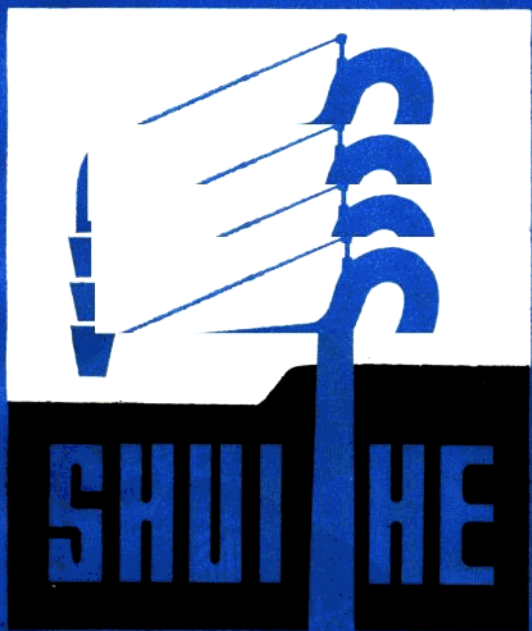


# 水 鹤



周士敏编 · 中国铁道出版社

# 前 言

水鹤是蒸汽机车上水的主要设备，由于蒸汽机车在现阶段仍为我国铁路运输的主要牵引动力，因此，加强水鹤的维修保养和改善水鹤的运用管理，对保证列车安全正点，将会起到积极的作用。

沈阳铁路局长春水电段周士敏同志，根据自己管理水鹤的多年经验，并收集了各局在水鹤技术改造方面的一些资料，编写了《水鹤》一书，重点介绍了水鹤的构造、故障处理以及日常维修、保养和运用管理方面的知识。内容比较完整，可以供给水工、水道工以及给水技术人员学习和参考之用。

铁道部机务局设备水电处

一九八一年四月

## 目 录

|     |               |    |
|-----|---------------|----|
| 第一节 | 概述            | 1  |
| 第二节 | 水鹤的种类、安装及其作用  | 2  |
| 一、  | 水鹤的种类         | 2  |
| 二、  | 水鹤的安装         | 4  |
| 第三节 | 水鹤的构造及其作用原理   | 8  |
| 一、  | 水鹤的主阀装置       | 8  |
| 二、  | 水鹤的回转装置       | 38 |
| 三、  | 水鹤的安全装置       | 41 |
| 四、  | 水鹤的排水装置       | 43 |
| 五、  | 水鹤的开闭连杆及其附属装置 | 44 |
| 六、  | 水鹤的管道装置       | 44 |
| 七、  | 水鹤室           | 45 |
| 八、  | 滴水池(盘)        | 45 |
| 第四节 | 水鹤的运用和管理      | 46 |
| 一、  | 水鹤的运用         | 46 |
| 二、  | 水鹤的管理         | 50 |
| 第五节 | 水鹤的故障处理       | 51 |
| 一、  | 水鹤主阀装置的故障处理   | 52 |
| 二、  | 水鹤回转装置的故障处理   | 57 |
| 三、  | 水鹤安全装置的故障处理   | 57 |
| 四、  | 水鹤排水装置的故障处理   | 58 |
| 五、  | 水鹤开闭连杆装置故障处理  | 59 |
| 六、  | 水鹤管道装置的故障处理   | 59 |
| 第六节 | 水鹤的检修         | 59 |

|                       |    |
|-----------------------|----|
| 一、水鹤的检查.....          | 59 |
| 二、水鹤的维修.....          | 61 |
| 第七节 水鹤的防寒.....        | 73 |
| 一、水鹤防寒的重要性.....       | 73 |
| 二、寒冷和严寒地区水鹤的防寒方法..... | 74 |
| 第八节 水鹤给水机械化.....      | 75 |

## 第一节 概 述

煤和水是蒸汽机车的动力源泉。上煤使用给煤机，上水使用水鹤。因此水鹤是给水设备中的主要设备之一。水鹤所流出的水，是经过较复杂的过程而来的。铁路多以地表水和地下水做为水源。水从水源（有的还要经过净化、软化或消毒）经水泵送到水塔（槽）内贮存起来（图 1—1）。水塔（槽）是为保存一定水量并为造成一定水压而设置的，它的位置越高造成的水压就越强。水塔内的水经配水管道送到水鹤、水栓和各用水处所。水鹤处的自由水头要求从钢轨顶面算起不小于 6 米。同一种水鹤，水头高的比水头低的出水量就大，水的流速也快。开放水鹤主阀，水就由水鹤流出进入机车煤水车内。

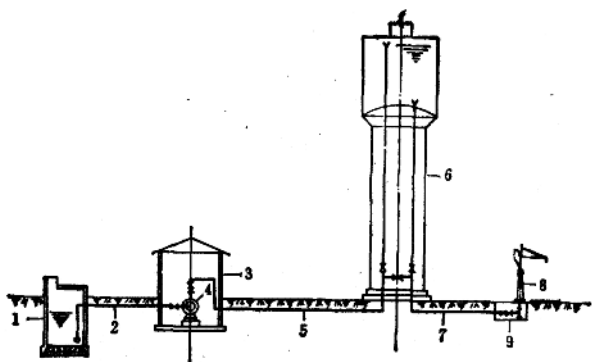


图 1—1 给水流程示意图

1 —— 水源井； 2 —— 吸水管； 3 —— 泵房； 4 —— 水泵； 5 —— 送水管； 6 —— 水塔； 7 —— 配水管； 8 —— 水鹤； 9 —— 水鹤室。

铁路给水工作是铁路运输工作中一个组成部分。保证铁路运输生产不间断地用水，供给铁路职工必需的生活和工业生产用水，就是铁路给水工作者的任务。要保证安全给水，提高给水工作效率，缩短机车停留时间，就必须使给水设备状态完好，特别是水鹤状态完好。然而要保证水鹤作用灵活，做到安全供水，给水人员对水鹤的构造作用、运用管理、检查及维修、故障处理、防寒工作等，都应当系统地全面地予以掌握。

目前我国的标准型水鹤为建设型水鹤，在我国铁路上设置的水鹤中占有90%以上，这种水鹤基本上是四十年代的产品，主阀开关是手动的，操作笨重，特别是排水作用不良，冬季容易发生冻结事故。为了改变建设型水鹤的落后状态，全国铁路给水部门的广大职工，对建设型水鹤进行了较多的改造和革新工作，特别是主阀装置的革新工作。现在已推广使用的有革新一型、二型、三型、四型等数种。

## 第二节 水鹤的种类、安装及其作用

### 一、水鹤的种类

目前我国用的水鹤共分为三种，如表2—1所列。

第一种水鹤的甲、乙两种型式，从外观上看，形状基本上是一样的，乙型是由甲型发展而来的，不同的地方，就是保护座管底座、地下室部分水鹤立管、空气室等各部尺寸。

第二种水鹤的乙、丙、丁型的外形也是相同的，丙型是由乙型发展而来，丁型是由丙型发展而来。丙、丁型水鹤的构造和部分尺寸稍有不同（表2—2）。

第三种水鹤的甲、乙型的外形也是一样的，但主阀构造

表 2—1

| 种类 | 口 径<br>(毫米) | 型 式          |      | 主阀型式 | 主 阀<br>开关方式 | 主阀标准<br>行程 (毫米) | 标准出<br>水量<br>(吨/<br>分) | 附 注                                     |
|----|-------------|--------------|------|------|-------------|-----------------|------------------------|-----------------------------------------|
|    |             | 现有名称         | 原有名称 |      |             |                 |                        |                                         |
| 一  | 150         | 建 设          | 华 北  | 立 式  | 手 动         | 150             | 3                      |                                         |
|    |             | 甲            | A    | 立 式  | 手 动         | 184             |                        |                                         |
|    |             | 乙            | B    | 立 式  | 手 动         | 184             |                        |                                         |
|    |             | 第一种甲<br>革新型  |      | 立 式  | 水 力         | 51              |                        |                                         |
| 二  | 200         | 建 设          | 华 北  | 立 式  | 手 动         | 200             | 5                      |                                         |
|    |             | 第二种建<br>设革新型 |      | 立 式  | 水 力         | 51              |                        |                                         |
|    |             | 第二种建<br>设革新型 |      | 卧 式  | 水 力         | 51              |                        |                                         |
|    |             | 第二种建<br>设革新型 |      | 卧 式  | 水 力         | 51              |                        |                                         |
|    |             | 第二种建<br>设革新型 |      | 立 式  | 水 力         | 51              |                        |                                         |
|    |             | 甲            | D    | 卧 式  | 水 力         | 51              |                        |                                         |
|    |             | 乙            | E    | 立 式  | 手 动         | 51              |                        |                                         |
|    |             | 丙            |      | 立 式  | 手 动         | 51              |                        |                                         |
|    |             | 丁            |      | 立 式  | 手 动         | 51              |                        |                                         |
|    |             |              |      |      |             |                 |                        |                                         |
| 三  | 250         | 甲            | H    | 卧 式  | 水 力         | 51              | 10                     | 第三种<br>直臂型与<br>第二种<br>直臂型<br>构造完<br>全相同 |
|    |             | 乙            | I    | 立 式  | 电 动         | 60              |                        |                                         |
|    |             | 直 臂          |      | 卧 式  | 水 力         |                 |                        |                                         |

和运动方式是完全不同的。直臂型水鹤的构造与作用和第二种甲型水鹤基本相同。

第二种乙、丙、丁型水鹤的区别 表 2—2

| 水 鹤 型 式 | 安全阀安装位置 | 改 进 处 所          | 最下部压出水管型式 |
|---------|---------|------------------|-----------|
| 第二种乙型   | 主阀室后方   | 带铤坐管高度<br>229毫米  | 单一铁管      |
| 第二种丙型   | 主阀室前方   | 调速阀下面增<br>设一个胶板阀 | 循环铁管      |
| 第二种丁型   | 主阀室后方   | 带铤坐管高度<br>356毫米  | 单一铁管      |

## 二、水鹤的安装

### (一) 水鹤的安装位置

各地安装的水鹤是根据机车的站停时间和库停时间的长短以及需要的出水量决定的。第一种水鹤，多安装在补助给水站货物列车到发线上，或机务折返段、机务段所在地的整备线上。第二种水鹤，多安装在主要给水站货物列车到发线上。第三种水鹤，多安装在旅客列车给水站的旅客列车到发线上。

根据《铁路技术管理规程》第 103 条规定：“水鹤安装位置，有出站信号机的在出站信号机前方，无出站信号机的在警冲标内方不少于 50 米处”。这样规定是考虑了双机牵引时，本务机车上完水后，重联机车上水往前移动时，也不越过出站信号机或警冲标。

水鹤安装在正线及到发线上，两侧股道均需上水、均不通过超限列车时，两线路中心间的距离不得小于 5 米。由水鹤中心至两侧线路中心各不小于 2.5 米。水鹤臂管出水口至钢轨顶面的垂直距离为 4.2 米。水鹤安装位置和出水口至钢轨顶面的垂直距离，一定要符合规定，才能保证运输给水的安 全（见图 2—1）。水鹤臂管的标准长度为 2.7 米（水鹤中心至臂管出水口中心），适于两线路中心间距为 5 米时的



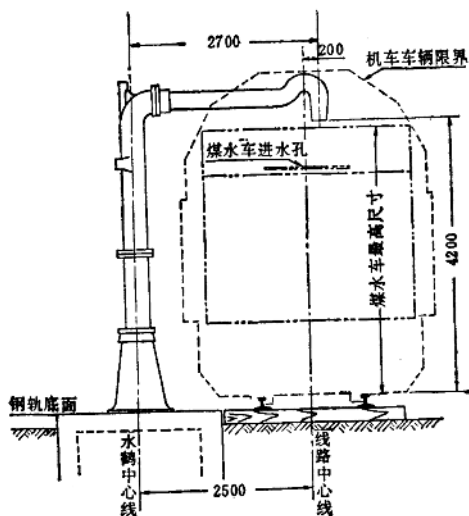


图 2—1 水鹤位置图

需要。超过 5 米间距的线路，两线间共用一台水鹤时，水鹤臂管需要加长；如两线中心间距为 6 米、6.5 米、7.5 米时，臂管需要加长至 3.2、3.4、3.9 米，以满足上述需要。水鹤臂管加长后，水鹤重心发生变化，水鹤回转部分磨损加速，易发生偏磨和漏泄，应妥善处理，在可能的条件下，臂管长度不要超过规定标准。

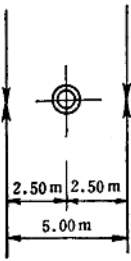
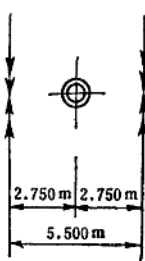
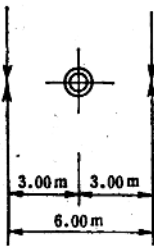
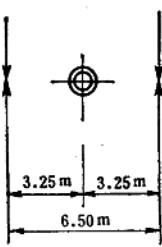
水鹤在各种线路上的具体安装位置，应根据线路种别、两侧股道是否均需上水及两侧股道是否通过超限列车等情况来确定。目前我国水鹤的具体安装位置规定如表 2—3、2—4 所示。

### (二) 机车上水时对停车位置的要求

机车上水时，应使机车停在煤水车进水孔中心与水鹤中

水 鹤 安 装 位 置

表 2—8

|                            |                                                                                     |                                                                                     |                                                                                   |
|----------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 上水股道                       | 两 侧 股 道 均 需 上 水                                                                     |                                                                                     |                                                                                   |
| 股道间距                       | 5.0m                                                                                | 5.2m                                                                                | 5.5m                                                                              |
| 股道类别                       | 正线及到发线上水鹤<br>两侧股道均不通过超限列车                                                           | 正线及到发线上水鹤<br>其中一侧股道通过超限列车                                                           | 正线及到发线上水鹤<br>两侧股道均通过超限列车                                                          |
| 水<br>鹤<br>中<br>心<br>位<br>置 |    |    |  |
| 上水股道                       | 两 侧 股 道 均 需 上 水                                                                     |                                                                                     |                                                                                   |
| 股道间距                       | 6.0m                                                                                | 6.5m                                                                                |                                                                                   |
| 股道类别                       | 机务段内整备线上水鹤                                                                          | 牵出线及相邻线间水鹤                                                                          |                                                                                   |
| 水<br>鹤<br>中<br>心<br>位<br>置 |  |  |                                                                                   |

水 鹤 安 装 位 置

表 2—4

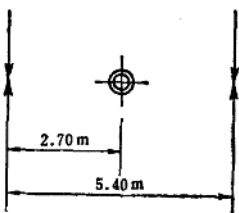
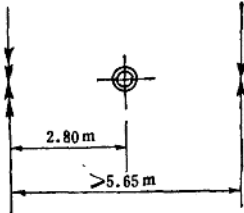
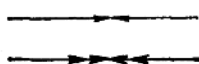
|                            |                                                                                   |                                                                                   |
|----------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------|
| 上水股道                       | 一 侧 股 道 上 水                                                                       |                                                                                   |
| 股道间距                       | 5.4m                                                                              | $\geq 5.65$ m                                                                     |
| 股道类别                       | 各种线路两侧均不通过超限列车<br>一侧股道上水水鹤                                                        | 各种线路通过超限列车一侧股道<br>上水水鹤                                                            |
| 水<br>鹤<br>中<br>心<br>位<br>置 |  |  |

表 2—3、表 2—4 图例：



不通过超限列车的线路

通过超限列车的线路

心在一条水平线的位置。由于水鹤臂管长度一般为 2700 毫米，又可以在一定范围内转动，根据机车煤水车进水孔的尺寸确定，在垂直于煤水车进水孔中心与水鹤中心的水平线并通过煤水车进水孔的垂直线上，在进水孔中心前后各不大于 1500 毫米的范围内（图 2—2），都可以给煤水车上满水。由于第二种乙、丙、丁型水鹤的臂管是移动臂管，在 1800 毫米范围内同样可以给煤水车上满水。机车司机必须以机车停车位置标为准进行停车作业，不得超越或不到停车位置标。也就是机车司机的坐位对正机车停车位置标就可以了。

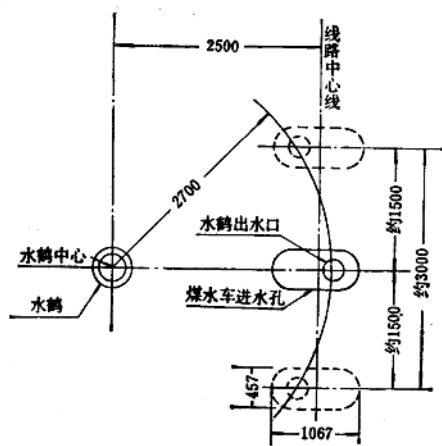


图 2—2 机车停车位置图

### 第三节 水鹤的构造及其作用原理

水鹤是由主阀装置、回转装置、安全装置、排水装置、开闭连杆附属装置、管道装置、水鹤室、滴水池等部分组成，现在分别叙述如下。

#### 一、水鹤的主阀装置

水鹤主阀按运动方式分为两种，一种是垂直运动的，叫做立式阀，另一种是沿水平方向运动的叫卧式阀。水鹤主阀的开关型式有三种：第一种是手动开关，第二种是水力开关，第三种是电动开关。

水力开关的作用原理：

利用水力开关的主阀，不论立式阀或卧式阀其作用原理都是一样的。由于主阀两侧面积不同（一般不小于1.4倍），两侧（或两端）受压后产生压差，主阀即借此压差进行开

关。当主阀进行开放时，面积小的一端加压，面积大的一端减压，主阀向减压侧运动，使主阀开放。进行关闭时，面积大的一端受压，推动主阀向面积小的一端运动，使主阀关闭。此外，也有两侧面积相同的主阀，当一侧加压，另一侧减压时，主阀向减压侧运动；反之，主阀向另一侧运动，以此进行开关。

### （一）第一、二种建设型水鹤的主阀装置

第一、二种建设型水鹤的构造及作用原理是相同的，它们的主阀装置也是一样的。主阀是垂直运动的立式阀。主阀的开关是手动式的。它的作用原理是（图 3—1、3—2）：主阀 *d*（带排水阀）安装在主阀室 2 内，上水时，转动给水把手 16，通过开闭联结杆 18，使主阀杆 19 转动，主阀杆带动主阀沿阀座上升，主阀即开放，同时排水阀 *b* 通过排水阀开闭杆 *c* 而下降，逐渐将排水孔 *a* 堵塞。主阀杆向开的方向转动到不能再转动时，就是主阀达到了完全开放状态。同时排水孔也就完全堵塞了。此时水鹤开始正常给水。闭阀时，给水把手 16 向关的方向转动，通过开闭联结杆 18，使主阀杆 19 转动，带动主阀 *d* 沿阀座下降，这时排水阀 *b* 通过排水阀开闭杆 *c* 而逐渐被提升，当主阀杆转动到不能再转动时，主阀即达到了完全关闭状态，同时排水阀达到了完全开放状态，水鹤立管内部的余水即由排水孔排出。

### （二）第二种建设革新型水鹤的主阀装置

第二种建设革新型水鹤主阀装置的作用原理，与建设型水鹤的主阀装置完全相同，仅主阀开关改为水力开关（图 3—3）。水力开关的作用过程是：水鹤上水时拉动给水把手 12，通过滑轮 11 使钢丝绳 10 上升，带动分配阀开闭杆 8 并使其转动。

这时分配阀 6 也随分配阀开闭杆转动，当分配阀 6 把阀

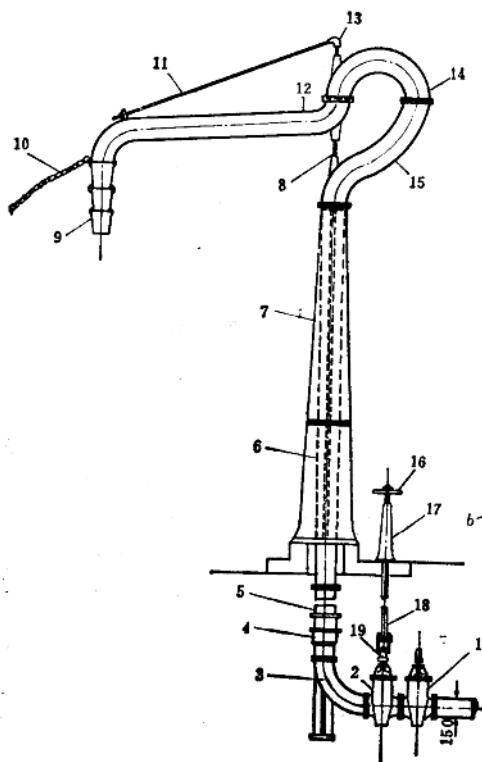


图 3—1 建设型水鹤

1——铸铁闸阀；2——主阀室；3——带座弯管；  
4——伸缩管；5——短管；6——带肋板座管；  
7——带肋板直管；8——臂管支撑杆；9——漏  
斗；10——铁链；11——臂管拉杆；12——转动臂  
管；13——臂管拉杆支柱；14——U型管；15——S  
型管；16——给水把手；17——开闭台；18——开闭  
连结杆；19——主阀杆。

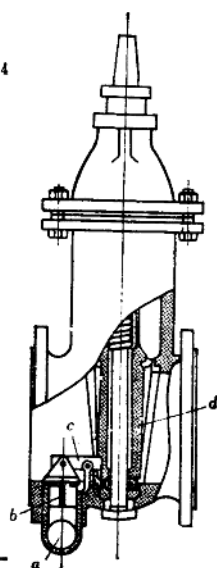


图 3—2 建设型  
水鹤主阀室

a——排水孔；  
b——排水阀；  
c——排水阀开闭  
杆；  
d——主阀。

板7的上孔(阀板7上设有3个孔)堵塞时,下孔开通,这时水由分配阀下部进水管进入分配阀室内,再经进排水管9进入水压室14的下部,因水压关系,推动受压阀13向上移动,同时带动主阀连结杆15,使主阀d也往上移动而开放。水由配水管道经水鹤进入机车煤水车水箱内,这时水压室14内上部的水经进排水管9回到分配阀6内,由中间排水孔排出。上水完了后,松开给水把手12,分配阀开闭杆8上的沉砣4借自重下落,使分配阀6回到原位,这时分配阀6将分配阀阀板7下孔堵塞,上孔开通,水由分配阀下部进水管进入分配阀室内,再经进排水管9进入水压室14的上部,迫使受压阀13向下移动,通过主阀连结杆15使主阀d同时向下移动而关闭,停止了给水,这时水压室14内下部的水,经进排

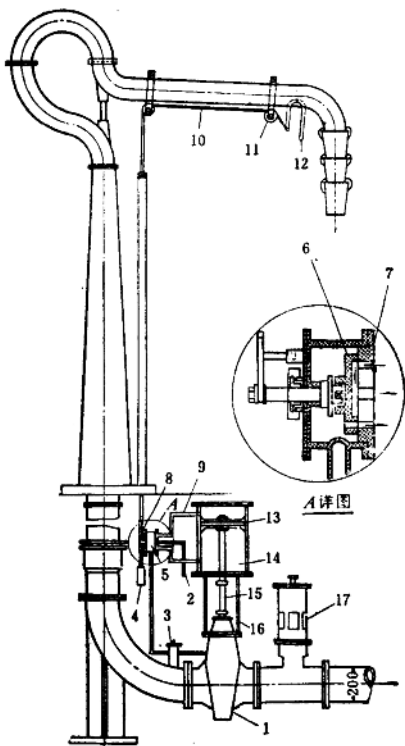


图3—3 第二种建设革新型水鹤

- 1——主阀室; 2——排水管; 3——排水阀; 4——沉砣; 5——分配阀室; 6——分配阀; 7——分配阀阀板; 8——分配阀开闭杆; 9——进排水管; 10——钢丝绳; 11——滑轮; 12——给水把手; 13——受压阀; 14——水压室; 15——主阀连结杆; 16——水压室支架; 17——安全阀。

水管 9 回到分配阀 6 内，由中间排水孔排出。水鹤立管内部的存水，经匙型排水阀（图 3—34）排出。

### （三）第二种建设革新二型水鹤的主阀装置

第二种建设革新二型水鹤主阀为卧式阀，是水力开关，它的作用原理是（图 3—4）：主阀 2 为圆板型阀，安装在主阀室 3 内，通过中心轴与受压阀 4 构成为一体。上水时，

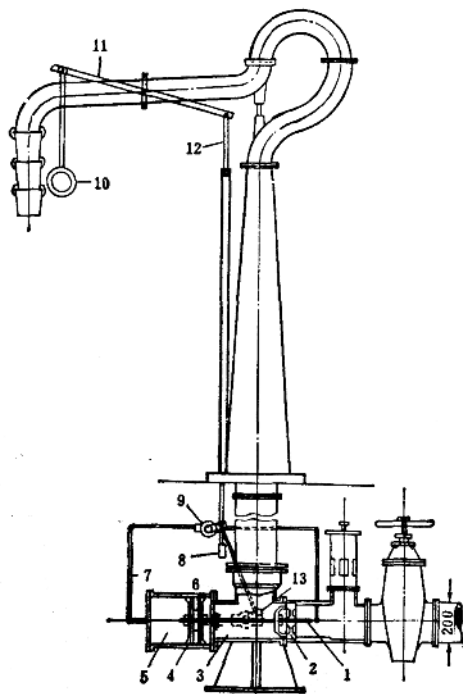


图 3—4 第二种建设革新二型水鹤

1——主阀杆，2——主阀，3——主阀室，4——受压阀，5——水压室，6——排气孔，7——进、排水管，8——沉砣，9——折角塞门，10——给水把手，11——开闭连杆，12——钢丝绳，13——排水阀。



往下拉动给水把手10, 通过开闭连杆11、钢丝绳12, 使折角塞门开闭杆上升, 将折角塞门9关闭, 折角塞门9与水压室5的左侧以进、排水管7相连通, 当折角塞门9关闭后, 这个区段成为无压区, 这时主阀2受压向左移动, 受压阀4随主阀2同时向左移动, 水压室5左侧的水, 经进、排水管7回到折角塞门, 经排水孔排出。主阀开放后, 水经主阀室3进入水鹤, 流到机车煤水车水箱内。关闭主阀2时, 往上推动给水把手10, 使开闭连杆11后端下降, 折角塞门开闭杆因受沉砣8的自重作用而向下转动, 折角塞门阀心随之转动而开放, 压力水通过进、排水管7进入水压室5的左侧内, 推动受压阀4向右移动, 主阀2同时也向右移动, 与主阀座密封, 达到完全关闭状态。受压阀4右侧的空气, 由排气孔6排出。排水阀开闭杆与折角塞门9的开闭杆, 用连接杆相接, 当折角塞门9关闭时, 排水阀同时关闭, 这时水鹤处在给水状态。折角塞门9开放时, 排水阀同时开放, 水鹤处在停水状态, 这时水鹤立管内的水经排水阀13而排出。

#### (四) 第二种建设革新三型水鹤的主阀装置

第二种建设革新三型水鹤的主阀为卧式阀, 是水力开关, 与第二种甲型水鹤的主阀完全相同, 它的作用原理是(图3—5、3—15): 主阀2为圆型板阀, 与调速水压室4内的受压阀b连成一体, 成为中空鼓形阀。主阀2安装在主阀室3内。上水时向下拉动给水把手8, 通过横连杆10和连杆肘架11, 使开闭砣12向上移动, 带动月形杆13, 使月形杆13右端向上、左端向下, 再通过开闭连杆调整器6, 迫使主阀杆5向左移动, 主阀杆5右端将主阀2中心水路堵塞, 主阀2受压, 随同主阀杆5向左移动, 这时调速阀a随同主阀杆5同时移动, 离开了调速孔c, 主阀2向左移动时, 调速水压室4内的水经调速孔c进入主阀室3内, 调速水压室4内逐渐