

# 第八届中国国际“互联网+”大学生创新创业大赛项目计划书

项目名称: 牧业巡检群机器人开发

项目类型: 人工智能

项目组别: 研究生组

项目负责人: 邢晓龙

团队成员: 常彦文、邢晓龙、张婧、王利猛、李瀚舟

指导教师: 王伟

申报日期: 2022.4.17

## 摘要

中国作为世界上畜牧业大国之一，畜牧业在国民经济中占有极其重要的地位。为了积极响应国家号召，实现畜牧产业又好又快发展，结合时下火热的物联网，大数据及人工智能技术对农业中的畜牧业进行改造已是大势所趋。尽管近些年互联网+产品与各学科交叉，在智慧农业的范畴内不断推陈出新。但国内对畜牧业的研究成果却相对较少。因此，本文在此背景下，设计研发了一种牧业巡检群机器人。该作品的目标功能有以下三点：对动物群进行巡逻，采用自动避障与多车跟随算法，将动物限制在规定牧养区域内，对离开该区域的动物进行围捕与报警；对动物健康状态进行实时检测，并将检测结果反馈至控制端，避免群体内爆发疾病造成巨大的经济损失；对放牧环境整体进行评估，设定合适的阈值，当分数低于该阈值时会报警，通知牧人改变放牧场所，避免牧场因动物群进行过度啃食而导致土地沙化。此外，本项目的创新之处在于，不同于传统单一的牧业巡检机器人，引入群机器人的概念。数量的增加不仅提高机器人最终决策的准确性，还能以更广泛的视角对动物群进行更为全面的监测。

本文分析了课题的研究背景与意义，概要描述分析了国内外牧业巡检机器人的发展现状。国内该方面研究较少，智慧农场智能机器人的设计制造大多集中在植物范畴而非动物。为此，本文详细介绍了项目的总体设计方案，并分析其可行性。目前团队已完成牧业巡检群机器人仿真系统。该系统基于 ros 和 autoware 框架，联合使用 gazebo 仿真环境传感器包括 16 线激光雷达，realsense 深度相机，m8n GPS 模块等多种传感器作为数据来源，进行点云建图、目标检测、机器人定位、全局路径规划和局部避障。可以在复杂环境下实现高精度、高可靠多机器人协同巡逻。该系统现已搭载在智能车上并可完成一些初等功能。如目标围捕与区域巡逻，路径规划与自动避障，多车编队跟随，目标检测，基本达到初期需求。这些初等功能限于目前技术条件尚未继续优化为目标功能，仍需继续开发，并在未来结合顾客需求实现定制化解决方案。

此外，本论文详细研究了项目环境，结合牧业巡检群机器人特性制定了未来发展规划，并对该机器人发展的盈利模式给出了独到的见解。最后，认清该产品的项目定位，创造合适的营销策略，充分发掘其现存的商业性价值。该产品以其独到的研究领域，前沿的创新方法及贴合现实迫切需求的性质，未来必定具有巨大的潜在商业发展空间。

关键词：巡检，群机器人，智慧农业，盈利，营销

## ABSTRACT

China is one of the world's largest animal husbandry countries, and animal husbandry occupies an extremely important position in the national economy. In order to actively respond to the call of the state and realize the sound and rapid development of the animal husbandry industry, it is the general trend to transform the animal husbandry in agriculture with big data and artificial intelligence technology combined with the current hot Internet of Things. Although Internet+ products have intersected with various disciplines in recent years, they have been constantly innovating in the field of smart agriculture. However, there are relatively few domestic research results on animal husbandry. Therefore, in this context, this paper designs and develops a robot group for animal husbandry inspection. The target function of this work has the following three points: patrolling animal groups, adopting automatic obstacle avoidance and multi-vehicle following algorithms, confining animals within the specified grazing area, rounding up and alarming animals that leave the area; Real-time detection of the status and feedback of the detection results to the control terminal to avoid huge economic losses caused by the outbreak of diseases in the group; evaluate the grazing environment as a whole, and set an appropriate threshold. Change pasture sites to avoid desertification due to over-grazing by fauna. In addition, the innovation of this project is that, different from the traditional single animal husbandry inspection robot, the concept of group robot is introduced. The increase in numbers not only improves the accuracy of the robot's final decision, but also enables a more comprehensive monitoring of the fauna from a wider perspective.

This paper analyzes the research background and significance of the subject, and briefly describes and analyzes the development status of domestic and foreign animal husbandry inspection robots. There is less research in this area in China, and the design and manufacture of intelligent farm intelligent robots are mostly concentrated in the field of plants rather than animals. Therefore, this paper introduces the overall design scheme of the project in detail and analyzes its feasibility. At present, the team has completed the animal husbandry inspection group robot simulation system. The system is based on ros and autoware frameworks, and uses gazebo simulation environment sensors including 16-line laser radar, realsense depth camera, m8n GPS module and other sensors as data sources to perform point cloud mapping, target detection, robot positioning, and global path planning. and local obstacle avoidance. It can realize high-precision, high-reliability multi-robot cooperative patrol in complex environments. The system is now installed in smart cars and can complete some elementary functions. Such as target roundup and area patrol, path planning and automatic obstacle avoidance, multi-vehicle formation following, target detection, basically meet the initial requirements. These primary functions are limited to the current technical conditions and have not been optimized as target functions. They still need to be developed and customized solutions will be realized in combination with customer needs in the future.

In addition, this paper studies the project environment in detail, formulates a future development plan combined with the characteristics of the animal husbandry inspection group robot, and gives unique insights into the profit model of the robot's development. Finally, recognize the project positioning of the product, create an appropriate marketing strategy, and fully explore its existing commercial value. With its unique research field, cutting-edge innovative methods and the nature of meeting the urgent needs of reality, the product must have huge potential commercial development space in the future.

Keywords: inspection, swarm robots, smart agriculture, profit, marketing

## 目录

第1章 绪论 .....	1
1.1 研究的背景 .....	1
1.2 研究的意义 .....	2
第2章 项目概况 .....	3
2.1 项目产品介绍 .....	3
2.2 项目自有产品研发 .....	3
2.3 项目发展规划 .....	4
第3章 项目环境分析 .....	6
3.1 外部环境分析 .....	6
3.1.1 一般环境分析 .....	6
3.1.2 行业环境分析 .....	8
3.1.3 竞争者环境分析 .....	12
3.1.4 顾客需求分析 .....	13
3.2 内部环境分析 .....	14
3.2.1 内部资源分析 .....	14
3.2.2 内部能力分析 .....	15
3.3 牧业巡检群机器人项目 SWOT 分析 .....	15
3.3.1 优势 (Strength) .....	15
3.3.2 劣势 (Weak) .....	16
3.3.3 机会 (Opportunity) .....	16
3.3.4 威胁 (Threat) .....	17
3.4 战略选择 .....	18
第4章 项目组织及盈利模式 .....	18
4.1 项目组织结构设计 .....	18
4.2 项目团队建设 .....	19
4.3 项目团队激励措施 .....	20
4.4 项目运营盈利模式 .....	21
4.4.1 成本结构 .....	21
4.4.2 收入来源 .....	21

第 5 章 项目定位及营销策略 .....	22
5.1 营销目标的制定实施 .....	22
5.2 营销战略制定 .....	23
5.2.1 市场细分 .....	23
5.2.2 选择目标市场 .....	23
5.2.3 市场定位 .....	24
5.3 营销策略 .....	25
5.3.1 产品策略 .....	25
5.3.2 定价策略 .....	25
5.3.3 渠道策略 .....	26
5.3.4 促销策略 .....	28
参考文献 .....	30

# 第1章 绪论

## 1.1 研究的背景

我国是畜牧业大国，畜牧总量常年位居世界前列，其发展在国民经济中占有极其重要的地位。作为农业的重要组成部分，畜牧业已逐步从家庭副业成长为农业农村经济的支柱产业。随着未来我国对农业现代化的加大支持，畜牧业现代化水平的不断提高，畜牧业生产效率的不断提升，畜牧行业总产值将实现快速增长，预计在2024年超过3.2万亿元。

畜牧产业的健康发展，需要依赖以信息技术、智能技术为支撑的智慧畜牧提供新的解决方案，突破畜禽养殖核心关键技术，实现环境保护、畜禽健康养殖、畜牧产业的可持续发展。换言之，应用物联网、云计算、大数据及人工智能等新一代信息技术的智慧畜牧系统是畜牧业的发展趋势。如何利用生物技术、信息技术等现代科技改造、变革传统的畜牧业，使畜牧业保持快速、健康、可持续发展即为今后努力的方向。

为实现未来畜牧业的飞速发展，我们不得不面临着一系列的现实因素。我国虽然幅员辽阔，资源丰富，对畜牧业有着得天独厚的自然优势，但如何通过现代的科学技术、经营理念使畜牧业快速发展的同时又要减少资源浪费、环境污染，这值得众学者进行研究。以青海为例。青海是畜牧业大省，但是产量与质量的发展之间并不平衡，总体上，青海省畜牧业的发展存在着如下几方面问题：

**问题1：**生产方式落后，生产效率相对低下。青海省目前畜禽散放散养，混放混养等落后的养殖方式还普遍存在。动物之间有不同的饲养模式，这种混养散养的方式对不同动物会造成不同程度的影响。比如牛羊啃食过的植被植物所剩无几，其他的食草动物和牛羊在一起混养不容易获取足够的食物。

**问题2：**动物疾病频发，养殖风险大，畜禽发病率高。一般情况下，散养的动物都是数量很大的群体。由于人能观察的范围有限，并且有体力限制。所以动物在生病后很容易得不到及时的检测与治疗，使得疾病在整个种群内传播。一般的普通病会影响动物机体的健康，进而导致生产性能下降，并使生产成本升高。而传染性疾病往往导致畜群全军覆没，直接威胁着养殖业的生存。

**问题3：**资源环境限制。畜禽养殖要消耗大量的植物资源，若不加以遏制会使耕地资源不堪重负，而过度利用草原必将致使草原沙化退化，以致难以恢复，对生态平衡造成不可逆转的影响。所以应该适度放牧，为放牧程度设置个界限。让环境能够有一定的自我恢复空间，促进可持续发展。

上述问题的解决要从生产方式，动物种群健康、环境保护等角度进行研究。为此，

本文结合时下日新月异的人工智能技术与机器人技术，对上述问题进行研究与探讨。旨在畜牧业信息化的基础上，实现经济的快速增长。

## 1.2 研究的意义

目前世界上已开发的畜牧业电子巡检设备按功能分类大致有以下两类。一类是以监测动物健康状况为主要功能的，比如 HY-A-5 巡检牧羊犬机器人。它们通过热量和视觉传感器，实时监控动物体温变化，以及监测草场品质变化。另一类是以牧养动物为主要功能的，比如波士顿机械狗、Declan 和 Paul Brennan 开发的无人机。它们主要是靠安装的红外摄像头和激光雷达对场景进行实时建模，反馈给控制端，根据主人下达的地点位置，自动规划合适的路线，从而实现动物的驱赶。

基于以上现状及上节的三个问题，本文设计并实现了一种对特定动物群体进行集中式牧养，分布式监控的群机器人。相较于以往的巡检机器人，我们兼顾两类机器人种群牧养，健康监测的优点，同时对放牧环境也进行了分析与评估，避免过度放牧。另外，结合时下流行的群机器人系统，我们将放牧任务从单一机器人执行转变为集体执行。多机器人具有更强的感知能力与计算能力，对场景的决策比单机器人要准确得多。

本文的研究重点是多群机器人的协同作业，包括自主导航与避障，多车编队算法等。为了实现以用户为本的核心理念，主要任务如下：

1. 阅读查找大量牧业巡检群机器人的相关资料，分析了巡检群机器人的研究意义及国内外发展状况，提出了未来的发展趋势。

2. 对巡检群机器人的开发进行需求分析，在此基础上设计出一个巡检群机器人的软件开发方案。其中包括路径规划与自动避障，不同动物目标检测与驱赶，动物种群巡逻，环境评估等算法。

本文设计的牧业巡检群机器人具有以下优势：

1. 群机器人可以一直对某一特定动物种群（如羊群）所在的区域，进行持续周期性的巡逻。保证动物不会离开该区域从而避免散养造成的动物丢失。

2. 加入避障算法，以避免与规划的路径上出现的临时障碍物相撞引起损坏。

3. 利用目标检测算法检测路径上的出现的其他动物，发现后进行鸣笛警告以实施驱赶。以避免动物混养。

4. 对区域内的动物利用进行实时性健康状态检测，根据红外与视觉传感器进行生物体征判断。

5. 基于视觉传感器对放牧环境进行分析评估。判断该片土地的牧草质量，并设定合适的阈值防止过度放牧造成土地沙化。

6.采用群机器人模式，综合多个机器人评判结果作为最终结果输出，使数据分析更准确。此外，多车跟随使得对动物种群的约束更为严格，能轻易突破单个机器人的牧养效果。

## 第2章 项目概况

### 2.1 项目产品介绍

项目名称为牧羊巡检群机器人开发，本项目的目标是通过机器人协同控制技术以及人工智能技术研制一款牧业巡检群机器人，使用多机器人协作实现牧业活动中的巡检任务，以满足畜牧业行业信息化和智能化的需求。

其中应具有以下功能：

1.具备自动/手动巡检功能：可以通过上位机设定完成一定范围内，自主进行路径规划完成自动巡检功能，以及在有异常状况时可以切换成手动功能，在操作人员的操作下进行遥控探索。

2.具备多机器人协同功能：也正是本项目的创新之处，通过群体机器人协同控制，使多个机器人协同进行工作，例如，对于离群的牧畜进行围捕，多机器人协作增强检测准确度，以整体的协作能力来对抗多变恶劣的环境等。

3.具备目标检测功能：具备视觉传感器进行目标检测，完成生物识别以及进行放牧环境分析评估。同时与红外检测传感器配合完成生物健康检测，

4.具备和避障能力：为了防止发生碰撞事故，保证机器人在工作的安全。本项目机器人设计了避障功能，通过在地图中标注好的的障碍地点，以及多种传感器获得环境数据得到局部规划避障输出。

5.具备数据可视化能力：通过多机器入数据上传至远程终端，进行数据显示，例如：机器人的路径规划，工作状态。实现远程监控功能。

传统的牧业巡检单个机器人都是相互独立的进行特定的应用范围开发，然而对于牧业尤其是大型牧场，这种机器人并不能够满足实际需要。并且由于市场全球化的竞争，牧业巡检群机器人的应用范围要求越来越广，单一机器人的能力不足以满足，解决这一问题的方法就是开发牧业巡检群机器人，牧业巡检群机器人具有准确性高、灵活度高以及环境适应能力强等特点，在牧业巡检领域具有广泛的应用前景。

### 2.2 项目自有产品研发

目前该产品中主要设计了一套牧业巡检群机器人仿真系统，牧业巡检群机器人仿真

系统开发主要使用基于 ros 和 autoware 框架，联合使用 gazebo 仿真环境传感器包括 16 线激光雷达，realsense 深度相机，m8n GPS 模块等多种传感器作为数据来源，进行点云建图、目标检测、机器人定位、全局路径规划和局部避障。可以在复杂环境下实现高精度、高可靠多机器人协同巡逻。牧业群机器人系统的巡检任务，分为三个子任务，包括就位子任务、区域协同搜索子任务和目标检测警示子任务，来模拟现实牧业巡检中群机器人的做法。

## 2.3 项目发展规划

本项目开发研制的牧业巡检群机器人系统先进性比较强，并且随着人工智能、无人驾驶、等新一轮的科技革命的兴起，牧业相关产业逐渐走向智能化，为业巡检群机器人进入市场提供了契机。市场正处于一个起步阶段并且未来市场需求量会很大，不仅仅只是国内市场需求，国外市场需求也很重要。同时项目实施团队成员经验丰富，基础力量雄厚，经受过多年的相关机器人技术学习，能够担负项目开发的重任。根据北京 X 公司牧业巡检群机器人项目具体执行时间，发展实际情况及其外部环境，该项目要依据以下发展战略规划路线进行相关工作，如图 2-1：

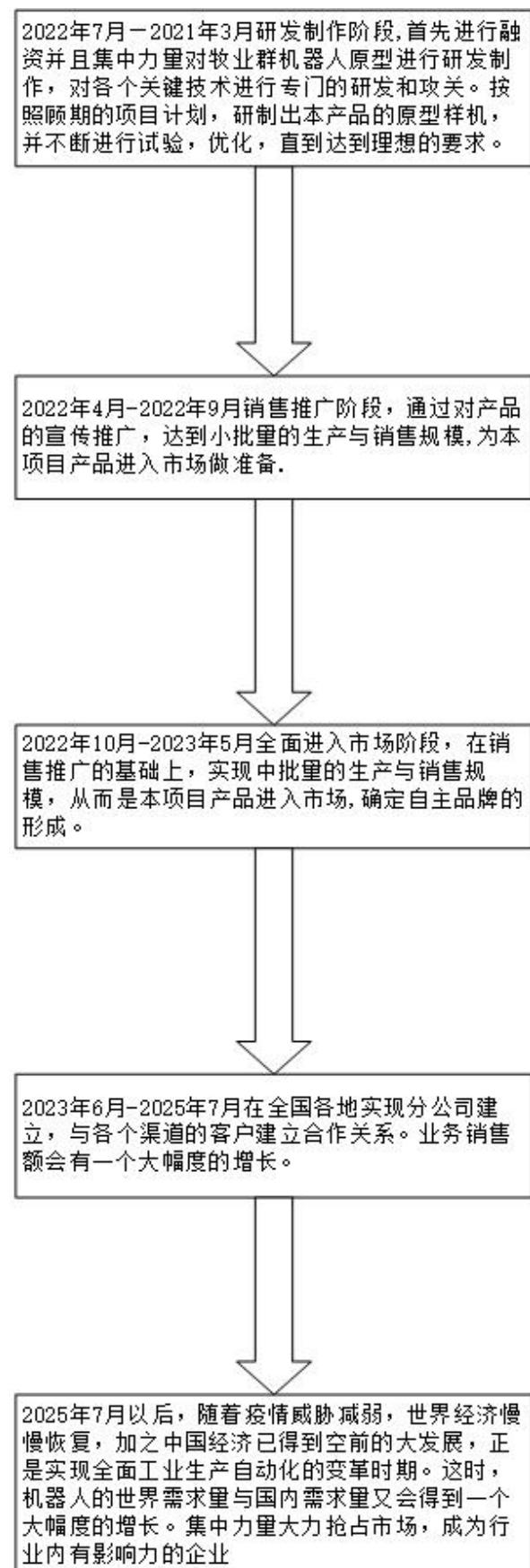


图 2-1 各阶段的任务

## 第3章 项目环境分析

### 3.1 外部环境分析

根据牧业巡检群机器人具体销售位置不同，可分为分为国外市场和国内市场。本节关于市场环境分析主要立足于国内市场进行研究。牧业隶属于农业范畴，中国作为全球比较大的农业机器人市场国家之一，农业机器人整体产业发展形势良好，相关企业技术创新能力与市场竞争力不断加强。从数据来看，中国农业机器人研究产规模已经超过美国，在收获和采摘机器人等部分细分领域优势更为明显。不过就目前而言，我国农业机器人市场的快速增长仍然面临一定挑战，与西方发达国家存在一定差距。如农牧业工艺与机械设备结合不够紧密，国内农业机器人产品稳定性、故障率、易用性等指标差强人意，智能化程度有待提升，核心算法尚有欠缺等。总体来看，由于全球人口呈现指数级增长，我国人口规模在短期内也将持续上升，发展现代化、智能化、信息化农业依然是紧迫需求与主流趋势。除此之外，大规模应用农业机器人和发展智能农业也将创造巨大的经济效益。根据调研机构 Tractica 的报告显示，在未来的几年时间里，全球农业机器人的出货量将快速增长，有望从 2018 年的每年约 6 万台增快速长到 2025 年的 72.7 万台。到 2024 年，全球农业机器人市场的年收入将会超过 740 亿美元；2025 年，农业机器人的全球市场价值将达到 879 亿美元。

#### 3.1.1 一般环境分析

PEST 分析是指宏观环境的分析。它是指一种管理技术，分析可能影响组织绩效的四个外部因素。这些因素是：政治，经济，社会和技术。PEST 分析通常使用集思广益技术进行。P 是政治(politics)，E 是经济(economy)，S 是社会(society)，T 是技术(technology)，这四个要素统称为 PEST 分析。随着中国对农牧业发展要求不断提高，信息技术的飞速发展，将信息技术融合到农业需求中已经是大势所趋。智能机器人对提高目标产量，解放人力，提高工作效率等诸多方面都有其独特的优势。因此，智能机器人的开发是智慧农场，智慧牧场得以实现的重点和核心。

##### 1. 政治环境

党中央、国务院发布了系列政策文件支持智慧农业发展：《中华人民共和国国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》第二十章中指出，要“加强农业与信息技术融合，发展智慧农业治”；2016 年 8 月，《“十三五”国家科技创新规划》提出了发展智慧农业的明确任务；《全国农业现代化规划（2016-2020 年）》提出实施“智慧农业引领工程”；2018 年 2 月，《中共中央国务院关于实施乡村振兴战略的意见》中明确提出，“大

力发展数字农业，实施智慧农业林业水利工程，推进物联网试验示范和遥感技术应用”；2018年6月27日，李克强总理主持的国务院常务会议指出，“要加快现代信息技术在农业中广泛应用、实施‘互联网+’农产品出村工程并鼓励社会力量运用互联网发展各种亲农惠农新业态、新模式，满足‘三农’发展多样化需求”；2018年12月12日，李克强总理主持召开的国务院常务会议再次指出，要“推进‘互联网+农机作业’，促进智慧农业发展”。连续发布的多个政策表明，发展智慧农业已成为重要国家战略之一。

综合智慧农业的技术特征及我国发展现代农业的战略需求，我国未来10年智慧农业发展的战略目标为：瞄准农业现代化与乡村振兴战略的重大需求，突破智慧农业核心技术、卡脖子技术与短板技术，实现农业“机器替代人力”、“电脑替代人脑”、“自主技术替代进口”的三大转变，提高农业生产智能化和经营网络化水平，加快信息化服务普及，降低应用成本，为农民提供用得上、用得起、用得好的个性化精准信息服务，大幅度提高农业生产效率、效能、效益，引领现代农业发展。

## 2.经济环境

近年来，在政府的大力支持下，中国智慧农业发展快速。农村网络基础设施建设得到加强，2017年底，全国行政村通宽带的比例达到96%，农村网民规模达到2.11亿，城乡网民比例为2.8:1，“互联网+现代农业”行动取得了显著成效。截止到2018年7月，全国21个省市开展了8种主要农产品大数据的试点，通过完善监测预警体系，每日发布农产品批发价格指数，每月发布19种农产品市场供需报告和5种产品供需平衡表，实现了用数据管理服务，引导产销；以山东、河南等为代表的全国18个省市开展了整省建制的信息进村入户工程，全国1/3的行政村（约20.4万个村）建立了益农信息社，农村信息综合服务能力不断提升；广东、浙江等14个省市开展了农业电子商务试点，在428个国家级贫困县开展电商精准扶贫试点，电子商务进农村综合示范工程已累计支持了756个县，农村网络零售额达到了1.25万亿元人民币，农产品电商迈向3000亿元大关。

## 3.社会人文环境

我国作为养殖大国，劳动力短缺问题极为突出，养殖模式迫切需要向着自动化、智能化的方向发展，这种趋势极大地促进畜牧机器人技术领域的拓宽。然而我国畜牧机器人的研发起步较晚，20世纪90年代中期才开始研发与生产。社会经济的发展和饮食结构的变化，使我国对畜产品的需求一直保持着较高的热度，现在我国的畜产品基本能够自足，但是随着人民对生活质量和食品安全需求的提高，还存在一定的产品缺口，以及养殖环境的恶劣和劳动力的缺乏，使得畜禽养殖业发展困难，这样就更需要借助机器人来解决实际的养殖问题，而我国的畜牧机器人无论是从设备还是从技术上都处于萌芽状态，所以，大力发展战略性新兴产业具有较大的市场潜力。经过多年的努力，我国在畜牧机

器人研发上也取得诸多良好的成果，在挤奶机器人、畜禽舍消毒机器人等领域上均有可喜的成绩。如洛阳拓博尔铁路设备有限公司制成我国首台自主研发的挤奶机器人，冯青春等研发的畜禽消毒机器人，保证畜禽养殖中畜禽与人的安全。

#### 4. 科技环境

目前，制约我国智慧农业发展的短板技术有三项：一是农业专用传感器落后，我国目前自主研发农业传感器数量不到世界的10%，且稳定性差；二是动植物模型与智能决策准确度低，很多情况是时序控制而不是按需决策控制；三是缺乏智能化精准作业装备，作业质量差。在应用推广上，全国各省市都开展了智慧农业应用试点建设，但大都处于“盆景”状态，缺乏智慧农业大面积应用的“风景”。同时，大多数项目停留在信息的简单传输与显示，展示成分大于实际效果，与农业融合深度不够，缺乏解决农业实际问题的效果。

智慧农业具有显著的多学科交叉的特点，由于农业具有生物特性，将信息技术直接拿到农业领域往往不能有效解决问题，必须开展基于农业生物特性的农业信息学（Ag-informatics）交叉研究，揭示基础原理。然而，目前国家自然科学基金学科目录中只在作物一级学科下设立作物信息学，而与生物信息学对应的农业信息学没有作为学科方向给予支持。因此，国家在智慧农业基础研究方面的支持力度还需继续加大。

### 3.1.2 行业环境分析

#### 1. 行业内部竞争情况

动物福利关乎到动物的健康养殖和畜牧业安全生产，也直接影响畜产品的品质，间接影响着人类的食品安全。如智能监测技术已经用于放牧绵羊福利研究中，包括音频分析、视觉检测、行为监测、行为特征识别、卫星定位和无人机巡航等关键技术。准确高效地监测畜禽个体行为，有利于分析其生理、健康和福利状况，是实现自动化健康养殖和肉品溯源的基础。但是，目前我国畜牧养殖主要以产量提高为重，而对动物福利和高品质安全生产的重视有待提高，对于福利化养殖技术及评价体系尚处于研究阶段。目前，在智慧牧场领域具代表性的企业有新兴的国内品牌，如金烽科技，几米物联，慧联无限等。

（1）金烽科技是一家以牧牛管理为主的物联网企业。公司主要有以下三类产品。其一，金牛项圈。用于奶牛发情自动监测，健康全面分析。研究显示70%以上的奶牛是在夜间开始发情的。每错过一个发情期意味着极大的经济损失。该公司提供的健康与发情监测系统可以监测牛群里每头牛的实时信息，包括反刍、采食、活动量和休息时间，并可以准确的鉴定出具体的发情时间，帮助牧场更有效更及时的进行人工授精，提高牧

场的繁殖能力，获得更多的经济效益。其二，金牛星牧场信息系统。金牛星数据融合服务，牧场授权金牛星平台，平台自动获取各软件系统数据，集成到金牛星平台上，满足用户数据统一管理分析。奶牛智能监测系统，提供日常奶牛发情、异常预警管理、配种管理、牛只和牛舍管理、奶牛活动量曲线等报表管理功能。配套的 APP 操作更便捷，提升牧场运营效率。其三，巡检机器人。产品采用了“智能巡逻+无人机”的创新思路，加入人工智能理念，打造无人防疫的无人机智能巡检系统。系统配置实时传输功能、数据管理、航线规划、行人智能分析、智能巡逻。系统支持实时画面回传、飞行轨迹与对应航迹影相同步记录、远程航线下发与航线共享、智能巡逻等关键功能。

(2)几米物联提供一站式解决方案。通过智能终端获取动物所处环境、位置、图像、健康和生理信息等数据，经由 GPRS、NB-IoT 和 LoRa 网络传输到大数据平台进行统计分析，再将结果可视化后呈现给用户端（WEB 端，牧民版 APP、畜牧局版 APP）。一方面实现信息数据的科学准确采集，为政府及养殖基地地测，决策提供科学依据，另一方面牧民可通过 APP 轻松实现智能化、信息化养殖。方案向客户提供定制化服务，面向包括畜牧业在内的众多垂直行业提供整体解决方案，助力现代畜牧产业转型升级。畜牧综合管理平台可提高产业信息数据统计、分析、预警水平，实现智能化放牧、决策、安全追溯及行政管理。

(3)慧联无限提供智慧畜牧解决方案如下：通过牲畜智能终端设备将牲畜 GPS+北斗双星定位数据、牲畜生活的周围环境数据以及牲畜生理指标等一系列数据采集下来，经由 NB-IoT/LoRa/2G 网络实时传输到大数据平台进行监控和数据分析。使用智慧牧场 APP，牧户可以随时随地实现放牧管理，牲畜定位监控以及牲畜的健康状况查看等。通过智慧牧场大数据平台建立起牲畜档案，方便溯源，生成血缘关系谱，防止近亲繁殖，促进优生优育。系统运用大数据分析可研究影响牲畜的生长速度的因素，还可实现草场管控，以帮助解决过度放牧而导致的草场退化问题。另外，方案通过多维的方式实现畜牧食品安全溯源，对于品牌打造推广，产品价值提升起到极大作用，最终实现提高行业价值的目标，达成多方共赢。

该公司产品具有以下若干优点：定位追踪+视频监控+异常报警等，加强牲畜防盗防丢能力；根据血亲溯源系统，避免近亲繁殖，提高牲畜肉品质；消费者可通过二维码进行食品溯源，有利于提升牲畜肉价值；通过信息溯源体系，牲畜产品出现问题，可快速找到问题环节；对牲畜进行数字化管控，实现疫苗注射等工作的无纸化管理；基于大数据分析进行草场退化风险管理，避免草场退化。构建全产业链溯源体系，解决食品安全问题，有利于开拓国际市场。

## 2. 替代品的竞争分析

本项目致力于开发牧业巡检群机器人，是物联网，机器人及人工智能学科交叉而产

生的成果，属于智慧农业中的智慧农场分支。旨在以新兴的信息技术代替人工进行动物的牧养。所以与本项目存在主要竞争关系的群体就是人。近年来，世界对于智慧农场的高度只增不减，它的普及使得各式各样的巡检机器人开始愈发受到欢迎，出现在越来越多的国家和地区。巡检机器人能够代替人工完成大部分自动化巡检工作，既具备了人工巡检的便捷性，同时也克服了很多人工巡检作业中的不足。二者对比关系如表 3-1：

表 3-1 人工巡检与机器巡检对比关系表

	人工巡检	机器人巡检
巡检方式	放牧人员到现场后通过人工经验判断动物健康状态。对脱离放牧范围的动物进行人工驱赶。	机器人按照预设的健康评估网络及视觉，红外传感器判断动物健康状态。对预设的路径范围进行巡逻。确保动物群在指定范围内
健康状态分析对比	对于一些新型疾病可能会因为经验不足而判断失误。	依靠模式识别技术，可以从终端电脑上训练评估网络并对机器人进行升级，对于可能生病的动物做出标记并将结果反馈至控制端。由于存在数量优势，评估的结果是所有机器人综合，准确性高。
环境分析对比	无法对环境做出判断，容易造成过度放牧使土地荒漠化。	预设环境评估网络，对放牧区域进行评估。避免过度啃食牧草从而使水土流失。
工作量对比	根据动物种群规模，每个动物群至少分配一人。散养情况下不分人。	每个动物群分配一组机器人。进行协同作业。
便利性对比	人工可能因为疲劳，睡眠等生理原因无法持续监测动物。	群机器人可对动物群做 24 小时观察，电力充足的情况下不需要休息。

### 3. 潜在进入者分析

一个行业的新进入者威胁力量主要是进入该行业企业数量以及进入或退出该行业壁垒。智慧牧业发展尚处于初级阶段，进入的企业比较少，但由于该领域涉及众多学

科交叉，技术含量高，所以进入壁垒很高，实际上新进入者的威胁力量很大程度上取决于行业进入或退出壁垒高低。与经典的人力放牧相比，自动化巡检群机器人的进入壁垒相对较高。主要表现在以下几个方面。首先，机器人及人工智能行业本身就比较复杂，而且群机器人的理论目前还不够完善，所处领域为科技前沿，交叉结合而成的巡检机器人其科技含量相当高。新进入者要想在短期内组建高质量的技术人才团队并非一朝一夕就能够完成，需要通过企业内部培养以及时间的沉淀才能打造具备竞争力梯队团队。其次进入分销渠道的难度。对于初创企业生产出一款好产品是第一步，最重要的是要有销售渠道把产品成功销售出去，实现变现才算是完成了一次资产周转。在行业发展到成熟程度时，渠道已经被先进入者占领，新进入者如果想要进入需费很大的成本，往往得通过降价等手段，这样就摊薄了新进入利润压缩了新进入者生存空间。最后是产品的差异。产品的差异分为两类：一类是产品本身的差异，如功用、参数、外形等。巡检群机器人的战略定位就是走差异化战略，和经典的人力放牧在许多反面存在着质的差别，从而在竞争中取得优势。另外一个是附加产品的差异，例如品牌差异，但是国内目前暂且没有相关的机器人研发公司。所以只要做好该机器人就有着巨大的品牌差异。

#### 4. 顾客议价能力分析

顾客讨价还价的能力和一个行业的盈利水平息息相关，因为价格最终还是由需求端决定的。相对于牧业巡检群机器人，其顾客有议价能力高的情况也有议价能力低的情况。议价能力低的情况：牧业机器人是技术密集型产品，既包括硬件部分也包括软件部分，搭配各种模式识别网络，高精度传感器和机器人操作系统，如果购买者对这个行业了解不多，自然讨价还价的力度就不大；现在很多智慧牧场项目实行定制化模式，定制化模式的好处是让顾客参与进来并满足顾客特殊需求，但主要还是由供应商主导。某种程度上定制化模式的转换成本相对较高。当然也有议价能力高的情况，一个企业开发一款产品出来后，有企业会跟进，这样就造成有同质化产品出现，那么顾客在购买产品的差异就不大，他们对特定的供应商依赖程度就会降低，就有权力选择其它公司的产品，议价能力就增强。

受地理环境及疫情因素的影响，在一些放牧大省，如青海，内蒙古，新疆，牧养动物的成本逐年增高。造成这种现象的原因一是因为该区域地广人稀，劳动力短缺，二是疫情长期影响着内陆市场农场品价格及物流流通。这样牧民通过降低原有成本来获得优势的方式就大为降低，反之购买者在讨价还价的力量在增强。就以房地产类客户而言，通常是采取分期付款的模式，中标该项目的工程后，买方预付30%的订金，供应方投入资源开始投产，在交付之前付清剩下70%的尾款。这样的方式，在项目前期，有多家在内的公司提交资料参加竞争，顾客自身讨价还价能力不低。

#### 5. 供应商议价能力分析

牧业巡检群机器人的上游供应商主要是软件开发和核心硬件，在项目开始的初期由于订单量有限，公司的议价能力较弱，特别是和大型优质供应商谈判的时候不占优势，初期订单小了别人看不上。但这方面是可以克服的，一方面由于公司团队人员中有在行业内工作多年，积累了丰富的人脉资源；另一方面公司宣传到位，重点向各牧区政府宣传，获得大量需求。订单就会越来越多，各方面供应资源越来越丰富。随着行业的发展配套产品日趋标准化，替代品会比较多，供应商选择的余地非常大。综上所述供应商讨价还价的能力是有，但有随着公司业务规模的扩大，供应商讨价能力递减。

### 3.1.3 竞争者环境分析

近年来，我国智慧农场企业日新月异，基本上形成了软件开发、硬件组装、产品封装和应用的整个产业链。而我国智慧农场产业链发展不均衡，不同产业环节其竞争程度也不同。我们对我国智慧农场产业链进行了分类，并且从市场的组成结构、市场的供应关系以及产业的发展周期几个不同方面对该产业不同层次的竞争态势进行了解读。最后我们发现，智慧农场中上游属于个别企业形成了垄断性的压制结构，并且其供应要远远的小于需求，因此其成长周期处于急速增长过程中，相反的情况则出现在该企业竞争的中下游。目前中下游产品以牧业巡检机器人为代表的产品在市场中尚处于导入期，绝大多数消费者对巡检机器人了解甚少，这给致力于做智能产品的企业提供了拓展市场的机会。智慧农场相关厂家主要分布在苏州，南京，北京等竞争对手集中的区域。

四川吉星海软件技术有限公司成立于2016年，是一家具有丰富技术经验，富有创新精神的互联网科技企业。团队核心成员均来自国内一线互联网企业，在技术、架构、产品等方面具有丰富经验。该公司专注于数字农业解决方案与人工智能服务。定位于成为未来数字农业业务的发动机(Enabler)，为数字农业行业提供源源不断的创意，专业的解决方案，成熟的产品和持续有竞争力的服务，让数字农业变得更加智慧和科学。旨在面向数字种植、养殖未来的智慧化服务，提供包括数字畜牧（Digital Husbandry）数字种植（Digital Planting）的业务咨询，人工智能，大数据分析的整体解决方案和面向用户的运营服务。该公司目前已有的成熟的“智慧畜牧”产品，且成功申请并授权多项技术发明专利和软件著作权，项目分别在CCTV-7和广西新闻频道上进行报道。公司目前为华为云解决方案合作伙伴及认证经销商、中移物联网认证合作伙伴（OCP）、四川农业大学产学研合作单位共同组建智慧畜牧研究中心、与四川省通信产业服务有限公司建立合作伙伴关系，同时公司也获得了四川省信息产业发展研究中心的大力支持。

在产品的销售渠道，该公司采用的是以互联网在线销售模式。互联网销售目前以商务洽谈，签订合同，项目筹备，入场实施，试运行及投入使用为主要流程进行。据调查

其产品开发价格偏高，走高端路线。在促销活动中，鲜少见到其在电视媒体和机场等场所做推广，其主要的促销手段是通过互联网平台与百度签订协议，在搜索智慧牧场时做推广。此公司其优势产品的设计和研发方面，自动智能化管理，科学饲养，大数据学习，擅长用互联网思维拓展市场。其不足的地方在于其销售渠道布局不够丰富。项目在拓展渠道的过程中，在相同的渠道可以采取差异化的竞争策略，或者开辟新的渠道不参与直面竞争。

### 3.1.4 顾客需求分析

近年来，随着越来越多的中小型企业加入智慧农场行业，涌入市场的智慧农场产品也是越来越多，因此，当前终端市场的竞争也逐渐呈现出白热化状态，再加之近来以渠道批发为代表的下游企业针对智慧农场又掀价格战等等情况，让本就承受着巨大成本压力的众多智慧农场企业更感压迫。在这样的趋势之下，智慧农场企业想要突出重围必须拥有持续为终端客户创造更多价值的能力，而这取决于智慧农场是否拥有满足客户的需求产品、市场以及服务的创新力和执行力，当前的市场环境下的“客户需求”，具体来讲是更加全面的“需求”——需要的不仅仅是厂家要从产品研发效用、质量等方面满足客户需求，还包括近距离接触市场的经销商们其营销方式也要以满足客户需求为继，同时产品或是工程项目的售后服务等也要以客户需求为重心。

首先，根据顾客对需求的目的分类，把顾客的需求分为刚需和更换需求。刚需的顾客群体以牧民为主，他们有着放牧的社会背景，需要解放人工及获得劳动力是必需品。通常情况下这部分顾客群体是产品最终使用者，不是直接购买者和安装者，大部分由地方政府及机关单位选定供应商，中间商采购关注价格、质量的稳定以及售后服务。机器人虽然对环境变化有自己的应对策略，但是无可避免恶劣天气或是突发状况对其造成的损坏。这样就产生了更换性需求。巡检机器人更换需求的购买者大部分是动物群所有者，通常通过上报政府单位集中进行更换，然后派专人进行部署。这对产品的安装便利性产生了更高的要求。其次，从顾客对产品研发效用、服务质量的需求出发，通过调查得出，顾客关注的需求主要表现在经济性、功能和部署简单这三个方面。经济性即顾客在购买产品时所投入的费用，通常表现在产品的价格和功能效果上，同等消耗功率的产品如果在功能上更具优势，可以提高顾客的使用效率。近些年来物联网及人工智能的发展，机器人的功能性越来越高，满足大部分顾客的需求。对于巡检机器人的功能，顾客关注产品使用的稳定性，通常质量保证三年，同时也关注机器人是否工作效果好。部署简单也是顾客关注的主要指标之一，电子产品寿命毕竟有限，顾客在使用一段时间后，需更换新的机器人，大部分需要自行安装，这就给产品设计提出

了要求，如说初始化简单易行，整理方便。

再次，随着科技工业的进程逐步加快，中国制造业转型升级已经迫在眉睫，智慧农场同样处于调整阶段，各企业对于标准化、智能化等十分敏感，尤其是对于能影响产品创新的终端客户的需求相当重视，当前的巡检机器人产品正处于专业级产品向用户级产品转变的过程中，而要完成这一过程，必须了解实际用户的需求，比如他们的功能需求发生了什么变化、有没有新的需求，是否从原来对产品的基本需求到人性化需求的转变。尽管有时只是少数用户的需求，都可能演变为一场大趋势。

最后，整个行业中部分智慧农场企业正在不断尝试结合自身实际从目标客户群体的需求出发，找准自己的市场定位，找准发展方向进行“圈地”，比如，利亚德在“文化产业领域”硕果累累；联建光电定位为“数字户外传媒集团”，锁定户外传媒市场；雷曼光电则瞄准体育传媒领域；艾比森大力拓展酒店租赁领域等等。他们在各自的市场拓展过程中，推出的一些市场策略都是以目标客户的需求为基点来实行的，相信随着智慧农场行业的不断完善，“从客户需求出发”做市场拓展的趋势将更加明显。就目前来看“从客户需求出发”不仅是巡检机器人从专业级产品向用户级产品转变的基础，更是厂家最终实现服务价值的落脚点。厂家无论是做房地产工程项目，还是做一般的产品销售时，都会强调售前、售中、售后服务，目的是让顾客放心，但无论怎样好的服务，如果最后的效果不能满足客户的需求，甚至和客户所要的南辕北辙，最后质量是不达标的。因此，“从客户需求出发”的营销思维，需要解决的不仅仅是渠道和服务的问题，还有价值的问题，即经销商所开拓的渠道，所做的服务是否有价值。通俗的说就是，售后服务也要尽可能满足了客户的个性化需求，让客户满意的同时也能给自己的经营和品牌带来口碑传播的价值，达到双赢的效果。

## 3.2 内部环境分析

### 3.2.1 内部资源分析

资源是由公司拥有或者控制的生产性投入或者竞争性资产。简单的分为有型和无形资源。有形资源方面，深圳X公司于2012年成立，自成立以来积极做好主营业务，拥有先进的生产设备、研发和测试所须的设备数台。人力资源与智力资本是企业发展的核心源泉。深圳X公司通过多年的发展，留下了一批能力极强的团队，积累了丰富的组织管理经验。项目的核心团队成员，部分是从X公司内部选拔，在丰富的管理经验基础上为项目发展积累了智力资本。X公司在行业内具备良好的口碑，与上下游公司建立了良好的合作伙伴关系，公司内部建立了专注、严谨的企业文化，完善的人才激励体系。

### 3.2.2 内部能力分析

从价值链角度，我们分析提取了物业巡检群机器人项目涉及的几项主要基本活动，从原材料采购管理、到需求端的客户服务。项目拟提供研发、生产、销售服务一体化服务，其中的技术研发能力和管理能力比较突出。项目与国际知名厂商大疆合作，把技术研发能力作为核心能力。物业巡检群机器人初级阶段的研究和开发主要是与产品及其功能相关的技术发展活动，包括产品外观设计、软件开发、硬件选购，这些技术活动对新产品开发的成功起着非常重要的作用，而大疆公司产品研发上有独特的技术优势，尤其是核心硬件设计技术处于业内领先地位。产品在研发出来之后，还需让顾客主动购买。即为买方创造购买条件，如新开发产品推广、建立销售渠道、客户关系管理、定价。建立互信的客户关系、如何让顾客了解公司及产品、或者参与产品设计，在这过程中顾客保持与顾客沟通渠道畅通，详细了解产品的工作场景，具体功能以及客户端控制方面的要求为最终购买做铺垫。购买之后的售后服务，提高顾客满意度所提供的增值活动，包括群机器人的部署、质量保证、使用过程中问题解决。以上这一系列的活动都属于市场营销能力范畴，项目核心团队成员从事过多年的市场营销活动，拥有极强的产品销售、渠道开拓能力和组织管理能力。

## 3.3 物业巡检群机器人项目 SWOT 分析

### 3.3.1 优势 (Strength)

首先，市场优势。近年来，世界机器人每年以 6% 的速度增长,2020 年全球机器人市场规模大约 250 亿美元左右。机器人在我国还属于新兴市场，每年以 100% 以上的速度得到了快速发展，因此国内外很多公司都在投入研发力度,竞争比较激烈。目前物业机器人的市场还是新发展阶段，属于机器人研究的一个新领域，行业竞争小，正是入驻抢占市场的好时机。

其次，技术优势，一是机器人使用群体智能控制，基于群体智能控制的群体机器人可以完成个体机器人无法胜任、甚至无法想象的任务。群体机器人在实时性、协同性、分布式、鲁棒性等比起传统控制的机器人有着很大优势。因此本产品的创业技术属于科技前沿水平。二是项目创业团队成员都是来自国内优秀的电子信息以及人工智能专业人才，自身拥有丰富技术研发团队的经验，在引进外部技术的同时，不断提升自身的实力，确保项目在技术上保持持续的优势。

再次，区位优势。公司地处全国首都北京，北京是中国的首都，是政治、文化、科

技、信息中心和对外交往的中心。国家经济的宏观决策和调控部门等均在北京。在机器人产业发展方面，北京具有得天独厚的优势。从供给侧来看，作为全国科技创新中心，北京在机器人研发、系统集成和技术服务方面实力雄厚，北京有资源也有条件实现机器人产业创新集聚发展。从需求侧来看，北京距离内蒙古较近，内蒙古牧场高精尖产业发展和传统优势产业转型升级对机器人的应用形成迫切需求。北京机器人产业拥有国内领先的研发创新资源，机器人新技术、新成果和新模式不断涌现，具备进一步提升产业创新发展实力的有利条件。因此公司区位优势非常突出，对于长远发展有利。

最后，运营优势。许多企业如跨国公司的总部、研发机构、大型企业、外省级办事处已落户。可以与拥有先进的生产设备，严密的质量管控体系工厂合作，待团队新产品研发测试成功后，可以迅速实现批量化生产，形成规模优势。

### 3.3.2 劣势（Weak）

首先，由于北京 x 公司牧业巡检机器人项目刚开始阶段，起初的规模小，需自行开发新客户，一开始很难全方位的服务到位，余其余经营多年的公司相比存在经验上的不足，竞争力不足。

其次，新开发客户刚一开始对新公司信任度不高，需设法通过建立原型机是实际效果说服客户，尤其对拥有大型牧场的公司，通过同等级的工程展示给顾客，展现本项目的优势，达到增加大客户的信任度的目的。且要对客户信息及需求进行追踪，这样才能够真正成为客户服务的供应机构。

最后，伴随项目逐步推广实施，对组织内的人员要求也越来越高，对设备售后服务员工素质逐步递增，提升市场管理专业化水平。从以上这些能够得出，由于北京 X 公司在行业发展中尚不明显，成本和报酬率都具有一定监控，但是报酬额度较低。要想吸收高素质专业人才来合作，就需要依据内部培育模式来满足人才的各种需求，满足这些要求需要时间长，且时间一长就会有所变化。

### 3.3.3 机会（Opportunity）

首先，牧业巡检群机器人项目符合国家农牧业科技政策，与《中华人民共和国国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》中提出，“加强大中型、智能化、复合型农业机械研发应用”“完善农业科技创新体系，创新农技推广服务方式，建设智慧农业”相对应。未来的农场将是无人农场，将会需要大量的农业机器人。农业机器人的广泛应用，改变了传统的农业劳动方式降低了农民的劳动力，促进了现代农业的发展。我国是一个粮食大国，同时也是一个人口大国，对粮食的需求日益旺盛，但农

村劳动力却日趋下降，随着人口老年化形式的日益严峻，未来农业全面自动化将成大势所趋。根据 Tractica 的预测，2024 年农业机器人出货量将从 2016 年的 3.2 万部增长至 59.4 万部。而且，2024 年农业机器人收入将达到 741 亿美元。农业机器人市场正以前所未有的速度成长，前景一片大好。

其次，伴随牧业巡检群机器人项目逐步开发完成以及宣传推销，一些大型牧场以及机器人公司出于对公司产品的信任度，产品销售额度逐步递增，产品出现规模效应成本逐步减少，对于项目推广及行业竞争非常有利。

### 3.3.4 威胁 (Threat)

首先，由于国家扶持农牧业机器人政策不断出台，进入到这个行业的企业逐步增加，提升行业竞争激烈程度，如果不能将其有效控制，就会打乱市场经营秩序。出现恶性价格竞争，最终导致产品质量不合格，会影响到客户对公司机器人产品的信心。

其次，老牌的机器人厂商扎根业内多年，拥有技术、渠道和资金方面的优势，将对新产品市场拓展形成威胁。另外，随着机器人以及协同控制技术的发展，将使得受替代产品的威胁变大，牧业巡检机器人项目将会失去部分市场占领。

北京 X 公司牧业巡检群机器人的 SWOT 分析见表 3-1：

表 3-1 SWOT 分析表

内部能力 外部能力	优势 S 1、产品研发技术 2、区位优势 3、管理能力 4、较强质量管控体系 5、业内合作关系	劣势 W 1、公司知名度不高 2、起初规模小资金短缺 3、管理和客户服务不到位 4、培养客户关系要时间 5、人才招聘竞争力不够
机遇 O 1、属地方重点扶持产业市场潜力巨大 2、行业内中小企业多集中度不明显 3、机器人产业迎来发展机遇，市场规模持续增长 4、农牧业机器人还没有形成统一的标准	SO 增长型战略 发挥先入场的已有的生产优势，形成规模优势，不断降低单位生产成本； 稳定的产品质量和完善的服务体系； 抓住机器人产品发展机遇，进行营销推广，树立自有品牌，扩大市场占有率； 发挥技术优势实现产品升级迭代，建立行业标准	WO 扭转型战略 在政策扶持、降低经营成本； 加强营销队伍建设，扩大公司影响力，积极培育自有良好品牌形象； 销售团队，培育好客户关系； 完善公司人才激励体制，吸引优秀人才加入，提高人才竞争力
威胁 T 1、政策支持，潜在竞争对手增加 2、行业竞争加剧出现低价格产品 3、老牌厂商已建成专业的销售渠道 4、老牌厂商有较强的专利技术、资金实力	ST 多元化战略 立足于技术、区位优势，充分发挥核心竞争力； 采取多元化战略，来减轻行业威胁； 建立品牌，与低价格产品形成差异	WT 防御型战略 在行业竞争、同行替代品技术逐步成熟的前提下，有效培育客户关系，提升人才竞争力作为主要防御型战略； 寻找新型渠道合作伙伴； 减少低效益业务

### 3.4 战略选择

从上表中以看出，北京 X 公司牧业巡检群机器人项目拥有的机会与优势明显，采取增长型的 SO 战略。本项目在策划过程中时值国家政策出台、人们人工智能以及机器人技术发展兴起，智能化发展理念盛行、行业内市场规模持续增长的历史机遇下，启动该项目。

内部能力方面，公司成员在机器人相关领域有着数年的学习实践经验，积累了丰富的机器人生产和品质管控经验，在生产上与国内工厂合作，在区位上位于津京冀电子信息产业群中心，产业链配套齐全。本项目拟通过自身技术和区位优势，抓住外部环境带来的机遇，进行营销推广，建立自有品牌 占领市场，选择 SO 的增长型战略。

## 第 4 章 项目组织及盈利模式

### 4.1 项目组织结构设计

X 公司将牧业巡检群机器人仿真系统开发立项后，依据简单、高效、务实的基本原则，组建直线职能类型的组织架构，明确责权关系，规定职务或职位，使得组织中的成员的协作与配合以及共同劳动，研究设计技术部、财务部、市场部、销售部和行政部，有效地实现组织目标。不同部门主要工作内容及职责依据部门主管和其他部门配合协作。技术部主要负责科技攻关、产品开发与设计；财务部主要负责财务管理，为公司提供精确的财务数据和准确的财务分析完成管理日常会计工作，现金流和成本控制等工作；市场部主要负责制定和执行市场策略，进行全面的市场调研，建立品牌的知名度，平衡地区销售与采购生产；销售部主要负责公司的公司销售活动与售后服务，产品销售网点的建立紧密对接各企业；行政部负责人员的招聘、培训和培养，总务后勤工作，日常行政事务管理，制定全面有效的行政制度，负责公司文化精神建设。项目具体组织架构见图 4-1 所示。

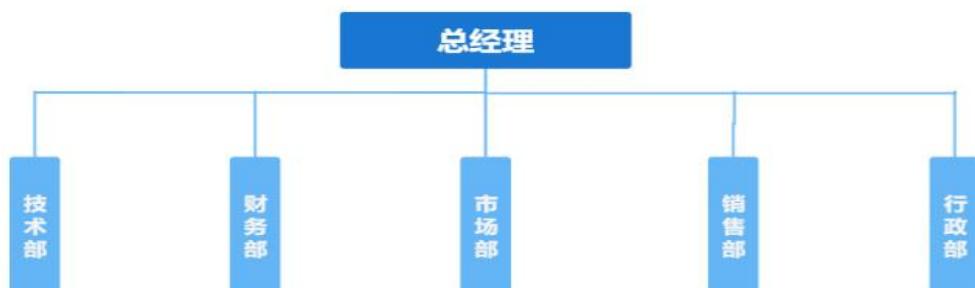


图 4-1 团队组织结构

直线职能制组织结构是现实中运用得最为广泛的一个组织形态，协调好组织中部门与部门之间的关系，人员与任务间的关系，使员工明确自己在组织中应有的权力和应承担的责任，有效地保证项目顺利开展。这种组织结构的特点以直线为基础，在各级负责人之下设置相应的管理部门，分别从事专业管理。管理部门拟订的计划、方案以及有关指令，由直线主管批准下达；各级领导人实行逐级负责，实行高度集权。使内部协调较容易，管理效率更高，从而提高了公司运营效率，获得竞争优势，实现经济效益最大化。

## 4.2 项目团队建设

投资界有这样一种说法：宁可投资一流人，二流项目；也不投一流项目，二流的人。说明投资者首要关注的是团队，他们要与一个什么样的团队打交道，创业团队是否有潜力，直接影响他们的投资方向。企业的发展壮大，离不开优秀的团队。不管社会怎样发展，人仍是生产力中最活跃、最积极的因素。角色结构方面项目核心团队由二到三人组成，其中一位在行业内大型企业市场部门任职多年，能够把握住市场行情动向；另外一位是技术学历背景，有丰富的产品研发经验，还有一位是财务背景出身有丰富的财务预算方面经验，选择其中一位为公司领导者。未来创新发展，越来越需要团队的力量，集体的智慧。团队成员展现各自的优势，具有共同的目标信念并承担各自的责任，则团队凝聚力强，进而整个团队竞争优势则会变大。牧业巡检群机器人仿真系统开发属于创业范畴，这里的团队主要是指创始人团队-即创业团队，其次是各职能部门团队，根据计划书的设计逐步完善各职能部门团队。根据公司项目的需要、以及未来公司发展方向的部署，致力于从事研发、生产、销售一体化服务，因此团队成员涉及到技术、管理、市场、财务等各个角色人员。人员数量根据项目战略目标安排。如表 4-1 所示。

表 4-1 人员配备

序号	职位	人数	比例
1	高级管理	1	1.6%
2	中层管理	5	8.3%
3	技术开发人员	30	50%
4	生产制造人员	10	16.7%
5	销售人员	9	15%
6	财务人员	3	5%
7	行政人员	2	3.3%

一个好的团队除了核心队伍之外，还需要管理机制，创业初期，人员较少，管理相对灵活。主要通过团队成员间的情感纽带和信任机制，实现团队协作。创业中后期，将根据需求招募更多员工。届时，组织将制定详尽的管理方案和规章制度，例如团队的岗位职责、权力的界定、利益的分配、团队成员之间的沟通等，确保组织内工作氛围良好、沟通渠道多、凝聚力强大，激励每一个员工全力以赴的为组织发展做贡献。

### 4.3 项目团队激励措施

在给项目组成员物质刺激外，还应该注重精神激励，需要采取灵活有效的措施，激发项目组成员的工作动机，调动员工的工作积极性、主动性、并鼓励他们的创新精神，从而高效，高质量地完成项目，实现项目目标。激励要因人而异，因时间而异。

激励措施有以下几种做法：

**薪酬激励：**公司通过制定和实施具有外部竞争力和内部公平性的薪酬体系，合理满足员工对薪资的基本需求，保证对员工的基础激励作用；通过绩效工资和年终奖金设立系数，区分优秀和一般人才，淘汰不符合公司要求人员。

**奖金激励：**在项目完成时或阶段性目标达到时，根据每人在项目中作的贡献多少，分配项目奖金，如果没有项目奖金机制，或项目奖平均分配，员工的创造性就得不到发挥；

**合同时间：**公司可视员工入职年限、工作能力、职位等综合情况，签订不同的合同时，表现特别优异的公司考虑签订终身合同；

**机会激励：**在运用机会激励时，要讲究公平原则，即每位员工都有平等的机会参加新技术的学习、培训和获得具有挑战性的岗位，这样才不会挫伤项目组成员的积极性；

**团队活动：**可以在大型项目结束时，统一安排项目组成员度假，缓解一下紧张情绪，每年1-2次，时间为3-7天不等，预算经费根据当年度公司经营状况及利润而定；每年公司根据各部门人数给予一定的经费预算，各部门根据自身工作特点，自行组织部门内活动。

**其他激励：**如弹性工作制，由于软件人员的工作自主性特点，宽松、灵活的弹性工作时间和工作环境对于保存创新思维很重要；有的习惯在晚上工作，不被人打扰，更能发挥软件人员的灵感。

员工是企业活动的核心，企业的发展离不开员工才能的发挥，而激励是员工努力工作的动力源泉，因此适当的短期和长期激励结合是增加企业凝聚力、促进企业战略目标达成的重要手段。

## 4.4 项目运营盈利模式

### 4.4.1 成本结构

产品成本控制过程是通过对产品总成本、单位成本和具体成本项目等的分析，掌握成本变化的情况，找出影响成本管理水平提高的关键因素。本公司在项目开发和生产过程中，注重不断提升算法性能和技术力量，在不降低产品性能的情况下，降低硬件成本和人员成本，实现相对成本的降低，保证产品成本计划目标的顺利实现。

### 4.4.2 收入来源

根据公司发展模式，平台将依托项目展开，其收入主要来自：

#### 1.产品出售

牧业巡检群机器人仿真系统的主要收入来源为产品的出售收入。主要的销售对象为牧业防护需求的单位和个人。

#### 2.解决方案出售

对于有特殊需求的客户，公司也可以针对其需求特别定制相应的解决方案，生产相应的系统产品进行出售。

#### 3.租赁费

对于需要在牧场或其他场地短时使用反无人机系统的客户，公司也提供系统的租赁服务，并根据租赁的系统类型、时间等收取相应的费用。

#### 4.系统维护费

当客户所购买的系统因非保修范围内原因发生故障时，公司提供相应的维护服务并收取相应费用。

#### 5.系统升级费

当公司推出新一代产品时，若已经购买相应旧版本产品的客户有需求，客户无需重新购买新一代产品，只需要支付相应的系统升级费用，公司即可以提供系统升级服务。

牧业巡检群机器人仿真系统的研发及机器人设备的生产制造，创始团队中包括资深背景的机器人研究人员和仿真系统开发人员，并计划与国内顶尖的智能化方案研究机构合作，始终坚持把技术作为公司发展的核心竞争力，主要针对牧业区域布设。

## 第5章 项目定位及营销策略

### 5.1 营销目标的制定实施

关于战略方向选择包含以所在行业和市场范围为依据的战略方向选择，也包含以项目所在企业发展态势分析为战略方向的选择。在之前第三章时分析过，到2024年，全球农业机器人市场的年收入将会超过740亿美元；2025年，农业机器人的全球市场价值将达到879亿美元。项目选择农业机器人领域，来满足市场中消费群体的通用需求以及个性化需求，作为行业或市场集中的战略方向。牧业巡检机器人属于农业机器人领域。因此我们选择农牧业机器人应用场景进入，实施市场集中化战略。通过农牧业机器人产品发展，逐步把农牧业机器人系列光产品从单一区域市场推向多个区域市场。

为了更有效的完成阶段性成果在此设立营销目标，暂定项目目标期限为5年。综合公司人力资源的配置，在这些基础制定项目总的战略目标。盈利能力方面，根据《2017-2022年中国机器人行业发展态势及投资决策分析报告》显示行业内大部分企业毛利润率在百分之三十左右，净利率百分之二十上下；增长率方面，2021年全球机器人市场规模达到335.8亿美元，2016至2021年的平均增长率约为11.5%。就从供给侧而言，不论是新进的企业还是当下企业导致整个行业规模以此速度增长，公司规模要领先行业内其它竞争对手，必须高于行业增长率，即达到15%以上的增长速率，因此我们制定实际目标增长率25%，战略目标增长率20%。未来五年营销目标：

总体目标：年成交额突破八千万元目标。

盈利目标：营业利润率从2023年开始达到20%。达到行业平均水平。

销售目标：销售收入在2020-2024年的增长率保持20-40%

客户目标：开发一些在当地市场有影响力的大客户，在区域市场形成自己的细分客户群，并能够与竞争对手抗衡。

目标的实施由各职能部门去执行，项目的职能部门包括研发部、人力资源部、市场部、生产部、采购部和财务部等几个职能部门，各部门承担各自的职能目标。具体实施过程分两个阶段进行。

第一阶段：按照公司在市场定位及细分情况，规划项目销售渠道，最为主要的销售渠道就是各个大中型牧场，机器人设备供应商商、以及机器人电商，针对不同营销渠道制定相应的营销发展规划。

第二阶段：按照公司研发牧业巡检机器人、仿真系统及其定制产品实际进度，对有合作的客户提供增值销售服务，针对不同营销渠道制定相应的营销目标及规划。

## 5.2 营销战略制定

### 5.2.1 市场细分

市场细分就是根据某些共同特点，将一个市场分为更小的市场，通常可以根据消费领域、地理位置、人口、用途等特征作为细分依据。

1.根据牧业巡检机器人产品的用途进行市场细分，如表 5-1。主要用途分别是商业用途、政府机构以及养殖散户，可以按照这三类用途分别制定应用市场。

表 5-1

产品用途	具体应用
商业用途	大型牧场，养殖场；机器人设备公司
养殖散户	小型牧场，养殖场

2.按照牧业总产值畜牧大省牧业生产总值排序对牧业巡检机器人产品进行区域市场细分,如表 5-2。

表 5-2

区域		说明
一级市场	畜牧业发达地区	山东、四川、河南、河北、黑龙江、湖南、湖北、辽宁、安徽、内蒙古。
二级级市场	畜牧业较发达地区	云南、广东、江苏、广西、吉林、贵州、新疆、福建、陕西、江西
三级市场	畜牧业一般地区	其他省份

### 5.2.2 选择目标市场

在确定好细分市场来选择目标市场，在细分市场中选择合适项目进入的市场。在上一阶段发展的基础上，企业对不同细分市场进行合适测评，也即是分析细分市场的实际盈利情况，按照自身企业资源及发展目标选择不同细分市场作为企业产品销售的目标市场。对企业进行细分，选择合适的目标市场，按照不同目标市场中存在的产品竞争情况，

提供自身产品和竞争产品存在的优势，及市场差异情况，构建企业自身产品特性，进行目标市场定位，进而实现产品经济效益最大化。

目前，市场上各农牧业机器人产品发展状况各异，一些轨道机器人、运送机器人等室内应用领域市场发展在畜牧业发达省份发展比较充分，而室外产品牧业机器人项目在各个省份都处于起步增长阶段，根据公司盈利模式以及环境的分析项目最终确定发展牧业巡检机器人产品，用于中国市场需求升级项目，由于公司在牧业巡检机器人方面尚存在一些不足，需先在本地及附近的市场站稳脚步，主要选择大型牧场，政府机构以及机器人设备供应商，再进一步进军其他畜牧业发达、较发达的省份，直至全国市场。

### 5.2.3 市场定位

定位的书面定义是如何让你在潜在客户心智中与众不同。面对信息满天飞的时代，如何能让顾客觉得我们不一样是项目要考虑的重要拟题。机器人行业之所以兴起主要原因就是可以改善劳动力短缺的情况，人类的生产效率得到提高。科技是第一生产力的理念深入人心，我们要不断迭代自身的技术，使产品科技内涵达到世界前沿水平。

通过群体智能协同控制的构成的牧业巡检机器人，可以通过各个机器人相互协作以适应很多复杂的环境。相对于传统的移动机器人，牧业巡检机器人具有很多优点，能够应用到很多复杂和危险的环境中，牧业巡检机器人有广泛的应用前景。牧业巡检机器人可以应用到：

1. 牧区的巡逻安保：保证动物不会离开该区域从而避免散养造成的动物丢失，以及狼群以及盗贼造成的损失。
2. 科学的牧畜健康状况检查：代替或部分代人去完成牧畜健康检查的任务。
3. 危险环境作业：可以通过牧业巡检机器人，代替人工到危险，恶劣的环境进行探索。

项目发展规划中，初期采取代理知名厂商产品的方式进入市场，根据项目目标市场的选择，市场选择在牧场安保领域，应用到户外牧畜健康检测，放牧巡检等户外光场景，这部分产品的应用的特点是市场规模大，可以给项目巨大生存空间。

北京 X 公司牧业巡检机器人项目定位为客户提供牧业巡检机器人解决方案，希望能够在农牧业智能化细分市场中寻求客户不同层次需求，提供客户需求的产品，在产品品牌方面定位，主要目标就是树立产品行业标杆，做国内做好的巡检机器人产品，为不同层次客户提供牧业巡检机器人超值服务，主要品牌定位就是能够成为智能牧业巡检机器人有权威的行业专家。

## 5.3 营销策略

### 5.3.1 产品策略

#### 1. 产品定位

牧业巡检群机器人仿真系统属于安防产品，销售对象为牧业防护需求的单位和个人。牧业巡检群机器人仿真系统相对于传统的快消品、民品而言，有专业性较强、购买者人数较少、购买数量较大、购买金额较大、购买频率较低以及需要较强的技术支持与服务等特点。

#### 2. 产品设计

产品将依据低辐射、便利耐用、性价比高、成本求低的原则，依据用户需求的不同，进行适当的设计挑战。

##### (1) 低辐射

采用无源、无辐射的传感器进行检测仿真。

##### (2) 便利耐用

注重用户体验，强调使用体验的流畅性、便利性，另外要求产品使用寿命长、维修成本低、维修周期短、更换成本低、更换周期短。

##### (3) 性价比高

本产品属于安防产品，因此对于性能的要求极高，在产品设计过程中应注重产品的检测率，避免漏检的发生，降低误检率，同时提高反制的性能。

##### (4) 成本求低

在保证绿色环保、便利耐用、性能求高的基础上，尽量节俭成本。

### 5.3.2 定价策略

对于 X 公司而言，为项目智能化产品制定价格主要出于如下几个目的，一是项目为了维持生存。企业要发展首先要生存下来，当前的市场形势下，虽然智能化趋势愈发显著，但也不排除竞争对手的变化，一旦遇见外部环境改变情况下，生存下来才是首要目标。二是为了切入市场促进销售，扩大市场份额。新产品新品牌刚进入市场的时候，产品品牌影响力不足，要切入市场我们可以把价格定位于中低端来渗透市场，促进销售额的增长，当产品的销售规模扩大到一定的时候就可以产生规模效应，拉低单位产品成本，随着单位成本的降低利润就逐步提高了。三是为股东及相关投资者创造价值。企业的发展离不开各利益相关者的共同努力和付出，我们应该给予付出以报酬，通常就是把产品和服务在市场中变现获得收益。四是为顾客创造价值，具体表现在产品的特殊功能的设

计以及品牌策划上面。

根据菲利普·科特勒给出的就中价格——质量战略，我们在定位于中端的前提下，确定采用普通定价战略。如下表 5-1 所示。

表 5-1 定价战略选择表

产品质量		高	中	低
价格	高	溢价策略	高价值策略	超值策略
	中	高价策略	普通策略	优良价值策略
	低	骗取策略	虚假经济策略	经济策略

在定价时，我们通过对比同类产品，并综合考虑现有生产能力和成本控制能力，采用以成本导向为主的 3C 定价模型（如图 5-1 所示）。

如图 5-1 所示的 3C 模式图归纳出了牧业巡检群机器人仿真系统定价中的三种主要考虑因素。

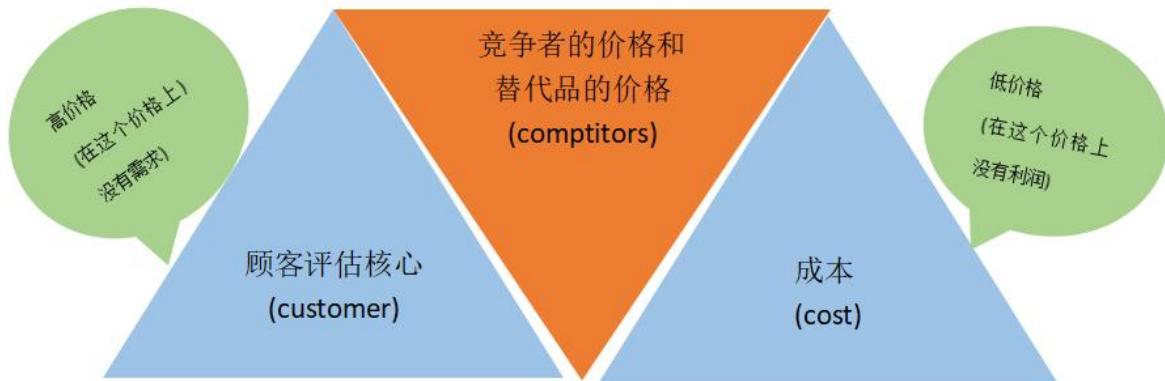


图 5-1 3C 模式图

对于普通牧民，本系统的售价定为 5 万/套。对于牧场等覆盖范围需求更大的场景，或者其他有特需需求需要定制解决方案的情况，系统的售价需要根据实际情况调整。

### 5.3.3 渠道策略

本公司产品的销售对象主要是有防范猛兽入侵的需求的单位和个人，专业性较强、购买者人数较少、购买数量较大、购买金额较大、购买频率较低以及需要较强的技术支持与服务。所以在渠道的打造上，公司也将注意利用技术优势、服务需求的影响来打通与相关单位的合作渠道。

依据公司的市场拓展战略，将渠道策略分为前期策略及长期策略。前期公司的主要市场为杭州及浙江省其他大型城市。以直销为主，会议营销和会展营销为辅，主要与房地产商建立合作关系；培育建立样板客户，建立品牌效应，派遣专业营销队伍与房地产商沟通接触，并且与政府相关部门和机构、社会公益组织开拓渠道资源。公司长期渠道策略与前期策略有所不同，利用已有品牌影响力、价格优势、客户资源，除与房地产商之间的直销渠道外，在整个产业链形成渠道闭环。向产业链的使用方房地产、供应商装修公司派遣专业营销队伍，并通过样板用户搭建渠道关系，形成渠道闭环。

渠道建设具体如下：

#### 1.建立良好的营销渠道

营销渠道作为企业最重要的资源之一，直接影响企业的营销绩效和经营稳定性，从而影响企业持久竞争优势的确立和保持。公司主要采取“渠道代理经销”模式，根据代理公司的定位、发展和规模合理选择代理商、分销商。

#### 2.培养专业化的销售队伍

公司应能提供良好地售后服务和技术支持，需要培养专业的销售人才队伍，使之具备掌握和临时处理的问题、解决售后等难题的素质。打造一个专业的销售队伍，是一项长期的工作，是需要我们始终坚持的。

#### 3.加强试点和客户体验

现在人们对安全的需求越来越重视，要求也越来越高，由事故发生后的处理意识提高到预防事故发生，防患于未然。牧业巡检群机器人仿真系统事故也应避免事故的发生。但是人们对市场上相关产品的性能和效果并不太了解。在营销的过程中，我们会以小规模试点的方式先开始，解决客户对于初次合作对于性能和效果的担心，让客户大规模的在行业内使用。

#### 4.提供个性化服务、全套解决方案

每类客户对牧业巡检群机器人仿真系统的要求可能都不一样，我们会了解客户的真实需求、场景特点，为客户提供更加个性化的服务和提供全套的解决方案等等。

#### 5.基于 B2B 渠道

通过 SWOT 分析，公司将产品定位于高端产品的战略对应的就要求从营销上保证客户的忠诚度。因此，我们决定发展以关系营销为主的 B2B 的营销模式，如图 5-2 所示。



图 5-2 B2B 的营销模式图

### 5.3.4 促销策略

本公司的产品是牧业巡检群机器人仿真系统，牧业巡检群机器人仿真系统搭建需要根据用户的需求进行针对性的部署，基于这一特点。公司在推广上可以发挥我们的技术优势。在推广方式上进行公关促销、事件营销和网络营销。公共关系可以使潜在的客户更好的了解本公司，树立企业良好的社会形象，赢得社会好感及信任，获得良好的经济效益和社会效益。依据公司的整体战略布局，公司推广战略分为前期、后期。前期主要以猛兽入侵带来的牧业问题作为切入点，依托价格优势、社会需求，并通过样板客户的带动效应及政治影响力开拓北京市其他城市的市场，在前期策略的基础上积极利用互联网社交网络、相关媒体平台，建立良好的口碑以及全国性品牌效应。公司长期推广策略与前期有所不同，主要立足于良好的产品质量以及售后服务。公司会向买方派遣专业的营销队伍，并派遣专门的售后服务团队解决产品的安装测试问题，以及后续的技术问题。在市场开拓方面，通过样板用户搭建渠道关系，向整个产业链进行推广促销。以这样的方式开拓东部一线城市市场、西部大型城市市场、其他小型城市市场。具体做法如下：

#### 1. 展会

展会是将产品推入市场的最直接的机会，在展会现场，有客户，也有竞争对手，是一个对产品很好的宣传和评估的手段，公司会定期和不定期的参加行业相关的展会，宣传自己的产品，寻找合适的客户群。

#### 2. 代理

公司非常注重与国内外行业内公司的合作，当然，也欢迎在行业内有实力、有声誉的公司代理我们公司的产品。我们对合作公司以及代理商的各个方面进行考察，寻找最

合适的代理商。

### 3. 加大产品的网络宣传

经过对产品特点的考虑和行业现状的推敲，我们的宣传媒介主要锁定在网络宣传：首先，建立公司的主页，公司的主页是公司面向市场的窗口，是众多客户对公司的第一印象，这非常重要；其次，也是最关键的，提高搜索关键词的排名，让客户主动的找到我们。另外，我们也建立了自己的微信公众号，不定期推送关于牧业巡检群机器人仿真系统产业以及本公司技术动态的相关报道。

### 4. 有针对性的进行潜在客户的拜访

公司的销售人员，会定期的搜集潜在客户单位的信息，挖掘他们的潜在应用需求，并主动联系客户和上门拜访宣传。

### 5. 降低产品研发、生产等成本、扩大行业规模的应用

公司研发部始终致力于推出行业中性价比优异的产品，公司研发部不会止步于此，会加大技术研发力度，推出价格更加具有竞争力的产品，以满足行业的规模化应用。

## 参考文献

- [1]许韶麟. 多移动机器人的协同定位与导航规划[D]. 广州: 华南理工大学, 2019.
- [2]尚光涛. 基于 ROS 的多车编队协同控制算法研究[D]. 吉林大学, 2021.
- [3]王昕, 蒋志颖, 王俊. 一种基于视觉定位的室内多机器人编队系统: CN109839111A[P]. 2019.
- [4]胡静波, 王嘉昊, 郭明皓, 等. 基于物联网的智能禽类养殖机器人:, 2019.
- [5]王苗. 群英荟萃论道大数据下如何共创智慧畜牧业——中国"畜牧业大数据+动物医学智能制造"发展论坛[J]. 猪业科学, 2019, 36(8):2.
- [6]赵春江. 智慧农业的发展现状与未来展望[J]. 中国农业文摘:农业工程, 2021, 33(6):5.
- [7]尹项迎, 薛飞飞. 智能巡检机器人的现状与发展趋势[J]. 科技视界, 2020.
- [8]夏希品. 《2017-2018 中国机器人产业发展年度报告》发布[J]. 今日制造与升级, 2018(11):2.
- [9]曹冰雪, 李瑾, 冯献, 等. 我国智慧农业的发展现状, 路径与对策建议[J]. 农业现代化研究, 2021, 42(5):10.
- [10]谢光, 于世荣. 关于智慧牧场牲畜动态智能感知系统的研究与应用[J]. 无线互联科技, 2020, 17(6):2.
- [11]金何. 智能机器人在农业自动化领域的应用分析[J]. 南方农机, 2021.
- [12]王丽葵. 智慧农业发展现状及战略目标探究[J]. 广东蚕业, 2020, 54(9):2.
- [13]赵春江. 我国智慧农业发展的目标与任务[J]. 农机科技推广, 2019(7):3.
- [14]王礞礞, 王晶. 分群门, 智慧牧场生产力的定海神针——专访阿菲金中国区总裁李鑫[J]. 中国乳业, 2021(3):3.
- [15]蒋昊天, 朱留存, 刘亮. 基于 NB-IOT 和光载无线的智慧牧场系统设计[J]. 2022(6).