

团 体 标 准

T/CAZG 16.3—2024

动物园兽医化验室常规检测操作指南 第 3 部分：尿常规检测

Guidelines for routine test of zoo veterinary laboratory

Part 3: Urine routine test

2024-05-08 发布

2024-11-08 实施

中国动物园协会 发布

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 总则	2
4.1 准确性	2
4.2 安全性	2
5 检测准备	2
5.1 通则	2
5.2 器材和试剂	2
5.3 标本	3
6 检测	4
6.1 通则	4
6.2 尿液理学检测	4
6.3 尿液有形成分检测	5
6.4 尿液化学成分检测	6
附录 A（资料性） 检测原理	8
附录 B（资料性） 检测方法	9
附录 C（资料性） 动物尿液中部分结晶概述	11
参考文献	12

前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

本文件是 T/CAZG 016《动物园兽医化验室常规检测操作指南》的第3部分。T/CAZG 016 已经发布了以下部分：

- 第1部分：血常规检测；
- 第2部分：尿常规检测；
- 第3部分：粪便常规检测；
- 第4部分：寄生虫常规检测。

本文件由中国动物园协会兽医工作委员会提出。

本文件由中国动物园协会管理工作委员会标准工作组归口。

本文件起草单位：杭州动物园（杭州少年儿童公园 杭州西湖风景名胜区动物疾病监测中心）、北京动物园管理处、上海动物园、南京市红山森林动物园管理处、郑州市动物园、福州市动物园管理处、昆明动物园、柳州市动物园管理处、济南市公园发展服务中心（动物园工作部）、沈阳森林动物园管理有限公司、唐山动物园、长沙生态动物园。

本文件主要起草人：黄淑芳、杨明海、江志、张成林、卢岩、李同义、李祥翔、王运盛、廖小英、陈玎玎、应志豪、朱云芸、李莹、贾婷、刘燕、桂剑峰、陈蓉、陈小丽、杨玉钊、刘青、杨亚东、马志朋、李向勇。

引 言

动物园兽医化验室常规检测的标本来自动物园不同种类的动物，这些标本种间差异大，对不同标本检测时采取的处理措施存在差异，给各动物园之间检测结果的分析、比较带来困难。常规检测中的血常规检测、粪常规检测、尿常规检测和寄生虫常规检测，目前尚无统一的操作标准。为了将常规检测操作规范化、标准化，提升动物园兽医化验室检测水平，同时利于检验数据的收集和比较，给测定各类动物常规指标参考值打下基础，促进野生动物疾病防治技术进步，更好地保护野生动物，特制定《动物园兽医化验室常规检测操作指南》，拟由4部分组成。

- 第1部分：血常规检测。
- 第2部分：粪常规检测。
- 第3部分：尿常规检测。
- 第4部分：寄生虫常规检测。

本文件根据中国动物园协会兽医工作委员会提出的规范化工作要求，经全面调查研究、总结经验，并在广泛征求意见的基础上编制。

本文件提供了动物尿常规检测操作内容，检测方法的选择参考了卫生行业的相关技术资料，如WS/T 348，并根据动物园动物尿液标本的特点和动物园兽医化验室行业现状，对检测方法进行适用性试验，对于不能直接适用的检测方法，提出了必要的改进措施。本文件中给出的一系列检测项目及方法，是被业内公认、长期使用且在当前适用的有效方法，能够作为化验室人员操作的重要参考，但不代表涵盖所有检测操作活动。

动物园兽医化验室常规检测操作指南 第3部分：尿常规检测

1 范围

本文件确立了动物园兽医化验室进行动物尿常规检测操作的总则，提出了检测准备、检测操作等方面的指导和建议。

本文件适用于动物园、野生动物饲养场等机构开展动物尿常规检测操作。

2 规范性引用文件

下列文件中的内容通过文中的规范性引用而构成本文件必不可少的条款。其中，凡是注日期的引用文件，仅该日期对应的版本适用于本文件；凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB 18218 危险化学品重大危险源辨识

GB 19489 实验室 生物安全通用要求

CJJ/T 240 动物园术语标准

SN/T 3592 实验室化学药品和标本废弃物处理的标准指南

T/CAZG 018 动物园动物样本采集和保存操作指南

T/CAZG 016.1 动物园兽医化验室常规检测操作指南 第1部分：血常规检测

3 术语和定义

CJJ/T 240和T/CAZG 016.1中界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

尿常规检测 urine routine test

对动物尿液理化性质及有形成分等项目的检测。

3.2

尿液理学检测 urine physical test

通过视觉、嗅觉等方式对尿液相关物理特性进行的检测。

注：物理特性包括尿量、颜色、透明度、气味等。

3.3

尿液有形成分检测 urine form component test

通过光学显微镜观察，对尿液中可能存在的细胞、管型、结晶、寄生虫、真菌等有形成分的检测。

3.4

尿液化学性质检测 urine chemical test

通过化学反应方法来获取尿液相关指标的检测。

注：尿液化学性质检测的指标包括pH值、尿蛋白、尿酮体、亚硝酸盐、尿糖等。

4 总则

4.1 准确性

为确保结果准确可靠，检测时：

- 按照本文件提供的方法进行器材、试剂和标本的准备；
- 检测时，针对不同种动物尿液标本特点采取相应的操作，及时完成检测；
- 结合物种特性、动物年龄、生理期、发病等因素，综合判断检验结果。

4.2 安全性

4.2.1 生物安全防护

在尿常规检测中，生物安全防护的要点至少包括：

- 标本均按照传染性材料对待，在标本采集、转运、保存、处理等过程中采取必要的安全防护和应急措施，避免人员感染及环境污染；
- 将检测产生的废弃标本及其他废弃物进行无害化处理，执行 GB 19489、SN/T 3592 的相关规定；
- 重复使用的器材，使用后进行灭菌处理；
- 对工作场所每天进行通风和消毒。

4.2.2 化学品安全防护

按 GB 18218 规定辨别危险化学品危险源，储存及使用化学品时，遵守相关安全要求。熟悉所用试剂的特性，做好防火、防毒、防爆及其他应急准备，防止事故发生。

5 检测准备

5.1 通则

5.1.1 每次检测时，根据尿常规检测项目准备相应的器材、试剂和标本。

5.1.2 标本采集和接收应符合 5.3.1 条规定；对于不完全符合规定的标本，在实际工作中宜充分利用，可根据标本情况调整标本用途。

注：从地面上采集的受粪便、动物毛发、消毒剂污染的尿液可以用于检测尿糖、尿酮体及有形成分，不能用于尿蛋白检测。

5.1.3 选择合格的检测试剂；需自行配制时，使用符合要求的试剂材料；检测用的烧杯、试管、载玻片、镊子等器材，使用前按要求进行清洗、消毒等处理。

5.2 器材和试剂

5.2.1 器材

5.2.1.1 显微镜：目镜 10×，物镜具备 10×（低倍镜）、40×（高倍镜）、100×（油镜）。

5.2.1.2 离心机：具备 3 000 r/min 的设置。

5.2.1.3 尿液分析试纸（尿试纸条）：可根据需要使用尿自动分析仪及配套的尿试纸条。

5.2.1.4 尿杯：20 mL 左右。

- 5.2.1.5 量筒：量程分别为 15 mL、250 mL、500 mL。
- 5.2.1.6 托盘天平：0 g~40 g。
- 5.2.1.7 玻璃试管/离心管：5 mL、10 mL、20 mL。
- 5.2.1.8 一次性吸管：1 mL~2 mL。
- 5.2.1.9 注射器：5 mL、10 mL、20 mL。
- 5.2.1.10 电子天秤：0 g~100 g。
- 5.2.1.11 载玻片、盖玻片。
- 5.2.1.12 尿比重仪/尿液折射仪。
- 5.2.1.13 滤纸、无绒纸巾或吸水纸、擦镜纸或擦镜布。
- 5.2.1.14 计时器。

5.2.2 试剂

- 5.2.2.1 100 g/L 磺基水杨酸乙醇溶液：取磺基水杨酸 20 g，加水至 100 mL，再加入等量的 95% 乙醇进行混合。
- 5.2.2.2 酸性三氯化铁：取三氯乙酸 25 g，加少量蒸馏水溶解，然后再加入三氯化铁 0.9 g，溶解后加蒸馏水至 100 mL。
- 5.2.2.3 100 g/L 氯化钡溶液：取 100 g 的氯化钡，加蒸馏水至 1 000 mL，充分溶解。
- 5.2.2.4 0.01 g/mL 新亚甲蓝染液：取新亚甲蓝 10 g 溶于 1 000 mL 蒸馏水中。
- 5.2.2.5 10% 氢氧化钠溶液。
- 5.2.2.6 2% 盐酸。
- 5.2.2.7 冰醋酸（冰乙酸）、20% 醋酸。
- 5.2.2.8 无水乙醇。
- 5.2.2.9 乙醚。
- 5.2.2.10 10% 福尔马林溶液。

5.3 标本

5.3.1 标本采集和接收

标本采集和接收时注意以下事项。

- a) 标本量：宜满足检测项目的需要，通常为 10 mL~20 mL，在尿量允许的情况宜保留备份样本，小动物或新生幼崽可根据其尿量调整所进行的检测项目。
- b) 接取尿液：未接触地面的中段新鲜尿液，用清洁容器接取。
- c) 收集尿液：动物排尿到地面后，用注射器抽取上层尿液，避免受地面杂质污染。
- d) 导出尿液：用适宜的导尿管经尿道插入膀胱内导出尿液；适用于小型或者手术后的动物；导尿时采用无菌操作，并废弃初始导出的尿液。
- e) 挤压取尿液：通过挤压动物腹部，在尿道口接取尿液；适用于排尿困难的小型动物或生病进行保定的动物；取尿时生殖道外口区宜清洁，避免用力过大使膀胱受损。
- f) 穿刺取尿液：无菌操作穿刺膀胱采集尿液；适用于排尿困难的中小型动物；可通过触诊或者在超声引导下进行穿刺采集。
- g) 标本记录：记录动物种类、动物个体单位编号、呼名或识别号、性别、标本编号、采集方式、采集时间、标本性状以及被检动物是否服用过有影响的药物等相关信息。
- h) 其他：尿液标本中避免混有毛发、粪便、消毒剂、水等杂质，弃用不符合检测项目要求的标本。

5.3.2 标本处理

标本处理时注意以下事项。

- a) 尿液标本宜在 1 h 内完成检测。
- b) 用于有形成分检测的标本，若不能按时检测，宜按每 30 mL 尿液加入 0.05 mL 40% 甲醛溶液的方式，在 2 °C~8 °C 条件下进行冷藏保存与运送，6 h 内完成检测。
- c) 用于化学成分检测的标本，若不能按时检测，宜立即冻存，避免使用尿液防腐剂，见 T/CAZG 018 中的相关要求。
- d) 冷藏和冻存标本均在常温（15 °C~30 °C）条件下恢复至室温后进行检测。
- e) 受污染的尿液宜根据检测项目的要求和尿液污染情况，宜采取沉淀、离心等相应的前处理措施。

6 检测

6.1 通则

6.1.1 有关尿常规检测方法的原理见附录 A。

6.1.2 根据实际需要确定检测项目和检测顺序。

6.1.3 选用本文件正文提供的常规检测项目及方法。附录 B 列出了可供参考的检测项目及方法，包括尿本一周蛋白定性试验、乳糜尿定性试验以及干化学检测法（尿试纸检测法）的操作步骤。必要时可采用其他检测技术或方法。

6.1.4 标本送检人员填写检验申请单，其格式见 T/CAZG 016.1。检测人员应及时完成检测，填写检验报告单，其格式见 T/CAZG 016.1。

6.1.5 实验室对检测数据进行记录，留存图片、影像等资料，并进行资料整理和保存。

6.2 尿液理学检测

6.2.1 尿量

使用带刻度的容器收集、测量，以 mL 为单位记录结果，做出判断，写入报告。若有必要，一些犬科、猫科、灵长类动物可用代谢笼法收集 24 h 尿液进行测量。

6.2.2 颜色

将尿液注入无色透明容器观察颜色，尿液颜色有淡黄色、黄色、咖啡色、红色、紫红色、棕色、绿蓝色、乳白色等。

动物尿液的颜色与物种、食物、饮水多少及使用药物等有关，宜客观描述尿液颜色，初步判定正常或异常、是否与用药有关等，写入检验报告单。

6.2.3 透明度

将适量尿液注入无色透明容器中观察，以澄清透明、微浑、浑浊三种情况记录观察结果。若尿透明度为浑浊，可用以下试验进行鉴别。

- a) 尿酸盐结晶：加热，浑浊消失。
- b) 碳酸盐和磷酸盐结晶：取 3 mL~5 mL 尿液，加入 0.1 mL~0.25 mL 20% 醋酸，浑浊消失，产生气泡疑似为碳酸结晶，无气泡产生疑似为磷酸盐结晶。

- c) 草酸盐结晶：取 3 mL~5 mL 尿液，加入 0.1 mL~0.25 mL 2% 盐酸，浑浊消失。
- d) 尿酸结晶和脓尿：取 3 mL~5 mL 尿液，加入 0.1 mL~0.25 mL 10% 氢氧化钠溶液，浑浊消失则疑似尿酸结晶，呈胶状则疑似脓尿。
- e) 脂肪尿：在 1 份尿液中加入 1 份乙醚和 2 份无水乙醇，振荡，浑浊消失。
- f) 疑似菌尿和脓尿：可采用涂片染色镜检的方法进一步检测，用小滴（约 5 μ L）混匀的尿沉渣涂片，固定、染色和镜检方法参照 T/CAZG 016.1 中的 6.6。

注：引起尿液浑浊的因素有红细胞、白细胞、上皮细胞、管型、结晶、脂肪、细菌、黏液等。附录 C 中列出了动物尿液中部分结晶概述以供参考，由于动物园动物种类多样，在实际应用时，宜注意参考资料存在一定的局限性。

6.2.4 尿气味

将新鲜尿液放入清洁容器，在无其他气味的环境中，客观记录闻到的气味，做出判定并写入报告。

注：不同动物的尿液具有各自特殊的气味。有些疾病或者药物代谢产物会影响尿液的气味，如陈旧尿有严重氨味提示细菌的存在，尿液有丙酮味提示可能是酮血症。

6.2.5 尿比重

尿比重以尿折射仪测量法作为首选方法，也可采用尿比重仪进行检测，在有的尿试纸检测法中也有尿比重检测项目。

6.3 尿液有形成分检测

6.3.1 离心沉渣镜检

按下列步骤进行尿液有形成分检测操作。

- a) 取新鲜尿液约 10 mL 加入离心管中，以 1500 r/min 离心 5 min。
- b) 弃上清液，在离心管中保留约 0.5 mL，用手指轻弹离心管或用吸管混悬尿沉渣。
- c) 用吸管吸取混悬后的尿沉渣，在载玻片的两端各加 1 滴，其中 1 滴直接盖上盖玻片，另一滴加入 1 滴新亚甲蓝染液染色，盖上盖玻片。
- d) 用低倍镜观察整个未染色的尿沉渣，鉴别并计数 20 个低倍视野（LPF）所见的管型。
- e) 用高倍镜观察染色和未染色的两滴尿沉渣，鉴别上皮细胞、红细胞、白细胞、结晶、寄生虫卵、细菌、真菌等有形成分，分别计数每种成分在 10 个或 20 个高倍视野（HPF）所见的数量。
- f) 结果报告方式如下：
 - 1) 管型：以 20 个低倍视野下计数的平均值（四舍五入取整数）进行报告，单位为个/LPF。
 - 2) 细胞类：以 10 个高倍视野下计数相关细胞数量的平均值，分不同情况进行等级报告，报告方式见表 1。
 - 3) 结晶、寄生虫、细菌、真菌：以 20 个高倍视野下观察的结果，分不同情况进行等级报告，报告方式见表 2。
 - 4) 黏液、精子、脂肪滴等：客观描述观察到的情况。

注：黏液提示尿道可能存在炎症或受刺激；精子一般在动物发情时排精后有出现；脂肪滴一般是上皮细胞、白细胞发生脂肪变性而出现的大小不等的小滴，地上采集的标本可能因污染会引起假阳性。

表1 细胞类等级报告方式

单位为个/HPF

相关细胞数量（平均值）	等级报告方式	
	方式一	方式二

0	-	阴性
大于0, 且小于10	最低数~最高数	最低数~最高数
大于等于10, 且小于20	+	平均值(四舍五入取整数); 若大于40则 写为“大于40”或“>40”
大于等于20, 且小于30	++或2+	
大于等于30, 且小于40	+++或3+	
大于等于40	++++或4+	
注: 报告中可写一种或两种方式, 亦可写出必要的描述性语言, 如“满视野”、“聚集”等, 表明检测的情况。		

表2 结晶、寄生虫、细菌、真菌等级报告方式

单位为个/HPF

检测项目	检验结果及报告等级方式					
	结晶、原虫、 寄生虫卵	检验结果	0	/	大于0, 且小于5	大于等于5, 且小于10
	等级报告方式	- (阴性)	+		++或2+	+++或3+
细菌、真菌	检验结果	0	部分视野 散在可见	20个视野均可见	较多, 有成团状聚集	量多、无数
	等级报告方式	- (阴性)	±	+	++或2+	+++或3+
注: 结晶、原虫和寄生虫卵的检验结果指20个高倍视野下计数的平均值; 细菌和真菌的检验结果指20个高倍视野下观察的结果。						

6.3.2 直接镜检

通过目测标本看出是血尿或浑浊度很高时, 可不用离心, 直接取尿检测或等尿液自然沉降后取沉渣检测, 报告时注明。

操作步骤是用吸管吸取混匀后的尿液或尿液自然沉降后的沉渣, 在载玻片的两端各加1滴, 接着参照6.3.1的c)、d)、e)、f)进行操作。

可对尿液中细胞进行计数, 方法见T/CAZG 016.1中的6.2和6.3, 结果报告以每微升(μL)尿液中细胞成分的数量为计数结果。

6.4 尿液化学性质检测

6.4.1 干化学检测法(尿试纸检测法)

6.4.1.1 通则

用干化学检测法时, 可能会出现假阳性或假阴性的情况。

若细胞检测结果异常, 宜通过有形成分检测(见6.3)加以确认; 尿蛋白异常可通过磺基水杨酸法(见6.4.2)确认; 尿胆红素异常可通过Harrison法(见6.4.3)确认。

注: 强碱性尿液、混有洗必泰或季铵盐消毒剂的尿液、着色较深的尿液、混有动物性饲料的尿液等会出现尿蛋白假阳性。

6.4.1.2 目测法检测

使用尿液分析试纸进行检测, 并目测结果。

不同品牌或型号的尿液分析试纸使用方法不尽相同, 使用时按照产品说明书进行操作。结果报告时, 如实填写, 并标注标本状况。本文件给出了尿十项试纸条目测法示例(见附录B.3), 以供参考。

注: 尿试纸分为单项试纸和多项试纸, 可检测项目包括尿比重、尿pH值(酸碱度)、尿蛋白、尿糖、尿胆红素、

尿胆原（尿胆素原）、酮体（乙酰乙酸）、亚硝酸盐、潜血（隐血）、白细胞等。

6.4.1.3 尿自动分析仪检测

使用尿自动分析仪配套的尿试纸条进行检测，检测时需按照仪器说明书（操作手册）操作。这类仪器所用的尿试纸条通常也可用于目测法检测。本文件给出了尿自动分析仪检测方法示例见附录 B.4，以供参考。

注：仪器可自动检测反应后的尿试纸条，显示结果并可自动打印。

6.4.2 磺基水杨酸法测定尿蛋白

尿蛋白定性测定可用磺基水杨酸法，按照下列步骤进行操作。

- a) 取小试管，加入澄清尿液 3 mL~5 mL。碱性尿先加醋酸酸化至 pH 值为 6.5 左右时再检测。
- b) 加 100 g/L 磺基水杨酸乙醇溶液 3 滴~4 滴，形成界面；或者加 0.1 mL 立即轻轻摇匀，1 min 后观察结果。
- c) 观察，若尿变浑浊，表示存在尿蛋白，浑浊深浅与蛋白量成正比。
- d) 结果判读如下：
 - 1) 无浑浊，外观清晰透明，为阴性-；
 - 2) 轻微浑浊，隐约可见，为弱阳性±；
 - 3) 明显白色浑浊，但无颗粒出现，阳性+；
 - 4) 乳状浑浊，出现颗粒，阳性 2+；
 - 5) 乳状，有絮状沉淀，阳性 3+；
 - 6) 絮状浑浊，有凝块沉淀，阳性 4+。

6.4.3 Harrison 法测定尿胆红素

尿胆红素测定可用 Harrison 法，操作步骤如下：

- a) 取尿液 5 mL，加入 100 g/L 氯化钡溶液 2.5 mL，若标本量少，可按比例减少氯化钡溶液；
- b) 混匀，此时会出现白色硫酸钡沉淀，以 1500 r/min 离心 3 min，弃去上清液；
- c) 向沉淀物中滴加酸性三氯化铁数滴；
- d) 若呈现绿色或蓝绿色，结果判读为尿胆红素阳性，否则为阴性。

附录 A
(资料性)
检测原理

A.1 尿液透明度鉴别试验原理

新鲜尿液一般情况下是透明的，放置一段时间出现轻微浑浊，是由于尿液中的pH值改变黏液蛋白等析出的原因。若新鲜尿液呈浑浊状多为病理性，如血尿、脓尿、乳糜尿、菌尿等，然而动物生理情况各异，因pH值不同出现结晶的情况较多，结晶一般情况通过显微镜也可以进行鉴别，通过进行相关化学反应，从而判断尿液浑浊引起的原因。

A.2 干化学检测法的原理

尿自动分析仪检测是利用尿液中的化学成分与尿试剂条上的特殊试剂模块发生化学颜色变化，颜色的深浅与相关化学成分一般成正比关系，把反应后的试剂条放入进样槽中，各模块依次受仪器光源照射产生不同反射光，分析仪接收不同强度的光信号将其转换成电信号，通过相关公式计算出测试项目的反射率，再与标准曲线比较得出其测定值，结果是以定性或半定量结果呈现。目测法检测前期化学反应的原理同尿自动分析仪，在结果判读时是对照检测试剂比色标签的色块对应的颜色进行目测，并将对应的结果进行记录。

A.3 磺基水杨酸法测定尿蛋白

磺基水杨酸为生物碱试剂，在酸性环境中其阴离子与带正电荷的蛋白质结合，生成不溶性蛋白盐沉淀。

A.4 Harrison法测定尿胆红素

用氯化钡吸附尿液中的胆红素后，加入酸性三氯化铁，胆红素氧化成胆绿素后而呈绿色反应。

附 录 B
(资料性)
可选用的检测方法

B.1 尿本-周蛋白定性试验-热沉淀反应

B.1.1 原理

本-周蛋白又称为凝溶蛋白，是一类免疫球蛋白的轻链或其聚合物。此蛋白在一定 pH 值条件下加热至 40 °C~60 °C 时沉淀，温度升至 100 °C 时，沉淀又消失，温度下降后又重现沉淀。

B.1.2 试剂

2 mol/L 醋酸盐缓冲溶液：取醋酸钠 17.5 g 加冰醋酸 4.1 mL，再加蒸馏水至 100 mL，pH 值调至 4.9。

B.1.3 检测

如果磺基水杨酸法测定尿蛋白的结果为阴性，则尿标本中本-周蛋白阴性；若结果为阳性，则继续用热沉淀反应检测尿本-周蛋白，按以下步骤进行操作。

- a) 取清亮尿液 4 mL 于试管中。
- b) 加入醋酸盐缓冲液 1 mL，混匀后进行 56 °C 水浴 15 min。
- c) 若有浑浊或沉淀，再将试管放入沸水中 3 min，若浑浊变清、沉淀减少，则结果提示为尿本-周蛋白阳性。
- d) 若出现沉淀或浑浊增加现象，说明尿中还存在其他蛋白，需立即过滤，温度下降后，浑浊或沉淀现象又出现增加，煮沸后又减少或变清，则也提示尿本-周蛋白阳性。

B.2 乳糜尿定性试验

B.2.1 原理

尿液标本混有脂肪为脂肪尿，乳糜尿指尿液中存有的乳糜微粒与蛋白质混合呈现乳化状态浑浊的尿液，此两种尿液颜色均呈乳白浑浊状。脂肪可溶于乙醚中，脂肪小滴可用染色进行识别。

B.2.2 试剂

B.2.2.1 乙醚：分析纯。

B.2.2.2 苏丹Ⅲ醋酸乙醇染色液：先将5%乙醇10 mL和冰醋酸90 mL混合，再加入苏丹Ⅲ粉末5 g，充分混合溶解。

B.2.3 检测

按以下步骤进行操作。

- a) 取样：取尿 5 mL~10 mL，加乙醚 2 mL~3 mL，充分混合，使脂肪溶于乙醚中，静置几分钟，以 2 000 r/min 离心 5 min。
- b) 涂片染色：吸取乙醚与尿液的界面处 1 滴涂片，加入苏丹Ⅲ醋酸乙醇染色液 1 滴。
- c) 镜检：观察是否有红色的脂肪小滴。
- d) 结果判断：尿液加入乙醚后变清，则为脂肪尿或乳糜尿；镜检有红色脂肪滴提示乳糜尿阳性。

B.3 尿十项试纸条目测法示例

以某品牌尿十项试纸条为例，目测法检测按以下步骤进行操作。

- a) 检查试剂瓶上的有效期，同时检查试纸条上的测试垫是否有变暗或脱色情况，弃用不合格试剂。
- b) 将新鲜的、未经离心的尿液放入清洁容器内，使容器中的尿液能够浸泡试纸条上所有的测试垫。
- c) 将试纸条从试剂瓶内取出，并重新盖上瓶盖，不要触及试纸条上的测试垫。
- d) 将试纸条上测试垫部分全部浸泡在充分混合的尿液标本内，立即取出试纸条并开始计时。取出时将试纸条的边缘沿容器的边缘拖拽以除去多余的尿液。
- e) 将每个测试块的颜色与试剂瓶或试剂盒上比色标签的色块对应的颜色进行目测比较，尽快按照标签上给出的时间读出每个测试垫的结果。比色时选择光线较好的环境（如荧光灯下，不能直接在日光下），将试纸条紧邻色块放置并仔细进行颜色比对。
- f) 填写各项下的目测结果，同时对标本状况进行说明，如注明“用地面收集的尿液”或“冻存的尿液”等。如果用受到污染的尿液检测，则不能保障检测结果的准确性。

B.4 尿自动分析仪检测方法示例

以某品牌尿自动分析仪及配套尿试纸条为例，按以下步骤进行操作。

- a) 开启电源，仪器完成自检，必要时可输入操作员、动物名称等信息。
- b) 检查试剂的有效期，与 B.3a) 相同。
- c) 将尿液放入容器，与 B.3b) 相同。
- d) 取试纸条，与 B.3c) 相同。
- e) 触摸“开始”，仪器开始倒计时数秒，此时将试纸条上测试垫部分全部浸泡在充分混合的尿液标本内，立即取出试纸。取出时将试纸条的边缘沿容器的边缘拖拽以除去多余的尿液。再将试剂区的试纸条一侧边缘放在无绒纸巾上，触碰即可，切忌在纸巾上来回拖拉。
- f) 将试纸条的测试垫朝上放置在测试台上。试纸条末端放置在测试台通道再向前滑动直至触及远端为止。测试台将移入仪器内。
- g) 仪器倒计时结束后，屏幕上即显示测试结果，并可自动打印结果。
- h) 测试台移出仪器，丢弃试纸条，用蒸馏水、棉签或无绒纸巾擦净测试台，关机。
- i) 结果报告与 B.3f) 相同。

附录 C

(资料性)

动物尿液中部分结晶概述

表C.1给出了动物尿液中部分结晶的名称、光学显微镜下外观描述等情况的概述。

表C.1 动物尿液中部分结晶概述

序号	结晶名称	外观描述	结晶形成环境	临床意义
1	重尿酸铵结晶	棕色球体；表面光滑或不规则，有角状突起	碱性、中性偏多，有时也在弱酸性中	提示肝脏功能异常、衰竭引起
2	无定形磷酸盐结晶	无色至棕黄色，细颗粒状；离心后沉渣目测多为白色	碱性、中性	无临床意义，容易形成管型样结构；草食动物多见
3	无定形尿酸盐结晶	无色至棕黄色，细颗粒状；离心后沉渣目测多为粉色	酸性、中性	无临床意义，冷藏的样本易出现，可形成管型样结构，食肉动物、杂食动物多见
4	胆红素结晶	琥珀色，呈小树枝或鹿角的分枝束状	酸性	提示胆红素尿，有些浓缩的尿样中也会产生
5	碳酸钙结晶	无色至黄色，球形或亚铃状	碱性、中性	马属动物尿液中多见，犬猫科动物少见
6	二水草酸钙结晶	无色折光的八面体，信封样	酸性偏多，其他 pH 值环境均有出现	尿样存放时间长会出现，乙二醇中毒时偶见
7	一水草酸钙结晶	无色扁平，形状较多，有“尖桩篱栅”、“棍样”六边形、卵圆形、长方形或哑铃状	酸性偏多，其他 pH 值环境均有出现	提示高草酸尿症或高钙尿症，高草酸有可能为乙二醇中毒或摄入富含草酸的食物
8	磷酸钙结晶	无色、细长，薄棱形或球形，由无定性磷酸盐和磷酸钙形成	碱性	通常无临床意义，泌尿道感染时可能会出现，碱性尿液及冷藏的尿液中易形成
9	三磷酸盐结晶（鸟粪石）	无色，三至六棱柱体，两头似倾斜的“棺材盖”	任何 pH 值环境	同磷酸钙结晶
10	胆固醇结晶	无色透明、有缺一个或多个角的大型扁平长方形晶体	任何 pH 值环境	提示可能有细胞膜分解，肾脏疾病和蛋白尿中可能会出现
11	胱氨酸结晶	无色六角形片状晶体，单独或成簇出现	酸性	提示胱氨酸尿症，在酸性尿中增加胱氨酸结石和尿路阻塞的风险
12	酪氨酸结晶	形状与胆红素结晶相似，边缘稍光滑，颜色稍浅一些	酸性、中性	少见，一般与肝脏疾病相关联
13	尿酸结晶	有长菱形、两头尖的椭圆形、棱形	酸性	增加尿酸结石的风险，可能与肝脏疾病有关，在无定形尿酸盐结晶中出现该结晶可视为正常；在含无定形尿酸盐结晶或尿酸铵结晶的尿液中加入醋酸会形成尿酸结晶
14	亮氨酸结晶	浅黄至黄褐色，带同心圆辐射状条纹的球体	酸性、中性	少见，一般提示严重肝脏疾病和氨基酸尿

参 考 文 献

- [1] GB 19781 医学实验室 安全要求
 - [2] WS/T 348 尿液标本的收集及处理指南
 - [3] Charles M. Hendrix, Margi Sirois 兽医临床实验室检验手册（第5版）[M]. 北京：中国农业大学出版社，2010：110-131
-