

doi:10.16104/j.issn.1673-1891.2022.02.023

# 精品在线开放课程建设的探讨与应用 ——以药品生物检定技术课程为例

岳婧怡,熊冉,张冬冬,王巨龙

(芜湖职业技术学院食品与生物工程学院,安徽 芜湖 241003)

**摘要:**[目的]更好地提高药品生物检定技术课程的教学质量,提高授课教师的教学能力,充分发挥优质教学资源的共享功能。[方法]从该课程建设的意义出发,将其内容颗粒化为 37 个知识点,并以其中“无菌检查法”为案例,讨论并分析该课程的教学方法、内容及考核评价。[结果]在线开放课程的建立提供了药品类专业学生网络学习和互动的载体,丰富了该课程的学习途径。[结论]通过重构该课程教学内容、优化教学手段、改革考评方式,能有效地提高学生兴趣、提升学习效果,可为相关教学改革提供参考。

**关键词:**药品生物检定技术;药品质量与安全;精品在线开放课程建设

中图分类号:TQ460.7<sup>+</sup>2-4;G434 文献标志码:A 文章编号:1673-1891(2022)02-0119-06

## Discussion and Application of the Construction of a High-Quality Online Open Course: A Case Study of Pharmaceutical Bioassay Technology

YUE Jingyi, XIONG Ran, ZHANG Dongdong, WANG Julong

(School of Food and Bioengineering, Wuhu Institute of Technology, Wuhu, Anhui 241003, China)

**Abstract:** [Objective] To improve the teaching quality of the course "Pharmaceutical bioassay technology" and the teaching ability of lecturers as well as to fully share high-quality teaching resources. [Method] Starting from the significance of the course construction, the content was divided into 37 knowledge points; the teaching method, content and assessment of the course were discussed and analyzed with the case of "sterile examination method". [Result] The establishment of the online open course provides a vehicle for online learning and interaction for pharmaceutical students, and enriches the learning accesses of the course. [Conclusion] By reconstructing the teaching content, optimizing the teaching methods and reforming the assessment methods of this course, this study effectively enhances students' interest in learning and improve their learning effect, which can provide reference for relevant teaching reforms.

**Keywords:** pharmaceutical bioassay technology; pharmaceutical quality and safety; high-quality online open course construction

### 0 引言

随着互联网的发展和普及,教育行业的发展面临着诸多机遇和挑战。其中,在线开放课程打破了常规的教学方式,通过搭建共享、智能、自主的学习平台,丰富了学生学习的资源,让学生可以跨地点、跨时间、跨专业进行自主学习,充分利用碎片时间

反复学习掌握知识点<sup>[1]</sup>。在线开放课程在新冠疫情期间得到高速发展,从以前的示范课程、个例课程演变为普遍行为。近 2 a 来,在党和政府悉心指导下,国内疫情得到有效的控制,但是局部地区仍然有爆发的可能,如近期西安高校内暴发疫情,教师和学生只能通过线上课程进行教学来完成课程任务,此时在线开放课程的重要性不言而喻<sup>[2]</sup>。因

收稿日期:2021-12-24

基金项目:2021 年芜湖职业技术学院精品在线开放课程项目(04180015);2022 年安徽省质量工程项目(2021jyxm1692);安徽省质量工程项目(2020mooc553)。

作者简介:岳婧怡(1993—),女,安徽凤阳人,讲师,硕士,研究方向:药物分析与检测。

此,建设具有高阶性、创新性、挑战性的在线精品课程显得尤为重要<sup>[3]</sup>。

## 1 药品生物检定技术精品在线课程建设的意义

药品生物检定技术课程是开设在芜湖职业技术学院(后文称我校)食品与生物工程学院药品质量与安全专业的专业核心课,对该专业学生的职业技能和职业素质培养起着重要的作用。药品生物检定技术是以分析化学、微生物学、药物分析学等课程为基础,为进一步学习(天然)药物化学、药剂学、分子生物学及微生物生化药学等课程打下坚实基础的一门课程,因此将其建设成精品在线开放课程有重要意义和社会实践价值。

药品生物检定技术在线开放课程建设后,学生可以通过课前线上预习,把不清楚的问题提出来,课中教师可以通过学生提出的问题对课本内容针对性讲解,课后学生反复观看线上资源进行有效复习,大大提高了教师教学的效率和灵活性,也从一定程度上提高了学生学习的动力和兴趣,突出学生在学习活动中的主体性。通过共享教学资源,提供开放式的教学环境和写作交流平台,为教师展开线上线下混合教学、学生自主学习以及其他社会学习者自主学习提供学习平台<sup>[4]</sup>。

## 2 药品生物检定技术精品在线课程建设的内容

### 2.1 课程体系改革和教学内容建设

以应用性人才培养目标和专业相关技术领域职业岗位的任职要求为依据,以职业能力培养为重点,深入开展课程体系改革,建立具有特色的课程标准。精品课程的教学内容要能体现新时期社会、政治、科技的发展对人才培养提出的新要求,要能和一线岗位接轨,实现教学做结合,理论和实践一体化。结合课时安排,适当调整课程知识体系。以生物检定知识为基础,生物检定在药品检测中的作用为核心,精选、重组理论和实践内容,使学生能够掌握系统的药品生物检定的原理和方法等相关知识,具备相应的岗位工作技能。

依据在线开放课程的特点,将课程内容分为若干知识点<sup>[5]</sup>。以药品生物检定技术课堂教学活动为主线,通过学生理解的难易程度构建知识体系,形成生物检定基础、药品安全性检查、药品生物有效性测定 3 大模块。生物检定基础包括药品生物检定的基本概念和任务、药品生物检定技术基础知

识、GMP 中悬浮粒子、浮游菌、沉降菌测定 3 个子模块;药品安全性检查包括无菌检查、微生物限度检查、热原检查、细菌内毒素检查、异常毒性检查、抑菌效力检查 6 个子模块;药品生物有效性测定包括抗生素效价检定、疫苗的生物活性检定 2 个子模块。以生物检定知识和理论为基础,探讨生物检定技术在药品质量控制中的应用。

药品生物检定技术在线开放课程的建设应以课堂教学内容为基础,精选调整教学内容使其与岗位实践要求联系紧密。通过多元化教学形式与手段增强重难点内容的学习,使学生具备扎实的与药品生物检定相关的基础知识和基本技能,了解药品生物检定新技术、新方法、新成果,并能利用所学知识解决实际问题。

### 2.2 课程资源建设

本课程的课程资源包括:微课、案例及视频资料、习题、讨论 4 个方面。

#### 2.2.1 微课

微课属于结构化数字资源的范畴,它是用信息技术把教学课程中的重点难点按照特定的认知规律将教学内容和规程碎片化,使教学活动突破时空限制,便于学生学习<sup>[6]</sup>。每节微课时长一般为 8~10 min。教师依据药品生物检定课程体系和教学内容将知识进行细化分为 37 个知识点,如表 1 所示,通过教师生动形象的讲解,提高学生学习的兴趣<sup>[7]</sup>。

#### 2.2.2 案例及视频资料

在药品生物检定技术课程的教学过程中,真实的案例会引发学生学习的兴趣,引起学生对课程学习内容的思索。通过将药品生物检定技术相关网站资源、最新资讯、实时动态进行整理,形成药品生物检定案例库与视频资料库,丰富学生的学习途径,让学生了解生物检定在实际生产中的应用,使学生树立全面控制药品质量的观念。

#### 2.2.3 习题

习题库的建设有利于学生对学习内容的强化以及学习效果的检验。学生可以通过教师发布的课前预习测验检查自己的预习情况,找出自己薄弱环节,教师可以通过学生的测验结果梳理上课侧重点;教师可以通过随堂测验实时掌握学生学习情况,做到因材施教。学生可以通过老师上传的课后作业完成对课堂内容的巩固,加深学生的印象。

#### 2.2.4 头脑风暴和讨论的专题

根据课程的授课内容,设置相应的讨论环节,发挥学生学习过程中的主观能动性,活跃课堂气氛,

表1 药品生物检定技术在线开放课程内容体系

序号	专题标题	时长/min	关键词
1	1.1 药品生物检定技术的基本概念	10	概述
2	1.2 药品生物检定任务和应用	10	任务和应用
3	2.1 生物检定用的标准物质和供试品	10	标准物质和供试品
4	2.2 药品生物检定技术的基本操作	10	基本操作
5	2.3 动物实验技术	10	动物实验
6	3.1 空气洁净度标准	10	空气洁净度
7	3.2 悬浮粒子的测定	10	悬浮粒子
8	3.3 沉降菌的测定	10	沉降菌
9	3.4 浮游菌的测定	10	浮游菌
10	4.1 无菌检查法概述	10	无菌检查
11	4.2 无菌检查法的基本步骤	10	无菌检查
12	5.1 微生物限度检查法概述	10	微生物限度检
13	5.2 平皿法	8	平皿法
14	5.3 薄膜过滤法	10	薄膜过滤法
15	5.4 MPV 法	10	MPV 法
16	5.5 耐胆盐革兰阴性菌检查	10	耐胆盐革兰阴性菌
17	5.6 大肠埃希菌检查	10	大肠埃希菌
18	5.7 沙门菌检查	10	沙门菌
19	5.8 铜绿假单胞菌检查	10	铜绿假单胞菌
20	5.9 金黄色葡萄球菌检查	8	临床应用
21	5.10 梭菌检查	8	梭菌
22	5.11 白念珠菌检查	8	白念珠菌
23	6.1 热原检查法	10	热原
24	6.2 细菌内毒素检查法	10	细菌内毒素
25	7.1 异常毒性检查法概述	8	异常毒性检查
26	7.2 药品异常毒性检查方法	8	异常毒性检查
27	8.1 抑菌效力检查法概述	8	抑菌效力检查
28	8.2 药品抑菌效力检查方法	8	抑菌效力检查
29	9.1 抗生素效价微生物检定法概述	10	抗生素效价
30	9.2 管碟法	10	管碟法
31	9.3 浊度法	10	浊度法
32	9.4 稀释法	10	稀释法
33	10.1 疫苗的概念	10	疫苗
34	10.2 疫苗的种类	8	疫苗
35	10.3 疫苗的质量控制	8	疫苗
36	10.4 乙肝疫苗及其发展	8	乙肝疫苗
37	10.5 重组乙肝疫苗体外相对效力检查	8	乙肝疫苗

同时提高学生自我思考解决问题的能力,拓展学生的思维,使学生能够学以致用。

### 2.3 网络平台建设

药品生物检定技术在线开放课程以上述4个模块为基础构建网络资源平台,建立精品课程专门学习网站与教学资源库<sup>[8]</sup>。网络平台的建立包括以下几个方面:1)建立相关的课程标准、课件库、习题库、试题库等课程基本资源。2)建立教学文件、教学资料、文献目录以及教学录像等实时开放功能,实现优质教学资源的校内共享,充分发挥精品课程的辐射功能与带动作用。3)建立师生在线双向交流系统,比如教师在线答疑、师生在线讨论、相关课程问卷等内容<sup>[9]</sup>。4)建立评价体系以及数据分析模块,教师可以通过平台数据掌握学生学习过程中存在的问题,更好地引导和激励学生自主学习。

## 3 教学模式、教学方法与教学手段的改革

### 3.1 教学模式改革

药品生物检定技术课程是我校药品质量安全专业的专业核心课。药品生物检定技术课程既是一门基础课程,也是药物分析学、分析化学、生物制药等学科的一门桥梁学科,是学习后续专业核心课程的桥梁,是各相关专业的必修核心课程。本课程组在我校较早开展了多媒体教学,建设了相关电子资源和实体资源,改变了药品生物检定技术较为单一、抽象的教学方式,将原来抽象、复杂的理论用生动的图像动画以及实物表现出来<sup>[10]</sup>。通过优化讲授和学习过程,促进了药品生物检定技术课程教育思想、内容、方法和手段的改革与转变。目前不但共享了所有的多媒体课件,还设置了相应的远程教学的网络课程和授课视频。使学生全面了解、重点掌握本学科的基本理论知识和学科发展新内容,为以后学习临床各专业知识奠定基础。

药品生物检定技术课程原来一直采用“教师讲—学生听—课后练”的教学模式,这种教学模式让老师在教学活动中起到主体作用,可以在有限的时间内传送大量的知识,但是学生在教学过程中基本处于被灌输的地位,少有师生间双向互动。在这种教学模式下,学生处于教学被动地位,知识应用和创新思维能力得不到培养,缺乏主观能动性,削弱了学生的兴趣和好奇心,学生极易产生厌学情绪。通过教学改革将原有的教学模式转变为“学生学—学生答—教师评—课上训—课后思”的翻转课堂教学模式<sup>[11]</sup>。“学生答”是指课前通过教师线上上传的课程资源,包括教学视频和PPT进行线上自

自主学习,完成课前测试。“教师评”是指教师通过对学习数据的分析进行知识点拨升华与总结。“课上训”是指教师通过线上作业、课堂测验、头脑风暴等活动通过实例进行课程内容的讲解,提高学生对知识的运用能力。这种教学模式大大提升了学生学习参与度,发挥了学生在学习活动中的主体性,强化了学生独立自主解决问题的能力,从侧面提高了学生学习的积极性,也让教师实时掌握学生在课堂上的学习情况,做到全方位指导,为实现“三全育人”打下坚实基础。

### 3.2 教学方法与手段改革

学生可以利用药品生物检定技术在线开放课程进行线上预习、讨论、交流、学习,教师在线下针对学生的问题确定本堂课的重难点,开展知识串讲。通过实例分析进行教学内容的强化与提升。通过线上线下混合式教学方式实现“翻转课堂”教学模式,从而提高学生学习的积极性和主动性。

线上学习和线下课堂的具体模式如下。

1)线上学习:课前,教师通过在线开放平台发布课前任务和学习测验。学生参考课程资源,进行线上自主学习,在答疑讨论区与教师进行实时沟通,并完成测试,教师通过网络平台导出学习数据,分析确定课程内容的教学难点。

2)线下课堂:首先,教师对学生在网络平台上学习情况与测验情况进行统计和分析;然后制定好线下课堂的学习内容、学习重难点;最后在课堂上利用任务驱动法、项目教学法。

### 3.3 考核方式改革

从原来的一元一次教学评价逐步转变为多元多次的评价模式,提升学生的自我评价和小组评价权重,突出学生在学习活动及评价中的主体性。在理论知识、实操技能、职业素养等方面建立过程考评和结果考评相结合的考评方式对学生进行全面评价<sup>[12]</sup>。

#### 3.3.1 考核形式改革

在原有考核形式的基础上,采用多元多次评价形式,例如增加课前学习测验、课中随堂测试、小组讨论、头脑风暴、课后作业、阶段性考核、期末测验等考核环节,通过考核实时掌握学生学习动态,及时发现问题并解决问题,突出在线考核的重要性。

#### 3.3.2 试题合理性改革

学生学习需要注重整门课程内容的连贯性,因此,在试题合理性方面需要对课前学习测验、课后

作业、阶段性考核和期末测验的试题进行合理分配,并且对试题难度(“非常简单、简单、一般、困难”)进行合理分配<sup>[13]</sup>。

#### 3.3.3 理论考核与实践考核相结合

药品生物检定技术课程实践性较强,注重生物检定的检验原理和检验方法,课程中开设了大量实训课,实训课程的考核结果可以有效地反应出学生理论知识的掌握和理解程度,对于高职专业的学生,学校更注重学生的实际动手操作能力<sup>[14]</sup>。所以教师可以将结果考评分为理论考评和实训考评,理论考评主要针对理论知识的考核,考核方式包括测验和期中(中)末考试;实训考评主要针对虚拟仿真实践技能操作考核,通过模块化训练考查学生对微生物基本操作、细菌内毒素检查、抗生素效价测定等内容是否完全掌握。

本文选取药品生物检定技术课程学习情境中的“无菌检查法”任务为例,对教学内容、教学模式、方法和手段及考核评价进行详细说明(表 2)。

## 4 实施效果

迄今为止,药品生物检定技术在线开放课程已在我校运行 3 个学期,选课人数为 268 人,基本达到课程建设预期效果。通过教学平台的数据反馈和学生评价考核表的数据,实行分层次教学,满足优等生的求知欲,使中等生有提高,差等生跟得上,让不同层次的学生都有收获,逐步体验到学习的成就感,逐渐建立起自信心。

从平台评价统计数据看,学生对于在线开放课程的满意度较高的,但是从表 3 可以看出,学生在课程资源访问数和访问时长上表现较好,但是纠错、笔记和问答环节参与度不足,学习主动性不够,需要在后续教学中强化促进。而教师可以从平台统计的数据(图 1)针对性地优化课程资源。

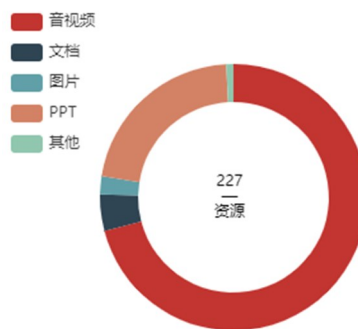


图 1 课程资源统计

表2 “无菌检查法”任务课堂教学活动设计

活动安排	时长/min	内容与目标	教学方法	学习活动	教学手段
情境引入	5	为什么要进行无菌检查 无菌检查怎样才能保证 结果可靠	在线讲授 情境教学	观看上传案例和视频资料(安徽 华源生物欣弗注射液不良反应视 频),思考无菌检查的目的以及 方法	线上云平台观看相关视 频,教师提出问题引发学 生思考
知识探究	30	掌握无菌检查法的概 念、意义和环境要求 观看企业无菌检查岗位 作业视频,初步了解无 菌检查步骤,培养职业 素养 利用仿真软件熟悉掌握 无菌检查具体操作过程	在线讲授 分组讨论	结合视频、企业真实场景、动画资 源等熟悉无菌检查法的概念 和步骤,参与课堂提问、头脑风暴 等活动了解无菌检查操作及相关 事项,明确职业定位,培养职业归 属感	通过课前任务和学习测验 了解学生知识技能掌握情 况确定重难点,利用视频、 虚拟仿真技术针对性讲解 和示范重点和难点知识
任务实施	40	小组合作,调研无菌检 查法的检查方法及应用 情况并进行汇报 利用仿真软件对无菌检 查具体方法薄膜过滤法 和直接接种法进行操 作,加深认知 案例分析,小组讨论两 种方法的实际应用选择	在线讲授 任务驱动 小组讨论	自主线上探究无菌检查方法的应 用并整理汇报,提高学生综合素质 及职业自豪感;实训掌握薄膜过滤 法和直接接种法,完成无菌操作技 能任务	现代通信工具调研新方法 和应用范围,虚拟仿真软 件掌握操作技能
评价总结	10	多元化评价任务实施及 学习成效	小组讨论 归纳总结	自我评价、小组评价、教师评价	智慧职教、腾讯课堂进行 打分和讨论
拓展反馈	5	补充无菌检查法的应用 案例、注意事项案例,布 置在线习题和问卷调查	在线讲授 任务驱动	线上作答作业习题,问卷调查反 馈,调整课堂	智慧职教布置作业、问卷

表3 课程资源使用情况

访问数	访问时长 /min	纠错	笔记	评价	问答
4 474	21 229	240	241	241	240

## 5 结语

药品生物检定技术在线开放课程的建设可以

将理论知识与能力培养相结合。其中平台课程资源共享可以方便相关专业学生、企业人员以及社会人员自主学习,平台评价数据可方便授课教师灵活组织课堂教学,注重学生全面发展。

通过药品生物检定技术精品课程的建设,采取一系列教学改革的举措,提高学生对药品生物检定的兴趣,加强学生学习主动性,也为今后学习和掌握更深层次的药物相关的知识奠定基础。

### 参考文献:

- [1] 苏苓.高职院校在线开放课程建设和应用的意义与策略研究[J].科学咨询(科技·管理),2019(12):9-10.
- [2] 管忠民.突发公共卫生事件背景下高校思想政治教育的内容和方法探析——以西安思源学院新冠肺炎疫情防控工作为例[J].陕西教育(高教),2021(1):13-14.
- [3] 李智,赵豫西,魏玲丽.“两性一度”思维下的应用型本科精品在线开放课程建设[J].应用型高等教学研究,2020,5(4):75-80.
- [4] 石云,周亚.高校《服装工艺设计》在线课程的建设思考——以广东海洋大学寸金学院为例[J].轻纺工业与技,2020,49(6):135-137.
- [5] 程曼.环境工程微生物学在线课程知识体系和教学内容的改革探索[J].山东化工,2018,47(22):142-145.
- [6] 魏小琴.微课在中职电工电子课程教学中的整合运用实践[J].试题与研究,2021(36):87-88.
- [7] 宋芬.精品在线开放课程《农产品电子商务》的建设研究[J].现代商贸工业,2021,42(35):145-146.
- [8] 陈燕.精品在线开放课程建设方案探讨——以《城市轨道交通概论》课程建设为例[J].福建教育学院学报,2021,22(10):96-98.

- [9] 李飞,隋新,谢莹,等.《食品工程原理》课程网络教学平台的建设与实践[J].科技资讯,2017,15(36):156-157.
- [10] 李科,李俊,庄莉.以创建精品开放课程为契机,加强教学模式和教学方法改革分析[J].科教文汇(中旬刊),2021(11):55-57.
- [11] 范建辉.SPOC 教学模式在《材料力学》课程中的应用研究[J].知识经济,2019(25):97-99.
- [12] 潘晓彦,蒋家琼,莫兰,等.美 QM 质量标准与我国精品在线开放课程评价指标体系比较研究[J].湖南师范大学教育科学学报,2019,18(3):105-110.
- [13] 牛娜,陈立钢,廖丽霞.在线开放课程模式下分析化学的考试方法改革[J].广州化工,2018,46(16):172-173.
- [14] 王艳林,陈本旺,吴欣芮.在线开放课程教学模式下《轨道交通信号基础》课程的成绩评定方法探索[J].电脑知识与技术,2019,15(32):172-173.

(上接第 77 页)



图 12 厨余垃圾识别

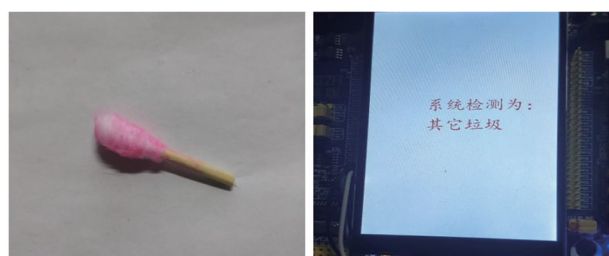


图 13 其他垃圾识别

果如表 1 所示,根据测量结果,对垃圾分类的识别成功率达到 98%。

#### 参考文献:

- [1] 刘涛.基于人工智能、机器人和云平台的垃圾分选设备研究[J].中国管理信息化,2020,23(4):71-72.
- [2] 卢雯兰,张腾.基于深度学习和物联网的垃圾分类系统的研究[J].信息系统工程,2020(7):106-107.
- [3] OLUGBOJA A, WANG Z H. Intelligent waste classification system using deep learning convolutional neural network[J]. Procedia Manufacturing, 2019(35):607-612.
- [4] 莫卓亚,彭创权.基于深度学习的垃圾分类识别技术[J].现代工业经济和信息化,2020,10(10):60-61.
- [5] 杨会玲,叶利华,刘小晶,等.智能垃圾分类系统设计[J].电脑知识与技术,2020,16(4):261-264.
- [6] 申新杰,兰浩,曾渝.基于 AGAST 角点域特征的垃圾识别算法[J].电脑知识与技术,2020,16(20):183-186.
- [7] 高晶,陈莉,兰小艳,等.基于 FAST 特征点提取的图像拼接算法[J].西北大学学报,2016,46(3):351-357.
- [8] 陈婵,管启,朱鸣镛.基于改进 BRISK 算法的图像特征提取方法研究[J].智能计算机与应用,2020,10(2):174-179.
- [9] 尚明珠,王克朝.一种基于 SUBP 和 BRIEF 的图像配准算法[J].微电子学与计算机,2020,37(10):59-63.
- [10] 高强,潘俊.基于 ORB 的图像特征提取与匹配研究[J].福建电脑,2019,35(1):21-22.

表 1 垃圾分类准确性测试 /次

待测垃圾	检测为有害垃圾	检测为可回收垃圾	检测为其他垃圾	检测为厨余垃圾
干电池	98	1	1	0
生姜	1	0	0	99
塑料瓶	0	98	1	1
化妆棉签	1	0	98	1

## 5 结论

本文基于现有的垃圾分类标准和目前城市居民的垃圾分类情况,利用机器学习和特征提取的算法,实现了居民在家庭源头进行智能垃圾分类。系统操作简单,对年龄较大的人群同样适用。经过测试,系统对目前家用垃圾分类的正确率达到了 98%,系统运行稳定,性能可靠,较好地完成了垃圾分类的功能,为垃圾分类提供了新思路。与此同时,系统在外观方面还需要进一步改进,用于分类的垃圾样本数较少,在扩大样本集后,有待于后续研究。