

吕梁市“十四五”畜禽养殖污染防治规划
(2021-2025)

吕梁市生态环境局

吕梁市“十四五”畜禽养殖污染防治规划（2021-2025）

编制人员名单

委托单位： 吕梁市生态环境局

编制单位： 山西中环惠众环保科技有限公司

技术负责人： 梅 娟 高级工程师 注册环评工程师

项目组成员：

规划 编制	审核	尹传福	高级工程师、注册环评工程师、环 保工程师
	成员	马晨晨	高级工程师
		段慧玲	助理工程师
		辛亚婷	助理工程师
		张 璐	助理工程师
政策 研究	审核	张晋峰	高级工程师、注册环评工程师
	成员	郭惠妍	助理工程师
制图		张晓青	助理工程师

吕梁市“十四五”畜禽养殖污染防治规划 专家评审意见

2023年7月2日，吕梁市生态环境局在太原市组织召开了《吕梁市“十四五”畜禽养殖污染防治规划》（以下简称《规划》）评审会，参加会议的有评审专家（名单附后）、规划编制单位山西中环惠众环保科技有限公司的代表。与会专家听取了规划编制单位的汇报，经质询讨论，形成如下意见：

一、《规划》调查了吕梁市畜禽养殖及污染防治现状，分析了存在问题，明确了规划目标，对畜禽粪污土地承载力进行了测算，并提出了主要任务和重点工程，基本符合《畜禽养殖污染防治规划编制指南（试行）》要求。经修改完善后可作为吕梁市“十四五”畜禽养殖污染防治工作的依据。

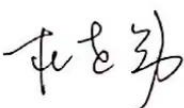
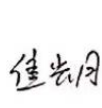
二、修改完善建议：

1. 与吕梁市畜牧业发展规划、各县（市、区）畜禽养殖污染防治规划等相关规划有效衔接。

2. 进一步完善畜禽养殖现状，核实现有养殖量及分布情况；核实畜禽粪污土地承载力计算结果。

3. 进一步细化、完善重点工程内容和投资估算，规范附图附表。

专家提出的其他意见一并修改。

专家签字：   

2023年7月2日

目录

1 总则	1
1.1 任务由来	1
1.2 规划背景	2
1.3 编制依据	4
1.4 编制原则	8
1.5 规划期限	9
1.6 规划范围	9
2 区域概况	10
2.1 自然条件概况	10
2.2 社会经济概况	21
2.3 生态环境概况	23
2.4 畜禽养殖现状	25
2.5 畜禽养殖污染防治现状	34
2.6 存在的问题	50
3 指标及目标	53
3.1 指导思想	53
3.2 规划目标与指标	53
3.3 畜禽养殖土地承载力分析	54
3.4 畜禽养殖水环境质量分析	62

3.5 区域养殖总量控制	68
3.6 目标可达性分析	69
4 畜禽养殖污染防治主要任务	72
4.1 优化种养布局加快推进畜禽养殖方式转变	72
4.2 强化畜禽养殖污染源头控制	74
4.3 优化完善粪污处理和利用	76
4.4 开展畜禽养殖污染防治技术示范与推广	78
4.5 建立畜禽养殖污染长效治理机制	79
4.6 培育社会化专业服务组织	81
5 重点工程	83
5.1 畜禽养殖空间优化工程	83
5.2 畜禽养殖标准化示范建设工程	84
5.3 养殖场（户）畜禽粪污处理设施提升工程	85
5.4 畜禽粪污资源化循环利用工程	86
5.5 畜禽粪污转运及区域处理中心建设工程	86
5.6 田间配套设施建设工程	87
5.7 监管体系建设工程	87
6 工程投资估算与资金筹措	89
6.1 估算依据	89
6.2 投资估算	89

6.3 资金筹措	94
7 效益分析	96
7.1 经济效益	96
7.2 社会效益	96
7.3 环境效益	97
8 保障措施	99
8.1 强化组织领导，明确责任分工	99
8.2 严格考核目标，狠抓监督管理	99
8.3 加大政策鼓励，拓宽资金渠道	100
8.4 强化技术支撑，发挥示范作用	100
8.5 加强多维宣传，营造治理氛围	101

1 总则

1.1 任务由来

保护生态环境，是事关中华民族伟大复兴和永续发展的千秋大计。为深入贯彻落实《国务院办公厅关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见》（国办发[2017]48号）、《关于进一步加快推进畜禽养殖污染防治规划编制的通知》（环办土壤函[2022]82号）、《山西省深入打好农业农村污染治理攻坚战实施方案（2021-2025年）》（晋环发[2022]10号）等文件要求，各级政府需进一步加强畜禽养殖污染防治工作，促进养殖粪污资源化综合利用，保障畜禽养殖业健康发展，保护和改善农村生态环境。按照山西省生态环境厅和农业农村厅的要求，各市、县区政府在系统总结《山西省畜禽粪污处理和资源化利用工作方案（2017-2020年）》（晋政办发[2017]158号）实施情况的基础上，根据乡村振兴和深入打好农业农村污染防治攻坚战工作需要，编制本辖区《畜禽养殖污染防治规划》。

为促进畜牧业高质量发展，提高畜禽养殖业污染防治水平，构建畜牧业绿色发展新格局，吕梁市深入贯彻与落实国家及地方政策要求，紧紧围绕“推进畜禽粪污无害化处理和资源化利用，促进农业可持续发展，改善农村居民生产生活环境”和“加快构建种养结合、农牧循环的可持续发展新格局”的基本目标，与辖区畜牧业发展规划相衔接，在现场调研、实地考察、广泛收集资料和充分征求各方意见的基础上，根据《畜禽养殖污染防治规划编制指南（试行）》（环办土壤函[2021]465号），组织编制了《吕梁市“十四五”畜禽养殖污染

防治规划（2021-2025）》。

1.2 规划背景

当前我国畜牧业持续快速发展，规模化程度及养殖水平显著提高。高质量发展的畜牧业是巩固脱贫成果，实现脱贫攻坚与乡村振兴有效衔接的重要途径。畜牧业转型升级，是山西农业高质量发展的重要依托，也是吕梁市农业农村经济发展的重要支柱。但吕梁市畜牧业发展水平与国家和山西省规划的“全面提升现代畜牧业发展质量，提高畜禽养殖污染治理的专业化、市场化和产业化水平，实现畜禽养殖粪污污染物资源化利用”目标间尚有不小的差距，仍然面临着由传统畜牧业向现代畜牧业转变的挑战。主要表现为：畜禽养殖空间有待进一步优化；大量畜禽养殖废弃物没有得到有效处理和利用；养殖场粪污处理设施建设相对滞后；部分畜禽养殖场存在污染物直排或露天堆放情况；种养结合程度不够紧密；畜禽养殖环境监管与执法能力依然薄弱；不少养殖户环保意识薄弱，对畜禽养殖污染问题的严重性和粪污资源化利用的重要性认识不足，对养殖污染缺乏科学的管理，重养殖轻治理等问题较为突出，成为农村环境治理的一大难题。

2014年1月1日中华人民共和国国务院令 第643号《畜禽规模养殖污染防治条例》开始实施，规定了畜禽养殖场、养殖小区的养殖污染防治要求。随后2015年1月1日新《环境保护法》开始实施，要求推动农村环境综合整治，畜禽养殖场、养殖小区选址合理，对畜禽粪便、尸体和污水等废弃物进行科学处置，防止污染环境。2017年以来相继出台的《国务院办公厅关于加快推进畜禽养殖废弃物资源

化利用的意见》、《农业农村部办公厅、生态环境部办公厅关于促进畜禽粪污还田利用依法加强养殖污染治理的指导意见》、《农业农村部办公厅、生态环境部办公厅进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》等文件也对畜禽养殖污染防治工作提出了明确的要求，持续推进全国畜禽养殖污染防治及粪污资源化利用工作。

2017年山西省人民政府印发了《山西省畜禽粪污处理和资源化利用工作方案（2017-2020年）》（晋政办发[2017]158号），要求坚持政府引导、企业主体、市场化运作的方针，坚持源头减量、过程控制、末端利用的治理路径，以畜牧大县和规模养殖场为重点，以粪污无害化处理设施为主要处理方式，以农用有机肥为主要利用方向，健全制度体系，强化责任落实，完善扶持政策，依法严格监管，加强科技支撑，强化装备保障，全面推进畜禽养殖废弃物资源化利用，加快构建种养结合、农牧循环的可持续发展新格局。2018年出台《山西省农村人居环境整治三年行动实施方案》（晋办发[2018]30号），要求全面治理畜禽养殖环境污染，推进畜禽粪污综合利用。2022年4月，山西省生态环境厅、山西省农业农村厅、山西省住房和城乡建设厅、山西省水利厅和山西省乡村振兴局联合发布《山西省深入打好农业农村污染治理攻坚战实施方案（2021-2025年）》（晋环发[2022]10号），要求各市结合区域实际情况，以及乡村振兴和农业农村污染治理攻坚战工作需要，编制畜禽养殖污染防治规划。

在此背景下，吕梁市深入贯彻国家及地方政策要求，为加快构建种养结合、农牧循环、绿色发展的产业发展新格局，全面落实《山西

省“十四五”畜禽粪肥利用种养结合建设规划》，加强畜禽养殖污染防治，推进农业面源污染治理、提升耕地质量，加快形成以粪肥还田利用为纽带的种养结合循环发展模式，依据生态环境部、农业农村部《畜禽养殖污染防治规划编制指南（试行）》（环办土壤函[2021]465号）要求，结合吕梁市实际情况，组织开展“十四五”畜禽养殖污染防治规划编制工作。

“十四五”时期是吕梁市全面实施乡村振兴战略、开启农业农村现代化新征程的重要五年，是污染防治攻坚战取得阶段性胜利，继续推进美丽吕梁、绿色吕梁建设的关键时期，也是畜牧业转型升级的关键五年。进一步加强畜禽养殖业污染防治，鼓励和引导畜禽粪污资源化利用，构建种养循环结构，实现经济、社会、环境效益的有机统一，加快传统畜牧业向现代畜牧业转变步伐，是一项重大的民生工程，有利于推动畜牧业可持续发展，改善农村人居环境，对促进吕梁市畜牧业高质量发展，构建畜牧业绿色发展新格局意义重大。

1.3 编制依据

1.3.1 法律法规

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2014年修订）；
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2017年修正）；
- (3) 《中华人民共和国土壤污染防治法》（2019年1月1日施行）；
- (4) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2020年修订）；

- (5) 《中华人民共和国农业法》（2012 年修正）；
- (6) 《中华人民共和国畜牧法》（2015 年修正）；
- (7) 《畜禽规模养殖污染防治条例》（2014 年 1 月 1 日施行）；
- (8) 《山西省大气污染防治条例》（2018 年修订）；
- (9) 《山西省水污染防治条例》（2019 年 10 月 1 日施行）；
- (10) 《山西省土壤污染防治条例》（2020 年 1 月 1 日施行）；
- (11) 《吕梁市固体废物污染环境防治条例》（2021 年 12 月 20 日施行）；
- (12) 《中华人民共和国黄河保护法》（2023 年 4 月 1 日起施行）。

1.3.2 国家及地方规范和标准

- (1) 《农田灌溉水质标准》（GB5084）；
- (2) 《土壤环境质量-农用地土壤污染风险管控标准（试行）》（GB15618）；
- (3) 《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596）；
- (4) 《有机一无机复混肥料》（GB/T18877）；
- (5) 《畜禽粪便监测技术规范》（GB/T25169）；
- (6) 《畜禽粪便还田技术规范》（GB/T25246）；
- (7) 《畜禽养殖污水贮存设施设计要求》（GB/T26624）；
- (8) 《畜禽养殖污水采样技术规范》（GB/T27522）；
- (9) 《畜禽粪便贮存设施设计要求》（GB/T27622）；

- (10) 《畜禽粪便无害化处理技术规范》（GB/T36195）；
- (11) 《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》（HJ497）；
- (12) 《排污许可证申请与核发技术规范 畜禽养殖行业》（HJ1029）；
- (13) 《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T81）；
- (14) 《有机肥料》（NY/T525）；
- (15) 《畜禽场环境污染控制技术规范》（NY/T1169）；
- (16) 《沼肥施用技术规范》（NY/T2065）；
- (17) 《畜禽粪便堆肥技术规范》（NY/T3442）。

1.3.3 相关的政策文件

- (1) 国务院办公厅关于加快推进畜禽养殖废弃物资源化利用的意见（国办发[2017]48号）；
- (2) 农业面源污染治理与监督指导实施方案（试行）（环办土壤[2021]8号）；
- (3) 《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》（农办牧[2018]1号）；
- (4) 《畜禽规模养殖场粪污资源化利用设施建设规范（试行）》（农办牧[2018]2号）；
- (5) 《关于进一步规范畜禽养殖禁养区划定和管理促进生猪生产发展的通知》（环办土壤[2019]55号）；
- (6) 《关于促进畜禽粪污还田利用依法加强养殖污染治理的指导意见》（农办牧[2019]84号）；

- (7) 《关于进一步明确畜禽粪污还田利用要求强化养殖污染监管的通知》（农办牧[2020]23号）；
- (8) 《关于进一步规范畜禽养殖禁养区管理的通知》（环办土壤函[2020]33号）；
- (9) 《关于开展水环境承载力评价工作的通知》（环办水体函[2020]538号）；
- (10) 《关于印发<畜禽养殖污染防治规划编制指南（试行）>的通知》（环办土壤函[2021]465号）；
- (11) 《关于进一步加快推进畜禽养殖污染防治规划编制的通知》（环办土壤函[2022]82号）；
- (12) 《病死畜禽和病害畜禽产品无害化处理管理办法》（中华人民共和国农业农村部令 2022 年第 3 号）；
- (13) 《山西省深入打好农业农村污染治理攻坚战实施方案（2021-2025 年）》（晋环发[2022]10 号）。

1.3.4 相关规划和报告

- (1) 《山西生态省建设规划纲要（2021-2030 年）》；
- (2) 《山西省“十四五”生态环境保护规划》；
- (3) 《山西省“十四五”推进农业农村现代化规划》；
- (4) 《吕梁市“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》；
- (5) 《吕梁市“十四五”生态环境保护规划》；

(6) 《吕梁市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》；

(7) 《吕梁市“十四五”市域中心城市及城乡人居环境建设规划》；

(8) 《山西省吕梁市区域空间生态环境评价暨“三线一单”文本》（征求意见稿修改稿简本）。

1.4 编制原则

(1) 统筹兼顾、强化监督

统筹环境保护与畜禽养殖业发展的关系，科学规划畜禽养殖总量和空间布局，科学引导产业提升整合，对全市畜禽养殖规模和污染物排放进行总量控制。加大环境监管执法力度，发挥监督执法倒逼作用。

(2) 种养结合、利用优先

实行以地定畜、以养带种，优化种养布局，全面开展种养结合、农牧定点、定量对接。以畜禽粪肥就近就地利用为重点，推进畜禽养殖污染治理与农业面源污染防治，推动生产方式生态化转型，加快构建生态循环农业发展新模式。

(3) 因地制宜、分区施策

统筹考虑自然环境、畜禽养殖类型、空间布局，种植规模、畜禽结构、耕地质量、环境承载力等因素，因地制宜、分区分类探索经济实用的粪污肥料化、能源化、基质化等资源化利用模式，鼓励全量收集和清洁高效利用，协同推进畜禽养殖和环境保护。

(4) 政府主导、多方联动

建立环保、农业、水利以及属地政府等多部门协调联动机制，构建“政府牵头、部门协作，分级管理、齐抓共管”的工作合力。拓宽投融资渠道，加大对畜禽养殖污染防治的扶持力度，推动第三方治理等社会化运营模式健康发展，共同推进畜禽养殖污染防治工作。

1.5 规划期限

规划年限：2021-2025 年。其中：基准年为 2020 年，近期规划至 2023 年，远期规划至 2025 年。

1.6 规划范围

吕梁市下辖 1 区（离石区）2 市（汾阳市、孝义市）10 县（方山县、交城县、交口县、岚县、临县、柳林县、石楼县、文水县、兴县、中阳县）内的畜禽规模养殖场和规模以下养殖场。

2 区域概况

2.1 自然条件概况

2.1.1 地理位置

吕梁市位于山西省中部西侧，东部紧邻太原市、晋中市，西隔黄河与陕北相望，南部、北部分别与临汾市、忻州市接壤，因吕梁山脉纵贯全境而得名。地理坐标为北纬 $36^{\circ} 43' \sim 38^{\circ} 43'$ ，东经 $110^{\circ} 22' \sim 112^{\circ} 19'$ 。市域东西最大宽度 140 km，南北最大距离 220 km，周界总长 954.3 km。吕梁市市域面积 2.1 万 km^2 ，占全省总面积的 13.5%，其中耕地面积 788 万亩。1971 年 5 月，组建吕梁地区；2004 年 7 月正式撤地设市，现辖 1 区（离石）2 市（孝义、汾阳）10 县（交城、文水、兴县、岚县、临县、方山、柳林、中阳、交口、石楼），161 个乡镇、街道（81 镇、67 乡、13 个街道）。

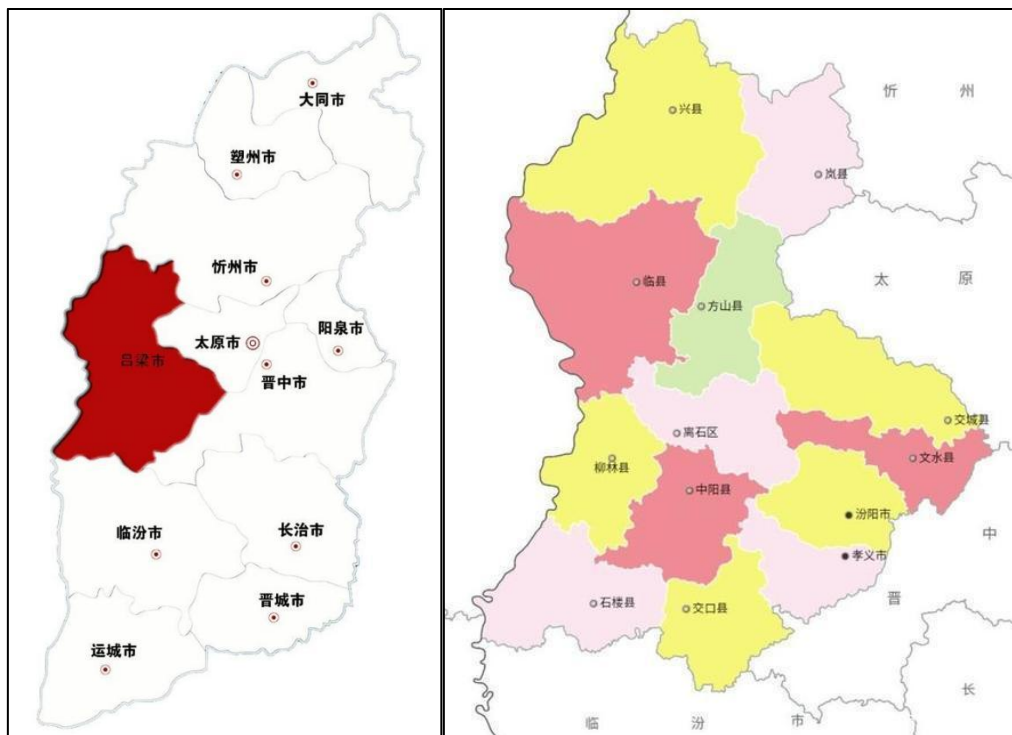


图 2.1-1 吕梁市区位及行政区划图

2.1.2 地形地貌

吕梁在地质构造属演化过程中华北地台的一部分。中生代的燕山运动形成山西台背斜的地廓后，吕梁复背斜基本定型；新生代第三纪的喜马拉雅运动影响本区，形成汾河地堑；下更新世，形成现代的河川二级阶地和丘陵区、梁峁沟壑地貌。

吕梁地貌属晋西黄土高原的一部分。地势北高南低，至东北方向西南倾斜，一般海拔在 1000 m 至 2000 m，最高海拔在关帝山主峰，海拔 2831 m，最低点在石楼县和合乡崖头村黄河岸，海拔 556 m，相对高差 2275 m，市区海拔 920 m 至 940 m。

地貌大致可分为中山区、丘陵区、平川区三种类型。整个地区分为西部高原山地和东部丘陵盆地，东西之间的气候等自然条件存在显著差异。西部地区从北向南，由东向西倾斜，诸河直接汇入黄河。海拔在 900-1700 m 之间，区内黄土广布，冲沟和梁、峁相间分布，森林植被覆盖率低，地表支离破碎，水土流失严重。东部地区位于太原盆地西侧，地势平坦，土壤肥沃，为吕梁市的粮棉主产区。全市山丘区面积 19608 km²，占全市总面积的 93.4%，盆地面积 1379 km²，占 6.6%。中山区海拔 1500 m 以上，区内奇峰突立，挺拔险峻，沟壑纵横，分布着众多小山川，植被覆盖较好，包括岚县、方山、离石、中阳、交口五县（区）和汾阳、孝义、文水、交城四县（市）的山区部分。丘陵区海拔 900 m 至 1500 m，黄土覆盖广，厚度大，地形破碎，坡陡沟深，平地较少，植被稀少，水土流失严重，包括黄河沿岸的兴县、临县、柳林、石楼四县。平川区海拔 740 m 至 800 m，地势平坦，

土壤肥沃，水源充足，适宜发展现代立体化种植业，包括汾河沿岸交城、文水、汾阳、孝义4县（市）。

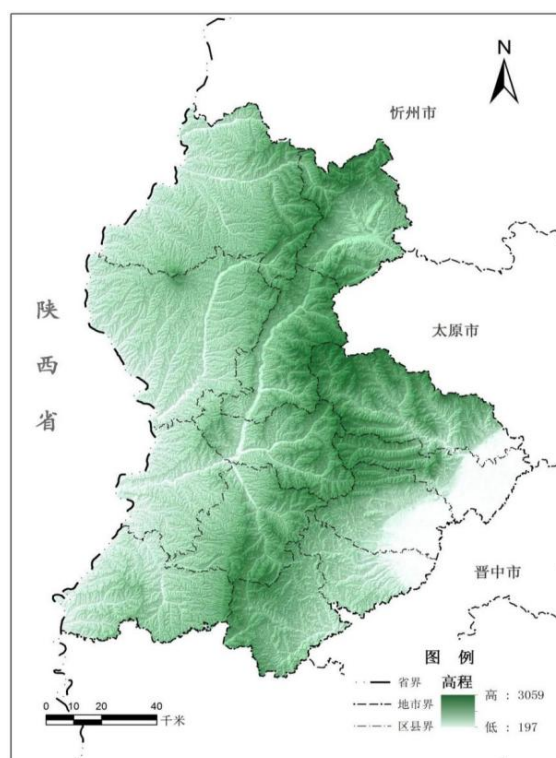


图 2.1-2 吕梁市地形地貌图

2.1.3 气候气象

吕梁市地处中纬度偏南的晋南黄土高原，属暖温带大陆性气候区，一年之内四季分明。春季多风且干旱少雨，时有春旱。夏季炎热多雨，冷暖交锋时常形成局部雷阵雨，严重时可出现冰雹。秋季，天高气爽，有时出现阴雨连绵。冬季气候寒冷少雪。

日照：经多年资料统计，境内年平均日照时数为 2633.8 h，最多可达 2882.9 h（1965 年），最少达 2246.3 h（1964 年）。

气温：境内多年平均气温为 8.9 ℃，最高年（1961 年）为 9.4 ℃，最低年（1967 年）为 8.0 ℃。年平均气温的变幅为 ± 0.8 ℃左右。极端最高气温为 38.9 ℃（1966 年 6 月 21 日），极端最低气温为 -25.5 ℃

（1971 年 1 月 22 日）。无霜期为 133 天至 178 天，初霜日期 9 月 24 日至 10 月 15 日，终霜日期 3 月 19 日至 4 月 24 日。

降水：境内年平均降水量为 450~550 mm，最多年降水量达 744.8 mm（1985 年），最少年降水量仅为 237.9 mm（1990 年）。降水量的年际变化，有 11 年波动旱涝周期。年降水量差异悬殊很大且不规律，其最大差值 506.9 mm。一年内降水量的分布也不均匀，雨量主要集中在 7、8、9 三个月，占全年降水量的 62.3 %。经历年统计，四季降水分布：春季占 12.8 %，夏季占 58.8 %，秋季占 25.6 %，冬季占 2.8 %。

风：境内年主导风向为东北偏北风。每年出现 8 级以上的大风日平均为 10 天左右，多出现在 4、5 月，夏季暴风也有时随暴雨出现，秋季“磨谷风”可连续数天。区内年平均风速 1.9 m/s，最大风速 3 m/s。

2.1.4 河流水系

吕梁市全境属黄河流域，以吕梁山为界，河流分为直入黄河和通过汾河流入黄河两个水系，即黄河支系和汾河支系。

（1）黄河支系

①黄河干流。本区内黄河从兴县裴家川口乡后北会村牛家凹入境，流经兴县、临县、柳林、石楼四县，河流全长 292 km。据吴堡水文站观察记录，年平均径流量 379.3 亿 m^3 ，平均含沙量 $20.9\text{kg}/\text{m}^3$ ，最大洪峰 240 万 m^3/s ，最小仅为 $60\text{m}^3/\text{s}$ 。

②岚漪河。岚漪河为黄河中游支流，地处吕梁山西麓，属黄土高

原东部，河流全长 114 km，其中吕梁境内 36 km，流域面积 2166.6 km²，其中吕梁境内面积为 543.4 km²，多年平均径流量 9400 万 m³，汛期径流量 5790 万 m³，占全年径流量的 61.6 %，多年平均输沙量 1170 万吨，汛期输沙量 1160.64 万吨，占全年输沙量的 99.2 %。

③蔚汾河。蔚汾河为黄河一级支流，地处吕梁山西麓，属黄土高原东部，河流全长 81.8 km，流域总面积 1462.54 km²，多年平均径流量为 7570 万 m³，汛期径流量 5450 万 m³，占年径流量的 72 %，多年平均输沙量 1358.6 万吨，汛期输沙量为 1349.1 万吨，占年输沙量的 99.3 %。

④湫水河。湫水河位于吕梁山西脊，发源于兴县白龙山东北麓大坪头，由东北西南贯穿临县，于碛口镇汇入黄河，干流全长 122 km，流域总面积 1984.21 km²，多年平均径流量为 10500 万 m³，最大洪峰流量 3670m³/s。

⑤三川河。三川河位于吕梁山脉中段西侧，由北川、东川、南川在离石与交口一带汇成，流域面积 4161 km²，东西均宽约 23.8 km，南北长约 174.9 km。干流在离石区以上称北川，发源于吕梁山北段西麓方山县的赤坚岭，流经方山县城，在离石区西北汇入东川河，西流至交口汇入中阳县流来的南川河后，进入柳林县境，再西流入黄河。

⑥屈产河。屈产河位于吕梁山西侧，黄河东岸，干流 70 %的流域面积在石楼县境内，只有暖泉河涉及中阳，土门河涉及柳林，河流全长 74.9 km，流域面积 1218.29 km²，河流年径流量 5150 万 m³，最大洪水流量 3380m³/s，平均输沙量 1200 万吨。

（2）汾河支系

①汾河干流。汾河干流吕梁段位于晋中盆地，地势平坦，土壤肥沃，水利条件得天独厚，汾河水灌溉受益面积达 44.6 万亩。

②磁窑河。磁窑河地处汾河中游的西部，文峪河东部，是吕梁市平川第三大河流，河道总长 86.4 km，交城西石侯村是磁窑河干流的起点，流域总面积 1059.83 km²，河道属季节性泄洪河道，无清水流量，年均泄洪量为 1500 万 m³，输沙量 48 万吨，水力资源匮乏。

③文峪河。文峪河发源于交城县西北关帝山，流经交城、文水、汾阳、孝义四县（市），主河道长 158.6 km，流域面积 4034.57 km²，河道年径流量平均 1.741 亿 m³，河流清水流量年均在 2m³/s 左右。



山西省河道管护服务总站 吕梁市水利局 2010年5月

图 2.1-3 吕梁市河流水系图

2.1.5 植被及生物多样性

2018 年吕梁市森林覆盖率达到 33.2 %。林地分布南起石楼山，北至芦芽山，穿越交口高庙山、中阳上顶山、离石薛公岭、交城关帝山、方山南阳山、兴县黑茶山、临县紫金山、岚县野鸡山，从南到北，从低山到中山暖温带的杨桦阔叶林至北部高寒扇区的侧柏，从杨桦阔叶林逐步过渡到关帝山的华北落叶松、油松为主的针叶混交林。西部黄河东岸残垣沟壑区以红枣树为主，丘陵区则以刺槐、榆树为主，吕梁山东麓的黄土丘陵阶地以核桃为主，汾河平原区则以北京杨、毛白杨及农田林网为主。森林分布还具有明显的垂直地带性，海拔 2780-2500 m 为亚高山灌丛草甸带，2500-1600 m 为针叶林带，1700-950 m 为低山阔叶林带。

吕梁分布野生植物 129 科 945 种，其中木本植物 57 科 294 种、草本植物 72 科 651 种。野生动物 4 纲 24 目 213 种，其中鸟类 14 目 16 科 160 种、兽类 6 目 16 科 36 种，国家一级保护野生动物有褐马鸡、金雕、黑鹳、金钱豹、原麝 5 种，栖息于庞泉沟自然保护区的褐马鸡，是我省的“省鸟”；国家二级保护野生动物有苍鹰、大鸮、雀鹰、乌雕、草原雕、白尾鹞、猎隼、红脚隼、红隼、鸳鸯、獐、黄羊等 25 种；有省重点保护动物 15 种。在吕梁市栖息的鸟类有：褐马鸡（主要分布在黑茶山、关帝山、北武当山、团圆山等）、金雕（关帝山、北武当山、团圆山等）、黑鹳、鸮、雀鹰、红角鸮、雕鸮、纵纹腹小鸮、红脚隼、苍鹭、金眶鸻、四声杜鹃、小杜鹃、普通夜鹰、蓝翡翠、星头啄木鸟、牛头伯劳、黑枕黄鹂、褐河乌、红翅悬壁雀。

2.1.6 土壤情况

（1）土地利用现状

根据吕梁市 2018 年土地利用现状变更调查资料，吕梁市土地总面积 211.4 万公顷，主要包括农用地、建设用地面积、未利用地等。其中，农用地面积为 147.3 万公顷，占全市土地总面积的 69.67 %；建设用地面积为 11.2 万公顷，占全市土地总面积的 5.29 %；未利用地面积为 53 万公顷，占全市总面积的 25.05 %。

表 2.1-1 吕梁市土地利用类型统计

名称	面积(公顷)	占比
总计	2113950.37	100.00 %
农用地	1472702.56	69.67 %
建设用地	111745.22	5.29 %
未利用地	529502.59	25.04%

（2）土壤类型及分布

吕梁市土壤类型主要有黄绵土、褐土、栗褐土、粗骨土、潮土、棕壤等。其中黄绵土面积为 9926.53 km²，占比约 47 %，广泛分布于吕梁山东西两侧黄土丘陵沟壑区，土壤表层有机质含量 0.66 %；其次为褐土，面积为 4112.95 km²，占比约 20 %，主要分布于东部平川区和岚县盆地，其耕作土壤表层有机质含量为 1.14 %（未开垦的自然土壤则较高，有机质为 4.7 %）；栗褐土面积为 3054.61 km²，占比约 15 %，主要分布于吕梁山西麓，其土层深厚、疏松多孔，易于耕作，土壤有机质含量低于 1.0 %；粗骨土面积为 1334.17 km²，占比约 6 %；潮土面积为 1247.61 km²，占比约 6 %；棕壤面积为 904.53 km²，占比

约 4 %。土壤类型分布呈现明显地带性分布，海拔由高到低依次为棕壤-褐土-栗褐土-黄绵土-粗骨土-潮土。

（3）耕地地力现状

2005~2014 年山西省对全省范围内耕地地力进行了评价，根据耕地基础地力不同所构成的生产能力，将耕地分为十个等级，吕梁市东部与太原盆地接壤地区土壤肥力较好，耕地地力等级主要为 1~4 级；西部黄土丘陵沟壑区耕地地力等级主要为 9~10 级，土壤肥力较差。

2.2 社会经济概况

2.2.1 行政区和人口分布

吕梁市全市共辖 1 区 2 市 10 县，分别为离石区、汾阳市、孝义市、方山县、交城县、交口县、岚县、临县、柳林县、石楼县、文水县、兴县、中阳县。根据《吕梁市 2021 年第七次全国人口普查主要数据公报》显示，吕梁市总人口 339.8 万人，其中城镇人口 182.2 万人，乡村人口 158.7 万人。

2.2.2 国民经济和社会发展

2020 年全年实现地区生产总值 1538.04 亿元，按不变价格计算，比上年增长 2.7 %。其中，第一产业增加值 74.85 亿元，增长 3.7 %，占地区生产总值的比重为 4.9 %；第二产业增加值 916.17 亿元，增长 4.7 %，占地区生产总值的比重为 59.5 %；第三产业增加值 547.02 亿元，增长 0.1 %，占地区生产总值的比重为 35.6 %。

2020 年全年全市一般公共预算收入完成 187.26 亿元，比上年下降 2.8 %。全市居民消费价格比上年上涨 2.8 %，商品零售价格上涨 0.7 %，工业生产者出厂价格下降 3.3 %，工业生产者购进价格下降 2.8 %，农业生产资料价格上涨 8.1 %。

2020 年农业总产值 58.34 亿元，比上年增长 0.2%；主要畜禽中，猪产品产量 59389 吨，比上年增长 5.8%；牛 16881 吨，比上年增长 21.4%；羊 4627 吨，比上年增长 0.88%；活家禽 45286 吨，比上年增长 5.26%。



图 2.2-1 吕梁市 2010-2020 年地区生产总值

2.3 生态环境概况

2.3.1 环境空气质量

“十三五”期间，吕梁市聚焦打赢蓝天保卫战，通过实施工业企业污染治理、散乱污企业整治、加强散煤管控力度、实施清洁能源替代、强化扬尘污染管控等项目措施，使环境空气质量得到了显著改善。

2020年吕梁市区环境空气质量综合指数4.68，同比下降12.8%；优良天数303天，同比增加23天，优良天数比例82.8%；无重污染天气。6项污染物排放浓度SO₂平均浓度18 μg/m³同比下降37.9%；NO₂平均浓度39 μg/m³，同比下降13.3%；PM₁₀平均浓度86 μg/m³，同比下降1.1%；CO平均浓度1.1 mg/m³，同比下降31.2%；O₃平均浓度152 μg/m³，同比下降6.7%；重点考核指标PM_{2.5}年平均浓度为33 μg/m³，同比下降15.4%；6项污染物平均浓度同比全部实现下降，除PM₁₀外，5项指标达到环境空气质量二级标准。

2.3.2 水环境质量

（1）全市地表水水质总体情况

2020年，全市地表水水质整体呈轻度污染，全市24个地表水监测断面中，实测22个（东董屯和官桑园断流未监测），其中：水质优良（I~III类）的断面10个（岔口、野则河、北峪口、曲立、沙会则、西崖底、裴沟、裴家川口、柏树坪和大武），占监测断面总数的45.5%，同比上升15.1个百分点；轻度污染（IV类）的断面9个（南姚、磧口、碧村、桑柳树、杨乐堡、冀村、司马、武良和裴会），占

监测断面总数的 40.9 %，同比上升 40.9 个百分点；中度污染（Ⅴ类）的断面 3 个（交口镇、两河口桥和贺家塔），占监测断面总数的 13.6 %，同比上升 0.6 个百分点；重度污染（劣Ⅴ类）的断面 0 个，占监测断面总数的 0 %，同比下降 56.5 个百分点。2020 年 1-12 月，全市地表水断面主要污染物 COD 平均浓度 20 mg/L，氨氮平均浓度 0.692 mg/L，与 2019 年同期相比，分别下降 17.3 %和 77.8 %。与 2019 年同期相比，水质改善的断面 17 个（岔口、北峪口、曲立、西崖底、交口镇、南姚、两河口桥、磴口、碧村、裴沟、桑柳树、杨乐堡、贺家塔、冀村、司马、武良和裴会），无水质恶化的断面。

（2）国考断面水质状况

地表水国考断面共 11 个，2020 年 1-12 月份实际监测 11 个。其中，优良水质断面 6 个，达到水质优良（达到或优于Ⅲ类）断面 5 个，优良断面比例 46 %的考核目标要求；无劣Ⅴ类水质断面，达到劣于Ⅴ类水体断面全面消除的控制要求。2020 年 1-12 月，国考地表水断面主要污染物 COD 平均浓度 17 mg/L，氨氮平均浓度 0.749 mg/L，与 2019 年同期相比，分别下降 20.3 %和 67.8 %。1-12 月份地表水国考断面中，无同比水质恶化的断面。

（3）省考断面水质状况

省考地表水断面共 6 个，2020 年 1-12 月份实际监测 5 个（东董屯未监测）。其中，优良水质断面 3 个，达到水质优良（达到或优于Ⅲ类）断面达到 3 个，优良断面比例 50 %的考核目标要求；无劣Ⅴ类水质断面，达到劣于Ⅴ类水体断面全面消除的控制要求。2020 年

1-12月，省考地表水断面主要污染物COD平均浓度20 mg/L，氨氮平均浓度0.484 mg/L，与2019年同期相比，分别下降1.0%和74.4%。1-12月份监测的地表水省考断面中，无同比水质恶化的断面。

2.3.3 土壤环境质量

“十三五”期间，全市生态环境部门完成了全市农用地土壤污染状况调查，依据调查结果完成了全市耕地土壤环境质量类别划分，实现了农用地的安全利用，确保了耕地和粮食安全；完成了全市重点行业企业调查试点工作和全市55个地块的土壤状况调查工作，摸清了调查地块的土壤和地下水污染情况，为下一步开展土壤和地下水环境治理工作打下了扎实的基础。

2.4 畜禽养殖现状

2.4.1 养殖规模划定及依据

根据山西省农业厅、山西省环境保护厅关于印发《山西省畜禽养殖场和养殖（小区）规模标准》的通知（晋农生态畜牧发〔2017〕2号）确定山西省畜禽养殖场规模标准：生猪出栏量 ≥ 500 头，蛋禽存栏量 ≥ 10000 羽，肉禽出栏量 ≥ 50000 羽，奶牛存栏 ≥ 100 头，肉牛出栏量 ≥ 50 头，肉羊出栏量 ≥ 300 只。其他畜种规模参照执行。

根据《畜禽养殖污染防治与种养结合规划编制指南（试行）》畜禽养殖户是指：生猪设计出栏 ≥ 50 头、奶牛设计存栏 ≥ 5 头、肉牛设计出栏 ≥ 10 头、蛋鸡/鸭/鹅设计存栏 ≥ 500 羽、肉鸡/鸭/鹅设计出栏 ≥ 2000 羽的养殖户。

2.4.2 畜禽养殖现状情况

（1）畜禽养殖总体情况

截止 2020 年底，全市有养殖户 4.54 万户，较 2019 年 5.53 万户减少 17.9%，较 2018 年 6.26 万户减少 27.5%，其中规模以下养殖户 4.22 万户，规模养殖户 0.3 万户。

自“十三五”以来，随着畜牧业产业结构调整步伐的加快，畜牧业技术推广和防疫工作力度的加大，以及动物卫生监督管理体系的进一步完善，根据国家、省级有关节能减排、畜禽养殖污染治理等工作要求，吕梁市猪、羊、牛的养殖量总体规模上呈现减少的趋势。

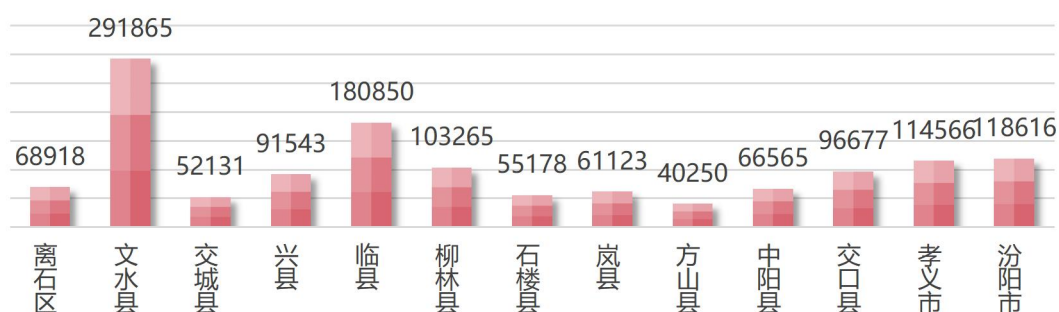


图 2.4-1 吕梁市 2016-2020 年畜禽出栏总量

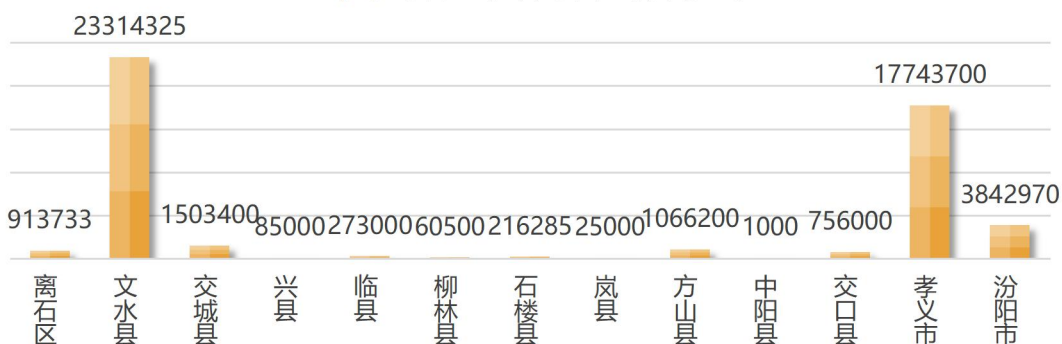
从各市县（区）畜禽养殖全年出栏情况来看，呈现个别县（区）特别突出的特点。2020 年生猪全年出栏数 119.6 万头，其中数量最多的是文水县，共计 29.18 万头，占全市总量的 21.76%，其次是临县和汾阳市，分别占全市总量的 13.48% 和 8.84%；家禽全年出栏数 4980.11 万羽，数量最多的是文水县，共计 2331.43 万羽，占全市总

量的 46.81 %，其次是孝义市和汾阳市，分别占全市总量的 35.62 % 和 7.71 %；牛全年出栏数 29.53 万头，数量最多的是文水县，共计 23.75 万头，占全市总量的 80.45 %，其次是交城县和方山县，分别占全市总量的 4.9 %和 4.55 %。羊全年出栏数 90.67 万只，数量最多的是交城县，共计 28.67 万只，占全市总量的 31.62 %，其次是兴县和柳林县，分别占全市总量的 10.49 %和 8.98 %；

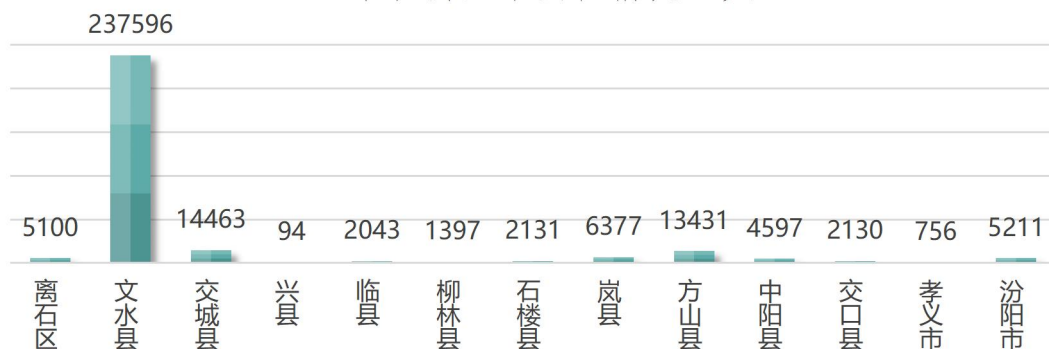
2020年各县区生猪出栏情况（头）



2020年各县区家禽出栏情况（只）



2020年各县区牛出栏情况（头）



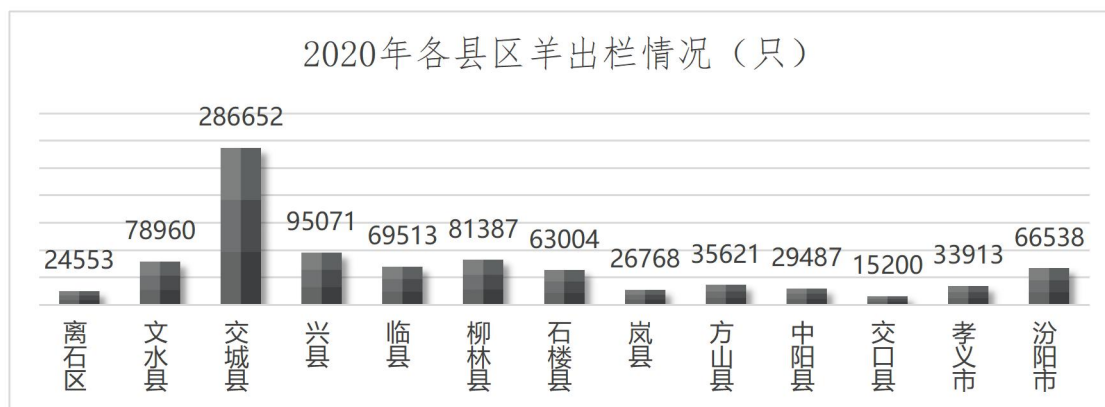
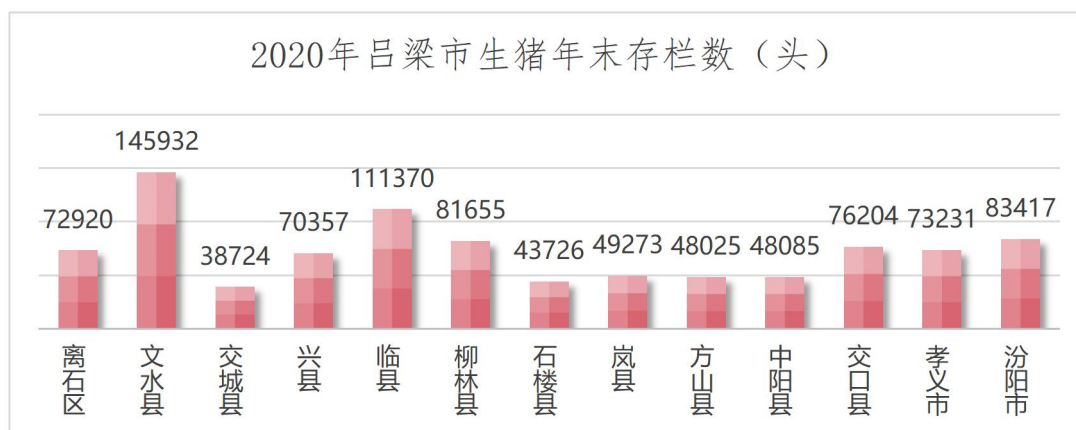


图 2.4-2 吕梁市 2020 年各县区畜禽出栏量情况

从各市县（区）畜禽养殖年末存栏情况来看，生猪存栏量相对平均，其余畜禽种类存栏量以养殖大县比较突出。2020 年生猪年末存栏数 94.29 万头，其中最多的是文水县，共计 14.59 万头，占全市总量的 15.47%，其次是临县和汾阳市，分别为 11.81%和 8.84%；家禽年末存栏数 1582.91 万羽，最多的是文水县，共计 466.2 万羽，占全市总量的 29.45%，其次是孝义市和汾阳市，分别为 22.1%和 12.02%；牛年末存栏数 38.5 万头，最多的是文水县，共计 23.7 万头，占全市总量的 61.7%，其次是方山县和交城县，分别为 9.27%和 7.4%。羊年末存栏数 102.5 万只，最多的是临县，共计 17.03 万只，占全市总量的 16.6%，其次是兴县和柳林县，分别为 16.1%和 11.89%；



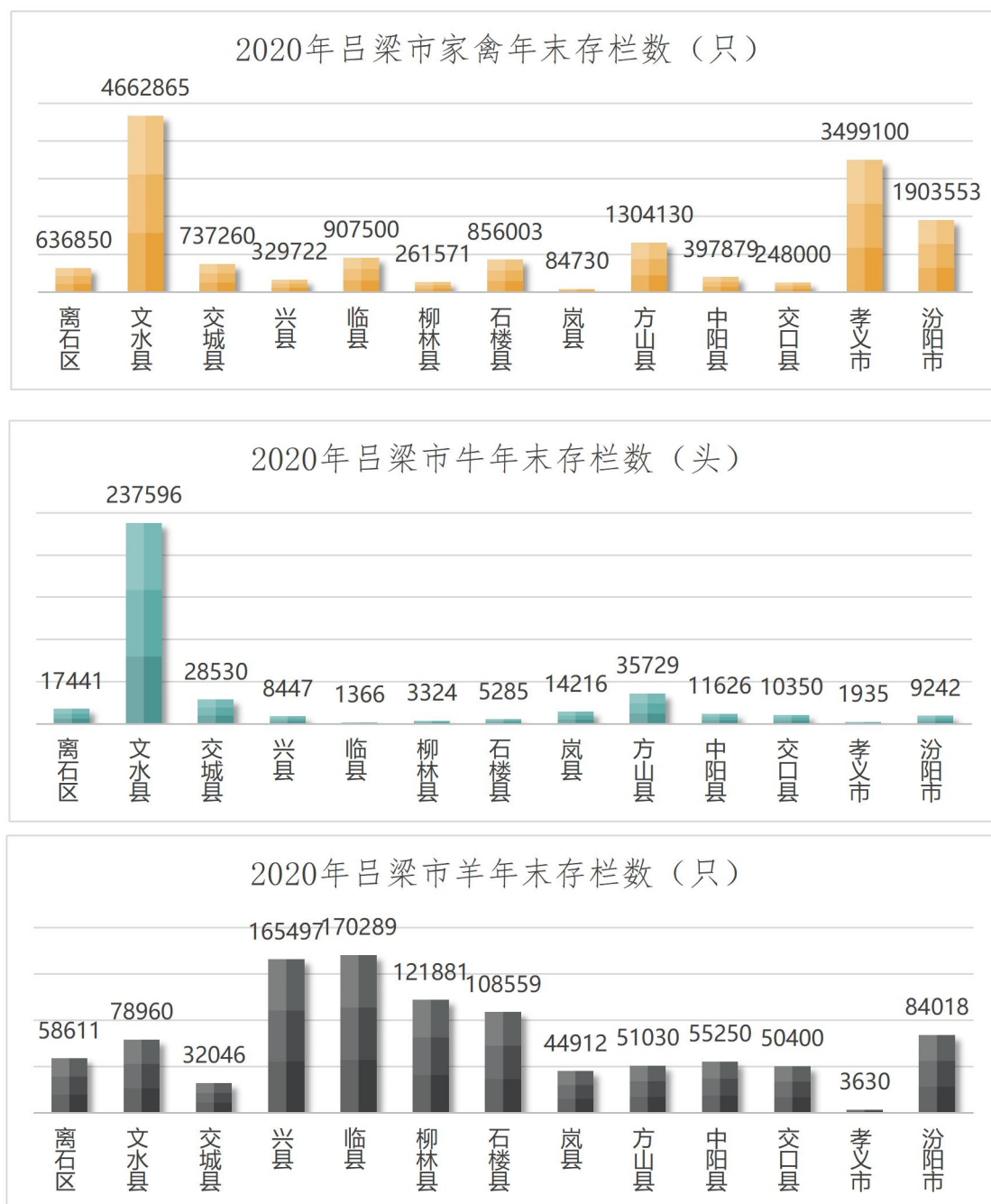


图 2.4-3 吕梁市 2020 年各县区年末畜禽存栏量情况

（2）畜禽规模养殖场

2020 年规模养殖场共计 3191 户，其中，养殖场户数量最多的是文水县，共计 2478 户，占比 77.65 %；其次是交城县和孝义市，分别为 106 户和 103 户，占比 3.3 %和 3.2 %。

从养殖种类来看，规模养殖场中养殖户数量最多的是肉牛养殖，

总计 2255 户，占比 70.66 %；其次分别是生猪和家禽养殖，分别是 442 户和 359 户，占比 13.85 %和 11.2 %。

表 2.4-1 吕梁市 2020 年各县区规模养殖场户数量统计表（户）

县市区	生猪	蛋鸡	肉鸡	山羊	绵羊	肉牛	奶牛	合计
石楼县	22	7	0	0	1	4	0	34
孝义市	53	8	29	2	6	5	0	103
交口县	33	5	11	1	0	3	0	53
文水县	100	129	0	0	60	2189	0	2478
方山县	5	17	2	0	1	9	0	34
柳林县	26	9	0	3	2	2	0	42
汾阳市	31	14	12	0	10	8	0	75
中阳县	31	16	1	1	1	3	0	53
交城县	39	17	23	0	6	21	0	106
岚县	16	1	0	1	1	2	0	21
离石	11	18	8	2	5	0	0	44
临县	38	21	1	18	1	7	1	87
兴县	37	10	0	9	3	2	0	61
总计	442	272	87	37	97	2255	1	3191

基于吕梁市农业部门提供的畜禽规模养殖场信息，将全部养殖场以各县市区为单位汇总，并按照数值大小进行区分，最终形成五个层级（见图 2.4-4）。其中，最大的第一层级是文水县，第二层级是孝义市和交城县，第三层级是汾阳市、兴县和临县，第四层级是柳林县、中阳县、交口县和离石区，第五层级是岚县、方山县和石楼县。

总体上看，全市畜禽规模养殖场主要集中分布在吕梁市东南部区

域和西北部区域。

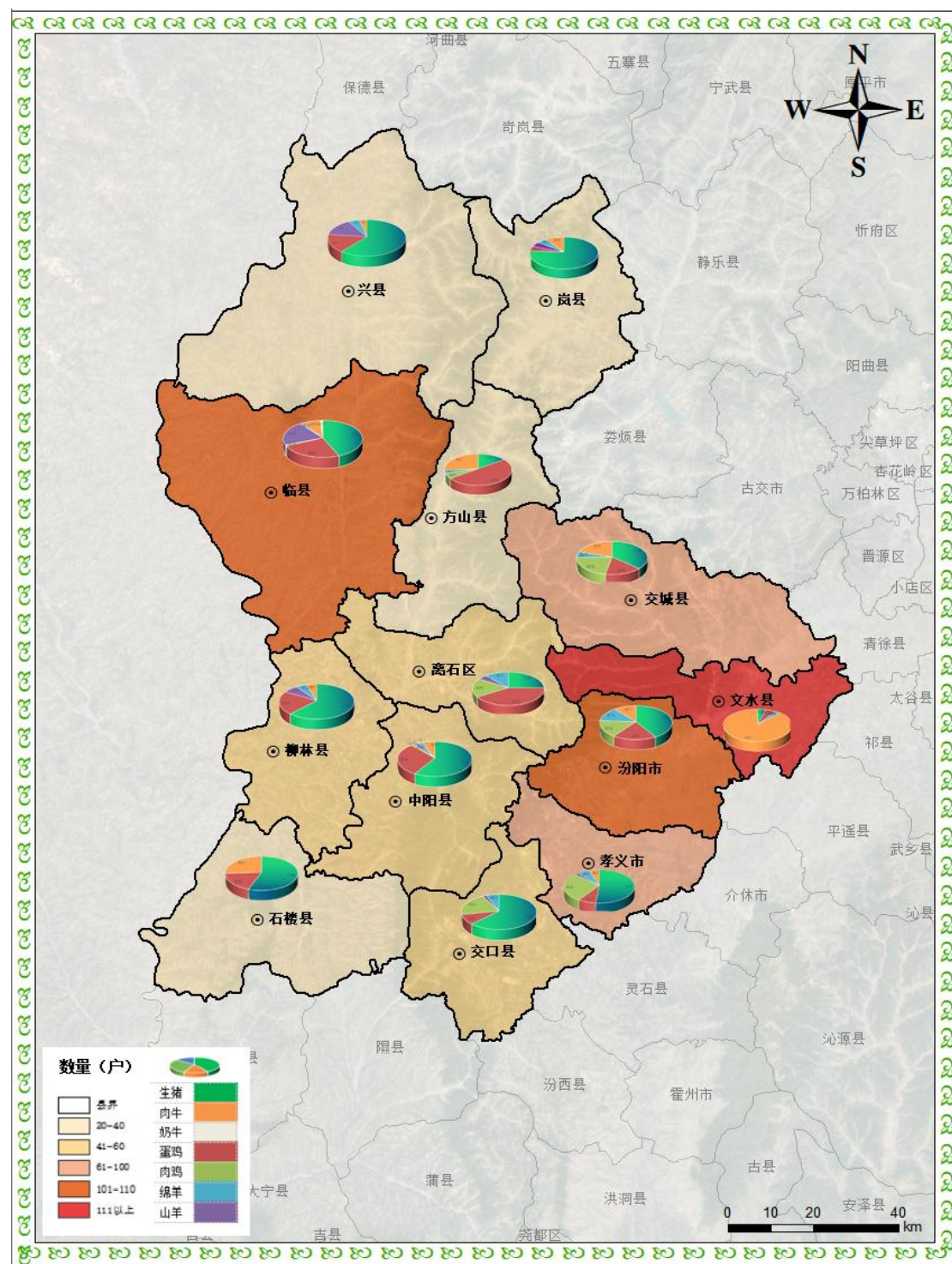


图 2.4-4 吕梁市规模养殖场分布图

(3) 畜禽养殖户

2020 年养殖户共计 4.22 万户，其中数量最多的是方山县，共计

8147 户，占比 19.3 %；其次分别是兴县和汾阳市，分别为 5590 户和 4872 户，占比 13.2 %和 11.5 %。

从全市养殖种类来看，规模以下养殖户中数量最多的是羊养殖，共计 14724 户，占比 33.6 %；其次分别是肉牛和家禽养殖，分别为 11068 户和 8106 户，占比 27.1 %和 20 %。

表 2.4-2 吕梁市 2020 年各县区养殖户数量统计表（户）

县市区	生猪	蛋鸡	肉鸡	羊	肉牛	奶牛	合计
石楼县	294	1657	0	831	337	4	3123
孝义市	346	1452	19	964	45	136	2962
交口县	150	0	0	520	420	0	1090
文水县	337	172	0	336	1156	0	2001
方山县	1631	3350	0	1590	1560	16	8147
柳林县	496	366	0	1380	155	51	2448
汾阳市	1507	306	28	2151	591	289	4872
中阳县	355	562	0	600	980	6	2503
交城县	157	42	10	318	1187	52	1766
岚县	673	24	0	430	1754	1	2882
离石	181	60	7	516	803	27	1594
临县	910	285	0	2030	75	0	3300
兴县	420	131	0	2579	2418	42	5590
总计	7457	8407	64	14245	11481	624	42278

基于吕梁市农业部门提供的畜禽养殖户信息，将全部养殖户以各县市区为单位汇总，并按照数值大小进行区分，最终形成五个层级（见图 2.4-5）。其中，最大的第一层级是方山县，第二层级是兴县，第三层级是汾阳市、临县，第四层级是柳林县、中阳县、石楼县、孝义市、文水县和岚县，第五层级是离石区、交城县和交口县。

总体上看，全市畜禽养殖户主要集中分布在吕梁市西北部区域。

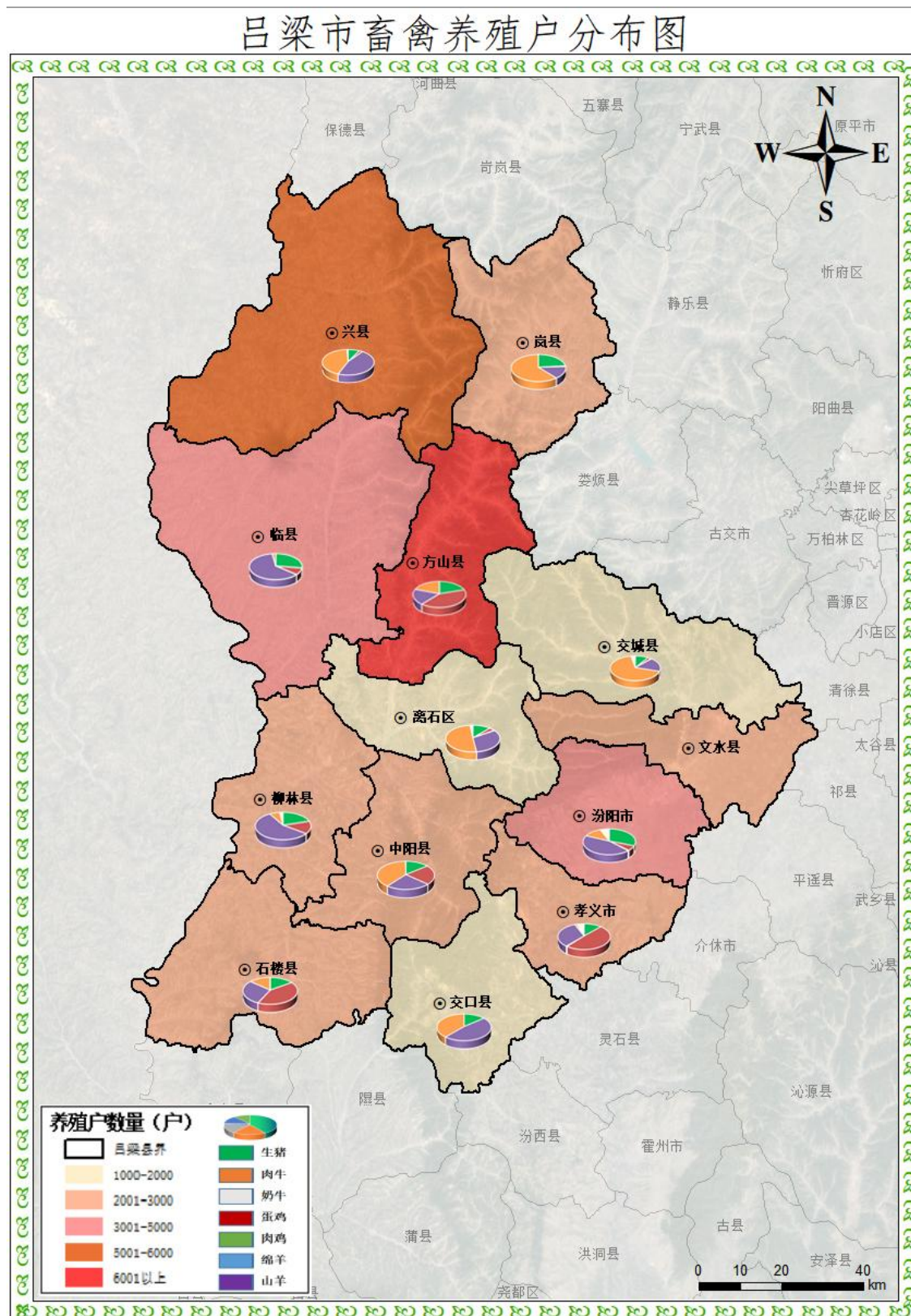


图 2.4-5 吕梁市规模以下养殖户分布图

2.5 畜禽养殖污染防治现状

2.5.1 畜禽养殖污染产生现状

（1）畜禽粪污产生情况

2020 年吕梁市畜禽养殖全年产生粪污 602.6 万吨。规模养殖场畜禽粪污产生量 220.3 万吨，其中液体粪污 140.4 万吨，固体粪污 79.9 万吨；规模以下养殖场户畜禽粪污产生量 382.3 万吨，其中液体粪污 230.6 万吨，固体粪污 151.7 万吨。

（2）污染物产排情况

① 计算方法

产污系数法是核算畜禽养殖污染产量的常用方法。根据《排放源统计调查产排污核算方法和系数手册》，对畜禽养殖污染产生量进行核算。计算公式如下：

$$Q_{ij\text{畜产}} = (q_{i\text{规模}} \times f_{ij\text{规模}} + q_{i\text{养殖户}} \times f_{ij\text{养殖户}}) \times 10^{-3}$$

$$Q_{j\text{畜产}} = \sum_i^n Q_{ij\text{畜产}}$$

其中：

$Q_{ij\text{畜产}}$ ——第 i 类畜禽养殖第 j 项污染物产生量（单位：吨）；

$q_{i\text{规模}}$ ——第 i 类畜禽规模化养殖场的存/出栏量（单位：头/羽）；

$f_{ij\text{规模}}$ ——第 i 类畜禽规模化畜禽养殖第 j 项污染物产污系数（单

位：千克/头（羽））；

$q_{i\text{养殖户}}$ ——第 i 类畜禽养殖户存/出栏量（单位：头/羽）；

f_{ij} 养殖户——第 i 类畜禽养殖户第 j 项污染物产污系数（单位：

千克/头（羽））；

Q_j 畜产——畜禽养殖第 j 项污染物产生量（单位：吨）。

表 2.5-1 畜禽规模化养殖产污系数

畜禽种类	COD	TN	NH ₃ -N	TP
生猪（千克/头）	49.947	3.028	0.751	0.733
奶牛（千克/头）	1535.855	73.109	13.065	9.453
肉牛（千克/头）	1238.629	30.624	6.805	6.138
蛋鸡（千克/羽）	11.176	0.586	0.134	0.184
肉鸡（千克/羽）	2.528	0.110	0.005	0.032

表 2.5-2 畜禽养殖户产污系数

畜禽种类	COD	TN	NH ₃ -N	TP
生猪（千克/头）	50.5	3.0	1.0	0.6
奶牛（千克/头）	1535.1	73.1	13.1	9.5
肉牛（千克/头）	906.9	33.6	8.7	2.3
蛋鸡（千克/羽）	10.9	0.5	0.4	0.1
肉鸡（千克/羽）	1.1	0.1	0.040	0.010

按照系数手册上的产污系数对吕梁市畜禽养殖污染物产生量进行测算，生猪、肉牛、肉鸡的养殖量按出栏量计，奶牛、蛋鸡的养殖量按存栏计。未列明的畜禽种类参考《排污许可证申请与核发技术规范畜禽养殖行业》（HJ1029-2019），换算成相应的畜禽品种养殖量后进行核算，换算比例为：1 只鸭折算成 1 只鸡，1 只鹅折算成 2 只鸡，3 只羊折算成 1 头猪。

② 污染产生量计算

根据表 2.5-3 可知，2020 年吕梁市畜禽养殖产污情况：COD 产生总量为 58.9 万吨，总氮产生量 2.1 万吨，氨氮产生量 0.6 万吨，总磷产生量 0.4 万吨。

各县畜禽养殖产污情况: COD 产生总量最高的是文水县, 为 34.6 万吨, 其次是方山县和交城县, 分别为 4.9 万吨和 3.5 万吨; 总氮产生量最高的是文水县, 为 1.05 万吨, 其次是方山县和交城县, 分别为 0.2 万吨和 0.14 万吨; 氨氮产生总量最高的是文水县, 为 0.26 万吨, 其次是方山县和交城县, 分别为 0.07 万吨和 0.04 万吨; 总磷产生量最高的是文水县, 为 0.22 万吨, 其次是方山县和临县, 分别为 0.028 万吨和 0.025 万吨。

表 2.5-3 吕梁市各县市（区）畜禽养殖污染产生情况（吨）

县（市区）	COD	TN	NH ₃ -N	TP
中阳县	18436.27	817.45	233.88	138.49
兴县	17736.41	843.80	272.75	145.71
孝义市	15646.12	763.95	130.99	184.12
文水县	346856.90	10528.42	2642.27	2267.74
石楼县	18158.97	845.31	468.29	145.7
柳林县	12304.69	633.59	220.29	123.41
临县	20093.93	1050.73	386.27	248.45
离石区	24336.12	1067.33	291.99	154.54
岚县	17116.92	718.92	197.85	88.36
交口县	15134.02	673.98	171.55	104.02
交城县	35495.04	1397.20	399.09	196.34
汾阳市	15274.39	827.66	293.74	181.70
方山县	49330.94	2008.27	735.22	278.09
合计	605920.71	22176.6	6444.18	4256.67

③ 污染物排放计算方法

吕梁市畜禽养殖污染负荷以排放系数法计算, 用畜禽养殖量以及

排污系数相乘得到污染负荷，根据《农业污染源产排污系数手册》对相关系数进行取值。计算公式如下：

$$Q_{ij\text{畜排}} = (q_{i\text{规模}} \times e_{ij\text{规模}} + q_{i\text{养殖户}} \times e_{ij\text{养殖户}}) \times 10^{-3}$$

$$Q_{i\text{畜排}} = \sum_i^n Q_{ij\text{畜排}}$$

其中：

$Q_{ij\text{畜排}}$ ——第 i 类畜禽养殖第 j 项污染物排放量（单位：吨）；

$q_{i\text{规模}}$ ——第 i 类畜禽规模化养殖场的存/出栏量（单位：头/羽）；

$e_{ij\text{规模}}$ ——第 i 类畜禽规模化畜禽养殖第 j 项污染物排放系数（单位：千克/头（羽））；

$q_{i\text{养殖户}}$ ——第 i 类畜禽养殖户存/出栏量（单位：头/羽）；

$e_{ij\text{养殖户}}$ ——第 i 类畜禽养殖户第 j 项污染物排放系数（单位：千克/头（羽））；

$Q_{i\text{畜排}}$ ——畜禽养殖第 j 项污染物排放量（单位：吨）。

表 2.5-4 畜禽规模化养殖产污系数

畜禽种类	COD	TN	NH ₃ -N	TP
生猪（千克/头）	9.7331	0.6531	0.1615	0.1452
奶牛（千克/头）	249.2551	13.5501	2.4417	1.5423
肉牛（千克/头）	228.5315	6.8981	0.4282	1.0872
蛋鸡（千克/羽）	1.9490	0.1051	0.0241	0.0325
肉鸡（千克/羽）	0.4001	0.0180	0.0009	0.0051

表 2.5-5 畜禽养殖户产污系数

畜禽种类	COD	TN	NH ₃ -N	TP
生猪（千克/头）	2.9505	0.1832	0.0950	0.0363
奶牛（千克/头）	126.53	10.9071	0.8158	0.6877
肉牛（千克/头）	56.8708	4.5933	1.2704	0.1407
蛋鸡（千克/羽）	0.5046	0.0223	0.0142	0.0047
肉鸡（千克/羽）	0.0601	0.0034	0.0026	0.0005

按照系数手册上的排污系数对吕梁市畜禽养殖污染物排放量进行测算，生猪、肉牛、肉鸡的养殖量按出栏量计，奶牛、蛋鸡的养殖量按存栏量计。未列明的畜禽种类参考《排污许可证申请与核发技术规范畜禽养殖行业》（HJ1029-2019），换算成相应的畜禽品种养殖量后进行核算，换算比例为：1 只鸭折算成 1 只鸡，1 只鹅折算成 2 只鸡，3 只羊折算成 1 头猪。

④ 污染物排放量计算

根据表 2.5-6 显示，吕梁市 2020 年畜禽养殖污染中 COD、总氮、氨氮、总磷的排放量分别为 83.2 吨、3.6 吨、0.65 吨和 0.61 吨。

各县市（区）中 COD 排放量最高的是文水县，为 59.4 吨，其次是方山县和交城县，分别为 3.76 吨和 3.37 吨；总氮排放量最高的是文水县，为 2.09 吨，其次是方山县和交城县，分别为 0.24 吨和 0.2 吨；氨氮排放量最高的是文水县，为 0.24 吨，其次为方山县和交城县，分别为 0.07 吨和 0.05 吨；总磷排放量最高的是文水县，为 0.38 吨，其次是临县和孝义市，分别为 0.03 吨和 0.027 吨。四项指标之和为排污总量，将各县市区排污总量由高到低分为五个层级，制作出各县市区排污总量分布图 2.5-1。

表 2.5-6 吕梁市各县市（区）畜禽养殖排污情况表（吨）

县（市区）	COD	TN	NH ₃ -N	TP	小计
中阳县	1.828	0.119	0.032	0.019	1.99
兴县	1.506	0.098	0.030	0.015	1.64
孝义市	2.178	0.115	0.017	0.027	2.33
文水县	59.449	2.097	0.249	0.383	62.17
石楼县	0.96	0.058	0.026	0.007	1.05
柳林县	1.138	0.073	0.023	0.013	1.24
临县	2.290	0.126	0.038	0.031	2.48
离石区	2.028	0.141	0.039	0.018	2.22
岚县	1.337	0.097	0.027	0.009	1.47
交口县	1.551	0.106	0.027	0.015	1.69
交城县	3.374	0.202	0.049	0.024	3.64
汾阳市	1.828	0.102	0.028	0.024	1.98
方山县	3.763	0.241	0.070	0.026	4.1
合计	83.230	3.574	0.656	0.612	88.07

图 2.5-1 吕梁市畜禽养殖污染排放总量分布图

2.5.2 畜禽养殖污染处理现状

（1）清粪方式

吕梁市目前普遍采用的清粪方式主要包含**干清粪**、**水冲粪**、**水泡粪**和**垫料**四种方式。

干清粪工艺是将动物的粪便和尿液进行分流处理，干粪利用机械或人工收集、清扫、转运，尿液则从排尿沟排出，再分别进行处理，是目前养殖场提倡的一种清粪工艺。干清粪工艺的优点是粪便一经产生便分流，可保持舍内清洁，臭味小，产生的污水量少，且浓度低，易于净化处理，最大限度地减少废水的产生和排放，降低废水的污染负荷。**水冲粪**是每天数次从粪沟一端用高压喷头放水冲洗的清粪方式，该处理方式耗水量大，而且污染物浓度高，固液分离后，污水中的污染物浓度仍然很高，而分离出的固体物养分含量低，肥料价值低。**水泡粪**是在畜禽舍内的排粪沟中注入一定量的水，将粪、尿、冲洗和饲养管理用水一并排放至漏缝地板下的粪沟中，贮存一定时间，待粪沟填满后，打开出口，沟中的粪水排出的清粪工艺。**垫料清粪**主要用于奶牛养殖产业及家禽养殖产业，通过将畜禽养在稻壳、木屑、作物秸秆粉等垫料层上，平时不清除粪便，粪便在垫料中发酵产热，待养殖的畜禽出栏后，再将垫料进行清理。

吕梁市目前规模以上养殖场大部分采用干清粪工艺，占比为88.5%；其次采用水冲粪较多，占到了7.6%；水泡粪和垫料养殖使用较少，分别为2.4%和1.2%。生猪养殖大多采用干清粪，少数使用水冲粪和水泡粪。牛羊粪便较干燥，清粪难度小，绝大多数采用干清

粪。肉禽饲养周期较短，均采用干清粪方式；蛋禽养殖则多使用干清粪方式，少部分采用水冲粪、水泡粪和垫料。

表 2.5-7 规模养殖场清粪方式统计表

清粪方式	生猪	奶牛	肉牛	蛋鸡	肉鸡	羊
干清粪	71.30 %	100.00 %	100.00 %	95.60 %	100.00 %	100.00 %
水冲粪	20.30 %	0.00 %	0.00 %	1.60 %	0.00 %	0.00 %
水泡粪	6.40 %	0.00 %	0.00 %	0.50 %	0.00 %	0.00 %
垫料	1.80 %	0.00 %	0.00 %	2.10 %	0.00 %	0.00 %

粪污运输除文水县之外，其余各县市区暂时没有专业运输车辆，粪污运输过程可能存在抛洒和臭味逸散的问题。

（2）粪污处理设施装备情况

吕梁市辖区规模养殖场共有 3184 家，畜禽粪污处理设施装备配套率达到 100 %；规模以下养殖户 41692 家，除黄河、汾河流域 5 km 范围内 200 户小型养殖场全部配套建设粪污处理设施外，其余大部分未建粪污处理配套设施。

2019 年吕梁市提出按照“政府主导，企业承载，市场化运作”原则和“1+N”的运作模式，建设 1 个 2×10 万吨/年生物有机肥生产加工基地，以文峪河、磁窑河主河道两侧范围为重点，设置 100 台粪污“好氧发酵罐”，有效解决文峪河、磁窑河流域畜禽养殖造成的污染。目前，生物有机肥生产加工基地一期已完工，好氧发酵罐已有 95 台完成安装。

（3）粪污资源化利用情况

根据农业农村部养殖场直连直报系统统计，2020 年全市畜禽粪

污年利用量 552.2 万吨，其中：规模养殖场粪污资源化利用量 153.9 万吨，畜禽粪污综合利用率 69.9%，规模以下养殖场粪污资源化利用量 338.8 万吨，畜禽粪污综合利用率 88.6%，规模养殖场畜禽粪污委托处理量 62.6 万吨，委托资源化利用量 59.5 万吨，委托资源化利用率 95%，除委托资源化利用外，全市畜禽粪污综合利用率为 79.25%。

吕梁市畜禽粪污资源化利用企业主要有 9 家。2020 年全年收集粪污总量 67.84 万吨，收集粪污综合利用率达到 98.59%。

表 2.5-8 吕梁市粪污资源化利用机构基本情况

名称	单位名称	全年粪污收集总量（吨）	粪污资源化利用总量（吨）	粪污综合利用率（%）
文水县	山西喜洋洋有机复合肥有限公司	310563	280003.6	90.16
兴县	兴县丰源科技开发有限公司	60000	60000	100
中阳县	中阳县润禾宝生物科技有限公司	7800	7800	100
中阳县	暖泉镇畜禽粪便集中处理站	13260	13260	100
孝义市	山西泽孝农牧科技有限公司	9453	9453	100
孝义市	孝义市田地福生物科技有限公司	193904	193904	100
孝义市	孝义市百野丰有机肥料有限公司	2168	2168	100
汾阳市	山西粮缘金土地科技股份有限公司	67677	66540	98.32
汾阳市	山西施能富生物科技有限公司	13580	13418.4	98.81
合计		678405	668839.5	98.59

（4）病死畜禽无害化处理情况

病死动物尸体是重要的传染病污染源，对环境和人体健康以及动物饲养场本身的正常生产经营有严重的危害，多项政策和规定不允许随地抛弃。对于病死动物，则应立即从饲养场用专用运输车辆运出，

并作为危险废物进行无害化处理。吕梁市截至目前共建立三个县级无害化处理中心，分别是文水县呈泰生物科技有限公司、交口益渡畜禽无害化处理中心和汾阳市中和生态科技有限公司。目前吕梁市病死动物全部由病死动物无害化处理中心采取高温化制方式进行无害化处理。

2.5.3 禁养区划定情况

（1）禁养区划定

划定畜禽养殖禁养区是促进全市禽养殖业可持续发展、优化畜禽养殖产业布局、解决农业面源污染、改善农村生态环境质量的重大战略举措，也是稳定畜禽生产、保障食品安全的重要举措。吕梁市于2017年完成了全市禁养区的划定工作，并于2019年进行自查调整。

调整后全市畜禽养殖禁养区细分为281片面积为1170.24km²，其中：方山县14片92.6158km²、岚县19片面积6.1789km²、中阳县23片面积118.358 km²、交城县14片面积41.8826 km²、交口县12片面积13.6735km²、临县25片面积110.7989km²、文水县45片面积17.6503km²、石楼县12片面积161.2437km²、离石区7片面积145.231km²、孝义市26片面积55.54km²、汾阳市34片面积23.0366km²、柳林县13片面积93.568km²、兴县27片面积290.466km²。

吕梁市禁养区划定分布图

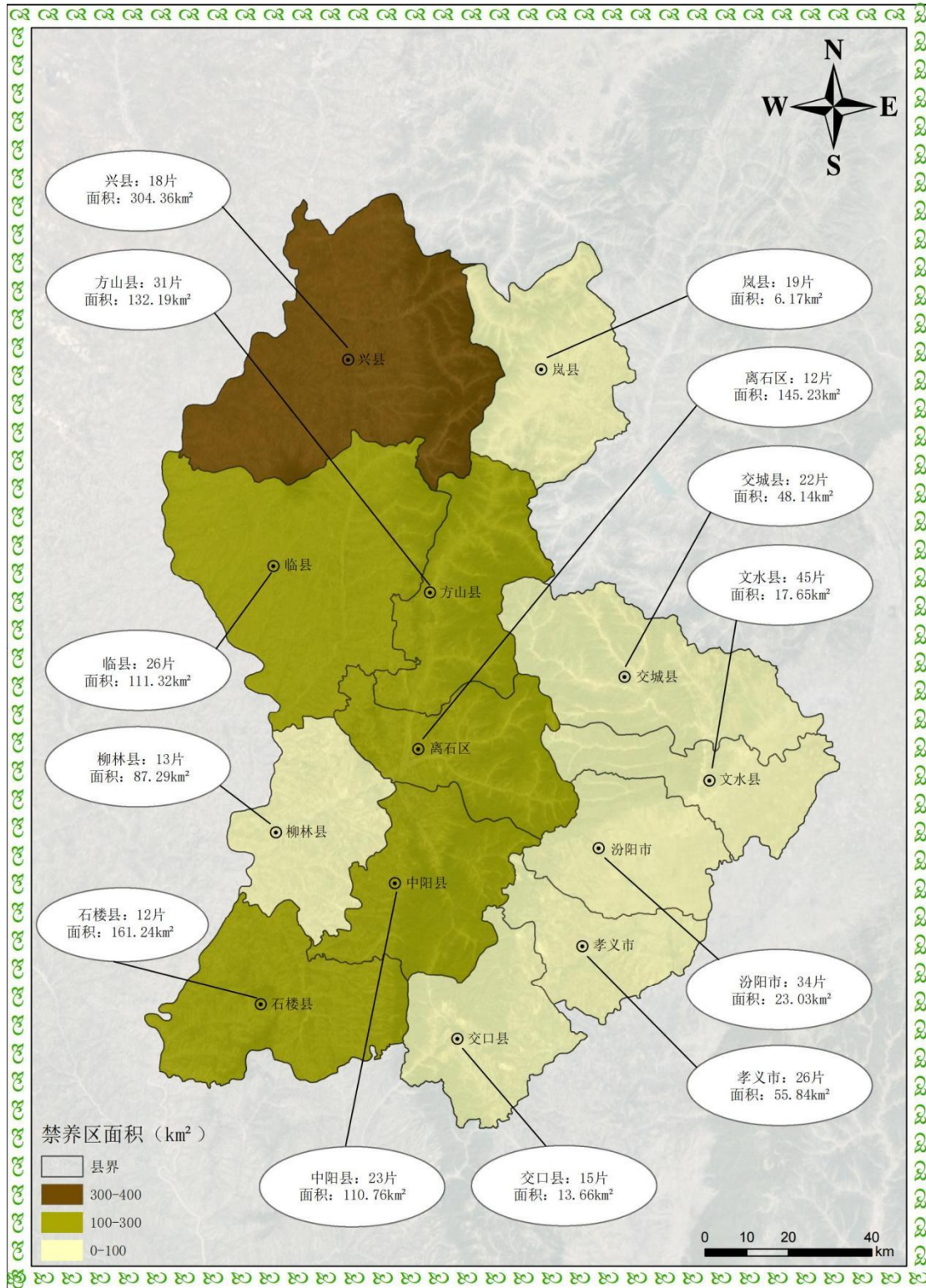


图 2.5-2 吕梁市禁养区划定情况

2.5.4 种养结合现状

（1）种植业现状

吕梁市 2020 年全市农作物种植面积 51.35 万公顷。其中，粮食种植面积 33.01 万公顷，占比 64.3 %；经济作物种植面积 2.04 万公顷，占比 4 %；蔬菜及食用菌种植面积 0.87 万公顷，占比 1.7 %；瓜果类种植面积 0.06 万公顷，占比 0.1 %；中草药材种植面积 1.18 万公顷，占比 2.3 %；园林水果种植面积 5.04 万公顷，占比 9.8 %；食用坚果种植面积 9.07 万公顷，占比 17.7 %，设施蔬菜种植面积 0.05 万公顷，占比 0.1 %。

2020 年全市粮食产量 101.2 万吨。其中，玉米 73.1 万吨，小麦 0.5 万吨，谷子 6.3 万吨，豆类 5.2 万吨，薯类（折粮）9.8 万吨；油料 0.6 万吨，蔬菜及食用菌 20.7 万吨，水果 26.3 万吨，食用坚果 4.6 万吨。

（2）播种面积

从下表 2.5-9 至 2.5-13 中可以看出，吕梁市种植以大田作物为主，面积 33.01 万公顷；其次为果树，水果和食用坚果总面积为 14.11 万公顷；第三为经济作物，面积为 2.04 万公顷。

粮食作物中播种面积最大的是玉米，面积 16.92 万公顷，占比 51.24 %；其次是马铃薯和谷子，种植面积分别为 4.11 万公顷和 3.92 万公顷，占比分别为 12.45 %和 11.88 %。

果树中面积最大的是食用坚果核桃，面积 9.07 万公顷，占比

64.26%，其次为红枣和梨，面积分别为 4.33 万公顷和 0.41 万公顷，占比分别为 30.68%和 2.92%。

经济作物中(去除其他油料项)播种面积最大的是蔬菜与食用菌，面积为 0.87 万公顷，占比 42.85%；其次分别为油料和青饲料，面积分别为 0.59 万公顷和 0.32 万公顷，占比分别为 29%和 15.8%。

（3）产量

从下表 2.5-9 至 2.5-12 中可以看出，吕梁市种植物产量最多的是粮食作物，产量为 101.19 万吨；其次为水果和蔬菜，产量分别为 25.16 万吨和 20.69 万吨。

粮食作物中产量最高的是玉米，为 73.07 万吨；其次分别为马铃薯和谷子，产量分别为 45.42 万吨和 6.34 万吨。

茶叶、水果及食用坚果中产量最高的是红枣，为 15.19 万吨；其次分别为梨和核桃，产量分别为 7.89 万吨和 4.61 万吨。

蔬菜中产量最高的是瓜菜类，为 4.10 万吨，其次为茄果类和白菜类，产量分别为 3.94 万吨和 3.91 万吨。

表 2.5-9 吕梁市 2020 年粮食作物生产概况

指标	播种面积（公顷）	产量（吨）	单产（公斤/亩）
小麦	1912	5453	190.15
玉米	169159	730651	287.95
谷子	39209	63430	107.85
高粱	16220	54953	225.87
莜麦	755	835	73.68
荞麦	304	411	90.01
大豆	37001	34460	62.09
绿豆	1759	2096	79.45
红小豆	2690	3736	92.6
红芸豆	4301	4745	73.56
马铃薯	41087	454224	737.01
甘薯	3796	34926	613.34
合计	330138	1011916	204.34

表 2.5-10 吕梁市 2020 年经济作物生产概况

指标	播种面积（公顷）	产量（吨）	单产（公斤/亩）
油菜籽	73.93	76.16	68.67
芝麻	560.91	421.01	50.04
胡麻籽	580.17	560.01	64.35
葵花籽	1334.54	1444.38	72.15
其他油料	2649.63	2949.64	74.22
棉花	48.2	23.33	32.27
糖料	0.67	4134.46	2300
特种农作物	9.94	44.7	--
合计	20411.85	9653.69	

注：特种农作物包含花卉、鲜切花、盆栽观赏植物、香料原料等，故无单产数据。

表 2.5-11 吕梁市 2020 年蔬菜及食用菌、瓜果、中草药材生产概况

指标	播种面积（公顷）	产量（吨）	单产（公斤/亩）
叶菜类	193	2811	--
白菜类	1029	39144	--
甘蓝类	448	10444	--
根茎类	973	22457	--
瓜菜类	2023	41015	--
豆类（菜用）	1218	12257	--
茄果类	1762	39438	--
葱蒜类	505	14768	--
其他蔬菜	596	2408	--
食用菌（干鲜混合）		22184	--
小计	8747	206925	--
瓜果类	599	11674	--
中草药材	11831	4025	--
合计	21177	222624	

注：1、本表格指标按类别进行统计，故无单产数据；

2、食用菌包含干品和鲜品两类，故无播种面积和单产数据。

表 2.5-12 吕梁市 2020 年茶叶、水果及食用坚果生产概况

指标	播种面积（公顷）	产量（吨）	单产（公斤/亩）
苹果	784.35	3634.2	308.9
梨	4115.36	78881.9	1277.8
桃	77.29	538.6	464.6
杏	459.52	990.3	143.7
葡萄	315.49	2624.7	554.6
红枣	43309.43	151936.5	233.9
柿子	164.23	1738.2	705.6
其他园林水果	1219.12	11247.8	615.1
合计	50444.93	251592.2	--
食用坚果（核桃）	90704.63	46118.8	33.9

表 2.5-13 吕梁市 2020 年设施农业生产概况

指标	播种面积（公顷）	产量（吨）	单产（公斤/亩）
蔬菜	525	22973	--
瓜果	23	550	--
食用菌（干鲜混合）	--	21994	--
合计	548	45517	

注：1、本表格指标按类别进行统计，故无单产数据；

2、食用菌包含干品和鲜品两类，故无播种面积和单产数据。

（4）现有粪肥消纳土地配套情况

吕梁市把农牧结合作为破解畜禽养殖污染难题的重要手段，通过打通畜禽粪污还田利用通道，因地制宜，分类指导，形成多路径、多形式、多层次推进畜禽养殖废弃物资源化利用新格局。通过积极推进村域畜禽粪污循环利用，实现“能储存、可利用、不直排”的种养结合畜禽粪污综合化利用方式。

2.6 存在的问题

畜禽养殖结构不合理。目前吕梁市有养殖场（户）共计 4 万多家，其中规模养殖场只有 3 千多家，养殖规模化比例较小，产业化发展潜力有限。养殖方式除大型养殖场外，其余仍以传统养殖方式为主，科技化水平不高。畜禽养殖空间分布仍以个别县市为主，未形成区域化发展模式。

污染防治技术有待提升。当前吕梁市畜禽养殖污染源头减排方面雨污分流、固液分离等技术模式尚未普及，养殖用水量和污水产生量无法得到有效控制。粪污无害化处理过程中发酵床、微生物处理、臭气控制等技术模式未得到大面积推广，对于推进污染物氮磷和臭气的

减排工作不利。

粪污利用水平仍需提高。虽然吕梁市规模养殖场畜禽粪污处理设施配套率较高，但是粪污综合利用率只有 70 %左右，粪肥还田利用还有较大上升空间。养殖散户方面，由于自身“分布面广、养殖量小”的特点，给管理带来很大难度，且大部分未配套建设粪污处理设施，粪污处理及利用水平普遍较低。粪污集中收集场所和粪污无害化处理场所规模小，不利于粪污资源化利用。

还田利用方式亟待完善。目前吕梁市粪肥还田方式仍然比较粗放，固体粪肥以人工撒施为主，液体粪肥以漫灌、沟灌等方式为主。畜禽粪肥还田利用监管体系不完善，监管制度不健全，信息化监管和服务手段缺乏，难以管控粪肥质量和利用量。

粪污运输及撒施设备不足。目前吕梁市粪污转运除文水县外，其余各县均未配置专业粪污运输车辆，普通车辆在运输过程中可能存在抛洒、臭味逸散等问题。粪肥还田撒施仍以传统人工方式为主，机械化撒施尚未普及。

种养结合程度不够紧密。当前吕梁市种养主体分离、种养规模不匹配、种养结合不紧密问题依然突出，粪肥还田“最后一 km”尚未打通。第三方社会化服务组织管理不规范，资源化利用机构规模小，对接种养主体的桥梁纽带作用发挥有限。

畜禽养殖环境监管与执法能力依然薄弱。畜禽养殖行业存在门槛低、分布广、数量多等特点，从业人员环保意识不强，导致部分畜禽污染防治设施与主体工程“三同时”制度执行不到位，治污设施未达

到预期效果，污水、粪便和恶臭等监督性手段未实现全覆盖，日常环保执法监管不到位。

3 指标及目标

3.1 指导思想

坚持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、省第十二次党代会精神，围绕农业高质量发展战略要求，坚持新发展理念，以畜牧业绿色循环发展、耕地质量提升为主要目标，以吕梁市各县域为主要阵地，以种养合理布局、畜禽粪肥就地就近科学还田利用为主攻方向，坚持政府引导、企业主体、市场化运作，提升设施装备水平，提高畜禽污染防治能力，壮大社会化服务组织，完善种养主体有效对接机制，实现畜禽粪污由“治”向“用”的转变，加快构建种养结合、农牧循环的绿色发展格局，为实施乡村振兴战略提供有力支撑。

3.2 规划目标与指标

3.2.1 总体目标

按照国家和省“十四五”期间畜禽养殖污染防治目标，结合吕梁市实际情况，科学布局畜禽产业区域，对现有畜禽养殖场进行综合整治，削减畜禽污染排放量，推行清洁生产和生态化养殖，提升畜禽养殖污染防治水平，实现畜禽养殖污染减量化、无害化、资源化和生态化目标，促进畜禽养殖业可持续发展，实现经济、社会和环境的协调发展。

3.2.2 具体目标和指标

到 2025 年，全市畜禽养殖产业总体布局科学、结构合理、资源

节约、环境友好，畜禽污染防治水平得到较大提升。构建完善畜禽养殖业污染防治体系，实现污染物从产生、转运到还田利用全过程管理系统。加快高效生态养殖业建设，提高污染物资源化利用能力，逐步实现种养高效结合。到 2025 年，全市畜禽粪污综合利用率达到 82 % 以上；畜禽规模养殖场粪污处理设施装备配套率不低于 98 %；规模养殖场畜禽粪污资源化利用计划和台账覆盖率实现全覆盖，养殖大县达到 80 % 以上；畜禽养殖大县粪污社会化治理服务体系建设全覆盖。

表 3.2-1 吕梁市“十四五”畜禽养殖污染防治专项规划指标表

指标名称	单位	2020 年	2025 年	指标性质
畜禽粪污综合利用率	%	79.25	> 82	约束性
畜禽规模养殖场粪污处理设施装备配套率	%	98	≥98	约束性
畜禽规模养殖场粪污资源化利用台账建设率	%	60	100	约束性
畜禽养殖粪污社会化治理服务体系建设	%	--	畜牧大县 全覆盖	预期性

3.3 畜禽养殖土地承载力分析

3.3.1 畜禽粪肥养分需求量测算

根据养分平衡，参考农业部办公厅《畜禽粪污土地承载力测算技术指南》（农办牧〔2018〕1号），通过区域内各种植物（包括作物、人工牧草、人工林地等）种植面积和产量核算氮（磷）总养分需求量，根据粪肥当季利用效率和化肥替代比例，核算畜禽粪肥氮（磷）养分最大需求量（在现状养分利用效率和设定的最大化肥替代比例前提下，现有种植条件所需的最大粪肥氮（磷）养分量）。大田作物与果菜茶种植类型结合当地实际条件分别设定化肥替代率。

计算公式如下：

$$A_{total} = \sum y_i \times a_i \times 10^{-2}$$

$$NM_{need} = \frac{A_{total} \times f \times P_{manure}}{K}$$

式中：

A_{total} —区域内各种作物总产量下氮（磷）需求量（吨）。

y_i —区域内第 i 种作物总产量（吨）。

a_i —第 i 种作物收获 100 千克产量吸收的氮（磷）量，千克/（100 千克）。主要作物吸收氮（磷）的量见农办牧〔2018〕1 号附表 1。

Nm_{need} —各种作物种植面积粪肥氮（磷）养分最大需求量（吨）。

f —施肥供给养分占比（%）。根据土壤氮（磷）养分状况确定，不同氮（磷）养分水平下的施肥占比推荐值参考农办牧〔2018〕1 号。

K —粪肥当季利用率（%）。粪肥中氮素当季利用率取值范围推荐值为 25 %-30 %，磷素当季利用率取值范围推荐值为 30 %-35 %，有实测值的根据当地实测值确定。

PM_{anure} —区域内粪肥替代化肥最大比率。

吕梁市畜禽粪肥养分需求量与土地承载力测算依据吕梁市耕地面积、农作物种类、农作物产量（见表 3.3-2）。粪肥养分测算以氮元素为主要指标。各参数取值： K 取 25 %； PM_{anure} 取 50 %；

表 3.3-1 土壤不同氮磷养分等级

土壤氮磷养分等级		I	II	III
土壤全氮含量，g/kg	旱地（大田作物）	>1.0	0.8~1.0	<0.8
	水田	>1.2	1.0~1.2	<1.0
	菜地	>1.2	1.0~1.2	<1.0
	果园	>1.0	0.8~1.0	<0.8
土壤有效磷含量，mg/kg		>40	20~40	<20
施肥供给占比，%		35	45	55

表 3.3-2 吕梁市各县区种植物产量（单位：t）

县区种植物	离石区	文水县	交城县	兴县	临县	柳林县	石楼县	岚县	方山县	中阳县	交口县	孝义市	汾阳市
夏收谷物	0.0	1505.5	485.1	0.0	0.0	20.8	7.5	0.0	0.0	0.0	3.4	2851.9	579.3
中稻和一季晚稻	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	15.4
冬小麦	0.0	1505.5	485.1	0.0	0.0	20.8	7.5	0.0	0.0	0.0	3.4	2851.9	579.3
玉米	15289.6	206286.3	29471.1	27964.8	90527.6	24349.2	51423.4	40004.3	35240.3	13458.4	19446.5	40461.2	136728.0
谷子	2086.5	1396.1	886.9	17126.3	11367.5	6128.4	8813.9	3832.9	923.6	1771.7	1626.0	2498.9	4971.1
高粱	264.0	946.5	313.1	6940.2	1883.5	2402.7	4819.0	7291.2	1212.9	131.3	441.7	2635.9	25671.3
燕麦	0.0	0.0	1.3	228.3	0.5	19.3	0.0	330.1	0.0	151.2	8.0	89.6	6.4
荞麦	2.5	0.0	0.0	71.0	17.8	40.8	0.0	0.0	0.0	10.8	52.2	186.7	29.0
糜黍	204.7	0.0	0.0	404.9	585.0	480.5	328.0	231.2	235.1	91.4	97.3	65.5	34.4
其它	245.5	0.0	229.6	756.0	1484.5	632.1	59.0	14.6	105.5	6.5	35.6	45.2	15.3
大豆	3658.2	500.7	710.9	6655.7	8864.2	7993.9	996.5	305.6	1086.3	1705.6	528.6	858.8	595.2
绿豆	42.2	6.5	0.3	878.1	324.0	229.5	440.5	4.1	9.1	40.3	7.4	27.9	85.8
红小豆	237.7	7.2	396.0	1369.3	702.4	80.5	510.1	180.1	96.3	59.2	39.7	23.3	34.5
红芸豆	159.3	60.1	144.8	717.1	240.1	18.8	3.5	1700.3	1537.4	34.7	90.8	9.7	28.8
其他杂豆	122.7	42.8	208.7	2436.3	1099.2	207.9	104.3	1873.9	399.6	128.3	67.7	95.9	120.0
夏收薯类（鲜薯）	0.0	8808.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
马铃薯（鲜薯）	17206.5	35811.3	23007.0	37193.0	147505.0	32209.0	12903.0	70971.7	33688.5	16672.7	5884.1	5229.8	15942.0

甘薯（鲜薯）	392.5	4740.0	598.0	664.9	5150.5	2849.4	9046.6	0.0	147.6	704.4	692.1	3184.9	6755.0
油料	322.8	174.9	149.2	2143.3	1277.0	518.1	500.3	453.5	561.7	69.8	196.5	21.4	23.5
花生	2.7	165.2	0.0	347.2	252.0	134.8	25.3	0.0	6.2	3.1	0.0	0.7	23.5
油菜籽	58.5	1.2	11.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.5	0.0
芝麻	3.6	0.3	0.0	90.0	147.0	141.1	35.7	0.0	1.7	0.9	0.0	0.7	0.0
胡麻籽	13.8	0.0	25.5	66.4	0.0	0.7	5.2	331.0	0.0	36.1	79.5	1.9	0.0
葵花籽	60.4	6.5	0.0	560.7	593.0	170.5	39.9	0.0	3.9	8.8	0.6	0.2	0.0
其他油料	183.9	1.6	112.7	1079.1	285.0	71.0	394.2	122.5	550.0	20.9	116.4	12.4	0.0
棉花	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	23.3	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
甜菜	0.0	23.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
中草药材	5.0	338.9	132.8	335.8	107.3	45.9	178.3	23.0	2178.8	19.6	571.6	136.2	61.3
甘草	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.2	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0
蔬菜及食用菌	2796.2	41048.6	28019.8	5526.8	39352.3	18177.3	4457.3	7359.2	14354.1	4904.5	10216.5	19502.5	11209.2
瓜果类	325.9	2145.9	109.2	1098.3	2645.5	3287.0	580.7	239.6	161.4	13.6	31.5	446.8	588.5
鲜切花	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	40.0	0.0	0.5	0.0	0.6	0.0	3.6	0.0
香料原料	0.0	0.4	0.9	0.0	0.0	5.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.4	0.0
花椒	0.0	0.4	0.9	0.0	0.0	5.5	1.5	0.0	0.0	0.0	0.0	0.3	0.0
人工林地	933.3	0	0	12800.0	11333.3	2333.3	3533.3	1800.0	1466.7	66.7	733.3	133.3	400.0

3.3.2 土地承载力测算

根据畜禽粪肥养分最大需求量测算结果，考虑畜禽粪污在收集、贮存、运输、施用等环节中的养分损失率，推算粪污养分理论需求量，通过猪当量氮磷营养元素排泄量，推算土地可承载猪当量养殖量（以存栏量计），即区域畜禽粪污土地承载力。

计算公式如下：

$$K_{pig} = \frac{NM_{need} \times 10^3}{r \times P_N}$$

式中：

K_{pig} —猪当量养殖量（存栏），头。

r —粪肥氮（磷）元素留存率，一般为 60 %-70 %。

P_N —猪当量的氮（磷）排泄量，千克/头。

如当地无粪肥氮磷元素留存率相关数据，可综合考虑畜禽粪污养分在收集、处理和贮存过程中的损失，单位猪当量氮养分供给量参考值为 7.0 千克/头，磷养分供给量参考值为 1.2 千克/头。

吕梁市单位猪当量氮养分供给量取值 7.0 千克/头。

经计算，吕梁市各县市区土地承载力情况如表 3.3-3 所示。

表 3.3-3 吕梁市各县区农用地各作物畜禽粪肥需求量及土地承载力

序号	县区	A_{total} (t)	区域农作物粪 肥需求量 NM_{need} (t)	土地可承载猪 当量 K_{pig} (头)	土地可承载 猪当量的阈 值 (80%)	现有猪当 量 (头)
1	中阳县	642.4	578.2	137661.8	110130	121013
2	兴县	3272.8	3600.1	857167.3	685734	175111
3	孝义市	1478.8	1330.9	316891.2	253513	220458
4	文水县	6598.3	4527.3	646770.5	517416	1077532
5	石楼县	2096.8	2306.5	549159.5	439328	137260
6	柳林县	1886.9	1698.2	404342.9	323474	150852
7	临县	4836.8	3385.8	806137.9	644910	219888
8	离石区	924	646.8	153992.8	123194	174214
9	岚县	2038.2	2242	533818.1	427055	113318
10	交口县	713.1	784.4	186757.9	149406	137365
11	交城县	1091.4	1200.6	285849.7	228680	166708
12	汾阳市	4196.1	2937.3	699346.4	559477	220920
13	方山县	1528.3	1375.5	327502.6	262002	227896
合计		31303.9	26613.6	5905399.3	4724320	3158322

3.3.3 土地承载力超载判定

土地承载力超载判定以区域内现有猪当量情况、土地承载力情况为依据，经计算，吕梁市各县市区土地承载力超载情况见表 3.3-4.

计算公式：

$$\text{承载力指数} = \frac{\text{现有猪当量（头）}}{\text{土地可承载猪当量}}$$

表 3.3-4 吕梁市各县区土地承载力超载判定

序号	县区	承载力指数	判定结果
1	中阳县	88%	未超载
2	兴县	20%	未超载
3	孝义市	70%	未超载
4	文水县	167%	超载
5	石楼县	25%	未超载
6	柳林县	37%	未超载
7	临县	27%	未超载
8	离石区	113%	超载
9	岚县	21%	未超载
10	交口县	74%	未超载
11	交城县	58%	未超载
12	汾阳市	32%	未超载
13	方山县	70%	未超载
合计		53%	未超载

由表 3.3-3 和 3.3-4 可以看出，吕梁市各县区现有土地可承载猪当量为 590.53 万头，土地可承载猪当量的阈值为 472.4 万头，现有畜禽养殖猪当量为 314.3 万头，现有畜禽养殖猪当量占吕梁市全部耕地可

承载猪当量的 53 %。因此，从全市范围的土地承载力来看，满足大力发展畜禽养殖业的需求，现有耕地能够全部消纳畜禽养殖所产生的全部粪污量。

但是，各县市区土地可承载猪当量情况差异较大，其中文水县已超过最大土地承载猪当量 67%，离石区已超过最大土地承载猪当量 13 %；中阳县已超过土地可承载猪当量的阈值（80 %），达到 88 %；孝义市、交口县、方山县临近土地可承载猪当量的阈值（80 %）；其他县市区除交城县达到 58 %外均为超过 50 %。

3.3.4 “十四五” 畜禽养殖土地承载力

根据《吕梁市国民经济和社会发展第十四个五年规划和 2035 年远景目标纲要》规划，到 2025 年末，全市将新增一个 400 万头生猪养殖基地和一个 30 万头肉牛养殖基地。其他畜禽养殖总量维持不变，经测算，到“十四五”末，吕梁市畜禽养殖猪当量总量将达到 589.66 万头，详见表 3.3-5。到 2025 年，吕梁市域范围内畜禽养殖规模将达到全市土地承载力猪当量总量的 99.8 %，超过现有土地承载力预警值（472.4 万头，土地承载力猪当量养殖量的 80 %）。

表 3.3-5 “十四五” 畜禽养殖量预估

畜禽种类	预计存、出栏量（万头/只）	猪当量（万头）
生猪	400	400
肉牛	32	96
羊	101	40
家禽	132	53
合计	665	589

目前制约吕梁市土地承载力的主要因素是粪肥的施用比例，吕梁市农作物以施用化肥为主，有机肥用量偏低。有机肥的施用不仅可以提升土壤质量，同时也可以实现畜禽粪便的资源化利用。“十四五”期间，吕梁市需进一步加强种养结合水平，完善畜禽粪污资源化利用体系，提升粪肥的施用比例。对于文水县、孝义市、汾阳市等养殖规模较高的区域，也应当通过畜禽粪便堆肥外供等措施，降低本地消纳的畜禽粪污量，提高土地承载力。随着畜禽养殖规模化程度的提高，畜禽粪污资源化利用水平的提升，畜禽规模养殖厂和畜禽养殖户的粪肥消纳土地配套情况也将进一步完善。但超过现有土地承载力预警值80%需引起重视，保证养殖承载力处于合理区间。

3.4 畜禽养殖水环境质量分析

吕梁市位于山西省西部，东邻汾河，西界黄河，是一个山高沟多的地方，河流以吕梁山为轴线向两侧延伸，分别汇入黄河与汾河，黄河水系流域面积 13760 km²，汾河水系流域面积 7228 km²。

3.4.1 水环境承载力指数计算

水环境承载力评价指标体系包括水质时间达标率和水质空间达标率两个评价指标，反映评价区域内水质在时间和空间尺度上的达标情况。水质达标情况参照《地表水环境质量标准》（GB3838-2002）和《地表水环境质量评价办法（试行）》（环办〔2011〕22号）中的单因子评价法进行评价。

计算公式：

（1）水质时间达标率（ A_t ）

$$A_1 = \frac{1}{n} \sum_{i=1}^n C_i$$

$$C_i = \frac{\text{断面（点位）达标次数}}{\text{评价年监测总次数}} \times 100\%$$

式中，

n ——为区域内断面个数；

C_i ——是指第 i 个断面水质时间达标率。

（2）水质空间达标率（ A_2 ）

$$A_2 = \frac{\text{区域达标断面（点位）个数}}{\text{区域断面（点位）总个数}} \times 100\%$$

（3）水环境承载力指数（ R_c ）

$$R_c = \frac{A_1 + A_2}{2}$$

式中，

R_c ——是水环境承载力；

A_1 ——是水质时间达标率；

A_2 ——是水质空间达标率。

3.4.2 计算结果

经计算，吕梁市各县市区单元水环境承载力指数计算结果见表 3.4-1。

表 3.4-1 吕梁市各县市区单元水环境承载力指数计算结果汇总表

汾阳市											
序号	河流名称	断面级别	断面名称	水质时间达标率				水质空间达标率		承载力指数	结果
				达标次数	监测次数	C_i	A_I	年均值达标	A_2	R_c	
1	磁窑河	国控	桑柳树	12	12	100 %	100.00 %	达标	100.00 %	100.00 %	未超载
交城县											
序号	河流名称	断面级别	断面名称	水质时间达标率				水质空间达标率		承载力指数	结果
				达标次数	监测次数	C_i	A_I	年均值达标	A_2	R_c	
1	文峪河	国考	北峪口	12	12	100 %	100.00 %	达标	100.00 %	100.00 %	未超载
2	文峪河	省考	岔口	12	12	100 %		达标			
3	文峪河	省考	野则河	12	12	100 %		达标			
岚县											
序号	河流名称	断面级别	断面名称	水质时间达标率				水质空间达标率		承载力指数	结果
				达标次数	监测次数	C_i	A_I	年均值达标	A_2	R_c	
1	岚河	国考	曲立	11	12	100 %	92.00 %	达标	100.00 %	96.00 %	未超载
离石区											
序号	河流名称	断面级别	断面名称	水质时间达标率				水质空间达标率		承载力指数	结果
				达标次数	监测次数	C_i	A_I	年均值达标	A_2	R_c	
1	三川河	国考	西崖底	11	12	92 %	96.00 %	达标	100.00 %	98.00 %	未超载
2	三川河	省考	沙会则	12	12	100 %		达标			

临县											
序号	河流名称	断面级别	断面名称	水质时间达标率				水质空间达标率		承载力指数	结果
				达标次数	监测次数	C_i	A_I	年均值达标	A_2	R_c	
1	湫水河	国考	磧口	11	12	92 %	92.00 %	达标	100.00 %	96.00 %	未超载
柳林县											
序号	河流名称	断面级别	断面名称	水质时间达标率				水质空间达标率		承载力指数	结果
				达标次数	监测次数	C_i	A_I	年均值达标	A_2	R_c	
1	三川河	国考	两河口桥	9	12	75 %	87.50 %	达标	100.00 %	94.00 %	未超载
2	黄河	国考	柏树坪	12	12	100 %		达标			
石楼县											
序号	河流名称	断面级别	断面名称	水质时间达标率				水质空间达标率		承载力指数	结果
				达标次数	监测次数	C_i	A_I	年均值达标	A_2	R_c	
1	屈产河	国考	裴沟	11	12	92 %	92.00 %	达标	100.00 %	96.00 %	未超载
孝义市											
序号	河流名称	断面级别	断面名称	水质时间达标率				水质空间达标率		承载力指数	结果
				达标次数	监测次数	C_i	A_I	年均值达标	A_2	R_c	
1	文峪河	国考	南姚	10	12	83 %	83.00 %	达标	100.00 %	91.50 %	未超载
兴县											
序号	河流名称	断面级别	断面名称	水质时间达标率				水质空间达标率		承载力指数	结果
				达标次数	监测次数	C_i	A_I	年均值达标	A_2	R_c	
1	蔚汾河	国考	碧村	10	12	83 %	87.50 %	达标	100.00 %	94.00 %	未超载
2	岚漪河	国考	裴家川口	11	12	92 %		达标			未超载

文水县											
序号	河流名称	断面级别	断面名称	水质时间达标率				水质空间达标率		承载力指数	结果
				达标次数	监测次数	C_i	A_1	年均值达标	A_2	R_c	
1	汾河	省考	杨乐堡	9	12	75 %	75.00 %	达标	100.00 %	87.50 %	临界超载
中阳县											
序号	河流名称	断面级别	断面名称	水质时间达标率				水质空间达标率		承载力指数	结果
				达标次数	监测次数	C_i	A_1	年均值达标	A_2	R_c	
1	三川河	省考	交口镇	7	12	58 %	58.00 %	达标	100.00 %	79.00 %	临界超载

3.4.3 超载判定

吕梁市各县市区水环境承载力超载判定结果见表 3.4-2。根据判定结果，文水县和中阳县存在临界超载情况，需要提升污染防治水平，加强粪污管理，避免对周边水生态环境造成污染。

表 3.4-2 吕梁市水环境超载判定

序号	区域	水质时间达标率（%）	水质空间达标率（%）	承载力指数（%）	承载状态
1	汾阳市	100.00 %	100.00 %	100.00 %	未超载
2	交城县	100.00 %	100.00 %	100.00 %	未超载
3	岚县	92.00 %	100.00 %	96.00 %	未超载
4	离石区	96.00 %	100.00 %	98.00 %	未超载
5	临县	92.00 %	100.00 %	96.00 %	未超载
6	柳林县	87.50 %	100.00 %	94.00 %	未超载
7	石楼县	92.00 %	100.00 %	96.00 %	未超载
8	孝义市	83.00 %	100.00 %	91.50 %	未超载
9	兴县	87.50 %	100.00 %	94.00 %	未超载
10	文水县	75.00 %	100.00 %	87.50 %	临界超载
11	中阳县	58.00 %	100.00 %	79.00 %	临界超载

注：承载状态填写“超载”“临界超载”“未超载”，当 $R_c < 70\%$ 时，为超载状态；

当 $70\% \leq R_c < 90\%$ 时，为临界超载状态；当 $R_c \geq 90\%$ 时，为未超载状态。

3.5 区域养殖总量控制

3.5.1 畜禽养殖猪当量总量

根据表 3.3-3 和 3.3-4 吕梁市各县区农用地各作物畜禽粪肥需求量及土地承载力，可以看出，吕梁市现有耕地可以承载 590 万多猪当量的畜禽养殖量，按照区域可承载猪当量养殖量的 80 % 计算，吕梁市畜禽猪当量养殖量阈值可达 472 万多猪当量。吕梁市现有畜禽养殖总量为 314 万多猪当量，已达到总量的 53 %，可增长空间为 274 万多猪当量的畜禽养殖量。

3.5.2 各县市区猪当量总量

“十四五”期间，文水县、离石区应适当减少畜禽养殖量，在畜禽资源化利用方面应当通过提高粪肥比例等措施提升当地消纳水平，并通过粪肥外运等措施降低土地承载力压力；中阳县应严格控制畜禽养殖量，在畜禽资源化利用方面应当通过提高粪肥比例等措施提升当地消纳水平，并通过粪肥外运等措施降低土地承载力压力；孝义市、交口县、方山县在畜禽资源化利用方面应当通过提高粪肥比例等措施提升当地消纳水平，并通过粪肥外运等措施降低土地承载力压力；其他县市区粪污资源化利用主要以当地消纳为主。

表 3.5-1 吕梁市各县区土地承载力情况

序号	县区	土地可承	土地可承载	现有猪	承载力差值	粪污资源利用
		载猪当量	猪当量的阈	当量	+: 剩余	
		K_{pig} (头)	值 (80 %)	(头)	-: 缺少	
1	中阳县	137662	110130	121013	16649	当地消纳+粪肥外运
2	兴县	857167	685734	175111	682056	就近还田利用
3	孝义市	316891	253513	220458	96433	当地消纳+粪肥外运
4	文水县	646770	517416	1077532	-560116	当地消纳+粪肥外运
5	石楼县	549160	439328	153047	396113	就近还田利用
6	柳林县	404343	323474	150852	253491	就近还田利用
7	临县	806138	644910	219888	586250	就近还田利用
8	离石区	153993	123194	174214	-20221	当地消纳+粪肥外运
9	岚县	533818	427055	113318	420500	就近还田利用
10	交口县	186758	149406	137365	49393	当地消纳+粪肥外运
11	交城县	285850	228680	166708	119141	就近还田利用
12	汾阳市	699346	559477	220920	478426	就近还田利用
13	方山县	327503	262002	227896	99606	当地消纳+粪肥外运

3.6 目标可达性分析

3.6.1 各类政策制度全面鼓励

近几年为推进农业绿色发展、促进生态环境建设，山西省以及吕梁市先后出台多项政策及规划：《山西省“十四五”推进农业农村现代化规划》和《山西省“十四五”畜禽粪肥利用种养结合建设规划》；《吕梁市“十四五”“两山七河一流域”生态保护和生态文明建设、生态经济发展规划》、《吕梁市“十四五”生态环境保护规划》、《吕

梁市畜禽养殖发展规划》等。这些规划的出台为全面推进乡村振兴、构建种养结合发展格局以及科学规划畜禽养殖发展方向提供了政策保障。

3.6.2 畜禽粪污综合利用率较高

吕梁市目前全市畜禽粪污综合利用率 91.63%， “十四五”期间内，通过省级奖补资金为引导，吸引社会资本，进行市场化运作，将新建一批资源化利用设施，并通过省级奖补资金为引导，吸引社会资本，进行市场化运作，推动全市养殖户畜禽粪污资源化利用进程，资源化利用工作的进一步加速可确保到 2025 年，全市畜禽粪污综合利用率达到 82 %以上。

3.6.3 规模养殖场粪污处理设施配置进一步提升

目前吕梁市畜禽规模养殖场粪污处理设施装备配套率已达到 98 %。“十四五”期间，通过政策扶持与畜禽养殖业环境执法监督相结合的方式，确保新建、改建畜禽规模养殖场粪污处理设施配套安装，做好设施日常运维，保持畜禽规模养殖场粪污处理设施装备配套率不低于 98 %。

3.6.4 规模养殖场粪污资源化利用计划和台账建设稳步推进

吕梁市畜禽规模养殖场资源化利用计划和台账建设于 2022 年 12 月正式启动。“十四五”期间，拟通过加强监督和指导帮扶、加强宣传，必要时进行台账记录培训等工作，规范台账记录，保证粪肥资源化利用计划和台账制度落实，加强指导帮扶，确保到 2025 年养殖大

县覆盖率达到 80 %，畜禽规模养殖场覆盖率达到 100 %。

3.6.5 畜禽养殖粪污社会化治理基础较好

吕梁市养殖大县（文水县、孝义市、汾阳市）目前均建有第三方粪污处理专业机构。“十四五”期间，拟通过政府扶持、政策鼓励引进一批运行好、模式新的专业粪肥处理服务队、收运公司及粪肥经纪人等社会化服务主体，推动畜禽粪肥还田利用好实施、可落地。

“十四五”期间，通过促进种养结合，提高粪肥施用比例，增加有机肥外售量等措施，使区域养殖总量预计能够与环境承载力相匹配，确保到 2025 年末，为畜禽养殖量达到 589.66 万头猪当量提供污染防治保障。

4 畜禽养殖污染防治主要任务

4.1 优化种养布局加快推进畜禽养殖方式转变

4.1.1 优化畜禽养殖布局

结合畜禽养殖发展环境承载能力评估，积极倡导“种养结合、畜地平衡”的理念，统筹环境保护与畜禽养殖业发展的关系，综合考量资源优势和产业基础，科学确定各区县畜禽养殖规模、品种和规模化水平、养殖选址等，并配套建设污染防治设施，扎实推进畜禽粪污资源化利用，确保完成污染物总量控制和排放标准要求。坚持以地定畜，着力引导畜禽养殖生产逐步向养殖优势明显、土地承载潜力大的县区发展，实现畜禽生产与资源环境承载能力相匹配，逐步调整优化畜禽养殖布局。引导大型养殖场流转土地，自行开展养殖废弃物无害化处理、资源化利用，鼓励种、养主体之间签订合作协议，打造多种形式的种养循环综合体。坚持以种定养、农牧结合，促使种养业在布局上相协调，在规模上相匹配，突出优势畜种发展，加快种养一体化发展，培育形成“吕梁生猪”、“吕梁肉牛”等特色鲜明、竞争力强的区域优势产业。

4.1.2 加快推进畜禽养殖方式转变

以转变发展方式为主线，以推动畜禽标准化养殖和绿色发展为抓手，以实现畜禽养殖与环境保护协调发展为目标，推进种养业生态循环，促进畜禽粪便无害化、资源化利用，形成与资源环境承载能力相匹配、与种植业布局相协调的生产格局，实现畜禽养殖方式转变。充

分发挥吕梁市种植优势，积极发展绿色、无污染、无残留的安全饲料，建立优质饲料生产供应体系。构建产出高效、产品安全、资源节约、环境友好的畜禽养殖业新格局。通过空间规划和产业联动，大力发展循环化经济，建立“土地—种植业—畜禽养殖业”三位一体的现代农业生态体系，形成“粮食生产—饲料加工—畜禽养殖—肥料转化—粮食生产”良性循环机制，从根本上改变畜禽养殖业与种植业相互脱节、畜禽粪便难以资源化利用现状，实现产业增长与环境保护协调发展。积极开展国家级畜禽养殖标准化示范场创建，引导和鼓励规模养殖场在产业形态上拓展新功能，全面提升畜牧业绿色发展内涵。推行标准化规模养殖，实现分散养殖向规模养殖转变，逐年提高规模化养殖水平。

4.1.3 大力发展产业化经营模式

推进畜禽养殖转型升级，大力发展产业化经营，提高畜牧业科技创新能力、市场竞争能力、安全控制水平和整体效益水平。加快畜禽养殖业向优势产业和主产区集中，做大做强畜牧业发展特色板块。鼓励畜产品加工企业通过机制创新，建立基地，树立品牌，向规模化、产业化、集团化方向发展，提高企业的竞争力，带动农民增收的能力。以现有区域特色畜禽业为基础，推动畜牧业向高科技含量、高附加值和种养加产销一体化发展。提高规模养殖的组织化程度，鼓励企业开发多元化的畜禽产品，发展精深加工，提高产品附加值。鼓励和发展畜牧专业合作组织与行业协会，加强行业管理及行业自律，规范生产经营行为，维护养殖户利益。

4.1.4 加快推进畜禽粪污资源化利用整县推进

以文水县畜禽粪污资源化利用整县推进为基础，加大工作力度，以种养结合、农牧循环、就近消纳、综合利用为主线，多措并举推进项目实施，使畜禽粪污资源化利用整县推进项目发挥好示范带动作用。不断完善畜禽粪污资源化利用政策体系，建立起明确的粪污收集、储运、资源化利用等有关扶持政策和终端产品补贴政策体系。探索规模化、专业化、社会化运营机制。建立有效的畜禽粪便污水资源化利用机制、市场运营模式，形成畜禽粪便污水资源化利用全产业链，和整县推进畜禽粪污资源化利用的良好格局。通过整县推进，形成农牧结合、种养循环发展的产业布局，使之成为吕梁市农业发展亮点与优势，从而促进全市农产品品牌价值提升和产业竞争力增强。

4.2 强化畜禽养殖污染源头控制

4.2.1 加强畜禽养殖户污染治理

实施畜禽养殖清洁生产管理，推广节水、节料等清洁养殖工艺和干清粪、微生物发酵等实用技术，实现源头减量。严格规范兽药、饲料添加剂的生产和使用，严厉打击生产企业违法违规使用兽用抗菌药物的行为。通过“以奖促治”资金、综合治理资金以及社会资金投入，推动规模养殖及养殖户主动配合，统一指导建设标准化、规范化的粪污贮存设施，并配套建立畜禽粪污专业化收运体系。引导规模以下养殖户密集的区域建设粪污集中堆放点和简易处理设施，或者依托现有大中型规模养殖场治污设施，实现对养殖户废弃物的统一收集和集中处理，对多、小、散、少的畜禽养殖废弃物进行综合回收利用，对规

模养殖及养殖户分片区、分阶段综合整治。

4.2.2 严格畜禽养殖禁养区管理

根据主体功能定位、“三线一单”生态环境功能分区管控方案、畜禽养殖禁养区划定方案，及时组织优化调整禁养区方案，严格落实畜禽养殖禁养区管理规定，依法关闭和搬离禁养区的违规畜禽养殖场和养殖户。加强对已划定禁养区环境监管，防止出现复养反弹。严格落实养殖场（户）环境保护主体责任制度和畜禽规模养殖环评制度，对畜禽规模养殖相关规划依法依规开展环境影响评价。加强对禁养区已关闭搬离的畜禽养殖场和养殖专业户的巡查和监管，严防禁养区畜禽养殖“反弹”和“复养”现象发生；对禁养区散养户进行排查，严格控制禁养区养殖种类及数量，确保养殖规模不扩大，污染物总量不增加。禁养区整治率达到 100 %，完全符合禁养区管理规定。

4.2.3 严格环境准入，控制畜禽源头污染

深入开展畜禽养殖禁养区、黄河支系和汾河支系等环境敏感区域的基础性调查工作，全面摸清畜禽养殖场、养殖户分布、畜种和规模。特别是要对境内文峪河、磁窑河、岚河、汾河、双池河、三川河、屈产河、湫水河、蔚汾河、岚漪河和黄河等 11 条河流流域范围内的畜禽养殖进行重点管控。对已有的畜禽养殖项目制定关闭和搬离实施方案，按照上级有关要求完成禁养区养殖场、养殖专业户关闭搬离工作。严格执行畜禽养殖禁养区划定方案，认真落实禁养区各项管理规定。严格环境准入，控制畜禽源头污染。新建或改扩建畜禽规模养殖场应当符合畜牧业发展规划、畜禽养殖污染防治规划，按照规模化、标准

化、生态化、信息化、现代化的要求进行建设，配备必要的粪污收集、贮存、处理、利用设施，满足动物防疫条件，能够充分、合理利用资源，大幅提高生产效率和畜产品产出率，并进行环境影响评价。

4.2.4 持续深入推进重点流域畜禽养殖污染治理

在黄河沿线的兴县、临县、柳林县、石楼县，汾河流经的岚县、交城县、文水县、汾阳市、孝义市、交口县六个县市，全面落实黄河流域生态保护示范区建设和汾河百公里中游示范区(吕梁)建设规划。要统筹考虑河流流域综合治理，科学合理划分农村畜禽禁养区、限养区、适养区。严禁在河道等生态敏感区域放养畜禽，引导养殖户在远离河道且相对固定的区域集中养殖，防止畜禽入河排泄粪便污染水体。重点流域内建立划片包干的网格化巡查机制，加强牧养畜禽管控。严格要求养殖户建设畜禽栏舍，抓好畜禽养殖粪便收集工作。重点排查治理直排沟渠、直接影响断面水质的规模化养殖场、养殖专业户、散养户，坚决杜绝以资源化利用为借口，随意乱堆乱放。

4.3 优化完善粪污处理和利用

4.3.1 大力推进规模养殖场粪污处理设施标准化建设

大力推广节水、节粮、节能等清洁养殖工艺，推广“三改两分一利用”（改水冲粪为干清粪、改无限用水为控制用水、改明沟排污为暗沟排污，干湿分离、雨污分离和资源化利用）模式。实施粪污处理基础设施标准化改造，改进节水设备，控制用水量，压减污水产生量，控制畜禽养殖污水产生排放量。实行雨污分流，粪污采用暗沟或管网输送。推广干清粪，次选水泡粪，实现干湿分离。推广发酵床、微生

物处理、臭气控制等技术模式，加速粪便污水无害化处理，减少氮磷和臭气排放。粪污收集、储存、暂存场（池）建设应符合相关国家标准，满足“防渗、防雨、防溢流”要求，并与养殖量相匹配。对现有畜禽养殖区还没有完全实现畜禽栏舍干湿分离、雨污分流及畜禽粪便收集储存处理设施不完善的畜禽规模养殖企业，到 2025 年底规模畜禽养殖场全部配套粪污处理设施。

4.3.2 推行畜禽粪污多元化利用

综合考虑畜禽种类、养殖规模、环境质量管控目标、社会经济条件以及人居环境影响等因素，合理选择粪肥就近就地利用、清洁能源生产、生产有机肥等资源化利用路径。推进种养结合，畅通农业内部资源循环，在具有土地吸纳能力的区域推行堆沤发酵生产农家肥还田模式。引导能源化利用企业与当地农作物种植、畜禽养殖条件相结合，建立秸秆粪污收集处理和资源化利用的全量化能源利用模式，生产沼气、生物质热解气、提纯生物天然气等多元利用。鼓励养殖场建设有机肥加工厂，扩大还田利用半径。到 2025 年，全市畜禽粪污综合利用率达到 82 %及以上。

4.3.3 加强畜禽养殖废弃物资源化利用科技及装备支撑

加强废弃物综合利用的技术指导和服务，围绕源头减量、恶臭消除、废水处理、无害化处理还田利用等关键环节，组织专家团队开展科技攻关，逐步改进和完善现有废弃物处理利用技术模式。组织开展畜禽粪污资源化利用先进工艺、技术和装备研发，制订相关标准，提高资源转化利用效率。开发安全、高效、环保新型饲料产品，引导矿

物元素类饲料添加剂减量使用。针对不同养殖规模及畜种和现有条件，因场施策、“一场一策”，推广应用科学合理、经济有效的粪污处理方式。

4.4 开展畜禽养殖污染防治技术示范与推广

4.4.1 加强污染防治实用技术研发与示范

环保技术是全市畜禽养殖业污染防治的关键和保障。积极争取国家、省级相关财政经费支撑，加强畜禽污染防治实用技术研发及成果转化。在专利申请成果转化知识产权保护等方面强化政策引领，激发研发主体活力。特别强调在技术研发过程中，注重与吕梁地域养殖特色相结合，组织科研单位和专家对畜禽养殖污染防治技术的经济可行性、环境效益等开展评估，确保技术推广应用的可能性。加强地方技术标准和规程建设，确保各项畜禽养殖和污染处理都有政策法规依据，让治污资金易筹集、标准易把握、技术易推广。

4.4.2 建立技术推广与服务体系

充分发挥畜牧技术推广机构作用，整合高校与科研院所、农业科技企业、社会资本资源，完善以政府推广为主和市场导向为主的“双主导机制”，确保新技术新成果以最快速度转化为污染治理工具、取得污染治理成效。提升畜禽养殖设施现代化水平，鼓励畜禽养殖场配置成套牧业机械设施，推进畜牧业科技应用水平，构建先进畜禽污染治理模式推广体系，推广畜禽生态型养殖技术。结合“挂县强农富民”、“农业科技入户”等工程，加大力度开展畜禽粪污资源化利用先进工艺、技术和装备的培训力度，提高养殖场粪污资源化利用水平。选择

具有一定经济实力的集约化畜禽养殖场开展示范工程建设，选择污染物达标排放、综合利用好且又有推广价值的畜禽养殖场树立样板，加强技术交流，总结经验，以点带面，提升畜禽养殖污染治理水平。

4.5 建立畜禽养殖污染长效治理机制

4.5.1 建立健全执法监管机制

规范环境执法行为，强化执法监管手段，将畜禽养殖污染防治纳入法制化轨道。加大对规模养殖场日常环保执法力度，加强生态环境局、农业农村局、自然资源和规划局、公安局等多部门联合执法，依法查处无证排污、不按证排污等环境违法行为。加强规模以下养殖专业与散户养殖污染监管，防治乱排乱放。对偷排、漏排、直排等违法行为依法严厉查处。

围绕重点问题和关键环节，总结成功经验做法，建立常态化、动态化、制度化的长效监管机制，确保不发生反弹。加大对倒卖偷埋、乱丢乱弃病死畜禽等违法行为的处罚力度。畅通 12369 环境信访举报途径，及时查处环境违法行为。充分利用网格化环境监管体系，加大农村地区环境执法和环保宣传工作力度，发挥基层力量，建立环境日常监管机制，将畜禽养殖场纳入网格化环境管理中的一项重要内容。

4.5.2 督促养殖场自主环境管理

生态环境、农业农村等主管部门加强宣传引导，督促养殖场（户）落实主体责任，督促养殖业主认真落实环评文件提出的运行期环境监测和管理的计划，制定内部综合环境管理制度、污染治理设施管理制度等各项环境管理制度，纳入企业环境保护管理档案，并将制度上墙。

养殖场要健全设备运行制度、维护保养制度和安全生产制度。按照农业部《畜禽标识和养殖档案管理办法》要求，建立健全养殖资料台账和基础档案，包括生产记录档案、投入品档案、消费防疫档案、病死畜禽处理档案、排泄物处理和利用档案，记录保存3年以上，应用信息化手段提升治理监管水平。

4.5.3 完善台账管理制度

按照“先记录后监管”原则，不增加前置条件，确保养殖场全部记录在册，对养殖场实行全覆盖监管和服务。对养殖场、专业粪污资源化利用机构基础信息实行联网管理，赋予统一身份编码，实现信息直联直报，及时记录粪污日处理量和粪肥施用时间、施用量与施肥方式等，确保台账数据真实准确，确保畜禽粪污去向可追溯、可核查。鼓励养殖大县结合当地实际，试点推行规模以下养殖户畜禽粪污资源化利用计划和台账管理。加强相关法律法规以及粪污资源化利用有关政策要求的宣传，让养殖场（户）知悉粪污治理的主体责任，树立粪肥台账记录的自觉性，确保填报信息的准确性、及时性。相关部门要提出培训指导计划，并通过监督检查的方法逐步推行台账管理制度。确保到2025年养殖大县覆盖率达到80%，畜禽规模养殖场覆盖率达到100%。

4.5.4 提升畜禽养殖环境智慧管理水平

依托吕梁市大数据产业优势，将吕梁市大数据产业优势逐步应用到畜禽养殖行业，提升畜禽养殖环境智慧管理水平，推进规模养殖场智慧管控，实现畜禽养殖业数字化和智能化。借用互联网、物联网、

大数据技术，探索养殖企业管理数据与吕梁市“生态环境智慧大数据平台”对接，动态掌握全市规模畜禽养殖污染源分布、主要污染物排放、废弃物综合利用、污染防治设施建设、环境管理相关制度执行情况。各县市区政府要推进养殖场及配套设施设备安装在线监控系统，并接入地方行政监督综合管理平台。

4.6 培育社会化专业服务组织

4.6.1 完善畜禽粪污社会化服务体系

按照政府引导、企业主体、市场化运作的方针，以集中进行粪污处理、资源化利用的全量化能源利用模式，以及养殖场粪污处理和沼气利用并重的厌氧发酵技术路线为导向，积极调动社会资本参与，鼓励采取政府和社会资本合作（PPP）模式，引入更多的社会资本投入，开展畜禽粪污处理和资源化利用和技术推广。健全畜禽粪污资源化利用市场机制，探索建立养殖场户付费、第三方处理企业和社会化服务组织合理收费的运行机制。按照“农户蓄积、统一收集、集中处理、综合利用”的模式，签订粪污收运有偿服务协议，对自行处理困难的小散养殖场（户）开展社会化有偿治理服务。

4.6.2 加强全市病死畜禽无害化处理体系建设

进一步落实山西省《关于进一步加强病死畜禽无害化处理工作的通知》（晋农计财发[2021]08号）文件要求，全面提升病死畜禽无害化处理工作效率。坚持绿色循环发展原则，统筹规划和合理布局病死畜禽无害化收集处理网络，全面做好病死畜禽无害化处理工作，建成覆盖饲养、屠宰、经营、运输等环节的病死畜禽无害化处理体系和科

学完备、运转高效的病死畜禽无害化长效处理机制。进一步强化对现有无害化处理中心的常态化监管。畜禽养殖场（户）、相关贩运人员或单位要按规定建立病死（害）畜禽死亡、委托送交处理或自行处理台账。无害化处理场要建立病死畜禽收集、转运、入场接收、处理以及处理后产物流向等台账，并留存影像资料。在国家生猪补助标准的基础上，将牛、羊、家禽（鸡鸭鹅）纳入无害化处理补助畜种范围。确保不发生因病死畜禽引起的食品安全、环境污染、疫病传播等公共卫生事件，保障畜产品安全、生态环境安全和畜牧产业安全。推进畜禽保险与无害化处理联动，提高病死畜禽无害化处理率。持续开展打击乱丢滥弃病死畜禽违法行为常态化行动，逐步达到辖区病死畜禽无害化处理全覆盖，实现病死畜禽及时处理、清洁环保、合理利用的目标，积极推进无害化处理向资源化综合利用过渡。

5 重点工程

根据吕梁市经济发展规划，紧紧围绕畜禽养殖污染防治主要任务，规划一批具有延续性、长期性、对加快经济社会发展和加强畜禽养殖业环境保护具有重要作用的、且在实现畜禽养殖业污染防治目标中起关键作用的工程项目加以重点推进。

按照畜禽养殖污染防治的目标和主要任务，提出畜禽养殖污染防治等设施建设重点工程。主要包含畜禽养殖空间优化工程、畜禽养殖标准化示范建设工程、养殖场（户）畜禽粪污处理设施提升工程、畜禽粪污资源化循环利用工程、畜禽粪污转运及集中处理中心建设工程、田间配套设施建设工程、监管体系建设工程，共七大类工程。

5.1 畜禽养殖空间优化工程

依据吕梁畜牧业发展总体思路，结合各区县实际情况，本着因地制宜、发挥优势、突出重点的原则，全面考虑土地资源、生态环境和产业基础，根据各区县社会经济综合发展状况及环境承载能力，对生猪重点县市交口、临县、石楼、汾阳和柳林，肉牛重点县文水，家禽重点县孝义、文水和汾阳，以及肉羊重点县兴县、临县、柳林、石楼的畜禽产业持续强化“投、帮、引”，助推相关畜禽产业发展提档升级。根据畜牧业发展规划、功能区布局规划、禁养区划定方案和土地承载能力合理确定畜禽养殖规模，进行种养平衡分析，以地定畜，合理确定养殖总量、品种、规模化水平和污染防治要求，促进养殖粪肥就地、就近消纳。引导超过土地承载能力的离石区，逐步调减养殖总量，或逐步转移至临近有剩余土地承载能力空间的县区。严格管控超

土地承载能力临界值的中阳以及接近临界值的孝义、方山和交口县畜禽养殖规模，确保养殖规模不超土地承载能力临界值。鼓励畜禽养殖向粮食主产区和干果、小杂粮优势区转移，促使种养业在布局上相协调，在规模上相匹配。实施常态化监管防止禁养区养殖场（户）反弹。到 2025 年底，限养区现有规模化畜禽养殖场，必须建设达标粪污处理设施，严禁粪污直排，不能做到达标排放的，由生态环境保护主管部门依法处置直至关闭。

5.2 畜禽养殖标准化示范建设工程

按照畜禽良种化、养殖设施化、生产规范化、防疫制度化、粪污无害化、过程管理数据化的原则提升标准化养殖水平，以规模化带动标准化，以标准化提升规模化，逐步形成畜禽标准化规模养殖发展新格局。大力引导大型企业建设现代化畜禽养殖场，积极协调解决用地、环保、防疫等手续问题，加快标准化规模养殖场落地投产，形成高质量产能。鼓励企业以入股、合作等方式，带动小散养殖场户升级改造。鼓励企业开展村企合作，统一规划建设标准化畜禽栏舍，统一饲养技术规范、动物疫病防控和粪污处理利用措施，建设高效安全、绿色环保的标准化集中养殖场。加快培育一批具有规模化效益和示范引领作用的畜禽养殖废弃物资源化利用企业。引导畜禽养殖废弃物资源化利用企业围绕有机肥加工、污水处理、无害化处理、废渣还田、再生饲料等产业链条，建设产业联结、要素联结、利益联结的产业化联合体，形成收集、存贮、运输、处理和综合利用全产业链，促进畜禽养殖废弃物综合利用向专业化、产业化和集约化转型。在临县、交口生猪大

县逐步引入立体化高楼养殖，配套漏缝地板、自动清粪设备、雨污分离设施、养殖场废气收集系统、自动送料系统、粪便发酵塔等先进养殖设施设备，打造现代化、自动化高效养猪场。

5.3 养殖场（户）畜禽粪污处理设施提升工程

按照政府引导、企业主体、市场化运作的方针，围绕全面打造黄河流域生态保护示范区要求和分步实施、全域推进的工作思路，坚持分类指导、分企施策、规范运作、改造有效的原则，加大设施设备改造升级力度，重点推进养殖场（户）畜禽粪污处理设施的改造升级。

工程主要包括畜禽规模养殖场粪污处理设施提升工程、畜禽养殖户粪污处理设施达标建设工程。具体建设内容包括：**（1）规模化养殖场粪污处理设施提升工程。**推动畜禽规模养殖场粪污收集、贮存、处理、雨污分流设施提档升级，促进粪污处理设施三级向二级、一级提升，二级向一级提升，逐步提高规模养殖场粪污处理设施水平，避免对环境造成污染。**（2）规模以下养殖场（户）粪污处理达标建设工程。**推广“三改两分”改造项目。畜禽养殖场户配套建设粪便污水贮存、处理、利用设施，改水冲清粪为干式清粪、改无限用水为控制用水、改明沟排污为暗道排污，粪污无害化处理后再利用到农田或果园。建设内容包括改造雨污分离管道系统，购置粪便机械清粪设备、干湿分离设备，建设粪污收集以及储存堆沤设施等。**（3）畜禽养殖户粪污暂存设施工程。**改造已建设养殖密集区集中式粪污贮存场、废液发酵池设施，使贮存场具备“三防”（防雨、防渗、防溢流）能力，符合相关要求。到2025年，规模畜禽养殖场粪污处理设施装备改造

升级，全市畜禽规模养殖场粪污处理设施装备配套率达到 100 %。

5.4 畜禽粪污资源化循环利用工程

畜禽粪污资源化利用是治理畜禽养殖污染的根本途径。坚持政府引导、企业主体、市场化运作的方针，以就地就近用于农村能源和农用有机肥为主要利用方向，以畜禽养殖大县和规模养殖场为重点，持续提高畜禽粪污综合利用率，推动形成以能源化和肥料化利用为主要渠道，基料化、饲料化为补充的资源化循环利用格局。构建“畜禽粪便—沼气工程—燃料—农户”、“畜禽粪便—沼气工程—沼渣、沼液—果（菜）”等循环产业链。加强商品有机肥原料和质量的监管与认证，鼓励大中型畜禽规模养殖场和有机肥专业化、社会化服务组织加工生产有机肥，进一步扩大有机肥替代化肥试点项目，推动有机肥终端产品市场化商业化步伐。鼓励禽畜粪便饲料化利用，充分利用禽畜粪便养殖蝇蛆、蚯蚓，加工后再饲喂禽畜。鼓励禽畜粪便基料化利用，充分利用牛粪种植蘑菇等。初步建立起有机肥替代化肥的组织方式和政策体系，集成推广有机肥替代化肥的生产技术模式，构建有机肥替代化肥长效机制。

5.5 畜禽粪污转运及区域处理中心建设工程

按照粪污资源量，科学合理选择建设大、中、小粪污处理中心，对区域内畜禽养殖户粪污进行收集和集中处理，全域整县有序推进畜禽养殖粪污治理。其中，小型处理中心主要进行简易好氧发酵和尿液深度厌氧发酵，以畜禽养殖专业户自身处理粪污为主；中型处理中心按照“养殖分离、专业生产、市场运作”的粪污第三方治理模式，对

周边中小畜禽养殖场（户）的粪便或污水进行收集并集中处理，通过能源化、肥料化利用，促进畜禽粪污转化增值；大型处理中心以大型规模养殖企业为依托，建立相对独立的具备收集贮放、加工利用、污水处理等多功能为一体的粪污处理中心。鼓励各类粪污收、贮、运社会化服务组织发展，鼓励探索规模化、专业化、社会化运营机制。

5.6 田间配套设施建设工程

加大畜禽养殖废弃物资源化利用技术的推广力度，推进田间粪污收集、贮存、处理、利用设施建设。鼓励畜禽规模养殖场与家庭农场、种植大户、农民合作社等新型经营主体建立长期合作模式，推进粪污还田。以种植基地为中心，进行种养结合粪污定向消纳的空间布局，有序推进粪污收集管网、田间储存池、集中式大型沼气池等粪污收集公共基础设施的修建，购置粪肥运输和施用技术设备，提高粪肥田间施用设施配套率。统筹建立粪肥收集利用网络体系和市场化运营机制，加强养殖与种植有效衔接，逐步改进粪肥施用方式，推行经济高效的粪污资源化利用技术模式，推广全量机械化施用，降低粪肥施用劳动强度，扩大粪污集中收集利用范围，提高养殖密集区、畜禽粪污土地超载区的粪污集中还田利用量，打通粪污变粪肥“最后一公里”通道。

5.7 监管体系建设工程

为提升吕梁市畜禽养殖污染防治监管能力，提高畜禽养殖污染防治能力，保障规划的实施，按照畜禽养殖污染特征和监管的实际需要，在原有能力和仪器设备水平的基础上，配备完善的畜禽养殖污染监管

设备，提高畜禽养殖污染防控能力。加强对禁（限）养区畜禽养殖行为的监督监察，主要包括：（1）设立负责粪污污染防治监管体系的建设与运行部门。（2）完善粪污防治与资源化利用制度，建立养殖和污染防治台账，监管粪污未经发酵直接还田或进入水体，保护畜禽养殖区域生态环境。（3）完善养殖管理和审批制度，严格执行禁养区划定区域不得新建养殖场（户），规范清粪方式。（4）加强日常监管，建立粪肥产品抽检制度，指导和监管养殖场（户）按相关技术规范进行粪污处理，严防粪污处理还田环境风险。

6 工程投资估算与资金筹措

6.1 估算依据

本次规划项目参照《市政工程投资估算编制办法》、《市政工程投资估算指标》、《建设项目经济评价方法与参数》、《投资项目可行性研究报告指南》、《规模畜禽养殖场污染防治最佳可行技术指南（试行）》和《畜禽养殖业污染治理工程技术规范》进行投资估算，并考虑吕梁市经济社会发展水平实际。

畜禽养殖污染防治项目类型多样，涉及养殖场的规模大小不一，养殖种类不同、治理设施各异。因此本次规划采用平均投资指标估算法，即从大量不同类型项目中，分类选出有代表性的典型工程，估算出每个典型工程投资，据此估算不同类型项目投资和规划总投资。

6.2 投资估算

“十四五”期间，吕梁市拟实施畜禽养殖场（户）粪污处理设施建设工程、畜禽粪污集中处理设施建设工程、畜禽粪污综合利用及田间配套设施建设工程、畜禽污染防治监管体系建设等重点工程，共计投资28.926亿元。

表 6.2-1 吕梁市畜禽养殖污染防治规划重点工程汇总表

序号	工程类别	项目名称	建设内容	项目数	投资额 (万元)	完成 时限	责任单位
1	畜禽养殖空间优化工程	禁养区规模以上养殖场（户）动态清零工程	针对禁养区，强化动态监控，持续巩固动态清零规模以上养殖场（户）。严格监控禁养区规模以下养殖户的养殖规模变化情况，对于升级为规模以上的，及时启动异地搬离。对于禁养区、限养区有合法手续的养殖场（户），各县市区要综合考虑养殖成本、设施建设成本等因素，对需依法关闭或搬离的畜禽养殖场（户）进行损失评估，依照有关规定予以补偿。	50	5000	2024	各县市区政府、环保局
2	畜禽养殖标准化示范建设工程	畜禽养殖示范建设工程	在畜禽养殖重点县区分别遴选 5 家生猪、1 家肉牛、1 家肉羊、3 家家禽领域新（改、扩）建规模化畜禽养殖企业为示范点，按照标准化、现代化的要求，推广自动清粪、自动环控、自动饲喂、粪污资源化和污水臭气污染零排放，以示范带动作用形成生态养殖示范区，推进现代化养殖、标准化治理、科学化利用。	10	30000	2025	交口、文水、临县、孝义、中阳、方山、兴县等县政府、农业农村局
3	养殖场（户）畜禽粪污处理设施提升工程	规模养殖场粪污处理设施升级改造	根据《畜禽养殖场（户）粪污处理设施建设技术指南》（农办牧〔2022〕19 号）文件，按重点治理、分期推进原则对文水、交口、临县、汾阳、中阳、兴县等重点县区畜禽粪便污水储存设施“三防”能力不达标的畜禽养殖场（户），实施雨污分流，以及“防渗、防溢、防雨、无排污口”粪便污水储存设施升级改造。工程内容包括雨污分流设施、干粪堆积棚、储液池、沼气池、全自动智能化粪污处理成套设备、固液分离机、粪液抽取机等。	300	90000	2024	各县市区政府、农业农村局
		畜禽粪污贮存设施建设工程	根据《畜禽养殖场（户）粪污处理设施建设技术指南》（农办牧〔2022〕19 号）要求，畜禽养殖场（户）建设畜禽粪污暂存池（场）的，液	60	6000	2024	各县市区政府、农业农村局

			体粪污暂存池容积不小于单位畜禽液体粪污日产生量（立方米/天·头、只、羽）×暂存周期（天）×设计存栏量（头、只、羽），固体粪污暂存场容积不小于单位畜禽固体粪污日产生量（立方米/天·头、只、羽）×暂存周期（天）×设计存栏量（头、只、羽），暂存周期按转运处理最大时间间隔确定。畜禽粪污暂存池（场）可使用黑膜铺设和覆盖并增加畜禽粪便臭气处理设备。				
4	畜禽粪污转运及区域处理中心建设工程	养殖散户粪污处理设施升级改造	对于有固定场所的猪、牛、家禽养殖散户，指导建设粪污收集场地，配套建设“三防”设施，最终实现养殖户每日将产生的粪渣进行集中堆放，通过分户收集、集中处理的方式，解决散养密集区粪污处理问题。	1500	7500	2024	各县市区政府、农业农村局
		粪污转运设备	购置畜禽粪污密封转运车 80 辆，委托第三方或农户统一进行粪污的收储转运。投资估算为 20 万/辆。	1	1600	2023	各县市区政府、农业农村局
		散养畜禽养殖粪污收集处理工程	针对不具备自行建设粪污收集处理设施的散户，新建散养畜禽粪污收集点	1700	42000	2025	各县市区政府、农业农村局
		畜禽养殖粪污中转站工程	在畜禽粪污产生量较大的文水、孝义、交口等县区建设畜禽养殖粪污中转站	22	22000	2024	文水、孝义、交口等县区政府、农业农村局
		粪污资源化利用区域处理中心	坚持分散收集、集中处理，在散养密集区建设区域集中处理中心	13	2600	2024	各县市区政府、农业农村局
		病死畜禽无害化处理中心	根据市场需求，鼓励增加一座病死畜禽无害化处理中心，集中无害化处理辖区养殖场户的病死畜禽。改扩建汾阳、孝义等地现有病死畜禽无害化处理中心设施技术水平。	4	4000	2024	文水、汾阳、孝义政府、农业农村局
		病死畜禽暂存冷柜	根据先县区、乡镇养殖场（户）、散户分布情况，以乡为单位，配备病死畜禽暂存冷柜，确保养殖场（户）、散户的病死畜禽运转环	120	60	2023	各县市区政府、农业农村局

			节安全。				
5	畜禽粪污资源化循环利用工程	畜禽粪污资源化综合利用生产有机肥项目	在文水、交口、孝义新（改、扩）建3个畜禽粪污资源化综合利用生产有机肥项目	3	21000	2025	文水、孝义、交口政府、农业农村局
		畜禽粪污资源化综合利用生物质燃料项目	在文水、交口、临县等县区新建7个生物质燃料项目，将畜禽粪污通过技术手段生产为生物质能源，生产为有机肥，并进行外销，增加环境容量，实现对畜禽粪污的消纳处理和资源化利用。	7	49000	2025	文水、交口、临县政府、农业农村局
6	田间配套设施建设工程	田间配套设施建设工程	在畜禽养殖规模较大的重点县区、养殖区域科学规划建设田间粪污暂存设施、运送管道、配置运输罐车、固态肥抛撒机、液态粪肥撒施机远距离施肥泵等粪污还田设施。	90	4500	2024	各县市区政府、农业农村局
7	监管体系建设工程	畜禽养殖信息化管理平台	建设畜禽养殖环境信息化管理平台，全面、动态掌握全市畜禽养殖污染源分布、主要污染物排放、废弃物综合利用、污染防治设施建设、环境管理相关制度执行等情况。配套必要的软硬件系统、屏显系统，网络设备，养殖场户智能传输系统等硬件，对养殖类别、规模、粪污产生量、清粪方式、水资源利用、粪肥质量、粪肥利用率、养殖区域及周边环境质量、农田土壤质量信息数据进行管理、统计和分析，提供粪污监管预警信息，为养殖业监管部门提供决策支持。	1	2000	2024	吕梁市政府、农业农村局
		畜禽粪污资源化利用监管体系建设	制定粪污防治与资源化利用制度、养殖和污染防治台账制度、养殖管理和审批制度、粪肥产品检测制度	1	200	2024	吕梁市政府、农业农村局
		畜禽养殖业环境监管体系建设	在农业农村部直联直报系统基础上，完善畜禽养殖环境管理信息。借助互联网、物联网、大数据技术，探索养殖企业生产管理数	1	1800	2024	吕梁市政府、农业农村局

			据与行政管理平台数字化对接。推进重点养殖场及配套设施安装在线监控系统，针对养殖场（户）的雨污分离液体排放、臭气排放等情况进行实时监控，并接入地方行政监督综合管理平台。				
合计					289260		

注：表中所列投资费用仅为工程费用，不含工程其他费用和工程预备费。

6.3 资金筹措

畜禽养殖污染防治建设和运维资金来源依据“谁污染谁治理”原则，养殖场（户）自筹为主，政府适当补贴为辅。同时，将粪污资源化进行市场化运作，鼓励和引入社会资金投入。

资金投入的**基本原则**是通过产业政策引导、环境政策引导两个方向，引导企业和社会资本投入为主，财政补助为辅。强化引导、约束，**扶持**，依靠企业自身和社会资本解决发展和环境的问题，政府资金投入主要针对公益性设施和奖励两个方向，强化系统性政策约束，以机制体制保障规划的有效实施。

企业自行投入。出台畜禽养殖产业优化发展**相关扶持**、鼓励政策调动畜禽养殖企业污染治理和资源化利用的积极性，鼓励企业在完善污染治理的同时，通过延长产业链，实现养殖、治理、利用的绿色循环链条。实现环境治理和企业发展两个目标同时实现。通过产业政策引导、环境政策引导两个方向，引导企业和社会资本投入，解决发展和环境问题，是未来最主要的资金筹措和保障机制。对于第三方社会化服务组织，鼓励建立受益者付费机制，保障第三方处理企业和社会化服务组织合理收益，以此调动社会化服务投资主体的投资积极性。

社会资本投入。创新畜禽养殖污染防治领域的运营模式，积极吸收社会资金参与畜禽养殖粪污治理和综合利用，通过 PPP（公私合作模式）、EOD（以生态环境为导向的城市发展模式）、BOT（“建设－经营－移交”模式）、BT（“建设－移交”模式）等方式降低运营成本和市场风险，畅通社会资本进入的渠道。政府围绕养殖、沼气

资源化利用、有机肥推广等关键环节出台引导政策，有效引导社会资本向养殖污染防治和资源化方向投入。

地方财政资金投入。重点瞄准公益性环境改善项目，以减少区域养殖污染排放、改善区域环境为核心。同时强化财政资金对市场的引导作用，引导市场向畜禽养殖废弃物资源化利用方向发展。对于畜禽养殖场、养殖户畜禽粪污防治设施建设、设备购置安装等，由养殖场（户）出资为主，财政视项目获批情况给予补贴。

中央及省级环保和涉农专项资金。结合国家及省级专项资金的申请方向，做好前期工作，整合污染治理项目，依托企业的资源优势，努力争取专项资金引进。

7 效益分析

7.1 经济效益

有助于企业和农民增收。规划实施后，能够有效推进吕梁市畜禽养殖行业规范化、精细化绿色化发展，增进高质量发展，进而促进企业增收和农民致富，产生直接经济效益。有机肥加工项目及种养结合的进一步推广，将提升土地肥力水平，提高农产品产量和价值，进而促进农业综合效益，带动农民致富。

有助于产业持续增长。主要任务及重点工程的实施将促进吕梁畜禽养殖业的结构调整和布局优化，引导产业生态化、规模化、集约化转型，形成产业集群及全产业链条，增强可持续发展能力与盈利能力。

有助于减缓经济掣肘。规划实施后畜禽养殖过程生产方式升级，会减少水量使用和水污染物排放，有效节约水资源。同时，农村地区环境条件的改善可间接降低与污染有关疾病的传播，减少由此引起的经济损失。

7.2 社会效益

有助于促进人居环境改善。养殖密集区的养殖户入区入园经营或污染物第三方运输等政策的实施，将发挥废弃物统一收集、集中处理优势，提升吕梁生态环境污染协调控制能力，改变农村地区粪便乱堆、污水乱排等现象，减少对周边农户的影响，使得村容村貌得到改善，农村人居环境质量得到提高，进而促进社会和谐。

有助于实现发展模式升级。“养殖－有机肥－农田－秸秆－养殖”

等吕梁特色化循环链条形成，可为周边养殖业、种植业等提供种养结合循环农业相关的示范和推动，不同规模养殖户的差异化应对策略，形成“远-近、高-低、优-劣”的多样化组合应对模式，带动周边产业的高质量发展，提高农村产业发展质量。

有助于推动环境卫生健康。养殖场区环境的改善，可清除细菌、病原菌、蚊蝇等的生存场所，减少消毒杀菌及抗生素等药物的投入，在提升畜禽产品品质的同时，保障社会公众健康。吕梁禁养区的划定与污染防治的强化，能够间接消除了饮用水水源地、黄河、汾河河水系等环境敏感区域的负面影响，有效提升农村饮用水安全保障水平，使农村居民健康得到保障。

7.3 环境效益

有助于减少行业污染排放。规划实施能够推进吕梁畜禽养殖污染物总量减排。规模化养殖场（户）粪污综合利用的提升和污染治理设施建设提速，可提升吕梁畜禽养殖污染物达标排放水平，降低氨氮及臭气的污染物排放量，降低区域环境质量改善压力。

有助于减缓氮磷面源污染。主要任务及各项重点工程的实施，可促进吕梁市粪污资源化综合利用水平，减少畜禽养殖产生的氮、磷等无节制排放，提升氮磷在养殖及种植中的利用水平，达到控制面源污染的目的，进一步强化水体富营养化的源头消减。

有助于黄河流域生态保护。吕梁属于黄河中游重要区段，规划通过合理布局畜禽粪污综合利用等手段的实施，可为“源头控污—过程减污—末端消污”提供有效的污染消减支撑手段，减少汇入黄河的污

染物总量，提升黄河流域吕梁区域的环境质量，助力黄河流域生态保护和高质量发展。

8 保障措施

8.1 强化组织领导，明确责任分工

加强组织领导。吕梁市政府成立包含但不限于生态环境、农业农村、自然资源等部门的畜禽污染防治领导小组，建立有效的部门沟通协作机制，加强污染防治工作协调，实现资源和信息共享，形成部门合力与“令通速动效佳”的组织领导模式，强化对畜禽养殖业污染防治工作的统一领导。

明确责任分工。按照部门职责分工，分解落实畜禽养殖污染防治任务。落实生态环境部门环境监管责任，严格畜禽养殖项目环境准入，做好环境监管执法等日常环境管理。落实农业农村部门主管责任，科学核定控制畜禽养殖总量，指导和服务畜禽养殖废弃物综合利用。落实属地管理责任，各县（市、区）对本行政区畜禽养殖污染防治和资源化利用工作总负责；落实养殖业主的主体责任，作为畜禽养殖污染治理和资源化利用责任主体，对所造成的环境损害依法担责。

8.2 严格考核目标，狠抓监督管理

严格考核目标。将畜禽养殖污染防治任务完成情况作为政府年度目标责任考核的重要内容。加快从任务分解、建设机制、检查考核三个层面严格监管推进落实。规划任务分解落实纳入到相关部门、各区县年度工作任务考核目标，明确责任，建立倒排日期、梯次达标的考核机制，签订任务目标责任书，实行一把手负责制。并根据目标任务完成情况采取相应的奖惩措施。

狠抓监督管理。通过多部门联合监督、专项监督和日常性监督等多种方式加大畜禽养殖污染日常监督和执法管理。加强对畜禽养殖业污染减排项目的督查和调度，确保如期完成减排目标任务。采取多种检查方式，重点加强对已完成治理的规模畜禽养殖场以及畜禽粪便收集处理设施的现场监督，对偷排、漏排、直排等违法行为依法严厉查处。对巡查中发现的问题及时提出整改意见并要求立即整改，对推动畜禽养殖污染防治任务工作不力，造成不良影响的畜禽养殖企业（户），吕梁市及各区县应启动问责程序，按照相关规定严肃处理。

8.3 加大政策鼓励，拓宽资金渠道

加快政策鼓励。加大对生态畜牧业建设的政策扶持，鼓励吕梁各区县生态养殖场、畜禽粪污减量化、无害化和资源化利用设施建设。研究畜禽污染治理贷补贴政策，对有机肥产品生产、经营、沼液收集处理等畜禽养殖废弃物综合利用及无害化处置等活动享受电价、税收优惠及奖励补贴政策。积极引导畜禽规模养殖场与种植业主衔接，鼓励经无害化处理的畜禽养殖粪便污水作为有机肥料科学还田利用。

拓宽资金渠道。逐步加大畜禽养殖污染防治工作资金投入，探索建立涉及财政、企业、社会的多元投入机制，积极争取政策性银行融资扶持，鼓励采取政府和社会资本合作（PPP）模式，调动社会资本积极性，形成畜禽粪污处理全产业链。鼓励建立受益者付费机制，保障第三方处理企业和社会化服务组织合理收益。

8.4 强化技术支撑，发挥示范作用

强化技术支撑。技术研发，鼓励养殖企业与高校、科研院所合作，

通过技术引进、研发、攻关，加大自主创新力度，创制畜禽养殖污染防治的新方法、新途径，缩短转化与应用周期。技能培训，农畜部门或受委托的第三方培训机构应定期组织开展技术交流与人员培训，从实用角度出发，逐步提高从业人员污染治理技术水平和资源化利用水平。体系建设，健全畜禽粪污还田利用和检测标准体系，形成吕梁成熟的综合利用管理系统，确保科学合理施用。

发挥示范作用。围绕生态健康养殖和畜禽粪便综合利用，从环境影响评价、场舍设计、饲养模式、饲料生产、粪污处理和资源利用等方面加强技术组装升级，集成一批控源减排、清洁生产、粪便综合利用等可复制、可推广的新技术、新模式。开展畜牧生态健康与标准化养殖示范创建和畜牧业绿色发展示范区创建活动，培育先进典型，树立示范标杆，提升吕梁畜牧业绿色发展水平。

8.5 加强多维宣传，营造治理氛围

开展多维宣传。利用多维度宣传手段，创新宣传方法，除传统广播、电视、报刊等媒体外，明确“群众喜闻乐见为标准、知识技术传播为目标”的吕梁特色宣传基调，利用微信、微博、抖音、哔哩哔哩、快手等新型网络媒介，开展畜禽养殖污染防治的法律法规、政策措施与防治知识的舆论宣传，切实提高养殖场（户）和广大群众的环保意识。

营造治理氛围。规范畜禽养殖行为，提高养殖场（户）主参与污染防治的自觉性和主动性，引导自觉主动投入污染防治，使畜禽污染防治理念深入人心。强化广大养殖户和人民群众的责任意识和主人翁

意识，通过正面宣传表彰，负面曝光惩治等办法，形成“要求治、配合治、主动治”的吕梁畜禽污染防治新格局，进而营造政府引导、养殖场（户）自律、群众监督的良好舆论氛围。