

乡村振兴战略背景下冀东地区沿海乡镇景观适应性设计研究

汪洋¹, 徐宁伟^{1,2}, 李育华¹ (1.河北科技师范学院, 河北秦皇岛 066000; 2.河北农业大学, 河北保定 071000)

摘要 实地调研冀东地区沿海乡镇的经济、社会、历史发展背景、产业发展现状、生态环境情况等, 将沿海乡镇按照自然地理条件, 分为以泥质滩地为主的沿海地区类型和以沙质地为主的沿海地区类型, 使后续的自然生态景观适应性设计更有针对性; 按照沿海乡镇的主要产业分为以养殖业、捕捞业为主的海洋产业型乡镇, 以工业、港口运输业为主的乡镇和以农业、旅游业为主要产业的乡镇, 使后续的产业景观适应性设计更有针对性。从乡镇政府驻地景观、乡镇产业景观、乡镇自然生态景观、乡村生活景观 4 个方面, 分析冀东沿海乡镇景观现状, 总结存在问题。重点运用风景园林学、建筑学、城乡规划学等学科知识, 在综合分析沿海乡镇整体布局、区域布局、景观现状的基础上, 提出景观适应性设计策略。

关键词 乡村振兴; 冀东地区; 沿海乡镇; 景观适应性设计

中图分类号 TU 982.29 **文献标识码** A

文章编号 0517-6611(2022)08-0171-04

doi: 10.3969/j.issn.0517-6611.2022.08.048



开放科学(资源服务)标识码(OSID):

Study on Landscape Adaptability Design of Coastal Towns in Eastern Hebei under the Background of Rural Revitalization Strategy
WANG Yang¹, XU Ning-wei^{1,2}, LI Yu-hua¹ (1. Hebei Normal University of Science and Technology, Qinhuangdao, Hebei 066000; 2. Hebei Agricultural University, Baoding, Hebei 071000)

Abstract The economic, social and historical development background, industrial development status and ecological environment of coastal towns in Eastern Hebei were investigated on the spot. According to the natural geographical conditions, coastal towns are divided into coastal areas dominated by muddy beaches and coastal areas dominated by sandy lands, so as to make the subsequent adaptive design of natural ecological landscape more targeted; according to the main industries of coastal towns, they were divided into marine industrial towns dominated by aquaculture and fishing, towns dominated by industry and port transportation, and towns dominated by agriculture and tourism, making the subsequent adaptive design of industrial landscape more targeted. From the four aspects of township government resident landscape, township industrial landscape, township natural ecological landscape and rural life landscape, this paper analyzed the current situation of township landscape in the coastal area of Eastern Hebei and summarized the existing problems. Based on the comprehensive analysis of the overall layout, regional layout and landscape status of coastal towns, this paper put forward the landscape adaptive design strategy.

Key words Rural revitalization; Eastern Hebei; Coastal towns; Landscape adaptive design

2017年10月18日, 习近平同志在党的十九大报告中提出乡村振兴战略。乡村振兴战略的实施, 不仅局限在“乡村”这样具体、狭义的地理环境中, 在城乡协调发展的大背景下, 乡镇作为乡村的“集合体”、产业集中地, 无论从地域、人口、经济、环境等因素看, 它们既具有乡村相异的特点, 又都与周围乡村保持不可缺少的联系^[1]。在乡村振兴实施过程中, 乡镇发挥更重要的区域性作用, 并且成为城乡一体化发展的纽带。在乡村振兴的内涵中, 生态宜居的村落环境, 逐步完善的生活基础设施, 以及形成良好的乡风、村风, 都是重要的战略内容。乡镇景观设计不仅直接影响生态宜居的乡村环境建设, 也在潜移默化中影响村民的精神世界, 影响乡风、村风等精神文明建设。笔者在对冀东地区沿海乡镇景观现状调查的基础上, 总结乡镇景观存在的问题, 从而为进一步的景观适应性设计研究提供理论依据。

1 冀东地区沿海乡镇概况

在京津冀一体化发展的大背景下, 冀东地区作为京津的“右翼”, 发挥重要的区域作用。同时, 河北省海岸线绵长, 冀东地区海岸线占70%以上, 具有明显的沿海区域优势。冀东沿海地区主要城市为唐山市、秦皇岛市。唐山市作为河北省

的经济强市, 一直是典型的工业、港口城市。从2016年开始筹划建设国家森林城市, 2019年被评为国家森林城市, 可见唐山市逐步转型为重视生态环境保护与良性发展的新型工业及港口城市。秦皇岛市是著名的旅游、港口城市, 对生态环境及景观环境质量依赖性更高, 一直非常重视生态环境保护与环境景观建设, 每年都吸引众多的国内外游客旅游、度假, 城市知名度不断上升。

1.1 冀东地区沿海乡镇类型划分 冀东地区沿海乡镇具体分布区域, 包括秦皇岛市山海关区、开发区、北戴河区、抚宁区、昌黎县, 唐山市乐亭县、滦南县、曹妃甸区、丰南区。该研究的范围为传统意义上的乡镇, 因此不包括因城市扩大, 而已经并入城市, 仅沿用乡镇原名的城市区域。

1.1.1 按照沿海自然地理条件区分乡镇类型。按照沿海自然地理条件, 分为以泥质滩地为主的沿海地区类型和以沙质地为主的沿海地区类型。

泥质滩地为主的沿海地区类型乡镇, 主要集中在唐山市, 包括丰南区黑沿子镇, 曹妃甸区柳赞镇, 滦南县南堡镇、柏各庄镇, 乐亭县姜各庄镇、马头营镇、汤家河镇、古河乡、王滩镇。

沙质海滩地为主的沿海地区类型乡镇, 主要集中在秦皇岛市, 包括昌黎县茹荷镇、刘台庄镇、团林乡、大蒲河镇, 抚宁区留守营镇, 北戴河区牛头崖镇, 山海关区石河镇, 开发区东区渤海乡。

按照沿海自然地理条件对乡镇进行分类, 将有利于研究

基金项目 河北省省级科技计划软科学研究专项资助(21556102D); 河北科技师范学院习近平总书记“三农”工作重要论述专项(2021SNZX016)。

作者简介 汪洋(1983—), 女, 河北卢龙人, 讲师, 硕士, 从事景观规划设计研究。

收稿日期 2021-11-24

沿海乡镇自然生态景观的设计与营造。依据不同的地质、水质条件,选择适宜的景观绿化植物,有利于改良土壤性质、改善环境质量,体现人与自然和谐发展的景观适应性理念。

1.1.2 按照主要产业区分乡镇类型。乡村振兴战略概念中,产业兴旺是重点^[2]。冀东沿海地区依托海洋资源,乡镇的经济发展一直处在优势状态。如何为乡镇产业的发展提供更适宜的环境,如何让乡镇居民安居乐业,愿意为乡镇的发展

贡献力量,这都需要环境景观设计进一步提升环境品质,建设充满吸引力的乡镇景观。因此按照产业区分乡镇类型,进而研究景观适应性策略,成为研究的另一个重要方面。

以养殖业、捕捞业为主的海洋产业型乡镇,如丰南区、滦南县、乐亭县沿海乡镇。以工业、港口运输业为主的乡镇,如乐亭县沿海乡镇。以农业、旅游业为主要产业的乡镇,如昌黎县、抚宁区、北戴河区的沿海乡镇(表1)。

表1 冀东地区沿海乡镇类型

Table 1 Types of coastal towns in Eastern Hebei

| 城市 City | 区/县 District/county | 乡镇 Township | 沿海地质类型 Coastal geological type | 主要产业 Major industries | |
|-------------------|------------------------|----------------|-----------------------------------|--------------------------|------------|
| 唐山市 Tangshan City | 丰南区 | 黑沿子镇 | 泥质滩地 | 养殖业、工业 | |
| | | 曹妃甸区 | 柳赞镇 | 泥质滩地 | 养殖业、捕捞业 |
| | | 滦南县 | 南堡镇 | 泥质滩地 | 养殖业、捕捞业 |
| | 乐亭县 | | 柏各庄镇 | 泥质滩地 | 养殖业、捕捞业、农业 |
| | | | 姜各庄镇 | 泥质滩地 | 养殖业、捕捞业、农业 |
| | | | 马头营镇 | 泥质滩地 | 养殖业、捕捞业、农业 |
| | | | 汤家河镇 | 泥质滩地 | 养殖业、农业、工业 |
| | | | 古河乡 | 泥质滩地 | 养殖业、农业 |
| | | | 王滩镇 | 泥质滩地 | 养殖业、农业、工业 |
| | | | 团林乡 | 沙质海滩 | 养殖业、捕捞业 |
| | 秦皇岛市 Qinhuangdao City | 昌黎县 | 茹荷镇 | 沙质海滩 | 浅海养殖业 |
| | | | 大蒲河镇 | 沙质海滩 | 农业、养殖业 |
| | | | 刘台庄镇 | 沙质海滩 | 农业 |
| 抚宁区 | | | 留守营镇 | 沙质海滩 | 农业、养殖业、工业 |
| 北戴河区 | | | 牛头崖镇 | 沙质海滩 | 农业、养殖业、旅游业 |
| 山海关区 | | | 石河镇 | 沙质海滩 | 旅游业、养殖业 |
| 开发区东区 | | | 渤海乡 | 沙质海滩 | 工业、养殖业 |

1.2 冀东地区沿海乡镇景观现状

1.2.1 沿海乡镇政府驻地景观现状。冀东地区沿海乡镇地带虽经历历史的变迁,但目前沿海乡镇都是新中国成立后建设,随着经济社会的发展,尤其是沿海产业的发展,空间布局、建筑设施等在原有基础上进行改变,而形成现代乡镇格局。

乡镇政府驻地,交通便利,道路空间格局因时代变迁而发生变化,具有一定的自发性、随意性,缺少整体规划性。建筑较乡村地区密集,公共设施较完善,也因缺乏整体性前期规划,改建的随意性、自发性,而显得较为杂乱,没有形成统一布局与风格。景观绿地率较低,绿化植物没有形成群落效应,生态效益差。因缺乏统一管理,绿地被侵占的情况较普遍。在统筹城乡发展的背景下,小城镇建设盲目追求同大城市建设的一体化发展^[3],风格不明显,地域性、文化性、艺术性都明显欠缺。

1.2.2 沿海乡镇自然生态景观现状。在国内乡村振兴战略实施的大背景下,“生态宜居”和“农村生态文明建设”已被明确写入乡村振兴战略的指导思想与总要求中^[4]。沿海乡镇因优越的海洋自然生态资源而受益,自然生态景观是乡镇景观的基底,也是乡镇人们的家乡印象。但因海洋所形成的盐碱地质、滩涂地质、沙质地质等,以及人为的干扰与破坏,也对生态景观格局的构建提出了挑战。唐山市沿海乡镇大多面临土壤盐碱化的问题,导致大片盐碱荒地的出现,不利于生态环境的改善。加之多数乡镇第二产业发达,对生态环境造成威胁。秦皇岛市的沿海乡镇地质条件普遍较好,但因

旅游业的发展,自然生态景观受到人为活动干扰越来越大,如何保护沿海乡镇的自然生态景观,构建良好的沿海生态景观格局,是需要研究的问题。

1.2.3 沿海乡镇产业景观现状。乡镇产业的发展是乡村振兴战略的重点。冀东沿海乡镇产业类型丰富,大多与海洋资源有紧密联系。产业发展在近几年展现出蓬勃发展的姿态,但产业景观的发展滞后于产业发展,将不利于乡镇产业的长远发展与生态环境的保护。以养殖业、捕捞业为主的海洋产业型乡镇,产业生产特色已凸显,如“渔光互补”,但未与景观美学结合起来,未形成“渔美”景观,对此类乡镇产业景观的研究还有较大空间,可以与旅游业结合,形成特色产业景观,以创造更大的产业效益与生态效益;以工业、港口运输业为主的乡镇,产业景观多数停留在满足绿化指标的基础上,但也有少数工业企业开始探索工业旅游项目,由此将产业与旅游景观结合起来,值得进一步推广;以农业、旅游业为主要产业的乡镇,景观需要进一步提升,农业与景观的结合尚不明显,旅游业景观风格稍显杂乱,没有体现地域文化特色。

1.2.4 沿海乡镇乡村生活景观现状。沿海乡镇下辖乡村基础设施不断完善,人们的生活水平不断提高,因交通设施条件的不断提高,对乡村道路布局提出了更高的要求,乡村景观格局随之发生变化。乡村建筑设施的自主性较高,因此建筑风格多样,建筑布局及个体景观美学性不高。加之对于绿化的忽视,乡村绿化率不高,绿化配置的合理性、艺术性均有所欠缺。景观设施不完善,与人们的生活习惯、审美意识不匹配。在生活水平不断提高、村民网络生活普及、视野不断

扩大的情况下,对乡村公共活动空间景观设计提出了更高的要求。同时,如何留住“乡愁”,体现乡村特色与文化背景,也是亟待研究的问题。

2 冀东地区沿海乡镇景观适应性设计

广义的适应性可以定义为:“特定系统与环境相互作用而形成的互利性的良性循环模式”。适应还有另外一层意思,即适合,多指客观环境或需要等^[1]。该研究中提到的适应性即为适合的意思,但又包含2层含义:首先研究对象固定在冀东地区沿海乡镇,研究的可行性、针对性较强,既符合我国相关重点发展政策,又充分利用河北科技师范学院的研究实力。冀东地区是京津冀协同发展政策下的重要区域,沿海地区是经济社会发展前沿又是生态保护区域的重点组成部分。河北科技师范学院立足秦皇岛市,服务辐射冀东地区,具有良好的服务、科研背景。适应性一是指适合冀东沿海乡镇。其次,冀东沿海乡镇景观与城市景观存在差别,乡镇之间既存在共性又有差别,乡镇景观又可分为几个不同区域或类型,研究将按不同区域或类别考虑与环境、功能的适应。在进行物质形式的设计时,应以“适应”为标准,通过“适应性”的设计达到物质形式与自然环境的“平衡”^[5]。

2.1 乡镇政府驻地景观适应性设计

2.1.1 商业、服务业设施景观设计。冀东地区沿海乡镇政府驻地都是本乡镇的商业、行政中心,各类设施比较密集,交通人流量较大。不仅服务于本乡镇,大多数还承担对外服务与联系的功能,与城市中商业、服务业设施功能较为接近。因此,相应的景观设计应以满足其功能、营造良好乡镇环境、符合现代商业、服务业需求为宗旨,从生态功能的改善角度,应注意尽量扩展绿地面积。冀东沿海乡镇政府驻地大多是缺乏前期整体规划,没有考虑足够的绿化面积,尤其是商业、服务业设施因与交通的关系密切,通常临路设置,绿地景观面积更是狭小,难以形成生态效益。在设计时,应尽量利用零散地块,形成“点”“线”系统,以发挥绿地系统的生态功能。同时,又要充分了解当地居民的生活、行为习惯,将适当引导与尊重习惯相结合,形成合理的绿地系统规划。在具体设计上,应采取现代景观设计手法,形成整齐、简约的景观空间,应注意景观与建筑的风格统一或相似,如有条件,适当营造地域、文化氛围等。

2.1.2 主要景观节点的设计。乡镇政府驻地景观节点,可以彰显一个乡镇的形象、文化氛围,形成公共活动空间,为乡镇居民服务。不论是面积较大的乡镇公园还是面积较小的游园、小广场等,都需要特别注重景观设计的艺术性与人性化。冀东沿海乡镇都是现代乡镇,景观设计的艺术性更倾向于体现简约之美、和谐之美等现代审美情趣。强调人性化设计,是因为乡镇政府驻地居住密集,乡镇居民之间日常交往比城市居民更为密切,民风、民俗活动传承较好,在节点景观设计中,为乡镇居民提供集体活动空间、交往空间、活动设施是不可少的。

2.1.3 绿化环境景观设计。冀东地区沿海乡镇政府驻地,各类用地规划布局合理性欠缺,用地被私占私用的现象时有发生。

因此绿化用地呈现破碎状态,尤其是乡镇核心区。在进行景观设计时,应因地制宜,不宜大拆大建,以“见缝插绿”的形式初步解决绿化环境问题。利用绿化形成隔离代替硬质隔离,利用规则式绿化弱化核心区房屋建筑杂乱的布局。在绿化树种的选择上,适地适树,如乐亭县马头营镇土壤盐碱化,应选择耐盐碱树种。还应注意绿化树种符合乡镇人们传统习惯或审美心理,以营造特色乡镇景观。

2.2 沿海乡镇自然生态景观适应性设计 冀东沿海乡镇地处平原地带,多数乡镇有河流水系流经汇入海洋。因此,水系廊道、沿海廊道成为冀东沿海乡镇生态基底的重要组成。在河流、沿海地带设计防护林带或风景林带,应以生态保护为原则,减少人为扰动,以原生林、原生植物群落为绿化景观设计的主要组成,适当融入人工植物群落,形成生态美学为基础的“蓝绿并行”的景观效果。自然生态景观设计重点从人性化转向生物多样性保护,生态廊道对于生物物种的意义重大,尤其是动物物种。因此,在景观设计时,应调研沿海乡镇物种多样性,从而为多物种生存创造良好生态景观环境。通过规划建设一个融自然生态山水、历史人文于一体的具有丰富内涵的生态景观体系^[6]。

2.3 沿海乡镇产业景观适应性设计 沿海乡镇的产业景观主要分为农业景观(包括渔业景观)、工业景观、旅游服务业景观,几乎涉及我国全部的产业结构体系^[2]。

2.3.1 沿海乡镇农业与渔业景观适应性设计。农业景观和渔业景观,是区别于城市景观的两大特色。两者都与自然生态景观、自然环境密切相关,体现出人与自然的密切关系。冀东沿海乡镇的农业景观,又可以分为大田景观与温室景观。大田景观即为原始的田地景观,在景观营造中,可以与大地艺术相结合,打造景观节点。也要注意田地与自然生态景观、道路景观的结合。温室大棚景观是冀东沿海乡镇发展蔬果经济的产物,可以结合旅游业的发展,重点打造冬季旅游项目。在温室建筑的设计上,突出地方特色,或是将温室大棚形象符号化、景观化,将这种产业形式符号化融入景观中。

冀东沿海乡镇渔业产业主要是浅海养殖、近海捕捞等。浅海水产养殖是人类在浅海区域进行海产养殖的生产性活动,海水养殖区呈几何形状的布局,观赏性十足^[7]。曹妃甸区、乐亭县沿海乡镇,浅海养殖业发达,且结合光电产业,发展“渔光互补”,形成渔业和工业结合的产业景观。在进行景观设计时,应当加入服务性景观设施,如栈桥、码头、防波堤等,提高乡镇产业知名度,同时让城市中的游客能够体验、参与,感受乡镇产业利用自然、保护自然、与自然和谐共处的氛围。

2.3.2 沿海乡镇旅游业景观适应性设计。冀东地区秦皇岛市沿海乡镇旅游业发展较早,依托良好的沿海自然景观资源,成为国内旅游热门地区。乡镇开发旅游休闲项目以吸引游客,景观设计品质逐渐提高,但在设计中应注意与地方文化的结合,体现地域特色,而不至于使景观趋同,失去自身特色。在乡镇公共旅游景观中,应全局规划设计,体现整体地

方特色,在民宿景观中,可表现个性化、多样化的个体景观特色。旅游景观还应与农业景观、渔业景观相结合,使游客充分体验乡镇产业景观的独特之处。

2.3.3 沿海乡镇工业景观适应性设计 冀东沿海乡镇工业产业发展较早,尤其是唐山市沿海乡镇,依托港口运输业、盐产业等,促进了经济快速发展。工业景观也是人类社会发展的产物,尤其是倡导生态文明建设的当代,沿海乡镇工业企业都在努力提升自身环境景观质量,如乐亭县德龙钢铁厂开放工业旅游项目,将工业景观与旅游项目结合,是现代工业发展的良好路径。因此,在景观设计中,首先要注重生态环境的保护与改善,进而融入工业文明,体现工业文化,探索工业与旅游业结合之路。

2.4 沿海乡镇乡村生活景观适应性设计 冀东沿海乡镇中的村庄数量众多,乡村聚落整体风貌都是现代乡村风貌,整体风格不突出。在进行乡村聚落生活景观设计时,应以景观改造提升为主,充分考虑当地经济条件、村民生活、审美习惯,不宜大拆大建。乡村建筑多为自建住宅,在住宅形式上雷同,但又存在差异,如住宅高度、新旧程度、运用材料等。在景观设计中,应尊重并保持现有住宅的各异性,不宜整齐划一的统一要求,丢失乡村住宅的个性。可以在主要道路沿线,进行统一的墙面美化,增加乡村街道的视觉统一性与艺术性。建筑外围植物,可根据原绿化形式进行配置,突出乡土植物的应用。每户门口按照各户意愿进行种植,不做详细统一规划,保证村庄景观的多样性^[8]。乡村道路景观主要是进行绿化设计,考虑到道路空间较狭小,与周围乡村住宅紧邻,由于住宅布局及形式稍显杂乱,因此道路景观设计宜采用整齐、规则的绿化配置,营造整齐的道路空间。乡村公共活动空间具有改善乡村生活条件、提供公共服务、提升生活质量等作用^[9]。其景观设计,应注重景观的简约、整齐、美观,符合现代乡村生活需求,同时融入地方特色与文化,文化的延续使得公共空间更具有可辨性^[10],体现乡愁与乡思。

3 结论与展望

3.1 结论 该研究调查沿海乡镇基础情况,进行类别划分。对乡镇景观进行现状调研,将景观分为乡镇政府驻地景观、产业景观、自然生态景观、乡村生活景观,从而制定景观适应

性设计策略。

乡镇政府驻地具有城乡两面性,景观绿地不足、零碎,景观设计应在现状基础上,尽量扩展绿地面积、提升绿化品质,为乡镇各项事业服务。沿海乡镇产业多样,多集中在与海洋有关的产业上。农业景观、渔业景观是体现乡镇特色的重点,景观设计应深入挖掘相关产业的特色,融入景观美学特征,打造多种产业景观融合的新景观形态。乡镇自然生态景观在小尺度上,掌握不同乡镇的地质条件,以生态环境改善为目标。在大尺度、中尺度范围内,寻求区域生态景观效益,形成“蓝绿”生态景观格局。沿海乡镇乡村生活景观设计,以“宜居、适宜”为目标,尊重乡村基本面貌,重在景观提升,引导良好的村居生活方式。

3.2 不足与展望 该研究还存在很多不足,首先对于乡镇自然生态景观的研究还不够深入,仅制定了初步的景观策略,没有在实践中涉及实际的应用;其次,对于产业景观设计也只是停留在策略层面,没有进行实践。

在后期的研究中,将继续补充调研,继续发挥风景园林学科的交叉性、综合性,再结合景观生态学、城乡规划学、建筑学等学科知识,将冀东地区沿海乡镇的景观适应性设计进一步完善,为人居环境、整体乡镇环境的提升作出贡献。

参考文献

- [1] 徐宁宇. 低碳背景下小城镇规划适应性方法研究[D]. 天津: 河北工业大学, 2012.
- [2] 朱春香. 乡村振兴战略下乡镇公共空间与景观设计探析[D]. 北京: 北方工业大学, 2020.
- [3] 王晓雯. 基于气候适应性的旅游小城镇景观基础设施研究[D]. 成都: 西南交通大学, 2014.
- [4] 张晋. 基于适应性的乡土景观认知与研究视角探讨[J]. 中国园林, 2020, 36(3): 97-102.
- [5] 孙学浩, 张晓燕. 乡村旅游背景下的传统村落景观适应性设计研究[J]. 设计, 2020, 33(9): 158-160.
- [6] 曹梦莹. 基于功能转型的传统村落空间适应性改造策略: 以西溪南村为例[D]. 合肥: 安徽建筑大学, 2020.
- [7] 宫硕. 生产性景观在沿海渔村建设中的应用研究: 以日照市官草汪渔村为例[D]. 济南: 山东建筑大学, 2020.
- [8] 常高云. “美丽乡村”建设背景下北京市怀柔区杨宋镇解村乡村景观规划设计[D]. 北京: 中国林业科学研究院, 2019.
- [9] 张诚. 乡村振兴视域下乡村公共空间的多元价值[J]. 农林经济管理学报, 2019, 18(1): 120-126.
- [10] 陈冉. 苏南水乡城镇公共空间适应性重构研究[D]. 苏州: 苏州科技大学, 2017.
- [12] 程雅梅, 沈军, 贾娇, 等. 商品有机肥在辣椒上的应用效果研究[J]. 现代农业科技, 2017(12): 80-81.
- [13] 张志强, 崔亚青, 王素华, 等. 我国复合微生物肥料的现状及发展前景[J]. 生物技术世界, 2015(8): 235, 237.
- [14] 李启才, 牟玉华, 杜文艳, 等. 肥料发展新方向——复合型微生物肥料[J]. 长江蔬菜, 2018(9): 68-71.
- [15] 王迪轩, 刘中华. 复合微生物肥料在农业生产上的应用[J]. 科学种养, 2011(11): 6-7.
- [16] 雒家其. 苹果施用复合微生物肥料(粉剂)肥效试验报告[J]. 农业科技与信息, 2019(13): 69-70, 75.
- [17] 李庆余, 王义菊, 赵玲玲, 等. 木美土里微生物有机肥在西洋梨上的应用试验[J]. 烟台果树, 2013(2): 9-10.
- [18] 梁和钦, 李富山, 张翰君, 等. 复合微生物有机肥在红心火龙果上的施用效果试验[J]. 安徽农学通报, 2018, 24(1): 54-56.
- [19] 张建明, 夏森玉, 范广璞, 等. 复合微生物肥料在桃树上的应用效果[J]. 安徽农业科学, 2016, 44(10): 124-126.
- [20] 黄素婵, 林石鑫. “普利”牌复合微生物有机肥在脐橙上应用[J]. 现代园艺, 2006(9): 10-11.
- [21] 王家泓, 祝金虹. 净洁灵农好复合微生物肥在茶叶上的应用效果研究[J]. 现代农业科技, 2011(4): 270-271.
- [22] 付小猛, 毛加梅, 沈正松, 等. 中国生物有机肥的发展现状与趋势[J]. 湖北农业科学, 2017, 56(3): 401-404.
- [23] 王学奎. 植物生理生化实验原理和技术[M]. 2版. 北京: 高等教育出版社, 2006: 202-203, 267-268.
- [24] 郑锡良, 任海英, 戚行江, 等. 生物有机肥复壮杨梅树势及改良果实品质的效应[J]. 中国南方果树, 2015, 44(6): 59-62.
- [25] 林瑞, 任海英, 安笑笑, 等. 生物有机肥对杨梅凋萎病防控及其树势恢复的影响[J]. 浙江农业学报, 2019, 31(7): 1096-1104.

(上接第134页)