

四川省实验动物猪营养需要 相关工作介绍

起草单位： 四川省农村科技发展中心
四川农业大学
成都达硕实验动物有限公司

汇报代表： 四川农业大学 林 燕
2021年12月

题 纲

一

标准制定背景

二

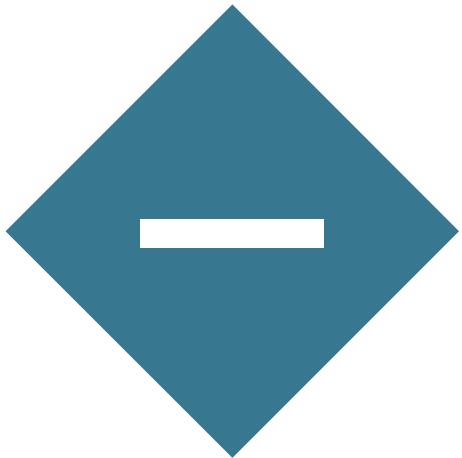
猪营养需要意义

三

标准内容介绍

四

标准应用注意事项



标准制定背景

home mouse 演变为 **laboratory mouse**，成为实验动物界的制霸呢？



格兰比农场的Lathrop小姐

小学老师



养家禽



啮齿类动物
养殖场

孟德尔定律的“发现”：1865年，奥地利业余生物学家（主业是修道士）孟德尔通过豌豆实验，得出了著名的孟德尔定律。

其它物种进行验证

William Ernest Castle 时任 Bussey Institute 的所长（1908-1932），开创了小鼠遗传学的先河。



学生 Clarence Cook Little, 1909 年, C.C.Little 培育出了第一个近亲繁殖的小鼠株系（近交系小鼠）—DBA (Dilute Brown non-Agouti)。被公认为第一个现代实验小鼠株系。



1918 年, C.C.Little 来到了冷泉港, 从 Miss Abbie Lathrop 的农场里买回来的一只编号为 57 的 female 小鼠的后代培育成了著名的 C57BL 的小鼠株系, 2002 年成为第一个完成小鼠基因组测序计划的 labmouse,

关于大学等使用实验动物的注意事项（日本）

1. 动物实验规则应根据该大学的实际情况制定并参考一下原则：

（1）实验计划的设计

设计实验计划时应征求实验动物专家的意见，使实验能有效而正常进行。尽可能地采用不使用动物的实验方法进行。

（2）供试动物的选择

应选择适合实验目的种属动物，能得到有效的实验结果，实验结果再现性高。适当数量的供试动物，同时要充分考虑环境。

（3）实验动物的饲养管理

科学地，同时从动物福利的观点着手进行正确的动物实验，注意设施设备的正常维护和管理，饲料和水分的供给。

动物实验的伦理准则与指南（泰国）

2008年10月13日 来源：北京市实验动物管理办公室 作者：贺争鸣 责任编辑：liuser2014

摘要：1. 试验者应该知道（了解、承认）动物生命的价值 只有为了改善人和动物生存（生命、生活）质量，和/或为了科学进步而又没有其他相等或更好的选择前提之下，才能使用动物进行试验研究。

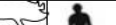
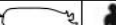
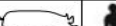
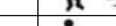
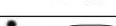
1. 试验者应该知道（了解、承认）动物生命的价值

只有为了改善人和动物生存（生命、生活）质量，和/或为了科学进步而又没有其他相等或更好的选择前提之下，才能使用动物进行试验研究。

欧盟保护实验动物新指令 2010/63/EU 介绍及比较分析

2015年08月04日 来源：广东出入境检验检疫技术中心 作者：刘超，程树军，罗苑妮，史光华 责任编辑：lmjinfo

猪作为实验动物历史悠久!

Function	Parameter	Gestation duration (%)				Birth	Weaning	Childhood	Adolescence	Adulthood
		0	30	60	90					
Gastric secretion	Acid	—								
	Pepsin	—								
Pancreatic enzymes	Trypsin (chymotrypsin)	—								
	Lipase	—								
	Amylase	—								
	Carboxypeptidases (A and B)	—								
Intestinal enzymes	Lactase	—								
	Sucrase	—								
	Maltase (glucoamylase)	—								
	Aminopeptidases (A and N)	—								
	Alkaline phosphatase									

加拿大动物福利新规：禁止用狭小笼子饲养母猪

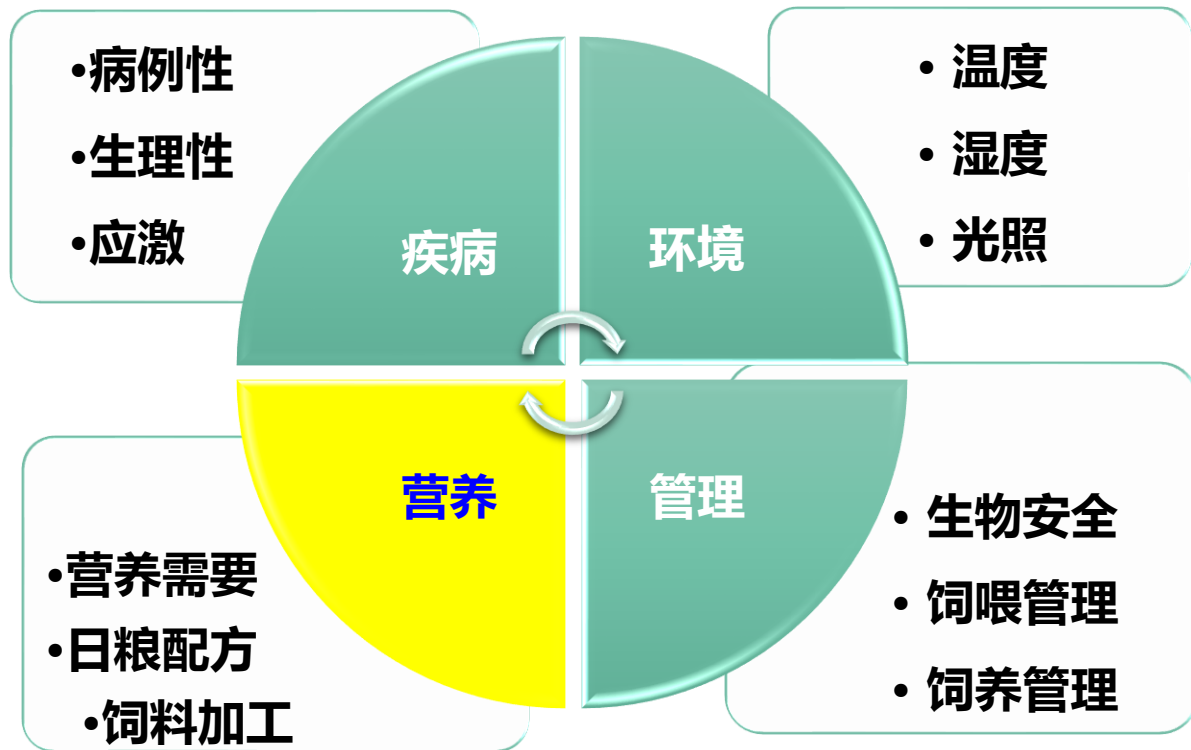
2013年09月09日 来源：环球网 作者：佚名 责任编辑：liuser2014

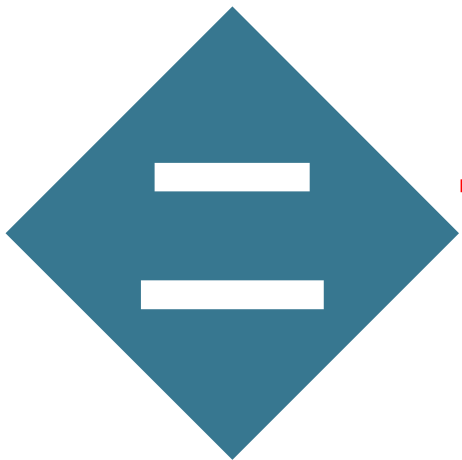
新西兰动物福利立法中关于研究、检测和教学中使用动物的修正案

1999 年新西兰动物福利法案用很积极的态度对待动物，从仅仅简单地阻止残忍对待动物到对有责任满足动物需求迈进了一大步。然而，经过这么长时间，出台修正案的必要性也已很明显增加原有法案的强度和透明度。有关动物福利法案的评论和2010 年新西兰第一项国家级动物福利战略，促进了动物福利修正案的出台，因此2015 年5 月，新西兰议会已通过了该修正案。

实验用猪的规范管理和饲养是必然趋势！

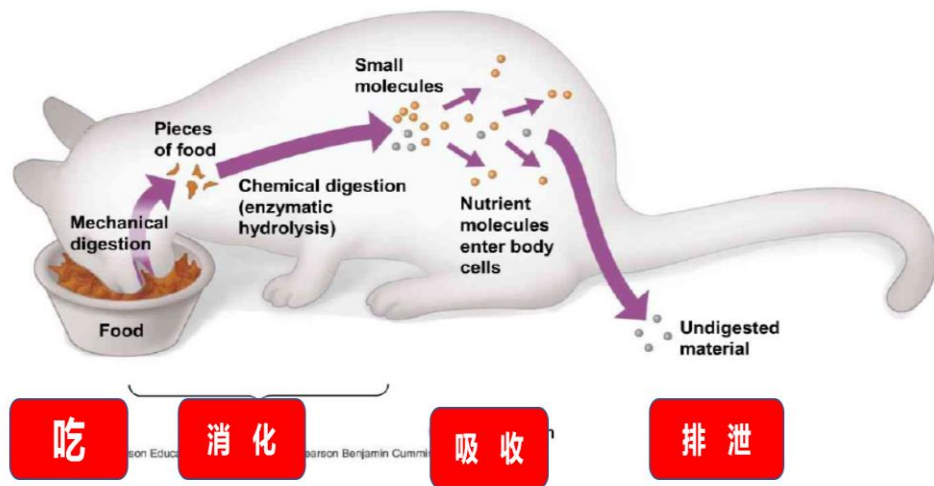
影响猪健康的因素





实验用猪营养需要

营养：是有机体消化吸收食物并利用食物中的有效成分来维持生命活动、修补体组织、生长和生产的**全部过程**！



食物链中营养传递

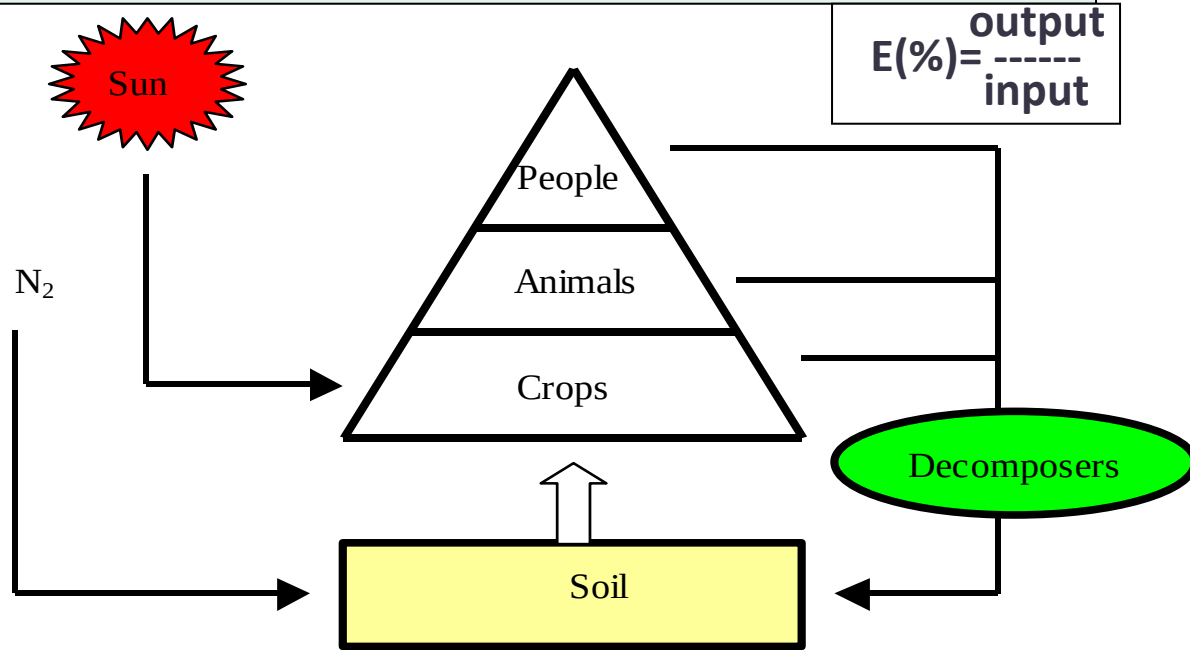


Figure 1. Primary Food Chain
(From Lanyon, 1996)

营养需要 (Nutrient Requirements, 营养需要量)

动物在适宜环境条件下，正常、健康生长或达到理想生产成绩对各种营养物质种类和数量的最低要求。



营养需要与饲料的关系

饲料：能够被动物摄取、消化、吸收和利用且无毒无害的物质。

营养是研究饲料的转化过程，饲料是营养的物质基础！

实验用猪
营养需要

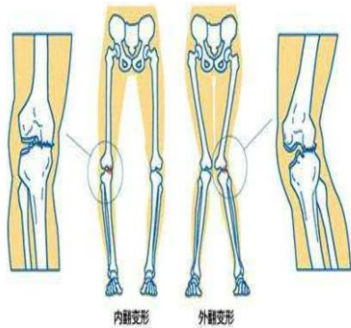
为什么吃

吃什么

吃多少

怎么吃

为什么吃?



营养缺乏

生命维持

生长生产

营养素

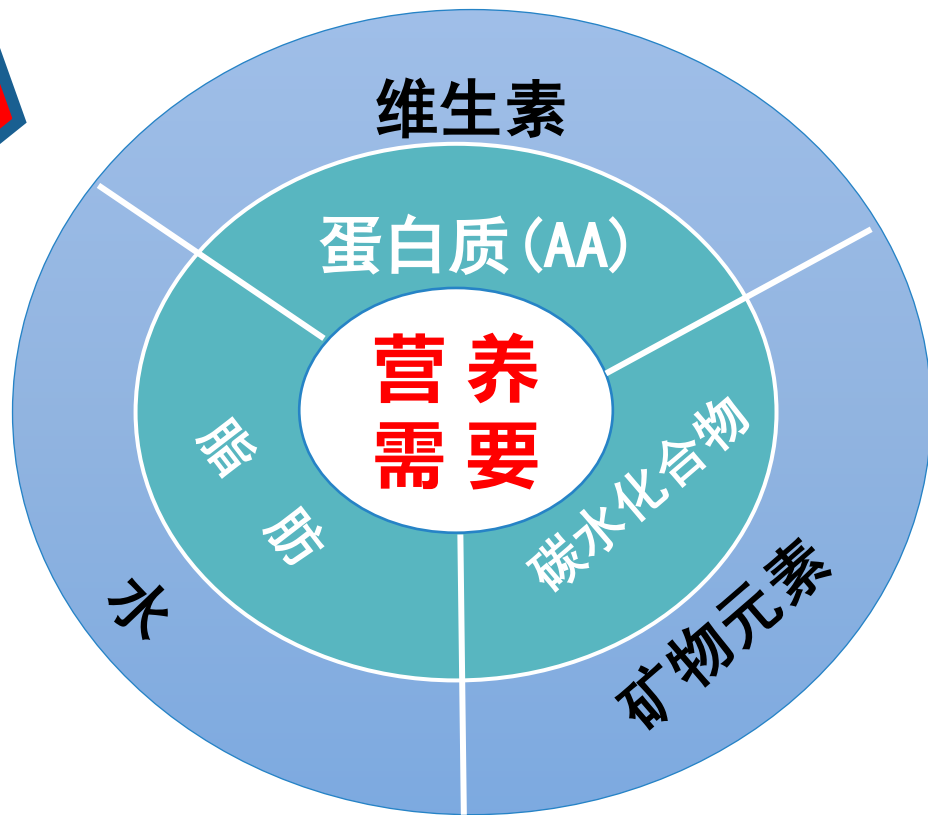
繁殖

免疫



营养过剩
/中毒

吃什么?

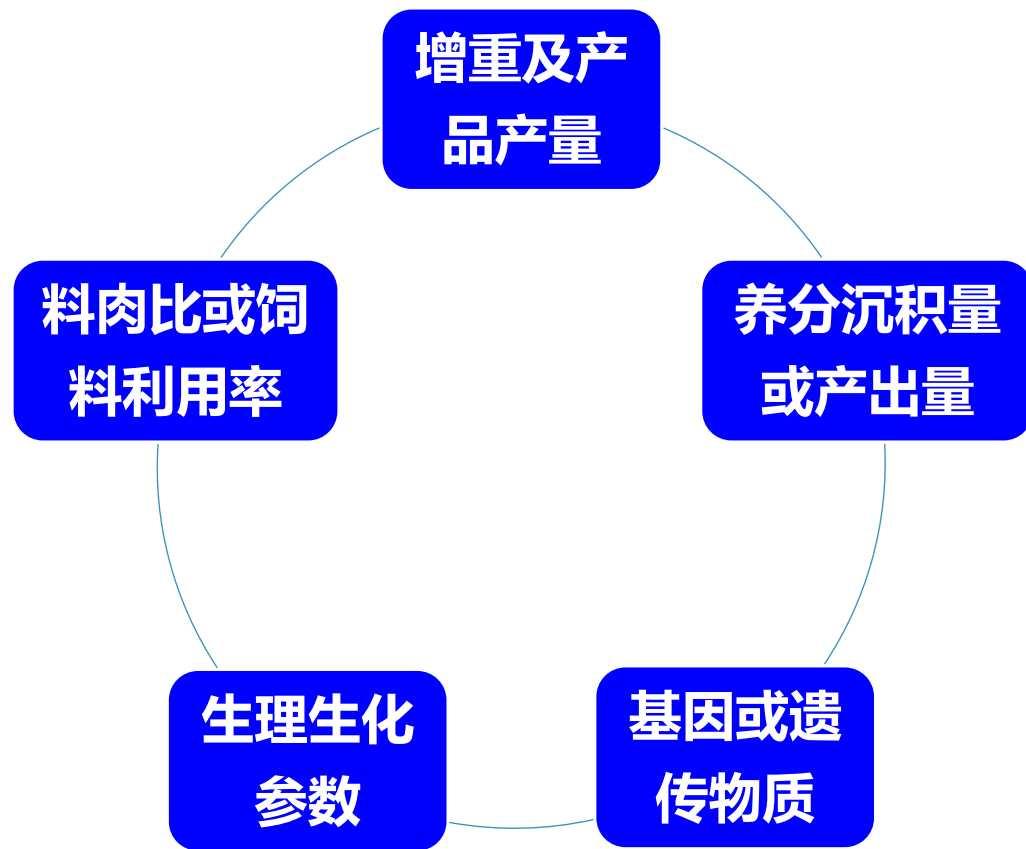


动物可能需要的营养物质

水 能量 氮 */蛋白质 纤维 必需脂肪酸 精氨酸 甘+丝氨酸 组氨酸 异亮氨酸 亮氨酸 赖氨酸 蛋+胱氨酸 苯丙+酪氨酸 苏氨酸 色氨酸/缬氨酸	维生素 A 维生素 D 维生素 E 维生素 K 硫胺素 核黄素 烟酸 维生素 B₆ 泛酸 生物素 叶酸 维生素 B₁₂ 胆碱 肌醇	钙 磷 钠 氯 钾 镁 硫 * 铁 铜 钴 * 碘 锰 硒 氟	镍 硅 钒 锡 砷 钼 铬
---	--	--	---------------------------------

吃多少?

衡量
营养
需要
量的
指标



能量需要



实验用猪营养需要研究方法

研究方法

综合法：根据“维持需要和生产需要”统一的原理，采用饲养实验、代谢实验及生物学方法笼统确定某种畜禽在特定生理阶段、生产水平下对某一养分的总需要量。

析因法：根据“维持需要和生产需要”分开的原理，分别测定维持需要和生产需要，各项需要之和即为畜禽的营养总需要量。

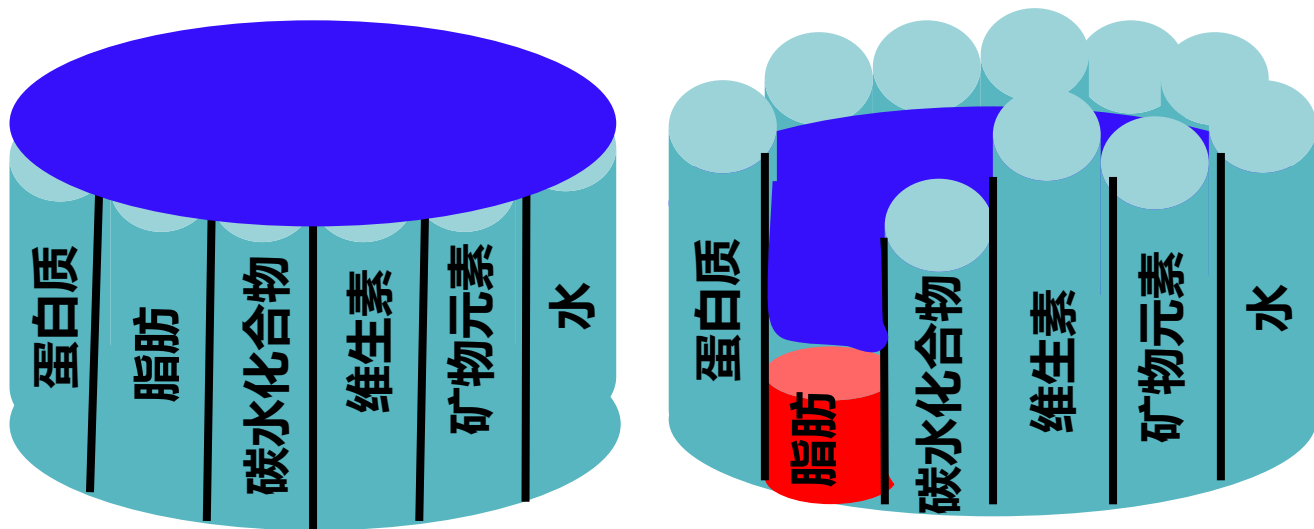
$$R=aW^{0.75}+cX+dY+eZ+\dots\dots$$

$W^{0.75}$ ：代谢体重；a：每kg代谢体重的养分需要量

X, Y, Z.....：产品中养分含量

c, d, e.....：饲粮养分的利用效率

营养平衡理论---水桶理论



怎么吃?

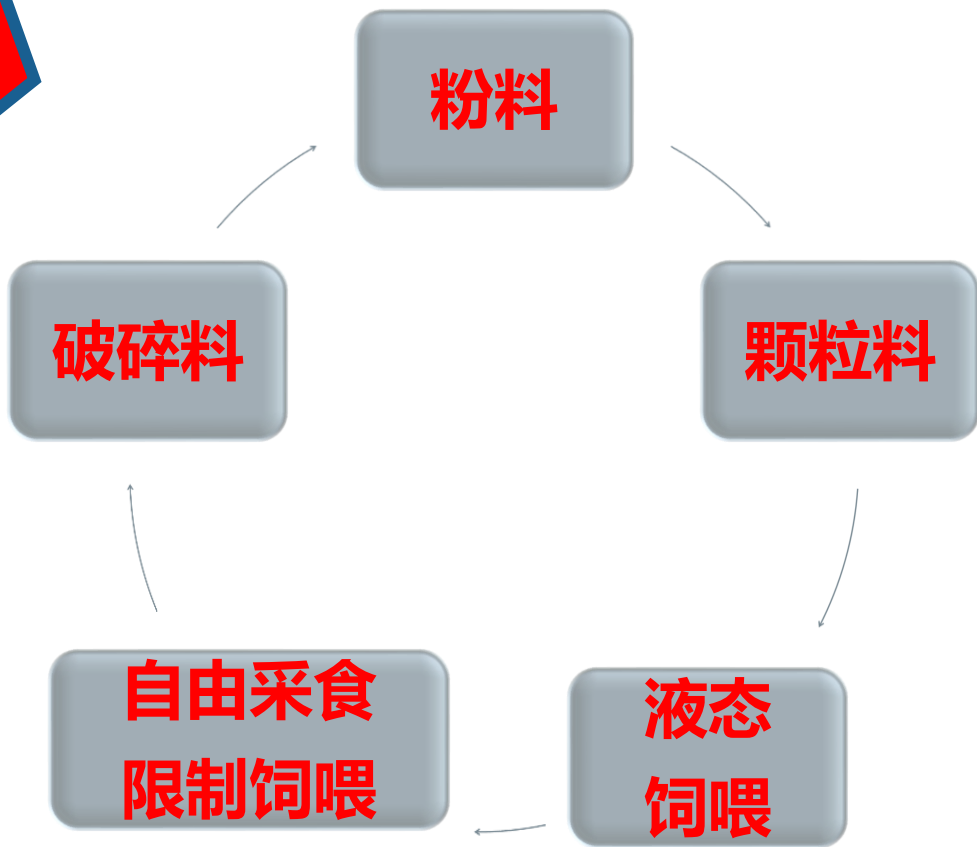
粉料

破碎料

颗粒料

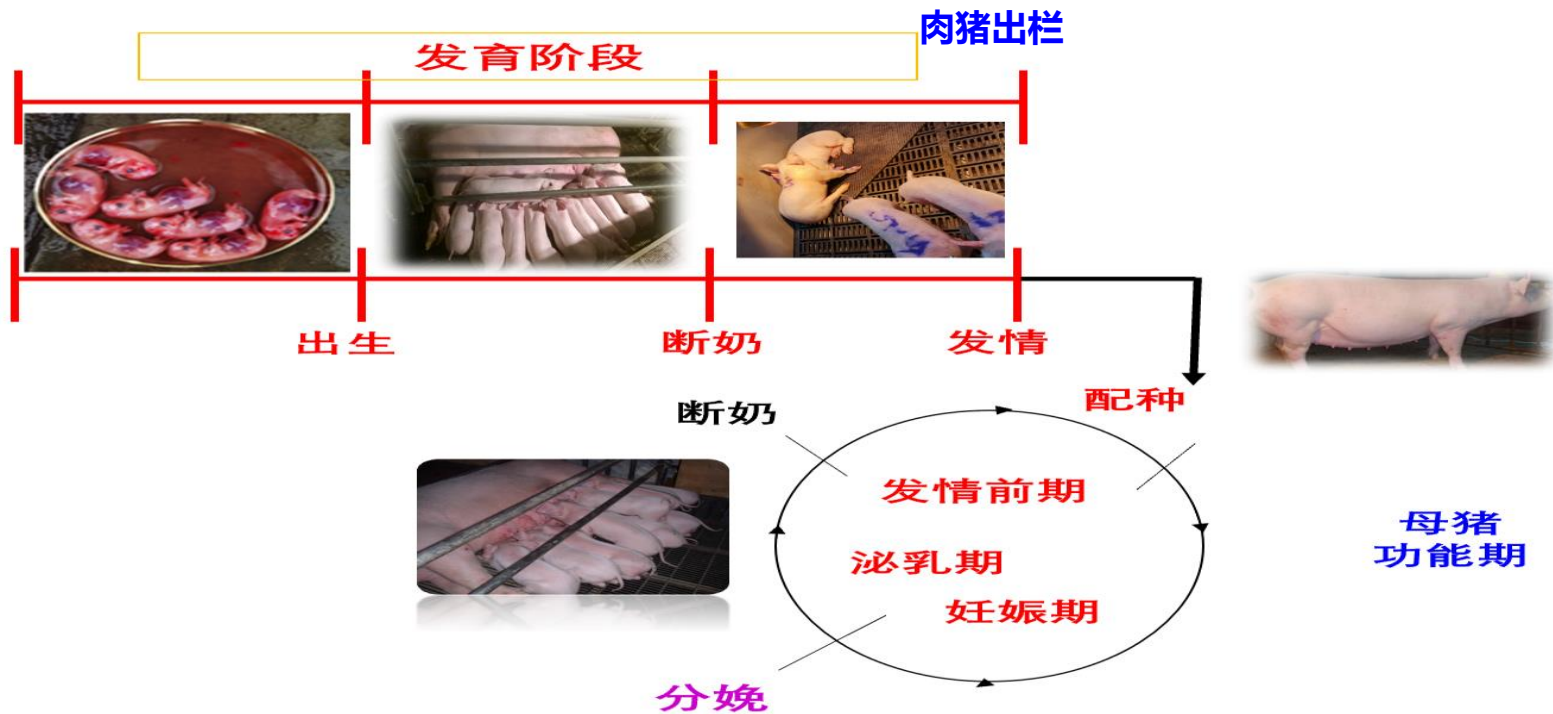
**自由采食
限制饲喂**

**液态
饲喂**



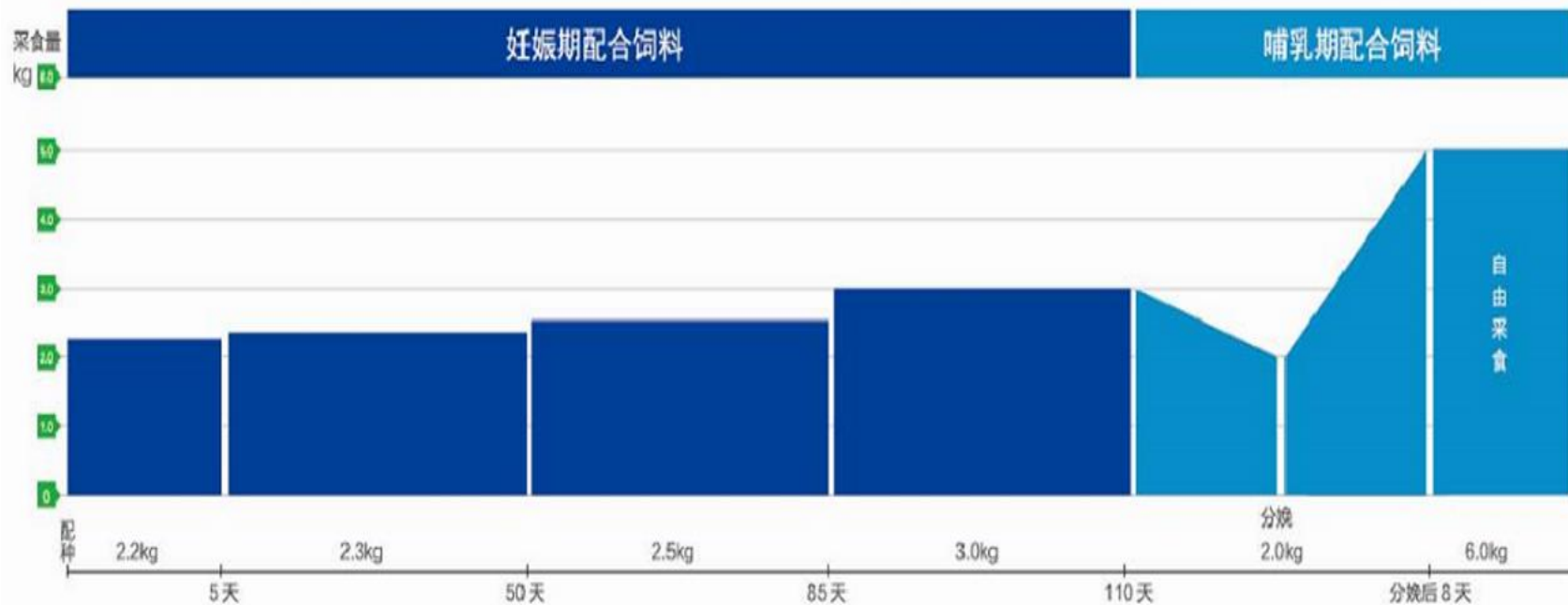
怎么吃?

实验用猪生理阶段

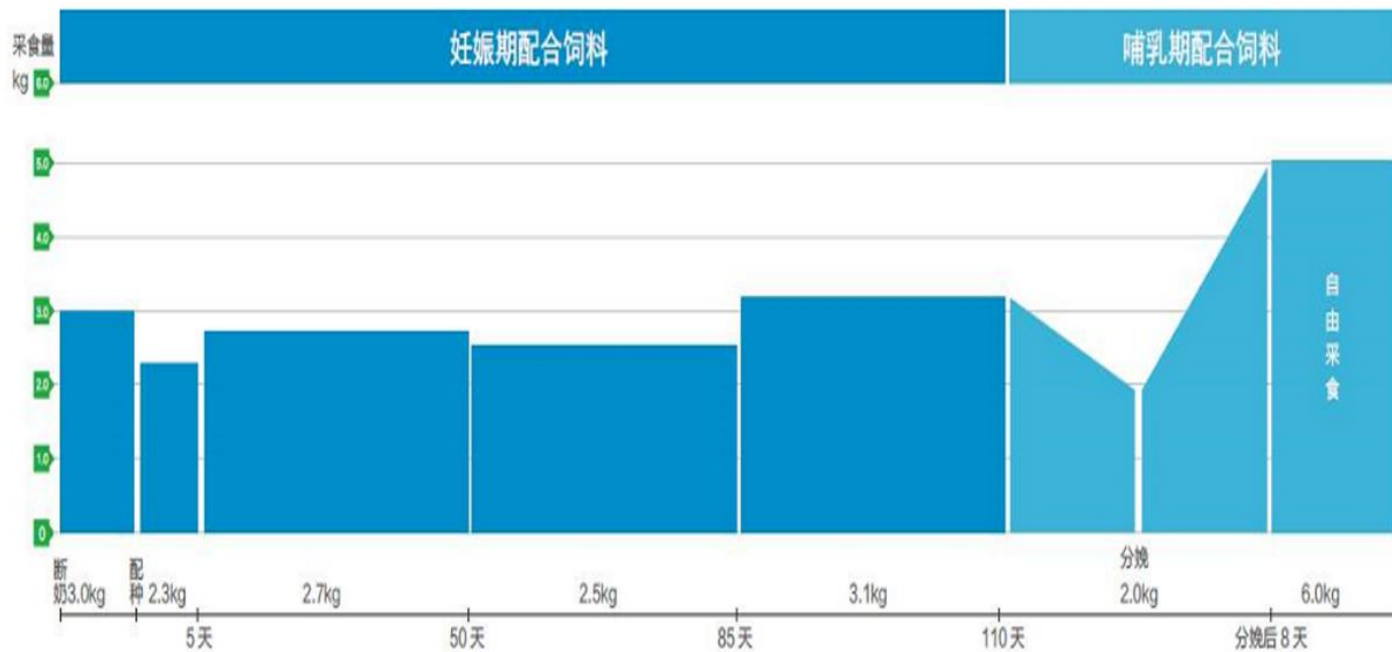


怎么吃?

初产母猪步步高饲喂模式



经产母猪高低高饲喂模式



怎么吃?

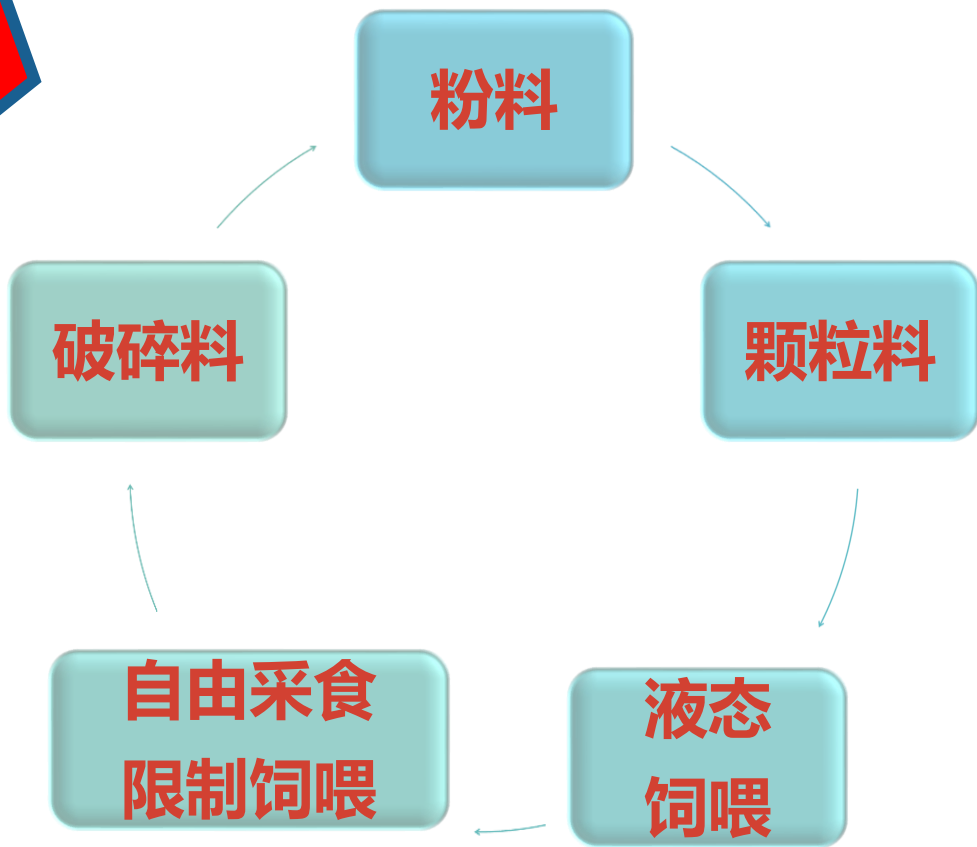
粉料

破碎料

颗粒料

**自由采食
限制饲喂**

**液态
饲喂**



实验用猪营养需要便准制定的目的

- ◆ 保障动物健康
- ◆ 提高生产水平
- ◆ 改善产品质量
- ◆ 降低生产成本
- ◆ 保护生态环境

意义：为实验动物养殖生产和科学研究等提供理论根据和实践指南，而且有助于揭示生命活动的本质以及食物、动物、环境等与人的互作关系。



标准内容介绍

标准内容

目 次

前 言	II
1 范围	3
2 规范性引用文件	3
3 术语和定义	3
4 营养需要量	4
5 饲料营养成分测定方法	6
6 饲料营养成分检测规则	7
参 考 文 献	8

目录

本文件由四川省科学技术厅提出、归口并解释!

起草单位：四川省农村科技发展中心

四川农业大学

成都达硕实验动物有限公司

起草人：林燕、王永志、陈兵、邹弈星、王敬东、姚凌云、徐盛玉、卓勇、钟浩、郭政宏、庄万英。

1 适用范围

- 本文件规定了实验用猪的营养需要量、测定方法及检测规则。
- 本文件适用于实验用猪**饲料企业、单位饲粮**的配制。

2 规范性引用文件

- GB/T 6432 饲料粗蛋白测定方法
- GB/T 6434 饲料粗纤维测定 过滤法
- GB/T 6435 饲料中水分的测定
- GB/T 6436 饲料钙测定方法
- GB/T 6437 饲料总磷量测定方法
- GB/T 6438 饲料中粗灰分的测定
- GB/T 14699.1 饲料采样
- GB/T 14924.1 实验动物配合饲料通用质量标准
- GB 14924.2 实验动物配合饲料卫生标准
- GB/T 14924.10 实验动物配合饲料氨基酸的测定
- GB/T 14924.11 实验动物配合饲料维生素的测定
- GB/T 14924.12 实验动物配合饲料矿物质和微量元素的测定
- GB/T 20806 饲料中中性洗涤纤维（NDF）的测定
- GB/T 21514 饲料中脂肪酸含量的测定

3 术语和定义—生理阶段

仔 猪

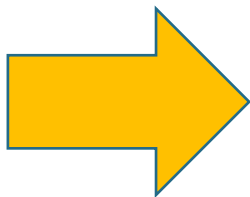
生长育肥猪

妊娠母猪

哺乳母猪

繁殖阶段

维持阶段



生长快，发育不健全

生长快，发育基本完善

满足母体和胎儿需要

满足母体和产乳需要

后备/配怀等

非繁殖或生产阶段

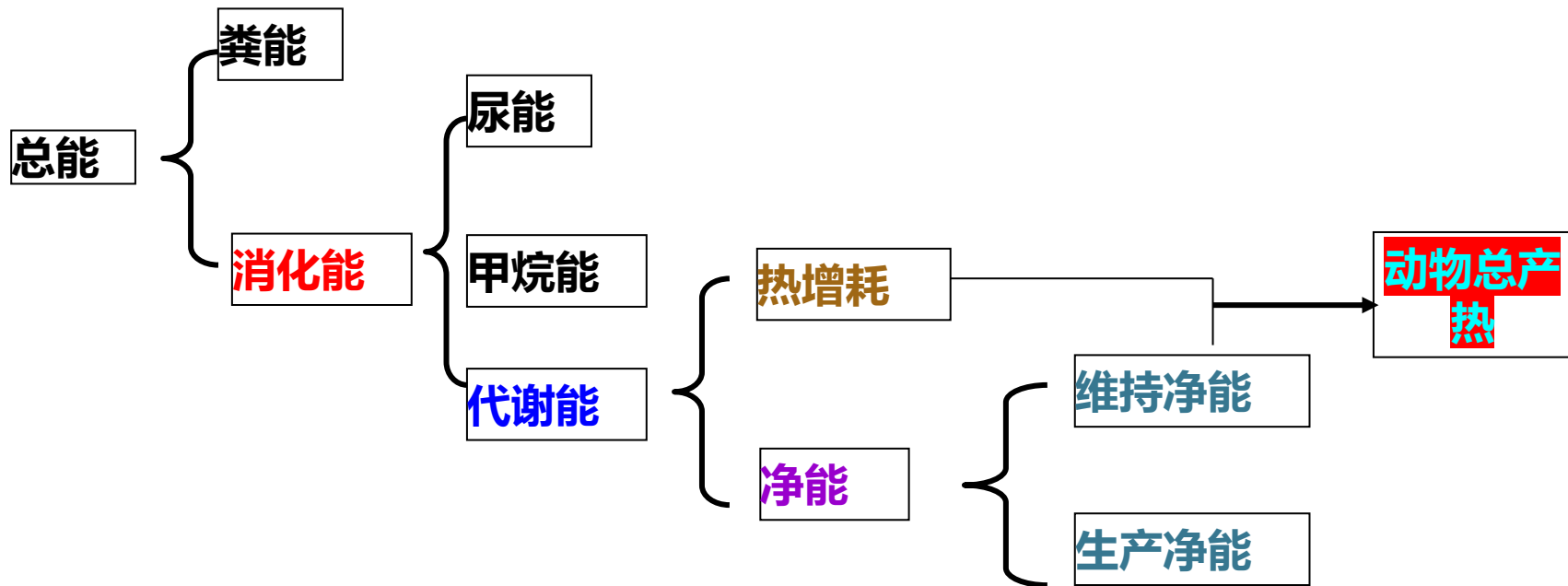
3 术语和定义--营养参数

消化能
净 能

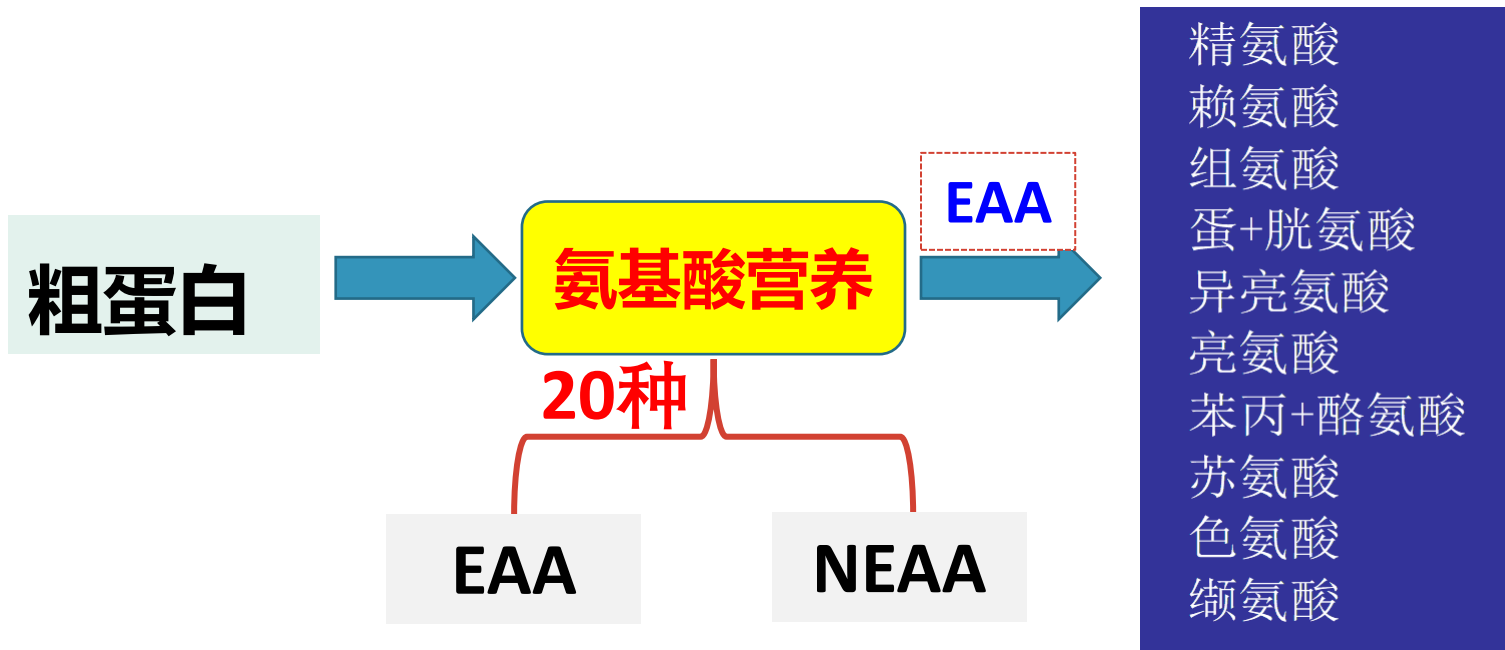


为什么不
用总能?

饲料能量在动物体内的分配



3 术语和定义--营养参数



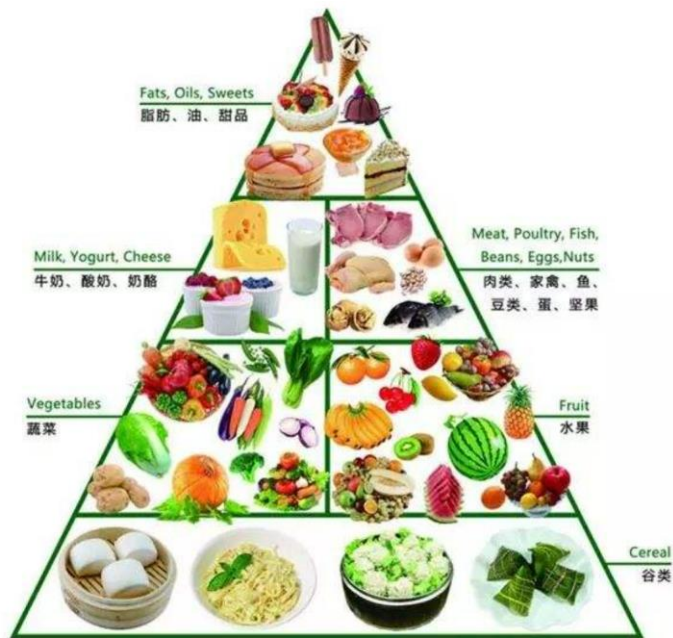
3术语和定义--营养参数

粗纤维

中性洗涤纤维



为什么要加入纤维？



物理功能

吸附
毒素

强健
胃肠

系水
软便

纤维

第七大营养素

化学功能

胃肠
屏障

菌群
平衡

减少
内毒素

抗炎
功能

抗氧化
功能

改善
脂代谢

4 营养需要量表--营养参数

五个生理阶段

8个常规参数

10种氨基酸

13种维生素

9种矿物元素

1种脂肪酸

4营养需要量表—8个常规参数

八个常规参数

能量

蛋白质

纤维

灰分

Ca/P

GB 10648 饲料标签

序号	产品类别	产品成分分析保证值项目	备注
1	配合饲料	粗蛋白质、粗纤维、粗灰分、钙、总磷、氯化钠、水分、氨基酸	水产配合饲料还应标明粗脂肪，可以不标明氯化钠和钙
2	浓缩饲料	粗蛋白质、粗纤维、粗灰分、钙、总磷、氯化钠、水分、氨基酸	
3	精料补充料	粗蛋白质、粗纤维、粗灰分、钙、总磷、氯化钠、水分、氨基酸	
4	复合预混合饲料	微量元素、维生素和（或）氨基酸及其他有效成分、水分	

营养需要量表—10个氨基酸

EAA种类

Glutamine, Gln

Histidine, His

Threonine, Thr

Tryptophan, Trp

Valine, Val

Phenylalanine, Phe

Isoleucine, Ile

Leucine, Leu

Cysteine, Cys

Arginine, Arg

Tyrosine, Tyr

Methionine, Met

Lysine, Lys

NEAA种类

Aspartic acid, Asp

Glutamic acid, Glu

Serine, Ser

Glycine, Gly

Alanine, Ala

Proline, Pro

Asparagine, Asn

功能性氨基酸

β -Alanine, β Ala

Taurine, Tau

○ ○ ○ ○ ○ ○ ○



营养需要量表—13种维生素

脂溶性维生素----A、D、E、K

水溶性维生素---- B族（B1、B2、B6、B12、泛酸、烟酸、叶酸、生物素、胆碱）

水溶性维生素---- 维生素C 未考虑



营养需要量表—9种微量矿物元素

常量元素 (>70mg/kg活重) : C、H、O、N、Ca、P、K、Na、Cl、Mg、S共11种。

微量元素 (<70mg/kg活重) : Fe、Cu、Co、Mn、Zn、I、Se、Co、Mo、Cr、F、Sn、V、Si、Ni、As, 共15种。

17种没有界定

5 饲料营养成分测定方法

指标	测定方法
水分	GB/T 6435
粗蛋白	GB/T 6432
粗纤维	GB/T 6434
氨基酸	GB/T 14924.10
钙	GB/T 6436
总磷	GB/T 6437
粗灰分	GB/T 6438
中性洗涤纤维 (NDF)	GB/T 20806
维生素	GB/T 14924.11
矿物质	GB/T 14924.12
脂肪酸	GB/T 21514

6 饲粮营养成分检测规则

采样方法

实验用猪饲粮采样应按照GB/T 14699.1的规定执行。

饲粮检验

实验用猪饲粮检验应符合GB/T 14924.1中的规定。

采样方法

采样人员

采样前准备

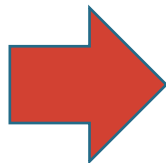
采样设备

装样品容器

采样步骤

样品包装/封口/标识

采样报告



固体颗粒饲料

固体粉状饲料

粗饲料

液体和半液体饲料

6.3 结果判定

监测结果	判定
全部营养指标符合本文件的规定	实验用猪饲粮符合营养需要要求
单项营养指标不符合本文件的规定 ^a	实验用猪饲粮不符合营养需要要求
^a 注：判定值范围以检测方法误差的2倍计。	
质量检验中单项营养指标不符合本文件的规定，可取同批样品复检。复检不合格，则该批产品为不符合营养要求。	

6.4 卫生指标

实验用猪饲料中禁止**含有非洲猪瘟病毒**等致病性病原体，卫生指标应符合GB 14924.2的规定。

进入**屏障和隔离环境的SPF级**实验用猪饲料还应进行高温高压灭菌或辐照灭菌处理，达到无菌。

化学污染物质：砷、铅、汞、镉、黄曲霉毒素等

微生物指标：菌落综述、大肠菌群、霉菌、致病菌

附 录

A. 中华人民共和国农业农村部公告 第194号

药物饲料添加剂：

一、自2020年1月1日起，退出除中药外的所有促**生长类药物饲料添加剂品种**，兽药生产企业停止生产、进口兽药代理商停止进口相应兽药产品，同时注销相应的兽药产品批准文号和进口兽药注册证书。

二、自2020年7月1日起，饲料生产企业停止生产含有**促生长类药物饲料添加剂**（中药类除外）的商品饲料。此前已生产的商品饲料可流通使用至2020年12月31日。

三、**改变抗球虫和中药类药物饲料添加剂**管理方式，不再核发“兽药添字”批准文号，改为“兽药字”批准文号，可在商品饲料和养殖过程中使用。2020年1月1日前，我部组织完成抗球虫和中药类药物饲料添加剂品种质量标准和标签说明书修订工作。

四、2020年7月1日前，完成相应兽药产品“兽药添字”转为“兽药字”批准文号变更工作。

五、自2020年7月1日起，原农业部公告第168号和第220号废止。

四

标准应用注意事项

1 标准应用的适用范围

经人工饲养，对其携带微生物和寄生虫实行控制，遗传背景明确或者来源清楚，用于科学研究、教学、生产、检验检测以及其他科学实验的猪。

2 标准应用的可变性

科学研究的变化；

实际生产发展的变化；

社会需求的变化；

政策的变化；



3 标准应用的局限性

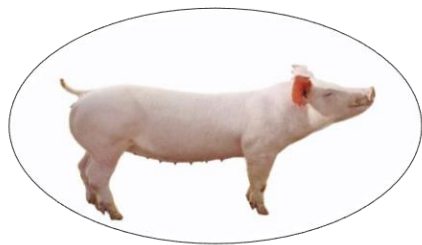
遗传（品种）：瘦肉型、脂肪型和肉脂型；

环境因素：夏季、冬季；

疾病因素：免疫营养/抗病营养；

营养源特性：饲料来源；

饲养管理/国家/市场等



从无到有，从有到无限的完美！



谢谢大家!

感谢默默付出的工作人员、同行和团队!

linyan936@163.com, 13882432296