



# 哺乳动物家畜饲养领域的环境、健康与安全指南

## 前言

《环境、健康与安全指南》（简称《EHS指南》）是技术参考文件，其中包括优质国际工业实践（GIIP）所采用的一般及具体行业的范例。<sup>1</sup>。如果一个项目有世界银行集团的一个或多个成员国参与，则按照成员国政策和标准的要求，适用《EHS指南》。本《EHS指南》具体针对哺乳动物家畜饲养行业，应与《通用EHS指南》共同使用，后者提供的指南针对所有行业都可能存在的EHS问题。如果遇到复杂的项目，可能需要使用针对多个行业的指南。在以下网站可以找到针对各行业的指南：  
<http://www.ifc.org/ifcext/sustainability.nsf/Content/EnvironmentalGuidelines>

《EHS指南》所规定的指标和措施是通常认为在新设施中采用成本合理的现有技术就能实现的指标和措施。在对现有设施应用《EHS指南》时，可能需要制订具体针对该场所的指标，并需规定适当的达标时间表。

在应用《EHS指南》时，应根据每个项目确定的危险和风险灵活处理，其依据应当是环境评估的结果，并应考虑到该场所的具体变量（例如东道国具体情况、环境的吸收能力）以及项目的其他因素。具体技术建议是否适用应根据有资格和经验的人员提出的专业意见来决定。

如果东道国的规则不同于《EHS指南》所规定的指标和措施，我们要求项目要达到两者中要求较高的指标和措施。如果根据项目的具体情况认为适于采用要求较低的指标和措施，则在针对该场所进行的环境评估中需要对提出的替代方案作出详尽的论证。该论证应表明修改后的指标能够保护人类健康和环境。

## 适用性

《哺乳动物家畜饲养领域的EHS指南》所包含的信息涉及牛群畜牧和饲养、乳牛场经营、养猪等行业。绵羊和山羊饲养业虽然没有明确提到，但该行业与本文件中所述的行业相似，因此本文中的建议也基本上适用于该行业。本文件并不涉及饲料生产、乳制品加工、肉类加工；这些行业在其他《EHS指南》中论述。关于善待动物的指南见IFC良好做法说明《畜牧业善待

<sup>1</sup> 定义是：熟练而有经验的专业人员在全球相似情况下进行同类活动时，按常理可预期其采用的专业技能、努力程度、谨慎程度、预见性。熟练而有经验的专业人员在评估项目可采用的污染防控技术时可能遇到的情况包括（但不限于）：不同程度的环境退化、不同程度的环境吸收能力、不同程度的财务和技术可行性。



动物》<sup>1</sup>。本文件分为以下几章：

- 1 具体行业的影响与管理
  - 2 指标与监测
  - 3 参考文献与其他资料来源
- 附件 A 行业活动的一般说明

## 1 具体行业的影响与管理

本章概述哺乳动物家畜饲养领域在操作阶段发生的 EHS 问题，并提出如何对其进行管理的建议。关于如何管理大多数大型项目建造阶段和拆除阶段各种常见 EHS 问题的建议包含于《通用 EHS 指南》。

### 1.1 环境

哺乳动物家畜饲养领域的环境问题主要包括：

- 废弃物管理；
- 废水；
- 大气排放物；
- 危险物质的管理；
- 生态影响；
- 动物疾病。

#### 废弃物管理

哺乳动物家畜饲养领域造成的固体废弃物包括：废弃的饲料、动物废弃物、动物尸体。其他废弃物包括：各种包装材料（例如饲料和杀虫剂的包装材料）、用过的通风过滤材料、未用过的/已作废的药品、用过的清洁材料、废水处理（如果有）产生的软泥（其中可能包含生长增强剂、抗生素等危险成分）。除了遵循以下有关本行业的具体指南之外，还应当根据《通用 EHS 指南》关于危险废弃物和非危险废弃物的指南管理和弃置废弃物。

##### 废弃的饲料

家畜饲料包括：干草、粮食（有时辅以蛋白质、氨基酸、酶、维生素、矿物质补充剂、荷尔蒙、重金属、抗生素）、青贮饲料。家畜饲养场可能生产所使用的全部或部分饲料，也可能完全不生产饲料。饲养的场地包括建筑物、饲养场、牧场。饲料如果在储存、装卸、饲养过程中溢出，就可能成为无法使用的废弃物。废弃的饲料（包括添加剂）可能造成雨水径流污染，主要是来自所含的有机物成分。

为了提高业务效率，减少废弃的饲料，建议采取以下措施：

- 保存饲料购买记录和使用记录，促进高效率存储、运输、使用饲料；

<sup>1</sup> [http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/Content/Publications\\_GoodPractice](http://www.ifc.org/ifcext/enviro.nsf/Content/Publications_GoodPractice)。关于善待动物的指南还有另一个来源，即畜牧场善待动物委员会（[www.fawc.org.uk](http://www.fawc.org.uk)）



- 使用加盖或有防护装置的喂料设施，防止饲料受到风雨的侵蚀；
- 使喂料系统保持在良好工作状态，防止饲料溢出和接触地面；
- 根据每种方法对空气、土壤、地表水、地下水的的影响程度，决定是否将废弃的饲料与其他可回收的材料用作肥料，或者用焚烧或土埋方法处理<sup>1</sup>。

### 动物废弃物

哺乳动物家畜饲养会产生大量的动物废弃物，主要是动物排泄的粪便中未消化的营养成分。例如，成熟猪所吃进饲料中的蛋白质平均有 67% 都会随尿液和粪便排出<sup>2</sup>。

家畜粪便含有氮、磷等排出物质，会向空气中排放氨气和其他气体，可能通过过滤和径流而污染地表水和地下水资源。家畜粪便还含有致病的成分，例如细菌、病原体、病毒、寄生虫、类病毒，可能影响土壤、水、植物资源（这些植物可能是人类、家畜、野生动物的食物）。大多数动物废弃物都产生于圈舍、饲养场、饮水地点。动物废弃物的形态包括：液体、泥浆、固体（取决于其中的固体成分多少）。动物废弃物管理系统的功能包括：收集、运输、储存、处理、利用（而不是弃置）废弃物，从而减少上述不利影响。

家畜粪便收集系统包括：有沟槽的地面使家畜粪便落进地面以下的储存区；对无沟槽的地面进行刮擦；用水冲洗地面。最常用的家畜粪便储存方法包括：地面以下的储存罐、地面以上的圆形储存罐，用土筑堤的稳定塘、过滤壁储存室（建在地面以上的水泥板壁储存室，有沟槽使液体流入收集罐）。稳定塘应当有栅栏，以防野生动物和附近社区人员进入。

家畜粪便可用作农田肥料，但由于其中含有危险的化学和生物成分，因此事先必须仔细分析潜在的影响。根据分析结果，可能需要进行某种程度的处理和准备，才能将其用作肥料，而且施用的比例也要酌情确定<sup>3</sup>。

建议采取以下管理措施，从而尽量减少所产生的家畜粪便，便利对动物废弃物的处理，减少进入地表水、地下水、空气的污染物：

- 执行全面的养分和废弃物管理计划，考虑到废弃物可能含有的有害物质，包括：潜在的植物毒性程度、土壤和植被中危险物质的潜在浓度、养分限度和地下水污染物限度<sup>4</sup>；
- 遵守国际公认的指南，例如粮农组织发表的有关每公顷家畜单位（LU）的家畜饲养指南，确保将适当数量的土地用于吸收家畜粪便<sup>5</sup>；
- 根据动物在不同生产和生长阶段的营养需要选择合适的饲料内容<sup>6</sup>；
- 使用补充低蛋白质、氨基酸较少的饲料（例如：猪饲料的蛋白质成分每减少 1%，就

<sup>1</sup> 由于某些家畜饲料中使用的生长增强剂包含重金属（金属的类型和含量取决于家畜的种类），因此应当评估各种处理和弃置方法的环境影响（例如：焚化时金属气体会排放到空气中，地面施肥后金属可能在土壤中积存，或进入地表水或地下水），并采取相应的措施减小影响。

<sup>2</sup> IPCC（2003）。

<sup>3</sup> 关于施用作物营养物质的其他信息见《一年生作物和种植园作物领域的 EHS 指南》。

<sup>4</sup> 良好做法资料包括 Roy 等人（2006）所著《植物营养与食品安全：综合性营养物质管理指南》（粮农组织），刊登在以下网站：<ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fpn16.pdf>

<sup>5</sup> 家畜单位这个词是指家畜一般产生的氮（N）；一个家畜单位每年产生 100 公斤氮。关于土地施肥量的指南见 Roy 等人（2006）。

<sup>6</sup> 其他信息见《家畜饲料资源信息系统》（AFRIS），由粮农组织出版，刊登在以下网站：<http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afri/tree/cat.htm>，以及 EC（2003）。



能减少 10%的氮排泄量)<sup>1</sup>；

- 对饲料进行研磨，提高动物的吸收率，从而减少饲料的用量，并进而减少所产生的家畜粪便（同时增加家畜产量）；
- 采用低含磷饲料（包含容易消化的无机磷酸盐）；
- 采用优质、无污染的饲料（例如：杀虫剂、二噁英等物质的含量已知或不超过规定的标准），所含的铜、锌等添加剂不超过动物健康成长所需的含量<sup>2</sup>；
- 确保生产设施和家畜粪便存储设施<sup>3</sup>集中在一起，防止动物尿液和粪便污染地表水和地下水（例如：采用水泥地面、收集圈舍中的废水、在建筑物屋顶上使用排水沟收集清洁的雨水）；
- 尽量使废弃物保持干燥，不用水冲而是刮除，或者水冲和刮除并用；
- 减少进行清洁时所使用的水量（例如采用高压、低流量喷头）；
- 减小家畜粪便储存处的表面积；
- 如果有可能，使家畜粪便表面温度低至 15℃或以下（例如用风扇冷却家畜粪便的表面），从而减少氨气的排放量；
- 家畜粪便的存放处应远离水体、冲积平原、供应水源处等敏感的生境；
- 在饲养场，应确保定期收集固体废弃物（例如铺垫物和粪肥）而不允许长时间留在地面；
- 在泥浆罐或者稳定塘上修建固定顶棚或者采用漂浮的顶盖，或者将干燥的家畜粪便或饲养场垃圾放在有顶盖或顶棚的区域，从而减少储存系统中的雨水量；
- 定期检查储存系统是否有泄漏之处（例如：检查储存罐的焊接缝隙是否有生锈现象，尤其是接近地面处；每年清空并检查储存罐）；
- 在液体储存罐的出口处采用双阀门，减少外溢的可能性；
- 采用考虑周全的方式撒布家畜粪便，尤其考虑到化学物质和生物物质对健康和环境的潜在影响，并考虑到环境的营养平衡。<sup>4</sup>在农田中施用家畜粪便只应在粪肥适合作为植物营养成分的时间进行（通常是种植季节开始之前不久）；
- 家畜粪便存放设施的存储量应当足够容纳 9~12 月产生的家畜粪便数量（或其他必要的数量），以防超量。

在设计、建造、操作、保养废弃物管理和存储设施时，要确保能够容纳所有家畜粪便、饲养场垃圾、过程废水（包括径流和直接降雨量）；<sup>5</sup>

- 酌情将清除稳定塘中的液体和软泥，以防内容物超出顶部；
- 建设备用的软泥储存稳定塘；
- 用密封的罐子车运输废水。

<sup>1</sup> 同上。

<sup>2</sup> 有关家畜饲料的其他信息可查阅粮农组织家畜饲养及健康部编写的材料，刊登在以下网站：<http://www.fao.org/ag/againfo/home/en/home.html>。

<sup>3</sup> 有关粪肥储存的其他信息见《家畜和家禽环境管理课程》，刊登在以下网站：[http://www.lpes.org/Lessons/Lesson21/21\\_2\\_sizing\\_storage.pdf](http://www.lpes.org/Lessons/Lesson21/21_2_sizing_storage.pdf)。

<sup>4</sup> 关于施用作物营养物质的其他信息见 IFC《一年生作物领域的 EHS 指南》和《种植园作物领域的 EHS 指南》。

<sup>5</sup> 通常设计强度可抵御百年一遇的洪水。



## 动物尸体

动物尸体应当加以适当的管理和迅速处理，以防传染疾病（见下面的“动物疾病”章节）和发出气味，并防止招引传病媒介<sup>1</sup>。操作者应当执行实际管理和处理制度，不得将动物尸体回收制成动物饲料。建议采取以下方式进行尸体管理：

- 通过适当的动物照顾和防病措施，减少动物的死亡率<sup>2</sup>；
- 在收集动物尸体之间进行保存，如果有必要应该进行冷藏，以防腐败；
- 使用地方当局批准的可靠的动物尸体收集公司，由该公司采用掩埋或焚烧方法（取决于死亡原因）来处理动物尸体。焚烧地点必须是有权根据国际公认标准进行操作的焚烧设施，以避免和控制污染；<sup>3</sup>
- 如果没有获得当局批准的动物尸体方法，就地掩埋可能是唯一的可行方式（如果有关当局允许采取这种做法）。不论是在现场还是在现场以外进行处理，掩埋区域都必须能够通行挖掘设备，而且土壤稳定、渗透性低，有足够的隔绝层将其与房屋和水源分开，以防掩埋的腐败物质发出的气体或者过滤物质造成污染。<sup>4</sup>

## 废水

### 工业过程废水

家畜饲养业务会产生非点源污水，其主要来源是来自饲料（包括青贮饲料）储存处的径流、装载处、卸载处、家畜圈舍、喂食处、饮水处、废弃物管理设施、家畜粪便施撒区域。根据业务的类型和密度以及雨水管理系统的性质，有些设施还可能有污水点源，通常需要进行收集和处理后才能最终排放。不论是哪种情况，污水都有可能因含有营养成分、氨、沉积物、杀虫剂、病原体、饲料添加剂（例如重金属、荷尔蒙、抗生素）而污染地表水和地下水。<sup>5</sup>来自家畜饲养业务的废水的有机物含量通常很高，因此生化需氧量（BOD）和化学氧气需求量（COD）很高，而且含有营养成分和悬浮固态物质（TSS）。

必须根据以上所述的方法进行有效的废弃物管理，才能减少对地表水和地下水的排放物质。此外，还建议采取以下管理方法，进一步减少来自家畜饲养业务的径流水所产生的影响：

- 利用清洗挤奶设备后的水清洗挤奶场地面；
- 防止饮水装置中的水外溢，采用经过调整的、保养良好的自动饮水装置，从而减少动物饮水的用水量和溢水量；

<sup>1</sup> 除家畜健康事项之外，有关剔除生病家畜和处理尸体的其他信息见：《家畜尸体处理综述》（堪萨斯州大学）（2004），刊登在以下网站：<http://fss.k-state.edu/research/books/carcassdisp.html>；《关于处理家畜副产品和食物废弃物的指南》（英国农业、渔业、食品部）（2001），刊登在以下网站：<http://www.defra.gov.uk/animalh/by-prods/publicat/dispguide.pdf>；澳大利亚家畜健康组织提供的其他文件，刊登在以下网站：<http://www.animalhealthaustralia.com.au/aahc/index.cfm?E9711767-B85D-D391-45FC-CDBC07BD1CD4#ops>。

<sup>2</sup> 澳大利亚家畜健康组织提供的家畜健康和疾病预防信息刊登在以下网站：<http://www.animalhealthaustralia.com.au/aahc/index.cfm?E9711767-B85D-D391-45FC-CDBC07BD1CD4#ops>；美国农业部（USDA）家畜及植物检查署提供的家畜健康和疾病预防信息刊登在以下网站：[http://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/index.shtml](http://www.aphis.usda.gov/animal_health/index.shtml)。

<sup>3</sup> 与焚化设施有关的关键性环境问题的例子见《IFC 废弃物管理设施领域的 EHS 指南》。

<sup>4</sup> 许多国家禁止掩埋家畜尸体。关于如何处理死亡家畜的其他信息见《肉类加工和处理领域的 EHS 指南》的废弃物和副产品章节。

<sup>5</sup> 在目前生产的全部抗生素中，有 40%都作为生长增强剂喂给家畜（Reynolds 2003）。



- 用植被过滤方法拦截沉积物；
- 用地表水导流装置，引导干净的径流绕过有废弃物的区域；
- 在地表水及附近建立缓冲区，防止家畜粪便在这些区域内散布；
- 通过以下方法减少来自青贮饲料的过滤物质：让割下的植物在田野中枯萎 24 小时，变换割下和收获时间，在存储青贮饲料时添加水分吸收材料。

### 过程废水处理

此行业的工业过程废水处理方法包括：使用澄清剂或沉淀池，通过沉淀来减少悬浮固体；流量调节和负荷调节；生物处理，一般先是无氧处理，然后是好氧处理，以减少可溶有机质（BOD）；清除生物营养物，以降低氮磷含量；需要消毒时，对污水进行氯化消毒；残渣的脱水；质量合格废水处理残渣可作堆肥或土地施撒。为了解决（i）活性成分（生长增强剂和抗生素等危险成分）渗透的问题以及（ii）为了抑制和中和恶臭，可能需要采取其他工程控制措施。

工业废水管理，以及处理方法范例，参见《通用 EHS 指南》。通过使用这些废水管理技术和良好实践做法，饲养场的废水排放应可达到“指导值”，详见本指南第 2 章的相关表格。

### 其他废水和水消耗

公用工程作业产生的无污染废水、无污染雨水和卫生污水管理方面的指导，参见《通用 EHS 指南》。污染废水应送入工业过程废水处理系统。关于减少耗水量的建议，特别是在水属于紧缺自然资源的地方，参见《通用 EHS 指南》。

## 大气排放物

哺乳动物家畜饲养的大气排放物包括：氨气（可能来自动物废弃物管理过程的氨气）、甲烷和氧化氮（可能来自动物喂食和废弃物管理过程）、气味（可能来自圈舍和废弃物的管理过程）、生物气胶和灰尘（可能来自饲料储存、装载、卸载、喂食、废弃物处理等过程）。建议采取下述的管理措施进一步减少哺乳动物家畜饲养业务大气排放物的影响。

### 氨气和各种气味

氨气和其他各种气味来源主要产生于家畜粪便的去硝酸过程，可能在家畜粪便处理过程的任何阶段直接释放到大气中，包括通过建筑物和家畜粪便储存区的通风系统排放。氨气的浓度还受到周围温度、通风速度、湿度、存储率、垃圾质量、饲料成分（粗蛋白质）的影响。氨气（NH<sub>3</sub>）有浓重的气味，如果浓度足够，就会有刺激作用。氨气如果进入地表水，可能造成富营养化。氨气的释放还会减少家畜粪便的含氮量，因此降低粪肥的价值。

建议采取以下措施减少氨气等各种气味的影响：

- 在为新设施选点时，应考虑到与邻居的距离以及气味的散发问题；
- 控制家畜粪便储存处的温度、湿度等环境因素，减少排放；
- 考虑用家畜粪便进行堆肥，减少气味的散发；
- 在土地中施用粪肥时减少排放和气味散发，具体做法是在地表之以下几厘米处施肥，选择有利的天气进行施肥（例如风向与居民区相反）；



- 若有必要，每周施撒化学剂（例如尿激酶抑制剂），减少氮转化为氨的程度；<sup>1</sup>

### 温室气体

家畜占二氧化碳排放量的 9%（大部分来自于动物放牧对植被的破坏和将土地用作生产饲料作物草场的影响），占人为甲烷排放量的 37%（大部分来自于反刍类动物的肠内发酵），占人为氧化氮排放量的 65%（大部分来自于家畜粪便）。甲烷的全球气候变暖促进作用（GWP）是二氧化碳的 23 倍，氧化氮的 GWP 则是二氧化碳的 296 倍。

通过提高家畜饲养的效率，生产者能够增加利润，并可减少甲烷排放量。<sup>2</sup> 甲烷还可能通过家畜粪便中的微生物作用产生。

建议采取以下措施减少甲烷的产生量和排放量：

- 通过增进营养和遗传因素，提高家畜饲养的生产率和效率（从而降低单位家畜的甲烷排放量）；
- 根据需要在家畜的食物中增添营养成分（例如：提高淀粉含量，增加快速发酵的碳水化合物，使用尿素补充物）。但生产饲料添加物也可能产生温室气体；
- 提高饲料中碳与氮的比例，减少甲烷和氧化氮的产生量；
- 采用均衡的饲养方法（例如根据具体动物群的需要合理使用蛋白质和氨基酸）；
- 考虑用各种方法控制家畜粪便排放的甲烷，包括：有控制的厌氧消化（产生沼气）、火炬燃烧/燃烧、生物过滤方法、堆肥、需氧处理。采用厌氧消化方法也可能导致氧化氮的排放；
- 通过执行各种动物废弃物管理方法，减少家畜粪便的产生量；
- 控制家畜粪便储存处的温度、湿度等环境因素，减少甲烷和氧化氮的排放量。为此可能需要使用封闭式储存罐，或维持露天家畜粪便存储池/稳定塘的外壳完好无损；
- 为减少氧化氮和甲烷的排放量而执行各种牧场/放牧管理措施，包括：避免建立过剩的草场，避免深秋和冬季放牧，改善土壤的排水状况，避免因放牧而压实土壤（以便保持土壤的厌养性）。

### 粉尘

粉尘会降低能见度，造成呼吸道问题，散布异常气味和疾病。建议采取以下措施减少粉尘的产生量：

- 在粉尘较多的业务地点（例如饲料研磨处）安装吸尘设备；
- 防止过度使用草场饲养家畜；
- 执行飞扬粉尘控制措施，例如根据需要在经常使用的土路上洒水。

### 危险物质

在牛肉、牛奶、猪肉的整个生产周期，都会使用危险物质（例如杀菌剂、抗生素、荷尔蒙产品）。有关危险物质搬运、储存、运输的指南见《通用 EHS 指南》。

<sup>1</sup> 美国农业部《使用脲酶抑制剂防止家畜废弃物中氮的流失》（1997）。

<sup>2</sup> 关于如何减少家畜饲养活动所排放甲烷的其他信息，请参见《家畜的深远影响、家畜环境与开发活动》（LEAD）（粮农组织 2006），刊登在以下网站：[http://www.virtualcentre.org/en/library/key\\_pub/longshad/A0701E00.pdf](http://www.virtualcentre.org/en/library/key_pub/longshad/A0701E00.pdf)。



## 杀虫剂的使用

杀虫剂可能直接使用在家畜身上或建筑结构上（例如牲畜棚和圈舍），还可能采用药浴池、喷洒器、喷雾器用于控制害虫（例如寄生虫和传遍媒介）。可能来自杀虫剂的污染物包括：各种活性成分和惰性成分、稀释剂、持久性降解产物。杀虫剂及其降解产物可能随着溶液、乳状液、土壤颗粒进入地下水和地表水。在有些情况下，杀虫剂可能使人无法使用地表水和地下水。有些杀虫剂被怀疑或已知会导致人类的慢性或者急性疾病，并且会产生不良的生态影响。

通过减少杀虫剂的用量，哺乳动物家畜饲养单位不仅可以减少对环境的影响，而且可以降低生产成本。对杀虫剂的使用应当作为综合害虫管理（简称 IPM）策略的一部分，并在害虫管理计划（PMP）中写明，以避免杀虫剂移动到场区之外或水体环境。在制定和执行综合害虫管理策略时，应考虑分为以下阶段，首先应采用替代性害虫管理方法，而将使用合成化学杀虫剂作为万不得已的选择。

### 综合害虫管理

综合害虫管理通过了解害虫生命周期及其与环境的互动，同时采用现有的各种害虫控制方法，将害虫控制在可接受的经济损失限度之内，并且尽可能减少对环境和人类健康的不利影响。建议哺乳动物家畜饲养业采用以下综合害虫管理方式：

- 对建筑结构进行有效的管理，防止害虫孳生（例如堵住漏洞、封闭门窗周围的缝隙）；
- 使用机械控制手段（例如捕捉器、障碍物、灯光、声音）来杀死、迁移或驱赶害虫；
- 采用天敌来控制害虫。通过提供有利的生境（例如可筑巢的灌木丛和捕食害虫的动物可藏身的其他原始植被）来保护害虫的天敌；
- 对牲畜棚等设施进行良好的管理，限制害虫的食物来源和生境；
- 改进排水系统，减少积水，控制蚊子数量；
- 考虑用地工织物覆盖家畜粪便堆（可让水进入粪肥，同时维持堆肥效应），减少苍蝇数量；
- 如果使用杀虫剂，应当在综合害虫管理计划中写明需要使用杀虫剂，并分析杀虫剂的效果以及对环境的潜在影响，确保选择有害影响最小的杀虫剂（例如不过滤型杀虫剂）。

### 良好管理方法

如果应当使用杀虫剂，则应采取《通用 EHS 指南》建议的措施来预防和控制杀虫剂和其他潜在危险物质的泄漏事件。

此外，应当采取具体针对哺乳动物家畜饲养的以下措施来减少对环境的影响：

- 培训工作人员根据事先计划的程序施用杀虫剂，并且穿着和必要的防护服。如果可行而有必要，施用杀虫剂的人员应当获得这方面的认证<sup>1</sup>；
- 查阅制造商有关剂量上限和用法的建议，并参考有关如何减少杀虫剂用量而不影响效力的公开资料，然后施用最低的有效剂量；
- 应避免使用属于《世界卫生组织杀虫剂分类建议》危险级别 1a 和 1b 的杀虫剂；

<sup>1</sup> 例如，美国环境保护署将杀虫剂划分为“非限制性”和“限制性”两种。所有施用非限制性杀虫剂的员工必须根据《农业杀虫剂工人保护标准》（40 CFR Part 170）接受培训。限制性杀虫剂必须由获得认证的杀虫剂施用者施用，或在获认证者在场的情况下施用。如要了解更多信息，请参阅 <http://www.epa.gov/pesticides/health/worker.htm>。



- 应避免使用属于《世界卫生组织杀虫剂分类建议》危险级别 II 杀虫剂，前提是项目东道国对此类化学品的分销和使用缺乏限制，或者此类化学品可能容易被在正确搬运、储存、施用、处理此类产品方面未受适当训练、没有适当设备和场地的人员获得；
- 应避免使用属于《斯德哥尔摩公约》附录A和B所列的杀虫剂，不包括该公约规定的条件下使用；<sup>1</sup>
- 应只使用持有执照的制造商经有关当局注册审批后根据粮食和农业组织（简称粮农组织）《农药销售和使用国际行为守则》制造的杀虫剂；
- 应只使用根据国际标准和准则（例如粮农组织《关于杀虫剂正确贴标签方法的修订指南》）贴有标签的杀虫剂；
- 应只选用根据设计能减少非有意飘移或流走的施用技术和方法，并在有控制的条件下使用；
- 根据制造商的建议对杀虫剂施用设备进行保养和校正；
- 应把杀虫剂存放在原包装物内，置于干燥、凉爽、无霜、通风良好的专用地点，而且只允许获得授权的员工进入。该地点不得存放人类或者动物的食品；
- 混合和转移杀虫剂的工作应由训练有素的人员在通风和照明良好的区域进行，而且应使用指定的专用容器内混合和转移杀虫剂；
- 容器不应用于其他目的（例如装饮用水），并应根据《通用EHS指南》作为有害废物来管理。应当根据粮农组织指南和制造商的说明丢弃受杀虫剂污染的容器；<sup>2</sup>
- 购买和储存的杀虫剂不应超过需要的数量，并对库存杀虫剂采用“先进先出”的原则，以免杀虫剂过期失效。此外，还应绝对避免使用过期失效的杀虫剂；<sup>3</sup> 应当制订一项管理计划，其中包含封堵、储存以及最终销毁所有过期失效存货的措施，内容须符合粮农组织的指南以及所在国家对《斯德哥尔摩公约》、《鹿特丹公约》、《巴塞尔公约》所作的承诺；
- 在地下水供应水源处建立杀虫剂施用和储存防护区；
- 保持杀虫剂施用及效力的记录。

## 生态影响

哺乳动物家畜饲养对环境的最大潜在影响涉及水和空气排放物（见以上所述）。此外，家畜在使用溪流、河流等自然水资源时也可能通过动物废弃物污染水体、破坏河岸生境、造成河岸水土流失而导致环境损害。此外，过度放牧也可能造成严重的水土侵蚀，导致土壤流失，而且会由于改变牧区植被成分及相关生物而使土壤的生产力下降。

根据上述内容有效地进行废弃物管理，控制水和空气排放物，管理害虫控制产品，对于减少哺乳动物家畜饲养所造成的不利环境影响具有关键性的意义。此外，还建议采用以下管理措

<sup>1</sup> 《关于持久性有机污染物的斯德哥尔摩公约》（2001）对下列持久性有机污染物杀虫剂的使用作出了规定：阿特灵、氯丹、滴滴涕、地特灵、安特灵、七氯、六氯苯、灭蚁灵、毒杀芬。

<sup>2</sup> 见《粮农组织关于弃置废杀虫剂和杀虫剂容器的指南》。

<sup>3</sup> 请参阅粮农组织关于杀虫剂储存和存货管理的手册。《粮农组织杀虫剂处理系列资料第3号》（1996）。



施减少潜在的环境影响：

- 用栏杆、缓冲地带、其他障碍物防止动物接近地表水体；
  - 通过以下手段防止在牧场过度放牧：
    - 根据季节和当地生态系统的适应性制订合理的放牧制度（例如针对河岸地区）；
    - 采用家畜路径来减少对土壤的践踏，并且避免在河流附近形成水沟/导致水土流失
- 应采取以下措施维护地区的生物多样性：

在将土地改造成人造林之前，应针对项目区进行勘测，以便鉴定、区分、描述天然生境和改造生境类型，并确定其在生物多样性方面对所在区域或全国的价值；

确保计划改造成人造林的天然生境和改造生境不含有关键性生境，包括已知的极危或濒危物种生境，或重要野生动物的产仔区、取食区、集结区；

注意到已经用于家畜饲养的地区存在的极危或濒危物种，并在管理过程中考虑到这些物种；

规定在管理家畜过程中尽量少打扰周围地区。

## 动物疾病

导致动物疾病的物质可能迅速蔓延，尤其是在高密度的家畜饲养业务中。动物疾病可能随着新来的动物、设备、人体进入饲养设施。有些疾病会使受感染设施内的大量家畜抵抗力减弱并死亡。有时，饲养场唯一可行的措施就是牺牲大量动物，以避免疾病传播到饲养设施的其他部分，或传播到其他设施。防止动物疾病传播的方法取决于饲养设施内动物的种类、疾病传染和感染动物的途径、动物易受每种疾病感染的程度。

要制定有效的疾病防御措施，关键在于获得有关动物疾病和如何防止动物疾病的准确信息。建议采取以下的一般性管理措施来减少动物病原体传播的可能性：

- 控制进入饲养设施的饲养动物、设备、人员、野生动物、家畜（例如：对新来的动物进行检疫隔离，对装货箱进行清洗和消毒，工作人员进入家畜区之前对鞋子进行消毒和覆盖，向工作人员提供防护服，封闭建筑物的漏洞以防止野生动物进入）；
- 对于在饲养场之间行驶的车辆（例如运输兽医、饲养产品供应商、产品买主等的车辆），应当采取特别预防措施，例如：限制这些车辆在特别区域的活动，采取生物安全措施，用消毒剂对轮胎和停车场进行喷雾消毒；
- 对动物圈舍进行消毒；
- 查明并隔离生病的动物<sup>1</sup>，制订适当移走和处理死亡动物的管理程序。<sup>2</sup>

<sup>1</sup> 澳大利亚家畜健康组织提供的家畜健康和疾病预防信息刊登在以下网站：<http://www.animalhealthaustralia.com.au/aahc/index.cfm?E9711767-B85D-D391-45FC-CDBC07BD1CD4#ops>；美国农业部（USDA）家畜及植物检查署提供的家畜健康和疾病预防信息刊登在以下网站：[http://www.aphis.usda.gov/animal\\_health/index.shtml](http://www.aphis.usda.gov/animal_health/index.shtml)。

<sup>2</sup> 除家畜健康事项之外，有关剔除生病家畜和处理尸体的其他信息见：《家畜尸体处理综述》（堪萨斯州大学）（2004），刊登在以下网站：<http://fss.k-state.edu/research/books/carcassdisp.html>；《关于处理家畜副产品和食物废弃物的指南》（英国农业、渔业、食品部）（2001），刊登在以下网站：<http://www.defra.gov.uk/animalh/by-prods/publicat/dispguide.pdf>；澳大利亚家畜健康组织提供的其他文件，刊登在以下网站：<http://www.animalhealthaustralia.com.au/aahc/index.cfm?E9711767-B85D-D391-45FC-CDBC07BD1CD4#ops>。



## 1.2 职业健康与安全

在所有主要就业领域当中，农业是致命事故最多和职业健康记录最差的行业之一。哺乳动物家畜饲养业日常操作中的职业健康与安全危险包括：

- 暴露于身体危险；
- 暴露于化学危险；
- 暴露于生物物质；
- 狭窄空间。

### 身体危险

本行业的许多职业安全与健康危险和伤害与设备和车辆操作及修理、绊倒和摔倒危险、举提重物有关，与其他行业相似，相关的规则见于《通用 EHS 指南》。此外，以下具体针对哺乳动物家畜饲养的管理措施也可减小发生事故和伤害的风险。

- 务必对所有地下家畜粪便储存罐与稳定塘加盖，并用足够高度的栏杆围起来；
- 储存液态的家畜粪便（例如储存于牲畜棚粪坑、抽吸站、储存罐、施肥罐子车），减少危险气体的释放（例如硫化氢）；
- 通过设计围栏、进出门、斜槽等装置来疏导动物的行动，减少饲养人员进入围栏的必要性；
- 培训工作人员采用正确的家畜照顾方法，减少被动物咬伤或踢伤的危险。

### 化学危险

在牛肉、牛奶、猪肉的整个生产周期，都会使用危险物质（例如杀菌剂、抗生素、荷尔蒙产品）。有关如何预防和控制化学危险的指南见《通用 EHS 指南》。

#### 沾染杀虫剂

沾染杀虫剂的潜在途径包括在制备和施用杀虫剂时发生皮肤接触和吸入，也包括通过饮用受污染的水而摄入。此类接触的影响可能因气候状况而更为严重，例如：刮风可能增加非有意飘移，高温可能使操作员不能使用人身防护设备（简称 PPE）。

建议采取以下管理措施：

- 培训员工如何施用杀虫剂，保证员工拥有必要的认证<sup>1</sup>；如果不要求获得认证，则提供同等程度的培训；
- 遵守施用后隔离期，以免操作者因重新进入有残留杀虫剂的区域而沾染杀虫剂；
- 避免在收获之前的一段时期施用杀虫剂，以免操作人员在收获期间沾染残留在产品上的杀虫剂；
- 务必遵守个人卫生规则（根据粮农组织和 PMP 的规定），避免家属接触残留的杀虫剂。

<sup>1</sup> 美国环境保护署将杀虫剂划分为“非限制性”和“限制性”两种。所有施用非限制性杀虫剂的员工必须根据《农业杀虫剂工人保护标准》（40 CFR Part 170）接受培训。限制性杀虫剂必须由获得认证的杀虫剂施用者施用，或在获认证者在场的情况下施用。如要了解更多信息，请参阅 <http://www.epa.gov/pesticides/health/worker.htm>。



## 空气质量

哺乳动物家畜饲养业务造成有机粉尘的来源包括：搬运和储存粮食和奶粉（其中可能包含粮食微粒、螨类、霉菌、细菌、无机物）。其他对呼吸系统有刺激作用的物质还包括动物尿液和家畜粪便。家畜粪便储存区（例如牲畜棚中的粪坑、抽吸站、储存罐、施肥罐子车）会释放硫化氢等危险气体。

可能使员工暴露于粉尘危险的工作包括：清扫青贮窖和粮食进料斗、研磨饲料、搬运动物废弃物等等。在农业环境中，员工偶然短接触高浓度的有机粉尘之后，就可能患上急性中毒性肺炎（也叫做有机粉尘中毒综合征）。有些粉尘（例如来自发霉饲料、粮食、甘草的粉尘）携带病原体，可能对呼吸道产生严重的刺激作用。如果吸入来自发霉饲料的粉尘，就可能造成叫做“农业肺病”的永久性肺部疾病。

除了遵守《通用 EHS 指南》有关职业健康和安全章节所提出的一般性粉尘污染防治和控制指南之外，还建议采取以下针对本行业的具体粉尘控制措施：

- 在产生粉尘的设备（例如青贮窖和研磨机）处使用局部空气吸收装置；
- 只存储干燥的粮食（以及干燥、经过良好处理的饲料和甘草），减少微生物的生长；
- 修理和/或拆除液态家畜粪便储存设施时，应由经过专门训练和具备资格的专业人员进行，并应当严格遵循狭窄空间进入操作规则，包括使用个人防护用具（例如有空气供应的呼吸装置）。

## 生物物质

工人可能暴露于各种致病物质（例如细菌、霉菌、螨类、病毒），其来源可能是活的动物、家畜粪便、动物尸体、寄生虫、虱子（造成动物传染病）。工人还可能暴露于对皮肤有刺激作用的物质（例如动物尿液中的蛋白质），引起过敏反应。由于在饲料中使用抗生素，动物的肠胃当中可能产生对抗生素有抵抗力的微生物。有抵抗力的细菌可能感染给在饲养场或饲养场附近的人类。其中的遗传物质（DNA）可能会被其他人类细菌性病原体所接受。

可以采用以下管理措施来避免因工人暴露于生物物质而产生的不利影响：

- 告诉工人暴露于生物物质的各种潜在风险，通过训练是工人能够识别和减小这些风险；
- 向工人提供个人防护用具，减少对可能包含病原体的物质的接触；
- 切勿让对生物物质产生过敏反应的人继续在工作中接触此类物质。

有关化学危险管理的其他指导意见，参见《通用 EHS 指南》。

## 狭窄空间

哺乳动物家畜饲养业务的狭窄空间（例如粪坑、青贮窖、粮仓、水罐、通风不足的建筑物）在职业健康与安全方面的影响与大多数行业相同，其预防和控制方法见《通用 EHS 指南》。

## 1.3 社区健康与安全

家畜饲养设施建造和拆除工程中对社区健康与安全的影响与其他大型项目的影响相同，具体说明见《通用 EHS 指南》。哺乳动物家畜饲养业务在社区健康与安全危险方面的具体危险包



括：可能传播动物疾病（已在文本中叙述）以及下述食品安全危险。

## 食品安全影响和管理

经常用抗生素治疗动物的疾病可能使接受治疗的动物的肠道产生对抗生素有抗药性的微生物。如果肉类、水、食品沾染家畜粪便而被人食用，就可能感染人类。住在饲养场附近的人也可能被感染。残余的饲料添加剂和污染物也可能出现在肉类和奶制品中。

减小环境和职业安全与健康危险的措施也有助于减小对社区造成的潜在风险。此外，还可以采取下列管理措施，来防止对社区产生不利影响：

- 在哺乳动物家畜饲养过程中，不应该使用被禁止的化学和生物物质；
- 避免直接将家畜粪便作为肥料施用在牧场上和供食用的作物上。

考虑到人类摄取牛肉、牛奶、猪肉中的危险物质会给社区健康和造成危险，因此粮农组织/卫生组织《食品法典》委员会提出了有关残余兽用药物（例如生长荷尔蒙）和残余杀虫剂的指南，并且针对奶制品和肉制品（例如奶酪和火腿）制定了《法典》标准。例如，《法典》规定了 147 项牛组织（包括牛奶）中残余兽用药物的含量限度（MRL），并规定了牛组织和猪组织中残余杀虫剂的含量限度。<sup>1</sup>

应在全系统范围内采取以下措施来确保正确使用兽用药物：

- 家畜饲养单位应当每年一度（或更多次）请兽医检查和评估家畜的健康状况，并检查和评估员工的工作能力和培训状况。在兽医的协助下，生产单位应当制订家畜健康计划，其中应包含以下内容<sup>2</sup>：
  - 简要说明目前存在的疾病和可能发生的疾病；
  - 疾病预防策略；
  - 对常见疾病应采取哪些治疗方法；
  - 建议实施何种免疫注射方案；
  - 建议采取哪些寄生虫控制措施；
  - 建议在饲料或水中添加哪些药品。

如果建议采用抗生素，应当考虑采取以下措施：

- 严格按照制造商的说明使用经过批准的非处方抗生素，确保以负责任和正确的方式加以使用；
- 在有资格的专业人员的指导下使用所购买的经批准处方抗生素；
- 制订应急计划，说明在发现疾病流行时如何使用抗生素；
- 用原包装物保存抗生素，保存位置应当是专用位置，并做到以下各项：
  - 该位置可以上锁，并用标志牌正确表明，只允许经授权的人员进入；
  - 该位置可以阻挡泄漏，并可避免抗生素再无控制情况下释放到周围环境中；

<sup>1</sup> 《食品法典》规定了所有主要食品原材料（包括牛和猪）中残余兽用药物和残余杀虫剂的含量限度（MRL）。粮农组织/卫生组织兽用药物含量限度数据库刊登在以下网站：[http://www.codexalimentarius.net/mrls/vetdrugs/jsp/vetd\\_q-e.jsp](http://www.codexalimentarius.net/mrls/vetdrugs/jsp/vetd_q-e.jsp)。粮农组织/卫生组织杀虫剂含量限度数据库刊登在以下网站：[http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest\\_q-e.jsp](http://www.codexalimentarius.net/mrls/pestdes/jsp/pest_q-e.jsp)

<sup>2</sup> 其他信息见 EUREPGAP 关于综合性农场保障的指南，刊登在以下网站：<http://www.eurepgap.org/farm/Languages/English/>



- 规定将容器存放在货架或其他平台上，便于用目测方式发现泄漏情况。
- 执行“先入先出”的原则，避免抗生素过期作废，造成存储废弃的抗生素。过期作废的抗生素应当根据国家的规定加以处理。

## 2 指标与监测

### 2.1 环境

#### 废气与废水管理指南

表 1 列出本行业集中化牲畜饲养作业污水来源的成分限度指南。本行业工艺废气和废水排放指导值反映的是本行业的国际推荐值，监管框架获认可的国家在相关标准中采用该推荐值。通过应本文件前面各章讨论的污染防控手段，在设计和操作得当的饲养场，在正常情况下是可以达到这些指导值的。

表 1 哺乳动物家畜饲养业的污水成分

污染物	单位	指导值
pH	pH	6~9
生化需氧量	mg/L	50
化学需氧量	mg/L	250
总氮	mg/L	10
总磷	mg/L	2
油脂	mg/L	10
固体悬浮物总量	mg/L	50
温度升高	°C	<3 <sup>b</sup>
大肠杆菌总量	MPN <sup>a</sup> /100 mL	400
活性成分/抗生素	根据具体情况确定	

备注：<sup>a</sup> MPN = 最可几数；

<sup>b</sup> 在综合考虑环境水质、承受水域用途、潜在接受体和同化能力的基础上，按科学方法认定一个混合区，此为混合区边缘的温度升高。

按照占每年运行小时数的百分比计算，在饲养场或相关部门至少 95% 的运行时间内，废水排放应达到这些标准。如因考虑项目的具体情况造成偏离这些标准，应在环境评估中加以论证说明。

哺乳动物家畜饲养业务还可能产生非点源污水，需要通过正确执行上述营养物质管理方法加以监督，同时考虑到废水流所含致病物质对人类健康和环境的潜在影响。目标应该是尽量减少径流中的“过度”养分和其他污染物，同时考虑到《通用 EHS 指南》中所述污水进入地表



水的情况。

## 资源使用和废弃物

以下一章说明哺乳动物家畜饲养行业废气和废弃物的标准。我们可以用这些标准来测定营养物的平衡情况。表 2 和表 3 摘要说明家畜粪便的产生情况和营养成分及氮供应率，可用来作为家畜粪便营养成分管理方案的一部分。

表 2 牛肉、牛奶、猪肉生产的营养成分平衡情况

家畜和圈舍种类		家畜粪便类型	全年室内饲养家畜粪便年产生量 (储存吨数)	家畜粪便的营养成分含量 (每个家畜每年储存量)			每个家畜单位的家畜数量
				N	P	K	
1 只奶牛, 重体型, 每年	拴住	固态粪便	10.6	60.3	19.1	33.5	0.85
		尿液	10.4	55.4	2.1	85.2	
	放牧场; 格子间和板条架	液态粪便	22.8	124.1	21.5	118.7	0.85
	放牧场; 深层铺垫稻草	深层铺垫物	15.2	128.4	23.8	168.2	0.85
1 只奶牛, 小体型(泽西牛), 每年	拴住	固态粪便	8.7	49.8	16.5	28.1	1.0
		尿液	8.5	45.5	1.7	72.0	
	放牧场; 格子间和板条架	液态粪便	18.2	102.2	18.5	100.1	1.0
	放牧场; 深层铺垫稻草	深层铺垫物	12.6	105.9	20.1	141.3	1.0
1 只育种母猪, 每年, 包括 23 只小猪 (到 7.2 公斤)	部分地面铺设板条架	液态粪便	5.4	24.0	6.6	9.6	4.3
1 只小猪, 7.2~30 公斤	部分地面铺设板条架	液态粪便	1.13	0.5	0.1	0.3	175.0
1 只生长猪 30~102 公斤	部分地面铺设板条架	液态粪便	0.49	2.8	0.6	1.3	35.0

资料来源：数值的计算依据是《丹麦农业咨询服务处说明书 95.03-03》和丹麦粮食、农业、渔业部《植物规则》。

表 3 家畜粪便管理过程中流失的氮

动物	家畜粪便管理系统	排泄的氮	流失的地点			空气中流失总量	作物可用的总量
			建筑物	储存地点	田野		
(每年每头家畜氮磅数)							
猪	稳定塘, 无覆盖	18.3	4.9	9.5	0.8	15.2	3.1



动物	家畜粪便管理系统	排泄的氮	流失的地点			空气中流失总量	作物可用的总量
			建筑物	储存地点	田野		
	稳定塘，有覆盖	18.3	4.9	0.5	2.8	8.2	10.1
	深粪坑，地表施用	18.3	6	0	2.6	8.6	9.7
	深粪坑，配合施用	18.3	6	0	0.4	6.4	11.9
	冲洗牲畜棚，地表施用	220	44	125	11.2	180.2	39.8
奶牛	冲洗牲畜棚，配合施用	220	44	125	2.8	171.8	48.2
	每日散开，地表施用	220	15.2	2.2	37.7	55.1	164.9
	每日散开，配合施用	220	15.2	2.2	8.3	25.7	194.3
肉牛	固态储存，地表施用	102	0	20.8	13.8	34.6	67.4
	固态储存，配合施用	102	0	20.8	0.7	21.5	80.5

资料来源：Aillery 等人（2005）。

## 环境监测

本行业的环境监测制度应针对所有被确定为可能对环境造成重大影响的活动（包括在正常操作条件下和受干扰条件下的情况）。环境监测活动的对象应当是具体项目在废气、污水、资源使用方面的直接或间接指标。

监测的频率应当足以提供所监测参数的有代表性数据。监测应由受过训练的人员进行，应遵循监测和记录规范，并采用正确校准和维护的设备。监测数据应定期加以分析和审查，并与操作标准加以比较，以便采取必要的纠正行动。其他有关监督方法的指南见《通用 EHS 指南》。

## 2.2 职业健康与安全

### 职业健康与安全指南

应根据国际公布的风险暴露标准评估职业健康与安全状况。此类标准的例子有：美国政府工业卫生学家会议（简称ACGIH）公布的门槛限度值（TLV®）职业风险暴露指南和生物风险暴露指标（BEIs®）<sup>1</sup>、美国全国职业健康与安全协会（NIOSH）发布的《化学品危险手册》<sup>2</sup>、美国职业安全与健康署（简称OSHA）公布的可允许暴露限度（简称PELs）<sup>3</sup>、欧洲联盟成员国公布的指示性职业暴露限度值<sup>4</sup>，以及其他类似的来源。

### 事故和死亡率

项目应努力将项目工人（无论是正式雇员还是合同工）发生事故的次数减少到零点（尤其是可能导致失去工作时间、各种程度的伤残、甚至死亡的事故）。死亡率标准可参照发达国家此部门的死亡率数据（资料来源是公开发表的出版物，例如美国劳工统计数字局和英国健康与

<sup>1</sup> 刊登在以下网站：<http://www.acgih.org/TLV/>；<http://www.acgih.org/store/>。

<sup>2</sup> 刊登在以下网站：<http://www.cdc.gov/niosh/npg/>。

<sup>3</sup> 刊登在以下网站：[http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show\\_document?p\\_table=STANDARDS&p\\_id=9992](http://www.osha.gov/pls/oshaweb/owadisp.show_document?p_table=STANDARDS&p_id=9992)。

<sup>4</sup> 刊登在以下网站：[http://europe.osha.eu.int/good\\_practice/risks/ds/oel/](http://europe.osha.eu.int/good_practice/risks/ds/oel/)。



安全事务局发表的报告)<sup>1</sup>。

## 职业健康与安全监测

应当针对具体的项目监测工作环境的职业危险。监测工作应当由获得认证的专业人员<sup>2</sup>进行设计和执行，并作为职业健康与安全监测制度的组成部分。工作场所还应保持职业事故、疾病、危险事件和其他事故的记录。有关职业健康与安全监测制度的更多指南包含于《通用EHS指南》。

## 3 参考文献与其他资料来源

- [1] Aillery, M., et al. Managing Manure to Improve Air and Water Quality. Economic Research Report No. ERR9. USDA Economic Research Service, 2005. <http://www.ers.usda.gov/publications/ERR9/>.
- [2] ATTRA–US National Sustainable Agriculture Information Service. Matching Livestock and Forage Resources in Controlled Grazing. <http://www.attra.org/attra-pub/matchlandf.html-intro>.
- [3] DAAS (Danish Agricultural Advisory Service). Manuals of Good Agricultural Practice from Denmark, Estonia, Latvia, and Lithuania. DAAS. 2000. <http://www.lr.dk/international/informationsserier/intfbdiv/cgaps.htm>.
- [4] DAAS (Danish Agricultural Advisory Service) and IMBR. Farm Standards for Feed and Manure Storage. Stables. Poland: European Commission, 2004.
- [5] DANCEE (Danish Co-operation for Environment in Eastern Europe). Implementation of the IPPC Directive in Zachodniopomorskie Voivodship, Poland. Guideline for inspections regarding integrated permits in IPPC companies. Sector-specific guideline: pig farms. Draft 1. Cowi in association with Carl Bro, 2004.
- [6] EC (European Commission). EU Nitrate Directive — Protection of Waters against Pollution Caused from Agricultural Sources ( 91/676/EEC ). EC, 1991. <http://europa.eu.int/comm/environment/water/water-nitrates/directiv.html>.
- [7] EC (European Commission). Natura 2000 Directive 92/43/EEC. EC, 1992. <http://europa.eu.int/comm/environment/nature/>.
- [8] EC (European Commission). Integrated Pollution Prevention and Control. Reference Document on Best Available Techniques for Intensive Rearing of Poultry and Pigs. Seville. Spain. Seville, Spain: EC, 2003. <http://eippcb.jrc.es/pages/FActivities.htm>.
- [9] EUREP (Euro-Retail Produce Working Group). EUROGAP. EUREP. 1997. [http://www.eurep.org/documents/webdocs/EUREPGAP\\_Livestock\\_base\\_module\\_CPCC\\_IFA\\_V2-0Mar05\\_1-3-05.pdf](http://www.eurep.org/documents/webdocs/EUREPGAP_Livestock_base_module_CPCC_IFA_V2-0Mar05_1-3-05.pdf).
- [10] AO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Agricultural Department for Livestock and Health provides various software and publications on livestock. <http://www.fao.org/ag/againfo/resources/en/resources.html>.

<sup>1</sup> 刊登在以下网站：<http://www.bls.gov/iif/>；<http://www.hse.gov.uk/statistics/index.htm>。

<sup>2</sup> 有资格的专业人员可包括：持有证书的工业卫生专家、注册职业卫生专家、持有证书的安全专家、或与此类专家具有同等资格的人。



- [11] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Animal Feed Resources Information System AFRIS, <http://www.fao.org/ag/AGA/AGAP/FRG/afri/tree/cat.htm>.
- [12] FAO (Food and Agriculture Organization of the United Nations). Gives recommendations and links to various sources on feed safety. <http://www.fao.org/ag/aga/agap/frg/feedsafety/special.htm>.
- [13] FAO and WHO (Food and Agriculture Organization of the United Nations and World Health Organization). 1962–2005. Codex Alimentarius. Geneva: FAO and WHO, [http://www.codexalimentarius.net/web/index\\_en.jsp](http://www.codexalimentarius.net/web/index_en.jsp).
- [14] HSE (Health and Safety Executive UK). United Kingdom, Fatal Injuries Report 2004/05. Fatal Injuries in Farming, Forestry and Horticulture. Part 2: Analysis of Reportable Fatal Injuries in the Agricultural Sector, 1994/95–2003/04. p 23. HSE, 2005a. <http://www.hse.gov.uk/agriculture/pdf/fatal0405.pdf>.
- [15] HSE (Health and Safety Executive, UK). Fatal Injuries Report 2004/05. Fatal Injuries in Farming, Forestry and Horticulture. Part 3: Non-Fatal Injuries in the Agricultural Sector, 1994/95–2003/04, pp. 42–46. HSE, 2005b. <http://www.hse.gov.uk/agriculture/pdf/fatal0405.pdf>.
- [16] Irish EPA (Environmental Protection Agency). Integrated Pollution Control Licensing. Batneec Guidance Note for the Pig Production Sector. Dublin, Ireland: Irish EPA, 1998. <http://www.epa.ie/Licensing/IPPLicensing/BATNEECGuidanceNotes/>.
- [17] Knowledge Centre of Manure and Biomass Treatment Technology. The centre is gathering knowledge about research and technology within the manure and biomass sector. <http://www.manure.dk>.
- [18] Kolpin, D.E. Pharmaceuticals, Hormones, and Other Organic Wastewater Contaminants in U.S. Streams, 1999–2000: A National Reconnaissance. Environmental Science & Technology, 36(6): 1202–1211. 2002. <http://toxics.usgs.gov/pubs/FS-027-02/index.html>.
- [19] Michigan State University Extension. Michigan’s Drinking Water. Nitrate — A Drinking Water Concern. Ext. Bulletin WQ-19. Michigan State University Extension. 1993. <http://www.gem.msu.edu/pubs/msue/wq19p1.html>.
- [20] National Safety Council. Includes HS, for example. <http://www.nsc.org/library/facts.htm>.
- [21] Ohio Livestock Manure and Wastewater Management Guide Bulletin 604. [http://ohioline.osu.edu/b604/b604\\_15.html](http://ohioline.osu.edu/b604/b604_15.html) Oleson, J.E. Sådan reduceres udledningen af drivhusgasser fra jordbruget [How to Reduce Greenhouse Gas Emissions from Agriculture]. Danish Agricultural Advisory Service. 2006. [http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/info-planter/PLK06\\_07\\_1\\_3\\_J\\_E\\_Olesen.pdf](http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/info-planter/PLK06_07_1_3_J_E_Olesen.pdf).
- [22] OSHA (European Agency for Safety and Health at Work). European Network. FAQ on Agriculture Sector. OSHA, [http://agency.osha.eu.int/good\\_practice/sector/agriculture/faq\\_agriculture](http://agency.osha.eu.int/good_practice/sector/agriculture/faq_agriculture).
- [23] Peterson, S.O. Søren O Petersen: Emission af drivhusgasser fra landbrugsjord [Emission of Greenhouse Gases from Agriculture]. Danish Agricultural Advisory Service, 2006. [http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/info-planter/PLK06\\_07\\_1\\_1\\_S\\_O\\_Petersen.pdf](http://www.lr.dk/planteavl/informationsserier/info-planter/PLK06_07_1_1_S_O_Petersen.pdf).
- [24] Reynolds, Kelly. Pharmaceuticals in Drinking Water Supplies. Water Conditioning and Purification Magazine, 45 (6). 2003. <http://www.wcponline.com/column.cfm?T=T&ID=2199> UNFCCC (United Nations Framework Convention on Climate Change). Greenhouse Gases Database. Emission from



- Livestock Production, <http://ghg.unfccc.int/>.
- [25] Roy, R N, A Finck, G J Blair & H.L.S. Tandon. Plant Nutrition for Food Security, A Guide for Integrated Nutrient Management. FAO Fertilizer and Plant Nutrition Bulletin 16. 2006. <ftp://ftp.fao.org/agl/agll/docs/fpnb16.pdf>.
- [26] US EPA (Environmental Protection Agency). Dairy Production. National Agriculture Compliance Assistance Centre, Agriculture Centre, Ag 101. Washington, DC: US EPA. <http://www.epa.gov/oecaagct/ag101/dairy.html>.
- [27] US EPA (Environmental Protection Agency). Beef Production. National Agriculture Compliance Assistance Centre, Agriculture Centre, Ag 101. Washington, DC: US EPA. <http://www.epa.gov/oecaagct/ag101/beef.html> US EPA (Environmental Protection Agency). Pork Production. National Agriculture Compliance Assistance Centre, Agriculture Centre, Ag 101. Washington, DC: US EPA. <http://www.epa.gov/oecaagct/ag101/pork.html>.
- [28] US EPA (Environmental Protection Agency). National Pollutant Discharge Elimination System Permit Regulation and Effluent Limitation Guidelines and Standards for Concentrated Animal Feeding Operations (CAFOs), 68 FR 7175-7274. Washington, DC: US EPA. <http://www.epa.gov/fedrgstr/EPA-WATER/2003/February/Day-12/w3074.htm>.
- [29] US EPA (Environmental Protection Agency). National Pollutant Discharge Elimination System (NPDES). [http://cfpub.epa.gov/npdes/home.cfm?program\\_id=7](http://cfpub.epa.gov/npdes/home.cfm?program_id=7).
- [30] USDA (Department of Agriculture). 1997. Use of Urease Inhibitors to Control Nitrogen Loss from Livestock Waste. Washington, DC: USDA.
- [31] USDA (Department of Agriculture). Natural Resources Conservation Service Nutrients. Available from Livestock Manure Relative to Crop Growth Requirements at <http://www.nrcs.usda.ov/technical/land/pubs/nlweb.html>.

## 附件 A：行业活动的一般说明

《哺乳动物家畜饲养领域的 EHS 指南》所包含的信息涉及牛群畜牧和饲养、乳牛场经营、养猪等行业。绵羊和山羊饲养业虽然没有明确提到，但该行业与本文件中所述的行业相似。本文件并不涉及农业家畜产品的加工（例如肉类加工厂、牛奶加工等等），涉及家畜饲养的范围截至将家畜送去加工（例如饲养场之外）。用于不同目的的各种不同家畜的饲养过程也有很大不同。然而，下述许多基本流程和作业是本行业大多数业务领域共有的。

哺乳动物家畜饲养场通常包括以下业务内容：饲料储存和搬运；家畜圈舍；喂食品和喂水；处理动物废弃物；害虫管理。饲养场一般都有一个核心饲养区，外加外围农业用地。家畜集中在核心饲养区，以便于饮水、冲洗、使动物舒适；外围的农业用地最好用于作物生产，而且便于将家畜粪使用作肥料。根据家畜单位的数量和所饲养的家畜种类，各种核心饲养区一般需要的土地面积大不相同。

根据家畜单位的数量和家畜粪便的产生量等因素，外围农业用地一般需要的土地面积也大不相同。在为家畜饲养场选点时，必须对营养成分进行物质平衡分析。营养成分物质平衡分析



应当提供关于外围农业用地所需土地面积以及粪肥施用率的信息，以便保证因土地施肥形成的营养物质质量不至于造成环境问题。

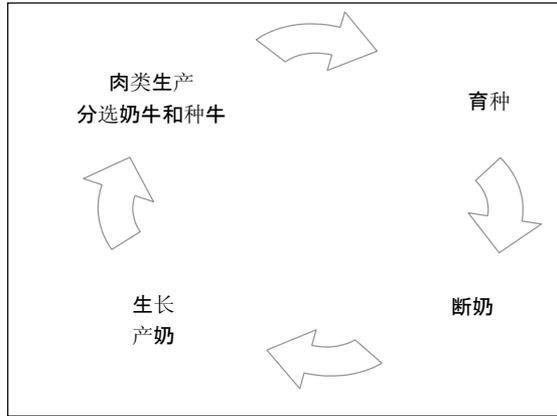


图 A1 哺乳动物家畜饲养的业务周期

## 育种

以往，牛种选择对肉牛和奶牛不加区别，目前世界许多地区仍采用这种统一选择的方式。然而由于专业分工，奶牛和肉牛饲养日益形成两个不同的行业，有些饲养场甚至专门从事饲养周期的某个阶段（例如在饲养圈中催肥肉牛）。奶牛饲养业采用产奶量高的特别牛种，而肉牛饲养业的采用每日体重增加速度快、肉质好的特别牛种。

饲养场从奶牛群中剔除不再适合产奶的母牛，但是这种奶牛的肉质一般不如肉牛的肉质好。

肉猪饲养一律分为三个阶段：（1）育种母猪阶段；（2）小猪断奶阶段；（3）肉猪生长阶段。这些阶段统称为“三段饲养场”或“多阶段饲养场”。三段饲养场可以在同一个地点，但最好是将各生长阶段隔离开，以便维护环境和动物的健康。育种母猪阶段饲养育种母猪，其中包含交配区、妊娠区、小猪哺育区。育种母猪通常一窝哺育 8~12 只小猪。

## 断奶

小牛通常在出生后不到一天就与母牛分开。当小牛身体干燥后，就会移到单独的牛圈或小屋。开始先喂牛奶，然后逐渐代之以水和初级饲料，最终在 6~8 周后完全断奶。来自奶牛群和肉牛群的小公牛被阉割后或者作为大肉牛饲养，或者作为小肉牛饲养。来自奶牛群的小母牛作为奶牛饲养，代替被剔除的母牛。来自肉牛群的小母牛成为育种牛群的成员。

小猪一般在年满四周、体重达到 7 公斤之前与育种母猪在一起饲养。有些饲养场在育种母猪区使用小猪哺育箱，以免小猪在哺乳时被压死。体重在 7~30 公斤之间的小猪放在已断奶小猪区饲养；一旦体重达到 30 公斤，就移到育养区饲养。



## 生长和产奶

生长和产奶是饲养周期的主要业务阶段。肉牛群和奶牛群的成年牛饲养到体重达到市场标准体重。肉牛群和奶牛群的小母牛饲养到年满 24 个月时生育第一只小牛；此后是 12 个月的生育期，母牛在生育小牛 2~3 个月后再次受孕，9 个月后生下一胎小牛。奶牛通常在生小牛后挤奶 12~14 个月，并在下一胎出生前两个月停止挤奶。奶牛一生中平均有 2.5 个产奶期，但有些奶牛的产奶期更多。<sup>1</sup> 体重 30~100 公斤的猪放在生长区饲养。体重达到 100 公斤时就可上市。有些小母猪可能送回育种母猪区代替剔除的育种母猪。

## 饲养用基础设施

养牛业需要什么样的建筑物取决于养牛场所在区域的气候，也取决于饲养业务的类型。如果在温带地区饲养奶牛，则需要建造与室外隔绝的奶牛棚和挤奶室。如果在亚热带和热带地区饲养奶牛，也需要有挤奶室和奶牛棚来抵御日晒雨淋。在某些气候适宜的地区，只需要建造挤奶室，因为奶牛可以终年在户外（有放牧区或没有放牧区皆可）。肉牛饲养一般对建筑物设施没有具体要求。哺育小牛的母牛在户外放牧，公牛或者在户外放牧，或者在饲养圈催肥（饲养圈只需要安装喂食设施和粪便处理设施即可）。只有在某些气候条件下，才建议用建筑物抵御日晒雨淋。每次挤奶后都用水清洗挤奶室和挤奶设备并进行消毒；其他建筑物和设备也应定期清洗。

养猪业需要什么样的建筑物取决于养牛场所在区域的气候，也取决于饲养业务的类型。如果在温带地区建立养猪场，则应当建造完全与室外隔绝的圈舍，通过机械方法或自然方法进行通风，消除室内的氨气。亚热带地区养猪设施的要求比较简单，只需要有顶棚遮光挡雨即可。这些开放式圈舍不采用通风系统，但往往需要用于促进空气流动的风扇设备和用于洒水的喷头。每一批猪从饲养区移往他处之后，都应用水清洗该饲养区的所有建筑物设施和设备并进行消毒。

## 饲料

喂牛用什么样的饲料取决于饲养业务的类型和饲养业务所在区域的气候。奶牛饲料主要是粗饲料（例如玉米或青贮饲料、干草、青草）以及牧草。但高产奶牛的一部分饲料必须是精饲料。肉牛饲料主要是牧草和粗饲料（例如玉米或青贮饲料和干草）。肉牛在屠宰前催肥时主要喂精饲料，但一部分饲料仍可以是粗饲料。粗饲料一般在饲养场生产。精饲料可以在向场生产，也可以向饲料厂购买。往往可以从食品加工行业获得副产品（例如制糖工业剩下的糖蜜），用作废物利用饲料。

猪饲料一般百分之百是精饲料，主要包含粮食、蛋白质来源、矿物质、维生素，有些地区的一小部分饲料也可以是粗饲料。饲料的主要部分可以在养猪场生产。粗饲料根据猪所需要的营养成分在养猪场生产。每一个办法是从饲料厂购买制成的饲料。往往可以从食品加工行业获

<sup>1</sup> 美国环保署。



得副产品（例如制糖工业剩下的糖蜜），用作便宜的猪饲料补充物。

## 家畜粪便

一般不认为牛在草场放牧时留下的粪便会产生环境影响，但是高密度家畜饲养会产生大量的粪便，如果不进行正确的管理就可能造成环境危险。产生的家畜粪便量取决于圈舍的状况和所喂的饲料。例如，如果采用没有铺垫物的圈舍养猪，会产生固态物质占 5%~10%的泥水。如果采用有铺垫物（一般是稻草）的猪舍，猪粪的固体物质含量就会达到 15%~20%。<sup>1</sup>

可以用许多方式来收集家畜粪便。最简单的办法是用干刮方式清除饲养区域（例如饲养圈）的固态粪便。进一步的办法是在圈舍内使家畜处于地面铺设的板条架之上，下方为粪坑。饲养场根据需要用真空设备吸走粪便。可以采用机械方法或生物方法将家畜粪便分为固态部分和液态部分，液态部分泵送到饲养场的粪便储存罐，固态部分储存在密闭的水泥槽中。粪便可直接作为肥料施用在农田上。其他处理方法包括焚化和用于产生沼气。

## 屠宰和剔除

完全长成的牛和猪出售给市场，屠宰后制成牛肉和猪肉。剔除是指把出现衰弱迹象的家畜剔除出牛群。肉牛群的母牛平均生育期可保持 7~9 年；奶牛群的母牛平均生育期通常为五年。

奶牛群的母牛被剔除的原因有几个，包括：产奶量少，不生育，患乳腺炎，跛腿。肉牛群的母牛被剔除的原因是不生育和患病。母猪被剔除的原因是年龄大，健康状况不良，无法怀孕，或者每胎只能孕育少数小猪。剔除的家畜可出售给市场制成肉类产品，或者因健康原因而用焚化等方法处理。

<sup>1</sup> 爱尔兰环保署（1998）。

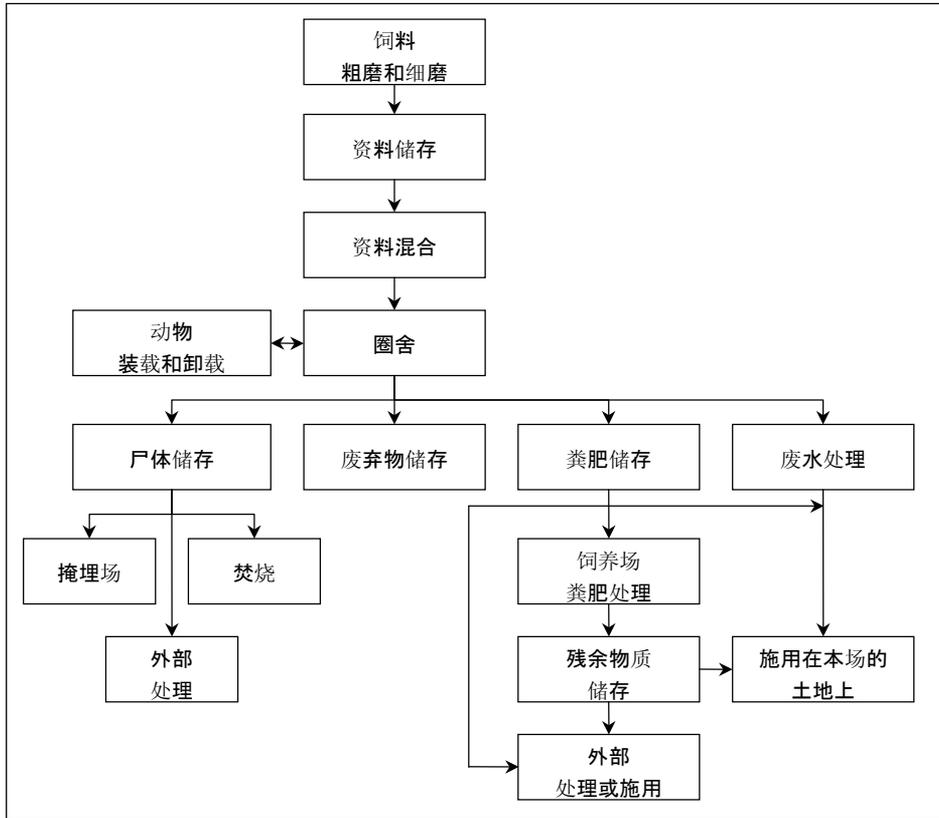


图 A2 哺乳动物家畜饲养的主要步骤