

基于生物技术与计算机视觉的微生物快速检测研究

Rapid detection of microorganism

based on biotechnology and computer vision

马 志 (深圳赛威玛智能科技有限公司, 广东 深圳 518000)

Ma Zhi (Shenzhen Saiwema Intelligent Technology Co., LTD. Guangdong shenzhen 518000)

摘 要: 目前基于生物技术与计算机视觉的微生物快速检测技术研究已经相当深入, 该技术在有效分辨活菌与死菌方面表现出色, 特别是能够针对活菌的显微成像特征进行分析, 更新和升级了传统技术方法, 建立活菌检测的图像处理创新技术方法。本文中探讨了计算机视觉快速检测系统的构建过程, 基于生物技术层面分析微生物——大肠菌的快速检测估算方法, 构建估算模型。

关键词: 生物技术; 计算机视觉技术; 微生物快速检测; 大肠菌; 估算方法

Abstract: at present based on biotechnology and microbial rapid detection technology of computer vision research is quite thorough, the technology in the aspect of effective resolution live bacteria and bacteria, especially to analysis according to the microscopic imaging characteristics of living bacterium, update and upgrade the traditional technology and methods, establish a living bacterium detection method of image processing technology innovation. In this paper, the construction process of the computer vision rapid detection system is discussed, and the estimation model is built based on the rapid detection and estimation method of coliform bacteria, which is analyzed at the level of biotechnology.

Key words: biotechnology; Computer vision technology; Rapid detection of microorganisms; Coliform; Estimation method

0 前言

微生物快速检测技术专门针对当前的果蔬、谷类、肉类、饮用水等食品展开, 其中每一种食品都要选用 75 个样品展开细菌总数检测。其中的试验方法主要基于快速检测过程展开, 保证多种方法检测结果有效优化, 形成数据分析对比机制。

1 计算机视觉快速检测系统的有效构建过程

就食品微生物快速检测系统构建而言, 它建立了快速检测方法基础, 确保视觉技术构建快速检测系统建设到位, 满足了系统控制功能有效优化, 由此设计单片机通信控制系统, 同时大量编写相应控制程序^[1]。

就食品微生物指标快速检测系统建设过程中, 其所包含的功能就包括了多点, 例如显微镜自动聚焦、细菌自动采集、细菌图片分析处理、输出检测结果等等。结合计算机视觉技术分析系统硬件中的总体控制模块优化, 建立光电转换背景下的图像设备获取机制, 保证计算技术输出设备组建全面优化^[2]。

结合系统功能建立细菌涂片分析机制过程中, 需要构建数字图像, 对计算机图像处理识别程序进行分析, 建立目标菌体, 保证细菌计数结果有效优化。在这一过程中所显示的显微成像面积也相对较小, 可满足细菌涂片面积扫描到位, 形成细菌图片, 对细菌图片计数内容

进行针对性分析即可, 如图 1^[3]。

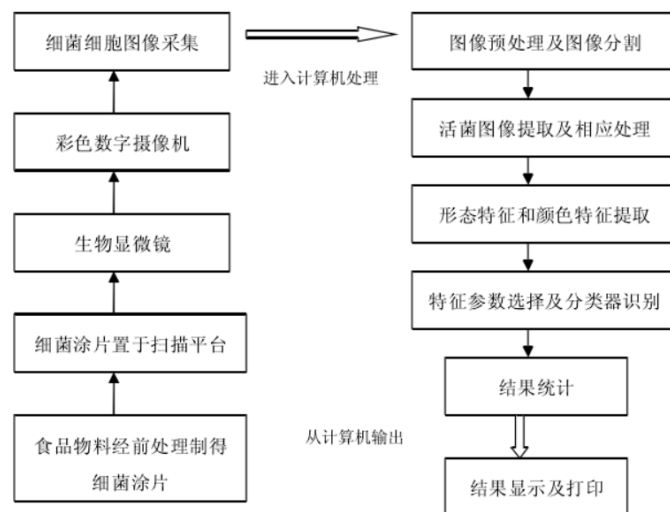


图 1 基于计算机视觉检测技术

背景下的活菌总数快速检测设计过程示意图

如图 1, 在避免图像采集与细菌计数过程中, 要建立突然掉电现象, 配合记忆芯片对载物台运动位置进行记录分析, 避免掉电问题发生。就当前位置自动恢复起始点方面, 需要建立开始采集机制, 确保系统硬件之间的连接简图有效构建, 形成检测系统实物图。结合两种型号的快速检测仪分析质量监督检测过程, 确保食品微

生物指标快速检测系统建设到位, 保证食品微生物指标快速检测系统有效构建, 形成检测系统组件连接方式, 如图 2^[4]。

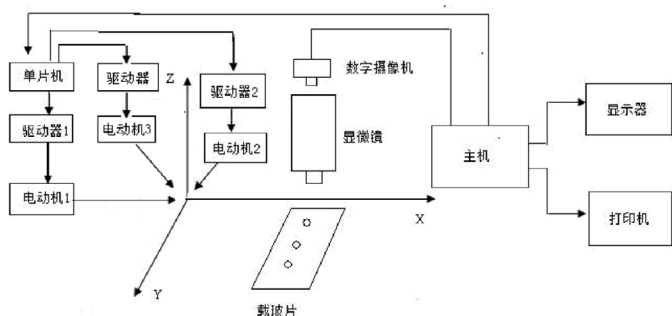


图 2 检测系统组件连接方式示意图

结合检测系统组件连接方式了解步进电机与驱动器有效调整, 建立直线电机驱动器分析机制, 满足快速检测系统的相关技术精度要求。在配合直线运动螺杆推动载物台, 建立驱动器设置机制, 分析电动机的细分机制, 确保选用多线步进电机配套驱动器, 保证电动机皮带带动显微镜实现有效调焦, 建立手轮转动分析机制。在系统中, 也配置了数字神相机, 它主要利用到了 Direct show 接口对程序开发过程进行分析, 建立摄像机图像实时监控与图像采集功能, 保证摄像机清晰度控制在 1600 线左右, 同时设计摄像机 USB 接口与计算机相互连接, 确保系统安装与使用更加便捷^[5]。

2 基于生物技术与计算机视觉的大肠菌快速检测方法研究

在利用生物技术配合计算机视觉快速检测系统对大肠菌进行快速检测过程中, 需要在粪便污染中提取大肠菌群中的指标菌, 了解大肠菌群数目高低变化, 对食品粪便污染程度进行分析调整。换言之, 就是要通过这一快速检测方法来客观反映对于人体健康危险性的有效性分析。为此, 需要提出针对大肠菌群数量的有效监测方法, 特别是在水质监测过程中明确相关技术问题。

2.1 大肠菌群快速检测方法的基本内涵

就大肠菌群的基本定义而言, 需要明确它在 37℃ 环境下能够实现乳糖发酵、产酸产气的需氧或厌氧革兰氏阴性无芽孢杆菌。建立医学细菌分类机制过程中需要结合大肠菌非培养共同特征进行分析, 有效解决大肠菌群快速检测方法制约情况。针对新鲜蔬菜与水果展开大肠菌群展开相应检测, 例如运用国际法检测标准对菌群分布特征进行分析, 建立统计学背景下的大肠菌群数估算方法机制。在这一过程中就可以运用快速检测系统, 保证在 1h 时间限制内就能快速获得估算结果^[6]。

就国际标准而言, 需要建立活体大肠菌群最大可能数值估值机制, 建立 MPN 值, 结合估算细菌总数与杆

菌总数指标建立活菌数分析机制。结合两组数据分析计算机视觉背景下的快速检测系统, 确保图像数字化边角效应有效设计应用。在针对大肠菌群计算过程中需要分析偏心率, 保证偏心率 > 1 ^[7]。

2.2 大肠菌群快速检测方法的估算模型构建

在大肠菌群快速检测方法应用过程中, 需要构建估算模型。这里以一组新鲜蔬菜检测数据展开分析, 建立合适的估算模型, 其中主要采用作图软件设计多方相关关系。对细菌总数值进行调整, 填入杆菌总数 BY 系列, 保证建立大肠菌群数值分析机制, 其中就包括了 Edit、Convert to Matrix、Random XYZ 分析机制, 确保多组数据转换形成 10x10 矩阵。由此建立 plot3D 分析机制, 结合细菌总数 y7u 杆菌总数分析大肠杆菌增长趋势, 建立简单的线性关系机制, 形成相对的复杂曲面关系, 建立合适估算模型。在分析采集样本过程中, 需要建立组分机制, 确保根平均误差与绝对平均误差计算到位, 客观合理衡量不同模型的估算能力。在建立数学模型输出估算值过程中, 需要了解其实际检出值, 结合国标法检测展开分析, 保证模型对数据之间关系描述充分到位, 结合估算值与实际检出值分析线性回归方程中的相关系数值, 确保模型估算准确度有效提高^[8]。

结合上述模型, 需要建立多元回归分析机制, 保证数据线性回归分析与多元二次回归分析到位, 主要结合样本年数据内容建立回归线性方程, 保证方程表达式达到位。在这一过程中, 需要对线性回归方程进行分析, 提出测试样本, 建立二元回归测试样本建立模型估算结果, 结合实际检出结果分析相关系数内容。具体来讲, 需要结合试验值拟合程度, 分析样本数据趋势反应内容, 结合实际影响处理效果分析过拟合现象内容, 结合多项式拟合次数分析其优化程度。大体来讲, 要利用计算趋势面分析数学表达式, 建立多项式函数与傅里叶级数分析机制, 保证常用多项式函数分析适当范围多项式逼近内容建立调整多项式次数, 了解回归方程满足需要, 建立形成多项式, 同时形成三次函数。

在分析计算结果过程中, 需要结合趋势面展开分析, 保证建立多次多项式拟合方程内容, 建立相对良好趋势的面图形保证会结合拟合方程对样本估算结果展开分析, 确保实际检测结果相关系数分析估算精确度, 保证估算值与实际检测值相互之间建立相关系数。结合趋势面分析模型不适合用于估算大肠菌群数, 结合数据展开多次回归分析, 建立估算准确度较高模型^[9]。

2.3 大肠菌群快速检测方法的人工神经网络建设

在大肠菌群快速检测方法应用过程中, 需要对人工神经网络进行针对性建设, 保证体现人工网络精华内容。换言之, 要建立神经网络模型 BP 网络与变化形势, 确保 BP 网络模式识别到位, 建立函数逼近分析机制, 结

合输入向量与输出向量进行分析,建立网络逼近函数。在建立两组数据关系过程中,需要优化相关工具内容,确定网络结构。究其根本,主要对隐含层神经元数据进行全面优化,保证构建不同结构的人工神经网络,结合根平均误差进行分析,建立估算值实际值相关性系数内容,做到对网络结果中估算能力的有效衡量。一般来说,其检验过程中隐含层数应该为2,其中包含了多个神经元网络结构,其估算结果误差相对偏小,结合网络输入与输出神经元数量进行调整,保证计算时间较短问题、在这一过程中,也要建立隐含层对数传递函数进行分析,形成logsig技术分析体系。保证训练函数配合BP网络函数逼近常用Levenberg-Marquardt算法进行分析,建立估算结果与实际检测值之间的较好相关性,最终得出网络估算结果。在结合最优神经网络验证多个测试样本内容,建立误差RMSE与MAE值分析MPN100g机制,分析估算结果与试验结果之间的相关系数,确定最佳模型^[10]。

具体来讲,要取2 μ L的大肠菌液放置在干净的载玻片上,在30~37℃的常温室温下风干。风干后在载玻片上滴加乙醇固定细胞,保持10min后冲洗。在载玻片上培养这2 μ L的菌液,并同金标抗体液滴共同培养,最后冲洗。经过多次冲洗和增加菌液及抗体液滴后,在常温下吹干。在分析结果过程中,经过载玻片培养菌液和金标抗体会出现胶体金,胶体金的颜色是鲜艳的橘红色,可以利用分光光度计进行定量测量。由于胶体金粒径最大只有150Nm,所以一般的光学显微镜是看不到的。此时要对其进行增大,以采用银增大法,在还原剂苯二酚的配合作用下,让溶液中的阴离子与单质银吸附于金胶体的颗粒表面。由于银具有催化作用,所以吸附了银的金胶体颗粒粒径就会逐渐膨胀,达到显微镜可视的粒径大小。这种方法对细菌微生物定位和病毒检测都很有效果。就所形成的胶体金溶液之后,就要利用牛血清白蛋白做稳定剂来制备并确认金标抗体,达到防止免疫金复合物非特异性吸附的目的。由于金标抗体可以通过紫外分光光度计来测试并接收光谱,确认金标抗体。所以如果胶体金的颗粒颜色或粒径不同,溶液的光谱吸收峰值也会呈现出差异。在完成光谱吸收后,对比合成溶液与胶体金溶液,观察二者之间的光谱吸收效果差异,就可以发现它的波峰在向右侧偏移,这表明金标抗体已经形成。金标抗体的形成表示金标记物可以确定,为金标记物形成染色效果,更便于菌体观测。此时就可以进行对象食品的快速检测试验^[11]。

2.4 大肠菌群快速检测方法的最佳模型有效确定

在大肠菌群快速检测方法过程中需要建立最佳模型,保证大肠菌群估算模型分析结果到位,建立多种模型参考值分析相关性偏差问题。说明人工神经网络模型

较好的学习与估算能力,确保模型估算准确度有所提升,满足相关技术要求。在人工神经网络确定分析过程中,要提出大量训练样本与测试样本,了解样本数据覆盖大多数实际分析状况,确保人工神经网络样本范围建立到位,提高样本范围内的估算结果达到合格标准^[12]。

3 总结

就目前针对新鲜果蔬、食品、水体的检测样本菌群分布特征分析过程中,需要基于生物技术层面与计算机视觉快速检测心痛建立食品微生物快速检测机制,体现技术应用优势。在利用线性回归分析与多元化二次回归分析过程中建立回归方程,保证自变量背景下活菌总数有效调整到位,建立多元二次回归测试样本机制,分析估算结果与参考值相关系数内容。如此就能满足大肠菌群数量准确洁净实时评估水平,保证估算方法设计到位。

参考文献:

- [1] 史亚,赵红霞,刘程智,等.中药饮片微生物的快速检测技术研究及风险评估方法初探[J].中国现代应用药学,2019(4):5.
- [2] 费扬.食品微生物检验的基本原理及技术应用和发展[J].海峡科技与产业,2019(11):92-94.
- [3] 宁雅婷,杨启文,陈新飞,等.临床微生物快速检测新技术发展现状与前景[J].协和医学杂志,2021,12(4):6.
- [4] 司福龙.食品微生物快速检验和无菌操作技术[J].科技创新导报,2019,16(4):2.
- [5] 何芝菲.食品病原微生物快速检测技术研究进展[J].食品界,2019(8):1.
- [6] 林云,欧阳璐斯,赖燕华,等.基于霉菌酵母测试片和NIR技术快速鉴别霉变烟草最优势霉菌种类[J].食品工业科技,2021,42(23):280-286.
- [7] 孙儒馨,付玉明.行星保护中微生物快速检测技术研究进展[J].昆明理工大学学报:自然科学版,2021,46(4):11.
- [8] 杨明远,蔡杨杨,谢晶,等.鱼体新鲜度快速检测技术的研究进展[J].食品工业科技,2020,41(9):7.
- [9] 王广才,郭文静.应用快速检测方法准确测定食品中的微生物[J].中国食品,2020(20):1.
- [10] 李慧琴,黄亚娟.食源性病原微生物快速检测技术的应用与研究进展[J].食品安全质量检测学报,2019(16):7.
- [11] 田金兰,毛永杨,苏涛,等.食品微生物快速检测技术研究进展[J].食品界,2019(4):3.
- [12] 胡颖.食品微生物快速检测技术的研究进展探究实践[J].现代食品,2021(2):3.

作者简介:

马志(1979-),男,汉族,河北石家庄人,本科,主要从事工业人工智能检测技术研究。