

第一部分 规模化牧场建设

第一章 牧场建设

对奶牛养殖行业来说，不断追求和实现奶牛的健康、优质、高产、高效、可持续发展是基本目标。因此，不但要有品种优良的奶牛、科学的饲养管理技术，也要有科学的牧场规划设计，只有给奶牛创造适宜的生活环境，才能保障奶牛的健康和牧场生产的高效运行。

一 牧场建设选址

- 1 地势、地形：选择地势较高、平坦，背风向阳，排水良好的地方，地面坡度以2%-3%较为理想，按单头牛 100-120 平米建设。
- 2 土质、水源：土质为沙壤土、沙土较适宜，黏土不适宜。同时，奶牛场必须有可靠的水源，水源充足并符合 GB5749《生活饮用水卫生标准》，全群每头奶牛每天饮水平均 120 千克，按单头牛单位时间供水量不低于 12-15 千克/小时计算。
- 3 周边环境：周围 1000m 以内无化工厂、畜产品加工厂、屠宰厂、兽医院或其他污染源；距居民点、干线公路、铁路 500m 以上的下风处，远离其他畜禽养殖场。
- 4 饲草资源：牧场建设地周边饲草丰富，5 公里范围满足奶牛青贮玉米的需求。
- 5 运输距离：在选择场址时要充分考虑牧场与乳制品公司的距离，一般在 80-100 公里，以降低车辆运输成本。
- 6 电力稳定：安全、稳定可靠，条件允许最好双路供电，为减少投资要尽量靠近输电线路，自备发电机防止停电。

二 牧场牛群规模及设备配置

1 牧场牛群规模及牛群结构

表 1.1.1 500 头标准化奶牛场牛群结构

成母牛数	泌乳牛数				干奶牛数			
	生产群	产房	病弱牛	合计	干奶牛	围产期牛	合计	
302	240	8	8	256	38	8	46	
后备牛数	0-6 月龄犊牛			7-13 月龄育成牛		14-24 月龄青年牛		
	0-2 月龄	3-6 月龄	合计	7-13 月龄	合计	产前牛舍	其他	合计
198	15	30	45	66	66	10	77	87

2 牧场建设规划

表 1.1.2 牧场建设规划要求

序号	土建设施名称	长 (m)	宽 (m)	面积 (m ²)
1	泌乳牛舍	96	30-35	2880-3360
2	挤奶厅	42	9	378
3	精料库	30	15	450
4	3 个地上式青贮窖	54	10×3	1620
5	干草棚	45	12	540
6	特需牛舍	96	30	2880
7	门卫值班室	4	3	12
8	围墙	154	274	428
9	采暖	1	1	1
10	电力	1	1	1
11	地中衡基础	12	3	36
12	青年牛舍	60	30	1800
13	运动场	96	25	2450
14	消毒更衣室	6	4	24
15	消防水池	10	10	100

3 牧场设备规划

表 1.1.3 牧场设备规划要求

序号	设备名称	型号规格	单位	数量
1	颈枷	-	个	409
2	卧床	双列	套	250
3	移动式 TMR 饲喂车	8m ³	套	1
4	牵引 TMR 拖拉机	60 马力	台	1
5	挤奶设备	2*12	套	1
6	制冷罐	7T	套	1

7	门	-	个	1
8	运动场护栏	-	m	750
9	犊牛岛	16	套	16
10	饮水槽	-	个	20
11	热水炉	-	套	1
12	提桶式挤奶机	2 位	台	2
13	清粪车	-	台	1
14	装载机	-	台	2
15	发电机	30KW	台	1
16	推料车	-	台	1
17	产栏	-	套	1
18	饲料粉碎机	9FQ40-25B	台	1
19	地中衡	30T	台	1
20	手推车	0.8*0.4*0.5	个	4
21	供水设备	10m ³ /小时	套	1
22	污水泵	WL 型污水泵	台	1

4 水、电配置方案

表 1.1.4 500 头标准化奶牛场用电量分析

序号	设备名称	数量(台)	功率(千瓦)	合计(千瓦)	实际使用功率
1	锅炉循环泵	2	3	6	3
2	排污水泵	1	2.2	2.2	2.2
3	真空泵	2	7.5	15	7.5
4	制冷罐	2	14.5	29	14.5
5	吸奶泵	1	2.2	2.2	2.2
6	高压抽奶泵	1	2.2	2.2	2.2
7	奶厅清洗电热水器	1	18	18	18
8	奶厅洗衣机	1	0.36	0.36	0.36

9	电脑	2	0.2	0.4	0.4
10	兽医冰箱	1	0.3	0.3	0.3
11	恒温箱	1	0.5	0.5	0.5
12	消毒杀菌灯	8	0.07	0.56	0.56
13	铡草机	1	18	18	9
14	照明	10	0.1	1	1
15	取草机	1	11.5	11.5	6
16	路灯及其他	10	1	10	10
17	消防水泵	-	-	-	-
18	水井水泵	1	3	3	3
19	供水水泵	2	3	6	3
20	风扇	132	0.4	12.8	12.8
21	食堂及宿舍	1	8	8	8
合计	-	-	-	147.02	104.52

变压器配置说明:根据 500 头标准化奶牛场设备及照明功率汇总 104.52KW,设备使用率按 80% 计算,得出实际投用功率为 83.62KW,所以配一台 100KW 变压器可满足牧场的实际用电需求。

表 1.1.5 500 头标准化奶牛场用水量分析

序号	项目	日用水量	备注
1	挤奶厅	8.2T	
2	饮用水	63T	按牛群分类计算
3	喷淋用水	32T	
4	生活用水	6T	
5	消防用水	72m ³ /h	可另建消防水池
合计		109.2T	

说明:依据上述数据,可建一个 25T 蓄水箱,深水泵供水到蓄水箱,蓄水箱出口采用两台 10T/32m 以上扬程的标准卧式单极泵(一用一备),恒压变频控制,出水压力控制在 0.3MPa,出水点压力保证在 0.2 MPa,根据消防设计要求另外配置消防设施。

三 牧场建设布局

1 规划与布局理念：在满足饲养工艺要求时，要尽可能的美化场区环境，改善卫生条件，为奶牛创造良好的栖息、活动、饲喂和挤奶环境，使人、畜及周围社会得到和谐发展。

2 奶牛场布局：根据地势和主风向，其模式是因地势、主风向由上至下为：生活区、生产区、辅助生产区、粪污处理区。

3 奶牛场各功能区规划标准

3.1 生活区：应设在场区上风向和地势较高处，这样布置使牛场产生的不良气味、噪声、粪尿和污水不致因风向与地面的径流而污染居民生活环境，以及避免人畜共患疫病的传播。

3.2 生产区：主体是牛舍、挤奶厅、饲草料加工贮存设施。布局必须考虑场地干燥，不能有积水。犊牛舍应设在生产区的上风向，产牛舍与病牛舍应设在生产区的下风向，避免各区间互相干扰且保证防疫、卫生、安全。

牧场发酵菌床	
<p>发酵菌床牛舍外檐高度北方建议$\geq 5\text{m}$，南方建议$\geq 6\text{m}$，以确保牛舍内通风良好，同时大型工作机械也能正常进出牛舍；牛舍屋顶建设为可打开滑动式。如果牛舍为东西走向，南边一侧从下往上滑动打开，北边一侧从上往下滑动打开。这样可最大限度保证牛舍光照，加快菌床水分蒸发；饮水槽同菌床相连三面均建筑墙体隔离，仅留采食通道方向饮水，以减少菌床打湿概率；牛舍屋檐需设计雨水导流收集管路，防止雨水流入菌床。</p>	

<h3>后备牛饲养区</h3>	
<p>后备牛采用露天饲养工艺（可根据牧场条件进行设计），采食通道宽 3m，饲喂通道宽 4m，带 33m 宽运动场，运动场设置保温饮水槽，全部安装自锁颈枷，根据不同饲养阶段分群。</p>	
<h3>挤奶厅</h3>	
<p>屋檐高不低于 4 米，挤奶坑道宽 2.5~3 米，坑道地面与制冷间地面齐平，挤奶台高于坑道地面 65—90 厘米，由中间向两边设 2% 坡度，排水功能良好。地面采用混凝土硬化地面，设防滑槽，地面设多个排水口，确保排水效果良好。挤奶厅坡度为 1%，待挤厅坡度为 2%—3%。</p> <p>建议挤奶大厅屋脊设风帽或安装通风设备。</p>	
<h3>青贮窖</h3>	
<p>青贮窖墙体一般采用毛石砌筑，梯形墙体可保证墙体强度，由中间向两边走坡并设整体坡度。青贮窖沿长度的方向设排水坡度，保证排水。由于青贮贮藏的量很大，制作时间比较集中，因而青贮窖应建在场区周边，交通方便地段，周围留有足够的操作空间。</p>	

<h3>干草棚</h3>	
<p>干草棚的设计与建造需要重点考虑防火问题，其次是防水和防潮。要求不要距办公区和道路及围墙太近，距离配电房要远一些，草棚上方和附近不能有供电线路通过。留足防火空间与通道，有充足的消防水源，建设可靠的消防配套设施。草棚内部地势高于外部，外围坡度要确保雨水不能倒灌。</p>	
<h3>精料库</h3>	
<p>精饲料库房要通风、地面混凝土硬化、两面山墙设通风扇。从建筑本身来讲，精饲料库主要考虑防水、防潮、防火和防鼠害。</p>	
<h3>雨污分离设施</h3>	
<p>牧场生产区域、奶厅区域、生活区域设置（明、暗）排水渠道或泄洪道，雨水不能与粪污混合或进入氧化塘增加粪污处理量，要将雨水合规合法的排走或储存利用。</p>	 <p>排水沟旁边提前备好沙袋，防止水出槽；运动场干牛粪提前传堆，雨后摊开；涵洞提前疏通，主水道旁设置障碍，做好雨污分离，不排粪水。</p> <p>水道做出高度差，保证排水顺畅；出水口宽度要够，排水沟长宽高合适；外墙5米外在雨季前做好排水沟；将牧场排出雨水引入主泄洪道。</p>

3.3 辅助生产区：辅助生产区存放大量干草，设在生产区的下风向，并与其它牛舍等建筑物保持 60m 的防火间距，如设置防火隔离带，间距可适当缩小。

3.4 粪污处理区：粪污区的位置要考虑粪污便于运出场外，同时应保证在堆放期间避免造成环境污染和蚊蝇孳生。

四 标准化牛舍的建设标准

1 基本内容

1.1 标准化牛舍宽度为 30-32 米，钢结构立柱间距 6 米，檐口高度 ≥ 4.5 米；长度根据牧场用地、牛群数量选择外沿延长适当长度，避免雨水飘进牛舍。

1.2 标准化牛舍建议采用对头 4 列卧床布局。

1.3 对头卧床长为 5-5.2 米、卧床宽为 1.2 米；颈枷位宽为 750mm（选择其他尺寸的颈枷以满足实际使用要求），可根据牛只体型调节卧床挡胸管。

1.4 采食道宽度为 4-4.5 米，饲喂道宽度为 5-6 米，副道 3-3.5 米。

2 其他细节做法

2.1 卧床挡墙细节做法：卧床 6 米一组，1.2 米一个卧床牛位，挡墙高度 20-30cm（根据粪道长度决定）。卧床挡墙应圆滑、无尖角、无固定模板的铁丝头，挡墙拆模后应进行打磨。卧床、挡胸管、挡颈杆使用专用抱卡的方式连接，便于调整尺寸。

2.2 颈枷挡墙细节做法：颈枷安装在牛舍钢结构立柱上，中间 3 米处设颈枷立柱加固，颈枷挡墙里高度 40cm，外高 30cm。

2.3 牛舍地面设防滑槽（防滑槽浇筑一次成型）及屋顶通风开口不少于 60cm。

3 牛舍防寒保暖设施

3.1 冬季寒冷地区牛舍两侧窗户能够封闭，其他季节可开启，可采用塑钢窗、卷帘窗或推拉窗。南方地区根据当地气候条件设计窗户。



3.2 北方牛舍两端通道门建议安装电动提升或自制推拉门进行封闭，根据当地冬季温度选择门是否需要保温材料制作。



五 标准化牛舍供水供电标准

1 标准化牛舍供水

1.1 北方地区给水管埋深，保温做法以实际情况为准。

1.2 可将供水管在牛舍内以架空的方式安装，做 5-10cm 厚的保温层，使用岩棉等防火的保温材料。

2 标准化牛舍供电

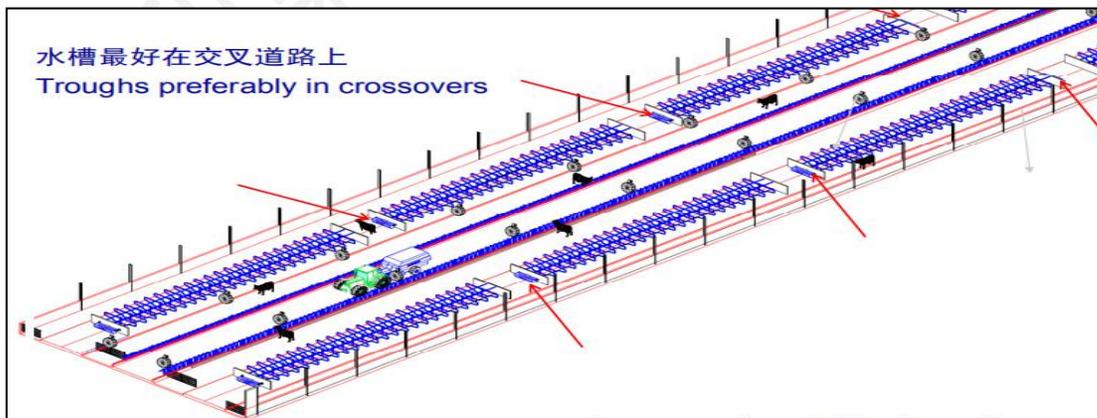
2.1 供电能力必须能够同时满足牛舍照明、饮水槽加热用电(或风扇用电)需求，电线穿管后在牛舍内架空安装。

2.2 饮水槽用电需进行降压处理，将 220V 降到 24V，以保证人员和奶牛安全，加热、温控部分暗装，防止泌乳牛舔舐。建议在维修口处使用螺栓或挂锁固定。

2.3 舍内电柜或用电保护器的最低高度不得低于 1.8 米，防止泌乳牛舔舐。

六 标准化牛舍其他设施

1 饮水槽



1.1 使用敞开式饮水槽的，饮水槽应方便清洗排水，可采用管网组织排水，降低牛舍内污水量。

1.2 使用封闭式饮水器的，每 20 头牛至少配置 2 个饮水点，确定安装位置，并定期拆卸清理内部。

1.3 饮水台的高度设为 5-10cm，方便牛只上下，降低奶牛应激。

2 其他：标准化牛舍的结构、建筑、给排水等应由设计院按国家规范规划设计，本标准通过牧场建设、牧场养殖工艺等方面总结的经验及细节做法，仅作为建设标准化牛舍参考使用。

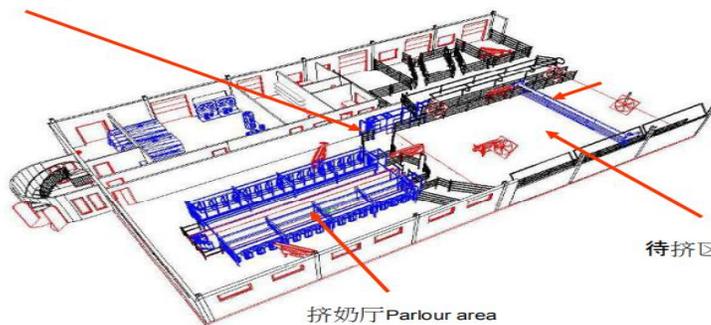
七 标准化奶厅设备配置标准

1 奶厅设备选择

1 并列式挤奶设备	
	
优点	安装费用低，维护费用低，适合中小型规模牧场使用
问题	效率较转盘式挤奶厅低
2 转盘式挤奶设备	
	
优点	挤奶效率高，节约人工，适合大型规模牧场使用
问题	维护费用高，一般在泌乳牛较多时选择转盘式挤奶厅

3 待挤区

出口 Exit area



待挤区 Holding area

挤奶厅 Parlour area



最大牛群*1.4-1.6, 在上述面积的情况下增加 20%的面积, 坡度为 3% (坡度不易过大, 避免牛只打滑)

4 蹄浴池



蹄浴池宽度和待挤厅回牛通道宽度保持一致

第二章 牧场环保

目前，解决畜产品生产与消费需求，养殖用地与耕地保护，牲畜粪便污染与维护生态环境之间的矛盾是当务之急。通过对牧场环保设施的进一步改造和完善，满足新环保法的相关规定和地方环保局的监管要求；建立起粪污资源化综合利用途径，并采取种养结合的模式，降低牧场经营成本，发展生态农业、实现农业资源可持续利用的需要。

一 基础条件要求

1 土建部分

1.1 氧化塘：采用“混凝土底+砌块边坡防护”工艺，第一级氧化塘并联两座，塘底 20cm 混凝土压膜，边坡砌块防护，具备下装载机清塘的条件。



图 1.2.1 氧化塘



图 1.2.2 固液分离房

1.2 雨污分离系统：包含牛舍汇集雨水的沟壑及雨落管道，地面路边露天走水沟渠及集水池；需进行雨污分离，对牛舍屋面水及运动场污水进行分离收集。

1.3 青贮渗滤液收集系统：含收集池、收集渠等。

1.4 奶厅 CIP 清洗水回收系统：混凝土集水池大小根据牧场规模确定，及辅助设施设备，含集水池、泵、管道、阀门、管件等全套设施设备。

1.5 氧化塘还田管道系统：PE 材质，DN160mm，含管道、管件、阀门及安装。

1.6 固液分离房：钢砼结构，用于安装固液分离机。

1.7 混合搅拌池：钢砼结构，用于粪污的收集，进入固液分离机前牛粪污水的均匀混合。

1.8 田间水带：DN150mm，地块较分散，使用软管进行灌溉。

1.9 槽式发酵大棚：用于槽式翻抛发酵，含大棚、发酵槽体等。

1.10 晾晒场：混凝土硬化地面，堆粪场的尺寸可选为 80m*70m（考虑 1.5m 的堆高），如果粪比较稀，建议做成半地下的斜坡堆粪池。



图 1.2.3 斜坡式粪尿收集池



图 1.2.4 集水池

1.11 斜坡式粪尿收集池：根据牧场牛舍大小，收集粪的需求建立。

1.12 集水池：收集挤奶厅的冲洗水。每天的冲洗水量约 15T，考虑两至三天的储存量，集水池的尺寸根据牧场规模确定。

2 设备部分

2.1 吸粪车：14T，双泵，内搅拌，0.5m 的门，80 的阀以及软管，清理牛舍粪污。

2.2 装载机：50 型，用于发酵粪渣倒运和清池。



图 1.2.5 装载机



图 1.2.6 推粪车

2.3 推粪车：装载机或者改装的拖拉机，用于清理牛舍内牛粪。

- 2.4 自卸式运粪车：1 台，用于从牛舍将牛粪输送到堆粪场。
- 2.5 漂浮泵：1 台，用于氧化塘废水灌溉。
- 2.6 固液分离机：螺旋挤压，生产垫料专用，粪渣含水量小于 65%，滤液含固量小于 2%，以利于发酵。
- 2.7 分离机进料泵：Q=150m³/h，H=25m；粪污专用。
- 2.8 中转池搅拌器：保证池内物料搅拌均匀，不沉积。
- 2.9 中转池输送泵：Q=300m³/h，H=35m；粪污专用。
- 2.10 槽式翻抛机：总处理量大于 600m³/h，用于发酵过程中的物料翻抛。

二 操作标准

1 粪污处理的关键控制点

牧场粪污处理主流仍然只是固液分离。污水重复利用或浇灌农田，粪便固形物还田或晒干垫圈的方式。奶牛场真正要把牛粪污做到无害化处理排放，关键是要有足够的耕地(一般一头牛按照 2.5 亩地进行配套)，作为生态循环的载体。

2 环保建设管理

2.1 规模化养殖场应根据当地环保主管部门要求编制环境影响报告书或登记表。环境影响报告书或登记表需通过当地环保主管部门的审批。

2.2 建设项目要符合国家和地方相关环保要求。

2.3 改建或扩建牧场粪污环保设施，同时应根据牧场环保工艺实际检测项目需求，建立相应检测能力的环保实验室或公用实验室，负责环保项目的检测或定期送检检测。

2.4 堆粪场要求有防雨棚、地面硬化且三面有防溢流墙，堆粪场总容积不低于土地利用的最大间隔时间所产生粪污的总量，总容积一般不小于 30 天的排放总量。

2.5 污水存储池或氧化塘必须做防渗处理，总容积不低于土地利用的最大间隔时间和冬季封冻期内所产生污水的总量，至少可贮存 3 个月以上。

2.6 粪污处理区距离生产区 50m 以上。

3 氧化塘的管理

3.1 氧化塘上方必须安装高清摄像头，观察范围须覆盖所有氧化塘。

3.2 北方牧场氧化塘中的液肥需要在每年 4 月份和 10 月份还田处理，同时清理氧

化塘。

3.3 氧化塘液位要求：标识出氧化塘的警戒水位线。雨季：北方牧场最后一级氧化塘预留量要满足牧场连续 15 日最大产生水总量的需求，南方牧场氧化塘需要在 5 月份前完成还田工作，确保在雨量最大季节有 70%的预留塘容；非雨季：5000 头牧场氧化塘预留 5000m³，3000 头牧场氧化塘预留 3000m³，1000 头牧场氧化塘预留 1.5m 水位。预防发生爆塘的环保突发事件。各级氧化塘连通管道要保持通畅。

3.4 牧场要制定地上氧化塘的坝体如坍塌、渗漏等相关应急预案，塘容出现水漫塘体现象要上报相关单位和部门，同时采取应急预案进行补救，防止污染的扩大。

3.5 氧化塘防渗膜出现鼓包、破损等问题时，应及时进行维修，以确保防渗防漏。

3.6 严禁将氧化塘内污水排放到场区沟渠、场周边防火沟内；严禁雨水渠中混有粪污的现象。

3.7 南方牧场污水处理站出水各项污染指标要符合《畜禽养殖业污染物排放标准》及《农田灌溉水质标准》中的要求。并遵照当地环保主管部门要求进行处置。

3.8 氧化塘考虑 6-9 个月的储存量，总容积不小于 5400m³。



图 1.2.7 氧化塘

3.9 将氧化塘内液肥用作农田施肥进行灌溉时，必须经过最后一级氧化塘方可进行使用。禁止肆意排放造成污水积存及污染环境。

3.10 严禁向未进行防渗处理的沟渠、土塘等地方排放废水或者存储废水。

4 粪污外运处理管理

4.1 牧场产生粪污必须及时处理，禁止在场内长时间大量堆存，每天处理量不低于

日产生量的 90%。如遇特殊情况，可暂存于堆粪区域内。

4.2 牧场需设置一名专职或兼职粪污外运监督人员，及时调查跟踪，确保粪污运至牧场指定地点，且留存相关记录。

4.3 牧场必须具备拉粪车辆（自有或外包），同时在相关部门备案。粪污拉运车辆必须为翻斗式车辆，并采取有效的措施以防止跑冒滴漏现象的发生。粪污运输车辆不得挪做他用，如有特殊情况，挪作他用的，须清洗车辆，并在相关部门备案。



1.2.8 粪污处理

4.4 粪污清理、运输过程中严禁出现跑冒滴漏现象。做好粪污外运相关记录，不定期对外运车辆、外运道路、粪污倾倒地点进行跟踪监管，且应对跟踪监管记录进行留档保存，以备核查。

4.5 粪污运输必须有安全无风险的固定路线，不得随意更改路线；如有特殊情况需要更改路线时，必须经过牧场负责人确认运输路途无风险。

4.6 粪污临时存放点必须符合《畜禽规模养殖污染防治条例》(国务院令第 643 号)，收奶企业做好监督管控，防止发生风险。

4.7 牧场要结合当地环保情况合法组织粪污外运，牧场自行对粪污消纳处进行实地考察，确保粪污外运的指定地点有能力消耗牧场每日外运牛粪量。牧场需要积极寻找合理、有效且不存在环保污染问题的粪污消纳地点。更换粪污存放地点需牧场在收奶企业相关部门备案。

4.8 各牧场将畜禽粪便用作有肥料还田的，施入农田后应及时进行翻耕，防止污染环境 and 传播疫病。

4.9 各牧场根据实际情况按要求合理喷洒除臭剂，喷洒时做好相关记录。预防牧场

因恶臭发生环保投诉事件。

5 畜禽养殖业污染物排放标准

5.1 集约化畜禽养殖业水冲工艺最高允许排水量冬季 $20\text{m}^3/(100\text{头}\cdot\text{天})$ ，夏季 $30\text{m}^3/(100\text{头}\cdot\text{天})$ 。

5.2 集约化畜禽养殖业干清粪工艺最高允许排水量冬季 $17\text{m}^3/(100\text{头}\cdot\text{天})$ ，夏季 $20\text{m}^3/(100\text{头}\cdot\text{天})$ 。

5.3 集约化畜禽养殖业污染最高允许日均排放浓度

表 1.2.1 集约化畜禽养殖业污染最高允许日均排放浓度

控制项目	五日生化需氧	化学需氧量	悬浮量	氨氮	总磷 (以 P 计)	粪大肠菌群数	蛔虫卵 (个/L)
标准值 (mg/L)	150	400	200	80	8.0	1000	2.0

5.4 畜禽养殖业废渣无害化环境标准

表 1.2.2 畜禽养殖业废渣无害化环境标准

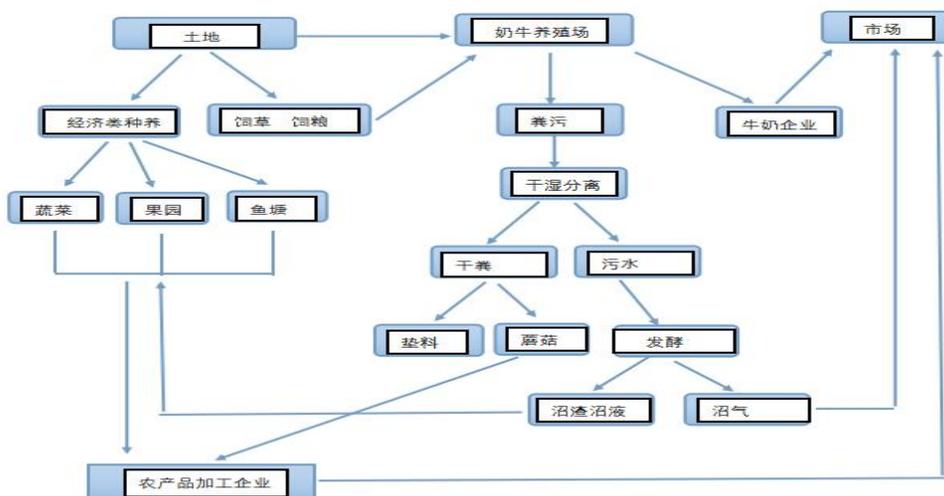
控制项目	指标
蛔虫卵	死亡率 $\geq 95\%$
粪大肠菌群数	$\leq 10^5$ 个/kg

5.5 集约化畜禽养殖业恶臭污染物排放标准

表 1.2.3 集约化畜禽养殖业恶臭污染物排放标准

控制项目	标准值
臭气浓度	70mg/L

三 种养结合模式运用



图二 牧、渔、农综合生产模式