

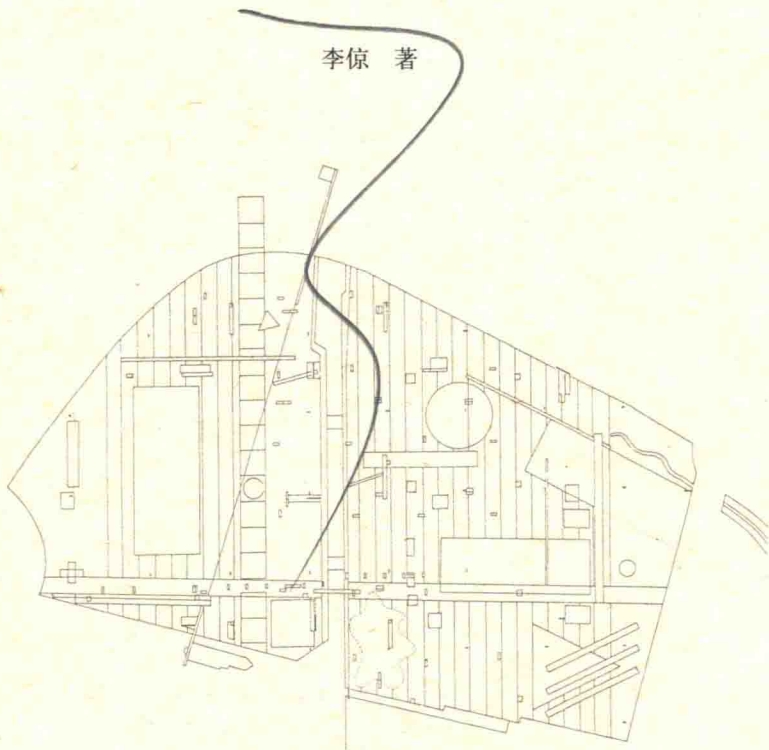
THEORY
AND
PRACTICE
OF
LANDSCAPE SERIES

风景园林理论与实践系列丛书
北京林业大学园林学院 主编

Landscape Infrastructure: Theory and Practice

景观基础设施：思想与实践

李惊 著



中国建筑工业出版社

风景园林理论与实践系列丛书
北京林业大学园林学院 主编



ce

景观基础设施：思想与实践

李惊 著

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

景观基础设施：思想与实践/李惊著. —北京：中国
建筑工业出版社，2016.11

(风景园林理论与实践系列丛书)

ISBN 978-7-112-19822-1

I. ①景… II. ①李… III. ①城市景观—基础设
施建设—研究 IV. ①TU-856

中国版本图书馆CIP数据核字 (2016) 第217175号

责任编辑：杜 洁 兰丽婷

书籍设计：张悟静

责任校对：陈晶晶 姜小莲

风景园林理论与实践系列丛书

北京林业大学园林学院 主编

景观基础设施：思想与实践

李 惊 著

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京海淀三里河路9号)

各地新华书店、建筑书店经销

北京锋尚制版有限公司制版

北京云浩印刷有限责任公司印刷

*

开本：880×1230毫米 1/32 印张：7 $\frac{7}{8}$ 字数：259千字

2017年1月第一版 2017年1月第一次印刷

定价：35.00元

ISBN 978-7-112-19822-1

(29325)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

(邮政编码 100037)

学到广深时，天必奖辛勤

——挚贺风景园林学科博士论文选集出版

人生学无止境，却有成长过程的节点。博士生毕业论文是一个阶段性的重要节点。不仅是毕业与否的问题，而且通过毕业答辩决定是否授予博士学位。而今出版的论文集是博士答辩后的成果，都是专利性的学术成果，实在宝贵，所以首先要对论文作者们和指导博士毕业论文的导师们，以及完成此书的全体工作人员表示诚挚的祝贺和衷心的感谢。前几年我们下的博士毕业生就建议将他们的论文出专集，由于知行合一之难点未突破而只停留在理想阶段。此书则知行合一地付梓出版，值得庆贺。

以往都用“十年寒窗”比喻学生学习艰苦。可是作为博士生，学习时间接近二十年了。小学全面启蒙，中学打下综合的科学基础，大学本科打下专业全面、系统、扎实的基础，攻读硕士学位培养了学科专题科学研究的基础，而博士学位学习是在博大的科学基础上寻求专题精深。我唯恐“博大精深”评价太高，因为尚处于学习的最后阶段，博士后属于工作站的性质。所以我作序的题目是有所抑制的“学到广深时，天必奖辛勤”，就是自然要受到人们的褒奖和深谢他们的辛勤。

“广”是学习的境界，而不仅是数量的统计。1951年汪菊渊、吴良镛两位前辈创立学科时汇集了生物学、观赏园艺学、建筑学和美学多学科的优秀师资对学生进行了综合、全面系统的本科教育。这是可持续的、根本性的“广”，是由风景园林学科特色与生俱来的。就东西方的文化分野和古今的时域而言，基本是东方的、中国的、古代传统的。汪菊渊先生和周维权先生奠定了中国园林史的全面基石。虽也有西方园林史的内容，但缺少亲身体验的机会，因而对西方园林传授相对要弱些。伴随改革开放，我们公派了骨干师资到欧洲攻读博士学位。王向荣教授在德国荣获博士学位，回国工作后带动更多的青年教师留学、进修和考察，这样学科的广度在中西的经纬方面有了很大发展。硕士生增加了欧洲园林的教学实习。西方哲学、建筑学、观赏园艺学、美学和管理学都不同程度地纳入博士毕业论文中。水源的源头多了，水流自然就宽广绵长了。充分发挥中国传统文化包容的特色，化西为中，以中为体，以外为用。中西园林各有千秋。对于学科的认识西比中更广一些，西方园林除一方风水的自然因素外，是由城市规划学发展而来的风景园林学。中国则相对有独立发展的体系，基于导师引进西方园林的推动和影响，博士论文的内容从研究传统名园名景扩展到城规所属城市基础设施的内容，拉近了学科与现代社会生活的距离。诸如《城市规划区绿地系统规划》、《基于绿色基础理论的村镇绿地系统规划研究》、《盐

水湿地“生物—生态”景观修复设计》、《基于自然进程的城市水空间整治研究》、《留存乡愁——风景园林的场所策略》、《建筑遗产的环境设计研究》、《现代城市景观基础建设理论与实践》、《从风景园到园林城市》、《乡村景观在风景园林规划与设计中的意义》、《城市公园绿地用水的可持续发展设计理论与方法》、《城市边缘区绿地空间的景观生态规划设计》、《森林资源评估在中国传统木结构建筑修复中的应用》等。从广度言，显然从园林扩展到园林城市乃至大地景物。唯一不足是论题文字烦琐，没有言简意赅地表达。

学问广是深的基础，但广不直接等于深。以上论文的深度表现在历史文献的收集和研究、理出研究内容和方法的逻辑性框架、论述中西历史经验、归纳现时我国的现状成就与不足、提出解决实际问题的策略和途径。鉴于学科是研究空间环境形象的，所以都以图纸和照片印证观点，使人得到从立意构思到通过意匠创造出生动的形象。这是有所创造的，应充分肯定。城市绿地系统规划深入到城市间空白中间层次规划，即从城市发展到城市群去策划绿地。而且从城市扩展到村镇绿地系统规划。进一步而言，研究城乡各类型土地资源的利用和改造。含城市水空间、盐水湿地、建筑遗产的环境、城市基础设施用地、乡村景观等。广中有深，深中有广。学到广深时是数十年学科教育的积淀，是几代师生员工共铸的成果。

反映传承和创新中国风景园林传统文化艺术内容的博士论文诸如《景以境出，因借体宜——风景园林规划设计精髓》是吸收、消化后用学生自己的语言总结的传统理论。通过说文解字深探词义、归纳手法、调查研究和投入社会设计实践来探讨这一精髓。《乡村景观在风景园林规划与设计中的意义》从山水画、古园中的乡村景观并结合绍兴水渠滨水绿地等作了中西合璧的研究。《基于自然进程的城市水空间研究》把道法自然落实到自然适应论、自然生态与城市建设、水域自然化，从而得出流域与城市水系结构、水的自然循环和湖泊自然演化诸多的、有所创新的论证。《江南古典园林植物景观地域性特色研究》发挥了从观赏园艺学研究园林设计学的优势。从史出论，别开蹊径，挖掘魏晋建康植物景观格局图、南宋临安皇家园林中之梅堂、元代南村别墅、明清八景文化中与论题相符的内容和“松下焚香、竹间拨阮”、“春涨流江”等文化内容。一些似曾相见又不曾相见的史实。

为本书写序对我是很好的学习。以往我都局限于指导自己的博士生，而这套书现收集的文章是其他导师指导的论文。不了解就没有发言权，评价文章难在掌握分寸，也就是“度”、火候。艺术最难是火候，希望在这方面得到大家的帮助。致力于本书的人已圆满地完成了任务，希望得到广大读者的支持。广无边、深无崖，敬希不吝批评指正，是所至盼。

孟兆祯

2015年1月

前言

城市基础设施的困境与未来

伴随着城市化的发展,基础设施已经成为支撑现代城市生存和发展的最核心的系统,在城市建设中发挥着不可替代的功能。但是,受到现代机械主义思想的影响,它正在逐渐演变成为一种遵循单一功能的工程构筑物,而缺少对自然生态、城市环境、社会文化、美学等方面的综合考虑。城市居民在享受基础设施所带来的巨大生活便利的同时,也不得不忍受其附带的一系列负面影响。

从目前基础设施的发展模式来看,工程师总是试图利用一种机械化的招式来创造一个更加可持续的城市支撑结构,致使基础设施无法从容面对错综复杂和不断变化的有机城市系统。而且,城市化进程的进一步推进,人口的持续增长以及全球气候变化越来越显著的影响等,都将给城市基础设施带来前所未有的压力,使其面临的问题变得更加棘手。这些问题显然给当前的城市基础设施建设提出了新的挑战,但同时也蕴藏了巨大的发展机遇。

(1) 城市病与全球气候变化的应对

目前全世界已经有一半以上的人口生活在城市,到2020年,这一比例将上升至2/3。城市已经成为新世纪人类活动的最主要场所,尤其是在包括中国在内的发展中国家,无论从规模、速度还是范围上讲,城市都正在以前所未有的方式进行着快速的发展,但由此带来的问题也已经迅速成为影响居民生活的主要因素。这种快速、密集的城市化发展已经严重地削弱了城市系统的正常功能,尤其是给城市基础设施造成了巨大的压力。基础设施既要为城市提供更多的水、食物、能源,服务城市的流通、传输,也要处理城市所产生的垃圾、污水并减少空气污染,同时肩负着促进城市经济发展、提高居民生活水平和改善城市环境的多重重任。当我们按照现有模式不断地扩大基础设施规模的同时,它的功能效率却在不断降低。越来越多的人开始质疑目前的功能单一、集中式、机械化的基础设施,担心它是否能够支撑城市这一复杂、动态巨系统未来的持续发展,并转而寻找基础设施未来更新和发展的潜力。

气候变化也将同时给城市基础设施带来严峻的挑战。有证据显示,气候变化带来的全球气温上升,将显著改变整个地球的水文循环模式。现有的城市基础设施由于缺乏弹性,在全球气候变化的影响下将变得异常脆弱。气温升高和海平面上升,将使现有的城市堤防系统面临严峻考验。世界上许多沿海城市都将受到影响,土地、食物、淡水等资源都将面临困境。除了要应对全球海平面上升的问题,更要面对极端天气条件的影响。由于城市的开发建设,大量的海滨、湖滨、河畔被修建了硬质的防洪堤坝,原有的滩涂湿地所发挥的“软堤坝”

洪水调蓄能力持续丧失,洪泛的风险不断加剧。由于城市存在大量的硬化表面,使得一场规模不大的降雨就可能使许多城市的排水系统濒临瘫痪。为了应对全球气候变化,现有城市基础设施的功能迫切需要提升。但越来越多的实践表明,我们不能单纯依靠修建数量更多或防御标准更高的基础设施来解决问题,而是需要转变模式,思考如何修建能够适应气候变化,更加弹性有效的基础设施。

(2) 城市存量更新的重要潜力空间

在过去几十年的时间里,城市以惊人的速度经历了快速的扩张和工业化发展。这些城市受到“二战”后功能主义模式的影响,带有明显的“机械化”倾向,城市空间和环境也因此变得越来越单调和匮乏。在今天,如何修复城市成为需要重新思考的重大问题,越来越多的研究者开始将目光从新城转向城市内部,寻找城市内部存量空间的挖掘和优化途径,开启城市的可持续发展探索。

从空间上讲,基础设施占据了大量的城市空间,已经成为主导现代城市结构的关键性要素。在现代城市功能分区思想的影响下,基础设施的附属空间从城市中割离出来。这些空间的功能排他性非常显著,在基础设施的负面影响下,往往成为城市中的“失落地带”,在不断地衰落过程中被逐渐遗忘,产生了大量碎片化的城市区域。在基础设施向高效率、复合型转变过程中,伴随着技术革新和模式转变,甚至是一些基础设施的废弃,这些空间都将被重新释放出来,成为城市中最宝贵的潜力空间资源。通过精心的设计和改造,可以实现这些空间的再生利用,激活城市的内向更新,催生城市的密度增强和活力集聚,从而与周边城市肌理重建联系,形成一个更加连贯的城市片段。在基础设施转变为一个具有复合功能的人工与自然的糅合体的过程中,它的空间就像是一个巨大的城市再生孵化器,可以看作是对城市空间资源的一次重要且极具可行性的释放和共享。

(3) 大规模基础设施投资的驱动力

城市基础设施是实现城市经济持续、稳定增长的基础,对基础设施的投资能够产生比较明显的推动经济发展的“乘数效益”^①。因此,在当今全球经济增长持续乏力的背景下,世界各国都在开展以政府为主导的大规模基础设施建设,以此推动国家经济的复苏。

大规模基础设施投资为城市的未来发展提供了新的机遇。相比其他类型的城市建设,基础设施建设通常是场地建设的第一步,其投资具有非常明显的先导性,占据显著的优势地位。

当今的城市基础设施建设和更新不应当再是一种单纯的经济促进行为,而可以被看作是实现一个区域进一步完善和可持续发展的重要机遇,需要更加注

① <http://baike.baidu.com/view/277705.htm#2> [2010-9]。

重其在自然生态、社会生活、城市文化等方面的综合效益的发挥。尤其可以将一些具有良好社会、环境和文化价值,但投资回报率相对较低的项目与基础设施进行捆绑,发挥基础设施的多功能驱动能力,使其不仅是一种“投资友好型的基础设施”,更成为一种“环境友好型”和“社会友好型”的城市基础设施。

(4) 景观与基础设施结合的巨大潜力

随着现代专业的细分,基础设施更多的是朝向现代工程技术的领域拓展,而逐渐削弱了与土地管理、生态、社会等领域的联系,造成了其与城市规划、建筑、景观等专业的分离。目前,越来越多的相关学科研究者开始将目光投向城市基础设施,认为基础设施是城市最重要的组成部分之一,是实现城市可持续发展的基础。基础设施应当超越单纯的工程设施的界限,作为一种未被完全开发的资源,从多学科领域的视角进行重新定位。

景观可以提供一种独特的视角、思考方式和设计手段——利用基础设施功能、空间模式转化的契机,通过景观创造性的介入,形成一种混合的景观基础设施系统,并在这个过程中整合一系列相关联的建设行动,将已经丧失活力的基础设施空间逐渐改造为具有多元价值、积极的城市空间,进而显著提升城市环境品质,成为在实现城市可持续发展过程中可以遵循的有效机制之一^①。

风景园林师可以将基础设施作为基本着眼点,从对其发展过程和特征进行研究入手,发现景观介入基础设施的潜力。在景观基础设施的研究中需要采用一种跨学科的思考模式,并在实践中运用多学科合作的工作方式。

景观基础设施是一种针对当今城市新议题的开放性的应用研究理论。本书在对大量具有代表性的项目进行分类研究的基础上,试图厘清景观基础设施的应用框架体系,基于现代基础设施的基本分类将其拆分为五种主要类型,并提出依托这些基本类型整合构建景观基础设施网络的策略方法。本书重视理论与实践的结合,努力尝试基于景观基础设施的复杂性特征,提出更加特殊、有效的设计途径和方法。研究成果并不在于提出类似于传统基础设施的标准化、机械化的模式,而是主张通过研究能够提出景观基础设施的基本原则和策略,并结合其主要的类型和具体实践案例分析探索多种创新设计的可能性,鼓励在实践过程中对景观基础设施的内容进行不断的延伸和发展。这些使得本书具有重要的时代意义,有助于处理当今我们所面临的愈发复杂的城市问题。

① 阿杜·阿基诺.序言[J].风景园林特刊,2009,(3):3。

目 录

学到广深时，天必奖辛勤

——挚贺风景园林学科博士论文选集出版 / 孟兆祯

前 言

第1章 基础设施的重新定位 / 001

1.1 基础设施的发展历程 / 003

1.2 基础设施所面临的主要问题 / 007

1.3 基础设施未来发展趋势的探讨 / 018

第2章 景观基础设施的相关理论实践 / 023

2.1 景观与基础设施工程结合的早期探索 / 024

2.2 在城市尺度下景观研究的发展 / 030

2.3 基于生态主义思想和城市可持续发展的相关理论 / 033

2.4 聚焦景观都市主义理论 / 041

第3章 景观基础设施的理论发展脉络 / 045

3.1 景观基础设施的概念 / 047

3.2 源起：基础设施城市主义与基础设施作为景观 / 048

3.3 发展：景观都市主义与基础设施景观 / 052

3.4 成熟：景观基础设施的独立发展 / 054

第4章 景观基础设施的核心设计策略 / 059

4.1 人工生态系统——重建工程与自然系统间的联系 / 060

- 4.2 公共空间延展——重新引入复合的公共功能活力 / 068
- 4.3 适应性的回归——构建适应变化的弹性动态系统 / 073
- 4.4 景观艺术介入——重塑现代基础设施的美学特征 / 079
- 4.5 地域特征融入——创造立足本地环境的多元模式 / 081
- 4.6 媒介效益激发——作为社会和区域促进的催化剂 / 083

第5章 流动景观——水利景观基础设施 / 089

- 5.1 硬化河渠的自然化再生 / 090
- 5.2 弹性防洪景观基础设施 / 096
- 5.3 分散式城市雨水管理景观 / 101

第6章 速度景观——交通景观基础设施 / 119

- 6.1 依托快速路的景观廊道 / 121
- 6.2 街道慢行公共空间 / 131
- 6.3 停车场作为公共空间 / 135
- 6.4 与景观结合的交通枢纽 / 139

第7章 净化景观——废物管理景观基础设施 / 141

- 7.1 垃圾填埋场的景观再生 / 142
- 7.2 人工湿地水净化景观 / 144
- 7.3 空气净化和气候调节景观 / 149

第8章 生产性景观——城市农业景观基础设施 / 153

- 8.1 城市立体农业 / 156

8.2 社区农业园艺花园 / 160

8.3 城市农业公园 / 163

第9章 再生景观——废弃基础设施的再利用 / 167

第10章 景观基础设施网络——依托基础设施的城市生态网络构建 / 173

10.1 现代城市绿地系统的实施困境和发展趋势 / 175

10.2 景观基础设施网络的构建 / 177

10.3 基于景观基础设施网络的生态城市 / 183

第11章 景观基础设施的实施保障 / 213

11.1 建立多学科合作的模式 / 214

11.2 依托现代景观技术的支持 / 216

11.3 构建景观基础设施的综合评价体系 / 217

11.4 运用政策和法律法规进行引导 / 220

11.5 加强社会公众和公共组织的参与 / 222

参考文献 / 225

后记 / 237

第 1 章

基础设施的重新定位



图 1-1 现代城市基础设施 (来源: <http://www.aquaforia.com>)

① <http://baike.baidu.com/view/211721.htm> [2010-5]。

② <http://www.merriam-webster.com/dictionary/infrastructure> [2010-5]。

③ <http://en.wikipedia.org/wiki/Infrastructure> #. 22Hard.22_versus_.22soft.22_infrastructure [2010-3]。

④ <http://baike.baidu.com/view/211721.htm> [2010-5]。

伴随着19世纪工业革命的爆发,现代城市基础设施开始出现,并逐渐成为城市生存和发展的基础服务骨架(图1-1)。

基础设施主要是指为社会生产和居民生活提供公共服务的物质工程设施,是用于保证国家或地区社会经济活动正常进行的公共服务系统^①,是一种具有支撑结构性的或隐含于内部的维持社区和国家持续、健康运行和发展的根本性基础^②。

城市基础设施是一个系统工程,辐射范围比较广泛,通常会超越行政边界的限定。从基础设施的服务功能来看,它主要包括六大系统,即能源供应系统、供水排水系统、交通运输系统、邮电通信系统、环保环卫系统、防卫防灾安全系统^③。这些都是城市最核心的基础设施系统,但实际上它也在随着城市的发展和新增需求而不断得到扩充。

从其自身属性来看,基础设施主要可以分为两类:一类主要参与城市生产和流动活动,如公路、铁路、给水排水设施等,即工程性基础设施(physical infrastructure);另一类是从事社会公共保障活动的基础设施,包括教育、科技、文化、体育、医疗卫生等,叫作社会性基础设施(social infrastructure)^④。本书主要针对工程性基础设施进行探讨。

1.1 基础设施的发展历程

基础设施在人类社会的发展过程中发挥了举足轻重的作用,其自身也随着社会的发展和生产力水平的提高而处于不断发展变化的过程之中。依据早期城市的出现和现代工业革命这两个重要时间点,基础设施的发展过程主要可以划分为基础设施雏形、早期基础设施和现代基础设施三个阶段。由于每个时期的时代背景不同,基础设施在其特征、种类、规模和环境影响等方面也存在着巨大差异。

1.1.1 自然作为生存基础(早期城市出现以前)

在早期的人类聚居区域,由于生产力水平低下,人类的生存主要依赖自然环境,过着以采集天然动植物、农业耕作、渔牧业等为主的生活方式。最早使自然物质环境更适于人类居住的方法是建造简单的遮蔽物,种庄稼,养牲畜,把聚居地安排在靠近食物、燃料和水源的地方^[1],所以早期人类居民点大多分布在靠近河流、湖泊的向阳河岸台地上^[2]。此时,人类主要是适应和利用自然环境,改造自然环境的能力还很有限。

在这个时期,严格意义上的基础设施还没有出现,自然是最重要的“基础设施”。人类社会作为自然的一部分,整体的生存能力和生活条件都很差,只是通过自然来维持人类的基本生活。人类与自然之间建立了最直接的物质能量输入和输出联系,满足人类最基本的生活和生产需要。自然是人类赖以生存的基础,人类对自然的依赖程度较高,通过主动地适应自然来获取生存所需要的基本物质和能源。

早期人类聚居点的规模都比较小,对周边自然环境的影响并不明显,而且这种影响很容易就被自然生态系统的调节能力所消除。

1.1.2 早期基础设施萌芽(古代城市出现以后至工业革命以前)

随着生产力水平的提高,人口不断增多,社会分工日益明显,人类社会逐渐进入了古代城市的发展阶段。在这个时期,人类对自然的改造能力有所增强,已经开始为了满足城市发展和人类自身需要,有意识地对自然进行适当的干预,城市里逐渐产生了早期的基础设施。此时的基础设施主要建立在当时的技术条件和自然功能的基础上,一方面要利用自然进行城市建设和发展,

另一方面要控制自然对城市的灾害影响。受到当时技术条件的限制，人们主要采用顺应地域自然条件的途径建设基础设施，更注重表达城市与自然的关系。一部分城市甚至依托传统智慧实现了与自然的紧密融合，创造了古代人居环境的典范。在中国古代的苏州和意大利的威尼斯都能够看到这种城市建设的非凡之处——水与城市实现了巧妙的融合，形成了具有城市水上交通、给水、排水、防洪和生态绿带等一系列复合功能的基础设施（图1-2）。

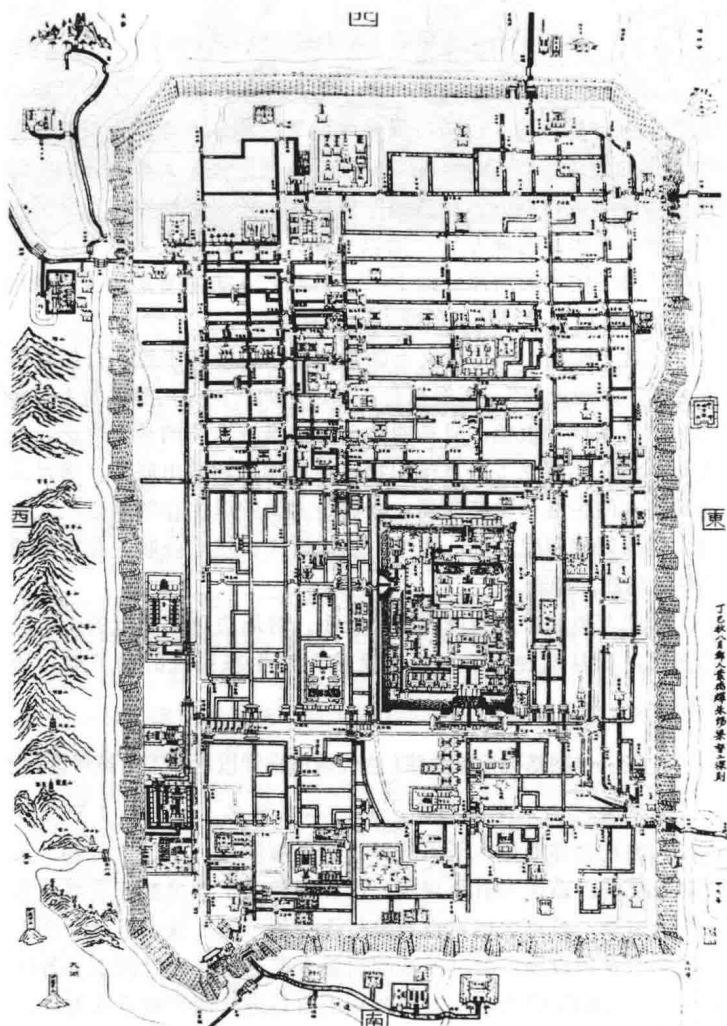


图1-2 平江图——水陆双棋盘格局（来源：<http://tieba.baidu.com/p/458466164>）

这些并不是单纯的巧合,而是以城市的自然环境为基础,通过一系列适应本地环境的大胆革新所取得的成果^[3]。

在本阶段,城市基础设施的种类有所扩展,除了满足最基本的生活需求以外,也产生了满足城市防御、生产和一部分文化功能的城市基础设施,涉及交通、给水、排水、城墙等方面,但总体来说,基础设施的种类还相对较少。

古代城市的规模通常不大。虽然城市对自然的影响有所增加,但城市的建设利用了大量传统的自然生存智慧,更多地追求一种在空间和功能上与自然的平衡。自然系统仍然占据城市的主导地位,可以发挥显著的城市承载能力。

1.1.3 现代基础设施演变(工业革命以后)

工业革命是人类历史发展的里程碑,实现了生产力的飞跃式发展,直接促使了现代城市的产生。此时,城市人口迅速增加,工业飞速发展,城市规模不断扩大,城市布局也发生了显著地改变,人类对环境的影响和改造能力发生了翻天覆地的变化。城市已经成为一个庞大的人工环境,其中的自然循环方式被彻底改变,需要建立一套适应城市环境和功能需求的人工控制系统,进行物质和能源的交换。基础设施由此诞生,成为推动现代城市发展的杠杆,城市与自然的亲密关系也开始随之减弱。从目前来看,基础设施带来了城市人口的激增和财富爆炸式的增长,但也逐渐产生了一系列的城市问题,是一把影响现代城市持续发展的双刃剑。

在这一时期,基础设施的种类显著增多,极大地改善了城市居民的生活品质,为人类提供了一种全新的现代城市生产、生活方式。在发展初期,基础设施更多的力量还是用以促进工业生产,产生了包括现代公路、铁路、输电、输油等在内的基础设施系统。但是,随着城市工业化的不断发展,环境问题也日益显著,城市开始被严重的空气、水体污染和噪声所困扰,越来越多的城市居民健康也因此受到影响。此时,基础设施开始朝着减轻城市污染,改善城市居住环境和促进城市人口健康等方向发展,产生了包括污水净化、空气治理、固体废弃物处理等在内的一系列城市基础设施,城市环境开始逐渐有所改善。随后,城市与自然分离的困扰又开始逐渐显现。人们越来越多地关注如何在城市中引入自然生态系统的服务功能,开始在城市的范围内有意识地保护自然土地,完善自然空间结构,提出绿色基础设施、生态基

础设施等新的城市基础设施类型。未来，随着城市服务需求的不断增加，基础设施的种类和规模也必然会处于不断发展和变化的过程中（表1-1）。

在现代城市的发展过程中，原来由郊野和自然包围的点状城市格局正逐渐向相反的方向转化^[4]（图1-3）。在城市范围内，自然空间已经所剩无几，仅存的一点也已经被城市包围，分割成若干孤立的自然斑块。在当今的城市环境中，城市对自然的破坏已经非常明显，自然功能的发挥也受到了显著的抑制。尽管人类仍

美国现代城市基础设施的发展历程 表1-1

年代	增长的主要议题	基础设施的对应解决方法
19世纪中期至晚期	公共健康和福利	卫生设施、医院、公园、学校
	通信	电话
	工业化	规划的社区、企业生活区
	能源	煤炭、石油、天然气、电力
	交通	运河、铁路
20世纪早期	汽车	公路
	食物生产（dust bowl）	农作物轮作、农业实践
	通信	公路、电话
20世纪中期	能源	水能、核能
	公害	社区区划和规划
	污染	空气、水、污水治理
	交通	州际系统、小型民用机场
	大规模通信	电视
20世纪晚期	固体废弃物	垃圾回收
	交通拥堵	大规模运输、可选择的交通方式
	雨洪	暴雨管理、滞留
	信息管理	计算机、互联网
2000年至今	都市区蔓延，全球化	充分的土地利用、精明增长
	可持续发展	绿色基础设施

来源：马克·A·贝内迪克特，爱德华·T·麦克马洪，《绿色基础设施——连接景观和社区》。