

恩施山区土壤酸化治理技术模式与效果评价

龙飞 杨红梅 王贵 邹芳

咸丰县农业农村局,湖北 咸丰 445600

摘要:恩施山区土壤酸化程度严重,pH值小于5.5的土壤面积超过50%。近年来,在相同的田间施肥管理模式下,对pH值小于5.5土块分别采用增施有机肥、增施化肥、增施有机肥+石灰、有机肥+增施化肥的方式进行田间施肥管理,探索最有效的土壤酸化治理种植技术。结果表明,单独增施有机肥和单一增施化肥有一定的增产效果,但有机肥和化肥搭配施用的增产更加明显。采用施加“有机肥+石灰”(推荐用量为每亩施有机肥500 kg、石灰100 kg)的土壤酸化治理模式后,作物亩增产49.12 kg,增幅达到10.32%,增产幅度最大,且能显著提高土壤pH值、增加土壤有机质含量,该治理模式可以在山区酸化土壤治理上推广。

关键词:恩施山区;土壤酸化;技术模式;效果评价

中图分类号:S156.99

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.03.016

0 引言

恩施土家族苗族自治州位于湖北省西南部,地处鄂、湘、黔、渝四县(市)交汇处^[1],境内大部为山地,海拔落差大,山地季风性湿润小气候特征明显,现存农用地218万hm²^[2]。

随着农村经营管理体制、耕作制度、种植结构、产量水平、有机肥和化肥施用总量与品种结构等的巨大变化^[3],耕地质量和土壤肥力发生重大改变。加之恩施山区气候温暖、多雨湿润,降水量大大超过蒸发量,域内土壤酸化日趋严重^[4],pH值小于5.5的土壤面积超过50%。土壤酸化导致农作物生长发育失常、土传病虫害增多、耕地产出效益下降,进而导致土地抛荒、田园荒芜。

为全面落实党中央、国务院提出的“坚守耕地红线,提高耕地产能,藏粮于土,保障谷物基本供给”战略决策,推广土壤酸化治理及改良培肥技术迫在眉睫^[5]。近年来,笔者借助“湖北省化肥减量增效”项目的实施,持续开展土壤酸化治理技术模式试验研究,探索推广增施“有机肥+生石灰”进行土壤酸化治理及改良培肥模式。

1 玉米增施有机肥试验

1.1 试验地点

试验地设置在咸丰县忠堡镇马信屯村4组朱池建承包地,面积3.2亩(2135 m²)。

1.2 试验处理

处理方式。玉米播种前,施用底肥情况如下^[6]:①有机肥(225 kg/亩)+复合肥(25 kg/亩);②有机肥(450 kg/亩);③复合肥即氯化钾复合肥(50 kg/亩,N:P:K=15:15:15);④不施肥(对照)。后期追

肥相同,四周设置保护区。

1.3 试验设计

采用随机区组排列,区域长9 m、宽4 m,株行距为0.3 m和0.8 m,单作,每块种植150株,亩株数为2778,四周设置保护区,见表1。

表1 玉米有机肥试验地田间布置图

I-1	I-2	I-3	I-4
II-4	II-1	II-2	II-3
III-3	III-4	III-1	III-2

1.4 试验地及管理情况

试验地海拔770 m,为水田改成的旱地,土地平坦,地力均匀,土壤肥力中上等,前茬作物为蔬菜,供试品种为万玉168。

1.4.1 试验处理

①有机肥12.15 kg+复合肥1.35 kg;②有机肥24.3 kg;③复合肥2.7 kg;④不施肥(对照组)。

1.4.2 田间管理

土壤处理以底肥沟施,点播,株行距为0.3 m和0.8 m,亩株数为2770。

播种(2770株/亩)。种子按规格播种2粒以上确保苗全,每穴留1苗,苗期长势均匀。

追肥。第一次苗肥复合肥(15 kg/亩)+尿素(10 kg/亩)。第二次追肥复合肥(25 kg/亩,N:K=30:5)。锄草覆土2次,即追肥一次、锄草覆土一次。

防治虫害。分别在4月25日、5月5日防治地下害虫,6月8日施药防治草地贪夜蛾及玉米螟。

1.5 生育期及主要经济性状

1.5.1 生育期

各处理于4月12日播种,4月19日出苗,8月

29日成熟,9月1日收获。出苗至收获全生育期132 d,各处理生育期基本一致(表2)。

表2 玉米有机肥试验中生育期及植株形态特征

	有机肥+复合肥	有机肥	复合肥	不施肥
株高(cm)	267	269	273	268
穗位高(cm)	104	103	104	97
茎粗(cm)	2.67	2.63	2.55	2.41
叶片数	17.27	17.14	17.05	17.14
播种期	4月12日			
出苗期	4月19日			
拔节期	6月8日			
抽雄期	6月24日			
吐丝期	6月30日			
成熟期	8月29日			
收获期	9月1日			
生育期(d)	132			
株型	平展			

1.5.2 经济性状

农作物的主要经济性状见表3。

(1)穗长。施加有机肥+复合肥的穗长最大,为19.74 cm,其次是不施肥的19.33 cm,施加有机肥、复合肥的穗长为18.9 cm、18.74 cm。

(2)穗粒数。施加有机肥+复合肥的穗粒最多,为570.64粒/穗,其次有机肥的547.86粒/穗,不施肥为542.45粒/穗,列第三,复合肥为541.17粒/穗。

(3)千粒重。施加有机肥+复合肥的千粒重最大,为289.67g,其次为有机肥的273.77g,施加复合肥的为273.4g,列第三,不施肥的为267.5g。

(4)穗数。施加有机肥+复合肥的穗数最大,为3103穗/亩,其次为有机肥的3050穗/亩,复合肥第三,为2962穗/亩,不施肥为2915穗/亩。

表3 玉米有机肥试验中主要经济性状

	有机肥+复合肥	有机肥	复合肥	不施肥
穗长(cm)	19.74	18.94	18.74	19.33
秃顶长(cm)	1.21	1.12	1.11	1.52
穗粗(cm)	5.08	5.13	5.15	5.08
穗轴粗(cm)	2.92	2.96	2.91	2.84
穗行数	17.15	16.57	16.87	16.57
行粒数	33.27	33.06	32.08	32.74
穗粒数	570.64	547.86	541.17	542.45
千粒重(g)	289.67	273.77	273.4	267.5
亩穗数	3103	3050	2962	2915
穗产量(g)	164.99	150.81	145.52	145.11
理论产量(kg/亩)	512	460	431	423

1.6 方差分析

数据的方差分析见表4。

表4 玉米有机肥试验中方差分析表

	I	II	III	方差
有机肥+复合肥	26.23	26.65	27.1	0.1893
有机肥	24.03	24.77	24.83	0.1985
复合肥	23.17	23.83	21.89	0.9729
不施肥	22.06	23.2	21.5	0.7505
方差	3.1204	2.2612	6.9618	

1.6.1 处理间

处理I的有机肥+复合肥的变异系数最小,为0.1893;其次为处理II即有机肥变异系数,为0.1985,试验效果差异显著。处理III的变异系数为0.9729,处理IV变异系数为0.7505,试验效果差异不显著。

1.6.2 重复间

处理II的重复变异系数最小,为2.2612;其次为处理I(重复变异系数为3.1204);处理III的重复变异系数为6.9618,差异最大。

1.7 试验结果

1.7.1 产量

4种处理的产量变幅为412.08~493.69 kg/亩,其中,有机肥+复合肥的亩产为493.69 kg,居首位,较对照组增产81.61 kg,增幅19.8%;其次是有机肥的454.53 kg,较对照增产42.45 kg,增幅10.30%;仅使用复合肥的425.27 kg较对照略增3.20%(表5)。

表5 玉米有机肥试验中玉米试验实收产量汇总

		有机肥+复合肥	有机肥	复合肥	不施肥
区块 产量 (kg)	I	26.23	24.03	23.17	22.06
	II	26.65	24.77	23.83	23.20
	III	27.10	24.83	21.89	21.5
	S	79.98	73.63	68.89	66.76
	A	26.66	24.54	22.96	22.25
折亩产(kg)		493.69	454.53	425.27	412.08
增产(kg/亩)		81.61	42.45	13.19	
增产(%)		19.80	10.30	3.20	
位次		1	2	3	4

1.7.2 土壤pH值

试验结果表明,施用有机肥对土壤pH值变化有明显的影 响,可降低土壤的酸性。经土酸碱度pH值测定,施用有机肥后,有机肥的pH值为5.27,较种植前的4.61提高0.66,较不施肥的增加0.58;有机肥+复合肥的pH值5.14,较种植前的

4.61 提高 0.49, 较不施肥的增加 0.41; 施加复合肥、不施肥的 pH 值变化仅为 0.10 和 0.08 的变化, 见表 6。

表 6 玉米有机肥试验中土壤 pH 值检测结果

处理	试验前	试验后	变化量
有机肥+复合肥	4.61	5.14	0.49
有机肥		5.27	0.66
复合肥		4.71	0.10
不施肥		4.69	0.08

1.7.3 土壤有机质

如表 7 所示, 施用有机肥可提高土壤有机质含量, 亩施 450 kg 商品有机肥后, 土壤有机质含量由施用前的 31.5 g/kg, 提高至 31.9 g/kg。亩施 225 kg 商品有机肥加 25 kg 后, 土壤有机质含量由施用前的 31.5 g/kg, 提高至 31.7 g/kg。仅施加化肥对土壤有机质没有影响。

表 7 玉米有机肥试验中土壤有机质含量检测结果 g/kg

处理	试验前	试验后	变化量
有机肥+复合肥	31.5	31.9	0.2
有机肥		31.7	0.4
复合肥		31.5	0
不施肥		31.5	0

2 玉米土壤酸碱碱性试验

2.1 试验地点

试验地安排在忠堡镇马信屯村四组朱池建承包地, 面积为 2 135 m²。

2.2 试验处理

①每亩施用有机肥 500 kg(对照组)。

②每亩施用有机肥 500 kg、石灰 100 kg。单作, 株行距为 0.3 m 和 0.8 m, 大区对比试验。

2.3 试验设计

试验田尺寸为 32.7 m×20.5 m。

2.4 试验地及管理情况

试验地海拔 770 m, 为水田改造的旱地, 土地平坦, 地力均匀, 土壤肥力中上等, 前作蔬菜。

2.4.1 土壤处理

①每亩施用有机肥 500 kg(对照组)。

②每亩施用有机肥 500 kg、石灰 100 kg。

2.4.2 田间管理

①玉米供试品种为万玉 168。

②种植规格。株行距 0.3 m 和 0.8 m, 亩播 2 770 株。

③播种。底肥沟施再拌土, 种子按规格播种 2

粒以上确保苗全, 极少数缺苗后及时补苗。

④追肥。第一次苗肥为复合肥(15 kg/亩)、尿素(10 kg/亩), 追肥为复合肥(25 kg/亩, N:K=30:5)。锄草覆土 2 次。

⑤防治虫害。分别于 4 月 25 日、5 月 5 日防治地下害虫, 6 月 8 日施药防治草地贪夜蛾、玉米螟。

2.5 试验结果

2.5.1 产量

如表 8 所示, 施加有机肥+石灰的产量为 525.28 kg/亩, 较仅施用有机肥增产 49.12 kg/亩, 增幅 10.32%, 增产效果显著。

表 8 玉米土壤酸碱碱性实收产量

		0.05 亩的验收产量 (kg)	折亩产量 (kg/亩)
有机肥	1	22.90	458.00
	2	23.63	472.59
	3	24.89	497.88
	S	71.42	1 428.47
	A	23.81	476.16
有机肥+石灰	1	26.58	531.51
	2	26.38	527.52
	3	25.84	516.80
	S	78.8	1 575.83
	A	26.27	525.28

2.5.2 生育期

如表 9 所示, 出苗至收获全生育期 132 d, 4 月 12 日播种, 4 月 19 日出苗, 8 月 29 日成熟, 各处理生育期基本一致。

表 9 玉米土壤酸碱碱性试验中生育期及植株形态特征

	有机肥	有机肥+石灰
株高(cm)	260	275
穗位高(cm)	101.7	104.3
茎粗(cm)	2.4	2.6
叶片数	18.1	18.2
播种期	4 月 12 日	
出苗期	4 月 19 日	
拔节期	6 月 8 日	
抽雄期	6 月 24 日	
吐丝期	6 月 30 日	
成熟期	8 月 28 日	
收获期	9 月 1 日	
生育期(d)	132	
株型	平展	

2.5.3 主要经济性状

如表10所示,有机肥+石灰处理的穗粒数为616.46粒/穗,较对照组的548.09粒/穗增加了68.37粒/穗;有机肥+石灰的千粒重为29.68g,较对照组的29.37g增加0.31g;有机肥+石灰的穗数3020为穗/亩,较对照组的3070穗/亩减少50穗/亩。

表10 玉米土壤酸碱性试验中主要经济性状

	有机肥	有机肥+石灰
穗长(cm)	19.76	18.52
秃顶长(cm)	1.27	0.94
穗粗(cm)	5.21	5.30
穗轴粗(cm)	2.98	2.93
穗行数	16.13	17.40
行粒数	33.61	35.43
穗粒数	548.09	616.46
千粒重(g)	29.37	29.68
亩穗数	3070	3020
穗产量(g)	160.97	178.62
理论产量(kg/亩)	494.18	539.43

2.5.4 土壤酸碱度

试验结果表明,施用有机肥、有机肥+石灰对土壤酸碱度有明显的影响,可降低土壤的酸度。施用有机肥后,pH值为5.09,较种植前的pH值4.61增大0.48;施用有机肥+石灰后,pH值为5.20,较种植前的pH值4.61增大0.59,如表11所示。

表11 玉米土壤酸碱性试验中土壤的pH值

	试验前	试验后	变化量
有机肥	4.61	5.09	0.48
有机肥+石灰		5.20	0.59

2.5.5 土壤有机质

施用有机肥可提高土壤有机质含量,亩施500kg商品有机肥后,土壤有机质含量由试验种植前的31.5g/kg,提高至31.9g/kg;亩施500kg商品有机肥+100kg石灰后,土壤有机质含量由试验种植前的31.5g/kg,提高至31.8g/kg,如表12所示。

表12 玉米土壤酸碱性试验中土壤有机质含量 g/kg

	试验前	试验后	变化量
有机肥	31.5	31.9	0.4
有机肥+石灰		31.8	0.3

3 结论

恩施山区土壤酸化程度严重,pH值小于5.5的土壤面积超过50%。近年来,在相同的田间施肥管理模式下,笔者对pH值小于5.5土块分别采用增施有机肥、增施化肥、增施“有机肥+石灰”、“有机肥+增施化肥”的方式进行田间施肥管理,探索最有效的土壤酸化治理种植技术。试验结果看出,在相同的田间施肥管理模式下,对pH值小于5.5的土块仅增施化肥有一定的增产效果,但土壤有机质含量无变化,pH值变化较小,增产效果不佳;仅增施有机肥的土壤有机质含量有所增加,pH值提高较为明显,但产量不如“有机肥+化肥”搭配施用的效果;施用“商品有机肥+石灰”后,作物增产49.12kg/亩,增幅达到10.32%,增产幅度最大,石灰可显著提高土壤pH值,有机肥能有效增加土壤有机质含量,极大提高土壤对pH值的稳定和缓冲作用,是最为适合酸化严重土壤的一种治理模式。该模式可以在山区酸化土壤治理上推广,推荐用量为亩施有机肥500kg、石灰100kg。

此次试验在供试农作物经济性状、土壤改良效果上反映了酸化土壤不同治理模式的可行性,但缺少对肥料利用率和施用量对酸性土壤改良效果的研究,这个问题将通过进一步的试验研究加以完善。

参考文献:

- [1] 严顺,杨祎,严展飞,等.恩施山区辣椒病虫害发生及绿色防控技术探讨[J].湖北植保,2023(4):92-95.
- [2] 向永生,黄飞跃,张军强,等.恩施州耕地资源评价与利用[M].北京:中国农业科学技术出版社,2013.
- [3] 瞿虎.中国粮食安全国家战略研究[M].北京:中国农业科学技术出版社,2011.
- [4] 湖北省耕地质量与肥料工作站.中低产田土壤障碍及改良技术[M].北京:中国农业出版社,2018.
- [5] 刘建平,杨双喜,黄兆普,等.土肥站工作规范标准自动模式创新建设与测土配方平衡施肥养分调控应用技术手册[M].北京:中国土地出版社,2022.
- [6] 杨志福,王景宏,钱正,等.肥料施用二百题[M].北京:农业出版社,1992.

作者简介:龙飞,男,1987年生,助理农艺师。研究方向为测土配方施肥、耕地质量保护。

农田水利灌溉创新及节水灌溉科学管理探究

张延涛

甘肃省景泰川电力提灌水资源利用中心,甘肃 白银 730900

摘要:旨在探究农田水利灌溉创新及节水灌溉科学管理方法和技术,以提高水资源利用效率和管理水平,促进农业可持续发展。通过理论分析的方法,分析了农田水利灌溉当前存在的问题和节水灌溉技术的发展现状,研究了适合当地气候和土壤条件的节水灌溉技术和灌溉制度,提出了节水灌溉管理的新思路,实现了更加精细化的农田水利管理。结果表明,通过研究和探索适合当地气候和土壤条件的节水灌溉技术和灌溉制度,可以提高水资源利用效率和管理水平,促进农业可持续发展;科学管理是实现农田水利灌溉创新和节水灌溉的关键。应该加强技术研发和管理创新,推广和应用节水灌溉技术和管理方法,促进农业生产标准化、规模化和产业化发展。

关键词:农田水利;节水灌溉;管理思路

中图分类号:S274

DOI: 10.3969/j.issn.2097-065X.2024.03.018

0 引言

农田水利灌溉是农业生产的重要组成部分,对于保障粮食安全和农民增收具有重要意义。农业用水量的不断增长、水资源短缺和水环境污染等问题日益突出,给农田水利灌溉带来了巨大的挑战^[1]。传统灌溉模式下,大量水资源消耗在农业生产中,不仅浪费了资源,还可能引发供水紧张和环境问题。因此,进行农田水利灌溉创新,推广节水灌溉技术,能有效提高水资源利用效率,缓解水资源短缺压力,促进农业可持续发展^[2]。发展节水灌溉技术不仅可以缓解水资源短缺问题,还可以提高农田水利工程效益,增加农民收入,促进农村经济发展。同时,节水灌溉技术还可以改善农村生态环境,防止土壤盐碱化和土地沙漠化等环境问题。

1 农业节水灌溉发展现状

1.1 农业节水灌溉设备

喷灌设备、滴灌设备、渗灌设备、温室灌溉设备、移动式灌溉设备等节水灌溉设备在农业中的应用越来越广泛^[3]。

1.1.1 喷灌设备

喷灌设备通过喷头将水喷射到空中,形成细小的水滴,均匀地喷洒到农田中。这种设备的优点是可以均匀灌溉整个农田,同时节水、省力。喷灌设备的应用范围广,适用于各种农作物和地形。

1.1.2 滴灌设备

滴灌设备将水通过管道滴入土壤中。这种设备的优点是可以高效地利用水资源,同时可以减少蒸发和渗漏。滴灌设备适用于需要精细灌溉的农作物,如蔬菜、水果等。

1.1.3 渗灌设备

渗灌设备将水通过管道渗透到土壤中。这种设备的优点是可以减少蒸发和渗漏,同时可以促进农作物的根系生长。渗灌设备适用于需要深层灌溉的农作物,如棉花、花生等。

1.1.4 温室灌溉设备

温室灌溉设备是专门为温室种植而设计的。这种设备的优点是可以根据温室内植物的需求,精确控制灌溉量和时间。温室灌溉设备适用于需要高湿度和温度的农作物,如花卉、蔬菜等。

1.1.5 移动式灌溉设备

移动式灌溉设备可以移动,适用于不同地形的农田。这种设备的优点是可以灵活调整灌溉位置,并可以高效地利用水资源。移动式灌溉设备适用于大型农田和需要频繁更换灌溉地点的农作物。

1.2 中国节水灌溉发展历程

随着全球水资源日益紧张,如何有效利用水资源已成为农业发展的重要课题,如图1所示。

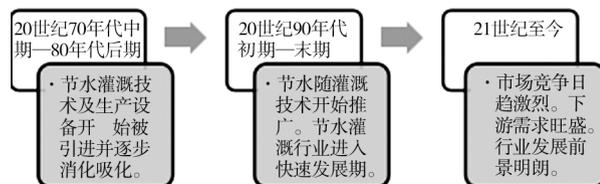


图1 中国节水灌溉发展历程

1.3 2017—2021年中国高效节水灌溉面积变化情况

根据数据统计,2017—2021年的节水灌溉面积逐渐增加(图2)。高效节水灌溉面积的不断增加对粮食安全及农业可持续发展的影响越来越显著。首先,高效节水灌溉技术可以增加粮食产量,提高农业

生产效益,为农民带来更多的经济收益。其次,高效节水灌溉技术可以优化配置水资源,提高水资源利用效率,缓解部分地区水资源短缺的问题。最后,高效节水灌溉技术可以促进农业生产的机械化、智能化发展,提高农业生产的技术水平和现代化程度,对粮食安全及农业可持续发展产生积极影响。

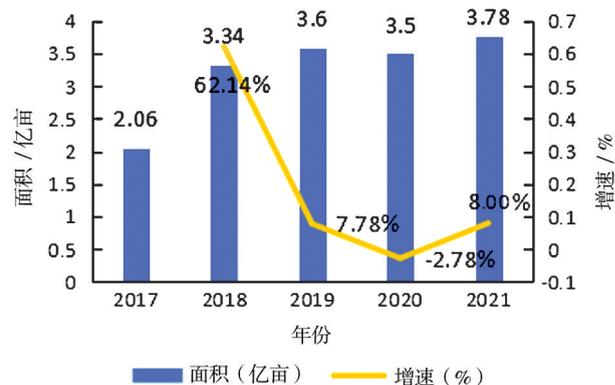


图2 2017—2021年中国高效节水灌溉面积变化

2 农田水利灌溉创新方向

2.1 技术创新

2.1.1 智能灌溉

智能灌溉是一种利用传感器和计算机技术实现自动灌溉的技术。通过安装传感器和智能控制设备,可以监测土壤湿度、气象等信息^[4],并根据这些信息自动控制灌溉水量,达到节约用水、提高灌溉效率的目的。

2.1.2 微灌技术

微灌技术是一种将灌溉水通过微小喷头或滴头滴灌到作物根际的灌溉技术。这种技术可以精确控制灌溉水量和速度,实现湿润均匀、省水省力的目的,还可以减少水分的蒸发和流失。

2.1.3 节水型渠道防渗技术

节水型渠道防渗技术通过在渠道内铺设防渗材料,减少渠道渗漏损失的水量,提高灌溉水的利用效率。这种技术可以有效地减少水资源的浪费,还可以提高渠道的输水能力。

2.1.4 生态灌溉技术

生态灌溉技术一种根据作物的生长需求和土壤情况,采用科学的灌溉方式,满足作物生长所需的水分,同时保护生态环境,减少水资源的污染。

2.2 管理创新

农田水利灌溉管理是实现节水灌溉、提高灌溉效率的关键因素。为更好地管理农田水利灌溉工程,需要采用创新的管理模式和方法,提高管理水平,实现农业可持续发展。

2.2.1 引入现代化管理理念

引入现代化管理理念,采用信息化、数字化管理

手段,提高灌溉管理的效率和质量;建立信息化管理平台,实时监测灌溉水量、土壤湿度等信息,实现精细化管理。

2.2.2 建立管理体制

建立完善的管理体制,明确各级管理部门和责任人的职责和权利,加强管理协调和信息共享,提高管理效率和质量。

2.2.3 制定管理标准

制定明确的管理标准和管理流程,确保灌溉工程的管理和维护工作有序进行。制定设备维护和检修计划,确保设备的正常运行,延长设备使用寿命。

2.2.4 加强培训和宣传

加强对农民和相关人员的培训和宣传,提升他们的节水意识和技能,促进农民积极参与节水灌溉工程的建设和管理^[5]。

2.2.5 建立激励制度

建立激励制度,对节水灌溉工程实施优秀的单位和个人给予奖励,激发农民和其他人员的积极性,推动节水灌溉工程的可持续发展。

农田水利灌溉管理创新是实现节水灌溉、提高灌溉效率的重要手段,需要政府、企业、个人的共同努力,加强管理创新、增加投资、加强管理等方面的工作,推动农田水利灌溉管理创新的全面发展^[6]。

2.3 制度创新

2.3.1 水资源管理制度

农田灌溉节水水资源管理制度创新是实现高效节水、提高灌溉效率的重要保障。为更好地管理农田灌溉,节约水资源,需要采用创新的管理模式和方法,提高管理水平,实现农业可持续发展。具体如下:建立水资源统管体制,实现水资源的统一规划、统一配置、统一监管,确保水资源的合理利用;建立水权制度,明确用水主体的水权,规范用水行为,促进用水效率的提升;建立节约用水奖励制度,对实行节水灌溉的单位和个人给予奖励,激发他们的积极性,促进节约用水的推广^[7];实行统一水价政策,按照用水量、水质等级、服务成本等要素确定水价,促进用水行为的节约和优化;建立水资源监测和评估制度,对水资源进行全面监测和评估,及时掌握水资源状况和变化情况,为水资源管理提供科学依据。

2.3.2 农业补贴和奖励制度

为促进农田节水灌溉的推广和应用,提高农业用水效率,实现农业的可持续发展,制定农田节水灌溉农业补贴和奖励制度。所有实施节水灌溉的农业经营主体,包括农户、农民专业合作社、企业等,根据节水灌溉工程的投资规模、技术水平、节水效果等因素确定补贴标准(具体标准根据各地实际情况制

定)^[8]。符合条件的农业经营主体向当地农业部门提出申请,审核无误后,由财政部门发放补贴。

在实施节水灌溉工程中表现优秀的农业经营主体,可根据节水灌溉工程的投资规模、技术水平、节水效果、示范效应等因素确定奖励标准(具体标准根据各地实际情况制定)。符合条件的农业经营主体向当地农业部门提出申请,审核无误后,由当地政府进行奖励。

2.3.3 农民合作制度

农田节水灌溉农民合作制度是推进农田节水灌溉的重要措施。鼓励农民成立农民专业合作社,共同参与节水灌溉工程的建设和管理。鼓励农民成立农民用水户协会,共同负责灌溉用水的分配、管理和监督。组织农民参与节水灌溉工程的建设和管理,协调农民之间的合作,负责灌溉用水的分配、管理和监督,确保用水公平和节约。提供节水灌溉技术指导和培训,帮助农民掌握节水灌溉技术,开展节水宣传和培训,增强农民的节水意识和积极性^[9]。建立健全的会员代表大会、理事会、监事会等组织机构,确保合作组织的民主管理和监督。制定明确的规章制度和操作流程,规范合作组织的运行和管理。加强与政府、企业等各方的合作和沟通,共同推进节水灌溉工程的建设和管理。政府提供必要的政策和资金支持,帮助合作组织开展节水灌溉工程的建设和管理,加强合作组织的监管和指导,确保合作组织的规范运作和管理水平,定期开展评估和考核,对表现优秀的合作组织给予奖励和支持。

3 农田水利灌溉创新节水灌溉管理思路

3.1 优化灌溉系统设计

优化灌溉系统设计是实现节水灌溉的重要前提。在设计中,应充分考虑当地的气候、地形、土壤和作物等因素,合理规划灌溉区域和布局,确保灌溉系统的高效运行^[10]。同时,要注重利用遥感技术、GIS等现代技术和手段,对灌溉系统进行精细设计和优化。

3.2 推广节水灌溉技术

推广节水灌溉技术是实现节水灌溉的关键。要积极引进和推广先进的节水灌溉技术,如喷灌、滴灌、渗灌等,根据不同作物和土壤条件选择合适的灌溉方式。同时,要加强节水灌溉技术的培训和宣传,提高农民对节水灌溉的认识和接受程度。

3.3 实施水资源统一管理

实施水资源统一管理是实现节水灌溉的重要保障。要建立完善的水资源管理体系,明确水资源的

权属和管理责任,加强水资源的调度和分配。同时,要积极开展水权交易、水价改革等措施,促进水资源的合理配置和高效利用。

3.4 建立智能灌溉管理系统

建立智能灌溉管理系统是实现精细化灌溉的有效手段,通过物联网、传感器等技术手段实时监测土壤湿度、气象等信息,根据作物生长需求和土壤状况,智能化控制灌溉设备的运行,实现精准浇水、精准施肥,提高水肥利用率。

3.5 制定激励政策鼓励节水行为

制定激励政策鼓励节水行为是推动节水灌溉的重要手段。建立完善的激励政策体系,包括财政补贴、税收减免、优先贷款等优惠政策,鼓励农民采用节水灌溉技术,减少水资源浪费。同时,加强对节水灌溉设施的建设和维护,提高节水灌溉的综合效益。

3.6 定期评估与调整灌溉管理策略

定期评估与调整灌溉管理策略是提高节水灌溉效果的重要环节。要定期对节水灌溉的效果进行评估和分析,总结经验教训,及时调整和完善灌溉管理策略,加强与科研机构、高校等的合作与交流,引入先进的理念和技术,推动节水灌溉技术的不断创新和发展。

参考文献:

- [1] 曹瑞君. 小型农田水利灌溉节水技术及具体发展思路[J]. 河南农业, 2023(11): 56-58.
- [2] 杨军平. 利用农田水利灌溉技术提升水资源利用率的措施研究[J]. 河南农业, 2022(32): 49-51.
- [3] 朵永奇. 高效利用节水灌溉技术促进农业可持续发展[J]. 河南农业, 2022(26): 56-58.
- [4] 马进华. 高效节水灌溉技术应用措施探析[J]. 农业科技与信息, 2022(11): 60-62.
- [5] 黄忠. 农田水利灌溉管理及节水技术应用分析[J]. 河南农业, 2022(17): 41-43.
- [6] 欧阳光辉. 农业水价综合改革项目建设及管护投入机制创新研究: 以湖南省为例[J]. 当代农村财经, 2022(5): 16-18.
- [7] 赵洪涛. 农田水利灌溉节水技术关键点[J]. 四川建材, 2020, 46(6): 229-230.
- [8] 毕宪春, 毕宇焘. 节水灌溉在农田水利基本建设中的重要性和创新应用[J]. 四川水泥, 2019(7): 103.
- [9] 毕宪春, 毕宇焘. 现阶段农田水利工程高效节水灌溉发展思路的创新[J]. 四川水泥, 2019(7): 276.
- [10] 耿丽. 农田水利工程高效节水灌溉发展思路[J]. 农业开发与装备, 2017(11): 34.

作者简介: 张廷涛, 男, 1972年生, 高级工程师。研究方向为水利工程。