

我國畜禽生理常值

北京农业大学编印

1981年

U852.2

第一部分 前 言

前 言

我国主要畜禽的生理生化常值测定工作，经过十八所高等农业院校和有关单位从事生理生化这一学科的人员一百六十余人的共同努力，用了两年的时间基本上完成了任务。现将各单位送来的数据及资料经审核并整理成表格后，付印成册。现就下述四个方面向农业部及参加协作的各单位同志们做一较详细的汇报。

一、提出这项科研工作的经过

1977年农业部召开的科研工作会议上从事家畜饲养、育种和兽医临床的同志们提出：“我国主要家畜家禽的生理常值多年来没有系统的测定数据作为依据，参考国外书刊发表的生理常值往往发现有些数值偏高或偏低，与我国畜禽的实际情况常有出入。从事种质研究更急需一些生理基础资料……。”因此在科研计划草案中曾列出“我国畜禽生理常值的测定”这一科研项目，提出由原华北农业大学主持该项研究工作，并按各院校负责人建议，在计划草案中已写明有十余所院校参加该项工作，但后来正式科研工作计划中没有提出该项科研。

1979年初农业部下达牧13—1“我国主要畜禽生理常值的测定”科研任务。考虑到有些生化指标既有实际参考价值，也可推动各院校动物生化教师的科研工作，这对我国畜牧兽医的重要基础学科动物生理生化的发展有一定的积极作用，乃提出建议将课题改为“我国主要畜禽生理生化常值的测定”。1979年初接受这项任务后曾就畜禽品种如何选定以及参加单位的组织工作等问题，请示农业部科教局。据指示，品种的选择可依据下列三个条件：1.我国当地优良品种；2.一般不做杂交品种及外来品种；3.不做正在选育的品种。组织工作方面由该项项目负责人提出计划、拟定需要测定的品种，然后与各单位协商确定，并希望用两年时间完成（1979—1980）。

二、组织过程

1979年2月与北京农业大学动物生理生化教研组的同志们讨论了如何完成这项颇为艰巨的任务。考虑到我国幅员辽阔、畜禽品种资源丰富，应当充分发挥各地区的积极性，每一地方品种应依靠当地院校或科研单位来完成，这不仅可以节约人力和物力，在工作进度上还可以争取时间。因而重要问题在于测定方法上必需制定统一规范，以保证工作质量和便于总结。于是决定邀请按农业部提出的各品种所在地的20所院校的生理生化教师代表参加会议，共同商定有关细节。

1979年3月18日至3月22日在北京召开了“我国优良畜禽生理生化常值测定工作会议”，参加的院校有东北农学院、内蒙古农牧学院、山东农学院、山西农学院、河北农业大学、河南农学院、华中农学院、湖南农学院、华南农学院、广西农学院、江苏农学院、浙江农业大学、

四川农学院、贵州农学院、西北农学院、宁夏农学院、新疆八一农学院和北京农业大学等18所，科研单位有北京市农科院畜牧兽医研究所，生产单位有北京市中朝人民友好公社和北京市东郊农场兽医室。沈阳农学院和甘肃农业大学两校未出席会议。

会议期间各院校进行了这方面工作的经验交流，认真而热烈地讨论并确定了各种畜禽品种要测定的生理生化项目，统一制定了各项常值测定的操作规程和注意事项。

大家一致认为畜禽生理生化常值是发展畜牧兽医事业，以适应四个现代化要求的一项重要的基本建设。解放30年来虽对某些品种进行了某些生理生化项目的测定，得到一些数据，积累了有益的经验。但是，就全国范围而言，尚缺乏有组织地统一规格地进行过测定，我国优良畜禽至今尚无较为完整的、可供发表的一套生理生化常值，这种现象极应早日结束。应当指出，正是基于这种急于为填补我国这方面的空白，为四化作出自己的努力的认识，鼓舞了同志们的勇气，使各协作单位在教学，科研任务繁重、条件艰苦的情况下，终于完成了任务。

三、决定测定的品种和组织分工

北京农业大学	北京鸭 北京黑白花奶牛
东北农学院	东北民猪
内蒙农牧学院	蒙古羊
河北农业大学	深县猪
河南农学院	南阳牛
湖南农学院	滨湖水牛 宁乡猪
华南农学院	三黄鸡 广东大花白猪
广西农学院	陆川猪 广西水牛
广西兽医研究所	陆川猪 广西水牛
江苏农学院	太湖猪 湖羊（注）
浙江农业大学	金华猪
四川农学院	内江猪 荣昌猪
贵州农学院	柯乐猪 关岭猪（注）
西北农学院	秦川牛
宁夏农学院	滩羊
新疆八一农学院	新疆细毛羊
江西农业大学	滨湖水牛（注）
云南农业大学	滇南小耳猪（注）

注：1980年又组织四所兄弟院校测定的品种。

四、测定工作的进程和完成的情况

1. 1979年完成的有：

东北民猪 金华两头乌 蒙古羊 北京鸭 北京黑白花奶牛 新疆细毛羊

2. 1980年完成的有：

深县猪 太湖猪 陆川猪 柯乐猪 内江猪 关岭猪 滇南小耳猪 南阳牛 秦川牛
江西滨湖水牛 湖南滨湖水牛 广西水牛 宁夏滩羊 湖羊 三黄鸡

3.按原计划完成或基本完成生理生化常值的有:

东北民猪* 深县猪 太湖猪 金华两头乌 陆川猪 柯乐猪 北京黑白花奶牛*
南阳牛 秦川牛 广西水牛 湖南滨湖水牛 蒙古羊 新疆细毛羊 湖羊 北京鸭*

按计划只完成生理常值的有:

关岭猪** 滇南小耳猪** 江西滨湖水牛 宁夏滩羊 三黄鸡

* 缺雄性生理生化常值

** 只测定阉猪的生理常值

4.因种种原因未能完成的有:

宁乡猪 广东大花白猪 荣昌猪

5.在完成计划项目外又增做其他常值的有:

新疆细毛羊

6.为了充实这本资料的内容,将国内近年来投寄“中国兽医学杂志”有关生理生化常值的稿件,摘其要点经整理后作为附录也编入本汇编。

这本资料得以较早的和同志们见面,主要是有赖于各协作单位能及时地将测定数据整理并写出报告;河北农业大学生理学讲师孙金声同志和宁夏农学院生理学讲师陈如熙同志帮助核查数据、整理材料并编辑成册,为本书及早付印付出了半个月的辛勤劳动;江苏农学院讲师朱炎生同志和北京农业大学讲师刘敏雄、刘显祖、王柱三等同志也参与了编印工作;北京农业大学印刷厂在排印、装订方面给予大力协助,在此致以衷心的感谢。

杨 传 任

1981年5月于北京农业大学

第二部分 材料和方法

材 料 和 方 法

1979年3月在北京召开的《我国主要畜禽生理生化常值测定工作会议》上,着重讨论了测定项目及测定方法。与会者对测定方法的诸细节曾做了较详细的讨论和研究,按照既照顾各院校现有实验设备和人力的客观条件,又力求作到准确一致的原则,特制了《我国主要畜禽生理常值测定工作若干规定》和《我国畜禽生化常值测定工作若干规定》作为各地工作的指导原则。现分述如下:

一、我国主要畜禽生理常值测定工作若干规定

(一) 测定的项目及方法

1. 血液系统

(1) 血液比容(红细胞压积 PCV)

采用温氏比容管,即临床常用的长11厘米,直径0.8厘米,容量1毫升,带有100个刻度的型号,将已做抗凝处理的血样本,以皮头毛细吸管或封闭用长注射针头加至管的刻度零,置3000转/每分钟电动离心机内,离心30分钟后读取结果。

PCV测定用抗凝剂:草酸铵1.2克,草酸钾0.8克,蒸馏水1000毫升,混匀,分装于小试管中,每管0.25毫升,置温箱中烘干(不超过60℃)待用。每管可使5毫升血液不凝。

(2) 红细胞计数

用改良纽巴氏计算板,血样本用血红蛋白血液吸管。操作要求见附件。

(3) 白细胞计数:操作要求见附件。

(4) 白细胞分类:操作要求见附件。

(5) 血红蛋白:用沙利氏血红蛋白计测定,操作要求见附件。

家禽的血红蛋白含量,因血细胞核的影响,所测数值往往偏高,应按下式校正:

测得的血红蛋白数值 $\times 0.91 - 1.49 =$ 正确数值。

(6) 血小板计数:

a、血小板稀释液:配制见〔附件〕

b、计数方法:同红细胞计数方法。将血样本稀释200倍,并须于冲片后,静止十分钟,使血小板下沉。然后计数计算室中央一个大方格内全部400个小方格中的血小板数,乘以2000,即得每1立方毫米血液中血小板数。

(7) 血沉:采用魏氏血沉管(长20厘米,刻度200,容量1毫升)新鲜血液4份加入一份3.8%枸橼酸钠溶液,混匀后,用血沉管吸至刻度0处,擦净管外血渍,垂直夹持于血沉架中,

静置之，记录15分钟、半小时、1小时及2小时的血沉数值。

(8) 血液凝固时间：采用毛细玻管测定法，将直径1毫米，长约5厘米的玻璃毛细管一端紧接由动物耳壳（家禽为鸡冠部）刺破后流出的血滴（血滴要足够大，以免血量不足，不能充盈玻璃管或进入气泡，如发生这种情况，应弃去，重新制备），借毛细管作用吸进血液后立即水平状态放于手掌心，以后的操作均应在接近体温（掌心温度）下进行，（如有条件整个操作过程应在恒温—37℃水浴环境中进行）约2分钟后，每隔30秒钟自血液进入端开始，轻轻折断毛细管一小段，至出现有“断藕丝连”现象，即表示已发生凝血。要一律用秒表计时，要求准确至1/10秒。

(9) 血液系统测定常值的若干项规定

a、采集血样时间：应于早饲之前采血，重复测定时，采血时间要一致。

b、采血部位：除测定血液凝固时间由耳壳或鸡冠采血外，其余项目一牛、马、羊：由颈静脉。

家禽：翼内静脉。

猪：耳静脉或腔静脉（视需血量而定）

兔：耳静脉或采心血（视需血量而定）。

采血时，器械要严格消毒，保证无菌操作，尽量在动物不受过度疼痛刺激下进行，要求操作熟练，迅速完成，尤其是猪的腔静脉血样采集，需要预行采血练习，能做到一针见血后，方允许进入正式测定。

c、定量测定项目（红、白细胞、血小板、血红蛋白诸项），每份血样本，平行测定三次（用同一仪器重复进行），取其中较接近的两次平均值。如果三次之间每次数值差异均大于5%者，应重新测定。

d、实验测定工作，应在室温15—30℃条件下进行。

e、所用容量仪器，由国家工厂所出者，质量当有所保证。如有规格、型号不清，厂家不明等情况，应进行校准。校正方法见附件。

f、样品新鲜，抗凝血在冰箱中存放，最多不应超过6小时，否则重新采血。

2. 循环系统

(1) 心率：或听诊或按测脉搏，连续计数2分钟，以2除之。在2分钟计数过程中，如遇有外界干扰，动物骚动不安等，应重新计数。

(2) 血压：用气压表式血压计测动物尾动脉，测定三次，取平均值，每次测毕，放空气体，并间歇3—5分钟。

(3) 中心静脉压 (CVP)

对马属动物和牛，该指标较有临床价值，建议开展这一项目的测定。

仪器和方法：

测定CVP的装置由水检压计、金属三通和一根4—5尺的尼龙管（4号x光膀胱树脂输尿管适用）组成。金属三通连接水检压计下方，其余两通分别接输液胶管和尼龙管。测定时动物站立保定，颈静脉输液部位剪毛消毒；输液管连接生理盐水后排尽管道内气泡待用；用大号采血针头（其内径可容尼龙管导入）向心方向刺入静脉内，随即将尼龙管沿针管导入静脉内，深入约45—50厘米，拨出针头，并将尼龙管与皮肤夹持固定，以防滑出。调节三通

开关使检压计与静脉通，观察水柱刻度，当水柱降至一定高度不再下降，并且液面随心跳略有波动，即可记录。改变三通开关，可转为输液通路，以此可防止尼龙管内凝血。测定完毕取出导管时应测量插入深度是否合适。

操作中注意两个问题，一是导入管、针头等要严格清洗与消毒；一是应保持水检压计零点处于动物胸骨头等高水平，不许有偏高或偏低现象，否则影响数值的正确性。为此可在检压计零点与胸骨头两点之间联一直线，在此线上放木工用的气泡水平仪，保持气泡在中心位置，即说明两点已等高。

3. 呼吸系统

呼吸频率：通过观察鼻翼开张或胸廓起伏，计算1分钟内呼吸次数。

观察呼吸频率应在动物处于安静的自然状态下进行，观察人员可与动物保持一定距离。

4. 体温

(1) 肛温：清除直肠内积粪后用兽用肛表测定，留置时间不应短于3分钟。

(2) 局部温度：(自选项目)

用半导体热电偶皮肤温计测定如下部位：耳尖(或犄角)、上唇(鼻镜)、蹄前壁。测定三次取平均值。每次测定之后，都要校准零点，接触测点的部位、面积、所加压力均应保持前后一致。

体温测定应选择晴天、无风日进行，并记录测定时周围环境的气温。喂饲后不要立即测定。早、中、晚体温正常变异，可附加说明。但以上午十时的数值为准，所用的肛表应以标准体温计校正。

5. 消化系统(自选项目)

(1) 马属动物：大肠音、小肠音、排粪次数及排粪量(24小时总量)。

(2) 反刍动物：瘤胃运动、反刍周期(次/日)，反刍持续时间，排粪次数及排粪量。排粪次数及排粪量，可通过个别动物进行测定(有条件可增加测定数量)。

有条件单位建议进行：

(3) 食物通过消化道的速度。

(4) 盲肠(马)和瘤胃内容物活菌数量测定。

马属动物肠音听诊：大肠音于右侧臌窝部或右侧下腹部，小肠音于左侧臌部，瘤胃于左侧臌部。测定应在两次喂饲之间适中的时间内进行，避开饱食喂前食物反射的干扰。

6. 泌尿(自选项目)

(1) 尿液pH：用酸度计(雷磁25型酸度计、或相似类型仪器，不用pH试纸或试棒)

(2) 尿液比重：用尿液比重计测定

(3) 排尿次数及总尿量(通过少量个体进行测定)

7. 生殖：通过调查了解

(1) 初情期(出现第一次发情时的年龄)

(2) 性周期(空怀下两次发情之间的天数)

(3) 妊娠期(配种日期至分娩时的天数)

(二) 若干注意事项与规定

1. 按统计学小样本计量整理的要求，每项常值测定所需的动物个体数量不应少于30。待

测动物应进行驱虫，经临床检查确认健康者，利用随机数字表随机取样。并应注意如下事项：

(1) 进入测定前1个月动物不应作各种预防免疫注射。

(2) 动物年龄的选择：应以成年动物为测定对象。

马属动物及牛：3—7岁；奶牛—青年牛（2—3岁）；水牛（3—7岁，空怀）

猪：后备母猪和后备公猪（6—8个月）；

鸡：6个月—2岁；中雏（下蛋前）；

北京鸭：出场前一周的填鸭；

羊：1岁—5岁。

(3) 动物性别：同一品种畜禽同一项目应分别进行雄、雌（末孕的）以及去势的测定。

(4) 健康的判定：I 近期内（半年—一年）已查明各种传染病（马传贫、焦虫病、牛结核病、牛羊布氏杆菌病等）的血清学反应为阴性者；II 待测动物不是处于某种传染病疫区之内，或已解除封锁后一个月内未再引进新动物者；III 驱虫后一星期没有不良反应者；IV 上述各种动物经临床检查不认异常者。

符合上述各项可认为是健康动物。至于个体间体重差异问题，因已确认是健康，又属同一品种、一定年龄范围，可以不予考虑。

(5) 关于动物样本的遗传性问题：应有意识地选用多种父系的后裔，（至少5个父系以上）避免品系单一，影响取样的代表性。

2. 关于统一登记格式

拟定三式表格，讨论修改后复制应用。

(1) 应按表格中各栏认真填写，原始数值、背景材料不应忽略。工作完成时上交各式表格，如表格短缺只报测定结果者，将不予承认。

(2) 按表格要求进行统计处理：计算平均值，对可信限和分布概率作出估计。

(3) 最后，在“结语”栏内作出常值的结论，并加盖单位公章，以示负责。

附件 畜禽若干生理常值测定方法

一、红细胞计数

实验材料：血球计算板、血球计数器，红细胞吸管、盖片，显微镜、2 ml 吸管一支、5 ml 试管一支，生理盐水、蒸馏水、乙醚、酒精、氨水、脱脂棉花。

仪器使用知识

(1) 纽巴氏型：计算室共划为九个大方格，（每个大方格面积为 1 mm^2 ），四角的四个大方格用来计算白细胞，中央的大方格用以计算红细胞。中央一个大方格用双线划分成25个中方格，每个中方格又分为16个小方格，则中央大方格中共有小方格400个，计算室复以盖片后其高度为 $1/10$ 毫米，因此每个小方格的体积为

$$\frac{1}{20} \times \frac{1}{20} \times \frac{1}{10} = \frac{1}{4000} \text{mm}^3$$

计算板及血液吸管洗涤方法

在血细胞计数时，所用的计算板和吸管必须清洁干净；吸管先吸蒸馏水冲洗干净后，再吸酒精冲洗，然后吸乙醚冲洗，干燥后再用。如果有血液粘着在管内壁上，应先吸氨水洗涤。

计算板用蒸馏水冲洗干净后，再用薄细丝绸擦干使用。

实验过程：

1. 计算室上推紧盖玻片，放在低倍显微镜下，找出清晰的计算划线。
2. 用红细胞吸管吸取新鲜血液至0.5刻度处，用干棉花将吸管尖端的四周血液擦净，迅速吸取红细胞稀释液至刻度101处，则血液被稀释了200倍。
3. 将稀释好的血液用姆指和中指紧按住吸血管的两端，振荡1—2分钟使充分混匀。
4. 弃去吸管中血液稀释液2—3滴、然后从盖玻片计算板接缝处仔细地滴加一小滴，待其自行流入计算室内（切勿使其流入板上的“H”沟内），液滴勿加太多，不要漫过整个计算板，同时勿留有气泡在计算室内，否则应重新滴加。然后在显微镜下，用低倍或高倍镜进行红细胞的计数。
5. 计算方法：在计算室中央大方格中（用以红细胞计数）选五个中方格（四边角及中心各一个中方格）即计数80个小方格的红细胞数，再求每一个小方格的红细胞平均数。已知每一小方格体积为 $1/4000 \text{mm}^3$ ，则每 1mm^3 血液中红细胞数 = 平均每小格红细胞数 $\times 4000 \times$ 稀释倍数。

$$\text{如血液稀释200倍则为 } x = \frac{W \times 4000 \times 200}{80} = W \times 10,000$$

x 代表每一立方毫米血液中的红细胞数。

W 代表80个小方格的红细胞总数。

实验结果：每 1mm^3 血液中红细胞数目……………个

注意事项：

1. 为了避免压在计算室划线上的同一血细胞重复计算或漏算，采取“数上不数下”，“数左不数右”的计算方法。
2. 实验发生误差的可能来源
 - (1) 血液吸取量不准确或吸管不准确，再或血液吸管尖端有缺损。
 - (2) 稀释不准确或加稀释液后振荡不匀。尤其是马的血液细胞沉降极快，容易取样不准确。
 - (3) 操作过慢，以致血液在吸管内凝血。
 - (4) 计算室中液体过多、过少或有气泡等。
 - (5) 稀释液有不洁物体，误认为血细胞。

二、白细胞计数：

实验材料：血细胞计算板，血细胞计数器，白细胞吸管，盖片，显微镜，1 ml 吸管一支，5 ml 试管一支，1%冰醋酸，蒸馏水、乙醚、酒精、氨水、脱脂棉、防凝动物全血。

实验过程:

1. 其操作过程基本与红细胞计数相同, 但稀释血液时用白细胞吸管吸取血液至0.5刻度处, 再吸取白细胞稀释液(1%冰醋酸溶液)至刻度11处, 即稀释为20倍。

2. 振荡混匀后弃去白细胞吸管中血液稀释液1—2滴, 并从盖片与计算板接缝处仔细地滴加一小滴, 待其自行流入计算室内, 液滴勿加太多, 不要漫过整个计算板, 勿留有气泡在计算室内, 否则应重新滴加, 然后, 在低倍显微镜下进行白细胞的计数。

3. 计算方法

用纽巴氏计算板计算白细胞时用四角大方格, 每个大方格面积为 1 mm^2 , 每个大方格又划为16个中方格, 每个中方格的面积为 $1/16\text{ mm}^2$, 此计算室高度为 $1/10\text{ mm}$, 故每个中方格的体积为 $1/160\text{ mm}^3$ 。将四角的大方格内血细胞数即64个中方格, 求出每个中方格的平均白细胞数, 按以下方法计数。

$$x = \frac{W \times 160}{64} \times \text{稀释倍数}$$

x ——代表每立方毫米血液中的白细胞数。

W ——代表四个大方格的白细胞总数(64个中方格)。

如稀释20倍则为 $x = \frac{W \times 160 \times 20}{64} = W \times 50$

三、血小板计数

基本上同红细胞计数方法, 即将血样稀释200倍, 冲片后静止十分钟, 使血小板下沉, 然后计数计算室中央一个大方格内全部的400个小方格中的血小板数乘以2000, 即得每一立方毫米中的血小板数。

血小板稀释液: 含有铁氰化钾0.5克, 枸橼酸钠0.2克, 氯化汞0.1克, 蒸馏水1000毫升。

制备方法:

- (1) 将枸橼酸钠与氯化汞先后加热, 溶于60ml水中。
- (2) 将铁氰化钾另置于20ml水中, 加热溶解后再倾入上液。
- (3) 将混合液加温, 使其由黄色变为黄绿色为止。
- (4) 待冷后加入水至100ml。

四、血红蛋白测定(比色板校准见后)

实验器材:

沙利氏血红蛋白计(棕色玻片比色), 0.1N HCl溶液。

操作过程:

1. 用滴管向有刻度的方管中滴加0.1N HCl溶液至刻度20%处, 或稍高一些, 将管插入比色计的中间插孔中。

2. 用血红蛋白吸管吸取新鲜血液至刻度(20cmm), 用干棉球擦去管外附着的血液, 迅速地将血液吹入盛HCl溶液的管底, 再自管中吸入未与血液相混合的HCl溶液洗涤吸血管3—4次取出吸血管, 轻摇盛血管使混匀。

3. 放置10分钟后一滴一滴地加入蒸馏水, 每次加水应使水与血混匀(用玻棒搅拌), 直

4.记录与液面凹陷中心点相一致的刻度,红色刻度表示%,兰色表示100毫升血液中血红蛋白的克数。比色时要用较强的光线。

血液涂片自然干燥后，以瑞氏染色液染色。置低倍显微镜下先全貌观察，然后择取血细胞分布较均匀区域（一般位于血片中央稍偏于左侧——如果推血片是自右向左的话），用

先按一般红细胞计算方法，用1%氯化钠溶液将血样本稀释200倍，冲液后，利用计算室中央大方格中的五个中方格计算红细胞数。计算室四角的四大方格各依次计数白细胞及血小板数，然后按下式计算：

$$\text{白细胞数} = \text{四个大方格内白细胞总数} \times 2,000 \times \frac{1}{4}$$

$$\text{血小板数} = \text{四个大方格内血小板总数} \times 2,000 \times \frac{1}{4}$$

红细胞: 椭圆形, 两端钝圆, 细胞核亦呈椭圆形, 细胞质略带微黄。

白细胞：呈圆形、核形态多样。

血片制作及染色同哺乳动物，镜检时注意各细胞的形态特征。

八、容量仪器的校正

1. 血液吸管的校正

(2) 取新启封的水银测其温度后, 倒入一干净小烧杯中, 血液吸管吸取水银至刻度处。

(3) 将血液吸管中的水银注入一予先用分析天平称得已知重量之小烧杯或表面皿中，称出水银之重量，并重复 2—3 次，取其平均值。

• 13 •

$$\text{血液吸管的真实容量} = \frac{\text{水银重量}}{\text{该温度下水银的密度}}$$

由此得出校正系数 $\left(\frac{\text{真实容量}}{\text{标定容量}} \right)$ ，用来校正所用的血液吸管容量。

2.0.5毫升以上的吸量管的校正

原理同上述，但不用水银而用纯水代替，并查该温度下纯水的密度，代入上式，同理得出校正系数。

不同温度下水和水银的密度

温度℃	水 (克/毫升)	水银 (克/毫升)	温度℃	水 (克/毫升)	水银 (克/毫升)
15	0.99913	13.5585	23	0.99756	13.5389
16	0.99897	61	24	32	64
17	80	36	25	01	40
18	62	12	26	0.99681	15
19	43	13.5487	27	54	13.5291
20	23	62	28	26	66
21	0.99802	38	29	0.99597	42
22	0.99780	13	30	67	17

3. 血红蛋白计全血铁测定校正法

原理：

血红蛋白中的铁，经硫酸及过硫酸钾处理后与血红蛋白分离并全部氧化成高铁离子，经钨酸去蛋白后，在滤液中加入硫氰酸盐，高铁离子与硫氰酸盐结合生成红色的硫氰酸铁，可用光电比色法加以测定。

试剂：

浓硫酸 (AR, 比重1.84)；10%钨酸钠液；饱和过硫酸钾 (约7%贮于棕色瓶中)；硫氰酸钾液；称取硫氰酸钾 (CP) 29.2克，溶于100ml蒸馏水中贮于棕色瓶中，加丙酮4ml保存；铁标准液：(0.1mg/1ml)；称取分析纯硫酸铁铵 ($\text{FeNH}_4(\text{SO}_4) \cdot 12\text{H}_2\text{O}$) 0.8634克置于1000ml容量瓶内，加水50ml，再加浓硫酸2ml，最后用水稀释至刻度。

方法：

- (1) 将草酸盐或肝素抗凝全血充分混匀，准备吸取0.1ml，慢慢加于10ml刻度试管中。
- (2) 慢慢滴加过硫酸钾液0.4ml，边加边摇，充分混匀。
- (3) 慢慢滴加浓硫酸0.4ml，边加边摇，充分混匀。
- (4) 加水约5ml混匀。
- (5) 加入10%钨酸钠液0.4ml，摇匀，静置十分钟。
- (6) 加水至10ml刻度，混匀，离心沉淀 (或过滤)，取上清液按下表操作

	测定管	标准管	空白管
上清液	4		
铁标准液		0.20	
浓硫酸		0.16	0.16
蒸馏水		3.64	3.84

冷却至室温

过硫酸钾液	0.2	0.2	0.2
硫氰酸钾液	0.8	0.8	0.8

充分混匀后以520m μ 滤光板比色，以空白管测零。

计算：

$$1. \quad \frac{\text{测定管光密度}}{\text{标准管光密度}} \times 0.02 \times \frac{100}{0.04} = \frac{\text{测定管光密度}}{\text{标准管光密度}} \times 50 = \text{全血铁毫克\%}$$

2. 以铁之毫克数%除以3.47*，即得血红蛋白（克%）数，例如测得铁为55.52mg%，

则 $\frac{55.52}{3.47} = 16$ （血红蛋白克%）

* 按国际规定，血红蛋白分子中含铁量为0.347%，因此将铁换算成血红蛋白，应将铁量除以3.47。

校正法：

1. 将经测铁法精确测定的血红蛋白含量的抗凝血充分混匀，用生理盐水作2倍和4倍稀释。

2. 将上述不稀释的，稀释2倍和4倍的血液，在要校正的血红蛋白计上按稀释比色法测出血红蛋白量（克%或%数），每一种稀释度同时测三次，求取平均值。

3. 以全血铁测定的标准血红蛋白量为横座标，以待校正的血红蛋白计上的读数（克或%）为纵座标，绘制校正曲线。

4. 为了简便起见，可保存一个经准确校正过的血红蛋白计，以后只要用此标准血红蛋白计校正另一个待校正的血红蛋白计即可。即用三种不同稀释倍数的混匀抗凝血分别用两种血红蛋白计同时测定其血红蛋白量，然后以待校正血红蛋白计的读数为纵座标，标准血红蛋白计的读数为横座标，绘制校正曲线即可。

校正曲线的用法：用待校正的血红蛋白计测定血红蛋白，读取其读数，查校正曲线表，即可在横座标处找出校正后的标准血红蛋白量，亦可将校正曲线数据查出，列成对照表使用更方便。

说明：全血铁法测定来校正血红蛋白计，是目前较普遍采用的方法，精确性也满足要求。如采用此法校正有困难者应购买“苏州国营医疗器械厂”出产的“血红蛋白计”作为标准测定计。

二、我国主要畜禽生化常值测定的若干规定

(一) 血液样品采集:

1. 抗凝剂: 均采用草酸钾—氟化钠混合抗凝剂, 如有困难者, 至少血糖必须使用氟化钠抗凝, 其他项目可用草酸钾抗凝剂。(配制方法见北京农大编“动物生化实验”)。

2. 一律采取静脉血、采血部位规定如下:

(1) 猪: 前腔静脉

(2) 牛、羊: 颈静脉

(3) 鸡、鸭: 翼内静脉

3. 采血时间: 一般均应在早饲前空腹。

一般采血操作时间不宜过多, 否则动物剧烈骚动, 某些生理生化值(如血糖)易发生变动, 故在动物保定确实的情况下应在五分钟内采血完毕。超过此时间应弃之不用。

(二) 血液生化测定项目和方法

1. 血浆总蛋白: 福林—吴法(蔡氏试剂显色法)

2. 血液非蛋白氮

3. 血糖: 用全血(鸡、鸭除外)、福林—吴法

4. 血浆总脂: 比色法(见下页‘附’)

以上具体方法均采用北京农业大学编“生化实验指导”。

以下项目可根据各院校设备与人力条件选作:

(1) 液血pH、 P_{CO_2} 、 HCO_3^-

(2) 血清蛋白电泳(醋酸纤维薄膜电泳)作电泳的动物应为未作过防疫注射者。

仪器: 比色仪器可用72型分光光度计或58—1型比色计

(三、统计与记录

1. 每头动物血样至少测定两个样品, 其相对误差不应大于5%。

2. 所用容量仪器均应属于大型国营工厂出品的一等或二等标准品, 其他工厂非标准品均应校准后方可使用。每个科研小组使用的容量仪器规格、牌号应尽量一致, 以减少误差。

3. 每种动物, 数据合格者应保证30头, 并分别计算出平均值、标准差、标准误。

附: 血清总脂测定—比色法

原理: 硫酸作用于脂类中非饱和脂酸, 水解生成一个碳烯离子。磷酸同香草醛作用, 产生一个磷酸脂, 它具有一个活性羰基。

碳烯离子与磷酸香草酯的羰基起反应, 生成一个红色化合物。标准同样处理, 比色测定之。

试剂:

1. 浓硫酸(分析纯, 比重1.84, 含量95%以上)。

2. 浓磷酸(分析纯, 比重1.71, 含量85%)。