

计算机在农业工程中的应用丛书

主 编 郑学坚
副主编 汪懋华

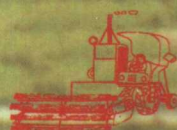
计算机 在农机化管理中的应用

晏国生等 编著

高焕文 董维寿 审

清华大学出版社

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>



计算机在农业工程中的应用丛书

计算机在农机化管理中的应用

晏国生 等 著
高焕文 董维寿 审

清华大学出版社

(京)新登字 158 号

内 容 简 介

本书是为推广普及农机化计算机应用技术,提高农机化管理部门科学决策与管理现代化水平,推动农机化系统的管理信息化进程而编著的。本书内容包括:农机化计算机应用的现状、发展及范围,农机化信息系统与计算机管理系统的结构与功能,农机化管理数据库子系统,农机化监理子系统,农机化管理应用软件库子系统,农机化应用软件咨询子系统。

该书是编著者多年科研、应用实践和经验的结晶,内容较新颖,实用性强。写作力求深入浅出、前后呼应,便于读者阅读和使用。

读者对象为:农机科技人员、农机管理人员、智能化信息技术人员。

图书在版编目(CIP)数据

计算机在农机化管理中的应用/晏国生等编著. —北京:清华大学出版社,1998

(计算机在农业工程中的应用丛书)

ISBN 7-302-03120-7

I. 计… II. 晏… III. 农业机械化-计算机管理 IV. S23-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字(98)第 31548 号

出版者:清华大学出版社(北京清华大学校内,邮编 100084)

<http://www.tup.tsinghua.edu.cn>

印刷者:北京市人民文学印刷厂

发行者:新华书店总店北京科技发行所

开 本:787×1092 1/16 印张:11 字数:251 千字

版 次:1998 年 12 月第 1 版 1998 年 12 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 7-302-03120-7/S·10

印 数:0001~5000

定 价:15.00 元

计算机在农业工程中的应用丛书

主 编 郑学坚 清华大学教授
中国农业工程学会名誉理事

副主编 汪懋华 中国工程院院士
中国农业大学教授
中国农业工程学会常务理事

序

郑学坚 汪懋华

计算机科学与技术作为一门实用性很强的应用技术在我国农业领域的应用逐渐受到重视,尤其在农业工程方面,已被当作工程研究设计及生产的必要手段。中国农业工程学会在1985年成立了电子技术与计算机应用专业委员会就是在此背景下卓有远见的创举。自该专业委员会成立以来,在中国农业工程界中召开了多次学术研讨会,为农业工程技术人员提供了计算机应用研究的学术交流机会,发现了一批农业工程技术领域颇具推广价值的计算机应用技术及相关的专门人才,他们在农业工程中的某些方面应用计算机取得了相当的成果,在实践中总结了丰富的经验。

我们是中国农业工程学会的名誉理事和常务理事,又是电子技术与计算机应用专业委员会的创办人,对中国农业工程领域计算机应用的过去、现状都有过相当的关心和认识,对中国农业工程界的工程技术人员在应用计算机作为研究、处理、设计及生产中的手段也曾潜心观察和总结。

经过长期研究和讨论,电子技术与计算机应用专业委员会认为,目前中国的大、中专院校都已广泛设有“微型计算机原理及应用”必修课程。也就是说,凡是具有中专以上正规院校毕业的工程技术人员,都已具有接受计算机应用技术的基本知识。在农业工程界,也有相当部分中专以上文化水平的工程技术人员会使用微型计算机以解决各自面临的问题。这为中国农业工程学会的电子技术与计算机应用专业委员会提出了宣传、组织、推广计算机在农业及农业工程领域中应用的任务。经过各方接触讨论,认为出版在农业工程的若干方面应用计算机有所成就的专家著作,用以指导农业工程技术人员去实践计算机在农业工程中的应用,是当前最有效、最可行的方法。

农业工程学会电子技术与计算机应用专业委员会的上述设想得到了清华大学出版社的响应和支持,清华大学出版社决定组织出版《计算机在农业工程中的应用丛书》。我们相信,在出版计算机和其它科技图书方面具有丰富经验的清华大学出版社一定会把一套高质量的丛书奉献给中国农业。

本丛书包括农业专家系统及开发工具,农机计算机辅助分析和设计,遥感技术,多媒体技术和计算机图象处理技术在农业工程中的应用,以及计算机在农业生物环境监测与控制、农业水土工程和农机化管理中的应用等方面的图书。

编辑出版本丛书的宗旨是为计算机在农业工程中的应用经验进行总结。将这些应用经验推广普及到各个技术分支,从而对中国的农业起到促进的作用。丛书的服务对象是:凡具有中等专科以上文化水平、曾经在校学过或自修过“微型计算机原理及应用”课程的技术人员。他们应该可以看懂,并学会运用本丛书中的相关内容。

编者的话

在我国的农机行业中,尤其在基层农机管理部门中,由于计算机科技人员短缺,适用的软件缺乏,加之使用方法不当,计算机难以充分发挥作用,不能适应农机化事业飞速发展的需要。因此,研究具有实用性、通用性的规范化、标准化、科学化的农机化计算机管理系统软件具有重要的现实意义。在这种形势下,“农机化微机管理及应用软件专家咨询系统的研究”于1991年作为农业部“八五”重点科研攻关项目立项,经课题组近4年的努力,研制了这套农机化计算机管理系统,简称AMCMS。

农机化计算机管理系统突出了系统的实用性与通用性,并抓住“人员”、“数据”、“方法”、“结果”这4个要素,以群体组合方式,建立农机管理、监理、应用软件、软件使用咨询等多个子系统,力图通过该系统的推广使用,提高农机化管理部门整体微机应用水平。然而,本书所列并未包容农机化管理系统的全部,所举实例亦仅是一些典型,笔者意在抛砖引玉,愿在今后农机工作的实践中研制出更多、更好、更实用的系统来。

本书共分6章,晏国生同志任主编,主笔第2章同时对全书进行审定修改;毕文平同志主笔第1章和第3章的3.1节,并参与其他章节的编写工作;张大成同志主笔第3章3.2和3.3节;吴锡军同志主笔第4章;李建玲同志主笔第5章;崔文顺同志主笔第6章;边艳云和康德生同志负责各章农机化专业知识的校审工作;蒋文科、宁成信、张桦、张庆健、王海、董清、董连克、付景田等同志负责有关资料的收集并参与部分内容的编写工作。

本书在编写过程中,得到了清华大学自动化系郑学坚教授和中国工程院院士、中国农业大学电子电力工程学院汪懋华教授的热情帮助,并对初稿提出具体的修改意见;中国农业大学机械工程学院院长、博士生导师、高焕文教授欣然为本书写了前言,并同中国农业大学(东)农业机械化系董维寿副教授对书稿进行了认真的审核工作,对书稿的内容结构提出了许多宝贵的意见,在此,编者一并表示衷心的感谢!

由于作者水平有限,本书内容定会存在一些错误或不妥之处,敬请广大读者批评指正。

前 言

农业机械化是农业现代化的重要组成部分,是发展农业生产力,提高农作物产量、改善农民生活最有力的措施。因而随着我国工业化的推进、农业劳动力转移和农业基础地位的落实,农业机械化正在我国快速发展。1996年全国农机总动力达3.85亿kW,农用拖拉机986万台,农用汽车83万辆,机械作业量已占农业总工作量的40%以上,预计“九五”期间,全国1/3左右的省市将实现农业的基本机械化。

农业机械化的发展,要求管理水平不断提高。如何提高?不可能通过增加管理人员来实现,一方面,精简行政管理人员是改革的需要;另一方面,人员增加并不等于科学决策水平的提高,甚至也难以提高处理问题的准确度、精确度和及时性。农机化的科学管理与国民经济其它部门一样,只能从发展科技的途径来解决,日新月异的计算机管理技术,无疑是最好的选择。

事实上,伴随着经济发展和计算机普及,近年来各级农机化管理部门、科研单位和院校都在纷纷添置计算机,一批有关农机化管理的软件也先后开发出来,开展计算机管理有了一定的物质基础,并在不同层次不同业务范围开始使用。

在这种形势下,廊坊市农林科学院、农机化管理部门的同志,通过多年科研实践,编写的《计算机在农机化管理中的应用》一书出版,就具有良好的实用价值和理论意义。该书以农机化管理系统软件为主线,涉及了管理部门的主要业务方面:如行政与生产管理、安全监理、科研推广和办公自动化中使用计算机管理和处理的各种问题,既有系统性,也有一定深度。农机化计算机管理还是一个年轻的新事物,缺乏实践和经验的积累,书中介绍的理论和程序模型可能尚不完善和先进,不足之处亦在所难免,随着时间推移,还会有更好更多的书著出现,但作为本领域一本系统著作,它必将在农机化管理的加强和水平的提高,促进学术交流和研究的开展上,起到应有的作用和贡献。

高焕文

1996年11月于北京

目 录

第 1 章 概述	1
1.1 农机化计算机应用的现状与发展	1
1.1.1 农机化计算机应用的现状与发展	1
1.1.2 农机化计算机应用的意义与发展前景	4
1.2 农机化管理系统计算机应用的主要方面	6
1.2.1 计算机在农机化行政业务主管部门的应用	6
1.2.2 计算机在生产与经营单位的应用	8
1.2.3 计算机在农机维修和制造企业的应用	9
第 2 章 农机化信息系统与计算机管理系统	12
2.1 农机化信息系统的概念与组成	12
2.1.1 农机化信息系统的概念	12
2.1.2 农机化信息系统的组成	14
2.2 农机化计算机管理系统的结构与功能	16
2.2.1 农机化计算机管理系统的结构	16
2.2.2 农机化计算机管理系统的总体功能	17
2.3 农机化计算机管理系统的特点和使用方法	18
2.3.1 农机化计算机管理系统的特点	18
2.3.2 农机化计算机管理系统的使用方法	20
第 3 章 农机化管理数据库子系统	23
3.1 农机化信息汇集管理子系统	23
3.1.1 农机化信息汇集管理子系统的结构与功能	23
3.1.2 农机化信息汇集管理子系统的特点	27
3.1.3 农机化信息汇集管理子系统的使用与操作	28
3.1.4 统计系统数据向信息汇集系统数据库的转换	41
3.2 农机化统计信息管理子系统	41
3.2.1 农机化统计信息管理子系统的结构与功能	41
3.2.2 农机化统计信息管理子系统的特点	45
3.2.3 农机化统计信息管理子系统的使用与操作	47
3.2.4 农机化统计数据系统的改造	60
3.2.5 统计系统数据向汇集库的转换	69
3.3 微机在农机化管理中应用的展望	73
第 4 章 农机化监理信息管理子系统	79
4.1 农机化监理信息管理子系统的结构与功能	79

4.1.1 农机化监理信息管理子系统的结构	79
4.1.2 农机化监理信息管理子系统的功能	80
4.2 农机化监理信息管理子系统的内容与特点	81
4.2.1 农机化监理信息管理子系统的内容	81
4.2.2 农机化监理信息管理子系统的特点	81
4.3 农机化监理信息管理子系统的操作与使用方法	82
4.3.1 系统运行环境	82
4.3.2 系统安装方法	82
4.3.3 机动车管理子系统的使用方法	82
4.3.4 驾驶员管理子系统的使用方法	88
4.3.5 事故档案管理子系统的使用方法	99
4.3.6 监理财物管理子系统的使用方法	104
4.4 新一代农机化监理信息管理系统展望	107
4.4.1 拖拉机、驾驶员档案图象扫描管理系统	107
4.4.2 拖拉机检测线管理系统	107
4.4.3 驾驶员安全检测管理系统	108
4.4.4 农机化监理网络通信管理系统	108
第5章 农机化管理应用软件库子系统	109
5.1 模型概论	109
5.1.1 数学模型和应用软件的含义及二者之间的关系	109
5.1.2 应用软件分类	109
5.1.3 建模的一般方法	110
5.1.4 部分应用软件简介	111
5.2 典型应用软件模型介绍	113
5.2.1 农机化管理应用软件的调用方法	113
5.2.2 回归试验	115
5.2.3 系统分析	122
5.2.4 预测、预报	136
5.2.5 运筹决策	138
第6章 农机化应用软件专家咨询子系统	146
6.1 应用软件专家咨询子系统的内容	146
6.1.1 系统概述	146
6.1.2 系统运行环境的安装与启动	152
6.1.3 系统一般操作	154
6.1.4 咨询举例	156
6.2 技术发展趋势	159
参考文献	161

第 1 章 概 述

随着现代科学技术的进步和现代化高效农业的不断发展,农业机械化在农业现代化过程中不可替代的地位和作用越来越被人们所认识。作为农业现代化的一个重要方面,农业机械化也面临着利用高新技术进行现代化管理的问题。农机化管理的现代化,包括管理思想、管理方法、管理体制和管理手段的现代化。国内外经验证明:管理方法和管理手段的现代化和计算机的应用是紧密联系在一起的。这是因为现代化管理必须由定性管理发展到定量管理,由个别管理发展到系统管理,由静态管理发展到动态管理。从而离不开数理统计、运筹学、系统工程等现代数学方法和运用计算机进行大量而快速的数据处理与系统分析。可以说,要实现农机化管理的现代化,离开计算机这一现代技术是难以想象的。

关于计算机在农机化中的应用,已有不少文章和专著阐述。本章只是简要地介绍农机化计算机应用的现状、发展前景和农机化管理系统已应用的主要方面。对于已了解此内容的读者,本章将起到复习和系统化的作用;对于未曾接触过这些知识的读者,本章是进一步了解全书知识内容和农机化计算机管理系统软件的基础知识。

1.1 农机化计算机应用的现状与发展

1.1.1 农机化计算机应用的现状与发展

计算机在农机化领域的应用,近年来在国内外发展迅速,已广泛地应用于田间作业、信息分析、科学试验、农机管理、生产销售、人事管理、财务管理等各个方面。

1. 国外农机化计算机应用现状与发展

计算机技术与农业机械化相结合,是农业机械化发展的必然趋势。国外一些发达国家在农机化计算机应用方面的研究起始于 20 世纪 70 年代初期,发展至今已初具规模,具体应用情况,可概括为以下 5 个方面。

(1) 计算机控制的田间农业机械

近些年来,国外农业机械设计向高速、宽幅、大功率,讲究舒适的方向发展。农机操作者已经难于用自己的感觉器官来监视机器的工作状况,采用电子计算机等新技术来提高机组效能,节约能源及物料,保证作业质量愈益受到重视。例如在播种机上安装监视控制器,可以监视漏播和种子箱料位,监视气压输种机构压力,自动显示播量,作业面积计量等;康拜因上安装谷粒损失与轴速监视器,便于操作者选择合理作业速度,在保持合理谷粒损失率下,提高机组作业效率,预报工作机构可能发生的故障,提高机组作业时间利用率。

欧洲已应用高科技研制出最新的农业机械,如:利用计算机控制的高效喷雾机,装有

电子传感器,可以修正撒施位置和自动调节撒播量的撒肥机,以及用摄像机^①在驾驶室监视打捆状态的高密度检拾压捆机,计算机管理的挤奶系统,低割茬(3cm~6cm)收割机等。日本研制的蔬菜嫁接机器人,用于瓜菜(黄瓜、西瓜、甜瓜)幼苗与根茎的嫁接以改良瓜菜品种,作业效率为每分钟12.5棵,成活率在95%以上。研制计算机控制的喷雾机、施肥机可以减少杀虫剂、除草剂、肥料的施用量和费用,使用这些机械平均减少杀虫剂60%、药液偏流50%,能除去不同生长期的杂草,减少氮肥施用量20%,自动操作一次完成化学-机械除草及施肥,总计减少耕作费用54%。

(2) 计算机直接为农户提供信息和管理决策咨询

计算机的广泛应用,使得信息的采集、加工、存储、传输和分析具有很高的效率,并使得信息和土地、劳力、资本一样成为有价值的重要农业资源。在发达国家,各种为农业(农机)服务的信息咨询服务中心发展迅速,并为农户提供各种信息和管理决策服务,以美国为例,包括各农机公司,如:Deree International Chalmers公司应用计算机为顾主提供购买机械咨询服务,帮助顾主选择机型、数量等,以推销农机产品;各县农业官员配置计算机(或终端)和一套农机管理软件,为农户提供经营决策服务;一些大学的农业工程系、农业经济系专门提供计算机服务,如普渡(Purdue)大学研制的大型计算机程序“CROP BUDGET”(农事预算),为农户制订机械化经营规划服务。农场只要填写农场劳力、作物、预计产量等必要信息,计算机就可为农场算出:①最佳种植方案,(如种多少亩玉米,多少亩大豆,多少亩小麦最好?预计盈亏多少?②根据农场现有机械和劳力,能种多少地?结果如何?如土地面积不能扩大,可否减少机器和劳力,收支相应有何变化?③是否应雇用驾驶员和租用机器以增加收入?计算1次收费10美元。由于采纳计算结果往往增加收入数百、数千美元,因此很受欢迎。

在大学或政府机构为农场提供的计算机咨询服务中,除企业经营规划外,还包括大量专项咨询,如:①作物收后处理(清选、烘干、粗加工)的工艺流程及规范的制定,控制程序的编制;②植保作业工艺方案的制定(药物选用、施用量、喷洒方式、喷洒时间);③灌水计划的制定(灌水次数、灌水时间、灌水量);④温室栽培环境控制设计;⑤农场节能系统设计与控制等;⑥农业废料处理方案选优;⑦动物饲料环境与群体优化及饲料配方的制定。

由于计算机决策使农户收到较好的效益,农户纷纷购买计算机用于农场管理,以便应用计算机制定作业计划,估算作业成本,计算燃油,管理财务等。

(3) 政府部门应用计算机进行农机管理

政府部门用计算机进行农机管理,主要用于资料信息的收集、整理、储存、检索和传递,为掌握农机情况,进行预测,制定政策等服务。每个县只有一二名农机官员,将信息资料掌握得很清楚,定期提供汇编与预测资料。

(4) 计算机用于农机化的供销、仓库管理、物资调运、科研试验等。

在农机化的供销、仓库管理、物资调运、科研试验等方面使用计算机较为普遍。以供销为例:美国New Holland农机公司的芝加哥分销处,利用计算机网络系统,管理人员在电

^① 农机上用的摄像机在原理上与电视摄像机相似,但系统配置不同,是一种基于ccd器件的专用摄像头,信号由计算机系统处理

脑终端可直接把各基层销售店从计算机打入的一周订单,用计算机分类统计好,打出清单,并分别通知仓库发货,生产厂或外购部列出计划,效率很高。信贷收款部为农户购置大型农机提供优惠信贷和办理分期付款。州内所有农机户的资料全部储存在计算机内,当需要时可以迅速检出。定期催账业务也全部在一台计算机终端上完成。门市部的销售员配有计算机终端,顾客询问商品时售货员不用查账本,也不用去库房,终端立即显示所查询资料。如本店没有存货,还可以通过计算机网络向总库查询,办理代购。

(5) 农业机器人应用

随着现代化科学技术的飞速发展,机器人技术正越来越被世界各国所重视,1994年美国机器人的年产量为1.648万台,产值为9.517亿美元。日本有机器人生产厂家300多个,生产的机器人占世界总拥有量的60%。机器人已被广泛应用到各个领域,由于农业生产所具备的技术方面和经济方面的特殊性,农业机器人的使用还不能涉及农业生产各个环节。目前达到实用化无人驾驶的农业机器人成果有:①1994年日本生物系特定产业技术研究所推进机构开发的蔬菜、果树用无人驾驶的少量农药喷洒机,利用地磁方位传感器来检测喷洒机的行走方位;②日本研究出棒状传感器检测秧株,靠离合器闸的接通和断开,实现转向自动控制的联合收割机;③日本京都大学研究出利用机械式传感器检测犁耕地的壁面控制拖拉机的行走方向;④英国使用光学传感器,在无人驾驶的拖拉机前轴上方0.5m的高度上,安装一个20W的钨灯作为光源,以1kHz的频率继续向下投光,使用两个复光器接收从地面反射回来的影象偏离位置,以识别及引导机器的行驶;⑤美国密西根大学开发了草坪修整机器人,利用已修和未修剪草坪的边界线,可进行无人驾驶操纵割草作业;⑥日本久保田铁工在车辆前部装备摄像机,利用图象处理判断已割和未割领域,进行收割时的自动行驶。

除此之外,国外一些发达国家农机管理软件的开发研制从20世纪60年代中就已经开始,管理程序的研制大多与管理理论的研究结合在一起,主要研究单位是各大学的农业工程系、农经系以及一些信息咨询服务中心等,研究内容涉及机器选型配备、作业计划、生产各种费用计算、机器更新等。计算机用程序软件,现多为软件公司制成商品出售。除美国外,英国、匈牙利、比利时、日本等国家在农机管理上采用计算机的进展也很快,计算机的使用为农场(农户)提高农作物产量,节约燃料与润滑材料,合理使用机器,及时淘汰不合格装备等方面发挥出巨大作用。

2. 国内农机化计算机应用现状与发展

计算机技术与农业机械化相结合,是农业机械化发展的必然趋势。经过广大农机化工作者的努力,计算机在农机化管理系统的应用,伴随着我国农机化事业的发展而发展。从20世纪70年代末至今,我国农机化管理系统计算机从无到有,计算机应用人才从少到多,计算机应用研究开发能力从弱到强……总之,计算机在我国农机化管理系统许多方面的应用,在不同程度上都取得了可喜的成果,而且有的成果已在管理和实际生产当中发挥了重要作用。主要表现在:

(1) 计算机配备

农机化管理系统从无到有,而且随着国内外计算机市场的变化发展迅速,本世纪70年代末各单位主要购置计算机为PC-1500级袖珍机、APPLE-II和IBM-PC级微机,随着计

算机的升级换代,最近几年,各管理部门又配备了 386,486,586 乃至一些更为高档的微机。地(市)以上农机化系统各部门基本上都配置了计算机,计算机应用搞得比较好的省(市)、县级农机化管理部门也配备了计算机。

(2) 应用软件开发研制

经过广大农机化工作者的努力,已先后开发研制出一批程序软件,如:统计报表计算、回归预测、机器配备、机器更新、油库管理、农机监理信息管理、拖拉机故障诊断或排除的专家系统等。开发研制软件的内容涉及农机管理、监理、维修、教育、供应、设计制造等方面,有的软件已经在实践中发挥了重要作用。如河北省廊坊市农机管理站、廊坊市农林科学院和中国农业大学(东校)等联合研制的《农机化微机管理及应用软件专家咨询系统》应用软件,1995 年通过国家农业部组织的专家鉴定,其中软件大部分研究内容已在农业部农机化司、全国有关省市农机管理和农机监理等部门使用,收到较好的效果。

(3) 应用人才培养

农机化计算机应用人才的培养是农机化计算机应用的关键。农业部有关领导对此非常重视,农机化司多次组织各省市农机化管理系统的人员进行培训学习,各省市农机化管理系统也举办了多种形式的培训班,仅据中国农业大学机械工程学院(原北京农业工程大学)、河北省农业应用微机研究开发培训中心等 15 个单位统计,共举办农机化方面的计算机培训班 70 期,培训人数 3500 人左右。

(4) 组建专门的管理和研究机构

各级领导开始重视农机化计算机应用,组建专门的管理或研究机构,如农业部组建全国农机化信息中心;全国农机化计算机应用研究会于 1986 年成立,每届学术会都有关于农机化计算机应用方面的论文在会上宣读和交流,其中有的论文还被入选参加与农机化相关的国际学术交流会。有的省、市农机管理部门和有关大中专院校也纷纷组建农机化计算机应用办公室、教研室和计算中心等。

1.1.2 农机化计算机应用的意义与发展前景

1. 农机化计算机应用的意义

农业是国民经济的基础,农业机械化是农业现代化的重要方面,根据农业与农业机械化的发展现状,我国要大力发展现代农业就必须提高农业机械的投入比重,必须走农业机械化与高科技相结合的道路,在农业机械的生产和管理等方面更快更好地应用高新技术,才能使我国的农业全方位迈上新台阶。作为高科技代表的计算机技术与农业机械化相结合,并且在农机化领域得到广泛应用具有非常重要的现实意义与历史意义,计算机技术与农业机械化相结合将是未来农机化发展的一个显著特征。21 世纪的农业机械将大部分应用计算机来控制,这将进一步提高农业机械的经济性、动力性、生态指标和作业管理精度,使农民的劳动量和劳动强度进一步减少,农业机械使用更加简便、舒适、高效、安全、经济,从而更好地为农业现代化服务。

2. 农机化计算机应用的发展前景

随着现代科学技术的不断进步和现代高效农业向更深层次的发展,在农业机械的生产和管理等方面更快更好地应用高新技术,是农业机械化发展的必然趋势。而作为高科

技代表的计算机技术与农业机械化相结合将具有广阔的发展前景。国外农机化计算机应用的实践已证明了这一点。根据我国农业现代化要求和农业机械化发展现状,21 世纪的中国,在农机化计算机应用方面将主要朝着以下几个方面发展:

(1) 农业机械化计算机管理专家系统

根据农时、地域的不同,应用计算机对农业机械的使用和管理提出建议。主要根据作业项目要求和工作量的不同,提供选用的农机种类和机组、机型的组合,以及机组的数量、配套运输设施,完成作业的期限等,为用户提供更准确、更直观的查询手段,使农业机械化的管理实现计算机化。其中包括对农业机械的田间操作使用的建议、说明、经济性的分析等。这类管理系统将为现代化农业管理提供更快速、有效的服务,技术人员可以根据农业作业任务要求,直接按照系统提供的建议和说明进行工作,从而为及时、低耗、高效地完成田间作业提供保障。

除以上介绍的应用内容外,在我国的农机化生产和服务企业,如:农场、农机公司、农机具制造厂、农机修造厂、加油站和农机服务站等单位,还可以利用计算机管理专家系统为企业的生产和管理运营等提供多项服务。

(2) 计算机控制田间机械作业

在田间作业机械中采用精确的农具导向可以由计算机自动控制来完成各种田间作业,如:播种、带状施肥、行间喷雾、行间碎土和锄草等,从而提高播种和作业精度,减少收获损失,节约种子、肥料和农药,更好地实现田间管理的机械化。这个方面的研究已取得了相当丰硕的成果。欧洲已研制出的用计算机控制的喷雾机、撒肥机等,在减少杀虫剂、除草剂、肥料的施用量和费用等方面发挥了重要作用。计算机控制的田间管理机械实现计算机自动化控制是农业机械化的发展趋势。在 21 世纪这类机械将在我国得到广泛应用和普及,用来完成精密播种、施肥、中耕、铺膜、灌溉、药物喷洒、收获等项田间作业。

(3) 计算机视觉在农业机器人上的应用

应用图象分析和处理技术,用机器视觉辨识并确定作业所要求的若干定量特征,应用不同的检测算法,检查并分析作物、花卉、蔬菜、水果等的质量以及其生产位置,根据不同的要求辨别其颜色,选择长度、直径、成熟度等进行采摘并按要求进行计算机控制的分类和分级,使分类和分级快速而准确。这就是 21 世纪将得到广泛应用的计算机视觉辅助机器人系统。现阶段这方面研究已初步取得成果。在英国,水果成熟度的传感器已应用于计算机分析,解决了水果快速分级的实际问题;欧洲已研制出根据若干定量特征,分析玫瑰质量、分选和玫瑰切枝的机器视觉系统;我国已成功地研制出了采摘蘑菇的机器人。这些成果都为 21 世纪计算机视觉辅助机器人在农业上的广泛应用创造了条件。

(4) 计算机控制的自动土壤测量分析系统

现代化农业要强调土壤和环境保护,因而计算机控制的智能化田间土壤测试仪器将得到广泛应用。农业机械的主要任务是形成苗床和根床所需的土壤结构,为更快更准确地得到土壤状况,实现精确测量数据,研究铧式犁和圆盘耙松土后的土壤特性和形状,测量土块表面体积、密度、平均断面压力、实度等数据以及含水量和微量元素成分,应用计算机对土壤进行快速、高效、准确的分析测试是必然趋势。

(5) 应用计算机对作物病虫害进行监控及防治

这类技术主要是在拖拉机前方安装传感器用计算机自动控制,根据电子识别和图象处理等多项高新技术结合起来识别作物病虫害,采取智能化作业形式自动控制喷药量,达到提高作业精度,减轻劳动强度,提高劳动保护,节省农药,实现精密喷雾的目的。

总之,诸多的研究成果表明:计算机技术和农业机械化的结合产生了强大的生命力,农机化智能型发展使农业生产效率大幅度提高,在 21 世纪,我国大力发展高效农业的要求势必激发计算机在农业机械化领域的应用潜力,使农业机械化与高科技的计算机技术紧密结合起来,农机具的自动化和智能化水平将进一步提高,向着优质、高效、安全、简便、经济、舒适的发展趋势发展。计算机技术广泛应用于农业机械化领域,既是我国农机化的发展趋势,也是世界农业机械化发展的趋势。

1.2 农机化管理系统计算机应用的主要方面

1.2.1 计算机在农机化行政业务主管部门的应用

农机化行政业务主管部门在此主要指县级以上各级农机化行政业务管理部门。就这些部门而言,计算机应用涉及各个部门的许多方面,除诸如工资管理、人事管理、文字处理等一般通用的计算机管理外,各部门根据自己的业务特点建立各部门的数据库管理系统是一项非常重要的工作,也是计算机在各部门应用的一个重要方面。无论是农机化管理信息系统(management information system),决策支持系统(decision support system)、还是新一代计算机智能化管理系统(intelligent management system)都离不开数据库这一应用基础。下面讨论农机化行政业务主管部门数据库技术的应用及建库需注意的问题

1. 数据库在农机化管理部门的应用

为了使数据库技术在农机化管理部门得到科学地应用,根据农机化行政业务主管部门的业务特点,考虑到农机化发展受整个社会诸多因素的制约,在建立数据库时除建立各业务部门自己专业的数据库外,还要建立一个与农机化发展相关的综合信息的数据库,系统外一些综合信息及系统使用信息储存在综合数据库中,各部门自用信息储存在专业数据库中,这样可以减少各库间信息交换和信息冗余。综合数据库与专业数据库都设有接口,两库信息可以相互调用。两库内容适用部、省、地、县以及具有与本表所列内容相关的各级业务管理部门,两库名称、存储信息及信息源见表 1.1 和表 1.2。

2. 管理信息系统在农机化管理部门的应用

为了经济、有效、及时地提供高质量的农机化信息产品,为各级农机化管理部门和有关部门指导农业生产和农业机械化的发展服务,为农机生产、经营和维修、供应活动服务,运用计算机技术建立起一个快速有效的信息收集系统和一个功能良好的信息处理系统是农机化管理部门实现现代化管理的重要标志。根据农机化信息分类,通过对农机管理各业务部门业务量、业务性质和业务流程的分析,将农机化管理信息系统划分为农机化综合统计、市场、科技、政务、项目、财务、办公自动化和信息服务等 8 个方面,即 8 个子系统,上一部分介绍的数据库是该系统的基础。该系统在有关方面是数据库、模型库、专家咨询系统等多项技术的综合运用。管理信息系统各子系统的主要功能模块和主要应用内容见第 2 章表 2.1。

表 1.1 农机化计算机管理系统综合数据库说明

序号	数据库名称	存储的主要信息	信息源
1	农机化管理基础资料	农机化管理统计资料、农机化综合信息点报表和其他有关统计资料	各农机管理部门、综合信息点
2	政策法规	与农机有关的中央、国务院文件,有关的法律、法规、条例和地方规章,主要政策摘编等	有关部委和农业部信息中心、办公室、政策法规处以及各省农机管理部门
3	市场信息	农业机构和主要农机配件、农用燃油价格、销售量、库存量,电力、农机服务价格,修造用设备、钢材及系统内经营物资价格和销售情况,大型专业农机市场交易情况,国际、国内市场有关资料,农机技术市场信息	机械部、水利部、农机总公司、石化总公司、外贸部、内贸部、农业部市场司、信息中心,综合信息点
4	农机化项目	储备农机化基建项目、财政资金支持项目、外资利用项目、推广项目、技改项目,项目计划、计划审批登记,项目投资统计、进度统计、经济效益分析,项目总结	农业部农机化司项目办公室、各省市农机管理部门、有关地市农机管理部门
5	农机化综合信息	农业资源情况,农业、农村经济发展情况,与农机化有关的国民经济技术、经济、政策信息等	农业部有关司局、信息中心、国家统计局等

表 1.2 农机化计算机管理系统专业数据库说明

序号	数据库名称	存储的主要信息	信息源
1	科技	科研计划、科研项目及动态,科研成果及转让信息,新技术、新机具开发、推广应用情况,农机专利产品登记,农机科技成果档案,技术推广项目计划登记、项目实施进度统计,科技经费使用情况,新技术、新机具需求动态,新产品试验鉴定情况等	国家专利局、农业部科技司、各农机管理部门、科研院所、推广站、鉴定站、农机企业
2	财会	农机事业费预决算表、企业财务计划决算表、基建财务计划、基建会计决算报表、基建财务汇总表、专项资金使用情况表、农机贷款、税费情况	各农机管理部门,有关处、室
3	农机化经营服务	机具管理、乡站建设、农机更新、农机工程开发、农用航空及设施农业发展和农机部门自办经济实体情况,农机服务组织市场化、实体化、企业化、产业化和实行股份合作制的情况,农用燃油经营消耗及农机供油网点发展变化情况,农业生产中机具投入状态、作业情况、农机作业经济效益等	各农机管理部门及有关公司

续表

序号	数据库名称	存储的主要信息	信息源
4	农机化监理	农机事故、重大事故分析报告、处理意见、事故预测,年检、年审、季节性检验、田检、路查情况,农机监理人员及技术装备情况,驾驶、操作人员情况及考核,核发证照档案,农机牌证档案,农机安全监理动态等	各农机监理归口单位
5	农机化企业管理	企业生产经营情况,农机修理网点情况,修理工技术等级评定、企业评价、排名,企业技改项目申报、实施进度统计,修理网点审定、定级、证照核发及修理工考核、发证档案,农机修理工作动态等	各农机管理部门
6	农机化教育	学历教育、岗位培训和其它实用技术培训情况,学校数量、教学设备、校办企业发展等情况;纳入成人教育管理渠道的学校、举办学历教育的学校统计,培训经费变化和有偿培训、服务收入情况	农业部教育司、各农机管理部门
7	农机化外事外经	农机化利用外资和技术引进交流情况,利用外资项目计划及实施情况,国际合作信息,系统人员境外研修、培训、考察情况,系统外向型经济发展情况,国际农机化信息	各农机管理部门、农业部科技司、国际合作司、计划司
8	农机生产与质量监测	主要农机及配件生产计划、生产情况,系统内企业机具改造生产计划、生产情况,农机产品及零配件质量监测和机构情况,产品质量认证情况,名优农机产品档案,农机化标准档案	机械部、系统内企业、有关质量检测部门、技术监督局、各农机试验鉴定及质量监督单位、有关企业和单位

随着计算机科学技术的飞跃发展和广泛应用,农机化管理部门除了要开发自己的管理信息系统外,还要面向高层次、战略性、大范围的决策问题,以及非结构化、半结构化的信息处理问题,应用决策分析方法、数据库、模型库及人机交互技术,开发农机化管理的决策支持系统,继而使农机化管理部门在计算机应用方面向着智能化、集成化方向发展。

1.2.2 计算机在生产与经营单位的应用

农村实行家庭联产承包责任制后,农机经营形式已由国营和集体逐步转为以户营为主的多种经营形式,因此,目前计算机应用的对象,也要面向户营,兼顾合作经营和集体农机企业。户营中主要是指具有一定规模的农业生产大户和拥有一定数量机器的农机服务专业户,对于这些单位主要服务内容: