

宁波市科技进步奖项目公示

一、项目名称：

倒置细胞培养成像仪关键技术研究及应用

二、主要完成单位

宁波永新光学股份有限公司 浙江大学

三、项目简介：

本项目属于仪器仪表技术领域，是光机电一体化项目。

活细胞实时观测对揭示生命信息意义非凡，因此用于活体观测的倒置生物显微镜的发展尤为重要。倒置生物显微镜应用十分广泛，不仅可以观察细菌、活体细胞组织，还可以观测流质沉淀以及其他透明或者半透明物体、粉末、细小颗粒等。近年来，市场上中高端倒置生物显微镜已具备明场、相衬、荧光、3D 浮雕反差观察方式和数码显微成像功能。其中相衬技术观测活体细胞效果最佳，然而自 1953 年第一台相衬显微镜荣获诺贝尔奖以来，高端相衬显微镜市场被 Leica、Zeiss、Olympus 和 Nikon 牢牢占据，相比之下国内显微镜相衬技术存在一定差距。因此，具有多功能、高质量成像、操作便捷的倒置荧光细胞培养成像仪亟待开发。本项目联合浙江大学共同就倒置生物显微镜的关键技术进行开发，主要创新内容为：

1. 高清晰高衬度成像技术：对相位板进行精密膜层设计，使 450-700nm 宽波段范围内的光束透过时相位值稳定，显著改善视场暗淡，消除光晕现象；采用物镜衬环占环比和聚光镜倍率匹配技术、孔径光阑自动控制技术，无需更换相位板、光阑调光板，就可实现不同倍率物镜下，高衬度成像和无眩光 3D 浮雕。

2. 防漂移数码自动对焦技术及超灵敏显微图像质量评价方法：提出一种自动对焦窗口调整方法，能够在未知物距的情况下快速计算出像漂移量，实现景物跟随，具有计算简单、稳健性好的优点。结合高灵敏性显微图像自动对焦和成像系统质量的清晰度评价方法，进一步完善图像性能表征，满足多层细胞培养皿同时观测的需求。

3. 自适应数字化信息匹配技术：配有数字编码器，可自适应匹配显示当前物镜倍率、光照强度，减少操作误差；定时、休眠功能延长灯源使用寿命，提升用户体验。

4. 通用化智能机构设计：①双反射镜光路转折机构，摄像头左置，避免遮挡视线，拓展观测范围；②提出一种操作安全性高，不易损坏物镜的倒置显微镜的物镜升降装置；③小型化纤巧设计，可置于超净台内观测。

本项目已获得发明专利 3 项，实用新型专利 3 项，学术论文 3 篇，所开发的 NIB600 系列倒置细胞培养成像仪，目前已供医疗卫生单位、高等院校、研究所用于连续观察/拍摄细胞、细菌等在培养液中繁殖分裂的过程，积极推动细胞学、肿瘤学、免疫学、遗传工程学、工业微生物学、植物学等领域的发展；还在食品检验、水质鉴定、晶体结构分析及化学反应沉淀物分析等领域提供检测方案。近三年累计实现销售 8380.62 万元，利润 2206.02 万元，税收 510.27 万元。

四、第三方评价：

（一） 鉴定报告

经宁波市经济和信息化局组织委员组专家对项目核心产品“NIB600 系列倒置生物显微镜（细胞培养成像仪）（编号：1816G001）”进行鉴定，鉴定委员会专家沈亦兵教授、黄卫佳高工等一致同意通过鉴定，并形成如下意见：NIB600 系列倒置生物显微镜（细胞培养成像仪）技术及性能指标处于国内领先水平，达到国际同类产品水平，产品市场前景良好。鉴定委员会一致同意通过鉴定，建议该产品投入批量生产。

（二） 检测报告

国家光学仪器质量监督检验中心按照 Q/NYX 00011-2019《NIB600 系列倒置生物显微镜》企业标准的要求，对样品进行全项目检测，检测结论为：合格。

（三） 查新报告

经教育部科技查新工作站（Z19），得以下结论：采用双反射镜光路转折机构，实现摄像头左置并缩短摄像接口长度；采用双限位机构，实现长短工作距离自由切换，观测多层细胞培养皿；通过荧光转盘与反光镜的联动机构设计，实现 LED 灯源与荧光模块同步切换的效果，达到操作便捷的目的。以上查新点均未见报道。

（四） 用户使用报告

本项目开发的 NIB600 系列倒置细胞培养成像仪，现已供医疗卫生单位、高等院校、研究所及相关生物科技有限公司使用，对本项目产品得出评价：“该产品可内置于超净台，多处采用通用型设计不仅操作便捷，也有助于台面清洁。相衬系统成像效果优异，无眩光 3D 浮雕反差十分适合活体观测；荧光模块切换时效率高，拆卸简单。数字化显示实用性强，长短距自动切换，满足多层观测高清晰成像的需要。整体体验较为满意，优于进口产品。”

五、直接经济效益和社会效益

1. 本项目近三年直接经济效益

单位：万元

年份	新增销售	新增利润	新增税收
2017	1844.73	516.07	118.86
2018	2699.88	649.72	159.14
2019	3836.01	1,040.23	232.27
累计	8380.62	2,206.02	510.27

各栏目的计算依据：（通过本项目的实施的新增销售、新增利润、新增税收等，不超过 200 汉字）

1. 项目产值具体为本项目项下具体产品的年度不含税销售额。
2. 项目利润的计算公式为:年度项目利润=项目当年度产值/当年度总产值*当年度净利润。
3. 项目税收的计算公式为:年度项目税收=项目当年度产值/当年度总产值*当年度税收总额。

注：基础研究类、社会公益类、重大工程类和软科学项目如无直接经济效益,可以不填

2. 社会效益和间接经济效益

开发的 NIB600 系列倒置细胞培养成像仪，目前已供医疗卫生单位、高等院校、研究所用于微生物、细胞、细菌、组织培养、悬浮体、沉淀物等的观察，该项目产品不仅可连续观察细胞、细菌等在培养液中繁殖分裂的过程，并可将此过程中的任一形态拍摄下来，积极推动细胞学、寄生虫学、肿瘤学、免疫学、遗传工程学、工业微生物学、植物学等领域的发展；还在食品检验、水质鉴定、晶体结构分析及化学反应沉淀物分析等领域提供检测方案，得到客户的一致好评。该项目将带来上下游众多领域的技术进步及显著经济效益。

六、主要完成人员情况:

排名	姓名	职称、职务	现从事专业	工作单位	对本项目技术创造性贡献
1	张克奇	国家千人特聘专家、技术副总监	光学仪器	宁波永新光学股份有限公司	负责本项目总体方案协调,相衬膜层设计及工艺技术攻关,提出显微图像像质评价方法,实现高衬度清晰成像,是创新点 1、2 的主要贡献者。获得授权发明专利 1 项(ZL201610601601.7 一种用于相差显微镜的相位板);发表论文 2 篇(论文 1:基于仿射重建和噪声散点直方图的图像噪声水平估计;论文 2:结合多尺度分解和梯度绝对值算子的显微图像清晰度评价方法)
2	冯华君	教授、浙江大学光电工程研究所副所长	光学工程	浙江大学	负责防漂移自动对焦技术和图像质量评价方法研究,实现高敏性数码图像快速对焦,是创新点 2 的主要贡献者。获得授权发明专利 2 项(ZL201510974527.9 一种自动对焦窗口调整方法及系统;ZL201610325972.7 一种自动对焦图像准焦程度评价方法);发表论文 2 篇(论文 1:基于仿射重建和噪声散点直方图的图像噪声水平估计;论文 2:结合多尺度分解和梯度绝对值算子的显微图像清晰度评价方法)
3	崔志英	高级工程师、研究院院长	光学仪器	宁波永新光学股份有限公司	负责分析倒置显微镜国内外技术发展水平和现有技术瓶颈,承担本项目光学系统设计、智能机构设计工作,提高相衬成像质量,实现无眩光 3D 浮雕反差效果,是创新点 1、的主要贡献者。获得授权专利 1 项(ZL201821106738.6 一种用于倒置生物显微镜的光阑调光装置),发表论文 1 篇(论文 3:倒置显微镜技术发展趋势)。

4	崔光芒	讲师	信号处理	杭州电子科技大学	/
5	俞杰	初级工程师、仪器 技术中心副主任	光学仪器	宁波永新光学 股份有限公司	/
6	马浩斌	工程师	镀膜工艺	宁波永新光学 股份有限公司	/
7	赵宇	工程师、光学工程 师	光学仪器	宁波永新光学 股份有限公司	/
8	赵培秀	工程师、仪器生技 课课长	光学仪器	宁波永新光学 股份有限公司	/
9	李世丹	工程师	光学材料	宁波永新光学 股份有限公司	/

七、主要知识产权证明目录（不超过 10 件）

（发明专利、植物新品种权、软件著作权等）

授权项目名称	知识产权类别	国（区）别	授权号	法律状态
一种用于相差显微镜的相位板	发明专利	中国	ZL201610601601.7	有效
一种自动对焦窗口调整方法及系统	发明专利	中国	ZL201510974527.9	有效
一种自动对焦图像准焦程度的评价方法	发明专利	中国	ZL201610325972.7	有效
一种倒置显微镜的物镜升降装置	实用新型专利	中国	ZL201720889262.7	有效
一种显微镜摄像附件的光线转折装置	实用新型专利	中国	ZL201720896235.2	有效
一种用于倒置生物显微镜的光阑调光装置	实用新型专利	中国	ZL201821106738.6	有效

八、主要论文、专著及论文专著他引的情况（不超过 10 篇）

作者	论文专著名称/刊物	年卷页码 (X 年 X 卷 X)	发表时间	SCI 他引 次数	他引 总次数
崔光茫 张克奇 徐之海 冯华君 赵巨峰	基于仿射重建和噪声散点直方图的图像噪声水平估计/红外与激光工程	2018 年第 47 卷 第 S1 期	2018.06	0	1
崔光茫 张克奇 毛磊 徐之海 冯华君	结合多尺度分解和梯度绝对值算子的显微图像清晰度评价方法/光电工程	2019 年第 46 卷 第 6 期	2019	0	1
崔志英	倒置显微镜技术发展趋势	2016 年 7 期 (上)	2016	0	4

九、知情同意证明

(粘贴图片格式文件)

附表4:

知情同意报奖证明 (知识产权)

项目名称: 倒置细胞培养成像仪关键技术研究及应用

项目主要完成人: 张克奇 冯华君 崔志英 崔光茫 俞杰 马浩斌 赵宇
赵培秀 李世丹

项目主要完成单位: 宁波永新光学股份有限公司 浙江大学

知识产权名称(专利号)	所有权利人	所有发明人	未列入主要项目完成人(主要完成单位)的发明人或权利人			
			姓名或单位名称	现工作单位名称		个人签名或单位盖章
一种用于相差显微镜的相位板 (ZL201610601601.7)	宁波永新光学股份有限公司	张克奇 邱慧 马浩斌 杨勇	邱慧	宁波永新光学股份有限公司	本人(本单位)已知晓: 1、所列成果用于推荐本年度宁波市科学技术奖; 2、获奖项目所用成果不得再次参评宁波市科学技术奖。本人(单位)同意所列成果用于推荐本年度宁波市科学技术奖。	邱慧
			杨勇			杨勇
一种自动对焦窗口调整方法及系统 (ZL201510974527.9)	浙江大学	冯华君 吴迪 徐之海 李奇 陈跃庭	吴迪	浙江大学		吴迪
			徐之海			徐之海
			李奇			李奇
			陈跃庭			陈跃庭
一种自动对焦图像准焦程度的评价方法 (ZL201610325972.7)	浙江大学	冯华君 王焯茹 徐之海 李奇 陈跃庭	王焯茹	浙江大学		王焯茹
			徐之海		徐之海	
			李奇		李奇	
			陈跃庭		陈跃庭	
一种倒置显微镜的物镜升降装置 (ZL201720889262.7)	宁波永新光学股份有限公司	王红飞 俞杰	王红飞	宁波永新光学股份有限公司	王红飞	
一种显微镜摄像附件的光线转折装置 (ZL201720896235.2)	宁波永新光学股份有限公司	王红飞 俞杰 赵宇 赵建一	王红飞	宁波永新光学股份有限公司	王红飞	
			赵建一		赵建一	
一种用于倒置生物显微镜的光阑调光装置 (ZL201821106738.6)	宁波永新光学股份有限公司	岳国强 俞杰 丁彩玉 崔志英 张宗凤	岳国强	宁波永新光学股份有限公司	岳国强	
			丁彩玉		丁彩玉	
			张宗凤		张宗凤	

注: 须在申报系统中, 输入上述签名个人的手机号码或盖章单位的联系人姓名及其手机号码, 以用于形式审查核实。

知情同意报奖证明（论文论著）

项目名称：倒置细胞培养成像仪关键技术研究及应用

项目主要完成人：张克奇 冯华君 崔志英 崔光芒 俞杰 马浩斌 赵宇
赵培秀 李世丹

项目主要完成单位：宁波永新光学股份有限公司 浙江大学

论文论著名称	所有作者	未列入主要项目完成人的作者			
		姓名	现工作单位名称		个人签名
结合多尺度分解和梯度绝对值算子的显微图像清晰度评价方法	崔光芒 张克奇 毛磊 徐之海 冯华君	毛磊	宁波永新光学股份有限公司	本人（本单位）已知晓：1、所列成果用于推荐本年度宁波市科学技术奖；2、获奖项目所用成果不得再次参评宁波市科学技术奖。本人（单位）同意所列成果用于推荐本年度宁波市科学技术奖。	
		徐之海	浙江大学		
基于仿射重建和噪声散点直方图的图像噪声水平估计	崔光芒 张克奇 徐之海 冯华君 赵巨峰	徐之海	浙江大学		
		赵巨峰	杭州电子科技大学		

注：须在申报系统中，输入上述签名个人的手机号码，以用于形式审查核实。