# 研发背景

工业和信息化部、国家发展改革委、科技部、公安部、民政部等15个部门发布的《“十四五”机器人产业发展规划》中指出：机器人被誉为“制造业皇冠顶端的明珠”，其研发、应用是衡量一个国家科技创新能力和高端制造业水平的重要标志。目前，机器人产业蓬勃发展，正极大改变着人类生产和生活方式，逐渐成为人们生活中不可或缺的一部分，为经济社会发展注入强劲动能。

“十三五”以来，通过持续创新、深化应用，我国机器人产业呈现良好发展势头。产业规模实现快速增长，2020年机器人产业营业收入突破1000亿元，工业机器人产量达20多万台。技术水平不断提升，运动控制、算法控制、高性能伺服驱动、精细制造、高精密减速器等关键技术加快突破，整机功能增多、性能显著增强。服务机器人、特殊用途机器人在仓储物流、家庭便捷、教学娱乐、清洁服务、灾难抢救、安防巡检、医疗康复等领域实现规模应用。

随着新一轮科技革命和产业变革加速演进，新一代信息技术、生物技术、新能源、新材料等与机器人技术深度融合，机器人产业迎来升级换代、跨越发展的窗口期。我国目前已转向高质量发展阶段，目标建设现代化经济体系，实现构筑美好生活新图景，更迫切需要新兴技术和产业的战略支持和强力支撑。机器人作为新兴技术的重要载体和现代产业的关键装备，引领产业数字化发展、智能化升级，不断孕育新格局新模式新业态。机器人作为人类生产生活的重要工具之一，对于持续推动生产生活水平的提升、促进经济社会可持续发展，具有重要地位。

# 应用领域

人类生存的环境由水陆空三个领域组成，人类开发了多种多样的工具或机器人，分别用于对水陆空三域进行探索，如汽车、轮船、飞机，以及足式机器人、机器鱼、仿鸟机器人等。

地面移动机器人无法通过碎石、沟壑、较深的水面等特殊地形。飞行机器人易受风影响，稳定性不足，且无法近距离对目标进行长时间定点监测，一旦降落便失去了行动能力。水下机器人只能实现水中运动，无法实现从水域到野外陆地或空域的复杂跨域运动。水陆两栖机器人兼具水中与陆地行动能力，不受水陆地形约束，又具备在水下航行以及在水底陆域移动的能力，极大地拓展了机器人的工作空间及工作能力，本研究旨在设计并研究一种能够在陆地和水中进行自主运动的两栖蛇形机器人。该机器人结合了蛇形运动和两栖功能，具备在不同环境下灵活移动的能力。通过对其结构设计、运动控制和环境适应性进行深入研究。可应用于以下方面：

1. 海洋考察与勘探：机器人可以在陆地和水中切换自由行动，可用于海洋生物的观测、水下地形的勘测以及海洋资源的调查等工作。
2. 救援与灾害响应：机器人可以在水域和陆地上灵活移动，可被用于灾害发生时的救援工作，包括海上救援、水中搜救和受灾地区的施救等。
3. 水下工程：机器人可以在水下进行自主运动，可用于水下工程的检测、维修和建设，如水下管道维护、海底电缆布设等。
4. 环境监测与保护：机器人可以在陆地和水中进行运动，可用于环境监测任务，如水质、水气候、陆地生态等方面的数据收集和分析，为环境保护工作提供实时信息。

# 优势分析

1. 灵活适应不同环境：该两栖蛇形机器人的结构设计使其能够在陆地和水中自由移动。它具备蛇形机器人的蠕动运动特性，通过收缩和伸展机械节段来保持平衡和推动机器人前进。同时，它还具备水下推进器和蛇形运动结合的设计，使其能够在水中自由游动。这种多功能的设计使机器人能够适应不同的工作场景和环境。
2. 自主行动能力：机器人拥有自主导航和运动控制的能力。它可以通过激光雷达、摄像头、超声波和惯性导航装置等传感器感知和获取周围环境信息，根据预设的任务目标进行路径规划和自主导航。它可以根据环境障碍物的位置和形状进行自动避障，避免与障碍物碰撞，实现安全自主行动。
3. 应用潜力广泛：该两栖蛇形机器人的应用潜力非常广泛。在海洋工程中，它可以用于水下设备的维修和维护，水下资源的勘测与开发，以及海洋环境监测等任务。在救援领域，它可以用于救援人员的寻找和搜救任务。此外，它还可以用于水下考古、研究生物学和环境监测等领域。
4. 操作成本低：该两栖蛇形机器人具备多种环境适应能力，能够同时胜任水中和陆地上的任务，减少了使用不同机器人进行不同任务所需的操作成本和维护成本。此外，由于机器人可以作为自主操作的系统，减少了人力投入和潜在的风险。
5. 安全性：在危险或复杂的环境中，如海洋中的高压、低温或有毒环境，机器人的应用能够保证人员的安全。机器人可以代替人类执行风险较高的任务，减少了人员伤亡的风险。

# 发展前景

随着科学技术的不断进步，两栖蝾螈机器人在海洋科学、救援和环境监测等领域具有广阔的应用前景。未来随着材料、动力系统和控制算法等方面的改进，两栖蝾螈机器人有望成为重要的机器人类别之一。

# 技术挑战

1. 水陆转换：机器人在水陆之间的转换仍然是一个技术挑战，需要解决水中和陆地运动时的不同阻力和控制方式。
2. 能源供应：有效的能源供应系统对于机器人的长时间工作至关重要，需要考虑不同工作环境下的能源补给方式。