

四川省夹江县金牛河流域
水污染防治规划
(2016—2020)

夹江县环境保护局
西南交通大学
2016年3月

目 录

第一章 总 论	1
1.1 规划编制背景.....	1
1.2 规划的编制依据和标准.....	2
1.3 指导思想.....	3
1.4 规划编制原则.....	3
1.5 规划的范围和年限.....	4
1.5.1 规划范围.....	4
1.5.2 规划时段.....	4
1.6 规划的任务和目标.....	4
1.6.1 规划目标.....	4
1.6.2 规划任务.....	5
1.7 监测指标.....	6
1.8 规划技术路线.....	6
第二章 流域内自然经济概况	8
2.1 流域自然地理概况.....	8
2.1.1 地理位置.....	8
2.1.2 地质地貌.....	8
2.1.3 流域内气候气象.....	9
2.1.4 水系特征.....	10
2.1.5 土壤类型.....	11
2.1.6 自然资源.....	11
2.1.7 生物多样性.....	12
2.2 流域社会经济概况.....	13
2.2.1 行政区划.....	13
2.2.2 历史沿革.....	13
2.2.3 经济发展.....	14
2.2.4 基础设施.....	14

2.2.5 社会事业.....	18
第三章 流域水环境质量现状.....	19
3.1 水环境质量现状.....	19
3.1.1 水质现状.....	19
3.1.2 水质现状评价.....	20
3.2 主要环境问题.....	21
3.3 水环境容量分析.....	23
3.3.1 水环境容量分析水体.....	23
3.3.2 水环境容量分析方法.....	23
3.3.3 水环境容量计算.....	24
第四章 金牛河生态修复.....	36
4.1 滨水缓冲带建设.....	36
4.1.1 农田面源污染产生的过程.....	36
4.1.2 农田面源污染产生的规律.....	36
4.1.3 农田面源污染的现状.....	37
4.2 滨水缓冲带建设方案.....	38
4.2.1 实施计划.....	44
4.2.2 滨水缓冲带建设工程投资.....	44
第五章 生活污水污染防治.....	45
5.1 流域生活污水现状.....	45
5.1.1 流域生活污水产生量.....	45
5.1.2 流域生活污水治理情况.....	46
5.2 流域生活污水防治目标.....	48
5.2.1 防治目标.....	48
5.2.2 现状与目标的差距分析.....	48
5.3 集镇生活污水处理措施.....	50
5.3.1 集镇现有污水处理厂提标改造.....	50
5.3.2 污水管网建设.....	51
5.3.3 集镇污水处理站建设.....	51

5.4 农村生活污水处理措施.....	54
5.4.1 农村生活污水进出水水质.....	54
5.4.2 拟建场址.....	54
5.4.3 具体处理措施.....	55
5.4.4 农村生活污水处理投资案.....	56
第六章 生活垃圾污染防治.....	59
6.1 流域生活垃圾污染现状.....	59
6.2 流域生活垃圾污染控制目标.....	59
6.3 集镇垃圾压缩转运站建设.....	60
6.4 农村生活垃圾处理措施建设.....	65
6.4.1 农村生活垃圾处理现状.....	65
6.4.2 农村垃圾处理模式.....	67
6.4.3 农村垃圾收集处理流程.....	67
6.4.4 工艺设计及工程内容.....	68
6.4.5 垃圾分类回收理念普及.....	69
第七章 养殖污染防治.....	70
7.1 养殖污染现状.....	70
7.1.1 规模化养殖污染现状.....	70
7.1.2 非规模化养殖的污染现状.....	74
7.2 养殖污染防治目标.....	74
7.2.1 防治目标.....	74
7.2.2 现状与目标的差距分析.....	74
7.3 养殖污染防治措施.....	74
7.3.1 严格实施适养区、限养区和禁养区划分方案.....	75
7.3.2 污染物总量控制.....	76
7.3.3 规模化养殖场污染治理.....	77
7.3.4 非规模化养殖场污染物治理.....	77
7.3.5 养殖污染防治投资.....	79
7.4 有机肥厂建设.....	80

7.4.1 有机肥厂生产规模.....	80
7.4.2 堆肥工艺选择.....	80
7.4.3 项目投资及厂址.....	86
第八章 工业污染防治.....	87
8.1 流域工业污染现状.....	87
8.2 流域工业污染控制目标.....	87
8.2.1 防治目标.....	87
8.2.2 现状与目标的差距分析.....	87
8.3 工业污染防治措施.....	88
8.3.1 严格控制新污染源.....	88
8.3.2 调整产业结构.....	88
8.3.3 推行清洁生产.....	88
8.3.4 工业企业提标改造.....	89
8.3.5 深化环境管理.....	89
8.3.6 加强环境执法能力.....	89
8.3.7 加强科研监测力度.....	90
第九章 投资估算及投资效益分析.....	91
9.1 建设内容.....	91
9.2 投资概算.....	91
9.2.1 投资估算.....	91
9.2.2 资金筹措方案.....	92
9.3 效益分析.....	93
9.3.1 环境效益.....	93
9.3.2 经济效益.....	94
9.3.3 社会效益.....	95
第十章 目标可达性分析.....	96
10.1 流域生活污水防治目标可达性分析.....	96
10.1.1 集镇生活污水防治目标可达性分析.....	96
10.1.2 农村生活污水防治目标可达性分析.....	96

10.2 流域工业污染防治目标可达性分析.....	96
10.3 流域固体污染防治目标可达性分析.....	97
10.3.1 城镇生活垃圾防治目标可达性分析.....	97
10.3.2 农村生活垃圾防治目标可达性分析.....	97
10.4 流域面源污染防治目标可达性分析.....	98
10.4.1 农业面源污染防治目标可达性分析.....	98
10.4.2 畜禽养殖污染防治规划可达性分析.....	98
10.5 金牛河水质达标可行性分析.....	99
第十一章 规划实施的保障措施.....	100
11.1 组织保证，落实责任，考核评估.....	100
11.1.1 组织保证，落实责任.....	100
11.1.2 部门职责分工.....	100
11.2 技术保障.....	101
11.3 资金保障.....	102
11.4 机制保障.....	103
11.5 法制保障.....	104

附图：

- 附图 1 夹江县生态功能分区图
- 附图 2 金牛河卫星影像图
- 附图 3 夹江县地形地貌图
- 附图 4 夹江县金牛河水系图
- 附图 5 夹江县土地利用现状图
- 附图 6 夹江县水土侵蚀图
- 附图 7 夹江县行政区划图
- 附图 8 金牛河监测断面图
- 附图 9 夹江县规划建设污水处理厂位置图
- 附图 10 夹江县工业布局示意图

附表：

- 附表 1 夹江县金牛河非规模化畜禽养殖污染物排放表

第一章 总 论

1.1 规划编制背景

随着西部大开发进程的加快，夹江县社会经济、农村城市化和城市工业化得到了快速发展，但区域和城乡经济发展不平衡，特别是广大的丘陵山区，特殊的地形地貌、地质条件、气象条件，加之严重的生态环境污染和水土流失，制约了当地的经济的发展。为全面改善现实状况和保障丘陵地区社会经济发展成果，需有全面的防治规划系统，以小流域为单元进行综合治理，治理水土流失，改善生产生活条件和生态环境，促进当地经济发展。

金牛河是夹江县东北部七个乡镇工农业用水的重要水源，为七个乡镇的经济社会发展发挥着重要的作用。随着夹江县经济社会的快速发展，特别是集镇发展、畜禽养殖业和工业的发展，农药化肥的不合理使用，大量生产、生活废水未经任何处理或仅作简单处理就直排入金牛河，造成金牛河流域水质日趋恶化，富营养化程度不断加剧，严重危及水环境安全。另外，不合理的产业结构及粗放的耕作方式，导致较严重的水土流失。近年来，金牛河污染日趋严重，多数时段为Ⅴ类水质，枯水季节时段水质甚至达到了劣Ⅴ类，极大地制约了流域内经济社会的发展，影响了群众的身体健康。

此外，为全面落实科学发展观，建立资源节约型、环境友好型社会，2015年2月，中央政治局常务委员会会议审议通过了《水十条》，4月16日出台。其具体要求为：①全面控制污染物排放；②推动经济结构转型升级；③着力节约保护水资源；④强化科技支撑；⑤充分发挥市场机制作用；⑥严格环境执法监管；⑦切实加强水环境管理；⑧全力保障水生态环境安全；⑨明确和落实各方责任；⑩强化公众参与和社会监督。其工作目标为：到2020年，全国水环境质量得到阶段性改善，污染严重水体较大幅度减少，饮用水安全保障水平持续提升，地下水超采得到严格控制，地下水污染加剧趋势得到初步遏制，近岸海域环境质量稳中趋好，京津冀、长三角、珠三角等区域水生态环境状况有所好转。到2030年，力争全国水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。到本世纪中叶，生态环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。夹江县生态区划分图见图1。

再次，2015年12月7日，四川省政府召开的第103次常务会议，审议通过

了《水污染防治行动计划 四川省工作方案》，到 2020 年，全省水环境质量将得到阶段性改善。到 2030 年，力争全省水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。从工作目标上，四川将分为三步走。“到 2020 年，全省水环境质量得到阶段性改善。地表水中水质较好水体稳中向好，污染严重水体大幅度减少，一般水体稳步改善；饮用水安全保障水平持续提升；地下水环境质量保持稳定；岷江、沱江流域的成都、眉山、乐山、宜宾、德阳、资阳、内江、自贡、泸州等市，以及嘉陵江流域的绵阳、遂宁、南充、广安、达州等市重点控制区域水环境状况不断好转”。到 2030 年，力争全省水环境质量总体改善，水生态系统功能初步恢复。到本世纪中叶，生态环境质量全面改善，生态系统实现良性循环。

因此，在“十三五”期间，根据乐山市人民政府办公室关于印发《乐山生态市建设规划（2008-2018）》（乐府办发〔2010〕72 号）、《夹江生态县建设规划（2008-2018 年）》、“水污染防治行动计划（水十条）”、《水污染防治行动计划 四川省工作方案》的精神，采取相应的措施对其水环境、畜禽养殖、固体废物等方面进行治理，进一步减少其对环境的污染，改善夹江县金牛河流域的整体环境质量，须确保金牛河在“十三五”末消除劣 V 类水体，并力争达到地表水 IV 类水环境质量标准。

1.2 规划的编制依据和标准

- (1) 《中华人民共和国环境保护法》（2015 年 1 月）
- (2) 《中华人民共和国水污染防治法》（2008 年 2 月）
- (3) 《中华人民共和国固体废物污染环境防治法》（2013 年 6 月）
- (4) 《中华人民共和国农业法》（2012 年 12 月）
- (5) 《中华人民共和国水法》（2002 年 8 月）
- (6) 《中华人民共和国渔业法》（2013 年 12 月）
- (7) 《中华人民共和国水土保持法》（2010 年 12 月）
- (8) 《中华人民共和国土地管理法》（2004 年 8 月）
- (9) 《中华人民共和国森林法》（1998 年 4 月）
- (10) 《中华人民共和国草原法》（2002 年 12 月）
- (11) 《中华人民共和国野生动物保护法》（2009 年 8 月）

- (12) 《中华人民共和国文物保护法》（2007年12月）
- (13) 《中华人民共和国城乡规划法》（2015年4月）
- (14) 《中华人民共和国清洁生产促进法》（2012年2月）
- (15) 《中华人民共和国环境影响评价法》（2003年9月）
- (16) 《全国生态环境保护纲要》（2000年12月）
- (17) 《饮用水源保护区划分技术规范》（2007年1月）
- (18) 《畜禽规模养殖污染防治条例》（2013年11月）
- (19) 《夹江生态县建设规划》（2009年12月）

1.3 指导思想

以科学发展观统领夹江县金牛河流域水环境综合治理全局，以建设生态县、构建和谐社会为根本目标，坚持以人为本，以治污减排为核心，正确处理经济发展和环境保护的关系，实现以水环境保护优化流域经济发展，重点解决流域水质污染问题。按照四川省委、省政府的发展思路和以抓经济带动全局发展的总体战略，根据各市县社会经济发展转型的需求和水污染防治的实际需要，结合区域环境特征，各主要河流生态功能和污染情况及人类活动影响等问题，依托污染物总量减排、污染防治、风险防范等环保工作着手，按照“流域与区域”兼顾的治理思路，贯彻防治结合、城乡统筹、工程措施与非工程措施并重的方式，有效加快城市建设步伐，改善生态环境，提高人居环境质量，为促进区域生态良性循环、环境优美舒适，区域可持续发展打下基础，计划用5年时间，使夹江县金牛河水环境达到规划目标。

1.4 规划编制原则

(1) 全面协调，持续发展

坚持环境保护和经济、社会发展相协调的原则，认真落实以人为本，充分遵循经济规律和生态规律，以改善环境质量和保护人民群众健康为根本，协调城镇建设及经济发展活动所造成的生态环境与资源、经济、社会等诸方面的矛盾，在环保的同时求发展，在发展的过程中更好地保护生态环境质量，实现环境效益、经济效益、社会效益的统一，既要满足当代经济和社会发展的需要，又要为后代

预留可持续发展空间。

（2）全面深化，重点改善

金牛河流域的水污染治理工作必须深化，进一步提高排放标准，加快开展工业废水的深度治理和再生利用，完善集镇污水处理厂的配套设施，提升污水设施的处理能力和效率，重点是改善集镇镇集中式饮用水水源地和跨界断面水质。

（3）积极研究，调整结构

积极研究制定有利于流域水资源节约和环境保护的产业发展规划和政策，明确鼓励和禁止发展的生产工艺和产品目录，优化和升级产业结构，提高入住企业的环保门槛，从源头上减少污染物的产生，确保区域环境安全。

（4）防治结合，综合治理

既要着力解决当前危害群众健康的突出环境问题，确保城乡居民生产生活用水安全，又要采取治本之策，从污染源头治理，切实控污减排；既要加快治理现有污染，努力多还历史欠帐，又要结合流域产业结构调整，严格控制新污染的产生；既要重视工程措施削减排污总量，又要加强环境监管巩固治污成果。

1.5 规划的范围和年限

1.5.1 规划范围

本规划的编制范围包括金牛河生态修复、生活污水污染防治、固体垃圾污染防治、养殖污染防治以及工业污染防治。针对金牛河流域这 5 个方面的现状，重点对金牛河流域所辖的吴场镇、三洞镇、永青乡、梧凤乡、青州乡、土门乡、新场镇 7 个乡镇，制定相应的治理措施，力争改善金牛河流域的生态环境。

1.5.2 规划时段

本规划以 2015 年为基准年，规划年限为：2016~2020 年。

1.6 规划的任务和目标

1.6.1 规划目标

完善机制，集中治理，重点整治，从而提高集镇生活污水处理水平和处理效率，严格控制工业污染和面源污染，同时工业企业实现全面稳定达标排放，规模以上畜禽养殖业实现综合利用，使得水污染物排放总量得到有效控制，流域水环

境监管能力显著增强。

依据地方特色产业结构优化升级，支柱产业中起到带动作用，大力推进资源综合利用，实行清洁生产，节能降耗取得实效，在经济发展中保护生态环境质量，良好生态环境质量促进经济发展的新面貌，全面完成金牛河流域水污染防治规划的目标任务及各项指标。具体目标见表 1-1。

表 1-1 流域污染防治规划目标一览表

方案 年限	集镇生活污 水处理率 (%)	集镇生活垃圾 无害化处理率 (%)	农村生活垃圾 无害化处理率 (%)	工业企业污染 物排放达标率 (%)	规模化畜禽养殖场 粪便综合利用率 (%)
2020 年	100	95	80	100	95

从而形成以生态型支柱产业为主体的高效生态经济体系，提高经济社会总体发展水平和城乡人民生活质量，将金牛河建设成为资源可持续利用、环境优美、生态良好的河流。

1.6.2 规划任务

项目实施内容及年限如表 1-2 所示。

四川省夹江县金牛河流域水污染防治规划 (2016-2020)

表 1-2 金牛河流域规划实施情况表

序号	项目类型	项目名称	主要建设内容和规模	建设地址	预计开工时间	预计建成时间	责任部门	投资 (万元)	小计 (万元)
1	金牛河生态治理工程	金牛河生态环境保护滨水缓冲带建设项目	在金牛河未加固的上游河道两侧建设 2.5km 的滨水缓冲带, 建设面积 100000 m ²	金牛河河道	2019 年	2020 年	水务局、林业局、各乡镇人民政府	450	450
2	金牛河污染治理工程	集镇生活污水综合治理	3 个乡镇污水处理站日处理污水合计 750t	三洞镇、吴场镇、永青乡	2016 年	2018 年	住建局、各乡镇人民政府	710	2010
3		集镇生活污水处理厂升级改造	4 个乡镇的生活污水处理设施的改造, 提高污水综合排放标准, 从 B 标到 A 标	梧凤乡、青州乡、土门乡、新场镇 4 个乡镇	2016 年	2018 年	住建局、各乡镇人民政府	300	
4		农村生活污水综合治理	建设三洞镇等 7 个乡镇的农村生活污水处理设施	三洞镇、吴场镇、梧凤乡等 7 个乡镇	2019 年	2020 年	环保局、各乡镇人民政府	1000	
5		集镇垃圾压缩转运站	在吴场镇和新场镇建立一座 20t 和 15t/d 的垃圾转运站	吴场镇、新场镇	2016 年	2018 年	城管局、各乡镇人民政府	225	592.3
6		农村生活垃圾综合治理	建设金牛河流域乡镇农村生活垃圾收集转运设施	三洞镇等 7 个乡镇	2019 年	2020 年	城管局、各乡镇人民政府	367.3	
7		畜禽养殖污染防治设施	金牛河流域内划定养殖区域, 并对规模化和非规模化养殖场配备相应的处理设施	金牛河流域范围	2016 年	2018 年	农业局、各乡镇人民政府	604.8	1204.8
8		县域内有机肥厂建设	建立一个日处理规模为 100 吨的有机肥厂	三洞镇	2017 年	2018 年	农业局	600	
合计		/		/	/	/	/	4257.1	4257.1

1.7 监测指标

根据 2015 年金牛河流域水质监测的结果，本规划把流域的主要污染物排放控制和污染河段综合整治作为防治重点。

监控指标： COD_{cr} 、 COD_{Mn} 、 $\text{NH}_3\text{-N}$ 、 BOD_5 、 TN 、 TP 、 pH 、 DO 、粪大肠菌群等。

1.8 规划技术路线

在充分调查金牛河流域控制单元水污染源分布、强度以及治理措施和环境现状的基础上，分控制单元进行流域水环境质量调查，确定主要支流水环境负荷。根据实际情况保证流域水环境质量达到功能区标准的前提下进行水环境污染防治规划。技术路线见下图 1-1。

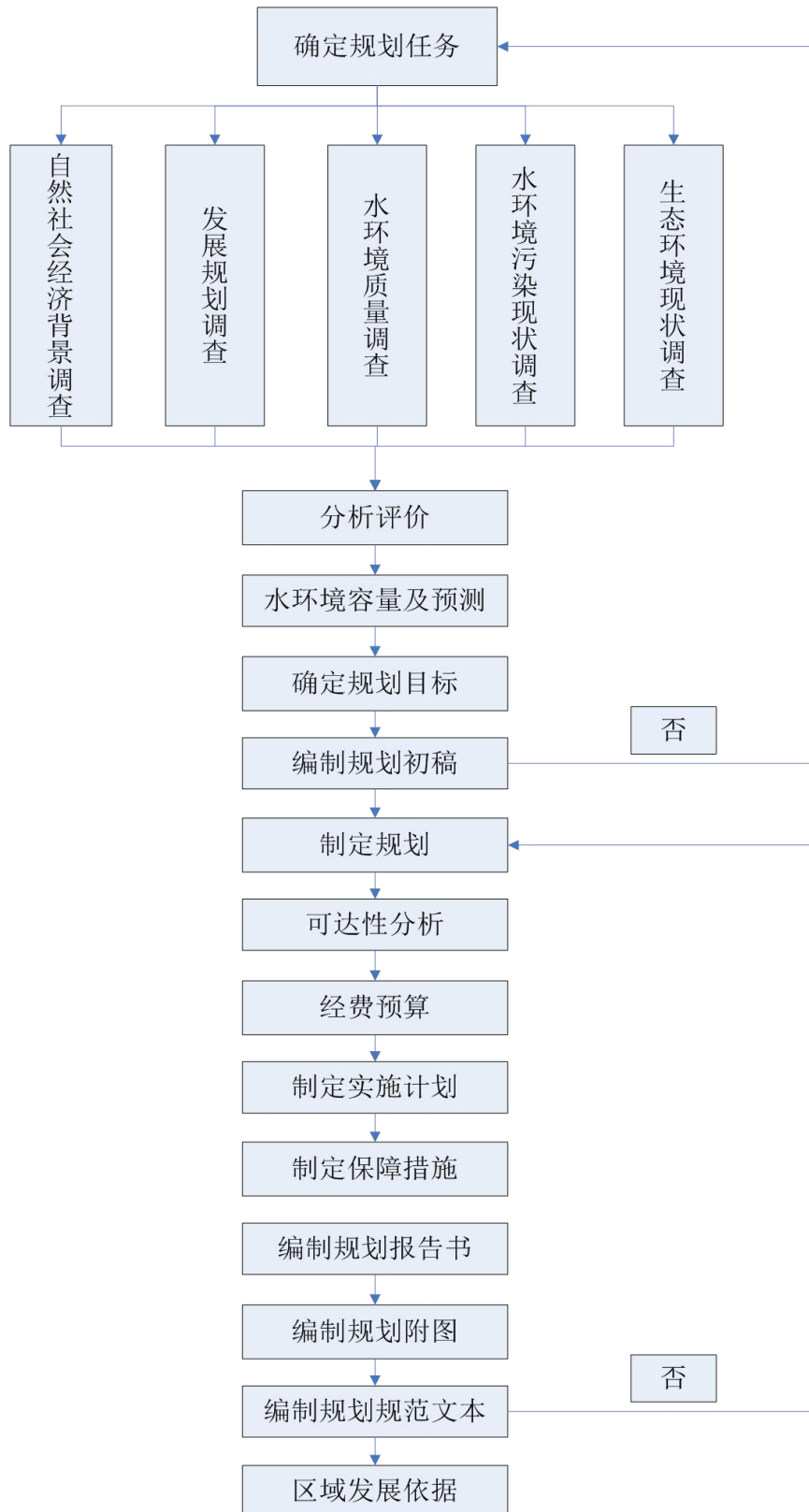


图 1-1 技术路线图

第二章 流域内自然经济概况

2.1 流域自然地理概况

2.1.1 地理位置

夹江县位于四川盆地西南部，地理坐标介于东经 $103^{\circ}17' \sim 103^{\circ}44'$ ，北纬 $29^{\circ}38' \sim 29^{\circ}55'$ 之间。县境东西长 43.7 km，南北长 33.5 km，全县幅员面积 748.47 km²。金牛河地理坐标在东经 $103^{\circ}30'31.07'' \sim 103^{\circ}44'21.79''$ ，北纬 $29^{\circ}43'26.56'' \sim 29^{\circ}43'42.52''$ 之间，位于夹江县境东北部，金牛河是夹江县除青衣江外的主要河流，是岷江水系的一级支流。金牛河卫星影像图见附图 2。

2.1.2 地质地貌

夹江县内的地质构造上具有明显的东西向分区特点：西部广泛出露中生代地层，以褶皱断裂为特征；中部广泛分布新生代第四系沉积，以向斜槽地为特征；南东部边缘在龙泉山褶皱的北西部，以单斜的白垩纪地层为主。区域构造走向以北东—南西向为主，西部局部为南北向。由西向东主要褶皱构造有歇马场向斜、牛背山倾伏背斜、南安向斜、三苏背斜、思蒙—峨眉新生代向斜槽地、龙泉山背斜；在思蒙—峨眉间，承继燕山运动所形成的断褶向斜沉降带，继续拗陷，接受了大量第四纪沉积物，成为区内唯一沉降深、厚度大的平原。主要断裂构造有灰厂沟逆断层、欧大山—老黄坡逆冲断层、白马场逆冲断层、千佛岩逆冲断层。夹江县近代河流冲洪积层形成一、二级阶地和雅安期冰碛层、冰水沉积层组成的三、四级阶地覆盖了县境东半部。近代河流冲洪积层占全县面积的 24.2%。按成因可分为冲积型和冲积洪积型，其中第四系近代河流冲积层，分布在青衣江及其支流与金牛河沿岸两侧的河漫滩及一级阶地。第四系近代冲积洪积层，分布在青衣江流域的二级阶地，组成一系列的冲积扇群。第四系雅安冰碛层、冰水沉积层占全县面积的 26%。夹江县西半部主要由红层覆盖，以白垩纪灌口组砖红色泥岩和夹关组中至巨厚层砂岩为主。西部山区还分部红色砂泥岩为主的侏罗系和棕黄色顶部含薄层煤的三叠系家河组河流相地层，其中侏罗-白垩纪地层中发育的黏土层、页岩是制作陶器的好材料，夹关组红色风成石英砂岩是千佛摩崖石刻基岩，乐山大佛就位于该层的砂岩上。

夹江县的地貌类型随地域分异明显，全县地势西高东低，整个地形由西北向

东南倾斜，形成鲜明的对比。夹江县从地貌上可划分为三个部分：大旗山以西为山地，海拔在 1000m 以上的山多集结于此，主要是峨眉山余脉，山高坡陡，由相对高差 200~700 米，山脉成树枝状分布，歇马乡尖峰村尖峰山海拔 1456 米为最高；青衣江从中部自西向东南斜贯全境，全长 33km，沿江均为第四纪冲积层所形成的河漫滩和谷地，地势平坦，青衣江出境处海拔 380 米为最低。东部和北部边缘地势平缓，海拔 440~500 米，相对高差 20~50 米，呈浑圆状，流域全境属于垄岗状深丘、台状浅丘和台地，丘陵面积 1.51 万 hm^2 ，占全县面积的 20.22%，主要分布在县境中部向斜和任山背斜两翼及东部台地边缘，中部、沿金牛河中下游两岸有台地 0.98 万 hm^2 ，流域全境的地势较为平缓。夹江县地形地貌图见附图 3。

2.1.3 流域内气候气象

1、气候

金牛河流域属中亚热带湿润气候区，气候温和，冬无严寒，夏无酷暑。四季分明，夏季略长于冬季，分别为 99 天和 96 天，春秋季节略短，分别为 89 天和 81 天，降水丰沛，热量充足，日照偏少，湿度较大。全年无霜期长达 308 天，多年平均气温 16.9°C ，年平均最低气温 16.6°C （1974 年），年平均最高气温 17.8°C （1963 年），极端最低气温 -4.2°C （1975 年 12 月 15 日），极端最高气温 38.7°C （2006 年）。最冷月为 1 月，月平均气温 6.8°C ，最热月为 7 月，月平均气温 25.8°C 。无霜期为 311 天，全年无结冰期为 358 天。历年平均年日照长为 1086.5 小时，平均日照率为 27%，年均太阳辐射量为 $86.2 \text{ 千卡}/\text{cm}^2$ ，年平均风速仅 $1\sim 2\text{m/s}$ ，累年各月均以静风最多，出现平率为 38%，西北偏北风为县内的次多风向，最大风速为 13m/s ，出现方向为 NNE，全年静风频率为 38%。县内阴天多，日照的分配也不平衡，实感光照不足，但夏季比例大，加上雨水多，为发展农业提供了有利条件。

2、降水

金牛河流域内降水量充沛，多年平均降雨量为 1357mm，年际变化大，但四季分配很不均匀，全年各月的降水量呈陡峭的单峰状分布，6~9 月的降水量都在 150mm 以上，占全年降雨量的 80%以上，其中 7~8 月多达 338mm 以上，而 12~1 月的降水量则不到 12.7mm，相差 96%。夏季(6~8 月)降水量可达 832.7mm，

占年降水量的 61.4%，而冬季（12~2 月）降水量只有 45.7mm，仅占全年的 3.4%。年均雨日 172.3 天，年均相对湿度 83%。大于 10mm 的中雨日年平均 32.8 天，大于 25mm 的大雨日年平均 14.1 天，大于 50mm 的暴雨日年平均 5 天。降水的地域分布也不均，西部低山、低中山区年平均降水 1600~1800mm，中部平坝为 1400mm 左右，东部丘陵、台地在 1200~1300mm 之间。降水季节悬殊大，构成了冬干春旱夏洪秋涝的特点，也是造成山地灾害发生的基本因素。

2.1.4 水系特征

1、金牛河概况

金牛河流域位于夹江县东北部，为岷江下游右岸一级支流，流经 7 个乡镇，东支流源于眉山县黄家乡，西支流源于丹棱县南部的大岩山、刘山埂和马鞍山一带丘陵地区，海拔约 630~640m，于杨场镇苏咀、刘咀处汇流后进入夹江县，继续东流，在石庙处汇入了左岸支沟徐家沟，后经卢坝、窑山林、吴场镇、三洞镇转向南流，于梧凤场有左岸支沟建新河汇入，最后经东山坝、杜家坝，于青神县罗波乡汇入岷江。

金牛河流域地势西高东低，源头海拔高约 635m，河口处海拔约 400m。全流域均为浅丘区，地形起伏小，地势较为平坦，天然水库及小水塘星罗棋布，河宽 30~50m，上、下游河床宽浅，河面开阔，中部部分河段河面稍窄。沿河两岸稻田甚多，农业较为发达，有平原水网地区的特点。流域内植被稍差，多杂草和灌木，植被覆盖率较低。金牛河流全部域面积共 334.1km²，河流全长 53.7km，其中夹江境内流域面积 193 km²，河流长 27km，年径流量 1.25 亿立方米，河流比降 2.20%，大部分为降水补给，径流量季节变化幅度较大，汛期 5~10 月径流量占全年径流量的 84%，其余季节的径流量仅占全年径流量的 16%，尤其在枯水期无降水补给，呈静流或断流状态。夹江县金牛河水系图见图 4。

2、地下水

金牛河位于夹江县的东北部，多为垄岗状深丘和台状浅丘，上部为 0.5~2m 泥质粉砂岩、砂质黏土；下部为 2~10m 砂层和砂砾石层属川中红层地区，岩性单一，地质构造简单，地下水不够发育，但在不同地面水文地质条件差异较大，可分为孔隙水、裂隙水和洞隙水三类，其补给水源主要是大气降水，其次是稻田、塘库等地表水。

2.1.5 土壤类型

夹江县由于地处成都平原向盆地山区过渡的特殊地带，致使土壤类型多样性。而且金牛河流域内的 7 个乡镇的农业历史悠久，数千年的人为耕作低土壤形成也发生了深刻的影响，同时在地形、气候、母质、水文和植被等成土条件的相互作用下，产生了形形色色的土壤类型，有地带性的黄壤、山地黄壤，又有非地带性的隐域性土壤-潮土，还有特殊的紫色幼年土和经长期栽培水稻形成的水稻土类，根据土壤普查分析，县共有 5 个土类，8 个亚类，22 个土属，76 个土种，地带性土壤为黄土壤、紫壤土、红壤土、冲积土，农业土壤有水稻土等。

2.1.6 自然资源

1、土地资源

夹江县全县幅员面积 748.47 平方公里，其中农用地面积 25635.1 公顷，占全县总面积的 34.25%；集镇村庄工矿用地 6673.9 公顷，占全县总面积的 8.92%；交通用地 1569 公顷，占全县总面积的 2.10%；林业用地 28067.6 公顷，占全县总面积的 37.5%；牧业用地 108.3 公顷，占全县总面积的 0.14%；水域面积 5453.3 公顷，占全县总面积的 7.29%；未利用地 7339.8 公顷，占全县总面积的 9.80%。人均耕地 0.79 亩。夹江县土地利用现状见附图 5。夹江县水土侵蚀见图 6。

金牛河流域内 7 个乡镇分别是永青乡、吴场镇、三洞镇、梧凤乡、土门乡、青州乡、新场镇，各乡镇的幅员面积分别是 17.8、49.6、32.3、20.4、26.84、33.82、32.97 平方公里，2014 年各乡镇的耕地面积分别为 7323.6、13081.7、12031.3、6828.3、9604.9、10065、8749 亩。

2、水资源

夹江县水资源丰富，夹江县境内有青衣江水、金牛河、雅川溪河、马村河等四条河流，四条河流多年平均流量合计 531.4 立方米/秒，37 个水库总蓄水量为 1500 万立方米，地下水资源 12472 万立方米，可开采量 7106 万立方米，人均水资源拥有量为 2834 立方米/人.年。金牛河是属于岷江水系的重要河流，其流经之地在夹江县的东北地区所属的 7 个乡镇，金牛河基本能够满足流域内乡镇的现有工业、农业生产生活用水。

从河流水质情况看，金牛河常年处于 V（五）类，枯水季节甚至达到劣 V 类。水资源浪费和水环境污染导致水环境容量严重不足，已成为制约流域内乡镇

经济社会发展的首要瓶颈，水污染防治形势严峻。

3、矿产资源

夹江县矿藏主要有煤、页岩和高岭土。华头山区有烟煤储量约 1000 万吨，无烟煤储量约 500 万吨，采煤已有 100 多年，近年产量 10 万吨左右。页岩储量约 3 亿立方米，其中马村乡、中兴镇一带最多，近年 100 家左右陶瓷厂使用页岩作原料生产墙地砖，20 多家机砖厂使用页岩作原料生产机砖。界牌镇的高岭土储量约 5000 万吨。对构建“西部瓷都”提供重要的原材料和发展基地。

4、森林资源

县境内植被良好，森林面积为 25475 公顷，森林覆盖率达 36.1%。比较集中成片的桉树、阔叶混交林达 29.83 万亩，树种品类繁多，除水杉、外国松、桉树之外，都是乡土树种。本县森林受地貌、气候、土壤的影响，大致可分为两个不同的林区：低山常绿阔叶林区一主要分布在青衣江以西的地区，因人为影响，多属天然更新的次生阔叶林。组成树种以樟科、壳斗科为主，其次为桦木科、山茶科、杉科、竹亚科等。现已调查到的木本植物有 50 余科，200 多种，竹亚科植物有 10 种。

2.1.7 生物多样性

夹江县属中亚热季风性湿润气候，地形多变，地貌复杂，为植物区系的演化和发展提供了有利因素，主要为亚热带常绿阔叶林，温带落叶阔叶林带等系统组成，但由于长期人为活动的结果，自然原始森林植被已被破坏，代之而起的是天然次生林和人工栽培的乔木林、饮料林、果树林和竹林，多属次生阔叶林。山区为低山常绿阔叶林，以天然次生林和人工栽培的乔木林、饮料林为主，坝区则为人工栽培的乔木林、果树林与四旁树、竹并存。主要森林植被类型有天然次生楠木、柏木、杉木、青冈、桉木林和人工栽培的马尾松、湿地松、杉木、巨桉、林农间作的经济林。目前，全县总面积 74457.0 公顷中，有林地面积 23752.7 公顷，占 31.9%，灌木林地 338.3 公顷，占 0.5%，四旁树折算面积（四旁树 1200 株折算为 1 公顷）1449.7 公顷，占 1.9%，森林覆盖率为 37.06%，有林地覆盖率为 31.9%，天然林保护区面积 18406.67 公顷，占全县总面积的 24.72%。

夹江县由于受地理环境和人为活动的影响，野生动物资源不多。根据国家九五年颁发的保护动物名录，在夹江县现主要野生动物有赤狐、黄鼬、猎獾、果子

狸、豹猫、草兔、夜鹭、绿头鸭、鸫、雀鹰、苍鹰、雉鸡、董鸡、山斑鸠、四声杜鹃、领角鸮、长耳鸮、短耳鸮、翠鸟、啄木鸟、喜鹊、麻雀等，其中属国家二级保护的有长耳鸮、短耳鸮、领角鸮、苍鹰、雀鹰等。饲养动物有牛、猪、羊、兔、鸡、鸭、鹅、猫、犬等。

2.2 流域社会经济概况

2.2.1 行政区划

金牛河夹江段共有 7 个乡镇，具体参见表 2-2。2014 年末总人口为 68942 人，其中农业人口约 58224 人，占总人口的 91.48%，非农业人口约 10718 人，占总人口的 15.55%。夹江县行政区划见附图 7。

表 2-1 夹江县金牛河流域各乡镇情况一览表

城镇名称	城镇等级	城镇性质
青州乡	二级	以种、养殖为主的农贸集散镇。
吴场镇	三级	以农副产品加工业为主的农贸集散镇。
三洞镇	三级	以农副产品加工业为主的农贸集散镇。
梧凤乡	三级	以农副产品加工业为主的农贸集散镇。
永青乡	二级	以种、养殖为主的农贸集散镇。
土门乡	三级	以农副产品加工业为主的农贸集散镇。
新场镇	三级	以农副产品加工业为主的农贸集散镇。

2.2.2 历史沿革

春秋战国时期，今夹江县境为蜀国之地。秦惠文王十四年至刘宋、南齐为南安县地。北周宣帝大成元年为平羌县地。隋开皇四年起，先后为峨眉县地、青衣县地和龙游县地。

隋开皇十三年（公元 593 年），割龙游、平羌二县地置县，县治地在今千佛岩古泾口上方青衣江边。因古泾口有两山对峙、一水中流的自然形胜，故名“夹江县”。唐武德元年（公元 618 年），县治地迁至今县城。

唐乾元元年，夹江县属剑南道西川嘉州。南宋宁宗庆元二年，属成都府路嘉定府。元世祖至元二十年，属嘉定府路，并洪雅县入夹江县。明太祖洪武九年，属嘉定州。明成化十八年，原洪雅县从夹江县分出单设县。清雍正十二年，属嘉定府。民国 19 年，属四川省政府。民国 24 年，属第四行政督查区。

1949 年 12 月 16 日，中国人民解放军部队入驻夹江，夹江县解放。1950 年 1 月，建立夹江县人民政府，属眉山专区。1953 年，属乐山专区。1968 年，属乐山地区。1985 年 6 月至今，属乐山市。县人民政府驻地馮城镇。

2.2.3 经济发展

2014 年全县实现地区生产总值（GDP）117.27 亿元，比上年增长 8%，增长比上年下降 2.4 个百分点。第一产业增加值 17.58 亿元，增长 3.7%；第二产业增加值 66.99 亿元，增长 9.3%；第三产业增加值 32.7 亿元，增长 7.2%。三次产业分别拉动 GDP 增长 0.51%、5.59%、1.9%，三次产业结构由上年的 15.5:57:727.5 调整为 14.99:57.13:27.88。

全年民营经济持续快速发展，经济增加值 78.46 亿元，增长 9.2%，民营经济拉动 GDP 增长 6.2%，对 GDP 贡献率为 77.50%。

工业经济持续快速增长，全年实现全部工业增加值 62.13 亿元，增长 9.1%，占全县 GDP 的 52.98%，对经济增长的贡献率为 63.78%，拉动经济增长 5.1%，优势产业继续成为工业发展的支柱，尤其以陶瓷及配套产业为主，工业产品生产持续增产，工业经济效益明显改善，工业利润创历史最好，建筑业生产稳步增长。大力促进了工业发展，使工业总量、技术水平、产品质量、集聚程度迈上新台阶。

2014 年年末耕地面积 13855 公顷，比上年减少 57 公顷。全年粮食作物播种面积 22470 公顷，比上年增加 52 公顷。其中玉米 4029 公顷，比上年增加 16 公顷；小麦 600 公顷，比上年减少 5 公顷；睡到 11919 公顷，比上年增加 7 公顷。油料作物播种面积 7456 公顷，比上年增加 48 公顷；蔬菜 6971 公顷，比上年减少 17 公顷。全年粮食产量 109090 吨，水稻产量 78955 吨，小麦产量 2075 吨，玉米产量 17750 吨，经济作物中油料产量 12985 吨，烟叶产量 265 吨，蔬菜产量 121860 吨，茶叶产量 7260 吨，水果产量 8374 吨。全年肉类总产量 34896 吨，牛羊肉产量 494 吨，禽肉产量 9234 吨，禽蛋产量 7430 吨，牛奶产量 923 吨。

2.2.4 基础设施

1、交通

夹江水陆通达，成昆铁路贯穿全县，境内有乐山、吴场、马村三个火车站。夹江县作为乐山市的北大门，历年来是乐北地区的物资集散地，距成都约 100 公里，距乐山 32 公里。乐山站紧靠县城，是成攀沿线最大的标准集装箱站，年货运吞吐量达 200 万吨，乐山二级海关口岸设在夹江。借青衣江水道，可通岷江、长江，达重庆、上海。成乐高速公路途经夹江，在新场、甘江设连接口；省道成乐、自(贡)雅(线)省道 305 线和 103 线穿境而过。县城北距成都 132km，东距乐

山市 32km，西距峨眉山市 18km。夹江在铁、公、水、空综合运输体系中，公路运输所占比重最高，达 85%以上，且呈不断增长趋势。随着成乐高速公路的建成通车，夹江中心城区至周边区、市、县主干线公路全面实现等级化，夹江大桥、新场、甘江连接线的建成，大大缩短了夹江至成都、乐山的时空距离，对夹江县经济的快速发展起到了良好的促进作用。县城有火车站 1 个（乐山火车站）、汽车站 1 个（夹江县汽车客运中心站）；目前，夹江已基本形成了以成乐高速公路为主通道，夹江县城为中心，省道干线为主骨架，县乡公路为脉络，向外辐射，连接城乡，纵横交错，四通八达的公路网络。截止 2014 年，全年公路货物周转量 104912 万吨公里，比上年增长 11.24%，客运周转量 14695 万人公里，增长 8.76%。境内公路总里程 1063 公里，比上年增加 13 公里，其中中等级公里 989 公里，增加 9 公里，等级公路中，高速公路 47 公里。民用骑车拥有量为 22358 辆，比上年增加 2591 辆，增长 13.11%。

2、给水

县域城镇水源主要为青衣江、金牛河、雅川溪河、马村河及城镇附近的水库及地下水，县城现有城市自来水厂一座，位于位于馮城镇杨柳一社，占地 15000 平方米，设计供水规模 3.0 万吨/日，最高日实际用水量 6000 立方米，取水点位于馮城镇千佛二社青衣江边。县城区用水由该水厂和自备水源供给，水厂供给生活用水、市政设施用水和部分工业用水，部分生活用水和大部分生产用水由自备水源供给。全县共建成各类集中供水工程 17 处，受益总人口 24322 人，县域农村生活用水沿青衣江一带的农村自来水普及率达到 70%，其余区域农村生活用水主要是自备小水井供水，自来水普及率低于 50%。随着夹江县工业的迅速发展，工业用水量也会相当的大，可以考虑建一格工业水厂，从青衣江引水，因此工业用水可以经过清水池后直接供给。

但同样存在一些问题，县域内县城供水设施总体较好，一般建制镇供水能力和管理体制存在一定问题，由于原水厂在城市中央，现状管网中间管径大、四周小，造成供水管网问题很多，再加上管网年久失修，管网漏损达到 30%；自备水源水质低劣，给公众安全带来严重隐患，造成国家投资建设的城市公共供水设施闲置；一般建制镇的自来水普及率未达到 85%以上，由于投资不足、效益回报不足导致的自来水供给能力不足；城镇边缘和新区居民习惯采用低代价、但卫生安全保障不足的自备压水井取水。

金牛河流域的水库共计 24 个，建成吴场公社光辉水库后，除菊儿堰外全部纳入光辉水库，水库库容约 5500 万立方米，基本能够满足农田灌溉，和生产生活用水。

3、排水

夹江县县城已在焉城镇薛村三队建设城市污水处理厂，夹江县城市污水处理厂由中国市政工程西南设计研究院设计三所设计，位于焉城镇薛村三队，2009 年建成并投入运行，占地 15 亩，项目总投资 2800 万元，规模为日处理污水 20000m³/d，采用 CASS+D 型滤池，出水执行一级标准的 B 标准，但排水管道密度较低，管径偏小，不能满足城市发展对排水系统的要求，同时龙头河和东风堰灌沟自净能力较差，水质容易恶化。夹江县的界牌镇、木城镇、华头镇、新场镇、马村乡、土门乡、青州乡、迎江乡、南安乡、歇马乡、麻柳乡、梧凤乡、龙沱乡等 13 个乡镇均已建成乡镇污水处理站，处理量均在 100t/d 左右，不能满足日益增长的集镇人口数量，远期处理量还需进一步加大，需要对集镇人口对污水产量进行预测，同时对处理设施进行提标改造，使得处理后的污水能达到排放标准。但是黄土镇、甘江镇、三洞镇、吴场镇、中心镇、甘霖镇、顺河乡、永青乡等 8 个乡镇到目前为止还没有建设集镇污水处理站，在“十三五”期间，县域重点城镇和其他乡镇结合现状设施逐步完善污水排放和处理系统，消除直接排放对环境的影响。

采用雨污分流制，由于近期要完全改造为分流制难度较大，故规定近期采用不同的排水制度：新建区采用分流制；旧城区改造难度大的情况下可采用截流式合流制，以消除污水和初期雨水对水体的污染。大型工业企业的污水处理执行“三同时”和“谁污染谁治理”的政策。根据污水性质的不同，经过不同的处理工艺对其进行处理达标后排入水体或用于农林灌溉。远期所有城市污水都应排入城市污水处理系统，经处理达标后排放，到 2020 年，城市污水处理率达到 100%，重点城镇污水处理率达到 95%以上，设置污水处理站设施处理达标后排出。

结合建设节水型城市，宜对雨水进行收集、处理和综合利用，并加强污水资源化的研究和利用。

4、供电

夹江县是国家电力和地方电力并存的地区，能源设施投入加大，乐夹天然气管道、成乐输油管道、110kv 吴三线、三洞变电站等项目顺利实施，建成 220 千

伏高铁供电线路、汉阳电站上网工程等项目，完成投资 5 亿元；全年工业供电 10.4 亿度、增长 5.5%，供气 5.4 亿立方米、增长 5.1%。

2014 年全县总发电量 3712.5 万 kWh，供电负荷 21.33 万千瓦。全县拥有 35 千伏及以上变电站 16 座，35 千伏及以上输电线路 398 千米。全县现有小水电站 10 座，总装机容量 6750kW；新建的千佛岩水电站，装机容量 102MW。

但是夹江县 110 千伏及以下电网输变电容量不能满足工农业生产发展的需要，造成有的超载严重，既不经济，又不合理，给电力安全生产带来严重威胁，同时电力设备老化，超期服役的设备较多。所以急于现实需要，应该利用夹江县的水利条件的优势，搞好青衣江的水电梯级开发，新建或者改建变电站和输电网，同时城市电力输送和电力发展相适应的模式，为促进全县经济发展做贡献。

5、天然气

目前夹江县天然气销售主要有新顺通公司和县天然气公司，在新顺通公司成立时与县天然气公司达成协议，由新顺通公司负责地区工业用户的天然气供气，由县天然气公司负责地区民用气的天然气供气。全县工有 11 座配气站（1 座民用配气站，10 座工业用配气站），2014 年总供气量 43569.20 万 m³/d，其中民用供气量 13.0 万 m³/d。

但是管网局部形成的瓶颈现象会造成局部供气压力不足，用户增加，途泄流量增多，末端压力难以保证，安全隐患。违章建筑物压管尚未得到有效遏制，用气高峰期管网压力波动较大，输气能力已经不能适应陶瓷行业发展的需要。为改善人居环境和燃气需要，夹江县应提供充足的气源，加快县内输气管线的建设，同时结合液化气、电气措施解决居民燃料问题，不具备燃气条件的农村居民，仍应大力推广沼气和节能灶的应用。

6、环卫设施

夹江县污水处理厂、垃圾处理厂等基础设施都已建成并投入使用。重点镇也有少量设施，但数量及质量无法满足需求，其余乡镇则严重缺乏。垃圾处理设施能力不足，缺口较大。各类环卫设施数量偏少，类别偏低，与国家相关标准差距较大，与城市发展不相适应。对生活垃圾的处理方式单一，目前只是采用卫生填埋方式，而且减量化、资源化水平低下。环卫管理和服务设施（如环卫车辆停放场）缺乏，不利于环卫服务区域的扩大和服务水平的提高。

全县及各乡镇的公厕、垃圾转运站等设施应严格按照《城市环境卫生设施规

划规范》提出的相关要求进行规划控制。随着城市规模的扩大，生活垃圾的产生量也随之增加，加快各乡镇垃圾处理设施迫在眉睫，乡镇必须在规划期内设置相应的垃圾收集池，对垃圾进行分类收集，一定范围的乡镇可以集中规划建设一座垃圾压缩转运站，将范围内的垃圾压缩后运至县垃圾填埋场进行集中填埋处理。同时水源地保护区应该保证无垃圾的污染。

2.2.5 社会事业

（1）教育事业

教育事业优先发展，各类教育协调发展，素质教育全面推进，基础教育进一步巩固。到 2014 年末，全面完成第二期学前教育三年行动计划年度目标任务，开工建设公办幼儿园 2 所，义务教育均衡发展顺利通过省、市督导评估。薄弱学校改造全面完成，施工面积达 9660 平方米。全县共有小学 25 所，在校小学生 12282 人，小学专任教师 955 人，学龄儿童入学率到 100%，普通中学 21 所，在校学生 10625 人，普通中学专任教师 1126 人，初中升学率大于 76%。

（2）医疗卫生

2014 末，全县医疗卫生事业不断进步，医疗服务体系和疾病预防控制体系进一步完善。投资 3500 万进一步改善县人民医院、县中医医院、县妇幼保健院医疗设备，完成各项卫生民生工程，拨付基本公共卫生补助 1067.2 万元，共有卫生机构 257 个，床位 3386 张，卫生技术人员 1566 个，其中执业医师、助理医师 636 人，注册护士 668 人。全县医疗机构门诊人次 118.20 万人次。

（3）社会保障

精准扶贫成效显著，制定“1+11”扶贫攻坚方案，72 个贫困村实现全覆盖，开展百名干部人才驻村帮扶，完成精准识别建档立卡工作，整合投入扶贫资金 5000 万元，精准减贫 3498 人。

全县新增城镇就业 3098 人，城镇登记失业率为 4.01%。“安居工程建设行动”扎实推进，保障性安居工程新开工 650 套，竣工 300 套，农村住房新（改）建 570 户，向农民工定向分配公租房 15 套。物价总水平保持稳定，居民生活天然气实行阶梯价格制度，居民消费价格上涨 1.8%。

保障水平稳步提高，城乡居民大病保险、临时救助、医疗救助等制度全面落实，企业退休人员养老金待遇、失业保险金待遇、最低工资标准、城乡低保标

准和农村五保对象供养标准调整提高。城乡居民基本养老保险和医疗保险参保率分别达 91%和 92%。累计发放城市低保 900 万元，为 8.5 万人次提供居家养老支持服务。养老机构床位新（改）增 84 张，完成农村幸福院 49 个。

文体等各项事业协调发展。深入实施文体惠民工程，直播卫星“户户通”和广播“村村响”工程启用。大力推进网格化服务管理工作，服务“最后一公里”的问题得到有效解决。空白乡镇邮政所全面消除。妇儿、双拥、民族、宗教、对台、外侨、保密、人防、档案、气象等工作取得新成绩。

第三章 流域水环境质量现状

3.1 水环境质量现状

3.1.1 水质现状

本次规划水环境质量现状分析采用的是 2015 年 4 月份金牛河夹江段地表水环境监测数据, 监测数据由夹江县环境监测站提供。

金牛河夹江段内, 水流量小, 流速缓慢, 根据其水体在夹江县境内的流经情况和区域性特点, 设有 2 个监测断面, 见表 3-1, 金牛河入境为入境断面, 金牛河三洞大桥为控制断面, 金牛河出境为出境断面。金牛河监测断面见附图 8。

表 3-1 监测断面布设情况

断面序号	断面名称	断面类型
I	金牛河入境	入境断面
II	金牛河三洞大桥	控制断面
III	金牛河出境	出境断面

分析的监测指标有水温、pH、DO、COD_{Mn}、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、TN、TP、Cu、Zn、氟化物(F⁻)、硒(Se)、砷(As)、汞(Hg)、镉(Cd)、六价铬(Cr⁶⁺)、铅(Pb)、氰化物(CN⁻)、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物(S²⁻)、粪大肠菌群合计 24 项。表 3-2 为金牛河夹江段 2015 年 4 月份 2 个监测断面各项监测指标的监测数据统计表。监测结果见表 3-2。

表 3-2 金牛河 2015 年 4 月监测数据统计表 (单位: 无量纲)

河流名称	断面名称	评价结果	pH	氨氮(mg/L)	高锰酸盐指数(mg/L)	化学需氧量(mg/L)	总磷(mg/L)
金牛河	金牛河入境	平均值	/	0.445	5.8	33.2	0.945
		水质类别	/	II	III	V	劣V
	金牛河三洞大桥	平均值	7.82	0.413	5.2	30.1	0.394
		水质类别	I	II	III	V	V
	金牛河出境	平均值	7.95	0.711	6.4	36.2	0.666
		水质类别	I	III	IV	V	劣V

河流名称	断面名称	DO(mg/L)	生化需氧量(mg/L)	铜(mg/L)	锌(mg/L)	氟化物(mg/L)	硒(mg/L)
金牛河	金牛河三洞大桥	9.3	9.2	0.001L	0.02L	0.472	0.00025L
		I	V	I	I	I	I
	金牛河出境	9.4	11.4	0.001L	0.02L	0.458	0.00025L

四川省夹江县金牛河流域水污染防治规划（2016-2020）

		I	劣V	I	I	I	I
--	--	---	----	---	---	---	---

河流名称	断面名称	砷(mg/L)	Hg(mg/L)	镉(mg/l)	铬(mg/L)	铅(mg/L)	氰化物(mg/L)
金牛河	金牛河三洞大桥	0.0005L	0.00001L	0.001L	0.004L	0.01L	0.004L
		I	I	I	I	I	I
	金牛河出境	0.0005L	0.00001L	0.001L	0.004L	0.01L	0.004L
		I	I	I	I	I	I

河流名称	断面名称	挥发酚(mg/L)	石油类(mg/L)	阴离子表面活性剂(mg/l)	硫化物(mg/L)	TN(mg/L)
金牛河	金牛河三洞大桥	0.0003L	0.01L	0.05L	0.027	0.913
		I	I	I	I	III
	金牛河出境	0.0003L	0.01L	0.05L	0.023	1.67
		I	I	I	I	V

3.1.2 水质现状评价

3.1.2.1 评价指标

pH、DO、COD_{Mn}、COD_{Cr}、BOD₅、NH₃-N、TN、TP、Cu、Zn、氟化物(F⁻)、硒(Se)、砷(As)、汞(Hg)、镉(Cd)、六价铬(Cr⁶⁺)、铅(Pb)、氰化物(CN⁻)、挥发酚、石油类、阴离子表面活性剂、硫化物(S²⁻)指标。

3.1.2.2 评价标准

执行国家《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)中III类水域标准,标准限值见表 3-3。

表 3-3 地表水环境质量基本项目标准限值

指标 标准	PH	DO	COD _{Mn}	BOD ₅	NH ₃ -N	COD _{cr}	TN	TP
I类标准限值	6~9	≥7.5	≤2	≤3	≤0.15	≤15	≤0.2	≤0.02
II类标准限值		≥6	≤4	≤3	≤0.5	≤15	≤0.5	≤0.1
III类标准限值		≥5	≤6	≤4	≤1.0	≤20	≤1.0	≤0.2
IV类标准限值		≥3	≤10	≤6	≤1.5	≤30	≤1.5	≤0.3
V类标准限值		≥2	≤15	≤10	≤2.0	≤40	≤2.0	≤0.4

注:除pH值无量纲,其余单位均为mg/L。

3.1.2.3 现状评价

由表 3-2 可知,金牛河夹江段水质总体上较差,3个监测断面的监测值与评价标准对照可见:

(1) 金牛河入境作为金牛河夹江段入境断面,总体水质较差,化学需氧量和生化需氧量为V类,TP则达到了劣V类水质标准。

(2) 金牛河三洞大桥断面作为金牛河夹江段控制断面,化学需要量、生化

需氧量、TP 均为 V 类，高锰酸盐指数只达到 III 类水标准，表面从金牛河入境到金牛河三洞大桥段的水质有所改善，排入河流中的污染物质较少。

（3）金牛河出境断面作为金牛河夹江段出境断面，其生化需氧量和 TP 均为劣 V 类，化学需氧量为 V 类水质标准，高锰酸盐指数也达到了 IV 类，可见从金牛河三洞大桥断面到金牛河出境断面，金牛河的水质有恶化的倾向，表明随着金牛河的在夹江县内的流经，两断面间的乡镇畜禽养殖、工业企业以及农村面源对金牛河污染影响很大。

综上所述，金牛河夹江段的污染较为严重，主要污染物为有机物、BOD₅ 和 TP。造成污染的主要原因是沿河各乡镇的生活污水未经处理就直接排入金牛河、部分畜禽养殖废水未经处理或经简单处理后排入金牛河、农村面源污染以及部分工业污染，造成了金牛河夹江段水质较差，水质为劣 V 类。

3.2 主要环境问题

① 流域各乡镇及农村生活污水污染

金牛河夹江段沿河及支流涵盖 7 个乡镇，总人口约 68942 人，其中农业人口约 58224 人，占总人口的 84.45%，非农业人口约 10718 人，占总人口的 15.55%。流域 7 个乡镇中，排污口共计 85 个，其中养殖业排污口 68 个、工业内排污口 12 个、生活污水排污口 5 个。除新场镇、土门乡、青州乡、梧凤乡有污水处理站（厂）外，其余 3 个乡镇均无生活污水处理设施，集镇生活污水全都未经处理就直接外排入金牛河，对金牛河造成了严重的污染。2014 年，流域 7 个乡镇的集镇生活污水产生量约为 46.95 万吨，污水中主要污染物 COD 的产生量约为 156.49 吨，NH₃-N 的产生量约为 31.30 吨。

流域农村地区均无统一的生活污水收集和处理设施，农村生活污水全都未经处理随处乱排，最终汇入到金牛河，对金牛河造成了严重的影响。2014 年，流域 7 个乡镇农村生活污水排放量约为 170.01 万吨，污水中主要污染物 COD 的排放量约为 850.07 吨，NH₃-N 的排放量约为 84.79 吨。

② 流域各乡镇及农村生活垃圾污染

据统计，2014 年金牛河流域 7 个乡镇共产生城镇生活垃圾约 1877.78 吨，农村生活垃圾约 10625.89 吨，集镇生活垃圾和农村生活垃圾产生量较大，对金牛河水污染有较大的影响。目前，流域 7 个乡镇城镇生活垃圾通过统一收集转运，

运至黄土镇垃圾填埋场进行处理，但由于收集转运系统不够完善，有的垃圾不能够被收集，有的垃圾不能及时被运走，甚至有的垃圾就堆放在金牛河沿岸，对金牛河影响较大。农村生活垃圾基本没有任何的收集清运设施，垃圾随处乱堆乱丢，其渗滤液若流入到金牛河，将对金牛河产生一定的污染。



图 3-1 集镇生活垃圾随处堆放



图 3-2 农村生活垃圾未处理

③ 工业废水污染

金牛河沿线重点排污企业有 2 家，企业有规范的废水治理设施，但废水运行设施均运行不足。若工业废水未经处理或经简易处理就直接外排入金牛河，将对金牛河造成一定的污染。金牛河流域夹江段 2014 年 2 家工业企业共产生工业废水约 14900t，产生主要污染物 COD 约为 1.26 吨，NH₃-N 约为 0.27 吨。

④ 规模化畜禽养殖污染

金牛河夹江段目前共有规模化畜禽养殖场 23 家，部分养殖场有规范的粪污治理设施，部分养殖场仅有简易的治理设施，有的养殖场甚至没有粪污治理设施。若畜禽粪污未经处理或经简易处理就直接排入金牛河，将对金牛河造成严重的污染，影响金牛河的水体水质。2014 年，23 家规模化畜禽养殖场共产生污染物 COD 约为 77.36 吨，NH₃-N 约为 15.47 吨。



图 3-3 规模化畜禽养殖场

图 3-4 畜禽粪污简易处理

⑤ 农业面源污染

金牛河夹江段共有耕地面积 63096 亩。2014 年，流域农田共施用化肥约 1051.60 吨，化肥施用强度达 250 千克/公顷，共排放农田径流污染物 COD 约为 721.82 吨，NH₃-N 约为 144.26 吨，化肥、农药等的过量使用将对金牛河造成一定程度的污染。



图 3-5 河流两岸耕地



图 3-6 金牛河污染现状

2014 年，流域 7 个乡镇及农村生活污水、工业废水、畜禽养殖及农田径流排放主要污染物 COD 和 NH₃-N 的情况详见表 3-4。

表 3-4 各污染源 COD 和 NH₃-N 排放情况统计表

污染源	COD (吨)	NH ₃ -N (吨)
城镇生活污水	156.49	31.3
农村生活污水	850.07	84.95
工业废水	1.26	0.27
畜禽养殖粪污	190.58	38.11
农田径流污染	721.82	144.26
合计	1920.22	298.89

3.3 水环境容量分析

3.3.1 水环境容量分析水体

本次水环境容量分析水体为金牛河夹江段，该段河流位于夹江县的东北部，流域覆盖 7 个乡镇，是这 7 个乡镇的主要纳污对象，其水体质量直接反映了本次规划区内水环境的污染状况。金牛河夹江段分析起点为金牛河入境，终点为金牛河出境，流程长 27 公里。

3.3.2 水环境容量分析方法

地面水体水质分析方法有数学模式法、物理模型法和类比调查法三种，其实

用条件为：

（1）数学模式法

此方法是利用表达水体净化机制的数学方程分析建设项目引起的水体水质变化。该法能给出定量的分析结果，在许多水域有成功应用水质模型的范例。一般情况下此法比较简单。但这种方法需一定的计算条件和输入必要的参数。

（2）物理模型法

此方法是依据相似理论，在一定比例缩小的环境模型上进行水质模拟实验，以分析由建设项目引起的水体水质变化。此方法能反映比较复杂的水环境特点，且定量化程度较高，再现性好，但需要有相应的试验条件和较多的基础数据，且制作模型要耗费大量的人力、物力和时间。在无法利用数学模式法分析，而评价级别较高、对分析结果要求较严时，应选用此法。但污染物在水中的化学，生物净化过程难于在实验中模拟。显然，在本次规划中，这些条件均不具备，故该方法不适于在规划中使用。

（3）类比调查法

调查与建设项目性质相似，且其纳污水体的规模、流态、水质也相似的工程。根据调查的结果，分析预估拟建项目的水环境影响。此种预测属于定性或半定量性质。已建的相似工程有可能找到，但此工程与拟建项目有相似的水环境状况不易找到。所以，类比调查法所得到的结果往往比较粗略，一般多在评价工作级别较低，且评价时间较短，无法取得足够的参数、数据时，用以类比求得数学模式中所需的若干参数、数据。

结合金牛河水体环境质量分析条件，本次计算分析用数学模式法进行水环境容量分析，用类比调查法提供数学模型所需的基本参数。

3.3.3 水环境容量计算

3.3.3.1 计算单元的划分

根据全国对于源头水、国家自然保护区的Ⅰ类水域，集中式饮用水源地一级保护区的Ⅱ类水域等不容许排污的高功能水环境功能区，不作容量计算。

在本次水环境容量计算中，依据水环境容量核定技术要求，同时考虑夹江县主要地表水与功能等因素，按流域行政区、水域功能变化河段、水文条件变化河段，进行容量计算单元划分。金牛河主要支流较少，且其对金牛河的水文条件影

响较小，因此本次水环境容量计算直接将金牛河夹江段从金牛河三洞大桥到金牛河出境作为 1 个容量计算单元。具体情况见下表 3-5。

表 3-5 夹江县金牛河水环境功能区划

水体	流域水系	水域	长度 (km)	行政区	功能区类型	水质目标
金牛河	岷江	金牛河夹江段	27	夹江县	农业工业用水	IV类

3.3.3.2 边界条件

进行水体环境容量计算，首先划定水域功能区，确定功能区的水质目标，其次根据功能区的水文特征，确定水文设计条件（流量、流速、河段长度）。通过参数识别，确定水质降解参数，然后分析功能区污染物进入区域的途径，特别是排放口位置、排放量、污染物种类、浓度及排放规律等。最后选择数学模型，进行分析计算。影响水与水环境容量的要素很多，本次计算涉及的边界因子如下：

（1）控制因子：根据流域水污染现状和水污染物总量控制现状，选择 COD_{Cr} 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 作为容量计算的控制因子。

（2）水质目标：以水环境功能区相应环境质量标准类别的上限值为水质目标。水环境功能区相应环境质量标准具体落实于相应的监控断面，断面达标即意味着水环境功能区水质达标，执行国家地表水环境质量标准(GB3838-2002)，水质标准值见表 3-6。

表 3-6 水环境容量控制因子标准值 单位：mg/L

指标	COD_{Cr}	$\text{NH}_3\text{-N}$
IV类	30	1.5

（3）本底浓度：参考上游水环境功能区标准，以对应国家环境质量标准的上限值（达到对应国家标准的最大值）为本底浓度。

（4）单位时间：指一年，即将最枯月或最枯季的环境容量换算为全年，作为功能区的年环境容量。一般排放浓度采用 mg/L 单位，流量采用 m^3/s 单位，因此得出的计算结果是瞬时允许污染物流量（mg/s）。

（5）设计流量：选取金牛河近 10 年最枯月平均流量作为设计流量。

3.3.3.3 水文条件

本次计算以金牛河近十年最枯月平均流量作为设计流量。

表 3-7 水环境容量计算单元设计水文条件

水体	行政区	水域	功能区类别	功能区设计流	功能区设计流	降解系数
----	-----	----	-------	--------	--------	------

				速 m/s	量 m ³ /s	COD	NH ₃ -N
金牛河	夹江县	金牛河夹江段	IV类	0.20	1.35	0.15	0.10

3.3.3.4 计算模型选取

根据水环境容量核定技术要求，结合夹江县地表水的水文特征，本次水环境容量计算均采用一维模型进行模拟。

$$w = Q \times \left[C_s - C_0 \times \exp\left(\frac{-k \times l}{86400 \times u}\right) \right] \times \exp\left(\frac{k \times l}{2 \times 86400 \times u}\right) \times 31.54$$

其中，w——容量计算单元的环境容量 t/a；

Q——计算单元的设计流量，m³/s；

C_s——计算单元出水控制浓度，mg/L；

C₀——计算单元来水控制浓度，mg/L；

k——降解系数；

l——计算单元河道长度，m；

u——计算单元平均流速，m/s。

3.3.3.5 水环境容量计算结果

① 理想水环境容量

理想水环境容量是指以工业、生活点源和非点源为模型正向输入条件，模拟计算结果，单位时间内该水域的最大纳污量。

表 3-8 金牛河夹江段理想水环境容量计算结果

行政区	水体	功能区起点-终点	理想水环境容量,t/a	
			COD	NH ₃ -N
夹江县	金牛河	金牛河夹江县段（起点：金牛河入境；终点：金牛河出境）	178.88	51.53

② 水环境容量

水环境容量是指理想水环境容量扣除各控制单元非点源入河量，得到的水环境容量。非点源主要包括农村生活污染源（畜禽养殖散养源）、农田径流污染源、城市径流等，非点源入河系数取 0.01。以 2014 年污染源调查为基准，金牛河夹江段水环境容量计算结果如表 3-9。

表 3-9 金牛河夹江段水环境容量测算结果

行政区	理想水环境容量 (t/a)		非点源入河量 (t/a)		水环境容量 (t/a)	
	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N
夹江县	178.88	51.53	16.85	2.52	160.03	49.01

③ 剩余水环境容量

剩余水环境容量是指理想水环境容量扣除污染物（含点源和非点源）入河量

后，单位时间内该水域剩余的纳污量。2014年枯水期污染源以入河量调查为基准，金牛河夹江段目前的剩余水环境容量计算结果见表 3-105.15。

表 3-10 金牛河夹江段剩余水环境容量测算结果

行政区	水环境容量 (t/a)		点源污染物入河量 (t/a)		剩余水环境容量(t/a)	
	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N	COD	NH ₃ -N
夹江县	160.03	49.01	219.46	43.91	-57.43	5.1

注：点源入河量由城镇生活污水、规模养殖业、工业废水构成，入河系数分别取城镇生活污水 0.9；规模养殖业和工业废水 1.0。

由上表可知，金牛河夹江段的水环境容量 COD 为 160.03 吨/年，NH₃-N 为 49.01 吨/年，而入河的点源污染物 COD 为 219.46 吨/年，NH₃-N 为 43.91 吨/年，COD 的排入量大大超出了该河段的水环境容量，NH₃-N 的水环境容量也所剩不多。目前该河段已没有剩余水环境容量，水体水质较差，污染较严重，应立即采取有效措施，控制污染物的排入。为达到控制目标要求，金牛河夹江段今后至少需削减污染物 COD 57.43 吨/年。

第四章 金牛河生态修复

河流生态修复是指在充分发挥生态系统自修复功能的基础上，采取各种方法修复受损的水体系统的结构及生物群体，修复和强化水体生态系统的主要功能，使生态系统实现整体协调、自我维持、自我演替的良性循环，从而改善其生态完整性和可持续性的一种生态保护行动。在“十三五”期间，金牛河清淤疏浚已全部完成，所以本项目拟通过金牛河生态修复滨水缓冲带建设，使得水体逐渐恢复自身的生态修复功能，同时减轻农业面源污染对水环境的影响。

4.1 滨水缓冲带建设

4.1.1 农田面源污染产生的过程

种植业生产过程中为保证农作物的生产和收获经常使用大量的肥料和农药等农用化学品，这些物质在土壤中累积，在降雨和灌溉的作用下，肥料中的氮、磷及农药中的有机组分等将通过径流、淋溶、侧渗向水体迁移；肥料中的氮和农药中的有机组分通过挥发进入大气，随后通过大气干湿沉降向水体迁移；同时农田废弃物如秸秆等腐烂产生的氮磷及有机物也会向水体迁移。主要包括化肥污染、农药污染、集约化养殖污染等。污染的主要是：重金属、硝酸盐、 NH_4^+ 、有机磷农药等，目前已经成为我国水体氮、磷富营养化的主要原因。农业面源污染的途径主要有三个方面：化肥用量过高，肥料配比不合理和流失严重；农药污染严重；水土流失和传统灌溉等加重了农业面源污染和生态环境的恶化。

4.1.2 农田面源污染产生的规律

（1）农田面源污染产生的量受降雨的强烈影响，降雨量越大，降雨强度越大，污染物的产生量越大，水是农业面源污染向水体迁移的载体，溶于水的污染物将像水体迁移，最终进入河流。

（2）农业面源污染产生量受施肥量和施肥时间的影响，施肥量越高，污染产生的量越大，施肥一周也是农业面源污染的高风险期。

（3）农业面源还受土壤类型、耕作方式及肥料的种类的影响，旱地主要以淋溶和氨挥发损失为主，稻田主要以稻田径流和氨挥发损失为主，粗质地土壤漏水、漏肥，污染物以淋溶方式迁移的风险大。石灰性等碱性土壤氨挥发风险大。温度越高氨挥发量越大。速效氮肥如尿素、碳铵等流失风险较大，而有机肥和缓

释控肥则相对较小。

4.1.3 农田面源污染的现状

农田径流排污情况调查方法是把所有农田折算成标准农田，计算出农田的径流污染物排放量。标准农田指的是平原、种植作物为小麦、土壤类型为壤土、化肥施用量为 25~35kg/(亩·年)、降水量在 400~800mm 范围内的农田。标准农田源强系数为 COD 为 10kg/(亩·年)，NH₃-N 为 2kg/(亩·年)。

(1) 坡度修正

土地坡度在 25°以下，流失系数为 1.0~1.2；25°以上，流失系数为 1.2~1.5。

(2) 土壤类型修正

将农田土壤按质地进行分类，即根据土壤成分中粘土和砂土比例进行分类，分为砂土、壤土和粘土。以壤土为 1.0；砂土修正系数为 1.0~0.8；粘土修正系数为 0.8~0.6。

(3) 农作物类型修正

以玉米、高粱、小麦、大麦、水稻、大豆、棉花、油料、糖料、经济林等主要作物为研究对象，确定不同作物的污染物流失修正系数。此修正系数需通过科研实验或者经验数据进行验证。

(4) 化肥使用量修正

化肥亩施用量在 25kg 以下，修正系数取 0.8~1.0；在 25~35kg 之间，修正系数取 1.0~1.2；在 35kg 以上，修正系数取 1.2~1.5。

(5) 降水量修正

年降雨量在 400mm 以下的地区流失系数为 0.6~1.0；年降雨量在 400~800mm 之间的地区取流失系数为 1.0~1.2；年降雨量在 800mm 以上的地区取流失系数为 1.2~1.5。

夹江县全境属于川中丘陵，可以细分为深丘、中丘和浅丘，沿金牛河中下游两岸有少量平坝分布，坡度修正系数取 1.1。夹江县水稻、果林分布较广，占耕地总面积的 51.67%，农作物类型修正系数取 1.0。土壤类型修正系数取 0.8。化肥使用量修正取 1.0。夹江县气象站多年平均降雨量为 1777.0 毫米，年降雨量在 800mm 以上，降水量修正系数取 1.3。最终污染物排放修正系数为 $1.1 \times 1.0 \times 0.8 \times 1.0 \times 1.3 = 1.144$ 。

金牛河流域共有耕地面积 63096 亩，则流域农田径流污染物排放量见表 4-1，流域农田化肥施用量情况见表 4-2。

表 4-1 流域农田径流污染物排放量

耕地面积（亩）	标准农田源强系数		修正系数	污染物排放量	
	COD[kg/(亩·年)]	NH ₃ -N[kg/(亩·年)]		COD(t/年)	NH ₃ -N(t/年)
63096	10	2	1.144	721.82	144.36

表 4-2 流域农田化肥施用量

耕地面积（亩）	化肥施用量（吨）	化肥施用强度（千克/公顷）
63096	1051.60	250

由上表可知，流域农田共施用化肥 1051.60 吨，化肥施用强度达 250 千克/公顷，到 2020 年应在 2014 年的基础上再减少 50 千克/公顷。

化肥和农药流失带来的污染主要通过地表径流进入河段，对金牛河水质造成了一定影响，针对这种明显非点源特征的污染源，可以通过建设滨水缓冲带来降低对水体的污染。同时，挺水植物的种植对金牛河水质有一定修复作用。综上所述，通过建设植被缓冲带来减少农业面源对金牛河水质的污染是十分必要的。

4.2 滨水缓冲带建设方案

针对化肥和农药流失带来的污染主要是通过地表径流进入河段，所以对这种具有明显具有非点源特征的污染源可以通过建设滨水缓冲带来解决，滨水缓冲带污染防治工程指在受到污染的河道两岸，依据其天然河畔带的结构，采用人工方法进行恢复，污染控制工艺如下：

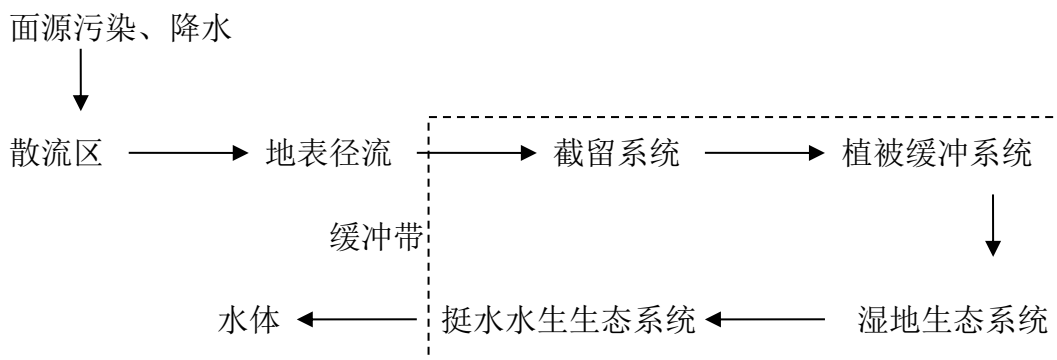


图 4-1 滨水缓冲带污染控制工艺图

滨水缓冲带主要是一定宽度的各类植被带发挥作用，滨河带复合物净化系统，包括截留系统、滨河带植被缓冲带、湿地净化系统和挺水水生生态系统四部分，滨河带植被缓冲带又包括人工强化林灌系统和草滤带两项措施，在此项措施中，均充分考虑其基质环境背景和对应的水文水利条件，选择具有较强抗逆性和

污染物净化能力的适宜物种，形成由“截留系统——人工强化林灌系统——草滤带——湿生植物带——挺水植物”构成的生物净化子系统等级，有效发挥多层次复合生物净化系统的净化效能，实现生态修复的功能优势。

（1）植被缓冲带的作用

① 过滤径流、吸收养分、改善河流水质

缓冲带可以过滤和截留地表径流中的沉积物和动植物残骸等粗大有机物。根据缓冲带的宽度和复杂性，附着在上面 50%~100%的沉积物和有机残骸能够被吸收分解。宽阔的、草木混生的缓冲带要比狭窄的、单一草本构建的缓冲带具有更强的截污分解效率。缓冲带能够同时截留分解地下水及地表水中的污染物质。当径流流过缓冲带时，污水中的磷会被土壤颗粒吸附，去除 80%~85%的磷含量。土壤的化学和生物作用，特别是依森林而构建的缓冲带，能够吸附截留大量的氮磷及其他污染物质并将其转化成低害或无害形态，担当转化器的角色。当营养物质和过多的水分被植物根系吸收并存储时，此时的缓冲带的作用就相当于一个贮存池。当然那些来自农药化肥和畜禽粪便的氮磷等营养物质，超过植物能够吸收范围时会造成水体富营养化，从而带来严重的污染。

② 调节河流流量,降低洪、旱灾害机率

缓冲带可以降低地表径流的流速,增大水流入渗和补给地下水。与没有植被缓冲带的河岸相比,具有缓冲带的河岸其地下水能够在较长的时间内以较缓慢的流速进入河流,保持河流流量的相对稳定。因此缓冲带具有明显削减河流洪峰流量,稳定河流流量的作用

③ 保护河岸

缓冲带植被有助于稳固河岸和减少侵蚀。根系将堤坝土壤紧密结合起来,茎干通过自身对水浪、冰块和暴雨径流的抵制来保护河岸。缓冲带同样可以通过吸收地表径流和降低流速来减少水流对河岸和河床的冲刷。当植被覆盖被清除后,更多的地表径流迅速流入河道中,致使在暴雨或是融雪时水头增高。强烈的水流可以冲刷河床并干扰水生生物的生存和繁衍。

④ 水土保持

植被缓冲带可调节坡面径流,削减河川汛期径流量。一般在降雨强度超过土壤渗透速度时,即使土壤未达饱和状态,也会因降雨来不及渗透而产生超渗坡面

径流；而当土壤达到饱和状态后，其渗透速度降低，即使降雨强度不大，也会形成坡面径流，称过饱和坡面径流。但森林土壤则因具有良好的结构和植物腐根造成的孔洞，渗透快、蓄水量大，一般不会产生上述两种径流；即使在特大暴雨情况下形成坡面径流，其流速也比无林地大大降低。森林对坡面径流的良好调节作用，可使河川汛期径流量和洪峰起伏量减小，从而减免洪水灾害。结构良好的森林植被可以减少水土流失量 90%以上。

⑤ 水源调节功能

植被缓冲带的土壤吸收林内降水并加以贮存，对河川水量补给起积极的调节作用。随着森林覆盖率的增加，减少了地表径流，增加了地下径流，使得河川在枯水期也不断有补给水源，增加了干旱季节河流的流量，使河水流量保持相对稳定。森林凋落物的腐烂分解，改善了林地土壤的透水通气状况。因而，森林土壤具有较强的水分渗透力，有林地的地下径流一般比裸露地的大。

⑥ 改善动植物生存环境

缓冲带所形成的特定空间是众多植物和动物的栖息地，这些生物中还包括在缓冲带以外很难找到的一些物种。缓冲带的不断延伸还可成为野生动植物各个群落之间的往来通道。草木丛生的缓冲带通过遮蔽、过滤和降低河水流速等作用来改善周边的水质条件，从而改善水生生物栖息地。在酷夏，特别是在小型溪流中，遮蔽作用能够维持较低的水温。凉爽的水体能够保存更多的氧气，利于鱼类和其他水生生物更好地生存。温度的小幅变化都会对水生生物的存活造成很大的影响。植物残骸对河岸、河床的侵蚀能起到很好的控制。特别是大型树木残骸滞留在河道中，会形成很好的河道梯度结构，增加河流内部流态复杂性，流流速大幅度降低，水流带来的冲刷侵蚀减少。当水流经过枝条和树干时，由于撞击作用，增加了水中的溶解氧；由于阻碍作用，植物残骸周边的流场分布不一致，间接造成了水生动植物多样性。植物残骸除了有提供遮蔽、改变水流流态和变化水深等物理作用之外，还有许多重要的生态作用。为藻类的生长营造一片安全而平静的水面，为水生无脊椎动物提供栖息地。大型树木残骸还能截留水流中树叶碎片和其他有机物质，成为各种动物食物的主要来源和生命活动的重要场所。

（2）植被缓冲带的构建

植物缓冲带有两个因素确定，一是缓冲带的位置和宽度的选择，二是缓冲带

植物种类的分布和选择。

① 植物缓冲带的位置

科学地选择缓冲带位置是缓冲带有效发挥作用的先决条件。从地形的角度，缓冲带一般设置在下坡位置，与地表径流的方向垂直。对于长坡，可以沿等高线多设置几道缓冲带以削减水流的能量。在溪流和沟谷边缘一定要全部设置缓冲带，间断的缓冲带会使缓冲效果大大减弱。同时在计划建立缓冲带之前，还需要了解这个区域的水文特征。

② 宽度

缓冲带的宽度应考虑到河岸的物理性质、坡度、土壤类型、渗透性和稳定性等，缓冲带的宽度应该由缓冲带所要发挥的主要功能来决定，基础的缓冲带骨架离河岸顶部的距离是 20m，缓冲带的宽度每增加 1m，它能产生的综合效应就多一点。但是针对不同实际情况会有不同的宽度选择。

③ 植物种类

构建植被缓冲带的目的是影响植物选择的一个重要因素。乔木发达的根系可以稳定河岸，防止水流的冲刷和侵蚀，同时，乔木可为沿水道迁移的鸟类和野生动植物提供食物。草本缓冲带就像一个过滤器，可通过增加地表粗糙度来增强对地表径流的渗透能力，并减少径流流速，提高缓冲带对沉淀物的沉积能力。

缓冲带植被的选取要遵循自然规律。自然选择已经为该流域选出最适宜的植物种类。通过调查河岸周围，可以了解哪些是适应该环境的优势种。缓冲带植被中土著种越多，缓冲带看上去就越接近天然状态，并且它的生态功能也就越强。此外，本地的野生动植物之间也会更加和谐。相比起土著种，外来种可能需要更多养护才能发挥其生态效应。所以，在进行缓冲带植被的选取时，需要有一份详细的计划，调查并记录当地乔木、灌木、地面覆盖物、蔓生植物和草本等各类植被的特性。如某物种的特性：落叶常绿；成熟植株的高度；生长率；根系生长情况；日晒下植株生长情况；部分遮阴下植株生长情况；干燥土中植株生长情况；潮湿土中植株生长情况；充当栖息地和食物作用；用于装饰作用；完全遮阴下植株生长情况；植株寿命等等。同时选择一些特定的水生植物。

1) 形态特征：水生植物的细胞间隙特别发达，经常还发育有特殊的通气组织，以保证在植株的水下部分能有足够的氧气。水生植物的叶面积通常增大，表

皮发育微弱或在有的情况下几乎没有表皮。沉没在水中的叶片部分表皮上没有气孔，而浮在水面上的叶片表面气孔则常常增多。水生植物以营养繁殖为主，如常见的作为饲料的水浮莲和凤眼莲等。有些植物即使不行营养繁殖，也依靠水授粉，如苦草（*Vallisneria spiralis*）。

2) 分类：根据水生植物的生活方式，一般将其分为挺水植物、浮叶植物、沉水植物、漂浮植物以及湿生植物。挺水植物：荷花、碗莲、芦苇、香蒲、菰、水葱、芦竹、水竹、菖蒲、蒲苇、黑三菱等等。浮叶植物：泉生眼子菜、竹叶眼子菜、睡莲、萍蓬草、荇菜、菱角、芡实、王莲等。湿生植物：美人蕉、梭鱼草、千屈菜、再力花、水生鸢尾、红蓼、狼尾草、蒲草、泽泻等等适于水边生长的植物。沉水植物：、丝叶眼子菜、穿叶眼子菜、水菜花、海菜花、海菖蒲、苦草、金鱼草、水车前、穗花狐尾藻、黑藻等。漂浮植物：浮萍、紫背浮萍、凤眼蓝、大藻等植物。

3) 种植管理：与其他植物不同，水生植物很少是单独为了观赏而种植的。几乎所有的水生植物对于创建良好的生态系统都很重要，而良好的生态环境则是保持水体美观的基础，水生植物栽培管理见表 4-3。

表 4-3 水生植物的栽培管理

植物名称	生态习性	种植密度	注意事项
芦苇	多年生草本，地下有粗壮匍匐的根状茎，叶片广披针形，排列成两行，夏秋开花，圆锥花序长 10-40 厘米，分枝稍伸展	设计栽植密度为 36 株/m ²	芦苇只有水深在 10- 25cm 时，才生长发育良好，因此控制水位深浅是芦苇能否正常生长的关键因素
香蒲	茎极短且不明显，走茎发达，不分歧或偶尔分歧，不呈肥大状，外皮殆为淡黄褐色，前端可以不断地分化出不定芽株，喜温暖、光照充足的环境	设计密度为 36-49 株/m ²	栽后注意浅水养护，避免淹水过深和失水干旱，经常清除杂草，适时追肥。4-5 年后，因地下根茎生长较快，根茎拥挤，地上植株也密，需翻茆另栽
菖蒲	根状茎粗状，丛生性强，喜湿，也耐寒	株行距为 20×20 厘米	栽植深度以土壤覆盖植株根部为宜，栽植初期水尽量浅些，防止种苗漂浮，以利尽快扎根
水葱	喜欢生长在温暖潮湿的环境中，需阳光，也较耐寒	设计密度为 20 芽/丛，6 丛/m ²	冬季上冻前剪除上部枯茎，生长期和休眠期都要保持土壤湿润，每 3~5 年分栽一次
荷花	荷花喜光，不耐阴，在强光下生长发育快，开花早，但凋萎也早；在弱光下生长发育虽迟，开花迟，但凋萎也迟	一般为 3-4 株/m ²	池塘植荷以水深 0.3-1.2 米为宜，初植种藕，水位应在 20—40 厘米之间
睡莲	多年生水生植物，睡莲是水生花卉中名贵花卉，外型与荷花相似，不同的是荷花的叶子和花挺出水面，而睡莲的叶子和花浮在水面上，睡莲因昼舒夜卷而被誉为“花中睡美人”	一般为 3-4 株/m ²	池栽应在早春将池水放净，施入基肥后再添入新塘泥然后灌水，灌水应分多次灌足，随新叶生长逐渐加水，开花季节可保持水深在 70~80cm。冬季则应多灌水，水深保持在 110cm 以上，可使根茎安全越冬



图 4-2 芦葦



图 4-3 香蒲



图 4-4 菖蒲



图 4-5 水葱

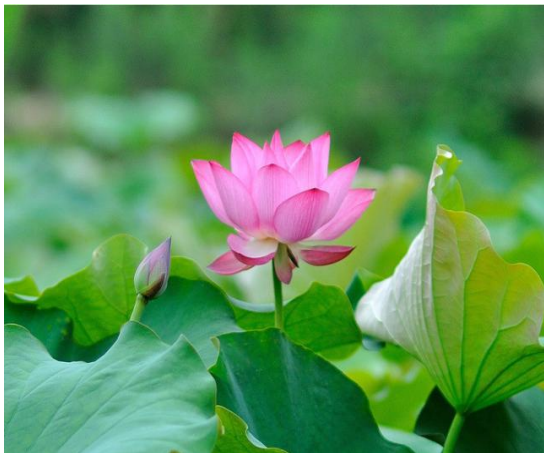


图 4-6 荷花



图 4-7 睡莲

③结构和布局

植被缓冲带种植结构影响着缓冲带功能的发挥。在缓冲带宽度相同的条件下，草本或森林——草本植被类型的除氮效果更好。而保持一定比例的生长速度快的植被可以提高缓冲带的吸附能力。一定复杂程度的结构使得系统更加稳定，

为野生动物提供更多的食物。

（3）植被缓冲带建设内容

① 建设位置

依据水源地的自然地理、环境特征和环境管理需要，金牛河滨水缓冲带拟建在金牛河两侧对水体影响较大的区域，依据金牛河实际情况，拟建在永青乡段。

② 建设规模

为控制农业面源污染对金牛河的影响，减少氮磷等营养物质和农药进入河流的量，拟建金牛河河道两侧建设长 2.5km、宽 20m 的滨水缓冲带，。

③ 植被的选择

结合金牛河的植被情况，建议选择当地乔木、灌木、地面覆盖物和草本植被。

4.2.1 实施计划

金牛河河道两侧滨水缓冲带预计开工时间为 2019 年，预计建成时间为 2020 年，目前，夹江县正在开展前期工作。

4.2.2 滨水缓冲带建设工程投资

表 4-4 滨水缓冲带建设工程量及投资

年度	指标	建设长度	工程量	工程投资
2020 年		2.5km	100000m ²	450 万元

第五章 生活污水污染防治

5.1 流域生活污水现状

5.1.1 流域生活污水产生量

流域生活污水可以分为集镇生活污水和农村生活污水。金牛河夹江段沿河共有 7 个乡镇，各乡镇人口情况详见表 5-1。

表 5-1 金牛河夹江段沿河 7 个乡镇人口情况 （单位：人）

行政区划		总人口	农业人口	非农业人口
夹江县	永青乡	5501	5227	274
	三洞镇	13223	11788	1435
	吴场镇	14427	12911	1516
	梧凤乡	7141	6648	493
	土门乡	10083	9260	823
	青州乡	8286	7828	458
	新场镇	10281	4562	5719
	合计	68942	58224	10718

由上表计算可知，2014 年金牛河流域 7 个乡镇总人口为 68942 人，其中非农业人口为 58224 人，农业人口为 10718 人。

5.1.1.1 集镇生活污水产生量

金牛河流域内，集镇居民生活污水综合产生标准为 120L/（d·人）。集镇生活污水中 COD 产生系数为 40g/（d·人），NH₃-N 产生系数为 8g/（d·人）。

由以上数据和表 5-1 中流域内各乡镇非农业人口数量，可得金牛河流域内城镇生活污染物产生情况，见表 5-2。

表 5-2 集镇生活污染物产生量

序号	乡镇名称	人口数量 (人)	污水产生量 (万 t/年)	生活污染物产生量	
				COD(t/年)	NH ₃ -N(t/年)
1	永青乡	274	1.20	4.00	0.80
2	三洞镇	1435	6.29	20.95	4.19
3	吴场镇	1516	6.64	22.13	4.43
4	梧凤乡	493	2.16	7.20	1.44
5	土门乡	823	3.60	12.02	2.40
6	青州乡	458	2.01	6.69	1.34
7	新场镇	5719	25.05	83.50	16.70
合计		10718	46.95	156.49	31.3

由上表可知，2014 年金牛河流域内 7 个乡镇集镇的生活污水总产生量为 46.95 万吨，污水中主要污染物 COD 的产生量为 156.49 吨，NH₃-N 的产生量为 31.3 吨。

5.1.1.2 农村生活污水产生量

农村生活污染源采用《全国水环境容量核定技术指南》中推荐的参数，农村生活污水综合产生标准为 80L/(d·人)。农村生活污水中 COD 产生系数为 40g/(d·人)，NH₃-N 产生系数为 4g/(d·人)。

由以上数据和表 5-1 中流域内各乡镇农村人口数量，可得金牛河流域内农村生活污染物产生情况，见表 5-3。

表 5-3 农村生活污染物产生量

序号	乡镇名称	农业人口 (人)	污水产生量 (万 t/年)	生活污染物产生量	
				COD(t/年)	NH ₃ -N(t/年)
1	永青乡	5227	15.26	76.31	7.63
2	三洞镇	11788	34.42	172.10	17.21
3	吴场镇	12911	37.70	188.50	18.85
4	梧凤乡	6648	19.41	97.06	9.71
5	土门乡	9260	27.04	135.20	13.52
6	青州乡	7828	22.86	114.29	11.43
7	新场镇	4562	13.32	66.61	6.60
合计		58224	170.01	850.07	84.95

由上表可知，金牛河流域内 2014 年农村生活污水产生量为 170.01 万吨，污水中主要污染物 COD 的产生量为 850.07 吨，NH₃-N 的产生量为 84.95 吨。

5.1.1.3 流域总的生活污染物产生量

根据前两项的结果计算可知，流域内 2014 年总的生活污水产生量为 216.96 万吨，主要污染物 COD 的产生量为 1006.56 吨，NH₃-N 的产生量为 116.25 吨。

5.1.2 流域生活污水治理情况

5.1.2.1 集镇生活污水治理情况

目前，金牛河流域各乡镇中，除土门乡、青州乡、梧凤乡、新场镇各建有一座污水处理站（厂）外，其余 3 个乡镇均未建有集中式污水处理设施，生活污水经简易处理或未经处理就全都外排汇入金牛河。

表 5-4 流域现有污水处理厂情况

序号	现有集镇污水站名称	建设地点	建设规模		处理工艺	投资 (万元)	建成投 运时间
			设计处理能 力(吨/日)	管网长度 (公里)			
1	青州乡污水处理站	青州乡	100	0.22	曝气+潜流湿地	52	2014.1
2	梧凤乡污水处理站	梧凤乡	70	0.2	厌氧+潜流湿地	40	2014.1
3	土门乡污水处理站	土门乡	120	0.26	曝气+人工湿地	62	2014.1
4	新场镇污水处理站	新场镇	120	0.26	曝气+潜流湿地	64	2014.1

现行污水排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级 B 标（ COD_{Cr} 为 60mg/L； $\text{NH}_3\text{-N}$ 为 8mg/L），而针对金牛河流域内的集镇污水处理厂来说，其处理工艺主要是曝气和潜流湿地，并且金牛河流域内现有四座污水处理厂，配套管网工程 0.94km。

现有工艺流程说明：

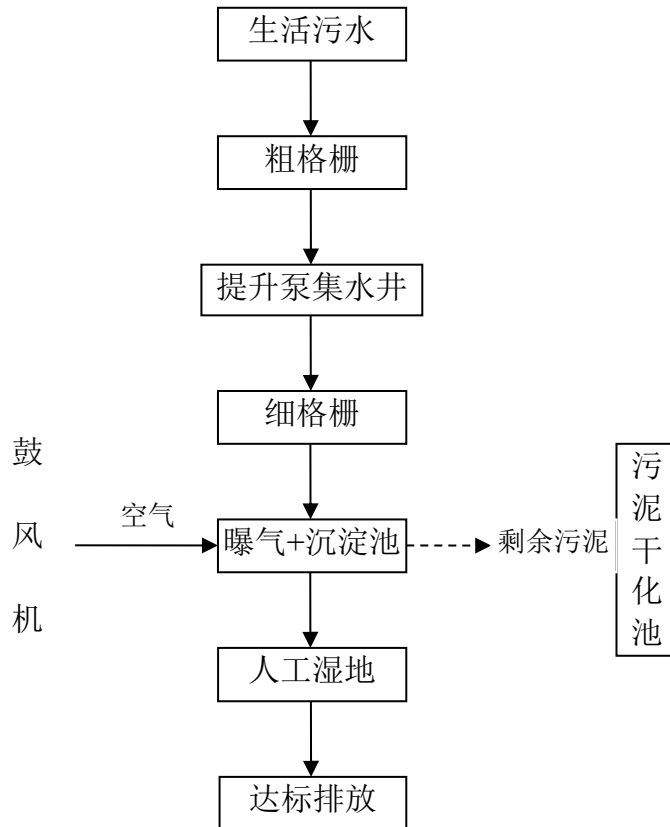


图 5-1 集镇生活污水处理厂现有工艺流程图

5.1.2.2 农村生活污水治理情况

2014 年，流域内总的生活污水产生量为 216.96 万吨，农村生活污水产生量为 170.01 万吨，占流域内生活污水总量的 78.36%；流域内总的 COD 产量为 1006.56 吨，农村生活污水中 COD 产生量为 850.07 吨，占生活污水中 COD 总产生量的 84.45%；流域内总的 $\text{NH}_3\text{-N}$ 产生量为 116.25 吨，农村生活污水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 产生量为 84.95 吨，占生活污水中 $\text{NH}_3\text{-N}$ 总产生量的 73.08%。由此可见，农村生活污水是生活污水的一个重要的来源。

目前，金牛河流域内农村生活污水经简易处理或未经处理就直接排放，出水水质差，污水通过直排或经地表径流多种方式进入金牛河，对水体造成严重污染。

5.2 流域生活污水防治目标

5.2.1 防治目标

加快金牛河流域集镇污水处理厂建设,在 2016~2018 年完成流域剩余 3 个乡镇的集中式生活污水处理设施的建设,建立合理的供排水格局,加强集镇污水收集管网的建设。强化农村生活污水的治理。流域内生活污水防治具体目标见表 5-5。

表 5-5 流域生活污水防治目标

项目年限	集镇生活污水处理率
2016~2018 年	100%

5.2.2 现状与目标的差距分析

由表 5-2 和表 5-3 计算可得 2014 年流域内各乡镇污水产生量及处理率见表 5-6。

表 5-6 2014 年流域各乡镇污水产生量和处理量

序号	城镇名称	2014 年污水产生量 (万吨)	污水处理率	年污水处理量 (万吨)	日污水处理量 (万吨)
1	永青乡	1.20	0	0	0
2	三洞镇	6.29	0	0	0
3	吴场镇	6.64	0	0	0
4	梧桐乡	2.16	100%	2.56	0.007
5	土门乡	3.60	100%	4.38	0.012
6	青州乡	2.01	100%	3.65	0.010
7	新场镇	25.05	17.49%	4.38	0.012
合计		46.95	/	14.97	0.041

通过对夹江县近年人口变化情况分析,夹江县近年人口自然增长较稳定,人口自然增长率为 1‰,因此,对金牛河流域 7 个乡镇按平均人口自然增长率为 1‰来预测各乡镇人口情况。根据沿河各乡镇发展的实际情况,集镇基础设施、商贸旅游服务等设施的不断完善,结合 2014 年各乡镇的集镇化率,利用剩余劳动力转移法来综合预测流域 7 个乡镇的集镇化水平,详见表 5-7。

若仍按目前的集镇及农村居民人均排污数据,即集镇居民生活污水综合产生标准为 120L/(d·人),集镇生活污水中 COD 产生系数为 40g/(d·人),NH₃-N 产生系数为 8g/(d·人);农村生活污水综合产生标准为 80L/(d·人),农村生活污水中 COD 产生系数为 40g/(d·人),NH₃-N 产生系数为 4g/(d·人)。则金牛河流域内 7 个乡镇 2020 年污水产生量,污水中主要污染物 COD 和 NH₃-N 产

生量的预测情况见表 5-8。

表 5-7 金牛河流域内各乡镇的人口预测情况

序号	城镇名称	2014 年总人口 (人)	人口自然增长率 (%)	2020 年			
				总人口 (人)	城镇化率 (%)	非农业人口 (人)	农业人口 (人)
1	永青乡	5501	1	5534	10.01	554	4980
2	三洞镇	13223	1	13303	18.82	2504	10799
3	吴场镇	14427	1	14514	18.03	2617	11897
4	梧凤乡	7141	1	7184	13.06	938	6246
5	土门乡	10083	1	10144	15.33	1555	8589
6	青州乡	8286	1	8336	10.98	915	7421
7	新场镇	10281	1	10914	53.70	5780	4501
合计		68942	1	69929	/	14863	54433

表 5-8 流域各乡镇污水中主要污染物产生情况预测

序号	城镇名称	人口类型	2014 年				2020 年			
			人口 (人)	生活污水产生量 (万吨)	COD 产生量 (吨)	NH ₃ -N 产生量 (吨)	人口 (人)	生活污水产生量 (万吨)	COD 产生量 (吨)	NH ₃ -N 产生量 (吨)
1	永青乡	非农业	274	1.20	4.00	0.80	554	2.43	8.09	1.62
		农业	5227	15.26	76.31	7.63	4980	14.54	72.71	7.27
2	三洞镇	非农业	1435	6.29	20.95	4.19	2504	10.97	36.55	7.31
		农业	11788	34.42	172.10	17.21	10799	31.53	157.67	15.77
3	吴场镇	非农业	1516	6.64	22.13	4.43	2617	11.46	38.21	7.64
		农业	12911	37.70	188.50	18.85	11897	34.74	173.70	17.37
4	梧凤乡	非农业	493	2.16	7.20	1.44	938	4.11	13.70	2.74
		农业	6648	19.41	97.06	9.71	6246	18.24	91.19	9.12
5	土门乡	非农业	823	3.60	12.02	2.40	1555	6.81	22.70	4.54
		农业	9260	27.04	135.20	13.52	8589	25.08	125.39	12.54
6	青州乡	非农业	458	2.01	6.69	1.34	915	4.01	13.36	2.67
		农业	7828	22.86	114.29	11.43	7421	21.67	108.34	10.83
7	新场镇	非农业	5719	25.05	83.50	16.64	5780	25.32	84.39	16.88
		农业	4562	13.32	66.61	6.66	4501	13.14	65.71	6.57
合计			68942	216.96	1006.56	116.25	69296	224.05	1011.71	122.87

由表 5-7 和表 5-8 可以得出, 2014 年金牛河流域内 7 个集镇生活污水产生量为 46.95 万吨, 农村生活污水产生量为 170.01 万吨, 总生活污水产生量为 216.96 万吨; 其中 COD 产生量为 1006.56 吨, NH₃-N 产生量为 116.25 吨。到 2020 年集镇生活污水产生量 65.11 万吨, 农村生活污水产生量为 158.94 万吨, 总生活污水产生量为 224.05 万吨; 其中 COD 产生量为 1011.71 吨, NH₃-N 产生量为 122.87 吨。

根据以上内容, 结合表 5-8 中流域内各乡镇 2020 年预测的污水产生量和污水处理率规划目标, 进行目标差距分析见表 5-9。

表 5-9 预测污水量与处理目标差距分析

序号	城镇名称	2014 年污水处理规模 (万吨)	2020 年预测污水产生量 (万吨)	2020 年目标处理率 (%)	处理能力差距 (万吨)
1	永青乡	0	2.43	100	2.43
2	三洞镇	0	10.97	100	10.97

3	吴场镇	0	11.46	100	11.46
4	梧凤乡	2.56	4.11	100	1.55
5	土门乡	4.38	6.81	100	2.43
6	青州乡	3.65	4.01	100	0.36
7	新场镇	4.38	25.32	100	20.94
合计		14.97	65.11	/	50.14

由上表可见，流域内暂无集镇污水处理能够满足目标，7个集镇污水处理均不能达到规划目标要求。现有4个集镇的集中式污水处理厂的日处理规模都很小，只有100t/d左右，而其他3个集镇甚至都没有污水处理设施，污水大都未经处理就直接外排，污水处理规模为零。

到2020年，流域7个集镇将产生生活污水65.11万吨，为达到规划目标100%的处理率，至少还需增加污水处理规模50.14万吨/年，因此规划建设流域内各乡镇污水处理厂是十分必要的。另外，2020年流域内7个乡镇镇的农村生活污水产生量为158.94万吨，集镇生活污水产生量为65.11万吨，农村生活污水产生量占生活污水总量的70.94%，因此为达到规划目标，必须强化农村生活污水处理，根据各乡镇的实际情况，选择合适的处理工艺，保证农村生活污水的达标排放。

5.3 集镇生活污水处理措施

5.3.1 集镇现有污水处理厂提标改造

夹江县金牛河流域现已建成了4座污水处理站，分别在青州乡、梧凤乡、土门乡、新场镇，但其处理规模都在100t左右，不能满足现状的污水排放量，所以应对现有污水厂进行改造。

为改善金牛河流域的水质环境，促进流域内各乡镇的快速持续发展，要求提高流域内各乡镇污水厂排放标准为《城镇污水处理厂污染物排放标准》一级A标（ COD_{Cr} 为50mg/L， $\text{NH}_3\text{-N}$ 为5mg/L）。由此，需要在原有工艺的基础上增加工艺，针对 COD_{Cr} 和 $\text{NH}_3\text{-N}$ 进行处理，使排水达到要求的标准。

要解决目前存在的问题，使污水处理设施能满足各乡镇的实际需要，同时使污水处理厂出水达到国家《城镇污水处理厂污染物排放标准》中一级A标准，可以采用的方法有两种：一是对原有处理设施进行改造调整，如对原有设施进行重新设计，使其满足现行的处理工艺和处理量，同时还可改换其曝气方式；二是新建深度处理工艺和物化处理设施。

方案一：对原有设施进行改造

对现有设施进行调整改造，增大曝气量，增加填料以提高处理负荷，可以有效解决各乡镇实际问题，且投资较低。

方案二：新增深度处理设施

能够彻底解决目前出水 COD、氨氮、TP 的问题，但投资比较大，建设周期比较长，需要较大的占地面积。

本规划建议采用对原有设施进行改造，提高污水处理厂的处理量、处理效率和耐冲击负荷，更科学合理的设计处理设施，增加高效的曝气方式，使得出水水质达到一级 A 标。金牛河流域 4 个乡镇需要进行改造，日处理总污水量为 1100 吨，预计需要投入资金 300 万。

5.3.2 污水管网建设

每个乡镇根据实际情况建设污水收集管 0.4-0.8km，同时根据实际情况辅以污水收集支管，从而达到各乡镇的污水都能全部收集到干管，最终汇入各乡镇的污水处理厂，同时在各乡镇污水处理厂投入运行的同时，要加强各乡镇污水处理厂配套工程的建设。目前金牛河流域内的污水收集基础设施还比较薄弱，大部分是简单的雨污合流制管网。按照污水处理系统建设“管网优先”的原则，大力推行雨污分流，加强对现有雨污合流管网系统改造，力争在“十三五”期间逐步实现雨污分流，从而提高乡镇污水收集的能力和效率，促进改善乡镇水域的环境质量。

5.3.3 集镇污水处理站建设

建设污水处理厂是解决城镇生活污水的根本措施，是改善水环境最主要的工程手段。在污水处理厂工艺选择方面要做到因地制宜，采用成熟合理的处理工艺。在工业污染较严重的区域，应采用抗冲击负荷能力较强的污水处理工艺；在水体富营养化严重的区域，应选择脱氮除磷能力较强的工艺。图 5-2 为各乡镇镇污水厂建设位置示意图。污水处理厂设位置见图 9。



图 5-2 为各乡镇镇污水厂建设位置示意图

污水处理厂的建设规模以人口、用水量需求、污水量预测数据为基础，综合考虑接纳水体的容量、当地的社会、经济、环境条件合理确定。

工艺的选择：本规划结合夹江县集镇生活污水水质状况，建议新建集镇生活污水处理站采用“一体化生物膜工艺”工艺，同时配套建设相应的污水收集管网等设施。通过管网将生活污水收集、引入污水处理站，经处理后，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准（COD 为 50mg/L；NH₃-N 为 5mg/L）后达标排放。

一体化生物膜工艺的结构原理如下图：



图 5-3 智能一体化膜法污水再生器工艺流程图

VMBR 一体化智能膜法污水再生器比常规无膜工艺（A/O 或 A²/O）的优势在于：水质不受水量波动的影响，较大的水量也不会引起跑泥现象，达到回用标准；污泥浓度能达到 5000 到 12000 mg/L，远远高出常规无膜工艺的 3000 到 4000mg/L；剩余污泥的泥量少；有膜工艺设备由于膜分离将细菌等微生物完全截留在反应器中，更有利于硝化细菌和聚磷菌等专性微生物的富集，脱氮除磷效率明显提高；运行维护简单，方便；设置高校弹性立体填料，优化水解酸化区的水力动力学条件，改善传质效果，提高可生化性；同时在缺氧环境中，厌氧氨氧化菌直接将氨氮转化为氮气，而不需外加碳源。

综合考虑项目前期工作、资金落实等建设条件，首先考虑没有污水处理设施的污水处理工程建设，从而实现对金牛河流域内所有乡镇污水处理工程的建设改造的规划，逐步实现金牛河沿岸各乡镇的污水处理设施规划目标，投资详见表 5-12。

表 5-11 集镇污水处理厂建设投资一览表

序号	乡镇名称	污水厂规模 (t/d)	管网长度 (km)	投资 (万元)	处理工艺
1	永青乡	100	2.4	158	一体化生物膜 (VMBR) 工艺
2	三洞镇	300	3.2	266	一体化生物膜 (VMBR) 工艺
3	吴场镇	350	3.0	286	一体化生物膜 (VMBR) 工艺
合计		750	8.6	710	/

在 2016~2018 年完成流域剩余 3 个乡镇污水处理设施及配套管网的建设,将新建城镇污水管网 8.6km, 新增污水处理能力 750t/d, 项目总投资 710 万元。

5.4 农村生活污水处理措施

5.4.1 农村生活污水进出水水质

(1) 农村生活污水进水水质

农村生活污水的设计水质宜以实测值为基础分析确定,但因条件限制,无实测数据可用,且通过实地调查街村内均无工矿企业或大型养殖场,废水来源主要为村民的生活废水,根据《四川省城镇供排水行业 2010 年技术进步发展规划及 2020 年远景目标》提供的数据,四川省城镇污水水质预测如下:

表 5-12 四川省城镇污水水质预测值 单位: mg/L

指标	COD	BOD	NH ₃ -N	TP	SS
2010 年	250	150	25	3.5	150
2020 年	300	180	30	4	180

因无当地居民生活污水实测资料,根据建设单位提供的相关资料,确定本项目集中式污水处理站设计进水水质主要污染物指标如下:

表 5-13 农村生活污水处理工程进水水质情况表 单位: mg/L

指标	pH	COD	BOD	NH ₃ -N	TP	SS
数值	6~9	300	150	25	4	180

(2) 农村生活污水出水水质

本项目接纳水体为金牛河,故因按照污水处理站执行《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)中一级标准的 B 标准或达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》(GB18918-2002)二级标准后,再用于周边农田土地灌溉,出水水质主要指标见表 5-14。

表 5-14 农村污水处理出水标准 单位: mg/L

污水处理点	COD	BOD	SS	NH ₃ -N	TP	执行标准
集中污水处理点	60	20	20	8 (15)	1	GB18918-2002 一级 B 标准

5.4.2 拟建场址

根据农村的具体地理现状及可用土地现状,选择各污水处理拟建地的场址。各拟建场地选择遵循以下原则:

- ① 场址应位于污水处理点水体下游的某一区段,以减少污水处理厂处理后

的水排入对水源或其他用水的影响；

② 场址应位于污水处理点的下风向，以减少对环境的影响；

③ 场址应选在污水处理点较低处，以便于管道铺设，排水顺畅，无需增设或少设提升泵站，降低管网工程造价和运行费用；

④ 周围有可拓展的用地，有利于污水处理厂的扩建；

⑤ 选用场址位置距水体不远，污水厂出水排放方便；

⑥ 场址应不受洪水威胁，至少保持在 20 年一遇洪水位以上；

⑦ 场址应靠近最大的废水排放单位，以减少排放废水管道投资；

⑧ 场址应有较好的地质条件，以便为工程设计、施工、管理提供有利条件，并节省工程造价；

⑨ 水、电、交通等条件较好，以便于项目施工和运行管理。

5.4.3 具体处理措施

根据整治村庄的地形条件和经济社会现状，参照《村庄整治技术规范》和全省农村生活污水处理的成功案例，采用“二级厌氧+自然充氧氧化渠+人工湿地”工艺作为村民集居点生活污水处理的工艺，因各整治村内的农户现基本采用的露天粪坑做纳污池，且多用水冲厕所，故本方案考虑将“二级厌氧池”中的“一级厌氧池”采用修建户用三格式化粪池的方式代替，因此将污水处理工艺细化为：

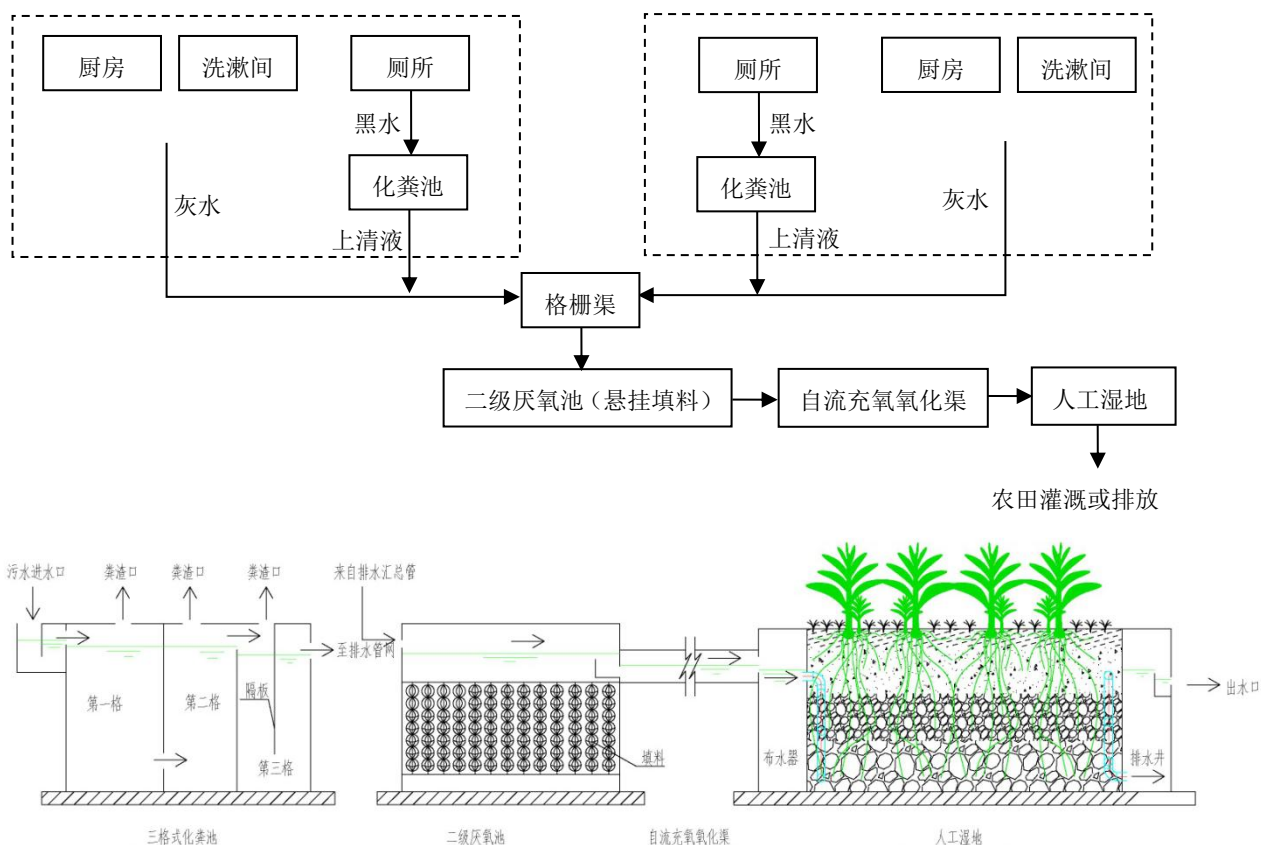


图 5-4 农村生活污水处理工艺流程图

5.4.4 农村生活污水处理投资案

根据以上 5.3 章节，2020 年流域 7 个乡镇的农村生活污水排放量为 158.94 万吨，集镇生活污水排放量为 65.11 万吨，农村生活污水排放量占生活污水总量的 70.94%，因此为达到规划目标，必须强化农村生活污水处理，根据各乡镇的实际情况，选择合适的处理工艺，保证农村生活污水的达标排放。农村生活污水处理设施的建设总投资约为 1000 万元。

第六章 生活垃圾污染防治

6.1 流域生活垃圾污染现状

流域内固体污染物包括城镇生活垃圾、一般工业固体废物、危险废物、农村生活垃圾。根据《第一次全国污染源普查城镇生活源产排污系数手册》，城镇生活垃圾按人均产生生活垃圾 0.48.kg/(d·人)计算，农村生活垃圾方面，按人均产生生活垃圾 0.5kg/(d·人)计算。2014 年金牛河流域 7 个乡镇的城镇生活垃圾、工业固体废物、农村生活垃圾的产生量见表 6-1。

表 6-1 流域各乡镇生活垃圾产生情况表

序号	城镇名称	城镇人口	城镇生活垃圾量 (t/a)	农村人口	农村生活垃圾产生量 (t/a)
1	永青乡	274	48.00	5227	953.93
2	三洞镇	1435	251.41	11788	2151.31
3	吴场镇	1516	265.60	12911	2356.26
4	梧凤乡	493	86.37	6648	1213.26
5	土门乡	823	144.19	9260	1689.95
6	青州乡	458	80.24	7828	1428.61
7	新场镇	5719	1001.97	4562	832.57
合计		10718	1877.78	58824	10625.89

由表 6-1 可知，流域内集镇生活垃圾和农村生活垃圾产生量较大，对金牛河水污染有较大的影响。目前，流域内各乡镇城镇生活垃圾通过统一收集转运，运至夹江县黄土镇垃圾填埋场进行处理，但收集转运系统不够完善，有的垃圾不能够被收集，有的垃圾不能及时被运走，甚至有的垃圾就堆放在金牛河沿岸，对金牛河影响较大。农村生活垃圾基本没有收集清运设施，垃圾随处乱堆乱丢，若流入到金牛河，将对金牛河产生一定的污染。因此，必须做好金牛河流域内城镇生活垃圾、工业固体废物、农村生活垃圾的收集处理处置工作。

6.2 流域生活垃圾污染控制目标

夹江县现已在黄土镇建立垃圾填埋场，服务周边的几个乡镇，处理这些乡镇产生的生活垃圾及工业垃圾。此外，在 2018 年前完成金牛河流域建立 2 个垃圾压缩转运站，分别建在吴场镇和新场镇，服务周边的 6 乡镇，同时土门乡可以直接将垃圾运至夹江县黄土镇垃圾填埋厂。工业固体废物处置利用率达到 100%；集镇生活垃圾以“减量化、资源化、无害化”为原则，积极推进垃圾分类收集、分类运输、分类处理，无害化处理率达到 95%；农村生活垃圾实行分类收集，

采取“户分类、村收集、镇（乡）转运、县处理”的模式进行处理，无害化处理率达到 80%。

2019~2020 年构建覆盖全流域的现代化固体废物处理体系，实现固体废物全过程的有效管理，固体废物产业化运行良性发展。城镇生活垃圾全部实行分类收集，无害化处理率达到 95%；农村生活垃圾无害化处理率达到 80%，详细的目标计划见表 6-2。

表 6-2 流域生活垃圾污染控制目标一览表

年份	城镇生活垃圾处理率	农村生活垃圾处理率
2020	95%	80%

若仍按目前的城镇及农村居民人均产生生活垃圾数据，即城镇人均产生生活垃圾 0.48kg/(d·人)，农村人均产生生活垃圾 0.5kg/(d·人)。则金牛河流域内 7 个乡镇 2020 年的城镇生活垃圾和农村生活垃圾产生情况见表 6-3。

表 6-3 流域各乡镇工业固废及生活垃圾排放情况预测

序号	乡镇名称	2020 年		
		工业固体废物 (t/a)	城镇生活垃圾 (t/a)	农村生活垃圾 (t/a)
1	永青乡	0	97.06	908.85
2	三洞镇	0	438.70	1970.82
3	吴场镇	0	458.50	2171.20
4	梧凤乡	0	164.34	1139.90
5	土门乡	0	272.44	1567.49
6	青州乡	0	160.31	1354.33
7	新场镇	0	1012.66	821.43
合计		0	2604.00	9934.02

6.3 集镇垃圾压缩转运站建设

近些年来，金牛河流域城镇人口增长迅速，人民的生活水平有了很大的提高，因此，作为城镇公害之一的生活垃圾产生量也急速增加，生活垃圾成分也有了很大的变化，处理城镇生活垃圾，消除城镇生活垃圾的污染，已成为水污染防治规划必须尽快解决的问题之一。

对城镇生活垃圾，应以“减量化、资源化、无害化”为原则，积极推进垃圾分类收集、分类运输、分类处理。在流域部分乡镇建设垃圾压缩转运站，及时收集转运城镇生活垃圾。在建设流域部分乡镇垃圾压缩转运站时，可以按照以下方式实行：人口数量与生活垃圾产生量小且不处于核心交通路线的乡镇建垃

圾收贮池，将生活垃圾集中堆存，便于卫生管理和转运至附近乡镇的垃圾压缩转运站进行压缩处理；人口数量与生活垃圾产生量大及处于核心交通路线的乡镇建设垃圾压缩转运站，并涵盖周边乡镇的生活垃圾，进行集中收集压缩处理后，运至夹江县城进行集中处置；对集中堆放的垃圾场进行集中整治，修建净化池，安装排污管道，接入污水处理设施进行处理，防止雨后溢出的垃圾废液污染周边环境。

（1）垃圾中转站转运方式选择

① 集装箱压缩式垃圾转运方式

即各种不同类型的垃圾收集车辆到达转运站内，将垃圾卸到垃圾地坑里，地坑内装的推板均匀的将垃圾推到垃圾压缩机内，通过压缩机边压边进入垃圾处理场去，本身集装箱半挂车带有液体推板装置；由牵引车提供动力源，将垃圾自行卸于处理场。

② 预压块装箱式转运方式

即各种不同类型垃圾收集车辆到达转运站内，将垃圾卸到垃圾地坑里，地坑内装有推板或钢板带式输送机，将垃圾均匀地推到或输送到垃圾压缩机内，被压成一大整块后，再被整块推进集装箱内，最后由牵引车将集装箱拉到垃圾处理场去。

③ 预压打包式转运方式

垃圾在转运站被压实打包，以铁丝捆扎码垛，最后由转运车运往处理场。这种形式转运站要求垃圾含水量低，只能处理袋装垃圾。

④ 传送带式转运方式

即各种不同类型的垃圾车进站后，在坑道型地坑边将垃圾卸于坑底传送带上，垃圾被传送带送至垃圾转运车集装箱内，最后运至处理场，这种形式的最大不足是运行费用高，故障率高，而且垃圾露天存放，环境污染和蚊蝇，臭气问题较严重。

⑤ 开顶直接装载式转运方式

该种形式是直接集装箱上开顶，垃圾收集车直接在顶上卸料，在一些中，小型转运站有时应用；其主要缺点是垃圾几乎没有压实，运输效益低，不能容许数辆收集车同时卸料，而且装载过程不密封，环境污染和蚊蝇，臭气问题较为严重。

⑥ 抓斗直接式转运方式

收集车从三层向二层倾倒下垃圾，由推土机推至转向抓斗附近，再由转向抓斗抓起装入转运车集装箱内。该种形式的最大不足在于二层空间环境极为恶劣，效率也较低。

⑦ 机碎式垃圾转运方式

垃圾送到转运站内，经过机械将垃圾搅碎，后运去处理场，这样的转运站投资昂贵，处理垃圾较慢，除特殊的要求外，目前较少地方采用。

上面介绍的七种垃圾转运方式中前两种为压缩转运，其他几种措施均存在有处理效率低下，费用高，有一定局限性。随着社会的发展，垃圾量急剧增加，而垃圾比重大幅下降，因此采用高效、迅捷的垃圾压缩处理设备是必然的选择，为提高垃圾转运的运载率，现代化的垃圾中转站均采用将垃圾压缩后转运的方式，同时也节省了垃圾转运的运行费用。压缩垃圾封闭式大容量转运的运行费用，以及缓解城市的交通拥挤状况，压缩垃圾封闭式大容量转运方式也是国外应用较多的一种形式，代表着垃圾转运的方向。采用大容量集装箱转运是最为适宜的。

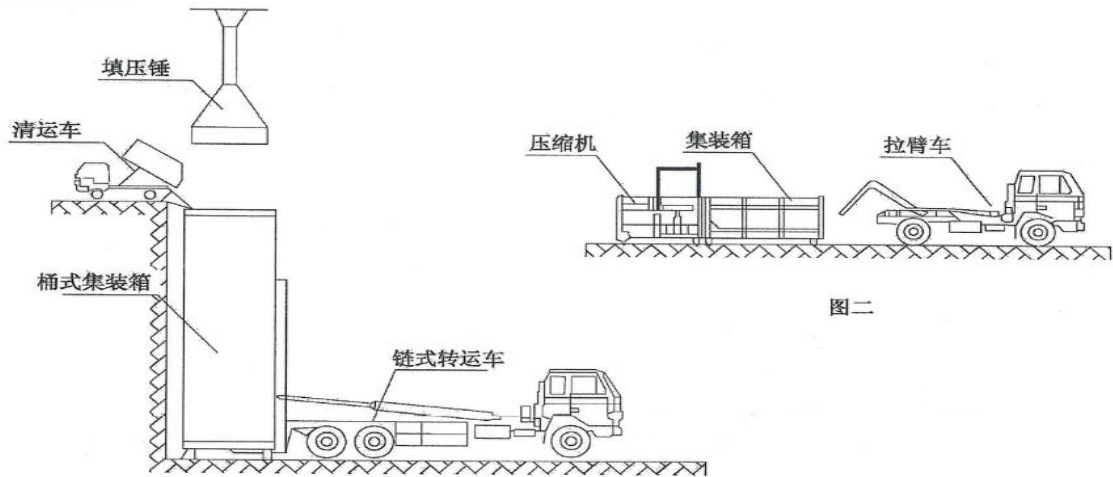
目前，国内也正越来越多地采用这种形式。例如：厦门后坑，北京五路居，北京大屯，青岛太原路，天津潘楼，沈阳老虎冲，长沙等地的中转站均采用压缩中转的形式。通过考察分析，本工程推荐采用垃圾预压块装箱式转运方式。生活垃圾经垃圾中转站压缩设备压缩后，直接由垃圾转运车将转运站的垃圾运输到已经与政府签订垃圾处理协议的垃圾处理场进行卫生填埋或其他方式进行处理。

（2）垃圾中转站压缩工艺方式选择

目前，国内新建的垃圾转运站的垃圾压缩工艺方式主要有两种，即竖起镇压式和水平压装式。

① 竖起镇压式

该压缩中转站技术源于荷兰，第一座建于上海，该工艺工作过程是将多个容器成一排立式布路，开口向上，垃圾收集车将垃圾从上口倒入容器，由顶上的移动压缩头依次压缩，直至装满。然后由特种转运车将装满垃圾的容器运走至垃圾处理厂，空的容器仍由转运车放回原位进行第二次压装。主要工艺设备有：转运车、移动式垂直压缩头、进料槽、转运容器、自动控制系统。（详见图 6-1 和 6-2）。



图一

图二

图 6-1 垂直镇压式流程图

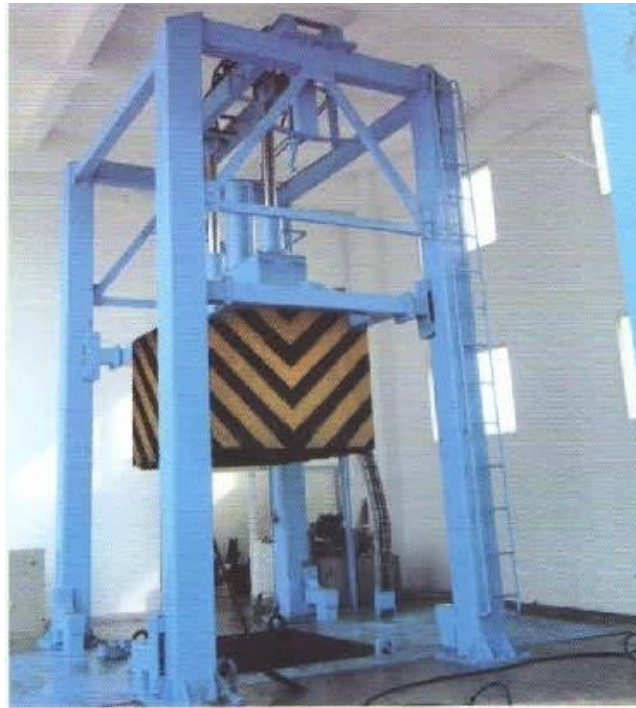


图 6-2 垃圾压缩设备

② 水平压装式

水平压装式垃圾压缩工艺采用垃圾压缩装置与垃圾压缩集装箱水平卧式布置形式,在进行垃圾压缩过程中,由液压系统将两者紧密地结合在一起。解决了垃圾进料又避免建二层楼的卸料台,采用了卸料坑的形式以保证收集车再平面倾倒垃圾,地坑底为一鳞板输送机,将垃圾传送入垃圾压缩设备,再由压缩机将垃圾压入箱体内,由拉臂车将压满的垃圾箱运走(详见图 6-3)。垃圾转运图见图 6-4。

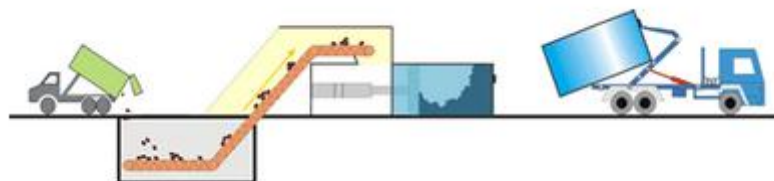


图 6-3 水平压装式流程图

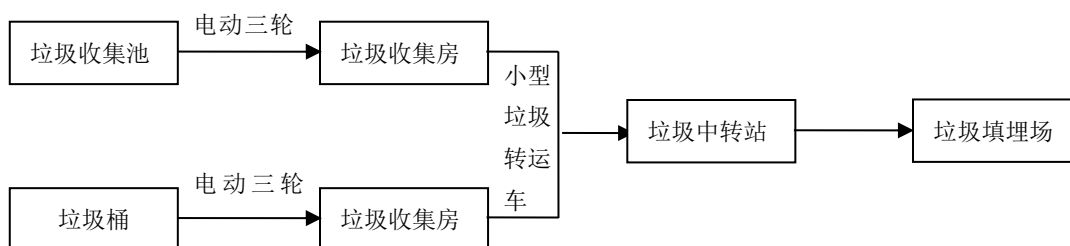


图 6-4 垃圾转运流程图

根据上述两种方案比选，以及选址的实际情况，本工程转运系统采用垂直压装式垃圾压缩装置。

（3）垃圾转运方案确定

① 垃圾转运原则

生活垃圾的收集与运输是连接发生源和处理处置设置设施的重要环节，在生活垃圾管理体系中占有非常重要的地位。在垃圾从产生到处置的全过程管理中，收集和运输的费用往往占总费用的一半以上。因此如何改进生活垃圾的收运系统对于减少垃圾在收运过程中对环境的二次污染、降低生活垃圾处理处置成本都具有重要意义。同时垃圾转站的设立和运输方案应以近期为主，兼顾中远期。

② 垃圾转运方案的确定

结合项目区的实际情况，本工程在垃圾中转站配备垃圾压缩设备，用来处理大量的垃圾，再通过垃圾中转站配备的垃圾车运送到黄土镇垃圾填埋厂进行处理。

（4）中转站工作流程

本工程推荐的转运方式为地理式垂直压缩转运设备。通过垃圾转运车将松散垃圾倾倒入压缩垃圾站内，由其压缩机对垃圾进行压缩，经过多次垃圾投放及压缩循环，压满一箱垃圾后，由压缩垃圾站的举升机构，将压缩垃圾站升出地面，压缩垃圾站升出地坑并与垃圾转运车辆对接后，打开箱门，通过挤压推板将箱体

内的压缩垃圾快转移到运输车辆箱体内，运输车辆离开箱体后关闭箱门，压缩垃圾站回落至地坑内。

（5）辅助设施

本项目用到的主要辅助设施为除臭降尘设施。

垃圾中转站在工作过程中，当垃圾收集车向地坑内倾倒垃圾时，将可能产生较大的灰尘，而垃圾本身会不同程度的发出恶臭。

垃圾灰尘主要为垃圾收集车卸料时扬起的成团、纸屑、塑料袋等，臭气主要为三甲胺、硫化氢、氨气、甲硫醇等。除尘除臭主要通过喷淋及化学药剂处理。

在每个垃圾压缩设备上方均设置降尘除臭设施一套。

（6）压滤液处理

项目区内垃圾中转站规模较小，压滤液量相对较小，压滤液通过管道流入收集池内，当收集池内压滤液达到设定液位时，通过吸污车吸取压滤液运送至黄土镇垃圾填埋场进行处理。

根据金牛河流域地理特点和交通便利情况，在流域 2 个乡镇建设垃圾压缩转运站，拟建地址详见表 6-4。投资估算详见表 6-5。

表 6-4 集镇垃圾转运站拟建地址

序号	乡镇名称	经度	纬度
1	吴场镇	103°38'11.87"	29°52'46.41"
2	新场镇	103°40'51.30"	29°47'10.41"

表 6-5 流域各乡镇生活垃圾收集转运设施建设及投资估算一览表

序号	城镇名称	建设内容	建设规模 (吨/日)	服务乡镇	配套设施	投资估算 (万元)
1	吴场镇	垃圾压缩转运站	20	永青乡	装卸运输车辆 1 辆	120
				吴场镇		
				三洞镇		
2	新场镇	垃圾压缩转运站	15	青州乡	装卸运输车辆 1 辆	105
				梧凤乡		
				新场镇		
合计		/	35	/	/	225

6.4 农村生活垃圾处理措施建设

6.4.1 农村生活垃圾处理现状

农村地区往往基础设施条件薄弱，如道路硬化水平低，家庭用燃气普及率低等，生活垃圾中的渣土类无机垃圾含量高，如果不进行分类收集，而将这些垃圾

集中长距离运输，显然是不经济的，也是不必要的；同样，对于可腐烂的有机垃圾进行长距离集中，同样是不经济的，也不利于有机垃圾资源化利用。

（1）存在的主要问题

① 垃圾转运效率低下，破坏人民群众正常生活

随着广大群众生活水平的提高，生活垃圾产量也相应增加，特别是在农村尤为突出，容易忽视的“白色污染”也大大增多，而金牛河流域目前尚无垃圾压缩中转设施，收集的垃圾不经过压缩处理直接运送至垃圾处理厂，造成效率低下，资源浪费。日益增长的垃圾产量与垃圾转运效率的停滞不前形成巨大的矛盾，无法及时得到转运处理的垃圾，堆积在垃圾池或路边，严重影响了乡村容貌，垃圾堆积还造成蚊蝇滋生，传播疾病，污染空气、土壤，给人民群众的正常生活带来极大的破坏和隐患。

② 思想意识不到位、资金投入不足

广大群众对于垃圾的危害没有一个正确的认识，只是知道垃圾很脏，很臭。但是更为严重的他们却并没有意识到，政府对垃圾危害的宣传效果也不佳，甚至部分新购垃圾桶由于群众阻拦而无法安置；其次就是政府财政收入不多，而对于垃圾收集及处理收费难度大，导致政府对垃圾处理方面的投入资金较少。

（2）项目建设的必要性

① 治理环境的需要

项目区内目前尚无垃圾压缩中转设施，大量无法及时转运的垃圾日益堆积，严重污染了空气和土壤。实施本项目，是治理环境、加快建设环境友好型社会的需要。

② 保护人民健康、提高人民生活水平的需要

大量生活垃圾无法得到及时有效处理，不断地堆积，造成蚊蝇孳生传播疾病，渗滤液污染耕地危害作物生长，垃圾散发的有害恶臭气体危害人民身体健康。垃圾中转站建设后，可以及时有效的对生活垃圾进行压缩、转运处理，从根源上杜绝了垃圾堆积对人民群众健康的影响，从而提高人民的生活水平。

③ 加快农村经济发展、推进城镇化建设的需要

为落实国家可持续发展战略，创造更加良好的生活和投资环境，妥善处理农村生活垃圾，彻底解决农村生活垃圾处理问题，逐步实现垃圾处理的资源化，无害化，减量化。妥善处理农村生活垃圾已经提到了政府的议事日程。

从现有的实践看，村镇生活垃圾推行分类收集具有更强的操作性。首先大多数村镇人口密度小，流动性小，大家作息时间基本相同，彼此熟悉，沟通和交流多，只要政府组织引导得当，完全可以搞好分类收集。此外，村镇附近有足够的农田、林地等接受并需要有机垃圾堆肥。但垃圾分类收集是一项繁琐的、长期的、也需要有一定投入的持续工程，需要大量的政府动员宣传工作和长期的维护工作。

6.4.2 农村垃圾处理模式

四川省小城镇数量多、分布广、垃圾产量相对较少、经济发展水平总体不高。如果按照现在城市生活垃圾处理工程项目建设标准和规范建设小城镇垃圾处理设施，存在投资大、运行成本高、可操作性差等问题，严重制约村镇生活垃圾的处理。

对于夹江县大多数村镇，根据现阶段经济发展水平，首先要建立低成本垃圾收运处理系统。把能够回收的废品收集起来，只是把不能回收垃圾收集起来集中处理并合理利用县域内的垃圾处理设施，做到资源共享。

村镇地区往往基础设施条件薄弱，如道路硬化水平低、家庭用燃气普及率低等，生活垃圾中的渣土类无机垃圾含量高，如果不进行分类收集，而将这些垃圾集中长距离运输，显然是不经济的，也是不必要的；对于可腐烂的有机垃圾进行长距离运输，影响沿路环境卫生，也不利于有机垃圾资源化利用。

从现有的实践看，村庄生活垃圾推行分类收集具有更强的操作性。首先大多数村庄人口密度小，流动性小，村民作息时间基本相同，彼此熟悉，沟通和交流多，只要政府组织引导得当，完全可以搞好分类收集。但垃圾分类收集是一项繁琐的、长期的、也需要有一定投入的持续工程，需要大量的政府动员宣传工作和长期的维护工作。

按照以上分析说明，结合《村庄综合整治技术规范》和东兴镇的实际情况，确定对整治村庄的生活垃圾处理实行“户分类、村收集、镇转运、县处理”的模式。

6.4.3 农村垃圾收集处理流程

户分类：

由各农户先对自家所产垃圾进行分类，基本可分为三类：灰土碳渣类严禁进入垃圾收转运系统、菜叶果皮食物残渣倾倒入可回收垃圾池内、其余垃圾农户可

根据自身需要筛拣出具有经济价值的物质后倾倒入不可回收垃圾池内。

以平均 100 户左右为单位修建联户垃圾分类收集池，普通砖石砌筑，分两格设置，分别收集可回收和不可回收类，加顶加盖，收集池外形和图案可根据村庄风貌统一设计。

村收集：

以村为单位配置垃圾清运车对各垃圾池进行定期清理。配置原则为：每 1000 人至少配置 1 辆机动垃圾收集车。

镇转运：

负责将各乡场镇、各村的垃圾集中收集后送至黄土镇垃圾填埋场处理，并配有转运车辆。

县处理：



图 6-5 垃圾收运流程图

6.4.4 工艺设计及工程内容

户分类垃圾收集池：

尺寸：2.5m×1.5m×1.5m

结构：分两格建设，采用普通砖石砌筑，墙厚 120mm，外部抹灰处理，外墙颜色根据村庄风貌统一设计，加顶加盖，生活垃圾收集转运工程主要构筑物及设备投资估算表见表 6-6。

表 6-6 生活垃圾收集转运工程主要构筑物及设备投资估算表

序号	整治村庄	联户分类垃圾池		垃圾收集车		垃圾转运车		小计 (万元)
		数量 (座)	单位投资 (元/座)	数量 (辆)	单位投资 (元/辆)			
1	永青乡	17	3500	4	13000	2	150000	41.15
2	三洞镇	45	3500	11	13000	2	150000	60.05
3	吴场镇	46	3500	12	13000	2	150000	61.70
4	梧凤乡	24	3500	6	13000	2	150000	46.2
5	土门乡	33	3500	8	13000	2	150000	51.95
6	青州乡	29	3500	7	13000	2	150000	49.25
7	新场镇	40	3500	10	13000	2	150000	57
合计		234	/	58	/	12	/	367.3

根据以上内容对生活垃圾处理流程的说明，确定各整治村的生活垃圾收集转运工程内容，共新建联户垃圾分类池 234 座，购置机动三轮垃圾收集车 58 辆，每个乡镇垃圾转运车 2 辆，共 14 辆，总投资 367.3 万元。

6.4.5 垃圾分类回收理念普及

在农村建立生活垃圾处理设施固然可行，但由于农村居民居住较为分散，因此，若想将农村的生活垃圾都集中处理，垃圾收集、运输成本就比较高，所以，政府应积极鼓励居民树立绿色的生活垃圾处理观念，具体如下：

- ① 积极回收可用的垃圾，如废纸、塑料薄膜、农药瓶、化肥袋、费金属、废旧家电等；
- ② 将部分生活垃圾，例如牲畜粪便、厨房垃圾等尽可能地通过还田等方式就地消纳或堆肥处理，从而减少农村生活垃圾的处理量；
- ③ 农村生活垃圾种类繁多，应严格执行分类收集，这样才能保证后期的处理设施的高效、正常运行。

第七章 养殖污染防治

7.1 养殖污染现状

7.1.1 规模化养殖污染现状

金牛河流域目前共有规模畜禽养殖场 23 家。畜禽养殖污染物情况调查方法是按照不同的排放方式，计算出规模化的畜禽养殖场污染物排放量。目前，所有畜禽养殖场均执行《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001），根据规定：对具有不同畜禽种类的养殖场和养殖区，其规模可将鸡、牛的养殖量换算成猪的养殖量，换算比例为：30 只蛋鸡折算成 1 头猪，1 头肉牛折算成 5 头猪。

通过上述源强系数，按照 COD、NH₃-N 排放系数分别为 7.2 和 1.44 g/(头·天) 进行计算，生猪粪便日排放系数为 2200 g/（头·天），金牛河流域畜禽养殖污染物排污情况分别列于表 7-1。

表 7-1 畜禽养殖污染物产生量

序号	规模化畜禽养殖场名称	地址	存栏量	换算成猪的 养殖量(头)	产生系数		污染物产生量		备注
					粪便产量 t/天	粪便产量 t/年	COD (t/年)	NH ₃ -N (t/年)	
1	吴场镇胡再波养殖场	吴场镇建设村 2 社	800 头猪	800	1.76	642.40	2.10	0.42	干湿分离+化粪池
2	三洞镇杨佑超养殖场	三洞镇齐心村 1 社	500 头猪	500	1.10	401.50	1.31	0.26	水冲+沼气+清粪贮存池
3	三洞镇周春福养殖场	三洞镇齐心村 9 社	500 头猪	500	1.10	401.50	1.31	0.26	水冲+沼气+清粪贮存池
4	三洞镇郑开全养殖场	三洞镇齐心村 7 社	500 头猪	500	1.10	401.50	1.31	0.26	水冲+沼气池
5	三洞镇郭树花养殖场	三洞镇双路村 6 社	500 头猪	500	1.10	401.50	1.31	0.26	水冲+沼气池
6	永青乡马天才养殖场	永青乡光荣村 5 社	726 头猪	726	1.60	582.98	1.91	0.38	直流+沼气池
7	永青乡卢作军养殖场	永青乡爱国村 7 社	520 头猪	520	1.14	417.56	1.37	0.27	直流+沼气池
8	永青乡李泽明养殖场	永青乡凉丰村 5 社	1200 头猪	1200	2.64	963.60	3.15	0.63	干湿分离+化粪池
9	永青乡徐志勇养殖场	永青乡永青村 7 社	800 头猪	800	1.76	642.40	2.10	0.42	直流+沼气池
10	青州乡将文军养殖场	青州乡石滩村 4 社	800 头猪	800	1.76	642.40	2.10	0.42	干湿分离(发酵综合利用)
11	青州乡代成义养殖场	青州乡石滩村 3 社	500 头猪	500	1.10	401.50	1.31	0.26	沼气还田利用
12	土门乡胡水平养殖场	土门乡骑江村 1 社	600 头猪	600	1.32	481.80	1.58	0.32	干湿分离(发酵综合利用)
13	新场镇干志强养殖场	新场镇星和村 1 社	800 头猪	800	1.76	642.40	2.10	0.42	秆-槽-肥+沼气池
14	新场镇星和养殖小区	新场镇星和 1 社	700 头猪	700	1.54	562.1	1.84	0.37	秆-槽-肥+沼气池
15	新场规模养殖场	新场镇	1500 头猪	1500	3.3	1204.5	3.94	0.79	秆-槽-肥+沼气池
16	三洞镇刘光甫养殖场	三洞镇共心村 1 社	160000 只鸭	5333	11.73	4282.40	14.02	2.80	沼气+沼液池
17	三洞镇张志全养殖场	三洞镇郑扁村 2 社	60000 只鸭	2000	4.40	1606.00	5.26	1.05	清粪池
18	三洞镇李治辉养殖场	三洞镇双路村 6 社	50000 只鸭	1667	3.67	1338.60	4.38	0.88	清粪池
19	新场镇规模养鸡场	新场镇	150000 只鸡	5000	11	4015	13.14	2.63	沼气池
20	新场镇刘泽洪养鸭场	新场镇肖坪村 3 社	50000 只鸭	1667	3.67	1338.60	4.38	0.88	干湿分离+有机肥
21	新场镇杨吉勇养鸭场	新场镇肖坪村 3 社	50000 只鸭	1667	3.67	1338.60	4.38	0.88	干湿分离+有机肥
22	吴场镇天祥畜禽养殖场	吴场镇五显村	100 头牛	500	1.10	401.50	1.31	0.26	干湿分离+化粪池
23	青州乡周文均养殖场	青州乡魏沟村 2 社	20000 只鸭	667	1.47	535.60	1.75	0.35	沼气还田利用+干湿分离
合计				29447	64.79	23645.94	77.36	15.47	/

由上表可知，金牛河流域 2014 年 23 家规模化畜禽养殖场每年共产生粪便 23645.94 吨，产生主要污染物 COD 为 77.36 吨，NH₃-N 为 15.47 吨。

7.1.2 非规模化养殖的污染现状

金牛河流域目前共有非规模化畜禽养殖场 239 家。畜禽养殖污染物情况调查方法是按照不同的禽类的排放方式，计算出非规模化的畜禽养殖场污染物排放量。具体见附表 1。

由附表 1 可知，金牛河流域内这 239 家非规模化畜禽养殖每年产生粪便 34594.04 吨，主要污染物 COD 为 113.22 吨，NH₃-N 为 22.64 吨。

7.2 养殖污染防治目标

7.2.1 防治目标

根据夹江县建设国家级生态县建设规划的指标要求和全国环境优美乡镇考核标准（试行），至 2020 年，规模化畜禽养殖场粪便综合利用率达到 95%，规模化畜禽养殖污染物达标排放率达到 100%，详见表 7-2。

表 7-2 流域面源污染防治目标

项目	单位	指标(2020年)
规模化畜禽养殖场粪便综合利用率	%	95

7.2.2 现状与目标的差距分析

流域规模化畜禽养殖污染现状与规模化畜禽养殖污染控制目标的差距分析见表 7-3。

表 7-3 流域规模化畜禽养殖污染现状与控制目标的差距分析

项目	单位	现状 (2014年)	2020年	
			目标	差距
规模化畜禽养殖场粪便综合利用率	%	50	95	45

由上表可见，为实现规划目标，到 2020 年规模化畜禽养殖场粪便综合利用率应在 2014 年的基础上再增加 45%。

7.3 养殖污染防治措施

对夹江县的养殖污染进行治理，应优先考虑“种养结合”，将畜禽养殖产生的粪污经过初步处理，然后将可利用的部分返回到农田中，为蔬菜种植、庄家种植等提供肥料，从而以土地作为消纳污染物的对象，将污染物综合利用起来，实现污染物减排的同时，促进农作物生长。此外，对于周边没有可利用消纳污染物

的土地，即没有条件实现种养结合的畜禽养殖场，应采取相应的治理措施，减少污染物的排放。

7.3.1 严格实施适养区、限养区和禁养区划分方案

适养区新建养殖场必须开展环境影响评价，畜禽养殖场应与环境保护设施同步设计、建设和投入运行。凡违背“三同时”原则的养殖场建设项目应一律不予批准，即使建成后亦不允许投产使用；限养区内不准新建养殖场；对禁养区的养殖场在“十三五”期间逐步关闭或搬迁。

7.3.1.1 养殖区分类

畜禽养殖场是指规模为常年存栏量 100 头以上的猪、50 头以上的牛、3000 羽以上的鸡（鸭、鹅）、500 只以上的兔、100 只以上的羊的养殖场，以及达到标准规模的其它各类畜禽类养殖场。县行政辖区内畜禽养殖区域划分为适养区、限养区、禁养区三大类。

① 禁养区

畜禽养殖禁养区是指按照法律、法规、行政规章等规定，在饮用水源保护区、风景名胜区、国家或地方法律指定范围等区域内禁止任何单位和个人规模养殖畜禽；禁养区范围内已建成的畜禽养殖场，由县政府依法责令限期搬迁或关闭。

② 限养区

畜禽养殖限养区是指禁养区和适养区的过渡区域，是对禁养区的保护。按照法律、法规、行政规章等规定，限定畜禽养殖数量，禁止新建、扩建规模化畜禽养殖场的区域；限养区内现有的畜禽养殖场应限期治理，污染物处理达到排放要求；无法完成限期治理的，由县政府依法责令搬迁或关闭。

③ 适养区

畜禽养殖适养区是指除禁养区、限养区以外的区域，原则上作为畜禽养殖适养区。在畜禽养殖适养区内从事规模化畜禽养殖的，应当遵守国家有关建设项目环境保护管理规定，开展环境影响评价，其污染物排放不得超过国家和地方规定的排放标准及总量控制要求。

7.3.1.2 现行养殖区划分区域

(1) 禁养区

① 县城规划区、乡镇集镇规划区，县城规划区上风向 2 公里范围内，乡镇

规划区上风向 1 公里范围内；

② 集中式饮用水源地一级、二级保护区范围内的区域；

③ 县工业集中区及周边 500 米范围内的区域；

④ 风景名胜区、旅游度假区、文物历史遗迹保护区及自然（湿地）保护区核心区和缓冲区；

⑤ 国家法律、法规规定需要特殊保护的其他区域。

(2) 限养区

① 城市规划禁养区外延 500 米范围内的区域；

② 县域内金牛河及其支流两侧 500 米范围内的区域；

③ 行政村、自然村人口聚集区外 500 米范围内的区域；

④ 县域内主要交通干线两侧 500 米范围内的区域；

⑤ 根据城镇发展规划和区域环境总量控制及污染物排放总量控制要求，应当限制养殖的区域。

(3) 适养区

除禁养区和限养区以外的其他区域为适养区。

7.3.2 污染物总量控制

对适养区和限养区的养殖场按规范进行限期治理。消纳粪污或达标排放。在实施畜禽场粪污处理过程中的原则是：技术可靠，效果好，可以回收利用一部分资源，工程投资少，有一定的经济回报和推广价值。首先必须干清分离，干粪经过发酵或堆肥等处理后用于种植业或绿化；液态粪污及废水采取“农能利用+农田消纳”、“农能利用+二级处理达标”、“农能利用+（农田消纳+处理达标）”三种模式配置足够的农田进行消纳或处理后排放，严禁未加处理直接排入金牛河。

生猪存栏 500 头以上规模化畜禽养殖场，采取以奖促治，建设粪污处理设施，已经过治理的规模化畜禽养殖场，虽污染物排放达到了《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）的要求，但根据金牛河目前的水环境状况，应实行污染物排放总量控制。

生猪存栏养殖在 500 头以下养殖户，实施生态循环养殖。粪污用来产生沼气、种植还田等综合利用。

畜禽养殖对金牛河的水质污染影响较大，为了改善金牛河的水质状况，争取在夹江县实行种养结合，并将畜禽粪便等就地消纳，从而缓解污染物的处理负荷。从而逐步改善金牛河的水质。

表 7-4 畜禽养殖业总量控制具体处理工艺

序号	规模化畜禽养殖场名称	建议处理工艺
1	吴场镇胡再波养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
2	三洞镇杨佑超养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
3	三洞镇周春福养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
4	三洞镇郑开全养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
5	三洞镇郭树花养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
6	永青乡李泽明养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
7	永青乡马天才养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
8	永青乡卢作军养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
9	永青乡徐志勇养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
10	青州乡将文军养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
11	青州乡代成义养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
12	三洞镇刘光甫养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
13	三洞镇张志全养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
14	三洞镇李治辉养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田
15	吴场镇天祥畜禽养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田

7.3.3 规模化养殖场污染治理

规模化畜禽养殖引进了百事康肥业有限公司“秆-槽-肥”分散式零排放治理模式。“秆槽肥”分散式零排放治理模式下，企业负责在养殖户附近修建“发酵槽”、提供发酵填料、日常翻抛，填料和畜禽粪便经3个月发酵后企业回收并深加工制作有机肥；养殖业主负责提供畜禽粪便和尿液并均匀倒入“发酵槽”。该模式养殖户投入成本小，同比其他有机肥生产方式，有机肥粗加工在养殖场附近，节约了粪便运输成本，具有良好的推广意义。该治理模式下，1万只蛋鸡需建设“发酵槽”约40立方米，消耗约200亩的秸秆作为填料，年产有机肥150吨。该模式也可以处理其他养殖粪便，生猪养殖按照1万头（出栏）=15万只蛋鸡折算，不仅解决了畜禽粪便含水量高呈稀糊状，不方便运输和施用等问题，而且解决了农村露天焚烧秸秆这一难题。

7.3.4 非规模化养殖场污染物治理

(1) 50头养殖规模以下养殖户的处理模式

目前，该类养殖户一般建有厌氧池，现有的厌氧池基本满足这类养殖户的

养殖粪污厌氧消化处理；故无需新建这一部分养殖户的户用厌氧池，但沼液和沼渣缺少田间利用设施，因此需新建田间利用设施使各养殖户的养殖粪污得到全部的田间消纳，实现零排放。

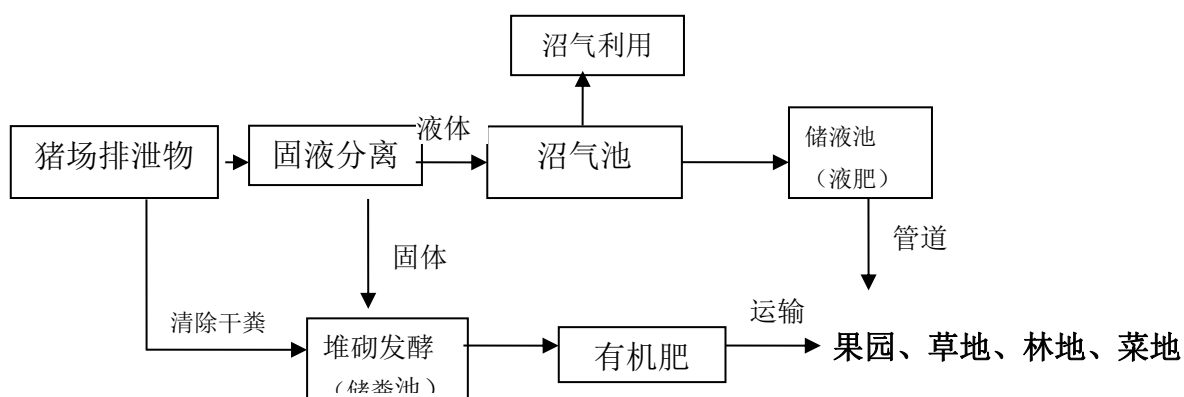
新建的单个储液池容积为 50m³，储液池数量按各村现有的散养户总存栏规模所需的配套消纳土地面积计算。土地利用设施可在每个储液池配置一台潜污泵和 50m 长的水管实现沼液的自动浇灌。

（2）50 头养殖规模以上养殖户的处理模式

对于各村养殖规模在 50 头以上的养殖大户，针对各养殖户现有的厌氧池数量及容积进行核算，对容积不足或没有厌氧池的养殖户进行新建厌氧池。

因全部的生猪及肉牛养殖户均采用水冲粪工艺，故对各生猪及肉牛养殖户实行干清粪分离，干粪进行自然堆肥处理后用于土地施肥还田，废水进入厌氧池处理后进入储液池进行施肥利用。

针对 50 头养殖规模以上养殖大户拟采用如下的处理模式：



猪-沼-果（草、林、菜）生态型养猪模式流程图

（1）修建干清粪堆肥集中处理养殖大户的干清粪，采用好氧堆肥工艺生产有机肥，堆肥场拟建在养殖大户附近，方便干粪的转运。

（2）对养殖大户的养殖废水，采用新建厌氧池的方式进行厌氧发酵处理，厌氧池容积按最大养殖规模下日产养殖废水量停留时间达 10 天计。

通过推广“猪—沼—果”生态型养殖模式，干粪可以通过发酵制造有机肥，

集中运输至林地用于基肥和追肥，而粪便污水则可以进入沼气进行厌氧发酵，沼液通过管道运至果园林地用于追肥，这种模式将饲养所长生的粪便均作为有机肥被农作物吸收利用，不对环境产生污染，且运行费用低，同时也发挥了夹江县山地面积广阔的地理环境优势，促使养殖业转向山区，“猪—沼—果”生态型养殖模式，是通过养殖为中心，沼气发酵为纽带，中央结合，有效消纳养殖场的排泄物，提高资源利用率，形成经济效益和生态效益同步增长的良好效果。

7.3.5 养殖污染防治投资

畜禽养殖污染防治投资 604.8 万元，规模化畜禽养殖业提标改造投资 185 万元，非规模化养殖粪便污染治理工程 419.8 万元。

表 7-5 规模化畜禽养殖业治理具体处理工艺

序号	规模化畜禽养殖场名称	建议处理工艺	投资（万元）
1	吴场镇胡再波养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	15
2	三洞镇杨佑超养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	12
3	三洞镇周春福养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	10
4	三洞镇郑开全养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	10
5	三洞镇郭树花养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	10
6	永青乡李泽明养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	20
7	永青乡马天才养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	18
8	永青乡卢作军养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	10
9	永青乡徐志勇养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	15
10	青州乡将文军养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	10
11	青州乡代成义养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	10
12	三洞镇刘光甫养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	15
13	三洞镇张志全养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	10
14	三洞镇李治辉养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	10
15	吴场镇天祥畜禽养殖场	秆-槽-肥+沼气+还田	10

表 7-6 非规模化养殖粪便污染治理工程主要构筑物表

序号	乡镇名称	厌氧池		储液池		沼液灌溉系统 (套)	堆肥池	
		规格 (m ³)	数量 (座)	容积 (m ³)	数量 (座)		容积 (m ³)	数量 (座)
1	永青乡	20	3	50	5	5	40	3
2	三洞镇	20	10	50	12	8	40	10
3	吴场镇	20	8	50	10	10	40	6
4	梧凤乡	20	7	50	9	9	40	7
5	土门乡	20	3	50	5	5	40	3
6	青州乡	20	3	50	5	5	40	3

7	新场镇	20	4	50	6	6	40	4
合计			38	/	52	52	/	38

非规模化养殖场污染物治理改造共需建造厌氧池 38 座，储液池 52 座，沼液灌溉系统 52 套，堆肥池 38 座，项目总投资 419.8 万元。

7.4 有机肥厂建设

7.4.1 有机肥厂生产规模

根据表 7-3 和附表 1 可知，规模化畜禽养殖场每天干粪便排放量为 64.79t，每年排放量为 23645.94t，非规模化畜禽养殖场每天干粪便排放量为 94.78t，每年排放量为 34594.04t。金牛河流域畜禽养殖粪便每天排放量为 159.57t，每年排放量为 58239.98t。为实现规划目标，到 2020 年畜禽养殖场粪便综合利用率应在 2014 年的基础上再增加 45%，所以需要新建有机肥厂一座，由于考虑到运输费用等，拟建一座有机肥厂在金牛河流域，总的日处理规模为 71.81t/d，即需建设一个 100t/d 的有机肥厂。

7.4.2 堆肥工艺选择

（一） 方案选择原则

据所治理污染物特点及对进水指标的分析，结合工厂实际情况，为保证有良好的治理效果，使工艺流程更科学、更合理、更完善。本项目方案设计具体原则如下：

（1）严格执行国家、省、市及地区政府对环境保护的各项规定、方针政策及污水处理的有关规范、标准和规定，精心设计，做到技术先进可靠，经济合理，安全适用，确保质量，占地少。

（2）根据本项目畜禽粪便特征，选择高效可靠的治理工艺，优质工艺方案，提高系统的处理效率。

（3）工艺流程和平面布置合理，尽可能结合场区建设情况，力求布局紧凑，简洁，工艺流程合理通畅，缩短建构物的管道距离。

（4）采用目前国内技术先进、成熟的设备，尽量减化工艺，降低工程投资和运行成本。主要设备运行尽量实行自动控制，以增强系统运行的可靠性，减轻劳动强度，减少日常维护、检修工作等。

（5）减少污水、粪便在收采、输送、处理、排放及污泥等处理(处置)过程中对环境

造成的不良影响，避免二次污染。

(6) 投资节省，应符合经济、实用、高效和简便易行的原则；

(7) 便于操作，维护管理方便；

(8) 处理设施占地面积小，运行成本低等，操作运行方便。

(二) 堆肥的基本原理及微生物学过程

堆肥化是将要堆腐的有机物料与填充料按一定的比例混合，在合适的水份、通气条件下，使微生物繁殖并降解有机质，从而产生高温，杀死其中的病原菌及杂草种子，使有机物达到稳定化。根据处理过程中起作用的微生物对氧气的不同要求，可以把有机废弃物堆肥处理分为好氧堆肥和厌氧堆肥。好氧堆肥堆体温度高，一般在 $50\sim 65\text{ }^{\circ}\text{C}$ ，故亦称为高温堆肥。由于高温堆肥可以最大限度地杀灭病原菌，同时对有机质的降解速度快，目前，大多都采用高温好氧堆肥。

1) 基本原理：

好氧堆肥是在有氧条件下，好氧微生物通过自身的分解代谢和合成代谢过程，将一部分有机物分解氧化成简单的无机物，从中获得微生物新陈代谢所需要的能量，同时将一部分有机物转化合成新的细胞物质的过程（图 7-1）。

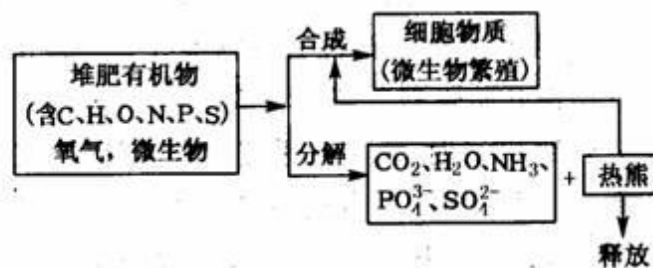


图 7-1 有机物转化合成新的细胞物质的过程

堆肥的结果是废弃物中有机物向稳定化程度较高的腐殖质方向转化，腐殖质的形成十分复杂，其生物学过程示意如下（图 7-2）。

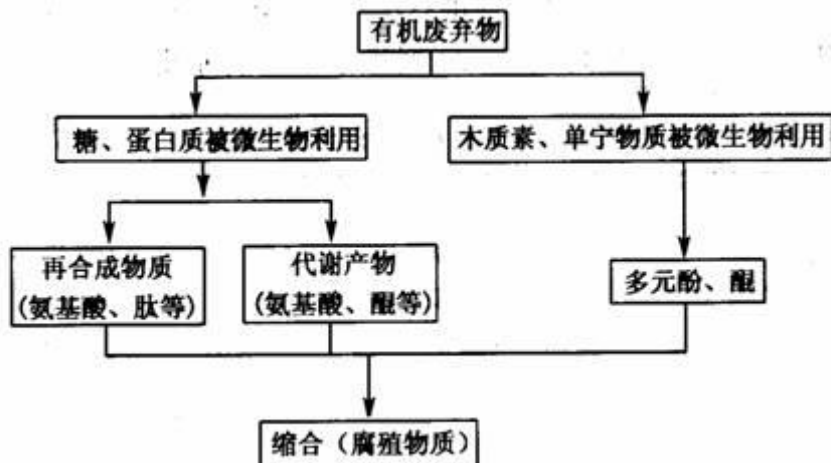


图 7-2 腐殖质的形成的生物学过程

需要指出的是，腐殖质形成非常缓慢，在有限的堆肥时间内不可能形成大量腐殖质，但采用各种光谱分析发现，堆肥有机物结构芳构化程度明显有所提高。

2) 微生物学过程

好氧堆肥的微生物学过程可大致分为如下 3 个阶段，每个阶段都有其独特的微生物类群。

(a) 产热阶段

堆肥初期（通常在 1~2 d），肥堆中嗜温性微生物利用可溶性和易降解性有机物作为营养和能量来源，迅速增殖，并释放出热能，使肥堆温度不断上升。此阶段温度在室温至 50℃ 范围内，微生物以中温、需氧型为主，包括细菌、放线菌和真菌，通常是以一些无芽孢细菌和霉菌等为主。其中细菌主要利用水溶性单糖等，放线菌和真菌对于分解纤维素和半纤维素物质具有特殊的功能。

(b) 高温阶段

当肥堆温度上升到 50℃ 以上时，即进入高温阶段。通常从堆积发酵开始，只需 3d 时间肥堆温度便能迅速地升高到 55℃，1 周内堆温可达到最高值（最高温可达 80℃）。此时，嗜温性微生物受到抑制，嗜热性微生物逐渐取而代之。除前一阶段残留的和新形成的可溶性有机物继续分解转化外，半纤维素、纤维素、蛋白质等复杂有机物也开始强烈分解。在 50℃ 左右进行活动的主要是嗜热性真菌和放线菌；温度上升到 60℃ 时，真菌几乎完全停止活动，仅有嗜热性放线菌和细菌活动；温度上升到 70℃ 以上时，大多数嗜热性微生物已不适宜，微生物大量死亡或进入休眠状态。此时，产生的热量减少，堆温自动下降。当堆温降至 70℃ 以下时，处于休眠状态的嗜热性微生物又重新活动，继续分解难分解的有机

物，热量又增加，堆温就处于一个自然调节的、延续较久的高温期。高温对于堆肥的快速腐熟起到重要作用，在此阶段堆肥内开始了腐殖质的形成过程，并开始出现能溶解于弱碱的黑色物质。C/N 明显下降，肥堆高度随之降低。通过高温能有效杀灭有机废弃物中病原物。按我国高温堆肥卫生标准（GB7959-87），要求堆肥最高温度达 50~55℃或 55℃以上，持续 5~7d。

（c）腐熟阶段

在高温阶段末期，只剩下部分较难分解的有机物和新形成的腐殖质，此时微生物活性下降，发热量减少，温度下降。此时嗜温性微生物再占优势，对残留较难分解的有机物作进一步分解，腐殖质不断增多且趋于稳定化，此时堆肥进入腐熟阶段。降温后，需氧量大量减少，肥堆空隙增大，氧扩散能力增强，此时只需自然通风。在强制通风堆肥中常见的后熟处理，即是将通气堆翻堆一次后，停止通气，让其腐熟。

（三）好氧堆肥系统类型

下面介绍目前国内外两类主要的好氧堆肥系统。

1) 无发酵仓式堆肥系统

物料通常堆制成条垛式，依据堆料供氧方式，无发酵仓式堆肥系统又可分为搅拌（翻堆）式堆肥床和固定堆式堆肥床两种堆肥方式。

- a) 搅拌式堆肥的主要特点是采用定期翻堆，使物料均匀，并提供充足氧气，有时还考虑强制通气（常采用抽气方式进行）。翻堆作业通常采用翻堆机械进行。
- b) 固定堆式堆肥基本不进行翻堆，其供氧方式主要有两种：一是采用自然通气方式进行堆肥，在堆肥场地开有通气沟，并在垂直方向设有通气管（也可用各种秸秆捆绑成束作为通气之用），生物发酵所需要的氧气完全靠自然通风；二是采用强制通风供氧方式进行堆肥，也称固定堆强制通风堆肥法，肥堆的供氧利用鼓风机或空气压缩机强行鼓风进行，也可采用抽风方式进行。吹风或抽风可用定时器或在肥堆内安置的温度或氧气浓度自动反馈装置来间断性供氧，在一些大型堆肥厂可采用计算机控制堆肥。自然通风堆肥腐熟时间通常较长，而固定堆强制通风堆肥法则比较快，在3~5周内能使肥堆完全腐熟。

无发酵仓式堆肥系统的特点是基建投资少；工艺简单；操作简便易行；处理容量大。缺点是由于是敞开式堆肥，在冬季低温条件下，肥堆不易升温 and 保温；通常占地较大；堆肥时间比发酵仓式堆肥要长。

2) 发酵仓式堆肥系统

堆肥在发酵装置内进行。发酵仓系统可分为立式发酵塔和卧式、槽式发酵装置等两类。

- a) 立式堆肥发酵塔通常由5~8层组成，堆肥物料由塔顶进入塔内，在塔内堆肥物通过不同形式的机械运动，由塔顶一层层地向塔底移动。一般经过5~8 d的好氧发酵，堆肥物即由塔顶移动至塔底而完成一次发酵。立式堆肥发酵塔通常为密闭结构，塔内温度分布从上层到下层逐渐升高，塔式装置的供氧通常以风机强制通风。
- b) 卧式堆肥发酵滚筒（达诺式Danot），该发酵滚筒在水平方向上呈倾斜放置，直径为2.5~4.5 m，长20~40 m，强制供气。在该装置中废弃物靠与筒体内表面的摩擦沿旋转方向提升（转速为0.1~3 r·min⁻¹），同时借助自身重量落下。通过如此反复升落，废物被均匀地翻倒与供入的空气接触，并通过微生物的作用进行发酵。经1~5 d发酵后排出，条垛放置熟化。
- c) 筒仓式堆肥发酵仓为单层圆筒状，发酵仓深度一般为4~5 m，大多采用钢筋混凝土构成。发酵仓内供氧均采用高压离心风机强制供气，以维持仓内堆肥好氧发酵。空气从仓底进入发酵仓，堆肥原料由仓顶加入，经过6~12 d的好氧发酵，初步腐熟的堆肥从仓底通过出料机出料。

此外还有箱式堆肥发酵池，吊车翻倒式发酵池，卧式浆叶发酵池，卧式刮板发酵池等。发酵仓式堆肥系统不受气候影响，能有效控制二次污染，发酵时间快，占地面积少。缺点是基建投资大，运行成本较高。

(四) 堆肥方式选择

1) 堆肥初期

由于在堆肥初期（产热阶段）是整个堆肥过程的关键阶段，该阶段的处理效果直接影响堆肥效率及产品质量，所以在本方案中选择环保节能型快速高效密闭发酵设备，使得产热阶段在 24h 内完成。保节能型快速高效密闭发酵设备主要由

五部分组成：(1)混合搅拌机、(2)螺旋输送机、(3)加压混炼机、(4)粉碎机、(5)电气控制系统。

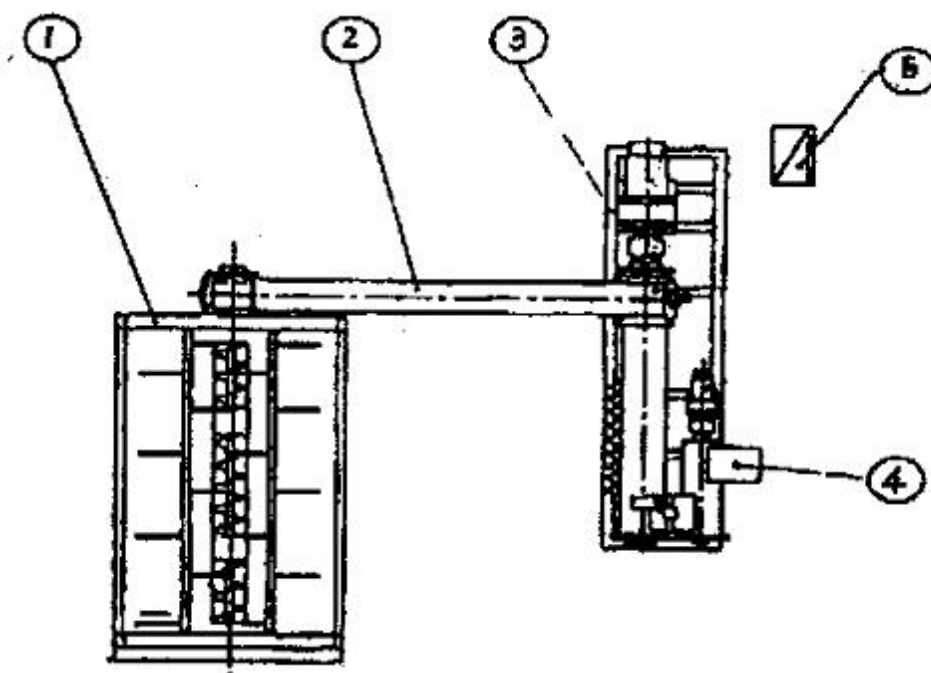


图 7-3 保节能型快速高效密闭发酵设备图

该设备工作原理如下：

由于在堆肥过程中必须控制物料含水率在50%—70%，一般情况下，新鲜畜禽粪便的含水率在80%以上，所以需添加调理剂调节新鲜畜禽粪便的含水率，常选用稻壳、木屑、禾秆、树叶等增加畜禽粪便的固体含量与空隙率。具体选用何种调理剂，根据当地情况而定。

该设备系统工作时，把禽畜粪便与配料按规定的比例送入混合搅拌机，进行搅拌混合使其均匀，通过螺旋输送机进一步搅拌并送入主机—加压混炼机，通过加压混炼机的加压摩擦，使该机体内的混合物温度自行升高，杀死或抑制低温菌，杀死蛔虫卵和有害菌，然后提供给适当的空气和水分，为高温菌发酵创造适宜的条件，完成快速发酵，再通过粉碎机粉碎松散，最后送入堆置场堆放，即成为有机肥。

该设备系统的技术关键：

- (1)加压混炼机的结构及主要零部件的材质；
- (2)物料的配比参数；
- (3)物料温度和水分的控制；

(4) 电器控制系统。

特点：

(1) 利用该设备与技术处理禽畜粪便，不受季节限制，一次性投资小，占地面积小，运行管理费用低；

(2) 禽畜粪便经过该设备，立即转成好氧发酵没有臭味，是无害化处理。

(3) 充分利用资源，“变废为宝”，生产有机肥。

(4) 有机肥生产周期短。

(5) 操作简单，维护方便。

2) 堆肥中后期

搅拌式堆肥的主要特点是采用定期翻堆，使物料均匀，并提供充足氧气。

7.4.3 项目投资及厂址

新建有机肥厂场址的选择需注意以下几个方面内容：

(1) 地理位置、地势

有机肥厂应修建在地势较高的地区，避免洪水的影响。场所面积可根据管理方式、厂房（包括加工车间、发酵车间、原料库、成品库）等来判定，力求计划紧凑，合理。同时为了方便运输，有机肥厂应尽量接近养殖户。

(2) 水源、电源

作为一个能正常工作的肥料厂，水源和电源有必要可以正常供应；发酵车间的水分调节和加工车间的造粒都需要有足够的水分供应。为满足出产加工需要，成套加工设备和部分单机还需要稳定的电源。

(3) 社会联系

新建有机肥厂的选址需要遵守社会公共卫生标准，同时有机肥厂的建立不会成为周围环境的污染源，同时也不能受到周围环境的污染，至少距离居民区2000m远，同时有机肥厂应考虑到饮用水和地下水的的天全。

根据上述要求，新建有机肥厂拟建于三洞镇，项目投资为600万元。

第八章 工业污染防治

8.1 流域工业污染现状

金牛河流域夹江段主要排污工业企业 2 家，为青州乡纸厂和四川佳士得新型材料有限公司，其废水及主要污染物排放情况详见表 8-1。夹江县工业布局示意图见附图 10。

表 8-1 流域工业污染物排放量

序号	企业名称	地址	废水排放量 (t/a)	污染物排放量		是否提标改造及其措施
				COD(t/a)	NH ₃ -N(t/a)	
1	四川佳士得新型材料有限公司	土门乡	8500	0.5	0.04	否
2	青州乡纸厂	青州乡东山村	6400	0.76	0.23	否

由上表可知，金牛河流域夹江段 2014 年 2 家工业企业共产生工业废水 14900 吨，产生主要污染物 COD 为 1.26 吨，NH₃-N 为 0.27 吨。

8.2 流域工业污染控制目标

8.2.1 防治目标

流域工业污染控制目标按照国家级生态县建设指标和全国环境优美乡镇考核标准（试行）来确定。具体指标见表 8-2。

表 8-2 流域工业污染控制目标

项目	单位	指标(2020年)
单位工业增加值新鲜水耗	立方米/万元	18
工业用水重复率	%	≥80
工业固体废物处置利用率	%	100
工业企业污染物排放稳定达标率	%	100
化学需氧量(COD)排放强度	千克/万元 GDP	3.5
单位 GDP 能耗	吨标煤/万元 GDP	0.85

8.2.2 现状与目标的差距分析

流域工业污染现状与工业污染控制目标的差距分析见表 8-3。

表 8-3 流域工业污染现状与控制目标的差距分析

项目	单位	现状 (2014年)	指标 (2020年)	是否达标
单位工业增加值新鲜水耗	立方米/万元	18	18	是
工业用水重复率	%	78	≥80	否
工业固体废物处置利用率	%	100	100	是
工业企业污染物排放稳定达标率	%	80	100	否
化学需氧量(COD)排放强度	千克/万元 GDP	4.5	3.5	否

单位 GDP 能耗	吨标煤/万元 GDP	0.9	0.85	否
-----------	---------------	-----	------	---

由上表可见，2014 年流域工业企业污染物排放达标率只有 80%，为达到规划目标要求，到 2020 年，工业企业污染物排放达标率应增加 20%。2014 年工业用水重复率也达不到规划目标的要求，企业应调整产业结构，推行清洁生产，提高工业用水重复率，以降低单位工业增加值新鲜水。

8.3 工业污染防治措施

8.3.1 严格控制新污染源

加强建设项目管理，严格控制新污染源，逐步治理老污染源，严格新建工业企业的审批，严格执行建设项目管理各项制度。所有新、扩、改建工业项目必须符合国家产业政策、技术政策和清洁生产要求。提高技术起点，结合资源配置和环境承载力，积极推广资源及能源耗用量小，废水排放量少，污染因子较少易于治理的项目。把好项目选址、环评、污染治理设施的“三同时”验收关。建立健全建设项目审批备案制度，实行评价制度和责任追究制度，力戒决策不当认为造成新的污染源。

8.3.2 调整产业结构

根据区域内资源配置，合理调整产业结构、产品结构，特别是要加大化工、建材等重污染行业的结构调整。金牛河流域内的造纸业，大量废水就近排放入河，严重污染金牛河流域，针对这种突出的结构性污染状况，应该遵循可持续发展的原则，在十三五期间淘汰污染严重的造纸企业。努力实现工业经济由资源型向技术型发展模式的跨越。

8.3.3 推行清洁生产

通过对工业企业推行清洁生产，实现污染从末端治理转向全过程控制。依靠科技和先进的现代化管理体系，结合技术改造，采用新工艺、新技术，加大对化工、造纸、建材等重点行业技术改造力度，提高工业企业技术及现代化管理水平，建立健全车间内、厂际间、行业间能量流和物质流的综合优化，做到增产减污，节能降耗，实现产业升级，逐步解决结构性污染问题。

8.3.4 工业企业提标改造

对已有污染治理设施、且污水排放标准为《污水综合排放标准》一级标准的工业企业，需加大执法力度，确保污染物稳定达标排放。对于循环利用不外排或者排入城市生活污水厂统一处理的工业企业，需严格控制生产工艺，尽量减少污染物的产生。对于个别企业，需对废水量大和污染物贡献大的企业进行强化管理，首先实行提标改造，将其排放标准提升为《污水综合排放标准》一级标准，可大大削减其 COD 及 NH₃-N 的排放量，其次，要求该企业废水进行循环不外排，从而很大程度上减少排入环境中的污染物，金牛河流域工业企业修建污水处理设施和提标改造所需要的投入由排污企业投资。

8.3.5 深化环境管理

金牛河流域污染负荷比较大。因此要以总量控制为核心，建立总量控制工作的技术规范，加强自动监控、监测等基础性工作，提高数据的准确性和及时性，对污染物排放实行动态管理，以全面掌握排污总量的变化情况。

建立健全污染物排放总量控制体系，切实推行排污权市场交易，实施全流域污染物排放总量控制，将流域内额定的污染物允许排放总量控制指标按控制单元进行分解。通过污染物排放总量的削减，来实现流域内污染物总量控制目标的实现。在保证流域内污染物总量控制指标不变的前提下，对新、扩、改建项目和现有工业企业排污总量不能满足生产需要的，通过排污权市场交易购买污染物总量控制指标。同时，鼓励企业通过技术改造，末端治理等手段将削减下来的污染物允许排放总量指标进行市场交易。各级政府要根据辖区内污染物允许排放总量和断面水质目标，核定辖区内工业污染源排污总量控制指标和削减指标。

8.3.6 加强环境执法能力

实现环境管理的科学化、现代化切实加强对工业污染源的监督、执法力度，综合防治工业污染，涉及面很广，要靠严格的监管、执法。为使环保工作做到有法可依、有法必依，需在国家《环境保护法》、《四川省环境保护条例》等基础上，进一步完善法规体系，推行新建项目污染物排放总量审批制度，推行排污许可证制度，紧密结合实际，加强环境执法队伍建设，实行环境稽查制度，提高执法效果。对工业企业，实行污染源头控制，对于违法排污企业的关停，必须力度到位，严管重罚，不允许老污染源久拖不治。

8.3.7 加强科研监测力度

一方面加大县环境监测站能力建设，加大人力、物力、财力保障，培养一批专业化、年轻化的环境管理科技人才，全面提高环境监测能力水平，以适应新形势下环境保护工作需要，另一方面加强信息交换系统，在线监测网络等配套设施建设，提高污染现状监控能力。同时从金牛河流域水系特点出发，加大污染防治新技术和适合流域污染防治的管理理论、方法及行政运作和环境政策研究力度，为区域经济社会发展提供决策依据。

第九章 投资估算及投资效益分析

9.1 建设内容

(1) 在永青乡境内金牛河流域两侧对水质影响较大的区域建设滨水缓冲带，缓解面源对金牛河水质的影响。

(2) 完成金牛河流域青州乡、吴场镇、三洞镇、土门乡、永青乡、梧凤乡、新场镇 7 个乡镇农村生活污水处理设施的建设，同时完成吴场镇、三洞镇、永青乡 3 个乡镇污水管网建设和集镇生活污水处理厂建设。

(3) 完成吴场镇和新场镇 2 个乡镇垃圾压缩转运站的新建，同时完成每个垃圾压缩转运站配套装卸运输车辆和每个辐射集镇配套电动垃圾收集车的购置。

(4) 完成金牛河流域 7 个乡镇的农村生活垃圾处理设施的建设，以平均 100 户左右为单位修建联户垃圾分类收集池；以村为单位配置垃圾清运车；以村为单位建设垃圾收集房。

(5) 通过划定畜禽养殖场宜养区、限养区和禁养区，设置隔离带，同时对畜禽养殖场的粪便、尿液进行单独收集，并将其制成肥料，实现综合利用。此外，对现有养殖场采用“秆-槽-肥+沼气+还田”工艺，完成金牛河流域畜禽养殖污染治理。

(6) 工业企业污水的综合治理，以 COD、氨氮为治理内容，全部工业废水达标排放，逐步关闭金牛河流域内污染严重技术落后的手工作坊，新建技术含量高、有污水、废渣处理设施的大型加工企业。同时严格控制新污染源，严格新建工业企业的审批，所有新、扩、改建工业项目必须符合国家产业政策、技术政策和清洁生产要求。另外，对现有的工业企业，推行推行清洁生产，实现污染从末端治理转向全过程控制。最后，对个别企业实行提标改造，提高其污水的排放标准，从而控制污染物的排放量。

9.2 投资概算

9.2.1 投资估算

金牛河流域污染防治规划的实施应有充分的资金保障，其投资主要由金牛河河道清淤；滨水缓冲带建设；城镇及农村生活污水综合治理；城镇及农村生活垃

圾综合治理；畜禽养殖污染治理及有机肥厂建设等组成。工业企业污染治理投资由企业自行解决，不计入本次规划投资概算中。

四川省夹江县金牛河流域水污染防治规划(2015-2020)总投资 **5154.81 万元**，生态修复工程 **1593.71 万元**，生活污水处理工程 **1764 万元**，生活垃圾治理工程 **592.3 万元**，畜禽养殖污染防治工程 **1204.8 万元**。详见表 9-1。

表 9-1 金牛河流域污染治理经费估算表

序号	项目类型	具体项目名称	建设时段	建设地址	投资(万元)	小计(万元)
1	金牛河生态修复	滨水缓冲带建设	2019~2020	金牛河流域	450	450
2	生活污水处理	城镇生活污水综合治理	2016~2018	三洞镇、吴场镇、永青乡	710	2010
		城镇生活污水处理升级改造	2016~2018	土门乡、青州乡、梧桐乡	300	
		农村生活污水综合治理	2019~2020	三洞镇等 7 个乡镇	1000	
3	生活垃圾治理	集镇垃圾压缩转运站建设	2016~2018	土门乡、三洞镇	225	592.3
		农村生活垃圾综合治理	2019~2020	三洞镇等 7 个乡镇	367.3	
4	畜禽养殖污染防治	畜禽养殖污染防治措施	2016~2018	金牛河流域范围	604.8	1204.8
		有机肥厂建设	2017~2018	三洞镇	600	
5	合计				4257.1	4257.1

9.2.2 资金筹措方案

流域污染治理涉及国民经济与社会发展的各个领域，建设任务繁重，需要大量的财力支持，因此应广开门路，多方筹措。金牛河流域水污染防治规划总投资 **4257.1 万元**，资金筹措的渠道有：

① 争取国家、省市和各厅局的支持

利用西部大开发的优势，创造良好的环境，争取国家、省、市的支持，并吸收国家、省、市和有关企业对流域建设的资金投入。

② 争取国外生态环境保护的贷款与赠款

加强国际交流与合作，争取发达国家、世界各有关生态环境保护团体组织的支持。针对相关建设项目和领域，争取获得生态保护、自然保护和环境整治等方面的贷款、赠款，进行生态建设。

③ 加大地方和企业投入

在加快经济建设，增加经济实力的同时，适当提高流域污染治理建设投资在国民生产总值的比例，同时要进一步促使企业环保“三同时”资金、技术改造资金、综合利润留成、排污收费和环保补助金等投入足额到位、合理利用。

④ 争取社会资金

采取民营化、股份制、合资联营等多种方式，筹措社会资金。

9.3 效益分析

9.3.1 环境效益

(1) 大幅度削减污染物排放负荷，遏制金牛河水环境恶化趋势。

各规划项目实施后，预估新增 COD 最大削减量为 172.06 吨/年，NH₃-N 最大削减量为 17.52 吨/年。实际的污染物削减量还需参考各项目的实际实施状况。具体见表 9-2。

表 9-2 金牛河流域污染防治工程项目及污染物削减量

4 个集镇生活污水处理站提标改造 (规模 1100 吨/日)					
	预估进水水质	出水水质 (一级 A 标)	日削减量(吨/日)	年削减量(吨/年)	
COD	60	50	0.01	4.02	
氨氮	8	5	0.0033	1.20	
新建 3 个集镇生活污水处理站削减量 (规模 750 吨/日)					
	预估进水水质	出水水质 (一级 A 标)	日削减量(吨/日)	年削减量(吨/年)	
COD	300	50	0.19	68.44	
氨氮	30	5	0.0019	6.84	
新建 6 个农村生活污水处理站削减量 (生活污水处理量 762.04 吨/日)					
	预估进水水质	出水水质 (一级 B 标)	日削减量(吨/日)	年削减量(吨/年)	
COD	300	60	0.18	66.75	
氨氮	25	8	0.0129	4.73	
规模畜禽养殖处理措施削减量 (污水排放量 441.71 吨/日)					
	预估排放水质 (mg/L)	污染物产生量(吨/日)	污染物排放量 (吨/日)	日削减量(吨/日)	年削减量 (吨/年)
COD	280	0.21	0.12	0.09	32.85
氨氮	40	0.041	0.018	0.013	4.75

备注：①“新建 6 个农村生活污水处理站削减量”计算中，首先根据第 5 章中预估农村生活污水产量为 158.94 万 t/年，即 4354.52 吨/天。其次，根据农村生活污水综合利用率约为 50%，处理率约为 35%，可得到农村生活污水实际处理量约为 762.04 吨/天。

②“规模畜禽养殖处理措施削减量”计算中，首先根据《畜禽养殖业污染物排放标准》(GB18596-2001)中规定——集约化畜禽养殖业干清粪工艺最高允许平均排水量为：1.5m³/ (百头猪·d)，2014 年流域内规模化养殖猪总共为 29447 头，由此可计算得到规模化畜禽养殖业污水排放量为 441.71 吨/日；

(2) 增强区域生态安全形势，促进流域生态良性循环

综合治理工程等各项措施实施后，有效降低水环境 COD、氨氮总量和浓度，改善金牛河水质；同时大面积的滨水缓冲带的建立、水土流失治理、生态农业改造的实施，增强了区域生态安全，促进流域生态良性循环。

(3) 基本实现城镇生活污水、垃圾无害化处理，树立良好的城镇形象

《规划》实施后，流域内各乡镇均将建设有城镇生活污水集中处理场和生活垃圾收集转运设施，配套建设有较为完善的污水截流与输送管网，大幅度减少生活污染物进入地表水体，为逐步形成生态功能完善、环境优美、生活舒适的人居环境创造了条件。

（4）有效减少农村面源污染，改善农村生态环境质量

提高化肥、农药、畜禽粪便、秸秆等农业资源的利用效率，培肥土壤，转变农业生产方式，减轻农业生产对农业化学品的过度依赖，降低其施用量，减少化肥、农药的流失量；逐步扭转农村生活垃圾、污水、秸秆不合理处置导致环境卫生状况日益恶化的现象，为农村生活提供清洁能源，节省柴草同时有效提高植被覆盖率，从根本上解决农村生活垃圾和生活污水无序排放所带来的环境污染，改善农民居住生活环境，实现生产、生活、生态良性循环，引导农民逐步走上社会主义新农村发展道路。

9.3.2 经济效益

（1）改善投资环境，促进经济快速发展

金牛河流域污染得到控制后，投资环境得到改善，解除了水环境污染对经济发展的瓶颈制约，将会增加对投资者的吸引力度，促进经济持续快速发展。

（2）促进经济增长质量改善，实现经济可持续发展

流域内的工业污染控制和清洁生产工艺改造，符合产业政策和新型工业化道路；减少化肥、农药的使用有利于提高农产品的竞争力；生态改造和环境的改善带来生态旅游和生态服务业的发展。金牛河流域的经济发展方式将发生转折性改变，经济发展潜力得到进一步增强。

（3）推进污染处理市场化，保证相关项目主体正常运转

城镇污水、生活垃圾集中处理工程，积极引进社会资金实行市场化运转；鼓励发展循环经济，采取资源特许权等方式可以保证污染治理业主的基本利益。

（4）保障金牛河流域供水安全，提升水资源利用率

金牛河流域水环境综合整治，一方面保障了流域内城镇供水安全，带动了工业、航运、旅游等行业的发展；另一方面也提高了水资源的利用率和区域生态景观，降低用水投入。

（5）减少生态环境破坏的损失和污染处理应急投入

环境质量的改善，将有效减少环境污染造成的人体健康损害和社会活动的损失。同时，将减少每年为应付水污染事故而增加城乡饮用水的处理投入。

（6）促进流域生产水平提高和科技进步

工程建设实施后，教育培训可有效促进生态科技的推广及生产水平的提高。低投入、高产出技术的推广，将使茫溪河流域居民得到良好的经济效益。

9.3.3 社会效益

（1）增加就业机会

增加就业机会主要体现在两个时期，一是工程建设期，二是工程运营管理期。估计在工程建设期每年增加就业机会在 1000 个以上，从工程运行需要分析出发，估计运行期内所需就业人数在数百人左右，主要进行环保设施维护等方面的工作。

（2）提高居民环境保护意识

工程建设和实施过程也是一次深刻的、生动的环境保护宣传过程，通过具体的环境保护行动，使人们能够深刻认识环境保护的重要性，懂得环境破坏所带来的严重后果，包括经济损失、健康损害、资源破坏等，工程带来的生态环境实际效益较单纯宣传更为有效并易于被人们所接受。

（3）提高公共健康水平

废水收集处理系统等基础设施完善，一方面净化了水体和空气，另一方面消除了蚊蝇等疾病传播媒质的滋生环境，人类生存环境能够得到保护和改善，减少疾病发病率，对公共健康是极期有益的。

第十章 目标可达性分析

10.1 流域生活污水防治目标可达性分析

10.1.1 集镇生活污水防治目标可达性分析

按照要求，金牛河流域内青州、土门乡、梧凤乡、新场镇 4 个乡镇现有污水处理厂进行提标改造，对吴场镇、三洞镇、永青乡三个乡镇进行污水管网的铺设和污水处理设施的建设。建议新建集镇生活污水处理站采用“一体化智能生物膜（VMBR）工艺”，通过管网将生活污水收集进入污水处理站，经处理后，达到《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 A 标准后达标排放。因此，流域各乡镇污水处理厂的建设，将避免城镇污水未经处理直接排入金牛河，通过污水处理厂的有效处理，最大限度的减少城镇生活污水这一污染源，有效保证规划目标的实现。

10.1.2 农村生活污水防治目标可达性分析

根据规划要求，将在金牛河流域三洞镇、吴场镇、梧凤乡、土门乡、永青乡、青州乡、新场镇的 7 个乡镇建设农村生活污水处理设施。对 100 人以上的农户集中居住区，建污水集中处理设施（如沼气池/化粪池+自然充氧+人工湿地）；对散居的农户，通过人工快渗的方式，污水经处理达《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB18918-2002）中的一级 B 标准后达标排放。

因此，农村生活污水处理设施的建设，将杜绝农村生活污水乱排的现象，避免了农村生活污水未经处理就直接外排最终汇入到金牛河，可有效降低农村生活污水对金牛河的影响。通过对农村生活污水的处理，将最大限度的减少农村生活污水这一污染源，可有效保证规划目标的实现。

10.2 流域工业污染防治目标可达性分析

金牛河沿线主要的排污企业有 2 家，企业有的废水治理设施，但对排放的废水处理率不足，工业企业污染物的排放对金牛河的污染也有较大的贡献。

按照规划要求，对造纸企业和化工企业进行重点整治。设置金牛河流域各工业企业的废水排污口，对排污口不规范的进行整治；各工业企业废水治理要基本到位，废水主要污染物要求达标排放，对不能稳定达标或没有治理设施的工业企

业，一律限期治理，对治理无望的依法关闭；对不符合国家产业政策的企业一律取缔、关闭。

同时，规划要求严格控制新污染源，严格新建工业企业的审批，严格执行建设项目管理各项制度，所有新、扩、改建工业项目必须符合国家产业政策、技术政策和清洁生产要求。对已有工业企业，尤其是化工、造纸、建材等重点行业推行清洁生产，实现污染从末端治理转向全过程控制。依靠科技和先进的现代化管理体系，结合技术改造，采用新工艺、新技术，做到增产减污，节能降耗，实现产业升级，逐步解决结构性污染问题。

因此，通过控制工业企业新污染源、调整产业结构、推行清洁生产、加大工业企业污染废水治理力度等措施，可以有效减少工业企业污染物排入金牛河的量，减轻工业企业污染物对金牛河的污染，最大限度的减少工业企业这一污染源，有效保证规划目标的实现。

10.3 流域固体污染防治目标可达性分析

10.3.1 城镇生活垃圾防治目标可达性分析

城镇生活垃圾也是金牛河的重要污染源。按照规划要求，将采用“户分类、村收集、镇（乡）转运、县处理”的模式，处理村镇生活垃圾。目前，规划在吴场镇和新场镇建设垃圾转运站，覆盖到金牛河 7 个乡镇。

因此，垃圾收集转运设施的建设，将解决城镇生活垃圾沿河乱堆乱丢的问题，可有效避免城镇生活垃圾对金牛河的污染，最大限度的减少城镇生活垃圾这一污染源，有效保证规划目标的实现。

10.3.2 农村生活垃圾防治目标可达性分析

根据规划要求，将对金牛河流域三洞镇、吴场镇、梧凤乡、土门乡、永青乡、青州乡、新场镇 7 个乡镇的农村生活垃圾进行处理，建设农村生活垃圾处理设施。以平均 100 户为单位修建联户垃圾分类收集池；以村为单位配置垃圾清运车；以村为单位建设垃圾收集房。

因此，农村生活垃圾处理设施的建设，将极大的解决农村生活垃圾乱堆乱丢这一问题，可有效避免生活垃圾及其淋滤液对环境的污染。通过对农村生活垃圾的处理，将最大限度的减少农村生活垃圾这一污染源，可有效保证规划目标的实

现。

10.4 流域面源污染防治目标可达性分析

10.4.1 农业面源污染防治目标可达性分析

要减轻农业面源污染，政府必须大力提倡和推广使用“有机肥”、“生物农药”，将秸秆用于畜禽养殖业中，从源头上控制农业面源污，金牛河流域推广绿色防控，减少农药和化肥的使用量。另外，建设滨水缓冲带，做好农业生态环境保护建设，加强绿化和水土保持工作，可以进一步减少农业污染物进入金牛河流域水环境中的污染量。

通过以上措施，进入金牛河流域内的农业污染物量必将大大减少，使得农业污染对流域水环境的影响也控制在规划范围内。

10.4.2 畜禽养殖污染防治规划可达性分析

金牛河流域有畜禽养殖场 23 家，部分有完善的废水处理设施，多数废水处理设施不完善甚至没有。存栏 50—500 头的养殖场废水处理设施基本没有，粪便随处乱排，严重污染了金牛河的水体。因此，畜禽养殖污染对金牛河有较大的影响，对金牛河的污染有很大的贡献。

按照规划要求，生猪存栏 500 头以上规模化畜禽养殖场应该建设粪污处理设施，已有处理设施的养殖场，应进一步改造完善粪污处理设施，还未建处理设施的养殖场，应抓紧建设粪污处理设施，保证污染物排放达到了《畜禽养殖业污染物排放标准》（GB18596-2001）的要求。生猪存栏养殖在 500 头以下养殖户，实施生态循环养殖。粪污用来产生沼气、种植还田等综合利用，避免粪污随处乱排。同时要根据当地的实际情况和金牛河的环境状况，划定宜养区、限养区和禁养区。宜养区新建养殖场必须开展环境影响评价并按“三同时”的要求建设到位；限养区内不准新建养殖场；对禁养区的养殖场进行关闭或搬迁。

通过以上措施，可以避免畜禽粪便未经处理随处乱排的现象，可以有效减少畜禽养殖污染物排入金牛河的污染量，减轻畜禽养殖对金牛河的污染，使得畜禽养殖污染对金牛河流域水环境的影响控制在规划范围内，最大限度的减少畜禽养殖这一污染源，保证规划目标的顺利实现。

10.5 金牛河水质达标可行性分析

按照规划要求，对金牛河流域 7 个乡镇城镇生活污水进行集中处理，建设集中式生活污水处理站；同时建设农村生活污水处理设施，对流域各乡镇农村生活污水进行处理，确保达标排放；另外，对流域 7 个乡镇及农村生活垃圾进行收集转运处理，在乡镇建设垃圾收贮池，合理建设垃圾压缩转运站，并配备装运车辆；在农村建设联户垃圾分类收集池和垃圾收集房，并配备垃圾清运车。同时加强流域面源污染治理，巩固加强秸秆废弃物和畜禽粪污方面的综合利用，完善畜禽养殖污染物的处理设施；同时提高化肥利用率，减少农业面源污染物的排放。最后对流域工业企业废水进行综合治理，完善工业企业污水治理设施，确保工业废水达标排放。

通过实施本规划后，各规划项目实施后，预估新增 COD 最大削减量为 172.06 吨/年，NH₃-N 最大削减量为 17.52 吨/年。根据 3.3 章节水环境容量分析可知，该河段已没有剩余水环境容量，水体水质较差，污染较严重，为达到控制目标要求，金牛河夹江段至少需削减污染物 COD 57.43 吨/年，COD 的削减量已超过为达到目标所需 COD 削减量，氨氮的削减量也大大增加，完全缓解了金牛河继续恶化下去的局面。

第十一章 规划实施的保障措施

11.1 组织保证，落实责任，考核评估

11.1.1 组织保证，落实责任

县人民政府成立相应的组织机构，建立健全工作机制，加强领导，明确分工。相关乡镇人民政府和县级各部门编制金牛河流域污染防治工作的具体实施规划，落实配套资金，确保年度目标任务按期完成。

规划实施的责任主体是地方人民政府，严格落实各级人民政府的环境保护目标责任制，落实节能减排目标奖惩制度。对规划的目标和任务分解到各级政府，对各级政府具体落实的情况进行考核，强化地方政府环境绩效，明确地方政府的污水厂建设、运行、征收处理费、保证正常运行等方面的责任，评估规划实施的成效，建立和完善严重危害群众健康的重大环境事故的问责和责任追究制。地方政府要把规划所要达到的环境生态目标与任务纳入本地区经济和社会发展规划，落实到承担单位，明确规划目标完成的责任主体和考核指标，强化污染减排考核，推进环境质量考核，按期完成任务规划。

针对流域污染防治规划的要建立环境质量目标责任考核和河段长包干制度，建立环境质量目标责任考核和金牛河各乡镇河段长水质包干制度，按属地管理原则，由相关乡镇“一把手”担任“河段长”，负责辖区内河段的污染治理和水环境质量，严格执行“谁分管、谁负责”。建立枯水期重污染企业停产、限产制度，加强汛期重点源、固废和生活垃圾监管，防范季节性污染，并考核各项治理措施的实施进度。

11.1.2 部门职责分工

相关乡镇人民政府和县级各部门编制金牛河流域污染防治工作的具体实施规划，落实配套资金，确保年度目标任务按期完成。

县纪委（监察局）负责对有关行政主管部门及其工作人员实施金牛河流域污染防治工作开展监察，对不履行或不正确履行职责并造成严重后果的，追究相应责任。

县委目标办负责金牛河流域污染防治相关乡镇和县级各部门领导班子及领导干部各项工作目标任务的综合考核。

县农委办负责统筹协调督促农村面源污染治理工作。

县财政局负责金牛河流域污染防治专项资金的监管，预算金牛河治理专项资金、落实配套资金。

县国土资源局负责金牛河流域污染防治项目土地指标的协调和规划。

县住建局负责编制沿河乡镇生活污染治理设施建设规划、污泥处置规划，组织实施城镇动力装置生活污水处理设施、配套管网、污水处理站、污泥处置项目建设；加大对污水处理厂污泥处置工作监管力度。

县城管局负责沿河乡镇生活垃圾转移设施建设的指导和监督管理工作。

县水务局负责实施金牛河两岸堤防整治综合整治和河道沟渠疏浚治理，依法做好水土保持和水资源综合利用的监督管理

县环保局负责编制金牛河流域污染防治年度工作计划、目标，分解落实各项工作任务，并对实施情况进行监督检查；开展工业污染治理，强化对集中治污设施的运行监管；编制流域水污染综合治理规划；同县财政局合理安排金牛河流域污染防治县级专项资金。

县农业局负责推广农村生活污水沼气池建设，新建沼气池，实施测土配方施肥，完成金牛河及支流沿线畜禽养殖废水治理，划定禁养区、限养区、禁养区，开展生态养殖场和生态养殖小区建设，引导散养户集中养殖。

县经信局负责将金牛河流域污染防治工作有关项目纳入国民经济和社会发展规划，淘汰不符合国家产业政策的小造纸、小水泥、小电镀、小机焦等水污染行业企业；推进循环经济和清洁生产，合理规划布局。

县工商局负责依法吊销不符合环保要求和不符合国家产业政策的企业单位（个体户）营业执照。

县委宣传部负责金牛河流域污染防治工作部署开展的新闻报道、舆论宣传和监督工作。

11.2 技术保障

（1）推行清洁生产

清洁生产是从生产工艺的源头出发，采用低污染后无污染的原材料改革生产工艺，在整个生产过程中节能降耗，加强环境管理，从而达到减污的目标。

（2） 采用先进高效的综合利用和处理技术

采用先进高效的综合利用和处理技术，才能最大限度地减少排污量，用最少的资金，最先进的技术，换取高效的环境效益，从而减少污染物的排放。

（3） 实行总量控制

将总量控制技术措施列入本单位技改计划，每年各单位的技改计划中必须要有具体且有操作性的总量控制技术措施，要领导重视、各部门协作，有计划地实施，使总量控制计划落实到实处。

（4） 加强专业人才培养

加快专业队伍建设和人才培养，加大人才引进力度。从健全激励机制入手，吸引水环境污染防治的专业人才到夹江县工作；积极与国内高等院校和科研院所建立合作关系，建立流域污染防治的专家库，组建流域污染防治的专家咨询队伍；加强本地技术骨干队伍的培养，逐步建立一支懂技术、懂管理的环保专业队伍。

（5） 加强环境监管能力建设

引进人才，改善环保监管人员结构；采用现代化的水质在线监测、视频监控技术，提高环保监管技术和手段，进一步加强环境监管能力。

11.3 资金保障

（1） 争取资金支持

在金牛河流域污染防治期间，应加大力度多渠道争取国家、省、市专项建设资金和贷款，积极筹集建设经费。对流域污染防治的部分重点项目，争取申请国家专项资金和省部门投资等。

（2） 加大财政投入力度

积极争取国家和上级财政补助，各级政府要按照建立公共财政的要求，在财政预算中足额安排金牛河污染防治的资金。县政府每年要从财政收入、水利建设、农业发展、城市建设、排污费等经费中安排一定资金，用于金牛河污染综合整治，并列入财政预算，确保整治资金落实到位。

（3） 市场运作拓宽融资渠道

深化投资体制改革，提高地方自筹能力，要积极引进外资、个人投资等，

引入市场机制，形成股份合作体制，形成投资、经营、回收的良性循环。在环境污染防治上，根据谁污染谁治理的原则，按照排污费征收使用管理条例，依法、全面、足额开征排污费。按照谁污染谁治理的原则，进一步完善环境资源有偿使用机制，实行排污总量有价分配、排污许可制度等。

11.4 机制保障

（1）落实环保制度

严格落实新、改、扩建项目环评制度和“三同时”制度。严格执行《中华人民共和国环境影响评价法》和《建设项目环境保护管理条例》，对“十五小”、“新五小”及不符合国家产业政策的项目一个不批、一个不建。对允许上的项目，严格按程序审批，严格执行“三同时”制度。加大环境保护执法力度，继续清理整顿违法排污企业，从严查处环境违法行为，对违法企业进行停产治理。

（2）健全污染物总量控制考核机制

进一步健全完善污染物总量控制制度。流域内所有重点排污单位实行持证排污，对未达到排污许可证规定的企业要责令限期改正，并处罚款，情节严重的吊销排污许可证，把减排任务和工作责任分解落实到排污单位。

（3）建立生态补偿机制，积极开展排污权和生态补偿试点

依据生态保护的责任关系开辟融资渠道，建立由政府资金、社会资金构成的区域生态补偿资金，对区域内为保护和恢复生态环境及功能而付出代价的地区、单位和个人进行经济补偿，实现生态环境保护与建设投入的规范化、社会化和市场化。研究制定 COD、氨氮等主要污染指标有偿使用制度，在污染物排放总量控制的前提下，实行排污权有偿取得和交易制度，提高环境资源的配置效率。探索建立水资源保护补偿和水污染赔偿的双向责任制，财政、发展改革、环保和水利等部门要研究制定金牛河流域生态补偿有关政策，并开展生态补偿试点工作。

（4）建立环境质量目标责任考核和河段长包干制度

建立环境质量目标责任考核和金牛河各乡镇河段长水质包干制度，按属地管理原则，由相关乡镇“一把手”担任“河段长”，负责辖区内河段的污染治理和水环境质量，严格执行“谁分管、谁负责”。建立枯水期重污染企业停产、限

产制度，加强汛期重点源、固废和生活垃圾监管，防范季节性污染，并考核各项治理措施的实施进度。

（5）完善督察督办和联合执法机制

建立夹江县环境保护督察督办制度，对金牛河流域污染防治工程年度计划、目标任务进展情况进行督促检查，对进展缓慢的乡镇，提出警告或通报批评，责任单位的主要负责人由监察、组织部门实行诫勉谈话。对典型水污染问题，实行督察督办、集中曝光和挂牌督办。对水污染违法行为实施处罚，涉嫌构成犯罪的，依法移送司法机关。定期开展水污染源的日常巡查、联合执法、案件移送和跟踪整改工作。

11.5 法制保障

（1）综合执法

将行政执法和刑事司法结合起来，进行综合执法，对违反环境保护的重大事件责任人进行处理，加强环境保护制度的执行力度。

（2）环保护法

设立环保警察，对参与破坏环境的相关重大事件的责任人进行处理。

（3）健全基层环保机构

乡镇建立环保派出机构，对违反环境保护的重大事件责任人实行法律制裁。