

多功能水杯

学院: 工程学院
班级: 2015级生物医学工程班
小组成员: 方志杰、俞加永、杨昭锦

1/24

成员分工：

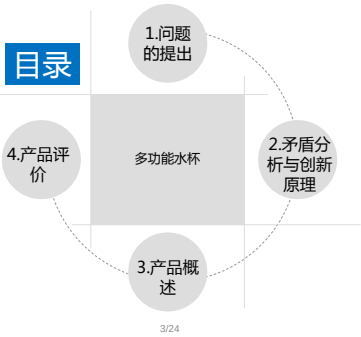
方志杰：共同参与讨论、问题解决、报告制作、PPT制作
俞加永：共同参与讨论、问题解决、报告制作、PPT制作
杨昭锦：共同参与讨论、问题解决、报告制作、PPT制作

人员分工

问题的提出 矛盾分析与创新原理 产品概述 产品评价

2/24

目录



3/24

为什么？

1

有什么用？

问题的提出

能用吗？

4/24

1.1 为什么要做这么一个多功能水杯？

传统的饮水杯只是一种装水的容器，具有的功能单一，对于长期处于野外的人来说一些必备的发光、加热、通讯等工具是必不可少的，但如同时携带以上工具则会太过于在野外探险，则会大大拖累探险人员。而多功能水杯，对于户外运动爱好者，在紧急情况下也可以起到关键性作用。



1.2 这个多功能水杯有什么用？

- (1) 加热：该水杯可通过蓄电池储存的电能对水杯中的水进行加热；
- (2) 保温：该水杯的内外杯壁之间为真空，可实现保温功能；
- (3) 太阳能加热与太阳能充电；
- (4) 移动充电宝：该水杯的底座蓄电池可充电，放电，可作为充电宝使用。



1.3 可行性分析

1.3.1 实现太阳能热水的可行性分析

目前，可持续发展观念被普遍接受，太阳能开发、利用的研究也将掀起热潮。至本世纪中叶，世界范围内的能源问题、环境问题的最终解决将依靠可再生清洁能源特别是太阳能的开发利用，随着越来越多国家的政府和有识之士的重视，太阳能的利用技术也有望在短期内获得较大进展。^[1]



1.3 可行性分析

1.3.2 实现太阳能充电的可行性分析

目前手机充电的功率一般是在 5W 左右^[2]那么若要实现利用太阳能转化为电能的目的，则该装置输出功率需要满足： $\text{输出总功率} > \text{系统耗能} + \text{手机充电功率}$ 。经过小组成员查找资料，得知砷化镓太阳能电板具有高转换率、大电流输出的功能，可实现太阳能充电的功能。



2

矛盾分析与
创新原理

9/24



矛盾一

静止物体的
面积 (6)

太阳能板面积的增大与杯子的质量存在物理矛盾。

由于太阳能板是附在杯子的外壁上的，若想要加快获取太阳能，对于水杯外壁的面积当然是越大越好。

由于杯子的主要功能是喝水，所以杯子整体质量不应过重。

静止物体的
质量 (2)

人员分工

问题的提出

矛盾分析与创新原理

10/24

产品概述

产品评价

静止物体的面积 (6) 与静止物体的质量 (2) 的矛盾

备选创新原理：#19 周期性作用、#22 变害为利、#18机械振动

A、将物体的直线、平面部分用曲线或球面代替，变平行六面体或立方体结构为球形结构两表面间引入圆倒角，减少应力集中

B、使用滚筒、球、螺旋结构。千斤顶中螺旋机构可产生很大的升举力。

圆珠笔和钢笔的球形笔尖，使书写流畅

C、改直线运动为旋转运动，应用离心力洗衣机中的离心甩干机

创新原理利用：由以上矛盾一得知水杯的体表面积和水杯的质量存在矛盾，经过小组同学思考讨论得出，可将太阳能板曲面化以提高光照面积。

人员分工

问题的提出

矛盾分析与创新原理

产品概述

产品评价

11/24



矛盾二

结构的稳定
性 (13)

结构稳定与杯内液体温度升高存在物理矛盾。

多功能水杯存在许多电路模块，而电路的稳定性受温度的影响却很大。

这时对于杯子里面液体温度升高则会严重影响电路温度

温度 (17)

人员分工

问题的提出

矛盾分析与创新原理

12/24

产品概述

产品评价

结构的稳定性（13）与温度（17）的矛盾

备选创新原理：#35 物理或化学参数改变、#1 分割、#32 颜色改变

A、把一个物体分成相互独立的部分为不同材料（如玻璃、纸、铁罐等）的再回收设置不同的回收箱

B、将物体分成容易组装和拆卸的部分组合家具

C、提高物体的可分性活动百叶窗替代整体窗帘

创新原理利用：由以上矛盾三可知该装置可利用太阳能进行热水，但若温度过高则会使装置电路的稳定性遭到破坏，故利用分割原理将水杯杯壁真空分离，达到隔热效果。



13/24

人员分工

问题的提出

矛盾分析与创新原理

产品概述

产品评价

矛盾三

内部有害因素（31）

控制内部有害因素与物体能量过剩存在技术矛盾。

控制能量过剩这个有害因素。

利用太阳能对水杯里的水进行加热，若能量过剩，这时的能量就成为有害因素。

静止物体的能量（20）

14/24

人员分工

问题的提出

矛盾分析与创新原理

产品概述

产品评价

内部有害因素（31）与静止物体的能量（20）的矛盾

备选创新原理：#19 周期性作用、#22 变害为利、#18机械振动

A、利用有害的因素，得到有益的结果废热发电回收废物二次利用，再生纸

B、将两个有害的因素相结合进而消除它们。潜水中用氮氧混合气体，以避免单用造成昏迷或中毒

C、增大有害因素的幅度直至有害性，消失森林灭火时用逆火灭火，“以毒攻毒”

创新原理利用：由以上矛盾二可知如若装置太阳能转换电能过多则会成为装置电路稳定的有害因素，故利用变害为利原理将多余的电能储存下来可作为具有USB接口的小型电器进行充电。



15/24

人员分工

问题的提出

矛盾分析与创新原理

产品概述

产品评价



3

产品概述

16/24

3.1 功能原理

多功能水杯的功能主要通过太阳能发电装置、可充电蓄电池、放电电路及发热电路等部分。多功能水杯具有弧形的太阳能电池板，接触面大，更好地将太阳能转化为电能，如果在太阳能不足的情况下也可利用家庭充电插座对多功能水杯的蓄电池进行充电，然后利用获得的电能可实现对水杯里面的液体进行加热，同时也可利用多余的电能对手机等具有USB接口的电路实现充电功能。



3.2 功能原理图



3.2 尺寸设计

多功能水杯的尺寸设计要符合使用者手部尺寸，尤其是人手尺寸参数，尺寸太小不易握稳，太大长时间握会手酸且携带不便。根据对手部尺寸的分析，确定了多功能水杯的外观设计尺寸。该水杯具体尺寸预计为高底座直径为7.0cm，高为23.0 cm，容量为350ml，重量为0.25kg。



3.3 外观设计

产品造型是表达产品设计思想与实现功能的语言，故有一个好的外观造型也能更好地吸引消费者购买，产品整体造型以柔和的曲面为主，色彩主体使用黑色，太阳能板外有防摔表层。





21/24

4

产品评价

4 产品评价

多功能水杯是户外运动中的必备品，其合理性设计尤为必要。在分析了多功能水杯的现状和设计因素基础上，对多功能水杯的尺寸、功能和使用方式进行了人性化设计研究，设计出一款能实现多种方式充电的环保型多功能水杯，提高了户外运动者使用产品的体验感受，为今后类似产品设计提供一定的参考。



参考文献

- [1]尹纪欣, 朱长军. 太阳能的利用及其发展趋势[J]. 新乡学院学报(自然科学版), 2009, 26(1): 28-29.
- [2]张春光, 张晓瑞. 球形太阳能手机充电器的设计与实现[J]. 信息记录材料, 2017, 18(5): 63-65.
- [3]马洁. 工程技术创新导论[M]. 北京: 清华大学出版社. 2012.

23/24

人员分工

问题的提出

矛盾分析与创新原理

产品概述

产品评价

请大家批评指正

汇报人: 方志杰

24/24