

轨道车辆牵引与制动

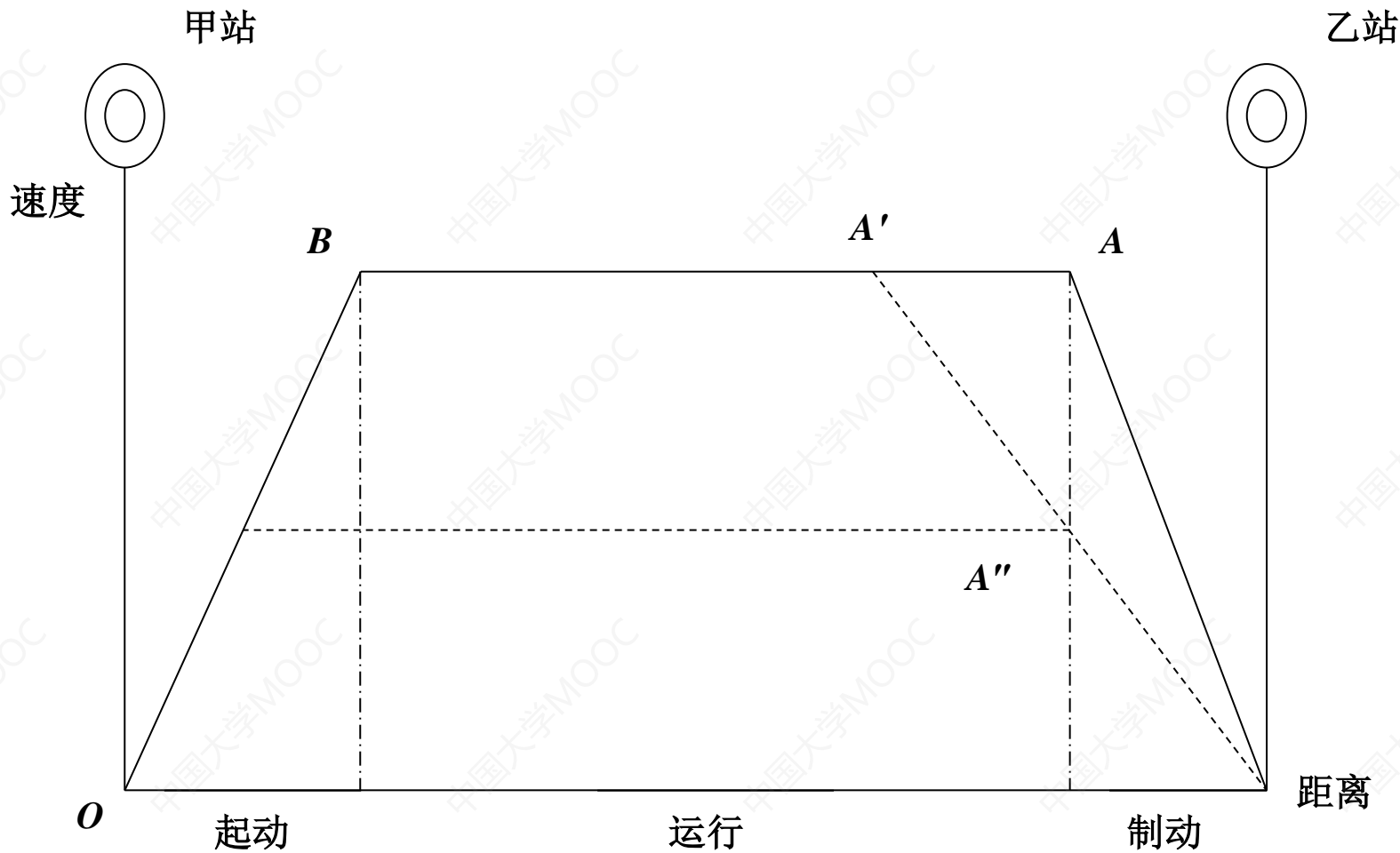


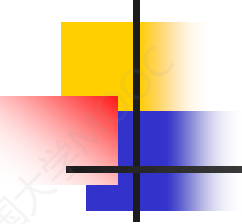




主要内容:

- 动车组制动总论
- 国产动车组制动系统
- 动车组牵引计算





👉 从能量的角度来看，制动的本质即消耗列车的动能：

$$\frac{1}{2} \cdot M \cdot V^2$$



第一篇 动车组制动总论

- 动车组制动概述
- 动车组制动系统工作原理



第一章 动车组制动系统概述

- 基本概念
- 制动对动车组的意义
- 制动方式的分类
- 制动作用的种类
- 动车组制动系统的组成和特点



第一节 制动的相关概念

- ▶ 基本概念
- ▶ 制动对动车组的意义
- ▶ 制动方式的分类
- ▶ 制动作用的种类



基本概念

- 👉 制动
- 👉 缓解
- 👉 制动装置
- 👉 制动性能的评价指标



制动与缓解

■ 制动

- 人为地制**止**列车运动，包括使其减速、不**让**其加速或**制**止其运动。

■ 缓解

- 对已制动的列车解除或减弱其制动作用。



制动装置及其组成

□ 基本概念

- ✓ 为使列车能够**制动**和**缓解**而安装在列车上的一整套装置。


□ 组成（空气制动装置）

- ✓ **制动机**：产生制动**原**动力并进行操纵和控制的部分。
- ✓ **基础制动**：传送制动原动力并产生制动力的部分。




制动性能的评价指标

制动距离

 从**下达制动指令**开始，到列车完全停住所驶过的距离。

制动减速度

 即制动加速度；往往关心制动过程的**平均减速度**。



制动对动车组的意义

- 安全行车的要求
- 提速的需要



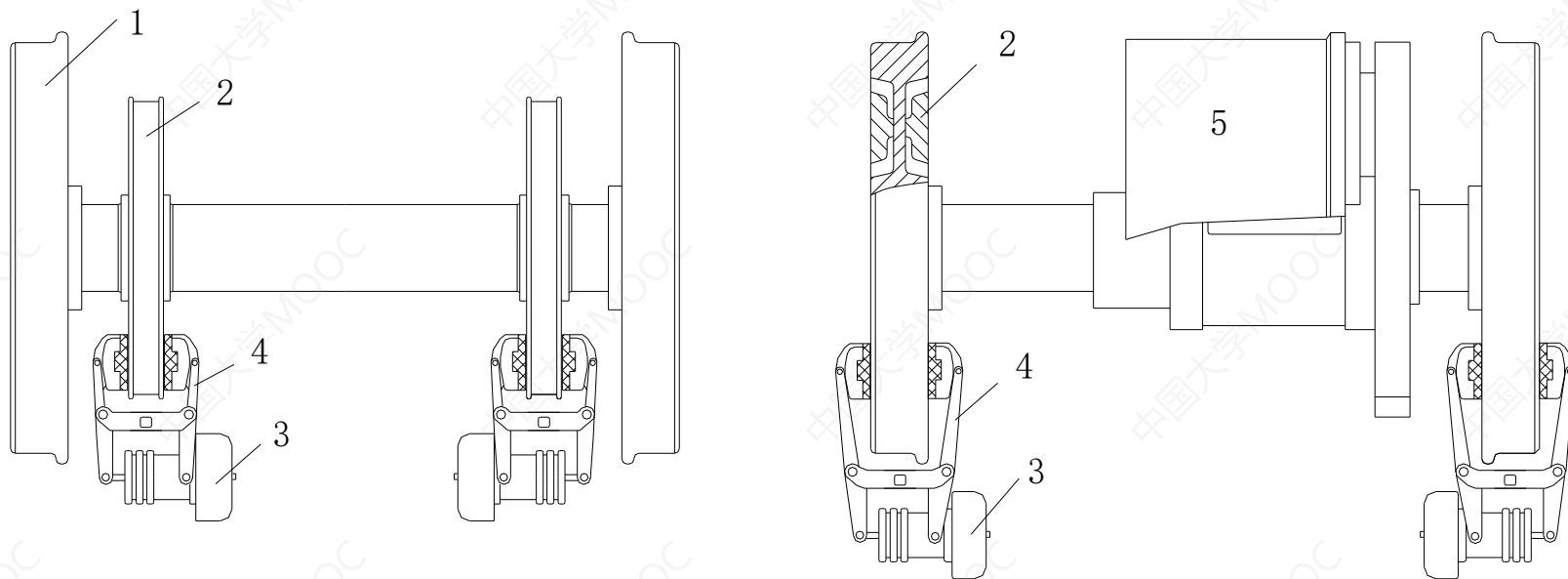
制动方式的分类

- 按动**能**的转移方式
- 按制**力**的形成方式
- 按制**力**的操纵**控**制方式

按动能的转移方式

- ◆ 盘形制动
 - ◆ 电阻制动
 - ◆ 再生制动
 - ◆ 磁轨制动
 - ◆ 轨道涡流制动
 - ◆ 旋转涡流制动
 - ◆ 翼板制动
-

盘形制动



盘形制动装置

1-轮对； 2-制动盘； 3-单元制动缸； 4-制动夹钳； 5-牵引电机。



盘形制动的特点

与闸瓦制动相比：

- 👍 不摩擦踏面；
- 👍 摩擦副配对材料选择空间大。
- 👎 需另设踏面清扫装置；
- 👎 制动盘质量较大。



制动盘复合材料

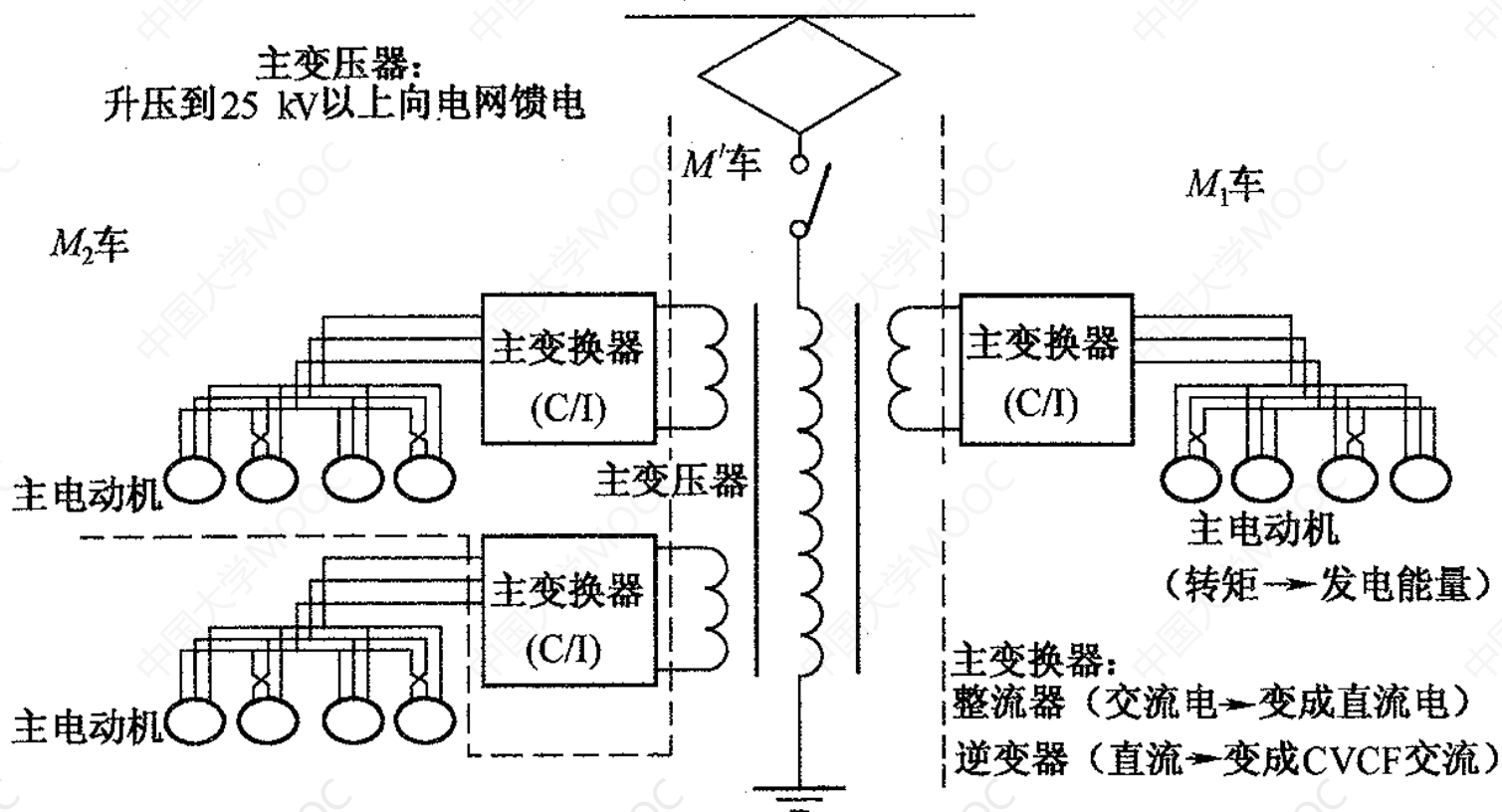
- ★ C/C纤维复合材料（C母材+C纤维）
- ★ 铝合金基复合材料（铝合金母材+陶瓷粒子）



电阻制动与再生制动

- 共同的工作原理
- 各自的特点

电制动的工作原理





电阻制动的缺点

- ❗ 浪费能量
- ❗ 电阻质量与体积



再生制动的局限性

基本都可归结为技术的复杂性：

- ⊗ 发电电压与网压；
- ⊗ 过分相区；
- ⊗ 多列车同时制动；
- ⊗ 奇次谐波。

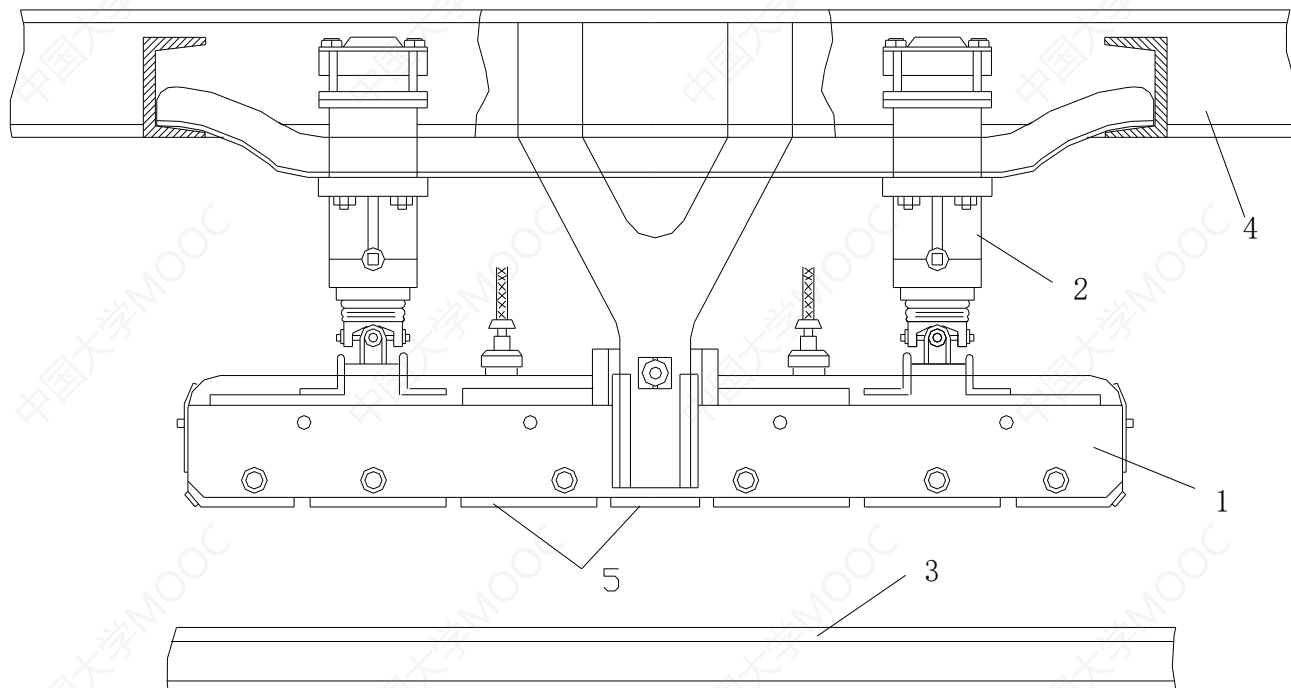
虽已解决，但系统复杂会有更多投入...



磁轨制动与轨道涡流制动

- 磁轨制动
- 轨道涡流制动

磁轨制动



磁轨制动装置

1-电磁铁；2-升降风缸；3-钢轨；4-转向架构架侧梁；5-磨耗板。



磁轨制动的缺点

● 钢轨磨耗

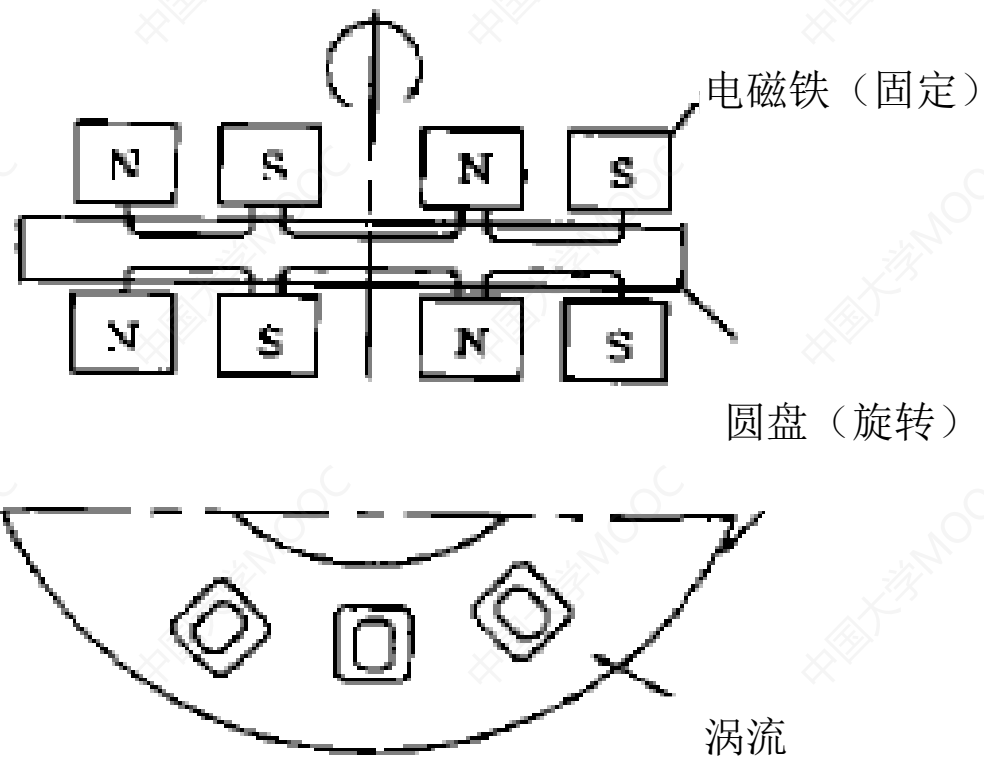
● 噪音



轨道涡流制动的缺点

- ③ 耗电量大；还派生出一系列缺点：
- ③ 电磁铁质量大、体积大；
- ③ 电磁辐射强；
- ③ 钢轨受热，产生内应力。

旋转涡流制动





旋转涡流制动的特点

- ✎ 磨损少；
- ✎ 对指令响应快；
- ✎ 乘坐舒适性高。

翼板制动



翼板制动装置的外形及位置



翼板制动的特点

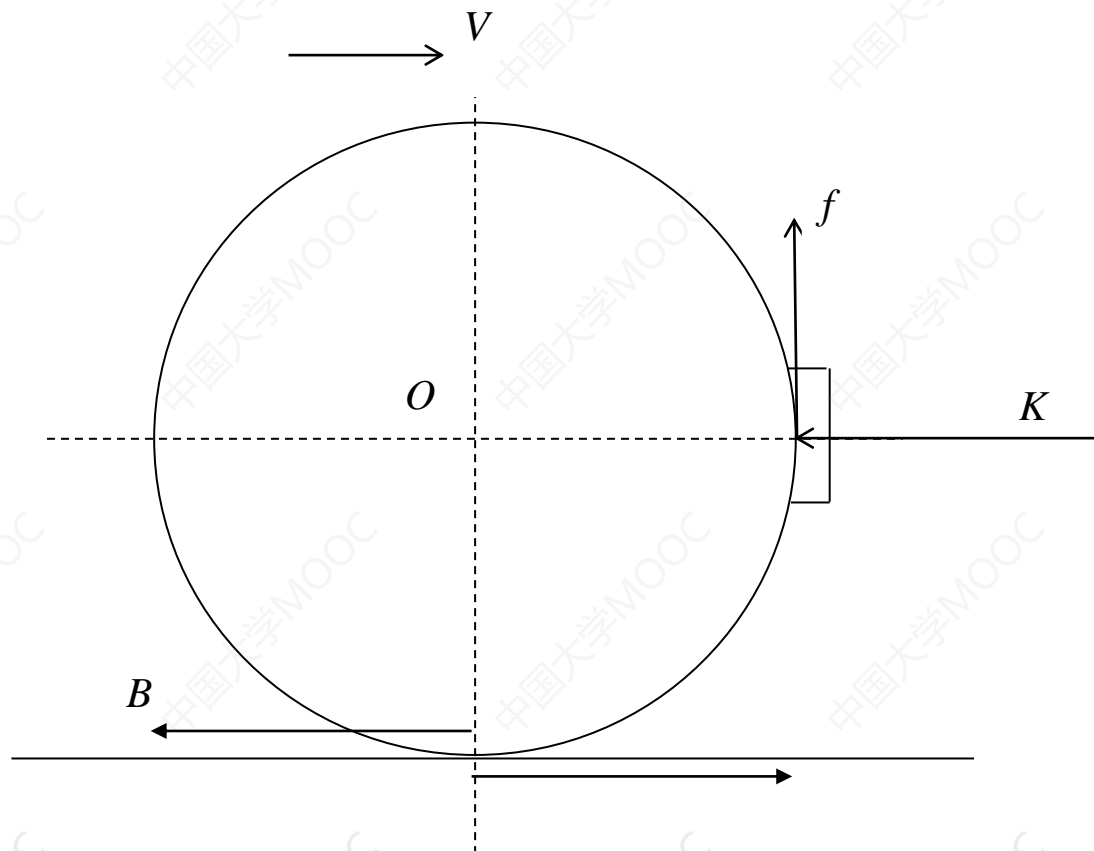
- ❑ 制动力随速度增加呈指数规律增加；
- ❑ 结构简单，安全可靠；
- ❑ 无磨损，节能环保。



按制动力的形成方式

- ◆ 粘着制动
- ◆ 非粘着制动

粘着制动的制动力形成过程





粘着制动的概念及特点

◎ 概念

- ✓ 通过轮轨间粘着作用产生制动力的制动方式。（反之，即为非粘着制动）

◎ 特点

- ✓ 制动力随外力的增大而增加，超过轮轨间的粘着力会打滑。

以上内容仅为本文档的试下载部分，为可阅读页数的一半内容。如要下载或阅读全文，请访问：<https://d.book118.com/508057004040006062>