

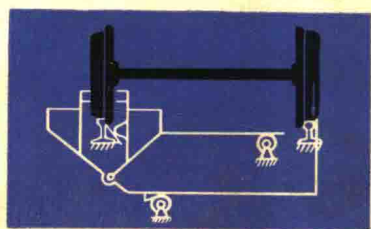
TUOFENGXI NHAO
JISHUXUEXI CONGSHU

87.1575
TKY

218662-81#C

驼峰信号技术学习丛书

66-II型车辆减速器



人民铁道出版社

驼峰信号技术学习丛书

66-11 型车辆减速器

铁道部科学研究院通信信号研究所编

人民铁道出版社

1978年·北京

驼峰信号技术学习丛书

66-11 型车辆减速器

铁道部科学研究院通信信号研究所编

人民铁道出版社出版

(北京市东单三条 14 号)

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: $787 \times 1092^{1/32}$ 印张: 6.5 字数: 124 千

1978 年 1 月 第 1 版

1978 年 1 月 第 1 版 第 1 次印刷

印数: 0001—4,000 册 定价: 0.45 元

内 容 简 介

本书为驼峰信号技术学习丛书之一。内容为 66-11 型车辆减速器构造、原理、各部强度计算及其安装维修方法；液压传动系统；减速器及液压传动系统的控制电路。

本书供铁路信号工、信号工程技术人员学习参考。

本书由李寿恒、李岱峰、陆有光、郭祥熹及白宝善同志执笔。

前 言

车辆减速器是机械化、半自动化和自动化驼峰编组站的主要调速设备。从驼峰溜放实际运用上来区分，可分为驼峰头部间隔制动减速器和编组线内目的制动减速器；从减速器的结构原理上可分重力式和非重力式；从控制能源上可分为液压的、电空的、电磁的和电动的等。本书介绍的 66-11 型车辆减速器是驼峰头部间隔制动用的液压重力式车辆减速器。

66-11 型车辆减速器的研制工作大致分为模型试验、样机试验和扩大试验三个阶段。在毛主席革命路线指引下，以现场工人为主，大搞群众运动，采取三结合、大协作的方法，按照自力更生的精神，经过反复试验改进，试制成功了 66-11 型车辆减速器。

1966 年 11 月，在铁道部科技委主持下，对 66-11 型车辆减速器进行了技术鉴定，并定名为 66-11 型车辆减速器。鉴定单位审查意见如下：

1 66-11 型车辆减速器达到了原设计的技术要求，满足了使用的要求，可以定型推广使用；

2 66-11 型车辆减速器和控制系统的试制、试用是成功的，可以投产。

实践证明，66-11 型车辆减速器具有以下优点：

1. 减速器减速效果好，制动能力大；

2. 构造简单，易于维修；

3. 动作时间快，对驼峰半自动化和自动化提供了有利的条件；

4. 重力式，不需要测重设备；

5. 液压系统安全可靠，与控制电路结合在一起，可以达到动力室的自动控制；

6. 整个系统较电空型减速器投资小，日常耗电量也小。

在66-11型车辆减速器的试验和运用中，得到了沈阳、北京、上海、济南、兰州和广州等铁路局广大工人和技术人员的积极支持，根据他们多年运用及维修的经验，对减速器提供了许多宝贵的意见，并付出了辛勤的劳动。

由于我们水平有限，错误之处难免，请读者批评指正。

铁道部科学研究院通信信号研究所

一九七五年十二月于北京

目 录

第一章 减速器部分	1
§ 1.1 66-11型车辆减速器的制动原理及机构原理	1
一、减速器的制动原理	1
二、制动部分的机构原理	4
§ 1.2 66-11型车辆减速器的主要性能指标	7
一、减速器的制动力	7
二、几个参数的选择	10
(一)摩擦系数 μ	10
(二)制动力转换系数 $\frac{r}{R}$	11
(三)减速器的杠杆比 K	16
三、减速器的主要性能指标	19
(一)溜放车辆的动能	19
(二)减速器的制动能力	20
§ 1.3 66-11型车辆减速器的结构	22
一、减速器的结构长度	22
二、减速器的部件结构	25
三、减速器主要部件的受力情况与强度校核	30
(一)制动梁强度计算	30
(二)制动钳强度校核	34
(三)抽板强度计算	42
(四)调整螺栓强度校核	48
(五)紧固螺栓强度校核	49
四、减速器制动时被制动车辆的受力分析	49

五、减速器的上部限界	53
§ 1.4 减速器的安装	55
一、减速器的基础	55
二、减速器对安装位置的要求	55
三、减速器的组装及现场安装	57
四、安装后的检查	59
§ 1.5 减速器的性能试验	63
一、减速器制动能力的测试	63
二、制动能力的波动问题	65
三、减速器的动作时间	67
§ 1.6 减速器使用中的调整与维修	67
一、使用中的调整	68
二、一般日常维修	71
三、计划预修制度	74
第二章 66-11 型车辆减速器的液压传动系统	77
§ 2.1 66-11型车辆减速器对液压传动系统的要求	77
§ 2.2 液压传动系统原理图及说明	78
§ 2.3 液压油的选择	88
§ 2.4 油泵与工作油缸	90
一、油泵	90
二、工作油缸	96
§ 2.5 液压传动系统中的控制调节装置	106
一、溢流阀	107
(一)结构原理	107
(二)在系统中的应用	110
二、单向阀	111

三、保压阀·····	114
四、液压操纵单向阀·····	116
五、电磁换向阀及电液换向阀·····	117
(一)电磁换向阀·····	117
(二)电液换向阀·····	121
§ 2.6 液压系统中的辅助装置·····	124
一、蓄压器和油位指示器·····	124
(一)蓄压器容积的确定·····	124
(二)蓄压器压力的确定·····	131
(三)低压蓄压器·····	132
(四)油位指示器·····	133
(五)高压空气压缩机·····	138
二、油箱和滤油器·····	140
三、油管和管接头·····	143
§ 2.7 液压系统主要参数的选择与计算·····	149
一、液压系统的压力及有关参数·····	149
二、管路系统的压力损失·····	153
三、关于液压冲击问题·····	157
四、油泵容量的选择与计算·····	158
§ 2.8 液压系统的管路安装、调整与试验·····	160
一、配管安装·····	160
二、液压元件的安装·····	166
三、液压系统的调整和试验·····	169
§ 2.9 液压传动系统的使用和维修·····	172
一、一般安全注意事项·····	172
二、液压传动系统的一般使用和维修·····	173

三、常见故障及消除办法·····	177
第三章 66-11 型车辆减速器的控制电路 ·····	181
§ 3.1 66-11型车辆减速器控制电路的基本技术 要求·····	181
一、液压动力室油泵电动机的自动启动与停机·····	181
二、液压传动系统的安全与保护·····	182
三、66-11 型车辆减速器的制动与缓解 ·····	183
四、控制电路的电源供给·····	183
§ 3.2 66-11型车辆减速器控制电路说明·····	184
一、液压动力室自动泵油电路·····	185
二、减速器控制电路·····	194
三、电力配电线路·····	196

第一章 减速器部分

§ 1.1 66-11型车辆减速器的 制动原理及机构原理

一、减速器的制动原理

66-11 型车辆减速器，是利用夹钳原理设计的，它是利用一个车轮上的重力，经过制动钳的传递，对同一根轴上的另一个车轮进行制动的。其制动力是和被制动车辆的重量成正比。所以这种减速器是一种单轨条重力式减速器。图 1-1 为 66-11 型车辆减速器的断面图。

图 1-2 是减速器的动作原理图。当减速器处于缓解（非制动）位置（图 1-2a）时，装在一根钢轨两侧的减速器制动夹板 N_1 和 N_2 之间的距离（即制动夹板的开口） B_2 大于车轮的厚度；装在另一根钢轨外侧的抽板 P 的顶面与钢轨面相平。这时，车辆通过减速器时不起制动作用。

当制动油缸 A 中进入压力油时，油缸活塞将抽板 P 推送到制动位置（图 1-2b），抽板 P 下部的斜面就迫使制动钳产生双重运动：制动钳臂 L_1 以 M 点作为支点，使整个制动钳头部（包括制动梁、制动夹板）上升；同时，制动钳臂 L_1 绕轴 O 转动，使制动夹板 N_1 和 N_2 之间的距离 B_1 缩小， B_1 小于车轮厚度。这时，减速器处于制动位置，准备对进入减速器的车辆进行制动。

当车辆进入制动状态下的减速器后，车轮 R_1 将减速器

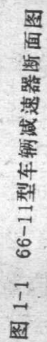
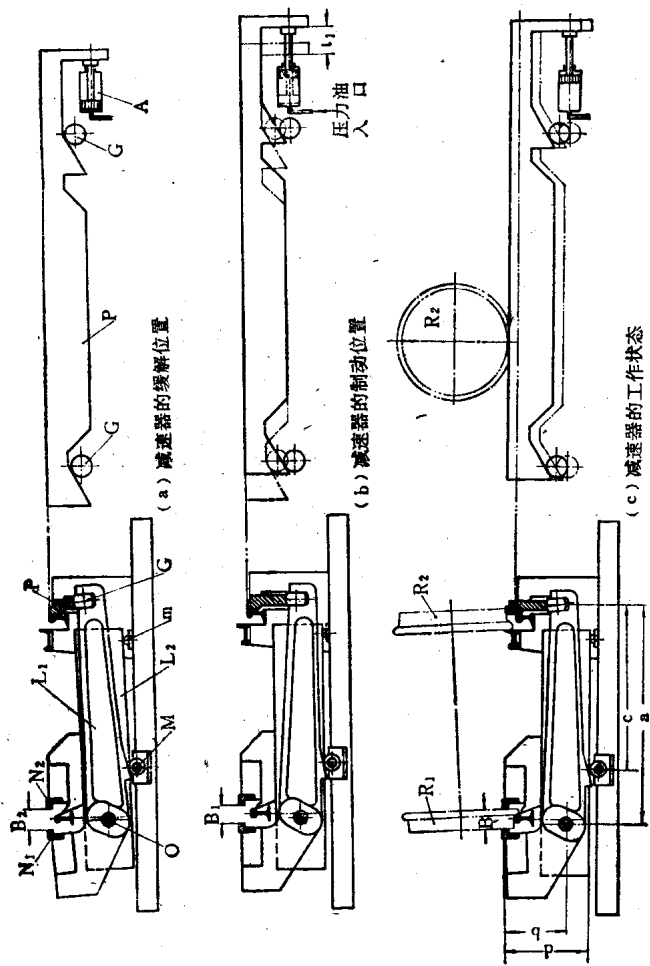


图 1-1 66-11 型车辆减速器断面图



制动夹板 N_1 和 N_2 之间的距离由 B_1 挤开到车轮的厚度 B 。这时，钳尾滚轮 G 迫使抽板 P 升出钢轨面，使车轮 R_2 离开钢轨在抽板上行走（图 1-2 c），车轮 R_2 的重力通过抽板压在钳尾滚轮 G 上，经过制动钳臂 L_1 的杠杆传递，使制动夹板 N_1 和 N_2 对车轮 R_1 产生侧压力，来对车轮 R_1 进行制动。图 1-3 为车轮离开基本轨在抽板上行走的情况。

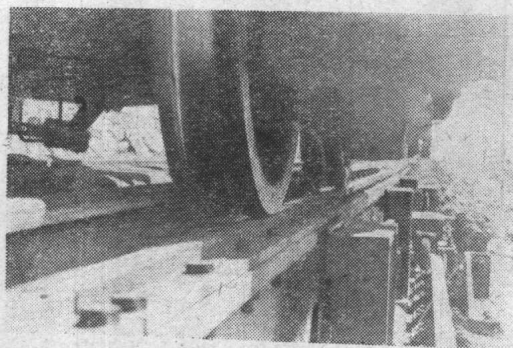


图 1-3 车轮离开基本轨在抽板上行走

车辆减速器对车辆进行制动时，可分为两种情况：一是车辆未进入减速器前，将车辆减速器处于制动位置，待车辆进入减速器；二是车辆进入减速器后，再对车辆进行制动。66-11型车辆减速器对以上两种制动情况，都具有相同的制动效果。

二、制动部分的机构原理

减速器的制动部分由三个构件组成，其中：构件 1 为制动钳臂 L_1 ；构件 2 为制动钳轴架 L_2 ；构件 3 为固定构件，即支点 M 和 m 。

构件 1 和构件 2 在 O 点铰接，组成制动钳。构件 2 的尾

部置于支点 m 上，构件1的中部置于支点 M 上。支点 M 和 m 是固定在机座上的二个滑轮支点（图1-4）。

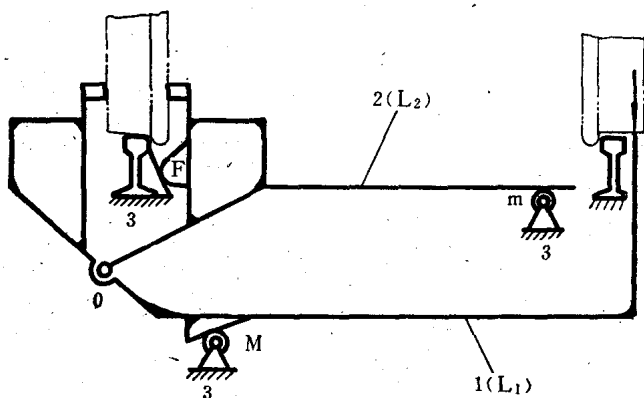


图 1-4 制动部分的机构原理简图

从图1-4中可以看出，减速器的机构有三个构件1、2和3组成，1和2为活动构件，3为固定构件（机座），另外有一个低付（转动付0），三个高付（ M 、 m 和 F ）。

减速器的制动部分是一个平面机构。平面运动质点的自由度数，就是在每一个瞬时该质点可以同时存在的、独立的位置变化参变数；联系条件就是约束与联系这些参变数的函数方程式。自由度和联系条件是互相抵触的，加上一个联系条件就相当于少了一个自由度。因此每个作平面运动的自由刚体都可以有三个同时存在的、独立的位置变化参变数，也就是说，自由刚体在 XY 平面内的运动是由刚体上的任意点沿 X 轴与 Y 轴的独立自由移动以及刚体绕此点的自由转动所组成的。

根据平面机构运动自由度的概念即可引出计算平面机构运动自由度的公式（平面机构结构公式）：

$$W = 3(N - 1) - 2(m + p) - 1c \quad (1-1)$$

式中：W——平面机构的运动自由度数；

N——机构中全部构件数(包括机架在内)， $N = 3$ ；

m——机构中的转动付数， $m = 1$ ；

p——机构中的移动付数， $p = 0$ ；

c——机构中的平面高付数， $c = 3$

则：

$$W = 1$$

由此可知，减速器制动部分的机构，在车辆未进入减速器时，只要给定一个独立的参变数，整个机构的运动就确定了。机构中构件 1 是主动件。

为了适应车辆在走行时的左右摆动(蛇形运动)，在结构设计上要求减速器制动部分能适应车辆的摆动，使内外侧制动夹板能同时夹制车轮，这会大大地减少车轮在进入减速器时的冲击，同时可防止被制动车轮的挤出。因此减速器的结构设计考虑到，制动时使内侧制动夹板距钢轨内侧面的距离小于 30 毫米(此值小于车轮轮缘的厚度)，这样，当车轮向左摆动时，因受基本轨及其斜面的限制，车轮只能到图 1-4 所示的位置；车轮向右摆动时，减速器即随车轮一起向右移动，这时 F 点脱离接触，减少了一个高付，这时减速器制动部分机构具有的自由度数：

$$W = 3(3 - 1) - 2 \times 1 - 1 \times 2 = 2$$

这说明对运动中的车辆进行制动时，减速器制动部分的机构具有两个自由度，因而，减速器能够适应车辆的蛇形运动。

在支承滚轮 M 处，构件 1 (制动钳) 上有一个 7° 角的斜

面，此角度如太小，不能保证F点经常处于接触状态，影响机构运动规律，使减速器制动时无确定位置，在维修使用中，制动夹板开口不便于调整；角度若太大，减速器向右移动所需的力就要增加，车轮向右摆动时就较困难，也就降低了减速器对车辆蛇形运动的适应性。通过计算和试验，制动钳斜面以 7° 角为宜。

§ 1.2 66-11型车辆减速器的主要性能指标

一、减速器的制动力

66-11型车辆减速器是利用制动夹板压向车轮两侧所产生的摩擦力，来对车辆进行制动的。制动夹板对车轮进行制动时，力的分布如图1-5。

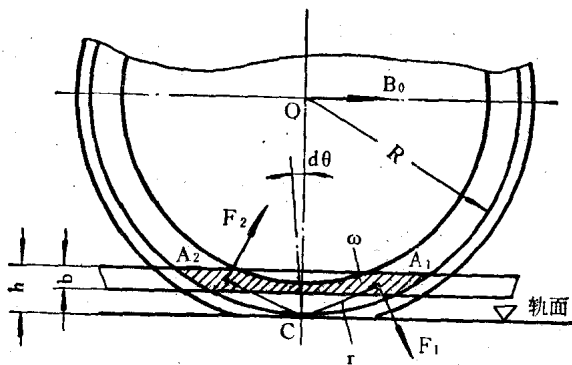


图 1-5 车轮上制动力的分布

设减速器制动夹板的顶边距钢轨面的高度为 h ，制动夹板的宽度为 b 。当车轮进入制动夹板后，车轮和制动夹板之间就有一个摩擦面(图1-5中划斜线部分)，设该摩擦面的面