

# 曲靖市国土空间生态修复规划 ( 2021-2035 年 )

## 规划说明

曲靖市自然资源和规划局

二〇二五年九月

# 目 录

|                             |     |
|-----------------------------|-----|
| 第一章 规划背景 .....              | 1   |
| 第一节 区域概况 .....              | 1   |
| 第二节 规划编制的必要性 .....          | 2   |
| 第三节 生态修复工作成效 .....          | 3   |
| 第二章 规划编制的思路、原则与过程 .....     | 10  |
| 第一节 指导思想与总体思路 .....         | 10  |
| 第二节 规划编制的基本原则 .....         | 11  |
| 第三节 规划编制的过程 .....           | 13  |
| 第三章 规划基础数据 .....            | 18  |
| 第一节 基础数据种类 .....            | 18  |
| 第二节 基础数据来源与转换 .....         | 19  |
| 第四章 分析评价 .....              | 21  |
| 第一节 生态本底分析 .....            | 21  |
| 第二节 生态空间问题分析 .....          | 34  |
| 第三节 农业空间问题分析 .....          | 45  |
| 第四节 城镇空间问题分析 .....          | 55  |
| 第五节 生态系统恢复力评价 .....         | 68  |
| 第六节 生态系统服务评价 .....          | 73  |
| 第七节 生态系统敏感性评价 .....         | 85  |
| 第八节 生态系统综合性评价 .....         | 95  |
| 第五章 规划目标指标 .....            | 101 |
| 第一节 目标确定的依据 .....           | 103 |
| 第二节 指标确定的方法 .....           | 107 |
| 第六章 规划方案 .....              | 109 |
| 第一节 修复总体格局与分区的确定 .....      | 109 |
| 第二节 重点区域的确定 .....           | 144 |
| 第三节 项目部署 .....              | 152 |
| 第四节 修复经验不足、加强重点关键技术创新 ..... | 172 |
| 第七章 规划衔接与协调论证情况 .....       | 174 |
| 第一节 与相关规划衔接说明 .....         | 174 |
| 第二节 论证与征求意见情况 .....         | 176 |

# 第一章 规划背景

## 第一节 区域概况

曲靖市位于云南省东北部，地处云贵高原中部滇东高原向黔西南高原过渡地带的乌蒙山脉，地貌以高原山地为主，西部与滇中高原湖盆区紧紧镶嵌，北部受河流切割强烈，地形比较破碎；中部是长江和珠江水系分水岭，高原面保存完整，顶部平缓；东南部逐步向贵州高原倾斜，具有典型的岩溶丘原景观。高原面保存较好，形态完整。地理坐标位于东经  $102^{\circ}42'-104^{\circ}50'$ ，北纬  $24^{\circ}19'-27^{\circ}03'$  之间，东西距 215 公里，南北长 302 公里，总面积 2.89 万平方公里。东与贵州、广西两省区接壤，南连文山、红河州，西与昆明市交界，北达昭通，市政府所在地麒麟区距云南省会昆明市 138 公里。自古以来便是进入云南的陆地要塞，史称“入滇锁钥”。曲靖市辖 1 市 3 区 5 县，即宣威市、麒麟区、沾益区、马龙区、陆良县、师宗县、罗平县、富源县、会泽县，下辖 46 个街道、51 个镇、40 个乡。2020 年常住人口达 576.58 万人。

市境属扬子地台的滇东褶皱带，地势西北高，东南低，平均海拔 2000 米左右，最高点在会泽县大海梁子牯牛寨，海拔 4017.3 米，系乌蒙山脉主峰；最低点在会泽县娜姑镇王家山象鼻岭小江与金沙江汇合处，海拔 695 米，相对高差 3322.3 米。境内山岭河谷相间交错，地质构造复杂，地层发育较为齐全，碳酸盐岩石分布广、面积大，多溶洞和岩溶地

貌，山脉有乌蒙山系和梁王山系，多呈北东—南北向或近南北向，大致可分为西列、中列和东列 3 个平行岭脊。曲靖境内有高山深谷、中低山河谷、高原丘陵湖盆和中山山地等多种地貌类型。

## 第二节 规划编制的必要性

曲靖市生态资源丰富，是一个集森林生态系统、草原生态系统、湿地生态系统、水系生态系统等多层次、多功能、多效益的自然生态系统。各生态要素集中连片分布在山区，生物集聚度较高，具有水土保持、水源涵养等服务功能，总量较丰富。

近年来围绕“云南省重要的现代工业基地”、“环境优美的珠江源园林生态城市”、“区域先进制造业基地”、“珠江源山水园林城市”等城市定位，不断完善和强化产业、生态功能，取得了扎实的成效：产业方面，曲靖市在云南省域经济格局中组织工业生产角色的重要性不断凸显；生态方面，曲靖市节能减排工作成效显著，收获了“中国十佳宜居城市”、“国家园林城市”、“国家森林城市”、“全国文明城市”等多个荣誉称号。

但随着人口增多、经济建设加快，林草湿水等生态要素面积出现退减，生态质量下降，生态问题日益突出、生态环境风险越发加剧，主要表现为：生态空间缩减，质量下降，抗干扰能力削弱，生态风险加剧；水资源供需矛盾突出，局

部水体污染，河湖生态环境风险加剧；历史遗留矿山生态地质环境问题较为突出；石漠化、水土流失面积和程度存在进一步扩展加深的风险；生物系统多样性面临挑战，生态保护修复系统性不足；土地资源紧缺，耕作建设空间交错；城市规模不断加大，环境品质降低、资源过度利用的风险日益突出。资源无序开发、城镇无序扩张、生态环境问题显现的形势已经成为曲靖市经济实现高质量发展的关键制约瓶颈。

为实现曲靖建成云南经济强市、对内对外开放的重要枢纽城市、特色生态文化旅游城市的定位目标。有必要系统梳理曲靖市各类资源调查数据和经济社会发展数据，分析资源保护开发的变化趋势、空间分布特征等，研究资源利用和经济社会发展与国土空间保护开发的内在联系，厘清曲靖市国土空间保护开发过程中存在的问题和风险，科学谋划绿色发展、高质量发展道路。亟需按照“山水林田湖草生命共同体”一体化保护修复理念，开展实施国土空间生态修复规划，优化曲靖市国土空间格局、提升生态系统稳定和生态功能，促进生态文明建设，实现生态环境与经济协同发展。

### **第三节 生态修复工作成效**

在长江经济带“共抓大保护，不搞大开发”和云南省打造“生态文明建设排头兵”的战略要求之下，近年来，为加强珠江源头生态保护，曲靖市坚持把生物多样性保护作为一项重要工作抓紧抓实，多措并举筑牢珠江源头生态安全屏障，曲

靖市高位推进生态文明建设，推动重点流域保护修复、水源地保护、城市黑臭水体治理、农业农村污染治理、生态保护修复等标志性战役工作实施，全面打响蓝天、碧水、净土保卫战，筑牢珠江源生态屏障，生态建设成效明显：深入实施水污染防治行动计划，扎实推进河长制、湖长制，形成“社会大参与、共抓大保护”的工作格局；突出生态林、经济林、防护林、景观林“四林”建设，推进国土山川“大绿化”，累计完成造林 3503 万亩；加强自然保护地建设，建成自然保护区 23 个，总面积 455 万亩，占国土面积的 10.5%；保护生物多样性，全市野生动植物保护工作成效明显，现有黑颈鹤、黑鹳等 20 余种国家保护动物；强化区域司法协作机制，曲靖与贵州六盘水、黔西南、安顺、毕节五（州）市共同签订建立北盘江流域环境资源审判跨区域司法协作机制框架协议，着力防范流域生态环境风险，维护流域生态环境安全。

### **一、森林生态系统保护成效显著**

曲靖市每年新造林面积占市域面积的 0.75%以上，2020 年全市林地面积达 2470 万亩，占国土面积的 56.97%。全市森林覆盖率由创建初期的 43.33%增加到目前的 50.1%，森林蓄积量达 6773 万立方米，较 2015 年底增加了 1794 万立方米；乡土树种使用率 83.17%以上，建成了以自然保护区为核心，森林公园、湿地公园、地质公园、风景名胜区、生态公益林等不同类型的生物多样性保护网络，林草生态修复效果进一步加强。

## **二、河湖湿地生态环境治理保护成效明显**

目前曲靖市湿地面积达 52.89 万亩，湿地保护率达 47.55%。同时，曲靖市通过推进“河长制清河行动”，累计清理河道 3589.8 公里、垃圾 4 万余吨，拆除违规建筑物 23.84 万平方米，扎实推进河湖“清四乱”专项行动。全市完成县级及以上地表水型饮用水水源地整治工作任务，如今，市级、县级集中式饮用水水源地水质达标率达 100%，地表水Ⅰ类至Ⅲ类水体比例达到 81.8%，牛栏江、南盘江、北盘江重点水系国考和省考地表水优良水体比例达到 81.8%。

## **三、石漠化治理及水土流失综合防治工作成效明显**

石漠化监测报告显示，全市石漠化呈逐渐减轻趋势，面积减少 92054 公顷，年均减少幅度为 3.55%，年减少幅度与全省水平相当，其中轻度石漠化减少 67166 公顷，中度减少 13565 公顷，重度减少 4345 公顷，极重度减少 6980 公顷，潜在石漠化面积增加 53161 公顷，通过人工造林、封山育林、种草、改良草地等措施，石漠化综合治理成效显著。通过多年治理，曲靖市水土流失状况总体呈现好转，面积呈减少趋势。1999-2015 年共减少 346623 公顷，减少率为 26.41%，水土流失取得阶段性成果。

## **四、生物多样性保护工作成效明显**

为确保生物多样性安全，通过就地保护、打击野生动植物非法贸易行为、积极开展疫源疫病监测、古树名木挂牌保护等措施对现有曲靖市野生动植物资源进行有效保护。

目前，在国家重点保护野生动植物集中分布区域建有自然保护区、湿地、森林公园等各类自然保护地 28 个，面积达 37.24 万公顷，占国土面积 12.88%，为野生动植物生长提供了良好的生态环境。相继开展了“绿卫行动”“绿剑行动”“打击破坏野生动物资源”“打击毁林种植三七”等专项整治行动，严厉打击破坏野生植物资源违法犯罪活动。并在全市建有 4 个陆生野生动物疫源疫病监测站，其中 1 个国家级、3 个省级，对重要鸟类聚集区、候鸟迁徙通道、候鸟聚集地和人工饲养野生动物驯养繁殖场所进行监测，确保异常情况早发现、早报告、早处置。进一步强化对全市的名木古树保护管理，每株古树挂保护牌，已经完成全市 133 棵一级古树挂牌工作。

“十三五”以来，曲靖市建成长江、珠江水系珍稀土著鱼驯养繁育基地 2 个。2000 年 11 月，曲靖成立了珠江源省级自然保护区，总面积 11.79 万公顷，主要保护珠江源头喀斯特地貌的水源涵养林及其湿地生态系统。保护区内记录有野生动物 115 种，其中，国家一级重点保护野生动物 4 种，国家二级重点保护野生动物 9 种；记录有蕨类和种子植物约 200 科 1900 余种，其中，国家一级重点保护野生植物红豆杉 1 种，国家二级重点保护野生植物 2 种。

## **五、矿山治理有序推进，矿山生态环境持续改善**

曲靖市对各个地区废弃露天矿山进行生态修复工作。该修复工作以历史遗留矿山生态修复为突破口，以县为单元，

编制县级历史遗留矿山生态修复实施方案，建立“一矿一策”生态修复台账。曲靖市矿山环境治理工作已全面展开，城市周边、重要交通干道两侧可视范围内的破坏山体得到初步治理；各地矿山废水达标排放率和综合回用率逐年提高，矿渣制造建筑材料技术日趋成熟，初步统计矿山地质环境治理总投入约 3 亿元，解决了部分遗留矿山地质环境难题，矿区生态环境有所改善。2019 年根据《云南省自然资源厅关于印发云南省长江流域经济带废弃露天矿山生态修复工作方案和实施方案的通知》，实施了曲靖市长江经济带废弃露天矿山生态修复工作，项目涉及曲靖市会泽县，共完成修复治理面积 4.4 公顷。截至 2023 年末曲靖市历史遗留矿山图斑总数为 2677 个，面积约 3772.43 公顷（其中已开展修复治理图斑数达 1324 个，面积约 1629.69 公顷，正在开展修复治理图斑数达 73 个，面积约 125.65 公顷，未开展修复治理图斑数达 1280 个，面积约 2017.18 公顷）；随着近年生态修复工作的推进，曲靖市生态修复虽取得不错成效，历史遗留矿山修复效果总体较好，基本消除了矿山内存在的环境地质问题，满足了矿山生态修复要求。

通过矿山地质环境治理工程的实施，城市通道和面山生态修复的治理、煤矿山地质环境恢复治理的有序实施，矿山脆弱的地质环境得到修复，矿区生态功能逐步恢复，有效降低石漠化地区水土流失，曲靖市森林覆盖率得到明显提高，提高了土地集约节约利用水平，改善了矿区生态环境，修复

治理成果显著。

## **六、退化草地生态修复工作取得良好进展**

通过在会泽、罗平、沾益等地的退化草原人工种草国家试点项目工程建设，实施人工种草的生态修复措施，建设围栏，安装草地环境微气象监测站、草地物候自动监测系统、地表径流泥沙含量监测系统等设备等措施，增加草地覆盖率，有效恢复植被，遏制土地退化，起到了保持水土、保护水源的作用。有效缓解草畜矛盾，促进草地畜牧业的可持续发展。

## **七、管护制度和监测体系平稳推进**

建立和完善巡查管护制度，压实森林草原防灭火责任；实施勘界立标，在主要入山路口安装 53 块自然保护区标识牌，明确了保护边界，也树牢了保护意识；实施保护区原住居民生产生活设施备案管理，探索建立自然保护区实验区村民生产生活设施备案制度；开展珠江源 10 公顷常绿阔叶林森林大样地监测，科学观测样地内水文、大气、土壤、植物自然演替的变化，为实现碳汇、碳中和贡献科技支撑；利用“秘境之眼”在保护区重点林区安装 20 台红外照相机，开展野生动物监测，掌握保护区内野生动物的种群、分布等情况；强化全民参与实施科普宣教，通过多年的宣讲，广大群众保护生态环境的意识得到进一步提高。

## **八、污染防治工作成效显著**

曲靖市加强生活污水、工业污染、土壤异常防治等专项治理。目前全市建成 13 座城市生活污水处理厂，污水处理

率为 96.79%。中心城区 100%消除黑臭水体，其他县（市、区）城市建成区黑臭水体消除比例达到 90%。全市累计建设乡镇生活污水处理设施 117 座，累计改建农村卫生户厕 438845 座。通过有效治理，中心城区环境空气质量优良率达 99.5%，较 2015 年提高 2.5 个百分点。开展土壤地块信息采集、土壤环境监测、重金属污染整治等工作，有效提升土壤质量。目前，全市化肥农药施用量实现四年负增长，化肥、农药利用率达 40%，测土配方施肥技术覆盖率达 94%。主要农作物绿色防控技术覆盖率达 35%，主要农作物病虫害专业化统防统治率达 45%，农膜回收率达 84%，全市 14515 个自然村，达到一档村庄标准的 12509 个，占 86.18%。

## 第二章 规划编制的思路、原则与过程

### 第一节 指导思想与总体思路

#### 一、指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的二十大精神，深入落实习近平生态文明思想和习近平总书记考察云南重要讲话精神，践行绿水青山就是金山银山理念，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主的方针，结合党中央、国务院关于统筹推进山水林田湖草整体保护、系统修复和综合治理的部署以及《曲靖市国土空间总体规划（2021-2035年）》中关于生态修复的要求，围绕筑牢珠江源头生态安全屏障、以珠江发源地马雄山地区为核心出发点，以统筹山水林田湖草沙一体化保护和修复为主线，构建“三屏四带一核多廊多点”的生态格局和山水相融的城市生态体系，着力保护自然生态系统的原真性与完整性，将生态优势转化为发展优势，推进形成曲靖市生态保护和修复新格局，助力国土空间格局优化，服务曲靖市生态文明建设和高质量发展可持续发展。

#### 二、规划思路

按照“基底分析—目标拟定—总体布局—重大工程—实施保障”的总体思路，以优化国土空间生态安全格局、提升生态系统服务功能、改善城乡人居环境质量为总体目标，展开曲靖市生态保护修复规划编制工作。以生态系统调查和评价

为基础，诊断生态系统存在的突出问题和薄弱环节，充分衔接国土空间总体规划及其他相关规划，厘定曲靖市生态保护修复总体目标和指标体系。

以曲靖市“三山并两江”总体生态安全战略格局为基础，以珠江源、生态保护红线、自然保护地为重点，在统筹考虑生态系统的完整性、地理单元的连续性和经济社会发展的可持续性，并与国土空间规划“三线”充分衔接的基础上，构建由大桥—驾车生态安全屏障、月牙山—珠江源马雄山—磨盘山生态安全屏障、东面山生态安全屏障、金沙江干热河谷水土流失综合治理带、牛栏江水土流失与石漠化综合治理带、南—北盘江农田整治与石漠化综合治理带、黄泥河—南盘江中下游石漠化与农田生态综合治理带和珠江源生态核等组成的“三屏四带一核多廊多点”生态保护修复总体格局；最后聚焦重点区域，分区分类部署重大工程，并制定相应的实施计划和保障措施。

## **第二节 规划编制的基本原则**

### **一、坚持保护优先，自然恢复为主**

牢固树立和践行绿水青山就是金山银山理念和“尊重自然、顺应自然、保护自然”的生态文明理念，像保护眼睛一样保护生态环境，像对待生命一样对待生态环境。遵循自然生态系统演替规律，摒弃征服自然、改造自然的传统思维，根据生态系统退化、受损程度和自然恢复能力，遵循基于自然

的解决方案，科学合理选择保育保护、自然恢复、辅助修复和生态重塑等措施，恢复生态系统结构和功能。

## **二、坚持统筹兼顾、系统修复**

着眼于生态文明排头兵建设和筑牢生态安全屏障，聚焦重点生态功能区、生态保护红线、自然保护地等重点区域，遵循整体保护、系统修复、综合治理的原则，统筹山水林田湖草沙各要素，全方位问题诊断、整体规划、系统修复。突出珠江源保护修复治理等重点及东部采煤沉陷区生态修复难点，突出问题导向，坚持各生态要素统筹治理，妥善处理保护和治理、整体和重点、当前和长远的关系，推进形成生态保护和修复新格局。

## **三、坚持因地制宜，科学系统治理**

遵循保护优先、自然恢复为主的方针，立足曲靖区域自然地理格局、生态系统状况和主体功能定位，坚持实事求是，对生态系统进行全方位生态问题诊断，精准识别生态问题，因地制宜提出适宜的生态修复途径和措施。

## **四、坚持改革创新，完善体制机制**

坚持依法治国，以体制机制改革为动力，深化生态保护和修复领域改革，释放政策红利，完善生态保护补偿机制，探索生态产品价值转化、要素市场化机制等新路径，拓宽投融资渠道，创新多元化投入和建管模式，提高全民生态保护意识，推进形成政府主导、多元主体参与的生态保护和修复长效机制。

### 第三节 规划编制的过程

#### 一、前期准备

2022 年 12 月，编制《曲靖市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）工作方案》，成立编制组织管理机构，落实人员和经费，会同曲靖市规划和自然资源局组织有关部门召开动员会，正式启动规划编制工作。

#### 二、资料收集

2023 年 1 月-2023 年 4 月，收集、分析和整理资料，包括国土、林业、环保、农业、水利、交通、城镇规划、旅游、水文气候等相关资料，梳理相关法律、规划、政策和标准。收集资料的主要途径是在市自然资源和规划局的领导下，由曲靖市规划自然资源局负责协调，各相关职能部门协助，在此基础上，就各部门发展规划、主要指标、重点内容和重大工程布局等内容进行“点对点”上门对接、“面对面”深入交流，并收集规划文本、图集、建设项目清单等规划编制有关资料（表 2-1）。

#### 三、踏勘阶段

在资料收集的基础上，对已开展和拟开展的国土空间生态保护修复区域进行实地踏勘补充调研，重点在于调查行政辖区范围内国土空间生态保护修复存在的问题，以及谋划国土空间生态保护修复重点区域、重大工程和重点项目的相关情况及可行性等。

#### **四、成果编制**

2023 年 5 月-2023 年 7 月，在数据分析的基础上，开展规划文本、说明、图件编制工作。制定曲靖市生态保护修复的基本原则、总体目标、总体布局和重大工程；制定包括组织、政策、经济、技术，监督管理手段等保障规划实施的措施。

#### **五、成果修改完善**

2023 年 7 月至 2023 年 8 月，采取多种方式广泛征求有关部门、专家意见，组织有关部门、专家对规划进行论证，对规划成果进一步修改完善。

#### **六、征求意见**

2023 年 8 月，开展自然资源系统内部、市人民政府、规委会成员单位意见建议征求。研究部署下阶段任务安排，并提出修改完善意见建议；面向公众征求意见，在充分吸纳相关意见基础上形成《规划》。

#### **七、成果审查阶段**

2023 年 9 月，由市规划和自然资源局组织相关专家、区县主管部门对成果进行审查，形成成果。

#### **八、市级专家评审**

2023 年 10 月，曲靖市自然资源和规划局组织相关专家和有关部门召开《曲靖市国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》评审会议。

#### **九、省级规划衔接会**

2024 年 4 月，由省自然资源厅组织相关专家，在云南省地质环境监测院组织召开“全省各州市级国土空间生态修复规划衔接会”，对成果进行评审。

## **十、省级技术审查会**

2024 年 7 月，云南省自然资源厅组织省级有关专家组成专家组，对规划进行省级技术评审。专家组一致同意曲靖市国土空间生态修复规划通过评审。

## **十一、再次征求各部门意见**

2024 年 8 月，曲靖市自然资源和规划局针对已经通过省级审查的《曲靖市国土空间生态修复规划(2021-2035 年)》再次向市级各部门征求意见建议。

## **十二、修改完善上报审批**

根据省级评审后专家意见和各部门反馈意见，形成修改上报稿。按照程序上报审批，发布实施。

表 2-1 资料收集清单

| 序号 | 部门名称        | 顺序号  | 资料名称                                 |
|----|-------------|------|--------------------------------------|
| 1  | 曲靖市自然资源和规划局 | 1-1  | 国家下发三线数据库                            |
|    |             | 1-2  | 曲靖市“三线一单”编制                          |
|    |             | 1-3  | 曲靖市采煤沉陷区调查                           |
|    |             | 1-4  | 曲靖市矿产资源总体规划(2021-2025 年)             |
|    |             | 1-5  | 历史遗留矿山与三区三线成果相交数据库                   |
|    |             | 1-6  | 曲靖市双评价成果报告及数据库                       |
|    |             | 1-7  | 曲靖市 2021 年年度变更调查成果                   |
|    |             | 1-8  | 曲靖市第三次全国土地调查数据库                      |
|    |             | 1-9  | 全市域三条控制线                             |
|    |             | 1-10 | 云南省曲靖市第三次全国国土调查成果分析报告                |
|    |             | 1-11 | 曲靖影像数据库                              |
|    |             | 1-12 | 曲靖市 2009 年度土地变更调查成果                  |
|    |             | 1-13 | 曲靖市 2018 年度土地变更调查成果                  |
|    |             | 1-14 | 曲靖市国土空间现状分析和未来风险评估报告                 |
|    |             | 1-15 | 曲靖市生态修复与国土综合整治专题研究报告                 |
|    |             | 1-16 | 曲靖市生态修复和国土综合整治专题研究报告                 |
|    |             | 1-17 | 曲靖市国土空间总体规划（2021-2035 年）             |
|    |             | 1-18 | 曲靖市乡村振兴战略脱贫攻坚规划（2018-2022 年）         |
| 2  | 曲靖市林业和草原局   | 2-1  | 2020 年曲靖市森林资源管理“一张图”矢量数据             |
|    |             | 2-2  | 曲靖市国家级公益林、省级公益林数据库                   |
|    |             | 2-3  | 曲靖市“十四五”林业草原保护发展规划                   |
|    |             | 2-4  | 云南省岩溶地区第四次石漠化监测报告                    |
| 3  | 曲靖市发展和改革委员会 | 3-1  | 曲靖市环境质量简报（2017-2022 年）               |
|    |             | 3-2  | 曲靖市生态环境质量报告书                         |
|    |             | 3-3  | 曲靖重点流域水生态环境保护“十四五”规划研究报告             |
|    |             | 3-4  | 禁养区坐标数据                              |
|    |             | 3-5  | 曲靖市南盘江(师宗段)综合治理三年行动实施方案(2022-2024 年) |
| 4  | 曲靖市发展和改革委员会 | 4-1  | 曲靖市加快县域经济发展情况简报(2022 第 1 期)          |
|    |             | 4-2  | 曲靖市加快县域经济发展情况简报(2022 第 4 期)          |
|    |             | 4-3  | 云南省县域经济发展季度通报（2022 年一季度）             |
|    |             | 4-4  | 云南省 2020 年湿地资源监测报告                   |
|    |             | 4-5  | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划（2021-2035 年）    |
|    |             | 4-6  | 曲靖市“十四五”林业草原保护发展规划                   |
|    |             | 4-7  | 曲靖中心城市面山景观生态修复治理工程可行性研究报告            |
|    |             | 4-8  | 曲靖市岩溶石山地区石漠化综合治理规划                   |
| 5  | 曲靖市住建局      | 5-1  | 曲靖市内涝治理系统化实施方案                       |
|    |             | 5-2  | 曲靖市城镇雨污分流新改建及城市黑臭水体治理工作推进落实情况报告      |
|    |             | 5-3  | 曲靖市中心城区“城市更新”规划（2020-2035 年）         |
|    |             | 5-4  | 曲靖市中心城区“城市双修”规划（2020-2035 年）         |

|    |           |      |                                      |
|----|-----------|------|--------------------------------------|
|    |           | 5-5  | 曲靖中心城市“十三五”规划划                       |
|    |           | 5-6  | 曲靖市城乡污水处理提质增效三年行动计划                  |
|    |           | 5-7  | 曲靖市中心城区近期建设规划(2021-2025 年)           |
| 6  | 曲靖市统计局    | 6-1  | 曲靖市 2020 年国民经济和社会发展统计公报（2010-2022 年） |
|    |           | 6-2  | 曲靖市统计年鉴（2015-2022 年）                 |
| 7  | 曲靖市农业农村局  | 7-1  | 曲靖市 2011-2018 年高标准农田去重后上图入库图斑成果      |
|    |           | 7-2  | 曲靖农业产业规划                             |
|    |           | 7-3  | 曲靖市“十四五”农业农村现代化发展规划                  |
|    |           | 7-4  | 曲靖市“十四五”农产品质量安全提升规划                  |
|    |           | 7-5  | 曲靖市农村人居环境整治提升五年行动计划实施方案（2021-2025 年） |
| 8  | 曲靖市文化和旅游局 | 8-1  | 曲靖市文化旅游产业发展规划（2021-2035 年）           |
|    |           | 8-2  | 曲靖市“十三五”旅游业发展规划                      |
|    |           | 8-3  | 曲靖市“十四五”文旅发展规划（送审稿）                  |
|    |           | 8-4  | 曲靖市旅游产业高质量发展三年行动计划                   |
|    |           | 8-5  | 曲靖文化旅游产业发展规划（送审稿）（2021-2035 年）       |
| 9  | 曲靖市气象局    | 9-1  | 降水数据                                 |
|    |           | 9-2  | 气温数据                                 |
| 10 | 曲靖市交通运输局  | 10-1 | 曲靖市“十四五”综合交通运输发展规划                   |
|    |           | 10-2 | 曲靖市交通现状图（三级路改）                       |
| 11 | 曲靖市应急管理局  | 11-1 | 各县应急避难场所统计表                          |

## 第三章 规划基础数据

### 第一节 基础数据种类

本次国土空间生态修复规划基础数据种类主要由自然地理数据、生态基础数据、自然资源调查监测数据、经济社会数据、相关规划和成果数据、生态环境调查监测数据六大类组成。

**一、自然地理数据。**包括相应层级行政边界等基础测绘和地理国情监测数据，以及地形地貌、地质、水文、气候、土壤、生物等自然地理信息。

**二、生态基础数据。**包括历史多期全市主要生态系统调查监测数据，生物多样性、荒漠化、水土流失、矿山地质环境等专项调查监测成果，相关科研成果。

**三、自然资源调查监测数据。**包括第三次全国国土调查（以下简称“三调”）成果、历史多期全市土地利用现状、土地利用变更调查数据，以及耕地、森林、草原、湿地、水、矿产等自然资源调查监测成果数据。

**四、经济社会数据。**包括人口、经济、农业、城镇建设，以及相关部门、行业的专项数据。

**五、相关规划和成果数据。**包括生态保护红线、永久基本农田、城镇开发边界三条控制线划定成果，有关国土空间规划成果，自然保护地划定建设情况，林草、矿产、产业、交通、水利等相关领域规划或成果，村庄规划成果，城市更新

成果等。相关基础数据经过校准核验，可作为基础调查成果进行使用。

**六、生态环境调查监测数据。**包括大气、地表水、地下水、土壤、农业等生态环境质量数据。

## **第二节 基础数据来源与转换**

本次国土空间生态修复规划数据的收集由曲靖市自然资源和规划局牵头，与统计、发改、住建等多部门协同开展工作，以座谈、信函等形式，收据数据资料。针对不同口径来源的同一指标，按照数据优选三项原则优选，即多年序列数据优于单一年份的数据、口径明确的数据优于口径宽泛的数据、直接责任部门的数据优于间接责任部门。同时为了保障基础数据的准确性、精度和时效性，针对各部门收集的资料格式、数据精度、坐标系统的不统一均进行复核。

**国土调查数据：**全区第三次土地调查成果资料、曲靖市 2021 年国土变更调查成果数据等，数据格式为 mdb 统一采用 2000 国家大地坐标系、1985 国家高程基准，高斯投影 3°分带，以米为单位。（从曲靖市自然资源和规划局提供）。

**遥感影像资料：**曲靖市 2021 年国土变更调查高分遥感影像，坐标为 2000 国家大地坐标系、1985 国家高程基准，高斯投影 3°分带。（从曲靖市自然资源和规划局提供）。

**“三线划定”资料：**自治区生态红线、永久基本农田和城市开发边界，生态敏感脆弱性评价和生态功能重要性评价成

果。（从曲靖市自然资源和规划局提供）。

**“双评价”资料：**曲靖市资源环境承载力评价和国土空间开发适宜性评价。（从曲靖市自然资源和规划局提供）。

**相关规划：**曲靖市各部门的“十四五”规划、重点区域规划或方案、专项规划、《云南省重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035年）》《曲靖市生物多样性保护实施方案（2014-2020年）》《曲靖市土地利用总体规划（2021-2035年）》《曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划（2021-2035年）》《曲靖市城市总体规划（2015-2030年）》、永久基本农田划定方案成果、生态保护红线划定成果、全国生态功能区划、云南省国土空间规划等。（从旅游发展局、发展和改革委员会、住建局提供）。

**社会经济类：**曲靖市国民经济和社会发展统计公报、统计年鉴等数据。（从曲靖市统计局提供）。

**政策类资料：**国家和省有关国土空间生态保护修复相关文件、政策、法律条文等资料。（从相关网站公布和相关部门提供）。

## 第四章 分析评价

### 第一节 生态本底分析

#### 一、自然本底

##### （一）位置概况

曲靖位于云南省东部，云南、贵州、广西三省交界处，处云贵高原中部滇东高原向黔西南高原过渡地带的乌蒙山脉，地理坐标位于东经  $102^{\circ}42'-104^{\circ}50'$ ，北纬  $24^{\circ}19'-27^{\circ}03'$  之间，东西距 215 公里，南北长 302 公里，总面积 2.89 万平方公里。其东与贵州、广西两省区接壤，南连文山、红河州，西与昆明市交界，北达昭通，市政府所在地麒麟区距云南省会昆明市 138 公里。是内地进出云南的门户。总人口 576.58 万人，辖 5 县 1 市 3 区及 1 个国家级经济技术开发区。曲靖是云南的第二大城市，自古以来就是进出云南的一个重要交通枢纽。秦修“五尺道”，汉开“南夷道”，曲靖一直是“南方丝绸之路”上的重要驿站。曲靖的综合交通已率先在全省实现“县县通高速”，南昆、贵昆客运专线纵贯全境，沪昆高铁穿境而过，距离长水国际机场 1 小时车程。

##### （二）地形地貌

曲靖市地处云贵高原中部滇东高原向黔西高原过渡地带的乌蒙山脉，西与滇中高原湖盆地区紧紧相嵌，东部逐步向贵州高原倾斜过渡，中部为长江、珠江两大水系分水岭地带，高原面保存较好，形态完整，东南部具有典型的岩溶丘

原景观。市境属扬子地台的滇东褶皱带，地势西北高，东南低。曲靖最高点在会泽县大海梁子牯牛寨，海拔 4017.3 米，平均海拔 2000 米左右，系乌蒙山脉主峰；最低点在会泽县娜姑镇王家山象鼻岭小江与金沙江汇合处，海拔 695 米，相对高差 3322.3 米。市境地貌以高原山地为主，间有高原盆地，高山、中山、低山、河槽和湖盆多种地貌并存，境内山岭河谷相间交错，地质构造复杂，山脉有乌蒙山系和梁王山系，多呈北东—南北向或近南北向，大致可分为西列、中列和东列 3 个平行岭脊。

### （三）河流湖泊及湿地

曲靖市地处长江和珠江流域的分水岭地带，境内西北部属长江流域金沙江水系，其余均属珠江流域西江水系，市内流域面积 100 平方公里以上的河流有 100 余条，主要有南盘江、北盘江、牛栏江、以礼河、小江、普渡河、喜旧溪、块择河、黄泥河等河流，分属长江和珠江水系。长江水系流域面积 13069.76 平方公里，占 39.83%，径流总量 52.54 亿立方米，占 32.8%；珠江水系流域面积 19474.66 平方公里，占 60.17%，径流总量 107.61 亿立方米，占 67.2%。市域范围内湿地主要集中在一级河流沿线，湿地总面积较小。湿地以内陆滩涂、沼泽草地为主，整体占比较小，空间分布不均，破碎化严重。

### （四）气候

曲靖市气候类型复杂多样，具有南亚热带到北温带 6 种气候类型，以亚热带高原季风气候为主，一般具有冬春光照

条件较好，春温不稳，风高物燥，降水不均；夏无酷暑，降水集中，涝旱兼有，风和日丽；秋季降温快，阴雨多；冬暖冬干，寒潮降温的气候特点，具有“一山分四季，十里不同天”的立体气候。但由于受地形的影响，会泽、宣威、富源属暖温带气候，其他县（区）属亚热带气候。2014年平均气温14.9℃，年均积温5439℃，年均日照时数2073小时，年平均降水量1040毫米，主要集中在5-10月。全市多年平均无霜期281天，最长的达333天。

### （五）土壤

曲靖市境内的土壤类型从赤红壤到亚高山草甸土均有分布，土壤地理分布具有明显的垂直带和一定的水平差距，部分地区土壤有机物含量低。全市土壤划分为14个土类、35个亚类、75个土属、273个土种，以红壤为主（占61.07%），其次为紫色土（占9.84%）、黄棕壤（占5.16%）、水稻土（占4.94%）、黄壤（占3.47%）、石灰土（占3.47%），其他土壤占12%。

### （六）主要资源

**能矿资源：**曲靖市矿产资源丰富，主要矿产有煤、铅、锌、锗、磷及水泥用灰岩等。煤矿主要分布在宣威市、麒麟区、富源县、罗平县、师宗县等地，铅锌矿主要分布在会泽县及罗平县。锗矿主要分布在会泽县及罗平县并与铅锌矿共伴生。磷矿主要分布在会泽县及沾益区。水泥用灰岩主要分布在会泽县、宣威市、沾益区、富源县、麒麟区、师宗县、

罗平县及陆良县等。

曲靖市固体矿产资源保有资源储量居全省第一位的有煤、硫铁矿、钒、膨润土；第二位的有磷、水泥用灰岩；第三位的有锰、萤石、重晶石。曲靖是云南省，乃至全国重要商品煤生产基地。曲靖市矿产资源特征是：①储量丰富，矿种较多，优势明显。②主要矿种铅、锌矿产共伴生组分多，经济价值高，综合利用潜力大。③矿产分布广泛，大中型矿床相对集中，有利于规模化建设。④资源富集区潜力大，老矿深部及外围尚有较好的找矿远景。

**水资源：**曲靖市水资源总量相对丰富，年平均水资源总量 128.8 亿立方米，水能可开发量 250 万千瓦。但时空分布不均。曲靖市多年平均降水量稳定在 1050.1 毫米左右，总量上较为丰富，其中罗平县最丰；会泽县最少。但时空分布不均，从近十年的年内时间分配来看，汛期 5-10 月降水量占年降水量的较大比重；最大月降水量多发生在 6 月，连续最大 3 月降水量集中在 6-8 月。

**动植物资源：**曲靖市已成为《中国生物多样性保护战略与行动计划》（2011-2030 年）的通知确定的内陆陆地和水域生物多样性保护优先区域“中南西部山地丘陵区”的重点保护对象，区域内动植物种类繁多，其中：种子植物 199 科、药用植物 406 种、食用植物 108 种、工业用植物 236 种、脊椎动物 298 种。其中树蕨、野茶花、木兰、辣子树等国家重点保护植物 36 种，大灵猫、猕猴、金猫、班羚等国家重点

保护动物 50 种。

曲靖市共有 26 个自然保护地。具体是：6 个自然保护区、6 个风景名胜区、9 个森林公园、1 个草原公园、1 个地质公园、3 个湿地公园。曲靖市各类自然保护区中共分布珍稀濒危野生动物 28 科 62 种，其中有黑颈鹤、黑鹳等国家Ⅰ级重点保护野生动物 13 种，有穿山甲、猕猴、灰鹤、岩羊、大灵猫、水獭、林麝等国家Ⅱ级重点保护野生动物 49 种；共分布珍稀濒危野生植物 17 科 20 种，其中有桫欏、贵州苏铁等国家Ⅰ级重点保护野生植物 3 种，有黄杉、松茸、红椿、金毛狗、海菜花等国家Ⅱ级重点保护野生植物 17 种。

**旅游资源：**曲靖市距离省会昆明约 150 千米，既是滇中城市群和滇东北高峡平湖旅游区的重要旅游节点，又是大西南攀西—六盘水“金三角”开发区的重要组成部分。曲靖市罗平、陆良、师宗三县，经过多年的旅游发展开发出了一批具有特色的旅游产品，罗平油菜花海、陆良彩色沙林、师宗凤凰谷等景区(景点)成为“滇东北旅游区”较为典型的代表。师宗县五龙景区、会泽县古城景区、罗平县相石阶景区、马龙区沈家山景区，宣威市东山景区，曲靖 218 欢乐世界等 6 家景区达到国家 3A 级旅游景区的标准，为国家 3A 级旅游景区。

曲靖市的民俗特色旅游资源丰富，挖掘利用潜力大。有七个民族世居，民族民俗文化构成丰富，传统节日有火把节、彝族的立秋节、壮族的三月初三歌节、布依族的祭老人房等，民间音乐舞蹈方面有耍金钱棒、耍狮灯、锣鼓、唢呐等，特

色饮食有牛角酒、马龙黑山羊、泡缸酒、深沟鸡等，开展民俗特色旅游的条件十分优越。综合而言，曲靖市的自然旅游资源与文化旅游资源都相对丰富，具有开发潜力。

## 二、社会经济本底

### （一）人口发展状况

2020 年末，曲靖市常住人口为 576.58 万人，人口总量和密度分别位列全省第二、三位，常住人口占全省比重 12.21%，近十年城镇化率稳步增长，2020 年常住人口城镇化率达 49.03%，在云南省位列第四位。全市城镇建设用地面积 214.17 平方公里，人均城镇建设用地面积 75.73 平方米。

表 4-1 曲靖市各县（市、区）人口数据

| 地区  | 常住人口（人） | 占比（%）  | 人口密度（人/平方千米） |
|-----|---------|--------|--------------|
| 麒麟区 | 996279  | 17.28  | 645          |
| 沾益区 | 405305  | 7.03   | 144          |
| 马龙区 | 193137  | 3.35   | 121          |
| 陆良县 | 599266  | 10.39  | 301          |
| 师宗县 | 376902  | 6.54   | 135          |
| 罗平县 | 535565  | 9.29   | 178          |
| 富源县 | 675229  | 11.71  | 208          |
| 会泽县 | 794279  | 13.78  | 135          |
| 宣威市 | 1189813 | 20.64  | 197          |
| 曲靖市 | 5765775 | 100.00 | 199          |

### （二）经济社会发展状况

曲靖市地处滇境之东，现居住着汉族、彝族、回族、壮族、布依族、苗族、水族、瑶族等各族人民。历史悠久、文化厚重、区位优势、交通便捷、物阜源丰、山川秀美，五千里珠江源头，一市连四省区，秦修“五尺道”、西晋设宁州，为全国 19 州之一，红军长征曾两过曲靖，是中原文化与云

南少数民族文化交融荟萃之地，在两千余年沧海桑田的历史变迁中演绎出以二爨、堂狼、铜商、民族风情等为主的珠源特色文化。

2020 年，曲靖市实现地区生产总值 2959.35 亿元，位列全省第二位。按可比价计算比上年增长 6.6%，高于全国 4.3 个百分点，位列全省第三位，高于全省 2.6 个百分点；人均 GDP 达到 47730 元，比上年增长 6.0%。

曲靖市工业基础扎实，转型升级效果显著，依托丰富的矿产资源，已建成煤电能源、有色金属、煤化工、磷化工业和建材等扎实的传统工业体系，高端食品和文化旅游等特色产业突出，第一产业增加值稳居全省第一，烤烟、粮食等产量均位居全省第一，是西南地区重要的高原特色优质农产品基地，“珠江源”文化旅游品牌引领下的康养休闲、生态观光旅游、乡村旅游不断发展。

### **三、生态系统本底**

#### **（一）生态系统特征**

生态系统一般被定义为：生物有机体与其环境相互作用的生态单元。相对通俗地解释，生态系统指在自然界一定时间和空间内，生物与环境构成的一个统一整体。在这个统一整体中，生物与环境之间相互影响、相互制约，构成一定的结构，行使一定的功能，并在一定时期内处于相对稳定的动态平衡状态。常见的生态系统包括森林生态系统、草地生态系统、农田生态系统、湿地生态系统、城市生态系统等。

生态系统分类是根据生态系统内部水热状况的分异、物质与能量交换形式的差异以及自然要素和人类活动的差异，按照一定的原则、依据、指标，把一系列相互区别、各具特色的生态系统类型进行个体划分和类型的归并，揭示生态系统的内部格局、分布规律以及演替方向等。生态系统分类是研究生态系统结构和功能的基础，是生态系统多样性保护的主要依据。

曲靖市位于云南省东部地区，地处滇、黔、桂三省（区）结合部，是中国境内第三大河流—珠江的发源地，拥有“一脉开两盘、一水滴三江”的地理奇观、“云贵两界天”的气候奇观、“天生桥石臼群”地质奇观以及“云南第一大坝子”的地形奇观。曲靖地处长江、珠江流域分水岭地带、境内河流众多，全市流域面积 100 平方公里以上的河流约 100 条。曲靖地处云贵高原中部乌蒙山脉，属典型的山地高原地形，地势西北高东南低，有高原、高山、中山、低山、河槽等多种地貌，山地约占市域总面积的 83.18%。在乌蒙、梁王两大山系间镶嵌着大小不一、形态各异的坝子，坝子约占市域总面积的 16.82%，呈“两分坝子八分山”的山坝空间结构，坝区是全市人口、耕地及经济、文化活动主要的集中分布区域。

曲靖市多样性的地貌类型和独特的地势特征，奠定了曲靖市森林、湿地、农田、城市等各类型生态系统发育与演变的自然基础。按照自然生态系统和人工生态系统划分，其中自然生态系统包括森林生态系统、草地生态系统和湿地生态

系统。人工生态系统包括农田生态系统、城镇生态系统和其他生态系统。

## （二）生态系统分类

### 1. 生态系统分类概述

生态系统分类通常基于各种空间和时间尺度中的各类因素（如植被、土壤、地貌、光照、温度、湿度等），并考虑不同程度的空间相互作用。生态系统分类主要依靠先前建立的分类系统概念和分类单位，其中一些是“多因素”分类（植被、地形、土壤等），而另一些则采用“单因子”方法（如植被分类）。生态系统类型众多，一般可分为自然生态系统和人工生态系统。

自然生态系统还可进一步分为水域生态系统和陆地生态系统。人工生态系统则可以分为农田、城市等生态系统，人工生态系统有一些十分鲜明的特点：动植物种类稀少，人的作用十分明显，对自然生态系统存在依赖和干扰。人工生态系统也可以看成是自然生态系统与人类社会经济系统复合而成的复杂生态系统。国内外关于生态系统分类的方法和尺度众多，生态系统类型众多，分类方法也复杂多样。

常见的生态系统分类主要是依据《云南植被》（中国植被编辑委员会，1980年）或土地利用类型为依据进行划分。曲靖市地形复杂，地势高差悬殊，河流众多，形成多种多样的生态系统类型。生态系统分类体系是进行生态评估的重要依据，在本次规划中依据曲靖市土地利用实际情况和植被类

型特点等，建立生态系统分类体系。

## 2.生态系统分类

基于收集到的资料，曲靖市生态系统分类方法主要根据第三次全国国土调查，结合曲靖市植被类型进行分类。一共建立了森林生态系统、草地生态系统、湿地生态系统、农田生态系统、城镇生态系统和其他生态系统 6 个Ⅰ级分类，在此基础上进一步划分出Ⅱ级生态系统分类。其中森林生态系统、草地生态系统和湿地生态系统属于自然生态系统。农田生态系统、城镇生态系统和其他生态系统属于人工生态系统（表 4-2、图 4-1）。

### （1）自然生态系统

森林生态系统：曲靖市林地面积 15101.69 平方公里。属亚热带常绿阔叶林区。森林生态系统空间分布呈现显著空间差异，相对集中分布在乌蒙山、梁王山等山脉，其中在曲靖的北部、中部和南部森林覆盖相对较为集中。

湿地生态系统：曲靖市属于珠江水系和长江水系，其中曲靖市沾益县境内的马雄山东麓是中国境内第三大河流——珠江的发源地，拥有“一脉开两盘、一水滴三江”的地理奇观境内河流众多。曲靖市境内河湖众多，过境的河流主要有长江、珠江、南盘江等。水资源富集，境内流域面积 100 平方公里以上的河流 100 条，水资源总量 133.87 亿立方米。湿地生态系统面积 39919.23 公顷，其中河流 13472.74 公顷，湖泊 22452.59 公顷，湿地滩涂 3993.9 公顷。

草地生态系统：曲靖市以亚热性的草丛为主，面积131442.59公顷，主要分布在曲靖市的各个区县。草地生态系统面积较为广阔。

## （2）人工生态系统

农田生态系统：农田生态系统是由人类自行建造的生态形体，然后与自然环境相结合后所形成的生态系统，不仅受自然规律的制约，还受人类活动的影响。因此，在确定农田生态系统时，不仅考虑现状耕地和园地，还要考虑空间分布的整体性，将与农田具有紧密联系的农村居民点、坑塘水面以及分布在田间的点状林地等统筹划入农田生态系统。经统计，曲靖市农田生态系统共计约1016953.49公顷，其中耕地生态系统面积1266369.69公顷，园地生态系统面积为51880.1公顷。主要分布在坝子地区，多位于水源、土质较好的平坝。

城镇生态系统：城市生态系统指人类集中居住、或建筑物及各种人工基础设施大面积占据土地表面的区域。城市生态系统可看作是由不同生态系统类型组成的城市景观，包括能够为人类提供服务的绿色基础设施，即公园、墓地、庭院花园、菜地、森林、湿地、溪流、河流、湖泊、池塘等。经分析曲靖市城镇生态系统规模为186850.22公顷，主要分布在曲靖市的坝子中心建成区，其余建设用地以块状和点状散布在各个乡镇。

其他生态系统：主要以裸地为主，面积为7136.21公顷，零星分布在曲靖市的各个区县。

表 4-2 曲靖市生态系统分类表

| I级分类   | II级分类  | 面积(公顷)     |
|--------|--------|------------|
| 草地生态系统 | 草地     | 131442.59  |
| 湿地生态系统 | 河流     | 13472.74   |
|        | 湖泊     | 22452.59   |
|        | 湿地滩涂   | 3993.90    |
| 森林生态系统 | 乔木林地   | 1214261.81 |
|        | 灌木林地   | 242998.23  |
|        | 竹林地    | 1929.81    |
|        | 其他林地   | 52107.88   |
| 农田生态系统 | 耕地     | 965073.39  |
|        | 园地     | 51880.10   |
| 城镇生态系统 | 交通用地   | 49412.14   |
|        | 居住地    | 103057.08  |
|        | 商业用地   | 23403.55   |
|        | 基础设施用地 | 7026.46    |
|        | 其他用地   | 3950.99    |
| 其他生态系统 | 裸地     | 7136.21    |
| 合计     |        | 2893599.47 |

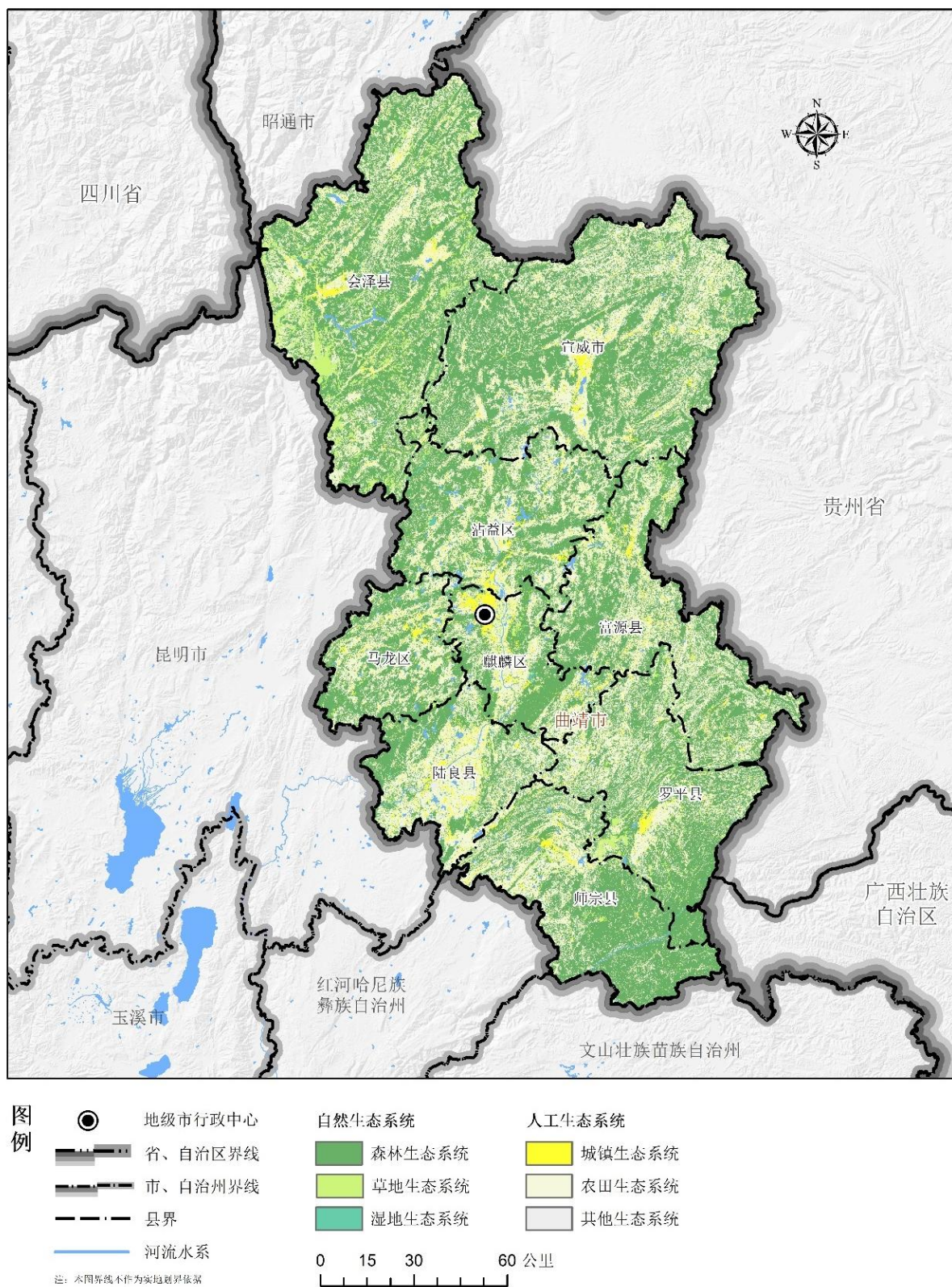


图 4-1 曲靖市生态系统特征分布图

## 第二节 生态空间问题分析

通过多年的生态保护和修复，曲靖市全市生态环境继续恶化的趋势有所减缓，但未得到根本遏制。随着人口增多、经济建设加快，林草湿水等生态要素面积出现退减，生态质量下降，生态问题日益突出、生态环境风险越发加剧，局部地区环境问题仍然突出，自然资源丰富，但同时生态要素的质量总体不高，生态效益不够明显，还存在较大的优化空间。受到长期以来的城镇化建设、矿产资源粗放开发利用等因素影响，一些生态系统退化较为严重，部分关系生态安全格局的核心区域在不同程度上受到影响和破坏，核心生态要素质量不高，山水林田湖草生命共同体系统功能较低，提供生态产品的能力不强。同时，生态、农业、城镇空间所承载的压力不断增大，发展和保护面临一系列新的问题和挑战。再者，在推进有关重点生态工程建设中，山水林田湖草系统治理的理念落实还不到位，治理力量仍以政府投入为主，科技和能力支撑存在明显短板，在一定程度上影响了治理工程整体效益发挥。

### 一、生态环境质量下降，生态风险加剧

随着经济社会发展，开发建设活动增加，越来越多的基础设施和互联互通工程穿越生态保护的极重要区和敏感脆弱区，以及重要的生态廊道空间，不断侵占生态空间，造成生态空间面积和质量下降。

曲靖市经济林面积大幅增长，天然林下降，人工林增加，林种、树种单一，森林生态趋于简单化，林龄结构不合理等导致森林生态系统结构、功能下降，加之森林资源的不合理开发利用等，森林类型比例向不合理化方向发展，抗干扰能力不断降低，调节能力减弱，病虫害加剧等；草地逐渐退化，面积不断减少，草原生态系统功能下降，草地的生态屏障作用日渐削弱；不合理的土地资源开发，如人工渠道替代天然河流、人工水库替代天然湖泊、围垦造田等人为活动的影响，造成湿地面积不断下降，水量减少、湿地生态系统的自净能力降低，功能衰退等。

林地、湿地、草地等生态空间要素数量和质量下降将导致生态安全屏障功能受到威胁、生物多样性和丰度下降、抵御外界干扰能力削弱、调节气候能力降低，进一步致使生态系统功能退化，局部区域生态环境较敏感，加剧了生态安全风险，加大了生态保护以及治理修复的难度。

## **二、水资源供需矛盾突出，局部水资源污染、水生态保护修复力度不足**

曲靖市水资源总量相对丰富，但时空分布不均，随着社会经济的发展，水资源需求量增大，供需矛盾日益突出。因市域内山间盆地平坝区人口高度集中，但盆地流域面积局限，产流和调蓄能力弱，随着生产生活取水量增加，生态用水量、径流量不断减少，水环境容量和生态服务功能锐减。2020年，全市人均综合用水量263立方米，比上年增加9.6%；

农田灌溉亩均用水量 299 立方米，比上年增加 4 立方米；城镇人均生活用水量 117 升/日；农村人均生活用水量 60 升/日。行政分区中，马龙县人均综合用水量最大，为 464 立方米；马龙县万元国内生产总值用水量最多，为 97.8 立方米；马龙县农田灌溉亩均用水量最多，为 331 立方米；生活用水指标全市各县(市、区)相差不大，城镇人均生活用水在 110 升/日~128 升/日之间；农村人均生活用水在 52 升/日~65 升/日之间。

预测至规划期末市域每年需水量为 282628 万立方米，可供水量为 218186 万立方米，需水量占供水的 77.20%，市域内可供水总量能满足需水总量的要求，从县区角度来看，沾益、马龙、罗平、富源在 2025 年供水能满足需求，其余县区均不满足，随着水利工程的建设，在 2035 年，中心城市供水能力能满足需水要求，其余县区仍不能满足，还需深化研究水资源开发利用及优化配置问题。

且曲靖市出境水资源量大，年际变化较大，旱季平均降水量主要集中在西北区，雨季降水量主要集中在东南部，加之曲靖市山多坝少，水旱灾害时常交错发生，造成水资源供需时间上的不协调。其中，南部山区水资源相对较丰富，但开发程度却较低，而麒麟、宣威、陆良、沾益、马龙等分布于河流的上游，受自然条件限制，缺乏骨干调蓄工程，工程性缺水现象突出，再加上局部地区水污染严重，造成工程性、资源性、水质性缺水并存的现象。随着社会经济的发展，水

资源需求量增大，供需矛盾日益突出。伴随高强度的经济活动，未来需水量增加，但水资源依然短缺，加之受气候变化带来的影响，水资源供需矛盾可能更加突出。

此外，曲靖作为云南省第二大城市，生活污水排放量大；农业用水量大，化肥、农药等化学品、富营养物质沿地表径流汇集到河湖水系中或者往下渗入地下水中造成水质污染；工业废水排量大，重金属污染严重等。曲靖市主要河道水质监测数据显示Ⅳ类、Ⅴ类、劣Ⅴ类水占比近四分之一，与《云南省水功能区划》要求Ⅲ类水质仍有较大差距，水资源质量有待加强。受长期以来的无序开发，过度开发和不合理利用改变了河流径流的天然属性，造成河湖生态环境风险加剧，河流减水、脱水、水污染加剧、水质下降、水环境恶化等问题，在枯水季节部分河流甚至断流，水生态环境日益恶化。局部水体水环境质量不容乐观，水质恶化。未来全市各县区在水资源利用上依然存在水资源紧张、局部水资源污染、河湖库生态环境破坏的风险。

### **三、石漠化、水土流失面积和程度存在进一步扩展加深的风险**

曲靖市目前存在岩溶土地发生退化演变的情况，且曲靖市岩溶区域分布广、生态系统脆弱，石漠化防治难度大，局部区域依然存在石漠化扩展情况，重度石漠化区植被覆盖度低、地形坡度大、水土流失严重，坡耕地占比大，草地退化严重，加之气候变化以及人为活动的影响，治理难度大。

但曲靖市坡耕地占比高，中低产田比重大，坡耕地水土流失占全市水土流失面积的 45.91%，土地石漠化程度较高，加之当前全市在基础设施方面仍处于继续发展和完善的阶段，今后一段时期基本建设项目仍将维持相当规模，由此引发的人为水土流失问题依然不容忽视。石漠化防治还未全覆盖，治理成果巩固难度大，局部存在石漠化扩展和加剧的风险；且局部地区气候变化、地质灾害时有发生，林草植被修复与防治成果巩固难度大，存在治理后“返重”风险和中度转变为重度石漠化土地的风险。

#### **四、生物系统多样性面临挑战，生态保护修复系统性还不足**

曲靖市正处于工业化和城市化快速推进期，由于大规模基础设施建设，如公路、水利工程等建设活动，导致野生动植物栖息环境破碎化，加之人类对自然生境的强烈干扰、切割，对种群的长期稳定繁衍造成威胁。由于人类活动的影响，天然常绿阔叶林比例降低，森林群落片段化，以及土地利用类型的变化一定程度上影响了生物多样性的维持，近十年通过各种工程项目（如生态公益林建设工程、天然林保护工程、退耕还林工程、陡坡地治理工程和石漠化治理工程等）植树造林，森林覆盖率波动式上升，但整体生态系统多样性仍然面临降低的风险。

随着大型基础设施建设，以及气候变化对生态系统和生物多样性的影响，重大的能源、交通、通讯、水利、环保等

基础设施工程，造成河流的连通性下降和重要生态廊道被截断，野生动植物适生栖息环境面积缩小和非连续性分布，破坏了物种的原有生境，隔断了鱼类洄游通道以及种群之间的交流，野生物种个体的活力、繁殖力降低，适应外部环境变化的能力减弱，导致了一些特有物种的消失，遗传资源多样性随之降低，种群数量下降。未来随着人类活动的频繁，可能进一步加剧生物多样性降低和物种濒危的风险。

对习近平总书记提出“人的命脉在田，田的命脉在水，水的命脉在山，山的命脉在土，土的命脉在树和草”蕴含的生态哲学思想，各要素之间的相互依赖、相互影响的作用，研究、理解还不深不透。对实现生态修复整体功能最优化的思考不深，对跨区域、跨部门协同考虑仍显不够，实施中存在偏差，影响了整体效果。如在流域性整治过程中，未能形成上中下游整体联动，水质管控效果持续性欠佳，同时在矿山修复过程中，矿山之间以及山上、山腰、山下生态修复统筹衔接不够，区域生态系统服务功能整体提升成效不明显。

## **五、历史遗留矿山和采煤沉陷环境问题突出，地质环境问题长期存在**

曲靖市矿产资源种类及储量丰富，是我省重要的煤矿集中区，在全省、全国经济发展做出重大贡献的同时，也对当地生态环境造成了严重破坏；受时代发展等历史原因，该市历史遗留矿山和采煤区沉陷的生态环境问题尤为突出。采矿时造成对水环境和水资源的潜在影响和破坏，破坏了山体原

生植被，矿区植被覆盖率下降，生态系统受到严重破坏，此外，弃渣无序堆放（固体废弃物掩埋泉点，矿坑水、选矿废水、尾矿水等排放或渗漏造成地下水、地表水水质恶化等）、矿区临时道路和采矿建筑毁坏了大量坡耕地、林地，土地资源被侵占。其次，采矿后形成的边坡多为裸露，且产生多个露天采坑，原有地形地貌遭到重创，水土流失严重，使得青山绿水之间，疮痍满目，支离破碎。区内高能耗、高污染的行业比重较大，主要分布在采矿、煤炭、硫铁矿、煤化工的行业。据 2021 年全国历史遗留矿山核查成果资料，曲靖市历史遗留分布数量全省第一，占损面积全省第二，而历史遗留矿山绝大多数属建材类非金属露天开采矿山，露天采场使矿区地形地貌发生较大改变，植被、地貌景观遭受破坏，形成“马赛克”式的瘢痕及一片片“白茬山，废石（土）等固体废弃物堆放压占破坏植被景观，致使植被破坏殆尽，雨季地表径流冲刷平台，水土流失加剧，矿山废弃机械设备随意堆放，锈迹斑斓，视觉污染突出。尤以位于风景名胜区、水源保护区和主要公路、铁路面山等“三区两线”范围内的历史遗留矿山，造成的地形地貌景观破坏和生态环境影响最为严重。

以煤矿为主的地下矿层被开采后上部岩层失去支撑，平衡条件被破坏。经调查，曲靖市废弃煤矿矿区附近已有明显地裂缝，局部发生明显变形，若不加强地表监测，一旦地下开采空间围岩失稳将会产生位移、开裂、破碎垮落，直至上覆岩层整体下沉、弯曲，进而引起地表变形和破坏，地表移

动和变形导致土地资源被侵占。

曲靖市辖区内现有未治理修复矿山 923 座，位列全省第一，图斑 1343 个，位列全省第一，未修复面积 28594.5 亩，仅次于红河州，位列全省第二，曲靖市生态修复虽取得不错成效，但剩余任务仍艰巨。总之历史遗留矿山生态修复任务艰巨，生态环境问题突出（图 4-2）。

曲靖市的煤矿勘查和开采仍然是曲靖市经济发展的支柱产业之一，在今后一段时间内会继续加大对矿产资源的开发和利用。采煤沉陷区主要集中分布在曲靖市确定的战略性矿区“宣威煤矿区、庆云煤矿区、恩红煤矿区、老厂煤矿区、恩红—老厂煤层气矿区”一带。在曲靖市的矿业开采中，煤矿的地下开采诱发（或加剧）地裂缝、泥石流、滑坡、崩塌、地面塌陷等矿山地质灾害，长期存在土地地形地貌景观的破坏、矿区环境污染、含水层的破坏等地质问题，特别是采煤塌陷区存在对生态保护、耕地、乡村建设及城镇交通、供电、供水等设施造成重大安全隐患（图 4-3）。同时，矿山地质环境保护工作基础薄弱，还存在诸多矛盾和问题，部分企业采矿技术手段落后，资源开采对地质环境扰动和破坏较大，矿山地质环境保护科研水平和治理恢复技术有待进一步提高。

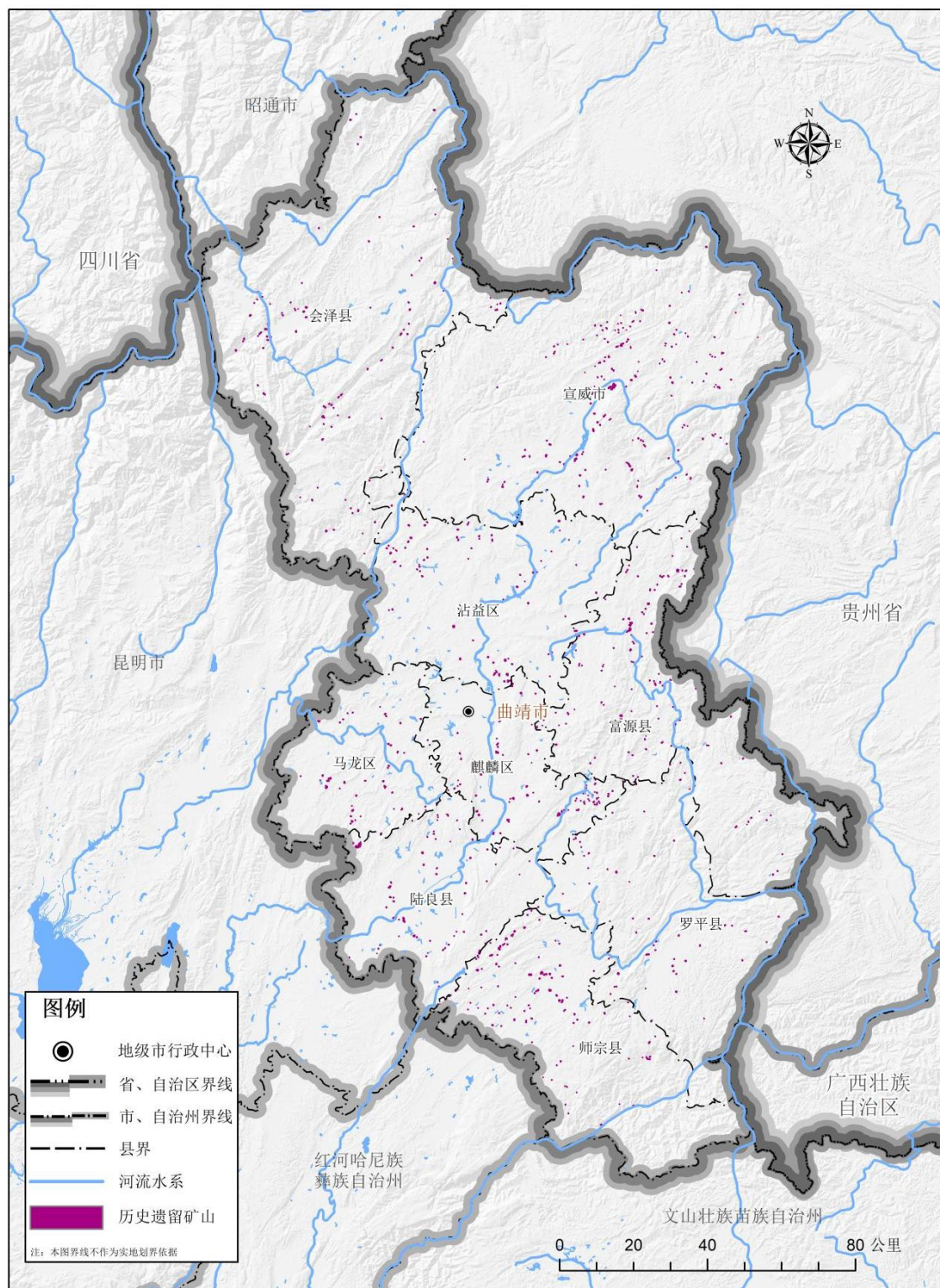


图 4-2 曲靖市历史遗留废弃矿山分布图

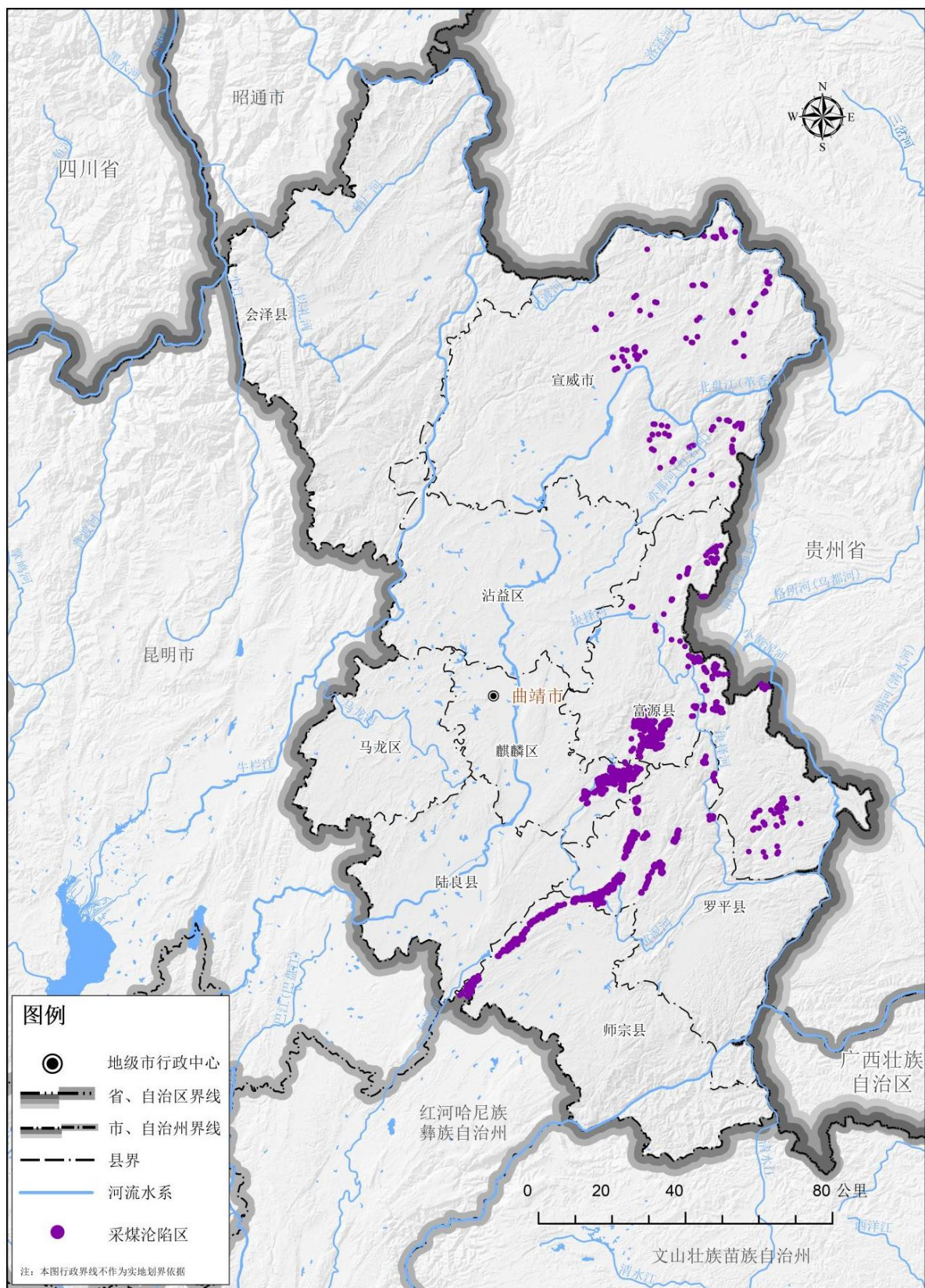


图 4-3 曲靖市采煤沉陷区分布图

## 六、生态保护修复的科技支撑保障能力较为薄弱，多元化投入机制尚未建立

虽然在植树造林、矿山修复治理、地质灾害防治、污水处理等方面制定了相关的工程实施标准规范，但这些标准规范主要针对某个单一的自然要素，侧重于人工干预、工程措施，生态文明的观念、方法体现不足，一些标准甚至打架，项目设计、实施受工程技术人员专业、偏好等主观影响大，导致偏差、落差。总体来说，在生态保护和修复标准体系建设、新技术推广、科研成果转化等方面比较欠缺，关键技术和措施的系统性和长效性不足。加之，科技服务平台和服务体系不健全，支撑生态保护和修复的调查、监测、评价、预警等能力不足，部门间信息共享机制尚未建立。

生态保护和修复工作具有明显的公益性、外部性，受盈利能力低、项目风险多等影响，加之政府、企业和社会共同参与生态修复治理的体系和机制尚未建立，市场化、多元化生态保护补偿机制也不完善，缺乏激励社会资本投入生态保护修复的有效政策和措施，生态修复产业化培育不足，专业化、市场化的生态修复治理主体凤毛麟角，社会技术力量还较为薄弱，生态产品价值实现缺乏有效途径，社会资本进入意愿不强。存在一些生态修复项目受自然条件、区位等限制，同产业发展、脱贫攻坚、乡村振兴等结合不够，难以找到有效的利益联结机制，政府唱独角戏，企业和群众参与的积极性不高。

### 第三节 农业空间问题分析

#### 一、自然生态状况

本区域涉及陆良县、师宗县、罗平县、会泽县、沾益区、宣威市镇等 6 个县市的农田，总面积 6209.69 平方千米。该区内生态保护红线面积 3899.27 平方千米，永久基本农田面积 4707.88 平方千米。该区土地利用类型以耕地为主，耕地约 590774.74 公顷，占全市国土总面积的 20.45%；园地约 29994.48 公顷，占比 1.04%。区域水系发达，是保障全区水资源利用的关键区域，主要水系有南盘江、北盘江、牛栏江、黄泥河、以礼河、块择河、小江等，主要水库有潇湘水库、独木水库、大关水库等。

区内耕地占比大，但耕地不稳定。曲靖市范围内不稳定耕地较为集中分布在宣威、会泽，其中宣威较为集中分布于东北部，主要因素为坡度大于  $25^{\circ}$  以及林间耕地，会泽由于全县较多分布于乌蒙山系以及梁王山系，总体坡度较大，因此耕地不稳定因素主要为坡度大于  $25^{\circ}$ 。其余 7 个县区不稳定耕地零星分布，且较为破碎。将曲靖市生态保护重要性评价极重要区与 2017 年划定永久基本农田（面积 5885.51 平方千米）进行叠加，有 658.56 平方千米的永久基本农田位于生态保护极重要区，总面积占全市极重要区面积的 6.08%，占划定永久基本农田面积的 11.19%，集中连片区域主要分布于会泽县北部、富源县东南部、宣威市东北部。

其主要原因为曲靖市为典型的山坝空间结构，山地约占市域总面积的 83.18%，坝区范围仅占市域总面积的 16.82%，是全市人口、优质耕地、经济、文化活动的集中分布区域；耕地中山区耕地占比为 66.55%，远高于坝区耕地（占比为 33.45%），且农田生态系统是许多野生植物和动物物种的重要栖息地（如云南会泽黑颈鹤国家级自然保护区内农田生态系统为黑颈鹤、灰鹤与其他大型水禽提供越冬栖息地），对于植物多样性资源野生农业资源的保护和有效利用等具有重要作用，生态保护与农业生产存在共生关系。

## **二、主要生态问题**

通过多年的生态保护和修复，曲靖市全市生态环境继续恶化的趋势有所减缓，但未得到根本遏制，局部地区环境问题仍然突出。农村生产空间、生活空间和生态空间布局不尽合理，农业面源污染控制有待加强，农村人居环境质量有待提高。具体表现为：

### **（一）落实“三条红线”管控困难较大**

全市划定生态保护红线面积为 6140.15 平方公里，总体规划的市域生态、农业、城镇三类空间占比为 60：33：7，与云南省公布的生态红线占国土面积的 30.9%（11.84 万平方公里）及云南省其他地州、市比较，相对占比较小。在空间层面上，许多耕地在自然保护区之内，农业发展与生态保护存在冲突，生态红线划定区域和城镇建设区、旅游发展建设区等冲突大、协调难，建设用地指标不足，生态系统空间结

构不合理、缺乏优化等问题，资源环境约束趋紧，较大程度上制约了城乡各个功能空间的发展；矛盾冲突图斑主要为农村宅基地、公路用地和采矿用地，从各县市区分布来看，罗平、宣威和沾益分布较多，共 17.28 平方公里，其次会泽分布相对较多，为 2.96 平方公里；生态保护红线与建设用地矛盾冲突大，环境保护任务艰巨。

## **（二）一些生态重要区域存在保护空缺**

部分自然保护地边界不清，与建制镇和村庄、永久基本农田、其他耕地、人工商品林等存在矛盾冲突，也存在多头管理、权责不明及其他历史遗留等问题。最终导致区域农田生态系统稳定性不够，局部区域生态系统功能有待提高；部分野生动物的保护不足；局部地区石漠化、土地损毁、植被和地形地貌景观破坏等问题时有发生。

## **（三）农田分布破碎，低质耕地占比大**

曲靖市耕地面积共 80.98 万公顷，居全省各州（市）首位、约占全省耕地总面积的 15%，占全市国土总面积的 27.98%；由于自然条件限制，全市 10 亩以下耕地斑块数占总数比重近 70%（高于全省比重），但面积仅占总面积的 10%（低于全省比重），耕地破碎化程度高于全省平均水平。全市约 89%为旱地，水田水浇地仅占 11%；山坝耕地比约为 67:33，近 27%为缓陡坡耕地和陡坡耕地；约 96%为中等地，高等地仅占 4%；单块面积大于 50 亩的不足 10%，集中连片度不高，制约了全市加快规模化、集约化的现代农业发展进程。

受季风气候和地形条件影响，降水集中，水资源时空分布不均，季节性缺水和工程性缺水突出，农田水利供给总量不足、质量不高；受地理位置、地质条件等因素制约，土地零星分散，山高、坡陡是主要地貌特征，致使机械化耕作难度大、程度低，生产成本高。耕地后备资源匮乏。

#### **（四）农村居民点较为分散、传统农业比重大，且部分居民点在自然保护地内**

根据聚集度分析，麒麟、陆良、会泽、宣威陆良、富源等地已有较为集中的村庄聚集，师宗和马龙村庄聚集程度较低。根据三调识别居民点 269105 处，面积约 91.8 平方千米。其中牛栏江流域上游保护区水资源保护核心区内涉及农村居民点较多（沾益县大坡乡、菱角乡、德泽乡，会泽县田坝乡）等。会泽和罗平县有零星居民点位于市级、县级自然保护区和千吨万人保护区核心区内，必要时逐步迁出位于保护区核心区内的零星居民点。

乡村人口“空心化”与乡村产业“空心化”问题逐渐突出，乡村人口大量转移，人口结构失衡，收入差距较大；产业模式老化，产业规模分散乡村产业和农村发展活力不足；品牌效应缺失，市场竞争乏力，面临乡村人口失衡与城乡区域经济发展的双重挑战。根据统计年鉴，各区县中师宗县村民收入最低，且少数民族占比最高。除麒麟罗平会泽以外，其他区县均未达到全国农村居民收入水平。

### **（五）农村农业面源污染难以有效控制**

农村环境基础设施建设滞后，径流区内垃圾处置覆盖面小，部分村落虽建设了垃圾收集设施，但垃圾乱堆乱倒现象依然普遍。受传统生活习惯影响，农村生活垃圾直接倾倒入河现象时有发生，生活污染缺乏有效的治理措施，随雨水冲刷进入水环境，造成了一定程度的面源污染。化肥施用强度较大，加剧了农田化肥的流失。农业生产废弃物（如作物秸秆）利用效率不高，畜禽养殖已成为农村面源污染的重要污染源，并成为危害农村居民生活环境的重要因素。目前虽然对农村生活面源治理有了一定的投入，但农业生产产生的面源污染投入基本为零，仍然难以遏制农业面源污染加剧的趋势。

### **（六）工矿业废弃地、耕地土壤异常问题突出**

由于曲靖市以往废弃中小型煤矿伴随着煤矿开采过程、冶炼阶段以及矿藏开采结束的尾矿区产生的废物污染物质，如煤渣、煤矸石等固体废弃物。这些固态废弃物在没有合理安置和利用，不仅会压占大量土地资源，会通过植物吸收、地表蒸发、土壤迁移沉降、地表水冲洗、降雨淋溶等方式通过大气循环、水循环、地质循环以及生物循环等造成大面积污染及危害。其中，重金属由于其自身隐蔽性高、潜伏周期长、毒副作用强烈和难以自然降解的特点，对土体结构、水源状况以及动植物健康造成的威胁是巨大的甚至是不可逆的，不仅加剧了毒副物质的排放，更严重污染了土体和土地

利用；应通过多种修复措施（如物理修复、化学修复、生物修复、特殊处理等）。

曲靖市土壤中调查的 12 项无机污染元素超标；以工矿业废弃地土壤环境问题最为突出，同时部分耕地土壤环境质量需要引起足够重视。全市北部会泽、宣威土壤异常重于南方的罗平、师宗和陆良，中部的马龙、沾益和麒麟区相对较轻，中部富源县因开发较早部分土壤也呈污染态势。各区域土壤异常与其资源储量和资源开发利用程度成正相关趋势。

### **（七）城镇垃圾及污水处理能力需进一步提升，农业农村污染治理能力不足**

2017 年，曲靖市投入运行 8 座垃圾处理设施（麒麟区南片区污水处理厂 2018 年建成试运行）。根据垃圾处理设施运行数据，2017 年曲靖市垃圾处理设施对污染物的削减量为化学需氧量、氨氮、总氮、总磷分别为 17211.68 吨、2618.87 吨、5616.48 吨、1556.37 吨。全市城镇生活污染源主要集中在宣威市和麒麟区，占全市产污总量的 51.1%，其次为会泽县、罗平县、富源县、师宗县、陆良县，沾益区和马龙区最小。城区生活垃圾得到了较为妥善的处置，但城区以外区域的垃圾收运设施欠账较多。除中心城市有垃圾收运、处理系统外，大坡乡、召夸镇、大桥乡、芳华镇、马街镇等 27 个乡镇建设了垃圾处置设施，处理规模约 450 吨/天，但由于资金、管理缺乏，收运设施与渗滤液处理等环节尚未完善。其余各乡镇、农村无完善的垃圾收运、处理系统，垃圾随意堆

放污染严重。生活垃圾无序堆放，雨季腐烂分解进入水体，甚至生活垃圾入河常有发生，造成河道污染。

### **三、保护修复方向**

#### **（一）核实和调整基本农田**

曲靖市农业生产不适宜区内永久基本农田占比较高，建议在保证生态保护红线和永久基本农田保护区不重叠，以及永久基本农田保护任务不减的前提下，调整优化永久基本农田的空间布局。同时，对农业生产适宜区内未划入永久基本农田的耕地，根据耕地质量、斑块规模与连片度、区位特征、生产条件等因子，择优选取纳入永久基本农田储备区，等同永久基本农田予以严格管控。严格保护耕地，夯实粮食安全基础，以乌蒙山区、中部坝区、东南槽区 3 个农产品主产区为主体，优化高原特色农业产业布局，保障重要农产品供给。

#### **（二）维护耕地生态功能**

推进生态良田建设。重点推进自然保护区、集中式饮用水源地、乡镇级水源保护区、千吨万人水源地保护区等耕地退耕还林还湿，实施轮耕轮休，调整农业种植结构，逐步转为节水节肥型农业，推广使用节水灌溉、膜下滴灌、集雨蓄水灌溉、化肥农药减量化等高效节水减排技术，提高农田生态功能。因地制宜推进会泽县、宣威市、富源县等坡耕地集中区域坡改梯、农田水利设施建设与生态退耕（图 4-4）。

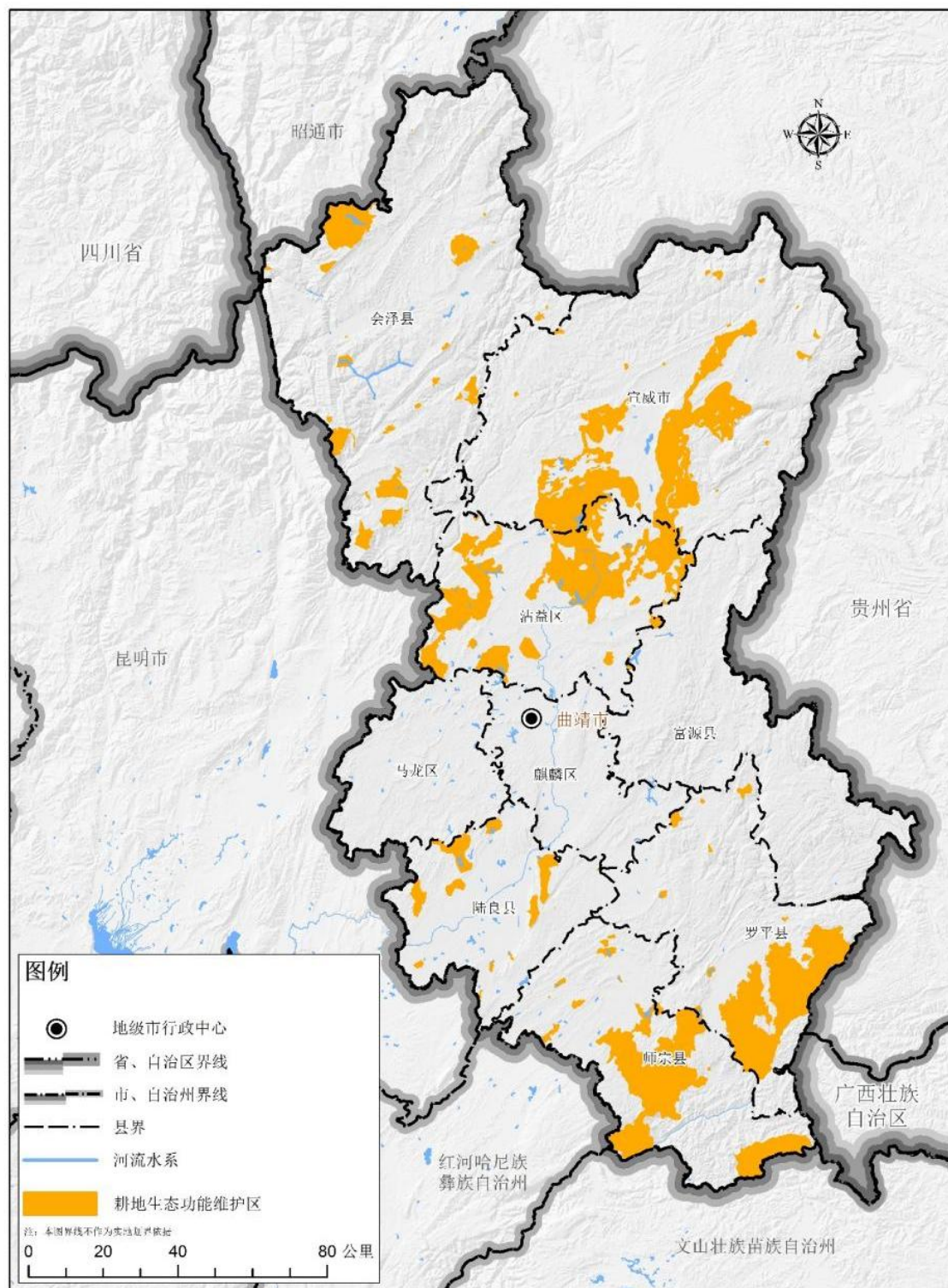


图 4-4 曲靖市耕地生态功能维护区分布图

### （三）推进滇东高原盆地农村土地综合整治

该区域主要包括：陆良县、宣威市、师宗县、罗平县、沾益区等 5 个县。应积极开展农村土地综合整治，推进农用地、建设用地整治和乡村生态保护修复。以耕地提质改造、退化耕地质量提升为重点，提高耕地质量和生态效益，提升农村土地使用效率和节约、集约化水平（图 4-5）。

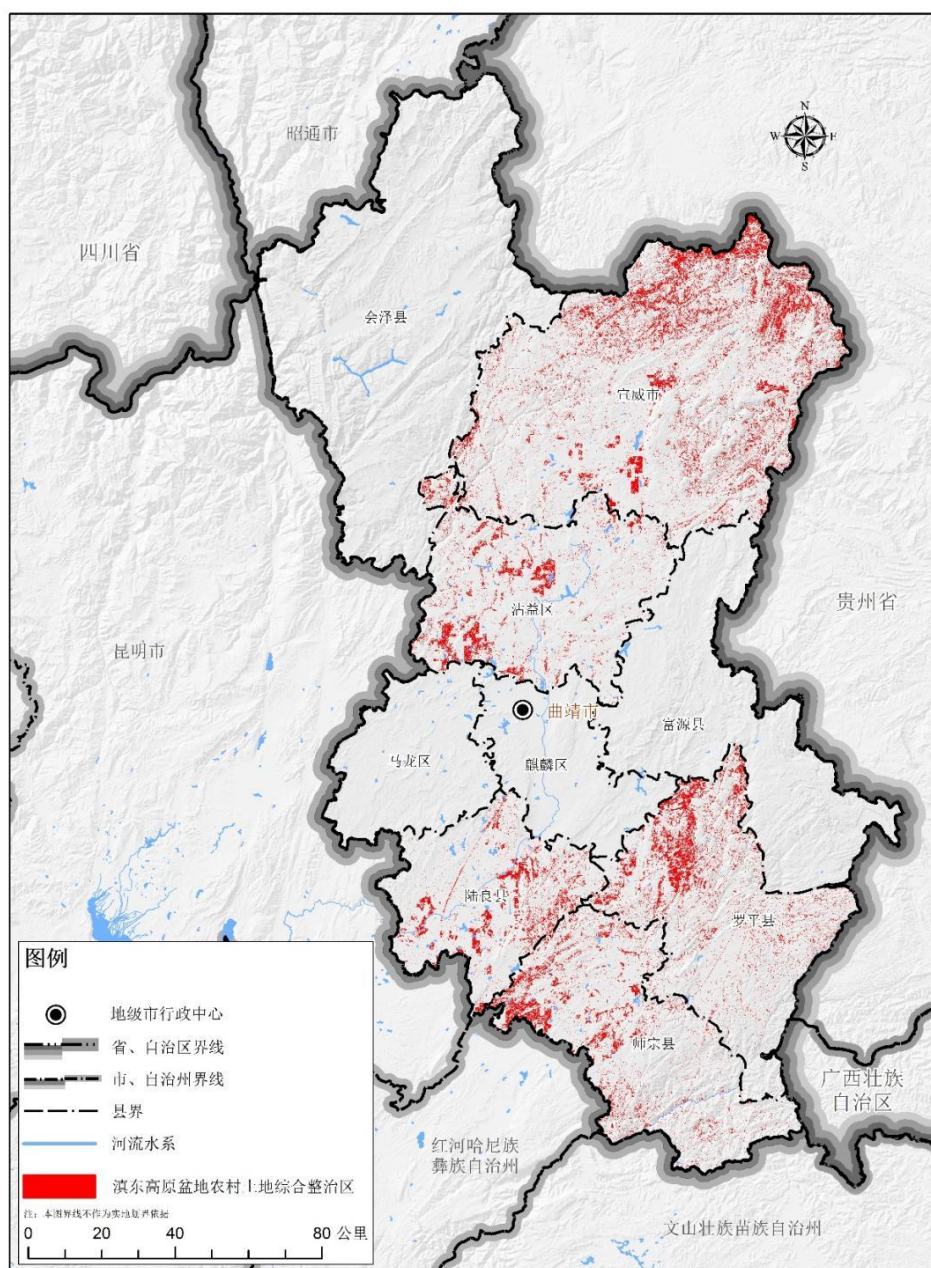


图 4-5 曲靖市滇东高原盆地农村土地综合整治区分布图

#### （四）积极开展土壤异常修复

该区域主要位于曲靖北部的会泽县和宣威市，以及位于南部的罗平县、师宗县和陆良县。应积极开展土壤异常修复，降低因采矿而导致的土壤中有毒污染物浓度、使其对农产安全、农作物生长或土壤环境风险低到可忽略程度。主要的修复技术包括植物、微生物修复、化学、物理修复和综合修复等（图 4-6）。

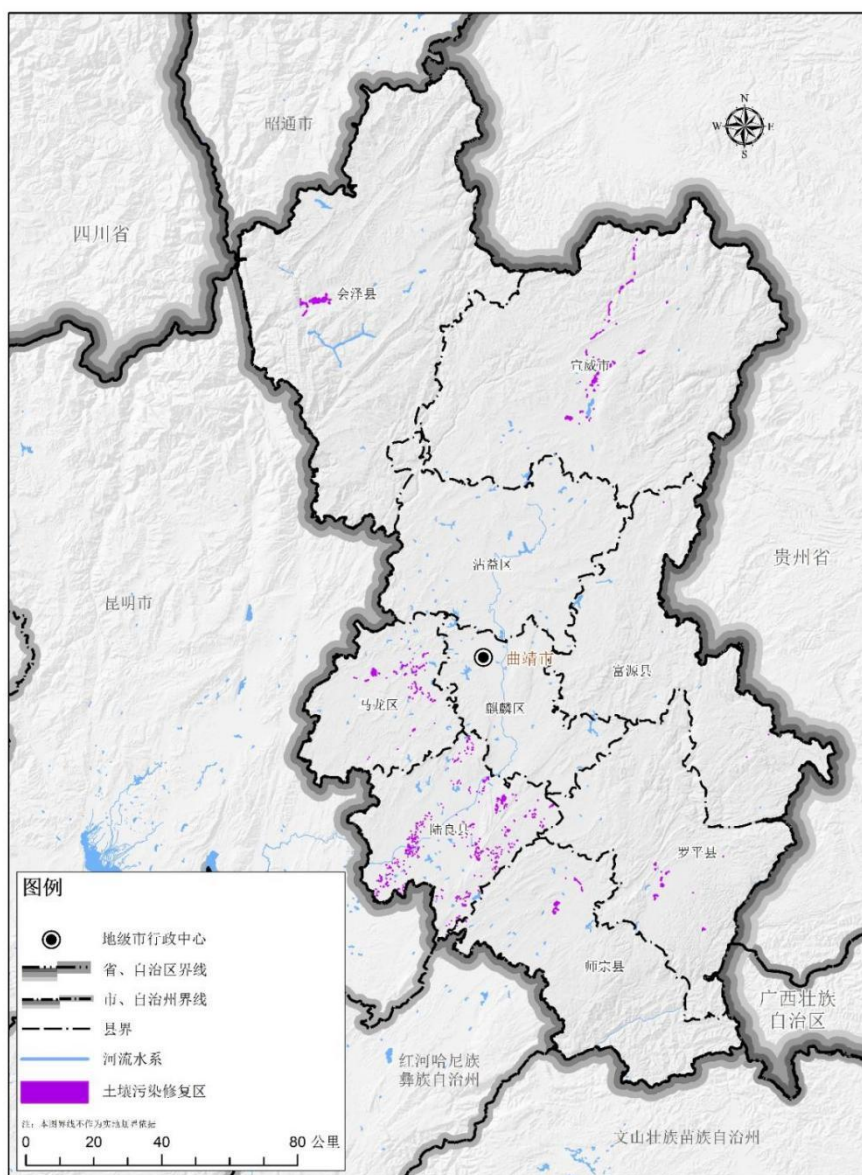


图 4-6 曲靖市土壤异常修复区分布图

## **（五）开展历史遗留损毁土地复垦**

对历史遗留采矿点周边村镇推进土地复垦，重点推进沾益区金龙街道和越州镇、会泽县古城街道、沾益区金龙街道的历史遗留矿山迹地土地复垦。对水土流失灾害高发区周边的村镇，排查复垦自然灾害损毁土地，使土地资源得到合理利用，生态环境明显改善。

## **（六）加强农业环境突出问题治理、农村生态保护与修复**

健全农业面源污染监测与治理体系，实施源头控制、过程拦截、末端治理与循环利用相结合的综合防治。推广农牧结合、粮经轮作、套间种等新型农作制度，实现秸秆、畜禽粪污等资源化高效利用。坚持种养结合，完善农牧对接机制，大力推广农牧结合、粮经轮作、套间种等新型农作制度。推动农业农村的高质量发展，实现生态保护与农业农村发展的协调统一。

# **第四节 城镇空间问题分析**

## **一、城镇空间现状分析**

### **（一）城镇空间与城镇人口分析**

按三类空间划分，全市城镇空间 57968.36 公顷，仅占市域总面积的 2%，其中区域基础设施用地占比（38.29%），城镇建设用地占比 37.48%（图 4-7、图 4-8）。

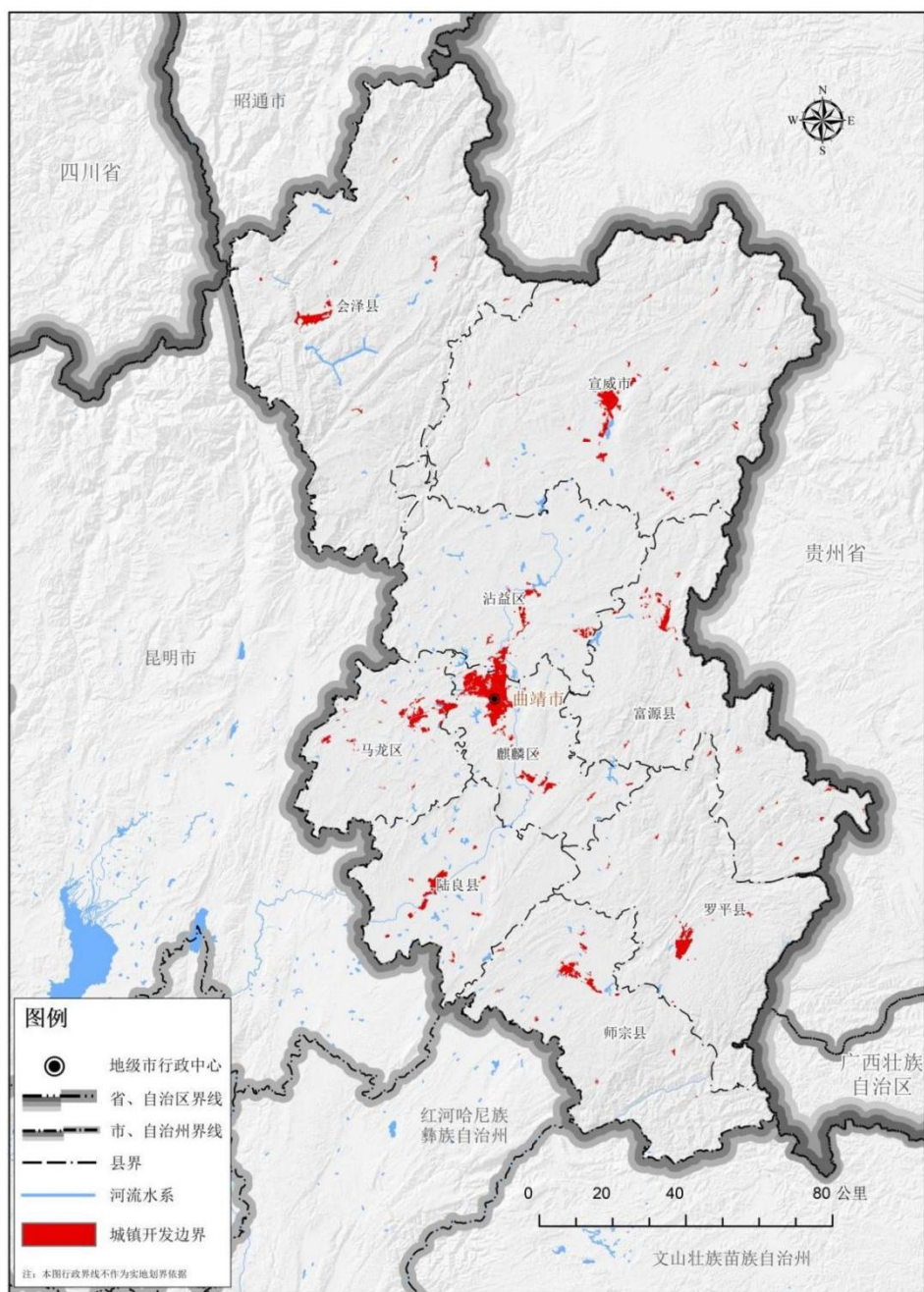


图 4-7 城镇开发边界分布图

城镇空间集中分布在两大坝区和贵昆、南昆廊道（图 4-9）。麒沾马、陆良、宣威城镇空间分别占到全市城镇空间总量的 35.6%、11.2%和 16.6%，合计占全市城镇空间的 63.4%。麒沾马及陆良、师宗城镇空间相对充足。

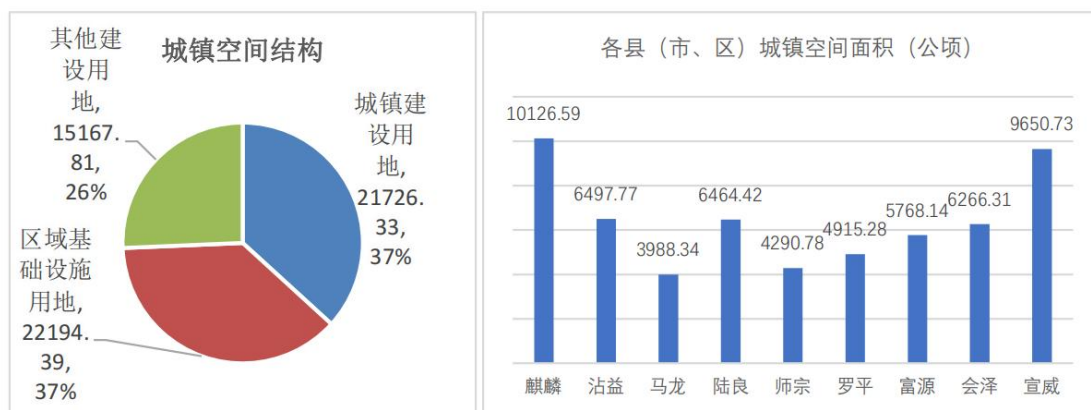


图 4-8 城镇空间现状分析

城镇空间与人口相比较，中部的麒沾马城镇空间占比为 35.6%，城镇人口占比仅为 28.1%；南部的陆良、师宗城镇空间占比也高于城镇人口占比，城镇空间人口密度在 4000 人/平方公里左右，未来城镇发展空间相对充足；但北部的区县城镇空间占比普遍低于城镇人口占比，特别是宣威市城镇人口占全市比重 22.9%，城镇空间仅占全市比重的 16.6%，城镇空间人口密度高达 7072.40 人/平方公里。未来城镇发展空间不足（图 4-9）。

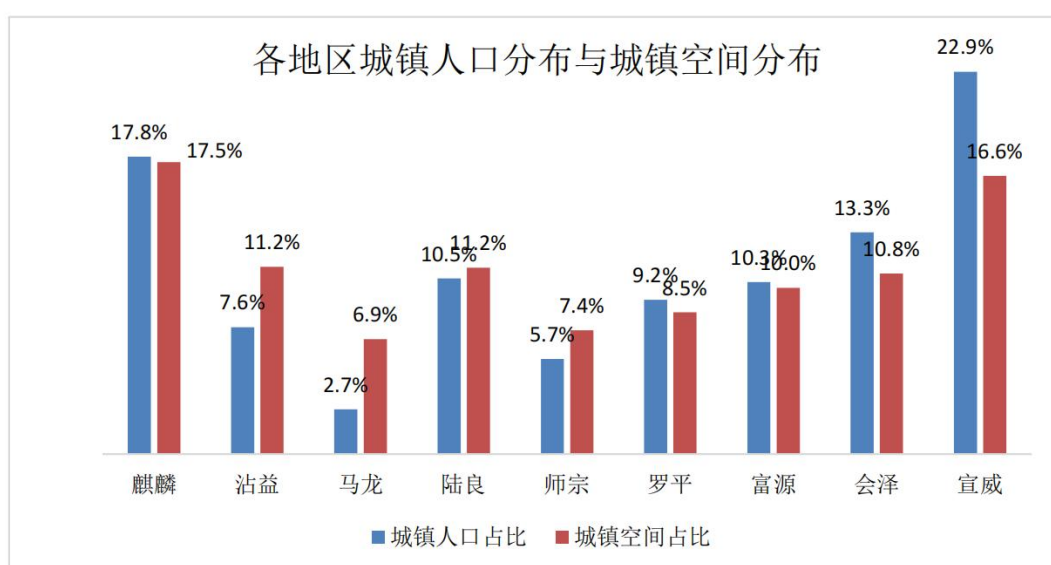


图 4-9 各地区城镇人口与城镇空间占比

## （二）城镇建设用地现状分析

从城镇建设用地现状分析（图 4-10），中心城区居住用地占比高，绿地和开放空间相对不足。曲靖中心城区城镇建设用地面积为 7516.79 公顷，其中，居住用地为 3690.03 公顷，占比约 49%，同相关标准规范比较，居住用地占比高；服务空间（公共管理与公共服务用地、商业服务业用地、绿地与开敞空间用地）合计 1893.03 公顷，占城镇建设用地约 25%，同相关规范比较，公共服务和商业服务空间相对充足，绿地和开放空间不足。城镇道路用地和交通场站用地占比约为 16%；工业用地和仓储用地分别为 616.33 公顷和 81.5 公顷，占比分别为 8%和 1%，略低于规范标准。

总体上，中心城区居住用地占比较高，产业空间、绿地和开放空间相对不足。

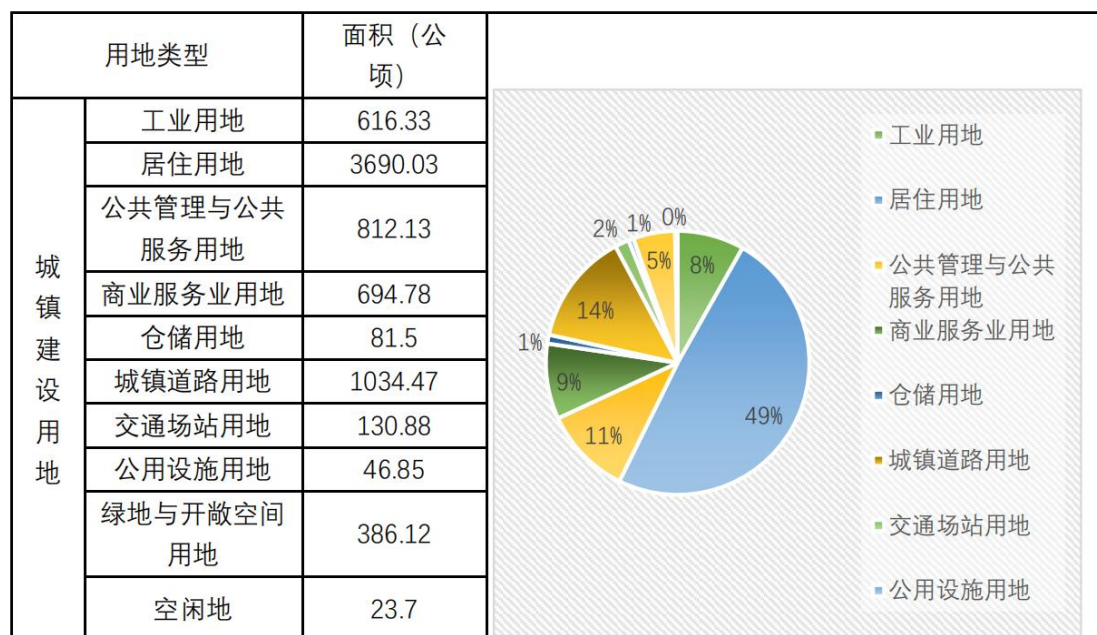


图 4-10 城镇建设用地现状

### （三）中心城区现状分析

中心城区山水格局特色不突出。一是水系两岸生态空间未得到合理利用，如潇湘河两岸生态空间发展受限，城市建设对河道两岸空间挤压严重；二是生态系统梳理有待完善，如下坝河、宋家河、肖金河、东河等二级河道保护利用不足。

河流城镇段整体防洪标准不断提高，城镇安全得到进一步保障，但防洪工程仍存在短板，防洪风险依然突出。曲靖市中心城区及各城镇流经河流众多，受地形和气候影响，洪涝灾害频发。近年来，曲靖市各级政府重点对河流的城镇段展开了分期综合治理，取得了一定的成效，但也存在一定的不足：一是目前城镇河段的防洪标准仍然偏低，与国民经济的现状及发展速度不相协调；二是从分布来看，老城区河段基本都经过治理，但新开发区河段大多未经治理（如白石江流经的新开发区），存在堤防偏低、堤身单薄等问题；三是现状城镇河段未进行有效的维护，存在泥沙淤积、河堤临时建筑搭建、防洪抢险道路不通等问题。

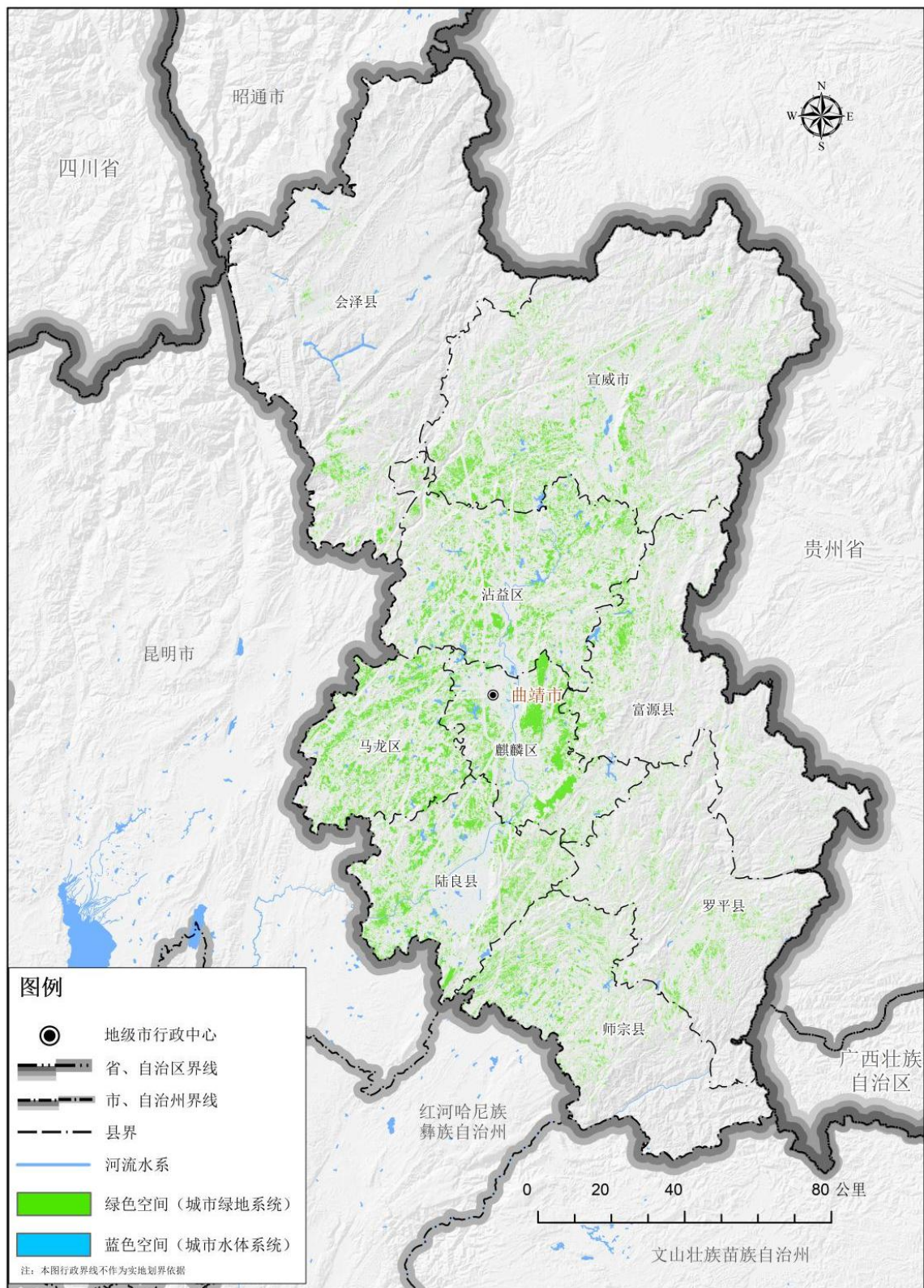


图 4-11 曲靖市城镇蓝绿空间分布图

## 二、城镇空间问题分析

### （一）人地关系探究

人口负增长、净流出。2020 年曲靖市常住人口相比十年前减少了约 8.9 万人,常住人口规模低于户籍人口约 90 万人,人口净流出现象突出。城镇体系结构不完善。市域内仅中心城区一个中等城市,大部分县城人口在 20 万以下,中小城市和小城镇规模小、数量少,城镇体系呈现低水平的扁平化状态。城乡建设用地增减不协调,近十年农村人口减少约 84 万,村庄建设用地不减反增,人均农村居民点用地是人均城镇建设用地的 4 倍多。城市集聚能力和中心作用有待强化。麒麟区、沾益区、马龙区建成区总规模占全市域比重不足 50%,人口规模和创造的 GDP 分别仅占到 28%和 44%,与其他省的省域副中心城市相比均较低。近十年中心城区城镇人口增量占全市近 42%,城镇用地增长仅占 26.3%,中心城区经历向北、向西、向南的多向发展历程,缺少强有力的主轴带动和与区域发展的有效衔接,存在产城分离现象,也缺乏功能协同的城市中心体系。

### （二）城镇建设用地探究

曲靖中心城区城镇建设用地面积为 7516.79 公顷,其中,居住用地为 3690.03 公顷,占比约 49%,同相关标准规范比较,居住用地占比高;服务空间(公共管理与公共服务用地、商业服务业用地、绿地与开敞空间用地)合计 1893.03 公顷,占城镇建设用地约 25%,同相关规范比较,公共服务和商业

服务空间相对充足，绿地和开放空间不足。城镇道路用地和交通场站用地占比约为 16%；工业用地和仓储用地分别为 616.33 公顷和 81.5 公顷，占比分别为 8%和 1%，略低于规范标准（表 4-3）。

总体上，中心城区居住用地占比较高，产业空间、绿地和开放空间相对不足。

**表 4-3 城镇建设用地**

| 用地类型        | 面积/公顷   |
|-------------|---------|
| 工业用地        | 616.33  |
| 居住用地        | 3690.03 |
| 公共管理与公共服务用地 | 812.13  |
| 商业服务业用地     | 694.78  |
| 仓储用地        | 81.5    |
| 城镇道路用地      | 1034.47 |
| 交通场站用地      | 130.88  |
| 公用设施用地      | 46.85   |
| 绿地与开敞空间用地   | 386.12  |
| 空闲地         | 23.7    |

### （三）生态与开发用地探究

曲靖市生态系统服务功能极重要区域面积为 11221.57 平方千米，占市域面积的 38.78%，主要分布在集中连片的山林地区，该区域普遍地形复杂、森林繁茂，多为自然保护区、森林公园、国家级及省级生态公益林等。从各县（市、区）面积分布情况看，宣威市分布最多，其次会泽县、罗平县、师宗县、富源县以及沾益区分布相对较多，麒麟区分布最少，从占各自辖区面积的比重情况看，罗平县、师宗县极重要区

占辖区面积的比重高，分别为 51.58%和 50.06%，其次富源县、宣威市占比相对较高，均高于 40%（表 4-4）。

表 4-4 自然保护地

| 序号 | 名称               | 保护区范围所在行政区 | 总面积<br>(平方公里) | 保护地类型 | 级别  |
|----|------------------|------------|---------------|-------|-----|
| 1  | 云南会泽黑颈鹤国家级自然保护区  | 会泽县        | 116.19        | 自然保护区 | 国家级 |
| 2  | 云南富源十八连山自然保护区    | 富源县        | 11.62         | 自然保护区 | 地方级 |
| 3  | 云南会泽驾车自然保护区      | 会泽县        | 71.46         | 自然保护区 | 地方级 |
| 4  | 云南师宗丁累大箐自然保护区    | 师宗县        | 40.12         | 自然保护区 | 地方级 |
| 5  | 云南沾益海峰自然保护区      | 沾益区        | 302.28        | 自然保护区 | 地方级 |
| 6  | 云南珠江源自然保护区       | 沾益区、宣威市    | 951.83        | 自然保护区 | 地方级 |
| 7  | 云南陆良彩色沙林风景名胜区    | 陆良县        | 55.79         | 自然公园  | 地方级 |
| 8  | 云南罗平多依河—鲁布革风景名胜区 | 罗平县        | 66.98         | 自然公园  | 地方级 |
| 9  | 云南马龙马过河风景名胜区     | 马龙区        | 28.64         | 自然公园  | 地方级 |
| 10 | 云南师宗南丹山风景名胜区     | 师宗县        | 355.88        | 自然公园  | 地方级 |
| 11 | 云南宣威东山风景名胜区      | 宣威市        | 44.98         | 自然公园  | 地方级 |
| 12 | 云南沾益珠江源风景名胜区     | 沾益区        | 44.4          | 自然公园  | 地方级 |
| 13 | 云南万峰山国家级森林公园     | 罗平县        | 252.17        | 自然公园  | 国家级 |
| 14 | 云南会泽金钟山森林公园      | 会泽县        | 165.41        | 自然公园  | 地方级 |
| 15 | 云南会泽牛栏江森林公园      | 会泽县        | 26.43         | 自然公园  | 地方级 |
| 16 | 云南罗平九龙森林公园       | 罗平县        | 155.65        | 自然公园  | 地方级 |
| 17 | 云南马龙黄草坪森林公园      | 马龙区        | 40.21         | 自然公园  | 地方级 |
| 18 | 云南麒麟朗目山森林公园      | 麒麟区        | 7.15          | 自然公园  | 地方级 |
| 19 | 云南麒麟潇湘谷森林公园      | 麒麟区        | 21.75         | 自然公园  | 地方级 |
| 20 | 云南曲靖海寨森林公园       | 麒麟区、沾益区    | 111.07        | 自然公园  | 地方级 |
| 21 | 云南宣威分水岭森林公园      | 宣威市        | 93.09         | 自然公园  | 地方级 |
| 22 | 云南会泽牯牛寨草原公园      | 会泽县        | 29.28         | 自然公园  | 地方级 |
| 23 | 云南罗平生物群国家级地质公园   | 罗平县        | 59.95         | 自然公园  | 国家级 |
| 24 | 云南沾益西河国家级湿地公园    | 沾益区        | 9.75          | 自然公园  | 国家级 |
| 25 | 云南师宗丹凤湿地公园       | 师宗县        | 67.21         | 自然公园  | 地方级 |
| 26 | 云南沾益海峰湿地公园       | 沾益区        | 7.35          | 自然公园  | 地方级 |
| 27 | 云南麒麟竹子山森林公园      | 麒麟区        | 14.07         | 自然公园  | 拟申报 |
| 28 | 云南富源胜境关森林公园      | 富源县        | 31.82         | 自然公园  | 拟申报 |
| 29 | 云南陆良月牙山森林公园      | 陆良县        | 93.66         | 自然公园  | 拟申报 |

## 四、城镇宜居生态短板

城镇内涝问题突出，韧性有待提高，雨水下渗减少，持续性的降雨导致雨水长时间堆积在城镇，内涝灾害严重，直接对人民生命和财产造成损失。

城镇绿地连通性差，绿地发展不协调，系统格局尚不健全。绿地各节点、带状绿地和斑块之间的有机联系不足，公园绿地发展不均衡。城镇蓝绿生态网络体系不完善，维系城市小气候调节、水质净化、蓄滞雨水和碳汇等服务功能不高。

## 三、城镇空间开发建设对生态环境的胁迫效应分析

曲靖市已进入城市化快速发展时期，但与此同时，曲靖市的生态环境也在物理力、化学力和生物力的作用下不断发展，二者在发展过程中存在着交互胁迫的效应，在城镇开发建设加速阶段对水环境、土地资源环境、大气环境等产生胁迫效应，而生态环境则通过人口增长、经济增长、自然灾害等方面约束着曲靖市城镇化的发展。

### （一）曲靖市城镇化对水资源的胁迫效应

城市化对水资源的胁迫效应表现在两个方面，一方面使得城市用水需求量上升，供需矛盾日益尖锐；另一方面，表现在对地表水和地下水的污染，这些污染主要来自工业废液和废水、城市生活污水、城市垃圾堆积渗出废液，同时还有大气污染带来的降水污染。主要表现为以下几个方面：

#### 1.水资源分配不均，存在污染

##### （1）区域水资源分布与人口、经济区的分布极不匹配

曲靖市水资源时空分布不均，与城镇空间分布密集的城市、人口、耕地等分布极不协调。曲靖市水资源在各区（县、市）的分布与该区（县、市）的人口、经济情况不匹配。例：曲靖市水资源总量较少的麒麟区、陆良县、沾益区，其水资源利用率较大；而水资源总量丰富的师宗县、罗平县、富源县、会泽县、宣威市，水资源利用率较小。

### （2）生活用水挤占生产用水，共同挤占生态环境用水

曲靖市生活用水不断增加，而生产用水处于动态平衡。在历年的产业用水中，第一产业与第二产业用水量互相牵制，近年来第二产业用水的增加导致了第一产业用水的减少。随着工业化和城镇化的推进，城镇生活和工业用水仍有不断增长的趋势，生活和生产用水不断挤占着生态环境用水，一定程度上导致了生态环境的恶化。合理调整产业结构，大力推广节水措施迫在眉睫。

（3）效益显著、投资小的水利工程已基本开发完毕，水资源开发难度日渐加大。

曲靖市 2010-2018 年地下水源供水量仅占总供水量的 4.07%。因为曲靖市多为山地，且以喀斯特地貌为主，提取地下水源有较大的工程难度。2012 年旱灾后，曲靖市加大了蓄水工程的投资力度，但目前效益显著、投资小的水利工程已基本开发完毕，如沾曲陆片区，水资源开发利用程度已经快接近 40% 的合理上限，本区水资源开发利用越来越困难。新的水源工程计划存在着工程难度大、投资巨大等问题，进

一步开发利用本区水资源的难度和代价在逐渐加大。

## 2.水质问题

其次从水质异常的角度，曲靖市水系众多，水能资源丰富。但受直接和间接人为活动的影响，水质异常情况较为严重。地下水重金属污染、面源污染、工业废水等污染不容乐观，情况严峻。尤其作为珠江源的重要河流，南北盘江的河道污染治理更加迫在眉睫。水质现有问题产生的原因：

（1）各类污染：曲靖作为云南省第二大城市，生活污水排量大；农业用水量大，化肥、农药等化学品、富营养物质沿地表径流汇集到河湖水系中，或者往下渗入地下水中，造成水质异常；工业废水排量大，矿产开发也需要使用水资源，重金属污染严重。

（2）水土流失严重：全市水土流失面积 13126.76 平方公里，占国土面积的 45.53%，水土流失造成了生态破坏、水源枯竭，进一步加剧了水资源的供需矛盾。

（3）仍有劣 V 类水体：2016-2019 的监测显示，水库与大部分流域的水质较好，但麒麟区南盘江流域的龚家坝监测站的水质一直为劣 V 类、宣威市北盘江流域的旧营桥监测站一直为 IV 类，需要处理水污染问题。

因此针对水资源生态修复的核心问题进行生态修复：①降水分布不均匀——如何解决可利用水资源不足的问题；②人类活动产生污染——如何处理工业、农业和生活产生的水质异常；③地质与土壤的影响——水土流失面积占 45.53%，

如何控制水土流失；④地貌与降水的影响——如何将水体连通，解决现有水系干涸的问题。

综上所述，曲靖市水资源紧缺，加之资源空间分配不均，降水减少，蒸发量大，水源涵养功能减退，水质异常和农业生产对水资源造成的影响等综合因素作用下，居民生产生活用水保障将遭受挑战，故曲靖市水资源保护工作的开展迫在眉睫。

## **（二）曲靖市城镇化对土地资源的胁迫效应**

曲靖城镇化步伐的加快，从长远看提高了人口的区域集聚水平，吸引和容纳了农村剩余劳动力，为农业生产的集约化和现代化创造了有利条件，最终能提高耕地资源的利用效率。但是，由于城镇人口的快速增长和城镇地域的扩张，使得人均土地资源空间缩小，大量农用地需要不断向非农用地转换，改变着城乡的地域范围及土地利用结构，引起建设用地扩张与耕地保护之间的矛盾和城镇保护与征地农民之间的矛盾，也使得城镇生态环境容量发生变化，导致当地自然灾害频率上升，如水土流失、水旱灾害、石漠化以及生物多样性减弱等，进而影响着整个生态系统。

## **（三）曲靖市城镇化对大气环境的胁迫效应**

城镇化发展带来的大气污染对大气环境产生了胁迫效应。例如，现在的热岛效应、臭氧层空洞、酸雨、逆温层、温室效应以及光化学烟雾等现象。城镇化对大气环境的胁迫效应主要取决于城市的人口密集度、产业结构、污染控制措

施及绿化用地布局等方面的影响。

经过多年的环境污染综合治理，曲靖市的大气污染状况已有所改善，属于大气污染轻度的城市。曲靖城市化过程中主要表现为其城市化对大气环境的胁迫效应主要是因为煤烟型污染和产业结构中资源密集型产业和能源密集型产业比重偏高，并且污染限制不足，加上缺乏相应设施的配套，致使其城市化对大气环境的胁迫作用较强。曲靖市城镇化水平与二氧化硫的排放量息息相关，随着城镇化水平的上升，其二氧化硫排放量、烟尘排放量呈上升趋势，体现了城镇化发展对大气环境的胁迫效应。随着能源结构的改变，由燃煤产生的二氧化硫等污染物浓度会逐年下降，但随着汽车数量增加，因汽车尾气排放产生的二氧化氮所占污染负荷比会逐渐增加，二氧化氮对环境的影响会越来越明显。

## **第五节 生态系统恢复力评价**

### **一、生态系统恢复力**

生态系统恢复力是生态系统在达到阈值前吸收扰动后恢复到稳定状态，并维持其基本特征分类组成、结构、生态系统功能和过程速率的能力。生态系统恢复力受到生物多样性、生态储存、生境条件、气候、人类活动、生产力等诸多因素共同左右所形成的生态环境综合指标，可以为生态修复的本底调查、工程布局、生态修复效果评价提供科学依据。

生态系统恢复力主要为解决两个基本问题，即大尺度生

态系统理论问题及人与自然关系的问题。从生态恢复力理论研究过渡到生态系统的保护与修复需要对恢复力进行定量系统评估，才能进一步识别区域内恢复力的主要影响因素，并揭示其驱动机理和变化机制，从而为生态系统管理提供决策依据。

随着曲靖城市化进程加快，建设用地规模增大，扩张速度加快，挤占了生态空间，生态环境逐步恶化，严重减弱区域内生态环境承载力，降低生态水源涵养能力。为落实曲靖市山水林田湖草沙一体化治理，加上珠江源生态安全及生态修复，开展曲靖市生态系统恢复力评价对促进整个珠江流域可持续发展具有重要意义。

### **（一）生态系统恢复力评价指标体系与方法**

#### **（1）指标体系**

生态系统恢复力评价是一个复杂的过程，需要考虑的影响因素较多，根据相关的指南和规范，结合曲靖市的生态环境和社会发展状况，从自然因素和社会因素综合分析生态系统恢复力水平。自然因素包含了降水、植被覆盖度、地形起伏度等评价因子，自然条件指标反映了生态系统的自然组成和生态系统的物质基础。社会因素包含了人口分布指标，反映人类活动对生态系统的直接或间接影响。其中，地形起伏小，坡度平缓，植被覆盖率高，降水丰沛，受人为破坏力小的区域恢复水平越高，生态恢复过程越快。地形起伏大，植被覆盖率低，受人为破坏较为严重，生态脆弱的区域恢复力

较弱。

建立全面有效的生态恢复力指标评价体系是准确定量系统评价生态恢复力的关键，因此在建立评价指标体系前必须确定以下建立的原则。①系统性原则：要综合考虑区域内人类活动与自然环境的关系，构建科学的指标体系。②主导性原则：应对指标进行相关分析，抓住强相关性中的主导指标，构建合理的指标体系。③可行性原则：选取的指标应该有可靠的获取途径，使得数据详实全面。④可比性原则：在保证科学合理的前提下，数据应具有时空差异，并且可进行量化分析。

## （2）生态系统恢复力计算方法

指标权重反映了该项目对目标的贡献大小，是进一步关联指标体系中各因子的桥梁，对生态系统恢复力评价至关重要。本次生态系统恢复力评价采用综合指数法进行评估，根据各指标权重加权运算计算出曲靖市的生态系统恢复力，反映生态环境的健康程度。具体公式如下：

$$I=E* W_e+N* W_n$$

其中 I 为该地的生态恢复力，E 为社会经济层综合值，N 为自然条件层综合值， $W_e$ 和 $W_n$ 代表社会经济层和自然条件层的权重值。将生态系统恢复力划分为 3 个等级，分别为低恢复力、中恢复力和高恢复力。为使生态恢复力的分组合理，在空间上突出不同组别的差异，具体阈值划分参考了综合自然间断点分级法和相等间隔法。

## （二）生态系统恢复力评价结果

根据生态系统恢复力计算公式，计算出曲靖市生态系统恢复力水平，提取出各个等级水平的生态系统恢复力面积，并进行可视化展示，最终得到生态系统恢复力评价结果。结果显示，曲靖市以中恢复力为主，面积为 136.54 万公顷，占比为 47.19%，中恢复力的区域主要位于陆良县、麒麟区、沾益区等地势平坦，水土流失较轻的区域；中恢复力面积 123.70 万公顷，占比 42.75%；而低恢复力的区域面积为 29.11 万公顷，占比 10.06%，主要位于曲靖北部、东北部和东南部等地形崎岖、水土流失严重的区域（表 4-5、图 4-12）。

表 4-5 曲靖市生态系统恢复力评价评价结果表

| 恢复力等级 | 面积         | 单位：公顷  |
|-------|------------|--------|
|       |            | 占比     |
| 低恢复力  | 291111.71  | 10.06% |
| 中恢复力  | 1365430.33 | 47.19% |
| 高恢复力  | 1237057.43 | 42.75% |
| 合计    | 2893599.47 | 100%   |

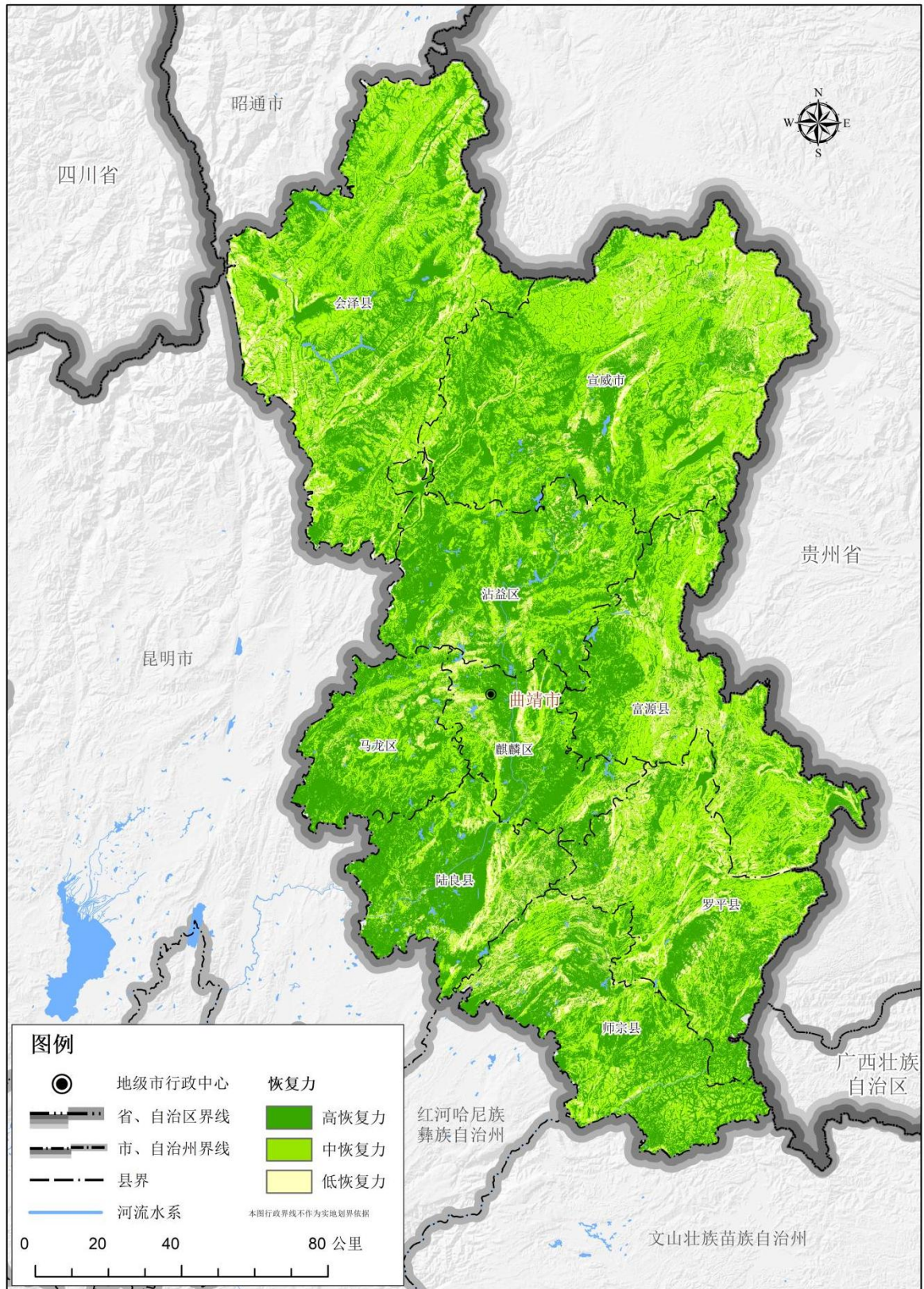


图 4-12 曲靖市生态系统恢复力评价图

## 第六节 生态系统服务评价

依据自然资源部国土空间规划局印发的《资源承载能力和国土空间开发适宜性评价技术指南（试行）》，国家发改委、国家统计局印发的《生态产品总值核算规范》，在调查基础上，利用遥感和地理信息系统，开展生态系统服务功能重要性评价工作，识别区域生态系统服务功能相对重要的生态地区。生态系统服务评价主要包括水源涵养、土壤保持和生物多样性维护重要性。

### 一、生态系统服务评估指标体系与方法

生态系统服务评价是针对区域典型生态系统，评价生态系统服务功能的综合特征，并根据生态系统服务功能的重要性，分析生态服务功能的区域分异规律，明确生态系统服务功能的重要区域。评价内容主要包括水源涵养功能重要性评价、生物多样性维护功能重要性评价和土壤保持功能重要性评价。通过对生态系统服务功能重要性的评价有助于推进曲靖市高水平生态保护，促进曲靖市高质量绿色发展。对于重要性评价，通过地理信息系统叠加处理得到生态系统服务功能量，采用分位数法将区域划分为 3 个重要性等级，包括一般重要、重要和极重要。

### 二、生态系统服务评价

生态系统服务评价包括水源涵养、生物多样性维持和土壤保持功能重要性评价。

## （一）水源涵养

水源涵养是生态系统（如森林、草地等）通过其特有的结构与水相互作用，对降水进行截留、渗透、蓄积，并通过蒸散发实现对水流、水循环的调控，主要表现在缓和地表径流、补充地下水、减缓河流流量的季节波动、滞洪补枯、保证水质等方面。以水源涵养功能量作为生态系统水源涵养功能的评估指标。

### 1. 分析方法

水源涵养通过每栅格单元降水量减去实际蒸散发后的水量即水源供给量，再根据水源供给量减去不同地类的地表径流量得到评估区域内的水源涵养功能量。

水源涵养指标是根据以下公式及采用本地化数据展开计算，它是基于 **Budyko** 水热耦合平衡假设和年平均降水量数据。水源涵养  $V_{ij}$  的计算公式如下：

$$V_{ij} = (1 - R_j) \cdot Y_{ij}$$

其中， $R_j$  是每种土地类型  $j$  上的地表径流系数，具体的径流系数依据本地参数和国家发改委、国家统计局共同印出版的《生态产品总值核算规范》， $Y_{ij}$  表示年均产水量。

首先，通过确定曲靖市区域的土地利用类型  $j$  上的每个像素  $i$ ，获得年均产水量（ $Y_{ij}$ ）（单位：毫米/年），根据以下公式计算的：

$$Y_{ij} = \left(1 - \frac{AET_i}{P_i}\right) \cdot P_i$$

式中， $AET_i$ 表示栅格单元  $i$  的年实际蒸散量， $P_i$ 表示栅格单元  $i$  的年降水量（单位：毫米）。

水量平衡公式中，土地利用/覆被类型的植被蒸散发 $\frac{AET_i}{P_i}$ 计算，采用 Budyko 水热耦合平衡假设公式：

$$\frac{AET_i}{P_i} = 1 + \frac{PET_i}{P_i} - [1 + (\frac{PET_i}{P_i})^{\omega}]^{\frac{1}{\omega}}$$

式中， $PET_i$ 表示潜在蒸散量， $\omega_i$ 表示自然气候—土壤性质的非物理参数，详细见下。

潜在蒸散量  $PET_i$  定义为：

$$PET(i) = Kc(\ell i) \cdot ET0(i)$$

式中， $ET0(i)$ 表示栅格单元  $i$  的参考作物蒸散， $Kc(\ell i)$ 表示栅格单元  $i$  中特定土地利用/覆被类型的植物（植被）蒸散系数。通过参考作物蒸散量反映当地气候条件。 $Kc(\ell i)$ 很大程度上取决于栅格单元  $i$  中土地利用/覆被的植被性质。在土地利用/覆被图中， $Kc$  用于将  $ET0$  修正为栅格单元中特定作物或植被类型蒸散量。

$\omega_i$ 是一个基于专家经验参数，通常用 $\frac{AWC \times N}{P}$ 线性函数表示，式中  $N$  表示每年的降水时间数， $AWC$  表示植物可利用水含量。本文采用公式表达，定义为：

$$\omega_i = Z \cdot \frac{AWC_i}{P_i} + 1.25$$

式中， $AWC_i$ 表示土壤有效含水量（毫米），由土壤质地和土壤有效深度决定，用来确定土壤为植物生长储存和提供的总水量。由植物利用水分含量（ $PAWC_i$ ），以及土壤的最大根系埋藏深度和植物根系深度的最小值决定：

$$AWC_i = \text{Min}(\text{Rest\_layer\_depth}_i, \text{Root\_depth}_i) \cdot PAWC_i$$

土壤的最大根系埋藏深度是指由于环境的物理和化学特征不同，植物根系在土壤中能够延伸的最大深度。植物根系深度通常指特定植物类型的根系生物量为 95% 的土层深度。 $PAWC_i$  表示植物利用水分含量，即田间持水量和萎蔫点之间的差值，其中生物物理数据采用适用于本地的经验参数与数据（表 4-6）。

**表 4-6 用于生态系统水源涵养服务功能评估生物物理数据表**

| LULC   | Kc   | root_depth | LULC_veg | Rj     |
|--------|------|------------|----------|--------|
| 草地     | 0.65 | 1350       | 1        | 0.082  |
| 河流     | 1    | 1000       | 0        | 0      |
| 湖泊     | 0.8  | 6300       | 0        | 0      |
| 湿地滩涂   | 0.8  | 6300       | 0        | 0      |
| 乔木林地   | 1    | 6300       | 1        | 0.0267 |
| 灌木林地   | 1    | 6300       | 1        | 0.0426 |
| 竹林地    | 1    | 6300       | 1        | 0.0302 |
| 耕地     | 0.6  | 700        | 1        | 0.347  |
| 园地     | 0.6  | 700        | 1        | 0.0957 |
| 交通用地   | 0.3  | 450        | 0        | 0      |
| 居住地    | 0.3  | 450        | 0        | 0      |
| 商业用地   | 0.3  | 450        | 0        | 0      |
| 基础设施用地 | 0.3  | 450        | 0        | 0      |
| 其他用地   | 0.2  | 9          | 0        | 0      |

## 2.评价结果

据功能量统计评价，曲靖市生态系统水源涵养服务功能以一般重要性为主，面积为 196.96 万公顷，占比 68.07%；其次是重要性区域，面积为 49.66 万公顷，占比 17.16%、极重要性，面积为 42.45 万公顷，占比 14.77%（表 4-7）。

从空间分布看，水源涵养极重要区主要分布在曲靖东部，中部地区，这与曲靖市的年降水量丰富度有关；此外，森林高覆盖区域对涵养水分，河流地下水补给发挥极为重要的作用。水源涵养一般重要性主要分布在北部会泽县、宣威市和南部的师宗县、罗平县区域（图 4-13）。

表 4-7 曲靖市生态系统水源涵养服务功能重要性评价结果表

单位：公顷

| 重要性等级 | 面积         | 占比     |
|-------|------------|--------|
| 一般重要性 | 1969565.95 | 68.07% |
| 重要    | 496555.30  | 17.16% |
| 极重要   | 427478.22  | 14.77% |
| 合计    | 2893599.47 | 100%   |

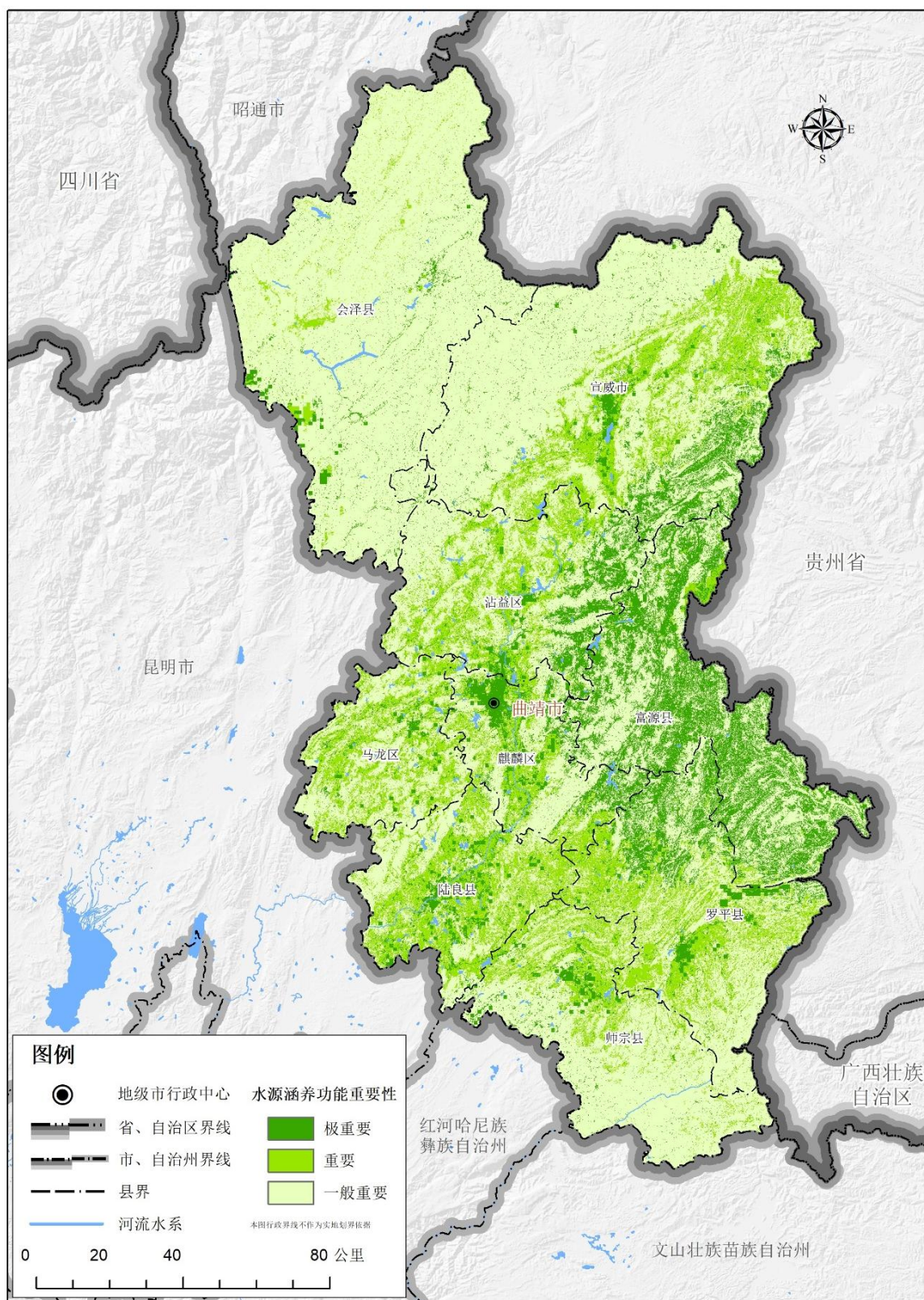


图 4-13 曲靖市水源涵养功能重要性评价图

## （二）土壤保持

土壤保持是生态系统（如森林、草地等）通过林冠层、枯落物、根系等各个层次保护土壤、消减降雨侵蚀力，增加土壤抗蚀性，减少土壤流失，保持土壤的功能，是生态系统提供的重要调节服务之一。土壤保持功能主要与气候、土壤、地形和植被有关，以土壤保持量，即潜在土壤侵蚀量与实际土壤侵蚀量的差值，作为生态系统土壤保持功能的评估指标。

### 1. 分析方法

森林中活地被物和凋落物层的存在，使降水被层层截留，消除了水滴对表层土壤的冲击和地表径流的侵蚀作用。此外，网状分布的林木根系也具有固持土壤的作用，从而减少土壤侵蚀。

土壤保持是生态系统固定的土壤量，计算公式如下：

$$usle_i = R_i \cdot K_i \cdot LS_i \cdot C_i \cdot P_i$$

其中， $R_i$ 表示降水侵蚀性因子（ $\text{MJ} \cdot \text{mm} (\text{ha} \cdot \text{hr})^{-1}$ ）； $K_i$ 表示土壤可侵蚀性因子（ $\text{ton} \cdot \text{ha} \cdot \text{hr} (\text{MJ} \cdot \text{ha} \cdot \text{mm})^{-1}$ ）； $LS_i$ 表示坡度坡长因子， $C_i$ 表示植被覆盖和作物管理因子， $P_i$ 表示土壤保持措施因子。

$$SDR_i = \frac{SDR_{\max}}{1 + \exp\left(\frac{IC_o - IC_i}{k}\right)}$$

$$E_i = usle_i \cdot SDR_i$$

$$R_i \cdot K_i \cdot LS_i (1 - C_i \cdot P_i) SDR_i$$

式中： $SDR_i$ 是土壤输移比， $SDR_i$ 表示最大理论 SDR 值，为平均值 0.80； $IC_0$ 和 值为定义 —IC 关系的校准参数（递增函数）； $E_i$ 是栅格单元 中的输土量（单位吨/公顷·a<sup>-1</sup>）。植被覆盖和作物管理因子和水土保持措施因子设置依据适用于本地化参数的设置。

2.评价结果

据功能量统计评价，曲靖市生态系统土壤保持服务功能以一般重要性为主，面积为 180.48 万公顷，占比 62.37%，表明曲靖市土壤保持功能整体为中等水平。重要性面积为 84.36 万公顷，占比 29.15%；极重要性面积为 24.52 万公顷，占比 8.47%（表 4-8）。

从空间分布看，土壤保持极重要区主要分布在曲靖东部，北部和南部地区，这与曲靖市的气候、土壤、海拔和地形地貌有关。此外，森林、灌木覆盖区域对土壤保持发挥较为重要的作用。土壤保持一般重要区主要分布在中部和西南部区域（图 4-14）。

表 4-8 曲靖市生态系统土壤保持服务功能重要性评价结果表

单位：公顷

| 重要性等级 | 面积         | 占比     |
|-------|------------|--------|
| 一般重要性 | 1804774.84 | 62.37% |
| 重要    | 843608.00  | 29.15% |
| 极重要   | 245216.63  | 8.47%  |
| 合计    | 2893599.47 | 100%   |

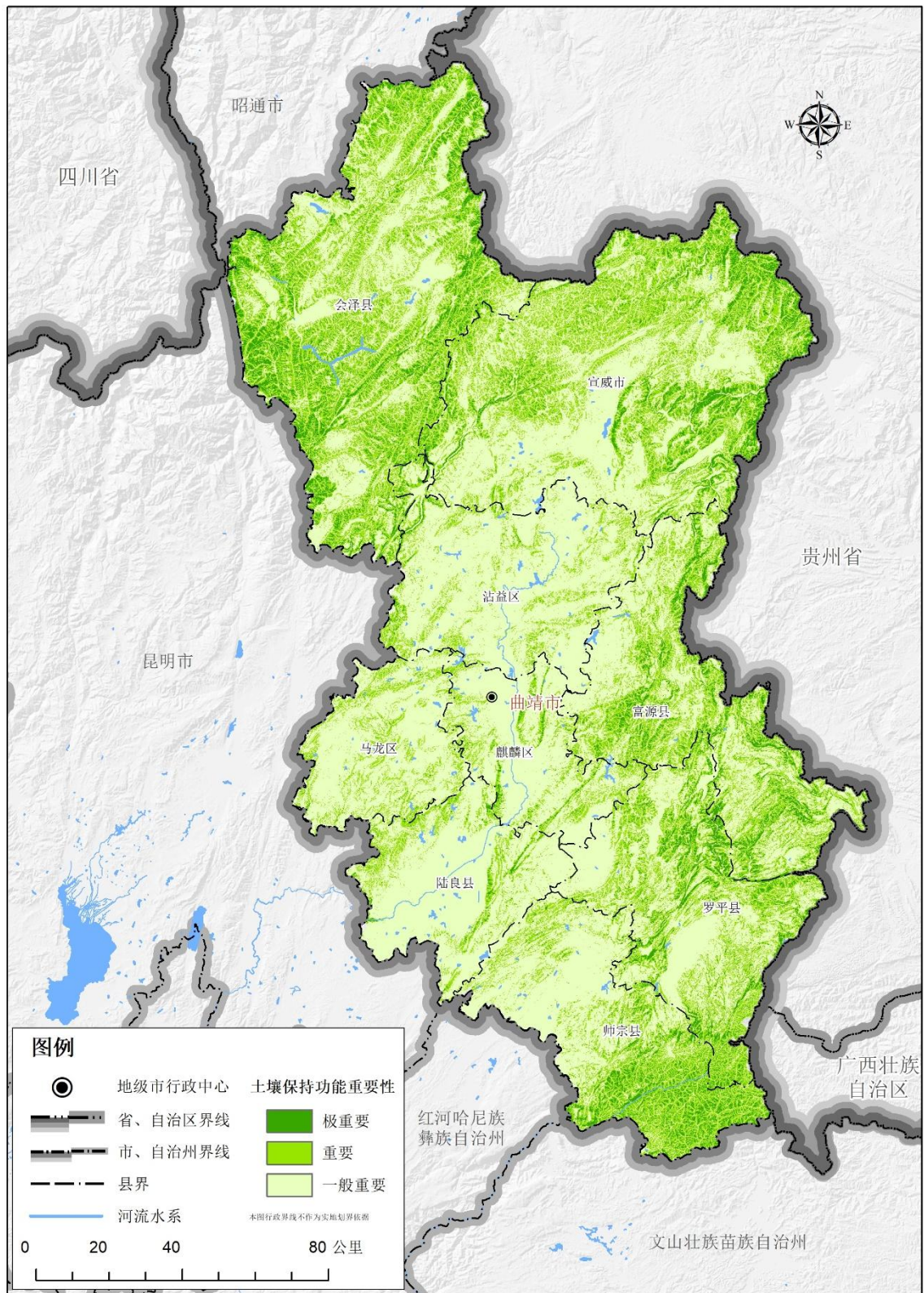


图 4-14 曲靖市土壤保持功能重要性评价图

### （三）生物多样性

生物多样性维护功能是生态系统在维持基因、物种、生态系统多样性发挥的作用，是生态系统提供的最主要功能之一。而生态保护的主要目标之一是生物多样性保护与维持，包括基因的范围，感兴趣区域的物种类型、数量、生境和生态系统。为了使管理者了解景观区域内各个斑块各自的和整体的生物多样性分布和丰度，有必要绘制出区域内出现要素的范围或要素赋存状态（例如：物种、群落、生境）的地图作为代表各层次生物多样性水平。通过评估当前土地利用和管理影响要素保持的程度，制定出适合的保护策略，鼓励这些地区实施生物多样性最大化的资源管理措施。

#### 1.分析方法

生物多样性维持功能是由多个因素决定的多维函数，包括土地利用涉及的耕地、基础设施、交通用地和茶园等。生物多样性维持指标 $Q_{xj}$ 表示如下：

$$Q_{xj}=H_j(1-(\frac{D_{xj}^z}{D_{xj}^z+k^z}))$$
$$D_{xj}=\sum_{r=1}^R \sum_{y=1}^{Y_r} (\frac{w_r}{\sum_{r=1}^R w_r}) r_y \beta_x i_{rxy} s_{jr}$$

其中， $Q_{xj}$ 是 LULC 类型  $j$  的生境质量，范围为 0~1； $k=0.5$  为默认设置； $H_j$ 为生境质量得分，范围为 0-1，其中完美的生境类型得分为 1； $z$ 为常数； $D_{xj}^z$ 为网格单元  $x$  中威胁程度的加权平均值； $w_r$ 为栅格图  $r$  上的权重集合； $y$  为栅格图  $r$  上的所有网格单元； $Y_r$  是栅格地图  $r$  上的网格单元集； $R$  是

威胁因素的数量； $r_y$  是栅格图层  $r$ ； $\beta_x$  是网格单元  $x$  的可及性水平； $S_{jr}$  是 LULC 类型  $j$  对威胁  $r$  的敏感性； $i_{rxy}$  是生境和威胁源之间的距离函数。这里，生物多样性指数根据公式计算用作物种多样性分布，并赋予 0 到 1 的分数，分数越高意味着生物多样性保护的生境越好。各地类的威胁权重设置依据适用于本地化参数的设置。

## 2.评估结果

据功能量统计评价，曲靖市生态系统生物多样性维持功能呈现两极化，这与主要自然生境，动植物栖息地分布特征有关。生物多样性维持以一般重要性为主，面积为 156.59 万公顷，占比 54.11%；其次是极重要性区域，面积为 79.27 万公顷，占比 27.39%、重要性区域，面积为 58.51 万公顷，占比 18.49%（表 4-9）。

从空间分布看，生物多样性维持极重要区主要分布在曲靖市西北部和南部地区，而一般重要性主要以中部地区为主，整体呈现由东北向西南延伸的趋势。生物多样性维持与森林、灌丛和草地等有利于生物物种繁衍、生命维持的自然栖息地有关联（图 4-15）。

**表 4-9 曲靖市生态系统生物多样性服务功能重要性评价结果表**

单位：公顷

| 重要性等级 | 面积         | 占比     |
|-------|------------|--------|
| 一般重要性 | 1565863.37 | 54.11% |
| 重要    | 535075.66  | 18.49% |
| 极重要   | 792660.44  | 27.39% |
| 合计    | 2893599.47 | 100%   |

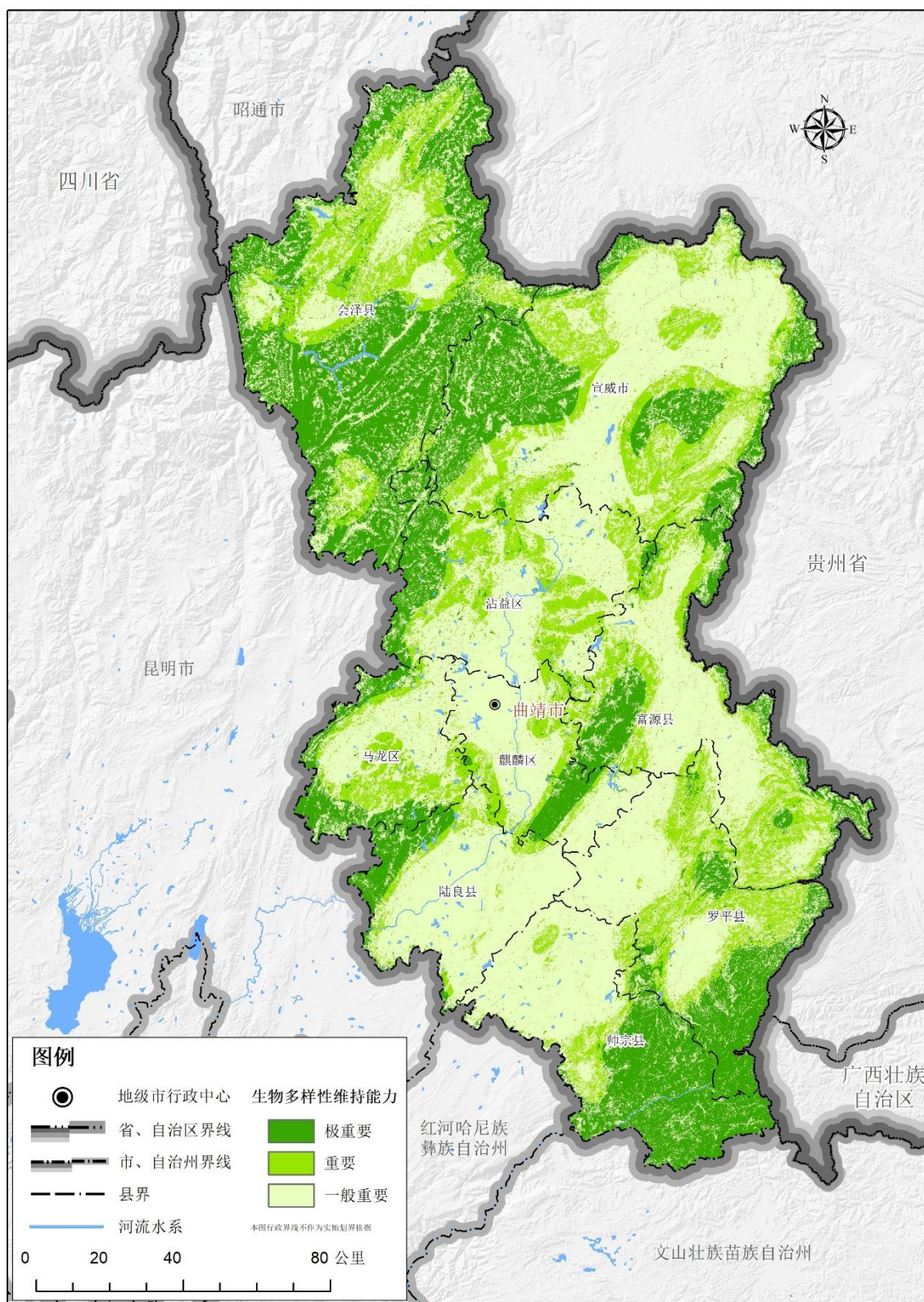


图 4-15 曲靖市生物多样性维持能力评价图

## 第七节 生态系统敏感性评价

### 一、生态系统敏感性指标体系与方法

生态系统敏感性是指生态系统对区域内自然和人类活动干扰的敏感程度,反映了区域生态系统在遇到人为干扰与破坏时,发生生态系统栖息地和自然生境威胁程度和可能性的大小。在自然状况下,各种生态过程维持着一种相对稳定的耦合关系,保证着生态系统的相对平衡,而当外界干扰超过一定限度时,这种耦合关系将被打破,导致严重的生态环境问题。

曲靖市为高海拔内陆城市地区,考虑到曲靖市生态环境的主要威胁来自于水土流失、地表侵蚀和动植物栖息地威胁情况,并根据相关评估指标的可获得性,本次评估参考省级评价体系,最终选择生境敏感性、土壤侵蚀性和石漠化敏感性评价曲靖市的生态系统敏感性。

生态敏感性评价应明确区域可能发生的主要生态环境问题类型与可能性大小,根据主要生态环境问题的形成机制,分析评价区生态敏感性的区域分异规律,明确特定生态环境问题可能发生的地区范围与可能程度,包括单个生态环境问题的脆弱性分区图,也包括在各种生态环境问题敏感性分布的基础上,进行区域生态敏感性综合分区。将敏感性分为极敏感性、敏感性、一般敏感性 3 个等级。

## 二、生态系统敏感性评价

生态系统敏感性评价包括生境敏感性、石漠化敏感性和土壤侵蚀敏感性评价。

### （一）生境敏感性

生境敏感性是指重要物种的栖息地对人类活动的敏感程度。通过对生境敏感性评估可以知道基于生存资源可获得性，生物繁殖与存在数量生态系统提供适合个体和种群生存条件的能力。假定一个受威胁的生境类型越脆弱，那么生境类型就越容易受到威胁，从而导致生境退化。

#### 1. 分析方法

生境敏感性指数计算方法如下：

$$D_{xj} = \sum_{r=1}^R \sum_{y=1}^{Y_r} \left( \frac{W_r}{\sum_{r=1}^R W_r} \right) ry \cdot irxy i_{rxy} \cdot \beta_x \cdot S_{jr}$$

式中： $D_{xj}$ 表示在生境类型  $J$  中的  $x$  栅格受到的总威胁水平。 $Q_{xj}$ 表示在土地利用类型  $j$  中的斑块  $x$  的生境质量。其中， $z$  和  $k$  是比例因子。 $y$  是指  $r$  威胁栅格图上的所有栅格， $Y_r$  指  $r$  威胁栅格图上的一组栅格。 $S_{jr}$ 为土地利用类型对威胁  $r$  的敏感性。 $\beta_x$ 是栅格  $x$  可接近的水平。 $i_{rxy}$ 表示威胁  $r$  在栅格  $x$  的生境对栅格  $y$  的影响（ $ry$ ）。 $W_r$ 是退化源权重，表示退化源对所有生境的相对破坏性。 $R$ 是所有模拟的退化源。每种地类的敏感性权重设置依据适用于本地化参数的设置。

#### 2. 评估结果

据功能量统计评价，曲靖市生态系统生境脆弱特征以一

般敏感性为主，面积为 262.67 万公顷，占比 90.78%。其次是敏感性区域，面积为 20.21 万公顷，占比 6.99%；极敏感性区域，面积为 6.47 万公顷，占比 2.24%（表 4-10）。

从空间分布看，生境敏感性极敏感区主要分布在曲靖市中部及西北部（以礼河、牛栏江流域）地区，但分布较为零散。生境敏感程度与城镇生态系统中交通用地、基础设施用地、建设用地有较强的关联性，因为城市生态系统相对于自然生态系统对生物物种和生物多样性维持与保护都存在一定的威胁（图 4-16）。

表 4-10 曲靖市生态系统生境敏感性评价结果表

| 单位：公顷 |            |        |
|-------|------------|--------|
| 敏感性等级 | 面积         | 占比     |
| 一般敏感性 | 2626730.26 | 90.78% |
| 敏感    | 202125.43  | 6.99%  |
| 极敏感   | 64743.78   | 2.24%  |
| 合计    | 2893599.47 | 100%   |

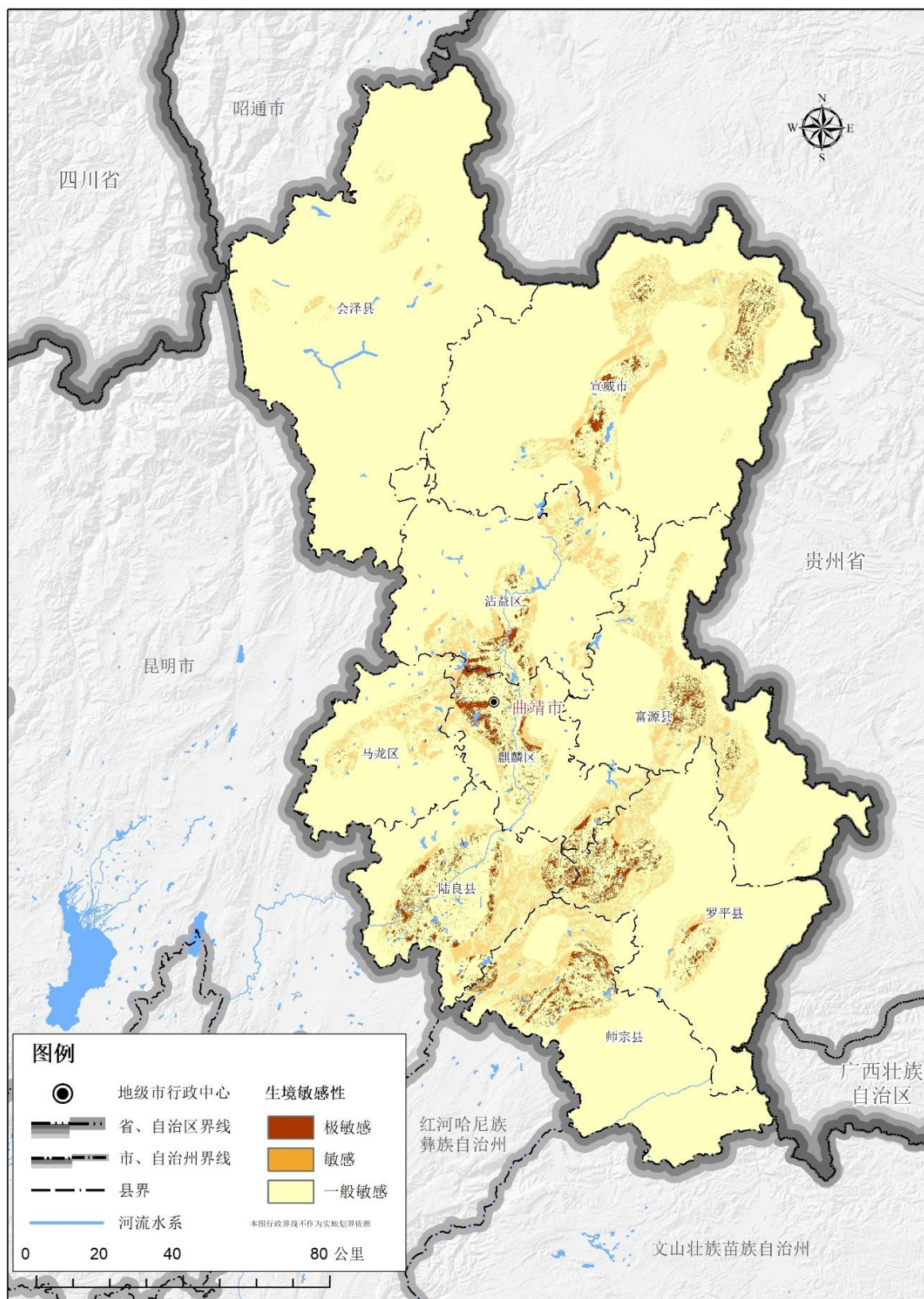


图 4-16 曲靖市生境敏感性评价图

## （二）石漠化敏感性

石漠化是指因水土流失而导致地表土壤损失，基岩裸露，土地丧失农业利用价值和生态环境退化的现象。石漠化多发生在石灰岩地区，土层厚度薄，地表呈现类似荒漠景观的岩石逐渐裸露的演变过程。从成因来说。导致石漠化的主要因素是人为活动。由于长期以来自然植被不断遭到破坏，大面积的陡坡开荒，造成地表裸露，加上喀斯特石质山区土层薄，基岩出露，暴雨冲刷力强，大量的水土流失后岩石逐渐凸显裸露，从而呈现出石漠化现象。主要表现为土地石化、土壤贫瘠、水土流失严重等。

### 1.分析方法

石漠化敏感性评估是为了识别容易产生石漠化的区域，评估石漠化对人类活动的敏感程度。根据《云南省岩溶地区第四次石漠化调查报告》相关成果，对曲靖市石漠化敏感性进行评估。第四次石漠化调查方法主要是根据石漠化形成机理，选取基岩裸露度、植被总盖度、植被覆盖类型和土层厚度因子构建石漠化程度评估指标体系。

### 2.评价结果

据功能量统计评价，曲靖市生态系统石漠化敏感性特征以一般敏感和较低敏感性为主，面积分别为 270.00 万公顷，占比为 93.31%。敏感性区域面积为 18.29 万公顷，占比为 6.32%，而极敏感区域面积仅为 1.07 万公顷，占比仅为 0.37%（表 4-11）。

从空间分布看，石漠化一般敏感区分布于曲靖市整体评估区，而极敏感区分布极为零散。石漠化敏感程度与山体坡度、地形地貌和植被覆盖丰富度有较强的关联性，植被破坏严重且坡度较大区域，容易发生水土流失，石漠化敏感性强。（图 4-17）。

表 4-11 曲靖市生态系统石漠化敏感性评价结果表

| 单位：公顷 |            |        |
|-------|------------|--------|
| 敏感性等级 | 面积         | 占比     |
| 一般敏感性 | 2700017.67 | 93.31% |
| 敏感    | 182875.49  | 6.32%  |
| 极敏感   | 10706.32   | 0.37%  |
| 合计    | 2893599.47 | 100%   |

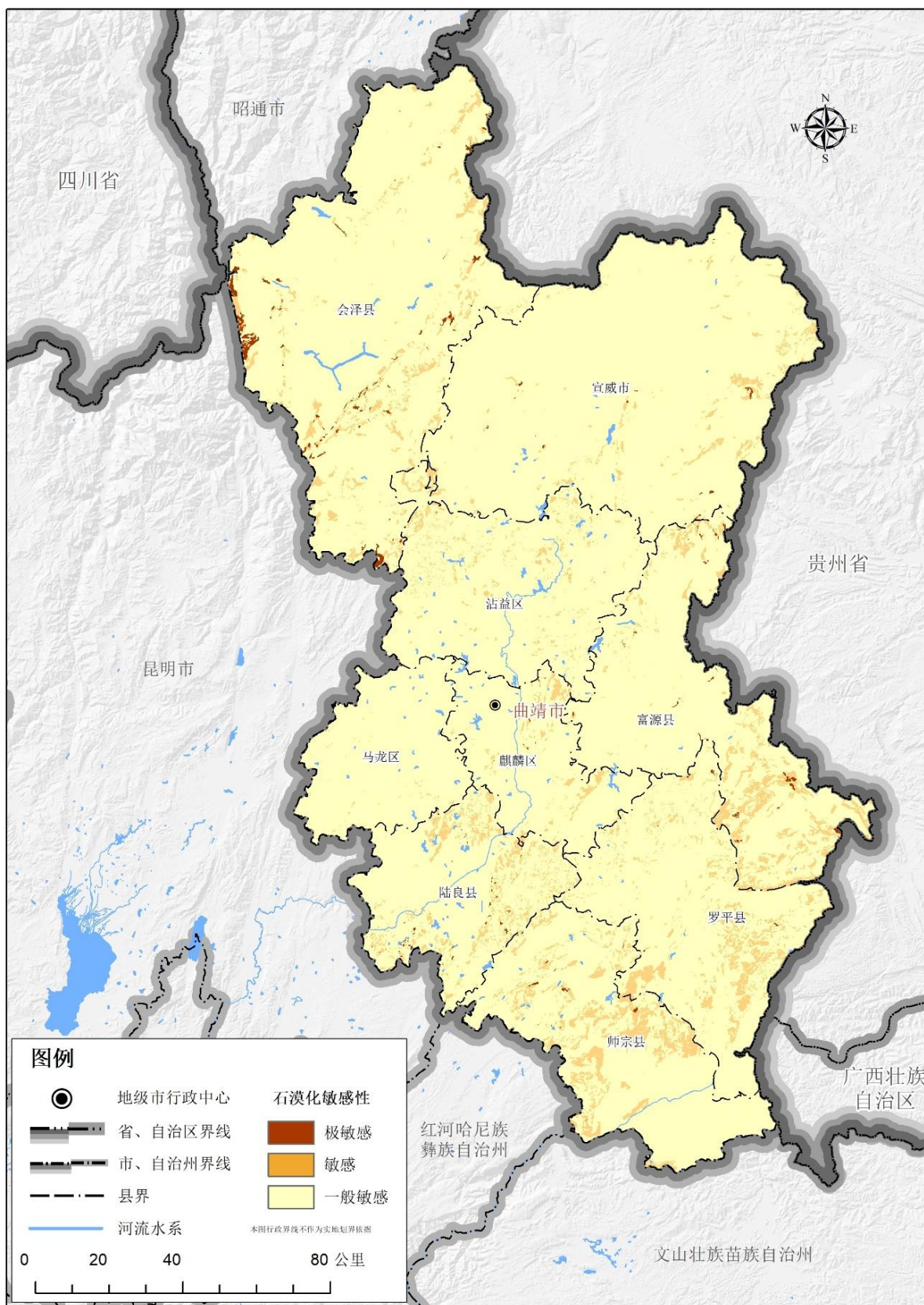


图 4-17 曲靖市石漠化敏感性评价图

### （三）土壤侵蚀敏感性

土壤侵蚀敏感性是指自然环境条件所造成的易发生土壤侵蚀的程度，通过土壤侵蚀敏感性评价识别容易形成土壤侵蚀的区域，评价土壤侵蚀对人类活动的敏感程度。

#### 1. 分析方法

土壤侵蚀敏感性 $E_i$ 计算公式如下：

$$E_i = usle_i \cdot SDR_i$$
$$SDR_i = \frac{SDR_{max}}{1 + \exp\left(\frac{IC_o - IC_i}{k}\right)}$$
$$R_i \cdot K_i \cdot LS_i (1 - C_i \cdot P_i) SDR_i$$

$SDR_i$ 是土壤输移比， $SDR_i$ 表示最大理论值，为平均值0.8； $IC_o$ 和值为定义— $IC$ 关系的校准参数（递增函数）； $E_i$ 是栅格单元中的输土量（单位吨/公顷· $a^{-1}$ ）。其中，每种地类的威胁因子和敏感性权重设置依据适用于本地化参数的设置。

#### 2. 评价结果

据功能量统计评价，曲靖市生态系统土壤敏感特征以一般敏感性为主，面积为267.65公顷，占比92.50%。敏感区域面积为17.27万公顷，占比为5.97%；而极敏感区域面积仅为4.44万公顷，占比仅为1.54%（表4-12）。从空间分布看，土壤侵蚀一般敏感区分布于曲靖市整体评估区，而极敏感区分布极为零散。土壤侵蚀敏感程度与山体坡度、地形地貌和植被覆盖丰富度有较强的关联性，植被破坏

严重且坡度较大区域，容易发生水土流失，土壤侵蚀作用大（图 4-18）。

表 4-12 曲靖市生态系统土壤侵蚀敏感性评价结果表

| 单位：公顷 |            |        |
|-------|------------|--------|
| 敏感性等级 | 面积         | 占比     |
| 一般敏感性 | 2676479.20 | 92.50% |
| 敏感    | 172695.62  | 5.97%  |
| 极敏感   | 44424.65   | 1.54%  |
| 合计    | 2893599.47 | 100%   |

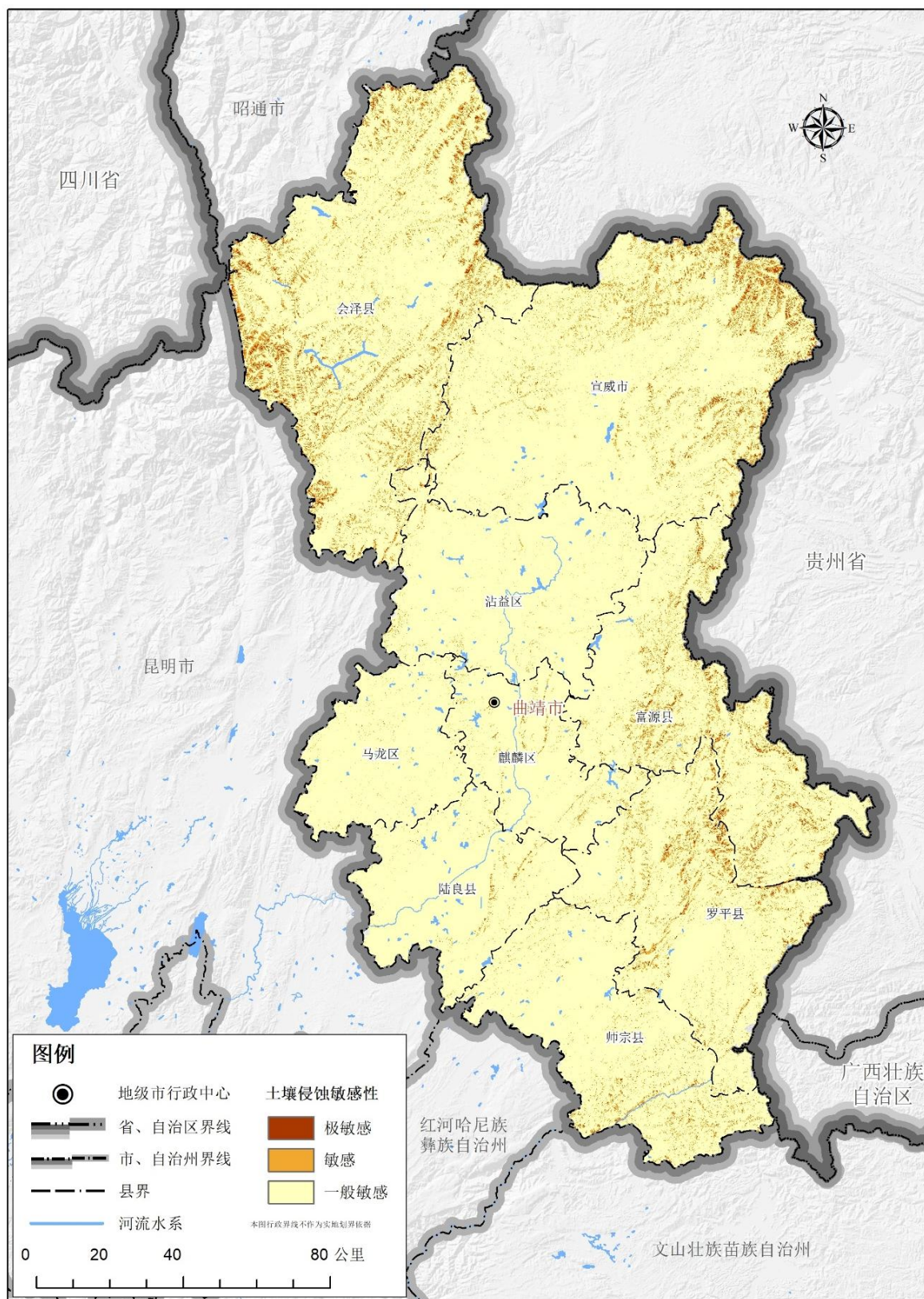


图 4-18 曲靖市土壤侵蚀敏感性评价图

## 第八节 生态系统综合性评价

### 一、生态系统服务功能综合评价

将水源涵养、土壤保持和生物多样性维护重要性评价结果等级栅格叠合在一起，每个栅格值取其最高等级，得到生态系统服务功能重要性。曲靖市生态系统服务功能重要性具有显著的空间异质性。生态系统服务功能重要性高的区域主要分布在麒麟区的中部、会泽县和富源县的西部、宣威市的东部、师宗县和罗平县的南部等区域。这些区域的植被覆盖率高、水源涵养与生物多样性功能好；重要性低的区域主要分布在南部的曲靖市的北部以及西南部区域。

表 4-13 曲靖市生态系统服务功能评价结果表

| 单位：公顷 |            |        |
|-------|------------|--------|
| 重要性等级 | 面积         | 占比     |
| 一般重要性 | 965304.78  | 33.36% |
| 重要    | 843194.89  | 29.14% |
| 极重要   | 1085099.80 | 37.5%  |
| 合计    | 2893599.47 | 100%   |

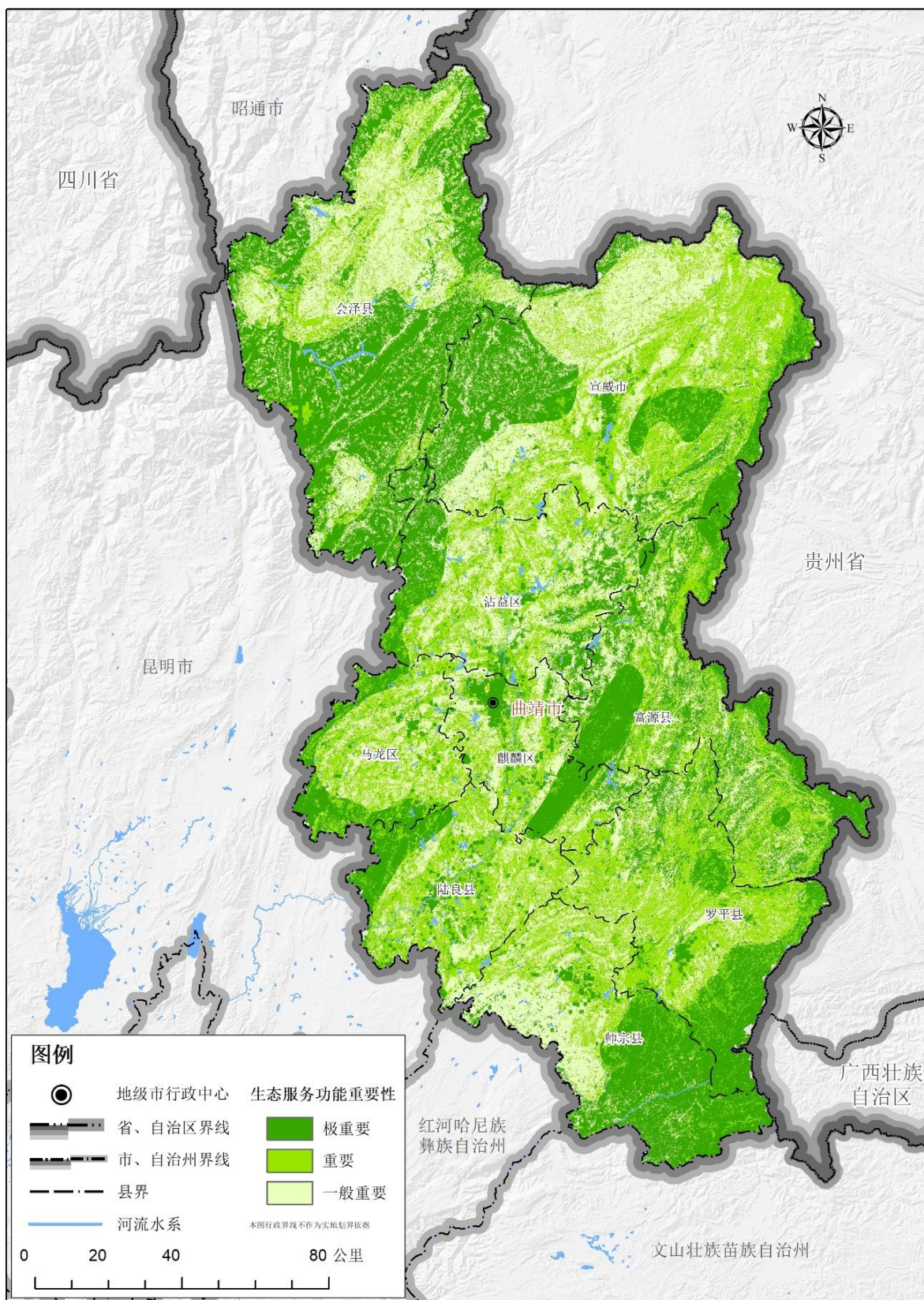


图 4-19 曲靖市生态系统服务功能重要性评价图

## 二、生态系统敏感性综合评价

将生境敏感性、土壤侵蚀敏感性和石漠化敏感性结果等级栅格叠合在一起，每个栅格值取其最高等级，得到生态敏感性评价结果。

曲靖市生态敏感性高值区域零散分布在各个区县，这些区域地形起伏度和坡度大，水土流失敏感性高，石漠化生态问题突出；重要性低的区域主要分布在面积较大的坝子和坡度较缓的区域。

表 4-14 曲靖市生态系统敏感性综合评价结果表

| 单位：公顷 |            |        |
|-------|------------|--------|
| 敏感性等级 | 面积         | 占比     |
| 一般敏感性 | 22570.08   | 78%    |
| 敏感    | 5176.65    | 17.89% |
| 极敏感   | 1189.27    | 4.11%  |
| 合计    | 2893599.47 | 100%   |

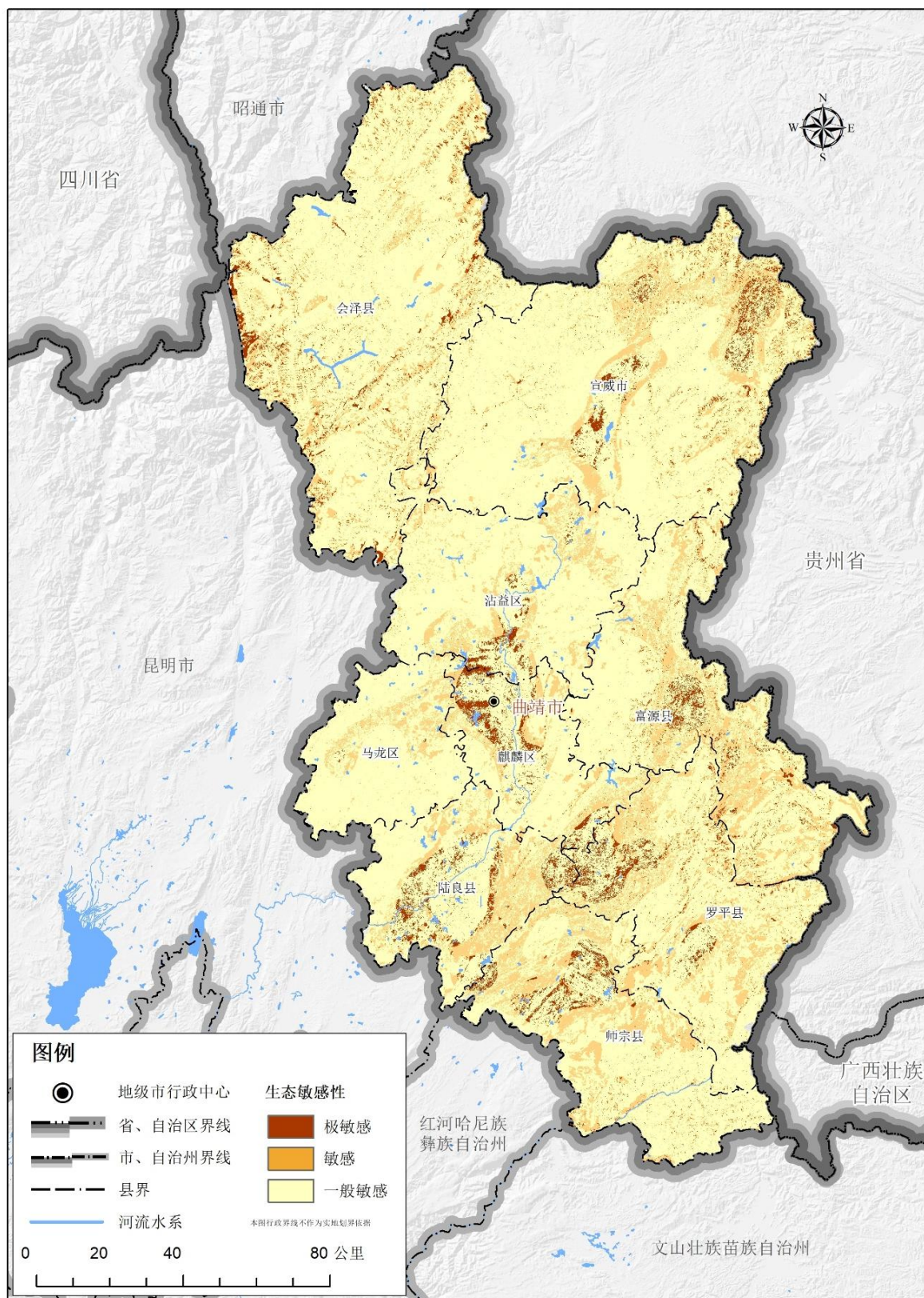


图 4-20 曲靖市生态系统敏感性评价图

### 三、生态系统综合性评价

综合生态系统服务功能重要性评价和生态敏感性评价，将两评价结果等级栅格叠合在一起，每个栅格值取其最高等级，得到生态系统综合评价结果。

结果显示，曲靖市生态系统综合评价极重要区域呈现东北向西南三条纵向条带状分布的特点，这些条带状高等级区域主要为林地与灌木林地，植被覆盖度高，整体评价结果较高，其中乌蒙山支脉区域因其在生物多样性维护功能、水源涵养和生态敏感性中的重要表现，得到了最高的评价等级。同时在地势崎岖、坡度较大的区域，水土流失严重，石漠化生态问题突出，生态系统综合评价等级相对较低。而在面积较大的坝子区域，地势相对平坦，但是人类活动较为集中，生态系统综合性评价等级以一般重要性等级偏向重要等级。

表 4-15 曲靖市生态系统综合性评价结果表

| 重要性等级 | 面积         | 单位：公顷  |
|-------|------------|--------|
|       |            | 占比     |
| 一般重要性 | 1022598.05 | 35.34% |
| 重要    | 941287.91  | 32.53% |
| 极重要   | 929713.51  | 32.13% |
| 合计    | 2893599.47 | 100%   |

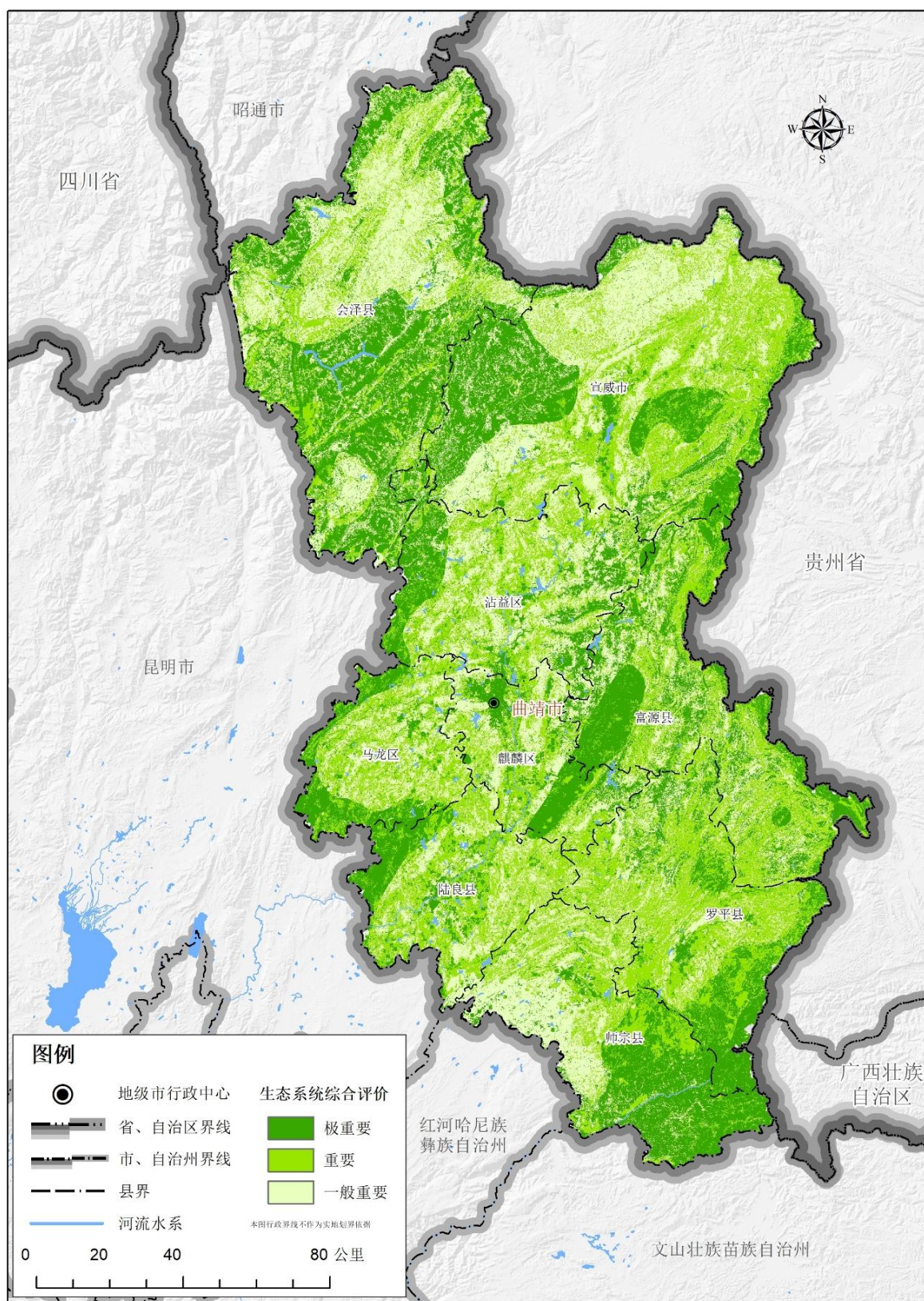


图 4-21 曲靖市生态系统综合评价图

## 第五章 规划目标指标

**规划目标定位：**落实国家、省委省政府对曲靖“滇中城市群次核心、区域性国际先进装备制造中心和物流枢纽、珠江源生态宜居城市”的定位，以及曲靖市提出的“建设全省经济强市、对内对外开放的重要枢纽城市、特色生态文化旅游城市”三大定位，结合曲靖自然资源禀赋特点，按照保障生态安全、突出生态功能、兼顾生态景观的次序，确定生态修复目标：通过严格的生态保护和系统的生态修复，构建完整的生态空间格局，夯实副中心城市发展的生态本底，筑牢生态安全屏障，促进城市可持续发展。

**规划目标指标：**着力打造“珠江源生态宜居城市”，构建完整的生态空间格局，夯实副中心城市发展的生态本底、筑牢生态安全屏障。

统筹山水林田湖草各生态要素，严格划定生态保护红线，构建完整的生态空间格局，整体谋划林地资源保护、湿地资源保护修复、生物多样性保护和水土保持。保护原生植被与重建生境，加强森林、湿地功能修复与生态治理，强调生物多样性就地保护，合力开展迁地保护，促进生态系统功能提升。同时，针对重点区域安排实施生态修复重大工程，全面实施水土流失和石漠化预防保护，通过土地整治、植被恢复、生物修复、退耕还林还草、保护性耕种、封山育林等措施，加强重点地区水土流失防治，调整优化土地利用结构，

恢复自然生态系统，实现水土流失防治和石漠化综合治理。通过严格的生态保护和系统的生态修复，构建完整的生态空间格局，夯实副中心城市发展的生态本底，促进城市可持续发展。

到 2025 年，着重抓好国家和省级重要生态功能区、生态保护红线、国家级和省级自然保护区、生态严重退化区等的生态保护和修复，解决重点区域核心生态问题，使重要和典型生态系统、珍稀濒危野生动植物及其栖息地（生境）得到有效保护，河湖生态用水得到基本保障，河流生态廊道功能得到初步提升，生态系统质量和功能明显改善，生态水量得到基本保障，水生生态系统健康状况显著提升，生态功能得到有效恢复，生态宜居城市建设取得新成就。至 2025 年森林覆盖率达到 52.5%，森林蓄积量达到 7500 万立方米，天然林面积稳定在 1402 万亩，草原综合植被盖度达到 88%，湿地保有量 52.89 万亩，湿地保护率达 50%；完成水土流失综合治理面积 475 万亩以上，年均减少土壤流失量 350 万 t；完成石漠化治理面积 88 万亩；治理修复历史遗留矿山损毁土地面积 2.85 万亩；自然保护地占国土面积比例不低于 11.62%。

到 2035 年，国土空间生态修复全面实施，全市森林、草原、湿地等自然生态系统状况实现健康稳定，河湖生态用水得到有效保障，河流生态廊道功能实现有效提升，生态系统服务功能显著提高，重要和典型生态系统、珍稀濒危野生

动植物及其栖息地（生境）得到全面保护；濒危野生动植物及其栖息地得到全面保护；森林、草原、河湖、湿地等自然生态系统服务功能显著提升；流域水生生态系统健康状况良好，生态系统功能明显提升，形成河湖水质优良、人与自然和谐的生态安全格局，助力绿美云南建设，为基本实现人与自然和谐共生的现代化奠定坚实生态基础。至 2035 年森林覆盖率达到 53%，森林蓄积量达到 8200 万立方米，天然林面积 1402 万亩；草原综合植被盖度不低于 90%，草原质量明显提高；湿地面积稳中有升，湿地保护率达到 50%以上；完成水土流失综合治理面积 1000 万亩，年均减少土壤流失量 650 万 t；新增石漠化治理面积 178 万亩；治理修复历史遗留矿山损毁土地面积 3.75 万亩；自然保护地占国土面积比例不低于 11.62%。

## 第一节 目标确定的依据

落实国家、省委省政府对曲靖的定位要求、市委市政府决策部署及相关规划任务安排，聚焦到 2035 年基本实现社会主义现代化战略目标，全面落实《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021-2035 年）》、《长江经济带国土空间规划（2020-2035 年）》相关要求，结合曲靖市生态修复需求，以山水林田湖草沙一体化保护修复为主线促进安全、优质、美丽国土构建，分别提出到 2025 年、2030 年、2035 年分阶段国土空间生态修复目标。

## 一、国家对曲靖市的发展战略定位

2015年1月，习近平总书记考察云南时，殷切希望云南主动服务和融入国家发展战略，闯出一条跨越式发展的路子来，努力成为我国民族团结进步示范区、生态文明建设排头兵、面向南亚东南亚辐射中心，谱写好中国梦的云南篇章。习近平总书记的讲话深刻阐明了事关云南发展的方向性、根本性和全局性问题，为新时代云南高质量跨越式发展指明了前进方向，也为曲靖市的发展明确了目标。

在《全国主体功能区规划》中，曲靖市主要位于全国“两横三纵”城市化战略格局中包昆通道纵轴的南端，功能定位是我国连接东南亚、南亚国家的陆路交通枢纽之一，面向东南亚、南亚对外开放的重要门户。同时，曲靖市还是国家“一带一路”建设、长江经济带发展、成渝地区双城经济圈建设、粤港澳大湾区建设等国家发展战略的重要组成部分，是联系国内市场与南亚东南亚国际市场战略纽带的重要环节之一。

## 二、云南省对曲靖市的发展战略定位

在《云南省主体功能区规划》中，曲靖市是“一区、两带、四城、多点”一体化的滇中城市经济圈空间格局和昆（明）曲（靖）绿色经济示范带的重要组成部分。麒麟区、马龙区、富源县、沾益区、宣威市5县市区和师宗县丹凤镇、师宗县竹基镇、罗平县罗雄镇、罗平县阿岗镇、罗平县九龙镇5乡镇国家重点开发区域，陆良县召夸镇、会泽县者海镇是省级

重点开发镇。

《云南省城镇体系规划（2012-2030年）》将曲靖定位为滇中城市集聚区中心城市之一，是省内交通枢纽和重要物流中心。

在《滇中城市群规划（2016-2049年）》中，则将曲靖定位为滇中城市群次核心，参与“滇黔桂”和南亚东南亚分工协作的竞争力区域，现代工业基地和产业服务基地，发展要素及城乡统筹高度一体化的现代化宜居城镇组团。

### 三、曲靖市对自身的发展战略定位

《曲靖市城市总体规划（2017—2035年）》将曲靖市自身定位为：滇中城市群次中心城市、云南省对内对外开放的东部门户、我国西南地区的国际先进装备制造中心、区域性国际物流枢纽、高原特色健康产业融合发展的生态宜居城市。

在具体发展目标上，曲靖市提出“建设全省经济强市、对内对外开放的重要枢纽城市、特色生态文化旅游城市”的总发展目标，力争“曲靖在全面建成小康社会进程中走在全省前列，2020年进入全国地级市100强”，“生产总值突破2000亿元”，按照“经济总量不断做大、经济结构不断优化、质量效益不断提高、发展动力不断增强”的要求，全力推动曲靖市经济社会跨越发展。曲靖市现有国家级经济技术开发区1个，省级工业园区9个，市级工业园区2个。总体上形成了由国家级经济技术开发区、省级、市级工业园区组成的多层次园

区体系。

#### 四、政府部门决策部署

《中共中央国务院关于新时代推进西部大开发形成新格局的指导意见》明确提出，到 2035 年，西部地区基本公共服务、基础设施通达程度、人民生活水平将与东部地区大体相当，要达到这一目标，包括曲靖在内的西部地区经济发展水平和质量将在规划期内得到大幅提升。预计到 2025 年，经济总量可突破 5000 亿元、到 2035 年 GDP 在 2020 年基础上翻两番、达到 1.2 万亿元。

根据曲靖市“十四五”规划纲要，2025 年城镇化水平将达到 60%以上，相关专题研究对标云南省发展目标，以及我国确定的“到 2035 年，西部地区要基本实现社会主义现代化，基本公共服务、基础设施通达程度、人民生活水平与东部地区大体相当”的目标，初步判断 2025、2035 年曲靖市城镇化水平有望达到 62%和 75%，到 2035 年末和全国平均水平持平。

城镇格局日渐完善，多中心网络化城镇格局基本形成，预计到 2035 年，麒沾马大城市核心引擎作用将充分发挥，建成 200 万以上人口的大城市；同时，宣威、陆良分别发展成为支撑北部、南部城乡协调发展的市域副中心城市，城区人口达到 50 万以上，城镇化率在全市平均水平以上，发展成为中等城市；会泽、富源、罗平、师宗县域经济健康发展、县城城镇化水平大幅提升，城镇化水平在 60%—70%之间，

建设成为城区人口在 20 万—30 万、产业特色突出、城乡高度融合、人民乐业安居的高品质县城。同时，人口和经济沿沪昆、南昆—汕昆、贵昆—杭瑞、银昆—曲泸四条交通大廊道集聚，城镇村道路和公共交通体系进一步完善，实现城市中心和周边重点镇、村高效联通，形成多个城乡协同发展集群，最终串联四条廊道，与麒沾马大城市构成密切联系，构筑环绕麒沾马、联动全市域的协同发展带。形成以中心城市为核心、以副中心城市为支撑、县域中心城市为重要载体、以小城镇为支点的多中心网络化城镇体系。

## 第二节 指标确定的方法

通过深刻通过深刻学习上位规划文件精神，在梳理如国民经济和社会发展规划纲要、全国国土规划纲要、全国主体功能区规划等现有国家层面的规划的基础之上，进一步梳理云南省、曲靖市以及其他省市的重要指标体系和技术规范，如《国土空间生态保护修复工程实施方案编制规程》、《山水林田湖草生态保护修复工程指南》、《云南省重要生态系统保护和修复重大工程总体规划》、《曲靖市“十四五”农业农村现代化发展规划》等，以及曲靖市双评价、补充耕地、水污染防治、土地污染防治、生物多样性保护等评价报告和行动计划，深入贯彻落实习近平总书记“绿水青山就是金山银山”的生态文明建设理念，坚持节约优先、保护优先、自然恢复为主，以中共中央、国务院印发《生态文明体制改革总体

方案》中“山水林田湖草沙一体化保护和修复”的系统性思想为指导，立足曲靖市生态现状特征和问题需求，围绕曲靖市生态修复专项规划的总体目标和具体目标，把握生态修复重点项目和地区，以健全生态文明制度体系、推动生态保护系统化、环境治理精细化、生产方式绿色化为实现路径，以促进人与自然和谐共生为最终目的，构建符合曲靖市经济社会和生态文明和谐发展的生态修复指标体系。

## 第六章 规划方案

### 第一节 修复总体格局与分区的确定

#### 一、总体格局的确定及依据

云南省属于“两屏三带”全国生态安全战略格局中的青藏高原生态屏障和黄土高原-川滇生态屏障，承担着维护区域、国家乃至国际生态安全的战略任务。坚持生态优先、绿色发展理念，细化落实云南省国土空间规划确定的“三屏两带六廊多点”生态安全格局，构建以生态空间为主导，点、线、面相结合的“三屏两带多点多廊”国土空间生态修复格局。曲靖市涉及“两带”，即金沙江干热河谷生态修复带和滇东滇东南石漠化生态修复带。在符合曲靖市“三区三线”管控要求前提下，基于自然地理格局、生态本底状况、主要生态问题及自然资源禀赋特征，明确曲靖市生态功能定位，以区块为主、条块结合的方式，统筹生态修复单元内山水林田湖草城各类要素的整体保护、系统修复和源头治理、系统治理、综合治理，聚焦重要生态源地、重要生态廊道和重要生态节点，构建以“三屏、四带、一核、多廊、多点”的曲靖市国土空间生态修复总体格局（图 6-1）。

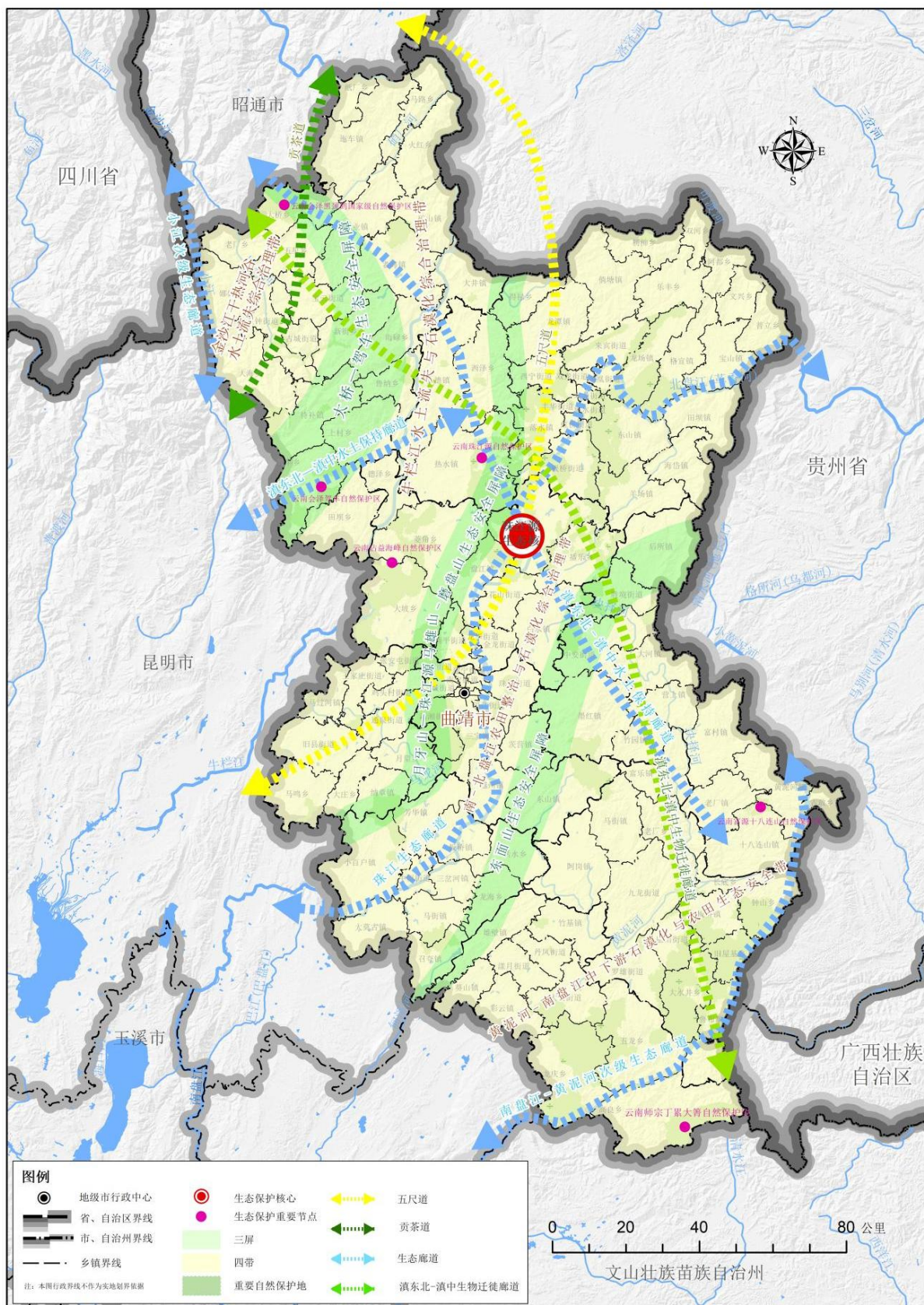


图 6-1 曲靖市国土空间生态修复总体格局图

**（一）三屏。**充分发挥山区整体生态屏障作用，加强生态保育和生态修复，提高生态资源的数量和质量，严格控制浅山区开发规模和强度，充分发挥山区水源涵养、水土保持、生物多样性保护等重要生态服务功能。即大桥—驾车生态安全屏障、月牙山—珠江源马雄山—磨盘山生态安全屏障、东面山生态安全屏障。

**大桥—驾车生态安全屏障。**地处滇东北高原，梁王山地段，占全市总面积的 6.32%，由老红山、牯牛山等山脉组成的大桥—驾车生态安全屏障。主要涉及会泽县 1 个区县，主要经过会泽县的田坝乡、驾车乡、上村乡、待补镇、鲁纳乡、雨碌乡、新街乡、宝云街道、者海镇、五星乡、大桥乡、乐业镇等 12 个乡镇；特殊的地理环境和气候条件孕育了丰富的植物物质与众多的珍惜动物、鸟类资源。重点保护天然植被和生物多样性，加强水土流失防治，加强有限人为活动准入管控，系统保护、会泽黑颈鹤及其越冬栖息地等重要自然生态环境及资源，确保生态功能不降低、面积不减少、性质不改变，提高生态系统功能、质量及稳定性。重点围绕黑颈鹤保护，维持和恢复珍稀濒危野生动植物种群数量及赖以生存的栖息环境，加强生物多样性保护区域与国际合作，打造曲靖生物多样性保护名片，形成空间联系紧密的会泽黑颈鹤国家级自然保护区及会泽县驾车省级自然保护区生物多样性保护屏障。

**月牙山—珠江源马雄山—磨盘山生态安全屏障。**地处滇东北高原，乌蒙山主峰地段，占全市总面积的 5.90%，依托

已有的珠江源发源地马雄山为主的中部生态安全屏障，主要涉及陆良县的小百户镇、芳华镇 2 个乡镇；马龙区的纳章镇、大庄乡、月望乡、通泉街道、鸡头村街道、张安屯街道 6 个乡镇；麒麟区的三宝街道、潇湘街道、西城街道、翠峰街道 4 个乡镇；会泽县的大井乡宣威市的板桥街道、热水镇、落水镇、西宁街道、西泽乡、龙潭镇、得禄乡 7 个乡镇；沾益区的西平街道、大坡乡、盘江镇、菱角乡、炎方乡 5 个乡镇；主要加强源头补给区生态修复保护，发挥“源头”生态功能，筑牢珠江源头生态安全屏障，以珠江发源地马雄山地区为核心，保育珠江源区水源涵养林及其生态系统。

**东面山生态安全屏障。**占全市总面积的 6.31%，由王家大山—老龟山—炭头山等主体山脉构建东部生态屏障。主要涉及富源县的墨红镇、中安街道、胜境街道、后所镇 4 个乡镇；陆良县的召夸镇、龙海乡、活水乡 3 个乡镇；麒麟区的东山镇、越州镇、茨营镇 3 个乡镇；师宗县的雄壁镇 1 个乡镇；沾益区的白水镇、播乐乡 2 个乡镇；东面山生态安全屏障的总体走向与曲靖市降水分界线走向相吻合，屏障两侧总体呈现东多西少的规律。由于该屏障区是战略性矿产集中区，是战略性开发条件最高带，庆云煤矿区、恩红煤矿区等矿山开采造成的地面沉陷等地质灾害总体方向沿屏障走向分布广，矿山的开发和建设造成生态环境问题；重点加强历史遗留矿山生态修复，重点解决历史遗留露天矿山生态破坏问题，加强矿山开采边坡综合整治，进行地形重塑、生态植

被重建，恢复矿区生态环境，加强地质灾害防治；科学开展城市山体整治修复，加快各类型矿山生态修复，综合治理沉陷区。

**(二) 四带：**依据曲靖市域内“小江、牛栏江、南盘江与北盘江、黄泥河”为主的生态修复带，主要承载城镇空间、农业空间的生态修复任务。即金沙江干热河谷水土流失综合治理带、牛栏江水土流失与石漠化综合治理带、南—北盘江农田整治与石漠化综合治理带、黄泥河—南盘江中下游石漠化与农田生态综合治理带。

**金沙江干热河谷水土流失综合治理带。**位于曲靖市西北部均在会泽县境内，属曲靖市水土保持极重要区，占全市总面积的 5.35%，主要为小江—以礼河及其支流流域范围，主要涉及会泽县大海乡、古城街道、金钟街道、宝云街道、娜姑镇、老厂乡、五星乡、大桥乡等 8 个乡镇。地处滇东北高原，乌蒙山主峰段，区内海拔高差大、山高谷深，沟壑纵横，耕作土地条件较差，是农业种植的主要限制因素，也是限制城镇建设的主要因素，区域内小江、以礼河呈南北向平行排列，山川相间，山区、河谷条块分布，地势西高东低，南起北伏。

小江与以礼河均为金沙江一级支流，小江河谷受焚风效应影响，气候干热，属干热河谷地区，小江泥沙含量大，是长江上游生态环境最为恶劣的流域之一；本区生态环境脆弱，沿岸植被稀疏，山体崩塌，水土流失严重，石漠化程度

高，属中度及强烈以上的侵蚀类型。河床内沙砾淤积，每年雨季，小江及其支流，泥石流、滑坡、崩塌等自然灾害频发，堪称“泥石流的天然博物馆”。

以礼河电厂海拔低，气温高，干燥少雨，植被少，郁闭度低、生态环境恶劣。主要任务是开展干热河谷石漠化综合治理和水土流失综合防治，维护长江流域上游地区生态安全。实施人工造林、封山育林，推进干热河谷区、高寒山区等困难立地区林草植被恢复；加强流域护岸林、重要湿地、水库水源涵养林、水土保持林建设，提升流域防护林体系的功能；开展退化林修复，提升森林质量；加强历史遗留矿山生态修复；实施十年禁渔、河道治理，逐步提升河湖、湿地生态系统稳定性；推进耕地提质改造，降低耕地破碎化程度，促进耕地质量提高，优化农村人居环境。丰富河流湿地生物多样性，促进河岸生态系统稳定，提升河流自净能力，提高河流生态功能，开展水环境治理，改善长江上游水环境，严格落实长江“十年禁渔”计划，加强金沙江水域禁渔期间的监督管理。

**牛栏江水土流失与石漠化综合治理带。**位于曲靖市北部，属曲靖市水土保持极重要区，占全市总面积的 19.61%，主要为硝厂河、牛栏江流域，主要涉及会泽县的田坝乡、上村乡、鲁纳乡、雨碌乡、大井镇、者海镇、矿山镇、乐业镇、火红乡、纸厂乡、迤车镇、马路乡 12 个乡镇；马龙县纳章镇、马鸣乡、大庄乡、月望乡、旧县街道、通泉街道、鸡头

村街道、马过河镇、王家庄街道、张安屯街道 10 个乡镇；宣威市热水镇、西泽乡、务德镇 3 个乡镇；沾益区大坡乡、菱角乡、德泽乡 3 个乡镇；该区域主要以牛栏江为轴带，主要包括牛栏江干流流经区域，地势西高东低、由南向北倾斜，主体河段属高中山或高山峡谷地貌，两岸高山夹峙，河道天然落差大；牛栏江是一条泥沙较多的河流，泥沙主要来自中游黄犁树到象鼻岭区间河段。该河段岸坡及沟底坡度陡峻，植被稀少，滑坡、崩塌、冲沟发育，水土流失较严重。牛栏江流域内径流主要由降水形成，洪水由暴雨形成，受人类活动等因素影响，部分地区植被，水土流失严重。修复任务主要为牛栏江流域生态保护与修复；增强水源涵养和水土保持功能，重点开展牛栏江干流及其主要支流护岸林，水库水源涵养林、水土保持林建设和流域石漠化综合治理，通过人工造林、封山育林、退化林修复，建成结构合理、功能完善的流域防护林体系，全面改善严重石漠化地区生态状况，提高生物多样性保护水平。

**南—北盘江农田整治与石漠化综合治理带。**位于曲靖市中部，属曲靖市水土保持与水源涵养极重要区，占全市总面积的 28.21%，主要为南盘江和北盘江上游区域，涉及富源县的后所镇 1 个乡镇；麒麟区的越州镇、三宝街道、茨营镇、潇湘街道、沿江街道、西城街道、南宁街道、建宁街道、珠街街道、翠峰街道 10 个乡镇；陆良县的召夸镇、大莫古镇、马街镇、三岔河镇、中枢街道、小百户镇、板桥镇、芳华镇

8个乡镇；宣威市的羊场镇、板桥街道、海岱镇、虹桥街道、宛水街道、丰华街道、东山镇、双龙街道、落水镇、田坝镇、双龙街道、凤凰街道、西宁街道、宝山镇、来宾街道、龙场镇、格宜镇、龙潭镇、普立乡、得禄乡、文兴乡、乐丰乡、阿都乡、倘塘镇、杨柳乡、双河乡 26 个乡镇；沾益区的龙华街道、金龙街道、西平街道、白水镇、花山街道、盘江镇、播乐乡、炎方乡 8 个乡镇；该区既是珠江的源头地区，是南盘江、北盘江的上游地区，是长江与珠江两大水系的分水岭地带，也是云南副中心城市功能的核心承载区和重要标志区，区内分布较大的盘江坝子、炎方坝子等，地势较平坦，农业耕作和土地条件较好，适宜开发农业生产，同时，区内地理及交通区位条件优越，地块规模集中程度高，气候舒适，人居环境质量相对较高，现状人口密度大、基础设施以及文化空间等相对较好，较适宜开展城镇建设。但本区土地垦殖过度，坡耕地水土流失严重，植被盖度低，森林退化严重，岩溶石漠化程度较高，属于岩溶缺水地区。生态环境退化，与南盘江、北盘江上游水源涵养的生态服务功能要求存在较大差距。重点筑牢珠江源头区域生态安全屏障。以珠江源头区域生态保护与修复为重点，加强水源林建设，推进珠江源头南盘江、北盘江上游河道护岸林，重要湿地、水库径流区水源涵养林及其水土保持林建设。全面保护恢复本区天然林，持续增加森林资源总量，维护天然林生态系统的原真性和完整性；全面开展退化林修复，优化林分结构，提高林地

生产力和森林质量，提升森林生态服务功能；开展坡耕地和石漠化区域水土流失综合治理；开展城镇面山生态治理与景观修复，加快城镇面山破损山体和灾毁林地生态治理，持续推进森林城市和森林乡村建设，改善人居生态环境质量，提升城市美丽颜值；大力控制河流上游土壤沙化、降低水土流失，增强岩溶区水源涵养与水土保持等服务功能。突出五尺道-南盘江为代表的历史文化线路在区域历史发展和文化融合中所承载的深厚价值。重点提升中心城区功能活力与空间品质，发挥中心城市的辐射和带动作用，建设山环水抱的园林城市，生机勃勃的活力城市、宜居便利的幸福城市，引领全市社会经济高质量发展，强化城市历史文化和特色风貌保护，推动工业产业提质增效和产业融合发展，以珠江源品牌为引领，促进生态旅游与文化旅游协同发展。

**黄泥河—南盘江中下游石漠化与农田生态综合治理带。**  
位于曲靖市东南部，属曲靖市水源涵养功能极重要区占全市总面积的 28.29%，主要涉及富源县的十八连山镇、古敢乡、老厂镇、黄泥河镇、竹园镇、营上镇、富村 11 个乡镇；陆良县的活水乡 1 个乡镇；罗平县鲁布革、旧屋基乡、大水井乡、罗雄街道、腊山街道、板桥镇、钟山乡、长底乡、九龙街道、阿岗镇、老厂乡、马街镇、富乐镇 13 个乡镇；麒麟区的东山镇 1 个乡镇；师宗县的高良乡、龙庆乡、五龙乡、彩云镇、葵山镇、大同街道、漾月街道、丹凤街道、竹基镇、雄壁镇 10 个乡镇；属生态保护极重要区，区域内林地集中

连片，森林繁茂，其中师宗南部和罗平南部以集约经营杉木等速生用材林、木本油料林和特色经济林为重点商品林林区，其植被覆盖率和生态保护价值较高，区域局部岩溶地貌发育，受长期过度开发的影响，生境破碎化程度较高，生态系统退化问题突出，干旱缺水，石漠化面积大，水土流失严重，植被盖度低、造林难度大，森林覆盖率低，水源涵养功能下降，野生动植物生存受到不同程度威胁。加强岩溶地区石山灌丛生态系统保护和石漠化综合治理。按照山水林田湖草沙综合治理要求，主要以推动森林生态系统自然恢复为导向，立足森林及生物多样性生态功能区，实施整体保护、系统修复、综合治理。采取封山育林育草、人工造林、草原建设、森林抚育等多种措施，提高林草植被盖度与生物多样性。严格保护石山植被，巩固退耕还林还草成果；开展退化林修复，提升植被质量；运用困难立地造林技术，开展优良树种、草种配比、困难立地造林技术集成、生态经济型修复等综合治理模式的研究、试验、示范与推广，推进林草植被恢复，提高森林覆盖率和草原综合植被盖度，提升区域生态承载力；合理配置小型水利水保设施，适度开展以坡改梯为重点的土地整治。

**（三）一核：**即珠江源生态核。筑牢珠江源头生态安全屏障，以珠江发源地马雄山地区为核心。源头区主要涉及沾益区的炎方乡、盘江镇、播乐乡和宣威市的热市镇；该区域主要筑牢珠江源头生态安全屏障，保育珠江源区域水源涵养

林及其生态系统，着力加强马雄山等重点区域的保育保护，加强天然林保护、退化林修复、公益林管护，实施退耕还湿生态系统恢复工程，巩固退耕还林成果。以小流域为单元，实施水土流失综合治理和土地综合整治，提升水源涵养、水土保持、生物多样性等生态服务功能，重点保护黄杉和松茸 2 种国家Ⅱ级重点保护野生植物，林麝、金雕和黑鹳和穿山甲 4 种国家Ⅰ级重点保护野生动物，猕猴、斑羚等 9 种国家Ⅱ级重点保护野生动物。

**（四）多廊：**以重要山脉、水系、动物栖息地和迁徙路线、交通基础设施脉络为基础，建设生物廊道及生态融合廊道、保护古道生态文化廊道，形成生态网络、干线交通路网为格局的多层次全覆盖的生态网络体系，强化内外连通，构建完整的生态廊道网络体系。

#### **（1）生态廊道：**

**珠江生态廊道：**南盘江及北盘江流域范围，宣威市、沾益区、麒麟区、陆良县。

**该区生态修复的主攻方向为：**沿南盘江、北盘江干流沿河构建生态缓冲带，开展河道清淤、河道复绿，推进小流域水土流失治理和湿地生态系统修复，开展沿岸重要山塘水库及饮用水水源地生态保护修复，河湖沿岸沙化土地进行生态治理，对沿岸废弃露天矿山生态系统实施恢复重建，保护和展示马雄山、南盘江水系、北盘江水系、海峰湿地为代表的自然景观，北盘江及南盘江区域均分布石漠化集中重点区，

局部石漠化问题无法修复，需考虑生态迁移措施，实现人口迁出、拆村并点等措施，减轻土地压力，沿河建设生态缓冲带，河道内生态环境以自然修复为主，鼓励缓冲带内退耕还林还草还湿，提高水源涵养和净化能力。

**小江次级生态廊道：**包括小江及其流域范围，主要包括会泽县。

**该区生态修复的主攻方向为：**沿河构建生态缓冲带，开展坡耕地水土流失综合治理，建立山地灾害监测预警机制，生物措施和工程措施治理并重，加强群测群防体系建设，沿河建设生态缓冲带，河道内生态环境以自然修复为主，鼓励缓冲带内退耕还林还草还湿，提高水源涵养和净化能力。

**滇东北—滇中水土保持廊道：**包括会泽县、宣威市、沾益区、麒麟区、罗平县、富源县。

**该区生态修复的主攻方向为：**廊道拥有良好的水土保持功能和涵养水源功能，通过树冠截流，减少地表径流，有效的保水保土，通过水土保持可增加金沙江干热河谷地带（曲靖段）、东南部喀斯特地带（曲靖段）两处重要生态功能区域的连通性，供各类保护物种迁徙扩散的生态廊道，增强各类栖息地之间的联接，增加生态系统的连通性，能够有效维护生物多样性。

**南盘江—黄泥河次级生态廊道：**包括南盘江、黄泥河流域范围，涉及师宗县、罗平县、富源县。

**该区生态修复的主攻方向为：**沿河构建生态缓冲带，通

过不同的生态修复措施，控制开发强度等措施，控制区域内石漠化趋势，减少区域内水土流失状况，并提高区域内生物多样性保护、改进区域内土壤，沿河建设生态缓冲带，河道内生态环境以自然修复为主，鼓励缓冲带内退耕还林还草还湿，提高水源涵养和净化能力，提高生物多样性保护修复高敏感区。

## **（2）生物廊道。**

**滇东北—滇中生物廊道。**包括会泽县、宣威市、沾益区、麒麟区、罗平县、富源县。

**该区生态修复的主攻方向为：**以保护野生动物多样性为目标，推进野生动物迁徙通道建设，提升野生动物栖息地和迁徙通道的生境质量与连通性。曲靖市主要涉及候鸟迁徙廊道建设，对候鸟重要栖息地和迁飞通道实施空间管控，工程布局建设应避让栖息地和迁飞节点等保护空间。重点保护修护会泽黑颈鹤的候鸟重要停息地、越冬地和繁殖地；加强森林、湿地的候鸟迁徙节点保护；打造候鸟迁徙廊道，串联栖息地，保护候鸟种群和迁徙路线；确保金沙江干热河谷地带（曲靖段）、东南部喀斯特地带（曲靖段）两处重要生态功能区域的连通性。

## **（3）生态文化融合廊道。贡茶道、五尺道。**

**主攻方向为：**以古文化为脉络，以曲靖北部历史文化为依托，打造以茶马古道和南方丝绸之路等为主的生态文化廊道和国家森林步道，充分挖掘古道历史文化资源，培育文化

体验、推进文化旅游和生态保护相融合。推进古道生态化建设，重点开展古道两侧及可视范围内重要景观节点的绿化和保护，修复古道沿线生态退化区，促进古道文化和生态文化的交融，保护特色物种的迁徙通道，提升景观生态价值，形成人与自然和谐共生的示范生态文化廊道。

**（五）多点：**重要自然保护地（图 6-2）。重点是以自然保护区、风景名胜区、森林公园、草原公园、地质公园、湿地公园等生态斑块组成的重要生态节点，重点是加强生态源地保护，建立健全以国家公园为主体的自然保护地体系，强化重要自然生态系统、优化森林生态系统结构，提高水源涵养和水土保持功能，开展破碎斑块间连通建设工程，为珍稀物种繁衍创造条件，加强河流、湿地生态系统的综合整治和自然恢复。

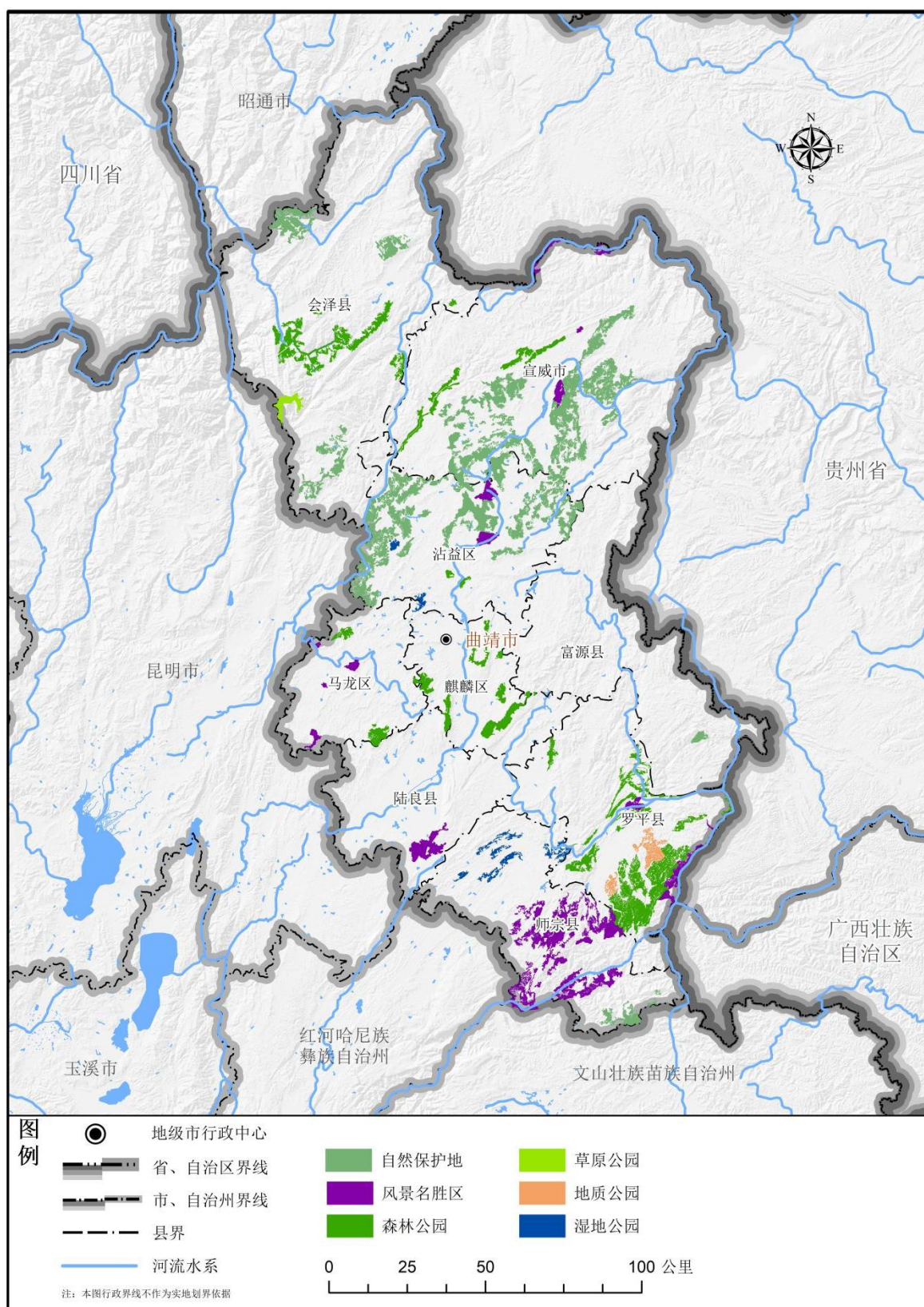


图 6-2 曲靖市重要自然保护地分布图

**(1) 自然保护区：**即云南会泽黑颈鹤国家级自然保护区 1 个国家级自然保护区；云南富源十八连山地方级自然保护区、云南会泽驾车地方级自然保护区、云南师宗丁累大箐地方级自然保护区、云南沾益海峰地方级自然保护区、云南珠江源地方级自然保护区等 5 个地方级自然保护区(图 6-3)。

**主攻方向为：**以保护完整的综合自然生态系统为目的，提升自然保护区保护管理水平，加强野生动植物保护及栖息地恢复，维护生物安全。探索利用国家公园特许经营权，开展自然教育、科普宣传和生态体验，助力曲靖构建以国家公园为主体，分类科学、布局合理、保护有力、管理有效、功能完备的自然保护地体系，提高自然保护地治理体系和治理能力现代化水平，自然保护区实行分区管控，原则上核心保护区内禁止人为活动，一般管控区内限制人为活动，严禁开设与自然保护区保护方向不一致的参观、旅游等项目。

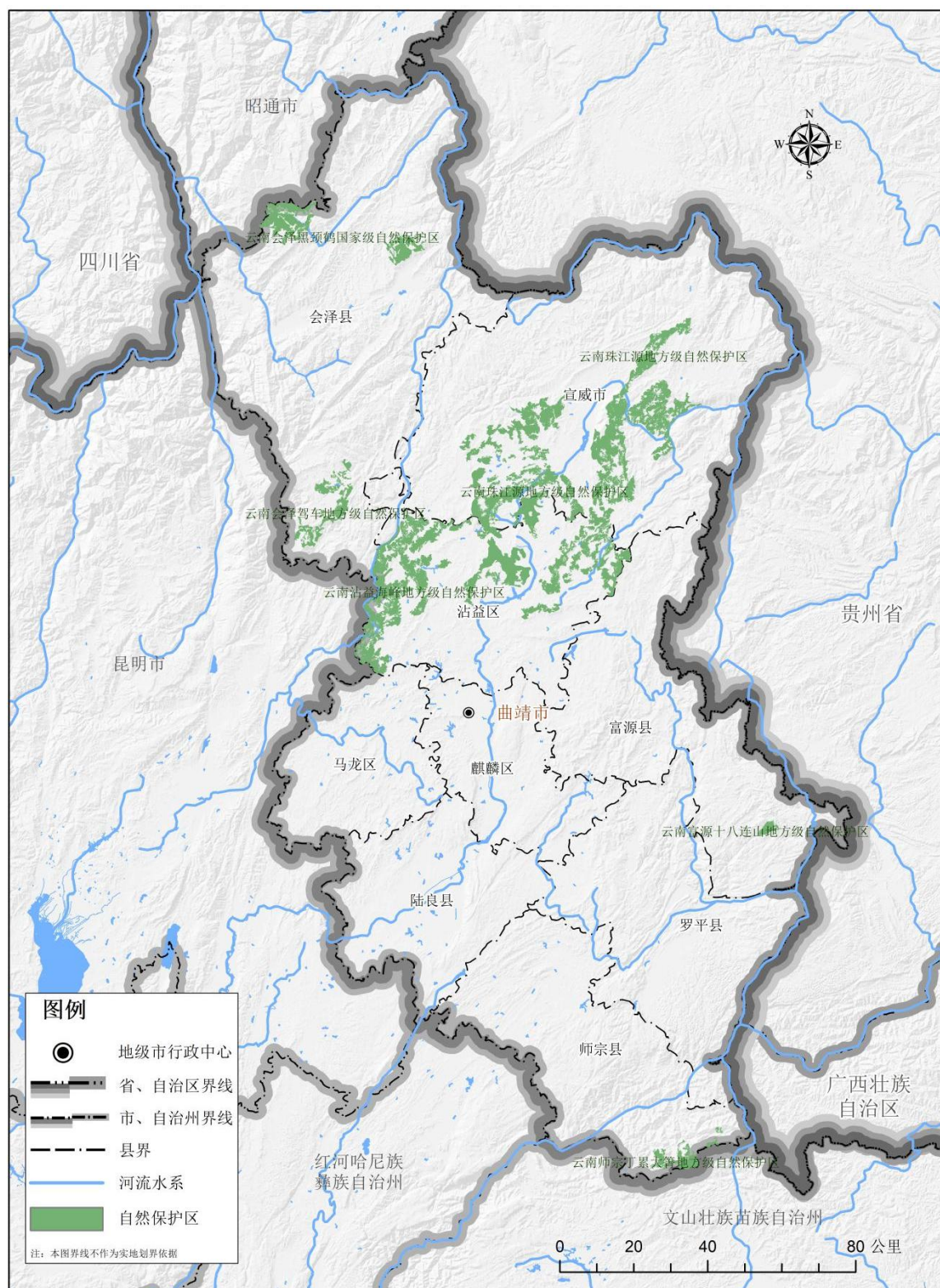


图 6-3 曲靖市自然保护区分布图

**(2) 风景名胜区：**即云南陆良彩色沙林地方级风景名胜区、云南罗平多依河-鲁布革地方级风景名胜区、云南马龙马过河地方级风景名胜区、云南师宗南丹山地方级风景名胜区、云南宣威东山地方级风景名胜区、云南沾益珠江源地方级风景名胜区等 6 个地方级风景名胜区（图 6-4）。

**主攻方向：**按国家有关规定及要求，加强对风景名胜区的管理，更好地保护、利用和开发风景名胜资源，促进旅游事业发展，凡涉及风景名胜资源的保护、开发、建设和利用的活动，必须服从风景名胜区管理机构的统一规划和管理，提高公众生态保护意识。

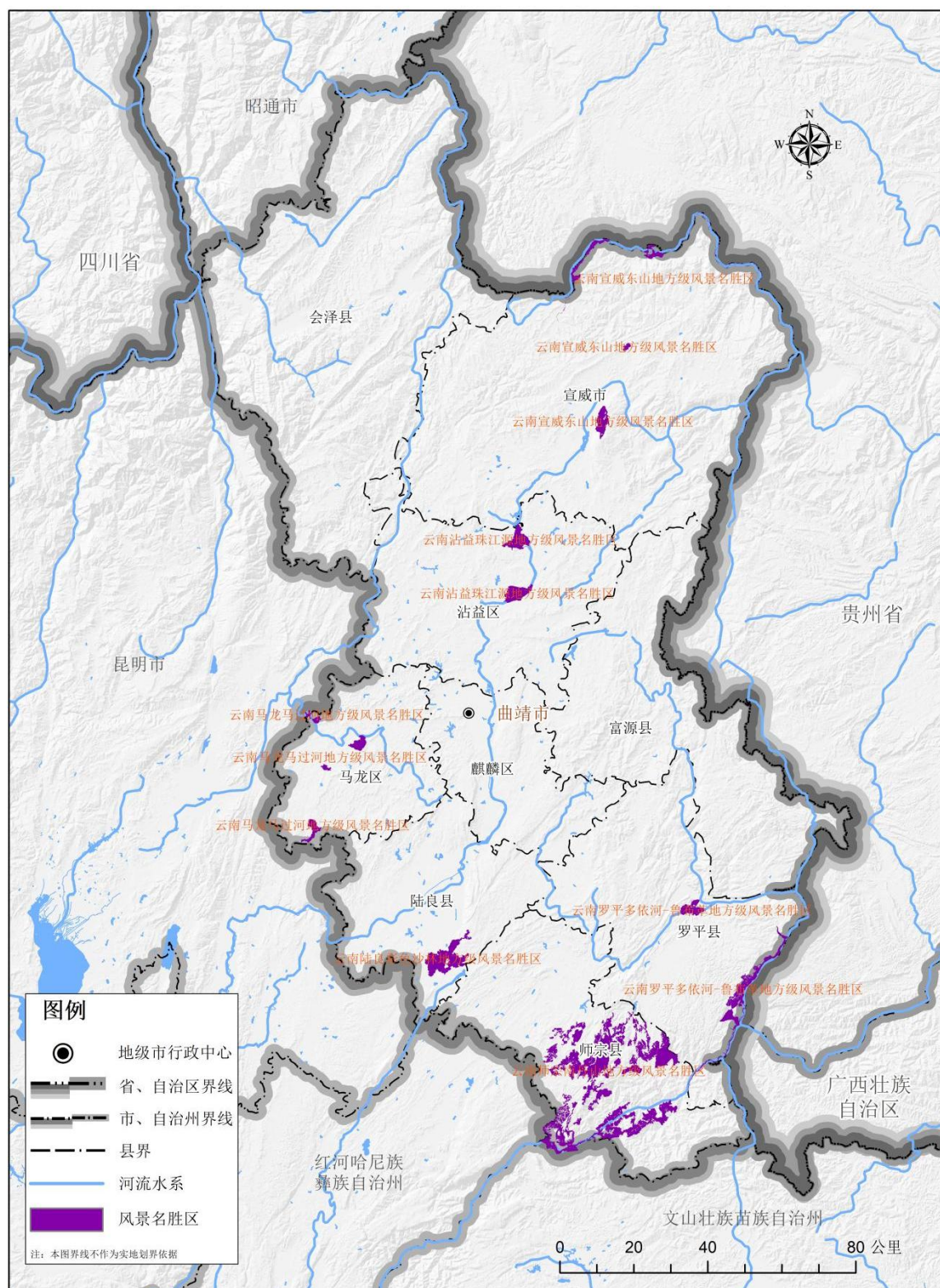


图 6-4 曲靖市风景名胜区分布图

**(3) 森林公园：**即云南万峰山国家级森林公园、云南会泽金钟山地方级森林公园、云南会泽牛栏江地方级森林公园、云南罗平九龙地方级森林公园、云南马龙黄草坪地方级森林公园、云南麒麟朗目山地方级森林公园、云南麒麟潇湘谷地方级森林公园、云南曲靖海寨地方级森林公园、云南宣威分水岭地方级森林公园、云南麒麟竹子山森林公园（拟申报）、云南富源胜境关森林公园（拟申报）、云南陆良月牙山森林公园（拟申报）（图 6-5）。

**主攻方向：**按国家有关规定及要求，有效加强保护利用，科学确定自然保护地功能定位，合理分区，实行差别化管控，以保护具有代表性的典型性的森林自然资源为目的，兼具生态旅游、科研监测、宣教展示等复合功能。

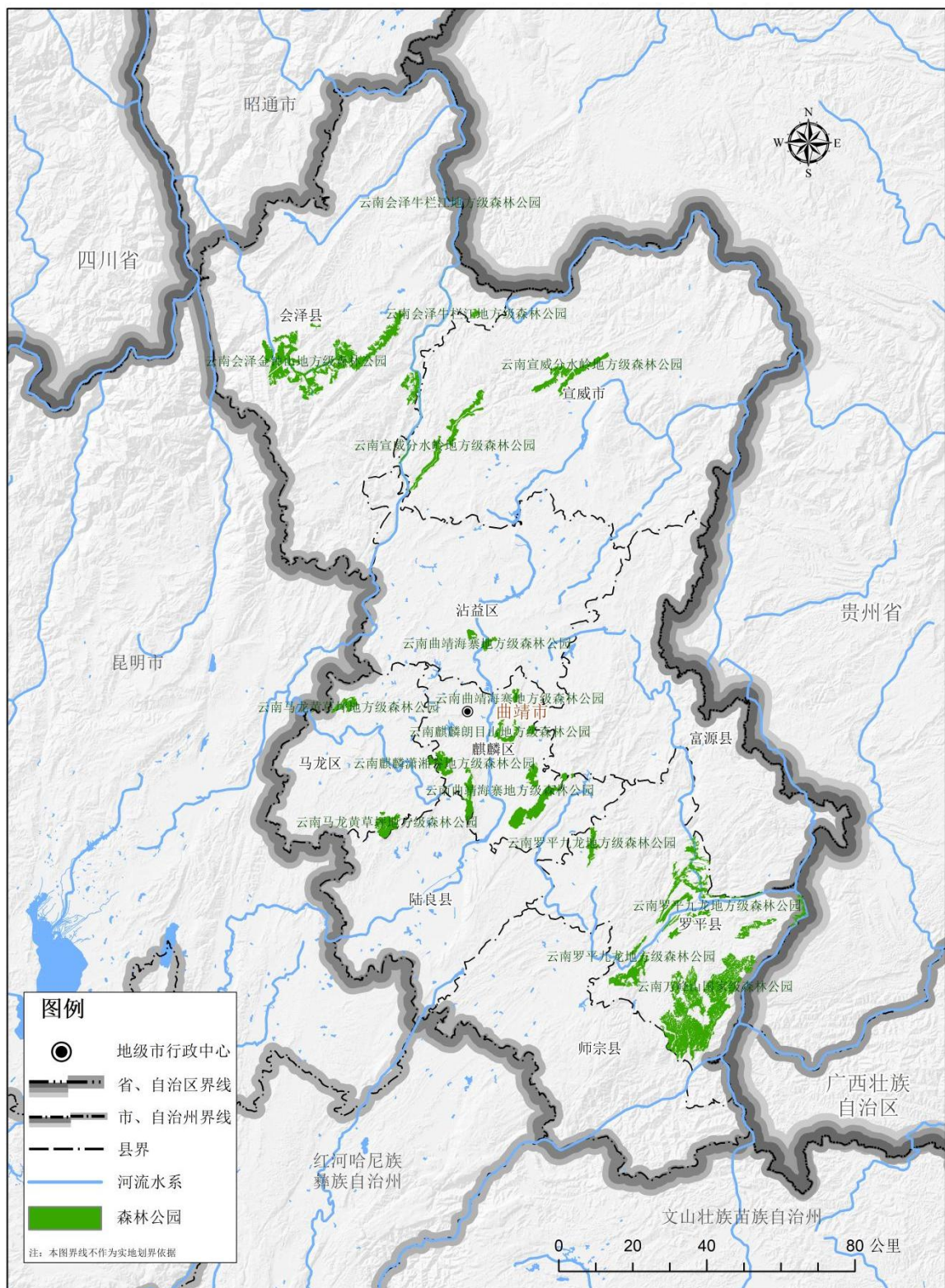


图 6-5 曲靖市森林公园分布图

**(4) 草原公园：**即云南会泽牯牛寨草原公园（图 6-6）。

**主攻方向：**按照相关管控要求，科学推进草原退化治理修复，提升草原生态系统稳定性，加强草原保护，依托会泽县大海草山等资源，发展草原旅游，传承草原文化，规范草原合理利用，促进完善自然保护地体系，推动草原自然公园建设。

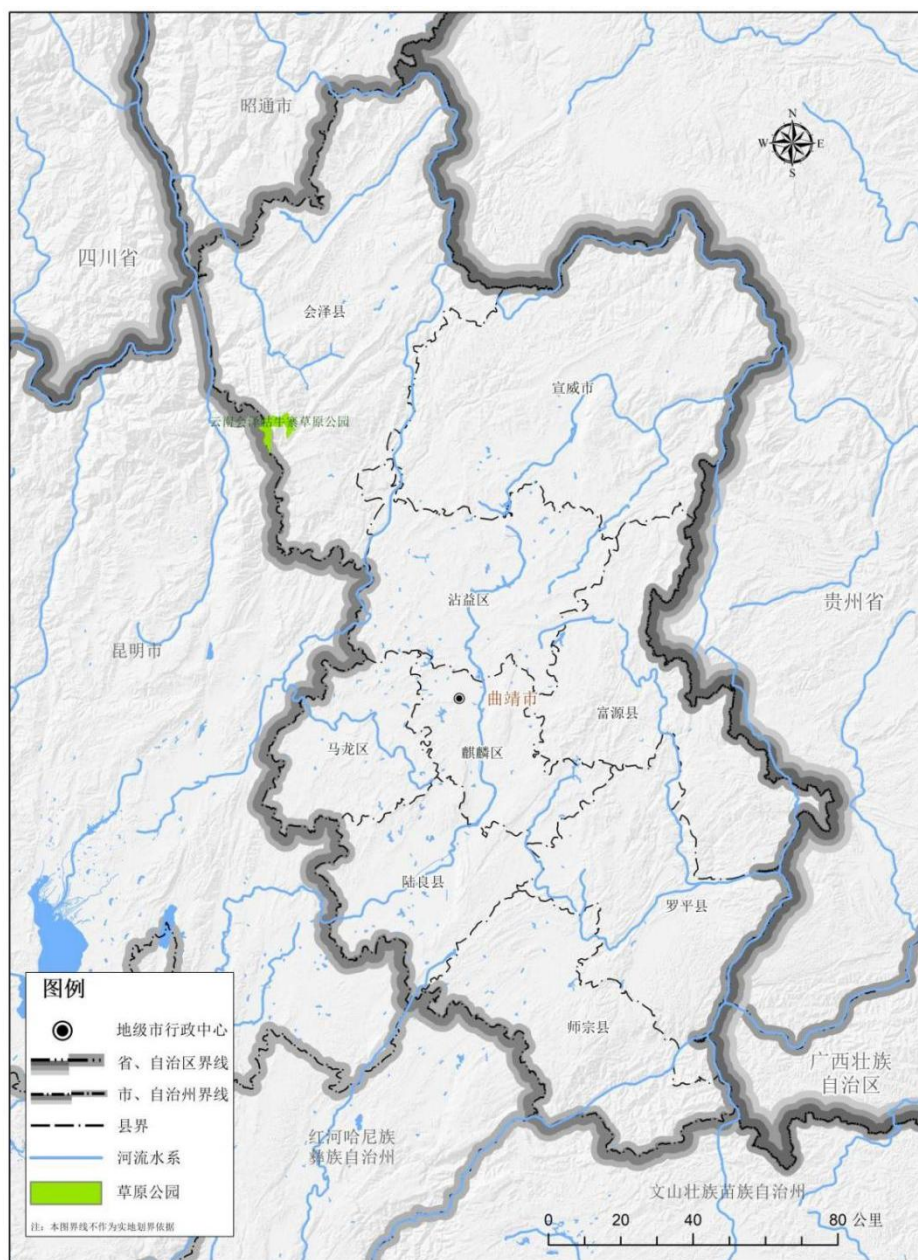


图 6-6 曲靖市草原公园分布图

(5) 地质公园：即云南罗平生物群国家级地质公园 1 个国家地质公园（图 6-7）。

**主攻方向：**按照相关管控要求，维护自然遗产景观资源的整体性和完整性，加强历史文化保护，保护文化遗产及其整体环境的真实性。

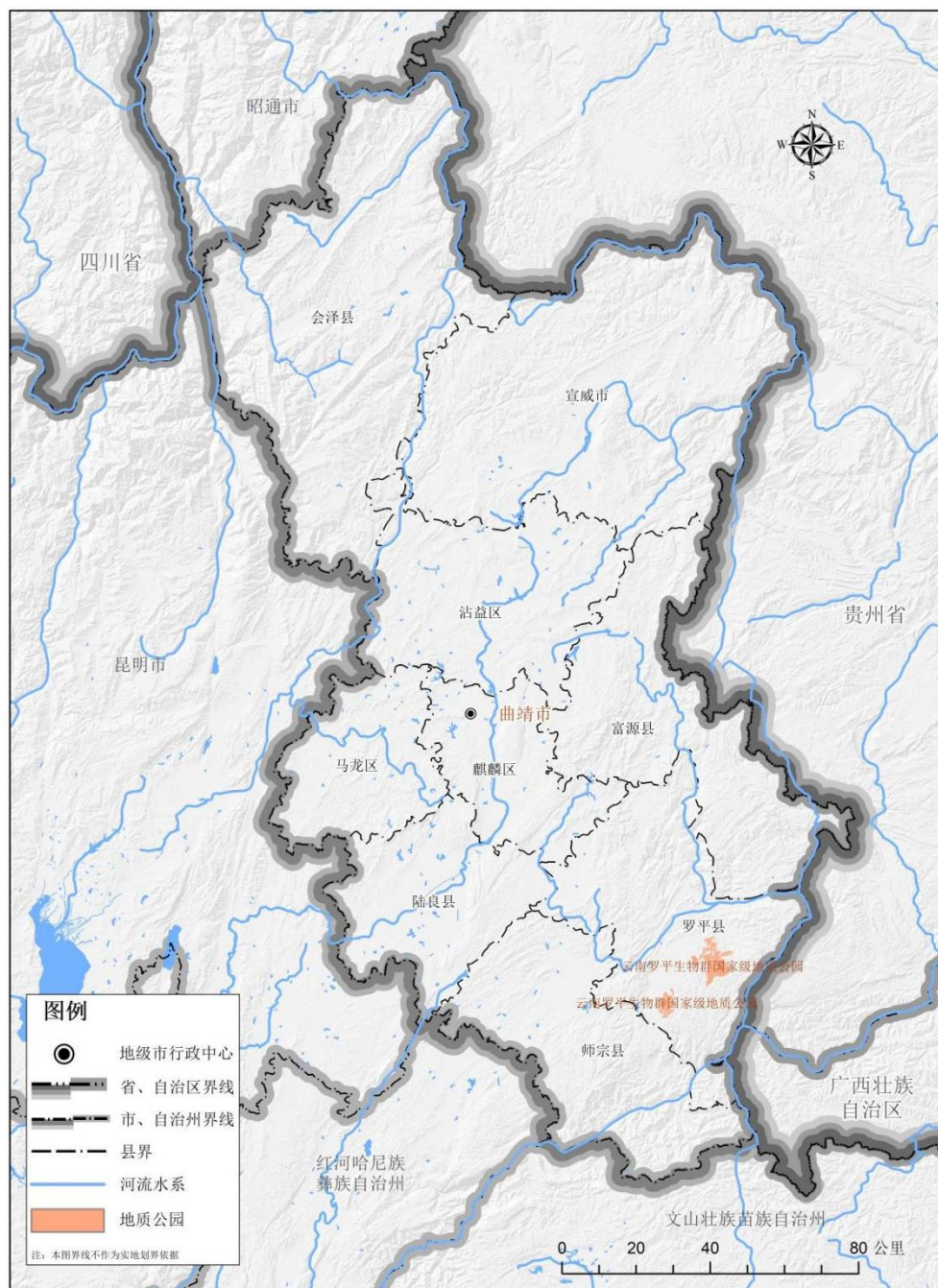


图 6-7 曲靖市地质公园分布图

**(6) 湿地公园：**即云南沾益西河国家级湿地公园 1 个国家级湿地公园及云南师宗丹凤地方级湿地公园、云南沾益海峰地方级湿地公园 2 个地方级湿地公园（图 6-8）。

**主攻方向：**加强湿地保护，构建自我修复、生物多样的湿地生态系统。通过新建湿地保护小区等，促使退化湿地恢复、湿地生态恢复、野生湿地动植物生境恢复，稳定和扩大湿地面积。重点对金沙江、南盘江等生态涵养区的重要湿地及其周边范围内非基本农田耕地实施退耕（牧）还湿，采取自然恢复为主，人工辅助促进自然恢复及工程措施为辅的方式，结合地形改造、植被恢复、栖息地营造、水系治理、清淤疏浚、引水增湿、生态补水等方式，改善湿地的生态状况，提升湿地的生态功能，恢复湿地的生物多样性。严格湿地用途监管，统筹重要湿地生态用水，解决“湿地不湿”的问题，确保湿地生态功能持续明显增强，湿地生物多样性持续稳定，提高湿地保护率，维护湿地生态健康。

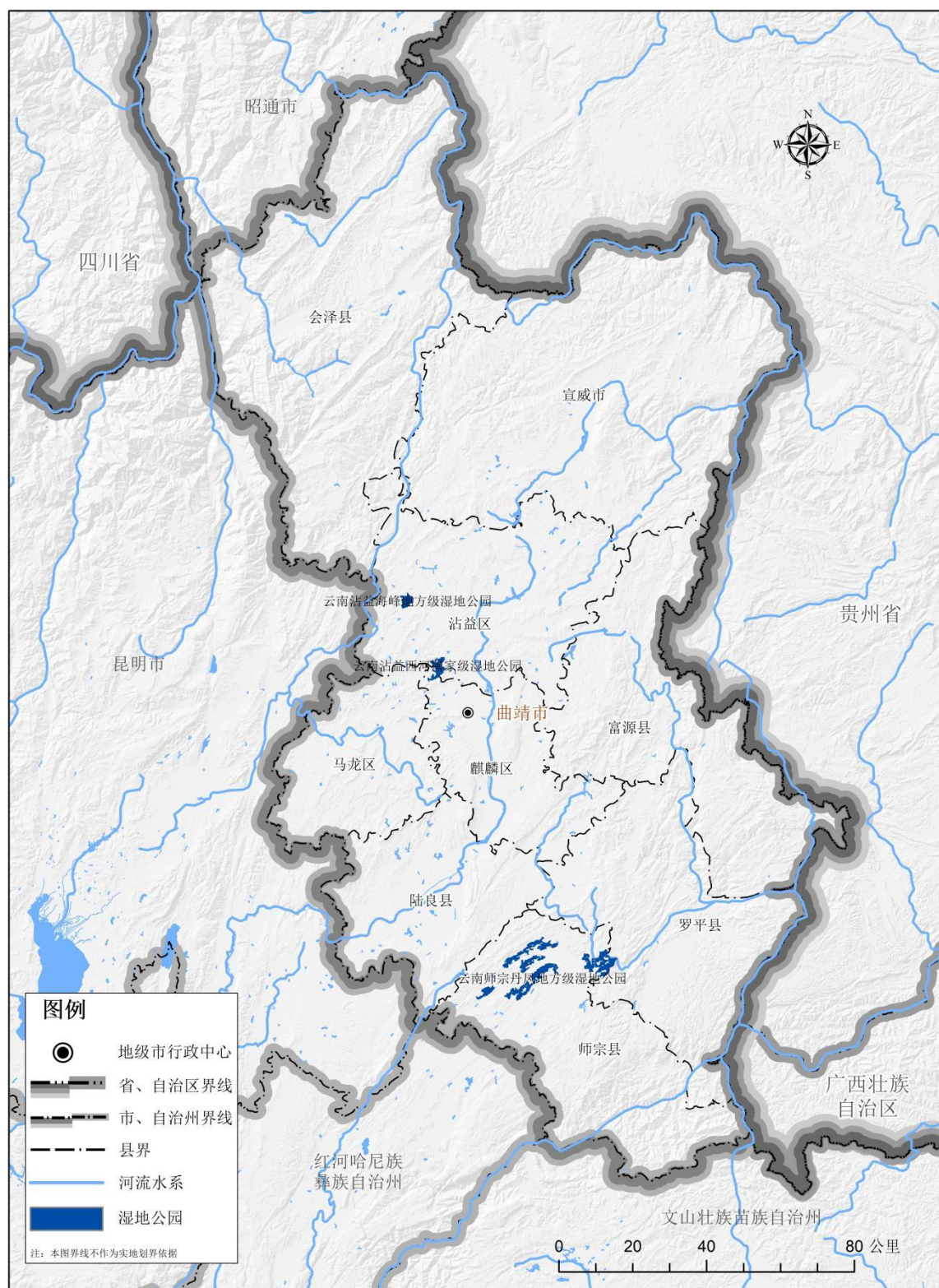


图 6-8 曲靖市湿地公园地分布图

## 二、修复分区的确定及依据

基于云南省“三屏两带六廊多点”国土空间生态保护修复格局和主体功能分区基础上，按照空间用途管制要求，突出自然地理和生态系统的完整性、连通性，统筹考虑生态功能区划、流域分区等，以国家及省级重点生态功能区、重要生态治理区、生态问题突出区域为重点。一级分区沿用云南省“三屏、两带”的生态保护和修复格局涉及曲靖市的“两带”。即金沙江干热河谷生态修复带（Ⅰ）、滇东滇东南石漠化生态修复带（Ⅱ）。二级分区以流域、区域等为基础单元，在国土空间各类自然资源现状分析基础上，结合《云南省主体功能区规划》对曲靖市的功能定位，以及《曲靖市国土空间总体规划》中双评价结果，划定单元尽量保持乡镇行政单元和流域单元的完整性，将曲靖市国土空间划分为 5 个生态修复二级分区。分区划定全覆盖、不交叉、不重叠。即小江流域水土保持与灾害防治区、牛栏江流域生态保护修复与水土保持综合治理区、北盘江水源涵养与石漠化综合治理区、南盘江上游水源涵养与石漠化综合治理区、黄泥河—南盘江流域生态保护修复与岩溶石漠化综合治理区 5 个修复分区（图 6-9）。

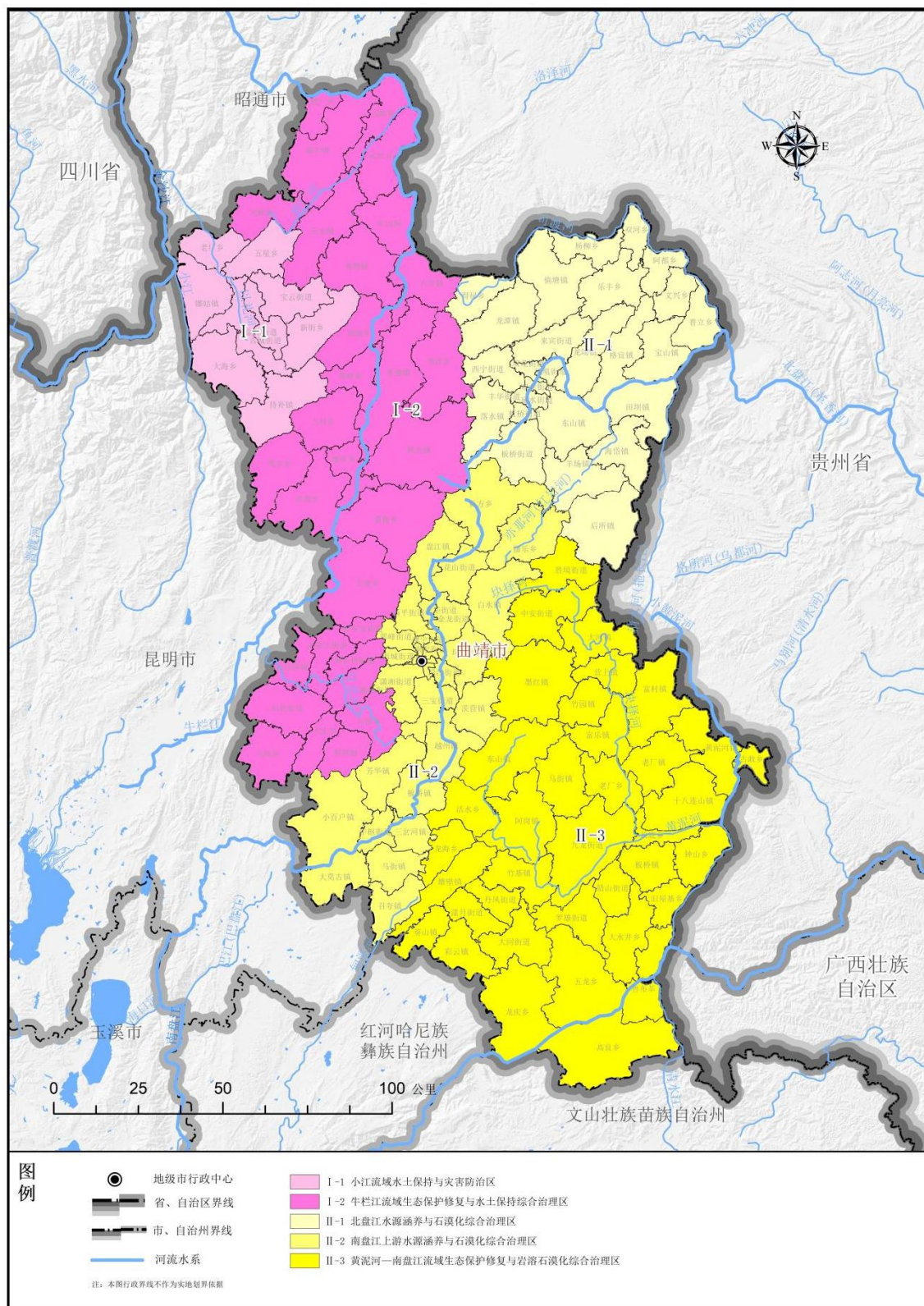


图 6-9 曲靖市国土空间生态修复分区图

## **（一）小江流域水土保持与灾害防治区（I-1）**

**1、区域范围：**隶属于金沙江干热河谷生态修复带（I），属金沙江水系小江流域，位于曲靖市北西部会泽县境内，涉及会泽县的待补镇、大海乡、新街乡、古城街道、金钟街道、宝云街道、娜姑镇、老厂乡、五星乡共 9 个乡镇街道，总面积达 2109.18 平方公里，占曲靖市总面积的 7.29%。

**2、自然地理：**位于金沙江东岸以礼河流域区，地处滇东北高原，乌蒙山主峰地段，地形地貌主要以山地地貌为主，次为盆地地貌，河流两岸山势陡峻、河道断面多呈“V”形，河床狭窄，沟壑纵横，地形起伏多变，地形条件复杂，海拔高差悬殊差距较大，局部形成尖削岭脊，地势西高东低，南起北伏，由西向东呈阶梯状递减，区内河流主要为以礼河。

**3、主要生态问题：**该区域为曲靖市水土保持功能极重要区，受地形影响区内水土流失严重、自然灾害频发等生态问题突出，区域内降水量小，森林覆盖率低，蒸发量大，岩溶石漠化严重，土壤有机质含量低；由于金沙江干热河谷位于西南大断裂带分布区，海拔高差大，地势十分陡峻，地质灾害频发，受大气环流、地理位置、地形等因素的影响，形成了特殊的气候和土壤条件，加上人为干扰破坏，使之成为环境质量差，水土流失严重、生态环境脆弱、自然灾害频发等造林极端困难的地区之一。

**4、生态修复主攻方向：**综合考虑气候、水文、地形地貌、石漠化程度等因素，以开展水土预防保护、控制区域内

石漠化趋势、保护毛家村水库等重要饮用水水源地；提高森林覆盖率，采用“造、补、封、抚”等多种方法，实施植被改造，扩大森林覆盖面积，提高森林质量；全面开展水土流失治理，在沟道和陡坡范围内推进退耕还林还草，在树种选择上，坚持宜乔则乔、宜灌则灌、宜草则草，针对石漠化程度高、立地条件差、土壤贫瘠的人工造林区域选用适应性强、耐干旱瘠薄、萌发力强的骨干树种，利用建群种、优势种，大大缩短由裸地演替到顶级群落的时间。

## **（二）牛栏江流域生态保护修复与水土保持综合治理区（I-2）**

**1、区域范围：**隶属于金沙江干热河谷生态修复带（I），属金沙江水系牛栏江流域，主要位于曲靖市西北部，涉及会泽县的田坝乡、驾车乡、上村乡、鲁纳乡、雨碌乡、大井镇、者海镇、大桥乡、矿山镇、乐业镇、火红乡、纸厂乡、迤车镇、马路乡、德泽乡等 15 个乡镇；宣威市的热水镇、西泽乡、务德镇；沾益区的大坡乡、菱角乡等 2 个乡镇；马龙区纳章镇、马鸣乡、大庄乡、月望乡、旧县街道、通泉街道、鸡头村街道、马过河镇、王家庄街道、张安屯街道等 10 个乡镇街道；总面积达 7930.68 平方公里，占曲靖市总面积的 27.44%。

**2、自然地理：**地处滇东北高原，乌蒙山地段，山高谷深，沟壑纵横。该区域地形坡度较大，地势西高东低，南起北伏，由西向东呈阶梯状递减，区内山峦起伏，山涧交错，

以山地岩溶地貌为主、次为盆地地貌，中部是牛栏江断裂峡谷地带，牛栏江沿岸河谷有亚热带气候特征。

**3、主要生态问题：**由于独特的气候条件和地形地貌，土地石漠化，植被结构较简单，郁闭度低、林地面积缩减，岩溶地貌发育、土壤多为红壤、土层浅薄，土质疏松裸露程度高、降水充沛，土壤有机质含量低，极易被雨水冲刷，牛栏江沿岸水土流失极其严重，区内坡耕地占比较高，遇强降雨易形成地表径流冲击和下蚀，导致地表土壤冲刷入河，自然灾害频发，是云南省的产沙多沙区。极易形成水土流失和石漠化。

**4、生态修复主攻方向：**以水土流失和石漠化防治、森林质量提升、水环境治理、生物多样性保护为重点，重点开展牛栏江干流及其主要支流护岸林、水土保持林建设，通过不同的生态修复措施、产业转型、控制开发强度等措施，因地制宜地选择石漠化治理及水土流失防治模式和技术方法，科学选择乡土树种，生物治理和工程治理相结合，控制区域内石漠化趋势，通过封坡育林、育草，控制河流土壤沙化，减少区域内水土流失、土壤裸露、林草稀疏、边坡不稳固等生态环境问题，提高流域森林生态系统质量；空间分布较为集中为石漠化重点区，石漠化问题无法修复逆转，在此类区域，可考虑生态迁移措施；依托山坝空间发展高原特色立体农业产业带。

### **(三) 北盘江水源涵养与石漠化综合治理区 (II-1)**

**1、区域范围：**隶属滇东滇东南石漠化生态修复带(II)，属珠江水系北盘江流域，位于曲靖市北东部，涉及富源县的后所镇；宣威市的羊场镇、板桥街道、海岱镇、虹桥街道、宛水街道、丰华街道、东山镇、双龙街道、落水镇、田坝镇、双龙街道、凤凰街道、西宁街道、宝山镇、来宾街道、龙场镇、格宜镇、龙潭镇、普立乡、得禄乡、文兴乡、乐丰乡、阿都乡、倘塘镇、杨柳乡、双河乡等 26 个乡镇，总面积达 5043.40 平方公里，占曲靖市总面积的 17.42%。

**2、自然地理：**地处云南高原东北部乌蒙山系，地势西北高、东南低；受夏秋和冬春分别受海洋性和大陆性气团影响形成北亚热带、南温带、中温带多种气候带并存，地势低平开阔，耕地资源丰富，农业生产活动频繁，河流主要为北盘江、亦那河等，区内有宣威分水岭省级森林公园、云南珠江源省级自然保护区等自然保护地。

**3、主要生态问题：**宣威市北部空间分布较为集中为石漠化重点区，区内土地垦殖过度，坡耕地水土流失严重，植被覆盖度低，森林退化严重，岩溶石漠化程度较高，属于岩溶缺水地区。生态环境退化，与北盘江上游水源涵养的生态服务功能要求存在较大差距，且区域内需要治理的历史遗留矿山点多面广，采煤沉陷区集中连片分布于北盘江两侧，生态环境遭到破坏，动植物的生活空间被侵占、压缩，生态系统的稳定面临威胁。

**4、生态修复主攻方向：**以土地综合整治、水土流失治理、石漠化综合整治、水源涵养为主攻方向，加强农村人居环境综合整治，加大土地综合整治力度，加强水源林建设，推进北盘江河道护岸林，重要湿地、水库径流区水源涵养林及其水土保持林建设。实施历史遗留矿山生态修复，修补森林疮疤，提高山区林草植被覆盖率，增强涵养水源的能力；对采煤沉陷区进行回填，减少地质灾害；通过对石漠化修复，改善水资源、土壤环境，增加植被覆盖度、提高植物种类、改善生境条件，为动植物提供良好的栖息环境与生存空间，促使流域整体生物多样性水平得到提升，生态系统持续稳定健康发展。

#### **（四）南盘江上游水源涵养与石漠化综合治理区（II-2）**

**1、区域范围：**隶属于滇东滇东南石漠化生态修复带(II)，属珠江水系南盘江流域，主要位于曲靖市南西部，涉及麒麟区的越州镇、三宝街道、茨营镇、潇湘街道、沿江街道、西城街道、南宁街道、建宁街道、珠街街道、翠峰街道；陆良县的召夸镇、大莫古镇、马街镇、三岔河镇、中枢街道、小百户镇、板桥镇、芳华镇；沾益区的龙华街道、金龙街道、西平街道、白水镇、花山街道、盘江镇、播乐乡、炎方乡等8个乡镇，总面积达4437.97平方公里，占曲靖市总面积的15.33%。

**2、自然地理：**地处云南高原东北部乌蒙山系，地势南高北低，丘陵起伏，地形分为山地、盆地，喀斯特地貌于一

体；亚热带高原季风气候。

**3、主要生态问题：**该区既是珠江的源头地区，是南盘江干流及其主要支流流经区域，地势东西高，南北低，山地、河谷、丘陵相互交错，该区域是曲靖市主要的工业企业集中地和人口集中区，也是曲靖市主要的农产品主产区，生态环境问题比较突出。主要表现为流域植被稀疏，森林水源涵养和水土保持功能退化，城乡生产、生活排污量大，农村面源污染突出，流域水环境污染严重。由于岩溶地区丰富的碳酸盐岩具有易淋溶、成土慢的特点，且山高坡陡、气候温暖多雨的环境提供了良好的侵蚀动力与溶蚀条件，再加上过度樵采、陡坡开垦等农业行为，导致陆良县的东西两侧石漠化土地面积宽、分布广，危害大。

**4、生态修复主攻方向：**筑牢珠江源头区域生态安全屏障。以珠江源头区域生态保护与修复为重点，加强饮用水源地保护，严格控制湖泊水库流域源头区污染，开展南盘江干流流域生态保护与修复，以水环境质量目标为导向，紧紧围绕水质、水环境及水生态改善三位一体核心目标，开展流域森林保护和防护林体系建设，增绿复绿、恢复植被，治理水土流失，达到治理石漠化与水源涵养为目的；加强土壤污染防治，加大农业生产区、灌溉水利设施建设力度，推进高标准农田建设，提高耕地质量，打造以陆良为核心的沾益—麒麟—陆良南盘江流域设施蔬菜产业带，加强农业面源污染水环境治理，推进农田生态系统保护修复；加强主城区生态治理，积极推进河流岸线生态整治，构建沿河生态缓冲带。协

调人地关系，优化城市蓝绿空间，提高城区雨洪韧性，建设高品质生态宜居区为导向。

### **（五）黄泥河—南盘江流域生态保护修复与岩溶石漠化综合治理区（II-3）**

**1、区域范围：**隶属于滇东滇东南石漠化生态修复带(II)，属珠江水系南盘江中下游流域，主要位于曲靖市南东部，涉及富源县的十八连山镇、古敢乡、老厂镇、黄泥河镇、竹园镇、营上镇、富村镇、墨红镇、大河镇、中安街道、胜境街道；麒麟区的东山镇；陆良县的龙海乡、活水乡；罗平县的鲁布革、旧屋基乡、大水井乡、罗雄街道、腊山街道、板桥镇、钟山乡、长底乡、九龙街道、阿岗镇、老厂乡、马街镇、富乐镇；师宗县的彩云镇、葵山镇、大同街道、漾月街道、丹凤街道、竹基镇、雄壁镇、高良乡、龙庆乡、五龙乡等 10 个乡镇，总面积达 9423.88 平方公里，占曲靖市总面积的 32.56%。

**2、自然地理：**地处滇东高原向黔西高原过渡的斜坡上，地形为西北高、东南低，地形地质结构复杂，由西北向东南呈阶梯状，局部为中低山和峡谷相间的地貌，乌蒙山支脉自北向南纵贯，气候为亚热带与温带共存的特征，境内降水丰富、森林资源丰富，主要河流为黄泥河、响水河、多依河等。

**3、主要生态问题：**该区岩溶石漠化发育，属生态脆弱性较集中区域，受长期过度开发的影响，生境破碎化程度较高，生态系统退化问题突出，干旱缺水，造林难度大，森林

覆盖率低，水源涵养功能下降，野生动植物生存受到不同程度威胁，区域内历史遗留矿山和石漠化分布较广，矿山开采活动对地质环境造成了较大破坏，特别是煤矿地下开采造成大面积采空区，加上支护不当，以及矿坑疏排水等影响，最终形成大面积塌陷区，造成区域内采煤沉陷区生态环境问题尤为突出，植被受损严重，陆良县东部水土流失极其严重，区域地形起伏多变，岩溶石漠化严重，土壤有机质含量低；富源县中部靠南、罗平县中部及东北部水土流失较严重，矿山开采造成生物栖息地生境破碎、植被破坏等生态问题。

**4、生态修复主攻方向：**加强生物多样性保护，完善生物多样性保护网络，全方位开展野生动植物栖息地保护修复，加强濒危物种繁育研究保护；提升森林质量，主要以推动森林生态系统自然恢复为导向，稳固绿色生态空间，增强固碳能力，通过工程措施，荒坡荒山补植补种，实施退耕还林还草、公益林建设、退化林修复、使区域林草植被总量和质量实现双增，生态系统服务功能得到有效恢复和提升；提高水源涵养加大土地综合整治力度，提升农田耕地保土固肥，增加土壤养分，提高耕地地力；罗平县中部空间分布较为集中的石漠化重点区，运用困难立地造林技术，开展优良树种、草种配比、困难立地造林技术集成、生态经济型修复等综合治理模式推进林草植被恢复，提高森林覆盖率和草原综合植被盖度，提升区域生态承载力；协同开展水土流失及石漠化综合

治理，控制水土流失，提高水土保持能力；综合考虑现状矿山土地利用和开发潜力、加强历史遗留废弃矿山生态修复力度、推进采煤沉陷区综合治理，通过 4 种修复方式解决矿山存在的土地压占和地质灾害问题，对人口密集，建筑损害面积大的区域，优先采取先解决居民避险搬迁等民生问题。

## 第二节 重点区域的确定

根据曲靖市自然地理及生态修复格局与分区的划定、结合国家、云南省对曲靖生态保护和修复工作的部署安排，聚焦国家重大战略支撑区、重要生态功能区、生态敏感脆弱区、生态问题突出区域，与国家、省相关规划在分区、任务规模、修复项目等方面充分衔接，统筹各相关部门生态修复任务区域，确定生态修复分区下的重点区域。重点区域按照三类空间分类划定，在边界模糊、所属空间不明确区域，以问题为导向，按照主要生态问题分布和重大战略发展导向划定修复重点区域；全市生态修复重点区域主要包括水土流失综合治理重点区、石漠化综合治理重点区、森林（草原）生态修复重点区、生物多样性保护重点区、湿地生态修复重点区、水环境和水生态修复重点区、矿山生态修复重点区、建设用地整治重点区、农用地整治重点区 9 个重点修复区(图 6-10)。

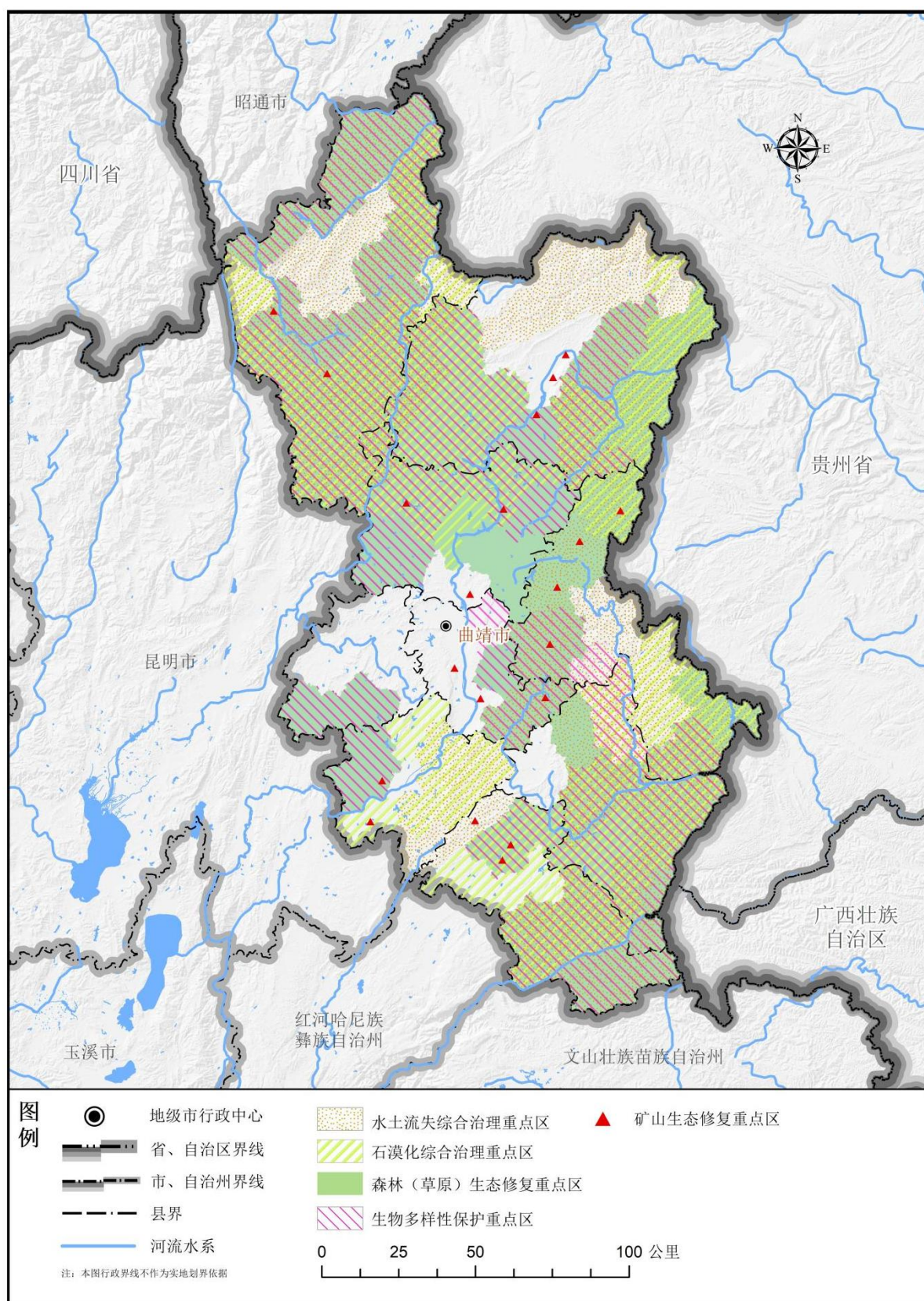


图 6-10 曲靖市国土空间生态修复重点区域分布图

## 一、水土流失综合治理重点区

**区域分布：**主要位于会泽县的田坝乡、驾车乡、上村乡、待补镇、鲁纳乡、大海乡、雨碌乡、新街乡、古城街道、金钟街道、宝云街道、娜姑镇、大井镇、老厂乡、者海镇、五星乡、大桥乡、矿山镇、乐业镇、火红乡、纸厂乡、迤车镇、马路乡；宣威市的羊场镇、海岱镇、东山镇、田坝镇、宝山镇、龙场镇、务德镇、格宜镇、龙潭镇、普立乡、文兴乡、乐丰乡、阿都乡、倘塘镇、杨柳乡、双河乡；沾益区的德泽乡；麒麟区东山镇；富源县的十八连山镇、古敢乡、老厂镇、黄泥河镇、竹园镇、营上镇、富村镇、墨红镇、大河镇、中安街道、胜境街道、后所镇；陆良县的马街镇、龙海乡、三岔河镇、活水乡、板桥镇；罗平县的鲁布革、旧屋基乡、大水井乡、板桥镇、钟山乡、长底乡、九龙街道、老厂乡、马街镇、富乐镇；师宗县的高良乡、龙庆乡、五龙乡、雄壁镇、鲁布革、召夸镇。

**修复任务：**着重加强对侵蚀强度大的区域开展水土流失治理工程，开展坡面治理，采用人工治理与自然恢复有机结合的形式，通过建设植被防护林和植物柔性坝等植被改良措施，促进植被恢复和生长；开展岩石裸露区退化植被恢复重建，优化植物群落结构及空间配置；完善水土保持补偿制度，大力实施小流域综合治理和清洁小流域治理，抓好坡耕地和侵蚀沟综合整治。

## 二、石漠化综合治理重点区

**区域分布：**主要位于会泽县的田坝乡、驾车乡、上村乡、待补镇、鲁纳乡、大海乡、雨碌乡、娜姑镇、大井镇、矿山镇、火红乡；宣威市的羊场镇、海岱镇、热水镇、东山镇、落水镇、田坝镇、宝山镇、西泽乡、务德镇、普立乡、阿都乡；沾益区的盘江镇、菱角乡、炎方乡、德泽乡；富源县的十八连山镇、古敢乡、老厂镇、黄泥河镇、富村镇、后所镇；陆良县的大莫古镇、马街镇、龙海乡、三岔河镇、活水乡、板桥镇、芳华镇；罗平县的旧屋基乡、大水井乡、罗雄街道、腊山街道、板桥镇、钟山乡、长底乡、九龙街道、老厂乡、富乐镇；师宗县的龙庆乡、五龙乡、彩云镇、葵山镇、大同街道、漾月街道、丹凤街道、竹基镇。

**修复任务：**大力实施石漠化综合治理，分区施策，通过人工造林、封山育林、改良草地、人工种草等方式，探索不同分区治理的技术方法和治理措施。

## 三、森林(草原)生态修复重点区域

**区域分布：**主要位于会泽县田坝乡、驾车乡、上村乡、待补镇、鲁纳乡、大海乡、雨碌乡、新街乡、古城街道、金钟街道、老厂乡、者海镇、大桥乡、矿山镇、火红乡、纸厂乡、迤车镇、马路乡；宣威市的羊场镇、板桥街道、海岱镇、热水镇、东山镇、落水镇、田坝镇、宝山镇、西泽乡、龙场镇、务德镇、格宜镇、普立乡；沾益区的白水镇、花山街道、大坡乡、盘江镇、播乐乡、菱角乡、炎方乡、德泽乡；马龙

区的纳章镇、马鸣乡、大庄乡；麒麟区茨营镇、东山镇；富源县的十八连山镇、古敢乡、黄泥河镇、墨红镇、中安街道、胜境街道、后所镇；陆良县的小百户镇；罗平县的鲁布革、旧屋基乡、大水井乡、罗雄街道、腊山街道、板桥镇、钟山乡、长底乡、九龙街道、马街镇；师宗县的高良乡、龙庆乡、五龙乡、漾月街道、丹凤街道、竹基镇、鲁布革。

**修复任务：**曲靖拥有森林、草原、湿地等丰富的生态资源以及独特的岩溶地貌景观资源，重点开展生态保育，以自然保护为主要功能导向，须强制性严格保护的区域，主要为生态保护红线划定区域，集中于珠江源省级自然保护区、师宗菌子山省级森林公园、沾益海峰省级自然保护区、万峰山国家森林公园等区域；提高江、河两岸森林的水源涵养能力，加大森林抚育和退化林修复力度，加大生态效益低下林地改造力度，优化森林结构功能，提高森林生态系统质量、稳定性和碳汇能力，培育健康稳定优质高效的森林生态系统。

#### 四、生物多样性保护重点区

**区域分布：**主要位于会泽县的田坝乡、驾车乡、上村乡、待补镇、鲁纳乡、大海乡、雨碌乡、新街乡、古城街道、金钟街道、老厂乡、者海镇、大桥乡、矿山镇、火红乡、纸厂乡、迤车镇、马路乡；宣威市的羊场镇、板桥街道、热水镇、东山镇、落水镇、西泽乡、龙场镇、务德镇、格宜镇；沾益区的大坡乡、播乐乡、菱角乡、炎方乡、德泽乡；马龙区的纳章镇、马鸣乡、大庄乡；麒麟区茨营镇、东山镇、珠街街

道；富源县的十八连山镇、竹园镇、墨红镇；陆良县的小百户镇；罗平县的鲁布革、旧屋基乡、大水井乡、板桥镇、钟山乡、长底乡、老厂乡、富乐镇、罗雄街道、腊山街道、九龙街道；师宗县的高良乡、龙庆乡、五龙乡、漾月街道、丹凤街道、竹基镇、鲁布革。

**修复任务：**重点推进区域内森林公园、湿地公园等自然保护地建设，加大珍稀野生动植物保护力度；要科学编制保护规划，分级划定保护区域，并对各保护区实行分级保护措施；对于遭到一些人工破坏的自然区域，及时加以治理和管理；建立动态监测档案，对保护地内的珍稀濒危动植物，古树名木等重点保护对象，制定特殊保护措施，实施有效保护。

## **五、湿地生态修复重点区**

**区域分布：**会泽县大桥乡、矿山镇、者海镇；沾益区菱角乡、大坡乡、西平街道；师宗县竹基镇、丹凤街道、漾月街道、葵山镇。

**修复任务：**完善湿地保护管理体系，强化湿地用途管控；开展退化湿地修复，恢复湿地动植物生境，改善湿地生态状况，提升湿地生态功能；开展退耕还水生态空间项目，改善湿地周边生态状况，通过水系连通、微地形改造、植被恢复等措施提升湿地生态功能。

## 六、水环境和水生态修复重点区

**区域分布：**会泽县东部和宣威市西部，主要涉及会泽县的矿山镇、者海镇、大井镇、雨碌乡、鲁纳乡；宣威市的务德镇、西泽乡、热水镇等。

**修复任务：**筑牢珠江源头和长江上游生态安全屏障，提升生态系统完整性、稳定性和服务功能。统筹水资源、水生态、水环境治理，改善牛栏江、南盘江及北盘江等重点流域生态环境和水域生态功能；开展水环境治理，改善珠江、长江上游水环境，实现曲靖市域范围内可用水资源与用水总量相协调。

## 七、矿山生态修复重点区

**区域分布：**会泽县迤车镇、乐业镇、五星乡、宝云街道、娜姑乡、金钟街道、古城街道；宣威市的阿都乡、文兴街、乐丰乡、宝山镇、格宜镇、倘塘镇、龙潭镇、来宾街道、双龙街道、凤凰街道、田坝镇、海岱镇、落水镇、板桥街道；沾益区金龙街道；麒麟区越州镇、茨莹镇、三宝街道；富源县营上镇、富村镇。

**修复任务：**重点在会泽县、沾益区2个县（区）开展矿山生态修复项目。引入国内外先进的矿山生态治理理念和技术，加快推进历史遗留矿山生态修复。因地制宜推进历史遗留矿山生态修复，通过地质环境治理、地形重塑、土壤重构、植被重建等综合治理措施，恢复矿山生态。

至2025年，治理恢复面积1906公顷，至2035年治理

恢复面积 2500 公顷，开展矿山地质环境恢复和综合治理，推进历史遗留矿山综合整治，稳步推进工矿废弃地复垦利用，至 2035 年历史遗留矿山综合治理率达到 100%。严格落实生产矿山环境治理恢复和土地复垦责任，完善矿山地质环境治理恢复等相关制度，依法制定有关生态保护和恢复治理方案并予以实施，加强矿山废污水和固体废弃物污染治理。引导煤矿开展分布式风电项目建设，利用矿区内煤矿企业的边坡、屋顶和废弃地建设“风、光、储”一体的矿区分布式新能源发电系统，提高供电安全、增强用电保障。

## **八、建设用地整治重点区**

整理农村建设用地，以会泽、宣威和富源为重点，推动空心化村庄整治，鼓励一般农业空间内的闲置宅基地转为农用地，引导宅基地自愿有偿退出；以马龙、富源、麒麟、沾益为重点，鼓励闲置的集体经营性建设用地入市，提高农村整治闲置土地的积极性，鼓励盘活利用闲置宅基地发展集体经济，支持利用闲置农村建设用地申报集体经营性建设用地，发展集体经济产业；锁定建设用地总规模，合理确定建设用地指标。新增建设用地优先用于保障基础设施和民生、公益类、重点产业等重大项目需求。强化城镇开发边界对建设用地规模刚性约束，严格限制城市无序蔓延，引导城镇建设更加集中紧凑，强化产业向重点发展园区集聚，引导零星工业用地减量化发展。

## 九、农用地整治重点区

落实最严格的耕地保护制度，重点保护曲靖坝子、陆良坝子、西平坝子、宣威坝子等坝区可长期稳定利用耕地，严控建设项目占用优质耕地、耕地转为其他农用地及其他农业设施建设用地，坚决遏制耕地“非农化”、防止“非粮化”。滇东北山地地区，重点就罗平县、师宗县和陆良县3个县，开展土地整治重点区。

### 第三节 项目部署

为深入贯彻习近平生态文明思想，依法履行统一行使所有国土空间生态保护修复职责，统筹和科学推进山水林田湖草沙一体化保护修复，进一步落实国家、省级生态修复规划安排，在国土空间生态修复总体布局、生态修复分区的基础上，根据生态问题的紧迫性、严重性和生态系统的退化程度，落实国家生态保护修复重大工程，聚焦全市生态、农业、城镇主要问题和主攻方向，按照提高生态质量、改善生态功能、提升生态品质、促进和谐发展的规划目标和重点任务，规划期内，在重点区域内科学布局生态修复重大工程。至2025年，重点区域的核心生态问题得到缓解，珠江源头、南盘江、牛栏江、小江生态环境总体改善，水生生态系统健康状况得到提升；退化生态系统得到初步修复；森林、草原、河（湖）、湿地等自然生态系统质量和功能明显提升，珠江源头和长江上游生态安全屏障总体稳固。至2035年，全市生态系统质

量明显改善，生态服务功能显著提高，生态稳定性明显增强，自然生态系统基本实现良性循环。

**一、生态空间生态修复**

坚持“山水林田湖草沙”生命共同体理念，基于国土空间生态修复格局，针对主要生态问题，注重自然地理单元的连续性、完整性，聚焦生态修复重点区域，部署 9 个重大工程及 21 个子工程，协同解决区域突出生态问题，恢复受损生态系统，改善生态系统质量。

**（一）小江流域水土保持与灾害防治区重点工程**

重点保护和修复小江流域脆弱生态系统，区域内沟壑区是泥沙入河的主要来源地区，治理的重点是搞好水土保持生态建设，增加干热河谷区地表植被覆盖，提高地表径流的入渗率，防治降雨径流冲蚀地表物质，实施生物措施与工程措施相结合的水土保持工程；强化高海拔生态脆弱区生态保护，提升人居环境治理。

| 专栏 6-1 小江流域水土保持与灾害防治区重点工程                                                                                                                             |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1、小江流域水土流失与石漠化综合治理<br>涉及会泽县娜姑镇、大海乡、待补镇等。大力开展小江流域脆弱生态系统保护修复，采取封山育林等措施，提高森林质量，实施石漠化及水土流失综合治理，提高水土保持能力和涵养水源能力；保障区内云南会泽金钟山地方级森林公园生态安全；加强对云南会泽牯牛寨草原公园生态保护。 |
| 2、以礼河流域水土流失与人居环境综合治理<br>涉及会泽县老厂乡、五星乡、宝云街道、金钟街道、古城街道、新街乡等，加强以礼河流域水土流失防治，采取林草植被恢复，提升水土保持功能；加强对毛家村水库水源地保护和修复，提升人居环境质量；保障区内云南会泽金钟山地方级森林公园生态安全。            |

## （二）牛栏江上游丘原盆地石漠化治理区重点工程

重点开展水土保持、生物多样性保护、农村人居环境整治、森林生态修复等工作；推进南盘江水环境综合治理，加大自然岸线和生态岸线的保护力度，全面加强区域内石山灌丛等重要及脆弱生态系统的保护和修复。

| 专栏 6-2 牛栏江上游丘原盆地石漠化治理区重点工程                                                                                                   |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1、牛栏江上游丘原盆地石漠化与森草质量提升综合治理<br>涉及驾车乡、上村乡、田坝乡、德泽乡等，采取综合整治相结合的修复策略，重点开展水土流失、生物多样性和土地综合整治工作，加强陡坡耕地治理，提升耕地质量，开展人工造林种草、封山育林、增加林草植被。 |

## （三）牛栏江中游中山河谷水源涵养与水土流失综合治理区重点工程

加强对会泽县黑颈鹤国家级自然保护区、候鸟主要迁徙路线的有效保护，保护和修复珍稀濒危野生动植物栖息地，防治外来入侵物种，维护区域生物多样性，针对水土流失重点预防和重点治理对象进行差异化治理，增强保水固土能力。

| 专栏 6-3 牛栏江中游中山河谷水源涵养与水土保持综合治理区重点工程                                                                                                     |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1、硝厂河流域水土流失与生物多样性综合治理<br>涉及会泽县大桥乡、迤车镇、纸厂乡、马路乡等，加强水土流失治理，实施湿地保护、湿地可持续利用示范和能力建设等，实施水位、驳岸改造等湿地生态修复，栽植沉水植物，种植湿地植物，开展湿地生物多样性保护，加强监测，减少人为干扰。 |
| 2、牛栏江流域水土流失与石漠化综合治理<br>涉及火红乡、矿山镇、大井镇等，持续开展石漠化与水土流失综合治理，完善坡面集水和排水系统，全面推进岩溶地区灌草丛等重要及脆弱生态系统的保护和修复，增加地表植被覆盖，减少水土流失面积，减轻水土流失强度。             |
| 3、牛栏江流域水生态保护与水土保持综合治理<br>涉及乐业镇、者海镇、雨碌乡、鲁纳乡等；加强森林保护、退化林修复治理，包括牛栏江流域水土流失防治和水系综合治理，通过河道治理、改善水质、活化水体、改善鱼类洄游繁衍环境。                           |

（四）牛栏江中上游丘原盆地水源涵养与石漠化综合治理区重点工程

加强预防保护，保护和建设林草植被，严格天然林保护，实施森林抚育、退化林修复，精准提升森林质量，加强水源涵养功能，加强水土流失综合治理，提高水土保持能力，改善林分结构和生境，修复破碎生境及典型森林植被群落，以提升森林生态质量和维护生物多样性。

| 专栏 6-4 牛栏江中上游丘原盆地水源涵养与石漠化综合治理区重点工程                                                                                                |
|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1、牛栏江水土流失与石漠化综合治理<br>涉及务德镇，针对区域内坡耕地分布集中、侵蚀沟切割严重，林草覆盖率低、推进各类水土保持工程，合理配置控制水土流失植被，建立健全水土保持监测体系，补充和完善监测站点，推进水土保持信息建设。                 |
| 2、牛栏江流域石漠化与林草质量提升综合治理区<br>涉及西泽乡、热水镇、菱角乡、大坡乡等，开展森林质量精准提升，调整林分结构，增加林分稳定性，加强生物多样性保护修复；修复破碎生境及典型森林植被群落，保护和建设林草植被；开展石漠化治理，建立切实有效的监督制度。 |

（五）马龙河丘原盆地农田整治与石漠化治理区重点工程

实施农用地分类管理，加强加快耕地提质改造、宜耕后备资源开发及农田基础设施建设，盘活闲置土地、整合零星土地等；加强人居环境和生活品质改善，最终实现区域内生产、生活、生态空间布局优化。

| 专栏 6-5 马龙河丘原盆地农田整治与石漠化治理区重点工程                                                                                                                           |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1、马龙河流域农田整治与人居环境提升治理区<br>涉及旧县街道、马过河镇、王家庄街道、张安屯街道、鸡头村街道、通权街道、月望乡等，实施退化农用地生态修复，提升农用地生态功能与生态价值；有序开展村庄建设用地、工矿废弃地、闲置低效及碎片化建设用地整治，盘活闲置用地、整合零星土地等；开展村庄清洁和绿化行动。 |
| 2、马龙河流域林草质量提升区<br>涉及马鸣乡、大庄乡、纳章镇等，现状林地特点是纯林多、混交林少，单层林多、复层林少，森林生态功能中等，重点开展森林提质增量，提高森林蓄积量，保护区域内古树名木，重点保护提升云南马龙黄草坪地方级森林公园生态保护。                              |

## （六）北盘江水源涵养与石漠化治理区重点工程

推进宜林荒山、疏林地建设、无立木林地和未成林地的绿化建设，加强水源涵养区林地修复；重点开展水环境综合整治，重点开展北盘江河道疏浚、水系连通、建设河流生态涵养带，对非法挤占水域岸线的建筑物逐步退出，恢复林草植被；增加岩溶地区林草植被度，提高林草覆盖率，减少水土流失，建设水源涵养林。

| 专栏 6-6 北盘江水源涵养与石漠化治理区重点工程                                                                                                                                      |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 1、北盘江流域水土流失与石漠化综合治理<br>涉及得禄乡、龙潭镇、倘塘镇、杨柳乡、双河乡、乐丰乡等，采取植被恢复、坡面水系整治、蓄水保土等措施治理水土流失，提升水土保持能力。                                                                        |
| 2、北盘江流域人居环境提升与水环境提升综合治理<br>涉及西宁街道、丰华街道、落水镇、来宾街道、双龙街道、凤凰街道、宛水街道、虹桥街道、板桥街道等，通过实施河道清淤、水生态修复、入侵物种治理，岸坡整治措施，加大沿河重要森林保护力度，提升周边生活垃圾处理能力，健全污水处理设施，改善人居环境。              |
| 3、北盘江流域水源涵养与生物多样性保护综合治理<br>涉及阿都乡、文兴乡、普立乡、龙场镇、格宜镇、宝山镇、东山镇、田坝镇、海岱镇、羊场镇、后所镇等，以提升森林质量，推进林地水源涵养林建设，加强森林保护封育，重点加强云南珠江源地方级自然保护区保护和修复，实施森林抚育、封山育林、提升森林生态系统水源涵养和水土保持功能。 |

## （七）南盘江上游水源涵养与石漠化治理区重点工程

重点对南盘江流域水系进行综合整治，开展水体保护修复、河道清淤疏浚、建设生态护坡，加强岸线环境整治，改善水质与水环境，构建蓝绿交织、清新明亮的水生态基础设施；推进高标准农田建设，加强区域内农田基础设施建设，提高农田保护意识，控制农药化肥使用量，降低区域面源污染；提升森林保水蓄水能力，加强水源地生态整治，防治水源地水体污染，提升水源涵养能力；优化生产、生活、生态空间格局，提升城乡人居环境。

| 专栏 6-7 南盘江上游水源涵养与石漠化治理区重点工程                                                                                                                                                                          |
|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1、珠江源头水源涵养与生物多样性保护综合治理</p> <p>涉及盘江镇、花山街道、炎方乡、播乐乡、白水镇等，加强水源地保护，推动水库周边及相关支流的生态修复和水环境治理，开展林草植被保护和修复，推进河流岸线整治，提高生态功能，提升区域内水源涵养与生物多样性维护能力。</p>                                                         |
| <p>2、南盘江流域人居环境与水环境提升综合治理</p> <p>涉及西平街道、龙华街道、金龙街道、翠峰街道、建宁街道、西城街道、珠街街道、沿江街道、潇湘街道、三宝街道、茨营镇等，修复城市空间及城市毗邻空间的空间破碎生境，优化城市空间格局，开展城市内涝点改造修复，改造提升城市河道防洪标准，开展河道疏浚，提升城市韧性，开展城市水体保护与修复，改善水质与水环境，提升人居环境品质。</p>     |
| <p>3、南盘江流域石漠化与土地综合治理</p> <p>涉及越州镇、芳华镇、板桥镇、小百户镇、中枢街道、三岔河镇、大莫古镇、马街镇、召夸镇等，以落实粮食安全，通过高标准农田和土地综合整治的实施，优化耕地格局，提升土地节约集约利用水平和生态服务功能，提高区内耕地面积与农作物产量，实现农业规模化、高效化、生态化和现代化的发展模式；推进科学用药和绿色防控，开展土壤环境状况调查、风险评估。</p> |

（八）九龙河—多依河流域农田整治与石漠化治理区重点工程

维育修复湿地，实施湿地植被恢复，引进优良牧草品种，防控外来有害生物，连通内外水系，创建良好的生物栖息环境，建设湿地景观，提升湿地生态系统服务功能；开展石漠化与水土流失防治，加快推进矿山生态修复，消除各类地质灾害风险，使矿山生态系统得到恢复和改善、消除视觉污染。

| 专栏 6-8 九龙河—多依河流域农田整治与石漠化治理区重点工程                                                                                                                                                                  |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1、九龙河流域水土流失与石漠化综合治理</p> <p>涉及活水乡、龙海乡、雄壁镇等，加强预防保护，保护和建设林草植被，开展荒山绿化，实施生态护坡及植被恢复、加强土壤保育、植被绿化、封育保护工程，提升水土保持和水源涵养能力，改善区域生态环境。</p>                                                                  |
| <p>2、九龙河流域石漠化与生物多样性保护修复综合治理</p> <p>涉及竹基镇、丹凤街道、漾月街道、葵山镇、彩云镇、大同街道等，加强湿地原有生物栖息地地质环境条件保护和修复，增强环境监测、阵地建设与外来物种入侵调查，降低人为干扰、强化生态保护红线等管控措施，强化云南师宗丹凤地方级湿地公园生物多样性保护及生境营建，倡导人与自然和谐相处，推进废弃矿山的生态修复，恢复破损植被。</p> |

## （九）黄泥河流域石漠化与矿山修复治理区重点工程

推进历史遗留废弃矿山生态修复，因地制宜采取地貌重塑、土壤重构、恢复破损植被，生物多样性重组等措施，消除视觉污染，恢复和提升森林防护效能和风貌景观；开展沉陷区土地整治、地面塌陷等地质灾害治理、生态林地修复等工程，恢复土地使用功能，改善沉陷区人居环境；增强流域生态抵抗力，严控人为新增水土流失，强化保护区生产管控。

| 专栏 6-9 黄泥河流域石漠化与矿山修复治理区重点工程                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1、南盘江—块泽河流域水土流失与历史遗留废弃矿山生态环境综合治理</p> <p>涉及胜境街道、中安街道、墨红镇、东山镇、马街镇、阿岗镇等，加强历史遗留废弃矿山治理，地形地貌重塑，恢复地表植被，开展森林抚育、荒山绿化、推进绿色矿山建设，加强水土保持与水源涵养，改善小流域生态环境质量；强化土地用途管制，腾退生态保护红线内废弃建筑物，实施生态护坡及植被恢复，土壤保育、植被绿化，加强植被护坡技术的推广应用。</p>                                                                                               |
| <p>2、块泽河流域采煤沉陷区生态修复与石漠化综合治理</p> <p>涉及大河镇、营上镇、竹园镇、富村镇、富乐镇、老厂乡、富乐镇等，加强预防保护，采煤沉陷区治理，按照以人为本、生态优先、因地制宜、分区施策量力而行的原则开展治理工作。对人口密集，建筑损害面积大的区域，优先采取先解决居民避险搬迁等民生问题；重要生态功能区和生态脆弱区优先推进生态环境治理；对于农产品主产区则指导推进土地复垦与利用，按照“宜粮则粮、“宜林则林”的原则综合整治。采空塌陷地治理既要注重土地价值，优先发展高效生态农业，又要注重其生态功能修复和重建；通过实施人工造林，封山育林、封山管护等措施，进一步推进石漠化区域生态修复。</p> |
| <p>3、黄泥河—南盘江流域生物多样性保护与石漠化综合治理</p> <p>涉及黄泥河镇、古敢乡、十八连山镇、九龙街道、长底乡、钟山乡、板桥镇、腊山街道、旧屋基乡、罗雄街道、大水井乡、龙庆乡、五龙乡、鲁布革乡、高良乡等，加强景区保护与管理，推进基础设施建设，加强天然林和公益林保护，实施林地保护保育，开展森林质量精准提升，修复破碎生境及典型森林植被群落。加大石漠化综合防治与治理力度、遏制石漠化扩张趋势，严格保护石山植被、科学封山育林育草。</p>                                                                                |

## （十）生态廊道网络建设重点工程

推进重要生态廊道和网络构建。推进廊道内重要保护区、森林公园、湿地公园等重要生态系统保育修复；开展廊道内低质低效林森林质量提升、废弃矿山生态修复和农田生态治理工程；沿国道、高速公路、铁路、省道，增绿扩量、

提质改造、森林质量精准提升，建设道路生态廊道，改善野生动物栖息地破碎化、孤岛化状况。

|                                                                   |
|-------------------------------------------------------------------|
| <b>专栏 6-10 生态廊道网络建设重点工程</b>                                       |
| 主要包括缓冲带、景观绿化、道路工程、桥梁工程、管线工程、照明工程等配套工程。通过建设步道串联生态斑块，同步提升步道周边的景观环境。 |

**（十一）矿山生态修复重点工程**

坚持工程措施与生物措施相结合，分类施策的原则，开展历史遗留废弃矿山污染源整治，实施“矿山复绿”工程；推动采煤沉陷区治理、砂石页岩采石场等绿色矿山建设；制定矿山恢复治理方案，完善矿山环境与次生地质灾害监测体系。

|                                                                                                          |
|----------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>专栏 6-11 历史遗留废弃矿山生态修复重点工程</b>                                                                          |
| 重点修复历史遗留废弃矿山及采煤沉陷区，引入国内外先进的矿山生态治理理念和技术，因地制宜推进矿山生态修复，通过地质环境治理、地形重塑、土壤重构、植被重建等综合治理措施，消除地质安全隐患，恢复植被、盘活利用土地。 |

**二、农业空间生态修复**

**（一）耕地保护和农田水利配套工程建设**

**高标准农田建设。**优先选择“两区”划定主产区、美丽乡村和乡村振兴试点区域，积极开展和实施以水利设施、土地平整、土壤改良、农田防护与生态环境保护、农田输配电等工程为重点的农业基础设施建设，加快建设一批“五小”水利工程，大力推广喷灌、微灌、集雨节灌和水肥一体化技术，建成旱涝保收、集中连片、高产高效农田。项目涉及 9 个县（市、区），以行政村为单位分段实施。到 2025 年，全市高标准农田累计达 505.44 万亩。

**大中型灌区建设。**加快推进师宗县大同灌区、会泽县工

农大沟灌区、沾益区渔洞水库灌区、沾益区三里桥水库灌区、麒麟区茨营灌区等 5 个中型灌区续建配套和现代化改造；积极推进罗平大型灌区项目实施；新立项和实施一批小型灌区建设。以粮食主产区和特色经济作物产区为重点，因地制宜发展高效节水灌溉。到 2025 年，全市灌溉面积扩大 210 万亩，新增高效节水灌溉面积 71 万亩。

**耕地质量保护和提升建设。**聚焦重点区域，大力开展土地整治，补充完善耕地指标储备库。以中低产田重点改造区、高标准农田工程建成区、退化耕地问题突出区和新增补充耕地为重点，建立耕地质量保护与提升示范区。结合粮食生产功能区建设、农田水利标准化建设等农田整治项目，集成组装技术模式。积极开展耕地轮作休耕试点项目建设，落实休耕补助资金。逐步开展耕地保护动态监测，建立覆盖全域的耕地保护补偿机制，推进城乡低效用地再开发和“坡地村镇”建设试点，落实耕地占补平衡计划指标的精准配置。

## **（二）农业环境保护工程**

**保护农业生产环境。**坚守生态红线，依法依规划定禁种禁养和限种限养区域，科学布局农业生产，推进绿色低碳生态循环发展方式，保护农业种质资源和生产环境资源；有计划地开展增殖放流工作，并对放流江河进行跟踪调查统计，维持江河物种平衡，保证天然水域资源的可持续利用；加强检疫检验工作，防止外来有害生物和病虫害入侵，提高农业生产生态环境安全水平。持续推进农业面源污染综合治理，

全面开展农膜、农药包装废弃物回收处置，强化农作物秸秆、畜禽粪污等资源化利用，强化生产环境污染监测预警，确保生产环境清洁安全。

**开展化肥农药减量增效行动。**围绕控制农业用水总量、减少化肥农药使用量，大力推广节水、节肥、节药、水肥药一体化等高效节约型农业新技术，推广测土配方、精准施肥、有机肥替代化肥、统防统治、生物防治等绿色生产技术，推广高效、低毒、低残留农药、生物农药和先进施药机械，切实转变粗放型农业发展方式。

**推广农业绿色优质高效示范创建。**抓好国家农业绿色发展先行先试支撑体系建设试点工作，探索推广绿色发展技术体系、标准体系、产业体系、经营体系和政策体系。开展绿色优质高效示范基地建设，突出良种良法配套、农机农艺融合、安全投入品优先、物理技术和信息技术优先，市、县、乡分级分产业类别建设集成全环节减量化生产、清洁生产的绿色优质高效技术示范基地和标准化规模养殖示范场（区），引领全市农业绿色生态发展。

**稳步提升耕地质量。**加强耕地质量等级监测，定期对耕地质量进行评价，健全耕地质量保护工作机制。结合高标准农田建设，开展绿肥种植翻压还田、农作物秸秆还田、耕地轮作休耕，大力发展种养结合农业循环经济模式。到 2025 年，全市测土配方施肥技术覆盖率达 90%以上，化肥利用率平均达 35%以上，化肥、农药施用总用量较 2018 年下降 3-5

个百分点，主要农作物化肥利用率平均达到 35%，秸秆综合利用率 80%，耕地地力提高 0.5 个等级。

| 专栏 6-12 农业空间生态修复重点工程                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1、低效园地整治</p> <p>以所有园地为基础,提取其中已经失去了其作为园地的经济产出、生态维持等基本功能,土地产出率较低、土地集约经营水平不高的园地,在保护和改善土地生态环境的前提下,实施低效园地开发,补充 有效耕地面积。主要涉及东山镇,践行生态优先、绿色发展的理念,着力加快经济结构调整和产业转型升级,使“一煤独大”的“黑色经济”慢慢向“绿色经济”转型发展。面对乡村振兴新形势、新要求,应立足实际,提出去“黑”增“绿”新目标、新举措,在强烟稳粮固本的基础上,提升蓝莓、魔芋、中药材、法着酒等传统产业增收能力,重点培育“花经济”、做好“牛文章”,如建立万寿菊深加工厂,通过种植和深加工万寿菊实体经济价值与旅游价值双丰收;引进大型养殖企业、建立滇东北规模较大的肉牛交易市场,同时建立银农合作机制。着力打造集休闲观光农业、健康运动、婚庆摄影等为一体的田园综合体,打造</p> |
| <p>2、高标准农田建设</p> <p>积极探索一条生态富民的兴村强镇之路。</p> <p>主要涉及热水镇,主要包括土地平整工程、灌溉与排水工程、田间道路工程、农村居民点整理工程和农田防护与生态环境保持工程等。应按时推进和审查旱地改水田典型地块、灌溉管网埋设、田间道路、生态环境修复等分项工程,确保充分发挥国土综合整治项目对当地生态环境保护和助推当地脱贫攻坚的重要作用,持续发力,结合实际,按照有关程序要求,及时上报审批设计变更。按照工程施工进度,及时做好中间验收、工程量认定、施工资料、监理资料、绩效评价、成效评估等资料收集工作,注重项目实施的宣传工作,要紧紧围绕当地脱贫攻坚需求,把工程抓出亮点、抓出实效、力争做成典型项目。</p>                                                                         |

三、城镇空间生态修复

(一) 城市绿色生态修复项目

2016 年曲靖市启动国家森林城市创建工作，紧紧围绕“让森林走进城市，让城市拥抱森林”的建设理念，积极推进城市绿化工程，新建城市公园和完善城市绿化。在 2019 年 11 月召开的全国森林城市建设座谈会上，曲靖市获得“国家森林城市”荣誉称号。秉承系统修护、综合治理、问题导向、量力而行的理念,在《云南省国土空间规划(2021—2035 年)》相关文件指导下，曲靖市对于城市绿色生态修护工作进行有效推进。

**1、增加城市绿地。**一是构建“森林进城、围城、护城”的城市绿色空间，拓展城区、城郊、村镇等地区的绿色空间，充分挖掘城区及郊区绿化潜力，在有限的土地上提升绿化区域，在城区改造与城市更新中平衡土地的使用，将城市建设与绿地增加相结合。二是优化绿化种类，做到“花有百日红，季季有不同”。对城市市政绿化、行道树木等进行科学合理的排布，使城市绿化常绿，鲜花常开。三是保证绿化数量，做到“四旁”，即在宅旁、村旁、路旁、水旁等地区增加绿化数量，使局部空间和整体绿色空间相呼应，从点滴绿色发展到面、片、带、网，形成完整的绿色生态系统。

**2、复合化公园规划与建设。**建设综合公园、专类公园、社区公园、口袋公园等，增加公园类型，丰富居民生活、精神、物质等方面的需求。将公园的功能从观光拓展到文化传播、学习教育、服务共享等方面，使人民向美好生活靠近。

**3、城市生态廊道。**曲靖市属于云南东部，地处云贵高原向黔西高原过渡地带的乌蒙山脉，西部与滇中高原湖盆地区相嵌，东部逐步向贵州高原地区倾斜过渡，中部为长江、珠江两大水系分水岭。独特的地理环境造就了曲靖地区生物走廊分布国家重点保护动物 50 种、野生植物 21 种，国家重点野生动物保护率为 80.6%，野生植物物种保护率为 84%，有较强的生物保护优势。一是整合保护区域，防止生物存活区域碎片化，科学构建与全市经济社会发展相协调的自然保护地体系，有效解决自然保护地设置不够科学、规划不够合

理、体系不够完善、空间重叠、地域交叉、边界不清、保护与发展矛盾突出以及历史遗留等问题；二是加强保护力度，建立完善自然保护区管理工作评估机制，进一步加强和规范自然保护区管理工作；三是强化濒危物种核心种群的保护；四加强关于野生种植物的法治宣传。

**4、棕地修复。**一是煤炭行业长期以来是曲靖市经济社会发展的支柱产业。矿业生产在促进全市经济社会发展同时，也对地质环境造成了较大的破坏，特别是煤矿地下开采形成大面积的采空区，加上支护不当，以及矿坑疏排水等影响，最终形成塌陷区。城区周围及部分城镇、郊区普遍存在大量煤矿开采区，据调查显示，生产矿山开采埋深较浅煤层时，因采矿活动导致的采煤塌陷现象较为明显。随着深度加深，后期生产过程中主要开采埋深较深煤层，地表塌陷迹象随之减弱，个别生产矿山周边塌陷坑现状处于不稳定状态，仍有下沉趋势，大多数塌陷区范围的塌陷坑因破坏程度较小，多数在塌陷后能被耕种利用；关闭矿山处于沉稳期，地表处于自然稳定状态，塌陷迹象不明显，现状对耕地、林草地、房屋建筑无影响。塌陷区主要集中在麒麟区、宣威市、富源县、罗平县、师宗县、会泽县产煤区。二是城市化和城镇化建设的进程与建设有时间差距就会引起土地闲置和荒废，因此合理的规划是必不可少的，这样不仅能节约相关资源，更能避免城市烂尾楼盘的出现。

## （二）城市水生态修复项目

实施城市更新三年行动，紧扣高质量发展主题，围绕“功能完善、品质提升”的要求，以城市建成区为重点，进一步优化城市空间形态、完善城市功能、提升人居环境。

**1、供排水系统。**将城市“双修”融入城市更新，抓紧治理“城市病”，补齐城市短板，推进生态建设，着力完善城市功能，改善环境质量，塑造风貌特色。实施城镇内涝治理，全面摸清城市重要易涝点，制定“一点一策”内涝整治方案，到2024年，基本完成重要易涝隐患点整治，全市县城以上基本形成“源头减排、管网排放、蓄排并举、超标应急”的城市排水防涝工程体系。

**2、污水处理工程。**实施城镇污水处理提质增效三年行动，按照“控源截污、垃圾清理、清淤疏浚、生态修复”的原则，针对南盘江中心城区段和各县（市、区）江、河水体劣类水质等突出问题，以全面消除黑臭水体、基本消除生活污水直排口、基本消除污水管网空白区、全面提升进水BOD浓度和生活污水集中收集处理率“三消除两提升”为着力点，实施污水处理厂提标扩容、改造新建排水管网、打通断头管网、治理雨污混流等工程，不断完善城乡结合部污水收集系统。深化城镇生活污水、农村生活污水、畜禽养殖污水、农田退水、城市初期雨水、工业废水“六水共治”，按照系统治理、长短结合、重点突破、标本兼治的原则，分源分类补短板、强弱项，采取“控、截、扩、提、治、清、补、管”措施，

全面加强水生生态系统保护，为实现全市经济社会高质量发展提供良好的水环境保障。

**3、水生态微循环修复。**河湖水系山体，各类自然生态系统，连通原有河湖水系，完善蓝绿交织，促进生态可持续。

**4、实施河湖岸线空间管控。**全面划定南盘江干流和支流河流周边生态缓冲带，强化岸线用途管制。合理划分岸线保护区、保留区、控制利用区和开发利用区，明确分级分区管控措施，管好河湖空间及其水域岸线，其他村庄、建筑物、产业以及与河湖保护治理无关的设施有序退出，坚决退出违规违建项目。

**5、推进河流生态修复，提升河道的水体自净能力。**开展河湖沿岸绿化美化，改善河湖生态环境，综合运用生态河道建设各项新技术、新工艺，强化河道生态堤防及护坡建设。通过疏浚淤泥、清理垃圾、湿地建设等措施，以西河等主要河道为重点进行生态化改造，在满足城市防洪和防涝功能的前提下，修复河道生态，营造生物生存环境，恢复和增强河流水体的自净功能，维护南盘江干流及重要支流河滨湿地生态系统完整。

**6、加强水源涵养功能，加快水土流失综合治理和矿山修复。**坚持依法治林、科技兴林，强化灾害防控，严格森林采伐限额审批，持续提升径流区森林覆盖率，进一步提升水源涵养功能。开展小流域综合治理工程，以山青、水净、村美、民富为目标，打造一批生态清洁小流域。开展曲靖市历

史遗留废弃露天矿山生态修复工程，对珠江流域 48 个历史遗留矿山进行生态修复，降低水土流失对南盘江水环境质量的影响。

**7、有效抑制河道外来物种入侵。**开展河道外来入侵植物清除项目，清除南盘江及主要支流 23.6 公里河道中紫茎泽兰、喜旱莲子草、水葫芦等入侵严重的外来植物。

### **（三）全系统生态修复项目**

#### **1、山水林田湖草生态修复**

加强生态保护，注重保护与利用相结合，实现生态资源从“数量向质量”“单一向复合”“资源向资产”的系统转变，实现规划引领下的生态保护修复与利用一体化，实现全周期系统治理。落实生态文明建设要求，实施山水林田湖综合整治，加强生态环境保护 and 修复，坚持保护优先、自然修复为主，加强水土流失、石漠化、沙化等严重的环境敏感区、脆弱区土地生态环境整治，提高土地生态服务功能，筑牢生态安全屏障。坚持生命共同体在各个要素之间普遍联系和相互影响的理念，践行山水林田湖草沙冰系统治理，打造围绕城市建设的全方位生态系统。加强城市间的生态空间的连接，有效贯通城市间的森林、湿地等，着力改善城乡生态面貌和人居环境，满足人们对美好生态环境的需要，构建稳固的国家生态安全屏障体系、完善的生态产业与生态公共服务体系、成熟的保护修复制度体系、现代的基础保障体系。以自然恢复为主，实施整体保护、系统修复、综合治理。以林草重大生

态工程项目为重点，开展两区生态攻坚，提高森林覆盖率和草原综合植被盖度，提升区域生态承载力。

## **2、荒石化生态修复**

**（1）土地荒漠化和石漠化修复。**对于处在石漠化和荒漠化带的土地，在维持其脆弱性的同时增加其变好的可能性。

**（2）农业用地修复。**对于农产品主产区则指导推进土地复垦与利用，坚守国家 18 亿亩耕地红线政策，科学合理安排绿化用地，以宜林荒山荒地荒滩、荒废和受损山体、退化林地草地等为主开展国土绿化，严禁违规占用耕地。

**（3）矿山修复。**煤矿沉陷区的生态修复，其治理的核心在于以人为本，应充分体现对人的尊重，同时促进人和环境的和谐发展，保护和改善生态环境，对极大影响人居安全和社会经济发展的矿山实施治理工程，减灾防灾，维护地方社会稳定，促进区域经济发展和生态环境建设。

**（4）生物多样性保护。**实施自然保护地建设及野生动植物保护重大工程，突出自然保护区建设，使重要自然生态系统原真性、完整性和野生动植物资源得到有效保护，显著提高自然保护地管理效能和生态产品供给能力。落实国家和云南省生物多样性保护战略与行动计划，实现生物多样性保护和可持续利用，协调区域环境保护与经济发展关系。推进濒危物种拯救救护基础设施建设，加强野生动植物疫源疫病防治和监测，建立完善野生动植物疫源疫病监测防治体系。

开展有害生物防治、疫源疫病等设施建设，提升装备水平。  
建设森林种质资源保存库、良种基地等设施，重点完成动植物现状调查和生物适应性研究。

| 专栏 6-13 城镇空间生态修复重点工程                                                                                                                                                                                                                        |
|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1、会泽县金钟街道生态修复及生态产品建设工程</p> <p>主要涉及金钟街道，结合“生态经济强县”发展战略，大力发展绿色生态农业、特色效益工业、生态城镇、生态旅游；着力建设“设施完善、生态优良、风光秀丽”的生态园林型街道。</p>                                                                                                                      |
| <p>2、宣威市虹桥街道国土综合整治工程</p> <p>主要涉及虹桥街道，对辖区内私搭乱建、触碰生态红线和耕地红线的违章建筑进行拆除，强化国土、农业、城建等部门协同配合抓推进，对沟渠两旁垃圾进行集中清理整治，确保村间道路畅通、整洁、干净。</p>                                                                                                                 |
| <p>3、富源县胜境街道国土综合整治工程</p> <p>主要涉及胜境街道，对街道征地拆迁、项目招投标、矿产资源和土地违法等八个方面确定为摸排重点；未通过合法合规审批的乡村建房，一律不准进行建设；凡新增的违法违规无序建房，一律依法拆除，坚决杜绝增量。</p>                                                                                                            |
| <p>4、麒麟区沿江街道国土综合整治工程</p> <p>主要涉及沿江街道，深入实施人居环境整治，提升网格化管理，加强对村（社区）人居环境提升工作的管理；加快推进农村“公厕革命”，积极推进农村危房改造工作。对于“两违”即违法违规建筑，加大查处力度，有步骤、定计划、分期分批开展拆违工作，强化重点区域巡查管控。充分利用城乡空间，因地制宜开展建绿、补绿、增绿工程，完善基础设施，加大保护宣传工作。</p>                                     |
| <p>5、陆良县马街镇国土综合整治工程</p> <p>主要涉及马街镇，要围绕“镇为龙头、村为关键，户为基础”的主线，成立提升城乡人居环境专门领导小组，建立健全考核监督问责机制，打好“马街镇提升城乡人居环境专项行动百日会战”，集中整治脏污广告、占道经营、露天垃圾、污水排放、村内“三堆”和违规违章建筑物，全面改善人居环境，建设美丽马街。</p>                                                                 |
| <p>6、罗平县富乐镇国土综合整治工程</p> <p>主要涉及富乐镇，严格时限，拆除到位。要按照工作方案，严格时间节点，把拆除整改、消除违法作为首要标准，倒排工期，对私搭乱建等违法用地行为“零容忍”，并进行严厉打击。在水生态环境的改善方面，以河流为主线，重点对河流附近的各工贸企业进行专项排查，以企业排污和周边群众生活污水排放为突破口，进行不留死角、拉网式摸排治理，对摸排发现的问题和不足，现场提出整改意见，进行集中研判，逐项建立整改台账，明确整改措施和责任人。</p> |
| <p>7、大同街道国土综合整治工程</p> <p>主要涉及大同街道，以打造“生态宜居幸福街道”为重点，实施农民服务中心、丹凤路大同段改扩建、文明路改造等市政工程，并逐步建立完善集镇管理长效机制，集镇承载功能、形象和品位逐步提升。</p>                                                                                                                      |

## **四、支撑体系建设**

### **（一）实施区域**

覆盖曲靖市全域范围。

### **（二）预期目标**

2021-2035 年开展市县级及以上省级重点支持生态保护和修复领域科技项目 4-5 项。综合性生态监测评价体系基本完备，生态保护管理设施装备水平和综合能力明显提升。能够全面掌握曲靖市生态系统状况，跟踪监控陆生生态系统演变过程，实现国土空间生态修复体系现代化，生态保护修复工作数字化、智能化，提升山水林田湖草沙系统治理能力。加强生态文明宣传教育，实现生态保护意识全民化。

### **（三）修复措施**

强化科技支撑能力提升和信息化平台建设，开展重点生态区域生态保护与修复基础研究、关键技术攻关以及技术集成示范推广应用，配套建设重点实验室、生态定位监测站所等科研平台。依托国土空间信息平台和中国林业双中心建设，构建重要生态系统保护和修复重大工程监测监管互联互通平台。加强生态自然灾害预防和应急处置能力建设，加强重点生态区域基层工作站所及管护站点基础设施、防火基础设施建设，提高标准化建设水平，鼓励国内外生态系统保护和修复技术合作。实施生态气象保障重点工程，增强气象监测预测能力及对生态保护和修复的服务能力；依托大数据、云计算、人工智能等各类新技术，推进国土空间生态修复体系与能力现代化，建立生态资源大数据平台和国土空间生态

修复信息化平台，推进政府部门数据信息共享，实现与社会信息之间的交互。依托自然保护区等资源，建设生态文明宣传教育阵地。

(四) 重点项目

| 专栏 6-14 生态保护和修复支撑体系重点工程                                                                                                                                                                                                                                                                                                 |
|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <p>1、重点区域生态修复关键技术攻关、集成开展干热河谷区、石漠化区、重要湿地和坝区河流等重点区域生态保护和修复技术研发、生态修复模式构建、修复技术攻关与集成推广工作，形成成套的干热河谷区生态修复技术模式及技术解决方案，构建差异化的石漠化生态修复技术和修复模式，形成有针对性的重要湿地、河流和坝区河流生态修复解决方案。</p> <p>重点项目：规划期间，推进生态保护和修复关键技术攻关重点项目等。</p>                                                                                                              |
| <p>2、建设自然资源及生物多样性监测监管体系依托自然资源“一张图”、防火监测系统和国土空间信息平台，构建互联互通的重要生态系统保护和修复重大工程监测监管平台，提高工程实施、动态监管、绩效评估的信息化管理能力和水平。聚焦重点生态区，开展生物多样性综合调查、监测与评估，摸清重点生态区域生物多样性本底，编制并更新本行政区域内重要生物物种名录，建设生物多样性监测监管大数据，强化生态状况评价监测管理。开展生物灾害监测预警体系建设，提高监测评价的综合分析能力。</p> <p>重点项目：规划期间，重点推进重大工程监测监管平台建设项目、工程实施动态监测能力建设项目、自然生态系统保护成效监测评估重点项目等。</p>         |
| <p>3、森林草原湿地保护基础设施建设</p> <p>加强森林草原防火基础设施建设，强化火灾预防和应急处置，强化重点地区停机坪、蓄水池、应急道路等建设，夯实联防联控、群防群控基础。加强紫茎泽兰、飞机草等外来入侵物种防治，重点预防及除治松材线虫、松小蠹、木蠹象、红火蚁等有害生物；加强湿地管理和基础设施建设。建设林草种质资源保存库、良种基地、保障性苗圃等设施。优化基层工作站所、管护站点等布局，提高标准化建设水平。</p> <p>重点项目：根据前期工作完成情况，“十四五”期间，重点推进森林草原防灭火项目、有害生物外来入侵物种防治项目、林草种质资源保护项目等。到 2035 年，持续推进森林草原保护基础设施建设项目。</p> |
| <p>4. 生态气象保障重点工程</p> <p>聚焦生态保护和修复重点工程任务，完善生态气象综合观测体系，加强重大气象灾害和气候变化对生态安全的影响监测评估、预报预警和可行性论证，提高气象灾害风险防控及应对气候变化和环境治理气象保障能力，强化生态自然灾害防治等气象保障服务，加强人工影响天气装备建设，提高生态修复型作业能力。</p> <p>重点项目：规划期间，重点推进生态气象保障能力建设项目等。</p>                                                                                                              |

## 第四节 修复经验不足、加强重点关键技术创新

### 一、政策法规及监管制度不完善

完善的政策法规、规章条例是有效实施生态修复、实现污染治理的重要前提。世界上主要国家均已经形成了适应本国生态治理的法案、标准、框架和手册,包括“近自然河流法”、海岸管理 ICZM、场地污染国家数据库等,我国水专项、“水十条”等法规的落实有效促成了河流生态修复的政策保障。但是对海岸湿地及污染场地的修复还没有形成具体的政策措施。我省也未出台相应生态修复政策措施,同时还缺乏相关政策措施的后期管理。

### 二、修复技术粗放, 工程应用不足

生态修复技术较为粗放, 尤其是场地修复仍以传统的异位阻隔填埋为主, 或者挖掘与热脱附、固化稳定化、水泥窑处置相结合的处理方式。植物修复技术以其低成本和无污染扩散等优点近十年得到一定发展, 尤其是超富集植物对于水域治理、重金属或者有机污染物的吸附能力已在很多示范性工程中取得成效。由于植物修复面临修复效率与速率的问题, 且超富集植物的单一重金属吸附难以在混合场地污染中有效应用。原位修复及地下水仍处于中试阶段, 地下水监控自然衰减技术尚无完整案例, 而这些技术工程国外已经应用十分广泛, 因此我国急需加强生态修复体制机制创新和重点关机技术创新。

### 三、修复资金及后期维护投入不足

污染修复工程耗资巨大，资金匮乏是很多修复工程难以持续的 首要因素。修复监督制度的不完善，缺乏对污染者的问责制，修复行为责任主体不明确。环境污染治理仍以财政拨款为主，90%左右的土壤修复项目存在由于资金不到位而延期。

## 第七章 规划衔接与协调论证情况

### 第一节 与相关规划衔接说明

#### 一、与上级规划相衔接

按照“下级国土空间生态修复规划必须服从上级国土空间生态修复规划”的原则，本轮规划编制，是落实云南省国土空间生态修复规划、曲靖市国土空间总体规划等相关要求的具体体现，在全面落实和细化上级国土空间修复规划目标任务的前提下，就规划指导思想、生态修复目标任务、国土空间生态修复重点区域、重点工程及项目等方面，紧密结合曲靖市实际情况，充分注重了与上级国土空间生态修复规划（《全国重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035 年）》、《云南省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》、《曲靖市国土空间生态修复总体规划（2021-2035 年）》）等进行衔接和协调一致。

#### 二、与国家和省“双重”规划衔接

曲靖市主要涉及国家长江重点生态区（含川滇生态屏障），省域涉及以金沙江为主的干热河谷带及滇东滇东南石漠化带。其中会泽县属于金沙江为主的干热河谷带，富源县、麒麟区、罗平县、师宗县、宣威市、沾益区均属于滇东滇东南石漠化带。曲靖市会泽县，被纳入《云南省重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035 年）》“三屏两带”中的以金沙江为主的干热河谷带生态保护和修复重点工

程；宣威市、富源县、沾益区、麒麟区、罗平县、师宗县 6 个县（市、区）被纳入《云南省重要生态系统保护和修复重大工程总体规划（2021—2035 年）》“三屏两带”中的滇东滇东滇东南石漠化带生态保护和修复重大工程。“双重”规划是当前和今后一段时期推进全国重要生态系统保护和修复重大工程的指导性规划，项目区位于滇东滇东南石漠化生态修复带，石漠化问题在全省范围内十分典型，同时位于六大水系之一的珠江源头，是重要的水源涵养地，推进规划区历史遗留矿山生态修复工作，是落实省、市两级“双重”规划的具体体现，能切实提高水源涵养、防洪减灾、固碳释氧、保护水土、维持生物多样性等生态系统服务功能，改善矿区生态环境，为珠江中下游地区生态环境安全提供上游基础保障。

### 三、与其他规划衔接

- (1)《云南省国土空间生态修复规划（2021-2035 年）》；
- (2)曲靖市国土空间总体规划(2021-2035 年)；
- (3)曲靖市乡村振兴战略脱贫攻坚规划(2018-2022 年)；
- (4)曲靖市“十四五”林业草原保护发展规划；
- (5)曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035 年)；
- (6)曲靖市岩溶石山地区石漠化综合治理规划；
- (7)曲靖市中心城区“城市更新规划(2020-2035 年)；
- (8)曲靖市中心城区城市双修规划(2020-2035 年)；
- (9)曲靖中心城市“十三五”规划；

- (10)曲靖市“十四五”农业农村现代化发展规划；
- (11)曲靖市“十四五”农产品质量安全提升规划；
- (12)曲靖市文化旅游产业发展规划(2021-2035 年)；
- (13)曲靖市“十四五”文旅发展规划；
- (14)曲靖市“十四五”综合交通运输发展规划等；
- (15)《曲靖市城乡绿美美化三年行动（2022-2024 年）》等。

## 第二节 论证与征求意见情况

### 一、专家论证

本轮规划的空间生态问题、空间生态格局、生态修复重点区和重点工程均为落实上位规划。对于规划的重要指标生态质量类指标、修复治理类指标，广泛征求了省生态规划编制相关专家及曲靖市相关专家意见，上述指标均设置合理。市级国土空间生态修复规划指标不低于省级规划指标。

当专家意见出现分歧，首先专家们应充分讨论，但在讨论过程中应保持独立性。若讨论后仍有不同意见，持不同意见的专家应在报告上签署自己的意见及理由，最终结果应以多数成员的意见为准，少数意见也应得到记录和尊重。

### 二、征求有关部门情况

本轮《规划》在曲靖市自然资源和规划局的主导下，成果采取多种方式广泛征求公众意见，建立全流程、多渠道的公众参与和社会协同机制，由市、县人民政府或规委会组织

有关部门、专家对规划成果进行论证，综合各方面意见后修改规划方案、完善规划成果。规划成果协调论证情况形成专章，包括政府部门相关意见、专家论证意见、公众意见采纳情况等。对存在重大分歧和颠覆性意见的处理建议，经充分论证后形成决策方案。

### **三、其他需要说明情况**

本次国土空间生态修复规划所列项目，需要多部门协同治理，根据部门职责，项目实施生态修复前，对存在地质灾害隐患的治理项目，应按地质灾害防治相关规定规范报相关部门开展修复工作，消除地质灾害隐患；对涉及土壤和地下水污染的，应报环保部门按照相关要求对区内污染进行评估处理，确定区域各项环境指标满足要求或基本完成治污后再实施生态修复。

附表 1 国土空间生态修复重点项目安排表

| 序号 | 子工程名称   | 实施区域 | 建设内容及规模                                                                                                                                                                                    | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体      | 项目来源                            |
|----|---------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|-----------|---------------------------------|
| 1  | 石漠化综合治理 | 宣威市  | 人工造乔木林 5 万亩，退化林修复 15 万亩。                                                                                                                                                                   | 2023-2035 | 13500        | 宣威市林草局    | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 2  | 石漠化综合治理 | 麒麟区  | 实施森林生态环境综合治理 83000 亩，其中：人工造乔木林 3000 亩、退化林修复 50000 亩、封山育林 30000 亩。                                                                                                                          | 2022-2035 | 9900         | 麒麟区林业和草原局 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 3  | 生物多样性保护 | 麒麟区  | 加强县级自然保护区的能力建设与可持续管理。                                                                                                                                                                      | 2023-2035 | 100          | 麒麟区林业和草原局 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 4  | 生物多样性保护 | 麒麟区  | 利用农业和生物技术及其它先进手段，进行引种、驯化、人工栽培、组织培养及采用生物工程技术手段，使一些稀少、珍贵的野生动植物资源，迅速增加其数量，促进野生动植物资源的开发与利用扩大或建立野生动植物经营基地。                                                                                      | 2023-2035 | 100          | 麒麟区林业和草原局 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 5  | 林草质量提升  | 陆良县  | 1.28 万亩城市面山绿化工程。                                                                                                                                                                           | 2024-2030 | 3900         | 陆良县林业和草原局 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 6  | 林草质量提升  | 陆良县  | 0.25 万亩建设项目。                                                                                                                                                                               | 2025-2030 | 800          | 陆良县林业和草原局 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 7  | 林草质量提升  | 陆良县  | 全县公益林体系建设。                                                                                                                                                                                 | 2025-2030 | 1000         | 陆良县林业和草原局 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 8  | 水环境保护修复 | 马龙区  | 治理湖塘 277 件,新建水系连通通道 31km，河道清障面积 54.8km <sup>2</sup> ，清淤疏浚河长 108.8km，新建生态护岸长度 102km, 改建生态护岸长度 61km，新建堤防长度 57km，改建或加固堤防长度 19km，滨岸带治理面积 61km <sup>2</sup> ，综合治理水源涵养与水土保持面积 194km <sup>2</sup> | 2023-2035 | 83300        | 马龙区水务局    | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |

| 序号 | 子工程名称   | 实施区域                         | 建设内容及规模                                                                                                          | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体          | 项目来源                                |
|----|---------|------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------------|-------------------------------------|
| 9  | 生物多样性保护 | 马龙区                          | 开展生物多样性基础调查评估和监测，加强生物多样性保护优先区域、重点区域、重要生态系统和重点物种保护，强化野生动物、野生植物保护和利用监管。到 2025 前，完成生物多样性调查，到 2030 年生物多样性保护监管能力得到提升。 | 2022-2030 | 500          | 马龙区林草局        | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划<br>(2021-2035) |
| 10 | 林草质量提升  | 牛栏江流域宣威段相关乡镇                 | 培育人工林乔木林 0.6 万亩，退化林修复 8 万亩。                                                                                      | 2023-2035 | 5400         | 宣威市林草局        | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划<br>(2021-2035) |
| 11 | 矿山生态修复  | 会泽县                          | 修复历史遗留矿山面积 255.808 公顷。                                                                                           | 2023-2030 | ——           | 曲靖市自然资源局      | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划<br>(2021-2035) |
| 12 | 石漠化综合治理 | 富源县                          | 人工造林 4 万亩，封山育林 40 万亩。                                                                                            | 2023-2035 | 10600        | 富源县林业和草原局     | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划<br>(2021-2035) |
| 13 | 林草质量提升  | 富源县                          | 退化林修复 13 万亩。                                                                                                     | 2023-2035 | 8450         | 富源县林业和草原局     | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划<br>(2021-2035) |
| 14 | 石漠化综合治理 | 罗平县境内相关乡镇                    | 人工造林 5 万亩、封山育林 15 万亩、退化林修复 10 万亩。                                                                                | 2023-2035 | 12500        | 罗平县林业和草原局     | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划<br>(2021-2035) |
| 15 | 水环境保护修复 | 大水井、腊山、罗雄、钟山、老厂、马街、阿岗有关乡镇、街道 | 小流域综合治理 10 条，通过水保林、经果林、坡改梯、封山育林、小型水利水保工程治理水土流失面积 551 平方公里。                                                       | 2023-2035 | 13800        | 罗平县水务局        | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划<br>(2021-2035) |
| 16 | 生物多样性保护 | 云南沾益西河国家湿地公园                 | 1、湿地生物多样性保护与恢复研究；2、水生态保护与修复研究；3、湿地生态系统服务价值研究；4、湿地公园流域综合管理与生态补偿研究；5、湿地公园社区共管研究；6、湿地资源及环境动态监测系统建设。                 | 2023-2035 | 800          | 沾益西河国家湿地公园管理处 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划<br>(2021-2035) |

| 序号 | 子工程名称   | 实施区域                             | 建设内容及规模                                                                                      | 时序安排      | 投资估算(万元) | 牵头主体           | 项目来源                            |
|----|---------|----------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|----------|----------------|---------------------------------|
| 17 | 生物多样性保护 | 云南沾益西河国家湿地公园                     | 提升科普宣教中心软硬件建设，完善户外科普宣教标牌，定期开展科普宣教活动。                                                         | 2021-2035 | 600      | 沾益西河国家湿地公园管理处  | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 18 | 生物多样性保护 | 4个自然保护区                          | 4个自然保护区勘界立标。                                                                                 | 2023-2030 | 3500     | 罗平县林业和草原局      | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 19 | 生物多样性保护 | 4个自然保护区                          | 4个自然保护区总体规划编制、综合科学考察。                                                                        | 2023-2030 | 4000     | 罗平县林业和草原局      | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 20 | 生物多样性保护 | 罗平县                              | 建立健全管理机构和管理体制、机制，开展地质公园古生物化石资源保护、地质遗迹保护、科研监测、科普宣教、生态保护、生态修复、自然灾害防范、生物多样性与物种保护、人文景观保护、石漠化治理等。 | 2023-2035 | 18300    | 罗平县生物群地质公园管理局  | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 21 | 生物多样性保护 | 十八连山省级自然保护区及富源县国有十八连山林场石板水林区摩乐坪子 | 建设宣教室、展示厅、标本陈列室、救助站、森林草原防火指挥中心、陆生野生动物疫源疫病监测站、会议室等多功能为一体的综合服务用房(1523平方米)，购置相关业务配套设施设备。        | 2023-2030 | 550      | 十八连山省级自然保护区管护局 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 22 | 生物多样性保护 | 马龙区                              | 加强紫茎泽兰、飞机草、薇甘菊等外来入侵物种防治，重点预防及除治松材线虫、松小蠹、木蠹象、红火蚁等有害生物。                                        | 2021-2035 | ——       | 富源县林草局         | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 23 | 生物多样性保护 | 马龙区                              | 建设林草种质资源保存库、良种基地、保障性苗圃、古茶树种质资源保存基地等设施。                                                       | 2021-2035 | ——       | 富源县林草局         | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 24 | 生物多样性保护 | 马龙区                              | 重点对湿地自然保护区、湿地公园，及其周边范围内非基本农田耕地实施退耕(牧)还湿，修复原有湿地，扩大湿地面积等基础建设。                                  | 2021-2035 | ——       | 富源县林草局         | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |

| 序号 | 子工程名称      | 实施区域 | 建设内容及规模                                                                                                                              | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体                  | 项目来源                 |
|----|------------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|-----------------------|----------------------|
| 25 | 土地综合整治     | ——   | 发展节水型农业和调整种植结构，提高灌溉水利用效率，农业灌溉水利用系数到 2022 达 0.53 以上。南盘江流域 7 个县(区、市)实施节水技术推广新增 45 万亩。                                                  | 2021-2025 | 2300         | 曲靖市生态环境局、<br>曲靖市农业农村局 | 曲靖市生态环境保护<br>“十四五”规划 |
| 26 | 水源涵养及水源地保护 | ——   | 开展潇湘水库、水城水库、黄草坪水库、永清河水库、北山水库、大堵水库、东风水库、响水水库、东堡龙潭、洞上水库、毛家村水库等 11 个水源地标志牌和隔离防护规范化建设工程。                                                 | 2021-2025 | 1542.77      | 曲靖市生态环境局              | 曲靖市生态环境保护<br>“十四五”规划 |
| 27 | 水环境保护修复    | ——   | 对通源河进行改造，打造城区景观河，将通源河河水引至荣海新区，河两边建 10 米绿化。                                                                                           | 2022-2025 | 90000        | 师宗县人民政府               | 曲靖市生态环境保护<br>“十四五”规划 |
| 28 | 水环境保护修复    | ——   | 重点河段、重要水库的水文、水质、底质和生物长时间序列原位观测实验，对不同物理、化学、生物过程对氧平衡、富营养物质影响机理室内试验。                                                                    | 2021-2025 | 400          | 曲靖市生态环境局              | 曲靖市生态环境保护<br>“十四五”规划 |
| 29 | 水环境保护修复    | ——   | 开展曲靖市主要河流南盘江龚家坝河段、北盘江旧营桥河段、白石江(江滨花园)河流等生态流量调查，积极开展河流生态流量在线监测设施，采取人工监控生态流量，建立生态流量监管平台，切实保障河湖基本生态需水量，维持河流的合理流量，维护水体自然净化能力。             | 2021-2025 | 60           | 曲靖市水务局                | 曲靖市生态环境保护<br>“十四五”规划 |
| 30 | 水源涵养及水源地保护 | ——   | 对富源县黄泥河流域未划定水源保护区的农村供水人口 1000 人以上集中式和 1000 人以下分散式饮用水水源地环境基础信息调查排查工作，建立流域农村饮用水水源地基础信息数据库，形成问题清单，划定保护范围，设立水源地标识标牌和隔离防护措施，清理整治水源地环境风险源。 | 2021-2023 | 2000         | 富源县人民政府               | 曲靖市生态环境保护<br>“十四五”规划 |
| 31 | 土地综合整治     | ——   | 因地制宜发展秸秆热解气化、秸秆沼气、秸秆生物质燃料等农村清洁能源，推动秸秆高值化综合利用与农村人居环境改善有机结合。大力推广秸秆肥料化、饲料化、能源化、基料化、原料化等利用技术，推广陆良经验模式，完善会泽县、师                            | 2021-2025 | 600          | 曲靖市农业农村局              | 曲靖市生态环境保护<br>“十四五”规划 |

| 序号 | 子工程名称   | 实施区域 | 建设内容及规模                                                                                                                                                                 | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体            | 项目来源             |
|----|---------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|-----------------|------------------|
|    |         |      | 宗县和罗平县废菜叶资源化利用配套基础设施。                                                                                                                                                   |           |              |                 |                  |
| 32 | 土地综合整治  | ——   | 引进地膜回收产业链，建立废旧地膜回收加工再利用体系，探索开展地膜回收利用示范县建设工作                                                                                                                             | 2021-2025 | 1000         | 曲靖市农业农村局        | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划 |
| 33 | 生物多样性保护 | ——   | 以实现自然生态系统完整、物种栖息地连通、保护管理统一为主要目标，优化整合归并自然保护地，构建以自然保护区为基础、自然公园为补充的自然保护地体系，并根据优化调整确定的方案开展自然保护地勘界定标工程，对 6 个自然保护区、22 个自然公园保护边界进行实地勘察、测绘，核准拐点坐标，勘定精确界线，设立统一规范的界碑(区碑)、界桩和标识标牌。 | 2021-2025 | 10000        | 曲靖市林业和草原局       | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划 |
| 34 | 生物多样性保护 | ——   | 整合现有调查成果，查找调查空白区及物种，开展 1 次全市野生动植物调查和编目，形成较为完整的全市野生动植物数据库                                                                                                                | 2021-2025 | 1000         | 曲靖市林业和草原局、生态环境局 | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划 |
| 35 | 水环境保护修复 | ——   | 对南盘江、牛栏江、多依河、五洛河等重点水生生物保护区域开展水生生态监测工作，制定水生生态监测方案，每两年监测 1 期，每期在春、夏、秋季各采样 1 次，监测内容包括浮游生物、底栖动物、水生植物、水生动物等，重点监测流域内珍稀濒危保护鱼类、特有土著鱼类和外来入侵物种。                                   | 2021-2025 | 1400         | 曲靖市农业农村局        | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划 |

| 序号 | 子工程名称     | 实施区域 | 建设内容及规模                                                                                                                                                                         | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体                   | 项目来源             |
|----|-----------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|------------------------|------------------|
| 36 | 生物多样性保护   | ——   | 对南盘江、北盘江流域珍稀濒危保护物种的集中产卵场、索饵场、越冬场实施保护，减少人为活动干扰；对珠江水系水生动物市级保护区内拦河建筑物实施拆除或采取过鱼措施，提高河流纵向空间连续性；建设曲靖市鱼类增殖放流站，对土著的白鱼属、鲤属、鲃亚科、野鲮亚科、裂腹鱼亚科和各种鳅类进行增殖放流，增殖放流具体种类和数量根据本底调查、水生生态监测结果和技术条件适时调整 | 2021-2025 | 3000         | 曲靖市农业农村局               | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划 |
| 37 | 生物多样性保护   | ——   | 依托市内各级自然保护区及珍稀濒危特有物种，每年度针对性地开展系列生物多样性保护宣传活动 1 次，打造生物多样性保护宣传教育基地 1 个。                                                                                                            | 2021-2025 | 500          | 曲靖市生态环境局               | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划 |
| 38 | 生物多样性保护   | ——   | 开展保护区规划编制，实施自然保护和生态恢复工程，设立保护区界碑 1 个、界桩 100 个、标识牌 20 个，建设 1 个鱼类种质资源监测点，新建 1 座保护区管理处；加强对牛栏江鱼类保护区河段的巡查和监管，开展人工增殖放流，每年人工放流云南光唇鱼、短须裂腹鱼、昆明裂腹鱼和金线鲃 0.6 万尾。                             | 2021-2025 | 3000         | 曲靖市农业农村局、<br>曲靖市林业和草原局 | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划 |
| 39 | 生物多样性保护   | ——   | 开展全市外来入侵物种摸底调查，建立外来有害入侵物种清单，制定外来有害入侵物种预警方案，建立健全评估、监测、预警、防治体系                                                                                                                    | 2021-2025 | 1500         | 曲靖市林业和草原局              | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划 |
| 40 | 水土流失综合治理  | ——   | 在牛栏江、小江、以礼河、南盘江重点河流及花山水库等重点水库开展水土流失治理工程。                                                                                                                                        | 2021-2025 | 30000        | 曲靖市水务局                 | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划 |
| 41 | 生态廊道保护和修复 | ——   | 全域内持续开展沿路、沿河(湖)、沿集镇“三沿”绿化行动，优先选配适应当地生长条件的乡土植物品种绿化美化，共实施面积 0.3 万亩。                                                                                                               | 2021-2025 | 5000         | 曲靖市林业和草原局              | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划 |
| 42 | 林草质量提升    | ——   | 开展退化草原生态修复、人工草场草地改良、石漠化草原治理等草原恢复治理项目。到 2025 草原生态修复 15 万亩，其中草原修复治理项目 10 万亩、草地改良 3 万亩、人工种草 2 万亩。                                                                                  | 2021-2025 | 20000        | 曲靖市林业和草原局              | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划 |

| 序号 | 子工程名称    | 实施区域 | 建设内容及规模                                                                                                                         | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体         | 项目来源                                         |
|----|----------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|--------------|----------------------------------------------|
| 43 | 矿山生态修复   | ——   | 全面排查市域内煤矿、采石场等矿山生态修复，对历史遗留露天矿区开采迹地实施生态修复工程，采取覆土、植被恢复或复垦等措施，重点突出历史遗留露天废弃矿山治理，矿山生态修复工作取得重大进展，未治理矿山数量大幅减少。                         | 2021-2025 | 9000         | 曲靖市自然资源和规划局  | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划                             |
| 44 | 生物多样性保护  | ——   | 不断提高全市生态环境综合执法“互联网”+“监管”水平。                                                                                                     | 2021-2025 | 1100         | 曲靖市生态环境局及各分局 | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划                             |
| 45 | 土地综合整治   | ——   | 结合曲靖市各县(区、市)现有生态环境监测网络，以会泽、陆良、罗平、师宗等国家农产品主产区和 9 个产业开发区周边为重点，开展农业农村环境质量监测试点工作，逐步构建曲靖市农业农村生态环境监测网络，并公开农业农村生态环境质量状况，提升曲靖市绿色发展环境公信力 | 2021-2025 | 500          | 曲靖市生态环境局     | 曲靖市生态环境保护“十四五”规划                             |
| 46 | 人居环境整治提升 | 陆良县  | 占地面积 39 亩，建设绿化、休闲场所。                                                                                                            | 2022-2022 | 1600.00      | 陆良县人民政府      | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 47 | 人居环境整治提升 | 陆良县  | 现有工业搬迁，生态恢复绿地，留白后期使用项目 189.58 公顷。                                                                                               | 2023-2024 | 20000.00     | 陆良县人民政府      | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 48 | 人居环境整治提升 | 陆良县  | 新建绿地、游路、休闲设施。                                                                                                                   | 2023-2024 | 2000.00      | 陆良县人民政府      | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 49 | 人居环境整治提升 | 麒麟区  | 总用地面积 118503 平方米。公园建设包含绿地水景、休闲道路、广场、空中走廊、栈道、停车场及公共服务设施等。                                                                        | 2022-2024 | 22251.00     | 麒麟区人民政府      | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号 | 子工程名称    | 实施区域  | 建设内容及规模                                   | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体     | 项目来源                                         |
|----|----------|-------|-------------------------------------------|-----------|--------------|----------|----------------------------------------------|
| 50 | 人居环境整治提升 | 麒麟区   | 位于寥廓公园北大门东侧，建设绿地、停车场。                     | 2022-2024 | 300.00       | 麒麟区人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 51 | 人居环境整治提升 | 曲靖经开区 | 项目位于大花桥及窦家冲、胜峰路(老铁路段)，总面积约 15 万平米。        | 2022-2024 | 4000.00      | 曲靖经开区管委会 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 52 | 人居环境整治提升 | 沾益区   | 湿地保护与恢复工程、物种资源保护与恢复工程、基础设施工程、合理利用工程等四个项目。 | 2022-2022 | 33493.56     | 沾益区人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 53 | 人居环境整治提升 | 宣威市   | 对城区各主次干道街头绿地及绿化树木提质改造和补植补栽。               | 2022-2025 | 7000.00      | 宣威市人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 54 | 人居环境整治提升 | 宣威市   | 对宛水公园、玉泉山公园、景苑山公园、地景公园、美奂公园提质改造。          | 2022-2025 | 5000.00      | 宣威市人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 55 | 人居环境整治提升 | 宣威市   | 对城区东河、西河、下关冲河、费家冲河进行河道治理及生态绿化。            | 2022-2024 | 1570.00      | 宣威市人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 56 | 水环境保护修复  | 宣威市   | 对月牙湖现状湿地进行提升。                             | 2022-2022 | 519.00       | 宣威市人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号 | 子工程名称    | 实施区域 | 建设内容及规模                                                                                                      | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体    | 项目来源                                         |
|----|----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------|----------------------------------------------|
| 57 | 水环境保护修复  | 宣威市  | 改造城区 66 个老旧小区及 6 条主干道，新增下凹式绿地和人行道透水铺装约 16.18 公顷。                                                             | 2022-2024 | 4287.00      | 宣威市人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 58 | 水环境保护修复  | 宣威市  | 新建河道生态堤防 2 千米，河道清淤长度 20 千米。                                                                                  | 2022-2024 | 10800.00     | 宣威市人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 59 | 水环境保护修复  | 宣威市  | 对 3.5 千米河道实施中沟清淤、边沟挡墙支砌等工程。                                                                                  | 2023-2024 | 3300.00      | 宣威市人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 60 | 水环境保护修复  | 陆良县  | 河道总长 12 千米，包括挡墙、绿化、亮化、管网综合治理。                                                                                | 2023-2024 | 62000.00     | 陆良县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 61 | 人居环境整治提升 | 师宗县  | 以提升改造为主、新建为辅的工作思路，计划修复城市道路 10000 余平方米，路灯安装 150 杆，新增 4 个城市入口绿化建设 98000 平方米，完成城市道路行道树补植 1750 棵，计划完成投资 5200 万元。 | 2022-2024 | 5200.00      | 师宗县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 62 | 水环境保护修复  | 会泽县  | 整治长度约 6 千米。                                                                                                  | 2022-2025 | 15000.00     | 会泽县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 63 | 矿山生态修复   | 麒麟区  | 规模 210 亩，包括挡墙支砌，道路、排水沟建设，土方回填，植树。                                                                            | 2022-2022 | 600.00       | 麒麟区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号 | 子工程名称    | 实施区域 | 建设内容及规模                                                                                                                                                                         | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体    | 项目来源                                         |
|----|----------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------|----------------------------------------------|
| 64 | 矿山生态修复   | 麒麟区  | 规模 310 亩，包括挡墙支砌，道路、排水沟建设，土方回填，植树。                                                                                                                                               | 2022-2022 | 700.00       | 麒麟区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 65 | 人居环境整治提升 | 麒麟区  | 1.火灾区域的场地清理工作，对灾害林木进行采伐，清理区域面积 201.15 亩；2.恢复和完善风景林区绿化景观及基础配套设施。 内容包括：火烧木采伐更新、场地平整、园路及广场部分铺装、绿化景观(栽植苗木)、园林小品、给水设施等；3. 修建防火通道。拟在人防办至小龙窝修建一条防火通道，长度为 1.18 千米，路基宽为 4.75 米，路面宽为 4 米。 | 2022-2022 | 4800.00      | 麒麟区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 66 | 矿山生态修复   | 麒麟区  | 三宝街道大尖山项目用地面积 90.46 亩，表土堆放区堆土 156.42 万立方米，修建挡土墙 0.155 千米，截排水沟 3.282 千米(平台内)、0.26 千米(外侧)，林地植被恢复面积 5.915h 平方米，耕地恢复面积 1.2h 平方米，回填平台平整 4.918h 平方米，云南松种植 8183 株、云南樱花种植 3507 株。       | 2022-2024 | 847.74       | 麒麟区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 67 | 矿山生态修复   | 麒麟区  | 珠街街道大尖山项目用地面积 102.77 亩，表土堆放区堆土 161.60 万立方米，修建挡土墙 150 米，截排水沟 5.845 千米(平台内)、0.38 千米(外侧)，林地植被恢复面积 6.5096h 平方米，耕地恢复面积 0.5047h 平方米，回填平台平整 4.676h 平方米，云南松种植 8183 株、云南樱花种植 3507 株。     | 2022-2022 | 875.17       | 麒麟区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 68 | 林草质量提升   | 麒麟区  | 在寥廓山南坡片区，根据地段不同合理布置造林树种。计划人工植树补植造林。                                                                                                                                             | 2022-2022 | 40.00        | 麒麟区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号 | 子工程名称    | 实施区域 | 建设内容及规模                                                              | 时序安排      | 投资估算<br>(万元)  | 牵头主体    | 项目来源                                                     |
|----|----------|------|----------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|---------|----------------------------------------------------------|
| 69 | 林草质量提升   | 麒麟区  | 在城东面山，根据地段不同合理布置造林树种。<br>计划进行人工植树造林。                                 | 2022-2022 | 500.00        | 麒麟区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化<br>高质量发展城市基础设施<br>建设三年行动项目清单<br>(2022—2024 年) |
| 70 | 水环境保护修复  | 沾益区  | 河道治理 11 千米。                                                          | 2022-2024 | 15000.00      | 沾益区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化<br>高质量发展城市基础设施<br>建设三年行动项目清单<br>(2022—2024 年) |
| 71 | 水环境保护修复  | 沾益区  | 建设管(渠)道 12.5 千米，为西河湿地及沿线提供<br>生态和景观用水补充。                             | 2022-2024 | 7650.00       | 沾益区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化<br>高质量发展城市基础设施<br>建设三年行动项目清单<br>(2022—2024 年) |
| 72 | 人居环境整治提升 | 师宗县  | 通过绿化建设不断提高人均绿地面积和城市绿地<br>率，为创建国家园林城市打下坚实基础，计划投<br>资 3000 余万元。        | 2023-2024 | 3000.00       | 师宗县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化<br>高质量发展城市基础设施<br>建设三年行动项目清单<br>(2022—2024 年) |
| 73 | 水环境保护修复  | 富源县  | 九中至毛耳脚，全长 3.3 千米，控制宽度 40 米，<br>含征地、拆迁，河堤绿化、亮化、美化，河底清<br>淤等。          | 2022-2024 | 130000.0<br>0 | 富源县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化<br>高质量发展城市基础设施<br>建设三年行动项目清单<br>(2022—2024 年) |
| 74 | 水环境保护修复  | 富源县  | 出水洞经汇溪苑、阳光医院至龙海。全长 5.5 千<br>米，控制宽度 60 米，含征地、拆迁，河堤绿化、<br>亮化、美化，河底清淤等。 | 2022-2024 | 260000.0<br>0 | 富源县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化<br>高质量发展城市基础设施<br>建设三年行动项目清单<br>(2022—2024 年) |
| 75 | 人居环境整治提升 | 富源县  | 占地 25.75 公顷，建设内容为南北入口景观建设、<br>绿化苗木栽植、亮化、公厕、园路、景观设施、<br>景观小品等。        | 2023-2025 | 16700.00      | 富源县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化<br>高质量发展城市基础设施<br>建设三年行动项目清单<br>(2022—2024 年) |

| 序号 | 子工程名称    | 实施区域 | 建设内容及规模                                                                                     | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体    | 项目来源                                         |
|----|----------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------|----------------------------------------------|
| 76 | 人居环境整治提升 | 富源县  | 占地面积 7.3h 平方米，建设内容为苗木栽植、景观硬化、园林小品、园林公厕、园路等。                                                 | 2024-2026 | 30000.00     | 富源县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 77 | 人居环境整治提升 | 沾益区  | 新建西平公园占地 24615 平方米，广场面积 5000 平方米，项目实施新增绿地 1.7 万平方米。                                         | 2022-2022 | 8000.00      | 沾益区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 78 | 人居环境整治提升 | 沾益区  | 占地面积 15000 平方米，建设内容包括健康游步道、活动广场、健身区域及配套设施、绿化亮化、给排水管网等配套工程。                                  | 2022-2024 | 1300.00      | 沾益区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 79 | 人居环境整治提升 | 马龙区  | 对沈家山樱花园南面绿地进行改造提升，包含地被花卉种植和浇灌管网系统建设等。                                                       | 2022-2022 | 310.00       | 马龙区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 80 | 人居环境整治提升 | 宣威市  | 主要工程内容为湿地保护中心，湿地体验区，湿地科普展示区，净水公园，城市公园。                                                      | 2022-2022 | 5000.00      | 宣威市人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 81 | 人居环境整治提升 | 宣威市  | 北盘江段(钱屯水库—环城北路)滨河绿道、漫游步道、铺装广场、亲水平台、廊亭花架、栏杆、景观绿化、驿站、书吧、茶吧、公厕、景观桥、生态停车场、健身运动球场、给排水、照明及附属设施工程。 | 2022-2022 | 3500.00      | 宣威市人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 82 | 人居环境整治提升 | 富源县  | 占地 5 公顷人工湖、游步道、景观工程、面山绿化、管理用房、供电系统、服务配套设施、公园亮化、商业建筑、儿童娱乐场、篮球场、门球场等。                         | 2022-2022 | 6000.00      | 富源县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号 | 子工程名称    | 实施区域 | 建设内容及规模                                                                                                                 | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体    | 项目来源                                         |
|----|----------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------|----------------------------------------------|
| 83 | 人居环境整治提升 | 师宗县  | 增植扩绿。                                                                                                                   | 2022-2022 | 1600.00      | 师宗县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 84 | 人居环境整治提升 | 沾益区  | 新建玉林公园至西河公园中央主轴滨水景观带。<br>占地面积 430000 平方米。                                                                               | 2024-2024 | 21500.00     | 沾益区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 85 | 人居环境整治提升 | 沾益区  | 改造区域占地面积约 90000 平方米。更新老化植物，打造花坛景观。新建活动健身区、健康步道、休息廊架等休闲场地及设施，更新水景观设施设备，更新亮化、弱电系统。                                        | 2024-2024 | 4000.00      | 沾益区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 86 | 人居环境整治提升 | 宣威市  | 占地面积 14.74 万平方米，实现绿地面积 6.8 万平方米，绿地率 46.13 %。                                                                            | 2022-2024 | 26000.00     | 宣威市人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 87 | 人居环境整治提升 | 罗平县  | 建设景观长廊，优化道路交叉 口，增加景观游园；提升改造道路 9.8 千米，道路两侧绿化带 15 米，绿化总宽度 30 米；鲁布革大道与花海大道交叉 口(花之眼广场建设)；新建 3 米宽慢步道于两侧绿化带中；以花为主题的景观小品 60 组。 | 2022-2024 | 20000.00     | 罗平县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 88 | 人居环境整治提升 | 麒麟区  | 足球训练基地配套设施 54245.5 平方米，足球基地配套建筑面积 7039.74 平方米；广场道路铺装 26929.62 平方米，公园绿化 96725.88 平方米，特色雕塑 12 组、主题雕塑 1 组等，市政道路 1.5 千米。    | 2022-2024 | 60044.60     | 麒麟区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号 | 子工程名称    | 实施区域  | 建设内容及规模                                                                                                                                                                                        | 时序安排      | 投资估算<br>(万元)  | 牵头主体     | 项目来源                                         |
|----|----------|-------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|---------------|----------|----------------------------------------------|
| 89 | 人居环境整治提升 | 麒麟区   | 麒麟湖公园面积 1199000 平方米，水体面积 766000 平方米，按照“5 区 1 湖”功能分区，围绕麒麟湖千亩水面，分别建设以西入口广场及麒麟湖外滩等亲水性长堤为主题的水岸长堤区；以水族馆、儿童乐园、沙滩乐园、水上乐园为主题的游乐区；以特色美食、精品住宿、休闲娱乐为主题的配套区；以可观、可游、可购、可娱为主题的滨湖商业区；以湿地植物主题岛屿、植物多样性为主题的生态地区。 | 2022-2024 | 137000.0<br>0 | 麒麟区人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 90 | 人居环境整治提升 | 麒麟区   | 园林绿化及相关配套设施建设，面积 98500 平方米。                                                                                                                                                                    | 2022-2024 | 11000.00      | 麒麟区人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 91 | 人居环境整治提升 | 沾益区   | 在高铁片区新建综合公园，占地面积约 120000 平方米。                                                                                                                                                                  | 2024-2024 | 22340.00      | 沾益区人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 92 | 人居环境整治提升 | 沾益区   | 在庄家湾片区新建社区公园，占地面积约 20000 平方米。                                                                                                                                                                  | 2024-2024 | 3600.00       | 沾益区人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 93 | 人居环境整治提升 | 曲靖经开区 | 项目位于大花桥以北、教场路以西、三江大道以南的十五城南北主轴线上的集中绿地。项目总规划用地 52749.9 平方米，公园用地面积 38085.1 平方米。公园由“一带(全民健身带)+四区(文化立意分区)+多种运动空间”的模式构成，通过合理的区域划分和场地布置体现不同的文化主题。                                                    | 2022-2024 | 8600.00       | 曲靖经开区管委会 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 94 | 人居环境整治提升 | 宣威市   | 该项目属于宣威市棚户区改造西河陆域接线拐点片区项目，总用地面积 336503.16(505.26 亩)，绿地面积 135000 平方米。                                                                                                                           | 2022-2024 | 15000.00      | 宣威市人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号  | 子工程名称    | 实施区域 | 建设内容及规模                                              | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体    | 项目来源                                         |
|-----|----------|------|------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------|----------------------------------------------|
| 95  | 人居环境整治提升 | 宣威市  |                                                      | 2022-2024 |              | 宣威市人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 96  | 人居环境整治提升 | 宣威市  |                                                      | 2022-2024 |              | 宣威市人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 97  | 人居环境整治提升 | 宣威市  |                                                      | 2022-2024 |              | 宣威市人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 98  | 人居环境整治提升 | 会泽县  | 加装景观路灯、清除杂草、归类整理补种灌木、修建园林步道和休息座椅、新建绿化浇灌管道、增设小品和果皮箱等。 | 2022-2024 | 700.00       | 会泽县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 99  | 人居环境整治提升 | 会泽县  | 按社区公园标准建设，乔、灌、草搭配，设置老年健身器材和活动广场。                     | 2022-2024 | 630.00       | 会泽县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 100 | 人居环境整治提升 | 师宗县  | 公园绿道提升改造。                                            | 2022-2024 | 1000.00      | 师宗县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 101 | 人居环境整治提升 | 师宗县  | 公园绿道提升改造。                                            | 2022-2024 | 500.00       | 师宗县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号  | 子工程名称     | 实施区域        | 建设内容及规模                                                                                                             | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体      | 项目来源                                         |
|-----|-----------|-------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|-----------|----------------------------------------------|
| 102 | 生态廊道保护和修复 | 麒麟区沾益区曲靖经开区 | 全长 21.2 千米，南小线绿化提升改造。                                                                                               | 2022-2023 | 14985.00     | 市住房和城乡建设局 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 103 | 人居环境整治提升  | 沾益区         | 昌平路起于盘江路，止于规划红星路，全长 612.5 米、宽 40 米，绿带宽度 15 米，绿地面积约 8000 平方米。                                                        | 2022-2022 | 400.00       | 沾益区人民政府   | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 104 | 人居环境整治提升  | 沾益区         | 对金龙东路、望海路、星火路、东风北路、东风东路、龙华东路、龙华北路进行提升改造。建设内容包括：望海路采用破硬增绿，改造为分段式绿化带；星火路、东风北路、东风东路、龙华北路、金龙东路进行不适苗木更换。改造面积约 24000 平方米。 | 2022-2024 | 1500.00      | 沾益区人民政府   | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 105 | 人居环境整治提升  | 马龙区         | 全长 2.3 千米，绿化栽植乔木、灌木及地被，包含场地平整、测量定位、景观设计、苗木种植、给排水等工程。                                                                | 2022-2022 | 20743.46     | 马龙区人民政府   | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 106 | 人居环境整治提升  | 马龙区         | 全长 1.4 千米，绿化栽植乔木、灌木及地被，包含场地平整、测量定位、景观设计、苗木种植、给排水等工程。                                                                | 2022-2022 | 10000.00     | 马龙区人民政府   | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 107 | 人居环境整治提升  | 会泽县         | 包含场地平整、测量定位、景观设计、苗木种植、给排水及喷灌等工程，绿化面积 44776 平方米。                                                                     | 2022-2022 | 1340.00      | 会泽县人民政府   | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 108 | 人居环境整治提升  | 会泽县         | 包含场地平整、测量定位、景观设计、苗木种植、给排水及喷灌等工程，绿化面积 26882 平方米。                                                                     | 2022-2022 | 806.00       | 会泽县人民政府   | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号  | 子工程名称    | 实施区域 | 建设内容及规模                                                                                                                 | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体    | 项目来源                                         |
|-----|----------|------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------|----------------------------------------------|
| 109 | 人居环境整治提升 | 富源县  | 绿化苗木栽植、红土回填、渣土清运、景观亮化、园路硬化、景观小品等。                                                                                       | 2022-2022 | 1600.00      | 富源县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 110 | 人居环境整治提升 | 陆良县  | 长 2.4 千米，行道树种植 480 株、480 平方米。                                                                                           | 2022-2022 |              | 陆良县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 111 | 人居环境整治提升 | 沾益区  | 南起麒麟区长征路，北至沾益区龙凤路，全长 6.016 千米，宽 35-60 米，绿带宽度 3 米。                                                                       | 2024-2024 | 1000.00      | 沾益区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 112 | 人居环境整治提升 | 沾益区  | 起于曲靖北站西河路，接现状龙华西路，全长 3.6 千米，宽 50 米，绿带宽度 6 米。                                                                            | 2024-2024 | 1100.00      | 沾益区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 113 | 人居环境整治提升 | 沾益区  | 起于曲靖北收费站，止于龙华大道，全长 7.2 千米，由现状宽 23 米的一级公路提升改造为 60 米宽的市政快速路，绿带宽度 6 米。                                                     | 2024-2024 | 2200.00      | 沾益区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 114 | 人居环境整治提升 | 富源县  | 全长 1 千米，每侧绿化宽 2 米，共 4000 平方米，建设内容为行道树栽植、道路绿地建设。                                                                         | 2022-2024 | 600.00       | 富源县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 115 | 人居环境整治提升 | 罗平县  | 建设景观长廊，优化道路交叉 口，增加景观游园；提升改造道路 9.8 千米，道路两侧绿化带 15 米，绿化总宽度 30 米；鲁布革大道与花海大道交叉 口(花之眼广场建设)；新建 3 米宽慢步道于两侧绿化带中；以花为主题的景观小品 60 组。 | 2022-2024 | 10970.00     | 罗平县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号  | 子工程名称    | 实施区域 | 建设内容及规模                                                             | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体    | 项目来源                                         |
|-----|----------|------|---------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------|----------------------------------------------|
| 116 | 人居环境整治提升 | 麒麟区  | 起于玉林路，止于珠江源大道，全长 1.6 千米，红线宽 24 米，为城市次干路；建设内容含道路、给排水、电力通信、绿化景观等配套建设。 | 2022-2024 | 8640.00      | 麒麟区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 117 | 人居环境整治提升 | 麒麟区  | 起于玉林路，止于紫云北路，全长 1.2 千米，红线宽 24 米，为城市支路；建设内容含道路、绿化、亮化、给排水、交通等。        | 2022-2024 | 7180.00      | 麒麟区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 118 | 人居环境整治提升 | 麒麟区  | 起于汇宝路，止于南小线，全长 1.045 千米，红线宽 20 米，为城市支路；建设内容含道路、绿化、亮化、给排水等。          | 2022-2024 | 3398.00      | 麒麟区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 119 | 人居环境整治提升 | 麒麟区  | 起于汇宝路，止于南小线，全长 1.17 千米，红线宽 20 米，为城市支路；建设内容含道路、绿化、亮化、给排水等。           | 2022-2024 | 5053.00      | 麒麟区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 120 | 人居环境整治提升 | 沾益区  | 对西河路、九龙南路进行提升改造，改造面积约 27000 平方米。                                    | 2024-2025 | 3500.00      | 沾益区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 121 | 人居环境整治提升 | 富源县  | 全长 12 千米，道路每侧绿化 2 米宽绿地，绿化面积 4000 平方米，行道树栽植、道路绿化。                    | 2022-2024 | 6000.00      | 富源县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 122 | 人居环境整治提升 | 罗平县  | 长 1.773 千米，宽 28 米，包含道路、交通、给水、排水、电气及绿化等工程，增绿补绿 11600 平方米。            | 2022-2024 | 1600.00      | 罗平县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号  | 子工程名称    | 实施区域 | 建设内容及规模                                            | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体    | 项目来源                                         |
|-----|----------|------|----------------------------------------------------|-----------|--------------|---------|----------------------------------------------|
| 123 | 人居环境整治提升 | 罗平县  | 道路总长 1.66 千米，宽 24 米，配套建设水电、绿化、亮化等设施，增绿补绿 9500 平方米。 | 2022-2024 | 1500.00      | 罗平县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 124 | 人居环境整治提升 | 罗平县  | 道路总长 1.5 千米，宽 20 米，配套建设水电、绿化、亮化等设施，增绿补绿 6000 平方米。  | 2022-2024 |              | 罗平县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 125 | 人居环境整治提升 | 师宗县  | 全长 5.3 千米，增植补绿。                                    | 2022-2024 | 400.00       | 师宗县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 126 | 人居环境整治提升 | 富源县  | 3500 平方米，小区景观绿化、硬化、亮化。                             | 2022-2022 |              | 富源县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 127 | 人居环境整治提升 | 富源县  | 8000 平方米，小区景观绿化、硬化、亮化。                             | 2022-2022 | 800.00       | 富源县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 128 | 人居环境整治提升 | 罗平县  | 17 个老旧小区，增绿补绿 2267 平方米。                            | 2022-2022 | 2400.00      | 罗平县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 129 | 人居环境整治提升 | 沾益区  | 对小区 9000 平方米绿化进行品质提升改造，包括苗木修剪、补植更换等。               | 2024-2024 | 500.00       | 沾益区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号  | 子工程名称     | 实施区域 | 建设内容及规模                                                                                 | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体    | 项目来源                                         |
|-----|-----------|------|-----------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------|----------------------------------------------|
| 130 | 人居环境整治提升  | 会泽县  | 包含场地平整、测量定位、辟筑道路、园建小品、景观设计、苗木种植、给排水及喷灌等工程，绿化面积 14560 平方米。                               | 2022-2024 | 437.00       | 会泽县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 131 | 人居环境整治提升  | 富源县  | 15201 平方米，小区景观绿化、硬化、亮化。                                                                 | 2022-2024 | 1500.00      | 富源县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 132 | 人居环境整治提升  | 罗平县  | 11 个小区，增绿补绿 1256 平方米。                                                                   | 2022-2024 | 1260.00      | 罗平县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 133 | 人居环境整治提升  | 马龙区  | 小区附属绿地 11600 平方米。                                                                       | 2022-2024 | 500.00       | 马龙区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 134 | 人居环境整治提升  | 富源县  | 8320 平方米，小区景观绿化、硬化、亮化。                                                                  | 2022-2024 | 900.00       | 富源县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 135 | 生态廊道保护和修复 | 沾益区  | 包括南盘江综合治理伏釜山段、机场段。内容包括园路铺装、园林绿化、景观水体、给排水、电力通信、公共服务设施、管理设施等。沿河岸长度 2.4 千米，平均宽度 150—200 米。 | 2022-2024 | 65518.17     | 沾益区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 136 | 水环境保护修复   | 陆良县  | 长 2.8 千米，行道树种植 560 株、560 平方米。                                                           | 2022-2022 | 420.00       | 陆良县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号  | 子工程名称    | 实施区域 | 建设内容及规模                                                                                                                                          | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体    | 项目来源                                         |
|-----|----------|------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------|----------------------------------------------|
| 137 | 水环境保护修复  | 宣威市  | 北盘江城区段(东河)、下关冲小河、费家冲河、城西河沿河约 18 千米的河道海绵城市工程。工程总面积约 120 万平方米,轻质型绿色屋顶约 2000 平方米,生物滞留设施约 30000 平方米,生态草沟约 36 千米,湿塘、雨水湿地约 30000 平方米,透水铺装约 160000 平方米。 | 2022-2024 | 5000.00      | 宣威市人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 138 | 水环境保护修复  | 罗平县  | 改造河道长约 10 千米,宽度 30 米,两侧配套绿化亮化,包含河道整治、河道生态修复、沿河景观等。                                                                                               | 2022-2024 | 33000.00     | 罗平县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 139 | 水环境保护修复  | 师宗县  | 河岸绿化美化。                                                                                                                                          | 2022-2024 | 1132.00      | 师宗县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 140 | 水环境保护修复  | 师宗县  | 河岸绿化美化。                                                                                                                                          | 2022-2024 | 1740.00      | 师宗县人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 141 | 林草质量提升   | 宣威市  | 建设北盘江(东、西河)防护林 8 千米,总面积 14 公顷。                                                                                                                   | 2022-2024 | 3200.00      | 宣威市人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 142 | 人居环境整治提升 | 沾益区  | 新建防护绿地面积约 300000 平方米。                                                                                                                            | 2024-2024 | 6000.00      | 沾益区人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 143 | 林草质量提升   | 宣威市  | 建设西山防护林 20 公顷。                                                                                                                                   | 2022-2024 | 5000.00      | 宣威市人民政府 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |

| 序号  | 子工程名称    | 实施区域  | 建设内容及规模                                      | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体     | 项目来源                                         |
|-----|----------|-------|----------------------------------------------|-----------|--------------|----------|----------------------------------------------|
| 144 | 人居环境整治提升 | 富源县   | 全长 10 千米，每侧不低于 15 米防护绿地。                     | 2022-2024 | 6000.00      | 富源县人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 145 | 人居环境整治提升 | 富源县   | 全长 10 千米，每侧不低于 30 米防护绿地。                     | 2022-2024 | 9000.00      | 富源县人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 146 | 林草质量提升   | 陆良县   | 全长 6 千米，提升绿化景观。                              | 2022-2024 | 1600.00      | 陆良县人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 147 | 林草质量提升   | 陆良县   | 1066600 平方米，提升绿化景观。                          | 2022-2024 | 1300.00      | 陆良县人民政府  | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 148 | 水环境保护修复  | 曲靖经开区 | 新建 13 万平方米河道生态保护和管网改造工程。                     | 2022-2024 | 8000.00      | 曲靖经开区管委会 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 149 | 水环境保护修复  | 曲靖经开区 | 新建 4.16 万平方米河道生态保护和修复工程。                     | 2022-2024 | 2080.00      | 曲靖经开区管委会 | 曲靖市加快新型城镇化高质量发展城市基础设施建设三年行动项目清单(2022—2024 年) |
| 150 | 土地综合整治   | ——    | 利用杀虫灯、黄板防治果树虫害，实现农药减量增效、农药包装废弃物回收。           | 2022      | 192          | 市农业农村局   | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024)               |
| 151 | 土地综合整治   | ——    | 覆盖农药包装废弃物回收点，实施农药使用设备集中清洗，培训推广科学用药技术，减少农药残留。 | 2022      | 30           | 市农业农村局   | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024)               |

| 序号  | 子工程名称   | 实施区域 | 建设内容及规模                                                                                                                                           | 时序安排 | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体                     | 项目来源                           |
|-----|---------|------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|------|--------------|--------------------------|--------------------------------|
| 152 | 土地综合整治  | ——   | 种植绿肥 1000 亩，每亩补助 30 元，补助 3.0 万元。推广高浓度粮食作物专用配方肥 1000 亩，每亩补助 270 元，补助 27.0 万元。                                                                      | 2022 |              | 市农业农村局                   | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024) |
| 153 | 土地综合整治  | ——   | 在流域粮食、蔬菜、蚕桑、中药材、水果等主产区推广“配方肥+ 粪肥”等多种绿色种养循环技术模式，每年实施粪肥还田 4.6 万亩，固体粪肥还田不低于 500kg/亩，液体粪肥不低于 3000kg/亩，实现畜禽养殖和种植高效循环生产，项目区化肥减量 $\geq 3\%$ ，土壤理化状况明显改善。 | 2022 | 1,000        | 市农业农村局                   | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024) |
| 154 | 水环境保护修复 | ——   | 常态化、精细化进行水质监测，并进行评估分析。                                                                                                                            | 2022 | 500          | 市生态环境局、市水务局              | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024) |
| 155 | 水环境保护修复 | ——   | 麒麟区、沾益区、经开区现状管网检测、清淤及修复工程。                                                                                                                        | 2022 | 25,000       | 麒麟区人民政府、沾益区人民政府、曲靖经开区管委会 | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024) |
| 156 | 土地综合整治  | ——   | 全区完成耕地轮作面积 3 万亩。                                                                                                                                  | 2023 | 450          | 市农业农村局                   | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024) |
| 157 | 矿山生态修复  | ——   | 珠江流域 48 个历史遗留矿山生态修复，其中 2022 年修复 81.7 万平方米，2023 年修复 85.1 万平方米，2024 年修复 25.9 万平方米。                                                                  | 2023 | 5,784        | 市自然资源和规划局                | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024) |
| 158 | 水环境保护修复 | ——   | 白石江生态环境综合治理。                                                                                                                                      | 2023 | 47,829       | 市水务局                     | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024) |
| 159 | 水环境保护修复 | ——   | 麒麟区潇湘江生态环境综合治理。                                                                                                                                   | 2023 | 21,000       | 市水务局                     | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024) |
| 160 | 水环境保护修复 | ——   | 麒麟区内圩河生态环境综合治理项目。                                                                                                                                 | 2023 | 18,500       | 市水务局                     | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024) |

| 序号  | 子工程名称   | 实施区域               | 建设内容及规模                                                                                                                                                           | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体     | 项目来源                            |
|-----|---------|--------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|----------|---------------------------------|
| 161 | 水环境保护修复 | ——                 | 麒麟区南盘江两江交汇口水生态环境综合治理。                                                                                                                                             | 2023      | 20,000       | 市水务局     | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024)  |
| 162 | 水环境保护修复 | ——                 | 麒麟区中河生态环境综合治理。                                                                                                                                                    | 2023      | 19,500       | 市水务局     | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024)  |
| 163 | 水环境保护修复 | ——                 | 沾益区新排河综合治理工程。                                                                                                                                                     | 2023      | 4,970        | 市水务局     | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024)  |
| 164 | 水环境保护修复 | ——                 | 沾益区南盘江天生坝村至金龙段综合治理工程。                                                                                                                                             | 2023      | 13,875       | 市水务局     | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024)  |
| 165 | 水环境保护修复 | ——                 | 沾益区毛洞河综合治理工程。                                                                                                                                                     | 2023      | 7,200        | 市水务局     | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024)  |
| 166 | 生物多样性保护 | ——                 | 清除南盘江及主要支流 23.6 公里河道中入侵严重的外来植物，其中，清除南盘江水泥厂桥至麒麟交界段 13.5 公里河段河岸浆砌石护坡上的紫茎泽兰和河道中繁殖的喜旱莲子草，海河小后所至南盘江汇口 6 公里河道中喜旱莲子草、水葫芦，农场河清源学校以东 1.1 公里河道中水葫芦，后圩河下木龙村至后圩村段 3 公里河道中水葫芦。 | 2024      | 236          | 市水务局     | 曲靖市南盘江中心城区段综合治理三年行动(2022—2024)  |
| 167 | 矿山生态修复  | 炎方乡、播乐乡、花山街道       | 主要涉及：炎方乡、播乐乡、花山街道。主要采取边坡整形、采坑回填及土地平整、覆土绿化、植树种草等治理措施，对 3 个乡镇 12 个历史遗留矿山图斑，共计 16.70 公顷进行恢复治理。                                                                       | 2022-2025 | 986.97       | 沾益区自然资源局 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 168 | 矿山生态修复  | 盘江镇、金龙街道、龙华街道、西平街道 | 主要涉及：盘江镇、金龙街道、龙华街道、西平街道、白水镇。主要采取边坡整形、采坑回填及土地平整、覆土绿化、植树种草等治理措施，对 5 个乡镇 16 个历史遗留矿山图斑，共计 50.86 公顷进行恢复治理。                                                             | 2022-2025 | 3005.83      | 沾益区自然资源局 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |

| 序号  | 子工程名称      | 实施区域    | 建设内容及规模                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体         | 项目来源                            |
|-----|------------|---------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|--------------|---------------------------------|
| 169 | 矿山生态修复     | 沾益区     | 修复历史遗留矿山面积 241.62 公顷。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2023-2025 | ——           | 沾益县林草局       | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 170 | 林草质量提升     | 陆良县     | 对全县古树名木开展保护工作。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      | 2024-2025 | 500          | 陆良县林业和草原局    | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 171 | 矿山生态修复     | 麒麟区、陆良县 | 修复历史遗留矿山面积 649.83 公顷。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               | 2023-2025 | ——           | 曲靖市自然资源局     | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 172 | 矿山生态修复     | 马龙区     | 修复历史遗留矿山 95 座，修复面积约 100 公顷。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                         | 2023      | 1000         | 曲靖市马龙区自然资源局  | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 173 | 水源涵养及水源地保护 | 曲靖市马龙区  | 主要工程内容包括水源地滨水生态隔离带及缓冲带工程、水源地保护区隔离防护工程、水源地保护规范化建设工程和水源地水质监测监控能力建设工程等。具体包括以下内容：1.水源地滨水缓冲带工程：岸坡缓冲防护 600m，种植植物 6000m <sup>2</sup> ；2.水源地隔离防护工程：防护栏网 4300m；3.水源地保护区规范化建设工程：设置界标 18 个，宣传牌 4 个，交通警示牌 18 个。其中水源地界标设置在水源地保护区陆域界线拐点处，共计 18 个；宣传牌设在水源保护区内人口活动频繁处，共计 4 个，交通警示牌设置在水源保护区内道路两侧，包括驶入驶出警示牌，共计 18 个。购置水质在线监测设备 1 套；4.农业面源生态隔离带工程：在水库西侧构建长 1500m，面积 30000m <sup>2</sup> 生态隔离带，同时发展绿色、有机农业；5.水库生态湿地工程：在普柴村和秧田冲村各建设设计处理能力为 10m <sup>3</sup> /d 的复合高效人工湿地 1 座，同时建设村内沉砂池至湿地 DN300 管网 885m。 | 2023-2024 | 1630         | 曲靖市生态环境局马龙分局 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |

| 序号  | 子工程名称      | 实施区域          | 建设内容及规模                                                                                                                      | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体          | 项目来源                            |
|-----|------------|---------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------------|---------------------------------|
| 174 | 水源涵养及水源地保护 | 马龙区           | 对马鸣乡周家菁水库、菁头水库，纳章镇龙洞河补水段、小天生坝水库，大庄乡湾子水库，月望乡老四嘎水库共 4 个乡镇的 6 个集中饮用水水源保护区实施整治。                                                  | 2023-2025 | 3890         | 曲靖市生态环境局马龙分局  | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 175 | 生物多样性保护    | 马龙区           | 保护区管护站(所)及巡护哨卡、巡护道路建设工程、植被恢复、防火瞭望塔建设、各类设备购置等。                                                                                | 2022-2025 | 1700         | 马龙区林草局        | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 176 | 矿山生态修复     | 德泽乡、菱角乡、大坡乡   | 主要涉及：德泽乡、菱角乡、大坡乡。主要采取边坡整形、采坑回填及土地平整、覆土绿化、植树种草等治理措施，对 3 个乡镇 49 个历史遗留矿山图斑，共计 99.02 公顷进行恢复治理。                                   | 2023-2025 | 5852.082     | 沾益区自然资源局      | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 177 | 水环境保护修复    | 富源县           | 综合治理河段长 13.4 公里。                                                                                                             | 2023-2025 | 4300         | 富源县水务局        | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 178 | 矿山生态修复     | 罗平县、师宗县、富源县   | 修复历史遗留矿山面积 639.8 公顷。                                                                                                         | 2023-2025 | ——           | 曲靖市自然资源局      | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 179 | 生物多样性保护    | 陆良县彩色沙林自然保护区  | 自然保护区整体优化、勘界立标、总体规划编制。                                                                                                       | 2023-2025 | 500          | 陆良县林业和草原局     | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 180 | 生物多样性保护    | 会泽黑颈鹤国家级自然保护区 | 全面推进会泽黑颈鹤国家级自然保护区整合优化，严格按照《自然资源部国家林业和草原局关于做好自然保护区范围及功能分区优化调整前期有关工作的函》([2020]71 号)等文件相关要求，本着“保护功能要保证，矛盾冲突要解决”的思路，做好保护区优化调整工作。 | 2023-2025 | 150          | 会泽黑颈鹤国家级自然保护区 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 181 | 生物多样性保护    | 会泽黑颈鹤国家级自然保护区 | 严格按照国家林业和草原局办公室印发的《自然保护区等自然保护地勘界立标工作规范》，全面推进会泽黑颈鹤国家级自然保护区勘界立标建设。                                                             | 2023-2025 | 240          | 会泽黑颈鹤国家级自然保护区 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |

| 序号  | 子工程名称   | 实施区域                         | 建设内容及规模                                                                                                                                       | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体           | 项目来源                            |
|-----|---------|------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|----------------|---------------------------------|
| 182 | 生物多样性保护 | 会泽黑颈鹤国家级自然保护区                | 全面加强会泽黑颈鹤国家级自然保护区生物多样性野外监测等相关工作。在大桥和长海子两个片区运用监控设备样点监测法、样线监测法、同步统计监测法。                                                                         | 2023-2025 | 700          | 会泽黑颈鹤国家级自然保护区  | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 183 | 生物多样性保护 | 会泽黑颈鹤国家级自然保护区                | 全面加强会泽黑颈鹤自然保护区科学规范开展科普宣教建设。                                                                                                                   | 2023-2025 | 1500         | 会泽黑颈鹤国家级自然保护区  | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 184 | 生物多样性保护 | 十八连山省级自然保护区                  | 建设动物监测样线 3 条、植物植被监测样地 7 块，建设气象、水文观测站及购置相关科研监测设备；新建通行便道 4 公里，巡护步道 17 公里，界碑 4 块，界桩 250 棵，标识牌 10 块，生态修复 380 公顷，购置能满足 1213 公顷保护区内的交通、巡护、病虫害防治等设备。 | 2023      | 2550.9       | 十八连山省级自然保护区管护局 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 185 | 生物多样性保护 | 云南沾益西河国家湿地公园                 | 建设生态瞭望塔 3 个及远程视频监控系统；远程水质自动监测点 4 个；野生动物救助站 1 个；管护站 4 个，购置巡护设施 1 批。                                                                            | 2021-2025 | 500          | 沾益西河国家湿地公园管理处  | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 186 | 生物多样性保护 | 科普宣教中心建在罗平县城、野外监测点建设在万峰山保护区内 | 科普宣教中心 1 个、野外监测点 10 个。                                                                                                                        | 2023-2025 | 5000         | 万峰山市级自然保护区管护局  | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 187 | 生物多样性保护 | 罗平县水沟林场                      | 野生动物收容救护站。                                                                                                                                    | 2023-2024 | 2000         | 罗平县林业和草原局      | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 188 | 生物多样性保护 | 云南沾益西河国家湿地公园                 | 开展湿地公园生物多样性监测与评估，摸清重点生态区域生物多样性本底，建设生物多样性监测监管大数据，建设生物灾害监测预警体系，提高监测评价的综合分析能力，并制定保护措施。                                                           | 2021-2025 | 400          | 沾益西河国家湿地公园管理处  | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |

| 序号  | 子工程名称      | 实施区域         | 建设内容及规模                                                                                                    | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体           | 项目来源                            |
|-----|------------|--------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|----------------|---------------------------------|
| 189 | 生物多样性保护    | 十八连山省级自然保护区  | 建设生物多样性监测监管大数据管理中心，生物灾害监测预警体系。                                                                             | 2023      | 260          | 十八连山省级自然保护区管护局 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 190 | 生物多样性保护    | 云南沾益西河国家湿地公园 | 加强紫茎泽兰、飞机草、薇甘菊等外来入侵物种防治，重点预防及除治松材线虫、松小蠹、木蠹象、红火蚁等有害生物；防治面积 567.7 公顷。                                        | 2021-2025 | 250          | 沾益西河国家湿地公园管理处  | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 191 | 生物多样性保护    | 十八连山省级自然保护区  | 安装全方位覆盖保护区的森林火险监测预警系统、建设森林草原防火指挥中心、购置相关设施设备。修筑 1-10 万 m <sup>3</sup> 森林草原防火取水塘坝，建设瞭望台 1 座，修缮与维护防火通道 10km。  | 2023      | 1700         | 十八连山省级自然保护区管护局 | 曲靖市重要生态系统保护和修复重大工程规划(2021-2035) |
| 192 | 水源涵养及水源地保护 | 全市           | 开展 89 个农村“千吨万人”和 47 个乡镇级饮用水源地保护区生态环境状况调查、风险评估与生态环境综合整治，编制曲靖市水源地应急预案，组织开展突发环境事件应急演练。提高水源地保护区规范化管理水平，确保水源安全。 | 2021-2025 | 91400        | 市生态环境局         | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划研究报告       |
| 193 | 水环境保护修复    | 麒麟区          | 西河生态环境综合治理。                                                                                                | 2023      | 18000        | 市水务局           | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划研究报告       |
| 194 | 水环境保护修复    | 麒麟区          | 国家水土保持重点工程麒麟区笔墨小流域综合治理工程。                                                                                  | 2022      | 580          | 市水务局           | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划研究报告       |
| 195 | 水环境保护修复    | 麒麟区          | 国家水土保持重点工程麒麟区大营小流域综合治理工程。                                                                                  | 2024      | 546          | 市水务局           | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划研究报告       |
| 196 | 水环境保护修复    | 麒麟区          | 国家水土保持重点工程麒麟区水井小流域综合治理工程。                                                                                  | 2023      | 500          | 市水务局           | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划研究报告       |
| 197 | 水环境保护修复    | 麒麟区          | 麒麟区九龙河生态环境综合治理项目。                                                                                          | 2023      | 18700        | 市水务局           | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划研究报告       |

| 序号  | 子工程名称    | 实施区域        | 建设内容及规模                                                                                  | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体       | 项目来源                          |
|-----|----------|-------------|------------------------------------------------------------------------------------------|-----------|--------------|------------|-------------------------------|
| 198 | 水环境保护修复  | 麒麟区         | 麒麟区龙潭河生态综合整治项目。                                                                          | 2023      | 20000        | 市水务局       | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划<br>研究报告 |
| 199 | 水环境保护修复  | 麒麟区、经开区、沾益区 | 常态化、精细化进行水质监测，并进行评估分析。                                                                   | 2022      | 500          | 市生态环境局市水务局 | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划<br>研究报告 |
| 200 | 生物多样性保护  | 麒麟区、沾益区、陆良县 | 对曲靖市南盘江干流和支流开展水生生物多样性资源本底调查评估，包括浮游生物、底栖动物、水生植物、水生动物等，重点调查流域内珍稀濒危保护鱼类、特有土著鱼类和外来入侵物种。      | 2021-2025 | 200          | 市农业农村局     | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划<br>研究报告 |
| 201 | 水环境保护修复  | 经开区         | 开展全区地表水环境质量监测网中所有水体生态流量(水位)断面监测；建立和完善水生态状况监测网络体系，开展重点流域河库的生态状况监测；建立全方位湿地监测体系。            | 2021-2025 |              | 经开区管委会     | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划<br>研究报告 |
| 202 | 水环境保护修复  | 沾益区         | 完善德泽水库及上游下泄生态流量在线监控系统；制定并优化各控制断面下泄生态流量保障实施方案并实施，确保德泽水库下泄流量在丰水期和枯水期分别达到 16m³/s 和 5.4m³/s。 | 2021-2025 | 1200         | 沾益区人民政府    | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划<br>研究报告 |
| 203 | 水环境保护修复  | 沾益区         | 国家水土保持重点工程沾益区杂木箐小流域综合治理工程。                                                               | 2023      | 558          | 市水务局       | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划<br>研究报告 |
| 204 | 石漠化综合治理  | 沾益区         | 对自然保护区缓坡地退耕还林 500hm²，实施石漠化治理 1500hm²，对花山水库周边湿地生态系统进行恢复，恢复面积 500hm²。                      | 2021-2025 | 2650         | 沾益区人民政府    | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划<br>研究报告 |
| 205 | 水土流失综合治理 | 马龙区         | 国家水土保持重点工程马龙区小河小流域综合治理工程。                                                                | 2024      | 622          | 市水务局       | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划<br>研究报告 |
| 206 | 水环境保护修复  | 师宗县         | 治理河段总长 7.12km，河道清淤、疏浚、加固、修建取水闸、亲水平台、监测设备、自动化控制系统、河道沿岸生态绿化等其他附属设施。                        | 2024      | 2848         | 师宗县人民政府    | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划<br>研究报告 |

| 序号  | 子工程名称   | 实施区域 | 建设内容及规模                                                 | 时序安排      | 投资估算<br>(万元) | 牵头主体    | 项目来源                          |
|-----|---------|------|---------------------------------------------------------|-----------|--------------|---------|-------------------------------|
| 207 | 水环境保护修复 | 罗平县  | 罗平县九龙河发达段、所田段、以德段等河段综合治理工程，包括生态堤岸建设、河段疏浚等               | 2023-2025 | 10084        | 罗平县人民政府 | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划<br>研究报告 |
| 208 | 水环境保护修复 | 罗平县  | 罗平县多依河圭山至学田段、黄连头海子段、革来海子段、多依河景区等河段综合治理工程，包括生态堤岸建设、河段疏浚等 | 2023-2025 | 13195        | 罗平县人民政府 | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划<br>研究报告 |
| 209 | 水环境保护修复 | 会泽县  | 湿地保护与修复包括低溢流堰、场地清表及湿地底部压实、植被恢复、监控设施(电子围栏)、水系贯通及水位控制设施等。 | 2021-2025 | 600          | 会泽县人民政府 | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划<br>研究报告 |
| 210 | 水环境保护修复 | 宣威市  | 对北盘江(宣威段)及较大支流开展生态修复、生态河堤建设。                            | 2021-2025 | 7000         | 宣威市人民政府 | 曲靖市重点流域水生态环境保护“十四五”规划<br>研究报告 |