

家畜飼養學

(畜牧兽医专业用)

吉林农业大学牧医系

一九七四年一月

绪 论	1 ~ 2
第一章：饲料的营养成分与家畜的营养	3 ~ 34
第一节：饲料的营养成分	3 ~ 6
一、饲料的分析与饲料的营养成分	3 ~ 4
二、畜体成分和饲料成分的关系	4 ~ 5
三、影响饲料营养成分的各种因素	5 ~ 6
第二节：蛋白质与家畜的营养	6 ~ 14
一、蛋白质在家畜营养上的重要性	6 ~ 7
二、蛋白质的生物学价值	7 ~ 10
三、非反刍家畜的蛋白质营养	10 ~ 12
四、反刍家畜的蛋白质营养	12 ~ 14
五、提高蛋白质生物学价值的方法	14
第三节：脂肪与家畜的营养	14 ~ 17
一、脂肪在家畜营养上的作用	14 ~ 15
二、饲料脂肪与畜产品质量的关系	15 ~ 17
第四节：碳水化合物与家畜的营养	17 ~ 20
一、碳水化合物在家畜营养中的重要作用	17
二、碳水化合物的消化与利用	17 ~ 20
第五节：矿物质与家畜的营养	20 ~ 27
一、矿物质在家畜营养中的重要作用	20 ~ 21
二、常量矿物质元素与家畜营养	21 ~ 24
三、饲料或日粮的酸硷比	24 ~ 25

四、微量矿物质元素.....	25~27
第六节：维生素与家畜的营养.....	27~34
一、维生素A与胡萝卜素.....	28~29
二、维生素D、E、K.....	29~30
三、维生素B族.....	30~33
四、维生素C(抗坏血酸).....	33~34
第二章：饲料营养价值的评定.....	35~58
第一节：饲料分析.....	35~36
第二节：消化试验.....	36~41
一、消化试验方法.....	36~41
二、消化试验的优缺点.....	41
第三节：屠宰试验.....	41~44
一、试验方法.....	42~44
二、屠宰试验的优缺点.....	44
第四节：营养物质平衡试验.....	44~46
一、氮平衡试验.....	45~46
二、碳平衡试验.....	46
三、物质平衡试验方法的优缺点.....	46
第五节：饲养试验.....	46~50
一、分组试验.....	47~48
二、分期试验.....	48~49
三、分期分组交叉试验.....	49~50
四、饲养试验的优缺点.....	50
第六节：评定饲料营养价值的表示方法.....	50~58

一、总的可消化营养物质.....	5 1 ~ 5 3
二、淀粉价.....	5 2 ~ 5 4
三、燕麦飼料单位.....	5 4 ~ 5 6
四、净能单位.....	5 6 ~ 5 7
五、各种不同表示单位相互间的换算.....	5 7 ~ 5 8
第三章：家畜的营养需要.....	5 8 ~ 8 2
第一节：维持需要.....	5 8 ~ 6 1
一、维持需要的测定.....	5 9 ~ 6 0
二、影响维持需要的因素.....	6 0 ~ 6 1
第二节：繁殖家畜的营养需要.....	6 1 ~ 6 4
一、种公畜的配种能力与营养需要.....	6 1 ~ 6 2
二、营养对母畜繁殖力的影响.....	6 2
三、母畜妊娠期的营养需要.....	6 2 ~ 6 4
第三节：生长家畜的营养需要.....	6 4 ~ 6 9
一、生长规律.....	6 4 ~ 6 5
二、生长期的营养需要.....	6 5 ~ 6 8
三、初乳、非乳与补飼对幼畜生长的重要性.....	6 8 ~ 6 9
第四节：泌乳家畜的营养需要.....	6 9 ~ 7 3
一、乳的形成.....	6 9 ~ 7 1
二、泌乳期的营养需要.....	7 1 ~ 7 2
三、飼养条件对泌乳数量和质量的影响.....	7 2 ~ 7 3
第五节：肥育家畜的营养需要.....	7 3 ~ 7 6
一、肥育过程畜体的变化.....	7 3 ~ 7 4
二、肥育的营养需要.....	7 4 ~ 7 5

三、肥育增重与飼料消耗.....	75 ~ 76
第六节：役用家畜的营养需要.....	76 ~ 81
一、役畜的工作量.....	77 ~ 78
二、工作能量的来源.....	78 ~ 79
三、役畜对营养物质的需要.....	79
第七节：飼养标准.....	79 ~ 82
一、飼养标准在生产实践中的重要性.....	80 ~ 81
二、飼养标准的举例.....	81
三、关于飼养标准制定问题.....	82
第四章：飼料.....	83 ~ 103
第一节：飼料的分类.....	84 ~ 86
一、按照飼料来源的分类.....	84 ~ 85
二、按照飼料营养成分的分类.....	85
三、按照生理作用的分类.....	85 ~ 86
第二节：各种飼料的特性.....	86 ~ 103
一、青飼料.....	86 ~ 89
二、粗飼料.....	89 ~ 91
三、精飼料.....	91 ~ 96
四、多汁飼料.....	96 ~ 97
五、动物性飼料.....	97 ~ 99
六、矿物质飼料.....	99 ~ 101
七、其它特种飼料.....	101 ~ 103
第五章：飼料调制.....	103 ~ 117
第一节：飼料的切碎和粉碎.....	103 ~ 104

第二节：飼料的浸湿和蒸煮.....	104~105
第三节：藜稗的硷化.....	105~106
第四节：谷实的发芽和糖化.....	106~107
第五节：飼料的发酵.....	107~115
第六节：飼料的青貯.....	115~117
第六章：飲水.....	118~127
第一节：水与家畜的营养.....	118
第二节：水源与水质.....	118~127
一、水源的种类.....	118~120
二、飲水水质的评价.....	120~124
第三节：水的净化与消毒.....	124~127
一、凝淀.....	124~
二、过滤.....	124~125
三、飲水消毒.....	125~127
第七章：日粮配合及飼养技术.....	127~140
第一节：日粮配合的原则.....	127~130
一、日粮配合的科学原则.....	127~130
二、日粮配合的经济原则.....	130
第二节：日粮配合的方法.....	131~135
第三节：飼养规程.....	135~138
一、飼料形式.....	136
二、飼喂次数.....	136~137
三、飼喂方式.....	137
四、飼料的变更.....	137~138

五、飼養日程與飼料操作規程..... 1 3 8

弟四節：飼養方式..... 1 3 8 ~ 1 4 0

一、放牧飼養..... 1 3 8 ~ 1 3 9

二、舍飼飼養..... 1 3 9 ~ 1 4 0

弟五節：飼料計劃的平衡..... 1 4 0

一、飼料計劃的意義..... 1 4 0

二、飼料計劃的制定..... 1 4 0

各種飼料的化學成分、消化率、實價率及營養價值表

..... 1 4 1 ~ 1 4 5

附圖一..... 1 4 6

附圖二、..... 1 4 7

附表一、種公馬的飼養標準..... 1 4 7

实验实习指导.....1~33

实验一：应用间接法测单一饲料消化率的实例分析

及试验结果的计算.....1~3

实验二：饲料营养价值的计算.....3~5

实验三：甜菜、白菜中的亚硝酸盐的检查.....5~8

实验四：玉米粉料的糖化及糠麸酸化的调制方法

及调制效果的检验.....8~9

实验五：牛瘤胃液发酵饲料的制作.....9~10

实验六：中曲发酵饲料的制作.....11

实验七：青贮饲料的制作和品质鉴定.....11~16

实验八：饮水卫生检查.....17~19

实验九：饮水的消毒.....19~22

实习十：乳牛的日常配合.....22~28

实习十一：猪的日常配合.....28~32

实习十二：日粮的检查和分析.....32~33

家畜饲养学是畜牧兽医专业中的一门基础理论科学。它是研究家畜的营养原理，并用科学饲养管理的办法提高畜禽生产力的一门科学。

农业是国民经济的基础，畜牧业是农业的重要组成部分。随着我国社会主义革命和社会主义建设事业的发展，畜牧业生产也出现了一派大好形势。毛主席指出：“我们历来强调发展农业要同发展畜牧业相结合。这是社会主义经济建设中的一个客观规律，也是一个根本指导思想。”因此大力发展畜牧业，实现农牧结合，同时并举，是执行毛主席革命路线的具体表现。我省四平地区双辽县在较短的时间里实现了“一人一猪”，促进了全县农业的大发展，实现了毛主席提出的“以粮为纲，全面发展”的伟大方针。无产阶级文化大革命以来，广大工农兵群众在毛主席无产阶级革命路线指引下，大搞群众运动，树立了为革命养畜的新思想，在畜牧业生产中大搞科学试验，为迅速发展畜牧业闯出了一条新路。

饲料是发展畜牧业的物质基础。为了发展牧业，必须坚持“以青粗饲料为主，适当搭配精料”的原则。在解决饲料问题的途径中，也要以路线为纲，发动群众，群策群力，广开饲料来源，搞好基地建设。通过种、采、貯、加等办法，把凡是家畜可食的各种饲料资源充分地挖掘出来，利用起来。

大家知道，要不断地发展畜牧生产力，除了要有优良的家畜，家禽品种之外，必须创造合理地饲养管理条件。通过科学饲养管理的办法，不断地提高畜牧生产力。应该指出，不论是家畜的育种工作，还是家畜的防疫工作，都离不开良好饲养管理。如果我们能够掌握自然规律，搞好科学养畜，就能减少和消灭家畜的疾病，解决饲料问题，更多更快地培育出优良品种，逐步消灭“病多与草缺”这两大敌人。

本讲议的编写工作在系党组织的领导下，通过认真学习毛主席

关于教育革命的一系列指示，开展革命大批判，不断正确理解批判与继承的关系，力求做到古为今用，洋为中用。在进行路线教育的过程中，我们深入我省一些畜牧场和人民公社饲养场，学习群众运动中饲养科学的新理论。在此基础上编写了家畜饲养学讲义。

本讲义共分七个部分：饲料的营养成分与家畜的营养、饲料营养价值的评定、家畜的营养需要、饲料、饲料调制、饮水、饲料日粮及饲养技术等。后附实习指导。

学习家畜饲养学必须坚持运用辩证唯物主义的观点，把家畜有机体和外界环境（饲料和饲养管理条件）看成是对立统一的整体。畜体是根据，环境是条件，环境通过畜体而起作用。学习饲养学要不断地批判林彪的“唯心论的先验论”和孔子的“天命观”。通过参加饲养实践，把感性知识上升为理性知识，完成认识上的不断飞跃，逐步认识客观事物的内部规律。再把从实践中获得的理论又应用到实践中去，在如此多次的反复过程中，推动畜牧业的不断向前发展。只有用理论联系实际的办法去学习，才能解决实践中发生的问题。

本讲义重点介绍了一部分，国外家畜饲养科学的研究方法和发展过程。目的是使大家畜饲养这门科学的发展史有一个概括的了解。例如：我国目前尚无一套完整的饲养标准和评定饲料营养价值的指标。我们介绍了国外一些评定方法和饲养标准，就可以做为制定我国饲养标准的借鉴。我们应该一分为二的去了解国外饲养科学的现状，从我国家畜饲养上的实际情况出发，走我们自己的路，为家畜饲养科学的发展做出应有的工作。

社会主义革命和建设事业在飞速发展，我们在家畜饲养科学上的认识还远远没有完结，我们应该遵照毛主席“要有所发现，有所发明，有所创造，有所前进”的伟大教导，学好家畜饲养科学，努力发展畜牧业，为中国革命和世界革命做出一些贡献。

第一章 飼料的营养成分与家畜的营养

飼料是发展畜牧业的基础。各种畜产品乳、肉、毛、蛋以及役用家畜的使役能力都是来源于家畜采食的飼料。为了养好家畜，不断提高畜产品的数量与质量，首先就要弄清楚飼料中的各种营养成分以及它们与家畜的营养关系，还要进一步研究飼料中的各种营养物质在家畜体内新陈代谢的规律，认识这些客观规律，进而掌握这些规律，就可以比较自由地去指导家畜飼养的实践。

第一节 飼料的营养成分

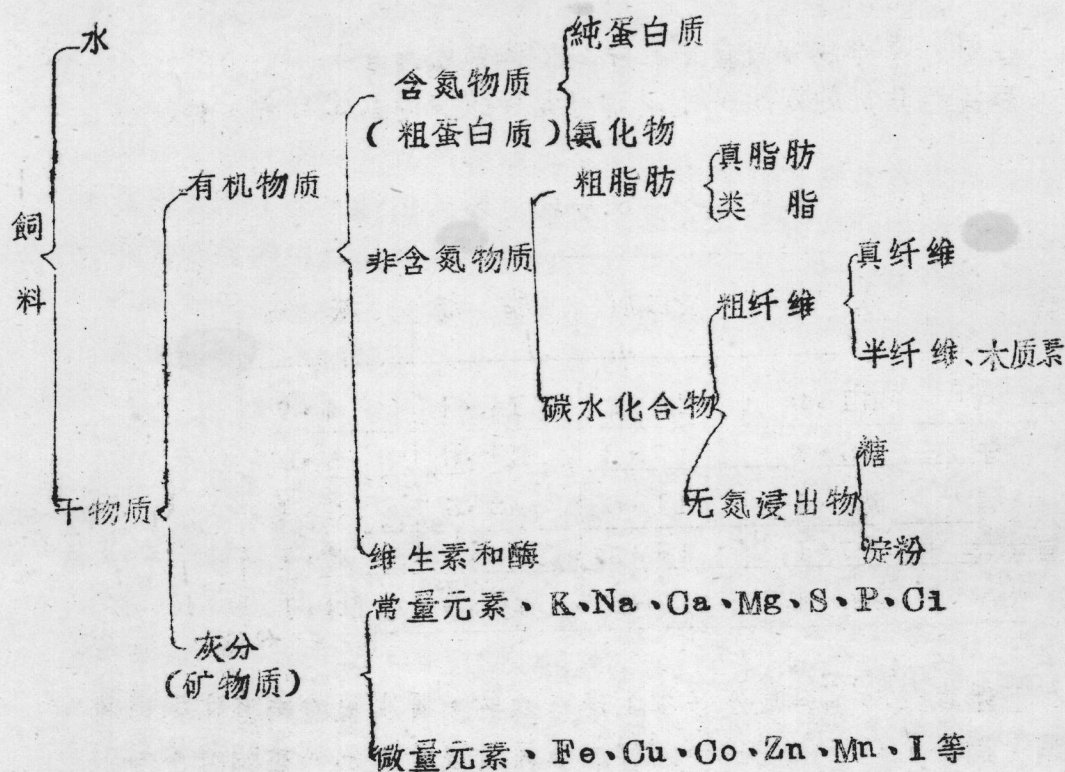
一、飼料的分析与飼料的营养成分

为了要了解飼料中的营养成分，就要借助化学分析的方法分析它们所含有的各种营养物质。首先把欲测定的飼料放在恒温箱中，在 100°C — 105°C 的温度下称至恒重，所失去的重量就是水分，剩余部分是干物质。第二步是将干物质放在馬福炉（高温电热炉）中烧灼，燃烧掉的部分是飼料中的有机物质，剩余的部分就是无机物质也叫粗灰分或矿物质。其中包括有鈣、磷、鉀、鈉、鎂等常量元素和銅、铁、鋅、鋁等微量矿物质元素。

有机物质又可分为二部分，一是含氮物质，一是无氮物。此外还有含量甚微，作用极大的物质维生素。含氮物中一部分是純蛋白质，另一部分是非蛋白质的含氮物，如硝酸盐，铵盐、个别氨基酸等。含氮物可以总称为粗蛋白质。

无氮物中可分为两类：粗脂肪和碳水化合物。粗脂肪是真脂肪以及磷脂、固醇、蜡质、色素的总称；碳水化合物中包括有粗纤维和无氮浸出物，粗纤维是纤维素和半纤维素，木质素的总称，无氮浸出物是飼料分析法的专门术语，是糖和淀粉的总称。

为便于学习和理解，我们将飼料分析法测得的飼料营养成分的情况，概括于下图表示：



各种飼料的营养成分详见附表。一般地讲，青飼料，青貯料，块根茎飼料富含水分，在80—90%左右；各种干草、糠、壳粗纤维含量较高约为35—45%左右；豆科干草、豆科籽实，油并类，动物性飼料含有较多的粗蛋白质。

各种飼料的营养成分是一个客观存在的物质，由于飼料产地的不同，保存时间的长短，采集分析样品的差异，分析所得的结果也有差异，所以在使用飼料营养成分表时，应因地制宜，一分为二地对待它，不能把飼料营养成分看作是一成不变的。就飼料本身而言，植株的各个不同部位营养成分也是不同的，特别是经过不同方式的加工处理，同一飼料在调制前后会发生很大的变化，这些问题是学习本章时应着重强调的方面。

二、畜体成分和飼料成分的关系

家畜从飼料中获得营养，供本身生长，繁殖产生畜产品。因此，

飼料的营养成分就直接影响到畜体的成分。

用飼料分析的方法，可以测得各种家畜的畜体成分，如下表：

各种畜禽体成分表 %

畜 种	水 分	蛋白质	脂 肪	灰 分
成年馬	61.9	18.2	14.1	4.7
乳 牛	56.8	17.2	20.6	5.0
肥 猪	42.5	11.6	42.6	2.1
肥育绵羊	37.1	11.5	48.3	3.1
母 鸡	55.8	19.2	20.0	3.1

畜体成分和飼料成分基本上是一致的，可以说构成畜体的原料来源于飼料，但畜体成分和飼料成分又有很大差别。在飼料中含有相当多的粗纤维，而畜体则没有；各种飼料含有一定量的无氮浸出物，畜体则含量甚微在1%以下；肥育羊，肥猪的脂肪含量在40%以上，飼料的脂肪含量则很低；蛋白质含量方面，役馬和母鸡最高，畜体蛋白是純蛋白质及少量游离氨基酸，不象飼料中有一定量的氮化物。

比较畜体和飼料营养成分，就可看出，家畜从飼料中获得营养物质，但又非简单的摄取，需要经过一番复杂的转化过程。各种不同用途的家畜利用飼料变成体成分时也是有差别的，役用馬，产卵鸡，体内都貯存大量蛋白质，供使役和产卵用；肥猪，肥育羊则蓄积大量的脂肪。由此可以得出结论：飼料营养成分只是评定飼料营养价值高低的一个最初指标。

三、影响飼料营养成分的各种因素

任何事物都不可能是一成不变的。飼料的营养成分在不同条件的影响下会发生不同的变化。影响飼料营养成分的因素很多，仅从

几个主要方面概述于下：

1、作物的种类与品种：各种植物性饲料，由于其种类不同差别很显著。如豆科植物的蛋白质、矿物质，特别是钙都比禾本科丰富。就是相同植物因其品种不同营养成分也是不同的。如黄色玉米中含有胡萝卜素，而白色玉米则缺乏。

2、气候和土壤条件：气候条件影响着植物光合作用以及水分、养料的吸收和气体的代谢。如气温低秋霜早时植物籽实不饱满，其蛋白质和无氮浸出物都相对减少。

土壤条件对植物成分影响也较大，尤其是土壤缺乏某些元素时，植物也相当地缺乏这些元素。增施氮肥时可以增加植物的蛋白质含量，增施磷肥时，植物中磷的含量也高。

3、收获和贮藏期：收获时期对植物的成分影响极大，开花前收割的干草含蛋白质、维生素较多，粗纤维则较少；结实后收获的干草则相反。干草晒制过程中，如损失大量的叶片也会使干草的营养物质大大减少。贮存不好的饲料常会引起营养物质的分解，严重的甚至霉败而失去饲用价值。

4、调制方法：调制可以保存饲料的营养物质或增加某些营养物质。如青贮就是保持青饲料营养价值的最好方法；晒制良好的干草可增加维生素D的含量。

饲料的营养成分是受到各种因素影响的。了解和掌握这些因素，就可以更好地认识饲料并根据生产的需要提高饲料的营养成分。

第二节 蛋白质与家畜的营养

一、蛋白质在家畜营养上的重要性

伟大革命导师恩格斯指出：“生命是蛋白质的存在形式。”蛋白质在家畜营养上的重要性表现是多方面的。第一，它是畜体各器官的组成成分，如心、肝、肺、肌肉、神经、血液等均含有大量的蛋白质。第二，它是各种畜产品的重要成分。例如每日产30公斤乳的牛，从乳内即可排出1公斤的酪蛋白。第三、家畜日粮中缺少蛋白质时，危害是多方面的：①血浆蛋白质数量下降，发生贫血现

象。②肝脏机能破坏，酶系统紊乱，尿中氨基酸增加，蛋白代谢成为负平衡。③、血液免疫抗体减少，发病率增加。④、生长发育受阻。⑤、公畜精子数量减少，母畜不发情，胎儿发育不良。⑥、生产力降低，泌乳减少，产卵下降等。

事物都是一分为二的。蛋白质虽然是家畜营养上十分重要的物质，但过度饲喂蛋白反而有害，它不仅是不经济的，而且会增加肝脏、肾脏的负担，招致中毒。

二、蛋白质的生物学价值

饲料中蛋白质在满足家畜的正常生命活动和产品形成方面利用的效果如何可以用蛋白质的生物学价值来表示，它是家畜对粗蛋白质利用率的重要指标，也是饲料中粗蛋白质品质好坏的标志之一。

蛋白质的生物学价值可用下列公式计算：

$$\text{蛋白质生物学价值} = \frac{\text{饲料氮} - (\text{粪中氮} - \text{代谢氮}) - (\text{尿中氮} - \text{内源氮}) \times 100}{\text{饲料氮} - (\text{粪中氮} - \text{代谢氮})}$$

一般蛋白质的含氮量为16%，因此在上述公式中，只测定氮的原始数据（求蛋白质时再乘以系数6.25），即可代表蛋白质的含量。代谢氮是在家畜不吃任何含氮饲料的情况下由排出的粪便中测得的，代表畜体内消化道中剩余的消化酶，肠壁脱落细胞，以及其它代谢尾产物中所含的氮，其来源并非由食入饲料中来的氮。内源氮是家畜在^含不吃氮饲料时尿中排出的氮，代表畜体组织新陈代谢的尾产物，故名为内源氮，用以区别于食入饲料氮即外源氮。用猪作试验测得几种饲料蛋白质生物学价值如下：

饲料蛋白质	生物学价值	饲料蛋白质	生物学价值
猪 乳	100	燕 麦	52
苜 蓿	73	大 麦	52
小麦麸	41	玉 米	42
大豆饼	67	鱼 粉	75
葵花籽饼	46	肉骨粉	69

对猪来讲，动物性饲料蛋白质的生物学价值较高，植物性饲料除苜蓿较高外，其它饲料的蛋白质生物学价值均较低。凡生物学价值高的饲料蛋白质，其营养价值必高。

对于反刍家畜讲情况则不同。各种饲料的蛋白质生物学价值彼此之间差异不大，对于乳牛，各种饲草饲料蛋白质的平均生物学价值约为75%左右；绵羊约为60%左右。

反刍家畜饲草饲料蛋白质生物学价值表

					%
家畜	生产方式	测定次数	平均生物学价值及标准误差		
母牛	产乳	70	75.3±7.3		
母牛	产乳	58	74.1±7.6		
青年牛	生长	25	74.8±4.6		
绵羊	生长	325	62.0		
绵羊	生长	14	60.8±2.8		

由上表可以看出，牛与绵羊种类不同，对饲草饲料利用能力也不同，牛对蛋白质的利用能力较绵羊高。但牛、羊都有提高蛋白质生物学价值的能力。其原因是反刍家畜具有瘤胃的缘故。各种饲料的生物学价值之所以不同，内在原因是什么呢？我们知道，蛋白质的基础单位是氨基酸。对家畜来讲，氨基酸可分为必需和非必需两大类：

二 类氨基酸名称表

必需氨基酸		非必需氨基酸	
1 賴氨酸	7 蘇氨酸	1 酪氨酸	7 脯氨酸
2 組氨酸	8 蛋氨酸	2 胱氨酸	8 羥脯氨酸
3 色氨酸	9 氨酸	3 絲氨酸	9 丙氨酸
4 亮氨酸	10 精氨酸	4 谷氨酸	10 甘氨酸
5 异亮氨酸		5 羥谷氨酸	11 瓜氨酸
6 苯丙氨酸		6 天门冬氨酸	12 正亮氨酸

必需氨基酸，家畜本身不能合成或合成量微少，除非从飼料中获得外不能满足本身的需要。非必需氨基酸，在家畜体内可以合成。所谓“非必需”只是从家畜体内能够合成的角度考虑；如果从营养角度着，非必需氨基酸也是家畜需要的营养物质。

家禽的必需氨基酸除上述十种外，尚有甘氨酸、胱氨酸、酪氨酸。

畜体及飼料蛋白质中各种氨基酸的含量及相对比例，或多或少都是具有规律性的，这就是说每一种蛋白质都有自己特殊的和典型的氨基酸含量间的相对比例。这就决定了每一种蛋白质的特殊性。正如毛主席指出的那样：“任何运动形式，其内部都包含着本身特殊的矛盾。这种特殊的矛盾，就构成一事物区别于他事物的特殊的本质，这就是世界上诸种事物所以有千差万别的内在原因，或者叫根据。”