课题背景

随着科学技术的发展，人类的活动范围逐渐扩大，而某些恶劣的环境则会对活动人员的生命安全造成极大的威胁。例如：高空、深海等等。因此人类开发出各式各样的工具或机器人来替代人工作业。而全新的任务需求也对机器人的性能提出了更高的要求。大自然经历了几十亿年的演变，进化出各种各样的生命形态以适应不同的生活环境。鱼能在水里畅游，鸟儿能在空中翱翔等等，这些都是人类进行发明创造的灵感源泉。

而如今人类建筑技术突飞猛进，城市里遍地高楼林立，高效率的高空作业机器人以及楼宇高层特种应用机器人的设计和开发则逐渐成为人们感兴趣的方向。以高层建筑物为基础的高空作业机器人需要具备较强的墙面攀爬能力及壁障能力。在大自然中，壁虎在这方面则表现出了极高的天赋。通过足端细微刚毛实现墙面稳定吸附，并利用以脊柱为基础的四足生理结构在各种墙体表面来去自如。因而，模仿壁虎的运动方式，设计一款具备墙面吸附能力及运动壁障能力的仿生四足机器人便具备了非常广阔的应用价值。

开展研究的意义

以壁虎为原型，设计和开发攀爬仿生机器人可以为楼宇高空作业提供较好的作业平台，提高作业效率和人员安全保障。在例如摄像、监控等特种应用方面，相对于当下主流的多轴无人机，攀爬仿生机器人借助高层建筑物，可以更加具有隐蔽性，且能耗更小、噪音更小。同时，开发以壁虎为原型的攀爬仿生机器人，一方面是对机械原理、机械设计等专业基础课程的实践应用，另一方面也是对机器人机构学、仿生学的深入探索。

研究内容

检索综述攀爬机器人的发展现状。

对壁虎骨骼结构进行分析，并结合国内外的相关文献，进行运动学简化模拟，绘制初步机构原理图。

进行总体方案的讨论确定，部件参数的计算及标准件选型等。

设计绘制总体装配图和零件图。

进行有关的设计计算和分析。

进行零件加工，制作机械结构模型。

设计制作电控系统，并进行简单调试。

撰写设计说明书

预期目标

通过对壁虎生理结构的分析，设计并制作出攀爬仿生机器人模型。

研究方法

巩固复习机械原理、机械设计相关专业知识。进行参数计算并通过三维建模软件进行结构建模。使用CAD软件绘制总装图和零件图。

进度安排

1-4周 查阅文献，撰写开题报告，并进行现状调研和方案初步构想。

5-8周 进行参数计算和标准件选型，三维建模及总装图、零件图绘制。

9-12周 实物制作和调试。

13-14周 完成设计说明书，准备毕业答辩。