



锂离子电池正极材料制造设备大全

(上册) 设备管理篇

主编 李世华

中国建筑工业出版社

锂离子电池正极材料制造 设备大全

上册 设备管理篇

主编 李世华



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

锂离子电池正极材料制造设备大全/李世华主编. — 北京: 中国建筑工业出版社, 2017. 11

ISBN 978-7-112-20962-0

I. ①锂… II. ①李… III. ①锂离子电池-阳极-材料-研究
IV. ①TM912

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 162466 号

本书分上、中、下 3 册。分别是：上册设备管理篇包括：概述、设备前期管理；设备资产管理；设备磨损与润滑管理；设备使用、检查及故障管理；设备备件管理；设备更新与改造管理；现代设备管理系统的应用。中册设备操作篇包括：通用设备；配料设备；烧结设备；破碎设备；混批包装设备。下册设备维修篇包括：概述；维修操作技术基础知识；设备拆卸、清洗与检验；设备零部件维修；气动系统维修；液压传动维修；设备零部件装配；常见设备维修；专用设备维修等内容。本书图文并茂、通俗易懂、实用性强。

本书可供从事锂离子电池正极材料制造行业广大设备管理者、操作使用、设备维修工作者与技术人员的使用，也可供相关专业人员参考使用。

责任编辑：胡明安

责任设计：李志立

责任校对：李欣慰 张 颖

锂离子电池正极材料制造设备大全

主编 李世华

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京海淀三里河路 9 号）

各地新华书店、建筑书店经销

北京红光制版公司制版

北京顺诚彩色印刷有限公司印刷

*

开本：787×1092 毫米 1/16 印张：86 $\frac{3}{4}$ 字数：2162 千字

2017 年 9 月第一版 2017 年 9 月第一次印刷

定价：320.00 元（上、中、下册）

ISBN 978-7-112-20962-0

(30600)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题，可寄本社退换

（邮政编码 100037）

本书编审委员会

主任：李智华

副主任：庄巍 杨峰 翁惠萍 钱程 彭文杰

张炯

委员：刘杨 袁荣忠 张蓉 李旭 钟姝

彭世坚 陈庆丰 罗森森 吴昌宝 刘红军

江山 王玉龙 李世华

序

《锂离子电池正极材料制造设备大全》一书，承载着湖南杉杉能源科技股份有限公司全体员工的心血。无论是领导者，还是普通的操作员工，所有杉杉人都在为实现“全球新能源领导者”宏伟目标而努力奋斗！在如今激烈的市场竞争中要保持领先地位，就必须打造一支素质过硬、技术一流的优秀员工队伍。因此，不断提高员工专业知识和操作水平，是全面提升员工职业素质的重要途径，希望此书，能成为杉杉能源甚至整个锂离子电池行业的标榜之作。

本书依托着湖南杉杉能源科技股份有限公司的实业水平，结合了杉杉能源人的专业实践经验，经过多次校对，于2017年6月正式定稿。在杉杉能源的大力支持下，在全体编审人员的齐心努力下，我们终于可以将这本与时俱进、行之有效的工具书出版发行，心中倍感欣慰和幸福！

该书是奉献给锂离子电池正极材料制造行业的一本实用性强、图文并茂、通俗易懂的书籍。“工具之书，以节省寻检者之时力为主旨，而引得之作，尤宜使寻检者于最短时间内获其所求。”书籍愈便检阅则价值愈增，希望本书能够对从事锂离子电池正极材料制造行业的科研、生产等人员提供参考、借鉴和帮助。

编者既科学地总结了锂离子电池正极材料制造设备管理的国家方针、政策，展现了国内外先进的、现代化的、创造性的管理经验，又提供了对设备操作使用等独创性的科学理念。同时，详细阐述了对设备的维护保养、检修标准、检修方法、常见故障及处理方法等。

本书既是杉杉能源广大职工对锂电池正极材料生产的辛勤探索、努力创新、共同奋斗的经验总结，又是杉杉能源专业技术团队对锂电池正极材料制造设备管理、设备操作、设备维修等集体智慧的结晶。

愿这本书能成为帮助锂电正极行业人员快速了解和掌握设备知识的实用工具书，我也相信《锂离子电池正极材料制造设备大全》的出版，将会在新能源行业领域产生全球性的影响与赞誉！

中国工程院院士



2017年6月6日

前 言

锂离子电池材料是一种新型能源材料，也是国家积极支持、鼓励发展的一种新能源材料。湖南杉杉能源科技股份有限公司是研发、生产、制造锂离子电池正极材料的专业公司，拥有十五年的经营历史，目前是全球出货量最大、中国国内设备最完善、自动化程度最高的一家生产企业。

《锂离子电池正极材料制造设备大全》是一本较全面反映湖南杉杉生产、制造、锂离子电池正极材料设备的现代化管理、操作使用、设备维修及常见故障分析与处理方法等方面的书籍。这是奉献给全行业广大设备管理、设备操作、设备维修工作者与技术人员的一本实用性强、图文并茂、通俗易懂、极具有使用价值的书籍。本书较严格地执行我国机械行业的设备管理要求与标准、设备安装标准、设备质量检验标准、设备技术验收标准、设备操作规程、设备日常保养、设备维护检查、维修标准要求。由湖南杉杉能源科技股份有限公司一批具有现场管理、操作、维护检修经验的资深技术人员编写。

《锂离子电池正极材料制造设备大全》包括3册，即设备管理篇、设备操作篇、设备维修篇。上册，设备管理篇包括：概述；设备前期管理；设备资产管理；设备磨损与润滑管理；设备使用、检查及故障管理；设备备件管理；设备更新与改造管理；现代设备管理系统的管理应用。中册，设备操作篇包括：通用设备；配料设备；烧结设备；破碎设备；混批包装设备。下册，设备维修篇包括：概述；维修操作技术基础知识；设备拆卸、清洗与检验；设备零部件修理；气动系统维护检修；液压传动维修；设备零件的装配；常见设备修理；专用设备维修。

本书由湖南杉杉能源科技股份有限公司董事长李智华任编审委员会主任，全书由李世华主编，中国工程院院士桂卫华为本书写序。参加编写的还有：湖南杉杉能源科技股份有限公司陈庆丰、罗森森、江山、刘红军等，其中中册，设备操作篇的2.2配料设备由罗森森编写，2.3烧结设备由陈庆丰编写，2.4破碎设备由江山编写，2.5混批包装设备由刘红军编写。同时，中册，设备操作篇中的各章汇总工作由王玉龙完成。其余部分的编写由李世华完成。

在编写本书过程中，不仅得到杉杉投资控股董事局主席郑永刚先生、宁波杉杉股份有限公司庄巍董事长等上级公司领导的大力支持与亲切关怀，湖南杉杉能源科技股份有限公司董事会、总经理办公会议各成员等领导也对本书的编写作了具体精心指导。

本书得到了浙江迦南科技股份有限公司、北京赛科康仑环保科技有限公司、长沙创辉机电设备维修服务有限公司的特别支持，也得到了上海霏润机械设备有限公司、北京天利流程技术有限公司、南大紫金科技有限公司、上海陆达包装机械制造有限公司、中国电子科技集团公司第四十八研究所、苏州汇科机电设备有限公司、咸阳华友新能源窑炉设备有限公司、湖南清河重工机械有限公司、沈阳飞机研究所粉体公司、南通罗斯混合设备有限公司、北京皓瑞凯科技有限公司、上海瀚双实业有限公司、上海申银机械（集团）有限公司、常州一步干燥设备有限公司、南通麦克斯威尔机电设备有限公司、新乡市振英机械设

备有限公司、长沙富达机械设备有限公司、湖南中祥机械设备公司、湘潭盛利来通风设备有限公司、宁乡阳光电气自动化有限公司、北京启源基业科技开发有限公司、江苏赛德力制药机械制造有限公司、浙江东瓯过滤机制造有限公司、陕西艾诺仪器设备有限公司等兄弟单位的大力支持。

同时，在编写中还得到广州大学、中国科学院广州分院的王平、李爱华、孙培明、许有玲、吴智勇、张建辉、戴子平、陈玉钧、罗加宇、贾德芬等专家教授给予了无私的支援，并且参考了许多素不相识同行们的著作、成果及其各种设备的使用说明书等参考资料。

在此，对本书编写中给予关怀、帮助、支援、无私奉献的单位与个人，我们一并致以衷心的感谢。

由于我们的编写水平有限，时间仓促，收集的资料不够齐全，书中不足之处，诚恳地敬请广大读者批评指正。

编 者
2017年6月8日

目 录

上册 设备管理篇

1.1 概述	1	1.1.6.4 设备管理奖罚规定	49
1.1.1 设备现代管理特征	1	1.1.7 国外设备管理的简介	53
1.1.1.1 概述	1	1.1.7.1 美国设备维修管理简介	53
1.1.1.2 大型化或超小型化	1	1.1.7.2 苏联设备维修管理简介	54
1.1.1.3 高速化与功能高级化	2	1.1.7.3 日本设备维修管理简介	55
1.1.1.4 连续化与自动化	2	1.1.7.4 德国设备维修管理简介	56
1.1.1.5 设备智能化	3	1.1.7.5 瑞典设备维修管理简介	56
1.1.1.6 我国世界领先的技术	3	1.2 设备前期管理	58
1.1.2 设备现代管理的发展	4	1.2.1 概述	58
1.1.2.1 设备事后维修阶段	4	1.2.1.1 概况	58
1.1.2.2 设备预防维修阶段	5	1.2.1.2 设备前期管理重要性	58
1.1.2.3 设备系统管理阶段	6	1.2.2 设备前期管理内容及部门分工	60
1.1.2.4 设备综合管理阶段	7	1.2.2.1 设备前期管理的内容	60
1.1.3 设备现代管理功能、目的 与意义	9	1.2.2.2 设备前期管理的部门 分工	60
1.1.3.1 设备现代管理主要功能	9	1.2.3 设备分类、编号及资料 管理	61
1.1.3.2 设备现代管理目的	10	1.2.3.1 设备分类标准	61
1.1.3.3 设备现代管理意义	11	1.2.3.2 设备台账及设备卡填写 说明	63
1.1.4 设备现代管理方针、内容 与目标	12	1.2.3.3 固定资产编码规则及信息卡 粘贴规范要求	65
1.1.4.1 设备现代管理基本方针	12	1.2.4 设备管理资料	70
1.1.4.2 设备现代管理主要内容	13	1.2.4.1 设备卡片	70
1.1.4.3 设备现代管理目的	14	1.2.4.2 设备技术性能一览表	71
1.1.5 我国设备管理规章制度	15	1.2.4.3 设备技术档案	71
1.1.6 “某公司企业标准”实例 设备管理条例	21	1.2.4.4 特种设备安全管理规程	80
1.1.6.1 设备管理网络	21	1.2.4.5 特种设备使用安全责任书 (示例)	85
1.1.6.2 设备综合管理各项规章 制度	24	1.2.5 设备规划的制定	86
1.1.6.3 设备综合管理各项表单流转 程序	48	1.2.5.1 概述	86
		1.2.5.2 计划的申请	87

1.2.5.3 调查研究与计划的审查·····	88	1.3 设备资产管理 ·····	130
1.2.5.4 综合平衡及规划的制定·····	88	1.3.1 固定资产·····	130
1.2.6 设备合理选型 ·····	90	1.3.1.1 固定资产特点·····	130
1.2.6.1 设备合理选型基本原则·····	90	1.3.1.2 固定资产确认条件·····	130
1.2.6.2 设备合理选型时应考虑 因素·····	90	1.3.1.3 固定资产分类·····	131
1.2.6.3 设备选型的程序与步骤·····	91	1.3.1.4 固定资产计价·····	132
1.2.7 设备的订货与购置 ·····	93	1.3.1.5 固定资产折旧·····	133
1.2.7.1 概述·····	93	1.3.2 设备分类 ·····	136
1.2.7.2 设备采购招标公告及 标书·····	93	1.3.2.1 按编号分类·····	136
1.2.7.3 设备开标·····	94	1.3.2.2 按设备维修管理分类·····	137
1.2.7.4 设备评标·····	94	1.3.2.3 企业设备分类·····	137
1.2.7.5 设备评标委员会组成及 规定·····	95	1.3.3 固定资产编号 ·····	138
1.2.7.6 评标原则与标准·····	96	1.3.3.1 固定资产编号概述·····	138
1.2.7.7 评标的方法·····	97	1.3.3.2 标准的代号和编号·····	139
1.2.7.8 评标的步骤·····	97	1.3.3.3 设备标准·····	141
1.2.7.9 定标、标后谈判与签订 合同·····	99	1.3.4 设备资产动态管理 ·····	143
1.2.7.10 采购合同示例·····	100	1.3.4.1 设备安装验收和移交 生产·····	143
1.2.8 设备到货验收 ·····	103	1.3.4.2 闲置设备封存与处理·····	148
1.2.8.1 设备到货期验收·····	103	1.3.4.3 设备移装和调拨·····	149
1.2.8.2 设备完整性验收·····	104	1.3.4.4 设备报废·····	149
1.2.9 设备采购招标书范本 ·····	106	1.3.5 设备资产管理基本 内容 ·····	150
1.2.9.1 国内设备采购招标书 范本·····	106	1.3.5.1 概述·····	150
1.2.9.2 国外设备招标程序与注意 事项·····	114	1.3.5.2 设备资产卡片·····	150
1.2.10 设备安装、验收及 移交 ·····	116	1.3.5.3 设备台账·····	150
1.2.10.1 设备开箱检查·····	116	1.3.5.4 设备档案·····	151
1.2.10.2 设备安装·····	117	1.3.5.5 设备库存管理·····	151
1.2.10.3 设备试运转通用规定·····	118	1.3.6 设备评估 ·····	153
1.2.10.4 设备的安装验收与 移交·····	120	1.3.6.1 概念·····	153
1.2.11 设备借用与租赁 ·····	121	1.3.6.2 设备评估范围·····	153
1.2.11.1 设备借用·····	121	1.3.6.3 设备评估特点·····	153
1.2.11.2 设备租赁·····	121	1.3.6.4 设备评估程序·····	154
		1.3.6.5 设备评估注意事项·····	154
		1.3.7 设备的折旧 ·····	155
		1.3.7.1 概念·····	155
		1.3.7.2 计算设备折旧方法·····	156
		1.4 设备磨损与润滑管理 ·····	158
		1.4.1 概述·····	158

1.4.2	摩擦与磨损	158	1.5.3.2	关于油漆粉刷涂色规定	202
1.4.2.1	概述	158	1.5.3.3	设备泄漏危害及其原因	203
1.4.2.2	磨料磨损的分类及原因	159	1.5.3.4	设备与管路连接处泄漏 防止措施	204
1.4.3	设备润滑管理的措施	163	1.5.3.5	静密封结构和材料选用	204
1.4.3.1	概述	163	1.5.3.6	垫片安装技术要求	208
1.4.3.2	目的	164	1.5.3.7	液体填料	209
1.4.3.3	措施	164	1.5.4	设备检查	210
1.4.4	设备润滑管理的制度	165	1.5.4.1	概述	210
1.4.4.1	润滑管理的组织	165	1.5.4.2	设备点检	210
1.4.4.2	润滑管理的常用制度	166	1.5.5	设备状态监测管理	216
1.4.4.3	设备润滑保养责任制	168	1.5.5.1	概念	216
1.4.4.4	设备润滑的“五定” 管理	169	1.5.5.2	设备定检与状态监测 区别	216
1.4.4.5	润滑油的“三级过滤”	171	1.5.5.3	设备状态监测类型与 程序	217
1.4.5	设备润滑图表	171	1.5.6	设备故障诊断技术	219
1.4.5.1	编制图表的目的、形式与 内容	172	1.5.6.1	概述	219
1.4.5.2	设备润滑管理表格	173	1.5.6.2	设备故障诊断技术的 发展	220
1.4.6	机械设备润滑耗油定额	176	1.5.6.3	设备故障诊断基本内容	220
1.4.6.1	耗油定额的制定方法	176	1.5.6.4	设备故障诊断措施	221
1.4.6.2	常用设备润滑油耗油定额的 确定	177	1.5.7	设备事故管理	225
1.4.7	润滑装置及漏油治理	178	1.5.7.1	设备事故定义	225
1.4.7.1	润滑方式	178	1.5.7.2	设备事故类型	225
1.4.7.2	润滑装置	179	1.5.7.3	设备事故分析及处理	226
1.4.7.3	对机械设备漏油治理	180	1.5.7.4	设备事故损失计算	228
1.4.7.4	设备治漏计划	182	1.5.7.5	设备事故防范措施	228
1.5	设备使用、检查及故障管理	183	1.6	设备备件管理	229
1.5.1	设备正确使用管理	183	1.6.1	概述	229
1.5.1.1	概述	183	1.6.1.1	备件及其管理	229
1.5.1.2	设备正确使用管理	183	1.6.1.2	备件范围	229
1.5.1.3	机械设备维护保养	184	1.6.1.3	备件分类	229
1.5.1.4	设备的检查与评级	186	1.6.1.4	备件管理目标和任务	230
1.5.1.5	专业管理与群众管理	196	1.6.1.5	备件管理工作内容	231
1.5.2	设备防腐管理	201	1.6.2	备件技术管理	231
1.5.2.1	组织机构和技术管理	201	1.6.2.1	概述	231
1.5.2.2	防腐施工安全注意事项	202	1.6.2.2	备件仓库设立	232
1.5.3	机械设备无泄漏管理	202	1.6.2.3	备件储备定额	233
1.5.3.1	概述	202			

1.6.3 备件计划管理	236	事项	259
1.6.3.1 概述	236	1.7.6.1 设备更新改造应提高经济	
1.6.3.2 年度综合计划及编制	236	效益	259
1.6.3.3 备件外购订购形式	237	1.7.6.2 制订设备更新改造的	
1.6.3.4 备件计划审查与统计	238	规划	259
1.6.4 备件库存管理	239	1.7.6.3 正确合理地选择设备	260
1.6.4.1 概述	239	1.7.6.4 企业要积极、合理安排	
1.6.4.2 备件库组织形式及要求	240	项目	260
1.6.4.3 备件库存管理	240	1.8 现代设备管理系统的应用	261
1.6.5 备件经济管理	241	1.8.1 概述	261
1.6.5.1 概述	241	1.8.1.1 设备管理系统简介	261
1.6.5.2 备件资金核定	242	1.8.1.2 BMS 管理监控范围	262
1.6.5.3 备件经济管理主要指标	242	1.8.1.3 BMS 的有关技术	263
1.6.6 备件管理现代化	243	1.8.2 设备管理系统基本知识	266
1.6.6.1 ABC 管理法在备件管理中		1.8.2.1 建筑设备管理系统的基础	
的应用	243	知识	266
1.6.6.2 计算机备件管理信息		1.8.2.2 计算机控制技术的基本	
系统	244	知识	272
1.7 设备更新与改造管理	246	1.8.2.3 计算机通信技术基础	
1.7.1 概述	246	知识	280
1.7.1.1 设备使用寿命	246	1.8.3 BMS 监控系统简介	291
1.7.1.2 设备更新改造意义	246	1.8.3.1 传感器	291
1.7.1.3 设备更新和改造必要性	247	1.8.3.2 控制器	295
1.7.2 设备的折旧及选择	249	1.8.3.3 执行器	300
1.7.2.1 概念	249	1.8.4 空调监控管理系统简介	305
1.7.2.2 直线折旧法	249	1.8.4.1 概述	305
1.7.2.3 加速折旧法	250	1.8.4.2 半集中式空调监控管理	
1.7.2.4 复利法—偿还基金法	251	系统	308
1.7.3 设备合理选择与管理	252	1.8.4.3 集中式空调监控管理	
1.7.3.1 设备合理选择原则	252	系统	315
1.7.3.2 设备合理选择管理	255	1.8.5 空调冷站监控管理系统	325
1.7.4 设备更新与改造内容	255	1.8.5.1 冷站监控管理的内容和	
1.7.4.1 设备更新改造重点	255	模式	325
1.7.4.2 设备更新改造途径	255	1.8.5.2 冷机自身监控内容与能量	
1.7.5 设备的更新改造管理	256	调节简介	327
1.7.5.1 概述	256	1.8.5.3 设备管理系统对冷水站的	
1.7.5.2 设备更新管理内容	257	监控管理	331
1.7.5.3 设备改造管理内容	257	1.8.6 空调热力设备监控系统	336
1.7.6 设备更新改造中注意		1.8.6.1 锅炉的监测系统	336

1.8.6.2	换热器监控系统	337
1.8.6.3	热力站监控系统的节能控制	339
1.8.6.4	区域供热热网的监控与管理	340
1.8.6.5	热电冷联供监测系统	345
1.8.7	公共设施监控管理系统简介	348
1.8.7.1	供配电监控系统	348
1.8.7.2	照明监控系统	354
1.8.7.3	电梯设备监视系统	361
1.8.8	公共设备的集中管理	364
1.8.8.1	概述	364
1.8.8.2	公共设备集中管理范围	364
1.8.8.3	系统集成	366
1.8.9	摘录中华人民共和国行业标准《建筑设备监控系统工程技术规范》JGJ/T 334-2014 部分内容	370

中册 设备操作篇

2.1	通用设备	401
2.1.1	电动机	401
2.1.1.1	概述	401
2.1.1.2	组成与工作原理	403
2.1.1.3	电动机的操作使用	404
2.1.1.4	日常点检	406
2.1.1.5	例行保养	408
2.1.2	电葫芦	409
2.1.2.1	概述	409
2.1.2.2	组成与工作原理	411
2.1.2.3	操作使用	412
2.1.2.4	日常点检	416
2.1.2.5	例行保养	417
2.1.3	空压机	419
2.1.3.1	概述	419
2.1.3.2	组成与工作原理	422
2.1.3.3	操作使用规程	432

2.1.3.4	电脑控制器操作使用	434
2.1.3.5	日常点检	439
2.1.3.6	例行保养	440
2.1.4	叉车	442
2.1.4.1	概述	442
2.1.4.2	组成及工作原理	450
2.1.4.3	内燃叉车的操作使用规程	453
2.1.4.4	电动叉车的操作使用规程	465
2.1.4.5	叉车在复杂环境条件下的启用	467
2.1.4.6	日常点检	469
2.1.4.7	例行保养	471
2.1.5	液压升降平台	473
2.1.5.1	概述	473
2.1.5.2	组成及工作原理	475
2.1.5.3	操作使用规程	476
2.1.5.4	日常点检	482
2.1.5.5	例行保养	484
2.1.6	振动筛	485
2.1.6.1	概述	485
2.1.6.2	组成及工作原理	487
2.1.6.3	操作使用规程	488
2.1.6.4	日常点检	491
2.1.6.5	例行保养	492
2.1.7	锂电分铁机	493
2.1.7.1	概述	493
2.1.7.2	组成与工作原理	495
2.1.7.3	操作使用规程	496
2.1.7.4	日常点检	502
2.1.7.5	例行保养	503
2.1.8	强磁旋转格栅除铁器	505
2.1.8.1	概述	505
2.1.8.2	组成与工作原理	506
2.1.8.3	操作使用规程	506
2.1.8.4	日常点检	509
2.1.8.5	例行保养	510
2.1.9	真空输送机	510

2.1.9.1	概述	510	2.2.4	装钵机	570
2.1.9.2	组成及工作原理	511	2.2.4.1	概述	570
2.1.9.3	操作使用规程	514	2.2.4.2	组成及工作原理	571
2.1.9.4	日常点检	518	2.2.4.3	操作使用规程	572
2.1.9.5	例行保养	520	2.2.4.4	日常点检基准	574
2.1.10	干燥机	521	2.2.4.5	日常点检	576
2.1.10.1	概述	521	2.2.4.6	例行保养	577
2.1.10.2	组成与工作原理	522	2.3 烧结设备		578
2.1.10.3	操作使用规程	524	2.3.1	窑炉简介	578
2.1.10.4	日常点检	527	2.3.2	辊道窑	578
2.1.10.5	例行保养	528	2.3.2.1	概述	578
2.1.11	冷却水塔	529	2.3.2.2	组成及工作原理	579
2.1.11.1	概述	529	2.3.2.3	操作使用规程	592
2.1.11.2	组成与工作原理	532	2.3.2.4	日常点检基准	600
2.1.11.3	操作使用规程	533	2.3.2.5	日常点检	602
2.1.11.4	日常点检	538	2.3.2.6	例行保养	604
2.1.11.5	例行保养	539	2.3.3	双推板隧道窑	604
2.2 配料设备		541	2.3.3.1	概述	604
2.2.1	组合式拆包站	541	2.3.3.2	组成及工作原理	605
2.2.1.1	概述	541	2.3.3.3	操作使用规程	615
2.2.1.2	组成及工作原理	542	2.3.3.4	日常点检基准	618
2.2.1.3	操作使用规程	543	2.3.3.5	日常点检	622
2.2.1.4	日常点检基准	546	2.3.3.6	例行保养	623
2.2.1.5	日常点检	550	2.4 破碎设备		625
2.2.1.6	例行保养	551	2.4.1	ACM超细粉碎机	625
2.2.2	配料称重系统	552	2.4.1.1	概述	625
2.2.2.1	概述	552	2.4.1.2	组成及工作原理	625
2.2.2.2	组成及工作原理	553	2.4.1.3	操作使用规程	627
2.2.2.3	操作使用规程	554	2.4.1.4	日常点检基准	628
2.2.2.4	日常点检基准	556	2.4.1.5	日常点检	632
2.2.2.5	日常点检	560	2.4.1.6	例行保养	633
2.2.2.6	例行保养	561	2.4.2	刚玉陶瓷鄂破机	634
2.2.3	高速混合机	562	2.4.2.1	概述	634
2.2.3.1	概述	562	2.4.2.2	组成及工作原理	634
2.2.3.2	组成及工作原理	562	2.4.2.3	操作使用规程	636
2.2.3.3	操作使用规程	564	2.4.2.4	日常点检基准	637
2.2.3.4	日常点检基准	566	2.4.2.5	日常点检	639
2.2.3.5	日常点检	568	2.4.2.6	例行保养	640
2.2.3.6	例行保养	570	2.4.3	刚玉陶瓷对辊机	640

3.2.1.3	常用精密测量仪器	727	3.4.1.3	焊接修复法	824
3.2.2	精密量仪在测量技术中的 应用	729	3.4.1.4	热喷涂修复法	835
3.2.2.1	使用自准直仪采用节距法 检测直线度误差	729	3.4.1.5	电镀修复法技术	838
3.2.2.2	使用水平仪采用三点法 测量平面度误差	731	3.4.1.6	粘接修复法	849
3.2.3	维修的基本操作技术	737	3.4.2	零件修复工艺的选择	853
3.2.3.1	划线	737	3.4.2.1	概述	853
3.2.3.2	锯割、錾削与锉削	741	3.4.2.2	选择修复工艺应考虑 的因素	854
3.2.3.3	钻孔、扩孔、铰孔及 绞孔	751	3.4.3	典型零件的修理	858
3.2.3.4	攻螺纹与套螺纹	766	3.4.3.1	轴的修理	858
3.2.3.5	刮削	770	3.4.3.2	丝杠的修理	861
3.2.3.6	研磨	775	3.4.3.3	滚动轴承的检修	861
3.2.3.7	铆接、粘接与焊接	780	3.4.3.4	齿轮的修理	864
3.2.3.8	矫正	789	3.4.3.5	滑动轴承的修理	867
3.3	设备拆卸、清洗与检验	800	3.4.4	机械传动的检修	868
3.3.1	设备拆卸	800	3.4.4.1	带传动机构的检修	869
3.3.1.1	设备拆卸的原则与注意 要点	800	3.4.4.2	链传动机构的检修	871
3.3.1.2	拆卸设备的常用工具	801	3.4.4.3	齿轮传动机构的检修	872
3.3.1.3	零件拆卸的方法及要点	802	3.4.5	壳体零件的修理	875
3.3.1.4	典型零部件的拆卸方法	806	3.4.5.1	概述	875
3.3.2	设备零件的清洗	808	3.4.5.2	汽缸体的修复	876
3.3.2.1	概述	808	3.4.5.3	变速箱体的修复	877
3.3.2.2	零件的去污	808	3.4.6	曲轴连杆机构的修理	877
3.3.2.3	零件的除锈	810	3.4.6.1	曲轴的修理	877
3.3.2.4	清除涂层	812	3.4.6.2	连杆的修理	878
3.3.3	设备零件的检验	812	3.4.7	设备常见密封装置的 修理	879
3.3.3.1	概述	812	3.4.7.1	概述	879
3.3.3.2	检验的分类	812	3.4.7.2	静密封的修理	879
3.3.3.3	检验的具体内容	813	3.4.7.3	动密封的修理	881
3.3.3.4	零件的检验方法	813	3.4.7.4	机械密封的修理	887
3.3.3.5	典型零件的检验	816	3.4.8	零件的检验	890
3.4	设备零部件修理	818	3.4.8.1	零件检验的目的及意义	890
3.4.1	零件的修复方法	818	3.4.8.2	检验的原则	890
3.4.1.1	概述	818	3.4.8.3	检验分类	890
3.4.1.2	机械修复法	818	3.4.8.4	检验的内容	891
			3.4.8.5	检验方法	891
			3.5	气动系统维护检修	893
			3.5.1	气动技术基础知识	893

3.5.1.1	气压传动工作原理及组成	893	3.6 液压传动维修	952
3.5.1.2	气压传动系统组成	893	3.6.1 液压传动基础知识	952
3.5.1.3	气压传动的特点	895	3.6.1.1 概述	952
3.5.1.4	气动技术应用现状与发展趋势	896	3.6.1.2 液压传动有关技术性能	954
3.5.1.5	气动系统的故障诊断	899	3.6.1.3 液压阀的简述	960
3.5.2	汽缸	901	3.6.2 流量控制阀	963
3.5.2.1	分类和特点	901	3.6.2.1 概述	963
3.5.2.2	汽缸主要零件的结构及选用	904	3.6.2.2 节流阀	964
3.5.2.3	汽缸常见故障及处理方法	913	3.6.2.3 调速阀	967
3.5.3	气动马达	916	3.6.2.4 溢流节流阀及流量阀	971
3.5.3.1	气动马达的结构与工作原理	916	3.6.2.5 流量阀的选用	976
3.5.3.2	气动马达的选择及维护	918	3.6.3 方向控制阀	977
3.5.3.3	气动马达的常见故障及处理方法	921	3.6.3.1 单向阀	977
3.5.4	气动控制阀	922	3.6.3.2 液控单向阀	981
3.5.4.1	气动控制阀概述	922	3.6.3.3 换向阀	985
3.5.4.2	方向控制阀	923	3.6.4 压力控制阀	1001
3.5.4.3	压力控制阀	924	3.6.4.1 溢流阀	1001
3.5.4.4	流量控制阀	925	3.6.4.2 减压阀	1016
3.5.4.5	气动逻辑控制阀	927	3.6.4.3 顺序阀	1025
3.5.5	真空元件	928	3.6.4.4 压力继电器	1035
3.5.5.1	真空发生装置	928	3.7 设备零部件装配	1045
3.5.5.2	真空吸盘	934	3.7.1 概述	1045
3.5.5.3	真空用气阀	936	3.7.1.1 设备装配的步骤及内容	1045
3.5.5.4	真空压力开关	937	3.7.1.2 装配的工艺要求	1046
3.5.5.5	其他真空元件	939	3.7.2 常见连接形式装配	1047
3.5.5.6	注意事项	940	3.7.2.1 螺纹连接装配	1047
3.5.6	气动系统的维护检修	941	3.7.2.2 键连接装配	1052
3.5.6.1	气动系统的安装与调试	941	3.7.2.3 销连接装配	1054
3.5.6.2	气动系统的使用与维护	942	3.7.2.4 过盈连接装配	1055
3.5.6.3	气动系统常见故障及处理方法	944	3.7.2.5 滑动轴承装配	1057
3.5.6.4	气动技术故障诊断与处理	949	3.7.2.6 滚动轴承装配	1059
			3.7.2.7 过盈配合装配	1063
			3.7.3 机械传动的装配	1067
			3.7.3.1 带传动装配	1067
			3.7.3.2 链传动装配	1070
			3.7.3.3 齿轮传动装配	1071
			3.7.3.4 蜗杆传动装配	1079
			3.7.3.5 联轴器装配	1083

3.8 常见设备修理	1085	3.8.6.3 螺杆空压机检修	.....	1199	
3.8.1 概述	.....	1085	3.8.7 其他设备维修	.....	1207
3.8.1.1 常见设备修理前的 准备	.....	1085	3.8.7.1 电动葫芦维修	.....	1207
3.8.1.2 零件修理方式的选择	.....	1088	3.8.7.2 液压升降平台维修	.....	1219
3.8.2 电动机修理	.....	1092	3.8.7.3 振动筛维修	.....	1221
3.8.2.1 电动机基础知识	.....	1092	3.8.7.4 超声波振动筛维修	.....	1224
3.8.2.2 电动机维护与定期 检修	.....	1101	3.8.7.5 锂电分铁机维修	.....	1228
3.8.2.3 异步电动机常见故障 的检修	.....	1105	3.8.7.6 强磁旋转格栅除铁器 维修	.....	1231
3.8.2.4 电动机拆装及绕组 拆除	.....	1113	3.8.7.7 真空输送系统维修	.....	1233
3.8.3 减速器修理	.....	1121	3.8.7.8 除湿机维修	.....	1236
3.8.3.1 圆柱齿轮减速器检修	.....	1121	3.8.7.9 冷冻式干燥机维修	.....	1239
3.8.3.2 蜗轮蜗杆减速器检修	.....	1124	3.8.7.10 冷却塔维修	.....	1246
3.8.4 常用水泵修理	.....	1127	3.9 专用设备维修	1250	
3.8.4.1 常用水泵维修基础 知识	.....	1127	3.9.1 配料设备维修	.....	1250
3.8.4.2 常用泵的日常运行与 维护	.....	1129	3.9.1.1 组合式拆包站维修	.....	1250
3.8.4.3 单级悬臂式离心泵 检修	.....	1143	3.9.1.2 配料称重系统维修	.....	1254
3.8.4.4 分段式多级离心泵 检修	.....	1153	3.9.1.3 高速混合机维修	.....	1257
3.8.5 叉车维护检修	.....	1162	3.9.1.4 装钵机维修	.....	1265
3.8.5.1 内燃叉车保养种类	.....	1162	3.9.2 烧结设备维修	.....	1270
3.8.5.2 叉车大修规程	.....	1169	3.9.2.1 辊道窑维修	.....	1270
3.8.5.3 电动叉车维护保养	.....	1170	3.9.2.2 双推板隧道窑维修	.....	1278
3.8.5.4 叉车工作装置的概述	.....	1173	3.9.3 破碎设备维修	.....	1285
3.8.5.5 叉车电气系统常见故障及 处理方法	.....	1176	3.9.3.1 ACM超细粉碎机 维修	.....	1285
3.8.6 螺杆式空压机安装、维护 与检修	.....	1190	3.9.3.2 刚玉陶瓷破碎机维修	.....	1289
3.8.6.1 螺杆式空压机安装	.....	1190	3.9.3.3 刚玉陶瓷对辊机维修	.....	1291
3.8.6.2 螺杆式空压机运行与 维护	.....	1194	3.9.3.4 流化床气流磨维修	.....	1294
			3.9.3.5 旋轮磨机维修	.....	1300
			3.9.4 混批包装设备维修	.....	1304
			3.9.4.1 混合机维修	.....	1304
			3.9.4.2 电子定量吨袋包装机 维修	.....	1318
			3.9.4.3 包装机维修	.....	1322
			3.9.4.4 封口机的维修	.....	1327
			参考资料	.....	1333