

Project 3

项目三

驱动电机系统



驱动电机系统

目录

1

驱动电机系统概述

2

驱动电机结构与原理

3

电机控制器构成与功能

4

驱动电机冷却系统

4 驱动电机冷却系统

学习目标

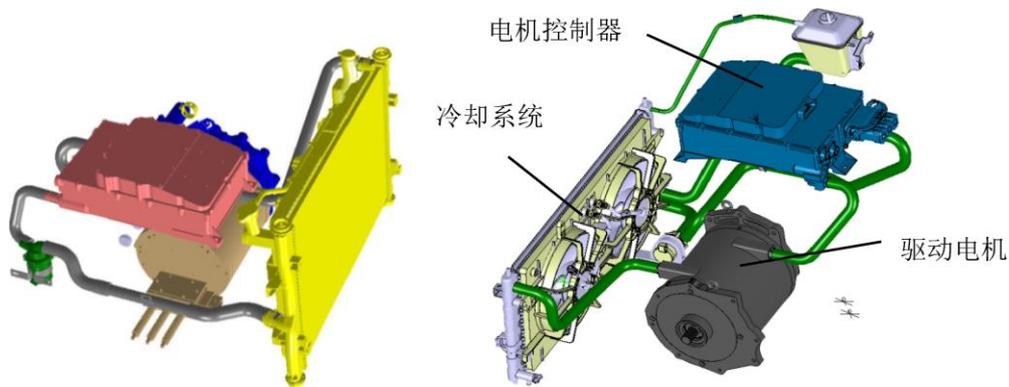
1. 掌握驱动电机冷却系统功用；
 2. 能正确描述驱动电机冷却系统的结构组成；
 3. 了解驱动电机冷却系统的工作原理；
-

4 驱动电机冷却系统

一、驱动电机冷却系统功用

电驱系统中的驱动电机和电机控制器在运行过程中会产生大量的热，这些热量会对驱动系统的正常工作和使用寿命造成不良影响。电机在运行过程中产生的热对电机的物理、电气和力学特征有重要的影响，当温度上升到一定程度时，电机的绝缘材料会发生本质的变化，最终使其失去绝缘能力；另一方面，随着电机温度的升高，电机中的金属构件强度、硬度也会逐渐下降。

由电子元器件构成的电机控制器，同样会由于温度过高而导致电子器件性能下降，出现不利影响，如温度过高会导致半导体结点、电路损害，增加电阻，甚至烧坏元器件。为保证电驱系统在生产过程中所产生的热能够及时散发出去，需要对电机驱动系统中的驱动电机和电机控制器进行冷却，以确保它们在适宜的温度范围内工作，其连接关系如图所示。



4 驱动电机冷却系统

二、驱动电机冷却系统结构组成

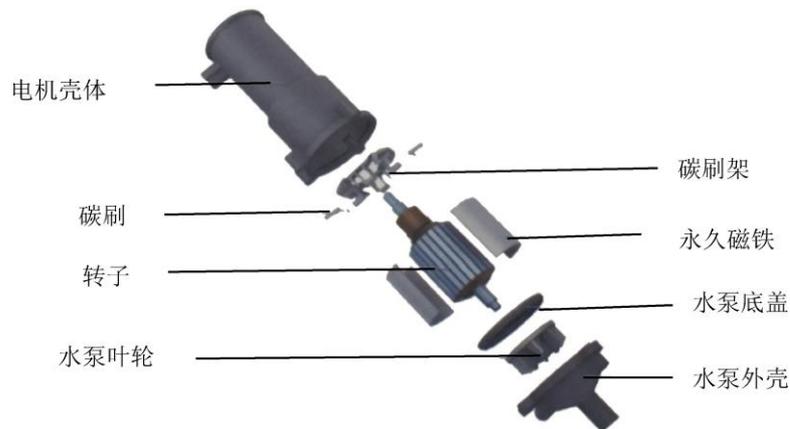
驱动电机冷却系统有风冷和水冷之分，以空气为冷却介质的冷却系统称为风冷系统，以冷却液为冷却介质的冷却系统称为水冷。北汽EV200的驱动电机冷却系统采用水冷方式进行冷却，该冷却系统主要由电动水泵、散热器、电动风扇、储液罐和冷却循环管路组成，如图所示。



4 驱动电机冷却系统

(1) 电动水泵

电动水泵主要由电机壳体、碳刷架、碳刷、转子、永久磁铁、水泵底盖、水泵叶轮、水泵外壳组成，电动水泵组成及安装位置如图所示。水泵的功用是对冷却液加压，保证其在冷却系统中循环流动。水泵是整个冷却系统唯一的动力元件，负责为冷却液的循环提供机械能。



电动水泵

4 驱动电机冷却系统

电动水泵的电机带动叶轮旋转时，水泵中的冷却液在离心力作用下被甩到叶轮外缘，叶轮外缘压力升高，冷却液从出水口甩出，如图所示。

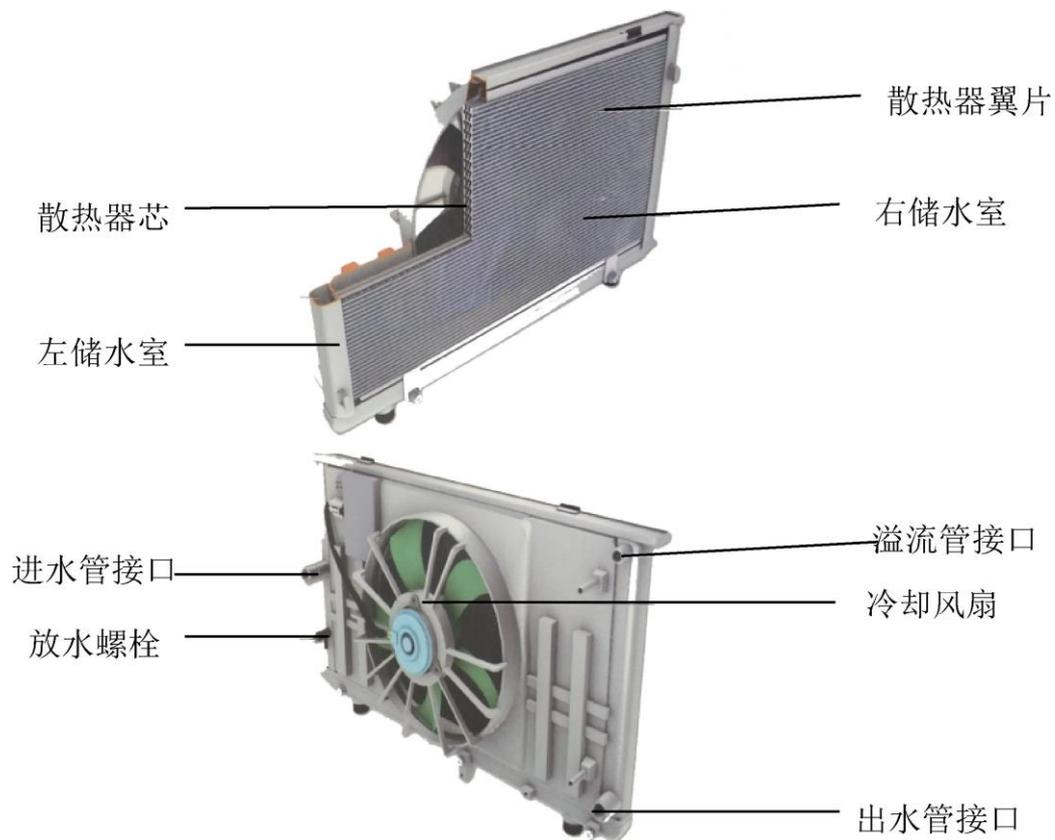


电动水泵

4 驱动电机冷却系统

(2) 电驱系统散热器

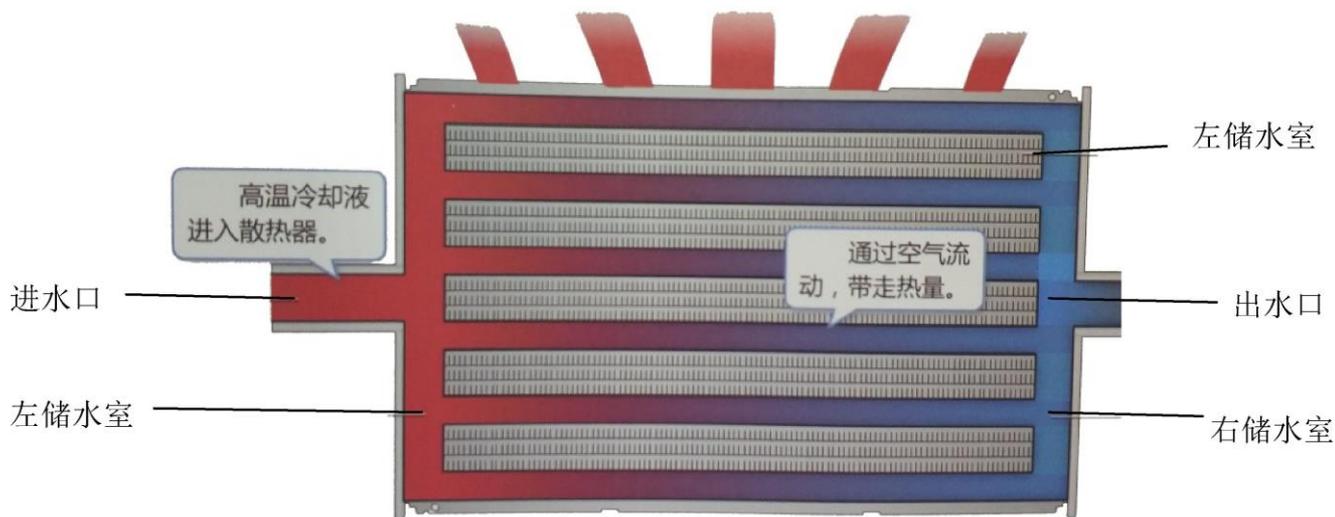
散热器是电动汽车冷却系统的一部分，根据散热器的结构形式可分为直流型和横流型两类，北汽EV200的散热器属于横流式。散热器主要由左储水室、右储水室、散热器翼片、散热器芯、进水管接口、出水管接口、放水螺栓以及溢流管接口等部件组成，如图所示。



电驱系统散热器

4 驱动电机冷却系统

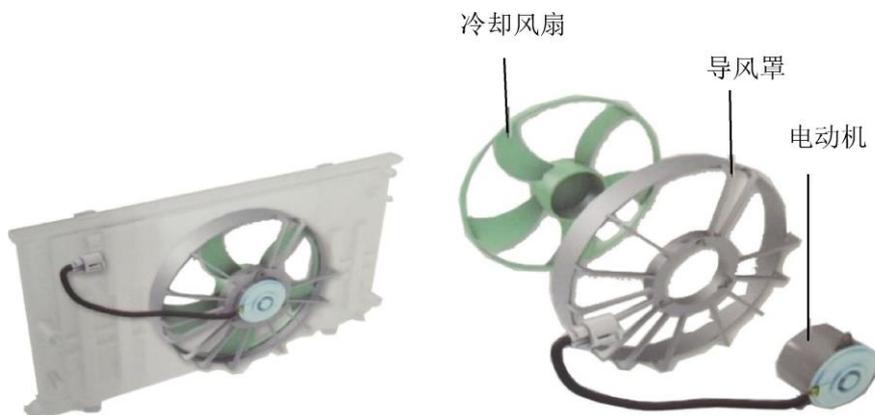
空气从散热器芯外面通过，冷却液在散热器芯内流动，冷空气将冷却液散在空气中的热量带走，散热器实质上是一个热交换器，如图所示。



4 驱动电机冷却系统

(3) 电动风扇

电动风扇组件位于散热器的内侧，主要是由冷却风扇、导热罩和电动机等部件组成，如图所示。电动风扇是用来提高通过散热器芯的空气流速，增强散热器的散热能力，加速冷却液的冷却。电动风扇是由整车控制器(VCU)控制的，驱动电机和电机控制器的温度都会影响电动风扇的转速。



电动风扇

4 驱动电机冷却系统

驱动电机的温度传感器将驱动电机温度传送给整车控制器(VCU)，当检测到电机的温度在 45°C 和 50°C 之间时，整车控制器(VCU)控制冷却风扇低速启动；当检测到驱动电机温度 $\geq 50^{\circ}\text{C}$ 时，整车控制器(VCU)控制冷却风扇高速启动；当检测到驱动电机温度降至 40°C 时，整车控制器(VCU)控制冷却风扇停止工作。

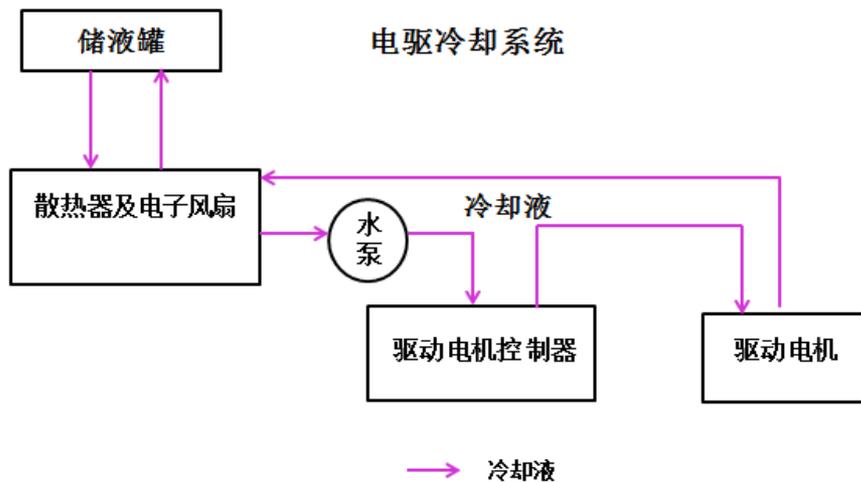
电机控制器的温度传感器将电机控制器散热基板的温度信号传送给整车控制器(VCU)，当检测到电机控制器散热基板的温度 $\geq 75^{\circ}\text{C}$ 时，整车控制器(VCU)控制冷却风扇低速启动；当检测到电机控制器散热基板温度 $\geq 80^{\circ}\text{C}$ 时，整车控制器(VCU)控制冷却风扇高速启动；当检测到电机控制器散热基板温度降至 75°C 时，整车控制器(VCU)控制冷却风扇停止工作。

4 驱动电机冷却系统

三、驱动电机冷却系统工作原理

驱动电机系统冷却系统使用电动水泵提高冷却液的压力，强制冷却液在电动水泵、驱动电机、电机控制器、散热器之间循环流动。换句话说就是驱动电机系统采用强制循环式水冷却，由电动水泵提供循环动力。

电动水泵将储液罐中的冷却液泵入电机控制器，冷却液对电机控制器进行冷却后从出水口流入驱动电机外壳水套，吸收驱动电机的热量后冷却液随之升温，随后冷却液从驱动电机的出水口流出经过冷却管路流入散热器，在散热器中冷却液通过流过散热器周围的空气散热而降温，最后冷却液经散热器出水软管返回电动水泵进行往复循环，如图所示。



驱动电机冷却系统水循环路线

THANKS

驱动电机系统