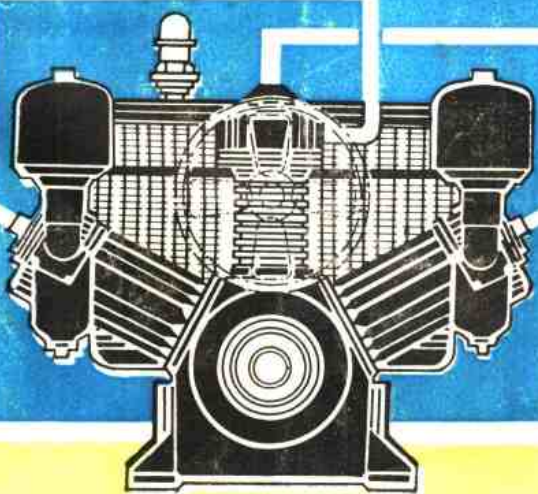


87.17551
ZTJ

0195902

有附圖二張



株洲铁路机械学校编

1976.1

內燃机车空气制动机

株洲铁路机械学校编

一九七六年一月

毛主席语录

列宁为什么說对资产阶级专政，这个问题要搞清楚。这个问题不搞清楚，就会变修正主义。要使全国知道。

人们为着要在自然界里得到自由，就要用自然科学来了解自然，克服自然和改造自然，从自然里得到自由。

我们不能走世界各国技术发展的老路，跟在别人后面一步一步地爬行。我们必须打破常规，尽量采用先进技术，在一个不太长的历史时期内把我国建设成为一个社会主义的现代化的强国。

前 言

在毛主席无产阶级教育革命路线指引下，遵照毛主席关于“教材要彻底改革”的教导，为了适应内燃机车专业教学的需要，我校组织工农兵学员、教师，深入现场，接受工人阶级再教育，业务上再学习，在厂、段领导、工人、技术人员的热情帮助和大力支持下，编写了这本“内燃机车空气制动机”讲义。经过两年来教学实践，基本上能适应东风₃、东风₄内燃机车专业教学的需要。鉴于有关单位提出我们要铅印的建议，经过发动广大工农兵学员和有关人员进一步作了文字修改，加工附图，并在出版印刷中得到广州铁路局印刷厂等单位的积极协助，终于使这本教材顺利出版，为教育革命作出了贡献，借此向他们表示衷心的感谢。

本书共分六篇：第一篇为 EL-14 改进型空气制动机，适应于从事东风₄内燃机车、韶山₁型电力机车的有关人员学习参考之用；第二篇为 ND-6 型空气制动机，叙述了东风₃型内燃机车空气制动机的特点；第三篇为客货车辆三通阀，叙述了 GK 型、L 型、GL 型、103 型三通阀的构造作用；第四篇为 JZ-7 型空气制动机，叙述了我国设计试制的新型机车制动机的构造作用原理，由于缺乏试验资料，仅供学习参考；第五篇为克诺尔空气制动机；第六篇为空气制动机的操作。各篇的综合作用图及插图共 32 张，已另装订成图册，配合本书使用。

由于我们思想、理论水平不高，缺乏实践经验，加之时间紧迫，难免有不少缺点和错误，欢迎读者提出宝贵意见，以便今后修改补充。

株洲铁路机械学校

一九七六年一月

空气制动系统主要技术参数

一、东风₄型内燃机车

空气压缩机:

型号	NPT 5
型式	二级、三缸、风冷式
低压缸数	2个
高压缸数	1个
第二级工作压力	9公斤/厘米 ²
额定转速	970转/分
打风量	2.3米 ³ /分
功率	30瓩
传动方式	采用JZ—73—6型三相异步电动机驱动

制动装置:

型式	闸瓦间隙自动调节独立式制动装置
制动机	EL—11改进型空气制动机
制动轴数	6根
手制动轴数	1根
每台转向架上制动缸数	6个
制动缸尺寸	φ152毫米
制动缸勾贝杆行程:	
额定行程	120毫米
最大行程	140毫米
制动倍率	12.3
手制动机制动倍率	1226.5
闸瓦间隙	6~8毫米

二、东风型内燃机车

空气压缩机:

型号	GI·J
型式	II型、二级、三缸、风冷式
低压缸数	2个

高压缸数	1 个
第二级工作压力	8 公斤/厘米 ²
额定转速	850 转/分
打风量 (当柴油机850转/分时)	5.3米 ³ /分
功率	6.9 马力
传动方式	柴油机经中变速箱传动

制动装置:

型式	闸瓦式, 单侧空气制动, 带有手制动装置
制动机	ND型空气制动机
制动轴数	6 根
手制动轴数	2 根
每台转向架上制动缸数	2 个
制动缸尺寸	φ254毫米 × 305毫米
制动缸勾贝杆行程:	
额定行程	75毫米
最大行程	148毫米
制动倍率	1.1
手制动机制动倍率	2.91
在平直道上以构造速度运行时的制动距离	不超过800米

目 录

绪论..... (1)

第一篇 EL—14改进型空气制动机

第一章 EL—14改进型空气制动机的组成.....	(6)
§ 1 东风 ₄ 型内燃机车空气制动机的组成.....	(6)
§ 2 韶山 ₁ 型电力机车空气制动机的组成.....	(8)
第二章 空气压缩机及调压器.....	(10)
§ 1 NPT5型空气压缩机.....	(10)
§ 2 S—16型调压器.....	(19)
§ 3 空气压缩机附件.....	(21)
第三章 给风阀和减风阀.....	(24)
§ 1 给风阀的构造和作用.....	(24)
§ 2 减压阀的构造和作用.....	(26)
第四章 分配阀.....	(27)
§ 1 JZ—6型分配阀.....	(27)
§ 2 列车管减压量和制动缸压力的关系.....	(41)
§ 3 JZ—7型切换阀.....	(46)
第五章 自动制动阀和单独制动阀.....	(51)
§ 1 JZ—1型自动制动阀.....	(51)
§ 2 JZ—2型单独制动阀.....	(63)
§ 3 自阀、单阀和分配阀在作用上的联系.....	(68)
第六章 制动机附件.....	(70)
§ 1 JZ—5型放风阀.....	(70)
§ 2 无动力装置.....	(71)
§ 3 压力表.....	(73)
§ 4 塞门.....	(74)
§ 5 远心集尘器.....	(76)
§ 6 列车软管、连结器及防尘堵.....	(77)

第七章	EL—14 改进型空气制动机的综合作用	(78)
§ 1	EL—14 改进型空气制动机的综合作用	(78)
§ 2	EL—14 改进型制动机的使用	(82)
第八章	制动机部件试验及八步闸检查	(85)
§ 1	EL—14 改进型试验台	(85)
§ 2	部件试验	(88)
§ 3	八步闸检查	(93)
§ 4	故障判断及处理	(95)
第九章	制动传动装置(基础制动装置)	(103)
§ 1	东风 ₄ 型内燃机车基础制动装置	(103)
§ 2	制动倍率	(106)
§ 3	制动缸勾贝行程与闸瓦间隙的关系	(106)
§ 4	闸瓦压力的计算	(107)
§ 5	东风 ₄ 型内燃机车手制动装置	(110)
§ 6	韶山 ₁ 型电力机车基础制动装置	(111)
§ 7	韶山 ₁ 型电力机车手制动装置	(113)
§ 8	撒砂系统	(114)

第二篇 ND—6 型空气制动机

第十章	ND—6 型空气制动机的组成	(116)
第十一章	空气压缩机及调压器	(119)
§ 1	G1·1 型空气压缩机	(119)
§ 2	G2·1 型调压器	(130)
§ 3	油路控制阀	(133)
第十二章	分配阀、自阀、单阀在构造上的不同点	(135)
§ 1	JZ—9 型分配阀	(135)
§ 2	JZ—10型自动制动阀	(137)
§ 3	JZ—10型单阀	(138)
§ 4	小结	(141)
第十三章	制动机的综合作用	(143)
§ 1	ND—6 型制动机的综合作用	(143)
§ 2	ND—6 型空气制动机的使用	(147)
§ 3	八步闸检查	(152)
§ 4	战时应急故障处理	(154)
第十四章	制动传动装置	(160)

§ 1	东风型内燃机车制动传动装置	(160)
§ 2	制动倍率	(161)
§ 3	闸瓦压力的计算	(163)
§ 4	机车制动缸勾贝行程的调整	(163)
§ 5	手制动机	(165)
第十五章	列车制动力及制动距离的计算	(167)
§ 1	列车制动力计算	(167)
§ 2	制动距离的计算	(169)

第三篇 客货车辆三通阀

第十六章	客货车辆三通阀	(175)
§ 1	GK型三通阀	(175)
§ 2	L型三通阀	(185)
§ 3	GL型三通阀	(195)
§ 4	新型客货车分配阀	(198)
§ 5	关门车的限制	(207)
§ 6	车长阀	(208)

第四篇 JZ—7型空气制动机

第十七章	JZ—7型空气制动机	(210)
§ 1	JZ—7型空气制动机的组成	(210)
§ 2	自动制动阀	(212)
§ 3	单独制动阀	(220)
§ 4	中继阀	(221)
§ 5	作用阀	(224)
§ 6	分配阀	(225)
§ 7	JZ—7型空气制动机的综合作用	(231)
§ 8	JZ—7型空气制动机的使用	(235)

第五篇 克诺尔型空气制动机

第十八章	克诺尔型空气制动机	(237)
§ 1	概述	(237)
§ 2	2A—320型空气压缩机	(239)

§ 3	D ₁ 型制动阀的构造作用	(242)
§ 4	小闸的构造作用	(253)
§ 5	V ₃ 型简单控制阀(三通阀)	(255)
§ 6	DÜ ₁₅ 型压力传递器的构造作用	(258)
§ 7	空转(防滑)防止作用阀的构造和作用	(263)
§ 8	快速减压阀的构造和作用	(266)
§ 9	AKL型安全阀的构造作用和调整	(268)
§ 10	其他附件	(269)
§ 11	克诺尔制动机的综合作用	(272)
§ 12	试闸	(277)

第六篇 制动机操作

第十九章	制动机操作	(279)
§ 1	制动机操作基础知识	(279)
§ 2	列车制动机试验	(283)
§ 3	旅客列车制动法	(285)
§ 4	货物列车制动法	(287)
§ 5	紧急制动法	(291)
§ 6	制动操作有关问题	(291)

緒 論

一、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。

机车的操纵停车比发车更为重要，列车不能出发并无重大危险，若在运行中不能停车，其后果则不堪设想。

制动机是保证行车安全、提高牵引重量和运行速度的装置。

机车车辆上装设的制动机，是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(这种力叫制动力)，将机车车辆的动能变为热能而放散，以达到制动的目的。

在铁路运输上，为了提高列车重量和速度，除了提高机车的牵引能力外，提高制动力也是十分重要的。

制动力越大，制动距离就越短。例如由甲站向乙站运行的列车(如图0-1)。如果制动力大时，施行制动地点，就可以距站较近，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，须提前在图中(2)的位置施行制动，因而减少了高速行驶的距离，这里明显地看出，制动力大的列车，其平均速度是可以提高的。

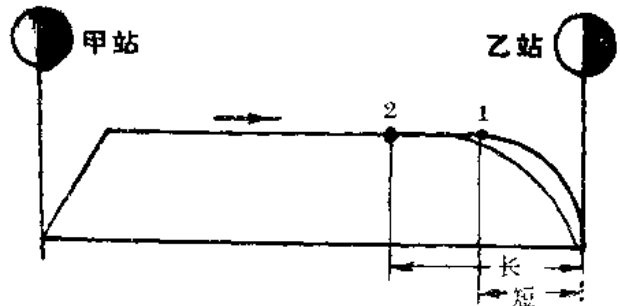


图0-1 制动力大小对列车速度的影响

所以机车车辆上装设制动机，不仅是保证列车的安全，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。

由上所述，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。

制动装置虽然有上述作用，但主要的还要靠机车检修和乘务人员高度的政治责任感和对技术精益求精的态度，才能确保多快好省地完成国家运输任务。

二、我国制动机发展概况及种类

(一) 我国制动机发展概况

制动机的发展和铁路运输事业的发展有着密切的联系。旧中国铁路是为帝国主义、地主阶级和官僚资产阶级服务的，铁路一直作为他们掠夺中国资源的工具。全国各铁路的建筑标准、设备及经营管理均不一致，反映在机车车辆制动机方面种类复杂、破旧不堪，不仅各路车辆不能联运，更严重的是行车安全得不到保障，经常因为制动机不良或制动机操纵不当，造成重大行车事故和人身伤亡事故。

解放后在中国共产党和毛主席的英明领导下，我国铁路运输事业有了很大的发展，特别是通过无产阶级文化大革命，彻底批判刘少奇、林彪的反革命修正主义路线，以及批判他们推行的“爬行主义”、“洋奴哲学”、“专家治厂”等反革命黑货，我国不但能自行设计制造蒸汽机车，还设计制造了大功率的内燃机车和电力机车。在制动机方面，对车辆制动机不但进行了多次技术改造，而且设计制造了103型和104型客货车新型制动机；机车制动机方面，我国最近为坦、赞铁路设计制造的内燃机车上，使用了JZ—6型空气制动机，目前设计制造的JZ—7新型机车制动机，在进行试用过程中。所有这些新成就，都是在毛主席革命路线指引下取得的，都是毛泽东思想的伟大胜利。

随着深入“进行一次思想和政治路线方面的教育”及无产阶级专政理论的学习，我国铁路工人和工程技术人员，必将大大提高阶级斗争、路线斗争和无产阶级专政下继续革命的觉悟，推动铁路运输事业的更大发展。

(二) 机车自动空气制动机的种类

- 1、ET—6型空气制动机——广泛使用在蒸汽机车上。
- 2、ND—6型空气制动机——使用在单端操纵的东风型内燃机车上。
- 3、EL—14型空气制动机——两台东风型内燃机车双机重联牵引时，其制动机的作用，称EL—14型空气制动机。
- 4、EL—14改进型空气制动机——使用在大功率双端操纵的内燃机车和电力机车上。
- 5、JZ—6型空气——真空两用制动机——使用在我国为坦、赞铁路设计制造的内燃机车上。
- 6、JZ—7新型空气制动机——使用在东风₄型内燃机车上。
- 7、克诺尔空气制动机——使用在我国部份内燃机车和电力机车上。
- 8、26—L型空气制动机——使用在我国少部份内燃机车和电力机车上。

以上几种空气制动机的类型，其作用原理基本一致。在结构型式上，前四种为勾贝涨圈、滑阀结构，检修工作量大，使用寿命短；后四种为橡胶膜板、O型圈、柱塞等新结构、新材料、新工艺，方便了制动机的使用、维护、检修和延长了定检期限。我国目前正在生产试用JZ—7新型机车空气制动机。

三、空气制动机的基本作用原理

我国现有各型机车车辆空气制动机，虽然在构造型式上有所不同，但基本原理大致相同。列车制动时，都是排出制动管的风压；缓解时，都是向制动管灌充风压。制动机的主要部件如图 0—2 所示。

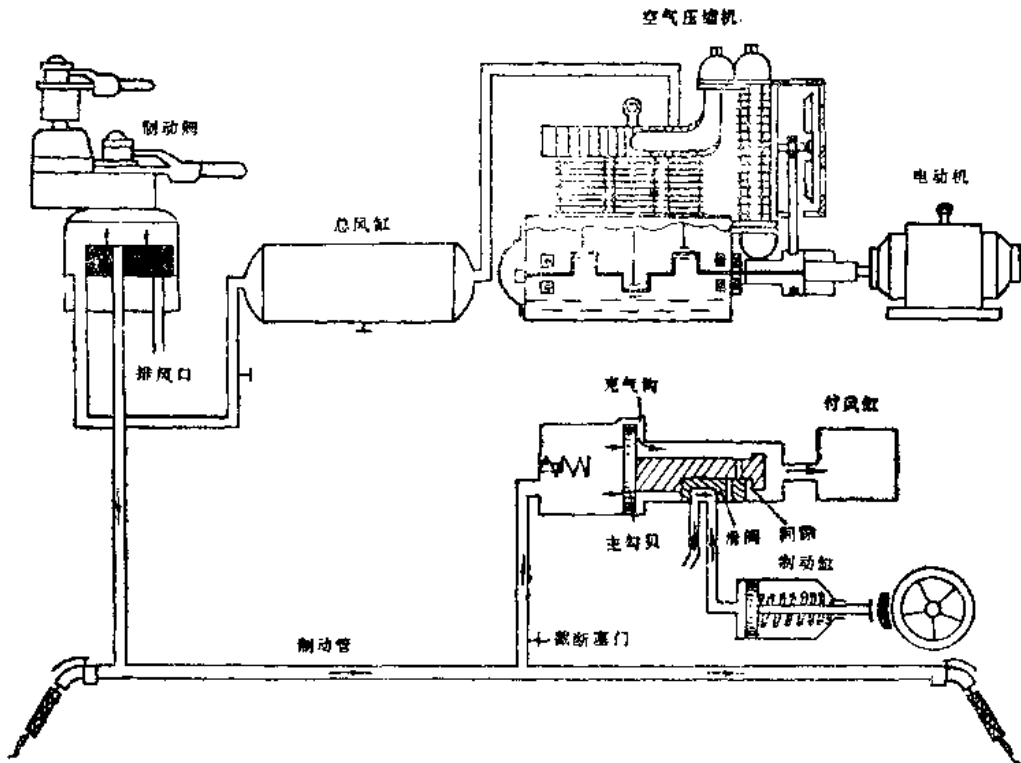


图 0—2 制动机基本作用（充气）

- 1、空气压缩机——用来压缩一定压力的空气。
- 2、制动管（列车管）——是贯通全列车的一根空气导管。
- 3、制动阀——用来操纵全列车制动机，操纵制动阀制动时，将制动管的空气排出大气；缓解时，将总风缸储存的空气送入制动管。

4、付风缸——储存与制动管相等的风压，供制动时将压缩空气送入制动缸，以便产生制动作用。

5、三通阀——三通是指通制动管、付风缸、制动缸。三通阀内部有主勾贝及滑阀。

制动机的基本作用如下：

（一）充气及缓解时的作用

当制动阀手把放在充气位时，总风缸的压缩空气进入制动管内，将三通阀主勾贝压至右极端（如图 0—2 所示），压缩空气经充气沟进入付风缸内储存备用（付风缸的风

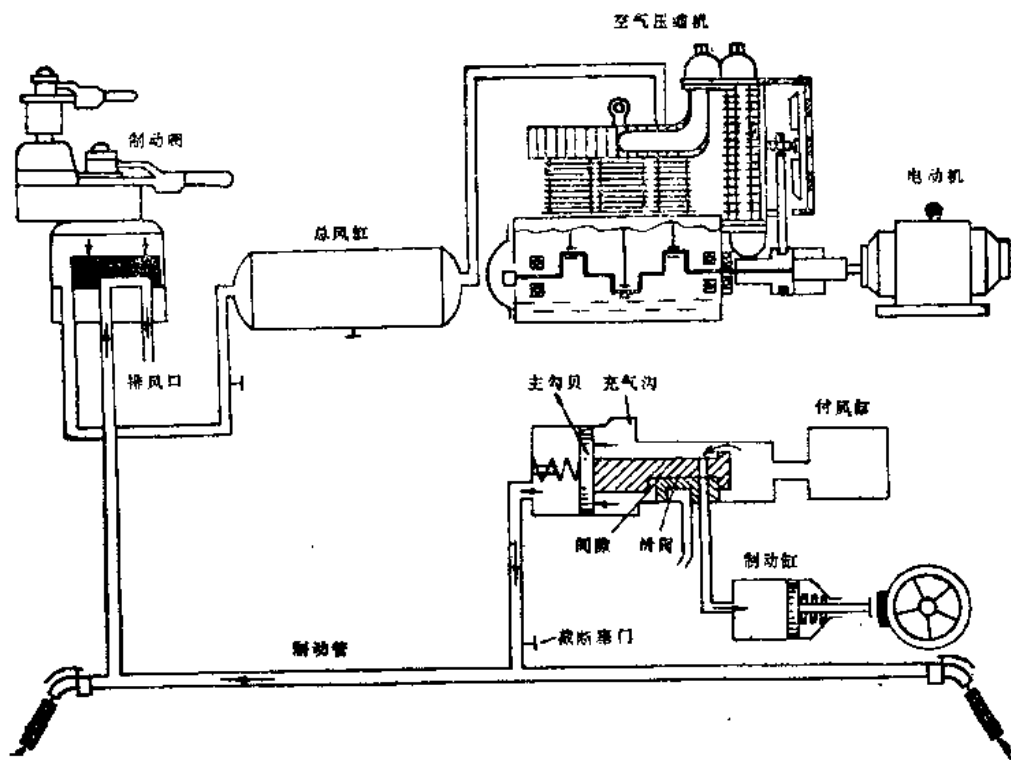


图 0—3 制动机基本作用（减压）

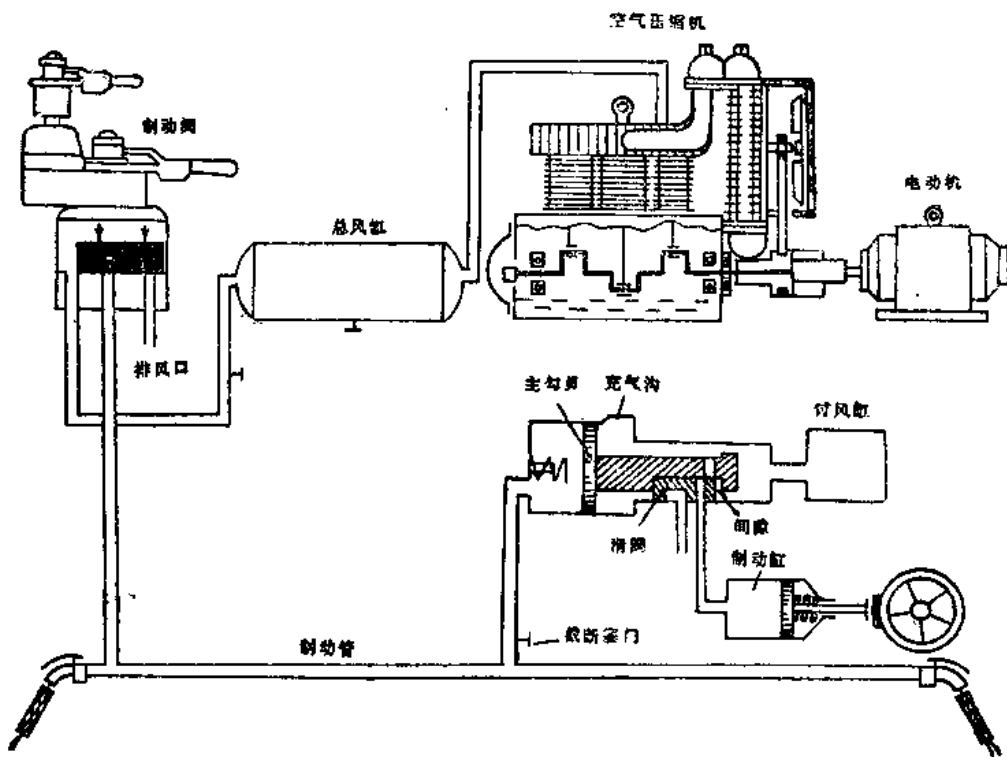


图 0—4 制动机基本作用（停止减压）

压与制动管相同)。当主勾贝右移时,带动滑阀将制动缸的空气排向大气,制动缸勾贝被弹簧推回原位,此时闸瓦离开车轮,制动机呈缓解状态。

(二) 缓减压时的作用

当制动阀手把放在缓制动位时,制动管的压力空气由制动阀缓慢的排向大气,主勾贝两侧压力失去平衡而形成压力差,付风缸的风压推主勾贝左移(如图0-3所示),关闭充气沟同时带动滑阀开放去制动缸的通路,使付风缸的风压流入制动缸,推制动缸勾贝右移,使闸瓦压紧车轮发生制动作用。

(三) 停止减压时的作用

当制动阀手把放在中立位置时,制动管停止减压,付风缸的压缩空气因一部分进入制动缸,其风压降低,待稍低于制动管方面风压时,主勾贝被制动管方面风压推向右移一个间隙距离(使滑阀与主勾贝杆的间隙在右方),遮断付风缸去制动缸的通路(如图0-4所示),三通阀形成中立位,保持已进入制动缸的风压。

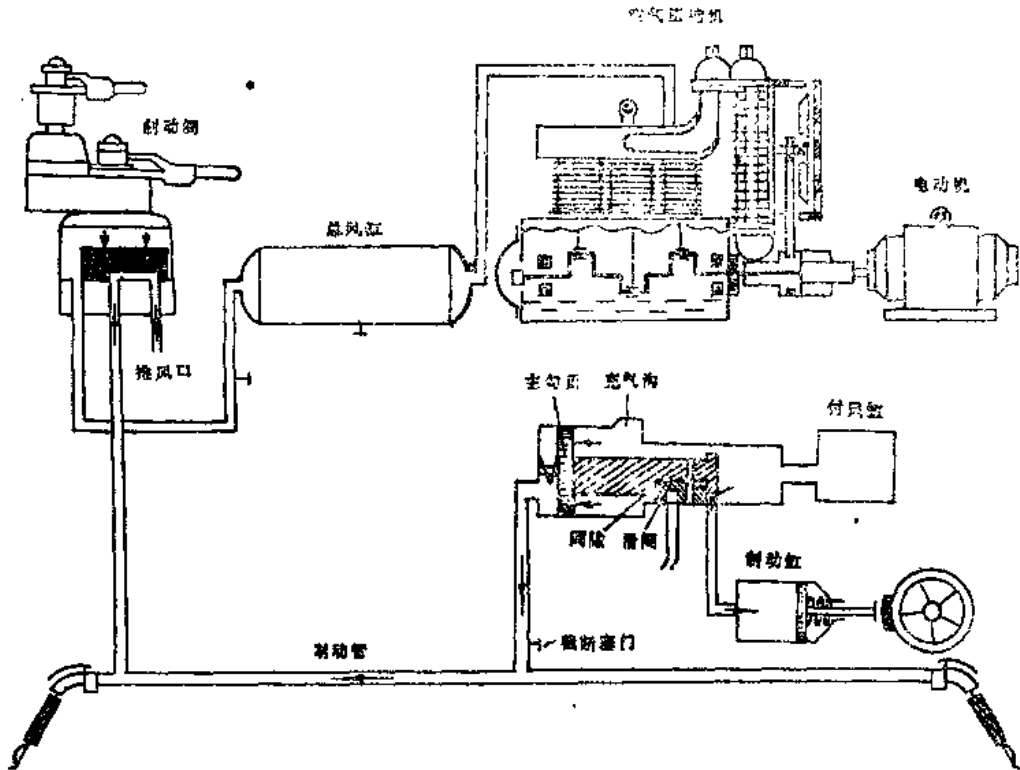


图0-5 制动机基本作用(急减压)

(四) 急减压时的作用

当制动阀手把放在急制动位时,制动管的风压急剧下降,主勾贝两侧风压的压力差很大,付风缸的风压推主勾贝迅速左移(如图0-5所示),压缩弹簧同时带动滑阀全部开放制动缸的通路,付风缸的空气不经滑阀的小通路而直接进入制动缸,不但制动迅速而且制动力较大。

第一篇 EL—14改进型空气制动机

第一章 EL—14改进型空气制动机的组成

在我国设计制造的大功率内燃机车和电力机车上，使用EL—14改进型空气制动机。该型制动机为双端操纵，机车前后两端都设有一组制动阀，当司机从一端操纵列车到达目的地后，在返回时司机可从一端改为二端操纵，不需调头转向，可以缩短机车的整备时间。

§ 1 东风₄型内燃机车空气制动机的组成

我国设计制造的东风₄型内燃机车上，采用EL—14改进型空气制动机，其全部装置的组成部分，如图1—1所示。图中各部件的名称、规格列如第1—1表（表内件号与图中的件号相符）。

各部件的作用：

- 1、件号1、29为制动阀——是操纵、控制列车的制动和缓解作用；
- 2、件号2为切换阀塞门——司机从一端改为二端操纵时，关闭此塞门；司机从二端改为一端操纵时，开启此塞门；使制动阀沟通分配阀的作用管和缓解管；
- 3、件号3、27为给风阀——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；
- 4、件号4、26为减压阀——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作用筒内，施行制动；
- 5、件号7、23为均衡风缸——施行常用减压时，不受列车的长度影响，能得到正确的减压量；
- 6、件号11为无动力装置——是为无动力机车回送编入列车时，使无动力机车仍能得到与列车同一的制动和缓解作用；
- 7、件号16为分配阀——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；
- 8、件号17为放风阀——施行非常制动时，促使列车起非常制动作用；
- 9、件号28、49为重联塞门——机车重联运行时，不担任操纵制动的机车关闭该塞

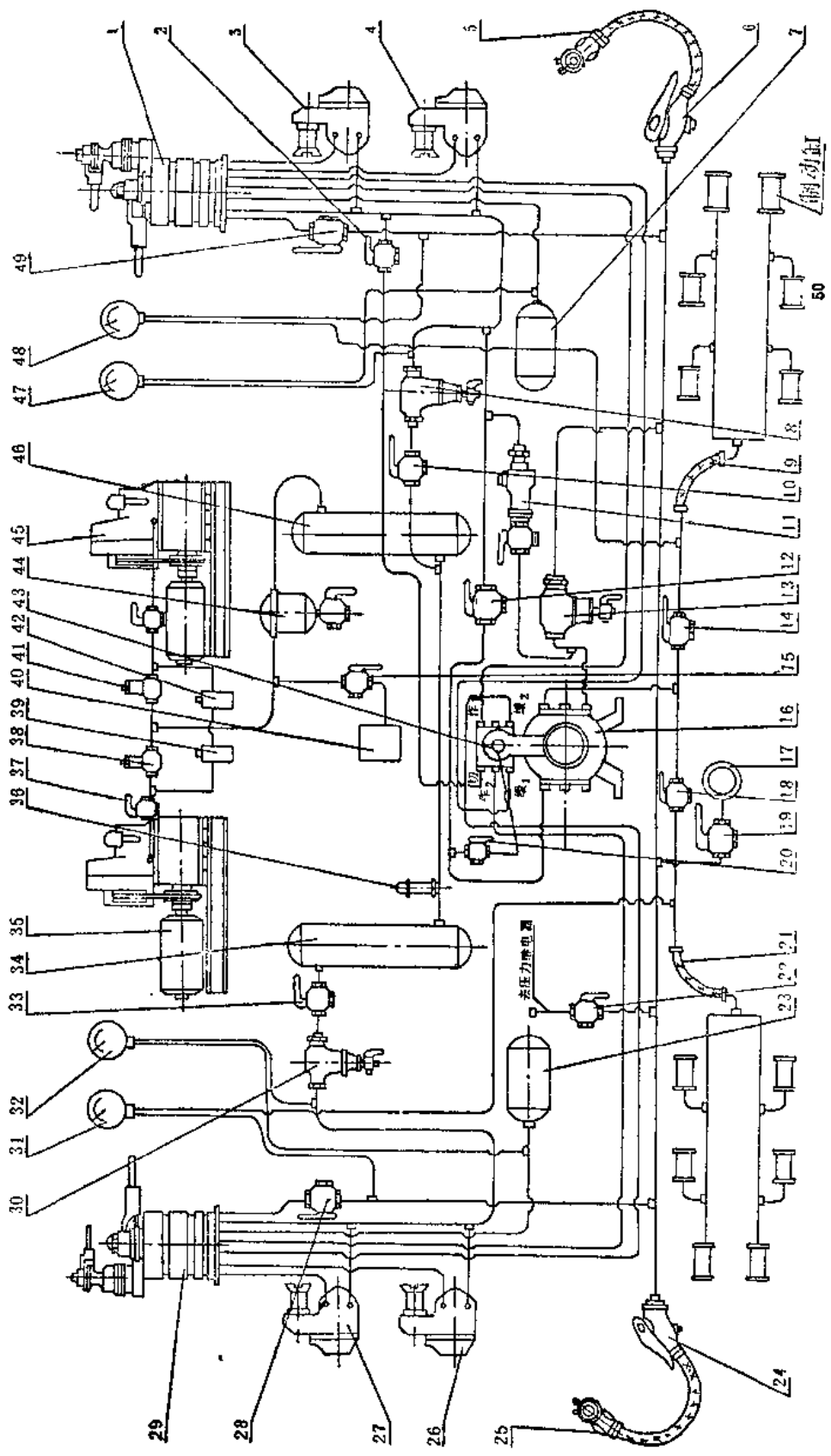


图 1-1 东风型内燃机车空气制动机的组成