

中图分类号：TU986  
文献标识码：A  
文章编号：1673-1530 (2015) 03-0073-06  
DOI：10.14085/j.fjyl.2015.03.0073.06  
收稿日期：2014-03-18  
修回日期：2014-11-27

# 生态基础设施规划与城市规划的冲突协调途径研究

以霍州生态基础设施规划为例

## Research on Coordinate Approaches for the Conflicts between Ecological Infrastructure Planning and Urban Planning

A Case Study of Huozhou

徐艳玲 轰伟

XU Yan-ling HONG Wei

**摘要：**在生态基础设施规划如火如荼地开展过程中不可避免与现行城市规划发生矛盾，基于对生态基础设施规划与城市规划的区别与冲突的探讨，将霍州作为例证，从城市发展方向、建设用地布局与绿地系统等几方面的具体冲突入手，探讨了协调途径。包括溯源城市传统聚落选址，推敲城市发展方向；保留廊道，补充冲突的建设用地；调整道路保证大型斑块的完整性；绿地建设结合 EI，增加水系廊道。

**关键词：**城市规划；生态规划；生态基础设施；景观基础设施；绿色基础设施；城市绿地系统

**Abstract:** It's inevitable not to conflict with the current urban planning routine within the drastic expansion of ecological infrastructure planning. Based on the discussion of differences and conflicts between ecological infrastructure planning and urban planning, using the case of Huozhou, this article is searching for coordinate approaches under specific perspectives such as the urban development direction, land use layout and green system. The approaches include tracing the traditions of locating cities; deliberating the direction of urban development: maintaining the corridors; supplementing the conflicting land use; adjusting roads for the integrity of major patches; combination of green construction and EI and increasing hydrological corridors.

**Key words:** Urban Planning; Ecological Planning; Ecological Infrastructure; Landscape Infrastructure; Green Infrastructure; Urban Green Space System

### 1 生态基础设施规划

生态基础设施 (EI) 是城市可持续发展所依赖的自然系统，是维护城市生态安全和健康的关键性空间格局，是城市居民获得持续自然服务 (生态服务) 的基本保障，是城市扩张和土地开发利用不可触犯的刚性限制。生态基础设施规划也称“反规划”，是主动的优先规划，应作为区域和城市规划设计的基础，引导和框限城市的空间形态和格局<sup>[1-3]</sup>。

生态基础设施概念的内涵可从以下几个方面去理解：(1) 生态基础设施强调以生态系统服务为核心。生态基础设施构建的目的

在于维护自然生态过程和地域文化景观的完整性，具有生物保护、水源涵养、雨洪蓄滞、遗产保护、休闲游憩、审美教育等多种功能。

(2) 强调空间格局与景观战略。提出景观安全格局是规划城市生态基础设施的技术途径。

(3) 生态基础设施的空间尺度性。不同尺度和不同安全水平上的景观格局是构建生态基础设施的核心<sup>[4]</sup>。

生态基础设施提出到现在有 10 余年时间，从理论基础、识别和构建方法和案例等方面展开了广泛的讨论，特别是 2005 年以后的实证研究数量大幅增长<sup>[5]</sup>，相关案例涉及全国、

作者简介：

徐艳玲 / 1980 年生 / 女 / 湖北人 / 注册城市规划师 / 高级工程师 / 风景园林工程师 / 北京大学风景园林硕士 / 北京新松建筑设计研究院徐艳玲工作室负责人 (北京 100195)

轰伟 / 1969 年生 / 男 / 湖南人 / 注册城市规划师 / 高级工程师 / 北京大学风景园林硕士 / 北京土人景观与建筑规划设计研究院副院长 (北京 100085)

城市和场地等多个尺度,在生态规划、土地利用规划、城市绿地系统规划、文化遗产研究等方面都有应用<sup>[4]</sup>。国土生态安全格局规划研究按照生态保护面积的大小,将我国的生态安全格局分为3个水平;北京市生态安全格局研究将生态基础设施引入土地利用规划,作为土地利用空间布局和控制的基础<sup>[6]</sup>;北京案例提出用“反规划”途径建立城乡生态基础设施,进而进行城市绿地系统的规划和建设<sup>[7]</sup>;大运河的整体保护研究是在区域尺度上进行的生态基础设施与文化遗产保护的典型案例,提到EI方法和途径<sup>[8]</sup>;广州市萝岗区提出了模式和战略<sup>[9]</sup>;重庆都市区生态基础设施评价采用层次分析和模糊数学的方法构建评价模型<sup>[10]</sup>;哈尔滨道里风景区<sup>[11]</sup>、武汉五里界生态城市设计<sup>[12]</sup>、上海后滩湿地、浙江台州黄岩永宁江公园、天津桥园等则是生态基础设施在城市中的具体实现。

## 2 生态基础设施规划与城市规划的区别与冲突

我国的城市总体规划主要是在上世纪50年代初期随着国家大规模城市开发建设而发展起来的,城市规划的主要任务是为了实现一定时期内城市的社会和经济发展目标,确定城市性质、规模和发展方向,合理利用城市土地,协调城市空间布局 and 进行各项建设的综合部署和全面安排,属于法定规划。所以尽管人们对城市生态安全和环境健康可持续发展的理念加强,生态基础设施规划先行的趋势越来越明显,可由于城市规划的发展历史和法律效应的优势,在生态基础设施规划的开展过程中难免遇到与现行城市规划的冲突。

两个规划的比较研究主要来源于《“反规划”途径》中提到“负”规划成果与传统规划中有关不建设区域概念的本质差异<sup>[2]</sup>,相

关研究则集中在关于生态基础设施规划与传统土地利用规划层面,较有代表性的是俞孔坚教授的《科学发展观下的土地利用总体规划方法》<sup>[6]</sup>,该文以北京市东三乡为例,比较了生态基础设施规划与传统土地利用规划之间在理念和方法上的根本区别,探讨“反规划”理念下的新的土地利用规划思路与方法;唐宁、宋真真做了“反规划”理念下的土地利用规划与传统土地利用规划的比较,探索了土地利用规划中的“反规划”程序和方法<sup>[13-14]</sup>、廖芷君提到了生态基础设施规划与环境规划的协调融合的途径与方法主要是制定基本生态控制线及建立环境规划管理单元<sup>[15]</sup>。

在上述研究的基础上探讨生态基础设施规划与城市规划的区别(表1),可见土地伦

理观、规划出发点的根本不同必然引起规划结果的冲突。冲突主要体现在:城市用地发展方向、建设用地布局、非建设区域的规划(绿地系统规划)等方面,最终也将得到不同的城市发展规模。

关于冲突的研究也普遍存在:山东菏泽案例侧重EI与实际规划冲突落实的结果<sup>[6]</sup>;南京案例EI与实际的空间发展方向上基本一致,冲突不是太大,廊道的协调在战略层面提出了建议<sup>[17]</sup>;台州实践中的冲突处理方式为“另选址”<sup>[18]</sup>,在《“反规划”途径》中与现状进行了博弈,阐述了解决途径,北京实践中以生态保护导则形式解决冲突<sup>[5]</sup>。

本文的特点在于选取了与城市规划冲突明显、类别典型的城市——霍州作为案例,

表1 城市规划与生态基础设施规划的区别与冲突

	城市规划	生态基础设施规划	冲突表现
规划目标	保障社会经济发展,管理建设用地的规模	维护土地自然、生物和人文过程的连续性和完整性	城市用地的发展方向:将城市建设用地安排在经济便捷的地方,忽视人居建设对自然的演进过程的干扰
规划的主要对象	城市建设用地	传统规划中的不建设区域	建设用地布局:价值观的不同必然导致城市建设用地在地域空间上的分布与生态基础设施规划非建设用地的冲突
土地伦理与价值观	土地是帮助实现城市的社会经济发展目标的“资源”	土地是一个生命有机体,规划体现综合的生态系统服务。	
规划次序	首先作“图”,先设计城市,安排在自然环境的“底”上,把自然、生物和人文等生态过程视为规划中次要、零碎和后续的步骤。	首先做“底”,设计土地的生态健康安全格局,然后再在此“底”上做“图”,设计一个与土地的生态过程和格局相适应的城市。	非建设区域的规划:城市规划中的绿地规划被动滞后,零散无序,功能单一,与生态基础设施规划中的有机、连续、系统、网络相矛盾
用地规模	通过人口预测、粮食需求、用地需求、建设用地需求等确定土地建设规模。 <sup>[6]</sup>	通过EI研究,约束土地建设规模;对土地建设规模实行需求和约束的双重分析。 <sup>[6]</sup>	城市发展规模:城市建成区扩张与EI建设的博弈结果与决策依据。
控制表现	红线	绿线(含绿线、蓝线、紫线)	——
规划成效	符合经济增长规律和城市地价规律。近期建设和运营的成本低,效益好。但长远来看,难免对环境破坏和对土地资源浪费。	长远保证经济效益,又确保环境不被破坏,促进土地的可持续利用。	——

探讨了生态基础设施规划与城市规划的冲突协调的途径，以期为同类项目提供借鉴。

### 3 协调途径研究

#### 3.1 项目概况

霍州市位于山西中南部，地处临汾、晋中盆地交界，境内四周环山，中间低洼，山高塬阔，丘陵起伏，总地势东高西低。市域总面积 765km<sup>2</sup>，是本项目的研究范围。(1) 地形地貌：丘陵、平原、山地三分霍州。其中平原面积 238km<sup>2</sup>，丘陵面积 294km<sup>2</sup>，山地面积 233km<sup>2</sup>。其中耕地面积人均 1.15 亩（约 766.67m<sup>2</sup>），低于全国的 1.37 亩（约 913.33m<sup>2</sup>），平坦耕地一般不到 1/10，绝大部分耕地分布在 10°-35° 的斜坡上。地块狭小分散，不利于水利化和机械化。(2) 城市格局：一城两翼。一城为老城区以及东侧新城区组成的中部主城区，两翼为什林区和辛置区组成的南北两大工业区。(3) 城市人口：全市总人口 30 万人。霍州作为典型工业城市，城市规划布局产业导向性明显（图 1）。

霍州主城区是本项目的规划范围，面积 31.4 km<sup>2</sup>。(1) 地形地貌：城区东北和东南为山脉，建成区位于汾河谷地的山前冲击扇，地势平缓。(2) 水系资源：汾河、南、北涧河是城区主要水体，但水量较少，局部干涸，坑塘稀少。(3) 城市环境：霍州作为典型的能源型工业城市，环境问题突出，人地关系紧张，被纳入全国第三批资源枯竭城市。为实现生态、宜居、休闲的建设目标，我院受政府委托进行生态基础设施规划研究。

#### 3.2 生态基础设施规划

在霍州市域尺度，通过叠加水安全格局、生物安全格局、水土流失安全格局、游憩安全格局构建 EI 的综合格局：东部七里峪森林

公园是生态保护核心区域，汾河、南北涧河是核心生态廊道（图 2）。

在霍州城区尺度，如上叠加并考虑高压线走廊，构建了霍州城区的生态网络，汾河、南涧河和城区北部山体是生态核心区，沿沟谷的汇流通道为主要廊道。基于不同的安全水平等级分出高中低安全格局（图 3）。

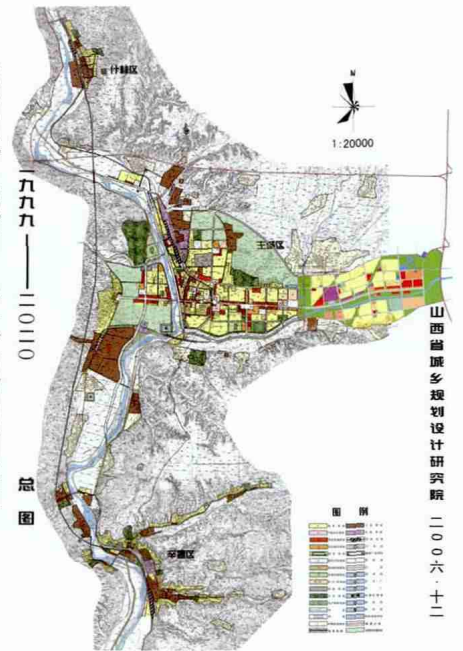
#### 3.3 冲突与协调

在 EI 规划中，汾河、南涧河和城区东北部沿山体向南连通南涧河的路径是城市主要的生态廊道，这与《霍州市城市发展总体规划》发生明显冲突（图 4）。具体冲突主要体现在城市用地发展方向、建设用地布局、绿地系统规划 3 个方面。

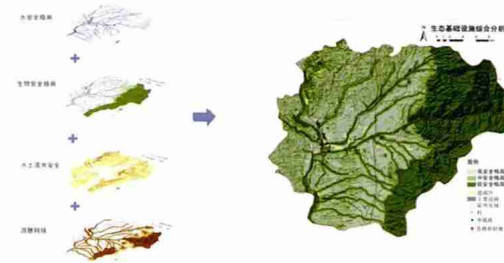
##### 3.3.1 城市发展方向：河谷新城 VS 台塬人居

现状城市沿南涧河河谷用地向东发展，将城市建设用地安排在便捷经济的地方，却忽视了人居建设对自然演进过程的干扰。规划新城区用地是南涧河两侧泉眼最密集的湿地区，覆盖了水资源最丰富、生态环境最好的地段。EI 规划中南涧河及河谷作为生态敏感脆弱区是重要的城市生态廊道。基于对霍州地区传统聚落选址的研究，结合现状自然条件如风向、生态环境保护、洪水安全对城市影响、城市结构优化几方面，我们建议城市往台塬上发展。

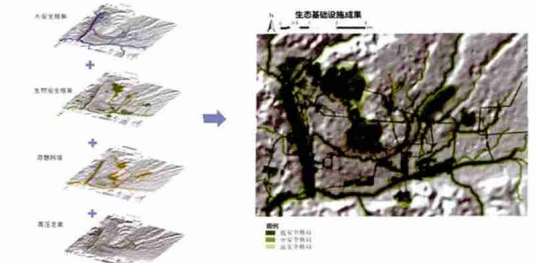
### 霍州市城市总体规划调整



1 霍州城市总体规划图  
2 霍州市域生态基础设施综合分析  
3 霍州城区生态基础设施综合分析



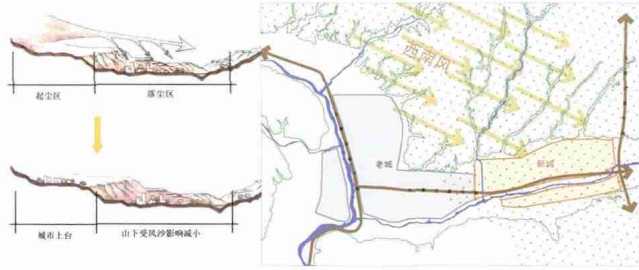
2



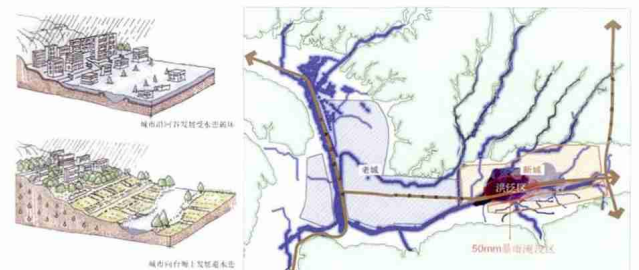
3



4



5



6

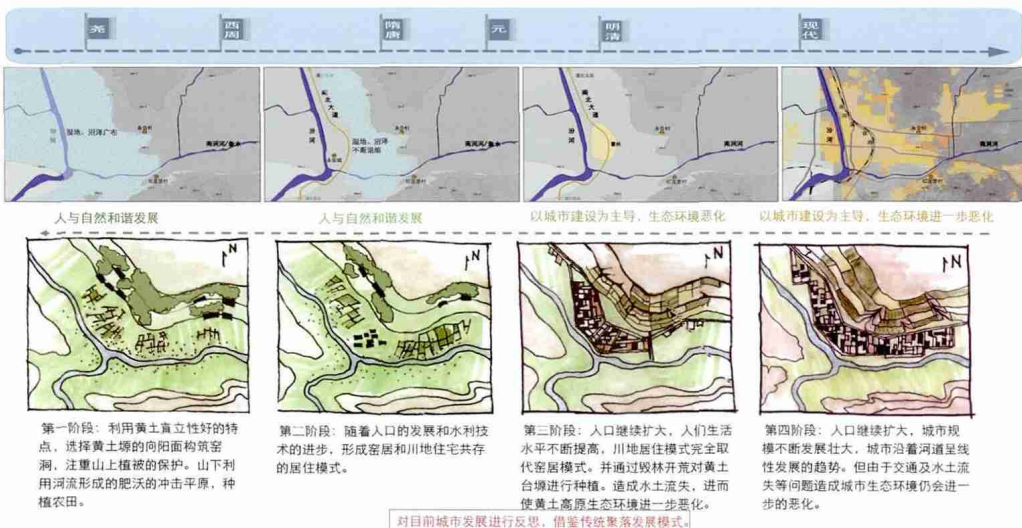
表 2 城市规划用地与 EI 兼容性分析

用地 EI	R C1— C6	C		M	W T1- T3	T		S S2, S3	U	G	D E1, E7	E	
		C7	C8			T4, T5	S1					E2-E6	E8
EI 安全格 局	低												
	中												
	高												

注:   不兼容,   兼容,   根据具体情况提出相关条件和补充措施后可兼容

表 3 正规路网与 EI 冲突解决措施

冲突路网的类型	相应措施
平行重叠	1. 生态廊道避让主干道 2. 次干道、支路避让生态廊道
与重要冲沟相交	建议架桥, 保证野生动物通道的连续
与较大湿地相交	建议取消或以高架的形式保护湿地



4 生态基础设施规划与正规规划冲突对比

5 风向对城市影响

6 洪水对城市影响

7 传统聚落选址研究

第一, 城市向东发展受风向的不利影响。城市主导风向为西南风, 加上北方地区多风的气候特点, 新城区成为黄土台塬的落尘区(图 5)。

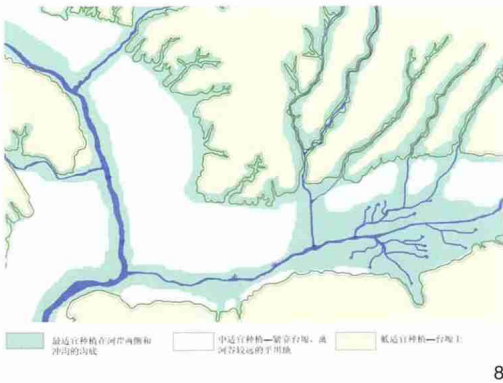
第二, 城市向东受洪水淹没的威胁。由于该地区降雨比较集中, 降雨季节会造成水位暴涨的现象, 对城市造成安全隐患(图 6)。

第三, 城市上台是回归原点尊重自然。台塬上用地坡度 <math>10^\circ</math>, 侵蚀量极小, 朝南坡向较好, 能提供阳光、通风、景观条件良好的城市台地居住区。追溯霍州传统聚落选址, 发现古人与自然和谐相处的模式就是居住在台塬上, 避水患, 同时利用川地土肥水足的特点进行耕作, 而现状位于台塬上的村庄, 外围被树木包围, 呈现出一片宁静、祥和的居住氛围(图 7)。在台塬分布广泛的陕西地区, 台塬是重要的农业区, 也是现代农民主要的居住和活动场所, 根据 2010 年的第 6 次人口普查, 台塬区常住人口约 581 万, 占陕西省总人口(3 732.74 万)的 15.6%, 人口密度约 485 人 / $\text{km}^2$ , 是陕西省人口密度的 2.6 倍<sup>[19]</sup>。

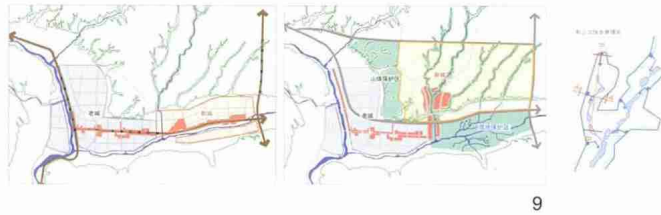
第四, 城市上台是根据土地生产力的经济差异, 合理配置土地资源的结果。河谷是黄土高原最适于农业生产的优质用地集聚区域, 河流漫滩土壤肥沃, 有利于发展高质高产农业(图 8)。

第五, 城市上台可以优化城市结构, 改变城市中心单一的线形模式。通过对主要道路生活功能和交通功能的分离, 形成新城和老城之间便捷的交通联系, 促进城市的发展(图 9)。

第六, 城市上台能解决水土流失的问题。



8 种植适宜度分析



9 城市结构对比



10 防治水土流失种植断面

主要途径为通过植被种植，保护冲沟及边缘，制止沟蚀发展，阻止水土流失；合理组织城市雨水收集系统，对城市雨水进行有组织排放，避免由于无组织排水造成土地冲刷和水土流失；城市用地呈台地式发展，对台塬面进行植物种植，减少雨水冲刷（图 10-11）。

第七，城市上台能最大化实现能源利用，包括中水利用、太阳能利用、风能利用等。

城市上台最少占用川地良田，实现了人居环境与生态环境用地的协调发展。最终依据 EI 保护了水系和湿地生态系统的安全，提供重要的绿色开敞空间和生态廊道；保留了水系廊道、雨水汇流廊道和潜在径流廊道，减少洪水对城市的威胁和防洪成本。

### 3.3.2 建设用地布局：建设用地 VSEI 用地

冲突的建设用地主要为居住用地、行政办公用地、公共设施和工业用地。其中老城区基本没有考虑生态环境建设，完全覆盖 EI 用地，新城区在几项用地上呈现出不同级别安全格局的覆盖。

协调原则：（1）低安全格局内严格禁止建设，已被人工改造的关键位置，恢复为自然状态。（2）中安全格局内避免建设，否则应达到相应规范和标准要求。（3）高安全格

局内允许建设，但应达到相应的安全标准，应避免生态敏感区。

协调策略：通过用地兼容性分析（表 2），作为用地调整和建设的依据。

协调结果：不兼容用地避让生态绿地，在建设用地中预留出生态廊道，部分行政办公用地、居住用地、公共设施用地和工业用地调整为绿地斑块（图 12）。

道路与交通设施用地中路网冲突主要表现在：（1）新城区规划路网与 EI 规划的大型湿地斑块相交，对生态环境破坏比较严重。（2）城市主要的交通要道紧邻主要生态廊道汾河，对汾河的生态环境和城市居民的使用造成一定的影响。（3）城市主干路、城市支路与 EI 垂直相交，打断了 EI 的连续性。

协调策略：对道路用地进行调整，保证大型斑块的完整性；对沿河的主要道路进行降级，减少其对城市的阻隔，增加河流廊道的使用率；对与生态廊道位置关系发生冲突的地方，进行相应调整（表 3）。

协调结果：取消部分道路，避让生态廊道和斑块；通过对临河主要道路的降级，为河流廊道争取更多的绿化空间（图 13）。

### 3.3.3 绿地系统规划：绿地系统无序零散

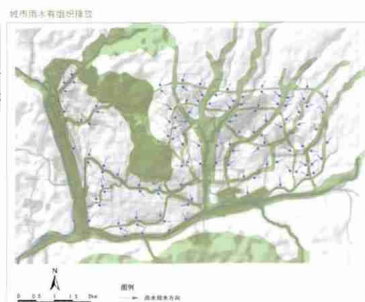
VS 有机连续

EI 是一个行之有效的景观安全模式。生态基础设施是建立节约型城市绿地系统的根本手段<sup>[20]</sup>。绿地系统布局应该以 EI 为基础，优先在 EI 规划范围内建设绿地，通过基质（大型绿地、风景区、郊区森林、农田等）、斑块（公园、街头绿地、小型游园等）、廊道（河流、道路、农田绿化带）的有机结合，使不同性质、不同形状、不同规模的绿地构成一个有机结合的、能保持自然过程整体性和连续性的动态绿色网络<sup>[21]</sup>。

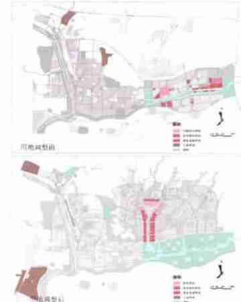
城市规划中：（1）城市中绿地面积较小，主要沿主干路两侧布置，布局分散，缺少有机的联系。（2）城市绿地建设与周边台塬环境联系较少。（3）水系在空间和时间上分布极不均匀。“有水一片绿，无水一片黄”是当地生态环境的真实写照。（4）忽视对城市周边沟谷地区潜在径流的保护和利用。

协调结果：绿地建设结合 EI，保留和恢复林地，增加绿色廊道和斑块，防治风沙，完善游憩节点，增加水系廊道，拦蓄、合理调配、集中使用降水径流，实现提升土地价值，保障生态安全（图 14-15）。

协调后的规划保留了生态基础设施的基底，



11



12

11 雨水排放模式

12 用地调整结果对比



13



14



15

给城市和居民提供了持续的自然生态服务，衢州城区建设用地比原规划增加近30%(图16)。

#### 4 结语

生态基础设施规划与城市规划的冲突协调的战略导向是在保障生态基础设施用地的连续性与完整性的同时，又为城市争取更多的发展空间，从而建立一种全新的城市发展格局和发展秩序。本案例解决冲突协调的途径可总结为：(1)当城市规划侵占城市重要生态廊道时，可考虑溯源城市传统聚落选址，推敲城市发展方向。(2)当建设用地与EI用地重叠时，保留廊道，补充冲突的建设用地；当交通路网与生态廊道交错时，调整道路保证大型斑块的完整性。(3)当绿地系统无序零散与有机连续的需求矛盾时，建议绿地建设结

合EI，增加水系廊道，利用降水径流。

本研究创造性的提出“城市上台”的概念，是优化土地利用格局、实现高效保护达到双赢的关键。本文仅从规划层面探讨了概念性的协调策略，但对于具体实施涉及的例如土地指标、地质条件、用地权属、市政设施等问题还有待继续深入。

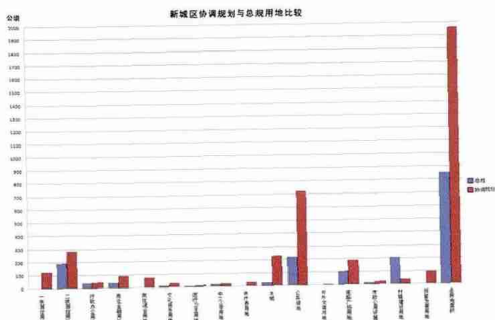
#### 致谢：

项目组成员刘洪莉、刘真力子、田禹、刘倩颖、赵苏、陈子瑞等。案例为作者在北京土人景观与建筑规划设计研究院工作期间完成。

#### 参考文献：

[1] 俞孔坚,李迪华,刘海龙等.基于生态基础设施的城市空间发展格局——“反规划”之台州案例[J].城市规划,2005,(9):76-82.  
 [2] 俞孔坚,李迪华,刘海龙.“反规划”途径[M].北京:中国建筑工业出版社,2005:19-20,12-158.  
 [3] 俞孔坚,李迪华.论反规划与城市生态基础设施建设[C]//杭州市园林文物局.杭州城市绿色论坛论文集.杭州:中国美术学院出版社,2003:55-68.  
 [4] 乔青,陆慕秋,袁弘.生态基础设施理论与实践北京景观规划设计学研究院相关研究综述[J].风景园林,2013,(2):38-44.  
 [5] 王思思.北京市景观生态安全格局的演变与评价[D].北京:北京大学景观设计学研究院,2010:16,176-177.  
 [6] 俞孔坚,乔青,袁弘,闫斌,李迪,刘柯.科学发展观下的土地利用规划方法——北京市东三乡之“反规划”案例[J].中国土地科学,2009,(3):24-31.  
 [7] 俞孔坚,王思思,李迪华等.北京城市扩张的生态底线——基本生态系统服务及其安全格局[J].城市规划,2010,(2):19-24.  
 [8] 俞孔坚,李迪华,李伟.论大运河区域生态基础设施战略和实施途径[J].地理科学进展,2004,(1):1-12.  
 [9] 汪洋,赵万民,段炼.生态基础设施导向的区域空间规划战略——广州市萝岗区实证研究[J].中国园林,2009,(4):59-63.

[10] 秦趣,张美竹,冯维波.山地城市生态基础设施评价研究——以重庆都市区为例[J].西北林学院学报,2012,(1):58-62.  
 [11] 吕飞,宿瑞芳,李西琳.基于生态基础设施理论旅游景区绿地系统规划研究——以哈尔滨道里区长岭湖风景区概念规划为例[J].华中建筑,2012,(8):87-90.  
 [12] 俞孔坚,张媛,刘云千.生态基础设施先行:武汉五里界生态城设计案例探析[J].城市规划,2012,(10):26-29.  
 [13] 唐宁.基于“反规划”理念的土地利用总体规划[D].重庆:西南大学土壤学,2007:12-13.  
 [14] 宋真真.反规划理念下土地利用总体规划研究——以柳州市区为例[D].武汉:华中农业大学土地资源管理,2011:27-29.  
 [15] 廖芷君.环境规划与城市规划的协调研究——以黄埔中心区为例[D].广州:华南理工大学环境工程,2010.  
 [16] 俞孔坚,张蕾.基于生态基础设施的禁建区及绿地系统——以山东菏泽为例[J].城市规划,2007,(12):89-92.  
 [17] 居阳,陈静,马勤.生态基础设施导向的城市空间发展战略研究——以南京市为例[C]//中国灾害防御协会风险分析专业委员会.风险分析和危机反应的创新理论和方法——中国灾害防御协会风险分析专业委员会第五届年会论文集.法国:亚特兰蒂斯出版社,2012:479-484.  
 [18] 刘海龙.基于生态基础设施的城市空间发展格局——以浙江台州为例[D].北京:北京大学景观设计学研究院,2005:131-132.  
 [19] 张淑源.西北黄土台塬区人口经济与资源环境协调发展路径[D].陕西:陕西师范大学地理学,2012:38-39.  
 [20] 俞孔坚.节约型城市园林绿地理论与实践[J].风景园林,2007,(1):55-64.  
 [21] 俞孔坚,王思思,乔青.基于生态基础设施的北京市绿地系统规划策略[J].北京城市规划,2010,(3):54-56.



16

13 路网调整结果对比  
 14 绿地调整结果对比  
 15 水系调整结果对比  
 16 综合协调结果对比