

材料科学与工程专业人才培养方案 (2011版)

专业代码：080401

一、专业培养目标

培养德智体美全面发展，具有较宽的基础知识和坚实的专业知识，实践能力强、综合素质高，掌握材料组成、结构与性能之间关系的基本规律，能在材料科学与工程相关领域从事科学研究、技术应用、生产及经营管理等方面的工作，具有创新精神的应用型高级专门人才。

二、专业培养标准

1. 标准总体表述

培养面向基层和生产一线，能较好地掌握材料科学与工程专业的的基础理论、专业知识和基本技能，具有良好的文化素养、工程职业道德和社会责任感，能够在材料科学与工程相关领域从事科学研究、技术应用、生产及经营管理等方面工作，符合“卓越工程师教育培养计划”国家通用标准的知识、能力、素质要求的应用型工程师后备人才。

2. 标准细化表述

按照本标准培养的材料科学与工程专业的工学学士，应达到材料类相关工程师后备人才技术能力要求，具备以下卓越工程师教育培养所要求的知识、能力与素质。

2.1 掌握基础与专业工程技术知识，了解材料科学与工程专业发展现状和趋势

2.1.1 具有从事材料科学与工程工作所需的科学技术知识及一定的人文和社会科学知识

(1) 工程科学以自然科学和相关科学知识为基础，一般应包括数学、物理、化学等知识在材料科学与工程中的应用。

(2) 材料科学与工程技术包括材料科学基础、材料性能表征、材料分析测试技术及实验技能等相关学科的知识，侧重于掌握基本工程技术知识及技能，初步建立材料科学知识体系。

(3) 人文和社会科学：具备较丰富的工程经济、管理、社会学、情报交流、法律、环境等人文与社会学的知识。具有良好的人文科学素养，树立科学的人生观、价值观，并具有较强的社会责任感和良好的工程职业道德，具有基本的使用外语、计算机的能力，可运用其进行技术相关的沟通和交流。

2.1.2 建立完整的材料科学及相关领域知识结构体系，初步具备相关产品选材、加工、处理、检测及评价能力，了解材料科学与工程专业发展现状和趋势，掌握工程基础和专业基本理论知识，具有解决工程技术问题的基本操作技能

(1) 材料科学与工程基础理论

掌握材料结构、缺陷对材料性能的影响；掌握合金相图建立、分析及相关计算；掌握材料凝固及固态相变原理。

掌握常用工程材料的种类、成分、结构、性能、应用及改性方法，能够针对零部件性能要求合理选材，了解材料设计、制造与生产技术。

了解材料服役条件下承受载荷、变形和断裂的基本特征和机理。

(2) 材料及构件设计相关理论

掌握材料成分、组织、加工工艺与性能之间的联系，结合工程实际解决选材、设计及材料加工等问题。

熟练使用计算机及相关的计算机辅助设计软件。

掌握机械设计基础知识、原理和工程制图技能。

掌握焊接结构设计的一般原则和基本要求。

(3) 材料分析测试技术

了解材料分析测试技术的种类，技术发展。掌握材料现代分析测试方法，初步具有相关分析测试实验技能，能够应用材料分析测试技术分析材料成分、组织、结构及性能。

掌握材料力学性能的基本测试方法与原理，具有常用力学性能测试的基本技能。

掌握材料物理性能基础知识，具有一定的材料物理性能检测技能。

(4) 材料科学与工程专业材料制备、加工工艺与检测技术

掌握金属材料的制备原理与方法、热处理基本原理，热处理工艺参数设计，热处理实验技能，热处理实验结果分析。能够对典型的机械零件热处理工艺进行制定实施、检验和结果分析。掌握一般热处理设备的使用和操控技能，并对热处理后的微观组织结构与性能进行分析。

掌握焊接基本原理，了解焊接技术的分类，掌握常用焊接方法、特种连接方法和焊接检测技术，熟悉常用焊接设备的使用方法。

2.1.3 了解与材料科学与工程专业领域相关的技术标准，了解行业的相关政策、法律和法规

2.2 掌握选用适当的理论和实践方法解决工程实际问题的能力，并通过相关环节进行系统化训练

(1) 了解现代材料技术发展，能够独立完成材料相关产品设计、工艺制定；

(2) 能够进行焊接结构产品的设计、制造、检测，考虑成本、质量、环保性、安全性、可靠性、外形、适应性以及对环境的影响；

(3) 能够进行方案设计；

(4) 参与改进建议的提出，并主动从结果反馈中学习；

(5) 培养创新意识，具有进行产品设计、技术改造与创新的初步能力。

2.3 参与项目及工程管理

(1) 具有一定的质量、环境、职业健康安全和法律意识，在法律法规规定的范畴内，按确定的相关标准和程序要求进行实习和实训项目；

(2) 使用合适的管理方法、管理计划和预算，组织任务与人员等；

(3) 具备应对危机与突发事件的初步能力；

(4) 参与管理、协调工作，确保工作进度。

2.4 有效的沟通与交流能力

(1) 能够使用技术语言，在跨文化环境下使用多种交流媒介进行沟通与表达；

(2) 能够进行工程实训项目说明书的撰写；

(3) 具备较强的人际交往能力，能够清晰自己的想法并理解他人需求和意愿；

(4) 具备较强的适应能力，能够处理新的和不断变化的人际环境和工作环境；

(5) 能够跟踪本领域技术发展趋势，具备收集、分析、判断、归纳和选择国内外相关技术信息的能力；

(6) 具有团结协作的精神、组织和协调等能力。

2.5 具备良好的职业道德，体现对职业、社会、环境的责任

(1) 具备严谨的职业言行，有强烈的责任感。能主动进行合理的职业规划，实时了解相关专业科技发展现状与趋势；

(2) 掌握一定的职业健康安全、环境的法律法规、标准知识，以及应遵守的职业道德规范，遵守所属职业体系的职业行为准则；

(3) 具有良好的质量、健康、安全、服务和环保等意识，并能够承担相应的社会责任；

(4) 为保持和增强其职业能力，检查自身的发展需求，具有职业发展学习能力。

三、专业教育内容与课程体系

根据卓越工程师教育培养计划和应用型本科人才培养要求，结合材料科学与工程专业的特点，围绕构成材料科学与工程关系的五要素：材料的成分、结构、合成加工、性能、使用性能，按照顶

层设计的方法、依据培养目标的要求，遵循高等工程教育规律，构建了该专业应用型本科的专业教育内容。

课程体系的构建从科技发展与社会需求出发，以知识、能力、素质培养为主线，以培养应用型工程师后备人才为目标，由通识教育内容、专业教育内容和综合教育内容三大部分构成。具体如图 1 所示。知识体系由知识领域、知识单元和知识点三个层次组成。在每个知识体系中包含一个或多个知识领域，每个知识领域有核心（必修）知识单元和一般（选修）知识单元，知识单元又包括若干个知识点。材料科学与工程专业教育内容、知识体系、知识领域、知识单元一览表如表 1 所示。

四、专业主干课程

材料科学与工程导论、材料科学基础、材料性能学、材料分析测试技术、金属固态相变、金属热处理工艺、焊接冶金学及焊接性、焊接方法及设备、焊接结构、焊接检验、金属材料专项技能训练、专业综合实训、专业实习、毕业顶岗实习、毕业论文（设计）。

五、专业核心课程

材料科学基础、材料分析测试技术、金属固态相变、焊接冶金学及焊接性、焊接方法及设备、焊接结构、专业综合实训。

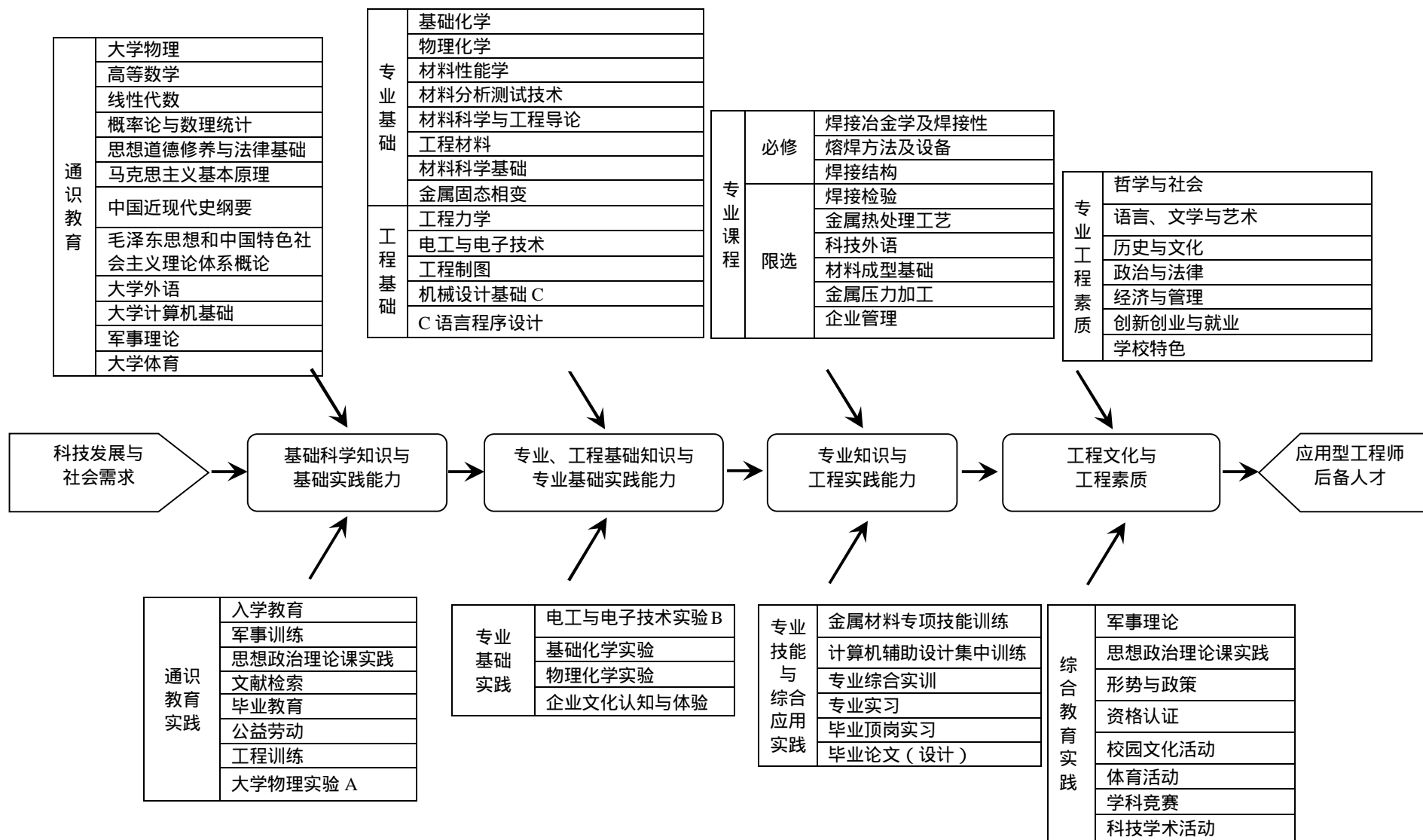


图 1 材料科学与工程专业课程体系结构图

表 1 专业教育内容、知识体系、知识领域、知识单元（核心、一般）一览表

教育内容 (学分)	知识体系	知识领域	知识单元				
			核心知识单元（必修）		一般知识单元（选修）		
			知识单元名称	学分分配	知识单元名称	学分分配	
通识教育 (73.5 学分)	人文社会科学	思想政治理论	思想道德修养与法律基础，马克思主义基本原理，中国近现代史纲要，毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	10	从下列八个模块中选择：哲学与社会，语言、文学与艺术，历史与文化，政治与法律，经济与管理，自然科学与技术，创新创业与就业和学校特色	12	
	自然科学	数学	高等数学 C、线性代数 A、概率论与数理统计 A	15.5			
		物理	大学物理 A	6			
	工具	外语	大学英语（日、俄）	13			
		计算机应用基础	大学计算机基础	2			
	体育	体育	大学体育	4			
	工程技术	专业导论	材料科学与工程导论	2			
通识教育实践	通识教育综合领域	思想政治理论课实践、文献检索实践、工程训练 A、大学物理实验 A、大学数学实验	9				
专业教育 (109.5 学分)	学科专业基础	力学	工程力学 D	4.5	科技外语、材料成型基础、焊接检验、金属热处理工艺、金属压力加工、企业管理、复合材料原理、有限元在材料科学与工程中的应用、弧焊电源、金属材料失效分析、金属腐蚀与防护、材料表面工程技术、热处理设备及控制、钎焊、焊接生产及自动化、特种连接技术、模具材料及热处理、计算机在材料科学中的应用	14.5	
		计算机	C 语言程序设计 B	3			
		电工与电子技术	电工与电子技术 C	3			
		工程制图与机械设计基础	工程制图、机械设计基础 C	7.5			
		化学	基础化学、物理化学	5			
		材料性能与测试	材料性能学、材料分析测试技术	6.5			
		专业基础	工程材料、材料科学基础、材料表面与界面、金属固态相变	11.5			
	专业知识	焊接技术与工程	焊接冶金学及焊接性、焊接方法及设备、焊接结构	10.5			
专业教育实践训练	专业教育综合领域	电工与电子技术实验 B、基础化学实验、物理化学实验、企业文化认识与体验、金属材料专项技能训练、计算机辅助设计集中训练、专业综合实训、专业实习、毕业顶岗实习、毕业论文（设计）	43.5				
综合教育 (10 学分)	素质拓展	素质拓展	思想道德修养与实践	军事理论	1	资格认证	4
				思想政治理论课实践	3	校园文化活动	
				形势与政策	2	体育活动	
	科技创新教育	科技创新教育		学科竞赛			
						科技学术活动	

六、企业人才培养方案

依照“卓越工程师教育培养计划”国家通用标准和行业专业标准，在结合我校应用型本科人才培养目标及规格要求的基础上，与企业联合制定材料科学与工程专业企业人才培养方案。

1. 培养目标

培养学生具有专业职业道德和社会责任感；具有良好的质量、环境、职业健康、安全和服务意识；具有综合运用所学科学理论、分析和解决问题方法和技术手段分析并解决工程实际问题的能力，能够进行金属材料产品的设计，并具有运行和维护能力；了解材料科学与工程专业领域技术标准，相关行业的政策、法律和法规；能够在材料科学与工程专业领域从事科学研究、技术应用、生产及经营管理等方面工作，培养具有良好的人文素养、工程职业道德、社会责任感和创新意识的应用型工程师后备人才。

2. 培养标准

根据应用型工程师培养的国家通用标准，结合我校学生培养目标，在企业学习阶段侧重于以生产工艺为基础，以能力培养为主线，注重加强学生的学习能力、工程实践能力、系统思考、团队合作能力、沟通交流能力等的培养。

(1) 总体要求

养成良好的工程职业道德，具有良好的质量、环境、安全(职业健康)和服务意识；培养学生工程意识、工程素质和工程实践能力。

掌握扎实的材料科学与工程学科的基础知识，具备数学、计算机、工程制图、力学、材料科学基础等工程基础知识以及在产品开发、制造等环节中的应用能力；了解金属材料和焊接行业的发展现状和趋势；掌握金属材料产品设计、制造、维护、回收等环节中的基本要求；掌握金属材料的焊接结构设计和工艺设计的相关知识，培养创新意识、产品开发、技术改造等能力。

具有综合运用专业基础理论和技术方法，分析或预测产品制造过程中问题的能力，能够进行生产工艺的设计；了解生产系统构成以及功能实现的方案；掌握产品主要生产设备的操作流程、维护技能及规范；具有生产过程中技术人员岗位分工原则、协调配合方式、信息传递等组织管理能力；初步掌握专业基础知识在产品生产、设备维护等环节中的应用能力。

具备专业知识的应用能力；初步具有相关工程技术文件的撰写能力；了解与材料科学与工程相关项目规划、管理、执行、质量控制措施等方案的制定与实施过程。

具备较好的组织管理能力、较强的交流沟通、环境适应和团队合作能力。

具有应对危机、竞争与突发事件的初步能力。

(2) 标准总体表述

培养面向基层和生产一线，能较好地掌握材料科学与工程专业的理论基础、专业知识和基本技能，具有良好的文化素养、工程职业道德和社会责任感，能够在材料科学与工程相关领域从事科学研究、技术应用、生产及经营管理等方面工作，符合“卓越工程师教育培养计划”国家通用标准的知识、能力、素质要求的应用型工程师后备人才。

(3) 标准细化表述

企业的培养过程作为实施“卓越工程师教育培养计划”的重要环节，强化应用型工程师后备人才的实践环境与能力培养。基于企业环境与工程文化教育的整体框架，按照金属材料产品的材料选择、产品设计、产品制造与过程控制、产品销售与服务以及产品维护等过程，将培养标准细化为能力标准，通过项目驱动实现能力培养。企业培养标准细化与实现见表 2。

3. 培养模式

材料科学与工程专业应用型后备工程师培养模式采用“3+1”模式，即3年在校学习，累计1年在企业学习和作毕业论文（设计），通过校企合作联合培养的方式进行，全面提升学生的工程实践能力，完成工程文化教育。

4. 实施企业简介

材料科学与工程专业已与中航工业哈尔滨东安发动机（集团）有限公司、哈尔滨鑫润工业有限公司、哈尔滨中飞新技术股份有限公司、哈尔滨轴承制造有限公司、哈尔滨量具刃具集团有限责任公司、哈尔滨一汽集团轻型车厂、哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司、哈尔滨哈飞汽车工业集团有限公司、哈尔滨顺源机械制造有限公司、哈尔滨工大固泰电子有限公司等企业成功合作。按照双方协商一致的原则，依据“卓越工程师教育培养计划”培养计划的基本要求，经校企双方协商联合培养应用型工程师。此外，与哈尔滨焊接技术培训中心合作，针对材料科学与工程专业焊接技术与工程方向毕业生联合培养具有国际资质的焊接工程师。

（1）中航工业哈尔滨东安发动机(集团)有限公司

中航工业哈尔滨东安发动机(集团)有限公司成立于1948年，隶属于中国航空工业集团公司。是我国“一五”计划156项重点工程之一。主要是生产航空发动机、直升机减速传动系统、航空发动机及飞机附件传动系统、航空机电产品、燃气轮机发电机组等产品的高科技企业。东安公司拥有国内一流的制造体系，在镁铝铸造、齿轮加工、热表处理、理化计量、数控技术、质量体系等方面拥有各类高、精、尖的设备，培养造就了一流的管理、技术和技能人才，形成了较强的自主研发能力和独特的技术优势。现已成为我国航空发动机、直升机传动系统的研制生产基地，是我国航空支柱企业之一。

（2）哈尔滨鑫润工业有限公司

哈尔滨鑫润工业有限公司于2004年成立，前身系哈尔滨汽轮机厂有限责任公司精密铸造车间，位于哈尔滨市香坊区三大动力路608号，始建于1972年。占地面积1.2万平方米，厂房面积5000平方米，是以设计制造大型火电汽轮机、核电汽轮机、船用汽轮机、重型燃气轮机和燃驱压缩机配套精铸叶片、叶轮等为主的东北地区专业从事精密铸造的企业，是集设计、工艺、制造、研发于一体的产业实体，是国家火炬计划哈尔滨发电设备特色产业基地骨干企业。

（3）哈尔滨中飞新技术股份有限公司

哈尔滨中飞新技术股份有限公司是2006年7月注册成立的高新技术企业，公司所处的行业为有色金属压延加工业，分别属于新材料技术领域和新能源及节能技术领域；公司主要产品为铝合金铸件、挤压件和机加件，具有高强、高韧、耐腐蚀等特性，产品技术含量和经济附加值较高，可广泛用于核能、航空、航天、军工、电子、交通运输、机械设备制造等行业。公司拥有黑龙江省省级企业技术中心，并建立了完善的技术创新体系，自主开发的11种新产品被认定为高新技术产品，拥有高性能铝合金材料生产的核心技术10项。公司已先后通过ISO9001:2008、GJB9001B-2009等质量管理体系认证，公司被黑龙江省科技厅等7家部门认定为“黑龙江省创新型试点企业”、“高新技术企业”，同时也是“哈尔滨市第五批知识产权试点单位”，公司产品被评为“哈尔滨市名牌产品”。

（4）哈尔滨轴承制造有限公司

哈尔滨轴承制造有限公司是中国轴承行业三大生产基地之一，现有总资产36.7亿元，主要生产设备4600余台，年生产能力8000万套。可成系列生产九大类型、各种精度等级6000余个规格和品种的轴承。主要为汽车、农机、机车车辆、电机电器、工程机械、机床、轻工纺织、冶金、矿山机械、石油化工、航空航天、国防军工等行业和企业配套服务。产品销往国内各省、市、自治区，还远销欧美、东南亚等国家和地区。

哈尔滨轴承制造有限公司拥有国家级企业技术中心，年平均开发新产品200余种。现正在开发研制时速160-200公里的准高速铁路轴承和时速200公里以上的高速铁路轴承。特别是为“神舟”五

号、“神舟”六号载人飞船和长征二号 F 运载火箭提供几十种配套轴承，受到国家有关部门的赞扬。

(5) 哈尔滨量具刀具集团有限责任公司

哈尔滨量具刀具集团有限责任公司(原哈尔滨量具刀具厂)，是国家“一五”期间由原苏联援建的 156 项重点项目之一。1952 年破土兴建，1955 年 1 月 18 日经国家验收合格正式投产。

五十多年来，哈量集团已发展成为生产量具、刀具、精密量仪、数控刀具和数控机床五大类产品的工量具行业排头兵企业，是目前我国工具制造行业中生产历史悠久，产品品种最多，生产规模最大的大型企业集团。产品畅销全国并远销欧美、东南亚等三十多个国家和地区。

(6) 哈尔滨一汽集团轻型车厂

哈尔滨一汽集团轻型车厂是具有四十年历史，二十余年汽车生产经验的国有大中型企业，1993 年 9 月，哈尔滨一汽集团轻型车厂成为中国第一汽车集团的全资子公司、轻型车生产基地。工厂现有职工 4400 人，固定资产原值 4.6 亿元，净值 3.3 亿元。全部占地面积 75 万平方米。主要生产设备 1767 台。日前汽车生产能力 6 万辆。哈尔滨一汽集团轻型车厂秉承中国一汽的现代化经营理念，精心打造解放系列轻卡、皮卡的市场形象。被授予一汽集团 2004 年度第一汽车百万辆功勋企业奖、国家方圆认证中心管理卓越奖、哈尔滨市财源骨干企业先进单位、哈尔滨市工业企业销售收入 50 强、哈尔滨市工业企业纳税 50 强。

(7) 哈尔滨红光锅炉总厂有限责任公司

哈尔滨红光锅炉总厂有限公司是中国电器工业协会工业锅炉分会副理事长单位，是具有 A 级锅炉、A1、A2 类压力容器、1 级锅炉安装资质于一体的国家级高新技术企业，并取得了 ASME 授权“S”、“U”钢印许可，资信等级 AAA 级。公司地处美丽的松花江畔，厂区占地面积 84 万平方米，总资产 10 亿元，现已跻身全国工业锅炉行业十强，风电塔架制造位列全国前三强。为适应市场及发展战略的需要，2010 年企业在辽宁兴城临海产业园区兴建的占地面积 20 万平方米的分公司，为企业的可持续发展注入新的活力。

(8) 哈尔滨哈飞汽车工业集团有限公司

哈尔滨哈飞汽车工业集团有限公司隶属于中国长安汽车集团，为中国微型车制造和研发的奠基者和先行者，是中国汽车骨干生产企业和研发基地。公司包括哈飞汽车股份有限公司、威海分公司两大生产制造基地，现有职工 7000 余人，公司占地面积 128 万平方米，公司汽车生产能力为 40 万辆/年。公司拥有自己的汽车研究机构和各类先进的实验设施、设备。多年来，通过与意大利、英国、奥地利、日本等国著名企业开展技术合作，培养和锻炼了一支技术全面的工程技术团队，在企业科研和生产中发挥着重要作用。公司拥有居于国内先进水平的冲压、焊接、涂装、装配生产线，公司技术装备水平位列前茅。公司主要产品有哈飞中意 V5、骏意、路尊小霸王、民意等微型客车与货车系列，路宝微型轿车系列，赛马、赛豹经济型轿车系列及新能源汽车。

(9) 哈尔滨顺源机械制造有限公司

哈尔滨顺源机械制造有限公司成立于 2004 年 10 月，占地面积 6 万余平方米，是一家拥有现代化办公条件的国有控股的合资企业。公司主要从事汽车、农业机械、工程机械、矿山机械所需的高精齿轮的开发、制造、销售和服务。公司齿轮产品于 2008 年通过 16949 认证，目前为一汽集团、金杯汽车、中车集团、长城汽车、南京依维柯、北汽福田、江淮汽车、中联重科以及江陵汽车集团等知名企业提供 38 种齿轮配套服务。市场覆盖我国东北、华东、华南地区，并批量出口美国。

公司汇集了一批全国顶尖的高级技术人员，拥有强大的研发中心，多年来不断致力于齿轮产品质量的改进和新产品的研发，始终掌握齿轮产品国内领先技术，并且全部制齿设备以及热后研磨设备均采用世界领先的美国格里森公司和欧洲克林贝格-奥林康等先进的进口装备，是我国最具实力的齿轮生产地之一。

(10) 哈尔滨工大固泰电子有限公司

哈尔滨工大固泰电子有限责任公司的前身哈尔滨工业大学固泰电子有限责任公司隶属于哈尔滨工业大学校办科技企业，成立于1996年7月，是一家集科技开发、生产、销售、服务于一体的高新技术产业实体。公司坐落于哈尔滨开发区平房集中区，占地面积10万平方米，建筑面积3万多平方米，现有员工480余人，其中专科以上学历的人员比例超过50%。

公司高度重视科技成果产业化，十几年来完成各类研发百余项，获得国内外专利近百项，目前承担了国家“863”LED产业化重大项目。公司拥有四条SMD生产线、7条不同产品的装配线、近百台的检测设备。公司在省、市政府给予的大力支持下，依托哈尔滨工业大学的人才技术优势，使公司形成了一个良好的产、学、研联合体系和快速发展的经济实体。

5. 企业培养计划

(1) 时间安排

学生在企业学习时间：实践占36个教学周。

(2) 培养方式

企业参观、生产认识、技术交流；参加企业培训，聘请企业技术人员讲解企业工程文化和生产流程；分岗位操作训练；学习企业相关规章制度，熟悉行业的相关标准；了解企业产品的设计与生产过程。

(3) 企业培养计划

依据“卓越工程师教育培养计划”国家通用标准，与企业联合制定培养计划，见表3。

6. 企业学习内容及安排

(1) 企业文化认识与体验

实习时间：第2学期1周及第4学期1周

实习方式：企业工作人员进行安全教育、企业相关情况讲解，学生进行企业参观。

实习内容与要求：了解企业工程文化、企业产品、企业质量管理体系；了解企业所属行业产业背景，了解其生产与社会需求的关系（市场供需关系）；完成安全意识教育，了解企业生产安全相关法律法规、标准等；通过实践，增加一线体验，初步了解产品生产流程，生产设备，生产加工技术等。

实习考核：依据实习报告和平时表现等方面进行考核，成绩按优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级评定。

(2) 专业技能与应用实践

专业综合实训

实训时间：第7学期5周

实训方式：指导教师选择焊接结构产品为案例命题，学生以小组为团队合作单位自行设计。

实训内容与要求：以焊接结构产品为案例，学生根据产品设计要求和相关标准规程完成材料选择、结构设计、强度计算、焊接工艺制定及绘制装配图，完成质量检验。相关标准要求参考最新的国家、行业、企业标准或规范。实训过程中培养学生团队合作能力。学生通过案例实践初步具备综合运用专业知识解决实际工程问题的能力。

实训考核：依据实训报告、实训答辩和平时表现等方面进行考核，成绩按优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级评定。

专业实习

实习时间：第7学期4周

实习方式：学生深入企业，接受技术人员和生产一线工人指导，参加企业培训，熟悉企业生产流程中各个相关技术环节。

实习内容与要求：在企业人员和教师指导下学习产品设计、工艺制定、质量评定、生产组织、

现场管理等内容。熟悉主要生产设备的操作规程和生产工艺流程，了解企业工程文化、管理体系；提高学生工程实践能力；培养质量、安全、效益、环境、职业健康和服务等意识。

实习考核：专业实习课程成绩评定过程有企业人员参与，成绩按照实习过程中表现（出勤、组织纪律等）和实习报告撰写情况给定，两项和为总成绩，成绩按优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级评定。

(3) 综合应用与创新

毕业顶岗实习

实习时间：第 7 学期 8 周、第 8 学期 2 周

实习方式：轮流到企业不同岗位进行顶岗实习，深入参与企业实际生产的具体工作。

实习内容与要求：学生在企业指定岗位进行实习，独立完成该岗位应能完成的工作。全面深入体验企业工程文化，完成工程职业道德教育和良好的质量、环境、安全及服务意识教育。熟悉生产过程，熟悉生产过程中相关专业规范、标准等。

具有独立操作，协助解决生产中所遇到问题的能力，熟练掌握主要设备的操作方法和维护知识，进一步提高所学专业知识的运用能力，提升沟通协调能力和自主学习能力，通过一线实践，养成良好工作习惯和团队合作精神。

实习考核：撰写在每一个企业、车间（或工段）实习的实习报告。实习成绩由现场专业技术人员及指导教师共同给出，对其在企业实习中的表现做出客观评价，成绩按优秀、良好、中等、及格、不及格五个等级评定。

毕业论文（设计）

毕业论文（设计）时间：第 8 学期 15 周

毕业论文（设计）的形式：毕业论文（设计）可以采取多样化的方式进行，学生可以根据他们在企业实习中发现的工程实际问题进行研究，也可以根据企业工程师或校内指导教师的相关科研课题进行研究，还可以到毕业后的工作单位完成毕业论文（设计）。

毕业论文（设计）基本要求：选题根据“卓越工程师教育培养计划”学校培养标准，参照国家标准，紧密结合工程实际需求和学生发展定位，由企业、学校和学生三者共同确定毕业设计题目。

学生应掌握工程制图、产品设计和质量检验等方面的基本原理和基本方法；掌握查阅文献资料和编制设计文件、综合报告等文件的基本技能；具备设计、制备、工艺制定、组织与性能分析及实验数据处理等综合能力的培养。

毕业设计进行过程中，学生应在充分调研国内外现状的前提下，根据项目研究要求，撰写开题报告、毕业论文或毕业设计说明书等，每周向指导老师汇报不少于 2 次。

由企业人员与专业教师共同担任学生毕业设计指导工作，每位指导老师每周应安排不少于 2 次的指导。

学生完成毕业论文（设计）任务后，由学院组织学生答辩，答辩过程有企业人员参与。

毕业论文（设计）考核：毕业论文（设计）成绩采用优秀、良好、中等、及格、不及格五级分制。答辩小组应包含企业人员。成绩评定由指导教师评分（30%）、评阅老师评阅（20%）、答辩小组评审（50%）三部分组成。

7. 师资配备

学生在企业实习期间，由企业和学校双方指派教师进行指导。企业配备人员负责安排具体实习内容、岗位轮换等，确保学生实习质量和安全。学校按每班配备 2 名专业教师作为实习指导教师，负责学生的管理，专业教师应具备企业工作的工程经历。

8. 联合制订单位

黑龙江工程学院（执笔单位）、哈尔滨焊接研究所威尔公司、哈尔滨中飞新技术股份有限公司、哈尔滨东安汽车动力股份公司、哈尔滨顺源机械有限公司、哈尔滨建成集团有限公司、哈尔滨电机厂有限责任公司。

表 2 材料科学与工程专业企业培养标准细化表述

序号	项目名称	基本要求	实现过程	支撑课程	企业项目单位
1	企业文化认识与体验	了解企业工程文化、企业工程环境及管理体系,进行工程职业道德教育和良好的质量、环境、安全及服务意识教育。	企业参观、企业介绍	工程材料、材料科学与工程专业导论等	1.2.8.9
2	专业综合实训	通过案例实践,参考相关标准和规范完成焊接结构产品的材料选择、结构设计、强度计算、焊接工艺制定及绘制装配图等设计内容。使学生初步具备综合运用专业知识解决复杂工程问题的能力。	指导教师选择焊接结构产品为案例命题,学生以小组为团队合作单位完成产品的相关设计内容。	工程制图、材料科学基础、焊接方法及设备、特种连接技术等、工程材料、材料性能学、金属热处理工艺、材料成型基础、材料加工技术、金属固态相变、材料分析测试技术等	合作企业参与
3	专业实习	在企业人员和教师指导下学习产品设计、工艺制定、质量评定、生产组织、现场管理等内容。熟悉主要生产设备的操作规程和生产工艺流程,了解企业工程文化、管理体系;提高学生工程实践能力;培养质量、安全、效益、环境、职业健康和服务等意识。	深入企业,接受生产一线技术人员的指导、参加企业培训。	工程材料、材料性能学、金属热处理工艺、焊接方法及设备、特种连接技术、焊接结构、焊接检验、材料分析测试技术等	合作企业
4	毕业顶岗实习	通过一线实践,具有独立操作、协助解决生产中所遇到问题的能力,掌握主要生产设备的操作技能,提高专业知识的综合运用能力、人际沟通与协调能力及学习能力,养成良好工作习惯和团队合作精神。	到企业不同岗位进行顶岗实习,深入参与企业实际生产的具体工作。	材料分析测试技术、材料科学基础、金属固态相变、焊接冶金学及焊接性、焊接方法及设备、焊接结构、焊接检验、金属热处理工艺、材料成型基础等	合作企业及学生就业单位
5	毕业论文(设计)	通过在企业进行毕业设计,使学生具备自主学习、查阅文献、设计、研究、撰写论文等能力,初步具备分析、解决工程实际问题能力。	企业工程师与指导教师联合指导,学生结合企业的工程实践课题、教师的科研课题和实验室建设项目,在企业完成毕业论文(设计)。	工程制图、材料科学基础、材料性能学、焊接冶金学及焊接性、焊接方法及设备、特种连接技术等、工程材料、、金属热处理工艺、材料成型基础、材料加工技术、金属固态相变、材料分析测试技术等	合作企业、学生就业单位及教学实验中心

表3 材料科学与工程专业企业培养实施计划表

实施项目	项 目 名 称	学 分	学时分配		学 期 学 时 数 分 配								企 业 项 目 单 位	
			理论 学时	实践 学时	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年			
					1	2	3	4	5	6	7	8		
工程文化实践	企业文化认知与体验	2		2周		1周		1周						合作企业
专业技能 与 应用实践	专业综合实训	5		5周								5周		合作企业参与
	专业实习	4		4周								4周		合作企业
综合应用与创新	毕业顶岗实习	10		10周								8周	2周	合作企业或学生 就业单位
	毕业设计	15		15周									15周	合作企业、学生 就业单位或实 验中心
总计		36		36周	0周	1周	0周	1周	0周	0周		17周	17周	

七、课程设置及教学进程表

1. 理论教学课程设置及课时安排见附件 1-1。
2. 实践教学环节设置及课时安排见附件 1-2。
3. 教学进程表见附件 1-3。

八、培养学制

基本学制 4 年，弹性学制 3~6 年。结合卓越工程师人才培养计划，采取 3+1 模式，即 3 年在校学习要完成所规定的必修课、选修课的课程，加上累计 1 年的企业学习和毕业论文（设计）。

九、学位

达到《黑龙江工程学院普通本科毕业生学士学位授予工作实施细则》规定的毕业生，授予工学学士学位。

十、毕业规定

本专业要求学生必须修满规定学分的必修课、选修课及所有实践性环节，成绩合格，且毕业论文（设计）通过答辩，获得总学分 193 学分（综合教育学分至少 10 学分），方可毕业。

十一、培养方案审核表

专业人才培养方案审核表，见附件 1-4。

附件 1-1：材料科学与工程专业理论教学课程设置及课时安排表

课程类别	课程性质	序号	课程代号	开课部门	课程名称	学分	学时分配		学期学时数分配																
							理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年										
									1 14周	2 18周	3 14周	4 18周	5 19周	6 15周	7 0周	8 0周									
通识教育课程	必修课	1	1301011A1	思政	思想道德修养和法律基础	2.5	40		40 ₁																
		2	1302011A2	思政	马克思主义基本原理	2.5	40			40															
		3	1303011A3	思政	中国近现代史纲要	2	32				32														
		4	1304011A4	思政	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	3	48					48													
		5	1101014A(1-4)	外语	大学英语	13	104	104	48	56	56	48													
			1105024A(1-4)	外语	大学日语																				
			1105034A(1-4)	外语	大学俄语																				
		6	1501014A(1-4)	体育	大学体育	4	128			32	32	32	32												
		7	0704011A1	计算机	大学计算机基础	2	20	12	32																
		8	0501011A2	材料	材料科学与工程导论	2	32			32															
		9	1001032A(1-2)	数学	高等数学 B	10	160		72	88															
		10	1002011A2	数学	线性代数 A	2.5	40			40															
11	1002031A3	数学	概率论与数理统计 A	3	48				48																
12	0601012A(2-3)	电子	大学物理 A	6	96				48	48															
小计						52.5	788	116	224	336	216	128													
选修课	13				哲学与社会	2	32																		
	14				语言、文学与艺术	2	32																		
	15				历史与文化	2	32																		
	16				政治与法律	2	32																		
	17				经济与管理	2	32																		
	18				自然科学与技术	2	32																		
	19				创新创业与就业	2	32																		
	20				学校特色	2	32																		
小计						12	192				32	32	32	32	64										
专业基础课程	必修课	21	0406021B1	机电	工程制图	3	40	8	48																
		22	0704031B2	计算机	C 语言程序设计 B	3	32	16		48															
		23	0407071B3	机电	工程力学 D	4.5	66	6			72														
		24	0603061B4	电子	电工与电子技术 C	3	48					48													
		25	0405032B3-4	机电	机械设计基础 C	4.5	60	12				32	40												
		26	0501021B3	材料	工程材料	2	28	4				32													
		27	0503031B1	材料	基础化学	2	32		32																
		28	0503041B2	材料	物理化学	3	48			48															
		29	0501051B4	材料	材料科学基础	4	60	4					64												
		30	0501061B5	材料	材料性能学	4	58	6						64											
		31	0501071B6	材料	材料分析测试技术	2.5	36	4								40									
		32	0501081B4	材料	材料表面与界面	2	26	6					32 ₂												
33	0501091B5	材料	金属固态相变	3.5	56								56												
小计						41	590	66	80	96	136	184	120	40											
合计						105.5	1570	182	304	464	384	344	152	104											

续附件 1-1

课程类别	课程性质	序号	课程代号	开课部门	课程名称	学分	学时分配		学期学时数分配									
							理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年			
									1	2	3	4	5	6	7	8		
									14周	18周	14周	18周	19周	15周	0周	0周		
专业课程	必修课	1	0501141C5	材料	焊接冶金学及焊接性	4	56	8						64				
		2	0501151C5	材料	焊接方法及设备	4	52	12						64				
		3	0501161C6	材料	焊接结构	2.5	36	4							40			
		小计					10.5	144	24					128	40			
	专业限定选修课	1	0501172D5-6	材料	科技外语	4	64							32	32			
		2	0501231D5	材料	材料成型基础	2	32							32				
		3	0501251D5	材料	焊接检验	2	28	4						32				
		4	0501121D6	材料	金属热处理工艺	2.5	32	8							40			
		5	0501301D6	材料	金属压力加工	2	32								32			
		6	0802021D6	经管	企业管理	1	16									16		
		小计					13.5	204	12						96	120		
	专业(含跨专业)任意选修课	7	0504211D5	材料	复合材料原理	2	30	2						32				
		8	0501241D5	材料	有限元在材料科学与工程中的应用	2	32							32				
		9	0501261D5	材料	弧焊电源	2	30	2						32				
		10	0501181D6	材料	金属材料失效分析	2	28	4							32			
		11	0501191D6	材料	金属腐蚀与防护	2	28	4							32			
		12	0501201D6	材料	材料表面工程技术	2	32								32			
		13	0501221D6	材料	热处理设备及控制	2.5	36	4							40			
14		0501271D6	材料	钎焊	1.5	20	4							24				
15		0501281D6	材料	焊接生产及自动化	1.5	24								24				
16		0501291D6	材料	特种连接技术	2.0	32								32				
17		0501311D6	材料	模具材料及热处理	2.0	30	2							32				
18	0501321D6	材料	计算机在材料科学中的应用	1.5	12	12							24					
小计					14.5	220	12						96	136				
理论课总计					130.5	1932	220	304	464	384	344	376	280					
学期理论课平均周学时								22	26	27	19	20	19					

注：1. 为考试课程。

2. 分别用下脚标 1、2 表示课程开课学期的前半段、后半段。

附件 1-2：材料科学与工程专业实践教学环节设置及课时安排表

课程类别	课程性质	序号	课程代号	开课部门	课程名称	学分	学时分配		学期学时数分配								相应实习、实训基地名称		
							理论学时	实践学时	第一学年		第二学年		第三学年		第四学年				
									1 14周	2 18周	3 14周	4 18周	5 19周	6 15周	7 0周	8 0周			
通识教育实践	必修	1	1701011E1	学工	入学教育			0.5周	0.5周										
		2	1701021E1	学工	军事训练			2.5周	2.5周										
		3	1302022E(1-2)	思政	思想政治理论课实践	1		1周	0.5周	0.5周									
		4	1705011E6	图书馆	文献检索实践	1		1周					1周						
		5	1701051E8	学工	毕业教育			1周									1周		
		6	1701041E8	学工	公益劳动			1周									1周		
		7	1706011E3	工程训练中心	工程训练 A	5		5周			5周								工程训练中心
		8	0602012E(2-3)	电子	大学物理实验 A	1.5		48		24	24								教学实验中心
		9	1004012E3	数学	大学数学实验	0.5		16				16							教学实验中心
专业教育实践	专业基础	10	0604041E4	电子	电工与电子技术实验 B	0.5		16			16							教学实验中心	
		11	0503331E1	材料	基础化学实验	0.5		16	16										教学实验中心
		12	0503341E2	材料	物理化学实验	0.5		16		16									教学实验中心
	专业技能	必修	13	0501352E2、4	材料	企业文化认知与体验	2		2周		1周		1周						合作企业
			14	0501361E6	材料	金属材料专项技能训练	3		3周					3周					合作企业
			15	0504301E7	材料	计算机辅助设计集中训练	3		3周							3周			教学实验中心
			16	0501371E7	材料	专业综合实训	5		5周							5周			合作企业
			17	0501381E7	材料	专业实习	4		4周							4周			合作企业
			18	0501392E(7-8)	材料	毕业顶岗实习	10		10周							8周	2周		
专业综合		19	0501401E8	材料	毕业论文(设计)	15		15周								15周		合作企业、就业单位、教学实验中心	
		实践必修合计						52.5		54周/112	3.5周/16	1.5周/40	5周/24	1周/32		4周	20周	19周	
综合教育实践	素质拓展	必修	1	1701031G1	思想政治教育与社会实践	军事理论	1	16		16									
				1304021G(4-5)		思想政治理论课实践	3		3周										
				1301024G(1-4)		形势与政策	2		32	8	8	8	8						
	科技创新教育	选修	2	资格认证			2												
			3	校园文化活动															
			4	体育活动															
		5	学科竞赛			2													
		6	科技学术活动																
综合教育实践合计						10													

注：入学教育、毕业教育、军事训练、公益劳动等实践教学环节不计学分，但学生必须参加并作为评优考核内容。

附件 1-3：材料科学与工程专业教学进程表

学 年	学 期	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	
一	1			+							←	14									→	:						
	2	←										18																
二	3	←										14																
	4	←											18															
三	5	←																										
	6	←																										
四	7	CA	CA	CA	ZY	ZY	ZY	ZY	ZS	ZS	ZS	ZS	ZS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS	BS
	8	BS	BS	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B	B											

注：+入学教育 军训 W文献检索 课堂教学 :考试 假期 毕业答辩 毕业教育 工程训练
 B 毕业论文(设计) ZY 专业实习 ZX 专项训练 ZS 专业综合实训 RS 企业文化认知与体验 CA 计算机
 辅助设计集中训练 BS 毕业顶岗实习

附件 1-4：材料科学与工程专业人才培养方案审核表

院系部	材料与化学工程学院	专业	材料科学与工程		学科门类	工学	
制订人	莫淑华	学历	研究生	职称	教授	职务	教研室主任
	王春艳	学历	研究生	职称	讲师	职务	教研室主任
	王佳杰	学历	研究生	职称	副教授	职务	教研室主任
审核人	齐海群	学历	研究生	职称	教授	职务	院长
	李念奎	学历	研究生	职称	教授级高工	职务	总经理(哈尔滨中飞新技术股份有限公司)
	周军	学历	研究生	职称	研究员	职务	副经理(哈尔滨焊接研究所威尔公司)
	范永滨	学历	研究生	职称	高级工程师	职务	部长(哈尔滨建成集团有限公司)
主要指标	理论教学总学时		2152	集中性实践教学环节(周数/学时)		54周/112学时	
	理论教学学分		130.5	占总学分比例		67.6%	
	实践教学环节学分		52.5	占总学分比例		27.2%	
	综合教育学分		10	占总学分比例		5.2%	
	总学分			193			
	平均周学时			1、2 年级		24	
				3、4 年级		20	
	必修课与选修课学分占理论教学学分比例			79.7%、20.3%			
	专业限选、专业任选和通识教育选修课学分占理论教学学分比例			8.1%、11.1%、9.2%			
	考试课与考查课门数比例			23 : 29			
其它指标							
部门审核意见	部门负责人签字：  2011 年 7 月 15 日						
教务处意见	教务处处长签字：  2011 年 8 月 5 日						
主管校长意见	主管校长签字：  2011 年 8 月 20 日						