

# 第二十二届“冯如杯”学生课外学术科技作品竞赛项目论文

## 多功能太阳能自动加热杯

# 第二十二届“冯如杯”学生课外学术科技作品竞赛项目论文

## 多功能太阳能自动加热杯

摘要:

随时时代的进步，科技的发展。人们的生活也是愈发便利，这是标志着人类的进步，社会的发展，然而生活中依然有许许多多各式各样的问题让人们苦恼，而我设计的多功能加热杯便可以解决水杯中的水无法加热和保温的问题。

多功能太阳能自动加热杯是一个先进理念化设计，太符合时代提出的新能与的原则，并且可是实现全自动化加热以及控温的功能。这样既方便外出携带，又可以随时随地的喝到热水。而且可以实现利用太阳能加热的功能，使其在 80 度的时候自动断开加热装置，从而达到控温的效果。

关键词：太阳能加热 自动控温

Summary:

With the times of progress and development of science and technology, lives is more convenient, this is a sign of human progress, social development, yet life still has so many of the wide range of problems for people in distress, and I design of the multifunction heating cups can solve water not heating and insulation problems.

Multifunctional solar self-heating Cup is an advanced concept design, too in line with new energy and principles set forth in the era. Realizes the entire automated heating and temperature control features. So convenient to go out to carry and drink the hot water anytime, anywhere.

And you can realize the function of solar heating, making it 80 degrees when auto-disconnect the heating device, so as to achieve the effect of temperature control.

Keywords: solar heating Automatic temperature control

## 目录

一. 引言部分:	4
1. 创意来源:	4
2. 研究现状:	5
二. 论文正文:	5
1. 创意生产过程:	5
2. 创意核心思路描述:	5
2.1	6
2.2	6
2.3	7
2.4	7
2.5	7
2.6	7
2.6.1 小电池	7
2.6.2 马达	7
2.6.3 电子芯片	8
2.7 备注说明	9
3. 可行性分析:	9
3.1 项目的技术实现思路和分析	9
3.2 过程中改进的地方	10
3.3 预计技术难点	10
4. 应用前景:	11
4.1 项目的应用场合及对象	11
4.2 市场需求	11
4.3 项目产品的推广	11
三. 项目总结:	12
参考文献	12

## 一、引言部分：

### 1. 创意来源：

随时时代的进步，科技的发展。人们的生活也是愈发便利，这是标志着人类的进步，社会的发展，然而生活中依然有许许多多各式各样的问题让人们苦恼。

当我们想喝热水的时候却发现自己杯中接好的热水却早已变凉。只能忍着无奈，和冰凉的水或茶。而我设计的多功能太阳能自动加热杯可以很好的解决生活中这一难题。

有时候我们可以在超市买到电加热杯，可以用来加热杯子中的水，但是电加热杯结构复杂，外形庞大，极不便于外出携带，而且还需要电接口才能加热，这在户外活动，或者是外出旅行中时极为不便的。

这样我便由此产生了一个想法，为什么不可以设计一个小型便携式加热



杯呢？

基于这一设想，由此进一步深思。那么怎样才能克服需要电接口加热的缺陷呢？由于在外出中，最直接的自然能源便是太阳能，而今也已经有了许多太阳能的电器产品，如太阳能电池，太阳能热水器等等。那么直接利用太阳能作为能源加热杯子中的水不是最便捷的方式吗？

再此基础上，我又细化了很多细节以及其他地方，并且增加了新的功能，可以使其自动控温加热，这样就解决了生活中的这个问题。

## 2. 研究现状：

国内把目光着手杯子的质地已经外形上，目前还没有可以实现多功能太



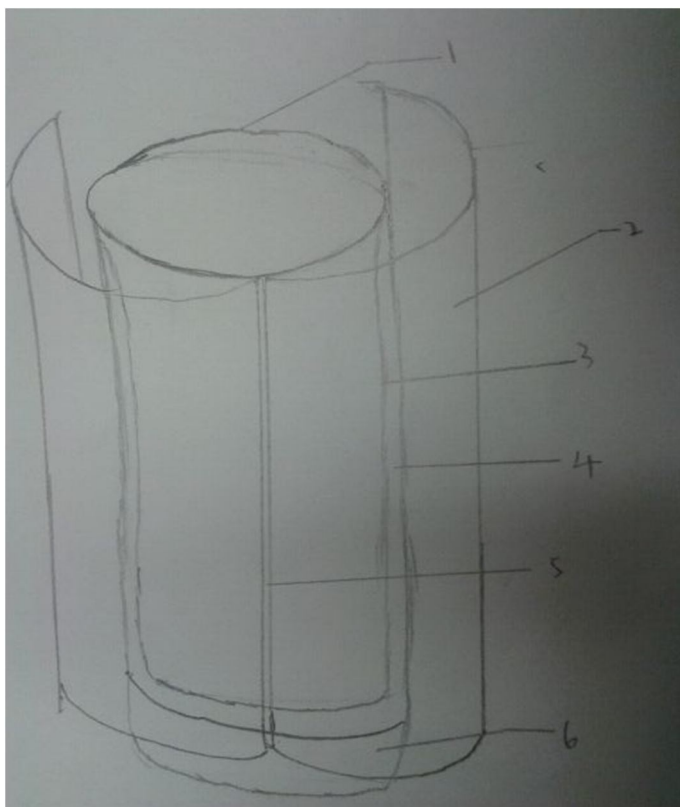
太阳能自动加热功能的水杯。

## 二. 论文正文

### 1. 创意产生过程：

为了满足人们的需要，已经实现所需要的功能，由此设计了多功能太阳能自动加热杯

### 2. 创意核心思路描述：



如图片分为几个区域进行描述

## 2.1

如图第 1 部分

为水杯的主题，在其内部盛装液体，以及对液体进行容纳的区域

水杯主体分为两层分别为外层和内层，其内层可承装水等液体，其内层外壁上涂有太阳能吸收涂料层（见 2.3）

其外层为普通透明塑料材质，在内层与外层中间为真空（见 2.4）

## 2.2

如图第 2 部分

为杯子的自动开合外壳壁

其材质是隔热材料

其作用是在加热时装置自动开启外壳，实现敞开装。以便使太阳直射到水杯主题部分的加热涂层上（见 2.3），当加热到预定温度时可令装置自动闭合，使外壳包裹住水杯主体，实现闭合状。在闭合状态时和隔绝太阳照射以及温

度的传递。

## **2.3**

如图第 3 部分

为太阳能吸收涂层，其用黑色的太阳能吸收涂料刷在水杯主体内层外壁上，当加热时，由于外壳壁敞开，可以使太阳能直接被太阳能涂层吸收，对水杯进行加热，太阳能涂层的作用是可以充分高效的吸收并利用太阳能（其具体成分见参考文献）。

## **2.4**

如图第 4 部分

其为水杯主体内层与外层之间的缝隙，其为真空区域

真空区域可以有效的较少太阳能在吸收时的损失能量，以及防止水加加热后的内能的流失，从而起到保温的作用。

## **2.5**

如图第 5 部分

其为外壳壁旋转的轴，其有 6 区域中的马达控制由它自身的转动带动外壳壁，使其实现敞开与闭合两种状态。

## **2.6**

如图第 6 部分

其为内部装置区，其装有温度传感器，马达，电子芯片板，以及小电池等

### **2.6.1 小电池**

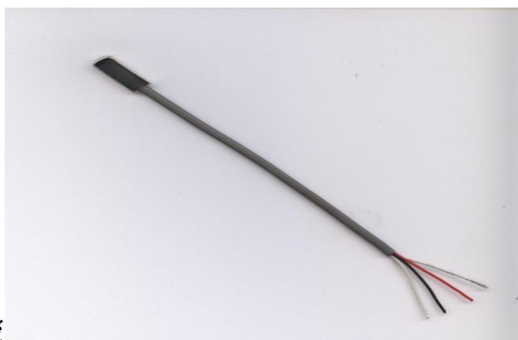
其为小马达提供电力，是马达可以工作带动外壳壁转动

### **2.6.2 温度传感器**

对水温进行监测，当水温达到 80 度时，开关断开，



若水温低于 80 度时，开关闭合。

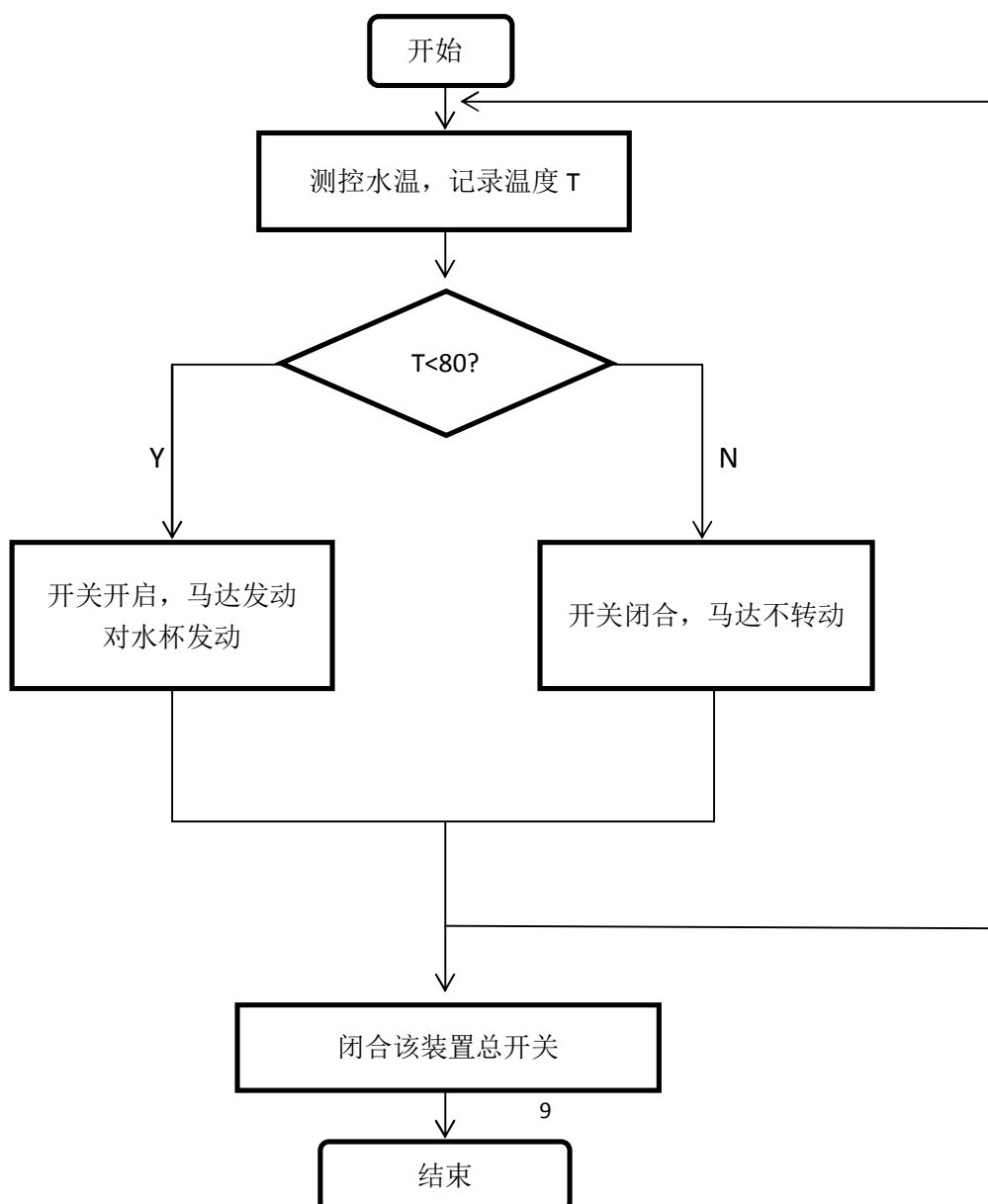


从而实现对水温的测控。

### 2.6.3 电子芯片

其芯片为该装置的核心，其含有程序设计，通过编程将编好的程序转录到电子芯片

以下为编程的流程图



## 2.7 备注说明

1.可以通过编程实现确定外壳壁旋转的角度，即敞开宽度。

2.**温度传感器** 中文名称：温度传感器 英文名称：temperature transducer 定义：能感受温度并转换成可用输出信号的应用学科：[机械工程](#)（一级学科）；[传感器](#)（二级学科）；[物理量传感器](#)（三级学科）

以上内容由[全国科学技术名词审定委员会](#)审定公布

## 3. 项目的可行性分析：

### 3.1 项目的技术实现思路和分析

本项目的技术是基于现今的成熟工艺基础上提出的  
外壳采用隔热材料，杯子主体外层用透明塑料材质。并在内层涂有太阳能吸收涂层。

其外层各个部分比较容易实现，而该装置的真正核心部分为程序设计，通过程序设计控制整个装置。从而实现自动化加热。该作品运用许多新材料，新设计和构思，已经大胆的设想，并设计其外形较为小巧，便于携带，涉及到的装置仪器均为微型小型装置，可统一放在装置区，并且不占用太多空间，仍可以保持杯子外形的小巧便于携带。

该产品初步模型已经制出，而且证明成本比较低廉，相比于该杯子的功能，完全有可发以及推广上市了的可能和价值。并且十分方便人们的需要，最关键的是可以低碳环保，高效利用太阳能，以免太阳能的浪费，很具有实效与前沿性。符合世界未来能源发展趋势。并且可以经过一定的改造，利用在航天的太空领域内。

因此该产品的可行性非常好，具有广阔的前景。

### **3.2 过程中改进的地方**

通过了解上述，可能发现它似乎与蝴蝶张开翅膀相似，这也是创意的来源之一，在设计过程中也改进了许多。

最初利用吸收太阳能的装置并不是太阳能吸收涂层，而是太阳能电池板。通过太阳能电池板来吸收太阳能，并使得太阳能转化为电能，通过这转化的电能对水杯进行加热，即再将电能转化为水的内能。但是这个过程中涉及很多问题。首先其有 2 次能量转化，损失能量多。并且太阳能电池板吸收太阳能的效率极其低，不足以加热。而且效率与电池板硅的纯度有关，纯度越高效率越大，可高纯度硅电池板的价格昂贵，根据经济学原则，成本会远大于预期效益。其次太阳能电池板体积庞大，不便于安装，也不能实现杯子的小巧便携的特点。根据以上的综合考虑，所以我放弃了使用太阳能电池板。再根据信息查得有太阳能涂料这一物质。可以很好的克服上述缺点。所以最后选定了太阳能涂层

另外，最初的外壳壁并不是两个的闭合，而是一个的旋转，在实践过程中发

现其敞开角度有限而且不便于敞开，所以最后改进为双壁开启。

经过上述改进，以使杯完善。

### **3.3 预计技术难点**

由于涂料不是很好获得，需要与厂家进行专门联系与协商，并且夜晚不能使用，并且还有一些细节化的问题，总的来说，这个项目基本上是立足于现有的材料和工艺的。有个别地方的技术难点可以攻关，解决。

所以总的来说可行性较高。

## **4. 创意项目的应用前景：**

### **4.1 项目的应用场合及对象**

该产品可应用群体大众。并且非常适合外出旅行户外运动等场合。

由于其利用新能源——太阳能，符合未来能源发展趋势，并且无污染，全自动化。

由于该产品的功能与作用，它可以面向群体大众，所以多功能太阳能自动加热杯会群体化，普遍化，大众化。

### **4.2 市场需求**

该项目的市场需求非常广阔，几乎所有人都需要用水杯，而且每个人都能遇到这的问题。无论是家庭用户，年轻人，老人，上班族，各种人群都会需要它，它会是生活中一个非常实用的工具。

### **4.3 项目产品的推广**

推广新的产品需要多管齐下进行推广

推广模式:

1. 免费发放些试用产品，然后在以一定价格售出
2. 为吸引年轻人，可以再杯的外壳壁上的图案进行丰富，以及对杯子的外形进行再塑造。
3. 多品牌策略，大力的宣传和推广，使得更多的群众知道有这样一个产品，知道有群众才会用，才会买。

### 三. 项目总结

这个项目是一个贴近生活的实用性项目，有着全新的设计理念和创意，并且有着相当强的实用性，有着广阔的市场前景，如果解决了项目的细节的一些问题，这个产品一定会在未来的市场大放异彩。

因为我只是个大一的学生，在许多设计地方还有不足之处，外形及一些装置的细化上可能还存在欠缺。创意，和设计中也难免有考虑不周的地方，不足之处诚请指点，和指教！

#### 【参考文献】

**太阳能吸收涂层：**一根真空管有内玻璃管和罩玻璃管两层

外侧(以真空管内玻璃管为准)或中间(以整根真空管为准),因为不明确你问的到底是哪一层.

目前，我国制作真空集热管普遍采用的仍然是多层铝-氮/铝太阳选择性吸收涂层制造技术。这一技术是清华大学殷志强教授和他的同事们于 1984 年发明，1985 年申报国家专利，1987 年获得批准的（专利号：zl851001424）。

这一技术的基本原理是在镀膜机内，设置单圆柱铝靶的磁控溅射系统。镀膜机内一次装载数十只作为集热管内管的玻璃管，在“行星”机构传动下，玻璃管做公

转与自转。立式圆柱铝靶在中心位置，在氩气中非反应溅射沉积铝底层，再注入流量可控的氮气，制备多层铝-氮复合薄膜材料作为吸收层。

这一被称为渐变铝-氮/铝太阳选择性吸收涂层的制造技术，其太阳吸收比可达 0.93，发射比约 0.05（80℃）。这是世界上第一次只采用一种金属材料，既制备金属底层又制备复合薄膜材料的选择性吸收涂层。清华阳光公司利用此项技术生产的晒乐牌紫金系列真空集热管，经国家轻工业玻璃产品质量监督检测中心检测，其太阳吸收比  $\alpha = 0.95$ （AM1.5）；半球发射比  $\varepsilon_h = 0.050$ （80℃ ± 5℃）。

殷志强教授发明的渐变铝-氮/铝太阳选择性吸收涂层的制造技术所需的真空设备比较简单，工艺控制更为方便，容易在大面积上获得均匀一致的选择性吸收涂层。因此，这一研究成果迅速推动了我国太阳能光热利用的发展，同时受到国内外的广泛关注，获得了较高的评价。2005 年，殷志强教授在世界太阳能大会上荣获“维克斯实业成就奖”和中国发明协会颁发的“发明创业奖”特等奖，并被授予“当代发明家”荣誉称号。

目前，国内还出现了使用铝、不锈钢、铜三靶镀膜的技术。这种镀膜技术生产的真空管被称为干涉型吸收涂层，它生产出比渐变型选择性吸收涂层更高的太阳吸收比和更低的发射比