

DOI:10.3969/j.issn.1672-1144.2019.02.045

# 铜川市南移村窑居村落保护与利用研究

刘楠

(西安建筑科技大学 艺术学院, 陕西 西安 710055)

**摘要:** 下沉式窑洞是利用黄土直立性特点修建的一种地下民居结构,具有冬暖夏凉、建设成本低等优点,是近代黄土高原地区农村民居常见的建筑形式。随着乡村旅游的悄然兴起,旅游收入已经成为农民收入新的增长点。如何保护和利用传统村落带动乡村旅游业快速发展,是建筑界研究的重点课题。以铜川市南移村传统窑洞村落民居空间的更新设计为依托,采用全面分析与典型实例分析相结合、比较研究和多角度分析研究相结合,本着修旧如旧,有机更新的设计原则,研究传统窑居村落保护与利用的可行途径,对于类似传统民居村落保护和利用具有一定的参考意义。

**关键词:** 下沉式窑洞;乡村旅游;民居更新设计;保护与利用

中图分类号: TU444

文献标识码: A

文章编号: 1672—1144(2019)02—0245—06

## Protection and Utilization of Cave Residence in Nanyi Village of Tongchuan

LIU Nan

(College of Arts, Xi'an University of Architecture and Technology, Xi'an, Shaanxi 710055, China)

**Abstract:** Sunken cave dwelling is a kind of underground residential structure developed based on the loess's upright-ness. It has the advantages of warm in winter and cool in summer and low construction cost. It is a common architectural form of rural residential houses in loess plateau area in modern times. With the rise of rural tourism, tourism income has become a new growth point of farmers' income. How to protect and use traditional villages to promote the rapid development of rural tourism is a key issue in the field of architecture. Traditional cave dwelling in Tongchuan city south village, which is based on the updated design of residential space, by adopting comprehensive analysis combined with typical case analysis, this paper proposed several design principles and the ways to protect and utilize traditional kiln village. This paper is very helpful for protection and utilization of similar traditional local-style dwelling houses village.

**Keywords:** sunken cave; rural tourism; residential renewal design; protection and utilization

南移村位于陕西省铜川市耀州区小丘镇中部,距耀州城 25 km;耀旬和移三公路穿境而过,交通便利;自然环境优美,素有“出山口子”之称。全村辖 6 个村民小组,共有 810 户 3 140 人。南移村地处黄土高原,黄土覆盖深厚,地势北高南低;浊浴河在村东蜿蜒流过,属北温带大陆性半干旱季风气候,一年四季分明,年平均降水总量 500 mm。

南移村现存完好的下沉式窑洞共 481 孔,集中分布在村东南部,其中:十根头窑洞 11 户 110 孔;八根头窑洞 32 户 256 孔;其他形式的窑洞 115 孔。此外,尚有损毁的下沉式窑洞共计 29 孔。南移村下沉式窑洞绝大部分处于荒置状态,只有 20 户窑洞院落

已经过设计修复改造成为乡村旅游景点,分布在村东老村庄分南北两片,其中:北片 9 个院落,南面 11 个院落,20 个窑洞院落按窑洞数量分四类,分别为八根头式、十根头式、十二根头式、十六根头式,其中最大的一户院落是十六根头式。周边还新建有古戏台等公共建筑。

赵红梅<sup>[1]</sup>认为在旅游开发中对所有的旅游吸引物都进行旅游产品开发,并创造或强制添加文化属性,以此增强旅游地吸引力是一种错误做法。牟红<sup>[2]</sup>认为:“乡村旅游规划及建设要重视乡村民俗生态系统,要立足其内在联系,在村落形成过程中包含的自然、生物和人文的基础上进行旅游开发”。王小

明<sup>[3]</sup>着重对古村落保护的实践历程进行梳理,探讨新阶段传统村落整体性保护的方法和策略。刘馨秋等<sup>[4]</sup>在总结中国传统村落正面临的空心化、建设与开发不当、村民意愿与村落保护之间矛盾凸显等困境之后,提出传统村落可持续利用的七种保护模式。程堂明等<sup>[5]</sup>明确传统村落保护发展的难点,结合保护发展的实际从多方面探讨作为乡村文化承载空间的传统村落保护发展的规划方法。

## 1 保护利用总体思路 and 原则

南移村保护利用应当结合周边照金镇红色城镇旅游资源,挖掘南移村多元的文化内涵,以村落传统文化、古建筑文化和山水田林等为依托,将历史文化和乡土休闲体验融为一体,将南移村打造成为以关中传统文化体验、乡村休闲、山水观光和新农村风貌展示为主要功能的特色旅游景点,形成完整有序的山、水、田、林、草、村相互交织而衬托的村落景观,保护、继承和发扬乡村风俗文化和民居文化。

### 1.1 物质文化的保护

保护南移村村落历史沿革、选址格局、整体风貌、传统建筑、同时也要保护建筑细部、构架、生产生活用品等。传统村落是一个有机的整体,需要注重物质文化和非物质文化遗产的保护,首要重点进行村落物质形态的保护,才能更有效地保持南移村原有村貌。

### 1.2 多元化的非物质文化遗产保护

南移村作为关中地区生态村落,蕴含着既丰富又多元的非物质文化,又包含着各类民间文学、艺术、绘画、雕刻、歌舞、音乐等传统民间艺术,不仅要保护其物质形态,更要保护南移村多元的非物质文化。应当大力发扬优秀传统文化在重塑当代乡村文化生活中的作用,让村民对南移村的文化更加了解,更加热爱自己的村落,有利于培养村民对古村落及文物的保护及参与意识。

### 1.3 “修旧如旧,有机更新”的原则

在南移村传统建筑修复中应尽量使用传统材料,工艺进行翻新修缮,对损毁严重的古村落建筑适当进行还原性修复,尽量保持建筑的原始风貌,避免呈现出修复过后与传统村落风貌不和谐的现象,对有重大历史意义的街区进行重点保护,起到传承历史文脉的作用。

在南移村及周边地区实地走访调研中,作者发现开发商在窑居院落村落保护与更新过程中,不是积极主动修复和保护传统村落的历史文化遗产,而

是单一地对原有窑洞院落进行全面更新改造,浪费大量的人力和财力。假如改造得当,将原有建筑和环境焕然一新还不失为一件好事,但因各种原因,更新改造过程中大多千篇一律,有点粗制滥造,缺乏地域文化内涵,甚至是对传统窑居院落有价值的地方造成毁灭。此外,部分乡村建设团队的美学素养还不够专业,在传统村落中点缀很大一部分现在建筑和公共设施,结果却与乡村的整体环境风格不协调,不伦不类,难以接地气,难以建造成设施齐全且返璞归真传统乡村旅游景点。

基于保护与发展理论,传统村落由三大部分构成:作为根基的传统生产、作为成果的传统文化和作为载体的传统环境。三者相辅相成、缺一不可、互为因果。与之相对应,传统村落的保护与发展应完成三大任务:(1)是保护村落的自然山水环境、传统建筑等有形的物质环境;(2)是保护和传承传统的生产生活方式;(3)是提高村民文物保护意识,传文化于建筑,聚人心于乡土。对传统村落的保护与发展应像纪录片“我在故宫修文物”中一样,严格按照我国《文物修复法》有关规定执行,同样在古村落保护执行时也应当遵循《古村落保护条例》,传统村落改建翻新应保持或者恢复其传统格局和历史风貌。尽管传统村落的发展主要是靠旅游业收入不断推动,但绝不能利用过度“整容”的方式来吸引旅游者、破坏原生态乡土气息古朴的美。重视物质载体保护、生产生活方式传承以及文化共同体的保护、修复和重建对传统村落的保护与发展同样重要。在节约投资的前提下,分阶段开发建设,应优先对传统文化进行挖掘、记录、解读和弘扬,对具有文化窑洞院落进行及时保护、修复和重建。要重点抢救濒危遗存、提升防灾能力、改善基础设施和公共服务,文化遗产保护管理部门应当积极主动做好摸底登记保护工作,依据传统村落及其保护与发展的科学规律,进一步调查其文化价值、载体等。要把传统村落保护与发展的问题研究彻底。对于窑洞民居的改造不仅仅是单纯的改造建筑空间,而是应该涉及到村落环境的改造,还有相关的商业建筑改造,不仅包括农家乐,也可以引入一些商业如酒吧、土特产品商店和现代化的名宿等,这样可以满足旅游者各种需求,留住游客,增加农民收入。

## 2 设计策略

### 2.1 完善基础设施,提升居住与旅游品质

目前,南移村基础设施不配套,村容环境不整洁,

乱堆乱放现场随处可见。村落环境无法适应和满足旅游者的需求,村内基础设施亟需增加和改善。

(1) 卫生环境。村内环境卫生问题已经严重制约南移村旅游进一步发展。因此,在村内应提高自来水入户率,使每家每户都用上干净安全的自来水,对每户旱厕统一改造成水厕,并在村内景点设公共卫生间4处,设专人常年管理。对景区和村内主要街道设专人定期打扫清理,沿主要游览道路设置垃圾桶,并建议村民在自家门口放置垃圾收集装置,便于巷道内部垃圾的收集。同时,应对全体村民进行卫生环境知识培训,提高村民环境卫生保护意识,建立健全环境卫生保护制度,只有全民同心协力才能改善和保持村内环境。

(2) 道路整修。进入村中景区的对外交通道路现状仅3米宽,不能错车通行,旅游旺季期间堵车严重,应扩宽至4.5米,采用沥青碎石硬化,道路两侧应设排水沟和植树绿化。景区内部通行道路现为混凝土结构,路面破损严重,坑槽遍布,年久失修,而且破坏了古村淳朴的乡土风格。规划建议重点整治南移村的特色历史街巷和景区内部道路用青砖和当地石材铺砌恢复,在道路两侧栽植风景树种美化。

(3) 景区人造湖。位于村南部与您相约景区中心的人造湖,水面宽阔,湖光十色,是当地唯一的人为水体景观。水源由高塬水库定期补充,水质良好,具有调节当地小气候功能。为了禁止生活垃圾倾倒和生活污水随意排放,在湖周边设置警示标识,在村繁华地带张贴环保宣传单,提高村民环保意识;景区管理部门应固定专人定期巡视,同时在周边区域安装视频全天候监视,确保水面清洁干净。为了确保湖内水质不变质、不产生恶臭,建议对水质进行定期排放置换。从长远规划考虑,在湖周边铺设拦截污水管道,污水经过三级化粪池腐化处理后排向周边农田灌溉。

(4) 植被景观。南移村土地肥沃,由于村民祖祖辈辈保持着植树的村风,所以村内现存古树达18棵之多,个个枝叶繁茂,植被覆盖率大,创造了一种村在林中、水在林中美丽乡村景色,是天然而十分宝贵的旅游资源。在开发更新过程中尽可能保留现有或移植植被,强制留存大树和名贵树种;针对各景点的立意补充景区和旅游线路的植被景观,分期改造增加整个村落的植被景观,最终构建一个绿色生态且极具历史底蕴的南移村。

## 2.2 整治建筑风貌,营造古韵新村

对于现存完好且具有历史和艺术价值的院落

进行采用保护、修缮、使其恢复原有风貌。村落建筑共分为重点保存建筑、一般保存建筑、更新建筑和拆除建筑。

(1) 重点保存建筑。对核心保护区实行全面测量和修复设计,选择专业队伍,采取修旧如旧的修复方法精心施工,对重点建筑物和附属文物进行适时保护,使其能够适当重新发挥原有的功能,未来也可以作为公共建筑进行保护和再利用,以展示本地区建筑艺术水平。

(2) 一般保存建筑。一般保护主要针对建筑质量和建筑风貌都比较好的建筑,进行具体保护。保护有价值、有特色的空间格局和内部装修,赋予其新的功能,使其能够充分发挥作用。

(3) 更新建筑。村东南部20户下沉式窑居院落原住户都搬迁新房,长期处于闲置荒芜状态,再不适时修复抢救将导致其坍塌消失,无疑对乡村旅游发展造成极大损失,使游客无法体验传统民居艺术带来的观赏价值。经开发商在旧窑居轮廓上重新改造后焕发出勃勃生机。作者调查期间,游人如织(见图1)。



图1 改造后窑洞效果图

(4) 拆除建筑。对于村中原有的涝池、栓马场,炼铁房等过时建筑,予以彻底拆除,腾出的空间,根据村落规划功能划分,改建成公厕、文化广场或绿地等。

## 2.3 开发丰富的旅游产品,提高旅游吸引力

(1) 度假地及景观名称设计:度假地的名称是吸引游客的第一因素,只有简单、响亮、特色鲜明、便于记忆的名称才能抓住游客的心。各度假景点的名称应与度假地特色相呼应,文词优美、韵味深厚。使广大游客一听名称便产生前来旅游的欲望,起到广告宣传效应。

(2) 度假地象征徽章与标志图案:度假地象征徽章和标志图案是度假地主题和名称的浓缩。图案简单鲜明的徽章不仅利于度假者识别和记忆,也利于在旅游纪念品、广告以及交通工具上印刷,增强人

们的记忆。注意徽章标志的图案设计应新颖、独特、便于加工。

(3) 户外广告形象:为保护度假地原始、古朴、和谐的自然景观,不能到处设立户外广告。广告的设置部位、颜色、尺寸、用料等都应精心设计,不与周围的环境发生冲突,并应表现出当地风俗文化和乡土气息。

(4) 度假地土特产品:出售土特产品不仅增加度假地农民经济收入,也是游客在城市很难买到的绿色食品。设计巧妙、适度包装可促进土特产品销售,增强购买者的记忆,还便于馈赠亲朋好友。

#### 2.4 利益主体视角下南移村保护与利用

(1) 政府应制定优惠政策,积极鼓励社会资本,不断投入到传统村落的保护和利用建设开发中。

(2) 发挥当地群众的主导作用,制定完善的保护开发策略。传统村落应采取在建设新村的同时及时保护古村的策略。建设新农村有利水电气网络等基础设施配套和完善,提高居民的生活水平,还能节约大片土地,避免新房建设对古建筑的损坏。传统村落由住宿功能变为旅游文化载体,为当地村民经济收入开创了新的来源。

(3) 开发商应遵循“保护为主,开发为辅”的指导方针。开发商应协助村民建设改善村落环境,积极做好古村落保护工作,适度开发传统村落旅游资源,建设培育更多的旅游景点,尽可能使游客长时间在这里观光赏景。还要注意合理设计景点之间的距离,杜绝在旅游过程中发生拥堵现象。人为景观数量不宜太多,这样势必降低传统村落自然景观对游客的吸引力。

(4) 建立健全当地群众与开发商的利益分配制度。传统村落景点不是政府为开发商设立的特区,旅游收入有一部分应分配到村民手中,使每个村民都能享受到传统村落开发带来的成果。旅游用工优先雇佣当地村民,开发地原址主人应得到合理的租金。

### 3 结合旅游开发的南移村村落保护与规划设计

#### 3.1 整体格局规划与分区控制规划

规划充分利用特色文化背景下的旅游资源、配套设施、人居环境等古村风貌打造成集文化、生态、自然、人居融合的旅游村落。规划通过构建“一环、两带、三区”的格局,全面系统地整治保护南移村,继承弘扬传统村落文化底蕴和历史文脉,建设具有当

地文化特色的美丽乡村。

根据当地历史文化景观及自然资源格局,规划“二心、二轴、五组团”的总体架构,建设水电气网络等配套设施,改善村民居住条件,美化村落旅游环境。其中“二心”分别是:以保护文物和修复传统古村落为主形成的旧村居住核心;以现代化为主形成的新村居住核心。“二轴”以南部人工湖及周边沟谷生态林地为依托建造的山水景观轴,以及结合生态公园与其他绿地形成的生态公园景观轴。“五组团”由入口服务组团、文化活动组团、生态公园组团、生态游憩组团、配套服务组团组成。

#### 3.2 各分区设计原则及理念

南移村划分为核心保护区、风貌控制区和生态保护区。合理分区对于保护村落传统具有重大意义,为乡村旅游的快速发展奠定基础。其中,核心保护区主要意义在于继承当地历史文化;风貌控制区主要是保护古村窑洞建筑群;生态保护区为南移村周边的生态自然林地和人工湖。

#### 3.3 核心区景观详细设计

##### 3.3.1 核心区整体环境规划设计

“一环”即建设形成一条观赏南移村田园农耕景色的环村走廊。“两带”,即在人工湖内修建蜿蜒曲折木质桥淌景观的水体带和体验具有百年历史的古树景观的古林带。“三区”即生态园林过渡区、民居建筑展示区和配套服务区。配套服务区设有民俗文化墙、诗画廊、古街情景展示廊、旅游配套用房等。生态园林过渡区在村南部,是在倒闭多年的村砖厂基础上改建的;中心建设一处人工湖,周边大片种植薰衣草、格桑花供游人观赏;园内设有亭子等园林建筑,临沟栽植观赏林,传承民族风水园林文化。建筑展示区依托窑洞民居建筑、当地青石板街道,新建生活广场、贤人广场和农家乐,恢复和振兴街巷文化。配套服务区设在民居建筑展示区中部,将其分割成南北两片,新建有宾馆供游人休息和住宿,设有游客接待中心,在这里游人可以全面了解古村落发展历史、民风习俗。

##### 3.3.2 典型窑洞民居保护与利用设计

建筑空间的更新原则主要从尺度、界面、轮廓、入口空间几个方面对其空间特质进行延续与传承。尺度的传承主要体现在院落及室内的空间感受上遵循传统下沉式窑洞民居黄金比例的空间营建手法以及尺度关系的有机延续。界面传承参考文村改造,将传统元素碎片化,再重新组合,形成丰富的空间形态。轮廓的延续,首先提取下沉式窑洞民居的拱形

特征,再通过变形与重新组合来实现。入口空间主要继承从室外空间进入室内空间放一收一放的空间序列(见图2)。

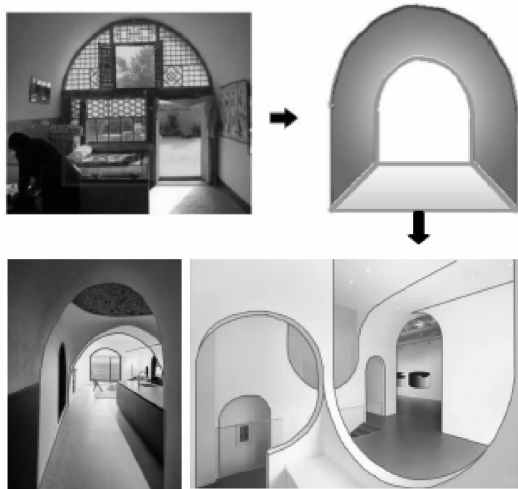


图2 拱形轮廓线的传承与更新

南移村乡村旅游的体验过程中,观光是其中较大功能体系,但由于下沉式窑洞均属地下建筑结构,在地面不能全面观赏其独特风格。现阶段的游览路线为:南片窑洞群,每户窑院的入口依坡道与地面连接。游人先在地面上游览院落全貌,再从坡道进入窑洞院落,逐个观赏各个窑洞内部结构,游览线路单一,可观赏性不足,对于旅游观赏要求来说,缺乏内外互动的空间体验,每一户单独进出游览路径容易让游客厌倦疲劳。北片窑洞群游览线路有大的改进,从游客体验游览线路多样化入手,9户院落只有一个新建的垂直楼梯入口,而且它们之间用隧道相互连通,打通了每户窑院的内部联系,增加垂直空间上内、外环境的互动,在游览线路中设立不同类型窑洞院落特色节点,丰富观光内容,提高游客兴趣。

空间对项目功能的匹配度直接影响空间体验和项目品质,针对性的空间设计,能够打破传统形式模式的照搬,为游客提供更好的空间感受。针对南移村村的旅游定位,其项目构成主要分为四个板块:住宿、餐饮、休闲、观光。以下从四个方面分别进行分析。

(1) 住宿。规划住宿功能的窑洞,宜集中选取在窑院东北方向的窑洞,这些窑洞光照时间长,内部干燥。根据当地窑洞院落类型,一般规划4-6孔窑洞供游客住宿。选择窑洞居住休息度假,环境安静、冬暖夏凉、隐蔽性强、生土温度利于游客身心健康,很受游客喜爱。确保住宿区与外部功能相互之间的空间属性不受干扰。

(2) 餐饮。规划烹饪功能的窑洞应选择在院落入口处的窑洞,这个节点是全院落的交通枢纽,交通便利,既不影响住宿游客的正常休息,还能方便不住宿的游客提供就餐服务。设计的餐饮功能部位与住宿部位有空间上的联系,主要表现在内部交通空间的连通,划分十分合理,相互干扰少。这里的餐饮均以当地特色小吃为主,主要有:土鸡蛋、荞面饸饹、刀梨面、野菜、石子馍等,供住宿游客灵活选用,一般每人就餐费用很低,经济实惠。

(3) 休闲。规划休闲功能的窑洞应选择距入口远的窑洞,相对隐蔽对外干扰少,窑洞内部空间需要大尺度,采光条件良好,宽敞明亮可供各类人群在此娱乐活动;内部应设通风设施,改善内部通风条件,提高内部空间空气质量,使游人开心娱乐,健康娱乐。休闲游乐对于下沉式窑洞来说增添了全新的功能,传统单一封闭的空间形态需要彻底改革,应改造成开放式、多元化空间功能体验模式。

(4) 观光。观光游览属性的空间要求强调观光流线,空间设置一般通达性强,空间开阔,划分灵活。更新设计针对这类功能需要将多组窑洞空间打通,并减少视线上的干扰,用现代设计手法保留传统空间特质的同时,满足游览空间的观赏要求。

### 3.3.3 典型景观节点改造与设计

景点一:小广场。小广场规划在南北窑居院落群中央,交通便利、四通八达,便于游客和村民进入小广场进行文艺健身活动。广场内规划栽植零星中槐、皂角树等当地名贵树种加以点缀。全广场用红色和青色砖以大树为中心辐射性相间铺装,引导游客和村民关注和向往广场中心。广场四周设计为环状三级台阶,采用红砖铺装,周边栽植矮化性树种以突出广场文化性和开放性。

景点二:古村区。设计将南移村的核心保护区即传统窑洞院落群划分为古村区。作为全村历史最悠久的文化区块,规划将窑洞地面上的一条南北走向老巷道恢复原有的商业街区,并逐步完善改造为展示当地传统民俗手工艺产品展销的场所,让这条具有百年历史的老街重新具有商业功能而焕发新的活力,进一步带动全村农民经济收入再上新台阶,为全市农村经济发展探索出一条新路子。另外,结合传统下沉式窑洞院落修复与利用设计研究,计划将20户典型的窑居院落土生建筑列为传统历史建筑的展示区,让游客全面了解并身临其境感受体验农民自己作为设计师的民居建筑的魅力。

景点三:观光农业区。当地农业耕种仍旧沿袭

的传统独家独户生产模式,存在机械化程度不高、专业性不强、收入低等缺点,严重制约着现代农业推广与发展。为了发展和壮大农村经济,逐步引进专业化程度高、实力雄厚的现代农业企业,按照全村耕地分布与现状,分区域开展苹果、樱桃、蔬菜等高收入现代种植业,逐步推进农业集约化生产新模式。积极鼓励和优先使用当地村民参与现代种植业商业生产活动,有计划在村周边建设一批风景树栽植区、果蔬基地等高效农业示范区,快速满足各类游客对观光体验和生态采摘的需求。

## 4 结 论

南移村传统下沉式窑洞民居村落保护与利用研究,是在乡村旅游需求背景下的大胆尝试和创新,可作为陕西省关中地区类似民居村落保护与利用的借鉴和参考。关中传统窑洞民居保护发展难度较大,仅通过政府帮扶和村民自身的能力,很难支持关中传统窑洞民居的保护利用快速发展,只有通过党和政府不断出台美丽乡村建设优惠政策,积极引导

社会资本不断注入,才能使关中传统窑洞民居保护发展再上新台阶,全面带动当地乡村旅游产业快速发展,积极增加当地农民经济收入,这种科学合理的组织架构是下沉式窑洞民居在旅游背景下更新发展的保障体系。

### 参考文献:

- [1] 赵红梅.论旅游文化——文化人类学视角[J].旅游学刊,2014,29(1):16-24.
- [2] 牟 红.乡村旅游生态机能恢复与原生价值建构——田园牧歌式乡村的消失与再生[J].原生态民族文化学刊,2013(3):98-103.
- [3] 王小明.传统村落价值认定与整体性保护的实践和思考[J].西南民族大学学报(人文社会科学版),2013(2):156-160.
- [4] 刘馨秋,王思明.中国传统村落保护的困境与出路[J].中国农史,2015(4):99-110.
- [5] 程堂明,卢 凯,陶冠军.记忆传承乡愁文化保护发展传统村落——以龙潭肖村保护发展方法探索为例[J].小城镇建设,2016(7):33-43.

(上接第 231 页)

### 参考文献:

- [1] 陈喜靖,孔海明,奚 辉,等.水肥一体化应用的主要技术及方法[J].浙江农业科学,2015,56(6):757-761.
- [2] 廉晓娟,王 艳,李明悦,等.不同水肥管理模式对日光温室番茄产量、品质及经济效益的影响[J].中国蔬菜,2016(12):22-25.
- [3] 孟 亮,张文明,邱晓丽,等.水肥一体化技术对辣椒干物质积累及养分吸收规律的影响[J].水土保持通报,2017,37(5):290-296.
- [4] 刘传和,陈少华,黎锦洪.水肥一体化对山地栽培菠萝生长及品质的影响[J].灌溉排水学报,2017,36(1):102-106.
- [5] 袁洪波,李 莉,王俊衡,等.温室水肥一体化营养液调控装备设计与试验[J].农业工程学报,2016,32(8):27-32.
- [6] 朱兆良.中国土壤氮素研究[J].土壤学报,2008,45(5):778-783.
- [7] 何双红,魏永霞.水肥耦合条件下水稻株高及其与产量关系组成分析[J].灌溉排水学报,2010,29(4):129-132.
- [8] 朱 镇,赵庆勇,张亚东,等.优良食味粳稻新品种南粳9108产量及其构成因素的通径分析[J].江西农业学报,2014,26(8):1-3,8.
- [9] 施正连.脲铵氮肥在水稻上的应用效果[J].农业装备技术,2010,36(1):28-29.
- [10] 朱兆良.农田中氮肥的损失与对策[J].土壤与环境,2000,9(1):1-6.
- [11] 周丕东,石孝均,毛知耘.氯化铵中氯的硝化抑制效应研究[J].植物营养与肥料学报,2001,7(4):397-403.