

教 学 简 报

〔2015~2016 学年〕 (第 1 期)

华北电力大学教务处编

2015 年 10 月 19 日

面向国家战略需求 开展重大专题教育 培养复合型创新人才

——我校参与全国大学生“节能减排”学科竞赛情况报告

全国大学生节能减排社会实践与科技竞赛，面向国家战略需求，以“节能减排、绿色能源”为主题，开展重大专题教育，坚持在创新人才培养过程中贯彻“节约能源、保护环境”的基本国策，已成为能源与动力类高水平的学生交流平台和高校展示该领域创新人才培养的品牌项目。

一、节能减排竞赛概况

大学生节能减排竞赛是由教育部高等教育司主办，具有导向性、示范性和群众性的学科竞赛。竞赛围绕国家能源与环境政策，紧密结合国家重大需求，起点高、规模大、精品多，形成了“百所高校、千件作品、万人参赛”的生动课堂。2008 年以来，已成功举办八届，累计参赛学生近 30 万，成为在全国具有重要影响的学生创新实践活动。2017 年，我校将承办此项赛事。

表 1 历届节能减排竞赛基本情况

年度	承办高校	参赛高校数	参赛作品数	总决赛作品数
2008	浙江大学	88	505	100
2009	华中科技大学	159	1620	111
2010	北京科技大学	232	1868	135
2011	哈尔滨工业大学	182	1980	133
2012	西安交通大学	203	2059	141
2013	上海交通大学	205	2051	150
2014	昆明理工大学	263	2395	160
2015	哈尔滨工程大学	281	2534	161

二、节能减排赛事特点

工业革命极大地丰富了人们的物质生活，同时也消耗了大量自然资源，造成了严重的环境污染，特别是能源开发利用带来的生态危机，使能源与环境的矛盾日益突出，这对高等学校人才培养提出了重大挑战。此项赛事以提高学生“自主创新、主动实践、学科交叉、文理融合”的能力素质为核心，通过竞赛强化学生节能减排意识，培养学生的创新实践能力。

特点一：打破刻板说教的模式，面向社会进行“节能减排”重大专题教育。针对学生节能减排意识淡漠，专题教育不足的问题，为大学生搭建自主学习、竞技相长的舞台，通过完成竞赛作品，践行“提高能源利用率和减少污染排放、推动生态文明建设”的时代要求。

特点二：突破传统单一专业限制，实现学科交叉、文理融合。强调学科交叉，打破专业局限，不设置统一题目，不分专业、不分年级，促进多学科合作孵化原始创新；鼓励奇思妙想、百花齐放，在解决复杂的社会重大难题中，提升学生的知识与技能水平。

特点三：实现第一课堂与第二课堂良性互动，成为大学生学以致用的训练营。注重推动人文素养与科技创新融合，体现新思维、新思想的作品（实物制作、软件、设计和调研报告等）均可参赛。鼓励通过社会调查，了解国家重大需求，启发创新思维，孕育科技发明。

三、近年我校参赛获奖情况

表 2 我校获全国总决赛特等奖情况

年度	作品名称	获奖学生			指导老师
2012	一种 γ 型斯特林热管 CPU 散热器	樊亚明	黄超	楼国锋	韩中合
		赵航宇	季志远	陈衡	
2013	节能式抽油机传动机构	罗薇	王婧超	陈子丹	宋玉旺
		李常明	夏单城	王睿	
2015	基于磁势井的磁悬浮飞轮储能装置	陈科枫	王敏壕	邓宏远	杨国田
		蒋雄镇			

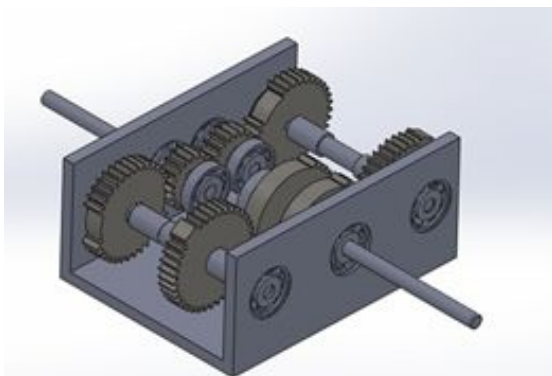
表 3 近三年我校获全国总决赛一等奖、二等奖情况

年度	等奖	作品名称	参赛队长
2013	一等奖	多块异步配重节能电梯	贾广
		用于洗衣机的涡卷弹簧能量回收装置	肖坤玉
	二等奖	减缸运行式多缸内燃机	徐璋
		智能医疗废物处理设备	饶承彪
		分布式电源并网发展前景调查研究——以北京市分布式光伏发电并网为例	陈杰威
		一种超特高压输电线路防晕减耗涂料	庞永超

2014	一等奖	自平衡双驴头齿轮齿条驱动抽油机	蔡顺凯
		用于健身房多种器械动能回收利用的自适应型控制系统	梁涵卿
	二等奖	学分资金双激励型饮料瓶与电池回收物联系统	崔文哲
		压电地毯及其能量收集转换器	和学豪
2015	一等奖	基于脉动热管的大功率 LED 散热装置	周 沛
		丝瓜瓢嵌入式洗碗系统	池浩滢
	二等奖	圆柱凸轮式自平衡抽油机	宋文浩
		快递业包裹垃圾与污染问题及对策研究	张晨浩
		一种新型凝汽器胶球清洗系统收球网	王学欣
		自动补水式低能耗淡水提取装置	宋依璘
基于音频处理与模式识别的智能节水系统	朱瑞迪		
微量粉体超声输送装置	赵红芳		

四、我校获特等奖作品简介

【作品一】节能式抽油机传动机构



(a) 装配图



(b) 实物图

当前，我国油田现役的主要采油设备为游梁式抽油机，俗称“磕头机”。经东营油田实地考察，针对“磕头机”存在的能耗较大、效率不高、干扰电网等不足，提出了一种节能式抽油机传动机构：以不完全齿轮为核心的正反向往复传动机构。在升降行程相同的条件下，该机构升降程传动比具有方向不同、大小独立可调的特点，满足改进型抽油机的独特输入需求。采用该机构的改进型抽油机，在升降过程中电机可分为阶段趋近于恒功率工作，从而提高电机效率、降低能耗、减少对电网的无益干扰。

该设计实现了三个方面的创新：（1）单向输入、双向输出：满足升降行程相同的条件下，升降程传动比方向相反、大小可独立设定，满足改进型抽油机的独特输入要求；（2）高效节能：电机在升程和降程中分别趋近于某恒功率，提高电机效率、降低能耗；电机功率峰值和峰-峰值明显降低，降低电机容量、节约成本；（3）减小对电网干扰：电机功率趋于恒定，降低对电网的无益干扰。

【作品二】基于磁势井的磁悬浮飞轮储能装置

飞轮是在旋转运动中用于存储旋转动能的一种机械装置。飞轮储能是通过加速转子（飞轮）至极高速度，将能量以旋转动能的形式储存于系统中的储能方式。飞轮电池在放电状态时，转子带动电机旋转将转子的动能转换为电能实现能量的输出；在充电状态时，在外电源的驱动下，电机带动转子加速旋转，转子动能增大实现储能。

本作品，在装置平稳放置、飞轮旋转且无外界强烈干扰的情况下，实现飞轮在空间中平稳悬浮；在较小扰动时，飞轮可依靠磁势井自行稳定；自动控制系统仅在装置受到强烈干扰及装置未进行平稳放置时进行飞轮悬浮校正工作。

在这一思路的启发下开发了两件实物：（1）固定夹闭合时接通电源，此时电机作为电动机为飞轮加速，加速完毕后撤离固定夹，实现能量储存；（2）通过步进电机旋转丝杠控制平台升降，飞轮加速后，通过顶针将飞轮与加速端分离。



(a) 设计方案一



(b) 设计方案二

该设计实现了两个方面的创新：（1）相比于传统化学电池，此作品无污染，能量密度高，功率密度大，能量转换效率高，放电深度大，充放电迅速，无充放电次数限制，使用过程中电能易控制；（2）相比于传统飞轮储能，此作品极大并有效地降低了传统飞轮储能设备的自身能耗，提高了能量利用率，降低了生产成本，可广泛应用于车辆动力装置、不间断电源、分布式储能系统、大功率供应源。

报:校领导，校教指委委员，校教学督导组成员

送:校直各单位

发:相关教师
