

《锂离子电池制造技术与设备》教学大纲

课程名称：锂离子电池制造技术与设备	课程类别（必修/选修）：专业选修
课程英文名称：Principle of battery and chemical energy storage	
总学时/周学时/学分：32/4/2.0	其中实验/实践学时：8
先修课程：有机化学、无机化学、物理化学、分析化学	
后续课程支撑：生产实习、毕业实习、应用化学综合实验设计	
授课时间：1-6 周，周四下午 5-8 节	授课地点：6F501
授课对象：2020 级化学工艺 1 班； 2020 建筑环境与能源应用 1 班，2020 能源 1 班，2020 能源 2 班；2020 级能源化学 1 班；2020 应化 1,2 班；2020 应用化学卓越计划 1,2 班	
开课学院：化学工程与能源技术学院	
任课教师姓名/职称：朝洁/讲师；李超/讲师；梁鸿达（赣锋企业导师）；吴永浩（赣锋企业导师）；王珺（赣锋企业导师）；李勇（赣锋企业导师）	
<p>答疑时间、地点与方式：</p> <p>1.课堂：每次上课的课前、课间和课后进行答疑；</p> <p>2.课外：可直接到机电楼 12L302 办公室进行答疑；</p> <p>3.线上：建立微信课程群，QQ 课程群，实施线上答疑。</p>	
课程考核方式：开卷（ ）闭卷（ ）课程论文（√）其它（ ）	
使用教材：《锂离子电池制造技术与设备》，讲义	
<p>教学参考资料：（1） 《锂离子电池制造工艺原理与应用》，杨邵斌， 化学工业出版社，2020 年 2 月</p> <p>（2） 《锂离子电池智能制造》，崔少华，机械工业出版社，2021 年 3 月</p>	
<p>课程简介：本课程是在校企联合培养模式下，结合锂电产业实际需求催生出来的一门锂离子电池应用课程，属于储能技术的先行课程，介绍了电化学基础原理及锂电基础知识。全书以当前主流锂电池关键制造工艺为主线，围绕赣锋锂电的电池生产流程与工艺设备，包括制浆、制片、制芯、整形、测试</p>	

等一系列工艺。课程结合企业课堂和现场学习的方式，加深学生对电池基础概念和锂电池生产制造过程的学习通过本课程的学习，培养学生结合物理化学和电化学理论基础解决锂离子电池生产过程中的原理和工艺问题，为高素质复合型工科人才的培养奠定了理论基础。

课程教学目标及对毕业要求指标点的支撑

课程教学目标	支撑毕业要求指标点	毕业要求
目标 1: 了解锂离子电池主要材料、制造工艺流程、相关设备的基础知识以及各流程的工艺控制点、失效问题分析及相关制约因素	2-1 能够将自然科学的基本概念运用于复杂工程问题的适当表述	2 能够运用数学、自然科学和化学学科等领域的基本原理，识别和表达化学领域相关的工程与设计问题，并通过文献研究分析以获得有效结论
目标 2: 结合实际企业实际参观，能够进行团队分工，查阅文献，学习工程思维及创新思维	4-1 能够理解相关化学原理，采用科学方法对化学工程实践中的问题进行研究	4 能够采用科学方法对化学领域工程问题进行研究和分析，包括设计实验、处理与解释数据得到合理有效的结论
目标 3: 理解和掌握最新的储能技术，运用工程思维解决电化学生产中的实际问题，并能针对项目问题能够进行失效模式分析	6-2 在化学实验设计中具备综合考虑多种制约因素的意识，能够合理分析和评价工程实践与相关因素间的关系	6 能够基于化学相关背景知识进行合理分析，评价应用化学实践和相关工程问题解决方案对社会、健康、安全、法律法规以及工程伦理的影响，并理解应承担的社会责任

理论教学进程表

周次	教学主题	授课教师	学时数	教学内容（重点、难点、课程思政融入点）	教学模式（线上/线下）	教学方法	作业安排	支撑课程目标
1	锂电池制造工艺和结构简介	朝洁/李超	4	<p>重点：介绍锂离子电池的发展历史、现状、各个主流公司的锂离子电池制造工艺、简单介绍锂离子电池的结构以及生产流程</p> <p>重点：锂离子电池生产工艺流程</p> <p>课程思政融入点：介绍锂离子电池的主流生产工艺，阐述我国锂离子电池方面的发展进展和巨大空间</p>	线上教学	讲授	<p>课程思政作业：通过文献检索或网络资源查找，每人须完成不少于 1500 字关于化学电源领域杰出人物事迹。</p>	目标 1
2-3	制浆与制片	企业导师：梁鸿达/吴永浩	8	<p>重点：介绍锂离子电池的主要正极、负极材料、结合锂离子电池搅拌设备讲解锂离子电池正极、负极材料的制浆过程、工艺要点以及容易出现的技术问题；结合锂离子电池浆料特性和锂离子电池结构要求讲解锂离子电池制片设备、工艺特性以及控制过程。</p>	线下教学	讲授	<p>课后作业：梳理锂离子电池正极、负极材料的种类和特性</p>	目标 1

				难点： 锂离子电池制浆工艺、制片工艺流程				
4	制芯与装配	企 业 导 师 王珺	4	重点： 在完成锂离子电池制片基础上，通过集成化设备将电池极片制造特定的工艺路线制造为电池芯。讲解数码类电池、动力电池的几种装配过程以及一系列工艺流程。 难点： 电池制芯工艺流程	线下教学	讲授	课后作业： 分析卷绕和叠片工艺的差异和工艺目的；横向对比不同材料的阻抗拟合模型差异	目标 1
5	注液	朝洁/李 超	2	重点： 介绍锂离子电池电解液的基本知识，讲解锂离子电池注液工艺流程 课程思政融入点： 介绍锂离子电池产业链以及我国在锂离子电池上、中、下游的发展	线下教学	讲授	课堂讨论： 电池副反应的原因和过程	目标 2
5-6	化成、成型与检测	企 业 导 师 李勇	4	重点： 讲解锂离子电池化成原理以及工艺参数设置要求；介绍成型以及电化学检测、安全检测等 难点： 锂离子电池化成原理	线下教学	讲授		目标 2

6	Pack 简介	企 业 导 师: 李勇	2	重点: 介绍锂离子电池的 Pack 目的、流程以及相关 BMS、热管理等问题 难点: 锂离子电池 BMS 基础知识 思政内容: 通过介绍我们新能源汽车的发展、激发同学投身我国高科技发展的热情	线下教学	讲授	作业: 梳理我国新能源汽车型号以及电池参数	目标 3
7	现场实习	朝洁/李 超/企业 工程师	8	重点: 安排参观赣锋电子和欣旺达电子工厂, 学习锂离子电池生产线	线下教学	参观实习		目标 3
合计:			32					

课程考核

课程目标	支撑毕业要求指标点	评价依据及成绩比例（%）			权重（%）
		参观实习	考勤和作业	课程论文	
目标 1	2-1	0	10	0	10
目标 2	4-1	20	0	0	20
目标 3	6-2	10	0	60	70
总计		30	10	60	100

备注：1) 根据《东莞理工学院考试管理规定》第十二条规定：旷课 3 次（或 6 课时）学生不得参加该课程的期终考核。2) 各项考核标准见附件所示。

大纲编写时间：2023 年 8 月 29 日

系（部）审查意见：

我系课程委员会已对本课程教学大纲进行了审查，同意执行。

系（部）主任签名：李超
日期：2023 年 9 月 2 日

备注：1) 课程进度以实际授课为准，根据实际情况邀请企业导师进行授课，企业导师根据需要可能会适当调整；课后作业根据每次学生实际学习情况，任课老师可能会适当调整，课堂讨论形式以自由（分组）讨论或课堂练习的形式进行。

2) 线上教学平台网址为：

附录：各类考核评分标准表

作业评分标准

观测点	评分标准			
	<i>A (100)</i>	<i>B (85)</i>	<i>C (70)</i>	<i>D (0)</i>
基本概念掌握程度 (权重 0.3)	概念清楚，答题正确。	概念比较清楚，作业比较认真，答题比较正确。	概念不太清楚，答题错误较多。	未交作业
回答问题的正确性 (权重 0.4)	解题思路清晰，回答正确	解题思路比较清楚，答题比较正确。	解题思路不太清楚，答题错误较多。	未交作业
作业完成态度 (权重 0.3)	按时完成，书写工整、清晰，符号、单位等按规范要求执行	按时完成，书写比较清晰，主要符号、单位按照规范执行	作业后期补交，未按时完成，书写较为一般，部分符号、单位等不按照规范执行	未交作业

课堂讨论评分标准

观测点	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
基本概念掌握程度	概念清楚	概念比较清楚	概念基本清楚	概念不太清楚
选题及讨论的方案正确性	选题符合要求，角度新颖，讨论思路清晰，理解正确	选题比较符合要求，角度比较新颖，讨论思路较为清晰，理解较为正确	选题基本符合要求，角度一般，讨论思路基本清晰，理解基本正确	选题不符合要求，讨论思路不清晰，理解不正确
讨论完成态度	积极参与讨论，大胆尝试并表达自己的想法，团队 PPT 制作认真，格式规范统一、讲解流畅，思路清晰。	较为积极参与讨论，能表达自己的意见，团队 PPT 制作比较认真，格式比较规范统一、讲解比较流畅，思路比较清晰。	能够参与讨论，无法准确表达意见，团队 PPT 制作基本认真，格式基本规范统一、讲解流畅度及逻辑性基本清晰。	部分同学参与讨论，无法准确表达意见，欠缺逻辑性，团队 PPT 制作不认真、缺乏讲解流畅度及逻辑性。
注：讨论每 3~5 人为一组，根据基本概念的掌握程度、选题，内容分析深度（或新颖度），PPT 制作及讲解等方面进行综合评分，基础分 60 分；未参与讨论，本组成员均不得分，百分制。				

课程论文评分标准

观测点	评分标准			
	90-100	80-89	60-79	0-59
主题、内容跟课程相关性 (权重 0.3)	课程论文选题和内容与课程密切相关，角度新颖	课程论文选题和内容与课程较为相关，角度较为新颖	课程论文选题和内容与课程相关性一般，选题角度一般	课程论文选题和内容与课程不相关
论文内容合理性及结构层次清晰性 (权重 0.4)	论文内容支撑主题，层次清晰，结构逻辑性强；能够很好的体现自己的理解及观点；参考文献选自正规、有影响力的学术期刊且包含近五年刊发的新论文	论文内容比较能够支撑主题，层次比较清晰，结构逻辑性比较强；基本能够体现自己的理解及观点；参考文献选自正规、有影响力的学术期刊	论文内容基本能够支撑主题，层次基本清晰，结构具有一定逻辑性；未体现自己的理解及观点；参考文献来源一般的学术期刊	论文内容不太能够支撑主题，层次不太清晰，结构逻辑性较差；没有自身观点，参考文献来源不明
论文撰写格式的规范程度 (权重 0.3)	论文撰写格式符合科技论文写作规范，参考文献标注统一规范	论文撰写格式比较符合科技论文写作规范，参考文献标注比较统一规范	论文撰写格式基本符合科技论文写作规范，参考文献标注基本统一规范	论文撰写格式不太符合科技论文写作规范，格式混乱，单位符号不统一，参考文献格式不太规范
注：未提交论文，成绩为 0				