

汽车制动系统（鼓，片式）测绘与三维实体造型及动画设计

摘要: 制动系统作用：使行驶中的汽车依据驾驶员的要求进展强制减速甚至停车；使已停驶的汽车在各种道路条件下(包括在坡道上)稳定驻车；使下坡行驶的汽车速度保持稳定，是汽车中必不可少的重要组成部分之一。本次设计的主要工作包括：对盘式、鼓式制动系统实物进展测绘，基于 Solidworks 三维参数化建模得到三维模型，对制动系统进展系统动画设计，仿真其工作原理，并基于 solidworks motion 进展运动分析，更加直观地了解其构造与工作状态。

关键字: 盘式；鼓式；动画设计；运动分析；工作原理

Automotive brake system (drum, chip) mapping and three-dimensional solid modeling and animation design

ABSTRACT: Braking system function: to make a moving vehicle in accordance with the mandatory requirements of the driver slow down or even stop; to have been suspended in the vehicle in various road conditions (including the ramp) stable parking; the downhill speed of cars Stable, is one of the car integral. The design of the main tasks include: disc, drum brake system physical mapping, three-dimensional parameters based on modeling solidworks be three-dimensional model of the brake system of the animation system design, simulation and its working principle, and based on solidworks motion For motion analysis, more intuitive understanding of its structure and working condition.

KEY WORDS: disc; drum; animation design; motion analysis; work

目 录

1	
1.1	本次毕业设计课题的目的、意义.....3

1.2 完成过程.....	4
<hr/>	
2 制动器概况.....	5
2.1 汽车制动器概述.....	5
2.2 汽车制动器的优越性.....	6
3	
3.1 根本组成.....	8
3.2 根本原理.....	12
3.3 根本原理和优缺点.....	15
4	
4.1 根本组成.....	17
4.2 根本原理.....	21
4.3 驻车制动.....	22
5	
6	

1 前言

1.1 本次毕业设计课题的目的、意义

高分析与解决实际问题的力量，完成工程师的根本训练和初步培育从事科学争论工作的重要环节。毕业设计也是完成教学打算到达专业培育目标的一个重要的教学环节；学生通过毕业设计，综合性地运用几年内所学学问去分析、解决一个问题，在毕业论文的过程中，所学学问得到疏理和运用，它既是一次检阅，又是一次熬炼。使学生的实践动手、动笔力量得到熬炼，增加了马上跨入社会去竞争，去制造的自信念。

毕业设计以下具有目的：

- (1) 通过阅读有关资料对当前计算机软、硬件技术的进展有进一步的了解。
- (2) 融汇、贯穿几年里所学习的专业根底学问和专业理论学问。
- (3) 综合运用所学专业理论学问和技能提高独立分析问题和解决实际问题的力量。
- (4) 培育和提高与设计群体合作、相互协作的工作力量。

1.2 题目产生背景

21 世纪以来，随着我国国民经济的快速进展，汽车工业已成为我国的支柱产业。伴随越来越多的轿车消灭和进展，轿车制动器也越来越受到关注。汽车制动器制动效果的好坏和寿命 直接影响着驾驶者的生命和财产安全。为此，我在本次设计中通过对汽车制动器的三维建模与动画仿真介绍汽车制动器的根本构造、工作原理，帮助使用和修理人员在实际工作中更好的生疏汽车制动器，了解其工作原理。

1.3 完成过程

在这几个月的时间中， 完成了对汽车制动器各零件的测绘， 通过对 Solidworks 软件的娴熟运用，完成了对汽车制动器的三维建模，从中理解了自动变速器各局部的工作原理，做出了其原理的动画设计与运动分析。

1.4 主要结论及连续努力的方向

盘式制动器主要由制动盘、分泵、制动钳、油管等四局部组成，制动盘用合金钢制造并固定在车轮上，随车轮转动。把握了各局部的工作原理及盘式总体协调运行原理。

鼓式制动器主要由制动蹄、分泵、制动鼓、油管等四局部组成。把握了各局部的工作原理及鼓式总体协调运行原理。

随着汽车行业的进展，其各种性能都将得到提高，也会使各工作部件的保养和修理需要更专业的人员，制动器构造及原理必需是修理人员所熟知的。

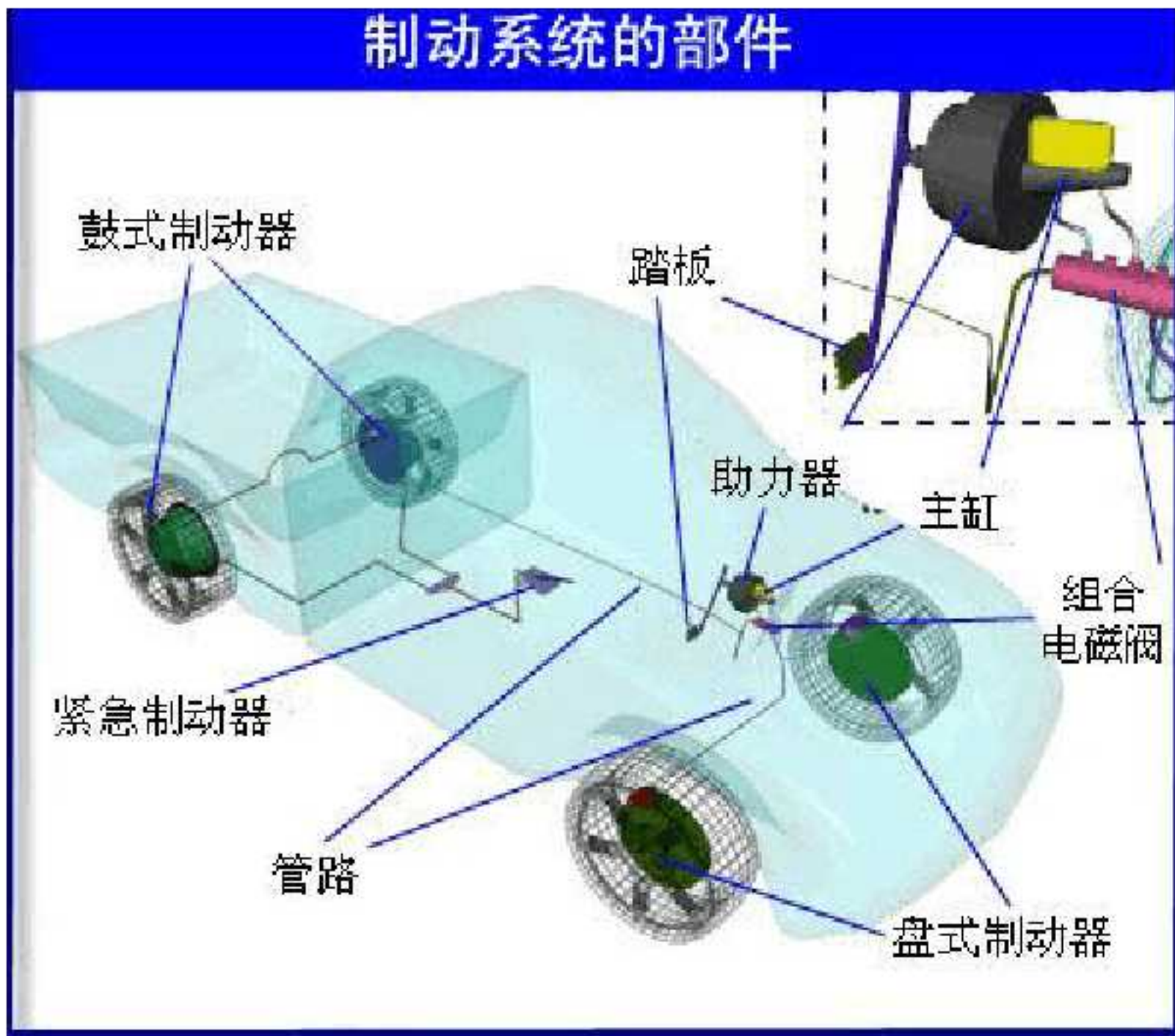


图 1-1 制动系统的部件

2 制动器概况

2.1 汽车制动器概述

制动器作用。汽车在道路条件和交通状况都能简单的环境下运行的。

为了确保安全，汽车应在会车、不平路面及弯道行驶时降低车速；在遇到障碍物、行人和其他危急状况时，汽车要能够在尽可能短的距离内使车速降到很低甚至停车。只有具备了这种力量，汽车才可能实现高速安全行驶。

汽车在下长坡时，由于重力的作用，有不断加速到危急的趋势，在这种状况下，应准时限制速度并保持车速稳定，你防事故发生。另外，停驶车辆，尤其是在坡道上停驶的车辆，应当能够牢靠地驻留原地不动，不至溜车。

目前汽车上主要的制动系统有两类：即行车制动装置和驻车制动装置。行车制动装置是在汽车行驶过程中使用，使行驶中的汽车减速或者停车，而驻车制动装置是在汽车停车以后使用，使停下来的汽车不溜车。

汽车制动系主要由四局部组成：

- 1) 制动器：产生主动力矩，阻挡车轮转动的装置。
- 2) 制动操纵机构：掌握制动器工作的机构，如操纵手柄和制动踏板等。
- 3) 制动传动机构：将操纵力传动制动器。使制动器工作的组成元件和管路
- 4) 制动力的调整机构：用来调整前后车轮制动力的安排元件和制动防抱死 (ABS) 系统。

下面分别介绍两种最常见也是最普及使用的制动器：鼓式和盘式制动器。

鼓式制动也叫块式制动，是靠制动块在制动轮上压紧来实现刹车的。鼓式制动是早期设计的制动系统，其刹车鼓的设计 1902 年就已经使用在马车上，直到 1920 年左右才开头在汽车工业广泛应用。现在鼓式制动器的主流是内张式，它的制动块（刹车蹄）位于制动轮内侧，在刹车的时候制动块向外张开，摩擦制动轮的内侧，到达刹车的目的。鼓式制动器造价廉价，而且符合传统设计。四轮轿车在制动过程中，由于惯性的作用，前轮的负荷通常占汽车全部负荷的 70%-80%，前轮制动力要比后轮大，后轮起关心制动作用。鼓式制动器，因此轿车生产厂家为了节约本钱，就承受前盘后鼓的制动方式。不过对于重型车来说，由于车速一般不是很高，刹车蹄的耐用程度也比盘式制动器高，因此很多重型车至今仍使用四轮鼓式的设计。

盘式制动器相对于鼓式制动器消灭较晚，但目前已广泛应用于轿车，但除了在一些高性能轿车上用于全部车轮以外，大都只用作前轮制动器，而与后轮的鼓式制动器协作，以期汽车有较高的制动时的方向稳定性。在货车上，盘式制动器也有承受，但离普及还有相当距离。

2.2 汽车制动器的优越性

汽车制动器之所以能得到快速进展和广泛应用，是与其一系列优越性分不开的。这主要是：

鼓式：鼓式制动器造价廉价，而且符合传统设计。四轮轿车在制动过程中，由于惯性的作用，前轮的负荷通常占汽车全部负荷的 70%-80%，前轮制动力要

比后轮大，后轮起关键制动作用，因此轿车生产厂家为了节约本钱，就承受前盘后鼓的制动方式。

但是鼓式制动器也有自身的缺点：鼓式制动器的制动效能和散热性都要差很多，鼓式制动器的制动力稳定性差，在不同路面上制动力变化很大，不易于掌控。而由于散热性能差，在制动过程中会聚拢大量的热量。制动块和轮鼓在高温影响下较易发生极为简单的变形，简洁产生制动衰退和振抖现象，引起制动效率下降。另外，鼓式制动器在使用一段时间后，要定期调校刹车蹄的空隙，甚至要把整个刹车鼓拆出清理累积在内的刹车粉。

盘式：盘式制动器一般承受无摩擦助势作用，因而制动器效能受摩擦系数的影响较小，即效能较稳定；浸水后效能降低较少，而且只须经一两次制动即可恢复正常；在输出制动力矩一样的状况下，尺寸和质量一般较小；制动盘沿厚度方向的热膨胀量微小，不会象制动鼓的热膨胀那样使制动器间隙明显增加而导致制动踏板行程过大；较简洁实现间隙自动调整，其他保养修理作业也较简便。对于钳盘式制动器而言，助力器由于制动盘外露，还有散热良好的优点。

固然，盘式制动器也有自己的缺陷。例如对制动器和制动管路的制造要求较高，摩擦片的耗损量较大，本钱贵，而且由于摩擦片的面积小，相对摩擦的工作面也较小，需要的制动液压高，必需要有助力装置的车辆才能使用。而鼓式制动器本钱相对低廉，比较经济。所以，汽车设计者从经济与有用的角度动身，一般轿车承受了混合的形式，前轮盘式制动，后轮鼓式制动。四轮轿车在制动过程中，由于惯性的作用，前轮的负荷通常占汽车全部负荷的 70%—80%，因此前轮制动力要比后轮大。轿车生产厂家为了节约本钱，就承受前轮盘式制动，后轮鼓式制动的方式。四轮盘式制动的中高级轿车，承受前轮通风盘式制动是为了更好地散热，至于后轮承受非通风盘式同样也是本钱的缘由。到底通风盘式的制造工艺要简单得多，价格也就相对贵了。随着材料科学的进展及本钱的降低，在汽车领域中，盘式制动有渐渐取代鼓式制动的趋向。

本次设计以在汽车界常见的前盘后鼓式制动构造位例，通过充分的前期理论学习和测绘预备，得到了大量的制动器建模数据。并以这些数据，建模成型了盘式制动器和鼓式制动器，望教师指正。

3 盘式根本组成和工作原理

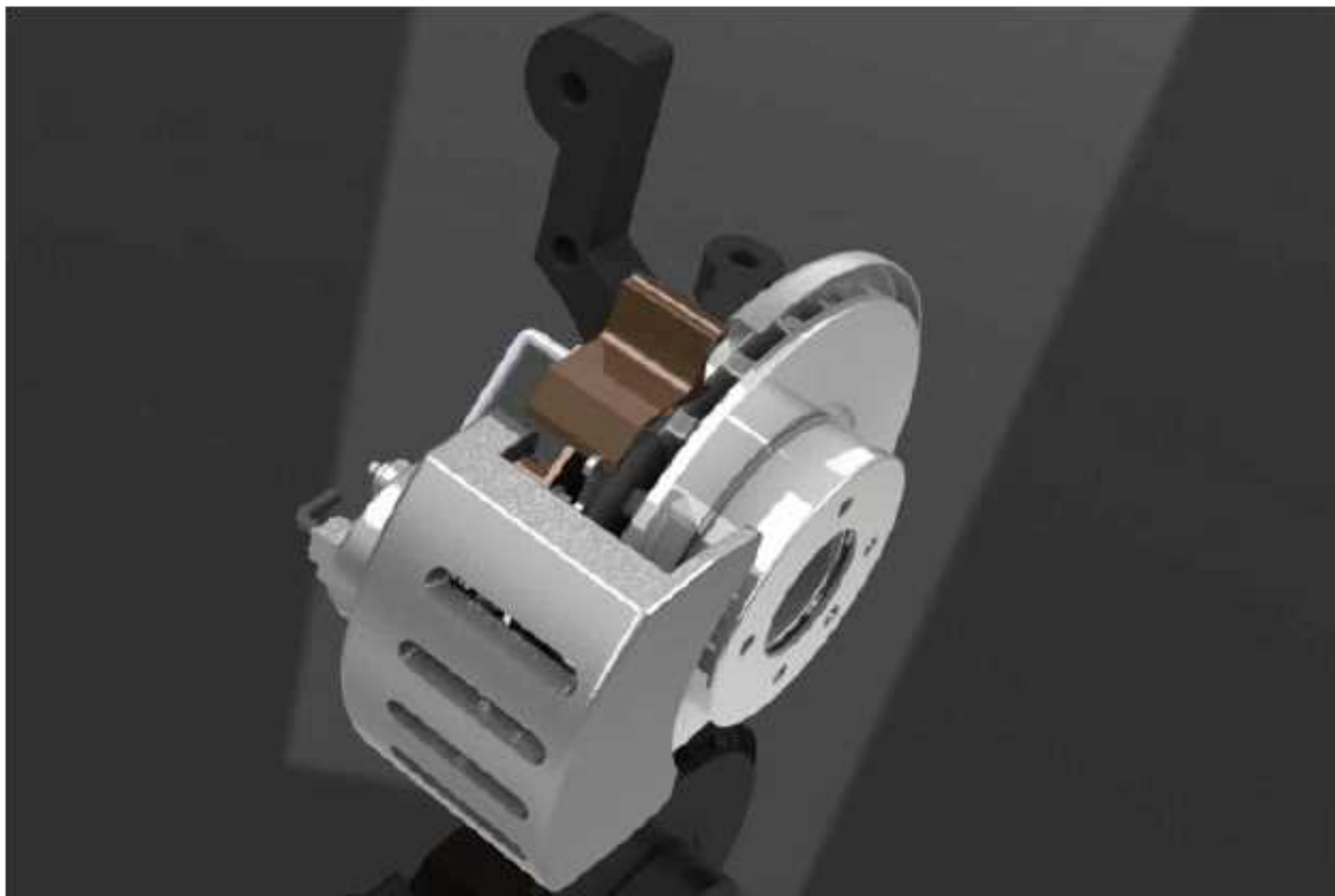


图 3-1 盘式制动器

3.1 根本组成

目前市场上轿车的盘式制动器主要是液压型盘式制动器，由液压掌握，主要零部件有制动盘、分泵、制动钳、油管等。

(1) 制动盘

制动盘即刹车盘，是一个金属圆盘，是用合金钢制造并固定在车轮上，随车轮转动。其主要作用是使车辆行驶过程中踩刹车时制动卡钳夹住制动盘起到减速或者停车。一般承受铸铁材料（耐磨、耐高温）制成。如图：



图 3-2 制动盘

(2) 制动分泵

分泵固定在制动器的底板上固定不动，制动钳上的两个摩擦片分别装在制动盘的两侧，分泵的活塞受油管输送来的液压作用，推动摩擦片压向制动盘发生摩擦制动，动作起来就似乎用钳子钳住旋转中的盘子，迫使它停下来一样。

(3) 制动钳体

制动钳不工作是相对于制动盘是固定不动的。当刹车时，制动钳会夹住制动盘完成制动作用。制动钳分为两类：固定制动钳、浮动制动钳。由于目前轿大都承受浮动制动钳，本文主要以浮动制动钳为例分析其工作原理。

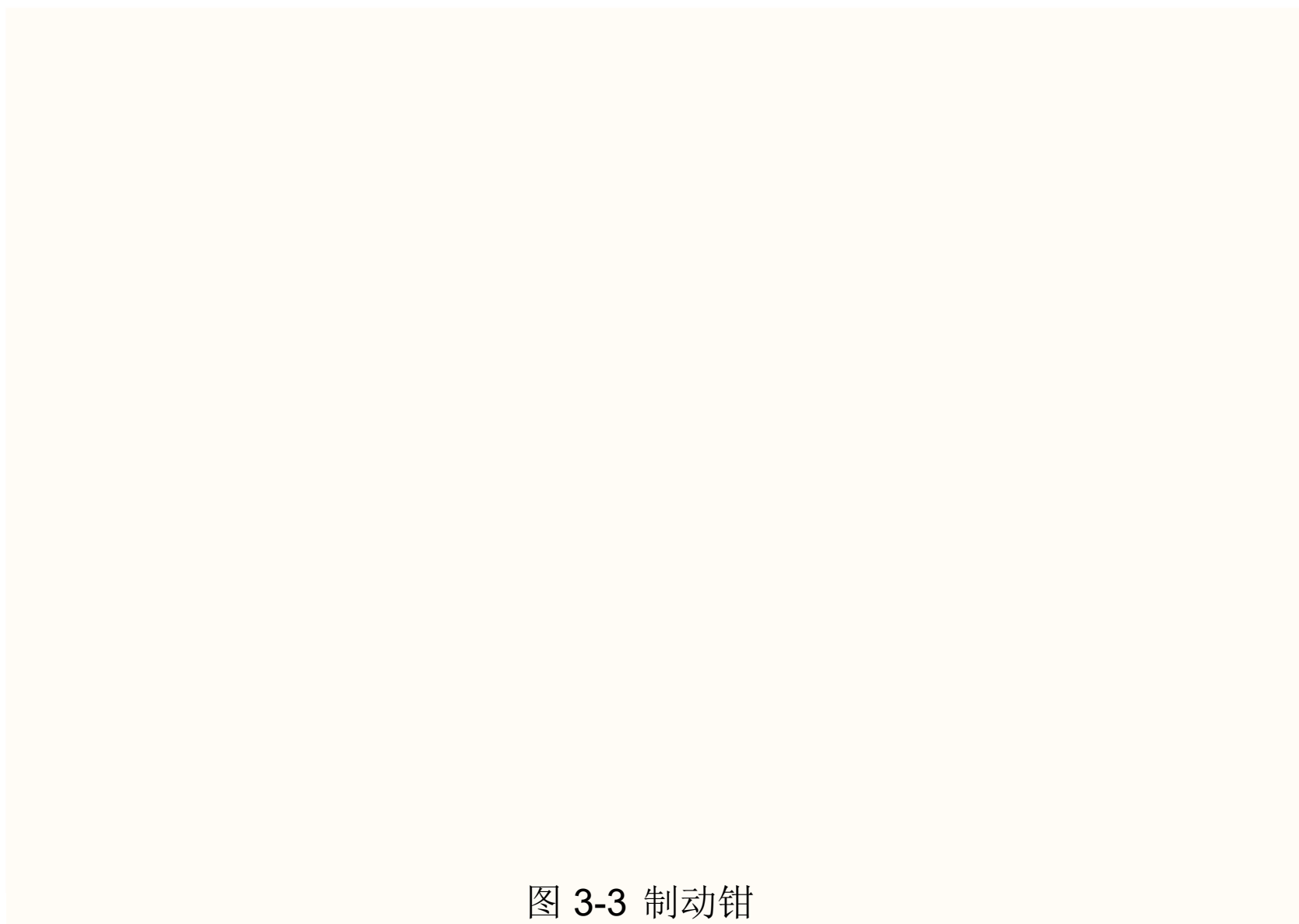


图 3-3 制动钳

(4) 油管

油管的主要作用是将由主缸压出的液压油传送到盘式制动器中的液压分泵，进入液压分泵后推动其中的液压活塞缸做前后的定向移动，给制动钳以制动压力。

(5) 脉冲记速装置

脉冲计速装置是用来起算脉冲轮相邻两个孔承受到脉冲信号的时间段大小，换算来计算汽车的时速。脉冲计速装置由脉冲传感脉冲轮和脉冲放射器组成，脉冲放射器在单位时间内发出一个信号，在该信号放射的过程中，脉冲轮随汽车车轮转动，脉冲信号在射到脉冲轮孔时会直接穿透，没有脉冲反射。这样当脉冲信号穿过相邻两个孔的时间知道，又可知相邻脉冲孔的角度是 15 度，所以可以知道汽车车轮转一周所用的时间。车轮的周长有直径和圆周率不难求出，车轮的周长除以一周所用时间就能求出汽车的车速。



图 3-4 前轮转速传感器脉冲轮

(6) 导向销

盘式制动器的导向销主要作用是将制动钳体和车桥联接，同时固定制动钳，使制动钳可以在导向销上前后移动，但是不能左右晃动。



图 3-5 导向销

以下图为导向销的装配图

:

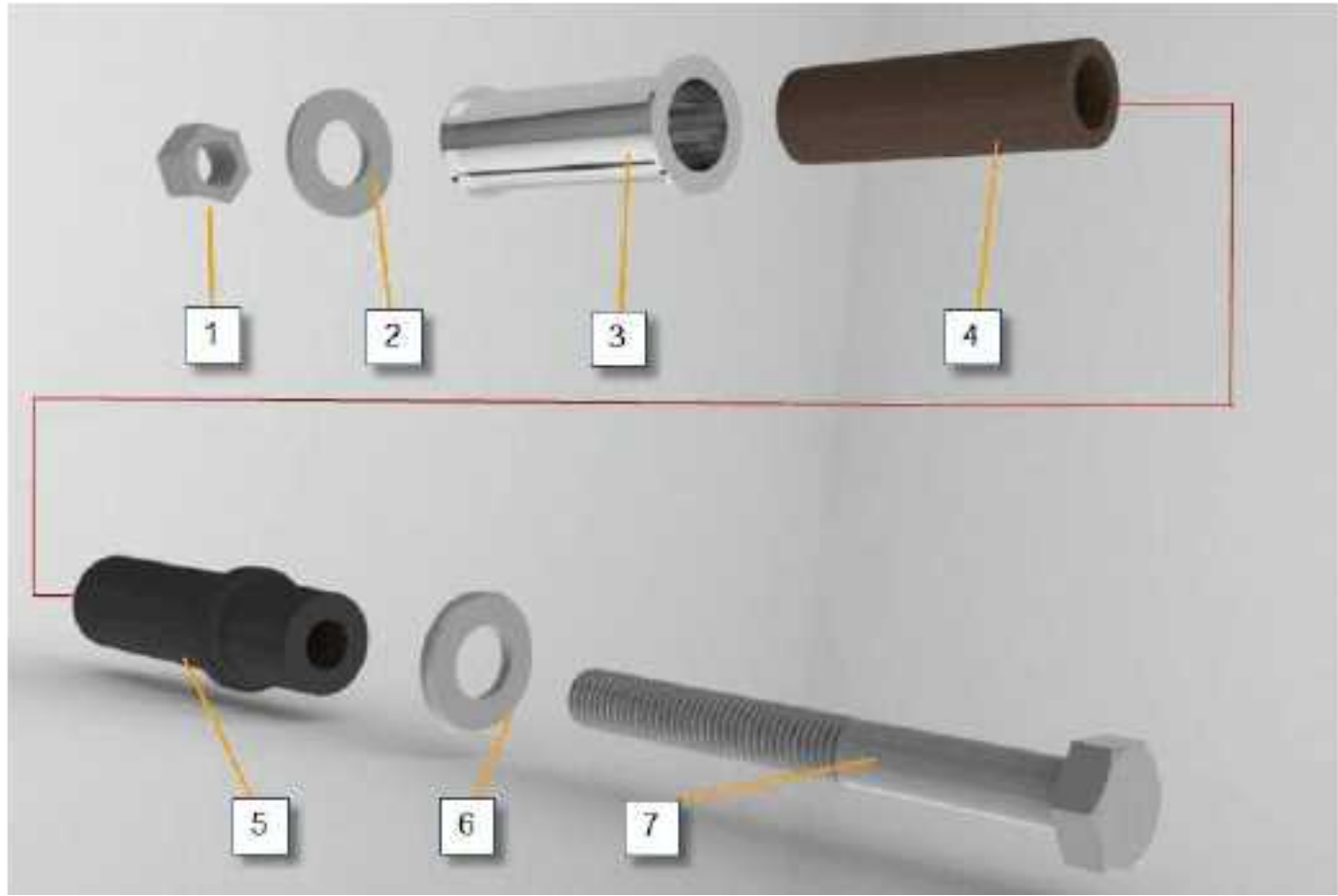


图 3-6 导向销装配

- 1 — 螺母 2、6 — 垫片 3 — 导向钢套 4 — 塑料套 5 — 橡胶衬套
7 — 螺栓

3.2 根本原理

浮钳盘式制动器的制动钳一般设计得可以相对制动盘轴向滑动或摇摆。如图：

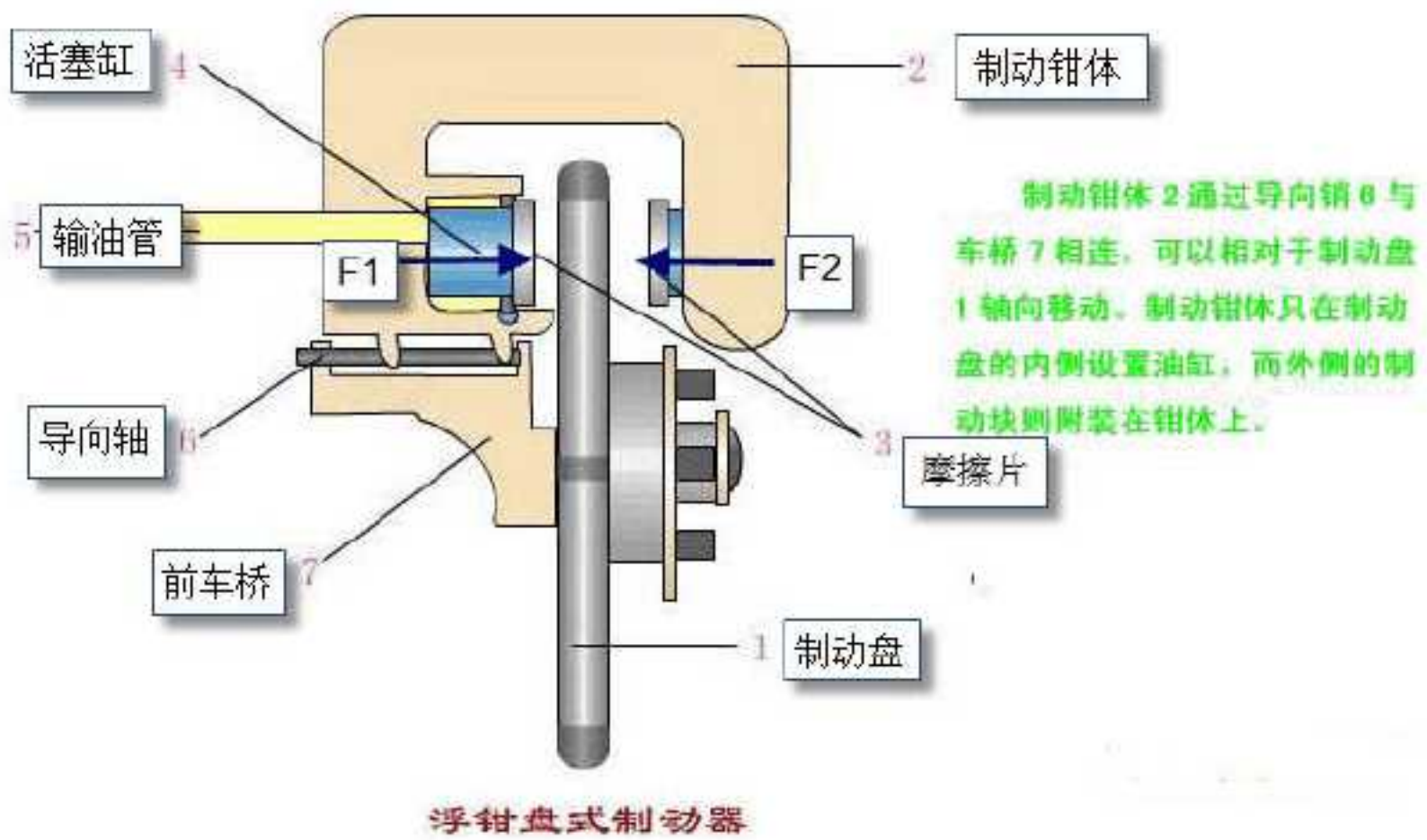


图 3-7 浮钳盘式制动器构造

它只在制动盘得内侧设置液压缸，外侧的制动块附装在钳体上。滑动钳盘式使用较多，工作原理如下图：

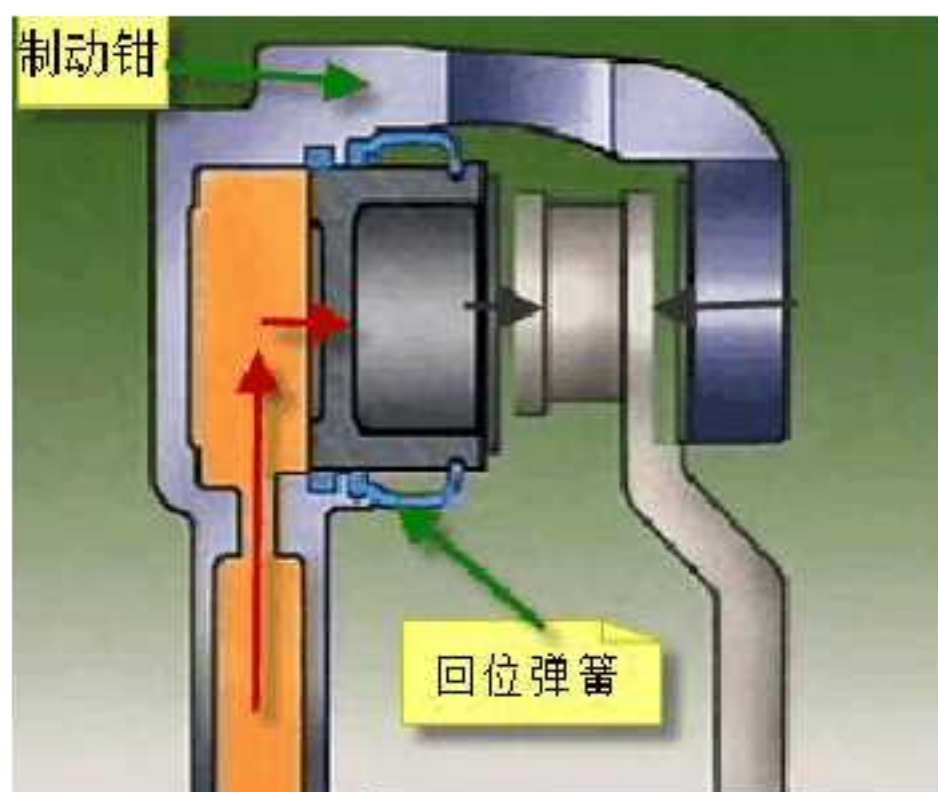


图 3-8 制动受力图

制动时，活塞 4 在液压力作用下，将活动制动块〔内侧摩擦片〕3 推向制动盘1。与此同时，作用在制动钳体 1 上的反向液压力推动钳体沿导向销 6 向右移动，使固定在制动钳体上的固定制动块 3〔外侧摩擦片〕压靠到制动盘上。其具体过程如以下图所示：

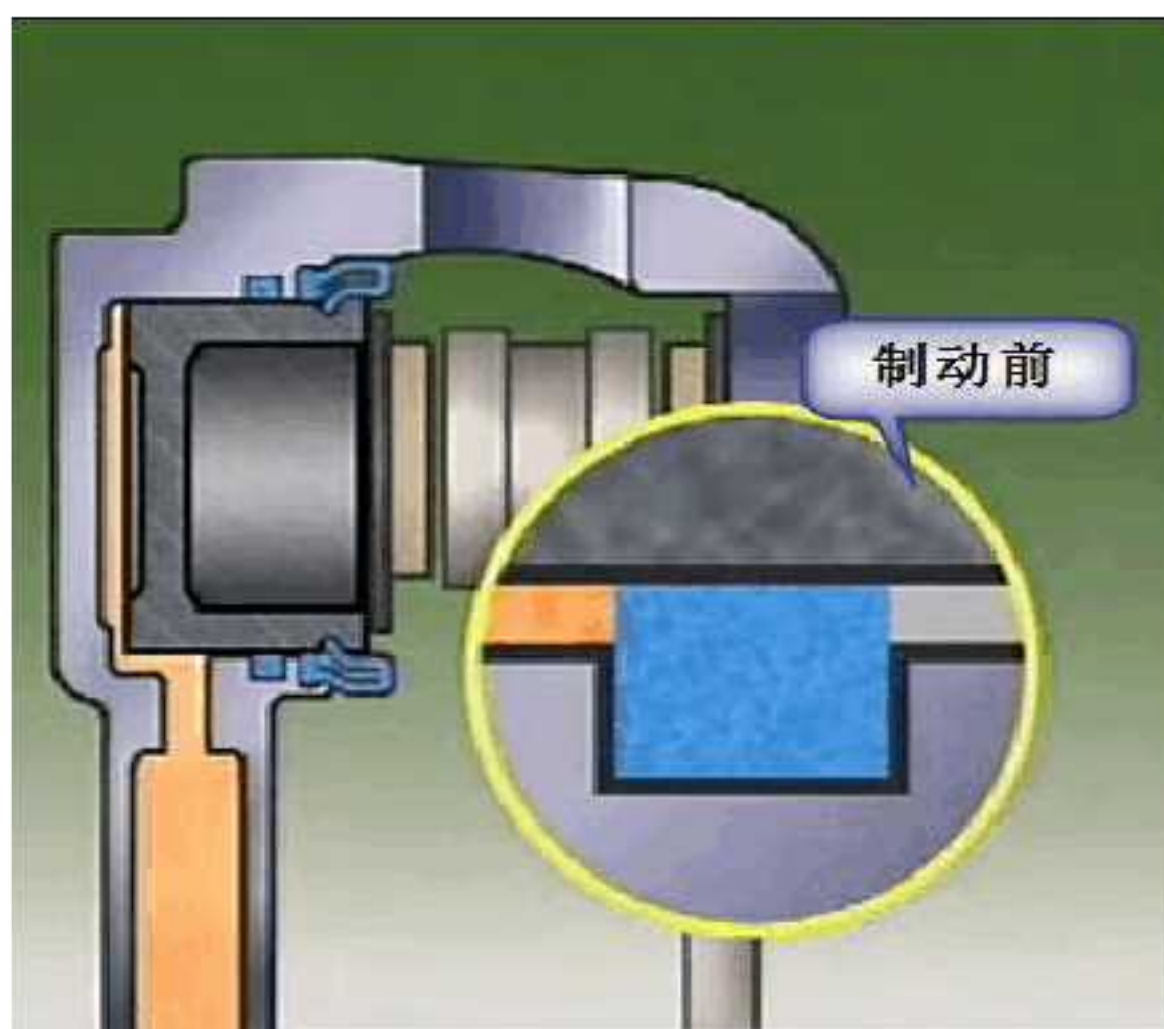


图 3-9 制动前密封圈外形

制动前密封圈不受液压油压力，密封圈无变形。

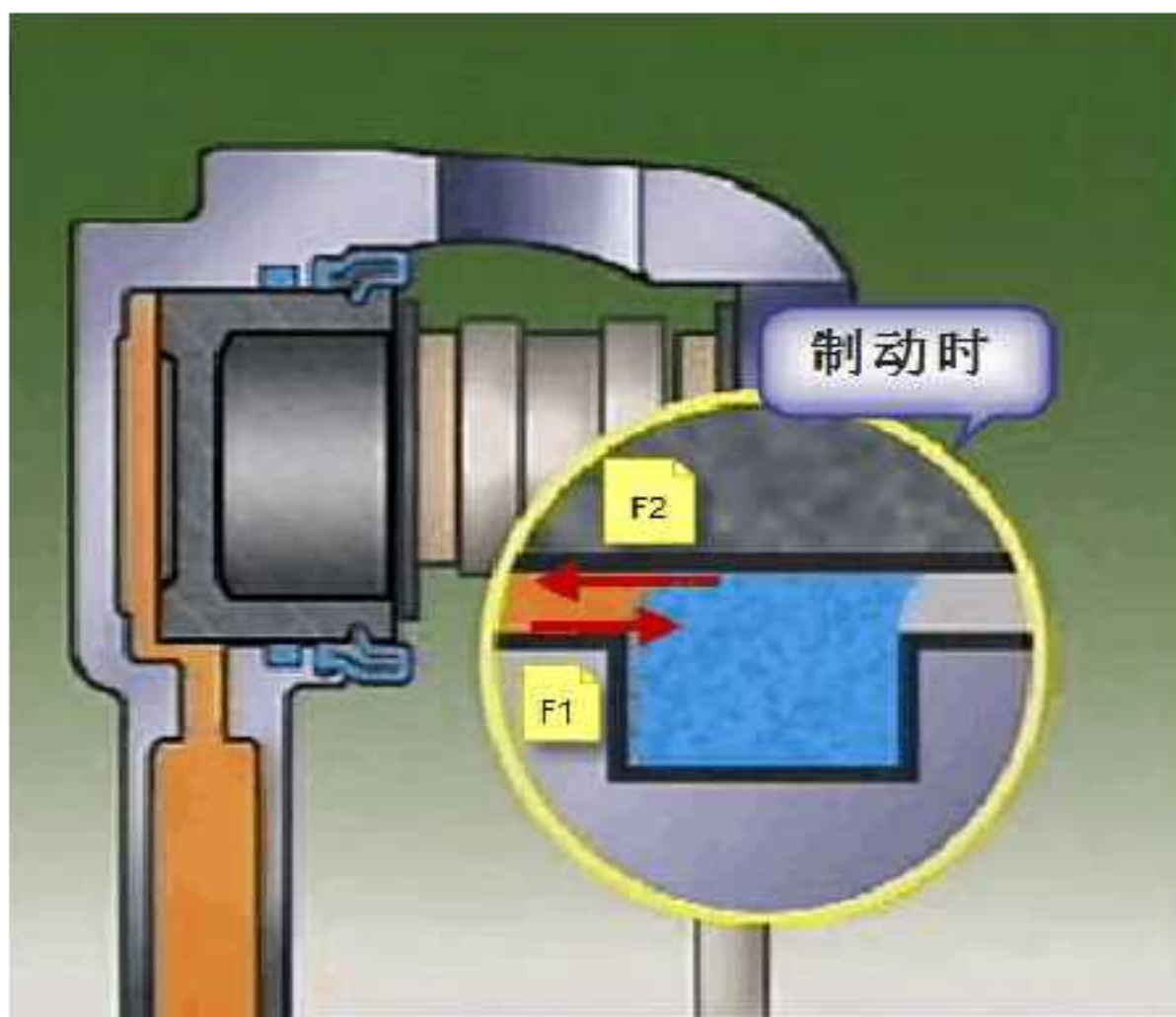


图 3-10 制动时密封圈状况

制动时密封圈受到液压油向右的推力 F_1 ，使密封圈突出局部受到向右的推力并使之发生变形。密封圈受到向右推力，其自身为阻挡变形产生一个阻力 F_2 ， F_2 方向同 F_1 相反，为水平向左。这个力通过密封圈下局部带动制动钳沿着导向轴向左运动。

于是，制动盘两侧的摩擦片在两侧压力作用下加紧制动盘，在制动盘上产生于运动方向相反的制动力矩，促使汽车制动。

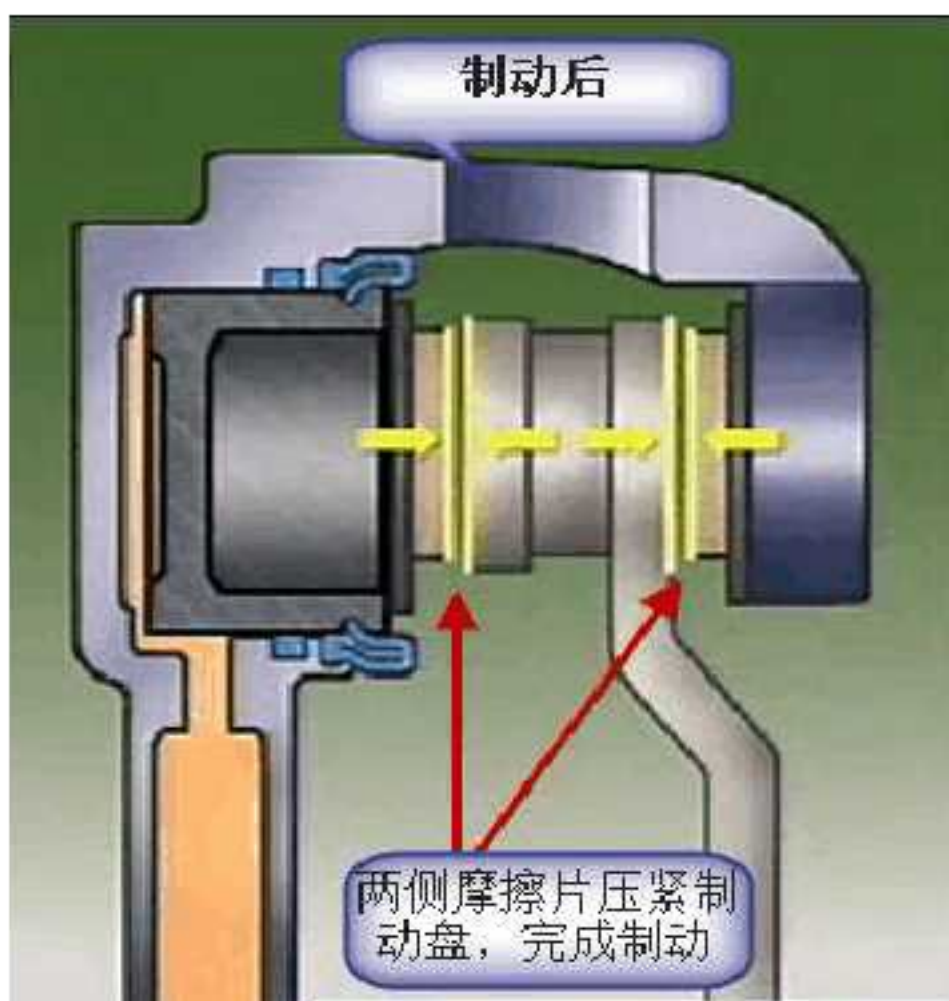


图 3-11 制动后

以下图为轿车的前轮浮钳盘式制动器。制动钳支架固定在转向节上，制动钳体用紧固螺栓和制动钳导向销联接，导向销插入制动钳支架的孔中做动协作，由于制动钳体可沿导向销作轴向滑动。制动盘内侧的制动块和外侧的制动块用止动弹簧卡在制动钳支架上，可以轴向移动但是不能上下窜动。制动钳只在制动盘内侧有液压缸。制动时，内制动块在液压作用下由活塞推靠到制动盘上。活塞上的橡胶密封圈在制动时变形，解除制动时便恢复原状，使活塞回位，同时止动弹簧使制动块回位。这样盘式制动器就完成了一次制动过程。

以下图为制动钳内的活塞装置：

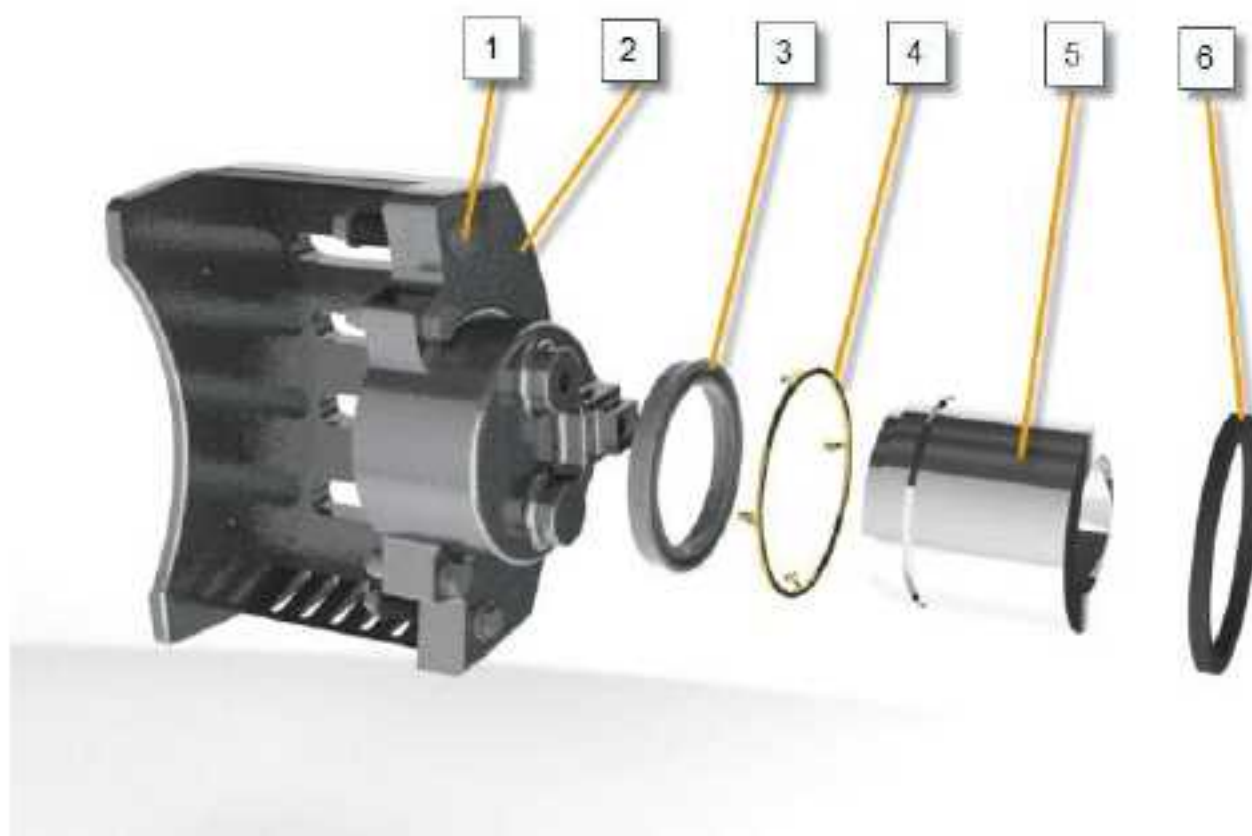


图 3-12 制动钳体爆炸图

- 1 — 导向销孔 2 — 制动钳体 3 — 活塞密封圈 4 — 活塞回位弹簧
5 — 活塞 6 — 橡胶密封圈

3.3 根本原理和优缺点

盘式制动器的特点

盘式制动器与鼓式制动器相比较，有以下优点：

- 1) 制动盘暴露在空气中，散热力量强。特别是承受通风式制动盘，空气可以流经内部，加强散热。
- 2) 浸水后制动效能降低较少，而且只需经一两次制动即可恢复正常。
- 3) 制动时的平顺性好。由于无摩擦助势作用，产生的制动力矩仅与油缸液压成比例，制动过程中制动力矩增长比鼓式缓和。同时制动器效能受摩擦系数的影响较小，即效能较稳定。
- 4) 制动盘沿厚度方向的膨胀量微小，不会想制动鼓的热膨胀那样使制动

器间隙米线增加而带照看照看底标高踏板行程过大。此外，也便于装设间隙自调

装置。

5) 构造简洁，摩擦片拆装更换简洁，因而修理便利。

但是盘式制动器也有自己的缺点，主要有以下几个方面：

1) 因制动时无助势作用，故要求管路液压比鼓式制动器高，一般需在液压传动装置中加装制动加力装置和承受较大缸径的油缸。

2) 由于盘式制动器的活塞回位力量差，且轮缸活塞的断面积大，制动器间隙较小，故在液压系统中不能留有剩余应力。

3) 防污性能差，制动摩擦面积小，磨损较快。

4 鼓式根本组成和工作原理



图 4-1 鼓式制动器

鼓式制动器有内帐型和外束型两种。前者的制动鼓以内圆柱面为工作外表，在汽车上应用广泛；后者制动鼓的工作外表则是外圆柱面，目前只有极少数汽车用驻车制动器。

目前主要的鼓式制动器主要分为：轮缸式和凸轮式。这里我主要介绍汽车常用的轮缸式鼓式制动器。市场上常见的轮缸制动器分为：领从蹄式制动器、双领蹄式和双向双领蹄式制动器、双从蹄式制动器、单向和双向自增力式制动器、轮缸式制动器。由于这次测绘的是领从蹄式的鼓式制动器，所以以领从蹄式为例介绍下鼓式制动器的根本组成和工作原理。

4.1 根本组成

目前市场上轿车的鼓式制动器主要是液压型鼓式制动器，由液压掌握，主要零部件有制动底板、促动装置（轮缸）、制动蹄总成、回位弹簧、间隙调整装置。

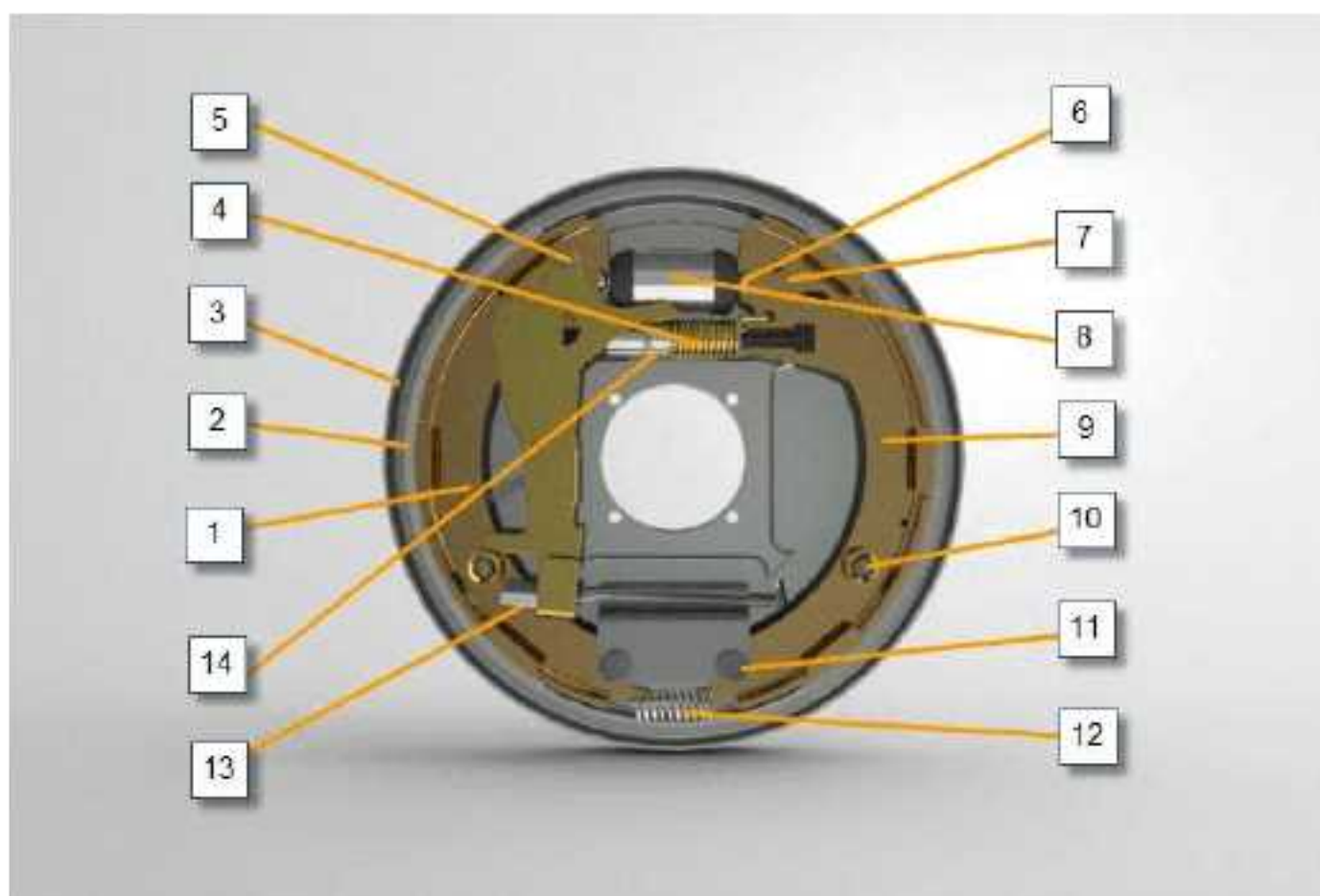


图 4-2 鼓式制动器底盘

- 1— 制动前蹄 2— 摩擦片 3— 制动底盘 4、12— 回位弹簧 5— 固定销
6— 活塞顶块 7— 固定销口 8— 制动分泵 9— 后制动蹄 10— 定位弹簧 11— 支承销
13— 驻车制动手动拉杆 14— 间隙调整机构

(1) 制动底盘

制动底盘用来安装各种组件，容纳制动器组件并防止组件被路面飞溅的泥水弄脏。依据所受制动力矩的大小分为冲压底板和铸造底板。

(2) 液压制动分泵

液压分泵安装在制动器底板上，进展制动时液压式轮缸的活塞向外移动，推动制动蹄将摩擦片压紧制动鼓，从而实现制动。

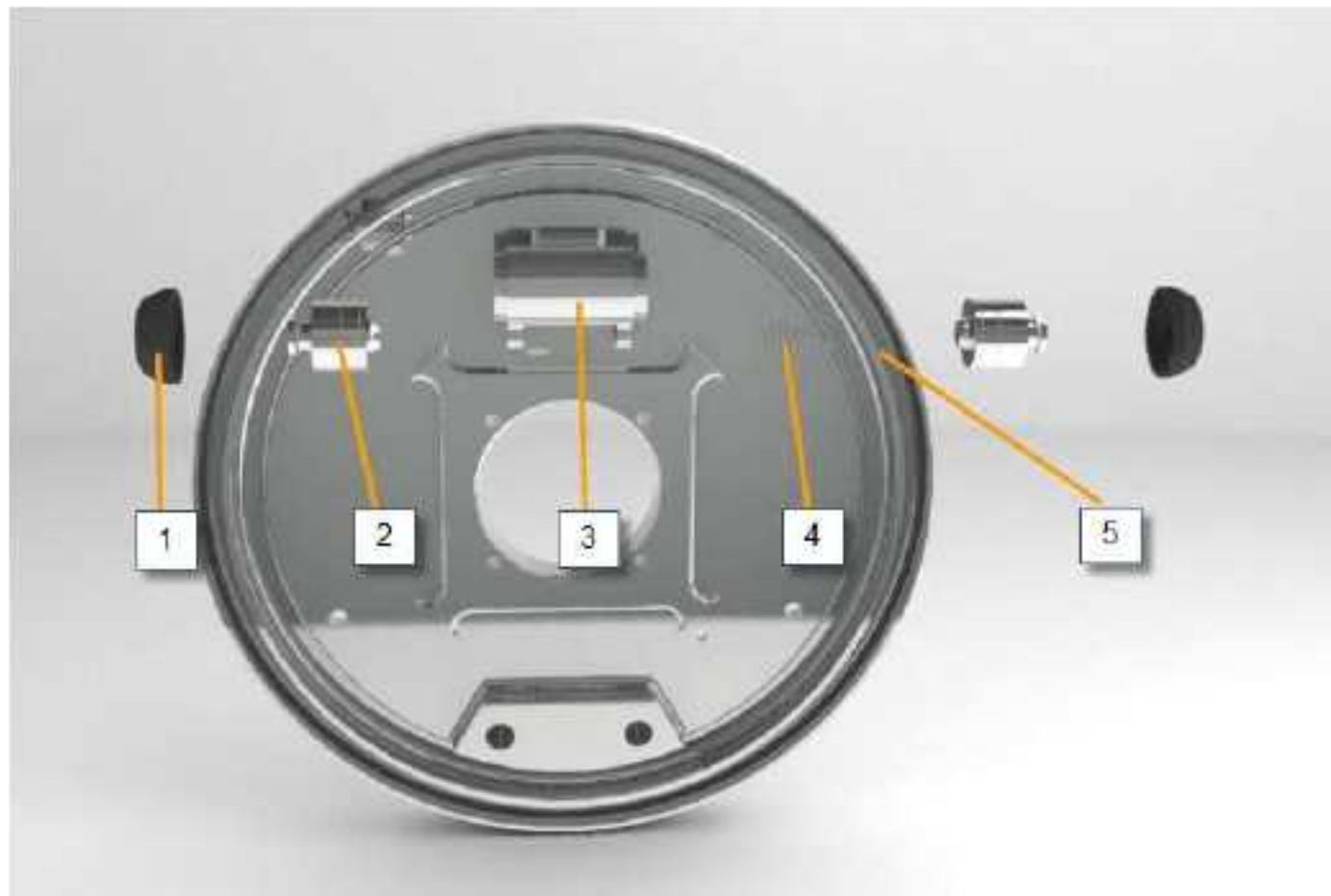


图 4-3 制动分泵爆炸图

- 1— 橡皮胶塞 2— 顶块 3— 活塞缸 4— 顶块回位弹簧
5— 制动底盘

(3) 制动蹄总成

制动蹄总成由制动蹄铁和摩擦片组成，一般有两种方法把摩擦片固定在蹄铁上：粘接法和铆接法。



图 4-4 制动蹄和摩擦片

(4) 回位弹簧

当解除制动力时，回位弹簧将两制动蹄拉回到固定位置，使摩擦片离开制动鼓。



图 4-5 上部回位弹簧



图 4-6 下部回位弹簧

(5) 间隙调整装置

汽车保养和维护作业中调整制动器间隙的装置，一般分为手动调整和自动调整两种。本文介绍的是手动调整间隙调整装置。



图 4-7 间隙调整机构

4.2 根本原理

鼓式制动器制动时，液压油由主液压缸进去液压分泵，推动液压分泵内的活塞顶块左右滑动，前，后两蹄在活塞顶块的作用下，各自绕其支承销偏心轴颈的轴线向外旋转，而装在制动蹄上的摩擦片就被压到制动鼓上，通过制动鼓和摩擦片的制动力矩使汽车停下。

解除制动时，撤出液压，前、后两蹄便在上下两个回位弹簧作用下回到作用前的位置上。

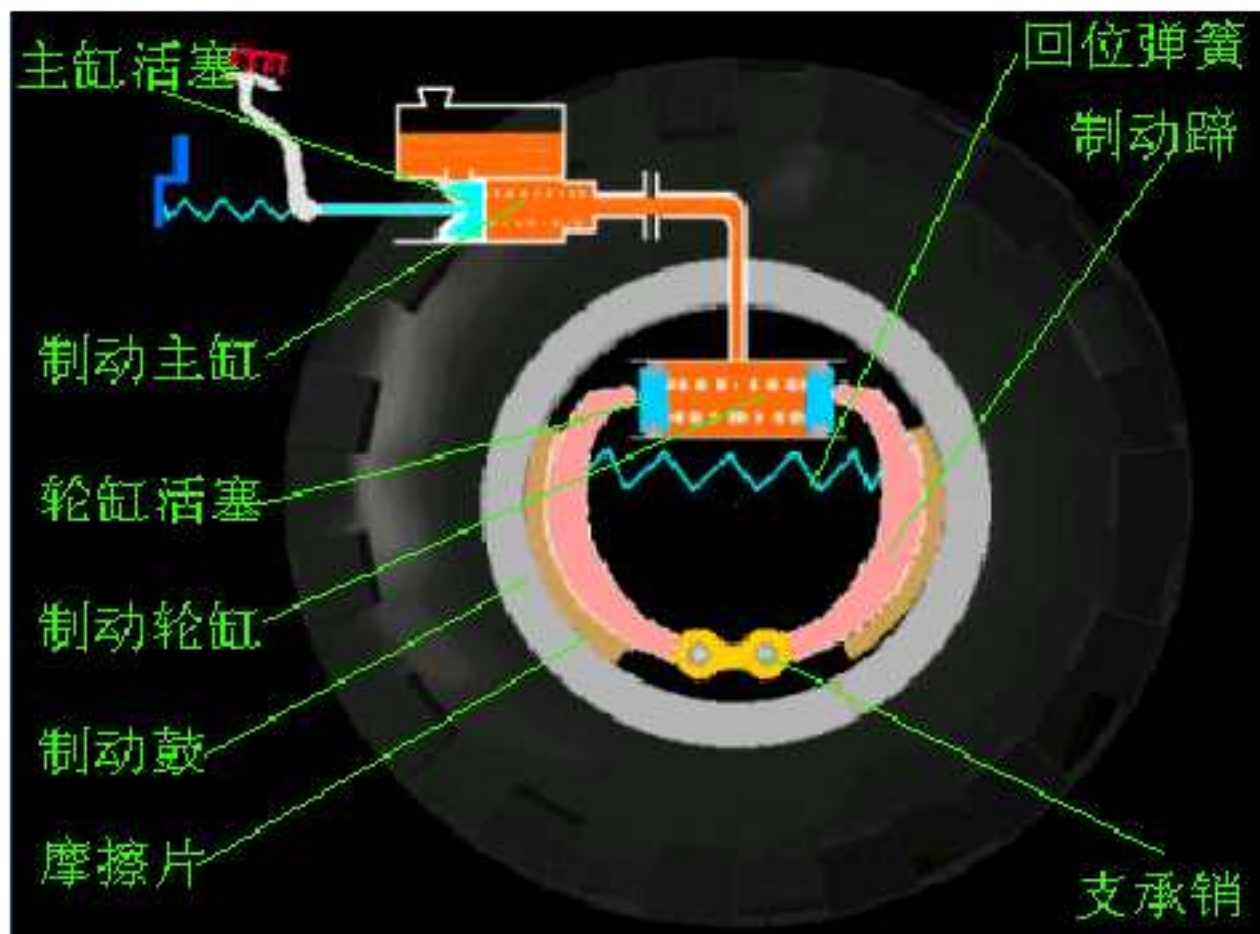


图 4-8 鼓式制动原理

4.3 驻车制动

驻车制动：一般叫做手刹，他的作用就是在停车时，给汽车一个阻力，使汽车不溜车。驻车制动，也就是手刹或者自动档中的停车档，锁住传动轴或者后轮。驻车制动比行车制动的力小很多很多，仅仅是在坡路停车不溜车，就可以了。

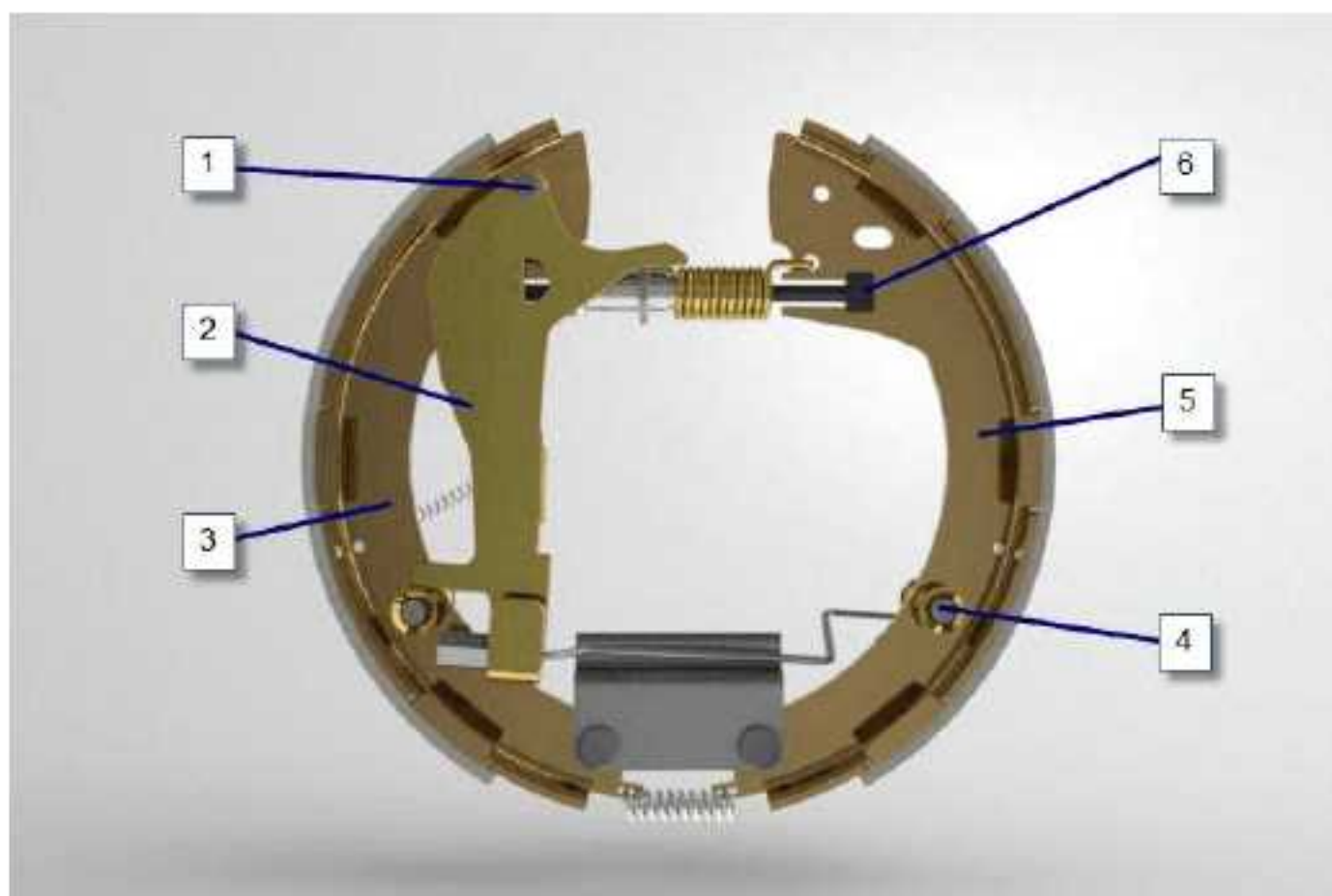


图 4-9 驻车制动构造

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/766222044033010051>