

韶山1型电力机车

DK-1 型电空制动机

说明书及附图

(从1405号车起使用)

铁道部株洲电力机车工厂

目 录

一、概述	(2)
二、DK—1型电空制动机的组成	(4)
1、电空控制器〈1·2〉	(4)
2、空气制动阀〈3·4〉	(5)
3、中继阀〈104〉	(6)
4、调压阀〈53~55〉	(9)
5、电空阀〈251~260〉	(9)
6、压力开关〈208~209〉	(12)
7、分水滤气器〈203~205〉	(12)
8、电动放风阀〈94〉	(12)
9、分配阀〈1〉	(13)
10、紧急阀〈95〉	(17)
11、转换阀	(19)
三、DK—1型电空制动机的综合作用	(20)
1、空气制动阀在运转位，电空控制器在各位的作用	(20)
2、电空控制器在运转位，空气制动阀在各位的作用	(22)
3、电空控制器在中立位，空气制动阀在缓解位	(22)
4、空气位操作。	(22)
四、DK—1与机车其他系统的配合作用	(23)
五、附图21张	
六、管路原理图2张	

一、概述:

DK—1型机车电空制动机既吸取了空气制动机的优点,又具有电气线路控制特点,是我国自行设计制造的一种新型干线机车制动机。

电空制动机是以电信号传递控制指令,并采取新的零部件,所以具有如下特点:

(一)、准、快、轻和静:

准——减压量准确,基本上无压力回升。

快——充风快、排风快。

轻——操纵手把轻巧灵活,转动自如。

静——司机室内无排风声,减少了噪声污染。

(二)、结构简单、便于检修。

整体式的滑阀结构改成组合式结构,并采用橡胶密封件,利于检修和查找故障。

(三)、多重性的安全措施:

在系统设计上采用失电制动;

设置故障转换扳钮,以便在电气部分发生故障后能简易地实现空气操纵;在副司机侧安装手动放风塞门。

其主要性能及参数列于表1—1, 1—2, 1—3。

单独制动性能

表1—1

顺 号	项 目	技 术 要 求
1	全制动时制动缸最高压力	3kgf/cm ²
2	制动缸自零升至2.8kgf/cm ² 时间	≤4 秒
3	制动缸自3kgf/cm ² 降至0.35kgf/cm ² 的时间	≤5 秒

自动制动性能

表1—2

顺 号	项 目	技 术 要 求
1	初制动列车管减压量	0.4~0.5kgf/cm ²
2	运转位均衡风缸充至5kgf/cm ² 的时间	≤10秒
3	均衡风缸自5kgf/cm ² 常用减压至 3.6kgf/cm ² 的时间	5~7秒
4	全制动时制动缸最高压力	3.4~3.8kgf/cm ²
5	全制动时制动缸升压时间	6~8秒
6	制动缸压力由最高位缓解至0.35kgf/cm ² 的时间	5~7秒
7	紧急制动位列车管压力由定压排至零的时间	<3秒
8	紧急制动位制动缸最高压力	4.5±0.1kgf/cm ²
9	紧急制动位制动缸压力升至4.0kgf/cm ² 的 时间	≤5秒

辅 助 性 能

表1—3

顺 号	项 目	技 术 要 求
1	紧急制动位自动切除动力	牵引手柄有级位时切除； 牵引手柄无级位时不切除
2	列车分离保护	切除机车动力源；切除列车 管补风，机车发生紧急制动
3	列车折角塞门关闭的判断	可以对机后所牵引的15辆 以内货车的折角塞门是否 关闭进行判断
4	失 电	常用制动
5	具有自动停车功能	
6	具有与动力制动相协调配合的功能	

二、DK—I型电空制动机的组成

制动机为双端操纵，由设在两端司机室内控制部件及车体内的电空制动屏等组成。系统原理见附图1。

其控制方式分电空位和空气位两种：

(一) 电空位操纵：

电空控制器→电空阀→均衡风缸→中继阀→
→列车管压力 { →机车分配阀→机车制动缸
→车辆制动缸

空气制动阀→机车分配阀→机车制动缸

(二) 空气位操纵：

空气制动阀→均衡风缸→中断阀→
→列车管压力 { →机车分配阀→机车制动缸
→车辆制动缸

1. 电空控制器 (1.2)

该装置控制电空阀等电器，实现控制气路的开通和切断，达到操纵全列车的制动和缓解，俗称“大闸”。基本结构与电力机车所用司机控制器相同，只是其凸轮的形状根据系统的需要而专门设计。它共有六个工作位置：“过充”，“运转”，“中立”，“制动”，“重联”，“紧急”。其触头闭合表见图1。

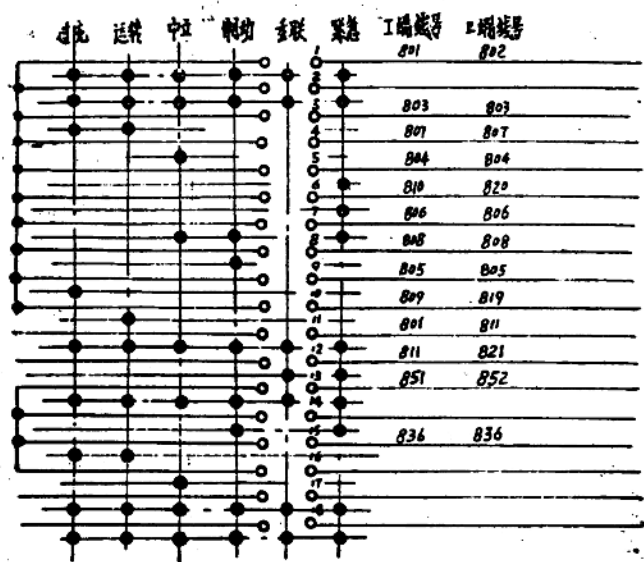


图1 触头闭合表

定位机构主要由棘轮、杠杆、弹簧等组成（图2）。利用有缺口的棘轮和有弹簧张力的滚轮式杠杆实现定位，从而能保证手柄可靠地停留在各个工作位置上。

另外，操纵手柄只有在重联位上才能取出，以确保运行安全。

2、空气制动阀（3.4）

空气制动阀用于单独操纵机车的制动和缓解作用，俗称“小闸”。直接控制分配阀的容积室压力并可实现电空控制器制动后的单独缓解作用。同时通过电——空转换手把由“电空位”转至“空气位”后，该阀即能操纵中继阀，达到全列车的制动和缓解。

空气制动阀主要由柱塞、凸轮盒及电联锁、管座等组成（附图2）。设有缓解、运转、中立、制动等四个位置。

管座上设有三根管路1—调压阀管（ $1/4''$ ）2—作用管（ $1/4''$ ）3—均衡风缸管（ $1/4''$ ）

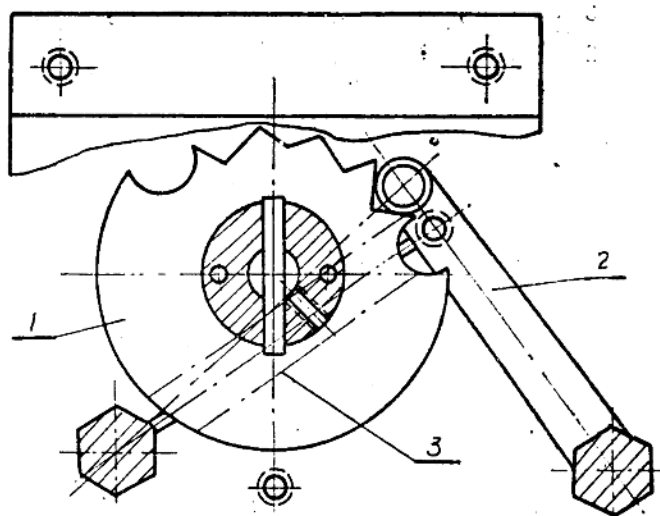


图2 电位控制器定位机构

1—棘轮 2—杠杆 3—弹簧

〈1〉空气制动阀的作用原理：

a、缓解位（图3（a））：凸轮推动柱塞左移，作用管2→大气。此时若“大闸”在制动后的保压位，则机车制动能实现单独缓解。

b、制动位：（图3（b））柱塞在弹簧反力作用下右移，调压阀管1→作用管2。此位凸轮推动微动开关，使排风1电空阀失电，关闭了作用管的另一排气口，以保证机车的单独制动作用。

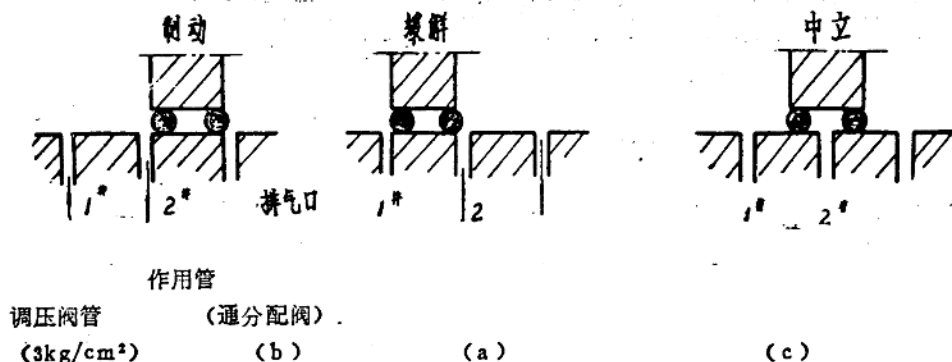


图3 空气制动阀电空位、制动、缓解、保压作用原理图

c、中立位（图3（c）），凸轮使柱塞保持在中间位置，此位切断管1至管2的通路，同时也切断了管2与排气口的通路，又因微动开关所处位置与制动位相同，故能保持作用管的压力。

d、运转位：气路与中立位同。唯此时微动开关复位，使排风1电空阀的作用管排大气，当转换至“空气位”作用管与“小闸”之通路切断，而均衡风缸与“小闸”之通路开通。从而能顺利地控制均衡风缸的排气和充气，其各位置通路见图4。

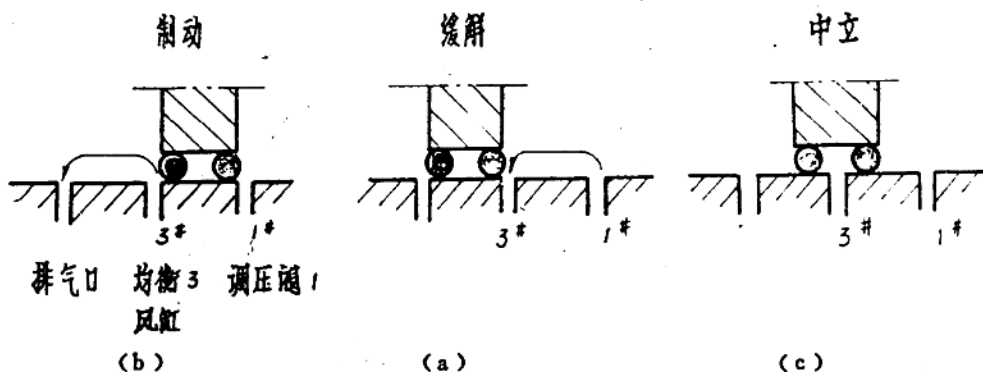


图4 空气制动阀空气位、制动、缓解、中立作用原理图

按压操纵手把即可实现机车单独缓解

各位置作用原理图详见附图2，3。

3、中继阀（104）

全车共用一个中继阀，安置在电空屏上。

中继阀采用双阀口止阀结构，具有供、排风快和灵敏度高的特点，同时当处于“过充位”时，使列车管压力超过定压 $0.3 \sim 0.4 \text{ kg/cm}^2$ ，当“大闸”由“过充”移至“运转”位后，列车管的过充压力能够自动地缓慢消除。而不致引起列车前部车辆的自然制动。因此，能大大缩短充气时间。

由双阀口式中继阀1，总风遮断伐2，过充阀3共三部分组成（见图5）

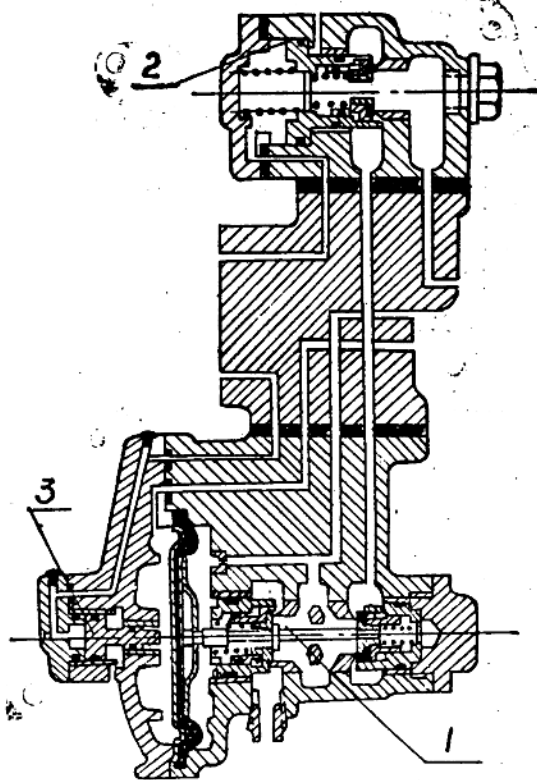


图 5 中继阀

〈1〉、双阀口式中继阀：由主鞣鞣供给阀口、排气阀口、鞣鞣杆、阀座、气室和管座等组成。主鞣鞣的左侧与均衡风缸管联接，主鞣鞣的右侧与列车管连通。主鞣鞣通过中心杆与排风阀或供风阀联动，排风阀室通大气，供风阀室通总风，两个阀座的中间与列车管相通。该阀共有三个作用位：

a、缓解充风位〈图6 (a) (b)〉

当主鞣鞣左侧压力增高，膜板鞣鞣向右侧移动，通过中心杆将供风阀开启，总风经过供风阀口直接向列车管充风，同时经过1毫米的缩孔，使列车管与主鞣鞣右侧室连通，随列车管压力的增加，逐渐平衡主鞣鞣左侧的压力，主鞣鞣左移，逐渐缩小供风阀口，直至关闭。

为加速充气，当“大闸”在“过充”位时，过充柱塞左侧充入总风压力使过充柱塞右移，过充柱塞的端部顶在主鞣鞣上，相当于使中均室增加了一部分压力〈当总风压力在7~9 kgf/cm²变化时为0.3~0.4 kgf/cm²〉，供风阀口的开启时间延长，以高出列车管定压向列车管充风，对长大列车或长大坡道上运行的列车的充气缓解极为有利。至于消除列车管的过充压力，只须将“大闸”恢复至“运转”位。此时过充柱塞左侧的压力就通过充风缸上的小孔缓慢排向大气，而不会引起后部车辆的自然制动，过充柱塞端部作用在主鞣

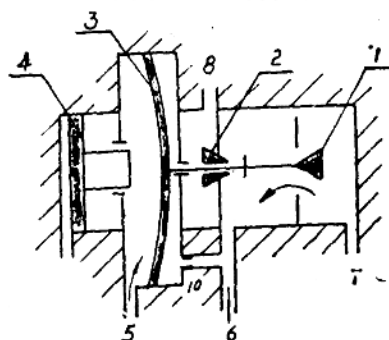
轱上的力逐渐消失, 因列车管压力高于均衡风缸, 推动主轱轱左移, 打开排风阀, 逐渐排出过充压力。

b、保压平衡位: 〈图 6 (c)〉

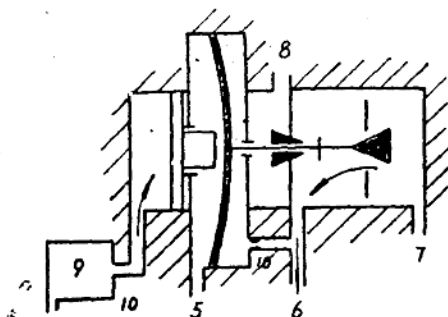
当主轱轱两侧压力接近一致时, 主轱轱处于平衡状态, 供风阀在其弹簧的作用下关闭其阀口, 而同时排风阀也在其弹簧的作用下关闭其阀口, 处于保压状态。当任何一侧的压力降低时, 主轱轱就向降低压力侧移动, 从而相应的打开供风阀口或排气阀口, 直至达到新的压力平衡为止。

c、制动位: 〈图 6 (d)〉

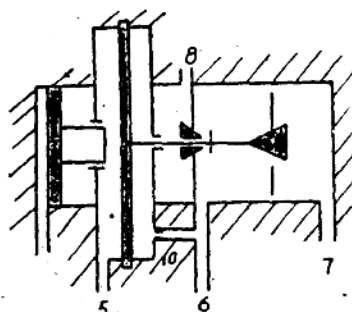
当主轱轱左侧压力降低, 右侧列车管压力推动轱轱左移, 主轱轱使中心杆带动排风阀离开阀座, 此时列车管的压力空气经排风阀口排向大气, 同时轱轱右侧室压力空气经缩孔随同列车管一同降压。



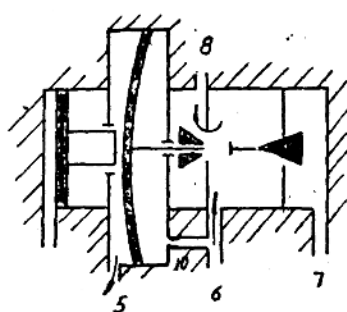
(a)



(b)



(c)



(d)

图 6 中继阀各作用位置示意图

a—充气缓解位 b—充气缓解位(过充位) c—保压平衡位 d—制动位

1—供气阀口 2—排风阀口 3—主轱轱 4—过充轱轱 5—均衡风缸管 6—列车管
7—总风管 8—排气口 9—过充风缸 10—缩孔

(2) 总风遮断阀:

总风遮断阀由阀体, 遮断阀、阀座、弹簧等组成。其中遮断阀的组成与中继阀的排风阀通用。

当遮断阀左侧无压力时，总风压力克服遮断阀弹簧使阀左移。打开其阀口，保证充风效能。

当“大闸”在“中立”、“制动”和“紧急”位时，通过中立电空阀总风向遮断阀左侧充风，从而关闭遮断阀口，切断补风源。

通过补风转换开关4 6 3即能实现列车管补风性能。

4、调压阀（53~55）

调压阀由调压弹簧、膜板、调整手柄、开断阀口、气室和溢流阀等组成。

（图7）。

通过调整手轮调整输出压力。由于调整弹簧通过膜板将阀杆下压，打开进气阀20，使压力空气通过进气阀口进入输出端，同时通过小孔15进入中央气室，以平衡调整弹簧下压力，当输出压力与整定压力相等，进气阀口关闭。

当中央气室高于弹簧压力时，膜板上凸，打开溢流阀，将多余的压力空气排至大气，直至平衡为止，膜板又处于平衡位置。

该阀调整方便，简易，而在体上可装压力表及时观察。拆检容易。当调整压力固定后，可将螺母3拧紧。

调整和使用：

根据所需要的压力在压力表上反映后即可停止转动调整手轮。

并将螺母锁紧。顺时针转向为向高压调整，反之，则为向低压调整。在静态和动态两种不同工况，其调整值会有所变动，当接入本系统后即可根据正常工况下进行调整。

5、电空阀（251~260）

电空阀是用电磁力来控制气路的接通或切断。

本装置中252、255、258、259是采用二位三通电空阀。其余则采用普通的FK_{1B}型电空阀。

〈1〉FK_{1B}型电空阀系螺管、闭式电空阀（图8）。电磁部分主要是一个电磁铁，由静铁芯6、磁轭2、动铁芯4、接线柱7、线圈5等组成。动铁芯4通过芯杆3来传递力，动铁芯上部凸出部分以供手动检试用。气阀部分由阀座4，上下阀门20、弹簧18等组成，阀门采用橡胶压注在金属座上。上阀门是控制输出端与大气的通路，下阀门是控制输入与输出间的通路。

闭式阀，即线圈无电时，输入与输出间不通。当线圈未通电时，在弹簧18及压缩空气作用下，下阀门关闭，上阀门打开，因而气源不能进入输出端，而输出端与大气相通。当线圈通电后，在电磁吸力作用下，动铁芯4带动芯杆3下移，使上阀门封闭，下阀门打开，此时输入与输出相通，输出与大气通路切断。

〈2〉、二位三通电空阀：在FK_{1B}型的基础上将阀体，上伐杆等少量部件改进而成（图9），其电磁部分与FK_{1B}型相同。主要是集中排气，在排气口可根据需要接管或加堵，以满足三通要求。

〈3〉、电空阀功能：

a、撒砂电空阀（251、260），司机使用紧急制动时，在操纵端的撒砂阀受

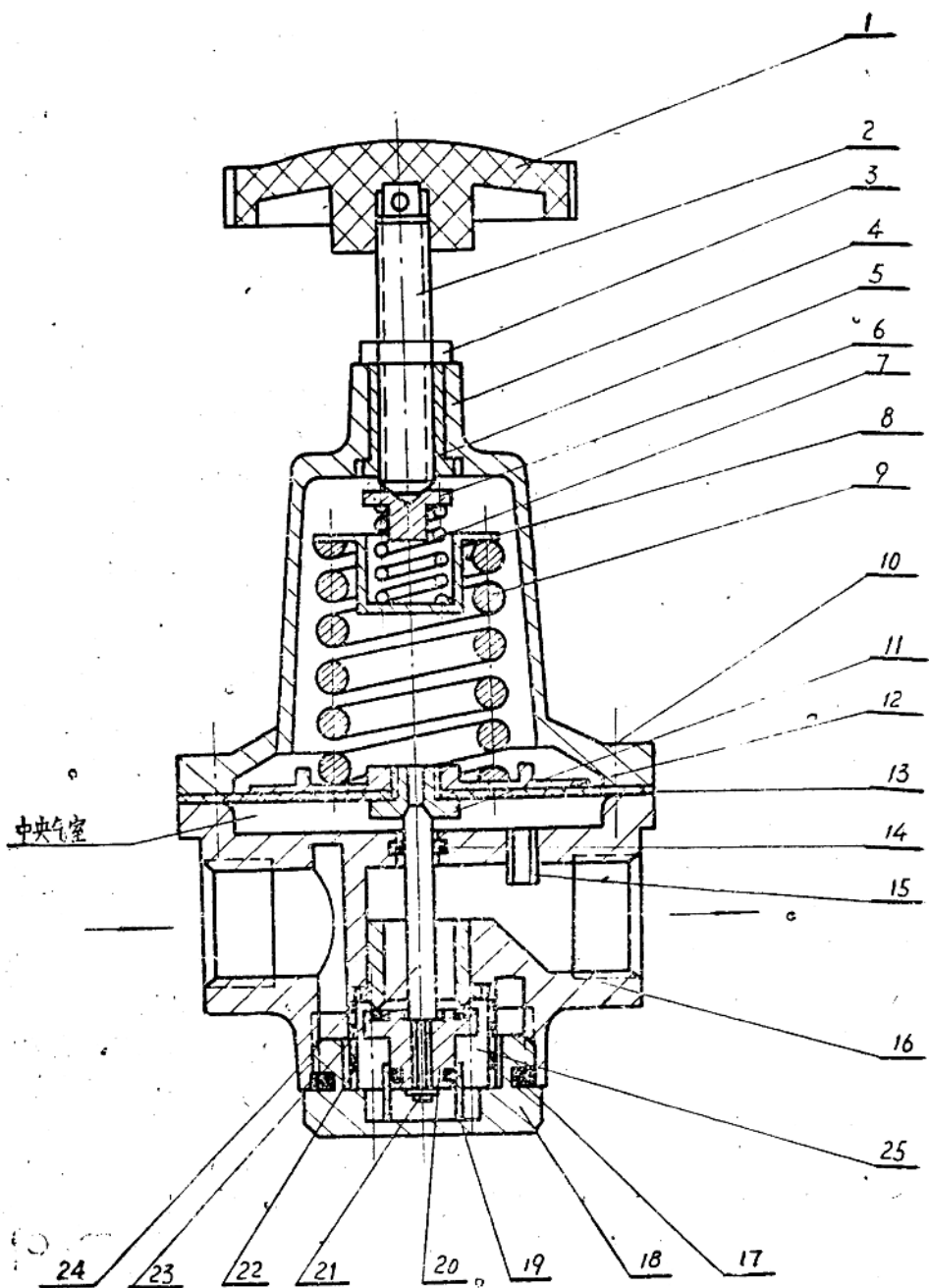


图7 QT Y 型调压伐

1—手轮 3—紧固螺母 4—上体 7—一级弹簧 9—二级弹簧 11—溢流阀 13—膜板
15—小孔 16—下体 20—进气阀 23—阀杆 25—阀弹簧

3=19

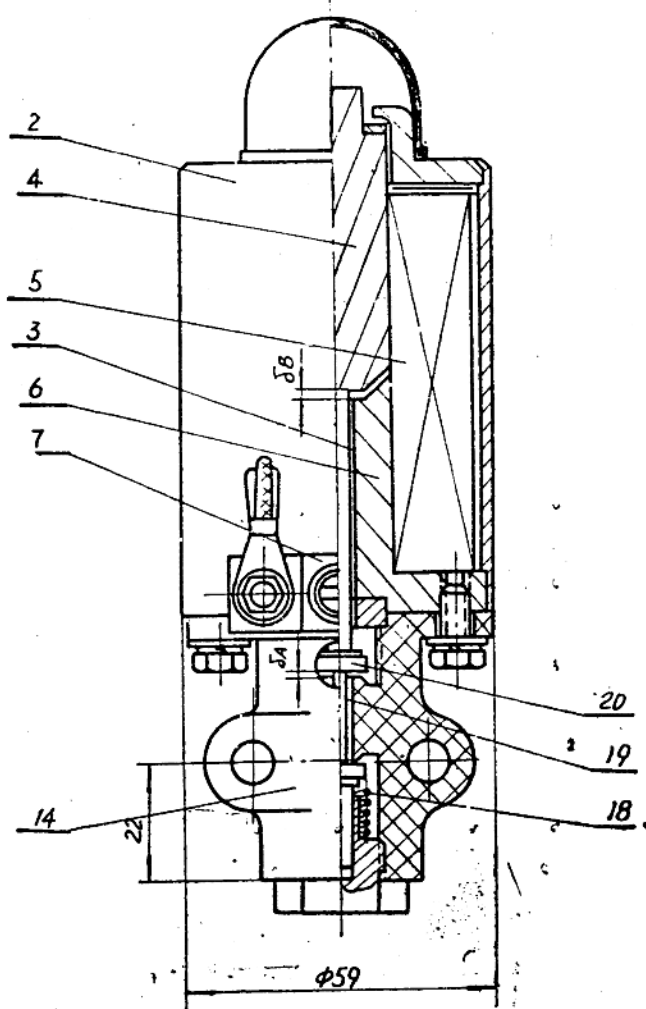


图8 FK18 电空阀

- 2—衔铁 3—芯杆 4—动铁芯 5—线圈 6—静铁芯
7—接线柱 14—阀座 18—弹簧 19—阀杆 20—上下阀口

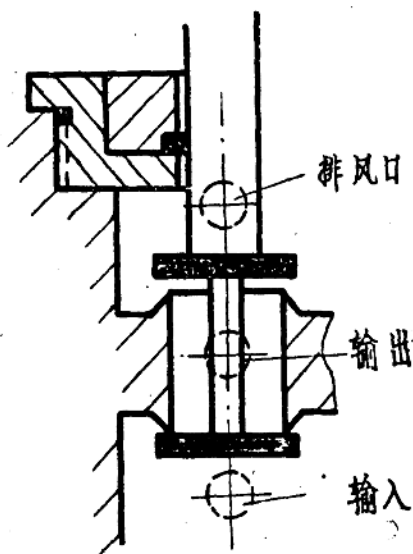


图9 二位三通电空阀体结构示意图 (保压)。

f、缓解电空阀 (258)：用作控制均衡风缸的正常充气和排气，从而达到列车的缓解和制动作用。

g、重联电空阀 (259)：在换端操纵或机车重联时，将中继阀主鞣两侧的均衡风缸与列车管连通，达到切断中继阀的作用。

h、检查电空阀 (155)：与检查按钮、重联电空阀配合使用，可检查列车折角塞门开通状态。

j 排风₂电空阀 (256)：与过充管联通，重联位时加快过充风缸的排空。

6、压力开关 (208~209)

压力开关由体、膜板、芯杆、微动开关、下盖、罩等组成 (图10)。利用上下气室的压力差来使膜板下凹或凸起，从而使芯杆上下移动，带动微动开关动作，实现相应的控制。

压力开关208是为自动控制列车管的最大减压量而设置，其动作差为 $1.9 \sim 2.3 \text{ kg/cm}^2$ 。

压力开关209是为满足初制动而设，其动作压差为 $< 0.2 \text{ kg/cm}^2$ 。

7、分水滤气器 (203~205)

为适应新制动机结构，满足高品质的压缩空气，采用QSL型分水滤气器。

主要由体、旋风叶、过滤件、排水阀、外罩等组成。 (图11)

最大输入压力为 10 kg/cm^2 ，过滤精度 50μ ，当压缩空气由输入端进入，通过旋风叶后，气流成旋转状，绕外罩作急速圆周运动，在旋风伞的作用下，油水及大颗粒尘埃下落，再通过铜粉末冶金烧结的过滤元件又将细微尘埃过滤，然后输出。

8 电动放风阀 (94)

适应电空制动机的性能及满足自动停车要求，装有ZDF型电动放风阀。

电产生撒砂作用，以防止滑行。

b、过充电空阀 (252)：司机指令过充时，此阀受电，下阀口开启，将总风送过充气缸及中继阀的过充鞣，使主中继阀之供给阀口向列车管充以较均力风缸定压高 $0.3 \sim 0.4 \text{ kg/cm}^2$ 的压力。离开过充位，此阀失电，充风停止。此时过充风缸的风通过小排气孔d₁缓慢排入大气，同时列车管内的过充压力，因中继阀主鞣右移而打开排气阀，逐渐将过充部分消除。

c、中立电空阀 (253)：控制中继阀的遮断阀，保证制动作用的可靠性。

d、排风₁电空阀 (254)：控制作用管的排气口，机车缓解受排风₁电空阀控制。

e、制动电空阀 (257) 控制由缓解电空阀258引来的均衡风缸的风排向大气 (制动) 或停止排气

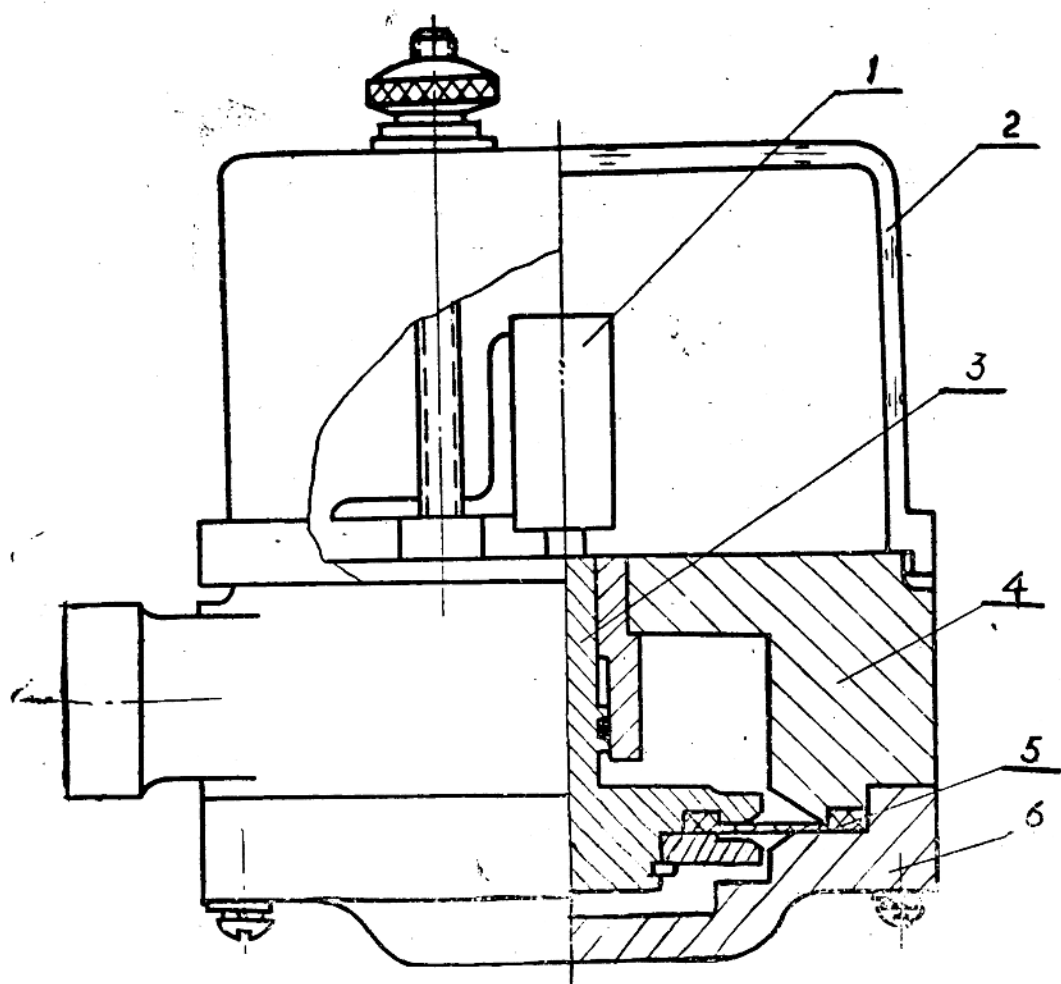


图10 Jy型压力开关

1—微动开关 2—外罩 3—芯杆 4—体 5—膜板 6—下盖

主要由阀体、橡皮膜、阀、弹簧、芯杆、盖等部分组成。〈图12〉

紧急电空阀受电，橡皮膜下方A室充入总风压力，将橡皮膜顶起，带动芯杆、顶开阀。开通了列车管至大气通路，实现急速排风，引起紧急制动。其排风截面相当于1"管径。紧急电空阀失电，则气室A之压力排出，阀在弹簧4之作用下重与阀座密贴，关闭排气口。

9、分配阀 (101)

本制动机配用各种分配阀均能适应，只需根据分配阀的要求作少量的增减，即可满足，如配14—KR分配阀，则增设补偿电空阀，配JZ—7分配阀另增设其它装置等。

现配用109型分配阀，其结构原理如图13。

由主阀部、均衡部、安装座、紧急增压阀、安全阀等组成。

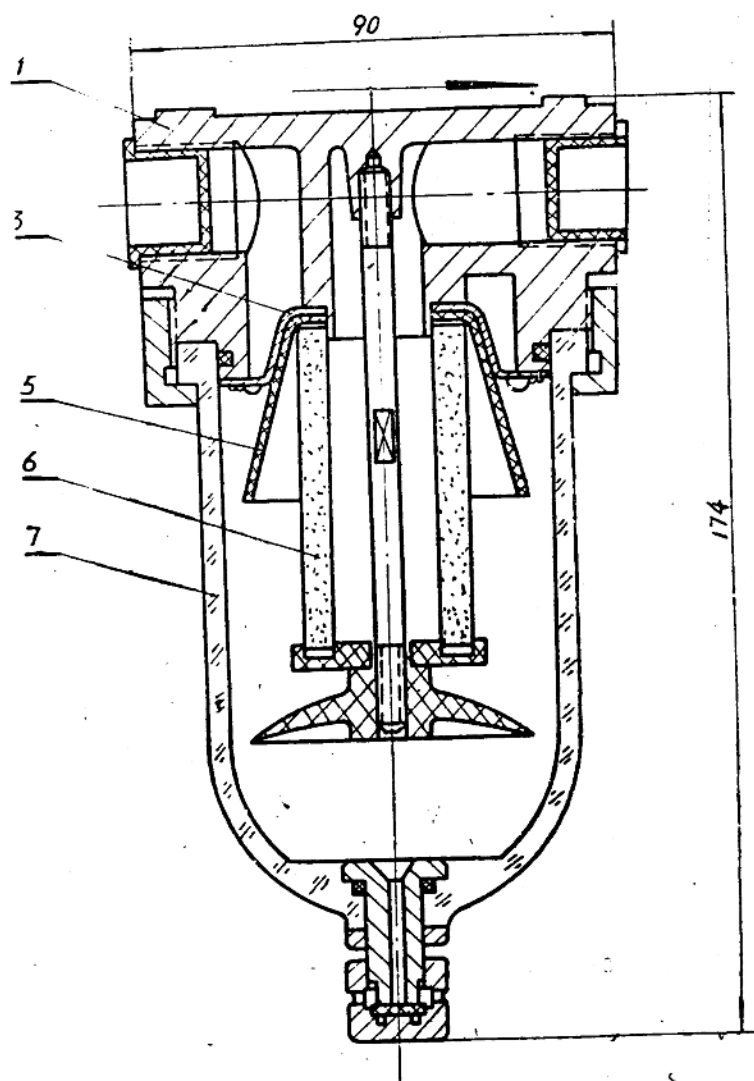
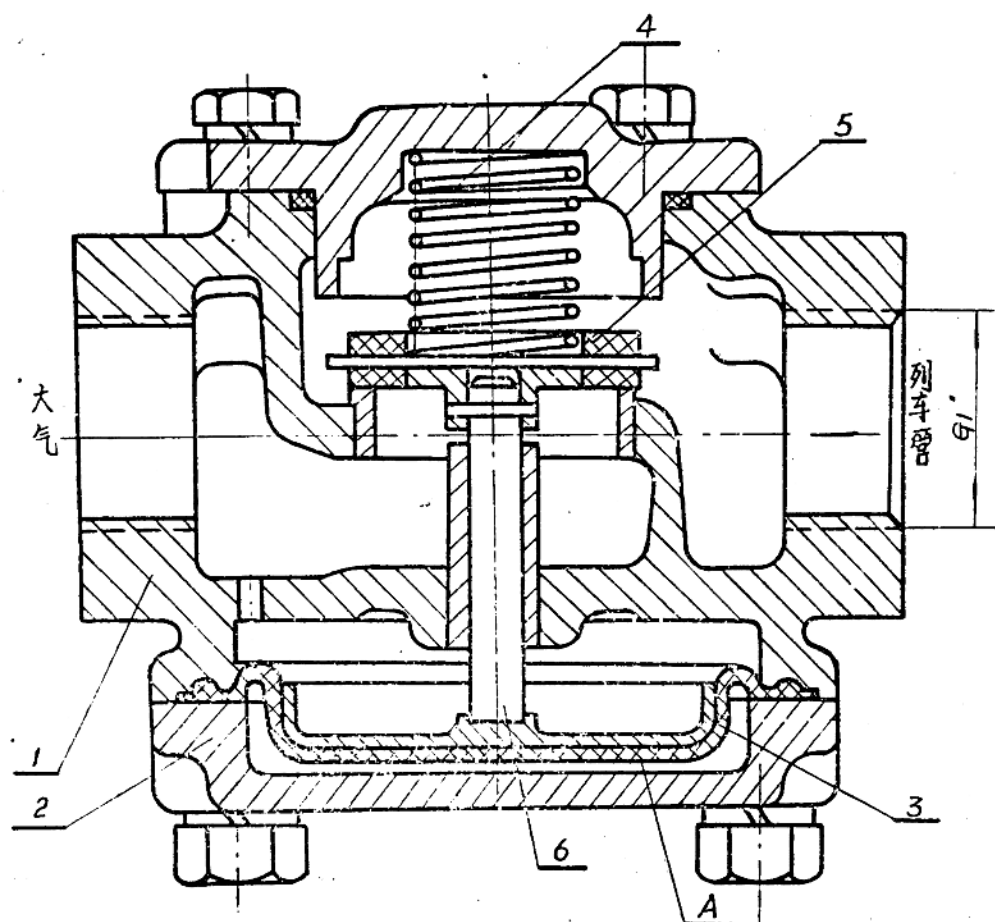


图11 QSL型分水滴气器

1—体 3—旋风叶 5—旋风伞
6—过滤元件 7—外罩



电动放风阀

- | | | | |
|------|------|-------|------|
| 1—阀体 | 2—下盖 | 3—橡皮膜 | 4—弹簧 |
| | 5—阀 | 6—芯杆 | |

该阀系货车103阀，客车104阀的派生产品、作用原理和大部分零部件与103、104阀相同。另外与14—KR分配阀有对应关系见下表：

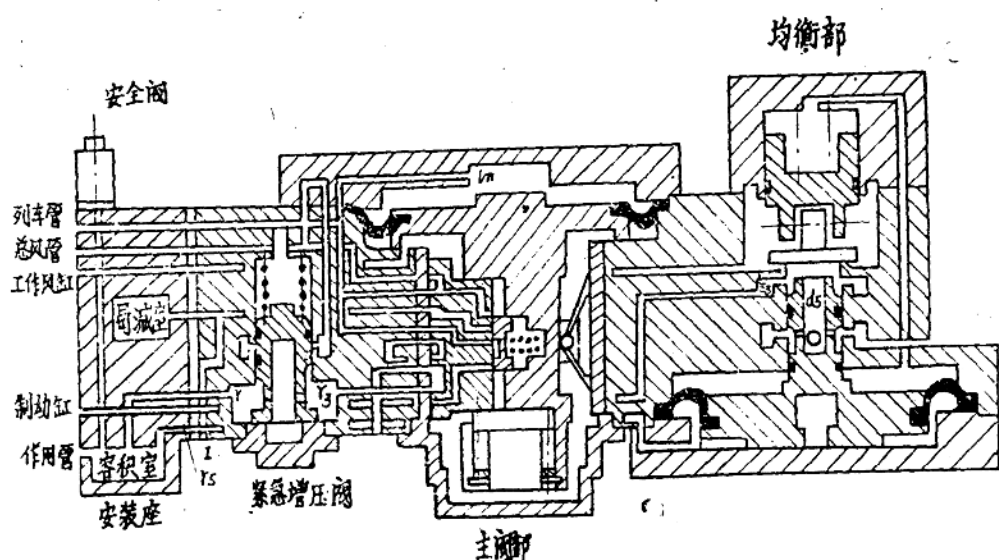


图13 109型机车分配 示意图〈充气缓解位〉

109分配阀	主阀部	均衡部	容积室	工作风缸
14-KR分配阀	均衡部	作用部	作用室	压力室

〈1〉结构

109型机车空气分配阀安装在一个安装座上,安装座内有一个容积室和一个局减室。五根管子接入安装座(即列车管、总风缸管、制动缸管、作用管和工作风缸管)。安装座上五根管子位置和安装面管路见附图4。

分配阀结构详见MSP119—10—00主阀组成图,它主要分三部分:a、主阀滑阀部,作用于相当于14—KR分配阀的平均部。b、均衡部、相当于14—KR的作用部、c、紧急增压部。该分配阀鞣鞣用橡胶膜板密封,大量采用“O”型橡胶密封圈和胶阀。

〈2〉、作用原理

分配阀动作大致可分为:分气缓解位、初制动位、制动位、保压位、紧急制动位。

a、充气缓解位(附图4)

当大闸充气缓解时,列车管升压,压力空气通过 $L \rightarrow l \rightarrow l_1 \rightarrow l_{11}$ 主鞣鞣上部,使主鞣鞣到充气缓解位,此时列车管压力空气通过 $l_2 \rightarrow l_3 \rightarrow l_7 \rightarrow g_1 \rightarrow g_2 \rightarrow g \rightarrow G$,即向工作风缸充气,一直到工作风缸压力与列车管压力均等。

此位时容积室 $R \rightarrow r \rightarrow r_1 \rightarrow r_2 \rightarrow d_1 \rightarrow d_2 \rightarrow d$,排向大气,即均衡鞣鞣下部 $r_4 \rightarrow r_5 \rightarrow R \rightarrow \dots \rightarrow d_3$,均衡鞣鞣处于缓解位、使得制动缸 $Z \rightarrow Z_1 \rightarrow d_4 \rightarrow d_5$,排向大气,机车缓解。

b、初制动位(附图5)