

丘陵地区农业机械化发展研究综述

饶国正 周甜甜 王尤紫涵 肖成鑫

(西华大学, 四川 成都 610039)

摘 要 丘陵地区在我国农业粮食生产中一直具有重要的主导地位。为深入探索丘陵地区和山区农业生产机械化快速发展的创新道路, 促进农业丘陵地区农机化快速发展。本文通过调查比较国内南方丘陵地区和日本、韩国农业丘陵地区农机化快速发展形势现状, 分析了当前我国农业丘陵地区农机化发展推进过程中存在自主创新能力明显不足、农机农艺融合差等主要问题, 提出了将我国丘陵地区农业机械的研发应用列入国家或省部级农业重点农学科研项目、积极研究推广我国重点农业作物生产关键环节中的农机化应用技术等问题拟定的解决对策方案。

关键词 丘陵 农业机械化 发展现状

中图分类号: F322

文献标识码: A

文章编号: 1007-0745(2021)01-0060-03

十三五期间, 我国现代农业机械化快速稳步发展, 2019 年我国丘陵区和山区良种农作物综合耕种土地收割和综合利用机械化率达到 48%, 但与目前全国耕地 70% 的平均水平还有着不小的区间差距。一个地区所需要走的农机化道路。是由其发展历史背景和土地资源利用条件的客观性质决定。因此, 发展推进我国南方丘陵地区现代农机化, 既要严格遵循我国农业生产机械化经济发展的一般基本规律, 又必须要准确把握当下时代特征和当地资源优势禀赋、区域实际发展情况, 才能有力、有效、有序推进发展该丘陵地区的现代农机化事业。

我国丘陵地形山地面积占全国耕地面积的 65%-75%, 地域高度分布广, 海拔高度差异大, 地形优势地貌复杂多样, 宜耕性水土层次和深浅程度不一, 水源质量保证率一般低于 40%, 加上我国区域性丘陵地形受强风、病虫害、冷害、寒害等的直接影响, 产出不稳定。区内农业种植制度丰富、生产方式种类多样, 在区内农业经济生产中仍然具有非常重要的资源优势和地位。在现代农业生产机械化进程发展中, 自然环境条件的多样性既制约了现代农业机械的广泛应用, 另一方面, 孱弱的农业劳动力生产结构又使其迫切需要实现机械化农业生产。

1 国内外丘陵地区农机化发展现状

1.1 我国南方丘陵地区农机化发展现状

我国南方具有丘陵地区山地特殊的自然资源环境条件。无法像北方平原地区那样全面推行农作物种植全程生产机械化, 应该坚持分生产地区、分生产作物、分生产环节, 因地制宜、科学适度的加快发展现代农业全程机械化。^[1]

1.1.1 耕地资源保有量大, 农业经济地位重要

我国的丘陵地区大多分布在南方。大部分省份以及地区的丘陵区覆盖面积均超过六成。如四川、重庆、贵州等地。丘陵区面积为两百三十三万平方公里, 耕地面积四万六千平方公里, 其中灌溉水田面积一千八百平方公里, 分别占全国的 24.58%, 33.55% 和 64.67%, 耕地面积所占比重高, 对安全保障促进我国农民粮食安全生产具有重要引导作用。

1.1.2 耕地条件不理想, 影响农机化发展

我国南方丘区坡度大于两度的耕地仅有百分之三十四, 而全国平均水平达到了百分之五十四, 大于六度占全国总面积的接近六成, 大于二十五度的耕地面积百分之五十六。随着坡度的增加, 可耕田块面积越来越小。农机机械作业难度也越大。我国南方丘区具有灌溉工程配套设施的望天田耕地面积不到百分之七。可见我国农田灌溉基础设施工程建设比较落后, 大部分山区农民们依旧在靠天吃饭。

我国西部和南部丘陵地区更是人多地少。人们为了增加收益, 往往都是采取精耕细作, 包括各种间套模式。这种方式虽然可以有效提高农村土地的综合利用率, 达到增收增产的良好效果, 但是在我国农业生产机械化快速推进发展过程中, 其不利于进行机械化作业的主要缺陷愈发凸显。再者是加上目前我国丘陵地区各种耕地类型差异巨大, 各种农作物无法共用各种农机专种器械, 大大降低了各种农机专用器械的通用性, 其利用率相对较低, 这也大大增加了我国农机化发展的成本。

从 2009 年的数据来看, 南方丘区主要作物的机械化水平超过百分之二十八, 同比上年增长了百分之七, 与全国的水平相比较落后 (详见统计表 1)。可以看出, 我国大多数地区农机化水平等级为三成与六成。其中, 南方丘区多为三成, 华北及、华东地区多为六成。可看出南方丘区农机化水平要比其他地区低三成左右。^[2]

1.2 日韩丘陵地区农机化发展现状

1.2.1 日本丘陵地区农机化发展现状

日本地形大多为山地与丘陵, 耕地细碎, 无法成片。其面积约占总面积的百分之八十, 耕地面积为 4990km², 占国土总面积的 13.2%, 人口总量 1.27 亿人。人均拥有耕地面积 0.04hm²。为大力推行水田机械化, 日本不适宜机械化耕作的水田改造成标准农田。同时强化灌溉相关设施、优化田间道路建设、扩大农田经营规模, 到 1974 年种植业机械化发展程度达到 100%。由于农田细碎, 在拖拉机的使

表 1 2009 年我国各地区农机化水平分布表

农机化水平等级	省、市、兵团名称
5%—14%	黔
15%—24%	渝、云、桂
25%—34%	闽、琼、川、湘、陇、粤、鄂
35%—44%	浙、青
45%—54%	赣、晋、陕、宁、藏
55%—64%	辽、吉、沪、皖、京、津、苏、冀
65%—74%	蒙、豫
75%—84%	鲁、疆、黑
85%—94%	新疆生产建设兵团

表 2 西南丘陵山区、南方低缓丘陵区平原（坝）区域地块大小分布（%）

抽样省份	0.03hm ² 以下的地块 数量占比	0.03—0.07hm ² 地块 数量占比	0.07hm ² 以上地块 数量占比	抽样地块数（块）
四川、贵州	50.30	27.57	22.13	18379
湖北、湖南	54.51	19.14	26.35	15728
广西、广东、浙江	60.22	22.09	17.69	32842

用方面以轻量化和小型化为主，其动力均在 70 马力以内，保有量很高，其耕地总量几乎是湖北和江苏的 2 倍多，平均单位一台农机耕作面积只有 27 亩，远远要低于目前我国农业平均水平。^[3]

日本农业机械化的发展进程是从二战后开始加速的。通过 70 多年的快速发展，日本在例如水稻、马铃薯等的主要农作物生产方面的机械化程度在全世界名列前茅。随着农业机械化的普及，其农业劳动力从上世纪七十年代的 946 万下降到五年前的 222 万。

1.2.2 韩国丘陵地区农机化发展现状

同日本一样，韩国大多数地形也为丘陵与山地，其面积约占全国国土面积的七成。其中耕地面积超过一千九百平方公里。其主要作业环节的机械化程度在上世纪九十年代末就已达到先进国家的标准。

在四年前，韩国的水稻机耕、插秧、收获环节的机械化率就均达到百分之百。主要旱作作物的机耕程度接近百分之百。播种种植机械化平均水平明显偏低，覆膜机械化水平平均达到八成，植保机械化平均水平平均达到九成。除草机械化水平两极化严重，最低不到百分之一，最高可达百分之六十七。收获机械化水平除马铃薯外其它均明显偏低。

经过四十多年的发展，韩国 2016 年的农业劳动力已经降低到上世纪六十年代末的四分之一。^[4]

2 丘陵地区农业机械化发展存在的问题

2.1 地形地貌复杂，生产机械作业条件差

我国自然地理等基础条件禀赋较差，这也正是我国农业生产机械化建设发展中面临着的严峻历史挑战之一。我国丘陵地区地势陡而道路窄，田块不但狭小而且不连成片，缺乏高效排灌设施，道路条件不允许先进设备进场工作，这一系列的问题导致我国在推进现代机械化的道路上受阻。如上表 2 所示，即使在西南丘陵山区、南方低缓丘陵区平原，田块细碎化分布也十分严重。

虽然近年来，耕地的标准化整治在一些经济、自然环境条件比较好的农村地区已经基本开始，但是由于耕地自然环境条件比较差，所以国土整治中的工程量十分巨大，需要的财政资金非常多，经过标准化耕地整治的农业耕地很少，宜机作业耕地面积很少。严重制约了当前我国丘陵地区现代农业生产机械化发展的整体进程。^[5]

2.2 创新能力不足。农机装备发展滞后

我国一直是一个人才聚集大国，随着国家创新技术驱动产业发展国家战略的深入实施，丘陵山区现代农机工业装备技术创新产业迎来了难得的发展机会。但长期以来，由于科技创新投入严重不足，创新人才队伍人员分散、水平低，大多数产品被认定为低端、无一定技术含量的产品，难以自主开发核心产品，农机技术和装备的创新严重落后于丘陵地区农业生产和发展的实际需要。特别突出的是针对适应丘陵山区的农机装备的技术创新，因丘陵山区缺乏政策支持而创新能力长期得不到有效提升和发展，丘区的农业机械化程度严重落后。目前专门针对适应丘区作业的机型只有微耕机这一种，且国内微耕机制造和生产企业仅有低端技术以支持发展。因为创新能力不高，产品的结构单一，大多数机械用于耕作，很少涉及其他作业环节，如种植、收获和生产加工。

2.3 农机农艺融合差 制约农业机械化发展

我国的丘陵地区地块小，农业的基础设施配套不完善，机械化的水平不高。目前丘区落后的农机化水平与日益增长的发展需要之间的矛盾是目前急需解决的问题。制造环节的多样性匹配不了目前农艺的多样性，一些农艺生产措施基本只能靠人工劳作，大大增加了农机化生产作业的难度。这在一定程度上导致我国丘区的农机化发展受限。目前市场上的农机类型不多，用以满足农业现代化生产还比较吃力。^[6]

（下转第 64 页）

93 万方。对该段落尾矿弃渣进行清理工程量较大, 本次补充研究了两个绕避尾矿弃渣方案。

2.2.1 方案说明

穿尾矿弃渣线路方案 (方案 I):

线路维持原设计方案。该方案线路长度 2.5km; 需清理尾矿 92.57 万 m³; 拆迁 740 m²; 征地 83.57 亩; 土石方 26634.83; 防护圬工 11220; 新建桥梁 1 座, 长度 25m; 接长涵洞 2 座; 新建涵洞 1 座, 正线铺轨 2.5km; 站线铺轨 2.1km。

东侧绕避尾矿弃渣方案 (方案 II):

线路向东侧新建隧道绕避尾矿弃渣, 道马寨车站调整为曲线站。该方案线路长度 2.13km; 设置长 745m 隧道一座; 拆迁 2048 m²; 征地 96 亩; 土石方 196781; 防护圬工 1768; 新建桥梁 1 座, 长度 486m; 接长涵洞 2 座; 新建涵洞 1 座, 正线铺轨 2.13km; 站线铺轨 2.15km。

西侧绕避尾矿弃渣方案 (方案 III):

线路向西侧绕避尾矿弃渣, 道马寨车站变更为曲线站。该方案线路长度 2.261km, 需拆迁建筑物约 10676 m²; 改移沟渠 400m; 征地 73 亩; 土石方 120140; 新建桥梁 2 座, 长度 1126m; 接长涵洞 2 座; 新建涵洞 1 座, 正线铺轨 2.261km; 站线铺轨 2.14km。

2.2.2 优缺点分析

方案比选优缺点分析详见表 4 所示。

2.2.3 推荐意见

综上所述, 方案 I 虽然需要清理尾矿弃渣 92.57 万 m³, 但本方案用地为铁路用地, 本次新增用地仅为清理尾矿产生的防护用地。经与建设单位沟通, 维持原设计方案, 建设单位与政府进一步协商尾矿弃渣处理方案, 因此本次暂时推荐方案 I。

3 结论

铁路线路设计涉及到众多因素, 需要结合当地地质地形、公路及铁路等交通设施、矿区及港口分布的影响, 是一门系统的学科。线路的走向需要结合相应的线路方案的投资回报来进行科学的分析和比较, 得出较为客观真实的结论, 最终选择出线路的最佳方案。本文通过对线路方案综合性比较, 对原遵化南至小寺沟铁路进行优化设计, 最终根据经济比选分析, 维持原小半径方案, 并采用穿越尾矿方案进行铁路建设。

参考文献:

- [1] 中国铁路工程总公司. 中国铁路工程总公司年鉴 (2011) [M]. 北京: 中国铁道出版社, 2012.
- [2] 国家铁路局.《铁路线路设计规范》(TB 10098-2017) [S]. 北京: 中国铁道出版社, 2017.

(上接第 61 页)

3 推进丘陵地区农机化发展的主要措施

3.1 建议加大农田整治工程, 推进宜机作业条件建设

纵观日本与韩国的农田标准化工程, 其都是作为农机化发展的前提条件来进行的。这在我国的一些地区, 诸如台湾、重庆, 印证了这一理论。由此看来, 我们不能局限在一味发展微耕机这一将农机小型化的解决思路, 从另一角度来看, 将农田标准化来适应现有农机的作业条件不失为一个好的解决办法。

3.2 加大丘陵山区农业机械科技创新力度

我国丘区农机目前的作业环节的覆盖严重不均匀。其它类型的作业机具数量远不如在耕整地以及粮油加工环节的作业机具数量。在研发设计以及国家政策方面, 用于丘区农业机械的开发应列入第一批的重点科研项目。另外, 应当重点加强对丘区农业机械的研究以及创新的力度, 不断开发和推出一系列适合于丘陵山区的新型农业机械, 推出与丘陵地区配套的中小型农具。

3.3 积极促进农机与农艺融合

农机农艺的融合是高效地提高我国农业生产机械化水平和发展的进程、全面发展和建设现代农业的必然要求和明智的选择。促进农机与农艺的融合, 首先就需要积极地推广我国重点作物生产关键环节农机化生产技术, 突破

关键和重点, 逐渐推广和扩展, 渐渐地覆盖到工作的全程。首先做到有重点、有计划、有层次地组织进行。其次我们要继续大力开展对农机农艺知识和技术的培训, 对当地的务农人员开展农机农艺融合教育培训, 使他们充分认识到农机农艺融合的迫切必要性和重要性, 确保了农机农艺融合在农村基层的有效推行。只有农机与农艺有机、高效的紧密结合, 才能真正实现农作物的高产, 才能真正实现农业机械化的有效持续发展。

参考文献:

- [1] 吴勇, 王建军, 苏明慧, 等. 国外农机化发展历程及拖拉机发展现状 [J]. 农业机械, 2016(06):53-57.
- [2] 王志章, 孙晗霖. 农业机械化对农民增收效应的实证研究 [J]. 中国农机化学报, 2015, 36(02):310-313, 322.
- [3] 王玮. 日本经验与启示对四川水稻农业机械化发展的影响分析 [J]. 西部皮革, 2016(10):131.
- [4] 陈进, 陈敏. 日本、韩国及台湾地区丘陵山区农业机械化发展的经验与启示 [A]. 中国科学技术协会, 重庆市人民政府. 自主创新与持续增长第十一届中国科协年会论文集 (2) [C]. 中国科学技术协会, 重庆市人民政府, 2009.
- [5] 曹光乔. 加快推进南方丘陵山区农业机械化对策研究 [J]. 丘陵山区农业机械化展论坛, 2009(07):13-15.
- [6] 杨敏丽, 涂志强, 沈广树. 国外农业机械化法规及支持政策 [J]. 中国农机化, 2005(02):3-6.