

蒸汽機車華氏閥裝置

徐 謙 編

人 民 鐵 道 出 版 社

1 9 7 0 年 · 北 京

毛主席语录

抓革命，促生产，促工作，促战
备。

中国人民有志气，有能力，一定
要在不久的将来，赶上和超过世界先
进水平。

前 言

伟大领袖毛主席教导我们说：“**革命就是解放生产力，革命就是促进生产力的发展。**”

在党的“九大”精神鼓舞下，全国人民高举团结胜利的旗帜，认真落实毛主席的一系列最新指示，斗、批、改运动的深入发展，进一步巩固了无产阶级专政和社会主义经济基础，因而推动了社会主义生产力的迅猛发展。在毛主席关于“**抓革命，促生产，促工作，促战备**”的伟大方针指引下，我国工农业生产欣欣向荣，一个国民经济新高涨正在到来。

铁路机务部门广大革命职工，在狠批叛徒、内奸、工贼刘少奇的“技术第一”和在新形势下出现的“技术无用”的反动谬论以后，认识到政治与技术的关系是统帅和被统帅的关系。只有彻底改造世界观，才能突出无产阶级政治，树立起革命学习技术的思想。认识提高后，学习的劲头更足了，大家在胸怀全局的前提下，认真钻研技术，努力做好技术工作，把钻研技术看作是革命的需要，人民的需要，战备的需要。

伟大领袖毛主席教导我们说：“**在生产斗争和科学实验范围内，人类总是不断发展的，自然界也总是不断发展的，永远不会停止在一个水平上。因此，人类总得不断地总结经验，有所发现，有所发明，有所创造，有所前进。**”

机务部门的革命职工，经过多年来的实践，积累和创造了很多宝贵的经验。遵照毛主席关于“**要认真总结经验**”的指示精神，编写了本书。书中较详尽地介绍了华氏阀装置的构造作用，检修与调正的方法，并简单地介绍了洗修时的简

易阀调正的方法。考虑到我国机型复杂，尺寸不一，因而收集了一部份机车的阀装置数据一并列入，以便现场同志查考。但因编者学识肤浅，经验不足，恐怕不能把机务部门革命职工的经验很好地表达出来，同时因脱稿时间较早，很多新的工作方法可能尚未编入，错误之处一定很多，热情欢迎读者批评指正。

编 者

1970.4

目 录

第一章 华氏阀装置的构造及作用	1
第一节 概述.....	1
第二节 华氏阀装置的构造.....	4
第三节 术语解释.....	13
第四节 华氏阀装置的作用原理.....	18
第五节 华氏阀装置的几个问题.....	28
第六节 分动式汽阀（特氏阀）.....	38
第二章 华氏阀动装置的检修	42
第一节 概述.....	42
第二节 分动阀及阀十字头的检修.....	43
第三节 华氏阀装置各杆的检修.....	48
第四节 月牙板的检修.....	53
第三章 华氏阀装置的调整	56
第一节 概述.....	56
第二节 动轮阀调整.....	60
第三节 不动轮阀调整.....	83
第四节 洗修简易阀调整.....	95
附 录 各型机车阀装置简图	99

最高指示

大家明白，不论做什么事，不懂得那件事的情形，它的性质，它和它以外的事情的关联，就不知道那件事的规律，就不知道如何去做，就不能做好那件事。

第一章 华氏阀装置的构造及作用

第一节 概 述

学习本章的目的在于熟悉、掌握其构造和作用原理，为进一步改进结构，适应生产的需要，多快好省地完成铁路运输任务而奋斗。

众所周知，蒸汽机车就是以蒸汽为能源，借助于汽机、十字头、摇连杆等部件，使动轮产生迴转运动的一种机车。新蒸汽的进入汽缸及作功后的废汽从汽缸内排出，是通过蒸汽分配装置，即所谓汽阀机构来实现的。汽缸鞴鞴与汽阀机构之间的动作，必须保持适当的关系，为此，两者之间装有一套传动装置，以便将其连接起来。这套传动装置，我们就把它叫做阀动装置，简称阀装置。

阀装置是蒸汽机车的主要部件之一，其作用有二：

1. 支配汽阀的动作，使其按一定规律让新蒸汽进入汽缸内作功，以及作功后的废汽从汽缸内排出，从而使机车前进或后退。

2. 由于线路换算坡道的大小、机车牵引重量及速度的不同，对所需汽缸牵引力的大小也就各有差别。通过阀装置，可以改变遮断点的大小，以变更汽缸在每一个往复运动

中所需的蒸汽量。这样，既能使其适合于各种不同运行条件时的要求，又可以达到节省燃料的目的。

机车阀装置的种类很多，构造也各不相同，但最广泛采用的是华氏阀装置。约自公元1844年开始应用于蒸汽机车以后，很快就通行于全世界。这是因为它具有下述优点：

1. 用偏心曲拐代替了偏心轮，因而显著地使结构简单化，且可减少机械磨损。
2. 机件紧凑，轻巧灵便。
3. 整套装置均位于车架外侧，因而组装、检修及给油等均比较方便，同时还容易保养。
4. 滑块的滑动量小，月牙板及滑块的磨损少。
5. 导程不随遮断点的变化而变化，因而便于调整；且一经调整以后，不易再发生不良状态。
6. 弹簧挠度的变化及阀装置销套的磨损等，对配汽准确性的影响较小。

为了能在适当时机向汽缸内进行给汽和向外排汽，使汽阀满足鞣鞣运动的需要，它们两者之间的动作，必须保持如下的运动关系（图1—1）：

1. 鞣鞣行至后极端时，汽阀应位于中央位置，如图1—1a，将前后汽口关闭，并在汽阀继续往后移动时，一方面准备开启后汽口，使蒸汽通过后汽口而进入汽缸的后侧，以便推动鞣鞣向前方移动；同时并准备开放前汽口，使鞣鞣前侧的废汽自前汽口排出。

2. 鞣鞣行至中央位置时，汽阀应在后极端位置，如图1—1b。这时前后汽口均处于最大开放位置，以便能畅通地从后汽口进入新蒸汽，同时另一方面从前汽口排出废汽。过了这一点后，若汽阀再继续移动时，前后汽口开度都将逐渐缩小，因而供给蒸汽及排出废汽的量也将逐渐减少。

— 3. 鞴箍行至前极端时，汽阀仍处于中央位置。就汽阀本身的位置而言，与鞴箍在后极端时的一样，前后汽口完全关闭（图 1—1c），停止进汽和排汽。越过该位置后，汽阀开始向前移动，逐渐开放前汽口，新蒸汽从该处进入汽缸前侧，推动鞴箍往后移动；与此同时，也渐渐开启后汽口，汽缸后侧的废汽就从这里排出。

4. 鞴箍再回至中央位置时，汽阀应在前极端位置，这时前后汽口的开度最大，蒸汽大量地从前汽口进入

汽缸前侧，推动鞴箍继续向后移动，同时废汽则大量地从汽缸后侧经后汽口往外

排出，其作用如图 1—1d。接着汽阀又将开始往后移动，逐渐关闭前后汽口，直

至回到中央位置时（这时汽缸鞴箍在后极端位置），又重复图 1—1a 所示位置

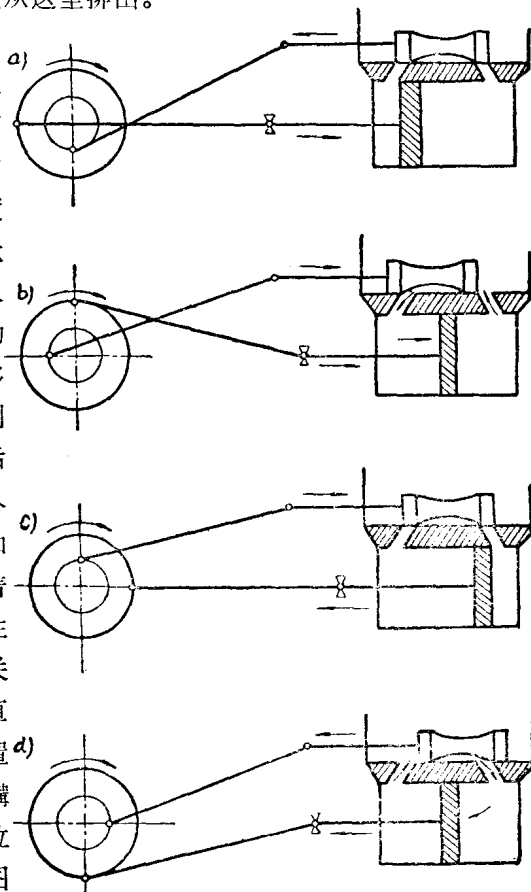


图 1—1 閥裝置运动示意图

，完成了一个循环的全部动作。

从上面的动作关系说明，偏心曲拐的位置应与主曲拐成90度。至于偏心曲拐是赶前、还是赶后，要看滑块与半径杆在月牙板上方时机车前进呢，还是在月牙板下方时前进而定，如建设型机车是赶后90度，而JF型有的则为赶前90度。

从上述说明可以看到以下几点：

1. 汽机往复一次，完成一个循环，这时车轮正好也是迴转一周。

2. 对上述几个特殊位置来说，汽阀与汽缸鞴鞴恰恰是相反，汽阀在中央位置时，汽缸鞴鞴则是在极端位置；反之，当汽阀在前极端或后极端时，而汽缸鞴鞴则正处于中央位置。

3. 汽阀与汽缸鞴鞴的移动方向，若以后者为基准来说明，则在由极端移向中央位置时，两者移动的方向是恰恰相反，而当汽缸鞴鞴由中央位置移向另一极端时，则两者移动的方向又是完全相同的了。

第二节 华氏阀装置的构造

华氏阀装置的构造如图1—2所示，它由以下几个主要

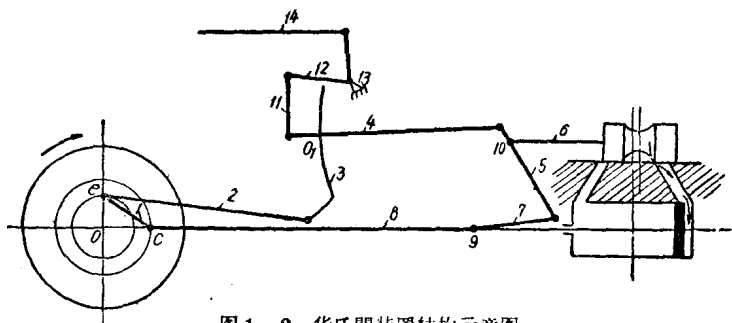


图1—2 华氏阀装置结构示意图：

- 1——偏心曲拐； 2——偏心杆； 3——月牙板； 4——半径杆；
5——合并杆； 6——閥杆； 7——结合杆； 8——摇杆；
9——十字头； 10——閥十字头； 11——半径杆吊杆； 12——回动臂；
13——回动轴； 14——回动杆。

配件所组成。

一、偏心曲拐及偏心杆

偏心曲拐的功用是用以将主曲拐销的迴转运动传递给偏心杆，并通过月牙板及半径杆使汽阀作往复运动之用。普通系用5号甲类钢鍛制而成（图1—3），大端上部有一开口，以便在主曲拐销上进行安装。同时为了使其安装的角度保持不变，及防止脱出起见，偏心曲拐与主曲拐销内，嵌有骑缝的方键或圆键，并用带锥度的紧固螺栓加以紧固，使之随着主曲拐销一起迴转。

偏心曲拐销2位于偏心曲拐的小端，多数是与偏心曲拐鍛成一体，外面并鑲钢套，以便磨耗后可以更换；但也有用鍛钢制成的，经表面硬化后压装于偏心曲拐小端的销孔内。就使用方面来说，压装式的虽有不易发生应力集中的优点，但因鑲入部直径较小，运用中易发生断裂，而洗修探伤时也无法发现，故一般还是使用整体

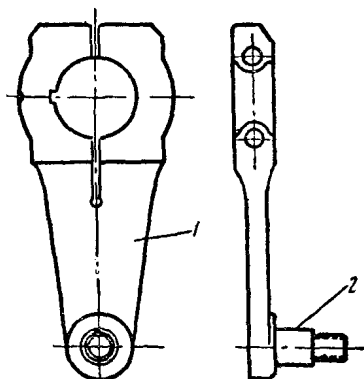


图1—3 偏心曲拐：
1——偏心曲拐；2——偏心曲拐销。

式的较佳。整体式的虽磨耗后只需更换套即可，但发生裂纹后往往不易为探伤检查所发现，这也是它的不足之处。为此，在架修以上的修程时，最好施行割套探伤或用超声波探伤。

偏心曲拐销中心到动轮轴中心的距离称为偏心半径；以动轮轴中心为圆心，以偏心半径为半径所作的圆谓之偏心圆。

图1—4为偏心杆的构造，前端呈叉形，用两端带锥度的连接销与月牙板足部相连接。后端较厚并有销孔，孔内压嵌有铜套（有的装滚柱轴承），套装于偏心曲拐销上，用垫圈及螺帽紧固。我国自己设计制造的人民、反帝等新型干线蒸汽机车上，偏心杆的后端，均采用了滚柱轴承来和偏心曲拐销相连接。

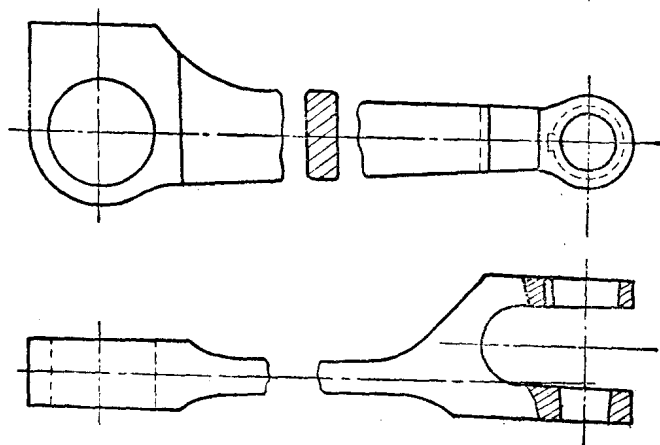


图1—4 偏心杆

二、月牙板及半径杆

月牙板为传递偏心曲拐和偏心杆的动作给半径杆，以及能使机车前进或后进而设，按其结构不同，分为开式（图1—5a）和闭式（图1—5b）两种。前者与月牙板支架连接是通过月牙板耳轴，后者则是借助于侧板上的鞍销。反帝型机车的耳轴及滑块上并装有滚针轴承。

月牙板系由45号钢锻制而成，但也有部分是用中碳钢制成的，为了便于区别，这种月牙板的足部打有“C”字刻印。

月牙板中央的弧形滑槽是以半径杆长度（半径杆与合并杆连接销中心至滑块中心的距离）为半径，精细加工而成，滑槽表面并要求经过高频电流淬火，达到 HRC45 以上的硬度。下端足部向后倾斜，其孔内压有铜套，与偏心杆的叉部用月牙板足销相连接。铜套在使用中磨损过限时，可以重新更换新套。

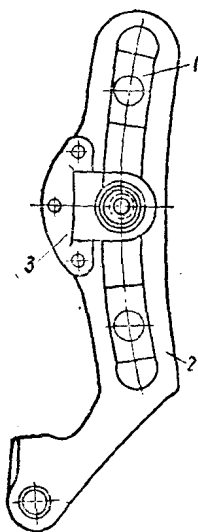


图 1—5a 开式月牙板装置：

- 1——滑 块；
- 2——月 牙 板；
- 3——月牙板耳轴。

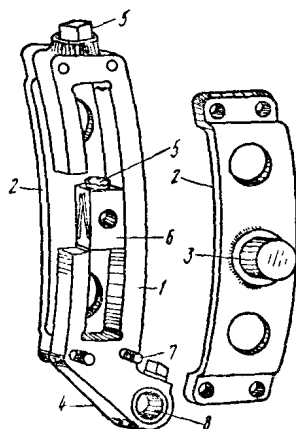


图 1—5b 闭式月牙板装置：

- 1——月牙板体；2——侧 板；
- 3——鞍 销；4——月牙板足；
- 5——油 盅；6——滑 块；
- 7——螺 栓；8——销 孔。

月牙板滑块装于月牙板的滑槽内，上下移动时可以改变汽机的遮断点及机车的运行方向，它也是用45号优质钢锻制成的。与月牙板滑槽接触的摩擦面，同样应进行高频电流淬火，达到 HRC45 以上的硬度，其表面硬化深度应达到1~1.5

毫米。月牙板滑块机械加工后，其销孔的中心线对月牙板滑槽弧形表面的偏移不得过大，一般控制在0.25毫米左右；同时滑块的前后滑动面应与月牙板滑槽的工作面进行研磨。

半径杆的功用是将月牙板及滑块的动作传递给合并杆，通过合并杆来带动汽阀运动。它多半用5号甲类钢锻制而成。按其结构来说，有整体式与组合式两种，如图1—6所示。我国大部分机车都采用整体式半径杆，但也有如RM、SL等型机车，则采用组合式半径杆。就整体式而言，其吊杆又有设于月牙板前方与后方之分，两者相比，前者的滑块滑动量较大，我国的JF型机车就是采用后者。

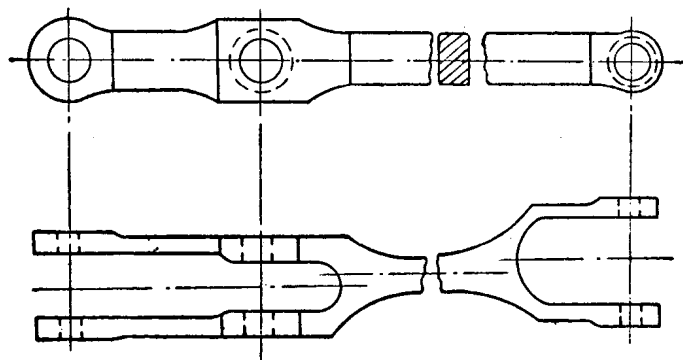


图1—6a 整体式半径杆

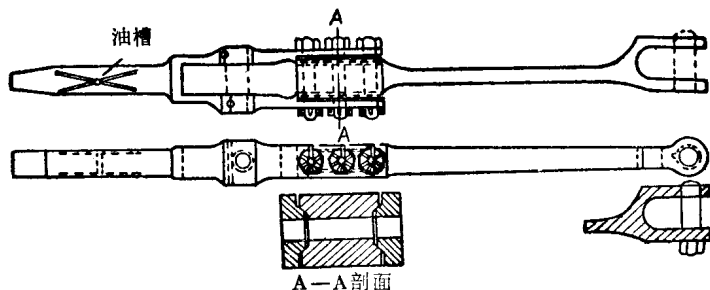


图1—6b 组合式半径杆

组合式的半径杆，一般都不用吊杆，升降滑块系用滑套直接与回动轴臂相连。这样，滑套必须位于月牙板的后方，如图 1—7 所示。因此，这种型式的能减少滑块滑动的弊病。

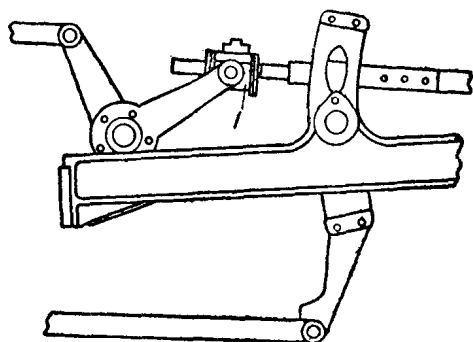


图 1—7 SL型机车的半径杆；

1——滑套。

三、合并杆与结合杆

合并杆的作用是将十字头及半径杆的动作传递给汽阀之用，系由 5 号甲类钢锻制而成，其结构如图 1—8。上部呈叉形，以便与半径杆相连接；下端有销孔，孔内镶有衬套，与接合杆前端相连。

此外，也还有一种上部呈直形的合并杆（图 1—9），这种型式的适用于与叉形的半径杆相连接，如反修型机车就是采用这种型式的。

结合杆也是用 5 号甲类钢制成的，前端呈叉形，并带有锥度的销孔，以便与合并杆下端相连接。结合杆后端的形状，则根据它是否与十字头圆销直接相连而定。若与十字头圆销直接相连，则无呈叉形的必要；如通过十字头臂与十字

头相连，则须制成叉形的。图 1—10 为 JS、RM 等型机车的结合杆结构图，而图 1—11 及 1—12 分别为 KD₃ 及 KF₁ 型机车的结合杆型式图。

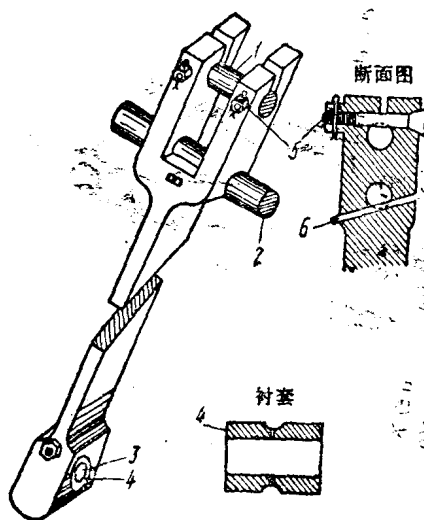


图 1—8 合并杆：

- 1——連結銷； 2——圓銷； 3——銷孔；
4——衬套； 5——螺栓； 6——斜銷。

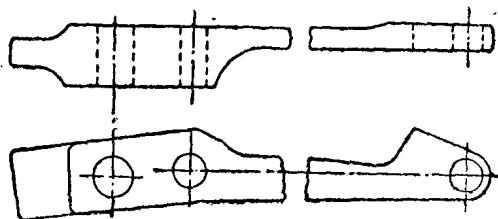


图 1—9 反修型机车的合并杆

结合杆是否能与十字头圆销直接相连接，一般是根据汽室中心线与汽缸中心线之间距离的大小而定。如距离过近，

就势必要通过十字头臂，否则就往往会导致合并杆长度不足的后果。

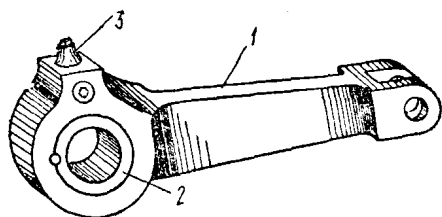


图 1—10 JS、RM型机车的结合杆：
1——结合杆体； 2——衬套； 3——油堵。

当十字头随鞣鞣杆作往复运动时，通过结合杆的传递，使合并杆下端前后摆动，从而来支配汽阀的先导运动。

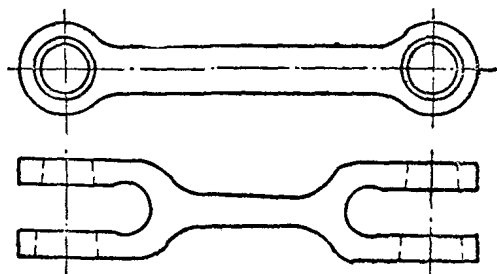


图 1—11 KD₅型机车的结合杆

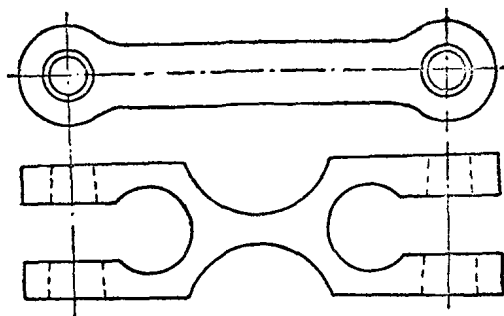


图 1—12 KF₁型机车的结合杆

四、增程杆与增程臂

如果汽阀行程长，则月牙板所需的摆动角度就大，滑块在月牙板滑槽内的滑动及磨损也就随之增大。这对机车是极其不利的。因此，月牙板的摆动角度，一般都规定在45度之内。

为了满足汽阀行程长、要求大遮断点、而又不超过月牙板所限定的摆动角度的要求，在华氏阀装置上又另外添设了一个增程机构。如KF₁型机车，它的汽阀行程为196毫米，给汽余量为43毫米，而最大遮断点，前进时为79%，后退时为75%，其整个阀装置的构造如图1—13所示。

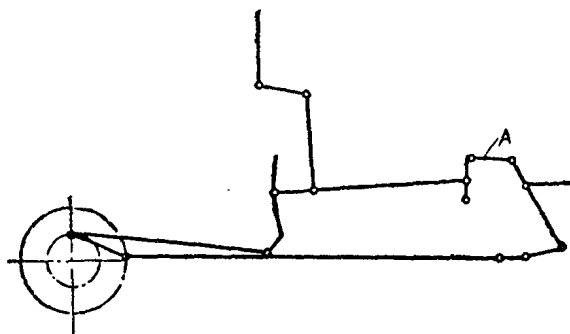


图1—13 KF₁型机车的汽阀装置，
A——增程机构。

增程机构由增程杆及其臂所组成，皆由5号甲类钢锻制。增程臂下端固定于汽阀的十字头滑床上，上端通过增程杆与合并杆相连，中部则与半径杆相衔接。

添设增程机构以后，“断汽”偏心度比原来的大了，但其“先导”偏心度仍然没有改变。