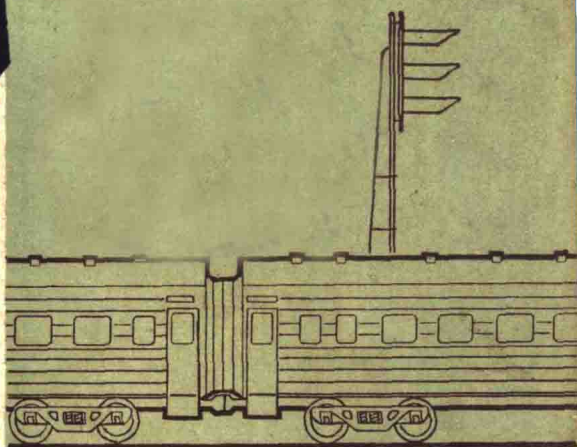
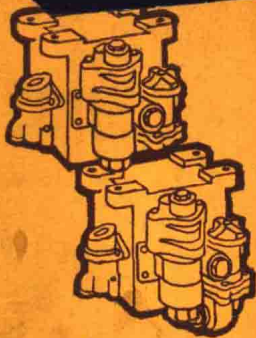


87.1727
TKY

104 及 103 型

铁路客货车辆制动机

铁道部科学研究院
上海铁路局 编著
铁道学院



人 民 铁 道 出 版 社

104及103型 铁路客货车辆制动机

铁道部科学研究院
上海铁路局 编著
上海铁道学院

人 民 铁 道 出 版 社

1978年·北京

内 容 简 介

本书主要是介绍我国自行设计、制造的新型铁路车辆制动机-104型客车空气分配阀和103型货车空气分配阀。内容包括104、103型分配阀的特性、构造、作用原理、主要试验结果、日常检修运用、性能试验、故障分析及处理等。为了通俗易懂,本书采用立体直观图示的形式以辅助文字说明。

本书除供铁路机车车辆部门有关生产、运用、检修人员学习参考外,还可供有关院校教学参考。

104及103型铁路客货车制动机

铁道部科学研究院

上海铁路局 编著

上海铁道学院

人民铁道出版社出版

新华书店北京发行所发行

各地新华书店经售

人民铁道出版社印刷厂印

开本: 787×1092 $\frac{1}{32}$ 印张: 5.5 插页: 3 字数: 108千

1978年6月第1版 1978年6月第1次印刷

统一书号: 15043·5088 定价: 0.57元

限国内发行

前 言

在伟大导师毛主席关于“打破洋框框，走自己工业发展道路”的光辉思想指导下，为了适应我国社会主义革命与社会主义建设事业发展的需要，铁路工业部门的广大职工，树雄心，立大志，坚持独立自主、自力更生的方针，已经大批生产了新型的机车车辆，随着牵引动力不断革命，还必须相应地改变我国铁路车辆制动机的落后面貌。为此，从1965年开始，铁道部组织铁道部科学研究院与齐齐哈尔车辆工厂共同研制新型客货车辆制动机，在全国各地进行了多次装车试验并投入运用考验。由于全路广大职工的积极支持，104及103型车辆制动机得到了不断的完善，目前，104阀已由铁道部正式通过鉴定定型生产，103阀也将在全路推广使用，从而为进一步改变我国现有铁路车辆的面貌创造条件。

根据各方面要求，铁道部科学研究院与齐齐哈尔车辆工厂等单位曾经编著的“新型客货车辆制动机”一书，已不能充分满足需要。故铁道部又组织有关单位组成编写小组，以铁道部科学研究院和上海铁路局、上海铁道学院为主，并得到大连铁道学院、兰州铁道学院、齐齐哈尔铁路局职工学校及眉山车辆工厂的协作，在原“新型客货车辆制动机”一书及铁道部举办的历次有关学习班所用讲义的基础上进行修订、补充而写成本书。

在本书的编著过程中，上海铁路局苏州铁路司机学校、北京铁路局北京车辆段等给予了热情的帮助和支持，我们表示感谢。由于编者的水平及时间所限，书中难免存在缺点和不足之处，特别在104及103阀的检修运用方面，尚有待于今

后继续依靠全路广大职工的实践，才能不断完善和提高。希望读者对本书多提宝贵意见，为加速实现我国铁路车辆制动装置的现代化而共同努力！

目 录

第一章 绪 论.....	1
§ 1 车辆制动机在铁路运输中的意义及其要求.....	1
§ 2 我国旧型车辆制动机现状.....	2
§ 3 我国新型客货车辆制动机发展简况.....	4
第二章 104及103型客货车辆制动机装置概述.....	7
§ 1 结构特点.....	7
§ 2 总体组成.....	9
§ 3 国内外几种主要型式制动机结构比较.....	11
第三章 104、103型客货车空气分配阀的构造.....	13
§ 1 104 阀构造.....	13
§ 2 103 阀构造.....	29
§ 3 试验型104、103阀的构造.....	36
第四章 104、103型客货车空气分配阀的作用.....	53
§ 1 充气缓解位.....	53
§ 2 减速充气及减速缓解位.....	58
§ 3 制动机的稳定性.....	61
§ 4 常用制动位及其安定性.....	62
§ 5 制动保压位.....	69
§ 6 紧急制动位.....	71
第五章 104及103型客货车辆制动机性能.....	75
§ 1 单车性能.....	75
§ 2 列车静置试验性能.....	81

§ 3	列车运行试验及运用考验	85
-----	-------------	----

§ 4	国内外几种主要型式的制动机之性能 比较	89
-----	------------------------	----

第六章 104及103型客货车空气分配阀的检修

	运用	92
§ 1	列检作业	92
§ 2	定检作业	95
§ 3	室内检修	96
§ 4	705型103/104阀试验台	105
§ 5	试验型104及103阀试验台及其试验 方法	119
§ 6	检修注意事项及工具材料	129
§ 7	有关检修的其它问题	131

第七章 104及103型客货车空气分配阀的故障

	分析及处理	136
§ 1	故障原因初步分析	136
§ 2	运用中的故障分析及处理方法	140
§ 3	试验台试验过程中的故障情况	144
§ 4	试验型104及103阀特有的故障	149

〔附 录〕 153

〔附一〕 新型客货车空气分配阀橡胶件

技术条件 (暂行)	153
-----------	-----

〔附二〕 104 阀配件目录 156

〔附三〕 104阀(新)与试验型 103 阀(老)

目录号对照表	160
--------	-----

第一章 绪 论

§ 1 车辆制动机在铁路运

输中的意义及其要求

机车车辆制动装置是铁路机车车辆上的一个重要组成部分，它对于实现多拉快跑、保证行车安全具有十分重要的意义。制动机性能的良好是列车现代化的必要条件，列车的长度、重量及其容许速度的增大不仅取决于机车牵引能力，也取决于制动机性能的提高，所以随着社会主义铁路运输事业的飞跃发展，为了不断提高列车运行速度与线路通过能力，在实现牵引动力革命的同时，必须配合以性能良好的铁路车辆制动机。

根据铁路运输向大吨位、高速度发展的要求，新型车辆制动机除保证一般车辆制动机的基本条件以外，还必须具有满足下列条件的性能。

一、适应混编及司机操纵圆滑的要求

由于我国目前的生产与使用现状，在相当长的时期内大量的旧型制动机尚不能迅速淘汰，因此新型制动机必须能适应于在过渡时期与旧型制动机混编使用并满足司机操纵圆滑的要求。

二、适应于高速度

适应于高速度就是要求有更强大的制动力，特别是紧急制动性能必须灵敏可靠，才能缩短制动距离，保证行车安全。

三、适应于长大列车

主要是作用灵敏度高, 平均制动性能良好, 以使列车中的全部车辆包括尾部车辆都能迅速有效、且平均一致地发生制动作用, 从而减轻列车中的纵向冲动, 特别对于长大列车而言具有重要意义。

四、能满足新型客货车辆的需要

由于我国的新型客货车辆多为大型车辆, 且正在向长大发展, 故需要能适应14英寸~18英寸制动缸的车辆制动机。此外, 为了适应货车车辆提高载重量、减轻自重对制动力的不同需要, 新型货车制动机必须具有完善的空重车调整装置。

五、便于检修

考虑到客货车辆用零部件的通用性, 应基本上达到客货通用, 并要求在结构上便于维修保养和故障处理, 能延长检修期限, 减轻检修工作量。

六、能在外温 $\pm 50^{\circ}\text{C}$ 的条件下运用。

§ 2 我国旧型车辆制动机现状

我国现有的旧型车辆制动机, 主要采用的是P、K、L等型三通阀, 这些制动机都是国外二十年代以前的设计产品, 采用列车管、副风缸、制动缸三通作用, 其结构形式落后, 作用性能简单, 采用金属研磨件, 在国外因不适应运用要求早已淘汰, 其概况如表1所示。

解放后, 我国社会主义铁路运输事业得到了迅猛的发展, 旧型车辆制动机的性能已远远不能满足多拉、快跑、安全运行的要求, 为此铁道部曾组织有关单位分别在K型和L型阀的基础上加以局部改造成GK型和GL₃型三通阀, 但由于受原结构限制很难彻底解决问题。

表 1—1

制动机型式		设计年份	采 用 份	淘 汰 份	基本作用	适用制动缸
客 车	P型三通阀	1888	1890	1912	二种压力机构直接作用	P ₂ : 355毫米 (14英寸)
	L型三通阀	1906	未大量推广		同上	L ₁ : 355毫米 (14英寸) L ₂ : 406~457毫米 (16~18英寸)
货车K型三通阀		1905	1911	1933~1956	二种压力机构直接作用	K ₁ : 152~203毫米 (6~8英寸) K ₂ : 254~304毫米 (10~12英寸)

旧型车辆制动机存在的主要问题如下。

一、货车制动机

过去我国使用的多为 K₁、K₂型三通阀，这两种型式的三通阀只能装用在小型货车上，由于没有空重车调整装置，所以不能满足载重量50吨以上的大型车辆对制动力的要求，50、60吨载重量的货车重车的制动率仅为20%左右。在列车中运用的主要缺点是：作用灵敏度差、制动波速低*；紧急制动作用不可靠；制动时列车制动力不匀而造成纵向冲动大；制动力的不衰减性差等，特别是不能满足长大高速货物列车的作用要求。

*灵敏度或称感度，是评价车辆制动机性能的主要指标之一。灵敏度分制动灵敏度及缓解灵敏度，而制动灵敏度又分紧急与常用两种。

单车的制动灵敏度，就是在列车管一定的减压速度下经过一定的时间或一定减压量，制动机必须发生作用。

对列车来说，习惯用制动波速来评价制动机的制动灵敏度。制动波速就是制动时列车管减压波在管内的传播速度，其数值通常等于机车自动制动阀手把移放到制动位的动作开始到列车最后一辆车的制动机发生作用为止所经过的时间去除列车管全长。与制动灵敏度一样，制动波速也分紧急制动波速和常用制动波速，根据自动制动阀手把放置紧急或常用制动位而异。

GK型三通阀主要是为了解决载重量50~60吨大吨位货车车辆制动力不足的问题，因此附设有空重车调整装置，但阀的基本作用原理、结构形式受到原型阀限制，故作用性能难以显著提高。此外，GK型制动机的空重车结构还存在着空车位浪费风量和在列车中空重车缓解不一致等主要缺点，所以仍不能满足高速、长大货物列车发展的要求。

二、客车制动机

解放前我国曾使用过多种型式的客车制动机，目前存在的主要有P型及L型三通阀，其中P型阀包括 P_1 、 P_2 型都只能用于旧型客车而不能满足我国新造大型客车制动力的要求。同时，P型三通阀在运用中容易发生缓解不良、意外紧急制动等故障。因此目前我国新造客车一般都采用LN型制动机的 L_2 型或 GL_2 型三通阀，运用车辆中尚有不少的 L_2 型三通阀，以后曾在 L_2 阀基础上改进紧急制动性能为 GL_2 型三通阀，但作用灵敏度仍不高，在列车中的紧急制动作用不可靠，常用制动后不能转入紧急作用，而且紧急制动时纵向冲动大，故也不能满足高速度旅客列车的需要。

在LN型制动机中原设有起阶段缓解及紧急增压作用的附加风缸，它的容积很大，是副风缸容积的2.5倍，由于在列车中的作用并不切实可靠，所以此风缸实际上经常关闭而不起作用，徒然增加了结构的复杂性。

此外，K、P、L型三通阀都是滑阀涨圈结构，而且滤尘性能差，所以检修期短，检修技术要求高，这也是它们的主要问题。

§3 我国新型客货车辆制动机发展简况

如前所述，解放前我国铁路机车车辆工业处于一穷二白状态，所有机车车辆及配件，包括制动机在内，都依赖于国

外进口，制动机型式繁多，都是国外陈旧的淘汰产品，其结构和性能远远地落后于世界先进水平。

解放后，我国铁路运输事业出现了崭新的面貌。在伟大导师毛主席“自力更生，艰苦奋斗”光辉思想的照耀下，我国已经自行设计、制造成功了新型的内燃机车和电力机车，正在不断地进行牵引动力革命，同时铁路车辆也在向着大吨位和适应高速度运行的方向发展，故现有的旧型制动机已日益不能满足运输生产需要。过去曾经从国外引进的各种新型制动机也都因为不适应我国具体情况而逐渐淘汰。因此自行设计、制造赶超世界水平的国产新型制动机早已成为全路广大职工的迫切要求。从一九六二年提出研制任务，一九六五年在铁道部的领导下，由铁道部科学研究院与齐齐哈尔车辆工厂开始了设计、制造新型客货车辆制动机的工作，这项工作始终贯彻实行了工人、技术人员、领导干部三结合和运用、生产、科研部门三结合的方针，所以收效较好。从1966~1968年安装103阀于罐车与机械保温车上，经过单车鉴定、耐寒、耐热、混编、坡道等一系列的专项试验与运用考验，在此基础上，从1969~1974年又先后在上海、广州、锦州、沈阳、齐齐哈尔、呼和浩特、北京等七个铁路局将104阀安装于十七列旅客列车上进行了平道对比、高速制动、高坡下岭等各种试验以及不同地区和不同气候条件下的运用考验，证明各项性能符合要求。在此期间，根据多次反复试验及研究的结果，在有关工厂、铁路局和铁道部科学研究院的共同努力下作了不少改进工作，铁道部领导及各局、厂曾多次召开了有关104、103型制动机的会议以进行经验交流及总结推广。1970年并由沈阳机车车辆配件工厂在齐齐哈尔车辆工厂、铁道部科学研究院的配合下试制成功“新型客货车空气分配阀试验台”。

1971年, 104及103阀由齐齐哈尔车辆工厂转眉山车辆工厂生产。根据制造、试验和运用中发现的问题, 对试验型104及103阀又作了较大的局部改进, 改进后的104及103阀已于1974年由眉山车辆工厂生产, 通过鉴定表明: 主要性能与试验型相同, 而在制造工艺性上有较大改进, 重量也大大减轻了。以后又经过北京、上海两局分别装车试验及正式运用, 1975年铁道部召开了技术鉴定会议, 批准了104阀的定型生产, 并决定在客车上全面推广使用。1977年由沈阳机车车辆配件工厂和铁道部科学研究院又对试验台作了相应改进, 这样就进一步完善了该项制动机的研制工作。今后, 随着这种新型客货车辆制动机的不断扩大运用, 必将进一步改变我国车辆制动装置的落后面貌。

第二章 104及103型客貨車輛

制动机装置概述

§1 结构特点

针对旧型制动机存在的问题，结合我国实际情况及设计任务的要求，在104及103型客货车制动机的设计中采用了许多新结构、新材料，与旧型制动机相比，有下列明显的特点。

一、间接作用方式的分配阀结构

如前所述，旧型制动机均为三通阀，其性能比较简单，仅能适用于固定尺寸的制动缸，检修也不方便。为了提高并完善制动机的作用性能，使其能够适应于各种客货车辆的通用性要求及配合空重车调整、电空制动、防滑器等新技术的需要。新型制动机在设计中采用了与三通阀作用原理不同的分配阀作用，即由直接作用方式变为间接作用方式，在结构上通过增设工作风缸、容积室与均衡部来达到间接控制副风缸和制动缸作用的目的；同时设有专门的充气部机构，以协调副风缸与工作风缸的充气作用。

二、二种压力控制的膜板滑阀结构

为了适应与旧型制动机无条件混编，采用工作风缸及列车管二种压力控制作用，以相当于三通阀的副风缸及列车管二种压力控制。即依靠列车管压力变化引起与工作风缸的压力差来控制制动机的充气缓解、减速充气和减速缓解、常用制动、保压和紧急制动等基本作用，便于司机按原来习惯进行操纵，并满足长大货物列车的缓解要求。在考虑提高性能

的同时又能使各作用压力、时间参数与旧阀协调，以保证混编。但旧型三通阀为涨圈滑阀结构，其作用灵敏度低，涨圈漏泄不稳定而容易产生各种故障，为此在新阀设计中采用膜板滑阀结构，以消除涨圈漏泄，提高灵敏度，并有利于检修。

三、分部作用形式

旧型三通阀的紧急与常用制动作用由同一机构控制，依靠弹簧来区分这两个作用位置，这种方法虽有结构简单的优点，但也带来了紧急制动不可靠、二种作用易于混淆的缺陷。在新阀设计中为克服这一缺点，将紧急与常用部分开，专设一紧急阀管理紧急制动作用。当紧急制动时，该阀能使列车管直通大气以确保全列车发生有效的紧急制动作用，并提高紧急制动波速。

同时在新阀设计中为了保证各种性能的良好并便于区分故障部分及检修、试验，除专设紧急部、充气部以外还专设有保证局部减压作用的局减室和局减阀结构以提高作用灵敏度，适应于长大列车发展的需要；在104阀中设有紧急增压阀，以在紧急制动时进一步缩短制动距离，更好地适应高速旅客列车的要求；在103阀中则考虑长大货物列车的冲动问题而设有紧急二段阀等，这都是分部作用的结构形式。

四、新结构和新材料的采用

我国旧有客货车制动机的检修期，分别为三个月和六个月，不适合检修运用部门的要求，因此在新阀设计时从结构上主要采取下列措施以便于检修，提高作用性能。

(一) 客车104阀和货车103阀各零部件尽量统一能够互换，采用通用件，以减少零件规格。

(二) 除采用S形和其它形式的橡胶膜板代替金属涨圈结构以外，大量采用橡胶夹心阀和各种O形密封圈来代替金

属密封件，从而减少了金属研磨的工作量，所有橡胶件基本要求满足 $\pm 50^{\circ}\text{C}$ 气温条件下的使用要求。同时根据我国合成橡胶材质以及工艺加工水平尚存在一定问题的实际情况，并考虑到在低压系统采用橡胶密封圈等零件的经验还不足，橡胶件的性能仍不够稳定，因此，对一些要求更高的部件，如在分配阀的重要部件——作用部仍保留了联锁性较可靠的滑阀结构。

(三) 增设滤尘器，以加强防止油垢、尘埃侵入阀内，有利于延长检修期限。

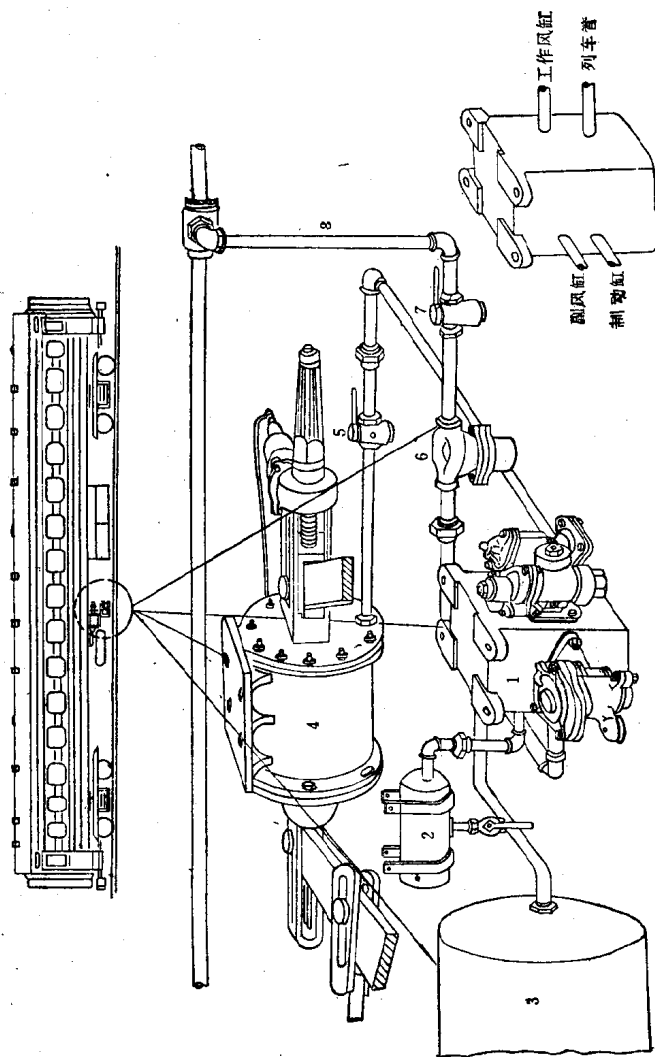
(四) 采用新品种的润滑油、润滑脂等润滑材料，可以适应我国不同地区运用的要求。

五、空重车调整装置

我国的旧型货车制动机一般没有空重车调整装置，不能适用于大型货车，而现有的 GK 型制动机的空重车调整装置又存在着一些缺点，因此，在前几年的 103 阀的结构设计中，设有杠杆式多级空重车调整装置，它可以获得货车在不同的载重量时所需的多级制动力，并为将来向空重车多级自动调整的方向发展提供了条件。现在为了适应我国目前货车运用的实际情况，又设计成比较简单的二级空重车调整装置。

§ 2 总体组成

104 及 103 型客货车辆空气制动机分别如图 1—1 和图 1—2 所示，其总体组成基本相同。分别由空气分配阀 1、工作风缸 2、副风缸 3、制动缸 4、远心集尘器 6、截断塞门 7 和列车管 8 等零部件组成，经过几年的运用，上海、北京两局根据实际需要，在客车制动机中还加装有制动缸排风塞门 5。在货车制动机中装有空重车调整装置，它是通过传动杠杆引向车体两侧的，与转换手把相配合，搬动手把即可调整



中间车后视图

图 1-1 104型客车制动机总体组成

1 — 104型客车空气分配阀；2 — 工作风缸；3 — 副风缸；4 — 制动缸；
5 — 制动缸排风塞门；6 — 远心集尘器；7 — 截断塞门；8 — 列车管。