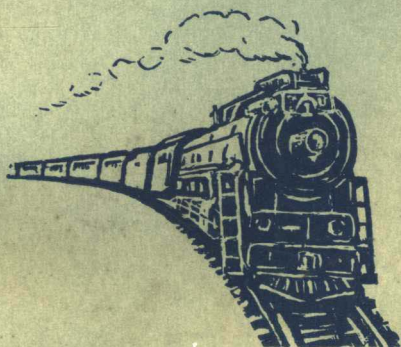


蒸汽机车空气制动机



人 民 交 通 出 版 社

蒸汽机车空气制动机

(修訂本)

人民交通出版社

1973年·北京

本书以 ET-6 型空气制动机为主，叙述了蒸汽机车空气制动机的构造、作用、故障处理、检修和制动理论基础知识；并简要地介绍了客货车空气制动机中三通阀的构造及作用。

本书除供作培养蒸汽机车乘务员和制动钳工教材外，还可供现职蒸汽机车司机、副司机、司炉、制动钳工和机务段的技术人员等学习与参考之用。

主编单位：锦州、柳州、绥化、石家庄、郑州、大连等技工学校。

蒸汽机车空气制动机

人民交通出版社出版

(北京市安定门外和平里)

北京市书刊出版业营业许可证出字第 006 号

新华书店北京发行所发行

全国新华书店经售

人民交通出版社印刷一厂印

开本 787×1092 $\frac{1}{2}$ 印张 8 $\frac{1}{2}$ 插页 8 字数 176 千

1961 年 10 月第 1 版

1973 年 1 月第 2 版第 9 次印刷

印数 41,601—67,600 册 定价 (科二) 0.85 元

再 版 說 明

随着交通运输战线“抓革命，促生产”形势的发展，广大职工对技术参考图书的需要十分迫切，我们现将《蒸汽机车空气制动机》再版，以应急需。

这次再版，我们对内容未作修改，仅在最后增加了 GL 型三动阀及 103、104 型新型制动阀二节。书中内容落后于实际的地方一定不少，希望广大读者提出宝贵意见，以便修订补充。

人民交通出版社

1972年8月

目 录

第一章 制动机概說	1
第一节 制动机在铁路运输上的意义.....	1
第二节 制动机发展概况.....	2
第三节 制动机的种类.....	3
第四节 ET-6型空气制动机的特点和组成部分	7
第二章 空气压缩机及总风缸	11
第一节 单式空气压缩机的构造及作用.....	11
第二节 单式空气压缩机的故障处理及检修.....	23
第三节 单式空气压缩机性能试验.....	34
第四节 131型复式空气压缩机 的构造及作用.....	35
第五节 131型复式空气压缩机的故障处理与 检修.....	47
第六节 空气压缩机的保养.....	53
第七节 131型复式空气压缩机的性能试验	54
第三章 調压器	57
第一节 SD型調压器	57
第二节 ND型調压器	61
第三节 单压調压器.....	62
第四节 調压器的调整方法及故障处理.....	64
第五节 調压器的检修.....	66
第六节 調压器的机能试验.....	70
第四章 給风閥及減压閥	72
第一节 給风閥的构造及作用.....	72

第二节	减压阀的构造及作用	77
第三节	给风阀的故障及检查处理	79
第四节	给风阀的检修	81
第五章	分配阀	84
第一节	分配阀的构造	84
第二节	分配阀的作用	88
第三节	安全阀	94
第四节	分配阀的检修	95
第六章	自动制动阀和单独制动阀	99
第一节	均衡鞣鞣和均衡风缸	99
第二节	H-6 型自动制动阀的构造	101
第三节	H-6 型自动制动阀的作用	105
第四节	自动制动阀和分配阀作用上的联系	114
第五节	自动制动阀的检修	116
第六节	单独制动阀的构造及作用	117
第七节	单独制动阀和分配阀作用上的联系	125
第八节	单独制动阀的检修	126
第七章	综合制动作用	130
第一节	自动制动阀操作	130
第二节	自动制动阀和单独制动阀综合操作	135
第三节	制动机的全部综合作用	137
第四节	分配阀、自动制动阀及 单独制动阀的故障处理	138
第八章	重联塞门、无火装置和其他装置	149
第一节	重联塞门	149
第二节	无火装置	149
第三节	双针风表	152
第四节	远心集尘器	153

第五节	制动软管、连结器及防尘堵·····	154
第六节	各种塞门·····	155
第九章	基础制动装置·····	158
第一节	制动缸·····	158
第二节	机车制动基础装置·····	159
第三节	煤水车制动基础装置·····	164
第四节	机车与煤水车制动缸鞣鞣行程的调整·····	168
第五节	手制动机·····	169
第六节	制动原力、闸瓦压力、 制动传动效率及制动力·····	170
第十章	制动理论基础知识·····	174
第一节	空气的体积和压强的相互关系·····	174
第二节	制动管减压量和制动缸压强的关系·····	177
第三节	最小减压量和最大减压量·····	180
第十一章	制动机机能检查·····	184
第一节	“五步闸”的检查方法·····	184
第二节	“八步闸”的检查方法·····	186
第十二章	制动机各管的故障处理·····	188
第一节	应急处理所用的材料及 管子折断时堵塞方法·····	189
第二节	各管破损时的现象、处理及 处理后的使用方法·····	190
第十三章	客货车三通阀·····	202
第一节	P型三通阀·····	202
第二节	K型三通阀·····	208
第三节	L型三通阀·····	217
第四节	GK型三通阀·····	225
第五节	GL型三通阀·····	235
第六节	新型客货车制动阀·····	238

第一章 制动机概說

第一节 制动机在铁路运输上的意义

使运动中的物体停止运动或减低速度，这种作用叫做制动。另外，对停止中的物体施以适当措施，防止其移动，也叫制动。为了达到上述制动目的而装设的机械，叫做制动机。铁路机车、车辆本身都装设有制动装置。施行制动时，利用制动装置的闸瓦压在车轮踏面上，使其相互间产生摩擦力，将机车车辆的动能变为热能而放散，以达到制动的目的。这种摩擦力，叫做制动力。

列车由施行制动开始，到完全停止为止，中间所行驶的距离叫做制动距离。

制动力越大，制动距离就越短。

在铁路运输上，为了提高列车的重量和速度，除了提高机车的牵引能力以外，提高制动力也是非常重要的。

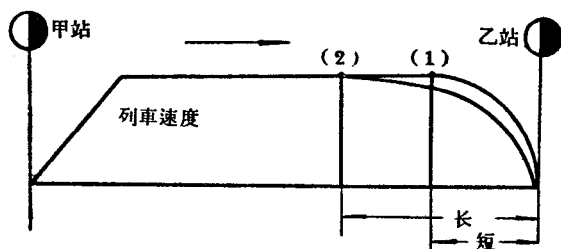


图 1—1 制动力大小对列车行驶速度的影响

例如，由甲站向乙站运行的列车（如图 1—1 所示），如果制动力大时，施行制动的地点就可以距乙站较近，在图中（1）的位置，也就是可以延长高速行驶的距离；如果制

动力不够大，就要提前在图中（2）的位置施行制动，因而减少了高速行驶的距离。这就明显地看出，制动力大的列车，其运行的平均速度是可以提高的。

另外，制动力大时，可以在短时间内停车，使列车运行的安全性提高，特别是列车重量增大时，更要求强大的制动力。

所以机车车辆上装设制动机，不仅保证列车的安全，而且还能够提高列车的技术速度，因而也就提高了铁路的运输能力。

因此，制动机在列车上的作用是：

1. 使列车在短距离内停止；
2. 提高列车的技术速度；
3. 保证行车安全。

第二节 制动机发展概况

最简单的制动方法，是用人力操纵的手制动。这种方法远在铁路出现以前，就使用在矿山小推车及其它四轮车上。以后在铁路上也普遍地采用了这种方法。经过了若干发展阶段，直到今天这种手制动机仍然单独的或与自动制动机并用，在铁路车辆上。

我国在解放前由于帝国主义的侵略和封建势力及官僚资本主义对人民的残酷剥削，铁路运输事业一直作为他们的掠夺工具，全国各铁路的建筑标准、设备及经营管理制度互不一致，同样机车车辆种别、制动机类型也非常混杂；因此不仅各路车辆不能互相联运，严重地阻碍着运输力的发展，并且对于行车安全也毫无保障，经常发生伤亡事件和重大行车事故。

建国以后，全国人民在党的正确领导下，建立了完整的

机械制造体系，人民铁道事业也有了飞跃的发展，尤其是1958年以来，在党的社会主义建设总路线的光辉照耀下，铁路工人、工程技术人员和全国人民一道高举三面红旗，在技术革命、技术革新的运动中，发挥了冲天的革命干劲，改进与创造出新型制动机，这对大型车辆的制造、保证安全、提高运输效率，适应国民经济的高速发展有着重大意义。

第三节 制动机的种类

一、手制动机

在目前铁路机车、车辆上，绝大部分均装有手制动机和空气制动机。手制动机构造简单，设备和保养费用低廉，而且不需要动力的机械设备，随时都可以用人力制动。但有以下几个缺点：

- (1) 仅能使一台机车或一辆车发生制动作用；
- (2) 制动力弱而且动作缓慢，不适用于高速度运行的列车；
- (3) 需要较多的操纵制动机的人员，并且过分耗费人力。因此，手制动机一般都做为调车和车辆停留中防止移动之用。当空气制动机发生故障时，也可以暂时代替。所以现在手制动机是和空气制动机并装在每一个机车车辆上。

二、空气制动机

最初使用的空气制动机叫做直通空气制动机。它是现今使用的空气制动机的一种原始型式，其主要部件有空气压缩机、总风缸、制动阀、制动管和制动缸。这种制动机是把空气压缩机所压缩的压缩空气储存在总风缸内，制动时用制动阀直接把压缩空气灌输到制动缸内，产生制动力进行制动（如图1—2所示）；在缓解时用制动阀把制动缸内压缩空

气排出，而达到缓解（如图 1—3 所示）。随着铁路运输事业的不断发展，这种制动机已不能适应当时的需要，因此，在直通空气制动机的基础上加以研究改善，发明了自动空气制动机。它的构造，除直通空气制动机具备的空气压缩机、总风缸、总风管、制动阀、制动管及制动缸外，增设了三通阀和副风缸，其优点和作用分述如下：

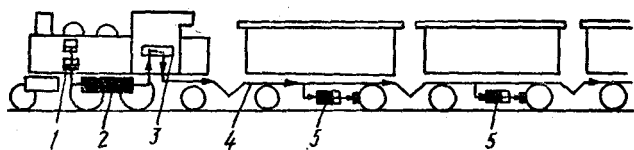


图 1—2 直通空气制动机制动状态

1——空气压缩机；2——总风缸；3——制动阀；4——制动管；
5——制动缸。

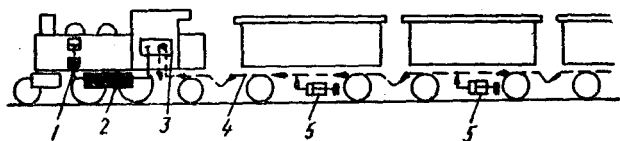


图 1—3 直通空气制动机缓解状态

1——空气压缩机；2——总风缸；3——制动阀；4——制动管；
5——制动缸。

（一）优点

1. 列车分离或制动管破损时，能自动停车，保证行车安全；
2. 制动及缓解作用迅速，操纵方便；
3. 各车辆均设有副风缸，制动时不致感到压力空气不足；
4. 列车前后部的缓解作用比较一致，冲动也比较缓和。

(二) 三通阀和副风缸的作用

三通阀和副风缸是安装在机车及各车辆的制动缸附近，用制动管互相通连。

1. 施行缓解和充气时

用制动阀将总风缸压缩空气送入制动管内，此时制动管的压缩空气将三通阀主鞣鞣压至极端，压缩空气经充气沟进入副风缸内储存，准备使用（其压强与制动管压强相同），当主鞣鞣移动时，带动滑阀，将制动缸的压缩空气通向大气而排出，使车辆由制动状态成为缓解状态（如图 1—2 所示）。

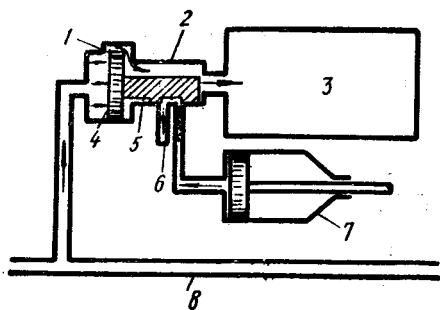


图 1—4 三通阀缓解状态

- 1——充气沟；2——三通阀；3——副风缸；4——主鞣鞣；
5——滑阀；6——排风口；7——制动缸；8——制动管。

2. 施行制动时

由制动阀将制动管的压缩空气排出，使压强下降。这时主鞣鞣因两侧的压力失去平衡（制动管方面风压低于副风缸方面的风压），因此，副风缸方面的压缩空气推动主鞣鞣关闭充气沟，同时带动滑阀，开放制动缸通路，使副风缸内的压缩空气进入制动缸施行制动（如图 1—5 所示）。

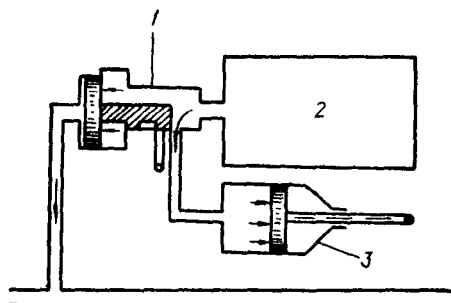


图 1—5 三通阀制动状态

1——三通阀； 2——副风缸； 3——制动缸。

(三) 自动空气制动机的种类

自动空气制动机使用在铁路机车车辆以后，经过不断的改进，出现了很多不同的类型。现在我国蒸汽机车所使用的有下列几种：

1. ET型；
2. NY型；
3. LT型；
4. WH型；
5. 电空制动机。

以上的1、2、3、4四种制动机均用压缩空气为动力，以ET型较好；所以我国蒸汽机车绝大部分都采用这种型式。

三、电空制动机

电空制动机是由电磁感应和压缩空气并用的一种制动装置，其优点为：

- (1) 制动、缓解作用迅速；
- (2) 电动部分失效时，仍可使用风压制动。因此这种

制动装置适用于高速列车和长大列车。

第四节 ET-6型空气制动机的 特点和組成部分

一、ET-6型空气制动机的主要特点

(一) 各阀和配管的构造不但简单，而且明显，所以检查和修理都很方便；

(二) 不论列车长短或单机运行，操纵均为便利；

(三) 在操纵全列车制动的同时，可随意增减、调节机车的制动力；

(四) 制动缸如有少许漏泄时，始终能保持一定风压，不影响制动力；

(五) 施行非常制动时，能得到强大的制动力；

(六) 如制动力不能满足需要时，仅换装直径较大的制动缸即可，不须另行改装其他部件。

二、ET-6型空气制动机的部分品和装置

(一) 空气压缩机——用来压缩一定压力的空气；

(二) 总风缸——储藏压缩空气供各部使用；

(三) 调压器——控制空气压缩机的动作，以调整总风缸的压强；

(四) 给风阀——把总风缸内的压力空气调整至所需压强送入制动管，使该管内经常保持一定的风压；

(五) 减压阀——机车单独制动时，把总风缸的风压调整至所定压强，送入分配阀的作用筒内，施行制动；

(六) 自动制动阀——操纵、控制列车的制动和缓解作用；

(七) 单独制动阀——控制机车本身的制动和缓解作

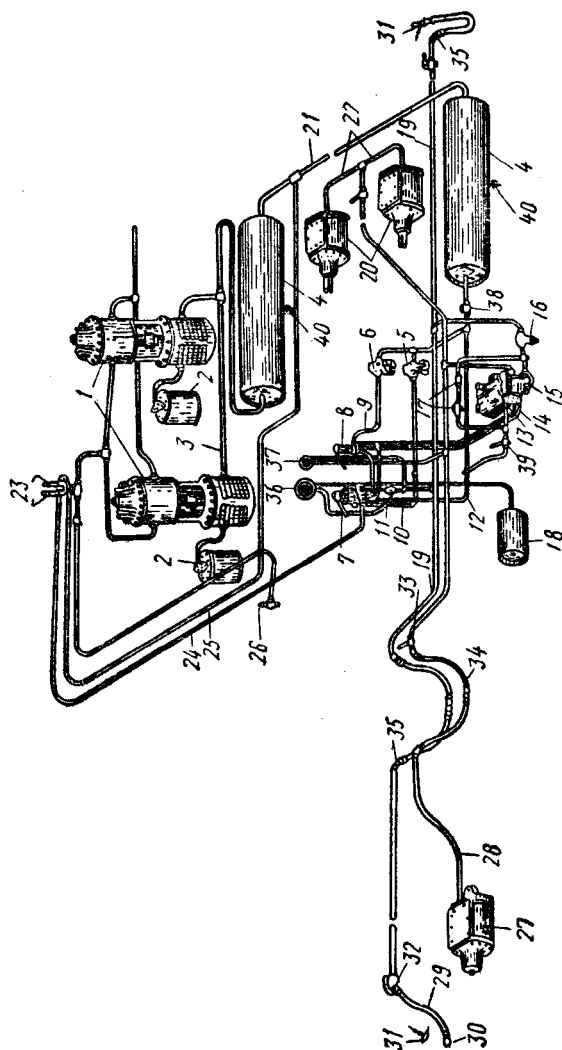


图 1—6 甲 ET-6 型空气制动机装置

- 1—空气压缩机；2—散热器；3—总风管；4—总风缸；5—给风阀；6—减压阀；7—自动制动阀；8—单阀制动阀；9—减压阀；10—分配阀；11—重联塞门；12—总风缸管；13—分配阀作用风管；14—分配阀缓解管；15—总风缸管；16—远心集尘器；17—无水装置；18—均衡风缸；19—制动管；20—机车制动缸；21—总风缸管；22—机车制动缸管；23—调压器；24—低压头管；25—高压头管；26—空气压缩机总塞门；27—折角塞门；28—煤水车制动缸；29—制动软管；30—软管连接器；31—软管连接器防尘堵；32—双针风表（小）；33—总风缸塞门；34—分配阀供风塞门；35—排水塞门；36—双针风表（大）；37—双针风表（小）；38—煤水车制动缸塞门；39—分配阀供风塞门；40—排水塞门。

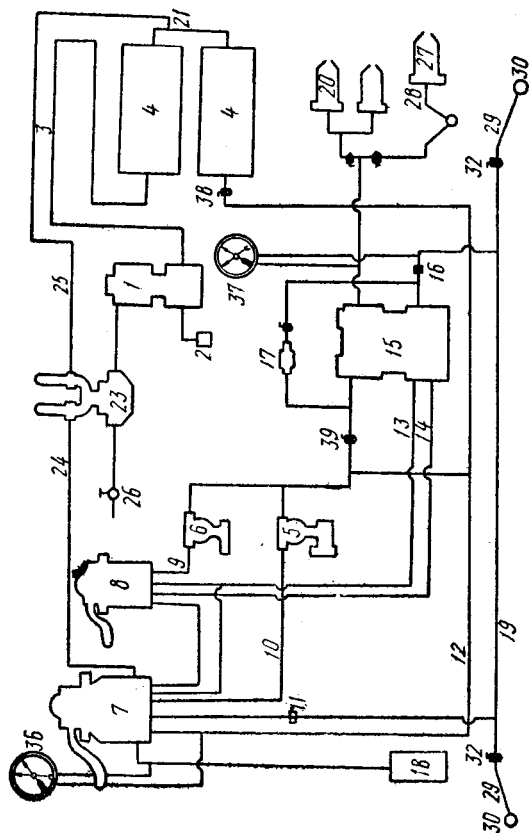


图 1—6 乙 ET-6型空气制动装置配置略图
(图中代号说明见图 1—6 甲)

用；

(八) 分配阀——依据自动制动阀和单独制动阀的操作，掌握机车的制动和缓解作用；

(九) 均衡风缸——施行减压时，不受列车长度的影响，能得到正确的减压量；

(十) 无火装置——为无火机车编入列车时，使无火机车仍能得到与列车同一的制动和缓解作用；

(十一) 重联塞门——机车重联运行时，不担任操纵制动的机车关闭该塞门，以免妨碍本务机车的操纵；

(十二) 制动缸——利用进入的风压推动鞴，使闸瓦与车轮摩擦而发生制动力；

(十三) 其它——风表、远心集尘器、制动软管、各种塞门等。全部装置的结构如图1—6甲乙所示。

习 题 一

1. 试述制动机在铁路运输上的重要意义？
2. 为什么我国解放后铁路制动机能有空前的发展？
3. 手制动机的效力很小，为什么现在机车车辆上还装用它？
4. 试画略图说明三通阀和副风缸的制动与缓解作用？
5. ET-6型空气制动机由哪些部件组成？并简单说明其功用。
6. 试绘ET-6型空气制动机配管示意图。
7. 试述ET-6型空气制动机有哪些主要特点。