

锡林浩特市牧区生活污水

治理专项规划

(2020 年—2024 年)

锡林郭勒盟生态环境局锡林浩特市分局

二〇二〇年十一月

锡林浩特市牧区生活污水治理专项规划

编制单位及人员名单

主持单位：锡林郭勒盟生态环境局锡林浩特市分局

编制单位：内蒙古筹信环保科技有限公司（盖章）

技术负责人：尹秀翠

参编人员：尹秀翠 高燕燕 常 珍

制 图：常鹏宇

审 核：尹秀翠

目 录

1. 总则.....	1
1.1 规划目的.....	1
1.2 规划背景.....	1
1.3 编制依据.....	2
1.4 编制原则.....	2
1.5 术语定义.....	4
1.6 《规划》编制技术路线.....	5
1.7 范围.....	6
1.8 期限.....	7
1.9 目标.....	7
2. 区域概况.....	7
2.1 自然气候条件.....	7
2.2 社会经济状况.....	8
2.3 生态环境保护状况.....	8
3. 污染源分析.....	10
3.1 用水及排水体制.....	10
3.2 污染负荷量预测.....	10
4. 污水处理设施建设.....	11
4.1 建设规模及内容.....	11
4.2 设施布局选址.....	13
4.3 污水收集系统建设.....	14

4.4 污水处理技术工艺选择.....	15
4.4.1 污水处理站工艺.....	15
4.4.2 户改厕工艺.....	25
4.5 设施出水排放要求.....	25
4.6 固体废物处理处置.....	26
4.7 验收移交.....	26
5. 设施运行管理.....	27
5.1 运维管理.....	27
5.2 环境监管.....	28
6. 工程估算与资金筹措.....	29
6.1 工程估算.....	29
6.2 资金筹措.....	30
7. 效益分析.....	31
8. 保障措施.....	32
附件.....	34
附件一.....	34
附件二.....	50
附图.....	54
附图 1.....	54
附图 2.....	55

1. 总则

1.1 规划目的

为深入贯彻习近平总书记关于改善牧区人居环境的重要指示精神，落实《牧区人居环境整治三年行动方案》、《农业农村污染防治攻坚战行动计划》和《关于推进农村生活污水治理的指导意见》要求，有效推进牧区生活污水治理，补齐人居环境短板，加快建设美丽宜居牧区，立足内蒙古自治区牧区实际，从广大农牧民群众的愿望和迫切需求出发，按照“因地制宜、注重实效，突出重点、梯次推进，政府主导、社会参与，生态为本、绿色发展”的原则和实施乡村振兴战略的总要求，以污水减量化、分类就地处理、循环利用为导向，加强统筹规划，紧盯突出问题，选择适宜模式，完善标准体系，强化管护机制，不断探索和推进内蒙古自治区牧区生活污水治理工作，根据《2020年内蒙古自治区农村环境整治工作实施方案》，特结合我市实际情况，制订本规划。

1.2 规划背景

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和十九届二中、三中、四中全会精神，紧紧围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，按照乡村振兴战略总体要求，坚持和加强党对乡村治理的集中统一领导，坚持把夯实基层基础作为固本之策，坚持把治理体系和治理能力建设作为主攻方向，坚持把保障和改善农村民生、促进农村和谐稳定作为根本目的，建立健全党委领导、政府负责、社会协同、公众参与、法治保障、科技支撑的现代乡村社会治理体制，以自治增活力、以法治强保障、以

德治扬正气，健全党组织领导的自治、法治、德治相结合的乡村治理体系，构建共建共治共享的社会治理格局，不断增强广大农牧民的获得感、幸福感、安全感。

1.3 编制依据

- (1) 《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
- (2) 《农用污泥污染物控制标准》（GB 4284-2018）
- (3) 《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）
- (4) 《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2003）
- (5) 《村庄整治技术规范》（GB 50445-2008）
- (6) 《城市污水再生利用景观环境用水水质》（GB/T 18921-2002）
- (7) 《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质》（GB/T 23486-2009）
- (8) 《农村生活污水处理工程技术标准》（GB/T 51347-2009）
- (9) 《农村生活污染控制技术规范》（HJ 574-2010）
- (10) 《农村生活污水处理设施水污染物排放控制规范编制工作指南(试行)》(环办土壤函[2019]403 号)
- (11) 《室外排水设计规范》（GB 50014-2006）
- (12) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》（GB 18918-2002）
- (13) 《农村生活污水处理设施污染物排放标准（试行）》（DBHJ/001-2020）

1.4 编制原则

(1) 科学规划，统筹安排

以牧区总体规划为先导，结合生态保护红线、牧区规划、水环境

功能区划、给排水、改厕和黑臭水体治理等工作，充分考虑牧区经济社会状况、生活污水产排规律、环境容量、村民意愿等因素，以污水减量化、分类就地处理、循环利用为导向，科学规划和安排牧区生活污水治理工作。

（2）突出重点，梯次推进

坚持短期目标与长远规划相结合，既尽力而为，又量力而行。综合考虑现阶段牧区发展趋势、财政投入能力、农牧民接受程度等，合理确定污水治理任务目标。优先整治生态环境敏感、人口集聚、发展牧区旅游以及水质需改善控制单元范围内的嘎查，通过试点示范不断探索，梯次推进，全面覆盖。

（3）因地制宜，分类治理

综合考虑嘎查、居委会自然禀赋、经济社会发展、污水产排状况、生态环境敏感程度、受纳水体环境容量等，科学确定本地区牧区生活污水治理方式。靠近城镇、有条件的嘎查、居委会，生活污水纳入城镇污水管网统一处理。人口集聚、利用空间不足、经济条件较好的嘎查，可采取管网收集—集中处理—达标排放的治理方式。污水产生量较少、居住较为分散、地形地貌复杂的嘎查，优先采用资源化利用的治理方式。

（4）建管并重，长效运行

坚持先建机制、后建工程、推动以镇（苏木）行政区域为单元，实行牧区生活污水处理统一规划、统一建设、统一运行、统一管理。鼓励规模化、专业化、社会化建设和运行管理。有条件的地区，探索建立污水处理受益人员付费制度和多元化的运行保障机制，确保治理

长效。

(5) 经济实用，易于推广

充分调查牧区水环境质量、污水排放现状和治理需求，考虑当地经济发展水平、污水产生规模和牧区生产生活习惯，综合评判牧区生活污水治理的环境效益、经济效益和社会效益，选择技术成熟、经济实用、管理方便、运行稳定的牧区生活污水治理手段和途径。

(6) 政府主导，社会参与

强化地方政府主体责任，加大财政资金投入力度，引导农牧民以投工投劳等方式参与设施建设、运行和管理，鼓励采用政府和社会资本全作（PPP）等方式，引导企业和金融机构积极参与，推动牧区生活污水第三方治理。

1.5 术语定义

下列术语适用于本指南

(1) 牧区生活污水

牧区居民生活活动所产生的污水，主要包括冲厕、洗涤、洗浴和厨房等排水，不包括工业废水。

(2) 牧区生活污水处理设施

对牧区生活污水进行收集处理的建筑物、构筑物及设备。

(3) 牧区生活污水收集系统

对牧区生活污水进行收集和输送的管道及附属设施，如户内管路、入户支管、嘎查级干管、检查井、沉砂井、消能井和泵站等。

(4) 尾水利用

生活污水经处理达到相应的水质标准或要求后用于农田施肥或

灌溉等行为。

（5）集中处理

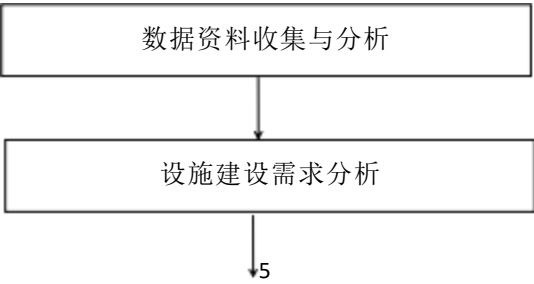
通过较大范围的管网，对嘎查或一定区域内产生的生活污水进行收集，并建设处理设施集中处理的方式。

（6）分散处理

对单户或多户牧区居民产生的生活污水，采取就地就近利用或处理的方式。

1.6 《规划》编制技术路线

规划编制技术路线见图 1 所示。



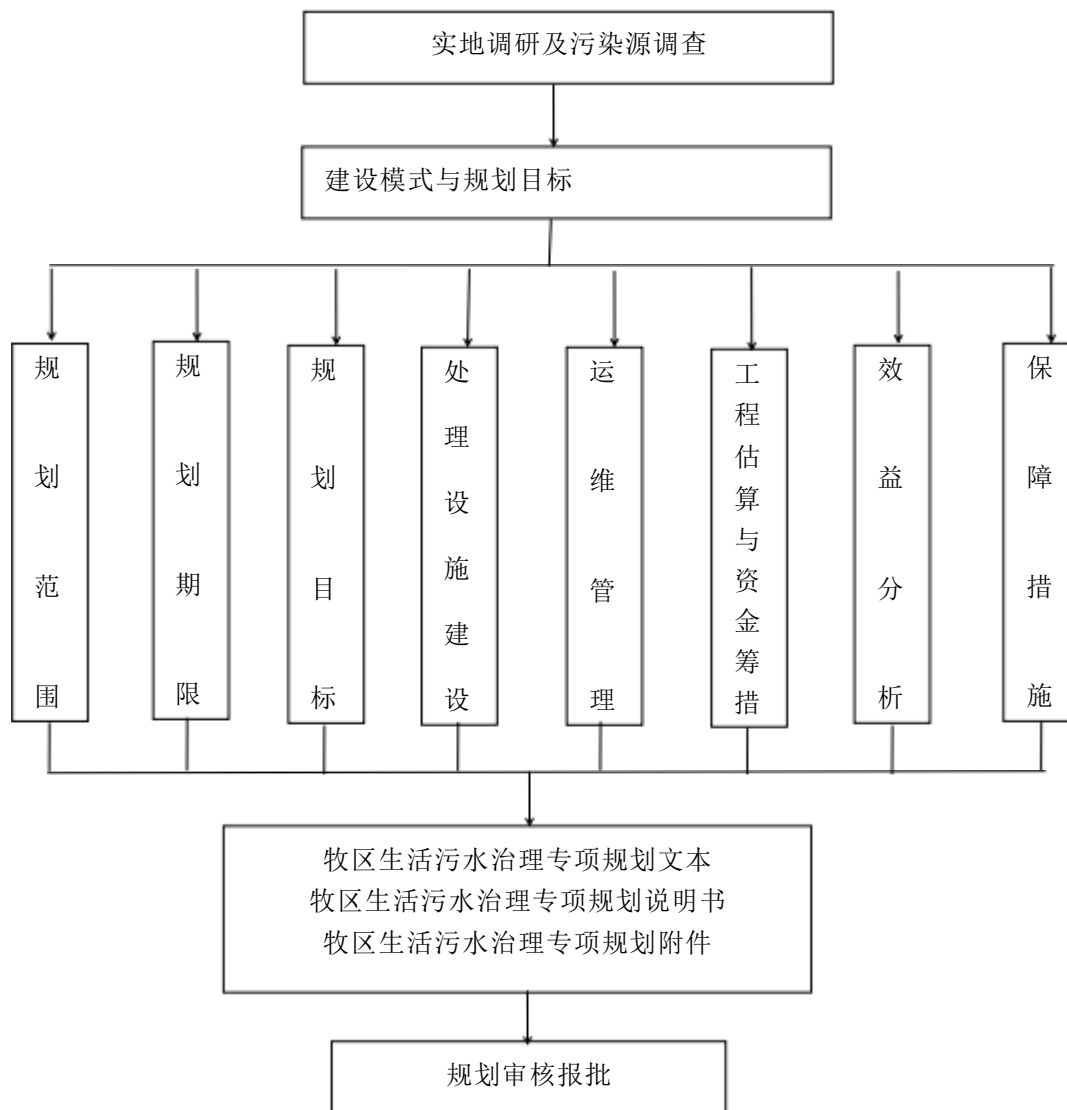


图 1 《规划》编制技术路线图

1.7 范围

根据《锡林浩特市城市总体规划》，本次规划的范围为锡林浩特市的行政管辖区域，具体辖 1 个镇、3 个苏木、4 个国营农牧场。全市总人口 17.8 万人，总面积 18750 平方公里。锡林浩特市区已经纳入城区污水处理厂服务范围内，本规划不再对其进行规划，除锡林浩特市区以外，其它苏木、镇、嘎查均在本规划范围内。

本次规划范围为锡林浩特市的阿尔善宝力格镇、宝力根苏木、巴彦宝拉格苏木、朝克乌拉苏木、白音锡勒牧场、白音库伦牧场、毛登

牧场、贝力克牧场等。

1.8 期限

2020 年-2024 年。

1.9 目标

锡林浩特市牧区环境综合整治涉及的嘎查 80%以上较大嘎查生活污水得到有效处理，建成污水处理厂（站）、户改厕(或旱厕)解决 14000 人的污水处理问题，牧区生活污水处理后排入地表水体时，中水排放应按照内蒙古自治区印发的《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》执行，中水用于绿化、洒水及浇灌，应按照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）执行。

户改厕覆盖率达到牧区常住户数的60%以上。

2. 区域概况

2.1 自然气候条件

锡林郭勒盟地势由东南向西北方向倾斜，东南部多低山丘陵，盆地错落，西北部地形平坦，一些低山丘陵和熔岩台地零星分布其间。东北部为乌珠穆沁盆地，河网密布，水源丰富。西南部为浑善达克沙地，由一系列垄岗沙带组成，多为固定和半固定沙丘。海拔在 800m-1200m 之间。

锡林郭勒盟属北部温带大陆性气候，年平均气温 $0-3^{\circ}\text{C}$ ，结冰期长达 5 个月，寒冷期长达 7 个月，1 月气温最低，平均 -20°C ，为华北最冷的地区之一。7 月气温最高，平均 21°C 。年较差为 $35-42^{\circ}\text{C}$ ，极端最高气温 39.9°C ，极端最低气温 -42.4°C ，日较差平均为 $12-16^{\circ}\text{C}$ 。平均降雨量 295mm，由东南向西北递减。最大降水量 628 毫米，最小降水量 83 毫米，降雨多集中在 7、8、9 三个月内。每年 11-3 月平均降雪总量 8-15 毫米，1977 年 10 月 26 日-29 日降雪总量达 36-48 毫米，降雪中心达 58 毫米。年平均相对湿度在 60%以下，蒸发量在 1500-2700 毫米之间，由东向西递增。年日照时数为 2800-3200 小时，日照率 64-73%，无霜期 110-130 天。

2.2 社会经济状况

根据锡林浩特市生产总值统一核算结果，2020 年一季度锡林浩特市地区生产总值为 56.5 亿元，同比增长4.7%。其中，第一产业增加值为 0.2 亿元，同比下降 18.1%；第二产业增加值为 29.5 亿元，同比增长 22.4%；第三产业增加值为 26.8 亿元，同比下降4.9%。全社会固定资产投资同比增长41.8%。社会消费品零售总额同比下降23%。一般公共预算收入为 4.6 亿元，同比增长6.9%。城镇常住居民人均可支配收入为 10711 元，同比下降 6.9%；农牧区常住居民人均可支配收入为 5305 元，同比下降 8.9%。

2.3 生态环境保护状况

锡林浩特市共有集中式饮用水水源地2 处，分别为锡林浩特市一棵树城镇集中式饮用水水源地，锡林浩特市柴达木生态移民区集中式饮用水水源地。两个水源地均有政府批复。管理机构是锡林浩特市给

排水公司。水质符合《地下水质量标准》（GBT-14848-2017）Ⅲ类标准；按月开展水源地违法行为执法检查，未发现有违法行为存在。锡林浩特市共有各级自然保护区3处，即锡林郭勒草原国家级自然保护区始建于1985年，是我国建立的第一个草地类自然保护区。1987年被联合国教科文组织“人与生物圈计划”接纳为世界生物圈保护区网络成员，1993年首批加入了“中国人与生物圈网络”，1997年经国务院批准晋升国家级自然保护区，2004年成为“中国生物多样性保护基金会”自然保护区委员会成员，管理职能部门是；锡林河国家湿地公园为湿地类型的自然保护区，以保护湿地生态系统，维护湿地生态系统服务功能，充分发挥湿地效益，合理利用湿地资源为目的，供开展湿地保护、恢复、科研监测、宣传教育、生态旅游等活动的特定区域。湿地公园位于锡林浩特市南9公里处，地理坐标：东经116°05′-116°13′，北纬43°42′-43°53′，公园总面积6556公顷，湿地率71.4%。湿地公园北以锡林浩特市外环路为界，东以第一层丘脊线和熔岩台地外缘线为界，西以熔岩台地的外缘线为界，南经九曲湾南缘为界。规划为5个功能区：湿地保育区、恢复重建区、宣教展示区、合理利用区、管理服务区。2012年12月，国家林业局批准设立湿地公园试点（林湿发[2012]341号），2018年12月，通过国家林草局验收（林湿发[2018]138号文件批复），成为锡林郭勒盟首家国家级湿地公园。管理职能部门是锡林浩特市林业和草原局。内蒙古白银库伦遗鸥自然保护区，位于锡林浩特市南部的白银库伦牧场境内，行政区域隶属白银库伦牧场。地理坐标为：东经116°07′-116°20′，北纬43°13′-43°17′，东西长18公里，南北宽8公里，总面积10415公顷，其中湿地面积2000公顷。白银库伦遗鸥自然保护区建立于2001年，2004年经锡林郭勒盟行政公署批准建立了盟（市）级自然保护区，同年，经内

蒙古人民政府批准晋升为自治区级自然保护区（批准文号：内政字[2004]397号）；管理职能部门是锡林浩特市林业和草原局；锡林浩特市共有各级风景旅游区4处、分别是锡林郭勒职业学院研学基地（3A旅游景区），管理部门是锡林郭勒职业学院；锡林河旅游度假区（3A旅游景区），管理部门是锡林郭勒职业学院；管理部门是锡林浩特市润都文化发展有限责任公司；贝子庙景区（4A旅游区），管理部门是文物、宗教、园林、城管等部门共同管理。

3. 污染源分析

3.1 用水及排水体制

（1）用水情况（见附表二）

（2）各苏木（镇）、场污水处理厂（站）建设情况

各苏木（镇）、场无污水处理厂（站），污水散排。

（3）牧区户改厕普及情况

截止2019年末实施户改厕977户。

3.2 污染负荷量预测

这次《规划》实施后受益人将达到 14000 人，结合《农村生活污水处理工程技术标准》（GB/T 51347）和地方牧区生活污水实际情况，预计《规划》顺利实施后主要污染物 COD、BOD₅、SS、NH₃-N 的削减量可达 118.54 吨/年、106.28 吨/年、73.58 吨/年、13.08 吨/年。

4. 污水处理设施建设

4.1 建设规模及内容

（1）阿尔善宝力格镇伊玛图居委会：常住人口 87 户、261 人，生活用水定额为 100L/人·天，经计算可知用水量为 26.1m³/d，污水排放量按用水量的 80% 计算，即 20.88m³/d，新建 40t 污水处理站，新建配套管网 1500m，检查井 17 处，化粪池 17 座，调节池一处，储水池一处。

（2）宝力根苏木锡林敖包居委会：常住人口 40 户、132 人，生活用水定额为 100L/人·天，经计算可知用水量为 13.2m³/d，污水排放量

按用水量的 80%计算，即 $10.56\text{m}^3/\text{d}$ ，新建 30t 污水处理站，新建配套管网 800m，检查井 8 处，化粪池 8 座，调节池一处，储水池一处。

(3) 宝力根苏木敖包图居委会：常住人口 93 户、307 人，生活用水定额为 $100\text{L}/\text{人} \cdot \text{天}$ ，经计算可知用水量为 $30.7\text{m}^3/\text{d}$ ，污水排放量按用水量的 80%计算， $24.56\text{m}^3/\text{d}$ ，新建 40t 污水处理站，新建配套管网 1750m，检查井 19 处，化粪池 19 座，调节池一处，储水池一处。

(4) 白音锡勒牧场浩来图居委会：常住人口 177 户、584 人，生活用水定额为 $100\text{L}/\text{人} \cdot \text{天}$ ，经计算可知用水量为 $58.4\text{m}^3/\text{d}$ ，污水排放量按用水量的 80%计算，即 $46.72\text{m}^3/\text{d}$ ，新建 60t 污水处理站，新建配套管网 3500m，检查井 35 处，化粪池 35 座，调节池一处，储水池一处。

(5) 白音锡勒牧场白音温都尔居委会：常住人口 79 户，261 人，生活用水定额为 $100\text{L}/\text{人} \cdot \text{天}$ ，经计算可知用水量为 $26.1\text{m}^3/\text{d}$ ，污水排放量按用水量的 80%计算，即 $20.88\text{m}^3/\text{d}$ ，新建 40t 污水处理站，新建配套管网 1500m，检查井 16 处，化粪池 16 座，调节池一处，储水池一处。

(6) 巴彦宝拉格苏木查干海日居委会：常住人口 81 户，265 人，生活用水定额为 $100\text{L}/\text{人} \cdot \text{天}$ ，经计算可知用水量为 $26.5\text{m}^3/\text{d}$ ，污水排放量按用水量的 80%计算，即 $21.2\text{m}^3/\text{d}$ ，新建 40t 污水处理站，新建配套管网 1500m，检查井 16 处，化粪池 16 座，调节池一处，储水一处。

(7) 白音库伦牧场灰腾河居委会：常住人口 340 户，1122 人，生活用水定额为 $100\text{L}/\text{人} \cdot \text{天}$ ，经计算可知用水量为 $112.2\text{m}^3/\text{d}$ ，污水排放量按用水量的 80%计算，即 $89.76\text{m}^3/\text{d}$ ，新建 100t 污水处理站，新建

配套管网 7100m，检查井 68 处，化粪池 68 座，调节池一处，储水池一处。

计划分五年完成牧区污水处理建设项目。2020 年完成阿尔善宝力格镇伊玛图居委会污水处理建设任务；2021 年完成宝力根苏木锡林敖包居委会、宝力根苏木敖包图居委会污水处理建设任务；2022 年完成白音库伦牧场灰腾河居委会、白音锡勒牧场浩来图居委会污水处理建设任务；2023 年完成白音锡勒牧场白音温都尔居委会污水处理建设任务；2024 年完成巴彦宝拉格苏木查干海日居委会污水处理建设任务。由于住户分散，不集中，所需其余嘎查管网太长，污水收集率少，不宜建污水处理厂（站），以户改厕为主，户改厕计划任务 3345 户，计划 2024 年全部完成。

4.2 设施布局选址

牧区生活污水处理设施的选址，应符合饮用水水源保护区、自然保护区等生态环境敏感区的有关规定；符合国家和地方关于用地、供电、防洪、防雷、防灾等方面的要求；位于地震、湿陷性黄土、膨胀土、多年冻土以及其他特殊地区的，应符合相关标准规定；同时，考虑污水资源化利用的便利性,不对居民生产生活造成影响等。

各苏木（镇）、场污水处理设施建设位置图。

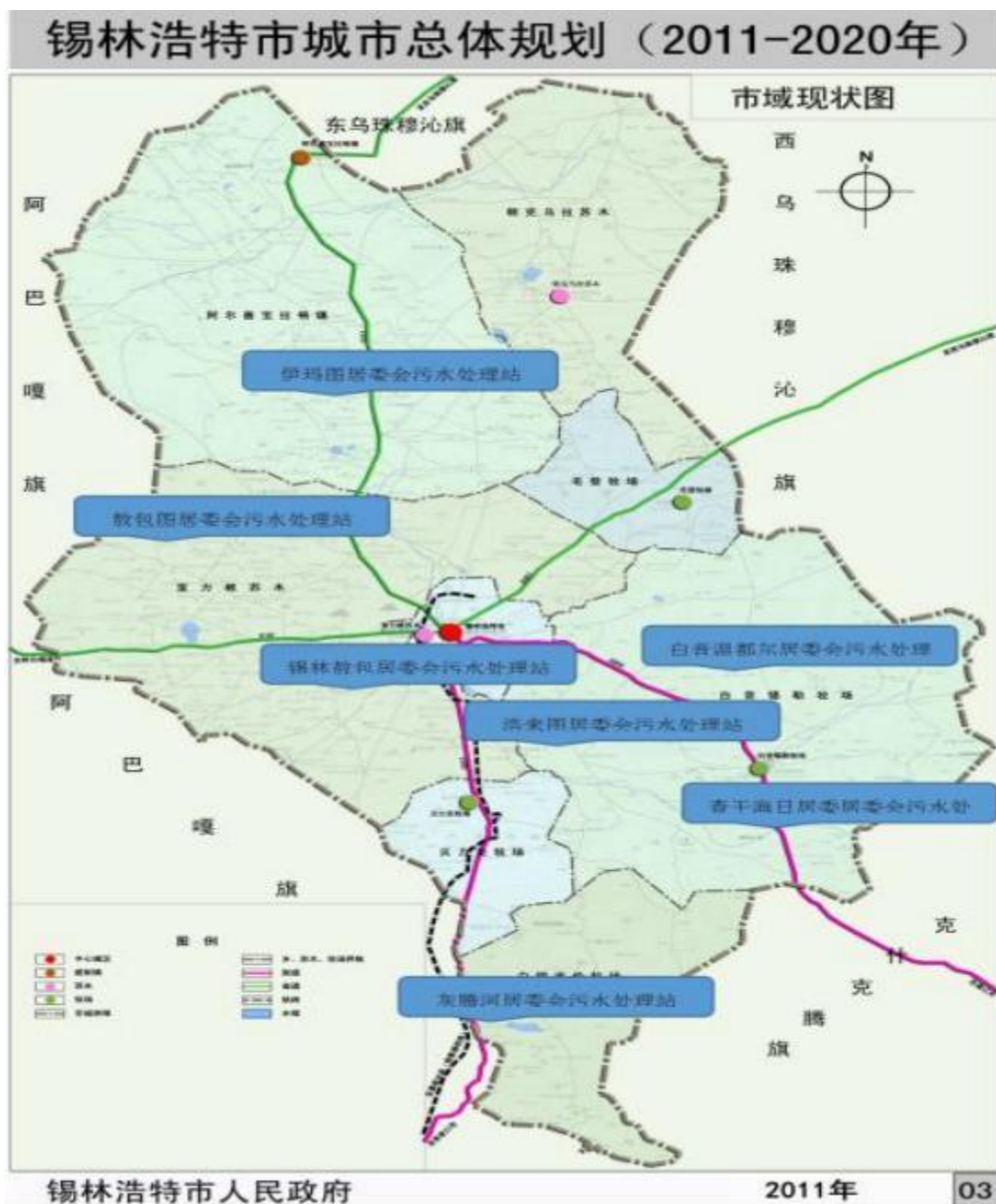


图 2 各苏木（镇）、场污水处理设施建设位置图

4.3 污水收集系统建设

(1) 参照《室外排水设计规范》(CB 50014).《建筑给水排水设计规范》(GB 50015)等规范,结合牧区实际设计污水收集系统,对不完善的管网进行改造,尽量实现雨污分流。

(2)优先采用顺坡就势等建设成本低、施工速度快的管道布置方式。结合嘎查规划、地形标高、排水流向,按照接管短、埋深合理、尽可

能利用重力自流的原则布置污水管道。对不能利用重力自流排水的地区，根据服务范围和处理设施位置确定提升设施的位置。

(3)统筹改厕与污水收集处理。推行“厕所分户改造、污水集中处理”与单户粪污分散处理相结合的方式。采用水冲厕的地区，需配备化粪池，并对化粪池出水进行收集、利用和处理，根据污水产生量、利用情况和嘎查布局，确定是否建设统一收集管网;采用旱厕的地区、结合实际，做好粪污利用和定期清理，避免粪污下渗和直排。

4.4 污水处理技术工艺选择

4.4.1 污水处理站工艺

目前，牧区污水处理站常用的污水处理工艺有：高效生物转盘法、SBR 工艺、氧化塘法、A²/O 工艺、多级生物接触氧化等技术、MBR 法。这几种工艺均有其适用性及优缺点。

(1) 生物转盘法

①生物转盘工艺

污水灌溉和土地处理的人工强化，这种处理法使细菌和菌类的微生物、原生动物一类的微型动物在生物转盘填料载体上生长繁育，形成膜状生物性污泥---生物膜。污水经沉淀池初级处理后与生物膜接触，生物膜上的微生物摄取污水中的有机污染物作为营养，使污水得到净化。在气动生物转盘中，微生物代谢所需的溶解氧通过设在生物转盘下侧的曝气管供给。转盘表面覆有空气罩，从曝气管中释放出的压缩空气驱动空气罩使转盘转动，当转盘离开污水时，转盘表面上形成一层薄薄的水层，水层也从空气中吸收溶解氧。

生物转盘作为一种好氧处理废水的生物反应器，可以说是随着塑料的普及而出现的。反应器由水槽和一组圆盘构成:数十片、近百片塑料或玻璃钢圆盘用轴贯穿，平放在一个断面呈半圆形的条形槽的槽面上。盘径一般不超过 4 米,槽径约大几厘米，有电动机和减速装置转动盘轴，转速 1.5~3 转/分左右，决定于盘径，盘的周边线速度在 15 米/分左右。废水从槽的一端流向另一端，盘轴高出水面，盘面约40%浸在水中，约 60%暴露在空气中。盘轴转动时,盘面交替与废水和空气接触。盘面为微生物生长形成的膜状物所覆盖，生物膜交替地与废水和空气充分接触，不断地取得污染物和氧气，净化废水。膜和盘面之间因转动而产生切应力，随着膜的厚度的增加而增大，到一定程度，膜从盘面脱落，随水流走。生物转盘一般用于水量不大时。同生物滤池相比，生物转盘法中废水和生物膜的接触时间比较长，而且有一定的可控性。水槽常分段，转盘常分组，既可防止短流，又有助于负荷率和出水水质的提高，因负荷率是逐级下降的。生物转盘如果产生臭味，可以加盖。

②生物转盘法优缺点

优点:

生物转盘采用了纸质叠层波纹体材料作盘片，样机的工艺流程合理，具有占地面积小、结构紧凑、能耗低、处理效率高、管理方便、操作容易等优点，处理污水量达 1.25m³/h，功耗为 0.246kW。特别适用于中小型畜禽加工厂污水处理。

缺点:

目前，国内外所用生物转盘的盘片存在着生物膜易脱落、处理效率低、能耗偏高等缺点。

（2）SBR 工艺

①SBR 工艺

SBR 污水处理工艺即序批式活性污泥法，全称为：序列间歇式活性污泥法。简称：间歇式活性污泥法污水处理工艺，SBR 工艺。

它是基于以悬浮生长的微生物在好氧条件下对污水中的有机物、氨氮等污染物进行降解的废水生物处理活性污泥法的工艺。按时序来以间歇曝气方式运行，改变活性污泥生长环境的，被全球广泛认同和采用的污水处理技术。

SBR 是一种具有代表性的工艺，通过格栅预处理的废水，进入集水井，由潜污泵提升进入 SBR 反应池，采用水流曝气机充氧，处理后的水由排水管排出，剩余污泥静压后，由 SBR 池排入污泥井，污泥作为肥料。

②SBR 工艺优缺点

优点：1) 处理工艺流程简单

工艺过程五个阶段：进水、曝气、沉淀、排水、待机。

间歇式曝气、非稳定生化反应替代稳态生化反应，静置理想沉淀替代传统的动态沉淀。构筑物数量少、造价低，不需要设初沉池，也不需要二沉池，污泥回流设施，调节池、初沉池也可省略。便于操作和维护管理。避免了传统厌氧反应器处理效率低、占地大的缺点。

2) 结构简单

组合式构造方法，利于废水处理厂的扩建和改造。处理后出水水

质好，良好的自控系统，良好的脱氮除磷效果，废水达标排放，有数据称 COD_{Gr} 平均去除率能达到 94% 以上，强于单级好氧处理工艺。

3) 运行上的有序和间歇操作

特别适用在难生化降解的废水处理。解决了 UASB 等高效厌氧反应器，容易在出现水解酸化阶段酸性积累从而抑制产甲烷段处理效率的问题。

总的来说，占地少，能耗低，投资省，运行管理方便。

缺点：严重依靠现代自动化控制技术；自动化程度要求较高，操作、管理、维护，对操作管理人员素质要求较高。如采用人工操作，会出现因进出水工序操作繁琐，曝气板容易堵塞。

(3) 氧化塘法

① 氧化塘法工艺

氧化塘法是利用水塘中的微生物和藻类对污水和有机废水进行需氧生物处理的方法。按其生物性质，可分为需氧塘、厌氧塘和兼性塘。在氧化塘中，废水中有机物主要是通过菌藻共生作用去除的，异养微生物，即需氧细菌和真菌，将有机物氧化降解而产生能量，合成新的细胞，藻类通过光合作用固定二氧化碳并摄取氮、磷等营养物质和有机物，以合成新的细胞并释放出氧。

在氧化塘法的氧化净化过程中常伴随着厌氧还原过程，而且在氧化塘中较深的部分，废水中有机物浓度较高和供氧不足时，厌氧还原便成为主要过程。在这种情况下，废水便要经厌氧生物降解，再经需氧生物降解，转化为水质稳定的出水。因此，这种厌氧、需氧的串联处理的方法，便称为稳定塘法，但习惯上仍称为氧化塘法。

②氧化塘法优缺点

优点：1) 构造简单；2) 维护管理方便；3) 效果良好；4) 节省能源，成本低；5) 能够实现污水资源化

缺点：1) 占地面积大；2) 效果受气温影响较大；3) 可能引起周围污染

(4) A²/O 工艺

①定义

A²O 法又称 AAO 法，是一种常用的污水处理工艺，可用于二级污水处理或三级污水处理，以及中水回用，具有良好的脱氮除磷效果。该法是 20 世纪 70 年代，由美国的一些专家在 AO 法脱氮工艺基础上开发的。

②工艺流程

进水-----厌氧段----缺氧段----好氧段----→沉淀池-----出水

各反应器单元功能

1、厌氧反应器，原污水与从沉淀池排出的含磷回流污泥同步进入，本反应器主要功能是释放磷，同时部分有机物进行氨化；

2、缺氧反应器，首要功能是脱氮，硝态氮是通过内循环由好氧反应器送来的，循环的混合液量较大，一般为 2Q(Q 为原污水流量)；

3、好氧反应器--曝气池，这一反应单元是多功能的，去除 BOD，硝化和吸收磷等均在此处进行。流量为 2Q 的混合液从这里回流到缺氧反应器。

4、沉淀池，功能是泥水分离，污泥一部分回流至厌氧反应器，上清液作为处理水排放。

③A²/O 优缺点

优点：

本工艺在系统上可以称为最简单的同步脱 N 除 P 工艺，总的水力停留时间少于其他同类工艺；

在厌氧（缺氧）、好氧交替运行条件下，丝状菌不能大量增殖，无污泥膨胀之虞，SVI 值一般均小于 100；

污泥中含 P 浓度高，一般为 2.5%以上，具有很高的肥效；

运行中无需投药，两个 A 段只用轻缓搅拌，以不增加溶解氧为度，运行费用低；

厌氧、缺氧、好氧三种不同的环境条件和不同种类微生物菌群的有机配合，能同时具有去除有机物、脱 N 除 P 的功能；

脱 N 效果受混合液回流比大小的影响，除 P 效果则受回流污泥中夹带 DO 和硝酸态氧的影响，因而脱 N 除 P 效率不可能很高。

A²/O 法是采用较早且最成熟的污水生物处理工艺，但系统复杂、投资较高，现已有逐步被氧化沟、SBR 法等取代的趋势。但无论氧化沟还是序批式活性污泥法（SBR），其实现生物处理的基本过程还是厌氧、缺氧、好氧过程，即 A/A/O 过程。其间的区别，只在于这些基本过程间的过渡方式为顺序或是交替，污泥负荷的高或低。

缺点：

厌氧区居前，回流污泥中带有大量的硝酸根，破坏厌氧环境，对厌氧区聚磷菌厌氧释磷不利；

缺氧区处于系统中间，反硝化脱氮 C 源供给不足，使系统脱氮受限；

由于存在内循环，常规工艺系统所排放的剩余污泥中实际中只有一部分经历了完整的释 P、吸 P 过程，其余则基本上未经厌氧状态而直接由缺氧进入好氧区，这对系统除 P 不利。

（5）多级生物接触氧化

①概念

1) 生物接触氧化工艺是一种于 20 世纪 70 年代初开创的污水处理技术，其技术实质是在生物反应池内充填填料，已经充氧的污水浸没全部填料，并以一定的流速流经填料。在填料上布满生物膜，污水与生物膜广泛接触，在生物膜上微生物的新陈代谢的作用下，污水中有机污染物得到去除，污水得到净化。

②应用范围

- 1) 生活污水及城市污水处理
- 2) 生物接触氧化工艺
- 3) 食品加工类工业废水处理

小区及楼宇建筑中水回用微污染饮用水生物预处理。

生物接触氧化工艺是一种介于活性污泥法与生物滤池之间的生物膜法工艺，其特点是在池内设置填料，池底曝气对污水进行充氧，并使池体内污水处于流动状态，以保证污水同浸没在污水中的填料充分接触，避免生物接触氧化池中存在污水与填料接触不均的缺陷。

生物接触氧化工艺中微生物所需的氧常通过鼓风曝气供给，生物膜生长至一定厚度后，近填料壁的微生物由于缺氧而进行厌氧代谢，产生的气体及曝气形成的冲刷作用会造成生物膜的脱落，并促进新生

物膜的生长，形成生物膜的新陈代谢，脱落的生物膜将随出水流出池外。

③多级生物接触氧化优缺点

优点：

- 1) 容积负荷高，占地相对较小。
- 2) 抗冲击负荷，可间歇运行。
- 3) 生物种类多，活性生物量大。
- 4) 无污泥膨胀问题。

缺点：

- 1) 流程较为复杂。
- 2) 布水、曝气不易均匀，易出现死区。
- 3) 需定期反洗，产水率低。

(6) MBR 工艺简介

①简介

在污水处理，水资源再利用领域，MBR 又称膜生物反应器，是一种由活性污泥法与膜分离技术相结合的新型水处理技术。

膜的种类繁多，按分离机理进行分类，有反应膜、离子交换膜、渗透膜等;按膜的性质分类，有天然膜(生物膜)和合成膜(有机膜和无机膜);按膜的结构型式分类，有平板型、管型、螺旋型及中空纤维型等。

②工艺特点

1) 出水水质优质稳定

由于膜的高效分离作用，分离效果远好于传统沉淀池，处理出水极其清澈，悬浮物和浊度接近于零，细菌和病毒被大幅去除，出水水

质优于建设部颁发的生活杂用水水质标准(CJ25.1-89)，可以直接作为非饮用市政杂用水进行回用。

同时，膜分离也使微生物被完全被截流在生物反应器内，使得系统内能够维持较高的微生物浓度，不但提高了反应装置对污染物的整体去除效率，保证了良好的出水水质，同时反应器对进水负荷(水质及水量)的各种变化具有很好的适应性，耐冲击负荷，能够稳定获得优质的出水水质。

2) 剩余污泥产量少

该工艺可以在高容积负荷、低污泥负荷下运行，剩余污泥产量低(理论上可以实现零污泥排放)，降低了污泥处理费用。

3) 占地面积小，不受设置场合限制

生物反应器内能维持高浓度的微生物量，处理装置容积负荷高，占地面积大大节省；该工艺流程简单、结构紧凑、占地面积省，不受设置场所限制，适合于任何场合，可做成地面式、半地下式和地下式。

4) 可去除氨氮及难降解有机物

由于微生物被完全截流在生物反应器内，从而有利于增殖缓慢的微生物如硝化细菌的截留生长，系统硝化效率得以提高。同时，可增长一些难降解的有机物在系统中的水力停留时间，有利于难降解有机物降解效率的提高。

5) 操作管理方便，易于实现自动控制

该工艺实现了水力停留时间(HRT)与污泥停留时间(SRT)的完全分离，运行控制更加灵活稳定，是污水处理中容易实现装备化的新技术，可实现微机自动控制，从而使操作管理更为方便。

6) 易于从传统工艺进行改造

该工艺可以作为传统污水处理工艺的深度处理单元，在城市二级污水处理厂出水深度处理(从而实现城市污水的大量回用)等领域有着广阔的应用前景。

③膜生物反应器也存在一些不足。主要表现在以下几个方面:

- 1) 膜造价高，使膜生物反应器的基建投资高于传统污水处理工艺;
- 2) 膜污染容易出现，给操作管理带来不便;

3) 能耗高:首先 MBR 泥水分离过程必须保持一定的膜驱动压力，其次是 MBR 池中 MLSS 浓度非常高，要保持足够的传氧速率，必须加大曝气强度，还有为了加大膜通量、减轻膜污染，必须增大流速，冲刷膜表面，造成 MBR 的能耗要比传统的生物处理工艺高。

本项目白音锡勒牧场白音温都尔居委会污水处理站40t、宝力根苏木锡林敖包居委会污水处理站30t、宝力根苏木敖包图居委会污水处理站 40t、白音锡勒牧场浩来图居委会污水处理站 60t、白音锡勒牧场白音温都尔居委会污水处理站40t、巴彦宝拉格苏木查干海日居委会污水处理站40t、白音库伦牧场灰腾河居委会污水处理站 100t 可采用 MBR 法、生物接触氧化法一体化设备。MBR 法工艺的特点有出水水质优质稳定、剩余污泥量少、占地面积小，不受设置场合限制、可去除氨氮及难降解有机物、操作管理方便，易于实现自动控制、易于从传统工艺改造。生物接触氧化法工艺特点有容积负荷高、占地相对较小、抗冲击负荷，可间歇运行、生物种类多，活性生物量大、无污泥膨胀问题。所以从上述工艺及特点，可采用MBR 法和生物接触氧化法一体化设备。

4.4.2 户改厕工艺

根据实际情况，牧区户改厕工艺有：水冲式、微生物降解式。

①水冲式户改厕的特点：化粪池池身利用玻璃纤维、有机树脂等高强度耐酸碱材料一次成形，密封性能好，绝不会产生因地基沉降而引起的断裂破损和池内板结浮渣层现象，彻底解决了砖砌化粪池污染地下水的问题，保证了化粪池可靠性运行和厌氧化粪的功能。其特点有防渗漏功能强、抗压强度高、占地面积小、安装施工方便、处理效果好（污水处理能力比同等容积的传统化粪池提高了一倍以上，清掏期长，节约了维护费用）、使用寿命长、经济指标低等特点。

②微生物降解式户改厕特点：通过粪尿分离和生物降解原理，将大便在加入菌种载体的发酵槽中搅拌、除臭、醇化、分解将其转化成二氧化碳、水蒸气和少量氨气排放到空气中，剩下的固体成份（约 5%）已被微生物处理为无毒、无臭的有机肥料；同时对小便进行除臭，分解成中水后排放或浇灌花草。特点：高效微生物分解彻底、速度快无异味、无二次污染、完全不用水资源；房体材料新颖、质地轻、体积小、便于移动、如厕环境好；控制系统噪音低，温度控制灵敏度高，全智能系统操作简单；后期清掏方便，清掏次数少，清出废物可作肥料。

苏木（镇）、场污水处理站建设单位为各苏木（镇）、场。

4.5 设施出水排放要求

牧区生活污水处理后排入地表水体时，中水排放执行内蒙古自治区印发的《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》

（DB11-1612-2019）执行；中水用于绿化、洒水及浇灌，应按照《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）执行。

4.6 固体废物处理处置

污泥脱水处理后，运到最近的生活垃圾填埋场填埋处置。

4.7 验收移交

苏木（镇）、场生活污水处理设施建设既要保证工程质量合格，也要保证出水水质达标。工程验收后，项目实施及管理部门应妥善保管竣工图等相关资料，以备查验。环保验收和运维移交应确保污水处理水质水量、工艺、规模与设计相符，设备材料完整。对生活污水处理设施建设和运维统一打包、不存在运维移交环节的，各地应因地制宜进行管理。

5. 设施运行管理

5.1 运维管理

（1）建立健全管理组织架构。按照设施运维管理目标，健全管理架构，落实各级管理职责，建立以市人民政府为责任主体、苏木镇人民政府为管理主体、嘎查为落实主体、牧户为受益主体、可委托有资质的第三方服务机构进行后期运维管理。

（2）规范设施运维服务。参与锡林浩特市牧区环境综合整治项目运维的服务机构，应具备相应的专业服务能力。鼓励通过信息化手段提高运维管理效率和管理水平。探索牧户参与的新模式，建立设施维护管理制度，对牧区环境整治设施设备及附属物做定期检修排查，定期清理处理设施且做好运维记录。定期对牧区等参与设施运维的人员开展技术管理培训，提高规范化水平。

（3）坚持以用为本、建管并重，在规划设计阶段统筹考虑工程建设和运行维护，做到同步设计、同步建设、同步落实。明确牧区环境整治处理设施产权归属和运行维护责任单位，推动建立有制度、有标准、有队伍、有经费、有监督的运行维护管理机制。

（4）制定运维管理评价与考核体系。从出水达标率、设施正常运行情况、吨水运行成本等方面评价牧区生活污水处理设施运行维护情况。评价结果可作为运维管理部门对运维机构服务质量考核依据之一。

5.2 环境监管

建立牧区环境综合整治监测制度，建立和完善管理台账，掌握设备运行情况。结合地方牧区环境处理设施污染物排放标准，制定并执行目标苏木镇处理设施运维管理工作考核办法。探索建立运维管理评价结果与运维经费及苏木镇考核挂钩的奖惩机制，逐步提高运维效率。

6. 工程估算与资金筹措

6.1 工程估算

(1) 阿尔善宝力格镇伊玛图居委会：新建 40t 污水处理站，配套管网 1500m，化粪池 17 处，检查井 17 个，， 共计 546 万元。

(2) 宝力根苏木锡林敖包居委会：新建 30t 污水处理站，配套管网 800m，化粪池 8 处，检查井 8 个，， 共计 372 万元。

(3) 宝力根苏木敖包图居委会：新建 40t 污水处理站，配套管网 1750m，化粪池 19 处，检查井 19 个， 共计 565.75 万元。

(4) 白音锡勒牧场浩来图居委会：新建 60t 污水处理站，配套管网 3500m，化粪池 35 处，检查井 35 个， 共计 915 万元。

(5) 白音锡勒牧场白音温都尔居委会：新建 40t 污水处理站，配套管网 1500m，化粪池 16 处，检查井 16 个， 共计 540.5 万元。

(6) 巴彦宝拉格苏木查干海日居委会：新建 40t 污水处理站，配套管网 1500m，化粪池 16 处，检查井 16 个， 共计 540.5 万元。

(7) 白音库伦牧场灰腾河居委会：新建 100t 污水处理站，配套管网 7100m，化粪池 68 处，检查井 68 个， 共计 1622.5 万元。

本规划投资估算主要采用建设部《全国市政工程投资估算指标》（HGZ47-104-2007）及国家给水排水工程研究中心编制的《给水排水概预算与经济评价手册》，同时结合内蒙古自治区定额、取费标准、材料价格等具体情况，加以适当调整。

此估算不包括征地、可研、环评、设计、上电、网费、三通一平、道路、地勘、特殊基地处理、施工降水等，纳入可研预测算中。

运维包括：电费、水费、人员工资、网费、污泥拉运及处理费、药剂费、日常维护费、化验费、仪表仪器维修费（不包括大修）。

6.2 资金筹措

总投资 6774.75 万元。其中建设污水处理厂（站）及管网共计 5102.25 万元，户改厕共计 1672.5 万元。

（1）资金总体情况。按照《规划》确定的各项建设任务和投资情况，说明建设资金、运维资金等来源构成，制定建设资金筹措方案和投资计划，运维资金筹措方案与使用计划等。

（2）资金筹措模式。政府扶持并结合中央环保投资项目储备库建设要求，县域牧区生活污水处理可捆绑作为单个项目纳入项目储备库，直接编制项目建议书和项目可行性研究报告。

7. 效益分析

（1）经济效益。利用再生水灌溉农田、浇花洗车，可以减少对于干净淡水资源的使用；同时也能降低脏乱差的环境造成疾病带来的损失，增加当地的经济效益。

（2）环境效益。污水横流，破坏了居民的生活环境。治理生活污水，不仅改善了居住环境，还能够提高人民的生活质量。

（3）社会效益。污水处理后带动了经济的发展、能源的增长、环境的提升，在促进人与自然的和谐发展上，在经济与环境的和谐发展上，在农业与工业的和谐发展上，都有客观的社会效益。

8. 保障措施

（一）加强组织领导。为切实推进我市牧区生活污水集中处理项目各项工作落到实处，决定成立工作领导小组，组成人员如下：

组 长：	孟 根	市委常委、常务副市长
副 组 长：	陶力古尔	副市长
	孙永文	副市长
成 员：	张卫东	住建局党组书记、局长
	郭飞飞	盟生态环境局锡市分局负责人
	刘广宁	财政局党组书记、局长
	苏 和	农科局党组书记、局长
	尚怀国	水利局党组书记、局长
	玉 花	卫健委党组书记、主任
	巴达日拉图	白音锡勒牧场党委书记
	李海军	白银库伦牧场党委副书记、场长
	颜 芳	宝力根苏木党委副书记、苏木长
	塞西亚拉图	朝克乌拉苏木党委副书记、苏木长
	王 瑞	巴彦宝拉格苏木党委副书记、苏木长
	额尔登尼	阿尔善宝力格镇党委副书记、镇长
	杨 海	毛登牧场党委书记、场长
	乌日根	贝力克牧场场长
	乌恩奇	给排水公司经理

领导小组下设办公室，办公室设在锡林郭勒盟生态环境局锡林浩特市分局，办公室主任由郭飞飞同志兼任。办公室主要负责锡林浩特

市各嘎查生活污水集中处理项目的组织协调、日常管理和检查验收等工作。各苏木（镇）、场要及时成立相应的领导小组，做好征地、上电、联网及施工过程中矛盾纠纷调解工作，做好农牧户管网接入工作，确保收集率不低于 70%，做好后期管理运营工作。各相关部门配合做好手续办理及招投标工作。

（二）加强资金保障。苏木（镇）、场污水处理厂（站）融入社会资本金，按照 PPP 模式实施，政府按时付费。嘎查户改厕、公共厕所建设政府投资，积极争取上级专项资金。加强各部门沟通、协调，保障项目资金按进度、按时序拨付到位；确保资金专款专用，及时跟踪检查资金使用去向，保证资金不挤占、挪用。

（三）加强督查考核。进一步强化对牧区生活污水集中处理项目相关工作任务完成情况的监督与考核，将嘎查级环境综合治理工作任务列入年度目标考核任务，定期开展督查、评估和考核，对工作不力、进展缓慢、未按要求完成建设管理目标任务的，进行全市通报。

（四）强化宣传引导。各苏木（镇）、场要加大宣传力度，充分利用报刊、电视、微信、政府网站等多种形式，广泛宣传牧区建设的重大意义，及时跟踪报道项目实施过程中一些好的经验和做法，切实提高广大群众的知晓率和满意度，充分调动广大群众的主动性和创造性，全力打造全社会关心、支持、参与牧区环境综合治理工作的新局面。

附件

附件一

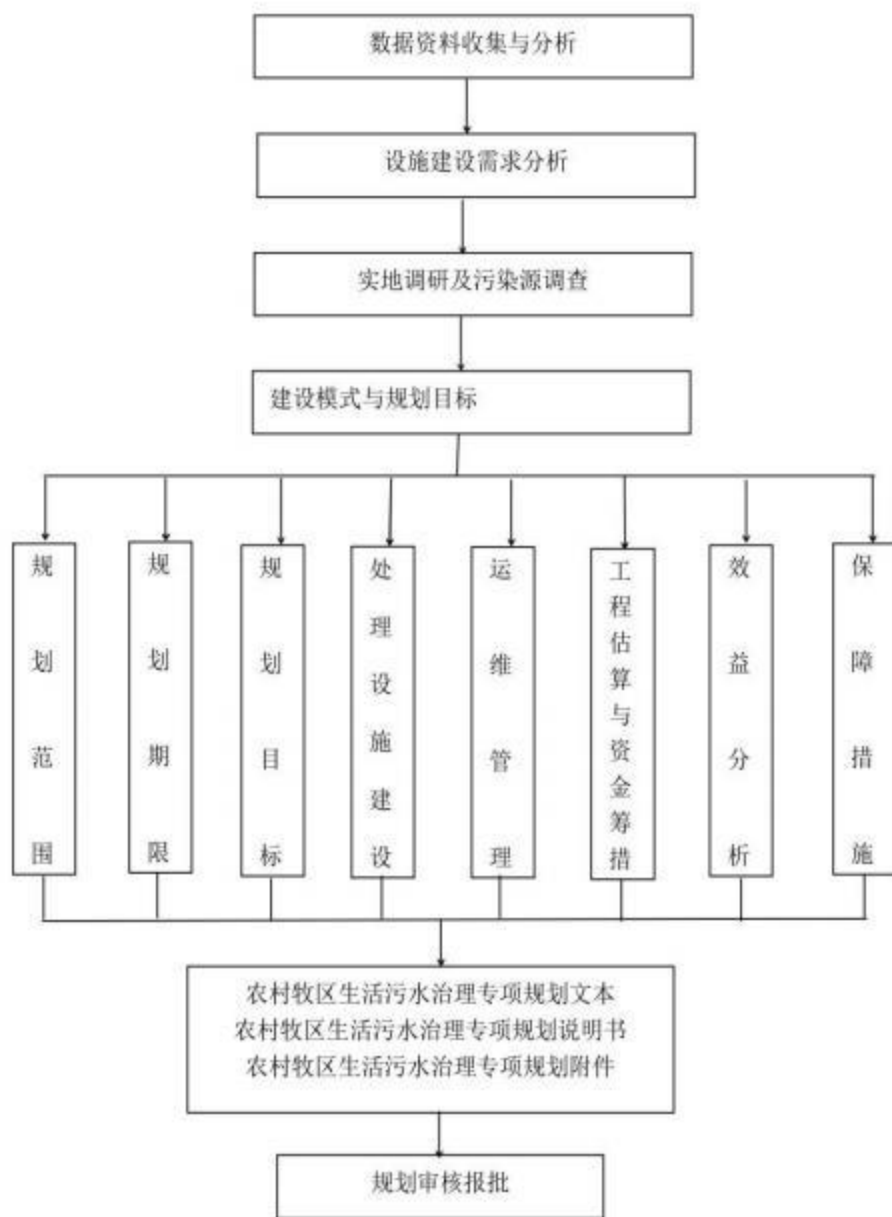
《规划》说明书

一、《规划》编制背景

（一）背景

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和十九届二中、三中、四中全会精神，紧紧围绕统筹推进“五位一体”总体布局和协调推进“四个全面”战略布局，按照乡村振兴战略总体要求，坚持和加强党对乡村治理的集中统一领导，坚持把夯实基层基础作为固本之策，坚持把治理体系和治理能力建设作为主攻方向，坚持把保障和改善农村民生、促进农村和谐稳定作为根本目的，建立健全党委领导、政府负责、社会协同、公众参与、法治保障、科技支撑的现代乡村社会治理体制，以自治增活力、以法治强保障、以德治扬正气，健全党组织领导的自治、法治、德治相结合的乡村治理体系，构建共建共治共享的社会治理格局，不断增强广大农牧民的获得感、幸福感、安全感。

（二）编制过程



图一 编制过程流程图

（三）规划依据

- （1）《地表水环境质量标准》（GB 3838-2002）
- （2）《农用污泥污染物控制标准》（GB 4284-2018）
- （3）《农田灌溉水质标准》（GB 5084-2005）
- （4）《建筑给水排水设计规范》（GB 50015-2003）

- (5) 《村庄整治技术规范》 (GB 50445-2008)
- (6) 《城市污水再生利用景观环境用水水质》 (GB/T 18921-2002)
- (7) 《城镇污水处理厂污泥处置园林绿化用泥质》 (GB/T 23486-2009)
- (8) 《农村生活污水处理工程技术标准》 (GB/T 51347-2009)
- (9) 《农村生活污染控制技术规范》 (HJ 574-2010)
- (10) 《农村生活污水处理设施水污染物排放控制规范编制工作指南(试行)》
(环办土壤函[2019]403 号)
- (11) 《室外排水设计规范》 (CB 50014-2006)
- (12) 《城镇污水处理厂污染物排放标准》 (GB 18918-2002)
- (13) 《农村生活污水处理设施污染物排放标准 (试行)》 (DBHJ/001-2020)

二、牧区生活污水治理现状调查评估情况

接受委托后，立即成立锡林浩特市生活污水治理专项规划编制小组，对锡林浩特市生活污水治理现状进行初步勘查，初步了解现场情况并编制本规划。分以下几个方面进行概述：

(一) 用水及排水情况（见附表二）

锡林浩特市各苏木（镇）、场无污水处理站，2019 年完成牧区户改厕任务977户。

(二) 污水处理技术工艺

1) 污水处理站工艺

目前，牧区污水处理站常用的污水处理工艺有：高效生物转盘法、SBR 工艺、氧化塘法、A²/O 工艺、多级生物接触氧化等技术、MBR 法。这几种工艺均有其适

用性及优缺点。

（1）生物转盘法

①生物转盘工艺

污水灌溉和土地处理的人工强化，这种处理法使细菌和菌类的微生物、原生动物一类的微型动物在生物转盘填料载体上生长繁育，形成膜状生物性污泥---生物膜。污水经沉淀池初级处理后与生物膜接触，生物膜上的微生物摄取污水中的有机污染物作为营养，使污水得到净化。在气动生物转盘中，微生物代谢所需的溶解氧通过设在生物转盘下侧的曝气管供给。转盘表面覆有空气罩，从曝气管中释放出的压缩空气驱动空气罩使转盘转动，当转盘离开污水时，转盘表面上形成一层薄薄的水层，水层也从空气中吸收溶解氧。

生物转盘作为一种好氧处理废水的生物反应器，可以说是随着塑料的普及而出现的。反应器由水槽和一组圆盘构成:数十片、近百片塑料或玻璃钢圆盘用轴贯串，平放在一个断面呈半圆形的条形槽的槽面上。盘径一般不超过 4 米,槽径约大几厘米，有电动机和减速装置转动盘轴，转速 1.5~3 转/分左右，决定于盘径，盘的周边线速度在 15 米/分左右。废水从槽的一端流向另一端，盘轴高出水面，盘面约 40%浸在水中，约 60%暴露在空气中。盘轴转动时,盘面交替与废水和空气接触。盘面为微生物生长形成的膜状物所覆盖，生物膜交替地与废水和空气充分接触，不断地取得污染物和氧气，净化废水。膜和盘面之间因转动而产生切应力，随着膜的厚度的增加而增大，到一定程度，膜从盘面脱落，随水流走。生物转盘一般用于水量不大时。同生物滤池相比，生物转盘法中废水和生物膜的接触时间比较长，而且有一定的可控性。水槽常分段，转盘常分组，既可防止短流，又有助于

负荷率和出水水质的提高，因负荷率是逐级下降的。生物转盘如果产生臭味，可以加盖。

②生物转盘法优缺点

优点：

生物转盘采用了纸质叠层波纹体材料作盘片，样机的工艺流程合理，具有占地面积小、结构紧凑、能耗低、处理效率高、管理方便、操作容易等优点，处理污水量达 $1.25 \text{ m}^3/\text{h}$ ，功耗为 0.246 kW 。特别适用于中小型畜禽加工厂污水处理。

缺点：

目前，国内外所用生物转盘的盘片存在着生物膜易脱落、处理效率低、能耗偏高等缺点。

（2）SBR 工艺

①SBR 工艺

SBR 污水处理工艺即序批式活性污泥法，全称为：序列间歇式活性污泥法。简称：间歇式活性污泥法污水处理工艺，SBR 工艺。

它是基于以悬浮生长的微生物在好氧条件下对污水中的有机物、氨氮等污染物进行降解的废水生物处理活性污泥法的工艺。按时序来以间歇曝气方式运行，改变活性污泥生长环境的，被全球广泛认同和采用的污水处理技术。

SBR 是一种具有代表性的工艺，通过格栅预处理的废水，进入集水井，由潜污泵提升进入 SBR 反应池，采用水流曝气机充氧，处理后的水由排水管排出，剩余污泥静压后，由 SBR 池排入污泥井，污泥作为肥料。

②SBR 工艺优缺点

优点:

1) 处理工艺流程简单

工艺过程五个阶段: 进水、曝气、沉淀、排水、待机。

间歇式曝气、非稳定生化反应替代稳态生化反应, 静置理想沉淀替代传统的动态沉淀。构筑物数量少、造价低, 不需要设初沉池, 也不需要二沉池, 污泥回流设施, 调节池、初沉池也可省略。便于操作和维护管理。避免了传统厌氧反应器处理效率低、占地大的缺点。

2) 结构简单

组合式构造方法, 利于污水处理厂的扩建和改造。处理后出水水质好, 良好的自控系统, 良好的脱氮除磷效果, 废水达标排放, 有数据称 CODCR 平均去除率能达到94%以上, 强于单级好氧处理工艺。

3) 运行上的有序和间歇操作

特别适用在难生化降解的废水处理。解决了UASB 等高效厌氧反应器, 容易在出现水解酸化阶段酸性积累从而抑制产甲烷段处理效率的问题。

总的来说, 占地少, 能耗低, 投资省, 运行管理方便。

缺点: 严重依靠现代自动化控制技术; 自动化程度要求较高, 操作、管理、维护, 对操作管理人员素质要求较高。如采用人工操作, 会出现因进出水工序操作繁琐, 曝气板容易堵塞。

(3) 氧化塘法

①氧化塘法工艺

氧化塘法是利用水塘中的微生物和藻类对污水和有机废水进行需氧生物处理

的方法。按其生物性质，可分为需氧塘、厌氧塘和兼性塘。在氧化塘中，废水中有机物主要是通过菌藻共生作用去除的，异养微生物，即需氧细菌和真菌，将有机物氧化降解而产生能量，合成新的细胞，藻类通过光合作用固定二氧化碳并摄取氮、磷等营养物质和有机物，以合成新的细胞并释放出氧。

在氧化塘法的氧化净化过程中常伴随着厌氧还原过程，而且在氧化塘中较深的部分，废水中有机物浓度较高和供氧不足时，厌氧还原便成为主要过程。在这种情况下，废水便要经厌氧生物降解，再经需氧生物降解，转化为水质稳定的出水。因此，这种厌氧、需氧的串联处理的方法，便称为稳定塘法，但习惯上仍称为氧化塘法。

②氧化塘法优缺点

优点：1) 构造简单

2) 维护管理方便

3) 效果良好

4) 节省能源，成本低

5) 能够实现污水资源化

缺点：1) 占地面积大

2) 效果受气温影响较大

3) 可能引起周围污染

(4) A²/O 工艺

①定义

A²O 法又称 AAO 法，是一种常用的污水处理工艺，可用于二级污水处理或三级污水处理，以及中水回用，具有良好的脱氮除磷效果。该法是 20 世纪 70 年代，由美国的一些专家在 AO 法脱氮工艺基础上开发的。

②工艺流程

进水----厌氧段----缺氧段-----好氧段----→沉淀池-----出水

各反应器单元功能

1、厌氧反应器，原污水与从沉淀池排出的含磷回流污泥同步进入，本反应器主要功能是释放磷，同时部分有机物进行氨化；

2、缺氧反应器，首要功能是脱氮，硝态氮是通过内循环由好氧反应器送来的，循环的混合液量较大，一般为 2Q(Q 为原污水流量)；

3、好氧反应器--曝气池，这一反应单元是多功能的，去除 BOD，硝化和吸收磷等均在此处进行。流量为 2Q 的混合液从这里回流到缺氧反应器；

4、沉淀池，功能是泥水分离，污泥一部分回流至厌氧反应器，上清液作为处理水排放。

③A²/O 优缺点

优点：

本工艺在系统上可以称为最简单的同步脱 N 除 P 工艺，总的水力停留时间少于其他同类工艺；

在厌氧（缺氧）、好氧交替运行条件下，丝状菌不能大量增殖，无污泥膨胀之虞，SVI 值一般均小于 100；

污泥中含 P 浓度高，一般为 2.5%以上，具有很高的肥效；

运行中勿需投药，两个 A 段只用轻缓搅拌，以不增加溶解氧为度，运行费用低；

厌氧、缺氧、好氧三种不同的环境条件和不同种类微生物菌群的有机配合，能同时具有去除有机物、脱 N 除 P 的功能；

脱 N 效果受混合液回流比大小的影响，除 P 效果则受回流污泥中夹带 DO 和硝酸态氧的影响，因而脱 N 除 P 效率不可能很高。

A²/O 法是采用较早且最成熟的污水生物处理工艺，但系统复杂、投资较高，现已有逐步被氧化沟、SBR 法等取代的趋势。但无论氧化沟还是序批式活性污泥法（SBR），其实现生物处理的基本过程还是厌氧、缺氧、好氧过程，即 A/A/O 过程。其间的区别，只在于这些基本过程间的过渡方式为顺序或是交替，污泥负荷的高或低。

缺点：

厌氧区居前，回流污泥中带有大量的硝酸根，破坏厌氧环境，对厌氧区聚磷菌厌氧释磷不利；

缺氧区处于系统中间，反硝化脱氮 C 源供给不足，使系统脱氮受限；

由于存在内循环，常规工艺系统所排放的剩余污泥中实际中只有一部分经历了完整的释 P、吸 P 过程，其余则基本上未经厌氧状态而直接由缺氧进入好氧区，这对系统除 P 不利。

（5）多级生物接触氧化

①概念

1) 生物接触氧化工艺是一种于 20 世纪 70 年代初开创的污水处理技术，其技术实质是在生物反应池内充填填料，已经充氧的污水浸没全部填料，并以一定的流速流经填料。在填料上布满生物膜，污水与生物膜广泛接触，在生物膜上微生物的新陈代谢的作用下，污水中有机污染物得到去除，污水得到净化。

②应用范围

1) 生活污水及城市污水处理

2) 生物接触氧化工艺

3) 食品加工类工业废水处理

小区及楼宇建筑中水回用微污染饮用水生物预处理。

生物接触氧化工艺是一种介于活性污泥法与生物滤池之间的生物膜法工艺，其特点是在池内设置填料，池底曝气对污水进行充氧，并使池体内污水处于流动状态，以保证污水同浸没在污水中的填料充分接触，避免生物接触氧化池中存在污水与填料接触不均的缺陷。

生物接触氧化工艺中微生物所需的氧常通过鼓风曝气供给，生物膜生长至一定厚度后，近填料壁的微生物由于缺氧而进行厌氧代谢，产生的气体及曝气形成的冲刷作用会造成生物膜的脱落，并促进新生物膜的生长，形成生物膜的新陈代谢，脱落的生物膜将随出水流出池外。

③多级生物接触氧化优缺点

优点：

1) 容积负荷高，占地相对较小。

2) 抗冲击负荷，可间歇运行。

3) 生物种类多, 活性生物量大。

4) 无污泥膨胀问题。

缺点:

1) 流程较为复杂。

2) 布水、曝气不易均匀, 易出现死区。

3) 需定期反洗, 产水率低。

(6) MBR 工艺简介

①简介

在污水处理, 水资源再利用领域, MBR 又称膜生物反应器, 是一种由活性污泥法与膜分离技术相结合的新型水处理技术。

膜的种类繁多, 按分离机理进行分类, 有反应膜、离子交换膜、渗透膜等;按膜的性质分类, 有天然膜(生物膜)和合成膜(有机膜和无机膜);按膜的结构型式分类, 有平板型、管型、螺旋型及中空纤维型等。

②工艺特点

1) 出水水质优质稳定

由于膜的高效分离作用, 分离效果远好于传统沉淀池, 处理出水极其清澈, 悬浮物和浊度接近于零, 细菌和病毒被大幅去除, 出水水质优于建设部颁发的生活杂用水水质标准(CJ25.1-89), 可以直接作为非饮用市政杂用水进行回用。

同时, 膜分离也使微生物被完全被截流在生物反应器内, 使得系统内能够维持较高的微生物浓度, 不但提高了反应装置对污染物的整体去除效率, 保证了良

好的出水水质，同时反应器对进水负荷(水质及水量)的各种变化具有很好的适应性，耐冲击负荷，能够稳定获得优质的出水水质。

2) 剩余污泥产量少

该工艺可以在高容积负荷、低污泥负荷下运行，剩余污泥产量低(理论上可以实现零污泥排放)，降低了污泥处理费用。

3) 占地面积小，不受设置场合限制

生物反应器内能维持高浓度的微生物量，处理装置容积负荷高，占地面积大大节省；该工艺流程简单、结构紧凑、占地面积省，不受设置场所限制，适合于任何场合，可做成地面式、半地下式和地下式。

4) 可去除氨氮及难降解有机物

由于微生物被完全截流在生物反应器内，从而有利于增殖缓慢的微生物如硝化细菌的截留生长，系统硝化效率得以提高。同时，可增长一些难降解的有机物在系统中的水力停留时间，有利于难降解有机物降解效率的提高。

5) 操作管理方便，易于实现自动控制

该工艺实现了水力停留时间(HRT)与污泥停留时间(SRT)的完全分离，运行控制更加灵活稳定，是污水处理中容易实现装备化的新技术，可实现微机自动控制，从而使操作管理更为方便。

6) 易于从传统工艺进行改造

该工艺可以作为传统污水处理工艺的深度处理单元，在城市二级污水处理厂出水深度处理(从而实现城市污水的大量回用)等领域有着广阔的应用前景。

③膜生物反应器也存在一些不足。主要表现在以下几个方面:

1) 膜造价高, 使膜生物反应器的基建投资高于传统污水处理工艺;

2) 膜污染容易出现, 给操作管理带来不便;

3) 能耗高: 首先 MBR 泥水分离过程必须保持一定的膜驱动压力, 其次是 MBR 池中 MLSS 浓度非常高, 要保持足够的传氧速率, 必须加大曝气强度, 还有为了加大膜通量、减轻膜污染, 必须增大流速, 冲刷膜表面, 造成 MBR 的能耗要比传统的生物处理工艺高。

本项目白音锡勒牧场白音温都尔居委会污水处理站40t、宝力根苏木锡林敖包居委会污水处理站 30t、宝力根苏木敖包图居委会污水处理站40t、白音锡勒牧场浩来图居委会污水处理站 60t、白音锡勒牧场白音温都尔居委会污水处理站40t、巴彦宝拉格苏木查干海日居委会污水处理站40t、白音库伦牧场灰腾河居委会污水处理站 100t 可采用MBR 法、生物接触氧化法一体化设备。MBR 法工艺的特点有出水水质优质稳定、剩余污泥量少、占地面积小, 不受设置场合限制、可去除氨氮及难降解有机物、操作管理方便, 易于实现自动控制、易于从传统工艺改造。生物接触氧化法工艺特点有容积负荷高、占地相对较小、抗冲击负荷, 可间歇运行、生物种类多, 活性生物量大、无污泥膨胀问题。所以从上述工艺及特点, 可采用MBR 法和生物接触氧化法一体化设备。

2) 户改厕工艺

根据实际情况, 牧区户改厕工艺有: 水冲式、微生物降解式。

①水冲式户改厕的特点: 化粪池池身利用玻璃纤维、有机树脂等高强度耐酸碱材料一次成形, 密封性能好, 绝不会产生因地基沉降而引起的断裂破损和池内板结浮渣层现象, 彻底解决了砖砌化粪池污染地下水的问题, 保证了化粪池可靠

性运行和厌氧化粪的功能。其特点有防渗漏功能强、抗压强度高、占地面积小、安装施工方便、处理效果好（污水处理能力比同等容积的传统化粪池提高了一倍以上，清掏期长，节约了维护费用）、使用寿命长、经济指标低等特点。

②微生物降解式户改厕特点：通过粪尿分离和生物降解原理，将大便在加入菌种载体的发酵槽中搅拌、除臭、醇化、分解将其转化成二氧化碳、水蒸气和少量氨气排放到空气中，剩下的固体成份（约 5%）已被微生物处理为无毒、无臭的有机肥料；同时对小便进行除臭，分解成中水后排放或浇灌花草。特点：高效微生物分解彻底、速度快无异味、无二次污染、完全不用水资源；房体材料新颖、质地轻、体积小、便于移动、如厕环境好；控制系统噪音低，温度控制灵敏度高，全智能系统操作简单；后期清掏方便，清掏次数少，清出废物可作肥料。

苏木（镇）、场污水处理站建设单位为各苏木（镇）、场。

（四）设施出水排放要求

农村生活污水处理后排入地表水体时，中水排放执行内蒙古自治区印发的《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》执行；中水用于绿化、洒水及浇灌，应按照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）执行。

（五）设施运行管理

1、运维管理

（1）建立健全管理组织架构。按照设施运维管理目标，健全管理架构，落实各级管理职责，建立以市人民政府为责任主体、苏木镇人民政府为管理主体、嘎查为落实主体、牧户为受益主体、可委托有资质的第三方服务机构进行后期运维管理。

(2) 规范设施运维服务。参与锡林浩特市牧区环境综合整治项目运维的服务机构，应具备相应的专业服务能力。鼓励通过信息化手段提高运维管理效率和管理水平。探索牧户参与的新模式，建立设施维护管理制度，对牧区环境整治设施设备及附属物做定期检修排查，定期清理处理设施且做好运维记录。定期对牧区等参与设施运维的人员开展技术管理培训，提高规范化水平。

(3) 坚持以用为本、建管并重，在规划设计阶段统筹考虑工程建设和运行维护，做到同步设计、同步建设、同步落实。明确牧区环境整治处理设施产权归属和运行维护责任单位，推动建立有制度、有标准、有队伍、有经费、有监督的运行维护管理机制。

(4) 制定运维管理评价与考核体系。从出水达标率、设施正常运行情况、吨水运行成本等方面评价牧区生活污水处理设施运行维护情况。评价结果可作为运维管理部门对运维机构服务质量考核依据之一。

2、环境监管

建立牧区环境综合整治监测制度，建立和完善管理台账，掌握设备运行情况。结合地方牧区环境处理设施污染物排放标准，制定并执行目标苏木镇处理设施运维管理工作考核办法。探索建立运维管理评价结果与运维经费及苏木镇考核挂钩的奖惩机制，逐步提高运维效率。

三、《规划》目标分析

锡林浩特市牧区环境综合整治涉及的嘎查 80%以上较大自然村生活污水得到有效处理，建成污水处理厂（站）、户改厕(或旱厕)解决 16000 人左右的污水处理问题，牧区生活污水处理后排入地表水体时，中水排放应按照内蒙古自治区印发

的《农村生活污水处理设施水污染物排放标准》执行，中水用于绿化、洒水及浇灌，应按照《农田灌溉水质标准》（GB5084-2005）执行。

户改厕覆盖率达到牧区常住户数的 80%以上。

四、《规划》主要内容和成果说明

（1）经济效益。利用再生水灌溉农田、浇花洗车，可以减少对干净淡水资源的使用；同时也能降低脏乱差的环境造成疾病带来的损失，增加当地的经济效益。

（2）环境效益。污水横流，破坏了居民的生活环境。治理生活污水，不仅改善了居住环境，还能够提高人民的生活质量。

（3）社会效益。污水处理后带动了经济的发展、能源的增长、环境的提升，在促进人与自然的和谐发展上，在经济与环境的和谐发展上，在农业与工业的和谐发展上，都有客观的社会效益。

附件二

锡林郭勒市人居环境整治改厕调查统计表（表一）

			常住户数	贫困地区农 牧户数量 (户)	占常住户 数的百分 比%	居住在干旱、 高寒、高海拔 地区的农牧户 数量（户）	占常 住户 数的 百分 比%	室内结构不 具备改厕条 件的农牧户 数量（户）	数量;常住户数;常 住户数中使用卫生 厕所的户数;
锡林浩特市	阿尔善宝力格镇	阿尤勒海居委会	25	0	0	25	100%	0	0
		伊玛图居委会	87	0	0	87	100%	0	0
		斯日古楞嘎查	90	6	6.67%	90	100%	0	0
		巴彦高勒嘎查	82	5	6.10%	82	100%	0	0
		新满都拉嘎查	70	0	0.00%	70	100%	0	0
		巴彦塔拉嘎查	96	0	0.00%	96	100%	0	0
	宝力根 苏木	锡林敖包居委会	40	0	0.00%	40	100%	40	13
		敖包图居委会	93	0	0.00%	93	100%	93	29
		伊利勒特嘎查	84	4	4.76%	84	100%	84	27
		哈那乌拉嘎查	82	2	2.44%	82	100%	82	26
		乌力吉德勒格尔嘎查	120	6	5.00%	120	100%	120	38
		巴彦淖尔嘎查	90	8	8.89%	90	100%	90	28
		巴彦温都尔嘎查	101	3	2.97%	101	100%	101	32
		额尔敦塔拉嘎查	123	8	6.50%	123	100%	123	39
		希日塔拉嘎查	82	7	8.54%	82	100%	82	26
		萨如拉塔拉嘎查	92	3	3.26%	92	100%	92	29
		巴彦德勒格尔嘎查	90	8	8.89%	90	100%	90	28
	朝克乌拉苏木	胡特勒乌苏居委会	14	0	0.00%	14	100%	0	0

		乌日根塔拉居委会	20	0	0.00%	20	100%	0	0
		浩雅洪格尔居委会	33	0	0.00%	33	100%	0	0
		洪格尔嘎查	105	4	3.81%	105	100%	45	5
		乌优特嘎查	157	4	2.55%	157	100%	53	8
		阿日高勒嘎查	84	4	4.76%	84	100%	50	3
		图古日格嘎查	65	4	6.15%	65	100%	27	3
		宝拉格嘎查	20	4	20.00%	20	100%	0	82
		查干淖尔嘎查	79	4	5.06%	79	100%	46	0
	白音锡勒牧场	浩来图居委会	177	0	0.00%	177	100%	0	6
		桃林塔拉分场	260	0	0.00%	260	100%	0	135
		乌拉苏太分场	180	0	0.00%	180	100%	0	9
		沃村吐儒分场	465	0	0.00%	465	100%	0	0
		黄花村特分场	175	0	0.00%	175	100%	0	10
		巴彦锡勒分场	285	0	0.00%	285	100%	0	49
		嘎松乌拉分场	104	0	0.00%	104	100%	0	0
		白音温都尔居委会	79	0	0.00%	79	100%	0	2
	巴彦宝拉格苏木	查干海日居委会	81	0	0.00%	81	100%	0	9
		巴彦宝拉格嘎查	122	2	1.64%	122	100%	0	2
		那仁宝拉格嘎查	102	3	2.94%	102	100%	0	4
		巴彦哈日阿图嘎查	148	2	1.35%	148	100%	0	1
	白音库伦牧场	灰腾河居委会	340	0	0.00%	340	100%	170	40
		白音查干分场	124	0	0.00%	124	100%	62	0
		白音乌拉分场	129	0	0.00%	129	100%	68	0
		斯格斯台分场	95	0	0.00%	95	100%	95	0
	毛登牧场	一分场	83	0	0.00%	83	100%		0
		二分场	84	0	0.00%	84	100%	0	19
	贝力克	居委会	34	0	0.00%	34	100%	0	8

	牧场	都兰敖包分场	55	0	0.00%	55	100%	0	2
		白音哈达分场	73	0	0.00%	73	100%	0	4

锡林浩特市苏木镇、嘎查、牧场生活用水量及生活污水量（表二）

序号	苏木乡镇	嘎查（牧场）	常住户数	常住人口	生活用水量（m³/d）	生活污水量（m³/d）
1	阿尔善宝力格镇	阿尤勒海居委会	25	75	2737.50	2190.00
2		伊玛图居委会	87	261	9526.50	7621.20
3		斯日古楞嘎查	90	270	9855.00	7884.00
4		巴彦高勒嘎查	82	246	8979.00	7183.20
5		新满都拉嘎查	70	210	7665.00	6132.00
6		巴彦塔拉嘎查	96	288	10512.00	8409.60
1	宝力根苏木	锡林敖包居委会	40	120	4380.00	3504.00
2		敖包图居委会	93	279	10183.50	8146.80
3		伊利勒特嘎查	84	252	9198.00	7358.40
4		哈那乌拉嘎查	82	246	8979.00	7183.20
5		乌力吉德勒格尔嘎查	120	360	13140.00	10512.00
6		巴彦淖尔嘎查	90	270	9855.00	7884.00
7		巴彦温都尔嘎查	101	303	11059.50	8847.60
8		额尔敦塔拉嘎查	123	369	13468.50	10774.80
9		希日塔拉嘎查	82	246	8979.00	7183.20
10		萨如拉塔拉嘎查	92	276	10074.00	8059.20
11		巴彦德勒格尔嘎查	90	270	9855.00	7884.00
1	朝克乌拉苏木	胡特勒乌苏居委会	14	52	1898.00	1518.40
2		乌日根塔拉居委会	20	60	2190.00	1752.00
3		浩雅洪格尔居委会	33	99	3613.50	2890.80
4		洪格尔嘎查	105	315	11497.50	9198.00
5		乌优特嘎查	157	471	17191.50	13753.20
6		阿日高勒嘎查	84	252	9198.00	7358.40

7		图古日格嘎查	65	195	7117.50	5694.00
8		宝拉格嘎查	20	60	2190.00	1752.00
9		查干淖尔嘎查	79	237	8650.50	6920.40
1	白音锡勒牧场	浩来图居委会	177	531	19381.50	15505.20
2		桃林塔拉分场	260	780	28470.00	22776.00
3		乌拉苏太分场	180	540	19710.00	15768.00
4		沃村吐儒分场	465	1395	5091.75	4073.40
5		黄花村特分场	175	525	19162.50	15330.00
6		巴彦锡勒分场	285	855	31207.50	24966.00
7		嘎松乌拉分场	104	312	11388.00	9110.40
8		白音温都尔居委会	79	237	8650.50	6920.40
1	巴彦宝拉格苏木	查干海日居委会	81	243	8869.50	7095.60
2		巴彦宝拉格嘎查	122	366	13359.00	10687.20
3		那仁宝拉格嘎查	102	306	11169.00	8935.20
4		巴彦哈日阿图嘎查	148	444	16206.00	12964.80
1	白音库伦牧场	灰腾河居委会	340	1020	37230.00	29784.00
2		白音查干分场	124	372	13578.00	10862.40
3		白音乌拉分场	129	387	14125.50	11300.40
4		斯格斯台分场	95	285	10402.50	8322.00
1	毛登牧场	一分场	83	249	9088.50	7270.80
2		二分场	84	252	9198.00	7358.40
1	贝力克牧场	居委会	34	102	3723.00	2978.40
2		都兰敖包分场	55	165	6022.50	4818.00
3		白音哈达分场	73	219	7993.50	6394.80

附图 1



锡林浩特市农村生活污水处理专项规划（2020 年~2024 年）

专家函审意见

2020 年 7 月 28 日，内蒙古筹信环保科技有限公司就《锡林浩特市农村生活污水处理专项规划（2020 年~2024 年）》特邀三位专家进行了函审，经过咨询与讨论之后，得出以下函审意见：

一、完善编制专项规划目的、规划内容，细化专项规划目标，按规划年限完善规划目标，根据目标细化规划内容。

二、核实出水执行标准，由于锡林浩特市属于缺水地区，优先提出出水资源化利用方案。

三、建议进一步核实实际用水量和排水量、农村生活污水治理现状，按预测人口、生活用水量、生活污水量，完善集中地区污水治理、户改厕工艺和数量，论述其可行性；论证采用集中式的处理设施和分散处理的成本、运行维护方面的优劣，最终确定规划方案。明确是否有污泥脱水工艺和措施。

四、实事求是提出可操作性的工艺比选方案，同时参考同类地区已运行较好的农村分散污水处理设施进行设计，确保建设后能够稳定运行，切实改善牧民生活水平、发挥环境效益。

五、补充相关图件。

专家组：

席美凤

周国新

2020 年 7 月 28 日