

382809

成都工学院图书馆
基本馆藏

机 修 手 册

(試用本)

桥式起重机电氣設備的修理

中国机械工程学會 主編
第一机械工业部設備动力司



7
6441;8

机械工业出版社

本手册共分五篇。第一篇：修理技术准备；第二篇：修理工艺；第三篇：设备的安装与保养；第四篇：动力设备的修理；第五篇：电气设备的修理。

第五篇共分9章，分别阐述电机、变压器、高压电器、配电线路、低压电器、机床电气设备、桥式起重机电气设备、感应加热和熔炼炉电气设备、电焊机等修理，分成9个分册出版。

本分册是第五篇第七章，主要是介绍机械制造厂常用的桥式起重机的交流电气设备的修理。书中先将起重机成套电气设备划分为电动机、制动电磁铁、控制器、保护盘、电阻器、滑线六个部分，分别阐明其技术数据、选择和维修，最后再列表说明整套电气设备的故障处理方法。叙述以表格为主，查阅方便，适合于修理现场技术人员和技术工人参考。

桥式起重机电气设备的修理

本册主编 沈阳市机械工程学学会动力学组

*

机械工业出版社出版（北京阜成门外南礼士路北口）

（北京市书刊出版业营业许可证出字第117号）

机械工业出版社印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行·各地新华书店经售

*

开本 $850 \times 1168 \frac{1}{32}$ · 印张 $2 \frac{1}{8}$ · 字数 70 千字

1967年12月北京第一版·1967年12月北京第一次印刷

印数 00,001—50,000·定价(科二) 0.25 元

*

统一书号：15033·4056

毛主席語錄

我們的方針要放在什麼基點上？放在自己力量的基點上，叫做自力更生。我們並不孤立，全世界一切反對帝國主義的國家和人民都是我們的朋友。但是我們強調自力更生，我們能夠依靠自己組織的力量，打敗一切中外反動派。

《抗日戰爭勝利後的時局和我們的方針》

目 次

桥式起重机电氣设备的修理

一、起重机专用电动机	1
(一) 专用电动机的技术数据	2
(二) 电动机的选用	4
1 查表法	4
2 計算法	5
(三) 专用电动机的故障及其消除方法	12
二、制动电磁鉄	14
(一) 制动电磁鉄的技术性能	14
(二) 制动电磁鉄的选擇	16
1 查表法	16
2 計算法	17
(三) 制动电磁鉄的維修和調整	19
1 制动电磁鉄綫圈的更換	19
2 制动电磁鉄的維護	21
3 制动器的調整	21
三、控制器	23
(一) 控制器的技术数据	23
(二) 控制器的控制綫路	25
1 磁力控制器控制綫路	25
2 鼓形(或凸輪)控制器控制綫路	26
(三) 控制器的維修和調整	29
四、保护盘	31
(一) 保护盘的技术数据	31
(二) 保护盘的控制綫路	32
(三) 电动机和綫路的保护	33
五、电阻器	35
(一) 标准电阻箱的技术数据	35

II

(二) 标准电阻箱的选择	37
(三) 起动调整电阻的计算	39
1 查表算法	39
2 分析算法	41
(四) 电阻器的维护和修理	57
(五) 电阻器的调整	58
六、滑线	59
(一) 滑线的技术数据和选用	59
(二) 滑线的维修	60
1 钢滑线	60
2 铜滑线	61
七、起重机电气设备的故障及其消除方法	61
参考文献	64

毛主席語录

人的正确思想是从那里来的？是从天上掉下来的嗎？不是。是自己头脑里固有的嗎？不是。人的正确思想，只能从社会实践中来，只能从社会的生产斗争、阶级斗争和科学实验这三项实践中来。

《人的正确思想是从那里来的？》

桥式起重机电氣設備的修理

一、起重机专用电动机

JZR及JZ系列（即相当于苏联 MT 及 MTK 系列）电动机，适用于起重机按断續的額定工作方式使用。此种电动机的断續工作方式，是以暫載率的百分数表示：

$$JC\% = \frac{\text{工作時間}}{\text{工作時間} + \text{停車時間}} \times 100\%$$

JZR及JZ系列电动机的容量是按每 10 分钟为工作周期的各种断續額定工作方式而定的，基本的断續額定工作方式是暫載率为 25%。

为了确定暫載率不为 25% 时的电动机容量，可以用以下公式近似計算：

$$P_{JC} = P_{25} \sqrt{\frac{25}{JC_n}} \quad (\text{千瓦})$$

式中 P_{JC} ——在相应的暫載率值时电动机的容量。

JZR及JZ系列电动机应用于标准周率为 50 赫芝及电压为 220/380 伏的电源。

(一) 专用电动机的技术数据 (表1~2)

表1 JZR 系列电动机的技术数据

型 号	容量 (千瓦)	转 速 (转/分)	额定 功率 (千瓦)	定 子			转 子	电动机重量 (公斤)							
				功率因数	空载电流 (安)	满载电流 (安)			电压 (伏)	电流 (安)	电阻 (欧)	电抗 (欧)	电压变比		
JZR-11-6	2.2	885	2.3	0.72	0.39	7.2	5.2	3.67	2.47	1.35	12.8	0.61	0.506	2.65	90
JZR-12-6	3.5	910	2.5	0.73	0.35	10.3	7.5	2.09	1.56	204	12.2	0.77	0.730	1.76	109
JZR-21-6	5	940	2.9	0.68	0.32	14.9	10.9	1.11	1.07	164	20.6	0.24	0.406	2.2	145
JZR-22-6	7.5	945	2.8	0.69	0.27	20.9	15.0	0.685	0.735	227	21.6	0.29	0.544	1.59	163
JZR-31-6	11	953	3.1	0.71	0.24	28.4	19.2	0.415	0.465	200	35.4	0.132	0.27	1.84	218
JZR-31-8	7.5	702	2.6	0.69	0.22	21.2	16.7	0.788	0.898	185	28.0	0.211	0.33	1.94	218
JZR-41-8	11	715	2.9	0.67	0.22	30.8	22.2	0.43	0.515	155	46.7	0.083	0.171	2.33	300
JZR-42-8	16	718	3.0	0.69	0.22	42.5	29.6	0.27	0.354	222	46.3	0.105	0.239	1.63	365
JZR-51-8	22	723	3.0	0.70	0.23	56.5	36.1	0.179	0.297	197	70.5	0.050	0.136	1.84	435
JZR-52-8	30	725	3.0	0.74	0.23	71.5	44.0	0.136	0.225	257	74.3	0.059	0.174	1.41	510
JZR-61-10	30	574	3.3	0.67	0.20	80.0	55.0	0.1125	0.273	142	133	0.0225	0.0382	2.47	785
JZR-62-10	45	577	3.2	0.71	0.18	110.7	71.0	0.0852	0.186	206	138	0.0280	0.0547	1.73	945
JZR-63-10	60	577	2.9	0.77	0.16	133.7	80.0	0.0549	0.160	253	160	0.0332	0.0704	1.42	1100
JZR-71-10	80	582	3.3	0.71	0.23	190.1	119	0.0275	0.113	294	167	0.0266	0.068	1.21	1500
JZR-72-10	100	584	3.3	0.71	0.19	239.1	149	0.0199	0.088	368	170	0.0299	0.082	0.97	1650
JZR-73-10	125	585	3.4	0.73	0.18	286.1	170	0.0151	0.073	442	175	0.0337	0.098	0.81	1850

注 所有电动机的三相联接法是定子绕组 380/220—Y/△, 转子—Y。暂转率为25%。

表2 JZ 系列电动机的技术数据

型 号	容量 (千瓦)	转速 (转/分)	额定电压 (伏)	额定功率 (千瓦)	定 子				转 子				电动机重量 (公斤)				
					功率因数 (cos φ)	空载电流 (安)	额定电流 (安)	线电阻 (欧)	线电抗 (欧)	折合额定电流 (安)	每相折合有效电阻 (欧)	每相折合电抗 (欧)		阻抗 变比			
JZ-11-6	2.2	883	3.3	2.6	0.86	0.76	0.36	6.4	4.73	6.7	2.54	4.2	5.02	2.88	5.3	0.16	79
JZ-12-6	3.5	875	3.6	2.6	0.84	0.78	0.33	9.6	6.82	0.9	1.605	6.85	3.36	1.915	2.35	0.25	98
JZ-21-6	5.0	910	4.3	2.9	0.76	0.75	0.32	13.4	9.21	1.1	1.072	9.6	1.862	1.5	1.92	0.39	130
JZ-22-6	7.5	905	4.4	3.0	0.74	0.76	0.30	19.3	12	0.685	0.738	13.6	1.33	1.07	1.005	0.55	153
JZ-31-6	11.0	920	5.1	3.2	0.72	0.78	0.26	26.4	16.20	0.415	0.467	19.2	0.824	0.708	0.595	1.00	205
JZ-31-8	7.5	682	4.5	2.9	0.77	0.76	0.23	19.1	13.50	0.788	0.898	13.2	1.296	0.794	1.087	1.00	205
JZ-41-8	11.0	685	4.5	3.0	0.70	0.73	0.24	28.8	19.40	0.43	0.526	19.5	0.84	0.662	0.94	1.78	267
JZ-42-8	16.0	685	4.8	3.1	0.71	0.76	0.23	39.6	25.80	0.271	0.36	28.6	0.598	0.466	0.46	2.60	332
JZ-51-8	22.0	692	5.0	2.8	0.61	0.77	0.27	52.6	28.80	0.179	0.302	38.4	0.383	0.390	0.397	4.20	415
JZ-52-8	28.0	692	5.2	2.8	0.61	0.79	0.25	64.6	35.90	0.137	0.229	49.0	0.297	0.301	0.234	5.50	490

注 1. 所有电动机的定子三相绕组都联成 380/220—Y/Δ。

2. 暂载率均为25%。

(二) 电动机的选用

1. 查表法 (表 3)

表 3 查表选用电动机

起重机类型	载重量 (吨)	起重机各 运行机构	移行或提 升速度 (米/分)	电 动 机		
				型 号	额定功率 (千瓦)	暂载率 (%)
挂钩小车	5	小车移行	38.1	JZR-11-6	2.2	25
		提 升	10.7	JZR-31-6	11	25
		提 升	21.6	JZR-51-8	22	40
		大车移行	90	JZR-41-8	11	25
挂钩小车	10	小车移行	38.1	JZR-12-8	3.5	25
		提 升	11.25	JZR-51-8	22	25
		提 升	19.3	JZR-62-10	45	40
		大车移行	85	JZR-41-8	11	25
挂钩小车	15	小车移行	38.1	JZR-12-8	3.5	25
		提 升	9.5	JZR-51-8	22	25
		提 升	20.2	JZR-63-10	60	40
		大车移行	130	JZR-51-8	22	40
挂钩小车	15/3	小车移行	38.1	JZR-12-6	3.5	25
		主 提 升	9.5	JZR-51-8	22	25
		主 提 升	20.2	JZR-63-10	60	40
		辅助提升	21.4	JZR-41-8	11	25
		大车移行	100	JZR-51-8	22	25
挂钩小车	20/5	小车移行	38.1	JZR-12-6	3.5	25
		主 提 升	9.5	JZR-61-10	30	25
		主 提 升	15.2	JZR-63-10	60	40
		辅助提升	21.2	JZR-12-8	16	25
		大车移行	100	JZR-52-8	30	40
挂钩小车	30/10	小车移行	39.6	JZR-21-6	5	25
		主 提 升	8.85	JZR-62-10	45	25
		辅助提升	11.85	JZR-51-8	22	25
		大车移行	95	JZR-61-10	30	25
		大车移行	120	JZR-62-10	45	40

(續)

起重機類型	載重量 (噸)	起重機各 運行機構	移行或提 升速度 (米/分)	電 動 機		
				型 號	額定功率 (千瓦)	暫載率 (%)
掛鉤小車	50/10	小車移行	39.6	JZR-21-6	5	25
		主 提 升	5.3	JZR-62-10	45	25
		主 提 升	8.4	JZR-71-10	80	40
		輔助提升	11.85	JZR-51-8	22	25
		輔助提升	19.00	JZR-61-10	30	40
		大車移行	80	JZR-62-10	45	25
		大車移行	105	JZR-63-10	60	40
磁力小車	5	小車移行	38.1	JZR-11-6	2.2	25
		提 升	21.6	JZR-51-8	22	40
		大車移行	115	JZR-42-8	16	40
磁力小車	10	小車移行	38.1	JZR-12-6	3.5	25
		提 升	19.8	JZR-62-10	45	40
		大車移行	135	JZR-42-8	16	40
磁力小車	15	小車移行	38.1	JZR-12-6	3.5	25
		提 升	20.2	JZR-63-10	60	40
		大車移行	130	JZR-51-8	22	40
抓斗小車	5	小車移行	38.1	JZR-11-6	2.2	25
		提 升	43.2	JZR-51-8	22	40
		大車移行	115	JZR-42-8	16	40
抓斗小車	10	小車移行	38.1	JZR-12-6	3.5	25
		提 升	38.6	JZR-62-10	45	40
		大車移行	135	JZR-42-8	16	40

2. 計算法

(1) 大車傳動機械電動機的計算:

1) 載負荷時縱行的行動阻力:

$$W = \frac{G + Q}{D/2} \left(\mu \frac{d}{2} + f \right) \alpha \quad (\text{公斤} \cdot \text{米})$$

式中 Q —— 起重量 (公斤);

G —— 起重機自重 (公斤);

D —— 車輪直徑 (厘米);

$d = \frac{D_w + D_n}{2}$ —— 車輪處滾動軸承內外徑之平均尺寸 (厘米);

D_w 和 D_n ——車輪處滾動軸承的內外直徑（厘米）；

α ——考慮輪緣的摩擦與輪轂端的摩擦所取的一個系數；

箱形結構起重機，其車輪裝在滾動軸承上時 $\alpha = 2.5 \sim 3.5$ ；桁梁或板梁結構起重機，其車輪裝於滑動軸承上時 $\alpha = 1.3 \sim 1.5$ ；起重機跨度愈大，車輪數目愈多時，則系數 α 應取得大些。

μ ——滾動或滑動軸承的摩擦系數；

滾動軸承 $\mu = 0.01$

滑動軸承 $\mu = 0.1$

$f = 0.08$ 厘米——車輪在軌道上的滾動摩擦系數。

2) 載負荷縱行時，電動機軸的靜轉矩：

$$M_j = \frac{WD}{2i\eta} \quad (\text{公斤} \cdot \text{米})$$

式中 i ——減速機速比；

W ——載負荷縱行時的行動阻力（公斤）；

η ——大車行動機構效率；

D ——車輪直徑（米）。

採用滾動軸承的箱形結構起重機 $\eta = 0.9 \sim 0.95$ ；採用滑動軸承的板梁或桁梁結構起重機 $\eta = 0.8 \sim 0.85$ ；起重機跨度愈大， η 應取得小些。

3) 載負荷行動時，電動機的靜功率：

$$P_j = \frac{M_j \cdot n_e}{975} \quad (\text{千瓦})$$

式中 n_e ——電動機額定轉矩（轉/分）。

箱形結構起重機中，大車行動機構的電動機額定功率為靜功率的：

$$P_e = (1.5 \sim 2.0) P_j \quad (\text{千瓦})$$

桁梁結構或板梁結構起重機中，大車行動機構電動機額定功率為：

$$P_e \approx P_j \quad (\text{千瓦})$$

電動機選擇之後，應進行如下驗算：

1) 載負荷時，電動機的起動轉矩：

$$M_q = \beta M_e \quad (\text{公斤} \cdot \text{米})$$

在暫載率15%和25%時 $\beta = 1.6 \sim 1.8$ ，40%時 $\beta = 1.8 \sim 2.0$ 。

電動機額定轉矩：

$$M_e = 975 \frac{P_e}{n_e} \quad (\text{公斤} \cdot \text{米})$$

2) 載負荷時的縱行速度：

$$v = \frac{\pi D n_e}{i} \text{ (米/分)}$$

式中 D —— 单位为米;

n_e —— 单位为轉/分。

3) 載負荷时, 車輪对于制動軸之滑阻力矩:

$$M_h = \mu_h \frac{(Q + G)}{4i\eta} D \text{ (公斤·米)}$$

式中 $\mu_h = 0.15$ —— 車輪与軌道之滑动摩擦系数;

D —— 单位为米。

4) 大車起動时电动机的動轉矩:

$$M_d = M_q - M_i \text{ (公斤·米)}$$

5) 傳動机构飞輪矩:

$$GD^2 = 1.2(GD_2^2 + GD_j^2) \text{ (公斤·米}^2\text{)}$$

式中 GD_2^2 —— 电动机轉子的飞輪矩 (公斤·米²);

GD_j^2 —— 快速傳動軸中, 轉动机件的飞輪矩 (公斤·米²);

1.2 —— 为計及快速傳動軸以外之其他轉动机件之飞輪矩的系数。

6) 載負荷时的大車縱行起動時間:

$$t_q = \frac{GD^2 \cdot n_e}{375 M_d} + \frac{(Q + G)v^2}{3.7 n_e M_d \eta} \text{ (秒)}$$

7) 載負荷时大車縱行起動加速度:

$$a_q = \frac{v}{60 t_q} \text{ (米/秒}^2\text{)}$$

8) 載負荷时大車縱行起動距离:

$$S_q = \frac{v \cdot t_q}{120} \text{ (米)}$$

9) 电动机选用后的檢查, 应根据其起動時間和起動轉矩是否合适而定。

为了避免大車在起動时車輪在原地滑动, 則应使:

$$M_q < M_h$$

載負荷时的大車起動時間应为:

$$t_q = 6 \sim 8 \text{ (秒)}$$

載負荷时橫行小車起動時間应为:

$$t_q = 4 \sim 6 \text{ (秒)}$$

起動時間太短, 由于激烈开動而使車輪在原地滑动; 起動時間太长, 則長時間內不能达到常速, 故一般应取以上数据範圍內为宜。

(2) 起重机构电动机的计算:

1) 满载起重时, 电动机轴应有的静转矩:

$$M_j = \frac{Q + G_h}{a} \times \frac{D_1}{2i\eta} \text{ (公斤·米)}$$

式中 $D_1 = D_g + d_s$ (米);

D_g ——鼓轮直径 (米);

d_s ——钢丝绳直径 (米);

i ——电动机到鼓轮间的速比;

η ——起动机效率 (0.9~0.95);

G_h ——悬挂部分的重量;

a ——为复滑车中挂有重物的钢丝绳支数, 若重物悬于对称滑轮系中, 则 a 为每个轮系之绳数。

2) 起吊重物时, 电动机的静功率:

$$P_j = \frac{(Q + G_h) v}{6120 \eta} \text{ (千瓦)}$$

式中 v ——单位为米。

使电动机轴上的静功率等于电动机的额定功率:

$$P_e \approx P_j \text{ (千瓦)}$$

选择好电动机之后, 应进行如下验算:

1) 在满载负荷起动机时, 平均起动转矩:

$$M_q = \beta M_e$$

式中 β ——1.6~2.0 (公斤·米);

$$M_e = 975 \frac{P_e}{n_e} \text{ (公斤·米)}。$$

2) 起重速度:

$$v = \frac{\pi D_1 n_e}{a \cdot i} \text{ (米/分)}$$

3) 起动机时, 电动机的动力矩:

$$M_d = M_q - M_j \text{ (公斤·米)}$$

4) 电动机轴飞轮矩:

$$GD^2 = GD_z^2 + GD_j^2 \text{ (公斤·米}^2\text{)}$$

式中 GD_z^2 ——电动机转子的飞轮矩 (公斤·米);

GD_j^2 ——快速轴中联轴接的飞轮矩 (公斤·米)。

5) 起动机时间:

$$t_q = \frac{(Q + G) v^2}{3.7 n_c M_d \cdot \eta} + (1.10 \sim 1.15) \frac{GD^2 \cdot n_c}{375 M_d} \approx 1.2 \frac{GD^2 \cdot n_c}{375 M_d} \text{ (秒)}$$

式中 GD^2 ——单位为公斤·米²;

n_c ——单位为轉/分;

M_d ——单位为公斤·米;

t_q ——单位为秒;

1.2——为計及除第一根軸(电机軸)以外之其他轉动机件之飞輪矩和起重时慣性力的系数。

6) 电动机起动加速度:

$$a_q = \frac{v}{60 t_q} \text{ (米/秒}^2\text{)}$$

式中 v ——单位为米/分;

t_q ——单位为秒。

7) 起动距离:

$$S_q = \frac{v t_q}{120} \text{ (米)}$$

起重机构的起动時間不应大于 2~3 秒。

例題 已知数据:

$Q = 20000$ 公斤——被吊起重物的重量;

$G_h = 560$ 公斤——悬挂部分的重量;

$G = 35000$ 公斤——起重机总重;

$D_g = 0.5$ 米——鼓輪直徑;

$d_s = 0.0175$ 米——鋼繩直徑;

$D_1 = D_g + d_s$ (米);

$v = 10$ 米/分——起重提升速度;

$v = 100$ 米/分——大車走行速度;

$a = 4$ ——滑輪系中鋼繩的支数;

$\eta = 0.93$ ——起重机构效率;

暫載率 25%;

$H = 16$ 米——重物起高揚程。

(1) 起重机构电动机的計算:

1) 滿載起重时, 电动机軸应有的靜轉矩:

$$M_j = \frac{Q + G_h}{a} \times \frac{D_1}{2i\eta} = \frac{20000 + 560}{4} \times \frac{0.5175}{2 \times 23.34 \times 0.93} \approx 61 \text{ (公斤·米)}$$

式中 $i = 23.34$ ——电动机到鼓轮的速比。

2) 起吊重物时, 电动机轴的静功率:

$$P_j = \frac{(Q + G_h) v}{6120 \eta} = \frac{(20000 + 560) \times 10}{6120 \times 0.93} \approx 36 \text{ (千瓦)}$$

选用JZR-61-10型电动机, $P_e = 30$ (千瓦), $n_e = 570$ (转/分), $GD_2^2 = 10.8$ (公斤·米²)。

(2) 验算:

1) 起重速度:

$$v = \frac{\pi D_1 n_e}{a \cdot i} = \frac{\pi \times 0.5175 \times 570}{4 \times 23.34} = 9.95 \approx 10 \text{ (米/分)}$$

2) 满载时平均起吊转矩:

$$M_q = \beta M_e = 1.6 \times 51 \approx 82 \text{ (公斤·米)}$$

式中 $M_e = 975 \frac{P_e}{n_e} = 975 \times \frac{30}{570} \approx 51 \text{ (公斤·米)}$

取 $\beta = 1.6$ 。

3) 电动机起动时的动力矩:

$$M_d = M_q - M_j = 82 - 61 = 21 \text{ (公斤·米)}$$

4) 电动机轴的飞轮矩:

$$GD^2 = GD_2^2 + GD_j^2 = 10.8 + 5.2 = 16 \text{ (公斤·米}^2\text{)}$$

式中 $GD_j^2 = 5.2$ ——由快速轮具体计算而得。

5) 起动时间:

$$t_q = 1.2 \frac{GD^2 \times n_e}{375 M_e} = 1.2 \frac{16 \times 570}{375 \times 21} \approx 1.4 \text{ (秒)}$$

6) 电动机起动加速度:

$$a_q = \frac{v}{60 t_q} = \frac{10}{60 \times 1.4} \approx 0.12 \text{ (米/秒}^2\text{)}$$

7) 起动距离:

$$s_q = \frac{v t_q}{120} = \frac{10 \times 1.4}{120} \approx 0.117 \text{ (米)}$$

从计算结果可知, 当起重机全负荷时, 所选用的电动机有些过负荷。但用在中类级工作量的起重机上, 并非总是全负荷运转, 因此起重机在短时全负荷工作情况下, 电动机可过负荷25%使用。

(3) 大车传动机构电动机的计算:

1) 载负荷纵行时的行动阻力:

$$W = \frac{G + Q}{D/2} \left(\mu \frac{d}{2} + f \right) \alpha$$

$$= \frac{35000 + 20000}{70/2} \left(0.01 \times \frac{16.75}{2} + 0.08 \right) 2.5 \approx 645 \text{ (公斤)}$$

大車每个車輪直徑取 $D = 70$ (厘米);

大車車輪裝于四个斜滾柱軸承上, 其平均直徑 $d = \frac{D_u + D_n}{2} = \frac{21.5 + 12}{2}$
 $= 16.75$ (厘米)。

2) 載負荷时, 縱行电动机軸的靜轉矩:

$$M_j = \frac{WD}{2i\eta} = \frac{645 \times 0.7}{2 \times 15.75 \times 0.9} \approx 16 \text{ (公斤·米)}$$

式中 $i = 15.75$;

$$\eta = 0.9;$$

$$D = 0.7 \text{ (米)}。$$

3) 电动机的額定轉速:

$$n_e = \frac{v \times i}{\pi \times D} = \frac{100 \times 15.75}{\pi \times 0.7} \approx 725 \text{ (轉/分)}$$

4) 載負荷行动时, 电动机的靜功率:

$$P_j = \frac{M_j \cdot n_e}{975} = \frac{16 \times 725}{975} = 11.9 \text{ (千瓦)}$$

采用 JZR-51-8 型电动机, $P_e = 22$ (千瓦), $n_e = 725$ (轉/分), $GD_2^2 = 4.4$ (公斤·米²)。

(4) 驗算:

1) 載負荷时, 电动机起動轉矩:

$$M_q = \beta M_e = 1.8 \times 975 \frac{P_e}{n_e} = 1.8 \times 975 \frac{22}{725} \approx 53 \text{ (公斤·米)}$$

2) 載負荷时縱行速度:

$$v = \frac{\pi \times D \times n_e}{i} = \frac{\pi \times 0.7 \times 725}{15.75} \approx 100 \text{ (米/分)}$$

3) 載負荷起動时, 車輪对于制動軸的滑阻力矩:

$$M_h = \mu_h \frac{(Q + G) D}{4i\eta} = 0.15 \times \frac{(20000 + 35000) \times 0.7}{4 \times 15.75 \times 0.9} \approx 102 \text{ (公斤·米)}$$

4) 大車起動时, 电动机的動轉矩:

$$M_d = M_q - M_j = 53 - 16 = 37 \text{ (公斤·米)}$$

5) 傳動机械飞輪矩:

$$GD^2 = 1.2 (GD_a^2 + GD_b^2) = 1.2(4.4 + 5.6) = 12 \text{ (公斤} \cdot \text{米}^2\text{)}$$

式中 $GD_b^2 = 5.6$ ——系据快速輪具体計算所得。

6) 載負荷时, 大車纵行起動時間:

$$t_q = \frac{GD^2 \times n_c}{375 M_d} + \frac{(Q + G) v^2}{3.7 n_c M_d \eta} = \frac{12 \times 725}{375 \times 37} + \frac{(20 + 35) 100^2}{3.7 \times 725 \times 37 \times 0.9} = 6.8 \text{ (秒)}$$

式中 Q 和 G 的单位以吨計。

7) 載負荷时, 大車纵行起動加速度:

$$a_q = \frac{v}{60 \times t_q} = \frac{100}{60 \times 6.8} = 0.245 \text{ (米/秒}^2\text{)}$$

8) 載負荷时, 大車纵行起動距离:

$$S_q = \frac{v t_q}{120} = \frac{100 \times 6.8}{120} = 5.65 \text{ (米)}$$

經以上驗算, $M_q = 53 \text{ (公斤} \cdot \text{米)} < M_h = 102 \text{ (公斤} \cdot \text{米)}$, 規定 $t_q = 6 \sim 8 \text{ (秒)}$, 所选用电动机的 $t_q = 6.8 \text{ (秒)}$ 。因此, 所选用的电动机是合适的。

(三) 专用电动机的故障及其消除方法 (表 4)

表4 专用电动机的故障及其消除方法

故 障	产生故障的原因	消 除 方 法
电刷冒火及 滑环被燒焦	1) 电刷未研磨好 2) 电刷在刷握中太紧 3) 电刷和滑环髒污 4) 滑环震动 5) 电刷压力不够 6) 电刷牌号不对 7) 各个电刷間的电流分布不均匀	1) 将电刷磨平 2) 更换电刷或将其鋸小 3) 将滑环和电刷擦干淨 4) 車削或磨光滑环 5) 将电刷压力增加到 150~200 克/厘米 ² 6) 更换电刷 7) 檢查刷架、饋綫及电刷是否正常。装置同一牌号的电刷
整个电动机 均匀的过热	1) 暫載率超过了额定值 2) 在低电压下工作 3) 由于被傳动的机械有毛病而过負荷	1) 减少起重机的的工作次数或更换电动机 2) 当电压降低时, 减少其負荷 3) 檢查傳动机械, 消除产生过負荷原因
定子铁心局 部过热	铁心的铁片間发生局部短路	清除毛刺或其他引起短路的原因, 然后在修理过的地方再涂以絕緣漆