

六、预计招收博士生的课题研究方向和研究工作简介

1. 博士论文研究方向： 电动汽车自动充电系统蛇形机器人关键技术研究

选题类别：

☐基础性研究

☒应用性研究

☐工程技术攻关研究

☐新开辟的研究方向

☐已有研究方向的继续

☐其他

2. 博士论文的选题背景及意义和主要研究内容简介

目前，随着电动汽车自动驾驶技术的逐渐成熟和应用，汽车的使用将极为便利，如到达目的地后的停车和存车等琐事将由车自动完成操作，无需再由人来干预。这就要求随之配套的快速充电系统也必须实现自动化操作，这样才能完全实现整套流程全自动化无人值守。这一场景的未来市场需求至少在千亿级甚至万亿级规模，因此面向电动汽车自动快速充电系统的研究具有重大工程应用价值。

为解决自动充电系统的充电枪插电连接难题，必须提出一种适应自动充电需求的连接机械臂并研究其关键技术。现有的工业级关节机器人无法满足充电场景的安全需求，并且成本太高，而协作机器人虽然安全性满足充电场景需求，但成本也居高不下（一般在15万以上），并且负载偏小，难于满足快充连接的负载需求。

主要研究内容：（1）研究蛇形机械臂的关节结构形式；（2）机械臂末端柔性万向连接器；（3）机械臂运动定位系统及插拔力辅助机构的研究；（4）运动控制算法的研究；（5）动力学特性分析及结构优化。

3. 该选题所依托的科研项目或研究经费来源情况

该选题是基于我校与上汽集团环球车享公司的深度合作项目电动汽车自动充电系统而提出来的，前面已经合作并完成了两项合作课题，借助现有的UR机器人实现了自动充电系统的连接功能，能够满足充电场景的需求。但由于存在负载和成本问题，无法实现工程规模化应用。因此提出研发一种适应充电场景的低成本机器人，预计投入经费200万，全部用于机器人关键技术研究。