

# 2022 级资源循环科学与工程专业本科 人才培养方案

(专业代码: 081303T)

## 一、培养目标

坚持以习近平新时代中国特色社会主义思想为指导,全面贯彻党和国家的教育方针,落实立德树人根本任务,秉承“德才兼备、承创并举、酿理通融、知行合一”办学理念,以白酒酿造产业及农林业废弃物的资源化利用为主要方向,培养具有高度社会责任感、良好职业道德、人文和科学素养,具备化学、化学工程与技术等相关学科基础知识、基本理论,系统掌握污(废)水处理处置及资源化、固体废弃物处理处置及资源化、农林废弃物资源化等相关基本理论和基本技能,具备较强的自主学习能力、创新创业能力和实践应用能力,能够在资源循环工程、资源综合利用、环境保护等相关领域从事生产运行与技术管理、工程设计、技术开发、科学研究等工作的高素质应用型人才。

## 二、毕业要求

本专业学生主要学习化学、化学工程与技术等主要相关学科的基础知识和专业理论知识,接受化学、化学工程与技术等主要相关学科的基本技术和创新创业训练,能够系统掌握废水资源化、农林废物资源化、酒糟资源化利用、环境监测及评价等方面的专业技能,具备相关行业(领域)废弃物处理处置及资源循环利用的基本能力,具备酿酒行业、农林业等相关行业(领域)废弃物的资源化利用和环境污染防治等方面的实践应用能力和创新精神。

本科生毕业应获得以下方面的素质、知识和能力：

1.工程知识：能够掌握自然科学、工程基础和资源循环相关科学知识，并能应用于解决资源循环科学与工程领域的工程问题。

2.设计/开发解决方案：掌握化学、化学工程与技术、环境科学与工程等主要相关学科的基础和专业知识，能够将基础和专业应用于酿酒、农林业等行业（领域）中资源循环科学与工程相关的工艺开发、过程设计和产品研发，在设计环节中体现创新意识。

3.问题分析：能够应用自然科学相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析资源循环科学与工程领域的复杂问题及其主要影响因素，并获得有效的解决方案与措施。

4.研究：能够基于资源循环科学与工程领域的基本原理，并采用科学方法，对酿酒、农林业等行业（领域）中资源循环的工程问题进行研究，包括实验设计、系统模拟与优化、数据分析，并通过信息综合处理得到合理有效的结论。

5.使用现代工具：能够合理地选择并使用现代信息技术工具、模拟和分析软件、工程技术工具等对资源循环科学与工程中复杂问题进行预测与模拟，并能够理解其局限性。

6.项目管理：理解并掌握酿酒、农林业等行业（领域）中资源循环工程的管理原理与经济决策方法，并能在多学科环境中应用。

7.把握个人和团队的关系：具有较强的人际交往和沟通协调能力，能够在多学科背景下的团队中胜任团队成员以及负责人的角色；具备带领团队进行生产管理、运营决策及应急应对的能力。

8.沟通：能够就酿酒、农林业等行业（领域）中本专业的工程问题与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。掌握一门外语，具备一定的国际视野，达到国家规定的本科生外语水平，理解外文说明书的初步能力。

9.可持续发展：能够理解和评价资源循环科学与工程实践对环境、社会可持续发展产生的影响。

10.职业规范：了解本专业领域的政策、法律和法规，具有良好的质量、环境、职业健康、安全和服务意识。能够在资源循环开发实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。

11.终身学习：具有良好的自主学习能力和终身学习意识，紧跟化学与化学工程科技前沿，适应社会发展。

### 三、学制与学位

本专业标准学制四年，可在三至六年内按培养计划完成学业。

学生完成本科人才培养方案规定课程，修满 167.5 学分（思想政治课 16 学分，通识教育课 53.5 学分，专业教育课 72 学分，集中实践课 26 学分）及综合素质拓展 9 学分，成绩合格，毕业设计（论文）达到要求，方可毕业。符合学校学士学位授予实施细则规定条件的毕业生，授予工学学位。

### 四、培养特色

本专业以白酒酿造产业和农林业废弃物的资源化利用方向为主，在掌握资源循环科学与工程专业基本知识的基础上，依托茅台集团及地方区域经济发展特色，通过开展酿酒废水、白酒酒糟、农林废弃物等废物的处理处置及资源化利用等特色课程的理论和实践教学，培养对资源循环科学与工程专业理论知识的自主学习能力和实践应用能力和创新创业能力，使学生具有较高的循环经济思想和创新意识。本专

业以本科生导师制、教学范式改革、产教融合培育、创新创业教育为重要抓手，实施“三全育人体系工程、核心能力培养工程、校企融通共育工程、就业竞争能力工程”四大教育教学改革工程，提升专业人才培养质量。

## 五、主要课程

本专业主要课程包括：资源循环科学与工程导论、环境微生物学、化工原理、分离工程与化学反应工程、工业生态学、再生资源工艺与设备、水污染控制及资源化、固体废物处理处置及资源化、酒糟资源化利用、生物质能工程、资源与环境经济学。其中，水污染控制及资源化、固体废物处理处置及资源化、酒糟资源化利用为“产教融合”课程。

## 六、产教融合课程

产教融合课程是指以职业活动为导向、以典型工作任务为载体，基于工作过程进行教学设计的理论与实践融合贯通的课程。产教融合课程设置见表1。

表 1 产教融合课程设置表

序号	课程类别	课程名称	学分	总学时	实践学时	授课地点
1	专业主干课	水污染控制及资源化	3	48	16	实训中心/污水处理厂
2	专业主干课	酒糟资源化利用	3	48	16	茅台学院实训中心/茅台生态循环经济产业示范园
3	专业主干课	固体废物处理处置及资源化	4	64	16	茅台学院实训中心 相关固废资源化企业

## 七、实践教学主要环节

本专业实践教学环节旨在强化学生实践能力和创新应用能力培养，分为专业集中实践课（含独立设置实验课程、课内实验、实践教学）和集中实践教学。集中实践环节指导老师采用“双导师制”，由本校教师及技术人员组成。实践教学主要环节设置见表 2。

表 2 实践教学主要环节设置表

名称	课程编码	学分	学期	周数	实践时间	实践地点
军事技能训练	36001479	2	1	2	第 2-3 周	校内
茅台生产认知实习	05000608	1	2	1	第 7-8 周	茅台集团
社会调查	05000611	2	2-4	4	暑假	校外
创新创业训练	05001537	1	4	2	第 1-2 周	校内外
专业认知实习	05001125	1	3	1	第 8 周	校外
酿酒废水处理工艺设计	40002700	1	7	2	第 7-8 周	校内
酒糟资源利用课程设计	05001549	1	7	2	第 9-10 周	校内
化工原理课程设计	05002753	1	6	2	第 15-16 周	校内
专业实习	40002389	2	6	4	第 13-16 周	校外
毕业实习	05002043	4	8	8	第 4-11 周	企业
毕业设计（论文）	05002043	8	7-8	12	第七学期第 11-18 周 第八学期第 1-4 周	校内外

## 八、综合素质拓展

综合素质拓展模块最低修满9学分，包含参加劳动教育专题讲座、学术及技术交流、科技活动与创新能力、职业资格与技能培训、文体艺术与身心发展、社会实践与志愿服务、社团活动与社会工作、创新创业等部分，素质拓展学分作为学生毕业条件，不计入教学体系总学分，详见《茅台学院“第二课堂成绩单”制度实施办法》。

## 九、本科人才培养能力目标与课程关系

本专业课程体系能支撑毕业要求和培养能力目标，各模块所设课程与专业培养目标和毕业要求一致，支撑毕业要求和培养目标的达成。本科人才培养能力目标与课程关系见表3。

表3 本科人才培养能力目标与课程关系表

类别	能力类型	能力名称	主要支撑课程（含课外）
能力类型及对应的课程群	专业能力	学科基础知识能力	无机及分析化学、有机化学、生物化学、物理化学、工程力学、化工原理、分离工程与化学反应工程、工程制图及CAD
		专业基础理论能力	资源循环科学与工程导论、环境微生物学、工业生态学、水污染控制及资源化、固体废物处理处置及资源化、酒糟资源化利用
		分析检测能力	仪器分析、无机及分析化学、生物化学实验、综合化学实验、环境监测与分析、环境影响评价等
		工程设计及管理能力	化工原理课程设计、酿酒废水处理工艺设计、酒糟资源利用课程设计、再生资源工艺与设备、工程制图及CAD、污水处理厂实习、资源与环境经济学、环境数据分析等
		专业实践与创新能力	茅台生产认知实习、专业认知实习、专业实习、酿酒废水处理设计、酒糟资源利用课程设计、毕业实习（设计）、创新创业训练、大学生科技创新竞赛活动和课外学术活动
	综合能力	思想道德素质	通识教育必修课程（思想政治理论课）、通识教育选修课
		数理分析能力	通识教育必修课程（数学）、通识教育选修课
		信息收集处理能力	通识教育必修课程（计算机技术）、文献检索与科技论文写作
		表达沟通能力	通识教育必修课程（外语）、通识教育选修课
		身心调试能力	通识教育必修课程（体育）、通识教育选修课
		审美与诠释性理解能力	通识教育选修课
		继续学习能力	通识教育选修课
		创新创业能力	通识教育选修课

## 十、课程结构及学分、学时分配

本专业课程体系分为思想政治理论课、通识教育课（通识教育必修课和通识教育选修课）、专业教育课（学科基础课、专业主干课和专业选修课）、集中实践课（公共集中实践课和专业集中实践课）及综合素质拓展五个部分。课程结构及学分、学时分配见表4。

表4 课程结构及学分、学时分配表

课程类别		课程性质	学分	总学时	实践学时	学分比例(%)	
思想政治理论课 (18分)		必修	18	320	32	10.75	
通识教育课 (53.5分)	通识教育必修课 (42.5分)	公共基础课 (42.5分)	必修	42.5	844	232	25.37
	通识教育选修课 (11分)						
		限定选修课 (4分)					
专业教育课 (72分)	学科基础课 (25分)		必修	25	496	220	14.93
	专业主干课 (32分)		必修	32	512	128	19.10
	专业选修课 (≥15分)	任意选修课 (8分)	选修	15	240	32	8.96
		限定选修课 (7分)					
集中实践课 (24分)	公共集中实践课 (6分)		必修	6	96	96	3.58
	专业集中实践课 (18分)		必修	18	288	288	10.75
合计				167.5	2940	1028	100
综合素质拓展 (9学分)			自主	9			

注：本专业实践教学学分占总学分的29.9%。



## 十一、教学计划表

本专业课程设置根据学校办学定位和本科人才培养总目标，充分彰显学校办学特色，体现“善酿”和“酿理通融”的理念，并结合行业和岗位群所需要的专业能力逻辑体系设置课程体系，全方位、多角度把强化学生“自主学习、实践应用和创新创业”三大能力贯穿人才培养过程始终。教学计划见表5。

表5 教学计划表

课程类别	课程名称	课程号	学分	学时分配					各学期周学时分配								考核方式	课程归属	
				总学时	课堂教学	实验	上机	实习与实践	I学年		II学年		III学年		IV学年				
									第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期			
思想政治理论课	思想道德与法治	07002681	3	48	42			6	2									考试	马院
	中国近现代史纲要	07002682	3	48	42			6		3								考试	马院
	马克思主义基本原理	07002683	3	48	42			6			3							考试	马院
	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	07002684	3	48	40			8				3						考试	马院
	贵州省情	07000453	1	16	16				1									考查	马院
	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	07002589	3	48	42			6	2									考试	马院
	形势与政策		2	64	64				2	2	2	2	2	2	2	2	2	考查	马院
通识教育课	公共基础课	高等数学I	09000421	4	64	64				4								考试	基础部
		高等数学II	09000427	4	64	64					4							考试	基础部
		线性代数	09000422	2	32	32					2							考试	基础部
		概率论与数理统计II	09001439	2	32	32						2						考试	基础部
		大学语文	29000538	2	32	32					2							考试	基础部
		体育		4	144	16			128	2	2	2	2					考试	基础部
		大学英语		12	256	192		64		4	4	4	4					考试	基础部
		大学物理	04000764	4	64	48	16				4							考试	自动化
		计算机基础	16001531	1	32	8		24		2								考试	自动化

课程类别	课程名称	课程号	学分	学时分配					各学期周学时分配								考核方式	课程归属		
				总学时	课堂教学	实验	上机	实习与实践	I学年		II学年		III学年		IV学年					
									第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期				
专业教育课	大学生心理健康	30001451	2	32	32					2								考试	学工处	
	军事理论	GX30001162	2	36	36					2								考试	学工处	
	生态文明教育	05001965	1	16	16					2								考查	资环系	
	美育	29002599	2	32	32						2							考试	基础部	
	劳动教育	33002561	0.5	8	8						2							考查	教务处	
	限定选修课	茅台酒历史与文化	05002597	1	16	16					1								考查	资环系
		大学生职业生涯规划	42002600	1	16	16						2							考查	招就处
		大学生就业指导	42002591	1	16	16								2					考查	招就处
		创新与创业教育	43002592	1	16	16							2						考查	教务处
	任意选修课	“四史”类		1	16	16						√	√	√					考查	马院
		人文艺术类		2	32	32						√	√	√						
		社会科学类		2	32	32						√	√	√						
		自然科学类		2	32	32						√	√	√						
	合计				71.5	1340	1076	16	88	160										
	专业教育课	学科基础课	无机及分析化学	40002381	3	48	48					3								考试
综合化学实验1			12001182	2	64		64				4								考查	酿酒系
有机化学			40002382	4	64	64						4							考试	资环系
综合化学实验2			12001181	2	64		64					4							考查	酿酒系
工程制图及 CAD			04002754	3	48	20	28					3							考试	自动化
生物化学			05001099	3	48	48							3						考试	资环系
生物化学实验			05002181	1	32		32						4						考查	资环系
物理化学			40002393	3	48	48								3					考试	资环系
物理化学实验			40002384	1	32		32							4					考查	资环系
工程力学			04001014	3	48	48								3					考试	自动化

课程类别	课程名称	课程号	学分	学时分配					各学期周学时分配								考核方式	课程归属
				总学时	课堂教学	实验	上机	实习与实践	I 学年		II 学年		III 学年		IV 学年			
									第一学期	第二学期	第三学期	第四学期	第五学期	第六学期	第七学期	第八学期		
专业主干课	资源循环科学与工程导论	05002756	2	32	32				2								考试	资环系
	环境微生物学	05000979	3	48	32	16			3								考试	资环系
	化工原理	05002380	4	64	48	16					4						考试	资环系
	环境数据分析	40002695	3	48	32		16				3						考试	资环系
	仪器分析	05001450	3	48	32	16					3						考试	资环系
	分离工程与化学反应	05002705	3	48	32	16						3					考试	资环系
	工业生态学	05000961	2	32	32							2					考试	资环系
	水污染控制及资源化	05002755	3	48	32	16						3					考试	资环系
	固体废物处理处置及资源化	05002698	4	64	48	16							4				考试	资环系
	环境影响评价	05000518	2	32	32								2				考试	资环系
	酒精资源化利用	05002702	3	48	32			16					3				考试	资环系
专业选修课	任意选修课(至少4学分)	碳中和与生态可持续发展	40002697	2	32	32						2					考查	资环系
		环境监测	40002689	2	32	32						2					考查	资环系
		再生资源工艺与设备	05002690	2	32	32						2					考查	资环系
		大气污染控制	05001130	2	32	32						2					考查	资环系
		河流生态修复	40001622	2	32	32							2				考查	资环系
		绿色化学	05002392	2	32	32							2				考查	资环系
		环境毒理学	40001630	2	32	32							2				考查	资环系
		生态农业	05002405	1	16	16								2			考查	资环系
		生物质能工程	05002704	2	32	32								2			考查	资环系
		文献检索与科技论文	05002703	1	16	16									2		考查	资环系
	限定选修课	资源与环境经济学	05000528	2	32	32						2					考查	资环系
		化工安全与环保	05002696	2	32	32							2				考查	资环系
		酿酒工艺学	01002694	3	48	32			16					3			考查	资环系



附表 资源循环科学与工程专业课程与毕业要求二级指标点支撑度

毕业要求一级指标		毕业要求二级指标	达成课程	支撑强度
工程知识	能够掌握自然科学、工程基础和资源循环相关科学知识，并能应用于解决资源循环科学与工程领域的工程问题。	(1) 掌握数学知识。	高等数学	H
			线性代数	M
			概率论与数理统计	M
		(2) 掌握自然科学基础知识。	大学物理	H
			物理化学	M
			无机及分析化学	M
		(3) 掌握工程基础知识。	工程制图及 CAD	M
			茅台生产认知实习	L
			物理化学	M
			化工原理	H
			分离工程及化学反应工程	M
			工程力学	H
		(4) 掌握专业知识与基本能力。	资源循环科学与工程导论	H
			分离工程及化学反应工程	M
			酿酒工艺学	M
			环境微生物学	M
问题分析	能够应用自然科学相关知识，识别、表达、并通过文献研究分析资源循环科学与工程领域的复杂问题及其主要影响因素，并获得有效的解决方案与措	(1) 在充分理解和掌握专业知识的基础上，能够运用所学知识进行文献检索和资料查询。	文献检索与科技论文写作	H
			环境数据分析	M
		(2) 能够针对实际问题，应用相关知识进行分析并	环境影响评价	H
			水污染控制及资源化	M

毕业要求一级指标		毕业要求二级指标	达成课程	支撑强度
	施。	获得解决方案与措施。	酒糟资源利用课程设计	M
			酒糟资源化利用	M
设计/开发解决方案	能够设计针对复杂工程问题的解决方案，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。	(1) 能将创新意识和社会、健康、安全、法律、文化以及环境等因素体现在设计环节中。	化工安全与环保	H
			创新与创业教育	M
		(2) 能够根据特定需求，设计满足特定需求的系统、单元（部件）或工艺流程。	工程制图及 CAD	M
			化工原理	M
			固体废物处理处置及资源化	M
			水污染控制及资源化	M
			酒糟资源利用课程设计	H
			酿酒废水处理工艺设计	H
		化工原理课程设计	M	
研究	能够基于资源循环科学与工程领域的基本原理，并采用科学方法，对酿酒、农林业等行业（领域）中资源循环的工程问题进行研究，包括实验设计、系统模拟与优化、数据分析并通过信息综合得到合理有效的结论。	(1) 具备对复杂工程问题开展研究的能力。	环境数据分析	H
			分离工程与化学反应工程	M
		(2) 能够针对问题进行实验设计、系统模拟与优化、数据分析并通过信息综合得到合理有效的结论。	专业实习	M
			毕业设计（论文）	H
			环境数据分析	L
使用现代工具	能够合理地选择并使用现代信息技术工具、模拟和	(1) 掌握现代信息技术工具、模拟和分析软件、工程	仪器分析	H
			无机及分析化学	M

毕业要求一级指标		毕业要求二级指标	达成课程	支撑强度
	分析软件、工程技术工具等对资源循环科学与工程中复杂问题进行预测与模拟,并能够理解其局限性。	技术工具等。	工程制图及 CAD	M
			分离工程与化学反应	L
		(2) 利用现代工具对复杂问题进行预测与模拟,并能够理解其局限性。	环境监测	H
			计算机基础	M
项目管理	理解并掌握酿酒、农林业等行业(领域)中资源循环工程的管理原理与经济决策方法,并能在多学科环境中应用。	(1) 理解工程活动中涉及的重要工程管理原理和经济决策方法。	资源与环境经济学	H
			工业生态学	M
		(2) 能够将相关工程原理与决策方法应用于多学科环境中。	环境影响评价	M
			毕业设计(论文)	M
环境和可持续发展	能够理解和评价资源循环科学与工程实践对环境、社会可持续发展产生的影响。	(1) 了解与专业相关的职业和行业生产、设计、研究、开发、环境保护和持续发展等方面的方针、政策、法律法规。	毛泽东思想和中国特色社会主义理论体系概论	L
			习近平新时代中国特色社会主义思想概论	M
			贵州省情	M
			形势与政策	M
			生态文明教育	H
			工业生态学	M
职业规范	了解本专业领域的政策、法律和法规,具有良好的质量、环境、职业健康、安全和服务意识。能够在资源循环开发实践中理解并遵守工程职业道德和规范,履	(1) 了解本专业领域的政策、法律和法规。	资源循环科学与工程导论	L
			环境影响评价	H
			资源与环境经济学	M
		(2) 具有良好的质量、环境、职业健康、安全和服务意识。在资源循环	思想道德与法治	H
			大学生职业生涯规划	H
			大学生就业指导	M

毕业要求一级指标		毕业要求二级指标	达成课程	支撑强度	
	行责任。	开发实践中理解并遵守工程职业道德和规范，履行责任。	生态文明教育	M	
			劳动教育	M	
个人和团队	具有较强的人际交往和沟通协调能力，能够在多学科背景下的团队中胜任团队成员以及负责人的角色；具备带领团队进行生产管理、运营决策及应急应对的能力。	(1) 理解个人与团队合作的意义，能够与团队成员有效沟通。	习近平新时代中国特色社会主义思想概论	L	
			思想道德与法治	L	
			马克思主义基本原理	L	
			创新创业训练	H	
			大学体育	M	
			美育	L	
			劳动教育	M	
			大学生心理健康	M	
			大学生心理健康教育	M	
			毕业实习	M	
			军事技能训练	M	
			体育	M	
					创新创业训练
沟通	能够就酿酒、农林业等行业（领域）中本专业的工程问题与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	(1) 至少掌握一门外语，具有一定应用能力。	大学英语	H	
			(2) 针对复杂工程问题，具备撰写报告、设计文稿、陈述发言、清晰表	大学语文	M
			创新与创业教育	M	
			酒糟资源利用课程设计	M	



毕业要求一级指标		毕业要求二级指标	达成课程	支撑强度
	文稿、陈述发言、清晰表达或回应指令。掌握一门外语，具备一定的国际视野，达到国家规定的本科生外语水平，理解外文说明书的初步能力。	达成回应指令等能力。	酿酒废水处理工艺设计	M
			化工原理课程设计	M
			社会调查	M
		(3) 呈现出自我开放、敢于交流并乐于交流的心理状态，表现出较强的表达、沟通和交流能力。	大学语文	M
			思想道德与法治	M
			大学生心理健康教育	M
终身学习	具有良好的自主学习能力和终身学习意识，紧跟化学与化学工程科技前沿，适应社会发展。	(1) 能够采取合适的方法通过学习发展自身能力，并表现出自我学习和探索的成效，养成自主学习的良好习惯。	马克思主义基本原理	L
			创新创业训练	M
			专业选修课程	M
			专业实习	M
		(2) 紧跟化学与化学工程科技前沿，适应社会发展，树立终身学习意识。	毕业实习	M
			贵州省情	M
			大学生职业生涯规划	M
			分离工程与化学反应工程	M

注：“H”表示贡献度大；“M”表示贡献度一般；“L”表示贡献度小。