

# 乳及乳制品质量安全 快速检测解决方案



北京维德维康生物技术有限公司

市场部



# 目录

## 概述

### 一、 乳及乳制品中危险因子的分析与对策

- 1、 危险因子的分析、危害、来源
- 2、 针对主要危险因子的预防对策
- 3、 国家限量标准
- 4、 国家监控抽检计划

### 二、 乳及乳制品质量安全快速检测方案

- 1、 快速检测产品 - 胶体金产品
- 2、 快速检测产品 - 酶联免疫试剂盒产品
- 3、 快速检测产品 - 配套仪器设备

### 三、 乳及乳制品检测常见问题及解决建议

### 四、 乳及乳制品常规检测项目介绍

### 五、 我们的服务



# 乳及乳制品中危险因子的分析及对策

## 概述

改革开放以来，我国奶业发展取得了巨大的成就，生产能力、生产方式、质量安全和法规制度建设都取得了重要进展。我国奶牛存栏稳定在 1400 万头以上，生鲜乳产量稳定 3500 吨以上，居世界第三位。然而我国人均占奶量不及全球人均占奶量的 1/3，不及发达国家人均占奶量的 1/6。从某种程度上说，中国目前仍算一个“贫奶国”，人均占奶量偏低，市场发展潜力巨大。

当前奶业发展也面临着不少困难与挑战，主要表现为奶牛养殖数量和生鲜乳产量增长趋缓，奶农养殖效益偏低，消费者对国产奶信心不足，奶制品进口量猛增，对我国奶业发展冲击较大。我国对牛奶质量安全主要风险因子的分析、预警、消除和应急处置体系仍处于空白阶段，这已经成为制约消费者信心和奶业发展的主要障碍。如何避免目前应急的被动状况，应该引起政府、企业和研究部门的反思，并从思想上、制度上、体系上着手，长期不懈地开展牛奶质量安全主要风险因子分析与控制，从根本上提高牛奶质量安全水平，才能赢得消费者信任。党中央、国务院对食品安全问题也是高度重视，近年来制定实施了一系列政策措施，各地区部门认真抓好贯彻落实，不断加大工作力度，食品安全形势总体上是稳定的。但目前我们国家食品安全的基础仍然薄弱，违法违规时有发生，制约食品安全的深层次问题尚未得到解决。随着生活水平的不断提高，人民群众对食品安全更为关注，食以安为先的要求更为迫切，全面提高食品安全保障水平，已经成为我国经济社会发展中的一项重大而紧迫的任务。

全球乳品的安全指标分为药物、污染物、微生物和食品添加剂四大类。本文是通过查阅国内外相关文献围绕危险因子进行了详细的分析并且提出相应的对策。

## 1 危险因子的分析、危害及来源

### 1.1 农药残留

**分析：**农药残留是指任何由于使用农药而在食品、农产品和动物饲料中出现的特定物质。包括被认为具有毒理学意义的农药衍生物，如农药转化物、代谢物、反应产物及杂质。分为杀虫剂（包括杀螨剂）、杀菌剂、除草剂、植物生长调节剂、杀鼠剂等。

**危害：**国内外毒理学专家经过大量的试验研究证明，牛奶中农药残留污染对人体健康的危害属于长时期、微剂量、慢性细微毒性效应。进入人体的农药，如果超过了正常人的最大耐受限量，将会导致机体的正常生理功能的失调，引起病理改变和毒性危害。长期服用农药污染的牛奶能致畸、致癌、致突变，对人体健康危害较大。

**来源：**牛奶中的农药残留主要来源

- ①动物食用含有农药残留的植物或饲料后通过食物链在体内蓄积；
- ②为驱杀害虫或防止病害直接用于奶牛的农药残留。在食物营养链中奶类处于较高级所以其含有的农药残留量相对较高。

## 1.2 霉菌毒素

分析：霉菌毒素是丝状真菌或霉菌在生长繁殖过程中通过不同的代谢途径，如多聚乙酰途径（黄曲霉毒素）、氨基酸途径（黄曲霉毒素）等，产生的低分子质量、无抗原性的次级代谢产物。霉菌毒素对食品和饲料的污染、藻类毒素对水产品的污染及植物毒素对食用植物的污染，被世界卫生组织列为食源性疾病的重要根源。人类摄入霉菌毒素主要是食用了被霉菌毒素污染的植物食品和动物食品。

危害：牛奶中富含优质蛋白质、钙等，而作为人类营养摄入的重要来源，尤其是对于儿童而言，牛奶被霉菌毒素污染的程度关系到人类的健康。

来源：奶牛食用被霉菌毒素污染的饲料是导致牛奶中含有霉菌毒素的原因，因此牛奶中常见的霉菌毒素种类与污染水平主要由饲料被霉菌毒素污染的程度决定。饲料由于生产和贮存不当，如谷物在生长、收获及后期的贮存过程中发霉。目前已发现了 300 多种的霉菌毒素，约 20 种在饲料和食品中含量达到显著水平，依据毒性的大小，黄曲霉毒素、赭曲霉毒素、伏马菌素、T - 2 毒素、玉米赤霉烯酮、脱氧雪腐镰刀菌烯醇等倍受各国及相关组织关注。

## 1.3 兽药残留

分析：兽药残留是指动物产品的任何可食部分所含兽药的母体化合物及其代谢物，以及与兽药有关的杂质。受到技术水平低、专业技术人员缺乏等因素影响，兽药以及各种违禁药物滥用，尤以农户散养以及一些小规模牧场多见。近年来，在兽药的使用中，抗生素和激素的兽药使用量占到整个兽药使用量的比重较大。

危害：目前抗生素残留是乳品质量安全与检测的重点，其中青霉素、四环素类药物为常见，残留在原料奶中的抗生素即使经过加工也不能完全降解掉，若为消费者食用，可能会产生抗药性的风险。

牛奶中残留的激素类药物中甲状腺素、生长激素和性激素对人体影响较大。研究结果显示，牛奶中的残留性激素对人体的生殖系统和生殖功能造成严重影响，食用残留性激素的牛奶或其制品，显著增加患前列腺癌或更年期乳腺癌的几率。青春期前儿童体内产生雌激素少，暴露于外源性激素，可能使其生长加速或出现乳房发育等。

来源：奶牛饲养过程中由于不合理使用治疗药物和饲料药物添加剂，导致牛奶中广泛存在兽药残留。由于奶牛疾病的发生率高，使用兽药仍是防控主要手段；奶牛专用药剂比较少，奶牛用药较混乱，是导致目前牛奶中兽药残留仍然是全球控制牛奶安全最为重要的问题之一。

## 1.4 体细胞和亚硝酸盐过高

分析：在原料奶检测中，体细胞和亚硝酸盐是必检项目。体细胞数量是反应牧场隐性乳房炎的一个依据，也是衡量乳房是否健康的标志。牛奶中硝酸盐和亚硝酸盐水平可反映饲料和饮用水体的硝酸盐和亚硝酸盐水平。

危害：牛奶中硝酸盐和亚硝酸盐水平可反应饲料和饮用水体的硝酸盐及亚硝酸盐水平。人体摄入亚硝酸盐过量会导致人体急性中毒、致癌、致畸等。体细胞过高则直接影响到奶牛的生产性能、牛奶质量，从而造成很大的经济损失。

来源：当奶牛发生乳房炎时乳汁中体细胞的数目特别是白细胞的数目显著增加。这是在乳腺感染细菌后细菌的代谢产物诱导多形核白细胞进入乳腺细胞的结果。

亚硝酸盐主要来源于饲养饲料以及饮用水体。亚硝酸盐和硝酸盐广泛存在于土壤、水域及植物中，硝酸盐在某些细菌的还原作用下可变成亚硝酸盐。目前广泛采用的含氮农药、化学氮肥及含氮工业废水、废渣对环境土壤和水造成污染，使植物中亚硝酸盐含量不断增加。而土壤则是水体、植物性食品亚硝酸盐的主要来源。

## 1.5 微生物的污染或超标

分析：原料奶营养丰富，适合于细菌、酵母、霉菌以及病毒生存和快速繁殖，微生物污染或超标，会严重影响原料奶质量。一般原料奶中存在的微生物包括腐败微生物和致病性菌，如大肠杆菌、金黄色葡萄球菌、溶血性链球菌等。

危害：牛奶因为营养丰富，特别是原奶，水分含量高，酸碱度适中，蛋白含量高，因此很容易被微生物污染而导致腐败变质。进而造成食源性疾病的发生。

来源：鲜乳中微生物污染主要来源两个方面：一是患病乳牛对生鲜乳的污染，患病乳牛包括乳房炎患牛和牛体其他部位感染的患牛，其中乳房炎患牛是主要的污染源。而当奶牛其他部位受到感染时。病原菌也会通过血液循环进入乳汁；二是挤奶过程的污染，挤奶过程的污染包括挤奶

前进入乳房内的微生物。挤奶中的污染包括饲料、垫草、牛粪便、空气、牛体、挤奶用具及操作人员的卫生状况等的污染；三是挤奶后的污染，挤奶后微生物的污染主要是指牛乳在运输途中受到的污染或原有微生物的增殖。

## 1.6 污染物

分析：污染物是指食品在生产（包括农作物种植、动物饲养和兽医用药）、加工、包装、贮存、运输、销售、直至食用过程或环境所导致产生的任何物质，这些非有意加入食品中的物质为污染物，包括除农药、兽药和真菌毒素以外的污染物。一般分为重金属元素和非金属元素。本文主要分析重金属元素。重金属污染指由比重近于或大于 4 的金属或者其化合物随污泥、工业废水和废气进入自然所造成的环境污染。

危害：重金属污染通过食物链在人体富集，可导致神经系统紊乱、肝功能衰竭、肾损伤等。婴儿长期食用重金属超标的奶粉会导致智力受损、行为异常甚至死亡。

来源：

### ① 环境和人类工农活动的影响造成的污染

重金属一般广泛存在于自然界，比较典型的有铅、砷、镉、汞等。这些金属用途广泛，常常用于冶炼和作为原料用于各种加工制造业，并以“三废”形式在生物圈中循环。另外再加上含砷、汞、铅等农药化肥、杀虫剂的普遍使用，使用这些重金属从水体直接进入或被植物体从土壤中吸收而进入食物链。从而造成原料奶被污染。

### ② 生产加工环节造成的污染

生产加工环节涉及的车间环境的空气、加工用水、及其及器具器械、包装材料等都是重金属污染来源的可能。

### ③ 食品添加剂的污染

乳制品的加工中，往往需要添加配方配料、食品添加剂等一些物质。这些物质本身不应带来污染，但是如果非法添加不允许添加的物质或者是在添加允许添加的物质时以次充好，甚至非法以工业级充当食品级的，将会造成严重的食品安全事件。

## 1.7 人为添加或掺假

分析：目前，奶业行业中除有生鲜牛乳的收购和卫生标准外，还存在乳品收购奖励机制，如根据牛奶蛋白、脂肪含量适当提高生鲜牛奶收购价格，时常会出现当生鲜牛奶不符合收购标准和卫生标准时进行的人为掺假，以满足生鲜牛乳收购标准和卫生标准，这种为了获得更多的经济利益进行的掺假现象有愈演愈烈的趋势。

危害：最典型的是“三聚氰胺事件”，可以看出非法人为添加及掺假损人害己，存在极大的安全隐患。

来源：通过非法途径人为添加或者造假从而满足生鲜牛乳收购标准和卫生标准，为了获得更多的经济利益  
非法添加物：三聚氰胺、β-内酰胺酶、皮革水解蛋白、硫氰酸钠、碱性物质等；  
超标超限添加物：增稠剂、防腐剂、抗氧化剂等，其他未允许用的食品添加剂。

## 2 针对主要危险因子的预防对策

### 2.1 加强乳及乳制品安全风险预警分析，构建乳品质量安全全程追溯和监控体系；

保障乳及乳制品的安全质量，最重要的是追源溯流，规范乳品行业行为，加强行业自律。并构建乳及乳制品的监控体系，从检测、监测上升到监控层面。在乳品质量控制方面，由被动监管转为“以预防为主”的主动、实时的质量监控。检测是出于自身质量管理或保证的需要对项目、指标等进行检查的行为。

乳品质量安全追溯和监控体系旨在对原料奶质量进行智能化、网络化、数字化监控。构建快速检测体系，实现乳品质量的快速反馈；全程温度跟踪，保证乳品在流通中的质量安全；基于信息共享技术的原料奶品质管理系统、原料奶品质现场分析和监控系统、乳品运输过程品质监控及温度监控和报警系统共同构成了乳品质量安全追溯和监控体系。

### 2.2 健全原料奶生产的安全保障体系,完善乳品快速检验检测体系。

建立食品安全监测评价体系及实施方案，实现食品安全溯源评价机制、风险预警。

系统根据各地市、分厂乳品生产、加工、检验、检测等一系列的信息记录到信息系统平台，根据上传的数据了解产品产地、厂家、检测结果等一系列产品信息。实现了厂家的全程监控和精确查询，使监管部门及时准确的了解信息追踪问题。

## 3 国家限量标准

### 3.1 农药残留

欧盟和日本在牛奶中规定农药残留方面最严格，限定的种类最多，分别为 323 和 304 种；

其次是澳大利亚、美国、CAC 和加拿大，所规定限量的农药种类分别为 227、132、109 和 73 种；

中国牛奶中农药限量共涉及 10 种农药（艾氏剂和狄氏剂、氯丹、滴滴涕、硫丹、倍硫磷、六六六、七氯、林丹、马拉硫磷、甲胺磷）。其中六六六和滴滴涕的最高限量均为不得超过 0.02mg/kg；

无论是农药品种，还是农药残留指标数远低于发达国家和国际组织 CAC，都会使中国的乳品安全问题存在隐患。

### 3.2 霉菌毒素限量

对牛奶而言，各国仅对黄曲霉毒素 B1 在牛奶中的代谢产物黄曲霉毒素 M1 进行限量。

采用 0.05μg/kg 限量值的国家数目最多为 34 个，占 56.7%，主要是欧盟成员国及与欧盟有贸易的非洲、亚洲、拉丁美洲部分国家；

另一个较多国家采用的限量为 0.5 $\mu\text{g}/\text{kg}$ ，有 22 个国家占 36.7%，主要为美国、中国、日本等若干亚洲和欧洲国家所采用；其他还有 4 个国家分别采用 15、5、0.2 $\mu\text{g}/\text{kg}$  及不得检出。

### 食品中黄曲霉毒素 M1 限量指标 - 《GB 2761—2017》

x	限量 $\mu\text{g}/\text{kg}$
乳及乳制品 <sup>a</sup>	0.5
特殊膳食用食品	
婴幼儿配方食品	
婴儿配方食品 b	0.5(以粉状产品计)
较大婴儿和幼儿配方食品 b	0.5(以粉状产品计)
特殊医学用途婴儿配方食品	0.5(以粉状产品计)
特殊医学用途配方食品 b(特殊医学用途婴儿配方食品涉及的品种除外)	0.5(以固态产品计)
辅食营养补充品 c	0.5
运动营养食品 b	0.5
孕妇及乳母营养补充食品 c	0.5
<sup>a</sup> 乳粉按生乳折算。	
<sup>b</sup> 以乳类及乳蛋白制品为主要原料的产品。	
<sup>c</sup> 只限于含乳类的产品。	

检验方法：按 GB 5009.24 规定的方法测定。

### 3.3 兽药残留 ( GB 31650-2019 食品安全国家标准 食品中兽药最大残留限量、农业部 235、2292、2638 公告 )

已批准的动物性食品中最高残留限量规定，检测组织：牛奶；单位 ( ng/g )							
药物名称	检测限	药物名称	检测限	药物名称	检测限	药物名称	检测限
阿苯达唑	100	杆菌肽	500	头孢噻肟	20	氯唑西林	30
双甲脒	10	倍他米松	0.3	头孢噻吩	100	达氟沙星	30
阿莫西林	4	头孢氨苄	100	克拉维酸	200	溴氰菊酯	30
氨苄西林	4	泰乐菌素	50	氯羟吡啶	20	恩诺沙星	100
地塞米松	0.3	二嗪农	20	三氮脒	150	氟甲喹	50

红霉素	40	庆大霉素	200	氟戊菊酯	40	伊维菌素	10
氟氯苯氧菊酯	30	新霉素	1500	氮氨基吡啶	100	大观霉素	200
林可霉素	150	磺胺类 磺胺二甲嘧啶	100 25	苯唑西林	30	青霉素/普鲁卡青霉素	4
链霉素/双氢链霉素	200	敌百虫	50	土霉素/金霉素/四环素	100	甲氧苄啶	50
甲砒霉素	50						

**允许作治疗用，但不得在牛奶中检出的药物：**

氯丙嗪、地西洋（安定）、地美硝唑、苯甲酸雌二醇、甲硝唑、苯丙酸诺龙、丙酸睾酮、塞拉嗪。

**禁止使用的药物，在动物性食品中不得检出：**

氯霉素及其盐、酯（包括：琥珀氯霉素）	克伦特罗及其盐、脂	沙丁胺醇及其盐、酯	西马特罗及其盐、脂	己烯雌酚及其盐、脂
林丹	呋喃它酮	氨苯砒	洛硝达唑	孔雀石绿
去甲雄三烯醇酮	呋喃唑酮	呋喃苯烯酸钠	醋酸甲孕酮	杀虫脒（克死螨）
呋喃丹（克百威）	五氯酚酸钠	安眠酮	硝基酚钠	醋酸汞
氯化亚汞（甘汞）	甲基睾丸酮	硝酸亚汞	硝呋烯腙	酒石酸锑钾
毒杀芬（氯化烯）	吡啶基醋酸汞	玉米赤霉醇	群勃龙	锥虫砷胺
洛美沙星	培氟沙星	氧氟沙星	诺氟沙星	喹乙醇
氨苯砒酸	洛克沙星			

### 3.4 微生物限量

牛奶中的微生物主要有细菌（乳酸菌、丙酸菌、肠细菌、孢子杆菌等）、真菌（霉菌有乳粉胞霉、乳酪粉胞霉、黑念珠霉、变异念珠霉、乳酪青霉、灰绿青霉和黑曲霉等）和噬菌体（侵害细菌的滤过性病毒统称为噬菌体，亦称为细菌病毒。目前已发现大肠杆菌、乳酸菌、赤痢菌、沙门氏杆菌、霍乱菌、葡萄球菌、结核菌、放线菌等多数细菌的噬菌体）。

《生乳》（GB 19301—2010）规定：菌落总数不得超过  $2 \times 10^6$ 。

《婴儿配方食品》（GB10765—2010）：

婴儿配方食品微生物限量					
项目	采样方案及限量（若非指定，均已 CFU/g 或 CFU/ml 表示）				检查方法
	n	c	m	M	
菌落总数	5	2	1000	10000	GB 4789.2
大肠菌群	5	2	10	100	GB 4789.3 平板计数法

金黄色葡萄菌	5	2	10	100	GB 4789.10 平板计数法
阪崎肠杆菌	3	0	0/100g	/	GB 4789.40 计数法
沙门氏菌	5	0	0/25g	/	GB 4789.4
样品的分析及处理按 GB 4789.1 和 GB 4789.18 执行					
不适用于添加活性菌（好氧和兼性厌氧益生菌）的产品[活性益生菌的活菌数应≥1000000CFU/g(ml)]					
仅适用于供 0~6 月龄婴儿食用的配方食品					

《巴氏杀菌乳》（GB19645—2010）：

巴氏杀菌乳微生物限量					
项目	采样方案及限量（若非指定，均已 CFU/g 或 CFU/ml 表示）				检查方法
	n	c	m	M	
菌落总数	5	2	50000	100000	GB 4789.2
大肠菌群	5	2	1	5	GB 4789.3 平板计数法
金黄色葡萄菌	5	0	0/25g(ml)	/	GB 4789.10 平板计数法
沙门氏菌	5	0	0/25g(ml)	/	GB 4789.4
样品的分析及处理按 GB 4789.1 和 GB 4789.18 执行。					

### 3.5 污染物

- 中国牛奶中污染物限量（mg/kg）  
铅：0.05 汞：0.01 砷：0.1 铬（六价）：0.3 亚硝酸盐：0.4
- 欧盟牛奶中污染物限量（mg/kg）  
铅：0.02 二噁英： $3.0 \times 10^{-12}$ （二噁英总量） $6.0 \times 10^{-12}$ （二噁英和二噁英类多氯联二苯总量）
- 美国牛奶中污染物限量（mg/kg）——多氯联苯：1.5
- CAC 牛奶中污染物限量（mg/kg）——铅：0.02

## 4 国家监控抽检计划

### 4.1 乳品兽残监控（2019 年动物及动物产品兽药残留监控计划）

化合物	动物/组织	检测限(或定量限) ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ or $\mu\text{g}/\text{L}$ )	残留限量 MRL ( $\mu\text{g}/\text{kg}$ )
$\beta$ -内酰胺类	牛/奶	青霉素 G : 1	4
		阿莫西林 : 1	10
		氨苄西林 : 1	10
		苯唑西林 : 1	30
		氯唑西林 : 1	30
		头孢唑肟 : 1	20
		头孢氨苄 : 1	100
阿维菌素类	牛/奶	阿维菌素 : 1	不得检出
		多拉菌素 : 1	ND
		伊维菌素 : 1	10
氟喹诺酮类	牛/奶	恩诺沙星 : 25	100
		环丙沙星 : 25	
		达氟沙星 : 7.5	30
		氟甲喹 : 12.5	50
		洛美沙星 : 0.5	不得检出 ND
		氧氟沙星 : 0.5	
		诺氟沙星 : 1.0	
		培氟沙星 : 1.0	
磺胺类	牛/奶	磺胺二甲嘧啶 : 0.2	100
		磺胺嘧啶 : 2.0	
		磺胺吡啶 : 2.0	
		磺胺甲基嘧啶 : 2.0	
		磺胺二甲异嘧啶 : 1.0	
		磺胺甲氧嘧啶 : 3.0	
		磺胺甲基异噁唑 : 4.0	
		磺胺异噁唑 : 5.0	
		磺胺二甲氧基嘧啶 : 2.0	
四环素类	牛/奶	四环素 : 5	100
		土霉素 : 5	
		金霉素 : 5	
		多西环素 : 5	不得检出 ND

## 4.2 乳品抽检项目 (2019年食品安全监督抽检计划)

食品大类 (一级)	食品亚类 (二级)	食品品种 (三级)	食品细类 (四级)	抽检项目 <sup>a</sup>
乳制品	乳制品	液体乳	巴氏杀菌乳	蛋白质、酸度、铬(以 Cr 计)、铅(以 Pb 计)、黄曲霉毒素 M <sub>1</sub> 、地塞米松、三聚氰胺、大肠菌群、沙门氏菌、金黄色葡萄球菌、菌落总数
			灭菌乳	脂肪、蛋白质、非脂乳固体、酸度、铅(以 Pb 计)、铬(以 Cr 计)、黄曲霉毒素 M <sub>1</sub> 、地塞米松、三聚氰胺、商业无菌
			发酵乳	蛋白质、非脂乳固体、酸度、脂肪、乳酸菌数、铅(以 Pb 计)、铬(以 Cr 计)、黄曲霉毒素 M <sub>1</sub> 、三聚氰胺、山梨酸及其钾盐(以山梨酸计)、酵母、金黄色葡萄球菌、霉菌、沙门氏菌、大肠菌群
			调制乳	脂肪、蛋白质、铅(以 Pb 计)、铬(以 Cr 计)、黄曲霉毒素 M <sub>1</sub> 、三聚氰胺、菌落总数、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、商业无菌
		乳清粉和乳清蛋白粉 (企业原料)	脱盐乳清粉、非脱盐乳清粉、浓缩乳清蛋白粉、分离乳清蛋白粉	蛋白质、水分、铅(以 Pb 计)、黄曲霉毒素 M <sub>1</sub> 、三聚氰胺、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌
		乳粉	全脂乳粉、脱脂乳粉、部分脱脂乳粉、调制乳粉	脂肪、蛋白质、水分、铅(以 Pb 计)、总砷(以 As 计)、铬(以 Cr 计)、黄曲霉毒素 M <sub>1</sub> 、亚硝酸盐(以 NaNO <sub>2</sub> 计)、三聚氰胺、菌落总数、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌
		其他乳制品(炼乳、奶)	淡炼乳、加糖炼乳和调制炼乳	酸度、脂肪、水分、蛋白质、乳固体、铅(以 Pb 计)、黄曲霉毒素 M <sub>1</sub> 、三聚氰胺、金黄色葡萄球菌、菌落总数、沙门氏菌、商业无菌、大肠菌群

		油、干酪、固态成型产品)	干酪(奶酪)、再制干酪	干酪：铅（以 Pb 计）、黄曲霉毒素 M1、三聚氰胺、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌、酵母、霉菌； 再制干酪：脂肪（干物中）、干物质含量、铅（以 Pb 计）、黄曲霉毒素 M1、三聚氰胺、菌落总数、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、单核细胞增生李斯特氏菌、酵母、霉菌
			奶片、奶条等	铅(以 Pb 计)、黄曲霉毒素 M <sub>1</sub> 、三聚氰胺
			稀奶油、奶油和无水奶油	水分、脂肪、酸度、非脂乳固体、铅(以 Pb 计)、三聚氰胺、商业无菌、菌落总数、大肠菌群、金黄色葡萄球菌、沙门氏菌、霉菌

## 乳及乳制品质量安全快速检测方案

### 快速检测产品

#### 乳及乳制品质量安全快速检测产品 - 胶体金产品

序号	产品名称	主要检测项目	国家标准要求 (ppb)	检测样本	检出限	规格(条/盒)
1	喹诺酮类快速检测试纸条	达氟沙星	30	原奶、纯牛奶、奶粉	20 ppb	96
		诺氟沙星	不得检出		20 ppb	
		恩诺沙星	100		20 ppb	
		环丙沙星	\		20 ppb	
		氟甲喹	50		20 ppb	
		麻保沙星	\		20 ppb	
		氧氟沙星	不得检出		50 ppb	
		洛美沙星	不得检出		20 ppb	
		培氟沙星	不得检出		20 ppb	
		依诺沙星	\		20 ppb	
		噁喹酸	\		20 ppb	
2	喹诺酮类快速检测试纸条	恩诺沙星	100	羊奶	0.8 ppb	96
		环丙沙星	\		0.8 ppb	
		达氟沙星	30		0.8 ppb	
		氟甲喹	50		1.0 ppb	
		沙拉沙星	\		2.0 ppb	
		双氟沙星	\		2.0 ppb	

		诺氟沙星	不得检出		0.6 ppb	
		洛美沙星	不得检出		1.5 ppb	
		培氟沙星	不得检出		0.7 ppb	
		氧氟沙星	不得检出		1.5 ppb	
		依诺沙星	\		1.0 ppb	
		麻保沙星	\		4.0 ppb	
		噁喹酸	\		3.5 ppb	
		氟罗沙星	\		2.0 ppb	
		左旋氧氟沙星	\		0.7 ppb	
3	喹诺酮类快速检测试纸条	恩诺沙星	100	生乳、牛奶、奶粉	0.8 ppb	96
		环丙沙星	\		1-2 ppb	
		达氟沙星	30		1-2 ppb	
		氟甲喹	50		1-2 ppb	
		沙拉沙星	\		3-4 ppb	
		双氟沙星	\		1.5-2 ppb	
		诺氟沙星	不得检出		0.8 ppb	
		洛美沙星	不得检出		1.0 ppb	
		培氟沙星	不得检出		0.8 ppb	
		氧氟沙星	不得检出		1.0 ppb	
		依诺沙星	\		1-2 ppb	
		麻保沙星	\		4-5 ppb	
		噁喹酸	\		1.5-2 ppb	
		4	磺胺类快速检测试纸条		磺胺二甲基嘧啶	
磺胺二甲氧嘧啶	100			1 ppb		
磺胺地索辛				1 ppb		
磺胺甲氧哒嗪				2 ppb		
磺胺吡啶				2 ppb		
磺胺间甲氧嘧啶				2 ppb		
磺胺对甲氧嘧啶				2 ppb		
磺胺硝苯				2 ppb		
磺胺甲嘧啶				10 ppb		
磺胺嘧啶				10 ppb		
磺胺喹噁啉				3 ppb		
磺胺甲基嘧啶				5 ppb		
5		磺胺类快速检测试纸条	磺胺二甲基嘧啶	100	羊奶	25 ppb
	磺胺二甲氧嘧啶		10 ppb			
	磺胺地索辛		10 ppb			
	磺胺甲氧哒嗪		10 ppb			
	磺胺吡啶		10 ppb			
	磺胺间甲氧嘧啶		10 ppb			
	磺胺对甲氧嘧啶		10 ppb			
	磺胺硝苯		10 ppb			

		磺胺索嘧啶			20 ppb	
		磺胺甲嘧啶			50 ppb	
		磺胺喹噁啉			20 ppb	
		磺胺甲基嘧啶			50 ppb	
		磺胺甲噁唑			20 ppb	
6	氯霉素快速检测试纸条	氯霉素	禁止使用、不得检出	羊奶	0.1 ppb	96
				生乳、牛奶、奶粉	0.1 ppb	
8	林可霉素快速检测试纸条	林可霉素	150	生乳、牛奶、奶粉	75 ppb	96
				羊奶	3 ppb	
10	链霉素 - 双氢链霉素快速检测试纸条	链霉素、双氢链霉素	200	生乳、牛奶、奶粉	50 ppb	96
				羊奶	3 ppb	
12	三聚氰胺快速检测卡	三聚氰胺	液态婴儿配方食品三聚氰胺限量0.15mg/kg，婴儿配方食品中三聚氰胺的限量值为1mg/kg，其他普通食品中三聚氰胺的限量值为2.5mg/kg	生乳、牛奶、奶粉	50 ppb	40
13	三聚氰胺快速检测试纸条	三聚氰胺		原奶、奶粉、纯牛奶	50 ppb	96
			羊奶	5 ppb		
15	$\beta$ -内酰胺酶快速检测试纸条	$\beta$ -内酰胺酶	\	生乳、牛奶、奶粉	2 U	96
				羊奶	2-3 U	
				原奶、奶粉	4 U	
18	$\beta$ -内酰胺类抗生素快速检测试纸条	青霉素 G	4	原奶、纯牛奶、奶粉	2 ppb	96
		苜星青霉素	\		2-5ppb	
		阿莫西林	4		2-4 ppb	
		氨苄西林	4		2-4 ppb	
		氯唑西林	30		6-8 ppb	
		苯唑西林	30		8-10 ppb	
		头孢哌酮	\		4-6 ppb	
		羧苄西林	\		15-25 ppb	
		双氯西林	\		5-7ppb	
		头孢噻肟	20		8-10ppb	
		头孢乙腈	\		20-25ppb	
		头孢洛宁	\		3-5ppb	
		头孢匹林	\		13-15ppb	
		头孢唑啉	\		30-50 ppb	
		头孢噻吩	100		50-70 ppb	

19	β-内酰胺类抗生素快速检测试纸条	青霉素 G	4	生乳、牛奶、奶粉	2-3 ppb	96
		苜星青霉素	\		2-3 ppb	
		氨苄西林	4		4-5 ppb	
		阿莫西林	4		4-5 ppb	
		苯唑西林	30		6-8 ppb	
		氯唑西林	30		6-8 ppb	
		萘夫西林	\		20-25 ppb	
		双氯西林	\		5-7 ppb	
		头孢唑肟	20		8-10 ppb	
		头孢乙腈	\		18-20 ppb	
		头孢洛宁	\		3-5 ppb	
		头孢匹林	\		13-15 ppb	
		头孢哌酮	\		6-8 ppb	
		20	β-内酰胺类抗生素快速检测试纸条		青霉素 G	
苜星青霉素	\			2-5 ppb		
氨苄西林	4			2-4 ppb		
阿莫西林	4			2-4 ppb		
苯唑西林	30			8-10 ppb		
氨唑西林	10			6-8 ppb		
萘夫西林	\			15-25 ppb		
双氯西林	\			5-7 ppb		
头孢唑肟	20			8-10 ppb		
头孢乙腈	\			20-25 ppb		
头孢洛宁	\			3-5 ppb		
头孢匹林	\			13-15 ppb		
头孢唑啉	\			30-50 ppb		
头孢噻唑	100			50-70 ppb		
21	β-内酰胺类-头孢氨苄抗生素快速检测二联条	青霉素 G	4	羊奶、羊奶粉	2-3 ppb	96
		苜星青霉素	4		2-3 ppb	
		氨苄西林	10		4-5 ppb	
		阿莫西林	10		4-5 ppb	
		苯唑西林	30		6-8 ppb	
		氯唑西林	30		6-8 ppb	
		萘夫西林	\		20-25 ppb	
		双氯西林	\		5-7 ppb	
		头孢唑肟	20		8-10 ppb	
		头孢乙腈	\		18-20 ppb	
		头孢洛宁	\		3-5 ppb	
		头孢匹林	\		13-15 ppb	
		头孢哌酮	\		6-8 ppb	
		头孢唑啉	\		20-25 ppb	
头孢噻唑	100	50-70 ppb				

		头孢呋辛	\		45-50 ppb	
		头孢氨苄	100		5-10 ppb	
22	四环素类快速检测测试纸条	金霉素	金霉素、四环素、土霉素合计 100	生乳、牛奶、奶粉	5-10 ppb	96
		土霉素			5-10 ppb	
		四环素			5-10 ppb	
		多西环素	泌乳牛禁用		5 ppb	
23	四环素类快速检测测试纸条	金霉素	金霉素、四环素、土霉素单个 或组合 100	羊奶	5-10 ppb	96
		土霉素			5-10 ppb	
		四环素			5-10 ppb	
		多西环素	\		5 ppb	
24	黄曲霉毒素 M1 快速检测测试纸条	黄曲霉毒素 M1	0.5	生乳、牛奶、奶粉	0.2 ppb	96
				羊奶	0.1 ppb	
26	氟苯尼考快速检测测试纸条	氟苯尼考	泌乳期禁用、不得检出	生乳、牛奶、奶粉	0.1ppb	96
27	地塞米松快速检测测试纸条	地塞米松	0.3	生乳、牛奶、奶粉	0.2 ppb	96
28	卡那霉素快速检测测试纸条	卡那霉素	150	生乳、牛奶、奶粉	50 ppb	96
				羊奶	3 ppb	
30	红霉素快速检测测试纸条	红霉素	40	原奶、奶粉	10 ppb	96
31	庆大霉素快速检测测试纸条	庆大霉素	200	原奶、奶粉、纯牛奶	20 /100 ppb	96
32	庆大霉素快速检测测试纸条	庆大霉素	\	羊奶	3 ppb	96
34	新霉素快速检测测试纸条	新霉素	1500	生乳、牛奶、奶粉	200 ppb	96
				羊奶	5 ppb	
36	大观霉素快速检测测试纸条	大观霉素	200	奶粉、生乳、牛奶	100 ppb	96
37	甲砒霉素快速检测测试纸条	甲砒霉素	50	生乳、牛奶、奶粉	5 ppb	96
38	卡那霉素-红霉素-林可霉素快速检测测试纸条	卡那霉素 ( T1 )	150	生乳、牛奶、奶粉	50 ppb	96
		红霉素 ( T2 )	40		20 ppb	
		林可霉素(T3)	150		75 ppb	
39	四环素类-β内酰胺类-头孢氨苄抗生素快速检测测试纸条	四环素	金霉素、四环素、土霉素单个 或组合 100	生乳、奶粉、牛奶	5-10 ppb	96
		金霉素			5-10 ppb	
		土霉素			5-10 ppb	
		强力霉素	泌乳牛禁用		5 ppb	
		青霉素 G	4		2-3 ppb	
		苄星青霉素	\		2-3 ppb	
		氨苄西林	4		4-5 ppb	
		阿莫西林	4		4-5 ppb	

		苯唑西林	30		6-8 ppb	
		氯唑西林	30		6-8 ppb	
		萘夫西林	\		20-25 ppb	
		双氯西林	\		5-7 ppb	
		头孢噻肟	20		8-10 ppb	
		头孢乙腈	\		18-20 ppb	
		头孢洛宁	\		3-5 ppb	
		头孢匹林	\		13-15 ppb	
		头孢哌酮	\		6-8 ppb	
		头孢唑林	\		20-25 ppb	
		头孢噻唑	100		50-70 ppb	
		头孢氨苄	100		45-50 ppb	
40	四环素类-β内酰胺类-头孢氨苄抗生素快速检测试纸条	四环素	金霉素、四环素、土霉素单个或组合 100	羊奶、羊奶粉	5-10 ppb	96
		金霉素			5-10 ppb	
		土霉素			5-10 ppb	
		强力霉素	泌乳牛禁用		5 ppb	
		青霉素 G	4		2-3 ppb	
		苄星青霉素	\		2-3 ppb	
		氨苄西林	4		4-5 ppb	
		阿莫西林	4		4-5 ppb	
		苯唑西林	30		6-8 ppb	
		氯唑西林	30		6-8 ppb	
		萘夫西林	\		20-25 ppb	
		双氯西林	\		5-7 ppb	
		头孢噻肟	20		8-10 ppb	
		头孢乙腈	\		18-20 ppb	
		头孢洛宁	\		3-5 ppb	
		头孢匹林	\		13-15 ppb	
		头孢哌酮	\		6-8 ppb	
		头孢唑林	\		20-25 ppb	
		头孢噻唑	100		50-70 ppb	
		头孢呋辛	\		45-50 ppb	
头孢氨苄	100	5-10 ppb				
41	林可霉素快速检测试纸条	林可霉素	150	羊奶	3 ppb	96
				生乳、牛奶、奶粉	75 ppb	
43	苯甲酸快速检测试纸条	苯甲酸	\	羊奶	4-5 ppm	96
44	T-2 毒素快速检测试纸条	T-2 毒素	\	生乳、牛奶、奶粉	50ppb	96
45	大观霉素-庆大霉素-林可霉素快速检测试纸条	大观霉素	200	生乳、牛奶、奶粉	100 ppb	96
		庆大霉素	200		100 ppb	
		林可霉素	150		75 ppb	

46	甲氧苄啶快速检测试纸条	甲氧苄啶	50	生乳、牛奶、奶粉	25 ppb	96
47	卡那霉素-庆大霉素-林可霉素-链霉素快速检测试纸条	卡那霉素	150	羊奶	3 ppb	96
		庆大霉素	200		3 ppb	
		林可霉素	150		6 ppb	
		链霉素	200		3 ppb	
48	羊奶掺假快速检测试纸条	牛奶	\		0.2%	96
		酪蛋白	\		0.2%	
		乳球蛋白	\		0.5%	

乳及乳制品质量安全快速检测产品 - 酶联免疫试剂盒产品

序号	存货名称	检测项目	检测样本	检测限	规格(孔/盒)
1	β-内酰胺类抗生素酶联免疫试剂盒	β-内酰胺类抗生素	原奶	1ppb	96
2	阿莫西林酶联免疫试剂盒	阿莫西林	原奶	0.2ppb	96
3	阿维菌素酶联免疫试剂盒	阿维菌素	原奶	0.5ppb	96
4	氨苄西林酶联免疫试剂盒	氨苄西林	原奶	2ppb	96
5	大观霉素酶联免疫试剂盒	大观霉素	原奶	5ppb	96
6	地塞米松酶联免疫试剂盒	地塞米松	原奶	0.1ppb	96
			成品奶	0.2ppb	
7	多拉菌素酶联免疫试剂盒	多拉菌素	原奶、成品奶	1ppb	96
8	氟苯尼考酶联免疫试剂盒	氟苯尼考	牛奶	0.1ppb	96
9	红霉素酶联免疫试剂盒	红霉素	原奶	2 ppb	96
10	黄曲霉毒素 M1 酶联免疫试剂盒	黄曲霉毒素 M1	原奶 成品奶	0.025ppb	96
11	磺胺二甲基嘧啶酶联免疫试剂盒	磺胺二甲基嘧啶	原奶	10ppb	96
12	磺胺总量酶联免疫试剂盒Ⅱ型	磺胺总量	原奶、还原乳、成品奶（纯牛奶、酸奶、调制乳等）	20 ppb	96
13	甲硝唑酶联免疫试剂盒	甲硝唑	原奶、液态奶	1 ppb	96
14	卡那霉素酶联免疫试剂盒	卡那霉素	原奶、成品奶	15 ppb	96
15	利巴韦林酶联免疫试剂盒	利巴韦林	原奶	2ppb	96
16	链霉素酶联免疫试剂盒Ⅱ型	链霉素	原奶、成品奶	15ppb	96
17	林可霉素酶联免疫试剂盒Ⅱ型	林可霉素	牛原奶	2ppb	96
18	庆大霉素酶联免疫试剂盒	庆大霉素	原奶、成品奶	15 ppb	96

19	三聚氰胺酶联免疫试剂盒Ⅲ型	三聚氰胺	原奶 纯牛奶 调制乳	20ppb	96
			奶粉	150ppb	
			酸奶	50ppb	
20	四环素类酶联免疫试剂盒Ⅱ型	四环素类	原奶、成品奶、纯牛奶、调制乳	10 ppb	96
21	泰乐菌素酶联免疫试剂盒	泰乐菌素	原奶	20 ppb	96
22	替米考星酶联免疫试剂盒Ⅳ型	替米考星	原奶	10 ppb	96
23	头孢噻吩代谢物酶联免疫试剂盒	头孢噻吩代谢物	原奶	100 ppb	96
24	新霉素酶联免疫试剂盒	新霉素	原奶	20ppb	96
25	玉米赤霉醇酶联免疫试剂盒	玉米赤霉醇	原奶、成品奶	1ppb	96

乳制品配套使用仪器列表

产品名称	型号	检测方法 / 检测项目
手持式胶体金读卡仪	YH-400	成像 / 配合胶体金检测卡 ( 条 ) 类产品使用 ; 适用于食品中的兽药残留、真菌毒素残留、非法添加等有毒有害物质的免疫测试与分析
便携式食品安全智能分析仪	FSIA-H8	分光光度+CMOS 成像 / 配套胶体金检测卡 ( 条 ) 类、酶联免疫试剂盒检测产品;适用于食品中的兽药残留、农药残留、真菌毒素残留、非法添加等有毒有害物质的免疫测试与分析
牛奶成分分析仪	MID-H22	分光光度计 / 适用于牛奶中蛋白质等项目的检测
多功能酶标仪	SMP-R8	分光光度计 / 配套酶联免疫试剂盒检测产品; 适用于食品中的兽药残留、真菌毒素残留、非法添加等有毒有害物质的免疫测试与分析
便携式酶标仪	SP-H9	分光光度计 / 配套酶联免疫试剂盒检测产品; 适用于食品中的兽药残留、真菌毒素残留、非法添加等有毒有害物质的免疫测试与分析
乳制品质量安全快速检测箱	5	检测乳及乳制品中的非法添加、兽药残留、真菌毒素等风险因子, 具有操作简便、准确、快速、检测项目齐全、缩短现场检测时间、携带使用方便的特点

## 乳及乳制品检测常见问题及解决建议

### 1. β内酰胺酶快速检测试纸条如何判读？

若 T 线比 C 线浅或没有颜色则判为阴性；若 T 线比 C 线深或颜色一致则判为阳性；若 C 线不显色，无论 T 线是否显色都判为无效。

## 2. $\beta$ 内酰胺酶快速检测试纸条如何做加标？如何换算？

20 IU=400000 U，用奶样进行逐级稀释至 1/2 倍检测限、1 倍检测限和 2 倍检测限进行加标回收验证。

## 3. $\beta$ 内酰胺酶快速检测试纸条能否区分内源性酶和外源性酶？

本试纸条不能区分内源性酶和外源性酶

## 4. 试纸条产品如何保存？

试纸条产品必须在低湿度环境下保存，大多数试纸条保存温度为  $20\pm 5^{\circ}\text{C}$ （ $\beta$ -内酰胺酶试纸条和 $\beta$ -内酰胺类抗生素试纸条保存温度为  $2-8^{\circ}\text{C}$ ），若一次未用完一包产品，须将剩余试纸条和干燥剂妥善装入自封袋，排尽袋内空气，密封保存以避免受潮。

## 5. 为什么乳制品试纸条的前处理都需要温育？

乳中大分子物质较多，不利于层析的进行，温育可以起到混匀作用并能加快分子运动，有利于层析。

## 6. 实验室没有温育器，可以用烘箱或者水浴锅代替吗？

答：1) 不建议用水浴锅代替，因为水浴锅的加热面积大，同时水蒸气会使周围的环境湿度增大，可能会影响样本的跑样速度，也可能会一定程度上影响检测卡的检测结果。

2) 我们也不建议使用烘箱，因为烘箱加热时，检测环境过于干燥，从而容易导致微孔中的液体减少或变干，严重的会导致液体层析不上去；影响检测结果。

## 7. $\beta$ 内酰胺酶快速检测试纸条检测结果出现大量阳性或者重复性差的原因是什么？

首先 $\beta$ -内酰胺酶试纸条检测的是酶的活性，而环境中的温度、湿度，贮存容器、时间差等诸多因素均可导致酶的活性改变，进而 $\beta$ -酶产品容易出现上述的产品问题。

1) 牛奶中 $\beta$ -内酰胺酶的来源主要有两种，内源性和外源性。①内源性的 $\beta$ -内酰胺酶主要是由奶牛体内的耐药菌分泌而来。长期接触饲料中低剂量的 $\beta$ -内酰胺类抗生素、治疗过程中抗生素的不当使用以及细菌的获得性感染均会使奶牛体内产生耐药细菌，从而导致牛奶中内源性 $\beta$ -内酰胺酶的出现。②外源性的 $\beta$ -内酰胺酶人为违法添加。目的在于分解、掩盖牛奶中残留超标的 $\beta$ -内酰胺类抗生素，以满足检测要求。

2) 检测结果出现大批量阳性可从以下 4 方面查找原因

①取样量：取样量多于 200 微升会出现假阳性，必须保证移液器的准确性，定期进行维护和校准。②转移量：转移量少于 200 微升会出现假阳性，必须保证白色微孔内的样品完全转移至紫色微孔内。③温育时间：温育时间过长会导致假阳性，实验过程必须用计时器准确计时，保证反应时间的准确性和一致性。④杂质和脂肪的影响：奶样中含有杂质或脂肪含量高都会出现假阳性，因此取样和检测前必须将样品混匀，避免取到上层脂肪。

3) 产品的重复性不好可以从以下 4 个方面查找原因：

①两次检测奶样贮存的容器是否相同：由于抗生素滥用现象的严重，目前国内耐药细菌分布广泛。假如两次检测奶样的贮存容器不同，则有可能其中一个在牛奶的取样、贮存过程中受到了 $\beta$ -内酰胺类抗生素耐药菌的污染，从而产生 $\beta$ -内酰胺酶，

造成了两次检测结果不一致。

②检测时间是否一致：牛奶是细菌生长的优良培养基，在温度较适宜的情况下（15~25℃），受耐药菌污染的奶样中细菌增长迅速、代谢活性高、β-内酰胺酶的分泌旺盛且酶活性也较高。另外细菌的生长是一个较为复杂的生物过程，适宜环境下倍增时间约为20~40分钟，因此，奶样可能由于放置温度和放置时间的细微变化而出现酶含量的差别。从而导致两次检测结果的不一致。

③实验操作因素的影响：本公司产品的检测过程中涉及到奶样的两次提取和混匀操作，且每一次均要求完全吸取、残液量低和混匀充分。通常状况下，专业检验员的细微操作误差和试验检测环境等细节因素不会对检测结果产生明显影响。但由于上述两种情况存在，以及不同的奶质和试验操作习惯均可能对检测结果带来不可预测的影响（如奶的脂肪含量的不均一、试验操作人员使用微量移液器的吸取方式和所用枪头的好坏等），从而出现检测结果不一致的现象。

④产品本身存在一定检测宽度的波动性：每批产品在研发过程中都会有差异，如奶样本身含有的酶浓度刚好在产品波动范围的临界点上，则可能会出现检测结果阴、阳性不一致的情况。

## 8. β内酰胺酶快速检测试纸条和杯碟法检测结果不一致是什么原因？

答：首先了解两个概念：

1) β-内酰胺酶（β-lactamase）即青霉素酶，是由多种酶组成的酶家族，可水解β-内酰胺类抗生素。一些不法生产厂家使用它来降解掉牛乳中残留的抗生素（生产所谓的人造无抗奶），致使抗生素酶解后的残留物进入乳制品，对人体健康造成伤害，同时也可能造成病菌的耐药性。

2) 杯碟法：是微生物测定法的一种，主要采用对青霉素类药物绝对敏感的标准菌株，利用舒巴坦特异性抑制β-内酰胺酶的活性，并加入青霉素作为对照，通过比对加入β-内酰胺酶抑制剂与未加入抑制剂的样品所产生的抑菌圈的大小来间接测定样品是否含有β-内酰胺酶类药物。

3) 我们产品β-内酰胺酶试纸条是依据抗原、抗体特异性反应的基本特性而设计的检测方法，具有操作简便、速度快、特异性强等特点。两方法相比虽然杯碟法是卫生部规定的参考方法，但该方法也存在一定的假阳性，且因为操作复杂，受人为因素影响很大，不同实验员的检测结果可能都会存在较大的差异。

4) 两种检测方法不一致时，可采用理化检验法如高效液相色谱法、气相色谱法、质谱法和联用技术等方法来确证。因为理化检验法是利用β-内酰胺酶分子所具有的特殊反应或性质来测定其含量，准确性好、敏感性强、重现性好。

## 乳及乳制品常规检测项目介绍

### ● 三聚氰胺

三聚氰胺，俗称密胺、蛋白精，是一种三嗪类含氮杂环有机化合物，被用作化工原料，不可用于食品加工或食品添加物。三聚氰胺是白色单斜晶体，几乎无味，微溶于水（3.1g/L 常温），可溶于甲醇、甲醛、乙酸、热乙二醇、甘油、吡啶等，不溶于丙酮、醚类。

## 1、来源

乳制品中添加三聚氰胺会使得蛋白质测试含量偏高，从而使劣质食品通过食品检验机构的测试。有人估算，在植物蛋白粉和饲料中，使测试蛋白质含量增加一个百分点，用三聚氰胺的花费只有真实蛋白原料的 1/5。由于我国之前对于食品安全的执行力度不够，执法不严，致使许多不法商人为了增加原料奶的蛋白质含量。

乳制品中三聚氰胺的来源主要有两个途径：

(1) 非法添加三聚氰胺以提高食品或饲料含氮量，应付当前存在缺陷的蛋白质含量检测方法（少量添加该类物质还可提高蛋白粉和饲料的黏韧性）。

(2) 污染物和产品包装、餐具等材料中三聚氰胺树脂水解产物的迁移。三聚氰胺树脂在酸性条件或经某些微生物代谢可逐步水解，加工和包装材料制作等过程以及不恰当的理化处理，都可能使这些水解物质从材料中迁入食品中，造成污染。

## 2、危害

三聚氰胺进入人体后，发生取代反应（水解），生成三聚氰酸，三聚氰酸和三聚氰胺形成大的网状结构，会损伤泌尿生殖及解毒器官肝脏，造成膀胱炎症、上皮增生、肾结石等，并诱发膀胱肿瘤和输尿管肿瘤。

## 3、国家限量

液态婴儿配方食品三聚氰胺限量 0.15mg/kg，婴儿配方食品中三聚氰胺的限量值为 1mg/kg，其他普通食品中三聚氰胺的限量值为 2.5mg/kg。

### ● 黄曲霉毒素 B1 及黄曲霉毒素 M1

黄曲霉毒素是一组化学结构类似的化合物，是主要由黄曲霉寄生曲霉产生的次生代谢产物，在湿热地区食品和饲料中出现黄曲霉毒素的机率最高。黄曲霉毒素的物理化学性质相当稳定，不被巴氏消毒法破坏。

黄曲霉毒素 M1 主要存在于牛奶，是黄曲霉毒素 B1 在体内经过羟化而衍生成的代谢产物，黄曲霉毒素 B1 为二氢呋喃氧杂萘邻酮的衍生物，是毒性及致癌性最强的物质。

## 1、来源

黄曲霉毒素是生长在食物及饲料上的黄曲霉菌和寄生曲霉的代谢产物。几乎每一种食物或食品，在一定的温度和湿度下，都可能被黄曲霉菌或寄生曲霉污染而产生黄曲霉毒素。最主要的是黄曲霉毒素的载体是花生及一系列别的坚果仁以及玉米、大米、大豆、谷物制品。奶牛采食被黄曲霉毒素 B1 污染的饲料后，黄曲霉毒素 B1 在奶牛体内代谢，通过羟基化作用转化成黄曲霉毒素 M1，并被转运到牛奶中。

## 2、危害

黄曲霉毒素危害主要表现在致癌性和致突变性，是目前所知致癌性最强的化学物质，其致癌范围广、强度大，致癌能力比六六六大 1 万倍，可诱发多种癌，黄曲霉毒素对人及动物肝脏组织有破坏作用，主要诱发肝癌，还可诱发胃癌、肾癌、泪腺癌、直肠癌、乳腺癌，卵巢及小肠等部位的肿瘤，还可出现畸胎。

## 3、国家限量：黄曲霉毒素 M1：0.5 ppb

### ● 氯霉素类

氯霉素，别名左霉素，左旋霉素，氯胺苯醇，氯丝霉素。白色或微带黄绿色的针状、长片状结晶或结晶性粉末，味苦。主要用于伤寒、副伤寒和其他沙门菌、脆弱拟杆菌感染。

甲砒霉素，别名硫霉素，甲砒氯霉素，是氯霉素的同类物。为白色结晶性粉末；无臭。用于敏感菌如流感嗜血杆菌、大肠埃希菌、沙门菌属等所致的呼吸道、尿路、肠道等感染。

氟苯尼考是一种氯霉素类的兽用广谱抗菌药，抗菌活性高于氯霉素及甲砒霉素，尤其对一些耐氯霉素及甲砒霉素的细菌仍然表现出较高的抗菌活性。

### 1、来源

氯霉素、甲砒霉素、氟苯尼考为广谱抑菌剂，对本品高度敏感的细菌也呈杀菌作用。

乳品中氯霉素类药物主要来源有：

动物体疾病防治使用，动物在泌乳期使用导致乳品残留。

### 2、危害

氯霉素主要危害有抑制骨髓造血机能、导致灰婴综合症。可逆的各类血细胞减少，其中粒细胞首先下降；不可逆的再生障碍性贫血。

甲砒霉素应用中的危害较氯霉素少，主要为胃肠道反应，对造血系统的毒性也小，可引起周围神经炎。肾功能不全者可发生全头秃发。

### 3、国家限量

氯霉素在原奶、各种奶粉、乳制品中均不得检出。氟苯尼考为泌乳期禁用药物不得检出。甲砒霉素在奶中检出的限量值为 50ug/kg ( 50ppb )。

## ● $\beta$ -内酰胺类抗生素

$\beta$ -内酰胺类抗生素 ( Beta-lactam antibiotic ) 是一种种类很广的抗生素，其中包括青霉素及其衍生物、头孢菌素、单酰胺环类、碳青霉烯和青霉烯类酶抑制剂等。基本上所有在其分子结构中包括 $\beta$ -内酰胺核的抗生素均属于 $\beta$ 内酰胺类抗生素。它是现有的抗生素中使用最广泛的一类。此类抗生素具有杀菌活性强、毒性低、适应症广及临床疗效好的优点。本类药化学结构，特别是侧链的改变形成了许多不同抗菌谱和抗菌作用以及各种临床药理学特性的抗生素。

### 1、来源

由于 $\beta$ -内酰胺类抗生素具有原料易得、不良反应小、疗效卓越、价廉、使用方便等特点，且在治疗奶牛乳房炎方面有奇效，在奶牛饲养过程中得到广泛使用。奶牛长期食用添加了 $\beta$ 内酰胺类抗生素的饲料后会在体内各个组织器官积蓄残留，人食用后会对人体造成危害。

### 2、危害

$\beta$ -内酰胺类抗生素的副作用包括：腹泻、头晕、疹块、荨麻疹、重叠感染（包括念珠菌）， $\beta$ -内酰胺类抗生素还会导致发烧、呕吐、红斑、皮肤炎、血管性水肿和伪膜性肠炎。

$\beta$ -内酰胺类抗生素与 $\beta$ -内酰胺酶抑制剂同时使用时注射处往往会疼痛和发炎。

约 10%的人对 $\beta$ -内酰胺类抗生素产生过敏。约 0.01%的病人会发生过敏反应。约 5-10%的人对青霉素衍生物、头孢菌素和碳青霉烯类抗生素产生交叉敏感。

### 3、国家限量

青霉素 G : 4ppb

头孢氨卡、头孢噻吩 : 100ppb

头孢唑肟 : 20ppb

阿莫西林、氨卡西林：4ppb

氯唑西林、苯唑西林：30ppb

### ● **β-内酰胺酶**

β-内酰胺酶是指能催化水解生物分子中β-内酰胺环中的的酰胺键的灭活酶。细菌产生β-内酰胺酶是细菌对β-内酰胺类抗生素耐药的主要机制。

#### 1、来源

β-内酰胺酶是由细菌产生的可水解β-内酰胺环抗生素的酶。β-内酰胺酶的产生是细菌对(β-内酰胺类)抗菌药物耐药最常见的机制。长期食用含β-内酰胺类的抗生素饲料或滥用抗生素会导致细菌产生耐药性，并会以质粒为途径，向其他细菌传播耐药性，从而产生大量β-内酰胺酶。

#### 2、危害

一些不法厂家使用它来掩盖掉牛奶中残留的抗生素，以此达到检测要求。抗生素酶解后的产物残留在乳制品中，消费者饮用后可能造成病菌的耐药性传播，对人体健康造成潜在危害。

### ● **舒巴坦**

舒巴坦为人工合成的不可逆的竞争性β-内酰胺酶抑制剂，本身的抗菌活性弱，略强于克拉维酸，单用时仅对淋球菌和不动杆菌属有杀菌作用。它对革兰氏阳性菌和革兰氏阴性菌生产的绝大多数β-内酰胺酶有强大的抑制作用，但对金属β-内酰胺酶无效。舒巴坦与青霉素类或头孢菌素类药物联用，一般可以出现明显的协同作用，极大地提高了前两者的抗菌活性，也扩大了抗菌谱。

#### 1、来源

舒巴坦为不可逆的竞争性β-内酰胺酶抑制剂，对革兰阳性及阴性菌(除绿脓杆菌外)所产生的β-内酰胺酶均有抑制作用，与酶发生不可逆的反应后使酶失活，抑制剂清除后也不能使酶的活性得到恢复。在此种情况下，酶抑制作用于酶的过程中本身不可避免地遭到破坏，故称自杀性抑制剂；由于抑制酶作用随着时间的延长而增强，所以也称进行性抑制剂，舒巴坦和克拉维酸皆属此类。一些不法厂家使用它来分解牛奶中残留的β内酰胺酶活性，以此达到检测要求。对人体健康造成潜在危害。

#### 2、危害

舒巴坦与氨苄西林联合应用能很好地为患者所耐受，不良反应发生率约 10%以下，中止治疗者仅 0.7%。注射区疼痛 3.6%、腹泻 1.9%、静脉炎 1.2%。此外尚有瘙痒、皮疹、头痛、头晕等。实验室检查异常者有转氨酶(AST9.3%，ALT8.9%)、碱性磷酸酶、乳酸脱氢酶升高等。可能引起过敏反应：皮疹,药热,面部潮红或苍白,气喘,心悸,胸闷,腹痛,过敏性休克。

### ● **喹诺酮类**

喹诺酮类(4-quinolones)，又称吡酮酸类或吡啶酮酸类，是人工合成的含4-喹诺酮基本结构的抗菌药。喹诺酮类以细菌的脱氧核糖核酸(DNA)为靶，妨碍DNA回旋酶，进一步造成细菌DNA的不可逆损害，达到抗菌效果。1979年合成诺氟沙星，随后又合成一系列含氟的新喹诺酮类药物，通称为氟喹诺酮类。喹诺酮类药物分为四代，临床应用较多的为第三代，常用药物有诺氟沙星、氧氟沙星、环丙沙星、氟罗沙星等。此类药物对多种革兰阴性菌有杀菌作用，广泛用于泌尿生殖系统疾病、胃肠疾病，以及呼吸道、皮肤组织的革兰阴性细菌感染的治疗。

#### 1、来源

喹诺酮类药物被广泛用于人和动物疾病的治疗，由于喹诺酮类药物在动物机体组织（包含牛奶）中的残留，人食用动物组织（包含牛奶）后喹诺酮类抗生素就在人体内残留蓄积，造成人体疾病对该药物的严重耐药性，影响人体疾病的治疗，俗话说的好，是药三分毒，长期摄入含有喹诺酮类药物的动物源食品，对人体有百害而无一利。

## 2、危害

人类长期食用含较低浓度喹诺酮药物的动物性食品、中成药保健食品等，容易诱导耐药性的传递，从而影响该类药物的临床疗效。因此，喹诺酮类药物残留问题越来越引起人们的关注。联合国粮农组织/世界卫生组织食品添加剂专家联席会议、欧盟都已制定了多种喹诺酮类药物在动物组织中的最高残留限量。美国 FDA 于 2005 年宣布禁止用于治疗家禽细菌感染的抗菌药物恩诺沙星的销售和使用。

## 3、国家限量

2017 年新政策牛奶中洛美沙星、氧氟沙星、诺氟沙星、培氟沙星不得检出。

恩诺沙星：100ppb

氟甲喹：50ppb

达氟沙星：30ppb

## ● 磺胺类

磺胺类药物（Sulfonamides, SAS）是指具有对氨基苯磺酰胺结构的一类药物的总称，是一类用于预防和治疗细菌感染性疾病的化学治疗药物。SAS 种类可达数千种，其中应用较广并具有一定疗效的就有几十种。磺胺药是现代医学中常用的一类抗菌消炎药，其品种繁多，已成为一个庞大的“家族”了。

### 1、来源

磺胺类（SAS）药物对许多革兰氏阳性菌和一些革兰氏阴性菌、诺卡氏菌属、衣原体属和某些原虫(如疟原虫和阿米巴原虫)均有抑制作用。在畜牧生产中应用也十分广泛，主要在动物疾病防治方面有显著的疗效，可以治疗禽霍乱、禽伤寒、禽副伤寒、禽白痢、鸡传染性鼻炎、火鸡亚利桑那病等，此外对家禽各种球虫病、卡氏白细胞原虫病等，也有较好效果。

乳制品中磺胺类药物的来源主要有两个途径：

（1）动物体疾病防治使用，动物在泌乳期使用导致乳品残留。

（2）饲料添加，为了提高动物体存活率抑制发病率防止病毒感染，但是磺胺类药物进入动物体后不能完全代谢掉形成残留。

### 2、危害

磺胺类药物过量入体会引起包括胃肠道反应，如恶心，呕吐和腹泻；过敏反应，如皮疹，Stevens-Johnson 综合征，静脉炎，血清病，过敏症和血管性水肿；结晶尿，少尿和无尿；血液系统反应，如正铁血红蛋白血症，粒细胞增多症，血小板减少症，新生儿核黄疸和 G6PD 缺乏患者的溶血性贫血；光敏症；神经系统反应，如周围神经炎，失眠和头痛等。长效磺胺比短效磺胺更易引起 Stevens-Johnson 综合征。因磺胺药可将胆红素从白蛋白结合状态置换出来，故孕妇或新生儿应用磺胺药可引起核黄疸。还可引起其他副作用如：甲状腺功能低下，肝炎，增加磺酰脲引起低血糖症的作用，并增加香豆素的抗凝作用。

3、国家限量：液态奶（包括原料乳）、奶粉、纯牛奶、酸奶等中磺胺类药物的限量值为 100ug/kg（100ppb），磺胺二甲嘧啶的限量值为 25 ug/kg（100ppb）。

### ● 三甲氧苄氨嘧啶

三甲氧苄氨嘧啶英文名称：Trimethoprim (TMP)，又名甲氧苄氨嘧啶，TMP 钠增效磺胺；本品为白色或类白色结晶性粉末；无臭，味苦。

#### 1、来源

三甲氧苄啶是抗菌增效药，单独用于呼吸道感染、泌尿道感染、肠道感染等病症；作为抗菌增效药，也可以治疗家禽细菌感染和球虫病。抗菌谱与磺胺药物相似而效力较强，对多种革兰氏阳性和阴性细菌有效，主要作磺胺类药的增效药。

三甲氧苄啶主要来源有两个途径：

- (1) 饲料添加用来提高磺胺类药物的药效，动物体长期饲用含该药物的饲料使得其乳制品含有残留。
- (2) 动物体疾病防治使用，动物在泌乳期使用导致乳品残留。

#### 2、危害

不良反应以恶心、呕吐、头痛、瘙痒、皮疹等多见，较大剂量长期使用可发生白细胞、血小板减少或贫血，另外该品经动物试验证明具有致畸作用。

3、国家限量：液态奶（包括原料乳）、奶粉、纯牛奶、酸奶等中三甲氧苄氨嘧啶的限量值为 50ug/kg (50ppb)。

### ● 四环素类

四环素类抗生素(Tetracyclines)是由放线菌产生的一类广谱抗生素，包括金霉素 (chlortetracycline)、土霉素 (oxytetracycline)、四环素 (tetracycline) 及半合成衍生物甲烯土霉素、强力霉素、二甲胺基四环素等，其结构均含并四苯基本骨架。

#### 1、来源

四环素类是主要抑制细菌蛋白质合成的广谱抗生素，高浓度具有杀菌作用。其抗菌谱广，对革兰氏阴性需氧菌和厌氧菌、立克次体、螺旋体、支原体、衣原体及某些原虫等有抗菌作用。

乳品中四环素主要来源有两个途径：

- (1) 动物体疾病防治使用，动物在泌乳期使用导致乳品残留。
- (2) 饲料添加，作为抗生素添加到饲料中，动物体长期饲用含四环素药物的饲料使得其乳制品含有残留。

#### 2、危害

四环素类药物摄入过量会导致胃肠道反应：口服后直接刺激易引起恶心、呕吐、腹痛、腹泻、腹部不适感、食欲明显减退等症状。饭后虽可减轻，但影响药物吸收。局部刺激性大，甚至可引起食管溃疡。二重感染（菌群交替症）：常发生于年来体弱、婴儿及合用糖皮质激素及抗肿瘤药物的患者。对骨、牙生长有不利影响；对肝脏会造成损害等。

3、国家限量：液态奶（包括原料乳）四环素类药物（多西环素为不得检出）的限量值为 100ug/kg (100ppb)。

### ● 氨基糖苷类药物

氨基糖苷类抗生素是由氨基糖与氨基环醇通过氧桥连接而成的苷类抗生素。有来自链霉菌的链霉素等、来自小单孢菌的庆大霉素等天然氨基糖苷类，还有阿米卡星等半合成氨基糖苷类。

历史上第一个氨基糖苷类抗生素是 1940 年发现的链霉素，这一结构系从链霉菌分泌物中分离获得，主要应用于对结核病的治疗。1957 年，人们从卡那霉素链霉菌中提取出卡那霉素，用于治疗革兰氏阴性菌感染，1963 年，人们从小单孢菌发酵液中分离了庆大霉素，这是一种氨基糖苷类物质的混合物，有较好的抗革兰氏阴性菌和相对低的毒性，应用比较广泛。

1970 年代，人们又从链霉菌中提取出了新霉素、核糖霉素等新的氨基糖苷类抗生素，这些新药虽然抗菌活性没有此前发现的药物高，但是耳毒性和肾毒性却大大降低，比较早的氨基糖苷类药物更加安全。

### 1、来源

氨基糖苷类抗生素在兽药和家畜的饲养方面有广泛的应用，除了是因为价格便宜和广谱抗菌性外，一重要原因是把氨基糖苷类抗生素加到饲料中，可以预防疾病和促进家畜的生长。其最常作为兽药用于家畜疾病治疗的氨基糖苷类抗生素包括庆大霉素、新霉素、链霉素、双氢链霉素、大观霉素等。

### 2、危害

- 1) 耳毒性：包括前庭功能障碍和耳蜗听神经损伤。前庭功能障碍表现为头昏、视力减退、眼球震颤、眩晕、恶心、呕吐和共济失调。
- 2) 肾毒性：氨基糖苷类抗生素主要以原形由肾脏排泄，并可通过细胞膜吞饮作用使药物大量蓄积在肾皮质，故可引起肾毒性。
- 3) 神经肌肉阻断：最常见于大剂量腹膜内或胸膜内应用后，也偶见于肌内或静脉注射后。主要表现为肾功能减退、血钙过低及重症肌无力患者易发生。
- 4) 变态反应：少见皮疹、发热、血管神经性水肿及剥脱性皮炎等。也可引起过敏性休克。

### 3、国家限量

链霉素：200ppb

庆大霉素：200ppb

新霉素：1500ppb

## ● 大环内酯类药物

大环内酯类是由链霉菌产生的弱碱性抗菌素，因分子中含有一个内酯结构的 14 或 16 元环而得名，红霉素是本类药物最典型的代表。大环内酯类作用于细菌细胞核糖蛋白体 50s 亚单位，阻碍细菌蛋白质合成，属于生长期抑制剂。具有大环内酯的一类抗生素，多为碱性亲脂性化合物，是大环内酯基团和糖衍生物以苷键相连形成的大分子抗生素。对革兰氏阳性菌及支原体抑制活性较高。

红霉素是由红霉素链霉菌所产生的大环内酯系的代表性的抗菌素。主要对革兰氏阳性菌具有抗菌性。作用机理在于与细菌的聚核糖体结合而抑制肽链的延伸。可用于治疗奶牛肺炎、乳房炎、子宫炎、败血症等。

泰乐菌素，亦称泰农、泰乐霉素，是美国于 1959 年从弗氏链霉菌的培养液中获得的一种大环内酯类抗生素。泰乐菌素为一种白色板状结晶，微溶于水，呈碱性。产品有酒石酸盐、磷酸盐、盐酸盐、硫酸盐及乳酸盐，易溶于水。可用于治疗奶牛由巴斯德氏菌引起的肺炎、运输热、和化脓放线菌引起的腐蹄病。

替米考星是由泰乐菌素的一种水解产物半合成的畜禽专用抗生素。替米考星对革兰氏阳性菌、支原体、螺旋体等均有抑制作用；对猪、马和灵长类也易致死，其毒作用的靶器官是心脏。可用于治疗奶牛肺炎、乳房炎，产奶期奶牛和肉牛犊禁用。

### 1、来源

大环内酯类是一组药物，它的活性来源于大环内酯环的存在，而大环内酯环上有可能有一个或多个脱氧糖，经常为二脱氧甲基己糖和脱氧糖胺。大环内酯类抗生素被广泛应用于兽医药物，以治疗许多疾病，例如哺乳期奶牛的呼吸道疾病、临床症状不显的乳腺炎，或者它们可以被作为饲料添加剂以促进生长。如果牛奶提取期太短，抗生素残留可能仍然存在，可对消费者带来直接的毒副作用（过敏反应）。

## 2、危害

胃肠道反应：红霉素口服或静注均可引起胃肠道反应。新大环内酯类发生率较红霉素低，亦能耐受。临床症状可见腹痛、腹胀、恶心。

肝损害：以胆汁淤积为主，亦可致肝实质损害，可见阻塞性黄疸、转氨酶升高等。红霉素酯化物易发生，发生率高达40%。本类其他药物发生率较低。肝功能不良者禁用红霉素。

耳毒性：耳聋多见，先为听力下降，前庭功能受损。剂量高于每日4g，易发生；用药两周时出现；老年肾功能不良者发生多。

心脏毒性：为一特殊不良反应，表现为心电图复极异常，即Q-T间期延长、恶性心律失常、尖端扭转型室性心动过速，可出现昏厥或猝死。静脉滴注速度过快时易发生。

## 3、国家限量

红霉素：40ppb

泰乐菌素：100ppb

替米考星：50ppb

### ● 林可霉素

林可霉素，属抑菌剂，其作用机制和红霉素相似，对革兰阳性球菌有较好作用，特别对厌氧菌、金葡菌及肺炎球菌有高效，主要抑制细菌细胞蛋白质的合成，临床用于敏感菌引起的各种感染，如肺炎、脑膜炎、心内膜炎、蜂窝织炎、扁桃体炎、丹毒、疖及泌尿系统感染等。由于该品可进入骨组织中，和骨有特殊亲和力，故特别适用于厌氧菌引起的感染及金葡菌性骨髓炎。林可霉素经胎盘后可在胎儿肝中浓缩，孕妇应用需酌情考虑，胃肠疾病或有既往史者慎用。

#### 1、来源

林可霉素为抑菌剂，高浓度时有杀菌作用。主用于敏感菌所致的各种感染如肺炎、支气管炎、败血症、骨髓炎、蜂窝织炎、化脓性关节炎和乳腺炎等。对猪的密螺旋体血痢、支原体肺炎及鸡的气囊炎、梭菌性坏死性肠炎和乳牛的急性腐蹄病等亦有防治功效。奶牛群体中乳房炎为常见疾病，部分奶农为预防或治疗乳房炎会滥用林可霉素，且不注意休药期，使林可霉素在牛乳中残留，对人有潜在的危害。

#### 2、危害

- 1) 胃肠道反应：常见恶心、呕吐、腹痛、腹泻等；严重者有腹绞痛、腹部压痛、严重腹泻（水样或脓血样），伴发热、异常口渴和疲乏（假膜性肠炎）。腹泻、肠炎和假膜性肠炎可发生在用药初期，也可发生在停药后数周。
- 2) 血液系统：偶可发生白细胞减少、中性粒细胞减少、嗜酸性粒细胞增多和血小板减少等；罕见再生障碍性贫血。
- 3) 过敏反应：可见皮疹、瘙痒等，偶见荨麻疹、血管神经性水肿和血清病反应等，罕见剥脱性皮炎、大疱性皮炎、多形性红斑和 Steven-Johnson 综合征。
- 4) 肝、肾功能异常，如血清氨基转移酶升高、黄疸等。
- 5) 其他：耳鸣、眩晕、念珠菌感染等。

3、国家限量：林可霉素：150ppb

### ● 阿维菌素类药物

阿维菌素 AVMs 是一种被广泛使用的农用或兽用杀虫、杀螨剂。由链霉菌中灰色链霉菌发酵产生。由一组十六元大环内酯化合物组成，对螨类和昆虫具有胃毒和触杀作用。喷施叶表面可迅速分解消散，渗入植物薄壁组织内的活性成分可较长时间存在于组织中并具有传导作用，对害螨和植物组织内取食危害的昆虫有长残效性。主要用于家禽、家畜体内外寄生虫和农作物害虫。

伊维菌素是阿维菌素的衍生物之一，是新型的广谱、高效、低毒抗生素类抗寄生虫药，对体内外寄生虫特别是线虫和节肢动物均有良好驱杀作用，但对绦虫、吸虫及原生动物无效。

阿维菌素、伊维菌素在用于防治牛、羊寄生虫、寄生节肢动物有奇效。

### 1、来源

阿维菌素对线虫和体外节肢动物有较强的驱杀作用，为农作物保护、动物和人类健康做出了重大贡献。但是，阿维菌素作为脂溶性药物，在动物体内的残效时间较长，因此按世界卫生组织（WHO）5 级分类标准，仍将其列为高毒化合物。

目前随着人们对畜禽产品质量要求越来越严格，几乎每个国家对食品中兽药残留都有相关的限量规定。因此，动物组织中阿维菌素残留成为兽药残留研究领域重点监控对象之一目前随着人们对畜禽产品质量要求越来越严格，几乎每个国家对食品中兽药残留都有相关的限量规定。因此，动物组织中阿维菌素残留成为兽药残留研究领域重点监控对象之一。

### 2、危害

阿维菌素类药物超剂量可引起中毒，无特效解毒药。肌内注射会产生严重的局部反应，早期症状为瞳孔放大，行动失调，肌肉颤抖，一般导致患者高度昏迷。

### 3、国家限量

阿维菌素：泌乳期禁用

伊维菌素：10ppb

## ● 金刚烷胺

金刚烷胺是最早用于抑制流感病毒的抗病毒药，美国于亚洲感冒流行的 1966 年批准其作为预防药。并于 1976 年在预防药的基础上确认其为治疗药。该药对成年患者的疗效及安全性已得到广泛认同。但治疗剂量与产生副作用的剂量很接近，对高龄者及有慢性心肺疾病或肾脏疾病者的剂量和给药计划很难确定，因此尚未在临床上推广应用。在日本，金刚烷胺一直作为帕金森病的治疗药，直到 1998 年才被批准用于流感病毒 A 型感染性疾病的治疗。

### 1、来源

乳制品中金刚烷胺药物的来源主要有两个途径：

- （1）动物体疾病防治使用，动物在泌乳期使用导致乳品残留。
- （2）饲料添加，动物体长期饲用含金刚烷胺药物的饲料使得其乳制品含有残留。

### 2、危害

- 1) 较常见的不良反应有：幻觉；精神混乱，特别是老年患者，可能由于抗胆碱作用所致；情绪或其他精神改变，一般由于中枢神经系统受刺激或中毒。
- 2) 比较少见的不良反应有：排尿困难，由于抗胆碱作用所致，以老年人为多；昏厥，常继发于直立性低血压。
- 3) 极少见的不良反应有；语言含糊不清，或不能控制眼球滚动，一般是中枢神经系统兴奋过度或中毒的表现。
- 4) 持续存在或比较顽固难以消失的不良反应有：注意力不能集中，头晕或头晕目眩，易激动，食欲消失，恶心，神经质，皮肤出现紫红色网状斑点或网状青斑，睡眠障碍或恶梦等为常见；视力模糊，便秘，口、鼻及喉干，头痛，皮疹，经常

感疲劳或无力。

- 5) 长期治疗中，常见的不良反应有；足部或下肢肿胀，不能解释的呼吸短促，体重迅速增加。后者有可能因充血性心力衰竭所致。
  - 6) 逾量中毒的表现：惊厥，见于用 4 倍于常用量时；严重的情绪或其他精神改变，严重的睡眠障碍或恶梦
- 3、国家限量：不得检出。

### ● 利巴韦林

利巴韦林又名病毒唑、三氮唑核苷、尼斯可等，是合成的核苷类抗病毒药，是广谱强效的抗病毒药物，目前广泛应用于病毒性疾病的防治。

#### 1、来源

利巴韦林为广谱强效抗病毒药物，被广泛应用于病毒性疾病的防治。

乳品中利巴韦林主要来源有：

动物体疾病防治使用，动物在泌乳期使用导致乳品残留。

#### 2、危害

利巴韦林摄入过量会导致可见食欲减退，胃部不适，呕吐，轻度腹泻，便秘等胃道反应；偶有头晕、睡眠差等反应，并可导致红、白细胞及血红蛋白的下降。

3、国家限量：不得检出。

### ● 硝基呋喃类

硝基呋喃类药物是一类具有硝基结构的抗菌药。它们作用于微生物酶系统，抑制乙酰辅酶 A，干扰微生物糖类的代谢，从而起抑菌作用。常见药物：呋喃唑酮、呋喃它酮、呋喃西林、呋喃妥因；代谢产物 AOZ、AMAZ、SEM、AHD。

呋喃唑酮（别名：痢特灵）为杀菌剂，具有较广的抗菌谱，最敏感菌为大肠杆菌，炭疽杆菌，副伤寒杆，痢疾杆菌，肺炎杆菌，伤寒杆菌对之亦敏感。

呋喃西林（别名：呋喃新、呋喃星）现临床仅用作消毒防腐药，用于皮肤及粘膜的感染，如化脓性中耳炎、化脓性皮炎、急慢性鼻炎、烧伤、溃疡等。对组织几乎无刺激，脓血对其消毒作用无明显影响。

呋喃妥因（别名：呋喃坦丁，呋喃坦啶）为合成抗菌药，抗菌谱较广，对大多数革兰阳性菌及阴性菌均有抗菌作用，如金葡菌、大肠杆菌、白色葡萄球菌及化脓性链球菌等。临床上用于敏感菌所致的泌尿系统感染，如肾盂肾炎、尿路感染、膀胱炎及前列腺炎等。

呋喃它酮（别名：呋吗它酮）药物抗菌谱较广，对大多数革兰氏阳性菌、阴性菌均有抗菌作用，如金黄色葡萄球菌、大肠杆菌、化脓性链球菌等。内服后在肠道不易吸收，主要用于肠道感染，也可用于球虫病、火鸡黑头病的治疗。

#### 1、来源

硝基呋喃类药物价格低廉且效果好，广泛用于畜禽及水产养殖业，常用于治疗畜禽胃的肠道感染疾病等，药物通过血液循环系统进入牛奶，造成奶样中硝基呋喃类药物超标。

#### 2、危害

虽然硝基呋喃类药物在生物体内的代谢速度很快，但是其代谢物的毒性比原药更大，可诱导生物体的基因突变和诱发癌症等。

咪喃唑酮常见有恶心、呕吐等肠胃道反应，有时有过敏反应如荨麻疹、药物热及哮喘，肛门瘙痒、直立性低血压、低血糖、肺浸润等。

咪喃唑酮为强致癌性药物，对人类健康有恶性影响。包括美国、加拿大和欧盟在内的很多国家都有对食物中应用的他们的禁令。

咪喃西林长期摄入会引起各种疾病，对人体有致癌、致畸胎等副作用。

咪喃妥因较常见者有：胸痛、寒战、咳嗽、发热、呼吸困难（肺炎）；较少见者有：眩晕、嗜睡、头痛、面或口腔麻木、麻刺或烧灼感、皮肤苍白（溶血性贫血）、异常疲倦或软弱。白细胞减少。可引起胃肠道反应。也可发生过敏性皮疹，药热，胸闷，气喘，休克。周围神经炎，幻听幻觉等。

3、国家限量：残留标准 - 不得检出

### ● 阿苯达唑

阿苯达唑系苯并咪唑类衍生物，是高效低毒的广谱驱虫药，系苯并咪唑类药物中驱虫谱较广，杀虫作用最强的一种。临床可用于驱蛔虫、蛲虫、绦虫、鞭虫、钩虫、粪圆线虫等。在体内代谢为亚砷类或砷类后，抑制寄生虫对葡萄糖的吸收，导致虫体糖原耗竭，或抑制延胡索酸还原酶系统，阻碍 ATP 的产生，使寄生虫无法存活和繁殖。

1、来源

随着现代畜牧业的发展，一部分畜牧生产经营出于对动物疾病的控制和经济利益的驱使，长期和非法滥用阿苯达唑成为其残留超标的根源；同时由于饲喂管理人员的专业知识水平不高，缺乏合理的用药常识，不合理用药、滥用药物也是导致阿苯达唑残留超标的原因。

2、危害

阿苯达唑所引起的严重不良反应主要表现为脑炎综合征，又称迟发性脑病、脱髓鞘性脑炎或变态反应性脑病。阿苯达唑也可致纯红细胞再生障碍性贫血、溶血性贫血、白细胞及血小板减少，引起血尿和胃出血等。

3、国家限量：阿苯达唑：100ppb

### ● 激素类药物

激素又称化学信息物，是高度分化的内分泌细胞合成、直接分泌到体液中，通过体液运送到特定作用部位，从而引起特殊激动效应的一类微量有机化合物，它通过调节各种组织细胞的代谢活动来影响人体的生理活动，在人类和畜禽疾病防治中具有重要意义。

目前人类已能大量合成激素衍生物或类似物，通常将天然激素及其制剂以及合成的激素衍生物或类似物统称为激素类药物。其中，性激素药物和 $\beta$ -激动剂是人类和畜禽疾病防治及食品动物生产中使用最广泛的激素类药物之一。

1、来源

牛奶中本来就含有雌性激素，奶牛分泌乳汁的多少与身体内的激素含量有关。为增加牛奶产量，奶牛养殖者给奶牛注射激素催奶剂，人工诱导奶牛泌乳。某些奶牛场给奶牛注射“控孕催乳剂”rbGH，使奶牛不怀孕就大量产奶，其产量能够达到自然产奶量的10倍之多。此外，养殖者还会给奶牛注射生长激素，使用了“牛奶激素”之后，最高可增产20%。但是，这些追求高产的人为催奶方法，会导致牛奶里的雌激素越来越高。

还有很多不法养殖户为促进动物生长、泌乳、甚至肌肉脂肪分配，使用的过量激素类药物促进畜禽的生长、提高产肉量、产奶量或者提高瘦肉率等使用激素类药物，如促生长激素、甲状腺素、性激素、孕激素、蛋白同化激素等，这些药物通过口服、注射、局部用药等方法给药，残留动物体内，进而存在于乳制品中。

## 2、危害

长期摄入残留有激素的动物性食品，不仅可以影响人体的激素水平、影响第二性征、影响非性器官功能、导致与内分泌相关的肿瘤、出生缺陷和生育缺陷，还会对婴儿和青少年的生长发育造成严重影响。

如己烯雌酚能扰乱激素平衡，导致妇女的更年期紊乱、生育能力下降，女童性早熟，男性女性化。并且具有强致癌、致畸作用，诱发女性乳腺癌、卵巢癌等疾病，对人体健康极为不利。

## 3、国家限量

雌二醇：允许作治疗用，但不得在动物性食品中检出

己烯雌酚：不得检出

玉米赤霉醇：不得检出

地塞米松：0.3ppb

## ● 塑化剂

塑化剂，一般也称增塑剂。增塑剂是工业上被广泛使用的高分子材料助剂，在塑料加工中添加这种物质，可以使其柔韧性增强，容易加工，可合法用于工业用途。塑化剂产品种类多达百余种，最常见的品种是 DEHP（商业名称 DOP）。DEHP 化学名邻苯二甲酸二(2-乙基己)酯，是一种无色、无味液体。

### 1、来源

某些塑化剂的分子结构类似荷尔蒙，被称为“环境荷尔蒙”，是台湾环保署列管的毒性化学物质。若长期食用可能引起生殖系统异常、甚至造成畸胎、癌症的危险。

环境荷尔蒙系指外在因素干扰生物体内分泌的化学物质。在环境中残留的微量此类化合物，经由食物链进入体内，形成假性荷尔蒙，传送假性化学讯号，并影响本身体内荷尔蒙含量，进而干扰内分泌之原本机制，会造成内分泌失调。

### 2、危害

塑化剂被证实会干扰人体内分泌，影响生殖系统，DEHP 塑化剂多用于塑料材质，属环境荷尔蒙，会危害男性生殖能力，促使女性性早熟，由于幼儿正处于内分泌系统生殖系统发育期，DEHP 对幼儿带来的潜在危害会更大，可能会造成小孩性别错乱，包括生殖器变短小、性征不明显；塑化剂还会造成基因毒性，会伤害人类基因，长期食用对心血管疾病危害风险最大，对肝脏和泌尿系统也有很大伤害，而且被毒害之后，还会透过基因遗传给下一代。

### 3、国家限量

邻苯二甲酸酯类物质是可用于食品包装材料的增塑剂，不是食品原料，也不是食品添加剂，严禁在食品、食品添加剂中人为添加。食品容器、食品包装材料中使用邻苯二甲酸酯类物质，应当严格执行《食品容器、包装材料用添加剂使用卫生标准》（GB9685-2008）规定的品种、范围和特定迁移量或残留量，不得接触油脂类食品和婴幼儿食品，食品、食品添加剂中的邻苯二甲酸二(α-乙基己酯)（DEHP）、邻苯二甲酸二异壬酯（DINP）和邻苯二甲酸二正丁酯（DBP）最大残留量分别为 1.5mg/kg、9.0mg/kg 和 0.3mg/kg。

## 我们的服务

北京维德维康生物技术有限公司(简称“维德维康”)是一家专注于食品中有害化合物(农兽药、微生物、重金属、非法添加物等)残留快速检测技术、动物疫病快速诊断技术的研究及相关产品开发的中关村高新技术企业、国家高新技术企业、国家火炬计划重点高新技术企业和北京市专利示范单位。

作为中国农业大学、国家兽药安全评价中心的产业化基地,维德维康与中国兽医药品监察所、国家食品安全风险评估中心等权威机构共建合作平台,结合自身雄厚的科研力量,形成了一系列具有自主知识产权的关键技术、重点产品和创新工艺,拥有食品安全检测抗原抗体资源近千种,供应检测试剂及设备千余种。维德维康与来自中国兽医药品监察所、国家食品安全风险评估中心、国家兽药安全评价中心、中国农业大学、商务部流通产业促进中心、中国疾病预防控制中心、中国食品科学技术学会、中国农业科学院、国家食品质量监督检验中心等国内权威机构合作,形成了强大的食品安全专家团队。为食品生产、加工、流通领域的企业及政府监管部门提供先进的检测技术、检测产品及综合解决方案。

为了支持、完善广大检测机构及大中型食品企业的食品检验需求,维德维康立足于中国兽医药品监察所、国家食品安全风险评估中心、中国农业大学和国家安全兽药评价中心等权威机构的强大的研发平台和技术资源,充分利用自身优势,通过整合各类社会资源,不仅为客户提供质量稳定可靠的产品,还为您提供全方位的培训、全程技术支持及强大的售后服务。

**专家支持:**维德维康汇聚了全国优秀的食品安全专家团队,与中国兽医药品监察所、国家食品安全风险评估中心、国家兽药安全评价中心、中国农业大学、商务部流通产业促进中心、中国疾病预防控制中心、中国食品科学技术学会、中国农业科学院、国家食品质量监督检验中心等国内权威专家合作。提供食品安全标准及法律法规解读,食品安全现状分析、检测技术的发展和应、实验室组建、食品安全风险评估监测、食品安全风险监控预警体系等相关培训和讲座。

近几年来,公司在全国近30个省市为畜牧系统、卫生、质检和相关企业开展培训和讲座百余场,学员近万人。

**技术支持:**多年来维德维康一直奉行以客户需求为中心,提供“一站式”服务的理念,立志为您提供优质的产品、先进的技术支撑和专业的咨询服务。技术支持可以解答客户的疑问和技术问题、现场演示产品的操作流程、提供权威机构出具的疑似样本复核和验证报告、实验室规划、标准流程操作、仪器方法的应用、快速检测方法应用、各种配套仪器的使用及软件安装和维护等相关服务。

**售后服务:**维德维康拥有一支专业化的销售精英团队,能为您提供7\*24小时的安全检测技术咨询及贴心的售前、售中、售后服务。针对客户实际情况,维德维康建立了许多完整的服务计划,专业技术支持团队不限次数贴心“一对一”技术服务,第一时间优先响应服务请求,24小时销售工程师电话支持。



北京维德维康生物技术有限公司

地址:北京市海淀区地锦路9号院3号楼(100095)

网址:[www.wdwkbio.com](http://www.wdwkbio.com)

服务热线:400-860-8088