

序号：_____

编码：_____

第六届大学生节能减排社会实践与科技 竞赛作品申报书

【科技作品类（含实物制作、软件、设计等）】

作品名称： 基于单片机的车前灯亮度自调节系统

学校全称： _____

申报者姓名： _____

说 明

1. 申报者应在认真阅读此说明各项内容后按要求详细填写。
2. 申报者在填写申报作品情况时须完整填写 A、B、C三类表格。
3. 表内项目填写时一律用钢笔或打印，字迹要端正、清楚。
4. 序号、编码由第五届全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛组委会填写。
5. 科技作品类的作品说明书全文请附于申报书之后，作品说明书格式规范见附件 4
6. 作品申报书须由一位具有高级专业技术职称的专家提供推荐意见。

A . 作品作者团队情况申报

- 说明：1. 必须由申报者本人按要求填写， 信息填写必须完善无空白否则视为无效；
2. 申报者代表必须是作者中第一作者， 其它作者按作品作者排序依次排列；
4. 团队分为本科生团队和研究生团队， 其中有一位本科以上学历者的团队视为研究生团队。
3. 本表中的学籍管理部门签章视为对申报者情况的确认。

申报者代表情况	姓名		性别			出生年月	
	学校	华南农业大学		系别、专业、年级		工程学院	
	学历	本科		学制		4 年制	入学时间
	作品名称		车前灯亮度自调节装置				
	通讯地址					邮政编码	
						移动电话	
	常住地 通讯地址					邮政编码	
						住宅电话	
其他作者情况	姓 名	性别	年龄	学历	所在单位		
				本科	华南农业大学工程学院		
				本科	华南农业大学工程学院		
				本科	华南农业大学工程学院		
				本科	华南农业大学工程学院		
				本科	华南农业大学工程学院		
				本科	华南农业大学工程学院		
资格认定	研究生团队作品认定	作品是否为研究生导师项目 是 否 导师签字： 年 月 日					

	学校学籍管理部门意见	<p>以上作者是否为 2012 年 7 月 31 日前正式注册在校的全日制非成人教育、非在职的高等学校中国籍专科生、本科生、硕士研究生或博士研究生。</p> <p>是 否</p> <p>(本科生学籍管理部门签名盖章) : 年 月 日</p> <p>是 否</p> <p>(研究生学籍管理部门签名盖章) : 年 月 日</p>
	学校教务处或团委意见	<p>本作品是否为课外学术科技或社会实践活动成果。</p> <p>是 否</p> <p>(签名盖章) : 年 月 日</p>

B．申报作品情况（ 科技作品类，含实物制作、软件、设计等 ）

- 说明： 1．必须由申报者本人填写；
- 2．本表可附有研究报告，或提供图表、曲线、试验数据、原理结构图、外观图（照片）等必要的说明资料；
- 3．本部分中的管理部门签章视为对申报者所填内容的确认。

作品名称	基于单片机的车前灯亮度自调节系统
作品摘要 (500 字以内； 含作品设计、 发明的目的和 基本思路，创 新点，技术关 键和主要技术 指标)	<p>1、 作品设计发明的目的：</p> <p>当今社会汽车行业突飞猛进的发展， 汽车数量越来越多， 汽车能源和汽车污染也越来越受广泛关注， 城市公路照明设施也越来越健全， 汽车在照明良好的地方大灯过亮就会有能源浪费， 不仅如此，还会造成光污染, 两车相向而行时还增大危险性。基于这些问题，我们所设计的 LED 光感控制节能灯能根据光亮强弱来调节汽车大灯亮度， 使之既能满足驾驶员的视线需求又不浪费电，从而实现节能减排，减少光污染，提高驾车安全性。</p> <p>2、 基本思路：</p> <p>该装置包括单片机、 与汽车前大灯连接的驱动电路和安装于汽车前端的光传感器， 所述驱动电路和光传感器分别与单片机连接。 装置通过亮度传感器实时监测车辆周围的亮度，利用光敏电阻对环境光的敏感特性，采集环境光的变化状况， 将其转换成电信号并送入到单片机中， 由单片机进行信号处理，并按照一定的规律控制输出 PWM信号。在单片机与 LED灯之间加一个开关调压电路， 实现单片机对车前灯的亮度调整。 将调整后的 PWM波对开关调压电路进行控制，从而调节车前灯的输入电压的大小，最终实现车前灯的亮度控制。</p>

	<p>3、创新点：</p> <p>a. 利用光感传感器感应外界环境光度，为调节大灯亮度提供依据。</p> <p>b. 用两级放大电路将光感传感器所得信号放大，对大灯电流供给 进行控制与调节。</p> <p>c. 相对市场上现有的通过个光感传感器来控制大灯开关更具有节能减排功效。</p> <p>d. 有 L E D 灯替换原先的车大灯，既能节能减排，又能减少光污染，提高驾驶安全性。</p> <p>e. 装置简单方便易安装，实用性、经济性强，可广泛应用于汽车节能环保。</p> <p>4、技术关键：</p> <p>a、用光敏传感器感应外界光度，将获得信息发送到单片机，单片机发出相应指令，实现对汽车前灯的亮度控制。</p> <p>b、利用单片机能准确、迅速地响应，达到最佳效果；</p> <p>5 主要技术指标</p> <p>1. 车前灯亮度 = 调制电流 * 车供电压</p> <p>2. 调制电流 = 测试光强 * 转换系数</p>
--	--

<p>作品的科学性 先进性（500字以内；必须说明与现有技术相比、该作品是否具有节能减排的实质性技术特点和显著效果。请提供技术经济分析说明。）</p>	<p>作品的科学性与先进性：</p> <p>节能减排有广义和狭义定义之分， 广义而言， 节能减排是指节约物质资源和能量资源， 减少废弃物和环境有害物（包括三废和噪声等）排放；狭义而言， 节能减排是指节约能源和减少环境有害物排放。而车前灯亮度自调节装置的目的在于通过亮度传感器实时监测车辆周围的亮度， 利用光敏电阻对环境光的敏感特性， 采集环境光的变化状况， 从而调节车前灯亮度， 达到节约能源和减少光污染的最终目的。</p> <p>现有汽车大灯调节技术中， 大部分都是通过感应器感应外界光度来进行大灯的自动开关或自动调节远近光灯， 只起到方便作用而没有真正意义上起到较大的节能减排。 而我们光感自动调节系统则根据外界光亮强度来调节汽车大灯电流的供给量， 从实质上节省发动机功率的浪费， 从而实现节能减排更具有实际应用意义。</p>
---	--

作品推广应用的可行性分析 (200 字以内)	全球汽车年产量约 7000 万辆，世界轿车总保有量约 5.5 亿辆。随着汽车行业的蒸蒸日上，越来越多的汽车步入中国普通家庭。然而，随之而来的汽车排放，燃油价格不断提升，光污染越来越严重等各种问题出现。所以我们就利用 LED 灯替换原有的汽车前大灯并且通过光感控制系统调节光亮强度，一方面可以减少不必要的能源浪费，实现节能减排，同时也能一定程度上减轻车主的燃油消耗负担，具有一定的市场推广价值；另一方面能减少光污染。
作品可展示的形式	实物 产品 模型 图纸 磁盘 现场演示 图片 录像 样品
<p>作品的真实性及原创性声明：</p> <p>申请者郑重声明：所呈交的作品是由申请者完成的原创性课外科技成果。除了报告中特别加以标注引用的内容外，本作品不包含任何其他个人或集体创作的成果作品。申请者对申报内容的真实性负责，申请者完全意识到本声明的法律后果由本人承担。</p> <p>申请者（签名）</p>	
学校管理部门 推荐意见	<div>签字（盖章）</div> <div>年 月 日</div>

C. 推荐者情况及对作品的说明

- 说明： 1 . 由推荐者本人填写；
- 2 . 推荐者必须具有高级专业技术职称，并是与申报作品相同或相关领域的专家学者或专业技术人员（教研组集体推荐亦可） ；
- 3 . 推荐者填写此部分，即视为同意推荐；
- 4 . 推荐者所在单位签章仅被视为对推荐者身份的确认。

推荐者 情况	姓 名		性别		年龄		职称	
	工作单位	工程学院						
	通讯地址					邮政编码		
	单位电话					住宅电话		
推荐者所在 单位签章		<div>(签字盖章)</div> <div>年 月 日</div>						
请对申报者申报情况的真实性作出阐述		<div>几位同学对于科研的热情很高，积极地查阅了大量的文献资料，并开展了部分前期试验研究工作，在科研的过程中，认真踏实，能够有效地处理研究过程中出现的一系列问题，思路清晰。</div> <div>本项目申请书的编写认真、严谨，对问题的描述较完整，研究计划大体可行，预计通过他们的努力，可以达到预期的效果，因此，建议支持本项。</div>						
请对作品的意义、技术水平、适用范围及推广前景作出您的评价		<div>此装置一方面可以减少不必要的能源浪费，实现节能减排，同时也能一定程度上减轻车主的燃油消耗负担，具有一定的市场推广价值；另一方面能减少光污染，提高驾驶安全性。</div> <div>相信随着汽车工业的成熟以及 LED 芯片、封装、散热等技术突飞猛进的发展，亮度自适应系统在汽车照明系统中的应用会越</div>						

	来越广，规模会越来越大。应用前景非常光明。因此，推荐此作品。
其它说明	

D. 竞赛组织委员会秘书处资格和形式审查意见

组委办秘书处资格审查意见

审查人（签名） _____

年 月 日

组委办秘书处形式审查意见

审查人（签名） _____

年 月 日

组委会秘书处审查结果

合格

不合格

负责人（签名） _____
年 月 日

E. 竞赛专家委员会预审意见

基于单片机的车前灯亮度自调节系统“设计说明书”

设计者：

指导老师：

作品内容简介

我们要研究的是汽车前大灯亮度调节控制装置。该装置包括单片机、与汽车前大灯连接的驱动电路和安装于汽车前端的光传感器，所述驱动电路和光传感器分别与单片机连接。装置通过亮度传感器实时监测车辆周围的亮度，利用光敏电阻对环境光的敏感特性，采集环境光的变化状况，将其转换成电信号并送入到单片机中，由单片机进行信号处理，并按照一定的规律控制输出 PWM 信号。在单片机与 LED 灯之间加一个开关调压电路，实现单片机对车前灯的亮度调整。将调整后的 PWM 波对开关调压电路进行控制，从而调节车前灯的输入电压的大小，最终实现车前灯的亮度控制。该装置具有智能化程度高、控制准确、节能效果好的优点。

本装置采用 LED 灯，LED 是一种绿色光源，其主要优点是发光效率高。随着材料科学的发展进步，在未来 10 年内的发光效率将会有较大幅度提高；能耗低，使用寿命长，可回收的材料，不污染环境。与传统车灯相比有一个显著的不同点：发光亮度和发光二极管的正向电流流过大小基本成比例关系。使用它这一特性，通过光学传感器测量周围环境的亮度，根据测量值变化的发光亮度，保持周围环境亮度变化的影响。这不仅创造了一个舒适的环境亮度，但也可以充分利用路况环境亮度，大大节约能源。因此，对车前灯 LED 自适应调光技术的研究显得格外地重要。

另一方面，采用该装置在路况灯光设备较好的环境中可以适当降低车灯的亮度，从而有效地减少城市光污染，且在夜间两车相会时适当调节大灯亮度，避免灯光引起驾驶员眩晕而造成事故，提高行驶舒适性。

同时根据国家标准 GB7258—2004《机动车运行安全技术条件》在用车远光发光强度为：二灯制不小于 15000cd，四灯制不小于 12000cd；新注册车远光发光强度为：二灯制不小于 18000cd，四灯制不小于 15000cd。我们的自适应调节系统会根据不同的车灯通过而设置不同的光度调节标准，使得灯光的亮度变化在国家标准之内。

关键词：亮度自适应；单片机；LED；光敏传感器；驱动电路

联系人：

联系电话：

EMAIL：

1 研制背景及意义

据不完全统计，全球汽车年产量约 7000 万辆，世界轿车总保有量约 5.5 亿辆。随着经济的突飞猛进发展，汽车行业也蒸蒸日上，越来越多的汽车步入中

国普通家庭。然而，随之而来的汽车排放，燃油价格不断提升，光污染越来越严重等各种问题也越发受广泛关注。 所以我们就利用 L E D 灯替换原有的汽车前大灯并且通过光感控制系统调节光亮强度， 一方面可以减少不必要的能源浪费， 实现节能减排， 同时也能一定程度上减轻车主的燃油消耗负担， 具有一定的市场推广价值；另一方面能减少光污染，提高驾驶安全性。

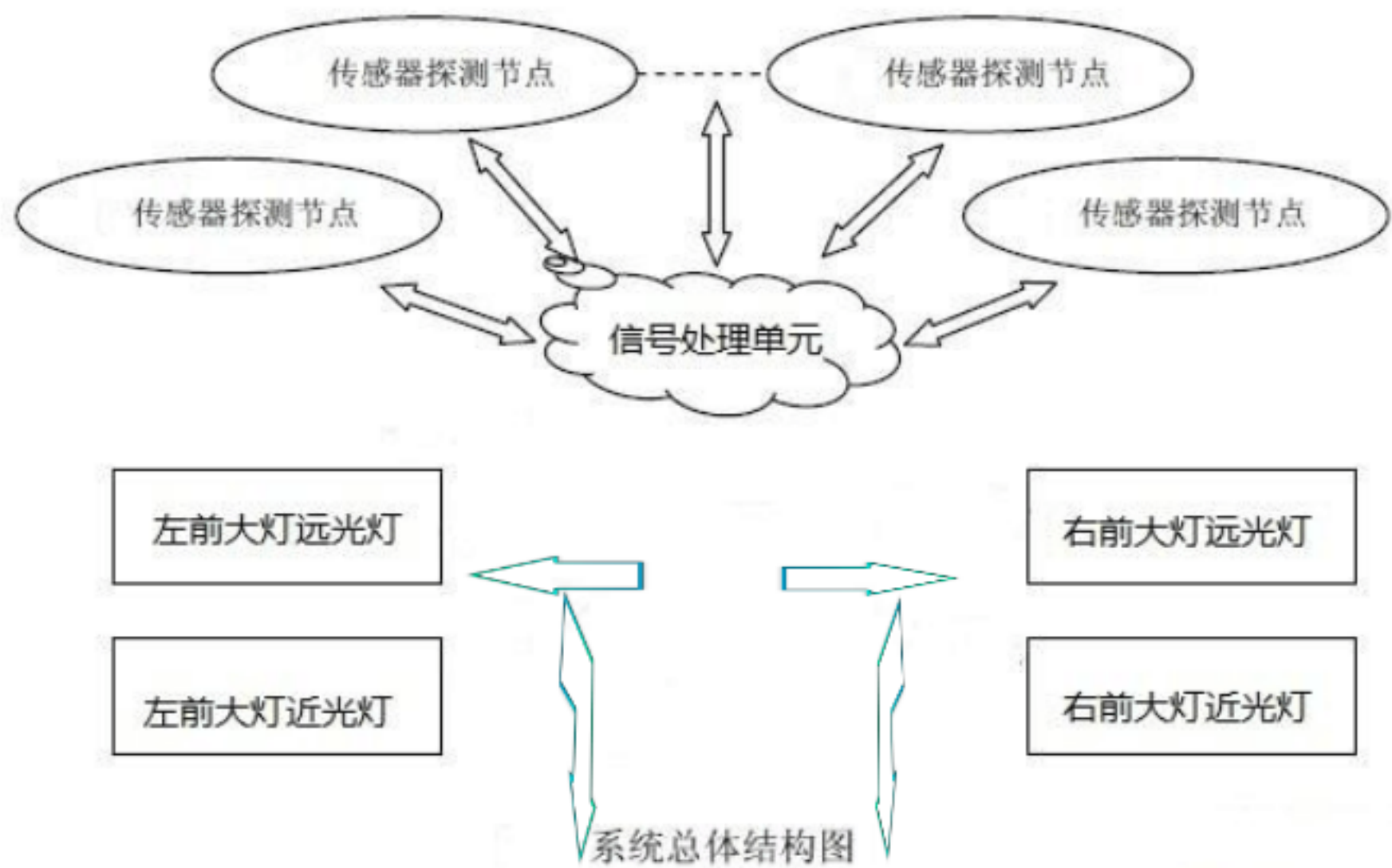
随着超高亮度白光 LED光源的出现，在照明领域的应用已经成为现实。 那么，用 LED等来取代现有的汽车大灯也将成为未来的一种发展趋势。 结合 LED灯和光感传感器，根据光亮强弱来控制大灯电流供给， 在一定范围内调节汽车大灯亮度，使之既能满足驾驶员的视线需求又不浪费电 ，从而实现节能减排，减少光污染，提高驾车安全性。

2 设计方案

本设计方案包括机械设计部分和电路控制部分。

2.1 机械设计方案

机械部分设计总体结构如图 1 所示。



信号处理单元将车头前方光传感器收集的信号进行分析对比， 最后将处理结果传输给 LED车前灯。车体将设置四个光传感器， 左右对称分布， 将收集的信息传给信号处理单元。如图 2 所示。



图 2

2.2 电路设计方案

该系统由安装于汽车前端的亮度传感器，单片机与 LED 驱动电路三部分组成；光传感器采用 TSL2561 光 - 数字传感器，单片机采用 STC90C5 单片机，LED 驱动电路采用 LTC3783 芯片驱动。具体工作流程如图 3 所示。

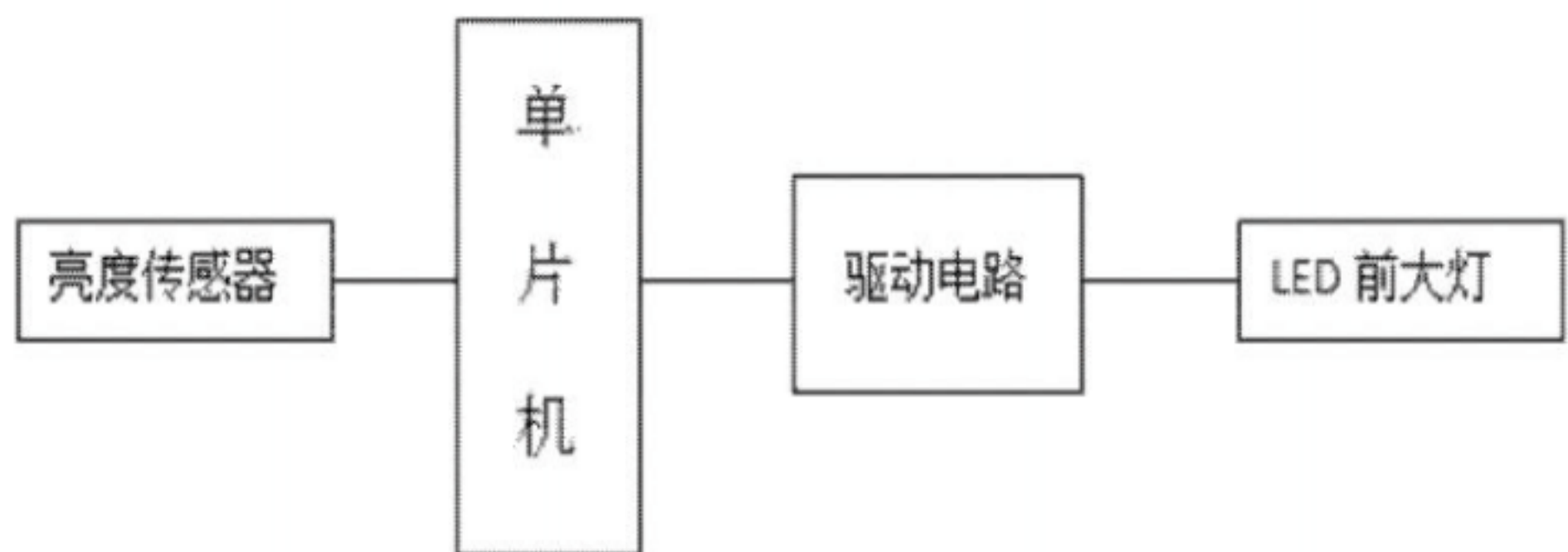


图 3

2.2.1 电路工作原理

1) 亮度传感器

TSL2561 硬件连接图如图 4 所示。它是一种高速，低功耗，宽量程，可编程灵活配置的光强度数字转换芯片。它将光强转换成数字信号输出，具有直接 I2C 接口。其内部连接一个带宽的光敏二极管和在单独 CMO 集成电路上一个红外响应的光敏二极管，这个集成电路具有提供 20bit 动态范围的近 - 适光响应的能力。两个集成的 ADCs 将对光敏电流进行积分，并转换成两个数字量输出，在转换结束后将转换结果存入芯片内部各自的寄存器中。当一个积分周期完成以后，

转换器将自动开始下一个积分转换工程。由于芯片内部整合了积分式 A/D 转换器，因此其抗干扰能力比同类芯片强。

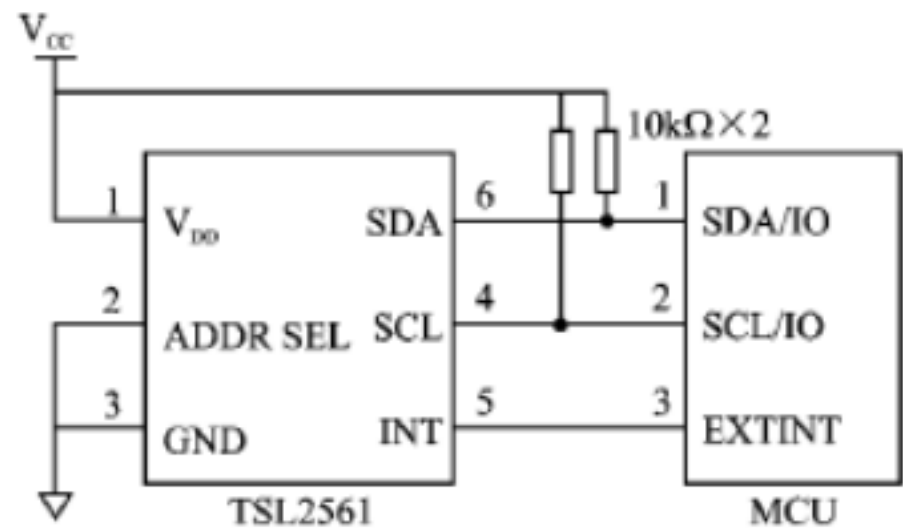


图 4

2) 单片机

STC90C51 是一种超高速 / 低功耗 / 抗干扰强的单片机，其工作硬件连接如图 5 所示。其能通过 I2C 总线与前端 TSL2561 传感器传输数据，其管脚 SCL 与 SDA 通过 I2C 总线读取光 - 数字传感器寄存器里的实时数字信号数据，并且可以通过程序实现处理数据后的 PWM 输出，输出的一定占空比的控制脉冲信号通过驱动电路从而实现实时调节车灯亮度的目的。

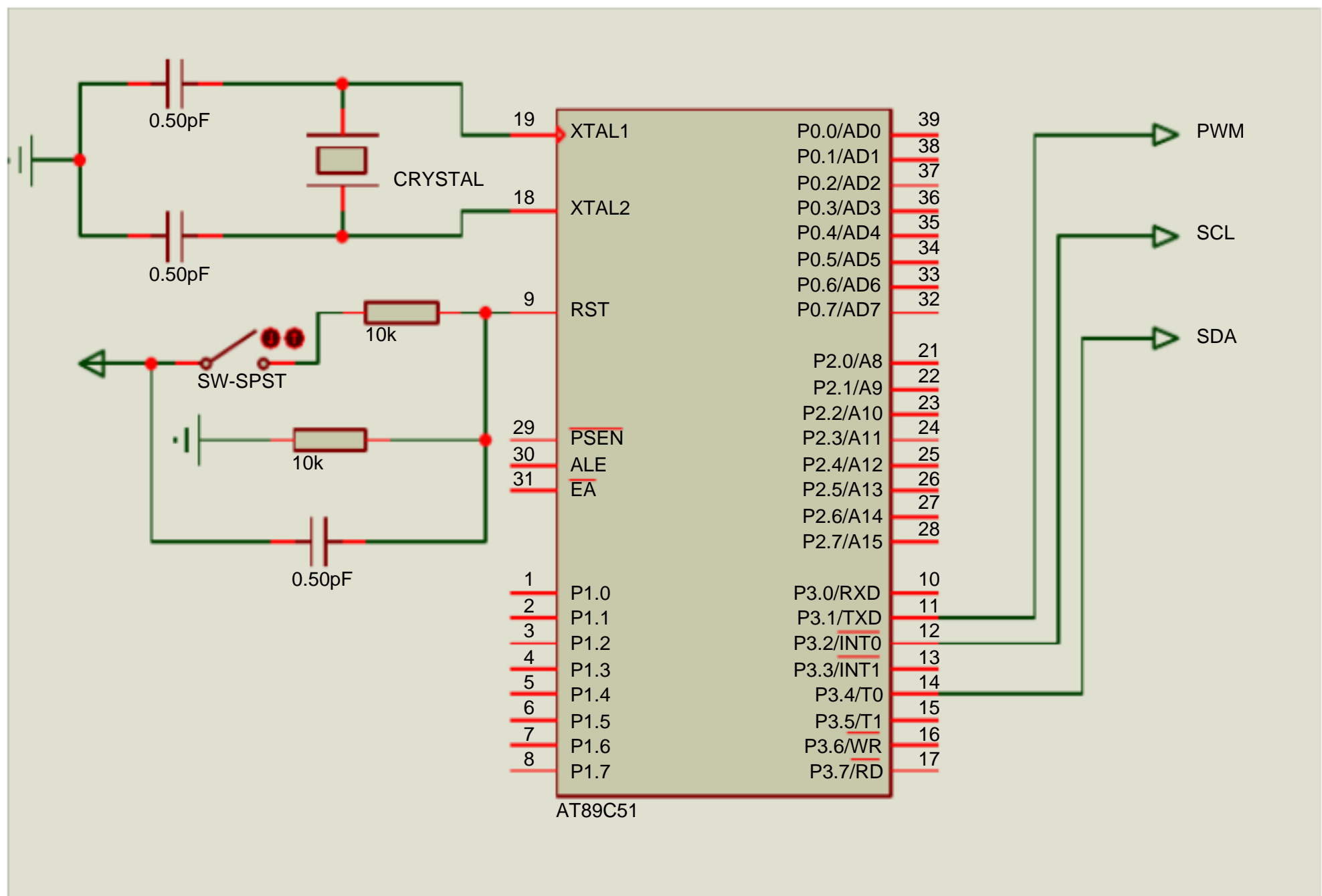


图 5

3) 驱动电路

电路原理图如图 6 所示。该电路采用 PWM 方法控制电流，从而实现对汽车

前灯的亮度调节。 LTC3783芯片的 $FREQ$ 脚外接电阻的大小决定了芯片的高频控制信号频率 f ； $GATE$ 脚输出一个峰值为 7V 的脉冲信号，它是 $PWMIN$ 脚接受的 PWM 控制脉冲和芯片 LTC3783 高频控制输出脉冲的“与”， $GATE$ 脚驱动 MOSFET 管 M1，控制功率 MOSFET 管 M1 的通断，引起流过电感电流的变化，产生的压降与输入电压的和为输出电压， $PWOUT$ 脚输出一个与 $PWMIN$ 脚相同的 PWM 控制脉冲信号，驱动 MOSFET 管 M2，PWM 脉冲的占空比决定 LED 电流的占空比，进而控制 LED 的亮度。 FBN 脚接收检测电阻反馈的电压信号，当输出电流因输入电压发生改变时，调整电路占空比，保持输出电流稳定。

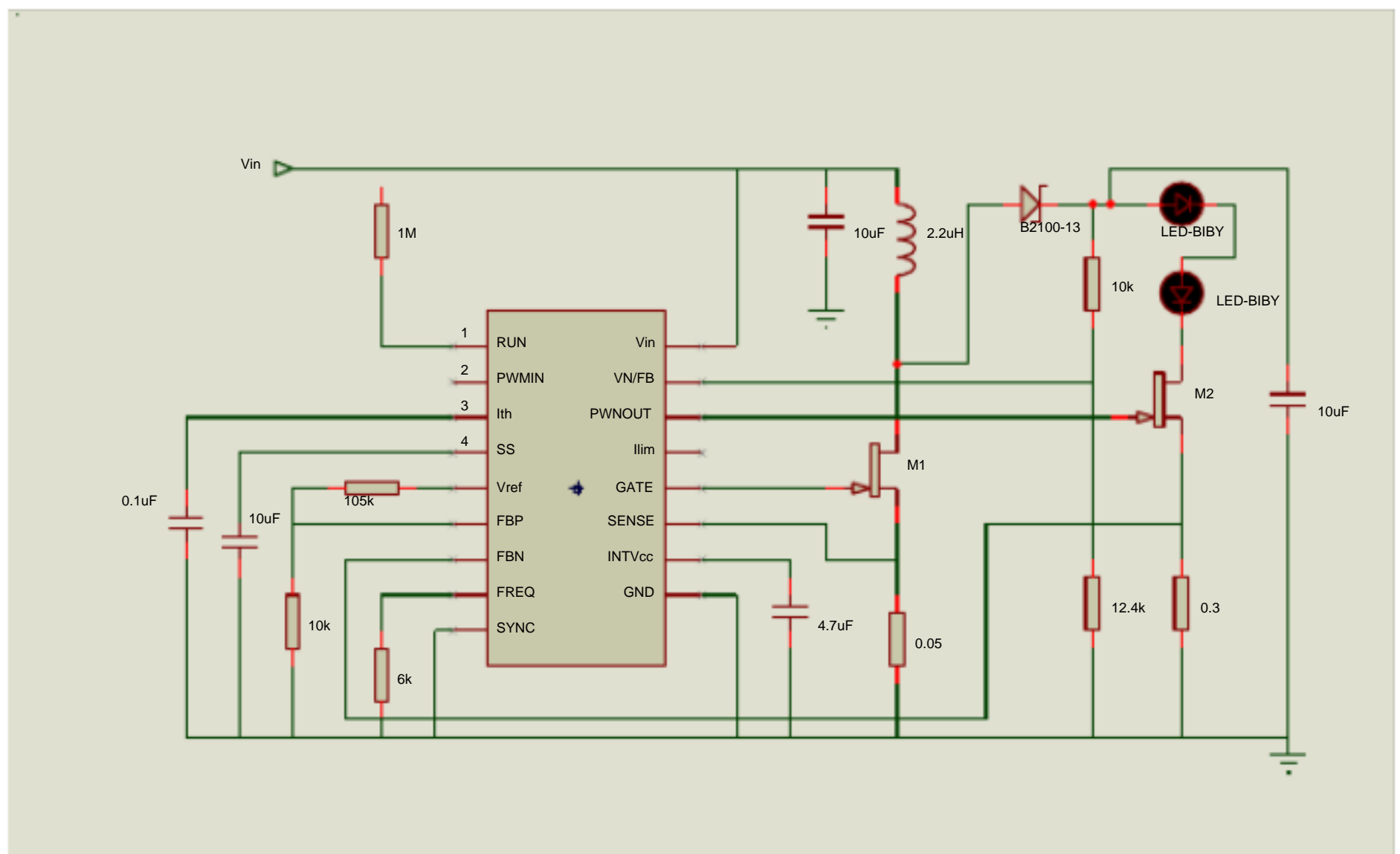


图 6

综上所述，整个系统的工作工程如下：首先，安装在车头的亮度传感器实时检测车辆前方的亮度，并把亮度转化为数字信号，数字信号通过单片机处理，得到此时最佳的占空比，占空比由驱动电路的 LTC3783 芯片的 PWMIN 脚输入，通过驱动电路后输出一个控制脉冲信号，控制汽车前灯的电流大小，从而达到实时调节汽车前灯亮度的效果。

5 创新点及应用

5.1 装置创新点

1. 利用光感传感器感应外界环境光度，为调节大灯亮度提供依据。
2. 相对市场上现有的通过个光感传感器来控制大灯开关更具有节能减排功效。
3. 用 L E D 灯替换原先的车大灯，既能节能减排，又能减少光污染，提高驾驶安全性。
4. 装置简单方便易安装，实用性、经济性强，可广泛应用于汽车环保节能。

5.2 预计应用前景

据不完全统计，全球汽车年产量约 7000 万辆，世界轿车总保有量约 5.5 亿辆。随着经济的突飞猛进发展，汽车行业也蒸蒸日上，越来越多的汽车步入中国普通家庭。然而，随之而来的汽车排放，燃油价格不断提升，光污染越来越严重等各种问题也越发受广泛关注。所以我们就利用 LED 灯替换原有的汽车前大灯并且通过光感控制系统调节光亮强度，一方面可以减少不必要的能源浪费，实现节能减排，同时也能一定程度上减轻车主的燃油消耗负担，具有一定的市场推广价值；另一方面能减少光污染，提高驾驶安全性。

随着超高亮度白光 LED 光源的出现，在照明领域的应用已经成为现实。那么，用 LED 等来取代现有的汽车大灯也将成为未来的一种发展趋势。结合 LED 灯和光感传感器，根据光亮强弱来控制大灯电流供给，在一定范围内调节汽车大灯亮度，使之既能满足驾驶员的视线需求又不浪费电，从而实现节能减排，减少光污染，提高驾车安全性。发光二极管 (LED) 作为第四代车用光源具有寿命长、能耗低、体积小、响应快、单色性好等诸多优点，顺应了未来汽车的安全、节能、紧凑、时尚的发展趋势。相信随着汽车工业的成熟以及 LED 芯片、封装、散热等技术突飞猛进的发展，亮度自适应系统在汽车照明系统中的应用会越来越广，规模会越来越大。应用前景非常光明。

参考文献

- [1] 王卫星，等．《单片机原理与开发技术》第二版 中国水利水电出版社
- [2] 袁东，51 单片机应用开发实战手册，电子工业出版社
- [3] 谭功伟．发光二极管 (LED) 在汽车灯具上的应用 [J].光源与照明，2009(2)：5-7.
- [4] 黄莹，刘铮．LED 技术及其在车灯系统中的应用 [J].上海汽车，2009，12(1)：28-31.
- [5] 房旭，姚勇，刘军，等．智能汽车前照灯系统 (AFS) 研究 [J].汽车技术，2006(4)：17-20.