

循环经济理念的建立，不仅推动了枯竭型城市的产业进步，也使人们思想观念得到了升华。以石化企业为例，按照物耗、能耗考核的原则，奖罚分明，层层定目标，事事讲效益，不是企业要求职工怎么做，而是职工自觉讲环保。循环经济成为引领抚顺产业走出资源匮乏怪圈的“魔力”。

2.1.2.2 抚顺矿业集团

在抚顺矿业集团有限责任公司，开展“一矿四厂一气转产项目建设。利用西露天矿现有生产设备和矿区现有设施，建设东露天矿恢复工程；利用东露天矿生产的油母页岩富矿资源，建设页岩炼油厂扩建工程和油母页岩热电厂新建工程；利用热电厂的废渣和东露天矿煤炭洗选产生的煤矸石，扩建水泥厂，新建煤矸石烧结砖厂；开发利用煤层气，为城市提供清洁能源。

2.1.2.3 抚顺石化

抚顺石化工业，根据最新的把抚顺建成北方石化城的规划目标，对能源和水的开发和利用将采取梯级结构，开发利用企业的废弃资源，形成“废弃物”和“副产品”循环利用的工业生态链网络结构，实现资源利用率的最大化和废物排放量的最小化。

应用循环经济原理，石化人正调整原来的产业模式，结合清洁生产和循环经济理念，重点开发以蒸馏——重整——芳烃——乙烯、乙苯——苯乙烯——聚苯乙烯——k树脂等6条生产链网。按照这一思路操作的抚顺石油一厂，在这全新的生产模式下，所有物质都被派上用场。过去不被人重视的用水问题，现在成了“焦点”，因为它是清洁生产中投入最小而见效明显的对象。新厂中污水处理率、利用率均达到100%，真正做到了“零排放”；老厂正将这项技术移植，形成每小时300吨的利用能力。

2.2 试点城市—贵阳市开展循环经济建设情况

贵阳市是贵州省的省会城市，总面积8034平方公里，2002年总人口340.44万人，是贵州省的政治、经济、文化科教中心和南贵昆经济带的中心城市之一。近年来，随着国家西部大开发战略的实施，贵阳市作为国家重点支持、依托的中心城市之一，其工业化、城市化和现代化进程显著加快，2002年全市GDP达336.37亿元，比上年增长11.3%。

由于历史和自然条件的限制,以及前期发展主要依赖于本地资源的采掘和初加工,给贵阳市环境造成了严重的污染,原本就脆弱的生态系统遭受到较大的冲击。为协调经济发展和环境保护,全面实施可持续发展战略,2003年2月贵阳市委市政府作出了将贵阳市建设为全国首个循环经济型生态城市的重大决定,5月国家环保总局正式复函将贵阳作为全国建设循环经济型生态城市的第一个试点城市开展工作。

2.2.1 建设循环经济型生态城市的目标和实施原则

贵阳循环经济型生态城市建设,以循环经济和生态城市的理念为指导思想,以效益为中心,以项目为载体,以改革为突破,以科技为动力,利用发展循环经济建设促进城市化、工业化以及现代化的有机融合,实现“低开采、高利用、低排放”的最佳结果,把社会经济活动对自然环境的影响降到最小程度,为人民群众创造一个优美的生态环境,实现经济效益、社会效益和环境效益的统一。循环经济型生态城市的基本内涵为:最佳的城市发展规模、健康的城市发展结构、顺畅的城市发展机制、可持续的城市发展支撑体系、良好的社会接受性。贵阳循环经济型生态城市建设总体目标确定为:经过近20年的努力,将贵阳建设成为经济运行高效良好,基础设施配备齐全,城市布局科学合理,人居环境优美舒适,生态循环健康协调,支撑体系健全有力,居民生态意识和文化素质良好的生态型中心城市之一,圆满完成十六大所提出的建设全面小康社会的战略部署。

建设过程分为三个阶段实施,各阶段目标如下:

近期目标(—2005年),循环经济试点和基础建设阶段。在向循环经济体系过渡和生态城市基础设施建设中,针对制约社会经济发展的突出问题,着力启动一批高起点、高效益和见效快的循环经济型生态城市示范项目,使循环经济型生态城市建设理念得到全社会的共识和支持,完成相关法规、政策和管理支撑体系的构建,在总体上遏制贵阳生态环境恶化的趋势,改善重点区域水域的环境和生态质量。

中期目标(2006—2010年),重点建设、跨越发展阶段。在构建循环经济型生态城市的核心体系中,完成建设循环经济产业体系基础、基础设施体系建设主体、生态保障体系基础、人力资源开发基础和制度创新建设基础,积极将贵阳磷、铝、中草药以及旅游等资源比较优势转化为竞争优势,同时培育循环经济新兴服

务产业和信息、生物等经济产业，建立资源效益性的城市发展模式，建成“国家环境保护模范城市”。

远期目标（2011—2020年）全面提高、协调发展阶段，在2010年经济和社会发展基础上，用10年左右的时间逐渐实现以循环经济为主导的经济体系，实现经济社会发展与物质投入的“脱钩”，使贵阳由资源效益型城市过渡到非资源型城市。到2020年，全市经济总体发展水平和社会进步指标步入全国城市的先进行列；全面提升国民综合素质和生态道德观，建设多民族繁荣的生态文化体系；全市生态基础设施结构和功能齐全，建立良性循环的生态安全保障体系，建成生态景观优美、布局合理、人与自然和谐的生态城市。

为了实现这些目标，必须遵循以下原则建设循环经济型生态城市：

1、应当遵循“减量化、再利用和再循环”的“3R”原则。坚持生产环节与消费环节并重，充分考虑城市总体活动对生态环境的整体影响，在提高能源资源利用效率的同时，适当控制发展的速度和规模。

2、应当遵循发展循环经济与发挥贵阳市的资源优势相结合的原则。运用市场经济手段充分挖掘贵阳磷、铝、中草药以及旅游资源、促进人力、物力、财力等资源的优化配置，优化经济发展的格局，保障资源的持续利用和社会经济健康持续的发展。

3、应当遵循循环经济理念与城市基础设施建设相融合的原则。在双中心、多组团、众星捧月的空间结构上，以金阳新区建设与老城区改造为契机，构建贵阳未来循环经济和生态城市建设所依赖的城市基础设施，保障城市功能的发挥，推进贵阳市经济的快速发展以及人民生活质量的改善，共同构成现代化的新都市，实现贵阳“强市升位”及跨越式发展。

4、应当遵循将发展循环经济规划与建立相关保障体系相结合的原则。在进行方案及项目规划的同时，建立实施规划的监控及保障支撑体系，完善循环经济和生态城市建设的体制和机制。

5、应当遵循尊重历史、协调一致的原则。循环经济型生态城市建设要以已有的社会经济发展规划、城市总体规划和环境保护规划为原则，并加以调整、充实、完善、提高，保证各规划间的一致性和完整性。

6、分阶段实施，滚动发展的原则。结合实际，通过筛选一批高起点、高效

益和效率的优先项目，突出重点，带动整个贵阳市社会经济与城市建设发展。

2.2.2 循环经济型生态城市建设内容

贵阳市循环经济型生态城市建设的内容可以用一句话概括，即“实现一个目标，转变两种模式，构建三个核心体系，推进七大循环体系建设”。

——实现一个目标，即全面建设小康社会，在保持经济持续快速增长的同时，不断改善人民的生活水平，并保持生态环境美好。

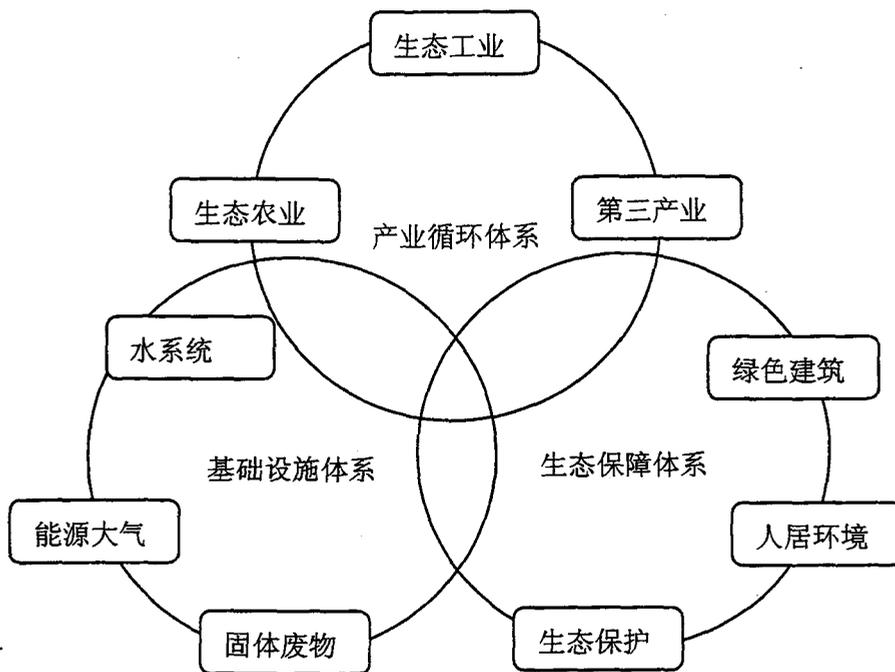


图 贵阳市循环经济型生态城市建设整体框架

——转变两种模式，一是转变生产环节模式，另一个是转变消费环节模式。应当抓住循环经济型生态城市建设的机遇，逐步将以往传统粗放式资源依赖性城市发展模式过渡到可持续资源效益型发展模式。与此同时，营造一个绿色消费的环境，制定合理的绿色消费政策和规章制度，培育环境友好的商品与循环经济服务业体系，激发和引导消费环节的变革。

——构建三个核心体系，第一个是循环经济产业体系的构架，涉及三大产业；第二个是城市基础设施的建设，重点为水、能源和固体废弃物循环利用系统；第三个是生态保障体系的建设，包括绿色建筑、人居环境和生态保护体系。

——推进七大循环体系建设。第一项是磷产业循环体系；第二项是铝产业循环体系；第三项是中草药产业循环体系；第四项是煤产业循环体系；第五项是生态农业循环体系；第六项是建筑与城市基础设施产业循环体系；第七项是旅游和循环经济服务产业循环体系。这七项循环体系所涵盖的行业体系所占 GDP 总量比重到 2005 年达到 75%，2010 年达到 78%，2020 年达到 83%。

2.2.3 七大循环经济产业体系的建设思路

根据贵阳的资源和产业特点，在循环经济型生态城市建设过程中，将重点建设磷、铝、中草药、煤、生态农业、建筑与城市基础设施、旅游和循环经济服务产业共七个循环经济产业体系。具体思路如下：

——磷产业循环体系的建设思路。由于磷在生物圈中的自然循环极为缓慢，磷矿石资源在经济活动中被认为是一种不可再生资源。磷矿石采掘后主要用于生产磷肥、洗涤添加剂、饲料添加剂和食品添加剂等，这些物质进入食物链，并最终排泄物的形式进入环境，或直接流失到水体中，不再循环，磷是导致水体富

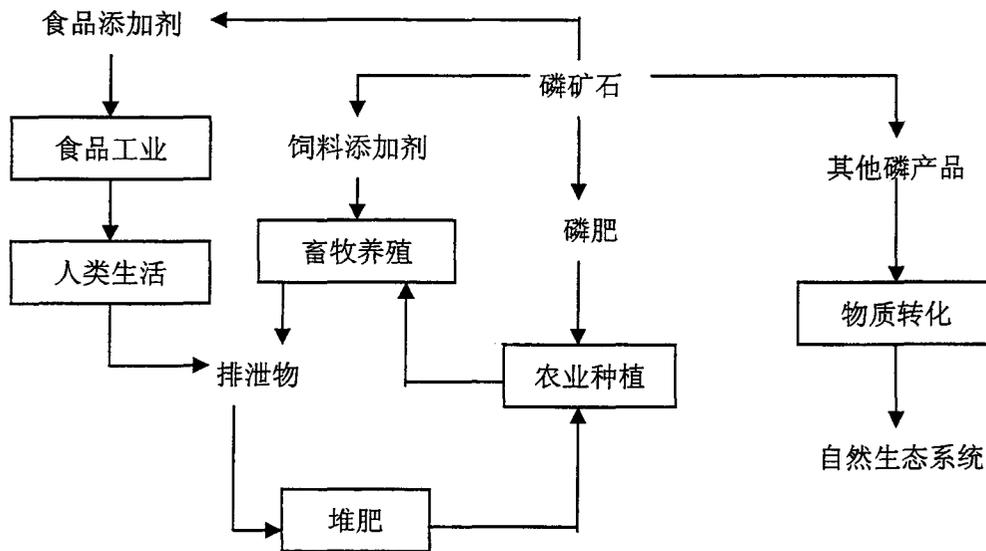


图 磷产业循环体系

营养化的主要限制元素。磷产业循环体系的建设思路为：1、坚持有限制的开发，开发与保护并重；2、延伸磷的产业链，完善磷产品体系，建立磷产业加工和开发平台；3、大力推进磷加工产业的清洁生产；4、采用测土施肥、施用有机肥、堆肥还田、控缓释高效肥料等措施，建立生态化施肥体系；5、建立完善的磷循环回用体系，通过堆肥和排泄物提炼等加强磷的再循环和再利用；6、建立磷化

工生态工业园区，推进矿、电、磷、化一体化进程，完善包含化工、化肥、饲料、材料等行业的磷工业生态体系。

——煤产业循环体系的建设思路。贵阳市及周边地区煤炭资源丰富，能够满足贵阳长远发展所需。然而，煤炭资源的高含硫量以及相对落后的煤炭利用技术曾经一度使煤的利用成为贵阳发展的制约因素。贵阳未来煤产业的发展将以煤炭综合利用多联产为核心，有机整合相关行业和企业，稳步分期地发展能源和煤化工产品，走“煤—电—能—化”四者结合的新型煤化工道路，实现大集团、大能源和大化工的架构。建设思路为：1、减量化：采用洁净煤技术，选择清洁的生产工艺和合成路线；使用 IGCC 发电等新技术，节省大量的煤资源和废气污染；通过脱硫技术的改进，使用当地的煤炭资源，降低物流负荷；2、再利用，利用炼焦副产的焦炉气生产甲醇、二甲醚等清洁能源和化工产品，利用电石炉产生的废气用来作为干燥热源；3、再循环，在煤净化加工中产生的煤矸石和燃烧产生的粉煤灰可以进行综合利用，生产空心砖，新型建筑材料，有效降低环境污染；加强煤化工生产中的能量的梯级利用和水资源的循环使用，降低物质消耗，电石乙炔工艺产生的电石渣用来生产电石渣水泥和碳化砖；4、替代化，通过煤化工的发展，开发甲醇和二甲醚等清洁能源。

——铝产业循环体系的建设思路。铝是经济非物质化进程的重要元素，其在全世界范围内的使用量仍处于上升期。铝在生态系统中主要以氧化物的形式存在，性质稳定，其在经济体系中主要包含以下循环：1、铝冶炼废物的利用；2、铝加工废料的循环回用；3、铝零部件回收回用；4、废铝的回炉利用。所以，铝产业的循环体系建设的思路为：1、铝矿石的有序开发，开发与保护并重；2、延伸铝的产业链，发展铝深加工产品，形成全国铝及铝深加工产业基地；3、开发可拆卸的铝配件产业，建立铝循环回用网络，组建全国性的铝配件循环体系；4、大力推进铝产业的清洁生产；5、建立铝化工生态工业园区，推进煤电铝联营，完善铝工业生态体系。

——中草药产业循环体系的建设思路。中草药是古老而又新兴的产业，随着现代生物技术的发展具有巨大的潜力。贵阳市具有丰富的药物资源，且中草药行业已初具规模，具有进一步发展的良好基础和潜力。建设思路为：1、建立大宗药材主要产区，配合“退耕还林、退耕还草”，结合生态农业建设，倡导绿色农

药和有机肥沼肥的利用，推广中药材的 GAP 规范化种植；2、完善科技创新制度，加大研发力度，形成多样化的药物产品体系；3、提高中药资源的利用效率，多途径消化中草药加工提取过程中的废渣和废水，建立中药生产废弃物的循环利用系统；4、形成工农业结合，包含现代化的种植、生产、研发等中草药行业循环体系。

——生态农业循环体系的建设思路。农业系统在循环经济体系中具有不可替代的地位和作用，与工业等产业系统、基础设施体系和生态保障体系共同构成广泛的物质循环和能量利用系统。农业提供各种农副产品服务于城市，城市生活所产生的废物经过城市基础设施无害化处理，可以部分回用于农业生产。建设思路为：1、结合退耕还林和退耕还草，加大农业产业结构调整力度；2、根据地方资源优势，发展观光旅游以及富硒产品等特色农业；3、农产品及其副产物的增值化和工业深加工；4、建立多元化的农业废弃物循环利用体系；5、推进沼气工程，建立农村清洁能源供应和保障体系。

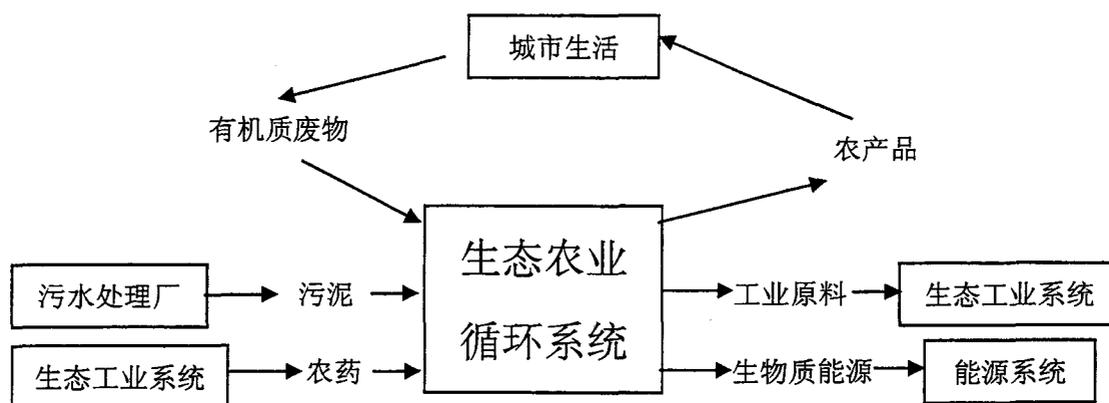


图 生态农业循环体系

——建筑与城市基础设施产业循环体系的建设思路。建筑业在城市建设中具有双重的枢纽作用，作为一个产业，具有很高的产业关联度和弹性系数（约为 2），能够带动化工、建材、冶金等 30 多个行业；作为人居环境的基本单元，构成城市景观的主体，直接影响到城市的整体风貌和品味。城市基础设施则搭载了脉络，是城市功能得以发挥的载体。二者共同构成了城市的硬件系统。随着贵阳城市化进程的加快、农业人口的转移以及居住条件的不断改善，建筑与城市基础设施产业的市场潜力巨大。建设思路为：1、建立以绿色建筑为核心的生态产业体系；2、

建立以建材行业为“汇点”的废物吸纳体系；3、建立以城市给排水生态基础设施为依托的水循环利用保护体系；4、建立以公共交通为主体的清洁运营体系；5、以清洁煤为特色的清洁能源体系；6、建立以生态走廊为主旨的城市绿地体系。

——旅游和循环经济服务产业体系建设思路。旅游业是一项产业关联度大、相关带动性强的综合性经济产业，具有极强的顺向波动和横向波及效应。其非物质化的特征以及所蕴含的文化和信息冲击无疑为贵阳循环经济建设开辟生机，而发育充分的喀斯特地貌以及浓郁的多民族文化特征则奠定了贵阳得天独厚的旅游资源基础。建设思路为：1、建立以生态旅游为主导的绿色消费体系；2、建立以数字旅游为特征，以金融业、保险业为主体的信息化中介服务体系；3、建立以民族文化旅游为先导的城市特色文化产业体系；4、建立以区域化旅游为龙头的流通体系，建设辐射西南地区高效稳定的物流中心之一。

2.3 中国生态工业园区建设情况介绍

国家生态工业示范园区是体现区域层面循环经济的表现方式之一。

它是依据循环经济理念和工业生态学原理而设计建立的一种新型工业组织形态。目标是尽量减少废物，将园内一个工厂或企业产生的副产品作为另一个工厂的投入或原材料，通过废物交换、循环利用、清洁生产等手段，最终实现园区的污染“零排放”。它是最具环保意义和生态绿色概念的工业园区。上个世纪六十年代，丹麦的卡隆堡工业园在建设生态工业园区方面首先作出了有益的探索，创造了最大的经济效益。随后生态工业园区在美国、加拿大、荷兰和奥地利得到长足的发展。目前，国家生态工业园区已成为我国继经济技术开发区、高新技术开发区之后的第三代工业园区的主要发展形态。

近年来，我国知识界在加强对现代工业生态学理论研究的同时，十分重视生态工业的示范建设和实际推广。由于生态工业园是生态工业的集中体现，国内对生态工业园的规划和建设的力度大大加强。一批以贵港生态工业园、南海生态工业园为代表的大型国家级生态工业园的规划已经完成，目前正在按规划抓紧建设。一批以石河子生态工业园、包头铝厂生态工业园、登峰电厂生态工业园为代表的生态工业园正在抓紧进行规划。一些企业例如沱牌酒厂自发地按照生态工业理念改造企业、发展企业，取得了令人瞩目的成就。