

高频无极气体放电灯项目可行性报告

成都电子高级工程师：郑国全（原创）

1、项目概述

高频无极气体放电灯是集电子技术、光学技术等离子体与电真空技术为一体的高科技新型光源产品。由于采用高频电磁激励气体放电、发光，没有常规电光源所必须的灯丝或是电极，故名为无极灯。它具有高效节能、绿色环保、超长寿命等诸多优点，是国际上最新型的照明光源。

项目投资 3000 万元，形成高频无极气体放电灯及 LED 灯等九个品种，达到 50 万套年产量，实现销售收入 15000 万元，上缴税收 100 万元以上。

2、必要性、可行性和重大意义

2.1、社会的发展带来了照明行业的新变革。自 90 年代以来，电子节能灯以其高光效、高显色、节电能、长寿命的优异性能风靡全球、深入人心，被誉为民用第三代新光源、绿色环保产品。节能、环保代表着 21 世纪照明光源的发展方向。究其原因：首先是人类保护地球生存环境的需要，其次是传统能源的日渐匮乏，促使世界各国鼓励开发环保、节能产品。在我国“节能降耗”成为未来几年社会发展的重中之重。小小节能灯被赋予了重大意义。为了社会更好地健康发展，人们一直在寻找一种高发光效率、高显色性、高发光稳定性，更加舒适、愉悦的照明，更好的改善人们视觉条件，提高工作效率，并起到减少电能消耗、降低人工维护费用的作用。于是一种集合现代多种电光源优点为一体的新光源—高频无极气体放电灯应运而生。它的诞生得到了全球各界人士的认可和欢迎，并带动其它相关行业的发展。

高频无极气体放电灯技术先进，优点多，适用范围广，使用寿命长，是国际上新型节能光源。在发出同等光照度的情况下，无极灯的耗电量只是白炽灯的十分之一，是汞灯、钠灯耗电量的五分之三，其节能的效果非常明显；同时因为它的使用寿命比较长可减少或是省去维修。可以预见，未来几十年里，高频无极气体放电灯及相关行业将成为发展前景最为光明的朝阳产业，是 21 世纪照明的主导产品。将为人类的生产、生活带来巨大变革。

2.2、可行性

2.2.1、高频无极气体放电灯特点是高效节能、工作期长、无频闪、高显色性、高功率因数、高可靠性、瞬间启动、环保无排放，是新型照明光源，是照明行业节能、环保产品的发展方向。

2.2.2、随着新材料、新技术、集成电路、高性能元器件的出现，高频无极气体放电灯技术已经成熟，实现了高性能低成本的统一，市场前景广阔。现在市场已经逐步的认识和接受了无极灯，民众开始愿意使用无极灯，我们此时坚定果决的切入无极灯领域时机是再好不过。

2.2.3、在轻工业“十一五”中，涉及我国照明电器行业结构调整和发展重点规划是：积极采用高新技术改造，提升照明电器等轻工行业，着力调整产品结构，扩大产品出口，提高国际竞争力。按照国家发改委的要求到“十一五”末，绿色节能照明灯安装实现 5000 万盏的目标，为高频无极气体放电灯的发展提供了难得的机遇。

2.2.4、四川绵科电子科技有限公司长期跟踪高频无极气体放电灯产品的发展动态，与成都电子科大电真空专业和微电子与固体电子专业相关教授学者、西南应用磁学研究所的专家和教授级高工以及绵阳市维奇电子科技有限公司的专家等共同合作，成立绵阳市绵科照明科技研发中心，专门研制、生产、推广和安装高频无极气体放电灯产品。现已申报了四项实用新型专利和两项外观设计专利，为项目的顺利生产打下了坚实的基础。

在经济飞速发展的今天，“绿色消费”越来越引起人们的关注，“绿色概念”成为一个国家、一个民族综合素质、文明程度的体现。

我国人口众多，资源相对不足，如何处理人口、资源、环境、发展的关系，提高资源利用率，是我国政府的一项长期国策。九五期间实施的一项旨在节约电能、保护环境、改善照明质量的重点试范工程—中国绿色照明工程，由国家经贸委、联合国开发计划署、全球合作基金合作开展的“中国绿色照明促进项目”正式启动，加大了对绿色照明的政策和资金支持力度。

3 、发展现状、趋势及无极灯特点

3.1 、发展现状

90 多年前，美国人汤普森、泰斯勒等人发明了高频无极灯。然而受当时科技水平的限制，直到 20 世纪 90 年代，新技术的飞速发展，电子元器件功率密度的提高及相应尺寸的缩小，才使高频无极灯有可能进入商品领域。自无极灯问世以来，世界各国的照明企业都对无极灯进行了大量的研究和实践。国外的飞利浦、美国的通用、德国的欧司朗、日本的松下多年来一直致力于高频无极灯的研究开发，取得了很多成果。飞利浦在 1991 年宣布研制成功 55W 无极灯，在随后的 5 年内，又相继研制出 85W 和 165W 高频无极灯。

高频无极气体放电灯是国际照明灯具发展的新光源产品。由于它涉及到若干特殊性能材料科学，新型高性能元器件的制造、电路的设计及电磁干扰屏蔽等关键技术问题，技术比较新、工艺要求高、生产难度大，掌握其中核心技术的厂家少，产品价格高，产品很难达到高性能和低成本统一，市场占有率比例较小。

由于近年来世界能源危机，节能降耗低碳发展的呼声越来越急切。继澳大利亚、加拿大、美国等国家或是其省份逐步禁止使用白炽灯后，欧盟各国也已达成协议，2009 年过后就逐步全面的禁止生产与使用白炽灯。现在，风行世界 100 多年的白炽灯已在这些主要西方国家告别了辉煌。节能灯将成为照明光源的主流，而高频无极灯和大功率节能灯将引领节能潮流。

目前国内高频无极气体放电灯技术主要是跟踪国外的技术，国内生产的企业很少且大多数企业生产规模小，产品的市场价格较高，国内市场的培育和发展受到很大限制。现有较大规模的高频无极气体放电灯生产线几乎都是引进的，产品 70%都是用于出口，行业处在起步和推广应用的阶段。

3.2、市场需求分析

照明电器产品是国民经济发展和人民生活的必需品。随着国家经济的发展和人民生活水准的提高，国内市场对照明电器产品的需求也是在不断增加。照明电器行业在近 20 多年来得到了迅速而稳定的发展。据不完全统计，中国仅对光源产品的需求从 2007 年的 320 亿元增至 2009 年的 400 亿元，年复合增长率为 10.8%。预计 2014 年将进一步增至 600 亿元，到时中国光源产品的全球行业市场份额占有

率将从 2007 年的 15.4%增长至 2014 年的 21%。2009 年中国照明行业销售收入已达 2300 亿元人民币，其中出口达到 162 亿美元，中国成为全球照明产品的消费和生产大国。

近年来，环保观念日益深入人心，大家都明显感觉到了气候变化所带来恶劣天气的影响。至从去年哥本哈根气候大会以来，节能减排已经成了所有人的自觉行为。据统计，照明占到全球电力消耗的 19%，占到中国电力消耗的 12%。照明中要实现节能减排的目标大有可为。所有这些，都使得节能灯很受欢迎。其中高效节能灯光源产品得到迅速发展。“十五”期间，已超额完成了荧光灯与白炽灯 1:3.5 的指标，达到了 1:1.8。“十一五”期间，国家要求完成 5000 万盏绿色节能照明灯的目标。因此高频无极气体放电灯面临的将是一个前景广阔的市场。

3.3、无极灯特点

①、长寿命：无极灯没有电极，因而有效的避免了电极燃烧的损耗，寿命可达 6 万小时以上，比白炽灯长 60 倍，比节能灯长 12 倍，比高压钠灯寿命长 4 倍。

②、高效节能：无极灯的功率因数高，一般都在 0.98 左右，比普通的节能灯要节电 45%。普遍采用的高压钠灯即使在加装电容补偿后，功率因数也只能达到 0.85 左右，因此无极灯的节能效果是无容置疑的。它比白炽灯节能 90% 以上，比低压汞灯、低压钠灯、金卤灯节能 40% 以上，具有极低的运行成本和维护成本。

③、高显色性：无极灯是采用三基色荧光粉，显色指数 > 80 ，在夜晚色彩还原性好，可帮助司机、行人及现场工作人员分辨物体，增加道路交通安全性，减少工作流程中出差错的可能。色温范围较宽，从 2700K~6400K，而且有红、绿、兰、黄等多种颜色可选。

④、无眩光、无闪烁：高频无极气体放电灯工作频率是 2650KHz，所以它的灯光绝不会有闪烁。由于它的工作机理，也使得它的灯光不会出现眩光。

⑤、电压适应范围宽：从 160V~265V 都可以正常稳定的工作。

⑥、因为没有灯丝电极用不着预热，可瞬间启动再启动灯，时间小于 0.5 秒。

⑦、绿色环保：采用固态汞齐和无铅玻璃，使用的材料 98% 以上都可以循环利用，符合世界环保要求。

⑧、防震性能好，特别适用于防爆场所

4、基础和条件，项目前期工作情况

4.1、基础和条件

四川绵科电子科技有限公司成立于 2004 年，主要为美国莫里斯公司加工配套配件业务。绵科电子科技有限公司现已获得 ISO9001 质量管理体系认证和 ISO14001 环境管理体系认证。该公司从未放松在节能减排新技术和新型光源领域的研制开发工作，已经在绵阳市和周边多个地区安装了新近生产出来的无极灯和 LED 灯样品，得到了市场初步认可，也获得宝贵的经验。目前四川省内没有一家研发生产无极灯的企业，不管是成都市场还是绵阳市场，需要无极灯都必须到沿海去运回四川，非常不方便，也根本满足不了市场对无极灯不断高涨的需求。

4.2、项目前期工作情况

四川绵科电子科技有限公司从成立之初即 04 年就一直关注跟踪高频无极气体放电灯、LED 灯相关技术的进展和与之配套的器件、材料的改进情况。在 2008 年我们就申请了两项与之相关的实用新型专利技术：【可用于节能灯、无极灯的可控灯座】、【无极灯无线遥控器】。目前，我们又连续申请了两项实用新型和两项外观设计共四项有关无极灯的技术专利：【无极灯的新型泡体】、【无极灯泡体荧光粉新喷涂工艺】、【无极灯的新型散热系统】、【不用电解电容的无极灯电源电路】，在攻克无极灯技术难题上取得了重大突破，为高频无极气体放电灯项目做好了充分的技术储备。公司在 2010 中决定成立照明科技开发中心，专门从事研发、生产高频无极气体放电灯系列产品，继而希望取得技术上、产能上、市场上的重大突破，把无极灯作为一个产业做大做强，为国家节能减排低碳经济做出微薄贡献。

讨论 QQ: 893454012

邮箱: zheng12998@126.com

5、总体目标、考核指标、主要研究内容，实施进度安排

5.1、总体目标

产品性能不低于国内同类产品的水平，初步形成年产 50 万套的生产规模。

5.1.1、项目投入：

项目总投资 3000 万人民币，项目分两期投入：

第一期：投资 1000 万

第二期：投资 2000 万

5.1.2、项目建设：

厂房 6000 平米

其中：生产车间 4000 平米

库房：300 平米

研发中心 1000 平米

调试间 700 平米

5.1.3、设备

研发仪器

生产仪器设备

检测仪器设备

辅助设备

5.1.4、项目规模

第一期形成年产高频无极气体放电灯 10 万套的生产能力。

第二期形成年产高频无极气体放电灯 30 万套的生产能力。

第三期完成扩产形成年产高频无极气体放电灯 50 万套的生产能力。

5.2、考核指标：

产品通过技术鉴定，并取得节能产品认证和国家强制 3C 认证。

产品形成批量生产，按计划产能分别达到 10 万套/年、30 万套/年、50 万套/年。

5.3、主要研究内容

5.3.1、产品方案

A、产品的技术性能

电压范围 (V):	160~265
工作频率 (MHz):	2.65
功率因数 PF :	0.98
启动时间 (S):	<0.5
色温 (K):	2700~5000
显色指数 RA:	>80
使用寿命 (h):	>10000

B、产品种类

高频无极气体放电灯灯体、耦合器、电源及配套灯具

C、产品品种

3W	LED 一体化灯、电源及灯具
5W	LED 一体化灯、电源及灯具
10W	LED 一体化灯、电源及灯具

一体化无极灯

20W	高频无极气体放电灯、电源及配套灯具
35W	高频无极气体放电灯、电源及配套灯具
60W	高频无极气体放电灯、电源及配套灯具

分体式无极灯

85W	高频无极气体放电灯、电源及配套灯具
125W	高频无极气体放电灯、电源及配套灯具
165W	高频无极气体放电灯、电源及配套灯具

D、生产方案

第一期:

LED 一体化灯、电源及灯具	5%
一体化无极灯及电源占产量:	10%
85W 无极灯及电源占产量:	35%
125W 无极灯及电源占产量:	30%
165W 无极灯及电源占产量:	20%
配套灯具为高频无极气体放电灯总产量	30%

第二期:

LED 一体化灯、电源及灯具	5%
一体化无极灯及电源占产量:	15%
85W 无极灯及电源占产量:	30%
125W 无极灯及电源占产量:	20%
165W 无极灯及电源占产量:	30%
配套灯具为高频无极气体放电灯总产量	50%

第三期暂时按照第二期

5.3.2、制造工艺

耦合器设计及加工工艺

高频电源设计及加工工艺

A、耦合器设计及加工工艺 (另文)

B、高频电源设计及加工工艺（另文）

5.3.3、项目建设

第一期，形成高频无极气体放电灯年产 10 万套能力

项目需厂房：	3500 平米
其中，生产车间：	2000 平米
库房：	200 平米
研发中心：	800 平米
调试：	500 平米

设备：

产品装配生产流水线	1 条
生产线上配套用自制检测台	20 台
产品老化设备台	1 套
试验设备	15 台
产品检测设备	20 台
其它电子设备	20 台

第二期，形成高频无极气体放电灯年产 30 万套能力

项目需厂房：	6000 平米
其中，生产车间：	4000 平米
库房：	300 平米
研发中心：	1000 平米
调试：	700 平米

设备：

产品装配生产流水线	2 条
生产线上配套用自制检测台	30 台
产品老化设备台	1 套
试验设备	20 台
产品检测设备	30 台
其它电子设备	30 台

第三期，形成高频无极气体放电灯年产 50 万套能力

5.3.4、环保设施

生产过程中没有污染物或是污染气体排放，仅在调试中可能有电磁波辐射，调试间做屏蔽处理，调试间所有墙面加装一层接地良好的金属网，使调试期间可能产生的电磁波不能对外辐射。

5.3.5、消防设施

厂房总体布置和生产车间按防火规范装修，并设有消防栓。

5.3.6、水、电、气

用电量：50KW/h

用水、气：无特殊要求。

5.3.7、劳动安全与卫生设施

企业确保全体员工的劳动安全与卫生，为员工提供足够的劳动保护用品。

5.3.8、原材料供应

已经和东部沿海的至少 3 家加工企业取得联系，答应给我们提供成品泡体和部分配套灯具，这三家企业是：常州富能电子公司、广东顺祥节能照明科技有限公司、上海阜亚光电科技有限公司。

绵阳市维奇电子科技有限公司是一家多年从事高频磁性材料研制生产的企业，特别是在无极灯耦合器上所需磁性材料领域，在国内具有相当的影响力。该公司全力支持我们在无极灯方面的研发和生产工作，一直无私的给我们提供无极灯耦合器方面的技术发展动态和最新成果资料，并承诺在无极灯耦合器生产上给予我们全力支持。

高频电源所需的贴片元件和功率元件，我们已经在深圳联系到了多家生产商和代理商，可望得到最好的质量和最低的单价。

5.4、实施进度安排

2010 年 9 月，编制项目可行性报告并上报审批。

2010 年 10 月，完成高频无极气体放电灯外观及电路的四项实用新型专利申请。

2010 年 11 月，完成高频无极气体放电灯一期初步设计、施工，同期进行设备、工具配置及先期元器件进场验收。

2010 年 12 月，完成一期设备的安装调试，初装一批样灯。

2011 年 1~2 月，完成产品企业标准备案、产品设计文件、技术文件、生产工艺文件、产品检验文件。

2011 年 3 月，完成高频无极气体放电灯性能测试及产品定型。

2011 年 4 月，取得节能产品认证和国家强制性 3C 认证。

2011 年 5 月，第一期人手不熟练，月产能达到 0.4 万套生产能力。逐步到 7 月达到月产 0.8 万套的生产能力

2011 年 8~10 月，达到月产 1.5 万套的生产能力。

2011 年 11 月达到月产 2.5 万套的生产能力。

2012 年 4 月，经过再次投资以后，可望达到月产 4.5 万套的生产能力。

6、技术创新点、关键技术内容

6.1、技术创新点：

6.1.1、我们已获得了两个有关无极灯的实用新型专利：【可用于节能灯、无极灯的可控灯座】、【无极灯无线遥控器】。证书编号分别是：“200920304774.8”、“200920081920.5”。

6.1.2、高频电源采用无电解电容的新线路。

6.1.3、高频电源采用自动保护电路，当耦合器或是泡体出现故障，高频电源能够自动停止振荡，从而保护高频电源不受损坏。

6.1.4、无极灯的新型泡体。

6.1.5、无极灯的新型散热系统。

6.1.6、无极灯荧光粉新型喷涂工艺

6.1.7、无极灯耦合器的新型调试方法。

6.1.8、APFC 有源功率因数补偿校正技术，功率因数大于 98%。

6.1.9、抗共模、差模干扰的全性能磁性滤波组件。

6.1.10、在高频电源电路中增加了自动稳频功能，可在恶劣环境下工作频率

稳定，提高了高频电源的可靠性。

6.2、关键技术内容（另文介绍）

7、实施技术路线、工作路线

7.1、技术路线

紧跟国际光源发展主流趋势，密切关注国内同行发展动态，引进国外同类产品，全面消化、吸收先进技术，积极与科研院所合作，根据市场需求，研制、开发具有独立自主知识产权的高性能产品。

7.2、工作路线

项目调研，市场分析，评估论证，投资决策，项目计划，产品研发，产品设计，产品测试，生产制造，形成规模。

8、人员、资金

8.1、人员组成：高级工程师 4 人，高级经济师 1 人，工程师 10 人，总共人员 60 人，可保证现场生产线员工不低于 40 人。

8.2、资金预算：项目总投资 3000 万，固定资本投资 600 万：其中含厂房及装修 60 万，设备 300 万，流动资金 2100 万。

第一、二期投资：1000 万，其中厂房及装修 200 万，设备 100 万，流动资金 700 万。

第三期投资：2000 万，其中厂房及装修约 400 万，设备约 200 万，流动资金 1400 万。

8.3、资金来源：企业自筹 1100 万，银行贷款 1600 万，其它 300 万。

9、效益情况

9.1、预期效果

9.1.1、产品价格

市场参考价：	85W:	320 元/套
	125W:	350 元/套
	165W:	380 元/套
	一体化灯平均：	150 元/套

按照计划安排，第一期产品的项目平均价格；

$(320 \times 0.35) + (350 \times 0.3) + (380 \times 0.2) + (150 \times 0.15) = 315.5$ 元。

按照计划安排，第二期产品的项目平均产品价格：

$(320 \times 0.3) + (350 \times 0.2) + (380 \times 0.3) + (150 \times 0.2) = 310$ 元。

设想无极灯最后是要走进家庭和应用在路灯上，所以二期就增加了一体化灯和大功率分体灯的比重，三期的品种安排暂按照二期进行估算。

利润按照最保守的每套约 55 元计算。

按照实施进度安排，第一期是从 2011 年的 5 月~2012 年的 4 月，共计生产 30 万套，利润是：55*30 万=1650 万，产值：9465 万元。

第二期是从 2012 年的 5 月至 2013 年的 4 月，共计可生产 50 万套，利润是：55*50 万=2750 万，产值是：15500 万元。

两年合计利润：4400 万元，合计产值是：24965 万元。

上缴税收：24965 万*4%=998 万元。

人工费用：2500*60*24=360 万元，其它人工费：20 万元。销售费用：60

万元。

10、风险分析

10.1、高频无极气体放电灯生产技术及制造工艺是成熟的，并随着新材料的出现、新技术的提升，为该产品的发展提供着技术支持和材料保障。

10.2、节能减排、低碳发展是国民经济可持续发展的必然选择。节能产品的市场前景可观。国家节能减排的政策为高频无极气体放电灯产业提供了广阔的发展空间。

10.3、高频无极气体放电灯是新型光源产品，在 market 需求的拉动下，国内的生产企业不断增多，生产规模将不断增大，产品的价格也就下调，加上原材料涨价，产品的利润可能会下降。

10.4、在后期实行生产计划时，资金的占有量可能会加大，财务费用增高，产品利润下降，同时由于回款时间可能增长，容易出现不可预测变数。

2010.10.10

