

# 酿酒葡萄种植中信息化管控系统的应用探析

武 慧<sup>1,2\*</sup>, 陈佳威<sup>2</sup>, 陈景辉<sup>1,2</sup>, 于海森<sup>1,2</sup>, 勾 健<sup>1,2</sup>, 石 琳<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>中粮长城桑干酒庄(怀来)有限公司, 河北 张家口

<sup>2</sup>中国长城葡萄酒有限公司, 河北 张家口

收稿日期: 2025年3月4日; 录用日期: 2025年4月3日; 发布日期: 2025年4月11日

## 摘 要

目前, 信息化管控系统已经和农业生产紧密结合起来。建立酿酒葡萄种植园区信息化气、水、肥管控系统, 可以更好地提高原料产出效益, 通过信息化管控技术, 能够及时掌握酿酒葡萄的生长状况, 精准操控酿酒葡萄园的灌溉情况, 实现对园区种植人员、关键工艺、苗木生长、管理条例等信息化管控。对信息化系统在酿酒葡萄种植中的应用研究过程中, 改变传统“靠天吃饭”的种植模式, 完成由经验管理、模糊管理向极值管理、精准管理, 为酿酒葡萄种植过程中品质、产量提升建立坚实基础, 同时促进农业产业的进步。

## 关键词

酿酒葡萄, 信息化管控, 品质提升

# Application Analysis of Information Management and Control System in Wine Grape Cultivation

Hui Wu<sup>1,2</sup>, Jiawei Chen<sup>2</sup>, Jinghui Chen<sup>1,2</sup>, Haisen Yu<sup>1,2</sup>, Jian Gou<sup>1,2</sup>, Lin Shi<sup>1,2</sup>

<sup>1</sup>COFCO Chateau Sungod Greatwall (Huailai) Co., Ltd., Zhangjiakou Hebei

<sup>2</sup>China Great Wall Wine Co., Ltd., Zhangjiakou Hebei

Received: Mar. 4<sup>th</sup>, 2025; accepted: Apr. 3<sup>rd</sup>, 2025; published: Apr. 11<sup>th</sup>, 2025

## Abstract

At present, the information management and control system has been closely integrated with agricultural production. Establishing an informationized gas, water, and fertilizer control system for

\*第一作者。

文章引用: 武慧, 陈佳威, 陈景辉, 于海森, 勾健, 石琳. 酿酒葡萄种植中信息化管控系统的应用探析[J]. 农业科学, 2025, 15(4): 361-367. DOI: 10.12677/hjas.2025.154043

wine grape planting areas can better improve the efficiency of raw material production. Through information technology control, the growth status of wine grapes can be timely grasped, and the irrigation situation of wine vineyards can be accurately controlled. This enables information management of planting personnel, key processes, seedling growth, management regulations, and other aspects in the area. In the process of researching the application of information systems in wine grape cultivation, we need to change the traditional “relying on the weather” planting mode, complete the transition from experience management and fuzzy management to extreme value management and precise management, establish a solid foundation for improving the quality and yield of wine grape cultivation, and promote the progress of the agricultural industry.

## Keywords

Wine Grapes, Information Management and Control, Quality Improvement

Copyright © 2025 by author(s) and Hans Publishers Inc.

This work is licensed under the Creative Commons Attribution International License (CC BY 4.0).

<http://creativecommons.org/licenses/by/4.0/>



Open Access

## 1. 引言

酿酒葡萄栽培技术的逐步提升,使得原料品质大幅度提升[1]。目前中国的物联网技术在农业生产领域中,已经得到了初步的应用[2],2010年开始,我国酿酒行业信息化技术迅猛发展,传统的种植管理模式已经不能满足人们对葡萄酒原料现场环境控制的要求[3],葡萄酒新兴国家如美国、澳大利亚等,已经成功将信息化管控技术引入基地种植中,极大提高了劳动生产率和原料质量控制力。将物联网技术应用在葡萄种植过程中,通过信息化处理[4],从而实现对葡萄园的优化管理已是必然趋势。

## 2. 信息化管控技术在葡萄园种植过程中的必要性

信息化管控技术改造传统种植管理模式,将成为葡园种植的跨越式发展前景[5]。利用信息采集传感器收集葡园植株生长各项信息数据,采用AI分析与控制,掌握植株的生长节奏,实现对葡园的极值化管理,从而提高原料质量。同时,在葡园管理中发挥信息化管控技术作用,可以有效提高葡园的生产效率,降低生产过程中人力资源的消耗。

## 3. 信息化管控技术在葡园种植过程中的建立

葡园管理存在自身的特殊性与复杂性,信息化管控系统的设计需紧密结合生产实际需求[6],主要分为终端收集、信息传输、数据服务器、传感器等硬件,实现土壤水势与肥力、气象环境条件、种植工艺信息、品质检测信息、植物生长信息、工艺优化维度等传导反馈[7],打破数据库的死板与壁垒。通过对传统生产管理模式的改造和升级[8],完成由经验管理、模糊管理向精准化、极值化、数字化管理。

### 3.1. 信息化管控系统功能架构

种植管理信息化管控系统分为四部分,见图1,基础信息主要是指对植株与地块的分级管控;植株生长信息是指通过葡园种植区的物联网信息采集点进行监测,包括葡园的空气湿度、温度、光照、降水等气象情况和土壤水势、温度、营养元素等土壤要素;日常管理是指信息处理器将葡园平台中的所有信息汇总,进行数据分析,制定工艺完成栽培管理,通过控制柜对葡园进行相应的水肥调控,以及调整植保的药剂与时间;原料质量分析是指建立成熟度与关键指标的检测机制,自动对比检测结果与历年同期数

据，进行趋势分析，对于异常数据即时报警，便于调整之后的作业。

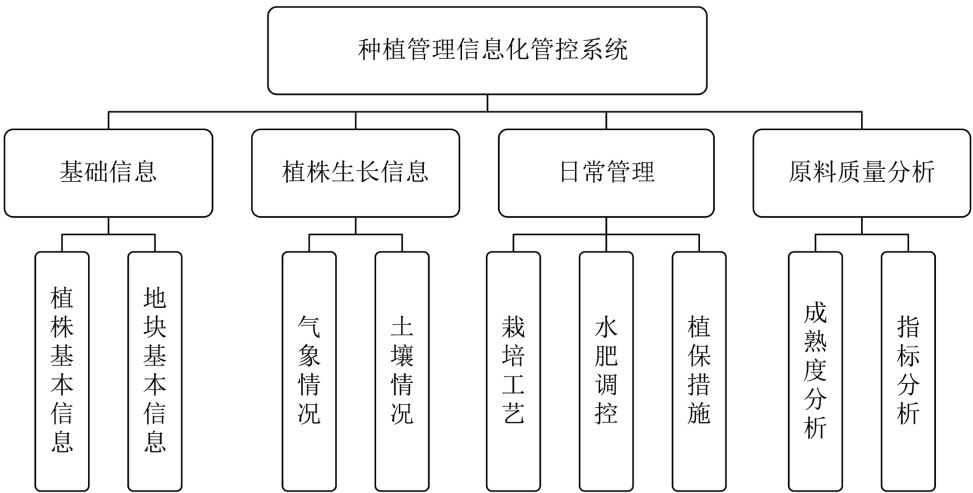


Figure 1. Architecture diagram of planting management information control system  
图 1. 种植管理信息化管控系统架构图

3.2. 信息化管控系统技术实现

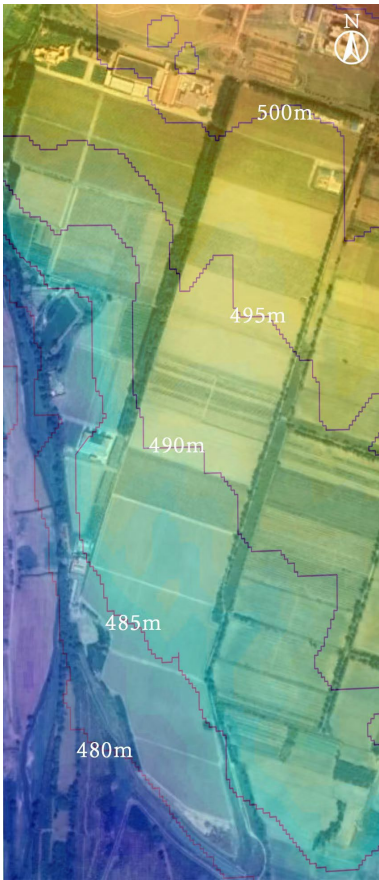


Figure 2. Elevation topographic map  
图 2. 高程地形图

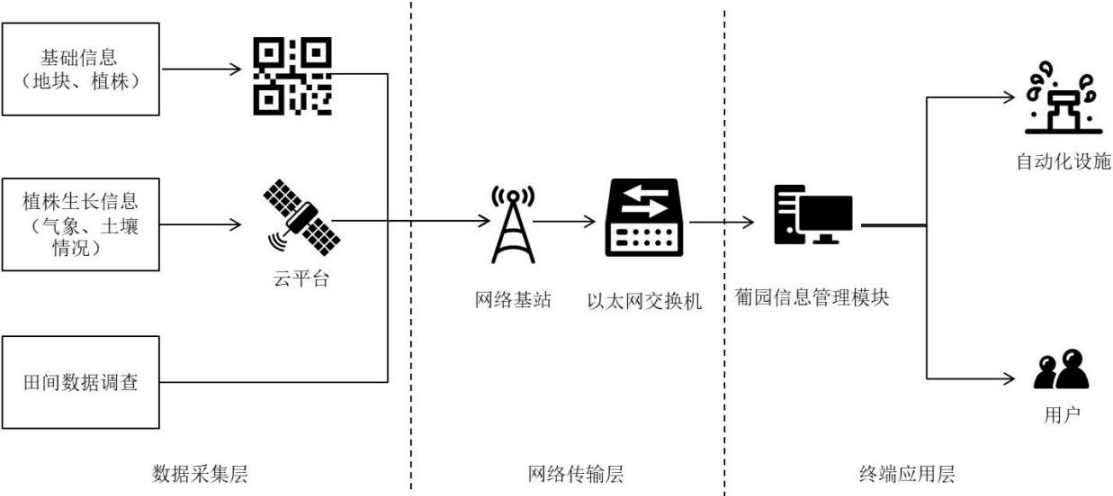
信息化管控系统技术是将系统的运行过程和葡园种植的管理工艺互相融合,最终以手持终端 APP 作可视化呈现。终端利用云端平台资源 GDC 接收气象土壤实时情况(数据采集主控为 WSM Station V07),将植株信息与地块信息进行关联,选择操作指令,种植作业人员接收指令,确保工艺的精准传达。

土壤站布设选点需保证布设点距地块边缘 30 米以上,以避免滴灌管末端压力不均、防风林根系争夺水分等现象,所有布设点高程差尽量小,减少因为地形起伏变化带来的不一致性。系统采用多点位多深度的传感器组 SM/T-3,可直观了解土壤水分的动态变化和空间立体分布情况,以及葡萄根系分布和土壤属性。

气象站布设选点需位于中心点的高程地带,见图 2,地势开阔,数据代表性强。系统采用高精度环境监测传感器,通过无线网络实时向云存储平台上传气象数据,并提供图形化的气象信息,跨平台显示气象曲线和图形。系统在设计过程中利用气象站 WM/C-8 对气象参数进行测量、传输和管理,并设置灾害预报功能模块,PC 端为数据处理与通信工作终端[9],通过系统监控进行分析和管理工作。

水肥调控系统为土壤信息接收端,通过物联网技术完成灌溉系统的自动操作,以及控制葡园中的信息采集点,通过变频技术,实现植株生长信息关联的精准滴灌机制。整个系统由五大部分组成,滴灌管道、地块控制阀、总阀、操作平台和手机端平台。利用变频技术,控制各个水阀的状态,进行灌溉。物联网技术的高效利用,可以提高园区灌溉效率,另外可以提升水管内部水压的稳定性,提高灌溉的有效性[10]。

信息化管控系统分为三部分设计。数据采集层,负责环境地块等参数的采集;网络传输层,负责将数据上传[11];终端应用层,负责为用户提供监控平台[12]。如图 3 系统的技术结构示意图所示。



**Figure 3.** Technical structure diagram of information control system  
**图 3.** 信息化管控系统技术结构图

数据采集层: 主要工作是采集环境、地块、植株等参数。智慧化葡园系统主要监测 9 种环境参数: 空气温湿度、土壤水势和温度、光照、风速、大气压、紫外光、降水量,通过相关的传感器采集参数值[13]。基础信息包括两大方面,地块和植株,其中地块包含 5 个小方面: 面积、土质、株行距、架材、架势等;植株包含 6 个小方面: 品种品系、数量、树龄、砧木、嫁接时间、管理措施等。田间数据调查包括各个种植工序的时间、灌溉量、植保次数、病虫害发生频率、自然灾害频率等。

网络传输层: 负责数据的传输工作。将地理信息技术、遥感技术、物联网技术和云平台服务融合进行数据传输[14]。

终端应用层：主要职能是远程监控[15]。将数据存储在数据库之中，可以通过 Web 浏览的方式，监测环境因子，并且有历史数据导出，历史曲线查询等功能。另外对数据进行储存管理和运算分析。

#### 4. 信息化管控技术在葡园种植过程中的应用

系统的主界面如图 4 所示。操作员仅可以查询信息，管理员可以录入和查询信息。



Figure 4. Information main interface

图 4. 信息主界面

如图 5 所示，是系统的地块信息显示界面。选择区域可以选择查看地块情况以及录入信息。

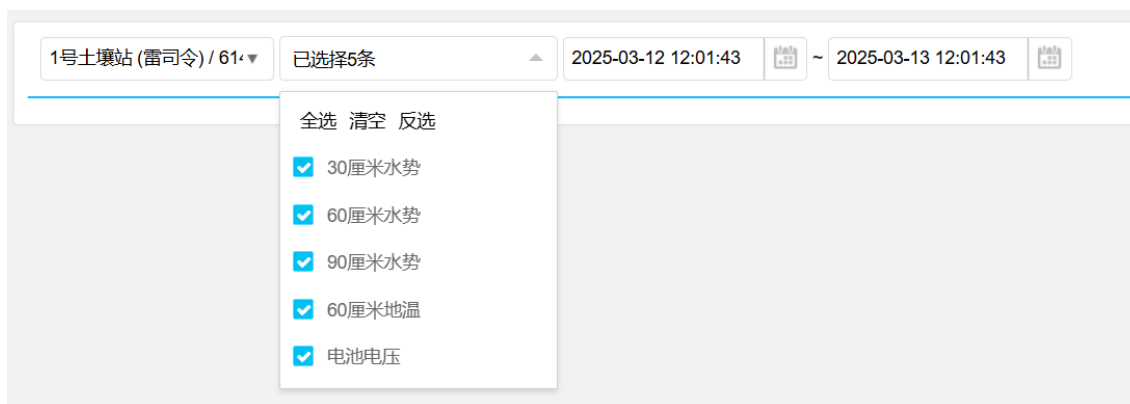


Figure 5. Land parcel information input and query interface

图 5. 地块信息录入与查询界面

如图 6 所示，是系统的环境参数实时显示界面。选择区域可以选择查看，进入该参数之后可选择查看数据节点。

系统的环境参数历史数据查询界面如图 7。输入查询内容及起止时间，即可显示所需参数的历时曲线变化和 Historical data table.

葡园信息管理包括地块信息管理、环境参数数据管理和自动化系统管理，通过登录界面 Web 交互界面，查看实时监测数据，实现远程监测。在信息化系统中可以查询历史数据，通过数据表格、数据曲线等进行数据展示。此外，可以在信息化系统中查询地块相关信息，并根据需求进行信息调整。通过系统的管控，实现各个参数的超值限报警，系统可以根据设定的参数阈值，通过主控执行对种植管理的调控，实现智能化管理。

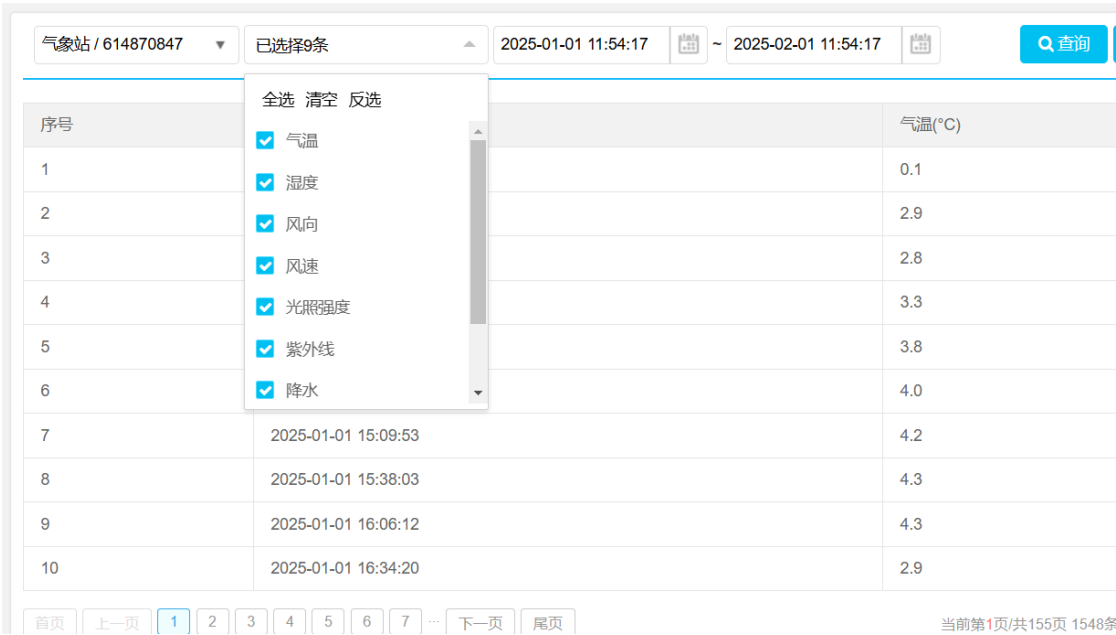


Figure 6. Environmental information query interface  
图 6. 环境信息查询界面

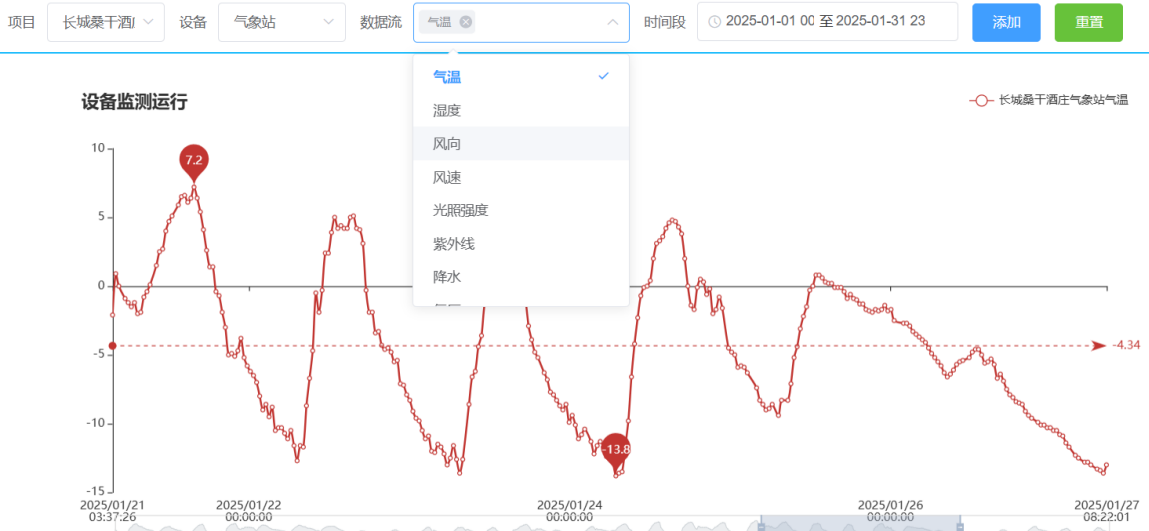


Figure 7. Historical curve query results  
图 7. 历史曲线查询结果

5. 结论

种植管理的信息化管控通过数据采集层、网络传输层、终端应用层三部分，实现了经验 + 模糊管理向极值 + 精准管理的转变。利用对土壤、气象的数据收集可以对环境因素的部分影响进行对应调控，从而促进酿酒葡萄品质的提升。利用对地块信息数据的管控，可以实时更新地块信息，将苗木生长情况进行横纵向的评估与推进，从根本上提高酿酒葡萄产量，以及提高土地利用率。利用对园区的相关信息调查，病虫害、自然灾害等影响酿酒葡萄健康生长的一系列因素，可以更好地分析研究出品种特点以及影响程度，为之后的植株管理提供措施依据与管理方向。



将信息化管控技术引入葡萄种植与管理的过程中,可以实现云平台与葡萄种植的结合[16]。通过信息化管理系统可以优化种植的管理过程,通过对环境因素监控提高植株应对灾害的能力,利用地块信息与环境因素的数据监测和分析,为日常的种植管理提供数据支持[17],实现园区种植极值化管理。

同时,信息化系统有利于更好地提高农业生产过程中农产品的质量[18],有效减少由于生产过程中人力资源的消耗,实现资源优化配置。使得农业现代化不再是纸上谈兵。酿酒葡萄的种植面积广,信息化管控技术对于种植管理是极为可行的[19],可以有效地提高葡萄园的经济效益、品质效益和生态效益。

## 参考文献

- [1] 武慧, 于庆泉, 于海森, 等. 怀来产区酿酒葡萄西拉标准化生产技术[J]. 农业科学, 2022, 12(1): 27-33.
- [2] 李明庆, 甄得珠. 农业物联网技术在葡萄种植中的应用探析[J]. 南方农机, 2018, 49(22): 129.
- [3] 田淑芬. 中国葡萄产业态势分析[J]. 中外葡萄与葡萄酒, 2009(1): 64-66.
- [4] 肖磊. 农业物联网研究与应用现状及发展对策探讨[C]//《智能城市》杂志社, 美中期刊学术交流协会. 2016 智能城市与信息化建设国际学术交流研讨会论文集 II. 2016: 404.
- [5] 胡术阁. 以信息技术改造传统产业实现生产力的跨越式发展[J]. 哈尔滨市委党校学报, 2000(6): 6-7.
- [6] 贺普超. 提高我国葡萄产量和品质的主要途径与方法[J]. 果树科学, 1995(4): 265.
- [7] 朱育红. 感知农业物联网的智慧气象信息[C]//中国气象学会. 第 34 届中国气象学会年会 S12 提升气象科技水平, 保障农业减灾增效论文集. 2017: 678-679.
- [8] 徐志福, 李笑, 徐刚, 等. 植物快繁数字化模型与智能化管理平台的构建[J]. 浙江农业学报, 2008, 20(6): 461-466.
- [9] 张胜波, 马小军, 詹俊. 基于 nRF905 数传芯片的远程无线灯控箱系统[J]. 国外电子测量技术, 2006, 25(12): 62-65.
- [10] 左梁. 信息化与农业现代化融合的重要切入点农业物联网[C]//中国科学技术协会, 贵州省人民政府. 第十五届中国科协年会第 10 分会场: 信息化与农业现代化研讨会论文集. 2013: 24-28.
- [11] 王俭, 蔡宇杰, 刘渊. 基于智能分布式 LonWorks 的城市水环境实时监测系统[J]. 计算机与现代化, 2009(7): 101-105, 110.
- [12] 柳军, 陶建平, 孟力力, 等. 基于物联网技术的温室环境监控系统设计[J]. 中国农机化学报, 2016, 37(12): 179-182.
- [13] 张静, 石煜, 杨继森, 等. 室内环境智能控制系统设计[J]. 实验室研究与探索, 2016, 35(7): 65-69.
- [14] 闵敏, 沈凤娇, 陈晓茜, 等. 智慧城市数据服务流程体系研究[C]//中国测绘学会科技信息网分会. 全国测绘科技信息网中南分网第三十次学术信息交流会论文集. 2016: 659-662.
- [15] 黄桑. 基于物联网的温室大棚种植监控系统的设计与实现[D]: [硕士学位论文]. 济南: 山东大学, 2016.
- [16] 何勇, 聂鹏程. 农业物联网技术在葡萄种植中的应用[J]. 中国果业信息, 2013, 30(6): 41-43.
- [17] 蒋思凯. 中药材智能温室种植可视化管理系统设计[与实现[D]: [硕士学位论文]. 重庆: 西南大学, 2020.
- [18] 姜玉兰. 浅析通过全程信息化监管确保农产品质量安全[J]. 农业知识(科技与三农), 2009(12): 32-33.
- [19] 杨光辉. 基于物联网的精准生态农业系统构建[D]: [硕士学位论文]. 上海: 复旦大学, 2013.