

# 南 华 大 学



## 第六届湖南省大学生机械创新设计大赛 参赛作品设计说明书

作品名称：                     多功能课桌                    

参赛单位：                     南华大学船山学院                    

设计者：                     史迁、黄卫军、张赞、夏雄风、黄荧                    

指导老师：                     胡良斌                    

时    间：                     2014年4月

## 目 录

- 1: 作品简介
- 2: 研制背景
- 3: 理论计算
- 4: 设计方案基本原理及要求
- 5: 设计创新点及应用前景

## 1、作品内容简介

本团队以感同身受的情怀，为营造舒适、温暖的课堂氛围，特选择与学生“天天见”的课桌为设计对象，通过调研学生对课桌实用功能的切身要求，对普通的课桌进行创新性设计，制作出具有人性化特点的多功能“温暖”课桌，实现学生心目中的梦幻课堂。本设计具有如下特点：

(1) 看到“在严寒的冬天，有的学生（特别是农村学生）为了学习，手都冻的通红肿胀（冻疮），变得僵硬，拿笔写字，捧书阅读变得艰难费力，”的画面，本团队在桌面靠近书写处通过添加具有远红外加热功能的碳晶薄膜，使用都能根据需要调节温度。碳晶薄膜纳米加热技术无电磁辐射，无安全隐患，避免危害学生健康。

(2) 为了兼顾课堂课桌与绘图板的功能，将绘图板功能植入到课桌上，将课桌桌面设计成可折叠旋转的形式，使桌面面积扩大一倍，能实现 A1 图纸绘图能力。

(3) 为了使课桌能满足不同使用者或者不同使用功能对课桌高度的特殊要求，设计可控气压杆机构，使用者能简单、便捷实现课程自动升降高度。由于可控气压杆具有自锁功能，不需要插销或旋钮固定，并且可控气压杆有缓冲性，能保证升降平稳进行。

(4) 由于学生对桌面角度有不同的需求，我们团队采用了角度调节器，但是在创新上面需要特别指出的是：我们采取滑槽处理避免了角度调节时，角调器下压，挤占桌箱空间，以及妨碍学生正常使用。此方法简单实用。

(5) 为了实现课桌的位置移动，在课桌底座下面设计了具有隐藏功能的滑轮机构，它仅简单、方便实现课桌移动，又能在不使用时隐藏到课桌底座。

## 2、研制背景

研制背景：

通过网上查找资料，以及从自身的深切体会和对学校课桌的观察、了解。让我逐渐认识了课桌的发展与变化。总的来讲，这些年以来的课桌变化不大，有些功能还不够完善。就比如课桌的高度调节，还停留在旋钮固定，每调一个档位，需拧出旋钮，费力的调到合适档位后，再拧紧旋钮。到了现在还是这样。还比如角度调节，除了艺术生和机械类学生的绘画桌和绘图桌外，根本就不能调节，所以针对包括的以上两个老生常谈的一些课桌的功能问题，我们

团队采取了一些较为便捷，易用的创新设计，解救了以上问题。

### 3、理论计算

1: 考虑到大多数人的身高以及某些专业的特殊要求，特选择并加以改装的中心距为 500、行程为 210mm、升力为 15 牛的可控气弹簧作为课桌核心高度调节机构。最终将课桌的高度设为 60cm 到 80cm。:

2: 根据所查角度与不同学习情况的各种研究资料，列如：写字 5 度左右，看书 30 度左右，绘图 60 度到 70 度左右。考虑到每个人使用习惯不同，课桌桌面的角度调节变化设为 0 度到 70 度。这里选择 B022 大号支撑架，经过安装使用，角度调节范围过大，我们团队建议使用小号支撑架就可以了，不需要 18 齿的。

3: 以常用图纸规格为研究基础，考虑到比如机械制图来说，一般学生制图最大为 A1 大小。A1 的规格为 841\*594 (mm)，课桌面展开的桌面面积为：2\*500\*700 (mm)。建议桌面采用隐形合页，它能很好的解决桌面打开的间隙和合页突起问题。

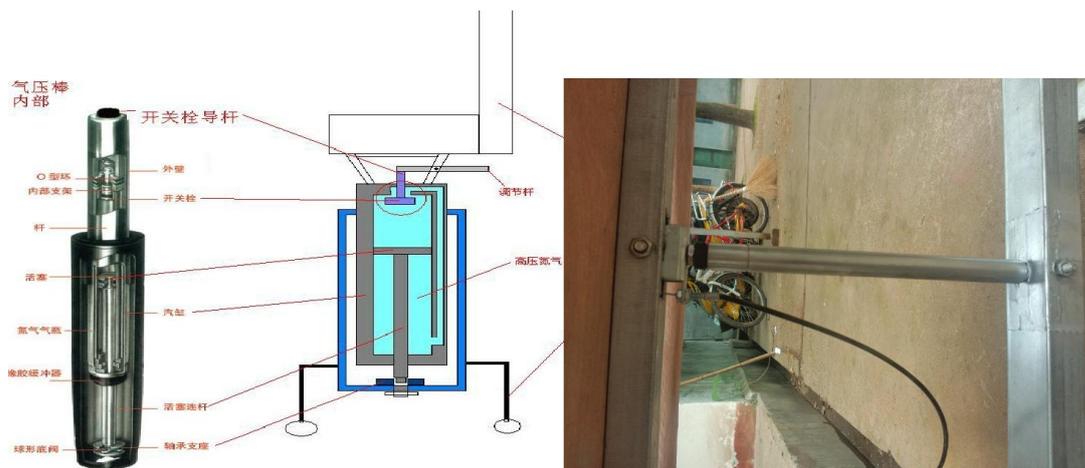
4: 因为人体所适应的合适温度在 20 到 35 摄氏度。桌面温度调节：25 度到 45 度

### 4、设计方案基本原理及要求

1: 可控气动杆原理如下：

可控气弹簧 (gasspring) 是一种可以起支撑、缓冲、制动、高度调节及角度调节等功能的工业配件。它由以下几部分构成：压力缸、活塞杆、活塞、开关栓、开关栓导杆、密封导向套、填充物（惰性气体或者油气混合物），缸内控制元件与缸外控制元件（指可控气弹簧）和接头等。

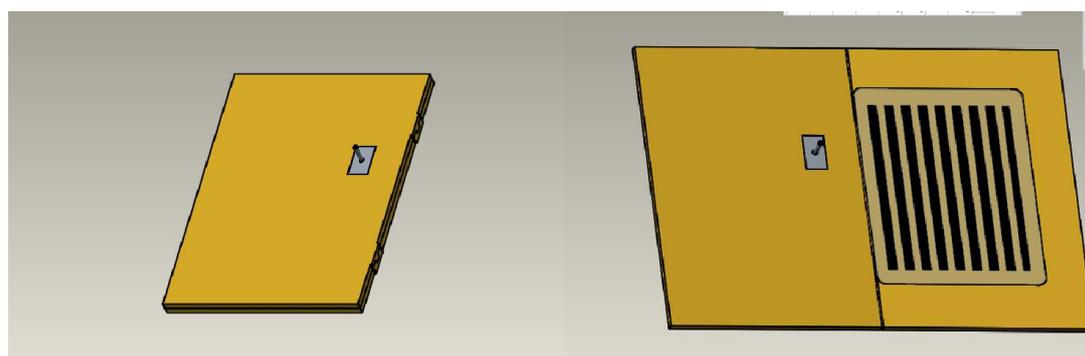
工作原理是在密闭的压力缸内充入惰性气体或者油气混合物，使腔体内的压力高于大气压的几倍或者几十倍，利用活塞杆的横截面积小于活塞的横截面积从而产生的压力差来实现活塞杆的运动。由于原理上的根本不同，气弹簧比普通弹簧有着很显著的优点：速度相对缓慢、动态力变化不大（一般在 1: 1.2 以内）、容易控制；缺点是相对体积没有螺旋弹簧小，成本高、寿命相对短。通过调节开关栓导杆，使内部形成气压差，从而推动活塞杆上移。



2: 角度调节原理简单来说就是齿条自锁原理。具体来说，就是齿条上的滑块内安有一块可旋转的挡板，通过挡板抵住齿从而实现自锁。



3: 桌面折叠旋转的原理：将桌面旋转轴偏置，使得桌面打开时能延上框架对称打开。



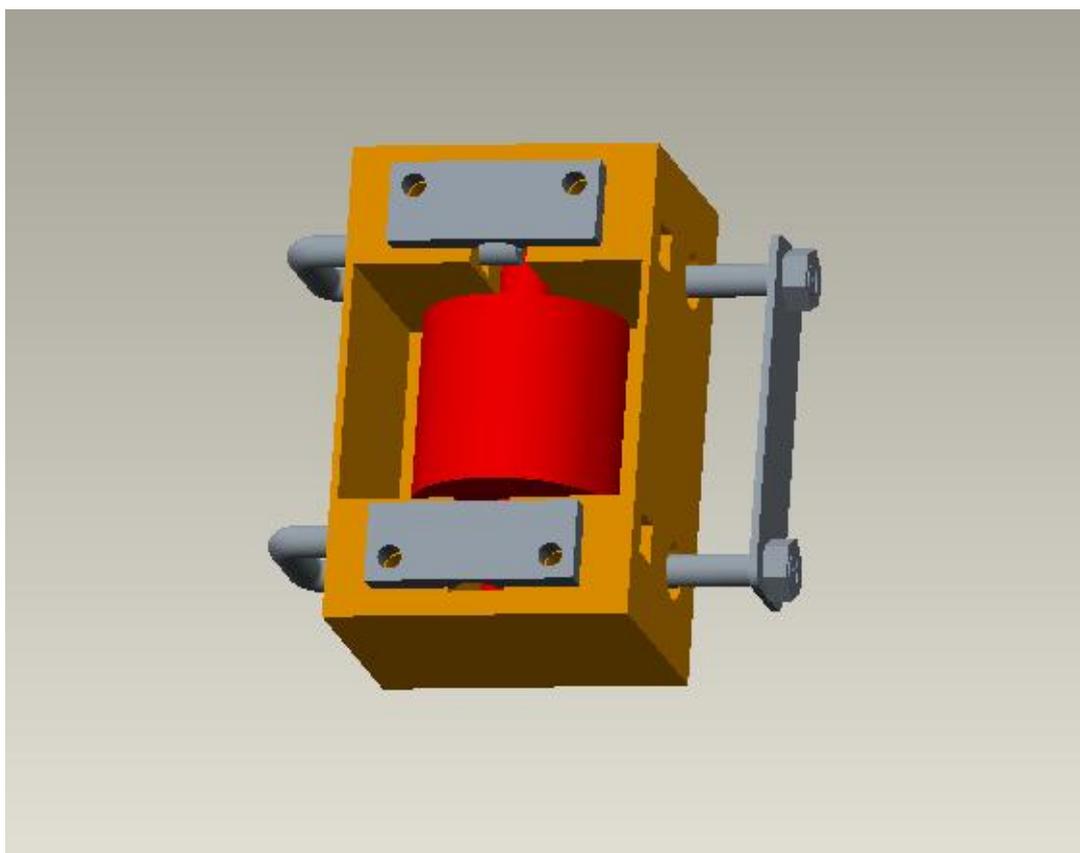
#### 4: 桌面温度调节原理

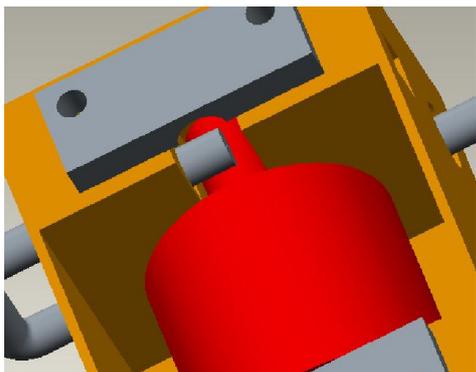
碳晶电热板是以碳纤维改性后进行球磨处理制成碳素晶体颗粒，将碳晶颗粒与高分子树脂材料以特殊工艺合成制作的发热材料。其发热原理是在电场的作用下，发热体中的碳分子团产生“[布朗运动](#)”，碳分子之间发生剧烈撞击和摩擦产生热能，并以远[红外辐射](#)的形式对外传

递热量，其电能与热能转换率 98%以上。碳晶电热板在通电几十秒内，表面温度从环境温度迅速升高，并以恒定的温度对外进行传导加热。这种产品具有高效、节能、经济、无污染、寿命长和温度可控等特点，使用成本仅为普通电供暖的一半左右。



#### 5. 滑轮自锁机构





通过按压滑杆，将滑杆上端收进滑道内，这是滑轮可弹出或压入，最后松开按钮即可实现自锁。

设计要求：

最难保证的是实际旋转中心的大致确定，所以，我们设计旋转中心要求保证折叠以及打开时桌面板对称分布由实际情况来定。考虑旋转会有较大摩擦，建议在中空旋转支架的安装孔内焊接滚动轴承。课桌要想平稳升降，需要设计一组比较的贴合支架上的矩形钢管的内外侧的套筒，在实际应用中还需适当调整。课桌桌面打开后要想平整需要安装隐藏合页，市面上有内置铰链合页，可以值得考虑。还有就是要求自锁滑轮尺寸较大，安装靠外，避免支架侧面抵住地面。最后要保证课桌在自动升降式能顶起 200N 左右重物，总体而言，这些都是设计要求的重点。

## 5、设计创新点及应用前景

创新点：

- 1: 在桌面靠近书写处通过添加具有远红外加热功能的碳晶薄膜，使用者能根据需要调节温度。
- 2: 将课桌桌面设计成可折叠旋转的形式，使桌面面积扩大一倍，能实现 A1 图纸绘图能力。
- 3: 设计可控气压杆机构，使用者能简单、便捷实现课程自动升降高度。
- 4: 我们采取滑槽处理避免了角度调节时，角调器下压，挤占桌箱空间，以及妨碍学生正常使用。
- 5: 本团队设计了 2 个自锁滑轮机构，它能较为简单、方便实现课桌移动。

应用前景：

- 1、为学生的美术绘画以及机械制图提供方便
- 2、为学生更换课桌位置时提供方便
- 3、为学生解决调节课桌高度的问题
- 4、为学生解决冬季严寒学生手生冻疮的难题

6、附图（装配图）