

21世纪初农业装备新技术发展研究

陈 志 主编



 中国科学技术出版社

21 世纪初农业装备新技术发展研究

陈 志 主 编

中国科学技术出版社

· 北 京 ·

图书在版编目 (CIP) 数据

21 世纪初农业装备新技术发展研究/陈志主编. —北京: 中国科学技术出版社, 2008. 5
ISBN 978-7-5046-5196-9

I. 2... II. 陈... III. 农业机械—机械设备—新技术研究—中国 IV. S22

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 065665 号

自 2006 年 4 月起本社图书封面均贴有防伪标志, 未贴防伪标志的为盗版图书。

中国科学技术出版社出版

北京市海淀区中关村南大街 16 号 邮政编码: 100081

电话: 010-62103210 传真: 010-62183872

<http://www.kjpbbooks.com.cn>

科学普及出版社发行部发行

北京昌平前进印刷厂印刷

*

开本: 889 毫米×1194 毫米 1/16 印张: 29.875 字数: 750 千字

2008 年 6 月第 1 版 2008 年 6 月第 1 次印刷

印数: 1-1000 册 定价: 260 元

ISBN 978-7-5046-5196-9/S · 524

(凡购买本社的图书, 如有缺页、倒页、
脱页者, 本社发行部负责调换)

前 言

21 世纪初是我国全面建设小康社会的关键时期，新型农业装备技术在实现农业现代化和全面建设小康社会目标、保障国家粮食安全、增强优势农作物国际竞争力、发展循环经济等领域发挥着重要的作用。未来 5~15 年是我国经济社会发展的重要战略机遇期，农业和农村进入加快实现农业现代化和建设社会主义新农村新的历史发展阶段，对农业装备新技术发展提出了更加迫切的需求。

我国农业机械化发展已由初级阶段跨入中级阶段，新时期对我国农业装备产品的需求重点已经发生了重大变化，当前我国农业装备产业发展的主要障碍是技术性障碍，主要矛盾是结构调整需要的新机具供给不足、甚至空白。为此，我们组织了农业装备技术各领域长期从事技术与开发的 50 多位专业研究人员，跟踪研究了 21 世纪初农业装备技术发展趋势，把握最新技术动态，结合国情分析市场前景，剖析新时期我国农业装备技术各个领域的发展重点和关键环节，为引导农业装备技术研发、加快技术引进吸收，提高我国农业装备技术自主创新能力提供最新技术情报资料。

全书内容涉及：拖拉机、农用内燃机、耕作机械、植保机械、收获机械、排灌机械、饲养机械、草业机械、饲料加工机械、农产品加

工机械、种子加工机械、热带作物机械、精准农业装备、设施农业装备、农用运输机械、农田基本建设机械和农业机械标准与检测，共 17 个农业装备子行业的新技术发展研究。每章总体围绕以下 5 方面的内容展开：“概述”部分扼要介绍所涉领域的基本情况和发展现状。“新技术发展趋势”部分重点从产业层面剖析 21 世纪初技术发展趋势。“新技术的产品和设备”部分重点是对各类型、关键新技术的产品和设备进行比较翔实的剖析。“新技术应用”部分主要是介绍新技术的应用已解决的技术问题和取得的效果。“差距和展望”部分主要介绍本领域国内产品技术与发达国家的差距和未来发展的设想。

由于时间仓促和水平所限，我们搜集的新技术信息尚不够周全，每项新技术编写内容取舍上可能会有不当之处，这些不足之处，敬请读者见谅。

编委会

2008 年 1 月

编委会

主 编 陈 志

副主编 李树君 方宪法 苏文凤

编 委 (以姓氏笔画为序)

毛文华	王国扣	王金丽	王素芬	王 辉	冯 丹
刘广海	刘立晶	刘 丽	朱士岑	朱念普	严荷荣
吴思航	吴清分	吴德胜	宋建农	张小超	张兴勤
张忠南	张咸胜	张银桥	李志庆	李秀荣	李保明
杨文大	杨世昆	杨炳南	杨晓刚	汪雄伟	萧崇仁
陆 阳	陆思健	陈英超	陈俊宝	周海燕	林树柏
苑严伟	金宏智	赵景华	唐金秋	郭宪峰	高尔光
高 峰	崔俊伟	康力新	曹晓轶	燕明德	

目 录

第一章 拖拉机新技术	1
1.1 概述	1
1.2 国内外拖拉机行业现状及发展趋势	1
1.2.1 世界几个主要国家拖拉机产品市场概况	2
1.2.2 国外著名拖拉机企业概况	4
1.2.3 我国主要拖拉机企业概况	8
1.2.4 我国拖拉机产品技术现状及发展趋势	10
1.2.5 国内外拖拉机产品发展的特点	14
1.3 拖拉机行业新技术产品和设施	18
1.3.1 拖拉机新产品介绍	18
1.3.2 拖拉机试验设施	26
1.3.3 工艺装备及检测器具	30
1.4 拖拉机行业新技术的应用	32
1.4.1 拖拉机电子控制技术	32
1.4.2 国外拖拉机传动系的技术发展	35
1.5 拖拉机行业产品技术与发达国家的主要差距	40
1.5.1 排放指标	41
1.5.2 低噪声驾驶技术	42
1.5.3 负载换挡的底盘技术	42
1.5.4 前置 PTO、中置 PTO、前三点悬挂技术	42
1.5.5 前驱动桥技术	42
1.5.6 CAN BUS 总线控制的电器技术	43
第二章 农用内燃机新技术	44
2.1 概述	44
2.1.1 柴油机的动力平台	44
2.1.2 农业机械用内燃机的基本要求	45
2.1.3 以内燃机为动力的农业机械装备的国外市场	46
2.1.4 以内燃机为动力的农业机械装备的国内市场	46
2.2 面对排放及能源的双重压力,促进内燃机产品的技术进步	47
2.2.1 内燃机工业技术发展面临的挑战	47
2.2.2 能源战略	47
2.2.3 非道路机动机械用内燃机还面临着来自环境保护的压力	49
2.2.4 内燃机动力发展中存在的技术门槛,促进内燃机工业技术发展	52
2.3 世界农业装备内燃机技术发展趋势	53
2.3.1 现代农业装备机械的发展对配套发动机提出了新的要求	53
2.3.2 内燃机的技术发展	54
2.3.3 国外农业/工业柴油机知名企业	64
2.4 我国农机柴油机产品的发展	67
2.4.1 柴油机产品	67
2.4.2 新产品开发	73
2.5 柴油机关键技术的应用	74

2.5.1	我国农用柴油机设计领域关键技术的开发	74
2.5.2	柴油机燃油喷射技术	75
2.5.3	增压技术	76
2.5.4	柴油机电子控制技术	77
2.5.5	制造工艺与装备	78
2.5.6	测试技术	79
2.6	农用内燃机产品技术及其与发达国家的主要差距	80
2.6.1	农用内燃机产品主要差距	80
2.6.2	农机内燃机发展重点	83
第三章	耕作机械新技术	86
3.1	概述	86
3.1.1	耕作机械化技术和产品	86
3.1.2	我国耕作机械化和产品概况	86
3.2	21 世纪初耕作机械国际新技术发展趋势	86
3.2.1	高效(宽幅、高速)耕作机械化技术	87
3.2.2	联合耕作机械化技术	87
3.2.3	自动化及智能化技术	87
3.2.4	保护性耕作技术	88
3.2.5	我国大田作物覆膜种植技术	89
3.2.6	水稻种植机械化技术	89
3.3	国外耕作机械新技术的产品和设备	91
3.3.1	高效和多功能的耕整地机具	91
3.3.2	联合耕作机具	96
3.3.3	智能化及精确耕作机具	97
3.3.4	保护性耕作机具	99
3.3.5	棉花覆膜种植机械化技术和机具	101
3.3.6	水稻种植机械	102
3.4	耕作新技术在机械化中的应用	108
3.4.1	保护性耕作技术的应用	108
3.4.2	我国覆膜种植技术的应用	109
3.5	我国耕作机械产品技术及其与发达国家的主要差距	109
3.5.1	大型耕整地机械	109
3.5.2	联合作业机具产品	110
3.5.3	自动化、精准化及智能化技术与发达国家的主要差距	111
3.5.4	我国保护性作业机具技术与发达国家的主要差距	111
3.5.5	我国水稻种植机械及其与发达国家的主要差距	113
3.5.6	我国耕作机械产品技术与发达国家主要差距(共性问题)	115
3.6	耕作技术和机具的发展展望	116
3.6.1	高效、联合作业技术和机具	116
3.6.2	节约型、保护性耕作技术和机具	116
3.6.3	精确种植体系和机具	116
3.6.4	节约、增效、多功能的水稻插秧技术和机具	116
3.6.5	新材料、新工艺、新技术在产品上的应用	116

第四章 植保机械新技术	117
4.1 概述	117
4.1.1 我国植保机械的生产及使用现状	117
4.1.2 国内植保机械技术水平及发展趋势	118
4.2 21 世纪初植保机械国际新技术发展趋势	118
4.2.1 大型植保机械和航空植保为主体的防治体系	119
4.2.2 植保机械技术先进, 产品品种、系列配套齐全	119
4.2.3 重点发展安全施药, 保护生态环境	119
4.2.4 高地隙技术	123
4.2.5 循环喷雾技术	123
4.2.6 化学防治为主体, 综合防治求发展	125
4.3 植保机械新技术的产品和设备	126
4.3.1 主要机型简介	126
4.3.2 国外的先进设备简介	129
4.4 植保机械新技术应用	133
4.4.1 信息技术、智能化技术等高新技术已融合到植保机械技术中	133
4.4.2 “三个安全”在植保机械上得到了充分体现	133
4.4.3 植保机械部件的生产趋于专业化、标准化	134
4.4.4 植保新技术的发展	134
4.5 国内植保机械产品技术与发达国家的主要差距与建议	137
4.5.1 植保机械产业严重落后	137
4.5.2 施药技术严重落后	139
4.5.3 今后 10 年, 我国植保机械发展总的趋势	140
4.5.4 新阶段我国需要发展的植保机械关键技术和设备	141
4.5.5 大力加强高新技术运用于植保机械的研究	142
第五章 收获机械新技术	144
5.1 概述	144
5.1.1 粮食作物收获机械的地位与作用	144
5.1.2 青饲作物收获机械的地位与作用	145
5.1.3 经济作物棉花、亚麻、甘蔗收获机械的地位与作用	146
5.1.4 根茎类作物收获机械的地位与作用	147
5.1.5 蔬菜类收获机械的地位与作用	147
5.1.6 果类收获机械的地位与作用	148
5.2 21 世纪初收获机械国际新技术发展趋势	148
5.2.1 向大型化、高效率方向发展	149
5.2.2 继续扩大通用性、提高适应性	150
5.2.3 新结构、新材料和新工艺的应用	151
5.2.4 大量采用高新技术, 实现高度机械化、自动化和智能化	152
5.3 收获机械新技术的产品和设备	154
5.3.1 谷物自走式联合收割机	154
5.3.2 稻麦半喂入联合收割机	156
5.3.3 青饲联合收割机	159
5.3.4 自走式采棉机	161

5.3.5	亚麻收获机	163
5.3.6	甘蔗联合收获机	164
5.3.7	马铃薯联合收获机	166
5.3.8	西红柿联合收获机	168
5.3.9	葡萄联合收获机	169
5.4	新技术应用	171
5.4.1	采用新技术,使机器结构简单紧凑	171
5.4.2	提高了整机的使用可靠性和作业效率	171
5.4.3	提高收获质量,满足农业要求	172
5.4.4	减少损失、达到增产增收	172
5.4.5	提高机器收获的适应性,保证机器正常作业	173
5.4.6	改善驾驶员的工作条件,降低劳动强度,有利于提高工作效率	173
5.4.7	安全性好	174
5.5	国内收获机械产品技术与发达国家的主要差距及展望	174
5.5.1	与发达国家收获机械相比,技术水平低	174
5.5.2	与发达国家收获机械相比使用可靠性差	174
5.5.3	配套件制造质量差	175
5.5.4	材料工艺及热处理方面差	175
5.5.5	外观和涂漆质量	176
第六章	排灌机械新技术	177
6.1	概述	177
6.1.1	排灌机械的概念	177
6.1.2	排灌机械的用途与分类	177
6.2	21世纪初国外排灌机械新技术的发展趋势	179
6.2.1	泵业新技术	179
6.2.2	输水系统新技术	181
6.2.3	田间配水新技术	182
6.3	21世纪初国外排灌机械主要产品剖析	183
6.3.1	农业用泵	183
6.3.2	输水设备与器材	186
6.3.3	田间配水设备	187
6.4	排灌机械新技术的应用	196
6.4.1	大型调水工程	196
6.4.2	农牧业灌溉	196
6.4.3	荒漠化治理	197
6.5	国内外排灌机械技术水平分析	198
6.5.1	简要回顾	198
6.5.2	主要差距	198
6.5.3	前景展望	200
第七章	饲养机械新技术	202
7.1	概述	202
7.2	21世纪初饲养机械国际新技术发展趋势	203
7.2.1	发达国家饲养机械发展趋势	204

7.2.2	我国饲养机械发展趋势	205
7.3	饲养机械新技术的产品和设备	207
7.3.1	养鸡机械	207
7.3.2	养猪机械	219
7.3.3	养牛机械	223
7.4	饲养机械新技术的应用	228
7.5	国内饲养机械产品技术与发达国家的主要差距	229
7.6	饲养机械技术展望和我国今后主要发展研究的产品	231
第八章	草业机械新技术	233
8.1	概述	233
8.1.1	我国草业发展的现状	233
8.1.2	草业机械的地位与作用	234
8.2	21 世纪草业机械国际新技术发展趋势	235
8.2.1	国内外草业机械产业发展情况	235
8.2.2	国内外主要草业机械产品技术发展特点	236
8.2.3	当前国际上草业机械技术发展趋势	237
8.3	草业机械新技术的产品和设备	240
8.3.1	牧草种子收获机械	240
8.3.2	牧草种子加工设备	241
8.3.3	牧草播种机械	243
8.3.4	牧草收贮机械	245
8.3.5	牧草加工设备	254
8.4	草业机械新技术应用及其效果	260
8.4.1	草原建设改良机械设备	260
8.4.2	牧草种子机械	261
8.4.3	牧草收贮机械	262
8.4.4	牧草加工设备	264
8.5	国内草业机械产品技术及其与发达国家的主要差距和前景展望	265
8.5.1	我国草业机械产品技术与发达国家的比较分析	265
8.5.2	我国草业机械产品技术与发达国家存在的主要差距	268
8.5.3	我国草业机械产品技术的前景展望	269
第九章	饲料加工机械新技术	270
9.1	概述	270
9.1.1	饲料加工机械的范畴、地位和作用	270
9.1.2	饲料加工机械发展概况	270
9.2	21 世纪初饲料加工机械国际新技术发展趋势	272
9.2.1	加工工艺逐步更新	272
9.2.2	配套设备迅猛发展	274
9.2.3	控制水平不断提高	274
9.2.4	研究课题层出不穷	275
9.3	饲料加工机械新技术的产品和设备	275
9.3.1	原料接收和输送设备	275
9.3.2	粉碎设备	276

9.3.3	混合设备	278
9.3.4	制粒设备	280
9.3.5	膨化(胀)设备	282
9.3.6	液体喷涂设备	287
9.3.7	冷却烘干设备	291
9.3.8	称重包装设备	293
9.3.9	除尘系统	293
9.3.10	控制系统	294
9.4	国内饲料加工机械产品技术与发达国家的主要差距与展望	298
9.4.1	国内饲料加工机械产品技术与发达国家的主要差距及对策	298
9.4.2	饲料加工工艺与设备技术展望	299
第十章	农产品加工机械新技术	303
10.1	概述	303
10.1.1	行业范畴	303
10.1.2	行业地位与作用	303
10.2	21 世纪初农产品加工机械国际新技术发展趋势	304
10.2.1	新技术对农产品加工机械的作用日渐明显	304
10.2.2	农产品加工机械技术标准逐步向国际标准靠拢	305
10.2.3	技术壁垒逐步成为农产品加工机械技术竞争的主要形式	305
10.2.4	技术创新成为农产品加工机械技术跨越的重要手段	306
10.2.5	安全卫生成为全球性农产品加工机械的通行要求	306
10.3	农产品加工机械新技术的产品和设备	307
10.3.1	农产品色选设备	307
10.3.2	农产品加工自动化控制设备	308
10.3.3	农产品辐照杀菌设备	310
10.3.4	农产品微波加工设备	313
10.3.5	农产品真空加工设备	314
10.4	农产品加工机械新技术应用	317
10.4.1	光电技术的应用	317
10.4.2	自动化控制技术的应用	318
10.4.3	辐照杀菌技术的应用	319
10.4.4	微波技术的应用	321
10.4.5	真空技术的应用	322
10.5	国内农产品加工机械产品技术与发达国家的主要差距	323
10.5.1	知识产权意识淡薄	323
10.5.2	技术标准严重落后	323
10.5.3	自主创新能力严重不足	324
10.5.4	突破技术壁垒的能力差	324
10.6	农产品加工机械产品技术发展展望	325
第十一章	种子加工机械新技术	327
11.1	概述	327
11.1.1	种子加工机械行业范畴	327
11.1.2	种子加工机械行业地位与作用	327

11.2	21 世纪初种子加工机械国际新技术发展趋势	328
11.2.1	国际新技术的引进	328
11.2.2	国际新技术的状况	329
11.2.3	国际种子产业新技术的发展趋势	330
11.3	种子加工机械新技术的产品和设备	331
11.3.1	种子加工业的发展现状	331
11.3.2	新产品与科研项目	331
11.3.3	种子加工机械与成套设备产品技术	336
11.4	种子加工机械新技术应用	341
11.5	国内种子加工机械产品技术及其与发达国家的主要差距	344
11.5.1	国内产品技术与发达国家的主要差距	344
11.5.2	技术总体上的主要差距	346
11.5.3	行业上的主要差距	346
11.5.4	机遇与挑战	347
11.6	种子加工机械技术展望和我国今后(近期)主要发展研究的产品	348
11.6.1	种子加工机械技术展望	348
11.6.2	今后(近期)主要发展研究的产品	348
第十二章	热带作物机械新技术	354
12.1	概述	354
12.2	热带作物机械的现状与发展趋势	354
12.2.1	热带作物机械现状	354
12.2.2	热带作物机械发展趋势	357
12.3	热带作物机械新产品和新设备	358
12.3.1	天然橡胶初加工机械	358
12.3.2	剑麻加工机械	362
12.3.3	甘蔗生产机械	364
12.3.4	菠萝叶纤维和香蕉茎秆纤维加工机械	367
12.3.5	荔枝加工机械	369
12.3.6	其他热带经济作物加工机械	371
12.4	热带作物机械新技术应用	372
12.4.1	天然橡胶初加工机械	372
12.4.2	剑麻加工设备	373
12.4.3	甘蔗生产机械	374
12.4.4	热带农业废弃物综合加工机械	375
12.4.5	其他机械	376
12.5	国内热带作物机械产品技术及其与发达国家的主要差距	376
12.5.1	存在的主要问题	377
12.5.2	我国今后发展的热带作物机械产品与技术	378
12.6	热带作物机械标准化	378
12.6.1	热带作物机械标准化的发展概况	378
12.6.2	标准化工作的目标及方向	379
第十三章	精准农业装备新技术	381
13.1	概述	381

13.1.1	行业范畴	381
13.1.2	行业地位与作用	381
13.2	21 世纪初精准农业装备技术国际发展趋势	383
13.2.1	田间变量作业机组大型化、自动化和成套化	383
13.2.2	基于作业处方图的自动实时配肥与变量施肥技术	383
13.2.3	基于计算机视觉技术的病虫害防治技术	383
13.2.4	各种作业智能导航和自动驾驶技术	383
13.2.5	粮食产量分布信息获取系统得到了广泛的应用	384
13.2.6	土壤养分和作物营养的快速测量是技术攻关重点	384
13.2.7	遥感 (RS) 技术的深入研究与应	384
13.3	精准农业装备新技术的产品和设备	385
13.3.1	国外精准农业装备新技术与产品	385
13.3.2	国内精准农业装备新技术与产品	390
13.4	精准农业装备新技术应用	393
13.4.1	国外精准农业装备新技术应用情况	393
13.4.2	国内精准农业装备新技术应用情况	395
13.4.3	国内精准农业装备新技术应用前景	396
13.5	国内精准农业装备产品技术与发达国家的主要差距	397
13.5.1	农业机械装备水平落后	397
13.5.2	农业机械电子化与自动化水平低	398
13.5.3	田间信息获取技术与手段落后	398
13.5.4	精准农业装备技术开发层次低	399
13.6	我国应发展的精准农业装备新技术	399
13.6.1	田间信息采集技术问题是整个精准农业的关键切入点	399
13.6.2	智能化农业装备的研究是精准农业的研究基础	401
第十四章	设施农业装备新技术	404
14.1	概述	404
14.2	国内外温室现状及发展趋势	405
14.2.1	国外温室的基本现状	405
14.2.2	国内温室的基本现状	405
14.3	设施农业新技术和设备	406
14.3.1	设施农业环境调控和植物生理生态检测	406
14.3.2	温室设施配套作业技术及装备	409
14.3.3	设施农业嫁接、移植自动化技术装备 (农业机器人)	418
14.4	总结	421
第十五章	农用运输机械新技术	423
15.1	我国农用运输机械概况	423
15.1.1	发展历程	423
15.1.2	当前概况	423
15.2	国外农业运输车辆产品的发展趋势	425
15.2.1	概述	425
15.2.2	发达国家农业运输车辆的种类及结构特点	425
15.2.3	几点启示	427

15.3	低速载货汽车产品的技术水平与发展趋势	427
15.3.1	产品特点	427
15.3.2	产品发展趋势	428
15.3.3	产品存在的主要技术问题	429
15.4	低速载货汽车中新技术的应用与展望	431
15.4.1	确保车辆的安全性能	431
15.4.2	尽快提高车辆的节能与环保水平	432
15.4.3	大力发展专用车	434
15.4.4	向多功能方向发展	435
15.4.5	应用新材料	435
15.5	结论	435
第十六章	农业机械标准与检测发展趋势	437
16.1	概述	437
16.2	国际农业机械标准发展趋势	437
16.2.1	国际标准以综合基础标准为主,突出安全标准	438
16.2.2	标准具有国际先进水平	438
16.2.3	标准整体内容系统、广泛,单一标准内容具体、专一	439
16.2.4	ISO/TC23 工作计划及工作重点	439
16.3	我国农业机械标准化发展思路、重点方向研究	440
16.3.1	农业机械标准化发展思路	440
16.3.2	我国农业机械标准化工作的重点方向	442
16.4	农机产品检测新技术及发展趋势	444
16.4.1	农机产品检测技术基本概况	444
16.4.2	农机产品检测新技术	445
第十七章	农田基本建设机械新技术	448
17.1	概述	448
17.2	农田基本建设机械新技术发展趋势	449
17.3	农田基本建设机械新技术产品与设备	450
17.3.1	装载机械	450
17.3.2	平地机械	453
17.3.3	挖掘机械	459
17.3.4	农用推土机	464
17.3.5	开沟机	469

第一章 拖拉机新技术

1.1 概述

进入 21 世纪,世界农业装备制造业已经迈入了一个崭新的时代,一些发达国家的农业生产由于农业装备制造业的快速发展已实现了高度机械化。目前,北美、欧洲的经济发达国家和日本等国的农业装备与农业机械化发展进入了用越来越先进的农业装备替代旧式落后装备的更新换代阶段,机械电子、信息、液压驱动与智能化控制早在 20 多年前就迅速应用于现代农业装备与设施的产品设计、制造和应用系统中。因此,发达国家的成熟经验对于我国农业装备制造业的发展起到很大的借鉴作用。

拖拉机是农业装备的重要组成部分,在实现农业机械化和农业现代化的建设中起着举足轻重的作用。我国在解放前没有拖拉机工业,1949 年中华人民共和国成立时,全国只有从国外进口的 117 台拖拉机。因此,建立和发展新中国的拖拉机工业,在当时中国最高决策层已经形成共识,很快成为我国机械工业部门的一项重要任务。1955 年,我国最大的拖拉机制造厂在河南洛阳动工兴建,标志着中国拖拉机工业的兴起从此拉开序幕。从无到有,从小到大,从仿制到改进,从消化吸收到自主创新,风风雨雨,我国的拖拉机工业已经走过 50 余年的坎坷路程。纵观中国拖拉机工业走过的道路,可以看出中国农业机械化发展的轨迹,农业的根本出路在于机械化,农业的现代化离不开农业机械化。农业装备在农业现代化的进程中起到决定作用,在工业化初期,农业支持工业,是一个普遍的趋势;在工业化达到相当程度后,工业反哺农业、城市支持农村,也是一个普遍的趋势。目前,中国已经进入了工业反哺农业、加快建设现代化农业的新阶段。近几年来,我国政府把“三农”问题放到了非常重要的位置,在全社会形成关心农民、扶持农业、加快发展农村经济的社会氛围。发展农业机械化是改善农民生产生活质量、提高农业和农村经济整体水平、加速新农村建设的要件,是农业现代化的重要内容和必由之路。

21 世纪初期,是我国全面建设小康社会的关键时期,在新的历史进程中,我国的农业装备制造业在加快发展现代农业,全面推进社会主义新农村建设中无疑承担着历史赋予我们的光荣而又艰巨的任务。我国加入世贸组织几年来,农业装备制造业的发展同时面临着良好的机遇和严峻的挑战。拖拉机行业是我国农业装备制造业中的一支生力军,是加快改变农村面貌、增加农民收入、提高农民生活水平、切实解决“三农”问题的重要力量。

1.2 国内外拖拉机行业现状及发展趋势

从 20 世纪 90 年代以来,国内外的拖拉机工业在创新发展中取得了令人瞩目的成就,产品更新速度加快,产品系列化进一步完善。国外的拖拉机新产品大量应用了机电一体化、智能化技术,拖拉机产品的功能和性能大幅度提高,高效节能、外观质量轿车化等特点显而易见。国外拖拉机工业的快速创新发展对我国的拖拉机工业产生了非常重要的影响,这种影响将直接推动我国拖拉机行业的整体全面发展。

随着电子及信息技术的迅速发展,在国际农机市场的商品化农业机械上出现了越来越多的电子设备和控制系统,使农机产品的功能和性能得到很大的提高。例如,用于拖拉机电子控制系统由最初的简单液压悬挂系统电液控制,发展成为发动机控制、动力换挡系统、前驱动桥控制、前后桥差速锁、前后动力输出轴、离合器、电控负荷传感液压系统、农具辅助操纵系统,以及更进一步的无

级变速传动系统、主动/半主动悬架系统、轮胎气压自动调节、机器视觉、GPS 及精准农业配套变量投放控制等的集成控制,可以说电子控制技术已经贯穿了整个作业机组的每一个部分,并与农业生产的全过程相连接。而现在的电子控制技术也由开始的在各个部件上独立实现的电子化控制发展成为以采用标准化通讯协议的信息通信为核心的网络化分布式控制技术。

电子及信息技术在拖拉机产品上的广泛应用使国外先进国家的拖拉机工业发展如虎添翼,同时带动全球的拖拉机工业发展向更高的目标冲刺。

1.2.1 世界几个主要国家拖拉机产品市场概况

1.2.1.1 美国

美国是当今世界上最主要的拖拉机生产国,也是世界上最主要的拖拉机销售国。其拖拉机市场销售完全按照市场需求而发展。美国在 20 世纪 80 年代拖拉机最低年销量在 6 万台左右,最高为 11 万台。20 世纪 90 年代最低年销量在 8.5 万台左右,最高为 14 万台左右。进入 21 世纪后,美国的农用轮式拖拉机销售量呈逐年增长趋势,2000~2006 年期间,农用轮式拖拉机销售量保持在 15 万~23.5 万台之间。据美国有关部门的市场预测,美国在今后几年内的农用轮式拖拉机市场销售量仍然呈逐年增长趋势。除四轮驱动型拖拉机呈微量减少外,其他各功率等级的拖拉机市场销售量均呈不同程度的增长,2007 年,美国的拖拉机销售量估计为 25 万台,将比 2003 年增长 16% 左右。

由于美国市场销售的大中型轮式拖拉机技术质量和结构性能均比较先进,各公司均优先把最新产品推出争相占领市场份额。市场销售的中等功率拖拉机,均装用四缸柴油机,大部分为涡轮增压型,增加功率,采用电控喷油系统以有效利用功率和节能。如迪尔公司的 6020 系列(59~88kW)机型,则全为涡轮增压发动机,扭矩储备大(34%左右)。传动系结构有多种选择,12+12 挡,20+20 挡和 24+24 挡。采用液压操作,全负载换挡,最高行驶速度为 40km/h,最低行驶速度为 1.6km/h,根据需要,最低速度还能降低。各机型均可装用前置动力输出轴和前置液压提升机构,提高作业效率和节能,大功率轮式拖拉机的结构更为完善,除保留中等功率拖拉机的优点外,均装用 6 缸涡轮增压柴油机,扭矩储备普遍为 40% 左右(如迪尔公司的 8020 系列为 40%,9020 系列为 38%)。传动系均装用自动换挡结构,也就是说可通过电脑进行程序化换挡。前后均装用动力输出轴和液压提升机构。液压流量根据机型不同在 126~200L/min 之间。其前后动力输出、离合器、差速锁、前驱动以及液压输出均采用电子操纵,其操纵灵活性不亚于汽车。

为了保证在市场上所销售拖拉机的产品质量和性能,美国对拖拉机驾驶室照明设备、挡泥板、玻璃、操纵系统、防翻安全装置、柴油机排放等均有极为严格的技术标准和法规。

1.2.1.2 日本

日本是一个经济发达国家,农业机械化和农业现代化水平都很高,因此,农业人口和农业劳动力均呈逐年减少趋势。日本的农业人口人均耕地面积为 0.035hm²,每个农业劳动力平均负担耕地面积为 1.705hm²。日本是当今世界中小型拖拉机的主要生产国和销售国之一,其农用轮式拖拉机的产销量约占世界总产销量的 6.5%~7.5%。由于日本实现农业机械化较早,国内市场所销售的拖拉机主要用来为农户旧机型的换代。因此,日本每年生产的拖拉机绝大部分为出口销售。

日本主要生产 30hp 以下的轮式拖拉机,中型拖拉机生产一部分,而大型拖拉机基本不生产。日本除生产中小型轮式拖拉机外,也是一个传统的手扶拖拉机生产和销售大国,其手扶拖拉机的产销量 1997~2003 年间保持在 14 万~25 万台之间,进入 21 世纪后产销量基本处于下滑状态。日本所生