

GAOXIAO
NONGYEJISHU
CONGSHU



高效农业技术丛书·水产养殖类

稻田高效 养殖鱼虾蟹

汪留全 龚传胜 徐桂珍 编著



安徽
科学技术
出版社

高效农业技术丛书·水产养殖类

稻田高效养殖鱼虾蟹

汪留全 龚传胜 徐桂珍 编著

安徽科学技术出版社

图书在版编目(CIP)数据

稻田高效养殖鱼虾蟹/汪留全等编著. —合肥:安徽科学技术出版社, 1995. 5

(高效农业技术丛书·水产养殖类)

ISBN 7-5337-1788-0

I. 稻… II. 汪… III. ①淡水养殖 ②稻田养鱼
IV. S964. 2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1999)第 13970 号

安徽科学技术出版社出版

(合肥市跃进路 1 号新闻出版大厦)

邮政编码: 230063

新华书店经销 皖西日报社印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 1/32 印张: 4.875 字数: 105 千

1999 年 5 月第 1 版 1999 年 5 月第 1 次印刷

印数: 3 000

ISBN 7-5337-1788-0/S·299 定价: 7.00 元

(本书如有倒装、缺页等问题请向本社发行科调换)

前 言

稻田养殖是把水稻种植业和水产养殖业有机结合的一种生产方式,从而形成了高产、高效、低耗的生态农业,实现了对水稻田的综合开发利用,是增加农民收入、奔小康的一种良好的生产方式。在当前实行农村产业结构调整的形势下,为配合农民朋友致富奔小康助一臂之力,我们依据近年来取得的研究成果,并参考各地的生产经验,编写了《稻田高效养殖鱼虾蟹》一书。

本书较全面地介绍了稻田综合养殖技术和新经验,详尽叙述了稻田养殖常规鱼类和稻田养殖名特水产品品种的习性和繁殖技术,还对稻田养殖工程建设、水稻栽培与管理、各类养殖对象的稻田养殖高产技术和疾病防治等做了系统论述。

本书注重内容的实用性、适用性,将提高经济效益的方法和措施融于技术内容之中,同时简明介绍了对生产有指导意义的知识性内容。本书面向基层,面向一线生产者,对专业人员也有一定的参考价值。

由于水平有限,缺点和错误在所难免,希望读者提出宝贵意见,以便今后修订。

编者

目 录

一、概述	(1)
(一)稻田养殖发展概况	(1)
(二)稻田养殖的优势性	(4)
(三)稻田养殖的科学依据	(5)
(四)稻田养殖的主要类型	(9)
二、稻田养殖工程建设	(15)
(一)稻田养殖基本条件	(15)
(二)鱼虾蟹沟的开挖	(16)
(三)田埂的加高加固与防逃设施建设	(17)
(四)排灌系统建设与搭棚遮荫	(19)
三、水稻栽培与管理	(22)
(一)水稻品种选择	(22)
(二)水稻合理栽植	(22)
(三)水稻生长管理	(23)
(四)水稻病虫害防治	(25)
(五)水稻的收割	(27)
四、稻田养殖常规鱼类	(30)
(一)常规鱼类的生物学特性(草、鲢、鳊、鳙、鲫、鲤)	(30)
(二)稻田培育鱼种	(36)
(三)稻田养殖商品鱼	(39)
五、稻田养殖罗非鱼	(46)
(一)概况	(46)
(二)尼罗罗非鱼的生物学特性	(46)
(三)尼罗罗非鱼的稻田养殖技术	(50)

(四)尼罗罗非鱼的全雄制种	(53)
六、稻田养殖淡水白鲢	(55)
(一)概况	(55)
(二)淡水白鲢的生物学特性	(55)
(三)淡水白鲢的人工繁殖与苗种培育	(58)
(四)淡水白鲢的稻田养殖技术	(60)
七、稻田养殖革胡子鲶	(64)
(一)概况	(64)
(二)革胡子鲶的生物学特性	(64)
(三)革胡子鲶的人工繁殖与苗种培育	(66)
(四)革胡子鲶的稻田养殖技术	(68)
八、稻田养殖泥鳅	(73)
(一)概况	(73)
(二)泥鳅的生物学特性	(74)
(三)泥鳅的人工繁殖与苗种培育	(76)
(四)泥鳅的稻田养殖技术	(79)
九、稻田养殖黄鳝	(84)
(一)概况	(84)
(二)黄鳝的生物学特性	(84)
(三)黄鳝的人工繁殖与苗种培育	(87)
(四)黄鳝的稻田养殖技术	(89)
十、稻田养殖乌鳢	(93)
(一)概况	(93)
(二)乌鳢的生物学特性	(93)
(三)乌鳢的人工繁殖与苗种培育	(95)
(四)乌鳢的稻田养殖技术	(97)
十一、稻田养殖青虾	(99)

(一)概况	(99)
(二)青虾的生物学特性	(100)
(三)青虾的人工繁殖与育苗	(103)
(四)青虾的稻田养殖技术	(105)
(五)稻田冬季养青虾	(109)
十二、稻田养殖罗氏沼虾	(110)
(一)概况	(110)
(二)罗氏沼虾的生物学特性	(111)
(三)罗氏沼虾的人工繁殖与育苗	(113)
(四)罗氏沼虾的稻田养殖技术	(116)
十三、稻田养殖河蟹	(121)
(一)概况	(121)
(二)河蟹的生物学特性	(122)
(三)河蟹的人工繁殖与育苗	(124)
(四)稻田生态培育扣蟹技术	(127)
(五)稻田养殖成蟹技术	(132)
十四、稻田养殖牛蛙	(136)
(一)概况	(136)
(二)牛蛙的生物学特性	(136)
(三)牛蛙种苗的培育	(139)
(四)蝌蚪的饲养	(141)
(五)稻田养殖成蛙技术	(142)

一、概 述

稻田养殖系指利用稻田的浅水环境,辅以人为的措施,既种植水稻又养殖水产品的一种生产方式。这种方式使稻田内的水资源、杂草资源、水生动物资源、昆虫以及其他物质和能源更加充分地、被养殖的水生生物所利用,并通过所养殖的水生生物的生命活动,达到为稻田除草、除虫、疏土和增肥的目的,实现稻和水产品同时高产高效。

(一) 稻田养殖发展概况

稻田养殖在我国有着悠久的发展历史,在 2 000 多年前陕西的汉中、四川的成都就已普遍流行。但长期以来,由于受自然条件的约束,大多为零星的自给性田间副业。70 年代以后,我国稻田养鱼生产通过在技术上广泛的研究和生产上的深入实践,已形成了较为完整的理论体系。1983 年全国稻田养鱼面积为 44.1 万公顷,产鱼 3.63 万吨,667 平方米产量达 5.5 千克。到 1989 年,稻田养鱼面积发展到 88.7 万公顷,其中养成鱼面积 70.8 万公顷,产鱼 12.49 万吨,平均 667 平方米产 12 千克,在生产区域和养殖技术方面都发生了巨大变化。至 1993 年,全国稻田养鱼面积发展到 98.3 万公顷,其中养成鱼面积 79.9 万公顷,生产成鱼 18.5 万吨,平均 667 平方米产 15.5 千克,生产鱼种 2.7 万吨,增产稻谷 45 万吨,共增加收入 18 亿元。特别是进入 20 世纪 90 年代中期以来,国家农业部把稻田养殖列为“九

五”期间全国十大农业推广技术之一,在全国大面积组织实施,把它作为“稳定米袋子,丰富菜篮子,充实皮夹子”的一项重要工作来抓,掀起了发展稻田养鱼的新高潮,并在稻田田间工程建设、稻田养殖名特优新品种,以及稻田养殖经济效益等方面,都取得了新的突破。

1. 生产区域和养殖面积迅速扩大 稻田养鱼过去只局限在气温较高的西南、中南、华南、华东部分丘陵山区,现在北方地区的黑龙江、吉林、新疆、内蒙古等省区都不同程度地发展了稻田养鱼生产。稻田养鱼地域由 1983 年的 10 省区,扩展到现在基本上已普及全国。1996 年,全国的稻田养殖面积达到了 153 万公顷,比 1994 年净增 53 万多公顷,增长 53.2%。安徽的稻田养殖,1996 年达到 2 万多公顷,1997 年扩大到 3 万公顷,1998 年又扩大到 3.3 万多公顷。

2. 稻田养殖工程设施和生产方法不断革新 稻田养殖工程设施的建设,避免了种稻和养殖水产品之间在施用化肥、农药等种植和养殖制度方面的矛盾,提高了稻田抵抗旱涝灾害的能力,保障了稻谷增产,大幅度地增加稻和水产品产量。近几年稻田养殖形式由过去的平板式粗放养殖,因地制宜地逐步发展为多种多样的稻田养殖的新形式。有沟凼结合式,沟塘结合式,有宽厢深沟式,进一步发展为垄稻沟鱼式,垄占 40% 的面积,垄上种 2 行水稻,保证 667 平方米产 500 千克以上稻谷,沟内养鱼,667 平方米产量可达 50 千克以上。一些地区高产的稻田养鱼户,用三合土、条石、红砖、预制构件等建成了永久性的田坎和鱼凼,形成了稻田养殖的完整体系。在生产方法上,创造了稻鱼并作型、稻鱼轮作型、稻鱼间作型。

3. 养殖品种逐年增多 在过去稻田单一品种养殖的基础上,逐步发展为多品种混养,经济效益得到很大提高。新的稻田

养殖技术,借鉴和引入了其他水产养殖技术,在放养规格、品种及管理技术方面有了很多新的发展。多品种混养、投饵施肥、培养水质和一定程度的集约化养殖等对水产品产量的提高都起到了积极作用。过去稻田常常只养鲤、鲫和草鱼等常规品种,现在已发展到养殖罗非鱼、鲢、鳙、革胡子鲶,以及河蟹、甲鱼、青虾、罗氏沼虾、泥鳅、黄鳝、乌鳢等名特优水产品。

4. 发展多元复合结构的综合养殖 许多地区在稻和水产动物二元复合结构的基础上,发展稻萍(莲)、茭白、水产品、菜、菌、禽、畜等多元复合结构的综合养殖,更加充分地发挥水田的光、水、气等自然资源和时间、空间的潜力。在养殖原理上,它充分利用和发展了稻田生态学、生物防治病虫害理论及物质循环理论,使稻田的各种生物资源及物质能量得到更加充分地利用。在作业方式和技术上,打破了种植业与水产养殖业相互分离、单独生产经营的旧格局,实现了复合型生态作业等新方式。安徽的阜阳地区发展垄稻沟鱼,在垄面上种稻、种麦、种菜等;在垄沟中养鱼、养萍、养蟹、养虾等;在水稻的隐蔽下培育木耳、香菇等食用菌,形成了多层次、多用途、高效益、知识密集型综合性的立体生态农业系统。

5. 单产水平逐年提高 1995年以来,由于推行了宽沟式的稻鱼工程,推广了精养高产技术,特别是推广了稻田养殖特种水产品技术,使稻田养殖的单产水平显著提高。1996年,全国稻田养鱼平均单产达到30.4千克,比1994年提高13千克。安徽省近两年来,稻田单养成鱼的,一般667平方米产量都在50千克以上;稻田养蟹的,667平方米产蟹25~50千克;稻田养殖罗氏沼虾或青虾的,667平方米产虾25千克以上。

(二) 稻田养殖的优势性

稻田环境不仅具有与旱地相同的一些特点,而且还有它自身独有的特点。它对水、土、光、热、气等的利用方式、利用率等与旱地相比有着较大的差异。如果认真细致地进行分析,积极主动地抓住稻田的各种有利因素,深入挖掘,综合开发,就能改变稻田的耕作制度,极大地提高稻田经济效益。

1. 稻田水面开发在空间上的优势 稻田与旱地相比,其最大的特点就是人为地把土壤与水体两者紧密地结合起来。因此,它除了具有平面式旱地所有的种植功能外,还可以利用水体这一立体空间来进行综合养殖,如养殖鱼、虾、蟹、蛙、鳖、螺类、贝类等水生动物,以及萍和水葫芦等漂浮性水生植物,充分地发挥水体综合生产潜力。正是由于稻田有着旱地无法比拟的空间优势,因而可以在同一生态环境中,通过人为措施,把诸多动物和植物的种养殖方式有机地结合在一起,能动地运用生物之间互利的关系,因势利导,达到互利共生的目的。

2. 稻田水面开发在时间上的优势 旱地作物的耕作,强烈地受季节和气候的限制。如果品种选择不适当,季节衔接不紧密,就无法保证旱地作物的稳产高产。而稻田生态系统则大不一样,它可以充分利用光热资源,在同一季节,同一时间,有选择地使人们所需的动植物在同一稻田空间内互利共生,各得其所,共求发展。稻田生态环境在时空上的独特优势,为人们深度开发稻田资源提供了有利条件。

3. 静态与动态有机结合的优势 稻田内既可种植高等水生植物,也可养殖水生经济动物和漂浮性水生植物。高等水生植物是静止不动的,而水生动物则可自由运动,漂浮性水生植物

的状态可随水流而变化。因此,静态植物不能充分利用的养料,动态植物可以充分利用,植物不利用的生物资源或植物本身,又能被动态的水生动物所利用,能有效地避免能量的外溢和浪费。动态与静态生物的有机结合,克服了空间固定所产生的对资源利用的局限,可以大大提高土地的利用率。

4. 物质循环和能量流动速度上的优势 由于稻田具有干湿两种环境,因而好氧细菌和厌氧细菌数量都很多,再加上水流作用和动物的运动,对稻田内有机物起到了搅拌作用,加速了有机质的矿化分解。稻田内的水体对热量的蓄积作用,使稻田比旱地昼夜的温差相对稳定,因而有机物分解的持续性更好,有利于稻田内物质的快速循环利用。稻田的立体利用通常表现为生产者与消费者在同一空间共存,因而能量流动也很快捷,通过人为干预,可有效地控制能量的流动方向,使能量朝有利于稻鱼双方的方向流动,使稻鱼共生系统中的物质和能量进入良性循环。

(三) 稻田养殖的科学依据

稻田是极其典型的人工生态环境,要进行立体开发利用,变稻田单一的种植功能为种植养殖多项功能,其实质就是在稻田这一生态系统中,通过人工调控,使水生植物和水生动物相互促进,有效地利用共生系统中的积极因素,促使物质就地循环,引导能量朝人类需要的方向流动。

1. 稻田生态系统 稻田为一个比较小型的人工生态系统,主要由非生物因子和生物因子两大部分组成,并通过能量流动和物质循环把两者连成一个统一的整体。稻田的生物因子为生产者、消费者和分解者;稻田的非生物因子包括:水、土壤、光、水温、pH值、二氧化碳、溶氧,以及氮、磷、钾等无机盐类。稻田生

态系统的生产者主要有高等水生植物、大型漂浮植物、藻类、光合细菌和经济林木等。这些绿色植物通过光合作用合成有机物,将太阳能转化为可储存的化学能,供给其他生物以食物和能量,是稻田环境中的基础生产者。稻田生态系统中的消费者种类和数量都比较多,主要有鱼类、禽类、甲壳类、爬行类、两栖类、浮游动物、底栖动物、蚊子幼虫、水稻害虫及其天敌,还有鱼苗的敌害生物等。它们不能直接利用太阳能为其生命活动提供能量,必须以其其他生物为食物。稻田生态系统中的分解者主要有各类细菌、真菌和放线菌等微生物。它们以动、植物的排泄物和残体为食物,通过吸收和分解,使各类生物残骸分解成有机碎屑,供底栖动物和鱼类利用,参加次级生产。未被利用的有机碎屑,继续分解转化为简单的无机质,返回到稻田环境中,再度供绿色植物利用,参加初级生产。稻田生态系统中的生产者、消费者和分解者组成比较复杂,它们各处在不同的环节,各具自己的机能,发挥不同的作用。但是,各成分间又不都是独立存在的,是互相联系、互相影响、互相依托的关系,通过复杂的营养关系结合为一个整体,使物质循环、能量转化正常地进行,使稻田生态系统处于协调的动平衡的理想状态之中。

2. 稻田生态系统中的物质循环和能量流动 通过人工引入方式,在稻田生态系统中养鱼、虾、蟹、蛙、螺、蚌等,种稻、藕、茭白等,还在田埂及田边地上种植豆、菜、果树和桑树等。由于稻田生产力是有限的,因而要高产稳产,增加产出,就必须先要向稻田中补充外源物质,除了太阳能外,主要投入饲料和肥料。以绿色植物为主体的初级生产者,主要有水稻,它大量吸收日光能、二氧化碳、水和各种无机营养成分,通过光合作用制造有机物,形成水稻种子和稻草,提供给人类。除此之外,利用田边鱼沟四周及水稻厢沟优势,发挥水稻与茭白在时间差方面的有利

条件,将光能和化学能转变成供人们需要的茭白,收茭白后,茎叶还可以肥田。稻田里的萍类、杂草、浮游植物和光合细菌也进行着同水稻、茭白、莲藕大体相似的能量转化过程,但它们并不直接为人类提供有益的产品,相反,它们还和水稻等争夺肥料、地面、空间和阳光,有些杂草还是水稻病虫害的中间宿主。但它们同样起着固定和贮存太阳光能的作用,是稻田的初级生产者。在稻田中引入杂食性和草食性水产品,它们可以大量取食杂草,不仅将稻田中生长的杂草转化为人们需要的高蛋白食品,而且还解决了农民除草的烦恼,截住了能量的外溢。全国稻田杂草已知的有 100 余种,这些杂草绝大多数是草食性和杂食性水生动物的喜食饲料。据调查,稻作期间,每 667 平方米杂草鲜重为 1 000 千克左右,冬水田一年杂草鲜重 667 平方米为 2 000~3 500 千克。这些杂草如任其生长,将耗去氮素 5.06~17.7 千克,相当于尿素 5.4~19 千克,夺去 10%~30% 的稻种产量。如稻田中放养的草食性水生动物除去 90% 的杂草,并且 70% 以上变为粪便还田,则 667 平方米可保住相当于 8~12 千克尿素的氮素免遭损失。以每千克尿素增产 3~5 千克稻谷计算,则 667 平方米稻田就可增产稻谷 7%~12%,如杂草按 1:80 的饵料系数计算,667 平方米田一年还可产出 10~40 千克的水产品。杂食性的水生动物有稻田“清洁工”的美称。鲤、鲫不仅摄食植物种子、嫩叶、草鱼吃剩的残饵,还摄食藻类、甲壳动物、水生昆虫、孑孓、摇蚊幼虫等,螺、蚬等部分水稻害虫也是鲤鱼的好饵料。幼虾以取食浮游生物为主,成虾则以水生植物及鱼、贝类的尸体为食,也捕食底栖小型无脊椎动物。河蟹也是杂食性动物,但偏爱鱼、虾、螺、蚌、昆虫等动物性食物,尤其对腐烂的动物尸体特别感兴趣,有时也觅食谷物及其他水生或陆生植物。另外,螺、蚌能较好地利用有机碎屑、浮游生物等饵料,可减少杂草

与水稻争肥,使肥料有效地促进水稻增产,由此可见,稻田引入杂食性草食性水产品,并适当搭养虾、蟹或螺、蚌,不仅可减少杂草与水稻争肥,使肥料有效地促进水稻增产,而且还可以更高效地利用稻田里的各种残余物质,最大限度地做到物质就地循环,使能量少损失或不损失。除此之外,稻田中大量的浮游植物和部分细菌也是初级生产者。据西南师范大学(1977)的调查表明,在7个月内,稻田浮游植物总生物量667平方米至少在360千克以上。有机碎屑所含生物量也相当可观。它们可以直接或间接地转为水产品蛋白质。因此,稻田引入滤食性水生动物,可大量滤食水中的浮游植物和有机碎屑,减少因排水而造成的能量浪费,有效地阻止稻田中物质和能量的外溢。

另外,利用田边地种菜、青饲料、经济作物或经济林木等,既可为种稻、养鱼、畜禽等提供物质基础,提高资源的利用率;又可直接为人们提供丰富的食物,使稻田生态系统的物质循环和能量流动,按人类的意志创造出更多能直接为人类所利用的物质和能量,得到更多的经济回报。

3. 水稻、水产经济动物有着共生基础 水稻丰产的水浆管理要求是浅—深—浅。即在移栽至拔节期浅灌,水深为3~5厘米;孕穗期深灌,水深6~10厘米;乳熟期浅灌,水深恢复到3~5厘米。同时要求肥料足,通气、透光好。

水产经济动物要求水质清洁,溶氧量高,饵料丰富的生态条件,而稻田由于水浅、经常排灌、施肥少,因而耗氧因子少,溶氧量高。稻田中杂草、浮游生物、底栖生物、水生昆虫等又是水产经济动物很好的食物。由此可见,水稻和水产经济动物的生态条件基本吻合,它们之间有着共同的生活基础,尤其对于草鱼、罗非鱼、泥鳅、牛蛙等,稻田的生态条件特别适合于它们的生活和生长。

(四) 稻田养殖的主要类型

稻田养殖类型因分类标准的不同可分为多种类型。

1. 按耕作制度状况不同分

(1) 并作型。在同一个种植、养殖季节里,利用同一块稻田,建好稻鱼工程,既种稻又养水产品。稻、水产品并作又有单季稻田养殖,即早稻田、中稻田和晚稻田养殖。也有双季稻田连养的,即在同一稻田中早、晚稻连种,水产经济动物在早、晚稻田中连养。但在茬口里,水产动物要避免让暂养。这是目前稻田养殖采用最多的一种形式,适合江南平原地区。

(2) 轮作型。利用早稻田,前季种稻,后季养水产品。早稻收割后,不搞永久性的稻鱼工程,只是简单的加固加高田埂,然后放水养殖。水产品收获后,来年再栽插早稻。这种类型水产品产量较高,经济效益也较大,而稻产量只有一季,适合于水稻产量不高的低洼地区。

(3) 间作型。该类型不搞稻鱼工程建设,只是利用稻田中现有的田头沟、田间塘、排水沟等小水面,进行养殖,与水稻种植分开,各成独立的体系。多利用早、晚稻的秧苗田养殖,即在早稻秧拔完后继续留作晚稻秧田,可利用 30 天左右的间隙养殖。这种生产方式多用来培育夏花鱼种,也有利用晚稻收割后的冬闲田加高田埂,加深田水,放养大规格鱼种,养到翌年插秧前收鱼的。

2. 按养殖对象不同分

(1) 稻田养殖常规鱼类。利用稻田的优越条件,饲养草、鳊、鲢、鳙、鲤、鲫、罗非鱼等常规鱼类。既可养成鱼,也可养鱼种。

(2) 稻田养殖名优鱼类。主要有泥鳅、黄鳝、淡水白鲳、革胡

子鲢或南方大口鲢,以及其他名优鱼类。

(3)稻田养殖特种水产品。主要有河蟹、青虾、罗氏沼虾、甲鱼、龟、蛙、珍珠蚌、河蚌、螺、河蚬等。

(4)稻鱼菇(耳)立体种养。这是根据田间温度、湿度、光照等自然条件,实行立体开发的生产模式。平作稻田改垄作,田内挖沟起垄,垄上种稻,沟内养鱼,稻行间培育菇耳,田埂种大豆。垄上半旱式管理。在水稻有效分蘖后,及时将菇耳的培养基装进塑料袋内放在田间养殖。

(5)稻萍鱼立体种养。将单纯以水稻为主体的稻田生物群体变为稻萍鱼共生,促进稻鱼双丰收。萍既可以提高稻田光的利用率、固定空气中的氮,增加土壤肥力,净化空气和水质,又可作为鱼的饲料;鱼食萍后,排泄物可供水稻、萍生长的养分;鱼食稻萍的害虫及田中杂草,可使稻田减施农药。

(6)稻茭鱼立体种养。在稻田种稻、栽茭又养鱼。水稻多为单季或双季,茭白一般栽在鱼池及田埂四周或田边。以这种方式栽茭白,一般 667 平方米产茭白 100~200 千克。也有农户水稻种植实行 2 米开厢,将茭白栽在厢沟内,这就会提高茭白产量,677 平方米达 400~500 千克,鱼产量 667 平方米也可达到 30~50 千克。

(7)稻鹅鱼结合。在稻鱼结合的基础上,稻田中适当配养鹅。首先鹅对稻田养鱼影响不大,其次,鹅在水面游动,捕食稻田内的部分害虫,除杂草,疏松田泥,增加水中溶氧量,鹅粪还可肥田。因此,稻田养鹅对稻和鱼类是有利的,当然要严格控制数量,并在适宜水面中围养,以 667 平方米放 20~30 只较为适合。

(8)稻萍蟹结合。稻田养蟹与养鱼一样,可使水稻少施肥料,节约耕田用工,增加稻谷产量。一般有培育蟹种和饲养商品蟹两种方式,具有投资较少,管理方便,经济效益高等优点。