头所示）是否无锈蚀且无污物。



2). 检查制动盘定心座的接触面（下图箭头所示）是否无锈蚀且无污物。



3). 检查车轮内侧（轮辋）和轮辋定心座的接触面（下图箭头所示）是否无锈蚀且无污物。

4). 车轮螺栓孔内的球冠*和车轮螺栓螺纹必须同样无机油、油脂、锈蚀和污渍。

注释：*球冠是指球扇形的弯曲面。

- 5). 检查车轮螺栓是否可以轻松用手拧入。车轮螺栓的螺纹不得接触制动盘的螺纹孔（下图箭头所示）。
- 6). 如果车轮螺栓的螺纹触碰到螺纹孔（下图箭头所示），必须相应地旋转制动盘。必须清除接触面、轮毂螺纹和/或车轮螺栓上的污物、锈蚀、机油或油脂。

**注意！**

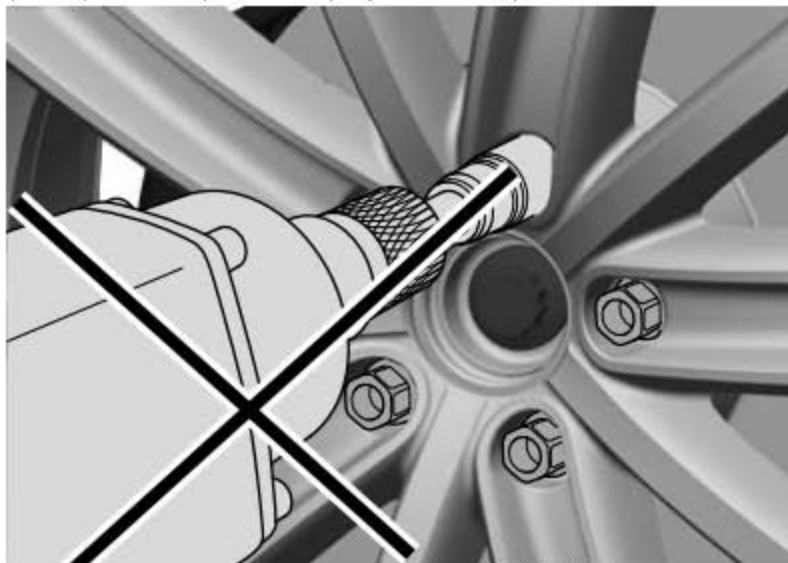
必须更换严重锈蚀的、转动不灵活的和/或损坏的车轮螺栓！

5.1 车轮装配

- 1). 对车轮定心座进行防锈蚀处理。
- 2). 在装配车轮时用手拧入所有车轮螺栓。
- 3). 用大约 30 Nm 的力矩交叉拧紧车轮螺栓。
- 4). 放下汽车，用扭矩扳手以规定的拧紧力矩交叉拧紧所有车轮螺栓。

注意！

在拧紧车轮螺栓时，请勿使用冲击式螺丝刀！



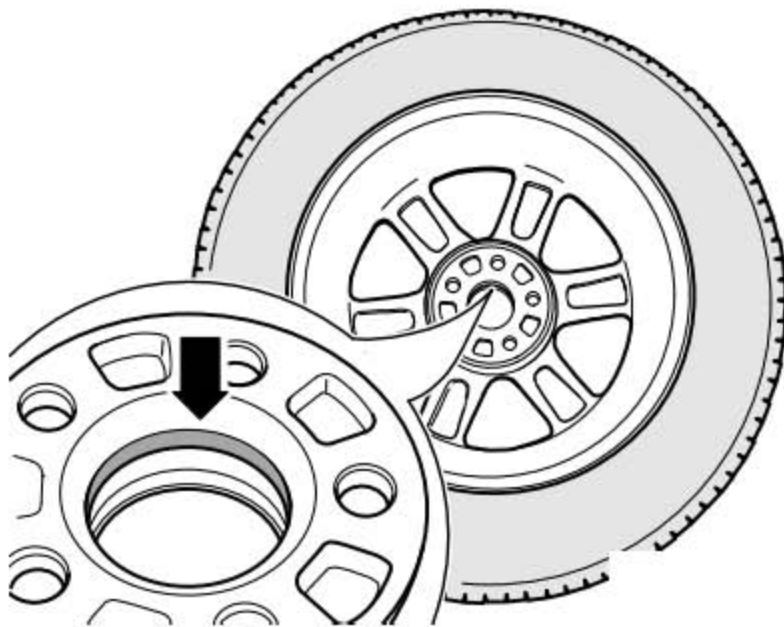
6. 车轮定心座防锈蚀处理

适用于轻合金车轮和钢质车轮

提示

更换车轮时应在车轮定心座上喷涂石蜡喷雾，以防止车轮定心座与轮辋之间出现锈蚀。

- 1). 拆下车轮。
- 2). 彻底清洁轮毂上的车轮定心座和轮辋中心孔。
- 3). 用软刷在中心孔（下图箭头所示）区域涂上石蜡。必须注意，仅在中心孔（下图箭头所示）涂蜡，而不要涂在轮辋接触面上。否则行驶时会在制动器上形成污物并由此导致制动效果降低。



注意！

切勿在车轮螺栓、车轮 / 轮毂的接触面和轮毂内的螺纹上涂蜡。绝对不能用润滑剂或防腐剂处理车轮螺栓的螺纹！

- 4). 装上车轮并拧紧。

7. 车轮和轮胎造成的行驶不平稳 – 原因和补救措施

7.1 行驶不平稳的原因

行驶不平稳的原因是多方面的。行驶不平稳主要是由于轮胎磨损引起的。在行驶过程中，轮胎的整个胎面磨损并不均匀。从而导致车轮处于不平衡状态。转动方向盘时不容易察觉到这种轻微失衡，但这是确实存在的。这种现象加重了轮胎的磨损，缩短了轮胎的使用寿命。

推荐

为了确保轮胎在整个使用寿命期间都具有

- 最佳的安全性
- 转动平稳性以及
- 均匀的磨损

建议在轮胎的整个使用寿命中至少对车轮/轮胎进行两次平衡。

7.2 平衡

在平衡开始之前，必须先满足以下条件。

- 轮胎充气压力必须正常。
- 胎纹没有发生偏磨，并且深度应至少为 4 mm。
- 轮胎应没有损坏，如划伤、刺伤、杂质等。
- 车轮悬架、转向装置、转向杆包括减振器都必须功能正常。
- 已进行过试车。

7.3 在平衡前试车

如果出现“行驶不平衡”故障的汽车送至特约服务站，则在平衡前务必要进行试车。

- ◆ 通过试车可以获取有关行驶不平稳的信息。
- ◆ 注意行驶不平稳的车速区间。

- 1). 在试车后用升降台升高汽车。
- 2). 在轮胎上标记安装位置。

轮胎安装位置	标记
左前轮胎	VL
右前轮胎	VR
左后轮胎	HL
右后轮胎	HR

- 3). 从车上拆下车轮。
- 4). 平衡车轮。

7.4 在静态的平衡机上进行平衡

- 已试车。在平衡机上张紧车轮

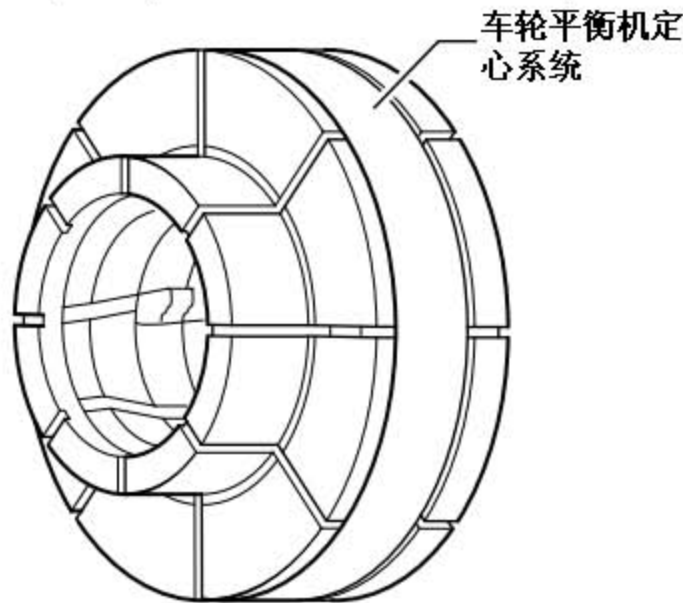
提示

注意，与其他所有维修作业一样，平衡时最重要的是保持清洁。只有这样才能确保平衡效果！如果轮胎的接触面和定心部位有污物和锈蚀，则会导致结果错误。

- 1). 将车轮张紧到平衡机上之前，请清洁接触面、中心孔和辐板式车轮！
- 2). 将带轮胎的车轮张紧到平衡机上。

提示

- ◆ 张紧车轮时使用车轮平衡机定心系统。
- ◆ 以确保车轮完全定心和正确地张紧！
- ◆ 使用圆锥形张紧元件无法在平衡机上准确地找到车轮中心。
- ◆ 对中误差为 0.1 mm 时，车轮/轮胎上将产生 10 克不平衡量。



平衡车轮和轮胎的作业流程

- 1). 在平衡机上转动车轮/轮胎。
- 2). 检查轮辋凸缘区域中轮胎侧壁上的特征曲线走向。
- 3). 在转动车轮/轮胎时检查轮胎运转轨迹是否平稳。

提示

在出现偏磨、制动磨损或严重斑点磨损时无法通过平衡实现行驶稳定性。在这种情况下应更换轮胎。

- 4). 检测车轮/轮胎是否转动平稳。虽然没有压平点，但带有轮胎的车轮仍不能平衡运转时，问题可能出在轮胎的径向或轴向跳动上。

- 5). 检测车轮和轮胎是否发生径向跳动或轴向跳动⇒ 148 页。
- 6). 如果轮胎的径向或轴向跳动在允许的误差范围内，则要平衡车轮。

提示

- ◆ 每个车轮的平衡配重不得超过 60 克。
- ◆ 如果需要更高的配重，可以通过匹配轮胎和轮辋的安装来达到稳定的转动。匹配轮胎。
- ◆ 平衡机的显示读数应为 0 克。
- ◆ 另外，还可以用振动检测系统进行匹配。

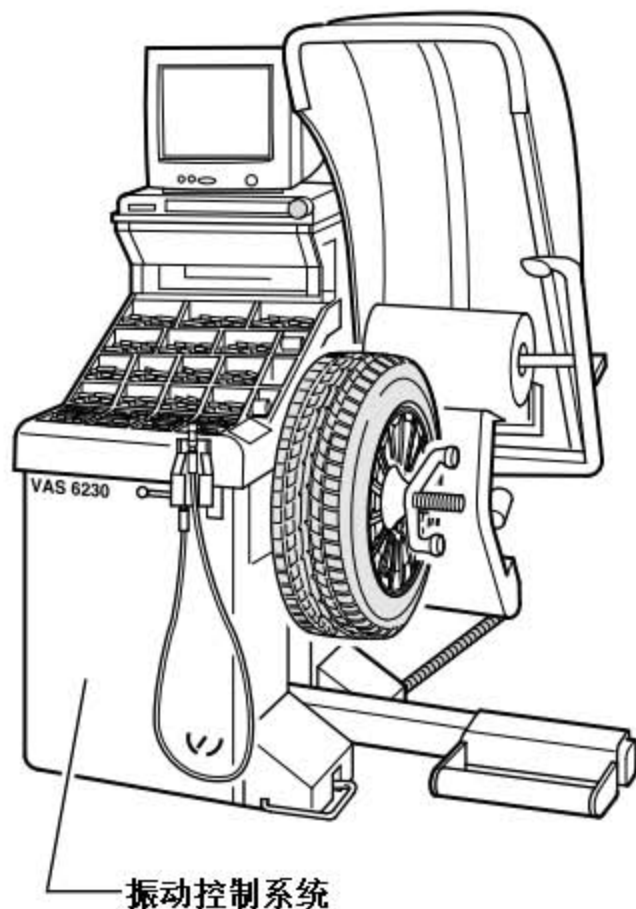
- 7). 车轮用螺栓拧在车上。
- 8). 首先以大约 30 Nm 的力矩用力拧紧最下方的车轮螺栓。
- 9). 然后同样以大约 30 Nm 的力矩交叉拧紧其他车轮螺栓。这样车轮中心就定位到轮毂上了。
- 10). 放下汽车。
- 11). 用扭矩扳手以规定的拧紧力矩交叉拧紧所有车轮螺栓。

进行试车

- 12). 在车轮和轮胎平衡后再次进行试车。如果在试车时感觉到运转仍然不稳定，可能是由车轮定心时产生的公差造成的。车轮和轮毂的部件公差可能会在不利情况下叠加。这也可能导致行驶不稳定。可以用精密轮胎平衡机来排除这种不良影响。

7.5 振动控制系统

- ◆ 使用振动控制系统除了可以进行已知的静态平衡外，还有其它功能。
- ◆ 该系统的特点是，在滚动过程中可以检测车轮/轮胎的径向力。
- ◆ 用一个滚轮以大约 635 公斤的力按压车轮。这样就能模拟行驶过程中轮胎对道路表面施加的压力。
- ◆ 车轮和轮胎的径向跳动和轴向跳动，以及轮胎内的不同韧度，会使轮胎支承力产生变化。
- ◆ 振动控制系统会识别和存储轮胎上测量出最大径向力的部位。然后测量出从轮辋凸缘到辐板式车轮中心间距最小的部位。



7.6 精密轮胎平衡机

提示

- ◆ 使用精密轮胎平衡机时必须遵守平衡机生产商的说明。
- ◆ 进行平衡时，驱动轴车轮放到传感器支架上，也就是说，前轮驱动汽车只放上前轮，而四轮驱动汽车放上所有 4 个车轮。如果在平衡时确定残余不平衡量超过 20 克，则应车轮沿轮毂旋转一定的角度。

- 1). 标出显示存在不平衡的位置。
- 2). 然后拧松车轮，并在轮毂上转动，使标记位置朝下。

提示

在该过程中不得转动轮毂。

- 3). 首先以大约 30 Nm 的力矩用力拧紧最下方的车轮螺栓。
- 4). 然后同样以大约 30 Nm 的力矩交叉拧紧其他车轮螺栓。这样车轮中心就准确定位到轮毂上了。
- 5). 再次用精密轮胎平衡机检测不平衡量是否小于 20 g。

提示

不平衡量必须小于 20 g，才能更改配重重量。

- 6). 必要时再次松开车轮螺栓。
- 7). 车轮相对轮毂再次旋转一个或两个车轮螺栓孔。
- 8). 用上述方法拧紧车轮。

提示

只有当不平衡量小于 20 g 时，才能通过更改配重重量来减小不平衡性。

- 9). 直至将车轮不平衡量调至小于 5 g。
- 10). 如果没有这种情况，用扭矩扳手以规定的力矩拧紧所有车轮螺栓。

注意!

用扭矩扳手以规定的拧紧力矩交叉拧紧所有车轮螺栓。

7.7 车轮和轮胎的径向跳动和轴向跳动

径向跳动和轴向跳动是由车轮和轮胎的不平衡运转产生的。出于技术原因 100% 的平衡运转是不可能的。因此零部件的生产厂商允许一定的公差。如果轮胎和车轮的安装位置不准确，那么带有轮胎的车轮就有可能超出公差范围。在表格中您可以看到安装了轮胎的车轮的最大允许误差值。

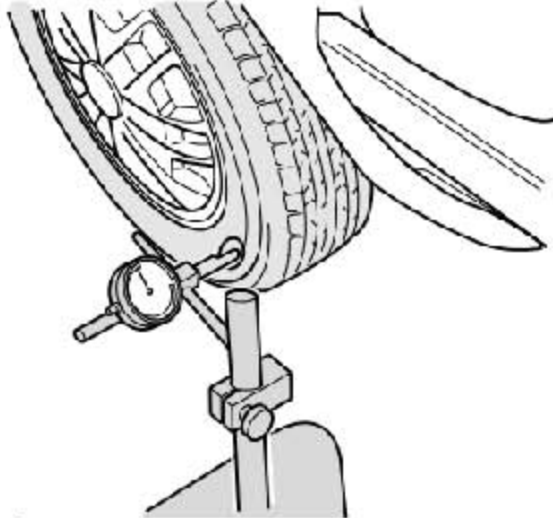
带有轮胎的辐板式车轮的径向跳动和轴向跳动误差值

带有轮胎的辐板式车轮	轮胎径向跳动 (mm)	轮胎轴向跳动 (mm)
轿车	0,9	1,1 (1.3 在标记范围内)

7.8 使用胎压计检测车轮/轮胎上的径向跳动和轴向跳动

检测轴向跳动

- 1). 预张紧胎压计大约 2 mm。
- 2). 将胎压计安装到轮胎侧面上。
- 3). 缓慢转动车轮。
- 4). 记录指针的最小和最大摆幅。

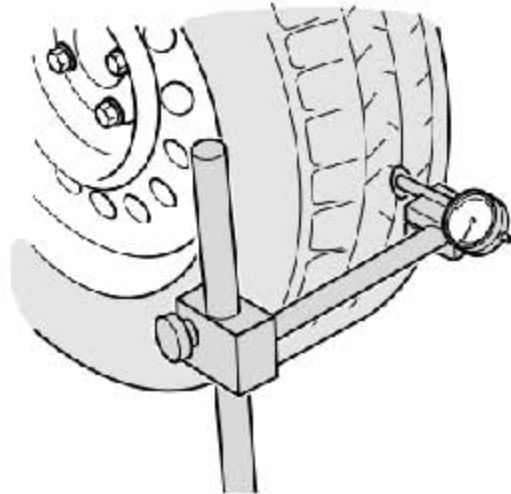


提示

如果差别大于 1.3 毫米，则轮胎轴向跳动过大。在这种情况下，可以通过匹配减小轮胎径向跳动。无需考虑轮胎指示表上由橡胶的不平度所导致的极限值。

检测径向跳动

- 1). 预紧胎压计大约 2 mm。
- 2). 胎压计安装到胎面上。
- 3). 缓慢转动车轮。
- 4). 记录指针的最小和最大摆幅。

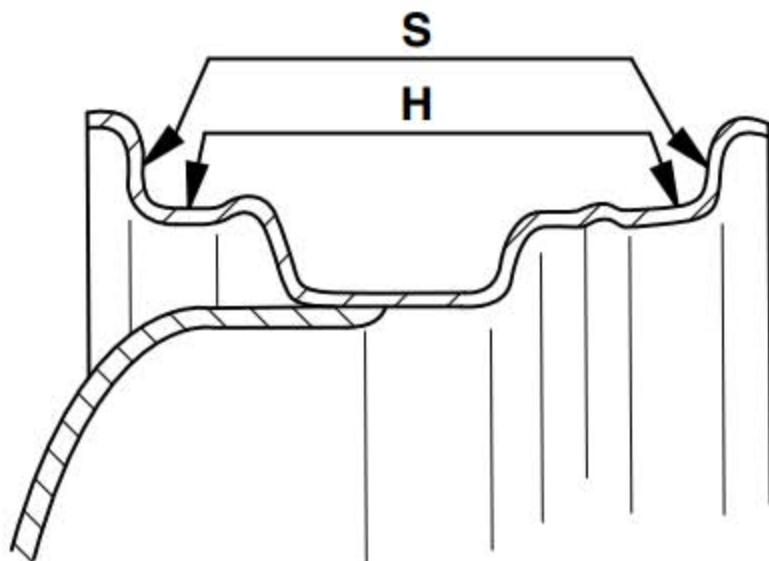


提示

如果差别大于 1.3 毫米，则车轮径向跳动过大。在这种情况下，可以通过匹配减小轮胎径向跳动。

7.9 检测辐板式车轮上轮胎的径向跳动和轴向跳动

- 1). 在平衡机上张紧辐板式车轮。
- 2). 使用车轮平衡机定心系统。
- 3). 预紧胎压计大约 2 mm。
- 4). 缓慢转动辐板式车轮。
- 5). 记录指针的最小和最大摆幅。
- 6). 比较测定值与表中的额定值。
 - S). 轴向跳动
 - H). 径向跳动



提示

胎压计的指针在最大值处左右摆动是由橡胶不平整导致的，因此无需考虑。

辐板式车轮上的轮胎径向跳动和轴向跳动的额定值

辐板式车轮	轮胎径向跳动 (mm)	轮胎轴向跳动 (mm)
钢制车轮	0,5	0,5
轻合金车轮	0,5	0,8

提示

如果所测量出的值超过了额定值，则无法达到可以接受的行驶稳定性。

7.10 匹配

概述

如果辐板式车轮的径向跳动和轴向跳动叠加，则会加剧车轮和轮胎的行驶不平稳性。出于技术原因 100% 的平衡运转是不可能的。在匹配已经安装在车上的使用过的轮胎之前，应该先通过行驶使轮胎发热。这将消除由于长期停放或者长期运输过程中造成的轮胎着地变形。

匹配作业流程

- 1). 对轮胎放气。
- 2). 从轮辋凸缘上压下轮胎胎圈。
- 3). 在轮胎胎圈周围涂敷轮胎装配膏。
- 4). 轮胎相对辐板式车轮旋转 180° 。
- 5). 轮胎充气至大约 4 bar。
- 6). 带轮胎的车轮张紧到平衡机上。
- 7). 检测行驶平稳性以及径向跳动和轴向跳动。

提示

- ◆ 如果轮胎径向跳动和轴向跳动的额定值没有超过额定值范围，则可以将车轮平衡调到 0 克。
 - ◆ 如果轮胎径向跳动和轴向跳动超出额定值，则必须再次旋转轮胎。
- 8). 放气并从轮辋凸缘上压下轮胎胎圈。
 - 9). 轮胎相对辐板式车轮旋转 90° （四分之一圈）。
 - 10). 重新将轮胎充气至 4 bar 并检测行驶平稳性。

提示

- ◆ 如果径向跳动和轴向跳动的额定值没有超过额定值范围，则可以将车轮平衡调到 0 克。
 - ◆ 如果轮胎径向跳动和轴向跳动超出额定值，则必须再次旋转轮胎。
- 11). 如上所述，再次从轮辋凸缘上压下轮胎。
 - 12). 轮胎相对辐板式车轮旋转 180° （二分之一圈）。如果径向跳动和/或轴向跳动仍然超过额定值，则请检测辐板式车轮是否发生径向跳动和轴向跳动。如果所测得的辐板式车轮的径向跳动和轴向跳动在额定值范围内，则轮胎的径向跳动或轴向跳动值过大，这是不允许的。在这种情况下必须更换轮胎。

提示

- ◆ 由于轮胎的装配，在轮胎和轮辋凸缘之间应涂有装配膏。
- ◆ 因此在最初的 100 - 200 km 行驶里程中要避免剧烈的进行制动和加速。否则轮胎可能会在轮辋上转动，导致之前的工作枉费心机！

7.11 轮胎上的压平点

什么是压平点？压平点，也叫平滑、压平。就像没有正确平衡车轮一样，压平点也会导致行驶不平稳。重要的是识别这些在胎面上出现的压平点！压平点无法通过平衡来解决，并且会在各种情况下随时再次出现。无需使用高成本的专用工具也可消除轮胎扁平。这种方法不适用于由于紧急制动引起的抱死磨损点。

提示

由于紧急制动引起的抱死磨损点是轮胎上无法修补的损伤！有这种损伤的轮胎必须被更换。

压平点的产生原因

- ◆ 汽车几个星期不移动，停在同一个位置上。
- ◆ 轮胎的充气压力过小。
- ◆ 汽车在喷漆后被停放在喷漆设施的干燥间内。
- ◆ 在轮胎处于暖态时，汽车即被长时间停放在较冷的车库中或类似地方。在这种情况下可能一夜之间形成压平点。

消除压平点

- ◆ 使用特约维修站工具无法消除压平点。
- ◆ 只有通过行驶使轮胎变暖才可消除压平点。
- ◆ 建议不要在寒冷的天气下采用下述方法。

前提条件 / 条件

- 1). 检测轮胎充气压力，并在必要时校正。
- 2). 尽可能在高速公路上驾车行驶。
- 3). 在交通和路面条件允许的情况下，以 120 - 150 km/h 的车速行驶 20 - 30 km。

注意！

- ◆ 试车时不要对自己和他人造成危险。
- ◆ 试车时请注意现行的交通规则和限速！

- 4). 完成试车后立即升高汽车。
- 5). 从车上拧下车轮。
- 6). 在静止的平衡机上平衡车轮。

8. 转向系一般维修说明

尽可能小心细致地操作并尽量保持清洁，以及使用功能正常的工具是成功维修转向器的前提条件。当然，维修时还必须遵守一般安全准则。这里总结了适用于每个维修过程的一般通用说明（这些还会在维修手册中多次被提及）。该说明同样适用于维修手册。

8.1 转向器

- ◆ 彻底清洁连接位置及其周围区域，然后松开连接。
- ◆ 在安装转向器时注意定位套在副车架和转向器之间的正确固定位置。
- ◆ 将拆下的部件放在干净的垫板上并盖住，以免弄脏。使用薄膜和纸张。不要使用纤维质的抹布！
- ◆ 只安装干净的零件：只有在安装前才能从包装中取出配件。
- ◆ 只使用标有零件号的润滑剂和密封剂。
- ◆ 如果无法立即进行维修，则要仔细地盖住或密封已打开的部件。

8.2 密封件、密封环

- ◆ 更换密封环和密封件。
- ◆ 拆卸密封件后，检查外壳或轴的接触面是否有毛刺或损坏，并予以排除。
- ◆ 完全清除密封面上残余的液态密封剂，同时注意不要让残余的密封剂流入转向器壳体内。

8.3 螺栓、螺母

- ◆ 以交叉方式松开和拧紧盖板和壳体的螺栓以及紧固螺母。
- ◆ 对于特别灵敏的零件，例如带控制单元的伺服电机，不得倾斜，而应逐步交叉松开和拧紧。
- ◆ 规定了拧紧未润滑的螺栓和螺母的力矩。
- ◆ 每次都要更换自锁螺栓和螺母。

8.4 电气部件

在触摸金属物体时肯定感受到电击。其原因就是人体所产生的静电。触摸转向器电气零件时，这种静电会造成转向器电气零件功能故障。对电气部件进行操作前，先触摸接地部件，例如水管或升降台。不要用手直接触摸插头触点。