

第十版

家畜家禽衛生



家畜家禽衛生

中華民國五十六年十二月 初版

中華民國五十八年十二月 增訂再版

中華民國六十二年六月 增訂三版

中華民國六十四年十月 增訂四版

中華民國六十五年十二月 增訂五版

中華民國六十九年九月 六版

豐年社編印

AN ATLAS OF GENERAL PATHOLOGY (家畜病理學圖譜)

John M. King 徐興鎔 合著
洪春彬 李崇道

英文版・全書300頁・彩色精印

定價1,000元・郵購另加掛號郵資14元

家畜病理學圖譜 (註解中譯本) (AN ATLAS OF GENERAL PATHOLOGY)

圖片內容說明及索引全部中譯

● 適合與英文版對照閱讀 ●

原著作者：John M. King、徐興鎔、洪春彬、李崇道
譯註者：徐興鎔

全書94頁，定價100元（郵購另收掛號郵資9元，
如與英文版一次購買合收郵資14元即可）

水 產 養 殖

24開本・全書250頁・介紹鱧魚、塘虱魚、鯰魚、福壽魚、虱目魚、花跳、鰻魚、草蝦、螯、蚶、文蛤、牛蛙、龍鬚菜等養殖技術、魚的食譜等・並增加香魚、鱸魚、泥鰍、田螺、鰱草魚、蜆、烏魚、九孔、虹鱔魚、石斑魚、紅目鱸、鰻等・圖版豐富

定價150元（郵購另加掛號郵資9元）

肉 鴿 飼 養

農發會養鴿專家黃暉煌技正執筆・介紹肉鴿品種、鴿舍設計、籠飼設備、飼養器具、飼養管理、繁殖配對、選種方法、疾病防治等技術・及肉鴿食譜・圖版多・封面彩色・25開本・全書56頁

定價65元（郵票通用）平郵寄送免收郵資

豐年社

台北市溫州街14號

電話：02/3938148
郵政劃撥5930號

牛·羊·衛·生

注意牛羊衛生·發展畜牧事業·····	三
怎樣發展本省養牛事業·····	四
牛的生理·····	七
怎樣飼養肉用牛？·····	三〇
乳牛的飼養和管理·····	三二
牛人工授精的知識·····	三八
重視牛乳的衛生·····	四六
酪農搾乳衛生管理·····	四九
及早發現有病的乳牛·····	五四
乳牛的內外科疾病·····	五八
嚴防牛瘟、口蹄疫、牛肺疫、炭疽的侵入·····	六五
牛的流行性感冒·····	七三
提防牛病毒性疾病·····	七六
牛布氏桿菌病·····	八十
乳牛結核病的防治·····	八三
乳房炎的診斷和防治·····	八七
牛焦蟲、邊蟲病·····	九四
注意牛的中毒·····	一〇一
牛的代謝疾病·····	一〇七
乳牛的營養障礙·····	一一五

養·猪·衛·生

注意養猪衛生·減免疾病損失·····	一八一
猪的生理·····	一八二
怎樣改善養猪衛生·····	一九一
母猪與仔猪飼養管理·····	一九三
猪人工授精的知識·····	一九八
臺灣猪瘟防治·····	二〇一
猪瘟·····	二〇五
非洲猪瘟·····	二〇九
日本腦炎病·····	二一二

母牛繁殖障礙	一二〇
家畜的錐蟲病	一四三
牛羊內外寄生蟲	一四六
牛羊放牧衛生	一五七
羊年談養羊	一六五
注意衛生養好羊	一七一

豬傳染性胃腸炎	二一七
豬假性狂大病	二二一
豬水泡病	二二三
豬痘	二二五
豬傳染性肺炎	二二七
豬萎縮性鼻炎	二二九
豬肺炎	二三三
豬丹毒	二三六
乳豬大腸菌病	二四一
豬白痢病	二四三
豬副傷寒	二四八
豬水腫病	二五一
豬赤痢	二五四
豬弓蟲病	二五七
豬錐蟲病	二六二
豬的內外寄生蟲病	二六五
豬的外寄生蟲防治方法	二七五
豬的皮膚病	二七九
豬外科治療	二八三
豬產科疾病	二九一
注意豬的中毒	二九六
豬需要怎樣的營養	二九七
抗生素對豬的影響	三〇〇
無特定病原豬的生產和推廣	三〇二

家·禽·衛·生

家禽衛生的重要性	三一五
家禽的生理	三一六
本省的家禽衛生行政	三二四
雞羣如何保健？	三二八
一般農家家禽疾病診斷法	三三一
家禽疾病之預防及控制	三三六
雞舍的消毒	三四三
新城雞瘟	三四六
雞傳染性支氣管炎	三五一
雞白血病與馬立克病	三五三
雞腦脊髓炎	三五六
雞痘	三五八
雞傳染性滑氏囊炎（康保羅病）	三六一
雞傳染性下痢症	三六三
雞慢性呼吸器病	三六六
雞傳染性可利查	三七〇

家禽霍亂	三七三
雞白痢	三七六
家禽沙氏桿菌症	三七九
雞大腸菌症	三八七
雞葡萄球菌症	三九〇
雞的尿酸沉着症	三九二
雞的營養障礙	三九四
黑頭病	四〇二
火雞的疾病	四〇四
家禽寄生蟲病	四〇八
家禽的人工授精法	四二〇
鴨病毒性肝炎	四二三
鴨瘟	四二六
鴨子有那些疾病	四二九
附：家兔主要疾病的治療	四三二
家兔的疾病和防治	四三八

一·般·衛·生

家畜傳染病一覽表	四四九
人畜共同的傳染病	四四六
家畜保險事業	四五九
化學治療劑	四六三

附：獸用民間藥的調查研究	四七〇
生物藥品使用法	四七一
臺灣動物用藥品	四七五
動物屍體解剖技術要點	四八〇
屠肉衛生在臺灣	四八三
動物檢疫	四八六
畜產品的檢驗	四九〇
沼氣槽的設計及使用	四九二

牛羊衛生



疾病防治撰爲專文出版，供農友及一般飼養牛羊家畜人士參考實施，希望因此引起各界對牛羊衛生重視，進而有助於本省畜牧事業之發展。

注意 ， 生 衛 羊 牛 ： 展 發 ！ 業 事 牧 畜

臺灣牛羊飼養情形，役用牛在臺灣農村一向佔極重要之地位，無論水田及旱烟之耕種尙多依賴。根據臺灣農業年報，民國六十二年底全省有水牛一三二、一九六頭，黃牛及雜種牛八六、五六七頭。如何防治牛的疾病及促進牛的衛生使其免於疾病，當爲農友應具備之知識。

乳牛之飼養，旨在促進國民營養，增加畜牧生產，大有提倡發展之必要。但根據統計，民國六十二年底全省僅有乳牛一五、五三三頭。我畜牧界除籲請政府確定乳業政策外，必須灌輸乳牛業者以乳牛衛生常識，以資保護進而謀求今後之發展。

臺灣只有少數綿羊（六十二年底有綿羊三二九頭）尙在試養階段。惟山羊則在各地普遍畜養，供毛用及肉用，六十二年底有山羊一八〇、五三八頭。爲了配合山地開發，增加羊的生產及改良品種，實爲當務之急。而連帶羊的衛生，尤其是寄生蟲病之防治，必須縝密講求。

臺灣爲一海島，對於家畜傳染病之預防佔有地利。有些牛羊的重要傳染病例，如牛瘟、口蹄疫、牛肺疫及炭疽病業經撲滅。今後務須提高警覺，勵行檢疫，以防堵此等疾病之侵入。有些疾病已在積極防治之中，例如牛結核病及布氏桿菌病已防治十餘年，乳牛感染率已有效控制，自當繼續努力以期完全肅清。由於發展乳肉牛事業，需要進口乳肉牛飼養，今後，牛羊之傳染病及寄生蟲病，猶待吾人積極防治者尙屬不少。

「豐年」此次延請畜牧獸醫專家，就牛羊之飼養管理以及

怎樣發展本省養牛事業

林誠華

牛是本省農村主要動力，但近十年來生產頭數都較預定目標為低，全省牛數有逐年減少趨勢。本省目前純肉牛尚不多，以老弱殘廢不能供勞役的牛淘汰宰殺，併為肉用為多。乳牛頭數雖比十年前增加了好幾倍，但產乳量尚不及全省年需量百分之十五。所以不論耕役牛、肉役兼用牛以及乳牛，均急待大量增產，以應全省需要。茲就發展本省養牛事業之現狀及需要注意事項，分別討論如下：

疾病撲滅安心飼養

牛瘟是為害最烈的傳染病，光復前曾普遍流行，蔓延全省，死亡牛數達四十五萬頭，先後經二十五年繼續不斷防治告消滅。三十八年，此病在臺北地區再度發生，由於及時採取緊急措施，迅即撲滅。此一威脅牛隻之最大敵人消滅後，其他傳染病目前都已先後絕跡。

據農林廳六十年調查，全省牛數二五九、四一二頭，全年死亡八〇四頭，死亡率僅千分之三·一，再以過去十年調查統計，每年死亡率不及百分之一。由此可見牛的死亡率極低，農民可以安心飼養。至於威

脅乳牛之肺結核病及傳染性流產病，也在各方面通力合作下，使前者感染率由十年前的百分之八減至目前的百分之〇·五；後者也在繼續減低中，希望在有計劃防止辦法下，不久即能根絕。此外，為害乳牛的焦蟲與邊蟲，由於飼養管理之進步，感染機會已大為減少。

充份利用自給飼料

本省自給飼料產量豐富，經年生產，不受進口飼料供應與價格漲落影響。現有農戶八十七萬餘戶，飼牛二十二萬餘頭，其中除乳牛約二萬頭外，其餘大多數為農戶飼養的耕牛。所用飼料，除野草離草生長季節放飼外，其他季節均餵以粟稈稻草之類。絕少為飼養耕牛而種植牧草者，所以增加本省畜牛頭數並非困難。

目前應鼓勵未會養牛農戶開始養牛。如果每一農戶都能以用於燃料或用於製堆肥料之乾草葉理養牛一頭，本省畜牛頭數當可增加一倍以上。此外為配合山地農牧事業發展，開拓坡地種草養牛，亦為增加肉牛之資源。

品種改良逐步進行

本省原有牛種，雖能耐粗料適應地方環境，但嫌利用價值過低。目前正在推行機耕，部份耕牛勢將由農耕機取代，此時應以耕牛改良爲役肉兼用或養乳肉兼用牛，以提高其利用價值。

本省發展肉牛事業，顧及農民資金籌措問題，故需提倡輕資本經營方式，以本地母黃牛改良爲肉用或肉役兼用種。改良方法以含有印度牛血統公牛與本地母牛交配，如此所得之雜交改良種，具有印度與本地種抗熱與抗焦蟲病的特性，且能適合本省高溫多濕氣候。

民國五二、五三年農林廳山地農牧局與農復會自美國引進肉用牛聖達格斯種一批廿頭，撥由臺灣省畜產試驗所恒春分所飼養觀察，經雜交改良結果，證明其第一代雜交牛的生長，比印度辛度種及本地牛第一代雜種牛迅速。前者生後八個月體重與後者十八個月體重相同，所以在改良本地黃牛爲肉役兼用牛之計劃中，此爲目前最理想最適合之一品種。肉用牛之飼養，亦將爲今日開發山地畜牧事業重要家畜之一。引進純種肉牛之品種，在技術以及資金方面，固應週密籌劃，而改良本地牛爲肉役兼用種爲可循序徑之一。改良方法以聖達公牛與本地黃牛配種並以級進育種法改良，生產雜交種公牛後，予以去勢肥育成爲肉牛，或調教駕馭供爲役牛。目前，已普遍供應聖達公牛精液

，供民間改良牛種需要。由於生產仔牛體型與生長發育都較本地牛良好，甚受農民歡迎，此爲本省發展肉役牛極有希望之一新品種。

改進本省現有乳牛之產乳能力，應從嚴格選擇與淘汰着手，然後配合有計劃的育種方法，逐漸提高本省乳牛羣產乳量。根據民國四十年臺灣省牧場環境衛生調查報告，全省乳牛平均年產量爲三、二五四公斤，但最高者爲四、五〇四公斤。如將產乳量低於平均年產量之乳牛，每年淘汰百分之十左右，並以優良乳牛之後裔代替，若干年後全省乳牛都可改良爲高產牛羣。進行此項工作時，各牧場應將牛隻產乳量以及飼料消耗逐日個別記載，至滿一泌乳期後，依據記錄作淘汰與留用之根據。此爲改進牛羣之進步方法，本省乳業雖已有六十餘年之歷史，但對於乳牛能力之檢定尚未推動。臺灣省乳業改進會及有關機構，應協助推行此項改進工作。農復會爲改良純種乳牛與雜交乳牛，曾於民國四十八年開始，自美國輸進優良冷凍乳牛精液，普遍供應民間及各乳牛場，以人工授精方法改良牛種。此外爲配合淺山地區畜牧事業發展，以及平地酪農計劃，經濟條件許可情形之下，純種乳牛之引進應予以考慮。

開拓市場大有前途

世界各進步國家，對於牛肉牛乳之消費量，每年都在增加中。各國牛肉市場，將隨着人口增加而呈求

過於供之趨勢。

本省居民近年來牛肉與牛乳之消費量，亦隨着生活水準的提高逐漸上昇，自給乳量目前僅及全年需要量百分之十五。如要自給自足須增加乳牛十萬餘頭，此非短期內所能達到之目標。本省黃牛肉價格近幾年

來也不斷上漲，二十年前每公斤牛肉僅為豬肉價格之一半，而現在市場零售價格反較豬肉高出百分之五十。此實由於本省牛肉肉源供不應求所致。所以發展本省肉牛事業，不論省內消費或供應外銷市場，都是很有前途的。

——炎仕邱

，地坡山淺用利 ！牛女小用乳成育

發展乳牛事業為我國增產動物性蛋白質，提高生活水準所努力的一部分，主要為利用低產的淺山坡地種草，及以農作物副產品飼養乳牛。

經營酪農除生產牛乳出售外，並生產小牛。小牛中，公母各半。小公牛出生後，吃初乳一星期，即出售作為肉牛飼養。小女牛飼養至二十個月時，配種留作種用，擴大乳牛羣，或替補淘汰的低產與老廢母牛，成為基本乳牛。普通酪農，每年生產小女牛超過留用及替補需要，就必須出售小女牛。事實上，酪農出售小女牛，也是養牛目標之一。

養飼小女牛有很多好處，例如：

• 不會立即引起農家經營的急劇轉變，在勞力、土地利用，與工作時間的分配上，比較容易適應。

• 成本較低，設備較省，容易支付。

• 技術可向鄰近酪農學習觀摩，增加成功的機會。

• 開始飼養至配種、分娩並產乳，有一年六個月以上時間，可累積養牛經驗。

• 小女牛育成配種後，如不要飼養泌乳牛，仍可將懷孕女牛出售。

但因飼養期間在一年六個月以上，農家要稍具投資能力。又小女牛育成後，可能有一部分不能受胎，而目前因受進口廉價冷凍牛肉影響，牛價甚低，淘汰不受胎牛就會發生虧損。好在乳用小女牛育成區推廣不久，部分女牛才開始產乳，目前尚無牛可售，不受低牛價影響，今後如農家養牛順利，牛價稍為提高，小女牛育成區計畫必成為開發淺山坡地最佳途徑之一。

關於牛的生理

馬春祥

有關牛生理的知識，也是和豬的一樣，都是研究如何增進牛的生產能力後，才被人所逐漸瞭解。本文所述，以乳牛的生理，且有關於重大經濟價值者為主。

(一)消化生理

牛及其他任何家畜，必須自食物的溶液中，獲得各種養分，供各種功能之用。準備食物各成分被吸收的過程，稱之為消化。消化的進行，可以分為數個步驟：(A)藉機械方法，將顆粒粗大的食物磨碎。(B)將複雜的分子，分裂成簡單的分子，使不溶於水的部份與水溶性部份分離後，自身體中排出。在消化過程中，碳水化合物被分解成單醣或有機酸；脂肪被分解成脂肪酸及甘油；蛋白質則被分解成氨基酸。在每一步驟中，較大而複雜

的分子，所以能被分解成較小而簡單的分子，完全藉細菌及酶的作用。酶除消化作用外，尚參與身體內甚多其他反應。

酶為有機化合物，具有分解其他有機化合物的力量。但其本身則不被分解，酶控制體內化學反應的速率，酶所控制的最重要反應為水解，但其中有若干酶控制氧化，若干酶則控制還原。酶對熱甚為敏感，熱至某一溫度，即被毀滅。若干酶在酸性溶液中，具有良好作用，而其他僅在鹼性溶液中始有作用，某一種酶，僅對某類物質有作用，易言之，即消化蛋白質的酶為蛋白酶；消化脂肪的酶為脂肪酶，消化澱粉的酶為澱粉酶，消化雙醣類的酶為蔗糖酶。各種酶均由消化道上分泌而出。乳牛的消化道相當複雜，全長約為六十公尺，包括

口、食道、胃、小腸及大腸等，其中胃又分為四室，即瘤胃、蜂巢胃、重瓣胃、及皺胃。瘤胃、蜂巢胃、及重瓣胃在消化粗大食物方面，雖具有重要性，實係食道的膨大部分，不應認為係真正的胃。

(二)口的消化：口為取食、咀嚼、混涎及反芻的器官，取食的意思，就是將飼料聚集並輸送至口中。取食時，表面粗糙的舌，自口中突出，因為強而有力，且能轉動自如，故易迅速將飼料聚集。如取食種植的牧草，則由下顎的門齒和上顎的齒墊，將牧草緊咬上拉，予以切斷。顎的寬度，約為八公分，故放牧時，刈徑的寬度，遭受限制。嚼草時，因牙齒和齒墊的位置，不能接近地面，故離地面八公分以下的草料，均未被取食。當母牛一面吃草，一面前進時，頭左右擺動，頸則可在九十度範圍內屈曲。牛雖可連續吃草四十分鐘而不抬頭，但極罕見。消化的第二步驟，為將飼料

在吞嚥前，略事咀嚼，咀嚼發生於口腔後部之臼齒間，飼料經咀嚼後，粗糙者變為細碎，整顆穀粒，亦被粉碎，遂得與唾液混和，是謂之為混涎。咀嚼能刺激唾液腺分泌大量唾液，根據估計，一母牛在一日內的唾液分泌量，可高達五十公斤，如飼料非常乾燥，唾液量尚可增加。一母牛每吃五公斤乾草，可分泌唾液二十五公斤，但每吃五公斤精料，僅能分泌六公斤半唾液。唾液中因含有重碳酸鈉，故呈鹼性，pH在八以上。若干飼料如玉米青貯料，因屬酸性，進食後常可引起大量唾液的分泌。唾液有助於維持瘤胃中一適當的pH（六·五——七·五）。

牛唾液中的唾液澱粉酶含量幾近乎無。唾液的主要功能，為協助咀嚼及吞嚥，刺激味神經，協助反芻。食物在口腔中，並未被完全消化，僅被準備在瘤胃內受微生物，及在消化道中能受酶作進一步的消化。

在咀嚼及混涎過程中，口腔後

部有食團逐漸形成，食團不時被吞嚥，經食道而至瘤胃。當乳牛飼以整粒玉米時，每分鐘可形成一又三分之一個食團；整粒燕麥，則每分鐘可形成二又三分之一個食團。磨碎的飼料，則每分鐘可形成三又四分之一個食團。食團的形成，為口消化的第三步驟；發生於口消化的第四步驟為反芻，當飼料已被貯於瘤胃，而牛已完畢進食以後，即開始咀嚼食團。此時的食團，就是因反芻而被壓回至口中的食團，每一反芻食團，約重一二〇至一五〇公分。自瘤胃回至口腔，約需時三秒鐘，於完畢咀嚼後下降，約需一又二分之一秒鐘。每一反芻食團，約需咀嚼五十秒鐘，每秒鐘咀嚼一次。反芻繼續進行至全體粗料再被徹底咀嚼為止。食團被重新咀嚼再吞嚥後，至次一待反芻食團自瘤胃開始被反噴至口腔中之時距，為五至十秒鐘，是以反芻係一緩慢過程。一牛每日約反芻八小時，如受驚恐或干擾，反芻即行停止，疾病最初

吞嚥的發生，在食物被完全咀嚼並混涎以後。吞嚥的時候，由食道與舌的肌肉，將食物壓向食道。牛的食道，甚易被擴大，故食物有時不經咀嚼，亦可進入食道中。

(二)胃的消化：

1. 瘤胃 食物口腔沿食道而下，進入瘤胃，瘤胃可容納五十公升或一四〇公斤之物質。由胃壁收縮而形成的巨大肌肉帶，將瘤胃分為四囊。胃的內壁，襯以充分發達的肌肉膜，被覆甚多突出的乳頭。

瘤胃功能，首推儲藏攝入的飼料，牛隻進食完畢後，即行休息，開始反芻，將顆粒較大的食物，反噴至口腔，將之完全磨碎。瘤胃本身，亦能將食物粉碎，俾供應瘤胃中細菌及消化道中的消化液，有一可資作用的廣大表面。瘤胃的下半部充滿液體，飼料因肌肉帶引起的攪拌運動而下沉，完全浸漬於此溫暖的液體中。飼料亦與瘤胃內壁上粗糙的突出乳頭相接觸，粗大的顆粒因此被粉碎，回至口中後，再被咀嚼，所以，大顆粒經攪拌、浸漬

、及再咀嚼後，體積大為減小。

瘤胃的第三個功能，為供應一發酵場所。如前所指出，乳牛的唾液中，並不含有消化酶，此外亦無任何消化液泌入瘤胃中，但當飼料在瘤胃中的十二小時內，有顯著的變化發生。此種變化隨飼料的種類而不同，變化的發生，由原生蟲、細菌、及酵母而引起，三者在瘤胃內容物中，可以大量滋生。瘤胃中的溫度、濕度、及食物，提供微生物在瘤胃內滋生的最理想條件。瘤胃中的細菌類型，隨飼料種類而不同，其最典型的改變，為將以粗料為主的飼料，改變為以精料為主的時期。微生物在瘤胃內，有三大功能：

(1)協助粗纖維的消化 微生物所分泌的酶，引起粗料顆粒的軟化與解體，使澱粉及纖維素分解，其中對於纖維素的作用，非常重要，因僅瘤胃中的微生物，或微生物所分泌的酶，能將纖維素分解成有機酸。將纖維素分解成有機酸，為消

化的最終目的。但當粗料過分成熟，或與木素相混合時，則酶不能將之分解。在瘤胃中所產生的有機酸，以醋酸、丙酸、及酪酸為主。有機酸在瘤胃內被吸收，經胃壁進入血液中。粗料含量高的飼糧，有利於醋酸的產生，醋酸涉及乳酸的製造。粗料少而精料多的飼糧，有利於丙酸的產生，此時牛乳中的乳脂含量，可能降低。當粗料全為磨細的乾草，或幼嫩的青草時，乳中的乳脂含量，亦常降低。

(2)蛋白質的形成 細菌及酵母，均是植物，且均有將非蛋白質的含氮化合物，形成其本身蛋白質的能力，死亡以後，被牛所消化，而被牛所利用。甚多飼料中的蛋白質，被分解、同化，及再合成為細菌的蛋白質，由於此一事實，以供應單胃動物同樣品質的蛋白質，供應反芻動物，當非必要者。化合物中，如尿素，已被成功地用於飼養牛隻。

(3)維生素B羣的合成 瘤胃內微生物的第三種功能，為合成大量

的維生素B羣。由於此等微生物能合成B羣，故牛的飼料中，可不需加入維生素B羣。乳牛在消化系統中，吸收維生素進入血液中，供身體各部功能的需要，或存在於乳中。全部維生素B羣，並不能自消化道中被吸收，有些經糞便排出，目前在乾燥牛糞中，已發現此等維生素的大量存在。

發酵過程中所產生的大量氣體，有二氧化碳、甲烷、氫、與少量的氫、硫化氫、及一氧化碳，可能尚有微量的其他氣體，在正常情形下，此種氣體因噉氣而排出，有時此種氣體無法排出時，即會形成鼓脹。

2. 蜂巢胃 蜂巢胃位於瘤胃的前方，蜂巢胃與瘤胃並未完全隔開，故飼料在兩者間，能自由往來，蜂巢胃的容量，約為十二公升，內壁形似蜂巢，故以此命名，食團自食道經食道溝而進入「蜂巢——瘤胃」區。

由於牛並未將飼料咀嚼完全，故有時若干外物，如鐵釘、小石等

，隨食團而被吞嚥，瘤胃的攪拌運動，將此等重物驅向蜂巢胃的前部，有時由於繼續不停的攪拌運動，迫使尖銳的金屬物刺入蜂巢胃壁，引起牛不食。如胃壁不幸被刺破，金屬物刺入胸腔，引起死亡。

蜂巢胃的內容物係液體，胃壁亦不分泌消化液。蜂巢胃的主要功能有二：(1)當食物自瘤胃進入重瓣胃時，協助將食團攪上食道溝，與(2)調節食物自瘤胃經食道溝進入食道。

3. 重瓣胃 重瓣胃的容量，約為十九公升。當食物已被徹底咀嚼及粉碎後，即進入重瓣胃。有些食物則直接進入重瓣胃。重瓣胃一如瘤胃及蜂巢胃，不分泌消化液，僅由強而有力的肌肉質組成，能將食物中的水分擠出。重瓣胃吸收大部份水分及一些有機酸，食物的固體部份，則依然留於重瓣胃中，接受肌肉質的進一步作用。各肌肉質的運動，不是同時發生的，而是先後連續發生的，俾食物的被磨挫，可以繼續不斷地進行。肌肉質的運動

，亦產生一種唧筒作用，使食物進入皺胃中。當疾病發生時，反芻停止，重瓣胃的液體供應亦被停止，於是重瓣胃的內容物變為乾燥，有時成塊，不能通過進入皺胃中，是謂之為積食。

4. 犢牛的胃 犢牛胃消化作用，似單胃動物的消化作用。牛乳在正常情形下，未經瘤胃與蜂巢胃，直接進入皺胃被消化。牛乳及少許其他物質，具有感覺刺激效應，引起食道溝關閉，防止食物進入瘤胃與蜂巢胃。當牛乳被大量飲下時，迫使食道溝開放，而允許牛乳進入瘤胃與蜂巢胃，消化擾亂因此發生，因犢牛尚不能進行反芻作用也。當犢牛開始進食穀類與乾草後，反芻作用漸行開始，一如已成長的牛隻所進行的反芻作用。

5. 皺胃 皺胃的容量約為十九公升，為牛隻具有真正消化功能的胃，胃壁能分泌胃液，胃液中的鹽酸含量不及百分之〇·五，另含有酶二種，即凝乳酶與胃蛋白酶。胃蛋白酶僅在酸性溶液中，始有作用

，故鹽酸作用，是將原處於鹼性狀態下的食物，變為酸性。胃蛋白酶作用於蛋白質，將之分解成較簡單的化合物（主要為蛋白質），但不將之分解成氨基酸。

凝乳酶為使牛乳凝結的酶，故對特乳為生的犢牛極為重要，如無凝乳酶的作用，牛乳勢將通過消化道，而不受其他消化酶的作用。

皺胃的消化作用，有時亦稱為為食糜化作用，此乃由於自胃進入腸道的漿狀半固體，被稱為食糜所致。此種漿狀半固體，在腸道中，則稱之為乳糜。皺胃開口入腸道處，由括約肌控制，而括約肌則受食糜的反應所控制，當食糜的酸性在胃內增加至某一程度時，括約肌即行放鬆，准許一些食糜通過，進入腸道。機械刺激，亦略可使括約肌保持僵直。

(二) 小腸的消化作用 腸道由極清晰的兩部份（小腸與大腸）組成。小腸為一長而屈曲的管道，上接皺胃，全長約為四十五公尺，容量約為三十八公升，小腸壁被覆極為

細小的指頭狀突出，是爲絨毛，絨毛具鞭打運動，有助於腸道內容物的混合，乳糜藉蠕動運動而沿腸道移動，蠕動運動爲一收縮波後而隨之以一舒張波的運動，乳糜的移動甚緩慢，所以消化液有充分時間，可作用於養分而使之分解。腸道的上半部，已專門化爲消化液的分泌，下半部則可吸收。乳糜在小腸腸道中，與三種消化液（即胰液、膽汁、與腸液）相接觸，接受這三種消化液的消化作用。

四 大腸 小腸的內容物，當到達大腸時，仍含有未被消化的食物。食物在大腸中，停留一相當長的時間，所以在小腸中已開始的消化作用，得能繼續進行，此外已消化食物的吸收，亦得能較以前爲完全。食物在大腸中，頗受細菌的作用，腐敗因此發生，除使糞便有惡臭外，常放出大量的有毒產物。大腸不分消化液，但體內甚多代謝產物，均回至此處，未消化食物，在大腸中停留一時間後，因水分被吸收而變爲固體，最後經肛門而排出

，是謂之爲糞便。糞便中含未消化食物，消化道分泌液的餘留物，腸道損壞後脫落的廢物，某些代謝產物及細菌等。

(五) 飼養的消化率：

1. 消化試驗 消化並未將全體食物轉變成可溶性狀態而被吸收，消化試驗的目的，在乎決定食物可被吸收的任何一部份，爲了達到此目的，吃進的飼料與排出的糞便，必須舉行化學分析，兩者間的差異，就是被消化後吸收的部份。消化率係數，就是食物中被消化部份所占的百分數。牯牛（即習稱的閩公牛）常被用作測定消化率係數，母牛則不常用，此乃由於將液體排出物（尿）與固體排出物（糞）分離，較爲困難所致。在試驗過程中，於舉行一爲期二週的預備階段後，即連續採取排泄物樣本六至十日，並作分析，最後計算其結果。

飼料消化率的計算，可以下列例說明之。假定在消化試驗時，一牛消耗乾草三、〇〇〇公分，該乾草的化學成分爲：粗蛋白質百分之七

，粗纖維百分之三四，無氮抽出物（即碳水化合物中除去粗纖維後之部份）百分之五十，及乙醚抽出物（即脂肪）百分之一·八。該牛排出糞便一、三〇〇公分，分析結果，則見糞便中有：粗蛋白質百分之十，粗纖維百分之三五，無氮抽出物百分之四六，及乙醚抽出物百分之二。自上述的數字，可列出兩表如左：

表一：乾草的消化率及可消化養分

（單位：公分）

粗蛋白質	粗纖維	無氮抽出物	乙醚抽出物	乾草	糞便	已消化量	消化率係數
二〇	一、〇一〇	一、五〇〇	五	二〇	一三〇	八〇	三六·二
				一、〇一〇	四九五	五六五	五五·四
				一、五〇〇	五九八	九〇三	六〇·二
				五	二六	二六	五·八