# 葡萄采摘机器人

**1 项目简介**

1.1 项目背景

美国农业部数据显示，2022年全球鲜食葡萄产量约为2741.7万吨，消费量约为2688.4万吨。我国葡萄消费量近年来持续增长，从2013年的788.31万吨稳定增长至2022年的1098.39万吨，期间复合年增长率为3.75%。当前，我国重要的葡萄栽培区主要有7处，分别是环渤海湾地区、长江以南地区、西北地区、长白山产区、黄河中下游地区、西南地区及黄土高原地区。在长江以南地区的浙江，葡萄作为主要水果品种，栽培面积44万亩，产量74万吨，产值达到35亿元。

为保持葡萄产业的可持续发展，应大力推行葡萄绿色生产技术。其中及时、高效、无损采摘葡萄是整个葡萄生产作业过程中最重要的环节，鲜食葡萄季节性强，采摘时间集中，短时间内耗费大量劳动力。数据统计显示，国内葡萄收获仍采用手工采摘，农业生产过程中采摘工作所需的劳动力约占整体的40%，因此采用机器人代替人力劳动是未来农业生产的必然趋势。随着计算机图像处理、物联网、机械设计、控制科学和机器学习的发展，自动化、智能化的采摘机器人将有助于解决劳动力短缺、提高生产效率、保证采摘质量、降低采摘成本、减少安全风险、推动农业科技创新等优势。

1.2 国内外研究现状

葡萄采摘机器人的研究现状与全球果蔬采摘机械发展情况相似，国外在20世纪80年代中期开始在果蔬采摘领域展开广泛研究，不仅提高了采摘的自动化程度，还改善了采摘效率和质量。经过多年的研究与发展，国外果蔬采摘机械化程度不断提高，试制成功了多种自动化程度较高的果蔬采摘机器人，如苹果、柑橘、葡萄、草莓、茄子、番茄和黄瓜采摘机器人等，使果蔬采摘质量与采摘效率得到明显提升，这些成功案例表明机器人可以在农业领域发挥重要作用。尽管国外果蔬采摘机械已经达到较高水平，但由于技术复杂性和市场需求的多样性，商业化仍存在一定挑战。

近年来，国内经济水平的增长和劳动力成本的上升推动着农业机器人的发展。随着技术的进步，农业机器人可以在耕作、喷药、施肥和采摘等农业生产环节代替人工，降低了劳动强度，提高了作业效率。果蔬采摘机械领域的研究虽然始于20世纪90年代，但近年来取得了显著进展。物联网、人工智能和机器人技术水平的提升，促使国内在果蔬采摘机械领域加快创新步伐，取得了一些令人瞩目的成果，农业机器人有望进一步蓬勃发展。劳动力短缺和农业现代化的需求将成为农业采摘机器人广泛应用的驱动因素。然而，实现真正的商业化仍需要解决技术稳定性差、成本效益低以及与现有农业实践的融合差等问题。随着农业机器人技术的不断突破，葡萄采摘机器人也有望在这一大趋势下取得更进一步的发展和应用。然而，与国外相比，国内葡萄采摘机器人在商业化方面尚处于起步阶段。

**2 葡萄采摘机器人市场调研**

2.1 葡萄采摘机器人技术研发进度及产业化程度

在农业机器人领域，日本、美国和欧洲国家针对大规模种植的水果，如苹果、柑橘、草莓等投入大量研究和投资，已取得技术研发进展。例如，在苹果采摘中，通过视觉技术识别成熟苹果，使用机械臂进行采摘，并实现对不同果实形状和颜色的识别，提高精准度。类似地，柑橘采摘机器人的机械臂能定位到目标果实，进行精确采摘，同时避免损坏。尽管国外在水果采摘机器人方面取得重要进展，仍需应对复杂果实形态、颜色辨识和机器人与环境互动等挑战。这些研发成果有望解决水果采摘中的劳动力成本和效率问题。不过，葡萄采摘机器人技术相对较初级，实际产业化程度尚不高。

在国内，农业科技领域的创新正在积极推进，但相对于其他领域，葡萄采摘机器人的研发相对较少。一些农业机器人公司、农业科研机构和高等院校正在进行相关研究，例如，江苏大学研发的篱架葡萄采摘机器人和棚架葡萄双臂采摘机器人在葡萄园完全自然条件下，棚架葡萄双臂采摘机器人达到成功率≥96%、损伤率≤0.5%、效率超过600串/小时的采收性能，实现了葡萄的机器人高效无损采摘理论与技术的重要突破。杭州自动化技术研究院研发的葡萄采摘机器人已在浦江县靓松、圣炫、大潘等3个农场试用。尽管有一些研究项目和试验性产品，但大规模产业还需要克服许多挑战，这些挑战包括技术难题、成本问题、与现有农业实践的融合等。葡萄采摘的复杂性也使得机器人的设计和操作相对复杂，从而影响了产业化进程。

截至目前，尚未出现明确的国际或国内龙头企业在葡萄采摘机器人领域取得了显著的技术突破和产业化成功。然而，随着农业科技的进一步发展和投资的增加，葡萄采摘机器人领域会迎来更多创新和进步，进一步推动葡萄采摘机器人的产业化进程。

2.2 葡萄采摘机器市场及前景

目前，葡萄采摘机器人的研发相对较少，但在果蔬采摘机械化方面，Agrobot（西班牙）和Octinion（比利时）等公司在草莓采摘机器人方面有一定研发成果。这些机器人采用了视觉和机械操作来实现自动采摘，具有一定的精准性和效率。然而，这些公司的产品大都处于试验阶段，产业化程度相对较低，尚未大规模商业化，还未取得广泛市场份额。

国内，葡萄采摘机器人的市场已经在一些农业发达地区开始出现。根据国家统计局数据，2013至2022年，中国葡萄产量逐年攀升，2022年中国葡种植面积1089.45万亩，葡萄产量增长至1544.65万吨，同比上升3%。总体上，葡萄采摘机器人整体市场规模相对较大，但市场占有率尚未形成明确的领导者。因此，葡萄采摘机器人市场前景广阔，具有良好的发展潜力。主要包含以下几方面的市场前景：

劳动力短缺驱动市场需求：随着劳动力成本的不断上升，葡萄采摘领域面临着严重的劳动力短缺问题。机器人能够有效解决这一问题，提供高效且可靠的自动化采摘解决方案。

效率提升和成本降低：葡萄采摘机器人能够以更快的速度和一致的质量完成采摘任务，从而提高产量和生产效率。虽然初始投资较高，但长期来看，机器人的使用可以降低劳动力成本、提高产量，降低总体成本。

精细化农业管理：葡萄采摘机器人可以配备各种传感器和数据收集装置，实现对葡萄园的精细化管理，可以更好地监测葡萄的生长状态、成熟度和健康状况，有助于农场主做出更准确的决策。

适应气候变化：气候变化可能对农作物的生长季节和产量造成影响，机器人不受季节变化和气候波动的影响，可以在不同环境条件下工作。

技术创新的推动：葡萄采摘机器人的研发和应用需要涵盖机械设计、自动化技术、人工智能等多个领域。这种技术创新不仅有助于农业科技的发展，还为其他领域的机器人应用提供了经验和技术支持。

可持续发展需求：在现代社会，可持续农业和环保意识日益增强。葡萄采摘机器人的使用可以减少化学农药的使用和人工劳动对环境的影响，从而推动农业向更可持续的方向发展。

综上所述，葡萄采摘机器人市场具备广阔的前景和巨大的发展潜力。随着技术的不断创新和完善，机器人的性能将逐步提升，解决方案更加智能和适应不同葡萄品种。随着农业自动化的不断推进，葡萄采摘机器人将成为农业生产中不可或缺的重要组成部分。

2.3 政策扶持

2019年以来，国家发布了《数字乡村发展战略纲要》《数字乡村发展行动计划（2022—2025年）》等一系列政策文件，对全国数字乡村、数字农业工作做出了重要部署。二十大报告明确指出：“加快建设农业强国，扎实推动乡村产业、人才、文化、生态、组织振兴。”这是“加快建设农业强国”要求第一次被写入党的全国代表大会报告，对推进农业现代化具有重大战略意义。并且，随着“中国制造2025”的实施，国家已经全面推行制造强国战略，而农机装备作为一个重要领域，发展高端农业机器人装备是当前及以后相当长一段时间的一项重要任务。

**3 项目亮点及定位**（主要解决技术为**机械臂和导航定位**）

1. 目前掌握的技术如何，尤其是对标目前的国际、国内的水平，有何领先之处。
2. 在此技术基础上研发的水果采摘机器人，能解决哪些痛点，弥补怎样的农业机器行业空白？这款拳头产品有望达成怎样的市场份额。
3. 今后有着怎样的产业外延和展望