

陈 曦,刘秀华,刘 勇. 重庆市丘陵区耕作田块修筑工程的设计研究 [J]. 江苏农业科学,2015,43(3):341-345.
doi:10.15889/j.issn.1002-1302.2015.03.110

重庆市丘陵区耕作田块修筑工程的设计研究

陈 曦,刘秀华,刘 勇
(西南大学资源环境学院,重庆北碚 400716)

摘要: 针对丘陵区耕作田块设计的整体研究和深层分析不足的问题,以重庆市忠县复兴镇天子村的耕作田块修筑工程为例,对研究区耕作田块修筑工程的设计进行了理论及实际分析。结果表明:条田田面设计宽度不小于 8 m,长度不小于 30 m; $6^{\circ} \sim 15^{\circ}$ 的中坡地和 $15^{\circ} \sim 25^{\circ}$ 的陡坡地,田面设计宽度分别在 8~10 m、5~10 m 范围内。条田和坡改梯田田坎设计均采用条石坎以节约用地保持水土,为保证坚固性,条石坎高超过 1.0 m 时需增设“丁”字石。土方工程量的计算需要一种便于操作且精度较高的方法。耕作田块修筑工程要以保护环境为前提,明确优劣势,考虑当前和长远需要,因地制宜地开展工程。

关键词: 丘陵区; 耕作田块; 修筑工程; 原理; 设计; 工程量; 土方量; 测量

中图分类号: S284 **文献标志码:** A **文章编号:** 1002-1302(2015)03-0341-05

耕作田块一般指条田或梯田,是田间耕作、生产管理和土地平整工程的基本单元^[1]。条田以水平方田为建设对象,可以改善农田环境,消除对作物生长的限制因素,提高土地利用效率^[2];梯田是在坡地上分段沿等高线建造的阶梯式农田,可以使水土流失相比于坡地减少 80% 左右^[3],保障农田肥力。合理地设计耕作田块有助于田间耕作、作物生长及灌排系统的规划布局,有利于提高土地利用效率。因此,耕作田块修筑工

程设计作为土地平整工程的一个重要内容受到广泛关注。

我国土地平整工程开展 10 年多来,许多学者对耕作田块修筑工程进行研究并取得了成果。黄琪等运用数字高程模型划分耕作田块并计算最优设计高程^[4];鲍海君等建立了耕作田块优化设计的数学模型^[5];郝光研究了农用地整理项目规划设计的原理^[6];蒋悦悦针对如何设计优质精细型耕作田块做了分析^[7]。这些研究多为针对某一专项内容的理论分析,注重工程实施后的经济、社会和生态效益的研究,缺乏对某一地形条件下耕作田块设计的整体研究和深层分析,尤其是对丘陵区的研究更是寥寥无几。耕作田块修筑工程的实施关系到土地利用集约度的升降、耕地质量的好坏,其设计模式不是固定的,要因地制宜地规划设计。因此,在人多地少的重庆丘陵区,其研究必不可少。本研究以重庆市忠县复兴镇天子村为研究对象,分析耕作田块修筑工程的设计,以期对丘陵区耕作田块修筑提

收稿日期:2014-09-02

基金项目:国家自然科学基金(编号:41101568);重庆市自然科学基金(编号: cstcjjA00008)。

作者简介:陈 曦(1990—),女,河南漯河人,硕士研究生,研究方向为土地利用与规划。E-mail: sunrise1990@163.com。

通信作者:刘 勇,副教授,研究方向为土地管理、城市地理、生态效应。E-mail: ly6505@163.com。

1.68℃,表明了该系统增温效果是可行的。

本模型的建立可以估算生态日光温室室内平均温度,输入温室及太阳能辅助加温系统的各项参数及室外平均温度即可得出室内平均温度,该方法方便可行,避免了大量的方程计算,简化了计算过程,使计算量大幅度降低。

太阳能辅助加温系统的加热效果与常规加热系统相比具有节能、环保、生态的优势,而通过本模型的模拟及实验验证了太阳能辅助加温系统的加热效果,同时可准确计算出满足温室内温度要求时太阳能集热器的面积、温室的几何参数。这对温室内温度预测、温室的设计建造具有重要意义。

在设计建造温室时,应抓住影响温室环境的主要数据因素,通过温室各项参数的调整,满足温室的空间、温度。

参考文献:

- [1] 于 威,王铁良,刘文合,等. 生态日光温室设计 [J]. 中国农机化学报,2013,34(3):204-208.
- [2] 刘圣勇,张 杰,张百良,等. 太阳能蓄热系统提高温室地温的试验研究 [J]. 太阳能学报,2003,24(4):461-465.

- [3] 吴德让,李元哲,于 竹. 日光温室地下热交换系统的理论研究 [J]. 农业工程学报,1994,10(1):137-143.
- [4] 李萍萍,胡永光. 冬季塑料大棚多重覆盖及电加热增温效果研究 [J]. 农业工程学报,2002,18(2):76-79.
- [5] 刘 建,周长吉. 太阳能加热与锅炉加热对温室温度调节的比较 [J]. 温室园艺,2007(7):13-15.
- [6] 张跃峰. 温室地面加热系统 [J]. 温室园艺,2003,5:20-21.
- [7] 徐克生,王 琦,王述洋,等. 日光温室的热平衡计算 [J]. 林业机械与木工设备,2004,32(7):24-27.
- [8] 陈来生,刘 军. 青海东部农业区半地下式日光温室的热平衡分析 [J]. 青海大学学报:自然科学版,2011,29(5):13-16.
- [9] 刘 晔,张喜明,马凤娟. 东北地区利用太阳能供暖可行性研究 [J]. 全国暖通空调制冷 2004 年学术年会资料摘要集. 兰州:全国暖通空调制冷 2004 年学术年会,2004.
- [10] 佟国红,李保明. 日光温室内各表面太阳辐射照度的模拟计算 [J]. 中国农业大学学报,2006,11(1):61-65.
- [11] 塔依尔,王祯丽,吕国华,等. 日光室内热量收支的解析和数值模拟 [J]. 石河子大学学报:自然科学版,1999,3(4):303-307.
- [12] 俞佐平,陆 煜. 传热学 [M]. 北京:高等教育出版社,1999.

供依据,便于实践工作的开展,促进土地规模化、集约化。

1 研究区概况

研究区位于重庆市忠县县城南岸,海拔 180 ~ 473.5 m,

幅员 3.5 km²,处于 108°03′25″ ~ 108°05′46″E、30°16′26″ ~ 30°18′06″N 之间(图 1),涉及复兴镇天子村一社至五社共 5 个农业生产合作社。研究区属于忠县忠州向斜区,微地貌表现为丘陵。



图1 研究区位置示意图

2 研究思路及方法

耕作田块修筑工程的设计首先要了解设计原则,其次再根据实际情况并结合相关图件、软件及数据资料因地制宜地进行设计。本研究先介绍了设计原理,然后以研究区 1:2000 地形图和土地利用现状图为主要数据源,用 AutoCAD 矢量化后转换格式,利用 ArcGIS 中的 3D analysis 功能,生成数字高程模型,以 0° ~ <2°、2° ~ <6°、6° ~ <15°、15° ~ 25° 为坡度分级体系,提取坡度图,接着将研究区分为水田区和旱地区,结合地形、土壤、排灌、机耕等因素分别进行设计,主要内容包括田块设计、土层管理、田坎设计及土方工程量的计算等。

3 耕作田块修筑工程的设计原理

3.1 耕作田块方向

耕作田块方向是指耕作田块长边的方向,往往是播种与耕作管理的方向,也是末级固定渠道、田间道和护田林带的方向。耕作田块方向应为作物生长提供良好的光照条件,保证作物尽可能多的吸收光热。试验结果显示,南北行较东西行增产,作物品质也有所提高^[8]。但在丘陵区,耕作田块方向直接影响到机械作业效率和灌排体系。因此,为降低机械作业功率损失,减少土壤侵蚀度,有利于截排地下水,耕作田块方向应先根据地形条件确定,其方向宜平行于等高线。在地形条件允许时,再尽量将耕作田块方向设计为南北方向或尽可能接近南北方向。

3.2 耕作田块规模

3.2.1 耕作田块长度 相同条件下,从机械作业上看,耕作田块越长,机组转变次数就越少,机械作业效率也就越高;从土地平整工程上看,耕作田块越长,耕作田块的面积也越大,

得到比较均匀一致的地形难度增加,土地平整工程量也随之增加;从灌溉角度来看,耕作田块越长,沿着长边配置的灌溉渠道的流量和流速就会越大,就会造成上段水多下段干旱;从排水角度来看,耕作田块越长,农沟就越长,就不能将水尽快送入集水沟或输水沟中去。由此可见,耕作田块变长,虽然提高了机械作业效率,但会给土地平整和灌排工作带来麻烦,因此研究区耕作田块长度应综合考虑以上因素,根据重庆市土地开发整理工程建设标准,不同地形不同坡度区耕作田块长度如表 1 所示。

表 1 耕作田块长度参照标准

地形	田块长度
平坝	400 ~ 700 m
浅丘	坡度 < 10°: 100 ~ 200 m 坡度 10° ~ 15°: 30 ~ 100 m 坡度 > 15°: 10 ~ 30 m
深丘、山地	坡度 < 10°: 100 ~ 150 m 坡度 10° ~ 15°: 30 ~ 100 m 坡度 > 15°: 5 ~ 30 m

3.2.2 耕作田块宽度 在地形较平坦地区,为便于机组作业,常把耕作田块划分为若干小区,耕作田块宽度宜为小区宽度的整数倍,同时也应考虑机组行程率;在地形起伏较大的地区,为避免挖填土方工程量过大,耕作田块不宜过宽。在灌溉区或者排水区,耕作田块宽度要结合田间临时渠道(灌水畦田、灌水沟等)最佳长宽度或者排水沟间距来确定。根据重庆市土地开发整理工程建设标准,不同地形不同坡度区耕作田块宽度如表 2 所示。

3.3 耕作田块形状

不整齐的田块外形不仅降低机械作业质量,破坏土壤结构,甚至直接影响作物生长^[9]。耕作田块形状应尽量规整,长边与短边交角宜为直角或接近直角,形状选择尽量为长方

表 2 耕作田块宽度参照标准

地形	田块宽度
平坝	100 ~ 300 m
浅丘	坡度 < 10°: 100 ~ 150 m 坡度 10° ~ 15°: 50 ~ 100 m 坡度 > 15°: 5 ~ 50 m
深丘、山地	坡度 < 10°: 20 ~ 40 m 坡度 10° ~ 15°: 10 ~ 20 m 坡度 > 15°: 3 ~ 10 m

形、正方形、下拉梯形,要减少三角形、锐角梯形等对机械作业和田间管理不利的形状。在地形较复杂地段,可以通过土地平整工程,尽量保持长边的平行,以降低机械化耕作空行程比率。耕作田块形状的规划不能仅追求外形规整,还要考虑实际情况做出合理设计。

3.4 耕作田块对土壤的要求

土层厚度直接反映土壤的发育程度,是野外土壤肥力鉴别的重要指标^[14]。它既是土壤养分的补源,又是土壤矿质元素的储存库^[15]。耕作田块土层厚度应在 15 cm 以上,耕作层有机质含量一般不能低于 2%。土壤理化性质和土壤结构也应满足作物生长发育所需的最低要求。一般情况下,耕作田块 pH 值要求在 5.5 ~ 7.5 之间,耕作层含盐量 ≤ 0.3%,不宜为极端的沙土或重黏土,特殊情况下,可放宽标准,但不能影响作物出苗。

3.5 耕作田块细部规划

地形平坦区以种植水稻为主,一般对田块内部划分格田,以便较好地控制田间作业。格田设计应满足排灌畅通,保证作物生长阶段对水分的需求,其田面高差应在 3 cm 以内。但在低山丘陵地区,多根据地形、坡度、土层厚度等具体情况修筑成梯田,并尽量集中。梯田田面长边应沿等高线布设,梯田的形状一般呈长条形或带形。梯田田坎的设计要遵循占地少,用料少,安全可靠的原则。

4 耕作田块修筑工程的设计

研究区的微地貌表现为丘陵,地势北高南低,旱地多成坡状,水田以塍田为主。25°是土壤侵蚀方式的一个转折点^[13],也是国家退耕还林临界点,因此本研究不考虑 25°以上的坡地。以 1 : 2 000 地形图和土地利用现状图为基础,建立数字高程模型 (DEM),并以 0° ~ < 2°、2° ~ < 6°、6° ~ < 15°、15° ~ 25° 为坡度分级体系,通过 ArcGIS 软件 Spatial Analyst 工具中的 Surface Analysis 命令提取研究区坡度图^[13] (图 2)。由图可知,研究区的坡度集中在 6° ~ 25°之间,有利于条田整治和坡改梯工程的实施。

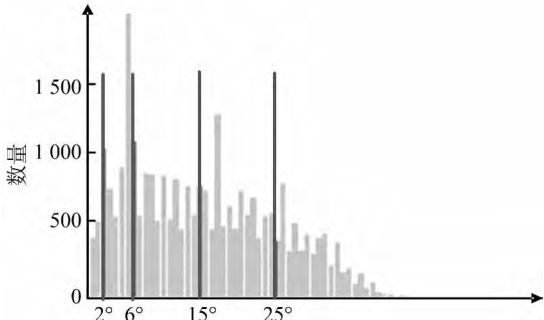


图2 研究区坡度

研究区旱地和水田各坡地级毛面积统计如表 3 所示,水田田坎面积占水田总面积的 17.85%,旱地田坎面积占旱地总面积 17.38%。由于受传统土地承包制影响,现有地块大多面积较小,且形状不规则,不利于开展机械化作业和规模经营,整治潜力较大,可通过整治建设标准的耕作田块。

将研究区耕作田块修筑工程设计分为水田区和旱地区分别进行设计,水田区集中在 2° ~ < 15°,主要进行条田整治;旱地均在 6° ~ 25°,主要进行坡改梯,具体设计过程如下。

表 3 研究区分坡度毛面积统计结果

社名	坡度	耕地面积 (hm ²)			田坎面积 (hm ²)			合计 (hm ²)
		水田	旱地	小计	水田田坎	旱地田坎	小计	
一社	2° ~ < 6°	7.47	0.00	7.47	1.02	0.00	1.02	8.49
	6° ~ < 15°	11.11	6.59	17.70	2.23	1.01	3.24	20.94
	15° ~ 25°	0.00	9.96	9.96	0.00	1.99	1.99	11.95
二社	2° ~ < 6°	9.06	0.00	9.06	1.23	0.00	1.23	10.29
	6° ~ < 15°	10.48	7.39	17.87	2.10	1.15	3.25	21.12
	15° ~ 25°	0.00	8.73	8.73	0.00	1.74	1.74	10.47
三社	6° ~ < 15°	9.52	6.29	15.81	1.91	0.97	2.88	18.69
	15° ~ 25°	0.00	6.83	6.83	0.00	1.36	1.36	8.19
四社	2° ~ < 6°	14.41	0.00	14.41	1.97	0.00	1.97	16.38
	6° ~ < 15°	16.55	26.17	42.72	3.32	4.03	7.35	50.07
	15° ~ 25°	0.00	15.44	15.44	0.00	3.08	3.08	18.52
五社	6° ~ < 15°	11.36	15.13	26.49	2.28	2.34	4.62	31.11
	15° ~ 25°	0.00	6.30	6.30	0.00	1.25	1.25	7.55
小计	2° ~ < 6°	30.94	0.00	30.94	4.22	0.00	4.22	35.16
	6° ~ < 15°	59.02	61.57	120.59	11.84	9.50	21.34	141.93
	15° ~ 25°	0.00	47.26	47.26	0.00	9.42	9.42	56.68
合计		89.96	108.83	198.79	16.06	18.92	34.98	233.77

4.1 水田区耕作田块修筑工程的设计

4.1.1 水田田坎归并 根据地形图和现状图并结合实际得知,灌溉水田已经是水平梯田,大都有成形田坎,但由于田坎

系数高,耕地的使用率受到影响,应挖除相邻同一高程两田面间多余的子埂,对同一台面相邻田块进行归并,以减少田坎占地。

4.1.2 条田整治 选择土壤条件良好的二社大屋沟及生井湾水田未来产业发展为大棚蔬菜基地的水田,四社夏家山未来产业发展为露地标准化蔬菜基地的水田,进行条田整治,在原有田块台面和田坎基础上设计,对不规则田块进行平整。同时,为满足蔬菜排水与道路要求,纵向布设路带沟,沿田坎布设生产路,排水与道路成网,使得田块规整且配套设施完善便于集中排灌和规模化高效生产,以有利于未来蔬菜基地的发展。

4.1.2.1 田块设计 依据上述耕作田块修筑工程原理,结合标准蔬菜大棚跨度 8 m,长度根据地形一般处于 25 ~ 35 m 的规格要求,以及机械作业效率,土地平整工程量及灌排工作需要,适当调整条田田块的规格。田块宽度一般取决于末级固定排渠(农排)的间距^[4],但土壤状况不同的地区排渠间距也不同。因此,综合以上因素设计田块宽度不小于 8 m,长度不小于 30 m,条田整理区内以田坎为界,原有条田田块方向符合要求故不再更改。

4.1.2.2 土层管理 研究区土壤主要为棕紫泥土和紫色水稻土,土壤 pH 值 6.0 ~ 8.5,有机质为 0.8% ~ 1.4%,耕作层平均厚度为 30 cm 左右,土层较贫瘠。在同一条田区域内,尽量使土壤类型一致,避免给田间作业带来不便^[4]。为保护耕作层,条田挖填工作前,先将表层土壤进行剥离,待挖填工作完成后,再将其回填至原来地方,以保证原有土壤肥力。

4.1.2.3 田坎设计 已有研究表明,无论哪种田坎,坡度和田坎占地都成正相关,即坡度越陡,田坎占地面积越大^[4]。在地面坡度一定的情况下,块石坎由于存在外坡边坡率,占地面积明显大于条石坎。为节约用地,保持水土,采用路坎合一形式的条石坎,根据平整后田块台面高差决定条石坎高度,田坎采用浆砌条石坎。为提高石坎的稳定性,条石坎高超过 1.0 m 时增设“丁”字石。石坎基础必须置于坚硬的基岩或土质上,条石之间互相嵌实,保证不垮塌。

4.1.2.4 土方工程量计算 将条田整治区单独提取出来,并将地形图中未勾绘出的原田坎在条田整治区中勾绘出来,并实地勾绘出每个田块的位置和大小。以补充田坎后图中的高程点为基础数据,通过面积加权平均的方法算出每个设计田块的设计高程和挖填放量。公式如下:

整理后田块设计高程:

$$H_j = \frac{\sum_{i=1}^n S_i h_i}{\sum_{i=1}^n S_i}$$

式中: H_j 为平整后第 j 个田块设计高程, S_i 为第 j 个田块中第 i 个小田块面积, h_i 为第 j 个田块中第 i 个小田块平整前高程。

挖填方量:

$$V_{j挖} = V_{j填} = \frac{\sum_{i=1}^n |S_i (h_i - H_j)|}{2}$$

式中: $V_{j挖}$ 为第 j 个田块挖方量, $V_{j填}$ 为第 j 个田块填方量, S_i 为第 j 个田块中第 i 个小田块面积, h_i 为第 j 个田块中第 i 个小田块平整前高程。

根据等高线采用面积加权平均法计算出的土方量,所得数据较精确,但计算量较大,过程较麻烦,对地形图的要求也比较高。

4.2 旱地区耕作田块修筑工程的设计

4.2.1 旱地田坎归并 要进行田坎归并的旱地,由于农民多

年修整已形成较规范的田块,且都有成形田坎,经长年耕种逐年下翻,台面坡度也较小,为不破坏土层质量,原则上不再进行平整。但田坎系数高,影响耕地的使用率,故对相邻两台面间高差在 0.2 m 以内的田块进行归并,减少占地。

4.2.2 坡改梯

4.2.2.1 降坡 坡改梯工程是主要梯田整治工程,对坡耕地进行降坡,使降坡后的坡耕地台面坡度小于 15°,考虑投资、土层厚度和耕作层质量等因素,具体标准为:自然坡度 6° ~ <15° 的坡耕地已成台,台面坡度平均为 13°,通过坡改梯降到 10°;自然坡度 15° ~ 25° 的坡耕地也已成台,台面坡度平均为 20°,通过坡改梯降到 10°。

4.2.2.2 田块设计 田块布局遵循因地制宜,“大弯就势,小弯取直”的原则,田块规模根据地形、机械作业和作物种类等因素权衡确定。整理后的田块呈长条形、环形或扇形,边角地带随地形布局为不同规格。研究区的坡式梯土断面设计如图 3 所示。

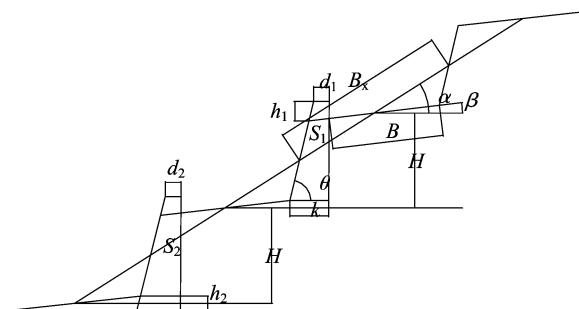


图3 坡式梯土断面设计

各要素间关系及田面净宽由下式计算:

$$H = B_x \sin \alpha; B_m = H \cot \alpha; B = B_m - k$$

式中: H 为设计台面高差, m; B 为田面净宽, m; B_x 为原地面斜宽, m; B_m 为田面毛宽, m; α 为原台面坡度(°); k 为田坎占地宽, m。

由上式可知,田面毛宽的长短取决于设计台面高差 H 和原台面坡度 α 的大小,而设计台面高差 H 又取决于原地面斜宽 B_x 和原台面坡度 α 的大小。计算得出的不同坡度下田块宽度如表 4 所示。

表 4 中的田面宽度仅仅是考虑了设计台面高差 H ,根据实际需要,还应考虑机械化作业水平。根据耕作经验,机器在 8 ~ 10 m 宽的耕作田面能自由地掉头转弯,因此,在坡度为 6° ~ <15° 的中坡地,田面宽度 8 ~ 10 m 为最佳;在坡度为 15° ~ 25° 的陡坡区域,田面宽度 5 ~ 10 m 为最佳。

4.2.2.3 坡改梯工程 旱地耕作层平均厚度为 20 cm 左右,坡改梯工程的实施会降低土壤养分,如自然恢复到平整前的土壤养分环境,约需要 5 ~ 8 年时间^[4]。为保护耕作层,坡改梯工作前,先将表土剥离再回填至原位。

4.2.2.4 田坎设计 研究区石料丰富,综合考虑景观效果、减少占地、田坎稳固性及就地取材等因素,田坎设计采用干砌毛条石。田坎砌筑尽量沿原有田块边界修建,根据地形坡度及降坡后的台面坡度设计田坎高度:6° ~ <15° 平均坎高 1.25 m, 15° ~ 25° 平均坎高 1.5 m。条石坎宽度规格定为 25 cm,为满足其挡土需要,石坎高出平整后的台土面 10 cm,

表 4 研究区坡改梯田块宽度标准

台面坡度 (°)	采用坡度 α (°)	降低后坡度 β (°)	sinα	原地面斜宽 B _s (m)	设计台面高差 H (m)	cotα	田面毛宽 B _m (m)	田坎占地宽 k (m)	田面净宽 B (m)
6 ~ < 15	13	10	0.224 95	8.890 8	2	4.333 75	8.667 5	0.25	8.417 5
15 ~ 25	20	10	0.342 02	5.847 6	2	2.748 99	5.498	0.25	5.248 0

底部嵌入原土层不小于 20 cm。同样,为保证石坎坚固稳定,超过 1.0 m 时增设“丁”字石。

4.2.2.5 工程量计算 根据《坡耕地治理技术》^[13],坡式梯田平整工程量计算采用断面法,根据坡式梯田断面设计图和设计参数,确定土方工程量公式,进行工程量计算。

$$S_1 = \frac{1}{2} \left[d_2 + d_1 + \left(\frac{H \sin(\alpha - \beta) \sin \theta}{\sin(\theta - \beta) \sin \alpha} + h_2 + h_1 \right) \cot \theta \right] \left(\frac{H \sin(\alpha - \beta) \sin \theta}{\sin(\theta - \beta) \sin \alpha} + h_1 + h_2 \right);$$

$$S_2 = \frac{1}{2} \left\{ 2d_1 + \left(\frac{H \sin(\alpha - \beta) \sin \theta}{\sin(\theta - \beta) \sin \alpha} + h_1 \right) \cot \theta + \left(\frac{H \sin(\alpha - \beta) \sin \theta}{\sin(\theta - \beta) \sin \alpha} + h_1 + h_2 \right) \cot \theta \right\} \times h_2。$$

式中: S_1 为筑石坎断面面积, m^2 ; S_2 挖石坎基槽断面面积, m^2 ; d_1 、 d_2 为石坎顶宽, m ; h_1 为设计石埂外边高, m ; h_2 石坎挖基槽深度, m ; β 为设计台面坡度(°); θ 为石坎外边坡坡度(°);

结合断面设计图,土方量计算如下:

$$V = \frac{1}{2} \left[\frac{B - \frac{\cos \theta (h_1 + d_1 \tan \theta)}{\sin(\theta - 2\beta)}}{2} \right] \times \cos \beta \times \left(\frac{1}{\tan \alpha} - \sin \beta \right) \times L。$$

式中: V 为坡式梯田土方量, m^3 ; L 为坡式梯田长度, m 。

坡改梯田土方工程量是采用断面法计算出的,该方法计算过程相对较简单,但不能全面地反映实际情况,计算结果精度不够高。

5 结论与讨论

耕作田块的设计方案并不是一成不变的,它与地形、土壤、机耕、排灌等因素均有关系。本研究以重庆市忠县复兴镇天子村土地平整工程为例,建立数字高程模型,以 $0^\circ \sim < 2^\circ$ 、 $2^\circ \sim < 6^\circ$ 、 $6^\circ \sim < 15^\circ$ 、 $15^\circ \sim 25^\circ$ 为坡度分级体系导出坡度图,对耕作田块修筑工程的设计进行了分析,以期为重丘陵区耕作田块修筑工程的实施提供科学依据,便于实践工作的开展。分析结果表明:(1) 研究区的水田集中在 $2^\circ \sim < 15^\circ$, 主要进行条田整治,田块设计宽度不小于 8 m,长度不小于 30 m;旱地均在 $6^\circ \sim 25^\circ$, 主要进行坡改梯,在坡度为 $6^\circ \sim < 15^\circ$ 的中坡地,田面设计宽度在 8 ~ 10 m 左右为最佳;在坡度为 $15^\circ \sim 25^\circ$ 的陡坡区域,田面设计宽度在 5 ~ 10 m 左右为最佳。(2) 为节约用地,条田和坡改梯田坎设计均采用条石坎。为保证其坚固稳定,条石坎高超过 1.0 m 时,下部起第二轮条石增设“丁”字石。(3) 条田土方工程量采用面积加权平均法计算,较精确,但计算量大,对地形图的要求也较高;坡改梯田土方工程量采用断面法计算,过程较简单,但精度不够高。由此可见,土方工程量的计算需要一种能够利用现有资料,便于操作,且计算精度高的方法。

耕作田块修筑工程要明确整理区的优劣势,考虑当前和长远的需要。项目区部分水田将来要发展蔬菜基地,田块修筑工程就应按蔬菜种植的要求,针对蔬菜需水量比一般农作物大及重庆低山丘陵区实际情况,需要考虑泵站建设保证蔬

菜需水。耕作田块修筑工程还要与保护生态环境相结合,考虑到项目区水土流失,部分田块土层较薄,应修筑石坎而不是土坎;为保护耕作层,应先将表土剥离再回填,不再直接通过爆破把平整地段的高出部分全部铲除移填他处。

本研究虽对耕作田块修筑工程进行了一定程度的分析,但对相关的灌溉与排水工程及田间道路工程未做深入分析,故所得结论有一定的片面性,因此,还需依据具体实践情况进行大量的研究。

参考文献:

- [1] 吴次芳,叶艳妹. 土地开发整理项目规划设计 [M]. 杭州: 浙江大学出版社,2002: 45.
- [2] 余端,魏朝富,殷帅. 四川盆地丘陵区条田规划与工程设计研究 [J]. 农机化研究,2012,34(2): 1-9.
- [3] 于宏滨. 浅谈朝阳市水平梯田的修筑及其效益 [J]. 农业与技术,2011,31(5): 57-58.
- [4] 黄琪,刘友兆,班春峰,等. 基于数字高程模型和数学规划的田地平整工程设计优化 [J]. 农业工程学报,2011,27(11): 313-318.
- [5] 鲍海君,吴次芳,叶艳妹,等. 土地整理中田块设计和“3S”技术应用研究 [J]. 农业工程学报,2002,18(1): 169-172.
- [6] 郝光. 农用地整理项目规划设计理论与实施研究—以岳阳汨罗白塘乡土地整理项目为例 [J]. 长沙: 湖南农业大学,2005.
- [7] 蒋悦悦. 优质精细型基本农田整理田块规划设计研究—以福建省建阳县小湖镇基本农田为例 [J]. 杭州: 浙江大学,2010.
- [8] 中华人民共和国国土资源部. 土地开发整理标准 [M]. 北京: 中国计划出版社,2000.
- [9] 邵明安,王全九,黄明斌. 土壤物理学 [M]. 北京: 高等教育出版社,2006.
- [10] 范玉芳. 重庆丘陵区梯田规划与工程设计分析 [J]. 重庆: 西南大学,2010.
- [11] 刘创民,李昌哲,史敏华,等. 多元统计分析在森林土壤肥力类型分辨中的应用 [J]. 生态学报,1996,16(4): 444-447.
- [12] GB 50007—2011 建筑地基基础设计规范 [S]. 北京: 中国计划出版社,2012.
- [13] 李志林,朱庆. 数字高程模型 [M]. 武汉: 武汉大学出版社,2003.
- [14] 阎兴华. 条田规划设计中应该注意的几个问题 [J]. 水利科技与经济,2006,12(7): 425-426.
- [15] 蒋小健,谢绍红,王琼. 对条田规划问题的探讨 [J]. 黑龙江水利科技,2003,31(1): 10-11.
- [16] 田蜜,高明,鲍金星,等. 地形地貌对土地整理新增耕地数量的影响 [J]. 西南大学学报: 自然科学版,2010,32(11): 98-103.
- [17] 郑财贵,朱玉碧. 浅析南方丘陵地区土地平整中的表土问题及对策 [J]. 中国农学通报,2006,22(7): 512-515.
- [18] GB/T 16453.1—2008 水土保持综合治理技术规范坡耕地治理技术 [S]. 北京: 中国标准出版社,2009.