

夏季空调节电 25%。冬季空调节电 15%，全年平均节电在 20%左右。全年的用电量减少约 200 万 kWh，节电费用约在 240 万元左右。每年可节约 640tce；减排 1395tCO₂；回收期 2 年。

典型案例 2

典型案例应用单位：上海“海上海新城”

技术提供单位：上海紫东薄膜材料股份有限公司

项目名称：上海“海上海新城”（公共区域）玻璃幕墙贴膜项目

建设规模：500m² 建筑窗玻璃及玻璃幕贴膜，投资额 10 万元。夏季空调节电 20%，冬季空调节电 15%，全年公共区域平均节电在 17%左右，全年的用电量减少约 4.3 万 kWh 左右，节电费用约在 5 万余元左右。每年可节能为 13.76tce；减排 30tCO₂；回收期 2 年。

八、推广前景及节能减排潜力

目前该技术在行业内推广比例不足 1%，预计未来 5 年该技术的推广比例将达到 2%，预计总投入 10 亿元，形成年节能能力 11 万 tce，年减排量 24 万 tCO₂。

154 水泥熟料烧成系统优化技术

一、技术名称：水泥熟料烧成系统优化技术

二、技术所属领域及适用范围：建材行业 水泥

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

根据 GB16780-2012 水泥单位产品能源消耗定额，可比熟料综合煤耗限定值为：现有水泥企业 112kgce/t；新建水泥企业 108kgce/t；先进水泥企业 103kgce/t。据统计，国内 4000t/d 以上生产线烧成平均热耗为 3160kJ/kg。新型干法生产线熟料烧成热耗的先进水平为 2927kJ/kg，窑系统年运转率 90%，与国际先进水平仍然有一定差距。

四、技术内容

1.技术原理

水泥熟料烧成是将生料喂入预分解系统，经预热分解进入回转窑煅烧，然后由冷却机冷却的过程。本技术是通过提高预热器、冷却机的换热效率和分解炉、回转窑内煤粉的燃烧效率以及降低废气、熟料带出热量来降低熟料烧成热耗。

该技术主要针对预分解系统、冷却机、燃烧器以及配套工艺进行研究。优化设计预热器、分解炉的结构；优化配置旋风筒、分解炉、换热管道系统，改善了燃烧及换热状况，改进了撒料装置和锁风阀，提高了换热效率，采用高效冷却机，提高了熟料冷却效率；利用旋喷结合、二次喷腾的分解炉技术，提高了分解炉容积利用率，使炉内燃烧更充分，物料分解更完全。

2.关键技术

(1) 高效旋风筒技术、扩散式撒料装置、连接筒及偏心结构的高温卸料锁风阀；

(2) 旋喷结合、二次喷腾的分解炉新型流场技术；

(3) 高效冷却机技术；

(4) 大型强涡流多通道燃烧器技术。

3.工艺流程

核心装备主要包括新型撒料装置、新型分解炉等。具体见图 1，图 2。工艺流程图见图 3。

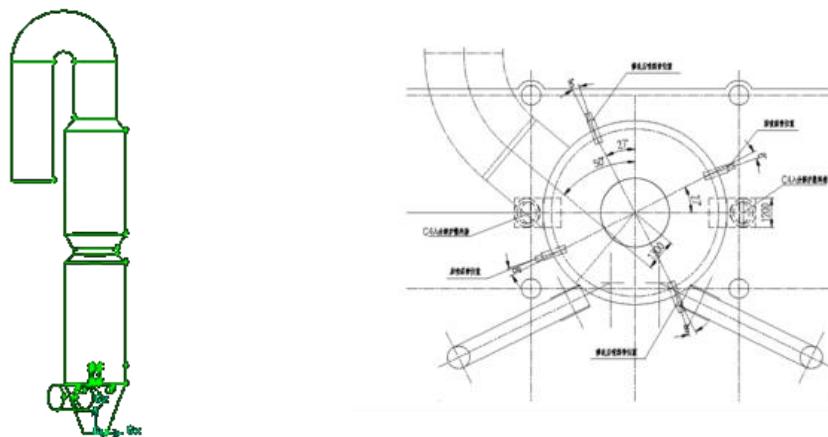


图 1 新型分解炉结构简图

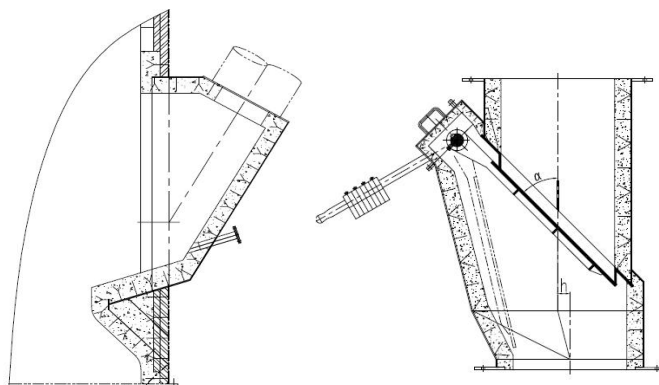


图 2 撒料装置结构简图

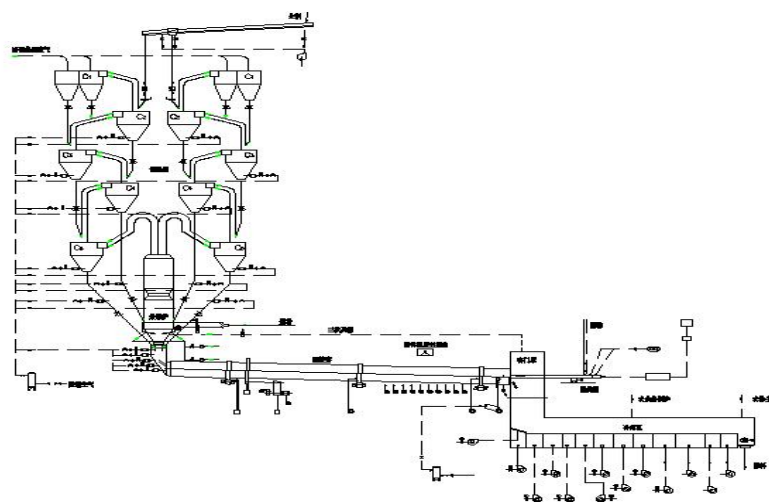


图 3 高效孰料烧成系统工艺流程图

五、主要技术指标

1. 烧成系统熟料产量 5816t/d;
2. 烧成热耗 2940kJ/kg-cl;
3. 1#旋风筒出口温度 280℃;
4. 三次风温度 1080℃，出冷却机熟料温度 93℃;
5. 冷却机热回收效率 76%，单位熟料冷却风量 1.82Nm³/ kg-cl。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术获得国家实用新型专利 14 项。2011 年 12 月通过中国建材协会组织的科技成果鉴定；2012 年度获中国建材联合会中国硅酸盐学会科技进步一等奖；2013 年获安徽省科学技术二等奖。目前已在国内改造 40 余条新型干法水泥窑生产线，节能效果良好。

七、典型应用案例

典型用户：宝鸡众喜金陵河水泥公司、江西玉山南方水泥有限公司

典型用户 1

案例名称：宝鸡众喜金陵河水泥公司 5000t/d 新型干法水泥生产线新建项目

技术提供单位：中建材（合肥）热工装备科技有限公司

建设规模：日产熟料 5000t 新型干法水泥窑生产线，建设条件：满足新型干法水泥窑建设的地质条件、原料条件等。主要技改内容：新建一条 5000t/d 生产线。主要设备：HF 型高能效预热预分解系统、第四代步进式高效冷却机、HP 型强涡流型高效节能燃烧器等。节能技改投资额 1200 万元（增量投资），建设期 18 个月。每年可节能 41468tce，减排 107816tCO₂。年节能经济效益 1500 万元，投资回收期约 10 个月。

典型用户 2

案例名称：玉山南方 2500t/d 节能降耗示范线（岩鹰线）技改工程

技术提供单位：中建材（合肥）热工装备科技有限公司

建设规模：日产熟料 2500t 新型干法水泥窑生产线。建设条件：熟料产量 3000t/d，熟料烧成热耗 3074kJ/kg-cl，C1 出口风温 300℃，烧成系统电耗 57kWh/t-cl。主要技改内容：2500t/d 熟料烧成系统整体改造。主要设备包括预分解系统、冷却机、燃烧器等。节能技改投资额 950 万元，建设期 3 个月。每年

可节能 6600tce，减排 17792tCO₂。年节能经济效益 660 万元，投资回收期约 1.5 年。

八、推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，在水泥行业的推广比例将达到 30%，形成的年节能能力约为 240 万 tce，年碳减排能力约 630 万 tCO₂。

155 建筑陶瓷制粉系统优化技术

一、**技术名称：**建筑陶瓷制粉系统优化技术

二、**技术所属领域及适用范围：**建材行业 卫生陶瓷/陶瓷粉料生产制备

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

陶瓷制粉是陶瓷行业重要的生产环节，也是整个陶瓷企业能耗成本、用工成本最集中的环节。据统计，陶瓷制粉阶段的用能成本约占企业用能总成本的 40%，陶瓷粉料制备技术和工艺装备的先进程度，直接关系到企业的综合竞争力和可持续发展。目前国内大部分建筑陶瓷企业采用传统的间歇式球磨和水煤浆炉作为热源的干燥工艺方式，制粉过程不连续，每处理 1t 陶瓷干粉料约消耗电能 58-80kWh，消耗原煤 75-110kg。

四、**技术内容**

1.技术原理

该技术根据“以破代磨、分类粉碎、连续球磨；以干代湿、集中干燥”设计原理，变间歇式球磨为连续式球磨；变水煤浆炉为微粉洁净燃煤；对传统喷雾干燥方式进行系统性改造，优化集成串联式连续球磨机技术、往复式对极永磁磁选技术、大型节能喷雾干燥塔与微煤洁净喷燃系统技术等，对陶瓷粉料生产进行集中生产、管理和配送，可以实现陶瓷粉料标准化、系列化、规范化和精细化生产输送，有效提高制粉系统的能效。

2.关键技术

(1) 串联式连续球磨机及球磨工艺技术

串联式连续球磨机系统实现了陶瓷粉料的连续化生产，整套系统自动化程度高，球磨效率高、用人工少、占地面积少等，从进料到出浆只需要1.5小时。

(2) 往复式对极永磁磁选技术

往复式对极永磁磁选机的磁场为两极集中磁场，磁选介质采用横向排名的介质棒，介质棒之间可以产生梯度磁场，在磁选时，矿浆为自然流动状态，在流动过程中可以让矿浆与磁介质充分接触，可有效地避免磁性矿的漏选，速度快、效

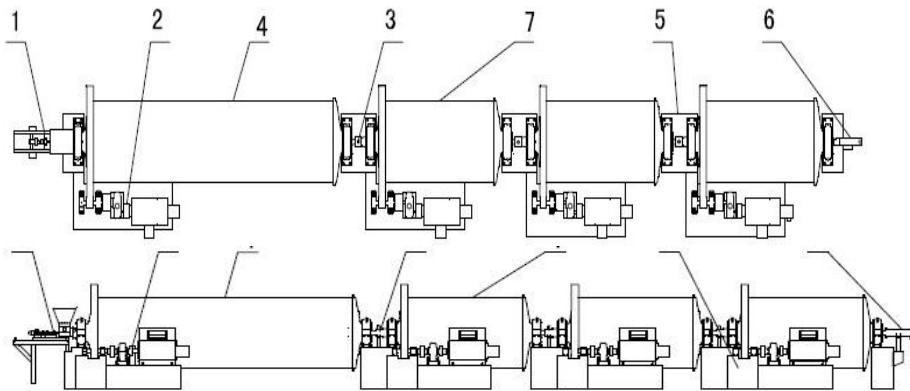
率高、有效的磁选除铁，提高了陶瓷原料的纯度和白度。

(3) 大型节能喷雾干燥塔与微煤洁净喷燃系统技术

通过煤块粉碎风送一体机把细煤研磨成圆形颗粒状微粉，同时用风机输送到燃烧塔内燃烧，煤粉燃烧时不容易结块，着火速度快，比湿煤浆燃烧更充分，燃烧率高达98%以上；由于减少了蒸发水分环节，极大的减少了热损耗，显著提高了干燥效率。

3.工艺流程

串联式连续球磨系统示意图见图 1。大型节能喷雾干燥塔示意图见图 2。建筑陶瓷集中制粉工艺流程图见图 3。



1. 给料装置 2. 传动装置 3. 连接装置 4. 一级球磨罐 5. 连接装置 6. 出料装置 7. 二级球磨罐

图 1 串联式连续球磨系统机组示意图

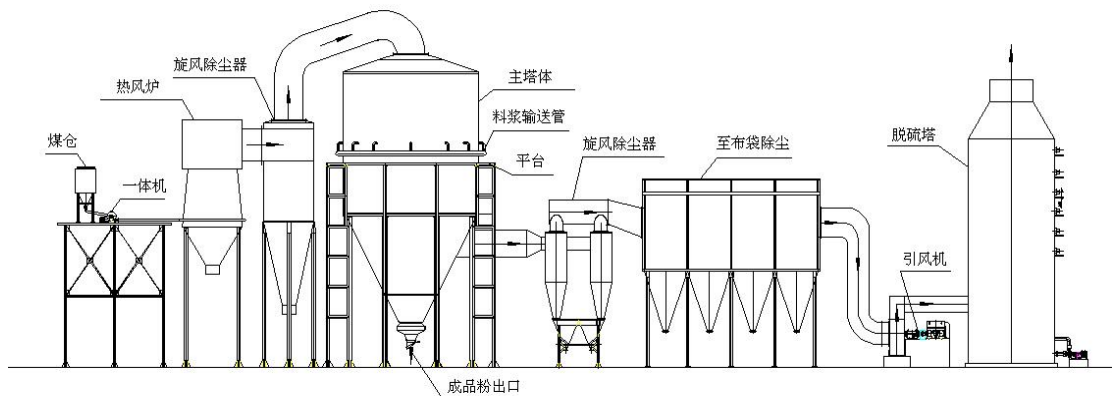


图 2 大型节能喷雾干燥塔示意图

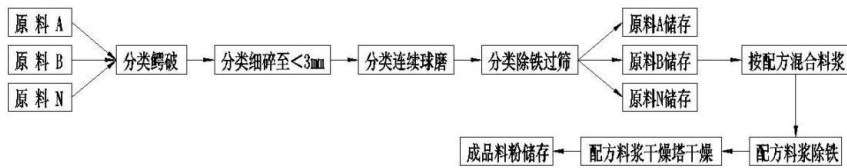


图 3 建筑陶瓷集中制粉工艺流程图

五、主要技术指标

- 1、陶瓷粉料球磨阶段与传统间歇式球磨机相比综合能耗降低 50%；
- 2、喷雾干燥阶段煤炭消耗量降低 40%-50%；
- 3、球磨阶段和喷雾干燥阶段综合节水 10%。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术获得国家实用新型专利 8 项。核心技术“串联式连续球磨机及球磨工艺”于 2015 年 9 月通过淄博市科学技术局组织的科技成果鉴定。2014 年 4 月份，陶瓷集中制粉系统在淄博唯能陶瓷有限公司和淄博艾丽嘉陶瓷有限公司投产运行。此外，该技术也在山东淄博、广州佛山清远进行了应用。

七、典型应用案例

典型用户： 淄博唯能陶瓷有限公司、淄博艾丽嘉陶瓷有限公司等

典型案例 1

案例名称： 淄博艾丽嘉陶瓷有限公司陶瓷粉料集中制粉项目改造

技术提供单位： 淄博唯能新材料科技有限公司

建设规模： 日产 1000t 陶瓷干粉料。主要技改内容： 陶瓷原料车间建设和改造，包括原料输送、串联式连续球磨机系统、除铁、微煤燃烧炉、节能喷雾干燥塔、布袋尘器、脱硫塔等建设，把传统歇式球磨改造为连续式球磨；把传统水煤浆炉改造为微粉洁净喷燃热风炉，对传统喷雾干燥方式进行系统性改造。主要设备为串联式连续球磨机、大型节能喷雾干燥塔、高效微煤洁净喷燃热风炉。节能技改投资额： 2500 万元，建设期 6 个月。每年可节能 17651tce，减排 46600tCO₂。年节能经济效益为 2100 万元，投资回收期约 2 年。

典型案例 2

案例名称：淄博唯能陶瓷有限公司原料厂陶瓷低碳集中制粉项目改造

技术提供单位：淄博唯能新材料科技有限公司

建设规模：日产 1200t 陶瓷干粉料。主要技改内容：陶瓷原料车间建设和改造，包括原料输送、串联式连续球磨机系统、除铁、微煤燃烧炉、节能喷雾干燥塔、大型布袋除尘器、脱硫塔等，把传统歇式球磨改造为串联式连续式球磨机；把传统水煤浆炉改造为微粉洁净喷燃热风炉，对传统喷雾干燥方式进行系统性改造，大型粉料储存塔仓。主要设备为串联式连续球磨机、大型节能喷雾干燥塔、高效微煤洁净喷燃热风炉。节能技改投资额 3500 万元，建设期 8 个月。每年可节能 21344tce，减排 56349tCO₂。年节能经济效益为 2560 万元，投资回收期约 2 年。

八、推广前景及节能减排潜力

据统计，2014 年度中国建筑陶瓷行业产能约 102 亿 m²，若按每平方米 18kg（墙砖、地砖平均值）计算，全国需要处理的陶瓷粉料约 1.84 亿 t。采用陶瓷集中制粉技术每制造一吨干粉料可节电 33-38kWh，节煤 55kg。预计未来 5 年，该技术在全国各大陶瓷产区、陶瓷企业的推广比例达 30%，形成的年节能能力达 310 万 tce，年碳减排能力 818 万 tCO₂。

156 保温技术之一：纳米梯度结构保温材料节能技术

一、技术名称：纳米梯度结构保温材料节能技术

二、技术所属领域及适用范围：建材行业 冶金、化工等行业适用于工业锅炉、窑炉、城市热力管道保温等领域

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

在我国工业领域中，热工设备使用非常广泛，如锅炉、化工反应釜、石油化工设备、陶瓷窑炉、玻璃窑炉、城市供暖管网及各种热力管道等。其中，保温材料的性能是决定这些热工设备能耗高低的重要因素之一。利用高性能保温材料对工业锅炉、窑炉等进行改造，减少热工设备的热损失，具有较大的节能潜力。

四、技术内容

1.技术原理

基于纳米颗粒的表面与界面特性，通过物理加工将不同成分的纳米微粒形成梯度结构，并进一步形成微米尺度上的颗粒团，使材料具有良好的加工特性和环境友好性。利用材料体系中的纳米颗粒和结构，显著降低热量的传导、对流和辐射，起到绝热保温的效果，从而减少工业锅炉、窑炉及管道的热损失，实现节能。

2.关键技术

(1) 物理法纳米颗粒制备技术

该技术以物理方法将各种天然矿物材料破碎加工为 100nm 以下的颗粒。天然矿物的选择依据纳米梯度结构的设计，包括层状的高岭石、纤维状的硅灰石、颗粒状的白云石等。

(2) 纳米梯度复合技术

将各种纳米颗粒按照结构和功能的不同，在纳米尺度上实现结构上的梯度复合，以形成具有特定性能的材料体系。首先以颗粒状的纳米矿物材料（白云石）为核心，采用专用材料复合设备，在其表面先包裹一层纤维状纳米矿物材料（硅灰石），再二次包裹一层层状纳米矿物材料（高岭石），使得纳米晶体界面上形成梯度结构，并进一步构成类似洋葱状的壳层结构，形成具有近于封闭纳米孔的纳米梯度材料体系。

3.工艺流程

纳米梯度材料制备的的工艺流程见图 1。

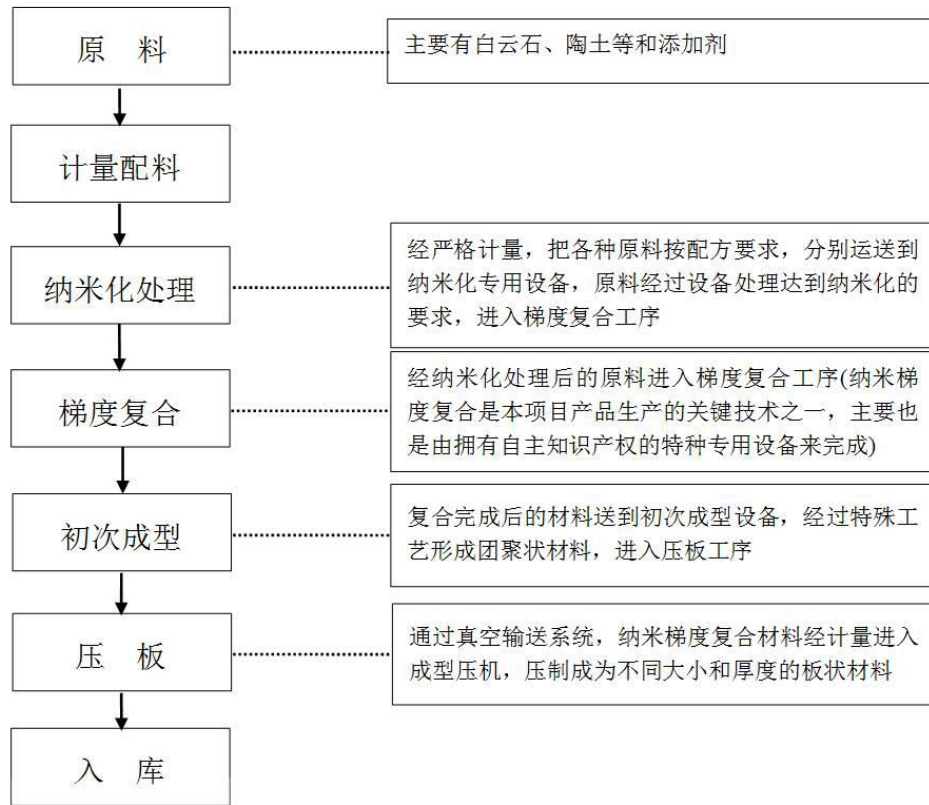


图 1 纳米梯度材料制备工艺流程图

纳米梯度保温材料在锅炉及管道使用的实物图(图中绿色所圈部分为纳米梯度材料保温板)见图 2。

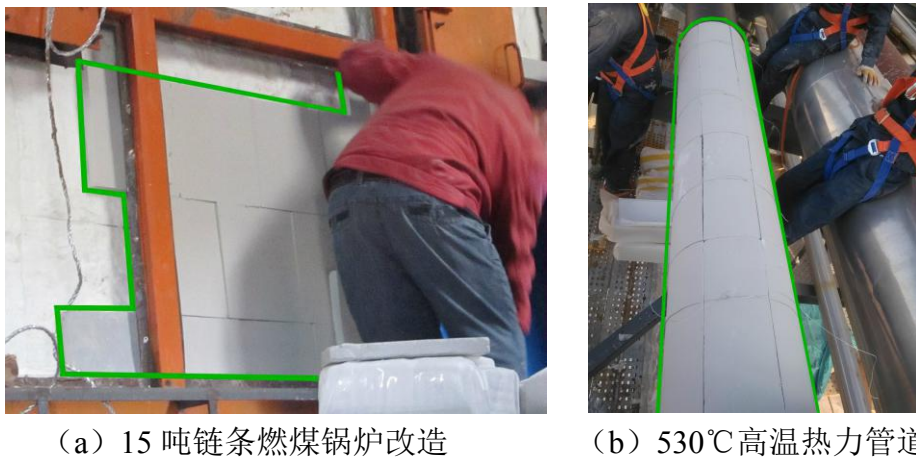


图 2 纳米结构保温材料使用示意图

五、主要技术指标

1. 25°C 导热系数为 0.026W/(m·K);

2. 热面温度 200℃时，导热系数为 0.025W/(m•K);
3. 热面温度 400℃时，导热系数为 0.021W/(m•K);
4. 热面温度 600℃时，导热系数为 0.023W/(m•K);
5. 热面温度 800℃时，导热系数为 0.026W/(m•K);
6. 热面温度 1000℃时，导热系数为 0.031W/(m•K);
7. 块状样品压缩（10%）强度：>0.50MPa;
8. 防火性能：A 级。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术已获得 3 项国家发明专利。目前已在燃煤锅炉、造纸干燥机、燃油金属熔炼炉、箱式电炉、台车式电炉、高压热力管道等领域进行应用，并已建成 300t/a 生产线，正在建设 3000t/a 生产线。

七、典型应用案例

典型用户：金湖县海新热工机械有限公司、中国中煤能源集团有限公司

典型案例 1

案例名称：金湖县海新热工机械有限公司台车式电阻炉节能改造工程

技术提供单位：北京德重节能科技有限公司

建设规模：50 台 220kW 台车式电阻炉。建设条件：对电阻炉进行节能改造。主要技改内容：利用该技术生产的新型保温板替换原炉的陶瓷纤维保温棉。主要设备为 220kW 台车式电阻炉。节能技改投资额 667 万元。建设期 1 个月。项目年节能量为 2251tce，年碳减排量为 5942tCO₂。年节能经济效益 1373 万元，投资回收期约为 6 个月。

典型案例 2

案例名称：中煤图克煤制化肥项目的高压蒸汽管道改造工程

技术提供单位：北京德重节能科技有限公司

建设规模：38.5m 的高压蒸汽管道。建设条件：对高压蒸汽管道进行节能改造。主要技改内容：高压蒸汽管道内的保温材料更换。主要设备为高压蒸汽管道。中煤图克煤制化肥项目对该项目高压蒸汽管道进行改造投资额 5000 元，建设期 2 天。项目年节能量为 47tce，年碳减排量为 125tCO₂。年节能经济效益 9528 元，投资回收期约 6 个月。

八、推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，该技术在行业内的推广比例将达到 30%，总投资额约 10 亿元，可形成的年节能能力 90 万 tce，年碳减排能力 238 万 tCO₂。

157 保温技术之二：陶瓷纳米纤维毯及包裹技术

一、技术名称：陶瓷纳米纤维毯及包裹技术

二、技术所属领域及适用范围：建材行业 工业领域管道或窑炉高(低)温工程防火隔热

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

目前,国内高耗能行业由于表面热损产生的能耗量和碳排放量无定量统计和标准,需进一步加强工作管理。以国内炼油一次加工能力7亿t为基数,以炼厂规模均为1000万t/a计算,仅对蒸汽管网进行估算,每年由于管道保温造成的散热损失约128万tce,碳排放量约337万t。

现有保温材料均为隔热材料,主要有超细玻璃棉毡、陶瓷纤维毯和复合硅酸盐板等。其导热系数为0.11-0.15w/m.k(热面温度600℃),散热强度一般不能达到国家标准要求;保温层经济厚度为150-250mm,保温体表面散热面积较大;由于现有保温材料结构强度方面存在缺陷,保温性能每年衰减5%-10%;保温体表面散热损失是国际先进水平的2.5倍,节能潜力巨大。

四、技术内容

1.技术原理

传统保温材料是靠隔绝空气来隔热,其导热系数大于空气的导热系数。我们在民用生活中采用抽真空技术形成真空结构,从而形成绝热结构以达到理想的保温效果。

工业生产中被保温体体积巨大,形状复杂,温度变化幅度更大(-162℃-1700℃)。陶瓷纳米纤维毯是以玻璃纤维和陶瓷纤维等多种纤维为骨架,采用胶体法和超临界强化工艺将陶瓷材料制备成为纳米级材料,粒径小于40nm(空气分子团自由行程约为70nm)的陶瓷粉体占98%以上,形成真空结构,从而在工业工程领域实现了真空绝热结构,使被保温体表面散热量减少50%以上(较传统保温材料)。

陶瓷纳米纤维毯及其包裹技术采用了更为合理的密封材料,使传热垂直对流值降到最小;采用了更为科学的施工工艺,使陶瓷纳米纤维毯保温体与被保温体贴附紧密,使传热水平对流值降到最小。

2.关键技术

陶瓷纳米纤维毯及其包裹技术包括了陶瓷纳米纤维毯制备技术、配套密封材料制

备技术、与之配套的保温结构工艺包和陶瓷纳米纤维毯包裹技术。

陶瓷纳米纤维毯制备技术采用了胶体法工艺和超临界工艺，使陶瓷材料形成真空结构；密封材料制备技术采用高分子材料和有机硅在光催化作用下形成致密型完整密闭保护层；保温结构工艺包根据陶瓷纳米纤维毯的绝热物性和保温体层间温度大数据，在工程中实现陶瓷纳米纤维毯的最佳经济厚度和节能效果；陶瓷纳米纤维毯包裹技术含专用工装和施工技术，使陶瓷纳米纤维毯在绝热工程中实现最优性能。

3.工艺流程

陶瓷纳米纤维毯制备工艺：

陶瓷组分溶于醇类——化学法凝胶——强化脱水——超临界物理强化。

五、主要技术指标

陶瓷纳米纤维毯技术指标制定过程中参照了 ASTM、ISO、API 和国家及石化行业等标准，详见下表。

名称	陶瓷纳米纤维毯	陶瓷纳米纤维毯
型号	RD-600	RD-1000
最高使用温	600℃	1000℃
长期使用温	450℃	850℃
永久线变化	3% (600℃×24h)	3% (1000℃×24h)
体积密度	≥200kg/m ³	≥200kg/m ³
含水率	≥2%	≥2%
憎水率	≤98%	≤98%
体积吸水率	≤3%	≤3%
溶出液 PH 值	7-8	7-8
氯含量	≤25PPM	≤25PPM
氧化铝含量	—	≤30%
防火等级	A1	A1
导热系数	≤0.045 (600℃热面)	≤0.055 (600℃热面)

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

技术鉴定及获奖情况：陶瓷纳米纤维毯及包裹技术已取得中国石油化工股份有限公司科学技术成果鉴定证书（中国石化鉴字[2016]005号）。

目前技术应用现状及产业化发展情况：陶瓷纳米纤维毯及包裹技术已在石化行业所有高温管线部位及加热炉完成工业化应用，并获得用户较高评价。目前在石化行业内推广应用比例不足 1%，该技术已列入中石化和北京市节能低碳推广技术目录。未来除在石化行业加大技术推广力度外，还应在其他高耗能行业（如：钢铁、冶金、热电、精细化工、LNG 和城市热网等）推广，争取在 5 年内形成每年 20 亿元人民币产值的节能产业。

七、典型应用案例

典型案例 1

典型案例应用单位：中国石油化工集团北京燕山石油化工有限公司

项目名称：热力厂一热力车间至炼油一厂柴油加氢精制装置中压蒸汽管线保温节能改造

技术提供单位：合肥市嘉邦节能技术有限责任公司

建设规模：炼油一厂 260 万 t/a 柴油加氢装置采用 3.5MPa 蒸汽作为循环氢压缩机的驱动力，该管线全长约 1350m。主要技改内容：原保温结构为 250mm 厚硅酸铝棉+镀锌铁皮。采用陶瓷纳米纤维毯及包裹技术对该管线进行改造，使用 50mm 厚陶瓷纳米纤维毯保温结构替换 250mm 厚原保温结构，该项目总投资约 350 万元人民币。该项目改造后运行正常，节约蒸汽量 8288.13t/a，折合 926tce/a，减排约 2445tCO₂/a，经济效益 127.3 万元/年，回收期 2.8 年。

典型案例 2

典型案例应用单位：中国石油天然气股份有限公司长庆石化分公司

项目名称：中石油长庆石化公司催化装置三旋至烟机烟气管线保温改造

技术提供单位：合肥市嘉邦节能技术有限责任公司

建设规模：长庆石化公司 140 万 t/a 催化装置三旋至烟机进口管线，烟气温度 650-680℃，其中竖直段直径 1524×16mm，长度 42.448m；水平直管段直径 1220×16mm，长度 12m；共计 54.448m。主要技改内容：原保温采用憎水型陶瓷纤维毯，保温效果不理想，外壁温度较高，原保温体表面平均温度与环境温度差不小于 85℃；采用 70mm 厚陶瓷纳米纤维毯保温结构后，保温体表面平均温度与环境温度差不大于 30℃；本次改造约 80 万元，由于烟机效率提高，每年多发电 336 万 kWh，折合 412.8tce/a，减碳量 601tCO₂/a，直接效益 174.72 万元/年，回收期 6 个月。

典型案例 3

案例名称：中国石化青岛石油化工有限公司 15000Nm³/h 制氢装置转化炉下尾管/集气管保温节能改造

案例应用单位：中国石化青岛石油化工有限公司

技术提供单位：合肥市嘉邦节能技术有限责任公司

青岛石化公司 15000Nm³/h 制氢装置化炉下尾管/集气管保温管线，转化气温度 850℃，其中下尾管直径 35mm×435m，直径 129mm×108m；集气管直径 219mm×23m，共计 566m。原保温结构为下尾管 90mm 陶纤绳，集气管 300mm 硅酸铝棉，无法保证外壁温度低于防烫伤温度 60℃，为避免高温烫伤危险，在管线外部均设置防护围挡，防止员工巡检及作业中烫伤。采用陶瓷纳米纤维毯及包裹技术对该管线进行改造，使用 70mm 厚陶瓷纳米纤维毯保温结构替换 90/300mm 厚原保温结构后，保温体表面平均温度与环境温度温差仅为 26.2℃，杜绝了高温烫伤风险，保证了装置安全运行。该项目投资约 90 万元人民币，改造后运行正常，由于保温效果提高，由改造前消耗外部中压蒸汽 1.4t/h，变成了改造后外供中压蒸汽 0.7t/h；节约中压蒸汽约 18396t/a，折合 2055.5tce/a，减排约 3350tCO₂/a，回收期 7 个月。

八、推广前景及节能减排潜力

未来 5 年，将在高耗能行业推广陶瓷纳米纤维毯及包裹技术，推广比例达 10%，预计投资额约 50 亿元人民币，可形成节能量约 132 万 tce/a，减排量约 349 万 tCO₂/a。

158 智能连续式干粉砂浆生产技术

一、**技术名称：** 智能连续式干粉砂浆生产技术

二、**技术所属领域及适用范围：** 建材行业 适用于各种普通干粉砂浆的生产

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

目前，市场上应用的干粉砂浆生产线普遍采用称重计量、大功率搅拌机搅拌的生产方式，属于间歇式生产，实际生产能力一般只有 60t/h，每吨砂浆耗电 4kWh-8kWh，能耗巨大。而智能连续式干粉砂浆生产技术颠覆了传统的间断式生产方式，实现连续下料、搅拌及出料，并具有生产效率高、能耗小、计量准确、搅拌均匀、使用成本低、自动化程度高、无粉尘排放等诸多优点，节能效果显著，环保效益良好。

四、**技术内容**

1. 技术原理

通过动态计量系统、三级搅拌系统及计算机控制系统，充分利用物料的自重，使用小功率电机实现连续计量、连续下料、连续搅拌、连续出料，替代传统间歇式生产方式，在保证均匀搅拌的前提下，提高产量，并显著降低电耗。

2. 关键技术

(1) 动态失重计量技术

通过称重传感器适时将感知的重量计量值传输给PLC控制器，通过PLC控制器对传感器传输的计量值进行相关计算，通过对输送螺旋的转速及补料螺旋的开启与关闭进行控制，保证输送螺旋在单位时间内输送设定的量粉料，从而对连续流动的粉料进行精准计量。

(2) 三级搅拌混合技术

一级混合充分利用物料的自重及良好的流动性，让物料不断的快速流动混合，即集中-分散，集中-分散，再集中-再分散，实现了无动力混合。二级搅拌使用小功率电机，进行无死角快速强制搅拌。三级搅拌是强化搅拌，在一二级混合搅拌效果非常完美的基础上，通过特殊设计的螺旋进行输送与再搅拌，以保证混合率100%。

(3) 智能化的控制技术

智能控制系统采用先进的触摸技术、动态模拟图、自动调整配方、故障自动报警等一系列功能，可实现单人控制整条生产线。

3. 工艺流程

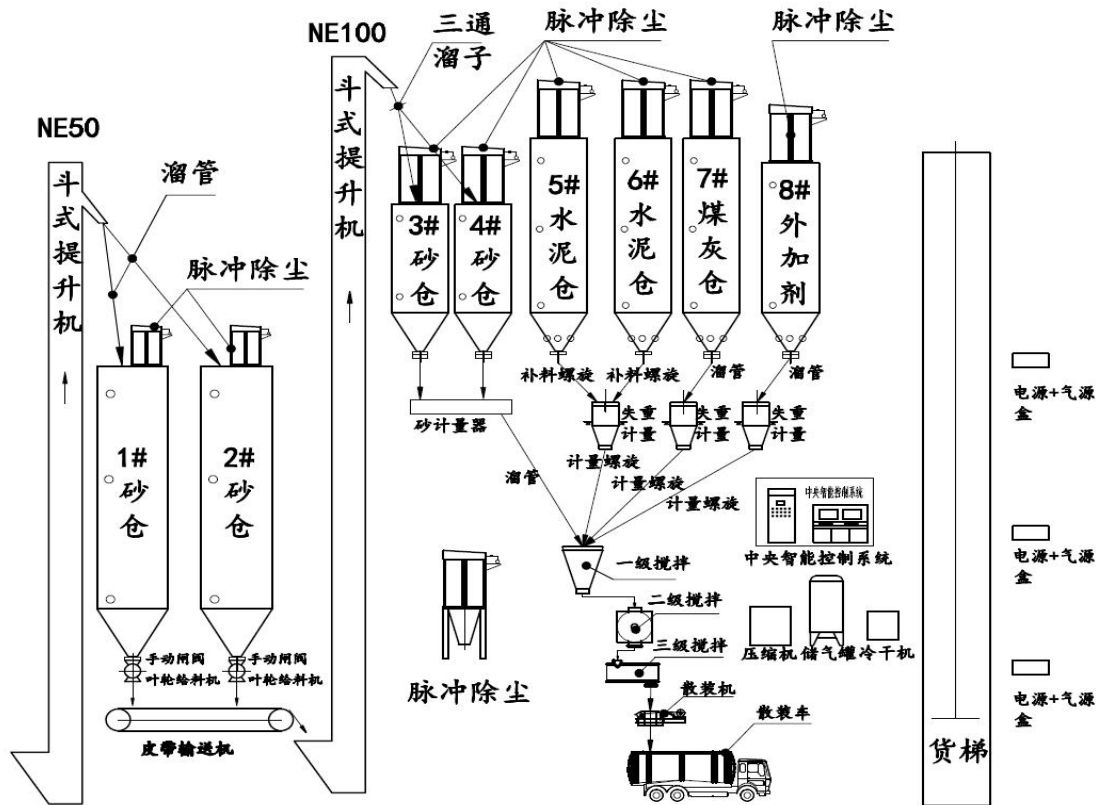


图 1 智能连续式干粉砂浆生产工艺流程图

五、主要技术指标

1. 产量： ≥ 80 t/h;
2. 耗电量： < 1 kWh/t;
3. 混合机总功率： 13.2 kW;
4. 骨料计量精度： $\pm 0.5\%$;
5. 粉料计量精度： $\pm 0.5\%$;
6. 粉尘排放标准： ≤ 20 mg/m³。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术已获得国家发明专利 5 项，实用新型专利 6 项，并于 2015 年 8 月通过江苏省新产品暨科技成果鉴定，2016 年 3 月获江苏省重点领域首套重大装备认定。目前，该技术已在江苏、浙江、河南、河北、广西等地 30 多条生产线上进行应用，节能环保效益良好。

七、典型应用案例

典型用户：许昌金科资源再生股份有限公司、南通正锋建材科技有限公司、启东

市新联建筑材料有限公司、南通鼎固建材科技有限公司等

典型案例 1

案例名称：许昌金科年产 40 万 t 干粉砂浆生产线项目

技术提供单位：江苏晨日环保科技有限公司

建设规模：年产 40 万 t 干粉砂浆。建设条件：自然资源、原材料、燃料和动力等生产条件的供应稳定。主要技改内容：新建干粉砂浆生产线。主要设备为料仓、砂计量器、动态计量机构、三级搅拌机构、散装机、脉冲式收尘器。节能技改投资额 600 万元，建设期 3 个月。每年可节能 771tce，碳减排量 2035tCO₂。年节能经济效益为 140 万元，投资回收期约 1 年。

典型案例 2

案例名称：南通邦顺生产线项目

技术提供单位：江苏晨日环保科技有限公司

建设规模：年产 48 万 t 干粉砂浆。建设条件：自然资源、原材料、燃料和动力等生产条件的供应稳定。主要技改内容：新建干粉砂浆生产线。主要设备为料仓、砂计量器、动态计量机构、三级搅拌机构、散装机、脉冲式收尘器。节能技改投资额 750 万元，建设期 3 个月。每年可节能 925tce，碳减排量 2167tCO₂。年节能经济效益为 140 万元，投资回收期约 1 年。

八、推广前景及节能减排潜力

随着我国经济的快速发展，资源环境约束日益突出。因与传统的砂浆生产相比，该技术具有显著的节能环保效益，未来在干粉砂浆生产领域具有较大的发展前景。预计到 2020 年，该技术在行业内的推广比例可达 50%，项目总投资 5.5 亿元，可形成的年节能能力约 16 万 tce，碳减排能力约 39 万 tCO₂。

159 大型回转窑组合炉衬节能技术

一、**技术名称：**大型回转窑组合炉衬节能技术

二、**技术所属领域及适用范围：**建材、有色金属等行业 适用于原料焙（煨）烧和废料（尾渣）处理的炉衬

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

回转窑是建材、有色、冶金等行业重要的加热设备，例如镍铁合金生产工艺中，含镍红土焙烧还原处理需要采用大型回转窑。该类回转窑一般直径为 4m-5.5m 以上，长度一般达到 100m-120m 左右，体型体量超过大型水泥回转窑。在生产运行中，由于砖砌炉衬中砖缝的活动和变形，会导致炉衬变形和炉砖摇摆及相互碰撞，并产生“滑差移位”，从而破坏炉衬的稳定性，使损坏炉衬，不仅加热效率大幅降低，而且使用寿命明显缩短。大型回转窑组合炉衬的寿命是传统砖砌炉衬的 3-7 倍，可大量节约耐火原料资源及其生产过程中的热能，具有有效运行周期长、检修率低、设备利用率高、成本少、环保效益好等优势，未来具有较大的推广应用潜力。

四、**技术内容**

1. 技术原理

以高强浇注料整体炉衬取代传统分离贴靠堆砌的耐火砖炉衬，通过浇注料炉衬和外钢壳之间的空气夹层，显著降低炉衬的导热率和高温区钢外壳的表面温度，从而提高回转窑的热效率。同时，通过提高整体炉衬的强度和稳定性，延长炉衬的使用寿命，可大量减少窑衬材料的损耗及其生产能耗，降低窑体的检修率及窑体重新启动时的烘烤能耗，整体节能效果显著。

2. 关键技术

(1) 炉衬“滑差移位”抑制技术

由于回转窑自身运行的特点，传统回转窑的砖砌炉衬在生产运行中会发生砖与砖之间的“滑差移位”，产生相互对撞损坏；而回转窑浇注料整浇炉衬呈一个整体，在实际运行过程中可完全避免出现“滑差移位”问题。

(2) 档料圈和止推梁应用技术

在回转窑浇注料整浇炉衬中建造了回转窑档料圈、止推梁等多种功能部件，相当于增加了回转窑炉衬的长度，窑内物料在档料圈上下搅拌翻滚，可提高回转窑的热效

率。

(3) 金字塔式金属锚固系统技术

在回转窑浇注料整浇炉衬中，金字塔式金属锚固系统用于炉衬中低温区，用以改善和弥补中低温区炉衬硬脆的缺点；金字塔式金属锚固与砖混搭矩阵锚固用于炉衬高温区锚固，用以增加高温区的锚固强度和刚性，以弥补炉衬材料在高温区由于液相的产生使炉衬软化变形导致硬度下降的不足。

(4) 高强浇注料应用技术

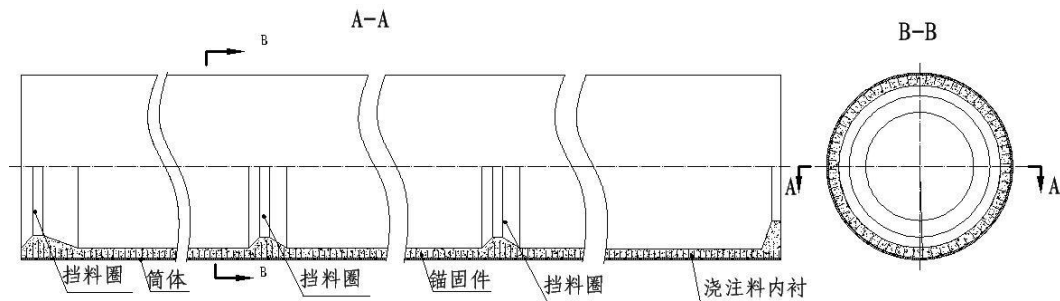
采用多种高强度、低蠕变、理化性能稳定的高强浇注料，使回转窑浇注料整浇炉衬这种大型现浇耐火混凝土技术成功实现理论到实践、实践到产品、产品到商品的转化。

(5) 长条形连续施工工法及模具应用技术

该技术改变了传统的回转窑炉衬施工模式，使回转窑炉衬施工简单化、程序化、连续化，不需要特殊技术就能成为施工人员，有利于快速向各行业各种浇注料回转窑推广。

3. 工艺流程

回转窑筒体内衬示意图见图 1。



回转窑筒体内衬示意图

图 1 回转窑筒体内衬示意图

五、主要技术指标

1. 耐火材料消耗量：相当于传统砖砌炉的 17%~25%；
2. 停窑检修次数：相当于传统耐火砖回转窑的 7%；
3. 回转窑高温区窑体钢外壳温度： $\leq 230^{\circ}\text{C}$ 。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术已获得 9 项国家发明专利和 2 项实用新型专利，并获得国家耐火材料质量监管检验中心出具的检验报告。目前，已在 4 条红土镍矿原料焙烧回转窑、1 条有色

行业锌冶炼挥发窑、1条石灰回转窑、1条化工高温废渣回转窑成功应用。

七、典型应用案例

典型用户：广东阳江世纪青山镍业有限公司、广西金源镍业有限公司、山东鑫海科技服务有限公司等。

典型案例 1

项目名称：广东阳江世纪青山镍业有限公司 1#、2#回转窑建设工程

技术提供单位：洛阳市洛华粉体工程特种耐火材料有限公司

建设规模：二条 $\Phi 4.4 \times 100$ 米红土镍矿还原回转窑。建设条件：新建回转窑工程。

主要建设内容：二条窑炉衬的交钥匙工程，包括炉衬设计、浇注料生产制造、锚固件生产制造安装、施工模具生产制造、排水排气系统设计安装、浇注料炉衬浇注施工、炉衬烘烤技术制定指导、窑头罩缓冲仓窑尾罩炉衬设计、供料施工安装等。主要设备：吊车 2 台、叉车 1 台、强力搅拌机 6 台、振动棒 10 套、钢模版 5t 等。节能技改投资额 1000 万元，建设期 3 个月。项目年节能量 2586tce，碳减排量 6828tCO₂。项目年经济效益 100 万元，投资回收期约 3 年。

典型案例 2

项目名称：广西金源镍业有限公司 1#回转窑建设工程

技术提供单位：洛阳市洛华粉体工程特种耐火材料有限公司

建设规模：一条 $\Phi 4.8 \times 110$ 米红土镍矿还原回转窑。建设条件：新建回转窑工程。

主要建设内容：一条窑炉衬的交钥匙工程，包括炉衬设计，浇注料生产制造、锚固件生产制造安装、施工模具生产制造、排水排气系统设计安装、浇注料炉衬浇注施工、炉衬烘烤技术制定指导、窑头罩缓冲仓窑尾罩炉衬设计、供料施工安装等。主要设备：吊车 1 台、叉车 1 台、强力搅拌机 4 台、振动棒 5 套、钢模版 4t 等。节能技改投资额 500 万元，建设期 2 个月。项目年节能量 1293tce，碳减排量 3414tCO₂。项目年经济效益 50 万元，投资回收期约 3 年。

八、推广前景及节能减排潜力

回转窑组合炉衬技术可在有色、冶金、建材等行业广泛应用。预计到 2020 年，该技术的推广比例可达 10%，项目总投资约 15 亿元，可形成的年节能能力约 38 万 tce，年碳减排潜力约 102 万 tCO₂。

160 纳米阻燃隔热材料节能技术

一、**技术名称：**纳米阻燃隔热材料节能技术

二、**技术所属领域及适用范围：**建材、石化等行业 蒸汽输送

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

蒸汽是我国工业领域重要的二次能源，蒸汽的持续稳定供应是工业生产和建筑供暖的必要保障。为实现蒸汽的高效生产和利用通常采用能源站或电厂进行集中供应，因此蒸汽长距离输送成为工业和建筑领域能源输送的一种重要形式。目前，国内蒸汽管道保温多以岩棉作为保温材料，但由于岩棉导热率高、保温性能差，长距离输送会导致蒸汽输送效率大幅降低。纳米阻燃隔热材料是一种新型的保温隔热材料，具有热导率小、反射率高等特性，能有效降低高温蒸汽管道的散热损失，在长距离蒸汽管网应用节能效果显著。

四、**技术内容**

1. 技术原理

纳米阻燃隔热材料节能技术采用具有抗氧化、耐腐蚀的高纯度镜面铝箔反射技术（高纯度镜面铝箔表面反射率达90%以上），能将到达材料表面的热量有效反射，大幅降低热辐射损失；将纳米五氧化二锑阻燃剂加入粘接胶水和阻燃气泡层中实现产品的绝热和阻燃功能。该技术产品实现高纯度镜面铝箔与纳米阻燃气泡有机结合，具有良好的隔热、保温和阻燃性能，可降低蒸汽输送过程中的热量损失。

2. 关键技术

- （1）复合式保温结构工艺技术；
- （2）抗氧化、耐腐蚀铝箔反射技术；
- （3）纳米阻燃技术。

3. 工艺流程

纳米阻燃隔热材料结合长输热网专用技术以及传统保温材料（高温玻璃棉、硅酸铝棉毡）组成最佳形式的复合式保温结构，如下图所示：

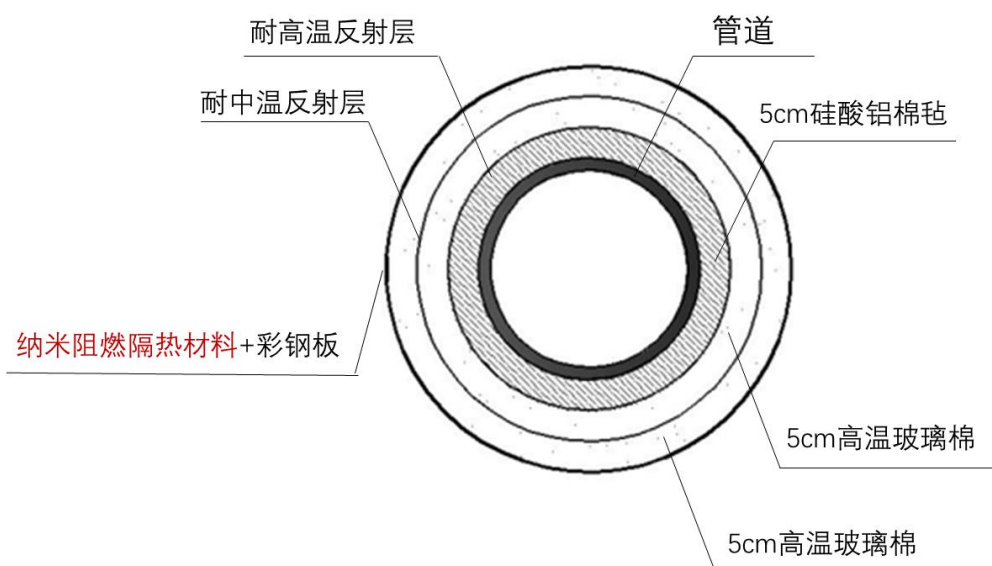


图 1 管道复合式保温结构示意图

产品最外层采用具有纳米 SiO₂ 抗氧化涂层的高纯度镜面铝箔。涂上纳米 SiO₂ 抗氧化涂层的高纯度镜面铝具有良好的抗氧化、耐腐蚀能力。同时将纳米五氧化二锑阻燃剂加入粘接胶水和阻燃气泡层中实现产品的阻燃功能。

五、主要技术指标

1. 管道表面温度降低 10℃左右，与环境温差在 5℃左右；
2. 导热系数<0.037W/m·k，反射率>90%；
3. 每公里温降由最初的 15℃~20℃降为 4℃~6℃，热网效率提升 5%以上。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术已获得 4 项发明专利和 35 项实用新型专利，并于 2014 年通过国家科技部成果鉴定；于 2014 年入选江苏省重点推广应用的新技术新产品目录。目前，该技术已在华电、国电等五大电力集团应用，在全国 20 多个省市建立样板工程，取得了良好的经济和社会效益。

七、典型应用案例

典型用户：盛虹集团有限公司、吴江罗森化工有限公司等

典型案例 1

项目名称：盛虹集团蒸汽管道改造项目

技术提供单位：苏州市君悦新材料科技股份有限公司

建设规模： 10km 供热管道，该管道最大供汽量 120t/h；输送蒸汽温度 290℃，压力 2.5MPa。建设条件：有长距离蒸汽输送需求。主要技改内容：蒸汽供热管道保温材料的更换。主要设备或材料：纳米阻燃反射层保温材料。节能技改投资额 52 万元，

建设期 21 个月。每年可节能 7682tce，年节能经济效益为 384 万元，投资回收期约 2 个月。

典型案例 2

项目名称：吴江罗森化工蒸汽管道保温项目

技术提供单位：苏州市君悦新材料科技股份有限公司

建设规模： 20.1km 供热管道，该管道最大供汽量 30t/h；输送蒸汽温度 290℃，压力 3MPa。建设条件：有长距离蒸汽输送需求。主要技改内容：蒸汽供热管道保温材料的更换。主要设备或材料：纳米阻燃反射层保温材料。节能技改投资额 111 万元，建设期 12 个月。每年可节能 11579tce，年节能经济效益为 580 万元，投资回收期约 5 个月。

八、推广前景及节能减排潜力

预计到 2020 年，该技术的推广比例将达到 5%，项目累计投资约 1 亿元，可形成的年节能能力约为 80 万 tce，年碳减排能力达 210 万 tCO₂。

161 用于高耗能行业的集成系统诊断与优化节能技术

一、**技术名称：**用于高耗能行业的集成系统诊断与优化节能技术

二、**技术所属领域及适用范围：**钢铁、建材、石化、轻工等行业 节能改造和运维阶段系统诊断与优化

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

在我国高耗能工业领域，从国内生产企业经营现状看，相当数量的企业对与生产紧密相关的水、电、油、蒸汽和天然气等资源和能源消费量仍采用人工计量的方式进行统计，而且不少企业仍停留在车间级别的测量与计量，没有对每个机台和生产工序进行数据分析与运行优化，因此不能准确反映企业生产过程中的能耗、物耗、财耗等整体状况。与传统的能管系统、信息化系统等可视化技术相比，该技术综合考虑环境问题和资源效率，可为企业提供全面/全方位的节能诊断和持续优化节能改造方案，其目标是使产品在整个生命周期中，对环境影响最小，资源利用最优，能源消耗最省，生产效率最佳。目前，该技术已在全国 100 多个工业领域项目中得到应用，可实现企业单位产品能耗降低 3%~20%，其中设备或局部工艺改造节能效益可提升 5%~8%，节能效果良好。

四、**技术内容**

1. 技术原理

基于多年行业经验积累建立的大型数据库，以特有系统性节能诊断为手段，以专有的硬件设备和系统优化策略为核心，集成多种节能技术、信息技术、自诊断分析技术和大数据挖掘技术，实现运营企业从设备、工艺管控和管理策略三方面优化和改造，并通过持续节能服务，保证运营企业生产与能效最优，全方位解决企业运维阶段的高能耗问题。

2. 关键技术

(1) 节能诊断分析技术

通过建立终端负荷生产运行与能耗分析模型、能源消耗量和消费结构与能源成本分析模型、过程自动调节控制与能效优化的分析模型，可实现自动输出简明的诊断分析结论与优化方案，进而优化调节设备运行参数、能耗结构，为企业安全运行、经济运行提供双重保障。

(2) 三层面全方位节能技术

设备运行优化节能：设备经济运行节能调控策略，优化设备配置并实施精确控制；
工艺管控优化节能：优化工艺运行参数、避免空转空待、故障预警、解决生产瓶颈；
管理策略优化节能：融入先进的管理策略和方法，实施重点管理与考核。

(3) 持续的节能服务

专业团队实施数据解析与节能运维，完善节能分析策略，实施闭环节能，提升能效。

(4) 特定工况下硬件节能产品

变负载进相器：通过突变负载功率因数闭环控制，提升电机本体运行效率 3%-5%；
大功率可并联能量回馈装置：无线均流扩容，电能质量控制，节电率 20%-30%；三相电磁平衡节电器：通过“Z 型”绕组电磁平衡技术和调零技术，平衡三相负荷并调压节能，节电率 5%-8%。

3. 工艺流程

高耗能工业的工艺参数和能耗数据是实时变化的，将能耗数据、工艺参数、生产过程数据导入分析诊断模型，利用数据挖掘分析技术，形成行业节能控制方案：一方面形成新型专用节能控制调节设备和局部自动化控制装备，使设备控制与负载精确匹配节能；另一方面将大量数据导入诊断分析模型，利用各种算法和数据挖掘分析，达到智能过程控制与能效优化管理双向互动调节，实现节能。为管理和技术人员提供节能优化的决策依据，以适应生产和工艺变化，保持并持续提升节能效益。

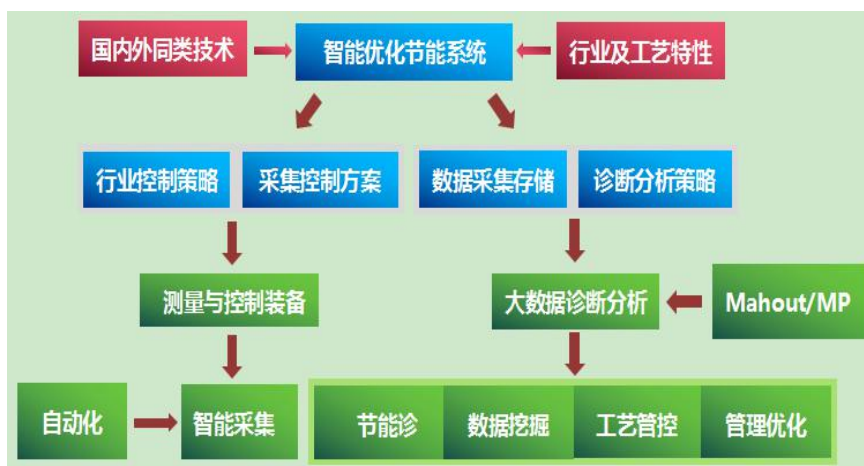


图 1 总体流程



图 2 诊断分析流程

五、主要技术指标

1. 能源系统总体节能效益达 3%~20%；
2. 提升主要设备或局部工艺改造的节能效益 5%~8%；
3. 采集精度：监测精度误差 $\leq 0.3\%$ ，功率电能精度误差 $\leq 0.5\%$ ，AO 精度误差 $\leq \pm 1\%$ ，AI 精度误差 $\leq \pm 1\%$ ；
4. 通讯误码率：无线 $< 10^{-7}$ ，光纤 $< 10^{-12}$ ，电缆 $< 10^{-10}$ 。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术获得国家发明专利 2 项，实用新型专利 3 项，软件著作权 3 项，并于 2013 年 10 月通过湖北省科技厅组织的科技成果鉴定。目前，该技术已在钢铁、有色、建材、木业等行业推广应用 100 多套，节能效果良好。

七、典型应用案例

典型用户：中国中材（宁夏建材集团）、大冶有色、重庆东方希望、立晋钢铁、金太阳纸业、施尔佳肥业、九德木业、鼎森木业

典型案例 1

案例名称：安徽九德木业有限公司系统优化节能改造项目

技术提供单位：万洲电气股份有限公司

建设规模：10 万方中密度板生产线系统系统节能改造。建设条件：25 层热压生产线，月耗电量约 290 万 kWh，仅在锅炉和热压工段有自动化控制，设备运行管理不到位、热压工段生产不顺畅效率低，平均能耗偏高。主要技改内容：热压油泵、空压机、

热压除尘风机、锅炉鼓风机实施设备运行优化节能改造；热压工段实施工艺管控优化节能，缩短热压周期，提高生产效率；通过错峰运行、优化调整砂光机结构，平衡负载实施管理策略优化节能。主要设备为服务器 1 台、交换机 1 台、智能测控终端 81 只、通讯服务器 4 台、WDJ-D 系列电机节电器（7 台），自动化控制箱（1 台）、分析管理软件 1 套。节能技改投资额 150 万元，建设期 2 个月。通过实际表计测量和同等生产条件下单耗下降测算，每年可节能 425tce，年节能经济效益为 75 万元，投资回收期约 2 年。

典型案例 2

项目名称：重庆东方希望水泥有限公司系统优化节能改造项目

技术提供单位：万洲电气股份有限公司

建设规模：5 条设计规模为 5000t/d 的干法水泥线系统节能改造。建设条件：生产处于不饱和状态，综合能耗未达到国家水泥企业先进值，设备、工艺、管理等方面能耗漏洞较多。主要技改内容：包装空压站、水泥磨机、高温风机实施设备运行优化节能改造；群组冷却塔风机、压缩空气系统、众多主辅关联环节实施工艺管控优化节能改造；水泥磨、辊压机等实施诊断分析管理节能。主要设备为服务器 1 台、交换机 1 台、通讯服务器 13 只、智能测控终端 330 只、智能流量积算仪 24 只、WVP 系列进相器 1 台、WDJ-H 系列电机节电器 1 台、WDJ-D 系列电机节电器 4 台、自动化控制箱 1 台、分析管理软件 1 套。节能技改投资额 600 万元，建设期 5 个月。通过实际表计测量和同等生产条件下单耗下降测算，每年可节能 2200tce，年节能经济效益为 386 万元，投资回收期约 1.6 年。

八、推广前景及节能减排潜力

目前，我国节能工程项目大多属于“交钥匙”前的设计优化和维护，且多为局部改造，“交钥匙”后仅做质保维护。该技术依托大数据诊断分析和持续节能服务平台，将节能项目延伸到“交钥匙”后的持续节能运维，充分发挥系统和各类节能措施的效益价值，具有较大的推广潜力。预计到 2020 年，该技术的市场推广比例可达 10%，总投入 3.5 亿元，可形成的年节能能力 20 万 tce，年碳减排能力约 47 万 tCO₂。

162 塑料动态成型加工节能技术

一、**技术名称：**塑料动态成型加工节能技术

二、**技术所属领域及适用范围：**轻工行业 主要应用于塑料制品加工领域

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

与传统设备相比，新设备具有物料热机械历程缩短30%左右、加工温度降低最大达20℃、加工能耗降低30%以上、混炼效果及制品性能提高、噪声降至77分贝以下、对物料适应性广等显著特点，解决了传统技术存在的能耗大、噪音大、对物料适应性窄、塑化效果及制品质量难以控制等国际上一一直未能很好解决的问题。新技术使塑料成型加工原理和概念实现了由“稳态”到“动态”的变革，打破了我国引进、跟踪、低水平仿制的局面，推动了塑料成型装备产业技术进步和塑料制品加工业的可持续发展。目前该技术可实现节能量24万tce/a，减排约63万tCO₂/a。

四、**技术内容**

1.技术原理

由于塑料导热性差，塑料熔体又具有高粘度、高弹性等特点，一般情况下在进行成型加工时需要较长的热机械历程。塑料动态成型加工技术与装备，是将振动力场引入到塑料塑化成型加工全过程，使成型加工过程中的各种物理量发生周期性变化，变传统的塑料纯剪切稳态塑化运输机理为振动剪切动态塑化运输机理，达到缩短热机械历程、降低成型加工能耗、提高加工制品质量的目的。塑料动态塑化成型加工技术与装备包括塑料动态塑化挤出设备和动态注射成型设备。

2.关键技术

(1) 针对塑料挤出制品包括管材、棒材、片材、薄膜、各种异型材等高效节能加工的需要，将振动力场引入塑料塑化挤出全过程，实现了动态固体压实、动态熔融塑化和动态熔体输送等基本技术原理，变传统的“稳态”塑化挤出成型为周期性的动态塑化挤出成型，发明并研制出塑料动态塑化挤出成套技术装备。

(2) 根据成型外形复杂、尺寸精确的塑料注射成型制品高效节能加工的需要，将振动力场被引入物料的塑化、注射、持压和冷却全过程，实现了动态塑化计量、动态注射、动态持压和冷却，即塑料塑化注射成型全过程均处于周期性振动状态，发明并研制出塑料动态塑化注射成套技术装备。

3.工艺流程

塑料动态成型加工的节能技术广泛用于塑料制品的生产,例如挤出类的塑料薄膜、塑料管材、塑料片材、塑料扁丝等等;注射类的塑料制品:如日常生活用的桶、盆、箱体等、电子类、光学类、手机类、五金类及玩具类产品等等。

五、主要技术指标

- 1.加工成型温度降低最大达20℃, 能耗降低30%-60%;
- 2.机器噪音减少到77分贝以下;
- 3.塑化效果好, 制品质量高: 标准试样拉伸强度、弯曲强度等提高10%以上;
- 4.生产效率及制品精度提高: 重复精度≥99%;
- 5.对物料的适应性广: 不需要更换螺杆等硬件, 即可加工所有热塑性塑料。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术获得国家技术发明奖二等奖、国家科学技术进步奖二等奖、中国专利发明创造金奖、中国高校科学技术进步奖一等奖、广东省科学技术进步奖特等奖、广东省科学技术奖励一等奖、教育部科技进步一等奖等。据行业协会统计, 预计到2015年和2020年中国塑料制品总产量将分别达到7500万t和12000万t。项目推广至2015年, 新设备推广应用于30%以上挤出、注射制品的生产加工, 以传统常规加工装备平均单耗为0.6kWh/kg计算, 新装备较之常规装备单耗降低40%, 当年可节电54亿kWh以上, 折合消耗142.5万tce以上, 折合CO₂排放量376万t以上。以每吨标煤1000元计, 节能增效达14亿元/年。项目推广至2020年, 新设备推广应用于70%以上挤出、注射制品的生产加工, 以传统常规加工装备平均单耗为0.6kWh/kg计算, 新装备较之常规装备单耗降低40%, 当年可节电201.6亿kWh以上, 折合消耗532万tce以上, 折合CO₂排放量1405万t以上。以每吨标煤1000元计, 节能增效达53亿元/年。

七、典型应用案例

典型案例1

应用单位: 广州一道注塑机械有限公司惠州分公司

技术提供单位: 华南理工大学

节能改造情况: 对广州一道注塑机械有限公司惠州分公司生产车间内的3台PET瓶胚注塑机进行了动态注射综合节能改造, 在原注射缸的控制阀上加入脉动信号, 将振动力场引入物料注射、持压和冷却全过程, 即注射冲模全过程均处于周期性振动状态, 同时利用负载感应型液压驱动与传动技术对原有的液压系统进行了改造升级。

节能效果：改造后设备投入运行稳定，现场测试各设备的制品单耗为：1号机 0.32 kWh/kg、2号 0.35 kWh/kg、3号 0.33 kWh/kg，较之前分别降低了 35%、33%、40%。该项目节能量：316.8tce/a；二氧化碳减排量 836.4 tCO₂/a。

经济效益：该项目共投资 45 万元。改造后每月节电约 10 万 kWh 电，节约电费开支 8 万多元，投资回收期 1 年。单位节能量投资额：每吨标煤 1420 元。

典型案例 2

应用单位：东莞市正新包装制品有限公司

技术提供单位：华南理工大学

节能改造情况：对东莞市正新包装制品有限公司 5 条多层共挤吹膜机组的 21 台挤出机进行了动态挤出节能改造通过在原挤出机上增加轴向振动装置，变传统的“稳态”螺杆塑化挤出为周期性的动态塑化挤出，有效降低了成型温度与电机负载。

节能效果：改造后设备投入运行稳定，现场测试各挤出机的单耗为 0.35-0.42kWh/kg，节能降耗 38%-46%。该项目节能量：158.4tce/a；二氧化碳减排量：418.2tCO₂/a。

经济效益：该项目共投资 35 万元。改造后每月节电约 5 万 kWh 电，节约电费开支 4 万多元，投资回收期 1 年。单位节能量投资额：每吨标煤 2210 元。

八、推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，该技术在行业内的推广潜力可达到 50%，总投入 6 亿元，预计节能能力 60 万 tce/a，减排能力约 158 万 tCO₂/a。

163 高浓度糖醇废水沼气发电技术

一、技术名称：高浓度糖醇废水沼气发电技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 淀粉糖生产企业及生产过程中产生大量有机废水的行业

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

目前该技术可实现节能量 4 万 tce/a，减排约 11 万 tCO₂/a。

四、技术内容

1.技术原理

淀粉糖生产过程中产生的有机废水，在进行厌氧处理过程中会产生大量沼气，将沼气发电是能源综合利用的有效途径之一，同时燃气发电机组所产生的余热可以带动余热锅炉热水或蒸汽，组成热电冷三联供系统，使得能源利用率达到 80%。

2.关键技术

(1) UASB 厌氧反应；

(2) 沼气发电。

3.工艺流程

生产废水→格栅渠→曝气调节池→微电解反应器→中和沉淀池→UASB 厌氧反应器→沼气→脱硫器→发电。

五、主要技术指标

每除去 1kgCOD 产生 0.35m³ 甲烷，可发电 0.58kWh。

六、典型应用案例

应用单位：禹城福田药业有限公司

总投资 4210 万元，选用 8 台功率为 500kW 的燃气发电机组，总装机容量为 4000kW。项目建成后年创经济效益 1500 万元，年节约燃煤 1.2 万 t，减排 2.5 万 tCO₂。

七、推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，该技术在行业内的推广潜力可达到 30%，年节能能力可达到 8 万 tce，年减排量可达到 21 万 tCO₂。

164 锅炉烟道气饱充技术

一、技术名称：锅炉烟道气饱充技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 大中型制糖厂，适用于糖的再制品澄清工序

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

目前该技术可实现节能量 136 万 tce/a，减排约 359 万 tCO₂/a。

四、技术内容

1.技术原理

利用锅炉烟气中的 CO₂ 与糖汁中的石灰反应生成 CaCO₃ 沉淀吸附非糖份，代替石灰窑煅烧石灰石，节省对石灰石 10%的焦碳。提高了产量、质量，也降低了能耗。

2.关键技术

高效能饱充设备的制备。

3.工艺流程

将锅炉烟气导入高效能饱充设备，使其中的 CO₂ 与糖汁中的石灰反应生成 CaCO₃ 沉淀吸附非糖份。

五、主要技术指标

CO₂ 吸收率≥60%；糖汁纯度差≥5。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

2005 年在广东省湛江地区产业化试验成功，并通过科技厅鉴定，开始向广西糖业试验推广，节能效果均显著。

七、典型应用案例

6500t 甘蔗糖厂。

技术改造投资 150 万元，预计建设期 1 个月，每年新增利润 80 万元，节煤 800t。

八、推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，该技术在行业内的推广比例可达到 30%，投资总额 7.3 千万元，节能能力 340 万 tce/a，年减排能力约 898 万 tCO₂。

165 管束干燥机废气回收综合利用技术

一、技术名称：管束干燥机废气回收综合利用技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 适用于玉米淀粉生产企业

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

2013年我国的玉米淀粉及淀粉糖行业耗玉米约5000万t，最初在管束干燥过程中会产生大量的废气，这些能源都直接排入大气，造成极大浪费。自采用“管束干燥机废气回收综合利用技术”后，取得了显著的效果，年产15万t淀粉日节蒸汽可达到80t。与该节能技术相关生产环节的能耗现状为年产15万t玉米淀粉玉米浆三效蒸发器能耗情况：蒸汽 5t/h；装机功率142kWh。2007年完成技改以来，设备运行平稳，为企业节省了大量的能耗，取得了显著的经济和社会效益。该技术已在山东、辽宁、陕西、河南、四川应用，以完成推广8台套，最早从2007年开始，平稳运行至今。目前该技术可实现节能量13万tce/a，减排约34万tCO₂/a。

四、技术内容

1.技术原理

将玉米深加工中的管束干燥机产生的废气进行收集，经净化加压处理后用于玉米浆浓缩，达到能源充分利用，降低生产成本。

2.关键技术

(1) 回收并洗涤净化废气 (2) 废气三效蒸发器的设计 (3) 成套蒸发器优化设计。

3.工艺流程

工艺流程如图 1 所示。

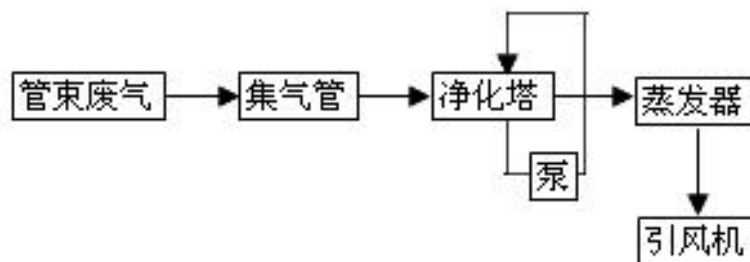


图 1 工艺流程

五、主要技术指标

汽耗约 1.67t/h；电耗总装机功率 317kW。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

以该技术为核心构成的《玉米淀粉糖生产过程节能减排工艺技术及应用》获山东省科技进步二等奖。

七、典型应用案例

应用单位：鲁洲工业园 15 万 t/a 淀粉项目

技术提供单位：山东鲁洲集团

节能改造情况：副产品烘干废汽量约为 2.8 万 m³/h，日产玉米浆 85t。传统设计投资 220 万元，日耗蒸汽 120t。

节能效果：新方案设计投资 350 万元，增加投资 130 万元，日耗蒸汽 40t，节约蒸汽 80t。

经济效益：年可取得经济效益 153 万元，投资回收期 0.9 年。

八、推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，该技术在行业内的推广比例可达到 40%，投资总额 2.1 亿元，节能能力 50 万 tce/a，减排能力约 132 万 tCO₂/a。

166 高效双盘磨浆机

一、技术名称：高效双盘磨浆机

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 适合造纸行业、化纤行业化学木浆、机械浆、废纸浆等浆种的连续打浆工序

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

传统的老式磨浆机能耗情况为针叶木浆 12-13kWh/t.SR；阔叶木浆 9-10kWh/t.SR；废纸浆 6-8kWh/t.SR。目前该技术可实现节能量 10 万 tce/a，减排约 26 万 tCO₂/a。

四、技术内容

1.技术原理

应用高效的传动装置，配用公司拥有自主知识产权的高性能长寿命造纸打浆磨盘和先进的自动控制系统，可实现恒功率或恒能耗控制。

2.关键技术

- (1) 高性能长寿命造纸打浆磨盘；
- (2) 国际领先的自动控制系统。

3.工艺流程

浆池→浆泵→盘磨→浆池。

五、主要技术指标

1.系列产品的技术参数：磨盘直径 $\Phi 450-\Phi 1100$ ；生产能力 8-800t/d；功率范围 90-1800kW；适用浓度 3%-5%。

2.系列产品的应用能耗情况：针叶木浆 10-11kWh/t.SR；叶木浆 7.5-8.5kWh/t.SR；废纸浆 4-5kWh/t.SR。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

双盘磨浆机已鉴定，并推广应用。如在山东华金纸业、山东博汇纸业、山东贵和纸业、山东华泰纸业等。

七、典型应用案例

典型案例 1：山东博汇纸业 30 万 t 牛卡纸项目

技术提供单位：山东旭日东机械有限公司

节能技改投资额：180 万元，建设期 6 个月，节能量 5100000kWh/a，节能经济效益

295 万元，投资回收期 0.61 年。

典型案例 2：山东华金纸业万吨纸项目

技术提供单位：山东旭日东机械有限公司

节能技改投资额：36 万元，建设期 4 个月，节能量 800000 kWh/a，节能经济效益 48 万元，投资回收期 0.75 年。

八、推广前景及节能减排潜力

高效双盘磨浆机技术先进，整机性能优良，性价比高，可完全替代进口，市场推广前景广阔。预计未来 5 年，该技术在行业内的普及率能达到 75%，需总投入 5 亿元，可取得总节能量 4.59 亿 kWh。年节能能力 15 万 tce，年减排能力约 40 万 tCO₂。

167 谷氨酸生产过程中蒸汽余热梯度利用技术

一、技术名称：谷氨酸生产过程中蒸汽余热梯度利用技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 轻工、化工等行业

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

1.蒸汽型溴化锂制冷机组工序平均吨味精消耗蒸汽 0.36t;

2.味精结晶工序平均吨味精消耗蒸汽 2.0t;

3.味精烘干工序平均吨味精消耗蒸汽 70kg;

4.三效降膜蒸发器浓缩工序（包括糖液、谷氨酸溶液、谷氨酸尾液浓缩）平均吨味精消耗蒸汽 9.7t。

目前该技术可实现节能量 40 万 tce/a，减排约 105 万 tCO₂/a。

四、技术内容

1.技术原理

利用蒸汽冷凝水的热能替代蒸汽作用于物料反应。

2.关键技术

- (1) 采用蒸汽冷凝水替代蒸汽为溴化锂制冷机组提供热能；
- (2) 改造结晶罐加热系统，增大加热面积，充分利用蒸汽余热；
- (3) 利用冷凝水热能替代蒸汽烘干谷氨酸钠；
- (4) 淀粉乳二次液化闪蒸余热再利用。

3.工艺流程

溴化锂制冷机组、味精结晶工序加热系统改造、味精烘干技术改造、淀粉乳二次液化闪蒸余热再利用。工艺流程见图 1、图 2、图 3。

(1) 溴化锂制冷机组工艺流程

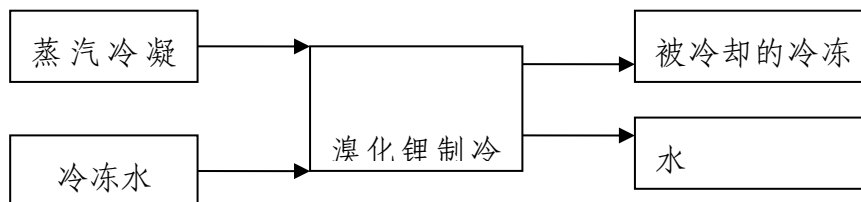


图 1 溴化锂制冷机组工艺流程

(2) 精制结晶罐改造前后

精制结晶罐技改示意图

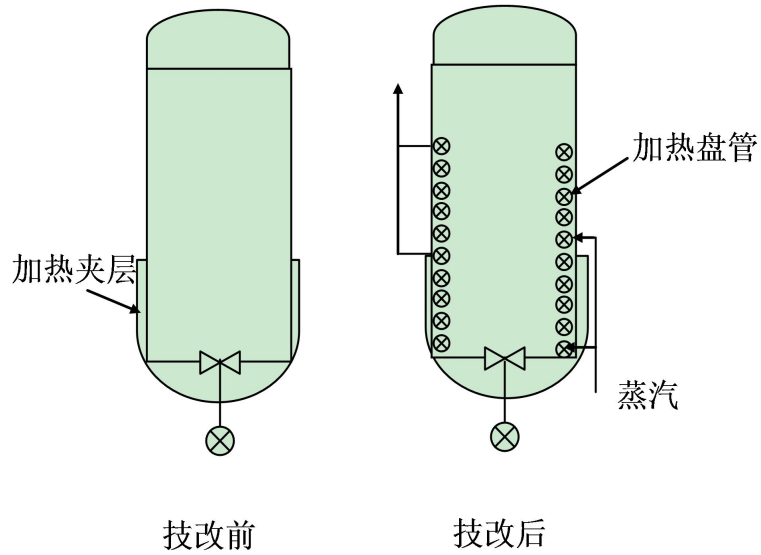


图 2 精制结晶罐改造前后示意图

(3) 味精烘干技术改造流程

精制冷凝水替代蒸汽技改示意图

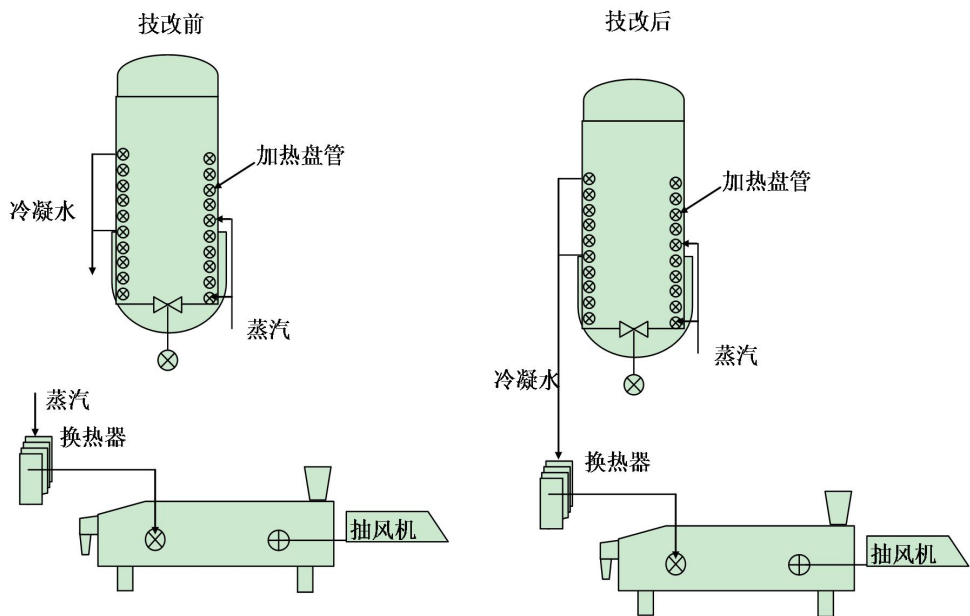


图 3 味精烘干技术改造流程

(4) 淀粉乳二次液化闪蒸流程

把液化后 120℃的液化料液通过闪蒸释放出去的余热，通过管道与四效的一效气液分离器相连，在气液分离器里的负压作用下，完成闪蒸过程。

五、主要技术指标

- 1.溴化锂制冷机组工序技改后，吨味精可节约 2.85t 蒸汽；
- 2.味精结晶工序技改后，吨味精可节约 1.65t 蒸汽；
- 3.味精烘干工序技改后；吨味精可节约 0.1t 蒸汽；
- 4.三效降膜蒸发器浓缩工序技改后，吨味精可节约 0.7t 蒸汽。吨味精共节约 5.3t 蒸汽。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

谷氨酸生产过程蒸汽余热梯度利用技术、低温干燥谷氨酸钠技术已通过河南省科学技术厅成果鉴定，达到国内先进水平。该技术已经在河南莲花天安食业有限公司生产使用，效果良好。

七、典型应用案例

典型用户：河南莲花天安食业有限公司

建设规模：年产 8 万 t 味精生产线改造。主要技改内容：对现有蒸汽型溴化锂制冷机组内部再生器、蒸发器进行改造，使其达到符合热水替代蒸汽的效果；在结晶罐内增加加热盘管；采用流化床烘干机替代蒸汽型震动烘干机；采用淀粉乳二次液化闪蒸改造。节能技改投资额 4300 万元，建设期 1 年。生产吨味精可节约 5.3t 蒸汽，每年节约蒸汽总量 42.4 万 t，折合约 4.2 万 tce，取得节能经济效益 2544 万元，投资回收期 3 年。

八、推广前景及节能减排潜力

我国年产味精 190 万 t，如果该技术能推广到 80%，则每年可节约 806 万 t 蒸汽，折煤约 80 万 tce，年减排能力约 211 万 tCO₂。该技术可广泛在味精、淀粉糖等轻工、化工行业推广，有较大节能潜力。

168 机械式蒸汽再压缩技术

一、技术名称：机械式蒸汽再压缩技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 生化和化工等行业料液和废水的浓缩

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

我国发酵行业总产量约 1600 万 t，汽耗约 1.28 亿 t，其中，浓缩工段能耗约占总能耗的 40%，用于浓缩工艺的汽耗约 5000 万 t，折约 500 万 tce，通过采用机械式蒸汽再压缩技术，可有效降低吨产品汽耗，实现节能减排的目标。目前该技术可实现节能 41 万 tce/a，减排约 109 万 tCO₂/a。

四、技术内容

1. 技术原理

利用高效蒸汽压缩机压缩蒸发系统产生的二次蒸汽，提高二次蒸汽的焓，提高热焓的二次蒸汽进入蒸发系统作为热源循环使用，替代绝大部分生蒸汽，生蒸汽仅用于补充热损失和补充进出料温差所需热焓，从而大幅度降低蒸发器的生蒸汽消耗，达到节能目的。

2. 关键技术

机械式蒸汽再压缩蒸发器的工艺和设备配套选型设计、系统的自控设计、压缩风机的设计等。

3. 工艺流程

原理和工艺流程分别见图 1 和图 2 所示。

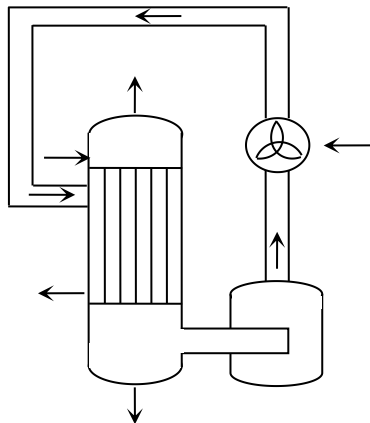


图 1 机械式蒸汽再压缩技术原理图

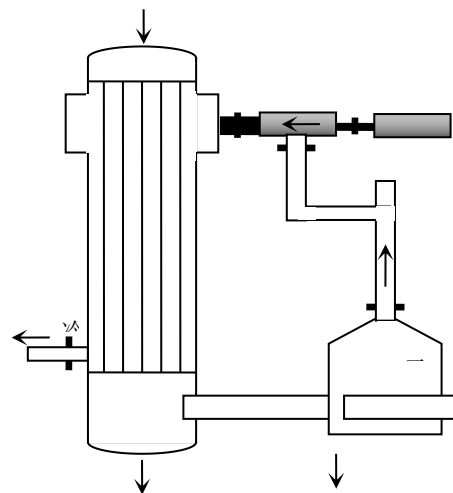


图 2 机械式蒸汽再压缩工艺流程图

五、主要技术指标

以 40t/h 发酵液蒸发量机械再压缩式蒸发器为例，其主要技术指标如下：

蒸发量：40t/h；耗汽量：1t/h；循环水量：45t/h；装机容量：900kW。

六、典型应用案例

典型用户：安徽丰原生物化学股份有限公司下属 32 万 t/a 燃料乙醇有限公司、河南省焦作市华康糖醇科技有限公司

典型案例 1：安徽丰原生物化学股份有限公司

技术提供单位：中粮生物化学（安徽）股份有限公司

建设规模：年产 32 万 t 燃料乙醇项目，新增蒸发浓缩系统为 50t/h 的机械再压缩式蒸发器。主要技改内容：新增系统主要用来浓缩酒精塔釜水，主要设备包括压缩风机、加热器、分离器、配套循环泵和自控设备等。节能技改投资额 2000 万元，建设期 1 年。年节能 1.4 万 tce，年节能经济效益 1764 万元，投资回收期 1.14 年。

典型案例 2：河南省焦作市华康糖醇科技有限公司

技术提供单位：中粮生物化学（安徽）股份有限公司

建设规模：年产 10000t 木糖项目，其中蒸发系统为 2 台 18t/h 和 1 台 10t/h 的机械式蒸发器。主要技改内容：用 3 台机械再压缩蒸发器替代原有的三/四效蒸发器。节能技改投资额 1150 万元，建设期 6 个月。年节能 1.1 万 tce，年节能经济效益 1100 万元，投资回收期 1 年。

七、推广前景及节能减排潜力

我国发酵行业产品总产量约 1600 万 t，按每年 10% 的速度增长，预计未来 5 年，发酵行业产品年产量约 2500 万 t，汽耗约 2 亿 t，其中，浓缩工段约占总能耗的 40%，则浓缩工段用汽约 8000 万 t。采用机械式蒸汽再压缩技术，单位产品浓缩汽耗可节约 90% 以上，按在全行业推广 70% 计，则每年可节约蒸汽约 1440 万 t，约折 145 万 tce，年减排能力约 383 万 tCO₂，总投资额 33 亿。

169 聚能燃烧技术

一、技术名称：聚能燃烧技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 应用于燃气灶、燃气热水器、家用采暖等家用燃气具产品与设备，以及工业制造中的工业燃烧加热工序，如锅炉制暖系统、红外线热水系统、陶瓷窑炉、熔铝炉、固碱炉、工业锅炉等。

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

目前，国家标准中家用燃气灶具的热效率只有 50%-55%，普通大气式燃气灶具的热效率仅仅高出国家标准 2%-3%，热效率较低。应用该技术可实现节能量 12 万 tce/a，减排约 32 万 tCO₂/a。

四、技术内容

1.技术原理

在燃烧之前，燃气与空气实现全部预混，燃烧所需求的空气全部通过低压燃气的能量引射吸入到燃烧器腔体内，并经充分的混合，过剩空气系数 $\alpha=1.03-1.06$ ，燃气-空气的混合物在金属蜂窝体中间进行燃烧。约 50-60 秒后，当板面温度上升到 800-900℃时达到平衡进行辐射传热，将燃烧所得到的热能转化为红外线，并以红外辐射传递为主的形式对锅体进行传热。聚能型锅支架设计使锅支架与金属板燃烧器的凹面结构形成一个整体聚能凹面，扩大了聚焦的效果，将热量集中在锅的底表面进行加热，将散失的热量又聚合起来反射给锅底吸收，大大减少了热量物理损失，使得热效率更高。

2.关键技术

- (1) 采用金属蜂窝体燃烧技术，提高热量辐射效率；
- (2) 采用催化燃烧材料喷涂金属蜂窝体表面，加快燃烧反应速度；
- (3) 采用金属蜂窝体作为发热体，增大火孔面积，提高热负荷；
- (4) 采用具有聚能的护围结构，减少热量损失，提高热效率；
- (5) 采用多层隔热结构，降低灶具内部温度；
- (6) 采用双针合一点火感应结构，降低成本，减少故障率。

3.工艺流程

主要生产工艺流程如图 1 所示：

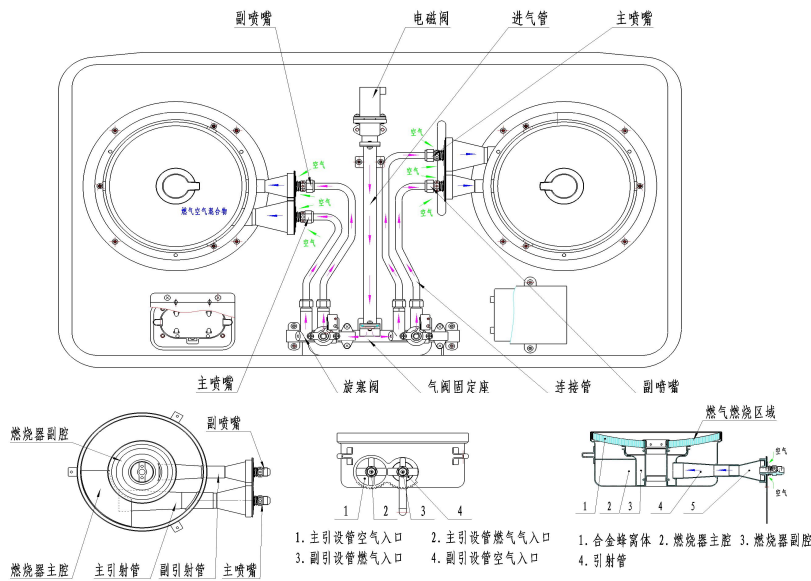


图 1 聚能燃烧炉具设备

五、主要技术指标

燃烧方式：全预混三元催化无焰燃烧；

热负荷： $\geq 3.5\text{kW}$ ；

干烟气中 CO 浓度： $\leq 0.02\%$ ；

干烟气中 NO_x 含量： $\leq 0.004\%$ ；

热效率： $\geq 79.6\%$ 。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术于 2010 年通过广东省科学技术厅成果鉴定，处于国际领先水平。目前已广泛应用于灶具制造企业，节能效果明显。

七、典型应用案例

典型用户：重庆一能公司

技术提供单位：华帝股份有限公司

建设规模：16768 台聚能燃烧型炉具系统。主要技改内容：将大气式燃烧的炉具更改为聚能燃烧的炉具，主要设备为聚能燃烧型炉具。总投资 3320 万元，建设期 1.2 年。按每台灶每天省 0.23kgce 计算，总节能量为每日 3856.64kgce ，年可取得节能经济效益 500 万元，投资回收期为 6.6 年。

八、推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，聚能燃烧技术可以在全行业推广到 20%，总量将达到 3720 万台，按每台聚能燃烧型灶具每年可节能 83.95kgce 测算，每年可形成总节能能力达 312 万

tce, 年减排能力约 824 万 tCO₂。

170 高强度气体放电灯用大功率电子镇流器新技术

一、**技术名称：**高强度气体放电灯用大功率电子镇流器新技术

二、**技术所属领域及适用范围：**轻工行业 适用于高压钠灯、金卤灯用电子镇流器取代电感镇流器，用于道路、交通、公共场所、农业、工业、航空、军事、城市建筑群、厂矿等方面的照明。

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

目前，我国大部分公路照明及厂矿照明通常采用高压钠灯、金卤灯等高强度气体放电灯，并配套使用电感镇流器，功率因数约为 67%，耗电量高，且不具备调光的性能。应用该技术可实现节能量 25 万 tce/a，减排约 66 万 tCO₂/a。

四、**技术内容**

1.技术原理

(1) 通过对高频波段及高频电流的控制，将高频频率改变为所需的频率，30-40 kHz 为 1000W，40-50kHz 为 750W，50-60kHz 为 600W。

(2) 1000W 调光型电子镇流器输入电压范围：120-240V。主要是由交流 120-240V 的输入通过桥式整流滤波，再由直流稳压电源的 IC 控制保证直流电压不变，达到输入交流在规定的波动范围内波动而直流电压不变的目的。

2.关键技术

- (1) 芯片和电子模块的优化设计；
- (2) 变频调光；
- (3) 高压钠灯和金卤灯电子镇流器的通用性；
- (4) 宽电压（102-240V）输入。

3.工艺流程

见图 1 所示：

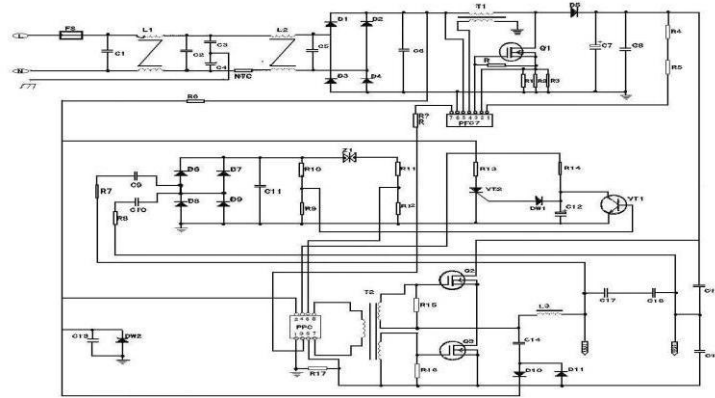


图 1 高强度气体放电灯用大功率电子镇流器技术

五、主要技术指标

- 1.电压范围：120-240V；
- 2.电源频率 50/60Hz；
- 3.功率因数 >0.99 ；
- 4.灯电流波峰比 <1.7 ；
- 5.电流总谐波 $<10\%$ ；
- 6.环境温度 $-10+40^{\circ}\text{C}$ ；
- 7.启动时间 5min；
- 8.输出灯功率变化 $<2\%$ ；
- 9.抗干扰的最大距离是 0.6m；
- 10.可使用灯：HPS（钠灯）/MH（金卤灯）
- 11.可变频调光 600W、750W、1000W。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术被湖北省科技厅认定为湖北省重大科学技术成果，并在部分省市的市政高压钠灯上实施应用，节能效果良好。

七、典型应用案例

典型用户：荆州市城区

建设规模：荆州市城区更换 3000 盏路灯照明。主要技改内容：将荆州市城区东方大道、江津大道、北京路的路灯照明的电感镇流器更换为电子镇流器。主要设备为电子镇流器，规格包括 200 台 250W 高压钠灯、2500 台 400W 高压钠灯、800 台 250W 金卤灯、500 台 400W 金卤灯。节能技改投资额 600 万元，建设期 24 个月，每年可节能 406tce，取得节能经济效益约 40 万元。

八、推广前景及节能减排潜力

传统的高强度气体放电灯使用电感镇流器，电能利用效率不高，未来 5-10 年内，电子镇流器将不断替代耗能高的电感镇流器。预未来 5 年，全国使用电子镇流器的高强度气体放电灯将达到 670 万台，推广比例达 10%，年节能能力可达 125 万 tce，年减排能力约 330 万 tCO₂。

171 新型生物反应器和高效节能生物发酵技术

一、**技术名称：**新型生物反应器和高效节能生物发酵技术

二、**技术所属领域及适用范围：**轻工行业 发酵和化工等行业

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

目前，我国发酵行业年耗能约 2000 万 tce，其中用于发酵工序的能耗约占 40%。应用该技术可实现节能量 24 万 tce/a，减排约 63 万 tCO₂/a。

四、**技术内容**

1. 技术原理

(1) 发酵用压缩空气新型冷却及能量利用技术：空压机制取压缩空气，出口空气降温由水冷转为风冷的技术改造。压缩空气制取方式采用轴流式风机及两台电动离心机供应，其出口温度为 185℃，为满足工艺要求，需降温至 110℃左右。该技术采用风冷替代水冷的冷却方式，被加热的空气作为烘干发酵菌渣的加热剂，即提高了有效热能二次利用，也可节省循环水量。

(2) 新型气升式二次补气发酵技术：增加发酵罐高度，利用文丘里管的喷射搅拌作用代替搅拌电机，可省去发酵罐搅拌电动机，克服了普通的气升式发酵罐内的导流筒只有导流作用、不能调节温度的难题。本技术的导流筒具有调温和导流两种作用，并且为双面换热，高效节能；同时，导流桶中上部增加二次补气环管，管内空气向下喷射，利用发酵罐内循环液把此部分空气带回到空气喷嘴处，再与发酵液混合向上喷入气升桶，提高发酵液溶氧率和空气利用率，从而降低生产成本。

2. 关键技术

(1) 发酵用压缩空气新型冷却及能量利用技术；

(2) 新型气升式二次补气发酵技术。

3. 工艺流程

(1) 发酵用压缩空气新型冷却及能量利用技术

该技术将一级冷却改为自然风冷却，为使压缩空气由 185℃降温至 110℃左右，使用空气作为冷却剂，压缩空气冷却的同时，被加热的空气可升温至 110℃左右，作为烘干发酵菌渣的加热剂。二级冷却不变，改用自然风冷，节省循环水

量，把被加热的空气作为有效热能二次利用，去烘干发酵产生的菌渣，替代原来用蒸汽烘干的方式，既降低热污染又节约蒸汽。其工艺过程如图 1 所示。



图 1 工艺流程

(2) 新型气升式二次补气发酵技术

该技术在发酵罐内增设导流筒（见图 2），采用气流搅拌方式。压缩空气从罐体下部进入，靠压缩空气的压力，带动导流筒内部的发酵液自下而上流动，至导流筒顶端后，向四周分散并沿导流筒与罐壁间空腔往下流动，从而形成料液的循环。同时可使空气与料液充分混合，取消了机械搅拌，节约了电能，且搅拌混合更充分，降低发酵过程中的染菌概率，提高了产品的效价。

发酵罐体底部安装有空气喷嘴 1，空气经气升桶 2，进入调温导流桶 3，在导流桶 2 内完成调温、导流、均匀混合后，重返气升桶 3 下部进口，完成一个工作循环（见图 3）。导流桶中上部增加二次补气环管 5，管内空气向下喷射，利用发酵罐内发酵液把此部分空气带回到空气喷嘴处再与发酵液混合向上喷入气升桶，工艺空气与发酵液接触时间和路径延长一倍，提高发酵液溶氧率和空气利用率，降低生产成本，达到高效节能的目的。

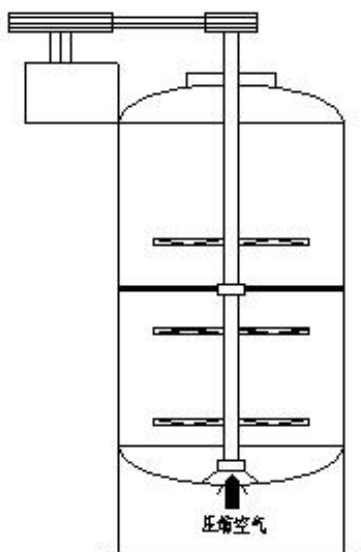
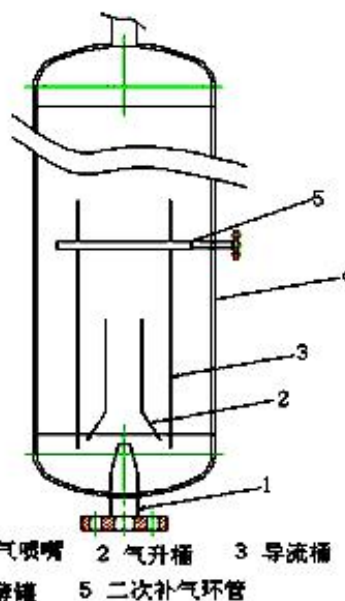


图2 机械搅拌发酵原理图



1 空气喷嘴 2 气升桶 3 导流桶
4 发酵罐 5 二次补气环管

图3 气升式二次补气发酵原理图

五、主要技术指标

以容积为 800m³ 的发酵罐为例，一级冷却循环水量为 724m³/h，按补充新鲜水量为 1% 计算，每天节约水量 170m³。蒸汽消耗由每罐 320t 降低到每罐 292t，电耗由每罐 29593kWh 降低到每罐 19391kWh。发酵冷却时间从 18h 降到 3.5h，减少了 14.5h；每立方米料液需要空气量由 1m³ 降至 0.78m³，空气利用率提高 22%。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术已通过山东省科技厅组织的科技成果鉴定，技术达到国际先进水平，相关工艺设备和技术已申报并受理专利 12 项。

七、典型应用案例

典型用户：山东志诚化工有限公司

建设规模：年产 300t 阿维菌素生产线。主要技改内容：生物反应器导流筒气流搅拌代替机械搅拌、发酵罐内冷却管代替外盘管、加高发酵罐罐体、风冷替代水冷制备压缩空气技术。节能技改投资额 7196 万元，建设期 1 年。吨阿维菌素节能 95.4tce，按年 300t 阿维菌素生产能力，年节能 28621tce，年可取得节能经济效益 2290 万元，投资回收期 3 年。

八、推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，我国发酵行业年耗能约 2500 万 tce，其中用于发酵工序的能耗约占 40%，根据发酵行业实际情况，采用新型生物反应器和高效节能生物发酵新技术后，吨产品能耗由 1tce 降到 0.8tce，实现能耗降低 20%，按行业推广比例 60%计算，则每年可节能 120 万 tce，年减排能力约 317 万 tCO₂。

172 铅蓄电池高效低能耗极板制造技术

一、**技术名称：**铅蓄电池高效低能耗极板制造技术

二、**技术所属领域及适用范围：**轻工行业 起动型、固定型、动力型铅蓄电池，卷绕式铅蓄电池、铅炭电池

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

传统的极板板栅“重力浇铸”工艺需要将铅液保持在一定高温下（450-550℃）进行浇铸板栅，工艺和设备耗能高，生产效率低，同时产生的铅烟和废铅渣需要回收和特殊处理。板栅铸造是铅蓄电池生产中产生污染的源头之一，也是引起作业工人铅中毒最严重的工序。

铅蓄电池高效低能耗极板制造生产工艺与装备采用“铅带连铸连轧”、“拉网式板栅”、“冲孔（网）式板栅”、“连续和膏”、“连续涂膏”等工艺技术和装备结合，可以降低生产环节能耗 30%-50%。国际上，美、欧、日等国家的先进铅蓄电池制造企业中 90%的企业已经采用这种先进的技术和设备，而国内 98%以上的铅蓄电池制造企业仍采用传统的“重力浇铸”工艺和设备，采用这种新技术和设备的电池企业不到 2%。目前该技术可实现节能量 4 万 tce/a，减排约 11 万 tCO₂/a。

四、**技术内容**

1.技术原理

铅蓄电池极板制造主要工序为冷加工（熔铅除外）。其中，铅带连铸连轧工艺可以将铅液精确控制在接近熔点的温度范围（327-340℃），然后经快速冷却获得结晶细化的金属结构；后续连续压轧及拉网、冲孔等加工过程都是在室温下进行。该工艺避免了采用高温和对铅液的搅动，不会产生铅烟和铅渣，可大幅度减少铅烟、铅渣的产生和排放，同时大大地降低能耗和铅耗。

2.关键技术

- （1）铅带连铸连轧技术；
- （2）连续扩展网板栅制造技术；
- （3）连续冲孔（网）板栅制造技术；
- （4）实现铅渣、铅烟零排放或微排放的清洁制造设计。

3.工艺流程

工艺流程见图1。

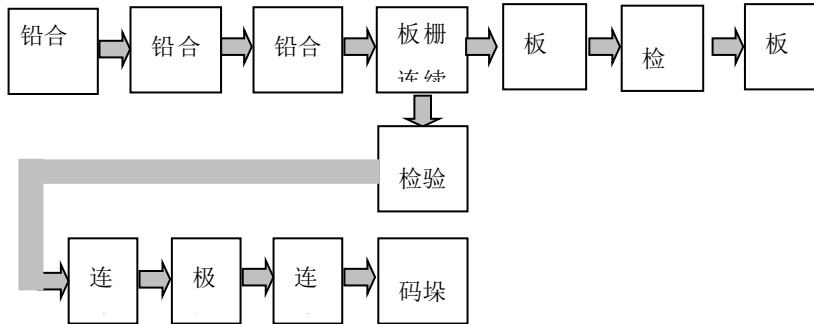


图1 铅蓄电池高效低能耗极板制造工艺流程图

五、主要技术指标

- 1.铸带宽度：90-400mm;
- 2.轧带宽度：≤380mm;
- 3.轧带速度：15m/min、20m/min、25m/min（按基本厚度1mm计算）;
- 4.铅带厚度范围：≥0.6mm;
- 5.拉网速度：≥15m;
- 6.冲孔（网）速度：≥15m;
- 7.涂膏速度：≥15m。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

目前，国外从事拉网式、冲孔（网）式、连铸连轧等先进板栅和极板制造工艺和设备的企业约有十余家，比较活跃的企业有意大利 Sovema 和美国 Wirtz，具有三十多年从事该技术研究的历史，在设备成套性、适用电池品种、设备性能等方面都有很大的优势。而国内只有不足 10 家铅蓄电池企业通过引进国外先进设备进行生产，如保定风帆电池公司和湖北骆驼电池公司。

该技术已与华北蓄电池有限公司联合开发“ARD-CCRS-90 铅蓄电池极板制造清洁生产技术与装备”，与广东猛狮电源科技有限公司联合开发“ARD-CP-140 卷绕电池冲孔（网）设备”，与广东雄韬电源科技有限公司联合开发“ARD-CCRS-400 连铸连轧生产线和 ARD-CP-380 冲孔（网）生产线”。

七、典型应用案例

典型用户：广东美美电池（台资）、猛狮电池

典型案例 1

建设规模：（1）年产 25 万 kVAh 摩托车电池生产线；（2）年产 50 万 kVAh 汽车电池生产线。主要技改内容：摩托车电池生产线采用“连铸-连轧-冲压板栅生产线”取代原重力浇铸工艺和美国“WIRTZ”铸板机 8 套；新建密闭汽车电池生产线，采用 ARD-CCRS-160 系列“连铸-连轧-冲孔（网）板栅生产线”。节能技改投资额 2100 万元，建设期 1 年。每年可节能 1527tce，年节能经济效益 4000 万元，投资回收期约 6 个月。

典型案例 2

建设规模：年产量在 60 万 kVAh 密闭电池生产厂配套。主要技改内容：采用自动板栅连铸/连轧系统和连续膨胀拉网板栅加工设备部分取代原生产中使用重力浇铸工艺和设备。节能技改投资额 500 万元，建设期 1 年。每年可节能 418tce，年节能经济效益 1800 万元，投资回收期约 3 个月。

八、推广前景及节能减排潜力

板栅连铸-连轧、连续膨胀拉网与连续冲孔（网）板栅技术是铅蓄电池制造业近年发展起来具有显著节能环保、高效低耗的最新电池极板制造技术。2009 年全国铅蓄电池总产量 12000 万 kVAh，如果采用该技术可以实现降低单位电池产量能耗（0.3kWh/kVAh），降低单位电池产量耗铅量（ 5.0×10^{-3} t/kVAh）。

预计未来 5 年，该技术在国内外电池生产行业内推广比例可达 25%，规模为 250 套生产线，总投资 25 亿元，总节能能力约 46 万 tce/a，减排能力约 121 万 tCO₂/a。

173 高红外发射率多孔陶瓷节能燃烧器技术

一、**技术名称：**高红外发射率多孔陶瓷节能燃烧器技术

二、**技术所属领域及适用范围：**轻工行业 各种民用、商用室内外燃气灶、燃气取暖器、燃气烧烤器、燃气热水器等产品，食品、涂装、纺织、鞋材、木材加工、陶瓷、冶金等工业加热、采暖、干燥、烘烤、锅炉等设备

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

目前，一般采用铜、铸铁以及合金等金属材料制造灶具燃烧器，开采、冶炼、加工以及运输过程能耗和污染大、成本高；以此材料制备的嵌入式燃气灶具热效率一般仅略高于 50%，能源利用率低。应用该技术可实现节能量 14 万 tce/a，减排约 36 万 tCO₂/a。

四、**技术内容**

1. 技术原理

采用高红外发射率多孔陶瓷替代传统的铜、铁铬铝和镍铬合金等高耗能稀缺金属材料制备燃烧器；采用全预混无焰燃烧技术，把燃气燃烧产生大部分热量以红外线辐射的方式传递给受热体。通过采用完全预混式催化燃烧技术，精确控制空燃比，并使混合更均匀，既保证燃烧更完全，减少不充分燃烧带来的化学热损失，同时也减少过剩空气所带走的热量，并且可有效抑制一氧化碳和氮氧化物的生成。通过红外线辐射传热，燃烧面温度高，传递距离短，大大减少热量传递过程的物理热损失。燃烧器表面采用高辐射率红外涂层，并使涂层红外发射波长窗口与受热体红外吸收波长窗口尽可能匹配，进一步提高热量吸收效率。采用红外无焰燃烧技术，无明火，彻底消除炭黑产生的根源，也减少了锅底集炭造成的热效率下降的隐患。

2. 关键技术

- (1) 红外多孔陶瓷清洁生产技术；
- (2) 高红外发射率 and 高温燃烧催化双效涂层生产加工技术；
- (3) 燃气全预混无焰燃烧技术；
- (4) 防意外熄火和回火安全防护技术。

3.工艺流程

工艺流程见图 1。

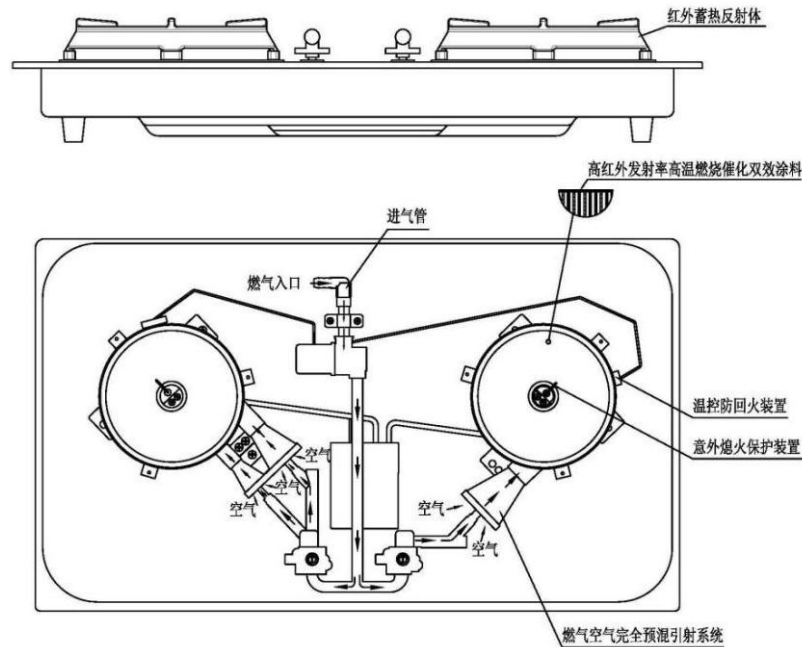


图 1 红外多孔陶瓷节能灶

五、主要技术指标

- 1.红外涂层平均发射率达 0.89;
- 2.CO 浓度 $< 0.01\%$;
- 3.NO_x 浓度 $< 0.01\%$;
- 4.节能灶热效率指标 $> 65\%$;
- 5.多孔陶瓷平均寿命 > 12000 小时，可正常使用 8 年。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术已通过广东省科技厅的技术成果鉴定，获得广东省科学技术奖励一等奖和广州市科学技术奖励一等奖，产品获得了中国节能认证与中国环保认证。

目前，高红外发射率多孔陶瓷节能燃烧器已在国内民用灶具上使用多。据不完全统计，用户保有量超过 650 万台，灶具热效率可达 65%以上，比传统产品节能 15%-20%。每年销往美国、加拿大与欧洲等国外市场的产品超过 200 万件。

七、典型应用案例

典型用户：陕西省人事厅家属区、河北沧州市嘉禾小区、江西景德镇发电厂、甘肃武威市富民社区、天津胡家园小区、河南坪山·永和苑新区等

技术提供单位：广州市红日燃具有限公司

典型案例 1

建设规模：小区用户 156 台普通家用燃气灶改造。主要技改内容：将普通家用燃气灶替换为红外多孔陶瓷节能灶。节能技改投资额 4.4 万元，建设期 1 个月。每年可节能 12tce，年节能经济效益 1.8 万元，投资回收期 2.5 年。

典型案例 2

建设规模：小区普通家用燃气灶更换 480 台。主要技改内容：将普通家用燃气灶替换为红外多孔陶瓷节能灶。节能技改投资额 26.4 万元，建设期 25 天。每年可节能 61.3tce，年节能经济效益 11 万元，投资回收期 2.4 年。

八、推广前景及节能减排潜力

据粗略统计，我国民用燃气灶（假设均使用天然气）平均每台每天耗气量为 0.5kg，全国每天耗气量达 9.3 万 t。目前大多数家庭用大气式灶具的热效率都在 50%左右，节能灶具的热效率可达 65%以上。从市场调查情况看，目前我国节能灶具在销售量及用户使用量比例不大，若加以推广，燃气灶具节能减排的潜力较大。预计未来 5 年，我国城镇家庭中使用高红外发射率多孔陶瓷节能燃烧器的比例为 30%，农村推广使用比例为 20%，则每年可节省天然气 102 万 t，折标煤 135 万 t，年减排能力约 356 万 tCO₂。

174 高效放电回馈式电池化成技术

一、**技术名称：**高效放电回馈式电池化成技术

二、**技术所属领域及适用范围：**轻工行业 锂离子电池、镍氢电池、铅酸蓄电池生产过程中的电池极板化成和成品电池的化成充放电和补充电

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

目前，国内外铅酸蓄电池生产过程普遍采用的充放电技术主要有两种：

一种是采用可控硅为主的充放电技术。这种设备放电电能返回公用电网，放电回收效率低。充放电时，设备功率因数低，谐波含量高，对电网产生污染，增加输配电的电能损耗和额外的电网谐波损耗，另需增加电网处理设备对电网进行处理。设备输出直流电流含有较高的纹波，会引起电池发热和导线发热的增加。

另一种是采用高频开关电源方式的充电技术。采用高频开关电源方式的主电路对电池充电，采用电阻放电。充电谐波含量高，会增加额外输配电和谐波损耗；放电过程电能全部以电阻放电的方式消耗，浪费大。

目前应用该技术可实现节能量6万tce/a，减排约16万tCO₂/a。

四、**技术内容**

1.技术原理

采用最新的数字控制和高效放电回馈式电池化成技术，回馈式充放电电源，使放电的利用率有较大提高；输出平滑直流电流对电池充电，减少了电池和输出导线的发热；采用变压器的多相整理技术提高功率因数及减少谐波，减少输配电损耗。

2.关键技术

(1) 蓄电池放电电能回馈到局部直流母线，放电电能通过局部母线互连，对其他充电设备提供电能。直流母线和公用电网相互隔离。

(2) 当蓄电池放电到公用母线的电能大于其他充电设备所需电能时，多余电能通过绿色逆变器对公司内部公用电网逆变，然后以符合国家标准的方式返回电网。

3.工艺流程

蓄电池化成过程中，蓄电池放电能量回收利用到设备局部直流母线，回收的能量供其他相互连接的充电设备充电。当放电电能无法被其他充电设备利用时，多余电能以正弦波形式返回公用电网；采用高功率因数技术，降低电流谐波，减少电网

输配电电能损耗；采用高频充放电技术减少输出电流纹波，减少电池发热量和输出导线损耗。具体工艺流程见图 1。

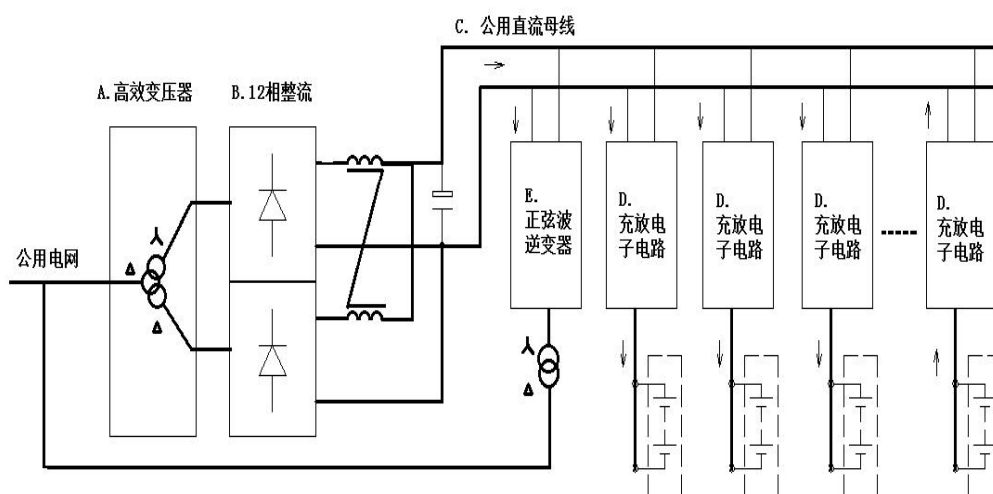


图 1 高效放电回馈式电池化成技术

五、主要技术指标

1. 蓄电池放电能量回收，回收效率 $\geq 90\%$ ；
2. 高输入功率因数，平均功率因数 ≥ 0.93 ；
3. 低输入电流谐波，60%负载工作时，输入谐波含量 $\leq 5\%$ ；
4. 充放电输出纹波 $\leq 5\%$ （设备额定输出直流）。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术已通过沈阳蓄电池研究所专家组和行业协会产品鉴定，与 2010 年 10 月在浙江超威等公司进行了产品验证运行，于 2011 年 10 月 29 日通过了江苏省经信委组织的技术产品鉴定。该技术已为超威动力、天能集团、南都电源、理士国际等国内大型电池制造商所采用，技术性能指标稳定，节能效果显著。

七、典型应用案例

典型用户：超威动力、浙江天能集团、南都电源、理士国际

典型案例 1

建设规模：日产电池 2 万只。主要技改内容：淘汰老式的可控硅化成充放电电源，采用先进的 IGBT 母线式全数字充电机 268 台。主要技改设备：高效放电回馈式化成充放电电源及其他蓄电池专用设备。节能技改投资额 1286 万元，建设期 7 个月。每年可节能 1500tce，年节能经济效益 350 万元，投资回收期 4 年。

典型案例 2

建设规模：日产电池 1.4 万只。主要技改内容：淘汰老式的可控硅化成充放电电源，采用先进的 IGBT 母线式全数字充电机 220 台。主要技改设备：高效放电回馈式化成充放电电源及其他蓄电池专用设备。节能技改投资额 1215 万元，建设期 6 个月。每年可节能 1080tce，年节能经济效益 250 万元，投资回收期 4 年。

八、推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，全国有生产各类蓄电池的企业 3000 余家，各类电池总产量约 500 亿只，销售总额约 3000 亿元，占全球的一半。预计未来 5 年推广比例达到 30%，可形成年节能能力 180 万 tce，年减排能力约 475 万 tCO₂。

175 金属涂装前常温锆化处理节能技术

一、技术名称：金属涂装前常温锆化处理节能技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 汽车、家电、机电、建材、装备制造、铝型材、彩涂板等金属制品行业

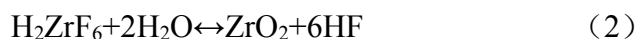
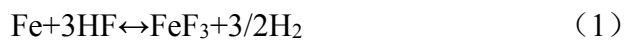
三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

目前，我国用于金属涂装行业的磷化液年消耗量在 200 万 t 以上。由于常温磷化防腐性能指标不达标，所以约 60%企业使用中温磷化技术(50-60℃)，每吨磷化液升温并维持工段温度需 10.6tce，能耗较高。应用该技术可实现节能量 6 万 tce/a，减排约 16 万 tCO₂/a。

四、技术内容

1.技术原理

锆化技术采用氟锆酸作为主剂，利用氟锆酸的水解反应在金属基材表面形成一种化学性质稳定的无定型氧化物转化膜；转化膜依靠锆化物与金属基材牢固结合，同时，依靠锆化液中的高分子化合物与涂层强烈结合，从而获得高性能的金属表面皮膜，从而达到优异的附着力和防腐能力。其在冷轧板上的成膜机理如反应方程式（1）、（2）所示。



通过反应方程式（1）的腐蚀反应，HF 被消耗，使反应（2）的平衡向右移动形成 ZrO₂，膜的主要成分以 Zr 的氧化物和氢氧化物。在此过程中，Zr 的氧化物和氢氧化物的羟基可与高分子化合物结合，常温下可形成纳米尺寸厚度的有机-无机杂化膜。

该技术采用锆化液替代磷化液对金属表面进行预处理，省略了磷化工艺中对槽液进行加热处理的升温环节，降低了能耗。

2.关键技术

在常温条件下，锆化技术对金属表面处理的效果超越传统的加热磷化处理工艺。国内外现有的常温锆化技术广泛存在金属件二次腐蚀或返锈问题，该技术首次将稀土元素铈引入锆化前处理工艺，锆化液在与高分子化合物成膜过程中，铈掺杂入复合锆化膜中，使形成的纳米厚度锆化膜在结构上更为致密均匀，可有效防止处理后

金属件的二次氧化，解决了常温钝化技术推广中的过度腐蚀和返锈问题。在处理中低档冷轧板时，返锈率小于0.5%，远低于国际平均水平（约40%）。

3.工艺流程

金属涂装前常温钝化处理技术与传统磷化工艺的流程对比见图1、图2。

传统磷化工艺通常为：

预脱脂→脱脂→水洗→水洗→表调→中温磷化（需加热）→封闭→水洗→水洗→水洗→水洗→干燥；

采用钝化节能技术，其工艺通常简化为：

预脱脂→脱脂→水洗→水洗→常温钝化液处理（无需加热）→水洗→干燥。

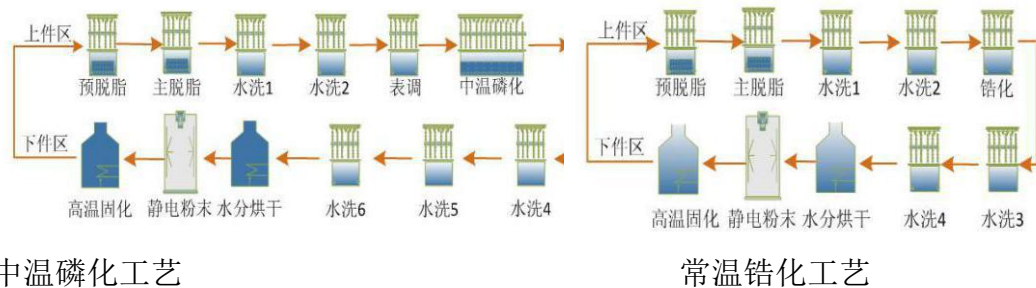


图1 常温钝化工艺与中温磷化工艺的对比示意图

五、主要技术指标

- 1.能耗：0.5tce/km²处理面积；
- 2.工段操作温度：环境温度（5-35℃）；
- 3.前处理槽容量：6-200t；
- 4.废水量（日）：<3t，以6t处理槽计；
- 5.喷淋泵功率：44kWh。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术于2011年6月通过了辽宁省科技厅组织的科技成果鉴定，目前已在辽宁、浙江、江苏、山东、天津、广东等地进行了推广应用。该技术的核心产品先后通过了日本三洋、日本三菱重工、海尔集团、一汽集团、通标标准技术公司（SGS）的检测，检测结果符合标准规定，达到相关企业的性能指标要求。该技术相继在三菱重工海尔（青岛）空调机有限公司、海尔开立冷冻设备有限公司、德意电器有限公司、大连三洋冷链有限公司、一汽大连客车有限公司、大连爱丽丝有限公司、山东小鸭零售设备有限公司、中国步阳集团、丹东曙光集团、永康索福门业等四十多家知名

企业中得到应用。经过3年多连续运行，证明金属表面的常温钝化处理技术成熟、生产稳定性好且显著降低了企业的能耗。

七、典型应用案例

典型用户：三菱重工海尔（青岛）空调机有限公司、海尔开立冷冻设备有限公司、大连三洋冷链有限公司、一汽大连客车有限公司、步阳集团、德意电器有限公司、赛德隆国际电器（中国）有限公司、丹东曙光集团黄海客车有限责任公司、浙江索福门业等。

典型案例 1

技术提供单位：大连工业大学，大连九合表面技术有限公司

建设规模：年处理防盗门 30 万樘。主要技改内容：原有中温磷化线改造，去除加热装置、设备清理，主要设备对原有磷化槽、喷淋设备的改造。节能技改投资额 38 万元，建设期 2 个月。每年需要使用常温钝化液 14t，与加温磷化工艺相比可节约 319tce，年节能经济效益为 32 万元，投资回收期约 1 年。

典型案例 2

技术提供单位：大连工业大学，大连九合表面技术有限公司

建设规模：年产 300 万台冷藏设备，1200 万 m² 涂装面积。主要技改内容：设备清理，首次投槽。主要设备是对喷淋设备进行改造。节能技改投资额 6 万元，建设期 1 个月。每年可节能 2023tce，年节能经济效益 172 万元，投资回收期约 1 个月。

八、推广前景及节能减排潜力

据估算，2010 年我国涂装的板材面积就达 300 亿 m² 以上，未来 3-5 年内，60% 的中温磷化技术将更新为以钝化技术或硅烷化技术为代表的新型涂装前处理技术。该技术推广的领域涉及到金属制品的各个相关行业，如汽车、家电、机电、建材、装备制造、铝型材、彩涂板等诸多行业，节能潜力较大。

预计未来 5 年，可在相关应用领域推广 20%，形成的年节能能力约为 23 万 tce，年减排能力约 61 万 tCO₂。

176 异麦芽酮糖发酵工艺优化技术

一、技术名称： 异麦芽酮糖发酵工艺优化技术

二、技术所属领域及适用范围： 轻工行业 蔗糖转化成异麦芽酮糖生产

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

异麦芽酮糖生产是以蔗糖为原料，经蔗糖异构酶催化蔗糖转化为异麦芽酮糖而实现的，目前比较常用的蔗糖异构酶生产菌包括*P. rubrum*、*S. plymuthica*、*Er. carotovora*、*Er. Rhapontici*等。虽然这些菌所产生的酶都能将蔗糖转化为异麦芽酮糖，但转化产物中的异麦芽酮糖产率仅在8%-86%范围内变化，而且在转化过程中还产生5%-15%的副产物（葡萄糖和果糖），严重影响异麦芽酮糖的结晶和产品质量。因此，传统的异麦芽酮糖生产工艺包括酶制剂制备、蔗糖异构化、蔗糖酶或酵母分解残留蔗糖、离子交换树脂分离纯化、浓缩结晶等工序，生产工艺十分复杂。在传统工艺中，主要耗能环节包括转化时间和搅拌时间长、搅拌功率大、额外的酵母发酵消除蔗糖和树脂分离纯化工序等，单位产品平均能耗约为1.3tce/t。如果使用克雷伯新菌（*K. chinesensis*）生产异麦芽酮糖，仅需要蔗糖发酵转化和浓缩结晶两步工序，可使生产工艺简化，大幅度降低成本。目前该技术可实现节能量7万tce/a，减排约18万tCO₂/a。

四、技术内容

1.技术原理

通过使用蔗糖异构酶产生菌克雷伯新菌（*K. chinesensis*），并采用含有蔗糖异构酶的活性细胞碎片催化蔗糖转化，可使蔗糖转化率达99.8%以上，不仅大幅缩短转化时间，需氧量明显降低，而且转化产物中不产生葡萄糖和果糖副产物，可实现无分离纯化工序直接浓缩结晶，简化了异麦芽酮糖的生产工艺。由于该技术减少了发酵和搅拌时间，降低了搅拌功率，因此实现了工序的节能。

2.关键技术

（1）研发寻找到优秀的克雷伯新菌（*K. chinesensis*），使蔗糖转化率达99.8%以上，且产物中不形成葡萄糖和果糖副产物；

（2）将酶制剂生产与蔗糖转化两步工序合并，采用同步工艺，将异麦芽酮糖的发酵转化时间由24h缩短为9h以内；

(3) 采用无分离纯化直接浓缩结晶工艺，避免了酵母发酵和离子交换层析等异麦芽酮糖分离纯化步骤；

(4) 在蔗糖转化过程中，采用前期搅拌通风后期停止搅拌工艺，搅拌时间由传统转化工艺的24h以上，减少为少于5h。

3.工艺流程

与传统工艺流程相比，异麦芽酮糖发酵优化工艺显著简化，仅包括蔗糖转化和浓缩结晶两步工序，如图1所示：

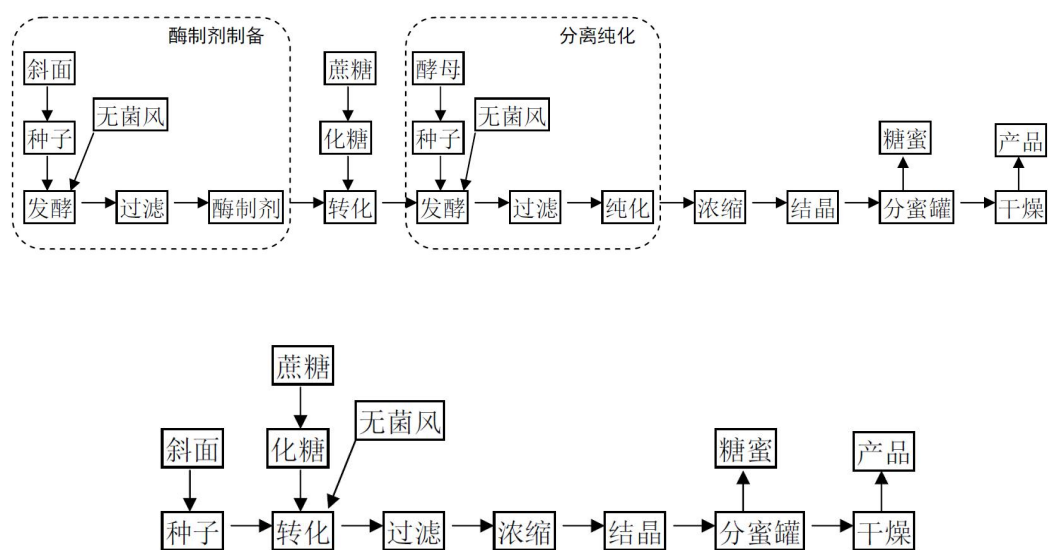


图1 异麦芽酮糖发酵优化工艺与传统生产工艺的流程对比图

五、主要技术指标

- 1.发酵转化时间缩短 62.5%；
- 2.搅拌时间缩短 79.2%；搅拌功率减少 40%；
- 3.分离纯化减少 100%；
- 4.每生产 1t 异麦芽酮糖节能 143kgce。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

2006年6月，该技术通过大连市科技局主持的异麦芽酮糖生产菌的科技成果鉴定，并获得大连市科技进步一等奖。2007年获得辽宁省科技进步二等奖。本技术已在2条异麦芽酮糖生产线上使用，节能效果明显。

七、典型应用案例

典型用户：镇江欣隆生物有限公司、青岛琅琊台集团公司等

典型案例 1

技术提供单位：镇江欣隆生物有限公司

建设规模：1000t/a 的异麦芽酮糖生产线。主要技改内容：新建异麦芽酮糖生产线，主要设备包括转化罐，结晶罐，分蜜罐和干燥器。节能技改投资额 100 万元，建设期 1 年。每年可节能 148tce，年节能经济效益为 47 万元，投资回收期约 2 年。

典型案例 2

技术提供单位：镇江欣隆生物有限公司

建设规模：5000t/a 的异麦芽酮糖生产线。主要技改内容：新建异麦芽酮糖生产线，主要设备包括：转化罐，结晶罐，分蜜罐和干燥器。节能技改投资额 260 万元，建设期 1 年。每年可节能 715 tce，年节能经济效益 120 万元，投资回收期约 2 年。

八、推广前景及节能减排潜力

异麦芽酮糖生产只是在蔗糖生产工艺中增加了蔗糖转化步骤，其它工序可以完全借用蔗糖生产设备。因此，同一套设备既可以用于蔗糖生产，也可以用于异麦芽酮糖生产，可以根据市场需求，随时转换产品。预计未来 5 年，可在行业内推广约 10%，形成的年节能能力约为 34 万 tce，年减排能力约 90 万 tCO₂。

177 高效节能型锥形同向双螺杆挤出技术

一、**技术名称：**高效节能型锥形同向双螺杆挤出技术

二、**技术所属领域及适用范围：**轻工行业 塑料造粒、各类管材、型材、板/片材、木塑混炼制品挤出成型

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

目前国内常用的塑料挤出设备主要包括锥形异向双螺杆挤出机、平行同向双螺杆挤出机和单螺杆挤出机，这三类设备的实际比功率基本都在 0.14kW/(kg.h)以上。2011 年我国使用这三种挤出机的塑料制品产量约为 7000 万 t，仅挤出主机耗电就超过 80 亿 kWh。应用该技术可实现节能量 27 万 tce/a，减排约 71 万 tCO₂/a。

四、**技术内容**

1.技术原理

该技术结合了目前世界上两种双螺杆挤出机“锥形异向双螺杆挤出机”和“平行同向双螺杆挤出机”的功能结构优势，将“锥形螺杆”和“同向旋转”相结合，既保持了锥形异向双螺杆挤出机挤出力大的特点，又达到了平行同向双螺杆挤出机塑化性能好的特性，同时还可以满足螺杆低速旋转、低温等难度较大的加工要求，具有高产低能耗的特点。

2.关键技术

(1) 锥形螺杆的同方向旋转使加工的物料进入机筒后环绕锥形双螺杆成“∞”字形运动，增加了塑化时间和密炼性能，从而保证了产品的塑化质量；

(2) 采用锥形螺杆可在减速分配箱末端有足够的空间可选用大规格推力轴承，以承担锥形螺杆的大挤出力，保持了锥形双螺杆挤出机良好的挤出力性能。

3.工艺流程

塑料物料（包括各种粉粒、粒料、回收料等）经过定量喂料机加入机筒螺杆，再经过加热圈加热以及螺杆对物料的压缩、混炼，达到熔融状态，将物料挤出，根据加工需要配以不同的模具。节能型锥形同向双螺杆挤出机主要应用于物料挤出造形。该技术的工作原理和工艺流程见图1、图2、图3。

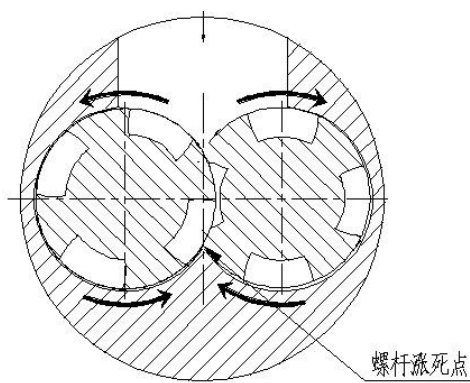


图1 锥形异向双螺杆工作原理简图

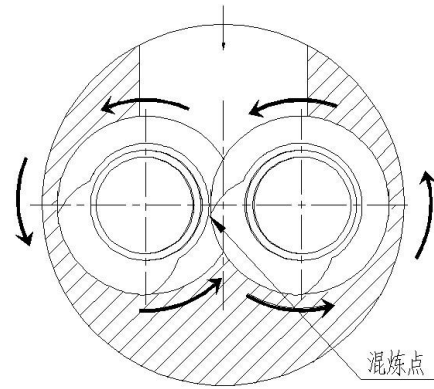


图2 锥形同向双螺杆工作原理简图

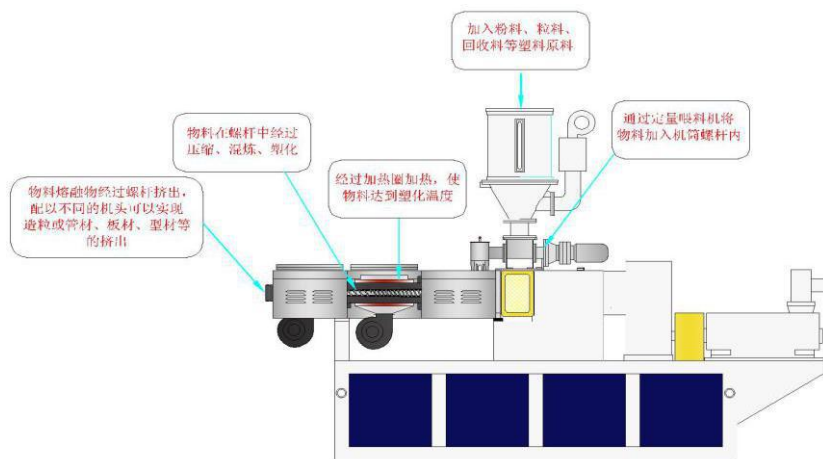


图3 锥形同向双螺杆挤出机工艺流程图

五、主要技术指标

- 1.螺杆直径 65/130;
- 2.主机功率 75kW;
- 3.产量 672kg/h;
- 4.实际比功率仅为 0.07kW/(kg·h);
- 5.同比产量增加一倍以上, 节电率约 50%。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术于 2008 年 1 月通过浙江省科技厅组织的科技成果鉴定, 2007 年 6 月通过国家塑料机械产品质量监督检测中心对“锥形同向双螺杆挤出机”进行的检测。

目前, 该技术已形成产业化, 产品已应用于各种塑料造粒、型材挤出等方面。2010 年荣获塑料加工协会“最佳塑料机械产品优秀奖”、“最佳独特优秀设计产品奖”等称号。目前国内使用该技术实现的年产能约为 337 万 t, 已处于大规模推广阶段。

七、典型应用案例

典型用户：上海公元、上海心尔、福建隆盛轻工有限公司；武汉丰澜数控机械有限公司；兰溪中苔新材料有限公司、台湾汉洋、彩虹集团、紫江集团、广东泛昌、广东兴世、江苏联冠等百余家

典型案例 1

建设规模：10 台高效节能型锥形同向双螺杆挤出机，建成产能 47 万 t/a 的挤出造粒生产线。主要技改内容：针对硬质 PVC 窗帘料的特性，采用 10 台高效节能型锥形同向挤出机代替原来的 40 台能耗大、产量低的单螺杆挤出机，主要设备为 10 台高效节能型锥形同向双螺杆造粒机。节能技改投资额 300 万元，建设期 5 个月。每年可节能 1154tce，年节能经济效益为 300 万元，投资回收期 1 年。

典型案例 2

建设规模：60 台（套）高效节能型锥形同向双螺杆挤出机建成年产 120 万 m 双壁波纹管项目。主要技改内容：用高效节能型锥形同向双螺杆挤出机替代原来的单螺杆挤出机及锥形异向双螺杆挤出机，建成年产 120 万 m 的双壁波纹管生产线，主要设备包括 60 台（套）高效节能型锥形同向双螺杆挤出机。节能技改投资额 1800 万元，建设期 1 年。每年可节能 2505tce，年节能经济效益 700 万元，投资回收期约 2.5 年。

八、推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，我国全年塑料总产量可达 1 亿 t 以上，若该技术可在业内推广至 10%，则可形成的年节能能力约 90 万 tce，年减排能力约 238 万 tCO₂。

178 双级高效永磁同步变频离心式冷水机技术

一、技术名称：双级高效永磁同步变频离心式冷水机技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 家用/商用变频空调、冷冻及冷藏设备

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

公共建筑空调能耗在我国全社会能耗中占有较大比例，而离心式冷水机组约占公共建筑能耗30%。以2011年为例，我国离心式冷水机组市场容量约4500台，其中：80%为普通定频离心机组，机组额定能效系数（COP）约5.0-6.0，全年综合能效系数IPLV一般为6.0-6.7左右，而变频离心机组的全年综合能效系数IPLV一般为9.0-10.0左右。因此，普及和推广变频离心机组仍然是建筑空调节能的一个重要途径。目前该技术可实现节能量1万tce/a，减排约3万tCO₂/a。

四、技术内容

1.技术原理

（1）高速电机直驱双级叶轮

永磁同步变频电机直驱双级叶轮做功，取消了传统离心机必须的增速齿轮，降低压缩机的机械损失，降低了压缩机噪声。

（2）高速永磁同步变频调速电机及其驱动系统

采用大功率高速永磁同步变频电机及四象限绿色变频器驱动系统，电机功率400kW，转速12000rpm，功率因数达99.9%。

（3）全工况“宽频”气动设计技术

针对不同转速进行全工况的“宽频”设计，改变传统以额定工况为设计点的方法，并研制了适合全工况特性的“全自由曲面”叶轮与低稠度叶片扩压器，辅以双机压缩中间补气的制冷循环技术，实现了压缩机全工况下高效运行。

2.关键技术

（1）高速电机直驱双级叶轮；

（2）全工况“宽频”气动设计技术；

（3）高速永磁同步变频调速电机及其驱动系统。

3.工艺流程

双级高效永磁同步变频离心式冷水机技术的工艺流程见图1。来自蒸发器的制冷

剂气体经永磁同步电机驱动的双级叶轮做功，压缩为高压气体进入冷凝器，在冷凝器内冷凝为高压液体，将两次节流后进入蒸发器，在蒸发内吸收冷冻水的热量蒸发，从而实现对冷冻水制冷。机组通过电机变转速与进口导叶联合实现冷量的精确调节。

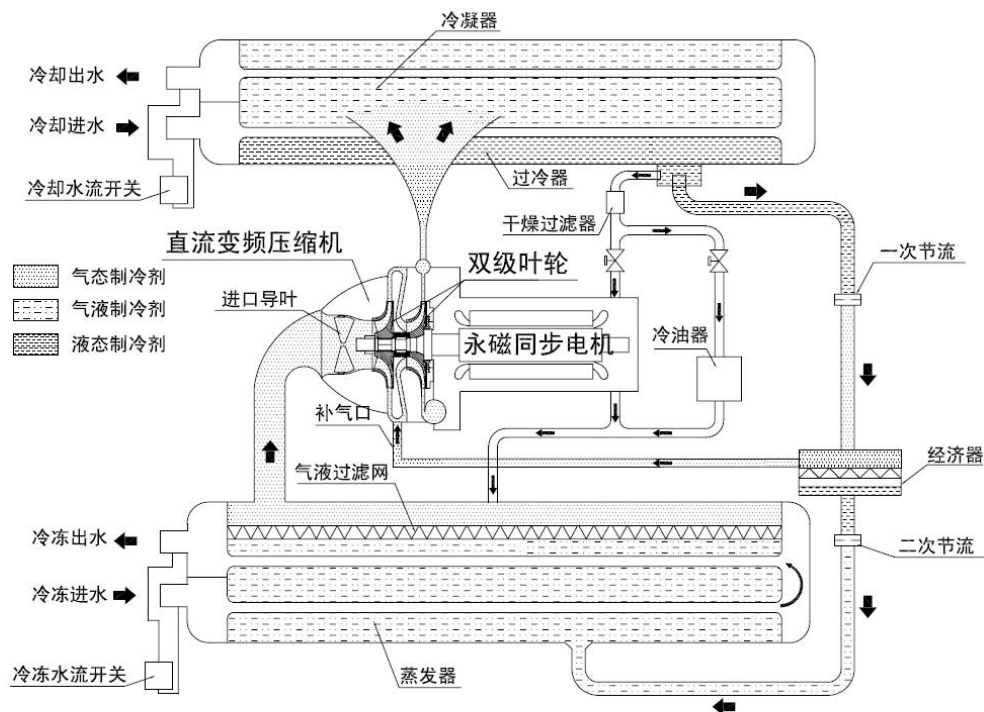


图 1 双级高效永磁同步变频离心式冷水机工艺流程图

五、主要技术指标

按 ARI550/590-2003 标准工况，主要技术指标如下：

1. 机组满负荷 COP 达到 6.73；
2. 机组综合部分负荷性能系数 IPLV 达到 11.2。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术于 2011 年 12 月 17 日通过广东省科学技术厅组织的科技成果鉴定，并已申请专利 65 项，其中发明专利 46 项，实用新型 17 项，外观专利 2 项。目前，该技术已经应用于学校、办公楼、酒店、工厂等大中型建筑的集中供冷机组、中央空调，技术成熟可靠。

七、典型应用案例

典型用户：清华大学金融学院、山东烟台大学生创业园、北京中福丽宫、舟山大宗商品交易中心、广西华成商业广场、广州龙归商业城、东澳岛南沙湾酒店、梧州国龙大酒店、温州正泰集团智能工业园、北京电子标签研发生产及数字化印刷基地等。

典型案例 1

技术提供单位：珠海格力电器股份有限公司

建设规模：建筑面积 4.4 万 m²，空调面积 3.1 万 m²。主要技改内容：空调制冷总负荷约 4570kW，采用 2 台直流变频离心机组。节能技改投资额 240 万元，建设期 3 个月。每年可节能 236tce，年节能经济效益为 67.4 万元，投资回收期 3.6 年。

典型案例 2

技术提供单位：珠海格力电器股份有限公司

建设规模：建筑面积 21000m²，空调面积 18657m²。主要技改内容：直流变频离心机改造，主要设备包括 2 台直流变频离心机组。节能技改投资额 240 万元，建设期 3 个月。每年可节能 182tce，年节能经济效益 52.1 万元，投资回收期 4.6 年。

八、推广前景及节能减排潜力

2011 年我国离心机的销量约 4500 台，近 5 年来，每年增长速度达到 30%以上。相比常规离心机组，该技术全年节能可达 40%，具有较好的节能性，是未来离心机组发展的重要方向。预计未来 5 年，在离心机行业的推广比例可达 35%，形成的年节能能力约为 19 万 tce，年减排能力约 50 万 tCO₂。

179 粮食干燥系统节能技术

一、技术名称：粮食干燥系统节能技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 粮食行业

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

在我国，粮食（玉米）烘干技术还处在初级发展阶段，传统的燃煤烘干技术热效率相对较低，约60%左右。而发达国家的粮食干燥系统90%以上采用燃气、燃油技术，燃烧效率相对较高，而且不需换热装置，由于采用了低温烘干和后冷却工艺，粮食温度低，排出的废气温度也低，总体热效率可达90%以上。二者差距较大。目前该技术可实现节能量2万tce/a，减排约5万tCO₂/a。

四、技术内容

1.技术原理

保持原有粮食干燥系统的平衡不变，将分层供煤、高效换热器、部分废气和烟气余热的回收利用、调整空气烟气走向、先进保温材料等节能技术进行有机结合并应用于粮食干燥系统中，在保证产量不降低、降水幅度提升和粮食烘干品质的前提下，达到节能减排的目的。

2.关键技术

（1）采用分层供煤装置提高燃烧效率

采用分层给煤装置，使较大颗粒的煤块在煤层的下面贴近炉排，较小颗粒的碎煤和煤粉覆盖在煤层上部，使煤层透气性好，风阻小，改善燃烧条件，减少漏煤量，提高热风炉的热效率。

（2）更换高效换热器提高换热效率

换热器经过长时间运行，会产生列管脱炭、老化和漏烟等现象，从而导致部分列管堵塞，换热效率低，能耗大。此外，换热器列管管壁结焦和堵塞及砌筑式管壳也会对换热效率有很大影响。采用四回程换热器以及装配式换热器管壳，可有效提高换热器的换热效率。

（3）部分废气和烟气余热回收利用

尾部干燥段末端的废气温度一般在50℃左右，湿度在20%左右。将干燥段末端的废气进行回收利用，用管道送至换热器进风口，可有效提高换热器进风口的空气温

度。

冷却段排出的废气温度约在30℃左右，且湿度小，将该热量回收利用，可以提高换热器的进气温度，节约能源，并减轻换热器尾部烟管结硫。这些废气经沉降室后，通过管道送至换热器进风口，进入换热器再加热，继续用来干燥粮食。

热风炉烟囱排放的烟气温度一般在110-150℃，是干燥系统能量浪费的主要环节之一。通过合理的方式对该部分烟气余热进行利用，至少可回收5%左右的热量，节能效果显著。

(4) 调整空气与烟气两相流走向

在粮食干燥系统的供热装置中增加倒流板等技术措施，使空气与烟气均匀分布于换热器的列管中，使其充分发挥效能，从而提高换热效率。

(5) 采用先进的保温材料与保温方式

对粮食烘干系统中的部分设备进行全面保温处理，根据不同的部位，采用不同的导热系数小、耐高温且阻燃的保温材料，对热风炉、换热器、热风室和风机等设备进行保温隔热处理，减少热量损失，避免能源浪费。

3.工艺流程

该技术流程见图 1。

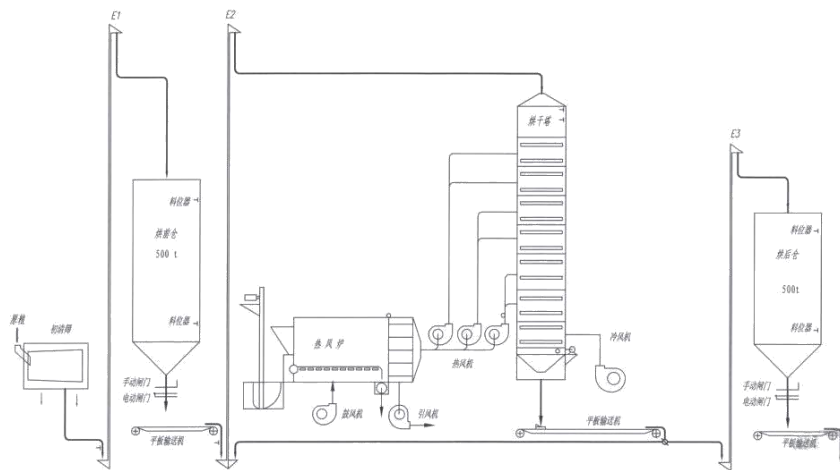


图 1 粮食干燥系统节能减排技术流程图

五、主要技术指标

1. 粮食干燥系统可节煤 15%左右；
2. 粉尘排放可降低 50%。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术于2008年首先在辽宁辖区的抚顺、台安、丹东、阜新、开原、朝阳、建平、凌源和兴城等9个中央储备粮直属库进行节能减排技术改造示范，取得了良好的效果；2009年，在辽宁辖区8家直属库的玉米烘干机系统中推广应用；2010年，推广应用面到中储粮黑龙江分公司和内蒙古分公司，使技术的应用库点达到30多家。自2009年以来，在中储粮总公司新建的粮食干燥系统中，全部采用了该项技术。到目前为止，已累计应用于38套玉米烘干机系统中，节能减排效果良好。

七、典型应用案例

典型用户：中储粮管理总公司阜新直属库

典型案例 1

技术提供单位：中国储备粮管理总公司

建设规模：300t/d 粮食干燥系统。主要技改内容：尾部干燥段废气回收利用，冷却段废气回收利用，烟气余热回收利用，设备保温处理。主要设备包括干燥废气余热回收装置、全部冷却废气回收装置、烟气余热回收利用装置、热风炉、换热器和热风机增设保温装置。节能技改投资额 60 万元，建设期 2 个月。每年可节能 78tce，年节能经济效益为 15 万元，投资回收期 4 年。

典型案例 2

技术提供单位：中国储备粮管理总公司

建设规模：300t/d 粮食干燥系统。主要技改内容：更换四回程换热器，烟气余热回收利用，设备保温处理，增设分层煤斗。主要设备包括换热器、余热回收装置和分层煤斗。节能技改投资额 40 万元，建设期 2 个月。每年可节能 75tce，年节能经济效益 11 万元，投资回收期约 4 年。

八、推广前景及节能减排潜力

在我国整个东北地区，现有粮食干燥系统 3000 余套，每年烘干粮食约 3700 万 t，消耗煤炭约 148 万 t。预计未来 5 年，该技术可在北方粮食干燥系统中推广 50%，可形成的年节能能力约 10 万 tce，年减排能力约 26 万 tCO₂。

180 全自动连续煮糖技术

一、技术名称：全自动连续煮糖技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 甘蔗糖厂和甜菜糖厂

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

煮糖（结晶）工段是制糖生产中的重要环节，耗汽量占全厂 60%。煮糖工段不仅决定产品的最终质量，还影响着回收率及节能降耗。国内制糖企业绝大多数采用间歇结晶罐，依靠人工操作，自动化水平低。为提高效率，节约能源，采用结晶生产连续化、自动化和信息化管理是重要的措施之一。2012 年，我国甘蔗糖厂平均吨糖能耗为 414kgce；甜菜糖厂平均吨糖能耗为 567kgce。目前应用该技术可实现节能量 2 万 tce/a，减排约 5 万 tCO₂/a。

四、技术内容

1. 技术原理

通过利用新型连续煮糖罐（包括立式和卧式）代替现有间歇煮糖罐，罐内糖膏液位低，循环好，加热蒸汽压力仅需 0.09MPa 即可满足生产需要，有效降低了制糖过程的耗汽量。实现煮糖过程的连续化和自动化，解决了我国糖厂间断煮糖生产波动大、不稳定的问题。

2. 关键技术

连续结晶罐和自动控制系统。

3. 工艺流程

立式连续煮糖技术结构和流程见图 1 所示。

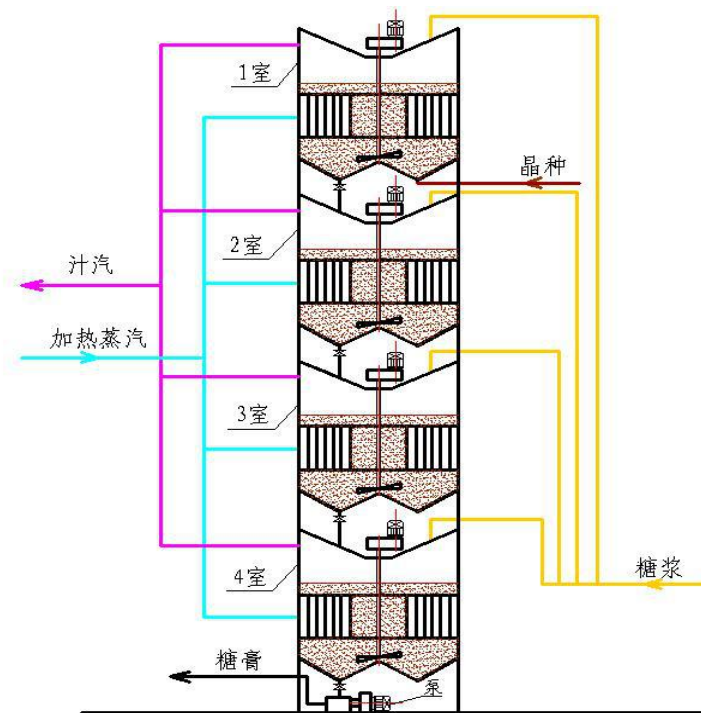


图 1 立式连续煮糖罐结构示意图

五、主要技术指标

1. 甘蔗糖厂吨糖节能约 30kgce;
2. 甜菜糖厂吨糖节能约 35kgce。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术于 2010 年 11 月通过了新疆兵团科技局的科学成果鉴定，整体水平达到国内领先。目前，已在新疆绿原糖业公司的糖厂应用。由于立式连续煮糖罐具有煮糖所需蒸汽压力较低、各个结晶室过饱和度控制稳定、可实现长时间不停机清洗、晶体质量均匀、占地面积少等优点，因此可广泛应用于我国的制糖行业。

七、典型应用案例

典型用户：新疆绿原糖业公司、广西大新县雷平永鑫糖业有限公司。

典型案例 1

案例名称：新疆绿原糖业公司煮糖生产线改造项目

建设规模：日处理甜菜 5000t。主要技改内容：现有间歇式结晶罐改为立式连续结晶罐，并配以相应的自控装置。主要设备为采用立式连续结晶罐，连续助晶机等。技改投资额 1100 万元，建设期 1 年。年节能量 8000tce，

年减排量 21120tCO₂，投资回收期约 5 年。

典型案例 2

案例名称：广西大新县雷平永鑫糖业有限公司新建煮糖生产线项目

建设规模：日处理甘蔗 12000t/a，榨期按 120 天计。主要技改内容：新建一套立式连续煮糖罐，结晶罐总容积 185m³，用于丙糖膏，配套自动控制系统等。主要设备为立式连续煮糖罐及配套自动控制系统。技改投资额 1820 万元，建设期 8 个月。年节能量 6060tce，年减排量为 16000tCO₂。投资回收期约 5 年。

八、推广前景及节能减排潜力

预计未来5年在全国甘蔗糖厂和甜菜糖厂中的推广比例可达40%，形成的年节能能力为33万tce，年减排能力87万tCO₂。

181 热泵的双级增焓提效技术

一、技术名称：热泵的双级增焓提效技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 民用及商用制热需求场所

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

我国家用热水器主要由电热水器、燃气热水、太阳能热水器以及热泵热水器构成，根据 2012 年有关分析数据，其能耗及碳排放情况为消耗标准煤 1390 万 t，碳排放 3670 万 t，具体如表 1 所示。

表 1 热水器能耗及碳排放数据表

序号	类别	2012 销售规模 (万台/套)	消耗能源 (万 tce)	碳排放量 (万 tCO ₂)
1	电热水器	1450	870	2297
2	燃气热水	1099	229	605
3	太阳能热水器	1001	283	747
4	热泵热水器	47	8	21
5	合计	3597	1390	3670

(注：上述计算是以一年 365 天，每天每台套热水器加热 15℃到 55℃的热水 100L 计算能耗和碳排放量。燃气热水器能耗计算：液化石油气热值 43200kJ/kg，相当于 1.63kgce 热值。)应用该技术可实现节能量 18 万 tce/a，CO₂ 减排约 47.5 万 t/a。

四、技术内容

1. 技术原理

(1) 双级增焓转子式压缩机技术

双级压缩系统与普通单级压缩系统相比，压缩过程从一次压缩分解为两次压缩，增加闪蒸器和一级节流装置，双级增焓转子式变频压缩机的两个气缸分别承担低压级压缩和高压级压缩，单个气缸的压缩比得到大幅降低。通过上下气缸工作容积及结构的合理设计，可使压缩机在高压比工况下，其容积效率比单级压缩机得到明显提高，进一步加强双级增焓压缩机制冷、制热能力的优势。

(2) 变频控制技术

采取双级增焓变频压缩机和带闪蒸器的双电子膨胀阀串联喷焓系统，结合控制中压腔的喷射量和主回路循环冷媒量，适时控制压缩机运行频率，实现各种工况下系统以最佳 COP 运行，保障系统运行安全可靠，并满足大范围宽工况要求。

(3) 能效比自动优化技术

通过最优 COP 分析方法，综合环境温度、水箱水温、压机频率等运行状态，通过模拟计算出机组瞬时状态制热能力和能效，并通过持续的状态对比，将机组运行设置在能效比（COP）最佳运行状态，持续提升机组 COP 值。

(4) 微通道高效换热技术

通过对微通道换热技术的研究和应用，增大了冷媒的接触截面积，有效分解压强，提升了系统耐压能力，大大强化传热效果。

2.关键技术

(1) 双级增焓转子式压缩机技术；

(2) 变频控制技术；

(3) 能效比自动优化技术；

(4) 微通道高效换热技术。

3.工艺流程

双级压缩循环系统简图见图 1。

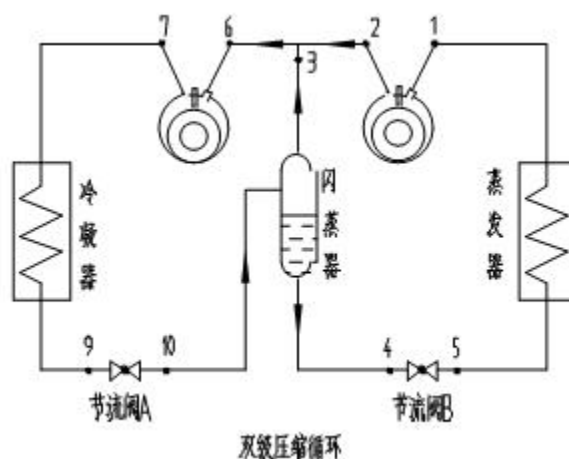


图 1 双级压缩循环工艺流程图

该技术也可用于空气能热水器，其制热水工作过程如下：当室外环境低至一定温度时，喷焓电磁阀开启，从压缩机出来的冷媒和水箱内的水换热后经过一级节流毛细管节流后进入闪蒸器，从闪蒸器出来的制冷剂分为主、辅两路，气体（辅

路) 进入压缩机喷焓口, 主路的制冷剂液体则经二级节流电子膨胀阀降压后进入室外蒸发器, 在蒸发器中吸热气化后流经气液分离器后被吸入压缩机。主路制冷剂经过压缩后和辅路的制冷剂在压缩机工作腔内混合, 经进一步压缩后排出压缩机进入水箱冷凝器, 如此构成完整的循环。具体如图 2 所示。

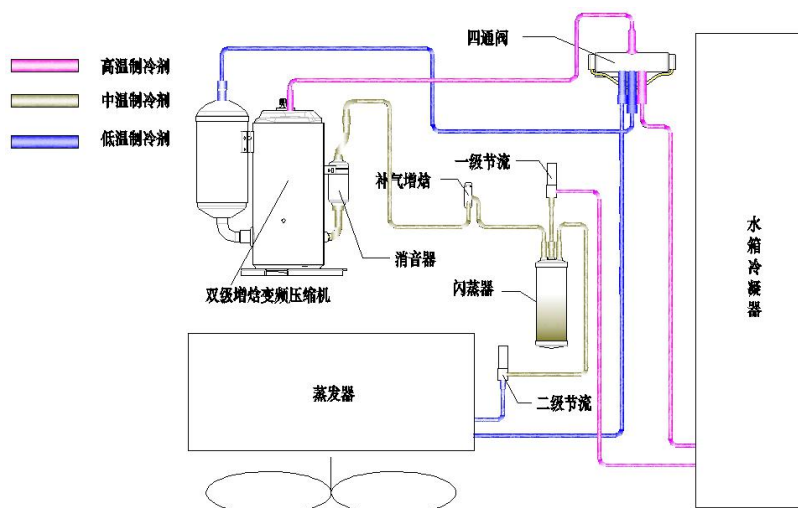


图 2 利用双级焓增变频压缩机的热泵热水器设备工艺流程图

五、主要技术指标

1. 系统 COP 可达 5.44W/W;
2. 在-15℃环境温度下制热最大 COP 可达 3.0W/W。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术 2012 年 12 月通过了广东省科学技术厅组织的技术鉴定。获得授权发明专利 4 项; 获得授权实用新型专利 19 项。

目前该技术已进入产业化阶段, 在制造成本上, 双级增焓变频热泵较同等能力的热泵成本增加不到 5%, 具备很好的产业化推广应用条件。随着国家节能环保政策的推进和人们对舒适制热和热水的更高追求, 双级增焓变频热泵技术以其高效节能、安全舒适的优点, 未来市场有望持续快速增长, 具有广阔的发展前景。

七、典型应用案例

典型用户: 中山阳光花园小区、江西红星小区等。

典型案例 1

案例名称: 珠海格力电器股份有限公司

技术提供单位: 中国储备粮管理总公司

建设规模：432 套住房改造。主要技改内容：双级增焓变频热泵热水器替换电热水器。主要设备为双级增焓变频热泵热水器等。技改投资额 346 万元，建设期 3 个月。年节能量 560tce，年减排量 1478tCO₂，投资回收期约 3 年。

典型案例 2

案例名称：江西红星小区燃煤锅炉热水工程改造项目项目

案例名称：珠海格力电器股份有限公司

建设规模：564 套住房改造。建设条件：小区原供热水方式为燃煤锅炉集中供热水方式，主要技改内容：双级增焓变频热水器替换燃煤锅炉，主要设备为双级增焓变频热水器等。技改投资额 451 万元，建设期 2 个月。年节能量 610tce，年减排量 1610tCO₂。投资回收期约 5 年。

八、推广前景及节能减排潜力

目前，我国电热水器制热水占热水器总销量的40%，销售量大约在650万台，预计未来5年，在热水器领域的推广比例可达5%，形成的年节能能力为90万tce，年碳减排能力为238万tCO₂。

182 玻璃瓶罐轻量化生产技术

一、技术名称：玻璃瓶罐轻量化生产技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 日用玻璃

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

据统计，2010年规模以上日用玻璃行业生产玻璃瓶1993万t，完成工业总产值1262亿元。预计在“十二五”期间日用玻璃行业生产量年平均增长率在8%-10%，到2015年，我国日用玻璃瓶年产能将达2500万t。

“十二五”期间日用玻璃吨玻璃产品消耗440kgce，按照2010年日用玻璃实际产能和能耗指标测算，目前我国日用玻璃行业实际消耗约874万tce。

我国现有玻璃瓶的盛装水平为1.0t玻璃瓶盛装1.1t食品或饮料，一般是440g玻璃瓶重盛装500g/500ml食品或饮料。因此，在保证产品质量和满足用户使用条件及要求的前提下，降低相同容积（盛装量）玻璃瓶的重量，将大大减少原材料和能源的消耗，有效实现社会资源的节约，并从根本上实现节能减排。目前应用该技术可实现节能量3万tce/a，减排约8万tCO₂/a。

四、技术内容

1.技术原理

通过优化玻璃配方，提高窑炉自动化控制水平和精度，提高玻璃液熔化质量和均匀度，优化瓶型设计，使用良好材质的玻璃模具和先进压吹法行列式制瓶机等一系列技术和手段，使玻璃在瓶罐各部位分布均匀，以达到减少瓶壁、瓶底的厚度，总体减轻瓶罐重要的目的。

2.关键技术

玻璃配方及控制系统、高效节能窑炉即控制系统、精密控制供料道、模具及瓶型的设计、行列式制瓶机。

3.工艺流程

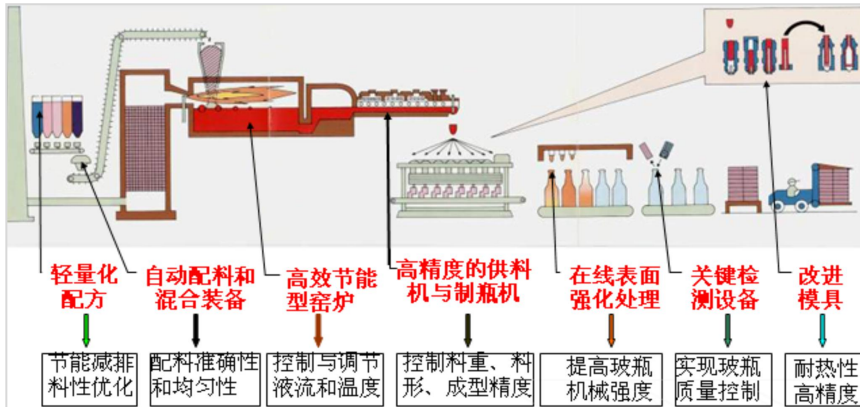


图 1 玻璃瓶罐轻量化生产工艺流程图

五、主要技术指标

1. 产品环切均匀度达到 B⁻ 以上，相对密度差 $\leq 5 \times 10^{-4}$ ；
2. 瓶罐轻量化度值小于等于 1；
3. 可回收瓶罐轻量化度 $L = 0.44 \times \text{瓶重 (g)} / \text{满口容量}^{(0.81)} \text{ (ml)}$ ；
4. 一次性瓶罐轻量化度 $L = 0.44 \times \text{瓶重 (g)} / \text{满口容量}^{(0.77)} \text{ (ml)}$ ；

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

我国是玻璃瓶罐生产大国，绝大部分企业采用的是吹吹法行列机制瓶方式，目前仅有少部分企业积极引进或研究开发玻璃瓶罐轻量化生产技术，并取得了一定的成效，而国外发达国家大部分瓶罐的生产已基本实现了轻量化，因此，在我国推广潜力较大。

七、典型应用案例

典型用户：广东佛山华兴轻量化食品瓶项目。

典型案例 1

案例名称：佛山华兴 1#炉 10 万 t 项目

建设规模：新建一座年产 10 万 t 轻量化酱油瓶窑炉。主要技改内容：4 条轻量化玻璃瓶罐生产线。主要设备为自动化配料设备、高效节能窑炉、伺服控制行列式制瓶机、摄像检验机等。技改投资额 12000 万元，建设期 1 年。年节能量 5500tce，年减排量 14520tCO₂。投资回收期约 5 年。

典型案例 2

案例名称：广东三水华兴轻量化啤酒瓶项目

建设规模：年产 12 万 t 窑炉。主要技改内容：4 条轻量化瓶罐生产线等。技改投资额 15000 万元，建设期 1 年。年节能量 6600tce，年减排量 17424tCO₂。投资回收期约 5 年。

八、推广前景及节能减排潜力

轻量化玻璃瓶在满足使用要求和保证产品质量的前提下，通过降低玻璃瓶重量的方法，可使单位容量的玻璃瓶降低重量20%-40%，实现单位容积玻璃制品能耗降低15%-30%。预计未来5年，全国将有20%约600万千升的内装物可使用轻量化玻璃瓶罐进行包装，可产生的年节能能力约实现节能量20万tce，年碳减排能力53万tCO₂。

183 基于感应耦合的无极荧光照明技术

一、**技术名称：**基于感应耦合的无极荧光照明技术

二、**技术所属领域及适用范围：**轻工行业 工矿、场馆、道路、隧道等领域
照明

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

目前我国全社会用电量为 49591 亿 kWh，照明用电占全社会用电量的 13% 左右，照明用电量约为 6447 亿 kWh，照明领域的节能减排潜力很大。应用该技术可实现节能量 54 万 tce/a，减排约 143 万 tCO₂/a。

四、**技术内容**

1. 技术原理

该技术以电磁感应耦合放电为工作原理，电磁场的能量以感应方式耦合到灯泡内，使灯泡内气体被击穿，形成等离子体。等离子体受激发原子返回基态时，辐射出 253.7nm 的紫外线，激发灯泡内壁的荧光粉产生可见光，改变了传统光源由电能转变为热能再转变为光能的发光原理，减少了热能损耗，并具有光衰小、眩光小、显色性高、稳定性好、瞬时启动等特点，可应用在工程照明等领域，替代传统的高压汞灯、高压钠灯及金属卤化物灯，降低功率，节约电能。此外，由于灯泡内没有灯丝，且电路采用高频电子开关电路，延长了灯泡的工作寿命。

2. 关键技术

- (1) 高耦合率的结构设计技术；
- (2) EMC 模组、电路结构设计技术；
- (3) 大功率电子镇流器开关电源技术；
- (4) 汞齐和辅助汞齐技术。

3. 工艺流程

该项技术的工作原理见图 1 和图 2。

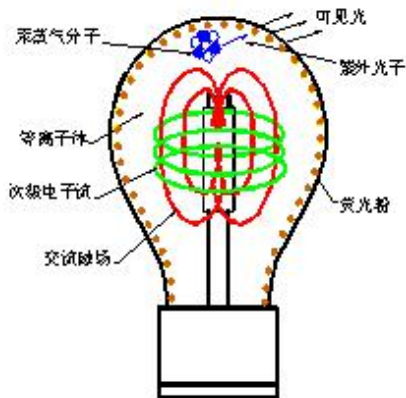
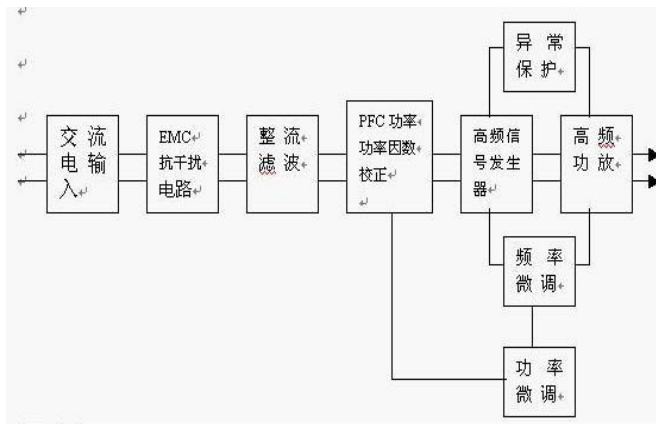


图1 内耦合无极灯工作原理图

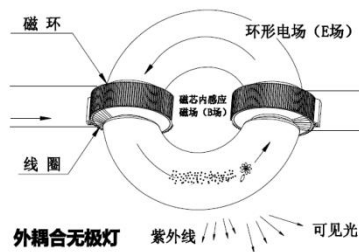
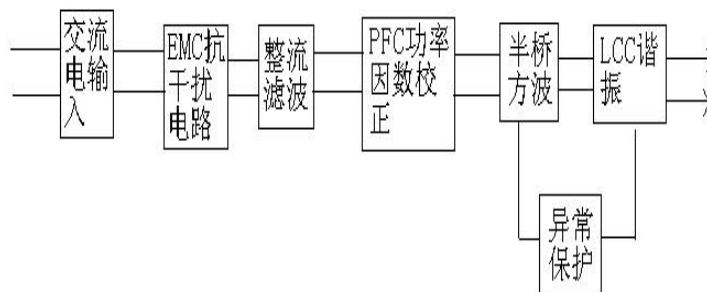


图2 外耦合无极灯工作原理图

五、主要技术指标

1. 内耦合无极灯光效 ≥ 70 lm/W;
2. 外耦合无极灯光效 ≥ 90 lm/W 以上;

3.光通维持率达到 85%每 1 万小时以上，70%每 6 万小时以上。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术已通过国内外多项产品认证，拥有无极灯相关专利技术 29 项。国内已有无极灯的国家标准和行业标准 7 项，正在起草的标准有 3 项。国内无极灯生产企业已有数百家，目前国内最大的无极灯生产基地具有 7 条无极灯生产线，拥有年产 100 万套无极灯的生产能力。

七、典型应用案例

典型用户：银川望远工业园管理委员会、成都现代工业港管理委员会等

典型案例 1

案例名称：银川望远工业园道路亮化工程项目

技术提供单位：成都东旭节能科技有限公司

建设规模：8 条道路，共计 51km，包括灯杆、灯具及项目施工。建设条件：新建照明工程，包含节能光源安装及相关工程施工。主要技改内容：使用无极灯 5164 套用于新建道路照明。主要设备为无极灯光源、专用灯具、灯杆等。技改投资额 6800 万元，其中节能灯具费 664 万元，建设期 1 年。年节能量 990tce，年减排量 2614tCO₂，年节能经济收益 130 万元。

典型案例 2

案例名称：成都现代工业港道路节能改造项目

技术提供单位：成都东旭节能科技有限公司

建设规模：18 条道路，共计 46km 的道路节能改造。建设条件：灯具替换。主要技改内容：使用 1052 套无极灯替换原有钠灯用于道路节能改造。主要设备为无极灯光源、专用灯具等。技改投资额 775 万元，其中节能灯具费 167 万元，建设期 3 个月。年节能量 202tce，年减排量 533tCO₂，年节能经济收益 49 万元。

八、推广前景及节能减排潜力

预计未来 5 年，我国无极灯的产量达 1000 万套左右，可应用在工矿、场馆、道路、隧道等领域照明，替代传统的高压汞灯、高压钠灯及金属卤化物灯等。预计推广比例可达 10%，可形成的年节能能力 180 万 tce，年减排潜力 475 万 tCO₂。

184 金属纤维全预混强制鼓风商用燃气灶节能技术

一、**技术名称:**金属纤维全预混强制鼓风商用燃气灶节能技术

二、**技术所属领域及适用范围:**轻工行业 商用燃气灶具

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

我国传统的中餐灶技术多采用大功率风机将火焰吹出、火焰对流冲刷加热锅底的燃烧方式，这类技术存在燃烧器功率大、热效率低、风机耗电量大、空烧浪费严重、噪音大、燃烧不充分、污染物排放高等问题。传统中餐灶每灶眼能耗约为45-60kW，热效率通常在20%-28%，能源损失严重。目前该技术可实现节能量9万tce/a，减排约24万tCO₂/a。

四、**技术内容**

1.技术原理

采用完全预混式的金属纤维表面燃烧方式，使燃气与空气完全预混，实现金属纤维表面均匀的燃烧辐射和高强度的蓝色火焰，并能在红色和蓝色火焰两种模式下平滑过渡，燃烧完全；采用直流风机、文丘里燃气空气混合装置及压力伺服电磁阀实现燃气空气比例调节，燃烧自动控制系统实现自动点火和火力无级负荷控制。通过上述燃烧方式，相对传统商用灶，能有效提高燃烧器的热效率，节约燃料。

2.关键技术

(1) 采用耐腐蚀结构的金属纤维表面燃烧技术

燃烧器的头部将燃气、空气混合物均匀分布在金属纤维网格上，并进行稳定的完全燃烧。燃烧器头部采用坛式结构，上封盖及紧固密封件之间设有防水缝隙，紧固密封件上设有挡水檐，可以有效防止含盐汤汁对金属纤维网的腐蚀。

(2) 全预混式比例自动调节技术

自动控制系统控制风机与电磁阀将燃气与空气在文丘里混合器中按照比例完全预混，将混合后的气体吹送到燃烧器中完全燃烧，通过控制电位器调节档位可实现无级负荷调节。

(3) 分离式长明火自动点火技术

将自动点火系统设计在燃烧器底部且不接触主燃烧器火焰，不使其他部件过

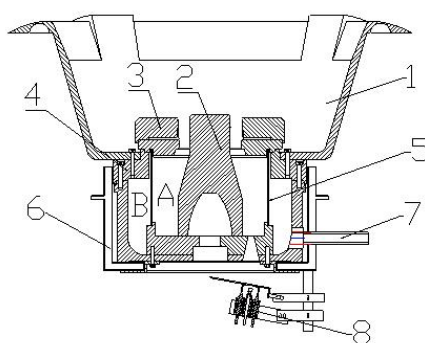
热，解决了点火针附着在燃烧器头部上导致点火针及其导线在高温下易损毁的难题，保证点火的安全可靠性，底部点火速度快，不会产生爆燃。

(4) 保温隔热复合炉膛技术

炉膛采用锥形复合锅圈设计，设计定制了与锅圈连为一体的锥形复合炉膛，内壁采用不锈钢、外壁采用铸铁制造，夹层采用硅酸铝陶瓷棉的设计，具有良好的保温隔热功能。

3.工艺流程

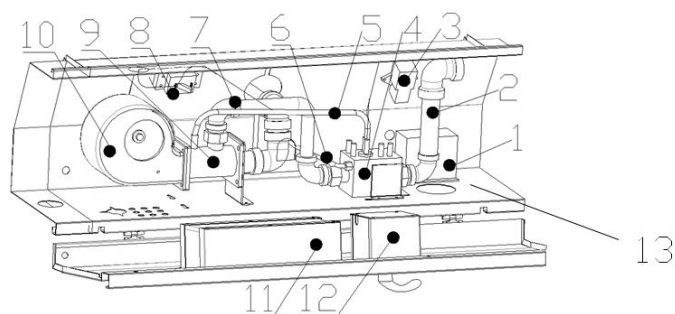
金属纤维全预混强制鼓风商用燃气灶的燃烧器头部结构见图 1。



- 1 锥形锅圈；2 导流锥形件；3 上封盖；4 紧固密封件；5 嵌合式表面燃烧构件；
7 混合气体进气管；8 分离式长明火点火装置；A 燃烧室；B 混合室

图 1 燃烧器头部结构示意图

金属纤维全预混强制鼓风商用燃气灶的控制系统结构见图 2。



- 1 变压器；2 主燃气管；3 脉冲点火器；4 压力伺服电磁阀；5 硅胶管气压取样管；
6 长明火燃气管；7 分支燃气管；8 漏电保护装置；9 文丘里混合器；10 直流风机；
11 12 13

图 2 控制系统结构示意图

五、主要技术指标

- 1.额定功率：20-30kW；
- 2.热效率：45%-50%；
- 3.干烟气中 CO 含量：≤0.05%；
- 4.风机功率：≤90W；
- 5.燃烧噪音：45-67dB。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术于 2009 年通过山东省建设厅组织的科技成果鉴定，2012 年通过国家燃气用具产品质量监督检验中心（佛山）的检测，同年通过中国城市燃气协会与住房和城乡建设部科技发展促进中心联合主办的科技成果评估；2013 年 5 月获得中国烹饪协会颁发的中餐科技进步奖一等奖，并已获得国家专利 30 余项，其中发明专利 1 项。自 2011 年以来，金属纤维全预混强制鼓风商用燃气灶已在北京、烟台、青岛、上海、重庆、武汉、深圳等多个地区进行推广应用，累计使用 500 多台。

七、典型应用案例

典型用户：北京市东城区政府机关食堂、中国政法大学、中国全聚德（集团）股份有限公司、深圳维也纳精品连锁酒店、深圳面点王饮食连锁有限公司等。

典型案例 1

案例名称：深圳维也纳精品连锁酒店中餐灶具项目

技术提供单位：烟台众德环保设备科技有限公司

建设规模：中餐灶具 100 台。主要技改内容：以金属纤维表面燃烧高效中餐灶取代传统灶具，主要设备为金属纤维表面燃烧中餐灶。节能技改投资额 180 万元，建设期 1 个月。每年可节能 494tce，碳减排 1300tCO₂。年节能经济效益为 230 万元，投资回收期约 9 个月。

典型案例 2

案例名称：烟台东山宾馆中餐灶具项目

技术提供单位：烟台众德环保设备科技有限公司

建设规模：中餐灶具 17 台。主要技改内容：以金属纤维表面燃烧高效中餐灶取代传统灶具，主要设备为金属纤维表面燃中餐灶。节能技改投资额 30.6 万元，建设期 1 个月。每年可节能约 129tce，碳减排 340tCO₂。年节能经济效益为约 38 万元，投资回收期约 12 个月。

八、推广前景及节能减排潜力

中餐燃气炒菜灶是餐饮、饭店、学校和部队食堂等的主要炊事用具，该技术具有良好的推广前景。预计未来 5 年，该产品可在行业内推广比例达 10%，项目总投资额 54 亿元，年节能能力达 90 万 tce，年碳减排能力达 238 万 tCO₂。

185 LED 智能照明节能技术之一：道路照明技术

一、技术名称：LED 智能道路照明技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 室外道路照明场所的新建照明工程和照明节能改造工程

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

道路照明由于应用在户外场所，对产品性能的要求较高，如要求照度均匀、无眩光、寿命长、可靠性高、色温可调节等，其应用产品主要包括高压钠灯、金卤灯、无极灯和LED灯等。随着LED照明技术的提升、价格的下降，以及城市照明节能减排的需求日益迫切，道路照明市场对LED路灯的需求量也快速增长。

根据中国照明学会和华通人公司的调查研究表明，2014年照明用电约占全社会用电量的14%左右，其中道路及景观照明用电约占全社会照明用电的38%，成为用电量最大的照明领域。

据CSA Research调研，2014年LED道路照明产品的整体光效超过100 lm/W，与高压钠路灯相比，采用LED路灯产品可节电40%以上。假设道路照明产品每天使用11小时，每年使用365天，则每盏灯的年节电量 E_u 为：

$$E^u = \frac{(W_{HPSL} - W_{LED}) * 11 * 365}{1000}$$

其中： E_u 为每盏路灯年节电量（kWh）； W_{HPSL} 为高压钠灯的功率（W）； W_{LED} 为LED路灯的功率（W）。假设道路照明产品每天使用11小时，每年使用365天，以140W LED路灯替换250W高压钠灯计算，则每盏灯的平均年节电量 E_u 为442kWh（度）。

若应用N盏LED路灯，则LED路灯的总节电量E如下：

$$E = \frac{(W_{HPSL} - W_{LED}) * 11 * 365 * N}{1000}$$

据CSA Research统计数据，2014年我国LED路灯国内销量约688万盏，则据此公式，年节电量约30亿kWh，相当于年节约标煤9600万t，年减排二氧化碳约275万t。

注：1kWh电相当于0.35kg标煤，0.9074kgCO₂

四、技术内容

1.技术原理

LED(Light Emitting Diode),发光二极管,是包含了P-N结的半导体器件,在被电流激发时,将发出非相干的光辐射。典型的LED芯片结构如图1所示,白光LED器件的现主要为蓝光LED配黄色荧光粉结构,如图2所示。

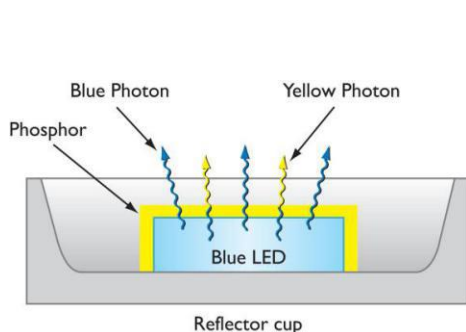


图1 LED芯片结构示意图

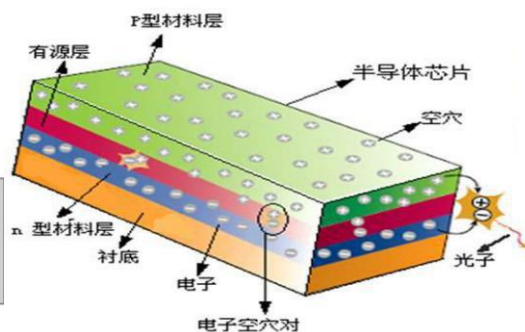


图2 白光LED结构示意图

LED灯是指基于LED发光技术的光源,LED照明产业链如图3所示

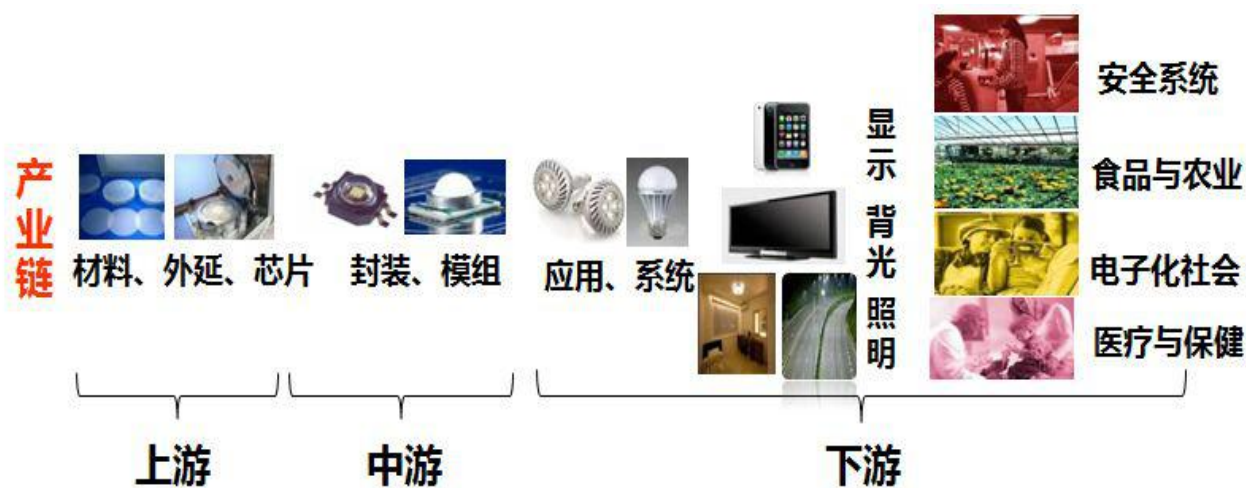


图3 LED照明产业链简图

2.关键技术

LED路灯一般包括LED器件、控制装置、光学配件、散热部件等,关键技术包括芯片封装、二次配光设计、结构及散热技术、驱动电路设计等。LED路灯应首先考虑满足安规、电磁兼容等基本要求,确定LED灯具的具体外型尺寸、内部结构、电气连接方式等,考虑LED模块、控制装置的通用型、互换性,以保证设

计算出满足LED模块、控制装置可以互换的LED路灯。

3.工艺流程

LED 路灯的工艺流程如图 4 所示：

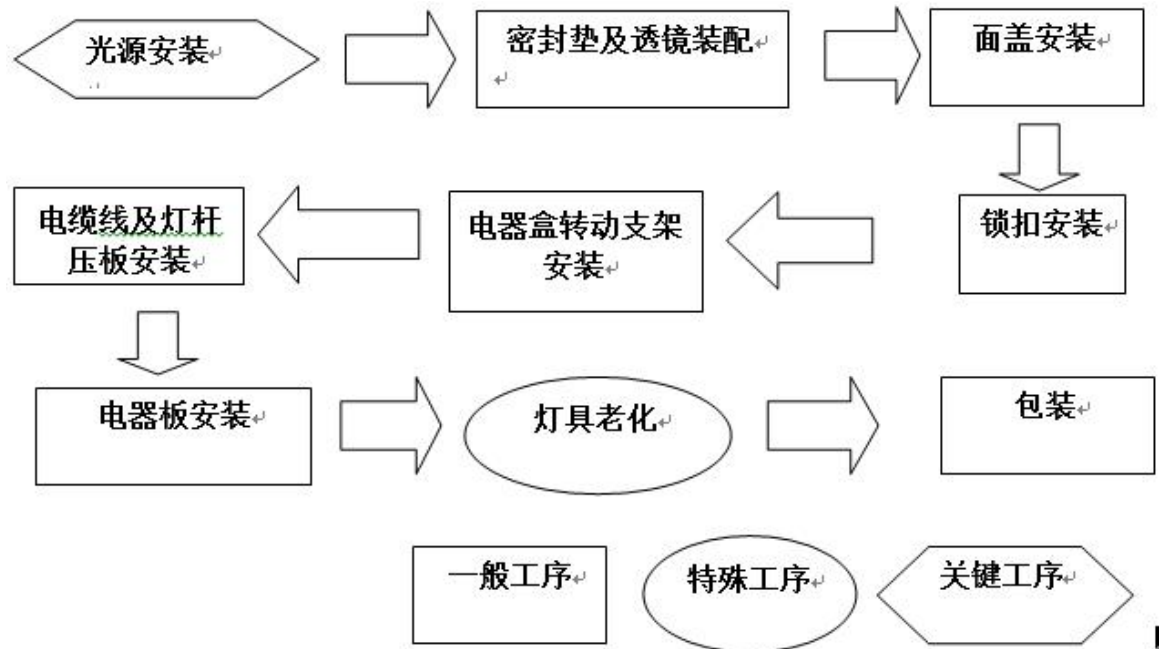


图4 LED路灯工艺流程图

五、主要技术指标

- 1.LED路灯应符合GB17625.1、GB17743、GB/T18595相关的电磁兼容的要求。
- 2.LED路灯应符合GB7000.1、GB7000.203相关的安全要求。
- 3.LED路灯需满足LED模块、电子控制装置互换，满足CSA016-2015、CSA022-2015的符合性测试。
4. LED路灯额定色温不宜大于5000K；整灯光效 $\geq 100\text{lm/W}$ （额定相关色温 $\leq 4000\text{K}$ ），整灯光效 $\geq 105\text{lm/W}$ （ $4000\text{K} < \text{额定相关色温} \leq 5500\text{K}$ ）；功率因数 ≥ 0.98 ，显色指数应不小于70，防护等级不应低于IP65，寿命不小于2.5万小时。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

城市道路主要分为主干道/快速路、次/支干道、人行道路等几类，不同道路对照明的要求不同，使用的照明产品也不相同，传统照明产品主要有150W、250W和400W高压钠灯，基于2013年底LED道路照明产品的技术水平，对应的LED照明产品则以90W、140W、250W的LED路灯为主。基于政府市政工程的推广

应用，目前，我国路灯市场是 LED 通用照明细分市场中发展最为成熟的市场之一，生产 LED 路灯产品的厂商众多，随着 LED 路灯技术水平的不断提升，LED 路灯市场规模不断增长，市场渗透率不断提高。目前，LED 道路照明技术在支次干道的应用日益成熟，在主干道的应用还在进一步探索中，而且向智能照明系统方向发展，节能减排效果愈发显现。

据全球市场研究机构 DIGITIMES Research 2014 年 3 月发布的《2014 全球高亮 LED 市场趋势及安装量预测分析报告》显示，目前全球路灯安装量约为 2 亿盏，其中欧洲约 6500 万盏，占比 30%以上，美国约 4400 万盏，占比约超过 20%。

据 CSA Research 调研统计，2014 年，我国 LED 路灯产量约 840 万盏，国内市场销量约 688 万盏，年增长率达超过 90%，其国内市场渗透率约 25%，国内市场规模约 76 亿元。而中国目前的路灯安装量（保有量）约在 3500 万盏，其中 LED 路灯安装量约 800 万盏。

七、典型应用案例

典型案例 1

典型案例应用单位：扬州市市政道路

项目名称：扬州市文昌西路节能改造工程

技术提供单位：江苏史福特光电股份有限公司

建设规模：1445 盏 LED 路灯。主要技改内容：扬州市文昌西路 3×250W 高压钠灯改造为 3×120W LED 路灯，主要设备为防眩光高效 LED 路灯。节能改造投资额 300 万元，年节能量约 894tce，年减少碳排放量约 2360tCO₂。每年节电可获经济效益 223 万元，投资回收期约 1.5 年。

典型案例 2

典型案例应用单位：大连普兰店经济开发区管理委员会

项目名称：大连普兰店经济开发区 LED 路灯改造项目

技术提供单位：山西光宇半导体照明股份有限公司

建设规模：200 瓦 LED 路灯灯具 729 盏，150 瓦 LED 路灯灯具 101 盏，100 瓦 LED 路灯灯具 531 盏，项目共计 1361 盏 LED 路灯。主要技改内容：振兴路、振兴桥、平安河桥、滨海路用 200W LED 路灯；兴民街、延长线用 150W LED 路灯；纳水南路、海河路、海口路、海平路、海甸路、兴和街用 100W LED 路

灯。投资额 1878 万元，年节能量约 154tce，年减少碳排放量约 400tCO₂。每年节电可获经济效益 100 万元，投资回收期约 2.5 年。

典型案例 2

典型案例应用单位：大连普兰店经济开发区管理委员会

项目名称：深圳市 LED 路灯节能改造三标段项目

技术提供单位：四川九洲光电科技股份有限公司

建设规模：全市道路的传统高压钠灯改造，项目共计 10837 盏 LED 路灯。建设期 2 个月，投资额 4900 万元，年节能量约 2583tce，年减少碳排放量约 6463tCO₂。每年节电可获经济效益 100 万元，投资回收期约 4 年。

中节能晶和案例，由中节能咨询公司编写。

八、推广前景及节能减排潜力

随着城镇化步伐加快以及节能减排的迫切需求，LED 道路照明产品极具推广前景。据交通部“十二五”规划，至 2015 年，我国的公路总里程将达到 450 万 km，高速公路总里程达到 10.8 万 km，二级及以上公路里程达到 65 万 km，农村公路总里程达到 390 万 km。这意味着，截至 2015 年我国道路照明光通量超过 5000 亿 lm。CSA Research 根据国标对道路照明的规定要求和国内道路里程测算，到 2015 年我国的路灯需求量约 3800 多万盏，市场空间巨大。

据 CSA Research 测算，预计未来几年，LED 路灯仍将维持 20%以上的年复合增长率，2015 年我国 LED 路灯国内销量将超过 950 万盏，其国内市场渗透率将超过 30%；预计未来 5 年，我国 LED 路灯国内销量将接近 2500 万盏，其国内市场渗透率将超过 65%。

根据此公式，按照 CSA Research LED 路灯国内销量预测数据，则 2015 年我国国内 LED 路灯销售年节电量超过 40 亿 kWh，相当于年节约标煤超过 1 亿 t，年减排 CO₂ 超过 370 万 t；2020 年我国国内 LED 路灯销售年节电量超过 100 亿 kWh，相当于年节约标煤约 1.3 亿 t，年减排 CO₂ 超过 980 万 t。

186 LED 智能照明节能技术之二：隧道照明技术

一、技术名称：LED 智能隧道照明技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 属于道路照明；适用于所有高速公路和城市的道路隧道照明。三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

传统隧道照明一般均采用传统高压钠灯或荧光灯。据统计，10000 盏 115W 的高压钠灯一年要耗电约 10074000kWh，相当于排放 4069.9tce/a、10043.8tCO₂/a。

四、技术内容

1. 技术原理

隧道灯属于大功率照明，散热属于关键技术、难点技术。传统的LED隧道灯采用铝基板、铝散热器的密封结构，铝基板中存在隔热的绝缘层，且热量容易密封在密封的灯具腔体结构内，大大影响导热和散热的效果。

采用陶瓷材料的蜂窝式镂空对流散热技术，完全打开了密封腔体，使得热量能很快地通过空气的上下对流散出去；同时陶瓷同时具有绝缘好和散热好的优点，具有很好的导热和散热效果。

通过独特的陶瓷近端对流散热技术，提高散热效率，大大减轻灯具重量；通过采集隧道洞外亮度、车流量、车速及隧道内亮度或照度等数据，经过系统智能算法及时调整隧道里的亮度，实现二次节能；通过精确的二次配光技术，提高光的利用率，实现更多的节能；采用软开关技术，提高LED驱动的效率，从而达到更节能的目的。

2. 关键技术

(1) 蜂窝式镂空对流散热技术

通过独特的蜂窝式镂空近端对流散热技术，提高散热效率，大大减轻灯具重量。

(2) 陶瓷材料作为散热导热材料的技术

率先在隧道灯中采用陶瓷作为散热和导热材料，获的很好的绝缘、导热、散热效果。



图 1 陶瓷像素体

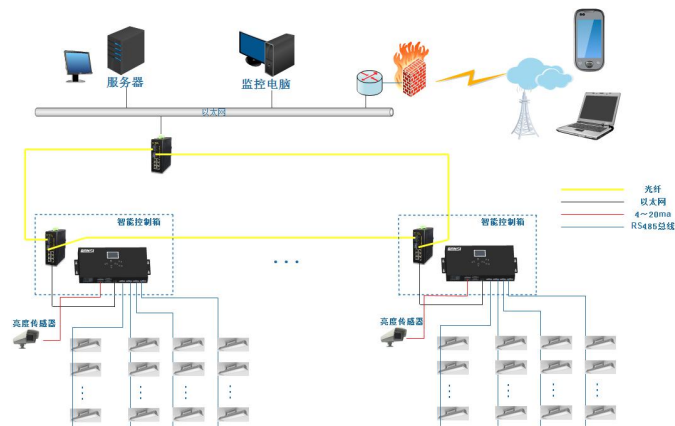
(3) 根据车流量和隧道外亮度，进行亮度调节，实现按需照明智能控制技术。

(4) 863科技攻关课题“标准化、模块化LED道路照明及智能控制系统研发及示范”的成果转化。

3. 工艺流程

(1) 智能控制技术

LED照明控制系统主要由上位机监控软件系统、LC300系列集中控制器、服务器、监控电脑、传感设备、智能电源等组成，系统的主要结构如下图所示：



注：在条件允许的情况下光纤部分也可采用3G/4G移动运营商的无线网络替代

图2 智能控制系统结构图

(2) LED 照明灯散热设计技术

采用高导热性、高绝缘性的陶瓷材料做成灯具散热底座，将LED贴片直接贴在陶瓷底座上，形成单个的镂空的对流散热的陶瓷像素体。其热量传递途径为：LED芯片PN结——焊接电路层——陶瓷灯体——空气，这种一体式散热结构，解决了热量传递过程中热阻大的问题，使热阻几乎接近于零。

五、主要技术指标（与节能相关的技术指标为主）

1. LED 隧道灯比传统高压钠灯或荧光灯节能 40%以上；

2. LED 隧道灯寿命达到 50000 小时，是传统高压钠灯或荧光灯寿命的 5 倍。

3. 隧道灯的要求（参照相关标准）

初始光效（lm/W）：

额定相关色温 $\leq 3500\text{K}$ 时，应 ≥ 90 ；

$3500\text{K} < \text{额定相关色温} \leq 5000\text{K}$ 时，应 ≥ 95 ；

$5000\text{K} < \text{额定相关色温} \leq 6500\text{K}$ 时，应 ≥ 100 ；

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

隧道节能技术已获得奖项包括了隧道中国 2013 最知名照明设备提供商，上海市节能产品称号，2013 节能中国优秀产品，19 届广州国际照明展览会-阿拉丁神灯奖，上海发明创新奖三等奖，2013 年创新产品等。获得专利 29 项，其中，发明专利 11 项，实用新型 17 份、外观专利 1 份。

相关产品已在大连路隧道、泉州南惠隧道、江西景鹰黄竹山隧道等隧道工程中得到好评。

七、典型应用案例

典型案例 1

典型案例应用单位：上海大连路隧道

项目名称：上海大连路隧道基本照明系统 LED 节能改造项目

技术提供单位：上海三思电子工程有限公司

建设规模：线路总长约 2.5km，安装 1600 盏 LED 隧道灯。主要技改内容：原采用的 1600 盏传统的荧光灯照明，每盏灯的功率 80W，使用寿命约为 8000 小时，投资额 118 万元，建设期 4 个月。每年节省耗电约 732000kWh，约合每年节约 234tce，减排 510tCO₂，年节能经济效益 116 万元，投资回收期 1 年。

典型案例 2

典型案例应用单位：云南大丽高速公路建设指挥部

项目名称：云南省大丽高速公路 LED 隧道照明工程项目

技术提供单位：上海三思电子工程有限公司

建设规模：安装 12462 盏 LED 节能灯，节能技术投资额 505 万元。LED 光源采用蜂窝近端对流散热设计技术，整灯寿命达到 50000 小时。每年节省耗电约 6000000kWh，约合每年节约 2424tce，减排量 5284tCO₂，年节能经济效益 600 万元，投资回收期 1 年。

八、推广前景及节能减排潜力

近年来，我国 LED 隧道灯应用市场发展迅速，我国正成为全球 LED 隧道灯需求量最大的国家。如果做到 LED 隧道灯的全覆盖，年节省二氧化碳排放量将达到万吨级别。放眼全国，隧道 LED 智能照明节能技术带来的节能效应将非常可观。预计未来 5 年，该技术在隧道交通行业中的推广将达到 50%，预计总投入 6.25 亿元，节能能力可达约 44 万 tce/a，减排 96 万 tCO₂/a。

187 LED 智能照明节能技术之三：地铁照明技术

一、技术名称： LED 智能地铁照明技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 属于室内建筑照明；用于地铁、轨道交通车站、站厅、站台和车箱等所有环境的室内公共区域照明。三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

通常，地铁照明采用传统的荧光灯，一般情况下，采用 T8 双管荧光灯。据统计，每 10000 盏荧光灯一年耗电 5256000kWh，相当于每年耗能 2123tce，排放 5240tCO₂。

四、技术内容

1. 技术原理

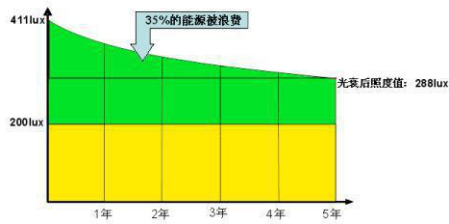
一般的室内LED平面灯具，为了达到出光柔和、舒适的要求，出光面罩采用磨砂或雾化材料，对光的损失很大。大反射式配光技术，出光面罩采用全透明的钢化玻璃，光损失少、节能效果好，同时大反射式配光技术通过反射、散射，也获得了柔和、舒适的出光效果。

LED照明节能的根本原因在于其光效高，寿命长，产生同等亮度需要耗费的电功率比传统灯具小。随着照明环境的变化（如时间、人流量、温度等），通过智能照明监控系统实时地、灵活地采用多种调光方式（0-5V/10V、脉宽调制PWM、DALI协议、RS485通信、无线-WIFI等）对照明亮度进行调节控制，从而达到按需照明的目的，进一步提升节能效果。

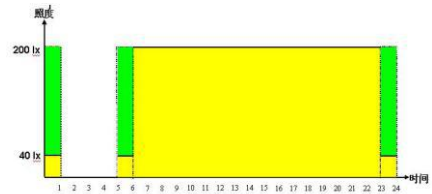
2. 关键技术

（1）配光上，运用大反射、散射光学设计技术，解决LED灯具高效率与无眩光的矛盾，既节能，又确保乘客视觉的舒适性、柔和性。

（2）采用智能场景模式实现多状态下的亮度调整方案，如高峰模式、平谷模式、参观模式、清扫模式、停运模式等实现按需照明的节能模式、更大限度地增加节能效果。



系统调光节能 (1)



系统调光节能 (2)

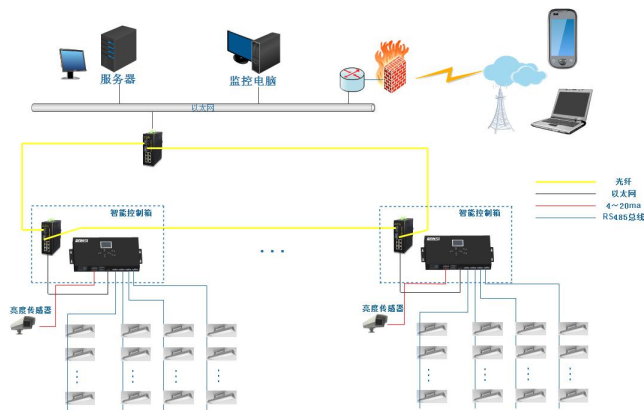
(2) 散热技术采用长条整体外壳散热设计技术。



大反射式技术的照明灯

3. 工艺流程

LED 照明控制系统主要由上位机监控软件系统、LC300 系列集中控制器、服务器、监控电脑、传感设备、智能电源等组成，系统的主要结构如下图所示：



注：在条件允许的情况下光纤部分也可采用3G/4G移动通信商的无线网络替代

系统调光节能：采用数字调光技术，将前期的亮度调下来，降低运行功率，提高节能效果，同时使得灯具的寿命延长。

大反射式技术：解决了 LED 灯具高效率与无眩光的矛盾，使光强分布精确并合理化。

五、主要技术指标

1. LED 节能灯具比荧光灯节能 30%-40%;

2. LED 节能灯具寿命达到 50000 小时，是传统荧光灯的 6 倍。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

本技术获得得专利 29 项，其中，发明专利 11 项，实用新型 17 份、外观专利 1 份。

该技术于 2010 年首次应用在深圳地铁二号线照明工程，至今已在杭州地铁、上海地铁、郑州地铁照明工程中得到应用。获得的奖项有：

1. 第二十四届上海市优秀发明选拔赛优秀发明铜奖；
2. 上海发明创新奖三等奖；
3. 2010 中国 LED 应用工程优秀奖；
4. 光耀 2013 年创新产品；
5. 第八届中照照明奖：科技创新奖优秀奖。

七、典型应用案例

典型案例 1

典型案例应用单位：深圳地铁集团有限公司

项目名称：深圳地铁二号线 LED 综合节能照明工程

技术提供单位：上海三思电子工程有限公司

建设规模：在 29 个地铁车站公共区、出入口通道、设备区有人值班房间及走廊、垂直电梯轿厢，车辆段建筑内办公室、走廊、洗手间、门厅、列车检修地沟、停车场等场所，安装 25590 盏 LED 节能灯，项目投资额 3392 万元。深圳地铁 2 号线每天早上 6 点半开始运营至晚上 23 点半结束，灯具照明使用时间 17 小时计算，25590 盏 LED 节能灯，灯具总功率 937.53kW，每天耗电 15938kWh，每年用电 5817373kWh。在满足地铁照明设计要求的前提下，通过每盏灯的系统调光技术调节亮度和照度，减少光衰，实现照明系统的综合节能，与 T8 荧光灯照明系统平均水平相比，LED 节能灯整体节能超过 50%。平均每年节能 2787tce，减排 6076tCO₂，年节能经济效益 688 万元，投资回收期约 3 年。

典型案例 2

典型案例应用单位：郑州地铁集团有限公司

项目名称：郑州地铁 1 号线 LED 节能照明工程

技术提供单位：上海三思电子工程有限公司

建设规模：在郑州地铁 1 号线的 7 个站点的区间隧道和工作站安装了 2687

套 150 型的 LED 节能灯，项目投资额 131.8 万元。在满足地铁照明设计要求的前提下，与荧光灯照明系统平均水平相比，LED 照明系统节能 65%，每年可节省电费 42.3 万元，节能 155.37tce，减排 338.7 tCO₂，投资回收期约 3 年。

八、推广前景及节能减排潜力

目前我国约有十余个城市开通地铁，另有十余个城市正在建设中，各地铁集团对 LED 地铁灯具新安装及替换工程需求量极大。目前该技术推广比例为 10%，预计未来 5 年该技术的推广比例将达到 40%，预计总投入 10 亿元，形成年节能能力 40 万 tce，年减排二氧化碳 87 万 tCO₂。

188 基于 LED 发光特性的广告灯箱节能技术

一、**技术名称：**基于 LED 发光特性的广告灯箱节能技术

二、**技术所属领域及适用范围：**轻工行业 照明行业轨道交通等场所的广告灯箱系统

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

目前，我国广告灯箱的主要光源系统仍以 T8/T5 的荧光灯管为主，这类灯管存在光效低、功耗大、光照度衰减严重、寿命短等不足。据统计，目前我国地铁线路共 93 条，总共 2418 个站点，以每个站点 80 个灯箱，灯箱面积约 90 万 m²，每个灯箱 500W 计算，其照明耗电量超过 4 亿 kWh/a。此外，公交站台、高铁站、机场等场所也存在大量广告灯箱，该领域具有较大的节能减排潜力。应用该技术可实现节能量 1 万 tce/a，减排约 3 万 tCO₂/a。

四、**技术内容**

1. 技术原理

该技术采用 LED 作为主体光源，对 LED 光源进行模块化设计，采用铝型材作为散热器，上侧使用透明材料作密封处理，侧部用防火橡胶或塑料进行封闭，以使 LED 不受水汽和灰尘的侵蚀，降低 LED 的光损耗，延长 LED 的使用寿命，保证灯箱的光照度。同时，利用二次反射理论，将散热器型材作为光反射板，对匀光板反射回来的光进行二次反射，匀光板的一次透光率为 55%，通过反射器进行二次反射后，整体透光率可达到 85%，提高了出光效率。在保持光照度不变的情况下，相对传统的荧光灯管，大幅降低了广告灯箱的功耗。

2. 关键技术

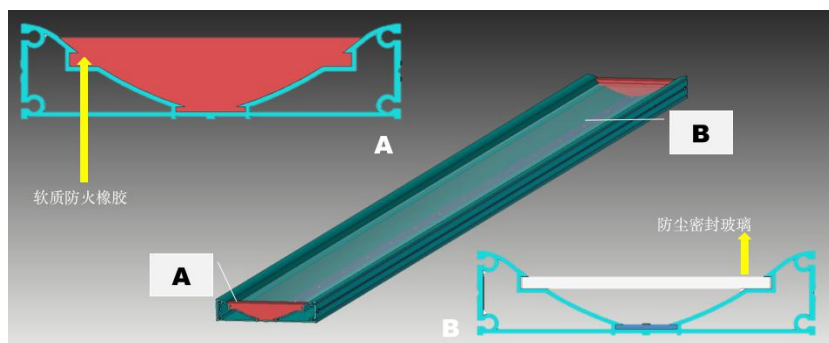
(1) LED 模块密封技术。利用 LED 模块密封技术防止环境因素造成 LED 的光衰减，确保 LED 灯箱的显示效果；

(2) 灯箱反射器二次反射技术。利用二次反射技术提高灯箱光照度，降低灯箱功耗。

3. 工艺流程

基于 LED 发光特性的广告灯箱的 LED 模块设计图、反射器反射示意图、反

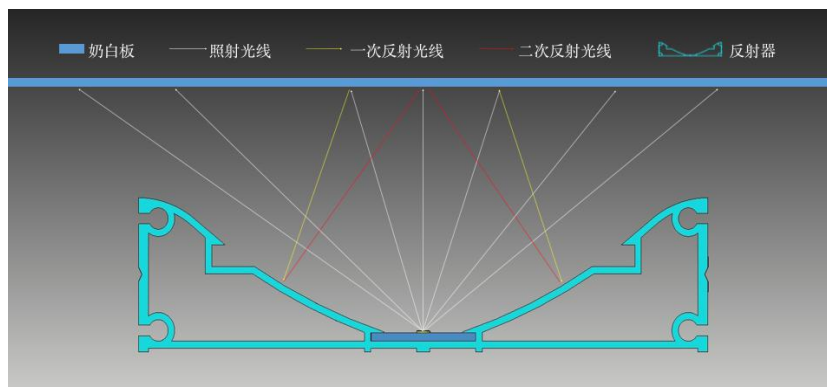
射器二次反射示意图分别见图 1、2、3 所示。



反射器

反射 散热 防尘 组装

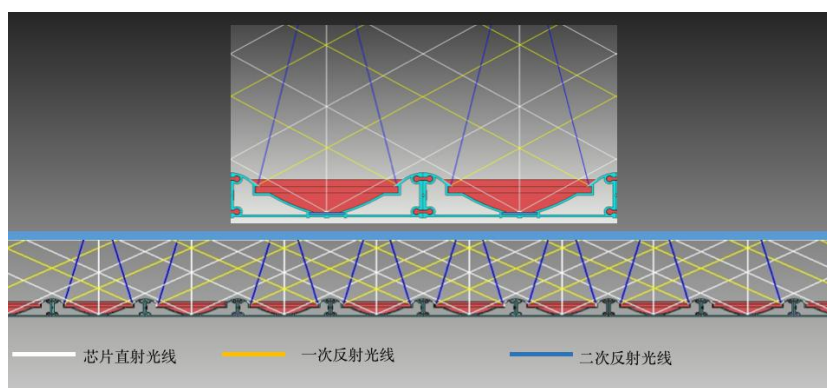
图 1 LED 模块设计图



反射器

反射 散热 防尘 组装

图 2 反射器反射示意图



总成

均匀点阵 二次反射 结构总成

图 3 反射器二次反射示意图

五、主要技术指标

- 1.灯箱表面照度 $\geq 3000\text{lux}$;
- 2.灯箱单位面积功耗 $\leq 35\text{W/m}^2$;
- 3.显色指数 $R_a \geq 80$;
- 4.均匀度(最暗点/最亮点) $\geq 90\%$;
- 5.色温 5700-6300K;
- 6.照度衰减 $\leq 3\%/a$ 。

六、技术应用现状及产业化情况

该技术已获得 3 项国家专利。目前,已在广州和上海两市的地铁广告灯箱中实施应用,并已成为全国灯箱行业的示范性项目。

七、典型应用案例

典型用户:广州地铁、上海地铁

典型案例 1

案例名称:广州地铁广告灯箱全线网的节能改造项目

技术提供单位:江苏山水节能服务有限公司

建设规模:全线网广告灯箱数量为 6641 个。主要技改内容:使用广告灯箱专用 LED 光源系统替代荧光灯管光源系统。技改投资额 2700 万元,建设期 6 个月。项目年节能量为 3852tce,年碳减排量 1.02 万 tCO₂。节能经济效益为节约电费 994 万元,投资回收期约 2.7 年。

典型案例 2

案例名称:上海申通德高广告灯箱 LED 光源改造项目

技术提供单位:江苏山水节能服务有限公司

建设规模:上海地铁二号线、四号线 2345 个广告灯箱改造。主要技改内容:使用广告灯箱专用 LED 光源系统替代荧光灯管光源系统。技改投资额 1100 万元,建设期 6 个月。项目年节能量为 1104tce,碳减排量 2915tCO₂。节能经济效益为年节约电费 327 万元,投资回收期 3.4 年。

八、推广前景及节能减排潜力

预计未来5年,我国轨道交通广告灯箱的市场规模将超过500万m²,该技术在行业内推广比例将达20%,项目总投资额9亿元。可形成的年节能能力为14万tce,

年碳减排能力为36万tCO₂。

189 基于二级变频控制驱动的 XED 灯节能技术

一、**技术名称：**基于二级变频控制驱动的 XED 灯节能技术

二、**技术所属领域及适用范围：**轻工行业 照明领域 道路、工矿企业、商场、码头等的照明

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

我国照明用电量在社会总用电量中占较高的比例。根据《2009-2013 年照明产品市场调查数据》显示，2013 年全社会照明用电量达到 7246.59 亿 kWh，占到全社会用电量的 14.15%。照明用电耗，特别是道路照明、工矿企业照明用电耗能很高，研发推广高效照明技术和产品对照明行业节能减排具有重要意义。目前该技术可实现节能量 2 万 tce/a，减排约 5 万 tCO₂/a。

四、**技术内容**

1. 技术原理

XED 灯即氙气放电灯，由氙气气体在高压（23kV）电场激发后形成等离子放电发光，并在二级变频控制技术驱动器的控制下维持一定功率状态等离子持续放电发光，产生类似太阳光光谱的高效可见光，替代传统高压钠灯等高压气体放电灯，降低照明电耗。此外，采用二级变频控制，通过镇流升压后的恒定电压进行脉冲电压二级频率变换。第一级变频频率为 40-200kHz 方波脉冲频率，第二级跟随变频转换为 50-500Hz 方波脉冲频率，并控制驱动 XED 光源，使 XED 光源在恒定或受控功率状态下工作，提高驱动器效率，降低电力消耗。

2. 关键技术

（1）驱动器二级变频控制技术。采用软件方式实现二级变频算法对 XED 灯进行控制，可以有效提高 XED 的控制效率，延长 XED 灯的使用寿命；

（2）XED 光源技术。采用无封口真空等离子吹泡成型工艺，实现高压启动器与发光体无缝对接，实现高效发光。同时，由于无高压接口，提高了安全性。

3. 工艺流程

基于二级变频控制技术见图 1。

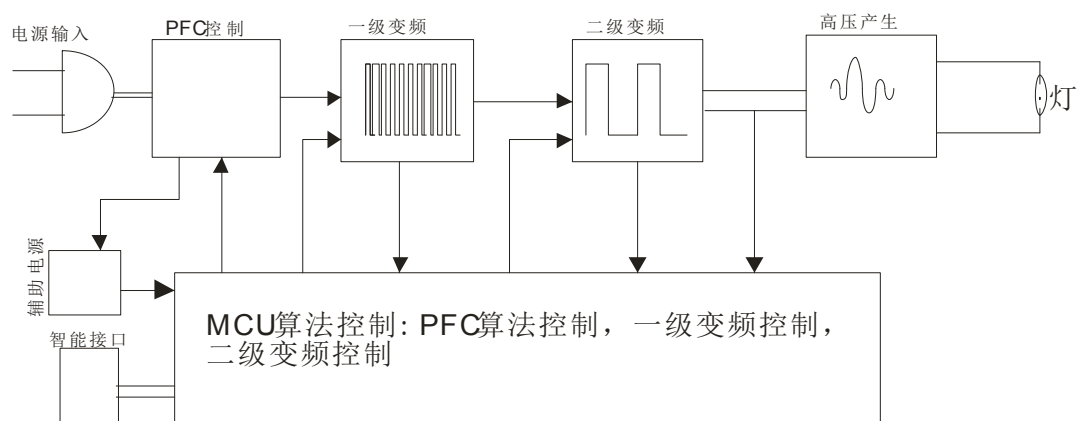


图 1 基于二级变频控制驱动的 XED 灯技术

五、主要技术指标

- 1.镇流器：功率因素： >0.98 ，效率： $>93\%$ ；
- 2.XED 光源：发光效率： $>95\text{lm/W}$ 发光维持率： $>90\%$ （8000h）。

六、技术应用情况

该技术于 2013 年 9 月通过国家电光源质量监督检验中心的检验，并获得国家实用新型专利 6 项，外观专利 7 项。目前已在道路照明、工矿企业照明中推广应用，累计推广数量超过 20 万只。

七、典型应用案例

典型用户：黑龙江明水县，江苏常州绿安州长江码头广场，浙江德清禹越、新安，大连甘井子区，上海第一食品上海江桥万达广场一店等。

典型案例 1

案例名称：大连甘井子区道路照明改造工程

技术提供单位：嘉兴雷明电子科技有限公司

建设规模：甘井子区道路照明 7437 盏道路灯改造。建设条件：直接更换光源。主要技改内容：4635 盏 250W 高压钠灯和 2802 盏 400W 高压钠灯分别采用 100W 和 50W 的 XED 灯进行改造。技改投资额 1100 万元，建设期 3 个月。年节能量 2203tce，碳减排量 5816tCO₂。节能经济效益 535 万元，投资回收期 2 年。

典型案例 2

案例名称：常州录安洲长江码头有限公司对常州长江码头照明改造工程

技术提供单位：嘉兴雷明电子科技有限公司

建设规模：680 盏高杆灯改造。建设条件：原有码头广场高杆灯 680 盏 400W 高压钠灯进行节能改造，直接更换光源。主要改造内容：680 盏 400W 高压钠灯的高杆灯改造，采用 180W 的 XED 灯进行替代。技改投资额 122 万元，建设期 5 天。年节能量 252tce，碳减排量 665tCO₂。节能经济效益 99 万元，投资回收期 1.2 年。

八、推广前景及节能减排潜力

我国现有道路照明存量近亿盏，随着城镇化的快速发展，各种公共场所及工矿企业的照明需求量将持续增长。预计未来 5 年，该技术在照明行业可推广到 1%，项目总投资 36 亿元。可形成的年节能能力达 18 万 tce，碳减排能力 48 万 tCO₂。

190 高光快速注塑成型技术

一、技术名称：高光快速注塑成型技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 家电、汽车、电子通讯、医疗卫生等对塑件外观要求较高的行业

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

普通注塑工艺下，塑件成型后还需要喷涂处理，才能达到镜面要求效果。以电视机壳为例，普通注塑（含喷涂）的能耗约为每万件23.1tce，能耗高，成型周期长，造成能源浪费和环境污染。与普通注塑工艺相比，高光注塑工艺的能耗约为每万件11.3tce，可节能约50%，具有较大的节能潜力。

四、技术内容

1.技术原理

高光快速注塑成型技术可快速提升模温到100-120℃（普通模具只有30-60℃），提高熔体填充时的流动能力，减小注塑压力，从而减小注塑机的输出功率（8%左右）；同时快速加热、快速冷却的技术特点，可缩短成型周期50%以上。采用该技术，可一次注射成型表面完全无熔痕、高光泽度的塑件，直接作为成品使用，取消喷涂等加工环节，省去再加工所需要的能耗。

2.关键技术

高光快速注塑成型技术（RHCM）主要体现在模具设计和快速模温控制 2 个方面：

（1）高光模具设计技术

高光模具设计包括管路设计和镜面设计。通过模具内部布局合理的加热、冷却管路，提高了加热（冷却）过程的热交换效率，满足模具温度精确快速控制的要求；控制型腔表面粗糙度 $Ra < 0.01\mu\text{m}$ (普通模具 $Ra = 2.5\mu\text{m}$)，成型产品表面光泽度由 80%提升到 95%左右。

（2）快速模温控制技术

通过自主开发的模温控制系统（图 1），将蒸汽和冷水交替引入模具内部（图

2), 实现模具温度快速变化 (图 3)。这种动态温度曲线可提高熔体充模的流动能力, 使熔体与型腔面良好贴合, 达到高光效果; 可有效避免熔体流动时前端形成冷凝层, 消除熔接痕等缺陷; 可实现快速加热、快速冷却, 提高生产效率。

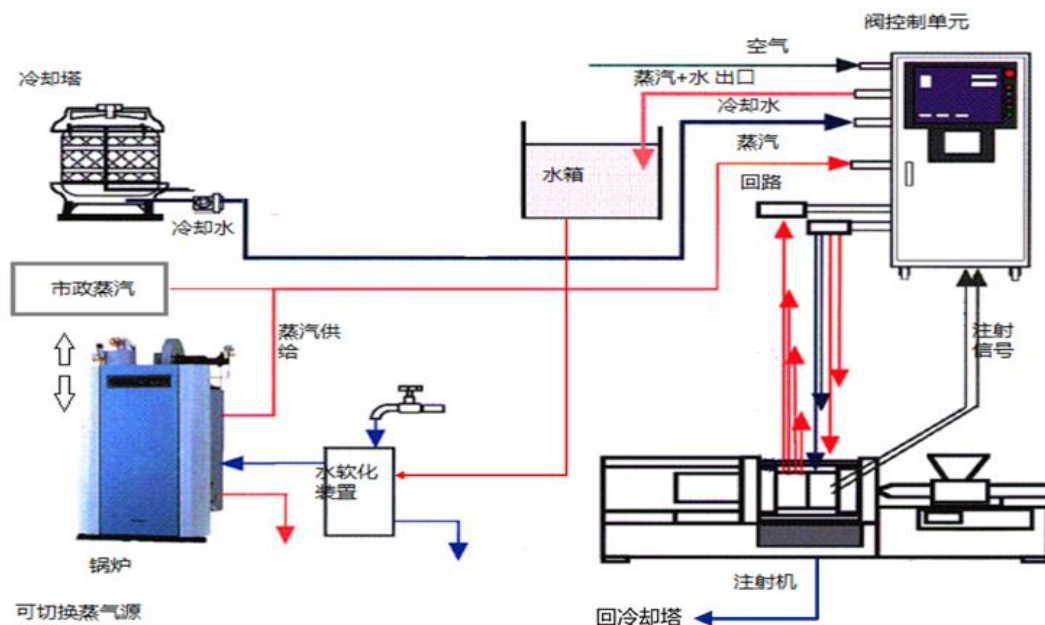


图 1 快速注塑热循环系统简图

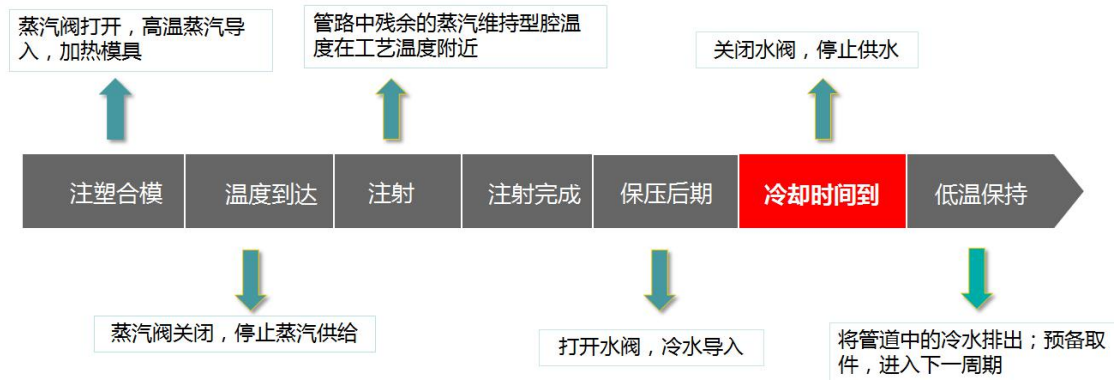


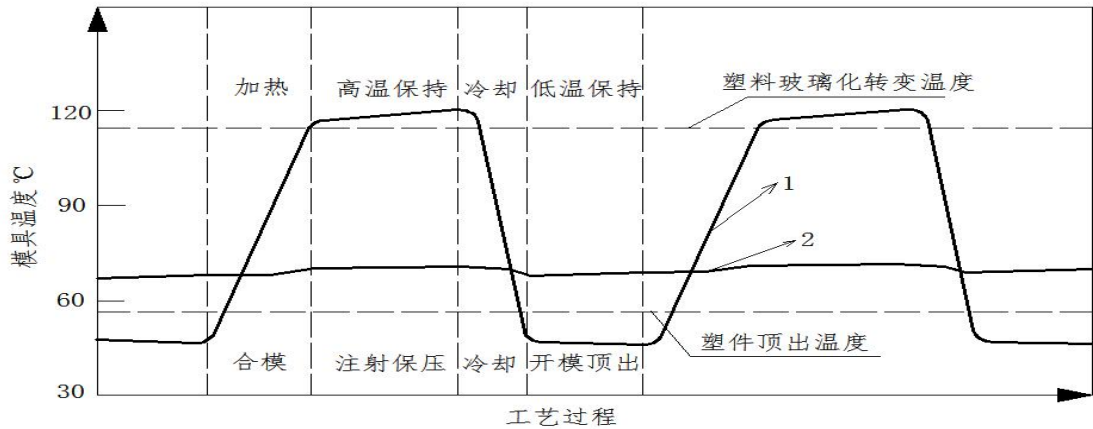
图 2 加热快速热循环系统工作流程图

3. 工艺流程

如图 3 所示, 快速热循环注塑技术可根据各工艺阶段的特点, 随时调整模具温度:

- (1) 在射胶前, 将模具型腔表面加热至 100-120℃, 开始注射;
- (2) 在熔体填充流动过程中, 模具温度始终保持在较高的数值;

(3) 在保压阶段后期（注塑机开始溶胶时），快速冷却已定型的聚合物熔体，使材料温度降低到热变形温度以下，便于顶出产品及开模取件。



1: 快速热循环注塑模温变化曲线; 2: 普通注塑模温变化曲线

图 3 快速热循环注塑工艺原理及其模具温度控制曲线

五、主要技术指标

1. 注塑周期可缩短 50%以上，提高了注塑效率；
2. 产品合格率由 90%提高到 97%以上，减少无效能耗；
3. 在注塑过程整体节能率在 30%以上；
4. 避免喷涂环节的苯、甲苯、二甲苯排放，污水指标（COD、氨氮、悬浮物）降低。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术获发国家发明专利授权 5 项，实用新型专利授权 4 项。于 2010 年获得国家科学技术进步二等奖，同年获得山东省科学技术一等。目前，已经在海信（黄岛）产业园建成快速热循环注塑生产线 31 条（台），达到年产 1000 万件的生产能力；同时在海信（江门）产业园建成快速热循环注塑生产线 14 条（台），达到年产 300 万件的生产能力。此外，已累计研制生产高光模具 1000 余套，并出口到韩国、日本、土耳其等国家。

七、典型应用案例

典型用户：海信、三星、LG、夏普、土耳其 Grundig 和 Vestel 等；

典型案例 1

案例名称：海信（黄岛）产业园高光技改项目

技术提供单位：海信集团有限公司

建设规模：年产 1000 万件的生产能力。建设条件：配有蒸汽管路（市政蒸汽或锅炉蒸汽），蒸汽压力为 6-8kg/cm²。主要建设内容：建设高光快速注塑生产线 31 条（台），包括更换注塑机、开发高光模具、增加高光控制系统等，基础设施建设包括锅炉房、冷却塔、水泵房等。主要设备为注塑机、高光模具、热流道控制柜、蒸汽控制柜、浇口控制柜等。项目投资额 2.9 亿元，建设期 1 年。项目年节能量约 1.3 万 tce，年碳减排量约 3.4 万 tCO₂。年综合经济效益（节约能源费、喷涂材料费、环境处理费）1 亿元，投资回收期约 3 年。

典型案例 2

案例名称：海信（江门）产业园高光技改项目

技术提供单位：海信集团有限公司

建设规模：年产 300 万件的生产能力。建设条件：配有蒸汽管路（市政蒸汽或锅炉蒸汽），蒸汽压力为 6-8kg/cm²。主要建设内容：新建高光快速注塑生产线 14 条（台）及市政蒸汽接入工程等。主要设备为注塑机、高光模具、热流道控制柜、蒸汽控制柜、浇口控制柜等。项目投资额 9456 万元，建设期 24 个月。项目年节能量 3920tce，年碳减排量 10350tCO₂。年综合经济效益为 3300 万元（节约能源费、喷涂材料费、环境处理费），投资回收期约 3 年。

八、推广前景及节能减排潜力

高光快速注塑成型技术目前在电视、空调等行业已广泛应用，未来在家电各细分行业中将继续应用推广，并在汽车、医疗显示、通信等对注塑件外观要求高的行业具有广阔的发展前景。预计未来 5 年，该技术在行业内推广比例可达 65%，项目总投资为 29 亿元，可形成的年节能能力为 24 万 tce，年碳减排能力为 63 万 tCO₂。

191 基于翅片式换热结构的节能型炊具技术

一、**技术名称：**基于翅片式换热结构的节能型炊具技术

二、**技术所属领域及适用范围：**轻工行业 适用于明火燃烧的燃油燃气炊具

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

传统燃油燃气明火燃烧的炊具制作主要重视材质选择与形状设计，对于燃料消耗过程中的浪费和损失考虑不足。长期以来，明火炊具的能源利用效率偏低，通常有效利用率只能达到 15%-40%。通过结构设计改善明火炊具的能源利用效率，对于炊具领域节能具有重要意义。

四、**技术内容**

1. 技术原理

该技术的核心是在不锈钢炊具加装一套翅片式节能装置。节能装置选用高导热金属材料，与不锈钢本体牢固焊接，增加了炊具与火焰的受热面积，有效提高传统炊具的能源利用效率，减少使用过程中的热能损失，达到节油、节气、省时的效果。

2. 关键技术

(1) 翅片优化设计技术

翅片设计为曲线形状，成辐射状排列，根据灶头各部火力大小布置相应的翅片面积，使加热与受热合理匹配，中心的局部高温会沿着翅片向四周传递，避免局部高温造成的糊底现象。

(2) 均热片复合技术

在翅片与炊具之间复合一层导热良好的均热片，局部高温通过均热片向四周迅速扩散，进一步减少糊底现象。

3. 工艺流程

由翅片成型组装专用设备完成组装，再由焊接专用设备完成复合焊接。制作工艺为：

翅片设计——→冲压成型——→组装复合——→焊接——→抛光打压。

基于翅片式换热结构的不锈钢炊具见图 1 所示。



图 1 基于翅片式换热结构的不锈钢炊具示意图

五、主要技术指标

1. 与传统炊具相比，节气率大于 30%；
2. 与传统炊具相比，节时率大于 30%。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术于 2001 年通过国家日用金属制品质量监督检查中心检测，2013 年获得国家实用新型专利 1 项。目前，该类炊具已在上万户居民中使用。

七、典型应用案例

典型用户：太原市燃气用户

典型案例

案例名称：12 万件/年翅片式炊具生产线

技术提供单位：山西今耐科技有限公司

建设规模：年产 12 万件翅片式炊具生产线。主要技改内容：对传统炊具进行翅片焊接，生产翅片式炊具。主要设备为翅片成型复合设备 6 台，钎焊设备 2 台。节能技改投资额 100 万元，建设期 3 个月。每年可节能 750tce，年减排量 1980tCO₂。年节能经济效益 1700 万元，投资回收期约 1 个月。

八、推广前景及节能减排潜力

该技术能有效提高传统炊具的能源利用效率，具有良好的节能低碳效果。目

前，该技术在行业内应用比例尚不足 1%。预计未来 5 年，在全国的推广比例可达 6%，项目总投资 1.5 亿元。可形成的年节能能力为 11 万 tce，年碳减排能力 30 万 tCO₂。

192 陶瓷金卤灯高效照明系统

一、**技术名称：**陶瓷金卤灯高效照明系统。

二、**技术所属领域及适用范围：**轻工行业 适用于城乡道路、大型厂房、隧道桥梁、车站码头、体育场馆和机场侯机楼等照明场合的新建与改造。

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

近国际照明界的研究表明，在天将黑而道路需要照明的条件下，所使用的光源除了应辐射透雾性强的黄色光外，还应发出蓝绿波长的光色，即光源应有足够高的显色指数。这时人们辨别障碍物所需的路面亮度值要求，远比仅辐射黄色光的要低，即改变光源的发光颜色可达到节能的效果。

四、**技术内容**

1. 技术原理

陶瓷金属卤化物灯是在半透明（透光率 97%）多晶氧化铝陶瓷放电腔内填充了若干种金属卤化物的高强度气体放电光源。灯燃点时，在管壁处可形成高压的金属卤化物气体分子，它们靠浓度梯度向温度更高的电弧中心扩散，并被分解成金属原子和卤素原子；这些金属原子被高速运动的电子碰撞，从而产生激发电离等气体放电过程。

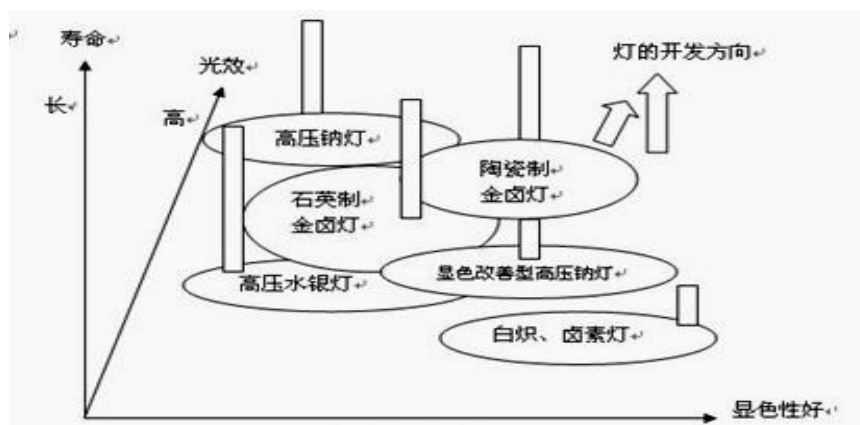


图 1 光源的未来开发方向

在放电腔内填充不同的金属卤化物组合，就可得到所希望的不同光谱（即颜色）输出。所以金属卤化物灯就有高光效（与高压钠灯的相当）和高显色指数（接近太阳光），且色温可调，是高强度气体放电光源中的领先者。而采用具有高化

学稳定性的透明陶瓷替代传统的石英作为放电腔的材料，解决了高温下发光物质与石英之间的化学反应问题，从而灯的性能更稳定，寿命也更长（可达 26000 小时），所以被用于高显示场合。

实践证明。一个 150W 陶瓷金卤灯的实际光效是相当于显色指数仅为 20 的 600W 高压钠灯的实际光效。陶瓷金卤灯用于道路照明，不仅节能效果明显，而且照明质量（如雨雾的穿透力，被照物体的清晰度等）更高。

2. 关键技术

半透明多晶氧化铝陶瓷放电腔的制造技术和形成电弧管时金属电极和陶瓷放电腔之间的气密封接，是陶瓷金卤灯的关键技术，灯的发光效率和使用寿命与国际同类产品相当。

3. 工艺流程

陶瓷金属卤化物灯的生产工艺流程为：

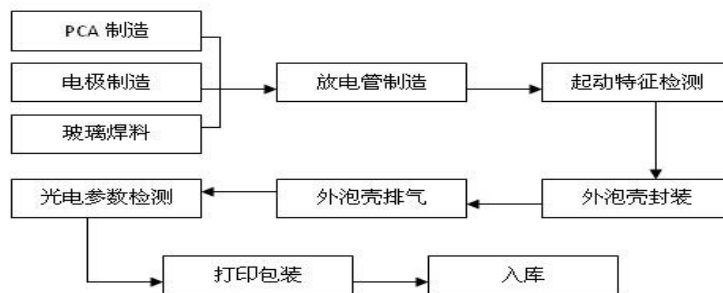


图 2 生产工艺流程图

其中放电管的质量是保证整灯质量的关键，它必须在超纯的氩气氛围下完成。

五、主要技术指标

采用陶瓷金卤灯智能照明系统，用 70W 陶瓷金卤灯替换 150W 高压钠灯，150W 陶瓷金卤灯替换 250W 高压钠灯，250W 陶瓷金卤灯替换 400W 高压钠灯，节能（节电）率为 60% 以上。

主要技术参数及其与替代的技术对比，特别是能效指标对比。

产品名称	功率 (W)		平均 照度	平均 亮度	均匀 度	显色 指数	光利 用率
	光源	整灯					
陶瓷金卤灯	70	80±2	18	1.1	0.5	≥70	85%
高效照明系	150	165±3	21	1.8	0.60	≥70	85%

统	250	265±5	33	2.4	0.67	≥70	85%
高压钠灯	150	165±3	18	0.7	0.31	20	65%
	250	285±5	23	1.6	0.35	20	65%
	400	450±5	35	1.8	0.39	20	65%

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

浙江新光阳照明股份有限公司已获国家专利 30 项，其中 4 项发明专利。产品填补了国内空白，陶瓷金卤灯的光效和显色指数均优于高压钠灯和石英金卤灯的指标，替换后既达到了节能效果，又提高了照明质量，是城市公共场所的最佳光源。

七、典型应用案例典型案例 1

典型案例应用单位：常州市武进区礼嘉镇

项目名称：常州市武进区礼嘉镇路灯照明改造

技术提供单位：江西省铨盛稀土之光科技有限责任公司（常州市凯凯照明有限公司）

建设规模：1620 盏路灯光源系统。主要技改内容：原安装使用的高压钠灯 1824 盏。项目总投资 116.64 万元，建设期 65 天。经改造该项目节电率达 60% 以上，年节约电量 125.44 万 kWh，折合 401tce，减排 874.18tCO₂。该项目每年可节省电费 110.38 万元，投资回收期 1.1 年。

典型案例 2

典型案例应用单位：海宁市路灯管理有限公司

项目名称：陶瓷金卤灯对海宁大道的路灯节能改造

技术提供单位：浙江新光阳照明股份有限公司

建设规模：924 盏路灯光源系统。主要技改内容：原安装使用的高压钠灯 2843 盏，总功率为 1038.525kW。项目总投资 235 万元。海宁达到改造前年耗电量 416.97 万 kWh，改造后年耗电量为 141.19 万 kWh，年节约电量 275.78 万 kWh，折合 883tce，减排 1925tCO₂。该项目每年可节省电费 260.89 万元，投资回收期 0.9 年。

典型案例 3

典型案例应用单位：上海天聚源实业有限公司

项目名称：上海闵行区辛庄工业园区金都路等 29 条马路照明节能改造

技术提供单位：浙江新光阳照明股份有限公司

建设规模：2159 只路灯光源系统。主要技改内容：金都路等 29 条双向四车道道路 250W 高压钠灯 2159 盏。改造前年耗电量 234.05 万 kWh，改造后年耗电量为 91.02 万 kWh，年节约电量 143.03 万 kWh，折合 458tce，减排 998.44tCO₂。

八、推广前景及节能减排潜力

未来 5 年，该技术在全行业的推广比例将达到 2%，预计总投入约 4.2 亿元，可形成节能能力约 21 万 tce/a，减排量约 46 万 tCO₂/a。

193 大功率氙气照明节能技术

一、**技术名称：**大功率氙气照明节能技术

二、**技术所属领域及适用范围：**轻工行业 轻工照明行业道路交通、工矿企业、户外景观、港口码头和各种场馆等场所大功率照明

三、**与该技术相关的能耗及碳排放现状**

据统计,2014年国内全社会用电量 55233 亿 kWh,按工商业及民用电的 15% 为大功率照明用电计,约 8135 亿 kWh;国内大功率照明市场 95%以上为金卤灯和高压钠灯,年耗能约 7728 亿 kWh。照明用电耗,特别是道路照明、工矿企业照明用电耗能很高,研发推广高效照明技术和产品对于照明行业节能减排具有重要意义。

四、**技术内容**

1.技术原理

氙气灯是由氙气气体在高压电场激发后形成等离子放电发光。相对于高压钠灯、金卤灯等传统气体放电灯,在同样气体压力下,氙气与电子的碰撞几率较大,且碰撞损失和热导损失较小,因此较传统气体放电灯光效更高、能耗更低;同时,氙气灯能提供七色自然光谱,是最接近太阳光的光源,显色指数高,舒适度好。

2.关键技术

大功率氙气照明节能技术是通过配制特定的以氙气为主,添加多种碘化物和其他物质的混合惰性气体配方,通过电感镇流器启动,高压震幅激发石英管内的氙气电子游离,在两电极之间产生拉弧放电光源技术,其主要的关键技术如下:

(1) 发光气体配方技术

以氙气为主要成分,调配四十余种物质(含金属卤化物)混合而成独家发光气体配方,可将传统氙气灯启动电压(23000-40000V)降低至 5000V 以下。

(2) 延长大功率氙气灯寿命技术

充分利用氙气具有保护电极和热导损失小的特点,在制造工艺上增加喷涂工艺,进一步降低光源内泡燃点温度,将传统氙气灯 2000h 寿命延长至 10000h 以上。

(3) 通用金卤灯、高压钠灯的电器及灯具技术

突破性地配套使用电感镇流器，实现与金卤灯和高压钠灯的灯具及电器附件通用，极大地降低了大功率照明升级换代的成本。

3.工艺流程

将真空石英管通过泡壳成型设备吹制为设计要求的固定形状，通过设备内夹将电极组件和泡壳压制在一起，将填充物质及氙气注入内胆，经过排气工艺进行封离，利用喷涂设备将氧化铝粉末喷涂在氙气光源两端，将成型内管老化一定时间后，进行成型内管测试，最后进行传统外泡封装。

以下为常规 250W 氙气灯光源结构图：

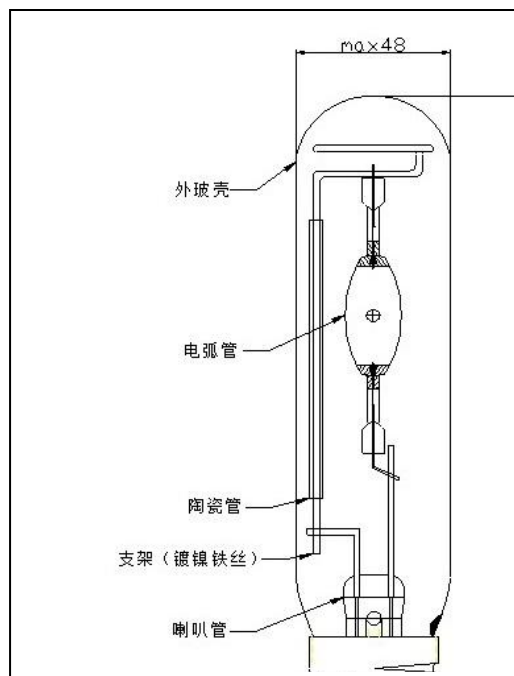


图 1 氙气灯光源结构图

五、主要技术指标

1. 大功率氙气灯平均光效 110lm/W;
2. 平均显色指数 75Ra;
3. 使用寿命 10000 小时以上;
4. 与传统金卤灯相比，节能率 >40%；与高压钠灯相比，节能率 >40%；与大功率 LED 相比，节能率 >20%。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术已获得国家发明专利 2 项,实用新型技术专利 17 项, 外观专利 1 项。2014 年获得国家科技部“国家重点新产品”认定。目前, 该技术产品已在大型工业厂矿、户外广场、机场港口、高速公路、运动场馆等大功率照明领域广泛应用, 累计应用量已经超过 10 万余套, 具有广阔的推广前景。

七、典型应用案例

典型用户: 广东韶关钢铁、南京梅山钢铁、广州互太纺织、杭宁高速、沪宁高速、上海世博园、南方电网东莞物流中心、润扬长江大桥、唯品会物流中心、南京禄口机场、呼和浩特机场、广州华南碧桂园、昆明世纪城、四川省体育馆、港珠澳大桥中山基地等

典型案例 1

案例名称: 韶钢照明节能改造工程

技术提供单位: 常州天雄照明科技有限公司

建设规模: 18000 套照明灯节能改造。建设条件: 对原有金卤灯、高压钠灯等传统气体放电灯进行节能改造, 直接更换光源。主要技改内容: 以 150W 替代 250W、以 250W 替代 400W、400W 替代 1000W, 以低于原功率 40%以上的大功率氙气灯替换原有传统气体放电灯, 同时优化照明线路, 主要设备为 70-400W 氙气灯及配套电器、灯具。节能技改投资额 632 万元, 建设期 6 个月。每年可节能 3998tce, 碳减排量约 9370tCO₂。年节能经济效益为 694 万元, 投资回收期约 14 个月。

典型案例 2

案例名称: 渝蓉高速璧山收费站照明节能改造工程

技术提供单位: 常州天雄照明科技有限公司

建设规模: 中型高速收费站 75 盏路灯节能改造。建设条件: 对原有金卤灯进行节能改造。主要技改内容: 以 100W 氙气灯替代 150W 传统金卤灯, 主要设备包括 100W 天雄氙气灯及配套电器、灯具。节能技改投资额 1.9 万元, 建设期 4 天。每年可节能 6tce, 碳减排量约 14tCO₂。年节能经济效益 2.3 万元, 投资回收期约 10 个月。

八、推广前景及节能减排潜力

该技术可广泛应用于各类工矿企业、港口码头、户外广场、运动场馆、道路

交通等大功率照明场所。据目前产能测算，预计未来 5 年可达成 1500 万支光源的生产销售，推广量约占全国大功率照明产品市场年需求量的 10%，总投资 3.5 亿元，可形成的年节能能力约 210 万 tce，年碳减排约 458 万 tCO₂。

194 造纸靴式压榨节能技术

一、技术名称：造纸靴式压榨节能技术

二、技术所属领域及适用范围：轻工行业 造纸机压榨工序

三、与该技术相关的能耗及碳排放现状

在我国造纸行业，如果采用传统的辊式压榨技术，纸页在网部成形以后，虽然已脱去大量水分，但仍有近 80% 的水分。如果这样的湿纸页直接进入纸机干燥部，不但成纸质量差，生产效率低，而且会消耗大量的蒸汽。从国外进口的先进高速纸机，基本上都配备有靴式压榨装置，国产纸机很少有靴式压榨技术的应用。该技术研制的靴式压榨装置，在运行可靠、产品质量稳定的前提下，与传统的辊式压榨相比，可节约 20% 以上的干燥蒸汽，-节能效果显著。

四、技术内容

1. 技术原理

靴式压榨技术是将辊式压榨的瞬时动态脱水，改为静压下的长时间宽压区脱水，靴板上凹形弧面和背辊复合形成压区，靴式结构不仅增加了压区宽度，同时可保证在高达 1000kN/m 的线压下不会将纸压溃，宽的压区和高线压力，使脱水效率大幅度地提高，可比传统的辊式压榨节约 20% 以上的干燥蒸汽。

2. 关键技术

(1) 静压下长时间高效脱水技术

靴板上凹形弧面和背辊复合形成了压区，靴的这种结构增加了压区宽度 (250mm)，同时保证了在高达 1000kN/m 的线压下不会将纸压溃，宽的压区和高线压力，使脱水效率大幅度地提高。

(2) 靴辊制造技术

靴辊是实现靴式压榨的核心部件，靴辊制造技术包括高线压下的靴板、承载梁、液压缸、旋转头等关键部件的设计、制造和集成。靴板的特殊设计、制造确保了靴压的宽区压榨及纸幅的均匀脱水，承载梁、液压缸的设计、制造保证了靴压可在实现高线压力的加压。

(3) 辅助系统设计与集成技术

对液压加压系统、靴套张紧系统、靴套润滑系统、靴板温度控制系统、靴辊内压力控制系统等进行设计集成,这些系统可确保靴压加压均匀、靴套张紧适度、靴套与靴板得到充分润滑,避免发生由于发热而损坏设备,辅助系统是确保靴压实现正常运行的根本保证。

(4) 与纸机衔接设计技术

该技术包括自动控制技术以及与整机控制的衔接。自动控制技术可实现靴压加压的闭环稳定控制、边缘加压控制、在线监测靴板稳定及油压、控制靴辊内气压等等。整机衔接不仅体现在靴压在整机的排布格局设计,更重要的体现在当纸机发生断纸或其它异常情况时,靴压的联锁反应,车速越高要求联锁反应越及时,对自动控制要求就越严格。

3. 工艺流程

该技术的靴压区由背压辊和靴压辊组成(结构如图1所示),靴压板上凹形弧面和背辊形成压区。靴板后面布置有一排液压缸,液压缸安装在靴梁上,靴板与背压辊之间有一个靴套,靴板、液压缸靴梁全部包围在靴套中间。工作时,在靴梁的支撑下,液压缸推动靴板向前加压,在整个横幅方向排列的每个液压缸的推力是自动控制的,靴套在背压辊带动下运行。

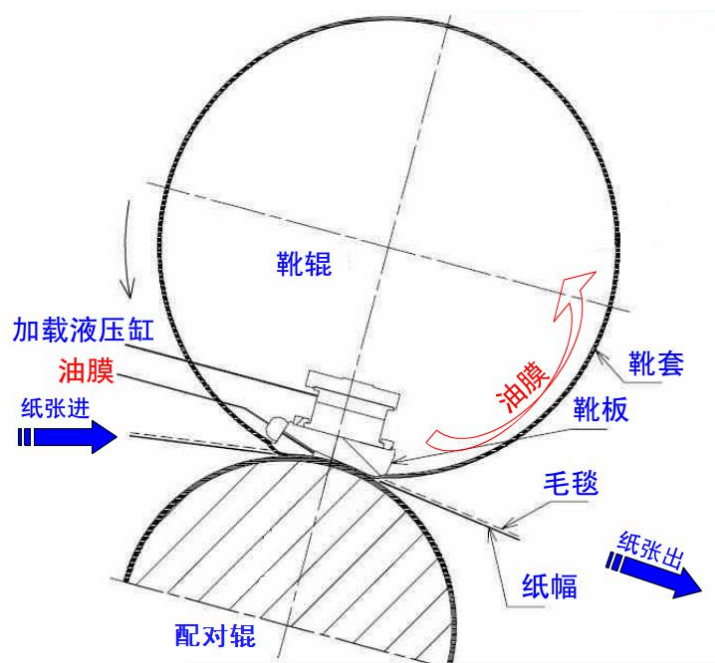


图1 靴压压区结构示意图

五、主要技术指标

1. 适应纸机车速： $\geq 600\text{m/min}$ ；
2. 适应净纸幅宽： $\geq 3000\text{mm}$ ；
3. 靴套平均使用寿命：6000 万转（达到国际先进水平）；
4. 纸页出压榨部干度：48%-52%；
5. 靴式压榨与传统辊式压榨相比节约蒸汽： $\geq 20\%$ 。

六、技术鉴定、获奖情况及应用现状

该技术已获得国家实用新型专利 5 项。2014 年 11 月通过中国轻工业联合会组织的科技成果鉴定，并获得国家轻工业造纸食品日用化工塑料机械质量监督检测中心出具的检测报告。目前，该技术已在江河纸业公司国产高速 5600 型文化纸生产线上应用，经过近三年的运行，各项指标完全达到设计要求，运行平稳，节能效果显著。

七、典型应用案例

典型用户：河南江河纸业股份有限公司

典型案例

项目名称：河南江河纸业股份有限公司年产 20 万 t 高档文化用纸扩建项目

技术提供单位：河南大指造纸装备集成工程有限公司

建设规模：扩建年产 20 万 t 造纸生产线。建设条件：净纸幅宽 5600mm，设计车速 1500m/min，靴辊直径 1425mm，靴压区宽度 250mm，设计线压 1000kN/m；纸机压榨部前配稀释水流浆箱、水平夹网等，纸页进压榨前干度不低于 20%。主要建设内容：靴式压榨装置，主要有靴辊、背辊、靴压机架及辅助系统。主要设备为靴辊，主要由靴板、靴梁、油压加载系统、靴套张紧系统、靴套润滑系统、靴板温度控制系统及靴套组成。项目投资额为 2000 万元，建设期 12 个月。年节能量 9899tce，碳减排量 26134tCO₂。年节能收益 1205 万元，投资回收期约 2 年。

八、推广前景及节能减排潜力

造纸靴式压榨技术适应纸机车速 600m/min 以上、幅宽 3000mm 以上的造纸生产线，我国此类生产线有 400 条左右，约 75%是采用传统的辊式压榨，节能潜力巨大。预计到 2020 年，该技术推广比例可达 40%，项目总投资为 8 亿元，可形成的年节能能力约 96 万 tce，年碳减排潜力约 253 万 tCO₂。

195 塑料加工双效加热节能技术

一、**技术名称：**塑料加工双效加热节能技术

二、**适用范围：**轻工行业 塑料、橡胶加工设备

三、**与该节能技术相关生产环节的能耗现状**

塑料加工机械设备中的料筒加热回路，大多数使用的是非节能型加热器，加热效率低，热损失大，产生二次降温能耗，导致料筒加热能耗高，碳排放量大。该技术采用特殊的结构设计，充分利用热传导、热辐射两种热传递方式，有效提高塑料加工过程中的热能利用效率，具有较大的节能潜力。

四、**技术内容**

1. 技术原理

采用特殊的结构设计和高导热金属材料，同时利用热传导和热辐射原理，提高料筒加热过程的热能利用率。此外，高导热金属超导材料增加了镜面反射装置，可提高热能的一致性；外层配置高效纳米隔热层，与镜面反射装置实现双重隔热，可进一步提高保温效果。

2. 关键技术

(1) 热传导技术

塑料加工设备的金属料筒与发热元件、石英管、特殊结构的高导热金属接触，最大效率的传导热量，升温降温迅速，温度梯度小。

(2) 热辐射技术

料筒的工艺温度通常在200-400℃，发热元件发热温度在500℃左右。发热元件主要发出远红外光，传热形式是辐射传热，由电磁波传递能量，一部分射线被穿透，另一部分被吸收；当远红外线波长与被加热物体的波长一致时，被加热物体内部分子和原子发生“共振”，产生强烈的振动、旋转而升温，热效应效果最大。

(3) 热反射技术

特殊结构的高导热金属为镜面结构，辐射热量被反射回料筒，热量单向性好。

(4) 模块化技术

相同结构与功能的加热单元，为高导热金属制造，设计为坦克链结构，可以

链接起来，根据料筒直径不同而延展，即可模块化组装，满足各种尺寸规格。

(5) 保温技术

高强度的金属外壳包覆纳米保温层、隔热层、高导热金属、镜面反射层、石英管和料筒，最大限度地确保热量高效迅速地传递至被加热物体，杜绝了热能的散失，节能效果显著，料筒外表温度低，对环境温度影响小。

3. 工艺流程

加热器结构示意图见图1。

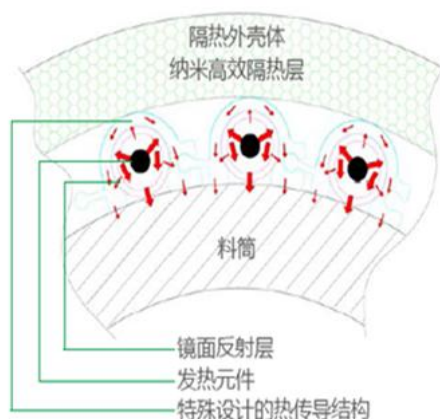


图1 加热器结构单元示意图

加热器安装流程图见图2。

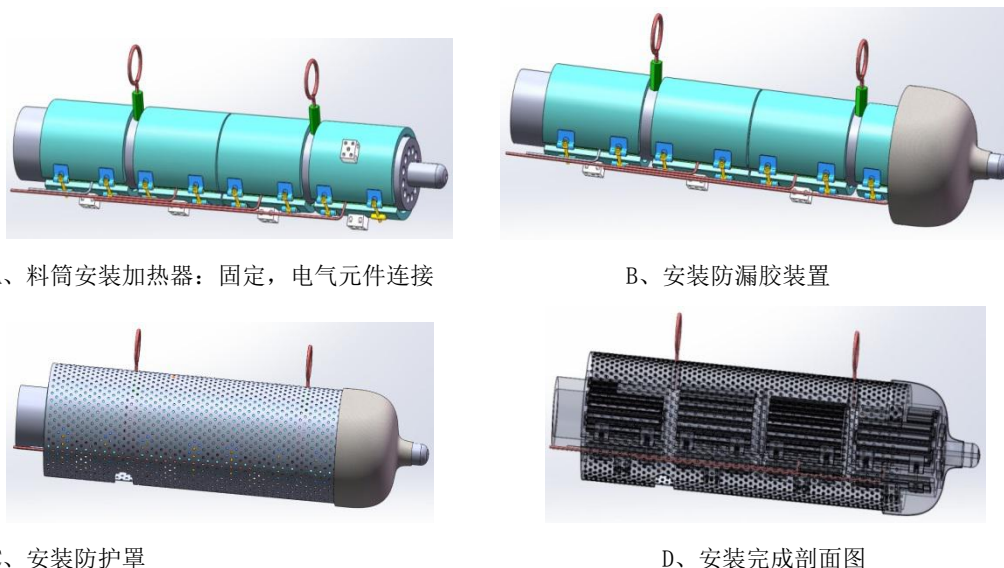


图2 双效节能加热器安装流程图

五、主要技术指标

与普通加热器相比：

1. 整机节省电能 30%-70%;
2. 升温时间缩短 20%以上;
3. 升温耗能下降 20%以上;
4. 塑化能力提升 9%以上;
5. 表面温度大幅度下降, 保持 70℃ 以下;
6. 零部件安装效率提升, 安装时间缩短 10%以上。

六、技术应用情况

该技术已获得国家发明专利 1 项, 实用新型专利 1 项、外观设计专利 1 项。截止 2015 年底, 共完成节能应用注塑设备 2490 台, 装机功率 43465kW。

七、典型用户及投资效益

典型用户: 海天塑机集团有限公司、延峰汽车饰件系统有限公司、飞雕电气集团有限公司、苏州泰丰塑胶有限公司、上海正雄汽车注塑件有限公司、宝时得机械(中国)有限公司等

典型案例 1

项目名称: 海天塑机注塑设备料筒加热节能技术应用项目

技术提供单位: 苏州锦珂塑胶科技有限公司

建设规模: 1844 台注塑机加热应用。建设条件: 原有注塑机料筒加热器改造。主要建设内容: 将非节能型注塑机料筒加热器替换为双效节能加热器。主要设备为注塑机和双效节能加热器。项目总投资额 903 万元, 建设期 2 个月。年节能量 4275tce, 碳减排量 10020tCO₂。项目年节电效益 1200 万元, 投资回收期约 8 个月。

典型案例 2

项目名称: 苏州泰丰注塑设备料筒加热节能技术改造项目

技术提供单位: 苏州锦珂塑胶科技有限公司

建设规模: 10 台注塑机节能技术改造。建设条件: 原有注塑机料筒加热器改造。主要建设内容: 采用双效节能加热器替换普通料筒加热器。主要设备为注塑机和双效节能加热器。项目总投资 45 万元, 建设期 2 个月。年节能量 144tce, 碳减排量 338tCO₂。项目直接经济效益 45 万元, 投资回收期 1 年。

八、推广前景和节能潜力

塑料加工是需要高耗能的成型加工方式，市场应用领域不断扩大，市场容量和规模迅速扩大。该技术既可应用于注塑设备制造厂配套，推出节能型新产品，也可用于注塑设备的终端用户进行节能技术改造，具有较大的推广应用空间。预计到2020年，该技术推广比例可达30%，项目总投资约23亿元，可形成的年节能能力约50万tce，年碳减排潜力约119万tCO₂。