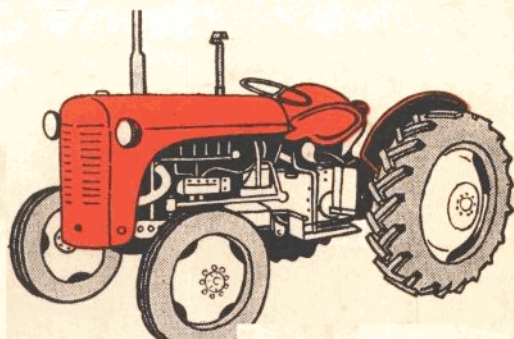


38 79.21
HN LG

拖拉机构造和使用

湖南省农业机械管理公司编



湖南人民出版社

拖拉机构造和使用

湖南省农业机械管理公司編

编号：(湘)2828

湖南人民出版社出版

(湖南省书刊出版业营业许可证出字第一号)

长沙市展览馆路

湖南省新华印刷厂印刷 湖南省新华书店发行

850×1168 1/32 85/8印张 204千字

1966年5月第一版 1966年5月第一次印刷

印数：1——4,000

统一书号：16109·211 定价：(6)八角五分

前 言

在完成反封建的土地改革以后，我们党在农业问题上的根本路线是：第一步实现农业集体化，第二步在农业集体化的基础上实现农业的机械化和电气化。十多年来，在党中央和毛主席的英明领导下，我们在农业战线上取得了伟大的成就。现在，社会主义教育运动正在深入开展，农村人民公社集体经济得到了进一步的巩固和发展，它的优越性得到了更加充分的发挥，为逐步实现农业机械化和电气化开辟了极为广阔的前途。

第三个五年计划期间，农业生产将会有更大的发展，国家工业为农村提供的机械化和半机械化农机具，将较以前增多。为了适应这一新形势，加强对机务人员的政治思想教育，提高现有机务人员的技术水平和培养新拖拉机手，尽快地掌握国产新型号机车的结构特点及使用技术，用好这些农业机械，提高功效，降低成本，促进农业稳产高产和增产增收，是当前农业机械使用部门职工极其光荣而艰巨的任务。

为此，我们编辑了《拖拉机构造和使用》一书。本书阐述了拖拉机构造、原理，并着重介绍了丰收—27和东方红—28拖拉机的结构和使用特点，供拖拉机驾驶员训练班作教材用，也可供农业机械站和国营农场机务人员参考。

由于资料缺乏，时间仓促，编辑人员水平有限，错误之处在所难免，请读者批评指正。

編 者

一九六五年十二月

目 录

第一部分 拖拉机构造

第一章 拖拉机发动机	(1)
第一节 发动机的工作原理	(1)
一、有关内燃机基本原理的几个名词的解释	(1)
二、内燃机的基本原理	(2)
三、四行程发动机一个气缸的工作过程	(5)
四、多缸四行程发动机的工作过程	(8)
五、二行程发动机的工作过程	(11)
六、拖拉机发动机(内燃机)的一般构造	(13)
第二节 曲柄连杆机构	(14)
一、气缸体、气缸套和气缸盖	(14)
二、活塞、活塞环和活塞销	(19)
三、连杆和连杆轴承	(23)
四、曲轴、主轴承和飞轮	(24)
第三节 配气机构	(27)
一、配气机构的功用和型式	(27)
二、配气机构各零件	(28)
三、气门开闭时间和气门间隙	(32)
四、减压机构	(33)
第四节 柴油机燃料供给系统	(35)
一、柴油机燃料供给系统的功用及其主要组成部分	(35)

二、空气滤清器	(36)
三、燃油箱	(38)
四、输油泵	(39)
五、燃油滤清器	(42)
六、高压油泵	(44)
七、喷油嘴	(53)
第五节 汽油机燃料供给系统	(56)
一、概述	(56)
二、汽化器	(57)
三、混合比	(59)
四、惰转喷油嘴和加速油井的作用	(60)
五、汽化器的调整方法	(62)
第六节 调速器	(63)
一、调速器的作用及型式	(63)
二、调速器的结构及其工作原理	(64)
第七节 润滑系统	(72)
一、润滑系统的功用及其所用的润滑油	(72)
二、润滑系统的类型及主要部件	(74)
三、东方红—28润滑系统	(75)
四、丰收—27润滑系统	(77)
五、润滑系统的机件	(77)
第八节 冷却系统	(79)
一、冷却系统的功用及冷却方法	(79)
二、水冷却系	(80)
三、水冷却系主要机构与机件	(82)
第九节 起动系统	(83)

一、起动系统的功用·····	(83)
二、电动机起动法·····	(84)
三、变换式起动法·····	(84)
四、起动机起动法·····	(84)
第二章 拖拉机底盘 ·····	(89)
第一节 动力传动装置 ·····	(90)
一、动力传动装置的功用及其主要组成部分·····	(90)
二、离合器·····	(90)
三、变速箱·····	(92)
第二节 后桥机构 ·····	(97)
一、后桥机构的功用及其主要组成部分·····	(97)
二、中央传动装置·····	(98)
三、差速器·····	(99)
四、转向离合器·····	(101)
五、最终传动装置·····	(102)
第三节 拖拉机的行走装置 ·····	(102)
一、轮式拖拉机的行走装置·····	(102)
二、链轨式拖拉机的行走装置·····	(104)
第四节 拖拉机的操纵机构 ·····	(106)
一、拖拉机的转向机构·····	(106)
二、拖拉机的制动器·····	(108)
三、链式拖拉机的转向制动机构·····	(111)
第五节 拖拉机的辅助设备 ·····	(112)
一、牵引装置·····	(112)
二、动力输出轴·····	(112)
三、皮带轮传动装置·····	(113)

四、液压悬挂装置·····	(113)
五、丰收—27型拖拉机液压悬挂装置·····	(113)
六、分置式液压悬挂系统·····	(117)
七、悬挂农具装置·····	(125)
第三章 拖拉机电气设备 ·····	(128)
第一节 电磁概要 ·····	(128)
一、电的基本知识·····	(128)
二、磁、电磁感应和电磁的基本知识·····	(132)
三、互感应、自感应·····	(138)
四、电机的作用原理·····	(139)
第二节 蓄电池 ·····	(143)
一、蓄电池的功用和工作原理·····	(143)
二、蓄电池的构造·····	(144)
三、蓄电池的容量和连接·····	(146)
四、蓄电池的充电·····	(147)
第三节 发电机 ·····	(148)
一、交流发电机·····	(148)
二、直流发电机·····	(150)
第四节 调节器 ·····	(151)
一、调节器的功用及其组成·····	(151)
二、调节器的工作情况·····	(155)
第五节 起动电动机 ·····	(157)
一、起动电动机的构造·····	(157)
二、起动电动机的啮合装置和工作情况·····	(158)
第六节 磁电机、火花塞及电喇叭 ·····	(160)
一、磁电机·····	(160)

二、火花塞.....	(164)
三、喇叭.....	(165)
附：东方红—28和丰收—27拖拉机电路图.....	(166)

第二部分 拖拉机的使用

第一章 丰收—27型拖拉机的使用.....(168)

第一节 拖拉机的技术规格.....	(168)
第二节 拖拉机的验收和磨合.....	(176)
第三节 拖拉机的使用.....	(180)
第四节 拖拉机各部件的使用及调整.....	(188)
第五节 拖拉机的检修.....	(199)
第六节 拖拉机的用油和周期保养.....	(205)

附：丰收—27型拖拉机装用分配式高压油泵后在使用

中注意事项.....	(210)
------------	-------

第二章 东方红—28型拖拉机的使用.....(212)

第一节 拖拉机的技术规格.....	(212)
第二节 拖拉机的验收和磨合.....	(216)
第三节 拖拉机各部的调整.....	(219)
第四节 拖拉机的使用.....	(225)
第五节 拖拉机的技术保养和维护方法.....	(236)
第六节 拖拉机的一般故障及其排除方法.....	(260)

第一部分 拖 拉 机 构 造

第一章 拖拉机发动机

拖拉机的发动机一般都采用内燃机，即燃料是在发动机气缸内燃烧的一种机器。内燃机按照使用燃料的不同，可分为柴油机、汽油机、煤油机、煤气机等。若按照机器完成一个完整工作过程（即一个工作循环）活塞所需的行程数，又可分为二行程和四行程发动机。若按照机器的气缸数，则又可分为单缸和多缸发动机。

现在的拖拉机发动机，大都是柴油机。因为柴油比汽油便宜，而且柴油在石油产品中，产量比汽油多，因此柴油发动机更适于农业生产需要。本书介绍的主要是柴油发动机。

第一节 发动机的工作原理

一、有关内燃机基本原理的几个名词的解释

（一）压力 如现有一个装着水的水桶，水的重量由水桶底支持着，假如水的重量是10公斤，水桶底的面积是10平方厘米，那么这个水桶底上每一个平方厘米的面积上所承受的水的重量是1公斤（写成1公斤/平方厘米），也就是水桶底所受的压强是1公斤/平方厘米。从这里可以看出，每单位面积上所受的力或承受的重量，叫做压力。

压力可以用公式来表示：

$$\text{压力} = \frac{\text{重量或受的力}}{\text{支承的面积}} \text{公斤/平方厘米}$$

(注：重量或受力的单位为公斤；支承的面积的单位为平方厘米。)

(二) 温度和热 如有两口同样大小的锅，第一口锅装的水比第二口锅少，在这种情况下，我们在两口锅底同时烧火，火一样大，也就是两口锅里的水得到的热一样多。这样，过一定时间后，我们就会发现第一口锅里的水比第二口锅里的水热一些；或者说，第一口锅里水的温度比第二口锅里水的温度高一些。根据这个事实，我们可以看出，温度和热不是一回事。

温度是表明物质受热程度的高低。表示温度的单位有摄氏(C)和华氏(F)两种，通常我们用摄氏。例如：水在 0℃ 时结冰，受热到 100℃ 时沸腾(开水)。

热是一种能量，单位是“卡”。例如：要把 1 立方厘米的水的温度提高 1℃，需要 1 卡的热。

(三) 气体的性质 气体是一种没有一定形状、没有一定体积的东西。当气体流动时就会产生风。对一定量的气体来说，它的体积、温度和压力之间存在着一定的关系。

当气体的体积受压力而缩小时，气体的压力和温度都要升高。如气体的体积缩小为原来的 1/5 时，温度将由 0℃ 升高到 258℃，压力也由 1 个大气压力升高到 10.7 个大气压力(在标准状态下，1 个大气压力等于 1 公斤/平方厘米)；气体的体积缩小到原来的 1/16 时，温度由 0℃ 升高到 569℃，压力也由 1 个大气压力升高到 50 个大气压力。

二、内燃机的基本原理

拖拉机的动力是利用燃料和空气的混合气在发动机气缸内燃烧所产生的热能，经曲柄连杆机构转变成为机械能而得到的。那么这种

转变过程是怎样进行的呢？通过什么把机械能传出来的呢？为了说明这个问题，我们先来看看发动机的构造简图：图1所示，气缸上面由气缸盖封闭，气缸盖上有进气门1、排气门2，气缸内装有活塞5，连杆7上端与活塞相连，下端与曲轴8相连，曲轴安置在轴承9上，其末端固定有飞轮10。

活塞在气缸内作上下往复运动，通过连杆的作用，曲轴便发生回转运动。相反，如果曲轴发生回转运动，活塞也必然要跟着发生上下往复运动。

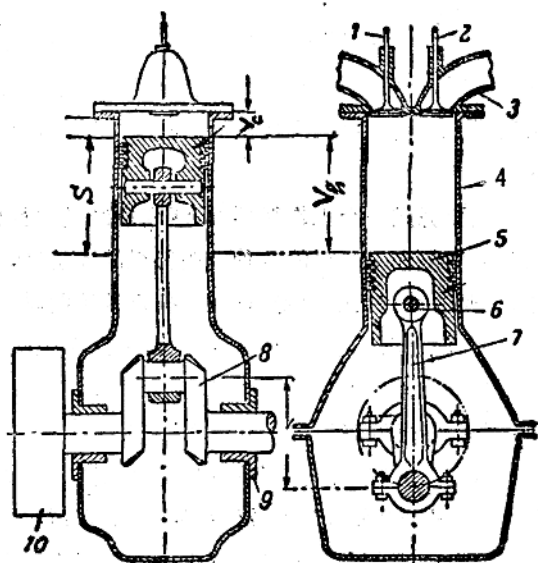


图1 发动机构造简图

1. 进气门 2. 排气门 3. 气缸盖 4. 气缸
5. 活塞 6. 活塞销 7. 连杆 8. 曲轴
9. 曲轴轴承 10. 飞轮

燃料和空气的混合气在气缸中燃烧，使气体受热膨胀，推动活塞，再经连杆和曲轴等零件的作用，把机械能传出来。

对电火花点火的发动机，这个过程的具体情况是这样：首先让燃料和空气组成的混合气进入气缸内，然后对混合气进行压缩，使混合气的体积缩小。再用火花塞将混合气点火，使混合气燃烧，放出大量的热能。这时气缸里的气体由于温度很高，具有很大的压力，便推动活塞向下运动，并通过连杆使曲轴回转，也就是利用燃料的热能作

了机械功。

混合气燃烧和作功完了以后,变成废气。为了能让新的混合气再进入气缸,就必须把废气由气缸中排出。

内燃机进行工作时,就是这样一次又一次的往气缸中引入混合气或空气,随后把它压缩、燃烧和作功,最后把废气排出。这样,每一次吸气、压缩、燃烧、作功和排出废气的过程,叫作发动机的工作循环。

按照完成一个工作循环时,活塞所经过的行程数,可将发动机分为四行程的和二行程的两种。四行程的发动机,每完成一个工作循环,需要活塞在气缸中走四个行程,也就是曲轴要转两转。而二行程发动机,每完成一个工作循环,只需要活塞走两个行程,也就是只需曲轴转一转。

有关内燃机工作的几个基本概念

活塞在气缸中运动到最高位置时(活塞距曲轴中心最远),称为上止(死)点;活塞运动到最低位置时(活塞距曲轴中心最近),称为下止(死)点;活塞由上止点到下止点或由下止点到上止点所走过的路程,称为活塞的行程(或叫冲程)。

当活塞在上止点时,活塞上面的气缸容积,称为压缩室或燃烧室容积;活塞自下止点移到上止点所排出的容积,也就是上、下止点间气缸的容积,称为气缸的工作容积;当活塞在下止点时,活塞上面的气缸容积,称为气缸的总容积。

气缸总容积与燃烧室容积的比,称为压缩比。可以这样表示:

$$\text{压缩比} = \frac{\text{气缸总容积}}{\text{燃烧室容积}}$$

(注:压缩比表示气缸内的工作混合气或空气在压缩后缩小的倍数。)

发动机的压缩比愈大,混合气或空气压缩的程度也愈大,燃烧后

产生的压力也愈高,发动机也愈有劲。但汽化器式发动机的压缩比不能提得过高,过高了电火花塞还没有点火,混合气就会自动燃烧,发动机便不能正常的进行工作。因此,一般汽油发动机的压缩比为4.5—7.5,煤油发动机为3.5—4.5。柴油机是压缩自动着火,压缩比要提得高些,一般为15—21。

三、四行程发动机一个气缸的工作过程

现在先研究四行程发动机一个气缸的工作过程。柴油机和汽化器式发动机的工作过程是有区别的,为了更好地看出它们的区别,和它们在同一行程中所发生的情况,以下分别说明:

(一)吸气行程(图2中1) 曲轴转动经连杆推动活塞由上止点移向下止点,打开进气门,这时在气缸上部造成空气稀薄状态,新鲜空气经打开的进气门吸入气缸内,吸气行程完了时,进气门关闭。

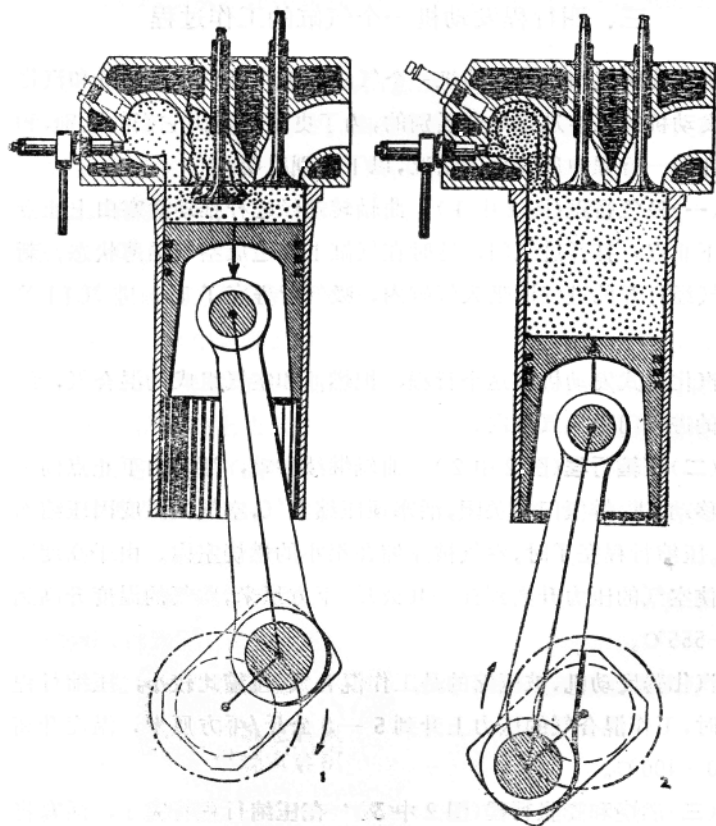
汽化器式发动机在这个行程,把燃油和空气组成的混合气,经打开的进气门吸入气缸内。

(二)压缩行程(图2中2) 曲轴继续转动,活塞由下止点向上止点移动,进、排气门都关闭,活塞便压缩空气,空气的温度因压缩而升高。压缩行程完了时,空气被压缩在很小的燃烧室内。由于高度压缩,使空气的压力升高到30—40公斤/平方厘米,空气的温度升高到500—555℃。

汽化器发动机,被压缩的是工作混合气,压缩比较小,压缩行程完了时,工作混合气的压力上升到5—6公斤/平方厘米,温度升高到250—400℃。

(三)燃烧和膨胀行程(图2中3) 在压缩行程将完了,活塞将要到达上止点时,燃油在高压油泵的作用下,通过喷嘴喷入气缸

中，喷出的燃油粒子很小，在很短的时间里，与空气混合成工作混合气，并且很快就自行燃烧。燃烧开始后，气缸内气体的压力突然增大到60—100公斤/平方厘米，温度升高到1,800—2,000℃。这样，气体要增大自己的体积，只好以很大的压力推压活塞，并迫使它向下移动，再经连杆使曲轴旋转而作功。



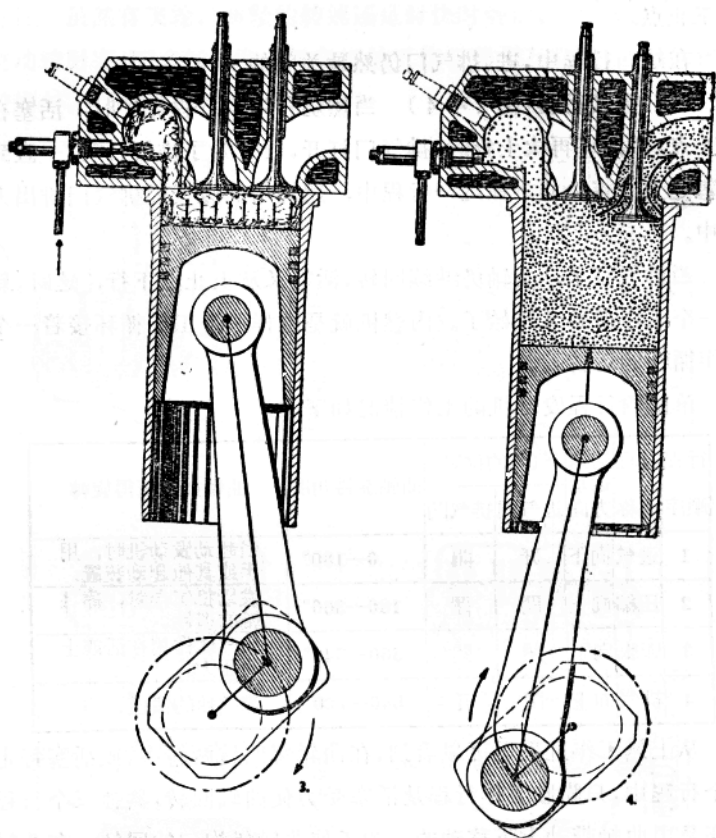


图2 四行程柴油机一个气缸的工作过程

1.进气 2.压缩 3.膨胀和作功 4.排气

汽化器发动机,当压缩行程完了时,活塞到达上止点,高压电通过火花塞,跳过火花,使工作混合气点着,工作混合气的燃烧进行得非常迅速。这时,气缸内气体的温度可升高到 $1,800-2,000^{\circ}\text{C}$,压力突然上升到 $30-40$ 公斤/平方厘米,活塞被气体推着向下移动,一直

到下止点。

在这一行程中,进、排气门仍然是关闭的。

(四)排气行程(图2中4) 当燃烧和膨胀行程完了时,活塞在下止点,当活塞再次上行时,排气门打开,便开始了排气行程,一直到活塞达上止点为止。在这一行程中,燃烧后的废气经排气门排出大气中。

当排气完了,曲轴仍继续回转,活塞又从上止点下行,这时,新的一个工作循环又开始了。内燃机就是这样个工作循环接着一个工作循环的运转着。

单缸四行程发动机的工作情况如下表:

行程 顺序	行程 名称	活塞 运动 方向	气門的位置		曲軸旋轉角度	曲軸如何获得旋轉
			进气門	排气門		
1	进气	向下	开	閉	0—180°	当起动发动机时,用手或其他起动装置。
2	压缩	向上	閉	閉	180—360°	发动机工作时,靠飞轮的惯性。
3	膨胀	向下	閉	閉	360—540°	靠气体作用在活塞上的压力。
4	排气	向上	閉	开	540—720°	靠飞轮的惯性。

从上述工作过程里可以看到,在曲轴每回转两转中,或活塞每走四个行程中,只膨胀工作行程是活塞受力使曲轴回转,其他三个行程活塞是由曲轴带动上下移动的。为了使曲轴能均匀的回转,在曲轴的末端固定着一个飞轮,飞轮与曲轴一起回转,飞轮的惯性可帮助曲轴完成其他三个行程并均匀的转动。

四、多缸四行程发动机的工作过程

在我们常用的拖拉机中,使用单缸四行程发动机的很少,多数是双缸和四缸的。因单缸四行程发动机要曲轴旋转两转,才有一个工作

行程，虽然有飞轮，曲轴的转速还是时快时慢的，工作起来不稳定，震动较厉害。而多气缸发动机各缸的工作行程相互交替，曲轴的转速较均匀，工作较稳定。

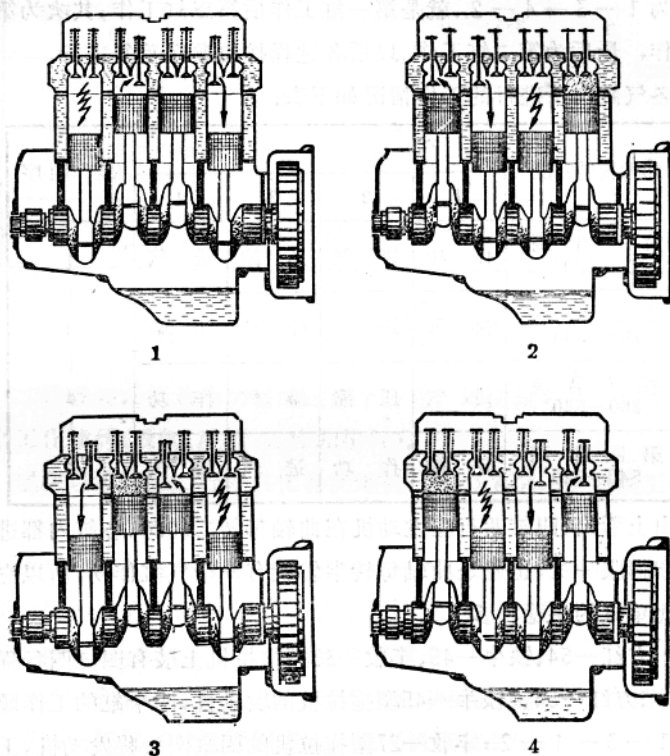


图3 四行程四气缸发动机的工作

1. 第一缸工作 2. 第三缸工作 3. 第四缸工作 4. 第二缸工作

图3所示，为四行程四气缸发动机的工作简图。由图可见，四缸发动机象四个单缸发动机用一根共用的曲轴连在一起，其中第一缸和第四缸的曲轴柄处在同一方向，第二缸和第三缸的曲轴柄处在同