汽车方向盘装配方案

□ 奇瑞新能源汽车技术有限公司 / 周俊锋

使用手动装配、自动对中设备和装配自定位均可确定方向柱的对中位置，从而使方向盘的安装有了依据。本文通过对比以上三种安装方式，得出结论：装配自定位方案（需要在产品设计时增加定位标示）更为合理，速度快，精度高，无成本，有利于提升产品质量和装配效率。

近年来方向盘向左或右打死，对比左右转向夹角是否一致，左右转向角不一致故障率：7%，影响客户感知；连带损失：返工工时10min，拆卸件废品损失。其中人工对中：故障率7%；设备对中：需要增加投资约37万元，可以100%满足质量要求；装配自定位：效率高，无需增加投资，可以100%满足。本文重点对三种方式进行了对比。

系统原理

要使汽车顺利实现转向，每个车轮都必须按不同的转向钣金运动。由于内车轮所进过的半径较小，因此他的转向角比外侧的轮胎要大。如果每个轮胎都画一条垂直于轮毂的直线，那么垂直线的交点便是转向的中心点。转向拉杆具有独特的结构，可使内车轮的转向角大于外车轮，方向盘转动带动万向节转动，再由万向节带动转向机横向运动，转向横拉杆带动转向节运动，转向节带动制动盘和轮胎运动，最终实现转向功能（见图1）。

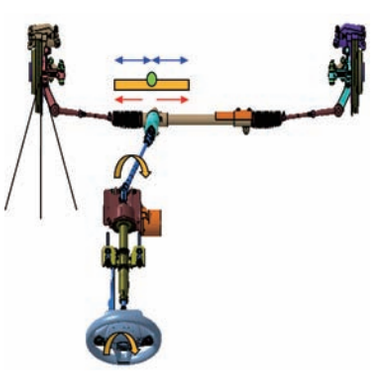

图1　转向系统图

选题理由

我公司的方向盘是通过方向盘的36个相同内花键与方向柱的36个相同外花键啮合连接，方向盘与方向柱可以进行任何角度的安装，当车辆直线行驶时，方向盘左右打死，左右夹角差≤10°，如图2所示。如果安装后条幅与水平位置夹角过大，会给司机操作带来错觉，导致操作失误等安全事故的发生。

方向盘的正确安装是转向系统中的重要环节。我公司方向盘的正确安装状态如图3所示。主要操作步骤文字表述为：方向盘预装后，

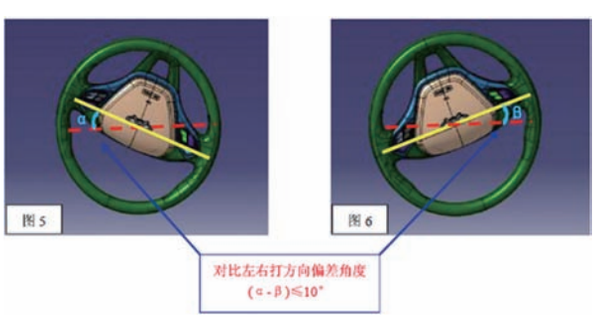

图2　左右转向角

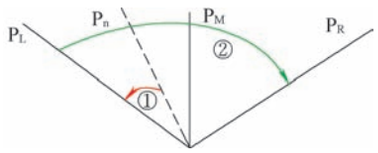

图3　方向盘安装原理示意

将发动机点火，将方向盘向左，或向右打死，对边方向盘与条幅的的夹角接近即可。

方案对比

1. 手动对中

目前国内汽车厂60%采用手动对中，将方向盘在任意位置P_n方向盘向左或右打死，对比左右转向夹角是否一致（P_L/P_R），如存在不一致，调整方向盘与万向节位置，重复以上动作，最终将方向盘与转向柱联接螺母用电动拧紧机紧固到位（见图3）。

2. 设备对中

目前国内汽车厂35%采用设备对中，例如：奇瑞汽车股份有限公司乘用车三厂使用此设备对方向盘进行对中，作业方法和手动对中一致，用设备记录左右转向角大小，并用打标干在方向盘上留下记号，以便调整方向盘的位置。主要存在以下问题：设备较为笨重，使用不方便；打标杆弹簧易生锈，出现卡死现象；作业效率低，设备投资费用高。

3. 自定位装配

目前国内采用自定位装配方案厂家极少，奇瑞集团通过“转向机-转向管柱-方向盘”产品的自身机构，确保装配的惟一性，实现方向盘装配自定位：

（1）转向机在厂家，用工装保证装配位置惟一性。

（2）连接转向机与转向管柱，装配位置惟一性。

（3）装配方向盘与转向管柱，装配位置惟一性；实现一次装配到位，不需要做任何调整，如图4所示。

以上三种方案对比见附表。

结语

使用人工和设备对中原理相同，人工对中效率低，且故障率高达7%，验证影响总装车间一次交检率；使用设备对中，虽质量有所提升，但需要投入大，操作费力不予推广；在产品设计时在零件上增加产品定位标示，提升装配效率，建议后期新产品采用此方法，有利于提升产品质量和装配效率。

以上，汽车行业的方向盘对中装配方案在产品前期设计过程中增加定位标示，可以有效解决方向盘对中问题，建议将此方案作为转向系统设计中的一部分，有效规避现场方向对中所带来的问题。

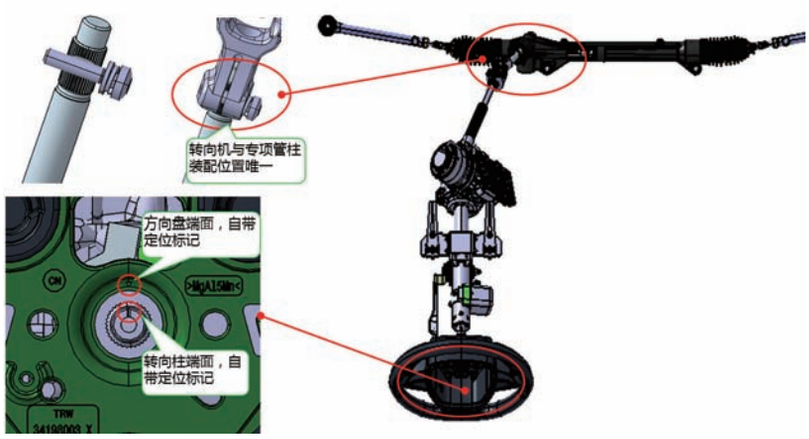

图4　方向盘自定位原理示意

三种方案对标

类型和项目	人工对中	设备对中	自定位对中	备注
对中工时	25″（凯翼X3）	21″（艾瑞泽7）	0″（瑞虎7）	仅对中
设备及工装	无	方向盘对中设备（约RMB37万元）	无	
装配质量	基很难把握和控制	满足质量要求	满足质量要求	
操作性	对员工技能和责任心要求高	费力	操作简单，效率高	

作者简介：

周俊锋，2008年3月从大学毕业进入奇瑞集团，至今主要负责新工厂工艺策划、设计、验证、实施、批产工艺的维护和优化工作，工作期间获得公司优秀员工称号3次，发明专利授权3项。