

QIZHONGJI SHEJI SHOUCHE

起重机设计手册

下卷

王金诺 张质文 程文明
邹 胜 刘 权 王少华

◎主编

第二版

中国铁道出版社
CHINA RAILWAY PUBLISHING HOUSE

起重机设计手册

(第二版)

下 卷

王金诺 张质文 程文明 主 编
邹 胜 刘 权 王少华

陆大明 岳文翀 李 静 聂崇嘉 许志沛 副主编
周奇才 夏 翔 高顺德 刘建伟 吴 刚

中国铁道出版社

2013年·北京

西门子工厂自动化工程有限公司	陈建邦	山东鸿达建工集团有限公司	于归赫
辽宁连云建筑机械制造有限公司	王晓庆	杭州华新机电工程有限公司	林金栋
北京万桥兴业机械有限公司	刘亚滨	洛阳卡瑞起重设备有限公司	廖晓培
北京南车时代机车车辆机械有限公司	刘冲	江苏华澄重工有限公司	谢 翀
熔盛机械有限公司	赵毅	齐齐哈尔轨道交通装备有限责任公司	于跃斌
深圳市汇川技术股份有限公司	夏翔	江苏正兴建设机械有限公司	孙宝龙
浙江荣峰起重机械制造有限公司	潘云峰	焦作制动器股份有限公司	韩利民
秦皇岛天业通联重工股份有限公司	魏福祥	成都荣腾科技发展有限公司	余志高
山起重型机械股份有限公司	徐新民	四川建设机械(集团)股份有限公司	王保田
法兰泰克起重机械(苏州)有限公司	陶峰华	四川沱江起重机有限公司	肖彬
云南滇力起重机械设备有限公司	胡军	中国铁道科学研究院	王宏谋
湖北咸宁三合机电制造有限公司	万名炎	上海地铁盾构设备工程有限公司	何自强、张恒
成都成起起重设备公司	邓奇志、蒋小华	杭州京能电力设备有限公司	李阳
西昌卫星发射中心	王泽民	成都畅越机械工程有限公司	张仕斌
泸州恒力工程机械有限公司	赵江红	成都市安全生产检测中心	王庆明
成都金山擦窗机有限公司	方永红	上海市特种设备监督检验技术研究院	薛季爱
扬州华泰特种设备有限公司	孙成林	成都西部泰力起重机有限公司	赵全起
郑州铁路装卸机械厂	梁景成、张军伟	奥力通起重机(北京)有限公司	黄小伟 李亚民
南通润邦重机有限公司	吴健、白剑波	北京建筑机械化研究院	田广范 李静、刘慧彬
北京起重运输机械设计研究院	陆大明、周云 岳文翀	同济大学	周奇才
武汉理工大学	陶德馨	大连理工大学	高顺德
太原科技大学	徐格宁	西南交通大学	徐保林、余敏年

《起重机设计手册》(第二版)编委会

名誉主任委员

周仲荣 张文桂

主任委员

王金诺

副主任委员(排名不分先后)

张质文 程文明 王少华 苏子孟 李锁云 付玲 易小刚 唐宪锋 李静
张智莹 仇健康 孙田 史东明 许惠铭 李全强 李士国 夏翔 李义良
林永 李纲 吴健 秦英奕 赵全起 徐新民 何自强 薛季爱 余志高
吴元良 王保田 孙成林 王泽民 黄燕 李慧成 吴军 张毅 黄建华
周云

秘书长:王少华 秘书:曾刚 刘慧彬

委员(排名不分先后)

大连重工·起重集团有限公司	邹胜、唐宪锋	中国工程机械工业协会	苏子孟
徐州工程机械集团有限公司	李锁云、史先信 赵斌、程磊	中联重科股份有限公司	付玲、喻乐康 任会礼、张建军
三一集团有限公司	易小刚	河南起重机器有限公司	赵同立
中铁科工集团/中铁工程机械研究设计院	张智莹	大连华锐重工起重机有限公司	董炜 李会勤、李天龙、吴刚
青岛海西重机有限责任公司	李士国	中国铁道出版社	黄燕、吴军 褚书铭
郑州新大方重工科技有限公司	李纲	北京京城重工机械有限责任公司	李全强
中原圣起有限公司	李义良	抚顺永茂建筑机械有限公司	孙田
郑州宇通重工有限公司	史东明	山东丰汇设备技术有限公司	仇健康
浙江省建设机械集团有限公司	许惠铭	广西建工集团建筑机械制造 有限责任公司	林永
马鞍山统力回转支承有限公司	侯宁	大连众益电气工程有限公司	程涛
武汉钢铁重工集团冶金重工有限公司	吴林川	邯郸中铁桥梁机械有限公司	王增良
中铁山桥集团有限公司	李慧成、杨鹏	象王重工股份有限公司	葛明
武桥重工集团股份有限公司	吴元良、孙笑萍 杜斌武	卫华集团有限公司	秦英奕
大连大起产业开发有限公司	李学勤	吉林水工机械有限公司	雷波

..... 目 录

上 卷

第一篇 起重机设计总论(分主编:张质文、王少华、徐格宁)

第一章 起重机分类及主要性能参数(张质文、王少华)	1
第一节 起重机分类	1
第二节 起重机主要技术参数及其选择	2
第二章 起重机工作级别(徐格宁、张质文)	9
第一节 起重机整机的工作级别	9
第二节 起重机机构的工作级别	11
第三节 起重机结构件或机械零件的工作级别	12
第四节 起重机分级举例	14
第三章 计算载荷和载荷组合(徐格宁)	20
第一节 载荷的分类	20
第二节 载荷的计算	20
第三节 金属结构的设计方法、载荷情况和载荷组合	44
第四节 起重机械设计的载荷、载荷情况与载荷组合	48
第四章 静强度和疲劳强度设计计算(张质文、王少华)	59
第一节 设计计算方法	59
第二节 起重机机械设计的载荷、载荷情况和载荷组合	59
第三节 起重机通用机械零件的静强度设计计算	61
第四节 起重机通用机械零件的疲劳强度设计计算	64
第五章 起重机的可靠性设计方法(王少华、张质文)	70
第一节 起重机的现代设计方法	70
第二节 起重机的可靠性设计	70
第三节 起重机可靠性分析、维修性设计和可靠性试验	74
第四节 起重机结构和零件的概率设计方法	75
第六章 起重机支承反力计算(曾佑文、王少华、景刚)	83
第一节 支承反力计算方法	83
第二节 轮式臂架回转起重机支承反力的计算	83

第三节	轮胎起重机带载行驶时的轴负荷	86
第四节	履带式起重机履带对土壤的压力	87
第五节	桥架型起重机支承反力计算	89
第七章	起重机抗倾覆稳定性和抗风防滑安全性(吴晓、张宗明、刘慧彬)	92
第一节	抗倾覆稳定性计算	92
第二节	浮式起重机稳定性计算	106
第三节	起重机抗风防滑安全性计算	110
第八章	起重机常用材料(王少华、王金诺、刘慧彬)	113
第一节	起重机常用材料种类和要求	113
第二节	起重机常用金属材料	114
第三节	起重机常用非金属材料	131
第四节	起重机常用轧制型材	135
第二篇 起重机金属结构(分主编:于兰峰、王金诺、吴晓)		
第一章	起重机金属结构设计计算总论(王金诺、于兰峰、张质文)	169
第一节	设计计算方法	169
第二节	结构件(连接)的疲劳强度计算	178
第三节	起重机金属结构的载荷及许用应力	190
第四节	轴向受力构件的计算	193
第五节	受弯构件的计算	216
第六节	受扭构件的计算	239
第二章	起重机金属结构的连接(于兰峰、曲季浦)	253
第一节	焊接连接	253
第二节	螺栓连接	263
第三节	销轴连接	275
第三章	桥式起重机金属结构设计计算(邓斌、于兰峰)	280
第一节	单梁葫芦桥式起重机金属结构	281
第二节	单梁小车式桥式起重机金属结构	289
第三节	双梁小车式桥式起重机金属结构	303
第四章	桁架式门式起重机金属结构设计计算(王金诺、于兰峰、许志沛)	337
第一节	主要型式与总体布局	337
第二节	载荷计算、内力分析及杆件设计	342
第三节	桁架结构刚度计算和上拱设计	351
第四节	II形双梁桁架式门式起重机金属结构的计算	355
第五节	四桁架式双梁门式起重机金属结构的计算	359
第六节	三角形断面桁架式门式起重机金属结构计算	366

第五章 箱形门式起重机金属结构设计计算(王金诺、柳葆生、于兰峰)	371
第一节 结构型式、主要参数和载荷计算	371
第二节 箱形门式起重机金属结构系统的优化设计.....	377
第三节 主梁和支腿的受力分析及校核计算.....	385
第四节 主梁和支腿的刚度计算.....	407
第五节 造船用门式起重机金属结构.....	418
第六章 塔式起重机金属结构设计计算(吴晓、郑荣)	425
第一节 塔式起重机金属结构的组成.....	425
第二节 计算载荷及其组合.....	434
第三节 小车变幅式臂架的设计和计算.....	437
第四节 塔式起重机塔身的计算.....	453
第七章 门座起重机金属结构设计(胡吉全、张士锷)	461
第一节 门座起重机金属结构的组成.....	461
第二节 门座起重机金属结构载荷及载荷组合.....	470
第三节 臂架系统结构设计.....	470
第四节 人字架系统结构设计.....	478
第五节 转 台.....	480
第六节 门 架.....	481
第八章 轮式起重机金属结构设计计算(于兰峰、王金诺、刘峰)	487
第一节 吊臂结构的形式与分类.....	487
第二节 桁架式吊臂的设计计算.....	490
第三节 箱形伸缩式吊臂的设计计算.....	496
第四节 箱形伸缩式吊臂的优化设计.....	506
第五节 伸缩吊臂变幅机构三铰点位置的优化设计.....	507
第六节 轮式起重机转台.....	510
第七节 轮式起重机的底架.....	513
第三篇 起重机机构(分主编:程文明、张质文、须雷、虞和谦)	
第一章 起升机构(须雷、张仲鹏)	520
第一节 起升机构的组成和典型形式.....	520
第二节 电动及液压起升机构计算.....	535
第二章 轨行式运行机构(须雷、程文明)	547
第一节 轨行式运行机构的组成和典型形式.....	547
第二节 电动及液压轨行式运行机构计算.....	557
第三节 起重机通过曲线验算.....	570
第三章 无轨式运行机构(邓斌、程文明)	573
第一节 轮胎式运行机构的组成和典型形式.....	573

第二节	履带式运行机构的组成和典型形式	581
第三节	轮胎式运行机构计算	583
第四节	履带式运行机构计算	597
第四章	回转机构(侯宁、曾佑文)	601
第一节	回转机构的组成和典型形式	601
第二节	回转支承装置计算	605
第三节	回转机构驱动装置计算	621
第四节	固定式回转起重机的基础计算	632
第五章	变幅机构(陆国贤、曾佑文)	633
第一节	变幅机构的类型	633
第二节	普通臂架变幅机构的计算	639
第三节	平衡臂架式变幅机构的设计	642
第四节	平衡臂架式变幅机构的计算	653
第六章	伸缩机构(程文明、张智莹)	659
第一节	臂架伸缩机构设计计算	659
第二节	支腿收放机构设计计算	668
第四篇 起重机零部件(分主编:曾佑文、包起帆、陶德馨)		
第一章	钢丝绳及绳具(徐保林、张仲鹏)	673
第一节	钢丝绳的特性及种类	673
第二节	钢丝绳的选择	676
第三节	常用钢丝绳的主要性能	679
第四节	钢丝绳端的固定和联接	690
第二章	滑轮与滑轮组(方忠、张仲鹏、曾刚)	697
第一节	滑轮的构造、尺寸和型式	697
第二节	滑轮组的构造、种类、倍率和效率	705
第三节	驱动滑轮	707
第三章	卷筒组(曾佑文、庞作相、曾刚)	710
第一节	卷筒组类型及构造	710
第二节	卷筒设计计算	712
第三节	卷筒组系列和主要零件尺寸	716
第四节	折线绳槽卷筒	729
第四章	吊钩组(胡金汛、周奇才)	732
第一节	吊钩组种类和特点	732
第二节	吊钩的强度等级、起重量及材料	733
第三节	吊钩计算	736
第四节	吊钩组其他零件的计算	742

第五节	吊钩和吊钩组尺寸	743
第五章	抓斗(包起帆、张质文、方忠)	755
第一节	抓斗的类型	755
第二节	抓斗的结构特点	757
第三节	双(多)绳长撑杆双瓣抓斗的力学分析	797
第四节	双绳双颚板抓斗的机构分析	802
第五节	抓斗主要特性参数及其对工作能力的影响	804
第六节	双(多)绳长撑杆双瓣抓斗的设计计算	808
第七节	专用抓斗特有构件的设计计算	817
第六章	集装箱吊具(程文明)	832
第一节	集装箱吊具的构造和特点	832
第二节	伸缩式集装箱吊具的设计和试验	845
第七章	制动装置(聂春华、唐风、张质文)	848
第一节	起重机制动技术概述	848
第二节	起重机常用制动器结构、特点和应用	851
第三节	起重机机构制动方式的选择	858
第四节	起重机机构制动装置的选型设计	861
第五节	起重机常用制动器设计	866
第六节	起重机常用制动器技术参数和连接尺寸	874
第八章	车轮、轨道和轮胎(方忠、曾鸣)	903
第一节	车轮的种类和工作特点	903
第二节	车轮计算	906
第三节	车轮组尺寸和许用轮压	908
第四节	轨道	912
第五节	轮胎	914
第九章	齿轮及蜗杆传动(张质文、曾刚)	939
第一节	齿轮传动在起重机上的应用	939
第二节	行星齿轮传动	942
第三节	渐开线开式直齿圆柱齿轮承载能力的计算	957
第四节	蜗杆传动	960
第十章	减速器(张仲鹏、曾刚)	969
第一节	起重机用减速器的特点	969
第二节	减速器的种类和选用	969
第十一章	轴、心轴与轴承(周奇才、胡金汛)	1006
第一节	轴与心轴的计算	1006
第二节	轴和轮毂的联接	1013

第三节	轴承的计算	1015
第十二章	联轴器(曾佑文、金永懿).....	1020
第一节	联轴器的种类及特性	1020
第二节	联轴器的选择	1020
第三节	联轴器性能及主要尺寸参数	1023
第十三章	缓冲器(张宗明、曾刚).....	1049
第一节	缓冲器的种类及特性	1049
第二节	缓冲器的计算和选择	1057
第十四章	防风抗滑装置(吴宏智、张宗明、周奇才)	1061
第一节	锚定装置	1061
第二节	止轮器和压轨器	1062
第三节	夹轨器	1065
第四节	防风抗滑装置的设计计算	1069
第十五章	起重机安全与辅助装置(李学众、张德裕、曾鸣)	1073
第一节	概 述	1073
第二节	超载限制器	1077
第三节	偏斜限制器和指示器	1083
第四节	起重机称量装置	1085

下 卷

第五篇 起重机电气设备(分主编:郎运鸣、李启申、陆大明)

第一章	起重机用电机及容量校验(李启申、傅德源、苗峰、王希春、曹志诚、董高定).....	1089
第一节	起重及冶金用电动机	1089
第二节	轻小型起重设备用电动机	1138
第三节	起重机用电机容量选择	1173
第二章	起重机常用电器(余敏年、张则强、周庚)	1201
第一节	刀开关、组合开关及低压断路器.....	1203
第二节	凸轮控制器、主令控制器、万能转换开关及联动控制台	1210
第三节	接 触 器	1224
第四节	中间继电器、时间继电器.....	1228
第五节	熔 断 器	1230
第六节	过电流继电器、热继电器.....	1233
第七节	控制按钮、行程开关.....	1236
第八节	电阻器、频敏变阻器.....	1241
第三章	起重机电气传动(郎运鸣、岳文翀、裘为章)	1249
第一节	起重机电气传动	1249

第二节	交流起重机低调速电控设备	1266
第三节	变极调速及双电动机调速	1273
第四节	动力制动调速	1274
第五节	涡流制动器调速	1283
第六节	定子调压调速	1290
第七节	变频调速	1295
第八节	直流传动调速	1312
第四章	起重机自动控制(刘静、许晓辉、张迪明、刘雍、梁志军、陈志毅)	1320
第一节	可编程序控制器	1320
第二节	自动定位装置	1325
第三节	地面操纵、有线与无线遥控	1338
第四节	起重电磁铁及其控制	1345
第五章	移动供电装置和导线截面选择(余敏年、张则强、周庚)	1355
第一节	移动供电装置	1355
第二节	导线和滑线的截面选择	1369
第三节	电线和电缆	1371
第六章	新图形符号和项目代号(赵春晖、余敏年、林夫奎)	1380
第一节	新图形符号	1380
第二节	项目代号	1388
第七章	起重电控系统设计(夏翔)	1393
第一节	概 论	1393
第二节	配电保护单元	1394
第三节	操作单元	1401
第四节	运行机构驱动单元	1404
第五节	控制单元	1408
第六节	安全保护器件	1410
第七节	起重机的节能和抗谐波处理	1422
第八节	抗干扰设计	1424
第六篇 起重机液压传动(分主编:许志沛、聂崇嘉)		
第一章	起重机液压系统的设计(许志沛、陈柏松、袁孝钰)	1430
第一节	液压系统的构成	1430
第二节	液压系统设计的基本要求和步骤	1440
第三节	主要工作机构液压回路的常见型式和工作原理	1441
第四节	液压系统方案和主要参数的确定	1449
第五节	液压系统的设计计算	1450
第六节	主要液压元件的选择	1454
第七节	液压系统的验算	1456
第八节	典型液压系统	1458

第二章 液压工作的介质(许志沛)	1460
第一节 液压工作介质分类、命名和代号	1460
第二节 液压系统对工作介质的要求	1461
第三节 常用液压工作介质的特性和应用	1462
第四节 常用液压油的质量指标	1464
第五节 液压工作介质的选择	1468
第三章 液压泵和液压马达(聂崇嘉、许志沛)	1470
第一节 主要参数、性能指标和计算公式	1470
第二节 变量泵的常见变量方式	1472
第三节 常用液压马达的主要参数和性能指标	1473
第四节 外啮合齿轮泵与齿轮马达	1473
第五节 叶片泵和叶片马达	1479
第六节 斜盘式轴向柱塞泵和马达	1484
第七节 斜轴式轴向柱塞泵和马达	1487
第八节 径向柱塞泵	1489
第九节 连杆式低速大力矩马达(Staffa 马达)	1490
第十节 双斜盘轴向柱塞式低速大力矩马达	1492
第十一节 内曲线径向式低速大力矩马达	1493
第四章 液压缸(许志沛、邵星海)	1495
第一节 概 述	1495
第二节 液压缸的结构	1497
第三节 液压缸的计算	1502
第四节 液压缸主要零部件材料及技术要求	1506
第五节 液压缸的设计和选用	1508
第五章 液压控制阀(聂崇嘉、许志沛)	1513
第一节 概 述	1513
第二节 多路换向阀	1515
第三节 平衡阀	1518
第四节 液动力转向装置	1520
第五节 单路稳流阀	1523
第六节 先导式减压阀	1524
第六章 液压辅助件(许志沛)	1526
第一节 管 件	1526
第二节 过 滤 器	1531
第三节 液压油箱及其附件	1535
第四节 蓄 能 器	1537
第七章 常用液压标准与常用液压参数的单位(许志沛、聂崇嘉)	1542
第一节 液压图形符号	1542

第二节	有关液压系统及元件压力的标准	1561
第三节	有关液压泵、马达公称排量的标准	1561
第四节	有关液压缸几何参数的标准	1561
第五节	液压常用参数的单位及换算	1562
第七篇 通用与专用起重机设计(分主编:王金诺、程文明、邹胜、刘权)		
第一章	智能数控起重机(黄文培、丁国富、黎荣)	1564
第一节	数控技术与起重机的结合——智能数控起重机	1564
第二节	数控起重机设计	1565
第三节	数控起重机控制系统设计	1566
第四节	数控起重机设计实例——核废料搬运起重机	1572
第二章	桥式与门式起重机(程文明、李亚民、贾刚、邓春实)	1585
第一节	桥式起重机的类型和技术参数	1585
第二节	门式起重机的类型和技术参数	1589
第三节	桥式与门式起重机的轻量化设计	1593
第四节	卷扬式启闭机	1602
第五节	造船门式起重机	1614
第三章	岸边集装箱起重机(周奇才、熊肖磊)	1627
第一节	总体设计	1627
第二节	机构设计	1648
第三节	电气驱动及电气设备	1703
第四节	国内外岸边集装箱起重机性能参数	1710
第四章	铸造起重机(吴刚、李会勤)	1712
第一节	概 述	1712
第二节	铸造起重机的类型	1714
第三节	铸造起重机起升机构设计计算	1719
第四节	运行机构设计计算	1728
第五章	汽车、轮胎与全地面起重机(王金诺、刘放、吴晓、李全强、潘宏、郝兴华、朱亚夫)	1734
第一节	构造与选型	1734
第二节	性能参数确定	1738
第三节	功率计算与动力装置选择	1746
第四节	轮式底盘和下车作业系统	1747
第五节	总体设计和机构计算	1754
第六章	铁路起重机(张仲鹏、张质文、孙笑萍)	1774
第一节	铁路起重机性能和构造特点	1774
第二节	铁路起重机抗倾覆稳定性计算	1783
第三节	动力装置	1787
第四节	结构设计	1788

第五节	机构计算	1793
第六节	电气系统	1805
第七节	铁路起重机试验	1810
第八节	司机室、机械室、宿营室	1811
第七章	履带起重机(王欣、刘金江、高顺德)	1813
第一节	概 述	1813
第二节	结构与选型	1817
第三节	总体设计及参数确定	1824
第四节	动力装置的选择与计算	1828
第五节	机构设计与计算	1828
第六节	金属结构设计计算	1831
第七节	超大型履带起重机	1843
第八章	塔式起重机(王晓平)	1850
第一节	分类与产品型号	1850
第二节	总体设计和计算	1857
第三节	起升机构设计	1860
第四节	变幅机构设计	1876
第五节	回转机构	1881
第六节	运行机构	1884
第七节	安全装置	1890
第九章	擦窗机——高层建筑清洁维护专用起重机(曾刚、曾佑文)	1895
第一节	概 述	1895
第二节	擦窗机类型及主要参数	1896
第三节	擦窗机工作机构	1906
第四节	擦窗机计算载荷及结构计算	1908
第五节	擦窗机抗倾覆稳定性计算	1909
第十章	缆索起重机(严自勉、徐一军、刘建伟、戴科)	1912
第一节	概 述	1912
第二节	缆机的类型	1912
第三节	缆机的主要部件	1915
第四节	重型缆机的工作参数	1923
第五节	承载索的设计计算	1927
附录 国内部分起重机企业产品概览		
附录一	大连重工·起重集团有限公司	1936
附录二	徐州工程机械集团有限公司	1938
附录三	中联重科股份有限公司	1940
附录四	武桥重工集团股份有限公司	1942

附录五 抚顺永茂建筑机械有限公司	1944
附录六 卫华集团有限公司	1946
附录七 上海起重运输机械厂有限公司	1947
附录八 广西建工集团建筑机械制造有限责任公司	1948
附录九 河南起重机器有限公司	1949
附录十 郑州新大方重工科技有限公司	1950
附录十一 江苏正兴建设机械有限公司	1951
附录十二 上海电力环保设备总厂有限公司	1952
附录十三 马鞍山统力回转支承有限公司	1953
附录十四 深圳市蓝海华腾技术股份有限公司	1954
附录十五 深圳市英威腾电气股份有限公司	1955
参考文献	1956
后 记	1960

第五篇 起重机电气设备

第一章 起重机电机及容量校验

第一节 起重及冶金用电动机

一、YZ、YZR 基本系列电动机

1. 适用范围

该电动机用于各种类型的起重机械及其他类似设备的电力传动,具有较高的过载能力和机械强度,适用于短时或断续周期性工作制。

2. 基本参数与尺寸

(1)电动机分为:一般环境用电动机,其外壳防护等级为 IP44,环境温度 40 ℃;冶金环境用电动机,防护等级为 IP54,环境温度 60 ℃。

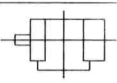
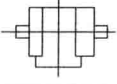
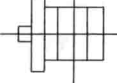
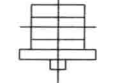
(2)电动机的工作制分为 S2 至 S9 共 8 种类型^①,基准工作制为 S3—40%(即工作制为 S3,基准负载持续率为 40%,每个工作周期为 10 min)。

(3)电动机的额定频率为 50 Hz,额定电压为 380 V。定子绕组为 Y 接,但 YZR400 为 A 接;转子绕组均为 Y 接。

(4)电动机的结构及安装形式见表 5-1-1。

(5)YZR 电动机在额定电压下,基准工作制时,最大转矩对额定转矩之比的保证值不低于表 5-1-2 所列数值。

表 5-1-1 YZ、YZR 电动机结构及安装形式

结构及安装形式	代 号	制造范围(机座号)
	IM1001	112~160
	IM1003	180~400
	IM1002	112~160
	IM1004	180~400
	IM3001	112~160
	IM3003	180
	IM3011	112~160
	IM3013	180~315

^① 工作制是对电机各种负载,包括空载、停机和断能,及其持续时间和先后情况的说明。分为 S1~S9 共 9 类工作制,详见 GB755《电机基本技术要求》有关说明。

(6)YZR 电动机在基准工作制时的额定功率、转子转动惯量(J_m),转子开路电压与机座号的对应关系见表 5-1-3。

(7)电动机各发热部位的温升限值或允许温度不超过表 5-1-4 的规定。

(8)电动机在下列条件下使用时应能额定运行:

1)海拔不超过 1 000 m;

表 5-1-2 最大转矩倍数保证值

额定功率/kW	最大转矩/额定转矩
≤5.5	2.3
>5.5~11	2.5
>11	2.8

注:最大转矩倍数的容差为保证值的-10%。

表 5-1-3 基准工作制时额定功率、转动惯量、转子开路电压与机座号对应关系

机座号	1 000 r/min			750 r/min			600 r/min		
	功率/kW	J_m /(kg·m ²)	转子绕组开路电压/V	功率/kW	J_m /(kg·m ²)	转子绕组开路电压/V	功率/kW	J_m /(kg·m ²)	转子绕组开路电压/V
112M	1.5	0.03	100	—	—	—	—	—	—
132M ₁	2.2	0.06	132	—	—	—	—	—	—
132M ₂	3.7	0.07	185	—	—	—	—	—	—
160M ₁	5.5	0.12	138	—	—	—	—	—	—
160M ₂	7.5	0.15	185	—	—	—	—	—	—
160L	11	0.20	250	7.5	0.20	205	—	—	—
180L	15	0.39	218	11	0.39	172	—	—	—
200L	22	0.67	200	15	0.67	178	—	—	—
225M	30	0.84	250	22	0.82	232	—	—	—
250M ₁	37	1.52	250	30	1.52	272	—	—	—
250M ₂	45	1.78	290	37	1.79	335	—	—	—
280S	55	2.35	280	45	2.35	305	37	3.58	150
280M	75	2.86	370	55	2.86	360	45	3.98	172
315S	—	—	—	75	7.22	302	55	7.22	242
315M	—	—	—	90	8.68	372	75	8.68	325
355M	—	—	—	—	—	—	90	14.32	330
355L ₁	—	—	—	—	—	—	110	17.08	388
355L ₂	—	—	—	—	—	—	132	19.18	475
400L ₁	—	—	—	—	—	—	160	24.52	395
400L ₂	—	—	—	—	—	—	200	28.10	460

注:转子开路电压容差:112~250 机座号为+7.5%,280~400 机座号为±10%,转动惯量的容差为+10%。

2)环境空气温度随季节变化,一般环境不超过 40℃,冶金环境不超过 60℃;

3)环境空气最低温度为-15℃;

4)最湿月份的月平均最高相对湿度为 90%,同时该月份平均最低温度不高于 25℃;

5)户内使用;

6)频繁地起制动(电气的或机械的)及逆转;

7)经常的机械振动及冲击。

(9)电动机制成额定频率为 60 Hz 的产品,其额定电压为 440 V 及 380 V 两种,此时转子绕组开路电压

表 5-1-4 发热部位温升限值及允许温度

电动机发热部位	F 级绝缘	H 级绝缘
绕组温升(电阻法)		
IC0041	105 K	105 K
IC0141	100 K	100 K
集电环温外(电阻计法)	95 K	80 K
轴承允许温度(电阻计法)	95℃	115℃

注:非基准工作制时的额定功率是按基准工作制时的额定功率的实际温升值确定的。