

Project 2

项目四

充电系统



充电系统

目录

1

充电系统概述

2

充电系统关键部件

任务一 充电系统概述

学习目标

1. 了解充放电C率、时率的基本概念。
 2. 掌握电动汽车常用的充电方法。
 3. 熟知电动汽车的慢速充电系统。
 4. 熟知电动汽车的快速充电系统。
-

一、电动汽车充电系统概述

1. 电动汽车充电系统

电动汽车充电系统是维持电动汽车运行的能源补给设施，是从供电电源提取能量对动力电池充电时使用的有特定功能的电力转换装置。主要包括交流（慢速）充电系统和直流（快速）充电系统，电动汽车充电系统如图4-1所示。



图 4-1 电动汽车充电系统

电动汽车对充电系统的基本要求如下：

- （1）安全性 包括人员的人身安全和动力电池的安全。
 - （2）易用性 具有较高的智能性，不需要操作人员过多干预充电过程。
 - （3）经济性 价格低廉、性能优异的充电设备有助于降低整个电动汽车的成本，促进电动汽车的商业化推广。
 - （4）高效性 高效率是对现代电动汽车充电系统的重要要求之一。
 - （5）低污染性 采用电力电子技术的充电设备是一种高度非线性的设备，会对供电网及其他供电设备产生有害的谐波污染，而且由于充电设备功率因数低，在充电系统负载增加时，对供电网的影响也不容忽视。
-

2. 电动汽车充放电速率的表示方法

(1) C率 C率又称倍率，是指电池在规定时间内放出其额定容量时所需要的电流值，即： $C\text{率} = \text{充放电电流 (A)} / \text{额定容量 (A}\cdot\text{h)}$ 其数值为电池额定容量的倍数。例如：额定容量为100 A·h的电池用20A放电时，其放电倍率为0.2C。电池放电C率是表示放电快慢的一种量度。所用的容量1小时放电完毕，称为1C放电；5小时放电完毕，则称为 $1/5 = 0.2C$ 放电。

(2) 时率 时率又称小时率，是电池以一定的电流放完其额定容量所需要的小时数，即时率 (h) = 电池的额定容量 (A·h) / 规定的充放电电流 (A)，充放电时间表示的充放电速率。例如：电池额定容量为 $C_{20} = 12 \text{ A}\cdot\text{h}$ ，则表示电池应以 $12/20 = 0.6\text{A}$ 的电流放电，连续达到 20h者即为合格。

二、慢速充电系统

慢速充电系统通过慢速充电线束（家用慢速充电线束、充电桩慢速充电线束）与220V家用交流插座或交流充电桩相连为动力电池进行充电；慢速充电系统将220V交流电转化为直流电，以实现动力电池的电能补给。

1. 慢速充电系统构成

慢速充电系统主要是由供电设备（交流充电桩或家用交流电源）、车载充电机、慢充充电口、充电枪、高压线束、低压控制线束、高压控制盒、动力电池、整车控制器（VCU）等部件组成，慢速充电系统构成如图4-2所示

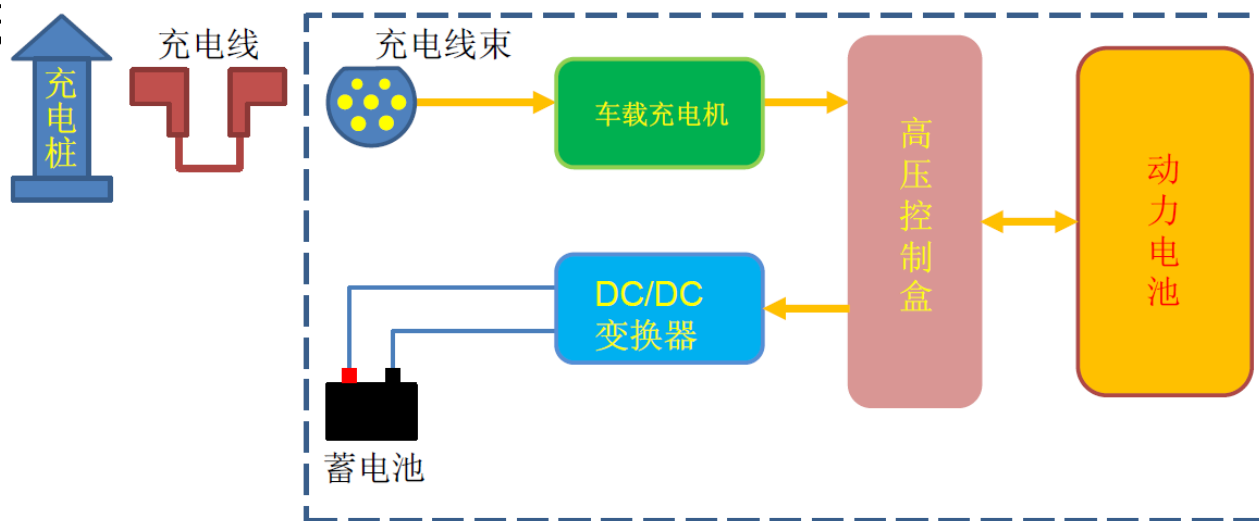


图4-2 慢速充电系统构成

交流充电桩采用传导方式为具有车载充电机的电动汽车提供交流电能，提供人机操作界面和交流充电接口，并具备相应保护功能的专用装置，如图4-3所示。交流充电桩可应用在各种大、中、小型电动汽车充电站中。其特点是充电功率较小，电池充电时间较长，可充分利用低谷时段充电。



图4-3 交流充电桩

2. 慢速充电接口

慢速充电接口适用于电动汽车传导充电使用，其接口功能定义执行国家标准GB/T 20234.2-2015《电动汽车传导充电用连接装置》规定，参见表4-1。

表4-1 慢速充电接口的额定值

额定电压V	额定电流A
250	16
	32

北汽EV200的慢充充电口位于传统汽车的油箱口部位，打开充电盖后可以看到充电插头为7孔式，其供电触头布置方式如图4-4所示。另外需要注意：不充电时禁止打开充电盖。



图 4-4 慢充充电口针脚标识

慢充充电接口电气参数和功能定义如表4-2所示。

表4-2 慢充充电接口各触头功能定义

触头编号/标识	功能定义
1-（L）	交流电源
2-（NC1）	备用触头
3-（NC2）	备用触头
4-（N）	中线
5-（PE）	保护接地(PE)，连接供电设备地线和车辆底盘地线
6-（CC）	充电连接确认
7-（CP）	控制确认

3. 慢速充电工作原理

(1) 慢速充电系统对充电条件的要求

充电线连接确认信号正常；

充电机供电电源正常（包括220V和12V）及充电机工作正常；

充电唤醒信号输出正常（12V）；

充电桩、整车控制器（VCU）、电池管理系统（BMS）之间通信正常；

动力电池电芯温度在 $5^{\circ}\text{C} \sim 45^{\circ}\text{C}$ 之间；

单体电池最高电压与最低电压差小于0.3V；

单体电池最高温度与最低温度差小于 15°C ；

绝缘性能大于 $20\text{M}\Omega$ ；

实际单体最高电压不大于额定单体电压0.4V；

高、低压电路连接正常。

(2) 慢速充电系统工作过程

交流充电桩（或家用16A供电插座）提供的交流电经车载充电机整流、滤波、升压后转换为高压直流电压，通过高压控制盒连接到动力电池，慢速充电系统工作原理如图4-5所示。

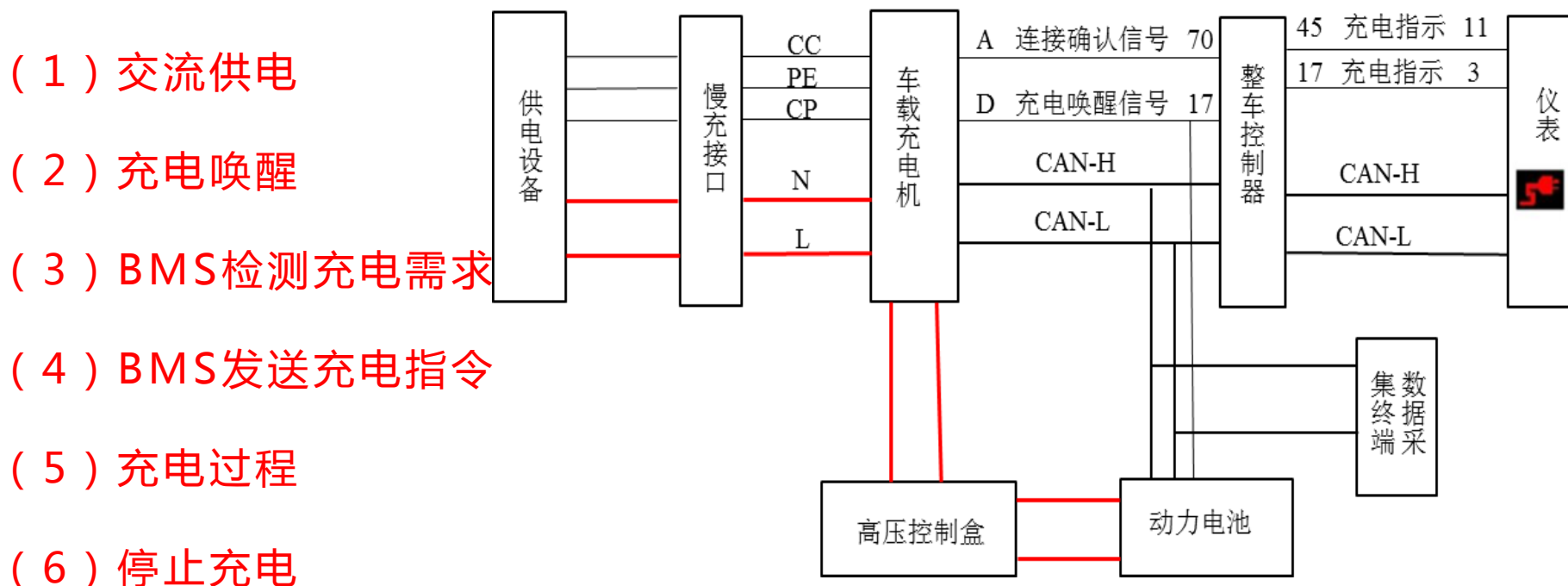


图4-5 慢速充电系统工作原理

三、快速充电系统

1. 快速充电系统构成

快速充电系统主要由快速充电桩（直流充电桩）、快充接口、高压控制盒、动力电池、整车控制器、高压线束和低压控制线束等组成。直流充电桩及高压控制盒如图4-6所示。



图4-6 直流充电桩及高压控制盒

2. 快充充电接口

直流充电桩的充电接口是充电桩与电动汽车快充充电口进行物理连接，完成充电和控制引导的连接器。直流充电桩与电动汽车的充电接口功能定义执行国家标准GB/T20234.3-2015《电动汽车传导充电用连接装置》的规定，如表4-3所示。北汽EV200的快充充电口位于车头前部正中间位置，如图4-7所示。

表4-3 直流充电接口额定值

额定电压V	额定电流A
750	125
	250

快速充电口



图4-7 快充充电口位置

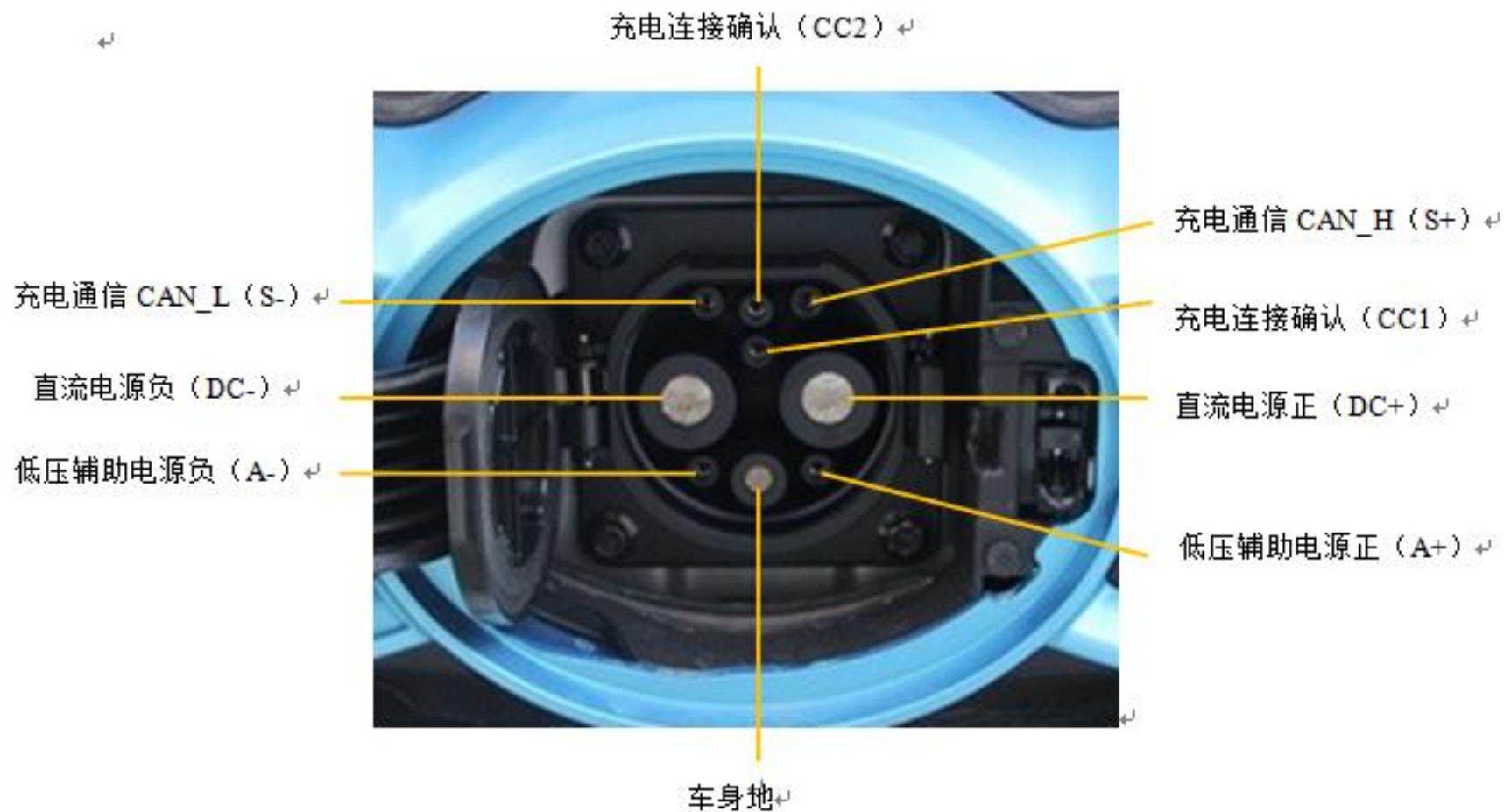


图4-8 快充充电口针脚名称

表4-4 快充充电接口各触头功能定义

触头编号/标识	功能定义
1— (DC+)	直流电源正，连接直流电源正与电池正极。
2— (DC—)	直流电源负，连接直流电源负与电池负极。
3— ()	保护接地(PE)，连接供电设备地线和车辆底盘地线。
4—(S+)	充电通信CAN_H，连接非车载充电机与电动汽车的通信线。
5—(S—)	充电通信CAN_L，连接非车载充电机与电动汽车的通信线。
6—(CC1)	充电连接确认1。
7—(CC2)	充电连接确认2。
8—(A+)	低压辅助电源正，连接非车载充电机为电动汽车提供的低压辅助电源。
9—(A—)	低压辅助电源负，连接非车载充电机为电动汽车提供的低压辅助电源。

3. 快速充电工作原理

- (1) 直流供电
- (2) 充电唤醒
- (3) BMS检测充电
- (4) BMS发送充电
- (5) 充电过程
- (6) 停止

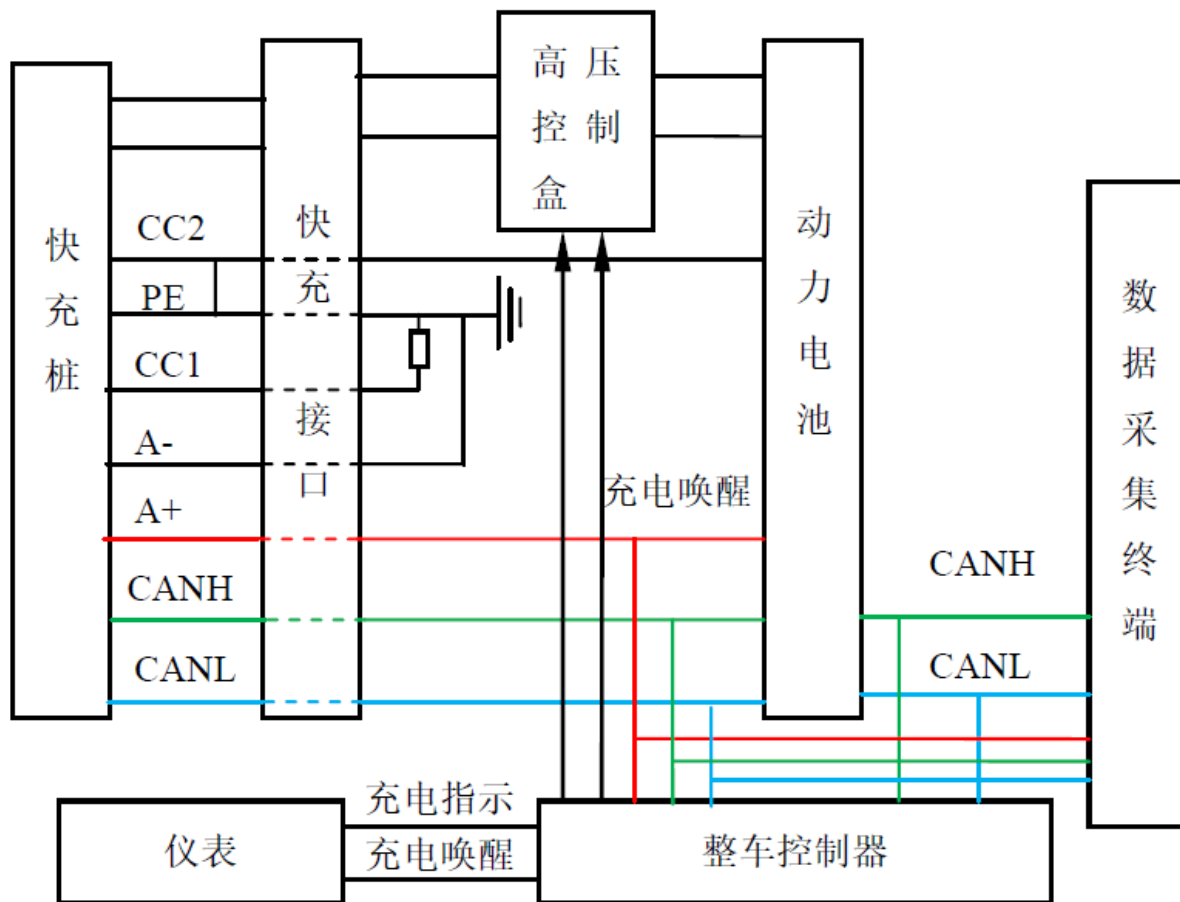


图4-9 快速充电系统结构组成

THANKS