

87.173

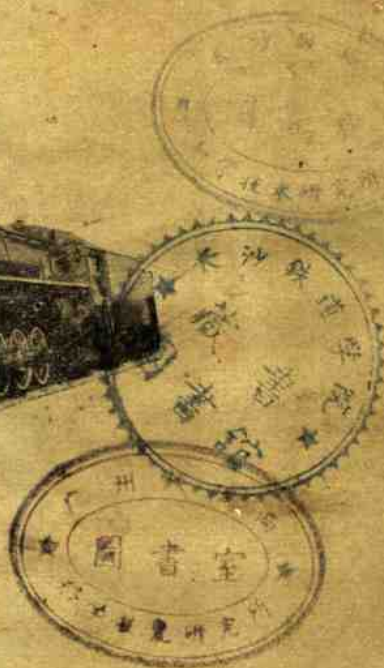
JTJ

147449

~~013830~~

621.13

# 和平型机车主要部件使用与检修



濟南鐵路局 濟南機務段 編  
濟南鐵路局科學技術研究所

# 車主要部件 与 检 修

济南鐵路局 济南机务段 編  
济南鐵路局科学技术研究所

山 东 人 民 出 版 社

一九五九年·济南

## 和平型機車主要部件使用与检修

济南鐵路局济南机务段編  
济南鐵路局科学技术研究所編

\*

山东人民出版社出版 (济南經二路勝利大街)

山东會審刊出版登記證許可証出001号

山东新华印刷厂印刷 山东省新华書店发行

\*

書号: 2803

开本 850×1168公厘 1/32·印張 4 1/8·插頁 57·字數 82,000

1959年3月第1版 1959年3月第1次印刷

印数: 1—2,600

統一書号: 15099·77

定 价: (9) 1.00 元

## 前 言

和平型 1—5—1 式貨运蒸汽機車，是我国自行設計、制造的第一种蒸汽機車，結構新，效率高。这种機車在設計与构造方面，吸取了苏联蒸汽機車的成就和新技術，以及各国蒸汽機車的优点，并且充分考虑到在我国鉄路上機車运用的情况。经过两年来的使用証明，和平型機車在性能上远較我国旧有的蒸汽機車优越，堪与世界上各国新型蒸汽機車相媲美。和平型機車設計与制造的成功，标志着中国人民在中国共产党的领导下，在機車制造史上写下了光輝的一頁。

这种機車車軸排列型式为 1—5—1，就是有导軸一根，动軸五根，从軸一根，构造速度 85 公里，能通过 145 公尺半径的曲綫。在千分之六限制坡道上，每小时速度为 21 公里时，可牵引 2,800 吨，最大馬力比  $\Gamma\pi\pi_1$  型機車大 80%，单位輪周馬力金屬使用量（不包括煤水車）比  $\Gamma\pi\pi_1$  型機車节约 28.5%；在每小时 20 公里的速度时，輪周牵引力比  $\Gamma\pi\pi_1$  型機車大 41%，如用淮南煤，則在計算蒸发率时，最低单位馬力小时煤耗量比  $\Gamma\pi\pi_1$  型機車少 12%。

这种機車采用了整体电焊鍋爐、自动加煤机、混合式給水預热器、风动搖爐器、吹灰器、特洛菲莫夫汽閥、自动压油机、高温計以及閥装置主要各杆及搖杆前端采用滾針軸承等新部件，并設有暖汽設備的密閉式司机室，側墙采用了良好的隔热材料，司机室面积增大，同时还設有保險玻璃窗戶，乘务員的座位也都采用了柔軟的皮沙发座椅。由于新技術的采用，大大提高了機車的經濟性能和改善了工人的劳动条件。

## 目 录

|    |                                          |     |
|----|------------------------------------------|-----|
| 一  | 給水預热装置.....                              | 1   |
| 二  | MT 3 复式风泵 (131) 及其附屬装置 .....             | 34  |
| 三  | 14孔压油机及其附屬装置.....                        | 53  |
| 四  | 奥氏鍋爐放水閥.....                             | 81  |
| 五  | 汽缸自动排水閥.....                             | 84  |
| 六  | 非吸上式注水器.....                             | 89  |
| 七  | 吹灰器.....                                 | 95  |
| 八  | 三箱式汽缸扒根.....                             | 102 |
| 九  | 多面式十字头的挂白合金及划綫方法.....                    | 107 |
| 十  | 滾針軸承.....                                | 113 |
| 十一 | 和平型機車主要部分品定期检查計划及<br>洗修技术作业程序表的編制說明..... | 117 |

## 一 給水預熱裝置

### 給水預熱裝置的优缺点

現代蒸汽機車汽機排出的乏汽所損失的热量达50%，鍋爐排出的燃气所損失的热量約占10—20%，如把这些排出的热量，适当加以利用，則能提高機車的經濟性。

給水預熱裝置就是利用这些排出的热量，來預熱煤水車送往鍋爐給水的。

根据廢热的来源，給水預熱裝置分燃气式和乏汽式。由于蒸汽比排出的同样溫度的燃气具有更大的含热量，且燃气式的检修复杂，設備高、維修費高，故在現代機車上燃气式多不采用。

乏汽式是把将要排出的一部分乏汽加以利用，使給水加熱。但把乏汽的含热量傳遞給水的方法也有隔壁传热（受热面式）和乏汽与水混合（混合式）两种。隔壁传热式，对現代機車不断提高过热蒸汽溫度是不利的，因过热蒸汽的密度小，传热給管壁的能力較差，致使传热系数下降，效果小，故亦不适合于現代機車的要求；混合式給水預熱裝置，是把乏汽含热量全部傳遞于給水，使水温增高到 $90^{\circ}$ — $95^{\circ}\text{C}$ 。

#### 1. 混合式給水預熱裝置优点：

（1）給水进入鍋爐之前，預先加熱至 $90^{\circ}$ — $95^{\circ}\text{C}$ ，因而节省了水变汽的热量消耗，提高了機車的蒸发量。同样，在蒸发率的

一定条件下，可减小燃烧率，节省煤6—8%。

由于乏汽凝结成水返回鍋爐，可以省水10—15%。

(2) 经过預热的水，其暂时硬度的盐分(矿物质)可降低，并使大部分空气及其他气体逸出，从而减少了金屬的腐蝕及鍋爐上水锈的沉积，延长了鍋爐的使用年限。

(3) 預热后的水，进入鍋爐可使鍋爐各部免受凉水刺激，蒸汽压力亦不致发生显著波动，有利于鍋爐的保养。

总之，混合式給水預热装置，可以省煤省水，提高鍋爐效率，延长鍋爐寿命，减少鍋爐的修程，这不仅縮减了检修的直接开支，而且也延长了定检公里，增加了机车的运用效率。

## 2. 缺点：

这种装置是汽水直接混合的，乏汽从汽缸汽室带来的油脂，不可避免的要进入鍋爐，这是不利的。但是，就现在洗爐技术的提高，及对水鍋内的处理(使用軟水剂、消沫剂)是可以克服这个缺点的。

## 給水預热装置的原理

混合式給水預热装置，是由热水泵、冷水泵、混合室、各管路及其他輔助部件組成的。

其作用原理见图1所示。冷水由水箱自动地流入安装于司机室左下方的冷水泵(2)中，冷水泵的蒸汽涡轮，受蒸汽吹动带动离心水輪，水将沿冷水管路(18)經混合室上部安装的噴水閥(11)打入混合室(3)内。混合室安于烟箱内。汽机的部分乏汽，从乏汽口(25)下方的出口沿乏汽管(19)，通过混合室上的九个逆止閥(乏汽止回閥)，进入混合室与冷水混合。同时从热水泵(1)排出的废汽，通过油分离器沿着热水泵乏汽管

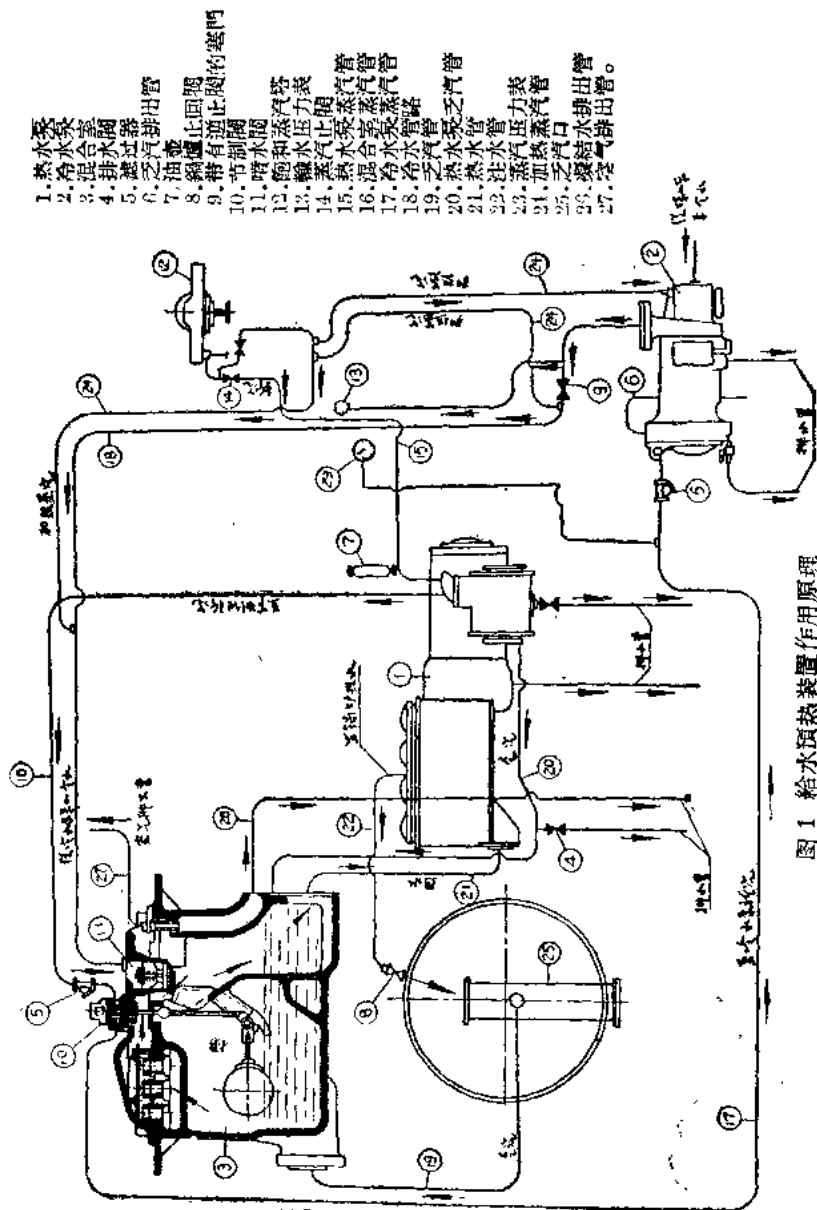


图 1 给水预热装置作用原理

(20)，同样进入混合室内。逆止阀是防止混合室内的凝结水倒流入机车汽缸中去而设的。

废汽在混合室内与冷水混合，提高了水的温度，被加热的水从混合室出来沿着热水管(21)，进入安装在机车前端梁左上方走板下烟箱旁的热水泵水缸下部，热水泵蒸汽勾貝受蒸汽的推动，带动了水勾貝，使水沿着注水管(22)，通过锅炉止回阀(8)进入锅炉内。

为了使给水预热器工作，先打开饱和蒸汽塔(12)上的蒸汽止阀及调正蒸汽止阀(14)，蒸汽即从蒸汽塔沿着热水泵蒸汽管(15)进入热水泵的蒸汽进汽口，在热水泵蒸汽管伸向蒸汽进汽口处，装有“梨”形油盅，向热水泵内给油。一部蒸汽被热水泵所利用，其余的蒸汽则沿着混合室蒸汽管(16)进入混合室节制阀体内。混合室中有浮球装置，作用于控制供新蒸汽进入冷水泵的节制阀上，用升高或下降浮球来调节冷水泵的运转。

节制阀依照混合室内的水位来调节进入冷水泵的蒸汽量。当水位降低时，浮球下降，节制阀上升，因而增加送入冷水泵的蒸汽；当水位上升时，则发生相反的现象，减少或完全停止沿着冷水泵蒸汽管(17)进入冷水泵的蒸汽，因此使冷、热水泵的工作自动的联系起来。

这种装置，当热水泵每分钟为40往复行程，冷水泵每分钟内回转3,600转时，每小时输水量为24吨，一般是大于锅炉蒸发量的。输送了这些水量，消耗水蒸汽约为500公斤。虽然如此，但总的看来，机车的经济性却是有很大的提高的，同时热水泵的乏汽，还能完全被利用到混合室中去，提高水温 $10^{\circ}\text{C}$ 左右。

另外，在通向混合室节制阀与冷水泵的蒸汽管道(16)及(17)上装有过滤器(5)，用来分离油脂。由冷水泵排出的乏汽经过乏汽排出管(6)排气管排向大气。为了排除混合室内由

給水預熱時所分解出來的空氣及其他氣體，從排汽管（27）中排出。混合室內乏汽凝結的水從凝結水排出管（26）中排出，此管的終點有一連接器（為對逆止閥進行氣密試驗時連接試管用，用帶有量孔的螺絲帽連接于其上。該孔徑在冬季採用11公厘，夏季22公厘）。

冷水泵蒸汽壓力表（23）是對全部設備工作的監督，其中亦包括對冷水泵汽渦輪工作的監督，冷水泵輸水壓力表（13）是監督進入混合室的水壓及噴水工作的精確性。

在飽和蒸汽塔上的加熱蒸汽閥，是在冬天對冷水管路進行加熱用的，或在停車用給水預熱器注水時，將此閥打開用新汽來進行預熱。打開汽閥部分，新汽由帶有量孔的墊圈進入冷水泵中，加熱給水軟管和冷水泵以及煤水車之間的所有管路。其餘部分的新蒸汽也經由帶有量孔的墊圈，在帶有逆止閥的塞門（9）的前面兩處，向冷水泵注水管流去。

帶有逆止閥的塞門，是用以防止水泵停止時注水管中的水向冷水泵倒流，也供在冬天機車長期停留時遮斷注水管路之用。當塞門關閉時，可保證注水管路，特別是吸水管路與水箱一起，得到更好的單獨加熱。

## 熱 水 泵

熱水泵是雙作用直動式，由兩個生鐵鑄件組成（見圖2）。側鑄件是包括帶有變向閥（23）的汽缸（18）部分，蒸汽從司氣室，蒸汽塔導至變向閥上部，經變向閥的配送與排出，推動蒸汽勾貝（16）作往復運動。汽缸乏汽排出管（圖1—（29））在汽缸上部中央處，另一端接到混合室，可利用廢汽預熱給水。變向閥汽入口處另支出一蒸汽管（圖1—（16）），經混合室節制閥

和冷水泵蒸汽管（图1（17））进入冷水泵。汽缸两端及变向阀左端共有三个排水阀，有积水时，可排出。

热水泵左侧是带有水阀室（有吸水阀（8）及输水阀（5））的水缸（13），及中间填料部分组成。蒸汽勾贝作往复运动时，带动水勾贝（11）作同样运动；在水缸左下部接有从混合室来的热水管，水缸中上部接有注水管（图1—（22）），水经热水管、吸水阀吸入再经输水阀、注水管进入锅炉。水缸前后端及输水阀侧面共有三个排水阀，必要时排除存水，水缸左下部有清扫盖，检查清扫时可卸下。

另外，水缸部分和汽缸部分，是位于同一水平中心线的汽缸体和水缸体组成的。

### 1. 汽缸：

汽缸（18）为生铁铸件，内壁无衬套，经过光面加工。其直径为230公厘，勾贝行程为335公厘，汽缸和勾贝之组装间隙为0.18—0.42公厘，达1.2公厘更换。蒸汽勾贝也为生铁铸件，直径230公厘，厚70公厘；勾贝体外侧面距边缘40公厘圆周上，有等距的四个螺絲孔，以便在拆装时撑入螺絲杆之用；勾贝体上有两道用球墨铸铁制胀圈，宽厚均为8公厘，表面及两侧面经光面加工研磨，热处理硬度为HB=180—220个布氏单位，其开口为60°斜开口，间隙在自由状态下是 $14 \pm 1$ 公厘，工作状态为0.5—0.7公厘；安装孔大直径为41公厘，小直径为39公厘，因有1:8的锥度。

## 2. 变向阀:

变向阀（见图3）是用来改变勾贝运动方向的，安装在汽缸旁侧凸起部，由大小两个变向勾贝体（25）、（26），及变向阀中心套（18），中间用螺絲杆连为一体。大勾贝直径95公厘，安装在水缸左侧，小勾贝直径为88公厘，安装在右侧。

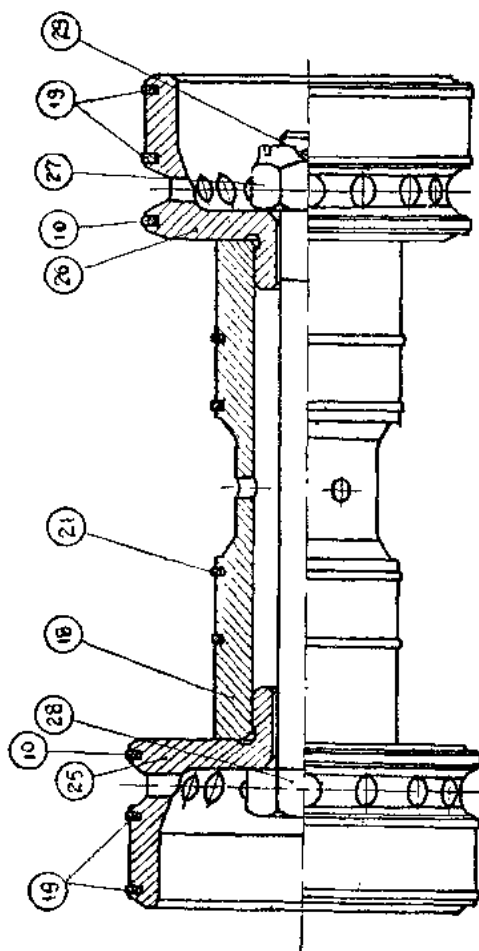


图3 变向阀

说明: 10. 压缩腔圈 18. 变向阀中心套 19. 进气腔圈 20. 进气腔圈 21. 排气孔 25. 变向阀大勾贝  
26. 变向阀小勾贝 27. 螺絲杆 28. 螺絲杆 29. 开口销

变向閥与勾貝的运动，沒有机械联系，蒸汽自动的进行分配工作。因两勾貝直径差的关系就产生了压力差，迫使勾貝位于极端，防止停在中間位置。

两勾貝均为一碗状的体輪，各有两道进汽涨圈（19）和一道压缩涨圈（10）（压缩涨圈为堵塞排汽孔道后造成压缩汽垫用）。因此，其弹性和强度要求較高，故采用矽鋼制成。大小勾貝的压缩涨圈与槽之間隙均为0.06—0.12公厘，在大小勾貝的进汽与压缩涨圈中間，均有直径8公厘的一周16个透孔（20），即碗状的底部由透孔内外相通。在給汽側，蒸汽經此透孔連通汽缸蒸汽通路，将汽配送于汽缸推勾貝运动，在排汽側。此孔与汽缸先开孔連通，当汽缸勾貝越过其开孔，蒸汽通到变向閥勾貝作用面上，变更配汽方向。

鑲入变向閥体内中心套（18）的材料为生鉄制成，直径50公厘，中間有长35公厘深6公厘的联络槽，汽缸乏汽借此槽联络排出。此槽不論变向閥在任何位置，皆通排出口。套中心孔为28公厘，用螺絲杆在两端連接两勾貝为一体。

中心套上有四道排汽涨圈，排汽涨圈和变向閥大小勾貝上的进汽与压缩涨圈的要求条件如下：

| 名 称  | 項 目 | 寬<br>(公厘) | 厚<br>(公厘) | 開口間隙 (公厘) |           | 硬 度<br>HRC | 切 口 法  |
|------|-----|-----------|-----------|-----------|-----------|------------|--------|
|      |     |           |           | 自由状态      | 工作状态      |            |        |
| 排汽漲圈 |     | 2.3       | 1.75      | 4±1       | 0.08—0.12 | 420—480    | 直口法    |
| 壓縮漲圈 | 大勾貝 | 2.6       | 2         | 4.5±1     | 0.15—0.25 | 420—480    | 直口法    |
|      | 小勾貝 | 2.6       | 3         | 4±1       | 0.15—0.25 | 420—48'    | 直口法    |
| 進汽漲圈 | 大勾貝 | 2.6       | 2         | 11.5±1.5  | 0.2—0.4   | 180—220    | 60°斜口法 |
|      | 小勾貝 | 2.6       | 3         | 11.5±1.5  | 0.2—0.4   | 180—220    | 60°斜口法 |

涨圈表面与兩側面必須經研磨加工，保持汽密，尤其是压缩

及排汽涨圈，如不严，变向阀的变向动作，就会受到影响，

中心套上的排汽涨圈亦为砂钢制成，涨圈槽宽23公厘，涨圈与槽之间隙为0.06—0.12公厘。

### 3. 变向阀套：

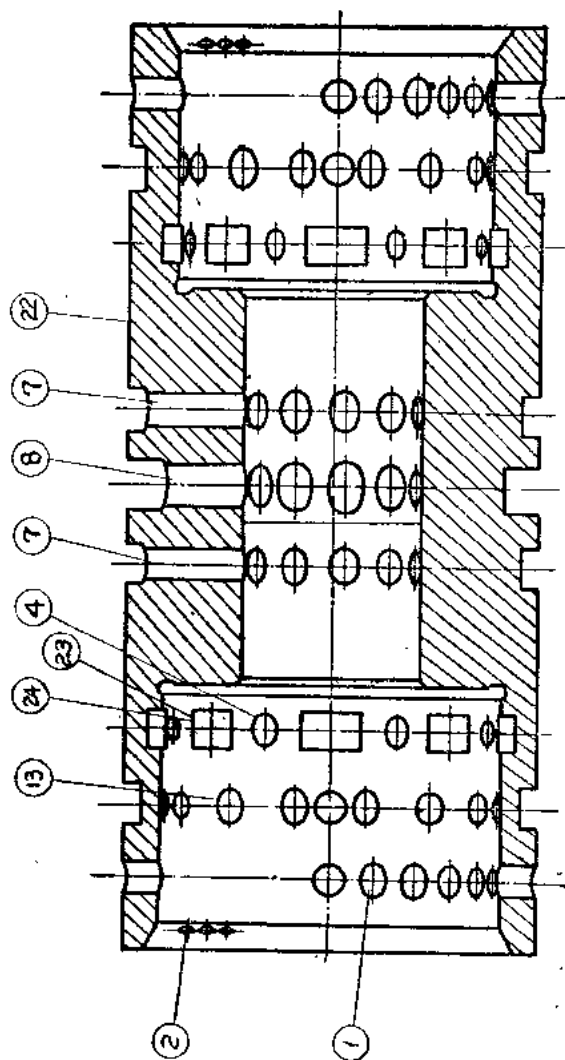


图4 变向阀套

说明：1. 进汽孔 2. 始动孔 4. 蒸汽孔 7. 蒸汽通路 8. 蒸汽排出孔 13. 变向阀套体 23. 压縮槽。

变向阀套为生铁铸件，作用面經加工压入缸体凸起部，装在变向阀大勾貝側內徑95公厘，小勾貝側內徑88公厘。組裝后勾貝与套之間隙为0.12—0.31公厘，达0.6公厘更換，套上通路如图4所示。

蒸汽孔（4）直径7公厘，共8个。变向阀在极端时蒸汽側由此孔进汽，經勾貝上的透孔进入汽缸，乏汽側与汽缸乏汽相通。与蒸汽孔同行的两孔間隔中，有寬10.5公厘的压缩槽，深为4公厘，并以12.5公厘为半径成圓弧形槽共有8个。当变向阀室乏汽側，由汽缸先开孔供新汽推閥向反方向移动，2.6公厘寬的压缩胀圈与該槽连接时，蒸汽即可由勾貝上透孔（图3—（20））經压缩槽（23）串通到勾貝內側去，待勾貝繼續移动后，压缩胀圈（图3—（10））越过該槽，串通过去的蒸汽，即被压缩，形成蒸汽垫。另外，热水泵長時間停止而又开始使用时，正值变向閥在閥室右极端，新的蒸汽不仅可以从左閥室通向汽缸勾貝左側，推汽缸勾貝向右移动，同时还可以从該槽到变向閥左側大勾貝內側去形成蒸汽垫，均衡大勾貝左側的一部压力。

大勾貝側裝有19个8公厘直径的先开孔（13），小勾貝側18个。变向閥乏汽側連通勾貝上的透孔与汽缸先开孔相通，而变向閥蒸汽側的透孔被遮断。

进汽孔（1）直径8公厘，共16个，与汽缸壁蒸汽室相通，变向閥蒸汽側蒸汽經該孔进入变向閥室，变向閥乏汽側被变向閥勾貝遮断。

始动孔（2）在套的边緣40°斜坡面上，直径4.5公厘，共3个，与汽缸上的始动孔相通。变向閥在乏汽側，汽缸先开孔送蒸汽到变向閥室，即經該孔送到汽缸，推勾貝向反方向移动。

乏汽排出孔（8）直径13公厘，共11个，乏汽通路（7）直径11公厘，在排出孔两边各一列，每列11个，变向閥中心套（图3—（18））上的联络槽，在排出孔与乏汽通路联络时，即将該

側汽缸內的乏汽排出。

#### 4. 热水泵水缸 (見圖 5) :

水缸亦为生鉄鑄件，內壁压入銅套 (2)，套之內徑 152公

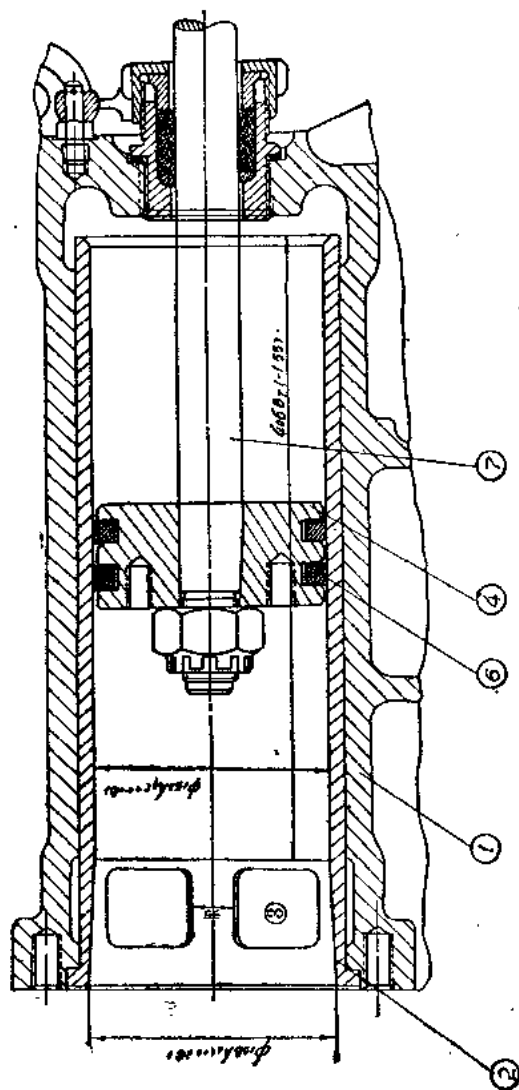


图 5 热水泵水缸

- |         |        |       |          |         |           |
|---------|--------|-------|----------|---------|-----------|
| 1. 水缸体  | 2. 銅套  | 3. 孔道 | 4. 水勾貝体  | 5. 螺絲扣孔 | 6. 膠質彈圈   |
| 7. 勾貝杆杆 | 8. 填料盒 | 9. 填料 | 10. 填料压蓋 | 11. 螺母  | 12. 止动螺子。 |

厘，两端各有两个边长44公厘的方孔道（3），两孔距35公厘，供吸水及注水之用。

水勾貝体（4）为青銅制成，直径152公厘，厚70公厘，与缸体組装后間隙为0.75—1.03公厘，达2.5公厘时換之；側面距边缘32公厘的圓周上有等距4个螺絲孔（5），以便于拆裝。水勾貝体上有夹布胶質漲圈（6）两道，寬12公厘，厚13.5公厘，斜切口为45°，在自由状态开口間隙为12公厘，工作状态为24公厘。

勾貝杆（7）为鉻鋼制成，直径45公厘，全长870公厘，一端安装汽勾貝，一端安装水勾貝。安装处为1:8的錐度，經研磨加工与勾貝体密貼，以螺帽固定，并打入开口銷，以防松馳。勾貝杆經热处理硬度为HB=174—235。

在汽缸与水缸盖上为防止漏泄，装有填料盒套在杆上，填料盒（8）內径为65公厘，盒內有石棉制填料，前后圈各一个，中圈为五个，外用填料压盖（10）压紧，再以螺帽固定。填料圈在裝前要涂以汽缸油，螺帽用手擰紧，不得用扳子。螺母上有止动掣子，防止螺母紧后松馳。

#### 5. 吸水閥及注水閥（見图6）：

吸水閥和注水閥共8个，装入水缸体凸起部，两列平行，注水閥（2）在上，吸水閥（1）在下，四个吸水閥下部連通成一室，四个注水閥上部連接注水管。左右两个注水閥和两个吸水閥中間上下有隔牆，把閥分成兩組。当水勾貝向右移时，左两吸水閥被吸开，水进入缸內水勾貝的左侧，右两注水閥也被打开，将水勾貝右侧的水輸出。水勾貝每一行程左下右上，左上右下四个閥同时打开，供吸水及輸出水用。

各閥及閥座皆系不銹鋼制成，其閥座压在水缸体上。吸水閥座內径70公厘，閥上有彈簧（4），彈簧下部压在吸水閥上，上