

材料成型及控制工程专业本科生培养方案(2019 版)

一、培养目标

培养热爱祖国、品德优良、信念执着，具备扎实的数理基础、材料科学基础、材料工程理论基础和专业知识，具有创新精神和国际视野，具备开展复杂工程活动和工程项目的能力，在材料工程及相关领域引领科技与行业发展的拔尖创新人才，德智体美劳全面发展的社会主义事业合格建设者和可靠接班人。

本专业毕业生毕业后五年内达到以下目标：

(1) 工程知识——能够运用材料成型及控制工程的专业知识与工程技能，发现、研究并解决实际中复杂的工程项目。

(2) 职业能力——能从事材料成型及控制工程方面的工艺及设备的设计、开发、研究、应用等工作。

(3) 管理能力——具备良好的社会科学知识和管理能力，在跨职能团队工作中担任骨干或领导角色，发挥有效作用。

(4) 职业素养——树立和践行社会主义核心价值观，具有良好的人文素质、职业道德与国际视野，在工作中具有社会责任感、事业心、安全与环保意识，能积极服务国家与社会。

(5) 发展潜能——能够通过继续教育或其他终身学习渠道，自我更新知识和提升能力，进一步增强创新意识和开拓精神。

二、培养要求

本专业学生主要学习材料科学、机械工程、材料成型及控制工程等方面的基本理论和专业基础知识，接受系统的工程、人文和科学素质培养和从事工程开发与科学研究的训练，掌握计算机及控制技术现代工具，具备应用所学知识提出、分析及解决材料成型及控制工程领域复杂工程问题的能力。本专业学生应树立和践行社会主义核心价值观，具备良好的职业道德和团队精神，对职业、社会和环境有责任感；还应具有有效沟通与交流能力和持续学习能力。

本专业毕业生应获得以下几方面的知识、能力和素质：

(1) 工程知识：掌握材料成型及控制工程专业所需的数学、自然科学、工程基础和专业基础知识，并能够将相关知识用于解决复杂工程问题。

1.1 掌握本专业相关的数学知识与物理、化学等自然科学基础知识，能够应用于工程建模、推理和计算；

1.2 掌握材料成型领域基本原理和专业基础知识，能够将相关知识和数学模型方法用于分析专业工程问题，并能够用于专业工程问题解决方案的比较和综合。

(2) 问题分析：能够应用数学、自然科学的基本原理及工程基础和专业基础知识，对材料成型及控制工程中的复杂工程问题进行识别、表达，并通过文献分析以获得有效结论。

2.1 能够应用数学、自然科学的基本原理和数学模型方法，对材料成型及控制工程中的复杂工程问题及其关键环节进行识别、判断和正确表达；

2.2 能够利用文献研究,综合获得的信息,对比分析材料成型领域复杂工程问题的多种解决方案,并能利用基本原理分析过程的影响因素,以获得有效结论。

(3) 设计/开发解决方案:针对材料成型及控制工程领域内的复杂工程问题,能够设计开发解决方案,设计满足特定需求的系统、单元(部件)或工艺流程,并能够在设计环节中体现创新意识,考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

3.1 能够分析和设计材料成型及控制工程领域复杂工程问题的解决方案,设计满足需求的零件、模具、设备和工艺流程,并具有一定的创新设计能力;

3.2 能够在材料成型及控制工程领域复杂工程问题解决方案的设计和开发中考虑社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素。

(4) 研究:能够基于科学原理并采用科学方法设计实验、分析和解释数据,对材料成型及控制工程领域的复杂工程问题进行研究,并能够通过信息综合获得合理有效的结论,具备初步的科学研究和科技开发能力。

4.1 能够基于科学原理并采用科学方法设计实验,对材料成型及控制工程领域的复杂工程问题提出解决方案;

4.2 能够构建实验系统,正确采集实验数据;

4.3 能够分析和解释数据,能够通过信息综合获得合理有效的结论。

(5) 使用现代工具:能够针对复杂工程问题,开发、选择与使用恰当的技术、资源、现代工程工具和信息技术工具,包括对复杂工程问题的预测与模拟,并能够理解其局限性。

5.1 能够利用计算机、互联网等现代工具,具有相关应用程序及检测系统的使用和开发能力;

5.2 能用计算机对材料成型及控制工程领域的复杂工程问题进行建模、模拟和分析,并在计算机辅助下提出和优化解决方案、完成虚拟制造等,并能够在实践过程中领会相关工具的局限性。

(6) 工程与社会:能够基于工程相关背景知识进行合理分析,评价材料成型及控制专业工程实践和复杂工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。

6.1 了解材料成型及控制工程专业相关的历史和文化背景,能够正确认识材料成型工程和客观世界的相互关系和相互影响,熟悉材料成型及控制工程专业研发、生产、环境保护和可持续发展方面的方针、政策、法规。

6.2 能够评价材料成形复杂工程问题的解决方案对社会、健康、安全、法律以及文化的影响,并理解应承担的责任。

(7) 环境和可持续发展:能够理解和评价针对复杂工程问题的专业工程实践对环境、社会可持续发展的影响。

7.1 熟悉环境保护和可持续发展等方面的方针、政策和法律法规;

7.2 正确认识材料成型及控制工程领域相关行业的行为对于客观世界和社会的影响。

(8) 职业规范:树立和践行社会主义核心价值观,具有人文社会科学素养、社会责任感,能够在工程实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履行责任。

8.1 树立和践行社会主义核心价值观,具有良好的思想素质、文化修养、社会道德等人文素养;

8.2 遵守职业道德与规范，能够认识技术发展可能带来的社会问题，并加以判断和自我约束；具备应对突发事件的应急能力。

(9) 人和团队：能够在多学科背景下的团队中承担个体、团队成员以及负责人的角色。

9.1 具有较强的适应能力，自信、灵活地处理人际环境和职场环境；

9.2 能够在多学科背景的团队中承担相应角色。

(10) 沟通：能够就材料成型及控制工程领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行有效沟通和交流。

10.1 能够就材料成型及控制工程领域复杂工程问题与业界同行及社会公众进行有效沟通和交流，包括撰写报告和设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令；

10.2 具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行有效沟通和交流。

(11) 项目管理：理解并掌握工程管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

11.1 理解和掌握工程管理和经济决策的基础理论知识；

11.2 能够将相关工程管理原理与经济决策方法应用于多学科环境中。

(12) 终身学习：具有自主学习和终身学习的意识，有不断学习和适应发展的能力。

12.1 能认识不断探索和学习的必要性，具有自主学习和终身学习的意识，有良好的职业发展观。

12.2 具备终身学习的知识基础，掌握自主学习的方法，具有不断学习和适应技术进步和社会的能力。

三、主干学科

材料科学与工程。

四、专业基础课程和专业核心课程

专业基础课程：机械设计基础、机械技术制图、理论力学、材料力学、电工技术、电子技术、物理化学、材料科学基础、固体物理导论、金属力学性能、热加工过程传输原理、材料成形模具数字化设计、材料成形过程数字化、材料成形设备与控制、材料分析测试方法、造型材料、金属轧制理论与工艺。

专业核心课程：

(1) 凝固成形方向：液态成形理论基础、液态成形工艺基础、熔炼原理、铸造合金。

(2) 塑性成形方向：塑性成形物理基础、弹塑性力学基础、板材成形原理与方法、体积成形原理与方法。

五、学制、授予学位及毕业学分要求

修业年限：四年。

授予学位：工学学士学位。

毕业学分要求：本专业学生应达到学校对本科毕业生提出的德、智、体、美等方面的要求，完成教学计划规定的全部课程学习及实践环节训练，修满 174 学分，其中通识教育课程 76.5 学分，

专业教育课程 87.5 学分，个性化发展课程 10 学分，毕业设计（论文）答辩合格，方可准予毕业。

六、学年教学进程表

智能装备类第一学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学时分配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外	
秋季	MA21003	微积分 B(1)	5.5	88	80			8		考试
	MA21012	代数与几何 B	4.0	64	54			10		考试
	FL12001	大学外语	1.5	36	32				4	考试
	MX11021	思想道德修养与法律基础	2.5	40	40					考查
	PE13001	体育	1.0	32	32					考查
	AD15001	军训及军事理论	3.0	3周						考查
	CS14003	大学计算机-计算思维导论 C	2.0	32	32					考查
	CC21005	大学化学 C	2.0	32	24	8				考查
	ME31097	智能装备类专业导论	1.0	16	16					考查
			22.5	340+3周	310	8		18	4	
春季	MA21004	微积分 B(2)	5.5	88	80			8		考试
	PH21003	大学物理 B(1)	5.5	88	88					考试
	MX11022	中国近现代史纲要	2.5	40	40					考试
	MX11025	形势与政策(1)	0.5	8	8					考查
	FL12002	大学外语	1.5	36	32				4	考查
	PE13002	体育	1.0	32	32					考查
	ME31029	画法几何及工程制图基础	4.0	64	64					考试
	CS31001	C++语言程序设计	2.5	40	28		12			考查
	AD11014	思想政治理论实践课	2.0	32	4				28	考查
	文化素质教育核心课程	1.0	16	16					考查	
			26.0	444	392		12	8	32	
夏季	LS21001	生命科学基础与应用	1.0	16	16					考查
		个性化发展课程	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课程	1.0	16	16					考查
		文化素质教育核心课程	1.0	16	16					考查
			4.0	64	64					
备注	1. 建议在本学年完成文化素质教育核心课程 2.0 学分，文化素质教育选修课程 1.0 学分。 2. “个性化发展课程” 四学年要求选修 10 学分，其中“创新创业课程”与“创新创业实践”共 4 学分，具体学分要求见“十、个性化发展课程学分要求”。建议在本学年完成个性化发展课程 1.0 学分。 3. 文化素质教育核心课程不少于 4 学分，其中必修 AD22011 大学生心理健康 1 学分，课程开课学期为 1 春。									

材料成型及控制工程专业第二学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式	
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外		
秋季	MX11024	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	4.0	64	64						考试
	FL12003	大学外语	1.5	36	32				4		考查
	MA21019	概率论与数理统计 D	2.0	32	32						
	PH21004	大学物理 B(2)	4.0	64	64						考试
	EE31022	电工技术 B	2.5	40	40						考试
	AS31203	理论力学 C	2.0	32	32						考试
	PE13003	体育	0.5	16	16						考查
	PH21009	大学物理实验 A(1)	1.5	36	3	33					考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16						考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16						考查
		文化素质教育选修课(管理类)	2.0	32	32						考查
		文化素质教育讲座(8次)	1.0								考查
		个性化发展课程(创新创业课程/实践)	2.0								考查
		25.0	384	347	33				12		
春季	MX11023	马克思主义基本原理	3.0	48	48						考试
	FL12004	大学外语	1.5	36	32				4		考查
	MA21021	计算方法	2.5	40	32		8				
	EE31024	电子技术 B	2.5	40	40						考试
	AS31206	材料力学 B	4.0	64	64						考试
	CC31032	物理化学 C	3.5	56	44	12					考试
	ME34007	工程训练(金工实习) B	3.0	3周							考查
	PE13004	体育	0.5	16	16						考查
	PH21010	大学物理实验 A(2)	1.0	27		27					考查
	EE31121	电工学实验	1.5	36		36					考查
	AS31210	工程力学实验(材力)	0.5	12		12					考查
		个性化发展课程(创新创业课程/实践)	1.0								考查
	MX11026	形势与政策(2)	0.5	8	8						考查
		25.0	383+3周	284	87	8			4		
夏季	MS34601	认识实习	1.0	1周							考查
		个性化发展课程(本专业选修课程)	2.0	32	32						考查
			3.0	32+1周	32						

备注	<p>1. 建议本学年选修文化素质教育核心课 1 学分，文化素质教育选修课 1 学分，文化素质教育讲座 1 学分。建议本学年选修文化素质教育选修课（管理类）2 学分。</p> <p>2. 建议本学年选修个性化发展课程（本专业选修课）2 学分，课程目录见表 1（凝固成形方向）和表 2（塑性成形方向），建议本学年选修个性化发展课程（创新创业课程/实践）3 学分。</p>
----	--

材料成型及控制工程专业第三学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外	
秋季	ME31021	机械设计基础 B	3.0	48	42	6				考试
	ME34005	机械设计基础课程设计 B	2.0	2 周						考查
	EE31203	互换性与测量技术基础 B	1.5	24	20	4				考查
	MX11027	形势与政策(3)(习近平新时代中国特色社会主义思想专题辅导 1)	0.5	8	8					考查
	MS31019	固体物理导论 B	2.0	32	32					考试
	MS31009	金属力学性能	2.0	32	32					考查
	MS31007	材料科学基础 B	4.0	64	64					考试
	MS33043	材料科学基础综合实验	1.0	24		24				考查
		个性化发展课程(本专业选修课)	2.0	32	32					考查
			18.0	264+2 周	230	34				
		凝固成形方向								
	MS31401B	热加工过程传输原理 A	3.0	48	48					考试
	MS31402	弹塑性力学基础 B	1.5	24	24					考查
	MS32403	液态成形理论基础 A	2.5	40	40					考试
		专业选修课	0	16	16					考查
			7.0	128	128					
		塑性成形方向								
	MS31501	热加工过程传输原理 B	2.0	32	32					考试
	MS31502	液态成形理论基础 B	1.5	24	24					考查
	MS32503	弹塑性力学基础 A	3.5	56	56					考试
	专业选修课	0	16	16					考查	
		7.0	128	128						
春季	ME34009	工程训练(电子工艺实习)	2.0	2 周						考查
		专业选修课	0	48	48					考查
		个性化发展课程(外专业课程、研究生课程或创新创业课程)	2.0	32	32					考查
			4.0	80+2 周	80					
		凝固成形方向								
	MS31405	材料成形模具数字化设计 A	1.5	24	24					考查
	MS31406	材料成形过程数字化 A	2.0	32	32					考查
	MS31407	材料成形设备与控制 A	2.0	32	32					考试
	MS31408	造型材料	1.0	16	16					考查
	MS32409	液态成形工艺基础	2.5	40	40					考试
	MS32410	熔炼原理	2.0	32	32					考试
	MS32411	铸造合金	2.0	32	32					考试
	MS33412B	阅读与写作 A	1.0	16	16					考查
	MS33413	材料成形综合实验 A	1.0	24		24				考查
			15.0	248	224	24				

材料成型及控制工程专业第三学年教学进程表（续表）

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学时分配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外	
春季		塑性成形方向								
	MS31505	材料成形模具数字化设计 B	2.0	32	22		10			考查
	MS31506	材料成形设备与控制 B	2.0	32	32					考试
	MS31507	材料成形过程数字化 B	1.5	24	24					考查
	MS31508	金属轧制理论与工艺	1.5	24	24					考查
	MS32509	塑性成形物理基础	2.0	32	32					考试
	MS32510	体积成形原理与方法	2.0	32	32					考试
	MS32511	板材成形原理与方法	2.0	32	32					考试
	MS33512B	阅读与写作 B	1.0	16	16					考查
	MS33513	材料成形综合实验 B	1.0	24		24				考查
			15.0	248	214	24	10			
夏季	MS34414	凝固成形方向 成型工艺及模具课程设计 A（项目学习）	3.0	3周						考查
	MS34514	塑性成形方向 成型工艺及模具课程设计 B（项目学习）	3.0	3周						考查
			3.0	3周						
备注	1. 建议本学年选修个性化发展课程（本专业选修课）2 学分，课程目录见表 1（凝固成形方向）和表 2（塑性成形方向）。 2. 专业选修课要求大学四年修满 4 门课。建议本学年选修专业选修课 4 门课，课程目录见表 3（凝固成形方向）和表 4（塑性成形方向）。 3. 建议本学年选修个性化发展课程（外专业课程、研究生课程或创新创业课程/实践）2 学分。									

材料成型及控制工程专业第四学年教学进程表

开课学期	课程编号	课程名称	学分	学 时 分 配						考核方式
				学时	讲课	实验	上机	习题	课外	
秋季	MX11028	形势与政策(4)(习近平新时代中国特色社会主义思想专题辅导 2)	0.5	8	8					考查
	MS31006	材料分析测试方法 A	2.0	32	28	4				考试
	MS34602	生产实习	3.0	3 周						考查
		文化素质教育核心课	1.0	16	16					考查
		文化素质教育选修课	1.0	16	16					考查
			7.5	72+3 周	68	4				
春季	MS34603	毕业设计(论文)	14.0	14 周						考查
			14.0	14 周						
备注	1. 建议本学年选修文化素质教育核心课 1 学分，文化素质教育选修课 1 学分。 2. 毕业设计(论文)在本学年秋季学期完成开题环节，春季学期完成中期检查和答辩环节，学分计入春季学期。									

表 1 凝固成形方向个性化发展课程（本专业选修课）目录

课程编码	课程名称	学分	总学时	讲课	实验	上机	课外	开课学期
MS45421B	非晶合金	1.0	16	16				3 秋
MS45422	喷射成形技术	1.0	16	16				3 秋
MS45423	熔模精密铸造	1.0	16	16				3 秋
MS45424	液态成形检测技术	1.0	16	16				3 秋
MS45425	铸造标准应用	1.0	16	16				3 秋
MS45426	压力凝固与成形技术	1.0	16	16				3 秋
MS45427B	核材料导论	1.0	16	16				2 夏
MS45428	高熵合金及其精铸成形	1.0	16	16				2 夏
MS45429	雾化粉末制备与应用	1.0	16	16				2 夏
MS45430B	绿色铸造	1.5	24	24				2 夏
MS45431	增材制造	1.0	16	16				2 夏
MS45432	铸件修复技术	1.0	16	16				2 夏
MS45433	超高压凝固基础	1.0	16	16				2 夏
MS45434	铸锻合金热处理数值模拟及软件应用	1.0	16	16				2 夏
MS45435	多孔金属	1.0	16	16				2 夏

表 2 塑性成形方向个性化发展课程（本专业选修课）目录

课程编码	课程名称	学分	总学时	讲课	实验	上机	课外	开课学期
MS45521	金属基复合材料成形工艺	1.0	16	16				3 秋
MS45522B	半固态成形技术	1.0	16	16				3 秋
MS45523	高速率成形技术	1.0	16	12	4			3 秋
MS45524	管材成形技术	1.0	16	16				3 秋
MS45525B	旋压成形技术	1.0	16	16				3 秋
MS45526	塑料成形工艺及模具设计	1.0	16	12		4		3 秋
MS45527	塑性微成形技术	1.0	16	16				2 夏
MS45528	特种粉末成形技术	1.0	16	16				2 夏
MS45529	金属薄壁构件高温成形技术	1.0	16	16				2 夏
MS45530B	航空航天材料与制造	1.5	24	24				2 夏
MS45531	现代材料与纳米技术	1.0	16	16				2 夏

表 3 凝固成形方向专业选修课目录

课程编码	课程名称	学分	总学时	讲课	实验	上机	课外	开课学期
MS33436	高温合金及其应用	0	16	16				3 秋
MS33437	液态成形科技英语	0	16	16				3 秋
MS33438	三维实体造型	0	16	10		6		3 秋
MS33439	数字化铸造车间概述	0	16	16				3 秋
MS33842	钛合金热成形技术	0	16	16				3 秋
MS33440B	材料电磁加工技术	0	16	16				3 春
MS33441	材料分析实用技术	0	16	16				3 春
MS33442	粉末冶金技术	0	16	16				3 春
MS33443B	复合材料成形技术	0	24	24				3 春
MS33444	先进金属间化合物结构材料	0	16	16				3 春
MS33445	镁合金液态成形技术	0	16	16				3 春
MS33446	非平衡凝固新材料	0	16	16				3 春
MS33447	微精密液态成形	0	16	16				3 春
MS33448	先进材料精密液态成形	0	16	16				3 春
MS33449	医用金属材料及成形	0	16	16				3 春
MS33450	艺术铸造	0	16	12	4			3 春
MS33451	铸造冶金热力学	0	16	16				3 春

表 4 塑性成形方向专业选修课目录

课程编码	课程名称	学分	总学时	讲课	实验	上机	课外	开课学期
MS33532	塑性成形过程测量与控制	0	16	16				3 秋
MS33533B	塑性成形科技英语	0	16	16				3 秋
MS33534B	塑性成形应变测量方法	0	16	14	2			3 秋
MS33535	模具加工工艺	0	16	16				3 春
MS33536	纳米材料制备及成形	0	16	16				3 春
MS33537	塑性成形过程多尺度模拟	0	16	16				3 春
MS33538	板材成形模拟软件及应用	0	16	10		6		3 春
MS33539	超塑性成形原理与应用	0	16	14	2			3 春
MS33540	等温精密成形技术	0	16	16				3 春
MS33541B	流体介质压力成形	0	16	16				3 春
MS33542B	塑性成形件缺陷分析与控制	0	16	16				3 春
MS33543	体积成形模拟软件及应用	0	16	10		6		3 春

七、课程类别及学分比例表

材料成型及控制工程专业（凝固成形方向）

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	33.0	19.0	76.5	44.0
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	33.5	19.3		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10.0	5.7		
专业教育	专业基础课程	52.5	30.2	87.5	50.3
	专业核心课程	9.0	5.2		
	专业选修课程(4门)	0.0	0		
	课程设计	3.0	1.7		
	实习实训	9.0	5.2		
	毕业设计（论文）	14.0	8.0		
个性化发展课程		10.0	5.7	10.0	5.7
合 计		174.0	100.0	174.0	100.0

材料成型及控制工程专业（塑性成形方向）

类别	课程类别	学分	%	学分合计	%
通识教育	公共基础课程	33.0	19.0	76.5	44.0
	文理通识课程—数学与自然科学基础课程	33.5	19.3		
	文理通识课程—文化素质教育课程	10.0	5.7		
专业教育	专业基础课程	52.5	30.2	87.5	50.3
	专业核心课程	9.0	5.2		
	专业选修课程(4门)	0.0	0.0		
	课程设计	3.0	1.7		
	实习实训	9.0	5.2		
	毕业设计（论文）	14.0	8.0		
个性化发展课程		10.0	5.7	10.0	5.7
合 计		174.0	100.0	174.0	100.0

八、实践教学环节学分要求

课程类别/名称	学时/周	学分
思政课外实践	32 学时	2.0
军训及军事理论	3 周	3.0
课程实验	206 学时	8.5
课程设计	5 周	5.0
实习实训	9 周	9.0
毕业设计（论文）	14 周	14.0
创新创业课程/实践		4.0
合 计	238 学时+31 周	45.5

九、文化素质教育课程学分要求

课 程 类 别	学 分
文化素质教育核心课程	4.0
文化素质教育选修课程	5.0
文化素质教育讲座（8 次）	1.0
合 计	10.0

备注：

1. 文化素质教育核心学分获取途径：选修文化素质核心课程、新生研讨课、MOOC 课程三类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。
2. 文化素质教育选修学分获取途径：选修文化素质选修课程、MOOC 课程两类课程，考核合格后即可获得选修课程对应的学分。

十、个性化发展课程学分要求

课 程 类 别	学 分
本专业选修课程	≤4.0
外专业选修课程	≥2.0
外专业基础课程	
外专业核心课程	
研究生课程	
创新创业课程	4.0
创新创业实践	
合 计	10.0

备注：

1. 选修研究生课程并通过考核获得学分的课程，在研究生期间该门课程可免修。
2. 创新创业课程及创新创业实践要求大学四年修满 4 学分。创新创业课程包括：创新研修课、创新实验课、创新指导课、创业指导课、创新创业教育在线课程；创新创业实践活动包括：项目学习计划、大学生创新创业训练计划、创新创业竞赛、创业实践、发表论文、申请专利等。