
贵州土地整治项目区土地平整工程探析

李阳 何腾兵

(1. 贵州大学 资源与环境工程学院, 贵州 贵阳 550025;

2. 贵州大学 农学院/ 新农村发展研究院/中国西部能力发展研究中心,
贵州 贵阳 550025)

【摘要】土地平整工程是土地整治项目中的重要内容,对于坡耕地居多的贵州而言,土地平整工程显得更为重要。通过调研发现,贵州土地平整工程经历了三个发展阶段,现在仍处于不断探索和完善的时期,土地平整的模型方法、施工机械和参数在不断地更新和发展;地形地貌、土壤条件和土地流转问题严重阻碍了贵州土地平整工作的开展,应采取相应措施,保证土地平整工作的顺利实施。可为今后的土地平整工程的实施提供依据。

【关键词】 土地整治;土地平整;土地流转

【中图分类号】 S281

【文献标识码】 A

土地整治是指对低效利用、不合理利用、未利用以及生产建设活动和自然灾害损毁的土地,通过田、水、路、林、村方面的综合整治,增加有效耕地面积,提高耕地质量,改善农村生产生活条件和生态环境的活动。土地平整工程作为土地整治的基础工程,就是为使土地具有更适合种植或者其它用途的需要而根据一定的条件、按照一定的标准所进行的土方填挖和调配的过程。土地平整工程实施后的耕地方便机械化耕作,改善了农业生产条件,加快农业的现代化进程。土地平整作为当前及今后土地整治工作的重点,有着不可或缺的重要性。

贵州是我国唯一没有平原支撑的省份,耕地破碎,坡耕地居多,水土流失严重,土壤资源相对缺乏,使得在贵州进行土地整治时实施土地平整工程的难度较大。随着贵州农村青壮劳动力向城镇转移,从事农业生产的农村人口下降,在贵州实施山区农业生产规模化、机械化势在必行。但对于坡耕地居多的贵州山区而言,规模化、机械化生产实施困难,因此,通过土地平整提高耕地质量,改善农业生产条件,促进贵州现代农业发展和推进农业产业化进程就显得更加重要。

近年来,随着土地整治项目在贵州的不断开展,许多学者都对其展开了研究,但关于土地平整工程的研究却很少,因此,

【收稿日期】 2016-07-15

【基金项目】 贵州省高校人文社会科学研究基地项目:贵州新农村建设发展中的土地整治模式研究[JD2014013];贵州省科技创新人才团队建设计划项目“贵州省土壤水肥调控与农业环境污染防治科技创新人才团队”[黔科合人才团队(2013)4020];贵州省土地整理中心专项“贵州省土地整治工程建设标准(修订)”[H130063]、“贵州省土地整治项目耕地质量等级评定”[H130029]。

【作者简介】 李阳(1994—),男,河北涿源人,在读硕士,主要研究方向:土地资源利用与保护。

【通讯作者】 何腾兵(1963—),男,贵州松桃人,教授,主要研究方向:土地资源利用管理。

进一步探索贵州土地整治项目区土地平整的研究进展并进行系统全面的分析，对今后土地平整工程的发展有着重要的意义。

1 土地平整工程的发展历程

土地整治的渊源可以追溯到我国西周时期的井田制度，但近代土地整治起源于19 世纪末的德国，发展至今，欧洲的德国、俄罗斯、法国、荷兰、丹麦等国已经形成了比较健全的土地整治法制、机构、人才和实施体系。我国完整意义上的土地整治开始于民国时期，1998 年国土资源部土地整理中心的成立，标志着土地整治作为一项全新的、系统的事业发展起来。土地平整工程作为土地整理的重要内容，也随之不断发展。贵州的土地平整大体分为以下3 个阶段：

1.1 发育阶段（上世纪90 年代以前）

大跃进期间，在毛主席“农业学大寨”旗帜的影响下，全国各地掀起了一场“人造平原”的热潮，农民纷纷效仿，平整土地，企图用人力创造平原，为农业发展提供便利。随着《家庭联产承包责任制》的实施，土地经营权转移到了农民自己手中，土地平整也由大规模的“人造平原”转化到了农民自己根据实际情况对自己经营土地的小规模平整。这一时期贵州虽然在其他地区的影响下开展了较多的土地平整工作，但是平整的规模较小，技术水平也很低，加上盲目跟风的影响，很难对农业生产造成良好的促进作用。但从长远的眼光来看还是为今后的土地平整工作提供了良好的基础。

1.2 探索阶段（上世纪90 年代～ 2007 年）

上世纪八九十年代，贵州掀起了坡改梯的高潮，开展了大规模的土地平整工作。据实地调查，1997 年冬～ 1998 年春，全省完成坡改梯面积为7.27 万 hm^2 ，仅关岭县板贵乡一个乡在1991 ～ 1998 年间就完成了约700 hm^2 的工程。坡改梯工程实施后，大大增加了土壤的保水蓄水能力，为农业的可持续发展奠定良好的基础。但由于规划设计不完善，监督检查不严格等问题，致使部分地区工程质量难以达到要求，产生的效益也并不明显。

1996 年《水土保持综合治理技术规范坡耕地治理技术》的出版，为贵州的坡改梯建设提供了技术依据，也对之后的土地平整工程提供了一定的参考。2005 年11 月20 日，《贵州省土地开发整理项目工程标准（暂行）》印发并开始实施，对贵州土地平整工程设计了等级标准，使土地平整工作能够有序地进行。“十五”期间，贵州省实施1450 个开发整理项目，完成土地开发整理面积9.2 万 km^2 ，其中大部分为土地平整的内容。

可以看出，这一时期出台的一系列的标准和政策，为贵州土地平整工程的建设提供了法律依据和技术标准，有效地促进了工作的开展。

1.3 发展阶段（2008 年后）

2008 年贵州省为贯彻落实《关于推荐确定“基本农田整理工程技术创新联系点”的通知》，确定了遵义县为基本农田整理技术创新联系点，进行了一系列的土地平整工作。2012 年又提出了高标准基本农田的建设项目，旨在优化土地利用结构与布局，增加有效耕地面积，提高耕地质量和粮食综合生产能力。同时，也将改善生态环境，发挥生产、生态、景观的综合功能作为一项重要工作。2014 年全年贵州省完成土地整治项目455 个，整理土地总面积2.24 万 hm^2 ，新增耕地0.76 万 hm^2 ，建成高标准基本农田13.47 万 hm^2 ，有效促进了贵州农业的发展。另外，全省万亩大坝从47 个增加到51 个，坡度 6° 以下耕地面积增加到了6.13 万 hm^2 ，土地平整发展迅速。

由此可见，贵州土地平整工程已经进入了一个飞速发展的阶段，与新农村的建设和生态环境的保护相结合，在提高耕地质量，改善农业生产条件，保护生态环境中发挥了巨大作用。

2 土地平整工程的研究

2.1 土地平整方法

土地平整工程是土地整治中的重要内容，如何更好的开展土地平整工作是我们需要解决的关键问题。针对此，许多学者对土地平整的方法进行了研究。沈掌泉等基于数字高程模型（digital elevation model, DEM），应用遗传算法进行了土地平整设计高程的确定和土方量计算。这一模型为之后的土地平整工程设计开辟了新的思路，对高程的确定和土方量的计算方法发展有着重要意义。李益农等研究了GPS 技术在农地平整测量中的应用，这是比较早的应用3S 技术在土地平整工程中，之后GIS 和RS 也相继被应用到土地平整工程的设计和测量之中，对土地平整工程的发展起到了巨大的推动作用。赵磊等就将数字地面模型（DTM）应用到GIS 中，将勘测数据的采集和内业的设计相结合。颜成贵为解决土地平整传统计算方法工作烦杂、精度不足的问题，对土地平整工程量的计算提出了应用Excel 和Mapinfo 结合的新方法，减少了工作量的同时提高了设计精度。之后，黄琪等人在此基础上提出了将数字高程模型和数学规划（mathematical programming, MP）方法相结合来对土地平整工程进行优化，对田块规模、田面设计高程和土方调配进行了整体研究，提出了土地平整工程设计的全局最优解。

这些研究中虽然对土地平整工程中的田块设计、土方量计算以及土方调配等方面提出了新方法和新思路，但对于系统的应用方面，相关的研究较少，往往是在实际操作过程中只能用到想到的方法，至于这种方法是否能够解决问题，是否还有其它更加优化的方法都不进行考虑。因此，我们需要将不同的方法进行比较研究，从而确定在特定的情况下采用特定的方法，这样才能更加高效、更加准确的进行土地平整工程的设计。

2.2 土地平整施工机械

传统的土地平整施工都是由人力施工，利用铁锹、镐头等传统的农具，不仅消耗了大量的人力物力，施工后的效果也不理想，通过引入机械，能够很好地改善这一问题。但是应用什么样的机械，如何进行施工，成了我们要研究的问题。

黑龙江省水土保持科学研究所的学者们提出了利用手推车修梯田。这种施工方式在坡度为 $6 \sim 9^\circ$ 的条件下，比人工修梯田提高工效两倍，应用这种工具适宜修筑宽田面的梯田。在机械化程度不高的情况下，这是一种易于应用，工效较高、质量较好的施工方法。西北水土保持生物土壤研究所的学者们提出了用机引铧式犁平整土地修梯田的方式，利用这种方式在缓坡地上平整土地，功效高，费用省，平整后的土地质量好，而且简单易行，便于在全国范围内推广，对于当时的土地平整工作提供了很大的参考价值。随着科技的发展，大型机械的应用，推土机、铲运机和自卸翻斗车被应用到土地平整工程当中，针对不同的区域条件，因地制宜选择平地机械。近年来，激光平地系统也逐渐广泛应用到土地平整的工程中。采用双重滤光技术和模糊控制算法，配套激光发射器进行土地平整。激光技术平整土地的优点在于工作稳定，精度高，农田平整度改善情况分布良好，平整后的土地能够满足畦灌要求。

由此我们可以发现，土地平整的施工机械随着科学技术的进步越来越先进，在减少施工投入的同时，土地平整的精度更高，对于农田质量改善的程度也更大，从而对农业生产的效益有了更加巨大的作用。

2.3 土地平整参数

土地平整的目的在于减小农田坡度，使之能够适应灌溉要求和农业机械化操作，从而改善耕地质量，提高农业生产效益。早期的土地平整就是为了将坡耕地变为水平耕地，或是将坡度减小，从而有利于农业生产，这一时期的田面的坡度为平整的主要参数。只要坡度变小，能够满足灌溉和机械化要求，那么我们就认为成功地进行了土地平整。但是随着农业的发展，对农田质量要求越来越高，对于土地平整也不仅仅是要求坡度变化，而是各个方面的改善。

研究表明，土地平整施工过程中，破坏了土壤的物理化学和生物特性，土地平整增加了土壤的堆积密度和粘土的百分比，但也导致土壤中的有机物、养分比例、pH 值降低，土壤微生物群落和多样性减少。这就要求我们在土地平整的过程中注意土壤性质的保护，尽量避免破坏耕作层的土壤条件。在土地平整过程中，我们可以对原田面表土耕作层剥离，就近堆放加以保护遮盖，并及时回填，土地平整完成后，及时对表土进行培育与改良。

随着土地平整工程的不断发展，水土保持也渐渐成为土地平整过程中的重要内容。一些学者认为采用生物固坎技术降低耕面坡度，同时改善土壤条件与结构，使这类跑水、跑土、跑肥的“三跑土”变成保水、保土、保肥的“三保土”，克服传统农业中的顺坡耕作方式，多采用横坡耕作种植与免耕耕作方法，最大限度的减少水土流失。

加强生物多样性管理，保护特殊的生态系统，保证土地的可持续发展，保证生物的多样性以及生态平衡，将成为土地整理的发展目标。因此，加强生态建设和生物多样性的保护也成为土地平整中要考虑的问题。高标准基本农田的建设，已经不仅仅是把提高农产品产量作为唯一目标，而是将生态发展和生物多样性保护也纳入其中，为土地平整工程提出了新的要求。

3 贵州土地平整工程的限制因素及对策建议

3.1 贵州土地平整工程的限制因素

3.1.1 自然因素。贵州作为典型的喀斯特山区，水土流失和土地石漠化严重，而且贵州高原山地居多，素有“八山一水一分田”之说，坡耕地是贵州耕地的主要类型，坡度较大，机械化操作不便，这就对土地平整造成了很大程度的限制。独特的地形地貌，使得大部分耕地分布零散破碎，林地与耕地交错分布，实施规模化土地平整的难度较大。另外，农田中卧牛石较多，难以清除，为施工带来极大的不便。

3.1.2 社会经济因素。土地整治是为了改善耕地的质量，提高农民的收益，但是有些时候对于利益的标准农民和政府会存在分歧。农村土地承包经营分配制度下人多地少，农户思想相对闭塞，发展规模化种植意识落后，不愿打破土地权属进行田块规整，虽然近年来农村劳动力向城镇转移趋势越来越大，但在耕地细小破碎的山区土地承包主体基本未变，土地权属的变化仍然会使农民产生强烈的不满，从而对土地平整产生抵触。

另外，耕地经土地平整后原有的界址消失，田坎归并、削坡填坑使土地的面积发生变化。虽然土地流转的面积按平整前农户与村集体的承包经营合同中的面积计算，但是当承包期限到期或者由于其他原因农户要收回土地时，由于界址的消失和原来面积的变化，会造成权属争议。土地权属的争议，土地流转的滞后，是限制贵州土地平整的重要因素。

3.1.3 管理和技术限制。由于管理机制不完善，一些项目选址过于随意，缺乏科学性，政府主导色彩浓重。政府将土地平整工程作为换取投资的手段，并未考虑土地平整的必要性，缺少公众的参与。在资金管理上存在的漏洞较多，存在挪用拖欠的风险。有些项目没有通过统一的招标，设计部门的专业知识不足，加上缺乏统一的评价标准，使得规划设计不合理，严重影响了土地平整工程的实施。

3.2 对策建议

3.2.1 因地制宜，采取相应方法。受地形地貌、土壤资源条件、耕地分布等客观条件限制，在贵州山区开展土地平整有较大的难度，对此，我们应遵循的最大原则就是因地制宜。在不同区域、不同的平整单元中，综合考虑耕地规模、耕地类型、土壤条件、坡度等级、灌溉方式、农业种植结构等指标，充分考虑当地的自然现状，再结合分区、数字高程模型、3S 技术、数学规划方法等对平整工程进行设计与建设。如在平坝耕地区域平整应按照条田模式而在坡耕地区域应按梯田模式。又如在坡度较大的地区采用分区的方法，各分区采取半挖半填的方式进行土方调配平衡，按坡度级别确定地块长度与宽度，这样就能保证土

地平整工程更好的实施。总之，我们在进行土地平整时要遵循因地制宜的原则。

3.2.2 加快土地流转，适度开展规模化平整。在土地平整前做好土地流转的工作，解决土地权属问题，才能更好的开展土地平整工作，为农民带来更大效益。可以通过协商的形式，或是组织农技人员深入基层，使农民了解土地流转后通过土地平整所产生的效益，让他们自愿甚至支持土地流转工作。同时也要设立土地流转专项扶持基金，加大投资力度，制定若干扶持奖励办法，使土地流转工作能够顺利开展。

3.2.3 加大对相关法律法规的执行力度。针对土地平整工程中管理机制不完善的现象，我们应依据相应的法律和制度，对其进行纠正。同时健全监察监管机制，使规划设计和管理等行为更具有法律效力。建立评价考核体系，对考核不合格的项目，按情节严重追究相关单位和个人的责任。鼓励农民参与监督，对不满意的工程积极举报，使问题能够及时反映并进行改正。

4 小结

土地平整工程是土地整治项目中的重要内容，贵州土地平整工程经历了三个发展阶段，现在仍处于不断探索和完善的时期。土地平整的方法日新月异，土地平整的施工机械也在不断更新，工效和精度越来越高，土地平整也不仅仅是为了减小坡度，还要与生态保护结合起来。贵州土地平整主要受自然条件和社会经济条件的限制，地形地貌、土壤条件和土地流转问题严重阻碍了贵州土地平整工作的实施。针对这些问题，应因地制宜，充分考虑当地情况，做好土地流转的相关工作，加强对相关法律法规和制度的执行力度，以保证土地平整工作的顺利实施。

[参考文献]

- [1] 董璟，何腾兵，朱红苏，等. 贵州省土地整治中农田防护工程探讨[J]. 贵州科学，2015（05）.
- [2] 王万发，何腾兵，朱红苏，等. 贵州省土地整治区耕地质量评价研究进展[J]. 天津农业科学，2015（07）.
- [3] 陈薇. 土地整理理论与实践研究[D]. 安徽：安徽农业大学，2006.
- [4] 朱欣. 不同模式下农地整治前后土地利用效率比较研究[D]. 武汉：华中农业大学，2014.
- [5] 周培荣. 打好坡改梯攻坚战 加快农村脱贫致富步伐[J]. 贵州政报，1999（11）.
- [6] 何腾兵. 贵州喀斯特山区水土流失状况及生态农业建设途径探讨[J]. 水土保持学报，2000（S1）.
- [7] 李博，何腾兵，刘忠斌，等. 贵州土地整治研究的回顾和展望[J]. 浙江农业科学，2014（04）.
- [8] 沈掌泉，毛叶嵘，董云奇，等. 用数字高程模型和遗传算法确定土地平整设计高程的初步研究[J]. 农业工程学报. 2005，21（5）.
- [9] 李益农，许迪，李福祥，等. GPS 在农田土地平整地形测量中应用的初步研究[J]. 农业工程学报，2005，21（1）.
- [10] 赵磊，成生权，魏样. 浅谈土地平整工程中DTM 的建立与应用——以陕西省渭南市大荔县官池镇中草村土地整治项目为例[J]. 中国新技术新产品，2014（18）.

-
- [11] 颜成贵, 邹冰, 陈海雄. Excel 及Mapinfo 在土地平整中的应用[J]. 中国农村水利水电, 2003 (05).
- [12] 黄琪, 刘友兆, 班春峰, 等. 基于数字高程模型和数学规划的土地平整工程设计优化[J]. 农业工程学报, 2011 (11).
- [13] 雷晓萍, 刘晓峰. 土地开发整理工程中几种常用的土地平整技术[J]. 宁夏农林科技, 2009 (05).
- [14] 周慷慨, 罗海波, 赵晨晨, 等. 生态农业发展背景下喀斯特山区土地整理规划设计: 以贵州省遵义县尚嵇镇为例[J]. 贵州农业科学, 2012 (09).
- [15] 林昌虎. 贵州山区坡耕地的利用与保护[J]. 水土保持通报, 1992 (04).
- [16] 杨洪. 贵州土地整理如何促进现代农业建设[J]. 现代农业科学, 2009 (06).
- [17] 吴琳娜, 罗海波. 基于生物多样性保护的 land 开发整理分区评价中AHP 法研究[J]. 安徽农业科学, 2010 (33).
- [18] 李钟兵, 李明祥. 黔西山区坡耕地建设中几个问题的刍议[J]. 人民珠江, 2001 (4).
- [19] 孙耀鹏. 土地整理给农民带来的效益研究——以贵州省乐山镇土地整理项目为例[J]. 广西农业科学, 2010 (1).
- [20] 罗睿, 何腾兵. 贵州典型现代农业园区存在问题及解决措施[J]. 天津农业科学, 2015 (10).
- [21] 刘睦, 何腾兵, 刘忠斌, 等. 贵州土地整治管理制度建设探析[J]. 浙江农业科学, 2014 (08).
- [22] 程梦云, 刘国勇. 土地平整技术在德江县土地开发中的应用[J]. 现代农业科技, 2012 (14).