《水质微生物检测 光电检测法》编制说明

一、项目简况

（一）标准名称：

《水质微生物检测 光电检测法》

（二）任务来源：

本文件由海南大学提出并归口，为了加强团体标准的科学化和规范化建设管理，带动产业技术进步和产业结构优化升级，以标准引领海南食品及其相关产业高质量发展，助力海南自贸港建设，根据《团体标准管理规定》和《海南省食品安全协会团体标准管理办法》规定，按照该项目实施计划，对本文件进行制定。

（三）起草单位：

海南大学、海南省微氪生物科技股份有限公司、中国科学院海洋研究所、海南省产品质量监督检验所、广西中源山泉有限公司、海南热带海洋学院食品科学与工程学院

（四）单位地址：

海南大学：海南省海口市人民大道 58 号

海南省微氪生物科技股份有限公司：海南省海口市南海大道 266 号海口国家高新区创业孵化中心

海南省产品质量监督检验所：海南省澄迈县老城经济开发区南一环路 32 号

中国科学院海洋研究所：青岛市市南区南海路 7 号

广西中源山泉有限公司：广西省河池市罗城县宝坛乡平英村

海南热带海洋学院食品科学与工程学院：海南省三亚市吉阳区育才路1号

（五）标准起草人：

表1　标准起草人

序号	姓名	单位	职务	职称	联系方式
1	万逸	海南大学		研究员	15165266591
2	崔倩	海南省微氪生物科技股份有限公司	生化研发部部长		13643719005
3	钟永捷	海南省微氪生物科技股份有限公司	研发副总		18976184789
4	王鹏	中国科学院海洋研究所	重点实验室副主任	研究员	15154261982
5	吴毓炜	海南省产品质量监督检验所	副所长	高级工程师	13307689519
6	唐闻宁	海南省产品质量监督检验所	农产品室主任	高级工程师	18689533159
7	黄健泓	海南永准质检技术服务有限公司	农产品室主任助理	工程师	18976076909
8	范晓	广西中源山泉有限公司	品控经理	助理工程师	13877168098
9	薛长风	海南热带海洋学院食品科学与工程学院	食品科学与工程学院 副院长	副教授	15008990256
10	赵文阳	海南省食品安全协会	秘书长	工程师	13034975678

二、编制情况

（一）编制标准的必要性和意义及背景

微生物包括细菌、病毒、真菌以及一些小型的原生生物，是大自然里一大类生物群体，其个体微小，与人类关系密切。涵盖了有益和有害的众多种类，广泛涉及食品、医药、工农业、环保、体育等诸多领域。

民以食为天，食以安为先，食品中的有害微生物严重威胁着人们的健康，食品安全问题是我国经济发展的关键环节。水作为人类生命之源，其微生物监测更是微生物检测的重中之重。目前国内采用的水质微生物检测方法多为传统方法，耗时较长，操作复杂，因此优化新方法，扩展新的方法和参数，对于实验室微生物检测能力建设和提升极有好处。通过该标准的制定，提出一种快速的检测方法，丰富及补充了国内水质中微生物项目的检测方法，同时区别于其他传统方法，无需复杂的步骤，无需专业人员即能高效、高精准度、高灵敏度地完成水质中微生物的安全检测。新方法的建立既能够促进微生物检测行业的进步，也能保障人们用水安全。因此，建立针对水质中微生物的快速检测方法是很有必要的。

（二）编制过程简介

2022 年 7 月 27 日，由海南大学提出制标立项申请，并迅速成立制标小组。

2022 年 8 月 7 日，食品安全协会组织 5 名专家在海口召开了《水质微生物快速检测方法》团体标准的立项评估会，专家听取了申报方对该产品的陈述报告，认真审阅了申报材料，经过充分的答辩、沟通，根据评审专家组提出的三点审查意见，经编制小组采纳后并完成修改，专家组一致认为该标准符合立项要求，获批立项。

2022 年 8 月 8 日，食品安全协会面向社会征集起草单位和起草人，共征集 6 家单位参与本团标的编制工作。经过标准编制小组多次的讨论、沟通，对标准的章节以及技术指标等方面的确认，并多次修

改后形成标准“征求意见稿”。

2023 年 3 月，公开征求意见，形成征求意见稿。

2023 年 4 月，召开标准审定会，根据与会专家组意见，对标准送审稿进行修改完善，形成“标准报批稿”同编制说明一并上报审批。

（三）制定标准的原则和依据，与现行法律法规、标准的关系

制定本文件主要遵循的原则：从我国国情出发，以国家食品安全相关法律、法规、规章为依据重点突出保证食品安全的原则。本标准的编写基于 GB/T 1.1《标准化工作导则》、GB/T 20000《标准化工作指南》、GB/T 20001.4《标准编写规则 第 4 部分：试验方法标准》等系列标准的要求进行编写。结合我国食品安全发展实际和国外相关资料，对标准的适用范围、水质中菌落总数、大肠菌群、大肠埃希氏菌、铜绿假单胞菌的定性测定、相对定量测定、和绝对定量测定等步骤进行明确，突出食品安全标准检验方法的科学性、可靠性和合理性。

现有 GB 4789 系列标准《食品安全国家标准 食品微生物学检验》检测周期长，判断方法对检验人员专业性要求较高，可溯源性难以保证，在一定程度上制约了检测及企业的放货速度，不利于规模化的质量控制管理。本文件制定的光电检测法是基于将微生物与新光源和光传感器结合在一起形成一个系统，使之能用同一个检测器同步检测颜色和荧光的变化，监测目标微生物在液体培养基中生长、代谢引起的化学特性的变化情况，当代谢过程发生时，液体培养基中的感光试剂的光谱模式发生改变，利用光传感器可检测到这些改变，并以预先设定的时间间隔进行监控。

（四）主要条款的说明，主要技术指标、参数、试验验证的论述

1.主要内容的说明

本文件描述了采用FORBID-M 光电检测系统对水质中的菌落总数、大肠菌群、大肠埃希氏菌、铜绿假单胞菌的快速检测方法。该法包括定性检测、相对定量检测、绝对定量检测。该法可以快速筛查出菌落总数、大肠菌群、大肠埃希氏菌和铜绿假单胞菌阴阳性，以及目标菌群的菌种含量范围或是具体数值。产品经过适当的前处理和稀释后，选择合适的样品匀液加样体积，加入到相应的检测管中，根据需求设置好检测程序进行培养检测。若加入的匀液中目标菌群总数> 1 CFU/mL 时，经过 36℃±1℃恒温培养，在 24h～30h 培养时间后报出结果，从而相比传统方法更早地提示风险。本文件给出了光电检测法的简要原理，并详细规定了检测过程和结果判定原则。

本文件中规定的方法均可快速地检测微生物，该方法丰富及补充了目前国内微生物的检测方法。同时无需复杂的操作步骤、耗时短，并且对实验人员的专业性要求不高，就能高效率、高准确率地完成检测。传统的微生物检测方法检测时间长、操作复杂，严重影响了对微生物污染控制的时效性，从而在很大程度上制约了企业的放货及运转效率。

2.主要试验（或验证）情况

2.1 方法灵敏度研究

参照 AOAC 国际方法委员会对食品微生物检测方法验证的指导原则中的相关章节，设计方法灵敏度研究试验。

2.1.1 测试方法与评判标准

产品种类主要为生活饮用水、饮用天然矿泉水、包装饮用水。此次以生活饮用水为验证的水质基质，将需要验证的水质样品分为三份，第一份接种远超过限量标准的污染菌，第二份接种量接近限量值，第三份不接种，作为空白对照。除了不接种的空白样品外，每一份样品使用 FORBID-M 光电法重复测定 20 次。计算 20 次重复测定的观测不合格率和置信水平 95%置信区间。若 FORBID-M 光电法预测产品不合格率落在观测不合格率的置信区间内，则判定为与国标方法灵敏度等效。

2.1.2 数据分析

表 1 FORBID-M 光电法与国标法的检测灵敏度的对比

水质种类	人工污染菌	菌落总数限量标准	GB/T 5750.12-2012 计数结果 (CFU/mL)	实时光电检测法不合格数	实时光电检测法测试总数	预测产品不合格率	观测不合格率（Lcl Ucl）	与参考方法灵敏度等效性
生活饮用水	Escherichia coli CICC 10389	< 100 CFU/mL	2.3×10^3	20	20	1	1 (0.83,1.00)	是
			160	17	20	0.85	0.85 (0.67,0.98)	是
			<10	0	20	0	0 (0,0.17)	是
		大肠菌群限量标准						
生活饮用水	Klebsiella aerogenes ATCC 13048	< 1 CFU/100mL	1.1×10^3	20	20	1	1 (0.83,1.00	是
			9	19	20	0.95	0.95 (0.78,1.00	是
			<1	0	20	0	0 (0,0.17)	是
		大肠						

		埃希氏菌限量标准						
生活饮用水	Escherichia coli CICC 10389	＜1 CFU/100mL	1.5×10^{3}	20	20	1	1（0.83,1.00）	是
			11	15	20	0.75	0.75（0.58,0.92）	是
			＜1	0	20	0	0（0,0.17）	是

结论：表1报告了生活饮用水中的微生物的检测验证数据，FORBID-M光电法与参考方法在产品中各种微生物的检测中，预测产品不合格率均落在观测不合格率的置信区间，结果表明两种方法灵敏度具有等效性。

2.2 方法准确度研究

准确度研究是通过参考方法的结果与待确认方法的结果之间的比较研究，使用人工污染样品的方式进行。本文件中的污染菌每个测试50组，其中包含了高浓度水平、中浓度水平、低浓度水平以及阴性样本，覆盖了整个污染范围。

2.2.1 评判标准（依据RB/T 033-2020）

每个样品标本采用常规国标方法和光电检测法，在重复条件下进行定量检测。将计数结果转换成对数，如果待确认方法的结果对数值（yi）被假定为符合正态分布，计算yi值的容忍区间，并根据准确度分布图形，设置准确度的可接受性为±0.5对数单位，验证样本的准确度。

2.2.2 数据分析

表 2 菌落总数微生物检测指标

水质种类	人工污染菌株	GB/T 5750.12-2012 计数结果(CFU/mL)	光电检测法计数结果 (CFU/mL)	国标法菌数 Log值	光电检测法菌数Log值	Log差值	Log差值是否< 0.5（判断标准：RB/T 033-2020）
生活饮用水	*Escherichia coli CICC 10389*	2.8×10^5	2.0×10^5	5.44	5.29	0.15	是
		2.2×10^5	2.3×10^5	5.33	5.37	0.04	是
		2.1×10^5	2.3×10^5	5.32	5.37	0.05	是
		2.1×10^5	4.0×10^5	5.32	5.60	0.28	是
		2.1×10^5	4.0×10^5	5.32	5.60	0.28	是
		2.9×10^4	1.4×10^4	4.45	4.15	0.30	是
		2.7×10^4	1.4×10^4	4.44	4.15	0.29	是
		2.5×10^4	1.7×10^4	4.40	4.23	0.18	是
		2.1×10^4	1.8×10^4	4.32	4.26	0.06	是
		2.1×10^4	2.4×10^4	4.31	4.38	0.07	是
		2.8×10^3	2.1×10^3	3.44	3.31	0.13	是
		2.2×10^3	2.1×10^3	3.33	3.32	0.02	是
		2.1×10^3	2.0×10^3	3.33	3.31	0.02	是
		2.1×10^3	1.3×10^3	3.32	3.11	0.21	是
		2.1×10^3	3.5×10^3	3.32	3.54	0.22	是
		3.2×10^2	2.1×10^2	2.51	2.32	0.19	是
		3.1×10^2	3.0×10^2	2.49	2.48	0.02	是
		2.3×10^2	3.0×10^2	2.36	2.47	0.10	是
		2.1×10^2	2.5×10^2	2.31	2.40	0.09	是
		1.7×10^2	1.6×10^2	2.22	2.22	0.00	是
		1.6×10^2	1.4×10^2	2.20	2.14	0.06	是
		1.2×10^2	1.4×10^2	2.07	2.14	0.07	是
		1.1×10^2	9.6×10^1	2.04	1.98	0.06	是
		1.0×10^2	8.2×10^1	2.01	1.91	0.10	是
		1.0×10^2	1.1×10^2	2.01	2.04	0.03	是
		5.5×10^1	5.6×10^1	1.74	1.75	0.01	是
		4.7×10^1	3.7×10^1	1.67	1.56	0.11	是
		3.2×10^1	3.4×10^1	1.51	1.53	0.03	是
		2.8×10^1	2.5×10^1	1.45	1.41	0.04	是
		2.5×10^1	2.6×10^1	1.40	1.41	0.01	是
		2.2×10^1	2.8×10^1	1.34	1.45	0.11	是
		1.8×10^1	2.4×10^1	1.26	1.39	0.13	是
		1.7×10^1	2.2×10^1	1.23	1.33	0.10	是
		1.5×10^1	9.6×10^0	1.18	0.98	0.19	是
		1.2×10^1	8.3×10^0	1.08	0.92	0.16	是
		9.0×10^0	5.8×10^0	0.95	0.76	0.19	是
		7.0×10^0	4.9×10^0	0.85	0.69	0.15	是
		3.0×10^0	2.5×10^0	0.48	0.40	0.07	是
		2.0×10^0	1.8×10^0	0.30	0.26	0.04	是
		1.0×10^0	1.0×10^0	0.00	0.01	0.01	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是

表 3 大肠菌群微生物检测指标

水质种类	人工污染菌株	GB/T 5750.12-2012计数结果(CFU/100mL)	光电检测法计数结果(CFU/100mL)	国标法菌数Log值	光电检测法菌数Log值	Log差值	Log差值是否< 0.5（判断标准：RB/T 033-2020）
生活饮用水	*Klebsiella aerogenes ATCC 13048*	9.8×10^4	1.0×10^5	4.99	5.00	0.01	是
		8.7×10^4	1.3×10^5	4.94	5.12	0.18	是
		2.4×10^4	1.8×10^4	4.37	4.26	0.11	是
		1.6×10^4	1.4×10^4	4.20	4.16	0.04	是
		1.5×10^4	1.6×10^4	4.18	4.21	0.04	是
		7.5×10^3	5.8×10^3	3.88	3.76	0.12	是
		5.8×10^3	5.5×10^3	3.76	3.74	0.02	是
		2.8×10^3	3.0×10^3	3.45	3.48	0.03	是
		2.7×10^3	2.4×10^3	3.38	3.38	0.00	是
		2.6×10^3	2.4×10^3	3.41	3.38	0.04	是
		8.5×10^2	7.1×10^2	2.93	2.85	0.08	是
		8.3×10^2	8.5×10^2	2.92	2.93	0.01	是
		7.5×10^2	8.0×10^2	2.88	2.90	0.03	是
		6.0×10^2	5.4×10^2	2.78	2.73	0.05	是
		4.8×10^2	3.7×10^2	2.68	2.57	0.11	是
		3.7×10^2	3.5×10^2	2.56	2.54	0.02	是
		3.6×10^2	3.5×10^2	2.56	2.54	0.02	是
		2.3×10^2	1.9×10^2	2.36	2.28	0.09	是
		1.9×10^2	2.1×10^2	2.27	2.33	0.06	是
		1.3×10^2	1.3×10^2	2.11	2.12	0.01	是
		1.2×10^2	1.0×10^2	2.06	2.01	0.05	是
		1.2×10^2	8.3×10^1	2.06	1.92	0.14	是
		8.8×10^1	7.2×10^1	1.94	1.86	0.08	是
		6.8×10^1	6.0×10^1	1.83	1.78	0.05	是
		5.5×10^1	5.8×10^1	1.74	1.76	0.02	是
		4.8×10^1	4.5×10^1	1.68	1.65	0.03	是
		4.3×10^1	4.6×10^1	1.63	1.66	0.03	是
		2.5×10^1	2.4×10^1	1.40	1.38	0.02	是
		2.2×10^1	2.0×10^1	1.34	1.30	0.04	是
		1.5×10^1	1.1×10^1	1.18	1.05	0.13	是
		1.4×10^1	7.1×10^0	1.15	0.85	0.30	是
		9.0×10^0	6.5×10^0	0.95	0.81	0.14	是
		8.0×10^0	6.2×10^0	0.90	0.79	0.11	是
		8.0×10^0	1.0×10^1	0.90	1.02	0.12	是
		6.0×10^0	4.5×10^0	0.78	0.65	0.13	是
		5.0×10^0	1.6×10^0	0.70	0.21	0.49	是
		4.0×10^0	4.4×10^0	0.60	0.64	0.04	是
		2.0×10^0	3.0×10^0	0.30	0.48	0.18	是
		2.0×10^0	3.0×10^0	0.30	0.48	0.18	是
		1.0×10^0	1.3×10^0	0.00	0.13	0.13	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是

表 4 大肠埃希氏菌微生物检测指标

水质种类	人工污染菌株	GB/T 5750.12-2012计数结果(CFU/100mL)	光电检测法计数结果(CFU/100mL)	国标法菌数Log值	光电检测法菌数Log值	Log差值	Log差值是否< 0.5（判断标准：RB/T 033-2020）
生活饮用水	*Escherichia coli CICC 10389*	5.4×10^4	5.0×10^4	4.73	4.70	0.03	是
		5.4×10^4	5.9×10^4	4.73	4.77	0.04	是
		5.3×10^4	5.3×10^4	4.72	4.72	0.00	是
		5.2×10^4	4.5×10^4	4.72	4.65	0.07	是
		3.1×10^4	2.2×10^4	4.49	4.34	0.14	是
		5.5×10^3	5.4×10^3	3.74	3.74	0.00	是
		5.2×10^3	5.0×10^3	3.72	3.70	0.01	是
		3.1×10^3	5.5×10^3	3.49	3.74	0.25	是
		3.1×10^3	3.2×10^3	3.49	3.51	0.02	是
		1.0×10^3	9.3×10^2	3.00	2.97	0.03	是
		9.2×10^2	6.5×10^2	2.96	2.81	0.15	是
		3.1×10^2	3.1×10^2	2.49	2.49	0.01	是
		3.0×10^2	2.6×10^2	2.48	2.42	0.06	是
		3.0×10^2	2.3×10^2	2.48	2.35	0.12	是
		1.3×10^2	1.2×10^2	2.10	2.09	0.02	是
		1.3×10^2	1.2×10^2	2.10	2.10	0.00	是
		1.2×10^2	1.0×10^2	2.09	2.00	0.09	是
		1.2×10^2	1.5×10^2	2.09	2.18	0.10	是
		1.1×10^2	1.1×10^2	2.05	2.06	0.01	是
		1.1×10^2	2.1×10^2	2.02	2.31	0.29	是
		9.3×10^1	9.8×10^1	1.97	2.03	0.06	是
		8.5×10^1	8.3×10^1	1.93	1.92	0.01	是
		7.9×10^1	6.3×10^1	1.90	1.80	0.10	是
		6.0×10^1	6.6×10^1	1.78	1.82	0.04	是
		5.9×10^1	6.3×10^1	1.77	1.80	0.03	是
		4.8×10^1	5.4×10^1	1.68	1.74	0.05	是
		4.7×10^1	6.3×10^1	1.67	1.80	0.13	是
		4.4×10^1	4.2×10^1	1.64	1.63	0.02	是
		4.2×10^1	3.7×10^1	1.62	1.56	0.06	是
		3.8×10^1	2.7×10^1	1.58	1.43	0.15	是
		2.6×10^1	2.3×10^1	1.41	1.36	0.06	是
		2.3×10^1	2.4×10^1	1.36	1.38	0.02	是
		1.8×10^1	1.7×10^1	1.26	1.24	0.02	是
		1.7×10^1	1.6×10^1	1.23	1.22	0.01	是
		8.0×10^0	4.8×10^0	0.90	0.69	0.22	是
		5.0×10^0	4.1×10^0	0.70	0.62	0.08	是
		4.0×10^0	3.6×10^0	0.60	0.56	0.05	是
		2.0×10^0	2.1×10^0	0.30	0.32	0.02	是
		2.0×10^0	2.0×10^0	0.30	0.30	0.01	是
		1.0×10^0	1.0×10^0	0.00	0.01	0.01	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是

表 5 铜绿假单胞菌微生物检测指标

水质种类	人工污染菌株	GB 8538—2022计数结果(CFU/250mL)	光电检测法计数结果(CFU/250mL)	国标法菌数Log值	光电检测法菌数Log值	Log差值	Log差值是否< 0.5（判断标准：RB/T 033-2020）
饮用天然矿泉水	*Pseudomonas aeruginosa ATCC 9027*	4.2×10^3	9.3×10^3	3.62	3.97	0.35	是
		3.7×10^3	4.7×10^3	3.57	3.67	0.10	是
		3.6×10^3	5.9×10^3	3.56	3.77	0.21	是
		3.6×10^3	3.0×10^3	3.55	3.47	0.08	是
		3.5×10^3	5.3×10^3	3.54	3.73	0.18	是
		2.6×10^3	2.4×10^3	3.41	3.39	0.03	是
		2.4×10^3	3.8×10^3	3.37	3.58	0.21	是
		1.8×10^3	1.3×10^3	3.24	3.11	0.14	是
		1.3×10^3	1.2×10^3	3.13	3.18	0.05	是
		1.0×10^3	2.3×10^3	3.02	3.07	0.05	是
		5.3×10^2	8.4×10^2	2.73	2.92	0.20	是
		3.6×10^2	2.1×10^2	2.55	2.32	0.23	是
		3.5×10^2	9.3×10^2	2.55	2.97	0.42	是
		2.7×10^2	3.4×10^2	2.43	2.54	0.11	是
		2.5×10^2	3.2×10^2	2.40	2.50	0.10	是
		2.4×10^2	1.9×10^2	2.38	2.27	0.11	是
		2.3×10^2	1.7×10^2	2.37	2.23	0.14	是
		1.8×10^2	2.0×10^2	2.25	2.29	0.04	是
		1.6×10^2	1.9×10^2	2.20	2.27	0.07	是
		1.2×10^2	2.9×10^2	2.06	2.46	0.39	是
		9.6×10^1	1.3×10^2	1.98	2.12	0.14	是
		8.5×10^1	2.2×10^2	1.93	2.34	0.41	是
		7.5×10^1	1.6×10^2	1.88	2.20	0.32	是
		6.7×10^1	2.1×10^2	1.83	2.31	0.49	是
		4.6×10^1	5.6×10^1	1.66	1.75	0.09	是
		4.5×10^1	8.3×10^1	1.65	1.92	0.27	是
		2.9×10^1	5.2×10^1	1.46	1.72	0.26	是
		2.8×10^1	5.2×10^1	1.45	1.72	0.27	是
		2.3×10^1	2.2×10^1	1.36	1.35	0.01	是
		2.1×10^1	2.3×10^1	1.32	1.36	0.03	是
		1.7×10^1	1.6×10^1	1.23	1.21	0.02	是
		1.5×10^1	1.8×10^1	1.18	1.25	0.07	是
		9.0×10^0	8.3×10^0	0.95	0.92	0.03	是
		7.0×10^0	7.2×10^0	0.85	0.86	0.01	是
		6.0×10^0	5.8×10^0	0.78	0.76	0.02	是
		4.0×10^0	4.8×10^0	0.60	0.68	0.08	是
		4.0×10^0	4.7×10^0	0.60	0.67	0.07	是
		3.0×10^0	2.7×10^0	0.48	0.43	0.05	是
		2.0×10^0	2.2×10^0	0.30	0.35	0.05	是
		1.0×10^0	1.0×10^0	0.00	0.01	0.01	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是

试验结论：从以上数据可以得出，光电法与国标方法结果比较一致，均符合评判标准要求，展示出光电法良好的准确性。

2.3 方法稳定性研究

为了验证 FORBID-M 光电法用于菌落总数、大肠菌群、大肠埃希氏菌、铜绿假单胞菌检测的可靠性和稳定性，采用不同时期，每个样本每月 8 组次检测，光电法检测结果和国家标准检测方法结果比对。

数据见表 6~表 9

表 6 菌落总数检测

人工污染菌株	检测时间	GB/T 5750.12-2012 计数结果(CFU/mL)	光电检测法计数结果(CFU/mL)	国标法菌数Log值	光电检测法菌数Log值	Log差值	Log差值是否< 0.5（判断标准：RB/T 033-2020）
Escherichia coli CICC 10389	1月	8.7×10^4	8.5×10^4	4.93	4.93	0.00	是
		8.6×10^4	8.3×10^4	4.94	4.92	0.02	是
		8.7×10^2	7.6×10^2	2.93	2.88	0.05	是
		8.6×10^2	7.2×10^2	2.94	2.86	0.08	是
		7.0×10^0	8.9×10^0	0.85	0.95	0.10	是
		7.0×10^0	8.3×10^0	0.85	0.92	0.07	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	2月	4.6×10^4	4.7×10^4	4.66	4.67	0.01	是
		4.5×10^4	4.7×10^4	4.65	4.67	0.02	是
		4.7×10^2	3.0×10^2	2.67	2.48	0.19	是
		4.6×10^2	2.7×10^2	2.66	2.43	0.23	是
		5.0×10^0	4.5×10^0	0.70	0.65	0.05	是
		3.0×10^0	4.2×10^0	0.48	0.62	0.14	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	3月	5.8×10^4	5.8×10^4	4.76	4.76	0.00	是
		6.0×10^4	6.2×10^4	4.78	4.79	0.01	是
		5.8×10^2	3.8×10^2	2.76	2.58	0.18	是
		6.0×10^2	3.4×10^2	2.78	2.53	0.25	是
		5.0×10^0	3.9×10^0	0.70	0.59	0.11	是
		6.0×10^0	4.7×10^0	0.78	0.67	0.11	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	4月	7.2×10^4	6.8×10^4	4.86	4.83	0.03	是
		6.9×10^4	6.2×10^4	4.84	4.79	0.05	是
		7.2×10^2	6.8×10^2	2.86	2.83	0.03	是
		6.9×10^2	6.2×10^2	2.84	2.79	0.05	是
		6.0×10^0	3.1×10^0	0.78	0.49	0.29	是
		4.0×10^0	3.6×10^0	0.60	0.56	0.04	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	5月	5.3×10^4	4.8×10^4	4.72	4.68	0.04	是
		4.8×10^4	4.0×10^4	4.68	4.60	0.08	是
		5.2×10^2	3.4×10^2	2.72	2.53	0.19	是
		5.1×10^2	3.0×10^2	2.71	2.48	0.23	是
		4.0×10^0	4.2×10^0	0.60	0.62	0.02	是
		2.0×10^0	3.6×10^0	0.30	0.56	0.26	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	6月	3.0×10^4	2.8×10^4	4.48	4.45	0.03	是
		2.9×10^4	2.3×10^4	4.46	4.36	0.10	是
		3.2×10^2	5.5×10^2	2.51	2.74	0.23	是
		3.5×10^2	4.8×10^2	2.55	2.68	0.13	是
		3.0×10^0	2.4×10^0	0.48	0.38	0.10	是
		1.0×10^0	2.3×10^0	0.00	0.36	0.36	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	7月	6.6×10^4	6.2×10^4	4.82	4.79	0.03	是
		6.8×10^4	5.8×10^4	4.83	4.76	0.07	是
		6.8×10^2	5.5×10^2	2.83	2.74	0.09	是
		6.5×10^2	6.0×10^2	2.81	2.78	0.03	是
		8.0×10^0	4.8×10^0	0.90	0.68	0.22	是
		6.0×10^0	4.2×10^0	0.78	0.62	0.16	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	8月	8.5×10^4	7.9×10^4	4.93	4.90	0.03	是
		8.1×10^4	7.2×10^4	4.91	4.86	0.05	是
		8.5×10^2	7.2×10^2	2.93	2.86	0.07	是
		8.1×10^2	7.6×10^2	2.91	2.88	0.03	是
		5.0×10^0	3.7×10^0	0.70	0.57	0.13	是
		3.0×10^0	3.5×10^0	0.48	0.54	0.06	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	9月	6.9×10^4	6.2×10^4	4.84	4.79	0.05	是
		6.8×10^4	5.5×10^4	4.83	4.74	0.09	是
		6.9×10^2	6.0×10^2	2.84	2.78	0.06	是
		6.8×10^2	5.5×10^2	2.83	2.74	0.09	是
		8.0×10^0	3.0×10^0	0.90	0.48	0.42	是
		6.0×10^0	2.6×10^0	0.78	0.42	0.36	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	10月	6.9×10^4	3.0×10^4	4.59	4.48	0.11	是
		6.8×10^4	3.3×10^4	4.57	4.52	0.05	是
		6.9×10^2	4.4×10^2	2.62	2.64	0.02	是
		6.8×10^2	3.8×10^2	2.57	2.58	0.01	是
		8.0×10^0	3.3×10^0	0.84	0.52	0.32	是
		6.0×10^0	4.2×10^0	0.76	0.62	0.14	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	11月	5.1×10^4	5.6×10^4	4.71	4.75	0.04	是
		4.9×10^4	4.7×10^4	4.69	4.67	0.02	是
		4.9×10^2	2.5×10^2	2.69	2.39	0.30	是
		4.6×10^2	2.7×10^2	2.66	2.43	0.23	是
		7.0×10^0	3.4×10^0	0.85	0.53	0.32	是
		4.0×10^0	4.2×10^0	0.60	0.62	0.02	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	12月	5.1×10^4	4.9×10^4	4.75	4.69	0.06	是
		4.9×10^4	4.6×10^4	4.73	4.66	0.07	是
		4.9×10^2	3.6×10^2	2.72	2.56	0.16	是
		4.6×10^2	3.2×10^2	2.69	2.50	0.19	是
		7.0×10^0	2.4×10^0	0.45	0.38	0.07	是
		4.0×10^0	2.6×10^0	0.42	0.42	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是

表 7 大肠菌群检测

人工污染菌株	检测时间	GB/T 5750.12-2012计数结(CFU/100mL)	光电检测法计数结果(CFU/100mL)	国标法菌数Log值	光电检测法菌数Log值	Log差值	Log差值是否< 0.5（判断标准：RB/T 033-2020）
Klebsiella aerogenes ATCC 13048	1月	5.9×10^4	5.5×10^4	4.77	4.74	0.03	是
		5.7×10^4	5.2×10^4	4.75	4.72	0.03	是
		5.9×10^2	5.0×10^2	2.77	2.70	0.07	是
		5.7×10^2	5.2×10^2	2.75	2.72	0.03	是
		8.0×10^0	7.1×10^0	0.90	0.85	0.05	是
		6.0×10^0	7.1×10^0	0.78	0.85	0.07	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	2月	6.8×10^4	5.8×10^4	4.83	4.76	0.07	是
		6.6×10^4	5.2×10^4	4.82	4.72	0.10	是
		6.2×10^2	5.6×10^2	2.79	2.75	0.04	是
		6.4×10^2	5.1×10^2	2.81	2.71	0.10	是
		4.0×10^0	3.3×10^0	0.60	0.52	0.08	是
		3.0×10^0	3.6×10^0	0.48	0.56	0.08	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	3月	7.7×10^4	5.8×10^4	4.88	4.76	0.12	是
		7.4×10^4	5.6×10^4	4.87	4.75	0.12	是
		7.7×10^2	6.2×10^2	2.88	2.79	0.09	是
		7.4×10^2	6.2×10^2	2.87	2.79	0.08	是
		5.0×10^0	4.4×10^0	0.70	0.64	0.06	是
		3.0×10^0	3.2×10^0	0.48	0.50	0.02	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	4月	5.9×10^4	4.8×10^4	4.77	4.68	0.09	是
		5.7×10^4	4.5×10^4	4.75	4.65	0.10	是
		5.9×10^2	4.8×10^2	2.77	2.68	0.09	是
		5.7×10^2	4.8×10^2	2.75	2.68	0.07	是
		4.0×10^0	3.8×10^0	0.60	0.58	0.02	是
		2.0×10^0	2.4×10^0	0.30	0.38	0.08	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	5月	6.1×10^4	6.6×10^4	4.79	4.82	0.03	是
		5.9×10^4	6.3×10^4	4.77	4.80	0.03	是
		6.1×10^2	5.6×10^2	2.79	2.75	0.04	是
		5.9×10^2	5.5×10^2	2.77	2.74	0.03	是
		5.0×10^0	3.9×10^0	0.70	0.59	0.11	是
		3.0×10^0	3.0×10^0	0.48	0.47	0.01	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	6月	7.8×10^4	7.9×10^4	4.89	4.90	0.01	是
		7.5×10^4	7.4×10^4	4.88	4.87	0.01	是
		7.8×10^2	6.2×10^2	2.89	2.79	0.10	是
		7.5×10^2	6.8×10^2	2.88	2.83	0.05	是
		9.0×10^0	7.4×10^0	0.95	0.87	0.08	是
		7.0×10^0	7.2×10^0	0.85	0.86	0.01	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	7月	5.3×10^4	6.3×10^4	4.72	4.80	0.08	是
		4.9×10^4	5.6×10^4	4.69	4.75	0.06	是
		5.3×10^2	7.1×10^2	2.72	2.85	0.13	是
		4.9×10^2	6.8×10^2	2.69	2.83	0.14	是
		4.0×10^0	6.0×10^0	0.60	0.78	0.18	是
		2.0×10^0	2.8×10^0	0.30	0.45	0.15	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	8月	6.4×10^4	7.1×10^4	4.80	4.85	0.05	是
		6.1×10^4	6.9×10^4	4.79	4.84	0.05	是
		6.4×10^2	5.8×10^2	2.80	2.76	0.04	是
		6.1×10^2	5.4×10^2	2.79	2.73	0.06	是
		6.0×10^0	4.9×10^0	0.78	0.69	0.09	是
		4.0×10^0	4.0×10^0	0.60	0.60	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	9月	5.9×10^4	4.8×10^4	4.77	4.68	0.09	是
		5.6×10^4	4.7×10^4	4.75	4.67	0.08	是
		5.9×10^2	4.8×10^2	2.77	2.68	0.09	是
		5.7×10^2	4.6×10^2	2.76	2.66	0.10	是
		3.0×10^0	2.7×10^0	0.48	0.43	0.05	是
		2.0×10^0	2.6×10^0	0.30	0.42	0.12	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	10月	6.7×10^4	7.2×10^4	4.83	4.86	0.03	是
		6.3×10^4	6.6×10^4	4.80	4.82	0.02	是
		4.6×10^2	4.9×10^2	2.66	2.69	0.03	是
		4.4×10^2	4.4×10^2	2.64	2.64	0.00	是
		3.0×10^0	3.3×10^0	0.48	0.52	0.04	是
		2.0×10^0	3.2×10^0	0.30	0.50	0.20	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	11月	7.6×10^4	6.0×10^4	4.88	4.78	0.10	是
		7.4×10^4	5.8×10^4	4.87	4.76	0.11	是
		5.6×10^2	3.8×10^2	2.75	2.58	0.17	是
		5.3×10^2	3.7×10^2	2.72	2.57	0.15	是
		5.0×10^0	4.3×10^0	0.70	0.63	0.07	是
		4.0×10^0	3.9×10^0	0.60	0.59	0.01	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	12月	4.9×10^4	5.0×10^4	4.69	4.70	0.01	是
		4.6×10^4	4.8×10^4	4.66	4.68	0.02	是
		3.9×10^2	3.1×10^2	2.59	2.49	0.10	是
		3.9×10^2	2.8×10^2	2.59	2.45	0.14	是
		2.0×10^0	2.3×10^0	0.30	0.36	0.06	是
		1.0×10^0	1.4×10^0	0.00	0.15	0.15	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是

表 8 大肠埃希氏菌检测

人工污染菌株	检测时间	GB/T 5750.12-2012计数结（CFU/100mL）	光电检测法计数结果（CFU/100mL）	国标法菌数Log值	光电检测法菌数Log值	Log差值	Log差值是否< 0.5（判断标准：RB/T 033-2020）
Escherichia coli CICC 10389	1月	5.6×10^4	5.0×10^4	4.75	4.70	0.05	是
		5.4×10^4	5.2×10^4	4.73	4.72	0.01	是
		4.9×10^2	3.5×10^2	2.69	2.54	0.15	是
		4.6×10^2	3.4×10^2	2.66	2.53	0.13	是
		4.0×10^0	2.6×10^0	0.60	0.41	0.19	是
		2.0×10^0	1.4×10^0	0.30	0.15	0.15	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	2月	7.7×10^4	8.9×10^4	4.88	4.95	0.07	是
		7.5×10^4	8.5×10^4	4.87	4.93	0.06	是
		6.8×10^2	9.1×10^2	2.83	2.96	0.13	是
		6.4×10^2	8.7×10^2	2.81	2.94	0.13	是
		6.0×10^0	9.5×10^0	0.78	0.98	0.20	是
		4.0×10^0	7.2×10^0	0.60	0.86	0.26	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	3月	8.6×10^4	7.8×10^4	4.94	4.89	0.05	是
		7.9×10^4	7.2×10^4	4.90	4.86	0.04	是
		7.2×10^2	5.1×10^2	2.86	2.71	0.15	是
		7.0×10^2	5.1×10^2	2.84	2.71	0.13	是
		9.0×10^0	7.8×10^0	0.95	0.89	0.06	是
		8.0×10^0	7.4×10^0	0.90	0.87	0.03	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	4月	7.9×10^4	7.2×10^4	4.90	4.86	0.04	是
		7.9×10^4	6.9×10^4	4.89	4.84	0.05	是
		7.0×10^2	7.1×10^2	2.85	2.85	0.00	是
		6.9×10^2	7.1×10^2	2.84	2.85	0.01	是
		6.0×10^0	4.8×10^0	0.78	0.68	0.10	是
		6.0×10^0	4.6×10^0	0.78	0.66	0.12	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	5月	5.9×10^4	4.8×10^4	4.77	4.68	0.09	是
		5.8×10^4	4.6×10^4	4.76	4.66	0.10	是
		5.2×10^2	4.4×10^2	2.72	2.64	0.08	是
		5.1×10^2	4.1×10^2	2.71	2.61	0.10	是
		3.0×10^0	2.1×10^0	0.48	0.32	0.16	是
		1.0×10^0	1.4×10^0	0.00	0.16	0.16	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	6月	5.1×10^4	5.5×10^4	4.70	4.74	0.04	是
		4.9×10^4	5.5×10^4	4.69	4.74	0.05	是
		4.6×10^2	4.5×10^2	2.66	2.65	0.01	是
		4.4×10^2	4.2×10^2	2.64	2.62	0.02	是
		2.0×10^0	2.6×10^0	0.30	0.42	0.12	是
		2.0×10^0	2.5×10^0	0.30	0.40	0.10	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	7月	7.7×10^4	6.3×10^4	4.88	4.80	0.08	是
		7.6×10^4	6.2×10^4	4.88	4.79	0.09	是
		5.2×10^2	5.6×10^2	2.72	2.75	0.03	是
		5.1×10^2	5.4×10^2	2.71	2.73	0.02	是
		4.0×10^0	4.8×10^0	0.60	0.68	0.08	是
		3.0×10^0	3.9×10^0	0.48	0.59	0.11	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	8月	6.7×10^4	5.8×10^4	4.83	4.76	0.07	是
		6.6×10^4	5.8×10^4	4.82	4.76	0.06	是
		4.9×10^2	4.0×10^2	2.69	2.60	0.09	是
		4.8×10^2	3.9×10^2	2.68	2.59	0.09	是
		6.0×10^0	3.0×10^0	0.78	0.48	0.30	是
		3.0×10^0	2.9×10^0	0.48	0.46	0.02	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	9月	6.8×10^4	8.2×10^4	4.84	4.85	0.01	是
		6.8×10^4	8.2×10^4	4.83	4.79	0.04	是
		5.8×10^2	8.5×10^2	2.76	2.69	0.07	是
		5.6×10^2	8.4×10^2	2.75	2.68	0.07	是
		4.0×10^0	8.0×10^0	0.60	0.57	0.03	是
		3.0×10^0	7.0×10^0	0.48	0.52	0.04	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	10月	5.7×10^4	5.0×10^4	4.75	4.70	0.05	是
		5.6×10^4	5.0×10^4	4.75	4.70	0.05	是
		4.7×10^2	4.4×10^2	2.67	2.64	0.03	是
		4.5×10^2	4.1×10^2	2.66	2.61	0.05	是
		2.0×10^0	2.6×10^0	0.30	0.42	0.12	是
		2.0×10^0	1.5×10^0	0.30	0.17	0.13	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	11月	7.9×10^4	7.2×10^4	4.90	4.86	0.04	是
		7.5×10^4	7.2×10^4	4.88	4.86	0.02	是
		7.7×10^2	6.6×10^2	2.88	2.82	0.06	是
		7.5×10^2	6.3×10^2	2.88	2.80	0.08	是
		8.0×10^0	7.1×10^0	0.90	0.85	0.05	是
		7.0×10^0	5.8×10^0	0.85	0.76	0.09	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	12月	8.6×10^4	8.2×10^4	4.94	4.86	0.08	是
		8.6×10^4	8.2×10^4	4.93	4.86	0.07	是
		8.2×10^2	8.5×10^2	2.91	2.82	0.09	是
		8.1×10^2	8.4×10^2	2.91	2.80	0.11	是
		9.0×10^0	8.0×10^0	0.95	0.85	0.10	是
		7.0×10^0	7.0×10^0	0.85	0.76	0.09	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是

表 9 铜绿假单胞菌检测

人工污染菌株	检测时间	GB 8538—2022计数结果（CFU/250mL）	光电检测法计数结果（CFU/250mL）	国标法菌数Log值	光电检测法菌数Log值	Log差值	Log差值是否< 0.5（判断标准：GB/T 033-2020）
Pseudomonas aeruginosa ATCC 9027	1月	6.4×10^4	5.8×10^4	4.81	4.76	0.05	是
		6.3×10^4	5.8×10^4	4.80	4.76	0.04	是
		5.0×10^2	3.8×10^2	2.69	2.58	0.11	是
		4.8×10^2	3.5×10^2	2.68	2.54	0.14	是
		3.0×10^0	2.2×10^0	0.48	0.35	0.13	是
		3.0×10^0	2.2×10^0	0.48	0.35	0.13	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	2月	3.5×10^4	3.0×10^4	4.54	4.48	0.06	是
		3.2×10^4	2.6×10^4	4.51	4.42	0.09	是
		3.3×10^2	4.4×10^2	2.51	2.64	0.13	是
		3.2×10^2	3.9×10^2	2.50	2.59	0.09	是
		5.0×10^0	2.9×10^0	0.70	0.46	0.24	是
		4.0×10^0	2.2×10^0	0.60	0.34	0.26	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	3月	5.2×10^4	4.9×10^4	4.72	4.69	0.03	是
		5.4×10^4	4.9×10^4	4.73	4.69	0.04	是
		4.3×10^2	3.8×10^2	2.63	2.58	0.05	是
		4.8×10^2	3.1×10^2	2.68	2.49	0.19	是
		6.0×10^0	3.3×10^0	0.78	0.52	0.26	是
		3.0×10^0	3.2×10^0	0.48	0.50	0.02	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	4月	7.4×10^4	8.3×10^4	4.87	4.92	0.05	是
		7.4×10^4	7.8×10^4	4.87	4.89	0.02	是
		5.7×10^2	7.2×10^2	2.75	2.86	0.11	是
		5.5×10^2	6.3×10^2	2.74	2.80	0.06	是
		9.0×10^0	7.2×10^0	0.95	0.86	0.09	是
		6.0×10^0	5.5×10^0	0.78	0.74	0.04	是
		0	0		0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	5月	6.9×10^4	7.2×10^4	4.84	4.86	0.02	是
		6.8×10^4	6.6×10^4	4.83	4.82	0.01	是
		4.7×10^2	5.4×10^2	2.67	2.73	0.06	是
		4.5×10^2	5.6×10^2	2.65	2.75	0.10	是
		7.0×10^0	4.9×10^0	0.85	0.69	0.16	是
		6.0×10^0	3.8×10^0	0.78	0.58	0.20	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	6月	9.8×10^4	8.1×10^4	4.99	4.91	0.08	是
		8.8×10^4	7.8×10^4	4.94	4.89	0.05	是
		7.6×10^2	5.8×10^2	2.88	2.76	0.12	是
		7.6×10^2	5.6×10^2	2.88	2.75	0.13	是
		9.0×10^0	8.9×10^0	0.95	0.95	0.00	是
		8.0×10^0	8.7×10^0	0.90	0.94	0.04	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	7月	7.7×10^4	6.3×10^4	4.88	4.80	0.08	是
		7.6×10^4	6.2×10^4	4.88	4.79	0.09	是
		5.2×10^2	5.6×10^2	2.72	2.75	0.03	是
		5.1×10^2	5.4×10^2	2.71	2.73	0.02	是
		4.0×10^0	4.8×10^0	0.60	0.68	0.08	是
		3.0×10^0	3.9×10^0	0.48	0.59	0.11	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	8月	5.4×10^4	5.9×10^4	4.73	4.77	0.04	是
		5.2×10^4	4.5×10^4	4.72	4.65	0.07	是
		7.5×10^2	8.0×10^2	2.88	2.90	0.03	是
		6.0×10^2	5.4×10^2	2.78	2.73	0.05	是
		4.0×10^0	4.4×10^0	0.60	0.64	0.04	是
		2.0×10^0	3.0×10^0	0.30	0.48	0.18	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	9月	3.2×10^4	4.5×10^4	4.51	4.65	0.14	是
		2.9×10^4	2.8×10^4	4.46	4.44	0.02	是
		2.7×10^2	3.4×10^2	2.43	2.54	0.11	是
		2.5×10^2	3.2×10^2	2.40	2.50	0.10	是
		3.0×10^0	2.7×10^0	0.48	0.43	0.05	是
		2.0×10^0	2.2×10^0	0.30	0.35	0.05	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	10月	4.8×10^4	4.0×10^4	4.68	4.60	0.08	是
		4.6×10^4	4.8×10^4	4.66	4.68	0.02	是
		5.2×10^2	3.4×10^2	2.72	2.53	0.19	是
		6.0×10^2	3.4×10^2	2.78	2.53	0.25	是
		4.0×10^0	4.8×10^0	0.60	0.68	0.08	是
		3.0×10^0	3.9×10^0	0.48	0.59	0.11	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	11月	6.8×10^4	6.2×10^4	4.83	4.79	0.04	是
		6.6×10^4	6.2×10^4	4.82	4.79	0.03	是
		6.5×10^2	6.0×10^2	2.81	2.78	0.03	是
		6.3×10^2	6.0×10^2	2.80	2.78	0.02	是
		7.0×10^0	4.7×10^0	0.85	0.67	0.18	是
		5.0×10^0	4.5×10^0	0.70	0.65	0.05	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
	12月	7.4×10^4	7.1×10^4	4.87	4.85	0.02	是
		7.5×10^4	6.8×10^4	4.88	4.83	0.05	是
		6.9×10^2	6.8×10^2	2.84	2.83	0.01	是
		6.5×10^2	6.8×10^2	2.82	2.83	0.01	是
		9.0×10^0	5.5×10^0	0.95	0.74	0.21	是
		6.0×10^0	5.8×10^0	0.78	0.76	0.02	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是
		0	0	0.00	0.00	0.00	是

试验结论：通过添加多种浓度的标准菌株，于不同时期采用光电法和国标方法对样品重复进行检测，结果一致性好。体现了微生物光电法的稳定性和可靠性。相比国标方法的检测周期，光电法具有更明显的时效性。

（五）标准中涉及到的专利和知识产权的说明

无

（六）产业化情况和推广应用论证

现行 GB 4789《食品安全国家标准 食品微生物学检验》系列标准中，较长的检测周期不但给予企业时间成本压力，同时在一定程度上影响了企业的效益。缩短原料检验周期，加快完成仓库周转和产品放行，是企业的主要需求痛点。光电检测法可在 24h～30h 完成菌落总数、大肠菌群、大肠埃希氏菌和铜绿假单胞菌检验，其阳性样品早起预警功能可以作为企业质控部门及时采取作为纠正措施的重要参考依据，从而可以大大减少企业的财务损失。

光电检测法可有效提升生产企业微生物的检验效率，助力实现实验室检测数据的数字化和可溯源性，从而保证检测报告的完整性和真实性。该法的建立制定可以作为相关行业的技术参考，推动行业的正向发展。

（七）与国际、国外对比情况

本文件制定过程中未查到同类国际、国外标准。

（八）重大意见分歧的处理经过和依据

标准制定过程中未发生重大分歧意见。

（九）贯彻标准的要求和措施建议

建议本文件批准发布后立即实施。

（十）废止现行相关标准的建议

无

（十一）其他应予说明的事项

无