

连山壮族瑶族自治县
农业面源污染防治规划
(2021—2025年)

清远市生态环境局连山分局

二〇二三年八月

目 录

一、总则	- 1 -
1.1 规划背景	- 1 -
1.2 指导思想	- 2 -
1.3 规划原则	- 2 -
1.4 规划编制的依据	- 3 -
1.5 规划范围和期限	- 4 -
1.6 规划目标	- 5 -
二、区域基本情况	- 6 -
2.1 自然环境概况	- 6 -
2.2 社会环境概况	- 8 -
三、农业面源污染现状分析	- 9 -
3.1 农业生产情况及污染分析	- 9 -
3.2 农业面源污染防治现状分析	- 25 -
3.3 农业面源污染评估	- 30 -
四、农业面源污染控制区划及产业发展规划分析	- 42 -
4.1 农业面源污染控制分区	- 45 -
4.2 农业产业发展规划分析	- 47 -
五、农业面源污染防治主要任务	- 50 -
5.1 种植业污染防治主要任务	- 50 -
5.2 畜禽养殖业污染防治主要任务	- 52 -
5.3 水产养殖业污染防治主要任务	- 54 -

5.4农村生活污染主要任务	- 54 -
六、重点工程	- 55 -
七、效益分析	- 57 -
7.1生态效益	- 57 -
7.2经济效益	- 57 -
7.3社会效益	- 58 -
八、保障措施	- 58 -
8.1加强组织领导	- 58 -
8.2完善实施机制	- 58 -
8.3落实资金保障	- 59 -
8.4强化科技支撑	- 59 -
8.5注重宣传教育	- 60 -

一、总则

1.1 规划背景

《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）提出要控制农业面源污染，制定实施全国农业面源污染综合防治方案。依据《中共中央国务院关于深入打好污染防治攻坚战的意见》《农村人居环境整治提升五年行动方案（2021—2025年）》《农业农村污染治理攻坚战行动方案（2021—2025年）》等文件精神，治理农业农村污染是深入打好污染防治攻坚战的重要任务，是实施乡村振兴战略的重要举措，对推动农业农村绿色低碳发展、履行生物多样性公约、加强农村生态文明建设具有重要意义。

连山壮族瑶族自治县（以下简称“连山”）隶属广东省清远市，地处南岭五岭之一的萌诸山脉之中，位于粤、湘、桂三省（区）结合部。“十三五”期间，连山积极推动农业产业发展、农村基础设施建设、补齐农村短板，促进农民持续增收，但仍存在薄弱环节。在农业面源防治方面，连山出台了《连山壮族瑶族自治县农药、化肥等面源污染治理方案的通知》《连山壮族瑶族自治县禽蓄养殖废弃物资源化利用整县推进实施方案的通知》等，取得了一定成效，但在实际的面源污染防治工作中也还存在一些问题。

为进一步认真贯彻落实党的十九大、二十大会议精神，践行习近平生态文明思想，持续推进我县农业面源污染防治工作，深入打好污染防治攻坚战、推进化肥农药减量化的部署要求，促进农业产业与生态环境协调、持续发展，结合我县实际情况，制定本规划。

1.2 指导思想

以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导，全面贯彻党的十九大、二十大精神，按照深入打好污染防治攻坚战总要求，坚持精准治污、科学治污、依法治污，聚焦突出短板，以化肥农药减量增效、农膜回收利用、养殖污染防治等重点领域，强化源头减量、资源利用，持续推进农业面源污染防治，不断提升农业可持续发展力，为推进现代农业转型升级和乡村生态振兴提供有力支撑。

1.3 规划原则

重点突破，统筹推进。立足当前，着力解决对水环境保护与农业可持续发展制约性强的突出问题，以地方政府为主体，以乡镇为基本单元，开展农业面源污染综合治理工程建设，以点带面，统筹推进农业面源污染防治。

生产生态协调发展。妥善处理好污染治理与农业生产、农民增收的关系，始终将资源节约、清洁生产放在农业生产的优先位置，以最少的化肥、农药、地膜、农业用水等资源消耗支撑农业可持续发展，推动农业提质增效、绿色发展。

分区治理，因地制宜。根据地区自然资源状况和经济社会发展水平的差异，结合各区域功能区划目标要求和环境质量现状，因地制宜采取治理措施，加强监督管理，实现精准治污、科学治污和依法治污。

政府引导，社会参与。充分发挥政府在污染治理中的引导作用，

坚持政策引导、市场运作、全民参与的方针，调动农民和企业的参与积极性，全方位、全过程推动污染治理。

1.4 规划编制的依据

1. 《中华人民共和国环境保护法》（主席令第九号）；
2. 《国务院办公厅关于建立病死畜禽无害化处理机制的意见》（国办发〔2014〕47号）；
3. 《中华人民共和国水污染防治法》（主席令第七十号）；
4. 《中华人民共和国畜牧法》（主席令第一二四号）；
5. 《国务院关于印发水污染防治行动计划的通知》（国发〔2015〕17号）；
6. 《国务院关于印发土壤污染防治行动计划的通知》（国发〔2016〕31号）；
7. 《畜禽规模养殖污染防治条例》（国务院令643号）；
8. 《畜禽养殖业污染防治技术规范》（HJ/T 81-2001）；
9. 《农业部关于打好农业面源污染防治攻坚战实施意见》（农科教发〔2015〕1号）；
10. 关于印发《农业农村污染治理攻坚战行动方案（2021—2025年）》的通知（环土壤〔2022〕8号）；
11. 农业部办公厅关于印发《重点流域农业面源污染综合治理示范工程建设规划（2016—2020年）》的通知（农办科〔2017〕16号）；
12. 广东省人民政府关于印发《广东省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》的通知（粤府〔2021〕28号）；

13. 广东省人民政府关于印发《广东省推进农业农村现代化“十四五”规划》的通知（粤府〔2021〕56号）；

14. 清远市人民政府关于印发《清远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》的通知（清府〔2021〕11号）；

15. 《清远市人民政府关于印发清远市农业农村现代化“十四五”规划的通知》（清府函〔2021〕470号）；

16. 连山壮族瑶族自治县人民政府关于印发《连山壮族瑶族自治县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》的通知（2021年3月25日县十一届人大六次会议审议批准）

17. 连山壮族瑶族自治县人民政府关于印发《连山壮族瑶族自治县农业农村现代化“十四五”规划（2021—2025年）》的通知（十二届第5次县政府常务会议审议通过）

18. 连山壮族瑶族自治县统计年鉴及其他相关材料。

1.5 规划范围和期限

（1）规划范围

本次规划的范围是清远市连山壮族瑶族自治县行政区域，包括吉田镇、太保镇、禾洞镇、永和镇、福堂镇、小三江镇、上帅镇，总面积1218.5平方公里。

（2）规划时限

规划基准年：原则上以2020年作为规划基准年，部分指标数据缺乏的利用前后两年的数据补充修正。

规划期限：2021—2025年。

1.6 规划目标

到2025年，全县农村生活污水治理水平不断提升，农村生活污水收集率进一步提高，农村生活污水治理率提高至70%以上。农业绿色发展全面推进，规模养殖场粪污处理设施配套率提高至95%，畜禽粪污综合利用率提高至85%以上。全县主要农作物化肥农药使用量持续负增长，化肥农药利用率达到43%；建立相对完善的农业面源污染治理体系，保障农业污染农村生态环境治理机制逐步完善，乡村生态建设充满活力。各类污染防治目标值如表1.1-1所示：

表1.1-1 农业面源污染防治规划近期目标值

指标名称	目标值
	2025年
农村生活污水治理率（%）	≥70%
规模养殖场粪污处理设施配套率（%）	≥95%
畜禽粪污综合利用率（%）	≥85%
化肥、农药利用率（%）	≥43%

二、区域基本情况

2.1 自然环境概况

1. 地理位置

连山地处广东省西北隅，南岭山脉西南麓，东邻连南瑶族自治县，西接广西壮族自治区贺州市八步区，南毗怀集县，北接湖南省江华瑶族自治县。位于北纬 $24^{\circ} 10' 25'' \sim 24^{\circ} 51' 15''$ ，东经 $111^{\circ} 55' 15'' \sim 112^{\circ} 16' 00''$ 之间。

2. 地质地貌

连山以山著称，全县土地总面积121846.12公顷，其中山地占86.6%，素有“九山半水半分田”之称。五岭之一的萌渚岭余脉绵延全县大部分区域，构成崇山峻岭，溪谷纵横，山地与丘陵交错的环境。地质古老，地层稳定，水流四方，地形复杂，整个地势由北向南和由东向西倾斜，山谷台地纵横交错，冈峦起伏连绵成系。土层发育深厚，以红壤土、黄壤土为主，海拔千米以上高山49座，其中周边27座，县内22座；最高峰是东北边缘的大雾山，海拔1659.3米；最低处是南部边缘的水下桥河床，海拔117米。地形南北长东西窄，两头大中间小，南北袤74公里，东西广33公里。

地质岩性以花岗岩为主体，其次有砂岩、页岩等变质岩，就其分布而言，南部的小三江、加田、上帅等乡镇以花岗岩为主；北部地区亦以花岗岩分布最广。

县内地带性土壤绝大部分是由花岗岩风化而成的山地红壤和山地黄壤。黄壤主要分布在海拔700米以上的中低山区，占山地面

积6%；红壤遍布全县700米以下的低山丘陵，占山地面积64.4%。

3. 气候特征

连山气候暖和，属中亚热带季风气候区域，热资源丰富，雨量充沛，但降水分配不匀，立体气候明显，具有风和气清的特征。气候变化主要表现为春秋季节过渡快，夏季较冬季长，春季阴冷多雨，夏季炎热多雨，秋季凉爽干燥，冬季寒冷少雨，四季气候分明。

连山处在少日照、低辐射边缘，太阳年总辐射不太丰富，年平均日照时数为1382.0小时；年平均蒸发量为1312.1毫米，年平均蒸发量同年平均降雨量相比，蒸发量小于降水量；年平均气温为18.9℃；年平均相对湿度为82%；年平均霜日为10.3天，重霜冻日有结冰现象；年平均有雾日数为63.6天；年平均出现雷暴日数70.3天；北部禾洞和高寒山区基本每年都有积雪现象。风向季节性变化明显，冬季多吹偏北风，夏季多吹偏南风。

4. 水资源特征

连山境内溪河纵横，河床落差大，水流湍急，有大小河流194条，径流集雨面积1583.98km²，其中集雨面积超过100km²的河流有9条，总长274km。呈放射状流向四方，分属珠江的西江、北江水系和长江的湘江水系。太保水（旧称连山河）东流出鹿鸣关注入北江支流三江河，小三江水南流注入绥江上游中洲河，上草水和大滩河，西流注入西江支流大宁河，禾洞水向西北流出白石关注入湘江支流沱江。水力蕴藏量达13万多千瓦，已开发12万多千瓦，年发电量超过2.5亿千瓦时。县内中型水库有2个，分别是福堂和天鹅水库。

5. 森林、矿产资源现状

(1) 农业、林业资源

连山气候温和、土壤肥沃，植被良好，适宜农、林、牧业的发展，成为有机稻、大肉姜、淮山、水果、莲藕、甜竹笋、南药等特色农产品基地。主要土特产有云雾茶、沙田柚、白果、淮山、生姜、有机稻、旱稻、茶油、烟叶、马蹄、莲藕、灵芝、连山土猪、连山麻鸭等。

全县林业用地面积106393.92公顷，占国土面积的87%；有林地面积102929.34公顷；全县活立木蓄积11481503立方米；森林覆盖率85.80%。

(2) 矿产资源

连山全县有矿产30多种，储量大开采前景好的有永和镇上草铜锣塘、小赛冲磁铁矿，禾洞镇铀矿，太保、禾洞镇花岗岩矿，福堂镇永丰石煤和伴生钒矿。此外，重、轻离子型稀土矿，经济前景好。

2.2 社会环境概况

1. 行政区划

连山管辖吉田、永和、太保、禾洞、小三江、福堂、上帅等共7个镇和2个林场，下辖共47个村委会，4个居委会，593个村民小组。

2. 人口概况发展现状

根据第七次全国人口普查结果，截至2020年11月1日零时连山常住人口的为95136人。全县常住人口与2010年第六次全国人口普查的90375人相比，十年共增加4761人，增长5.27%，年平均增长率

为0.51%。

3. 交通条件

国道G323线自东向西贯穿县境太保、吉田、永和，东进连南与清连高速公路连接，西出鹰扬关可达广西贺州、桂林；二广高速公路从东北向南经太保、吉田、福堂、小三江至怀集直达广州、佛山；省道S263线从北向南经吉田、福堂、小三江至怀集；县道X399线由禾洞直通湖南江华、长沙。

4. 社会经济发展概况

“十三五”时期，全县生产总值由2015年26.78亿元增加到2020年38.13亿元，年均增长2.51%。其中第一产业增加值11.07亿元，年均增长3.89%；第二产业增加值6.60亿元，年均下降5.5%；第三产业增加值20.46亿元，年均增长5.43%。人均生产总值由2015年的28610元增加到2020年的40074元，年均增长5.75%（按常住人口计算）。一般公共预算收入由2015年1.39亿元增加到2020年的1.62亿元，年均增长3.1%。城乡居民人均可支配收入由2015年12829元增加到2020年19613元，年均增长8.91%，其中农村居民人均可支配收入15020元，年均增长8.59%；城镇居民人均可支配收入26278元，年均增长7.85%。

三、农业面源污染现状分析

3.1 农业生产情况及污染分析

根据《2020年连山壮族瑶族自治县国民经济和社会发展统计公

报》，2020年全县农业总产值16.78亿元，同比增长7.6%；农林牧渔业增加值11.09亿元，增长8.6%；其中农业增加值6.68亿元、林业增加值2.05亿元、渔业增加值1484万元、畜牧业增加值2.07亿元，分别增长5.8%、28.8%、4.3%和下降1.3%。根据《清远统计年鉴2021》，2020年连山农林牧渔业总产值为160663万元，其中农业92973万元、林业20077万元、牧业41848万元、渔业24240万元、农林牧渔专业及辅助性活动3341万元。

1. 种植业生产情况及污染现状分析

“十三五”期间，连山深入实施农业“321”产业兴旺计划，特色农业发展成果显著。建立特色种养基地，推动有机水稻、高山茶、以柑橘为主的水果、大肉姜、禾花鱼等特色种养产业快速发展。

2016年连山印发了《连山壮族瑶族自治县农药、化肥等面源污染治理方案的通知》。2017—2020年，连山农用化肥使用总量呈现下降趋势；2017—2020年农药使用量呈现先下降后上升趋势。

表3.1-1 2017~2020年连山农药化肥使用情况

项目	2017	2018	2019	2020
化肥折纯使用量(t)	5704	5646	5524	5475
农药折纯使用量(t)	220	215	165	206

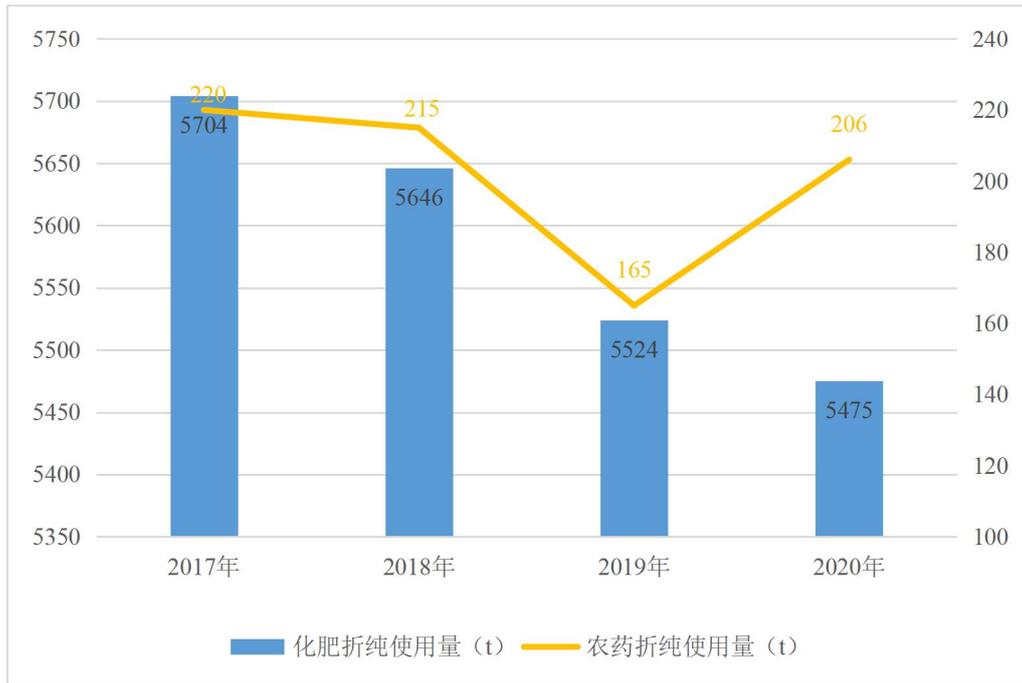


图3.1-1 连山2017~2020年化肥、农药使用量

2017—2019年，全县农膜使用量在20.3—20.8吨之间，回收利用率在93.75%—95.56%之间。

表3.1-2 2017~2019年连山农膜使用情况

年份	使用量 (t)	回收量 (t)	利用率 (%)
2017	20.3	19.4	95.56
2018	20.8	19.5	93.75
2019	20.5	19.4	94.63

依据连山2020年统计年鉴数据，2020年全县农用化肥施用量（折纯）为5475吨，则全县单位面积平均用肥量为 $67.94\text{kg}/\text{hm}^2$ 。2020年全县农药使用量为206吨，根据我国目前农药的平均利用率约40%估算，2020年全县约有123.6吨农药进入到环境中。2020年全县农

用塑料薄膜使用量为162吨，其中地膜的使用量为83吨。各乡镇农用化肥施用量、农药使用量、农用塑料薄膜使用量及总播种面积情况见表3.1-3。

表3.1-3 2020年各乡镇农用化肥、农药、农用塑料薄膜使用量情况

镇(乡)	农用化肥施用量(吨) (折纯)	农药使用量 (吨)	农用塑料薄膜 使用量(吨)	农膜中地膜 使用量(吨)	耕地面积(公 顷)
永和	1124	61	36	20	19121.78
吉田	767	32	33	15	8662.31
太保	725	25	19	9	15226.80
禾洞	475	15	9	5	6353.47
福堂	954	29	32	16	15062.52
小三江	924	29	31	16	12909.86
上帅	506	15	2	2	3244.38
合计	5475	206	162	83	98447.16

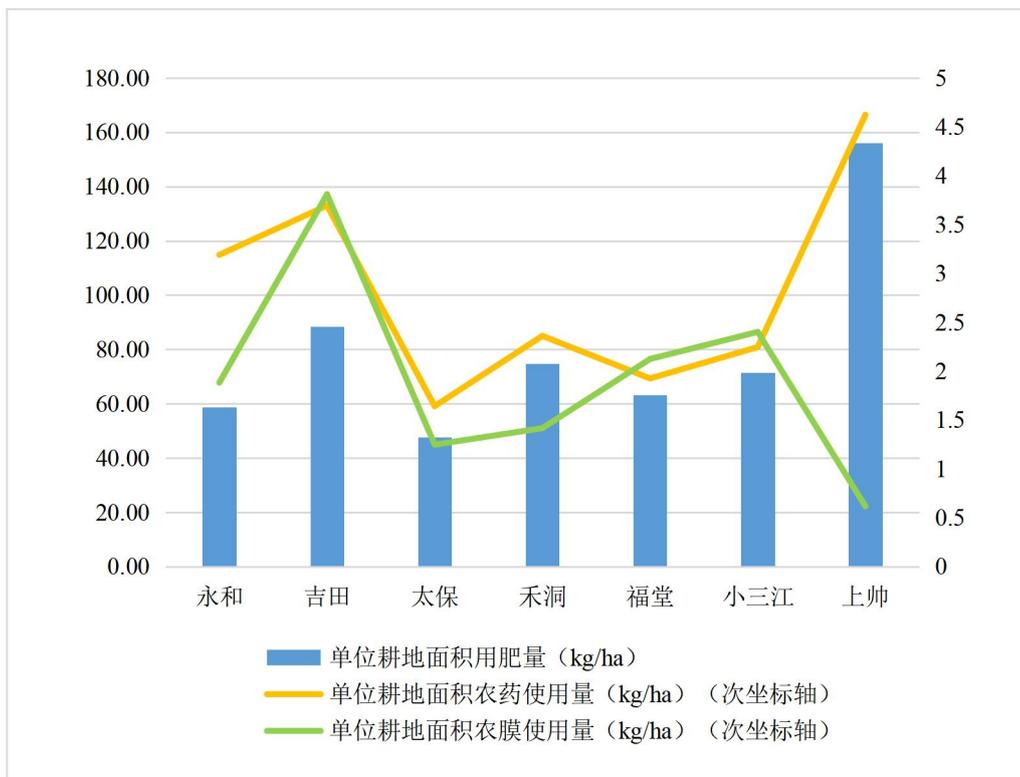


图3.1-2 全县各乡镇单位面积化肥、农药、农膜使用情况

依据《连山壮族瑶族自治县生态环境保护“十四五”规划研究报告》，2020年度全县秸秆可收集量4.894万吨，作物秸秆直接还田面积12.026万亩，还田量3.705万吨，分别占79.64%、75.71%，秸秆离田利用总量0.637万吨，占13.02%，秸秆综合利用总量4.342万吨，综合利用率88.72%。

2. 畜禽养殖基本情况及污染现状

近年来，连山畜牧业发展围绕以生猪稳产保供为重点，调整优化养殖结构，推进畜牧业供给侧结构性改革、畜牧业转型升级和绿色发展，积极发展特色优势畜禽养殖产业，大力扶持规模化标准化

养殖，促进了畜牧业生产方式和发展模式的有效转变，畜牧业已成为全县农业经济中发展潜力较大、农民增收较快的支柱产业。2020年生猪存栏30046头，出栏70042头；山羊年末存栏19631只，出售和自宰的肉用羊14506只；牛存栏1843头，出栏586头；家禽存栏491538羽，出栏1592821羽；全年肉类总产量8648吨。

根据连山2020年统计年鉴中的畜禽养殖数据，按照《排污许可证申请与核发技术规范畜禽养殖行业》（HJ1029-2019）进行出栏量与存栏量转换和其它畜禽品种换算，根据不同畜禽品种污染物产生情况的差异，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，30只兔折算成1头猪进行换算，计算得出连山畜禽养殖全年存栏量数据。见表3.1-5。

表3.1-4 连山2020年畜禽养殖年末存栏量（单位：头/只）

镇(乡)	肉牛	役用牛	山羊	生猪	蛋鸡	肉鸡	鸭	鹅	家兔
永和	126	75	2244	8232	4507	47086	15651	702	0
吉田	88	70	3368	1612	4897	37809	24865	435	120
太保	285	322	420	2745	3506	36172	19512	5244	500
禾洞	97	73	0	453	2905	33427	33427	13546	456
福堂	180	78	0	3511	3406	51819	24457	903	0
小三江	218	126	13321	6941	4682	53480	35516	435	0
上帅	84	21	278	6552	3615	11830	8088	453	0

林场	0	0	0	0	142	689	227	0	0
汇总	1078	765	19631	30046	27660	272312	161743	21718	1076

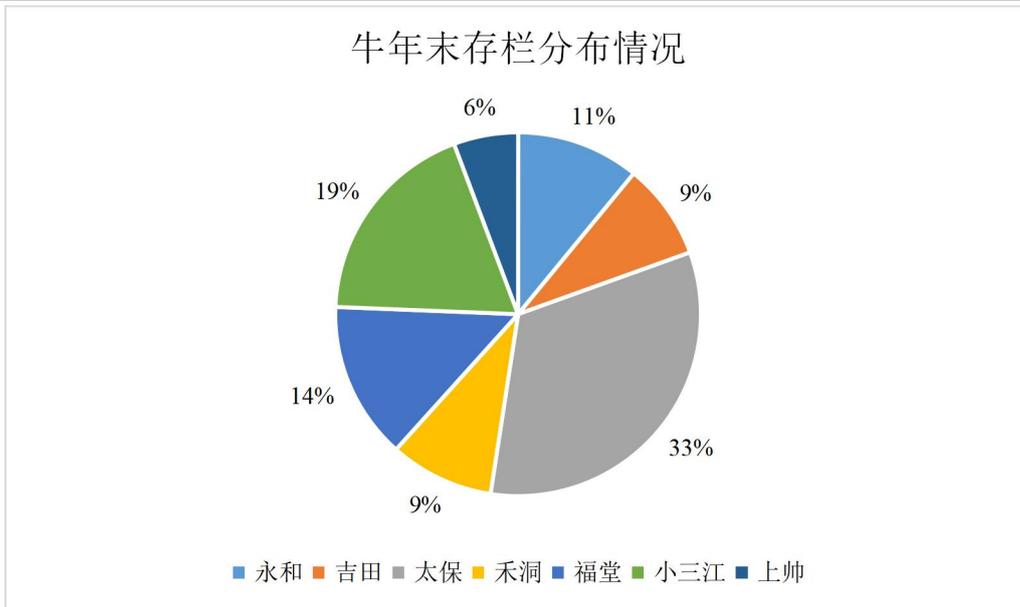


图3.1-3 2020年各乡镇牛养殖年末存栏分布情况

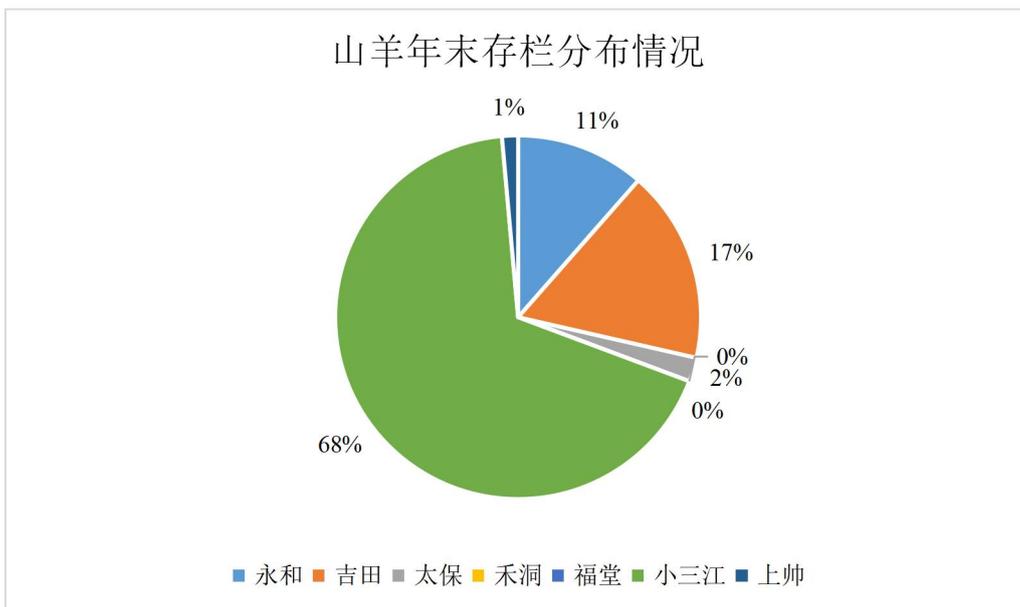


图3.1-4 2020年各乡镇山羊养殖年末存栏分布情况

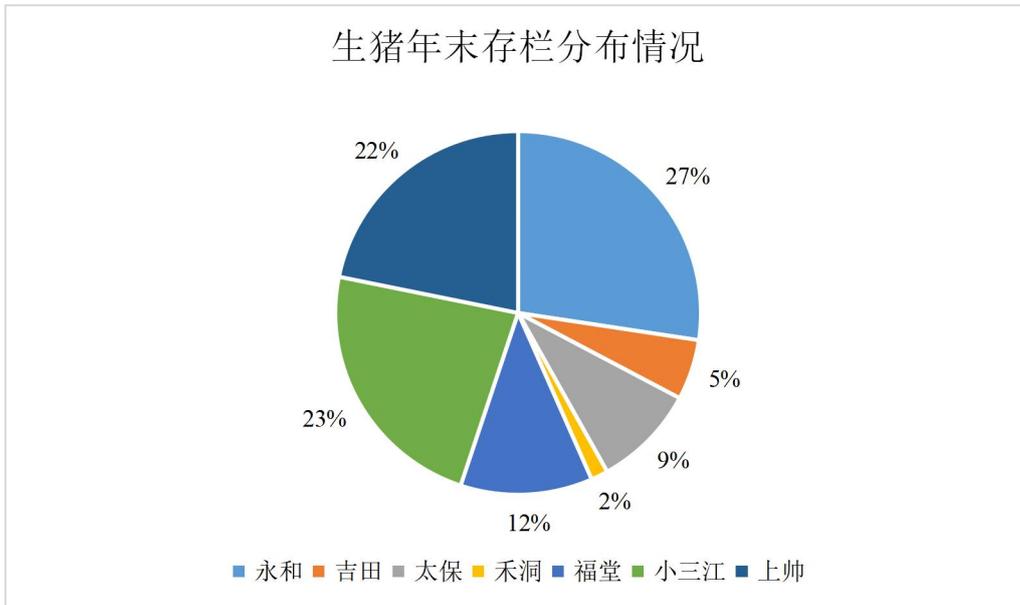


图3.1-5 2020年各乡镇生猪养殖年末存栏分布情况

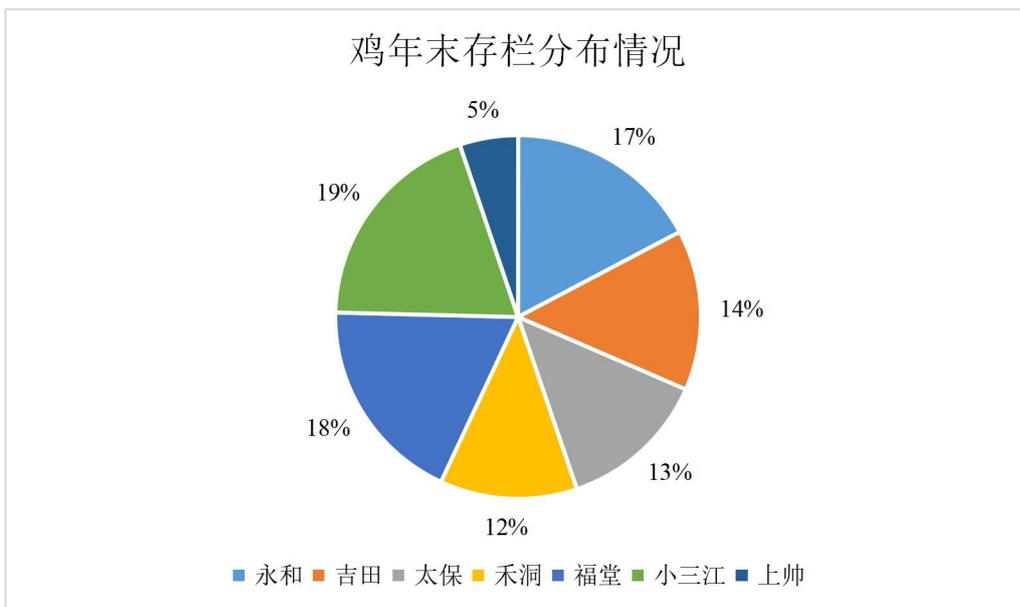


图3.1-6 2020年各乡镇鸡养殖年末存栏分布情况（未考虑林场）

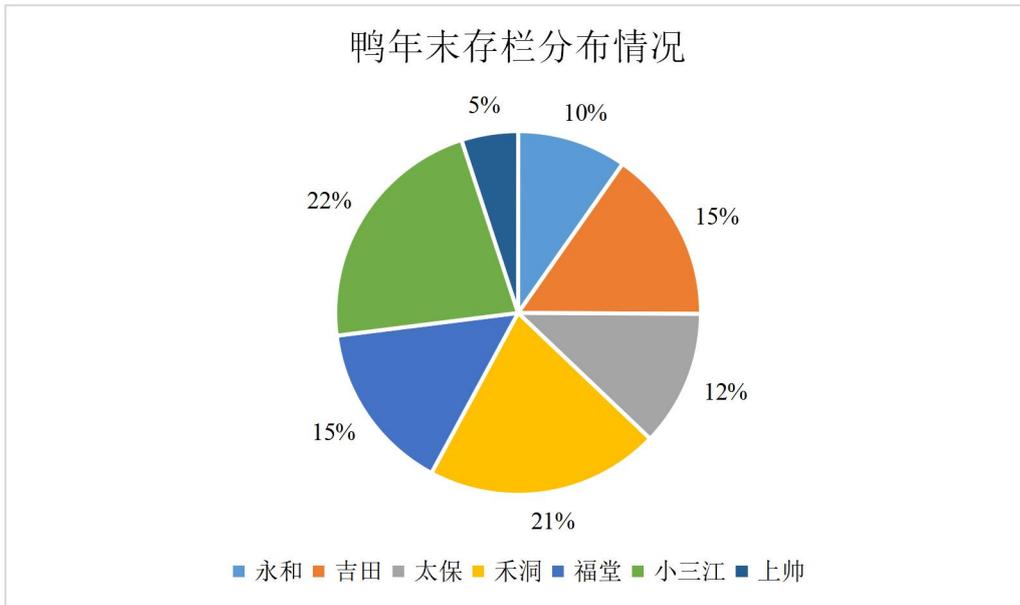


图3.1-7 2020年各乡镇鸭养殖年末存栏分布情况（未考虑林场）

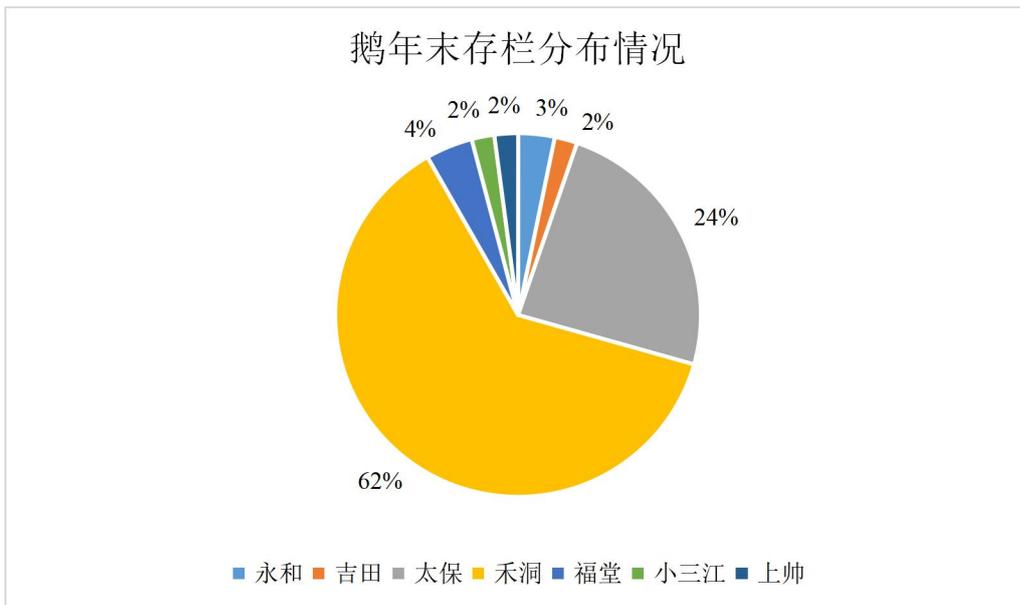


图3.1-8 2020年各乡镇鹅养殖年末存栏分布情况

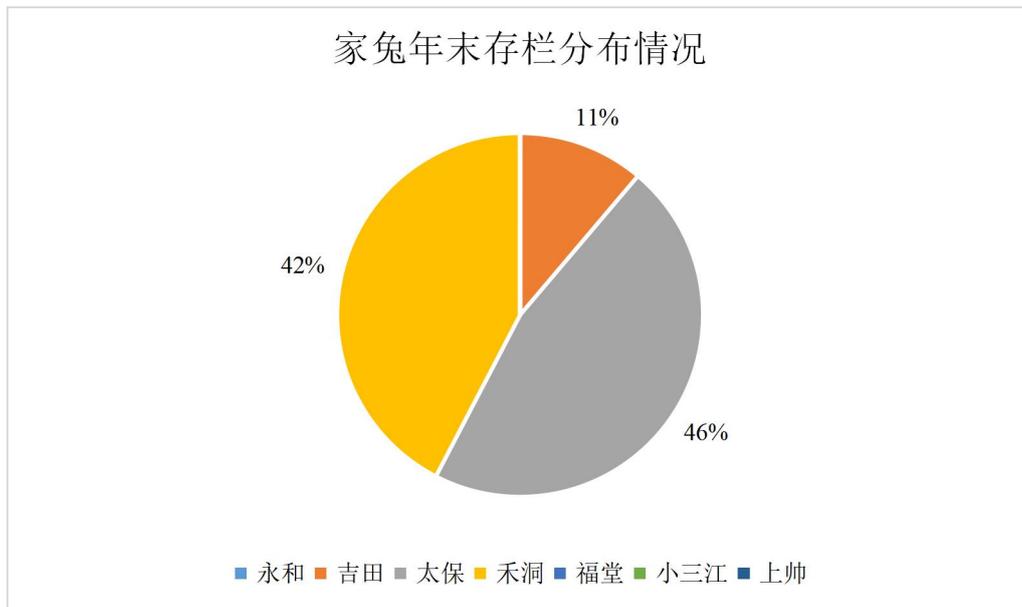


图3.1-9 2020年各乡镇家兔养殖年末存栏分布情况

由图3.1-3 ~ 图3.1-9可知，全县牛养殖在太保、福特、小三江养殖较多，三个乡镇年末存栏量占总存栏量的65.60%；羊养殖主要分布在小三江，年末存栏量占比达到67.86%；生猪养殖在永和、小三江、上帅等地分布较多，三个乡镇2020年年末存栏量均在6000头以上，合计占总存栏量的72.31%；鸡、鸭养殖分布较平均，鹅养殖禾洞较多，年末存栏量占比达62.37%，家兔仅在吉田、太保、禾洞三个乡镇养殖。

表3.1-5 连山畜禽养殖全年养殖量（单位：头/只）

镇（乡）	肉牛	役用牛	蛋鸡	肉鸡	生猪
永和	362	75	4507	68996	16463
吉田	286	70	4897	68360	7934

太保	429	322	3506	54179	8630
禾洞	169	73	2905	88500	2853
福堂	314	78	3406	63946	9213
小三江	464	126	4682	68926	20210
上帅	226	21	3615	21226	8803
林场	0	0	142	442	0
汇总	2250	765	27660	434575	74106

注：以上数据包括年末存栏量和出栏量（折算为存栏量）数据。

根据《排污许可证申请与核发技术规范畜禽养殖行业》（HJ1029-2019）中各类畜禽污染物产生量系数（见表3.1-6），计算出COD和氨氮污染物的产生量，结合2020年全县畜禽粪污综合利用率约78.86%，得出各乡镇畜禽养殖的主要粪便排放量，见表3.1-7。

表3.1-6 各类畜禽污染物产生系数

种类	粪便中污染物含量（g/d*头/只）		尿液中污染物含量（g/d*头/只）	
	COD	氨氮	COD	氨氮
生猪	167.4	6.1	35.4	4.8
奶牛	5454.4	46.9	358.6	32.4
肉牛	2435.1	28.6	175.3	24.3
蛋鸡	21.3	0.6	—	—
肉鸡	19.5	0.5	—	—

表3.1-7 2020年各乡镇畜禽养殖污染物产排情况

镇(乡)	COD产生量 (t/a)	氨氮产生量 (t/a)	COD排放量 (t/a)	氨氮排放量 (t/a)
永和	2089.66	86.07	441.75	18.19
吉田	1384.40	50.63	292.66	10.70
太保	1460.44	53.27	308.74	11.26
禾洞	1024.71	31.40	216.62	6.64
福堂	1462.72	55.13	309.22	11.65
小三江	2465.09	102.97	521.12	21.77
上帅	1046.15	44.05	221.16	9.31
林场	4.25	0.11	0.90	0.02
汇总	10937.41	423.64	2312.17	89.56

3. 水产养殖基本情况及污染现状

根据《清远统计年鉴2021》，2020年连山水产养殖面积约314公顷，主要分布在福堂镇、永和镇、吉田镇等。根据连山统计年鉴，2020年全县水产品总产量为2270吨，其中97.5%均为鱼类。连山主要养殖鱼类品种有草鱼（鲩鱼）、鲢鱼、鳙鱼、鲤鱼、鲫鱼、罗非鱼、乌鳢（生鱼）。

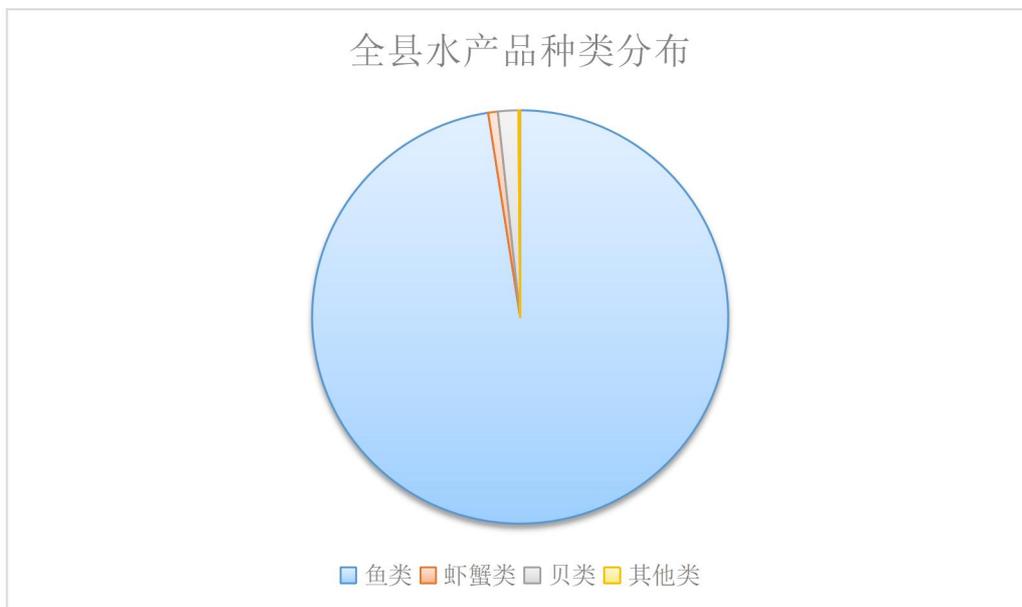


图3.1-10 2020年连山水产品种类分布图

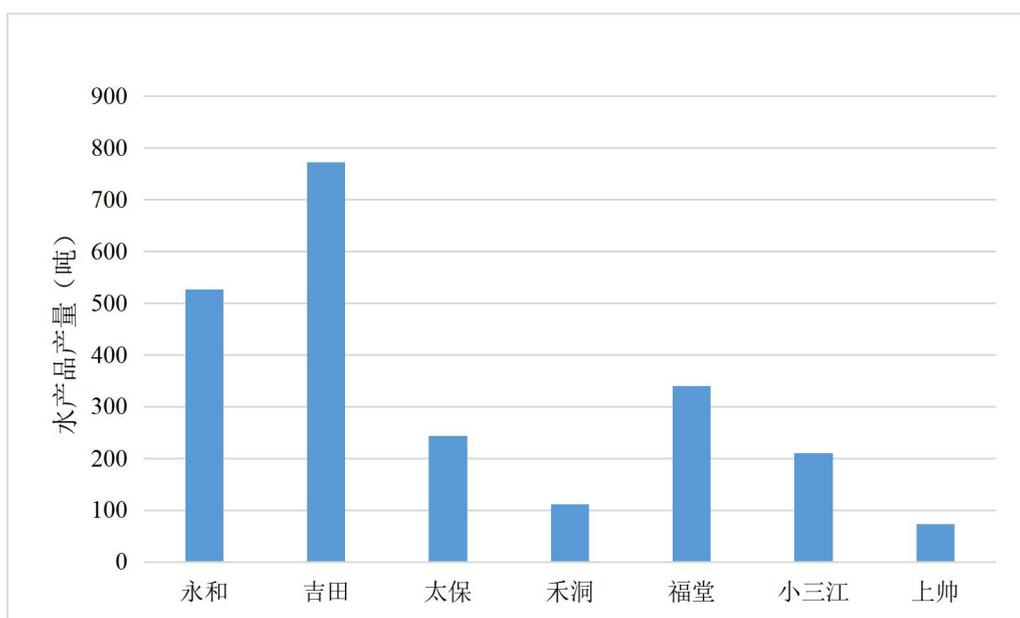


图3.1-11 2020年各乡镇水产品产量分布图

水产养殖污染物排放量 $W_{\text{水产}p}$ 需根据水产养殖模式确定。水产规模化养殖主要有两大类养殖模式，第一大类是池塘养殖/工厂化养殖，第二大类是网箱养殖/围栏养殖/浅海养殖/滩涂养殖。

第一大类即池塘养殖/工厂化养殖污染物排放量计算方法如下：

$$W_{\text{水产}P} = A \times C$$

式中：W水产p为养殖排入水体污染物量；

A为水产养殖面积；

C为水产养殖排污系数。

表3.1-8区域水产养殖排污系数表（单位：kg/（ha*a））

类别	COD	TN	NH3-N	TP
排放系数	74.5	18	5.45	2.85

经计算，连山2020年水产养殖COD和氨氮排放量分别为23.39吨和1.71吨。

表3.1-9 连山水产养殖污染物排放量（单位：t/a）

行政区	养殖面积（公顷）	COD	NH3-N
连山	314	23.39	1.71

4. 农村生活基本情况

根据《清远市水资源公报2020年》，可知连山农村居民用水指标为110.0L/人/d，根据2020年连山农村人口，可以计算得到连山农村生活用水量为320.97万吨。参照《城市排水工程规范》

（GB50318-2000），农村生活污水排放系数取0.85。经计算，连山农村生活污水量为272.83万吨。

参考《连山壮族瑶族自治县生态环境保护“十四五”规划研究

报告》，根据工程实践经验，农村生活污水中污染物含量较城市综合污水偏低，结合连山已建农村污水处理设施COD、氨氮进水浓度，估算连山农村生活污水中COD浓度为55mg/L，氨氮浓度为6mg/L。经计算，连山2020年农村生活污水中COD含量为150.1吨，氨氮为16.37吨。农村生活污水中污染物情况见表3.1-10。

表3.1-10 连山农村生活污水量计算结果表

镇（乡）	农村人口 （万人）	农村生活用水量（万t）	农村生活污水量（万t）	污染物产生量	
				COD（t）	氨氮（t）
永和	1.860	74.69	63.49	34.92	3.81
吉田	0.879	35.29	29.99	16.50	1.80
太保	0.996	39.97	33.97	18.69	2.04
禾洞	0.634	25.45	21.63	11.90	1.30
福堂	1.771	71.12	60.45	33.25	3.63
小三江	1.586	63.69	54.13	29.77	3.25
上帅	0.271	10.88	9.25	5.09	0.55
合计	7.997	321.08	272.92	150.11	16.38

备注：人口数来源于公安统计数据，COD和氨氮平均浓度取值来源为连山农村生活污水处理设施进水污染物加权平均浓度。

根据连山实际情况，农村生活污水一部分通过农村生活污水处理设施处理后排放，另一部分直接排放。根据《2020年清远市水污染物减排核算表》中的统计数据，经农村生活污水处理设施处理后，

COD和氨氮削减量分别为19.1吨和2.25吨，用农村生活污水COD和氨氮污染物产生量扣除农村污水处理设施处理的削减量，即可计算农村生活污染物排放量，经计算，2020年连山农村生活污水COD排放量约为131.01吨，氨氮排放量约为14.13吨。

农村生活垃圾量按0.8kg/d人算，则连山2020年农村生活垃圾理论产生量为2.34万吨。

表3.1-11 连山农村生活垃圾产生量

镇（乡）	农村人口（万人）	生活垃圾产生量（万t）
永和	1.860	0.54
吉田	0.879	0.26
太保	0.996	0.29
禾洞	0.634	0.19
福堂	1.771	0.52
小三江	1.586	0.46
上帅	0.271	0.08
合计	7.997	2.34

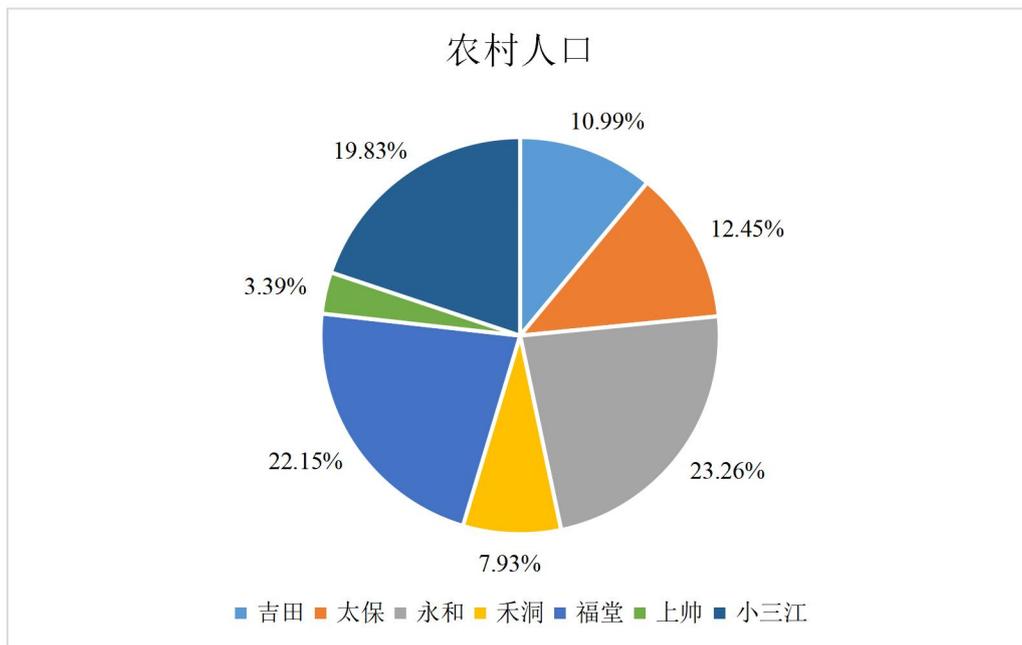


图3.1-12 2020年各乡镇农村人口分布图

3.2 农业面源污染防治现状分析

1. 种植业污染防治现状分析

“十三五”期间，连山积极推进化肥农药减量增效工作，2020年全县化肥使用量为5475吨，较2017年减少229吨，减少比例为4.01%；全县农药使用量为206吨，较2017年减少14吨，减少比例为6.36%。

2020年，连山印发了《连山壮族瑶族自治县农作物秸秆综合利用实施方案》，明确农作物秸秆综合利用总体要求、工作目标、工作措施、保障机制，并结合实际情况，以水稻为重点，推广机械收割粉碎还田。全县可收集利用农作物种植面积15.1万亩，秸秆可收

集量4.894万吨，作物秸秆直接还田面积12.026万亩，还田量3.705万吨，分别占79.64%、75.71%，秸秆离田利用总量0.637万吨，占13.02%，秸秆综合利用总量4.342万吨，综合利用率88.72%。

2. 畜禽养殖污染防治现状分析

2020年，连山划定的禁养区1个，禁养区面积约为600.646391平方公里，约占全县国土面积49.25%，2021年重新调整了禁养区范围。经统计，全县禁养区生猪养殖场（小区）13个、专业户1个，到2021年，禁养区内养殖场（户）已清理或停养。2020年连山出台了《连山壮族瑶族自治县禽畜养殖废弃物资源化利用整县推进实施方案的通知》，截至2020年11月底，全县生猪规模养殖场24家，完成粪污处理设施建设23家，粪污处理设施装配率95.84%，粪污综合利用率为78.86%。同时，印发《关于印发连山壮族瑶族自治县规模畜禽养殖污染整治工作方案》，持续加大对畜禽养殖场反弹复燃的整治力度。

3. 水产养殖污染防治现状分析

全县水产养殖较分散，没有形成集约化养殖。针对水产养殖产生的污水缺乏规范化指导。由于养殖尾水排放标准制定的滞后，基层人员无法可依，面对水产养殖污染治理问题有时束手无策；在技术层面上，也缺乏相关的技术指导，各种水产养殖应该通过什么设施设备来解决污染问题尚未有标准技术方案。

4. 农村生活污水治理情况

连山大部分村庄已建污水收集管网，分为暗渠与明渠。其中多

数为雨污分流管网，小部分为雨污合流或者暗渠化，污水和雨水通过管网输送至生活污水处理厂或设施处理；少量部分属于空心村或者居住分散，污水资源化利用（未建设污水收集管渠）。部分农村尚无建成，或未建污水收集管网，污水和雨水沿道路边沟或路面排至就近沟渠，之后排入农田或河流。

污水的治理由处理后达标排放到无害化排放，发展到处理后循环利用，是控制出水二次污染、保护水资源的重大进步，也是节约用水的重要途径。污水经处理后的出路主要有：①排放水体：自然水体对达标排放的污水有一定的稀释和净化能力。②残留有机物的“肥水”重新用于蔬菜基地的灌溉，实现了终端肥水利用与农业产业相结合，有效减少了化学肥料，从而降低了农业面源污染。

连山农村生活污水处理方式可分为三种：一是纳入城镇污水管道，输送至污水处理厂统一处理；二是建设村级污水处理设施处理；三是污水资源化利用；四是未修建任何处理设施，直接排放至外环境。

（1）污水处理厂情况

截至2021年12月，连山壮族瑶族自治县已有10个污水处理厂，均已投入使用，分别为连山壮族瑶族自治县广业环保有限公司、福堂镇污水处理厂、福堂镇永丰污水处理站、小三江镇污水处理厂、小三江镇加田旧镇区污水处理站、永和镇污水处理厂、永和镇上草污水处理站、上帅镇污水处理厂、禾洞镇污水处理厂、太保镇污水

处理厂各污水处理厂具体情况如下表所示。

表3.2-1现有污水处理厂情况一览表

序号	城镇污水处理厂名称	规模 (m ³ /d)	工艺	运营时间	服务范围
1	连山壮族瑶族自治县广业环保有限公司	10000	预处理+人工湿地处理	2010年 4月	县城及周边部分自然村
2	福堂镇污水处理厂	600	A/A/O+MBBR	2021年 7月份	福堂镇镇区及周边部分自然村
3	福堂镇永丰污水处理站	300	A/A/O	2021年 7月份	福堂镇永丰村委会(旧镇区)周边部分自然村
4	小三江镇污水处理厂	600	A/A/O+MBBR	2021年 7月份	小三江镇镇区及周边部分自然村
5	小三江镇加田旧镇区污水处理站	420	A/A/O+MBR	2021年 7月份	小三江镇加田旧镇区周边部分自然村
6	永和镇污水处理厂	480	A/A/O	2021年 7月份	永和镇镇区及周边部分自然村
7	永和镇上草污水处理站	200	A/A/O	2021年 7月份	永和镇上草村委会(旧镇区)周边部分

					自然村
8	上帅镇污水处理厂	300	A/O+MBR	2021年 7月份	上帅镇镇区及周边 部分自然村
9	禾洞镇污水处理厂	300	A/A/O+MBR	2021年 7月份	禾洞镇镇区及周边 部分自然村
10	太保镇污水处理厂	600	A/A/O	2021年 7月份	太保镇镇区周边部 分自然村

(2) 农村生活污水处理设施情况

依据《连山壮族瑶族自治县县域农村生活污水治理规划（2021-2025）》，连山467个自然村中，已有363个自然村建有生活污水处理设施，部分自然村建有2个及以上处理设施，部分自然村合用一个污水处理设施。

全县已建成的农村污水处理设施中，基本采用村民自行维护模式，经费来源为村民自筹资金，部分自然村无运维资金，未进行相关维护。

(3) 资源化利用情况

污水资源化利用根据村庄分布和周围环境可分为以下类型：

1) 农户居住分散、受体消纳能力强、无害化后的污水可接入村庄周边农田、林地、草地进行资源回用。

2) 农户居住分散、周边生态沟渠多、无害化后的污水可接入村庄周边生态沟渠、湿地系统消纳处理。

3) 农户居住分散、无害化后的污水可就地回用于房前屋后“四小园”浇施。

4) 农户居住分散、周边水塘较多、无害化的污水可接入生态化改造后的池塘等水域生态系统消纳。

5) 村庄周边有丰富农田土地资源、水资源相对缺乏地区，宜将无害化的污水通过管道或者污水输送工具输送到农田浇灌系统浇施。

根据资料分析，连山实施资源化利用治理模式的自然村大部分分布较分散，且接纳体消纳能力强，以接入村庄周边农田、林地、草地进行资源回用为主。

3.3 农业面源污染评估

1. 农业面源污染分析模型及评价指标的确定

农业面源污染具有分散性、隐蔽性、随机性、不确定性、广泛性等特点，其涉及多个污染因素，且在特定区域内各污染因素的排放是相互交叉的，加之不同的自然因素对污染物的迁移转化影响较大，很难具体监测到单个污染因素的排放量，但其并不是不能识别。目前，我国越来越多的学者通过构建数学模型、利用3S技术等对农业面源各贡献因素进行评价和监测，其中层次分析法是目前运用较广、且适用性强、应用简单合理的评价方法，它一方面能充分考虑人的主观判断，对研究对象进行定性定量地分析，另一方面把研

究对象看成一个系统，从系统的内部与外部的相互联系出发，将各种复杂因素用递阶层次机构形式表达出来，依次逐层进行分析，对复杂问题进行系统化、数字化、模型化，生态环境质量系统是一个多因子的复杂大系统，适合采用层次分析法进行分析，因此本规划中采用此方法对全县农业面源污染现状进行评价分析，探究全县农业环境现状以及各乡镇农业污染的主导因素，具体评价流程如图3-2所示：

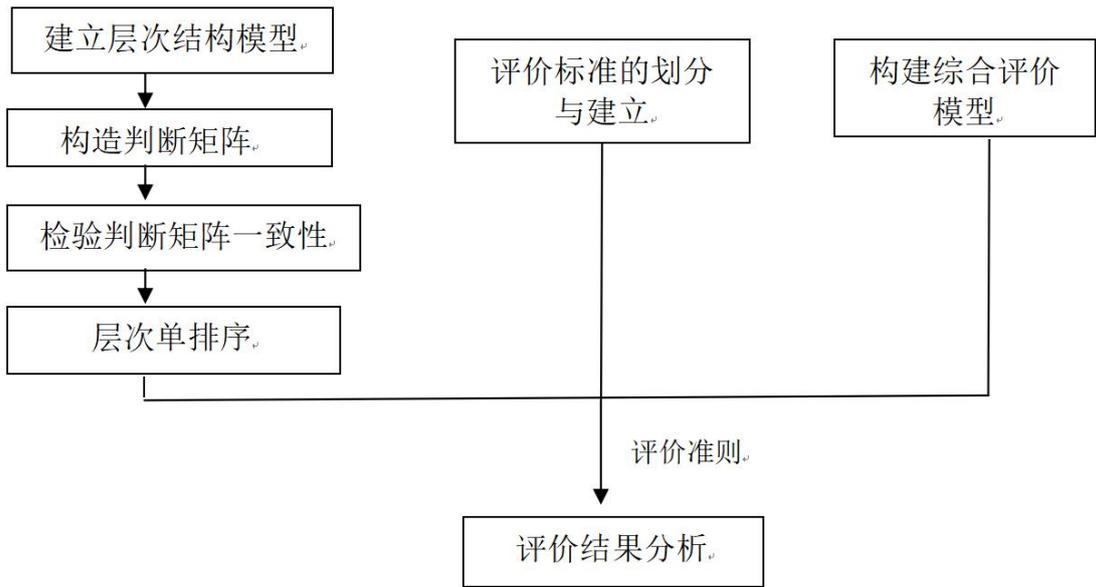


图3.1-2 农业面源污染评价流程图

本规划评价体系参考《陵水黎族自治县农业面源污染防治规划（2017-2030）》，结合连山实际情况，通过现有研究基础、咨询专家以及实地调研等方式，并遵循科学性、代表性、综合性、独立

性、变异性和操作性原则，本规划中确定以下因素作为全县农业面源污染评价指标：

（1）种植业污染（ B_1 ）

①农用化肥年施用水平（ C_1 ）：全年单位面积耕地上化肥的施用量（折纯量），其计算公式为：化肥年施用量/耕地面积， t/hm^2 。假设各地区化肥利用率一定，则化肥年施用水平越高，污染越严重。

②农药年施用水平（ C_2 ）：全年单位面积耕地上农药的施用量（折纯量），其计算公式为：农药年施用量/耕地面积， t/hm^2 。假设各地区农药利用率一定，则农药年施用水平越高，污染越严重。

③复种指数（ C_3 ）：计算公式为年种植面积/耕地面积*100%。复种指数越大，则人类对土地的干扰强度越大，潜在的污染风险越大。

④地膜施用密度（ C_4 ）：单位播种面积上地膜施用量，其计算公式为农膜施用量/作物种植面积， t/hm^2 。

（2）畜禽养殖污染（ B_2 ）

①畜禽粪便排放密度（ C_5 ）：单位面积上畜禽粪便排放量，计算公式为畜禽粪便排放量/国土面积， t/hm^2 。单位面积排放量越大，由畜禽粪便排放产生的面源污染负荷越大。

②畜禽尿污排放密度（ C_6 ）：单位面积上畜禽尿污排放量，其计算公式为畜禽尿污排放量/国土面积， t/hm^2 。单位面积越大，由畜禽尿污排放产生的面源污染负荷越大。

（3）水产养殖污染（ B_3 ）

①水产养殖单位面积产量 (C_7)：水产品产量， t/hm^2 。单位面积产量越大，其投放的饵料就越多，对水体的污染越严重，水产养殖中对农业面源污染产生影响的主要为淡水养殖，故本规划中水产养殖主要考虑淡水养殖。

(4) 农村生活污染 (B_4)

①农村生活污水排放密度 (C_8)：计算公式为农村生活污水年排放量/国土面积， t/a (吨/年)，排放密度越大，由农村生活污水排放产生的面源污染越严重。

②生活垃圾排放密度 (C_9)：计算公式为农村生活垃圾年排放量/国土面积， t/a (吨/年)，排放密度越大，由农村生活垃圾排放产生的面源污染越严重。

③农村人口比例 (C_{10})：计算公式为农村常住人口数量/农村总人口*100%，农业人口比例越高，由农村生活所产生的面源污染就相对较大。

2. 指标权重的确立

(1) B级指标权重的确立

通过估算连山2020年种植业污染 (B_1)、畜禽养殖污染 (B_2)、水产养殖污染 (B_3) 以及农村生活污染 (B_4) 四部分的COD排放总量，确定4项指标的权重。

1) 种植业COD排放量

参考《全国水环境容量核定技术指南》中推荐的标准农田法进

行估算。标准农田源强系数为COD10kg/亩·年，氨氮2kg/亩·年。根据源强系数修正原则，结合连山具体情况，确定修正系数为1.248，即COD产生量为12.48kg/亩·年，同时入河系数采用0.1，则估算得到连山2020年种植业污染COD的产生量约为1508.47吨/年，排放量约为150.85吨/年。

2) 畜禽养殖业COD排放量

根据《排污许可证申请与核发技术规范畜禽养殖行业》（HJ1029-2019）中各类畜禽污染物产生量系数，估算连山2020年畜禽养殖COD排放量。经估算，连山2020年畜禽养殖COD排放量为2312.17吨/年（估算过程详见3.1章节）。

3) 水产养殖业COD排放量

参考《连山壮族瑶族自治县生态环境保护“十四五”规划研究报告》的水产养殖业排污系数法，估算连山2020年水产养殖COD排放量。经估算，连山2020年水产养殖COD排放量为23.39吨/年（估算过程详见3.1章节）。

4) 农村生活COD排放量

根据《清远市水资源公报2020年》中的用水量、《城市排水工程规范》（GB50318-2000）排放系数，估算连山2020年农村生活污水COD排放量。经估算，连山2020年农村生活污水COD排放量为131.01吨（估算过程详见3.1章节）

综上，B级4项指标的权重见表3.3-1。

表 3.3-1 B 级指标权重

指标	权重	COD排放量 (吨/年)
种植业污染 (B1)	0.058	150.85
畜禽养殖污染 (B2)	0.883	2298.07
水产养殖污染 (B3)	0.009	23.39
农村生活污染 (B4)	0.050	131.01

(2) C 级指标权重的确立

通过分析全县各农业指标特性, 结合各指标打分结果, 确定各指标权重如表 3.3-2 至 3.3-5 所示:

表3.3-2 种植业污染 (B₁) 权重

B1	C1	C2	C3	C4	权重	指标
C1	1	2	4	3	0.472	农用化肥年施用水 (C1)
C2	1/2	1	2	2	0.255	农药施用水平 (C2)
C3	1/4	1/2	1	1/2	0.108	复种指数 (C3)
C4	1/3	1/2	2	1	0.165	地膜施用密度 (C4)
$\lambda_{\max}=4.046$ CI=0.015 RI=0.882 CR=0.017 < 0.1						

表3.3-3 畜禽养殖污染 (B₂) 权重

B2	C6	C7	权重	指标
C6	1	2	0.667	畜禽粪便排放密度 (C5)
C7	1/2	1	0.333	畜禽尿污排放密度 (C6)

表3.3-4 水产养殖污染 (B₃) 权重

B3	C8	权重	指标
C8	1	1	水产养殖单位面积产量 (C7)

表3.3-5 农村生活污染 (B₄) 权重

B4	C10	C11	C12	权重	指标
C10	1	3	3	0.594	生活垃圾排放密度 (C8)
C11	1/3	1	2	0.249	生活污水排放密度 (C9)
C12	1/3	1/2	1	0.157	农业人口比例 (C10)
$\lambda_{\max}=3.047$ CI=0.023 RI=0.5149 CR=0.045 < 0.1					

以全县农业面源分析体系为目标层，准则层即包括种植业污染、畜禽养殖污染、水产养殖污染、农村生活污染，指标层则包括10个具体的指标，评价体系指标及其权重如表3.3-6所示：

表3.3-6 评价指标及其权重

目标层A	准则层B	权重	指标层C	权重
全县农业面源污染分析体系	种植业污染B1	0.058	农用化肥年施用水平C1	0.472
			农药年施用水平C2	0.255
			复种指数C3	0.108
			地膜施用密度C4	0.165
	畜禽养殖污染B2	0.883	畜禽粪便排放密度C5	0.667

			畜禽尿污排放密度C6	0.333
	水产养殖B3	0.009	水产养殖单位面积产量C7	1
	农村生活B4	0.050	生活垃圾排放密度C8	0.594
			生活污水排放密度C9	0.249
			农业人口比例C10	0.157

通过查询全县2020年统计年鉴，结合各乡镇资料调研、实地调研等方式，并根据各评价指标的计算方式，计算得全县农业面源评价各评价指标的值如表3.3-7所示：

表3.3-7 县农业面源污染评价各指标原始数据值

乡镇	农用化肥施用水平 C1	农药年施用水平C2	复种指数 C3	地膜施用密度C4	畜禽粪便排放密度 C5	畜禽尿污排放密度 C6	水产养殖单位面积产量C7	生活垃圾排放密度 C8	生活污水排放密度 C9	农业人口比例C10
永和	0.059	0.0032	1.247	0.0019	0.209	0.330	7.575	0.282	52.783	0.767
吉田	0.089	0.0037	1.186	0.0038	0.114	0.138	17.945	0.110	20.570	0.291
太保	0.048	0.0016	1.004	0.0012	0.119	0.164	18.721	0.140	26.170	0.685
禾洞	0.075	0.0024	0.791	0.0014	0.087	0.056	28.221	0.083	15.444	0.726
福堂	0.063	0.0019	1.267	0.0021	0.096	0.129	2.822	0.185	34.521	0.823
小三江	0.072	0.0022	1.511	0.0024	0.075	0.125	4.962	0.075	14.060	0.789
上帅	0.156	0.0046	1.671	0.0006	0.129	0.219	39.088	0.050	9.317	0.503

3. 评价标准的划分与建立

考虑到农业生态环境的区域性和不确定性，在分级评价标准中采用5级标准，采用全县平均水平作为3级标准，用全县平均水平作为比较对象，并在此基础上，结合实际情况，采用3级标准的50%作为1级标准，3级标准的90%作为2级标准，3级标准的110%作为4级标准，3级标准的150%作为5级标准。并以划分的标准作为评分标准，将各指标的指数刻度值在0-1之间分为5个刻度，即：0、0.25、0.5、0.75、1.0，当原始数据介于两个相邻刻度的标准值之间时，采用线性插入法计算其评价值，结合表3.3-8计算得表3.3-9：

表3.3-8 指标评价定量化标准

指标	指标评价定量化标准				
	0	0.25	0.5	0.75	1
农用化肥施用水平C1 (t/hm ²)	<0.040	0.072	0.080	0.088	≥0.120
农药年施用水C2 (t/hm ²)	<0.0014	0.0025	0.0028	0.0031	≥0.0042
复种指数C3 (%)	<0.620	1.116	1.240	1.364	≥1.860
地膜施用密度C4 (t/hm ²)	<0.0010	0.0017	0.0019	0.0021	≥0.0029
畜禽粪便排放密度C5 (t/hm ²)	<0.059	0.107	0.118	0.130	≥0.178
畜禽尿污排放密度C6 (t/hm ²)	<0.083	0.149	0.166	0.182	≥0.249
水产养殖单位面积产量C7 (t/hm ²)	<8.524	15.343	17.048	18.752	≥25.572
生活垃圾排放密度C8 (t/hm ²)	<0.066	0.119	0.132	0.145	≥0.198
生活污水排放密度C9 (t/hm ²)	<12.347	22.225	24.695	27.164	≥37.042
农业人口比例C10 (%)	<0.327	0.589	0.655	0.720	≥0.982

4. 各指标值标准化得分及指数计算

根据表3.3-7中各指标原始数据值、表3.3-8中的定量化标准以及各指标权重值计算得全县农业面源评价模型中各指标对应标准化取值如表3.3-9所示：

表3.3-9 各指标对应标准化取值

乡镇	农用化肥施用水平 C1	农药年施用水平C2	复种指数 C3	地膜施用密度C4	畜禽粪便排放密度 C5	畜禽尿污排放密度 C6 (%)	水产养殖单位面积产量C7	生活垃圾排放密度 C8	生活污水排放密度 C9	农业人口比例C10
永和	0.146	0.772	0.516	0.441	1	1	0	1	1	0.794
吉田	0.754	0.884	0.392	1	0.400	0.205	0.632	0.208	0.208	0
太保	0.059	0.052	0.193	0.092	0.500	0.467	0.745	0.649	0.649	0.616
禾洞	0.334	0.212	0.086	0.147	0.135	0	1	0.078	0.078	0.755
福堂	0.182	0.115	0.554	0.751	0.192	0.172	0	0.936	0.936	0.848
小三江	0.246	0.187	0.825	0.841	0.093	0.168	0	0.043	0.043	0.815
上帅	1	1	0.905	0	0.671	0.884	1	0	0	0.168

5. 全县各区域农业面源污染评价结果分析

层次分析法通过形成一个多层次的结构分析模型，将系统分析归结为指标层相对于目标层的相对重要性的权值或优劣次序的排序问题，为了进一步对全县农业面源污染做出总体分析，以综合评价指数为：

$$E = \sum_{i=1}^n \beta_i * e_i$$
$$e_i = \sum_{j=1}^m \lambda_j * M_{ij}$$

式中：E为综合分析指数，用以反映全县农业面源污染的总体等级水平，n为选取的准则层的数量；m为某准则层选取的具体指标数； β_i 为第i个准则层的权重； λ_j 为某准则层选取的第j个指标在该准则层所占的权重； M_{ij} 为第i个准则层中选取的第j个指标的定量化标准值。E指数值越大，污染越严重。

根据以上表格，计算得全县农业面源污染评价体系中指标层各指标指数和准则层各指标指数如表3.3-10、3.3-11所示：

表3.3-10 指标层各指标指数

乡镇	农用化肥施用水平 C1	农药年施用水平C2	复种指数 C3	地膜施用 密度C4	畜禽粪便 排放密度 C5	畜禽尿污 排放密度 C6 (%)	水产养殖 单位面积 产量C7	生活垃圾 排放密度 C8	生活污水 排放密度 C9	农业人口 比例C10
永和	0.069	0.197	0.056	0.073	0.667	0.333	0	0.594	0.249	0.125
吉田	0.356	0.225	0.042	0.165	0.270	0.069	0.632	0.124	0.052	0
太保	0.028	0.013	0.021	0.015	0.345	0.159	0.745	0.386	0.162	0.097
禾洞	0.158	0.054	0.009	0.024	0.098	0	1	0.047	0.020	0.119
福堂	0.086	0.029	0.060	0.124	0.129	0.058	0	0.556	0.233	0.133
小三江	0.116	0.048	0.089	0.139	0.055	0.053	0	0.026	0.011	0.128
上帅	0.472	0.255	0.098	0	0.488	0.295	1	0	0	0.026

表3.3-11 准则层各指标指数得分

乡镇	种植业污染e1	畜禽养殖污染e2	水产养殖污染e3	农村生活污染e4	连山各乡镇农业面源污染综合分析结果
永和	0.394	1.000	0.000	0.968	0.954
吉田	0.788	0.339	0.632	0.175	0.360
太保	0.077	0.504	0.745	0.644	0.489
禾洞	0.245	0.098	1.000	0.185	0.119
福堂	0.299	0.187	0.000	0.922	0.228
小三江	0.392	0.108	0.000	0.165	0.126
上帅	0.825	0.783	1.000	0.026	0.749
平均值	0.431	0.431	0.482	0.441	0.432

参照农业生态环境综合评价分值分段法，按照评价分值高低将全县农业面源环境在0-1分之间分为5个评价等级：0-0.3分为好，0.3-0.5分为较好，0.5-0.7分为一般，0.7-0.9分为较差，0.9-1分为差。分值越低，表明农业面源环境质量相对越好，分数越高，表明农业面源污染相对越严重。

通过对全县农业面源污染现状评价结果可知，全县农业面源环境综合评价平均分值为0.432分，总体情况较好，但各乡镇污染程度不一，禾洞镇、福堂镇、小三江镇农业面源综合评价得分小于0.3，农业面源环境相对好；吉田镇、太保镇农业面源综合评价得分分别为0.360、0.489，农业面源环境相对较好；上帅镇农业面源综合评价得分为0.749，农业面源环境相对较差；永和镇农业面源综合评价得分为0.954，农业面源环境相对差。

从各污染指标分析，吉田镇、上帅镇种植业污染指标得分相对较高，分析原因，主要体现在单位面积农用化肥、农药年施用

量较大，这与当地的种植习惯、种植作物结构有关。永和镇、上帅镇等畜禽养殖污染得分相对较高，这主要是永和镇、上帅镇肉牛、生猪养殖较多，污染物产生量较大。而全县畜禽粪污处理最终去向均以还田利用为主，因此，区域土地面积大小对粪污的消纳能力起着关键作用，而通过计算可知，永和镇单位土地面积粪污排放量明显高于除上帅镇、太保镇、吉田镇之外的其他乡镇，畜禽养殖污染风险相对较大。因此，在畜禽污染防治过程中，仍需着重考虑其畜禽产业布局以及污染防治措施问题。

针对水产养殖污染指标，全县整体环境均较好，禾洞镇、上帅镇单位养殖面积产量相对较多。

永和镇、福堂镇的农村人口较多，农村生活污染得分相对较高。

四、农业面源污染控制区划及产业发展规划分析

4.1 农业面源污染控制分区

农业面源污染具有点多、面广、分散、治理难度大等特点，要达到预防和治理的双重效果，实现全县农业面源污染的有效控制，必须根据各区域农业面源污染特点进行分级管理和分类控制。本规划根据农业面源评价结果对全县农业面源污染控制区划进行两级分区：一级分区以农业面源环境综合评价结果为依据，实现农业面源污染的分级管理；二级分区是以农业面源污染类型为依据，实现农业面源污染的分类控制。

1. 全县农业面源污染控制一级分区

根据农业面源环境综合评价结果可知，全县7个乡镇农业面源污染现状可分为3个一级区，分别为高度风险区：即农业面源环境已受到一定程度的污染，需加大污染防控及治理的区域，其中永和镇、上帅镇属于一级风险区；中度风险区：为现状农业面源环境较好，但在现有污染治理水平下，随着产业发展农业面源环境将受到较大污染威胁的区域，其中吉田镇、太保镇属于二级风险区；轻度风险区：为现状农业生态环境优良，目前产业发展对生态环境影响较小的区域，其中禾洞镇、福堂镇、小三江镇属于三级风险区。

2. 全县农业面源污染控制二级分区

为明确连山7个乡镇农业面源污染现状和控制方向，必须要确定各乡镇农业面源污染的类型以及现状污染等级，根据全县农业面源污染评价结果中各指标层、准则层的得分指数，全县农业面源污染控制二级分区同样可分为：高度风险区、中度风险区、轻度风险区三个区域，其中种植业污染控制分区的高度风险区为：吉田镇、上帅镇，中度风险区：永和镇、小三江镇，轻度风险区：太保镇、禾洞镇、福堂镇；畜禽养殖业污染控制分区的高度风险区为：永和镇、上帅镇，中度风险区：吉田镇、太保镇，轻度风险区：禾洞镇、福堂镇、小三江镇；水产养殖业污染控制分区的高度风险区为：太保镇、禾洞镇、上帅镇，中度风险区：吉田镇，轻度风险区：永和镇、福堂镇、小三江镇；农村生活污染控制分

区的高度风险区为：永和镇、福堂镇；中度风险区为：太保镇；轻度风险区：吉田镇、禾洞镇、小三江镇、上帅镇。

针对全县农业面源污染控制分区中的高度风险区，其现状环境重在防控与治理，通过调整区域产业布局 and 结构、提高污染治理设施水平等措施，改善现有农业生态环境；针对中度风险区，现状生态环境重在防控，在发展产业的同时加大污染防治水平，确保产业与环境保护协调、健康发展；针对轻度风险区，建议科学、合理地制定产业发展规划，避免产业快速发展带来的环境污染问题，保障现有农业生态环境质量。

4.2 农业产业发展规划分析

根据《连山壮族瑶族自治县农业农村现代化“十四五”规划（2021—2025年）》，计划在“十四五”期间，立足连山生态资源禀赋，发展高、精、尖农业产业。到2025年，农业产业体系健全完备，农业产业质量效益明显提升，乡村就业结构更加优化，产业融合发展水平显著提高，农民增收渠道持续拓宽，农业产业发展内生动力持续增强，构建“跨县集群、一县一园、一镇一业、一村一品”产业体系，镇镇有产业、村村有特色。

（一）粮食。发展重点：大力发展优质稻米生产，培育壮大连山大米品牌，兼顾玉米、薯类及花生、大豆作物发展，加快推进水稻生产全程机械化。提升粮食产地初加工和精深加工水平，切实加强副产物综合利用，延长产业链，提高附加值。区域布局：优质稻重点发展区域为永和镇、太保镇、吉田镇、小三江镇、福

堂镇；玉米重点发展区域为永和镇、福堂镇、小三江镇、吉田镇；薯类重点发展区域为永和镇、福堂镇、小三江镇；花生、大豆重点发展区域为永和镇、福堂镇、小三江镇。

（二）蔬菜。发展重点：培育推广粤北山地特色蔬菜品种，优化蔬菜品种结构，推广机械化、设施化高效栽培。推广蔬菜采后处理等产地初加工技术与装备。发展蔬菜冷链物流系统。发展具有粤北山地特色优势的食用菌种植和加工产业。区域布局：蔬菜重点发展区域为太保镇、吉田镇、永和镇、福堂镇、小三江镇。

（三）特色水果。发展重点：大力发展具有连山特色优势的柑橘、沙田柚、鹰嘴桃、山楂等产业。加强水果产地商品化处理技术及装备研发和冷链物流设施建设，发展水果精深加工。特色水果产业发展区域布局：吉田镇、小三江镇、太保镇、永和镇、福堂镇。

（四）畜禽。发展重点：发展生猪生产、以清远鸡、麻鸭、白鸽为重点的家禽生产等产业，构建种业、养殖、冷链物流配套发展的现代化产业体系。兼顾牛、羊等产业发展。区域布局：生猪重点发展区域为永和镇、小三江镇等；家禽重点发展区域为永和镇、福堂镇、吉田镇、小三江镇等。

（五）水产。发展重点：大力发展具有壮瑶风情生态健康特色的稻田鱼养殖产业。开展稻田鱼全产业链的技术提升和产品开发，大力推广绿色健康养殖模式。区域布局：稻田鱼重点发展区域为太保镇。

（六）茶业。发展重点：扶持连山高山茶等优势茶品种发展。完善茶叶标准体系，大力推进生态茶园建设，提升质量安全水平。加快打造连山优质名茶品牌，提升茶叶品质，开展茶叶采摘、加工设备的研发，大力开发茶食品、茶饮料、茶洗护用品等深加工产品及多元化特色风味茶产品。区域布局：重点发展区域为禾洞镇、小三江镇等。

（七）壮（瑶）药。发展重点：以连山特色中药材，如黄精、山苍子、牛大力、天冬、板蓝根、草珊瑚等为重点，在原产地及适宜地区建立连山中药材良种繁育基地和优质岭南中药材生产基地，发展壮（瑶）药综合加工，开发壮（瑶）药药食同源产品。区域布局：壮（瑶）药种植及初加工重点发展区域为福堂镇、上帅镇、小三江镇。

（八）油茶。发展重点：优化油茶种植品种，扩大油茶种植面积，实施油茶标准化种植；改造提升油茶加工生产线，开发油茶附加产品。区域布局：油茶种植及加工重点发展区域为永和镇、太保镇、禾洞镇。

（九）兰花。发展重点：根据区域优势、产业基础和发展潜力，优化产业空间布局，大力发展兰花产业，开展兰花育种资源收集、保护和发掘利用，培育新品种，开展新品种栽培技术推广应用。区域布局：兰花重点发展区域为福堂镇。

重点发展产业为粮食（优质稻）的乡镇，污染类型主要为秸秆；重点发展产业为茶叶、水果的乡镇，污染类型主要为化肥、

农药；重点发展产业为壮（瑶）药的乡镇，污染类型主要为地膜（农膜）；重点发展类型为瓜菜的乡镇，污染类型主要为化肥。

结合对全县种植业污染控制分区和农业面源污染评价体系中指标层得分情况分析，全县各乡镇产业发展布局以及重点污染防治方向如表4.2-1所示。

表4.2-1 全县种植产业发展类型及重点污染防治方向

乡镇	重点发展类型	现状主要污染类型	重点防治方向
永和	粮食、蔬菜、水果、 畜禽、油茶	农药、畜禽粪污	秸秆、化肥、农膜、 农药、畜禽粪污
吉田	粮食、蔬菜、水果、 畜禽	化肥、农药	秸秆、化肥、农膜、 农药
太保	粮食、蔬菜、水果、 水产、油茶	畜禽粪污	秸秆、化肥、农膜、 农药
禾洞	茶叶、油茶	化肥、水产养殖	化肥、农药
福堂	粮食、蔬菜、水果、 畜禽、壮（瑶）药、 兰花	农膜	秸秆、化肥、农药、 农膜、畜禽粪污
小三江	粮食、蔬菜、水果、 畜禽、茶叶、壮（瑶） 药	农膜	秸秆、化肥、农药、 农膜、畜禽粪污
上帅	壮（瑶）药	畜禽粪污、水产养殖	化肥、农药、畜禽 粪污

五、农业面源污染防治主要任务

5.1 种植业污染防治主要任务

农业面源污染防治可以从源头控制和末端治理两方面加以考虑。源头控制即是从农业生产环节入手，采取一系列的措施，实施化肥农药减量化行动，从源头减少农业生产活动污染物排放量。末端治理，即采取有效措施，推进农膜回收利用、加快推进

秸秆资源化利用，削减农田径流污染物，减少径流污染物入河量。

1. 推进化肥减量增效

以化肥减量增效为重点，推广科学施肥技术，推动测土配方施肥。推进化肥农药使用零增长行动，改善施肥方式，推进有机肥资源化利用。在水稻、设施果蔬集中区域，推广机械施肥示范推广缓释肥、水溶性等新型肥料；以果蔬茶种植区为重点推动粪肥还田利用，减少化肥用量，增加优质绿色产品供给。

2. 推进农药减量增效

以绿色农药为导向，推行绿色防控，提高农药科学施用水平。在有机稻、果蔬、有机茶重点区域，集成推广生物防治，物理防治等绿色防控技术；支持推广喷杆喷雾机、植保无人机等先进的高效植保机械，提高农药利用率；推广应用高效低毒低残留新型农药，逐步淘汰高毒、高风险农药；建设一批智能化、自动化田间检测网点，提高重大病虫害疫情监测预警水平。

3. 推进农业废弃物综合利用

加强对本地秸秆综合利用的研究，根据本地种植制度和耕作习惯，编制本区域秸秆利用实施方案，明确不同耕作区域、不同作物秸秆的利用方向和模式。围绕当地农业产业发展的需要，形成适合本地的秸秆还田利用方式。推行农膜减量与回收利用措施，推广使用可降解塑料薄膜，创新地膜回收与再利用机制。开展农业投入品废弃物回收利用试点，建设农田废弃物回收点，引导农民将农业废弃物等投放到废弃物回收点，纳入农村垃圾处理

体系统一处理。

4. 完善农业面源污染防治法体系

建立农业、生态环境、畜牧、自然资源、发改、财政、乡镇政府等相关部门为成员的农业面源污染防治工作议事协调机制，落实责任分工，加强监督巡查，通过联合办公、联合督察、联合整治、联合执法，建立政府主导、部门配合、上下联动、协同推进的长效机制，确保各项政策措施落到实处，组织环保技术小组，到基层帮扶农民，宣传农业面源污染治理技术及重要成果，加强农民环保意识。

5.2 畜禽养殖业污染防治主要任务

1. 强化畜禽禁养区管制措施落实。

严格落实《畜禽规模养殖污染防治条例》《连山壮族瑶族自治县畜禽养殖禁养区划定调整方案》，严格执行禁养区制度，禁养区内落实长效监督管理。禁养区内严禁新建、扩建、改建各类畜禽养殖场。对禁养区范围内已建成的畜禽养殖单元，不再颁发相关行政许可，并由人民政府依法责令其限期搬迁或关闭。对于规模化畜禽养殖场（小区），在选址、规划、立项、审批畜禽养殖项目阶段，从严控制，严格审批，鼓励在畜禽养殖禁养区外建设生态型畜牧养殖单元。

2. 提升畜禽养殖业现代化管理水平。

大力发展种养结合循环农业，加快推进畜禽养殖业转型升

级，合理布局规模化养殖场，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小区。加强规模养殖场精细化管理，鼓励和支持规模养殖场转型升级。淘汰落后产能，在源头减量上推行节水节料、雨污分流等技术模式，在过程控制上推行微生物处理等技术模式，在末端利用上根据不同资源条件、畜禽种类和养殖规模，推行专业化能源利用、固体粪便和污水肥料化利用、粪污全量收集还田利用等实用技术模式。推进县城牲畜屠宰场搬迁扩建工程，推进畜牧业规模化标准化生产。

3. 推进养殖废弃物资源化利用。

严格落实畜禽养殖污染防治要求，完善畜禽养殖污染治理设施建设和监管制度，促进种养结合，推行畜禽粪肥低成本、机械化、就地就近还田。推进创建畜禽养殖标准化示范基地，培育发展畜禽粪污资源化利用产业。推广节水、节料等工艺和干清粪、微生物发酵等技术。全县推进畜禽养殖废弃物资源化利用，落实畜禽养殖废弃物资源化利用中心建设工程。到2025年，全县畜禽粪污综合利用率达到85%以上，规模养殖场粪污处理设施装备配套基本实现全覆盖。

4. 完善畜禽养殖监管制度。

推进畜禽养殖场地规范化建设，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。加强畜禽养殖污染防治监管，将畜禽养殖污染防治纳入日常执法监管。建立健全禁养区

长效监管机制，防止非法养殖业反弹，切实巩固前期整治工作成效。做好国家畜禽规模养殖场直联直报信息系统和广东省畜禽养殖环境管理信息系统填报工作，统一管理、分级使用、共享直联。开展畜禽养殖土地承载能力测算，畜禽养殖规模超过土地承载能力的地区，要合理调减养殖总量。

5.3 水产养殖业污染防治主要任务

1. 推进水产生态养殖及废水治理。

发展具有壮瑶风情生态健康特色的稻田鱼养殖产业。开展稻田鱼全产业链的技术提升和产品开发，大力推广绿色健康养殖模式。

推进水生养殖池塘生态化、标准化改造，提倡生态养殖。加快推进养殖节水减排，强化养殖尾水处理配套设施建设，开展水产养殖尾水整治专项行动，推进尾水达标排放。

2. 加强日常监管

加强水产养殖业生态环境监测体系的建设，规范设置养殖尾水排放口，定期开展水质污染排查工作。建立健全全县水产养殖日常管理机制，建立养殖统一台账，多部门联动的养殖污染治理机制。加强水产品药残检测，严厉打击违法违规养殖用药行为；严格查处未达标排放养殖废水的行为。

5.4 农村生活污染主要任务

1. 进一步推进农村生活污水治理

结合农村人居环境整治，建设生态宜居美丽乡村等项目，按照因地制宜、一村一策的原则，合理选择治理模式，继续推进自然村的农村生活污水治理。建立健全农村排污监管机制，明确分类分级排放标准，严格饮用水源、水库等生态敏感区域周边乡镇、村庄污水排放监管。加快推进农村污水处理设施提升改造，完善农村雨污分流收集系统。开展对已建成农村水污染治理设施运维维护，建立农村生活污水处理设施运维管理办法，必要时政府加大财政补贴，保障污水处理设施能够正常稳定运行。

2. 提升农村生活垃圾污染防治水平

统筹建设村庄垃圾收集点，持续完善“户收集、村集中、镇转运、县处理”的生活垃圾处理体系。推行农村生活垃圾分类收集，加强提升农村卫生环境积极性的宣传和村民生活垃圾分类指导，努力增强村民的环保意识和生活垃圾分类水平。加强绿色消费理念和绿色生活方式引导，全面推动实现农村生活垃圾减量化、资源化和无害化治理。加强农村生活废弃物回收处理网络设施建设、科学建立和完善农村生活废弃物分类回收处理机制。加强卫生环境状况排查，确保巡查到位、整治到位、保护到位。建立健全农村垃圾处理制度体系，完善农村生活垃圾处理各级资金投入机制，建立健全农村保洁长效运行机制。

六、重点工程

针对连山“十四五”农业面源污染防治规划的要求，拟在种

植业污染防治工作、畜禽养殖业污染防治工作、水产养殖业污染防治工作及农村生活污染防治工作五个方面实施以下重点工程，共涉及重点工程6个。

表6.1-1农业面源污染防治重点工程一览表

序号	类型	项目名称	主要内容	实施年限	牵头单位
1	种植业污染防治	高标准农田建设项目	25000亩农田按高标准农田建设	2021-2025	县农业农村局
2	畜禽养殖业污染防治	县城牲畜屠宰场搬迁新建项目	1.屠宰间建筑面积1300m ² ，采购机械化生猪屠宰生产线；2.生猪待宰间400m ² ，存栏间1500m ² ；3.污水处理站二层500m ² ；4.综合楼600m ² ；5.室外配套工程。	2021-2023	县农业农村局
3		县畜禽养殖废弃物资源化利用整县推进项目	收集和处理畜禽粪便，年生产有机肥1万吨，使用土地面积9万亩。	2021-2023	县农业农村局
4	农村生活污染防治	生活污水处理设施及配套管网提升改造项目	通过提升改造，保证农村生活污水池能正常运行，管网覆盖率达到80%以上，完善接户井及沉砂井等。	2022-2023	市生态环境局连山分局
5		乡镇生活垃圾无害化处理建设工程	计划在禾洞镇、小三江（加田）、上帅镇、永和镇（大富、上草）、吉田镇（三水）建设生活垃圾无害化处理设施，处理能力34T和基建。	2021-2025	县住房城乡建设局

6		全域推进农村人居环境整治，建设生态宜居美丽乡村	全县49个行政村467个自然村按照美丽乡村建设要求，完成村庄三清三拆三整治、村内道路硬底化、雨污分流、农村污水处理设施、户改厕、公厕、亮化、美化等项目。	2021-2025	县农业农村局
---	--	-------------------------	--	-----------	--------

七、效益分析

7.1 生态效益

本规划将农业面源污染治理纳入全县环境保护工作中，有利于加强对全县农业产业发展的有效指导和环境监管工作。通过规划实施将有效缓解农田氮磷流失、畜禽、水产养殖污染、农作物秸秆焚烧、农田地膜残留等农业环境突出问题，有利于提高农业废弃物资源化利用，减少农业投入品使用，促进农业污染物减排，有效减少全县化学需氧量、总氮、总磷和氨氮的产生量和排放量，改善农村环境和农业生产环境，有效促进农业产业与环境保护健康、持续发展。

7.2 经济效益

通过规划实施一方面将有效降低农药、化肥、地膜等农业投入品使用量，提高化肥农药利用率，改善土壤结构，提高土壤有机质含量，从源头保障农产品质量和市场竞争力，促进农业增效、农民增收；另一方面可以有效促进种植、养殖、水产产业的持续健康发展，对全县农业经济的提升有着重要意义。

7.3 社会效益

通过规划实施将极大改善农村人居环境，增强群众的环境保护意识，为广大居民提供亲近自然的娱乐休憩场所，有利于增进群众福祉。此外，通过环境治理，在促进产业健康发展的同时，也有利于稳定社会秩序，避免因产业发展造成环境污染而引发的社会争端，有利于促进社会和谐稳定，推进美丽乡村建设。

八、保障措施

8.1 加强组织领导

加强领导和组织机构建设，建立和形成分工明确、有效合作的部门协调机制，严格执行目标考核，提高对各单位农业面源污染防治工作重要性、紧迫性的认识，将农业面源污染防治工作列入议事日程，要加强污染治理信息共享、定期会商、督导评估，形成分工协作、齐抓共管的工作格局。生态环境分局对农业面源污染治理实施统一监督指导，农业农村局牵头负责农业污染源头减量和废弃物资源化利用。各级部门要做好上下衔接、域内协调和督促检查工作；各乡镇要强化责任意识和主体意识，做好项目落地、资金使用、推进实施等工作，确保农业面源污染防治工作取得实效。

8.2 完善实施机制

根据县农业面源污染防治规划重点任务，制定阶段性实施计划，明确各阶段目标任务、时间节点和工作要求，实行项目化、清单化、责任化管理，确保按时完成。将各部门，各乡镇建设工

作纳入年度工作目标考核，有效推动各项任务落实，加强沟通配合，密切协作，形成工作合力，及时分析建设过程中存在的问题，研究工作对策，确保各项工作落到实处。加强对建设工作的督查调度，严格奖惩措施，通报进展情况。

8.3 落实资金保障

按照建设“十四五”生态环境的总体部署，明确提出实现农业面源污染防治目标的总体投入和筹资渠道。围绕实现各项目标进一步提出具体投资额及项目，统筹建设资金，确保建设目标和重点项目按计划推进。

8.4 强化科技支撑

1. 依靠科学技术，积极探索符合当地实情的农业面源污染综合防治措施

在规划实施中因地制宜地具体研究当地环境、发展循环经济，依靠科学技术，充分利用资源，实现产业与环境协调发展。

2. 结合地区条件，推进技术研发力度

按照“综合利用优先，资源化、无害化和减量化”原则，结合全县农业生产实际情况，鼓励种养结合和生态养殖模式，积极推进测土配方施肥技术、农药残留治理技术、秸秆、地膜资源化利用技术、畜禽粪污资源化利用技术、水产养殖污水处理技术等研究力度，提高农业污染治理水平。

3. 开展养殖污染防治技术培训

农业生产主体缺乏专业技术人员也是导致农业面源污染的

主要原因，不仅在生产过程中缺乏有效的技术指导，增大污染物生产量，也导致已建好的污染处理设施运行效果得不到保障，浪费了设施资源，更增加了环境污染的风险。广泛开展种植、畜禽、水产相关污染防治技术培训，一方面可以提高各环保管理与技术人员从事农业生产污染防治的技术水平，另一方面不仅可以指导农业生产主体在农业生产中从源头上进行有效的污染防控，减少污染物产生量，也可以在一定程度上提高其对污染处理设施的操作水平，保障设施的正常运行，加快有效推进农业面源综合治理进程。

8.5 注重宣传教育

充分利用报纸、广播、电视、新媒体等途径，加强农业面源污染防治的科学普及、舆论宣传和技术推广，让社会公众和农民群众认清农业面源污染的来源、本质和危害。推广普及清洁生产技术和污染防治措施，引导农民参与到农业面源污染防治工作。推动环境信息公开，及时回应社会关切的热点问题，畅通公众表达及诉求渠道，充分保障和发挥社会公众的环境知情权和监督作用。深入开展生态文明教育培训，切实提高农民节约资源、保护环境的自觉性和主动性，为推进农业面源污染防治的公众参与创造良好的社会氛围。