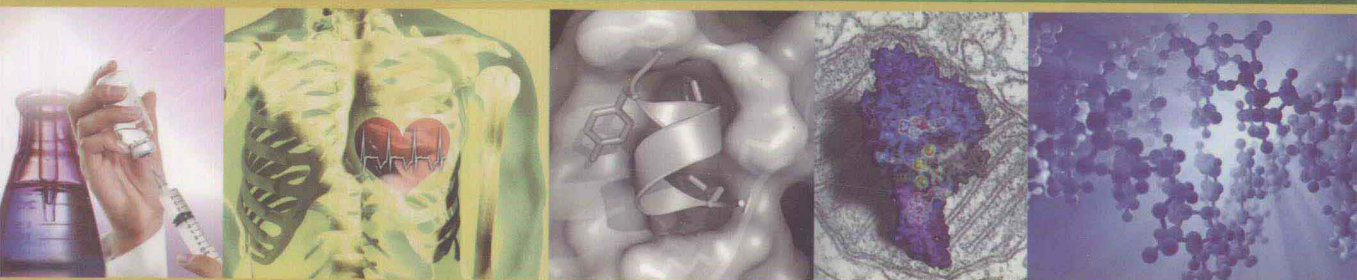


中国动物氨基酸 分析数据实用手册



陆 源 编著

云南出版集团公司
云南人民出版社

中国动物氨基酸 分析数据实用手册

陆 源 编著

云南出版集团公司
云南人民出版社

图书在版编目 (C I P) 数据

中国动物氨基酸分析数据实用手册/陆源编著. ——
昆明: 云南人民出版社, 2010. 10
ISBN 978-7-222-06852-0
I. ①中… II. ①陆… III. ①动物—氨基酸—化学分
析—数据—中国—手册 IV. ①Q580. 1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2010) 第 190422 号

责任编辑: 西 捷 周 颖
封面设计: 王睿韬
责任印制: 段金华

书 名	中国动物氨基酸分析数据实用手册
作 者	陆源 编著
出 版	云南出版集团公司 云南人民出版社
发 行	云南人民出版社
社 址	昆明市环城西路 609 号
邮 编	650034
网 址	www. ynpph. com. cn
E-mail	rmszbs@ public. km. yn. cn
开 本	787×1092 1/16
印 张	13. 25
字 数	300 千
版 次	2010 年 10 月第 1 版第 1 次印刷
印 刷	昆明市西山新雅彩印厂
书 号	ISBN 978-7-222-06852-0
定 价	32. 00 元

序 言

做一件事或写一本书终是要有一定的理由。我的这本书追根溯源是受到郑集先生的影响。二十世纪八十年代初到动物所工作时最喜欢去的地方就是图书馆，当时科普图书还不是很多，当找到郑集先生编的《蛋白质知识》这本书时，被书里深入浅出的知识所吸引，也为精当的表格设计和其中所蕴含的丰富信息所折服。由于自己正好从事蛋白质氨基酸分析工作，对数据的爱好和敏感使我提笔写信向郑集先生求教，不曾想很快就收到先生的回信，信中对知识的透彻了解以及对数据的中肯分析使我启发至深。受益于这本书的潜在影响，我开始记录和搜集自己和同行所做的蛋白质氨基酸分析的数据。

数十年间，参与过许多与动物有关的项目的研究工作，积累了许多动物组织氨基酸分析数据。在梳理过往的分析数据中，发现有相当一部分数据具有重要的资料价值，这些分析数据当时只是为了佐证研究项目中的某些想法。随着时间的流逝，发现有些分析样品再也无法得到，把这一部分数据整理出来，可以提供给感兴趣的读者作参考，同时也是对生物多样性的保护和资源利用贡献微薄的力量。

自从在病毒中发现逆转录酶后，“中心法则”在转录环节进行了充实和修正；但迄今为止还没有发现逆翻译，所以蛋白质的氨基酸组成是自然界的既成事实，正如脱氧核苷酸的序列中蕴藏着遗传密码一样，蛋白质的氨基酸组成由于密码子的简并性同样蕴藏着物种的特异性以及生物生长、发育、生理、病理及演化的秘密。随着科学研究手段的不断发展以及生物信息学及蛋白质组学算法的完善，氨基酸数据中的各种有价值的信息会被陆续发掘出来。

本数据手册紧盯“动物氨基酸分析”这个着眼点，正文和附录都紧紧围绕动物氨基酸分析这个中心。因为蛋白质氨基酸所涉及的范围非常广阔，涵盖到许多专业和交叉学科。这本手册汇集了编著者和同行们费尽千辛万苦所做的动物氨基酸分析数据。经过精心的编辑，统一了分析单位和风格。成为一本具有中国特色的动物氨基酸分析数据手册。

为了使该手册更有系统性、充实性及资料的完整性，编著者查阅了近二十年来国内有关动物氨基酸分析的文献，使数据手册中荟萃了尽可能多的中国动物氨基酸分析数据，总计 11 门，66 目，345 种动物的约 12000 个数据。另外也收录了少部分在我国已成规模化养殖的外来物种。之所以要选择近二十多年来的动物氨

基酸分析数据，是因为改革开放以来，我国引进了数量可观的先进仪器和设备，且由于分析方法的规范化和标准化逐渐与国际接轨，分析数据的客观性和可信度大为提高。给读者进行比较和研究时带来便利，也给本数据手册增色不少。一篇文献中的孤立数据很容易湮灭在经年累月堆积起来的故纸堆中，但如果类聚汇编起来，这些数据就都能相得益彰，发挥出孤立数据无法相比的功效。手册数据虽然浩繁，编辑者不敢掉以轻心，逐一点校，以求尽善尽美。但限于学识，恐有挂一漏万，谬误和瑕疵在所难免，恳请读者在阅读和使用过程中给予指正。

编书过程中得知郑集先生在 2010 年 7 月 29 日以 110 岁的高龄不幸去世。仅以此书对大美无言、大智若愚，大爱无疆的郑集先生表示深切的缅怀。

陆 源

2010 年 8 月于虹山

说 明

1. 本手册每类动物的数据表在动物分类的目下排列,目下物种数量少的排在同一表中。同一个数据表中的数据有些是同一物种的,也有两个或两个以上物种在同一数据表,无论是单一物种或多物种的数据表在表头上都有清楚的标示。

2. 蛋氨酸统一由甲硫氨酸代替。

3. 本手册所收录的为蛋白质氨基酸,非蛋白质氨基酸例如牛磺酸, γ -氨基丁酸等除少数组织样品外一般不收录。因此有的数据表中的氨基酸总和一栏数据有所减少,是因为减去了非蛋白质氨基酸的数据。

4. 数据表中的“/”符号表示该种氨基酸含量甚微或未分析;由于绝大多数氨基酸分析数据都是通过标准的 6mol/L 盐酸水解法获得,该方法无法保全色氨酸,因此色氨酸这一栏大多没有数据,放在最后一行是为了数据表的美观。

5. 为方便同行交流及读者对氨基酸分析数据的含义的了解,本数据手册的氨基酸含量单位统一为 mg/100mg。这是因为氨基酸分析属于微量分析,该含量单位不论是专业工作者或是各学科的读者都容易理解。另有一些含量单位例如 g/100g、g/hg 等都与 mg/100mg 含义相同,上述含量单位被大多数作者采用,在学术文献中使用比较普遍。而“%”如果是指每一种氨基酸占整个样品蛋白质中的重量百分数则与上述几个含量单位含义相同。凡有其他含义的(例如在某种蛋白质中的相对含量)则不在本数据手册收录的范围。较少见的含量单位例如 $\mu\text{mol/g}$ 、g/kg 等进行了含量单位换算(换算方法见附录 2),以方便学术交流和数据的比较分析。凡进行了含量单位换算的,在数据表中有适当的说明。还有一些含量单位太过生僻的数据没有收录。有少数文献报道的物种非常有意义,但数据计算(或换算)明显有错误,编著者对这部分数据进行了更正。已经有同行指出由于氨基酸含量单位使用的繁杂,给学术交流和数据的比较分析带来不便。

6. 由于统一单位,对数据进行小数点的调整不影响氨基酸含量数值的正确表达。

7. 进行氨基酸分析无论是专用的氨基酸分析仪(其实是专用的液相色谱仪)或是通用液相色谱仪,其衍生方法不尽相同,出峰顺序也不尽相同。本书的各种

数据表使用统一的编辑顺序，只是为了格式的统一，比对和比较的方便，没有孰优孰劣的区别。已有同行指出商用的氨基酸分析仪或通用液相色谱仪(在技术上成熟的)的分析数据在统计学上没有显著性差异。

8. 参考文献采用 GB7714 推荐的顺序编码制格式著录。

9. 极少数数据无法查到原作者，恳请原作者见书后函告，以便有机会再版时补缺。

附：编著者联系方式

来信寄：中国科学院昆明动物研究所

昆明教场东路 32 号 650223

E-mail: luy@mail.kiz.ac.cn

目 录

脊索动物门(CHORDATA)

一、哺乳纲(MAMALIA)

(一)偶蹄目(Artiodactyla)

表 1	藏羚羊、牦牛	1
表 2	犀牛、盘羊、鹅喉羚、岩羊	2
表 3	普氏原羚、斑羚、苏门羚、藏原羚	3
表 4	羚牛、大额牛、双峰驼	4
表 5	牦牛(1)	5
表 6	牦牛(2)	6
表 7	梅花鹿	7
表 8	绵羊	8
表 9	山羊	9
表 10	猪(1)	10
表 11	猪(2)	11

(二)食肉目(Carnivora)

表 12	大熊猫	12
表 13	貉、花面狸	13
表 14	黑熊	14

(三)灵长目(Primates)

表 15	滇金丝猴	15
表 16	黑猩猩、阿拉伯狒狒、人	16
表 17	猕猴	17

(四)长鼻目(Proboscidea)

(五)鳞甲目(Pholidota)

表 18	亚洲象、穿山甲	18
------	---------	----

(六)啮齿目(Rodentia)

表 19	海狸鼠、兔	19
表 20	甘肃麝鼠	20

(七)鲸目(Cetacea)

表 21	瓶鼻海豚	21
表 22	糙齿海豚	22

二、鸟纲(AVES)

(一)鸡形目(Galliformes)

表 23	白腹锦鸡(1)	23
表 24	白腹锦鸡(2)、鸡	24
表 25	红腹锦鸡(1)	25
表 26	红腹锦鸡(2)	26
表 27	白鹇、灰胸竹鸡、环颈雉	27
表 28	高山雪鸡	28
表 29	鸡	29
表 30	褐马鸡	30
表 31	藏鸡、蓝孔雀、鹌鹑	31
表 32	雪鸡、鹧鸪	32

(二)鸮形目(Ciconiformes)

表 33	池鹭、白鹭、夜鹭、牛背鹭	33
------	--------------	----

(三)雁形目(Anseriformes)

表 34	鸭、临武鸭	34
------	-------	----

三、两栖纲(AMPHIBIA)

(一)有尾目(Caudata)

表 35	大鲵、豫南小鲵、东北小鲵	35
表 36	蛤蚧、无蹼壁虎	36

(二)无尾目(Anura)

表 37	牛蛙、美国青蛙、棘腹蛙、中华大蟾蜍	37
表 38	中华大蟾蜍	38
表 39	中国林蛙(1)	39
表 40	中国林蛙(2)	40
表 41	中国虎纹蛙、泰国虎纹蛙	41

四、爬行纲(REPTILIA)

(一)有鳞目(Squamata)

表 42	蝮蛇、烙铁头、金环蛇、银环蛇	42
表 43	眼镜蛇、眼镜王蛇	43
表 44	五步蛇、竹叶青、王锦蛇、水蛇	44
表 45	虎斑游蛇、乌梢蛇	45

(二)龟鳖目(Testudinata)

蜥蜴目(Lacertiformes)

表 46	中华鳖(1)	46
------	--------	----

表 47	中华鳖(2)	47
表 48	三线闭壳龟、小鳄龟、乌龟、黄喉拟水龟	48
表 49	乌龟、海龟、缅甸草龟	49
表 50	黄缘闭壳龟、大地龟、安嫩代尔圣龟、巨蜥	50

五、鱼纲 (PISCES)

(一) 鲤形目 (Cypriniformes)

表 51	青鱼、草鱼、鲢、鳙	51
表 52	兴国红鲤、湘江野鲤、丰鲤、三交鲤	52
表 53	岩原鲤、高寒鲤、裸鲤	53
表 54	鲤鱼、散鳞镜鲤、蛇鲈	54
表 55	倒刺鲃、中华倒刺鲃、光倒刺鲃、刺鲃	55
表 56	丁鲶	56
表 57	齐口裂腹鱼、重口裂腹鱼、云南裂腹鱼	57
表 58	光唇鱼、麦穗鱼、鳊	58
表 59	团头鲂、方正银鲫、大口胭脂鱼、黄尾密鲴	59
表 60	丁鲶、翘嘴红鲌、青梢鲌、蒙古鲌	60
表 61	泥鳅、铜鱼	61
表 62	赤眼鳟、瓣结鱼	62
表 63	大鳞鲃、雅罗鱼、长春鳊	63
表 64	蒙古油鲶、红鳍鲌、三角鲂、拟刺鲃	64
表 65	异育洪鲤、小鳞直齿鱼、卡拉白鱼、大口胭脂鱼	65

(二) 鲈形目 (Perciformes)

表 66	鞍带石斑鱼、美洲黑石斑鱼、花点石斑鱼、青石斑鱼	66
表 67	鲑点石斑鱼、蜂巢石斑鱼、黑边石斑鱼、巨石斑鱼	67
表 68	高体革刺、鳊鱼	68
表 69	银鲈鱼、暗纹东方鲀、黄斑篮子鱼、黄鳍鲷	69
表 70	大黄鱼、淡水石首鱼、眼斑拟石首鱼	70
表 71	大眼鳊、斑鳊、翘嘴鳊、花鲈	71
表 72	梭鲈、加州鲈、澳洲银鲈	72
表 73	尼罗尖吻鲈、黄鳍金枪鱼、河鲈	73
表 74	斑鳢、乌鳢、月鳢、军曹鱼	74
表 75	鳊鱼、带鱼、尼罗罗非鱼、奥利亚罗非鱼	75

(三) 鲇形目 (Siluriformes)

表 76	大口鲶、土鲶、革胡子鲶、怀头鲶	76
表 77	粗唇鲇、长吻鲇、长臀鲇、石爬鲇	77

表 78 瓦氏黄颡鱼、黄颡鱼	78
(四) 鲟形目 (Acipenseriformes)	
表 79 史氏鲟 (1)	79
表 80 史氏鲟 (2)	80
表 81 史氏鲟 (3)	81
表 82 史氏鲟 (4)、匙吻鲟	82
表 83 西伯利亚鲟、中华鲟	83
(五) 鲽形目 (Pleuronectiformes)	
表 84 星突江鲽、大菱鲆、牙鲆	84
(六) 鲱形目 (Clupeiformes)	
表 85 刀鲚、鲢鱼	85
(七) 鲑形目 (Salmoniformes)	
表 86 白斑狗鱼、虹鳟、金鳟、山女鳟	86
表 87 哲罗鲑	87
表 88 白点鲑、大西洋鲑、太湖新银鱼、寡齿新银鱼	88
(八) 鲉形目 (Scorpaeniformes)	
表 89 杜父鱼、大泷六线鱼	89
(九) 鳗鲡目 (Anguilliformes)	
表 90 鳗鱼、日本七鳃鳗	90
(十) 合鳃目 (Symbranchiformes)	
表 91 黄鳝	91
(十一) 须鲨目 (Orectolobiformes)	
软骨鱼纲须鲨目、文昌鱼目 (Amphioxiformes)	
表 92 条纹斑竹鲨、文昌鱼	92

节肢动物门 (ARTHROPODA)

一、昆虫纲 (INSECTA)

(一) 鳞翅目 (Lepidoptera)

表 93 家蚕 (1)	93
表 94 家蚕 (2)	94
表 95 家蚕 (3)	95
表 96 虫草蝙蝠蛾 (1)	96
表 97 虫草蝙蝠蛾 (2)、新疆虫草	97

表 98	甘薯天蛾、豆天蛾	98
表 99	云南蝙蝠蛾、白马蝙蝠蛾、柞蚕、云南松毛虫	99
表 100	云南松毛虫、马尾松毛虫	100
(二)鞘翅目 (Coleoptera)		
表 101	弯齿琵甲虫、异形琵甲虫、皱纹琵甲虫、边粒琵甲虫	101
表 102	异距琵甲虫、条纹琵甲虫、缢胫琵甲虫、步行琵甲虫	102
表 103	克氏侧琵甲虫、云南琵琶甲、洋虫	103
表 104	蛻螂、长须水龟虫、日本吸盘龙虱	104
表 105	麻点豹天牛、星天牛、粗鞘双条杉天牛	105
(三)等翅目 (Isoptera)		
表 106	土垠大白蚁	106
表 107	黄翅大白蚁	107
表 108	黑翅土白蚁、细齿大白蚁	108
(四)膜翅目 (Hymenoptera)		
表 109	中华蜜蜂	109
表 110	意大利蜂 (1)	110
表 111	意大利蜂 (2)、叶形多刺蚁	111
表 112	凹纹胡蜂、排蜂	112
表 113	松阿扁叶蜂	113
表 114	红树蚁、黄猢蚁、举腹蚁、棕色林蚁	114
表 115	拟黑多刺蚁 (鼎突多刺蚁)	116
(五)双翅目 (Diptera)		
表 116	大头金蝇、家蝇	116
表 117	昆明果蝇、贵阳果蝇、丝光绿蝇	117
表 118	扁角水虻、白纹伊蚊	118
(六)同翅目 (Homoptera)		
表 119	柑桔木虱、中国梨木虱、白蜡虫	119
(七)脉翅目 (Neuroptera)		
表 120	云南意草蛉、松树小蠹甲、黄粉虫、桃六点天蛾	120
(八)直翅目 (Orthoptera)		
蜚蠊目 (Blattodea)		
表 121	日本黄脊蝗、中华稻蝗、长翅稻蝗、短脚斑腿蝗	121
表 122	背黑飞蝗、短星翅蝗、棉蝗、长翅素木蝗	122
表 123	东亚飞蝗、大垫尖翅蝗、花胫绿纹蝗、黄胫小车蝗	123
表 124	云斑车蝗、褐色雏蝗、中华雏蝗、笨蝗	124

表 125	中华蚱蜢、短额负蝗、长额负蝗、短翅长背蚱	125
表 126	刺羊角蚱、中华囊蚱、暗褐蚱、北方棘蚱	126
表 127	小稻蝗、短胸大刀蝗、美洲大蠊	127
表 128	黑胸大蠊	128
二、甲壳纲 (CRUSTACEA)		
(一)十足目(Decapoda)		
表 129	日本沼虾(1)	129
表 130	日本沼虾(2)	130
表 131	日本沼虾(3)安氏白虾、鹰爪虾	131
表 132	斑节对虾	132
表 133	克氏原螯虾	133
表 134	疣梭子蟹、卤虫	134
(二)剑尾目(Xiphosurida)		
表 135	中国鲎	135
(三)口足目 (Stomatopoda)		
表 136	口虾蛄、黑斑口虾蛄、尖刺口虾蛄	136
三、蛛形纲 (ARACHNIDA)		
(一)蝎目(Scorpionidae)		
表 137	东亚钳蝎	137
(二)蜘蛛目(Araneida)		
表 138	大腹圆蛛	138
四、腮足纲 (Branchiopoda)		
(一)哲水蚤目 (Calanoida)		
表 139	中华哲水蚤	139

软体动物门(MOLLUSCA)

一、腹足纲(GASTROPODA)

中腹足目 (Mesogastropoda)

头楯目(Cephalaspidea)

狭舌目(Stenoglossa)

柄眼目(Stylommatophora)

表 140	大瓶螺、婆罗囊螺	140
表 141	双线嗜粘液蛞蝓、足襞蛞蝓	141
表 142	疣荔枝螺、黄口荔枝螺、瘤背石磺、扁玉螺	142

二、双壳纲 (BIVALVIA)

帘蛤目 (Veneroida)

贻贝目 (Mytiloida)

莺蛤目 (珍珠贝目, Pterioida)

魁蛤目 (蚌目, Arcoida)

前腮亚纲原始腹足目 (Archaeogastropoda)

表 143 波纹巴非蛤、长竹蛏、菲律宾蛤仔..... 143

表 144 大獭蛤、栉江珧、贻贝..... 144

表 145 密鳞牡蛎、扇贝、毛蚶、嫁威、皱纹盘鲍..... 145

三、瓣鳃纲 (LAMELLIBRANCHIA)

真瓣鳃目 (Eulamellibranchia)

列齿目 (Taxodonta)

表 146 橄榄蛏蚌 146

表 147 中国淡水蛏、大竹蛏、泥蚶..... 147

四、头足纲 (CEPHALOPODA)

章鱼目 (Octopoda)

乌贼目 (Sepiida)

表 148 长蛸、弯斑蛸、曼氏无针乌贼..... 148

环节动物门 (ANNELIDA)

一、蛭纲 (HIRUDINEA)

(一) 无吻蛭目 (Arhynchobdellida Blanchard)

表 149 宽体金线蛭、光润金线蛭、尖细金线蛭..... 149

表 150 菲牛蛭、棒纹牛蛭、湖北牛蛭、齿蛭..... 150

表 151 日本医蛭、八目石蛭..... 151

二、多毛纲 (POLYCHAETA)

(一) 游走目 (叶须虫目, Erranta)

表 152 疣吻沙蚕、东营双齿围沙蚕、城阳双齿围沙蚕、双齿围沙蚕..... 152

腔肠动物门 (COELENTERATA)

钵水母纲 (SCYPHOZOA)

根口水母目 (Rhizostomeae)

表 153 海蜇、沙蜇..... 153

棘皮动物门(ECHINODERMATA)

猬团目(Spatangoida)

楯手目(Aspidochirotida)

芋参目(Molpadida)

表 154 马粪海胆、刺参、海地瓜..... 154

扁形动物门(PLATYHELMINTHES)

吸虫纲(TREMATODA)

复殖目(Digenea)

表 155 卫氏并殖吸虫..... 155

表 156 肝片吸虫、巨片吸虫..... 156

原生动物门(PROTOZOA)

孢子虫纲(SPOROZOA)

真球虫目(Eucoccidiida)

表 157 艾美尔球虫..... 157

其他动物 螠门(ECHIUROIDEA)

纽虫门(NEMERTINE)

星虫门(SIPUNCULOIDEA)

表 158 单环刺螠、纽虫、星虫..... 158

附 录

附录 1

氨基酸的发现、命名及主要生物化学要旨.....159~163

附录 2

氨基酸含量单位换算.....164~165

附录 3	
氨基酸分析中的常见问题·····	166
附录 4	
氨基酸性质参数表·····	167
附录 5	
物种索引（按汉语拼音顺序排列）·····	168~180
附录 6	
参考文献·····	181~194

脊索动物门(CHORDATA)

一、哺乳纲(MAMALIA)

(一)偶蹄目(Artiodactyla)

表 1			偶蹄目			
名称:			藏羚羊			牦牛
学名:			<i>Patholops hodgsoni</i>			<i>Poephagus mudus</i>
分析部位或组织:			角	粗毛	绒	角
氨基酸 amino acid	三字 符	单 字 符	含量 (mg/100mg 干物质)	含量 (mg/100mg 干物质)	含量 (mg/100mg 干物质)	含量 (mg/100mg 干物质)
天门冬氨酸	Asp	D	3.47	5.52	4.82	5.70
苏氨酸	Thr	T	3.28	3.98	4.69	3.80
丝氨酸	Ser	S	4.26	6.68	6.57	5.14
谷氨酸	Glu	E	9.70	13.32	10.05	9.70
脯氨酸	Pro	P	2.68	4.24	4.84	3.44
甘氨酸	Gly	G	2.24	3.17	4.20	3.25
丙氨酸	Ala	A	2.67	2.87	2.91	2.46
缬氨酸	Val	V	2.87	4.06	3.70	3.08
甲硫氨酸	Met	M	0.17	0.84	0.20	0.30
异亮氨酸	Ile	I	1.69	2.59	2.42	2.00
亮氨酸	Leu	L	3.58	6.54	5.71	4.19
酪氨酸	Tyr	Y	1.00	2.63	3.65	3.12
苯丙氨酸	Phe	F	0.43	2.63	2.74	1.01
组氨酸	His	H	0.65	0.91	5.88	0.32
赖氨酸	Lys	K	2.06	3.11	2.38	2.29
精氨酸	Arg	R	4.62	7.23	6.97	6.25
半胱氨酸	Cys	C	1.79	7.06	10.60	2.73
色氨酸	Trp	W	/	0.46	0.65	/
总 和			47.16	77.84	82.98	58.78
资料来源			(73)	(80)	(80)	(73)