

西北师范大学

Northwest Normal University



百年学府

土地利用规划

潘竞虎

地理与环境科学学院

2012年4月



第四章

土地利用系统分析



第一节

土地利用系统分析程序

一、土地利用系统分析的原则

- 模型化原则
- 优化性原则
- 动态性原则
- 整体性原则

以上原则不是并列的，而是有主有次的，其中整体性原则是根本性的，其他原则是对整体性原则的深化和补充。整体优化思想是系统科学的精髓，是土地利用系统分析的思想原则和方法论基础。

二、土地利用系统分析的特点

- 多学科性
- 创造性
- 定性分析与定量分析相结合
- 分析结果的多方案性

三、土地利用系统分析的基本范畴

□ 从土地利用系统的开发与规划的角度看，土地利用系统分析包括5个范畴。

（一）目标

（二）替代方案

（三）费用与效益

（四）模型

（五）评价准则

四、土地利用系统分析程序

- ✓ 确定系统边界
- ✓ 目标确定
- ✓ 环境因素分析
- ✓ 潜力预测与可行性分析
- ✓ 限制因素分析
- ✓ 关节点因素分析
- ✓ 输入输出系统分析
- ✓ 系统综合，制定方案
- ✓ 决策
- ✓ 反馈修正

第二节

土地利用现状分析

一、土地利用现状分析概述

- ✦ 土地利用现状是土地利用规划的基础，土地利用现状分析则是编制土地利用规划的重要依据。
- ✦ 进行土地利用现状分析，需要收集大量的基本资料，包括图件和文字资料。
- ✦ 主要包括：
 - ✓ 土地利用现状和历史资料
 - ✓ 自然条件资料
 - ✓ 社会经济条件资料
 - ✓ 有关法规、政策、规划

二、土地利用系统与环境

- ✚ 自然生态条件分析：气候、地质与地貌、水资源、土壤资源、生物要素以及土地类型综合分析。
- ✚ 社会经济要素分析：产业特征、经济结构和发展水平、基础设施以及社会发展状况。
- ✚ 区位与周边环境条件：土地利用系统所处的经济区位、交通区位、行政区划以及周边大中城市对本区域的辐射影响。

三、土地利用结构分析

- ✦ **组成结构** 依据土地的用途、经营特点、利用方式和覆盖特征等,建立本地区的土地利用分类系统,耕地、林地、园地、农村居民点用地等。
- ✦ **数量结构** 对本区分类系统中各利用类型的数量比例及其历史变化进行分析。
- ✦ **空间结构** 土地资源、土地利用类型的空间分布,生产力的地域分布等。
- ✦ **权属结构** 国有土地、集体土地的数量和分布,大中型土地利用项目的土地权属、利益分配等。

四、土地利用程度分析

- 土地利用程度既是衡量一个区域土地利用的效
果、土地开发的强度指标，又是区域土地利用潜
力的衡量标准。通过分析土地利用系统的土地利
用程度可以得出系统的土地利用开发的方向，了
解土地利用存在的问题。
- 土地利用程度常以土地利用率、农业用地率、
垦殖率和水面利用率、城镇用地容积率和建筑密
度等指标来表示。

衡量土地利用程度的主要指标

$$\text{土地利用程度} = \frac{\text{土地总面积} - \text{未利用地面积}}{\text{土地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{垦殖率} = \frac{\text{耕地面积}}{\text{土地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{耕地复种指数} = \frac{\text{全年农作物播种面积}}{\text{耕地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{建筑密度} = \frac{\text{城镇建筑占地面积}}{\text{城镇用地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{城镇用地容积率} = \frac{\text{城镇建筑总面积}}{\text{城镇用地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{土地农业利用率} = \frac{\text{农业地面积}}{\text{土地总面积}} \times 100\%$$

五、土地利用效益分析

- 土地利用集约度
- 土地利用经济效益
- 土地利用的社会效益
- 土地利用的生态效益

(一) 土地利用集约度

土地利用集约度是指单位土地的投入量。

$$\text{单位土地资金集约度} = \frac{\text{土地总投资}}{\text{土地总面积}}$$

$$\text{单位耕地机械动力指数} = \frac{\text{农机总动力}}{\text{耕地面积}}$$

$$\text{耕地灌溉率} = \frac{\text{有效灌溉面积}}{\text{耕地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{单位耕地化肥施用量} = \frac{\text{化肥施用量}}{\text{耕地面积}}$$

(二) 土地利用经济效益

土地利用经济效益是指单位土地收益多少或以较少的投入取得较大的收益。

$$\text{土地生产率} = \frac{\text{农业地产值(产量)}}{\text{农用地面积}}$$

$$\text{产投比} = \frac{\text{净产值}}{\text{投入}}$$

$$\text{单位用地产值} = \frac{\text{土地产出价值}}{\text{用地面积}}$$

$$\text{单位产值占地率} = \frac{\text{用地面积}}{\text{土地产出价值}}$$

(三) 土地利用的社会效益

土地利用的社会效益指标：

- ✓ 人均商品量、商品率、人均税金等。
- ✓ 人均资源量、人均耕地、人均可利用面积、人均林地、人均草地、人均绿地等
- ✓ 人均收入、社会文化教育水平、居民消费程度等。

(四) 土地利用的生态效益

土地利用过程中对生态系统造成的某种影响的效应。

$$\text{绿色植物覆盖率} = \frac{\text{森林面积} + \text{草地面积} + \text{种植面积}}{\text{土地总面积}} \times 100\%$$

$$\text{热量利用率} = \frac{\text{一年内作物生育期所需积温}}{\text{全年积温和}} \times 100\%$$

$$\text{土地退化面积比例} = \frac{\text{退化总面积}}{\text{土地总面积}} \times 100\%$$

六、土地利用现状分析报告

- ✦ 基本情况概述
- ✦ 前一轮规划实施评价
- ✦ 土地利用的特点和经验
- ✦ 土地利用存在的问题
- ✦ 提出调整用地结构的设想
- ✦ 提出提高土地生产力的途径
- ✦ 提出提高土地利用综合效益的建议

第三节 土地评价

一、土地评价的目的

面向土地利用规划的土地评价目的：

- ✓ 适宜性评价分析需要调整的土地数量、分布和调整利用方向。
- ✓ 各类用地后备资源的适宜性评价，说明其适宜开发的方向、数量、质量、分布以及进行用地结构调整的可能性。
- ✓ 评价土地经营活动中的投入和产出，估计土地经营好坏，以及可供挖掘的潜力。
- ✓ 提出改良或消除障碍因素的途径和技术措施。

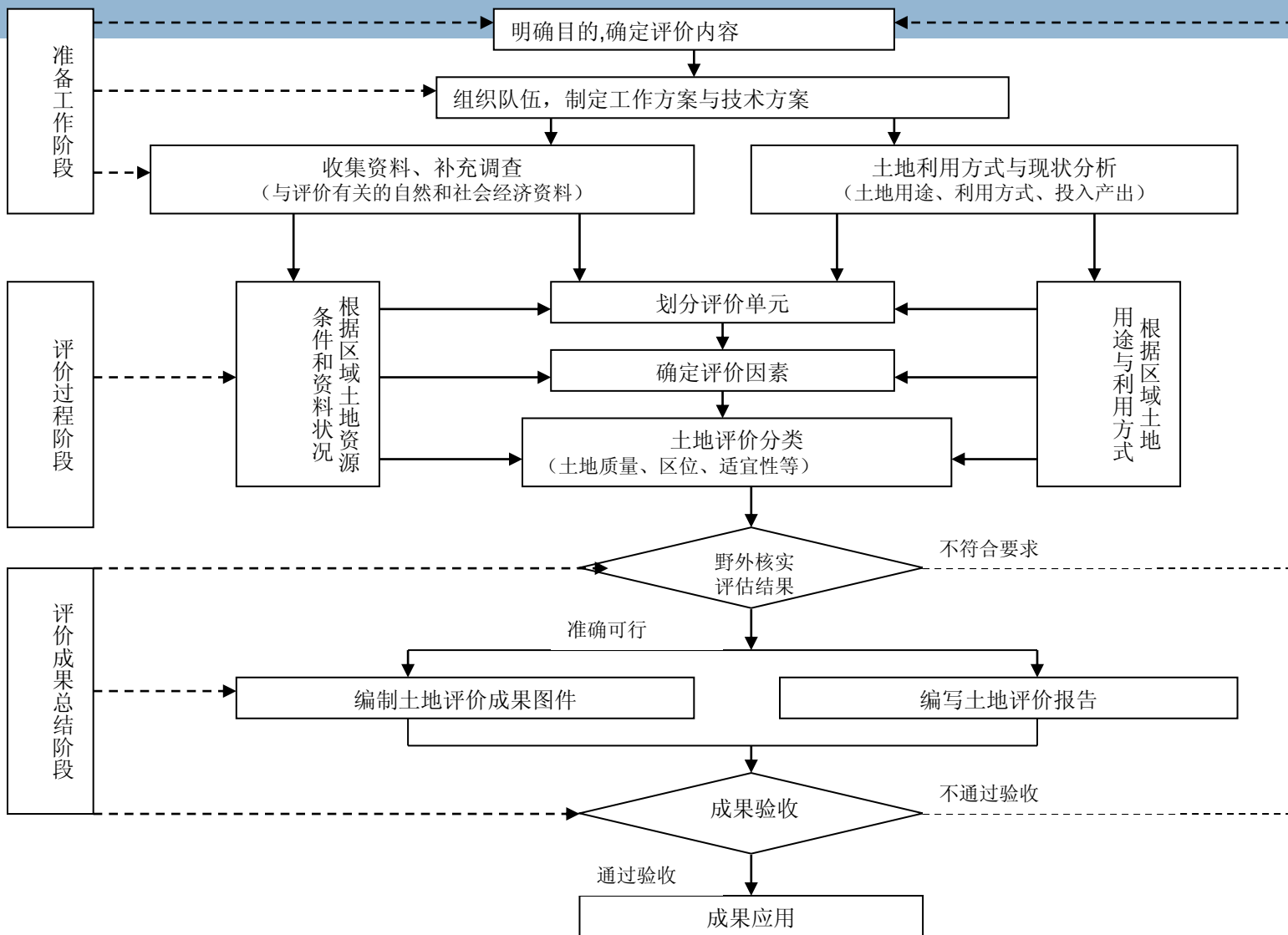
二、土地评价的原则

- ✦ **针对性原则：**评价不能脱离土地具体用途或利用方式。只有针对具体的用途或方式才有意义。
- ✦ **持续性原则：**土地的适宜性是指长期、持续利用下的适宜性。要注意用途改变后对土地生态条件的影响，避免短期行为。
- ✦ **因地制宜原则：**土地评价中，土地利用种类的提出，必须考虑区域的自然、社会经济条件。
- ✦ **综合性原则：**适宜性评价涉及到各行各业对土地的不同要求以及土壤、气候等自然和经济多方面的知识。只有分析才能客观地做出评价，增强评价成果的科学性和实用性。

三、评价单元的选择

- ✚ 以土壤图的图斑确定土地评价单元：利用土壤普查资料，节省大量调查工作量。但是缺乏明显的界线，往往和权属界线不一致。
- ✚ 以土地利用现状确定土地评价单元：自然地块(地段)或耕作规划单元以及种植地段等划分土地评价单元，是常用的方法。
- ✚ 采用网格方法确定土地评价单元：该方法的优点是简单，问题是评价单元的土地性质获取因难，成果的应用也受到相当程度的限制。

四、土地评价的基本程序



五、土地评价的种类

- ✚ 按用地类型和评价对象分类：耕地评价、林地评价、牧业用地评价、园地评价、城镇用地评估、旅游用地评估等
- ✚ 按评价的主要参评项目指标体系分类：
 - ✓ 土地自然评价：土地适宜性评价、土地潜力评价、土地生产力评价等。
 - ✓ 土地经济评价：土地国民经济评价、土地农业经济评价、土地单项或综合经济评价等。
- ✚ 按评价的方法分类：土地定性评价与定量评价。

(一) 土地适宜性评价

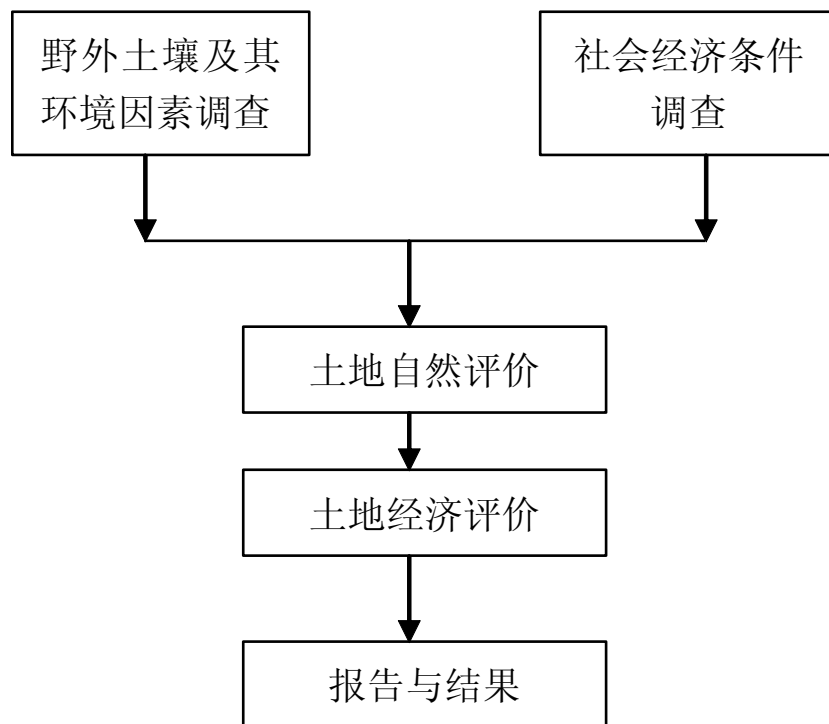
纲	级	亚级	单元
纲：表示适宜性种类。	级：表示在纲内的适宜程度。	亚级：表示级内的限制性因素种类。	单元：表示级内限制性因素的微小差异。
适宜纲 (S)	高度适宜 (S_1) 中等适宜 (S_2) 勉强适宜 (S_3)	(以中等适宜为例) S_{2m} ：表示水的限制 S_{2o} ：表示通气性差 S_{2n} ：表示养分状况差 S_{2e} ：表示抗侵蚀差 S_{2w} ：表示土壤耕性差 S_{2v} ：表示扎根条件差等	S_{2e-1} S_{2e-2} 分别表示 S_{2e} 亚级内可以区分两种抗侵蚀能力。
不适宜纲 (N)	暂时不适宜 (N_1) 永久不适宜 (N_2)	N_{1m} ： N_{1me} ： 等	

(二) 土地潜力评价

土地潜力级(Land capability class) 按照土地的限制性种类、强度和改良措施等情况以及根据长期利用不导致土地退化为依据而进行分类，共分8个潜力级：

从I级到VIII级，土地在利用时受到的限制与破坏是逐级增强的，其中I到IV级在良好的管理下，可生产适宜的作物，包括农作物、饲料作物、牧草及林木；V级到VII级，适宜牧草及林业；VII级只适宜有条件放牧或发展林业；VIII级对农、林、牧都是不适宜。

(三) 土地经济评价



土地自然评价与土地经济评价的综合方法

土地经济适宜级的边际效益标准

土地适宜级	毛边际效益（货币单位）
S_1	>200
S_2	100-200
S_3	25-100
N_1	<25
N_2	--

通常，将NI同S3边界定为接近零。

第四节

土地利用供需状况预测

一、预测及其方法步骤

(一) 预测的概念

- ✚ 预测是人们对客观事物未来发展的预料、估计、分析、判断和推测。
- ✚ 预测的作用：
 - ✓ 认识和控制未来的不肯定性；
 - ✓ 预期目标同可能变化的周围环境与经济条件保持一致；
 - ✓ 事先了解计划实施后可能产生的结果。
- ✚ 准确的预测是编制土地利用规划的基础，评价规划的手段。

(二) 预测程序

- ✚ 提出课题和任务
- ✚ 调查、收集和整理资料
- ✚ 建立预测模型
- ✚ 确定预测方法、实施预测
- ✚ 评定预测结果
- ✚ 将预测结果交付决策

(三) 预测的主要方法

- ✚ 外推法：利用过去的时间序列资料来预测未来状态。
- ✚ 因果法：研究变量之间因果关系预测未来状态，分为确定性关系的函数关系和不确定性关系的相关关系。
- ✚ 直观法：主要靠人的经验和综合分析能力来预测。常见的方法有：集思广义法、德尔菲法、主观概率法、交叉概率法等。

二、人口预测

- 基本的目标：确定未来人口的总数及其年龄、性别构成，人口自然增长率，劳动适龄人口的增长率等。
- 各级土地利用总体规划中，人口预测主要对规划期内的指定年份以及规划期末的总人口、总劳力以及人口的有关构成等作出测算。
- 主要的人口预测方法：自然增长模型、劳动平衡模型、一元线性回归模型等。

人口预测——自然增长模型

$$P_N = P_0(1+K)^n + \triangle P$$

式中： P_N ：预测期末的人口总数（人）；

P_0 ：预测起始年的人口总数（人）；

K ：人口自然增长率（%）；

N ：预测年限；

$\triangle P$ ：预测期内人口机械增长数（人）

$$\triangle P = C - D$$

其中： C ：预测期内迁入的人口数；

D ：-预测期内迁出的人口数。

人口预测——劳动平衡模型

$$p = \frac{A}{F} = \frac{A}{1 - (B + C)}$$

式中：

P---预测期末总人口；

A---预测期末的基本人口；

F---预测期末基本人口占总人口的比例；

B---预测期末服务人口占总人口的比例；

C---预测期末被抚养人口占总人口的比例。

人口预测——线性回归模型

一元回归的具体步骤:

- ✓ 将历年人口数按时间序列(年代)做散点图。选择曲线方程;
- ✓ 确定方程参数a、b值,建立人口和年代的一元直线回归方程为:

$$p = a + bt$$

- ✓ 统计检验,包括相关系数r; F检验; t 检验;
- ✓ 利用回归方程预测未来年人口规模。

三、消费水平预测

- ✚ 区域消费构成，消费水平在很大程度上影响不同类型土地需求量的预测。
- ✚ 区域的经济发展水平和居民收入水平是决定消费水平的关键因素。
- ✚ 居民消费预测方法
 - ✓ 比较法：从时间上平推，从空间上借鉴；
 - ✓ 收入法：以人均GDP计算，推算居民消费额。

四、土地利用潜力预测

- **土地利用潜力**是指一定自然条件和生产力水平条件下，一定区域内，针对某种土地用途，土地具有的潜在利用能力和生产能力。
- **土地利用潜力包括：**
 - ①目前利用土地提高土地生产率和利用程度的潜力；
 - ②未利用土地开发为各类用途后备土地资源的潜力。

五、农业用地需求量预测

挖掘农业土地利用潜力的主要途径：

- ✓ **农地整理**：通过农地整理实现有效利用面积的增加，提高农用土地的利用潜力；
- ✓ **土地治理**：通过科学的治理消除障碍因素，改善农业生产条件，提高土地生产力；
- ✓ **提高管理水平**：通过增加投入，提升农业经营管理水平，提高产量，挖掘土地生产潜力；
- ✓ **增加科技含量**：通过提高农业科技水平，增加农业生产的科技含量，挖掘土地的生产潜力。

六、建设用地预测

提高建设用地利用潜力的**主要途径**：

- ✓ 城镇土地整理调整城镇用地布局，实行旧城改造，挖掘存量土地的利用潜力；
- ✓ 合理控制城乡人均建设用地标准；
- ✓ 提高城镇用地集约度：提高城镇土地利用的建筑密度和容积率化；
- ✓ 开发城市地下空间；
- ✓ 村庄土地整理。

土地利用需求预测

——农用地

产品需求量推算法

$$G = \sum_{i=1}^N \frac{X_i}{D_i \times F}$$

G—规划目标年耕地面积；

X_i —第*i*种农产品需求量；

D_i —第*i*种农作物播面单产；

F—复种指数；

N—农作物种类。

土地利用需求预测

——农用地

综合平衡法

$$G_N = G_0 + (G_Z + G_P + G_K) - (G_J + G_S + G_H) \pm G_T$$

式中：

G_N 规划目标年耕地面积；

G_0 规划基期耕地面积；

G_Z 土地整理增加耕地面积；

G_P 土地复垦增加耕地面积；

G_K 土地开发增加耕地面积

G_J 各类建设占用耕地面积；

G_S 生态退耕面积

G_H 灾毁耕地面积；

G_T 农业结构调整净增(或减)耕地面积。

其他农用地预测

园、林、牧等农用地需求预测宜分为生产性和生态性用地分别预测。

- 生产性用地预测方法与耕地需求量预测方法类似。

- 生态性用地是在土地适宜性评价的基础上，综合分析各类土地的供给潜力和投入可能性确定。

土地利用需求预测

——城镇用地

定额指标法

计算公式为：

$$U = P \cdot A / 10000$$

式中：U—规划目标年城镇建设用地面积(公顷)

P—规划目标年城镇人口(人)

A—人均城镇建设用地指标(平方米/人)

土地利用需求预测

——独立工矿

行业用地定额指标

$$M = \sum S_i * Q_i$$

式中： M—规划期间新增独立工矿用地面积

S_i —i项目生产建设规模

Q_i —i项目用地指标(单位产量或投资规模的用地面积)

土地利用需求预测

风景旅游设施用地和特殊用地

风景旅游设施用地、特殊用地一般有特定的资源、环境、建设条件要求，应依据有关规划或已列入计划实施的建设项目及其用地范围，确定其用地规模。

土地利用需求预测

——交通用地

工程用地定额指标法（铁路、公路）

$$R_{\text{路}} = L_{\text{路}} * A_{\text{路}}$$

式中：

$R_{\text{路}}$ ——规划期间新增交通用地需求量(公顷)

$L_{\text{路}}$ ——规划路线长度(千米)

$A_{\text{路}}$ ——新建线路工程用地指标(公顷 / 千米)

土地利用需求预测

水利工程设施用地

水库用地

水库用地面积主要取决于水库设计校核洪水位的淹没范围，淹没范围在地形图上按等高线量算。

渠道工程用地

渠道工程用地面积为其长度与宽度的乘积加渠首工程用地面积。渠道长度按设计线路在地形图上截取。渠道宽度包括水断面和渠道堤两部分，按设计要求确定。其中干渠和支渠的占地宽度可按下表选取。

七、土地需求量预测结果的核定

- 对各部门提交的用地需求量预测结果，应在工作底图上落实其用地规模和布局，量算占地类型面积，统计各类建设占用耕地和农用地的比例。
- 各类用地特别是建设用地需求量预测结果的核定，除审核用地的布局、选址外，还要考虑各类生产建设本身对区位、气候、地形、地质、地貌、水文、能源、交通、环境保护等条件的要求，以及本乡(镇)生产力水平、自然条件、生活习惯、宗教民俗等因素，注重景观保护、生态保护、文物古迹保护，必要时应进行建设项目的环境影响评价。
- 建设用地需求预测的核定应与相关部门协商进行。

西北師範大學

Northwest Normal University



百年學府

谢谢！