

车辆设计参考手册

制动装置

邵旦华 主编

饶忠 主审

中国铁道出版社

1990年·北京

本分册由上海铁道学院邵旦华主编，北方交通大学饶忠主审。具体编写分工如下：I章、III—(III)、III—(IV)各节由邵旦华执笔；II—(I)、II—(II)、II—(III)各节由大连铁道学院陈秉章执笔；II—(IV)、II—(V)、II—(VI)、III—(I)、III—(II)各节由长沙铁道学院林其荣执笔；III—(V)节由兰州铁道学院张世魁执笔；IV章由上海铁道学院赵绍铭执笔，V章由上海铁道学院夏寅荪执笔。华东交通大学凌铮，长沙铁道学院林其荣参加了全书的编审工作。

原铁道部车辆局工程师金竹对本分册进行了全面审校。在编写过程中，承铁道部科学研究所、四方车辆研究所，齐齐哈尔车辆厂、四方机车车辆厂、长春客车厂、浦镇车辆厂、眉山车辆厂、北京工程机械厂、北京石棉厂、杭州制动材料厂等单位提供大量资料并对本书编写提出宝贵意见，谨表谢意。

由于我们对编写手册没有经验，水平有限，而且时间仓促，未能更广泛地征求意见，书中难免有谬误之处，敬请读者不吝指正。

编 者

1986年7月

铁路车辆设计参考手册

内容提要

本书是铁路设计参考手册，共分三本分册，其他三本分册是《车辆及车钩》、《车辆制动》、《车辆转向架》。本书共分五部分，其主要内容为：制动技术问题概述；我国铁道车辆空气制动机的总体布置、主要零部件的结构、性能、规格、标准、尺寸、设计计算；基础制动装置的结构、设计和计算，手制动机的设计计算；列车制动计算等。

本手册是由铁道部高等学校铁道车辆专业教材编委会组织编写的教学参考书，也可供铁路有关部门参考。

编主 李旦恒

审主 忠 翁

车辆设计参考手册

主编 王 翥

邵旦华 王 翥 谭忠 主审

中国铁道出版社出版发行

责任编辑 葛连照 封面设计 王毓平

各地新华书店经售

北京顺义燕华营印刷厂印

开本：787×1092 毫米 1/16 印张：14.75 字数：346千

1980年5月 第1版 第1次印刷

印数：0001-2900册 定价：3.10元

ISBN 7-113-00236-6/U-63

前言

中华人民共和国建立三十多年来,铁道车辆事业有了很大的发展,积累了丰富的设计与运用经验和大量的技术资料。为了更好地培养铁道车辆技术人才,提高铁路高等学校车辆专业的教学质量,1981年铁道部高校铁道车辆专业教材编委会决定组织编写一本设计手册类的教学参考书,并定名为《车辆设计参考手册》。

本手册共分为《车辆总体及车体》、《转向架》、《车辆制冷、空气调节与供电》、《制动装置》四个分册,是铁道车辆专业的综合性技术工具书。它与各有关课程的教材互相配合,着重介绍铁道车辆各部分设计常用计算公式、标准、规格、参数、主要结构型式及设计程序等。至于各部分的构造作用原理、基本理论、公式推导、试验研究方法等内容,已在各课程的教材中讲授,本手册不再列入。同时,由于篇幅所限,本书以介绍国内资料为主,适当介绍一些国外资料。

在编写中,力求做到简明扼要、条理清晰、图表充实,并附计算例题,使读者在综合研究和处理技术问题,可起备查、提示和启发的作用。

《制动装置》分册主要介绍我国铁道车辆空气制动装置的总体布置,主要零部件的结构、性能、规格、标准、尺寸及设计计算。同时,系统地介绍列车制动计算方法。此外,对手制动机的设计计算,也作了较详尽的叙述。

本分册采用国际单位制,但在收集的图纸及资料中有一部分管子及管系零件(螺堵、弯头等)仍采用英制螺纹,故予以保留。在今后设计新车时,所有管子螺纹和管系零件都应采用国际单位制。关于管子及管系零件的英制和国际单位制的尺寸对照可参阅本手册表Ⅱ—30和表Ⅱ—31。

另外,由于采用国际单位制,有些计算公式的系数也作了相应变化。为便于对照换算,在书后附有本书常用的国际单位与工程单位的对照换算表。

目

录

(三) GL 型三通阀.....	48
(四) 104型空气分配阀.....	53
四、三通阀和分配阀的主要零部件设计.....	58
(一) 主活塞与主活塞套的设计.....	58
(二) 滑阀与滑阀套的设计.....	59
(三) 阀体设计原则.....	59
(四) 膜板有效工作面积的计算及选用.....	59
(五) O 型橡胶密封圈的设计.....	60
(六) 均衡阀设计原则.....	62
(七) 弹簧设计.....	62
(八) 分配阀圆弹簧参数.....	73
(九) 橡胶件的物理性能.....	73
(I) 空气管系.....	74
一、客货车用的风管规格.....	74
二、风管接头的规格.....	74
三、各种风管的技术数据.....	76
四、制动管系的各零部件及其尺寸.....	77
(IV) 制动缸、副风缸、附加风缸及工作风缸.....	80
一、制动缸.....	80
(一) 分 类.....	80
(二) 结 构.....	80
(三) 尺寸和规格.....	85
(四) 材 质.....	85
(五) 技术要求.....	89
二、副 风 缸.....	89

I. 概 述

(I) 制动技术中常用的名词和术语.....	1
(I) 我国制动技术概况.....	3
(II) 对制动装置的要求.....	3
一、保证安全方面的要求.....	4
二、作用性能方面的要求.....	4
三、结构运用方面的要求.....	4
(IV) 制动方式及制动机分类.....	4
一、制动方式分类.....	4
二、制动机分类.....	5

II. 车辆空气制动机

(I) 总体布置.....	6
一、总体布置原则.....	6
二、GK 型空气制动机布置.....	6
三、103型空气制动机布置.....	6
四、LN型空气制动机布置.....	6
五、104型空气制动机布置.....	11
(I) 三通阀及分配阀.....	11
一、三通阀及分配阀的类型和规格.....	11
二、各型三通阀及分配阀的主要特性.....	11
三、三通阀及分配阀的构造.....	14
(一) GK 型三通阀.....	14
(二) 103型空气分配阀.....	16

(一) 分类	89	(五) 25.5m 客车防滑装置的性能	105
(二) 结构	89	Ⅲ. 基础制动装置	
(三) 尺寸和规格	90	(I) 设计原则	106
(四) 材质	90	(I) 踏面制动	106
(五) 技术要求	91	一、结构型式	106
三、附加风缸	91	(一) 单侧制动	106
(一) 尺寸和规格	91	(二) 双侧制动	106
(二) 技术要求	91	(三) 单元制动	106
四、工作风缸	94	二、杠杆传动装置	108
(一) 尺寸和规格	94	(一) 设计注意事项	108
(二) 技术要求	94	(二) 我国客、货车车辆制动杠杆系统的结构	109
(V) 空重车调整装置	94	(三) 杠杆尺寸及有关数据	109
一、空重车调整装置	94	(四) 杠杆活动范围的确定	119
(一) 按闸瓦压力的调整方式分类	94	(五) 杠杆传动系统的标准件和通用件	119
(二) 按调整级别分类	95	(六) 杠杆传动系统零部件的强度校核	135
(三) 按操纵方式分类	95	三、制动梁、闸瓦托、闸瓦插销	139
二、我国空重车调整装置的结构及空车位制动缸压力的计算	95	(一) 制动梁	139
(一) GK 型空气制动机的空重车调整装置	95	(二) 闸瓦托	149
(二) 103型空气制动机的空重车调整装置	97	(三) 闸瓦插销	155
(三) SD型电控制动机的空重车调整装置	97	四、闸瓦悬挂	156
(四) JZ ₁ A 型空重车调整装置	100	(一) 确定闸瓦悬挂位置的注意事项	156
三、设计空重车调整装置时应注意的问题	102	(二) 我国现有各型客、货车转向架闸瓦托吊的结构和长度	156
(V) 防滑装置	102	五、闸瓦	160
一、防滑装置的结构型式	102	(一) 闸瓦的分类	160
二、25.5m 客车防滑装置	102	(二) 中磷闸瓦	160
(一) 组成	102	(三) 高磷闸瓦	160
(二) SFKZ 17-80-000型防滑器的结构	104	(四) 合成闸瓦	161
(三) SFK 15-06-20-00A 型放风阀的结构	104		
(四) 防滑装置的工作原理	105		

二、分 类	184
三、设计步骤	184
(一) 总体设计	184
(二) 结构设计	184
(三) 零件设计	184
四、主要零件的设计计算	184
(一) 螺杆的设计计算	184
(二) 调整螺母的设计计算	186
(三) 弹簧的设计计算	187
(四) 弹簧设计计算公式推导	189

IV. 手 制 动 机

(I) 手制动机的分类	191
(I) 主要客、货车手制动机的结构	192
(II) 设计步骤及原则	192
一、确定重车制动率	192
二、确定手制动机的组成	192
三、确定安装尺寸应考虑的一些因素	195
(一) 手制动轴与车辆纵向中心线的关系	195
(二) 手制动部件超出车端的距离和曲线上车辆端部之间的间隙	195
(三) 手制动部件的垂向尺寸	196
(四) 其他因素	196
四、绘制手制动机的俯视图和正视图	196
(IV) 美国铁路协会对手制动机的安全要求	198

V. 列车制动计算

(I) 制动距离计算	199
一、列车惰行阻力计算	199

(II) 盘形制动	166
一、特 点	166
二、结构和安装型式	166
(一) 轴 盘 式	166
(二) 轮 盘 式	168
三、制 动 盘	169
(一) 结构型式分类	169
(二) 我国制动盘的结构型式及技术参数	170
(三) 联邦德国克诺尔公司轴盘式铸铁制动盘的主要尺寸	175
(四) 制动盘材质	175
四、闸 片	176
(一) 结构型式	176
(二) 材 质	176
五、性 能	178
(一) 摩擦系数	178
(二) 制动距离曲线	180
(三) 闸片磨耗率	180
(IV) 磁轨摩擦制动	180
一、特 点	180
二、结构型式	181
三、技术参数和性能	181
(一) 我国第一个试验型磁轨摩擦制动装置的技术参数	181
(二) 联邦德国磁轨制动电磁铁的技术参数	182
(三) 苏联磁轨制动电磁铁的技术参数	182
(四) 空气隙对电磁铁吸力的影响	182
(五) 电磁铁与钢轨之间的摩擦系数	183
(六) 磁轨摩擦制动的制动力随速度而变化的曲线	183
(V) 阿瓦间隙自动调整器	184
一、特 点	184

(一) 列车惰行基本阻力	199	(一) 列车制动时间	209
(二) 列车惰行的单位基本阻力	199	(二) 制动空走时间	210
(三) 列车加算坡道附加阻力	200	(三) 制动有效时间	210
(四) 坡道单位附加阻力	200	四、制动距离计算	211
(五) 曲线单位附加阻力	200	(一) 制动空走距离	211
(六) 隧道空气单位附加阻力	200	(二) 制动有效距离	211
(七) 加算坡道单位附加阻力	200	(三) 制动距离	213
(八) 列车单位(全)阻力	202	(I) 下坡道制动限速计算	215
二、列车制动力	202	(II) 粘着校核计算	219
(一) 实算摩擦系数	202	(IV) 制动功率校核计算	220
(二) 换算摩擦系数	202	一、紧急停车制动时制动功率的计算	220
(三) 实算闸瓦压力	203	二、下坡道持续制动时制动功率的计算	221
(四) 制动缸空气压力	203	三、制动功率极限	221
(五) 手制动机实算闸瓦压力	204	(V) 列车制动纵向动力计算	221
(六) 换算闸瓦压力	205	一、空气波和制动波	221
(七) 制动率(制动系数)	206	二、列车制动纵向动力计算	222
(八) 列车单位制动力	209	附录1 常用单位与国际单位制单位对照表	223
(九) 动力制动力	209	附录2 本书所用标准、图纸代号	225
三、制动时间计算	209		

I. 概

述

(I) 制动技术中常用的名词和术语

1. **制动** 人为地使机车车辆减速或阻止它加速的作用。
2. **制动力** 制动时由于制动装置的作用而引起的、其方向与车辆运行方向相反的作用于车辆上的外力。
3. **缓解** 解除制动作用。
4. **摩擦制动** 靠固体摩擦或液体摩擦使车辆的动能变为热能的制动方式。
5. **动力制动** 利用车轮的转动，带动驱动装置或特设于传动装置中的制动力器，以转移列车动能，从而产生制动力的制动方式。
6. **粘着制动** 制动力由钢轨通过轮轨滚动接触点作用于车辆的制动方式。
7. **非粘着制动** 制动力不必通过轮轨接触点而作用于车辆的制动方式。
8. **电阻制动** 制动时，变牵引电动机为发电机，使车辆动能转变为电能并通过电阻转变为热能而逸散的制动方式。
9. **再生制动** 制动时变牵引电动机为发电机，使车辆动能转变为电能并送电网的制动方式。
10. **液力制动** 制动时，靠液体摩擦发热，使车辆动能转变为热能而逸散的制动方式。
11. **磁轨摩擦制动** 制动时，靠钢轨与制动电磁铁之间摩擦发热，使车辆动能转变为热能而逸散的制动方式。
12. **磁轨涡流制动** 制动时，制动电磁铁与钢轨间保持几毫米的间距，靠它们的相对速度引起电磁力而产生制动作用的制动方式。
13. **常用制动** 平常用以调节列车运行速度或使列车在预定地点停止的

制动作用。

14. **非常制动** 在特殊情况下使列车迅速停车的制动作用（又称紧急制动）。

15. **制动装置** 车辆上，为制动目的而设置的一整套零、部件所组成的机构。它通常包括：基础制动装置和制动机两大部分。

16. **制动机** 制动装置中，产生制动原动力和起控制作用的部分。通常包括手制动机和空气制动机（或其它非手动的制动机）两部分。

17. **手制动机** 制动装置中，以人力作为制动原动力的部分。通常包括从制动手轮起至制动缸前杠杆手制动联结销止的所有零部件。

18. **基础制动装置** 制动装置中，制动缸前杠杆与闸瓦之间用于传递、扩大制动力的一整套杆件传动装置。

19. **空气制动机** 利用压力空气作为控制分配阀（或三通阀）的介质，并作为产生制动原动力的制动机。它通常包括从制动软管连接器起至制动缸止的所有零部件。

20. **真空制动机** 利用负压空气为控制介质，并作为产生制动原动力的制动机。

21. **电空制动机** 利用电来操纵，以压力空气作为产生制动原动力的制动机。

22. **自动空气制动机** 列车分离或在车辆上拉开紧急制动阀时，能使运行的列车或机车、车辆自动制动的空气制动机。在我国有PM、LN、104、103、KC、KD、GK等型。

23. **制动管（列车管）** 车辆上，为输送制动机用的压力（或负压）空气，由车辆的一端延伸至另一端的管路称制动管。通常包括：制动软管、制动端接管（补助管）、制动主管、制动支管。机车车辆编成列车时，把机车的车辆的制动管相互连接，组成贯通全列车的管路，称为列车管。

24. **制动主管** 贯通车辆两端而处在两制动端接管之间的制动管。
25. **制动支管** 制动主管与三通阀（或分配阀）之间连接用的制动管。
26. **制动缸** 制动机中用以产生推力（或拉力）并控制基础制动装置的一个部件。
27. **副风缸** 车辆空气制动机中，贮存供制动用压力空气的容器。
28. **二压力结构** 利用一个活塞（主活塞）两侧——列车管侧和副风缸（或工作风缸）侧的压力差或压力平衡来控制制动机作用的结构。
29. **三压力结构** 利用列车管、制动缸、定压风缸三者之间的压力差或压力平衡来控制制动机作用的结构。
30. **工作风缸** 间接式二压力结构中用来控制主活塞动作的风缸，其压力随列车管压力的升降而升降。
31. **定压风缸** 三压力结构中用来控制主活塞动作的风缸，制动时它的压力不随列车管减压而下降。
32. **三通阀** 自动空气制动机中，采用直接作用式二压力结构，使制动管、副风缸、制动缸三方面的通路连通或遮断，从而实现制动和缓解等作用的主要部件。在我国有 K（ K_1 、 K_2 ）、GK、L、（ L_2 -A、 L_3 ）GL、P（ P_1 、 P_2 ）等型。
33. **分配阀** 自动空气制动机中，采用三压力结构或间接作用式二压力结构控制压力空气，从而实现制动和缓解等作用的主要部件。在我国有104、103等型。
34. **制动软管连接器** 由制动软管及连接器等组成的用于连接两相邻车辆制动管系的部件。
35. **折角塞门** 安装在两端梁外侧的制动端接管上，用于开通或遮断制动主管与制动软管连接器之间的空气通路的塞门。
36. **截断塞门** 安装在制动支管上，用于开通或遮断分配阀（或三通阀）与制动主管之间的空气通路的塞门。
37. **远心集尘器** 利用离心原理来洁净进入分配阀（或三通阀）的压力空气的部件。
38. **缓解阀** 用于排出副风缸（或工作风缸）内的压力空气，使三通阀（或分配阀）起缓解作用的阀。

39. **空重车转换塞门** 按重车或空车状态，转换压力空气通路的塞门。
40. **紧急制动阀** 安装在车辆内，以备紧急情况下用于施行非常制动的阀。
41. **附加风缸** 在LN型空气制动机中特设的辅助风缸。其用途是：贮存压力空气供非常制动时提高制动缸空气压力；在常用制动时使制动机有阶段缓解作用；缓解时可加速副风缸充气。
42. **防滑器** 防止因制动力过大而引起车轮滑行的装置。
43. **降压风缸（降压气室）** 在 GK 型空气制动机中特设的一个小风缸。当空重车转换塞门在空车位时它与制动缸连通，用以减低制动缸压力。
44. **局部减压** 在制动时由分配阀或三通阀排出列车管压力空气而引起减压。
45. **常用局减（急制动作用）** 在分配阀（或三通阀）常用制动位或处于常用制动位时发生的局部减压作用。
46. **紧急局减** 在分配阀（或三通阀）非常制动位发生的急剧的局部减压作用。
47. **制动波** 列车制动时，制动作用沿列车依次由前往后的传递现象。
48. **缓解波** 列车缓解时，缓解作用沿列车依次由前往后的传递现象。
49. **制动波速度** 制动波传递快慢的程度。
50. **缓解波速度** 缓解波传递快慢的程度。
51. **稳定性** 制动机在缓解状态，由于制动管轻微漏泄等原因而造成压力空气缓慢减压时，三通阀（或分配阀）不发生制动作用的性能。
52. **安定性** 在常用制动时，制动机不发生紧急制动作用的性能。
53. **灵敏度** 制动管中的压力空气以一定的减压速度或一定的减压量减压时，制动机可以在一定的时间内发生制动作用的性能。
54. **制动时间** 从司机操纵制动阀施行制动的瞬间起，至列车减速到预定的速度或停车时止的时间。
55. **制动距离** 在制动时间内列车所行驶的距离。
56. **闸瓦压力** 在踏面制动中，闸瓦作用于车轮踏面上的径向压力。它

有实算闸瓦压力与换算闸瓦压力之分。

- 67. **实算闸瓦压力** 根据制动倍率及传动效率计算所得的闸瓦压力。
- 58. **实算摩擦系数** 根据摩擦系数的经验公式计算所得的闸瓦摩擦系数。它随运行速度及闸瓦压力的大小而变化。
- 59. **换算摩擦系数** 在实用中, 为了简化计算, 假定闸瓦摩擦系数不随闸瓦压力而变, 将闸瓦压力取为某一固定值而算得的摩擦系数 (目前我国按中磷闸瓦, 将此固定值取为 24.5kN)。
- 60. **换算闸瓦压力** 在实用中, 为了简化计算, 按制动力等效的原则换算出来的与换算摩擦系数相对应的闸瓦压力。它与换算摩擦系数的乘积等于实算闸瓦压力与实算摩擦系数的乘积。
- 61. **制动率** 车辆闸瓦压力的总和与该车重力之比值。
- 62. **空车制动率** 车辆处于空车状态下的制动率。
- 63. **重车制动率** 车辆处于重车状态下的制动率。
- 64. **轴制动率** 一根制动轴的闸瓦压力总和与该轴对轨道的载荷之比。
- 65. **换算制动率** 车辆的换算闸瓦压力总和与该车重力之比值。
- 66. **制动倍率** 制动效率为100%时的理论闸瓦压力总和与制动缸活塞的推力或拉力之比值。
- 67. **制动效率** 闸瓦实际压力总和与理论压力总和之比值。
- 68. **制动初速** 司机操纵制动阀施行制动时的列车速度。
- 69. **平均减速度** 制动始末的速度差与制动时间的比值。

(II) 我国制动技术概况

中华人民共和国建立以来, 列车速度和牵引重量有很大提高, 制动技术也有很大发展。在机车制动机方面, 除已能制造ET-6型和EL-14型机车制动机外, 还研制成了JZ-7型和DK-1型机车制动机, 前者于1979年末通过了部级鉴定并定型生产, 后者于1982年5月通过部级鉴定。这两种新型制动机已分别在新造内燃和电力机车上推广使用。在客车制动机方面, 除已能制

造L型和经过改造的GL型制动机外, 还研制成了104型客车制动机, 于1975年末通过了部级鉴定 (定型), 并已在新造客车上推广使用。在货车制动机方面, 除已能制造K型和经过改造的GK型制动机外, 还研制成了103型货车制动机, 于1978年末通过了部级鉴定 (初步定型), 现已在新造的部分货车上逐步推广使用。这些机、客、货车新型空气制动机的诞生, 标志着我国制动技术已基本上从仿制国外旧型制动机发展到了能够自行设计制造新型制动机的水平。

此外, 电空制动机在我国虽未在地面车辆上使用, 但从1958年到1965年也曾做过直通式旅客列车电空制动机的试验, 摸索到了一些经验。在1973年以后又研制了具有先进水平的SD型数字式电控制动机, 并在地铁车辆上使用。

在基础制动装置方面, 盘形制动除在双层客车和低重心列车上使用过以外, 现已在 25.5m 新型客车上使用; 磁轨摩擦制动也正在摸索研究; 闸瓦间隙自动调整器、空气式防滑器等也已在部分新造车辆上使用; 货车用空重车自动调整装置以及客、货车合成闸瓦也都在积极研制, 并试在部分车辆上验应用。

我国制动技术与世界先进工业国家相比, 还有较大的差距。先进工业国家的旅客列车速度, 普遍地达到 $140\sim 160\text{km/h}$, 货物列车速度达到 $100\sim 120\text{km/h}$ 。在制动装置方面, 研制成功了不少新型机、客、货车分配阀和电空制动机。在高速列车上早已采用了先进的基础制动装置并已积累了丰富的经验, 例如, 盘形制动装置、单元制动装置、磁轨摩擦制动装置、闸瓦间隙自动调整器和合成闸瓦等在某些先进工业国家中已列为系列化产品。

根据我国铁路运输新的发展规划和设想, 客、货车运行速度、列车长度和列车牵引重量均将逐步提高, 这就要求相应地改进现有的制动装置和研制新的制动装置, 以适应铁路运输不断发展的需要。

(III) 对制动装置的要求

对制动装置的要求是随铁路运输的发展而逐步提高的。到目前为止, 其

主要的要求可归纳如下,

一、保证安全方面的要求

1. 列车发生分离事故时, 全列车应立刻自动紧急停车。
2. 除司机外, 必要时在机车以外的其它车辆上使用紧急制动阀也能使列车紧急停车。
3. 能承受较大的制动功率, 保证列车在规定的制动距离内安全停车。并且在制动过程中能防止车轮滑行。
4. 能保持制动力不衰减。

二、作用性能方面的要求

1. 灵敏度要高。制动波速、缓解波速都应达到当代的先进指标。列车前后的制动及缓解作用有良好的一致性。
2. 要有足够的制动稳定性和安定性。

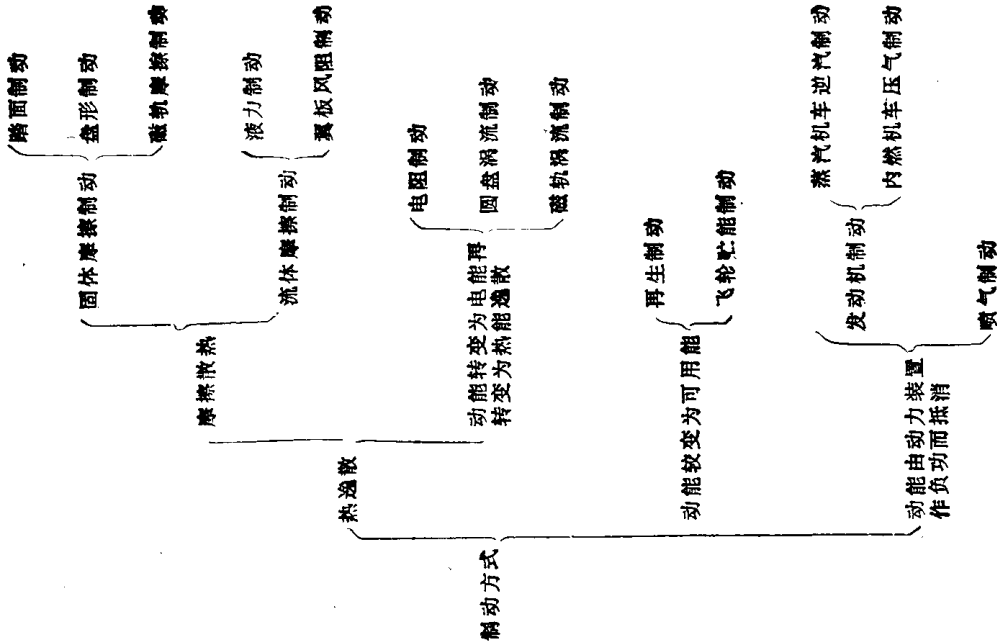
三、结构运用方面的要求

1. 操纵方便准确。
2. 便于检修维护, 检修间隔周期要长。
3. 各部件结构要合理, 便于制造, 坚固耐用, 机械效率高。

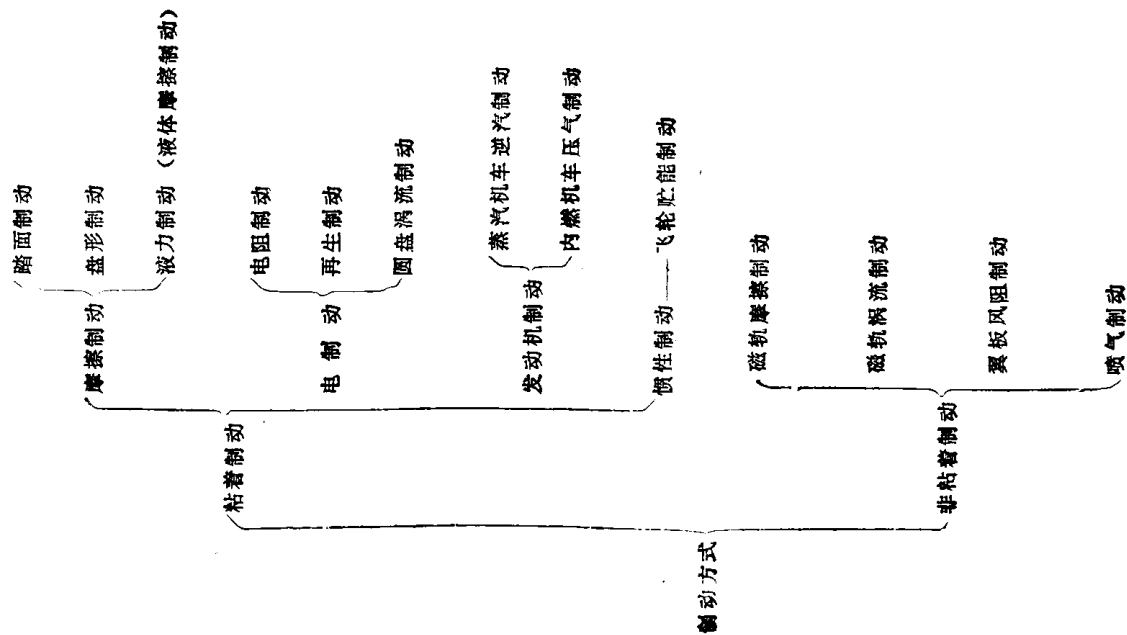
(IV) 制动方式及制动机分类

一、制动方式分类

(一) 制动方式按动能的转移方式分类

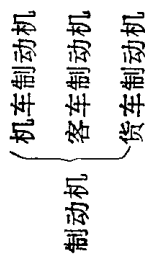


(二) 制动方式按制动力的形成分类

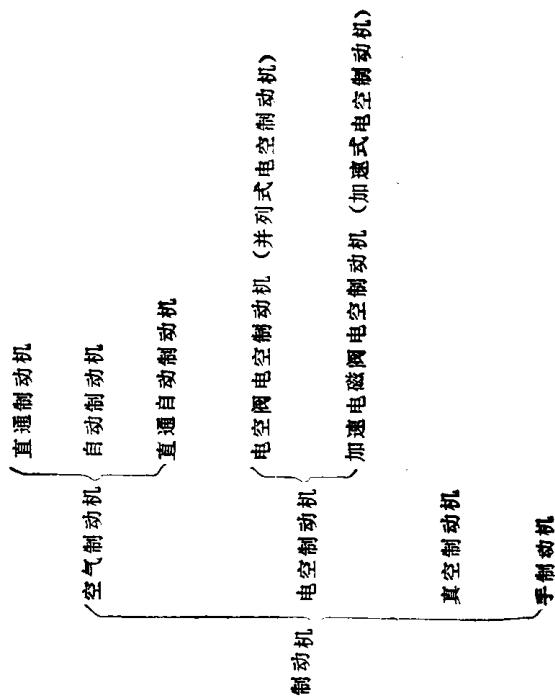


二、制动机分类

(一) 制动机按其用途的分类



(二) 制动机按其操纵方法、作用方式与动力来源分类



II. 车辆空气制动机

(I) 总体布置

一、总体布置原则

1. 制动主管应沿中梁设置于车辆底架的中间位置,并固定于中梁侧面,
2. 制动管路的接头及弯管应尽量减少,管子长度应力求缩短,
3. 制动管路弯曲部分的弯曲半径应尽量大些,以减少压力空气的流动阻力,
4. 制动主管弯曲部分穿越中梁时应尽量选择中梁的低应力区或零应力区,
5. 考虑到车辆之间的连挂,车辆一位端制动主管应在靠近端梁中心的二位侧,二位端制动主管应在靠近端梁中心的三位侧,其位置尺寸如图 I—1 及图 I—2 所示,

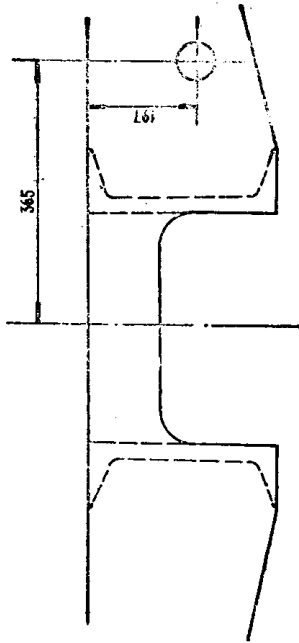


图 I—1 货车端梁列车管孔位置

6. 空气制动机一般集中布置于车体中部位置,

7. 制动支管的长度应尽量缩短,以有利于提高制动波速,
8. 制动缸一般设于底架中央、偏于中梁一侧的位置,
9. 空车状态时制动缸的悬吊高度(制动缸中心距轨面的高度),应按转向架制动杠杆杆与上拉杆连接点在缓解位置时的高度来决定(缓解位置时的高度与制动缸活塞杆行程大小有关),
10. 各制动零件的安装位置应便于检修和运用,如便于三通阀、制动缸活塞、管路漏泄的检修等等,
11. 对于长大特种货物平车应设两套或两套以上制动机,并安置在车辆两端的底架或转向架上。

二、GK型空气制动机布置

以C_{62A}型敞车为例,其制动机的设计布置如图 I—2 所示。图中各主、支管长度,由于各零部件公差的影响,允许现车配合。

三、103型空气制动机布置

目前生产的C₁₆型敞车安装103型制动机。制动机各件的安装位置及各安装尺寸如图 I—3 所示。

技术要求:

1. 空车状态制动缸活塞行程为 125 ± 10 mm,其值由A调整,A的范围约80~120mm。
2. 闸瓦间隙调整器螺杆伸出长度L为550~580mm。

四、LN型空气制动机布置

以22型客车为例,其LN型空气制动机的布置及各部尺寸如图 I—4 所示。

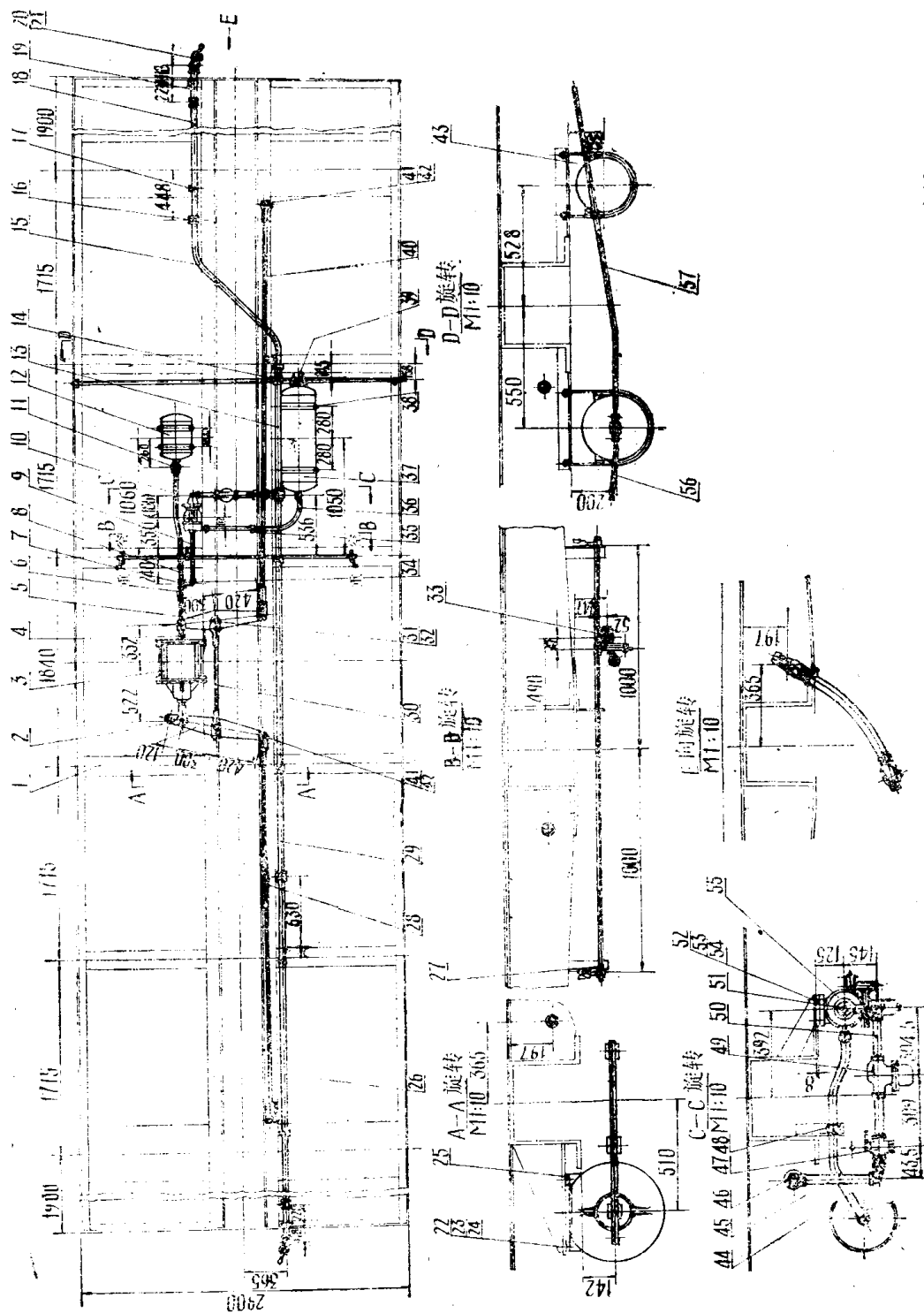


图 1-2 C62A 型敞车 GK 型制动机前布置

- 1—制动缸管吊杆组成，2—制动缸推杆 $\phi 29 \times 610$ mm，3—制动缸（I型） 356×254 mm，4—活接头 Dg20，5—制动缸后拉杆组成，6—制动缸管，7—活接三通 Dg20，8—双头螺纹管 $3/4$ in，9—双头螺纹管 $3/4$ in，10—降压风缸管，11—空车安全阀组成，12—降压风缸（17L），13—双头螺纹管 $1/4$ in，14—活接头 Dg32，15—主管弯管，16—管接头 Dg32，17—制动管吊杆组成，18—双头螺纹管 $1/4$ in，19—辅助管 $1/4$ in $\times 274$ mm，20—折角塞门 Dg32，21—制动软管连接器，22—垫圈 16 mm，23—螺母 M16，24—螺栓 M16 $\times 70$ ，25—制动缸垫木，26—双头螺纹管 $1/4$ in，27—空车调整装置，28—上拉杆（L=3325mm），29—双头螺纹管 $1/4$ in，30—连接拉杆，31—开口销 8×80 mm，32—半光圆销 $36 \times 80 \times 67$ mm，33—空车调整装置，34—内外弯头 Dg20，35—副风缸管吊杆组成，36—副风缸管（59L），37—副风缸，38—副风缸吊杆组成，39—缓冲阀，40—上拉杆（L=3625mm），41—开口销 6×50 mm，42—半光圆销 $28 \times 75 \times 67$ mm，43—降压风缸吊杆组成，44—活接头 Dg25，45—双头螺纹管 $1/4$ in，46—三通接头 $1/4$ in $\times 1$ in，47—截断塞门 A Dg25，48—制动缸管吊杆组成，49—集尘器 ZG1inB，50—双管螺纹管，51—内外弯头 Dg25，52—三通阀安装座，53—三通阀安装垫木，54—GK 型三通阀，55—GK 型三通阀，56—缓冲阀拉杆（2），57—缓冲阀拉杆（1），

