

地铁电客车司机培训讲义

制动系统



目录

第一部分

概述

第二部分

列车制动系统组成

第三部分

空气制动系统说明



一、概述

地铁一号线电客车是采用克诺尔公司提供的EP2002架控制动系统。该系统的制动力分配基于单个转向架进行控制，防滑保护基于每根轴行控制，以故障导向安全为设计原则。

该系统具有如下特性：

准确度高，相应时间短；

对各种参数和接口的适应性高；

可靠性和适应性高；

维护简便；

重量轻；

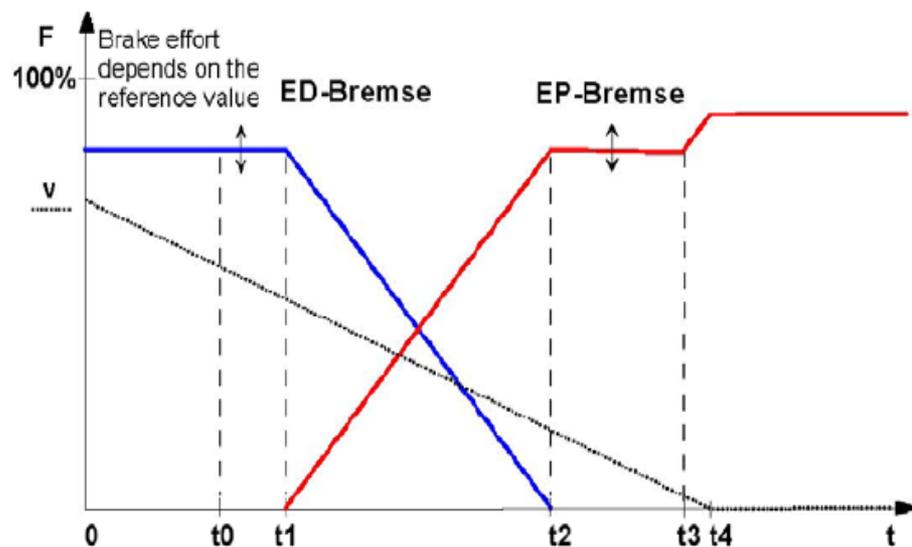
故障能识别和显示。



列车配备两套制动系统：

一套电制动系统（ED制动）

一套电空制动系统（EP制动）



第二部分

2.1 列车制动系统组成

2.2 制动系统功能



2.1 制动系统组成

- 电动制动（ED）

由牵引系统提供，包括再生制动和电阻制动

- 空气制动（EP）

由空气制动系统提供

- 制动优先级

再生制动 → 电阻制动 → 空气制动

- 制动力分配原则

优先采用电制动，不足部分由空气制动补足



2.1 制动系统组成

电制动故障时常用制动分配：

如果牵引系统故障，则丢失的制动力首先根据其它可用的电制动容量分配给其它牵引系统。可用的制动容量取决于牵引系统的制动能力和实际的摩擦系数。

一旦达到其它牵引系统的容量限制，列车所需的总制动力和生成的电制动力之间的差值由各车的空气制动力补足。



2.2制动系统功能

- a、常用制动
- b、快速制动
- c、紧急制动

制动初 (km/h)	平均减速度 (m/s^2)	制动距离 (m)
80	1.2	205
60	1.17	119
40	1.1	56
20	0.94	17



2.2制动系统功能

紧急制动实施的条件：

- 1) 司机室中的警惕装置触发；
- 2) 按下司机室中的紧急制动按钮（蘑菇形按钮）；
- 3) 车与车之间在运行中脱钩；
- 4) 紧急制动安全回路中断或失电；
- 5) DC110V 控制电源失电
- 6) 超速限制（正常情况时为 85km/h，紧急牵引时暂定30km/h）
- 7) 主风缸压力低于设定值时(550Kpa)；
- 8) ATO 系统发出紧急制动指令；
- 9) ATP 系统发出列车超速紧急制动指令；
- 10) 当列车运行时，方向手柄拉至“0”位。



2.2制动系统功能

d、停放制动

弹簧施加，采用充气缓解，
可通过“停放制动”旋钮施加
或缓解，也可通过车侧手动
缓解装置进行缓解操作；



2.2制动系统功能

d、停放制动

停放制动仅在静止时采用，防止列车滚动。为被动制动。

停放制动可保证AW3 载荷的列车停在不超过35‰的坡道上。

停放制动由车辆控制电路控制并由控制系统监控。正常时，停放制动未缓解，将禁止列车牵引。

运行中，检测到停放制动施加，列车将封锁牵引。以最大常用制动减速度停车。



2.2制动系统功能

e、保压制动

保压制动是ED制动与EP制动的混合制动模式，在低速（ $<6\text{km/h}$ ）范围内，由VCM触发，平稳地施加空气制动取代电制动，直至停车（ $V=0.5\text{km/h}$ ），再由EP制动实施保压制动（70%全常用制动力）。



2.2 制动系统功能

f、 清扫制动

为获得良好的粘着系数，保证制动功能而每天施加的一定次数的常用全空气制动，需速度 $> 50\text{km/h}$ 。



2.2 制动系统功能

g、防滑保护

滑行检测方法：

1.减速度检测；

2.车轴与车轴最高转速之间出现的速度差异检测。



2.2 制动系统功能

当控制系统通过以上方法检测到滑行时，将以规律的间隔进行地面速度检测，获得实际列车速度，准确地控制滑行深度，改进轮轨附着力情况，当防滑保护系统判定附着力恢复，系统回复初始状态，并停止地面速度检测。

防滑保护以轴为单位实施，通过控制制动缸压力来修正滑行的车轴速度。



2.2 制动系统功能

h、出库前自检

司机操作HMI自检按钮后满足下列所有条件后触发：

- 1) 列车处于静止
- 2) 无紧急制动施加 (仅有常用制动)
- 3) BSR过低保护未触发
- 4) 制动模式 (制动缸压力 $>0.25\text{bar}$)

自检内容：

- 1) 常用制动
- 2) 紧急制动
- 3) 防滑保护



2.2 制动系统功能

i、运行自检

列车运行过程中，制动系统自行连续监测并评估阀状态，且不会影响阀的操作，同时还监测CAN总线和速度传感器状态：

电源和参考电压

可擦写和不可擦写内存

代码奇偶校验



2.2 制动系统功能

紧急载重测量

压力传感器

防滑计时器

常用和紧急制动时的制动缸压力

网关阀的监测和控制继电器

总线1和2

速度传感器



2.2 制动系统功能

每个操作台设有制动不缓解指示灯，分别指示停放制动状态及摩擦制动状态。系统检测到制动不缓解发生后，列车将封锁牵引。系统设有制动缓解旁路开关，用于紧急状态下的牵引，但此时车辆将限速运营，具体为：停放制动不缓解限速10km/h，常用制动不缓解限速10km/h。



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/066114235145010105>