

## 普通高等学校本科专业设置申请表

校长签字：

学校名称（盖章）： 天津商业大学

学校主管部门： 天津市

专业名称： 新能源科学与工程

专业代码： 080503T

所属学科门类及专业类： 工学 能源动力类

学位授予门类： 工学

修业年限： 四年

申请时间： 2019-07-02

专业负责人： 刘圣春

联系电话： 13920682426

教育部制

## 1. 学校基本情况

学校名称	天津商业大学	学校代码	10069
邮政编码	300134	学校网址	www.tjcu.edu.cn
学校办学基本类型	<input type="checkbox"/> 教育部直属院校 <input type="checkbox"/> 其他部委所属院校 <input checked="" type="checkbox"/> 地方院校		
	<input checked="" type="checkbox"/> 公办 <input type="checkbox"/> 民办 <input type="checkbox"/> 中外合作办学机构		
现有本科专业数	54	上一年度全校本科招生人数	5397
上一年度全校本科毕业生人数	4745	学校所在省市区	天津天津天津市北辰区 光荣道409号
已有专业学科门类	<input type="checkbox"/> 哲学 <input checked="" type="checkbox"/> 经济学 <input checked="" type="checkbox"/> 法学 <input type="checkbox"/> 教育学 <input checked="" type="checkbox"/> 文学 <input type="checkbox"/> 历史学 <input checked="" type="checkbox"/> 理学 <input checked="" type="checkbox"/> 工学 <input type="checkbox"/> 农学 <input type="checkbox"/> 医学 <input checked="" type="checkbox"/> 管理学 <input checked="" type="checkbox"/> 艺术学		
学校性质	<input type="checkbox"/> 综合 <input type="checkbox"/> 理工 <input type="checkbox"/> 农业 <input type="checkbox"/> 林业 <input type="checkbox"/> 医药 <input type="checkbox"/> 师范 <input type="checkbox"/> 语言 <input checked="" type="checkbox"/> 财经 <input type="checkbox"/> 政法 <input type="checkbox"/> 体育 <input type="checkbox"/> 艺术 <input type="checkbox"/> 民族		
专任教师总数	953	专任教师中副教授及以上职称教师数	449
学校主管部门	天津市	建校时间	1980年
首次举办本科教育年份	1980年		
曾用名	天津商学院		
学校简介和历史沿革 (300字以内)	学校始建于1980年，隶属于原国家商业部，时名天津商学院，1998年归天津市管理，2007年更名为天津商业大学。在校生2.4万余人，设有16个学院和教学部。现有54个本科专业，10个一级学科硕士点，10个专业学位硕士点，具有推荐免试攻读研究生资格。专任教师953名，其中正高级149名，副高级292名，具有博士学位者417名，省部级以上人才33人。学校为博士学位授予单位立项建设高校，有天津市重点学科7个、一流学科（特色学科群）3个，有省部级以上教学科研平台22个，国家、省部级精品课17门，国家级特色专业4个，天津市品牌专业11个、优势特色和应用型专业20个。入选全国创新创业典型经验高校50强。		
学校近五年专业增设、停招、撤并情况 (300字以内)	学校近五年无专业增设、停招、撤并情况。		

## 2. 申报专业基本情况

专业代码	080503T	专业名称	新能源科学与工程
学位	工学	修业年限	四年
专业类	能源动力类	专业类代码	0805
门类	工学	门类代码	08
所在院系名称	机械工程学院		
学校相近专业情况			
相近专业1专业名称	能源与动力工程	开设年份	1980年
相近专业2专业名称	—	开设年份	—
相近专业3专业名称	—	开设年份	—

### 3. 申报专业人才需求情况

<p>申报专业主要就业领域</p>	<p>新能源科学与工程专业隶属于能源与动力类，所增设的专业主要培养在太阳能、生物质能、氢能等新能源领域从事相关工程技术的开发、设计、优化运行及生产管理工作的具有较强工程实践和创新能力的跨学科复合型工程技术人才，毕业生就业前景广阔，可在太阳能、生物质能等新能源和节能减排领域的企事业单位工作、高等院校和政府部门从事技术研发、工程设计和新能源科学教育与研究、新能源管理等相关工作，其中太阳能、生物质能和氢能是未来最大的就业方向。据统计，我国太阳能方向生产企业已经发展到了5000余家。中国生物质资源科转换为能源的潜力约为4.6亿吨标准煤，已利用量约2200万吨标准煤，还有约4.4亿吨可作为能源利用；生物质资源转换为能源的潜力可达10亿吨标准煤。到2020年，生物质能基本实现商业化和规模化利用。干勇院士指出：2050年将迎来氢能时代，产业规模10万亿元。近年来，我国正在加快发展氢能产业，利好政策相继推出，氢能产业得到政策的支撑前景广阔，同时也带动产业链发展。快速的产业发展对人才的需求提出了迫切的需求，为毕业生提供了广阔的就业领域。</p>																			
<p>人才需求情况</p>	<p>近些年来，中国新能源的市场规模均保持着正增长态势，增长率保持在20%左右，2016年的市场规模已经达到了3.19万亿元。根据《国家中长期科学和技术发展规划纲要》，2020年可再生能源总量比重将提高到15%，2035年到2040年，可再生能源将占到我国一次能源总量的25%以上。2014年我国新能源行业从业人数为142.8万人，2016年我国新能源行业从业人数增长至164.75万人。为了促进新能源产业的快速发展，实现既定目标，需要大量专业人才，因此，近些年来对新能源人才需求呈上升趋势，中国新能源行业从业人数保持着稳定增长的良好增长态势。据新思界产业研究中心发布的《2017-2022年中国新能源专业方向人才需求市场调研报告》，预计2017-2022年，中国新能源行业对新能源专业人才的需求将不断增加，2022年对新能源专业人才需求有望达到127.44万人。此外，随着中国经济转型升级，新能源行业对人才的吸引力异军崛起，政策红利和行业发展共同促进了人才吸引力指数的提升，在2018年一季度人才吸引力指数最高的十大行业中，新能源行业对人才的吸引力位列第八位。随着我国新能源鼓励政策和新的环保标准的出台以及其他国内外的因素，新能源行业对人才的需求会保持一个持续的增长。人才问题是新能源产业发展的关键。与需求相比较，新能源科学与工程专业的人才供给并不乐观。尽管目前我国高校新能源科学与工程专业毕业生人数整体呈上涨态势，但仍不能满足新能源行业发展需要，尤其是近年来新兴的新能源行业，生物质能，氢能产业的快速发展，新能源人才供给存在结构性矛盾，即低端人才过剩，高端人才稀缺，复合型人才难求的问题。基于新能源产业对于可持续性发展的重要支撑和新能源专业人才匮乏的局面，教育部于2010年7月下发了《教育部关于公布同意设置的高等学校战略性新兴产业相关本科专业名单的通知》(教高[2010]7号)批复部分高校设置“新能源科学与工程”专业，自2011年开始招生。在国家政策的支持下，对高端人才的需求逐年大幅递增，国内报考人数逐年递增，相关高校正在加速本专业建设，开设该专业的院校不断增加，到2018年6月为止，全国开设新能源科学与工程专业的院校已有99所，但是仍不能满足新能源产业对人才的需求。因此，未来对新能源行业人才的需求将继续呈上升趋势。</p>																			
<p>申报专业人才需求调研情况</p>	<table border="1"> <tr> <td>年度计划招生人数</td> <td>60</td> </tr> <tr> <td>预计升学人数</td> <td>10</td> </tr> <tr> <td>预计就业人数</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>天津久沃能源科技有限公司</td> <td>3</td> </tr> <tr> <td>福建雪人股份有限公司</td> <td>16</td> </tr> <tr> <td>天津市迅尔仪表科技有限公司</td> <td>15</td> </tr> <tr> <td>烟台冰轮股份有限公司</td> <td>5</td> </tr> <tr> <td>江苏兆胜空调有限公司</td> <td>6</td> </tr> <tr> <td>山西煜能科技开发有限公司</td> <td>5</td> </tr> </table>	年度计划招生人数	60	预计升学人数	10	预计就业人数	50	天津久沃能源科技有限公司	3	福建雪人股份有限公司	16	天津市迅尔仪表科技有限公司	15	烟台冰轮股份有限公司	5	江苏兆胜空调有限公司	6	山西煜能科技开发有限公司	5	
年度计划招生人数	60																			
预计升学人数	10																			
预计就业人数	50																			
天津久沃能源科技有限公司	3																			
福建雪人股份有限公司	16																			
天津市迅尔仪表科技有限公司	15																			
烟台冰轮股份有限公司	5																			
江苏兆胜空调有限公司	6																			
山西煜能科技开发有限公司	5																			

## 4. 教师及课程基本情况表

### 4.1 教师及开课情况汇总表

专任教师总数	18		
具有教授（含其他正高级）职称教师数	6	比例	28.57%
具有副教授及以上（含其他副高级）职称教师数	12	比例	57.14%
具有硕士及以上学位教师数	19	比例	90.48%
具有博士学位教师数	18	比例	85.71%
35岁及以下青年教师数	9	比例	42.86%
36-55岁教师数	11	比例	52.38%
兼职/专任教师比例	3:18		
专业核心课程门数	13		
专业核心课程任课教师数	10		

### 4.2 教师基本情况表

姓名	性别	出生年月	拟授课程	专业技术职务	最后学历 毕业学校	最后学历 毕业专业	最后学 历 毕业学 位	研究领域	专职/兼职
刘圣春	男	1976-12-12	工程热力学	教授	天津大学	工程热物理	博士	自然工质替代、传热传质	专职
刘万福	男	1963-07-01	能量存储原理与技术	教授	天津大学	工程热物理	博士	环境安全理论、燃烧理论	专职
苏新军	男	1970-01-04	流体力学	教授	西安交通大学	工程热物理	博士	多相流动传热传质	专职
解海卫	男	1976-02-08	生物质能源转换与利用	副教授	天津大学	工程热物理	博士	生物质能多相流动传热传质技术	专职
邱倩倩	女	1972-11-05	热质交换原理与设备	副教授	天津大学	工程热物理	博士	传热传质技术	专职
张东明	男	1965-12-20	氢能利用原理与技术	副教授	天津大学	流体力学	博士	流体力学及工程	专职
王雅博	女	1984-07-30	传热学	讲师	天津大学	热能工程	博士	热质传递及强化换热	专职
杨文哲	女	1984-08-28	新能源概论	讲师	大连理工大学	工程热物理	博士	多孔介质传热传质	专职
代宝民	男	1987-10-26	新能源热利用原理与技术	讲师	天津大学	工程热物理	博士	热质传递及强化换热	专职
王誉霖	男	1985-09-20	能源化学	讲师	天津大学	工程热物理	博士	燃料电池技术	专职
李雪强	男	1989-06-16	能源系统集成测控技术	讲师	天津大学	热能工程	博士	传热传质强化技术	专职
董胜明	男	1987-06-06	多能互补能源系统技术	讲师	天津大学	工程热物理	博士	ORC系统集成技术	专职
胡开永	男	1987-03-25	太阳能热利用原理与技术	讲师	天津大学	工程热物理	博士	能源系统集成技术	专职

张勇	男	1978-03-09	自动控制理论与技术	副教授	天津大学	检测技术与自动化装置	博士	智能检测与信息处理	专职
孙茜	女	1984-12-11	电子技术	讲师	天津大学	仪器科学与技术	博士	智能检测与信息处理及模式识别	专职
肖丽	女	1987-06-09	专业计算机应用	副教授	河北工业大学	控制理论与控制工程	博士	数据驱动故障诊断与容错控制	专职
赵俊英	女	1977-07-06	能源动力装置设计与优化	讲师	山西师范大学	数学与应用数学	硕士	数理统计及优化分析	专职
王全文	男	1973-03-05	能源合同管理概论	副教授	天津大学	管理科学与工程	博士	应用统计	专职
刘晓红	女	1972-11-23	能源低碳技术（专题讲座）	其他正高级	天津商业大学	制冷装置	学士	能源管理	兼职
戴巍	男	1973-10-21	新能源制冷应用技术（专题讲座）	其他正高级	上海交通大学	制冷及低温工程	博士	新能源系统低温技术应用	兼职
胡继伟	男	1982-08-30	流体机械能转化原理与技术（专题讲座）	其他正高级	东北大学	热能工程	学士	动力机械及工程技术	兼职

### 4.3 专业核心课程表

课程名称	课程总学时	课程周学时	拟授课教师	授课学期
流体力学	64	4	苏新军	3
工程热力学	64	4	刘圣春	4
传热学	64	4	王雅博	5
能源化学	64	4	王誉霖	5
能量存储原理与技术	48	3	刘万福	7
新能源热利用原理与技术	48	3	代宝民	6
热质交换原理与设	32	2	邱倩倩	5
生物质能源转换与利用	32	2	解海卫, 胡继伟	6
新能源概论	32	2	杨文哲, 刘晓红	4
太阳能热利用原理与技术	32	2	胡开永, 戴巍	5
氢能利用原理与技术	32	2	张东明, 王誉霖	7
能源系统集成测控技术	32	2	李雪强	6
多能互补能源系统技术	32	2	董胜明	7

## 5. 专业主要带头人简介

姓名	刘圣春	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	副院长
拟承担课程	工程热力学			现在所在单位	天津商业大学机械工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	2006年毕业于天津大学工程热物理专业						
主要研究方向	自然工质替代技术,制冷系统优化及节能, 传热传质及强化换热技术						
从事教育教学改革研究及获奖情况(含教改项目、研究论文、慕课、教材等)	<p>获奖情况:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2018年,融合现代工业环境的卓越工程师人才工程素质培养体系的构建与实践,第八届高等教育天津市教学成果一等奖(4)</li> <li>热能与动力工程专业实践教学体系研究,天津商业大学教学成果奖二等奖,(1)</li> </ol> <p>教改项目</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>以“卓越工程师”培养目标为导向,建立卓越工程师人才培养体系,提升热能与动力工程专业人才竞争力(负责人)</li> <li>卓越工程师人才工程素质培养模式的研究(参加)</li> </ol> <p>教材:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>主编《能源管理基础》,ISBN:978-7-1114-399-3-6,机械工业出版社,入选普通高等教育“十二五”卓越工程能力培养规划教材</li> <li>主编《热工基础课程实验教程》ISBN:978-7-5618-6234-6,天津大学出版社</li> <li>编著《冰浆技术及应用》ISBN:978-7-5618-5885-1,天津大学出版社</li> <li>马一太,李敏霞,田华,杨俊兰,刘圣春,代宝民,自然工质二氧化碳制冷与热泵循环原理的研究与进展,ISBN:9787030516329,科学出版社,2017年</li> </ol> <p>教改文章</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>“教之以渔”而不是“授之以渔”提高工科学生的创新实践能力的几点体会(刘圣春,第1),第九届年全国高等院校制冷及暖通空调学科发展与教学研讨会论文集,2016</li> <li>卓越工程师培养计划《工程热力学》教学方法的改革与实践(刘圣春,第1),第八届全国高等院校制冷空调学科发展研讨会论文集,2014</li> <li>热能与动力工程专业“卓越工程师”培养计划浅析(刘圣春,第1),第七届制冷空调学科发展与教学研讨会论文集,西安交通大学出版社,2012</li> </ol>						
从事科学研究及获奖情况	<p>科研项目情况:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>天津市科技特派员项目,15JCTPJC62600,小型低温空气源CO2热泵机组研发,2015/10-2016/10,5万元,结题,主持;</li> <li>国家自然科学基金,非极性流体CO2池沸腾换热机理与传热性能研究,51006073,2011/01-2013/12,20万元,已结题,主持;</li> <li>天津市应用基础与前沿技术研究计划,15JCYBJC21600,海水冰浆系统成冰性能关键技术研究,2015/05-2018/04,10万元,已结题,主持;</li> <li>生态环境部对外合作与交流中心专项项目,中国制冷维修行业工商用CO2制冷设备专项培训项目,2019-2021,160万,负责人</li> </ol> <p>获奖情况:</p> <ol style="list-style-type: none"> <li>2017获保护臭氧层突发贡献荣誉证书 UNDP, UNEP, UNIDO, WB, MEPFECO,</li> <li>刘圣春自然工质CO2跨临界热泵系统关键技术研究,天津市科学技术进步奖,2016,三等奖</li> <li>基于全尺寸火灾试验的典型高大空间场所自动喷水没货技术应用研究 2015年,中国建筑学会科技进步奖一等奖(9)</li> <li>刘圣春高净空场所及高架仓库自动喷水灭火系统应用研究,公安部科学技术奖一等奖,2012年度,2012GA1-03-R9</li> </ol>						

近三年获得教学研究经费(万元)	6	近三年获得科学研究经费(万元)	250
近三年给本科生授课课程及学时数	授课工程热力学课程学时478	近三年指导本科毕业设计(人次)	17

姓名	刘万福	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	无
拟承担课程	储能原理与技术			现在所在单位	天津商业大学机械工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	2002年毕业于天津大学工程热物理专业						
主要研究方向	新能源转换利用技术及消防工程中的热物理问题						
从事教育教学改革研究及获奖情况(含教改项目、研究论文、慕课、教材等)	1. 参编《热工基础课程实验教程》ISBN:978-7-5618-6234-6, 天津大学出版社						
从事科学研究及获奖情况	项目: 1. 油罐火灾热释放效率实验研究, 天津市重点基金, 2009 2. 清洁、高效灭火剂及固定灭火系统应用技术, 十一五科技支撑, 2006 3. 隧道救援站灭火技术应用研究, 十二五科技支撑, 2014, 4. 火灾原因识别关键技术研究, 十五科技支撑, 2001 5. 宁波市轨道交通4号线工程类矩形及圆形盾构隧道烟气控制研究, 2018 获奖: 公安部科学技术进步一等奖第九, 2006 公安部科学技术进步二等奖第二, 2008 公安部科学技术进步三等奖第三, 2009						
近三年获得教学研究经费(万元)	0	近三年获得科学研究经费(万元)	200				
近三年给本科生授课课程及学时数	授课工程热力学课程学时192	近三年指导本科毕业设计(人次)	15				

姓名	苏新军	性别	男	专业技术职务	教授	行政职务	系主任
拟承担课程	流体力学			现在所在单位	天津商业大学机械工程学院		
最后学历毕业时间、学校、专业	2003年毕业于西安交通大学动力工程及工程热物理专业						
主要研究方向	多相流动传热传质强化						
从事教育教学改革研究及获奖情况(含教改项目、研究论文、慕课、教材等)	1. 参编《热工基础课程实验教程》ISBN:978-7-5618-6234-6, 天津大学出版社						

从事科学研究及获奖情况	1. 2016.4-2019.3主持天津市自然科学基金面上项目，新型工质脉动热管传热性能研究 2. 2018.9-2021.8参加天津市重点研发计划科技支撑重点项目，核电用高强韧、耐流体腐蚀无缝钢管关键技术开发及应用 3. 2018.1-2020.12参加国家自然科学基金项目，油藏多孔介质内微流体混相传质机理及流动特性研究		
近三年获得教学研究经费(万元)	0	近三年获得科学研究经费(万元)	15
近三年给本科生授课课程及学时数	授课流体力学课程学时300	近三年指导本科毕业设计(人次)	25

姓名	解海卫	性别	男	专业技术职务	副教授	行政职务	系副主任
拟承担课程	生物质能源转换与利用		现在所在单位	天津商业大学机械工程学院			
最后学历毕业时间、学校、专业	2008年毕业于天津大学热能工程专业						
主要研究方向	生物质热利用，固体废物处理，烟气脱硫						
从事教育教学改革研究及获奖情况(含教改项目、研究论文、慕课、教材等)	1. 参编《热工基础课程实验教程》ISBN:978-7-5618-6234-6，天津大学出版社 2. 参编《能源管理基础》，ISBN:978-7-1114-399-3-6，机械工业出版社，						
从事科学研究及获奖情况	1. 中华人民共和国科技部863科技支撑计划项目子课题，2012AA053001，中低温发电热力循环系统关键技术与部件研制，2012/11-2015/11，70万元，项目验收，子课题负责人；						
近三年获得教学研究经费(万元)	0	近三年获得科学研究经费(万元)	0				
近三年给本科生授课课程及学时数	授课工程热力学课程学时336	近三年指导本科毕业设计(人次)	21				

## 6. 教学条件情况表

可用于该专业的教学设备总价值（万元）	1500	可用于该专业的教学实验设备数量（千元以上）	263（台/件）
开办经费及来源	学校对新专业建设根据人才培养的要求和标准，按照普通专业的建设条件并结合新专业师资、学生的基本情况投入常规建设经费，用的保障正常教学支出。同时学校投入相应资金建设新专业和相近专业共用的教学平台及实验实践平台。除上述基本建设经费以外，学校计划对于新专业建设提供专项支持，前四年年均支持50万元新专业建设的经费，用于支持师资队伍、课程资源、教材、实验实践教学条件等方面的建设，以保障新专业的快速发展以及人才培养质量。以上用于新专业建设的经费来源于财政拨款、学校自有资金以及机械学院的能源与动力工程国家级特色专业，天津市特色专业，卓越工程师培养计划等。同时加大校企合作，以奖学金等形式进行资助。		
生均年教学日常运行支出（元）	4200	实践教学基地（个）	5
教学条件建设规划及保障措施	建设规划：1. 加强专业基础设施建设，改革实验室管理体制，更新实验教学内容。改善实验条件，抓好实验教学内容的改革，全面推进实验室开放。增加学生科研训练计划，提高本科生参与科研的比例，并有论文发表；2. 加强专业实践基地建设，努力依托行业企业，增加相对稳定、深度合作的校外实习基地，充分满足本专业学生的实习需要。 保障措施：除基本建设经费以外，学校计划提供专项经费支持用于支持师资队伍、课程资源、教材、实验实践教学条件等方面的建设，以保障新专业的快速发展以及人才培养质量。同时学校投入相应资金建设新专业和相近专业共用的教学平台及实验实践平台。		

### 主要教学实验设备情况表

教学实验设备名称	型号规格	数量	购入时间	设备价值（千元）
八位高精度标准多功能表	FLUKE8508	1	2013年	189.99
便携式超声波流量计	F601	5	2018年	237.25
倒置生物显微镜	CKX53	1	2018年	147.62
红外线热像仪	PM390	1	2004年	658.41
数据采集系统	2750	4	2004年	235.92
缩微照相显微镜	DM2500P	1	2012年	250
太阳能制冷实验台	2*3*2.5m	1	2009年	337.5
温度信号采集控制系统	PXIE-1082	1	2012年	328
温度巡检仪	MX-100	3	2010年	205.84
温湿度校验仪	OPTI-CAL	1	2012年	317.75
压力流量信号采集控制系统	PXIE-1062	1	2012年	206.7
质量流量传感器	CMF025	5	2008年	209.44
生物质颗粒热值测定仪	ZDHW-6W	1	2016年	8.6
生物燃料制粒机	GK-120	1	2014年	121.6
生物质燃料压块机	YHJ-1200	1	2018年	65.2
氢燃料电池性能测试系统	NBT PEM-500	1	2013年	435.3
氢燃料电池性能测试系统	NBT PEM-200	1	2017年	283.5
电化学工作站	Reference600	2	2016年	192.8

## 7. 申请增设专业的理由和基础

### 7.1 学校定位及专业发展规划

#### 1. 学校定位

天津商业大学以建设商科特色鲜明、对接社会需求的高水平大学为目标，服务经济社会发展。坚持以学科建设为龙头，经济学、管理学、工学、法学、文学、理学、艺术学等学科门类协调发展，相互支撑。学校坚持“以本为本，四个回归”，着力推进“四新建设”，同时不断完善协同育人机制，强化本科实践教学，培育以人才培养为中心的质量文化。学校现有 7 个市级重点学科、1 个教育部工程研究中心、1 个天津市工程中心、2 个天津市重点实验室、2 个国际联合研究中心，2 个天津市人文社会科学重点研究基地，2 个天津市高校智库，2 个国家级实验教学示范中心、8 个天津市级实验教学示范中心，2 个天津市实验教学示范中心建设单位，1 个国家级虚拟仿真实验教学项目，1 个天津市级虚拟仿真实验教学中心，10 个天津市级虚拟仿真实验教学建设项目，1 个天津市 A 级（优秀）众创空间，11 名市级教学名师，2 个市级教学创新团队，11 个市级教学团队。

在《天津商业大学事业发展“十三五”规划》中，把专业建设作为一切工作的重中之重，明确提出“建立产教融合、校企合作的协同育人模式，本科专业体系紧密对接产业链，复合型、应用型创新创业人才培养质量显著提升”作为学校发展的第一目标，并通过实施“模式改革、优势拓展、课程创新、质量保障、诚信塑造、质量提升”六大改革计划，不断强化优质特色专业建设，推进应用专业转型，优化现有专业结构，打造“应用型、特色化、高质量”的国内一流教育教学体系，全面提高学校人才培养质量。

申办“新能源专业与工程”专业正是对接了新能源（如生物质能、氢能及太阳能）这个朝阳产业，通过与商业、金融、保险、教育、互联网等领域密切合作，积极探索产学研融合协同培养、跨学科复合培养等多元化人才培养模式，并为我校“新工科”建设提供强有力的支撑，完全符合学校的专业建设与发展规划。

#### 2. 专业规划

服务国家实现制造强国的战略，面向新能源行业未来发展，适应国家和京津冀地区行业发展需求，培养行业急需的工程实践能力强、创新能力强、具备国际竞争力的高素质复合型“新工科”人才。

##### (1) 研究行业发展、建设新工科专业

由校内和校外行业企业专家组成专家团，对国家发展战略、行业发展前沿领域和未来发展国际趋势，以及与发达国家行业发展比较等进行研究，把握未来国家及行业的发展需求和方向。基于新工科专业建设和人才培养模式，积极探索教

育新理念、新结构、新体系，培养适应时代和未来发展的卓越工程技术人才，大力开展新能源科学与工程的新工科专业的建设。

### (2) 升级培养目标、整合课程结构

突破传统专业学科思维定式，对人才培养目标优化升级。学生扎实专业知识，运用知识解决复杂工程实际问题，具备学习新知识、新技术的能力，实现“学科交叉融合”。以学科知识为支撑、能力培养为核心、素质提升为目的，培养适应能力强且具备解决新能源相关领域实际问题的高素质应用人才，适应产业发展，满足未来市场经济需求。

围绕工程知识基础、多学科交叉融合和创新能力培养，对专业课程结构重新整合和调整，拓宽学生理论基础，培养高素质应用型人才。加强与相关企业合作，提高学生工程实践能力。

### (3) 完善培养平台、加强质量保障

发挥现有能源与动力工程专业的优势，完善培养平台，提高学生通识教育素养，了解相关专业知识体系、学科发展和相互联系，利于学生理解新工科专业的内涵和特征；帮助学生在充分了解新工科学科专业的基础上，结合自身的兴趣和特长，利于学生的个性化培养；

建立人才培养质量保障体系，由质量标准体系、组织结构、保障主体和运行机制四个方面构成一个有机整体。以面向未来和引领产业发展为目标，提出具有多维度、多元化、包容性和开放性的新工科人才培养的质量标准；以产业当前需求和未来发展为导向，建立外部驱动的质量持续改进机制。

### (4) 改革教学模式、提升培养质量

在教学改革方面，将紧密结合现代工业环境，加强综合工程素质培养，构建“新能源科学与工程”新工科培养体系；围绕新工科素质及创新能力培养，构建“3+X”实践教学体系；构筑三级实践教学网络，全面支撑人才综合工程素质的培养；构建毕业设计双导师模式及“真题真作”的选题机制；深化新工科培养计划课程改革，提升新工科人才培养质量。

## 7.2 人才需求

随着中国经济转型升级，新能源行业对人才的吸引力异军崛起，政策红利和行业发展共同促进了人才吸引力指数的提升，在 2018 年一季度人才吸引力指数最高的十大行业中，新能源行业对人才的吸引力位列第八位。随着我国对绿色 GDP 越来越重视、新能源鼓励政策和新的环保标准的出台以及其他国内外的因素，新能源行业对人才的需求会保持一个持续的增长。人才问题是新能源产业发展的关键。与需求相比较，新能源科学与工程专业的人才供给并不乐观。尽管目

前我国高校新能源科学与工程专业毕业人数整体呈上涨态势,但仍不能满足新能源行业发展需要,尤其是近年来新兴的新能源行业,生物质能,氢能产业的快速发展,新能源人才供给存在结构性矛盾。

中国生物质资源转换为能源的潜力约为 4.6 亿吨标准煤,已利用量约 2200 万吨标准煤,还有约 4.4 亿吨可作为能源利用;生物质资源转换为能源的潜力可达 10 亿吨标准煤。到 2020 年,生物质能基本实现商业化和规模化利用。目前国内生物质能领域专业人才紧缺,目前垃圾焚烧发电厂及新能源研发企业都对这方面人才有所需求。重庆三峰环境集团下属的垃圾发电项目公司 2019 年招收应届毕业生 30 人,随着其投资规模的不断扩大,对热能动力方向毕业生需求必将逐年上升。毕业生到岗就业后主要负责公司垃圾焚烧发电项目的招投标和建设、以及后期电厂的运营维护等工作。中国光大绿色环保有限公司在建及筹建垃圾发电项目 29 项,总装机容量达 600 兆瓦。项目完工后势必需求大量生物质能方面专业领域人才。目前相关专业人才主要负责生物质直燃发电项目、生物质供热或热电联供项目以及生物质及垃圾发电一体化项目。

随着人们对环保问题的重视,清洁能源将成为主流趋势。氢能在工业生产、医疗健康、能源发电等方面均有应用,未来发展前景可观。我国政府对氢能源产业给予高度重视,尤其是在氢燃料电池车行业出台了不少扶持政策。未来更多的推广扶持政策也将继续退出,政策利好氢燃料电池车市场发展,同时也将带动产业链发展。干勇院士指出:2050 年将迎来氢能时代,产业规模 10 万亿元。深圳市南科动力科技有限公司致力于氢燃料电池系统的开发与产业化。2018 年 6 月,南科动力作为深圳市氢能产业企业代表之一,跟随深圳市发展改革委员会团队,参加了在北京举办的“中国氢能产业发创新论坛”,并参与撰写《深圳市燃料电池汽车发展规划》。随着氢能源的发展,势必需求大量氢能源方面专业领域人才。目前相关专业人才可从事燃料电池产品研发、燃料电池动力系统开发等。

太阳能作为可再生能源,正以前所未有的速度发挥巨大的潜能。到本世纪中叶,世界可再生能源使用可望占到人类能源利用的半壁江山,其中太阳能使用估计约占 13%-15%。据统计,我国太阳能方向生产企业已经发展到了 5000 余家。2016 年,中国太阳能产业总产值达到 3360 亿元,同比增长 27%,整体运行状况良好,产业规模持续扩大。2013 年至 2016 年,中国连续四年太阳能发电新增装机容量世界第一,2016 年新增装机容量 34.54GW,同比增长 126.31%,占全球新增装机总量市场份额由 2008 年的 0.60%增长到 2016 年的 45.65%,累计装机容量在 2016 年末达到 77.42GW,继 2015 年超越德国之后继续保持世界第一。根据企业发展情况,从太阳能发电建设与运营、绿色建筑的开发与实践,

太阳能行业的产品设计与开发、产品营销以及外围产品开发等方面进行人才需求调查结果显示，在今后的 10-15 年，我国太阳能产业将得到飞速的发展。

因此相关专业的人才培养也将是重中之重，新能源科学与工程专业的开设可以包含生物质能、氢能以及太阳能行业上中下游的产业链，有利于培养出适应未来发展的人才。

### 7.3 专业设置的理由

#### 1. 新能源产业已经成为国家战略性新兴产业之一

在贯彻落实“创新、协调、绿色、开放、共享”的新发展理念、深入实施“创新驱动发展”的战略过程中，正如 2017 政府工作报告中指出的那样：“深入实施《中国制造 2025》，加快大数据、云计算、物联网应用，以新技术新业态新模式，推动传统产业生产、管理和营销模式变革”，“大力发展先进制造业，推动中国制造向中高端迈进”。但是高等教育在新时代，也面临着供求关系、国家需求、国际竞争环境、对象及资源条件等五大挑战。科技革命、产业革命及高等教育挑战引发新工科发展与传统工科的升级。国家战略需求和新能源产业发展促进了新能源科学与工程专业动能转换、产业转型升级培养多样化的创新型工程科技人才。

#### 2. 国家对新能源专业建设的大力支持及学校发展的需要

新能源产业的快速发展，对新能源人才需求呈上升趋势。基于新能源产业对于可持续性发展的重要支撑和新能源专业人才匮乏的局面，教育部于 2010 年 7 月下发了《教育部关于公布同意设置的高等学校战略性新兴产业相关本科新专业名单的通知》(教高[2010]7 号)批复部分高校设置“新能源科学与工程”专业，自 2011 年开始招生。在国家政策的支持下，对高端人才的需求逐年大幅递增，国内报考人数逐年递增，相关高校正在加速本专业建设，开设该专业的院校不断增加。依托天津商业大学机械工程学院优势学科，申请“新能源专业与工程”专业符合学校的专业建设与发展规划。

### 7.4 专业筹建的基础

天津商业大学机械学院拥有厚实的理工科科研和教学实力，本学科于 1960 年在北京商学院（现北京工商大学）建立，1968 年整体搬迁至洛阳商业机械厂，1980 年在天津商学院（现天津商业大学）恢复重建。1986 年，成立制冷与低温工程硕士点，1993 年成为天津市重点发展学科，1995 年新增暖通空调本科专业（现为建筑环境与设备专业），2006 年成为天津市重点学科，2006 年新增工程热物理和供热、供燃气、通风及空调工程两个硕士点。通过 2006 年的本科教学评

估，本科教学更加规范，加强了实践性教学环节，包括专业实验课、专业实习、毕业实习等环节；增加了学生科研训练计划 SRT（student research training），每年有近一半学生参与到教师和研究生的课题中来，并有论文发表；学生多次在市级和全国性的大赛中获奖；每年 10 月份开始，各知名国内外企业相继进入学校，天津商业大学机械学院培养的毕业生以理论与实践结合紧密，动手能力强，具有一定的工程经验收到企业的青睐。每年约 15% 以上的本科毕业生考取全国各类高校研究生。

学院经过近 40 年的建设与发展，目前已形成制冷及低温工程、工程热物理、热能工程和化工过程机械四个稳定的研究方向。现有国家级教学科研平台 4 个，包括热能与动力工程国家级实验教学示范中心、《制冷装置设计》国家级精品课、国家大学生校外实践教学基地和国家级精品资源共享课；拥有省部级教学科研平台 7 个，包括冷冻冷藏技术教育部工程技术研究中心、制冷及低温工程天津市重点学科、天津市制冷技术重点实验室、天津市制冷技术工程中心、天津市级教学创新团队、天津市制冷技术与装备虚拟仿真实验教学中心、天津市高校研究生教育校外创新实践基地。

## 1. 教学条件

目前，天津商业大学机械学院教师形成了知识结构、学历结构和年龄结构合理的科研团队，在太阳能热泵技术、垃圾焚烧、生物质能利用、大气环境影响、建筑安全及节能技术等领域形成了自己的研究特色。承担国家攻关项目和国家自然科学基金项目多项、天津市重大科技攻关项目、天津市基础研究重点项目及天津市自然科学基金等省部级以上纵向项目 42 项，累计纵向科研经费 500 余万元，通过省部级科研鉴定 13 项，由专家评定为国内领先水平的 7 项。出版专著和教材 20 部，在国际会议交流和国际刊物发表论文 40 余篇，国内刊物发表论文 500 余篇，获省部级科技进步一等奖 2 项、二等奖 2 项、三等奖 3 项及其他科技奖多项，起草国家标准十余项。另外，我院积极开展产、学、研交流和合作，横向科研经费累计 500 万元。现有图书资料 20 万余册，建有商务部制冷文献中心。

学院现有专任一线教师 69 名，师资力量雄厚，其中有教授、副教授等高级专业技术人员 43 名，博士学位教师 56 名，全国先进工作者 1 名，全国五一劳动奖章获得者 1 名、天津市教学名师 2 名，天津市劳动模范 1 名，五一劳动奖章获得者 4 名，天津市有突出贡献专家 1 名，天津市 131 创新型人才培养工程第一层次人选 2 名、天津市千人教授 5 人。形成了知识结构、学历结构和年龄结构合理的科研团队，在太阳能热泵技术、垃圾焚烧、生物质能利用、大气环境影响、建筑安全及节能技术等领域形成了自己的研究特色。

在教师队伍建设方面，已获批天津市级教学团队 1 个，校级教学团队 1 个。

同时，建立了教师发展终身制结合多层次教师培养体系，如实行青年教师导师制、支持教师继续深造、建立教师挂职锻炼支持制度、促进名师进校园等，推动队伍建设和传承。近年来，多次获得教学成果奖，其中“融合现代工业环境的卓越工程师人才工程素质培养体系的构建与实践”获得第八届高等教育天津市教学成果一等奖。

## 2. 实验条件

机械工程学院于 2007 年获批建立天津市制冷技术重点实验室，2009 年获批成立冷冻冷藏技术教育部工程研究中心，同年获批成立热能与动力工程国家级实验教学示范中心。同时还建有天津市制冷技术工程中心、天津市制冷技术与装备虚拟仿真实验教学中心、天津市首批实施“卓越工程师人才培养”试点单位、天津商业大学-烟台冰轮股份有限公司国家大学生校外实践教学基地、热质传递与强化换热科研创新团队等教学科研平台。学院拥有专用实验室面积 8000 多平方米，实验仪器、设备共 2900 余台套，总价值 1 亿余元。其中近三年新增实验用房 2000 平方米，仪器设备 880 台，价值 2600 万元，部分仪器设备具有国际先进水平的。建有低温焓差室、冷风机性能测试平台、压缩机性能检测系统已成为国内高校相关专业较先进的实验室，能够为新学科的教学科研工作创造良好条件。



图 1 实践教学平台

## 3. 学科支撑

新建学科将紧紧依托天津商业大学机械学院的学科优势培养关于可再生能源利用、节能及环境控制等领域的专业人才。在学校和机械工程学院的支持下，依托天津市制冷重点实验室、国家教学实验示范中心，新建实验室 3000 平米，利用原有实验室 3500 平米，共计 6500 平米用于实验教学。利用现有教学试验设备 500 余台套，转化教师科研试验台 10 余台套用于新专业实验教学工作；在教师队伍方面，参与筹建的教师均具备新能源科学及相关领域（太阳能热泵技术、垃圾焚烧、生物质能利用、大气环境影响、建筑安全及节能技术、燃烧安全及火

灾识别) 教学及研究背景, 具备进行新能源领域的教学能力, 随着新专业的进一步建设, 还将建设成功一支老中青相结合, 具有完备知识结构的教学团队。

目前在学生培养方面, 鼓励学生参加各种学科竞赛与科研项目, 培养创新创业能力, 提高学生培养质量和社会企业的满意度。近三年学生获批国家级大创 13 项、天津市级大创 13 项、G-SRT 项目 20 项、校级大创 18 项; 2016 年获得国家级“互联网+”创新创业大赛银奖。定期举办制冷空调月活动, 邀请行业领域的专家, 举办各种形式的讲座和培训, 丰富学生的知识面、扩大学生的视野。

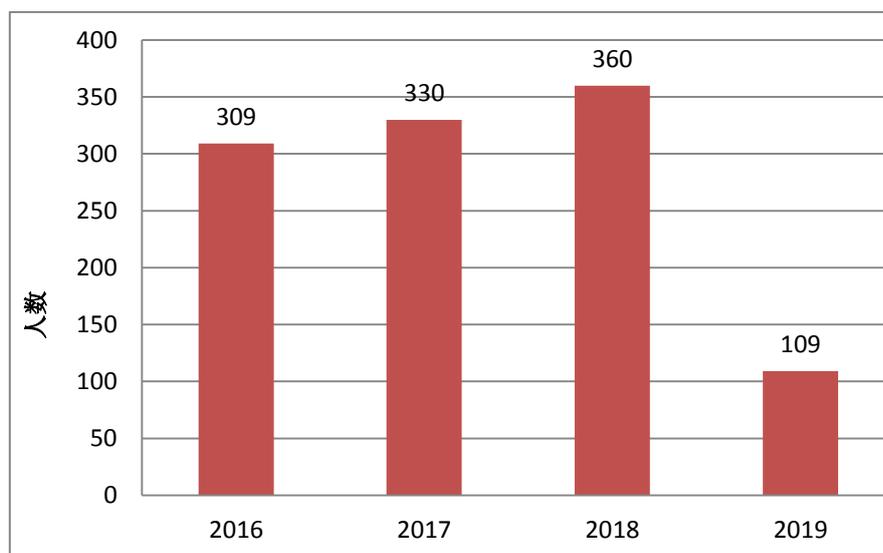


图 2 参加各类创新创业活动人数

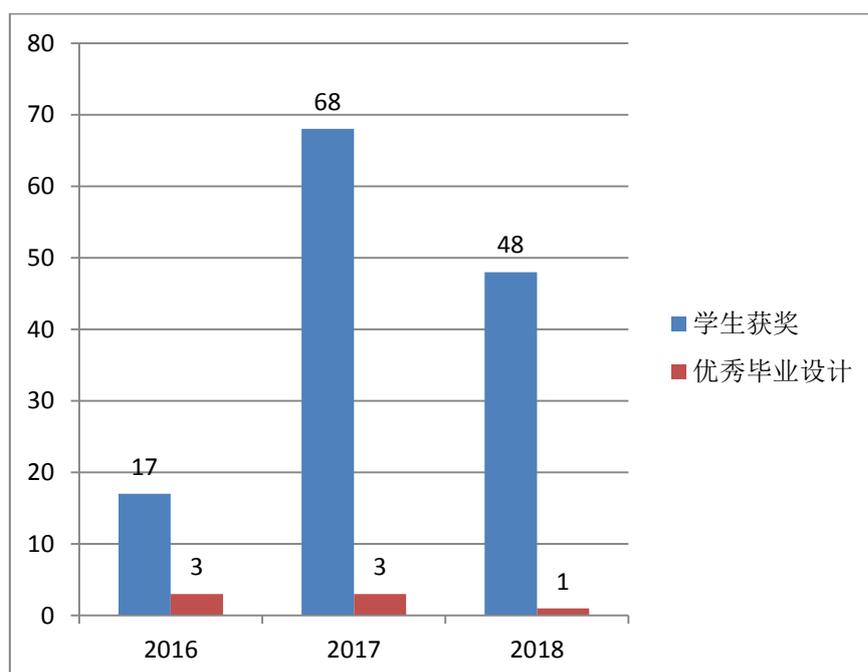


图 3 学生获奖及优秀毕业设计情况



图 4 国内外专家给学生做报告

新建专业的课程将主要沿着三个主要专业方向设置，即太阳能热利用、生物质能和氢能设置。目前本学院已经开设了一些与新专业有关的专业基础课，如传热学、流体力学、工程热力学等课程，还将开设和新专业有关的一些课程。在专业课方面，将进一步细化目前与新能源教学有关基础和专业基础课程，随着新专业的建设，未来还将开设更多与新专业有关的课程，对所需课程进行不断的优化调整，以满足新专业的教学及实验要求；新学科的建立将紧紧依托天津商业大学机械学院的学科优势培养关于太阳能、生物质能以及氢能等新能源领域的专业人才。

#### 4. 行业企业及高校专家为新专业建设层层把关

“新能源科学与工程”专业在筹建时，机械工程学院通过走访山西煜能科技开发有限公司、河南洛阳隆华传热节能股份有限公司、烟台冰轮股份有限公司等企业，及时全面的了解了企业未来发展方向，以及新能源行业的发展动态与人才需求。在此基础上制定了新能源科学与工程专业培养目标和方案，并邀请了中低温热能高效利用教育部重点实验室、内燃机燃烧学国家重点实验室、河北工业大学、天津城建大学等专家学者共同探讨了专业人才培养方案及实施细则，并得到专家的肯定。同时结合专家意见和建议，形成了最后的拟申请专业的培养方案。

## 8. 申请增设专业人才培养方案

学院： 机械工程学院

学制： 四年

专业： 新能源科学与工程

学位： 工学 学士

### 8.1 培养目标：

基于新能源产业的发展现状和社会经济发展的需要，通过新能源科学与工程专业学习，培养学生扎实的专业理论知识，掌握与该工程领域有关的专业知识。培养在太阳能、生物质能、氢能等新能源领域从事相关工程技术的开发利用、设计、优化运行及生产管理工作的具有较强工程实践和创新能力的跨学科复合型工程技术人才，以满足新能源产业发展对教学、科研、技术开发、工程应用、经营管理等方面的专业人才需求。

### 8.2 毕业要求：

本专业毕业生应具有如下知识和能力：

- (1) 具有扎实的自然科学基础，具有较好的人文、艺术和社会科学基础及正确应用本国语言、文字的表达能力；
- (2) 掌握一门外国语，具有较好的听、说、读、写能力，能较顺利地阅读本专业的外文书籍和资料；
- (3) 掌握新能源科学与工程的基本理论、基本技能及相近专业的基础知识；
- (4) 具有新能源科学与工程的设计及分析、设备的开发、选型配套和运行管理等基本能力；
- (5) 了解本专业领域及相关学科的前沿和发展趋势，熟悉本专业有关的方针、政策和法规；
- (6) 具有较强的调查研究与决策、组织与管理、独立获取知识与信息处理以及开拓创新的基本能力。
- (7) 具有本专业必需的制图、计算、测试、调研、查阅文献和基本设计、操作、运行等基本实践技能。

### 8.3 总学分： 179 学分。

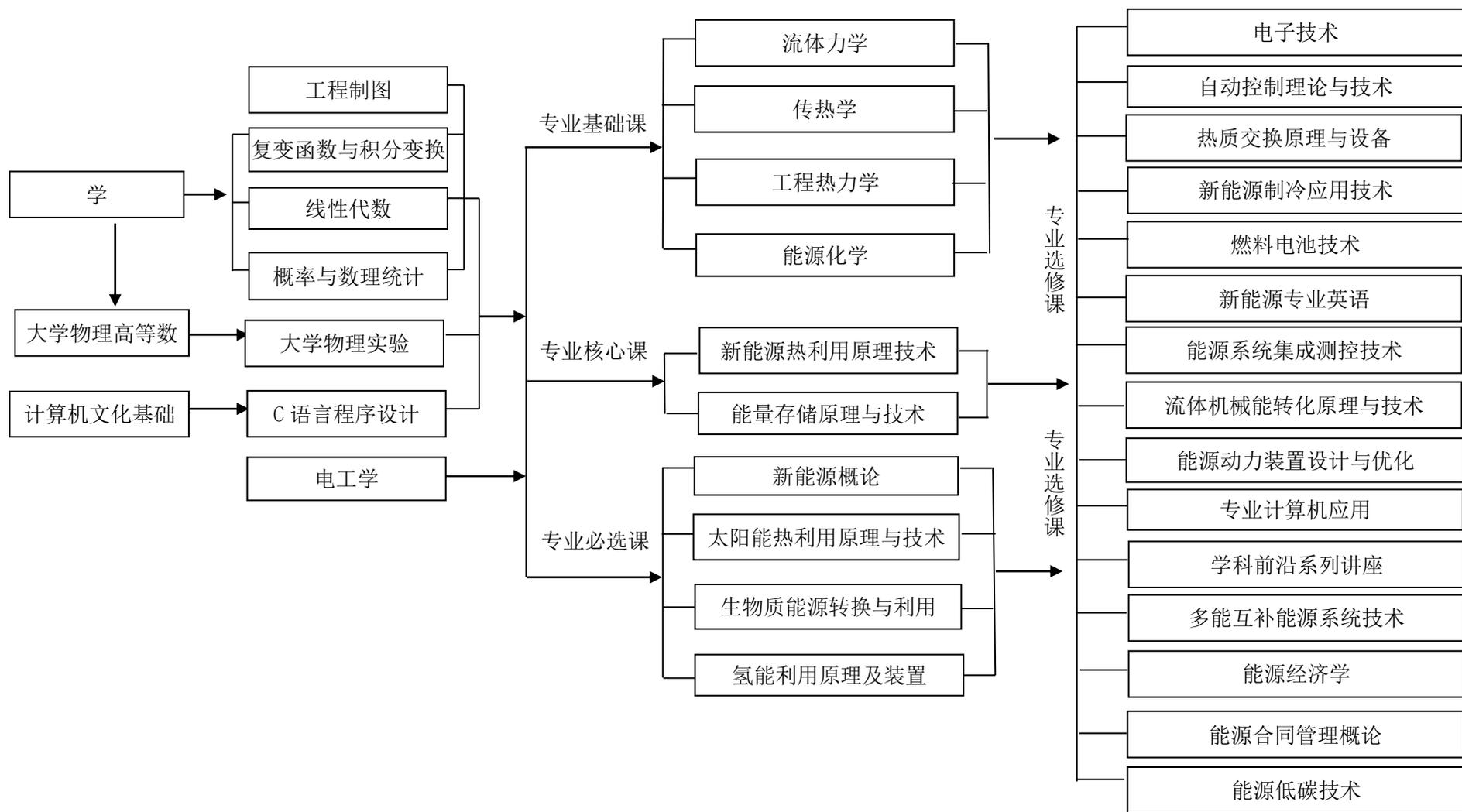
8.4 **主干学科：** 动力工程与工程热物理、机械工程、材料物理、环境科学与工程。

8.5 **核心课程：** 理论力学、机械设计基础、电工技术、工程热力学、流体力学、传热学、能源化学、能量存储原理与技术、新能源热利用原理与技术、新能源概论、太阳能热利用原理与技术、生物质能源转换与利用、氢能利用原理与技术。

8.6 **主要实践性教学环节：** 伯努利方程实验、导热系数测定、对流换热系数测定、热工系统控制实验、太阳能集热系统效率实验、燃料电池性能检测、生物质燃烧特性实验、能源综合调控系统实验。

8.7 **相近专业：** 能源与动力工程。

## 8.8 课程体系



## 8.9 主要实践性教学环节和主要专业实验

课程类别	课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	实践学时	各学期周学时分配							
									第一学年		第二学		第三学年		第四学年	
									1	2	1	2	1	2	1	2
集中实践类	<b>课程设计</b>		7	7周				7周								
	必	工程制图课程设计	1	1周				1周			1周					
	必	机械设计课程设计	2	2周				2周					2周			
	必	太阳能热利用原理与技术课程设计	1	1周				1周						1周		
	必	生物质能源转换与利用课程设计	1	1周				1周							1周	
	必	热质交换原理与设备	2	2周				2周							2周	
	<b>实习</b>		9	9周				9周								
	必	工程实训	3	3周				3周		3周						
	必	电工、电子实习	1	1周				1周					1周			
	必	专业实习	3	3周				3周						3周		
	必	毕业实习	2	2周				2周								2周
	<b>毕业设计（论文）</b>		14	14周				14周								
	必	毕业设计（论文）	14	14周				14周								14周
<b>小计</b>		30	30周				30周		3周	1周		3周	4周	3周	16周	
说明	实践环节共 30 周,30 学分。															



与自然科学类	必	高等数学 A(2)	5	80	80					5★								
	必	线性代数 C	2	32	32						2							
	必	概率统计 C	2	32	32							2						
	<b>物理</b>		6	96	64	32												
	必	大学物理 A(1)	4	64	64					4★								
	必	大学物理实验 A(1)	2	32		32					2							
	<b>计算机</b>		6	96	64		32											
	必	大学计算机基础	3	48	32		16			3								
	必	C/C++程序设计	3	48	32		16			3								
	<b>小计</b>			27	432	368	32	32		9	14	2	2					

#### 四、学科基础与专业类

课程类别	课程性质	课程名称	学分	总学时	授课学时	实验学时	上机学时	实践学时	各学期周学时分配									
									第一学年		第二学年		第三学年		第四学年			
									1	2	1	2	1	2	1	2		
学科基础类	<b>学科基础</b>		21.5	344	294	30	20											
	必	画法几何与工程制图（上）	3	48	48				4★									
	必	画法几何与工程制图（下）	3	48	28		20			4								
	必	理论力学	2.5	40	40						3							
	必	金属工艺学	2	32	26	6					3							
	必	互换性与测量技术	1	16	12	4						2						
	必	材料力学	3	48	44	4					4★							
	必	电工技术	3	48	38	10					3★							
	必	机械设计基础(A)	4	64	58	6							5					
<b>小计</b>			21.5	344	294	30	20		4	4	6	9	5					
专业类	<b>专业基础</b>		16	256	224	32					5	4	5					
	必	流体力学	4	64	56	8					4★							
	必	工程热力学	4	64	56	8						4★						
	必	传热学	4	64	56	8							4★					
	必	能源化学	4	64	56	8							4★					
	<b>专业核心</b>		6	96	78	10			8									
	必	新能源热利用原理与技术	3	48	40	4		4						4				
必	能量存储原理与技术	3	48	38	6		4								4			
专业类	<b>专业选修：必选模块</b>		8	128	122	6								7	8			
	选	新能源概论	2	32	32							4						
	选	太阳能热利用原理与技术	2	32	30	2							4					
	选	生物质能源转换与利用	2	32	30	2								4				
	选	氢能利用原理与技术	2	32	30	2										4		
	<b>专业选修：任选模块</b>		31	496	404	68	24							11	20	23		
	选	电子技术	3	48	38	10							4					
	选	自动控制理论与技术	2	32	28	4						4						
	选	热质交换原理与设备	2	32	30	2								4				
	选	新能源制冷应用技术	2	32	28	4								4				
	选	燃料电池技术	2	32	30	2									4			
选	新能源专业英语	2	32	32									4					



研 类	选	学科竞赛																
	选	学术论文																
	资格证书																	
	选	考取各类资格证书																
	小 计			5														
说 明	学生参与本专业学科竞赛与科研所获学分计入专业选修课学分，参与其他专业学科竞赛与科研所获学分计入全校选修课学分。学生通过竞赛与科研所获学分，累计不超过 5 学分。																	
全程总计			179	2356+ 32周	2026	134	116	80+32 周	25	30+5 周	24+1 周	22	26+3 周	35+4 周	35+3 周			16周

注：带“★”为期末集中考试课程。

## 校内专业设置评议专家组意见表

总体判断拟开设专业是否可行	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
<p>理由:</p> <p>按照教育部和市教委相关文件要求,结合学校办学实际和专业设置基本条件,我校今年拟申报新能源科学与工程专业。</p> <p>机械工程学院在专业申报前进行了充分的调研和专业设置的可行性论证。在此基础上,学校组织校教学指导委员会成员组成校内专业设置评议专家组对机械工程学院申报的专业进行了评议。</p> <p>校内专业设置评议专家组一致认为新能源科学与工程专业符合学校办学定位和发展规划,适应京津冀及我市经济建设和社会发展需要,符合国家战略发展规划,有稳定的社会人才需求,学科建设基础良好,师资队伍实力雄厚,实践教学条件优越,实践教学设备优良。人才培养方案符合规范,专业特色鲜明,主干课程及主要实践环节设置科学合理、教学计划可行。专家组一致同意申报新能源科学与工程专业。</p>	
拟招生人数与人才需求预测是否匹配	<input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
本专业开设的基本条件是否符合教学质量国家标准	教师队伍 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	实践条件 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
	经费保障 <input checked="" type="checkbox"/> 是 <input type="checkbox"/> 否
<p>专家签字:</p> <div style="text-align: center; font-size: 2em; margin-top: 10px;">  </div>	