

全彩
印刷

Smart Town
Infrastructure
Practice

[以浙江省城镇专项治理为研究案例]
[为美丽城镇智慧平台建设提供借鉴]

智慧小镇 基础设施建设实务

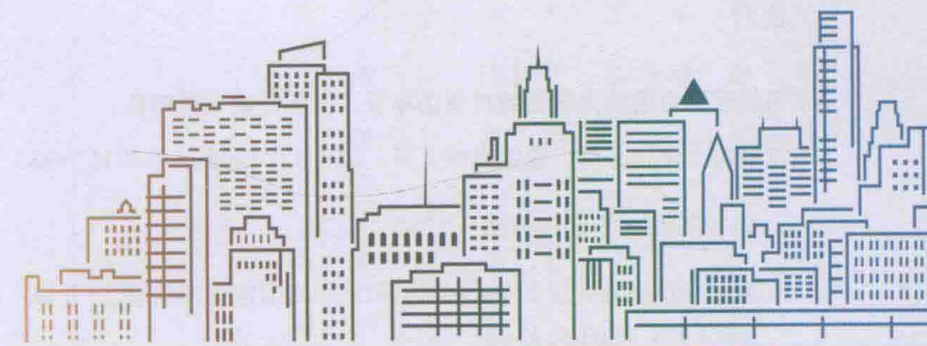
中浙信科技咨询有限公司——编著



清华大学出版社



Smart Town Infrastructure Practice



智慧小镇 基础设施建设实务

贵州师范学院内部使用

中浙信科技咨询有限公司——编著

清华大学出版社
北京

内 容 简 介

本书基于浙江首批试点小镇的全面工作成果,总结归纳了“线乱拉”专项治理工作实务经验,包括规划、设计、施工及创新产品应用等一系列工作内容,为开展相关工作的读者提供参考,并共同展望和畅想未来建设智慧小镇的思路和场景。全书以图文并茂的形式生动地展示了治理工作方式方法,具有很好的指导示范作用。本书主要面对读者是城镇政府管理者、运营商和通信建设服务单位。

本书封面贴有清华大学出版社防伪标签,无标签者不得销售。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

智慧小镇基础建设实务 / 中浙信科技咨询有限公司编著. —北京:清华大学出版社, 2019
ISBN 978-7-302-53714-4

I. ①智… II. ①中… III. ①小城镇—城市建设—研究—浙江 IV. ①F299.275.5

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2019) 第 187908 号

责任编辑:刘 洋
封面设计:徐 超
版式设计:方加青
责任校对:王荣静
责任印制:宋 林

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座

邮 编:100084

社 总 机:010-62770175

邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:小森印刷(北京)有限公司

经 销:全国新华书店

开 本:187mm×235mm

印 张:9.75

字 数:173 千字

版 次:2019 年 12 月第 1 版

印 次:2019 年 12 月第 1 次印刷

定 价:69.00 元

产品编号:085009-01

本书编委会

主任委员: 张 奕 邹鹤海

副主任委员: 沈利泉 朱立工 方 炜

编 委: 张旭平 李 翔 戴 彤 钟有祥

谢烈勇 汤贤孙 邵寿福 赵 亮

陈亨为 郑 莹 熊婧鸣 徐 晟

陆 地

顾 问: 金光照 马 哲

主 编: 罗愚天

副 主 编: 幸 斌



前言



小城镇上接城市、下连农村，在统筹城乡发展中具有重要的战略结点作用。改革开放以来，小城镇异军突起，成为城市化进程的重要组成部分和力量源泉，是区域和城乡协调发展的一大特色和优势。以浙江为例，省政府制定的“八八战略”中提出要进一步发挥浙江的城乡协调发展优势，统筹城乡经济社会发展，加快推进城乡一体化。历届省委、省政府坚持以“八八战略”为总纲，一张蓝图绘到底、一届接着一届干，着眼新型城市化和城乡一体化发展新趋势，先后作出中心镇发展改革、小城市试点培育、特色小镇创建、小城镇环境综合整治等重大决策，且取得了明显成效，也为小城镇管线专项治理积累了较为丰富的经验。

因此，深入贯彻落实习近平总书记“干在实处永无止境，走在前列要谋新篇”的新期盼新要求，就必须加快补齐美丽城镇建设这个短板，把美丽城镇建设作为实施乡村振兴战略的战略支点和重要突破口，全面消除脏、乱、差现象，全域推进美丽城镇建设；就必须进一步发挥好小城镇的战略节点作用，更好地发挥对城市的承接疏导作用和对乡村的辐射带动作用，加快构建以都市区为主体形态、大/中/小城市和小城镇协调发展的城乡一体化格局，推动城乡高质量融合发展；就必须以改革为统领，以“最多跑一次”改革为支点，破除制约小城镇健康可持续发展的各项体制性、机制性障碍，进一步

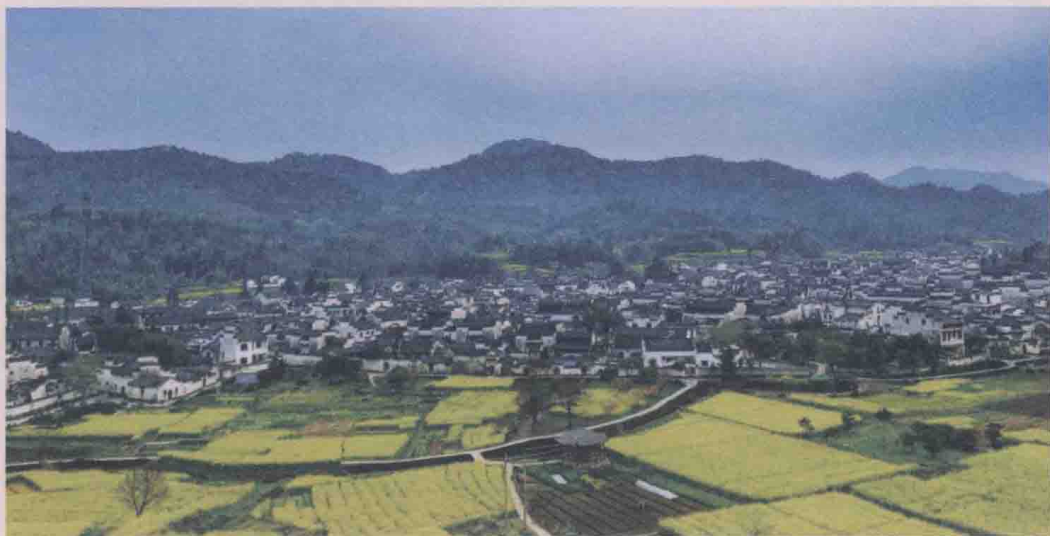
畅通城乡资源要素交换通道，促进新旧动能转换，推动城乡高质量发展，加快“两个高水平”建设。

习近平总书记对生态文明建设很早就提出了许多重要思想，特别是鲜明地提出了“我们既要绿水青山，也要金山银山。宁要绿水青山，不要金山银山，而且绿水青山就是金山银山”的重要论述。正在开展的“美丽中国”“美丽浙江”“美丽城镇”建设，都体现了习总书记的上述重要思想。

毫无疑问，生态文明建设是一个非常重大和重要的课题，需要全社会的成员贡献知识力量，本书编写组成员作为小城镇环境综合整治行动——“线乱拉”专项治理工作的首批参与者，基于浙江首批试点小镇的全面工作成果，总结归纳了“线乱拉”专项治理工作实务经验，为开展相关工作的读者提供参考，并共同展望和畅想未来建设智慧小镇的思路和场景。

本书编著者

目录



第一章	小城镇管线治理的背景和意义	1
第一节	管线建设的历程阶段	2
第二节	小城镇管线的乱象困扰	4
第三节	新时代小城镇的治理需要	6
第二章	小城镇管线治理的组织和保障	11
第一节	组织保障机制建设	12
第二节	资金保障政策分析	13
第三节	服务指导标尺探讨	13
第三章	面向未来的管线治理规划	17
第一节	专项规划定位及作用	18
第二节	专项规划编制原则	18
第三节	专项规划范围与期限	19
第四节	专项规划调研内容	20
第五节	专项规划分类编制	21
第六节	专项规划具体方案	23

第四章	小城镇管线治理专项设计	25
第一节	专项设计定位及作用	26
第二节	专项设计编制原则	26
第三节	专项设计的范围	27
第四节	专项设计现场调研	28
第五节	专项设计场景及案例	29
第六节	创新设计及产品应用	58
第五章	小城镇管线治理施工规范	65
第一节	与各方施工的统筹衔接	66
第二节	管线治理施工质量管控	67
第三节	管线治理施工进度管理	71
第四节	管线治理施工场景及案例	72
第六章	规范衡量的管线治理监理	97
第一节	管线治理监理的作用	98
第二节	管线治理监理的目标	98
第三节	管线治理监理的团队	98
第四节	管线治理的监理关键点和案例	99
第七章	管线治理的长效管理机制探索	107
第一节	长效管理的思路方向	108
第二节	长效管理的系统架构	109
第三节	长效管理的系统功能	110
第四节	智慧城管的创新应用	113

第八章 未来智慧小镇的畅想 115

第一节 智慧小镇建设概述 116

第二节 智慧小镇建设总体规划 123

第三节 智慧小镇的实施推进 138

第四节 智慧小镇的前景展望 141

参考文献 144



第一章

小城镇管线治理的 背景和意义

贵州师范学院内部使用

在中国乃至世界的通信网络发展历史上，管线的建设发展都扮演着重要的角色，管线是通信网络连接各家各户的最后一公里，管线的累计投资占整个网络投资的80%以上，管线的技术演进、建设方式变化和接入方式发展都直接决定了一个小城镇中各家各户的感知，可以说管线是通信网络发展过程中的重要缩影，管线在为社会发展做出巨大贡献的同时，其各个建设历程中也形成了许多“线乱拉”的问题，因此管线专项治理在美丽城镇新时代背景下具有重要意义。

第一节 管线建设的历程阶段

我们这里所说的“管线”泛指通信行业（主要是指中国电信、中国移动、中国联通、广电企业）构建通信基础网络而需要搭建的电缆、光缆线路以及城市、乡镇道路（主干道、次干道、支路、人行道等）的通信管道和杆路。

构建基础网络的基本单元为电缆、光缆，主要有以下4种敷设方式：直埋、管道、架空和墙壁。直埋是按照规范的要求，挖完电缆沟后再敷设电缆、光缆，然后回填的一种敷设方式，主要在城市与邻近城市中继层以及城郊接合部无法用其他方式敷设时使用；管道方式主要用于城市的主干道、次干道等；架空方式其用途相对比较广泛，城区非主干道、县城公路、乡镇道路都可使用，由于其建设周期短、维护成本低，是目前通信运营商光缆最主要的承载方式；墙壁方式主要用于住宅小区内用户墙壁侧，以起到连通万家的作用。

以通信运营商发展时间为依据来计段的话,管线的发展大致经历了以下几个阶段。

第一阶段:1996年以前,中国通信基础网络的主体是中国电信一家。那时中国电信的发展基本属于初级发展阶段,包括运营固定电话、家庭宽带以及模拟移动电话,俗称“大哥大”。运行其网络的最基本载体,大城市的主要道路以通信管道为主,次道路辅以架空明线杆路,郊区以架空杆路为主,住宅区配以墙壁电缆,而埋式则采用得相对少,可能仅局限于城市除外的中继层光缆,通信工具也只有固定电话及少量的模拟移动电话。在小城镇中的弱电线缆较少,主要是强电线路,那时的小城镇管线还非常清爽,“线乱拉”的现象极少。

第二阶段,1996—1998年,此段时期内中国电信用户数量快速增长,固定电话的装机数量也急剧增加,随之而来的是城市道路管道内的光缆、电缆,架空线路上的电缆的增多。而当时中国电信的网络规划思路也相对较高,城区主干道管道基本以12孔砼管孔为主,次干道基本以6孔砼管孔为主,重要节点的出局管道则以24孔、36孔、48孔居多。架空明线当时处于基本发展阶段,架空杆路的负重还属于正常负荷状态,这就导致住宅小区区域内的墙壁电缆逐渐增多。

第三阶段:1998—2008年,1998年是中国电信响应国家政策进行固定电话与移动电话分开运营的时间节点。中国电信从事固定电话以及宽带业务,而移动电话这部分业务则划归当时新成立的中国移动来经营。当时中国移动还是一个全新的企业,其基本网络的构建需要从零开始,其网络所依赖的管道资源则以先租后建的模式进行分批建设。可能由于缺乏整体规划而存在盲目建设问题,架空线路上光缆明显增多,架空敷设方式多样,有架设于电信杆的,有架设于电力杆的,还有架设于广电杆的,从而给城市道路带来了新的压力以及诸多不利因素,在这段时期内,城市道路新建移动管道的压力可想而知。

第四阶段:2009—2015年,此段时期对于中国电信、中国移动来说都是高速发展阶段,因为两运营商原各自单一的业务互为发展,也因为各自的大投资、大发展给城市、县城、乡镇、行政村的面貌带来了很大的冲击,地下管道资源匮乏、街面环境差、住宅小区墙壁上电缆光缆众多、用户皮线纵横交错的现象比比皆是,真可谓到了“线乱拉”

的程度。

第五阶段：2016—2019年，“线乱拉”整治年。由于前面两个阶段通信的高速发展以及管道资源的限制，地上的线缆数量呈爆发式增长并且趋于饱和。弱电不像强电施工验收那样要求严格，不规范布放线缆的现象比比皆是，由于线缆太多形成了“空中蜘蛛网”，已经严重影响了镇容镇貌。因此，以浙江省为先，积极响应国家小城镇建设行动计划，“线乱拉”专项整治刻不容缓。

第二节 小城镇管线的乱象困扰

管线工程的种类很多，不同管线的性能和用途各不相同，承担管线工程设计的单位及其施工时间也各不相同。不对各种管线工程进行综合安排，势必导致各种管线在平面、空间上的互相冲突和干扰，包括厂外和厂内管线、管线和居住建筑、规划管线和现状管线、管线和人防工程、管线与道路、管线与绿化、局部与整体等。这些矛盾如不在规划设计阶段加以解决，就会影响到工业建设的速度和人民生活的质量，还会浪费国家资金。因此，管线工程综合是镇区建设规划的一个重要组成部分。

通过对小城镇管线的调查发现，小城镇管线的乱象主要有以下几种。

（1）传输线缆架设不规范。由于通信杆路涉及的运营商较多，各家单位各自建设、盲目扩张，缺乏有效监督。在通信发展的后期往往会存在重复杆、多余杆，有些杆路东倒西歪，还存在一些废弃吊线和其他杂物、废弃电杆等，架空盘留的线缆也没有采用支架Z盘放整齐，光缆接头盒松松垮垮。种种不规范的施工造成在传输线缆的环节就出现了较为严重的“线乱拉”，严重影响了城镇的整洁美观。

（2）入户线缆架设不规范。主要表现在入户飞线较多，特别是在背街小巷等较为隐蔽的区域飞线情况尤为严重。在用户更换运营商之后，之前上家单位的线缆往往不会被拆除，形成废线，从而出现一户人家多根线缆的情况。并且用户自己私自拉线的

现象较为普遍，不仅不规范，若是强电线电缆的话还会造成安全隐患，因此，入户线也是管线治理最重要的环节之一。

(3) 箱盒安装不规范。绝大多数小城镇中的箱盒安装位置都很随意，有的甚至妨碍了交通，不够安全隐蔽，只有极少数是符合城市规划。随着设施更新换代，一些老旧早已淘汰不用的箱盒没有被拆除，严重影响镇容观瞻。箱盒内的线缆也有布放不规范的现象。因此管线中的箱盒也是治理的重点对象。

管线工程综合，就是搜集镇区规划范围内各项管线工程的规划设计资料（包括现状资料），加以分析研究，进行统筹安排，发现并解决它们之间以及它们与其他各项工程之间的矛盾，使它们在用地上占有合理的位置，以指导单项工程下一阶段的设计，并为管线工程的施工以及今后的管理工作创造有利的条件。

所谓统筹安排，就是将各项管线工程按统一的坐标及标高汇总在总体规划平面图上，进行综合分析，发现矛盾并去解决。如单项工程原来布置的走向不合理或与其他管线发生冲突，就可建议该项管线改变走向或标高，或做局部调整。如单项工程不存在上述问题，则根据原有的布置确定它们的位置。

同时，因为各通信单位产权归属和业务竞争，需要在同一道路上架设多条通信管道，造成了浪费地下空间资源、重复破路增加建设成本等问题。由于管线资源引起的违规建设问题日益突出，各地随意占领地下空间、抢建通信管道现象普遍，擅自占用对方管线资源，私自拆除线杆、剪断光缆、损坏管道而导致的通信中断时有发生，严重威胁了网络的安全和畅通，不仅扰乱了电信市场的竞争秩序，而且产生了不良的社会影响。通信专业的多样化和复杂化会造成实施阶段多家通信单位同时建造各自权属的通信管道，不仅增加了建设成本还会经常出现马路拉线的问题，给百姓的生活和出行造成不便。城市基础设施是指保证城市各种功能正常运行和发展的基础性设施，它们是城市赖以生存和发展的一般条件。城市基础设施的建设和经营必须以满足城市发展当前和未来的需要为目的，因而统属于城市规划和市政管理的范畴。

为了有效利用地下空间资源节约建设成本，避免重复投资、重复破路，需要对新建、改建和扩建的市政道路工程中的通信管道工程进行统一规划、统一建设、统一管理。

近年来，正是由于社会经历了通信发展的几个阶段，导致了目前部分城市、县城、乡镇，乃至行政村的“线乱拉”的状况日益恶化，与习近平总书记提出的“建设好生态宜居的美丽乡村”大相径庭。

随着社会的进步、经济的发展，城市的通信网络建设有了高起点、高标准、高要求，也因其前瞻性高、规划到位、建设容量充足，其覆盖用户能力足以保证每个人对网络的需求。而其他人口规模相对较小的县城、小城镇对通信网络需求的规模也越来越大，正是因为缺乏严格规划、正确评估、规范设计、规范施工和必要的监管，即线能拉通就行的错误思维，在很大范围之内普遍存在违规架设、胡乱附挂、私拉乱接线缆的情况，从而造成了严重的“空中蜘蛛网”现象，给城市面貌焕然一新带来很大的压力。“线乱拉”已经成为当前影响乡容镇貌和小城镇秩序的主要原因，是小城镇“集镇病”的重要表象和突出问题，也是实现美丽乡镇建设的重点和难点工作之一。

第三节 新时代小城镇的治理需要

管线发展到目前，已经衍生出以下时代发展的需求：精确化管理需要和未来通信发展需要。

一、管线管理的精确化需要

通信管道是运营商铺设通信线路的必备条件，运营商都希望及时得到价格合适的通信管道，努力开拓市场，获得发展的机会。因此建立使用快捷、价格公道、全网控制的管道资源平台，越来越得到政府和运营商的重视。通信企业的发展依赖于基础设施的建设，通信管道作为光缆承载的基础，其发挥的作用也更加重要和关键。通信管道是城市配套建设的基础设施，是为了让管道的使用者能够方便、灵活地使用管道，

促进信息化建设。通信管道的建设和管理，从某种意义上来说，决定了信息化的发展速度。

由于通信的种类较多，如数字电视、家庭宽带等，以及移动、电信、联通、广电等电信、电视运营商，网络交叉重叠现象普遍，在建设通信管道时需要进行统一规划、整体建设。通信网络覆盖面广泛，客观上要求通信管道具有全网全城特性，这也增加了管道建设的复杂性和不确定性。综合通信管道具有铺设容量大、占用地下面积小、有利于安排其他市政管线的特点，因此便于施工和维护，电缆在管道中可以随时抽换，便于检测和维修，能够缩短铺设时间。同时由于通信管道在地面以下，可以减少由于外力导致的运营损失和经济损失，保证了通信的安全性和连续性。

我国的通信运营商均为国有企业，节约成本是每个企业的愿望，统一建设所需花费的资金和时间都比分散建设要少得多，再加上管道建设完成之后维护和管理费用会大幅下降，因此管道统一建设成为运营商的优先选择。

从精确化管理的角度出发，把握通信管道的建设及其规模是运营商满足用户通信需求、保持企业健康和可持续发展的重要手段。

二、适应未来通信发展需要

随着经济的快速发展，信息化产业方兴未艾。现代城市规划要求逐步增多，城市通信管道建设的地位和重要性日益突出，多家经营、各自为政的传统模式已经越来越不能满足时代的需要，弊端也越来越突出，阻碍了城市的发展和人们生活水平的提高。

由于通信运营商较多，在建设通信管道时往往面临着这样的情况，一家运营商开挖铺设完成后不久，另一家又接着开挖，造成重复建设的局面，这不仅浪费了企业的资源，而且给市民的生活带来很大的影响。例如，开挖道路所造成的粉尘污染了环境，让人苦不堪言，给人们的生活带来了极大的不便；同时也影响了城市的交通，影响了城市给人的观感，甚至出现了一个城市一年四季都在挖管道的现象。各运营商内部的竞争也导致了以下问题：随意强占地下空间资源、随意占用他方的管线资源，从而容

易出现通信中断的问题,不仅扰乱了正常的市场竞争秩序,而且产生了恶劣的社会影响,严重影响了电信网络的安全和畅通。由于历史原因和政策因素,城市通信管道建设存在两种管理模式,一种是由各电信运营商自建自用的管理模式;另一种是由政府成立的专职运营公司进行统一建设、统一管理的模式,它们分别带来了不同的问题。

对于运营商自建自用的通信管道,由于通信管道属于价格昂贵的国家财产,在被迫进行线路改迁时,普遍存在补偿费用不足问题,不仅包括重新铺设通信管道所产生的经济损失,还包括因为线路被中断造成的经营性损失。在现实社会中因为线缆被施工方挖断而造成通信中断,进而造成用户经济损失的现象屡见报端,不仅造成了不必要的经济损失,而且影响极恶劣,给一个地区的生产、生活和商业环境造成了较恶劣的影响。在线缆改迁的过程中,电信运营商要承担额外的环境卫生、城市绿化等费用,不仅使得其自身的经营损失没有得到足够的补偿,反而进一步增加了额外的费用。同时,原有的通信道路建设需要各个部门的行政审批手续,如要经过城市规划、道路等部门的审批,从而进一步阻碍了通信运营商对于通信管道的发展。电信运营商自己则存在着重复建设的问题,在保障需求的情况下,电信运营商要努力实现集约化建设,降低自身的建设成本,这样不仅符合节能的要求,也符合自身的发展需要,能够降低运营成本,有利于公平竞争。

对于实行统一建设、统一管理的模式则可能出现下列问题。通信管道对于电信运营商来说,是其重要的基础性设施,在政府统一建设的情况下,运营商只能通过购买或者租用的方式使用。政府作为唯一的城市管道管理机构,存在垄断经营的可能性,对运营商的运营造成潜在的成本压力。若电信运营商购买管道的使用权,则面临着产权不完整的问题,对后续的维护、改造都会产生严重的影响。

通信管道的建设应结合城市道路、土地规划,还要兼顾到主干道和次干道,详细包括骨干、主干、一般等层次的管道,主干和一般管道的层次划分侧重于管道容量、业务密度等相关因素,接入管道主要分布在小区范围内和高档写字楼周边。以管道的需求为基础,加上各层次管道的预备发展量,可以得到各层次管道的基本容量。

目前,我国有4家通信运营商,再加上广播电视等行业,因此,要做好建设前的