

# 基于山水景观格局保护的城市建筑高度控制研究

## ——以普洱市主城区为例

蔡芸竹 晏子琴 周晓楠 陆海林 李心蕊 张禧瑞 柴静 文新宇 周婧\*

玉溪师范学院地理与国土工程学院 云南 玉溪 653100

**【摘要】**：普洱市主城区自然本底条件极好，但随着经济社会的发展，城市生态环境和独特的山水景观格局遭到严重破坏，这也成为普洱市创建国家生态园林城市的困境。本研究以山水城市理论为指导，采用指标量化的研究方法选择最佳观测点，利用山体天际线为背景，多点眺望、综合控制的方法构建数字化模拟建筑高度控制研究，结合城市土地利用规划进行人工校核，最终提出普洱市主城区建筑高度控制要求。

**【关键词】**：建筑高度控制；山水城市；景观格局；GIS；普洱市

## Study on Height Control of Urban Buildings Based on Landscape Protection

### ——Take the main city area of Pu'er City as an example

Yunzhu Cai, Ziqin Yan, Xiaonan Zhou, Hailin Lu, Xinrui Li, Xirui Zhang, Jing Chai, Xinyu Wen, Jing Zhou\*

School of Geography and Land Engineering, Yuxi Normal University, Yunnan Yuxi 653100

**Abstract:** The main urban area of Pu'er city has excellent natural background conditions, but with the development of economy and society, the urban ecological environment and unique landscape pattern have been seriously damaged, which has also become the dilemma for Pu'er city to create a national ecological garden city. Guided by the theory of landscape city, this research adopts the research method of index quantification to select the best observation point, and uses the mountain skyline as the background, multi-point viewing and comprehensive control method to construct a digital simulation building height control research, combined with urban land use planning. After manual verification, the requirements for building height control in the main urban area of Pu'er City were finally put forward.

**Keywords:** Building height control; landscape city; landscape pattern; GIS; Pu'er City

### 1 研究背景

在我国古代城市形成和发展的历史进程中，人与自然和谐共生的发展理念，始终贯穿于历代城市的建设和中华民族的世界观、人生观和价值观，也就有了“仁者乐山、智者乐水”的山水情怀，以及风水学理论所引导的背山面水的中国城市选址，和追求“天人合一”“道法自然”、“寄情于山水之间”的理想城市模型，并形成了浓郁的山水文化体系和显山露水的城市山水格局<sup>[1]</sup>。

然而，随着经济社会的全球化，我国的城市化进程飞速发展，为满足生产和经济建设，从城市规划到建筑设计都更加侧重功能性的使用，而忽视生态建设的需求，城市规模、结构和形态也在西方规划思想和理论的指导下发生了极大变化<sup>[2]</sup>。城市发展中也出现了诸如山体破坏、水体污染、生物多样性遭受破坏的生态环境问题，城市中千城一面的城市风貌、毫无归属感的城市空间、文化个性缺失的摩天大厦等城市特色风貌问题突出。敬畏山水、临摹山水、寄情山水的中国山水文化观也在过度追求土地红利而进行的批量中高层、超高层建筑数量快速增长的实体建设中消失殆尽，传统的城市文脉、民族特色、地域特色、时代特色<sup>[3]</sup>也在山水格局保护和建筑高度控制的矛盾中日益湮没。

应对新时代城市发展新问题，党中央、国务院高度重视并多次提出“建设美丽中国”“望山见水、记得住乡愁”的城镇建设要求、以及“两山理论”和“存量规划”的发展战略和举措<sup>[4]</sup>。钱学森先生首次提出的“山水城市”理念<sup>[5]</sup>，吴良镛先生提出的“山—水—城市”组织模式，“山”“水”观成为了新时代中国特色城镇建设的新思路、新方法。而城市建筑高度的控制也捏紧了山水城市建设的重要命脉，建筑高度也不单是控制性详细规划和城市设计的一项重要指标，而是成为了保护城市风貌，建构城市特色关键所在。因此，建筑高度的控制研究对强化城市特色、延续城市文脉、保护山水格局起到了重要作用。

### 2 普洱市主城区山水景观格局保护规划

#### 2.1 普洱市主城区概况

普洱市位于云南省西南部，是“普洱茶”的原产地和主要贸易集散地。主城区地势总体呈南高北低，四周高山环绕，中间地形平坦，是云南典型的“坝子”地区<sup>[6]</sup>。城市整体形态呈现南北长、东西略短的不规则菱形半封闭式断拗盆地<sup>[7]</sup>。属低纬高原南亚热带季风湿润气候区<sup>[8]</sup>，终年气候温暖，日照充足，夏秋多雨、冬春多旱、干湿季分明，立体气候明显。主城区境内主要河流为思茅河，沿环城西路西侧先后经过旧城区、北部规划区流出主城区，在市区北部汇入的普洱河，流入澜沧江。

曼连河、梅子河、老杨箐河、洗马河、农场河、石龙河、石屏河、机场左河等主要支流流经主城区<sup>[9]</sup>。

## 2.2 山水格局现状分析

普洱市拥有得天独厚的山体景观资源，主城区周围山体轮廓较为舒缓，群山环绕、延绵不绝<sup>[10]</sup>。北有架龙山、乃胆山、白庙后山座靠，南可观延绵不断的茶山林园，西有仙鹤抱蛋山、曼箐山、长箐山、望城山、老街子山与东侧叫魂山遥相望，东有大坡头山、龙潭箐、老爪箐、大坟山、叫魂山等青山环绕。天然构成一幅城在山中、山依城廓的“绿海明珠”画卷。但是在城市发展中，部分靠近主城区的山体也遭到开挖破坏，山体植被绿化覆盖显著降低。思茅河是主城区的主干河流，发源于城市南部的信房水库由南向北流入普洱大河。主城区内还分布有曼连河、梅子河、老杨箐河、洗马河、农场河、石龙河、石屏河、机场左河等主要支流流经。但城区内水系污染严重，主要的几条河流都作为排污使用，独特的水资源景观也未能充分在城市中合理开发利用和保护。主城区内还分布有信房水库、梅子湖水库、蕨基坝水库、洗马河水库等水质较好的水库资源，多集中在城市南部和东部<sup>[11]</sup>。

总体而言，普洱市主城区周边群山环绕，思茅河、机场河、石龙河和老杨箐河等河流穿城而过，现状自然山水条件极具优势。但在城市的发展和建设中存在对周边山体和水体的控制不够，没有留出足够的视廊和视线通道将山水景观引入城市，山、水生态环境破坏严重，现有的自然景观元素与周边的田园景观环境不成系统，地域文化、民族文化、普洱茶文化和田园文化有待进一步挖掘和保护等问题。

## 2.3 引导城市建筑控制的景观结构规划

根据《普洱市城市总体规划》和《普洱市城市绿地系统规划》，结合普洱主城区自然山体、河流、湖泊以及城区内的人文景观等资源，规划形成“一心、一带、三纵、五横”的景观结构布局。即以传统风貌街区为核心；沿思茅河打造城市滨水景观蓝绿空间带；构建贯通城市南北的三条景观轴，分别是沿振兴大道打造的城市风貌体验轴、沿茶城大道展示茶文化印象轴以及沿普洱大道形成的山水文化体验轴；打通东西向视线通廊的五条景观廊道，包括连接洗马河公园和民族文化公园的思亭路中央生态景观廊道；联系思茅河城市滨水景观轴和茶文化印象轴的石龙河生态景观廊道；作为城市南部主要带状开敞空间的老杨箐河景观生态廊道；架龙山至文化中心的绿色文化长廊和石屏河景观生态廊道。

## 3 山水景观保护的普洱主城区建筑高度控制

研究主要采用“多点眺望，综合控制”的方法，将普洱市主城区作为建筑高度控制研究区域，以保护主城区周边山体景观和构建开阔的山水视廊<sup>[12]</sup>为目标，协调建筑与山水格局关系，结合思茅河滨河绿带、文化中心广场、行政中心广场、架

龙山公园、梅子湖公园等重要景观廊道和节点选取 16 个观景点，在满足建筑高度遮挡面域不超过山体轮廓线 80%<sup>[13]</sup>的前提下，利用 GIS 软件计算普洱市主城区山水景观格局保护层面上的城市建筑高度控制值。

### 3.1 瞭望点的选取

普洱市是典型的“坝子”山地城市，主城区四周环山，多水穿城。瞭望点的选取就是要保证从水域、绿地等景观节点开敞空间看向山体方向的视线廊道不受建筑物遮挡，且能在规划的景观轴线、景观廊道内形成步移景异的山水城市景观效果。基于普洱市主城区城市景观风貌保护规划确定“一心、一带、三纵、五横”的景观结构布局，通过观景点视野量化、山水开敞度、标志性景观可视性和山地视线景观层次分析，最终量化确定 16 个观景点。

### 3.2 单点控制眺望天际线

添加普洱市数字高程地形图、河流、湖泊水系矢量数据、最佳眺望观测点矢量数据、普洱市用地规划矢量数据（含城市路网）等基础研究数据到 Arc Scene 中，通过[3D Analyst Tools]功能性表面中的“插值 Shape”工具得到 16 个最佳眺望观测点 3D 矢量数据，利用“天际线”工具，生成该 3D 观景点观测到的山体天际线。选择系统工具箱中[Data Management Tools]要素中的“要素折点转点”工具提取点要素，通过[3D Analyst Tools]功能性表面中的“添加表面信息”工具获得每一个折点的高程，同时打开该 3D 观景点的属性表，添加一个字段，为了保证山脊线以下 20%的山体不被遮挡，把每个折点降低 20%的高程，得到的数据放到新建字段中。通过系统工具箱的[3D Analyst Tools]数据管理中的“创建 TIN”工具，得到一个基于控制高度点的高度控制面。选择[3D Analyst Tools]转换中的“TIN 转栅格”工具选项，把生成的高度控制面转为栅格。

通过[3D Analyst Tools]功能性表面中的“添加表面信息”工具，分别将地形表面高程值及通过 TIN 转栅格得到的高度控制面高程值添加到点阵的属性字段内，与点阵对应的高程值相减得到建筑高度控制值。打开[Analyst Tools]叠加分析中的“空间连接”工具，按照平均值进行合并，得到最终建筑高度控制面。

### 3.3 多点眺望，综合控制

单点控制研究得到的建筑高度控制值结果比较体现映出整个城区的建筑高度控制真实需要，因此需要按照上述方法对剩余的 15 个最佳眺望观测点进行模拟分析，最终得到 16 个最佳眺望观测点视域范围内的建筑高度综合控制结果。

当选取点较多时，不宜采用逐个计算的方式，可以利用 Model builder 模型，生成建筑高度控制。通过 Arc Scene 构建 Model builder 模型。利用两个 Model builder 模型（图 1）可以最终得到 16 个点的建筑高度控制值，然后对多个观景点建筑

高度控制值进行综合的叠加分析运算。

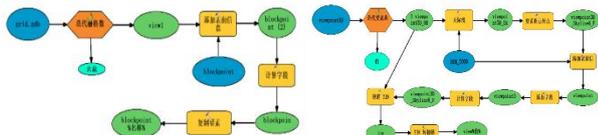


图1 普洱市主城区建筑高度控制 Model builder 模型

利用 Arc Scene 的“合并”工具，将 16 个观点生成的建筑高度控制值进行合并，再使用叠加分析中的“空间连接”工具，计算地块内各点建筑高度的平均值来确定地块平均控制高度。

以山体景观和视线景观廊道保护为目标，打造“半城山水，半城绿”的普洱市山水园林城市，利用“多点眺望，综合控制”的分析方法，构建多点眺望建筑高度综合控制三维数字可视化模型研究普洱市主城区建筑高度控制，最终得到主城区建筑高度控制呈现从东北向西南逐渐降低的趋势，这一高度控制结果与普洱主城区地势呈东北高西南低的地势结构呈现正相关关系。由此可以得出，以山水格局保护为目标的建筑高度控制可以采用城市地形地势和地貌特征作为重要的控制依据。

### 3.4 综合城市用地性质的建筑高度控制分析

普洱市主城区山水景观格局特征要求城市主体建筑高度控制应突出体现亲切宜人的特征，不适宜以建造大量的高层建筑为主。基于数字高程模型分析结果，结合城市用地性质，对主城区不同区域建筑高度进行控制校正，最终得到普洱市建筑控制高度。主城中心是普洱历史和人文风情展示区，结合景观规划、地形和用地性质，将主城中心由南向北依次划分为三类控制区，确定一类控制区建筑高度不宜超过 30 米范围，二

#### 参考文献：

- [1] 吴人韦,付喜娥.“山水城市”的渊源及意义探究[J].中国园林,2009(6):6.
- [2] 武旭阳.西方城市规划理论演变及对我国城市规划的思考[J].安徽建筑,2012,19(06):11-13.
- [3] 杨华刚.山水作为一种设计手法[D].昆明理工大学,2019.
- [4] 龙臻.云南生态文明建设的理论与实践研究[D].云南财经大学,2021.DOI:10.27455/d.cnki.gycmc.2021.000416.
- [5] 钱学森.杰出科学家钱学森论城市学与山水城市[M].中国建筑工业出版社,1994.
- [6] 中共云南省委政策研究室.云南省情[M].云南人民出版社,2009.
- [7] 柴静.普洱市主城区公园绿地系统雨洪调蓄能力研究[D].西南林业大学,2017.
- [8] 白燕.城市化对思茅市区雨洪情势变化影响的分析[J].人民珠江,2015,36(5):58-61.
- [9] 李江琳,吴捷.西南山区城市水系统规划初探——以云南省普洱市中心城区为例[J].人民珠江,2010,31(6):41-42.
- [10] 钊丹旭.基于云南省城镇化空间差异的低丘缓坡山地开发研究[D].云南财经大学,2014.
- [11] 谭松松.普洱市旅游地质景观特征及开发[D].昆明理工大学,2014.
- [12] 刘卫东,林观众.眺望控制法在地标背景建筑高度控制中的运用初探——以温州江心屿双塔背景建筑高度控制规划研究为例[J].华中建筑,2009,27(03):85-88.
- [13] 周瀚.他山之石:香港城市设计导则研究[C].共享与品质——2018中国城市规划年会论文集(07城市设计),2018:69-78.

类控制区靠近洗马湖西南侧建筑高度不宜超过 20 米范围，三类控制区建筑高度不宜超过 40 米范围；北部次中心是城市的行政和文化中心，以突出新城风貌和城市国际化、现代化都市气息，以思茅河与茶城大道为界划分三类控制区，茶城大道以东地区建筑控制高度不宜超过 80 米，茶城大道以西、思茅河以东地区建筑控制高度不宜超过 60 米，思茅河以西地区建筑控制高度不宜超过 40 米。南部次中心是城南入口的形象片区，主要以体育活动、高品质居住、休闲度假功能为主，宜以多层建筑为主，建筑控制高度不宜超过 20 米；城东山地生态综合开发区主要以生态绿地和湖泊水系为主，有少量重点以休闲、康体、旅游度假等为主要功能的开发建设用地，建筑控制高度不宜超过 40 米。

## 4 结语

对于云南高原型山水特色城市而言，高原平湖与田园风情、山川峡谷与山间盆地的各异环境现象并存，城市空间中自然山水景观、人工环境形态格局及建成区的风貌、建筑色彩与形态、城市总体尺度与天际线等都是借势立意。这在很大程度上形成了城市建筑高度与山体地势是“依山就势、紧凑布局”的控制引导关系。因此城市地形地势和地貌特征作为建筑高度控制的重要依据。

在依托城市地形地貌特征，结合城市空间形态与景观结构，利用高原空间高远、深远和平远的特质营造高原型山水城市特色时，还应考虑城市经济社会的发展，遵循城市土地经济发展规律，结合城市土地利用规划和用地性质特征，综合分析城市建筑高度控制，最终营造出云南高原山水城市敞亮与拙朴、雄浑与刚劲、翠峦与碧水、传统与现代并存的城市特色。