

# 新能源汽车充电系统认知



### 知识目标

- (1) 能够描述新能源汽车充电系统的组成;
- (2) 能够描述新能源汽车的充电方式及其特点;
- (3) 能够描述新能源汽车充电操作的注意事项。

### 技能目标

- (1) 能够进行充电操作;
- (2) 能够更换车载充电器。

### 素养目标

- (1) 能够制订工作计划，独立完成工作学习任务。
- (2) 能够在工作过程中，与小组其他成员合作、交流并进行学习任务分工，具备团队合作和安全操作意识。
- (3) 养成服从管理，规范作业的良好工作习惯。
- (4) 培养安全工作的习惯。

### 一、任务导入

---

### 二、获取信息

---

### 三、任务实施

---

### 四、任务考核

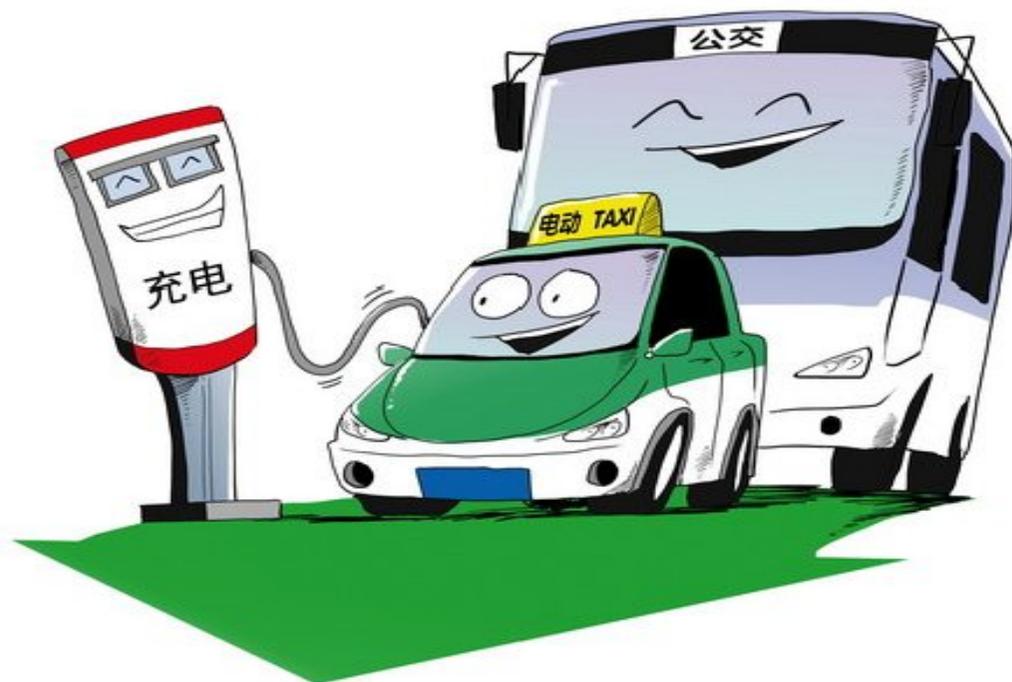
---



## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 任务导入

你所在4S店的销售顾问请你为客户介绍纯电动汽车日常充电的方式，你能完成这个任务吗？



### 获取信息

#### 引导问题1：

#### 新能源汽车充电系统由哪些结构组成？

##### 1. 新能源汽车充电技术的概况

充电系统是新能源汽车主要的能源补给系统。新能源汽车，特别是纯电动汽车的充电技术，最关键的问题是如何能实现高效率的快速充电。这关系到充电器的容量和性能，电网的承载能力和动力电池的承受能力等。随着动力电池本身的充放电速度的不断提高，充电系统的性能也在不断地改进，以满足在多种不同的应用情况下的快速充电需求。

除了固定充电装置以外，电动汽车还带有车载充电器，可以在夜间从家里的市电插座进行充电，甚至还可以在用电高峰期把电力逆变后返送回电网。目前根据不同的汽车动力电池电压和容量、充电速度要求，以及电网供电容量等因素的考量，固定充电器的容量一般在15KW到100KW的范围，输出电压一般为50V到500V。车载充电器容量则在3KW左右。

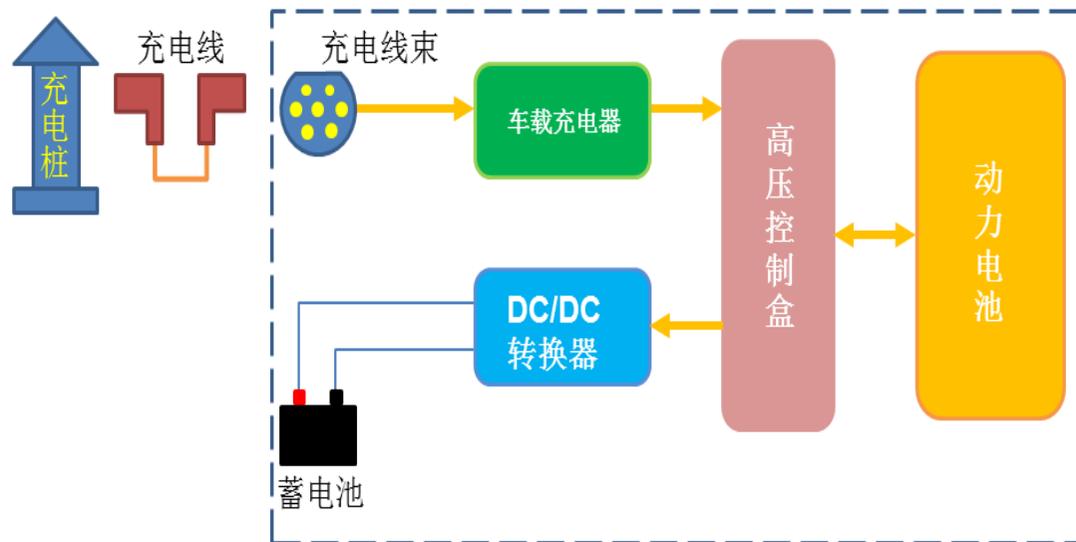


## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

#### 2. 新能源汽车充电系统的组成

新能源汽车充电系统主要由充电桩、充电线束、车载充电器、高压控制盒、动力电池、DC-DC转换器、低压蓄电池以及各种高压线束和低压控制线束等组成。如图6-1-1是新能源汽车充电系统示意图。



纯电动汽车内部

图6-1-1 充电系统示意图

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

以下介绍新能源汽车充电系统主要组成部分：充电桩和车载充电器。

#### (1) 充电桩

充电桩作为新能源汽车充电系统的配套设施，有交流充电桩和直流充电桩。

##### 1) 交流充电桩

如图6-1-2所示，交流电动汽车充电桩，俗称“慢充”，固定安装在电动汽车外、与交流电网连接，为电动汽车车载充电器（即固定安装在电动汽车上的充电器）提供交流电源的供电装置。交流充电桩只提供电力输出，没有充电功能，需连接车载充电机为电动汽车充电。相当于只是起了一个控制电源的作用。



图6-1-2交流充电桩

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

#### 2) 直流充电桩

如图6-1-3所示，直流电动汽车充电桩，俗称“快充”，固定安装在电动汽车外，与交流电网连接，可以为非车载电动汽车动力电池提供直流电源的供电装置。直流充电桩的输入电压采用三相四线AC380V±15%，频率50Hz,输出为可调直流电，直接为电动汽车的动力电池充电。



图6-1-3直流充电桩

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

#### (2) 车载充电器

车载充电器 (On-board Charger, 也称车载充电机) 如图6-1-4所示。车载充电器是充电系统的重要组成部件。

##### 1) 车载充电器的功能

车载充电器具备如下的功能:

a. 车载充电器将输入的220V交流电转换成直流电输出, 为动力电池充电, 实现动力电池电量的补给。

b. 车载充电器工作过程需要与充电桩、BMS、VCU等部件进行通讯。

c. 车载充电器根据动力电池需求可调节输出功率。

d. 软关断功能。为了保证电源切断时, 避免立即断电对电器模块造成大电压的冲击, 增加了软关断控制器。给高压负载一个卸载时间。在钥匙从ON档关闭时, 高压电源会延迟3s断电。



图6-1-4车载充电器

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

#### 2) 车载充电器的安装位置

如图6-1-5是比亚迪E6车载充电器及充电系统组成部件的安装位置。

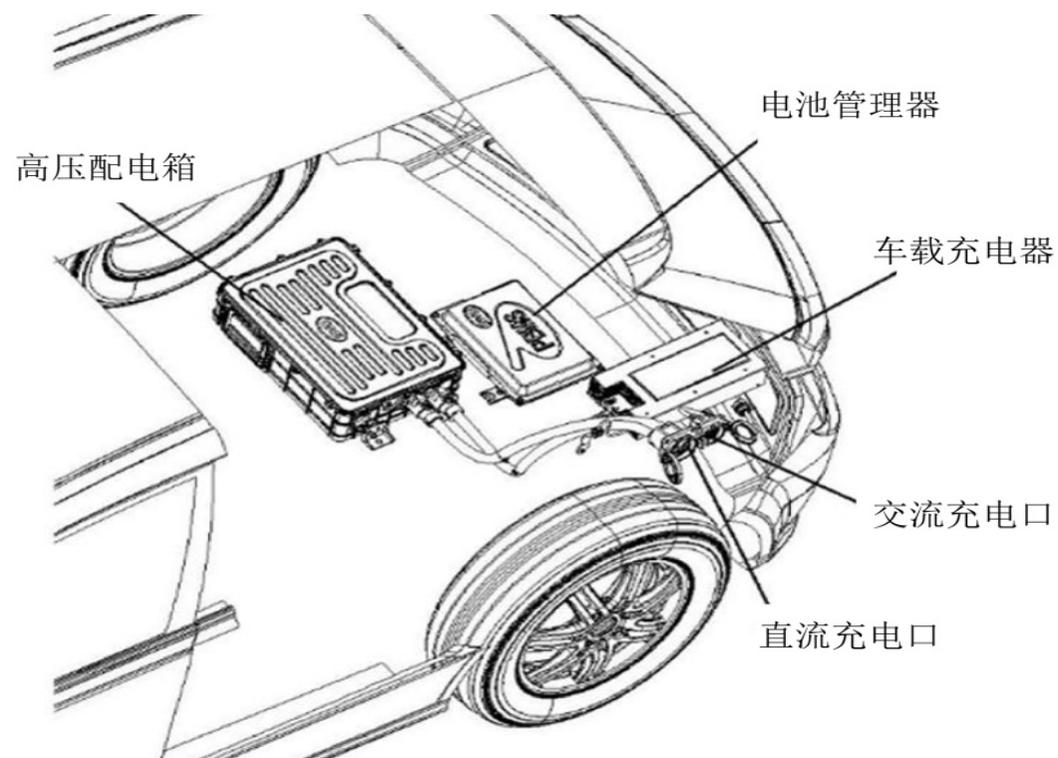


图6-1-5 比亚迪E6 充电系统组成部件的安装位置

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

有些厂家如北汽新能源生产的EV160，将车载充电器、DC-DC转换器、高压控制盒集成为一体（称PDU），如图6-1-6所示。



图6-1-6 北汽新能源的PDU

# 任务1 新能源汽车充电系统认知

## 获取信息

### 3) 车载充电器的电路

如图6-1-7是比亚迪E6 充电系统电路图。

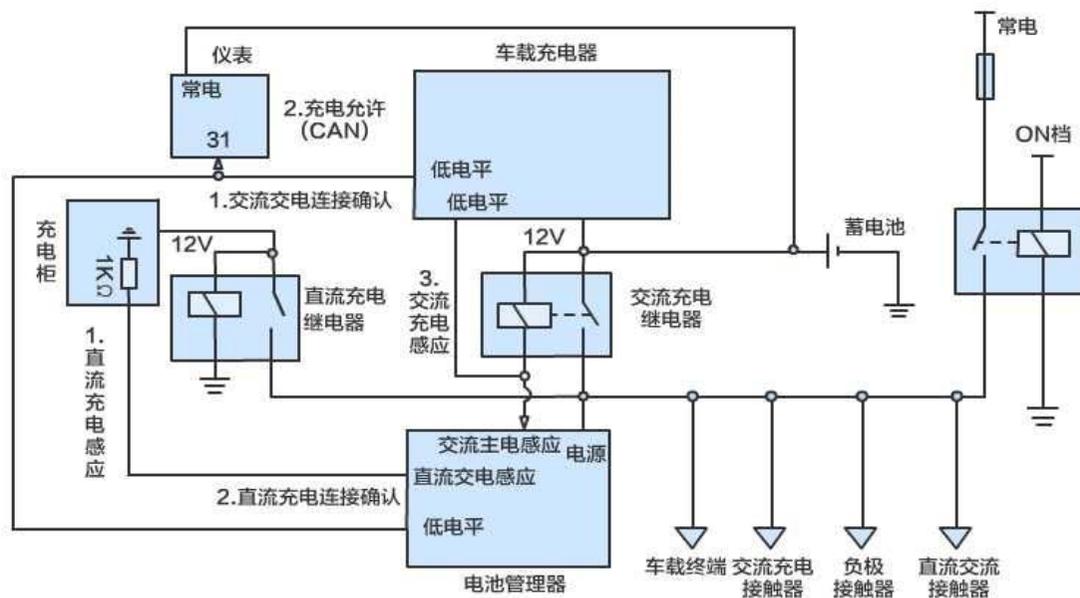


图6-1-7 比亚迪E6 充电系统电路图

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

如图6-1-8是比亚迪E6 车载充电器的线束功能图。



图6-1-8 比亚迪E6 车载充电器线束功能图

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

如图6-1-9是比亚迪E6 车载充电器接线端子功能图。

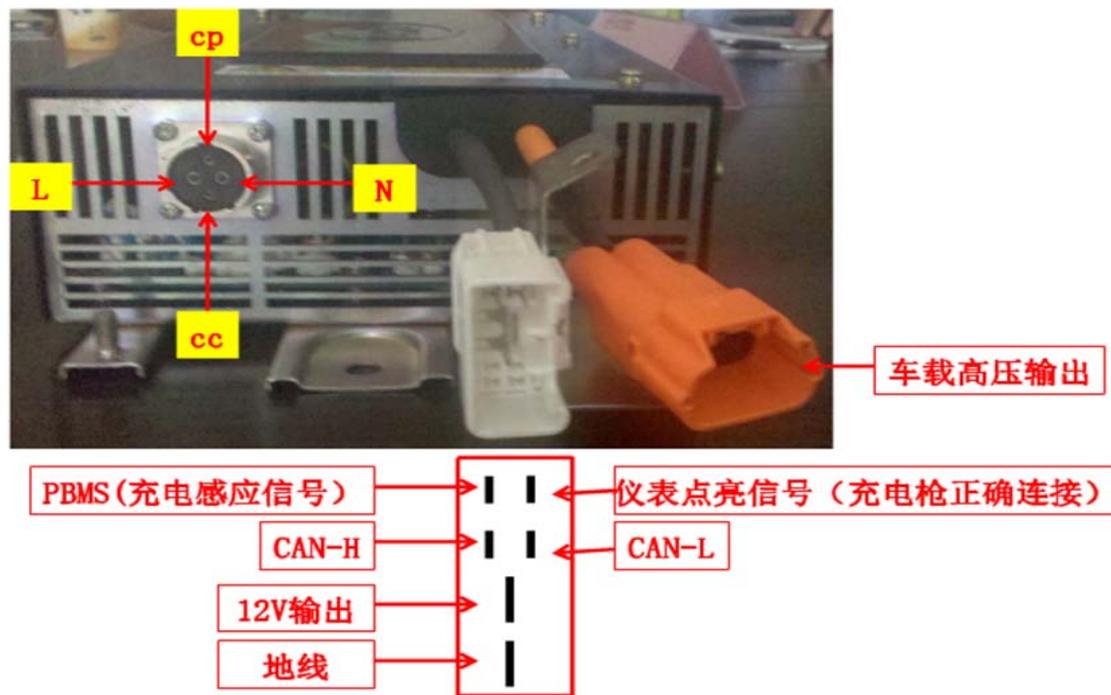


图6-1-9 比亚迪E6 车载充电器端子功能图。

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

#### 4) 车载充电器技术参数

比亚迪E6车载充电器的技术参数如表6-1-1所示。

表6-1-1 比亚迪E6车载充电器技术参数表

项目	参数	备注
输入电压	220V/AC	
输入电流	交流额定 14A	满功率充电：使用 16A 以上充电桩或类似设备
高压输出	200V/DC-400V/DC	给高压动力电池充电
低压输出	12V/DC	给低压蓄电池充电

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

北汽EV系列车载充电器的技术参数如表6-1-2所示。

表6-1-2 北汽车载充电的技术参数表

项目	参数	备注
输入电压	220V/AC	
输出电压	240-410V/DC	
功率	3.3KW	
输入电流	12A	
输出电流	8A	

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

#### 引导问题2：

#### 新能源汽车有哪些充电方式？

##### 1. 新能源汽车的充电方式

新能源汽车动力电池充电的方式主要有快速充电（直流快充）和常规充电（交流慢充）。

直流快充与交流慢充方式的区别是：

直流充电（快充）主要是通过充电站的充电桩将直流高压电直接通过直流充电口给动力电池充电。

交流充电（慢充）主要是通过家用电源插头和交流充电桩接入交流充电口，通过车载充电器将220V交流电转为330V直流电（比亚迪E6为例）给动力电池进行充电。

在一些特定的情况下，可以为新能源汽车更换已经充满电的动力电池，更换下来的电池再单独进行充电备用。



### 获取信息

#### 2. 快速充电方式

快速充电又称直流快充或应急充电，是以较大直流电流短时间在电动汽车停车的20分钟（min）至2小时（h）内，为其提供短时间充电服务，一般充电电流为150~400 A。

快速充电模式的优点是充电时间短。

但是，相对常规充电模式，快速充电也存在一定的缺点：

##### **(1) “快充”实际并不快，而且降低动力电池使用寿命。**

由于受电池技术影响，目前电动汽车使用最多的就是锂电池。锂元素是比钠还要活跃的金属元素之一，快充易使锂元素太过活跃，从而使电池中的电解液发生沉淀，产生气泡现象，也就是平常人们所看到的电池身上易凸起“小包”，摸上去有手感发热等情况，严重的会导致电池爆炸等安全事故。因此充电电流不宜过大。目前市面上各大厂商都在鼓吹其电动汽车快速充电时间在10分钟左右，实际上以目前技术来看都不现实。以BYD E6纯电动汽车为例，这款电动汽车采用磷酸铁锂电池，其快速安全充电模式充电时间仍然需要2个小时。

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

电动汽车充电快慢与充电器功率、电池充电特性和温度等紧密相关。当前电池技术水平下，即使快充也需要30分钟充电到电池容量的80%，超过80%后，为保护电池安全，充电电流必须变小，充到100%的时间将较长。此外，在冬天气温较低时，电池要求充电电流变小，充电时间会变得更长些。

传统加油站汽车加油整个流程为5至8分钟左右，充电站如果无法提供15分钟以内的快充服务，基本就失去了其社会基础建设的功能性。



## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

#### (2) 充电站成本较高，盈利模式值得商榷。

目前直流充电方式的充电价格在2元/瓦（W）左右。以一个充电站1000kw的容量计算，加上送变电设施、铺设专用电缆以及新建监控系统等，不包括建设用地成本，一个充电站的成本在300到500万元左右。

直流充电关键技术如下：

- 1) 高性能直流充电器技术：效率、谐波、使用寿命。
- 2) 直流充电环境适应性技术：宽的温度范围、户外使用时凝露、风沙防护等。
- 3) 安全防护技术：漏电、短路防护、误插拔防护、断线防护、倾倒防护、防误操作、防止带电插拔等。
- 4) 充电器的高互换性技术：物理接口、电气接口、通信协议的高度兼容互换。
- 5) 直流充电与电网的接口、有序充电以及与电网的互动技术。

### 获取信息

#### 3. 常规充电方式

蓄电池在放电终止后，应立即充电（在特殊情况下也不应超过24 h）。常规充电电流相当低，约为15 A，这种充电叫做常规充电（交流慢充或慢速充电）。常规蓄电池的充电方法都采用小电流的恒压或恒流充电，一般充电时间为5~8 h，甚至长达10~20 h。这种充电方式是利用车载充电器，接220V交流电即可。

##### (1) 常规充电适用情况

常规慢充的方式适用情况主要有：

- 1) 用户对电动汽车的行驶里程要求相对较低，车辆行驶里程能满足用户1天使用需要，利用晚间停运时间可以完成充电。
- 2) 由于常规慢充充电电流和充电功率比较小，因此在居民区、停车场和公共充电站都可以进行充电。
- 3) 规模较大的集中充电站，能够同时为多辆电动乘用车提供停车场地并进行充电。

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

#### (2) 常规充电优点

常规充电模式的优点如下：

1) 尽管充电时间较长，但因为所用功率和电流的额定值并不关键，因此充电器和安装成本比较低。如图6-1-10为壁挂式交流充电桩，可安装在车库内使用。

2) 可充分利用电力低谷时段进行充电，降低充电成本。

3) 可提高充电效率和延长电池的使用寿命。



图6-1-10 壁挂式充电桩

### 获取信息

#### (3) 常规充电关键技术

常规交流充电关键技术如下：

- 1) 各种恶劣环境的适应性技术：高低温、高热、高湿、风沙、凝露、雨水；露天/市内使用等。
  - 2) 充电安全防护技术：漏电、短路、误插拔防护、断线防护、倾倒防护、防误操作等。
  - 3) 充电桩高互换性技术：物理接口、电气接口、通信协议等，实现充电桩和电动汽车充电的兼容互换。
  - 4) 灵活的计量计费技术：与各种不同运营模式的结合。
  - 5) 友好方便的人机交互技术：适应不同层次、不同水平的操作者。
  - 6) 充电桩的运行管理与综合监控。
  - 7) 有序充电及与电网的互动技术。
- 

### 获取信息

#### 4. 更换电池方式

充电难、充电时间长、续航里程短的问题，一直困扰着新能源汽车用户。北汽新能源提出“嫌充电慢不如去换电”的想法，与北京石油签订战略合作协议，双方合作开展新技术、新产业在企业生产和管理的应用。第一步就是利用加油站场地资源建设换电站，最先受益的是北京电动出租车。

直接更换电动汽车的电池组时需要考虑的是：由于动力电池组重量较大，更换电池的专业化要求较强，需配备专业人员借助专业机械来快速完成电池的更换、充电和维护。



## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

采用这种方式具有如下优点：

- 1) 电动汽车用户可租用充满电的蓄电池，更换需要充电的蓄电池，有利于提高车辆使用效率，也提高了用户使用的方便性和快捷性。
- 2) 对更换下来的蓄电池可以利用低谷时段进行充电，降低了充电成本，提高了车辆运行经济性。
- 3) 从另一个侧面来看，也解决了充电时间乃至蓄存电荷量、电池质量、续驶里程不足及价格高等难题。
- 4) 可以及时发现电池组中单元电池的故障，对于电池的维护工作将具有积极意义。电池组放电深度的降低也将有利于提高电池的寿命。

应用这种方式面临的几个主要问题是：电池与电动汽车的标准化；电动汽车的设计改进、充电站的建设和管理，以及电池的流通管理等。



## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

#### 引导问题2：

#### 新能源汽车充电操作时应注意什么？

##### 1. 充电电源选择注意事项

由于技术和工艺的限制，目前电动汽车车载充电器功率都比较小，一般3KW左右，采用220V家用用电的电流大概在16A左右，而一般情况下入户电流容量最大不超过16A，因此家用电缆会因过载工作而有可能引起火灾。



图6-1-11私拉电线安全隐患

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

#### 2. 交流充电（慢充）充电桩和充电口选择注意事项

##### (1) 慢充充电桩

慢充充电的充电桩和主要技术参数如图6-1-12所示。可以采用停车位桩体式（落地安装）（250V/AC 32A/16A）和家用车库挂壁式（250V/AC 16A）充电桩，也可以采用家用插座交流充电器（240V/AC 8A）。如图6-1-13、图6-1-14、图6-1-15所示。



项目	参数	项目	参数
充电连接器	IEC / GB	安装	落地安装 挂壁安装
人机界面	LCD / LED / VFD 键盘	通信	RS485 / 2G / 3G
计费装置	RFID / IC card	环境温度	-20℃ ~ +50℃
供电	220V ± 10% 50Hz ± 1Hz	环境湿度	5%~95%
输出电压	单相 AC 220V ± 10%	海拔	≤ 2000 m
输出电流	≤ 32A	平均无故障工 作时间	≥ 8760h
IP	IP55		

图6-1-12 交流充电桩和主要技术参数

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息



图6-1-13停车位桩体式充电桩



图6-1-14家用车库壁挂式充电桩



图6-1-15家用插座交流充电器

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

#### (2) 慢充充电口

慢充充电口在实车上的位置如图6-1-16所示。



宝马i3



北汽EV150

图6-1-16 慢充充电口的位置

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

#### 3. 直流充电（快充）充电桩和充电口选择注意事项

##### (1) 快充充电桩

直流充电的充电桩和主要技术参数如图6-1-17所示。



内容	技术指标
额定输出电压	DC750V (200~750V)
额定输出电流	DC100A/250A/400A
输出稳压精度	$\leq \pm 0.5\%$
输出稳流精度	$\leq \pm 1\%$
功率因数	$\geq 0.99$ (含APFC)
效率	$\geq 93\%$ (半载以上)

图6-1-17 直流充电的充电桩和主要技术参数

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

#### (2) 快充充电口

快充充电口在实车上的位置如图6-1-18所示。



北汽EV150

图6-1-18 快充充电口在实车上的位置

### 获取信息

#### 4.充电时的注意事项

(1) 混合动力车辆插有充电电缆时不要加油，与易燃物品保持充足安全距离。否则未按规定插入或拔出充电电缆时存在因燃油燃烧等导致人员受伤或物品损坏的危险。

(2) 通过家用插座为高电压动力电池充电会导致插座上出现较高持续负荷。因此必须遵守以下说明：

- 不要使用适配器或延长电缆。
- 充电结束后首先拔出车上的充电插头，然后再拔出墙上的充电插头。
- 避免绊倒危险以及充电电缆和插座机械负荷。
- 不要将充电插头插在损坏的插座上。



## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 获取信息

- 不要使用损坏的充电电缆。
- 为高电压动力电池充电时，充电插头和充电电缆可能会变热。如果变得过热，则充电插座不适用进行充电或充电电缆已损坏。应立即中止充电并让电气专业人员进行检查。
- 反复出现充电故障或中断情况时，联系具有资质的维修人员。
- 仅使用防潮和防侵蚀的插座。
- 不要用手指或物体接触插头触点区域。
- 切勿自行维修或改进充电电缆。
- 进行清洁前将电缆两侧均拔出，注意电缆不要浸入液体内。
- 充电期间不允许进行自动洗车。
- 仅在经过电气专业人员检查的插座上进行充电。
- 在不了解基础设施/插座上充电时，遵守用户手册内的特殊说明。在车上将充电电流设置为“较低”。

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 任务实施

#### 1. 实施要求

本任务主要认识新能源汽车充电系统的组成元件，并进行车载充电器的更换。内容包括：

- (1) 认识慢充零件组成；
- (2) 认识快充零件组成

#### 2. 实施准备

- (1) 防护装备：常规实训着装
- (2) 车辆、台架、总成：北汽新能源、比亚迪或其他新能源汽车
- (3) 专用工具、设备：
- (4) 手工工具：无
- (5) 辅助材料：

### 任务实施

#### 3. 实施步骤

##### (1) 认识慢充零件组成

慢充系统主要由充电枪、慢充接头、PDU总成、动力电池、整车控制器、高压线束和低压控制线束等。

1) 慢充接头 (如图6-1-19所示)

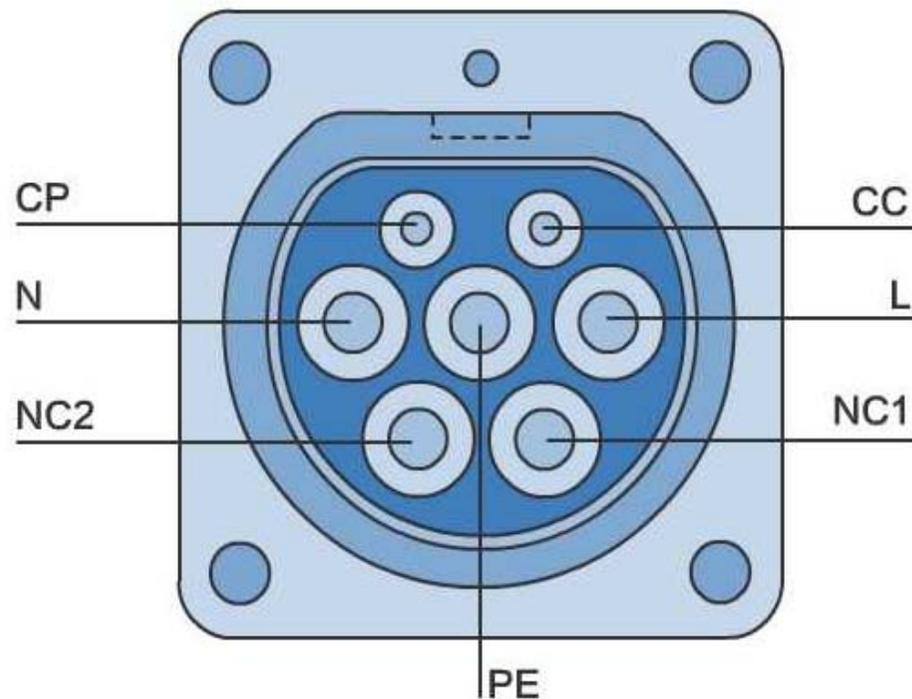


图6-1-19 慢充接头 (交流充电)

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 任务实施

①CC为充电连接确认 0-30V 2A

车辆控制装置通过CC（检测点3）与PE（车身地）之间的电阻来判断车辆插头是否与与车辆插座完全连接。

②CP充电控制引导：0-30V 2A

车辆控制装置通过CP（检测点2）的PWM占空比确认当前供电设备支持的最大充电电流。

③L端子为交流电源（单相、三相）：单相250V 10A 16A 32A；三相440V 16A 32A 63A

④NC2端子为交流电源（三相）：三相440V 16A 32A 63A

⑤NC3端子为交流电源（三相）：三相440V 16A 32A 63A

⑥N为中线（单相、三相）：单相250V 10A 16A 32A；三相440V 16A 32A 63A

⑦PE为保护地线

### 任务实施

#### 2) 充电条件要求

- ①充电线连接确认信号正常;
- ②充电机供电电源正常 (含220V和12V) 及充电机工作正常;
- ③充电唤醒信号输出正常 (12V) ;
- ④充电机、VCU、BMS之间通讯正常 (主继电器闭合、发送电流强度需求) ;
- ⑤动力电池电芯温度  $> 0\text{ }^{\circ}\text{C}$  /  $< 45\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- ⑥单体电池最高电压与最低电压差  $< 0.3\text{V}$  (300mv) ;
- ⑦单体电池最高温度与最低温度差  $< 15\text{ }^{\circ}\text{C}$ ;
- ⑧绝缘性能  $> 20\text{M}\Omega$ ;
- ⑨实际单体最高电压不大于额定单体电压0.4V;
- ⑩高、低压电路连接正常 (远程控制开关关闭状态) 。

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 任务实施

(2) 认识快充零件组成;

快充系统主要由：充电设备（充电桩）、快充接头、PDU总成、动力电池、整车控制器、高压线束和低压控制线束等。

1) 快充接头 (如图6-1-20所示)

①DC+为直流电源正:750/1000V、80A/125A/200A/250A

②DC-为直流电源负:750/1000V、80A/125A/200A/250A

③PE为保护接地

④S+为充电通讯CAN-H:0-30V 2A

⑤S-为充电通讯CAN-L:0-30V 2A

⑥CC1为充电确认线:0-30V 2A

⑦CC2为充电确认线:0-30V 2A

⑧A+为低压辅助电源正:0-30V 2A

⑨A-为低压辅助电源负:0-30V 2A

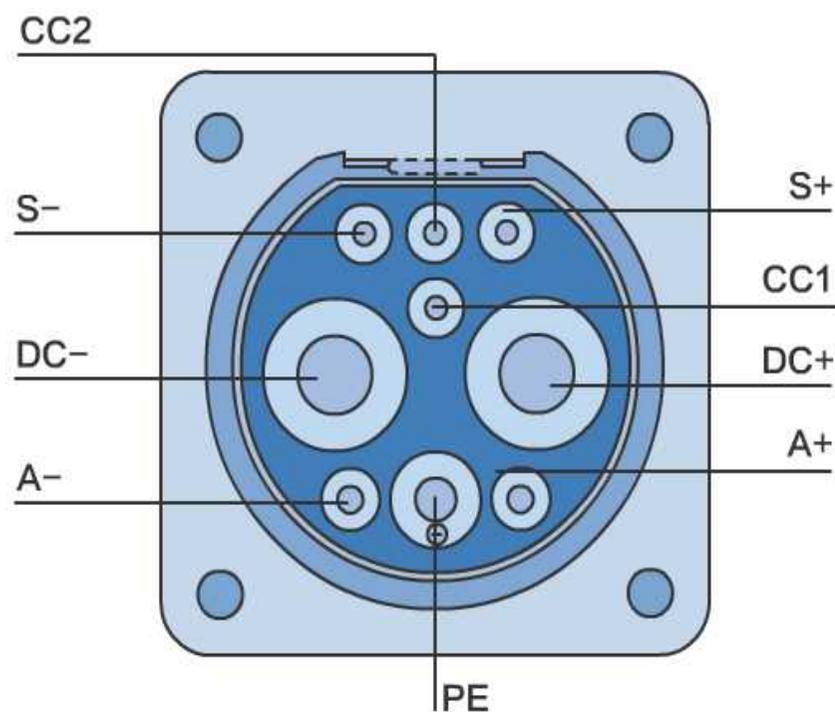


图6-1-20 快充接头 (直流充电)

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 任务实施

#### 2) 充电条件要求

- ①充电线连接确认信号正常
- ②BMS供电电源正常 (12V)
- ③充电唤醒信号输出正常 (12V)
- ④充电桩、VCU、BMS之间通讯正常 (主继电器闭合、发送电流强度需求)
- ⑤动力电池电芯温度  $> 5^{\circ}\text{C}$  /  $< 45^{\circ}\text{C}$
- ⑥单体电池最高电压与最低电压差  $< 0.3\text{V}$  (300mv)
- ⑦单体电池最高温度与最低温度差  $< 15^{\circ}\text{C}$
- ⑧绝缘性能  $> 20\text{M}\Omega$
- ⑨实际单体最高电压不大于额定单体电压0.4V
- ⑩高、低压电路连接正常 (远程开关关闭状态)

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 任务考核

#### 1、判断题

- (1) 充电系统是新能源汽车主要的能源补给系统。新能源汽车，特别是纯电动汽车的充电技术，最关键的问题是如何能实现高效率的快速充电。（ ）
- (2) 新能源汽车充电系统主要由充电桩、充电线束、车载充电器、高压控制盒、动力电池、DC-DC转换器、低压蓄电池以及各种高压线束和低压控制线束等组成。（ ）
- (3) 充电桩作为新能源汽车充电系统的配套设施，有交流充电桩和直流充电桩。其中交流充电桩，俗称“快充”，直流充电桩，俗称“快充”。（ ）
- (4) 新能源汽车动力电池充电的方式主要有快速充电（交流快充）和常规充电（直流慢充）。（ ）
- (5) 慢充充电的充电桩可以采用停车位桩体式（落地安装）（250V/AC 32A/16A）和家用车库挂壁式（250V/AC 16A）充电桩，也可以采用家用插座交流充电器（240V/AC 8A）。（ ）

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 任务考核

#### 2、选择题

(1) 新能源汽车充电系统主要组成部分是：（ ）。

- A、充电桩、车载充电器                  B、充电桩、DC-DC  
C、车载充电器、DC-DC                  D、DC-DC 高压共轨

(2) 下面有误的一项是：（ ）。

A、直流充电（快充）主要是通过充电站的充电桩将直流高压电直接通过直流充电口给动力电池充电。

B、交流充电（慢充）主要是通过家用电源插头和交流充电桩接入交流充电口，通过车载充电器将220V交流电转为330V直流电（比亚迪E6为例）给动力电池进行充电。

C、快速充电模式的优点：是充电时间短，缺点：是降低动力电池使用寿命。

D、蓄电池在放电终止后，应立即充电（在特殊情况下也不应超过24 h）。常规充电电流相当低，约为5 A，这种充电叫做常规充电（交流慢充或慢速充电）。

## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 任务考核

(3) 下面属于常规充电模式的特点是：（ ）。

- A、可充分利用电力低谷时段进行充电，降低充电成本。    B、充电时间短  
C、充电时间长    D、可提高充电效率和延长电池的使用寿命。

(4) 不属于充电电源选择的注意事项的是：（ ）。

A、有的车主就会在家里拉出线缆，私自改造充电接口，进行对电动汽车充电，这种充电方式存在安全隐患。

B、电动汽车的逐步普及已是不争的事实，然而目前充电和行程问题成为普及推广的主要瓶颈。

C、国家在电动汽车充电方面有标准，建议车主使用充电桩进行充电，因为充电桩能根据供电电源的容量自动限制车载充电器的充电功率，并能在出现故障后安全可靠切断电源，避免火灾等事故发生。

D、不建议在没有充电桩的情况下进行充电，更是禁止在没有充电桩的情况下采用三相工业用电进行充电。



## 任务1 新能源汽车充电系统认知

### 任务考核

(5) 不属于充电时的注意事项的是：（ ）

- A、不要使用损坏的充电电缆。
- B、充电期间不允许进行自动洗车。
- C、灵活的计量计费技术：与各种不同运营模式的结合。
- D、充电结束后首先拔出车上的充电插头，然后再拔出墙上的充电插头。

(6) 关于慢充接头，说法有误的是：（ ）

- A、CC端为充电连接确认
- B、PE为保护地线
- C、L为中线
- D、CP为充电控制引导

(7) 关于快充接头，说法有误的是：（ ）。

- A、DC+为直流电源正
- B、DC-为直流电源负
- C、S+为充电确认线
- D、A+为低压辅助电源正

