

附件

《国家工业节能技术应用指南与案例(2022年版)》之七: 电子行业节能提效技术

（一）帶增压电路的特高光效 LED 灯管技术

1.技术适用范围

适用于电子行业 LED 灯管节能技术改造。

2.技术原理及工艺

在电路基板上设置 150 颗以串联方式连接 LED 灯珠, 利用驱动模块以增压电路方式保证每颗灯珠激发后色温寿命一致、发光效率最高, 减少热能产生, 同时有效减少纹波, 减少频闪, 提高光效, 在相同光照要求下更节能, 有效提高反光率、改善照度和降低耗电量。带增压电路的特高光效 LED 灯管技术原理如图 1 所示。

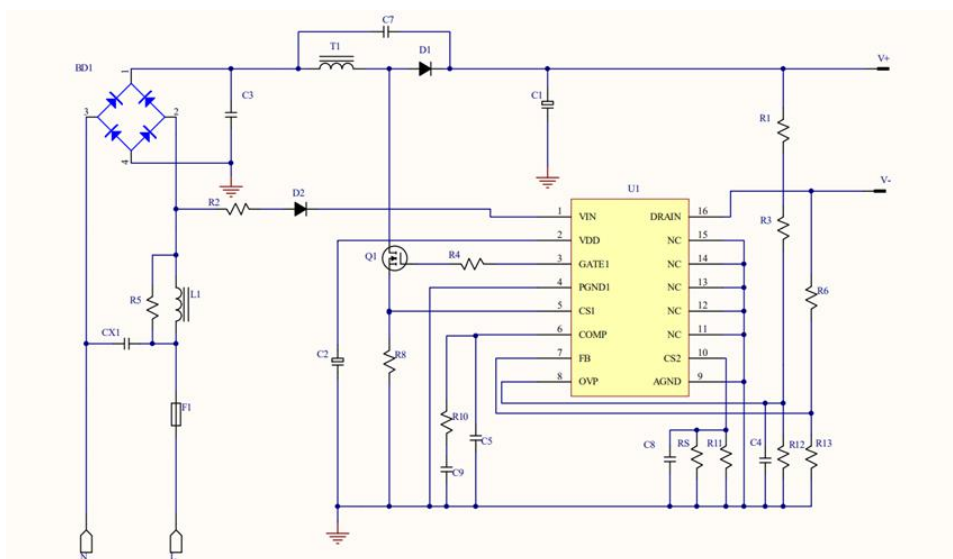


图 1 带增压电路的特高光效LED灯管技术原理图

3.技术指标

- (1) 节能率: $>30\%$;
- (2) 整灯光效: 210 流明/瓦;
- (3) LED 灯管频闪度: $\leq 1\%$;
- (4) 输入供电端电网总谐波失真约为 15%, 无谐波污染。

4.技术功能特性

(1) 带防触电装置的增压电路 LED 灯管, 以大于 400 伏高电压输入, 低电流输出激发各灯珠, 提高效率并且减少热能产生, 并减少触电风险;

(2) 高效率 LED 排布方式, 结合单并设计的方式使流过每个 LED 灯珠的电流保持一致, 各 LED 灯珠发光效率达到最佳, 从而提高整灯光效;

(3) 输出纹波电流减小, 使光源闪烁深度更低, 从而保护眼睛健康, 减缓眼睛因为闪烁产生的疲劳感。

5.应用案例

厦门烟草工业有限责任公司照明系统改造项目, 技术提供单位为厦门普为光电科技有限公司。

(1) 用户用能情况: 该项目合计 2397 盏 3×28 瓦灯盘, 每年工作约 350 天, 耗电量约 169 万千瓦时/年。

(2) 实施内容及周期: 采用高效 LED 灯具 3×10 瓦, 进行一对一替换, 同时进行智能化设计控制。实施周期 6 个月。

(3) 节能减排效果及投资回收期：改造完成后，一盏灯具节能 64%，同时照度提升 50%，综合节约电量 109 万千瓦时/年，折合节约标准煤 338 吨/年，减排 CO₂ 937 吨/年。投资回收期 1 年。

6.预计到 2025 年行业普及率及节能减排能力

预计到 2025 年行业普及率可达到 20%。可实现节约标准煤 30 万吨/年，减排 CO₂ 83 万吨/年。

（二）光伏电子材料高纯晶硅工艺技术

1.技术适用范围

适用于石化化工行业高纯晶硅生产工艺节能技术改造。

2.技术原理及工艺

硅粉与还原副产四氯化硅、氯化氢以及氢气通过冷氢化反应器生成三氯氢硅和少量二氯二氢硅，反应后混合气体经过热量回收，除尘和冷凝系统分离得到氢气和氯硅烷混合液，氢气回系统重新参与反应，混合液则用精馏方法分离出高纯度三氯氢硅，四氯化硅经过提纯返回冷氢化装置，再将汽化三氯氢硅与氢气按一定比例混合引入多晶硅还原炉，在置于还原炉内棒状硅芯两端加以电压，产生高温，在高温硅芯表面，三氯氢硅被氢气还原成元素硅，并沉积在硅芯表面，逐渐生成所需规格多晶硅棒。高纯晶硅生产工艺流程如图 2 所示。

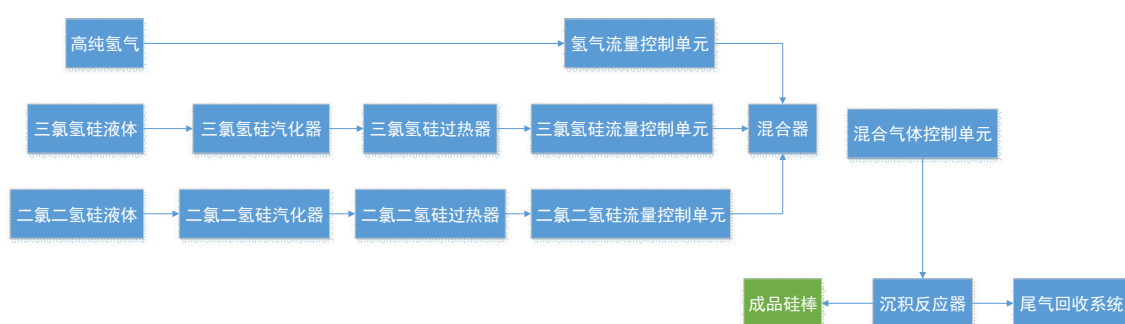


图 2 高纯晶硅生产工艺流程图

3.技术指标

（1）多晶硅综合电耗：58 千瓦时/千克；

(2) 生产周期：72 小时/炉；

(3) 原料及辅助原料：硅粉 1.08 吨，氯 0.25 吨。

4.技术功能特性

(1) 提高还原沉积反应的效率，生产周期可降至 72 小时；

(2) 降低生产过程中原料消耗，还原装置生产 1 吨多晶硅所需三氯氢硅降低至 45 吨，消耗工业硅粉 1.08 吨；

(3) 改善装置的操作环境。

5.应用案例

某公司 2.5 万吨高纯晶硅项目，技术提供单位为华陆工程科技有限责任公司。

(1) 用户用能情况：该项目为新建项目。

(2) 实施内容及周期：项目设计年产 3 万吨高纯晶硅。实施周期 1.5 年。

(3) 节能减排效果及投资回收期：建设完成后，硅综合电耗为 58 千瓦时/千克，综合节约标准煤 23.8 万吨/年，减排 CO₂ 66 万吨/年。投资回收期 2 年。

6.预计到 2025 年行业普及率及节能减排能力

预计到 2025 年行业普及率可达到 90%。可实现节约标准煤 450 万吨/年，减排 CO₂ 1247.6 万吨/年。