

数字化城市管理信息系统设计

主编 刘志东 马 龙
副主编 徐连敏 赵东旭 高 航



电子工业出版社

PUBLISHING HOUSE OF ELECTRONICS INDUSTRY

<http://www.phei.com.cn>

数字化城市管理信息系统设计

主 编 刘志东 马 龙

副主编 徐连敏 赵东旭 高 航

電子工業出版社

Publishing House of Electronics Industry

北京 · BEIJING

内 容 简 介

本书采用控制论原理设计数字化城市管理信息系统的功能及子系统。本书的体例设计是每章包含两部分内容，一是设计要求，二是设计实例。前者通过设计说明和设计框架在理论上进行阐述。后者通过具体的方案、技术、产品和数据等，详细描述系统的设计理念。

本书适合于从事数字化城市管理信息系统设计的 ICT 人士和负责数字化城市管理信息系统建设与使用的政府管理人员使用，同时可为 ICT 科研机构 and 高等院校从事信息通信系统、数字化城市管理信息系统研究的人员提供实践参考。

未经许可，不得以任何方式复制或抄袭本书的部分或全部内容。
版权所有，侵权必究。

图书在版编目（CIP）数据

数字化城市管理信息系统设计 / 刘志东等主编. —北京：电子工业出版社，2010.9
ISBN 978-7-121-11592-9

I. ①数… II. ①刘… III. ①数字技术—应用—城市管理—信息系统—系统设计 IV. ①F293-39

中国版本图书馆 CIP 数据核字（2010）第 158886 号

责任编辑：徐蔷薇（xuqw@phei.com.cn）

印 刷：北京东光印刷厂

装 订：三河市鹏成印业有限公司

出版发行：电子工业出版社

北京市海淀区万寿路 173 信箱 邮编 100036

开 本：787×1092 1/16 印张：12 字数：285 千字

印 次：2010 年 9 月第 1 次印刷

定 价：28.00 元

凡所购买电子工业出版社图书有缺损问题，请向购买书店调换。若书店售缺，请与本社发行部联系，联系及邮购电话：（010）88254888。

质量投诉请发邮件至 zlts@phei.com.cn，盗版侵权举报请发邮件至 dbqq@phei.com.cn。

服务热线：（010）88258888。

前 言

城市管理工作关系到市民的切身利益，与市民的生活息息相关。2004年10月，北京市“东城区网格化城市管理系统”正式上线运行，拉开了我国城市管理数字化序幕。2005年以来，原建设部在全国开展了数字城管系统建设试点，全国掀起了数字城管系统建设热潮。

数字城管是数字化城市管理信息系统的简称，即运用遥感技术（RS）、地理信息系统（GIS）、全球定位系统（GPS）等现代科学技术，通过对城市管理对象的数字化，以一万平方米为一个单元，将城市划分为若干个管理网格（就是通常所说的万米单元网格法），整合管理资源，建立城市管理新模式，使信息采集、问题处置、监督评估成为完整的管理链，形成“闭合回路”的管理新体系，实现管理对象数字化、管理的过程数字化、管理监控手段数字化、管理绩效评估数字化。

关于数字城管系统建设，国内已有很多成功的案例，对于数字城管系统应该采用什么技术、建设什么内容、实现什么功能也不是新话题。那么为什么数字城管系统要采取这些技术、建设这些内容、实现这些功能呢？本书试图从源头入手，深入探讨系统设计的理论基础和依据，达到系统设计既要知其然，又要知其所以然的目的。

首先，信息系统设计需要有依据和标准。方案设计是建设信息系统的第一步，也是关键的一步，如果设计上产生偏差，将直接导致系统建设、管理的失误。众所周知，工业产品中一颗简单的螺丝钉设计都有标准和规范，而目前信息化系统设计中随意性很大，为达到同一功能目标的系统，往往因设计者和建设者的不同而大相径庭。大家都知道，车有一个或两个轮子是不稳定的，只有三个以上才能维持车身平衡，这是具有实践和理论依据的。只有明确了实践和理论依据，遵循科学的标准和规范，才能避免系统设计的盲目性。

其次，市面上关于信息系统设计的书籍，要么突出理论，即大讲软件开发方法、开发工具、开发过程、软件生存周期、结构化分析与设计方法等基本概念，离实际应用还有相当一段距离；要么突出教程，即把系统设计作为一门学问，与现实应用割裂开来；要么突出应用软件，其他如系统软件、硬件平台、安全平台和支撑平台等软/硬件、网络、通信环境等却基本忽略。不可否认，这些书籍的理论和技術含量很高，但因其或偏重某一侧面，或脱离实践，难以对具体的信息系统设计提供直接有效的帮助，实战意义不大。

再次，软/硬件规划应以量化计算为基础。系统完成功能设计后，需要对通信网络、系统软件、硬件设施、安全设施和数据存储设施，以及运行环境等进行规划和选择，那么选

选择的依据是什么呢？操作系统应选哪个版本？服务器应配置几颗 CPU？硬盘选多大？交换机背板带宽是多少？机房面积多大？系统环境应达到哪一个安全等级？上述种种选择，如果仅凭经验行事，往往要么顾此失彼，要么造成浪费。科学的量化计算，是确保系统设计圆满成功的基础性工作。

本书之所以选择数字城管作为信息系统设计的参照物，一是因为数字城管的设计相对规范，原建设部为此出台了七个部颁标准，这在国内信息系统建设中是少有的；二是因为数字城管包含了信息技术和通信技术两大领域几乎所有的技术和产品，是迄今最为复杂的信息系统之一（当然，应急指挥信息系统较数字城管信息系统更为复杂），无论是方案设计还是产品选择都具有很强的代表性。

本书采用控制论原理设计数字城管信息系统的功能及子系统，使各系统的运行、管理符合科学理论和技术规范，有效解决了目前国内数字城管信息系统设计中功能不清、流程不畅和边界不分的问题，将实践结果上升到了理论层面，确保系统功能设计的完善和统一。

本书通过对网格划分、管理对象确定、处置部门梳理的精准计算，既明确了系统的工作量，也理清了处置部门与管理对象之间的对应关系。通过对地理数据、部件数据和事件数据的精准计算，明确了软件平台中各类软件的选型标准和具体产品。通过对并发用户数、数据存储容量、软件对 CPU 的支持和网络带宽的精准计算，明确了硬件平台中服务器、存储和网络产品的选型依据。通过对安全保护等级的精准计算，明确了安全技术要求和安全产品选择的范围。通过对大屏幕显示系统的精准计算，明确了监督指挥中心的场地要求。通过对机房级别的精准计算，明确了机房建设的各类技术指标。通过对系统中各类设施能耗的精准计算，明确了系统的总能耗及能耗的分布。

本书的体例设计是每章包含两部分内容，一是设计要求，二是设计实例。前者通过设计说明和设计框架在理论上进行阐述。后者通过具体的方案、技术、产品和数据等，详细描述具体系统的设计实现。

本书由刘志东负责统稿和总校，第 3、第 6 章和附录由马龙执笔，第 4、第 7、第 9 章由徐连敏执笔，第 1、第 2、第 5 章由赵东旭执笔，第 8 章由高航执笔。另外，闵世平参与了第 2、第 5 章部分内容的写作，梁晓东参与了第 1、第 2 章部分内容的写作。

本书适合于从事数字城管系统设计的 ICT 人士和负责数字城管系统建设与使用的政府管理人员使用，同时可为 ICT 科研机构 and 大专院校从事信息系统、数字城管系统研究的人员提供实践参考。

本书涉及内容较多，目前可供查阅参考的资料较少，加之作者水平所限和编纂时间较短，书中难免有疏漏和不足之处，敬请广大读者批评指正。

感谢为本书提供资料的威海市经济和信息化委员会、北京数字政通科技股份有限公司、北京曙光天演信息技术有限公司、杭州华三通信技术有限公司和威海北洋电气集团股份有限公司。

反侵权盗版声明

电子工业出版社依法对本作品享有专有出版权。任何未经权利人书面许可，复制、销售或通过信息网络传播本作品的行为；歪曲、篡改、剽窃本作品的行为，均违反《中华人民共和国著作权法》，其行为人应承担相应的民事责任和行政责任，构成犯罪的，将被依法追究刑事责任。

为了维护市场秩序，保护权利人的合法权益，我社将依法查处和打击侵权盗版的单位和个人。欢迎社会各界人士积极举报侵权盗版行为，本社将奖励举报有功人员，并保证举报人的信息不被泄露。

举报电话：(010) 88254396；(010) 88258888

传 真：(010) 88254397

E-mail: dbqq@phei.com.cn

通信地址：北京市万寿路 173 信箱

电子工业出版社总编办公室

邮 编：100036

目 录

第 1 章	概述	1
1.1	设计要求	1
1.1.1	设计说明	1
1.1.2	设计框架	1
1.2	设计实例	2
1.2.1	建设背景	2
1.2.2	威海市概况	3
1.2.3	威海城市管理现状	3
1.2.4	建设原则	4
1.2.5	建设目标	4
第 2 章	管理范围、管理对象和管理部门	6
2.1	设计要求	6
2.1.1	设计说明	6
2.1.2	设计框架	6
2.2	设计实例	8
2.2.1	管理范围	8
2.2.2	管理对象	9
2.2.3	管理部门	10
第 3 章	系统理论设计	19
3.1	设计要求	19
3.1.1	设计说明	19
3.1.2	设计框架	25
3.2	设计实例	25
3.2.1	建设依据	25
3.2.2	基本技术架构	27

第4章 应用系统设计	30
4.1 设计要求	30
4.1.1 设计说明	30
4.1.2 设计框架	31
4.2 设计实例	32
4.2.1 基础系统	33
4.2.2 扩展系统	42
第5章 系统数据设计	53
5.1 设计要求	53
5.1.1 设计说明	53
5.1.2 设计框架	53
5.2 设计实例	56
5.2.1 地理空间数据	56
5.2.2 部件数据	58
5.2.3 事件数据	58
第6章 运行环境设计	60
6.1 设计要求	60
6.1.1 设计说明	60
6.1.2 设计框架	61
6.2 设计实例	63
6.2.1 数据计算	63
6.2.2 软件平台	65
6.2.3 硬件平台	74
6.2.4 安全平台	89
6.2.5 支撑平台	112
第7章 信息共享	122
7.1 设计要求	122
7.1.1 设计说明	122
7.1.2 设计框架	123
7.2 设计实例	123
7.2.1 资源整合利用规划	123
7.2.2 系统互联与信息共享规划	124
7.2.3 政府部门间共享信息资源调查	125
第8章 投资估算	131
8.1 设计要求	131

8.1.1	设计说明	131
8.1.2	设计框架	131
8.2	设计实例	132
8.2.1	建设投资	132
8.2.2	运维投资	141
第 9 章	建设运营管理	142
9.1	设计要求	142
9.1.1	设计说明	142
9.1.2	设计框架	142
9.2	设计实例	142
9.2.1	建设模式	142
9.2.2	运维模式	143
9.2.3	系统特色	144
附录 A	数字化城市管理信息系统的扩展方向	146
附录 B	数字化城市管理信息系统责任网格划分的数学模型	150
附录 C	数字化城市管理信息系统监督巡查的最优路径选择	154
附录 D	数字化城市管理信息系统亟待引入的新科技	157
附录 E	中国国家标准化管理委员会已公布的信息化标准	162
参考文献		181

第 1 章 概 述

1.1 设计要求

1.1.1 设计说明

一是建设数字化城市管理信息系统（以下简称数字城管信息系统）的政治、社会、经济、技术、组织等方面的背景材料，其核心是要说明本城市为什么要建设数字城管信息系统，以及本城市建设数字城管信息系统的意义。

二是本城市的基本情况介绍，包括地理位置、区划、人口、经济、产业、环境等，使参与系统建设的各方对本城市有一个概况性了解，便于在宏观层面把握本城市的基本情况。

三是本城市的管理现状介绍，即目前采取了哪些管理措施，还存在哪些不足，取得了什么样的效果，哪些措施能够适应数字城管的要求，哪些措施必须进行调整，使参与系统建设的各方能够在微观层面把握本城市管理的基本情况。

四是数字城管信息系统建设的原则，包括系统针对服务对象所应采取的原则，系统在实际运行部门之间应采取的原则，以及系统自身所应采取的技术标准原则等。

五是数字城管信息系统建设的目标，既应包含宏观目标，也应包含微观目标；既应包含城市管理变革方面的具体目标，也应包含系统技术方面所应达到的具体目标。

1.1.2 设计框架

【建设背景】

{政治}

{社会}

{经济}

{技术}

{组织}

{……}

【城市概况】

{地理位置}

{区划}

{人口}

{经济}

{产业}

{环境}

{……}

【城市管理现状】

{管理措施}

{存在问题}

{……}

【建设原则】

{服务原则}

{共享原则}

{技术原则}

{……}

【建设目标】

{管理目标}

{技术目标}

{……}

1.2 设计实例

1.2.1 建设背景

2007年2月18日，中央政治局委员、国务院副总理曾培炎在视察北京东城区城管新模式时指出：东城区通过运用现代信息技术，优化管理流程，探索“数字化城市管理模式”，明显提高了城市管理效率和政府管理水平，较好地解决了城市运行中的多发问题，取得了明显成效，经验值得总结，做法值得推广。建设部于2005年7月、2006年11月、2007年7月在北京市、扬州市、成都市召开了现场会，先后公布了三批51个试点城市，为全面推广数字化城管模式奠定了基础。目前，全国已有数十个城市（城区）开展了数字化城市管理建设工作，在试点城市的带动下，已呈现全面建设数字化城市管理新模式的良好态势。

目前，已运行数字化城市管理的城市实践证明，数字化城市管理是实现城市“科学、严格、精细、长效”管理的有效手段。实施数字化城市管理，能够创新城市管理模式，再造城市管理流程，及时发现并有效处理城市管理中的各种问题，形成“大城管”的城市管理格局，进一步提高城市管理水平和效率。

威海市经济社会和城市建设二十多年来取得了前所未有的发展，城市面貌发生了巨大变化，但城市管理方式粗放、信息滞后、处置被动等问题也日益显现。数字化城市管理集成了信息技术、地理信息技术、GPS卫星精确定位技术，对城市管理资源进行优化整合，并采取万米单元网格和城市部件管理法，使管理流程科学再造、管理主体多元参与，成为当前提升城市精细化管理水平的最有效途径。通过实施城市精细化管理，能够使城市管理从定性变为定量，静态变为动态，单一变为综合，滞后变为实时；能够促进城市管理手段、

管理模式创新和政府职能的转变，提高城市的运行效率，实现对城市的精细化、长效化管理，从而加快创新、开放、宜居、幸福的现代化新威海建设步伐。

2009 年，威海将城市精细化管理列入市政府议事日程，并成立了威海市城市精细化管理工作领导小组。为加快推进城市精细化管理工作，先后组织人员到北京市东城区、扬州、杭州、烟台、青岛等市考察学习，借鉴各地先进经验。

1.2.2 威海市概况

威海市位于山东半岛东端，地处北纬 36°41′~37°35′、东经 121°11′~122°42′。三面濒临海洋，东及东南与朝鲜半岛和日本列岛隔海相望，北与辽东半岛成犄角之势，素有“京津的钥匙与门户”之称。东西最大横距 135 公里，南北最大纵距 81 公里，总面积 5698 平方公里，其中市区面积 769 平方公里。海岸线长 985.9 公里。威海市辖文登、荣成、乳山三市和环翠区、火炬高技术产业开发区（以下简称高新区）、经济技术开发区（以下简称经开区）、工业新区四区（见图 1.1）。总人口 251 万人，其中市区人口 82 万人。

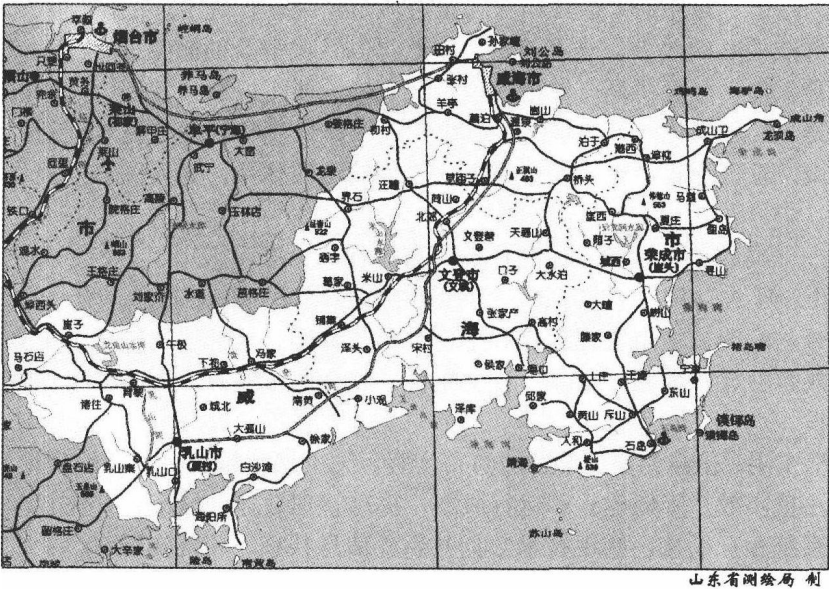


图 1.1 威海市行政区划图

威海是中国著名的港口及旅游城市，是中国第一个国家卫生城市，是中国首批国家环境保护模范城市之一，是全国投资硬环境 40 优城市，也是全国综合经济实力 50 强城市。2009 年 5 月被评选为国家森林城市。

威海气候宜人，物产丰富，环境优美；城市依山傍海，建筑错落有致，四季有花，四季常青，大气、水质、噪声等环境质量指标在中国堪称一流。为了表彰威海市政府在住房和城市环境方面的突出进步，联合国人居署授予威海市政府 2003 年度“联合国人居奖”。

1.2.3 威海城市管理现状

威海是一个新兴的沿海开放城市，是国内海岸线最长的城市，市区以山地为主，森林

覆盖面积大。近年来,为提高城市建设和管理水平,威海市各相关部门进行了积极的探索和实践,形成了一套较为完善的城市建设和管理制度。随着城市化步伐的进一步加快,城市规模迅速膨胀,威海市的城市管理逐步暴露出一系列新问题,主要表现在以下几个方面:

(1) 信息渠道不畅,信息获得滞后,导致解决问题不够及时。

(2) 行政条块分割,城市管理政出多门,很多问题属于被动处置。

(3) 管理协调层级较多,缺乏长效机制,各部门间联动处置机制尚未形成。从事城市管理工作的各部门,由于工作侧重点和执法依据不同,往往是各行其是,协调配合不够。

(4) 对城区管理对象掌握不全、不细,如对各类设施的数量、地理位置、管线走向等要素没有实时统计和更新,直接导致城市管理方式粗放。

1.2.4 建设原则

(1) 以人为本、为民办实事。把提高城市现代化管理水平,努力为广大市民提供一个优美、洁净、舒适、有序的人居环境作为推进城市精细化管理工作的出发点和落脚点,切实解决人民群众关心的热点、难点问题,不断提高人民群众的满意度、便利度、舒适度。

(2) 提升效能、全面协同。城市管理量大面广,要实现城市管理中问题的发现和处置的高效、敏捷,必须强化统筹协调、各方协作的工作机制和管理与技术创新相匹配的互动机制,优化城市管理流程,建立城市精细化管理的运转体系,为人民群众提供快捷、优质的公共服务。

(3) 统一标准、整合资源。按照住建部有关行业标准,采用“万米单元网格管理法”和“城市部件管理法”相结合的方式,综合利用 GPS 等多种信息技术,统一信息系统建设、单元网格划分与编码、城市管理部件和事件分类与编码、地理编码制定,提高城市精细化管理系统的兼容性、开放性、可靠性和安全性。整合现有资源,提高城市管理效能,避免重复投资建设。

(4) 科学实用、信息共享。结合威海市实际,突出城市精细化管理的理论性、实用性,注重创新、注重实效,降低建设和运行成本,提高管理效益。城市精细化管理系统要与城市其他监管系统相互衔接,实现技术数据共用、信息共享、相互沟通。

1.2.5 建设目标

威海城市精细化管理信息系统建设的总体目标是:以需求和应用为导向,以万米单元网格为城市管理基本单位,以城市管理数据库为基础,通过信息技术的集成应用构建数字城管信息系统,建立与之相适应的管理运行体制,达到精确、敏捷、高效、全时段监控和全方位覆盖的城市管理效果,采用科学完善的评价体系,真正建立城市管理长效机制,实现城市管理由被动管理型向主动服务型转变,由粗放定性型向精细化定量型转变,由单一封闭管理向多元开放互动管理转变。

(1) 系统平台建设目标。综合利用电子地图、网格划分、事件部件编码确权等数据信息,开发适应威海市现代化城市管理需要的系统软件,配置相应的设施设备,完善市、区、街道信息网络,整合现有资源,构建能满足威海市城市需要的信息通道和市、区两级工作

平台，实现城市管理信息化，为满足项目建设总体目标提供技术支撑。

（2）管理体制创新目标。以城市精细化管理系统为基础，创新城市管理体制，实行指挥监督与执行适度分离，市级设立城市精细化管理监督指挥中心，区级设立城市精细化管理指挥中心，建立统一、规范的城市管理流程，形成指挥有效、监督有力、沟通快捷、分工明确、责任到位、反应快捷、处置及时、运转高效、制度完善的城市管理长效机制。

第 2 章 管理范围、管理对象和管理部门

2.1 设计要求

2.1.1 设计说明

管理范围、管理对象和管理部门是数字城管系统的三个基本要素，即首先要明确系统管理什么地方、管理什么事项、由谁来管理这三个问题，从而为数字城管信息系统技术平台的搭建提供明确的空间、部门和对象依据。

(1) 管理范围。首先需明确本系统的实施区域，包括现区域和今后扩展的区域。其次要完成对实施区域的网格划分，明确单元网格（万米单元网格）和责任网格（监督员管理网格）的数量。这样一是可以确定监督员人数及监督员费用，二是可以确定技术平台的投资及运行费用（监督员人数决定了城管通的数量）。

在网格划分原则中，较住房和城乡建设部（以下简称住建部）颁发的标准增加了“路径均衡原则：使各监督员管理的网格内的路径长度大致均衡”，其理论依据见附录 B “数字化城市管理系统责任网格划分的数学模型”。

(2) 管理对象。以住建部颁布的《城市市政综合监管信息系统管理部件和事件分类、编码及数据要求》（CJ/T 214—2007）中确定的六大类部件和五大类事件为基本内容，并结合各城市实际进行适度调整，增减相应的管理对象。这样，一是可以确定平台的技术架构，二是可以确定系统的投资预算。

(3) 管理部门。包括监督部门、指挥部门和处置部门。随着这些部门的职能、人员的确定，以及这些部门之间相互关系的明晰，就可以更加明确地确定技术平台的投资及运行费用。

由排列组合可知，在管理范围、管理对象和管理部门三者中存在三种组合方式，即三种对应关系：管理范围与管理对象对应关系、管理范围与管理部门对应关系、管理部门与管理对象对应关系。只要将这三种对应关系表列出，就能清晰地了解在具体的管理范围内都存在哪些管理对象和管理部门，这些管理对象都由哪些管理部门负责，从而避免有管理对象却无管理部门负责，或有管理部门却找不到管理对象情况的出现。通过这三种对应关系表我们还能得到管理范围、管理对象和管理部门的占比情况，发现管理部门工作量大小情况，为管理部门的设备配置提供科学依据。

2.1.2 设计框架

【管理范围】

{实施区域}

[现区域]

[扩展区域]

[……]

{网格划分}

[划分原则]

[网格编码]

[网格数量]

[……]

{……}

【管理对象】

{管理部件}

[部件种类]

[部件编码]

[……]

{管理事件}

[事件种类]

[事件编码]

[……]

{新增部件或事件}

[种类]

[编码]

[……]

{……}

【管理部门】

{监督部门}

[监督中心]

[专职队伍]

[……]

{指挥部门}

[市级指挥中心]

[区级指挥中心]

[……]

{处置部门}

[市级处置部门]

[区级处置部门]

[……]

{……}

2.2 设计实例

2.2.1 管理范围

1. 实施区域

本着“立足当前、兼顾未来，一次规划、平行推进，突出重点、逐步扩展”的原则，威海市城市精细化管理分两期实施：一期工程计划 2010 年 5 月启动，2010 年 12 月投入运行，将市中心区和高技术产业开发区、经济技术开发区建成区，以及环翠区孙家疃镇、温泉镇、张村镇中心建成区纳入管理范围，面积约 66.9 平方公里（见表 2.1）。根据一期工程运行效果和城市发展情况，适时启动二期工程建设，将环翠区羊亭镇、高技术产业开发区初村镇、经济技术开发区固山镇、泊于镇的镇区，以及工业新区起步区、草庙子镇、苟山镇纳入管理范围。

表 2.1 一期工程实施范围统计表

面积/区域	中 心 区	环 翠 区	高 区	经 区	合 计
面积（km ² ）	14.4	10.3	22.4	19.8	66.9
占比（%）	21.52	15.4	33.48	29.6	100

2. 网格划分

1) 划分原则

- （1）法定基础原则：单元网格的划分应基于法定的地形测量数据进行。
- （2）属地管理原则：单元网格的最大边界为社区的边界，不应跨社区分割。
- （3）地理布局原则：按照城市中的街巷、院落、公共绿地、广场、桥梁、空地、河流、山丘、湖泊等自然地理布局进行划分。
- （4）现状管理原则：单位自主管理的独立院落超过一万平方米时，不应拆分，以单位独立院落为单元进行划分。
- （5）方便管理原则：按照院落出行习惯，考虑步行或骑车方式便于到达。
- （6）管理对象原则：兼顾建筑物、城市市政管理对象的完整性，网格的边界不应穿越建筑物、市政管理对象，并使各单元网格内的市政管理对象的数量大致均衡。
- （7）无缝拼接原则：单元网格间的边界应无缝拼接，不应重叠。
- （8）路径均衡原则：使各监督员管理的责任网格内的路径长度大致均衡。

2) 网格编码

- 单元网格编码由 14 位数字组成，依次为：6 位县级及县级以上行政区划代码、3 位街道（镇）代码、3 位社区代码和 2 位单元网格顺序码，编码结构如图 2.1 所示。

3) 网格数量

一期工程实施范围网格数量如表 2.2 所列。