



培训体系 轮毂升级改装基本知识
培训教材

第一部分 轮毂的基本知识

车轮——作为汽车整车行驶部分的主要承载件，是左右整车性能最重要的安全部件。它不仅承受静态时车辆本身垂直方向的自重载荷，更需要经受车辆行驶中来自各个方向因起动、制动、转弯、石块冲击、路面凹凸不平等各种动态载荷所产生的不规则应力的考验。作为车轮最为重要的轮毂部件，可以说是衡量整车质量和档次的最主要象征之一。那么，一款安全、优秀、美观与实用性并重的轮毂是如何生产出来的呢？

一、轮毂的基本结构

1、轮辋宽度	
2、轮辋名义直径	
3、轮缘	
4、胎圈座	
5、凸峰	
6、槽底	
7、气门孔	
8、偏距 ET	
9、中心孔 C\B	
10、螺栓孔节圆直径 PCD	
11、螺栓孔直径	
12、轮辐安装面	

13、安装面直径	
14、后距	
15、轮辐	
16、轮辋	
17、轮辋中心线	

- 1、 轮辋：与轮胎装配配合，支撑轮胎的车轮部分。
- 2、 轮辐：与车轴轮毂实施安装连接，支撑轮辋的车轮部分。
- 3、 偏距：轮辋中心面到轮辐安装面间的距离。有正偏距、零偏距、负偏距之分。
- 4、 轮缘：保持并支撑轮胎方向的轮辋部分。
- 5、 胎圈座：与轮胎圈接触，支撑维持轮胎半径方向的轮辋部分。
- 6、 槽底：为方便轮胎装拆，在轮辋上留有一定深度和宽度的凹坑。
- 7、 气门孔：安装轮胎气门嘴的孔。

二、轮毂的生产流程及相关检验标准

1、熔炼 (Melt)

将原材料铝锭 (A356) 经过熔炼设备，合格的铝水必须经过抽样成型后放到光谱仪

(Spectrum Apparatus) 里检查成分，只有成分符合标准才允许转下一工序。

熔炼 1	熔炼 2

铝水	光谱仪

2、铸造 (Casting)

采取低压铸造方式，铝水在下，模具在上，用低压方式把铝水往上升，透过浇口铸造成形。

X光检测（探伤检查）：检测铸件的缩松、气泡、渣滓等情况。

铸造后会做抛光试验。

低压铸造 1	低压铸造 2
X光检测仪	

3、热处理

热处理的目的是提高车轮的性能，用高温的方式，使各种成分重新排列，提高车轮强度。

拉伸试验：测试热处理后毛坯的强度、拉伸力等。

	热处理
	机械性能

4、机加

对轮毂毛坯进行机械加工，包括对轮辋、安装面、中心孔的加工，加工中心机加是

指用钻床钻螺栓孔、装饰孔。还有气门孔的加工。

动平衡：目的是检测轮子的舒适性。

三座标：目的是检查PCD的位置度。

气密性：对每个轮子做气密检测。

全尺寸检验：是用于检查新品是否符合客户图纸要求。

5、表面处理——涂装和电镀

表面处理也就是给每一个轮毂穿上漂亮的外衣，涂装也就是最为常见喷漆工艺，Gacosia产品全面采用德国涂装技术和设备，确保每一个轮子都完美无瑕。电镀——经抛光、超声波处理、镀锌、镀亚光镍、镀铜、镀半光镍、镀铬后，一个个时尚美丽的电镀产品就面世了，电镀产品由于其特有的光泽，可以让座驾更加的光彩夺目、奢华飘逸！

盐雾试验：对成品做试验，看看是否脱漆和电镀不稳定。

轮毂检验标准

轮毂的形式试验要求有三项：

- 1、冲击试验 (Impact Test)
- 2、弯曲疲劳试验 (Cornering Fatigue Test)
- 3、滚动疲劳试验 (Radial Fatigue Test)

铝合金轮毂生产过程中，还有光谱材质分析，X光探伤 (X-ray)，气密试验，动平衡测试，径向跳动/端向跳动测试，盐雾试验等也是不可缺少的。

冲击试验 (Impact Test)

轮毂装好轮胎，以13度或30度的角度迎受上方重锤的冲击，要求轮胎不得泄漏。

此试验模拟行车中车辆撞上马路边沿或路上障碍的情景。

弯曲疲劳试验 (Cornering Fatigue Test)

不用轮胎，将轮毂周边固定，在安装盘上循环加扭力。要求不得有裂纹。

此试验模拟行车中不断的转向时给轮毂加扭力时的情景。

滚动疲劳试验 (Cornering Fatigue Test)

就是装好轮胎，在转鼓上滚动，测试轮毂的使用寿命。

此试验模拟正常行车时轮毂的滚动状况。

第二部分 轮毂升级改装技术

第一章 改装轮毂的关键参数及配件

一、改装轮毂的主要参数

- 1、节圆直径（PCD）：必须一致的安装参数。德国车基本为5孔，如BENZ基本上都是 $5 \times 112\text{mm}$ ，而宝马多为 $5 \times 120\text{mm}$ 。而国内常见的车型 $4/5 \times 100/114.3\text{mm}$ 。越野车多为 $6 \times 139.7\text{mm}$ ，大排量5孔较为合理，例如丰田4700为 5×150 。
- 2、偏距（OFFSET/ET）：偏距越小轮距也就越大，升级轮圈后根据轮辋宽度不同轮距会变化，如果升级了轮辋，将要考虑轮毂是否会和里面避震器以及外面的挡泥板是否会干涉（这方面知识将在后面图解），合适的偏距大小是可以确保轮毂不会干涉的，例如Audi A8原款 16×7.5 为ET38， 18×8 为ET35， 19×8.5 为ET30。
- 3、X距（X-FACTOR）：是否会碰刹车碟，一般要求 $>27\text{mm}$ 。
- 4、中心孔（HUB HOLE/CB）：各车都不一样，例如BENZ一般为 66.6mm ，BMW一般为 72.6mm 。如果轮毂的中心孔过大，一定要用中心孔套环，否则高速行驶时车会抖动。

二、改装轮毂需要的主要配件

- 1、中心孔套环：OEM的轮毂中心孔完全是专门针对车型生产，所以合适车型就不用中心套环。售后（Aftermarket）市场的轮毂中心孔尺寸往往各厂家不同， 73.1mm 最为常见。中心环的规格相应的有数百种，材料有彩色铝合金，高强度塑料，铜皮（厚度小于 1mm ）。厂家一般以颜色来区分尺寸。

2、偏距垫片：如果轮毂的偏距不合适，可用偏距垫片来做修正。一般用铝合金制造。厚度不宜超过 10MM。

3、变位器（左图）：如果实在喜欢某轮毂，而 PCD 又不对，如车是 4×100 而轮毂是 5×114.3，就可以使用变位器 Adapter（现在由于产品朝多样化发展，一般变位器作此用途的比较少了）。有时变位器的作用是可作为加宽轮距的特殊需要，变位器用铝合金锻造，厚度一般不小于 19mm。

4、螺栓和螺帽：（1）固定轮毂用螺栓和或螺帽。德国车多用螺母，日本车多用螺帽。轿车用的轮毂螺栓一般为 M12 和 M14 两种，德国系列多用 M14，日本用 M12。螺纹有 12x1.5, 12x1.25, 14x1.5, 14x1.25. HEX 有 17MM, 19MM, 21MM, 英制 13/16, 7/8, 3/4。有些轮毂 PCD 孔较小，还要用内六角螺栓。轮毂螺栓分球形和锥形（60 度）两种，（极少车是平的，须有垫片），如很多 BENZ 是球形，BMW 是锥形。AFTERMARKET 轮毂锥形螺栓孔很多，螺栓一定不能错。否则很危险。轮毂螺栓孔的厚度不同，德国车较厚，日本车较薄，螺栓的牙一定要咬合 10-12MM 以上，所以有时换轮毂要用到加长螺栓。

（2）左图为上面提及的常见的螺栓和螺帽，一般分为 M12 和 M14 两种。有些越野车用平的螺母，需加垫片。螺母一定要咬合 12mm 以上，有些螺母为防治顶部顶死上不紧，头部是焊接的，力大就会定掉。

（3）因轻量化需要，日本流行轻合金轮毂螺母。一般为铝合金，也有钛合金等其他，颜色多样鲜艳。可能是因为强度问题，还没有轻合金轮毂螺栓。不论是什么材料，轮毂

用螺母和螺栓都有一定的使用寿命，特别是螺母，轮毂每换一次需要同时更换螺母/螺栓。

(5) 轮锁：轮毂锁 (Wheellock)，也相应的分为螺母和螺栓，可以防止他人轻易的拆卸轮毂。一般 4 个轮子用 4 个即可，但是在美国多为全换。

(6) PCD 垫片：PCD 孔垫片 (PCD Washer)，因为铝合金材质较软，一些需要较大扭力的轮毂 (如越野车) 会用 Washer，用挤压固定在轮毂的螺栓孔内。起到防护和保护作用。有些轮毂装配时需要用大力风枪，也会要求有 PCD 垫片。Washer 多为锌合金制造。

(7) 气门嘴：气门嘴 (Value) 是必不可少的，TR413。TR413C 最为常用，为了好看也有加铝合金的彩色套子。新轮胎必须用新气门嘴；橡胶气门嘴用于铁轮圈及 S 级和 H 级数的轮胎；金属气门嘴用于铝合金轮圈及 VR 级和 ZR 级数的轮胎。

(8) 两片式气门嘴：图中的气门嘴做成两片式，可以防止他人放气。

轻合金气门嘴：日本也流行轻合金气门嘴，一般用铝合金制造。配合同颜色的轻合金螺母一同使用。

(9) 平衡块：依轮毂的形状不同，使用卡式或粘式的平衡块，每个车轮的平衡块大小不一，但肯定有一个平衡块。有些车轮的平衡块在车轮外侧，但大多数车轮的平衡块是在车轮内侧，这样从外侧很难发现平衡块。

您在行车过程中发现车辆高速行驶方向盘抖动或是车轮出现某种有节奏的异响时，就要可能是车轮该做动作平衡了。尤其是当更换轮胎、轮毂或是补过轮胎后、车轮受过大的撞击、由于颠簸导致平衡块丢失等都应该对车轮做动平衡。别小看了车轮的动平衡，也别小瞧了那一块块不起眼的小铅块，如果车轮动平衡不好会造成轮胎的异常磨损，也会影响车辆的稳定。特别是前轮，震动会通过转向系统传到方向盘，不但影响司机朋友的驾驶，严重的还会导致转向系统的松旷。

(10) 轮毂改装工具及其它

PCD 测量尺

PCD 测量盘

偏距尺

轮毂中心孔尺

第二章 轮毂轮胎升级和改装的优点

作为汽车非常重要的零部件，4 条轮胎凭着约 4 张明信片大小的面积与地面接触，就可以影响汽车行驶的舒适性以及操控性能的表现，轮胎可以当之无愧地说是汽车上最重要的消耗材料（当然汽油除外）。整体来说，新车上装配的轮毂和轮胎，都是车厂经过反复的道路测试之后选定的，为什么还需要升级更换呢？因为绝大部分原厂配备出于控制成本的问题，轮毂往往采用小尺寸铝合金轮毂甚至钢轮；而轮胎方面，考虑到最佳发挥车辆的性能，而难以做到既舒适又耐磨，出于对平衡的考虑，原厂配备轮胎在性能、噪音、耐磨和舒适性等某一方面，必须有一定程度的妥协。因此，轮毂及轮胎的升级，便即是改善车辆性能及美观的第一步。

一、为啥时兴玩大轮毂？

轮毂是汽车的“鞋”，装大尺寸轮毂，能是您的座驾美观奢华。在车轮直径不变的前提下，加大轮毂的直径，配用扁平轮胎，会令您的座驾视觉效果光彩夺目。

高档轿车的避振器全部采用电脑控制，但要实现更加平稳舒适，必须装配大尺寸轮毂和扁平轮胎，这样既能客户轮胎的自由弹性量，又可以实现按个人自由调控。

轮毂尺寸加大加宽，装配扁平轮胎，大大增加了车轮的接触面积，使您的座驾行驶时抓

地性能和刹车性能大幅提高，令您驾驶更安全。

大尺寸轮毂配合扁平轮胎，将提高您座驾的弯道行驶性能，满足您的驾驶乐趣。

装配扁平轮胎的优点：

- 安全度高：胎面加宽，接触面积大，抓地力增强，所以安全度高
- 操控性能更好：减少偏滑和漂移，操控更灵活
- 刹车更平稳：胎面加宽，摩擦面积大，缩短制动距离
- 刹车更平稳：胎面加宽，摩擦面积大，缩短制动距离
- 行驶更平稳：低的扁平比，转弯时降低车身倾斜度
- 个性张扬：宽阔的胎面与加大直径的电镀铝轮毂，更凸显出高贵的价值感

二、轮毂和轮胎装配示意图

- 1、车轮轮辋与轮胎之间的装配
- 2、车轮与装饰钉之间的装配
- 3、车轮与刹车钳之间的装配
- 4、车轮安装面与车轴之间的装配
- 5、车轮螺栓孔与螺母之间的装配
- 6、车轮螺栓孔与车轴之间的装配
- 7、车轮与装饰盖之间的装配
- 8、车轮中心孔与车轴之间的装配
- 9、车轮气门孔与气门嘴之间的装配

10、车轮与平衡块之间的装配

三、轮胎和轮毂标示解释

1、轮胎规格标示

扁平率

扁平率是指轮胎断面高相对轮胎断面宽所占的比例，扁平率越小，轮胎性能越高。

速度记号

是轮胎最高速度代号，相应速度如下：

速度记号	速度	速度记号	速度	速度记号	速度	速度记号	速度
A1	5	B	50	L	120	U	200
A2	10	C	60	M	130	H	210
A3	15	D	65	N	140	V	240
A4	20	E	70	P	150	Z	240 以上
A5	25	F	80	Q	160	W	270 以下
A6	30	G	90	R	170	Y	300 以下
A7	35	J	100	S	180		
A8	40	K	110	T	190		

2、轮毂的规格标示

- (1) 轮毂直径，以英寸 (inch) 为单位
- (2) 轮毂宽度，轮毂内外二侧间的宽度，也即是轮辋宽度，以英寸 (inch) 为单位，遇到 0.5 英寸时，使用分数表示为 1/2，如[7 1/2]
- (3) 凸峰形状，轮胎和轮毂外侧部分接触地方 (凸峰) 的形状，对气密性有很大影响，分为 D、E、J、JJ、JK、K、L 等，市面上现在常见的是 J

- (4) OFFSET 值，又称 ET 值，定义为中心线和轮毂安装面的距离，往外侧方向为正，往内侧方向为负，单位毫米 (mm)
- (5) 孔数，轮毂螺栓孔的数目，一般以 4 孔和 5 孔居多，越野车一般为 6 孔，也有三孔等特殊形式，也有轮毂上面有 2 套螺栓孔的，一般以 8 孔和 10 孔居多
- (6) PCD, (Pitch Circle Diameter) 每个螺栓孔中心所构成的圆的直径，并非螺栓孔间的直线距离，国内车型常见尺寸多为 100、114.3 等
- 一般以上数据都可以在轮毂轮辐背面的钢印上找到，但现在由于 PCD 可变的参数，有些轮毂上面没有明确表示的参数可以用前面提过的小工具（如偏距尺、PCD 测量尺，PCD 测量盘及轮毂中心孔尺等）来测量。

第三章 轮胎轮毂的配合技术要点

欧洲轮胎轮毂协会(ETITO)，对轮胎轮毂升级的规定是，升级后直径变化：总直径加高不得超过 1.5%，降低不得超过 2%。

一、轮胎轮毂配合

1、轮胎升级的原则

对想要做轮胎升级的车主来说，最重要的，当然就是要确认自己轮胎可以升级到多大的规格。

轮胎升级必须遵从有关车辆的安全技术标准。

有一个最简单的原则，那就是升级之后的轮胎规格，整个直径与原先轮胎的“直径数据”之差必须控制在「3%」之内，以下我们就来以实例试算看看：

就如上图 195/65R15 规格为例，原先的侧边直径尺寸如下：

$$\text{轮胎外径} = 15 \times 25.4 + 195 \times 65\% \times 2 = 634.5\text{mm}$$

如果升级为 205/55R16 规格：

$$\text{轮胎外径} = 16 \times 25.4 + 205 \times 55\% \times 2 = 631.9\text{mm}$$

和 195/65R15 规格轮胎对比，634.5mm 与 631.9mm 的数值差距在 0.4% 左右，可以说是轮胎最正确的升级数字。

再试试 215/50R16 规格的结果：

$$\text{轮胎外径} = 16 \times 25.4 + 215 \times 50\% \times 2 = 621.4\text{mm}$$

而如果仅是想升级加宽台面的情况下，但是不想改变轮胎的扁平率，再试试 205/65R15 规格的结果：

$$\text{轮胎外径} = 15 \times 25.4 + 205 \times 65\% \times 2 = 647.5\text{mm}$$

好像上面两种情况，205/65R15 规格的轮胎与 195/65R15 相比，差值已经达到 2%，基本还是在误差允许范围内，但是因为直径变大了，整个轮胎圆周也就变长了，因此速度码表就会变得不准，里程表也会跟着不准。

需要注意的是变宽之后的轮胎胎面在方向盘打到极左或极右的死点时，是否会顶到轮拱的内缘，如果情况非常严重，甚至会导致定位偏离及轮胎异常磨损的现象。轮胎变宽，轮毂相应也一定要变宽。

2、轮胎轮毂配合示意图

如图所示，图 A 和图 C 度是不合理的轮毂轮胎配合，甚至可以说是非常危险的。最佳配合方式如图 B 所示，轮胎的内侧壁在轮毂的轮唇两条延长线以内。只有在这种情况下轮胎轮毂搭配才是最为合理，也只有这种情况才能发挥轮胎轮毂的最佳性能。

轮胎的最佳搭配轮毂轮辋尺寸一般可在轮胎的侧壁标示上查到，如：Standard Rim：6J，如果其为 15 寸的轮胎，则表示最佳搭配的轮毂应该是 15×6 的。需要注意的

是，同样的轮胎宽度，因轮胎的设计用途，结构等原因，标配的轮辋并不一定一样。比

如：

比如：Hankook 的 K402 系列：

205/70R14 95H 标配轮辋是 6.0J

205/75R14 95H 标配轮辋却是 5.5J

205/70R15 95H 标配轮辋是 6.0J

当然轮胎一般对轮辋有一个适用范围，就是说每个规格的轮胎都可适用于宽度差别不大的轮毂，这在轮胎的花纹手册中都会特别专门注明。

轮辋宽度适用基准

最小宽度：轮胎断面宽度 $\times 0.7$

最大宽度：轮胎断面宽度 $\times 0.9$

(65, 70, 75 系列) 一般情况下可以适用，最好是遵守轮胎手册中的指示使用！

同样需要注意的是，不同品牌的轮胎，即使牌号一样，标配得轮辋宽度也可能是不一样的：

的：

比如 Goodyear Eagle F1:

205/40zr17 标配 7.5 (7.0--8.0 可用)

215/40zr17 标配 7.0 (7.0-8.5 可用)

215/45zr17 标配 7.0 (7.0-8.5 可用)

如果 Bridgestone RE950:

205/40R17 标配 7.5 (7.0-8.0 可用)

215/45R17 标配 7.5 (7.0-8.0 可用)

如果 NITTO NT-450:

215/45ZR17 标配 7.0 (7.0-8.0 可用)

205/40ZR17 标配 7.5 (7.0-8.0 可用)

17inch 的铝合金轮毂，尺寸有 17x7,17x7.5,17x8,17x8.5,17x9，甚至更大。

17X7 的轮毂就要选标配是 7.0 的轮胎，这样才是轮胎的最佳使用状态。欧洲车型的轮毂一般宽些，日系车要窄些。比如 17x7 就不会在原款德国车上见到。日系车也较难用到 17x8 的轮毂。

【注意】 轮毂轮胎的配合超出许可的范围，对车辆是极其危险的。

3、一般轮胎异常磨损原因分析：

如果您的轮胎有以下异常磨损，就要检查一下是否是由于轮毂的尺寸，安装，定位等原因造成的。异常磨损特征 原因分析：

- (1) 胎冠内侧磨损，呈内锥体 前轮外倾角过小、前轮内倾、车轴弯曲变形；
- (2) 胎冠外侧磨损，呈外锥体 前轮外倾角过大、前束值过大、前桥变形、破坏了前轮定位关系；
- (3) 胎面中部严重磨损，胎纹磨光 轮胎气压长期偏高、轮胎胎面过宽、轮辋过窄，轮胎的磨损主要由胎面中部承担；
- (4) 胎面两侧严重磨损，胎缘磨光 轮胎气压长期偏低、轮胎胎面过窄、轮辋过宽，轮胎的磨损主要由胎面两侧承担；
- (5) 胎面圆周方向局部凹痕状磨损 轮胎气压不足、车轮不平衡、钢圈变形或制动鼓失圆、前束过大、转向杆件连接松旷、车轮定位参数不正确；
- (6) 胎面圆周方向呈波浪状磨损 轮辋变形、车轮不平衡、轮毂轴承磨损松旷、前轮定位参数不正确、主销后倾角过小；
- (7) 胎面两侧花纹呈锯齿状磨损 轮胎气压偏低、负荷过大、轮毂轴承磨损松旷、

前轮定位参数不正确

前面提及，车轮作为支撑汽车的主要承载件，是左右汽车整车性能的最重要的安全部件。

对升级改装来说，给升级后的轮毂选一条合适的轮胎非常重要！

4、轮胎升级-常见改装规格对照表

下面表格只表示轮胎和轮毂的直径不会干涉，加宽以后宽度方面是否干涉要看不同车型。

不同品牌轮胎会有点差别，但基本是一样的。

【等高原则】规格转换口诀：加十（横截面宽度，下同）减五（高宽比，下同），口不变（轮胎内径，下同）；加二十减十，口不变；加十减十，口长一寸；加二十减二十，口长两寸。

二、轮毂安装

1、轮毂安装示意图：

- (1) 要确认轮毂被安放在螺杆的同一水平面；
- (2) 螺栓（母）必须是清洁的，如果螺栓（母）松了，需上紧或重新更换；
- (3) 切记：遵循正确的上紧轮毂的方法。

轮毂的安装队正常使用非常重要，如图4孔和5孔的螺栓（母）上紧顺序。如图先上好1、2次序螺栓（母）就可以定位轮毂的中心孔及剩下的螺栓孔。安装时用力要均匀逐步转换上紧，不要一下把一个螺栓（母）上紧。

每次换轮毂后，车辆行驶30km左右时一定要检查一下轮毂，把松掉的螺栓（母）重新上紧。

轮毂安装时最重要的一条是一定要按照规定的扭矩，如太松，长时间行驶会导致轮

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/158137125074006107>