

锂离子电池正极材料制造设备大全

(中册) 设备操作篇

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

中册 设备操作篇

主编 李世华

中国建筑工业出版社

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

1.8.6.2	换热器监控系统	337	2.1.3.4	电脑控制器操作使用	434
1.8.6.3	热力站监控系统的节能控制	339	2.1.3.5	日常点检	439
1.8.6.4	区域供热热网的监控与管理	340	2.1.3.6	例行保养	440
1.8.6.5	热电冷联供监测系统	345	2.1.4	叉车	442
1.8.7	公共设施监控管理系统简介	348	2.1.4.1	概述	442
1.8.7.1	供配电监控系统	348	2.1.4.2	组成及工作原理	450
1.8.7.2	照明监控系统	354	2.1.4.3	内燃叉车的操作使用规程	453
1.8.7.3	电梯设备监视系统	361	2.1.4.4	电动叉车的操作使用规程	465
1.8.8	公共设备的集中管理	364	2.1.4.5	叉车在复杂环境条件下的启用	467
1.8.8.1	概述	364	2.1.4.6	日常点检	469
1.8.8.2	公共设备集中管理范围	364	2.1.4.7	例行保养	471
1.8.8.3	系统集成	366	2.1.5	液压升降平台	473
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	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	组成及工作原理	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	组成及工作原理	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

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			

2.1.9.1	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、铣削与锉削	741	3.4.2.2	选择修复工艺应考虑 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、粘胶与焊接	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	机械传构的检修	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 冷却水塔维修.....	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 刚玉陶瓷锤破机维修	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 流化床气流磨修维	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

2.1 通用设备

2.1.1 电动机

2.1.1.1 概述

1. 定义

(1) 电动机是将电能转换成机械能的电力发动机，作为动力装置已广泛地应用在企业设备上。由于它比较经济、体积小、质量轻、效率高，凡是具有电源条件的机械设备，绝大多数都选用电动机作为动力装置。按其电源不同分类，可分为直流电动机和交流电动机两大类，其中交流电动机还分为单相电动机和三相电动机。常用电动机的外貌如图 2.1.1-1 所示。湖南杉杉新能源科技股份有限公司只使用交流电动机，没有使用直流电动机，所以，本章直流电动机不予介绍。

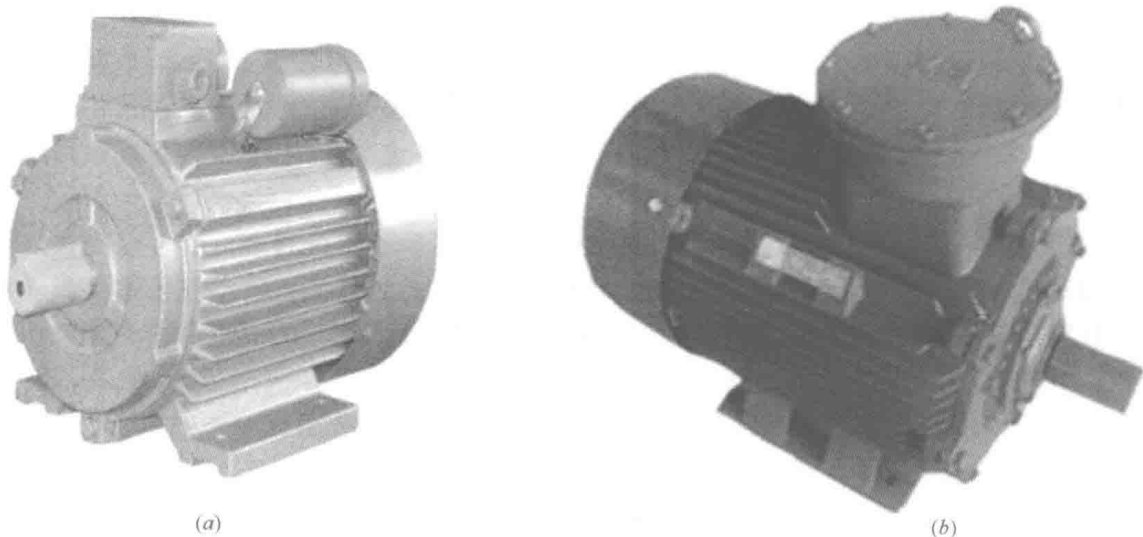


图 2.1.1-1 交流异步电动机外貌图
(a) 单相异步电动机；(b) 三相异步电动机

(2) 交流电动机，是将交流电的电能转变为机械能的一种机器。交流电动机主要由一个用以产生磁场的电磁铁绕组或分布的定子绕组和一个旋转电枢组成。电动机利用通电线圈在磁场中受力转动的现象而制成的。

2. 电动机的分类

(1) 按电动机功能分类：通常分为交流发电机、交流电动机和同步电动机几大类。由

于电动机工作状态的可逆性，同一台电动机既可作发电机，又可作电动机。把电动机分为发电机与电动机并不很确切，只是有些电动机主要作发电机运行，有些电动机主要作电动机运行。

(2) 按交流电动机的品种分类：交流电动机按品种分有同步电动机、异步电动机两大类。同步电动机转子的转速 n_s 与旋转磁场的转速相同，称为同步转速。 n_s 与所接交流电的频率 (f)、电动机的磁极对数 (P) 之间有严格的关系；在我国电源频率为 50Hz，所以三相交流电动机中一对极电动机的同步转速为 3000rpm，三相交流电动机中两对极电动机的同步转速为 1500rpm，余类推。异步电动机转子的转速总是低于或高于其旋转磁场的转速，异步之名由此而来。异步电动机转子转速与旋转磁场转速之差（称为转差）通常在 10% 以内。

3. 电动机的特点

(1) Y 系列三相异步电动机的特点

Y 系列三相异步电动机不仅满足了国民经济各部门的配套需要，而且还提高了国内外同类产品的互换性，极大地方便了引进设备的配套和维修。Y 系列三相异步电动机根据其外壳的防护等级不同，又可分为 IP23（防护式）和 IP44（封闭式）两个基本系列。

1) Y 系列 (IP23) 三相异步电动机的结构特点，其防护结构形式不同于 Y 系列 IP44 的封闭式结构，但却比一般防滴式结构要优越。它能防止手指触及机壳内带电导体或转动部分；防止直径大于 12mm 的小形固体异物进入；并防止沿垂直线成 60° 或小于 60° 的淋水滴入电动机。因此，该系列三相异步电动机的额定电压为 380V，额定频率为 50Hz，功率范围则以 5.5~132kW，共有 14 个功率等级、6 个机座号和 45 个规格。全系列电动机的功率等级、安装尺寸均符合 IEC 国际标准，电动机同步转速有 3000、1500、1000、750 及 600rpm，绕组采用 B 级绝缘材料，电动机均为 A 形接法，其冷却方式为 IC01。

2) Y 系列 (IP44) 三相异步电动机的结构特点，属一般用途的全封闭自扇冷式笼型异步电动机，它适用于拖动无性能要求的各种机械设备，如鼓风机、空气压缩机及水泵等。其额定电压为 380V，额定频率为 50Hz 功率范围为 0.55~160kW，共有 22 个功率等级。电动机的同步转速有 3000rpm、1500rpm、1000rpm、750rpm 及 600rpm，其冷却方式为 IC0141。

3) Y 系列三相异步电动机能广泛地应用于施工机械中，主要具有以下良好性能特点：

① 效率水平较高：Y 系列 (IP44) 小型三相异步电动机保持了 J02 系列电动机效率水平比较高的优点，其效率加权平均值比 J02 系列高出 0.413%，达到了国际水平。由于电动机效率水平的提高，就给社会带来了巨大的节电经济效益；

② 起动性能较好：Y 系列 (IP44) 全系列电动机的堵转转矩比 J02 系列电动机的平均值高 33%，起动转矩达到 JQ02 系列高起动转矩电动机的水平，其最小转矩均保证在 0.8 倍的额定转矩以上，并且大部分还达到或超过 1 倍的额定转矩；带负载起动也十分顺利；

③ 噪声低振动小：Y 系列 (IP44) 三相异步电动机规定有声功率噪声标准，按噪声限值分为 1 级和 2 级，以供用户选用。由于该系列采用电机专用轴承，因而运转噪声大为

降低，经实测其噪声低于 J02 系列实际水平约 5→10dB，振动也比 J02 系列电动机有较大地减小。

④ 防护性能较好：Y 系列（IP44）三相异步电动机的结构设计已满足了对外界固体物和溅水的防护要求，这样就能有效防止异物对电动机和人体的危害：

⑤ 运行可靠使用寿命长：Y 系列（IP44）三相异步电动机的绕组均采用 B 级绝缘材料。当海拔不超过 1000m，冷却空气的温度不超过 40℃ 时，电动机定子绕组的温升限度（电阻法）不超过 80K。较大的温升裕度则能延长电动机的使用寿命，并提高电动机运行的可靠性：

⑥ 外形美观大方：Y 系列（IP44）三相异步电动机的端盖、接线盒、风罩等主要结构部件的外形，都比传统老产品要美观、大方。全系列电动机比 J02 系列的体积平均缩小 15%，重量平均减轻 12%。

（2）YZR、YZ 系列三相异步电动机的特点

YZR、YZ 系列三相异步电动机是全国统一设计的系列产品，具有过载能力大和机械强度高的特点，适用于驱动各种类型的机械设备，YZR 系列为绕线转子电动机，其特点：

1) YZR、YZ 系列三相异步电动机能在下列环境条件下正常运行：冷却介质温度不超过 60℃（冶金用电动机）或 40℃（起重用电动机），其海拔不超过 1000m 情况下，能适应在经常的、显著的机械振动和冲击的施工机械工作。

2) YZR、YZ 系列三相异步电动机在下列负载条件下能正常工作：经常的启动与逆转，并且进行经常的电器或机械制动，其起动转矩大。

3) YZR、YZ 系列三相异步电动机的额定频率为 50Hz，额定电压为 380V。

4) YZR、YZ 系列三相异步接法：功率为 132kW 和小于 132kW 的定子绕组用 Y 接法，其余的用△接法。

2.1.1.2 组成与工作原理

1. 组成

交流电动机主要是由定子和转子组成，定子就是电磁铁，转子就是线圈。

2. 工作原理

（1）通电线圈在磁场里转动，直流电动机是利用换向器来自动改变线圈中的电流方向，从而使线圈受力方向一致而连续旋转的。因此，只要保证线圈受力方向一致，电动机就会连续不断的旋转。

（2）交流电动机就是应用这点的，交流电动机由定子和转子组成，定子就是电磁铁，转子就是线圈。而定子和转子是采用同一电源的，所以，定子和转子中电流的方向变化总是同步的，即线圈中的电流方向变了，同时电磁铁中的电流方向也变，根据左手定则，线圈所受磁力方向不变，线圈能继续转下去。

（3）关于两个铜环的作用：两个铜环配上相应的两个电刷，电流就能源源不断的被送入线圈。这个设计的好处是：避免了两根电源线的缠绕问题，因为线圈是不停的转的，用两条导线向线圈供电的话，两根电源线便会缠绕关于线圈中的电流由于是交流电，是有电流等于零的时刻，不过这个时刻同有电流的时间比起来实在是太短了，更何况线圈有质

量, 具有惯性, 由于惯性线圈就不会停下来。

(4) 交流电动机是根据交流电的特性, 在定子绕组中产生旋转磁场, 然后使转子线圈做切割磁感线的运动, 使转子线圈产生感应电流, 感应电流产生的感应磁场和定子的磁场方向相反, 才使转子有了旋转力矩。

2.1.1.3 电动机的操作使用

1. 电动机的启动

三相异步电动机定子绕组接通三相电源, 电动机由静止到匀速转动的过程叫电动机的启动。接通电源, 旋转磁场立即产生, 而转子由于惯性不能立即转动, 这时定子绕组中有最大启动电流, 启动电流可增到额定电流的 4~7 倍。这样大的电流通过电源, 将使电源电力变压器端压严重降低, 影响其他电器的正常工作。为此, 我们应选取合适的启动方法, 以限制启动电流并得到适当的启动转矩。

(1) 直接启动法

对中、小型鼠笼式异步电动机, 当电源容量足够大, 电动机启动电源不至于引起电网电压显著下降时, 可采用三相开关将电源与电动机直接接通, 使电动机直接启动运行。是否可以采用直接启动, 视电动机容量与电源变压器容量之比而定。对不经常启动的电动机, 其容量应小于电源容量的 30%; 对频繁启动的异步电动机, 其容量应小于电源容量的 20%; 对有照明用的电力变压器, 电动机容量应小于变压器容量的 15%。

(2) 降压启动法

对容量较大的异步电动机, 在不允许直接启动的情况下, 采用降压启动以减小启动电流; 但同时也带来启动转矩的减小。因此, 降压启动适应于空载或轻载情况下的启动。降压启动有电阻降压启动、星形—三角形 (Y/ Δ) 换接降压启动、三相自耦变压器降压启动三种方法。

(3) 绕线式异步电动机的启动法

启动时定子电流大, 是因为转子电流大。若在启动时增加转子电路电阻, 以降低转子电流, 则必然降低了启动时的定子电流。绕线式异步电动机的启动就是采用在转子电路中串联电阻的方法。因此, 绕线式异步电动机具有较高的启动转矩, 能带负载启动, 可用于起重设备、冶金设备中。

2. 启动电动机时的注意事项

(1) 在电动机接通电源后, 发现电动机不转时, 应立即断开电源, 查明原因并排除故障后才能再次启动, 不允许带电检查电动机不转的原因。

(2) 如果采用补偿器 (自耦减压启动器) 启动或利用 Y/ Δ 转换器启动的电动机, 特别要注意按操作顺序进行操作。用补偿器启动时要先将手柄推到“启动”位置, 待电动机转速稳定下来后, 再迅速拉到“运转”位置。如果经 Y/ Δ 转换器启动, 应先按下“启动”按钮, 待启动完毕再按下“运行”按钮。特别对大型电动机启动更要严防误操作。

(3) 在同一线路的电动机, 尤其是容量较大的电动机, 不允许同时启动。应按操作顺序启动或是由大到小逐台启动电动机, 以免引起多台同时启动, 使线路电流激增而造成电压过低, 导致启动困难或开关跳闸等不良后果。

(4) 电动机启动后要观察电动机的旋转方向是否符合机械负载（如水泵、浆泵）要求，有些负载上面标有方向铭牌，看看是否一致。如果方向与要求相反，则应立即断开电源，将三相电源线中的任意两根互相调换即可。

(5) 电动机启动的次数应尽可能减少，空载连续启动不能超过每分钟 3~5 次，电动机长期运行停机后再启动，其连续次数 2~3 次。

(6) 电动机在启动后，要认真注意观察电动机电压是否正常，电流是否适当，三相电流是否平衡，传动负载工作是否正常，运行声音是否正常。如果发现问题应及时停机，待查明原因并排除故障后方能启动运行。

电动机启动时出现下列问题之一应立即断开电源。

1) 启动时有嗡嗡的响声，转速又很慢，启动很困难或缺相启动，或电压过低启动，或机械被卡；

2) 启动时启动器内火花不断；

3) 电动机温升超过允许值；

4) 轴承的温度超过允许值；

5) 电动机发生剧烈振动，地脚螺母松动；

6) 电动机有被烧焦糊味；

7) 电动机冒烟或起火，线圈烧坏；

8) 电动机内有异常响声；

9) 电动机的定子和转子之间相互摩擦，其振动声太大；

10) 电动机所带机械设备发生故障；

11) 电动机的外壳发生漏电现象等。

3. 电动机使用前的准备工作

为了确保电动机的正常运转，尽可能地将电气设备的故障消除在发生之前，电动机在使用前必须做好以下准备工作：

(1) 首先消除电动机上以及周围的尘土杂物，用 500V 兆欧表测量电动机相间以及三相绕组对地绝缘电阻，所测得的电阻值不应小于 $0.5\text{M}\Omega$ ，否则应对电动机进行干燥处理，使绝缘要求达到规定后才能使用了。

(2) 核对电动机铭牌是否与实际的各项数据配套一致，如接线方法是否正确，功率是否配套，电压是否相符，转速是否符合要求等。

(3) 检查电动机各部件是否齐全，装配是否完好。

(4) 检查电动机转子并带上机械负载，看其转动是否灵活。

(5) 检查电动机所配的传动带是否过紧或过松，或联轴器螺丝、销子是否牢固，对于电动机与机械齿轮的配合要检查间隙是否合适。

(6) 检查电动机以及启动设备的金属外壳接地处是否良好。

(7) 检查电动机接线头是否有松动现象以及有无发热氧化迹象。

(8) 检查启动电器的部件是否齐全，机械结构动作是否灵活，触头是否接触良好，接线是否牢固正确可靠。

(9) 检查电动机所配熔丝规格大小与电动机是否配套，安装连接是否可靠。

(10) 检查电动机所配接的过渡保护热组件的整定值是否与电动机的额定电流配套。