**一、项目名称**

草坪草新品种创制和水肥药高效利用关键技术研发

**二、提名者**

国家林业和草原局

**三、提名等级**

国家科学技术进步奖二等奖

**项目简介：**

草坪占城市绿地面积的1/4~1/3，在我国城市生态环境改良和居民运动健身中起着非常重要的作用。然而，我国草坪草种长期依赖进口，这些进口草种大多根据国外当地的气候条件选育出来，对我国复杂多变的气候条件适应性差，导致草坪养护耗水多、需肥量大、病虫害频发、成本高，国产草坪草种严重缺乏已成为制约我国城市生态建设和人居环境改良的瓶颈问题。同时，由于草坪不同于一般一年生的农作物，大多数是多年生植物并时刻与人直接接触，一旦建植，多年不变，所以要求所使用的药肥专用，且持效时间长、生态环保。而草坪建养过程中水分管理最为关键，节水成为草坪长久的课题。针对以上问题，本项目根据我国各地的气候土壤特征和城市绿地草坪的养护水平与特点，连续二十多年，系统开展了国产草坪草新品种的创制及其配套的水肥药高效利用关键技术与产品的研发，取得了一系列的突破性成果：（1）选育出了胶东青结缕草、上海结缕草、邯郸狗牙根、运动百慕大、保定狗牙根、平民假俭草、球道假俭草和华南假俭草等9个耐旱、耐瘠薄、耐盐碱、低成本养护的草坪草新品种，并在我国实现了大面积的示范应用，不仅部分替代了进口草种，而且还出口到美、日、韩等国家，实现了我国从草种进口国到出口国的转变。（2）研发出草坪包膜控释肥、脲醛缓释复合肥等产品和双向平衡型缓控施肥技术，所研发的产品已占国内草坪专用肥市场的50%、占国外的30%。（3）研发出14种草坪专用的生长调节剂、除草剂、杀虫剂和杀菌剂，形成了生态环保的草坪养护用药关键技术体系。（4）阐明了8种常用草坪的抗旱特性与需水规律，提出了草坪再生水灌溉的安全标准，研发出网络节点式草坪地下滴灌技术以及物联网灌溉控制技术，使草坪灌溉节水率达到30％以上。

本项目通过国产草坪草新品种的推广应用和水肥药高效利用关键技术的实施，使草坪养护成本降低了20%以上。成果先后推广应用于北京、天津、辽宁、上海和广东等城市绿地和体育场馆，近三年推广应用面积9000多万m2，节约用水808万m3，实现新增销售额82527万元，新增利润（节支）17581.7万元，培育和扩展了两个上市公司的业务，取得了显著的社会、经济和生态效益。

本项目创制草坪草新品种9个（6个国家新品种和3个省市新品种）；获21件国家发明专利和4件实用新型专利授权；制定国际标准1项、国家标准5项和行业标准3项；发表论文152篇（其中SCI 28篇）；出版专著和教材13部；培养研究生105人。

**四、主要知识产权和标准规范等目录**

授权专利14项（发明专利7项，实用新型专利7项）；获得植物新品种权9项；编制国家标准1项。

表1植物新品种权清单

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **授权或申请号** | **授权日期** | **权利人** | **发明人** |
| 1 | 上海结缕草 | 388 | 2009-04-17 | 上海交通大学 | 胡雪华，安渊，何亚丽，孙明，王兆龙 |
| 2 | 华南假俭草 | 473 | 2014-05-30 | 华南农业大学农学院 | 张巨明，李志东，黎可华，解新明，刘天增 |
| 3 | 华南铺地锦竹草 | 496 | 2015-08-19 | 华南农业大学林学与风景园林学院，广州市黄谷环保科技有限公司 | 张巨明，黄爱平，黄韬翔，解新明，黄永红 |
| 4 | 平民假俭草 | 沪农品认草坪（2009）第001号 | 2009-08-14 | 上海交通大学农业与生物学院 | 王兆龙 |
| 5 | 运动百慕大 | 沪农品认草坪（2006）第001号 | 2006-11-06 | 上海交通大学农业与生物学院 | 王兆龙 |
| 6 | 球道假俭草 | 沪农品认草坪2013第001号 | 2013-09-13 | 上海交通大学农业与生物学院 | 王兆龙 |
| 7 | 邯郸狗牙根 | 385 | 2009-04-17 | 河北农业大学 | 边秀举，李会彬，王丽宏，宋清洲，8张耕耘 |
| 8 | 保定狗牙根 | 386 | 2009-04-17 | 河北农业大学 | 边秀举，李会彬，王丽宏，张立峰，宋清洲 |
| 9 | 胶东青结缕草 | 357 | 2007-11-29 | 中国农业大学 | 王赟文、孙杰峰、韩建国、周禾、马春晖 |

表2专利清单

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **名称** | **知识产权类别** | **授权/登记号** |
|  | 低养护结缕草绿化草坪的建植方法 | 发明专利 | ZL200610117282.9 |
|  | 一种冷季型草坪专用控释肥及其制备方法 | 发明专利 | ZL200910230287.6 |
|  | 一种可降解高分子聚合物包膜控释肥料 | 发明专利 | ZL200810139608.7 |
|  | 一种具有土壤改良作用的热塑性包膜控释肥 | 发明专利 | ZL200810139608.7 |
|  | 一种脲醛缓释复合肥料的工业化生产方法和装置 | 发明专利 | ZL201210593644.7 |
|  | 一种保水型脲醛缓释复合肥料的制备方法 | 发明专利 | ZL201410816731.3 |
|  | 一种多功能缓释草坪专用肥 | 发明专利 | ZL200510112662.9 |
|  | 组装式草坪渗灌网 | 实用新型 | ZL 00520113422.6 |
|  | 储水式渗灌器 | 实用新型 | ZL 00520113423.0 |
|  | 分离式容积型初期雨水弃流装置 | 实用新型 | ZL 201220439391.3 |
|  | [物联网节点式灌溉控制系统](http://202.204.112.29/business/product/patent.do?actionType=view&bean.id=ff8080813df6e88f013e3ae788d63310&pageFrom=commonList) | 实用新型 | ZL201220138402.4 |
|  | [都市绿地节水灌溉无线监控装置](http://202.204.112.29/business/product/patent.do?actionType=view&bean.id=ff8080813df6e88f013e3ae76dc631ca&pageFrom=commonList) | 实用新型 | ZL200720103412.3 |
|  | [植物生理需水状况检测装置](http://202.204.112.29/business/product/patent.do?actionType=view&bean.id=ff8080813df6e88f013e3ae79c963490&pageFrom=commonList) | 实用新型 | ZL 2004 2 0118753.4 |
|  | 城市道路绿化带分散式集雨渗灌装置 | 发明专利 | ZL.200710304179.X |

表3国家标准清单

|  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- |
| **序号** | **专著名称** | **标准号** | **完成人** | **授权时间** |
| 1 | 城市污水再生利用 绿地灌溉水质 | GB/T 25499-2010 | 常智慧，李爱仙，韩烈保，白雪，苏德荣，周军，尹淑霞，金明红，冯大明，王昌俊，吕露 | 2010.12.01 |

**五、主要完成人**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **姓 名** | 韩烈保 | **排 名** | 1 | **行政职务** | 教授 |
| **工作单位** | 北京林业大学 | **完成单位** | 北京林业大学 | **技术职称** | 教授 |
| 研究方向：草坪学  对本项目技术创造性贡献：  本项目的负责人、组织者和策划者，除负责项目组织协调，技术把关外，还承担不同气候区域抗旱草坪草种的选配及养护管理方案等内容研究。此外，还负责项目成果提炼、推广应用等工作。在本项目的相关技术研发过程中投入的工作量占本人工作量的70%，对本项目的主要技术发明中所列的第一项、第二项和第五项均做出了突出创新性贡献。第一完成人获得发明专4项，发表文章60余篇。 | | | | | |
| **姓 名** | 常智慧 | **排 名** | 2 | **行政职务** | 教授 |
| **工作单位** | 北京林业大学 | **完成单位** | 北京林业大学 | **技术职称** | 教授 |
| 研究方向：草坪学  对本项目技术创造性贡献：  本项目的负责人和组织者，负责本项目的制定与组织协调和推广应用等工作。在本项目的相关技术研发过程中投入的工作量占本人工作量的50%，对本项目的主要创新点中所列的第二项和第五项做出了突出创新性贡献。发表多篇与本项目相关的论文。 | | | | | |
| **姓 名** | 王兆龙 | **排 名** | 3 | **行政职务** | 教授 |
| **工作单位** | 上海交通大学 | **完成单位** | 上海交通大学 | **技术职称** | 教授 |
| 研究方向：草坪新品种选育与抗逆生理  对本项目技术创造性贡献：  选育了平民假俭草、球道假俭草、运动百慕大和上海结缕草等草坪新品种，并在国内外进行了示范应用；阐明了假俭草和高羊茅的水分需求规律。 | | | | | |
| **姓 名** | 张强 | **排 名** | 4 | **行政职务** | 总结 |
| **工作单位** | 金正大生态工程集团股份有限公司 | **完成单位** | 金正大生态工程集团股份有限公司 | **技术职称** | 高级农艺师 |
| 研究方向：草坪专用肥料研发  对本项目技术创造性贡献：  本人对项目创新点二做出了贡献，根据草坪草的生长特性，揭示了草坪草对主要营养元素的吸收规律，研究了肥料施入草坪后的养分转化动态及影响因素，在此基础上自主研发了草坪专用包膜控释肥、草坪专用脲醛缓释复合肥及多功能草坪专用缓释肥等系列产品，满足了草坪生长的个性化养分需求，增强了草坪的抗逆性，改善了草坪品质。 | | | | | |
| **姓 名** | 边秀举 | **排 名** | 5 | **行政职务** | 所长 |
| **工作单位** | 河北农业大学 | **完成单位** | 河北农业大学 | **技术职称** | 教授 |
| 研究方向：草坪草种质资源与草坪科学管理  对本项目技术创造性贡献：  负责草坪草种质资源的收集、整理、品种选育，培育出抗旱、抗寒、抗病虫害的狗牙根新品种2个及配套建植管理技术，该品种通过国家草品种委员会审定。获得国家发明专利“一种多功能缓释草坪专用肥”（ZL 200510112662.9）。 | | | | | |
| **姓 名** | 苏德荣 | **排 名** | 6 | **行政职务** | 教授 |
| **工作单位** | 北京林业大学 | **完成单位** | 北京林业大学 | **技术职称** | 教授 |
| 研究方向：草坪节水灌溉  对本项目技术创造性贡献：  是本项目的主要完成人和组织者之一，是“北方半干旱都市绿地灌溉区节水综合技术体系集成与示范（天津、北京）（2002AA2Z4281）”项目主要完成人，是国家“十一五”科技支撑计划“草坪高效低成本养护技术研究与集成示范2006BAD16B09）”项目主持人，主要负责和承担再生水绿地灌溉、城市绿地雨水收集利用、草坪地下滴灌技术等相关内容研究。同时还参与项目成果提炼、推广应用等工作。对本项目的主要科技创新中所列的第二、五和六项均做出了主要创新性贡献。第一完成人获发明专利1项。第一主编出版专著1部，发表多篇高水平研究论文。 | | | | | |
| **姓 名** | 张巨明 | **排 名** | 7 | **行政职务** | 专业主任 |
| **工作单位** | 华南农业大学 | **完成单位** | 华南农业大学 | **技术职称** | 教授 |
| 研究方向：品种选育与推广  对本项目技术创造性贡献：  是本项目的主要完成人，主要负责抗逆草坪草新品种选育工作，选育了华南假俭草和华南铺地锦竹草两个草坪草新品种，通过国家审定，并在我国南方地区的园林绿地、水土保持绿地、高尔夫球场等草坪建植中广泛应用，推广面积达几百万平方米。 | | | | | |
| **姓 名** | 刘刚 | **排 名** | 8 | **行政职务** | 技术总监 |
| **工作单位** | 四川国光农化股份有限公司 | **完成单位** | 四川国光农化股份有限公司 | **技术职称** | 园林工程师 |
| 研究方向：园林花卉生产及植保技术研究、培训、服务  对本项目技术创造性贡献：  长期研究和探索了草坪生长调节剂、草坪专用除草剂、草坪专用杀虫剂、草坪专用杀菌剂等草坪专用调节剂和的药效验证，协助相关产品的登记、应用推广和技术培训。 | | | | | |
| **姓 名** | 赵燕东 | **排 名** | 9 | **行政职务** | 学科负责人 |
| **工作单位** | 北京林业大学 | **完成单位** | 北京林业大学 | **技术职称** | 教授 |
| 研究方向：智慧林业、智能检测与信号处理、精准灌溉控制技术  对本项目技术创造性贡献：  本项目的参与者，负责本项目物联网灌溉控制技术的研发与推广应用等工作。在本项目的相关技术研发过程中投入的工作量占本人工作量的30%，对本项目的主要创新点中所列的第四项做出了突出创新性贡献。获得实用新型3项，发表多篇与本项目相关论文。 | | | | | |
| **姓 名** | 孙洁峰 | **排 名** | 10 | **行政职务** | 技术负责人 |
| **工作单位** | 青岛海源草坪有限公司 | **完成单位** | 青岛海源草坪有限公司 | **技术职称** | 高级农艺师 |
| 研究方向：草坪草种育种与品种推广  对本项目技术创造性贡献：  是本项目的完成人之一，主要培育了胶东青结缕草品种，并负责本项目胶东青结缕草品种及草坪栽植技术的推广应用。在本项目的相关技术研发过程中投入的工作量占本人工作量的30%30%，对本项目的主要科技创新中所列的第一和第四项做出了创新性贡献。 | | | | | |

**六、主要完成单位**

|  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| **单位名称** | 北京林业大学 | | | | |
| **排 名** | 1 | **法定代表人** | 安黎哲 | **所 在 地** | 北京市 |
| **单位性质** | 事业 | | | | |
| **通讯地址** | 北京市海淀区清华东路35号 | | | | |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： | | | | | |
| 北京林业大学主要负责项目的总体协调和主要研究任务，是本项目依托课题“北方半干旱都市绿地灌溉区节水综合技术体系集成与示范（北京、天津）”、“草坪高效低成本养护技术研究与集成示范”的主持单位。具体承担收集、评价节水抗旱型草品种筛选与培育、再生水灌溉、城市绿地雨水收集利用及草坪地下滴灌技术等四个方面的研究内容。在提炼项目研究基础上，率先提出了城市绿地节水综合技术体系，集成了城市绿地抗旱植物选配、再生水灌溉、雨水收集利用与地下滴灌相结合的技术，使绿地灌溉节水率达到30％。通过这些研究，提出城市绿地草坪节水综合技术体系、绿地植物抗旱节水指标体系和绿地植物抗旱配置模式各1套；获得多项与本项目有关的发明专利制定国家标准3项；出版多部本项目相关的教材和专著，并发表多篇论文。 | | | | | |
| **单位名称** | 金正大生态工程集团股份有限公司 | | | | |
| **排 名** | 2 | **法定代表人** | 万连步 | **所 在 地** | 山东省 |
| **单位性质** | 民营企业 | | | | |
| **通讯地址** | 山东省临沭县兴大西街19号 | | | | |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： | | | | | |
| 金正大生态工程集团股份有限公司根据草坪草的生长特性，揭示了草坪草对主要营养元素的吸收规律，研究了肥料施入草坪后的养分转化动态及影响因素，在此基础上自主研发了草坪专用包膜控释肥、草坪专用脲醛缓释复合肥及多功能草坪专用缓释肥等系列产品，，满足了草坪生长的个性化养分需求，增强了草坪的抗逆性，改善了草坪品质。2017年起，本单位生产并推广应用草坪专用包膜控释肥、草坪专用脲醛缓释复合肥及多功能草坪专用缓释肥等产品及技术，累计生产各类草坪专用缓释肥90045吨，并在山东、浙江、江苏等地的绿地园林绿地草坪及运动场草坪中进行了推广应用，面积达到了181909公顷。同时草坪专用包膜控释肥、草坪专用脲醛缓释复合肥及多功能草坪专用缓释肥还出口美国、德国等欧美国家34546吨，取得了良好的经济社会效益。 | | | | | |
| **单位名称** | 上海交通大学 | | | | |
| **排 名** | 3 | **法定代表人** | 林忠钦 | **所 在 地** | 上海市 |
| **单位性质** | 事业 | | | | |
| **通讯地址** | 上海市闵行区东川路800号 | | | | |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： | | | | | |
| 对本项目科技处创新和应用推广情况的贡献：  1. 选育了平民假俭草、球道假俭草、运动百慕大和上海结缕草等草坪草新品种，并在国内外进行了示范应用。  2. 阐明了这些草坪草新品种的抗逆特性，制定了这些草坪的生态养护技术规程。  3. 阐明了假俭草和高羊茅的水分需求规律。 | | | | | |
| **单位名称** | 青岛海源草坪有限公司 | | | | |
| **排 名** | 4 | **法定代表人** | 孙洁峰 | **所 在 地** | 山东省 |
| **单位性质** | 民营企业 | | | | |
| **通讯地址** | 山东省青岛市胶州市产业新区双积路1号西青院内 | | | | |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： | | | | | |
| 是本项目主要完成单位一，主要研发了胶东青结缕草新品种以及草坪高效低成本养护关键技术，新品种适应性更强，品质优良，节水效果显著。同时负责新品种及草坪虫害防治技术技术在草皮生产及工程项目中的推广应用，本项目中开展草坪草坪用价值评价。其在上海、北京、广东、陕西等园林绿地和运动场项目中推广应用了新品种草皮及抗旱草坪草选配技术，取得了显著的经济效益和社会效益。 | | | | | |
| **单位名称** | 四川国光农化股份有限公司 | | | | |
| **排 名** | 5 | **法定代表人** | 颜昌绪 | **所 在 地** | 四川省 |
| **单位性质** | 民营企业 | | | | |
| **通讯地址** | 四川省成都市龙泉驿区北京路899号 | | | | |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： | | | | | |
| 公司长期致力于园林及高尔夫草坪高效、安全、环保产品的生产、研发、应用推广。登记了一些应用于草坪的专用产品，这些产品在全国范围内大量应用，解决草坪生产及养护中的多种问题，为我国草坪建养安全无污染施药提供了样板，具有较高的知名度和品牌影响力。 | | | | | |
| **单位名称** | 河北农业大学 | | | | |
| **排 名** | 6 | **法定代表人** | 申书兴 | **所 在 地** | 河北省 |
| **单位性质** | 事业 | | | | |
| **通讯地址** | 河北省保定市莲池区灵雨寺街289号 | | | | |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： | | | | | |
| 是本项目主要完成单位之一，通过开展草坪草种质资源调查与评价，培育国审狗牙根新品种2个，填补了我国华北及周边地区坪用型狗牙根新品种的空白，并在生态护坡、园林绿化等草坪中推广应用，取得了良好的社会效益和经济效益。另外，研发的多功能缓释草坪专用肥获国家发明专利，形成季节组合型草坪专用肥系列及春、夏、秋依时养分管理的关键技术，同时参与项目成果提炼、狗牙根新品种和草坪专用肥及草坪施肥技术的推广应用等工作。 | | | | | |
| **单位名称** | 华南农业大学 | | | | |
| **排 名** | 7 | **法定代表人** | 刘雅红 | **所 在 地** | 广东省 |
| **单位性质** | 事业 | | | | |
| **通讯地址** | 广东省广州市天河区五山路483号 | | | | |
| 对本项目科技创新和应用推广情况的贡献： | | | | | |
| 是本项目的主要完成人，主要负责抗逆草坪草新品种选育工作，选育了华南假俭草和华南铺地锦竹草两个草坪草新品种，通过国家审定，并在我国南方地区的园林绿地、水土保持绿地、高尔夫球场等草坪建植中广泛应用，推广面积达几百万平方米。 | | | | | |