

安徽理工大学资源循环科学与工程专业人才培养方案（2020版）

专业代码：081303T

一、专业简介

为满足我国，特别是安徽省及周边地区对资源再生利用、循环经济等领域的人才需求，安徽理工大学于2011年在材料科学与工程学院开设“再生资源科学与技术”专业。2013年更名为“资源循环科学与工程”。2019年安徽省本科专业评估获评“A”级。

（1）专业定位

以国家和行业发展需求为导向，立足安徽，辐射华东地区，依据安徽理工大学的办学定位，建设国内资源循环科学与工程一流学科。以“德智体美劳”全面发展、“厚基础、宽口径、重实践、复合型”为原则，以夯实基础、提高质量和培育特色为重点，以二次资源的分离分选与循环利用、新能源材料开发与资源化、循环经济为核心，构筑特色专业课程体系和培养方案，推进个性化教育，培养学生创新意识与实践能力。

（2）特色优势

- ① 注重分离分选基础理论与应用技术的教学及实践训练；
- ② 以矿业二次资源、城市矿产的资源化利用及新能源材料开发为主要培养方向。

二、培养目标

本专业培养面向国家高质量可持续发展、适应循环经济和科技创新发展；具有良好的人文科学素养、道德水准和高度的社会责任感；具备扎实的自然科学基础、资源循环科学与工程知识、工程管理等基本知识和工程实践能力；在城市矿产、矿业固废、生物资源等典型二次资源的监测检测、分离分选、加工改性、循环利用及新能源材料开发与资源化、循环经济等领域具有项目开发、设计、规划、管理、评价及解决复杂工程问题能力；具备较强的表达、沟通和团队协作能力、吃苦耐劳；能够在资源循环科学与工程及相关领域从事工业生产、技术创新和企业管理的高级复合型人才。毕业生应获得以下核心能力：

目标1：具有良好的人文科学素养和道德水准，有为提高人民生活水平、促进社会稳定发展而服务社会的意愿；

目标2：掌握资源循环科学与工程的基本理论与技能，能够在资源循环利用、循环经济、新能源材料开发等领域，对工艺流程、机械设备、加工应用等具有开发和设

计、规划、管理和鉴定能力，并能分析和解决其中复杂工程问题；

目标 3：有较强的人际交往及合作能力，能够在团队中作为重要成员或者领导者有效地发挥作用；

目标 4：在资源循环利用、新能源材料开发与资源化、循环经济及相关领域具有就业竞争力，具备一定的创新和创业能力，并有能力进入研究生阶段学习；

目标 5：具有终身学习能力，不断更新和拓展自身的知识和技能。持续关注资源循环科学与工程专业的发展前沿，具有国际视野。

三、毕业要求

本专业要求学生系统掌握工业生态学、二次资源分离分选、加工与循环利用、循环经济、新能源材料开发等基本理论和基本知识，以培养技术型人才为主，知识结构包括通识教育知识、专业基础知识和专业知识。具有从事二次资源再生与循环利用的工程研究、设计、开发与管理的基本技能，了解经济、法律、管理等相关的人文社科知识，具备本专业知识和技能的综合应用能力。毕业生应获得以下核心能力：

1 工程知识

能够运用数学、物理、化学方面的知识解决资源循环工艺设计和技术开发过程中的复杂工程问题。

1.1 能将数学、物理、化学、工程基础和专业知识等运用到资源循环科学与工程实践过程中；

1.2 能将工程和专业用于废弃资源的分离分选、再生加工、资源化利用的工艺设计、机械设备、加工应用的设计和改进行中；

1.3 能将工程和专业用于资源再生利用、循环经济、新能源材料开发及生态环境保护中。

2 问题分析

能够利用化学分析与监测、分离分选、化工原理、材料加工、矿物加工等基础理论和知识，以及文献资料对资源分离分选、资源化工工艺设计、新能源材料开发、机械设备与控制系统中存在的复杂工程问题进行鉴定、分析和利用；

2.1 能识别和判断复杂工程问题的关键环节和参数；

2.2 能认识到解决问题有多种方案可选择，并通过文献调研和综合分析探讨最优解决方案；

2.3 能正确表达一个工程问题的解决方案；

2.4 能运用基本原理分析资源循环过程中科学、工程等方面的影响因素，证实解决方案的合理性。

3 设计/开发解决方案

化学分析与监测、分离分选、化工原理、材料加工基本原理及方法开发和设计资源分离分选、资源化工艺设计、新能源材料开发、机械设备与控制系统中所存在复杂工程问题的解决方案，在资源循环工艺设计中体现创新意识并考虑社会、健康、安全、法律、文化及环境等因素。

3.1 具有工程实习、工程设计及社会实践经历，能根据用户要求确定设计目标；

3.2 能通过现代监测分析手段、分离分选设备、材料加工技术对可再生资源进行减量化、无害化和资源化过程中的问题，设计并得出合理的解决方案，体现创新意识；

3.3 能够用图纸、报告或实物等形式，呈现设计成果。

4 研究

能够基于资源循环原理并采用科学方法对复杂工程问题进行研究，包括设计实验、分析与解释数据，并通过信息综合得到合理有效的结论。

4.1 能够基于自然科学、人文科学和资源循环科学与工程的相关知识对资源循环利用、循环经济设计中的科学与工程问题进行识别和分析；

4.2 能够设计合理的研究路线和实验方案对资源循环相关科学与工程问题进行试验、分析、研究，并通过信息综合得到合理有效的结论；

4.3 掌握并能够运用资源循环及相关领域的科学研究及工程应用中常见的学术工具。

5 使用现代工具

能够运用文献资源，掌握信息获取方面的知识和程序设计的基本方法，具有运用计算机辅助工艺设计的分析和解决问题的能力，掌握资源循环工艺模拟方法，能够对资源循环工艺过程进行结果预测和过程模拟。

5.1 掌握现代分析技术、工具的使用方法，能够识别复杂工程问题中的各种制约条件，明确各种方法的局限性；

5.2 在试验和生产过程中能够选择合适的现代工具，对可再生资源进行监测、分析和加工利用；

5.3 能够熟练使用计算机及相关软件对数据进行运算、分析并给出规范的报告文件。

6 工程与社会

能够运用资源循环的背景知识，合理分析评价资源循环工艺实践对社会、健康、安全、法律及文化的影响，并承担社会责任。

6.1 熟悉资源循环相关技术标准、知识产权、产业政策和法规，并能在其现实约束条件下，通过技术经济评价对设计方案进行可行性研究；

6.2 能客观评价资源循环对社会、健康、安全、法律以及文化的影响。

7 环境和可持续发展

能够正确认识资源循环过程对环境和社会的影响，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；掌握与资源循环生产、设计、研究与开发过程相关的法律、法规，掌握评价资源循环对环境和社会可持续发展影响的方法。

7.1 理解环境保护和社会可持续发展的内涵和意义，熟悉环境保护的相关法律法规；

7.2 能针对不同种类可再生资源的工程项目，进行工艺技术路线、资源利用效率、污染物处理方案和安全防范措施评价。

8 职业规范

具有良好的人文社会科学素养、社会责任感与正确的世界观、人生观，能够在资源再生与循环利用实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

8.1 理解社会主义核心价值观，了解国情。维护国家利益，具有推动民族复兴和社会进步的责任感；

8.2 尊重生命、关爱他人，主张正义、诚实守信，具有人文知识、思辨能力、处事能力和科学精神；

8.3 理解工程伦理的核心理念，了解职业的性质和责任，在工程实践中能自觉遵守职业道德和规范，具有法律意识。

9 个人和团队

具有团队合作、组织管理、自我控制和人际交往能力，能综合利用所学专业知识和解决实际问题。

9.1 能主动与其他学科的成员合作开展工作；

9.2 能独立完成团队分配的工作，胜任团队成员的角色和责任；

9.3 能倾听其他团队成员意见，并组织团队成员开展工作。

10 沟通

能够就复杂工程问题与资源循环同行及社会公众进行有效沟通、交流，包括撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令，并具备一定的国际视野，能够在跨文化背景下进行沟通和交流。

10.1 能够通过口头或书面方式表达自己的想法和见解；

10.2 至少掌握和应用一门外语，能对资源循环科学与工程领域及其相关行业的国际状况有基本了解，并能表达自己的观点。

11 项目管理

掌握工程管理原理和经济决策方法，以及掌握企业财务管理知识，能够在解决实际工程问题时应用管理原理和企业财务管理方面的知识。

11.1 了解工程管理的原理和一般决策方法，掌握企业财务管理知识；

11.2 理解工程活动的一般组织方法和工程实施过程中的重要经济与管理因素；

11.3 能够将工程管理的原理和经济决策的方法用于资源循环科学与工程设计、运营及管理。

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，能及时了解资源再生与循环利用最新理论、技术及国际前沿动态。

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；

12.2 具备终身学习的知识基础，掌握自主学习的方法，能针对个人自身特点或职业发展需求，采用合适的方法，自主学习，适应发展。

四、主干学科

化学工程（0817）、环境科学与工程（0830）、矿业工程（0819）

五、核心课程

循环经济与工业生态学、资源分离与分选技术、固废资源化原理与过程、材料科学基础、环境工程原理、资源循环机械与设备、现代仪器分析与测试技术、循环经济与清洁生产等。

六、主要实践环节

主要包括军事训练、公益劳动、金工实习、教学实习、生产实习、学科基础实验、现代仪器分析与测试技术实验、固废资源化实验技术I、固废资源化实验技术II、资源循环综合实验、机械设计基础设计、课程设计、创新能力拓展项目、毕业设计（论文）等。

表 1 毕业要求对培养目标的支撑矩阵

	培养目标 1	培养目标 2	培养目标 3	培养目标 4	培养目标 5
毕业要求 1		H		H	M
毕业要求 2		H	M	H	
毕业要求 3		H	M	H	
毕业要求 4		H		M	
毕业要求 5		H	M	H	M
毕业要求 6	H	L		M	M
毕业要求 7	H	L		M	
毕业要求 8	H		M	H	L

毕业要求 9	L		H	M	
毕业要求 10	L		H	M	
毕业要求 11		M	M	H	
毕业要求 12	M			M	H

注：“H”表示高度支撑，“M”表示中度支撑，“L”表示低度支撑。

七、学制、学分与学位

学制：标准学制为 4 年，弹性学习年限为 3~6 年。

学分：学生须按培养方案要求修读各类课程，总分达到“175+6”学分，其中理论课程 135.5 学分，实践环节 45.5 学分，方可毕业。

学位：本专业所授学位为工学学士学位。

八、专业指导性教学计划表

本专业的指导性教学计划见表。

表 2 资源循环科学与工程专业指导性教学计划表

(一) 通识教育模块课程

课程性质	课程编号	课程名称 (中英文对照)	考核方式	学分	课内学时	实践学时	总学时	建议修读学期	备注
必修	2401001110	马克思主义基本原理 Basic Principle of Marxism Doctrine	O	2.5	40	16	56	1	
	2403001110	中国近代史纲要 Outline of Modern Chinese History	O	2.5	40	16	56	2	
	2404001110	思想道德修养与法律基础 Ideological & Moral Cultivation & Legal Basis	O	2.5	40	16	56	2	
	2402001111	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(一) Introduction to Mao Zedong Thought & the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics(1)	O	2.5	40		40	3	
	2402001112	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论(二) Introduction to Mao Zedong Thought & the Theoretical System of Socialism with Chinese Characteristics (2)	O	2	32	16	48	4	
	2405001111	形势与政策(一)	△	2	10	6	16	1	

	Situation & Policy(1)							
2405001112	形势与政策(二) Situation & Policy(2)			10	6	16	2	
2405001113	形势与政策(三) Situation & Policy(3)			10	6	16	3	
2405001114	形势与政策(四) Situation & Policy(4)			10	6	16	4	
2405001115	形势与政策(五) Situation & Policy(5)			10	6	16	5	
2405001116	形势与政策(六) Situation & Policy(6)			10	6	16	6	
1401001111	体育(一) Physical Education(1)	0	1	32		32	1	
1401001112	体育(二) Physical Education(2)	0	1	32		32	2	
1401001113	体育(三) Physical Education(3)	0	1	32		32	5	
1401001114	体育(四) Physical Education(4)	0	1	32		32	6	
2601001110	军事理论 Military Theory	△	1	32		32	1	
2501101112	劳动教育 Labor Education	△		8	40	48	1-6	
2501001111	大学生心理健康教育 Mental Health Education of College Students	0	1	16		16	2	
1701001111	中国传统文化 Chinese Traditional Culture	0	2	32		32	1	
1103001111	大学英语(一) College English(1)	0	4	64		64	1	
1103002112	大学英语(二) College English(2)	0	3	48		48	2	
1103002113	大学英语(三) College English(3)	0	3	48		48	3	
1301002111	高等数学 II(上) Advanced Mathematics II-1	0	4	64		64	1	
1301002112	高等数学 II(下) Advanced Mathematics II-2	0	4	64		64	2	
1301005110	线性代数 Linear Algebra	0	2.5	40		40	3	
1301006110	概率论与数理统计 Probability and Mathematical Statistics	0	3	48		48	3	
1203001111	大学物理 I(上) College Physics I-1	0	4	64		64	2	
1203001112	大学物理 I(下) College Physics I-2	0	3	48		48	3	
0601100110	计算思维导论 An Introduction to Computer Thinking	0	2	32	12	44	1	
	Python 语言 Python Language	0	2	32	24	56	2	

	10849	创新创业 Innovation & Entrepreneurship	△	2	32		32	3	
	2504011110	职业发展（生涯规划）指导 College Students' Career Planning Courses	O	1	16		16	1	
	1601001110	就业指导 Guidance on Employment	O	1	16		16	6	
合 计				60.5		1076	184	1260	
选修	95128	美学原理 Aesthetic Theory	△	1	32		32	1	至少 选修 2学 分
	95109	艺术鉴赏 Art Appreciation		1	32		32	1	
	95144	戏剧鉴赏 Drama Appreciation		1	32		32	1	
	95145	美术鉴赏 Art Appreciation		1	32		32	1	
	95147	艺术导论 Introduction to Art		1	32		32	1	
		其它美育类课程		1	32		32	1	
	201367	大学生科技创新理论与实践		0.5				2	必须 选修
	0301050250	精准智能开采 Precise and intelligent mining	△	0.5	8		8	3	
	1101004251	专门用途英语 English for Special Purposes	△	2	32		32	4	
		科技文献检索 Scientific and Technological Literature Retrieval	△	0.5	8		8	4	至少 选修 3.5 学分
		语言类课程（含跨文化交际类英语）	△	1	32		32	4	
		人文社会科学类选修课		1	32		32	5	
		工程技术类选修课		1	32		32	5	
	经济管理类选修课	1		32		32	5		
	其它通识教育选修课程	1		32		32	5		
合 计					8	212		212	

（二）学科基础教育模块课程

课程性质	课程编号	课程名称 (中英文对照)	考核方式	学分	课内学时	实践学时	总学时	建议修读学期	备注
必修	1201006120	工程力学II Engineering MechanicsII	O	4.5	72	8	80	3	
	0404004121	现代工程制图I（上） Modern Engineering DrawingI（1）	O	2.5	40		40	2	
	0404007122	现代工程制图I（下） Modern Engineering DrawingI（2）	O	1	16	16	32	3	

	0801009120	无机与分析化学 Inorganic and Analytical Chemistry	0	3.5	56		56	1	
	0801014120	有机化学 II Organic Chemistry(II)	0	2.5	40		40	2	
	0801203120	物理化学 Physical Chemistry	0	4	64		64	3	
	0502020120	电工与电子技术 Electrical and Electronic Technology	0	3	48	12	60	4	
	0404009120	机械设计基础I Fundamentals of Mechanical DesignI	0	3.5	50	6	56	4	
	0706002130	循环经济与工业生态学 Circular economy and Industrial ecology	0	2.5	40		40	4	
合 计			0	27.0	426	42	468		
选修	0702019260	实验设计与数据处理* Experimental Design and Data Processing	0	2	32		32	6	
	0706021270	环境影响与评价* Environmental Impact Assessment	△	2	32		32	6	
合 计				4	64		64		

(三) 专业教育模块课程

课程性质	课程编号	课程名称 (中英文对照)	考核方式	学分	课内学时	实践学时	总学时	建议修读学期	备注
必修	0706009130	资源分离与分选技术 Separation and sorting technology for resource utilization	0	2.5	40		40	4	
	0706011130	资源循环机械与设备 Resource recycling machinery and equipment	0	2	32		32	5	
	0706001130	材料科学基础(双语) Fundamental of Material Sciences (bilingualism)	0	3.5	56		56	4	
	0706013130	固废资源化原理与过程 Principle and Process of Solid Waste Recycling	0	2.5	40		40	5	
	0706008130	环境工程原理 Principles of Environmental Engineering	0	2.5	40		40	4	
	0706015130	现代仪器分析与测试技术 Modern instrumental analysis	0	2.5	40		40	5	

		technology							
	0706016130	资源循环工程设计 Engineering Design for recycle of resources	0	2	32		32	6	
合 计				17.5	280		280		
选修	0706017270	高分子材料* polymer materials	△	2	32		32	5	带 “*” 为必 须选 修， 至少 选修 18.5 学分
	0706018270	高分子固废资源化 * Recycling Technology of Solid Waste Polymer	△	2	40		40	6	
	0706007270	无机非金属材料工艺学* Inorganic nonmetallic materials technology	△	2	40		40	5	
	0706019270	环保工程 Environmental engineering	△	2	32		32	5	
	0706020270	资源循环专业英语* English in recycle of resources	△	2	32		32	7	
	0706014270	水处理新技术及应用 New technology and its application in water treatment	△	2	32		32	6	
	0706022270	生物质能源转化与利用 Conversion and utilization of biomass energy	△	2	32		32	6	
	0706023270	新能源材料与资源化 New energy material and technology	△	1.5	24		24	5	
		新型电化学能源材料* Electrochemical new energy materials	△	2.5	40		40	6	
	0706024270	煤基固废资源化 Recycling Technology of Coal - based Solid Waste	△	2	32		32	6	
	0706025270	资源循环发展前沿* Resource circular development frontier	△	1	16		16	7	
	0706031270	物联网与物流管理 Internet of Things and Resource Cycle	△	2	32		32	7	
	0701014270	工业仪表与自动化 Industrial Instrumentation and Automation	△	2	32		32	6	
	0701014270	数据库 Database	△	2	18	14	32	7	
	0706028270	计算机在资源循环学科的应用 The Application of Computer in recycle of resources	△	1.5	24		24	7	
0706029270	智能控制原理与工程 Intelligent control principle and engineering	△	2	32		32	7		

	0706030270	循环经济与清洁生产 Circular economy and cleaner production	△	2	32		32	6	
	0706026270	粉体表面改性工程 Circular economy and cleaner productiong	△	2	32		32	6	
	0706027270	环保材料学 Environmental materials science	△	2	32		32	7	
合 计					18.5	296		296	

(四) 实践教学模块课程 (含第二课堂课程)

课程性质	课程编号	课程名称 (中英文对照)	考核方式	学分	课内学时	实践学时	总学时	建议修读学期	备注
通识教育实践		思想政治类课程实践	△	2		64	64	2-4	
		劳动教育实践	△	2		48	48	1-6	
	2601002140	军事技能(军训) Military skills(military training)	△	1		2周	2周	1	
	1203004141	大学物理实验(上) Experiment of College Physics -1	△	1.5		24	24	2	
	1203004142	大学物理实验(下) Experiment of College Physics -2	△			24	24	3	
	0401021140	工程训练II Engineering TrainingII	△	2		2周	2周	4	
		计算思维与程序设计类课程实践	△	1		36	36	1	
学科基础教育实践	0810020140	无机与分析化学实验 Inorganic And Analytical Chemistry Experiment	△	1		32	32	1	
	0801024140	物理化学实验 Physical Chemistry Experiment	△	1		32	32	3	
		学科基础类课程实践 Practice of basic courses	△	1.5		42	42	3-4	
专业教育实践	0706032140	现代仪器分析技术实验 Modern instrumental analysis technology experiment	考查	0.5		16	16	5	
	0706033141	固废资源化实验技术I Experimental Technology of Solid Waste Recycling I	考查	1		32	32	5	
	0706033142	固废资源化实验技术II Experimental Technology of Solid Waste Recycling II	考查	1		32	32	6	
	0706040140	固废资源化课程设计 Curriculum Design of Solid Waste Recycling	考查	3		3周	3周	7	
	0706034140	教学实习	考查	2		2周	2周	5	

		Teaching Practice										
	0706035140	生产实习 Production Practice	考查	3		3周	3周	6				
	0706041140	资源循环工艺综合实验 Practice in recycle of resources	考查	4		4周	4周	7				
	0105103140	毕业设计（论文） Graduation Design (Thesis)	△	12		12周	12周	8				
第二 课堂 课程	2801015140	社会责任感教育实践 Social Responsibility Education Practice	△	2		80	80	1-6	按照 学校 相关 制度 文件 执行			
	2801016140	创新创业教育实践 Innovation and Entrepreneurship Education Practice	△	2		80	80	1-6				
	2801017140	素质拓展教育实践 Quality Development Education Practice	△	2		80	80	1-6				
合 计				6		240	240					

注：考核方式中，“O”为考试，“△”为考核

九、学时与学分分配

课程体系中各教学环节学时、学分分配见表3。

表3 各教学环节学时、学分分配表

课程类别	课程性质	学时	学分	学期学分分配表								学分比例	
				1	2	3	4	5	6	7	8		
理论 教学	通识教育 模块	必修	1076	60.5	23	17	15.5	2	1	2	0	0	33.4
		选修	212	8	2.5	0	0	2.5	3	0	0	0	4.4
	学科基础教 育模块	必修	426	27	3.5	5	9.5	9	0	0	0	0	14.9
		选修 (最低)	64	4						4			2.2
	专业教育 模块	必修	280	17.5				8.5	7	2	0	0	9.7
		选修	296	18.5					7.5	7	4	0	10.2

		(最低)											
实践教学	实践教育模块（含第二课堂课程）	必修		39.5+ 6	4	3	5	4.5	5	5	7	12	25.1
合计				175+ 6	33	25	30	26. 5	23. 5	20	11	12	
最低毕业学分			181										

十、课程体系对毕业要求的支撑矩阵

课程体系对毕业要求的支撑矩阵见表 4。

表 4 课程体系对培养目标的支撑矩阵

	毕业要求											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
马克思主义基本原理								M			M	H
中国近代史纲要							L	H				
思想道德修养与法律基础						M	H	H				
毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论						H	L	H				
形势与政策							M	M				
体育						L			M			L
劳动教育								H	M	M		L
大学生心理健康教育						L		H				H
中国传统文化									H	M		L
大学英语										H		M
高等数学	H	H		H								
线性代数	H	M										
概率论与数理统计		H									M	
大学物理	M	L		L								
创新创业		M				M			M		L	
计算思维导论					H							L
C 语言程序设计					H							M
职业发展（生涯规划）指导						M		L	M			M
就业指导						M		L	L	L		
美育类课程					H			M	M	L		
军事理论								M	M			
科技文献检索		H			M	L						

智能精准开采						L						
语言类课程						L		L	M			
人文社会科学类选修课						M	M	L		H		
工程技术类选修课	M					M					H	
经济管理类选修课						L		M			H	
有机化学		M	M	M								
物理化学	L	M		M								
现代工程制图	L				M					M		
工程力学	H	M		L								
机械设计基础	M				L						H	
电工与电子技术	H		L		M							
无机与分析化学	H	L	M	M								
材料科学基础（双语）	H	M		H								M
资源循环与工业生态学	H	M	M				H					
环境工程原理	H	M		M								M
资源循环机械与设备	H		H		M	L						
现代仪器分析技术		M	M		H	L						
资源分与分选技术	H	L	H	M								
资源循环工程设计	H	L					L				H	
工业仪表及自动化		H	M	M								M
实验设计与数据处理	M		M	H	M							
高分子材料		H		M		M						
高分子固废资源化	H		M				M				M	
无机非金属材料工艺学			H	M			L					
环保工程			M				H	L				
资源循环专业英语				M			H					M
水处理新技术及应用			L	M						M		
固废资源化原理与过程	H		M	H			M					

新型电化学能源材料			H						H	M	L	
计算机在资源循环学科的应用		M		L	H							
资源循环发展前沿	M	H						L				H
煤基固废资源化	M	M		H	L							
智能控制原理与工程		L		H		M						
循环经济与清洁生产		M				H	M					
物联网与资源循环	H	M								L		
生物质能源转化与利用	H		L				M				L	
新能源材料与技术	M		M	M			L					
环保材料学			M	L								
环境影响与评价					M	M	H	M				
数据库			L				M	M			M	
思想政治类课程实践	M	L	M									
劳动教育实践						M	M	H				
军事技能（军训）									M	M		M
大学物理实验								M	M			
计算思维与程序设计类课程实践		L		L								
现代仪器分析技术实验	M		H		H							
无机与分析化学实验		L		L								
物理化学实验	M	L										
固废资源化实验技术		L	H	L	H				H			
资源循环综合实验		M	H	M	M				H			
教学实习						M	H	H		L	M	
生产实习						H	M		H		M	M
固废资源化课程设计		H	H	M	L							
毕业实习								M	M			
毕业设计（论文）	M	M	H		M		M		M	M		
社会责任感教育实践								H	M	M		

创新创业教育实践					L				H	H		
素质拓展教育实践								M	H	M	L	M

注：“H”表示高度支撑，“M”表示中度支撑，“L”表示低度支撑。

十一、课程拓扑图

（四年制以 8 个学期为横轴、4 个学年为纵轴，绘制课程体系结构拓扑图，理清课程开设顺序，画出课程之间的逻辑关系，作为人才培养的路线图）。

资源循环科学与工程专业课程关系图

说明：
通识教育必修课 学科基础课程和专业必修课 专业选修课 集中安排的实践环节

