

美丽乡村建设关键技术丛书

国家科技支撑计划项目

“长三角快速城镇化地区美丽乡村建设关键技术综合示范”研究成果

乡村低影响开发技术

傅大放 朱腾义 闵鹤群◎著



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

美丽乡村建设关键技术丛书

国家科技支撑计划项目

“长三角快速城镇化地区美丽乡村建设关键技术综合示范”研究成果

乡村低影响开发技术

傅大放 朱腾义 闵鹤群 著



东南大学出版社
SOUTHEAST UNIVERSITY PRESS

• 南京 •

内 容 提 要

本书主要基于国家科技支撑计划项目“长三角快速城镇化地区美丽乡村建设关键技术综合示范”的相关研究成果,针对目前我国农村城镇化建设导致自然村庄衰落凋零、自然生态破坏退化以及雨洪风险急剧增大的突出问题,从乡村低影响开发的角度首次系统介绍了乡村道路、河道水系、公共广场、院落住宅、农业种植、设施大棚种植及散养家禽等的规划和设计,并列举相关技术措施实例。

本书可供乡村规划建设相关的工程建设人员,高校市政工程专业的大学生、硕士生参考使用。

图书在版编目(CIP)数据

乡村低影响开发技术/傅大放,朱腾义,闵鹤群著.
—南京:东南大学出版社,2018.6

ISBN 978-7-5641-7776-8

I. ①乡… II. ①傅… ②朱… ③闵… III. ①乡村生态环境建设—研究—中国 IV. ①F320.3 ②X321.2

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 104333 号

乡村低影响开发技术

出版发行:东南大学出版社

社 址:南京市四牌楼 2 号 邮编:210096

出版人:江建中

网 址:<http://www.seupress.com>

电子邮箱:press@seupress.com

经 销:全国各地新华书店

印 刷:南京工大印务有限公司

开 本:700 mm×1000 mm 1/16

印 张:12.75

字 数:160 千字

版 次:2018 年 6 月第 1 版

印 次:2018 年 6 月第 1 次印刷

书 号:ISBN 978-7-5641-7776-8

定 价:50.00 元

本社图书若有印装质量问题,请直接与营销部联系。电话(传真):025-83791830

前 言

城镇化与村镇建设是我国现代化建设的重大战略任务,是统筹城乡发展、改善农村民生、建设社会主义新农村和美丽乡村建设的重要内容,也是今后相当长一段时期内,拉动内需、促进经济结构调整及加快转变经济发展方式的有效途径。

由于经济发展迅速,城镇化进程快,建设开发活动很容易造成乡村水土流失、生物多样性衰退等问题,因此乡村建设不能直接移植城市建设模式。然而,许多乡村当前的发展,一味追求城镇化,因缺乏科学合理的乡村建设规划与管理,无论是乡村道路交通体系、院落住宅建设,还是乡村河道水系治理、农业种植灌排系统改造,基本都是照搬城市建设模式,盲目大搞硬质化工程建设,给乡村的水文机制和水文环境带来了难以逆转的负面影响。

近年来,低影响开发技术已在解决城市建设与水文机制及环境保护之间的矛盾方面取得成功,该技术注重在城市规划设计之初,就通过诸如雨水花园、渗透铺装和植草沟等措施,融入景观与生态的理念,达到对区域水文机制和水文环境的保护。在乡村地区,新农村建设和美丽乡村建设正是推广这种规划设计理念的良好契机,对我国乡村可持续发展具有重要的指导意义。

本书的编写主要基于国家科技支撑计划项目“长三角快速城镇化地区美丽乡村建设关键技术综合示范”的相关研究成果,立足于乡村环境整治和改造,以保护乡村水文机制和水

文环境为目标,吸收国内外海绵城市建设和低影响雨洪管理经验,针对目前我国农村城镇化建设导致自然村庄衰落凋零、自然生态破坏退化以及雨洪风险急剧增大的突出问题,从乡村低影响开发的角度首次系统介绍了乡村道路、河道水系、公共广场、院落住宅、农业种植、设施大棚种植及散养家禽等的规划和设计,并列举相关技术措施实例,对当前正在进行的新农村建设和美丽乡村建设具有很强的指导作用。

本书由东南大学土木工程学院傅大放教授,建筑学院闵鹤群副教授和扬州大学环境科学与工程学院朱腾义讲师共同编写。

本书在编写过程中,参考、援引了部分与低影响开发和乡村建设等相关的文献内容,在此向有关作者表示衷心的感谢。

由于编者水平和编写时间所限,书中难免存在疏漏和错误之处,对相关内容的编排可能不尽合理。恳切地希望广大读者和相关专家批评指正,以便今后修订完善。

编 者

2017年5月

目 录

第 1 章 乡村低影响开发背景	1
1.1 乡村建设政策演进	1
1.1.1 “三农”问题	2
1.1.2 新农村建设	2
1.1.3 美丽乡村建设	3
1.2 乡村建设中的环境共性	4
1.2.1 乡村建设规划缺乏指导,自然村落不断被蚕食	4
1.2.2 城市人口逆向流动趋势日益显著,乡村生活环境 条件亟待改善	5
1.3 乡村建设与低影响开发	6
1.3.1 径流调蓄能力不足	7
1.3.2 污染净化能力不足	7
1.3.3 雨水利用能力不足	7
第 2 章 低影响开发理论与技术概述	9
2.1 低影响开发内涵解析	10
2.2 低影响开发核心理念	12
2.2.1 人类生存发展与自然保护和谐统一	12
2.2.2 强调尊重和正确运用自然	13
2.2.3 源头控制思想	13
2.2.4 小规模分散性思想	14
2.2.5 雨水资源化	14

2.3 低影响开发原则和目的	15
2.3.1 低影响开发的原则	15
2.3.2 低影响开发的目的	17
2.4 低影响开发常用技术措施	18
2.4.1 滞留渗透措施	19
2.4.2 运送传输措施	24
2.4.3 受纳调蓄措施	26
 第3章 乡村道路低影响开发技术	 28
3.1 乡村道路的概况	29
3.1.1 一般分析	29
3.1.2 水文环境分析	30
3.2 低影响开发下乡村道路规划	32
3.3 低影响开发下乡村道路设计	34
3.3.1 设计理念	34
3.3.2 设计原则	35
3.3.3 设计途径	37
3.3.4 道路周边要素设计	39
3.4 低影响开发下乡村道路施工技术措施	41
3.4.1 路面设计总体要求	42
3.4.2 施工材料选择实例	43
 第4章 乡村河道水系低影响开发技术	 59
4.1 乡村河道水系的现状分析	60
4.1.1 乡村河道水系现存问题	60
4.1.2 乡村河道的治理现状	61
4.2 低影响开发下乡村河道水系设计	63
4.2.1 设计目标	63
4.2.2 设计理念	64

4.2.3	设计原则	64
4.2.4	设计途径	66
4.3	低影响开发下乡村河道水系治理	69
4.3.1	水系贯通与复合生境构建技术措施	70
4.3.2	乡村景观型岸水一体化生态治理技术措施	81
第5章	乡村公共广场低影响开发技术	86
5.1	乡村公共广场概述	86
5.1.1	一般分析	86
5.1.2	建设现状	87
5.1.3	存在问题	87
5.2	低影响开发下乡村公共广场规划	88
5.2.1	场地选择	88
5.2.2	广场用地类型	90
5.3	低影响开发下乡村公共广场设计	91
5.3.1	设计原则	91
5.3.2	设计目标	93
5.3.3	设计途径	94
5.4	低影响开发下乡村公共广场雨洪控制措施	96
5.4.1	透水广场	96
5.4.2	雨水花园	104
5.4.3	植草浅沟	107
第6章	院落住宅低影响开发技术	110
6.1	低影响开发下院落住宅设计	111
6.1.1	设计依据	111
6.1.2	设计目标	114
6.1.3	设计原则	116
6.1.4	设计途径	118

6.2 低影响开发下院落住宅元素筛选	119
6.2.1 普通民居型院落	119
6.2.2 农家乐型院落	122
6.2.3 民宿客栈型院落	126
6.3 院落住宅雨水资源化利用及景观营造	135
6.3.1 雨水利用	135
6.3.2 景观营造	137
第7章 农业种植低影响开发技术	139
7.1 农业种植污染概述	139
7.1.1 污染状况	139
7.1.2 污染治理政策	140
7.1.3 治理存在问题	143
7.2 低影响开发下农业种植区规划	144
7.2.1 规划原则	144
7.2.2 规划基础调查	145
7.2.3 规划内容及其意义	147
7.3 低影响开发下农业种植区设计	149
7.3.1 设计原则	149
7.3.2 设计目标	151
7.3.3 设计途径	152
7.4 农业种植低影响开发下草本植物性能实例	155
7.4.1 草本植物抗旱能力	155
7.4.2 草本植物耐涝能力	158
7.4.3 草本植物径流污染物削减能力	161
第8章 设施大棚种植低影响开发技术	164
8.1 设施大棚种植概况	164
8.1.1 发展现状	164

8.1.2	设施大棚种植的废物污染	165
8.1.3	设施大棚种植对乡村水文的影响	166
8.2	低影响开发下设施大棚种植场地规划	167
8.2.1	规划原则	167
8.2.2	规划基础调查	168
8.2.3	规划内容及其意义	169
8.3	低影响开发下设施大棚种植场地设计	171
8.3.1	设计原则	171
8.3.2	设计目标	173
8.3.3	设计途径	173
第9章	散养家禽养殖低影响开发技术	176
9.1	乡村散养家禽养殖概况	176
9.1.1	乡村散养家禽养殖污染	177
9.1.2	乡村散养家禽养殖现状与问题	179
9.1.3	散养家禽养殖对乡村水文的影响	180
9.2	低影响开发下乡村散养家禽养殖场地规划	180
9.2.1	场地选择	180
9.2.2	场地建设规划	181
9.3	低影响开发下乡村散养家禽养殖场地设计	182
9.3.1	设计原则	182
9.3.2	设计目标	183
9.3.3	设计途径	184
9.4	乡村散养家禽养殖场地径流污染控制实例	184
参考文献		194

乡村低影响开发背景

随着人类历史发展到一定阶段,乡村应运而生,并逐渐演变成集经济、社会、文化、自然等诸多内涵于一身的综合体。乡村被公认是人口稀少、比较隔绝、以农业生产为主要经济基础、居民生活基本相似、且与城市存在明显区别的自然村落或村庄。

1.1 乡村建设政策演进

由于经历过长期封建统治,我国绝大多数乡村地区曾十分闭塞落后。新中国成立后,我国的乡村面貌发生了翻天覆地的变化。特别是改革开放后,乡村建设越来越受到重视,投入也日益增加,乡村经济状态逐渐好转。近年来,政府高层先

后制定并出台了解决“三农”问题、新农村建设以及美丽乡村建设等多项相关政策,并在每年的中央一号文件中对乡村建设做出具体年度部署。

1.1.1 “三农”问题

“三农”问题,包括农村、农业、农民三大问题,是长期存在于我国社会主义现代化进程中,并在社会转型时期表现得尤为严重的问题。既是举国关注的热点问题,又是制约社会发展的难点和瓶颈所在。党的十六大以来,中央提出了以人为本、统筹城乡发展、工业反哺农业、构建和谐社会的发展理念,为解决“三农”问题提供了新的思路。在对“三农”问题的理解上,普遍认为“三农”问题的核心是农民问题。因此,将千方百计提高农民收入作为国家治理“三农”问题的首要目标,由此开启了我国乡村建设开发的新篇章。

1.1.2 新农村建设

党的十六届五中全会做出了加快“社会主义新农村建设”的重大决定,提出实施以“生产发展、生活宽裕、乡风文明、村容整洁、管理民主”为内容的新农村建设战略。“社会主义新农村建设”是党和国家在新的历史时期为解决“三农”问题而出台的一项重大战略举措。其中,生产发展是新农村建设的中心环节,是实现其他目标的物质基础。在这样的政策背景

下,我国的广大乡村地区正轰轰烈烈地开展一切有利于乡村发展的生产活动,首次对乡村环境面貌提出“村容整洁”的要求,以展现我国乡村新貌,为乡村地区提供更好的生产、生活以及生态环境条件。长期以来,大部分农村地区的人居环境不能令人满意。“露天厕、泥水街、压水井、鸡鸭院”,是对乡村居民生活居住环境的形象描述。乡村的道路、水系、广场、院落房舍、农业种植甚至养殖的开发建设缺乏合理的规划和设计,浪费了大量的自然资源。此外,较差的通行条件,也给乡村居民的生产、生活带来诸多不便。由于缺少硬件设施、资金支持及专业管理,加上乡村居民环保意识的缺乏,生活和生产导致的垃圾污染也日益严重。而社会主义新农村呈现出的应该是脏乱差状况从根本上得到治理、人居环境明显改善、农民安居乐业的景象。为此,党的十七届三中全会通过了《关于推进农村改革发展若干重大问题的决定》,又一次把乡村建设开发提到新的政治高度。

1.1.3 美丽乡村建设

党的十八大第一次提出了“美丽中国”的全新概念,强调必须树立尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念,明确提出了包括生态文明建设在内“五位一体”的社会主义建设总布局。“美丽中国”既不是山清水秀但贫穷落后的面貌,又不是强大富裕却污染环境的状态。只有实现经济、政治、文化、社会、生态的和谐、持续发展,才能真正实现“美丽中国”的

建设目标。然而,要真正实现“美丽中国”的目标,对“美丽乡村”的建设是不可或缺的。2013年2月,农业部办公厅发布《关于开展“美丽乡村”创建活动的意见》,正式在全国启动“美丽乡村”创建工作。一场关乎我国亿万农民“中国梦”的大幕徐徐拉开。

为了响应国家号召、贯彻“五位一体”的国家战略、加快城乡一体化进程以及推进新农村建设,各级政府采取一系列行动大力开展美丽乡村建设,并已取得阶段性的成果。乡村面貌总体上获得一定改善,服务功能全面优化,农民主体地位提高,农业增产,农民增收,城乡差距逐渐缩小,广大农民群众切实体会到了幸福感,涌现出一批乡村建设典型模式。2014年农业部发布美丽乡村创建的“十大模式”,分别是:产业发展型模式、生态保护型模式、城郊集约型模式、社会综合治理型模式、文化传承型模式、渔业开发型模式、草原牧场型模式、环境整治型模式、休闲旅游型模式、高效农业型模式。

1.2 乡村建设中的环境共性

1.2.1 乡村建设规划缺乏指导,自然村落不断被蚕食

快速城镇化进程引发了村镇大规模的非正规土地开发,加上缺乏规划控制与指引,乡村建设进入无序蔓延的状态,一

些地方政府片面理解美丽乡村建设等政策内涵,将城市景观设计和建造的方法直接移植到乡村,甚至在一些自然村落撤并过程中,砍伐原有的天然林木,照搬城市模式搞园艺性绿化;建造完全硬质化的道路和所谓乡村居民休闲广场,造成乡村公共绿地空间的形态和结构完全城市化;盲目建设、改造雨污管线,将应该留在区域内的宝贵水资源全部排走,致使乡村原有的生态平衡严重退化乃至消失,自然村落不断被蚕食,严重威胁城乡生态安全。这些做法非但不会让乡村居民享受到现代化的生活便利,反而让他们失去了原生态的故乡乐园。

1.2.2 城市人口逆向流动趋势日益显著,乡村生活环境条件亟待改善

随着城市规模快速膨胀,诸如建筑密度高、空气质量差、人均绿化面积少等问题不断浮现出来。近年来,我国大城市病凸显,很多居民选择定期前往乡村居住,享受乡村自然田园生活,陶冶情操,释放城市紧张生活节奏带来的精神压力,导致城市人口出现向乡村的逆向流动现象。从这方面讲,保留一部分农村人口和一定数量的自然村庄对我国城市良性发展、居民身心健康甚至未来国民经济的发展都具有非常重要的意义。然而,目前乡村建设开发往往照搬城市或中心城镇的基础设施建设开发模式,缺乏乡土特色,严重削弱了乡村的环境承载能力,造成乡村生态环境差强人意。同时,在一些丘陵甚至山区的乡村,由于远离城市却又配套

城市水电系统,导致乡村公共服务供应不稳定,居民生活条件较差。

1.3 乡村建设与低影响开发

近年来,在乡村建设政策指导和各级政府的不懈努力下,乡村人居环境正发生明显变化。村庄建设趋向于统一规划,居民住宅被集中安置,已建成了许多典型的乡村社区。乡村道路逐步得到硬质化修缮,尤其在中东部经济发达地区,几乎实现了村村通沥青或混凝土道路的状态。尽管水质还有待进一步提高,但是很多乡村地区实现了自来水的集中供应;随着自来水安装入户,很多居民家中安装了抽水马桶以取代原有的旱厕;且相应的污水管道也在逐步推广建设中,生活污水集中处理效率日益增加。乡村固体废弃垃圾收集与处理逐渐得到落实和实施。

另一方面,乡村建设中沿用城镇发展模式,搞大拆大建,反而毁坏了乡村的固有特色、传统风貌以及生态环境。特别是硬质化的建设大大改变了乡村地区下垫面类型、破坏了乡村水文机制和水文环境,使乡村雨洪问题日益严峻。而乡村雨洪管理目前尚显不足。

1.3.1 径流调蓄能力不足

随着乡村建设的深入,大规模硬质化建设导致乡村不透水下垫面比例增高,径流系数变大,而原有绿地面积减少,径流蓄渗能力减弱。同时,乡村地区缺乏有效的雨水控制设施,径流排水方式也较为落后;暴雨时径流调蓄能力明显不足,既增加洪涝隐患,也加重下游河道水系行洪压力。

1.3.2 污染净化能力不足

目前,乡村地区降雨径流污染状况不容乐观,尤其是道路、公共广场、院落住宅、农业种植甚至养殖区域的地表径流污染物浓度明显偏高。在现有的排水模式下,携带高浓度污染物的径流大部分未得到净化处理就直接流入乡村的河道水系,这严重影响区域河道水质和居民用水安全。

1.3.3 雨水利用能力不足

乡村地区的河道水系常年缺乏清淤疏通,断流堵塞现象严重,现状水质较差,受农业种植和附近工业开发的负面影响,地下水水质状况亦每况愈下,居民生活可用自然资源日趋减少。在美丽乡村建设的大背景下,很多乡村地区正在改换以自来水作为生活用水水源,但由于资金有限,自来水的全面