



第五届“创蓝”技术手册

5th Bluetech Technology Manual

2020年01月

中关村创蓝清洁空气产业联盟

创蓝清洁空气产业联盟

创蓝清洁空气联盟（注册名称：中关村创蓝清洁空气产业联盟）是一个致力于通过开展技术转移、技术评估与示范、投资服务、专利保护、政策研究等工作，推动清洁空气的技术与产业发展，加速全球空气质量改善的非营利社团。联盟的前身是中国清洁空气联盟，经过七年多的运行，联盟开展了一系列清洁空气相关的研究项目，在 12 个省市设立了试点，发布了 50 多份政策与市场研究报告，评估了来自 22 个国家的 300 多项清洁技术，与 20 多个国家的伙伴机构建立了合作，并在绿色技术知识产权意识提升以及高价值专利培育领域开展了一系列的活动和试点工作。

创蓝清洁空气联盟是由中国清洁空气联盟演化形成。2013 年 1 月，中国清洁空气联盟由十家中国清洁空气领域的核心科研院所共同发起，目标是通过支持清洁空气的政策制定与政策落实，加速中国的空气质量改善，减少空气污染对公共健康的危害。十家发起机构包括：清华大学、环境保护部环境规划院、环境保护部环境工程评估中心、复旦大学、南京大学、北京师范大学、环境保护部环境科学研究院、北京大学、环境保护部机动车排污监控中心、中国人民大学。

目 录

“创蓝奖”简介	4
活动流程	4
评选方法	5
评估流程	5
“创蓝奖”亮点	6
第五届“创蓝奖”技术领域介绍	11
领域 1: 柴油机减排技术	11
领域 2: 非电燃煤污染防治技术	11
领域 3: VOCs 替代与污染防治技术	12
领域 4: 室内空气污染净化技术	12
领域 5: 先进空气质量及污染源监测技术	13
特别奖: 创蓝“未来之星”奖	13
第五届“创蓝奖”获奖技术	15
“创蓝奖”技术	15
柴油机尾气颗粒捕集及冷再生技术	16
超低排放过滤除尘技术	18
烧结烟气选择性循环节能减排技术	20
长效纳米光催化材料附着技术	22
宽温度纳米级细颗粒物稀释、采集与计数检测系统	24
创蓝“未来之星”技术	26
基于电磁平衡调节的用户侧电能质量优化技术	26
光触媒空气消毒净化与自清洁技术	28
历届获奖技术名录	30

创蓝奖简介

“创蓝奖”是由创蓝清洁空气联盟（以下简称“联盟”）发起的致力于推动最佳可行性清洁空气技术发展与应用的专业评奖。“创蓝奖”面向全球征集治霾技术，并在国内外专家支持下，通过应用系统的技术评估方法，统一的评估流程，综合考量技术的环境效益、技术性能以及经济效益等特点，以技术的实际应用效果为核心依据进行奖项评选。在评选中胜出的“创蓝”技术将会得到系统的技术展示、项目对接和全方位宣传的机会，在“创蓝”的平台上与联盟的成员及合作伙伴一起推动最佳可行性清洁空气技术的应用，共创蓝天。



- ◎ 技术与政策对接：清洁空气联盟在十个省市开展空气质量管理试点工作，创蓝奖的征集领域与这些省市的空气质量管理需求密切相关。
- ◎ 国际化奖项：全球范围征集最佳可行清洁空气技术，覆盖清洁技术领先的 18 个国家，由国际专家参与技术评审、国际媒体跟踪报道。
- ◎ 专业客观的评估：应用系统的技术评估方法，统一的评估流程，注重技术实际应用情况，采用专家评审、现场考察、实验室测试、数据报告等多种考察方式评估技术。
- ◎ 全面推广：大会展示及线下活动 / 推动设立技术示范 / 地方巡展考察 / 加速服务 / 强化国内外传播。

活动流程



评选方法

创蓝奖欢迎来自海内外拥有成功应用经验的清洁空气技术报名参与奖项评选。报名方在奖项评估期间须为该技术的有效持有方。评选将应用《清洁空气技术评估方法学》，重点参考技术的实际应用效果，以评估该技术在环境性、技术性和经济性等方面是否有“突破性”的表现。

采用统一评估框架、流程以及数据质控要求开展评估；系统整合文件审核、技术评估、专家评审、现场审核、实验室测试等多种分析评估方法；开发应用专项的评估规程开展评估以充分评估不同类型的技术；顶尖的国内外清洁空气技术专家参与评估。

评估流程

- 1** 组建评估专家组
邀请各领域的技术专家、行业专家和测试专家组成“创蓝”技术评估专家组
- 2** 初步评估方案
针对不同技术领域，开发技术评估初步评估方案，支持评估专家组初步、快速的筛选技术
- 3** 开展初步评估
依据技术申请方提供的资料信息，对技术原理及实际应用状况进行初步评选
- 4** 专项技术详细评估方案
为每一项潜力技术制定详细评估方案、选定核心技术性能参数，评估其在技术性能、环境效益以及经济效益方面的突出优势
- 5** 开展详细评估
利用文件审核、现场评估以及必要的实验室测试等方式开展综合评估
- 6** 评估结论与报告
为每一项评估技术出具评估报告及简版报告
- 7** 报告公示
详细评估结果将会录入“创蓝”清洁空气技术平台

“创蓝奖”亮点

征集领域与需求结合，助力省市落实清洁空气政策

创蓝奖旨在通过推动最佳可行清洁空气技术的应用来加速中国空气污染治理。空气污染问题比较复杂，不同城市由于经济发展水平、能源结构、城市形态不同，所以污染物构成也有不同，因而面临不同的技术难题。如何助力不同城市针对其所面临的挑战，选用最佳可行的清洁技术开展空气质量改善工作，将会是加速蓝天重现的关键。

自 2014 年起，清洁空气联盟在中国的省市不断开展清洁空气管理试点工作，目前已经形成了包括北京、天津、广东、江苏、山西、深圳等省市在内的 10 个试点。创蓝奖的技术领域与这些试点省市的技术需求密切相关。

京津冀：京津冀及周边地区的大气污染引起了全国，乃至世界的广泛关注。据估算，如果解决冬季燃煤取暖污染的问题，京津冀地区的 $PM_{2.5}$ 浓度就可以减少 20%，对北京而言，改善幅度可以高达 40%，这比机动车和工厂排放的部分加起来还要多。为了改善空气质量，北京市环境科学保护研究院携清洁空气创新中心（清洁空气联盟秘书处）共同征集非电燃煤污染治理相关技术，开展典型技术案例分析，并编制《燃煤清洁能源改造技术指南》。因此，非电燃煤污染防治技术被收录为创蓝奖评选的技术领域之一。此领域的获奖者将有机会支持制定京津冀地区散煤污染控制的技术指南编制。

深圳：深圳市在空气质量全面达到国家标准的情况下，进一步提出至 2020 年 $PM_{2.5}$ 浓度要达到欧盟标准 25 微克 / 立方米，但这对于产业密度高、区域污染传输大的深圳而言并非易事，精准治污成为关键。 $PM_{2.5}$ 源解析成果显示，深圳市机动车尾气是 $PM_{2.5}$ 的首要污染源，源清单结果显示，柴油机（包括柴油车、船舶、非道路移动机械等）是 SO_2 、 NO_x 、BC 排放的首要来源。因此，控制柴油机污染成为深圳市降低污染排放，改善大气环境质量的关键。创蓝奖将柴油机减排技术作为技术领域之一，以帮助深圳寻找更好的柴油机污染控制途径，并向全国推广。

常州：挥发性有机物（VOCs）不但本身有毒且致癌，还是 $PM_{2.5}$ 与臭氧的前体物，对颗粒物污染以及臭氧污染均有很大的贡献。十三五计划将 VOCs 列为重点污染物，促使一些主要省市设定各自的 VOCs 控制目标。常州是中国知名的化工生产基地，据测算，常州每年 VOCs 排放量约为 5 万吨，面临着巨大的 VOCs 减排压力。创蓝奖组委会选择 VOCs 替代、先进空气质量及污染源监测技术作为征集领域，希望能够通过创蓝奖的平台，帮助常州以及其他有 VOCs 治理需求的省市（深圳、东莞等）解决燃眉之急。

山西等：山西、内蒙等产煤大省在燃煤污染防治方面都面临着重大的挑战。随着燃煤电厂超低排放工作的推进，治理的压力逐步在向非电行业转移，因此非电行业燃煤污染防治也成为了创蓝所关注的重点领域之一。2017 年 4 月，山西省印发《山西省大气污染防治 2017 年行动计划》，在关注燃煤污染的同时，还提出推进重点行业挥发性有机物（VOCs）的综合治理要求，创蓝平台征集的 VOCs 替代与污染治理技术，可以为山西 VOCs 治理提供技术支持。

全球征集

五届“创蓝奖”共评选了来自 20 个国家超过 300 余项技术，这些国家包括中国、美国、法国、德国、英国、日本、新西兰、澳大利亚、马来西亚、瑞士、丹麦、荷兰、瑞典、以色列、挪威、意大利、印度、芬兰、波兰和加拿大。

过去五年我们得到了许多合作机构的大力支持，这些机构包括：

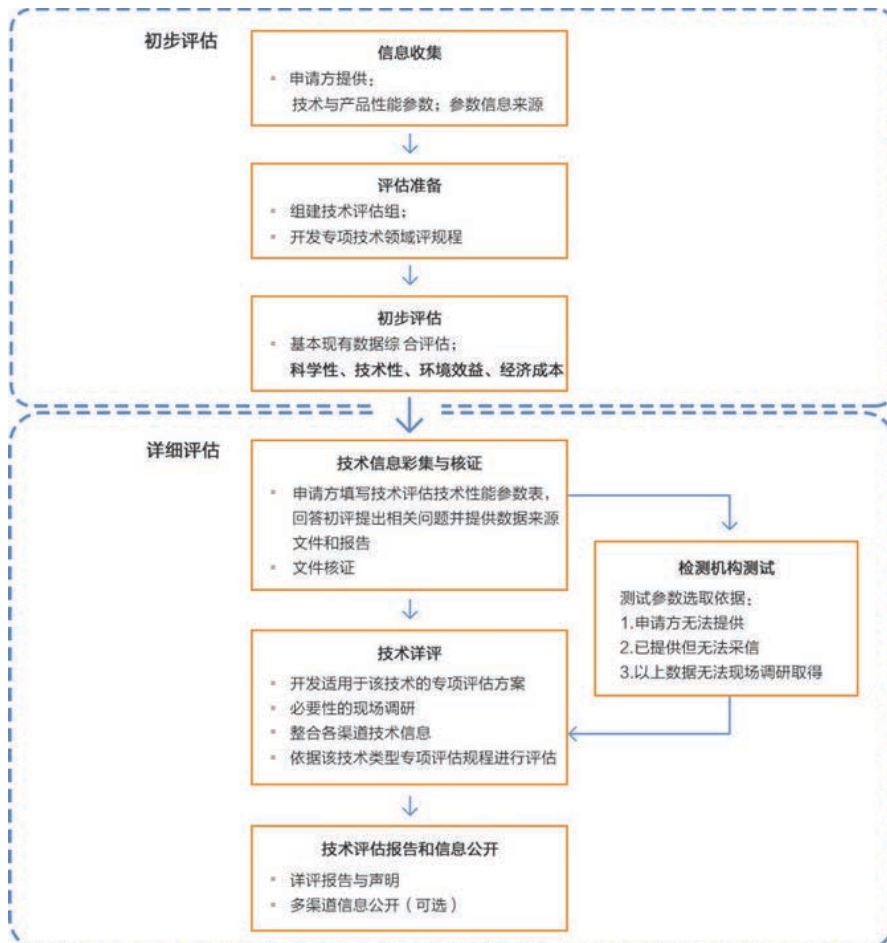
- ◎ 中国环境科学学会能源与环境分会
- ◎ 环境保护部宣传教育中心
- ◎ 中国环境保护产业协会机动车污染防治委员会
- ◎ 中国环境保护产业协会废气净化专业委员会
- ◎ 中国环境科学学会挥发性有机物污染防治专业委员会
- ◎ 厦门环境保护机动车污染控制技术中心
- ◎ 中国化工学会涂料涂装专业委员会水性涂料分专业委员会
- ◎ 中国电动汽车充电技术与产业联盟
- ◎ 中国公路学会
- ◎ 环保技术国际智汇平台
- ◎ 泰达低碳经济促进中心
- ◎ 机械工业环保产业发展中心
- ◎ 中国节能协会节能服务产业委员会
- ◎ 中国环博会
- ◎ 日本贸易振兴机构
- ◎ 日本国际协力机构
- ◎ 中瑞创新创业基地
- ◎ 瑞典环境科学研究院北京代表处
- ◎ 能源基金会（中国）
- ◎ 中国工业环保促进会
- ◎ 加拿大中国商会
- ◎ 中国欧盟商会
- ◎ 中国股权基金投资协会
- ◎ 北京地球村环境教育中心
- ◎ 绿色国度（丹麦）
- ◎ 中国德州企业家创新平台
- ◎ 英中贸易协会
- ◎ 中美能源合作项目
- ◎ 环保部环境保护对外合作中心
- ◎ 常州市环境科学研究院
- ◎ 深圳市环境科学研究院
- ◎ 水性平台
- ◎ 中关村国际环保产业促进中心
- ◎ 中意环保合作项目
- ◎ 伊朗大使馆
- ◎ 日本科学技术振兴机构
- ◎ 中关村联盟联合会
- ◎ 北京协同创新研究院
- ◎ 亚洲协会（美国）
- ◎ 美国排放控制制造商协会
- ◎ 空气与污染管理协会（美国）
- ◎ 美中清洁技术中心（美国）
- ◎ 英国贸易投资总署
- ◎ 英国清洁空气联盟
- ◎ 瑞士减排科技验证协会
- ◎ 瑞士清洁科技协会
- ◎ 世界未来委员会（德国）
- ◎ 法国工商会
- ◎ 清洁产业集群协会（丹麦）
- ◎ 中国文化办公室（奥地利）
- ◎ 意大利商会
- ◎ 空气质量与科学国际实验室（澳大利亚）
- ◎ 澳大利亚联邦科学与工业研究组织
- ◎ 新西兰贸易发展局
- ◎ 地方可持续发展国际理事会（韩国）
- ◎ 韩国能源气候变化和环境协会
- ◎ 环境保护部机动车排污监控中心
- ◎ 中国金融学会绿色金融专业委员会
- ◎ 中国生物质能源网
- ◎ 中国能源网
- ◎ 上海环保展
- ◎ 北京能源网络
- ◎ 中国瑞士商会
- ◎ 国际中国环境基金会
- ◎ 中国法国商会
- ◎ 清华大学环境学院
- ◎ 加拿大使馆
- ◎ 丹麦大使馆
- ◎ Los Angeles Cleantech Incubator
- ◎ Plug and Play
- ◎ Young Green Tech Entrepreneurs Forum
- ◎ Bay Area Council
- ◎ Prospect Silicon Valley
- ◎ World Alliance for Efficient Solutions
- ◎ Aquilaris
- ◎ Smogathon

专业的评估

创蓝奖的评估应用了《创蓝清洁空气技术评估方法学》，它以被评估技术可校核的实际应用效果为核心依据，应用文件审核、技术评估、专家评审、现场审核、实验室测试等方法，系统评估技术的环境效益、经济效益和技术性能。

为了确保评估的客观、专业性，以及评估结论可追溯，结合国内外经验，清洁空气创新中心组织开发了一系列方法学文件，以支持评估工作系统有效的开展。

- 《创蓝清洁空气技术评估概要》
- 《创蓝清洁空气技术评估：方法与流程》
- 《创蓝清洁空气技术评估：技术性能》
- 《创蓝清洁空气技术评估：环境效益》
- 《创蓝清洁空气技术评估：经济成本》



创蓝加速：

为支持获奖技术以及其他优秀的绿色创新快速发展，联盟与合作伙伴共同搭建了“创蓝加速平台”，通过设立技术示范项目、提供知识产权战略培训、开展高价值专利培育试点、组织宣传和资源对接等工作作为相关科技在中国的应用推广以及走向世界开辟“加速通道”。

技术示范项目：

在示范项目中，联盟将会与地方环保、发改委等部门合作，结合相关环境政策落实的需要，支持技术企业获取在中国实际应用的示范试点机会，并有机会应用创蓝技术评估的方法，对技术在示范应用过程中相关的技术性能、环境效益以及经济成本开展系统的第三方评估。经过评估的示范项目还可以被收录到创蓝在线示范平台进行展示。

知识产权战略培训：

针对专注清洁技术领域的科技公司、科研院所、投资基金、孵化平台以及产业联盟，开展关于知识产权（尤其专利和商业秘密）意识提升的培训项目。一方面提升相关方对于知识产权体系的深入了解，从而提高对于专利质量的重视，并学习如何运用专利体系的规则开展有效的商业竞争；另一方面，提升各相关方对于知识产权管理体系的认知，引导企业针对其发展阶段以及产业特性，建立有效的知识产权管理体系，以系统管理知识产权相关风险并促进权利的产生和维护。

高价值专利培育试点：

联盟将优选在清洁技术领域的科技领先企业开展试点，组织专业的知识产权服务团队与之合作，并且依照企业的发展阶段、竞争状况以及其所属的行业特征，将专利的挖掘和布局工作与企业的商业战略以及研发等工作紧密结合，并进行有针对性的专利布局，帮助企业培育高价值的专利和专利组合（包括国际专利）。

项目与资源对接：

- ◎ 投资对接：结合企业的发展阶段，帮助科技企业与相应的资金资源进行对接。
- ◎ 行业研讨会：结合国家及省市在空气质量改善工作的具体需求，邀请有关部门、专家、行业组织以及技术企业的代表针对相关专题召开行业研讨会。
- ◎ 地方需求对接会：针对省市环保管理的需求，组织技术企业与环保部门和需方企业进行交流对接。
- ◎ 投资者沙龙：结合技术、企业以及行业的特征，帮助企业与资金资源进行对接，实现快速发展。

试点展示：

创蓝奖技术有机会在年度“创蓝”大会上展示，创蓝大会每年会有 300-400 人参加。在过去的历届大会中，参会者会包括来自中央和地方环保部门、技术企业、专家与行业组织、投资人、媒体等多方面的参与人员。获奖技术代表能与这些国内外权威专家直接交流，并获得国内外媒体的宣传支持，扩

大技术在全球范围的知名度和影响力。

传播影响：

- ◎ 自媒体平台：获奖技术可以通过联盟与创蓝的网站、公众号、邮件推广等自媒体平台，进行系统的展示、宣传与推广。
- ◎ 创蓝媒体研讨班：“创蓝”清洁空气媒体研讨班是联盟与环境保护部宣传教育中心合作推出的针对中国大气污染防治重要议题与媒体进行思想分享与深入交流的系列活动。获奖技术将有机会参加创蓝媒体研讨班，并在其中得到展示的机会。
- ◎ 创蓝者说：创蓝者说是由清洁空气联盟推出的传播品牌，通过和媒体合作，以访谈的形式发布清洁空气领域的系列专题，也为优秀技术提供系统的展示机会。
- ◎ 合作媒体传播：创蓝平台与国内外知名媒体深度合作，共同推动先进技术的传播与推广。
- ◎ 国际传播：创蓝奖已与 20 多个国家的 100 多家机构开展合作，获奖技术将会通过我们的支持伙伴在全球进行传播。



第五届“创蓝奖”技术领域介绍

领域 1: 柴油机减排技术

近年来，机动车尾气排放在北、上、广、深等我国大中型城市的“三高”现象（高增长率，高使用率，高密度）没有变化，污染物排放占比持续上升。而柴油机动车在中国的问题更加突出，柴油车排放的NO_x占了汽车排放总量的约70%，颗粒物的排放贡献超过了90%。控制柴油机动车污染排放对减少中国机动车排放总量十分重要。此外，非道路移动源（船舶、港口机械、农用机械和工程机械等）数量十分可观且污染排放问题也十分严重，特别是NO_x和颗粒物的排放上。上海、深圳等重点省市也已经开始着手利用LNG等新燃料、安装DPF等手段控制和治理非道路移动源。因此，我们将柴油机污染控制技术选定为技术征集领域之一。本届评选关注的柴油机污染控制领域类别包括但不限于：

- ◎ 柴油机前处理技术，如油品改善技术，LNG等清洁能源替代技术等；
- ◎ 柴油机燃烧过程优化技术，如燃油喷射系统优化技术，排气再循环(EGR)等；
- ◎ 柴油机后处理技术，如氧化催化剂(Diesel Oxidant Catalyst, DOC)，颗粒氧化型催化器(Particulate Oxidation Catalyst, POC)，选择性催化还原器(Selective Catalytic Reaction, SCR)，柴油颗粒过滤器(Diesel Particulate Filter, DPF)等。

领域 2: 非电燃煤污染防治技术

煤炭，我国主要能源，占一次能源消费总量的60%以上，燃煤污染也成为了我国的主要污染因素。在国家政策推动下，煤电污染治理工作进展迅速，各地的燃煤电厂低排和近零排放改造也陆续提上议事日程。然而非电燃煤对空气污染的贡献也不容小觑，京津冀三地的PM_{2.5}源解析表明，在本地污染源中，北京市、天津市和石家庄市的燃煤贡献率都接近或超过了1/4。2017年政府报告提出，全面实施散煤综合治理，推进北方地区冬季清洁取暖，完成以电代煤、以气代煤300万户以上，全部淘汰地级以上城市建成区燃煤小锅炉。《北方地区冬季清洁取暖规划（2017-2021年）》明确提出要求，到2021年，“2+26”重点城市和北方地区清洁取暖率要分别达到100%和70%，联盟也在持续征集该领域的优秀技术支持地方环保部门及需求机构的技术措施落地工作。因此，我们将非电燃煤污染治理技术选定为技术征集领域之一。本届评选关注的非电燃煤污染治理技术类别包括：

- ◎ 清洁能源及可再生能源技术；
- ◎ 创新供热技术，如工业余热供暖等；
- ◎ 其它相关技术。

领域 3: VOCs 替代与污染防治技术

可挥发性有机物 (VOCs) 作为臭氧和 PM2.5 的重要前体物, 是我国当前区域型复合型空气污染的主要贡献者之一。VOCs 以及其所形成的二次污染物会对人体健康带来负面影响, 部分 VOCs 还有基因毒性和致癌性。随着我国灰霾防治政策更新的加速, VOCs 防治将升级成为“十三五”空气污染防治的关键, 并提出了量化减排要求。如在工信部、财政部联合发布的《关于印发重点行业挥发性有机物削减行动计划的通知》中, 要求包括包装印刷行业在内的 11 个重点行业在 2015 年 VOCs 排放总量基础上削减 330 万吨以上。因此, 响应我国对 VOCs 治理技术的持续需求, 我们将该技术领域设定为本届创蓝奖重点征集技术领域之一。 本届评选关注的 VOCs 污染监测和防治领域的技术类别包括:

- ◎ VOCs 替代技术, 如低 VOCs 涂料, 低 VOCs 溶剂等;
- ◎ 泄漏检测与修复 (LDAR) 相关技术, 如泄漏检测技术, 泄漏修复技术等;
- ◎ VOCs 末端污染控制技术, 如 VOCs 回收技术, VOCs 销毁技术等;
- ◎ 其它新型 VOCs 污染控制技术。

领域 4: 室内空气污染净化技术

室内空间是现代人的主要工作生活处所, 特别对于城市人群, 约 70% 的时间在室内度过, 室内空气质量对人体健康十分重要。然而, 室外空气污染的持续向内传输和室内 VOCs 等污染源的存在所造成的复合型污染往往使室内空气质量甚至低于户外。随着人们对空气污染的认识和防护意识的日益提高, 与大众生活息息相关的室内空气净化也越来越被关注。因此, 我们选择了室内空气净化技术作为本次评选关注的领域之一。 本届评选关注的室内空气净化技术主要包括以下技术类别:

- ◎ 中央空调净化技术, 如新风系统净化技术;
- ◎ 独立室内净化技术, 如家用空气净化器、车载空气净化器等。

领域 5: 先进空气质量及污染源监测技术

为了能够有效地开展大气污染治理工作，要更准确的掌握我国城市大气污染的特征，并对主要污染源的排放情况进行实时的控制。先进监测技术能够及时、准确、全面地反映环境质量现状及发展趋势，为环境管理、环境规划、及污染控制策略的制定提供依据。政府报告中也对所有重点工业污染源，提出实行 24 小时在线监控的要求。因此，我们选择了先进空气质量及污染源监测技术作为本次评选关注的领域之一。本次评选的超低排放控制技术主要包括以下技术类别：

- ◎ 空气质量监测及智能控制技术；
- ◎ 污染源监测技术，如 VOCs 在线监测技术，便携式监测技术等；
- ◎ 其它先进监测技术。

★ 特别奖：创蓝“未来之星”奖

为了能够助力具有潜力，但尚未商业化的清洁空气技术的发展，本届创蓝奖特别设立了“未来之星”奖，希望借助创蓝平台帮助这些处于研发和试点阶段的技术快速成长，与市场接轨。本奖项覆盖所有清洁空气技术领域，如监测、污染防治、节能与储能、新材料、可再生能源、新能源汽车等。

第五届“创蓝奖”获奖技术

第五届“创蓝奖”于2019年4月发起，9月完成技术征集。“创蓝奖”评选以技术的实际应用效果为核心，通过评估技术在环境性、技术性和经济性等方面的特点，识别筛选出具有“突破性”优势的清洁空气技术。经过文件审核、技术评估、现场审核等评估过程，最终有5项技术获得创蓝奖，2项技术获得创蓝“未来之星”。

免责声明

中关村创蓝清洁空气产业联盟（简称为创蓝联盟）开展“创蓝奖”国际清洁空气技术征集评比活动，并委托柯灵爱尔（北京）环境技术中心作为技术支持单位开展相关技术评估工作。创蓝联盟按照相关法律、法规的规定，本着客观、公正、公平的立场组织开展本次评比活动。为保证评比结果的严肃性和科学性，创蓝联盟已向所有参评单位提出明确要求：（1）参评技术应为参评单位拥有知识产权或经合法途径获得授权并有权提交评比的技术；（2）参评单位应如实披露参评技术的相关信息，包括但不限于发明人、完成人、权利人、技术参数、技术资料、权利状态等。创蓝联盟将在参评单位提供的相关信息的基础上，组织相关领域的专家对参评技术做出客观评价。

创蓝联盟郑重声明，创蓝联盟进行奖项评比是以参评单位提供的数据、信息和资料为基础开展的，并对部分开展详细评估的技术进行了有限的核证工作。创蓝联盟无法保证参评单位提供的信息的真实性和准确性。对未经创蓝联盟许可而发布或转载的与奖项相关的任何技术信息、评奖新闻或在转载过程中未经创蓝联盟允许而擅自对网站上与奖项相关的文字、图片、或链接信息进行修改的，创蓝联盟将不承担任何法律责任。以上声明的最终解释权归创蓝联盟所有。

“创蓝奖”技术

2019 清洁空气技术评选活动中，共有 5 项技术获得创蓝奖，涵盖柴油机减排技术 1 项、非电燃煤污染防治技术领域的技术 2 项、室内空气污染净化技术 1 项和先进空气质量及污染源监测技术领域的技术 1 项。获奖技术名称及申报主体如下：

技术名称	申报主体
柴油机减排技术	
柴油机尾气颗粒捕集及冷再生技术	Global Clean Diesel
非电燃煤污染防治技术	
超低排放过滤除尘技术	唐纳森（中国）贸易有限公司
烧结烟气选择性循环节能减排技术	北京科博思创环境工程有限公司
室内空气污染净化技术	
长效纳米光催化材料附着技术	莱恩创科（北京）科技有限公司
先进空气质量及污染源监测技术	
宽温度纳米级细颗粒物稀释、采集与计数检测系统	北京航空航天大学能源与动力工程学院 北京华津航科技有限公司

柴油机尾气颗粒捕集及冷再生技术 (CPR)

技术领域:

柴油机减排技术

申报主体:

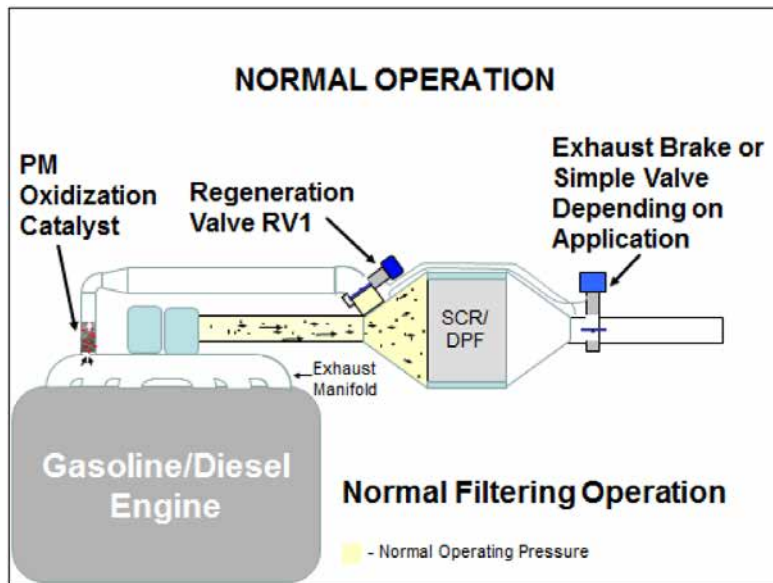
Global Clean Diesel (GCD)

国别:

美国

技术描述:

- ◎ 柴油机尾气颗粒捕集及冷再生技术 (CPR) 是一种低成本的, 能够达到欧六排放标准中颗粒物排放要求的发动后处理技术。
- ◎ 柴油机尾气颗粒捕集及冷再生技术 (CPR) 主要由两组机械阀门、过滤材料以及再生颗粒物收集储罐组成。
- ◎ 该技术是可以用于汽油机和柴油机的高效的非热力再生的形式的颗粒捕集器。该技术利用颗粒捕集器过滤尾气中的颗粒物, 并通过一系列的阀门组合以及发动机排气压力脉冲反吹对颗粒物捕集器进行再生, 省去了高温再生过程。
- ◎ 该技术可以适用于在高硫含量的燃油以及生物柴油。



常规运行状态

环境性能:

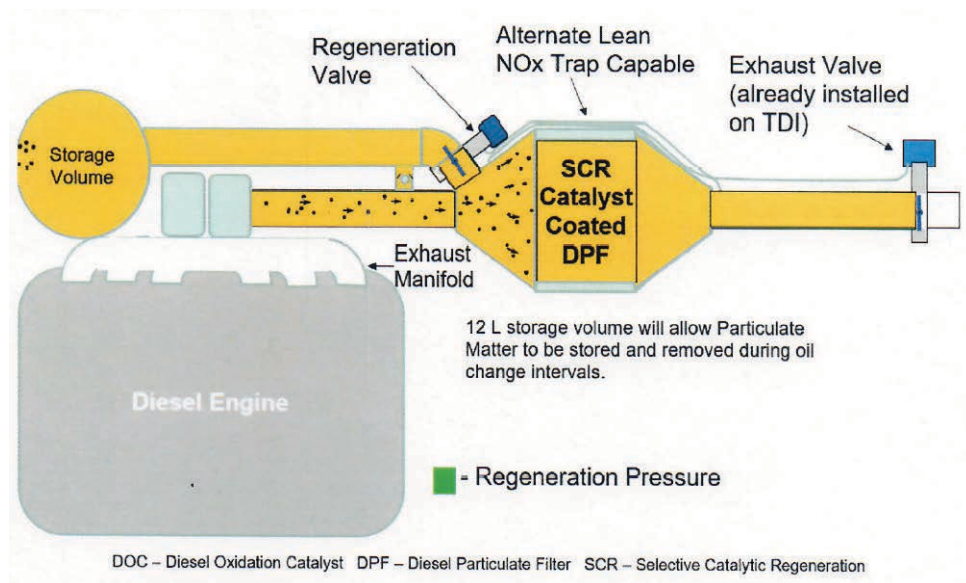
- ◎ 颗粒物排放可以达到欧六排放标准。

经济性能:

- ◎ 量产后成本低于现有颗粒物捕集器成本。
- ◎ 无热力再生过程，节约燃油成本。

应用状况:

已有试验样机在美国完成测试。



再生运行状态

超低排放粉尘除尘产品

技术领域:

非电燃煤污染防治技术

申报主体:

唐纳森(中国)贸易有限公司

国别:

美国

技术描述:

- ◎ 唐纳森超低排放粉尘除尘产品技术主要应用纳米纤维滤材的表面过滤方式,利用一层超薄的纤维粘附在滤材上,使得几乎所有的颗粒都可以被集中在滤材表面,减少深入底层的颗粒,从而提升过滤效果。
- ◎ 表面过滤方式和普通滤袋的深层过滤方式相比,深层过滤阻力会明显上升,表面过滤方式使得粉尘很难附着在滤袋表面,因此阻力平稳,过滤效率稳定。
- ◎ 基于纳米过滤技术的应用,粉尘微粒迅速堆积在过滤器表面形成一层薄的透气尘饼块,阻挡粉尘渗透,解决了滤材易堵塞的问题,同时可让尘饼块在反吹清洁中能被有效地清除。
- ◎ 唐纳森公司拥有应用表面过滤技术的滤筒式除尘器,其工作流程为含尘气体从除尘器顶部进入除尘器脏空气室后,由于气流断面突然扩大及文丘里的预分离作用,气流中一部大颗粒在重力和惯性力作用下沉降到灰斗;粒径小的尘粒进入脏空气室后,通过筛分/拦截/惯性撞击/布朗运动等组合效应,使粉尘沉积在滤筒滤料表面,净化后的气体进入干净空气室经风机从排气口排出。

环境性能:

- ◎ 满足超净排放要求($<5\text{mg}/\text{m}^3$)。
- ◎ 与同类过滤设备相比清灰效果更好。
- ◎ 可以降低除尘器的运行能耗。

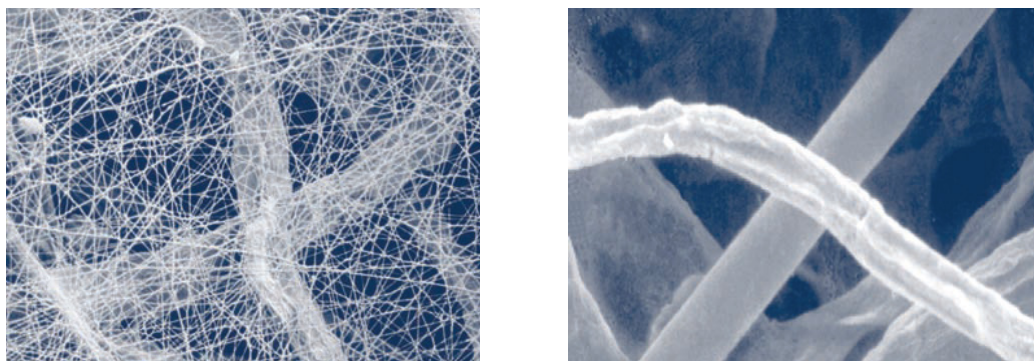
经济性能:

- ◎ 采用唐纳森褶式滤筒系统总拥有成本(TCO)低于竞品设备。
- ◎ 在同一工况下,相比普通滤筒除尘器,唐纳森公司的除尘器可选用更小的型号,最多可节省40%的滤筒数量。
- ◎ 安装以及更换更加便捷,可以缩短停机改造时间,节约用户停机成本。

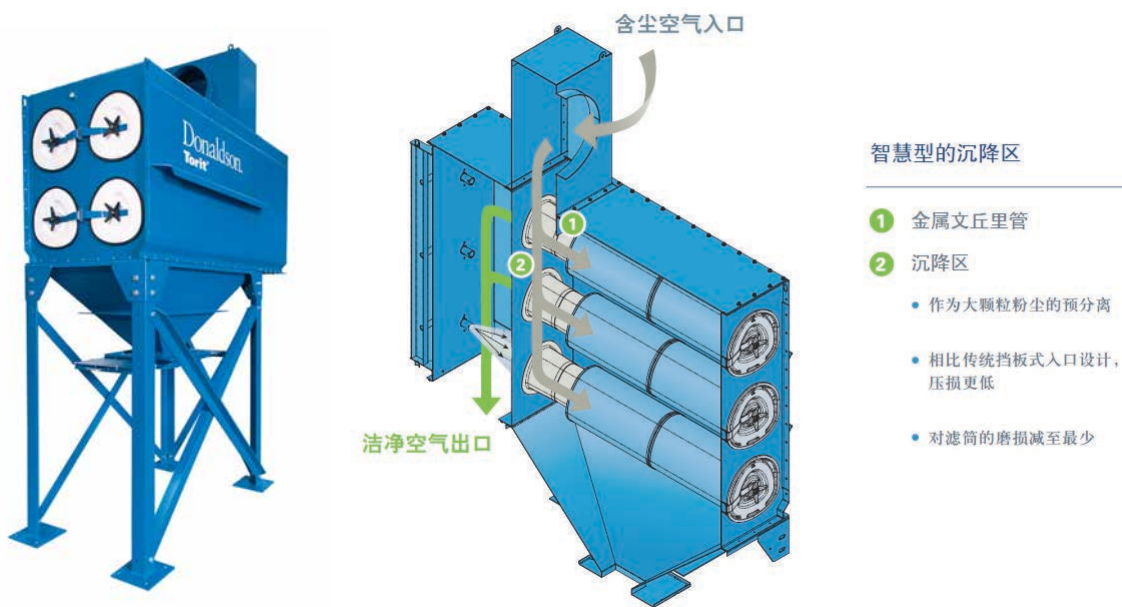
应用情况:

- ◎ 在金属打磨,等离子切割,物料处理,药品制造,热喷涂,焊接,金属制造及加工,玻璃行业,

食品加工等行业有应用。



相同放大倍数下纳米纤维滤料（左）与普通滤材纤维（右）对比



超低排放粉尘除尘系统

烧结烟气选择性循环节能减排技术

技术领域:

非电燃煤污染防治技术

申报主体:

北京科博思创环境工程有限公司

国别:

中国

技术描述:

- ◎ 烧结烟气选择性循环节能减排技术是应用于钢铁行业烧结工序烟气治理的技术，其根据烧结风箱烟气排放特征（温度、含氧量、烟气量、污染物浓度等）的差异，在不影响烧结矿质量的前提下，选择特定风箱段的烟气循环回烧结台车表面，将其于热风点火、热风烧结，从而降低排放提升能效。
- ◎ 循环烟气流程：由烧结机风箱引出，经除尘系统、循环主抽风机、烟气混合器后通过密封罩，引入烧结料层，重新参与烧结过程。
- ◎ 循环烟气与烧结料层，经过一系列复杂的热质传递与化学反应过程，包括高温循环烟气与烧结料层的热交换、CO 的二次燃烧放热、二噁英的高温分解以及 NO_x 的催化还原，使污染物排放总量降低的同时，烟气显热全部供给烧结混合料，进行热风烧结，可以降低烧结固体燃料消耗，改善表层烧结矿质量，提高烧结矿料层温度均匀性和破碎强度等理化指标，实现节能、减排、提产多功能耦合。
- ◎ 烧结烟气选择性循环节能减排技术形成了烧结烟气选择性循环净化与余热利用技术工艺包与成套化设备，可以为钢铁烧结工序的绿色升级改造提供系统的解决方案，具备节能减排增产耦合效应。

环境性能:

- ◎ 通过热风烧结，强化了烟气循环工艺的余热利用效果，降低烧结矿固体燃料消耗。
- ◎ 通过烟气循环过程，可以降低外排烟气总量，降低 CO、二噁英、NO_x 排放总量，并针对性的优化了循环烟气取气风箱和布气位置，利用循环系统调控烧结床层气氛，减少 CO 生成，促进 CO 再燃，进一步实现 CO 的源头减量和过程减排。

经济性能:

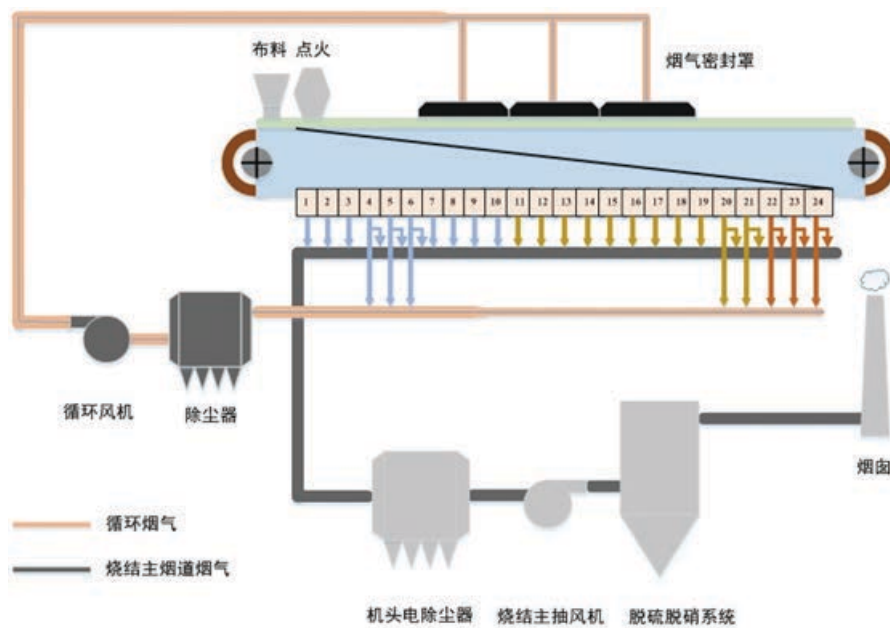
- ◎ 提高成品矿质量和产量，无需改造烧结机台车。
- ◎ 降低已投运除尘、脱硫等污染物控制设施运行费用。
- ◎ 降低新建烧结机污染物控制设施投资和运行成本。

应用情况:

河钢邯郸钢铁集团有限责任公司，应用于邯郸邯宝炼铁厂 2#360m² 烧结机，示范项目于 2018 年 8 月初动工建设，12 月 3 日热负荷联机调试并投入运行。

工程投运后，可实现烟气循环率达到 25.0%，吨矿烟气量减排 21.5%，吨矿固体燃料消耗降低 10.8%，烧结矿转鼓系数、含硫量等理化指标稳定，产量提升 3.2%-6.2%，同时吨烧结矿 CO 减排 4.4kg/t^s。

通过该技术的应用，降低了后续污染物控制设施的运行负荷和运行成本，可同时实现节能、减排及增产。预期每年可节省固体燃料 16300 吨，提高烧结矿产量 86500 吨，年经济效益约 3000 万元；同时可减少 CO 排放 12300 吨，改善环境空气质量指标，共存显著的经济、环境和社会效益。



工作原理示意图



应用现场照片

长效纳米光催化材料附着技术

技术领域:

室内空气污染净化技术

申报主体:

莱恩创科（北京）科技有限公司

国别:

中国

技术描述:

- ◎ 莱恩创科采用的长效纳米光催化材料附着技术，通过特殊改性技术和工艺，在光催化材料表面接枝具有反应活性的化学基团。在常温下，这些活性基团就可以与基材表面的功能性基团通过化学反应形成化学键结合，使光催化材料能够牢固地附着在基材表面，从真正意义上实现了光催化材料的持久有效性能。
- ◎ 产品的分散稳定性：产品的分散稳定性问题，主要通过纳米 TiO_2 预水解产物制备和微波辅助水热法合成工艺来解决。通过纳米 TiO_2 预水解产物制备，实现钛醇盐的可控水解，并增加了纳米 TiO_2 粒子的水溶性，有效防止纳米粒子的团聚；微波辅助水热法合成有利于形成细小晶核，进而生成粒径小，均匀稳定的纳米 TiO_2 粒子，有效防止纳米粒子沉降。
- ◎ 产品的可见光催化性能：微波辅助水热法合成纳米 TiO_2 光催化材料的过程中，按照一定比例，分阶段加入改性剂，控制反应温度和 pH 值，反应 24h 后即可得到改性的纳米 TiO_2 光催化材料。通过共掺杂改性，其禁带宽度由 3.2eV 降低到 2.11eV，纳米 TiO_2 的响应波长也从紫外光区扩展到可见光波段，提高了该材料在室内环境下的光催化效率。
- ◎ 产品的长效附着性能：主要通过有机改性纳米 SiO_2 的合成和产品配方设计来综合解决。经过施工后，纳米 SiO_2 粒子、纳米 TiO_2 粒子会在基材表面形成一层有机-无机复合杂化涂层，纳米粒子之间、纳米粒子与基材之间都会形成牢固的化学键结合，极大程度上提高了复合涂层的耐磨性和使用寿命。
- ◎ 利用赛富盾系列产品的独特性质，我们开展了室内空气治理服务、空气净化喷剂等几个方面的应用研发，制定了赛富盾系列纳米 TiO_2 光催化材料企业标准、空气治理服务企业标准，并批量生产喷剂产品。

环境性能:

- ◎ 可以在光催化作用下有效去除空气中的甲醛、苯系物、氨、氮氧化物和其他有毒有害 VOCs 污染物，并且具有消毒、杀菌的作用。

经济性能:

◎ 本技术提高了纳米二氧化钛材料在基材表面的附着时间, 延长产品的使用寿命。

应用情况:

万达酒店室内空气治理项目

青岛万达大剧院项目

青岛万达文华度假酒店

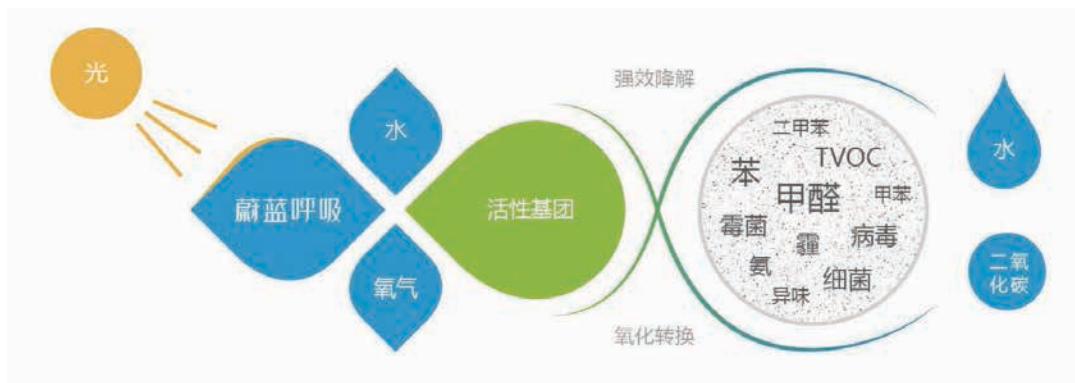
青岛万达嘉华酒店

青岛万达游艇会所

青岛万达贵宾楼



喷剂产品



净化原理

宽温度纳米级细颗粒物稀释、采集与计数检测系统

技术领域：

先进空气质量及污染源监测技术

申报主体：

北京航空航天大学能源与动力工程学院

北京华津航科技有限公司

国别：

中国

技术描述：

- ◎ 宽温度纳米级细颗粒物稀释、采集与计数检测系统是一种可以在高温情况下使用的颗粒物检测系统，可以测试温度上限为 300℃ 的样气温度，并配合宽温度稀释系统以保证 VOC 和水蒸气不凝结，有效规避由冷却带来的系统误差，提升测试精度。该系统满足我国最新国六机动车检测法规中新增加的颗粒物数目浓度检测标准，还可用于大气环境监测、无尘实验室、无尘车间、室内净化系统等常温环境的在线监测。
- ◎ 宽温度范围纳米级细颗粒物凝聚成核技术是其关键技术，申请方建立基于 Hess 定律和混合焓理论的非理想溶液蒸发潜热的测试方法，并提出适用于非理想溶液的相变传热传质预测方法，以此定量表征组分活度系数对气液两相流的影响规律，实现纳米颗粒物表面浸润增长动力过程的精确控制。构建微孔通道气-液-固相变传热传质数值模型，发明了宽温度范围（-10-300℃）纳米细颗粒物异质成核和表面浸润增长方法。
- ◎ 本技术应用基于自调节参数 PID 自动控制的宽温度范围细颗粒物稀释方法，结合纳米级颗粒物热泳沉降随颗粒粒径和稀释温度的随机变化规律，提出不同模态纳米级细颗粒物损失效率与稀释条件的非线性响应数值模型。研发了宽温度（-10-300℃）引射式小流量稀释器和高精度文丘里流量计，集成多级自适应细颗粒物稀释采集系统，通过对样气温度、颗粒浓度的实时监测，实现不同样气和测试环境稀释过程的动态调节和精确控制。稀释比在 1:1-2500:1 之间连续精确可调（误差 5%），稀释温度在 -10-300℃ 连续精确可调（误差 0.5℃）。
- ◎ 本技术应用宽温度微米级颗粒物检测方法，利用气-热-光-电多物理场耦合设计理念，开发了基于压电效应的微悬臂梁质敏微颗粒传感器，使凝结长大后的微米级细颗粒物横向冲击微悬臂梁压电材料表面，通过检测撞击产生电信号实现计数，实现了适用于宽温度（-10-300℃）范围的微米级颗粒物计数器。

经济性能:

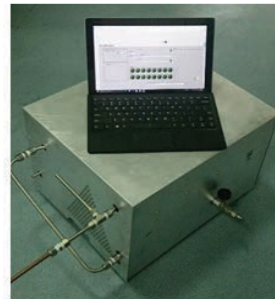
◎ 性能优于同类型进口仪器的情况下, 价格是同类进口检测仪器费用的 30%-50%。

应用状况:

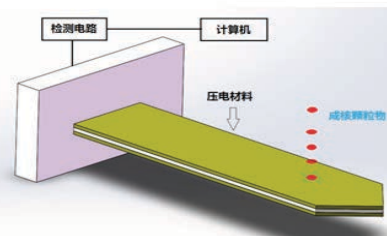
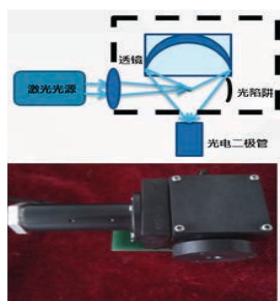
◎ 在中国原子能研究院、东风汽车公司、清华大学汽车系、北京大学环境学院、清华苏州汽车研究院、苏州苏信公司、宁波市鄞州德来特技术有限公司等多家单位应用。



宽温度凝聚细颗粒物计数器



宽温度细颗粒物稀释器 (左: 小流量引射式; 右: 多级大流量自调节控制式)



宽温度微米颗粒计数器 (左: 光-电-热隔离机构; 右: 微悬臂梁压电传感器)

“未来之星”技术

创蓝“未来之星”奖希望助力极具潜力，但尚未商业化或处于商业化初期的清洁空气技术的发展。本奖项覆盖所有清洁空气技术领域，此次“未来之星”获奖领域的技术涵盖空气污染个人防护、室内空气净化、VOCs 污染防治、非电燃煤污染防治和监测领域。本届创蓝“未来之星”奖获奖技术名称及申报主体如下：

技术名称	申报主体
基于电磁平衡调节的用户侧电能质量优化技术	安徽集黎电气技术有限公司
光触媒空气消毒净化与自清洁技术	大连新派科技有限公司

基于电磁平衡调节的用户侧电能质量优化技术

申报主体：

安徽集黎电气技术有限公司

国别：

中国

技术描述：

- ◎ 本技术通过对用户侧的用电设备进行电气参数采样，并进行参数计算和比较，再采用自耦励磁调压技术进行电压参数的纠偏和整定，从而优化用户侧用电质量，并最终达到改善用电侧用电质量和节电的效果。
- ◎ 将电磁式电能质量优化装置串联在电源和用电设备之间，装置中的数据采集模块（DCM）对设备的输出电压参数等进行采样，采样的数据进入中央计算模块（CPM），根据中央计算模块（CPM）对供电电压、电机工作电流、系统功率因数等电源、负载及负载率的情况进行最优化程序计算，得出此状态下电机工作的最佳工作点。中央计算单元（CPM）将结果通过无扰动切换模块（NTCM）对设备供电参数进行调整，使电机工作状态靠近最佳工作点，提高电机工作效率，降低电机的能耗。
- ◎ 技术先进性可靠性高，有效解决电压偏差、波动和三相不平衡，节电效果明显，不产生谐波，对电网及设备无任何危害，有清洁电网作用，响应速度快，自身损耗极低，特别适用于环境恶劣的工作场所。
- ◎ 特殊结构的电磁转化主机使得电磁转化效率得到的升，自身损耗极低（空载损耗 $\leq 0.1\%$ ）。
- ◎ 无扰动切换技术主要是解决电压参数调整过程中保持电压的连续性问题，无扰动切换技术将双向可控硅与电阻串联起来并联于补偿绕组的二次侧，在电压调整过程中进行“电阻投入 - 更换档位

投入 - 原档位退出 - 电阻退出”的切换，在切换过程中采用此项技术不产生谐波和尖峰、快速投档、不会产生断电和失压情况。

- ◎ 最佳工作点追踪技术主要是根据负载的输出情况并结合负载自身阻抗特性、供电情况进行设备的最佳工作状态追踪和调整，调整设备的供电情况使设备工作在能效转化最高、自身损耗最低的工作状态，主要通过对供电情况和输出进行采样、计算来进行实现。

环境性能：

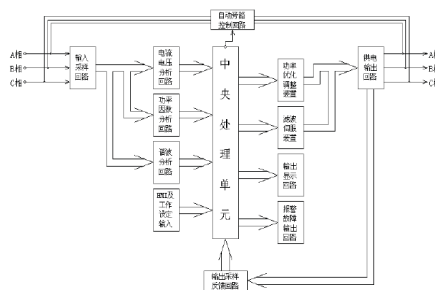
- ◎ 可提高节电效率，节省的大量电能并减少煤炭使用和 CO² 排放。

经济性能：

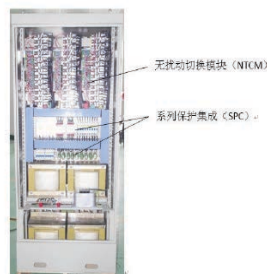
- ◎ 一次投资，受益期可达 15 年。

应用状况：

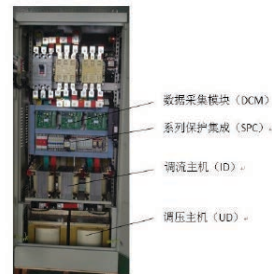
- ◎ 安徽医科大学图书馆配电系统节电改造，节电效率 15% 左右，年节省用电 19.65 万千瓦时，年节约标煤 24.15 吨，年减排 CO² 量 88.56 吨。
- ◎ 铜陵市人力资源中心培训大楼节能示范项目，节电效率 12% 左右，年节省用电 2.9 万千瓦时，年节约标煤 3.56 吨，年减排 CO² 量 13.07 吨。
- ◎ 池州学院配电系统节能改造一期项目上节电效率 15% 左右，年节省用电 131.22 万千瓦时，年节约标煤 161.27 吨，年减排 CO² 量 591.41 吨。



控制电路逻辑图



内部装置结构图（正面）



内部装置结构图（背面）

光触媒空气消毒净化与自清洁技术

申报主体:

大连新派科技有限公司

国别:

中国

技术描述:

- ◎ 光触媒空气消毒净化与自清洁技术，是一种高分子纳米光触媒材料被紫外光源激发产生的光生空穴具有非常强的氧化能力，对通过空气中的污染物迅速全面分解。此系列产品是采用的纳米光催化材料，没有耗材，材料对空气中的污染物进行净化，通过光照进行光催化反应可有效分解空气中的甲醛、苯等挥发性有机气体、细菌病毒，具有高效净化与自清洁作用。
- ◎ 光触媒空气消毒净化系统中的光催化层主要对空气中 TVOC、细菌等有分解作用，引用清华大学化学系新型光催化合成材料，经过紫外灯激活产生强氧化性。其中包括以下自主研发材料：聚乙二醇（PEG）作为结构导向剂，制备 TiO_2 介孔薄膜光催化剂的新思路，获得了孔径为 10nm、具有锐钛矿晶相结构及高温稳定性的 TiO_2 薄膜光催化剂，其气相甲醛降解活性可以提高 6 倍，罗丹明 B 溶液降解活性可以提高 22 倍。
- ◎ 纳米结构光触媒材料，结合了多种高光催化活性的 $\text{Ba}_5\text{Ta}_4\text{O}_{15}$ ， Bi_2WO_6 等具有单分子层纳米片结构的可见光光催化剂，使光催化的效率大幅度提升。光触媒材料特点：（1）气阻：3Pa 左右，（2）强度大：可加工性强，大小随意调节，易成型，柔性高；（3）介孔膜：3nm，80 与 100 目，稳定性强，耐气流、耐水冲；（4）活性高：净化率优于 60% 以上；（5）附着率高：附着率为 99% 以上。

环境性能:

- ◎ 触媒材料应用于空气净化装备上，对甲醛的实际去除效率在 80% 左右，对苯类的实际去除效率在 70% 左右，对细菌的分解率在 99.99% 以上。
- ◎ 将光触媒涂在表面会产生光催化保护膜，在太阳光照射下具有空气净化功能，每 200 平方米的光催化建筑物外墙相当于 14 棵白杨树的空气净化能力，光触媒材料在实验室测试寿命达 50 年。

应用状况:

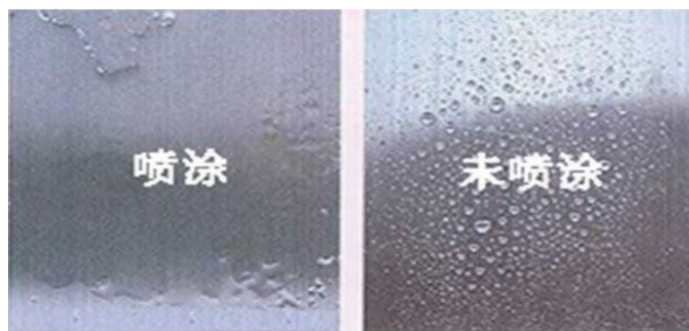
- ◎ 北京协和医院、辽宁省人民医院、大连恒隆购物中心、北京第八中学、大连大学附属新华医院、北京市第 306 医院、解放军 967 医院、大连市公安局等。



光催化薄膜的自清洁作用示意图



光催化液



光催化剂喷涂对比图

历届获奖技术名录

首届“创蓝奖”获奖名单：

技术名称	申报主体
柴油机减排技术	
节能环保型多功能柴油清净剂	道达尔石油（上海）有限公司
柴油车颗粒过滤系统	无锡威孚力达催化净化器有限责任公司
VOCs 污染防治技术	
低泄漏阀门密封填料	卡勒克密封技术（上海）有限公司
室内空气净化技术	
禹科 MKJ-4000 空气净化消毒器	嘉兴市三因环境净化科技有限公司
美埃“电袋合一”技术	美埃（中国）环境净化有限公司

第二届“创蓝奖”获奖名单

技术名称	申报主体
柴油机减排技术	
车用液压空气混合动力节能系统	上海神舟汽车节能环保股份有限公司
氨（固态）储存于释放系统 ASDS	佛吉亚（中国）
燃煤电厂创新超低排放技术	
旋流雾化烟气深度脱硫技术	北京楚天瑞平环保科技有限公司 / 华南理工大学
非电燃煤污染防治技术	
电极式加热锅炉	北京瑞特爱能源科技股份有限公司
室内空气质量监测和空气净化技术	
金属间化合物纸型膜空气净化技术	成都易态易优健康科技有限公司
扩散充电细颗粒物监测	佩卡索尔（Pegasor Oy）

第三届“创蓝奖”获奖名单：

技术名称	申报主体
非电燃煤污染防治技术	
催化烛形过滤器（脱硫脱硝除尘一体化技术）	杜尔涂装系统工程（上海）有限公司
高炉冲渣水及冲渣蒸汽低温余热回收综合利用技术	北京亿玮坤节能科技有限公司
一体式燃气冷凝锅炉技术	苏州博墨热能产品有限公司
VOCs 替代与污染防治技术	
改良型吸附法油气回收装置	日本 . 系统工程服务株式会社
先进空气质量及污染源监测技术	
快速多点位生产泄漏 VOCs 磁质谱在线监测系统	赛默飞世尔科技（中国）有限公司
大气环境空气质量在线监测系统	上海迪勤传感技术有限公司
“未来之星”技术	
柴油机尾气颗粒物聚合技术	PEMRED AG
大型秸秆生物厌氧发酵系统	青岛中科华通能源工程有限公司
铜 - 锌超级蓄电池	Cumulus Energy Storage Ltd.
海克斯浮盖技术	北京同普绿洲环境科技有限公司
光化学气体传感器技术	BioInspira, Inc.
实时多尺度动态溯源分析决策支持系统	北京伟瑞迪科技有限公司

第四届“创蓝奖”获奖名单：

技术名称	申报主体
先进空气质量及污染源监测技术	
城市环境 PM _{2.5} 网格化监测技术	北京市环境保护监测中心
全在线双冷阱 VOCs 实时监测系统	玛珂思国际
IER 法 VOC 简易检测技术：便携式 VOC 传感器	日本 OSP 有限公司
车载大气监测系统	山东诺方电子科技有限公司
VOCs 在线污染源识别质谱系统	广州禾信仪器股份有限公司
非电燃煤污染防治技术	
XPO® 超低氮燃气燃烧器	霍尼韦尔（中国）有限公司
大型奶牛养殖场粪污分类处理技术模式	内蒙古华蒙科创环保科技工程有限公司
“未来独角兽”技术	
电动飞机	安飞航空科技有限公司
“未来之星”技术	
双模型实时空气质量监测方案	Clarity Movement Co. & Ramboll Group A/S
无 VOCs 排放的无水胶印技术	东丽国际贸易（中国）有限公司
超临界 CO ₂ 涂装系统	加美电子工业株式会社 & 长濑产业株式会社
太阳贝太阳能热电技术	SunOyster Systems GmbH
室内空气净化模块	液化空气集团
便携式智能空气净化新风机	长沙蓝室科技开发有限公司



BlueTech Award

应用创新科技 加速环保产业
助力蓝天保卫 实现清洁未来



BCAA
中关村创蓝清洁空气产业联盟
BLUETECH CLEAN AIR ALLIANCE

中关村创蓝清洁空气产业联盟

BLUETECH CLEAN AIR ALLIANCE



010-59693575



北京市朝阳区广渠路21号金海商富中心A座1403



bluetech@iccs.org.cn