



湖南有色金属职业技术学院

HUNAN NONFERROUS METALS VOCATIONAL AND TECHNICAL COLLEGE

储能材料技术专业 人才需求调研报告

湖南有色金属职业技术学院冶金材料系

2020年7月20日



储能材料技术专业人才需求调研报告

1 锂电新能源产业规模及人才需求现状

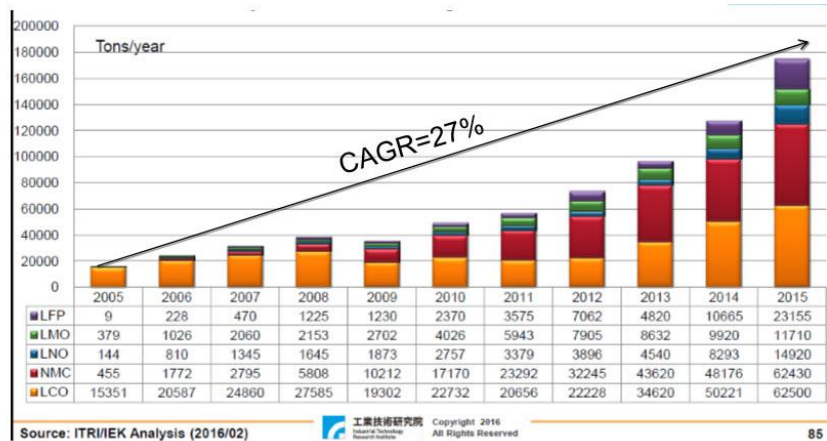
1.1 全球锂电产业规模大且稳步增长

锂离子电池被人们称为“绿色环保能源”和“跨世纪的能源革命”，目前已广泛应用于新能源交通工具（新能源汽车、电动摩托车等）、3C 类电子消费品（智能手机、电脑、相机等）和工业储能领域（水力、火力、风力和太阳能电站等储能电源）^[1-3]。



图 1 全球锂电池出货量统计

如图 1 所示，过去 5 年，锂电行业保持了 24% 的复合增长率，2016 年锂电出货量达到 118.7GWh，其中 xEV 用锂电达 46.8Gwh，同比增长超过 30%。2016 年 IT 用锂电占比约为 57%，xEV 用锂电占比约为 39%，ESS 用锂电占比约为 4%。从市场趋势来看，未来主要的出货量增长点在 xEV 和 ESS^[4]。



来源：台湾IEK报告

- 过去十年，锂电正极材料行业保持了27%的复合增长率，2015年正极材料出货量达到17.4万吨
- 目前仍然以LCO和NCM为主，约占市场比例70%。近两年LFP增长速度较快，主要得益于中国车用市场的快速发展。

图 2 2005-2015 年全球正极材料出货情况

受锂离子电池及其下游行业发展的带动，正极材料市场不断扩大，正极材料使用量稳步提升。如图 2 所示，台湾 IEK 报告显示，过去 10 年，锂电正极材料行业保持了 27% 的复合增长率，2015 年正极材料出货量达到 17.4 万吨。目前仍然以 LCO 和 NCM 为主，约占市场比例 70%。近两年 LFP 增长速度较快，主要得益于锂电车用市场的快速发展。《巴黎气候协定》签订后世界多国表态将在不久的将来全面禁售燃油车，扶持新能源汽车产业的发展，并为淘汰燃油车订下明确时间表（图 3）。

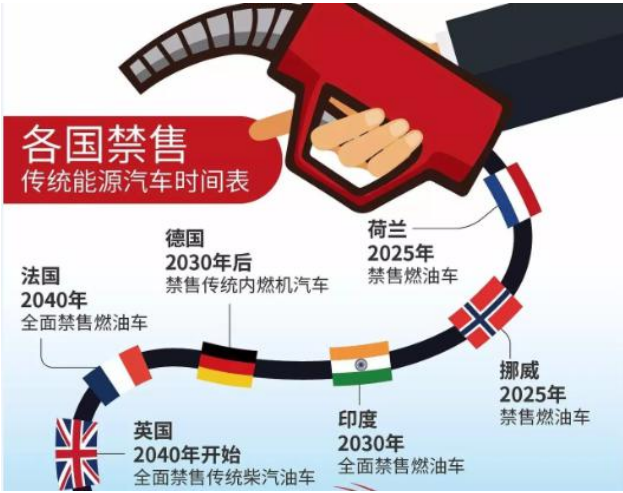


图 3 多国禁售传统能源汽车时间表

在大众集团财报发布会上，大众集团 CEO 穆勒宣布了一项高达 500 亿欧元的电池采购计划。在中国和欧洲这个最大的市场上，目前已经达成了 200 亿欧元的采购，其中入围的供应商只有两家——一家是中国的宁德时代，穆勒没有透露另一家公司名字，仅表示来自韩国。大众的采购计划，显示了在电池领域目前的市场格局。除了中韩两国，同样在东亚的日本也是电池领域强大的存在，比如其国内的松下，因为配套特斯拉而早已闻名世界。中日韩三国的电池商们已经构成了全球最强阵容。2017 年全球动力电池企业销量中，在前十排名中，中国企业占七席，占据了大部分市场份额，日韩系仅剩松下、LG、三星，三家的出货量分别为 10GWh、4.5GWh、2.8GWh。锂离子电池产业从 90 年代初诞生以来，至今已有大约 30 年时间，这个行业从日本垄断，到日韩争霸，到现在中日韩三足鼎立，现在逐渐开始向中国垄断的方向发展。日前，申万宏源发布《锂电材料行业深度报告》称锂电材料产能逐渐向中国转移^[5]。

1.2 中国锂电产业高速发展，对各层次人才需求呈现井喷式增长

我国已制定政策大力支持锂电新能源产业的发展。《“十三五”国家战略性新兴产业发展规划》要求大幅提升新能源汽车的应用比例，推动新能源汽车等绿色

低碳产业成为支柱产业^[6]。人民日报刊文^[7]让新能源汽车“大行其道”。《促进汽车动力电池产业发展行动方案》指出：动力电池是电动汽车的心脏，是新能源汽车产业发展的关键；大力推进新型锂离子动力电池研发和产业化^[8]。《新材料产业发展指南》把提升锂离子电池正负极材料性能与应用作为突破重点之一^[9]。目前，锂电产业景气度高涨，国家政策为锂电产业保驾护航^[10]。在国家政策以及市场需求的推动下，近年来我国陆续建立了一些典型的锂电产业园（图 3、表 1）。



图 3 国内 15 大知名锂电产业园及相关锂电企业情况

表 1 中国一些锂电产业园发展概况

序号	产业园名称	典型项目	备注
1	长沙高新技术产业开发区	动力电池产业基地项目	已聚集杉杉能源、科力远、五矿长远锂科、湖南科霸等企业，先进电池材料国内市场占有率 80%，其中钴酸锂产销居全国第一。2018 年投资 200 亿元在麓谷建设 10 万吨级高能量密度锂电池正极材料开发、生产、销售基地。
2	株洲高新技术产业开发区	中国动力谷自主创新园项目	湖南升华科技、立方新能源、高远电池、中车时代电动、株洲北汽等联合打造新能源汽车千亿产业集群。
3	湖南湘潭九华产业园	桑德新能源产业园项目	可实现动力锂电池生产能力 40 亿安时/年，储能锂电池产能 20 亿安时/年，电池正极材料产能 5 万吨/年，电机总成 30 万套/年，年产值 300 亿元以上。
4	湖南宁乡高新区	中国（金洲）锂电谷	投资 300 亿元建设锂电产业平台，形成产值过 1000 亿元的中国（金洲）锂电谷。已聚集沃特玛、升华科技、杉杉新材、星城石墨、摩根海容、大华新能源等锂电企业。
5	欣旺达惠州新能源产业园	欣旺达惠州新能源产业基地	华南地区最大的集 3C 消费类电池、动力电池、动力电芯研发、生产与物流于一体的高科技园区，计划用工 2 万

		项目	人, 预计年产值 500 亿元、创税约 18 亿元。
6	宜春经济开发区	宜春国家锂电新能源高新技术产业化基地	重点打造碳酸锂、锂电池材料、动力及储能锂电池和新能源车四大基地。已有 70 多家锂电新能源企业签约入园, 签约项目合同资金达 300 亿元。
7	江苏中关村科技产业园	宁德时代新能源百亿项目	将形成年产 10GWH 动力及储能锂离子电池的生产能力, 其中 7GWH 电芯及 3GWH 动力电池系统。可新增销售收入 200 亿元, 新增就业 7000 人。
8	宁德锂离子电池产业园	锂电新能源产业链项目	以宁德新能源科技有限公司(ATL)和宁德时代新能源科技股份有限公司(CATL)为龙头, 以锂电池及 PACK (成组) 制造为核心, 通过做强锂电池产业链, 突破发展新能源整车产业。2017 年, ATL、CATL 产值超过 350 亿元。
9	兰州金川科技园	金川电池材料产业园项目	金川集团 2020 年建成锂离子电池材料产业聚集区, 全面带动甘肃省乃至全国的锂电材料前驱体、正极材料行业发展, 实现电池材料过百亿元的产值规模。
10	枣庄国家高新技术产业开发区	锂电新能源产业集群	已经形成了从锂电池原材料生产、锂电池生产到锂电池自行车生产、锂电池汽车改装等多个领域完整的产业链, 目前已有锂电池企业 28 家, 产品达 160 多种, 产值 60 多亿元。

锂电新能源产业蓬勃发展对各层次人才需求呈现井喷式增长。我国一些本科院校开设了“新能源材料与器件”这个专业^[11], 主要培养方向为锂电池材料技术研发型人才, 毕业后主要从事电池材料技术开发、设计等工作。但锂离子电池材料和锂离子电池终究是生产制造出来的, 势必需要大量的从事生产制造方面的技能型人才, 而我国高职高专并没设置“储能材料与器件制造技术”这个专业^[12], 因此, 有必要设置“储能材料与器件制造技术”专业, 可为我国锂电新能源产业培养高端技术技能型人才, 解决用人困境, 锂电产业才能真正快速健康的发展^[13]。

2 锂电新能源人才需求量与规格分析

2.1 锂电新能源企业调研情况

2017 年 7 月, 材料专任教师谢圣中通过电话、QQ 等方式就专业课程体系和人才培养规格等问题咨询了湖州创亚动力电池材料有限公司和格林美公司高级工程师的意见。2017 年 11 月材料专任教师谢圣中、刘智雄、王红亮等人去湖南立方新能源、湖南长远锂科、欣旺达(惠州)新能源产业园进行了专业调研, 就材料工程技术(面向新能源材料与器件制造方向)专业建设集思广益。听取企业用人需求与人才素质要求、专业课程体系和实训室建设、校企合作等意见, 实现该专业人才培养目标更贴近用人单位实际要求、有针对性地为新能源企业培养一线技术技能型人才。

2018 年 1 月, 我院享受国务院特殊津贴专家许国强带队深入调研了湖南美

特新材料、湖南高远电池、深圳赛骄阳能源科技、深圳安一福科技、豪鹏国际等锂电企业。考察了长株潭和珠三角地区先进锂电池正极材料、3C 消费类电池和动力电池及其零部件的生产工艺、生产设备、产品质检等工作现场，与企业专家就材料工程技术（面向新能源材料与器件制造方向）专业定位、工作岗位和典型工作任务、企业用人需求与人才素质要求、课程体系构建、实训室建设、质量管理、校企合作等方面进行了深入交流，这对完善新能源材料与器件制造技术专业人才培养方案、新专业申请论证报告以及基于锂电企业生产工艺过程构建本专业课程体系积累了丰富的实证经验。

2018 年 5 月，储能材料技术专任教师谢圣中通过电话、QQ 等方式就人才需求量和需求规格、课程体系构建等问题咨询了浙江华友钴业股份有限公司、厦门凯纳石墨烯技术股份有限公司、青海比亚迪锂电池有限公司、宁德时代新能源科技股份有限公司。

2020 年 7 月，储能材料技术专任教师林涛、罗燕通过教师下企业的方式就人才需求量和需求规格、课程体系构建、人才培养方式等问题同宁德时代新能源科技股份有限公司进行了详细深入的讨论。此外，还通过学生顶岗实习巡查的方式就工作环境、工作待遇、岗位技能需求、岗位职责等方面同锂电企业实习生了解企业的人才需求。

2020 年 9 月，储能材料技术专任教师林涛、党支部书记胡桌民、招生就业处刘耀庭通过教师访问企业的方式就人才需求量和需求规格、课程体系构建、人才培养方式等问题同湖南中伟新能源科技有限公司、湖南邦普循环科技有限公司、湖南中锂新材料科技有限公司、湖南华兴新能源科技有限公司进行了详细深入的讨论，进一步了解企业需求。

表 2 企业调研情况表

调研时间	调研企业	企业介绍	调研人员
2017 年 11 月	湖南立方新能源科技有限公司	3C 消费类电池、动力电池研发与生产	高鹏、谢圣中、刘智雄、王红亮等
2017 年 11 月	中国五矿湖南长远锂科有限公司	钴酸锂、锰酸锂、磷酸铁锂、三元材料研发与生产	谢圣中、刘智雄、王红亮等
2017 年 11 月	欣旺达（惠州）新能源产业园	3C 消费类电池、动力电池、动力电芯、储能系统研发与生产	谢圣中、刘智雄、王红亮等
2018 年 1 月	湖南美特新材料有限公司	钴酸锂、锰酸锂、磷酸铁锂、三元材料研发与生产	许国强、陈志勋、邱志海、谢圣中等

2018 年 1 月	湖南高远电池有限公司	3C 消费类电池、动力电池研发与生产	许国强、陈志勋、谢圣中等
2018 年 1 月	深圳赛骄阳能源科技股份有限公司	聚合物锂离子系列电池研发与生产	许国强、陈志勋、谢圣中等
2018 年 1 月	深圳市安一福科技有限公司	3C 消费类电池研发与生产	许国强、陈志勋、谢圣中等
2018 年 1 月	豪鹏国际惠州市亿鹏新能源科技有限公司	3C 消费类电池、动力电池、动力电芯研发与生产	许国强、陈志勋、谢圣中等
2018 年 5 月	浙江华友钴业股份有限公司	锂电正极材料前驱体、钴的化学品以及铜镍金属的研发与生产	谢圣中、徐拓等
2018 年 5 月	厦门凯纳石墨烯技术股份有限公司	石墨烯粉体、锂电池专用石墨烯产品研发与生产	谢圣中、徐拓等
2018 年 5 月	青海比亚迪锂电池有限公司	动力锂电池、动力电池材料生产及回收	谢圣中、徐拓等
2018 年 5 月	常州宁德时代新能源科技股份有限公司	动力和储能电池、材料、电芯、电池系统、电池回收二次利用	谢圣中、徐拓等
2020 年 7 月	宁德时代新能源科技股份有限公司	动力锂电池生产	林涛、吕连灏、罗燕
2020 年 7 月	湖南中伟新能源科技有限公司、湖南邦普循环科技有限公司、湖南中锂新材料科技有限公司、湖南华兴新能源科技有限公司	动力和储能电池、材料、电芯、电池系统、电池回收二次利用	胡卓民、林涛、刘耀庭

2.2 锂电新能源人才需求量分析

我们选取了储能材料与器件制造典型的年产值均在 1 亿元以上的已调研 10 家锂电新能源企业人才需求量进行了分析（表 3），近 5 年上述企业需要新进员工约 24000 人左右，所需人员大专生占 50%左右，即需要大专生 12000 名左右。

表 3 调研企业人才需求量情况表

企业名称	访谈对象	用人需求	人才学历要求
湖南立方新能源科技有限公司	人力资源周经理	目前该公司有 600 员工，近几年员工规模要扩充到 2000 人，1400 人缺口。	所需人员研究生占 20% 左右、本科生占 30% 左右
欣旺达（惠州）新能源产业园	人力资源陈总监	目前该公司有 3000 员工，计划每年招聘 1500~2500 人，最终实现员工规模 3~4 万人。	
中国五矿湖南长远锂科有限公司	研发周高工	计划今年招聘生产工人、设备操作与维修大专层次人员 50 名左右。	

湖南美特新材料有限公司	赵总等	计划今年招聘生产工人、设备操作与维修、质量管理大专层次人员 60 名左右。	右、大专生 占 50% 左右，本科生好招，研究生和大专生难招，大专生需求量最大。
湖南高远电池有限公司	黄总、研发周经理	计划近几年每年招人 200 名左右。	
深圳赛骄阳能源科技股份有限公司	肖董、康总工	计划近几年每年招人 100 名左右。	
深圳市安一福科技有限公司	杨董、徐经理	计划近几年每年招人 30 名左右。	
豪鹏国际惠州市亿鹏新能源科技有限公司	人事艾总、生产苏总	计划近几年招人 2000 名左右。	
青海比亚迪锂电池有限公司	人力资源部	计划近几年招人 2000 名左右。	
常州宁德时代新能源科技股份有限公司	人力资源部	计划近几年招人 7000 名左右。	

据高工产研锂电研究所（GGII），中国锂电池电芯企业数量共有 730 家，其中年产值 50 亿元及以上的企业有 6 家，合计产值达到 600 亿元，10-50 亿元的 7 家，其余产值均低于 10 亿元，而 80% 的电芯企业都是产值在 1 亿元以下的中小企业，即至少 146 家产值在 1 亿元以上。结合上述年产值均在 1 亿元以上的 10 家企业近 5 年大专生需求 12000 人的数据，这可推算出近 5 年这 146 家产值在 1 亿元以上的锂电企业大专生需求量约 175200 名，这还不包括其他几百家年产值在 1 亿元以下的企业人才需求量，可见当前锂电产业对技能型人才需求旺盛，而目前高职高专没有开设锂电产业发展对口的专业，因此，需要开设“储能材料与器件制造”专业以解决锂电制造人才供需矛盾。

2.3 锂电新能源人才规格分析

通过对以上多家企业的调研，我们了解到现在锂电池行业从正极材料、负极材料到电芯及电池企业现有的现场生产操作人员大部分为企业附近的农民工、失业人员、高中毕业生等没有专业培训的人员组成，需要经过长时间的技能培训后才能上岗并且操作水平有限；而企业实际需求上则是非常想招聘具有一定理论基础经过专业技能培训的职业学院学生从事质量管理、车间技能操作等工作，甚至培养为基层管理人员，但人才市场上缺少这方面专业的人才，且调研企业均表示需要大量的这种经过职业培训的技能型人才，因为经过职业技能型的学生具有一定理论基础、职业素养与技能素养，企业在简单上岗培训后可以很快熟悉岗位工作，能胜任岗位工作，并且可以成为企业基层骨干和管理人员。

选取上述先进锂离子正负极材料和先进锂离子电池所调研企业，结合这些公司技术、工艺、设备的特点，确定该专业人才培养规格如表 4 所示。

表 4 部分调研企业岗位需求及技能要求

企业名称	岗位群	岗位	典型工作任务		任职要求			对应的专业课程
			任务名称	任务描述	职业知识	职业行动能力	职业素质	
湖南美特新材料科技有限公司	锂离子电池正极材料	液相化学合成	配料	配置 Li、Ni、Fe 等电池材料盐溶液和有机、无机碱性沉淀剂。	熟悉化学溶液配置的方法、注意事项；掌握无机化学物质量、体积、浓度等概念。	能根据化学合成工艺配置一定浓度的无机盐溶液、有机沉淀剂；熟练掌握溶液配制工艺和设施设备。	配料力求细心严谨；爱岗敬业，具有高度的责任心。	新能源材料生产过程控制；先进锂离子电池材料
			沉淀	将一定摩尔浓度无机盐和碱性沉淀剂溶液混合、搅拌、加热，以获得所需前驱体沉淀的工艺。	了解化学沉淀的原理、目的、应用；理解共沉淀、匀相沉淀、直接沉淀等方法的区别。	能熟练掌握沉淀反应流程；能根据合成工艺参数完成混合、搅拌、加热、过滤、清洗等操作。	严格按照工作规范进行化学沉淀操作；爱岗敬业，具有高度的责任心。	湿法冶金原理；新能源材料生产过程控制
			干燥	将前驱体沉淀加热到某一临界温度保温一段时间后自然冷却，去掉水分。	了解粉体干燥的原理、目的、应用；理解鼓风干燥、真空干燥、喷雾干燥等方法的区别。	能熟练掌握前驱体沉淀干燥工艺流程；能正确操作电热鼓风干燥设备，并掌握设备保养方法。	严格按照工作规范进行干燥操作；爱岗敬业，具有高度的责任心。	湿法冶金原理；新能源材料生产过程控制；先进锂离子电池材料
			焙烧	将干燥后的前驱体采用程序控温方式加热到适当温度，保温若干时间，然后缓慢或自然冷却，得到电池材料	熟悉电池材料焙烧的原理、目的、应用；掌握程序控温焙烧工艺流程和各种窑炉性能。	能熟练掌握前驱体沉淀焙烧工艺流程；能正确操作精密窑炉设备，并掌握设备维护保养方法。	严格按照工作规范进行焙烧操作；爱岗敬业，具有高度	新能源材料生产过程控制；先进锂离子电池材料

湖南立方新能源科技有限公司	锂电池生产与组装			粉末。			的责任心。	
			粒度处理	将电池材料粉末进行气流粉碎、气流分级得到粒度分布符合要求的成品。	了解电池材料粒度处理的原理、目的、应用；熟悉气流粉碎、气流分级工艺流程和各种粉碎机性能。	能熟练掌握电池粉末气流粉碎、气流分级工艺流程；能正确操作精密气流粉碎分级设备，并掌握设备维护保养方法。	严格按照工作规范进行粒度处理操作；爱岗敬业，具有高度的责任心。	新能源材料生产过程控制；先进锂离子电池材料
		锂电池零部件生产与组装	备料	正极与负极配料、涂布、辊压、大卷烘烤、自动分条、极耳焊接、极片贴胶、刷粉、半自动卷绕、压芯与X-RAY测试。	熟悉本段各工序内涵与工作内容；掌握各工序对应的操作步骤、工艺参数；熟悉各设备工作原理、步骤、保养方法等。	能熟练操作本段各工序对应的设备；能对本段各设备进行保养和简单的维修；能提出工艺改进方法；能编写备料段生产工艺文件。	严格按照工作规范进行各工序操作；爱岗敬业，具有高度的责任心、安全意识。	新能源材料生产过程控制；先进锂离子电池；传感器与自动化仪表应用
			装配	封装前吸尘、顶侧封装、三合一测试、压角位、喷码、贴PT模、扩口。	了解本段各工序主要工作内容；掌握各工序对应的操作步骤和方法；了解各设备工作步骤、保养方法等。	能操作本段各工序对应的设备；能对本段各设备进行保养和简单的维修；能编写装配段生产工艺文件。	严格按照工作规范进行各工序操作；爱岗敬业，具有高度的责任心、安全意识。	新能源材料生产过程控制；先进锂离子电池；传感器与自动化仪表应用
			注液	注液前烘烤、注液、真空吸附、简易封口。	了解本段各工序主要工作内容；掌握各工序对应的操作步骤；了解各设备工作步骤、保养方法等。	能操作本段各工序对应的设备；能对本段各设备进行保养和简单的维修；能编写注	严格按照工作规范进行各工序操作；爱	新能源材料生产过程控制；先进锂离子电

湖南 南长 远锂 科材 料有 限公 司	锂离 子电 池材 料质 量检 测与	物理 化学 性质				液段生产工艺文件。	岗敬业，具有高度的责任心、安全意识。	池；传感器与自动化仪表应用
			化成与二封	静置、热冷压、化成、夹具BAKING、除气二封、烫边折边。	熟悉本段各工序方法与内容；掌握各工序对应的操作步骤、工艺参数；熟悉各设备工作原理、步骤、保养方法等。	能熟练操作本段各工序对应的设备；能对本段各设备进行保养和简单的维修；能提出工艺改进方法。	严格按照工作规范进行各工序操作；爱岗敬业，具有高度的责任心、安全意识。	新能源材料生产过程控制；先进锂离子电池；传感器与自动化仪表应用
			分容、测试与入库	分容、老化、测试、卷镍带、入库。	熟悉各工序对应的操作步骤、工艺参数；熟悉各设备工作步骤、保养方法等。	能熟练操作本段各工序对应的设备；能对本段各设备进行保养和简单的维修；能编写测试操作规范。	严格按照工作规范进行各工序操作；爱岗敬业，具有高度的责任心、安全意识。	新能源材料生产过程控制；先进锂离子电池；传感器与自动化仪表应用
			粒度分布	电池材料粒度分布测量	掌握粒度检测方法、原理，学会激光粒度仪测量粉体的粒度分布以及粒度分布概念。	学会使用激光粒度仪测试电池材料粒度分布，掌握粒度检测样品的配制方法。	粒度检测必须细心严谨；爱岗敬业，具有高度的责任心。	先进锂离子电池材料
			密度测试	电池材料振实密度测量	掌握密度的概念、密度测试的主要方法和原理。	学会使用振实密度仪测试电池材料密度，	密度检测必须细心严	先进锂离子电池材料

分 析				掌握密度检测样品的配制方法。	谨；爱岗 敬业，具有高度的责任心。	
	成分测试	电池材料化学成分测量	掌握化学成分的概念、成分测试的主要方法和原理。	学会使用 X 荧光分析仪测试电池材料化学成分，掌握成分检测样品的配制方法。	成分检测必须高度细心 严谨；爱岗 敬业，具有高度的责任心。	先进锂离子电池材料
	电化 学性 能检 测	电池材料及电 池的电性能检 测	掌握锂电池材料检测的 组装、电性能检测 方法	学会使用蓝电检测系统的使 用，电池内阻、阻抗等设备的 使用。	电性能检测必须操作 细心，高度的责 任心，爱 岗敬业	先进锂 离子电 池；电 化学性 能检测
	水分 测试	电池材料中水 分含量测试	掌握物料水分检测的 多种方法，学会电池 材料的水分测量方 法。	学会使用精密 分析天平、水 分检测仪测试 电 池 材 料 水 分。	水分检测必须 细心严谨；爱 岗 敬 业，具有高度的 责任心。	先进锂 离子电 池材料

从岗位的技能要求及企业调研情况看，由于锂离子电池行业的特性明显、产品品质指标多且严格，要求每个工序及岗位具有较强的专业知识基础和一定技能基础，掌握电化学基础知识、锂电池基本理论知识、锂电池及材料的制备工艺及原理、锂电池的电化学性能检测、锂电池及材料生产过程中的质量控制指标及环节等专业性很强的一门或几门综合的专业知识，因此对岗位人员的要求与传统化工、材料等行业相比更加严格，企业期望的是专业技能强的岗位操作人员。

参考文献

- [1]王茹英.动力锂电池正极材料的制备及性能研究[D].北京:北京化工大学, 2012.
- [2]Frank Ackerman,J.C. Minx et al. Input-output analysis and carbon footprinting: An overview of applications[J].Economic Systems Research.2009,21(3):187-216.
- [3]丁云骏.金融支持锂电新能源产业发展研究[D].南昌:江西师范大学, 2013.
- [4]朱素冰,赵振越.全球锂电正极材料市场及发展趋势[J].中国金属通报, 2017.3.
- [5]何英. 报告称锂电材料产能逐渐向中国转移[N].中国能源报,2017-07-31(009).
- [6]国务院.十三五”国家战略性新兴产业发展规划[Z],2016-11-29.
- [7]王政淇,黄策舆.让新能源汽车“大行其道”[N].人民日报,2017-09-14(05).
- [8]工业和信息化部,国家发展和改革委员会,科学技术部,财政部.促进汽车动力电池产业发展行动方案[Z],2017-02-20.
- [9]工业和信息化部,国家发展和改革委员会,科学技术部,财政部.新材料产业发展指南[Z],2016-12-30.
- [10]张江峰. 国家政策为锂产业发展保驾护航 [N]. 中国有色金属报,2017-01-14(004).
- [11]赵春霞,顾少轩等.新能源材料与器件专业建设探索—以武汉理工大学为例[J].教育观察, 2017,6(1):90-91.
- [12]教育部. 教育部关于印发《普通高等学校高等职业教育（专科）专业设置管理办法》和《普通高等学校高等职业教育（专科）专业目录（2015 年）》的通知 [Z],2015-10-28.
- [13]周国华,陈倪莉. 高校锂电产业专业技术人才培养途径探索[J].中国电力教育, 2013,291(31):50-51.

附件 企业调研现场照片



图1 储能材料技术专任教师在湖南立方新能源和五矿长远锂科调研



图 2 储能材料技术专任教师在欣旺达（惠州）新能源产业园调研



图 3 许国强一行在美特新材现场调研



图 4 许国强一行在高远电池现场调研



图 5 许国强一行在深圳赛骄阳现场调研



图 6 许国强一行在深圳安一福科技现场调研



图 7 许国强一行在惠州豪鹏国际现场调研



图 8 胡桌民一行在中锂新能源现场调研



图9 林涛、罗燕、吕连灏一行在宁德时代现场调研