2018年国家科学技术进步奖提名项目公示

一、项目名称

三合一电脑摇头灯关键技术

二、提名者及提名意见

提名者：文化部

提名意见：该项目发明的三合一电脑摇头灯及其关键技术，在同一台灯上实现了光束、图案、染色三种灯光模式，既保证光束模式下的锐利光束感，也保持图案模式下光斑高度均匀性，取代了传统的三种舞台灯，节约了资源和能耗；项目发明了一种多模式的光学机构，在光束模式下移动光源模块，然后将光学积分器切入光路，转换成图案灯模式，在光束或图案模式下，通过切入雾化机构转换成染色灯模式；项目发明高效散热系统，独特的风道设计配合结构和控制算法使灯具能够自动处理由于重力效应、摇头角度、光学效果、环境温度等引起的热环境的变化而及时的自动调整风道机构，实时的改变气流方向以及流速，以适应不断变化的热环境并能保持光源散热系统性能的可靠性及连续性；设计三合一电脑灯控制系统，S型加减速曲线算法能够实时根据负载、速度和行程，实时计算并规划出最优化的加减速运行曲线，在保持定位精度的前提下, 提高电机的最高运行速度和稳定性，并解决灯光模式快速切换所产生的对焦问题。

项目技术中采用的高效散热系统中的自适应热学系统可提高灯具使用过程中的可靠性和安全性，S型加减速运动曲线可以使灯具的运动部件运行快速、平滑、定位准确，研究成果丰富与深化了演艺灯光设备的基础理论，解决了研制过程中的技术难题，并可为相关行业标准规范的制（修）订提供基础资料和借鉴，可推动行业科技发展。

经审查，本项目推荐材料真实有效。在发明上有较大创新，技术难度较大，获得了多项国内外的知识产权成果。项目成果技术上有重要创新，研制出全球首创的三合一电脑摇头灯，市场竞争力强，成果转化程度高，对推动我国演艺设备技术发展、促进科技与文化融合具有重大作用，研究成果总体上达到了国际先进水平。经使用验证该项技术及产品有较大经济效益和良好的社会效益。

鉴于以上所述，提名该项目为国家科学技术进步奖二等奖。

三、项目简介

瞄准当前我国文化娱乐事业日益发展和大众对文化创意产业多功能高品质产品快速增长的需求，研发三合一电脑摇头灯关键技术以及系列产品。发明多模式光学机构，在光束模式下移动光源模块，然后将光学积分器切入光路，转换成图案灯模式，在光束或图案模式下，通过切入雾化机构转换成染色灯模式；研发高效散热系统，独特的风道设计配合结构和控制算法使灯具能够自动处理由于热环境的变化而及时的自动调整风道机构，实时的改变气流方向以及流速，以适应不断变化的热环境并能保持光源散热系统性能的可靠性及连续性；三合一电脑灯控制系统，S型加减速曲线算法能够实时规划出最优化的加减速运行曲线，在保持定位精度的前提下, 提高电机的最高运行速度和稳定性。

项目获得中国发明专利6项，美国发明专利1项，其他知识产权3项，其中1项中国发明专利获得广州市专利优秀奖。

项目光学效能达到30lm/W；高效散热系统使光源的关键点温度低于350℃；三合一控制系统灯具切换时间为0.5S，扫描速度：PAN:270°/S、TITL:300°/S，定位精度0.001°；同一工程项目可减少灯具使用量超过30%。

该项技术于2014年6月开始应用于演艺灯光设备领域，形成BS、HYBRID等多个系列的20余款三合一电脑摇头灯产品。项目从2015年量产至2017年6月期间，累计产生销售收入超过1.3亿元人民币，新增利润2000多万元人民币，出口创汇1500多万美元，市场前景良好。

项目成果产品参与2015年国际权威娱乐技术协会PLASA评奖，通过“创新思维、商业优势及安全性”等评审标准的测评，成为2015年全球唯一一款获得“2015年PLASA创新与可持续发展大奖”的专业摇头灯。此外，获得第二十三届中国国际专业音响灯光乐器及技术展览会技术进步奖一等奖。项目产品因其技术含量高、质量稳定、具有自主知识产权等优势受到国内外客户的高度评价，被广泛应用于国内外的重大演艺文化活动中，包括G20峰会文艺演出《最忆是杭州》、APEC峰会文艺晚会、十九大壮丽航程文艺演出、“一带一路”国际合作高峰论坛文艺晚会、纪念抗战胜利70周年庆典、央视春晚等多个国内外重大文艺演出项目。产品通过CE、ETL认证，超过70%出口欧美等发达国家，推动文化产品走出国门。

四、客观评价

目前舞台灯领域使用最为广泛的功能性灯具主要包括图案灯、光束灯、柔光灯，灯光设计师根据使用需求，有针对性的选择不同功能的灯具相互配合来呈现舞台灯光设计的效果。例如美国奥特曼灯光公司的光束调整系统，其产品通过光源组件的前后移动，来调节光圈系统的通光量及光的强度，以调节照射到舞台上的光束强度，但是其仅用一种出光效果，功能单一。一个复杂的舞台场景，往往需要数量庞大的舞台灯具来实现，造成资源浪费，且操作起来极其复杂。本项目将一机多功能的概念引入舞台灯领域，研究三合一电脑摇头灯关键技术，并将其产业化应用于舞台电脑摇头灯。

1、项目成果G12 HYBRID型号产品参与2015年国际权威娱乐技术协会PLASA评奖，通过“创新思维、商业优势及安全性”等评审标准的测评，从来自全球主要知名演艺灯光企业的多款提名产品中脱颖而出，成为2015年全球唯一一款获得“2015年PLASA”创新与可持续发展大奖的专业摇头灯。由国际著名灯光师组成的国际专家评审团在给三合一电脑灯全能王G12 HYBRID（Elation Lighting Platinum FLX）的获奖评语中写道:“这是一款多功能智能摇头灯具，用一款灯具，可以解决许多问题。这种图案、光束、染色三合一设计采用了智能机械工程技术，能在可控大小和预算内产出更可用的成果。” 评价原文“This is a Hybrid intelligent moving head fixture which can fit for a lot of application, its spot/beam/wash optical /mechanical design with intelligent, provides a very good combination of size and budget.”

2、项目成果“G12 HYBRID三合一电脑灯”获得第二十三届中国国际专业音响灯光乐器及技术展览会技术进步奖一等奖；

3、项目技术“一种具有图案及光束效果的舞台灯光学系统”获得2016年广州市专利优秀奖；

4、项目“多合一铂金电脑摇头灯技术产业化”获得2016年广州市专利技术产业化专项资金资助；

5、项目“多合一铂金电脑摇头灯”获得第九届国际发明展览会“发明创业奖.项目奖”铜奖；

6、项目成果G12 HYBRID产品通过深圳立讯产品检测技术服务有限公司(LCS)的CE认证，证书编号LCS1509211191S、LCS1509211194E；

7、项目成果G7HYBRID产品通过广东出入境检验检疫局检验检疫技术中心的检测，检测报告编号01081700004258，检测结论达到国家标准，检测标准：GB7000.1-2015、GB7000.217-2008、GB/T 7922-2008；

8、媒体报道：2017年11月1日 央视综合频道《朝闻天下》报道，十九大代表甘露视察广州市浩洋电子股份有限公司“三合一电脑摇头灯”产品生产基地；2016年9月6日，广州广播电视台《广视新闻》报道G20峰会应用的产品“三合一电脑摇头灯”生产基地——广州市浩洋电子股份有限公司。

五、推广应用情况

**5.1推广应用情况**

项目核心技术发明专利“一种具有图案及光束效果的舞台灯光学系统、一种图案与光束效果相互切换的舞台灯光学系统、具有柔光与光束效果的舞台灯光学系统、一种舞台灯热学系统”等；软件著作权“电脑摇头灯自动对焦软件、舞台电脑灯扫描运动控制软件”等成果2014年6月开始由本公司自行转化应用到产品G10HYBRID、G12HYBRID、G21 HYBRID、G9 HYBRID、V280bs、V12bs 、IC12等多款三合一电脑摇头灯中，被广泛应用于国内外的重大演艺文化活动中，包括杭州G20峰会文艺活动《最忆是杭州》、APEC峰会文艺晚会、十九大壮丽航程文艺演出、纪念抗战胜利70周年庆典、《中国新歌声》鸟巢总决赛、“一带一路”国际合作高峰论坛文艺晚会《千年之约》、2017年央视春晚、美国迪士尼、2017年欧歌赛等20多个国内外重大文艺演出项目。产品具有高效节能、高智能化、灯光效果丰富多彩等特点，在项目的演出过程中表现出色，展现了我国专业演艺灯光技术的水平，为国家重大文化项目的成功演出提供了更丰富的技术手段与表现形式。项目产品从2015年量产至2017年6月，累计产生经济效益超过1.3亿元，新增利润2000多万元，其中出口欧美等发达国家超过1500万美元。

**5.2社会效益**

“十三五”时期是全面建成小康社会的决胜阶段，是促进文化繁荣发展的关键时期，也是建设社会主义文化强国的重要时期，十九大又将文化的定位提升到了新的高度。“一带一路”建设、京津冀协同发展和长江经济带建设等国家重大战略相继实施，文化建设空间更加广阔。文化在国际交往中的地位和作用更加凸显，中华文化的国际影响力持续扩大。近年在我国举办的国际会议、大型体育赛事和国际会展等活动频繁，演艺灯光设备需求不断增加，市场持续扩大。在此契机下，浩洋电子依托广东省演艺灯光工程技术研究中心、省级企业技术中心的技术创新实力开展自有知识产权的三合一电脑摇头灯关键技术的研发，项目研究成果汇集了光学、散热、控制等专业技术，有利于提高我国民族品牌演艺灯光产品技术含量行业技术创新能力、培养行业专业人才、制订相关标准、提升文化产业的创意水平和整体实力，对行业发展起到重大促进作用。

项目经济效益良好，根据研发和生产的需求产生就业岗位多个，一定程度上缓解当地就业压力，有利于社会和谐稳定。

三合一电脑摇头灯关键技术为制定行业标准《演出场所电脑灯具性能参数与测试方法》提供参考。项目形成《三合一电脑摇头灯》企业标准，提升文化行业标准化水平，有利于打造民族品牌，规范研发、制造与售后服务，建立良好市场格局。

六、主要知识产权证明目录

[1]中国发明专利，一种具有图案及光束效果的舞台灯光学系统，ZL201410088875.1，2015.12.16，广州市浩洋电子股份有限公司（蒋伟楷），有效；

[2]中国发明专利，一种图案与光束效果相互切换的舞台灯光学系统，ZL 201410089184.3，2016.4.13，广州市浩洋电子股份有限公司（蒋伟楷），有效；

[3]中国发明专利，具有柔光与光束效果的舞台灯光学系统，ZL201410470698.3，2017.3.1，广州市浩洋电子股份有限公司（蒋伟楷），有效；

[4]中国发明专利，一种舞台灯热学系统，ZL201310242308.2，2015.7.8，广州市浩洋电子股份有限公司（蒋伟楷），有效；

[5]美国发明专利，一种具有图案及光束效果的舞台灯光学系统，15/122,847，广州市浩洋电子股份有限公司（蒋伟楷），已下达授权通知书；

[6]中国发明专利，混合型光学积分器组件及其光学系统，201410371216.9，广州市浩洋电子股份有限公司（蒋伟楷），已缴纳授权费用；

[7]中国发明专利，灯具模块化安装结构及具有该安装结构的舞台灯，201410380899.4，广州市浩洋电子股份有限公司（蒋伟楷），已缴纳授权费用；

[8]中国外观设计专利，电脑摇头灯(G10 HYBRID)，ZL201430132434.8，2014.9.10，广州市浩洋电子股份有限公司（蒋伟楷），有效；

[9]软件著作权，电脑摇头灯自动对焦软件，2014SR174470，2014.11.17，广州市浩洋电子股份有限公司，有效；

[10]软件著作权，舞台电脑灯扫描运动控制软件，2014SR174472，2014.11.17，广州市浩洋电子股份有限公司，有效。

七、主要完成人情况

**蒋伟楷，**排名第一，广州市浩洋电子股份有限公司董事长兼总经理，广东省演艺灯光（浩洋）工程技术研究中心主任，高级工程师。

**对本项目贡献：**项目总体规划及技术方案设计主要负责人，第一发明人，提出技术创新点并取得原创性科研成果。解决项目研究、应用中的关键技术问题。对于本项目一、二创新点做出了贡献；是本项目7项授权发明专利的第一完成人。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作量的70%左右。在本项目的研究中，主持项目运行，技术指导和把关。

**彭颖茹，**排名第二，广东省演艺灯光（浩洋）工程技术研究中心副主任，高级工程师，广州市浩洋电子股份有限公司研发经理。

**对本项目贡献：**负责本项目技术风险评估，参与项目的决策论证，对本项目的关键技术和创新进行了系统的提炼，并从理论上加以分析和总结，促使本项目整体技术水平的提升，编写了项目报告。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作量的60%左右。

**黄前程，**排名第三，研发总监，无技术职称，广州市浩洋电子股份有限公司。

**对本项目贡献：**参与项目总体方案研究和实施计划的制定，在本项目的科研及实施过程中，进行组织、协调，对创新点进行技术攻关，对于本项目一、二创新点做出了贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作量的60%左右。

**梁志广，**排名第四，技术经理，无技术职称，广州市浩洋电子股份有限公司。

**对本项目贡献：**本项目软件设计负责人，开发设计三合一电脑摇头灯控制系统，对于本项目第三创新点做出了贡献；是计算机软件著作权“电脑摇头灯自动对焦软件”（登记号：2014SR174470）的第一完成人，在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作量的60%左右。

**陈浩，**排名第五，项目经理，工程师，广州市浩洋电子股份有限公司。

**对本项目贡献：**负责项目的立项，样机试制、验证、优化，协调项目管理过程中出现的问题及组织项目验收、技术应用等工作。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作量的60%左右。

**陈文峰，**排名第六，技术经理，工程师，广州市浩洋电子股份有限公司。

**对本项目贡献：**负责本项目控制系统的硬件设计工作，参与关键技术方案论证、攻关及实施方案的研究、拟定，对于本项目第三创新点做出了贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作量的60%左右。

**韩笑，**排名第七，实验室主管，工程师，广州市浩洋电子股份有限公司。

**对本项目贡献：**负责针对项目技术难点和创新点进行技术攻关、实验设计、验证、参与技术应用设计，对于本项目整体做出了贡献，参与制定《三合一电脑摇头灯》企业标准。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作量的60%左右。

**黄国明，**排名第八，光学工程师，无技术职称，广州市浩洋电子股份有限公司。

**对本项目贡献：**负责针对光学系统设计的技术难点和创新点进行技术攻关，参与技术应用，对于本项目第一创新点做出了贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作量的80%左右。

**袁明健，**排名第九，散热工程师，无技术职称，广州市浩洋电子股份有限公司。

**对本项目贡献：**负责针对散热系统设计的技术难点和创新点进行技术攻关，参与技术应用，对于本项目第二创新点做出了贡献。在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作量的80%。

**郭耀棠 ，**排名第十，软件工程师，广州市浩洋电子股份有限公司。

**对本项目贡献：**本项目软件设计人员，负责项目扫描运动控制系统设计，对于本项目第三创新点做出了贡献；是计算机软件著作权“舞台电脑灯扫描运动控制软件”（登记号：2014SR174472）的第一完成人，在该项技术研发工作中投入的工作量占本人工作量的70%。

八、主要完成单位及创新推广贡献

广州市浩洋电子股份有限公司，第1完成单位。

对本项目科技创新和推广应用情况的贡献：本公司投入科研经费、实验室等资源组建三合一电脑摇头灯关键技术的科研团队。研发三合一电脑摇头灯切换技术，在同一台灯上实现了光束、图案、染色三种灯光模式，节约了资源和能耗；设计高效散热系统，独特的风道设计配合结构和控制算法使灯具能够自动处理由于热环境的变化而及时的自动调整风道机构，实时的改变气流方向以及流速，以适应不断变化的热环境并能保持光源散热系统性能的可靠性及连续性；设计三合一电脑灯控制系统，S型加减速曲线算法能够实时规划出最优化的加减速运行曲线，在保持定位精度的前提下, 提高电机的最高运行速度和稳定性。项目技术由本公司自行产业化形成BS、HYBRID等多个系列的20余款三合一电脑摇头灯产品，被应用于国内外多个大型文艺演出工程，包括杭州G20峰会文艺活动《最忆是杭州》、APEC峰会文艺晚会、十九大壮丽航程文艺演出、纪念抗战胜利70周年庆典、《中国新歌声》鸟巢总决赛、“一带一路”国际合作高峰论坛文艺晚会《千年之约》、2017年央视春晚等20多个国内外重大文艺演出项目。。项目成果独揽2015年英国PLASA展创新与可持续发展大奖；获得第二十三届中国国际专业音响灯光乐器及技术展览会技术进步奖一等奖；获得2016年广州市专利优秀奖；获得2016年广州市专利技术产业化专项资金资助；获得第九届国际发明展览会发明创业奖.项目奖铜奖。

九、完成人合作关系说明

本项目10位完成人均为在广州市浩洋电子股份有限公司从事科研工作的正式职工，由项目总负责人蒋伟楷牵头组织包括其本人在内的10人组成本项目的开发团队，协同攻关，共同完成本项目。

项目团队成员之间具有共同开发多个科研项目的合作基础。项目完成人通过共同参与完成的代表性科研项目有：可变焦全角采集大功率LED电脑摇头灯关键技术研发，获得广东省科学技术奖三等奖及广州市科学技术奖二等奖；基于机器视觉及图像情感识别的LED舞台灯效化控制系统，获得广州市科学技术奖三等奖；集成IC的LED光组件研发及产业化，广东省前沿与关键技术创新专项资金项目；宽带高效可见光通信LED器件研发，广东省前沿与关键技术创新专项资金项目等，均取得了丰硕成果。