

鐵路小叢書

蒸汽機車華式閘裝置 及調整

王德勝編

人民鐵道出版社

这本小册子是集宁机务段蒸汽機車司机王德胜編写的，介紹了华式閥裝置的構造、作用原理、新型機車閥裝置和汽閥的改变、閥線图及閥調整等，內容通俗易懂，适合于蒸汽機車乘务員閱讀，并可供鐵路学校在培訓新的機車乘务員时作教学上参考。

目 录

第一章 閥裝置

第一节	概說	1
第二节	华式閥裝置的特点	2
第三节	华式閥裝置的构造	2
第四节	勾貝閥	3
第五节	华式閥裝置一个偏心曲拐代替 两个偏心輪的理由	9
第六节	何謂前进偏心及后进偏心	12
第七节	偏心曲拐給予閥的运动	12
第八节	华式閥裝置任意打手把导程 不变的理由	13
第九节	十字头給予閥的运动	14

第二章 华式閥裝置的基本动作及循环运动

第一节	华式閥裝置的基本动作	15
第二节	华式閥裝置的循环运动	17
第三节	內側給汽閥与外側給汽閥在 外觀上的区别	25
第四节	偏心曲拐实际测定的位置	27
第五节	月牙板尾銷中心高于車軸中心 76公厘的理由	29
第六节	偏心曲拐支配汽閥的不均衡現象	29
第七节	汽缸勾貝的水平运动与主曲拐銷 圓周运动的对比	31

第八节	搖杆傾斜与勾貝行程的关系	31
第九节	死点的位置	32
第十节	月牙板中央位置的測定	33
第十一节	設置月牙板尾銷并向后傾斜的原因	34
第十二节	半徑杆吊杆給予滑块位置的变动	35
第十三节	回动臂立腕和平腕不成90度的原因	35
第十四节	合併杆的运动状态	36

第三章 新型機車閥裝置及汽閥的改變

第一节	閥裝置尺寸的改變	40
第二节	改裝特洛菲莫夫式汽閥	41

第四章 閥線圖

第一节	軸納式閥線圖的作法	49
第二节	軸納式閥線圖与逆轉机位置的关系	51

第五章 閥調整

第一节	閥調整的目的	53
第二节	閥調整时应注意的事項	53
第三节	閥調整用的必要工具	54
第四节	現場工作人員习惯用語	55
第五节	划線板的看法	55
第六节	汽缸間隙的檢查及調整	56
第七节	逆轉机中心位置的檢查	57
第八节	主軸直角的檢查与調整計算方法	59
第九节	測定蒸汽口标记	67
第十节	死点的測定	68
第十一节	对死点及向划線板上划線	69
第十二节	遮斷位置表示方法及檢查修整	69
第十三节	閥杆和偏心杆的长短及偏心角大小的 判断方法及計算方法	71

第一章 閥裝置

第一节 概 說

一、閥裝置的功用

汽閥使蒸汽在适当时机进入汽缸工作，并将廢汽在适当时机由汽缸排出，而使勾貝在汽缸內作往复运动。因此，汽閥的动作必須与勾貝的运动适当配合。

为使汽缸勾貝与汽閥二者間的动作保持适当的关系，就需要利用傳动机械将二者的动作联系起来，这种傳动机械叫做閥动裝置，簡称为閥裝置。閥裝置种类很多，构造各不相同，但基本原理是大同小异的。

二、閥运动及閥裝置常用术语

1. 曲拐圓。它是以动軸中心为圓心，以动軸中心至曲拐銷中心的距离为半径所画的圓，如图 1 ①所示。曲拐圓直徑和勾貝行程相等（ Γ 万₁ 型機車是 710 公厘， Δ T₈ 型機車是 660 公厘）。

2. 偏心半径。偏心曲拐銷或偏心輪的中心至动軸中心間的距离，叫做偏心半径（ Γ 万₁ 型機車是 243 公厘， Δ T₈ 型機車 239 公厘），

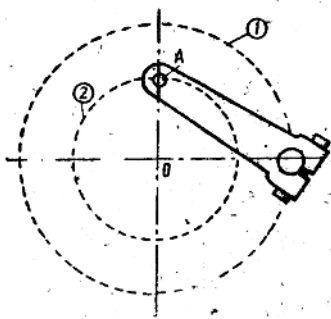


图 1 - 曲拐及偏心曲拐

如图1的OA所示。

3. 偏心圓。以动軸中心为圓心，以偏心半徑为半徑所画的圓，謂之偏心圓，如图1的②所示。

4. 閥行程。閥在閥座上往复运动，由前极端到后极端的距离，叫做閥的最大行程（ $\rightarrow T_1$ 、 $\leftarrow T_2$ 、 $\rightarrow T_3$ 等機車为152公厘）。

第二节 华式閥裝置的特点

华式閥裝置为現在閥裝置中最优良者，最近制造之機車几乎全都采用，我国現有之機車亦多用此种閥裝置。其特点如下：

1. 它全部裝在車架外側，檢查修理給油方便，容易保养；
2. 构造簡單坚固，不易发生故障；
3. 用一个偏心曲拐能使機車前进和后退；
4. 月牙板中部安裝于車架上，使月牙板的上下端作相反的运动。移动手把以使滑块上下移动，故兼有斯式閥裝置搖臂的作用。

第三节 华式閥裝置的构造

华式閥裝置的构造如图2所示，在动輪主曲拐銷7上安裝偏心曲拐8，用偏心杆10与月牙板11相連結。月牙板成弧形，以鞍銷安裝于月牙板架上。月牙板中央有弧形滑槽，槽內有滑块，滑块弧度与滑槽相同，可在槽內上下移动。滑块中央有銷孔，用連結銷与半徑杆17連結，在半徑杆的后端有銷孔，与吊杆12連結。吊杆之上端受逆轉杆14与逆轉軸臂15的支配，使滑块在滑槽內上下移动。半徑杆之前端与合併杆18相連結。可将滑块所受月牙板的前后推动傳給閥杆19，使

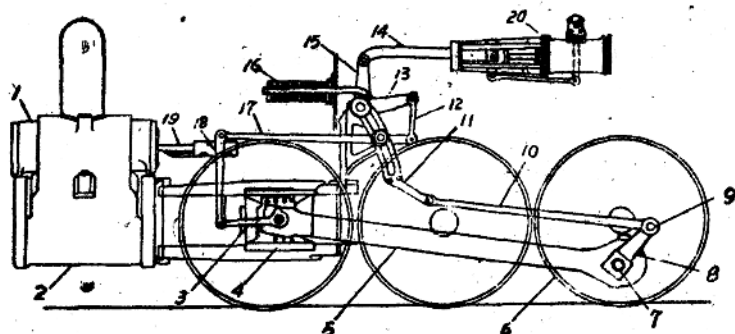


图2 华式阀装置

- 1——汽室；2——汽缸；3——结合杆；4——十字头；5——推杆；
6——主动轮；7——曲拐销；8——偏心曲拐；9——偏心曲拐销；
10——偏心杆；11——月牙板；12——半径杆吊杆；13——逆转曲拐；
14——逆转杆；15——逆转轴臂；16——均衡弹簧；17——半径杆；
18——合併杆；19——阀杆；20——逆转机。

阀往复运动。此外，十字头用结合杆3与合併杆的下端連結，可将十字头的动作經合併杆傳給閥杆，使閥往复运动。因此，汽阀的运动受偏心曲拐及十字头的合併支配。偏心曲拐专管閥之行程，十字头专管动輪在死点时开放 导程之作用。

第四节 勾貝閥

一、勾貝閥的优点

勾貝閥之給汽方法有两种。由閥之內側給汽者称为內側給汽閥，即新汽由閥之內側进入汽缸內，廢汽由閥之外側排出。如由閥之外側給汽者称为外側給汽閥，新汽由閥之外側进入汽缸，廢汽由中央排出，其作用与內側給汽閥相反。現在之機車几乎全都采用勾貝閥，其优点如下：

1. 汽口面积較大，閥行程短小，可以迅速供給多量蒸

汽；

2. 周圍压力平衡，閥无浮动之傾向；
3. 內側給汽閥可用廢汽保温，避免蒸汽凝結和汽室扒根漏洩；
4. 构造簡單，檢修方便，故障較少，坚固耐用。

二、汽閥与勾貝的关系（內側給汽閥）

汽閥的运动与汽缸勾貝的运动有一定的关系。由調整閥来之蒸汽充滿勾貝閥內側，汽閥往复运动时，即将蒸汽交互供給汽缸勾貝之前后兩側，同时将廢汽由閥之外側排出。勾貝閥之內側漲圈謂之給汽漲圈，外側漲圈謂之廢汽漲圈。

新汽由后方汽口进入汽缸时，推动勾貝向前移动，同时勾貝前方之廢汽恰与汽口連絡，由廢汽口經烟筒排出到大气。

三、余面的种类及設置目的

閥在閥座中央位置时，閥之邊緣寬于汽口的部份称为余面，因設置目的不同，故其所在的位置亦不同。茲将三种余面分述如下。

1. 給汽余面。閥在中央位置时，閥之給汽漲圈盖过汽口給汽邊緣之部份，称为給汽余面，如图 8 甲所示，設置它的目的是使勾貝在行程中途时提前遮断給汽，余下之行程利用蒸汽膨胀作用推动勾貝，这样可以有效地利用蒸汽。

（ $\square$ 51、 $\square$ 52 型機車給汽余面为 25.5 公厘）

2. 廢汽余面。閥在中央位置时，閥之廢汽漲圈盖过汽口廢汽邊緣之部分，称为廢汽余面，它的作用是使汽缸內之廢汽排出較晚，可延长蒸汽之膨胀時間，并能提前閉鎖，对压缩作用有效。但廢汽余面大者易增加勾貝背压，反而有害，

一般高速度機車均不設置廢汽余面（ $\Gamma 5_1$ 型機車為零）。

3. 廢汽負余面。閥在中央位置時，廢汽漲圈與汽口之間不但沒有廢汽余面，反而尚有相當之距離（開口），如圖3丙所示，此開口叫做負余面，其目的是使廢汽排出較早，防止發生背壓，適合高速度機車，與設置廢汽余面的目的相反。 ΔT_6 型機車的負余面為5公厘， $\Gamma 5_1$ 型機車為零。

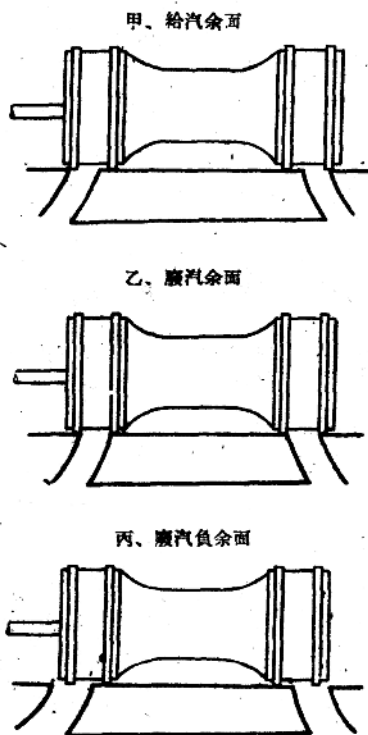


圖3 余面

四、勾貝閥的尺寸 (ПЗ₁ 型機車)

勾貝閥的尺寸，如图 4 所示，由廢汽漲圈外側起計算其全長為 692 公厘，兩給汽漲圈內側距離為 552 公厘，兩汽口給汽邊緣之間距離 603 公厘，汽口寬 44.5 公厘。

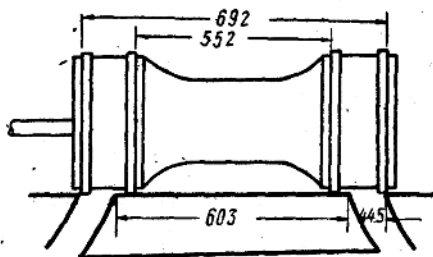


图 4 勾貝閥尺寸 (ПЗ₁ 型機車)

由此可知給汽余面為 $(603 - 552) \div 2 = 25.5$ 公厘，廢汽余面為 $[692 - (603 + 44.5 \times 2)]$

$\div 2 = (692 - 692) \div 2 = 0$ ，即既無廢汽余面，也無廢汽負余面。

五、勾貝閥之一端及兩端汽口的

关系 (ПЗ₁ 型機車)

汽缸勾貝往復運動一次，則曲拐銷迴轉一周，閥由開前汽口導程的位置起行至前終端，又折返至後終端，再返回至前汽口開放導程的位置（即由余面加導程的位置起，仍回到以前余面加導程的位置）。按前方一個汽口來說，可以分為以下幾個位置：

1. 導程：偏心曲拐銷在上下垂直位置時，支配月牙板垂直，而偏心曲拐失去支配閥的作用，此時合併杆尾端正在大傾斜的位置，而使閥移動 28.5 公厘，減去給汽余面 25.5 公厘 (ПЗ₁ 型機車)，使汽口開放 3 公厘，此時汽口開放這 3 公厘即謂之導程。

2. 開始供給：這是閥由 3 公厘繼續大開汽口，逐漸增

大給汽之位置。

3. 全开：閥將汽口全部開放。

4. 过行程：閥不但全开，而且給汽漲圈过廢汽邊緣 6 公厘，謂之过行程。

5. 遮断：閥由过行程起始后退，使給汽漲圈达到給汽邊緣，断絕向汽缸供給蒸汽，叫做遮断位置。

6. 排汽：閥由遮断位置向后方退行，超过 25.5 公厘时，則廢汽漲圈离开汽口廢汽邊緣，使汽缸勾貝前方的廢汽經由勾貝閥外側排出。此位置謂之排汽位。

7. 閉鎖：閥由排汽达到全开，到排汽的过行程后返回，使廢汽漲圈达到汽口廢汽邊緣，使汽缸廢汽停止排出，又不往汽缸內送汽，此时謂之閉鎖位置。

8. 背压：閥由閉鎖之后再向前走至 28.5 公厘之前，或汽口开度由 1 至 3 公厘之間，汽缸勾貝尚未达到前极端，將勾貝前方之廢汽压缩，消滅勾貝之惰力，此时之位置謂之背压。

由此可知，导程开放 3 公厘之前，汽缸勾貝仍繼續前进，当开放 3 公厘时，汽缸勾貝才开始往后移动。

以上是勾貝閥一端的情况。

今將勾貝閥兩端汽口的关系說明如下。

前方开放导程，后方排汽开放 28.5 公厘，如图 5 甲所示。

前方开始供給，后方汽口逐渐大开，使大量廢汽排出，如图 5 乙所示。

前方汽口全开，后方廢汽漲圈越过汽口給汽邊緣 25.5 公厘，仍为排汽，如图 5 丙所示。

前方汽口过行程，后方廢汽漲圈过給汽邊緣 31.5 公厘，如图 5 丁所示。

前方汽口遮断，后方汽口仍开放排汽 35.5 公厘，如图 5

戊所示。

前方汽口排汽，后方汽口恰为閉鎖，如图 5 己所示。

前方汽口閉鎖，后方汽口将要排汽，如图 5 庚所示。

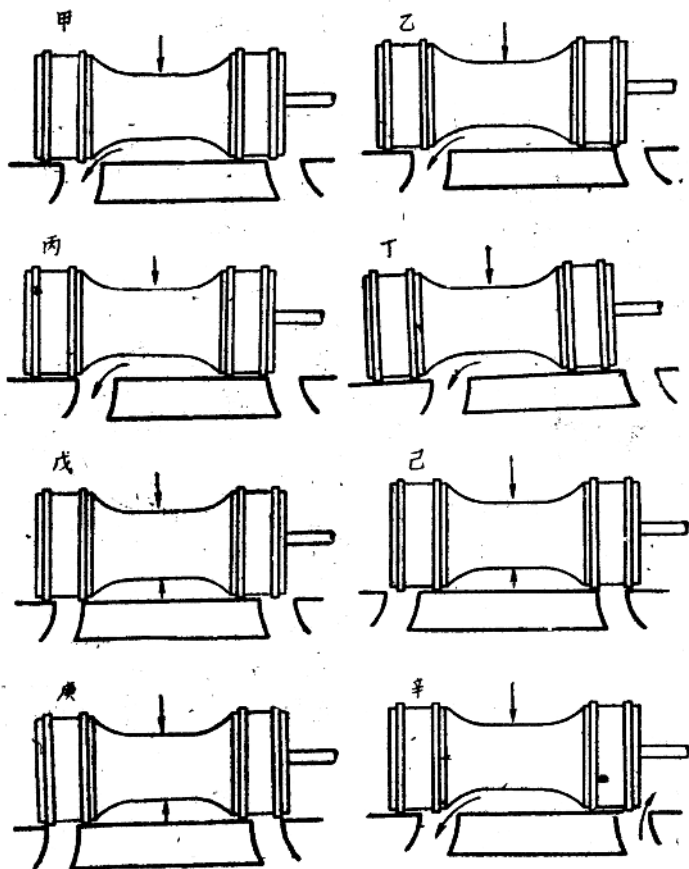


图 5

前方背压，后方汽口开放25.5~28.5公厘，如图 5 辛。

第五节 华式閥裝置一个偏心曲拐代替

两个偏心輪的理由

斯式閥裝置的汽閥傳動，在車軸之一側用两个 偏 心 輪（A和B）連結两个偏心杆，分裝在月牙板的上下端，如图6所示。滑块只能橫动而不能上下移动，月牙板还連結有搖臂。移动手把时，使月牙板上下移动，由于偏心輪的位置不同，月牙板也随偏心輪的不同位置而有不同的傾斜。移动手把使月牙板上下移动时，月牙板的傾斜度支配着滑块，将运动傳給汽閥，进行給汽与排汽。

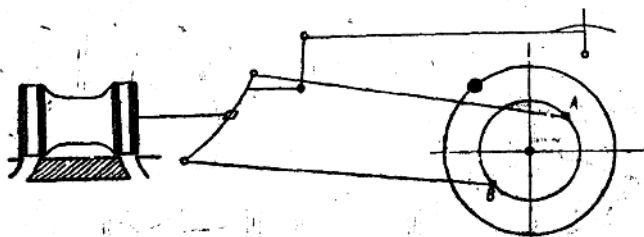


图6 斯式閥裝置

如手把置于前方（图7），将月牙板吊下，此时因偏心輪A正在車軸中心的后方，故月牙板上端往后傾斜，偏心輪

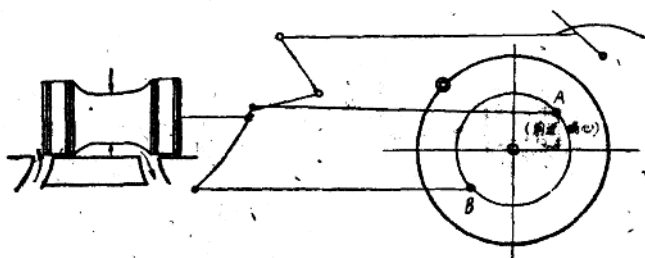


图 7

B 因与偏心輪 A 相隔 180° ，此时位于車軸中心線的前方，使月牙板尾端向前傾斜。月牙板上部往后傾斜，支配着滑块，使汽閥后移，如为內側給汽者，則向汽缸勾貝后方給汽，傳动车輪往前運轉。因此，偏心輪 A 叫做前进偏心輪。

手把置于后方时（图 8），月牙板吊于上方，閥的移动方向由偏心輪 B 支配。因偏心輪 B 支配月牙板尾端往前傾斜，故月牙板吊在上方时，則支配滑块及汽閥前移，內側給汽者，則向汽缸勾貝前方給汽，推动車輪向后旋轉。故偏心輪 B 謂之后进偏心輪。

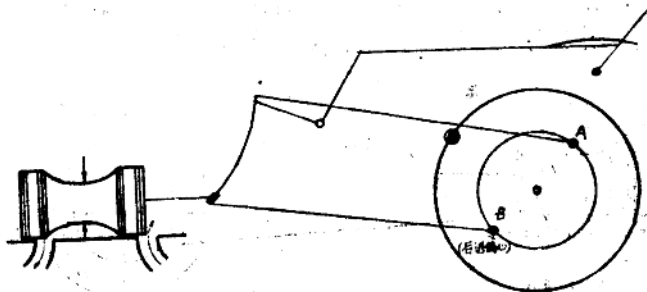


图 8

如将月牙板固定，手把前后移动时，使滑块吊向上方或下方，也同样能利用月牙板的傾斜使閥前后移动，如图 9 所

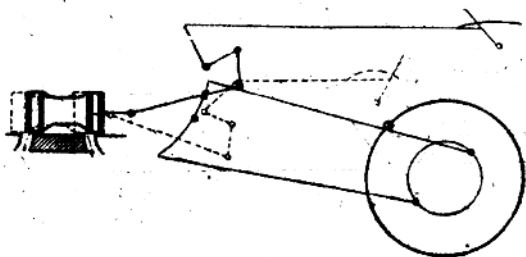


图 9

示。手把置于后方时（图中虚线所示），滑块吊于下方，因月牙板下方受后迟偏心轮的支配，下方往前倾斜，故使汽阀往前移动，内侧给汽者向汽缸前方给汽，使车轮往后旋转。

现将手把置于前方（图9实线所示），使滑块吊向上方，因月牙板上方受前进偏心轮的支配，使月牙板上方往后倾斜，支配阀往后移动，内侧给汽者向汽缸勾贝后方给汽，使动轮往前旋转。

斯式阀装置是装在车架内侧的。

现代华式阀装置是将斯式阀装置的偏心轮及偏心杆移至车架外方，在曲拐销上将偏心轮改装为偏心曲拐，将前进偏心及其偏心杆去掉，用间接使阀运动的方法。安装一个偏心曲拐，能使机车前进，也能后退，如图10所示。

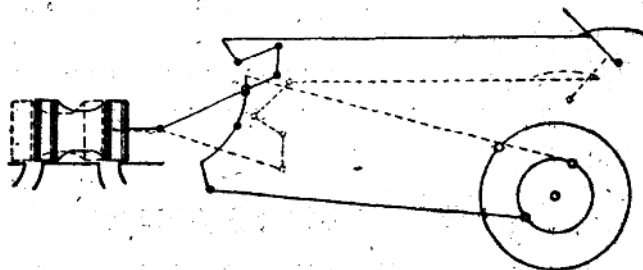


图10 华式阀装置

用一根偏心杆连接月牙板尾端，手把置于前方、滑块吊在上方时（图10实线所示），因阀受偏心曲拐的间接支配，虽然取消了前进偏心，但阀也等于受前进偏心的支配，月牙板尾端往前倾斜，月牙板往后倾斜，也同样使阀后移，向汽缸勾贝后方给汽，使机车前进。

如手把置于后方、滑块吊在下方时（图10虚线所示），

此时閥受偏心曲拐直接支配，使閥往前移动，向汽缸勾貝前方給汽，使車輪向后旋轉，機車后退，所以，利用一个偏心曲拐，将月牙板固定，利用間接运动的原理，機車也能得到前进或后退的动作。

第六节 何謂前进偏心及后进偏心

現代的蒸汽機車，偏心杆大都与月牙板下方尾端連結，因此月牙板下端受偏心曲拐的直接支配。月牙板上端受到間接的运动。前进偏心与后进偏心的确定，是以直接运动为标准（半徑杆与滑块在月牙板下端，偏心曲拐支配閥作同一方向运动，此为直接运动），如前进者即謂之前进偏心，后进者即謂之后进偏心。例如 $\Gamma \Psi_1$ 型機車，滑块与半徑杆在月牙板下方时机車后退，此偏心謂之后进偏心。又如 $\Psi \Psi_2$ 、 $\Gamma \Psi_2$ 型機車滑块与半徑杆在月牙板下方时机車前进，故此偏心謂之前进偏心。

因前进偏心与后进偏心恰恰相反，故月牙板傾斜状态亦相反。因此，两偏心支配閥移动的方向各异，而两偏心支配機車运动的方向也就不同。

第七节 偏心曲拐給予閥的运动

如图11所示，当車輪旋轉时，偏心曲拐銷亦随同曲拐銷圍繞車軸中心旋轉。偏心杆連結在偏心曲拐与月牙板尾之間。当偏心曲拐轉动时，則帶动月牙板前后摆动。月牙板足銷的往复动幅等于偏心直徑的长度，滑块在滑槽内支配着半徑杆前后移动。半徑杆連結在合併杆上端，假如合併杆下端視為固定，則合併杆頂点的移动距离与滑块的动幅相等。閥杆按装在合併杆頂点下面57公厘处，因此閥的最大行程如下式所示：

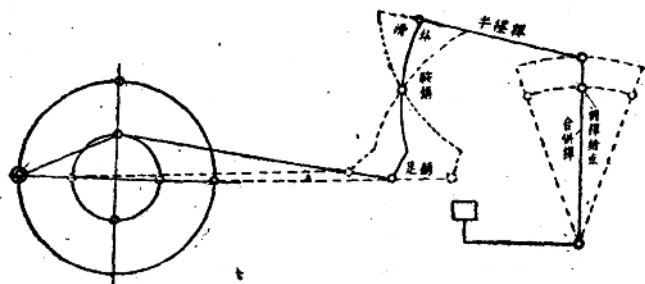


图11 偏心动拐给予阀的运动

(偏心动拐上垂直，月牙板直立；偏心动拐至前方极端，月牙板尾向前大倾斜；偏心动拐下垂直，月牙板又为垂直；偏心动拐在后极端，月牙板足销向后大倾斜；偏心动拐转至上垂直，月牙板又回至中立位)

$$\text{最大行程} = \text{偏心直径} \times \frac{\text{滑块距鞍销间的距离}}{\text{月牙板足销距鞍销的距离}} \times \frac{\text{閥杆中心与合併杆下部連結销距离}}{\text{下部連結销距半径杆与合併杆結合销距离}}$$

例如， Γ 型機車偏心直径 486 公厘，手把置于前后极端，使滑块距鞍销中心 216 公厘，月牙板足销距鞍销 635 公厘，合併杆下部連結销距半径杆与合併杆結合销 710 公厘，閥杆距合併杆下部連結销为 653 公厘，則

$$\text{最大行程} = 486 \text{ 公厘} \times \frac{216}{635} \times \frac{653}{710} = 152 \text{ 公厘。}$$

手把接近表示板中心位置时，則滑块距鞍销中心距离亦近。滑块距离鞍销中心越远，閥的行程越大；滑块距离鞍销中心越近，閥的行程則越小。

第八节 华式閥裝置任意打手把

导程不变的理由

华式閥裝置月牙板的弧形，是以半径杆前端連結销中心为中心，以半径杆长度为半径所划的弧形。当曲拐销在前后