

汽车门锁的结构

一、汽车门锁种类及发展历程

从汽车发明至今，汽车门锁经历了机械门锁、电动门锁、智能门锁的发展过程。电子智能门锁采用电子电路控制，以电磁铁、微型电动机和锁体为执行机构，是机电一体化安全装置。

二、门锁系统的组成

汽车门锁系统主要分为三部分：锁止机构、内外操纵机构和闭锁机构。

锁止机构：将车门锁止的部件。包含：锁体、锁扣及涉及到的连杆机构等。

操纵机构：将操纵动作传递到锁止机构上的全部零件的总称，包含内外门把手、连杆机构以及锁体内的操纵杆等。

闭锁机构：闭锁机构开启后，将不能通过操纵机构打开车门。包含锁体的操纵杆、钥匙、锁芯、闭锁扣手、电动门锁执行器、闭锁器、中控开关及涉及到的连杆机构等。

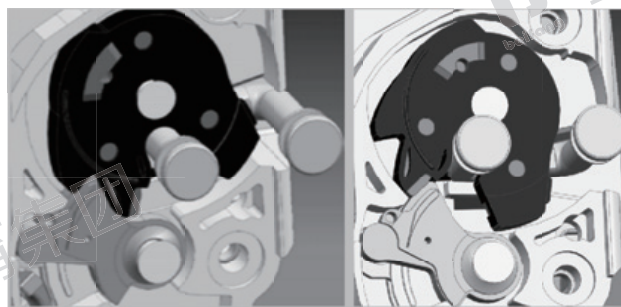
三、锁止机构

1. 门锁档位

汽车门锁有两个档位即半锁紧位置 and 全锁紧位置。

半锁紧位置：车门不完全关闭时，锁体与锁扣所处的啮合位置如图 1 所示；

全锁紧位置：车门完全关闭时，锁体与锁扣所处的啮合位置如图 1 所示。



半锁紧位置

全锁紧位置

图 1 半锁紧与全锁紧位置

锁体和锁扣在半锁紧位置应能承受 4500N 的纵向载荷；在全锁紧位置应能承受 11110N 的纵向载荷均不得脱开。锁体和锁扣在半锁紧位置应能承受 4500N 的横向载荷；在全锁紧位置应能承受 9000N 的横向载荷均不得脱开。纵向是指当门锁处于锁紧位置时，在锁体和锁扣的啮合点和门铰链旋转中心线所确定的平面内，并与铰链旋转中心线垂直的方向。横向是指当门锁处于锁紧位置时，垂直于锁体和锁扣的啮合点和门铰链旋转中心线所确定的平面的方向。

2. 门锁原理

关车门时：在关车门的撞动惯性力作用下，棘轮受锁扣的压迫克服棘轮回位弹簧作用力而转动，棘

爪在止动弹簧的作用下将棘轮卡住，完成锁紧车门动作，如图 2 所示。

开车门时：通过操纵内外手柄，解除棘爪对棘轮的止动作用，棘轮在回位弹簧的作用下转动弹开，车门被打开，如图 2 所示。

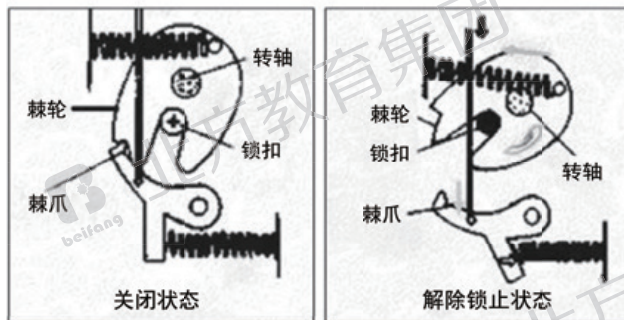


图 2 关闭及解除锁止状态

四、操纵机构

门锁操纵机构的作用是把开锁的动作传递给棘爪，棘爪解除棘爪对棘轮的止动作用。操纵机构包括锁体部分和锁体外部分，锁体外部分包括内外把手及其连杆机构。锁体部分结构如图 3 所示。

当通过内把手操纵开锁时，内把手的锁体外连杆机构把内把手的力传递给锁体的内把手手开锁操纵杆，然后通过开锁操纵杆下压棘爪操纵杆使棘爪解除对棘轮的止动作用，内把手手的开锁力矩消失时，内把手手开锁操纵杆和开锁操纵杆在回位弹簧的作用下回到原位。其动作原理如图 4 所示。



图 3 车门锁构造示意图

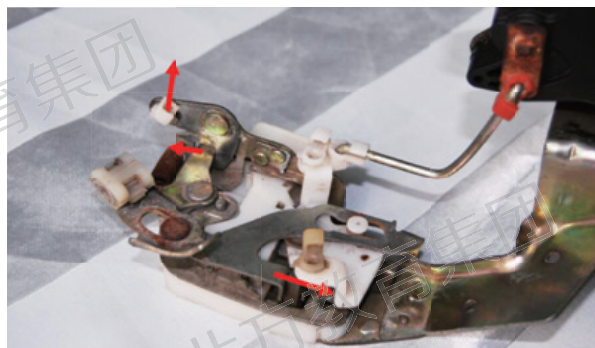


图 4 车门锁动作示意图

当通过外把手操纵开锁时，外把手的锁体外连杆机构把外把手的力传递给锁体的外把手手开锁操纵杆，然后通过开锁操纵杆下压棘爪操纵杆使棘爪解除对棘轮的止动作用，外把手手的开锁力矩消失时，外把手手开锁操纵杆和开锁操纵杆在回位弹簧的作用下回到原位。其动作原理如图 5 所示。

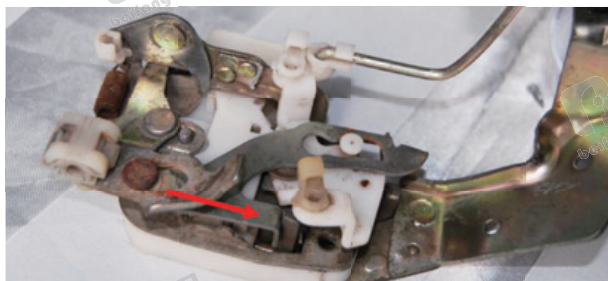


图 5 车门锁动作示意图

五、闭锁机构

为了防止车门误打开，比如在汽车行驶中，因此在汽车上加装了闭锁机构。当闭锁机构锁止后，内外门把手将不能打开车门。闭锁的操纵多种方式，主要分为两类：机械方式和电子方式。机械方式可以通过内门把手的闭锁扣手和钥匙操作。

目前，汽车一般都装有电子门锁系统（也称中控门锁系统），闭锁开锁的动作可以有闭锁器来完成。装有闭锁器的门锁功能很强，单因车型不同功能也不同。主要有：通过中控开关开锁、闭锁；通过遥控器开锁闭锁；车门未关不能闭锁并警告；当车速超过一定值闭锁；开锁后超过一定时间未开进行车门闭锁；关闭车门后一定时间未遥控闭锁时闭锁。

1. 锁块内闭锁机构

闭锁机构的作用是阻止使用门把手把门锁打开，其结构如图 6 所示。由图 6 可知，当电子锁、闭锁扣手或钥匙进行闭锁动作（蓝色箭头方向）时，闭锁操纵杆按黄色箭头方向旋转，从而使开锁操纵杆沿绿色箭头运动，如此，使开锁操纵杆与棘爪操纵杆的连接断开（如图 7 所示），内外门把手将不能打开车门。

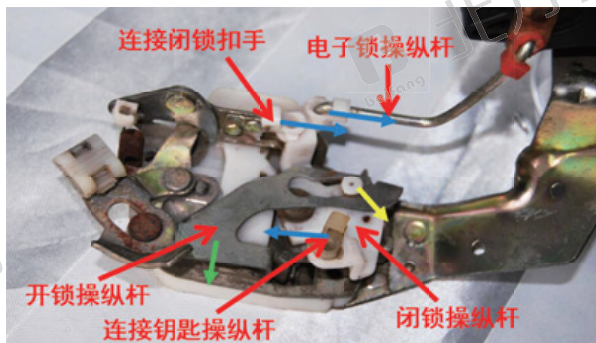


图 6 车门锁动作示意图



图 7 车门锁动作示意图

2. 闭锁扣手

闭锁扣手一般安装在内门把手上，如图 8 所示，当扣动闭锁扣手，通过连杆或者拉线将力传递给锁块内。

3. 车门钥匙

从车门外打开车门，要用钥匙将闭锁装置开启，钥匙转动时，通过连杆将力传递给锁块内的闭锁机构。

4. 儿童锁

汽车儿童安全锁又称车门锁儿童保险，设置在汽车的后门锁上，打开后车门在门锁的下方有一小拨杆（保险机构），如图 9 所示，拨向“锁”方向，再关上车门，此时车门在车内就无法打开，而只能在车外打开。



图 8 车内门把手示意图



图 9 车后门儿童锁

其作用是当后排坐上儿童后，可防止好动又不懂事的儿童在行车过程中把门打开，从而避免危险，这样只能等停车后由大人在车外开门。

如果车的后门在车内无法打开，但在车外可以打开时，很大的可能是儿童安全锁在起作用，这是后排的乘客在上下车时触动了保险机构，只需把它复位即可。

5. 电动门锁执行器

电动车门锁执行器如图 10 所示，该执行器可以左右移动此图中所示的金属钩。安装在车中时，执行器是垂直的，因此钩可以上下移动。其运动方式与闭锁扣手的动作相同。



图 10 电动门锁执行器

电动车门锁执行器内部如图 11 所示，一个小电动机带动一系列起齿轮减速作用的直齿圆柱齿轮。最后一个齿轮驱动齿条齿轮式齿轮组，该齿轮组与执行杆相连。齿条将电机的旋转运动转变为移动车门锁所需的直线运动。

该机械装置一个有趣的地方是，尽管电机可以转动齿轮并移动锁销，但如果您移动锁销，它却不会带动电机。之所以会这样，是因为使用了离心式离合器，此离合器与齿轮连接并与电机啮合。

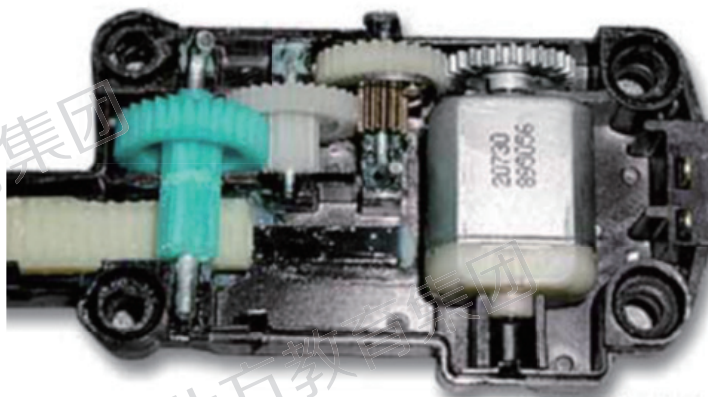


图 11 电动门锁执行器内部结构

电动门锁执行器有一体式 and 分体式两种，一体式是将电动门锁执行器与锁块作为一个整体如图 12 所示，分体式是将电动门锁与锁块分开，中间用金属挂钩连接，如图 13 所示。



图 12 整体式门锁执行器



图 13 分体式电动门锁执行器

还有一种是电磁式门锁执行器，其结构及原理如图 14 所示，分别给锁门线圈或开门线圈供电后，柱塞会处在不同的位置，从而通过操纵杆操纵锁块的开锁和闭锁。

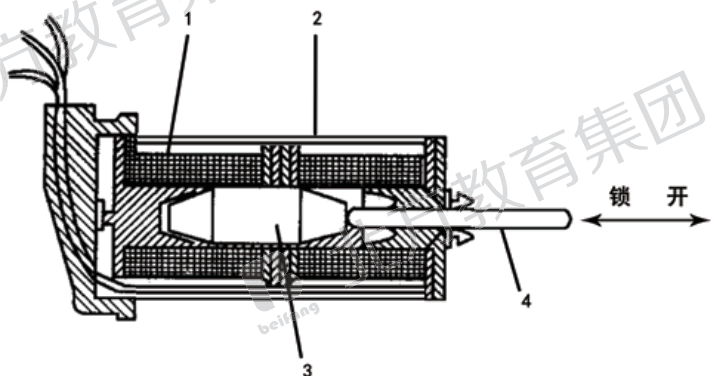
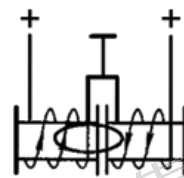


图 14 双线圈门锁执行机构



6. 门锁开关

门锁控制器的工作状况是由门锁开关控制的。

(1) 中央控制门锁开关

中央控制门锁开关安装在左前门和右前门的内侧扶手上，如图 15 所示，是在车内用来控制全车车门的开启与锁止。

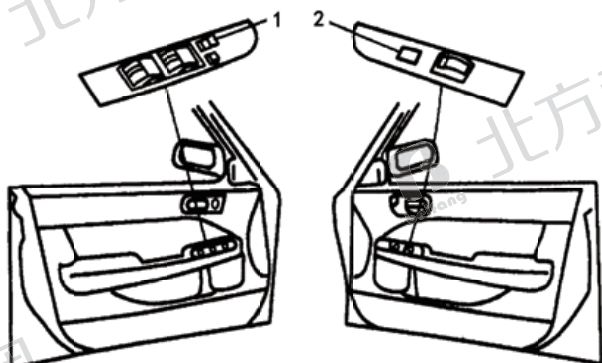


图 15 中央控制门锁开关

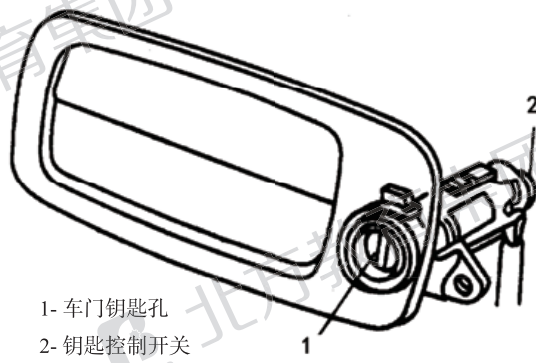


图 16 钥匙控制开关

(2) 钥匙控制开关

钥匙控制开关装在左前门和右前门的外侧门锁上，如图 16 所示。当从车外面用车门钥匙开车门或锁车门时，钥匙控制开关便发出开门或锁门的信号给门锁控制 ECU，实现车门打开或锁止。车门钥匙的功能是实现在车门外锁车或打开车门锁，同时车门钥匙也是点火开关、燃料箱、行李箱等全车设置锁的地方共用的钥匙。

(3) 门控开关

门控开关如图 17 所示，其是用来检测车门的开闭情况。车门打开时，门控开关接通；车门关闭时，门控开关断开。目前有很多车型门控开关安装在锁块上。



图 17 门控开关