

汽輪機軸封的檢修

苏联 阿·恩·斯維爾契柯夫著

梁汝霖譯 于運海校訂

燃料工業出版社

521.34
942

內 容 提 要

本書敘述汽輪機端部軸封的用途和迷宮軸封、水封、炭精軸封、隔板汽封的構造，輻向間隙的確定及其調整和校對方法。本書也詳細闡明了製造軸封的材料、軸封損壞的原因以及軸封和汽封的檢修等。

本書可供發電廠汽輪機運行、檢修人員參考。

汽輪機軸封的檢修

РЕМОНТ УПЛОТНЕНИЙ ПАРОВЫХ ТУРБИН

根據蘇聯國立動力出版社(ГОСЭНЕРГОИЗДАТ)

1949年莫斯科俄文第一版翻譯

苏联 А. Н. СВЕРЧКОВ 著

梁汝霖譯 于運海校訂

燃料工業出版社出版

社址：北京東長安街燃料工業部

北京市書刊出版業營業許可證出字第012號

北京市印刷一廠排印 新華書店發行

編輯：劉玉枝 校對：董文勤

書號504電214

787×1092 $\frac{1}{2}$ 開本 * 2 $\frac{1}{4}$ 印張 * 41千字 * 定價(9)四角八分

一九五五年八月北京第一版第一次印刷(1—2,300冊)

目 錄

汽輪機端部軸封的用途	2
II. 迷宮軸封	2
1. ЛМЗ、УТЗ、НЗЛ、МБ 工廠的縱樹型迷宮軸封	3
2. 各製造廠所製造的迷宮軸封	4
3. 確定端部軸封的輻向間隙	15
4. 在軸封內的間隙和它們的調整與校對	24
III. 水封	28
IV. 炭精軸封	31
V. 隔板汽封	33
1. 隔板汽封間隙的確定	36
2. 隔板汽封間隙的校對	41
VI. 汽輪機運行時軸封和汽封間隙的變動	43
VII. 軸封的材料	45
VIII. 端部軸封可能發生損壞的原因	48
IX. 軸封與汽封的檢修	50
X. 勃郎比工廠型的軸封檢修	61
附 錄	
1. 烏麻葛工廠的端部迷宮軸封	67
2. 用假軸按軸封窩找軸瓦中心的記錄表	68
3. 用假軸找隔板中心的記錄表	69
4. 熱裝在軸上的高壓轉子軸封零件配合的容許公差	70
5. 熱裝在軸上的低壓轉子軸封配合的容許公差	71

I. 汽輪機端部軸封的用途

端部軸封的作用是防止由汽缸向外伸出的軸的部分漏蒸汽或吸入空氣，當汽缸內的蒸汽壓力大於大氣壓時它防止沿軸向外部洩漏蒸汽，當汽缸內為真空時它防止空氣被吸入汽缸內部。

對軸封的要求是經過軸封儘可能向外部少漏蒸汽，並完全阻止空氣進入汽缸內。軸封應設計成這樣：即由軸封噴出的蒸汽不能進到軸承中去，也不將大量的蒸汽由軸封漏到汽機室中。同時並應使動靜軸封互不接觸為原則。

端部軸封根據其本身構造的特性可分為三種：即迷宮軸封、水封和炭精軸封。

II. 迷 宮 軸 封

迷宮軸封的工作原理是：使蒸汽經過很多的由動靜軸封交互所組成的狹窄和擴大的汽室；使蒸汽通過狹窄的間隙而消失其壓力，而其速度則因變更流動方向及在擴大處形成渦流而減衰。蒸汽在通過各汽室之後其比容就逐漸增大，所以經過軸封所流出來的蒸汽量就很少。

因為有一定的壓力降的影響關係，促使蒸汽由高壓部分流向低壓的部分，其流量與間隙的斷面積成正比，與汽室數量的平方根成反比，因此軸封在構造上儘可能在其全長方面能夠得到最多數量的汽室，而在安裝及檢修時則儘可能將其間隙作到最小的容許值。軸封構造的类型很多，將最普遍的

幾種構造介紹在下面。

1. ЛМЗ、УТЗ、НЗЛ、МВ 工廠的縱樹型
迷宮軸封（圖 1）

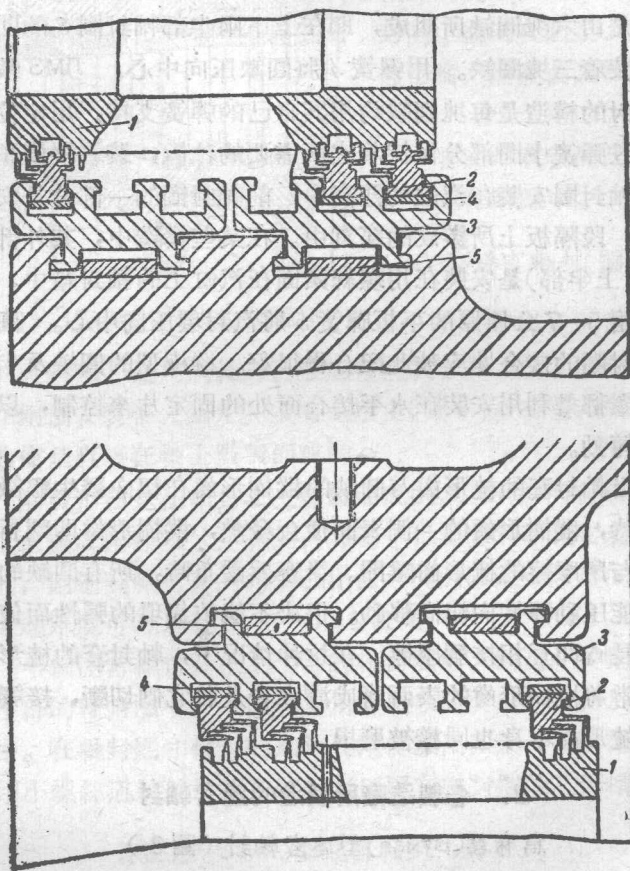


圖 1 ЛМЗ、УТЗ、НЗЛ、МВ 工廠的縱樹型迷宮軸封

在軸上套着軸封套 1，在軸封套上排列着不同高度的梳形齒，齒的厚度一般約等於 1.0 公厘。靜軸封 2 由筒形枝出薄片的環(樅樹型)所組成，枝出薄片的根部厚度約為 1.0 公厘，在某幾種構造中其尖端的厚度在 0.5 公厘以下。軸封環普通是由六塊圓缺所組成，即在上下兩半部軸封圈 3 的凹槽中各裝着三塊圓缺。用彈簧 4 將圓缺壓向中心。ЛМЗ 最新式軸封的構造是每塊圓缺均用其自己的彈簧支持，用定位銷釘通過彈簧中間部分保持着它所需要的位置，裝着樅樹型圓缺的軸封圈安裝在汽缸的窪窩中；前軸封圈的一部分是安裝在第一段隔板上所鑿成的窪窩中。在某些構造中，其外部軸封圈(上半部)是安裝在用螺絲緊固在汽缸上的軸封箱中。

用 5—7 公厘厚的平板彈簧 5 將汽封環壓向中心。圓缺和軸封圈的接合處應彼此配合得很好。樅樹型的圓缺及半個軸封圈都是利用安裝在水平接合面處的固定片來控制，以防止其轉動。

當軸封套的梳形齒與圓缺的樅樹形齒在輻向發生輕微的摩擦時，樅樹形齒的一側表面便會發熱，樅樹形齒即翻折向外側與所摩擦的梳形齒離開。當摩擦嚴重時，所有圓缺的環即可能壓動彈簧向輻向移動。但決不能依靠環的彈性而使齒與齒長時間互相接觸摩擦；在這種情況下，軸封套的梳形齒能時常將樅樹形齒的表面磨成溝或者是將它們切斷，接觸過緊時梳形齒本身也同樣被磨損。

2. 各製造廠所製造的迷宮軸封

烏麻葛(Вумаг)型迷宮軸封(圖 2)

烏麻葛型迷宮軸封一般只是作為炭精軸封補助之用，在

轉子軸上的齒為凸出的直角形或者是在軸封套上鑄出特殊形

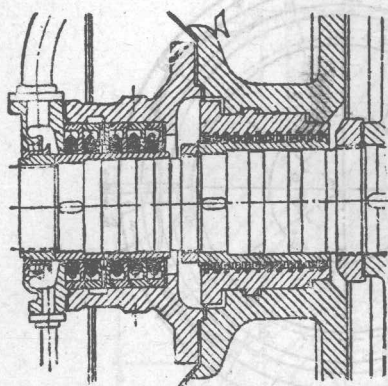


圖 2 烏麻葛迷宮炭精混合式軸封

狀的齒(圖 3)，然後用熱裝法將其套裝在軸上。靜軸封的梳形齒是壓裝在軸封圈上或者在圓環上鑄出梳形齒，然後裝入軸封圈內。

普通形狀環的尺寸資料介紹在附錄中。

АЕГ 型迷宮軸封(圖 4)

在轉子軸上的齒為凸出的直角形，是用鋼軸封套鑄成後熱裝在軸上的。軸封套套裝在兩個安裝帶(圖 4)或者是環上(圖 5)。有些汽輪機軸上的齒是直接由軸上鑄製而成的。

靜梳形齒是在軸封環上鑄製而成的，環由兩半部所組成。梳形齒鑄成兩種尺寸：短的，與轉子軸封套的齒相對着，而長的，則進到軸封套的兩個凸出齒之間的窩中。環的梳形齒尖端厚度可以達到 0.10—0.15 公厘。

半個迷宮軸封裝在上半部的軸封圈中，而另一半則裝在下半部的軸封圈中。半個軸封用鑄出來的突出肩卡持於軸封圈中。在軸封圈和軸封的卸開處兩側鑄出壓墊片用的窩，並用小螺絲通過墊片的孔將軸封壓緊在軸封圈的 T 形槽中。

德齊恩(Джин)型迷宮軸封(圖 6)

轉子軸上的直角形凸出齒是直接由軸上鑄出來的。

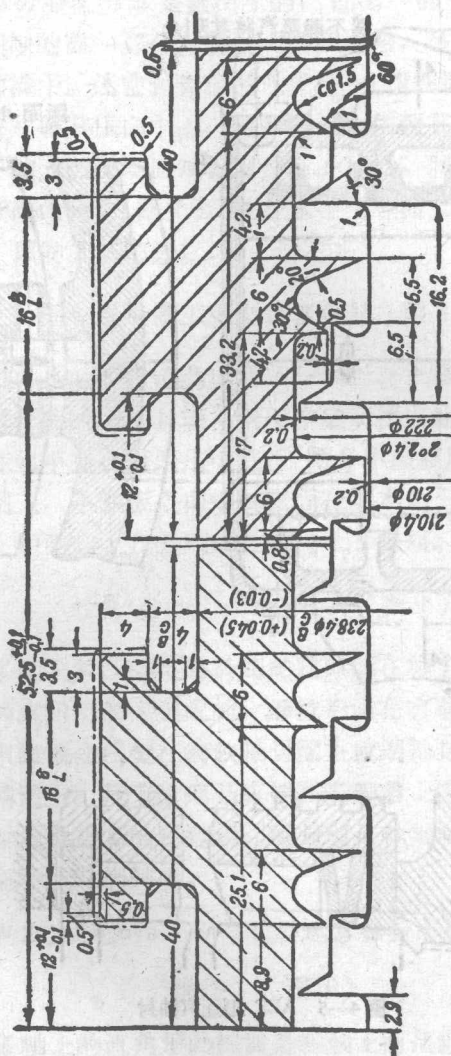


圖3 烏麻葛型軸封的梳形齒斷面

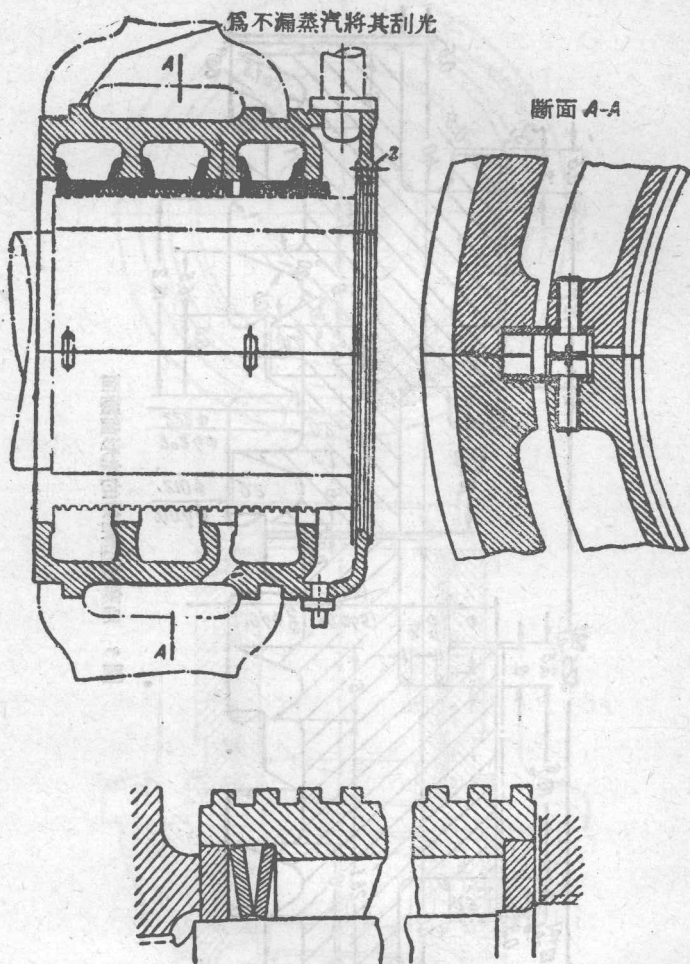


圖 4—5 AEG 型迷宮軸封

一部分靜梳形齒是鏤出來的，而另一部分則壓入在圓缺中，圓缺的齒一部分對着軸上的凸出齒，另一部分齒則進到軸上的溝中。迷宮軸封環分割成4—6個圓缺，並且使用平形彈簧片將其壓向中心。每個圓缺均依賴其自己的彈簧支持。為了防止彈簧與圓缺相對位置的移動，將彈簧的凸出部分裝於圓缺的槽中(圖7)。裝在水平接合面上的圓缺用銷釘固定着，以防止其轉動。

勃留恩斯基工廠型迷宮軸封(圖8)

轉子軸上的直角形凸出齒是在軸封套上鏤出的。

帶梳形齒的靜軸封環由兩個半環所組成並裝於軸封圈的槽中。在水平接合面處用平鐵板(圖8中虛線所示)將環緊固在軸封圈上，平鐵板是由螺絲緊固在環本體上。梳形齒根部的厚度：短齒為1.0公厘，長齒為1.5公厘。

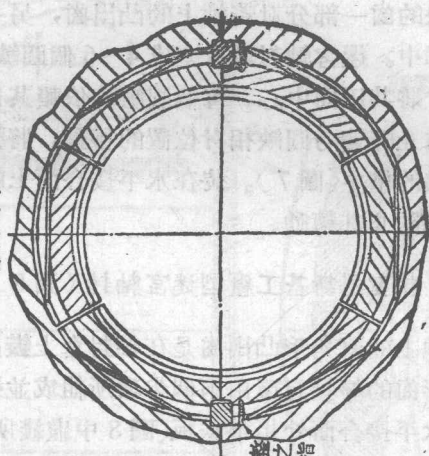
拉托(Рато)型迷宮軸封(圖9)

轉子軸上的凸齒是將於灼熱狀態裝在軸上的鋼軸封套鏤成凸出的直角形齒而製成的，靜梳形齒在有些構造上是直接壓裝在汽缸或是壓裝在鑄鐵軸封圈上或鋼軸封圈上的，而在另一些構造上，梳形齒則是直接在青銅環上鏤成齒形，然後裝在汽缸或軸封箱的窪窩中。軸封環及軸封圈用墊鐵或銷釘固定，以防止它們轉動。

勃耶比(Броун Бовери)型迷宮軸封(舊產品的構造)(圖10)

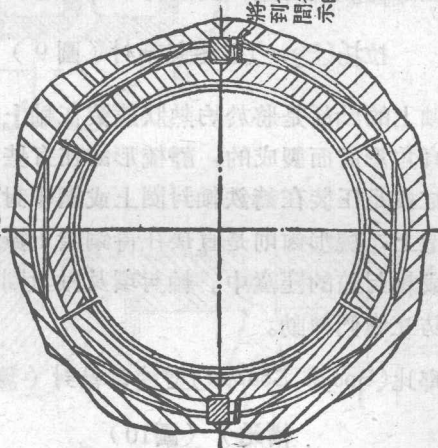
轉子軸上的直角形凸出齒是在軸上直接鏤出的，或在於

断面 A-A



將銷釘調整
到使圓缺之
間得到所指
示的間隙

断面 B-B



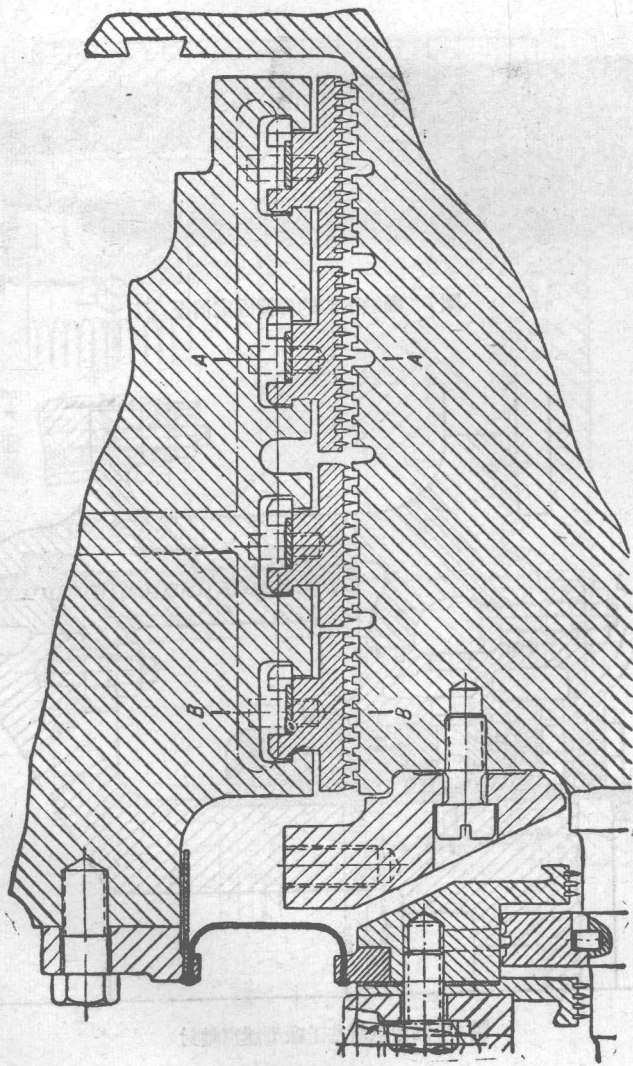


圖 6 德齊恩型迷宮軸封

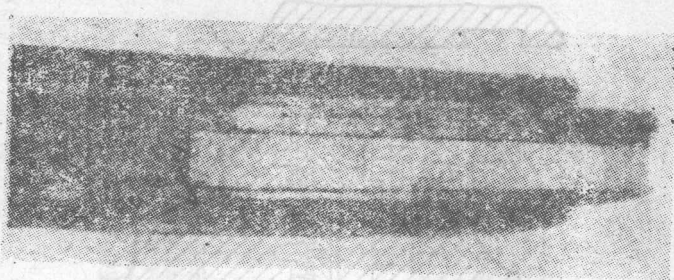


圖 7 圓缺下邊的彈簧固定情況

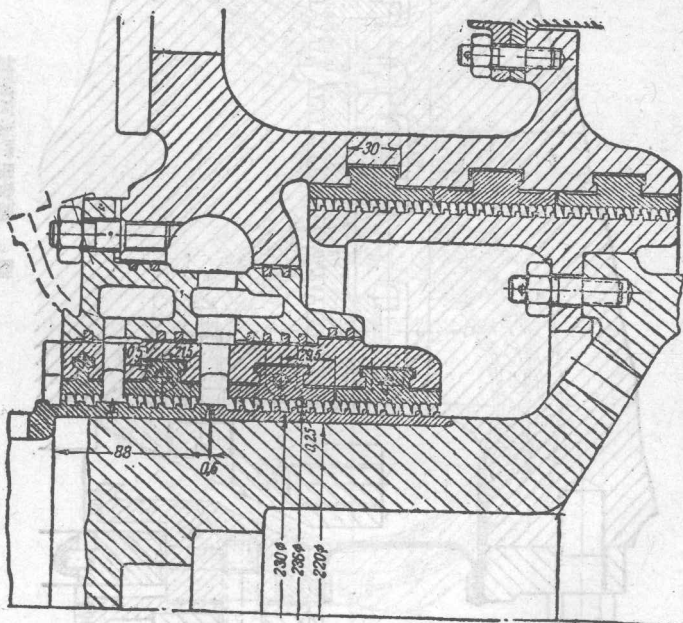


圖 8 勃留恩斯基工廠型迷宫軸封

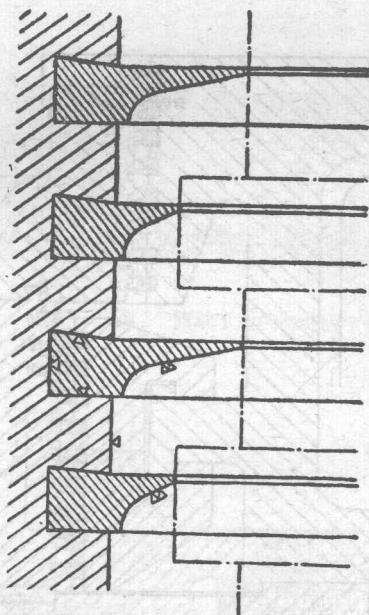
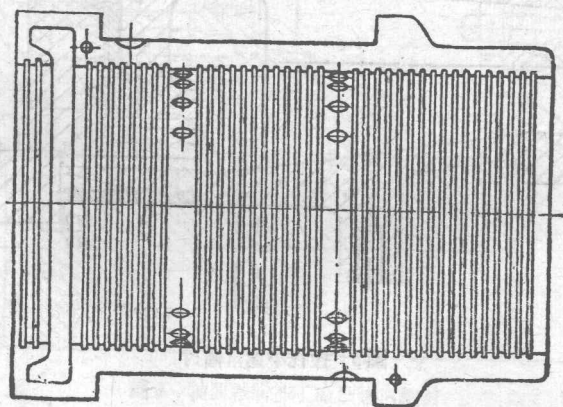


圖 10 勃郎比型迷宮軸封

灼熱狀態裝在軸上的鋼軸封套上鑄製而成的。

靜軸封的梳形齒是壓裝在鋼或鑄鐵製的軸封圈中。梳形齒由黃銅板做成，黃銅板的長度為40—80公厘，其長度與軸封直徑有關。軸封圈裝在汽缸的窪窩中並用墊圈或銷釘固定。

永格斯特列姆(Юнгстрем)型迷宮軸封(圖11)

此型的軸封為轉動的和靜止的梳形環交互排列而成。轉動環套裝在軸上，並用鍵固定以防轉動。靜止環固定在蒸汽室的窪窩中。梳形齒端部做成45度角的斜坡，為了防止有時會發生摩擦過熱，在尖端部製成薄尖。

為將轉動環向軸的方向固定起見，用彈簧圈將其壓緊。各軸封環殼的熱膨脹是用與軸封環裝在一起的彈簧圈的彈性來緩衝的。

3. 確定端部軸封的輻向間隙

確定端部軸封的輻向間隙，一般是用轉子按照軸封的窪窩或汽封圈找中心的方法，將轉子移至合適的位置。

運行的汽輪機在每年大檢修時校對轉子在汽缸中的位置，一般是以軸封圈為準，只有在個別情況下是按照軸封窪窩檢查。

汽輪機在大檢修時，在拆蓋前應熟悉上次檢修或安裝時的下列各種記錄表：軸封間隙，轉子在汽缸中根據軸封窪窩所找的中心，按靠背輪所找的中心及用橋規所測量的軸頸位置。

汽輪機拆開後應當進行下列各種校對：軸封間隙；靠背