



87.1727

TJC

14004

21

# 机车空气制动机 故障判断及应急处理

人民铁道出版社

# 機車空气制动机 故障判断及应急处理

铁道部機車車輛局組織編写

人民铁道出版社

1965年·北京

本书叙述了 ET-6 型空气制动机的作用，及其故障的判断和处理方法，可供机車乘务員及制动机維修人員以及机車驗收人員学习与参考。

**机車空气制动机  
故障判断及应急处理**

铁道部机車車輛局組織编写

人民铁道出版社出版

(北京市霞公府甲24号)

北京市书刊出版业营业許可証出字第 010 号

新华书店北京发行所发行

各地新华书店經售

人民铁道出版社印刷厂印

书号 1984 开本  $787 \times 1092 \frac{1}{32}$  印张  $4 \frac{13}{16}$  插頁 5 字数 105 千

1 9 6 5 年 4 月第 1 版

1 9 6 5 年 4 月第 1 版第 1 次印刷

印数 0001—15,000 冊 定价 (科二) 0.55 元

# 目 录

<b>第一章 ET-6 型空气制动机综合作用</b> .....	1
第一节 ET-6 型空气制动机概要 .....	1
第二节 ET-6 型空气制动机综合作用 .....	13
<b>第二章 ET-6 型空气制动机主要部分故障判断及     处理</b> .....	17
第一节 自阀及单阀手把均在运转位 .....	17
第二节 自阀手把于缓解位, 单阀手把于运转 位 .....	45
第三节 自阀手把于缓解位后的非常制动位, 单阀手把于运转、缓解位 .....	54
第四节 自阀手把于非常制动后的运转位, 单 阀手把于运转位 .....	75
第五节 自阀手把于常用制动位、中立位, 单 阀手把于运转位 .....	80
第六节 自阀手把于常用制动(减压 0.8 公 斤/厘米 <sup>2</sup> )后的保持位, 单阀手把于 运转位 .....	97
第七节 自阀手把于运转位, 单阀手把于缓制、 急制位 .....	98
第八节 自阀手把于运转位, 单阀手把于缓制、 急制后的中立位、运转位 .....	108
第九节 自阀手把及单阀手把均在运转位, 制 动管后部折角塞门作用的检查 .....	111
<b>第三章 制动机配管折损及应急处理</b> .....	112

<b>第四章 风泵故障的检查及处理</b> .....	141
<b>第一节 MT3-131复式风泵的故障</b> .....	141
<b>第二节 单式风泵的故障</b> .....	148

## 第一章 ET-6型空气制动机综合作用

### 第一节 ET-6型空气制动机概要

#### 一、ET-6型空气制动机的特点

机车是铁路运输的基本动力，为保证铁路运输能够安全、经济、高效率地完成国家运输生产任务，操纵机车的司机必须能够使机车或列车按着需要随时减速或停车。为了达到这一目的，机车司机一方面关闭蒸汽机车的调整阀，或切断电力机车和内燃机车供给牵引电动机的电流从而达到自然减速或停车，另外，更重要的一方面，是机车司机操纵安装在机车上的制动机，按需要使运行中的机车或列车减速或停车。

机车用空气制动机有种种型式，目前我国各型机车都采用ET-6型空气制动机，这种制动机具有以下几种特点：

(一) 机车和后部车辆可以交替制动；

(二) 勿论自动制动阀手把在什么位置，机车均可单独制动及缓解；

(三) 制动管的常用制动减压，为间接控制式，故不论列车长短，都可准确的控制；

(四) 自动制动阀有常用制动位与非常制动位之分，当非常制动时可迅速降低制动管压力，以引起车辆空气制动机起非常制动作用；

(五) 机车制动缸充气与缓解的时间，不随制动缸直径和行程而改变；

(六) 机车制动缸如有少许泄漏可自动补足。

## 二、E T-6 型空气制动机的組成

此种空气制动机的总体布置图如图 1 所示，它由以下一些部件所組成：

(一) 空气压缩机 (风泵) —— 用来压缩一定压力的空

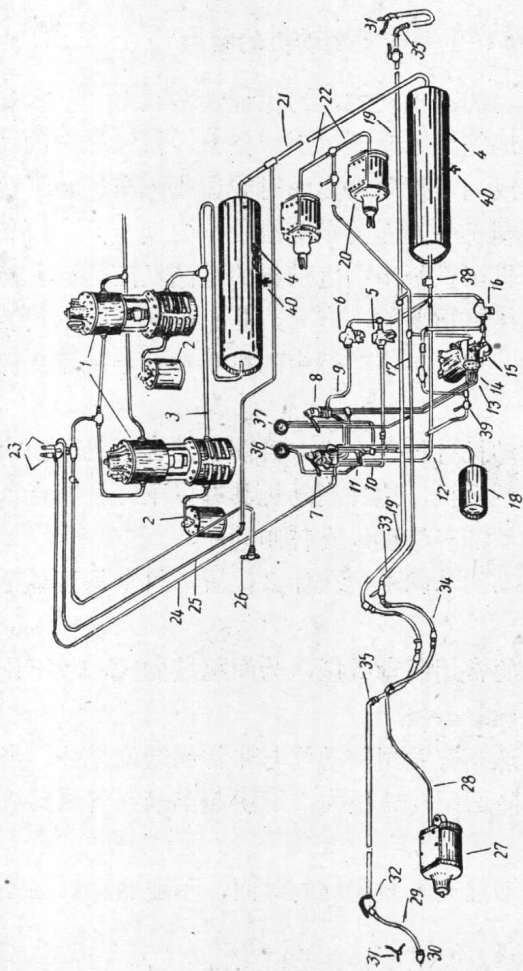


图 1 E T-6 型空气制动机装置

- 1 — 空气压缩机； 2 — 滤尘器； 3 — 散热管； 4 — 散风管； 5 — 给风缸； 6 — 减压阀； 7 — 自动制动阀； 8 — 单独制动阀； 9 — 减压阀管； 10 — 给风阀管； 11 — 重联塞门； 12 — 总风缸管； 13 — 分配阀作用筒管； 14 — 减压阀解管； 15 — 分配管； 16 — 远心集尘器； 17 — 无火装置； 18 — 制动缸； 19 — 机车制动缸； 20 — 机车制动缸； 21 — 总风缸连接管； 22 — 机车制动缸管； 23 — 调压器； 24 — 低压头管； 25 — 高压头管； 26 — 空气压缩机总连接管； 27 — 机车制动缸； 28 — 煤水车制动缸管； 29 — 制动软管； 30 — 软管连接器； 31 — 止阀； 32 — 煤水车制动缸防尘堵； 33 — 中间截断塞门； 34 — 中间软管； 35 — 塞门； 36 — 双针风表 (大)； 37 — 双针风表 (小)； 38 — 总风缸截断塞门； 39 — 分配阀截断塞门； 40 — 排水塞门。

气，以供制动机和其他附属装置使用。

(二) 调压器——自动操纵空气压缩机的运转，并根据自动制动阀手把位置的不同来控制总风缸的最高压力（在制动管 5 公斤/厘米<sup>2</sup>时，手把在前三位，总风缸压力为 6.5 公斤/厘米<sup>2</sup>；手把在后三位时，总风缸压力为 8 公斤/厘米<sup>2</sup>）。

(三) 总风缸——储存压缩空气。

(四) 给风阀——把总风缸中的压力空气调整到一定压力供给制动管系。

(五) 减压阀——把总风缸中的压力空气调整到一定的压力供给单独制动阀，以限制机车单独制动时的制动缸最大压力。

(六) 自动制动阀（简称自阀）——操纵列车的制动、缓解及保压等作用。

(七) 单独制动阀（简称单阀）——操纵机车的制动、缓解及保压作用。

(八) 分配阀——根据自动制动阀和单独制动阀手把位置的不同，以使机车发生相应的制动、缓解或保压作用。

(九) 重联塞门——当机车重联运行时，不担任操纵制动的机车关闭此塞门，以免妨碍本务机车的正常操纵。

(十) 无火装置——无火机车编入列车时，开放此装置，则该机车即相当于一辆车辆，随着制动管压力的变化而起制动、缓解和保压作用。但制动缸最高压力不超过 3.6 公斤/厘米<sup>2</sup>（机车无火回送时分配阀安全阀调至 2 公斤/厘米<sup>2</sup>）。

(十一) 其他——均衡风缸、风表、滤尘器、制动缸、制动软管及各种塞门等等。

### 三、几种主要部件作用简述

(一) 调压器（如图 2 和图 3 所示）



在我国蒸汽机车上所采用的调压器，共分双压力头和单压力头两大类。它们的功用与作用原理完全相同，仅具体结构有所差异。

双压力头调压器，在自动制动阀（以下简称自阀）手把于前三位时，低压力头起作用，其定压为 6.5 公斤/厘米<sup>2</sup>；在后三位时，高压力头起作用，其定压为 8 公斤/厘米<sup>2</sup>。而单压力头者，不论手把在什么位置，其定压均为 8 公斤/厘米

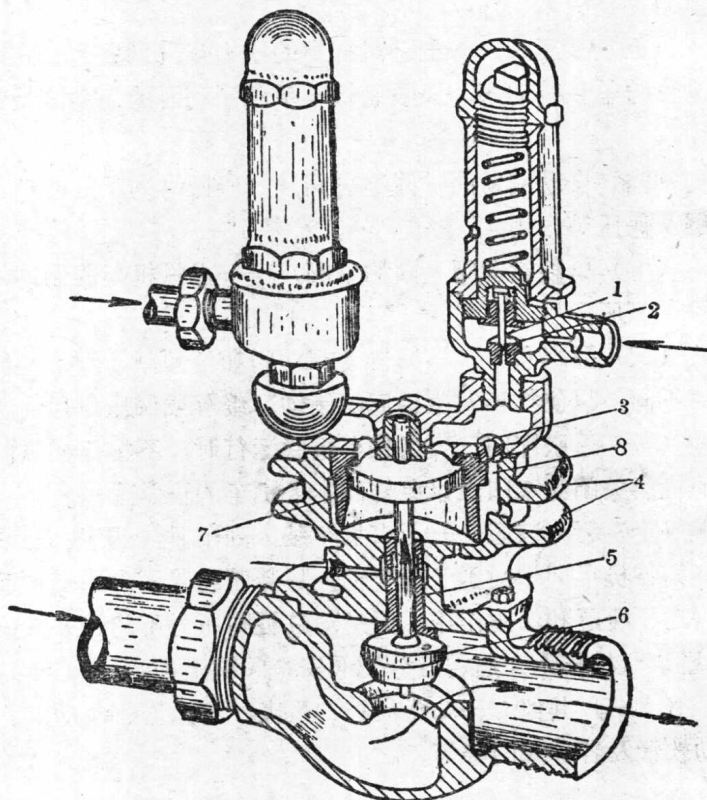


图2 ND型调压器

- 1——针阀；2——针阀座；3——缩口风堵；4——风筒体；5——汽阀  
 阀套；6——汽阀；7——风筒套；8——间隙。

米<sup>2</sup>。总风缸的压力达到此值时（例如用双压力头的机车，手把于运转位总风缸压力到6.5公斤/厘米<sup>2</sup>时），针阀被打开，空气进入空气鞴的上方，因而蒸汽阀被关闭，风泵停止运转。又当总风缸内的压力低于定压时，膜片向下挠曲，

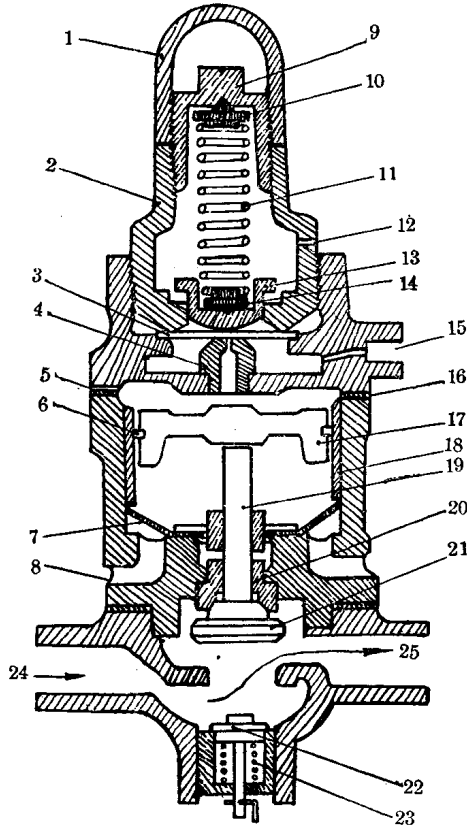


图3 TG-1P型调压器

- 1——螺帽；2——调整弹簧箱；3——膜片；4——锥形风堵；5——排风孔；6——胀圈；7——滤尘网；8——排风孔；9——调整螺丝；10——弹簧上座；11——调整弹簧；12——通气孔；13——座套；14——弹簧下座；15——风管接口；16——垫；17——鞴；18——筒套；19——汽阀杆；20——导框；21——汽阀；22——自动排水阀；23——排水阀弹簧；24——蒸汽管；25——空气压缩机。

使针阀密贴于阀座之上，空气鞴上方之剩余空气由排气孔漏出，因而蒸汽阀被高压蒸汽顶开，风泵重新开始运转。

(二) H-6型自动制动阀 (简称自阀如图4所示)

H-6型自动制动阀共有六个工作位置。

1. 缓解位——总风缸的压力空气直接送入制动管和均

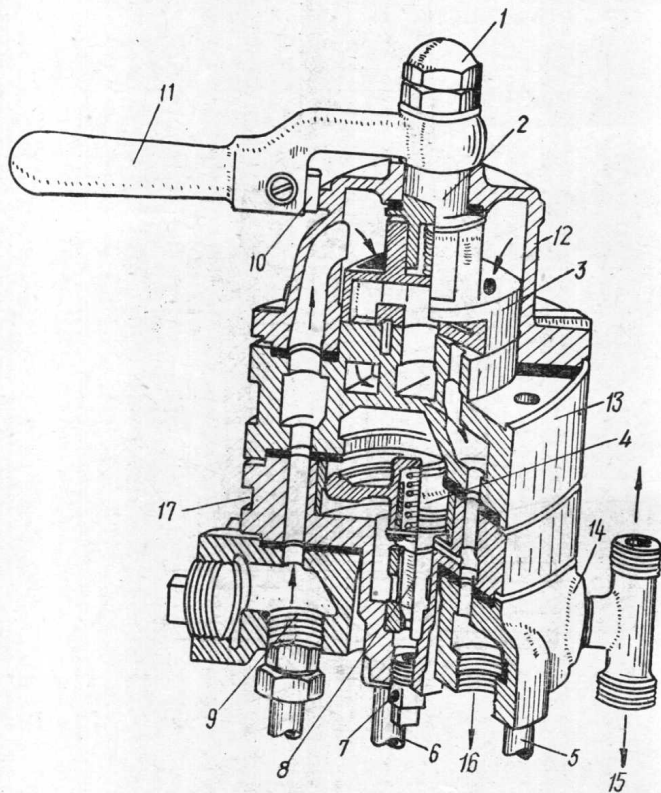


图4 H-6型自动制动阀

- 1——手把螺帽； 2——回轉閥鍵； 3——回轉閥； 4——均衡鞴；  
5——緩解管； 6——作用筒管； 7——排風口； 8——排風閥；  
9——總風缸管； 10——卡齒； 11——手把； 12——閥上體； 13——閥座；  
14——管座； 15——均衡風缸； 16——制動管； 17——閥中體。

衡风缸，另一路送入调压器低压力头。这时给风阀管来的空气经警告孔排于大气，警告司机不要把手把在缓解位放的过久，否则列车首部要过充。自阀手把在缓解位时，列车可得到快速充气，而机车仍然不能发生缓解作用。

2. 运转位——制动管和均衡风缸的压力空气由给风阀供给，标准定压为 5 公斤/厘米<sup>2</sup>。机车和车辆都发生缓解作用。

3. 保持位——制动管和均衡风缸仍由给风阀供气，但通气断面较运转位小，故升压较慢。车辆发生缓解作用，而机车仍处于制动状态。

4. 中立位——保持机车和车辆的制动缸压力，并由此位置开始总风缸定压为调压器高压力头调整压力。

5. 常用制动位——均衡风缸的压力空气，经直径为 1.6 毫米的小孔，由自阀侧方排风口首先排出；使均衡鞣鞣两侧形成压力差。当此差值超过 0.1 公斤/厘米<sup>2</sup> 时，鞣鞣被托起，制动管的压力空气由自阀下方排风口排出，使列车得到常用制动的减压速度。

6. 非常制动位——此位置在非常状态下使用。在此位置时，制动管的压力空气，经一断面较大的气路直接排出于大气，以刺激车辆制动机移至非常制动位。有撒砂孔的自阀，在此时自动撒砂；另外，总风缸的高压空气送入作用筒管及作用筒。

### (三) S-6型单独制动阀（简称单阀如图 5 所示）

S-6型单独制动阀用于操纵机车的单独制动、缓解及保压等作用，它共有五个位置。

1. 缓解位置——作用室和作用筒的压力空气由单阀直接排于大气，因而机车发生单独缓解。

2. 运转位置——作用室与作用筒的空气不能由单阀直

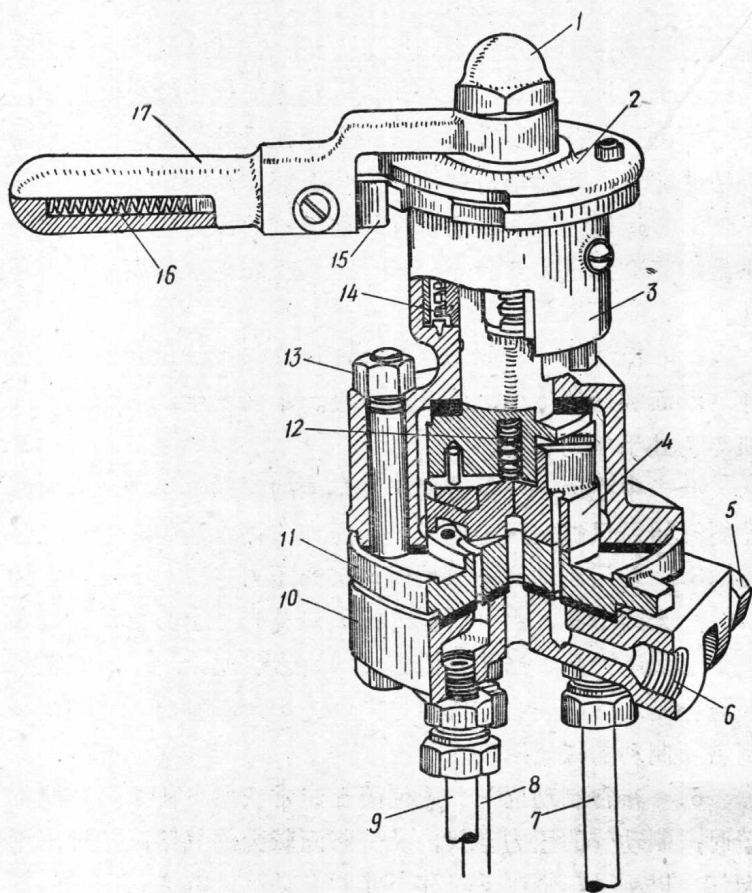


图5 S-6型单独制动阀

- 1——手把螺帽；2——盖；3——阀上体；4——回轉閥；5——安裝螺栓；6——減壓閥管；7——作用筒管；8——自閥緩解管；9——分配閥緩解管；10——管座；11——回轉閥座；12——回轉閥心軸；13——連結螺栓及帽；14——復位彈簧；15——卡齒；16——卡齒彈簧；17——手把。

接排于大气，其空气须经连络缓解管(自阀缓解管)由自阀侧方排风口排出，即当自阀手把在运转位置时，机车方可缓解。

3. 中立位置——闭断作用室、作用筒的充气及排气通

路，使机车制动缸压力得到保持。

4. 缓制动位置——总风缸的压力空气经减压阀减至 3 公斤/厘米<sup>2</sup>后，由单阀直接送入作用室及作用筒，机车获得制动，但制动缸升压时间较慢，其升至最高压力的时间为 6 ~ 8 秒。

5. 急制动位置——作用与缓制动位时相同，仅制动缸充气时间快于缓制动位。制动缸升至最高压力的时间为 3 秒。

#### (四) 给风阀及减压阀 (如图 6 所示)

1. M-3-A 型给风阀——它用来把波动的总风缸高压空气变成一定压力的稳定风源向制动管供气，以保证制动管系有一固定的压力，便于司机操纵 (标准压力为 5 公斤/厘米<sup>2</sup>)。

它有两个供气位置，即半供给位置和全供给位置。在制动管压力低于规定压力时，调整弹簧压开调整阀，则鞴鞴右侧的压力空气经通风口套喷入制动管，这样就迫使鞴鞴右侧的压力空气骤然下降，使鞴鞴右移，打开供给滑阀的通路，使总风缸的压力空气进入制动管。当制动管的压力空气达到定压时，由于调整阀弹簧的伸张作用，调整阀被关闭，鞴鞴左右两侧因有一缩口风堵相连接，故很快达到压力平衡。鞴鞴在弹簧的弹力作用下左移，关闭了滑阀的供气通路。

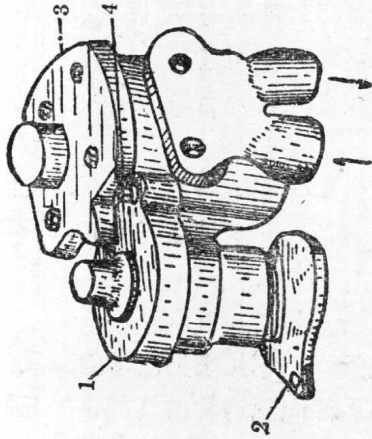
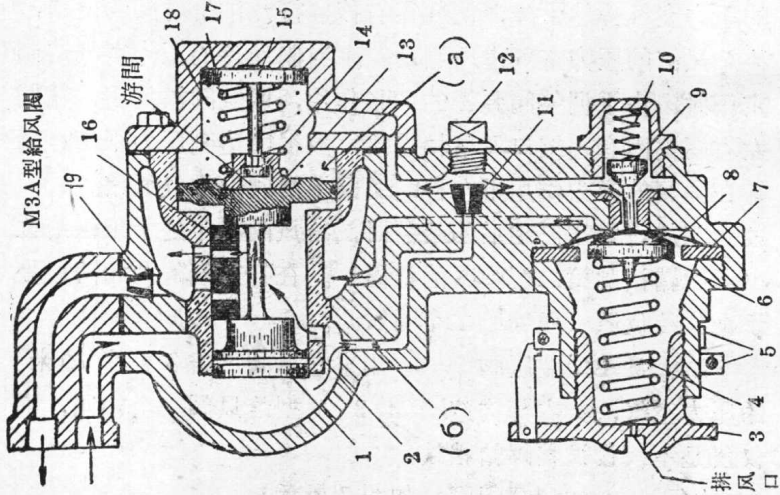
在施行常用制动后的缓解时，给风阀多半处于半供给位 (即鞴鞴接触第二个弹簧的位置)。在初充气的开始阶段处于全供给位置 (压缩第二个弹簧)。

2. M-3型减压阀——它用来向单阀供给 3 公斤/厘米<sup>2</sup>的压力空气，其内部构造与 M-3-A 型给风阀完全相同，而仅仅是未装设调整螺帽挡铁。

#### (五) E-6型分配阀 (如图 7 所示)

M3型减压阀

- 1—瓣；
- 2—供給閥套；
- 3—膜片彈簧調整螺絲帽；
- 4—膜片彈簧；
- 5—調整螺絲帽擋圈；
- 6—膜片壓蓋；
- 7—膜片圈；
- 8—膜片；
- 9—調整閥彈簧；
- 10—調整閥彈簧座；
- 11—縮口風堵；
- 12—縮口風堵掃除堵；
- 13—瓣內彈簧座；
- 14—彈簧座擋；
- 15—瓣彈簧；
- 16—供給閥桿；
- 17—供給閥(复原彈簧)；
- 18—外彈簧；
- 19—通風口套。



- 1—調整部；
- 2—調整螺絲帽；
- 3—供給部；
- 4—縮口堵掃除堵。

图6 M3A型給風閥及M3型减压閥

E-6型分配阀的功用与车辆上之三通阀完全相同，但其作用原理却有所差异。它是属于间接作用式，它的压力室相当于三通阀的副风缸，它的作用室及作用筒，相当于三通阀的制动缸。

它由两部分组成，即均衡部（包括安全阀）和作用部。均衡部是用来根据制动管压力变化的情况，以达到作用室和作用筒充气或排气。而作用部是在均衡部的控制下，增减机车制动缸的压力，所以它们分别具备以下几种工作位置。

1. 均衡部有四个位置，

(1) 充气及缓解位置——制动管向压力室送入压力空气，作用室和作用筒的压力空气引入分配阀缓解管。

(2) 常用制动位置——当制动管常用减压时，压力室的空气送入作用室和作用筒。

(3) 中立位置——闭断压力室与作用室和作用筒的连络。

(4) 非常制动位置——当制动管非常制动减压时，压力室的空气仅送入作用筒，提高了容积比。当压力超过4.5公斤/厘米<sup>2</sup>时安全阀排气。

2. 作用部亦有四个位置：

(1) 缓解位置——当作用室和作用筒的空气排于大气时，机车制动缸的压力也立即排于大气。

(2) 保压位置——当作用室和作用筒停止充气和排气时，机车制动缸亦停止充气和排气。

(3) 缓供给位置——当作用室和作用筒充气较慢时，作用部呈缓供给位，以使制动缸的充气速度与作用筒和作用室的充气速度相适应。

(4) 全供给位置——当单阀于急制动位或自阀于非常制动位时，作用部呈全供给位，机车制动缸得以快速充气。



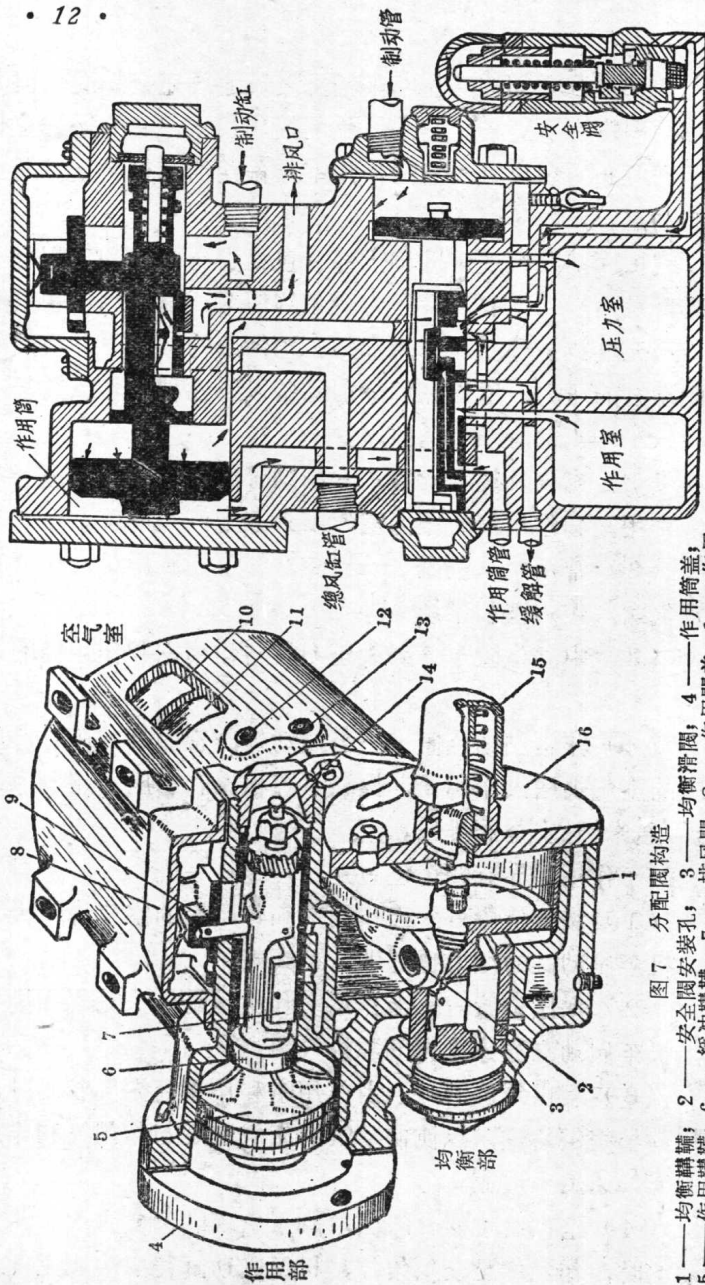


图 7 分配阀构造

- 1—均衡鞣瓣； 2—安全阀安装孔； 3—均衡滑阀； 4—作用筒盖；
- 5—作用鞣瓣； 6—缓冲鞣瓣； 7—排风阀； 8—作用阀盖； 9—作用筒盖；
- 10—压力空气室； 11—作用室； 12—制动缸管安装孔； 13—制动缸管安装孔； 14—作用筒盖逸动杆； 15—均衡盖螺帽； 16—均衡盖。