

项目编号

天津工业大学校级“课程思政”
教育教学改革专项项目

验收书

项 目 名 称 工匠精神在特种加工课程思政教育中的融入
项 目 类 别 无资助立项项目
项目负责人姓名 刘海华
负责人所属部门 机械工程学院 (盖章)
验 收 日 期 _____

天津工业大学教务处

2022 年 9 月制

填 报 说 明

- 一、验收书的各项内容，要实事求是，认真填写，表达要明确、严谨。
- 二、用 A₄ 纸打印，于左侧装订成册，一式三份。
- 三、项目负责人所属部门负责组织验收委员会（专家组）。验收委员会（专家组）由相关领域的具有副高以上职称的专家组成，人数为 3 人以上的单数，项目组成员不得担任本项目验收委员会专家。验收委员会审查验收和签署意见后，报教务处高教研究室。
- 四、在“验收委员会意见”一栏中，须明确填写对项目研究内容、取得的成果、推广应用效果等方面的简要评价，特别要注意指出可能存在的问题和改进的建议，并说明是否同意结题。
- 五、项目类别，请在“资助立项项目”“无资助立项项目”中选择。



1、 项目的主要研究内容、研究方法、研究结论、创新点及预期目标的完成情况

研究内容及研究方法

精密工程、微米工程和纳米技术已成为世界制造技术领域的制高点，是现代制造技术的前沿。特种加工技术作为精密加工制造的重要手段，对于提升综合国力，振兴制造产业具有重要意义。而在特种加工课程中引入课程思政项目，提升学生对制造领域的兴趣，振奋学生爱国情怀，具有重要意义。本项目研究主要研究内容如下：

（1）“东芝事件”中透射的制造业对国防科技的重要性

东芝事件中苏联核潜艇噪声大幅下降，甚至发生了苏联核潜艇与美军核潜艇相撞事件，可见大型高精度数控加工设备是装备制造业里的重中之重，不但关系着工业的现代化程度，更关系着国防安全。近年来，中国装备制造业发展迅猛，尤其是重型数控机床发展最快，不断打破国外垄断和技术壁垒。但多轴联动机床技术一直被西方国家技术封锁，所以多年来，我们一直发达国家被卡脖子，不仅采购渠道不通畅，而且必须接受外国产商所谓的“最终用户访问”的苛刻条件，外方可借此获得数控机床的最终用途、使用情况等情报，极易造成泄密。

（2）通过《大国工匠》看中国“工匠精神”

这群不平凡劳动者的成功之路，不是进名牌大学、拿耀眼文凭，而是默默坚守，孜孜以求，在平凡岗位上，追求职业技能的完美和极致。最终脱颖而出，跻身“国宝级”技工行列，成为一个领域不可或

缺的人才。

管延安、高凤林、周东红、胡双钱……这些才是我们的榜样，他们才是我们永远追逐的明星。

（3）发扬“工匠精神”，攻克“卡脖子”难题

了解华为当下所遭遇的困境，解读在全球国际竞争中，复杂的全球供应链、挑剔的全球用户、变化莫测的国际市场环境以及西方国家的双标做法下，中国当自强的迫切性。明白对于中国制造业而言，做好、做强，将“工匠精神”发挥到各行各业中去才是王道。

研究结论

上述事件中从历史事件到近几年热点问题，可以看出尽管中国制造业面临着一系列挑战，但是只要中国人民鼓起劲往一处使，必定能够攻克难关，创造辉煌。通过在去年的课堂上引入课程思政元素，极大的激发了学生学习的兴趣，坚定了本专业学生攻坚克难的决心和信心。

创新点

- （1）以历史事件为切入点，引发学生爱国情怀和专精于专业的决心；
- （2）采用历史、多媒体纪录片、热点问题为突破口，叩击学生奋斗为国家的情怀。

预期目标完成情况

项目预期目标基本完成。

2、项目的主要研究成果（包括成果名称、形式及其简要的介绍）

- （1）项目结题报告一份（本报告）；
- （2）特种加工教学大纲一份（附件一）；
- （3）课堂教学案例三个（附件二）；
- （4）课程建设方案一份（附件三）；
- （5）网课资源（附件四）。

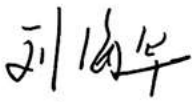
3、项目成果的推广应用情况

项目成果在机自 18 级学生的特种加工课程中应用，取得了较好的反应。18 级保研的 6 名学生中有 5 人报送到了“国防七子”之一的西北工业大学，体现了同学们为国效力的家国情怀和当代青年人的责任与担当。项目成果同时在机械 19 级学生中展开应用。

4、项目申报预期成果完成情况

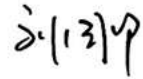
全部完成 () 部分完成 (√)

未完成或与预期成果有出入的具体情况 预期成果中的教改论文未投稿，但是建设了相关内容的网站资源。

项目负责人（签字）： 
2022年 10月 12日

5、验收委员会意见

项目以特种加工与工匠精神的结合点出发，利用多种资源展开课程思政建设，内容详实，可操作性强，项目成果应用具有一定效果。但是特种加工课程的思政教育点似乎不仅工匠精神，可以细细挖掘其他思政教育闪光点。同意项目结题。

专家组组长（签字）： 
2022年 10月 13日

6、学校意见



主管领导签字：



公章

2022年10月21日

7、主要研究人员名单（含项目负责人，与立项时项目组成员保持一致，不得变更）

序号	姓名	出生年月	职称	学位与学历	现从事专业	工作单位与部门	对成果的贡献
1	刘海华	1980-10	实验师	博士	机械制造及其自动化	机械工程学院	工匠精神在制造业中的案例引入
2	齐向阳	1974-01	副教授	博士	虚拟制造、数控技术	机械工程学院	“一小时读懂中国”等资料的整理
3	孙会来	1974-06	副教授	博士	激光加工、先进制造	机械工程学院	华为事件反映的中国制造业处境

8、验收委员会名单

序号	姓名	出生年月	工作单位与部门	职称	职务	现从事专业	签名

《特种加工》课程教学大纲

课程名称	特种加工			
	Nontraditional Machining			
开课单位	机械工程学院			
课程编号	10311011	学分	1.5	
课程类别	☐ 必修 ☐ 限选 ☒ 任选			
适用专业	机械工程			
课程性质	☐ 通识必修课程 ☐ 学科基础课 ☐ 专业基础课 ☐ 专业方向课 ☒ 专业选修课			
教学方式	课堂讲授+课程实验			
课程学时	总学时	理论教学时数	实验教学时数	作业（设计）
	24	22	2	0
先修课程	机械制图、理论力学、机械原理、机械设计、金属材料及热处理、 金工实习			
后续课程	智能设计、优化设计、智能制造、数控技术			
教材及教学参考书	1. 特种加工，白基成等，机械工业出版社，2013.5 第六版 2. 先进制造技术，王隆太等，机械工业出版社，2015.7 第二版 3. 精密与特种加工技术，张建华等，北京出版社，2003.7 第一版			
执笔者	刘海华	审核人		编写时间 2020 年 12 月

一、课程性质与任务

课程性质：《特种加工》选用特种加工技术作为本课程主要内容，是研究利用电能、化学能、光能、声能、超声等能量来实现零件精密加工的一门学科，可以用软的工具（甚至不用工具）加工硬的工件，可以用来加工各种难加工材料、复杂表面和有某些特殊要求的零件。是高等学校机械类专业选修课。

课程任务：本课程是对传统加工方法的延伸和拓展。通过本门课各个教学环节的培养，使学生掌握各种特种加工方法的基本原理；掌握各种设备的主要结构构成及应用背景；掌握影响其加工精度及加工效率的主要因素；了解特种加工技术、工艺等现代制造理念和制造业发展动态，培养学生对零件加工方法的综合评价分析能力，为今后的工程设计和研究工作中能熟练应用特种加工技术打下良好的基础。

二、课程目标

课程目标 1. 掌握涵盖机械工程的机械设计原理与方法、机械制造技术、机械系统中的传动与控制、计算机应用技术等专业知识，能够用于解决机械领域机械系统设计和工艺流程规划等复杂机械工程问题。（支撑毕业要求 1.3）

课程目标 2. 能够基于工程科学原理正确描述、构建复杂工程问题的分析模型。（支撑毕业要求 2.2）

课程目标 3. 通过实验、数据处理分析和信息综合，得到有效的结论。（支撑毕业要求 4.3）

课程目标与毕业要求指标点对应关系

课程目标	毕业要求指标点
课程目标1	1.3 掌握涵盖机械工程的机械设计原理与方法、机械制造技术、机械系统中的传动与控制、计算机应用技术等专业知识，能够用于解决机械领域机械系统设计和工艺流程规划等复杂机械工程问题。
课程目标2	2.2 能够基于工程科学原理正确描述、构建复杂工程问题的分析模型。
课程目标3	4.3 通过实验、数据处理分析和信息综合，得到有效的结论。

三、课程教学内容、要求及学时分配

1. 理论教学

序号	教学内容	教学要求	课程思政元素	学时	教学方式	对应课程目标
1	概论	主要介绍特种加工的发展历史、工艺特点、和特种加工的分类以及对传统加工性和结构工艺性的影响。	制造业，是国民经济的脊梁，是衡量一个国家国际竞争力的重要标志。通过解决“卡脖子”问题，提升国家制造实力。激发学生为国效力的决心和内驱力。	2	讲授	1
2	电火花加工	掌握电火花加工机理、特点、放电间隙特征、加工过程的控制以	大道至简，匠心至繁的工匠精神源	4	讲授	1

		及检测；掌握电火花成型加工的原理、机床的组成、工艺方法和实际应用。通过对实验数据的处理分析影响加工精度的主要因素。	于对困境的永不屈服和对技术的精益求精。			
3	电火花线切割	掌握电火花线切割加工的原理、设备的组成、工艺方法、影响加工工艺的指标因素和线切割加工的实际应用；熟练掌握线切割加工装卡、编程等操作。		4	讲授/ 实验	1、3
4	电化学加工	掌握电解加工的基本原理、设备的组成、工艺方法，能够利用法拉第电解定律进行计算分析；掌握电解磨削加工的基本原理、设备的组成、工艺方法和实际应用；掌握电铸加工的基本原理、设备的组成、工艺方法和实际应用。	钝化效应在电解加工过程中对生产是不利因素，但是对钝化加以变通就产生了电解磨削工艺。学会利用辩证思维看待问题，可能会产生不一样的效果。	4	讲授	1，3
5	激光加工	基于光管效应分析激光加工在不扩大孔径的条件下能够加工深孔的基本原理；掌握激光加工设备的组成、加工工艺和实际应用。		2	讲授	1，2
6	电子束和离子束加工	掌握电子束加工的基本原理；了解电子束加工设备的组成、加工工艺和实际应用。掌握离子束加工的基本原理；了解离子束加工设备的组成、加工工艺和实际应用。		2	讲授	1
7	超声加工	基于空化效应分析超声加工的基本原理和特点；掌握超声加工设备的组成、加工工艺、工艺指标影响因素和实际应用。		1	讲授	1，2

8	快速成形加工	了解四种典型快速成形加工工艺的基本原理；掌握各种快速成形加工工艺的特点及实际应用。		1	讲授	1
9	其它特种加工	了解化学加工、等离子体加工、挤压珩磨、磨料喷射加工、水射流切割、磁性材料研磨加工和磁性磨料电解研磨加工等特种加工的基本原理、设备组成、加工工艺和实际应用。		1	讲授	1
10	特殊复杂典型难加工零件的特种加工技术	了解航空航天工业中小深孔、斜孔、群孔零件的特种加工技术，了解电火花加工排孔、小方孔筛孔和电解加工小孔技术，了解薄壁、弹性、低刚度零件的特种加工技术。	通过电影《厉害了我的国》引入，增强同学们对我国竞争优势的了解，树立自信心，以工匠精神面对未来挑战。	1	讲授	1

2. 实验教学

序号	教学内容	教学要求	学时	教学方式	对应课程目标
1	实验一：线切割加工	熟悉线切割加工与电火花加工原理的区别，掌握影响线切割加工效率和精度的主要因素。了解线切割加工机床的基本结构，学会选择合适的加工参数进行线切割加工以及手动编写 G 代码的方法。	2	实验	2

四、教学基本要求、方法及课程思政设计

1. 教学基本要求

使学生掌握机械制造过程中各种现代加工方法的基本知识，对机械制造技术有全面、系统的认识，提高工程应用能力。使学生在后续的学习和工作中针对所遇到的机械设计与制造相关的技术问题，能够基于零部件特点采用合适的加工方法进行相应方案选择、分析研究、结果及数据分析及处理，从而解决技术问题。

2. 教学方法

本课程在教学过程中以课堂讲授为主、以实践教学和学生线上网络自学为辅，教学方法、教学手段灵活多样，主要有：

（1）研讨式教学

在课堂讲授过程中，针对教学内容讲授的重点、难点，设计一系列课堂讨论题目，通过课堂研讨式教学法，使学生对理论知识的理解和掌握更加深刻、扎实。穿插相关技术的国际前沿动态，让学生参与讨论，调动学生主动学习的积极性。

（2）课程思政内容的渗透

通过对加工制造业的现状分析，引导学生加深对我国制造业的深入思考，体会工匠精神在制造业中的重要作用，并在今后的学习工作中贯穿始终。

（3）实践教学

结合讲授内容，利用案例的方式，把教学内容与设备、模型和实物视频有机地结合起来，使学生在在学习过程中，对理论知识的理解、应用和本学科的前沿研究成果有所了解和掌握。

（4）启发、提问式教学法

在课堂教学中，普遍采用启发、提问式教学法。通过启发、提问，对学生循循善诱，增强了学生学习的主动性和师生互动，活跃课堂气氛。

3. 课程思政设计（描述课程中主要的课程思政结合点）

明确制造业于国家经济、国防、科技等方面的重要性

制造业，是国民经济的脊梁，是衡量一个国家国际竞争力的重要标志。通过解决“卡脖子”问题，提升国家制造实力。激发学生为国效力的决心和内驱力。要实现中国制造 2025，摆脱国际垄断及封锁，必须重视制造业。

工匠精神和创新意识是产生新工艺新方法的必要因素

大道至简，匠心至繁的工匠精神源于对困境的永不屈服和对技术的精益求精。引导学生通过查询文献，了解我国从建国初期一路走来的坎坷历程以及现在取得的成就。通过电影《厉害了我的国》引入，增强同学们对我国竞争优势的了解，树立自信心，以工匠精神面对未来挑战。培养学生责任意识、担当意识、使命意识、创新意识，以及科技报国的家国情怀，并转化为忠于祖国、献身社会、完善自我的责任行为，为我国由制造大国向制造强国迈进贡献自己的智慧和力量。

利用辩证思维解决问题

钝化效应在电解加工过程中对生产是不利因素，但是对钝化加以变通就产生了电解磨削工艺。学会利用辩证思维看待问题，可能会产生不一样的效果。

五、考核方式

1. 考核与评价方式及成绩评定

课程整体评定成绩由平时考核和期末考试组成，具体如下：

平时考核：30 分。主要考察学生实验中对相关仪器设备的操作情况和对数据的处理情况，同时考察学生实际动手能力。

期末考试：70 分。主要考核现代制造技术的基本概念、基本知识和基本理论，现代制造中的常用精密、特种加工方法，各种加工技术的基本原理，影响加工精度和加工效率的主要因素，可应用于航空航天领域的精密加工技术，以及区别于减材制造的增材加工工艺等。考试为闭卷形式。

考核方式及成绩比例

课程目标	支撑毕业要求	考核方式及对应成绩（分）		分配成绩总分（分）
		课堂表现	期末考试	
课程目标 1	支撑毕业要求 1.3		49	49
课程目标 2	支撑毕业要求 2.2		7	7
课程目标 3	支撑毕业要求 4.3	30	14	44
合计		30	70	100

2. 考核与评价标准

平时考核成绩考核与评价标准

考核内容		评价标准（得分比例）			
		0.9-1.0	0.75-0.89	0.6-0.74	<0.6
实验 1	课程目标2（30分）	按要求在进实验室之前预习实验指导书，能正确选择加工参数、编写 G 代码等进行加工；实验报告整洁，规范，正确。	能正确使用线切割机床进行 G 代码编程、加工等操作；实验报告较为整洁，较为规范，基本正确。	在老师指导下，能正确使用线切割机床进行操作；实验报告基本正确。	不能正确使用线切割机床进行加工，G 代码编程错误；实验报告不正确，不完整。

课程期末考试卷面考核内容分数分配

对应课程目标	考核内容	期末考试卷面分数	期末卷面分配成绩总分（卷面分数×70%）
课程目标 1	掌握涵盖机械工程的机械设计原理与方法、机械制造技术、机械系统中的传动与控制、计算机应用技术等专业知识，能够用于解决机械领域机械系统设计和工艺流程规划等复杂机械工程问题。	70	49
课程目标 2	能够基于工程科学原理正确描述、构建复杂工程问题的分析模型。	10	7

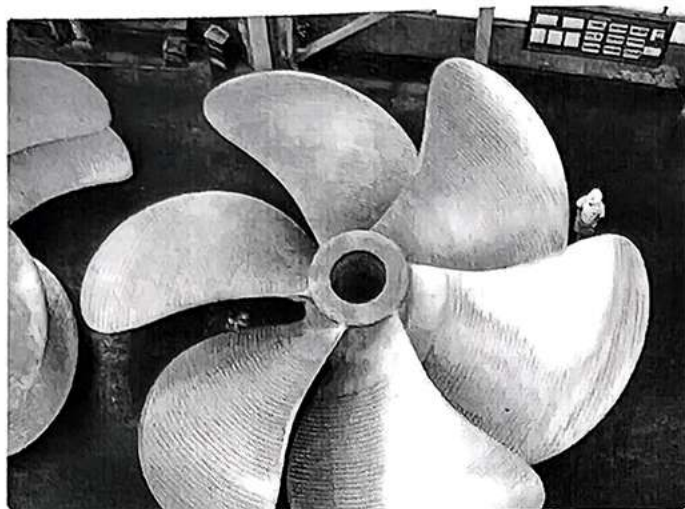
课程目标 3	通过实验、数据处理分析和信息综合，得到有效的结论。	20	14
--------	---------------------------	----	----

附件二

课堂教学案例一：“东芝事件”中透射的制造业对国防科技的重要性

加工精度的不断提高对提高机电产品的性能、质量和可靠性，改善零件的互换性，提高装配效率等都具有至关重要的作用。英国 Rolls—Royce 公司将飞机发动机转子叶片的加工精度由 $60\mu\text{m}$ 提高到 $12\mu\text{m}$ ，则发动机压缩效率从 89% 上升到 94%；美国 MX 战略导弹(可装 10 个核弹头)制导系统的陀螺仪精度比民兵Ⅲ型洲际导弹陀螺仪的精度提高一个数量级，其命中的圆概率误差由 500m 减小到 50~150m；齿轮的齿形及齿距误差从 3— $6\mu\text{m}$ 降低到 $1\mu\text{m}$ ，则单位齿轮箱重量所能传递的扭矩将提高近 1 倍。

先进的数控加工设备对于任何一个国家都是重要的战略物资！长期以来，以美国为首的西方工业发达国家，一直将数控机床对中国、前苏联等社会主义阵营实行封锁禁运。1987 年 5 月 27 日，日本警视厅逮捕了日本东芝机械公司铸造部部长林隆二和机床事业部部长谷村弘明。东芝机械公司曾与挪威康士堡公司合谋，非法向前苏联出口九轴五联动大型高精密的加工船用螺旋桨的数控机床等高技术产品，林隆二和谷村弘明被指控在这起高科技走私案中负有直接责任。此案引起国际舆论一片哗然，这就是冷战期间对西方国家安全危害最大的军用敏感高科技走私案件之一：东芝事件。该事件使苏联核潜艇噪声大幅下降，甚至发生了苏联核潜艇与美军核潜艇相撞事件。

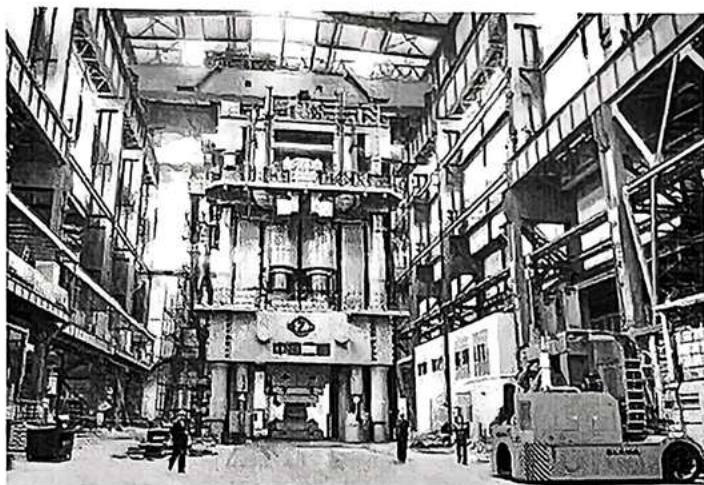


多轴联动龙门铣加工出的螺旋桨叶片

这一事件虽然已经过去了 30 多年，但是它带给我们的启示却不该被遗忘。装备制造业，是一个国家工业发展的基石，它直接关系着一个国家的工业生产能力，继而直接影响到了这个国家的经济实力和国际地位。

而大型高精度数控加工设备又是装备制造业里的重中之重，不但关系着工业的现代化程度，更关系着国防安全，所以世界各主要工业国都把这类装备的研发和生产列为头等大事，并且对敌对国家进行着严密的封锁。制造业不仅是国民经济的脊梁，还是关系护国安邦的利器，要想实现国富民强，国防科技不可弱；要想国防科技强，高精制造不可少。

但近年来，中国装备制造业发展迅猛，尤其是重型数控机床发展最快，不断打破国外垄断和技术壁垒。



中国二重 8 万吨级液压机（世界最大模锻液压机）

十年磨一剑，随着技术的快速发展与成熟，中国重型机床可谓是硕果累累，成功研制出多个世界最大的数控机床，一件件堪称国宝级的“中国制造”享誉全球。重型数控龙门镗铣床，重型落地镗铣床，重型立、卧式车床等机床年产量和市场消费量均已居世界第一。但多轴联动机床技术一直被西方国家技术封锁，所以多年来，我们一直发达国家被卡脖子，不仅采购渠道不通畅，而且必须接受外国产商所谓的“最终用户访问”的苛刻条件，外方可借此获得数控机床的最终用途、使用情况等情报，极易造成泄密。

课堂教学案例二：通过《大国工匠》看中国“工匠精神”

管延安以匠人之心追求技艺的极致，让海底隧道成为他实现梦想的平台。

“发动机焊接第一人”高凤林：“很多企业试图用高薪聘请他，甚至有人开出几倍工资加两套北京住房的诱人条件。”他为国奉献的精神，令我们感动。

周东红，30 年来始终保持着成品率 100%的记录，他加工的纸也成为韩美林、刘大为等著名画家及国家画院的“御用画纸”。

胡双钱，创造了打磨过的零件百分之百合格的惊人纪录。在中国新一代大飞机 C919 的首架样机上，有很多老胡亲手打磨出来的“前无古人”的全新零部件。

孟剑锋，百万次的精雕细琢，雕刻出令人叹为观止的“丝巾”。

张冬伟，焊接质量百分百的保障，外观上的完美无缺。

宁允展，CRH380A 的首席研磨师，是中国第一位从事高铁列车转向架“定位臂”研磨的工人，被同行称为“鼻祖”。

顾秋亮，全中国能实现精密度达到“丝”级的只有他一个。

课堂教学案例三：发扬“工匠精神”，攻克“卡脖子”难题

高端医疗器械装备是现代医疗产业发展的必备手段，也是国之重器。发展新一代眼科高性能成像装备及智能精准影像分析技术，是国家对高端医学影像装备领域的重大布局。“如果有一天医疗设备遭遇国外技术封锁，我们的一些诊疗如何开展？”

面对卡脖子难题，这是肖鹏所在团队时常思考和忧虑的问题。广东省眼科诊断和治疗创新工程技术研究中心的定位是要做引领世界的新一代原创性创新性成果，而不仅仅是做单纯的进口替代，实际上，这也是肖鹏对自己的期待。

该团队突破瓶颈，研发了国际首台新型细胞分辨率在体人眼全视场光学相干断层扫描（FFOCT）成像系统，首次未使用自适应光学实现不同空间眼组织（角膜、视网膜）非接触、大视野、超微尺度细胞

结构及动态功能影像数据获取；创新集成数码裂隙灯显微镜、高分辨率眼微血流成像及超高分辨率 OCT，构建国际首台多模态眼科结构及功能一体化成像平台，在同一设备实现眼表、眼底等多种数据信息的抓取，大大提高了诊疗效率，减轻患者眼病检查在各检查室来回奔波的麻烦。



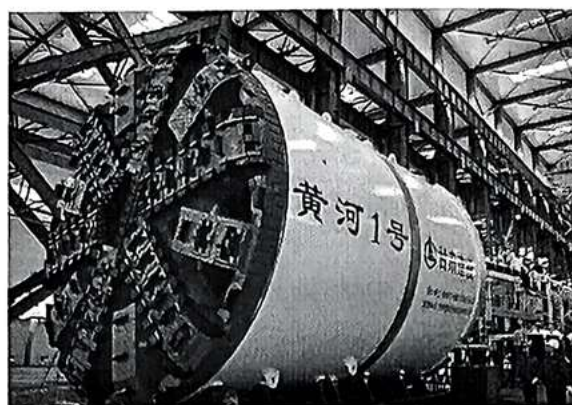
肖鹏研发的眼科设备

现在，他是学生们眼中的男神导师，积极响应国家人才培养战略，推进通识教育与前沿交叉技术融合，培养新时期交叉型医学人才。他还是同事心中优秀的党务工作者，本科就入党的肖鹏，现在是中山眼科中心最年轻的党支部书记，他敢于担当，团结带领党员先锋，落实样板支部建设责任，将支部建设成为了青年科研先锋集聚的党的基层思想阵地和战斗堡垒。

课堂教学案例四：解决“卡脖子”技术

2001 年初中铁隧道局和上海隧道工程股份公司就已经联手；2003 年，一次偶然的机遇，让中国了解到盾构机所有的生产工艺和技术落地实施过程。2008 年，我国研制出第一台拥有大部分自主知识产权的复合式土压平衡盾构机，其整机性能达到国际先进水平，填补了中国在这一个领域的空白。中国曾经购买盾构机，德国狮子大开口要

2 台要 7.6 个亿，国产后一台只卖 2500 万。至 2022 年，我国盾构机销量连续三年第一。



国产盾构机：黄河 1 号

附件三：课程建设方案

特种加工课程思政建设方案

课程教学是决定学校人才培养、教学质量和教学水平的最基本要素，也是学校综合办学实力的根本性体现。课程建设是学校教学基本建设的核心内容，是推进教育创新，深化教学改革，提高教学质量的重要途径。为了继续深化学校教育教学改革，全面提高教学质量，进行特种加工课程思政课程建设。具体建设方案如下：

一、指导思想

坚持党的教育方针面向社会，面向市场，面向经济；以服务为宗旨，以就业为导向；不断更新教育教学理念，遵循因材施教原则，突出教学过程的应用性和实践性，推动理论与实践、文化基础与专业技能、学习做人 与学习做事的结合。以工匠精神在特种加工思政课程的融入为建设，不断深化教学改革，全面提高教育教学水平。

课程建设应该遵循以下原则：

- 1、整体优化原则：要立足于专业建设，从课程体系的整体角度出发，优化结构，精选内容，突出个性，注重实践，形成特色。
- 2、协调发展原则：要把素质教育置于课程建设的核心地位，有效促进学生思想道德、科学知识、专业能力与整体素质的协调发展和综合提高。
- 3、以人为本原则：要强化学生在课程建设与教学过程中的主体地位，不断改进教学方法和教学手段，提高课程教学质量。
- 4、辐射示范原则：要充分发挥特种加工课程的示范与辐射效应，带

动其它课程的建设与发展。

二、建设目标

- 1、掌握涵盖机械工程的机械设计原理与方法、机械制造技术、机械系统中的传动与控制、计算机应用技术等专业知识，能够用于解决机械领域机械系统设计和工艺流程规划等复杂机械工程问题。
- 2、能够基于工程科学原理正确描述、构建复杂工程问题的分析模型。
- 3、通过实验、数据处理分析和信息综合，得到有效的结论。

三、建设内容

1、理论教学

介绍特种加工的发展历史、工艺特点、和特种加工的分类以及对传统加工性和结构工艺性的影响。具体介绍几种常见的特种加工方法，例如电火花加工、电火花线切割、电化学加工、激光加工、电子束和离子束加工、超声加工、快速成形加工、其它特种加工、特殊复杂典型难加工零件的特种加工技术的原理、设备的组成、工艺方法、影响加工工艺的指标因素。

2、实验教学

熟悉线切割加工与电火花加工原理的区别，掌握影响线切割加工效率和精度的主要因素。了解线切割加工机床的基本结构，学会选择合适的加工参数进行线切割加工以及手动编写 G 代码的方法。

四、建设设计

本课程在教学过程中以课堂讲授为主、以实践教学和学生线上网络自学为辅，教学方法、教学手段灵活多样，主要有：

1、研讨式教学

在课堂讲授过程中，针对教学内容讲授的重点、难点，设计一系列课堂讨论题目，通过课堂研讨式教学法，使学生对理论知识的理解和掌握更加深刻、扎实。穿插相关技术的国际前沿动态，让学生参与讨论，调动学生主动学习的积极性。

2、课程思政内容的渗透

通过对加工制造业的现状分析，引导学生加深对我国制造业的深入思考，体会工匠精神在制造业中的重要作用，并在今后的学习工作中贯穿始终。

3、实践教学

结合讲授内容，利用案例的方式，把教学内容与设备、模型和实物视频有机地结合起来，使学生在过程中，对理论知识的理解、应用和本学科的前沿研究成果有所了解和掌握。

4、启发、提问式教学法

在课堂教学中，普遍采用启发、提问式教学法。通过启发、提问，对学生循循善诱，增强了学生学习的主动性和师生互动，活跃课堂气氛。

在课程思政方面主要让学生体会制造业，是国民经济的脊梁，是衡量一个国家国际竞争力的重要标志。通过解决“卡脖子”问题，激发学生为国效力的决心和内驱力。让其领悟到匠心至繁的工匠精神源于对困境的永不屈服和对技术的精益求精。通过电影《厉害了我的国》引入，增强同学们对我国竞争优势的了解，树立自信心，以工匠精神

面对未来挑战。培养学生责任意识、担当意识、使命意识、创新意识，以及科技报国的家国情怀，并转化为忠于祖国、献身社会、完善自我的责任行为，为我国由制造大国向制造强国迈进贡献自己的智慧和力量。以工匠精神面对未来挑战。

五、考核方式

课程整体评定成绩由平时考核和期末考试组成，具体如下：

平时考核：30 分。主要考察学生实验中对相关仪器设备的操作情况和对数据的处理情况，同时考察学生实际动手能力。

期末考试：70 分。主要考核现代制造技术的基本概念、基本知识和基本理论，现代制造中的常用精密、特种加工方法，各种加工技术的基本原理，影响加工精度和加工效率的主要因素，可应用于航空航天领域的精密加工技术，以及区别于减材制造的增材加工工艺等。考试为闭卷形式。

附件四：网课资源

网课资源网址（泛雅学习平台）：

<http://mooc1.chaoxing.com/mycourse/teachercourse?moocId=223622518&clazzid=53030970&edit=true&v=0&cpi=0&pageHeader=0>

部分思政内容网课页面：



8、验收委员会名单

序号	姓名	出生年月	工作单位与部门	职称	职务	现从事专业	签名
1	刘国平	1969-12	天津工业大学机械学院	教授		机械电子	刘国平
2	刘学军	1969-11	天津工业大学机械学院	副教授		工业设计	刘学军
3	赵瑞宏	1967-7	天津工业大学机械学院	副教授		机械电子	赵瑞宏