

第一章 环境与畜禽的关系

第一节 畜禽环境

[技能目标]

- 1、知道各种气象因素的变化规律。
- 2、结合红外线和紫外线的生物学作用，能在畜牧生产中对其合理应用。
- 3、知道畜禽与环境的动态平衡关系。

[教学重点] 各种气象因素的变化规律

[教学难点] 畜禽与环境的动态平衡关系

一、家畜环境的概念

家畜环境是指家畜周围空间中对其生存具有直接或间接影响的各种因素的总和。环境又可分为内环境和外环境。内环境是指动物体内的各种因素，即各组织、器官进行物质和能量代谢的环境；而外环境则是动物体外部与动物有直接或间接关系的外界环境。

二、环境的分类

1. 自然环境和社会环境

根据人类对环境的影响程度，将环境分为自然环境和社会环境。自然环境是指自然界中存在的与家畜有直接或间接关系的外界因素，包括气候因素(光、温度、湿度等)、土壤因素(地形、地貌、土壤组成)及生物因素(自然界中原有的动物、植物、微生物)。

社会环境则指对畜牧业生产有影响的人类活动的总和。

2. 生物环境和非生物环境

根据环境中是否含有生物因素，可以把环境分为生物环境和非生物环境。生物环境是指一切与家畜有直接或间接关系的生物因子，主要包括动物、植物、微生物等。

非生物环境是指自然环境中的物理和化学因素，是家畜的无机环境，包括光、热、气、水、土、矿物质等。

家畜的环境分类可以归纳如下。

内环境：自然环境和社会环境

外环境：非生物因素和生物因素

三、畜禽与环境之间的关系

(一) 适应

1. 适应的概念

家畜时时刻刻都生活在一定的环境中，与环境不断进行着物质和能量的交换，受各种各样环境因素的影响。动物对环境的适应能力是广泛的。当环境因素在一定限度内变化时，动物可以通过自身的调物适应能力的强弱。

2. 适应的种类

(1)表型(生物学)适应表型是生物外部表现的形状，包括形态、结构、生产性能、繁殖性能及其他生理机能。

(2)遗传(基因)适应在复杂多变的环境中，所有生物系统，无论是细胞、器官、生物个体或群体，都有系统的适应机构。

3. 适应的表现

(1)行为适应动物行为具有两个基本功能：一是动物在变化环境中生存的手段，二是动物适应环境变化的工具。

(2)生理适应生理适应是最重要的表型适应。

(3)形态适应所谓形态适应是指动物在外界环境的影响下，体形和结构发生了某些有利于生存的变化。形态适应表现在以下几个方面：

①毛色、肤色的适应。

②体格、体型的适应。

③体被的适应。

④消化系统的适应。

(4)基因型适应

4. 提高家畜适应力的主要措施

(1)锻炼 (2)育种 (3)杂交改良

(二)应激

1. 应激的概念和性质

(1)应激的概念广义地说，应激是指作用于机体的一切超常刺激所引起的机体的紧张状态。目前普遍认为，应激是指动物机体对外界或内部环境超常刺激所产生的非特异性反应的总和。

(2)应激的性质

①应激是一种生理反应。

②应激是一种非特异性反应。

③应激对动物是有利的。

2. 应激对动物生产的影响

直激与动物生产的关系极为密切，应激对动物的生产和健康可产生有利的影响，也可产生有害的影响，这主要取决于环境刺激的强度、时间和机体的状态。

(1)应激对动物生长和增重的影响一般来说，家畜发生应激反应后，增重变慢甚至出现负值，料肉比增大，生产水平降低。在较为严重的应激状态下，动物生长发育速度降低。人们应该高度重视由不良环境因子引起的应激。

(2)应激对家畜繁殖力的影响 在应激情况下，可使动物的性成熟延迟和繁殖力降低。

(3)应激对家畜泌乳的影响 应激过程中促性腺激素的分泌减少，抑制了性腺激素的生成，从而导致动物乳腺的发育或再生受阻，使奶牛泌乳量下降。

(4)应激对产品品质的影响应激会影响肉的品质。

(5)应激对家畜健康的影响

3. 应激的预防

(1)选育抗应激品种

(2)改善环境条件从环境卫生的角度来看，改善环境条件，以减少、减轻或消除环境应激因子的不良影响，是预防应激的最重要手段。

(3)合理应用抗应激药物

【复习思考题】

1. 名词解释

应激原、等热区、临界温度、露点、

2. 在畜牧生产中怎样正确运用和控制家畜的应激?如何提高家畜适应力?

3. 影响等热区和临界温度的因素有哪些?

第二节空气环境与畜禽

[知识目标]

- 1、知道畜禽与环境的动态平衡关系。
- 2、知道畜牧生产过程中产生环境应激的原因并能提出相应预防措施。
- 3、会测定畜禽舍各项气象指标并合理指导畜禽生产。

[教学重点] 畜牧生产过程中产生环境应激的原因

[教学难点] 测定畜禽舍各项气象指标

一、气温

温度对畜禽的生长发育等生理生化活动能产生深刻影响。对畜禽的分布及数量也有一定的决定作用。

(一) 家畜的等热区、舒适区和临界温度

1. 基本概念

当环境温度在一定适中范围内，畜禽仅依靠物理调节机能，即能维持体温的稳定，不需动用化学机能调节，这个温度称“等热区”。

在等热区内，最适合畜禽生产性能发挥的温度范围，称舒适区。在舒适区内，畜禽产热最少，除了基础代谢产热外，用于维持的能量消耗下降到最低限度。这时畜禽饲料利用率和生产力最高、抗病力最强、饲养成本最低，是经营最有利的温度。

2. 影响畜禽等热区和临界温度的主要因素

(1) 家畜种类和品种 不同种、不同品种家畜，由于其自身特点和对气候的适应性不同，等热区有差异。

(2) 年龄和体重一般情况下，生长发育期畜禽临界温度随年龄和体重的增大而下降，等热区随年龄和体重的增大而增宽。

(3) 皮毛状态

(4) 饲养水平饲养水平愈高，体增热愈多，临界温度愈低。

(5) 生产水平生产力高的家畜其代谢强度大，体内分泌合成的营养物质多，因此产热较多，临界温度较低。

(6) 饲养管理制度群体饲养的家畜，

(7) 对气候的适应性生活在寒冷地区的家畜，由于长期处于低温环境，其代谢率高，等热区较宽，临界温度较低。而炎热地区的家畜正好相反。

(8) 其他气象条件

(二) 气温与畜体的热调节

1. 高温时的热调节

当家畜感受到热刺激时，调节机能表现在以下几个方面。

(1) 减少产热量 (2) 增加非蒸发散热量 (3) 提高蒸发散热量

2. 低温时的热调节

动物受到冷刺激时的体热调节机能表现在以下几个方面。

(1) 减少散热量 (2) 增加产热量

(三) 气温对畜禽健康及生产力的影响

1. 气温对畜禽健康的影响

2. 气温对畜禽生产力的影响

(1) 对生长肥育的影响 在等热区内，畜禽生长发育最快，肥育效果最佳。

(2) 对繁殖力的影响 气温季节性变化，明显地影响家畜的繁殖性能。

(3) 对产蛋与蛋品质的影响 气温过高、过低对蛋鸡的生产性能均有影响。集约化饲养蛋鸡最适宜的温度为 21℃ (13~23℃)。

(4) 对产奶量和奶成分的影响 气温对乳牛泌乳量的影响与牛的品种、体型大小以及牛群对气候的风土驯化程度有关。

二、气湿

(一) 概念与表示方法

1. 空气湿度的概念

2. 空气湿度表示方法

- (1) 水汽压 (2) 绝对湿度 (3) 相对湿度 (4) 饱和差 (5) 露点

(二) 气湿对畜禽热调节的影响

1. 气湿对蒸发散热的影响

2. 气湿对非蒸发散热的影响

3. 气湿对热平衡的影响

(三) 气湿对畜禽健康和生产力的影响

1. 对畜禽健康的影响

相对湿度为 50%~80% 的空气环境为动物合适的湿度环境，其中空气相对湿度为 60%~70% 时对动物最为适宜。高湿或低湿环境都会对动物产生不利影响。

2. 对畜禽生产力的影响

- (1) 对繁殖力的影响 (2) 对生长和肥育的影响 (3) 对产乳量和乳成分的影响

- (4) 对产蛋量的影响

三、气流

1. 风速与风向 2. 气流对畜体热调节的影响 3. 气流对畜禽健康和生产力的影响

在夏季，气流有利于蒸发散热与对流散热，对家畜的健康和生产力具有良好的作用，所以，夏季应尽量提高畜舍内气流速度，加大换气量，必要时辅以机械通风。在冬季，气流增大，能显著提高散热量，加剧寒冷对机体的不良作用，加上气流使家畜能量消耗增多，进而使生产力下降，还有可能引起冻伤甚至冻死。

四、气压

一般，山羊、绵羊、马和骡等家畜，对低气压环境适应能力较强；猪对低气压环境则比较敏感，适应能力较差。幼龄家畜对缺氧的耐受力较老龄家畜强。

五、光照

(一) 光质(波长)对畜禽健康及生产力的影响

1. 红外线 2. 紫外线

(1) 杀菌作用 (2) 抗佝偻病作用 (3) 色素沉着作用 (4) 提高机体的免疫力和抵抗力 (5) 皮肤组织的再生作用

3. 可见光

(二) 光照强度对畜禽健康及生产力的影响

光照强度对动物的生长发育和形态形成有重要作用。

(三) 光照时间对畜禽健康及生产力的影响

光照时间对畜禽的繁殖性能有重要的调节作用。

六、气象因素对畜禽作用的综合评价

1. 有效温度 2. 温湿度指数(THI) 3. 风冷指数

【复习思考题】

1. 名词解释

临界温度、露点、贼风、

1. 为什么说“无论气温高低，高湿对于热调节都是不利的”？

2. 红外线生物学作用的基础是什么？怎样利用红外线为生产实践服务？

3. 在家禽生产实践中，为什么说光照周期比光照的长度和强度更重要？

第三节 畜禽环境与动物福利

[技能目标]

能够灵活运用抗应激的方法，提高家畜的适应能力，能够制订出畜禽福利方案。

[教学重点] 能够灵活运用抗应激的方法，提高家畜的适应能力

[教学难点] 制订畜禽福利方案

一、动物福利的提出

二、动物福利及其重要性

1. 概念

一旦动物沦为家畜或宠物后就被迫在人工的饲养环境中生存，一切生存所需都掌握在人类手中。然而，所有被人类控制的动物都有其基本的生命需求，即“动物福利”。“动物福利”，是指维持动物生理与心理的健康与正常生长所需的一切事物。通俗地讲，就是在动物饲养、运输、宰杀过程中要尽可能地减少痛苦，不得虐待。

2. 构成动物福利的基本要素

动物福利由以下五个基本要素组成。

(1) 生理福利

(2) 环境福利

(3) 卫生福利

(4) 行为福利

(5) 心理福利

3. 动物福利的重要性

三、舍饲畜禽的福利问题

1. 饲养方式与畜禽福利

(1) 放牧与散养此种方式是自古以来就被采用的管理方式，给家畜以自由运动的机会最多。

(2) 集约化饲养蛋鸡笼养、猪的圈养与牛的拴系饲养的出现，使中小家畜的管理从有运动场的舍饲向封闭式舍饲转化。

2. 饲养密度与畜禽福利

(1) 使畜舍的空气环境恶化

(2) 影响家畜的采食和饮水

(3) 限制家畜自然行为的表达

3. 环境丰富度与畜禽福利

(1) 圈笼饲养使畜禽失去了表达天性行为的机会

(2) 圈笼饲养使畜禽产生异常行为和恶癖

(3) 使畜禽对环境的敏感度大大提高

4. 地板与畜禽福利

(1) 腿及关节炎病的发病率增高

(2) 鸡的胸水肿发病率增多

(3) 不利于畜舍湿热环境的控制

5. 畜栏与畜禽福利

(1) 控制了优势序列

(2) 限制了母仔行为

(3) 社会感减弱，

6. 饲槽与畜禽福利

(1) 影响家畜的采食姿势

(2) 控制家畜的优势序列

7. 运输与畜禽福利

- (1)野蛮装卸对家畜造成到极大伤害
- (2) 畜禽在运输途中对传染病的易感性增强
- (3) 运输环境恶劣

四、提高舍饲畜禽福利的措施与设施配套

1. 改进饲养模式

(1)猪饲养模式使用仔猪舍饲散养工艺模式时，没有咬尾、咬耳现象，仔猪福利性好。 (2)鸡饲养模式选择替代笼养鸡模式，有自由散养、地面平养和栖架式饲养等。

(3)牛的散栏式饲养

2. 增大饲养空间

3. 增加环境的丰富度

4. 改善运输环境

(1)对运输工具的要求运输工具要达到一定的标准

(2)保证适当的运输密度合理的装运密度是防止病伤的一个重要条件。

(3)保证充足的通风畜禽运输中必须保证有良好的通风，以保证有新鲜的空气和适宜的温度调节。

(4)运输时间适宜选择恰当的运输时间

5. 饲养管理的改进

6. 加强舍内环境控制，稳定畜舍小气候

畜禽患病通常是由于它们难以适应其生活环境，因此与健康动物的福利相比病畜的福利较低。因此应根据季节气候的变化，加强通风，使舍内空气新鲜，保持温度适宜稳定，减少冷热刺激，保持适宜的环境条件，使畜禽生活在一个稳定的小气候环境之中，以降低发病率。这样可以大大减少药物和抗生素的用量，提高畜产品的质量。

7. 加强动物福利法的建设

(1)开展动物福利宣传教育活动在全社会范围内更新观念，提高动物保护意识，并逐步提高决策部门对动物福利工作的重视程度。

(2)应加强动物福利法律体系建设确定动物福利标准。而我国的动物福利立法工作还应该进一步深化。

(3)从政府到企业特别是出口企业，应该加大对动物福利的投入力度

在动物的饲养、运输、屠宰乃至加工过程中，要达到较高的动物福利水平，需要大量的物质投入，譬如饲料、药品、仪器、设备等。另外，动物福利工作还涉及人员素质培训等多个方面。

【复习思考题】

1. 名词解释

有效温度、动物福利

1. 构成动物福利的基本要素有哪些？

2. 如何给舍饲畜禽提供福利？

第二章 畜舍环境控制

第一节 畜舍基本结构

[知识目标]

能根据地区特点及畜禽种类选用适宜的畜舍类型。

知道畜舍内有害物质来源和危害，会测定畜舍内有害物质浓度并提出相应解决方案。

[教学重点] 能根据地区特点及畜禽种类选用适宜的畜舍类型。

[教学难点] 会测定畜舍内有害物质浓度并提出相应解决方案

一、基本结构

畜舍的基本结构包括地面、墙、门窗、屋顶等。根据主要结构的形式和材料不同，可分为砖结构、木结构、钢筋混凝土结构和混合结构。

1. 基础和地基.

(1)基础 (2)地基

2. 墙

墙是基础以上露出地面的部分墙的重量占畜舍建筑物总重量的40%~65%；造价占总造价的30%~40%；冬季通过墙散失的热量占整个畜舍总失热量的35%~40%。舍内的湿度、通风、采光要通过墙上的窗户来调节，因此，墙对畜舍舍内温湿状况的保持和畜舍稳定起着重要作用。

墙有承重墙、为隔断墙、外墙、为内墙。

常用的墙体材料有砖、石、土、混凝土等，也可采用双层金属板中加保温板等。

3. 门窗

(1) 门 通行、采光、通风用。畜舍内的门人员走动的一般宽1m,高2.0m即可，供畜禽搬动出入的门可宽些。门位置根据畜舍而定。窗户根据畜舍及通风、采光需求而定。畜舍内地面应该高于畜舍外地面20-30cm.

(2) 窗户

有木窗、钢窗、合金窗户等。形式有外拉开式、上悬、下旋等。鸡舍需加小于2cm的铁丝网放鸟兽。也有无窗式封闭畜舍。

4. 屋顶和天棚

(1) 屋顶 承重、保温、隔热、防晒、防雨雪雷击等。屋顶形式有单坡式、双坡式、半钟楼式、钟楼式、拱顶式、平顶式等。根据当地自然条件和造价而定。

(2) 天棚 又名顶棚、天花板，是将畜舍与屋顶下的空间隔开的结构。天棚的功能主要最加强畜舍冬季的保温和夏季的防热，同时也有利于通风换气。天棚必须具备保温、隔热、不透水、不透气、坚固、耐久、防潮、耐火、光滑、结构轻、简单的特点。无论在寒冷的北方或炎热的南方，在天棚上铺设足够厚度的保温层(或隔热)，是天棚能否起到保温隔热作用的关键，而结构严密(不透水、不透气)是保温隔热重要保证。

常用的天棚材料有胶合板、矿棉吸音板等，在农村常常可见到草泥、芦苇、草席等简易天棚。

5. 地面

有些家畜直接生活在地面上如猪、牛等。地面要坚实、保温、容易清理、防渗漏、经济适应、造价低等。地面一般可用混凝土、三合土、砖、地面土、沥青混凝土等。

因此，要克服上述矛盾，修建符合要求的畜舍地面必须从下列三方面做好工作：

①畜舍不同部位采用不同材料的地面，如畜床部采用三合土、木板，而在通道采用混凝土；②采用特殊的构造，即地面的不同层次用不同材料，取长补短，达到良好的效果；③铺设厩垫，在畜床部位铺设橡皮或塑料厩垫用于改善地面状况，可收到良好效果。

6. 其他结构和配件

(1) 过梁和圈梁

(2) 吊顶

二、畜舍建筑材料的主要特性

1. 建筑材料的温热特性

建筑材料由于其组成和结构上的差异，具有不同的热物理特性。表示建筑材料热物理特性的主要指标是热导率和蓄热系数。

(1) 导热率：导热率是表示材料传递热量能力的热物理特性指标。选择隔热保温的材料。

(2) 蓄热系数(s) 蓄热系数是表示建筑材料贮藏热量能力的热物理特性指标，用 S 表示。S 越大吸收和容纳热量越多，材料层表面温度波动越小，延迟时间越长。

2. 建筑材料的空气特性

(1) 容重

(2) 透气性透气性也是衡量材料隔热能力的一个指标。空气的隔热作用只有当其处于相对稳定状态时才能表现出来。因此封闭的、微孔的材料保温隔热能力比连通的、粗孔的材料好。材料的孔隙虽有利于保温，但材料的强度则随孔隙的增加而下降。

3. 建筑材料的水分特性

建筑材料的热工特性在很大程度上受其水分特性的影响。当材料孔隙中的空气被水取代时，由于水的热导率 $[0.58\text{w}/(\text{m}\cdot\text{K})]$ 是空气的 24 倍，故潮湿材料的导热能力显著加大。

材料的水分特性主要表现在以下几个方面。

(1) 吸水性指材料在水中吸收水分后，并在离水后能保持水分的能力。

(2) 吸湿性 指当周围空气湿度变化时，材料的湿度也随着变化的性质。

(3) 透水性指材料在水压力作用下，能使水透过的性质。孔隙率大且具有较多开口孔隙的材料透水性较大。畜舍地面由于受地下水以及洗涤水、污水等因素的影响，要求地面结构具有不透水性。

(4) 耐水性指材料长期在饱和水作用下，强度不降低或不严重降低的性质。

【复习思考题】

1. 名词解释

导热率、入射角

2. 作为畜舍地面应满足哪些要求？

3. 不同类型畜舍各自有哪些特点？

第二节 畜舍类型及其特点

[知识目标]

掌握密闭式畜舍与开放式畜舍的结构及特点

[教学重点] 能够进行密闭式畜舍与开放式畜舍的结构区别

[教学难点] 会选用畜舍基本结构的建筑材料。

根据人工对畜舍环境的调控程度分类，可将畜舍分为开放式和密闭式两种形式。

一、开放式畜舍

按其封闭程度分为完全开放式畜舍和半开放式畜舍二种。

1. 完全开放式畜舍

完全开放式畜舍也称为敞棚式、凉棚式或凉亭式畜舍，畜舍只有端墙或四面无墙。这类形式的畜舍只能起到遮阳、避雨及部分挡风的作用。为了扩大完全开放式畜舍的使用范围，克服其保温能力较差的弱点，可以在畜舍前后加卷帘，利用亭檐效应和温室效应。舍内夏季通风好、冬季保温。如简易节能开放式鸡舍、牛舍、羊舍都属于这一类型。完全开放式畜舍具有用材少、施工容易、造价低等特点，多适用于炎热地区。

2. 半开放式畜舍

半开放式畜舍指三面有墙，正面全部敞开或有半截墙的畜舍(图 2—5)。通常敞开部分朝南。这类畜舍的开敞部分在冬天可附设卷帘、塑料薄膜、阳光板形成封闭状态，从而改善舍内小气候。半开放式畜舍应用地区较广，适用于养各种成年家畜，特别是耐寒的牛、马、绵羊等。

二、密闭式畜舍

1. 有窗式畜舍

有窗式畜舍指通过墙体、窗户、屋顶等围护结构形式形成全封闭状态的畜舍形式，具有较好的保温隔热能力，便于人工控制舍内环境条件。其通风换气、采光均主要依靠门、窗或通风管。它的特点是防寒较易，防暑较难，需采用环境控制设施进行调控。另一特点是舍内温度分布不均匀，天棚和屋顶温度较高，地面较低，舍中央部位的温度较窗户和墙壁附近的温度高。这种畜舍应用最为广泛。

2. 无窗式畜舍

墙上只设应急窗，仅供停电应急时用。舍内的通风、光照、舍温全靠人工设备调控。这种畜舍舍生产效率，省人工。主要用于靠精饲料饲养的家畜——肥猪、鸡及其他幼畜。

除上述两种畜舍形式外，还有大棚式畜禽舍、拱板结构畜禽舍、复合聚苯板组装式畜禽舍、被动式太阳能畜舍等多种建筑形式。

【复习思考题】

1. 名词解释

密闭式畜舍与开放式畜舍、

2. 南方畜舍如何防暑降温?北方畜舍如何防寒保暖?。

3. 自然采光和人工照明的要求是什么?生产中如何进行畜舍采光的控制?

第三节 畜舍采光控制

[知识目标]

能够进行畜舍内自然采光和人工照明的方案设计。

会选用畜舍基本结构的建筑材料。

[教学重点] 能够进行畜舍内自然采光和人工照明的方案设计

[教学难点] 会选用畜舍基本结构的建筑材料。

以太阳为光源，通过畜舍门、窗或其他透光构件使太阳的直射光或散射光进入畜舍，称为自然采光。以白炽灯、荧光灯等人工光源进行畜舍采光，称为人工照明。自然采光节能节电，但光照强度和时间随季节而不断变化，难以控制，舍内照度也不均匀，特别是跨度较大的畜舍，中央部位照度更差。为了补充自然光照的不足，或满足夜间饲养管理工作的需要，自然采光畜舍也应有人工照明设备。密闭式畜舍必须设置人工照明，其光照强度和时间可根据畜禽要求或工作需要加以控制。

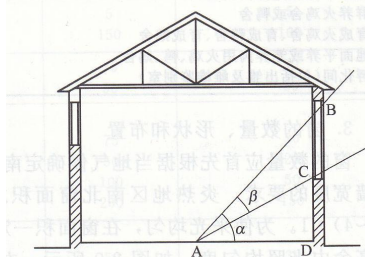
一、自然采光控制

自然光照取决于通过畜光或散射光的量，而进入舍内的光积、入射角与透光角、舍内反光面、

1. 确定窗口位置

(1) 根据畜舍窗口的入射照射位置要求时，可按入射角与透

(2) 根据太阳高度角确定置(如畜床)，或要求屋檐夏季遮阳时，需先计算太阳高度角，然后计算南窗上、下缘高度或出檐长度。



舍开露部分或窗户透入的太阳直射量与畜舍朝向、舍外情况、窗户的面舍内设置与布局等多种因素有关。

角与透光角确定对冬季直射阳光无光角来计算窗口上、下缘的高度。

要求冬季直射阳光照射畜舍一定位置

2. 窗口面积的计算

窗口面积可按采光系数(窗地比)计算：

$$A = K \cdot F_{ak}$$

3. 窗的数量、形状和布置

窗的数量应首先根据当地气候确定南北窗面积比例，然后考虑光照均匀和房屋结构对窗间墙宽度的要求。炎热地区南北窗面积之比可为(1~2):1，夏热冬冷和寒冷地区可为(2~4):1。窗的形状也关系到采光与通风的均匀程度。在窗面积一定时，采用宽度大而高度小的“卧式窗”，可使舍内长度方向光照和通风较均匀，而跨度方向则较差；高度大而宽度小的“立式窗”，光照和通风均匀程度与卧式窗相反；方形窗光照、通风效果介于上述两者之间。设计时应根据家畜对采光和通风及畜舍跨度大小，参照门窗标准图集酌情确定。

二、人工照明

人工照明一般以白炽灯和荧光灯作光源，不仅用于密闭式畜舍，也用于自然采光畜舍作补充光照。人工照明设计的任务在于保证舍内所需光照强度和时间，并使照度分布均匀。可按下列步骤进行。

1. 选择灯具种类

根据畜舍光照标准和 1W 光源每平方米可提供的照度，按畜舍面积，计算畜舍所需光源总瓦数，再根据各种灯具的特性确定灯具种类。光源总瓦数=畜舍适宜照度 / (1w 光源每平方米可提供的照度 × 畜舍总面积)

2. 确定灯具数量

按行距和灯间距各约 3m 布置灯具，或按工作的照明要求来布置灯具。不同行的灯具平行或交叉排列。灯具布置方案确定后，即可算出所需灯具盏数。

3. 计算每盏灯具瓦数

根据总瓦数和灯具盏数，算出每盏灯具瓦数。

4. 影响人工照明的因素

(1) 光源一般每 0.37m² 面积需 1W 灯泡或 1m² 面积需 2.7w 灯泡，每平方米可提供 10.6lx 的光照。

(2) 灯的高度灯的高度直接影响地面的光照度。灯越高，地面的照度就越小，一般灯具的高度为 2.0~

2. 4m。为在地面获得 10lx 照度，白炽灯的高度应按表设置。

在地面获得 10lx 照度，白炽灯的适当高度（单位：m）

w	15	25	40	60	75	100
灯罩	1.1	1.4	2.0	3.1	3.2	4.1
无灯罩	0.7	0.9	1.4	2.1	2.3	2.9

(3) 灯的分布为使舍内的照度比较均匀，应适当降低每个灯的瓦数，而增加舍内的总装灯数。鸡舍内装设白炽灯时，以 40~60W 为宜，不可过大。灯与灯之间的距离，应为灯高度的 1.5 倍。舍内如果装设两排以上灯，应交错排列；靠墙的灯，同墙的距离应为灯间距的一半。灯不可使用软线吊挂，以防被风吹动而使鸡受惊。如为笼养，灯的布置应使灯光照射到料槽，特别要注意下层笼的光照强度，因此，灯一般设置在两列笼间的走道上方。

(4) 灯罩使用灯罩可使光照强度增加 50%。

(5) 灯泡质量与清洁度 灯泡质量差与阴暗要减少光照 30%，脏灯泡发出的光约比干净灯泡减少 1/3。

5. 鸡的人工光照制度

现代鸡场光照管理已成必需措施，蛋鸡与种鸡基本相同，肉鸡则自成一套。

(1) 种鸡与蛋鸡的光照制度

① 渐减渐增法。在育成期逐渐减少每天的光照时数，这样可以适当推迟母鸡的开产期，有利于鸡的生长发育，能提高成年后的产卵率、增加蛋重。在产蛋期则逐渐增加每天的光照时数，使产蛋率持续上升或保持在较高水平上。每天光照时数达到 16~17h 后，即保持稳定不变。

② 恒定法。育成期内每天的光照时数固定不变，产蛋期则逐渐延长光照时数，达到 16~17h 后，保持稳定不变。此法比渐减渐增法简单，而且也可收到很好的效果。

(2) 肉鸡的光照制度

① 连续光照制。从苗鸡入舍即给予 23h 光照，1h 黑暗，直至上市。某些场在饲养至中后期鉴于鸡已熟悉食、水槽位置，夜间不再开灯，以节省用电。

② 间歇光照制。即雏鸡给予连续光照，然后逐渐从 5h 光照(5L)，1h 黑暗(1D)，到 3L / 2D，最后至 2L / 3D。此法必须有充足的食、水槽位置，保证光照时鸡只同时采食。生长快、饲料利用率高，又省电。但管理复杂，最好采用自动控制。

【复习思考题】

1. 名词解释

采光系数、入射角、

2. 自然采光和人工照明的要求是什么？生产中如何进行畜舍采光的控制？

第四节 畜舍通风换气

[知识目标]

能设计畜舍的机械通风并对其通风效果进行评价。

[教学重点] 畜舍通风设计应注意的问题

[教学难点] 通风换气量的计算

一、畜舍通风方式

畜舍通风有两种方式：一为自然通风，指利用进、排风口(如门、窗等)，依靠风压和热压为动力的通风；二为机械通风，指依靠机械动力实行强制通风。我国大部分地区，炎热季节单纯依靠自然通风一般难以满足畜禽对热湿环境的要求，需要借助机械辅助通风。对于无窗密闭舍，为防止停电造成的通风和光照问题，须在纵墙上按舍内地面面积的 2.5% 设置“应急窗”(不透光的保温窗)。

1. 自然通风

自然通风的动力为风压或热压。

自然通风实际是风压和热压同时作用的结果，但风压的作用一般大于热压。为提高畜舍自然通风效果，畜舍跨度不应过大，9m 以下较为适宜；门、窗、进排风口等的密闭性要好。另外，合理的建筑朝向，进气口方位，舍内设施、设备布置等对自然通风效果也有很大影响，设计时应加以充分考虑。

2. 机械通风

机械通风可分为负压通风、正压通风和联合通风三种方式。

(1) 负压通风亦称排气式通风或排风。它是利用风机将舍内污浊空气抽出。由于舍内空气被抽出，变成稀薄的空间，压力相对小于舍外，新鲜空气即可通过进气口或进气管流入舍内而形成舍内外空气交换。目前，一般畜舍都采用此种通风方式，设备简单，投资少，管理费用较低。负压通风根据风机安装位置可分为一侧排风、两侧排风、屋顶排风等形式

(2) 正压通风亦称进气式通风或送风，是指通过风机将舍外新鲜空气强制送入舍内，使舍内气压升高，舍内污浊空气经风口或风管自然排除的换气方式。其优点在于可对进入空气进行各种处理，保证舍内有适宜的温湿状况和清洁的空气环境。正压通风方式比较复杂，造价高。由于安装形式不同，正压通风方式分别有几种不同的形式，如图所示。

(3) 联合通风亦称混合式通风，是一种将负压通风和正压通风两个同时使用的通风方式，因可保持舍内外压差接近于零，故又称为等压通风。大型封闭舍尤其是无窗舍中，单靠机械排风或机械送风往往达不到应有的换气效果，故需采用联合式机械通风。风机的安置形式分为进气口设在下部和进气口设在上部两种形式。联合通风所需风机台数多，设备投资大。机械通风按舍内外气压差分类，可分为横向通风、纵向通风等。无论何种通风都要保证舍内的通风量及气流的合理分布。同时要保证温度、湿度的调整需要。

二、通风换气量的计算

要保证有效通风，设计出合理的通风系统，必须首先确定适宜的通风换气量。通风换气量一般按下列方法确定。

1. 根据舍内二氧化碳含量计算通风换气量

不同气候条件下各种鸡舍的最大通风换气量 ($\text{m}^3 / \text{h} \cdot \text{kg}$)

鸡舍种类	体重 kg	温和 27°C	热 > 27°C	寒冷 < 15°C
雏鸡		5.6	7.5	3.75
后备母鸡	1.15-1.18	5.6	7.5	3.75
蛋鸡	1.35-2.25	7.5	9.35	3.75
肉用仔鸡	1.35-1.8	3.75	5.6	3.75
肉用种鸡	3.15-4.5	7.5	9.35	5.6

在生产中，以夏季通风换气量为畜舍最大通风换气量，冬季通风换气量为畜舍最小通风换气量，畜体容积的倍数。一般规定，畜舍冬季换气应保持 3~4 次，不超过 5 次。这种方法只能做粗略估计，不太准

确。

三、畜舍通风设计应注意的问题

1. 确定畜舍所需通风换气量

即按畜舍所饲养家畜的种类、数量，计算夏季、冬季所需通风换气量，再按畜舍间数求得每间畜舍夏季或冬季所需通风换气量(L)。

2. 检验采光窗夏季通风换气量能否满足要求

采光窗用作通风窗，其热压中性面位于窗高 $1/2$ 处，窗口上部排风，下部进风，进、排风口面积各占窗口面积的 $1/2$ 。如果南、北窗面积和位置不同，应分别计算各自的通风换气量，求其和即得该间畜舍的总通风换气量。如果能满足夏季通风要求，即可着手进行冬季通风设计；如果不能满足夏季通风要求，则需增设地窗、天窗、通风屋脊、屋顶风管等，加大夏季通风换气量。

3. 地窗、天窗、通风屋脊及屋顶风管的设计

如果设置地窗后仍不能满足夏季通风要求，则应在屋顶设置天窗、通风屋脊。天窗可间断设置，通风屋脊一般为沿屋脊通长设置，宽度 $0.3\sim 0.5\text{m}$ 。一般设地窗后，即使不能满足夏季通风量，差值也一般不会太大，故设天窗和通风屋脊后也不必再进行检验。

在夏热冬冷地区，考虑冬季防寒和便于控制通风换气量，可设屋顶风管来加大夏季通风。而冬季用风管排风，则应将进风口设在墙的上部，以免冷风直接吹向畜体。

4. 机械辅助通风

采取以上自然通风设计后，如果夏季通风仍不足时，可以设置吊扇或在屋顶风管中安装风机；亦可在舍内沿长轴每隔一定距离设1台大直径风机，进行“接力式”通风。风机间距根据其排风有效距离而定。

5. 冬季通风

考虑到冬季避风防寒，畜舍常关闭采光窗和地窗，此时，对不设天窗或屋顶风管的小跨度畜舍，由于冬季通风换气量相对较小，门窗缝隙冷风渗透较多，可在南窗上部设置类似风斗的外开下悬窗作排风口，每窗设1个或隔窗设1个，酌情控制关闭和开启角度，以调节通风换气量

四、机械通风系统的控制

畜禽场的机械通风大多采用人工控制和自动控制。人工控制虽然节省了控制装置的投资，但不易使舍内温度始终处于适宜范围，效果不理想。较为理想的是采用自动控制设备控制机械通风系统。该系统通常使用恒温器控制风机的开启以调节通风量的大小。

【复习思考题】

1. 名词解释

采光系数

2. 畜舍的通风设计应考虑哪些要求?自然通风设计时应如何考虑加强夏季通风?

3. 纵向通风和横向通风有何不同，如何选择和应用?

第五节 畜舍保温隔热

[技能目标]

会选用畜舍基本结构的建筑材料。

会选择及应用畜牧场环境控制设备。

[教学重点] 舍内通风设计

[教学难点] 畜舍降温技术

一、畜舍防暑降温

(一) 畜舍外围护结构的隔热设计

1. 屋顶隔热

强烈的太阳辐射和过高的气温，可使屋面温度高达 60~70℃ 甚至更高。屋顶隔热好坏对舍温控制影响很大。屋顶隔热设计可采取下列措施。

(1) 选用热导率小的材料

(2) 确定合理结构 在实践中，往往一种材料不可能保证最有效的隔热，所以，人们常常利用几种材料修建多层结构屋顶。其原则是：在屋面的最下层铺设热导率小的材料，其上为蓄热系数较大的材料，再上为热导率大的材料。

(3) 充分利用空气的隔热特性空气的热导率小，它不仅可作保温材料，亦可作隔热材料。空气用于屋面隔热时，通常采用通风屋顶来实现。夏热冬冷地区不宜采用通风屋顶，因其冬季会促使屋顶散热不利于保温。但可以采用双坡屋顶设置天棚，在两山墙上设风口，夏季也能起到通风屋顶的部分作用，冬季可将山墙风口堵严，以利于天棚保温。

(4) 采用浅色(如用石灰将屋顶刷白)、光滑外表面 增强屋面反射，以减少太阳辐射热。

2. 墙壁隔热

(二) 舍内通风设计

通风是畜舍夏季降温的重要手段之一，若舍外温度低于舍内温度，通风能驱散舍内热能，从而不至于导致舍温过高。在自然通风畜舍建筑中应设置地窗、天窗、通风屋脊、屋顶风管等，这些都是加强畜舍通风的有效措施。舍外有风时，设置的地窗加大了通风面积，并形成“扫地风”、“穿堂风”。无风天气，舍内通风量取决于进排风口的面积、进排风口之间的垂直距离和舍内外温差。

(三) 遮阳与绿化

遮阳是指阻挡阳光直射进舍内的措施。绿化是指种草种树，覆盖裸露地面以缓和或遮挡太阳辐射。

1. 遮阳

通过遮阳可使在不同方向上通过外围结构传入舍内的热量减少 17%~35%，畜舍遮阳有以下几种办法。①挡板遮阳，即阻挡正射到窗口的阳光，适于西向、东向和接近这个朝向的窗口。②水平遮阳，即阻挡由窗口上方来的阳光，适于南向及接近南向的窗口。③综合式遮阳即用水平挡板阻挡由窗口上方射来的阳光和用垂直挡板阻挡由窗口两侧射来的阳光，适于南向、东南向、西南向及接近此朝向的窗口。

2. 绿化

(四) 畜舍降温技术

1. 喷雾降温

2. 湿帘风机降温系统

湿帘风机降温系统一般由湿帘、风机循环水路和控制装置组成。湿帘可以用麻布、刨花或专用蜂窝状纸等吸水、透风材料制作。

3. 喷淋降温系统

在猪舍、牛舍粪沟或畜床上方，设喷头或钻孔水管，定时或不定时为家畜淋浴。系统中，喷头的喷淋直径约 3m。水温低时，喷水可直接从畜体及舍内空气中吸收热量，同时，水分蒸发可加强畜体蒸发散热，并吸收空气中的热量，从而达到降温的目的。实际生产中，使用喷淋降温系统一般都与机械通风相结合，从而可获得更好的降温效果。

4. 滴水降温系统

滴水降温系统的组成与喷淋降温系统相似，只是将降温喷头换成滴水器。通常，滴水器安装在家畜肩颈部上方 300mm 处。滴水降温是一种直接降温的方法，即将滴水器水滴直接滴到家畜的肩颈部，达到降温的目的。

滴水降温也应采用间歇进行方式。滴水时间可根据滴水器的流量调节，以既使猪颈部和肩部都湿润又不使水滴到地上为宜。比较适宜的时间间歇为 45~60min。

二、畜舍防寒与采暖

我国东北、西北、华北等寒冷地区，由于冬季气温低，持续时间长，在设计、修建畜舍时必须关注畜舍的防寒保温与采暖。

1. 畜舍外围护保温隔热设计

良好的隔热设计是寒冷季节畜舍获得较为适宜环境温度的最有效和最节能的措施。因此，畜舍建设中都非常重视畜舍保温隔热设计。

(1) 屋顶、天棚的保温隔热畜舍外围护结构中，屋顶、天棚失热最多。这是因为其散热面积一般大于墙壁，且由于热压作用，热量容易通过屋顶散失。为此，加强屋顶的保温隔热设计，对保持舍温具有重要意义。

目前，一些轻型高效的合成隔热材料如玻璃棉、聚苯乙烯泡沫塑料、聚氨脂板等，已在畜舍天棚中得以应用，使得屋顶保温能力进一步提高，为解决寒冷地区冬季保温问题提供了可能。

(2) 墙壁的保温隔热

实际生产中，还可通过铺设保温地面、提高地面保温性能，适当降低畜舍净高、减少外墙面积和舍内空间，在外门加门斗、设双层窗或临时加塑料薄膜、窗帘等，在受冷风侵袭的北墙、西墙少设窗、门等方法，加强畜舍的冬季保温。

2. 畜舍建筑形式、朝向

舍朝向不仅影响采光，且与冷风侵袭有关。寒冷地区由于冬春季多偏西或偏北风，故实践中畜舍以南向为好。

3. 防寒管理

加强畜舍入冬前的维修保养，包括封门、封窗，设置挡风障、粉刷、抹墙等，有利于畜舍防寒保温。

4. 畜舍采暖

集中采暖主要有以下几种。①利用热水输送到舍内的散热器。②利用热空气(热风)通过管道直接送到舍内。③在地面下铺设热水管道，利用热水将地面加热。④电力充足地区，在地面下埋设电热线加热地面。

【复习思考题】

1. 名词解释

隔热材料

2. 南方畜舍如何防暑降温?北方畜舍如何防寒保暖?

3. 畜牧场常用环境控制设备都有哪些?

第六节 畜舍给水与排水

[技能目标]

会选用畜舍基本结构的建筑材料。

会选择及应用畜牧场环境控制设备。

[教学重点] 给水系统组成

[教学难点] 用水量估算

一、给水工程

1. 给水系统组成

2. 用水量估算

畜牧场用水包括生活用水、生产用水及消防和灌溉等其他用水。

(1)生活用水 一般可按每人每日 40~60L 计算。

(2)生产用水 生产用水包括畜禽饮用、饲料调制、畜体清洁、饲槽与用具刷洗、畜舍清扫等所消耗的水。各种畜禽的需水量参见表。采用水冲清粪系统时清粪耗水量大，一般按生产用水 120% 计算。新建场不提倡水冲清粪方式。

各种畜禽每日需水量

畜禽类别	需水量 L / 头天	畜禽类别	需水量 L / 头天	畜禽类别	需水量 L / 头天
泌乳牛	80—100	哺乳母猪	30—60	鸡	1
公牛后备牛	40—60	断奶仔猪	5	鸭	1.25
犊牛	20—30	育肥猪	10—15	兔子	3
肉牛	45	绵羊	10		
猪	20—30	羔羊	3		
		马	40—60		

①雏禽用水量减半。

(3)其他用水其他用水包括消防、灌溉、不可预见用水等。可按总用水量的 10%~15% 考虑。

(4)总水量

3. 水质标准

水质标准中目前尚无畜用标准，可以按人的饮用水卫生标准(GB 5749--2006)执行。

4. 管网布置

因规模较小，畜牧场管网布置可以采用树枝状管网。干管布置方向应与给水的主要方向一致，以最短距离向用水量最大的畜禽舍供水；管线长度尽量短，减少造价；管线布置时充分利用地形，利用重力自流；管网尽量沿道路布置。

二、排水系统

1. 排水系统组成：

2. 排水量估算

3. 排水方式选择

【复习思考题】

8. 畜牧场常用环境控制设备都有哪些？

2. 畜牧场有害气体是如何产生的？对人和家畜的健康有何危害？

3. 畜禽舍湿帘安装时应注意哪些问题？

第七节 畜舍有害物质控制

[技能目标]

- 1、能根据地区特点及畜禽种类选用适宜的畜舍类型。
- 2、知道畜舍内有害物质来源和危害，会测定畜舍内有害物质浓度
- 3、能参考畜舍适宜小气候卫生标准设计控制畜舍小气候的基本方案。

[教学重点] 畜舍内有害物质来源和危害

[教学难点] 测定畜舍内有害物质浓度

一、微粒

1. 微粒的来源

微粒是空气中存在的微小的固体和液体颗粒的统称。一般可以分为尘、烟和雾三类。

2. 微粒的危害

微粒直接危害皮肤、眼结膜和呼吸道黏膜。微粒降落在动物体表后，与皮肤、汗液、皮屑、细毛及微生物等混合在一起并对皮肤产生刺激作用，导致发痒、发炎，同时造成皮脂、汗液排出口堵塞，皮脂、汗液排出不畅，导致皮肤干燥、龟裂，散热能力降低。

3. 减少空气中微粒的措施

消除或减少畜舍内和畜牧场中空气微粒的主要措施是：①在畜牧场内与牧场周围种植防护林带，可减少外界微粒的侵入；②在畜牧场内一切空地上种植牧草或饲料作物，可减少场内尘土飞扬；③粉碎精饲料与堆放、粉碎干草的场所，均应远离畜舍；④分发干草时动作要轻且尽量少抖动；⑤有条件的最好改粉料为颗粒饲料；⑥应趁家畜不在舍内时，翻动或更换垫草；⑦禁止干扫地面和拍打舍内各种设备；⑧禁止在舍内刷拭畜体；⑨保证畜舍通风系统性能良好，及时排出舍内的微粒。如采用机械通风，可在进气口安装空气过滤器。

二、微生物

1. 微生物的来源

凡是能使畜舍内空气中微粒增多的因素，皆能导致微生物数量的增加。

2. 微生物的危害

(1) 飞沫传染

(2) 飞沫滴核传染

(3) 尘埃传染

3. 减少畜牧场微生物的措施

①选择牧场场址时，应远离传染病源

②畜牧场投入使用之前，经过全面彻底消毒，才能转入家畜

③采用“全进全出”的畜群周转制度，

④场外人员、车辆一律禁止进入畜舍区，饲养人员、技术人员进入时，必须在专设的消毒室内彻底消毒。

⑤保证畜舍良好的通风换气，使舍内空气经常保持清洁状态。

⑥有条件时，在舍内的某些部位定期用紫外线照射杀菌。

⑦注意畜舍的防潮，干燥的环境条件不利于微生物的生长和繁殖。

⑧采取各种措施减少畜舍空气中灰尘的含量，以使舍内病原微生物失去附着物而难以生存。

⑨及时清除粪便和污浊垫料，搞好畜舍的环境卫生。

⑩种草种树，全面绿化。

三、有害气体

畜舍内空气中的有害气体主要为氨、硫化氢和二氧化碳。

1. 氨气：

(1) 来源

(2)危害 氨极易溶于水，常溶解或吸附在用，导致眼结膜和呼吸道黏膜充血、水肿，炎、肺水肿、肺出血等。氨在肺部被吸收后，使血液运氧功能降低，导致动物机体缺氧力下降，采食量、日增重、生产力都降低。

(3)标准

畜禽舍内氨的最高浓度分别为雏禽舍 $10\text{mg} / \text{m}^3$ ，成禽舍 $15\text{mg} / \text{m}^3$ ；猪舍 $25\text{mg} / \text{m}^3$ ；牛舍 $20\text{mg} / \text{m}^3$ 。

2. 硫化氢(H_2S)

(1)来源

(2)危害 硫化氢易溶于动物的呼吸道黏膜和眼结膜上的水分中，对黏膜和结膜产生刺激作用，可以引起眼结膜炎，表现为流泪、角膜混浊、畏光等症状，同时可以导致呼吸道危害，如鼻炎、气管炎、喉部灼伤、肺水肿。

(3)标准

畜禽舍内硫化氢的最高浓度分别为雏禽舍 $2\text{mg} / \text{m}^3$ ，成禽舍 $10\text{mg} / \text{m}^3$ ；猪舍 $10\text{mg} / \text{m}^3$ ；牛舍 $8\text{mg} / \text{m}^3$ 。

3. 二氧化碳(CO_2)

(1)来源 畜舍内空气中的二氧化碳，主要是动物自身呼出的。

(2)危害

二氧化碳对动物机体没有毒害作用，其在畜舍内空气中浓度高表明舍内缺氧。动物长期生活在缺氧的环境中，可引起精神萎靡，食欲降低，体质下降，生产力降低，抗病力减弱。

(3)标准

畜禽舍内二氧化碳的最高浓度为 $1500\text{mg} / \text{m}^3$ 。

4. 一氧化碳(CO)

(1)来源

(2)危害 吸入少量一氧化碳就可引起中毒。 $625\text{mg} / \text{m}^3$ 一氧化碳在短时间内即可引起急性中毒。

(3)标准 最高允许浓度为 $3.0\text{mg} / \text{m}^3$ ，日平均最高容许浓度 $1.0\text{mg} / \text{m}^3$ 。

5. 有害气体的控制措施

(1)及时清除畜舍内的粪尿污水

(2)防止畜舍潮湿

(3)合理通风换气

(4)在畜床上铺以垫料

(5)畜舍地面应有一定的坡度，材料不透水 以免粪尿积存，腐败分解。采用漏缝地板时，应特别注意。

四、噪声

1. 噪声的来源

2. 噪声的危害

噪声会使动物受到惊吓，如小鸡表现为奔跑或不动，小而急剧的头部活动，随后像睡着一样。

3. 畜牧场噪声的控制措施

控制畜牧场的噪声应采取以下措施。

①选好场址，尽量避免外界干扰。畜牧场不应建在飞机场和主要交通干线的附近。

②合理规划畜牧场，使汽车、拖拉机等不能靠近畜舍，还可利用地形做隔声屏障，使噪声得到降低。

③畜牧场内应选择性能优良、噪声小的机械设备，装置

4. 标准

畜禽舍内噪声最高允许量分别雏禽舍 60dB ，成禽舍 80dB ；猪舍 80dB ；牛舍 75dB 。

【复习思考题】

在饲养管理过程中如何减少空气中的微粒？

第八节 畜舍环境控制设备

[技能目标]

会选择及应用畜牧场环境控制设备。

[教学重点] 选择及应用畜牧场环境控制设备

[教学难点]应用畜牧场环境控制设备

一、光照设备

照明设备主要包括畜舍照明灯具和光照自动控制器。照明灯具主要有白炽灯、荧光灯、紫外灯、节能灯和便携聚光灯等，可根据需要选配。光照自动控制器主要用于自动控制开灯和关灯。目前我国已经生产出畜舍光控器，有石英钟机械控制和电子控制两种，较好的是电子显示光照控制器，它的特点是：①开关时间可任意设定，控时准确；②光照强度可以调整，光照时间内日光强度不足，自动启动补充光照系统；③灯光渐亮和渐暗；④停电程序不乱等。

二、通风设备

通风设备的作用是将畜舍内的污浊空气、湿气和多余的热量排出，同时补充新鲜空气。一般畜舍采用大直径、低转速的轴流风机。目前国产纵向通风的轴流风机的主要技术参数是：流量 31400m³/h，风压 39.2Pa，叶片转速 352r/min，电机功率 0.75W，噪声不大于 74dB。

三、湿帘风机降温系统

比较适合高温干燥地区。湿帘的厚度以 100~200mm 为宜，干燥地区应选择较厚的湿帘，潮湿地区所用湿帘不宜过厚。

四、热炉供暖系统

热风炉供暖系统主要由热风炉、轴流风机、有孔塑料管和调节风门等设备组成。

五、畜舍的清洗消毒设备

畜舍的清洗消毒设备主要有消毒池、淋浴间、紫外线消毒灯、高压清洗机和火焰消毒器等。火焰消毒器杀菌率可达 97%。

【复习思考题】

1. 名词解释

隔热材料

2. 畜禽舍湿帘安装时应注意哪些问题？

第三章 畜牧场总体设计

第一节 场址选择

[教学目标]

掌握畜禽场所具备的条件

[教学重点] 初步设计畜禽场总平面图。

[教学难点] 绘制建筑物布局平面图

一、自然条件

1. 地势、地形

(1) 地势 地势指场地的高低起伏状况。畜牧场的场地应选在地势较高、干燥平坦、排水良好和向阳背风的地方。

(2) 地形 地形指场地形状、大小和地物(场地上的房屋、树木、河流、沟坎等)情况。作为牧场场地,要求地形整齐、开阔、有足够面积。地形整齐便于合理布置牧场建筑和各种设施,并有利于充分利用场地。地形狭长影响建筑物合理布局,拉长了生产作业线,并给场内运输和管理造成不便。地形不规则或边角太多,使建筑物布局零乱,增加生产组织和卫生防疫的困难,且边角部分无法利用。

2. 水源

畜牧场家畜需要大量的水,水质好坏直接影响畜牧场人、畜健康及畜产品质量。因此,必须有一个可靠的水源。

3. 土壤地质

适合于建立畜牧场的土壤,应该是透气透水性强、毛细管作用弱、吸湿性和导热性小、质地均匀、抗压性强的土壤。在沙土、黏土和沙壤土三种类型土壤中,以沙壤土最为理想。

二、社会条件

1. 城乡建设规划

应在城镇郊区建场,距大城市 20km,距小城镇 10km。

2. 畜牧场与居民点的关系

畜牧场场址的选择,必须遵循社会公共卫生准则,使畜牧场不致成为周围社会的污染源,同时也应注意不被周围环境污染。因此,畜牧场的位置应选择在居民点的下风处,地势低于居民点,但要离开居民点污水排出口,更不应选在化工厂、屠宰场、制药厂等容易造成环境污染企业的下风处或附近。畜牧场与居民点之间应保持适当的卫生间距,一般小场 200m 以上;鸡,兔和羊场 500m 以上;大型牛场 500m 以上;大型猪、鸡场 1500m 以上。

与其他畜牧场之间也应有一定卫生间距,一般牧场应不少于 150~300m(禽、兔等小家畜之间距离宜大些),大型牧场之间应不少于 1000~1, 500m。

3. 交通运输条件

畜牧场要求交通便利,特别是大型集约化的商品牧场,饲料、产品、粪污废弃物运输量很大,应保证交通方便。要求距离国道、省际公路 500m;距离省道、区际公路 300m;一般道路 100m。畜牧场要修建专用道路与主要公路相连。

4. 畜牧场供电条件的选择

选择场址时,还应重视供电条件。特别是集约化程度较高的畜牧场,必须具备可靠的电力供应。

5. 土地征用需要

6. 畜牧场饲料供应条件的选择

饲料是畜牧生产的物质基础,饲料费一般可占畜产品成本 80%左右。因此,选择场址时还应考虑饲料的就近供应,草食家畜的青饲料应尽量由当地供应,或本场计划出饲料地自行种植,以避免因大量粗饲料长途运输而提高成本。

7. 协调的周边环境

8. 其他社会条件的选择

场址选择还应考虑产品的就近销售，以缩短距离，降低成本和减少产品损耗。禁止在旅游区、病畜区建场。不同畜牧场，尤其是具有共患传染病的畜种，两场间必须保持安全距离。

【复习思考题】

结合畜牧场场址选择要求，说明选择场址时应注意的问题。

第二节 畜牧场工艺设计

[教学目标]

能初步设计畜禽场总平面图；能绘制建筑物布局平面图。

[教学重点] 设计畜禽场总平面图

[教学难点] 绘制建筑物布局平面图

一、生产工艺设计

(一) 基本原则

畜牧生产工艺涉及整体、长远利益，其正确与否，对建成后的正常运转、生产管理和经济效益都将产生极大的影响。

①必须是现代化的、科学的畜牧生产企业。

②通过环境调控措施，消除不同季节气候差异，实现全年均衡生产；采用工程技术手段，保证做到环境自净，确保安全生产。

③建立专业场、专业车间，实行专业化生产，以便更好地发挥技术专长和管理。

④畜舍设置符合畜禽生产工艺流程和饲养规模，各阶段畜禽数量、栏位数、设备应按比例配套，尽可能使畜舍得到充分的利用。

⑤全场或小区或整舍采用全进全出的运转方式，以切断病原微生物的繁殖途径。

⑥分工明确，责任到人，落实定额，与畜舍分栋配套，以群划分，以人定责，以舍定岗。

(二) 畜牧场生产工艺设计的内容和方法

1. 畜牧场的性质与任务

(1) 畜牧场的性质一般按繁育体系分为原种场(曾祖代场)、祖代场、父母代场和商品代场。不同性质的牧场，不仅畜群组成和周转方式不同，对饲养管理和环境条件的要求不同，而且所采取畜牧兽医技术措施也不同。

(2) 畜牧场的任务

2. 畜牧场的规模

畜牧场的规模尚无规范性的描述方法。有的按存栏头(只)数计，有的则按年出栏商品畜禽数计。如商品猪场和肉鸡场、肉牛场按年出栏量计，种猪场亦可按基础母猪数计，种鸡场则多按种鸡套数计，奶牛场则按成乳牛头数计。

3. 畜牧场生产工艺流程

畜牧场生产工艺方案的确定，应满足以下原则：①符合畜牧生产技术要求；②有利于畜牧场防疫卫生要求；③达到减少粪污排放量及无害化处理的技术要求；④节水、节能；⑤提高劳动生产效率。

饲养方式

畜禽的饲养方式会直接影响设备选型、畜舍建筑设计和职工劳动强度与生产效率。饲养方式的选择应根据畜禽种类、畜牧场性质、地区经济条件和生产技术水平等综合确定。畜群结构和畜群周转

任何一个畜牧场，在明确了生产性质、规模、生产工艺以及相应的各种参数后，即可确定各类畜群及其饲养天数，将畜群划分成若干阶段，然后对每个阶段的存栏数量进行计算确定畜群结构组成。然后根据畜禽组成以及各类畜禽之间的功能关系，可制订出相应的生产计划和周转流程。为更形象地表达畜群组成和周转过程，可按照规定的工艺流程和繁殖节律，结合场地情况、管理定额、设备规格等，确定畜舍种类和数量，并绘制成周转流程图。

二、工程工艺设计

1. 工程工艺设计的原则

(1) 节约用地

(2) 有节能意识

(3) 关注动物需求 善待动物，善待生命。从生产工艺到设施设备，都应充分考虑动物的生物学特点和行为需要，将动物福利落到实处。

(4) 人-机工程

(5) 清洁生产 总体规划时生活区、生产区、污染区分开设计。

(6) 工程防疫

2. 主要设计内容和方法

(1) 畜禽舍的种类、数量、基本尺寸等。

按畜禽组成、数量、饲养方式、饲养密度、劳动定额等综合

① 畜禽生物学特点和行为需要以及对环境的要求；② 生产工艺确定的饲养、喂料、饮水、清粪等饲养管理方式；③ 畜舍通风、加热、降温、照明等环境调控方式；④ 设备厂家提供的有关参数及设备的性能价格比；⑤ 设备选型与配套。

(3) 畜舍建筑类型与型式选择 畜舍建筑过去通常采用砖混结构，其建筑形式也主要参考工业与民用建筑规范进行设计

(4) 畜舍环境控制技术方案制定 工程工艺设计中的环境控制工程技术方案是根据经济、安全、适用的原则，想方设法利用工程技术来满足生产工艺所提出的环境要求，包括场去内参数等。

(5) 工程防疫设施规划 预防为主，防重于治。

(6) 污物处理与资源化利用技术选择

① 针对污物特点处理，达到处理指标。

② 考虑经济实用性，包括设施的占地，成本等。

③ 注重生物技术与生态工程。

【复习思考题】

1. 名词解释

功能关系、 间距、

2. 请问，其设计应符合哪些基本原则？牧场生产工艺的主要内容包括哪些？

3. 为使畜牧场有良好的经济效益，在进行工程工艺设计时应注意哪些原则？

第三节 畜牧场场地规划布局

[教学目标]

具备根据畜禽生产工艺流程初步设计畜舍的能力。

[教学重点] 畜牧场场地规划

[教学难点] 畜牧场场地布局

一、畜牧场规划

·规划目的：合理用地、便于防疫、便于生产。

1. 生产区。

2. 辅助生产区。主要是由饲料库、饲料加工车间和供水、供电、供热、维修、仓库等建筑设施组成。

3. 管理区。畜牧场管理区主要包括办公室、接待室、会议室、技术资料室、化验室、食堂餐厅、职工值班宿舍、厕所、传达室、警卫值班室、围墙和大门，以及外来人员第一次更衣消毒室和车辆消毒设施等办公管理用房和生活用房。有家属宿舍时，应单设生活区。

4. 隔离区。包括兽医诊疗室、病畜隔离舍、尸体解剖室、病尸高压灭菌或焚烧处理设备及粪便和污水储存与处理设施。

平面总体布局 进行畜牧场平面总体布局时，首先应考虑人的工作条件和生活环境，其次是保证畜(禽)群不受污染源的影响。因此应遵循以下要求。

①生活管理区和生产辅助区应位于场区常年主导风向的上风处和地势较高处，隔离区位于场区常年主导风向的下风处和地势较低处。地势与主导风向不是同一个方向，而按防疫要求又不好处理时，则应以风向为主，地势的矛盾可以通过挖沟设障等工程设施和

二、畜牧场建筑设施布局

1. 根据生产环节确定建筑物间的最佳生产关系

(1) 建筑物的排列

东西排列、南北排列等。主要有单列式、多列式、双列式等。

(2) 建筑物的位置

①功能关系。

②卫生防疫。

2. 为减轻劳动强度、提高劳动效率创造条件

3. 畜舍朝向选择

(1) 朝向与光照光照是促进家畜正常生长、发育、繁殖等不可缺少的环境因子。自然光照的合理利用，不仅可以改善舍内光温条件，还可起到很好的杀菌作用，利于舍内小气候环境的净化。我国地处北纬20°~50°，太阳高度角冬季小、夏季大，为确保冬季舍内获得较多的太阳辐射热，防止夏季太阳过照射，畜舍宜采用东西走向或南偏东(或西)15°左右朝向较为合适。

(2) 朝向与通风及冷风渗透畜舍布置与场区所处地区的主导风向关系密切，畜舍朝向要求综合考虑当地的气象、地形等特点来合理确定。

4. 畜舍间距的确定

畜舍与畜舍之间需保持的最短距离称为卫生间距，各种畜舍的卫生间距为30~50m。为防止火势蔓延，畜舍与畜舍之间需保持的最短距离，称为防火间距。一般规定防火间距为15~20m。随着畜牧生产集约化程度的提高，由于采用全封闭畜舍，人工控制环境以及地价不断上涨，大型畜牧场的畜舍卫生间距大大缩小，但畜舍卫生间距不少于20m是合理的。

三、畜牧场的公共卫生设施

1. 防护设施

在畜牧场大门及各区域人口处，应设消毒设施，如车辆消毒池，人的脚踏消毒槽或喷雾消毒室，更衣换鞋间等。装设紫外线灭菌灯，应强调照射时间(3~5min)。

2. 家畜运动场的设置

(1) 运动场的位置

(2) 运动场的面积

一般家畜运动场的面积按每头家畜所占舍内平均面积的 3~5 倍计算，家畜的舍外运动场面积可参考下列数据：成年乳牛 20m² / 头，青年牛 15m² / 头，带仔母猪 12~15m² / 头，种公猪 30m² / 头，2~6 月龄仔猪 4~7m² / 头，后备猪 5m² / 头，羊 4m² / 只。

3. 道路规划

4. 场内的排水设施

场区排水设施是为了排除雨水、雪水，保持场地干燥卫生。为了减少投资，一般可在道路一侧或两侧设明沟排水，沟壁、沟底可砌砖、石，也可将土夯实做成梯形或三角形断面。

5. 贮粪池的设置

贮粪池应设在生产区的下风向，与畜舍至少保持 100m 的卫生间距(有围墙及防护设施，可缩小为 50m)，并便于运往农田。

可参考下列数据：牛 2.5m² / 头，羊 0.4m² / 只，猪 0.4m² / 头。

6. 畜牧场的绿化

【复习思考题】

1. 名词解释

生产工艺设计。

2. 牧场建筑物布局应注意哪些问题?畜牧场的功能分区及配置应注意哪些方面?

3. 如何确定建筑物的朝向与间距?

第四节 畜舍设计

[教学目标]

会对畜牧场设计进行评价。

[教学重点] 畜舍设计原则

[教学难点] 畜舍设计原则

一、畜舍设计概述

(一) 畜舍设计原则

1. 满足畜禽的生活和福利需要
2. 保证建筑牢固稳定和各项技术措施的实施
3. 符合畜禽生产工艺要求
4. 经济适用
5. 符合总体规划和建筑美观的需要

(二) 畜舍设计的依据

1. 满足人体工作空间和畜禽生活空间需要

为操作方便和提高劳动效率,人体尺度和人体操作所需要的空间范围是畜舍建筑空间设计的基本依据之一。此外,为了保证畜禽生活、生产和福利的需要还必须考虑畜禽的体形尺寸和活动空间。

2. 畜舍面积标准和设备尺寸

(1) 畜舍面积标准

②猪舍面积标准。

③牛舍面积标准与设备参数。散放饲养时,成乳牛占地面积 5~6m²/头。肉牛用饲槽采食宽度设计参数:限食时,成年母

牛 600~760mm,育肥牛 56~71mm,犊牛 46~56mm;自由采食时,粗饲料槽 15~20mm,精饲料槽 10~15mm。自动饮水器 50~75 头/个。

(2) 采食和饮水宽度参考

(3) 通道及设计标准 一般宽度为 1.5m 左右。

4) 畜舍及内部设施高度

①畜舍高度:寒冷地区 2.2—2.7m。南方 2.7—3.0m。

②门的高度。见第二章。

③窗的高度。畜舍窗的高低、形状、大小等,由畜舍的采光与通风设计要求决定。

④舍内外高差。

⑤畜舍内部设施高度。饲槽、水槽、饮水器安置高度及畜舍隔栏(墙)高度,因畜禽种类、品种、年龄不同而异。

(三) 畜舍设计内容

1. 畜舍平面设计内容

其内容主要包括圈栏、舍内通道、门、窗、排水系统、粪尿沟、环境调控设备、附属用房以及畜舍建筑的平面尺寸确定等。

(1) 圈栏的布置

(2) 舍内通道的布置

舍内通道包括饲喂道、清粪道和横向通道。饲喂道和清粪道一般沿畜栏平行布置,两者不应混用;横向通道与前两者垂直布置,一般是在畜舍较长时为管理方便而设的。

(3) 排水系统的布置 畜舍一般沿畜栏布置方向设置粪尿沟以排出污水,宽度一般为 0.3~0.5m,

(4) 附属用房和设施布置

(5) 畜舍平面尺寸

确定畜舍平面尺寸主要是指跨度和长度。影响畜舍平面尺寸的因素有很多,如建筑形式、气候条件、设备尺寸、走道、畜禽饲养密度、饲养定额等。然后考虑通道、粪尿沟、食槽、附属房间等的设置,即可

初步确定畜舍的跨度与长度。

(6)水、暖、电、通风等设备布置

(7)门窗和各种预留孔洞的布置

2. 畜舍剖面设计内容

(1)确定舍内地平标高 一般情况下,舍内饲喂通道的标高应高于舍外地平0.30m,门前应设坡度不大于15%的坡道,而不能设置台阶。

(2)确定畜舍的高度 寒冷地区一般以2.2~2.7m为宜,跨度9.0m以上时可适当加高;炎热地区为有利通风,畜舍不宜过低,一般以2.7~3.3m为宜。

二、猪舍设计

三、鸡舍设计

1. 鸡舍平面设计

(1)平面布置形式

(2)平面尺寸确定

①鸡舍跨度确定。平养鸡舍跨度 $\approx n$ 个饲养区宽度+m个走道宽度。

②鸡舍长度确定。鸡舍长度确定主要考虑以下几个方面:饲养量、选用的饲喂设备和清粪设备的布置要求及其使用效率、场区的地形条件与总体布置等。

(3)通风口设置及形式:

开放式和有窗式的可以采用上下两层卧窗式的,通风口设置在鸡只的饲养层相当位置,上标最好高出笼架高度。

四、牛舍设计

(一)奶牛舍

1. 平面设计

(1)牛床:1.2—1.3m,散栏牛床2.2m。

(2)饲喂设备:人工道1.2m,机械送料走道2.8m,食槽大小:长度与牛床宽,上口80cm,底宽60-70cm,前沿高60cm,后沿高30cm(靠牛侧)。

(3)清粪道及粪尿沟:

对头式双列牛舍中间走道1.4-1.8m(不含料槽),粪尿沟宽30cm,深15-30cm.以便于清粪为好。

待产母牛可以在通栏中饲养,每头牛占地8m²,但每个产栏最好不要超过30头牛;对于每头分娩奶牛,可以在产栏设置10m²左右的单栏(最小尺寸要求:长3m,宽3m,高1.3m)。产栏地面要防滑,并设置独立的排尿系统。初生牛犊饲养在专设保育间的犊牛单栏内,犊牛舍 犊牛在舍内按月龄分群饲养。

单栏:0.5~2月龄可在单栏中饲喂,但2月龄之后最好采用群栏饲养。在采用单栏饲养时,最好让其能够相互看见和听见。

群栏:2~6月龄犊牛可养于群栏中,舍内和舍外均要有适当的活动场地。

【复习思考题】

1. 名词解释

生产工艺设计。

2. 为使畜牧场有良好的经济效益,在进行工程工艺设计时应注意哪些原则?

3. 畜舍设计合理与否,关系到畜舍的安全和使用年限等问题。请说明设计畜舍原则。

第四章 畜牧场环境保护

第一节 畜牧场环境污染

[知识目标]

知道畜牧场环境污染的原因、途径及危害。

具备调查和评价畜牧场环境状况的初步能力。

[教学重点] 畜牧场环境污染的原因、途径及危害。

[教学难点] 评价畜牧场环境状况

一、畜牧场环境污染原因

1. 畜牧业由分散经营转为集约化经营

20 世纪 80 年代后, 畜牧业发展迅速, 畜牧业逐渐转为集约化, 生产规模越来越大, 从而产生了大量粪尿污水、有害气体和恶臭等。如不及时处理, 随时都能对人类和畜禽环境造成严重污染。

2. 畜牧场场址选择不当

随着我国近年来城市化的发展, 为便于加工和销售畜产品, 目前大多数集约化畜牧场建在人口较密集、土地占有量相对较少、交通方便的城市郊区和工矿区, 从而造成农牧脱节, 家畜粪肥不能及时施用于农田而造成污染。

3. 化学肥料的增多

家畜粪尿体积大, 使用量多, 装运不方便, 费力费工, 农业种植生产过程更多使用肥效快速、无恶臭的化学肥料, 结果使大量畜禽粪便等有机肥积压浪费, 造成公害。

4. 兽药、饲料添加剂使用不当

抗生素、激素、金属微量元素等在畜产品中的残留, 通过摄食转移到人体内而影响人类健康; 有害物质通过畜禽的排泄, 造成土壤和水源污染, 对人类生存环境构成威胁。

二、畜牧场环境污染途径与危害

1. 臭气污染

畜禽粪便在厌氧的环境条件下可分解成氨、硫酸、乙烯醇、二甲基硫醚、硫化氢、甲胺和三甲胺等恶臭气体, 有腐烂洋葱臭、腐败蛋臭和鱼臭等臭味, 这些气体危害人类健康, 加剧了空气污染。在恶臭物质中对人畜健康影响最大的是氨气和硫化氢。

2. 对水体造成有机污染

畜禽粪尿、畜产加工业污水的任意排放极易造成水体的富营养化, 使水质恶化。粪便、污水渗入地下还可造成地下水中的硝酸盐含量过高。年孕育肥猪 1 万头的猪场(按 6 个月出栏)每天排污量, 相当于 5 万人的粪尿的 BOD₅ 值, 如此大量的需氧腐败有机物, 不经处理排入水流缓慢的水体, 如水库、湖泊等水域, 水中的水生生物会大量繁殖, 在水底层进行厌氧分解, 产生 H₂S、NH₃、硫醇等恶臭物质, 使水呈黑色, 即水体的“富营养化”。含腐败有机物的污水排入水体, 人们使用此水, 易引起过敏反应。

3. 传播人畜共患病

由动物传染给人的畜共患病有 90 余种, 这些人畜共患病的载体主要是畜禽粪便及其排泄物。如我国农村居民中高发的钩虫病、类丹毒病均与养殖场污染物处理不当有关, 2004 年爆发的主要通过畜禽粪尿和分泌物传播的禽流感更揭示出畜禽养殖场污染存在的巨大隐患。

4. 影响畜禽的自身生长, 引起畜禽中毒

畜禽生产的环境卫生状况与畜禽的正常生长发育有很大关系, 由粪便产生的氨、硫化氢等气体可使猪的生产性能下降, 严重时会造成仔猪中毒死亡, 氨还影响猪的繁殖。

第二节 畜牧场环境保护

[知识目标]

懂得粪污处理设施、设备的基本工作原理，会维护粪污处理设施和设备。

能选定适用的畜牧场环境消毒方法。

能够制订畜牧场废弃物无害化处理方案，科学地资源化利用畜禽粪便。

[教学重点] 粪污处理

[教学难点] 污水的处理与利用

一、畜牧场废弃物的处理与利用

畜牧场的废弃物主要包括家畜粪、尿、污水、废弃的草料和沉渣等。随着畜禽养殖量的增加，畜禽的粪尿排泄量也不断增加。一个1万羽的蛋鸡场，包括相应的育成鸡在内，若以每天产粪 $0.1 \times 10^4 \sim 0.5 \times 10^4 \text{kg}$ 计算，全年可产粪360—550吨，如不加处理很难有相应面积的土地来消纳数量如此巨大的粪尿，尤其在畜牧业相对比较集中的城市郊区。

(一)产前治理

(二)产中治理

1. 采取营养性环保措施
2. 多阶段饲喂
3. 强化管理

(三)产后处理与利用

1. 粪便的无害化处理与利用

厌氧处理——生产沼气

堆肥发酵的方法

适当加工——用作饲料 猪粪也被用来喂牛、喂鱼、喂羊等，可降低饲料成本。

畜粪用作饲料的处理方法有：直接饲喂、干燥处理、发酵处理、青贮及膨化制粒。

2. 污水的处理与利用

畜牧场处理污水方法可用物理处理法、化学处理法、生物处理法和自然处理法等。

3. 畜禽尸体的处理与利用

(1)焚烧法 (2)高温处理法 (3)土埋法 (4)发酵法

4. 垫草、垃圾的处理

畜牧场废弃垫草及场内生活和各项生产过程产生的垃圾除和粪便一起用于产生沼气外，还可在场内下风处选一地点焚烧，焚烧后的灰用土覆盖，发酵后可变为肥料。

二、畜牧场环境消毒

消毒是指清除或杀灭环境中的病原微生物及其他有害微生物，达到预防和阻止疾病发生、传播和蔓延的目的。

1. 畜牧场环境消毒分类

(1)经常性消毒 (2)定期消毒 (3)突击性消毒 (4)临时消毒 (5)终末消毒

2. 畜牧场环境消毒方法

(1)物理消毒法 ①机械清除粪便、污物、残留物等。②日光照射消毒③辐射消毒如紫外线等④高温消毒如火焰消毒用具及舍内。

(2)化学消毒法

(3)生物消毒法

三、畜牧场水源保护

(一)水质卫生评定

1. 物理性状评定
2. 化学性状评定

(1)pH值 一般天然水的pH值为7.2~8.5。

(2)硬度

3. 毒理学性状评定。

毒理学性状评定是指水质标准中所规定的某些毒物，其含量超过标准便会直接危害动物机体，引起中毒。

4. 细菌学性状评定

(1)细菌总数

指1ml水在普通琼脂培养基中，于37℃，经过24h培养后，所生长的各种细菌菌落的总数。

(2)大肠菌群水体中大肠菌群的量，可以用以下两种指标表示。

①大肠菌群指数。指1L水中含有大肠菌群的数目。

②大肠菌群值。指含有1个大肠菌群的水的最小容积(ml)。

(二)水的净化消毒技术

1. 净化

(1)沉淀： ①自然沉淀 ②混凝沉淀

(2)过滤

2. 消毒

饮水消毒的方法很多，如氯化法、煮沸法、紫外线照射法、臭氧法、超声波法、高锰酸钾法等。目前，广泛应用的是氯化消毒法，

(三) 畜牧场水源卫生防护

1. 分散式给水水源的防护

2. 集中式给水水源的防护

四、畜牧场其他环境管理

1. 消除恶臭

消除畜舍和畜牧场的恶臭，应采取以下综合性措施。

(1)重视畜粪、污水的处理与利用 及时处理粪便，减少粪便贮存时间。在粪便中加入适量的除臭剂，可有效减少臭气产生。

(2)采取营养措施，减少臭气产生

(3)使用除臭剂 使用除臭剂是除恶臭比较有效的方法。

2. 灭鼠灭虫

(1)防治鼠害

(2)防治害虫

3. 绿化环境

4. 预防疾病的卫生管理措施

(1)建立完善的防疫机构和制度按照卫生防疫的要求。

(2)做好各项卫生管理工作

(3)加强卫生防疫工作

①做好防疫计划。

②严格消毒制度。

③做好隔离、防疫工作。

思考题：

1. 畜牧场环境污染途径有哪些?会对周围环境造成哪些危害?

2. 畜牧场环境消毒有何意义?怎样进行消毒?

3. 现代畜禽养殖场应采取哪些措施以防止畜禽粪便对周围环境的污染?