

图 7.2-14 100%额定起重量过载起升

起重量限制器调整							起重量限制器反馈		
调节螺杆	A	●	B	C	D		黄灯与 预警声	红灯与 报警声	起升向 上断电
档位	吊重 W (Kg)			加载 T (Kg)	反馈点 R1(m)				
IV	12000			0	12				
IV	12000			600	12		●	●	

2.2.4.3.3 校核

按高速档和中速档调整方式进行校核，各重复三次，三次所得之重量应基本一致（不再调节螺杆）。

2.2.4.4 起重量限制器的铅封

对起重量限制器调整完成后，将起重量限制器的外盒罩上，并拧紧螺栓，然后用钢丝穿过螺栓孔并加上铅封。

2.2.4.5 电子式传感器轴

起重量可通过电子式传感器轴测量得到，其大小显示在司机室的显示屏中。传感器轴安装在臂根节起升绳转向滑轮上，如图 7.2-1 所示。其调整方法参见《TSM 操作手册》。

2.2.5 多功能限位器

本塔机起升高度限位器、变幅限位器和回转限位器分别为：

DXZ1:360A0X20 (1:360)

DXZ1:360A0X22 (1:360)

DXZ-4/3

如下图所示。

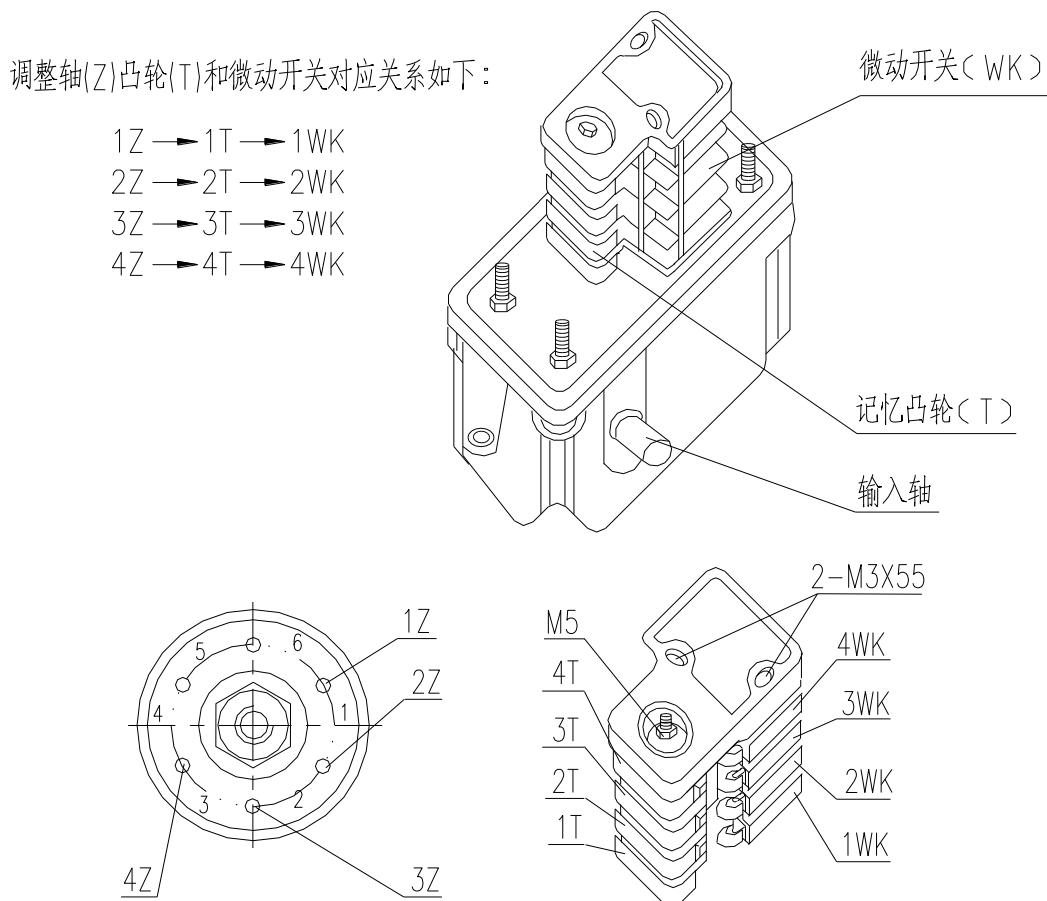


图 7.2-15 限位器

2.2.5.1 多功能限位器的调整程序

多功能限位器的调整程序如下：

- (1) 拆开上罩壳，检查并拧紧2-M3×55螺钉。
- (2) 松开M5螺母。
- (3) 根据需要，将被控机构开至指定位置（空载），这时控制该机构动作时对应的微动开关瞬时切换。即调整对应的调整轴（Z）使记忆齿轮（T）压下微动开关（WK）触点。

- (4) 拧紧M5螺母（螺母一定要拧紧，否则将产生记忆紊乱）。
- (5) 机构反复空载运行数次，验证记忆位置是否准确（有误时重复上述调整）。
- (6) 确认位置符合要求，紧固M5螺母，装上罩壳。
- (7) 机构正常工作后，应经常核对记忆控制位置是否变动，以便及时修正。

2.2.5.2 起升高度限位器的调整方法

(1) 当吊钩滑轮与载重小车的距离 L_1 ，到达对应倍率规定减速位置时（各倍率 L_1 值见表 7.2-2），调动（3Z）轴使长凸轮（3T）压下微动开关（3WK），使吊钩低速上升。

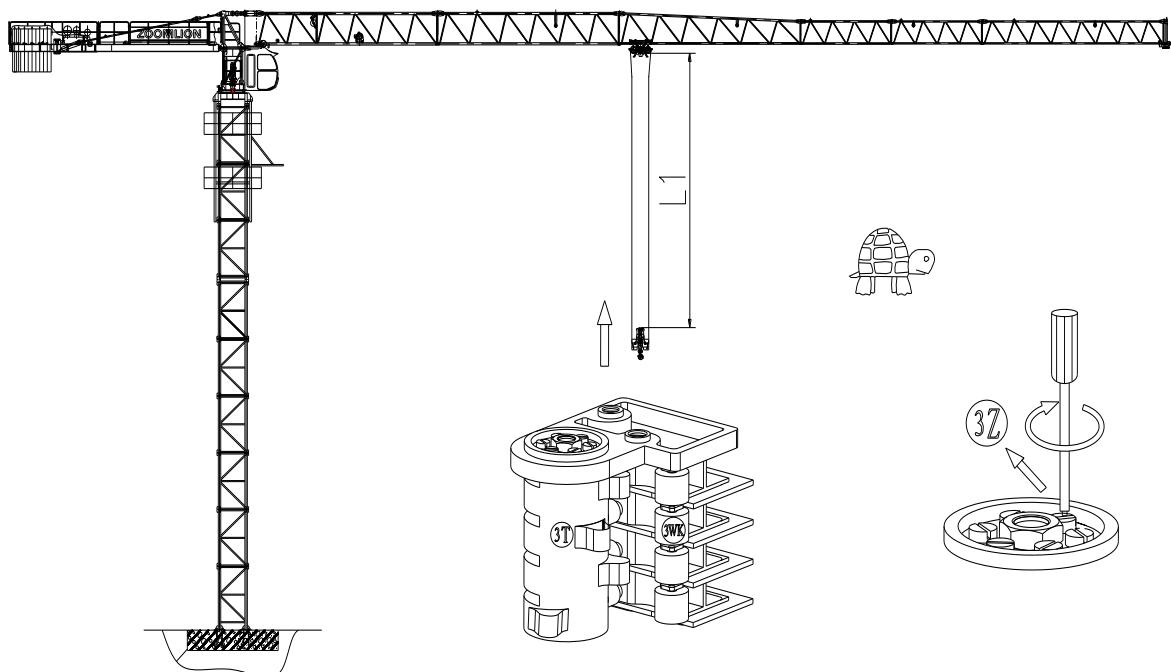


图 7.2-16 起升减速调整

(2) 当载重小车与吊钩滑轮的距离 L_2 ，到达对应倍率规定停止位置时（各倍率 L_2 值见表 7.2-2），调动（4Z）轴使长凸轮（4T）压下微动开关（4WK），拧紧螺母 M5，使吊钩停止向上运动。

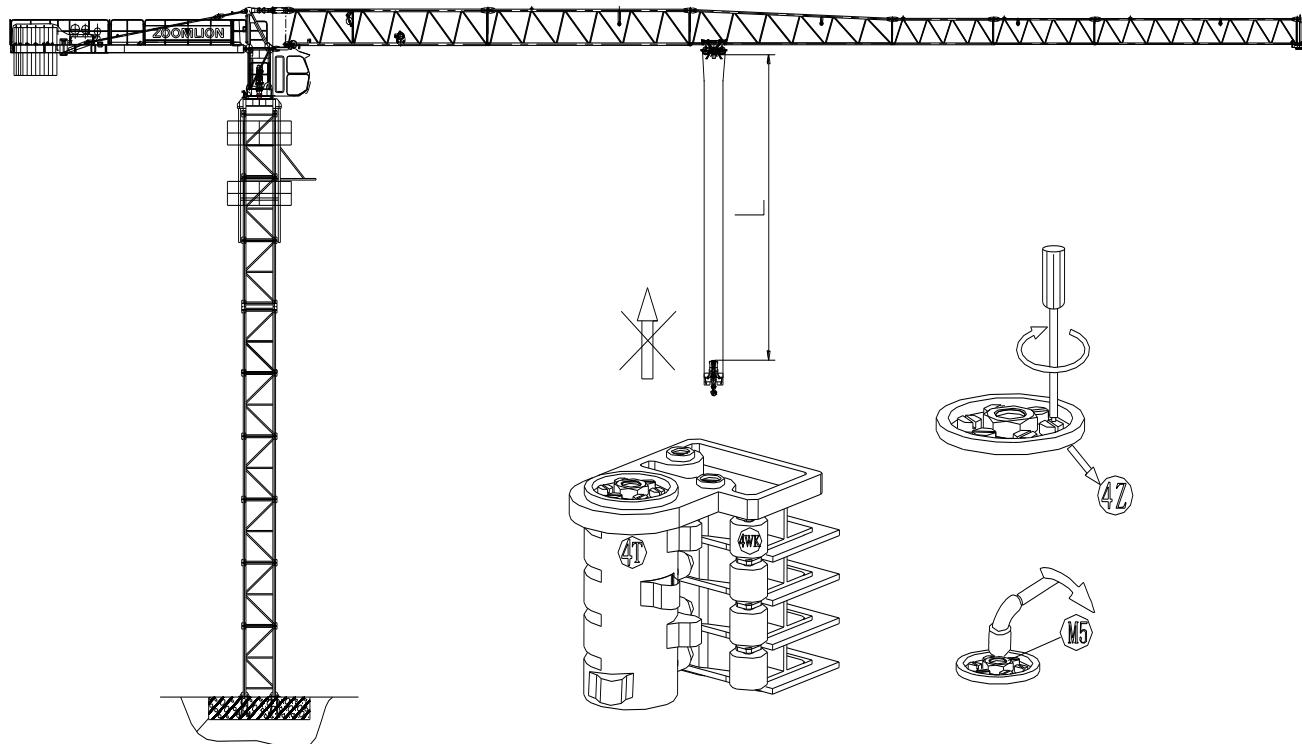


图 7.2-17 起升限位调整

表 7.2-2 各倍率吊钩滑轮与载重小车的距离 L 值

倍率	减速距离 L_1 (m)	停止距离 L_2 (m)
2 倍率	8	3
4 倍率	6	2

注 意

调整在空载下进行，用手指分别压下微动开关（3WK、4WK），确认提升或下降的微动开关是否正确。

! 危 险

在更换钢丝绳或变换吊钩组倍率后，吊钩的极限位置将发生变化，一定要重新调整高度限位器，否则可能导致吊钩冲顶，钢丝绳断裂，造成机毁人亡的严重后果。

2.2.5.3 变幅限位器的调整方法

调节“向外变幅减速”限位开关

- (1) 松开螺母 M5；
- (2) 载重小车开到距起重臂臂尖缓冲器 $L=3m$ 处，调动 (3Z)轴，使长凸轮(3T)压下微

动开关(3WK)，使小车只能以低速向外运行；

(3) 拧紧螺母 M5，见图 7.2-18。

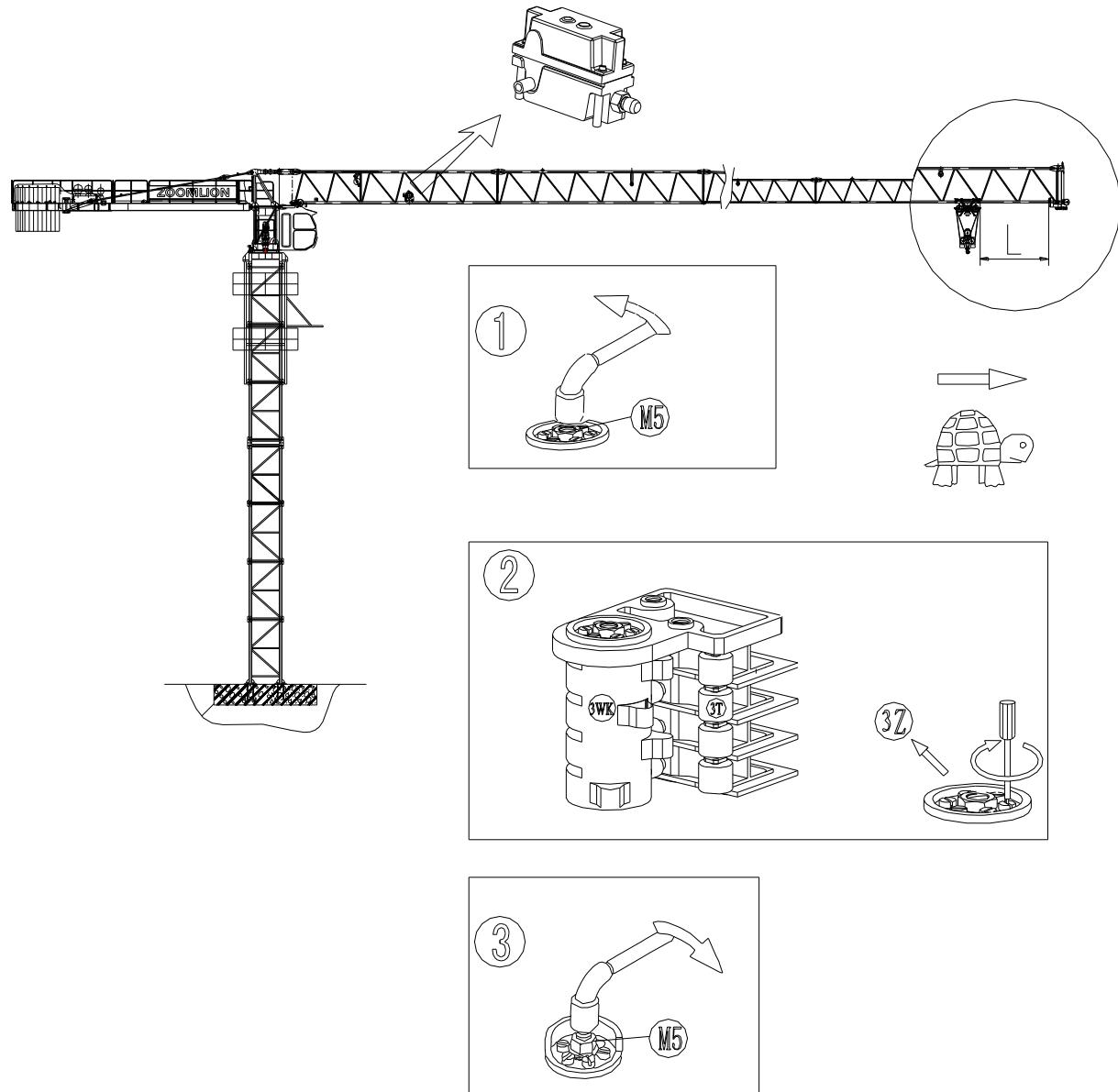


图 7.2-18 向外变幅减速

调节“向外变幅极限限位”限位开关

- (1) 松开螺母 M5；
- (2) 载重小车以低速开至起重臂臂尖缓冲器 $L=200\text{mm}$ 处，按程序调整(4Z)轴，使凸轮(4T)压下微动开关 (4WK)，使小车停止向外移动；
- (3) 拧紧螺母 M5，见图 7.2-19。

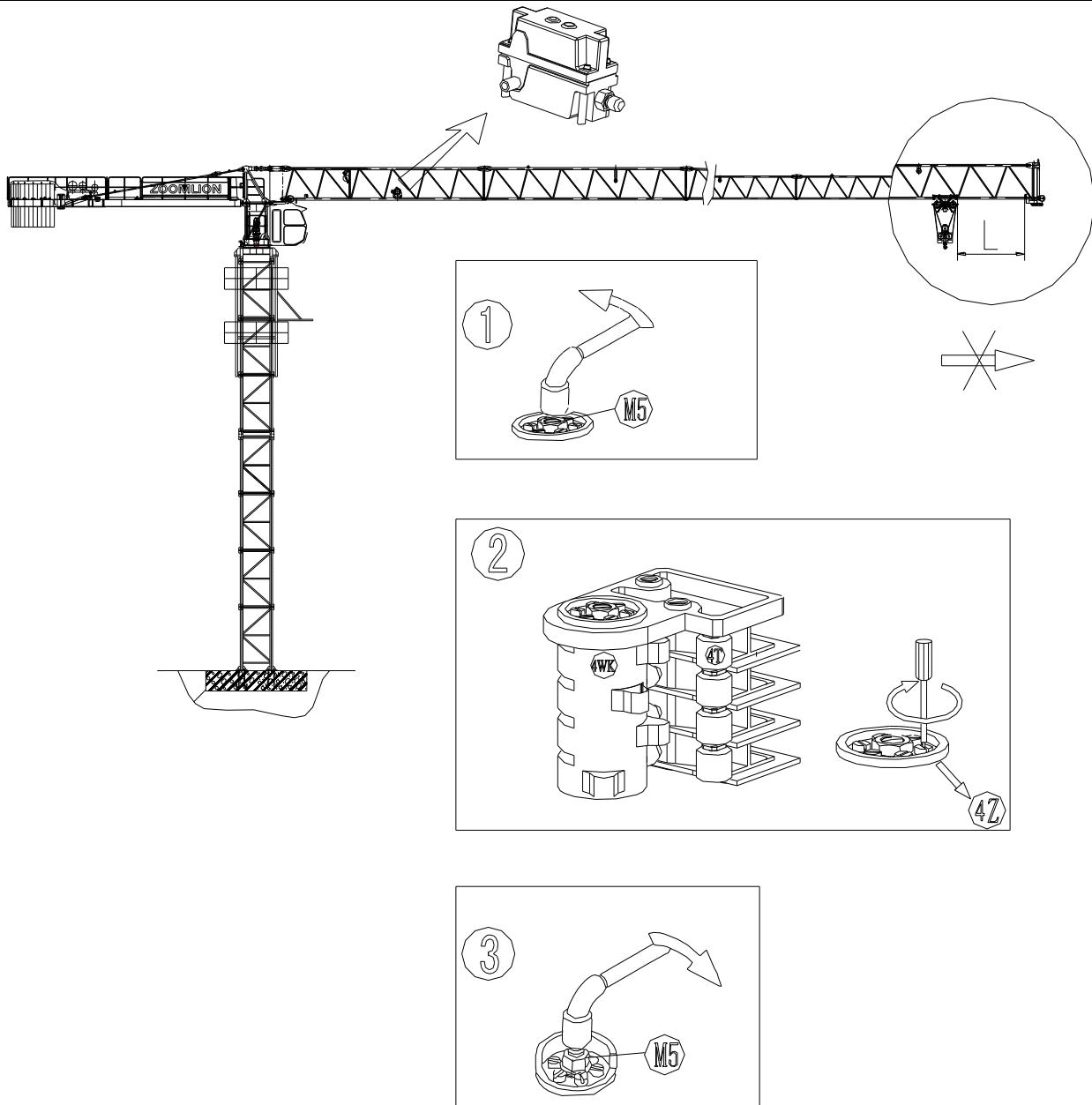


图 7.2-19 向外变幅限位

调节“向内变幅减速”限位开关

- (1) 松开螺母 M5;
- (2) 载重小车开到距起重臂臂根缓冲器 3m 处, 调动 (1Z)轴, 使长凸轮(1T)压下微动开关(1WK), 使小车只能以低速向内运行;
- (3) 拧紧螺母 M5, 见图 7.2-20。

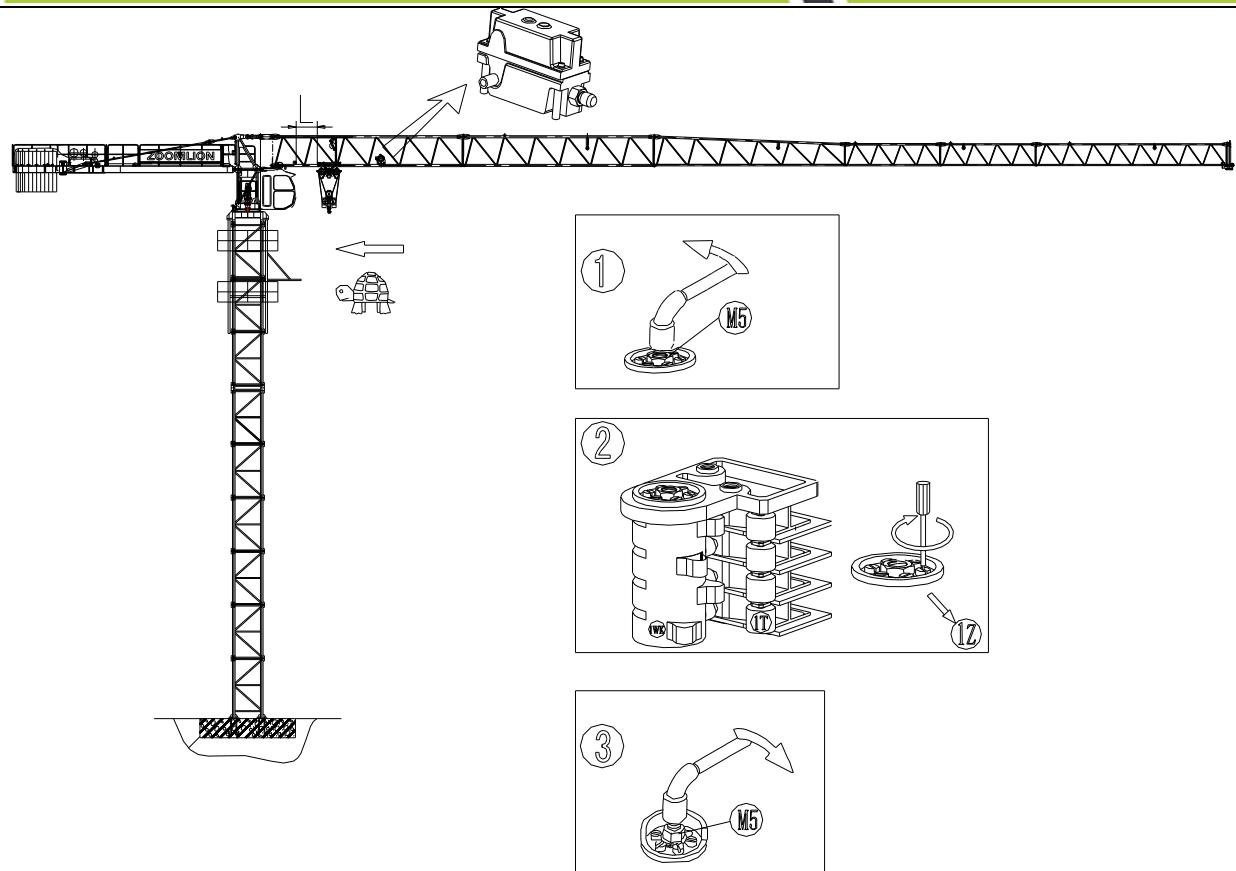


图 7.2-20 向内变幅减速

调节“向内变幅极限限位”限位开关

- (1) 松开螺母 M5;
- (2) 载重小车以低速开至起重臂臂根缓冲器 200mm 处, 按程序调整(2Z)轴, 使凸轮(2T)压下微动开关 (2WK), 使小车停止向内移动;
- (3) 拧紧螺母 M5, 见图 7.2-21。

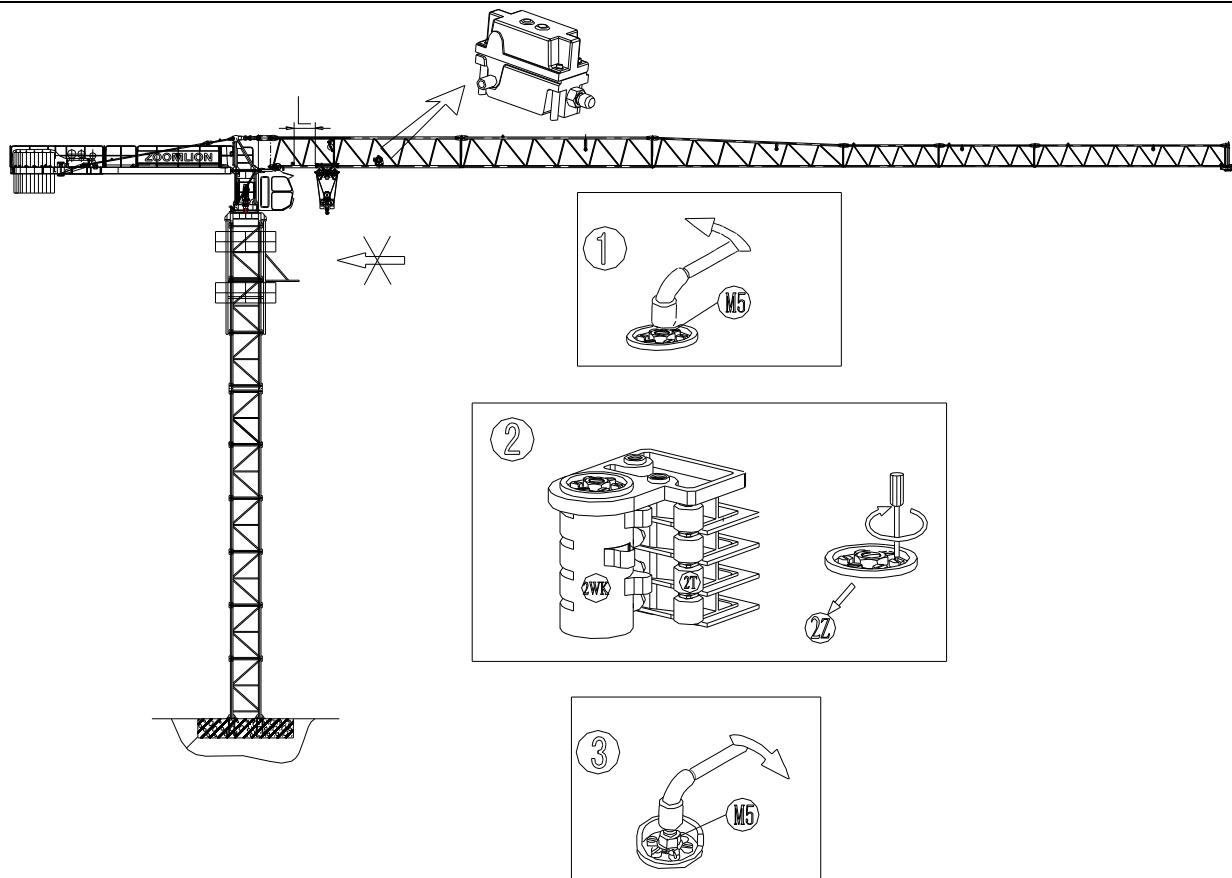


图 7.2-21 向内变幅限

注 意

- 每次塔机转移到一个新的工地并在投入使用前，必须拆下限位器下部的堵头，以去掉限位器中的冷凝水。
- 若在某一工地使用较长时间后，也需定期做上述工作。

注 意

调整应该在空载下进行。

2.2.5.4 回转限位器的调整方法

回转左限位的调整

- (1) 在电缆处于自由状态时调整回转限位器；
- (2) 向左回转 540° (1.5 圈)，调动调整轴(4Z)使长凸轮(4T)动作至使微动开关(4WK)瞬时换接，然后拧紧 M5 螺母，如图 7.2-22 所示：

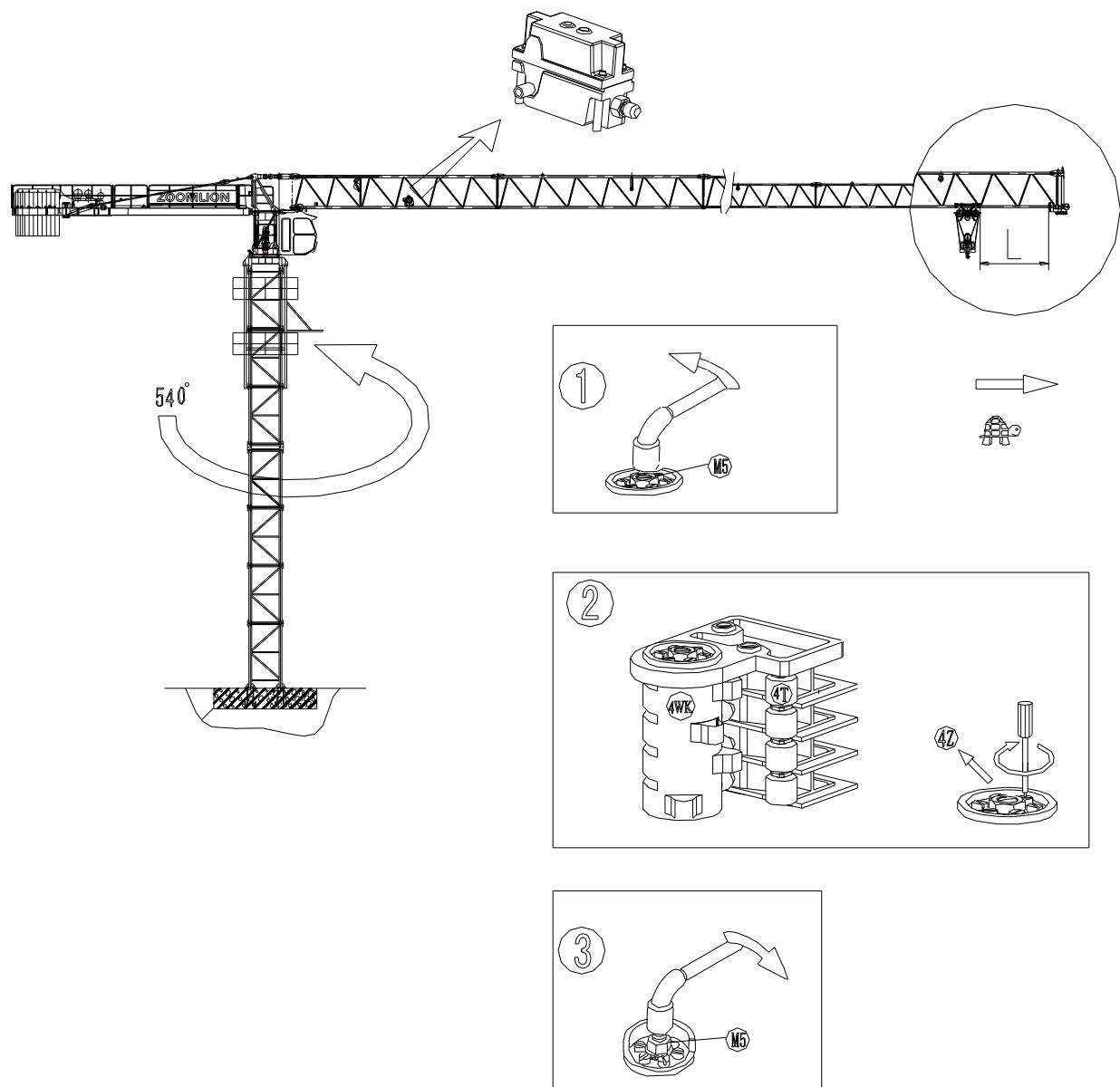


图 7.2-22 回转左限位

2.2.6 回转右限位的调整

完成 5.2.1 节回转左限位调整后, 向右回转 1080° (3 圈), 调动调整轴(2Z), 使长凸轮(2T)动作至微动开关(2WK)瞬时换接, 并拧紧 M5 螺母, 如图 7.2-23 所示:

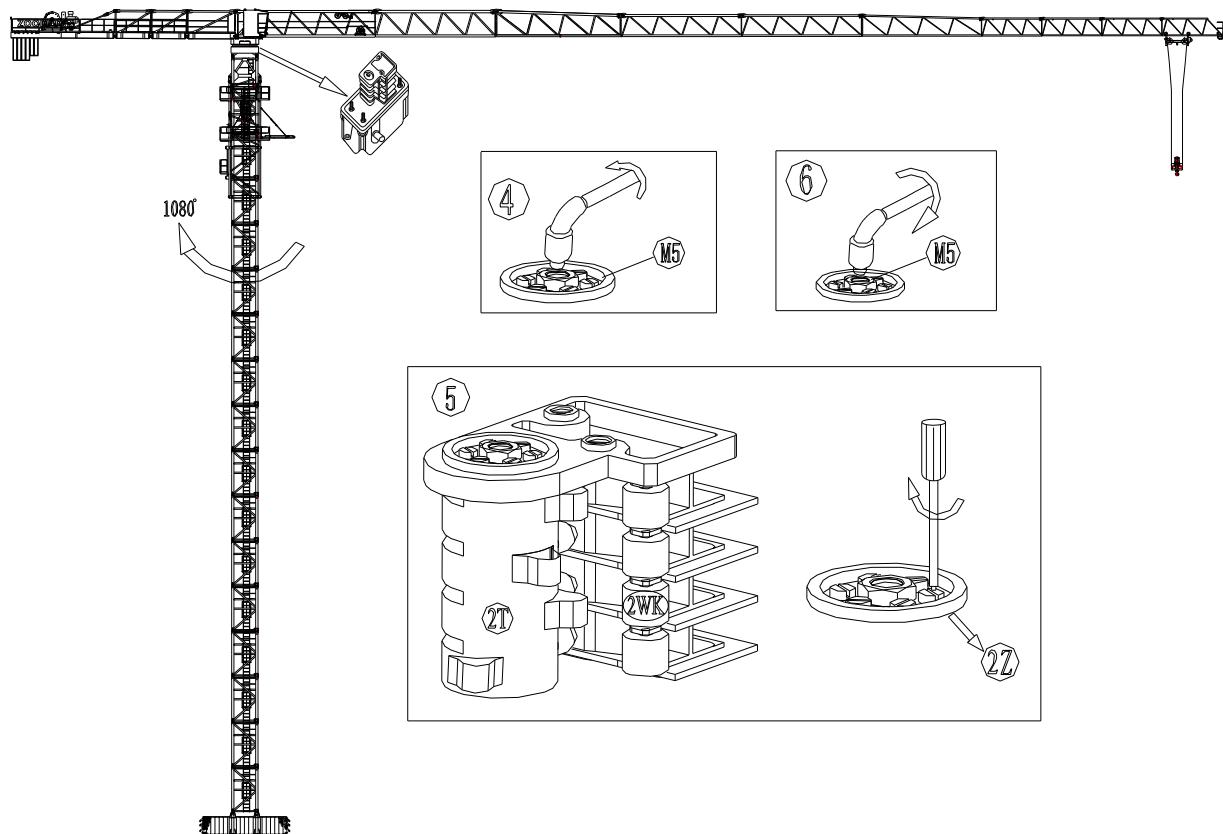


图 7.2-23 回转右限位

2.3 试验

2.3.1 概述

为确保塔机的符合性，必须进行试验。试验应至少包括以下内容：

- (1) 塔机标识和分级等；
- (2) 驱动机构、限制器和指示器的功能试验（符合 2.3.2）；
- (3) 安全装置；
- (4) 符合 2.3.2 和 2.3.3 的载荷试验。

2.3.2 空载试验

在全部动作（起升、变幅、回转等）运行到最大允许速度的过程中，应试验所有功能（如机构制动器、控制系统、限位器等），并且所有功能都安全可靠。

2.3.3 负荷试验

2.3.3.1 常规负荷试验

在最大幅度处分别吊对应额定起重量的 25%，50%，75%，100%，按 2.3.2 要求进行试验，要求所有功能都安全可靠。

2.3.3.2 超载 25% 静态试验

空载试验、常规负荷试验合格后，进行静态超载实验。不同起重臂臂长的静态超载试验载荷如表 6.3-1 所示。

试验应在 4 倍率状态下进行。

试验载荷应与地面有 100~200mm 的距离，并至少持续 10min 时间。

试验中，不得有可见的影响塔机功能或安全的开裂、永久变形或损坏，且零部件间连接无松动现象。

表 6.3-1 超载 25% 的实验静态载荷

项目 臂长 (m)	幅度 I (m)	载荷 I (t)	幅度 II (m)	载荷 II (t)
70.0	17.01	15.0	70.0	2.33
67.5	17.94	15.0	67.5	2.70
65.0	18.27	15.0	65.0	2.95
62.5	18.99	15.0	62.5	3.33
60.0	19.15	15.0	60.0	3.58
57.5	20.10	15.0	57.5	4.08

项目 臂长 (m)	幅度 I (m)	载荷 I (t)	幅度 II (m)	载荷 II (t)
55.0	21.29	15.0	55.0	4.70
52.5	21.92	15.0	52.5	5.20
50.0	22.38	15.0	50.0	5.70
47.5	23.05	15.0	47.5	6.33
45.0	24.53	15.0	45.0	7.33
42.5	23.20	15.0	42.5	7.33
40.0	23.04	15.0	40.0	7.83
37.5	22.73	15.0	37.5	8.33
35.0	22.53	15.0	35.0	8.95
32.5	22.14	15.0	32.5	9.58
30.0	22.00	15.0	30.0	10.45

⚠ WARNING

- (1) 静态超载试验不允许进行变幅和回转。
- (2) 静态超载试验不允许调整制动器。
- (3) 静态超载试验允许调整起重量矩限制器和起重量限制器。

2.3.3.3 超载 10% 动态试验

不同起重臂臂长的动态超载试验载荷如表 6.3-2 所示。

试验应在 4 倍率状态下进行。

试验应包含所有动作的整个运行过程中每个动作的反复启制动。

试验中，机构和结构的零部件不得有任何损坏，且零部件间连接无松动现象。

表 6.3-2 超载 10% 动态试验载荷

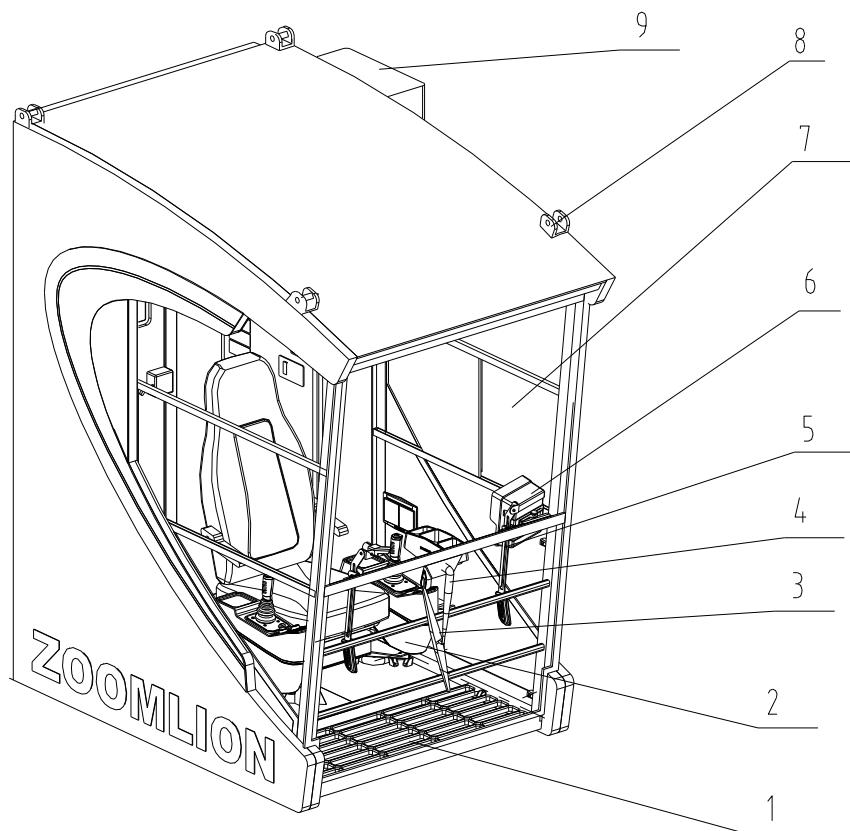
项目 臂长 (m)	幅度 I (m)	载荷 I (t)	幅度 II (m)	载荷 II (t)
70.0	17.01	13.2	70.0	2.05
67.5	17.94	13.2	67.5	2.38
65.0	18.27	13.2	65.0	2.60
62.5	18.99	13.2	62.5	2.93
60.0	19.15	13.2	60.0	3.15

项目 臂长 (m)	幅度 I (m)	载荷 I (t)	幅度 II (m)	载荷 II (t)
57.5	20.10	13.2	57.5	3.59
55.0	21.29	13.2	55.0	4.14
52.5	21.92	13.2	52.5	4.58
50.0	22.38	13.2	50.0	5.02
47.5	23.05	13.2	47.5	5.57
45.0	24.53	13.2	45.0	6.45
42.5	23.20	13.2	42.5	6.45
40.0	23.04	13.2	40.0	6.89
37.5	22.73	13.2	37.5	7.33
35.0	22.53	13.2	35.0	7.88
32.5	22.14	13.2	32.5	8.43
30.0	22.00	13.2	30.0	9.20

3 司机室

本产品采用 CM6 型司机室

3.1 司机室结构



- 1.脚踏栏组件 2.联动台 3.手动雨刮 4.前下玻璃 5.推窗手柄
6.安全监控系统 7.前上玻璃 8.吊耳 9.窗式空调

图 7.3-1 司机室结构

3.2 显示仪

详见安全监控系统说明书

3.3 司机操作动作

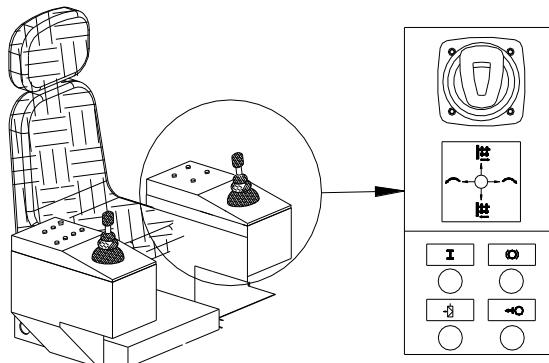
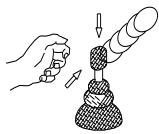
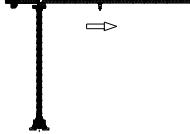


图 7.3-4 左联动台

表 7.3-1 左联动台上符号解释

图标	解释及说明	
	风标制动	
	启动指示	
	回转制动	
	旁路	
	逆时针回转	
	顺时针回转	
	向后变幅	

图标	解释及说明	
	向前变幅	

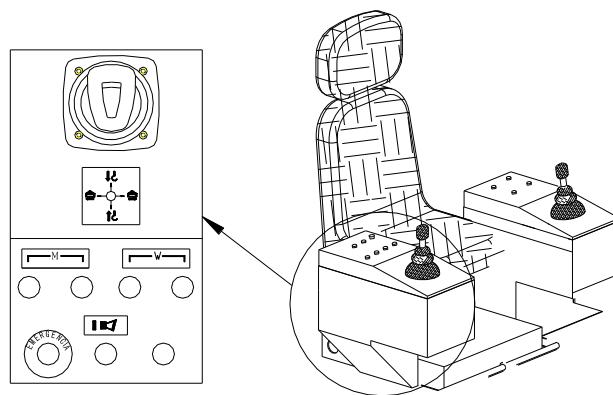


图 7.3-5 右联动台

表 7.3-2 右联动台符号解释

图标	解释及说明
	喇叭
	急停开关、总电源断电
	重新起动
	起升向下
	起升向上

4 备件清单

本备件可加价选配，序号栏中加“*”者为易损件。

4.1 传动机构

序号 S/N	代号 Code	名称 Description	安装部位 Mounting Position	数量 Qty
1*	E3-315-125×11	制动衬垫 Brake Lining	起升机构 Hoisting Mechanism H45FP30-600P	2
2	LX9-Y65×142(18)/Y55×112(16)	联轴器 Coupling		1
3	000209944A0000712	弹性体 Elastic Body		2
4*	35W×7-16-1870	钢丝绳 Hosting rope		
5	DXZ1:360A0X20	限位器 Multifunction Limiter		1
11*	DLTZ3-80	制动器 Brake for Trolley Motors	变幅机构 Trolley Mechanism BP55B	2
12	000209321B0002000	齿轮联轴器 Coupling		1
13	000209301E0000016	小齿轮 Pinion		2
14	6×19-9.3-1700-II-右交	钢丝绳 Rope		
15	DXZ1:453A0x22	限位器 Multifunction Limiter		1
16	DXZ-4/3	限位器 Multifunction Limiter	回转机构 Slewing Mechanism S75CA-130LB12/14A	1
17	DDZ-40	电磁制动器 Magnetic Brake		2

序号 S/N	代号 Code	名称 Description	安装部位 Mounting Position	数量 Qty
			S75CN-130LB12/14A	
18	000209401A0000003	缓冲套 Buffer		4
19	22220C(1050200326)	调心滚子轴承 Cylindrical Roller Bearing		8
20	TX25(1030200210)	行走减速器 Travelling Reducer	行走机构 (仅用于行走塔机)	2
21	YTXZ112M2-2B-5.2KW	电机 Motor	Travelling Mechanism	2
22	000209401A0000034	轴承座 I Bearing Block I	(Only For Travelling Crane)	2
23	000209401A0000040	轴承座 II Bearing Block II		2
24	000209401D1000036	行走轮 Travelling Wheel		4
25	XCR-F17	行程开关 Travel Switch		4
26	K530	M822 电缆卷筒集电环 内芯子 M822 Inner ring of Wire Rope Drum	M822 电缆卷筒 (仅用 于行走塔机) M822 Wire Rope Drum (Only For Travelling Crane)	1

4.2 电控系统

序号	名称	代号	数量
1*	继电器 Relay	AHN22324	10
2*	继电器座 Relay Rack	AHNA21	10
3*	太阳能灯 Solar light	W-001	3
4	起升变频器 Hoisting Frequency Converter	CS710-4T55GB-ZL	1
5	回转变频器 Slewing Frequency Converter	CS710-4T22GB-ZL-HZ	1
6	变幅变频器 Trolley Frequency Converter	CS710-4T5.5GB-ZL	1
7	变压器 Voltage Transformer	ST10	1
8	断路器 Circuit Breaker	BKN 1P C4A	1
9	断路器 Circuit Breaker	BKN 1P C10A	1
10	断路器 Circuit Breaker	BKN 2P C4A	1
11	断路器 Circuit Breaker	BKN 3P D32A	1
12	断路器 Circuit Breaker	LZMB1-A100	1
13	断路器 Circuit Breaker	PKZMC-2.5	1
14*	断路器辅助触点 Circuit Breaker Auxiliary Contacts	NHI-E-11-PKZ0	1
15*	相序继电器 Phase Sequence Relay	CM-PFE	1
16	接触器 Contactor	DILM9-10C(220V50/60HZ)	1
17*	过欠压继电器 Over/under Voltage Relay	CM-PVS.41	1
18*	电笛 Electric Whistle	TLM-60	1
19*	开关电源 Power Supply	CP-PX-24/4.5	1
20*	开关电源 Power Supply	CP-PX-24/14.6	1
21	可编程控制器 PLC1	AFPX0L60MR-ZL	1

序号	名称	代号	数量
22	扩展模块 PLC2	AFPX0E40RD	1
23	扩展单元 PLC3	AFPX-E16R	1
24*	湿度开关 Humidity switch	JWT6013-ZL	1
25*	温度开关 Temperature switch	JWT6012-ZL	1
26*	轴流风机 Fan	M115BA2HSL	2
27*	加热器 Heater	WR200	1
28*	指示灯 Light	AD17KA-22/DC24V R	1
29*	扩展卡 PGBS	MD38PGMD	1
30	终端电阻三通接头 T-junction	RPC-M12-MS-5CON-M12-T1	1
31	单端公头总线电缆 1.5m Single-end male connector bus cable 1.5m	M12A5-MS-PVC-1.5M	1
32	双端母头总线电缆 7m Double-end female connector bus cable 7m	M12A5-FS-FS-PUR-7.0M	1
33	幅度校准开关 (含线缆) 13m Amplitude calibration switch (including cable) 13m	00027042701AAD000	1
34	起升多功能限位器 1: 360/带编码器 0x20 Hoisting multi-function limiter1: 360 (including encoder)	DXZ1:360A0x20	1
35	变幅多功能限位器 1: 453/带编码器 0x22 Trolley multi-function limiter1 : 453(including encoder)	DXZ1:453A0x22	1
36	起重量限制器 Weight limiter	W7020-12(TSMV3.0)	1
37	塔机安全监控系统 TSM	V3.0-W	1

序号	名称	代号	数量
38	电阻器 Resistor	RTH45S5V1-111-SS	1

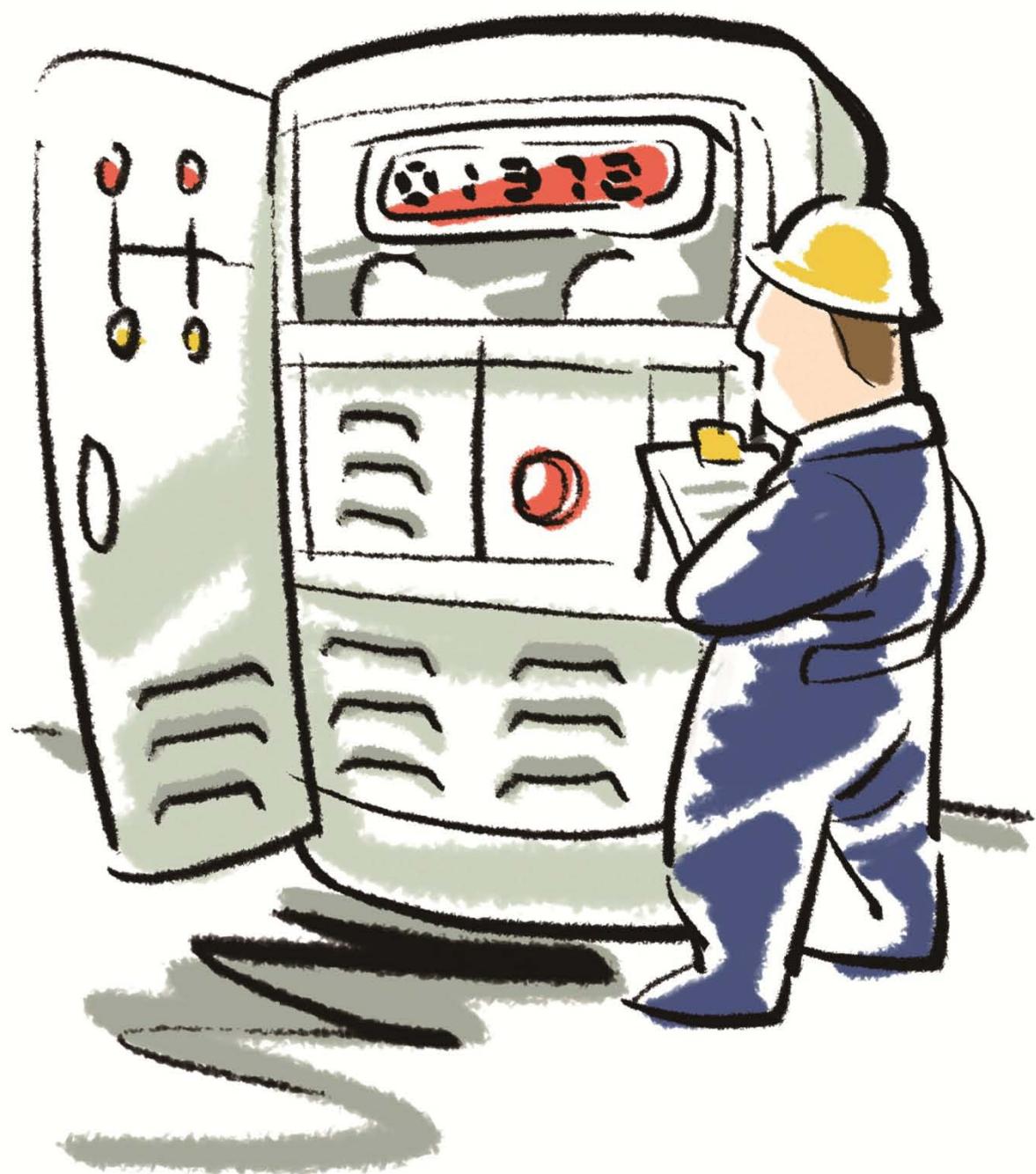
4.3 其他

序号	代号	名称	安装部位	总用量/台
1	HL-450-380-80-130-R8.5 000251705AT001810	滑轮 Pulley	载重小车、吊钩、起重臂臂节 I Trolley, Hook, Jib I	9
2	6312-2RS(GB/T276-2013) 1050202084	轴承 Bearing	滑轮 Pulley (HL-450-380-80-130-R8.5)	18
3	214-178-B41-80-R6 000209906A0017000	滑轮 Pulley	起重臂臂节 I、IV、VI, 臂尖节 Jib I、IV、VI, Jib End	4
4	6208-2RS1 (GB/T276-2004) 1050201563	轴承 Bearing	滑轮 Pulley (214-178-B41-80-R6)	8
5	JB/T7940.1-1995	油杯 Oil Cup M10×1	滑轮 Pulley	20
6	000209707A0003003	载重小车滚轮	载重小车 Trolley	4
7	6212-2RS1 (GB/T 276-2004) 1050201562	轴承 Bearing	载重小车滚轮	8
8	FXC08B-14 000209705A0001400	载重小车侧滚轮	载重小车 Trolley	4
9	6004-2RS1 (GB/T276-2004) 1050201565	轴承 Bearing	载重小车侧滚轮	8
10	JB/T7940.1-1995	油杯 M6×1 Oil Cup M6×1	小车侧滚轮用 Side Roller	7
11	GB/T893.2-1986 1040300281	挡圈 130 Checking Ring	滑轮 Pulley	9

序号	代号	名称	安装部位	总用量/台
		110	(HL-450-380-80-130-R8.5)	
12	GB/T893.2-1986 1040300322	挡圈 80 Checking Ring 80	滑轮 Pulley (214-178-B41-80-R6)	4
13	GB/T893.2-1986 1040300283	挡圈 110 Checking Ring 72	载重小车滚轮	8
14	GB/T893.2-1986	挡圈 42 Checking Ring 42	载重小车侧滚轮 Side Roller	8
15	D4MC-5000 (日本欧姆龙)	行程开关 Travel Switch	力矩限制器 Moment Limiter	2
16	000209708A0001063	缓冲块 Buffer Stopper	载重小车 Trolley	4
17	GB/T301-1995 1050200505	推力球轴承 51313	吊钩 Hook	1
18	1640 行程	顶升油缸密封件 包 Sealing Pack	顶升机构 Jacking Mechanism	1套 1 set

8

电气控制系统



目 录

第一章 电控系统使用前的准备	8
1.1 工作电源和工作环境	8
1.1.1 工作电源	8
1.1.2 工作环境	10
1.2 电控系统安装前检查	10
1.3 电控系统电缆连接	11
第二章 电控系统的组成	12
2.1 电控系统拓扑图	12
2.2 联动台子系统	12
2.3 起升子系统	16
2.4 回转子系统	16
2.5 变幅子系统	16
2.6 电源子系统	16
2.7 逻辑子系统	17
2.8 传感器部件	18
第三章 电控系统的操作	20
3.1 准备工作	20
3.1.1 作业前检查	20
3.1.2 刀开关(选配)的操作	20
3.1.3 照明断路器的操作	20
3.1.4 自动空气开关的操作	20
3.1.5 启动与急停按钮的操作	21
3.2 各机构的操作	21
3.2.1 升降操作	22
3.2.2 变幅操作	23

3.2.3 回转操作	24
3.2.4 行走操作 (选配)	24
3.3 其他操作	25
3.3.1 顶升操作	25
3.3.2 电缆卷筒操作(选配)	25
3.3.3 换倍率操作	25
3.3.4 检修与维护	25
第四章 系统提示与报警信号	27
4.1 超力矩信号 (X1 失电) :	27
4.2 力矩预警信号 (X2 失电)	27
4.3 力矩预警信号 (X3 失电)	27
4.4 超重量信号 (X4 失电) :	28
4.5 超重预警信号 (X5 失电) :	28
4.6 超重预警信号 (X6 失电) :	28
4.7 超重预警信号 (X7 失电) :	28
4.8 起升上停限位信号 (X8 失电) :	29
4.9 起升上减限位信号 (X9 失电) :	29
4.10 起升下停限位信号 (XA失电) :	29
4.11 起升下减限位信号 (XB失电):	29
4.12 变幅外停限位信号 (PLC2:X8 失电) :	29
4.13 变幅外减限位信号 (PLC2:X9 失电) :	29
4.14 变幅内停限位信号 (PLC2:XA失电) :	30
4.15 变幅内减速信号(PLC2:XB失电):	30
4.16 回转左停限位信号 (X18 失电) :	30
4.17 回转左减限位信号 (X19 失电) :	30
4.18 回转右停限位信号 (X1A失电)	30
4.19 回转右减限位信号 (X1B失电)	30
附录一 回转制动与风标释放的使用方法	31
附录二 安全监控系统说明	34

附录三	电缆卷筒调整方法	35
附录四	常见故障及对策表	36
附录五	智能化选配功能	39

安全注意事项

◆ 与安全有关的标记说明

本说明书根据与安全有关的内容，使用了下列标记。

有安全标记的说明，表示重要内容，请务必遵守。



表示禁止使用的操作，若不遵守将会引发严重后果，导致人身伤亡。



表示重点注意的事项，若不遵守将会损坏设备，可能导致人身伤害。



表示提示或信息，按此操作可以更利于设备的操作或维护。

另外，即使是“注意”事项，根据具体情况，有时也可能导致重大事故。

◆ 安全注意事项

安装前的确认



- 请确保电控系统完整且无损坏。
- 请确保电控系统无受潮、积水或凝露的现象。

安装



- 搬运时，请使用吊耳。
否则会使控制柜掉落，有导致受伤的危险。
- 安装时请使用符合要求的固定螺钉。
否则会使控制柜脱落，有导致受伤的危险。
- 安装于规定的位置，并安装有足够数量的固定螺钉。
否则会使控制柜脱落，有导致受伤的危险。

- 固定螺钉要采用平垫和弹簧垫，并用规定的力矩预紧。
否则会使控制柜脱落，有导致受伤的危险。

接线

 **危险**

- 接线前，请确认电源处于断开状态，并确定无残留电压。
否则会有引发触电和火灾的危险。
- 接线作业请由专业的电工操作。
否则会有引发触电和火灾的危险。
- 请勿直接用手接触任何裸露的导体。
否则会有引发触电和人身伤害，非常危险。
- 请勿使控制柜外壳与带电导线接触。
否则会有引起触电或短路，非常危险。
- 请按接线图正确连接各控制柜及设备。
否则会有引起短路和火灾的危险，同时也可能损坏内部设备。
- 请避免电缆的损伤。
否则会有引起短路和火灾的危险，同时也可能损坏内部设备。
- 请勿穿着宽松的衣服或佩带着饰品进行接线作业
否则会有触电或受伤的危险

 **注意**

- 请勿对控制柜内元件进行耐电压及绝缘试验。
否则会导致控制柜内的元件损坏。
- 请按指定的力矩来紧固端子螺丝。
否则会有引短路和火灾的危险，同时也可能损坏内部设备。
- 请使用正确规格的电缆连接。
否则会有引短路和火灾的危险，同时也可能损坏内部设备。

试运行

 注意

- 请确认控制柜正确安装，并在关闭柜门后，再打开电源。电源接通时，请勿打开控制柜柜门。
否则会有触电的危险。
- 运行前，请确认整机及运动部件处于允许使用范围内。
否则会导致人身伤害，非常危险。

维护与检查

 注意

- 内部设备中的端子有高压端子，非常危险。因此请勿触碰。
否则会有触电的危险。
- 在通电状态下，请务必关闭柜门。另外，拆卸内部设备时，请务必断开相应的断路器，并确定无残留电压。
否则会有触电的危险。
- 除指定的专业人员以外，其他人员请勿进行维护、检查或更换部件。
[作业前，请摘下身上的金属饰物（手表、戒指等）。作业时，请使用进行了绝缘处理的工具。]
否则会有触电的危险。
- 在调试、维护、检查制动器时，务必使用额外的制动方式。
否则会导致人身伤害，非常危险。
- 请勿在电源接通的状态下进行接线或拆线作业。
否则会导致人身伤害，非常危险。
- 风雨雷电等恶劣天气时，请勿进行维护与检修工作。
否则会导致人身伤害，非常危险。
- 维护与检修工作要在断电 20 分钟后再进行。
[部分设备会有余电或高温。]

否则会导致人身伤害，非常危险。

➤ 禁止私自改造电控系统

否则会导致人身伤害，非常危险。

使用

✖ 禁止

➤ 禁止在雷电、暴雨等环境中使用。

否则会有设备的干扰、损坏和人员伤亡的危险。

➤ 禁止在顶升过程中使用其他机构。

否则会导致人身伤害，非常危险。

➤ 禁止安全装置在未安装或未调试正确的情况下使用。

否则会导致人身伤害，非常危险。

其它

⚠ 注意

➤ 操作员要通过专业的培训。

否则会有导致受伤的危险。

➤ 请保证控制柜内部的干燥，不得出现积水、凝露现象。

否则会有引短路和火灾的危险，同时也可能损坏内部设备。



提示

请求技术支持时，请提供塔机电控铭牌信息。

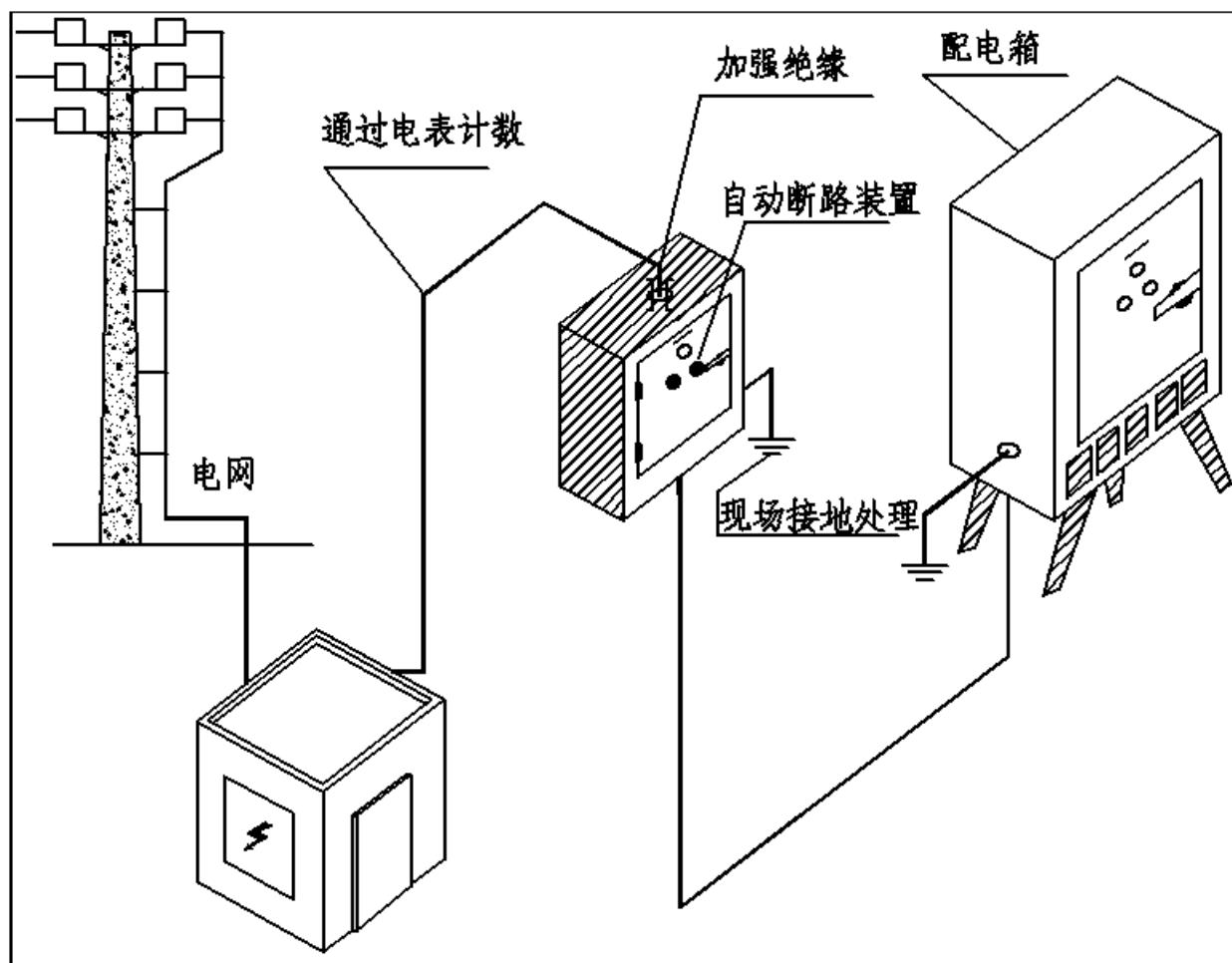
第一章 电控系统使用前的准备

1.1 工作电源和工作环境

1.1.1 工作电源

塔机电气设备需遵循相关的规定，以确保设备的正常运转及人员的安全。这些设备应符合所在国家的现行标准，示例如下：

1) 工地电源布置图



工地电网保护应包括：

一个通过电表后的配电箱，该箱应内置自动断路的装置，及漏电保护装置，范围可调，以便断开电路。

塔机自身的电源箱应配置能及时断开的多级开关，通过此开关能手动将塔机电源在电缆起点处断开。如遇事故或者为了便于保养，该开关应能被锁定于断开的位置。

2) 接地

安装接地线要符合现行标准, 它要求:

金属部分本身接地;

轨道接地;

所有接地部分须互相连接, 应定期检查保护电路的连接性;

地线为黄绿色保护导线, 它将各金属部分的“接地”端子与接地插头或者接地总网络相连接。

接地方式见说明书机械部分相关内容, 接地电阻应小于 4 欧姆。



- 严禁用电源部分的中性线代替接地线
- 接地线应该是始终导通的, 并且独立于任何断路装置。

3) 电源线

多股电缆电源线包含 3 根相线和一根零线, 一根地线, 其中地线为黄绿色。地线需可靠固定于各接头的端子上。

电源线的任何损坏都可能导致事故发生, 因此电源线的布置应采用合适的方法, 确保绝缘层免受任何损坏。

4) 塔机电源的特性

1) 功率

塔机的电源容量需求, 取决于塔机电机总功率、调速方式及运作工况 (空载启动或者带载启动)。

2) 外部供电电源

根据中国国家标准和设计要求, 外部供电 (主动力线) 电压为三相 380V 电源, 频率为 50HZ, 室内照明电路、维修用电路采用 220V 供电。外部输入电源电压的波动应该在 10% 以内。

合同特殊约定除外。



要确保外部配电电缆与刀开关箱连接良好, 截面过小的电缆将影响塔机的正常运转。

1.1.2 工作环境

1) 环境温度

塔机使用环境空气温度范围如下：

塔机电控系统运行工作温度：-10℃ 至 +40℃

塔机电控系统存储温度：-20℃ 至 +50℃

2) 湿度

塔机运行的最大湿度为 95%，无冷凝。

塔机运输及存储的最大湿度为 95%，无冷凝。

海拔

塔机电控设备使用的海拔不超过 1000 米，超过此海拔，电机及电气设备需降容使用。

3) 化学活动物质环境

塔机运行的化学活动物质环境的范围同城区工业活动或者交通密集区规定一致。

4) 爆破环境

塔机不允许在爆破区域内使用。

5) 电磁场区域

塔机在电磁场区域的工作要求磁场小于 10V/m。如在无线电或者电视转播站附近工作时需特殊设计。

如果塔机工作在无线电或者电视转播站附近，在吊钩和地面之间会产生一个电位差，请使用尼龙吊索。

注 意

以上环境为塔机正常工作的一般要求。如有特殊需要，需另行约定。

1.2 电控系统安装前检查

电控系统的安装要选在天气良好的情况下进行（如不能下雨、下雪、有雾），否则会有损坏电控系统或导致人身伤害的可能。

在安装电控系统前要对电控系统中的各部件进行初步检查，观察控制柜是否存在零件损坏、丢失，电线、电缆是否有破损、碳化及松脱等现象。并请更换损坏的设备。

在各电控系统未连接前，可以对电机、电缆、刹车等系统进行单独的绝缘测试，以判断是否有故障，但不可对控制柜本体及内部任何元器件进行绝缘测试。各电控系统连接后绝缘测试就不能再进行。

控制柜内部所有元件的电线连接和本体安装，要求牢固可靠，不得出现松脱现象。

1.3 电控系统电缆连接

只需要根据电气外部接线图就很容易的将各控制柜的电缆连接起来，注意各电缆的连接要避免与运动部分干涉，同时也要留出供运动部分运动的余量。如有固定线槽，将电缆置于线槽内。

连接完毕后，请确认接线正确、连接良好、无短路。

第二章 电控系统的组成

2.1 电控系统拓扑图

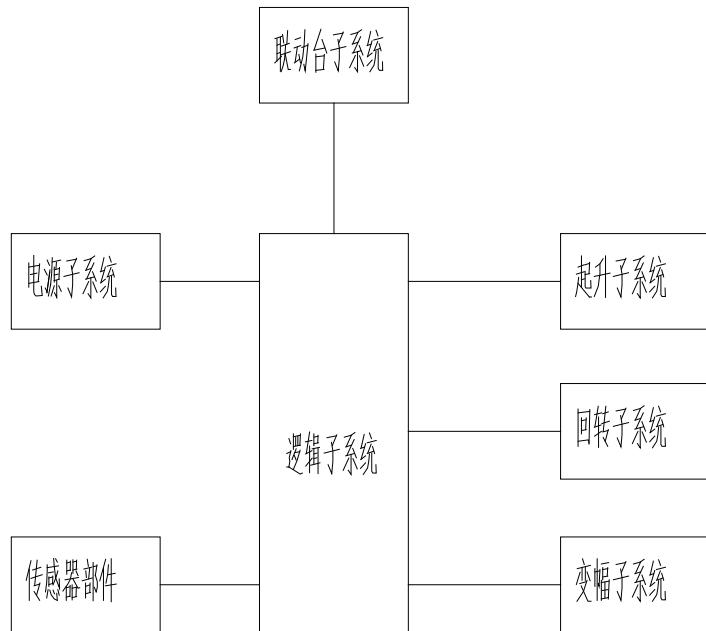


图 2-1 电控系统硬件回路拓扑图

2.2 联动台子系统

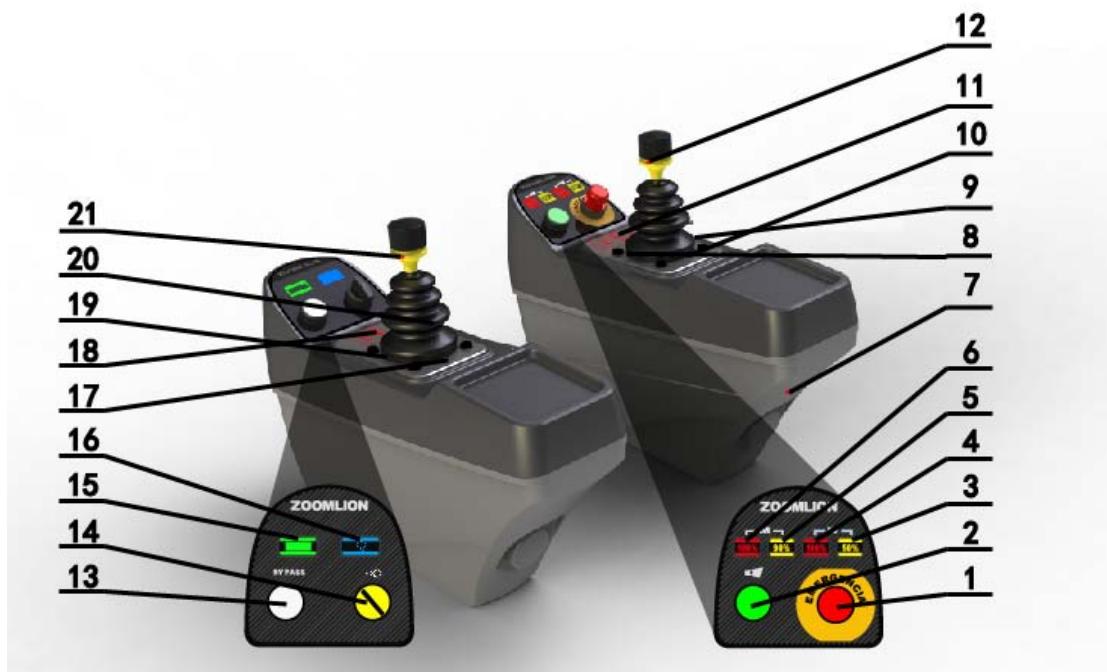


图 2-2 联动台布置图

表 2-1 联动台功能说明

序号	图标	名称	功能说明
1		紧急停止按钮	急停按钮是用于塔机遇到危急情况时，紧急切断塔机动力电源和控制电源的按钮。 不得用于在非紧急情况下，使用急停按钮进行停车。否则会产生很大的冲击 该按钮为自锁式，按下后，需旋转才能释放。
2		电笛/启动按钮 (绿色)	电笛控制按钮。 整机上电启动按钮
3		超 50% 额定起重量报警灯 (黄色)	当吊重超过额定起重量的 50% 时，该报警灯亮，同时蜂鸣器会发出报警声（参见第 7 条）。
4		超 100% 额定起重量报警灯 (红色)	当吊重超过额定起重量的 100% 时，该报警灯亮，同时蜂鸣器会发出报警声（参见第 7 条）。
5		超 90% 额定力矩报警灯 (黄色)	当负载力矩超过额定力矩的 90% 时，该报警灯亮，同时蜂鸣器会发出报警声（参见第 7 条）。
6		超 100% 额定力矩报警灯 (红色)	当负载力矩超过额定力矩的 100% 时，该报警灯亮，同时蜂鸣器会发出报警声（参见第 7 条）。

序号	图标	名称	功能说明
7		蜂鸣器	<ul style="list-style-type: none"> ➤ 启动时自检响 4 声 ➤ GPS 无信号时每隔 15 秒响 5 秒 ➤ 超力矩时每隔 0.5 秒响 4 声 ➤ 力矩预警时每隔 0.5 秒响 2 声 ➤ 超重量时每隔 0.5 秒响 3 声 ➤ 重量预警时每隔 0.5 秒响 1 声 ➤ 操作档位变化时响 1 声 ➤ 风标释放操作时响 1 声 ➤ 联动台粘点故障或 PLC 故障蜂鸣器一直响（蜂鸣器鸣叫规则详见“系统提示与报警信号”相关章节）
8		行走向左操作方向指示	配行走机构有效 当右联动台手柄向此方向操作，行走向左运行。
9		行走向右操作方向指示	配行走机构有效 当右联动台手柄向此方向操作，行走向右运行。
10		吊钩上升操作方向指示	当右联动台手柄向此方向操作，吊钩向上运行。
11		吊钩下降操作方向指示	当右联动台手柄向此方向操作，吊钩向下运行。
12		右联动台低速按钮 (红色或蓝色，部分机型配置)	起升低速功能开关： 按下此开关将会激活起升的低速功能；直到手柄回归零位后，低速功能释放。
13		旁路按钮	操作详见“系统提示与报警信号”相关章节

序号	图标	名称	功能说明
14		回转风标释放按钮 (常闭制动器配此开关)	回转风标释放按钮开关, 操作详见“回转制动与风标释放的使用方法”。
		回转制动选择开关 (常开制动器配此开关)	回转制动器释放/制动开关
15		启动 指示灯 (绿色)	整机上电后, 该指示灯亮。
16		回转风标释放反馈 (蓝色)	风标释放后, 该指示灯亮。
17		向内变幅操作方向 指示	当左联动台手柄向此方向操作, 变幅机构向内运行。
18		向外变幅操作方向 指示	当左联动台手柄向此方向操作, 变幅机构向外运行。
19		向左旋转操作方向 指示	当左联动台手柄向此方向操作, 回转机构向左旋转。

序号	图标	名称	功能说明
20		向右旋转操作方向指示	当左联动台手柄向此方向操作，回转机构向右旋转。
21		左联动台点动按钮 (红色或蓝色, 部分机型配置)	回转点动功能开关: 按下此开关将会激活回转的点动功能；直到手柄回归零位后，点动功能释放。

2.3 起升子系统

1) 起升子系统电源控制

空气开关 QFH 断开起升子系统总电源

2) 变频器 HINV

控制起升电机，同时提供相应的过载、过流、欠压、缺相等电机保护。

2.4 回转子系统

1) 回转子系统电源控制

空气开关 QFS 断开回转系统总电源

2) 变频器 SINV

变频器 SINV 控制回转电机，同时提供相应的过载、过流、欠压、缺相等电机保护。

2.5 变幅子系统

1) 变幅子系统电源控制

➤ 空气开关 QFV 断开变幅系统总电源。

2) 变频器 VINV

➤ 变频器 VINV 控制变幅电机，同时提供相应的过载、过流、欠压、缺相等电机保护。

2.6 电源子系统

1) 电源控制

➤ 空气开关 QF 断开塔机总电源

2) 柜内加热除湿及散热

➤ 加热器：通电后，自动检测温度湿度状况，当温度 $\leq 0^{\circ}\text{C}$ 或湿度 $\geq 80\%$ 时启动加热器

➤ 散热风扇：通电后，自动检测温度，当温度 $\geq 40^{\circ}\text{C}$ 时，柜内风扇向外排风

注 意

- 如果达到加热器或散热风扇工作设定条件时，散热风扇、加热器未工作请检查元件是否损坏。
- 加热器与散热风扇工作电源为 U1, N；即刀开关箱电源合上后，只要达到加热器、散热风扇工作条件，便开始工作。

3) 急停开关

详见表 2-2 联动台功能说明（与联动台急停开关功能相同）

4) 过欠压继电器 KAU

外部供电电源发生过欠压时，指示灯 HU 亮（指示灯在驾配箱上）

当供电电压大于或者低于当地标准要求时，电源回路断开。红色 LED (F1 灯) 亮则过电压报警停机；红色 LED (F2 灯) 亮则欠电压报警停机；

以中国地区为例，当供电电压大于 110% 额定电压或低于 90% 额定电压时，将自动切断电源电路，驾配箱上的过欠压指示灯会亮。如果驾配箱上的电压表长期处于低电压或者高电压状态，请不要启动和工作塔机，以免电源电路被切断而停机时造成机械冲击及有可能引发的危险，同时亦可能损坏电机和电气元件。

注 意

严禁更改出厂设置，否则可能损坏电机和电气元件，甚至造成溜钩等重大安全事故。

5) 相序继电器 KAP

当外部电源相序不正确或缺相时，相序继电器上的黄色 LED 灯熄灭，电源回路断开，且启动指示灯熄灭（指示灯在联动台上）。

2.7 逻辑子系统

1) PLC 控制器

本系统采用了可编程控制器 PLC 进行中央控制，省去了大量的用于逻辑控制的中间继电器，从而大大提高了整个系统的可靠性，也使故障的定位和排除更加方便。

可编程控制器的控制方式是这样的：

所有的信号（包括联动台发出的控制信号和各种报警信号）均通过电缆送入可编程控制器的输入端子，如某一信号接通，可编程控制器输入侧的对应指示灯亮。用户可以通过观察指示灯的亮灭迅速得知某一开关的工作是否正常。

注 意

检修思路一般为：查看 PLC 输入指示灯 → 查看 PLC 输出指示灯 → 查看中间继电器 → 查看接触器（或者反过来检修）。

2) 电压表

外部电源进入塔机电控系统时的线电压。

3) 过欠压指示灯

当供电电压超出额定电压±10%时， 驾配箱上的过欠压指示灯 HU 亮。

2.8 传感器部件

1) 起升机械限位器

起升限位器有 4 个功能点需要现场标定：

- 上停止限位；
- 上减速限位；
- 下停止限位；
- 下减速限位；

详细调节方法见机械部分相关内容

注 意

调节限位器后，空载做起升动作，检查各限位动作是否正常。

2) 回转机械限位器

回转限位器有 4 个功能点需要现场标定：

- 回转左停止限位；
- 回转左减速限位；
- 回转右停止限位；
- 回转右减速限位；

详细调节方法见机械部分相关内容

3) 变幅机械限位器

变幅限位器有 4 个功能点需要现场标定：

- 变幅向外停止限位信号；
- 变幅向外减速限位信号；
- 变幅向内停止限位信号；
- 变幅向内减速限位信号；

详细调节方法见机械部分相关内容

4) 力矩限位器

力矩限位器有 4 个传感器需现场标定：

➤ 100-110%力矩为两个限位器串联，调节方法为“定幅变码，定码变幅”

➤ 90%力矩信号

➤ 80%力矩信号

详细调节方法见机械部分相关内容

5) 重量限位器

重量限位器有 4 个功能点需现场标定：

➤ 100%重量限位信号

➤ 90%重量限位信号

➤ 50%重量限位信号

➤ 25%重量限位信号

详细调节方法见机械部分相关内容

6) 液压钳接近开关（选配）

验证液压钳制动器是否打开。

7) 起升卷筒接近开关（选配）

检测起升速度，判断起升是否超速。

8) 起升编码器

检测起升电机转速，反馈给起升变频器。

9) 其它传感器

重量、风速、幅度、起升高度为安全监控系统配件。详见《安全监控系统说明书》

第三章 电控系统的操作

3.1 准备工作

3.1.1 作业前检查

每次通电前检查：各电控柜内是否有凝露现象。如有凝露现象，需采取措施处理，使柜内无凝露且相对湿度低于允许条件后，方可给电控系统通电，否则将导致电气元件损坏。

每次通电后，在进行作业前，操作者必须在空钩状态检测如下内容：

各开关按钮（尤其是“急停按钮”）、操作手柄、制动器、行程限位及保护开关是否工作正常；

各限位保护开关是否调整好；

各限位保护开关动作后，电控系统是否能执行相应的保护功能；

如发现异常应立即停机检修；

在故障或安全隐患未排除前，不得将塔机投入作业运行。

3.1.2 刀开关(选配)的操作

刀开关装在塔身底部第一节加强节上的刀开关箱内，起电源隔离作用，断开塔机上部总电源。

操作时将外露手柄往上推则刀开关闭合，将手柄往下拉时，刀开关断开。

刀开关闭合后，驾配箱上的电压表将指示输入三相电源的线电压值。如果电压表无显示或电压不符要求(即电压值不在 380V±10%范围内)，则必须查清原因方能进一步操作。

司机下塔后，必须拉断刀开关。请注意，当塔机没有安装刀开关箱时，司机下塔后必须关断给塔机供电的各种电源开关，确保塔机上部断电，避免塔机用电风险，保证塔机安全。

3.1.3 照明断路器的操作

照明断路器位于驾配箱内，代号 QFE。主要用作司机室内各种灯、风扇、空调设备的短路保护。当照明断路器合上（将断路器的小手柄往上扳）后，照明电路得电（单相 220V）。

3.1.4 自动空气开关的操作

只有在现场准备就绪，司机就位，需要作业时，才能合上空气开关。合开关前应先检查电压表的读数是否正常(即电压值应在 380V±10%范围内)。空气开关 QF 位于驾配箱 B 内。将手柄往上扳，开关合上；往下扳，开关切断。

司机下塔前，必须断开空气开关 QF。

此空气开关控制电源包括：三大机构动力电源、控制电源、顶升泵站等电源。不包括照明、加热器、散热风扇等电源

注 意

空气开关 QF 因涉及不同塔机的设计要求，具体安装位置存在不同，需以实际布置为准。

3.1.5 启动与急停按钮的操作

1) 启动按钮（绿色）

位于右联动台面板上。它是一个双功能按钮，即：启动和电笛功能。当空气开关闭合后，且左右联动台手柄处于零位时，按下此按钮，系统方可启动。

注 意

如果在按下启动按钮后无此反应，表明启动不成功。启动不成功时，联动台上的手柄操作无响应。

系统启动时：

左联动台上的绿色“启动”指示灯亮，表明电控系统上电成功；

驾驶员将听到蜂鸣器在 2 秒内发出“嘀一”的响声 4 次，同时右联动台上的报警灯闪烁四次，表明报警装置正常；

2) 急停按钮

急停按钮是用于塔机遇到危急情况时，紧急切断塔机动力电源和控制电源的按钮。

不得用于在非紧急情况下，使用急停按钮进行停车。否则会产生很大的冲击

该按钮为自锁式，按下后，需旋转才能释放。

注 意

以下情况必须拍下急停开关：

- 紧急情况下；
- 司机下班或因事离开驾驶室时；
- 检修塔机时。

3.2 各机构的操作

当电控系统启动成功后，即可进行各机构的操作了。操作时使用联动台上的两个操作手柄和各种按钮。在使用操作手柄时，应先用手掌压下手柄顶部的自复位弹簧按钮，解除零位自锁，方能推动自如。当推动手柄时，每进入一档，驾配箱内的蜂鸣器会发出一声短促的“嘀”声。操作时请留意电控系统发生的声光报警信号。一般来说，当声光报警信号发生时，电控系统会自动限制相关运动（如禁止某机构的运动，某方向运动减速等）。关

于报警信号详见“系统提示与报警信号”。

本系统机构的驱动采用了先进的变频调速方式，使塔机运行平稳、顺畅，避免了起制动及档位切换时的冲击。

对于工作环境要求相对较高。如供电电源质量不好（电压偏低或偏高、三相不平衡）、电源波动、环境温度较高、变频器过载、电机过载、变频器过热、输出缺相、输出侧接地故障等都会造成变频器停机。

大多数情况下，这不表示变频器已经损坏，而是变频器内置的自动故障保护功能发挥作用，进入了保护性停机状态。一般情况下，在电源恢复到正常范围或相应的故障被排除后，按变频器面板上的数字操作器的“RESET”键，变频器即可恢复到运行状态；也可几分钟后重新启动电控系统，变频器即可自动复位，进入到运行状态。

如频繁出现变频器停机现象，首先判断，如系由电源的供电质量不良引起的，应暂时停止工作，待供电正常后再开始作业；如系操作过快引起的，应遵照操作要求，逐档切换；如系其他故障或不明原因造成的，应暂停使用，并及时通知我公司派员处理，请勿自行拆修或修改参数，以免造成进一步的损坏。

警 告

故障维修时特别注意：所有变频器的内部参数，非厂家专业人员，在未得到厂家专业人员（如设计者、专业售后服务人员）许可的情况下，不得擅自更改变频器内部参数。

3.2.1 升降操作

升降操作变频器逻辑表如下：

表 3-1 起升动作表

档位		Y8	Y9	YA	YB	YC
微速 1 档	PLC2:X5、X10	●		●		
上升 1 档 (微速 2 档)	X10 PLC2:X5、X10、X12	●			●	
微速 3 档	PLC2:X5、X10、X12、X13	●		●	●	
上升 2 档 (微速 4 档)	X10、X12 PLC2:X5、X10、X12、X13、X14	●				●
上升 3 档 (微速 5 档)	X10、X12、X13 PLC2:X5、X10、X12、X13、X14、X15	●		●		●
上升 4 档	X10、X12、X13、X14	●			●	●
上升 5 档	X10、X12、X13、X14、X15	●		●	●	●
档位		Y8	Y9	YA	YB	YC
微速 1 档	PLC2:X5、X11		●	●		
下降 1 档	X11		●		●	

(微速 2 档)	PLC2:X5、X11、X12					
微速 3 档	PLC2:X5、X11、X12、X13		●	●	●	
下降 2 档 (微速 4 档)	X11、X12 PLC2:X5、X11、X12、X13、X14		●			●
下降 3 档 (微速 5 档)	X11、X12、X13 PLC2:X5、X11、X12、X13、X14、X15		●	●		●
下降 4 档	X11、X12、X13、X14		●		●	●
下降 5 档	X11、X12、X13、X14、X15		●	●	●	●

升降操作通过右联动台上的手柄控制。上升时往里拉，下降时往外推。上升和下降各分五个档位。对应于五种速度。对应于五种速度，变化档位时必须逐档切换。微速功能为选配。

3.2.2 变幅操作

变幅操作通过左联动台上的手柄控制。外变幅时将手柄竖直地往前推，内变幅时将手柄竖直地往里拉。外变幅和内变幅各分五档。对应于从低到高五种速度。在进行操作时，不论是从低速至高速，还是从高速至低速都必须逐档切换。

表 3-2 小车动作表

档位 (PLC2)		Y0	Y1	Y2	Y3	Y4
向外 1 档	X10	●				
向外 2 档	X10、X12	●		●		
向外 3 档	X10、X12、X13	●			●	
向外 4 档	X10、X12、X13、X14	●		●	●	
向外 5 档	X10、X12、X13、X14、X15	●				●
档位 (PLC2)		Y0	Y1	Y2	Y3	Y4
向内 1 档	X11		●			
向内 2 档	X11、X12		●	●		
向内 3 档	X11、X12、X13		●		●	
向内 4 档	X11、X12、X13、X14		●	●	●	
向内 5 档	X11、X12、X13、X14、X15		●			●

注意

在某些场合，驾驶员想让变幅小车开到臂根部，但由于变幅内限位的缘故而不能实现，这时可以右手按下左联动台上的“旁路”按钮，左手操作左联动台上的手柄就可以将变幅小车开向极限位置，操作员应注意小车位置，避免发生撞击。

3.2.3 回转操作

回转操作通过左联动台的手柄进行控制。左转时将手柄横着往左扳，右转时将手柄横着往右扳。手柄左右方向各分五档，对应于从低到高五种回转速度。档位变化同样要求逐档切换。

回转和制动操作时应注意以下几点：

- 由于塔臂很长，惯性很大回转操作必须平稳。加速时手柄必须逐步地扳，减速时也必须逐步地退回。
- 严禁在塔臂未停稳时使用制动开关。

注意：在使用中，有时会出现以下现象：

- 回转启动困难，启动时间长；
- 回转停车时塔机晃动大；
- 回转速度太快或太慢；
- 工作一段时间后，回转电机发热严重；
- 回转制动器未能打开；

此时，应首先检查供电电源、回转变频器，如正常，请通知本公司派员检修。

表 3-3 回转动作表 (变频器控制)

档位		Y10	Y11	Y12	Y13	Y14
左转 1 档	X1D	●				
左转 2 档	X1D、X1F	●		●		
左转 3 档	X1D、X1F、PLC2:X0	●			●	
左转 4 档	X1D、X1F、PLC2:X0、PLC2:X1	●		●	●	
左转 5 档	X1D、X1F、PLC2:X0、PLC2:X1、PLC2:X2	●				●
档位		Y10	Y11	Y12	Y13	Y14
右转 1 档	X1E		●			
右转 2 档	X1E、X1F		●	●		
右转 3 档	X1E、X1F、PLC2:X0		●		●	
右转 4 档	X1E、X1F、PLC2:X0、PLC2:X1		●	●	●	
右转 5 档	X1E、X1F、PLC2:X0、PLC2:X1、PLC2:X2		●			●

3.2.4 行走操作（选配）

行走操作由右联动台上的手柄控制。将此手柄往左扳，大车前行，往右扳大车后行。手柄左右方向各分两档，对应于从低到高两种行走速度。启动时，应先从手柄中位扳到低速档，然后再扳到高速档；停止时，应先从高速档回到低速档，然后再回到停止档位。

注 意

除紧急情况外，严禁从高速档直接回到停止档位，否则会产生巨大冲击。

3.3 其他操作

3.3.1 顶升操作

顶升前请先将随机所配的4芯电缆（一头是一只四相极插头，另一头是四根散线的四根散线（含一根地线PE）接到顶升泵站上，然后将插头插入主控柜侧壁的四相极插座内，打开插座上方的泵站开关，此时回转变幅限制到一档。这样就可以通过液压泵站上的操作手柄进行顶升操作（具体操作方法请参考“立塔与拆塔”章节）。

3.3.2 电缆卷筒操作(选配)

可供选配的电缆卷筒有：1、JQC 无动力型电缆卷筒；2、动力型电缆卷筒。

无动力型电缆卷筒无须配电。动力型电缆卷筒由其本身带有的力矩电机提供动力，当收取电缆时，力矩电机通电，当放电缆时，力矩电机断电。严禁卷筒电机运行方向与行走机构运行方向相反，如果发生此情况请调整电机运行方向。

3.3.3 换倍率操作

当机构动作被限位时，按下“旁路”按钮，然后进行机构动作；此时动作速度将被限制在一档，操作时必须有人指挥，以防发生撞击事故。换倍率完成后将主钩降至起升上减速限位之下，且所有手柄置于零位，可解除速度限制。

3.3.4 检修与维护

电控系统应经常检修和维护，以排除故障，消除安全隐患，保证整机的正常运行，延长设备的使用寿命。应由具有相关从业资格的专业人员进行检修与维护工作。

每天检查项：

- 加热器散热风扇能否正常工作，相应的漏电断路器是否跳闸；
- 对电控系统进行外观检查，防止触、漏电等事故发生；
- 检查电机、制动器、操纵系统及安全限位装置工作状态是否正常

每两周检查项：

- 加热器、散热风扇、温度控制器以及湿度控制器是否损坏；
- 检查交流接触器是否有卡滞、吸合不良、触头烧蚀等现象；
- 检查电缆是否有破损、老化等现象；

- 检查接线处是否有松动、发热或烧蚀等现象；
 - 检查各元器件工作状态及安装情况
- 如出现上述情况，请及时紧固、修复、更换或调整。

第四章 系统提示与报警信号

驾驶员在使用联动台手柄操作时，每次换档时都会听到一声“嘀”的提示声。驾驶员在操作本电控系统时应熟悉系统提供的以下各种报警信号：

4.1 超力矩信号（X1 失电）：

当起重力矩超过最大允许值 100%时电控系统会作如下反应：



- 联动台上的红色 报警灯闪烁。
- 联动台内的蜂鸣器发出连续的“嘀嘀嘀嘀”四连声报警音。
- 主钩的上升运动被禁止，下降运动被限制在一档。
- 小车的向外运动被禁止，向内运动被限制在一档。
- 吊臂的向左、向右回转运动被限制为一档。
- 解除办法：

向下运行或向内运行，减轻重物。

4.2 力矩预警信号（X2 失电）

当起重力矩超过最大允许值的 90%时电控系统会作如下反应：



- 联动台上的黄色 报警灯闪烁。
- 联动台蜂鸣器发出连续的“嘀嘀”两连声报警音。
- 主钩的上升、下降运动被限制在三档。
- 小车的向外运动被限制在二档，向内运动不限制。

解除办法：

向内变幅

4.3 力矩预警信号（X3 失电）

当起重力矩超过最大允许值的 80%时电控系统会作如下反应：



- 联动台上的黄色 报警灯闪烁。
- 主钩的上升、下降运动被限制在三档。
- 小车的向外运动被限制在二档，向内运动不限制。

解除办法：

向内变幅

4.4 超重量信号 (X4 失电) :

当起重量超过最大允许值 100%时电控系统会作如下反应:



- 联动台上的红色 报警灯闪烁。
- 联动台内的蜂鸣器发出连续的“滴滴滴”三连声报警音。
- 主钩的上升运动被禁止, 下降运动被限制在一档。
- 小车的向外、向内运动被限制在一档。
- 吊臂的向左、向右回转运动被限制为二档。

解除办法:

向下运行, 减轻重物。

4.5 超重预警信号 (X5 失电) :

当起重量超过最大允许值的 90%时电控系统会作如下反应:



- 联动台上的黄色 报警灯闪烁。
- 联动台内的蜂鸣器发出连续的“嘀”一声报警音。
- 主钩的上升、下降运动被限制在三档。

解除办法:

减轻吊重。

4.6 超重预警信号 (X6 失电) :

当起重量超过最大允许值的 50%时电控系统会作如下反应:



- 联动台上的黄色 报警灯闪烁。
- 主钩的上升、下降运动被限制在三档。

解除办法:

减轻吊重。

4.7 超重预警信号 (X7 失电) :

当起重量超过最大允许值的 25%时电控系统会作如下反应:



- 联动台上的黄色 报警灯闪烁。
- 主钩的上升、下降运动被限制在四档。

解除办法:

减轻吊重。

4.8 起升上停限位信号 (X8 失电) :

当吊钩起升向上已达最大允许值且触发上停限位时，电控系统会作如下反应：

- 主钩的上升运动被禁止。

解除办法：

下降主钩。

特定工况下解除限位方法：

小车进入内减区域内，按下“旁路”按钮；起升向上运动速度限制在一档。工况完成后，将主钩下降至上减限位之下，且所有手柄置于零位，可解除速度限制。

4.9 起升上减限位信号 (X9 失电) :

上升时当吊钩高度接近超高位点一定距离且触发上减限位信号时，电控系统会作如下反应：

- 主钩的上升运动被强制限制为一档速度。

4.10 起升下停限位信号 (XA 失电) :

下降时当吊钩高度接近地面且触发下停限位时，电控系统会作如下反应：

- 吊钩的下降运动被禁止

解除办法：

上升主钩。

特定工况下解除限位方法：

按下“旁路”按钮；起升向下运动速度限制在一档。工况完成后，将主钩上升至起升下减限位以上，可解除速度限制。

4.11 起升下减限位信号 (XB 失电) :

起升下降时当吊钩接近下停限位点一定距离且触发下减限位时，电控系统会作如下反应：

- 主钩的下降运动被强制限制为一档速度。

4.12 变幅外停限位信号 (PLC2:X8 失电) :

小车外行时，当小车已开到臂尖且触发外停限位信号时，电控系统会作如下反应：

- 小车的向外运动被禁止。

4.13 变幅外减限位信号 (PLC2:X9 失电) :

小车外行时，当小车已开到距臂头接近外停限位点一定距离且触发外减限位时，电控系统会作如下反应：

- 小车的向外运动被强制限制为一档速度。

4.14 变幅内停限位信号 (PLC2:XA 失电) :

小车内行时, 当小车已开到臂根部且触发内停限位时, 电控系统会作如下反应:

- 小车的向内运动被禁止。

特定工况下解除方法:

按下“旁路”按钮; 变幅向内运动速度限制在一档。工况完成后, 将小车向外运动至内减限位之外, 可解除速度限制。

4.15 变幅内减速信号 (PLC2:XB 失电):

内外行时, 当小车已开到距臂根部接近内停限位点一定距离且触发内减限位时, 电控系统会作如下反应:

- 小车的向内运动被强制限制为一档。

4.16 回转左停限位信号 (X18 失电) :

当吊臂向左回转超过一圈半触发回转左停限位时, 电控系统会作如下反应:

- 吊臂的向左回转运动被禁止。

4.17 回转左减速信号 (X19 失电) :

当吊臂向左回转超过一圈半触发回转左减速限位时, 电控系统会作如下反应:

- 吊臂的向左回转运动被限制为一档。

4.18 回转右停限位信号 (X1A 失电)

当吊臂向右回转超过一圈半触发右停限位时, 电控系统会作如下反应:

- 吊臂的向右回转运动被禁止。

4.19 回转右减速信号 (X1B 失电)

当吊臂向右回转超过一圈半触发右减速限位时, 电控系统会作如下反应:

- 吊臂的向右回转运动被限制为一档。

附录一 回转制动与风标释放的使用方法

1. 回转制动器的概述

带风标回转变频电机的制动器是常闭式的，即断电制动，得电释放

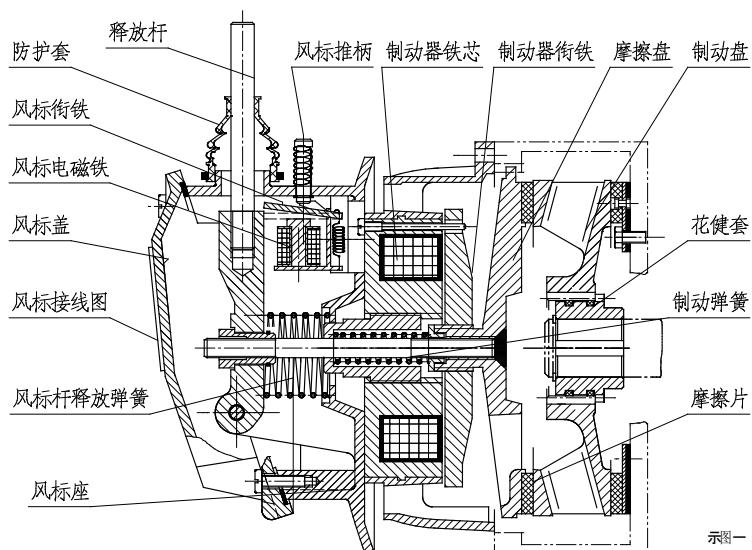
塔机回转力矩电动机是由主电机、制动器(带风标)、L-045 离心风机组成。电磁制动器为断电制动器，其结构(见示图一)。

➤ 得电释放：

当电磁制动器励磁线圈通入规定的直流电时，产生电磁吸力，吸合制动器衔铁，带动摩擦盘、压缩制动弹簧，使制动盘处于释放状态，转轴可自由转动。

➤ 断电制动：

断电时，电磁吸力消失，制动弹簧推动摩擦盘，使制动盘处于制动状态，转轴不能自由转动。



2. 回转电磁制动逻辑说明

- (1) 回转动档时，制动器得电立即打开；
- (2) 操作手柄归零，延时 15 秒后，回转制动器自动断电，制动；
- (3) 操作手柄归零后的 15 秒延时内，如果碰到风大或需要人为制动等情况时，可以按住左联动台上最右边的“风标释放按钮”保持 0.5 秒，也可以立即使回转制动；
- (4) 在回转操作运行过程中，如果碰到紧急情况，需要立即制动时，也可以按住左联动台上最右边的“风标释放按钮”保持 0.5 秒，使回转制动器断电，制动。

注 意

在按住风标释放按钮的时候，会断开回转输出，此时务必尽快将回转手柄归零位，重新操作回转档位，回转制动器自动释放

(5) 无论何时，只要制动器从打开到闭合，亦即从得电到断电，都会听到蜂鸣器“嘀”一声；

注 意

“风标释放按钮”（带灯）是既可以用来实现回转刹车紧急制动的按钮也可以用来实现回转刹车电动释放的按钮。

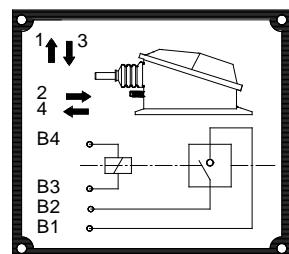
3. 回转风标释放说明

塔机操作人员在下班后，以防大风发生倒塔危险，需要将塔机回转处在自由回转状态。

说明：电风标与断电制动器配合用，可以达到电磁制动器的电动释放和手动释放功能，释放后的塔机即使在断电时，制动器也是打开的，塔机亦可随风自由旋转。

1) 回转风标电动释放说明

电风标结构（见示图一），当电磁制动器励磁线圈先通入规定的直流电后，风标电磁铁励磁线圈再通入直流电时，风标衔铁被吸合，再断开电磁制动器励磁线圈直流电，此时风标衔铁撑住了风标释放杆，使通过释放螺杆与风标释放杆相联的电磁制动器摩擦盘不能向制动盘方向运动，使制动盘处于释放状态，最后应及时断开风标电磁铁励磁线圈直流电达到电磁制动器电动释放的功能。（注意：风标电磁铁励磁线圈不能长期通电，否则会烧毁电风标电磁铁励磁线圈）电风标接线指示图见表二。



□ □
 B1 □ B2 □ □ □ □ □ (□ □ □ □ □ □ □) □
 B3 □ B4 □ □ □ □ □ □ □
 1 □ 3 □ □ □ □ □ □ □ □ □
 2 □ 4 □ □ □ □ □ □ □ □ □
 □ □ □

条 件：回转档位手柄归零位并且回转制动器断电。

操作 作：同时按住“风标释放按钮”与“旁路按钮”，保持1秒以上，回转风标自动释放。

逻辑 辑：按住按住“风标释放按钮”与“旁路按钮”保持1秒后，回转电磁制动器得电，1秒后风标电磁线圈得电，1秒后回转电磁制动器断电，1秒后风标电磁线圈断电。

成功标志：成功释放后会听到带制动器的回转电机上的制动器“咚”地响两声，然后左联动台上的“风标释放”按钮灯变亮，即标示电动释放成功。

注 意

- 电动释放只有在回转电机停稳（或者手柄归零）后30秒以上，方能操作，否则会造成电机制动器工作不正常，严重时会影响塔机的安全性；
- 如果不能成功释放请查看后面的“故障分析”。

2) 回转风标手动释放说明

先向电机尾部搬动释放杆，再向内推动风标推柄使风标电磁铁衔铁撑住风标释放杆，再松开风标释放杆，最后松开电风标推柄，以达到手动释放的功能。风标的电动释放和手动释放的功能系用于塔机长期不工作时，使电机处于释放状态，从而使塔臂能随风自由转动调节至顺风方向，使塔臂迎风面积最小，使塔臂的迎风阻力最小。

手动释放是非常可靠的释放方式，如果在电动释放不成功，或者电动释放不放心的情况下可以采用手动释放。

附录二 安全监控系统说明

塔机安全监控系统是一套集成安全监控、数据管理、用户管理、故障分析为一体的塔机辅助操控装置。

这种辅助装置在安全监控方面不能替代一个优秀操作者的判断，实际操作经验和按照塔机安全操作规程操作依然是智能塔机信息监控系统无法替代的。

1 系统构成

塔机安全监控系统标配件包括主机（显示屏）、重量传感器、风速传感器、幅度传感器、高度传感器及附件，选配件包括倾角传感器、回转角度传感器。其中，为了降低用户立塔复杂度，系统中的重量传感器在出产前已安装在重量限制器内，请注意确认。

2 主要功能

1) 塔机工作参数实时监测显示：

可通过显示屏查看包括当前吊重重量、力矩、幅度、起升高度、风速、塔臂倾角、回转角度等工作状态信息；

2) 塔机力矩限制功能：

实时比较塔机当前实际吊重/力矩与额定吊重/力矩，当超出安全范围时，自动报警和发送超载信息；

3) 塔机故障诊断分析功能：

自动检测系统内各组件的工作状态，发生异常时自动向操作人员发出报警信号。

4) 塔机非法操作黑匣子数据记录功能：

使用高可靠性的黑匣子记录模式自动记录非法操作及故障信息，并提供便捷的查阅界面和下载接口。

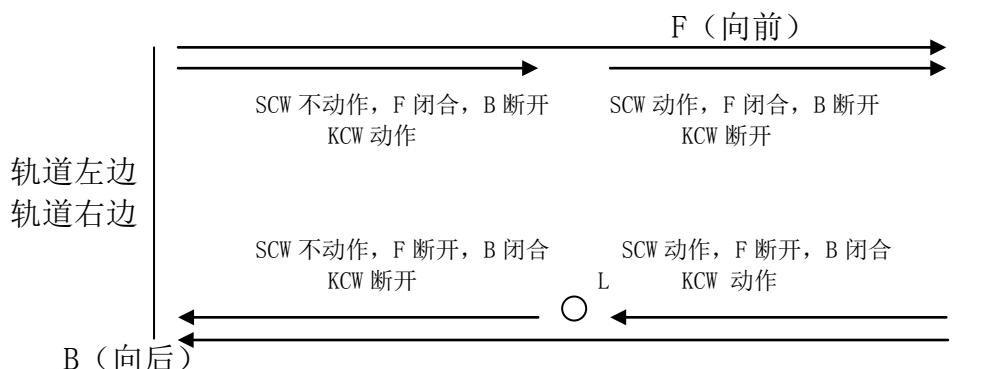
5) 控制保护功能：

在发生故障或者出现危险操作情况下参与塔机控制，按照安全操作规则限制塔机朝进一步危险运行。

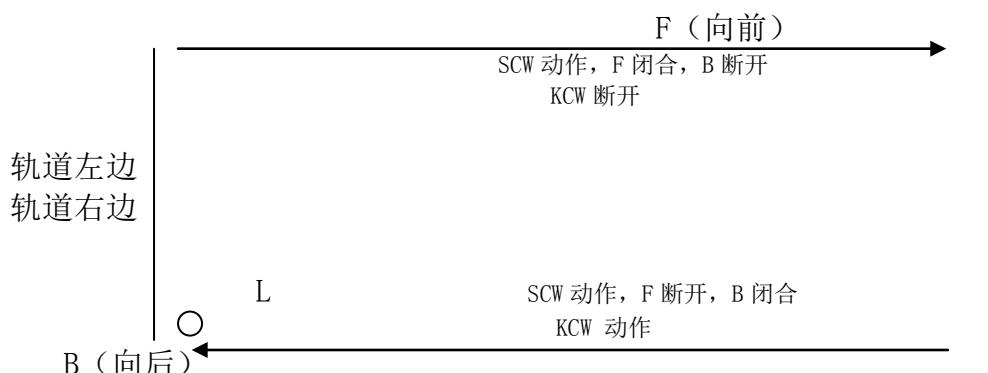
（具体安装及使用说明见安全监控系统说明书）

附录三 电缆卷筒调整方法

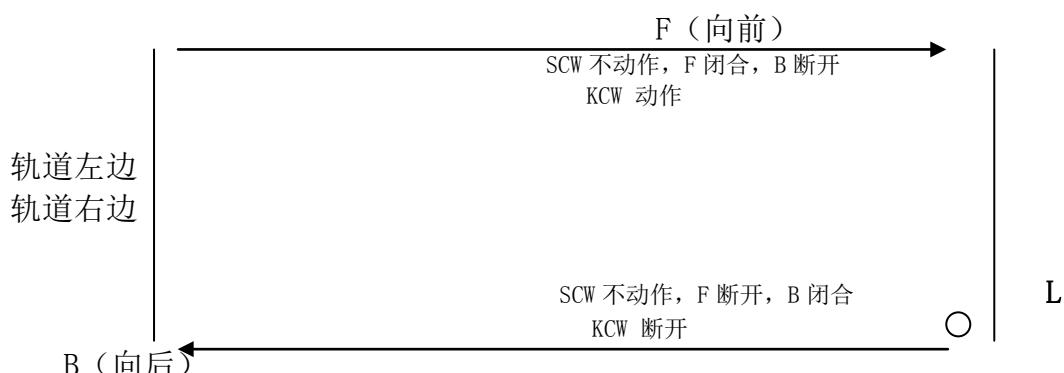
1. 电缆锚固点在轨道中间点



2. 电缆锚固点在轨道左边



3. 电缆锚固点在轨道右边



注:

L—— 行程开关位置

○—— 电缆锚固点位置

SCW 有两对触头, 一常开、一常闭

SCW 动作指常开触点闭合, 常闭触点断开

SCW 不动作指常开触点断开, 常闭触点闭合

附录四 常见故障及对策表

电控系统常见故障

序号	现象	可能原因	解决办法
1	按下起动按钮后蜂鸣器长鸣不止, 手柄无任何反应	可编程控制器内的电池即将耗尽 (寿命一般为五年)	迅速通知本公司更换
2	启动时无任何反应	手柄球头松了 电源断错相引起相序继电器动作 联动台内的零位开关坏了 断路器 QF 等跳闸 接触器 KMC 不能吸合	旋紧 检查电源质量和相序继电器的好坏 修理或更换 重新合闸 修理或更换
3	升降无反应	变频器内部保护 旋转编码器连线松了 重量限制、力矩限制、起升限位等原因造成 液压推杆制动器未打开	按急停, 等五分钟再试 检查连线情况 检查限位连线是否正确; 减少起吊重量 检查液压推杆电机供电回路是否正常
4	回转时突然失电	变频器过流保护动作了 回转断路器 QFS 跳闸 回转电机绝缘损坏	重新启动一次系统即可 重新合闸 检查回转电机绝缘
5	不能回转	回转断路器 QFS 跳闸 控制元件损坏 变频器损坏 左(右)限位到重量、力矩限制 制动器未打开	重新合闸 对照附录中的动作表找出故障元件, 更换 更换 往反方向回转 参照“系统提示与报警信号” 操作原理图, 检查制动器回路接线
6	变幅时突然失电而制动器并未抱闸	变频器过流保护动作了 小车断路器 QFV 跳闸 小车电机绝缘损坏	重新启动一次系统即可 重新合闸 检查小车电机绝缘
7	不能变幅	制动器线圈断了 制动电源回路无电 控制元件损坏 变频器损坏	修理或更换 检修此回路断路器、变压器 对照附录中的动作表找出故障元件, 更换 更换

汇川变频器故障代码表

代码后两位	故障名称	可能故障原因	修复措施
02#	加速过电流	变频器输出回路存在接地或短路 控制方式为矢量且没有进行参数辨识 加速时间太短 手动转矩提升或 V/F 曲线不合适 电压偏低 对正在旋转的点击进行启动 加速过程中突加负载	排除外围故障 进行点击参数辨识 增大加速时间 调整手动提升转矩或 V/F 曲线 将电压调至正常范围 选择转速追踪启动或等电机停止后再启动

代码 后两位	故障名称	可能故障原因	修复措施
		变频器选型偏小	取消突加负载 选用功率等级更大的变频器
03#	减速过电流	变频器输出回路存在接地或短路 控制方式为矢量且没有进行参数辨识 减速时间太短 电压偏低 减速过程中突加负载 变频器选型偏小	排除外围故障 进行点击参数辨识 增大加速时间 将电压调至正常范围 取消突加负载 选用功率等级更大的变频器
04#	恒速过电流	变频器输出回路存在接地或短路 控制方式为矢量且没有进行参数辨识 电压偏低 运行过程中突加负载 变频器选型偏小	排除外围故障 进行点击参数辨识 将电压调至正常范围 取消突加负载 选用功率等级更大的变频器
05#	加速过电压	输入电压偏高 加速过程中存在外力拖动电机运行 加速时间过短 没有加装制动单元和制动电阻	将电压调制正常范围 取消此外动力或加装制动电阻 增大加速时间 加装制动单元及电阻
06#	减速过电压	输入电压偏高 减速过程中存在外力拖动电机运行 减速时间过短 没有加装制动单元和制动电阻	将电压调制正常范围 取消此外动力或加装制动电阻 增大减速时间 加装制动单元及电阻
07#	恒速过电压	输入电压偏高 减速过程中存在外力拖动电机运行	将电压调制正常范围 取消此外动力或加装制动电阻
08#	控制电源故障	输入电压不再规定范围内	将电压调制规定范围内
09#	欠电压故障	顺时停电 变频器输入端电压不在规定范围内 母线电压不正常 整流桥及缓冲电阻不正常 驱动板异常 控制板异常	复位故障 调制电压到正常范围 寻求技术支持 寻求技术支持 寻求技术支持 寻求技术支持
10#	变频器过载	负载过大或发生电机堵转 变频器选型偏小	减小负载并检查电机及机械情况 选用功率等级更大的变频器
11#	电机过载	电机保护参数 bE.01 设定不合理 负载过大或发生电机堵转 变频器选型偏小	正确设定此参数 减小负载并检查电机及机械情况 选用功率等级更大的变频器
12#	输入缺相	三相电源不正常 驱动板异常 防雷板异常 主控板异常	检查并排除外围线路中存在的问题 寻求技术支持 寻求技术支持 寻求技术支持
14#	模块过热	环境温度过高 风道堵塞	降低环境温度 清理风道

代码 后两位	故障名称	可能故障原因	修复措施
		风扇损坏 模块热敏电阻损坏 逆变模块损坏	更换 更换 更换
17#	接触器故障	驱动板和电源故障 接触器故障	更换 更换
18#	电流检测故障	霍尔器件异常 驱动板异常	更换 更换
19#	电机调谐故障	电机参数未按铭牌设置 参数辨识过程超时	根据铭牌正确设定电机参数 检查变频器到电机引线
20#	编码器故障	编码器型号不匹配 编码器连线错误 编码器损坏 PG 卡异常	根据实际正确设定编码器类型 排除线路故障 更换 更换
23#	对地短路故障	电机对地短路	更换电缆或电机
25#	输出缺相	变频器到电机引线不正常 电机运行时变频器三相输出不平衡 驱动板异常 模块异常	排除外围故障 检查电机三相绕组并排除故障 寻求技术支持 寻求技术支持
37#	频率方向异常	运行给定频率和电机反馈频率方向相反, 该故障出厂默认无效	检查电机参数设置是否正确 检查负载是否过重 调整 bC. 02 的设置
38#	频率更随异常	给定频率和电机反馈频率跟随误差过大	检查电机参数设置是否正确 检查负载是否过重 调整 bC. 03 和 bC. 04 的设置
40#	逐波限流故障	负载是否过大或发生电机堵转 变频器选型偏小	减小负载并检查电机及机械情况 选用功率等级更大的变频器
41#	松闸故障	松闸反馈信号输入有误	检查制动器电路接线 检查控制松闸反馈输入点的功能选择
42#	抱闸故障	抱闸反馈信号输入有误	检查制动器电路接线 检查控制抱闸反馈输入点的功能选择
43#	轴冷电机低速运行超时		适当调整 b0. 00 和 b0. 01 的设置 注意保护电机过热
44#	正反向运行指令同时有效	变频器同时检测到正反向运行指令	检查正反向运行命令输入点的外围电路 适当提高端子滤波时间
45#	操纵杆未归零	变频器上电时检测到有运行命令或频率给定信号输入	上电过程中确保各常开输入点信号无效 待系统初始化结束后再开始输入指令

附录五 智能化选配功能

1 视频监控系统

塔机配备三个摄像头，分别监视卷筒、吊钩以及司机室的状况，同时在安装在司机室前部的视频监控系统显示屏上实时显示，并存储在视频录像机内，可以即时回看。

录像机内最多存储三个摄像头同时录制约 46 小时（32G 内存卡）的视频信息，当超出录制时间时，会自动覆盖最早的视频信息。

2 起升微速功能

在进行起升操作时，按下右侧手柄下方的红色按钮，可切换为微速运行状态，此时起升速度降低，1 档速度变为原来的一半，可进行精准就位。

松开按钮且档位归零后，退出微速状态。

3 起升随载随速

选配起升随载随速功能的塔机，在 50%以上重量负载时，允许将手柄打到基频档以上档位，此时变频器会自动根据负载重量自动调整至允许的最大速度，可提高起升效率。

未配置起升随载随速功能的塔机，当重量到达额定负载的 50%以上时，重量限制器预警触发。如将手柄打到第 5 档档位，蜂鸣器将会报警，并将最大起升速度限制到基频档位。



⑨

维护与保养

目录

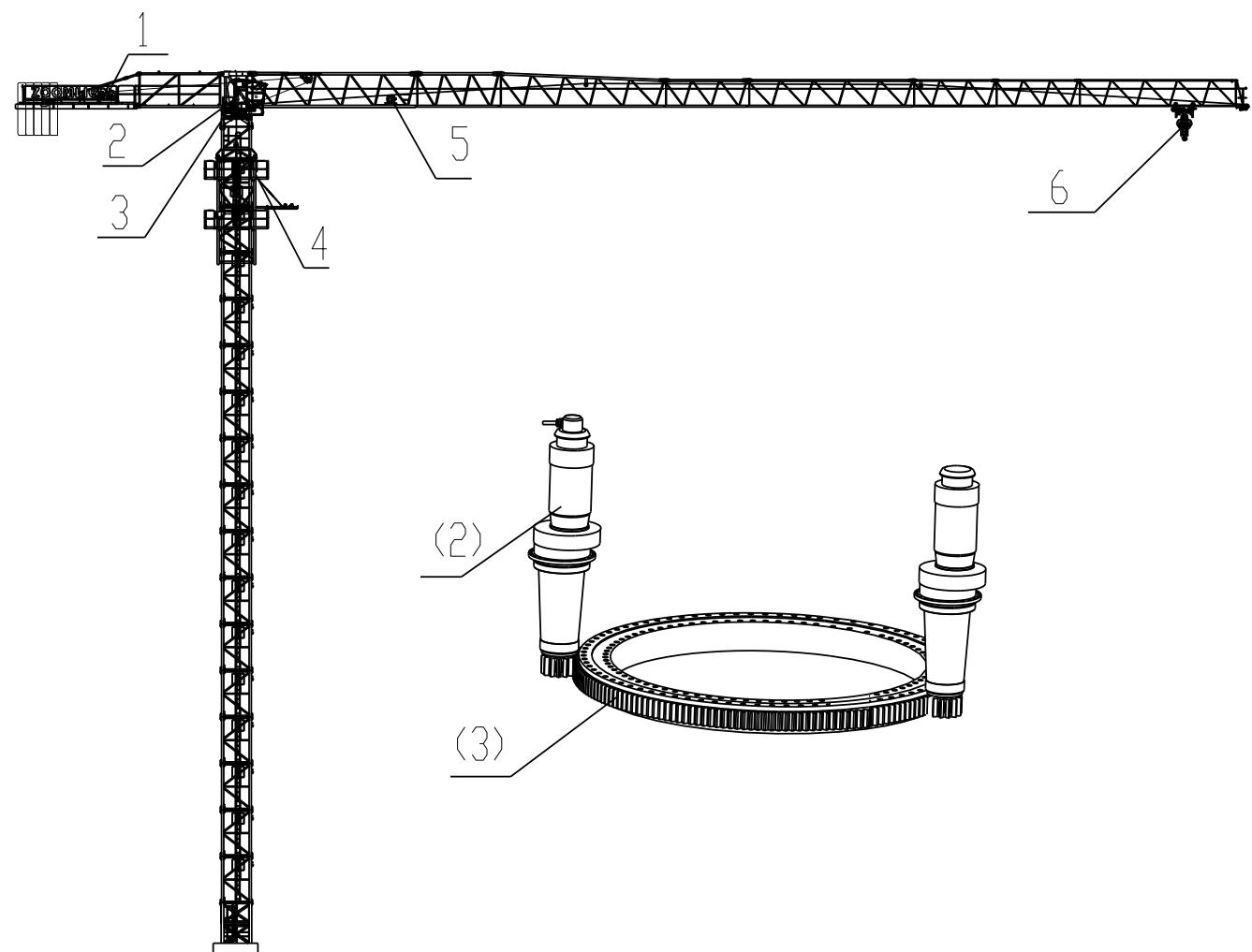
1 基本的维护、润滑、加油	1
1.1 基本的维护	1
1.2 润滑	3
1.3 加油	6
2 起升机构的维护与保养	7
2.1 概述	7
2.2 起升高度限位器	9
2.3 制动器的调整及其维护与保养	11
2.4 电动机的维护与保养	18
2.5 减速机的维护与保养	19
2.6 联轴器的检查	20
2.7 起升机构排绳问题原因分析及处理方法	20
3 变幅机构的维护与保养	22
3.1 概述	22
3.2 变幅限位器	23
3.3 变幅制动器	28
3.4 电动机的维护与保养	32
4 回转机构的维护与保养	34
4.1 概述	34
4.2 回转限位器	36
4.3 回转制动器	38
4.4 保养	39

5 回转支承的维护与保养	42
6 顶升机构的维护与保养	43
6.1 液压系统的工作原理.....	43
6.2 液压系统的安装、使用及维护	45
6.3 液压系统常见故障及排除办法	47
7 钢丝绳	48
7.1 钢丝绳基本知识.....	48
7.2 钢丝绳清单	56
7.3 钢丝绳的长度	57
7.4 钢丝绳的安装	58
7.5 钢丝绳的报废	59
7.6 钢丝绳的维护保养	64
8 滑轮组的维护与保养	65
8.1 检查滑轮组的轴承	65
8.2 检查滑轮	66
8.3 滑轮轴承的润滑	67
9 吊钩	68
9.1 吊钩开口度	68
9.2 磨损.....	69
10 一般性故障及解决办法	70

维护与保养

1 基本的维护、润滑、加油

1.1 基本的维护



1-起升机构 2-回转机构 3-回转支承 4-爬升装置 5-变幅机构 6-吊钩

图 9.1-1 需要保养维修的部件

(1) 塔机第一次使用和每次立塔前检查:

- 回转支承③: 脂润滑滚道和轮齿, 见图 9.1-1;
- 检查钢丝绳和钢丝绳固定端;
- 检查吊钩⑥;
- 爬升装置④: 对销轴和滚轮进行脂润滑;
- 每次立塔期间, 检查钢丝绳防扭装置;

- 每次立塔期间，所有的销轴都必须涂上润滑脂；
- 各结构件、连接件是否完好、完整；
- 电控、安全元器件是否完好、完整；
- 起升减速机油质、油量；
- 顶升泵站油质、油量；
- 顶升机构是否完好、完整；

(2) 日检查

- 回转机构②制动器；
- 变幅机构⑤制动器；
- 起升机构①制动器；
- 排绳装置；

(3) 周维护

- 回转支承③ ——脂润滑轮齿，见图 9.1-1；
- 检查电控元器件、电线、电缆等是否处于完好状态；
- 检查安全装置（力矩限制器、重量限制器、变幅行程限位器、起升高度限位器、回转限位器等）是否处于完好状态；

(4) 月维护

- 检查脂润滑钢丝绳；
- 检查脂润滑滑轮；
- 检查脂润滑卷筒轴承；
- 顶升泵站加工作液压油；
- 在立塔后至多 1 个月内检查高强螺栓的预紧力矩；
- 起升机构①，对减速机进行加油；
- 检查重要受力结构件、重要焊缝及连接件（螺栓、销轴等）；

(5) 半年维护

- 润滑所有的润滑部位；
- 检查钢丝绳防扭装置；
- 电动机轴承：运行 1500 小时换一次油，至少一年一次；

(6) 年维护

- 全面检查高强螺栓；

- 检查吊钩⑥;
- 检查司机室的前推窗铰接处是否灵活，并定期润滑；

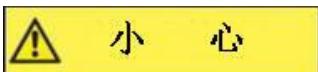
(7) 运行 2000 小时或 2 年后

- 回转机构②减速机换油；
- 起升机构①减速机换油；
- 变幅机构⑤减速机换油；
- 起升机构①制动系统换油；
- 顶升机构④：运行 2400 小时换油；

1.2润滑

1.2.1 概述

润滑剂表中推荐了各润滑部位（点）使用的润滑剂类型。采用润滑剂表中的润滑剂，彻底且有规律的润滑，有助于预防事故，减少过早磨损。



- （1）任何维修都必须在塔机停机的状态下进行；
- （2）润滑前需清洗油嘴和放油口；
- （3）只有通过专业人士按照操作手册进行润滑才能保证润滑的最佳效果并且避免错误和其它问题；
- （4）只有使用高性能的品牌润滑油才能保证润滑效果。

1.2.2 润滑剂表

表 9.1-1 我司塔机润滑剂表

序号	零部件名称	润滑部位名称	润滑剂类型	加油量
1	钢丝绳	起升钢丝绳、变幅钢丝绳	石墨钙基润滑脂 ZG-SSY1405-65	
2	减速机	起升机构减速机	工业闭式齿轮油 L-CKD 150	按照减速机加油标识加油
		变幅机构减速机	1、环境温度为-20° ~120° 时，000#减速机通用锂基润滑脂； 2、环境温度为-40° ~-20° 时，7412#半流体齿轮润滑脂；	
		回转机构减速机	1、环境温度为-20° ~140° 时，000#锂基润滑脂； 2、环境温度为-50° ~-20° 时，7032B#低温润滑脂；	
3	滚动轴承	卷筒轴承	钙基润滑脂	
		回转支承		
4	滑轮	所有滑轮	冬季：钙基润滑脂 ZG-2 夏季：钙基润滑脂 ZG-5	
5	液压顶升泵站	油箱	抗磨液压油 L-HM 46	
6	钢丝绳防扭装置	轴承	二硫化钼钙基润滑脂 ZG-1	
7	排绳轮	滑轮轴	1、环境温度高于-10° 时，2号钠基润滑脂； 2、环境温度低于-10° 时，涂抹稀油。	
8	吊钩	轴承	润滑油	
9	液压推杆	起升制动器	DB-25	

1.2.3 轴承的润滑

1.2.3.1 润滑的作用

轴承工作时,为了保证轴承有效和可靠的运转,必须有充分的润滑。轴承润滑的作用主要有:

- (1) 防止和减少轴承的滚动体、滚道及保持架之间金属的直接接触,减少摩擦磨损;
- (2) 在摩擦表面形成油膜,当压力油膜形成后,可以增大零件接触承载面积,因此,可以起到减小接触应力,到达延长滚动接触疲劳寿命的效果;
- (3) 润滑剂具有一定的防锈、防腐蚀的作用;
- (4) 脂润滑可以起到增加密封性防止外部污染物侵入的作用;
- (5) 具有一定的减震降噪的作用。

1.2.3.2 润滑脂

在塔式起重机中,轴承常用的润滑脂为钙基润滑脂。

(1) 润滑脂的填充量

润滑脂的填充量因轴承结构、空间、运转转速及润滑脂的种类不同有所变化。轴承润滑脂的填充量由两部分组成,一部分填充到轴承内部,另一部分则需要填充到轴承座内。

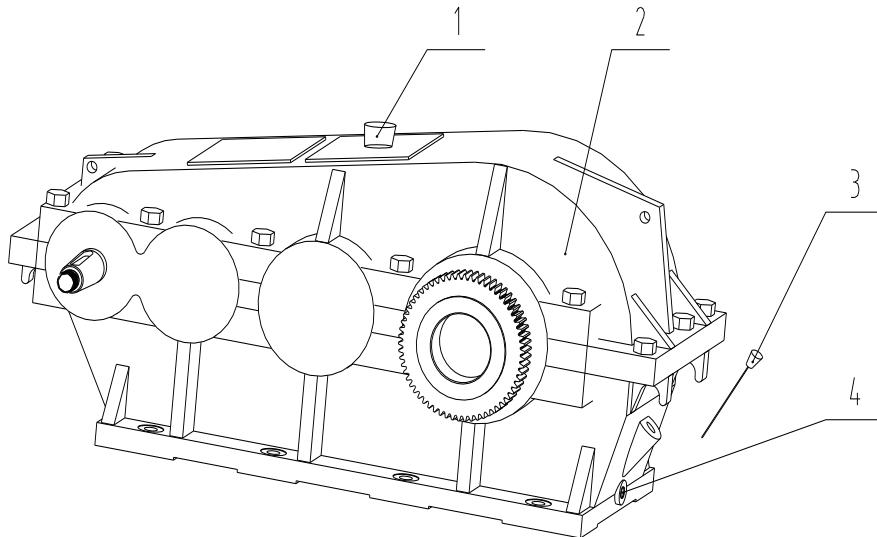
润滑脂的填充量可以根据轴承采用润滑脂时,所允许的极限转速与轴承实际工作转速的比值(转速比)来确定。其值见表 9.1-2 所示:

表 9.1-2: 转速比与润滑脂填充量的关系

转速比 ($n_{\text{极}}/n = A$)	填充量
$A \leq 1.25$	润滑脂占轴承内部自由空间的 $1/3$
$1.25 < A \leq 5$	润滑脂占轴承内部自由空间的 $1/3 \sim 2/3$
$A > 5$	润滑脂占轴承内部自由空间的 $2/3$ 以上

1.3 加油

1.3.1 起升减速机的加油



1.进油口 2.箱体 3.油尺 4.排油堵

图 9.1-2 起升机构减速机示意图

加油步骤：

- (1) 先打开件 1，并取下件 4 排油堵，将减速机里面废油放净，装上排油堵；
- (2) 打开件 1 进油口，向减速机中添加符合表 9.1-1 润滑剂表中规定的齿轮油；
- (3) 通过件 3 油镜观察，加油至油面处于油尺中间位置为止；
- (4) 装上件 1 进油口。

注 意

加油或换油应在停机且减速机温度降至常温时进行，否则会发生不必要的伤害或被热油烫伤。

1.3.2 变幅减速机的加油

润滑脂的添加与更换：

- (1) 减速器在出厂前已加满润滑脂，润滑脂牌号：0#减速机通用润滑脂；
- (2) 换油规定：
 - 在检修或油位因渗漏而下降时，应及时补充润滑脂；
 - 按要求加入规定型号的润滑脂，不同型号的润滑脂不能混用。

2 起升机构的维护与保养

2.1 概述

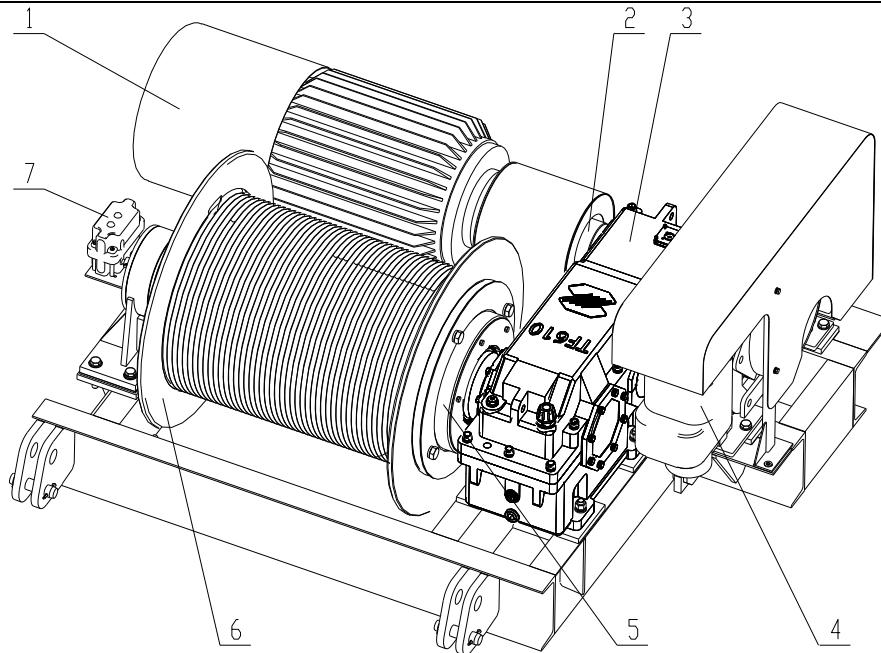
本塔机的标配起升机构型号为 H45FP30-600P，由变频器变频控制，电机型号为 YZPFM250M2-6 (45kW)，在上升和下降时各有五档位。

表 9.2-1 起升机构具体技术参数

倍率	$\alpha = 2$			$\alpha = 4$		
档位	III	IV	V	III	IV	V
起重量 (t)	38	76	95	19	38	47.5
速度 (m/min)	6	2.5	1.5	12	5	3
卷筒容绳量 (m)	600 (6 层)					
最低稳定速度(2倍率)(m/min)	≤ 6					

表 9.2-2 起升机构主要配件清单

序号	名称	型号
1	电机	YZPFM250M2-6
2	减速机	DF720
3	钢丝绳	35W×7-16-1870
4	制动器	YWZ5-315/80-1000-HL
5	调心滚子轴承	22216 C (GB/T288-1994)
6	关节轴承	GE80ES (GB/T9163-2001)



1-电机 2-联轴器 3-减速机 4-制动器 5-齿形连接盘
6-卷筒 7-高度限位器

图 9.2-1 起升机构结构图

2.2 起升高度限位器

注 意

调整在空载下进行，用手指分别压下微动开关(3WK、4WK)，确认提升或下降的微动开关是否正确。

- (1) 当吊钩滑轮与载重小车的距离 L_1 ，到达对应倍率规定减速位置时（各倍率 L_1 值见表 9.2-3），调动(3Z)轴使长凸轮(3T)压下微动开关(3WK)，使吊钩低速上升。

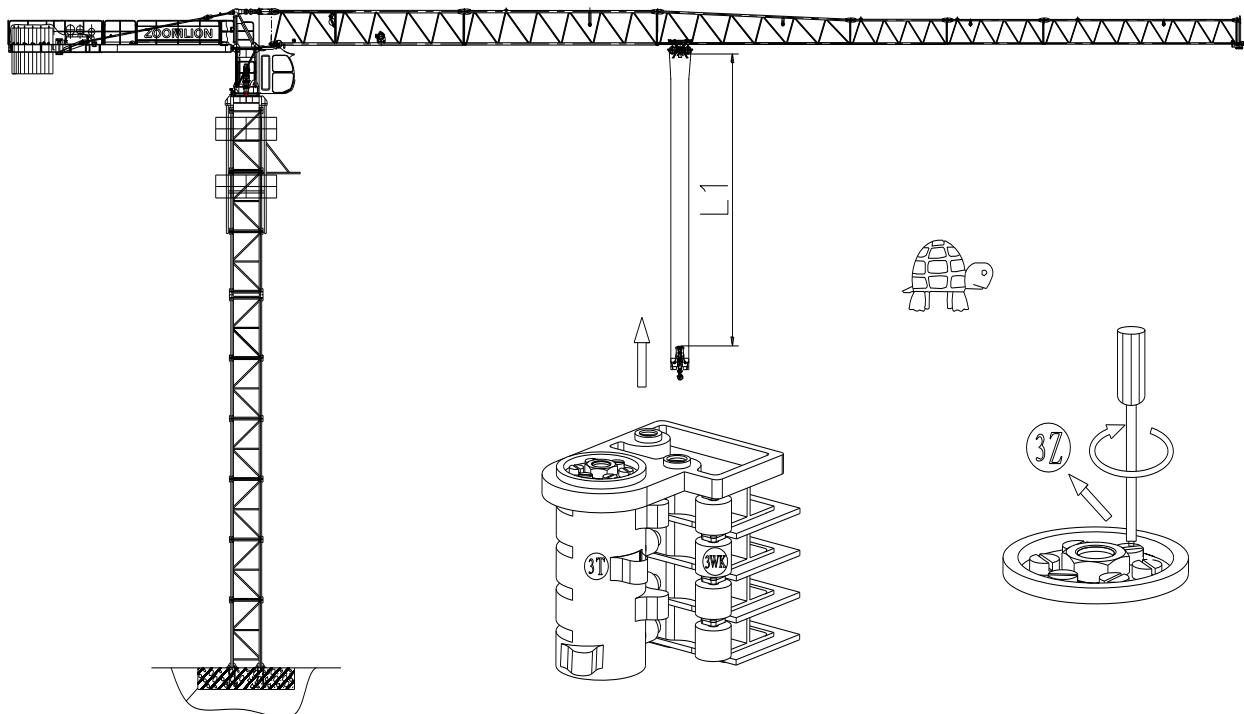


图 9.2-2 起升减速调整

- (2) 当载重小车与吊钩滑轮的距离 L_2 ，到达对应倍率规定停止位置时（各倍率 L_2 值见表 9.2-3），调动(4Z)轴使长凸轮(4T)压下微动开关(4WK)，拧紧螺母 M5，使吊钩停止向上运动。

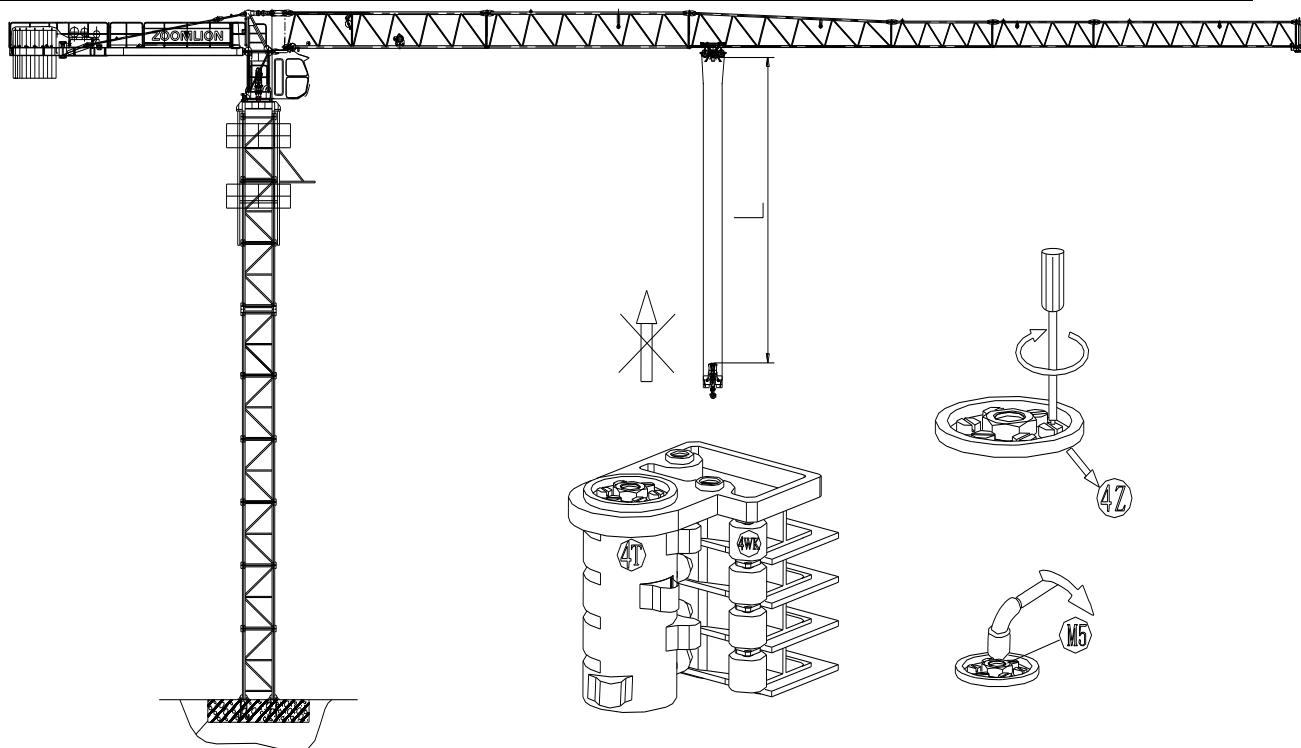


图 9.2-3 起升限位调整

表 9.2-3 各倍率吊钩滑轮与载重小车的距离 L 值

倍率	减速距离 L_1 (m)	停止距离 L_2 (m)
2 倍率	7	1.5
4 倍率	4	1.5



危 险

在更换钢丝绳或变换吊钩组倍率后，吊钩的极限位置将发生变化，一定要重新调整高度限位器，否则可能导致吊钩冲顶，钢丝绳断裂，造成机毁人亡的严重后果。

2.3 制动器的调整及其维护与保养

起升机构所配制动器的型号及相关参数如表 9.2-4 所示：

表 9.2-4 制动器相关参数

机构	制动器型号	额定制动力矩 (Nm)	建议调整制动力矩到以下范围 (Nm)
起升机构	YWZ5-315/80-1000-HL	1000	750—700

注 意

在对主制动器进行任何调整前，应确保卷筒不会意外转动导致事故发生！

2.3.1 制动器的调整

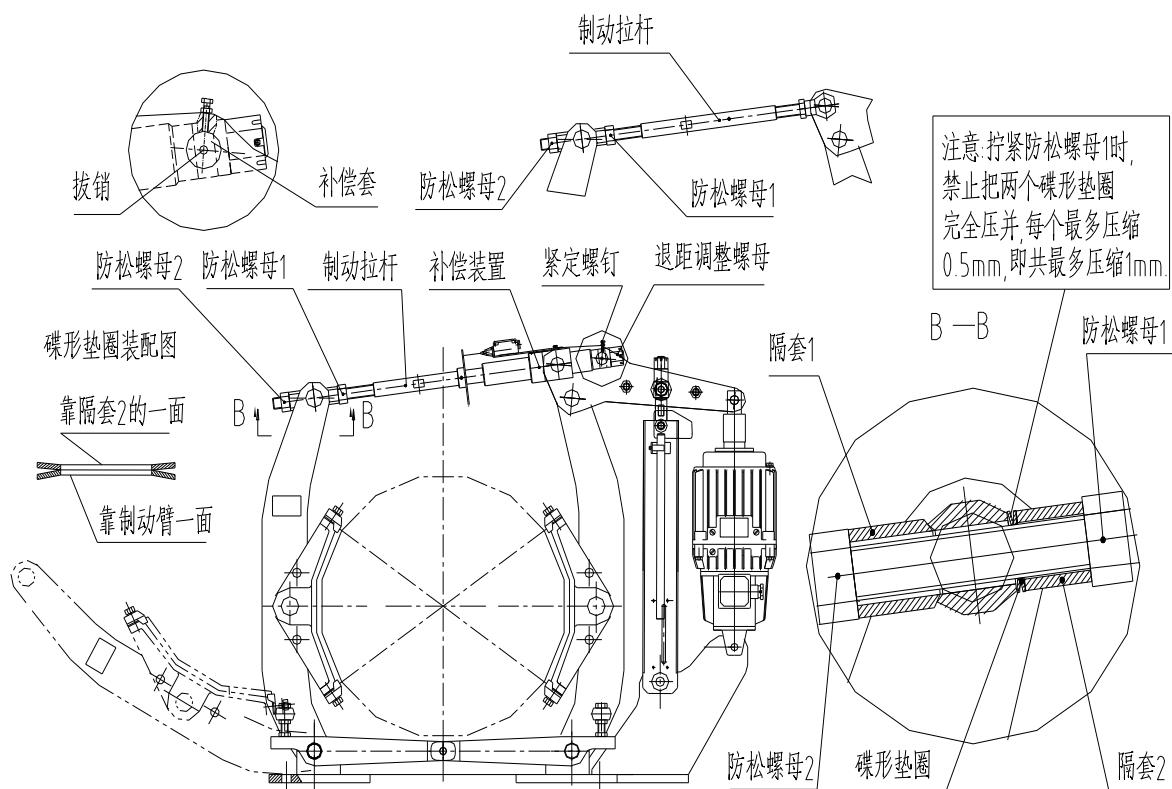


图 9.2-4 制动器结构

制动器的调整主要包括制动力矩的调整、瓦块退距(推动器补偿行程 h_b)的调整和退距均等的调整。

2.3.2 制动力矩的调整

如图9.2-5所示,用扳手顺时针旋转力矩调整螺母时,弹簧工作长度变短,制动力矩增大,反之,减小。

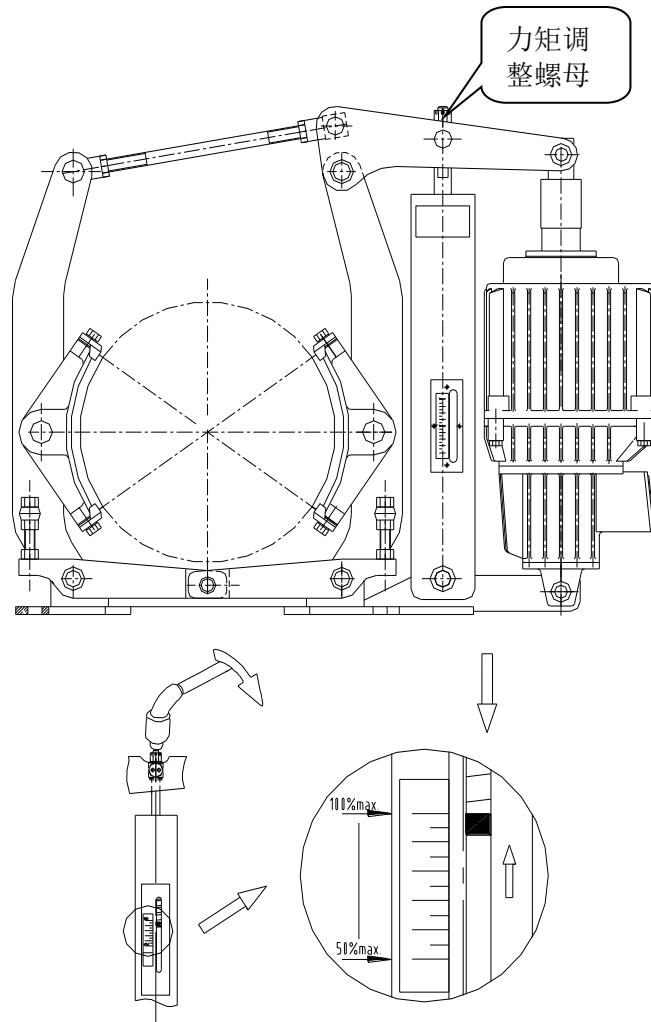


图 9.2-5 制动力矩的调整

注 意

调整制动力矩时,请不要超出力矩标牌上规定的范围,否则,制动器可能出现工作不正常现象。

2.3.3 瓦块退距的调整

- ① 用通电或手动释放装置将制动器打开(如开度不够,再通过旋转制动拉杆或退距调整螺母进一步打开)。
- ② 顺时针旋转退距调整螺母3~5圈后,闭合制动器。
- ③ 测量推动器的补偿行程 h_b (参见图9.2-6),然后重复步骤(2),直至符合表9.2-5中的额定值为止。
- ④ 调整后将制动拉杆的防松螺母1拧紧(注意两个碟形垫圈最大压缩共1mm,即每个压缩

最大 0.5mm, 禁止完全压死)。

表 9.2-5 推动器的补偿行程 h_b

机构名称	制动器规格	补偿行程 h_b 额定值 (mm)	补偿行程 h_b 最小值 (mm)
起升机构	YWZ5-315/80-1000-HL	18±2	5

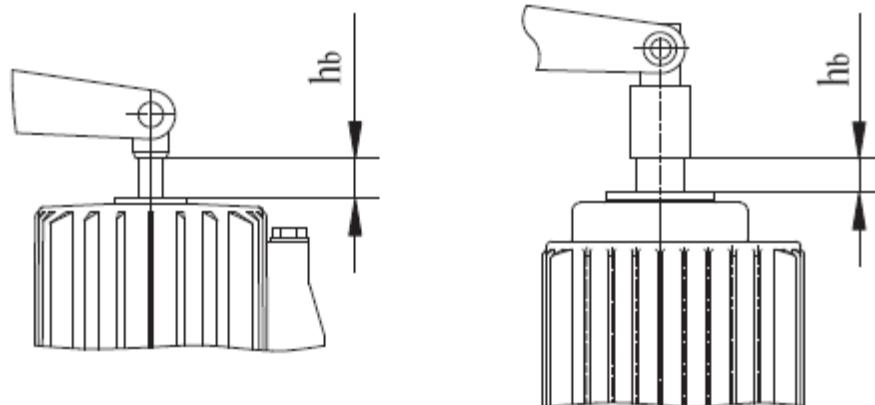


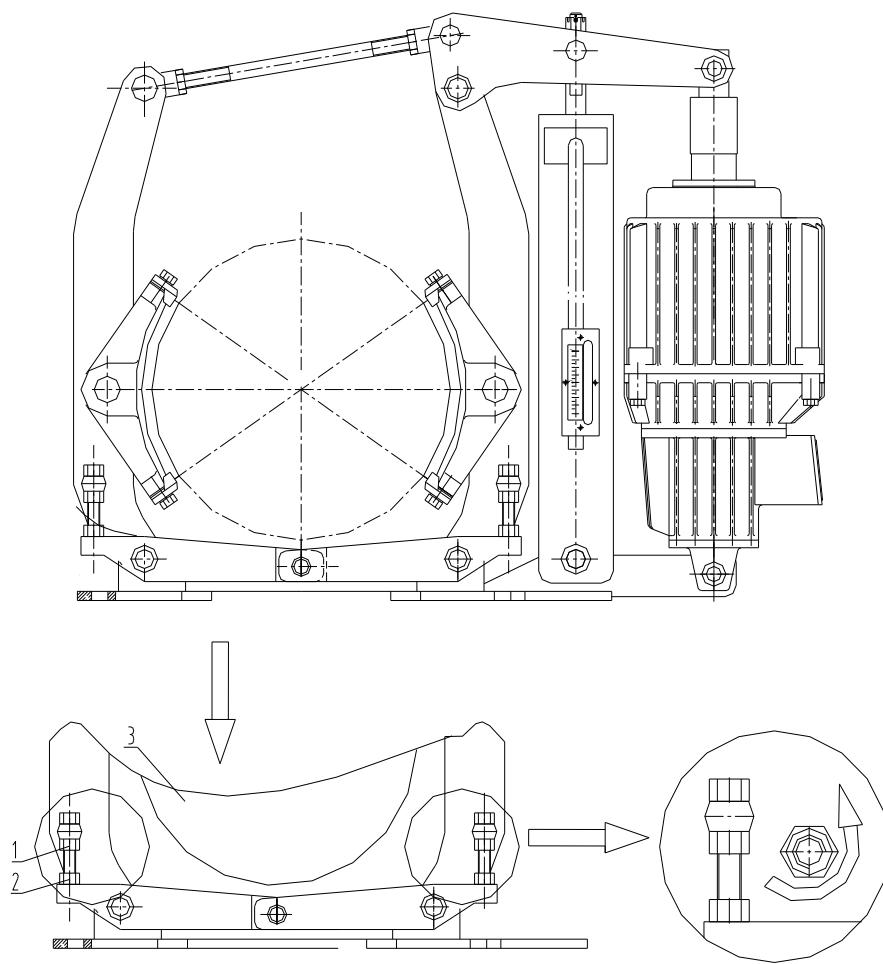
图 9.2-6 瓦块退矩的调整

2.3.4 两侧瓦块退距均等的调整

参见图9.2-7, 打开制动器, 观察制动衬垫与制动轮的间隙。如发现两侧不均等, 则拧松间隙大一侧的锁紧螺母, 顺时针旋转调整螺栓, 边拧边观察, 至两侧间隙均等后停止旋转, 最后拧紧锁紧螺母, 调整结束。此装置为自动均等装置, 调整好后在使用过程中无需调整。使用中如果发现退距有较严重的不均等现象(出现一侧制动衬垫在制动器释放状态下有浮贴制动轮的现象), 则可能是等退距装置的锁紧螺母松动, 这时只要将制动器闭合, 拧紧锁紧螺母即可。

注 意

注意均等杠杆应处在接近水平的位置。必须保证两均等杠杆中部(铰点处)底部与底板的距离不小于 8mm; 同时应保证杠杆上部与制动轮之间的距离不小于 5mm。



1-锁紧螺母 2-锁紧螺母 3-制动轮

图 9.2-7 两侧瓦块退矩均等的调整

2.3.5 制动衬垫的更换

- (1) 将制动器打开至最大开度位置；
- (2) 将衬垫上端的压板螺栓拧下，取下压板及调整垫；
- (3) 用手拿住衬垫并掰向制动轮一侧，沿制动轮周向抽出被换衬垫；
- (4) 再插入新制动衬垫（插入时应注意位置正确）；依次装上⑤④③②，拧紧①，参见图 9.2-8；
- (5) 装好新的制动衬垫后，经检查一切正常后，将制动器进行 25-30 次的静态跑合，即主电机不接通电源，按 40%的工作制，5 秒一个工作循环，断续操作制动器 25-30 次，观察有无异常现象，如有则查明原因，排除故障，直至正常；
- (6) 将制动器的制动力矩值调至 50%的额定值，在 30%~50%的制动负荷下，按照步骤工作方式，试运行 15-20 个循环（动态跑合），并观察制动状态是否稳定（每次的制动距离基本一致），如制动状态稳定，即可停止试车；

注 意

更换的制动衬垫与制动瓦块应良好贴合, 贴合面任意处间隙不得大于 **0.5mm**, 且其上端应高出制动瓦块上端面一些, 高出量应在 **1.2~2.0 mm** 之间, 这样方可压紧制动衬垫, 使其牢固可靠。此外, 两端压板、挡板压盖制动衬垫的厚度不得超过衬垫原始厚度的 **1/2** (含钢背厚度), 不小于原始厚度的 **1/3** (含钢背厚度)。

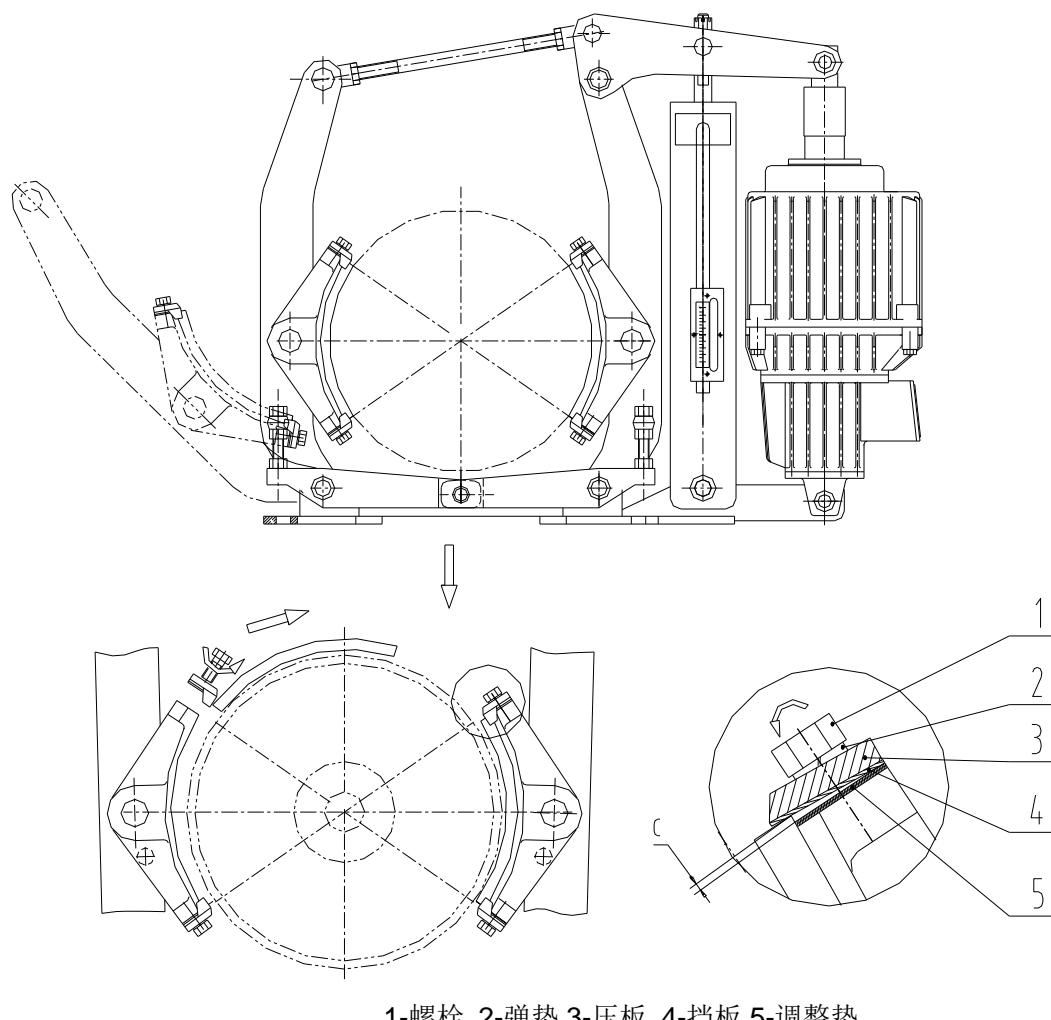


图 9.2-8

2.3.6 制动器的维护

(1) 制动器每隔 **1~3** 天 (视实际情况) 应检查一次, 检查内容如下:

- 推动器工作行程 (即瓦块退距) 是否正常;
- 制动弹簧工作长度是否有变化;
- 限位开关碰板是否松动, 位置是否正确;

- 制动轮和制动衬垫表面是否有油污；
- 制动衬垫的磨损情况，若制动衬垫有效磨损厚度小于3mm时，应更换，每换一次都应重新调整和跑合；
- 紧急刹车时制动轮可能会出现一些带颜色的斑点，若出现较严重的裂缝，应更换制动轮。

(2) 使用过程中的检查：

在使用过程中应及时检查下列情况：

- 操作中是否出现制动时间和制动距离异常增长的情况；
- 机构使用过程中是否出现制动轮超速的情况；
- 限位开关的动作是否准确正常；
- 制动轮和制动衬垫是否持续高温（350℃以上）或有冒烟现象。如出现异常现象，均应停车检查，查明原因，排除故障后方可使用。

(3) 补漆：制动器在运输、存储、安装、使用过程中，可能会损坏油漆。如发现应及时补漆，否则会降低构件表面的防腐性能。如果对制动器及相关部件进行补漆，严禁以下部位被污染：

- 各铰接点；
- 制动轮及制动衬垫摩擦表面；
- 自动补偿装置及推动器的推杆表面；
- 轴的表面。

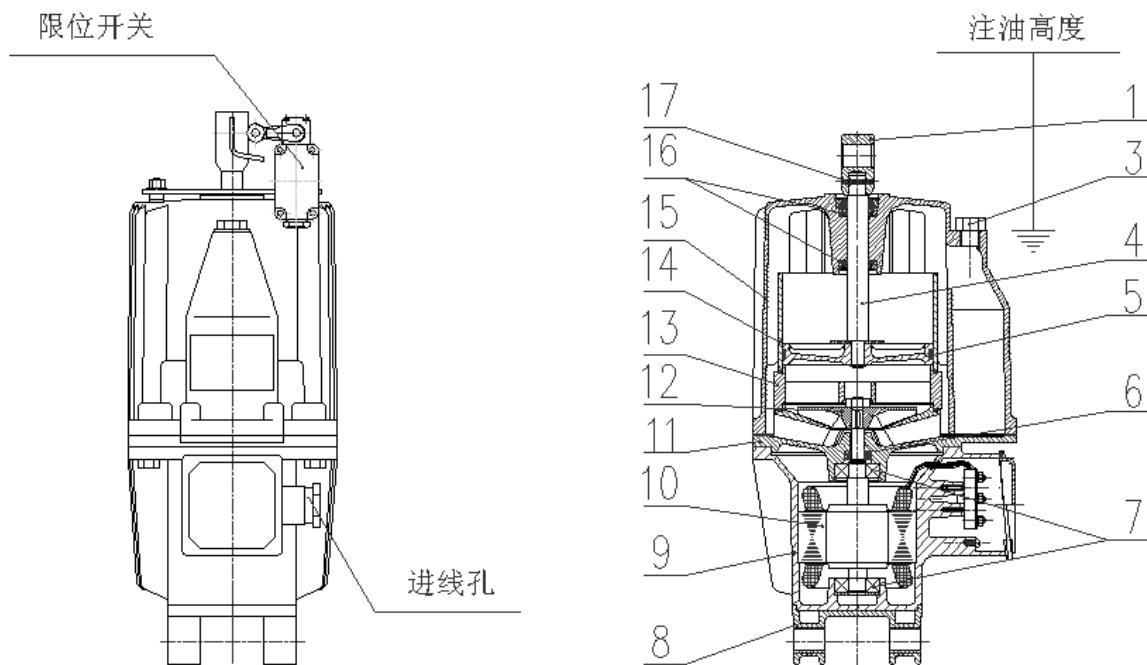
(4) 润滑：制动器中各铰点均采用了自润滑复合轴承，在使用过程中不需要加油润滑。

(5) 制动衬垫的更换：制动器使用一段时间以后，制动衬垫会磨损减薄，当衬垫的有效磨损厚度（磨材厚度）小于3mm时，应予以更换。制动衬垫有一定的重量，更换时应注意安全。装好新的制动衬垫后，请进行检查、跑合和试运行。

(6) 推动器的维护

推动器在出厂时，已经注好了液压油。推动器基本上是免维护产品，制动器在长时间运行后，液压油会变混浊，此时需更换新液压油（一般1~2年一次，视实际情况而定），可参照如下步骤进行：

从机器上拆下推动器并将其运至维修工作台上，拧下注油螺塞翻转推动器倒空其中的液压油，然后将其放为垂直位置并开始注入新液压油至注油高度（液压油牌号见表 9.2-6 或者看产品铭牌标记）。



1. 推杆头 2. 杆密封 3. 注油螺塞 4. 活塞杆 5. 活塞 6. 电机密封件 7. 轴承 8. 支座 9. 电机壳体 10. 电机
11. 中间法兰 12. 叶轮 13. 导油盘 14. 缸套 15. 缸体 16. 杆密封件 17. 弹性销

图 9.2-9

表 9.2-6 液压油牌号

环境温度	液压油牌号	符合标准
-25℃ ~ +50℃	DB-25	GB2536
	DTE-21 (Mobil)	ISO VG15
	HL-10	DIN51524
低于-25℃	YH-10	GB2512

注 意

在观察油的状态或准备更换新液压油之前，确认油已冷却至环境温度，否则只要一打开注油螺塞，工作时被加热的液压油就可能会飞溅而出！

加注的液压油不得有杂质或污物(应过滤)。加注液压油时应缓慢上下拉动推杆几次，以便排出液压缸内的空气，确保加足油量。

如按 S3, 60%断续工作制，推动器工作 5,000,000 次或累积 1,0000 小时后需要大修或整机更换。

2.4 电动机的维护与保养

2.4.1 电机的存放

电机应存放在干燥、通风的地方，并用防雨布将整个电机盖好，保持电机清洁，电机内部不允许进入水珠、油污、灰尘、腐蚀性气体等，需定期清除电机内外的灰尘。

对于存放一年以上的电机，需先清除电机里面异物，烘干内部水份，同时将轴承和所有配合面以及带螺纹的紧固件（除接地螺栓外）涂一层干净的防锈油。

端盖上的盖板、接线盒盖及未用的出线口应盖好，以防止水、尘、油、乳液等有害物体进入电动机内，并注意鼠害，防止其破坏线圈。

2.4.2 电动机重新使用前的维护与保养

(1) 电机启动后，应注意观察电机、传动装置的显示数据，若有异常现象，应立即停机，查明故障并排除之后，方可重新启动；

(2) 电动机在正常运行时的温升不应超过容许的限度。用温度计测量铁芯或机壳温升，一般不超过 60K、轴承温升一般不超过 95℃。运行时应经常注意监视各部分温升情况；

(3) 注意电动机的气味、振动和噪声。绕组因温度过高会发生绝缘焦味。有些故障，特别是机械故障，很快会反映为振动和噪声，因此，在闻到焦味或发现不正常的振动或碰撞声、特大的嗡嗡声或其它杂声时，应立即停机检查；

(4) 经常检查轴承发热、漏油情况，并应注意定期补充或更换润滑脂。润滑脂一般采用二号锂基脂。在润滑时应尽可能采用同一种润滑脂，轴承室内的润滑脂不宜超过其空间的 70%；

(5) 应注意保持电机清洁，不允许有水滴、油污及杂质落入电机内部。电机的进风口和出风孔必须保持通畅无阻；

(6) 机构若长时间闲置不用，应注意对电动机的裸露部件进行防尘、防水处理，重新使用时，在安装前首先进行机械检查，检查各部件是否装配完整，紧固件是否松动，内部若有积灰及异物应清理干净，必要时用干燥的压缩空气吹净，使用前必须用 500 伏兆欧表测量其定子绕组与机壳的绝缘电阻，如低于 0.5 兆欧时，电动机必须进行干燥处理、干燥处理可以用在绕组中通入低压电的方法来进行。烘焙时绕组温度不得超过 125℃，为了防止电动机锈蚀，在拆检后重新装配时，所有配合面和带螺纹紧固件（除接地螺栓外），可涂一层干净的防锈油后再进行装配，并且所有的紧固件应附有弹簧垫圈，以免自动松脱。装配后，用手转动转子，应能灵活转动而无相擦现象。

注 意

电机尾部带有旋转编码器，应避免碰撞、敲击、以免损坏。在使用、维护过程中应注意检查编码器是否安装正确、牢固，出线口应朝下，避免直接淋水。

2.5 减速机的维护与保养

2.5.1 减速机的维护

用户要定期对减速机进行维护和保养，要定期检查润滑油的使用状态，定期清理通气帽、减速机表面的灰尘和异物，保持减速机清洁，保证减速机的正常运行。各种检查项目依下表执行

表 9.2-7 减速机检查项目

检查项目	期限	备注
检查油温	每日	
检查减速机的不正常的噪声	每日	
检查油面高度	每月	
检查减速机的漏油	每月	
检验油中的水分	在400 工作小时后，至少每年一次	
在起动之后的首次换油	在400 工作小时后	
其后的换油	每18个月或者 5000工作小时	
清理滤油器	每3 个月	
清理通气螺丝	每 3 个月	

注 意

- 减速机加油方法见章节 1.3.1。
- 机构如长时间闲置不用，应注意对减速机的裸漏部件进行防尘、防水处理，重新使用时，在安装前首先进行机械检查，检查各部件是否装配完整，紧固件是否松动，如有积灰及异物应清理干净，必要时用干燥的压缩空气吹净，为了防止减速机锈蚀，在拆检后重新装配时，所有配合面和带螺纹紧固件（除接地螺栓外），可涂一层干净的防锈油后再进行装配，并且所有的紧固件应附有弹簧垫圈，以免自动松脱。装配后，用手转动高速轴，应能灵活转动而无相擦现象。

2.6 联轴器的检查

- 2.6.1** 每周检查联轴器部位电机轴线相对于减速机输入轴的偏差，偏差为轴向 $\leq 4\text{mm}$ ，径向 $\leq 1.5\text{mm}$ ，角度 $\leq 1^\circ$ ，制动轮径向跳动 $\leq 0.7\text{mm}$ 。若有超出，请调整到规定范围内或联系我司售后服务工程师；
- 2.6.2** 定期检查联轴器弹性体和半联轴器，如发现弹性体与半联轴器有破损，裂纹，请予以停机更换或联系我司售后服务工程师予以检查更换。

2.7 起升机构排绳问题原因分析及处理方法

- 2.7.1** 塔机起升机构为多层卷绕，使用的卷筒为双折线卷筒，折线绳槽卷筒是一种适合于多层钢丝绳缠绕的卷筒，它的特点是卷筒绳槽大部分为直线绳槽，下层钢丝绳的排列对上层钢丝绳排列有明显的导向作用，不易产生爬绳和乱绳现象，以利于钢丝绳多层卷绕时的有序排列，本机构绕绳简图如图 9.2-10 所示：

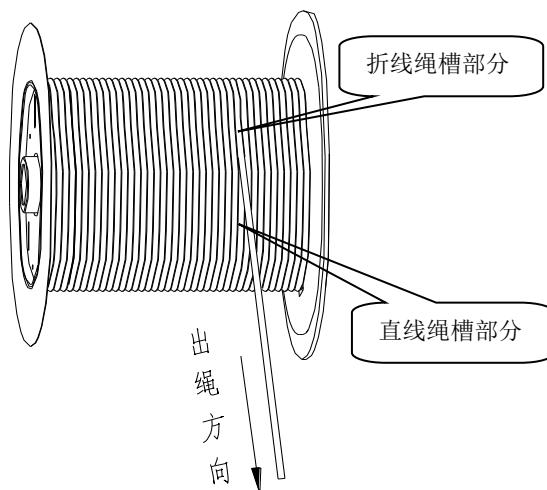


图 9.2-10 卷筒结构图

2.7.2 钢丝绳排绳问题汇总及解决措施

表 9.2-8 起升机构排绳问题汇总

排绳问题汇总		
问题描述	原因分析	解决措施
卷筒排绳不良、跳圈。	导向滑轮润滑不良,导致滑轮卡滞,无法起到良好的导向作用。	检查滑轮润滑情况,如发现润滑脂干结情况,需人工去除,再涂抹新的润滑脂,如环境温度过低,润滑脂粘度过高,则对滑轮进行加稀油处理(每天开机前检查,如需要则涂抹稀油)。
	起升机构安装偏斜	检查底架是否有偏斜,如偏斜,则调整。
	起升机构卷筒中心线与平衡臂中心线不对中	调整机构安装座,使卷筒中心线与平衡臂中心线对中。
	起升机构底架安装不平	检查底架水平度,如不平,则调整。
	卷筒上钢丝绳上层压入到下层	检查第一层钢丝绳是否排紧,如不紧,则必须将第一层钢丝绳排紧,尽可能带一定载荷(钢丝绳最小破断拉力的2%或当前额定吊重的10%)进行排绳。

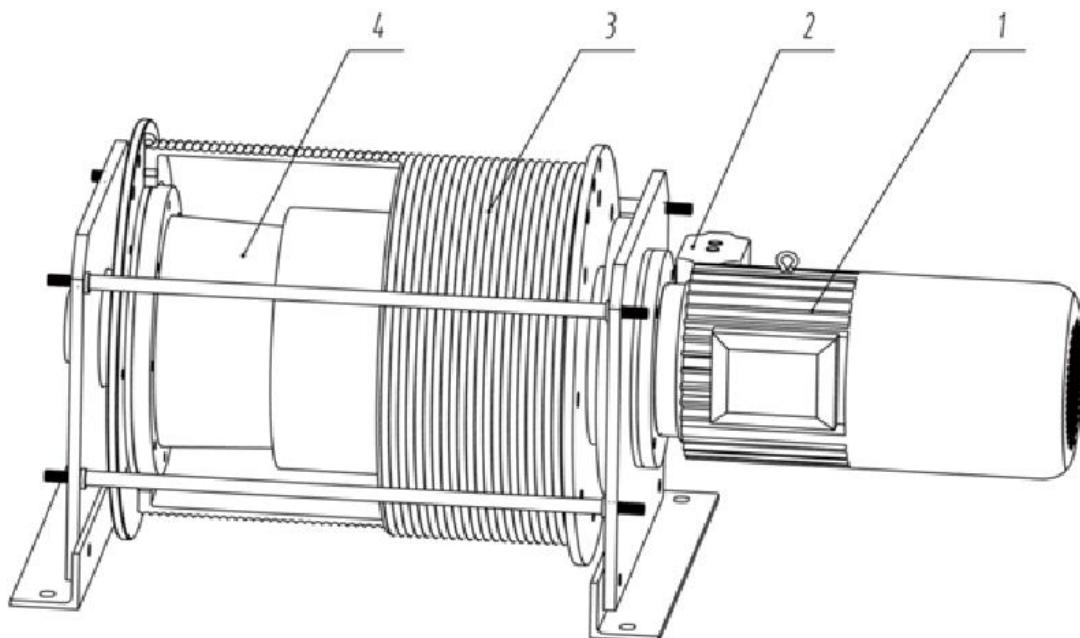
注 意

- 钢丝绳的润滑情况对机构排绳也有一定影响,钢丝绳要定期检查润滑情况,如发现钢丝绳有润滑脂干结的情况,需人工去除,再涂抹新的润滑脂,润滑脂具体型号见表 9.1-1 润滑剂表;
- 发生乱绳调整之后,必须人工将第一层钢丝绳排紧、排好,且尽可能带一定的载荷(钢丝绳最小破断拉力的 2%或当前额定吊重的 10%)

3 变幅机构的维护与保养

3.1 概述

本塔机变幅机构型号为 BP55B，其结构如图 9.3-1 所示：



1-电机 2-行程限位开关 3-减速机 4-卷筒

图 9.3-1 变幅机构结构

3.2 变幅限位器

3.2.1 作用

变幅限位器的作用是在出现操作失误等意外情况时，使小车能在到达臂架根部或头部的挡块前，能自动减速和停止。

3.2.2 工作原理

限位器通过一个齿轮与固定在卷筒上的齿圈啮合来驱动。限位器记录卷筒的转数和钢丝绳的长度。限位器驱动凸轮①作用于开关②上，从而切断相应的动作，见图 9.3-2。

注 意

- 每次塔机转移到一个新的工地并在投入使用前，必须拆下限位器下部的堵头，以去掉限位器中的冷凝水。
- 若在某一工地使用较长时间后，也需定期做上述工作。

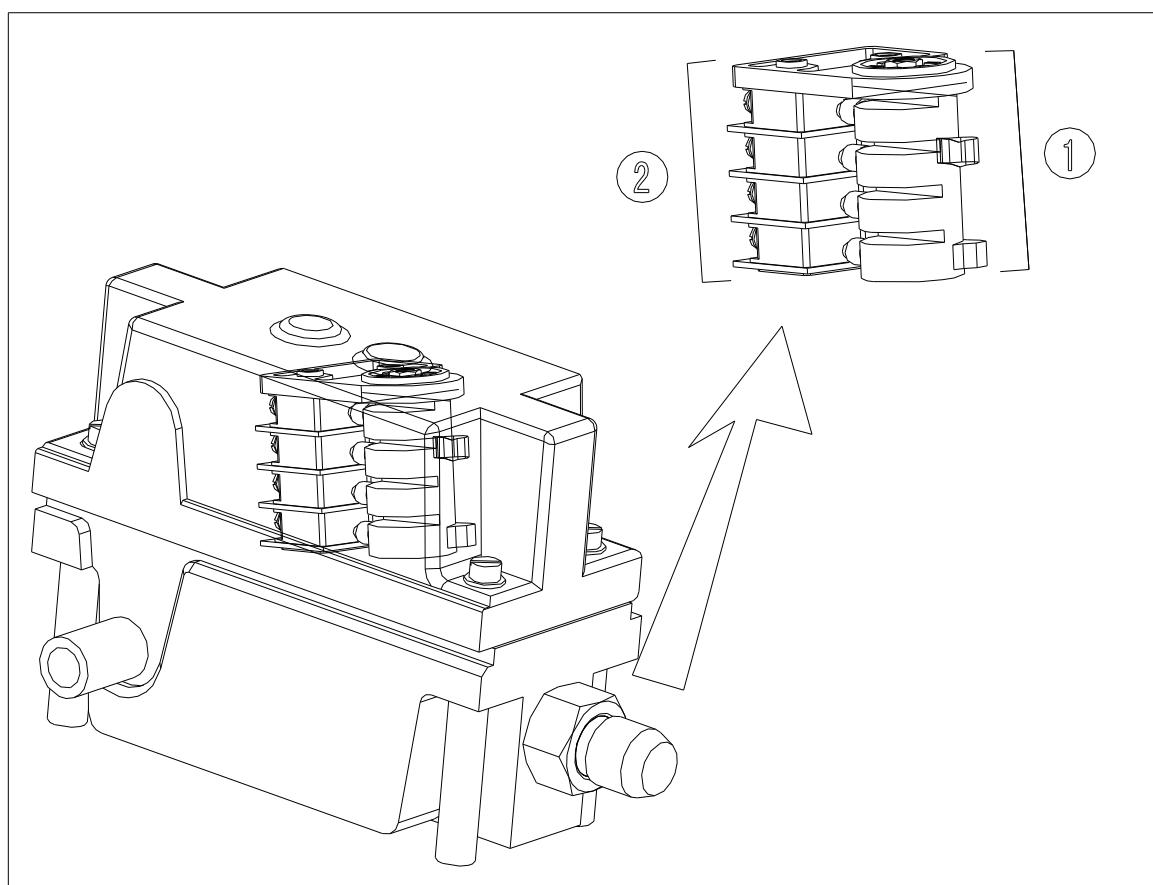


图 9.3-2 变幅机构限位器

3.2.3 限位器的调整

注 意

调整应该在空载下进行。

3.2.3.1 调节“向外变幅减速”限位开关

- (1) 松开螺母 M5;
- (2) 载重小车开到距起重臂臂尖缓冲器 $L=5m$ 处, 调动(3Z)轴, 使长凸轮(3T)压下微动开关(3WK), 使小车只能以低速向外运行;
- (3) 拧紧螺母 M5, 见图 9.3-3。

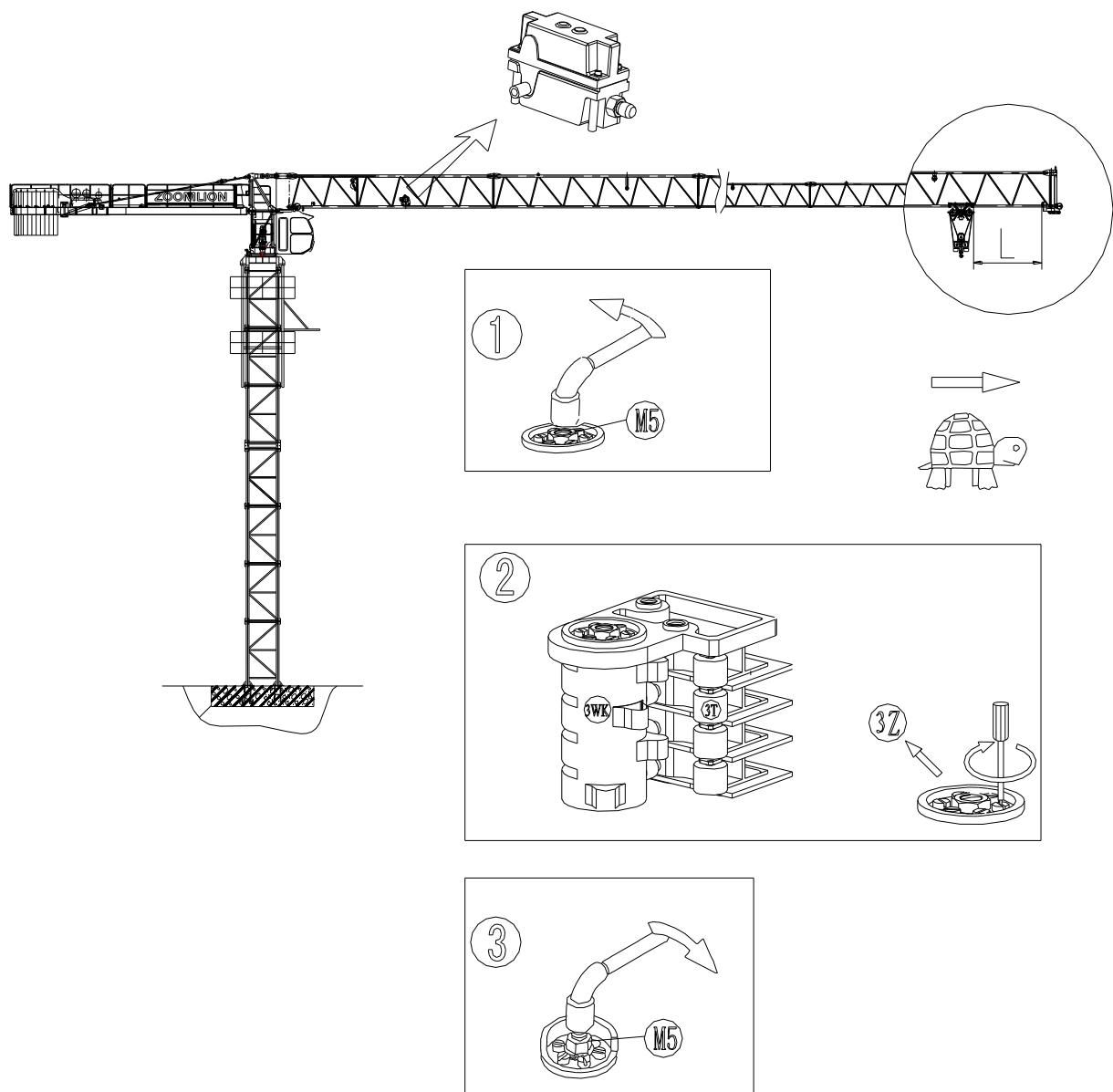


图 9.3-3 向外变幅减速

3.2.3.2 调节“向外变幅极限限位”限位开关

- (1) 松开螺母 M5;
- (2) 载重小车以低速开至起重臂臂尖缓冲器 $L=0.5m$ 处, 按程序调整(4Z)轴, 使凸轮(4T)压下微动开关 (4WK), 使小车停止向外移动;
- (3) 拧紧螺母 M5, 见图 9.3-4。

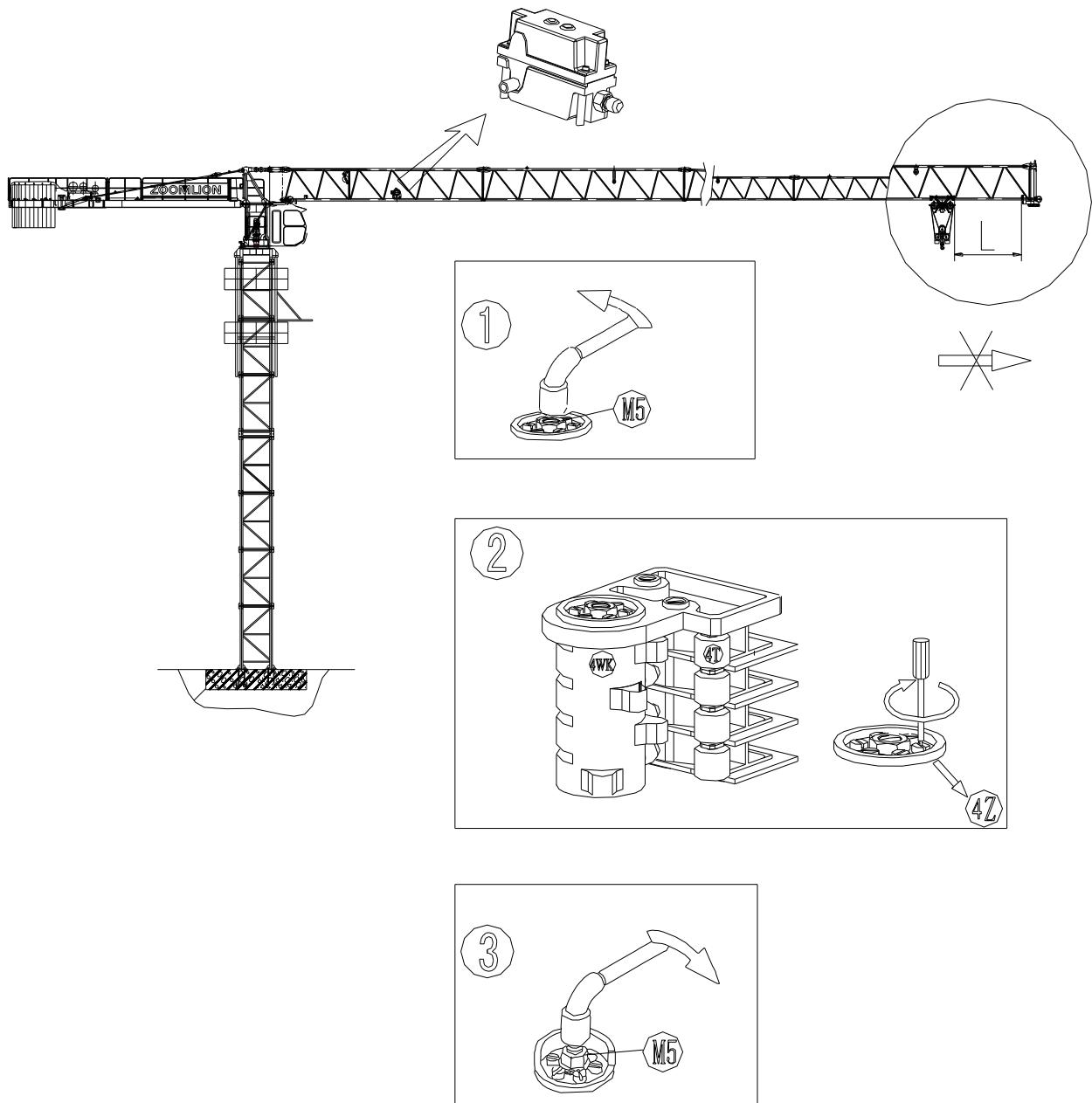


图 9.3-4 向外变幅限位

3.2.3.3 调节“向内变幅减速”限位开关

- (1) 松开螺母 M5;

- (2) 载重小车开到距起重臂臂根缓冲器 5m 处, 调动(1Z)轴, 使长凸轮(1T)压下微动开关(1WK), 使小车只能以低速向内运行;
- (3) 拧紧螺母 M5, 见图 9.3-5。

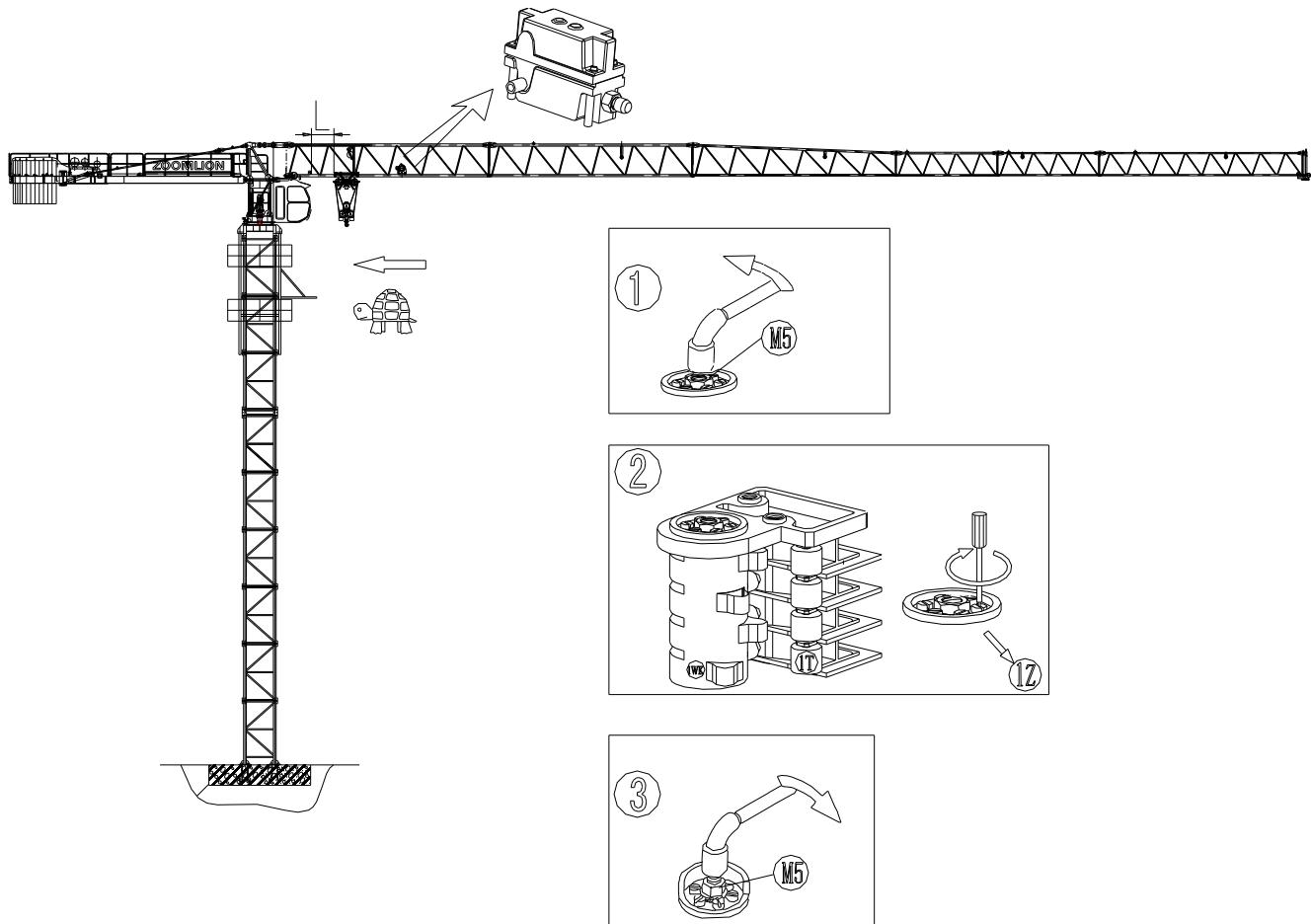


图 9.3-5 向内变幅减速

3.2.3.4 调节“向内变幅极限限位”限位开关

- (1) 松开螺母 M5;

- (2) 载重小车以低速开至起重臂臂根缓冲器 0.5m 处, 按程序调整(2Z)轴, 使凸轮(2T)压下微动开关 (2WK), 使小车停止向内移动;
- (3) 拧紧螺母 M5, 见图 9.3-6。

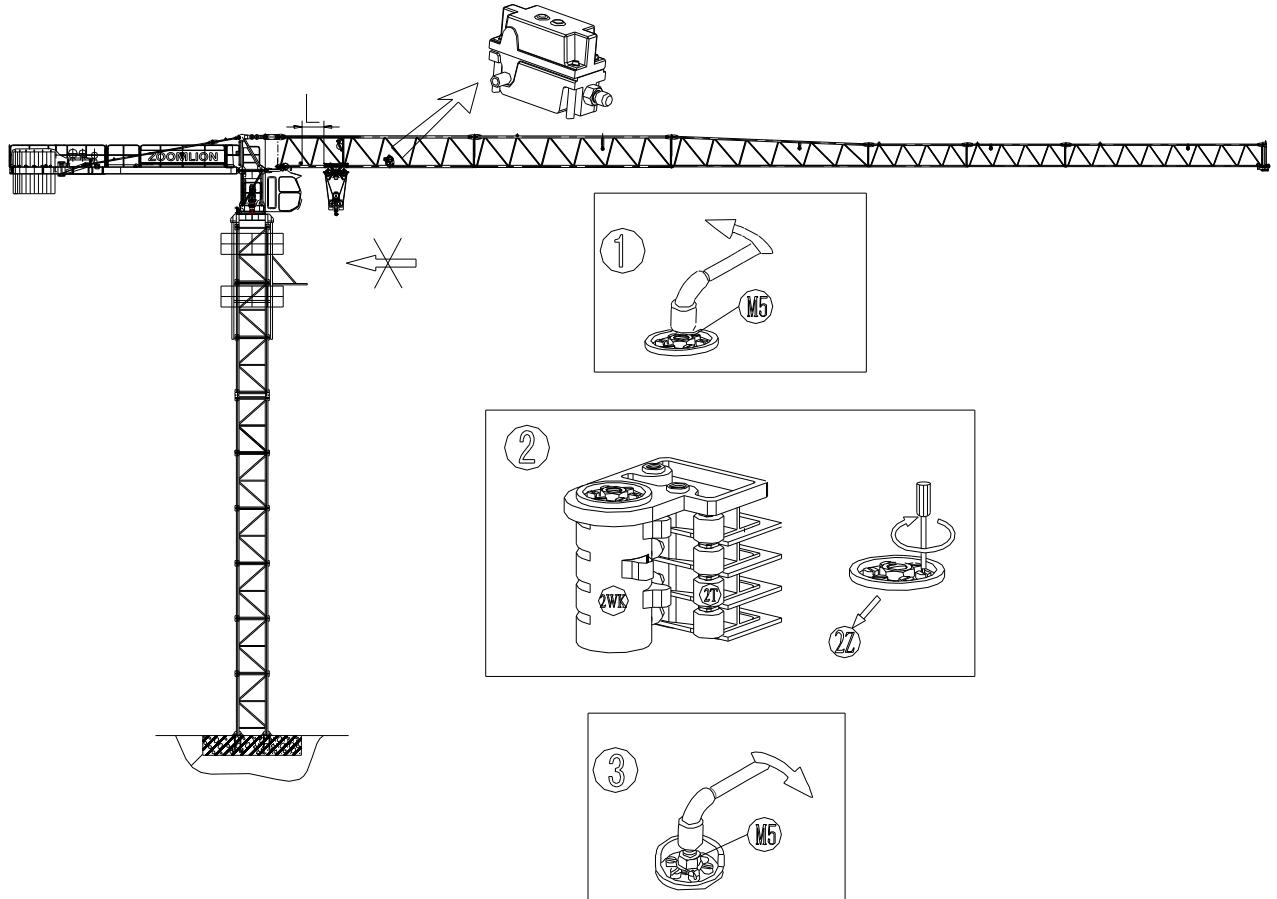
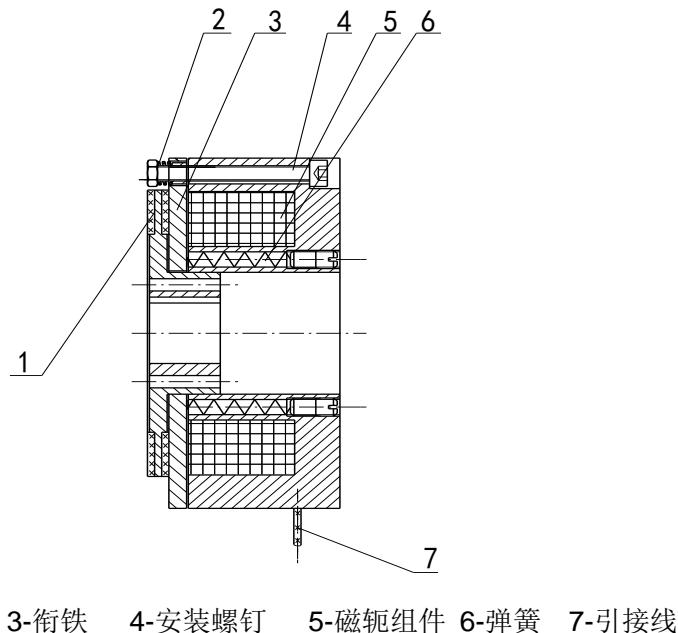


图 9.3-6 向内变幅限位

3.3 变幅制动器



1-制动盘 2-空心螺栓 3-衔铁 4-安装螺钉 5-磁轭组件 6-弹簧 7-引接线

图 9.3-7 制动器结构

3.3.1 制动器的制动和松开

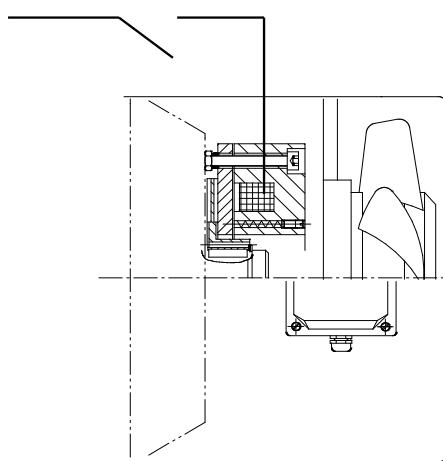


图 9.3-8a 电磁制动器制动

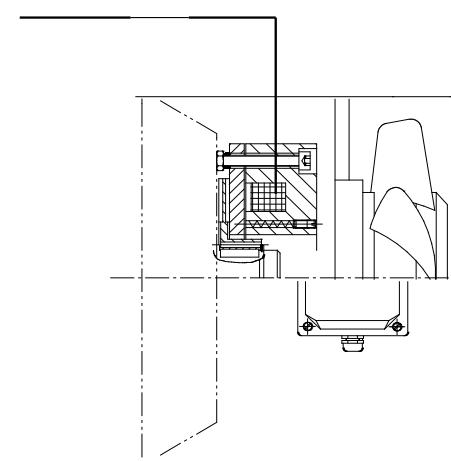


图 9.3-8b 电磁制动器松开

3.3.2 制动器气隙调节

操作之前，应确保主电机、制动器、轴流风机均处断电状态！

制动器正常工作间隙为 0.6mm，最大工作间隙为 1.2mm，在检测到制动刹不住车或工作气隙超过最大气隙值，需进行制动器气隙调节！

- (1) 如图 9.3-9a, 旋下轴流风机紧固螺钉①, 取下轴流风机②;
- (2) 如图 9.3-9b, 旋松制动器安装螺钉③、调节空心螺母④, 使工作气隙到 0.6mm, 再旋紧制动器安装螺钉③;

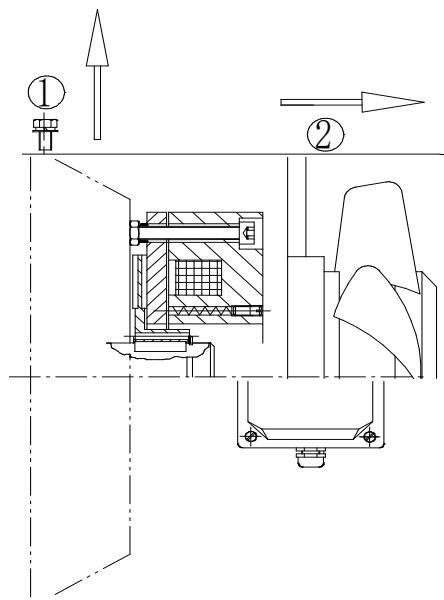


图 9.3-9a

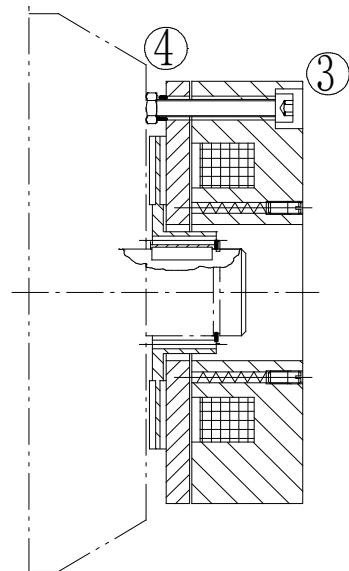


图 9.3-9b

- (3) 如图 9.3-9c, 装上轴流风机②、旋紧轴流风机紧固螺钉①;

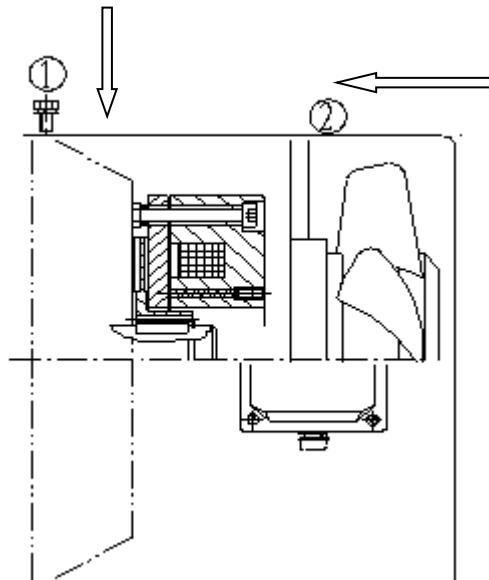


图 9.3-9c

注 意

若气隙未调整到位, 重复第2步, 直至气隙调整到0.6mm, 且周边基本一致。

3.3.3 保养

- (1) 每 450 小时或每三个月需保养一次；
- (2) 调整气隙：电磁制动三相异步电动机电磁制动器的标准工作气隙 δ 为 0.6mm，见图 9.3-10。

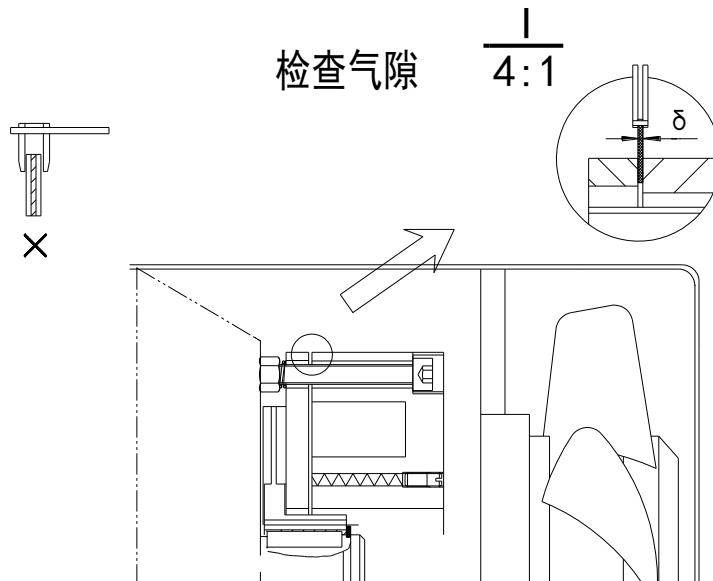


图 9.3-10 调整气隙



请确保电磁制动器里无异物（如水泥，沙子和油脂等）！

3.3.4 维护

当摩擦片单边磨损到接近制动盘金属端面时，必须更换摩擦片。操作之前，应确保主电机、制动器、轴流风机均处断电状态。步骤如下：

- (1) 如图 9.3-11a，旋下轴流风机紧固螺钉①，取下轴流风机②；
- (2) 如图 9.3-11b，旋出制动器安装螺钉⑤，取下制动器⑥；
- (3) 如图 9.3-11c，取下挡圈⑦，取下摩擦片及花键套⑧；
- (4) 如图 9.3-11d，换上新的摩擦片及花键套⑧，安装挡圈⑦；
- (5) 如图 9.3-11e，装上制动器⑥和制动器安装螺钉⑤（气隙按前面 4.3.2 节调整）；
- (6) 如图 9.3-11f，接上制动器电源引接线，装上轴流风机②，旋紧轴流风机紧固螺钉①；

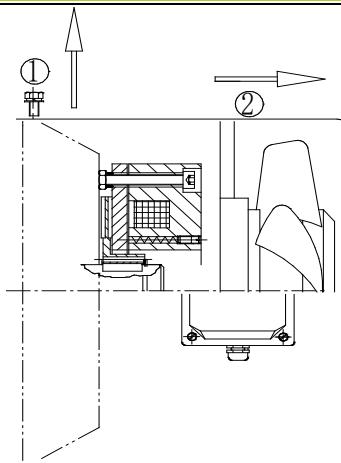


图9.3-11a

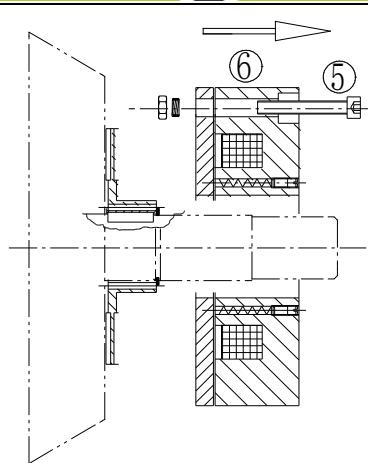


图9.3-11b

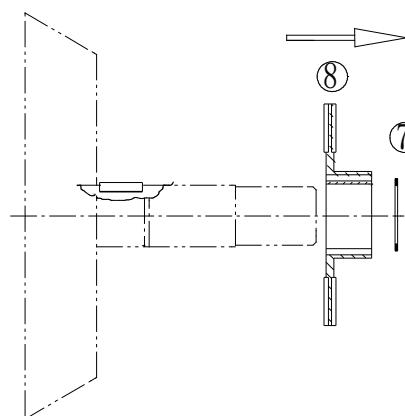


图9.3-11c

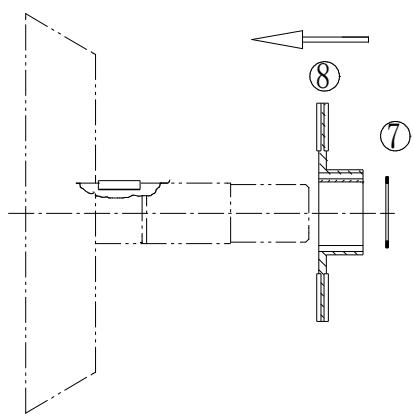


图9.3-11d

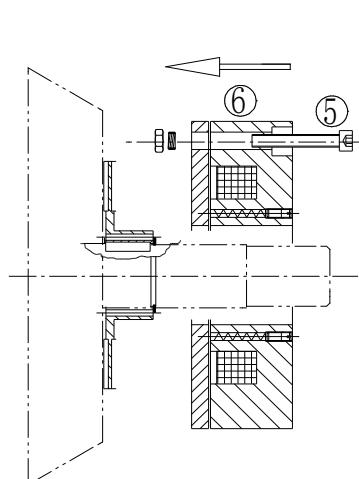


图9.3-11e

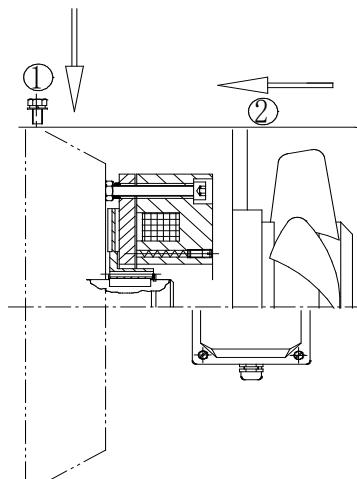


图9.3-11f

3.4 电动机的维护与保养

3.4.1 电机的存放

电机应存放在干燥、通风的地方，并用防雨布将整个电机盖好，保持电机清洁，电机内部不允许进入水珠、油污、灰尘、腐蚀性气体等，需定期清除电机内外的灰尘；

对于存放一年以上的电机，需先清除电机内异物，烘干内部水份，同时将轴承和所有配合面以及带螺纹的紧固件（除接地螺栓外）涂一层干净的防锈油；

端盖上的盖板、接线盒盖及未用的出线口应盖好，以防止水、尘、油、乳液等有害物体进入电动机内，并注意鼠害，防止其破坏线圈。

3.4.2 电机重新使用前的维护与保养

- 对于存放一年以上的电机，使用前应仔细检查轴承和轴承位置有无锈蚀，如有需要立即进行更换，在电机重新启动之前，需要将轴承清洗干净，同时加上清洁的润滑脂，以避免轴承润滑脂过干而造成轴承发出异响或损坏；
- 在安装前首先应进行机械检查，检查各部件是否装配完整，紧固件是否松动，内部若有积灰及异物应清理干净，必要时可用干燥的压缩空气吹净；
- 长期搁置不用的电动机，在使用前必须用 500 伏兆欧表测量其定、转子绕组与机壳或转轴间的绝缘电阻，若低于 0.5 兆欧时，电动机必须进行干燥处理，干燥处理允许用在绕组中通入低压电来进行。为了防止电动机锈蚀，在拆检后重新装配时，所有配合面和带螺纹的紧固件（除接地螺栓外），可涂一层干净的防锈油后再进行装配，并且所有的紧固件应附有弹簧垫圈，以免自行松脱。装配后，用手转动转子，应能灵活转动而无磨擦现象；
- 电动机安装完毕后，检查电磁制动器能否可靠吸合或释放，制动器通电后，用手转动电机转子，应能灵活转动；
- 装配联轴器时，先清除电机轴防锈层，敲打不宜过重，以免损坏轴承；
- 接线盒内备有接地螺栓，安装后应可靠接地；
- 电动机必须严格按本技术文件规定的外部接线方式要求接线，否则电动机不能正常工作，甚至会烧毁；
- 电动机安装完毕后，应空转 30~40 分钟，若情况良好再加负载，并检查电源的稳定性。当电源电压（频率为额定）与其额定值的偏差不超过±5%时；或电源频率（电压为额定）与其额定值的偏差不超过±1%时；或电压和频率同时发生偏差且

两者偏差都是正值,两者之和不超过 6%;或两者偏差都是负值或分别为正与负值,两者绝对值之和不超过 5%时, 电动机允许在额定状态下运行。

4回转机构的维护与保养

4.1概述

W7020-12 塔机由两个回转机构布置在回转上支座的对侧，具体参数如下：

表 9.4-1 回转机构参数

回转机构	S75CA-130LB12/14A	S75CN-130LB12/14A
电机型号	YTRVF132M2-4F1/B/BM1-7.5kW	YTRVF132M2-4F2/B/BM1-7.5kW
减速机额定输出扭矩	13000N.m	
小齿轮参数	$m=12, z=14, b=105, x=+0.5$	
编码器	型号	ECK58B(Nr:851249/10)
	分辨率	1024PPR

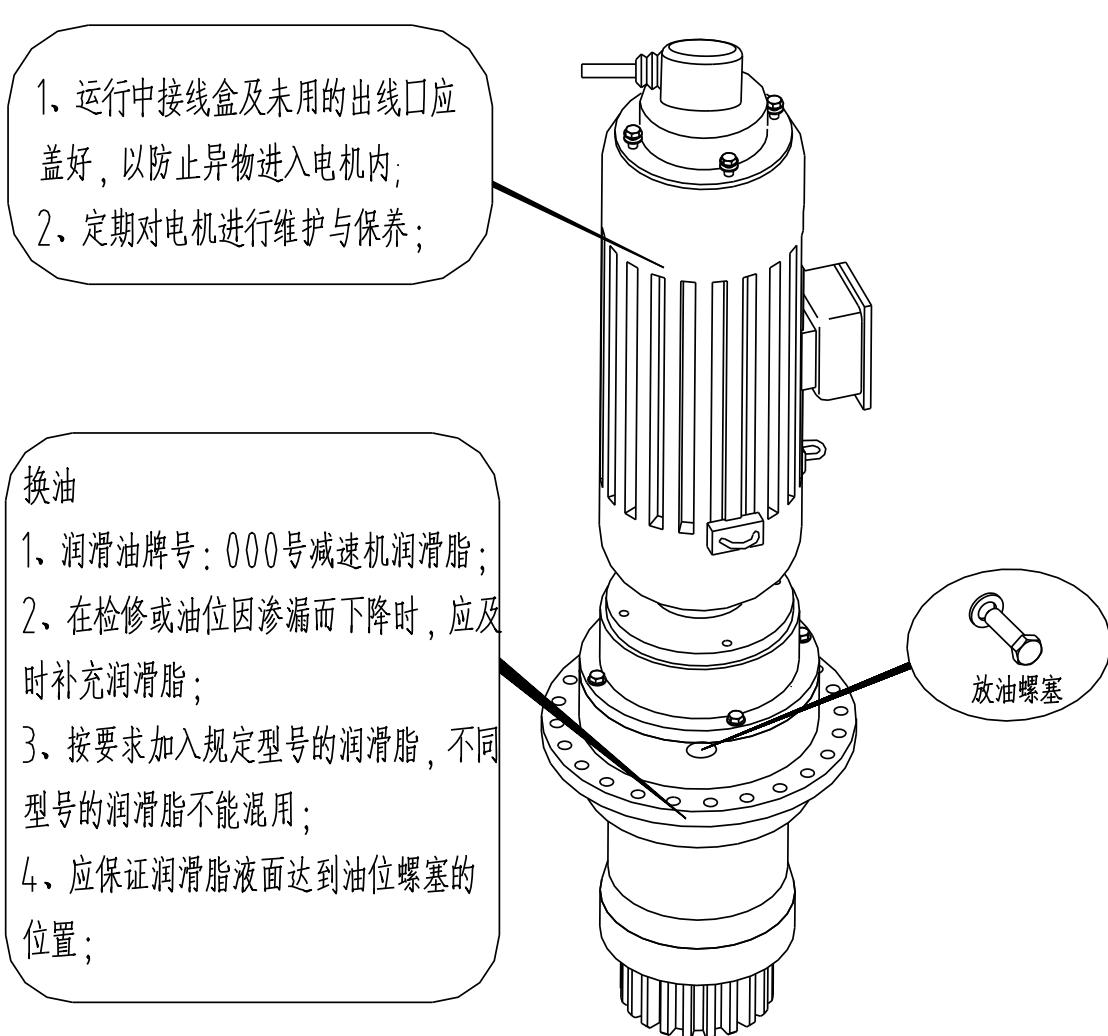


图 9.4-1 S75CA-130LB12/14A

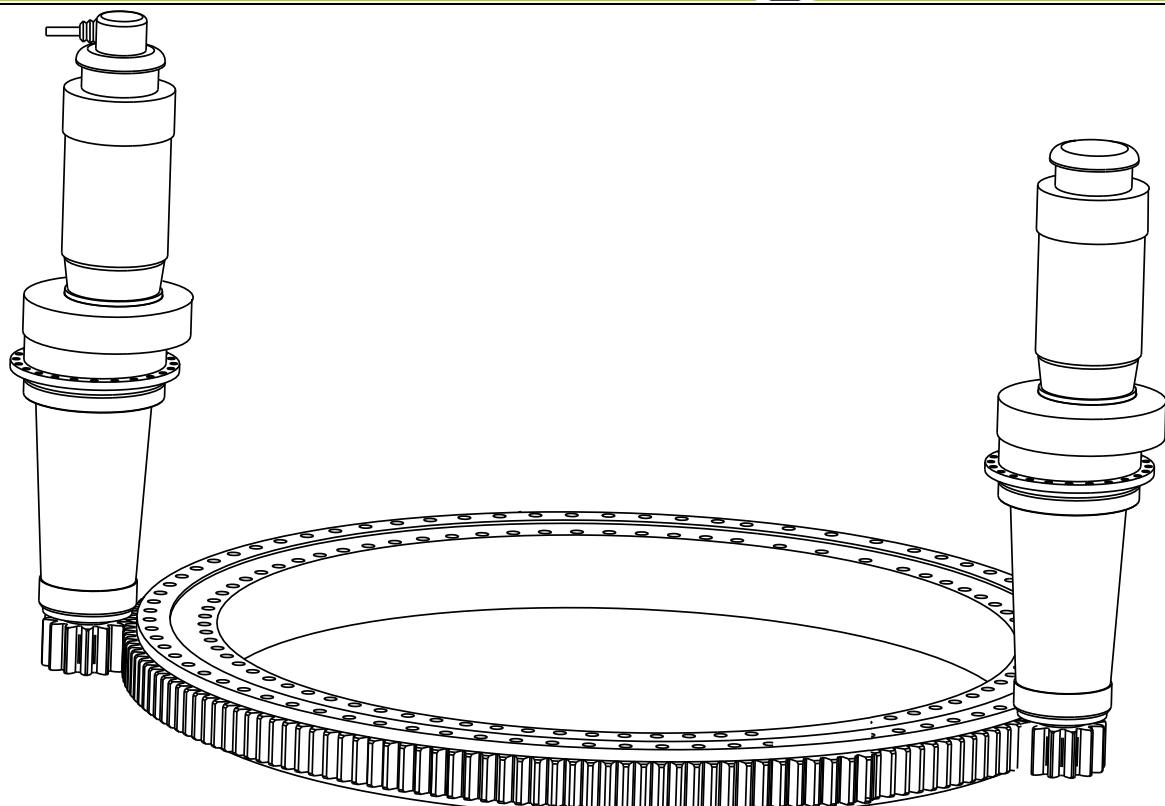


图 9.4-2 回转机构和回转支撑的布置

4.2 回转限位器

4.2.1 回转左限位的调整

- (1) 在电缆处于自由状态时调整回转限位器；
- (2) 向左回转 540° (1.5 圈)，调动调整轴(4Z)使长凸轮(4T)动作至使微动开关(4WK)瞬时换接，然后拧紧 M5 螺母，如图 9.4-3 所示：

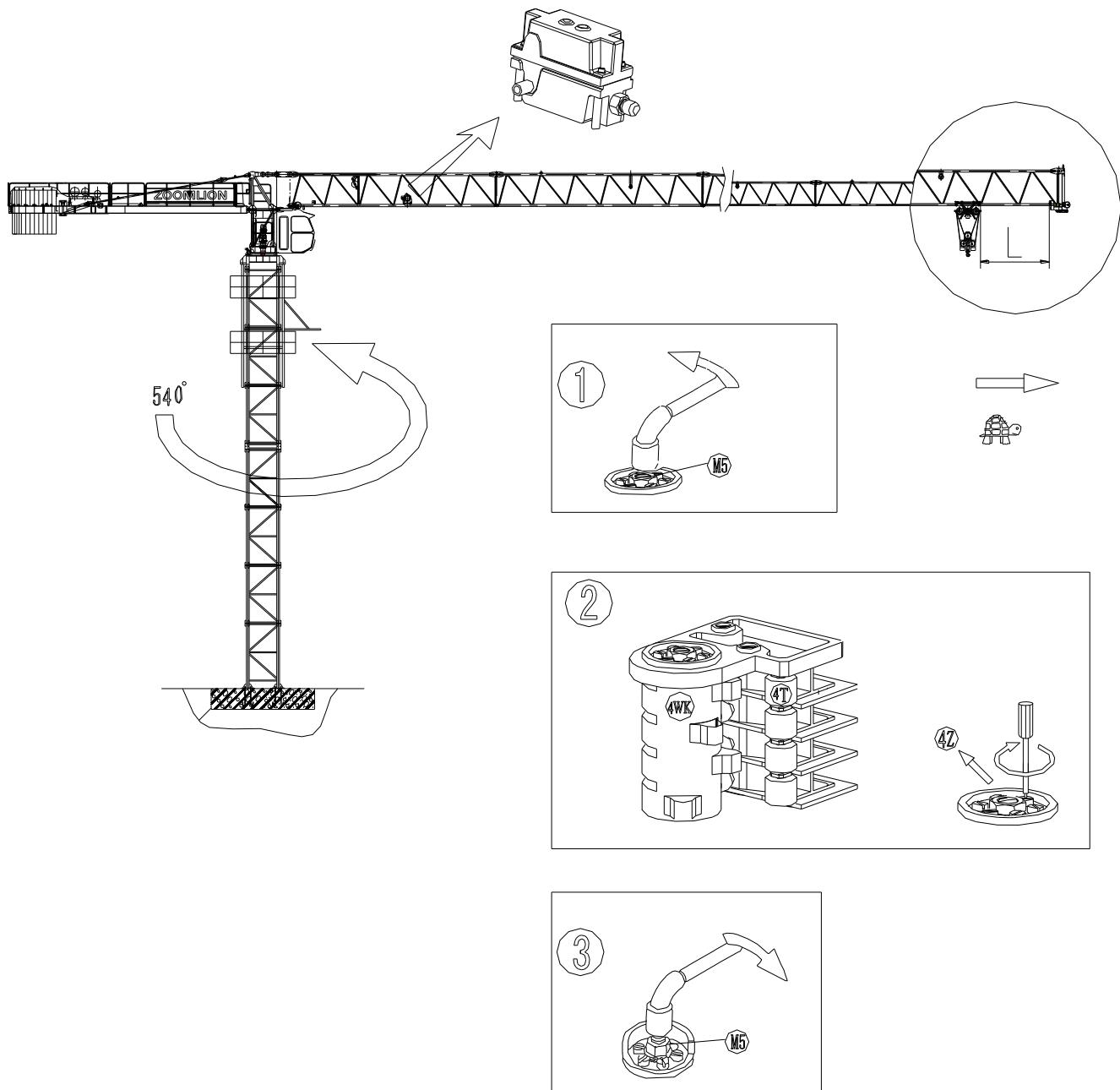


图 9.4-3 回转左限位

4.2.2 回转右限位的调整

完成 5.2.1 节回转左限位调整后, 向右回转 1080° (3 圈), 调动调整轴(2Z), 使长凸轮(2T)动作至微动开关(2WK)瞬时换接, 并拧紧 M5 螺母, 如图 9.4-4 所示:

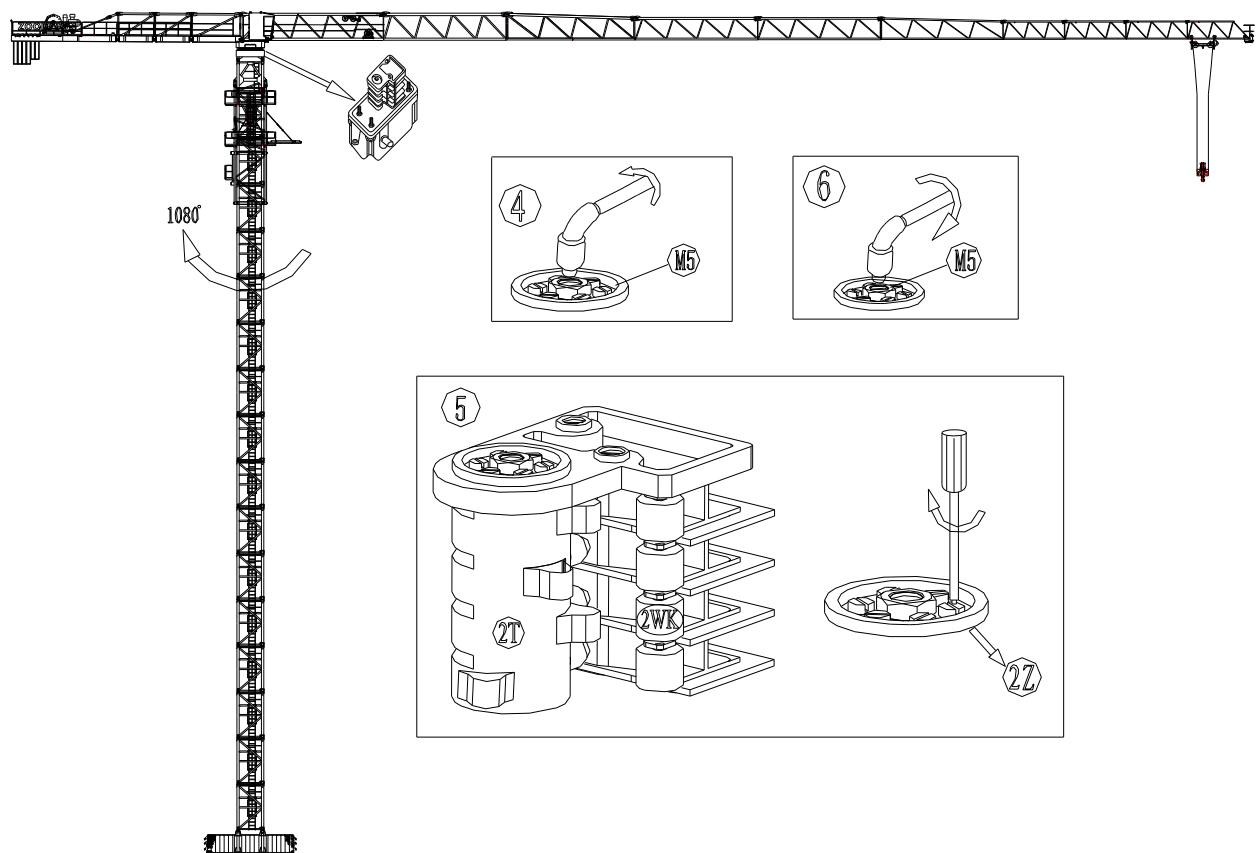


图 9.4-4 回转右限位

4.3回转制动器

4.3.1工作原理

回转制动器是一种电磁制动器，一旦电源被切断它就起制动作用，见图 9.4-5。

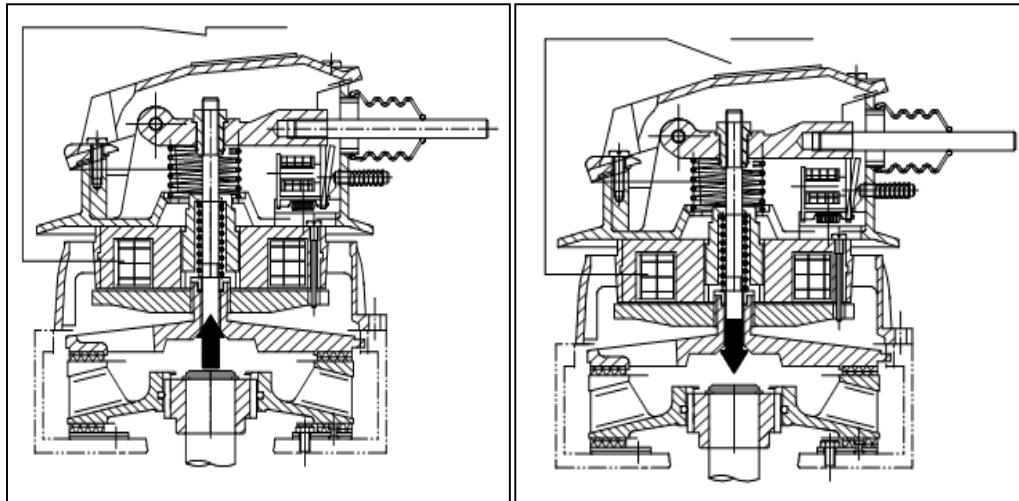


图 9.4-5a 制动状态图

9.4-5b 松开状态

图 9.4-5 制动器工作状态

4.3.2间隙调整

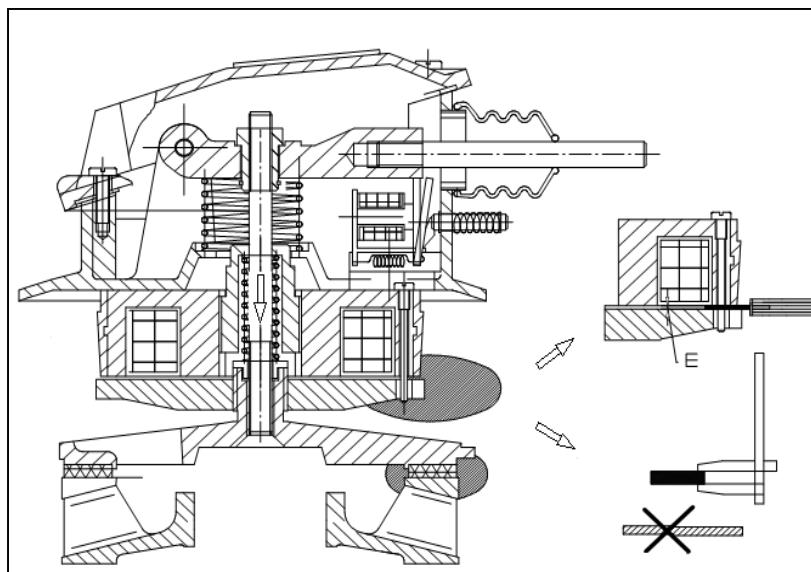


图 9.4-6 回转制动器的维护

注 意

确保制动器内应无其它物体（水泥，沙子和油脂等），回转制动的气隙值 **E** 宜取 **0.8~1.2mm**。

- (1) 如图 9.4-7a, 拆下①②③④⑤⑥;
- (2) 如图 9.4-7b, 旋出⑦使⑧紧靠⑨;

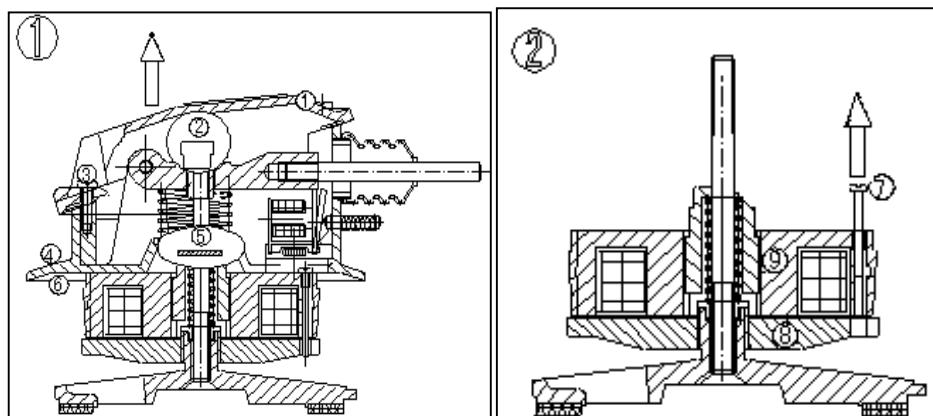


图 9.4-7a

图 9.4-7b

- (3) 如图 9.4-7c, 按下⑦并旋进⑧至第三格;
- (4) 如图 9.4-7d, 重新装上⑥⑤④③②①, 锁紧⑦。

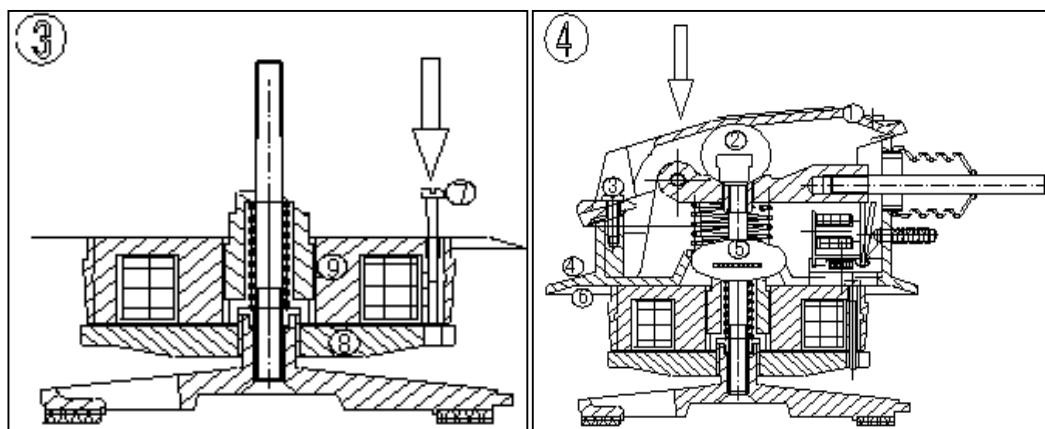


图 9.4-7c

图 9.4-7d

4.4 保养

在下列情况下应该进行制动器调节：

- (1) 对制动器进行检修后。
- (2) 检测到制动松开不足, 手动释放时没有完全松开制动器, 见图9.4-8。
- (3) 信号灯不亮时。

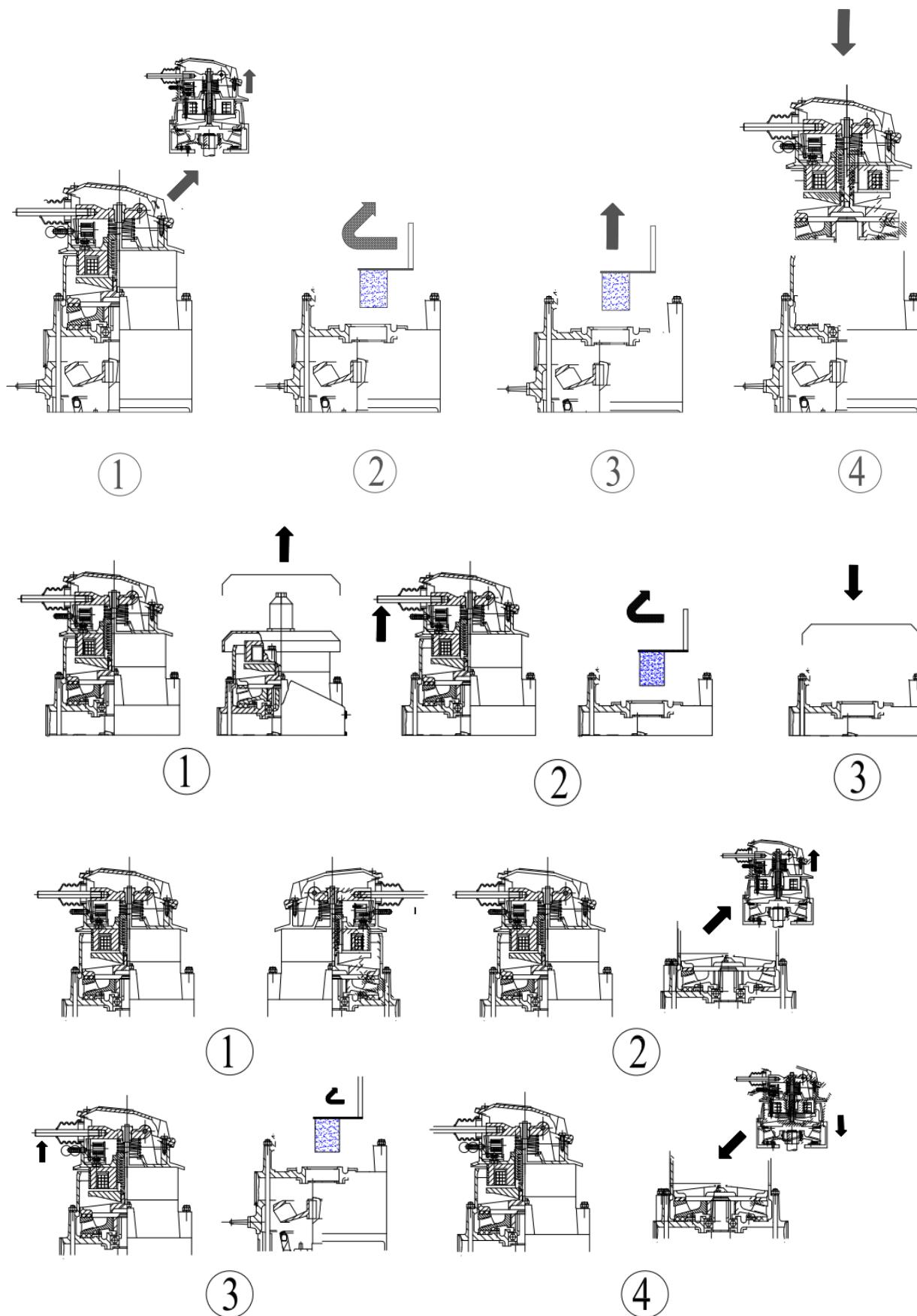


图 9.4-8 手动回转检测方法

注 意

- (1) 检查风标工作是否正常，必要时进行重新调整。当间隙值大于 **1.2mm** 时，应及时调整间隙值，推荐间隙值约为 **0.8mm**；
- (2) 摩擦片磨损超过 **3mm** 时应及时更换摩擦片；
- (3) 调整好的电磁制动器和电风标应检查手动释放功能、电动释放功能和制动功能是否正常，正常后方可投入使用。

5回转支承的维护与保养

- (1) 回转支承出厂时滚道内已注满 2 号极压锂基润滑脂 (GB7324-1994)，每运转 100 小时加油一次，加锂基润滑脂时，应使回转机构慢速转动，一边转动，一边注油，使润滑脂填充均匀，直到密封处有润滑脂挤出，表示旧脂已被取代。特殊工作环境中，如热带、湿度大、灰尘多、温度变化大以及连续工作时，应缩短润滑周期；
- (2) 机器长时间停止运转后，必须加足新的润滑脂；
- (3) 暴露在外的齿面，应经常清除杂物，并涂以相应的润滑脂；
- (4) 回转支承首次运转 100 小时后，应检查螺栓的预紧力。以后每运转 500 小时检查一次，必须保持足够的预紧力；
- (5) 使用过程中，如发现噪音、冲击、功率突然增大，应立即停机检查，排除故障，必要时需拆检；
- (6) 使用过程中禁止用水直接冲刷回转支承，以防水进入滚道；
- (7) 严防较硬异物接近或进入啮合齿区；
- (8) 经常检查密封条的完好情况，如果发现密封条破损应及时更换，如发现脱落应及时复位。

6 顶升机构的维护与保养

6.1 液压系统的工作原理

液压系统由泵站、顶升油缸，高压胶管及专用液压油组成，可顶升或下降塔机爬升架以上的部分，并可使其停留在任何位置，以便塔身标准节的装拆。

6.1.1 液压系统主要参数

表 9.6-1a W7020-12KA 液压泵站主要技术参数表

额定压力 MPa	流量 L/min	电机功率 kW	配高压胶管 JB1885-77	油箱容积 L	用油
31.5	17.5	11	F02WA0A0181806-4000 F02WA0A0181806-6000	110	抗磨液压油 L-HM 46

表 9.6-1b W7020-12KA 顶升油缸主要技术参数表

额定压力 (MPa)	缸径 (mm)	杆径 (mm)	行程 (mm)	安装距离 (mm)	顶升速度 (m/min)	最大顶升力 (t)
31.5	200	140	1700	2250	0.55	99

表 9.6-2a W7020-12E 液压泵站主要技术参数表

额定压力 MPa	流量 L/min	电机功率 kW	配高压胶管 JB1885-77	油箱容积 L	用油
31.5	17.5	11	F02WA0A0181806-2000 F02WA0A0181806-3000	110	抗磨液压油 L-HM 46

表 9.6-2b W7020-12E 顶升油缸主要技术参数表

额定压力 (MPa)	缸径 (mm)	杆径 (mm)	行程 (mm)	安装距离 (mm)	顶升速度 (m/min)	最大顶升力 (t)
31.5	180	125	1640	2160	0.68	80

6.1.2 工作原理图

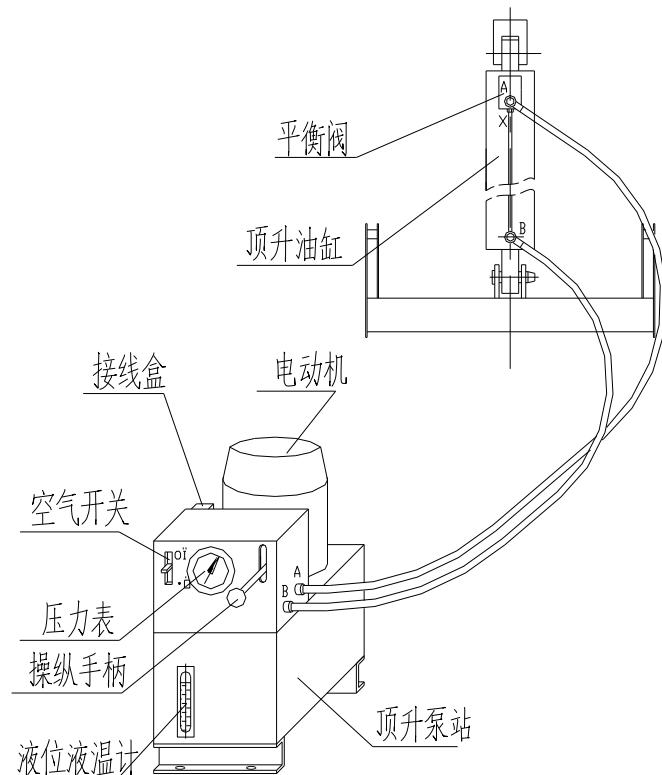
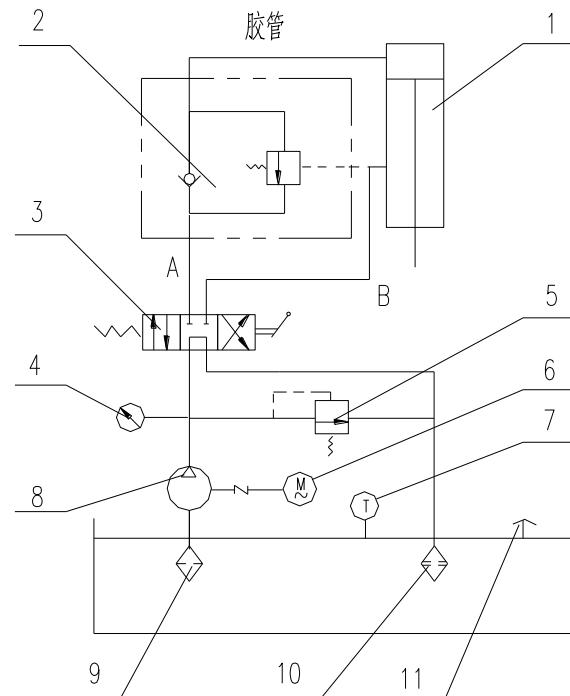


图 9.6-1 液压系统接管示意图



- 1、顶升泵站 2、平衡阀 3、手动换向阀 4、压力表
 5、高压溢流阀 6、电机 7、液位液温计 8、斜轴式定量泵
 9、吸油过滤器 10、回油过滤器 11、空气滤清器

图 9.6-2 液压系统原理图

6.2 液压系统的安装、使用及维护

6.2.1 液压系统的安装及使用

(1) 油液的清洁处理

首先旋开空气滤清器 11，加入过滤精度为 10μ 的手提滤油机过滤的液压油至油箱上油标上限后，再启动油泵电机（俯看电动机风叶旋向是否与泵座上所标方向一致）。

注 意

泵的旋向有左右之分，若接错，系统就不能工作。

(2) 系统管路连接

首先检查高压胶管口清洁与否，然后将液压站的 A、B 口与油缸两腔油口通过高压胶管连接，并拧紧接头。

(3) 系统的排气

启动电机，拧松油缸上 A 口（或 B 口）高压胶管接头，移动手动换向阀 3 的手柄（以下简称操作手柄）于上升（或下降）位置，使液压油进入管内，将空气从 A 口（或 B 口）溢出，直至油液从接头处流出且无气泡时为止，然后拧紧高压胶管接头。油缸空载时推动操作手柄，让油缸活塞杆全行程上下运动几次，将油缸内的空气通过油管挤入油箱而排尽。

注 意

当活塞杆运动到上（或下）极限位置后，应立即扳回操作手柄，使之处于中间位置，并停留几分钟，待挤入油箱液压油内的气泡消失后，再进行下一个动作。

(4) 系统的使用

操作前检查油缸与机架联接是否正确、可靠、检查塔机有关部分是否达到有关技术要求后，再进行如下操作：

a. 系统最大工作压力的调定：拧松高压溢流阀 5 的调节螺杆和锁紧螺母，启动电机 6，移动操作手柄于上升位置，让油缸活塞杆伸长至极限位置，此时压力表 4 的读数上升，不断拧紧溢流阀调节螺杆，直至使压力表 4 的读数稳定在 31.5MPa 为止。然后拧紧高压溢流阀调节螺杆上的锁紧螺母（不允许未经培训合格人员擅自调动溢流阀），反向操作手柄收回活塞杆，最后使操作手柄回复中位。

b. 上升（下降）操作：启动电机 6，将操作手柄移至上升位置，油缸活塞杆伸出，将连接在活塞杆上的顶升横梁的挂板放置在合适的塔身标准节踏步槽内，进行顶升加节（或

拆卸塔身)工作。

6.2.2 液压系统的维护

该液压系统属于高压液压装置, 从加油到调整全过程都应严格按使用说明书进行。

(1) 液压系统的用油

- 该液压系统应按规定使用抗磨液压油 L-HM 46, 不允许混合使用其它液压油, 不允许未经过滤直接加注液压油, 当发现油液发泡、乳化时, 应及时清洗油箱、更换新油;
- 液压系统的加油: 第一次加油应装满油箱, 开机后伸出油缸活塞杆, 再缩回活塞杆, 这时向油箱内补油至油位达到油箱油标上限为止;
- 此液压系统属于高压液压系统, 各方面都要求较严, 所以对油液清洁度有明确要求, 必须用手提过滤机循环过滤 4~6 小时, 清洁度指标达到 7~8 级 (NAS1638), 方可开机使用;
- 液压系统开始工作 2400 小时后, 应完全换油。工作 200 小时后, 应加添部分清洁油液;

(2) 该系统散热条件较差, 不工作时, 请及时关机, 以免温升过高影响使用;

(3) 下雨时应用防雨罩罩好泵站, 以免元器件损坏;

(4) 起吊和运输过程中必须注意安全, 严禁野蛮装卸。保管期间不能放在对金属和橡胶有腐蚀的环境中。

6.3 液压系统常见故障及排除办法

表 9.6-3 常见故障及排除办法

序号	故障现象	故障原因	排除方法
1	无压力输出/不能调到额定压力/压力不稳定	电机转向不对	电机线路换向
		液压油不清洁使溢流阀阀芯卡死	拆下主阀, 用煤油清洗干净
		管道爆裂漏油	拆下管道, 将破裂处焊好或更换
		管道接头处松动	拧紧接头
		管道接头处密封件损坏	更换密封组合垫圈
		粗滤油器堵塞	清洗滤油器
2	电源接通后电机不旋转	油泵长期过载而损坏	更换油泵
		接线端子及断路器处线路接头松落	检查线路, 按电气原理图接好线路
		断路器发生过载或短路而自动脱扣或烧坏	打开断路器盖子检查触头和脱扣器进行维修或更换

注 意

- (1) 在运输安装过程中严禁油缸平衡阀及其管路受到碰撞, 每次转场立塔时必须检查平衡阀紧固螺钉是否松动, 以免立塔时发生危险;
- (2) 平衡阀与油缸结合面间的O形密封圈必须每两年更换一次!
- (3) 严禁在油缸运行时调节泵站压力, 只能在油缸活塞杆伸出或回缩到头的情况下才能调整泵站压力!
- (4) 在油缸活塞杆全缩回情况下, 泵站油箱液压油必须达到液位计上标线位置!
- (5) 自然风超过4级的情况下不能使用本顶升泵站顶升, 以防止安全事故的发生!
- (6) 当停电泵站不工作时, 应顺时针调节平衡阀降下压力使油缸活塞杆收回;
- (7) 若泵站长期未用, 使用前须空转30分钟以上。

7钢丝绳

7.1钢丝绳基本知识

(1) 钢丝绳直径测量

在测量钢丝绳直径时，注意正确的测量方法，如图 9.7-1 所示。

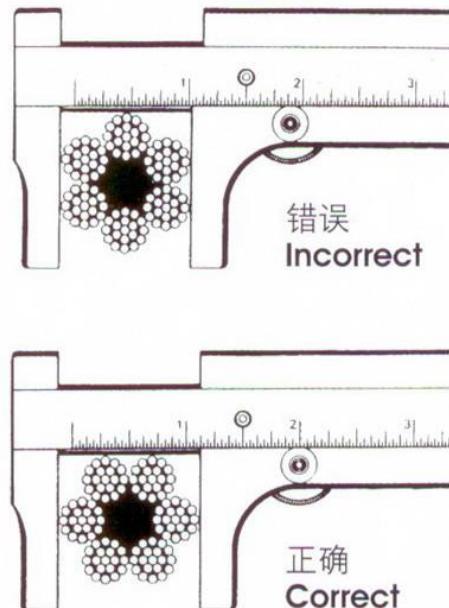


图 9.7-1 钢丝绳直径测量

(2) 卸货与储存

为了避免意外事故，钢丝绳应谨慎小心地卸货。卷盘或绳卷既不允许坠落，也不允许用金属吊钩或叉车的货叉插入钢丝绳，如图 9.7-2。

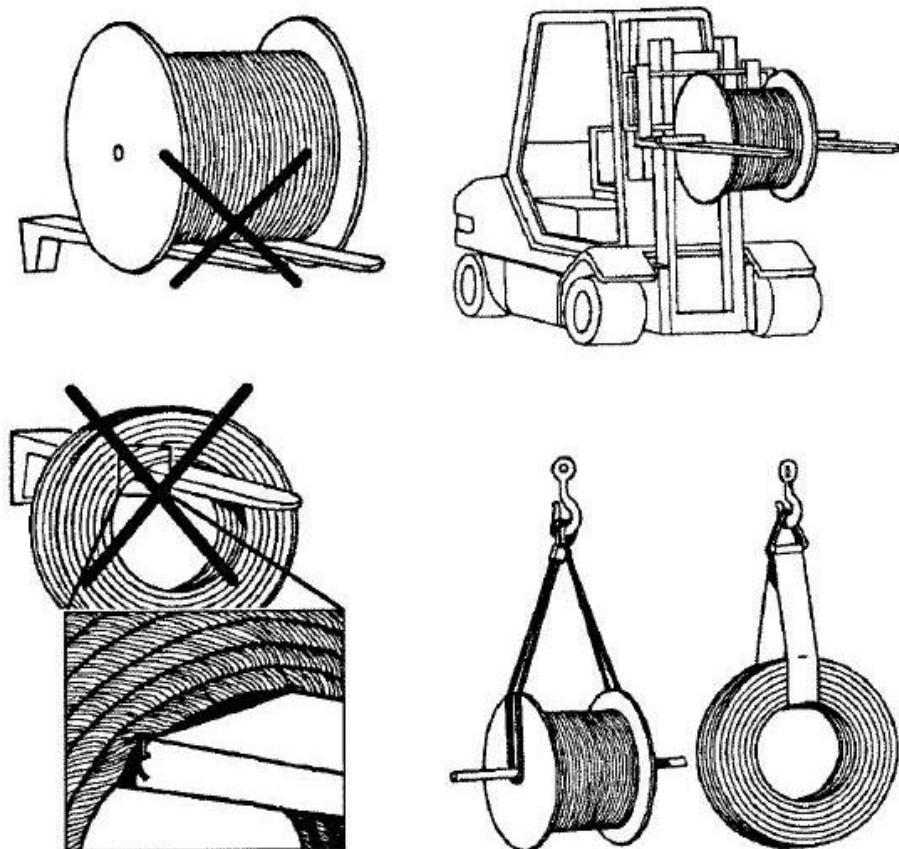


图 9.7-2 卸货

钢丝绳应储存在凉爽、干燥的仓库内，且不应与地面接触。钢丝绳绝不允许储存在易受化学烟雾、蒸汽或其他腐蚀剂侵袭的场所。储藏的钢丝绳应定期检查，且如有必要，应对钢丝绳包扎。如果户外储藏不可避免，则钢丝绳应加以覆盖以免湿气导致锈蚀，如图 9.7-3 所示。

从起重机上卸下的待用的钢丝绳应进行彻底的清洁，在储存之前对每一根钢丝绳进行包扎，长度超过 30m 的钢丝绳应在卷盘上储存。

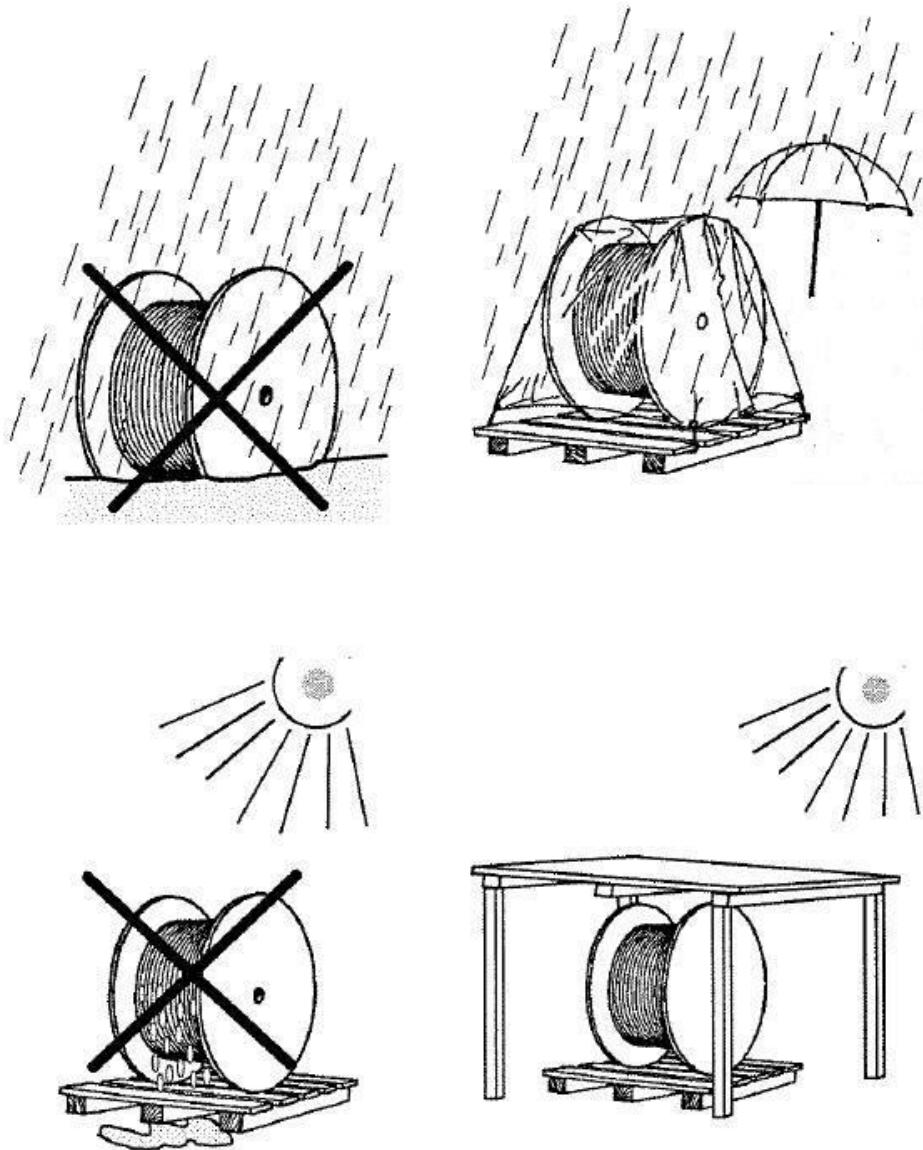


图 9.7-3 储存

(3) 钢丝绳的解卷

解卷时应将绳盘放在专用的支架上，也可用一根钢管穿入绳盘孔，两段套上绳套吊起，将绳盘缓缓转动，如图 9.7-4 所示。

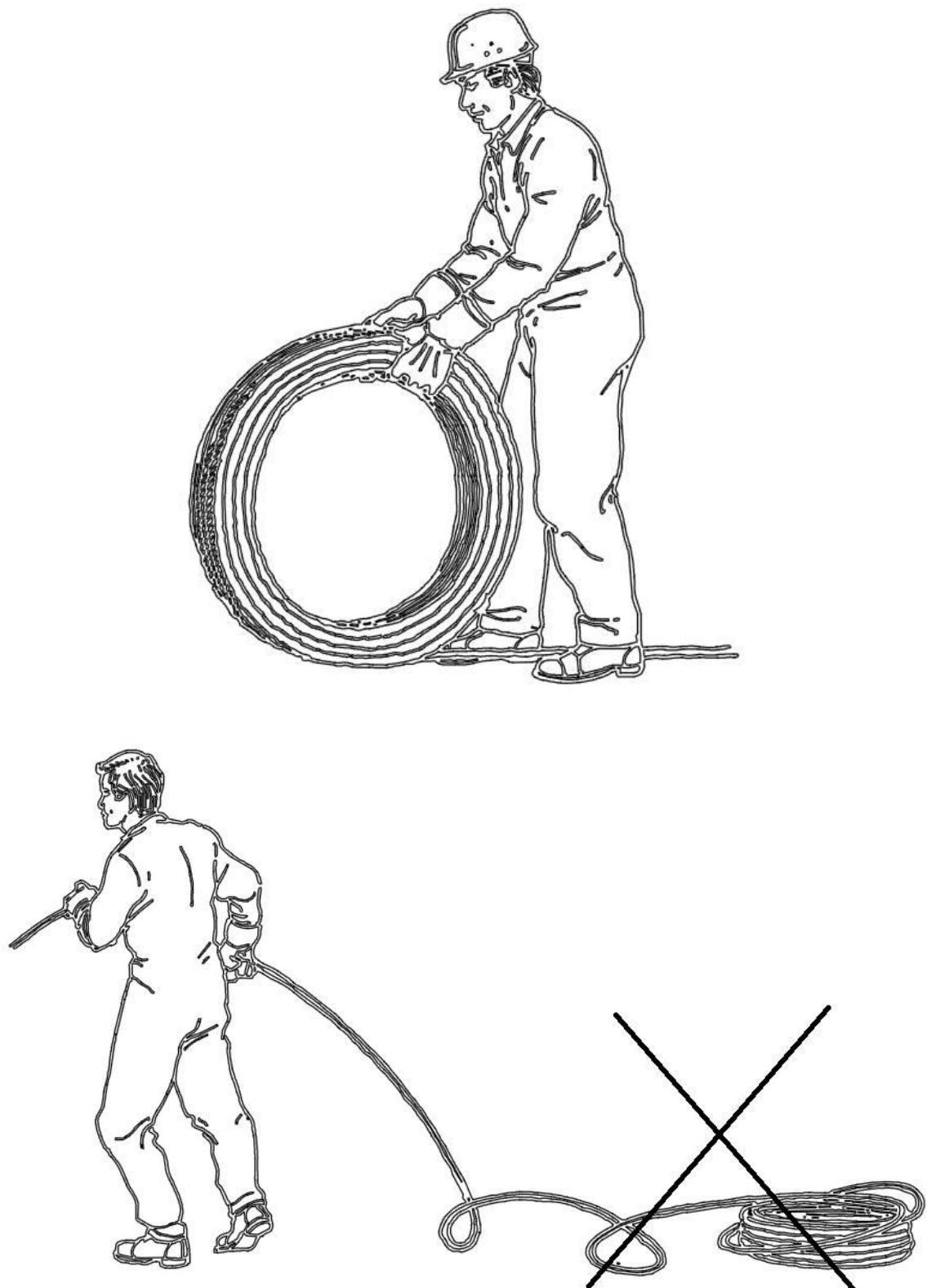
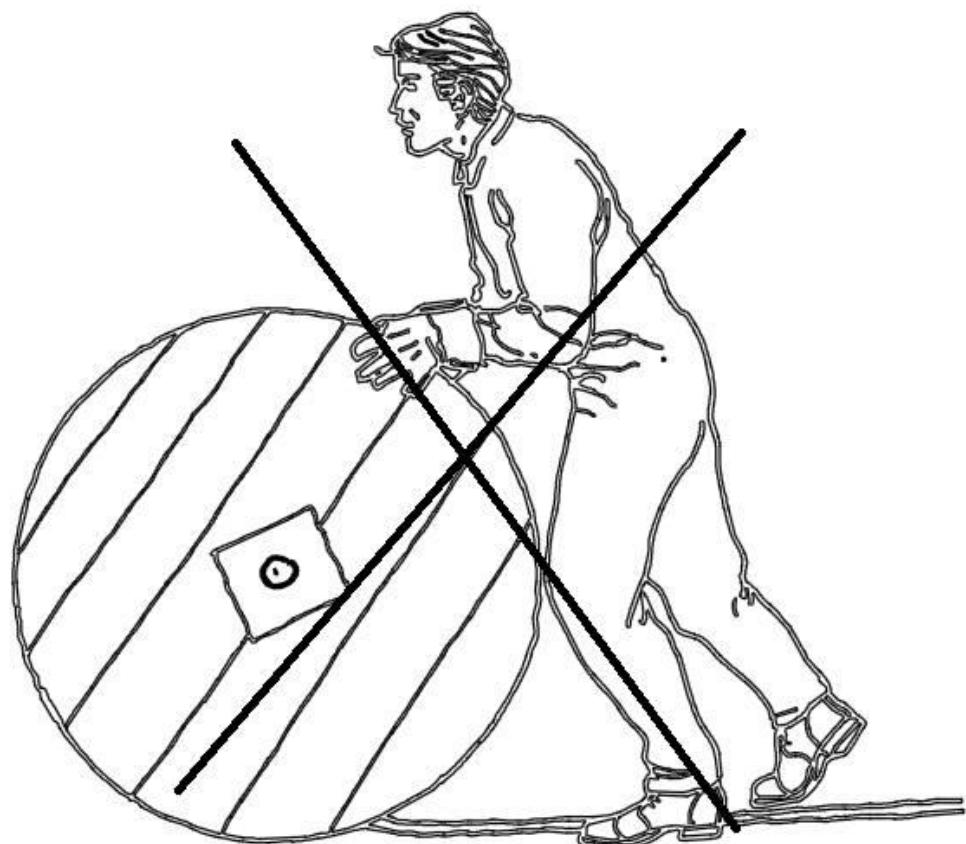
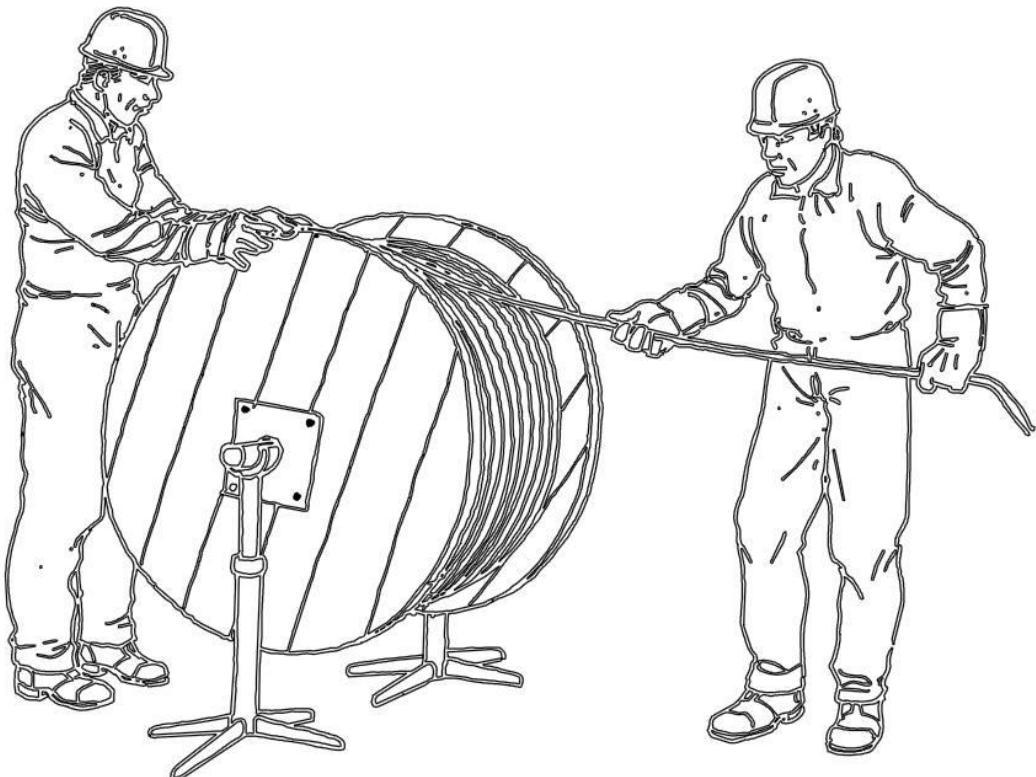


图 9.7-4a 从绳卷解绳



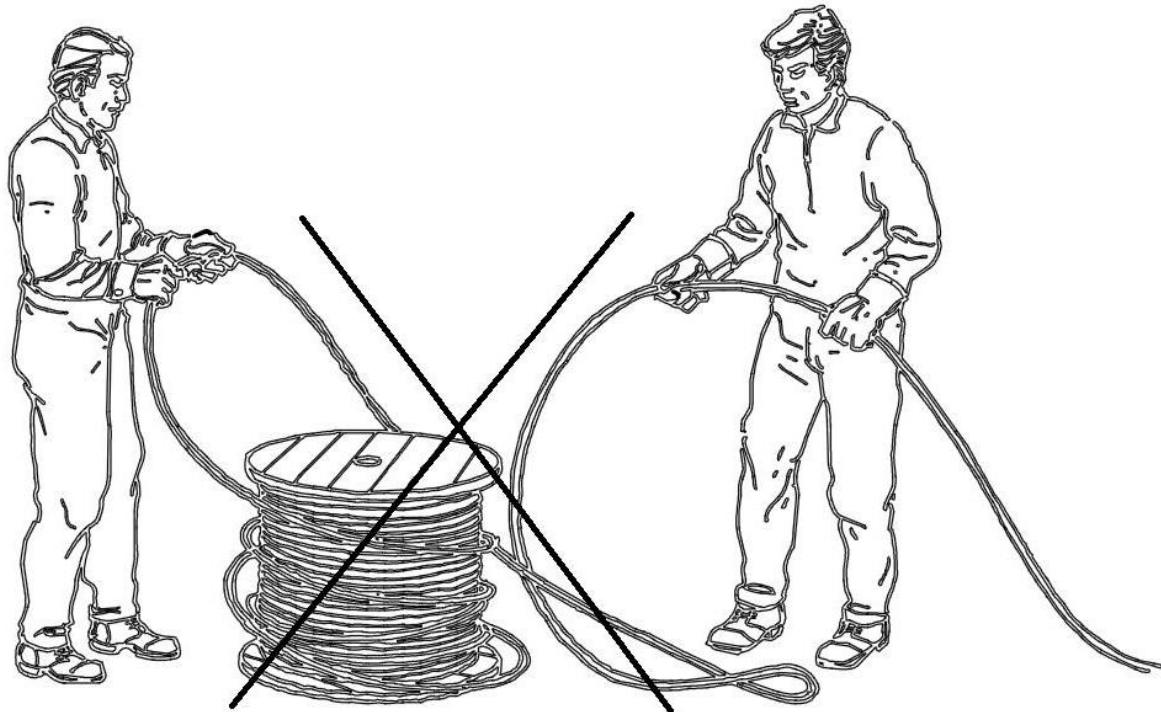


图 9.7-4b 从卷盘解绳

图 9.7-4 钢丝绳的解卷

(4) 钢丝绳夹

➤ 钢丝绳夹的布置

钢丝绳夹应按图 9.7-5 所示把夹座扣在钢丝绳的工作段上, U 形螺栓扣在钢丝绳的尾段上。钢丝绳不得在钢丝绳上交替布置。

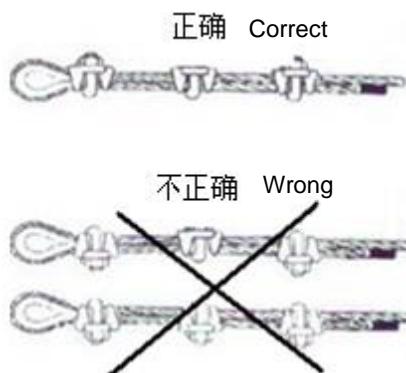


图 9.7-5 钢丝绳夹的正确布置方法

➤ 钢丝绳夹的数量

对于符合本标准规定的适用场合, 每一连接处所需钢丝绳夹的最少数量, 推荐如下表所示。

绳夹公称尺寸 (钢丝绳公称直径 d)	≤ 19	$>19\sim 32$	$>32\sim 38$	$>38\sim 44$	$>44\sim 60$
钢丝绳夹的最少数量 (组)	3	4	5	6	7

➤ 钢丝绳夹间的距离

如图 9.7-6 所示, 钢丝绳夹间的距离 A 等于 6~7 倍钢丝绳直径。

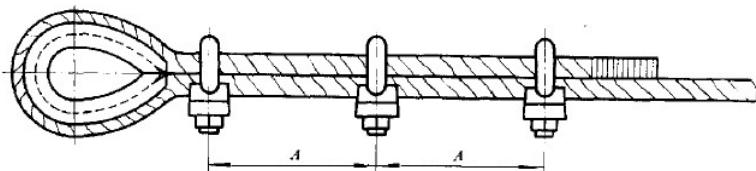
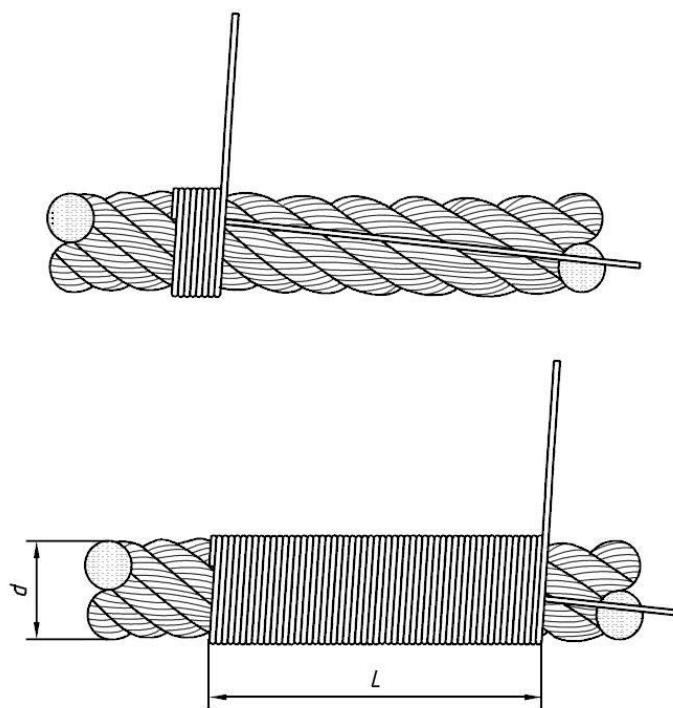


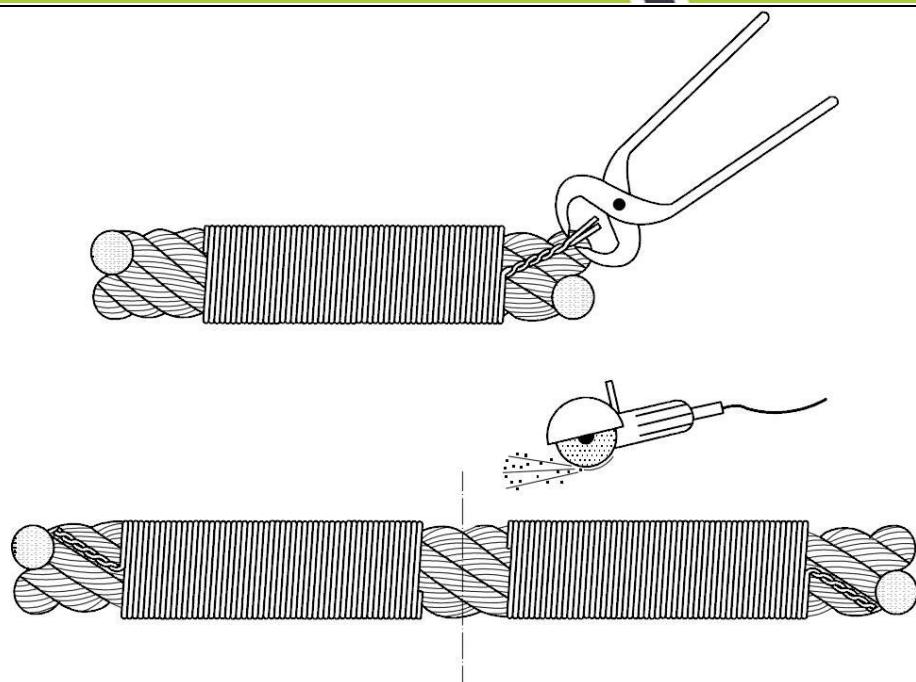
图 9.7-6 钢丝绳夹间的距离

➤ 钢丝绳夹的紧固方法

紧固绳夹时须考虑每个绳夹的合理受力, 离套环最远处的绳夹不得首先单独紧固。离套环最近的绳夹 (第一个绳夹) 应尽可能靠近套环, 但仍须保证绳夹的正确拧紧, 不得损坏钢丝绳的外层钢丝。

所用钢丝绳的长度应充分满足本塔机的使用要求, 并且在卷筒上的终端位置应至少保留三圈钢丝绳。根据使用情况, 如需从较长的钢丝绳上截取一段时, 应对两端断头进行处理; 或在切断时, 采用适当的方法来防止钢丝绳松散, 如图 9.7-7 所示。



图 9.7-7 钢丝绳切断前的准备($L \geq 2d$)

7.2钢丝绳清单

W7020-12 塔机所用钢丝绳见下表所示。

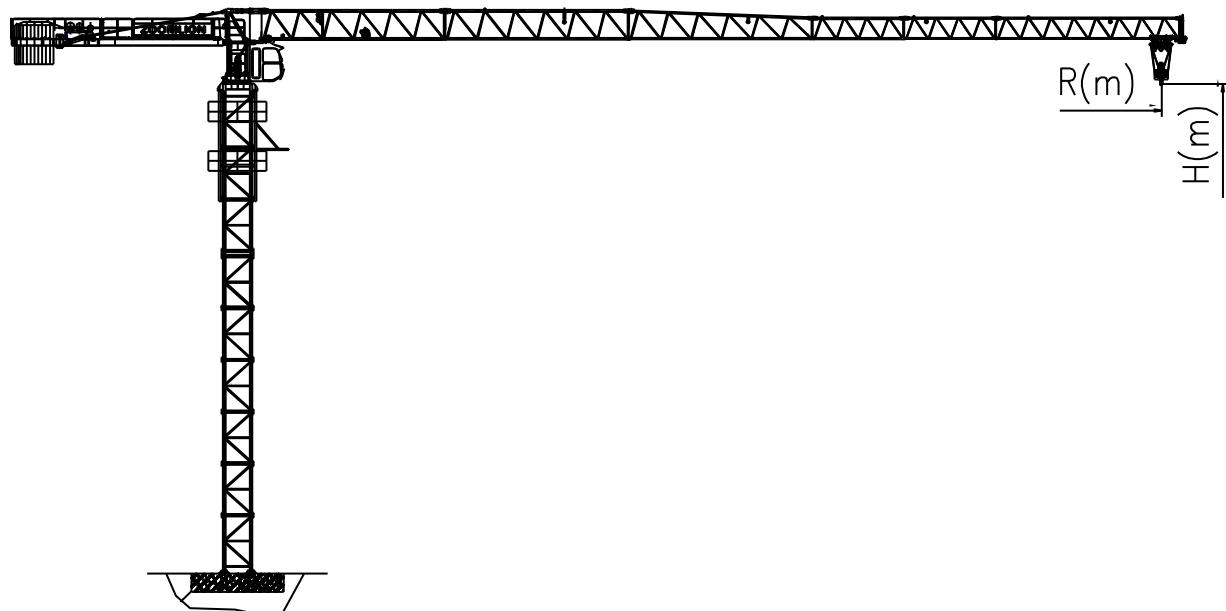
名称	型号规格	直径(mm)	参考重量 (kg/100m)	最小破断力 (kN)	绳端固定方式
起升钢丝绳	35Wx7-16-1870	Φ16	118	172	压板, 楔套
变幅钢丝绳	6x19-9.3-1700-II-右交	Φ9.3	30.45	46.495	绳卡

起升钢丝绳配置为阻旋转钢丝绳。起升钢丝绳和变幅钢丝绳必须符合 GB/T20118 的相关规定。此外还须满足以下要求: (d 为钢丝绳理论直径)

- (1) 起升钢丝绳的最小破断拉力不小于 172kN, 变幅钢丝绳的最小破断拉力不小于 46.495kN;
- (2) 对起升钢丝绳和变幅钢丝绳钢丝绳, 任意截面的直径在 $1.02d$ 和 $1.04d$ 之间, 不圆度误差在 $0.03d$ 之内;
- (3) 起升钢丝绳的防扭性能不大于 360 度;
- (4) 起升钢丝绳和变幅钢丝绳的侧压稳定性不大于 $0.01d$;
- (5) 起升钢丝绳和变幅钢丝绳的直径收缩率不大于 $0.01d$ 。

7.3 钢丝绳的长度

7.3.1 计算起升绳长度



塔机所需起升绳长度

$$L = L_0 + f \times H$$

L_0 ——塔机起升高度为 0 时, 所需起升绳的长度, m;

f ——塔机使用的倍率;

H ——塔身高度, m。

臂长(m)	30	35	40	45	50	55	60	65	70
L_0 (m)	80	85	90	95	100	105	110	115	120

7.3.2 变幅绳长度

W7020-12 塔机变幅钢丝绳长度根据起重臂臂长进行配备。

臂长(m)	30	35	40	45	50	55	60	65	70
钢丝绳 I 长度(m)	60	70	80	90	100	110	120	130	140
钢丝绳 II 长度(m)	44	49	54	59	64	69	74	79	84

7.4 钢丝绳的安装

钢丝绳在安装时不应随意乱放，亦即转动既不应使之绕进也不应使之绕出。在安装的时候，钢丝绳应总是同向弯曲，亦即从卷盘顶端到卷筒顶端，或从卷盘底部到卷筒底部处释放均应同向，如图 9.7-8。

终端固定应特别小心确保安全可靠且应符合起重机手册的规定。

如果在安装期间起重机的任何部分对钢丝绳产生摩擦，则接触部位应采取有效的保护措施。

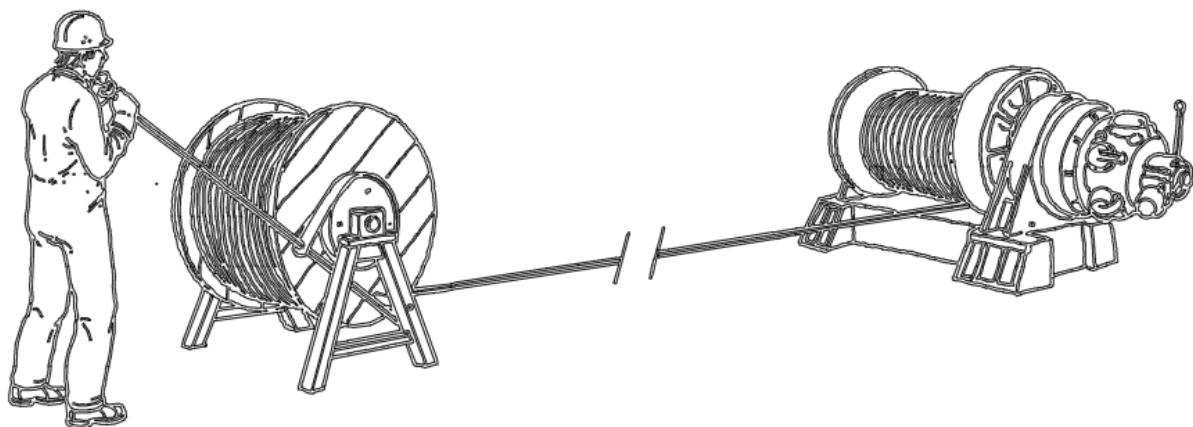


图9.7-8 带张紧装置的钢丝绳从卷盘底部缠绕至卷筒底部

7.5 钢丝绳的报废

(1) 断丝的性质和数量

对于 6 股和 8 股的钢丝绳，断丝通常发生在外表面。而对于非旋转钢丝绳，断丝大多发生在内部因而是非可见的断丝。

有关钢丝绳的可见断丝数及其报废标准在表 9.7-1 和 9.7-2 中给出。

表 9.7-1 钢制滑轮上使用的单层股钢丝绳和平行捻密实钢丝绳中达到或超过报废标准的可见断丝数

钢丝绳类别号 RCN	外层绳股承载钢丝数 ^a n	可见断丝的数量 ^b					
		在钢制滑轮和厂或单层缠绕在卷筒上工作的钢丝绳区段(钢丝断裂随机分布) ^d				多层缠绕在卷筒上工作的钢丝绳区段 ^c	
		工作级别 M1~M4 或未知级别				所有工作级别	
		交互捻		同向捻		交互捻和同向捻	
		长度范围				长度范围	
		>6d ^e	>30d ^e	>6d ^e	>30d ^e	>6d ^e	>30d ^e
01	n≤50	2	4	1	2	4	8
02	51≤n≤75	3	6	2	3	6	12
03	76≤n≤100	4	8	2	4	8	16
04	101≤n≤120	5	10	2	5	10	20
05	121≤n≤140	6	11	3	6	12	22
06	141≤n≤160	6	13	3	6	12	26
07	161≤n≤180	7	14	4	7	14	28
08	181≤n≤200	8	16	4	8	16	32
09	201≤n≤220	9	18	4	9	18	36
10	221≤n≤240	10	19	5	10	20	38
11	241≤n≤260	10	21	5	10	20	42
12	261≤n≤280	11	22	6	11	22	44
13	281≤n≤300	12	24	6	12	24	48
	n>300	0.04n	0.08n	0.02n	0.04n	0.08n	0.16n

注 1：具有外层股且每股钢丝数≤19 根的西鲁型钢丝绳(例如 6×1 西鲁型)，在表中被分列于两行，上面一行构成为正常放置的外层股承载钢丝的数目。

注 2：在多层缠绕卷筒区段上述数值也可适用于在滑轮工作的钢丝绳的其他区段，该滑轮是用合成材料制成的或具有合成材料轮衬。但不适用于在专门用合成材料制成的或以由合成材料轮衬组合的单层卷绕的滑轮工作的钢丝绳。

a 本标准中的填充钢丝未被视为承载钢丝，因而不包含在n值中。

b 一根断丝会有两个断头(按一根钢丝计数)。

c 这些数值适用于在跃层区和由于缠入角影响重叠层之间产生干涉而损坏的区段(且并非仅在滑轮工作和不缠绕在卷筒上的钢丝绳的那些区段)。

d 可将以上所列断丝数的两倍数值用于已知其工作级别为M5~M8的机构。参见GB/T24811.1-2009。

e d——钢丝绳公称直径。

表 9.7-2 非旋转钢丝绳达到或超过报废标准的可见断丝数

钢丝绳类别号 RCN	外层绳股承载钢丝数 ^a n	可见断丝的数量 ^b			
		在钢制滑轮和厂或单层缠绕在卷筒上工作的钢丝绳区段(钢丝断裂随机分布) ^d		多层缠绕在卷筒上工作的钢丝绳区段 ^c	
		长度范围		长度范围	
		>6d ^e	>30d ^e	>6d ^e	>30d ^e
21	4 股 ≤ 100	2	4	2	4
	3 股或 4 股 ≤ 100	2	4	4	8
	至少 11 个外层股				
23-1	$76 \leq n \leq 100$	2	4	4	8
23-2	$101 \leq n \leq 120$	2	4	5	10
23-3	$121 \leq n \leq 140$	2	4	6	11
24	$141 \leq n \leq 160$	3	6	6	13
25	$161 \leq n \leq 180$	4	7	7	14
26	$181 \leq n \leq 200$	4	8	8	16
27	$201 \leq n \leq 220$	4	9	9	18
28	$221 \leq n \leq 240$	5	10	10	19
29	$241 \leq n \leq 260$	5	10	10	21
30	$261 \leq n \leq 280$	6	11	11	22
31	$281 \leq n \leq 300$	6	12	12	24
	$n > 300$	6	12	12	24

(2) 绳端断丝

绳端或其邻近的断丝，尽管数量很少但表明该处的应力很大，可能是绳端不正确的安装所致，应查明损坏的原因。为了继续使用，若剩余的长度足够，应将钢丝绳截短(截去绳端断丝部位)再造终端。否则，钢丝绳应报废。

(3) 断丝的局部聚集

如果断丝紧靠一起形成局部聚集，则钢丝绳应报废。如这种断丝聚集在小于 $6d$ 的绳长范围内，或者集中在任一支绳股里，那么，即使断丝数比表 9.7-1 和 9.7-2 列的数值少，钢丝绳也应予以报废。

(4) 断丝增加率

在某些使用场合，疲劳是引起钢丝绳损坏的主要原因，断丝则是在使用一个时期以后才开始出现。当断丝数逐渐增加，其时间间隔越来越短时，为了判定断丝的增加率，应仔细检验并记录断丝增加情况。利用这个规律可用来确定钢丝绳未来报废的日期。

(5) 绳股断裂

如果整支绳股发生断裂，则钢丝绳应报废。

(6) 绳芯损坏而引起的绳径减小

当非旋转钢丝绳实测直径比公称直径减小 3%时，或其他钢丝绳减小 10%，即使没有可见断丝，钢丝绳应报废。

注：新的钢丝绳实际直径一般会大于其公称直径。

对任何内部细微损坏应对钢丝绳内部进行检验予以查明。一经证实损坏，则该钢丝绳，就应报废。

(7) 外部磨损

如果由于外部磨损使钢丝绳实际直径相对于公称直径减小 7%或更多时，即使未发现断丝，该钢丝绳也应报废。

(8) 弹性降低

在某些情况下，钢丝绳的弹性会显著降低，继续使用是不安全的。

虽未发现断丝，但钢丝绳明显的不易弯曲和直径减小比起单纯是由于钢丝磨损而引起的减小要严重得多。这种情况会导致在动载作用下钢丝绳突然断裂，故应立即报废。

(9) 内外部腐蚀

- 外部钢丝的腐蚀可用肉眼观察。当表面出现深坑，钢丝相当松弛时应报废。
- 如果有任何内部腐蚀的迹象，则应由主管人员对钢丝绳进行内部检验。若确认有严重的内部腐蚀，则钢丝绳应立即报废。

(10) 波浪形

如图 9.7-9 所示，出现波浪形时，如果绕过滑轮或卷筒的钢丝绳在任何载荷状态下不弯曲的直线部分满足 $d_1 > 4d/3$ ，或绕过滑轮或卷筒的钢丝绳的弯曲部分满足 $d_1 > 1.1d$ ，则钢丝绳应报废。式中 d 为钢丝绳的公称直径， d_1 是钢丝绳变形后包络的直径。

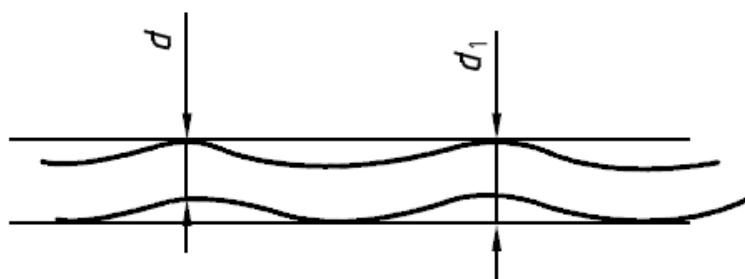


图 9.7-9 波浪变形

(11) 笼状畸变

如图 9.7-10 所示, 笼状畸变的钢丝绳应立即报废。



图 9.7-10 笼状畸变

(12)绳芯或绳股挤出/扭曲

如图 9.7-11 所示, 有绳芯或绳股挤出 (隆起) 或扭曲的钢丝绳应立即报废。



图 9.7-11 绳芯或绳股挤出/扭曲

(13)钢丝挤出

如图 9.7-12 所示, 有钢丝挤出的钢丝绳应立即报废。



图 9.7-12 钢丝挤出

(14)绳径局部增大

如图 9.7-13 所示, 绳径局部实际直径严重增大 5% 以上, 钢丝绳应立即报废。



图 9.7-13 绳径局部增大

(15)局部压扁

如图 9.7-14 所示, 通过滑轮部分压扁的钢丝绳将会很快损坏, 表现为断丝并可能损坏滑轮, 如此情况的钢丝绳应立即报废。



图 9.7-14 部分被压扁

(16)扭结

如图 9.7-15 所示, 严重扭结的钢丝绳应立即报废。



图 9.7-15 钢丝绳扭结

(17)弯折

如图 9.7-16 所示, 有类似钢丝绳的局部压扁的严重弯折的钢丝绳应立即报废。



图 9.7-16 钢丝绳弯折

(18)由于热或电弧的作用而引起的损坏

钢丝绳经受了特殊热力的作用其外表出现可资识别的颜色时, 该钢丝绳应立即报废。

7.6钢丝绳的维护保养

对钢丝绳所进行的维护应与起重机、起重机的使用、环境以及所涉及的钢丝绳类型有关。除非起重机或钢丝绳制造商另有指示，否则钢丝绳在安装时应涂以润滑脂或润滑油。以后，钢丝绳应在必要的部位作清洗工作，而对在有规则的时间间隔内重复使用的钢丝绳，特别是绕过滑轮的长度范围内的钢丝绳在显示干燥或锈蚀迹象之前，均应使其深持良好的润滑状态。

钢丝绳的润滑油(脂)应与钢丝绳制造商使用的原始润滑油(脂)一致，且具有渗透力强的特性。如果钢丝绳润滑在起重机手册中不能确定，则用户应征询钢丝绳制造商的建议。

钢丝绳较短的使用寿命源于缺乏维护，尤其是起重机在有腐蚀性的环境中使用，以及由于与操作有关的各种原因，例如在禁止使用钢丝绳润滑剂的特定场合下使用。针对这种情况，钢丝绳检验的周期应相应缩短。

8滑轮组的维护与保养

8.1检查滑轮组的轴承

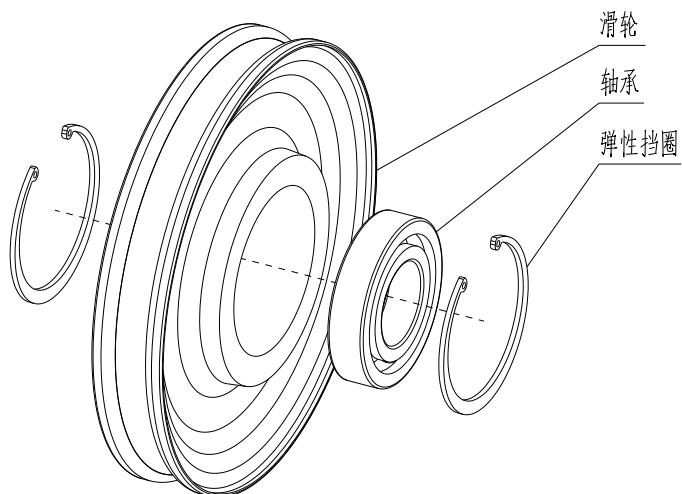


图9-8.1 滑轮组的结构

轴承的日常检查：

- (1) 是否有润滑油渗漏；
- (2) 轴端密封件；
- (3) 弹性隔圈；
- (4) 运行噪音和阻力；
- (5) 轴承间隙。

轴承的日常维护：

更换破损的轴承；

更换破损的隔圈。

8.2 检查滑轮

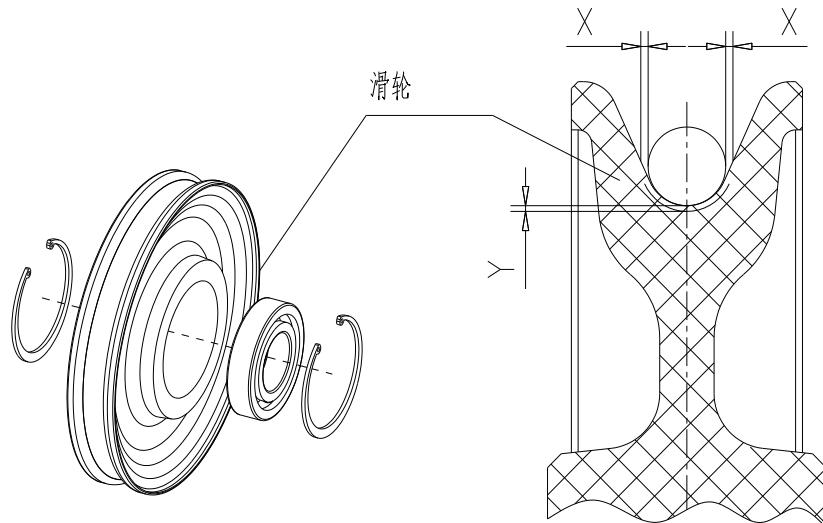


图9.8-2 检查滑轮

检查以下方面：

- (1) 检查滑轮上是否有开裂和凹痕，损坏的滑轮必须立刻更换。
- (2) 检查滑轮的磨损，更换磨损达到最大值的滑轮。

钢丝绳与滑轮槽侧边的间距记做X，X最大允许值为5mm。

滑轮绳槽的理论底面与实际底面的间距记做Y，Y最大允许值为3mm。

8.3滑轮轴承的润滑

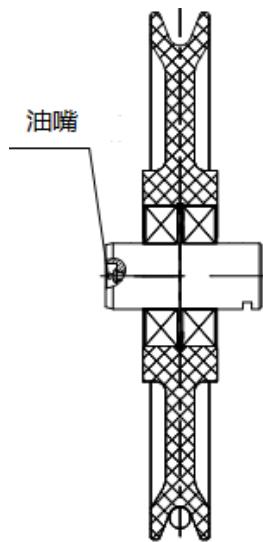


图 9.8-3 滑轮轴承的润滑

滑轮轴承的润滑点（油嘴）如图9.8-3所示，请及时润滑。

润滑油：3#锂基润滑脂。

9吊钩

9.1吊钩开口度

吊钩开口度初始值: $a_0 = 100^{+4}$

(以吊钩首次使用前的测量值为准)

当吊钩开口度 a 大于 $110\% a_0$ 时, 应对吊钩进行更换。

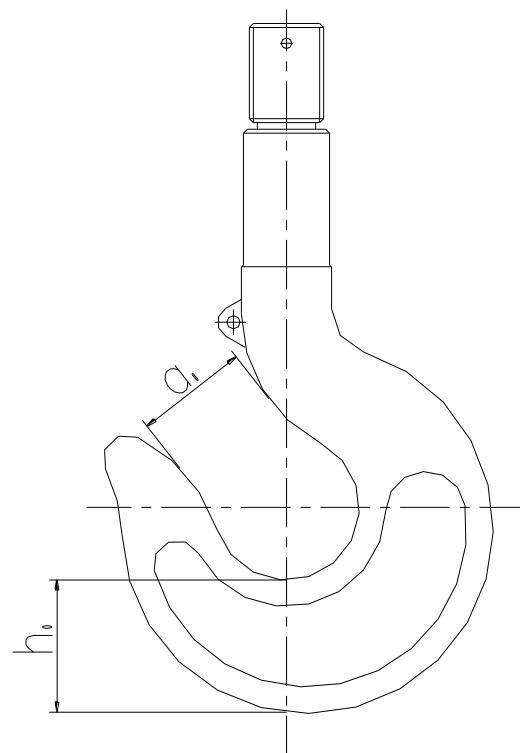


Fig.9.9-1 吊钩的开口度和磨损

9.2 磨损

初始值: $h_0 = 118$

吊钩在 h 方向上磨损不能超过 5%。严禁通过焊接方式来补偿吊钩的磨损。

➤ 表面裂纹

当吊钩出现明显变形时, 应对吊钩采用合适的方法进行表面裂纹检查, 或者进行更换。

吊钩的破损和表面裂纹可以去除, 但是不能留下缺口, 而且必需保证去除裂纹和破损后尺寸没有超出允差。

如果安装后, 不能进行检查吊钩, 那必须拆除再检查!

在检查前, 确保吊钩能够进行表面裂纹检查!

10 一般性故障及解决办法

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
1	减速机温度过高	a、 箱体里面油面过高; b、 油过于陈旧; c、 油受到严重污染;	a、 检查油面高度, 必要时调整油量; b、 检查上一次换油时间, 若有必要则换油; c、 更换相应型号润滑油;
2	减速机轴承温度过高	a. 润滑脂过量或太少; b. 润滑脂质量差; c. 轴承轴向间隙不符合要求或轴承已损坏;	a. 按规定更换适量的润滑脂; b. 更换合格的润滑脂; c. 更换轴承;
3	减速机漏油	a. 起升减速机输入、输出密封圈损坏; b. 加油口空气盖滤网堵塞; c. 端盖及结合面密封损坏;	a. 更换密封圈; b. 清除滤网堵塞网眼; c. 重新密封;
4	液压泵站无压力输出/不能调到额定压力/压力不稳定	a. 电机转向不对; b. 液压油不清洁, 使溢流阀阀芯卡死; c. 管道爆裂漏油; d. 管道接头处松动; e. 管道接头处密封件损坏; f. 粗滤油器堵塞; g. 油泵长期过载而损坏;	a. 检查电机线路; b. 拆下主阀, 用煤油清洗干净; c. 拆下管道, 将破裂处焊好或更换; d. 拧紧接头; e. 更换密封组合垫圈; f. 清洗滤油器; g. 更换油泵;
5	顶升机构电源接通后电机不旋转	a. 接线端子及断路器处线路接头松落; b. 断路器发生过载或短路而自动脱扣或烧坏;	a. 检查线路, 按电气原理图接好线路; b. 打开断路器盖子检查触头和脱扣器进行维修或更换;
6	顶升太慢	a. 油泵磨损、效率下降; b. 油箱油量不足或滤油器堵塞; c. 手动换向阀阀杆与阀孔磨损严重; d. 油缸活塞密封有损伤, 出现内泄漏;	a. 修复或更换损坏件; b. 加足油量或清洗滤油器; c. 更换磨损部件或直接更换手动换向阀; d. 重新密封油缸活塞;
7	顶升无力或不能顶升	a. 油泵严重内泄; b. 溢流阀调定压力过低; c. 手动换向阀阀芯过度磨损; d. 溢流阀卡死;	a. 修复或更换磨损件; b. 按要求调整压力; c. 更换阀芯 d. 更换溢流阀;

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
8	顶升升压时出现噪声振动	滤油器堵塞	清洗滤油器
9	顶升系统不工作	电机转向与油泵转向不对	改变电机旋向
10	顶升时发生颤动爬行	a. 油缸活塞空气未排净; b. 导向机构有障碍;	a. 按有关要求排气; b. 调整导向轮;
11	顶升有负载后自降	a. 缸头上的平衡阀出现故障; b. 油缸活塞密封损坏;	a. 排除故障; b. 更换密封件;
12	总起动按钮失灵	a. 操作手柄没自动归零; b. 电控柜熔断器烧断; c. 启动按钮、停止按钮接触不良。	a. 将手柄归零; b. 换熔断器; c. 修或换按钮。
13	起升动作时跳闸	a. 起升电机过流, 过流断电器因过流吸合; b. 工地变压器容量不够或变压器至塔机动力电缆的线径不够。	a. 检查起升刹车是否打开, 过流稳定值是否变化; b. 更换变压器或加粗电缆。
14	起升机构不能起动	a. 控制线接错; b. 熔丝烧断; c. 电机电压过低; d. 绕组接线错误; e. 制动器未松闸; f. 负载过大或传动机械有故障;	a. 核对接线图; b. 检查熔丝容量是否太小, 若小, 则更换; c. 测量电网电压; d. 检查绕组接线; e. 检查制动器电压及绕组是否有断路或卡住; f. 检查是否过载及传动机械部分是否有故障;
15	变幅机构有异常, 噪声、振动过大	a. 定转子相擦; b. 电机轴和减速机轴不同心; c. 轴承严重缺油或损坏; d. 减速机内缺油; e. 齿轮磨损; f. 两相运行, 有异常声音;	a. 检查定转子间隙是否均匀; b. 检查同轴度, 若过大, 则调整; c. 检查轴承情况, 若损坏, 则更换轴承, 若缺油, 则添加相应的润滑油; d. 添加规定型号的润滑油; e. 更换齿轮; f. 切断电源, 检查并修复;
16	变幅机构轴承过热	a. 轴承损坏; b. 润滑脂过多或过少。	a. 更换轴承; b. 按要求加润滑脂。
17	变幅机构带电	a. 电源线及接地线接错; b. 接地不良; c. 电机接线擦伤接地;	a. 查出并纠正; b. 接地要接触良好; c. 查出并纠正;

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
18	变幅机构制动器失灵	a. 制动力矩过小; b. 摩擦片磨损间隙增大。	a. 制动器弹簧失效, 须更换; b. 调整间隙。
19	回转无力或回转不动	a. 风标制动器未打开; b. 耦合器油量不足; c. 电机损坏; d. 风力较大, 逆风运行;	a. 拆开检查, 查看风标制动器是否能打开, 并排除风标故障; b. 给耦合器加规定型号的油; c. 更换电机; d. 风力较弱时或顺风运行;
20	变幅机构电机温升过高或冒烟	a. 负载过大; b. 负载持续及工作不符合规定; c. 两相运行; d. 电源电压过低或过高; e. 电机绕组接地或匝间、相间短路; f. 摩擦片间隙不对; g. 制动和释放时间不对; h. 电机通风道阻塞, 温度升高; i. 制动器打开不彻底, 或未打开引起电机无动作, 电机发热;	a. 测定子电流, 若大于额定值, 则应减小负载; b. 按规定进行操作; c. 测量三相电流, 排除故障; d. 检查输入电压并排除故障; e. 找出原因, 并修复; f. 按要求调节间隙; g. 检查制动器电压及延迟断电器动作时间, 消除故障; h. 保持通风道畅通; i. 按要求调整制动器;
21	卷筒排绳不良、跳圈。	a. 导向滑轮润滑不良, 导致滑轮卡滞, 无法起到良好的导向作用; b. 起升机构安装偏斜; c. 起升机构卷筒中心线与平衡臂中心线不对中; d. 起升机构底架安装不平; e. 卷筒上层钢丝绳压入到下层;	a. 检查滑轮润滑情况, 如发现润滑脂有干结的情况, 人工去除后, 再涂抹新的润滑脂; 如环境温度过低, 润滑脂粘度过高, 则对滑轮进行加稀油处理(每天开机前检查, 如需要则涂抹稀油); b. 检查底架是否有偏斜, 如偏斜, 则调整; c. 调整机构安装座, 使卷筒中心线与平衡臂中心线对中;

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
			<p>d. 检查底架水平度, 如不平, 则调整;</p> <p>e. 检查第一层钢丝绳是否排紧, 如不紧, 则必须将第一层钢丝绳排紧, 尽可能带一定载荷 (钢丝绳最小破断拉力的 2% 或当前额定吊重的 10%) 进行排绳;</p>
22	按下启动按钮塔机无任何的反应	<p>a. 无电源;</p> <p>b. 开关未闭合;</p> <p>c. 急停按钮 (位于右联动台) 没有复位;</p> <p>d. 联动台下航空插头有松动或已脱落;</p> <p>e. 零档位开关 (SZR、SZL) 未复位或损坏;</p> <p>f. 总接触器不能吸合;</p>	<p>a. 通过工地解决;</p> <p>b. 合上总电源开关;</p> <p>c. 顺时针旋转急停按钮, 使其复位线路导通;</p> <p>d. 若插头松动, 拧紧即可, 插头脱落时, 不能乱插乱拧, 应根据安装槽的方向安装该插头;</p> <p>e. 将零挡复位或直接更换;</p> <p>f. 维修或更换总接触器;</p>
23	按下启动按钮后有反应, 但不能正常启动	<p>a、电源相序错误;</p> <p>b、电源缺相 (工地线路断线或烧断保险);</p> <p>c、相序继电器质量问题;</p> <p>d、相序继电器上的电压范围设定不正确;</p>	<p>a、检查工地电源相序或关闭配电箱上总电源后, 任意更换 U2、V2、W2 两相之间的位置;</p> <p>b、联系工地解决、更换保险;</p> <p>c、更换相序继电器;</p> <p>d、调整相序继电器上的电压;</p>
24	断路器频繁跳闸 (并不是每次工作都跳)	a、开关额定电流过小	<p>a、选择电流大一个级别的开关</p>
25	塔机启动后不稳定, 总接触器反复弹出	<p>a、相序继电器性能不稳定或相序继电器上的电压范围设定不正确;</p> <p>b、工地电源不稳定 (工地电源功率不足或偏小 (启动电机时, 用万用表测量总电源处电压波动变化, 变化很大); 工地电源功率足够 (启动电机时, 用万用表测量总电源处电压波动变化, 变化很小);</p> <p>c、航空插头松动, 使总启动线路接</p>	<p>a、调整相序继电器的电压或直接更换;</p> <p>b、若工地电源功率本身不足或偏小, 则要求工地改善电源, 加大电源的功率; 若工地电源功率足够, 则需增加导线的截面、或者缩短导线的距离;</p> <p>c、检查航空插头的各连接点,</p>

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
		触不良。	若有松动，则拧紧。
26	漏电断路器跳闸	<p>a、漏电开关（包括总漏电开关、三级漏电开关）问题；</p> <p>b、塔机问题</p> <p>1) 电机绝缘损坏或者匝间短路；</p> <p>2) 电缆线磨损（断开驾驶室总电源开关，漏电开关仍然跳闸）；</p>	<p>a、将跳闸的漏电开关更换为正规厂家的漏电开关；</p> <p>b、</p> <p>1) 修复电机；</p> <p>2) 检查各电缆（特别是回转处电缆，主电缆的接线端子是否有损坏而接地，电缆接头的绝缘层是否损坏）；</p>
27	回转时漏电开关跳闸	变频器载波频率值过高	<p>1) 安川变频器，调整载波频率参数 C6-02=1；</p> <p>2) 麦格米特变频器，调小载波频率参数 P12.02 值；</p>
28	塔机吊钩带电	a、该现象一般发生在发射塔附近，发射塔属于高频电磁场发射中心，磁力线切割塔身而产生电压。	a、使用符合标准的尼龙吊索=
29	塔机不能起升（带 PLC）	<p>a.限位器（起升、力矩、重量）没有限位；</p> <p>b.联动台与 PLC 之间通讯故障；</p> <p>1) 联动台与 PLC 之间接线不牢固；</p> <p>2) PLC 输入点损坏；</p> <p>3) 联动台开关触点损坏；</p> <p>c.中间继电器故障；</p> <p>d.变频器故障；</p>	<p>a.PLC 上相应的限位器指示灯不亮，表明相应的限位器已经限位，或者是相应的线路不通，调整限位，或排除不通的线路；</p> <p>b.</p> <p>1) 重新接线或更换航空电缆；</p> <p>2) 维修或更换 PLC；</p> <p>3) 维修或更换联动台；</p> <p>c.维修或更换中间继电器；</p> <p>d.维修或更换变频器；</p>
30	起升机构无低速档（仅限于 YZRDW、YZRSW 系列双 5 档位起升机构）	<p>a.欠电流继电器质量问题或调节旋钮位置不当；</p> <p>b. X22(X24)从欠电流继电器到 PLC 输入端接触不良；</p> <p>c. 起升涡流模块损坏；</p> <p>d. 起升涡流接触器 KHE 主触头可能损坏；</p> <p>e. 起升涡流回路的断路器没有闭合或脱扣；</p>	<p>a. 重新调试欠电流继电器的设定值，若仍不可正常使用，则更换欠电流继电器；</p> <p>b. 重新找线连接欠电流继电器上的 X22(X24)到 PLC 上的 X22 (X24)；</p> <p>c. 更换相同型号涡流模块；</p> <p>d. 更换 KHE 涡流接触器；</p> <p>e. 闭合断路器或排除过流过载故障；</p>
31	起升机构无中高速	a. 电阻箱内串电阻的接触器未正	a. 查找接触器不可吸合的原

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
	(仅限于 YZRSW 起升双速电机)	常吸合	因, 一般为接触器线圈线路故障或中间继电器触点故障。
32	安川变频器 (起升) 常见故障	<p>a. PGO 旋转编码器故障;</p> <p>b. OV 过电压;</p> <p>c. 电阻箱发热严重或通电就发热;</p> <p>d. 电机抖动或变频器显示 OL2;</p> <p>e. SE2、SE3、SE4 刹车故障;</p>	<p>a. 更换旋转编码器或更换 PG 卡;</p> <p>b. 制动单元上电压设置插片正确安插、更换制动单元、检查制动电阻及回路;</p> <p>c. 更换制动单元;</p> <p>d. 旋转编码器接线错误, 更正接线方法;</p> <p>e. 刹车接触器上常开触点不能正常导通, 调整刹车间隙、制动力矩;</p>
33	施耐德变频器(起升) 常见故障	<p>a. 负载不跟随;</p> <p>b. 电机短路;</p> <p>c. 电机抖动;</p>	<p>a. 编码器接线错误或编码器损坏;</p> <p>b. 旋转编码器接线错误, 重新接线;</p> <p>c. 编码器接线错误, 重新接线;</p>
34	起升机构无中高速 (适用于任何塔机)	<p>a. 操作台输出指令不正常 (操作杆不断加档同时, 前面的档位要求处于闭合状态, 比如: 在四档时, 一到四档 PLC 输入须全部导通, 当四档内某个档位触点不能闭合, 都可能导致动作不正常或无高速);</p> <p>b. 重量 50%限位、起升限速;</p> <p>c. KHH 接触器常开触点损坏, 使得 KHB 刹车接触器不可吸合;</p>	<p>a. 查看联动台触点闭合情况; 查看联动台到 PLC 控制线路;</p> <p>b. 检查重量 50%限位以及起升限速接触器触点是否闭合;</p> <p>c. 更换 KHH 接触器或其常开触点;</p>
35	起升有抖动或异响- 电气故障(变频除外) 备注: 在保证安全的情况下, 抬起升刹车, 让吊钩自由下滑, 在自由下滑过程中有抖动或异响, 则属机械问题。无异响时, 则可以排除机械的故	<p>a. 电源缺相 (最重要的原因是接触器主触点损坏, 有一相不能正常接触);</p> <p>b. 涡流线路接触不良 (适用于 YZRDW、YZRSW 电机);</p> <p>c. 空档位时, 仍有起升接触器吸合。</p> <p>1) 接触器机械性卡死或触点电流过大烧坏粘死, 不能自动复位;</p> <p>2) 说明 PLC 损坏;</p>	<p>a. 更换接触器;</p> <p>b. 仔细检查涡流回路所有接触点是否有松动、虚点接触的情况;</p> <p>c.</p> <p>1) 更换接触器;</p> <p>2) 更换 PLC 或修理 PLC;</p> <p>3) 重新布线;</p>

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措	
	障, 属电气方面问题	3) 接触器线圈控制线与其他线路短路;		
36	不能向左或向右回转	a. 回转限位 (任何塔机); b. 联动台到 PLC 线路故障 (适用于任何型号塔机); c. PLC 电位计在调试区域; d. 变频器故障 (适用于变频控制的回转机构); e. 接触器故障 (适用于非变频控制的回转机构); f. 电机转子损坏; g. 电阻箱损坏 (YZR 电机); h. 定子接线错误 (任何电机); i. RCV 回转控制不能运行; j. 安装时两回转电机接线错误 (适用于两台以上电机的回转);	a. 调整、检查回转限位器及线路; b. 检查开关触点上螺丝是否有松动, 检查开关触点上螺丝是否有松动; c. 逆时针旋转 1 号电位计, 直至 PLC 不再报警即可; d. 排除变频器故障; e. 排除接触器故障; f. 拆除转子线后, 仍能运转, 转子线圈短路, 修理电机转子或更换电机; 转子三相电压与铭牌上电压有很大差别时, 修理电机转子或更换电机; g. 更换电阻箱或连接已断的电阻丝; h. 按规定重新接线 (三角形/星形接法); i. 更换 RCV 回转控制器上方控制板; j. 更换其中反向运行电机电源线的相序;	
37	安川变频器 (回转) 常见故障	变频器主回路过电压 (OV) 主回路欠电压 (UV1) 电机过力矩 (OL1)	a. 减速时间过短, 来自电机的再生能量过大; b. 电阻器或其线路脱落; c. 电源电压过高; 主回路直流电压低于 L2-05 (欠电压检出值) 的设定值 a、外部风力过大导致回转受阻 b、涡流电压过高	a、延长减速时间 C1-02 的值, 调整 L3-04=0; b、重新安装电阻器或连接电阻线路; c、通过工地解决该问题; 降低 L2-05 的值, 最低可降低到 300V a、六级风以上, 塔机应停止运行或增加 C1-01 加速时间的值; b、调小回转涡流电压, 一档涡流电压为 12—14V 之间;

序号	故障现象		可能的故障原因	排除方法举措
	电流警告 (HCA)		电机或线路出现了接地情况	查找出损坏的电机或接地的线路
38	接触器故障	接触器不能吸合	a、接触器线圈有 220V; b、接触器线圈无 220V 电源时;	a、更换接触器; b、检查互锁接触器上常闭 (NC) 触点能否导通，不可导通时更换接触器;
		接触器不能吸合，电机不能运行或时有时无，并发出嗡嗡的异响	接触器主触点缺相导致电机缺相	更换接触器
39	回转无高速		a、涡流电压过高; b、HVV 电抗器电压过低; c、变频器的设定问题;	a、重新调试回转涡流电压; b、调整电抗器上接线端子的位置; c、调整变频器的频率；调整参数 L3-04=0, E1-03=5;
40	回转抖动或异响		a、变频器参数的设定; b、RCV 正反转接触器间歇性反弹;	a、调整参数 C2-01、C2-02、C2-03、C2-04 将值调到 2.0 以上; b、将 RCV 控制线 X4、X5、X6 三根线两端拆除，重新找根三芯小线连接 RCV 与联动台，避开 PLC 对 RCV 的干扰;
41	回转制动时，断路器跳闸		a、回转制动器线圈损坏或该电缆有短路、接地。	a、查看电缆是否有短路接地之处；更换回转制动器。
42	回转不能刹车	停电后回转不能刹车	a、断电时间太长，蓄电池电全部耗尽; b、蓄电池因使用时间年限太久，蓄电能力下降;	a、正常情况，尽快充电; b、更换新蓄电池;
		正常工作时回转无制动	a、KSB 不能正常吸合; b、电磁制动器间隙过大; c、电磁制动器无磁力; d、整流模块损坏，无输出电压;	a、维修或更换接触器 KSB; 维修、更换到联动台电缆；更换回转制动开关; b、调整电磁制动器的间隙; c、更换电磁制动器; d、更换整流模块;
43	小车前后不能运行		a. 限位器限位或相应线路不通; b. 联动台对 PLC 输入没有正常导路;	a. 调整限位，或排除不通的线路; b. 联动台对 PLC 输入没有正常导路;

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
		<p>通；</p> <p>c. 联动台开关触点损坏；</p> <p>d. PLC 损坏；</p> <p>e. 中间继电器故障（适用于双速电机）；</p> <p>f. 接触器的原因电机缺相；</p> <p>g. 小车断路器跳闸；</p> <p>1) 断路器偶然跳闸；</p> <p>2) 刹车不能正常打开，电机过载出现跳闸；</p> <p>3) 电机损坏导致跳闸；</p> <p>h. 变幅制动器不能打开；</p> <p>1) 制动器间隙不当；</p> <p>2) 制动器电缆线无接触、断开；</p> <p>3) KVB 接触器的主触点损坏；</p> <p>4) 整流模块有交流输入无直流输出；</p>	<p>b. 若线路不通，则重新接线或更换航空电缆；</p> <p>c. 更换联动台或修理；</p> <p>d. 更换或维修 PLC；</p> <p>e. 更换或维修有故障的中间继电器；</p> <p>f. 更换相应的接触器（只有收小车时出现该问题，为收小车接触器（KVBW）故障；只有走小车时出现该问题，为走小车接触器（KVFW）故障；前后低速都出现该问题，可能为低速接触器 KVL 故障）；</p> <p>g.</p> <p>1) 合闸后即可解决问题；</p> <p>2) 手动将刹车接触器 KVB 按下，再用螺丝刀等工具将刹车片与电机端部接触处撬开后即可；</p> <p>3) 更换或维修电机；</p> <p>h.</p> <p>1) 调整变幅制动器间隙至 0.8~1mm；</p> <p>2) 重新连接电磁制动器的电缆线及接头；</p> <p>3) 移动 KVB 接触器主触点上线的位置；</p> <p>4) 更换整流模块；</p>
44	小车无高速	<p>a、力矩限位器限位；</p> <p>b、小车限速限位；</p> <p>c、联动台到 PLC 无高速输入信号；</p>	<p>a、减轻吊重；</p> <p>b、正常情况；</p> <p>c、重新接线或检查联动台内触点开关；</p>
45	变幅机构抖动严重、失速	<p>a、抖动（KVOW、KVIW、KVL、KLH、KVJ 接触器主触点损坏）—适用于双速电机；</p> <p>b、变频电机运行失速；</p>	<p>a、更换接触器；</p> <p>b、电压控制改为电流控制，（V/F 改成矢量控制）并对电机做一次自整定；</p>

序号	故障现象	可能的故障原因	排除方法举措
46	屏幕显示不清晰	亮度调节不恰当	调节监视器上的亮度调节旋钮
47	开机后系统不工作	电源断线	检查电源电路
48	屏幕不显示	主机箱电源开关未接通	打开电源开关
49	显示屏出现翻滚现象	接地线断	检查接地电路
50	空载时显示一定重量值	重量标定未做	完成重量标定
51	实际吊重数字漂移较大	接地线接地不良或断	检查接地电路
52	无操作时显示值自动变大	设备供电缺零或电压过高	立即关主机开关, 检修供电电路
53	幅度显示误差增大	插头接触不良	检查接插处
54	幅度显示数字不动	传输电路断线	检查接线盒、电缆线及主机插头
55	高度显示数字不动和数字自动变大或变小	起升高度限制器传动连接松脱或电位器传动不良	检查传动联接装配更换新的限制器
56	变小	传输电路断线	检查电位器接线、电缆线及主机插头

W7020-12E 塔式起重机

W7020-12E Tower crane

零件图册

Spare Parts Manual

致用户 To Users

尊敬的用户：

您好！感谢您选择中联塔式起重机。

此安全提示是产品不可分割的重要组成部分，在操作使用塔式起重机之前，敬请仔细阅读和充分理解。

塔式起重机属于特种设备，具有很严格的安全要求，任何违规操作都有可能导致设备损坏，更有可能造成严重的人员伤亡、经济损失和社会影响的安全事故，为保证产品安全可靠地运行，请严格遵守《塔式起重机安全提示》的规定，对违反规定所造成后果，我公司将不予承担！设备在使用时如有疑问，请及时联系我公司服务工程师，我们将为您提供及时有效的技术支持。

塔式起重机设备进行交接或转让时，请务必将本安全提示交给接受人。

中联重科股份有限公司

Dear users:

Thank you for choosing ZOOMLION tower crane.

This security prompt is an integral and important part of the product. Please read carefully and fully understand it before operating the tower crane.

Tower crane belongs to special equipment which has very strict safety requirements. Any operation against the regulation can result in the damage of the equipment, and can even cause death or serious injury to persons. It can also result in economic losses and social impact because of security incidents. To ensure the safety and reliable function of the product, please comply with the safety requirements for the tower crane strictly. Zoomlion will NOT take the consequences of violating the provisions. If you have any questions about the equipment, please contact our service engineers. We will provide the effective technical support in time.

When the tower crane is transferred or handed over, please make sure that the security prompts are delivered to the recipient.

Zoomlion

塔式起重机安全提示 Security Prompts of Tower Crane

1、操作、装拆人员必须经相关主管部门考核合格，并取得相应资质证书；操作人员必须熟悉塔式起重机的操作规程、性能和状态；装拆人员必须熟知装拆的操作规程，并严格按照操作规程作业。

2、操作及装拆人员身体状况必须能胜任操作、装拆要求，严禁疲劳作业、酒后作业及服用可影响人精神状况的药物后作业；操作、装拆人员必须按规定着安全带、安全帽等安全防护装备。

3、装拆作业必须由有相应资质证书的专业队伍进行；装拆场地、安全通道等必须满足装拆要求；装拆前，应确保与装拆有关的各零部件处于完好状态；装拆作业前必须编制装拆作业指导书，应根据要求分阶段进行检验，阶段及整机检验记录应完备，经技术负责人审查签证后，方可交付使用。

4、装拆作业、维护保养必须在白天进行；当塔机最高处风速大于 14 m/s，遇大风、浓雾、雨雪、雷电等恶劣天气，遇突然停电、机械故障等意外情况，短时间不能继续作业时，在保障塔机及相关部件处于安全、稳定状态并经检查、确认无隐患后，应停止装拆、维护保养作业。

5、电气设备的安装、维修必须由电气专业人员进行。

6、塔式起重机的平衡重、压重、固定基础、行走轨道及基础必须满足《用户手册》和施工图的技术要求。

7、行走式塔机就地转为附着式使用时，应确保轨道基础的承载能力，并应切断行走机构电源、设置阻挡行走轮移动的支座。

8、各零部件和安全装置必须保持完好状态，严禁带故障运行；操作过程中需要停止作业时，必须使塔机处于安全状态后，再停止作业。

9、严禁在强腐蚀、爆炸气体、爆炸粉尘的环境中操作使用；在无线电台、电视台或其他强电磁波发射天线附近使用时，应采取保护措施，避免电磁波对电器控制的影响，与吊钩接触的操作人员，应戴穿绝缘手套和绝缘鞋，并应在吊钩上挂接临时放电装置。

10、必须配置漏电保护开关。

11、司机室内必须配备适用于油、电器等着火的灭火器，并确保灭火器处于有效状态。

12、每次操作前，必须鸣响警笛，确认安全和目的明确后，才允许进行操作。

13、严禁采用限位装置作为停止运行的控制开关，接近极限位置时应主动降到低速档运行。

14、雨雪天气作业前，应先试吊，确认制动器灵敏可靠后方可进行作业。

15、遇到台风、地震等极端预报情况，应提前采取降塔、锚固等措施，确保塔机安全。

16、停机关闭总电源前，必须确保回转制动器处于松开状态，吊钩升高至接近上极限的高度，载重小车停放在最小幅度处；行走式塔机应停放在不妨碍回转的位置并锁紧所有的夹轨器和锚固装置。

17、发生碰撞、拉挂、变形、开裂、卷边等事故时，客户需及时与我公司售后服务部进行联系，由我司派人进行全面检查，观察和判断设备是否存在有隐性损伤。

18、必须使用原厂配件。

19、未经允许，禁止对设备做出任何可能影响安全的修改。

提示：未尽事宜必须按照《操作手册》中的规定执行

1. Operators and assemblers must be approved by the relevant department in charge of passing the examination, and obtain the corresponding qualification certificate. The operator must be familiar with the operating procedures, performance and status of the tower crane. The assembler must be familiar with the rules of assembly and disassembly, and in strict accordance with the rules to operate.
2. The physical condition of the operators and assemblers must be capable for the operating, assembly and disassembly requirements. Fatigue operation, drunk operation or operation after taking drugs which can affect the mental state is strictly prohibited. The operator and assembler must be equipped with seat belts, helmets and other safety equipment according to the regulations.
3. Assembling and disassembling operations must be carried out by the team of professionals who have the corresponding qualification certificates. The site for disassembly and the security access must meet the assembly and disassembly requirements. Before assembling and disassembling, please ensure that all parts relevant to the assembly and disassembly are in good condition. The assembly and disassembly work instructions must be prepared before assembling and disassembling operations. The test ought to be phased upon request, the stage test records and the whole test records must be completed. The tower crane can only be put into service after the review of the documents from the technical personnel.
4. Assembling, disassembling and maintenance must be carried out during the daytime. When the wind speed at the top of the crane is greater than 14 m/s, or in case of gale, fog, rain and snow, lightning or other inclement weather, or in case of sudden power failure, mechanical failure, or other unexpected situations that cannot continue the operations for a short period of time, the assembling, disassembling and maintenance operations must be stopped after the inspection of the tower crane to ensure that all the related components are in a safe, steady state and without the hidden danger.
5. The installation and maintenance for electrical equipment must be performed by electrical professionals.

6. Counter-weight fabrication, ballast construction, stationary foundation construction, and the concrete sleeper for the travelling tower crane must meet user's manual and technical requirements of construction drawings.
7. When the travelling tower crane turns into static with the usage of anchorages to the building, the support capacity of the rail foundation must meet the requirements, the power of travelling mechanism must be cut off, the block which can stop the wheel moving must be set.
8. Each part of the tower crane and the safety device must be kept in good condition. Operating with malfunction is strictly prohibited. If the tower crane need to stop working during the operation, please ensure that the tower crane is in a safe condition at first, and then the operation can be ceased.
9. Operating in environments with strong corrosive, explosive gases or explosive dust is strictly prohibited. When the tower crane is in service near a radio, television or other strong electromagnetic waves transmitting antenna, protective measures must be taken to avoid the impact of the electromagnetic waves on the electrical controlling of the tower crane. The operators who have contact with the hook must wear insulated gloves and insulated shoes. The temporary discharge device must be set on the hook.
10. Protective switch for leakage must be configured.
11. The fire extinguishers for oil and electrical appliances or other kind of fire must be prepared in the cabin, please ensure that the fire extinguishers are in good condition.
12. The siren must be turned on before every operation of the tower crane. The tower crane can only be operated when the safety and purpose are confirmed.
13. Usage of the limit device as a control switch to stop running is strictly prohibited. When approaching the limit position, it must be actively switched to low speed operation.
14. Before operating in rainy and snowy weather, the tower crane must be tested in order to confirm that the brake is sensitive and reliable.
15. In extreme conditions such as typhoons, earthquakes or other kind of extreme situations forecasted, measures such as lowering and anchoring the tower crane and other measures must be taken in advance to ensure the safety of the tower crane.

16. Before the main power supply is switched off, the slewing brake must be released, the hook must be risen to the height near the upper limit and the trolley must be stopped at the minimum position. The travelling tower crane must be parked at the place that does not hinder the slewing and all rail clamp and anchoring device must be tightened.
17. If collision, hung, deformation, cracking, curling or other accidents were happened, please contact our after-sales department in time. Zoomlion would send someone to take a full inspection to observe and estimate whether there is hidden damage on the device.
18. Only original parts can be used.
19. Without permission, any modification that may affect the safety of the equipment is prohibited.

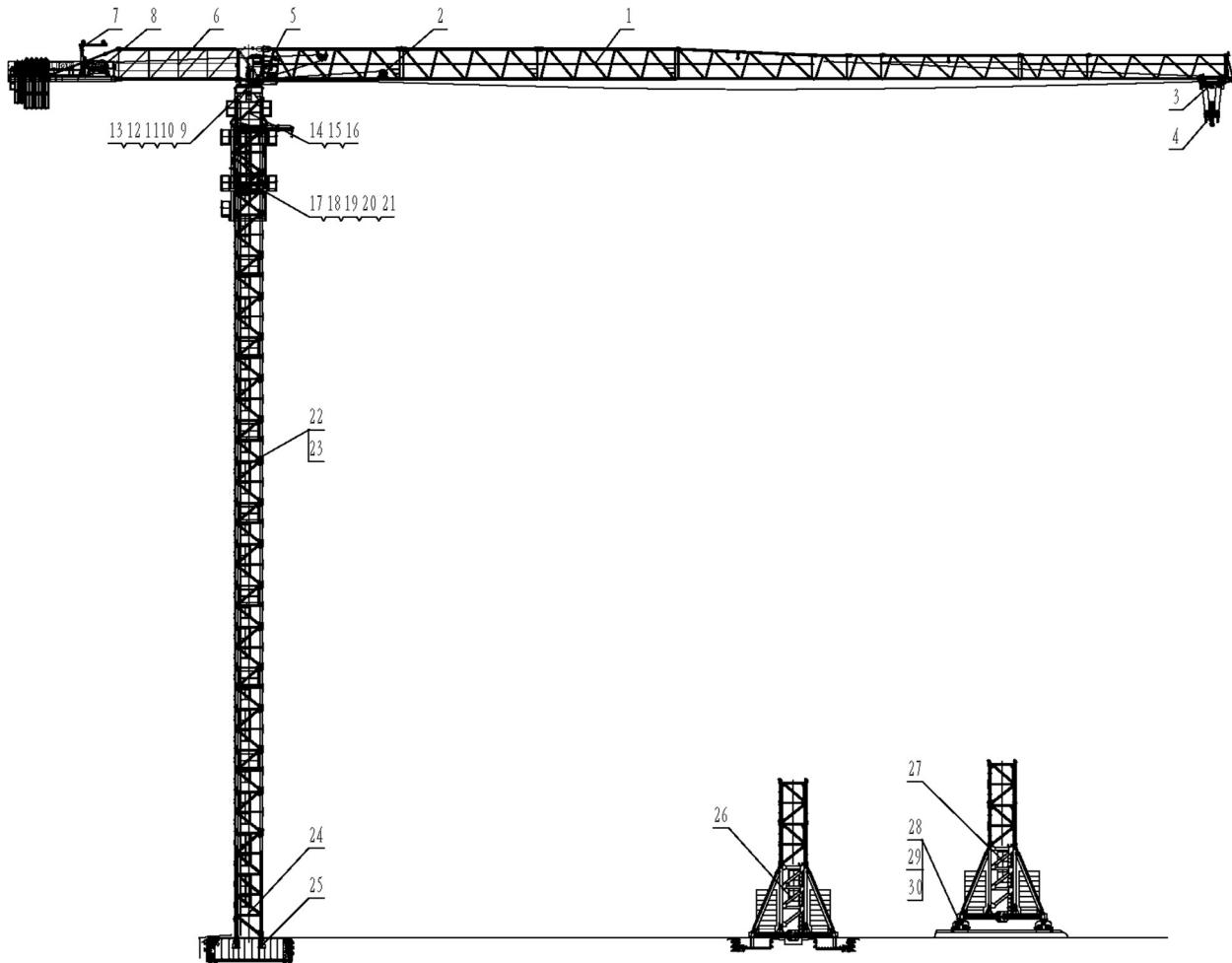
Please note: Outstanding matters must be implemented in accordance with the regulations in the user's manual.

目录 Contents

致用户 To Users	II
塔式起重机安全提示 Security Prompts of Tower Crane.....	III
起重臂 Jib 000251705AT000000	13
平衡臂 Counter Jib 000251701BT000000	34
扒杆 Derrick 000209914B0006000	39
上支座 Turntable 000251709AT000000.....	42
下支座 Slewing Support 000251710CT000000	45
载重小车 Trolley 000209707J0100000	47
吊钩组 Hook 000209607A1800000	53
爬升架 Climbing Equipment 000210611ET000000.....	60
S75CA-130LB12/14A 回转机构 Slewing Mechanism 000209289A6700000	63
S75CN-130LB12/14A 回转机构 Slewing Mechanism 000209289A6800000	65
BP55B 变幅机构 Trolley Mechanism 000209321B0000000	67
H45FP30-600P 起升机构 Hoisting Mechanism 000209195A2900000	72
过渡节 Transition Tower Section 000209012A3800000.....	78
安装平台 Erection Platform 000270320BT000000	80
引进系统 Mounting Device 000270319AT000000.....	82
L68A4 标准节 Tower Section 000209012A2600000	85
L68B7 标准节 Tower Section 000209012A2800000	87
L68G23 预埋支腿固定基节 Base Tower Section 000209012A2300000.....	89
L68TDJ 通道 Passageway 000209014A1300000.....	91
L68TDH 通道 Passageway 000209014A1200000.....	93
固定底架 Stationary Chassis 000200614D1000000	95
行走底架 Mobile Chassis 000200623A1000000.....	98
主动台车 I Driving Dolly I 000209401D1000000.....	102
B52-D 被动台车 Driven Dolly 000209402D1000000	107
M822 电缆卷筒 Cable Drum 000209940A0000010	110
回转限位装置 Slewing Limiter 000209905B0007000.....	112

W7020-12E 塔式起重机

W7020-12E Tower Crane



尊敬的用户：

如果您需要维护设备或者需要设备的配件，请首先查看该零件图册中相应部件的名称与编码，再通知当地的售后部门。

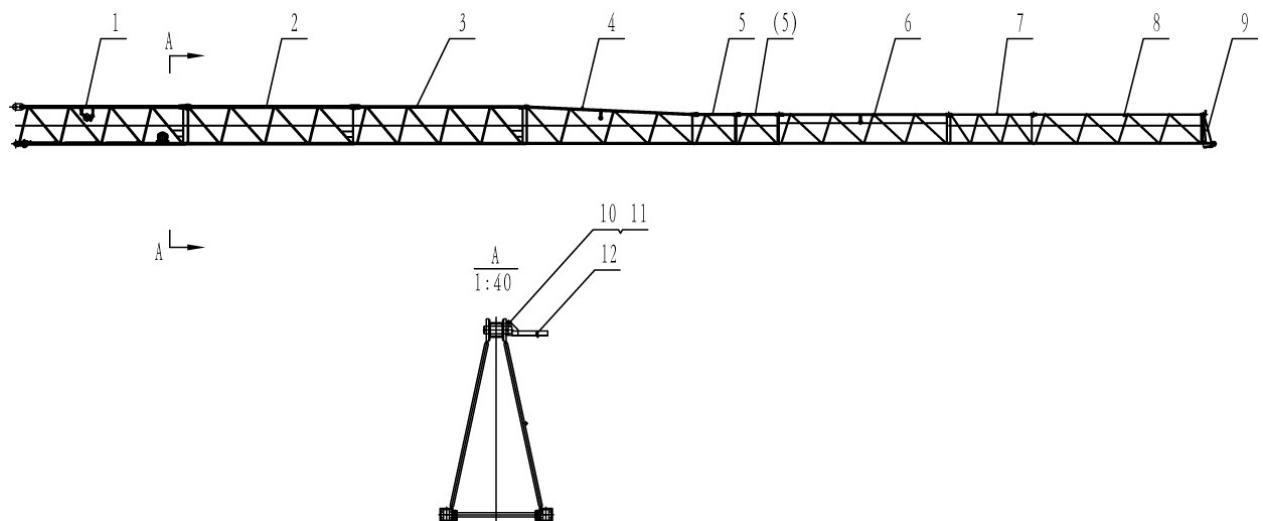
Dear Users:

If you need maintenance or fittings for your equipment, please check the order number and the designations of the parts you need in the spare parts manual at first, and inform the local after-sales department of Zoomlion.

序号 No.	名称 Designation	编码 Order No.	代号 Code	规格 Specification	数量 Qty
1	起重臂 Jib	000251705AT000000	W7020-12KA.05		1
2	变幅机构 Trolley mechanism	000209321B0000000	BP55B		1
3	载重小车 Trolley	000209707J0100000	XC12M		1
4	吊钩组 Hook	000209607A1800000	DG12G		1
5	司机室 Cabin	1130000762	CM6		1
6	平衡臂 Counter jib	000251701BT000000	W7020-12KA.01A		1
7	扒杆 Derrick	000209914B0006000	TCBG1500.1A		1
8	起升机构 Hoisting mechanism	000209195A2900000	H45FP30-600P		1
9	上支座 Turntable	000251709AT000000	W7020-12KA.09		1
10	回转支承 Slewing ring	1031500136	QWA1600.50		1
11	下支座 Slewing support	000251710CT000000	W7020-12E.10A		1
12	回转机构 Slewing mechanism	000209289A6700000	S75CA- 130LB12/14A		1
		000209289A6800000	S75CN- 130LB12/14A		
13	回转限位装置 Slewing Limiter	000209905B0007000	HZXW.6A		1
14	过渡节 Transition tower section	000209012A3800000	L68C3A		1
15	安装平台 Erection platform	000270320BT000000	T6513-8E.20A		1
16	引进系统 Mounting device	000270319AT000000	T6513-8E.19		1
17	爬升架 Climbing equipment	000210611ET000000	TCT6527-16E.11E		1
18	顶升机构 Climbing mechanism	000214712CT000000	T7525-16D.12		1

19	顶升油缸 Climbing hydraulic cylinder	000200429A0100000	YG180/125-2160/1640-31.5		1
20	泵站 Pump station	1011300015	BZ-11-31.5		1
21	胶管总成 Hose assembly	1140220834	F02WA0A0181806-3000		1
		1140220833	F02WA0A0181806-2000		
22	标准节 Tower section	000209012A2600000	L68A4		17
		000209012A2800000	L68B7		1
23	通道 Passageway	000209014A1300000	L68TDJ		9
		000209014A1200000	L68TDH		9
24	预埋支腿固定基节 Base tower section	000209012A2300000	L68G23		1
25	支腿 Outrigger	000200615J0001000	TC6517C.15B		4
26	固定底架 Stationary chassis	000200614D1000000	TC6517B-10E.14		1
27	行走底架 Mobile chassis	000200623A1000000	TC6517B-10E.23		1
28	主动台车 I Driving Dolly I	000209401D1000000	ZA52-D		2
29	被动台车 Driven dolly	000209402D1000000	B52-D		2
30	电缆卷筒 Cable Drum	000209940A0000010	M822		1

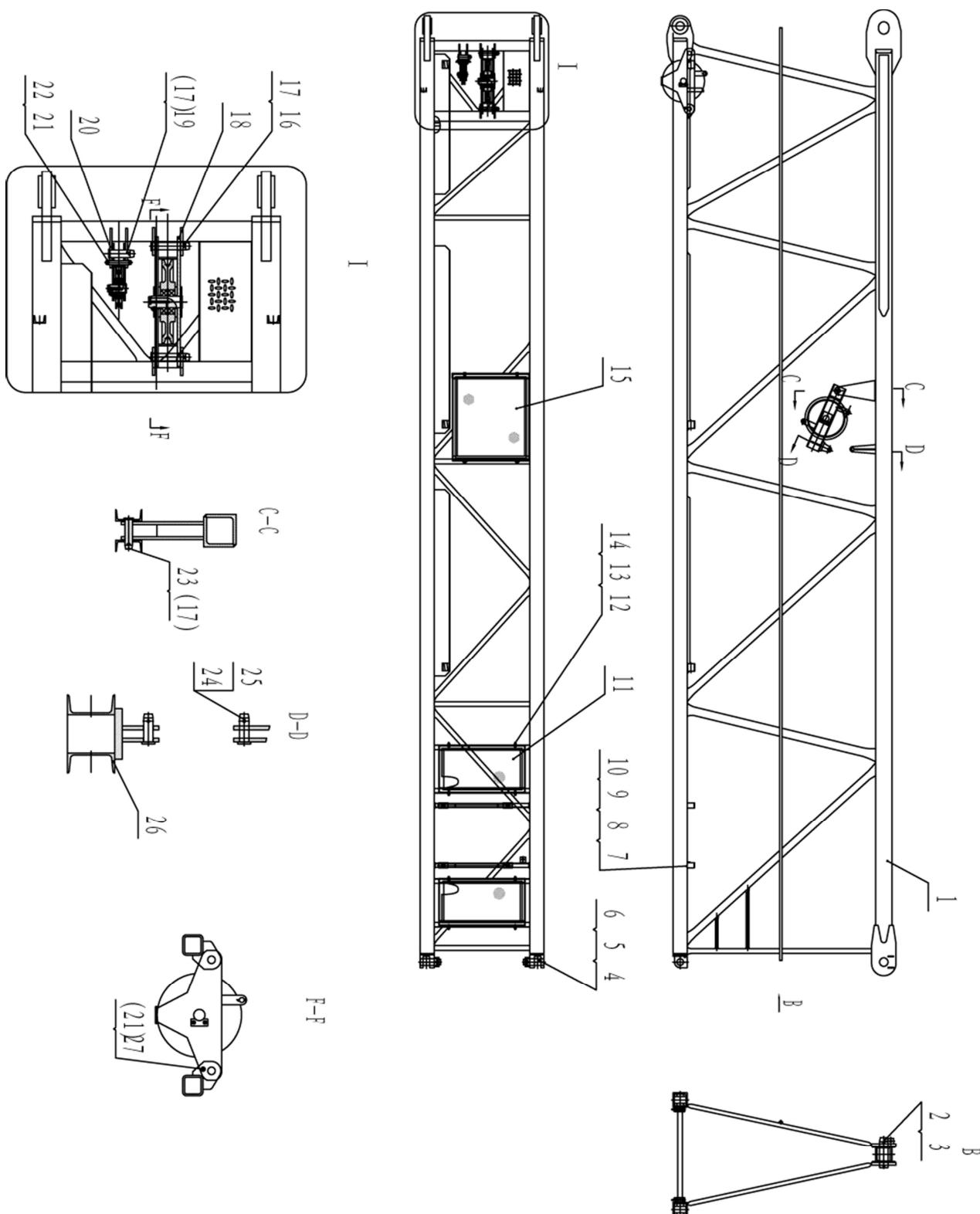
起重臂 Jib 000251705AT000000



起重臂 Jib 000251705AT000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000251705AT001000		臂节 I Jib I		1
2	000261605AT002000		臂节 II Jib II		1
3	000251705AT003000		臂节 III Jib III		1
4	000251705AT004000		臂节 IV Jib IV		1
5	000251705AT005000		臂节 V Jib V		2
6	000251705AT006000		臂节 VI Jib VI		1
7	000251705AT007000		臂节 VII Jib VII		1
8	000261605AT008000		臂节 VIII Jib VIII		1
9	000251705AT009000		臂尖节 Jib end		1
10	000209910A0161601	XZ03B-16×160/175	销轴 Pin	16×160	1
11	1040500228	GB/T91-2000	销 Split pin	4×32	2
12	000261005AT005200		托销装置 Pin support		1

臂节 I Jib I 000251705AT001000



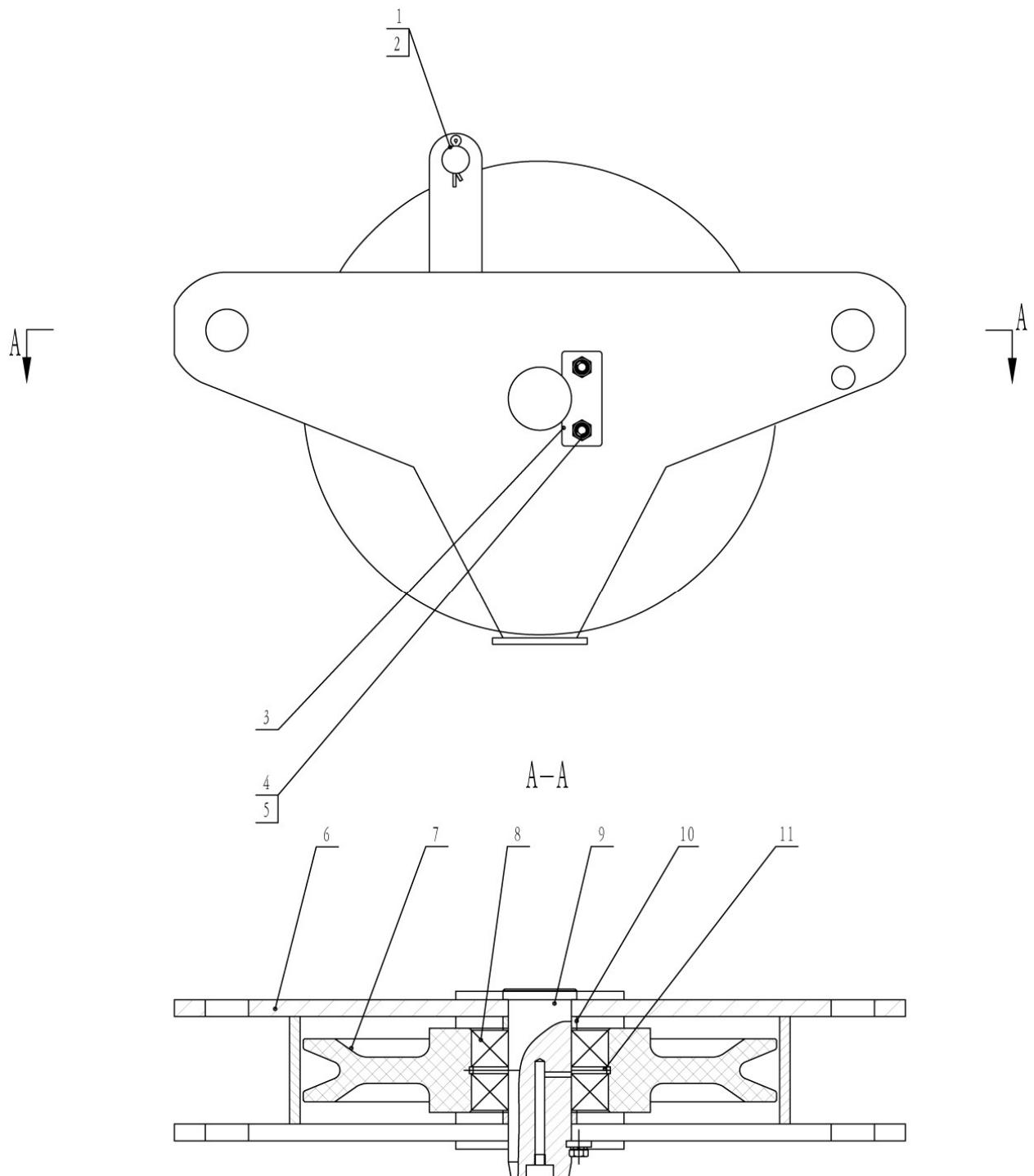
序号 18 和序号 20 另有爆炸图
Component No.18 and No.20 are exploded in other drawings

臂节 I Jib I 000251705AT001000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000251705AT001100		臂节 I 结构 Jib I structure		1
2	000209910A4182601	XZ04D-90×260/330	销轴 Pin	90×260	1
3	1040500646	GB/T91-2000	销 Split pin	13×140	2
4	000231705AT003002		销轴 Pin	φ16×110/140	2
5	000209938A0000060	TX-4-16/20	弹簧销 Spring pin		2
6	000231705AT002001		销轴 Pin	70×177/220	2
7	1040000198	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×50-8.8	4
8	1040200110	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M16-8	4
9	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	4
10	1040300052	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	16-200HV	8
11	000261605AT001010		平台 Platform		2
12	1040002317	GB/T5781-2000	螺栓 Bolt	M12×30-4.8	12
13	1040201101	GB/T41-2000	螺母 Nut	M12-5	12
14	1040300728	GB/T95-2002	垫圈 Washer	12-200HV	24
15	000260405AT001010		平台 Platform		1
16	000209910A1081701	XZ01C-40×170/195	销轴 Pin		2
17	1040500222	GB/T91-2000	销 Split pin	8×80	4
18	000251705AT001800		起升滑轮组件 Hoisting pulley		1
19	000209910A1081001	XZ01C-40×100/125	销轴 Pin	40×100	1
20	000270705AT001030		变幅滑轮组件 Trolley pulley		1

21	1040500253	GB/T91-2000	销 Split pin	5×32	4
22	000250801AT010003	XZ03B-20×135/155	销轴 Pin	20×135	2
23	000209910A1081301	XZ01C- 40×130/155A	销轴 Pin	40×130	1
24	000203003AR000006	XZ01A-25×55/80	销轴 Pin	25×55	2
25	1040500216	GB/T91-2000	销 Split pin	6.3×50	2
26	000251705AT001900		起重量限制器架 Load limiter bracket		1
27	000209910A3041801	XZ03B-20×180/200	销轴 Pin	20×180	1

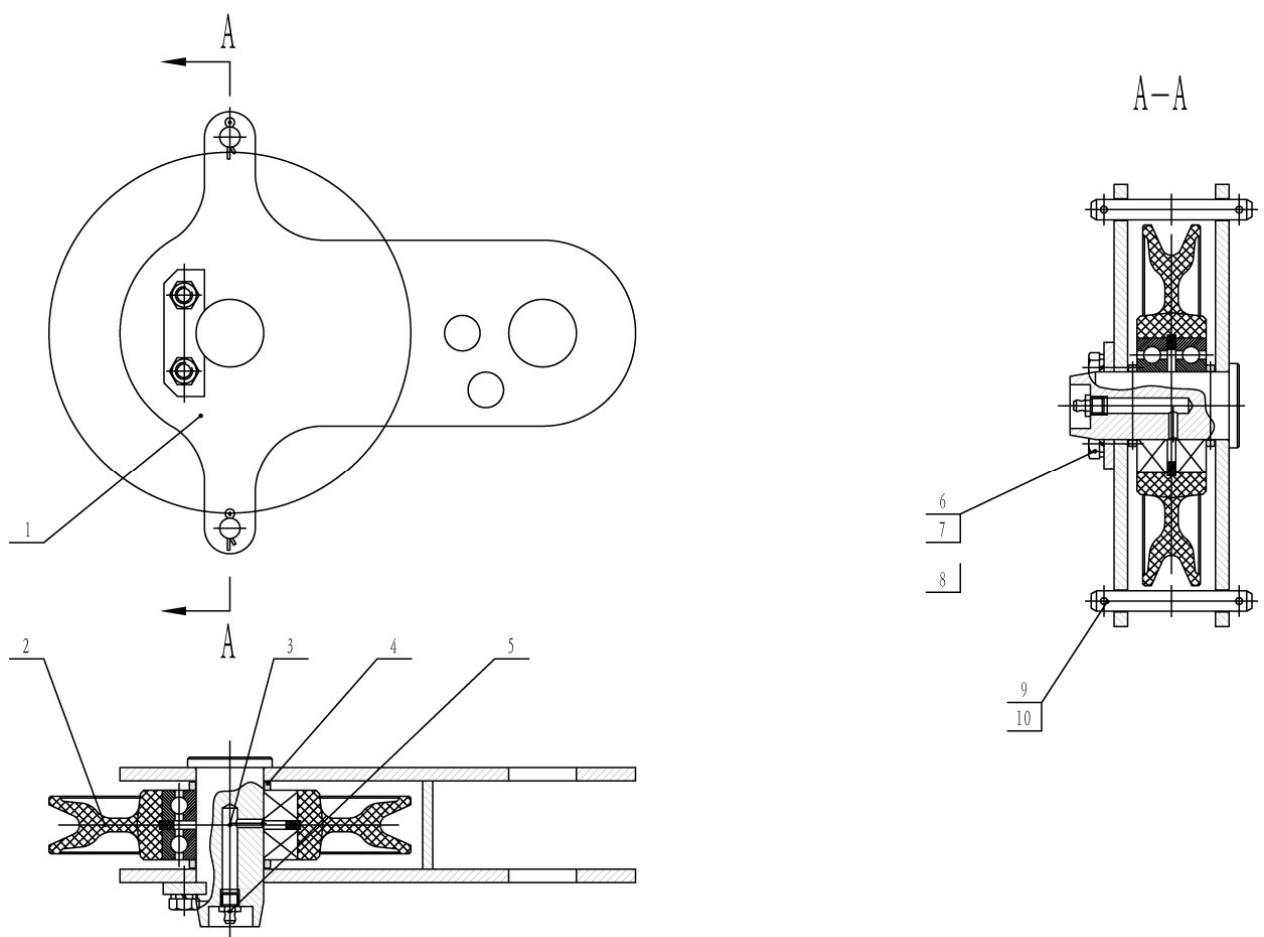
起升滑轮组件 Hoisting Pulley 000251705AT001800



起升滑轮组件 Hoisting Pulley 000251705AT001800

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209910A4051421	XZ03A-25×145/175	销轴 Pin	25×145	1
2	1040500216	GB/T91-2000	销 Split pin	6.3×50	2
3	000209709A0001003		卡板 Plate	t10	1
4	1040000090	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×30-8.8	2
5	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	2
6	000251705AT001810		起升滑轮支架 Hoisting pulley bracket		1
7	000209906A0040035	HL-450-380-130-80- R8	滑轮 Pulley		1
8	1050202084	GB/T276-2013	深沟球轴承 Bearing	6312-2RS	2
9	000201105B0000403		销轴 Pin		1
10	000201105B0000402		轴套 Bushing		2
11	1040300281	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	130	2

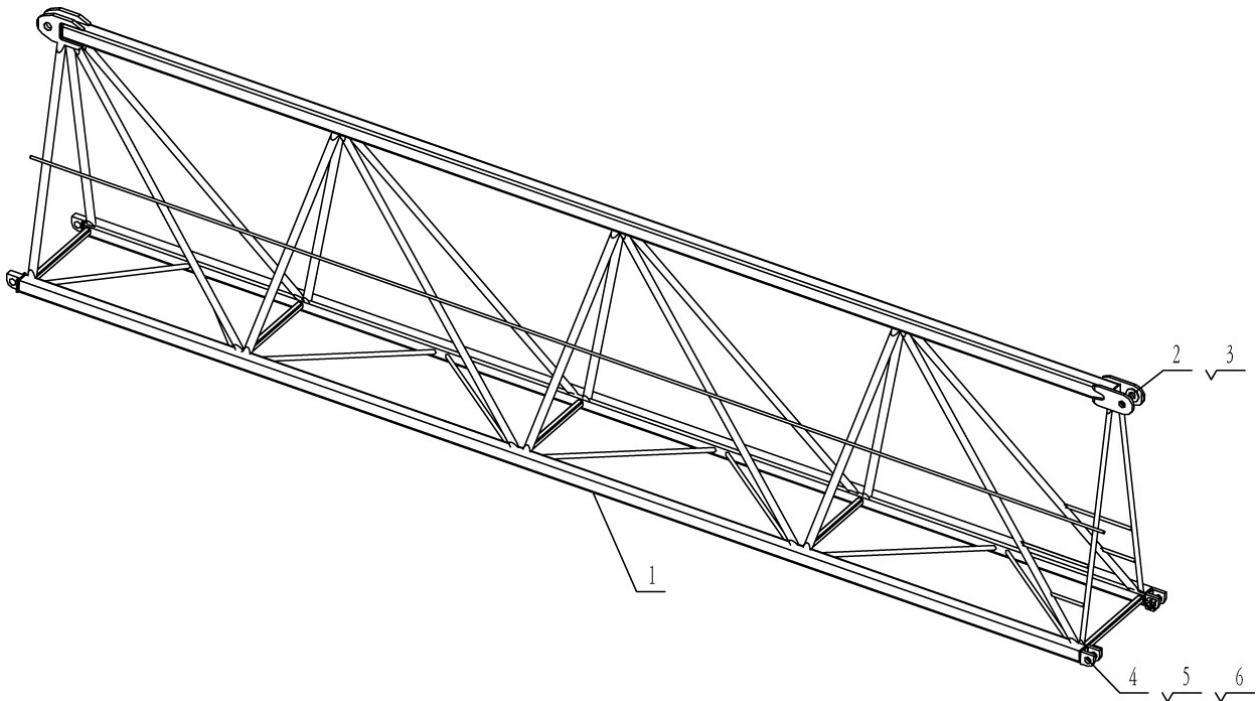
变幅滑轮组件 Trolley Pulley 000270705AT001030



变幅滑轮组件 Trolley Pulley 000270705AT001030

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000270705AT001040		变幅滑轮支架 Trolley pulley bracket		1
2	000209903A0000524	05HLZJ	滑轮组件 Pulley		1
3	000209910A0000507	XZF-40-68/100	销轴 Pin	XZF-40- 68/100	1
4	000210105A0010002		轴套 Bushing		2
5	1080000206	JB/T7940.1-1995	油杯 Oil cup	M10×1	1
6	000210105A0010001		轴端挡板 Shaft-end damper	t6	1
7	1040000116	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×20-8.8	2
8	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	2
9	000209910A0000515	XZ03A-12×80/95	销轴 Pin	12×80	2
10	1040500228	GB/T91-2000	销 Split pin	4×32	4

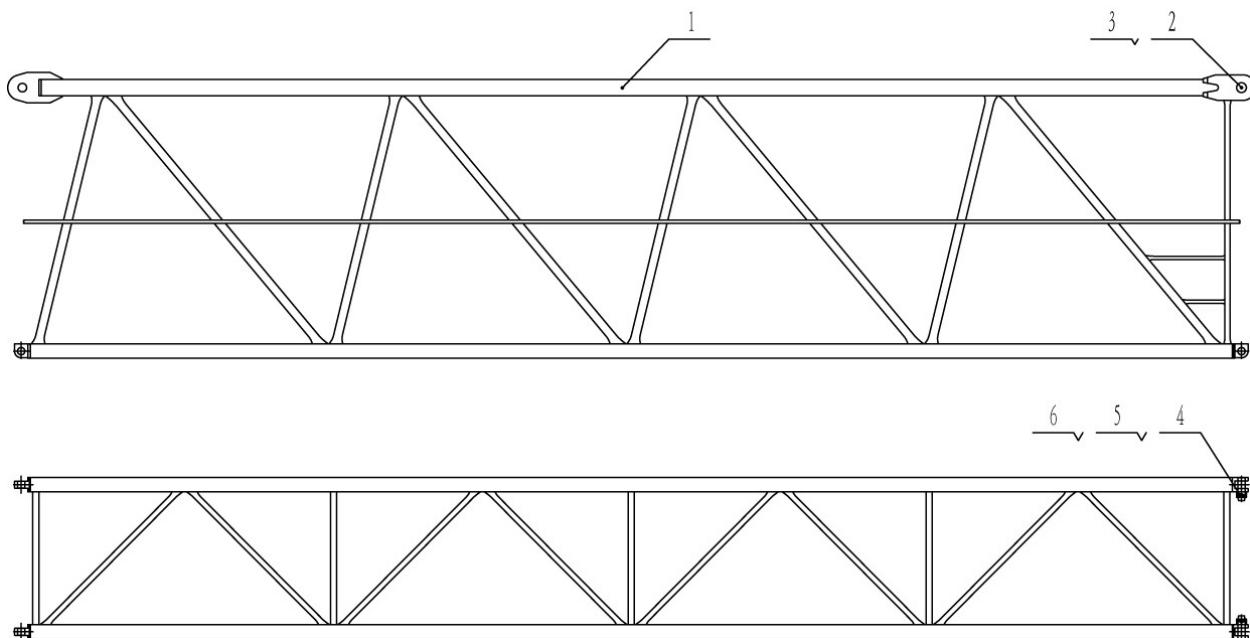
臂节 II Jib II 000261605AT002000



臂节 II Jib II 000261605AT002000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000261605AT002100		臂节 II 结构 Jib II structure		1
2	000209910A4162501	XZ04D-80×250/315	销轴 Pin	80×250	1
3	1040500646	GB/T91-2000	销 Split pin	13×140	2
4	000231705AT003002		销轴 Pin	Φ 16×110/140	2
5	000209938A0000060	TX-4-16/20	弹簧销 Spring pin		2
6	000270405AT001001		销轴 Pin	60×160/205	2

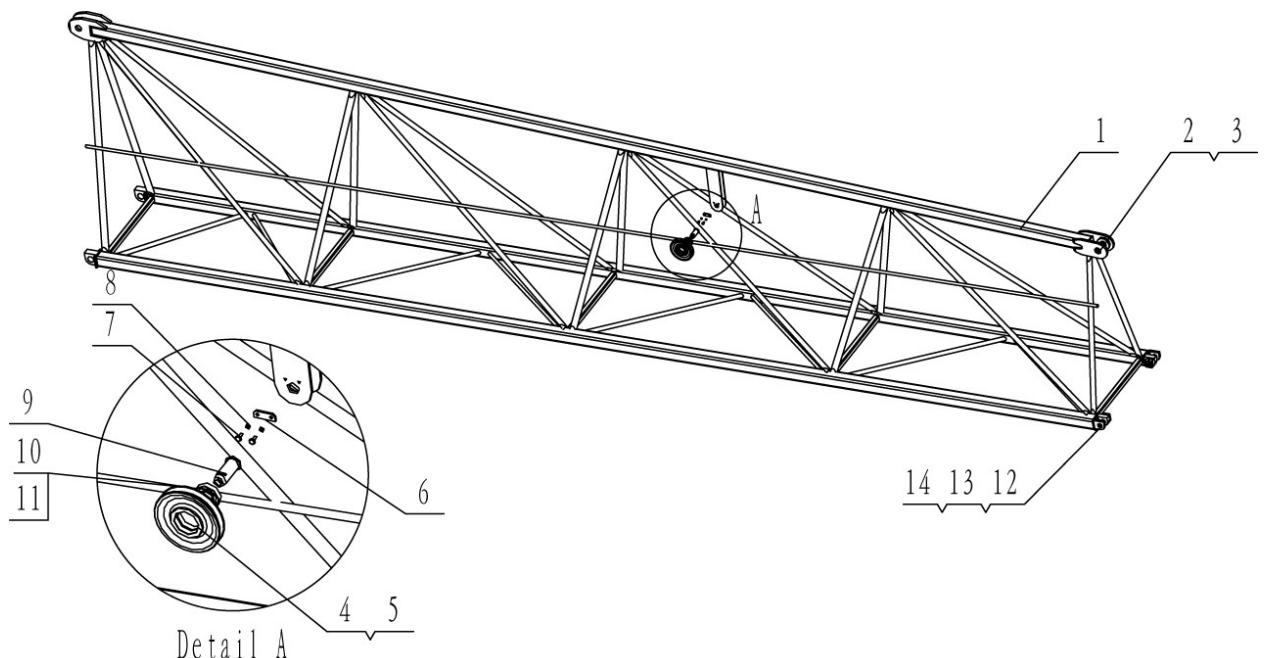
臂节III JibIII 000251705AT003000



臂节III JibIII 000251705AT003000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000251705AT003100		臂节III结构 Jib III structure		1
2	000209910A4162201	XZ04D-80×220/285	销轴 Pin	80×220	1
3	1040500646	GB/T91-2000	销 Split pin	13×140	2
4	000270405BT007002		销轴 Pin	φ16×90/120	2
5	000209938A0000060	TX-4-16/20	弹簧销 Spring pin		2
6	000270405AT001001		销轴 Pin	60×160/205	2

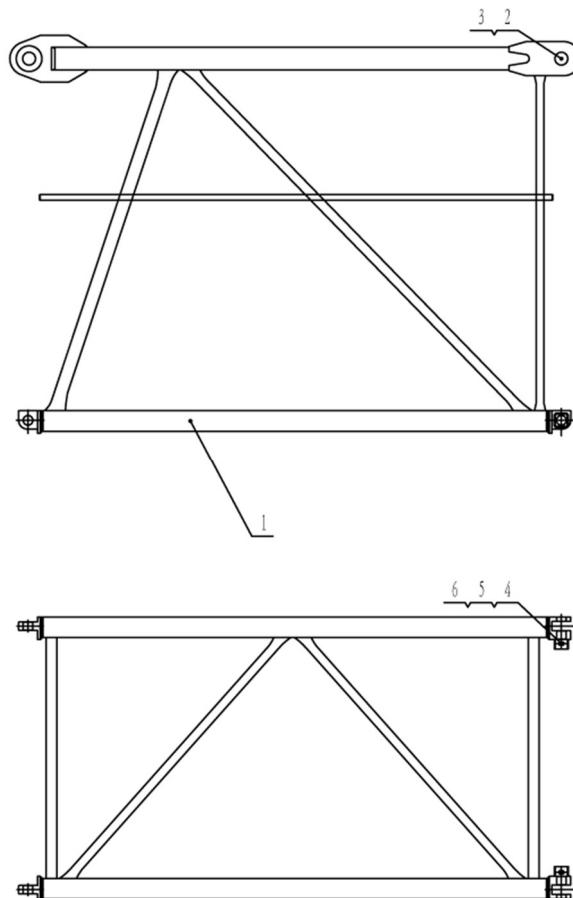
臂节IV JibIV 000251705AT004000



臂节IV JibIV 000251705AT004000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000251705AT004100		臂节IV结构 Jib IV structure		1
2	000209910A4121901	XZ04D-60×190/250	销轴 Pin	60×190	1
3	1040500186	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	2
4	000209906A0017000	214-178-B41-80-R6	滑轮 Pulley		1
5	000210105A0010002		轴套 Bushing		2
6	000210105A0010001		轴端挡板 Shaft-end damper	t6	1
7	1040000116	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×20-8.8	2
8	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	2
9	000209910A0000507	XZF-40-68/100	销轴 Pin	XZF-40- 68/100	1
10	1050201563	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6208-2RS1	2
11	1040300322	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	80	2
12	000270405BT007002		销轴 Pin	φ16×90/120	2
13	000209938A0000060	TX-4-16/20	弹簧销 Spring pin		2
14	000270405AT003001		销轴 Pin	45×125/155	2

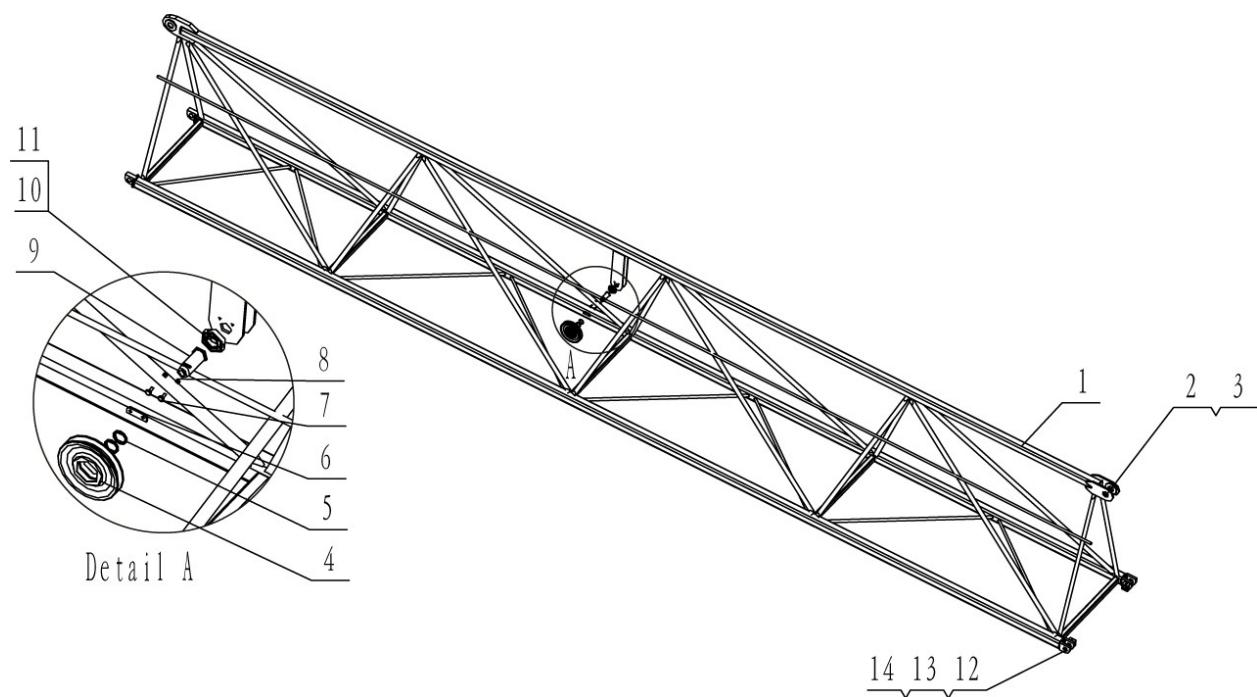
臂节V Jib V 000251705AT005000



臂节V Jib V 000251705AT005000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000251705AT005100		臂节V结构 Jib V structure		1
2	000209910A4121701	XZ04C-60×170/230	销轴 Pin	60×170	1
3	1040500186	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	2
4	000209910A0160902	XZ01B-16×90/105	销轴 Pin	16×90	2
5	000209938A0000060	TX-4-16/20	弹簧销 Spring pin		2
6	000270405AT003001		销轴 Pin	45×125/155	2

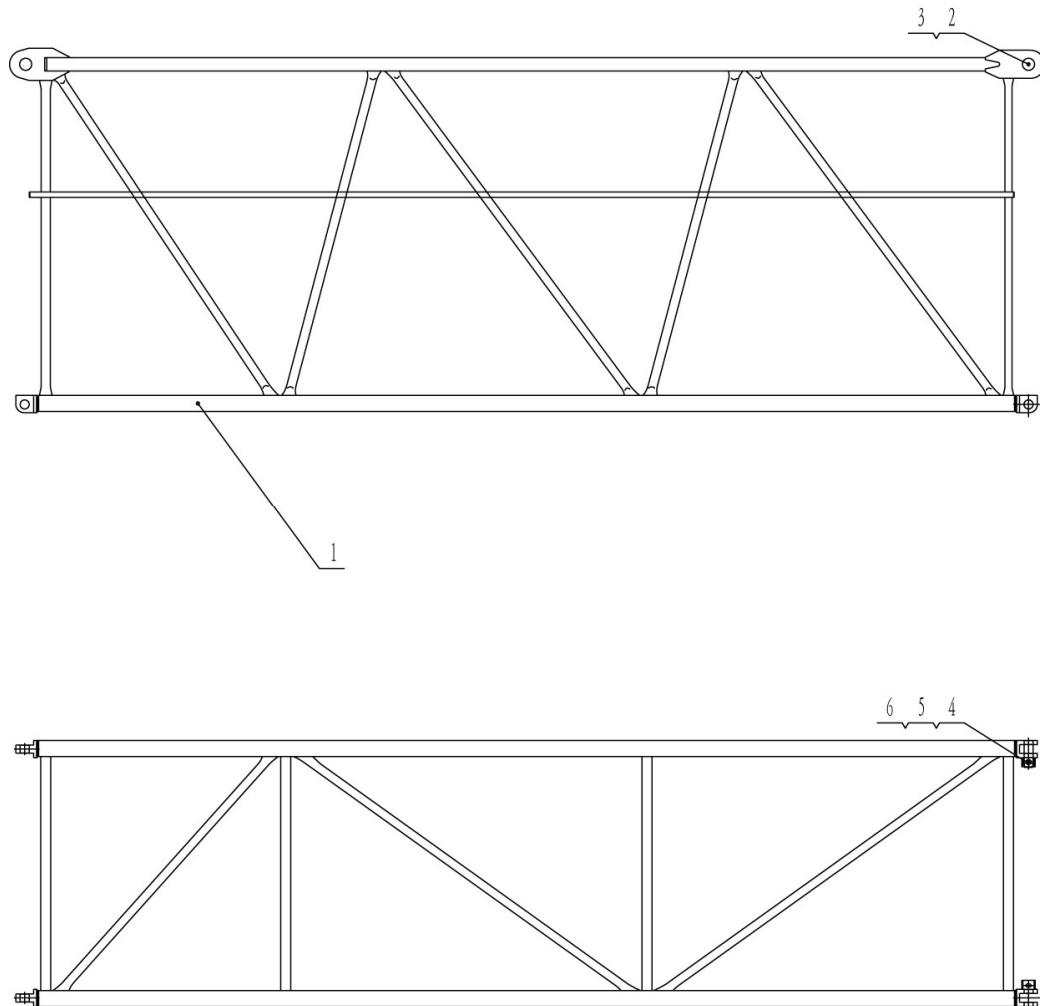
臂节VI JibVI 000251705AT006000



臂节VI JibVI 000251705AT006000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000251705AT006100		臂节VI结构 Jib VI structure		1
2	000209910A4121301	XZ04C-60×130/190	销轴 Pin	60×130	1
3	1040500186	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	2
4	000209906A0017000	214-178-B41-80-R6	滑轮 Pulley		1
5	000210105A0010002		轴套 Bushing		2
6	000210105A0010001		轴端挡板 Shaft-end damper	t6	1
7	1040000116	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×20-8.8	2
8	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	2
9	000209910A0000507	XZF-40-68/100	销轴 Pin	XZF-40- 68/100	1
10	1050201563	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6208-2RS1	2
11	1040300322	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	80	2
12	000270405BT007002		销轴 Pin	φ16×90/120	2
13	000209938A0000060	TX-4-16/20	弹簧销 Spring pin		2
14	000270405AT003001		销轴 Pin	45×125/155	2

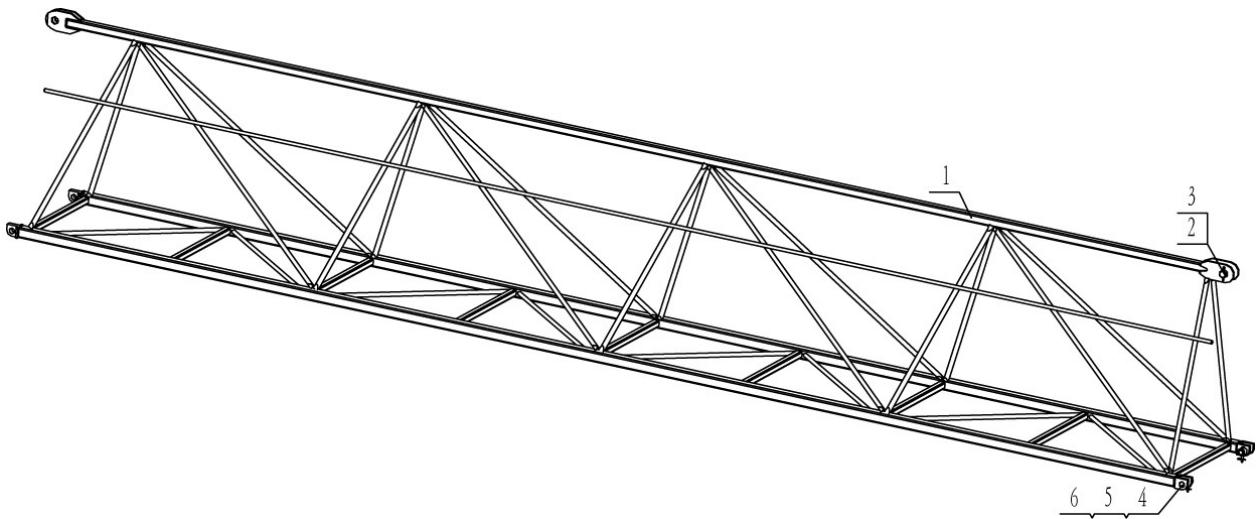
臂节VII JibVII 000251705AT007000



臂节VII JibVII 000251705AT007000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000251705AT007100		臂节VII结构 Jib VII structure		1
2	000209910A4121301	XZ04C-60×130/190	销轴 Pin	60×130	1
3	1040500186	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	2
4	000209910A0160902	XZ01B-16×90/105	销轴 Pin	16×90	2
5	000209938A0000060	TX-4-16/20	弹簧销 Spring pin		2
6	000270405AT007001		销轴 Pin	φ45×105/135	2

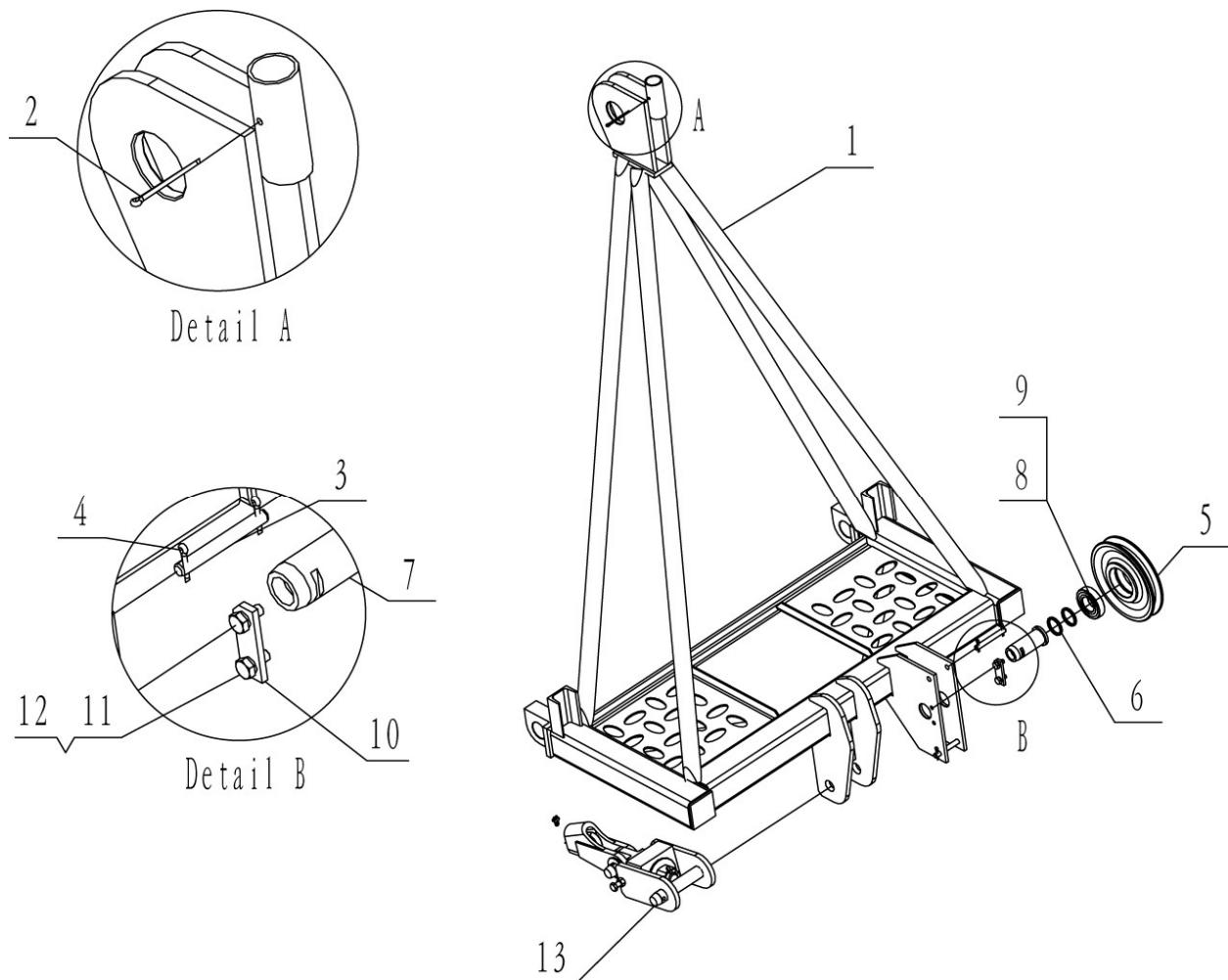
臂节VIII JibVIII 000261605AT008000



臂节VIII JibVIII 000261605AT008000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000261605AT008100		臂节VIII结构 Jib VIII structure		1
2	000209910A4121101	XZ04C-60×110/170	销轴 Pin	Φ 60	1
3	1040500186	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	2
4	000270405BT007002		销轴 Pin	Φ 16×90/120	2
5	000209938A0000060	TX-4-16/20	弹簧销 Spring pin		2
6	000270405AT007001		销轴 Pin	Φ 45× 105/135	2

臂尖节 Jib End 000251705AT009000

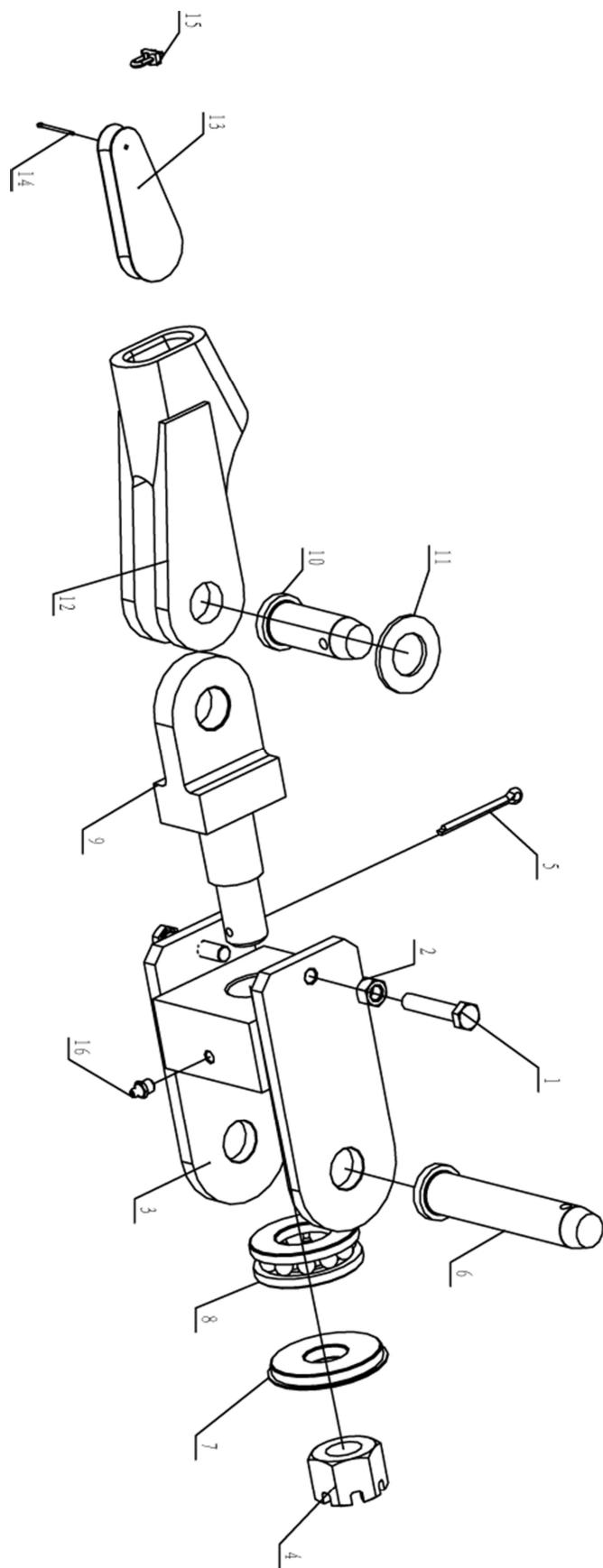


序号 13 另有爆炸图
Component No.13 is exploded in another drawing

臂尖节 Jib End 000251705AT009000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000261605AT009100		臂尖节结构 Jib end structure		1
2	1040500215	GB/T91-2000	销 Split pin	5×63	1
3	000209910A0000515	XZ03A-12×80/95	销轴 Pin	12×80	2
4	1040500243	GB/T91-2000	销 Split pin	5×25	4
5	000209906A0017000	214-178-B41-80-R6	滑轮 Pulley		1
6	000210105A0010002		轴套 Bushing		2
7	000209910A0000507	XZF-40-68/100	销轴 Pin	XZF-40- 68/100	1
8	1050201563	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6208-2RS1	2
9	1040300322	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	80	2
10	000210105A0010001		轴端挡板 Shaft-end damper	t6	1
11	1040000116	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×20-8.8	2
12	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	2
13	000209923A0002800	05FNXB (16#)	楔套式防扭装置 Anti-twist device		1

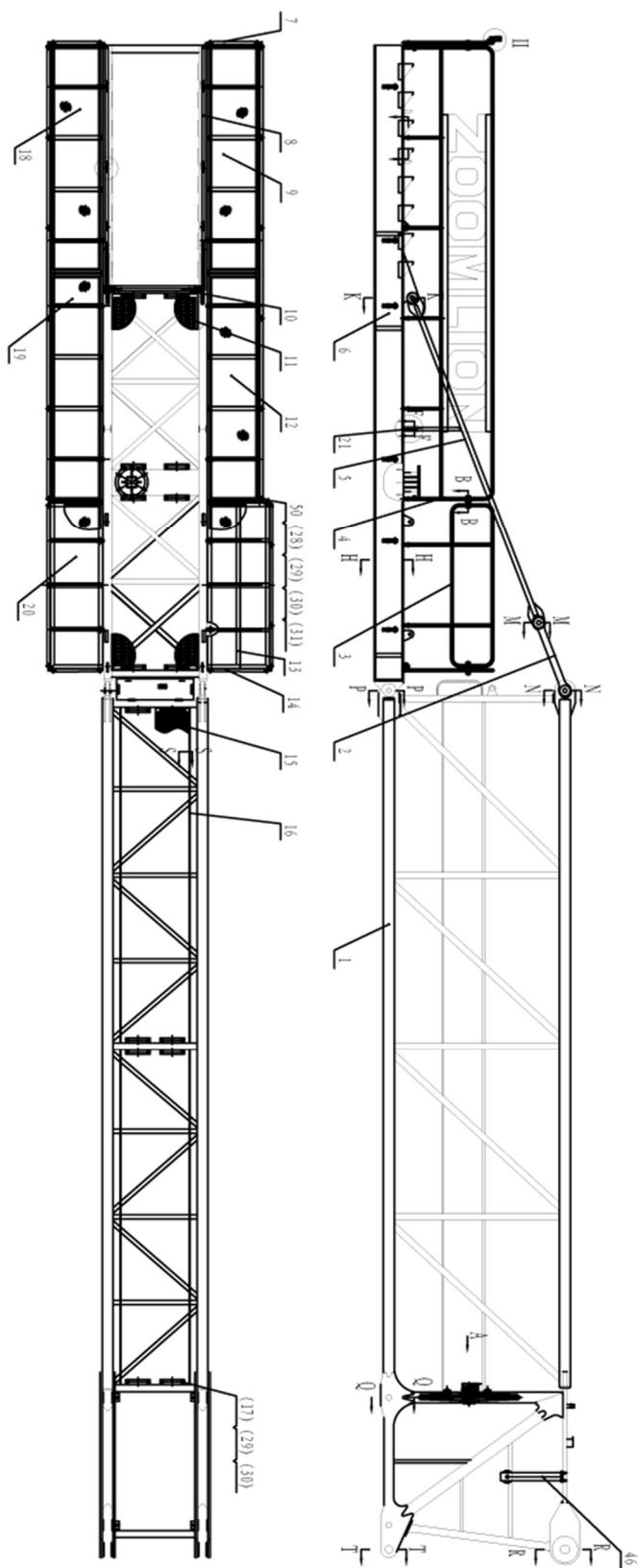
楔套式防扭装置 Anti-Twist Device 000209923A0002800



楔套式防扭装置 Anti-Twist Device 000209923A0002800

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	1040000251	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×60-8.8	2
2	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	2
3	000209923A0002110		耳座 Support		1
4	1040200215	GB/T6178-1986	螺母 Nut	M30-8	1
5	1040500224	GB/T91-2000	销 Split pin	6.3×63	3
6	000200914A0000011	XZ01C-30×140/170	销轴 Pin	30×140	1
7	000209923A0002101		压板 Plate		1
8	1050200429	GB/T301-1995	推力球轴承 Bearing	51308	1
9	000209923A0002102		轴 Shaft		1
10	000201108B0000001	XZ01C-30×60/90	销轴 Pin	30×60	1
11	1040300074	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	30-200HV	2
12	1090101248	GB/T5973-2006	楔套 Wedge sleeve	14-35.0kN	1
13	1040500003	GB/T91-2000	楔 Wedge	2.5×30	1
14	1090101247	GB/T5973-2006	销 Split pin	14-35kN	1
15	1090100354	GB/T5976-1986	绳夹 Rope clamp	14KTH	1
16	1080000206	JB/T7940.1-1995	油杯 Oil cup	M10×1	1

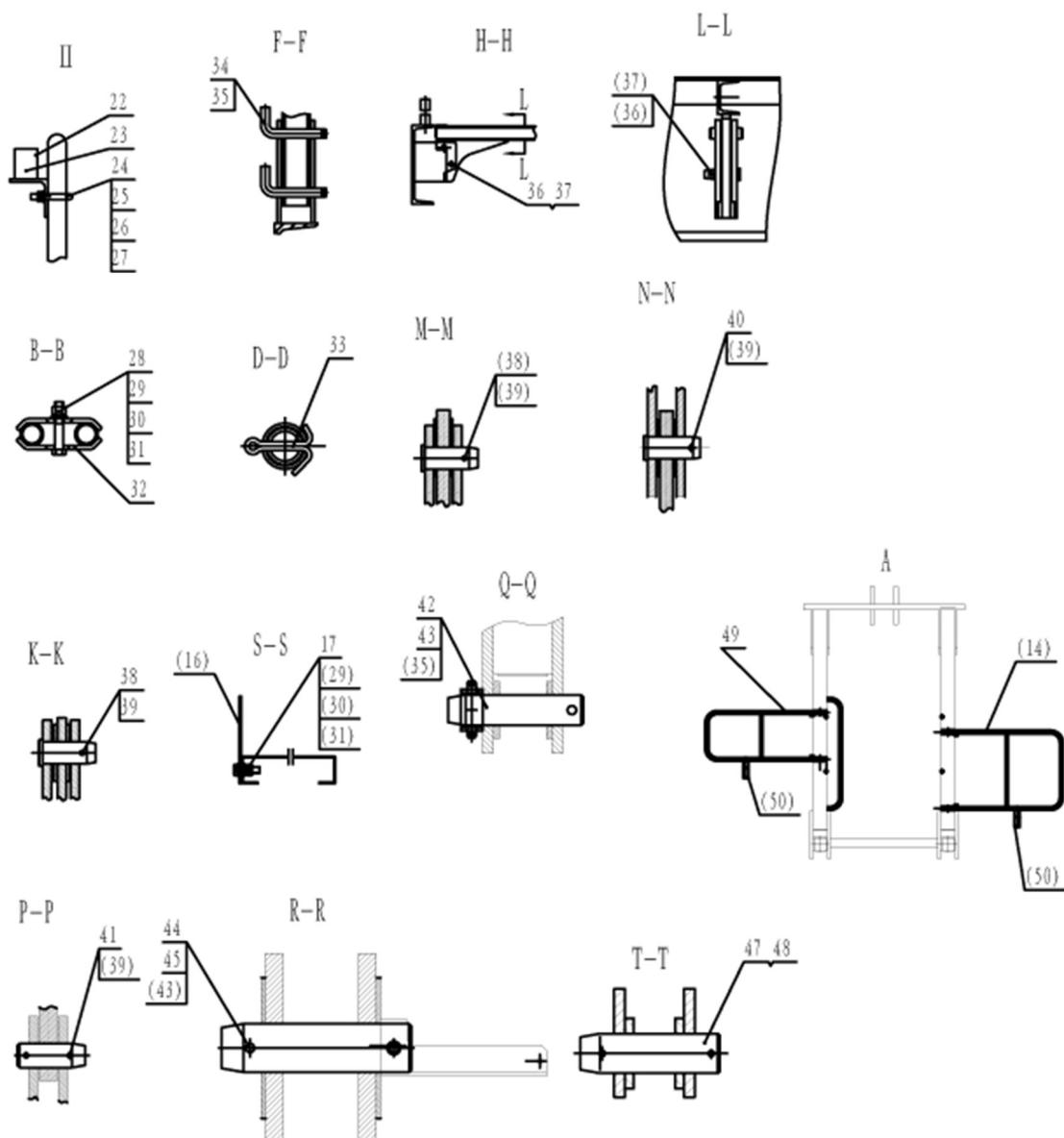
平衡臂 Counter Jib 000251701BT000000



平衡臂 Counter Jib 000251701BT000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000251701BT010000		前臂节结构 Front structure		1
2	000251701AT000100		平衡臂拉杆 B Counter jib suspension B		2
3	000209913B0020000	LGB2000A	栏杆 Handrail		2
4	000209913A1055900	LGVI5590	VI 标识栏杆 Advertising shield		2
5	000251701AT000200		平衡臂拉杆 A Counter jib suspension A		2
6	000251701BT020000		后臂节结构 Rear structure		1
7	000209913B0005800	LGA580A	栏杆 Handrail		3
8	000209913B0030000	LGB3000A	栏杆 Handrail		2
9	000270201BH003000		平台 B Platform B		1
10	000209913B0010000	LGA1000A	栏杆 Handrail		1
11	000251701BT000020		走台 Platform	t3	4
12	000280801AT000060		平台 Platform		1
13	000251701BT000100		平台 Platform		1
14	000209913B0007000	LGA700A	栏杆 Handrail		2
15	000251701BT000040		走台 Platform	t3	4
16	000251701BT000001		踢脚板 Plate	t6	4
17	1040000101	GB/T5783- 2000	螺栓 Bolt	M12×40-8.8	60
18	000270201BH002000		平台 A Platform A		1
19	000280801AT000070		平台 Platform		1

平衡臂 Counter Jib 000251701BT000000

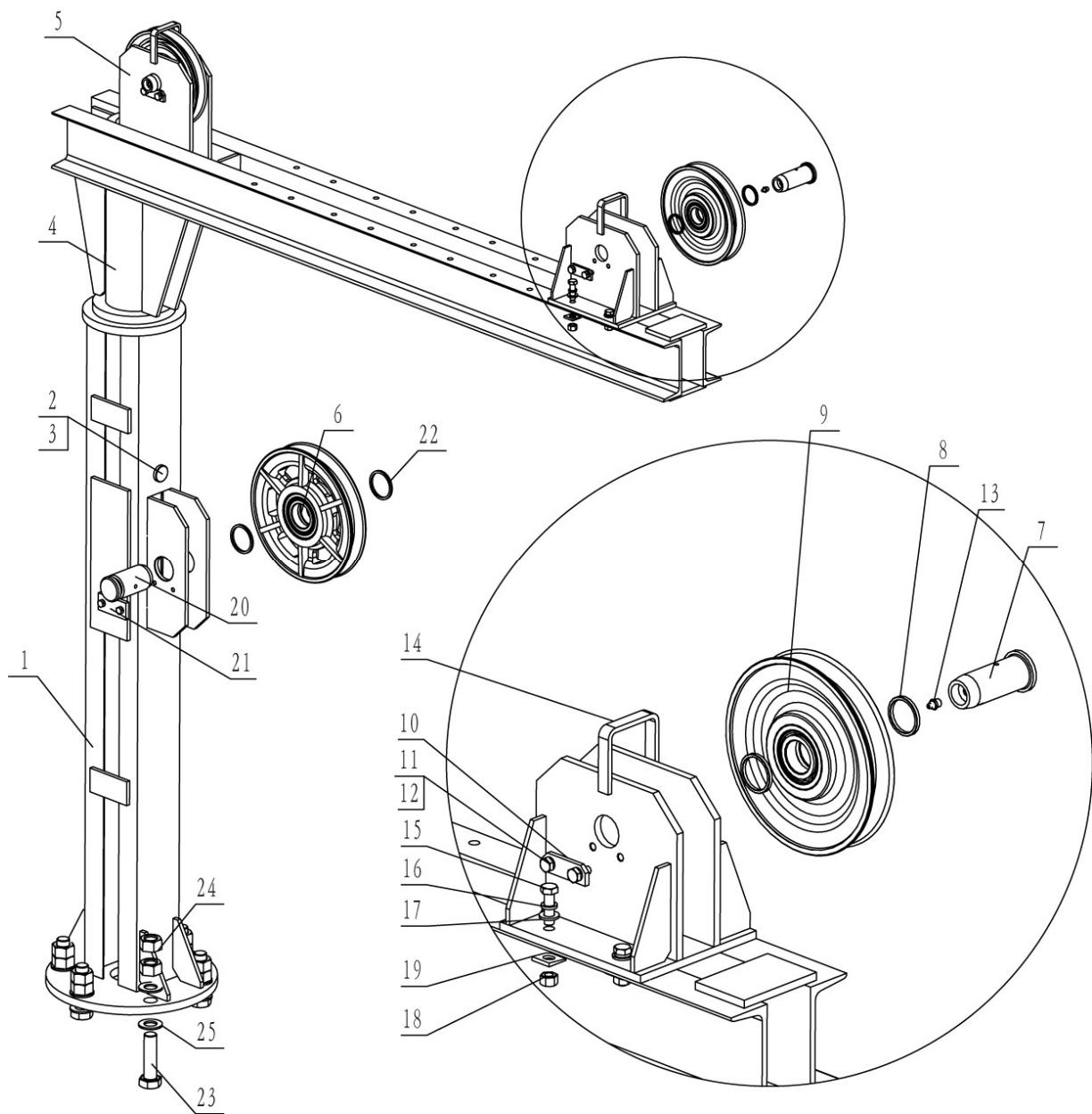


平衡臂 Counter Jib 000251701BT000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
20	000270701FT000500		平台 Platform		1
21	000251701AT000002		顶杆 Support rod	[6.3	2
22	000209915A0001000	ZADZ	障碍灯座 Obstacle light seat		1
23	1040500047	GB/T91-2000	销 Split pin	5×70	1
24	1040000696	JB/ZQ4321-1997	U型螺栓 U-Bolt	33-Zn	1
25	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	2
26	1040300061	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	10-200HV	2
27	1040200113	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M10-8	2
28	1040000216	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×70-8.8	12
29	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	72
30	1040300041	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	12-200HV	112
31	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	40
32	000209913A6000000	LGJB2	栏杆夹板 Handrail locking splint	t6	14
33	1040500381	GB/T91-2000	销 Split pin	8×71	36
34	000270701CT000001		销轴 Pin		4
35	1040500228	GB/T91-2000	销 Split pin	4×32	12
36	000200111T0000204	XZ01A-16×45/65	销轴 Pin	16×45	12
37	000209938A0000060	TX-4-16/20	弹簧销 Spring pin		12
38	000209910A1100901	XZ01D-50×90/130	销轴 Pin	50×90	4

39	1040500186	GB/T91-2000	销 Split pin	10×90	10
40	000209910A1101002	XZ01C-50×100/130	销轴 Pin	50×100	2
41	000209910A4111001	XZ04C-55×100/155	销轴 Pin		2
42	000209910A2142301	XZ04E-70×230/310	销轴 Pin	70×230	4
43	000209910A3041101	XZ03B-20×110/130	销轴 Pin	20×110	4
44	000221101A0000002	XZ04E- 110×330/435	销轴 Pin	110×330	1
45	1040500005	GB/T91-2000	销 Split pin	5×45	4
46	000251701BT007000		托辊 Rope-support sheave		1
47	000209910A4182501	XZ04D- 90×250/320A	销轴 Pin	90×250	2
48	1040500646	GB/T91-2000	销 Split pin	13×140	4
49	000209913B0004300	LGA430A	栏杆 Handrail		1
50	000280209AT000001		栏杆夹板 Handrail locking splint		6

扒杆 Derrick 000209914B0006000

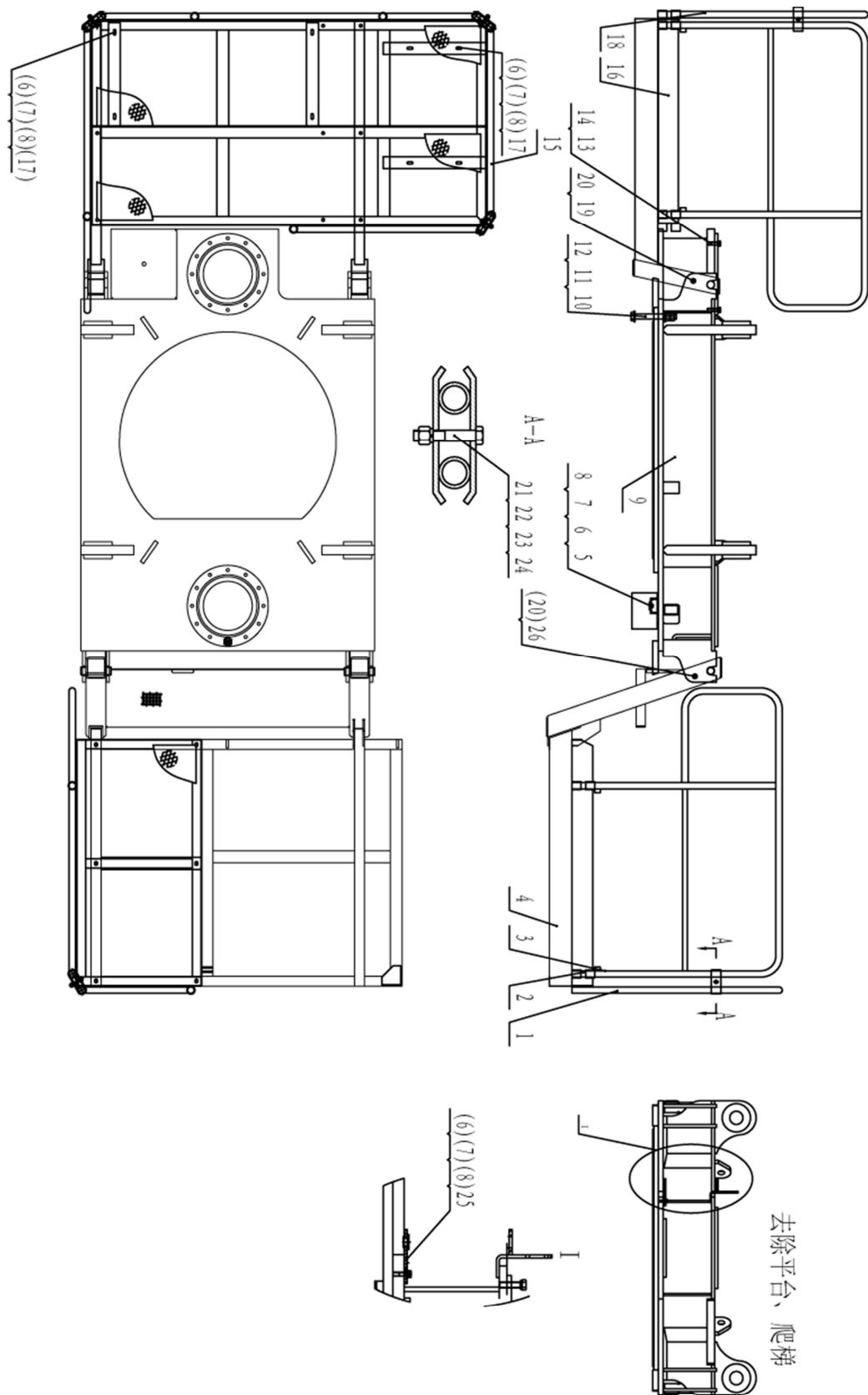


扒杆 Derrick 000209914B0006000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209914B0006100		支柱 Support		1
2	000209914A0006200	XZ01C- 30×180/210	销轴 A Pin A	30×180	1
3	1040500222	GB/T91-2000	销 Split pin	8×80	1
4	000209914A0007000		旋柱 Rotational column		1
5	000209914A0006300		滑轮座 Pulley seat		1
6	000209914A0006400		滑轮装置 A Pulley A		1
7	000209914A0006500		销轴 B Pin B		2
8	000209914A0006600		轴套 A Bushing A		4
9	000209914A0006700		滑轮装置 B Pulley B		2
10	000209914A0006800		轴端挡板 A Shaft-end damper A	t6	2
11	1040000116	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×20-8.8	6
12	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	16
13	1080000007	JB/T7940.1- 1995	油杯 Oil cup	M10×1	3
14	000209914A0006900		挡条 Block bar	t6	2
15	1040000101	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M12×40-8.8	4
16	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	4
17	1040300041	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	12-200HV	4
18	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	4
19	1040300678	GB/T853-1988	垫圈 Washer	12	4

20	000209914A0008100		销轴 C Pin C		1
21	000209914A0008200		轴端挡板 B Shaft-end damper B	t10	1
22	000209914A0008300		轴套 B Bushing B		2
23	1040000758	GB/T5782-2000	螺栓 Bolt	M30×110-8.8	6
24	1040200197	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M30-8	12
25	1040300074	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	30-200HV	12

上支座 Turntable 000251709AT000000

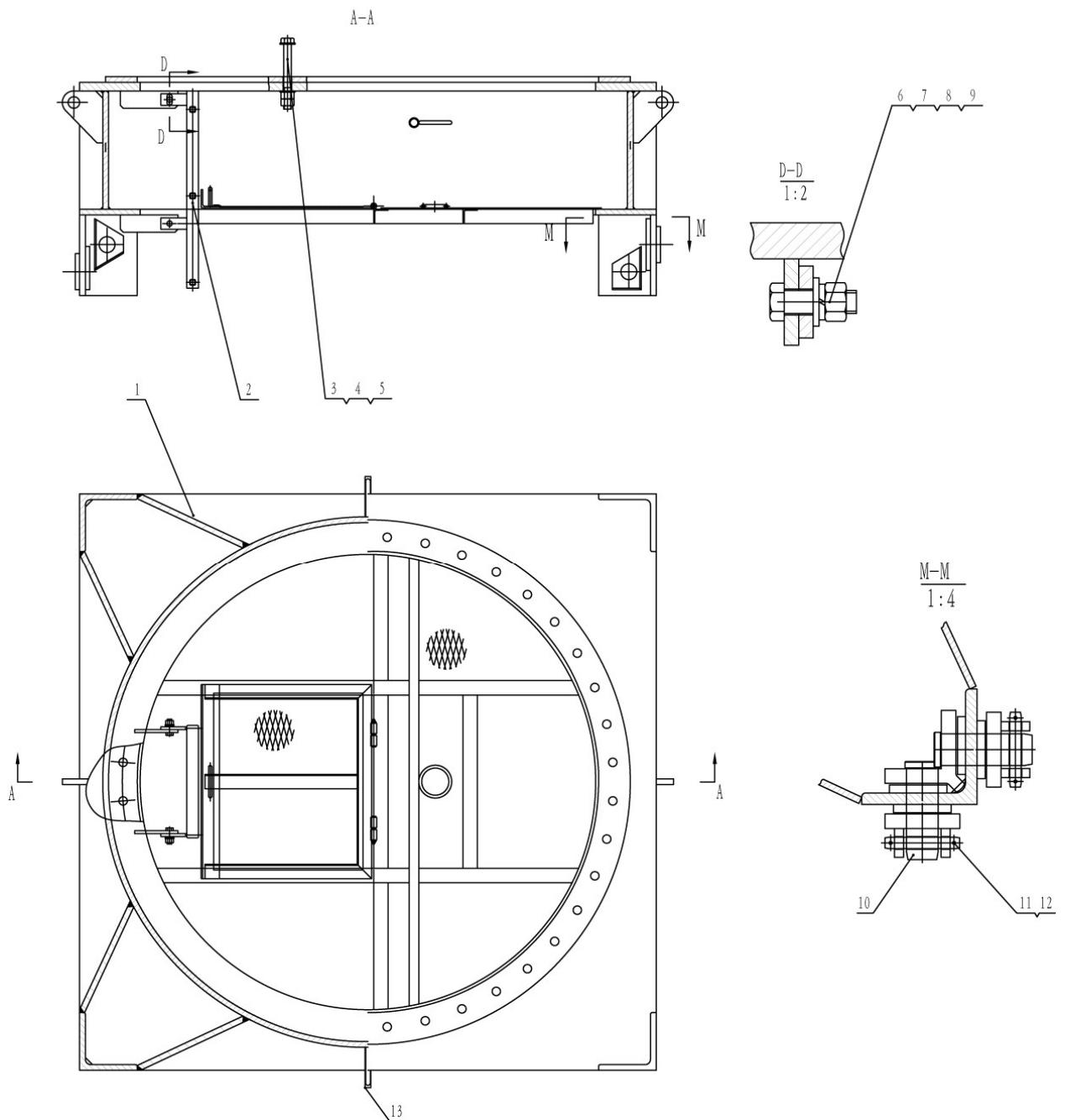


上支座 Turntable 000251709AT000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209913B0005800	LGA580A	栏杆 Handrail		1
2	1040500222	GB/T91-2000	销 Split pin	8×80	12
3	000209913B0015000	LGC1500A	栏杆 Handrail		2
4	000251709AT002000		司机室平台 Cabin platform		1
5	000200609C0000400		回转机构护罩 Protective shield		2
6	1040000122	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×35-8.8	14
7	1040300061	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	10-200HV	14
8	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	14
9	000251709AT001000		上支座结构 Turntable structure		1
10	1040201105	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M27-10	80
11	1040301787	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	27-300HV	80
12	1040004044	GB/T5782-2000	螺栓 Bolt	M27×225- 10.9	40
13	1040000095	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×60-8.8	24
14	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	24
15	000209913B0010000	LGA1000A	栏杆 Handrail		2
16	000251709AT003000		电控柜平台 Platform		1
17	1040200113	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M10-8	8
18	000209913B0020000	LGB2000A	栏杆 Handrail		1
19	000209910A3041401	XZ03B-20×140/160	销轴 Pin		2
20	000201213A0000003		弹簧销 Spring pin		8

21	000209913A6000000	LGJB2	栏杆夹板 Handrail locking splint	t6	8
22	1040000899	GB/T5782-2000	螺栓 Bolt	M12×70-8.8	4
23	1040300054	GB/T93-1987	垫圈 Washer	12	4
24	1040200096	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M12-8	4
25	000280809AT004000		限位器安装板 Limiter mounting plate	t8	1
26	000209910A3041601	XZ03A-20×160/180	销轴 Pin	20×160	2

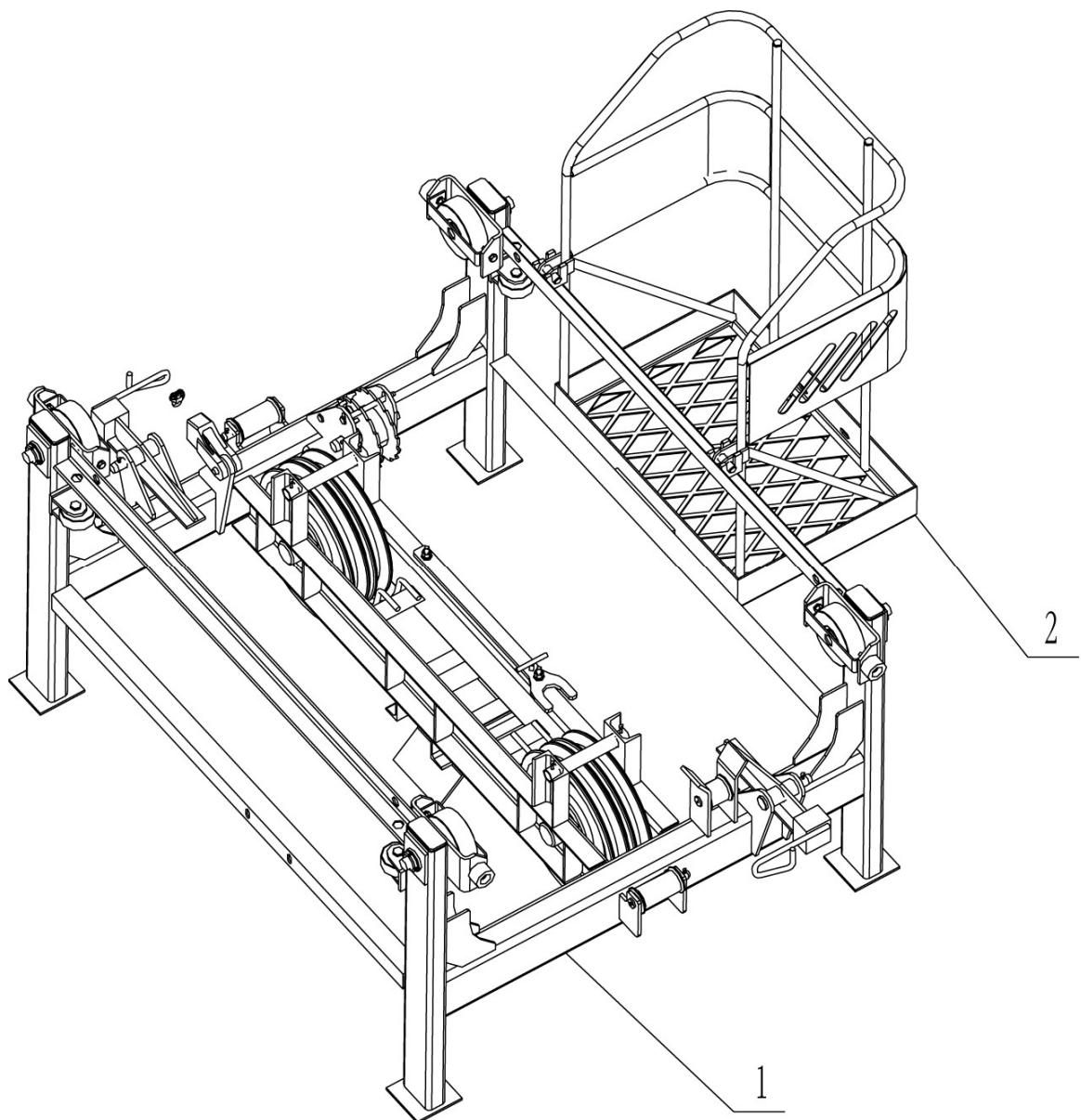
下支座 Slewing Support 000251710CT000000



下支座 Slewing Support 000251710CT000000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000251710CT001000		下支座结构 Slewing support structure		1
2	000251710CT002000		爬梯 Ladder		1
3	1040002952	GB/T5782-2000	螺栓 Bolt	M27×230-10.9	40
4	1040201105	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M27-10	80
5	1040301787	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	27-300HV	80
6	1040000198	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M16×50-8.8	4
7	1040300065	GB/T93-1987	垫圈 Washer	16	4
8	1040200110	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M16-8	4
9	1040300052	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	16-200HV	4
10	000231710BT000001		销轴 Pin	55×130	8
11	000209910A3041001	XZ03B-20×100/120	销轴 Pin	20×100	8
12	000201213A0000003		弹簧销 Spring pin		16
13	1090100308	MZKW	馈线吊网 Hanging net		1

载重小车 Trolley 000209707J0100000



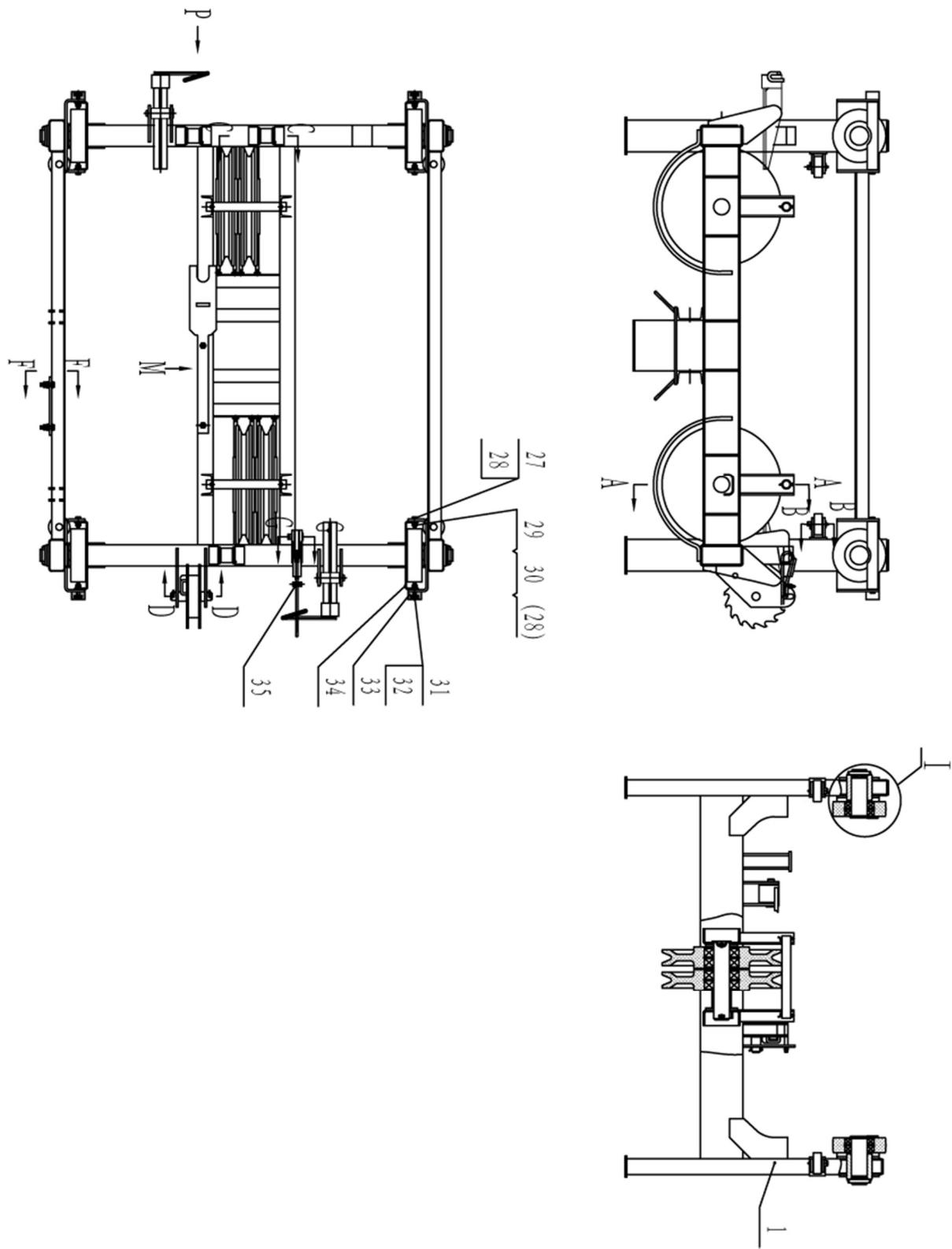
序号 1 另有爆炸图
Component No.1 is exploded in another drawing

载重小车 Trolley 000209707J0100000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209707J0101000		载重小车 (去吊篮) Trolley without maintenance cage		1
2	000209901A0600000	DL6	吊栏 Maintenance cage		1

载重小车（去吊篮） Trolley without Maintenance Cage

000209707J0101000



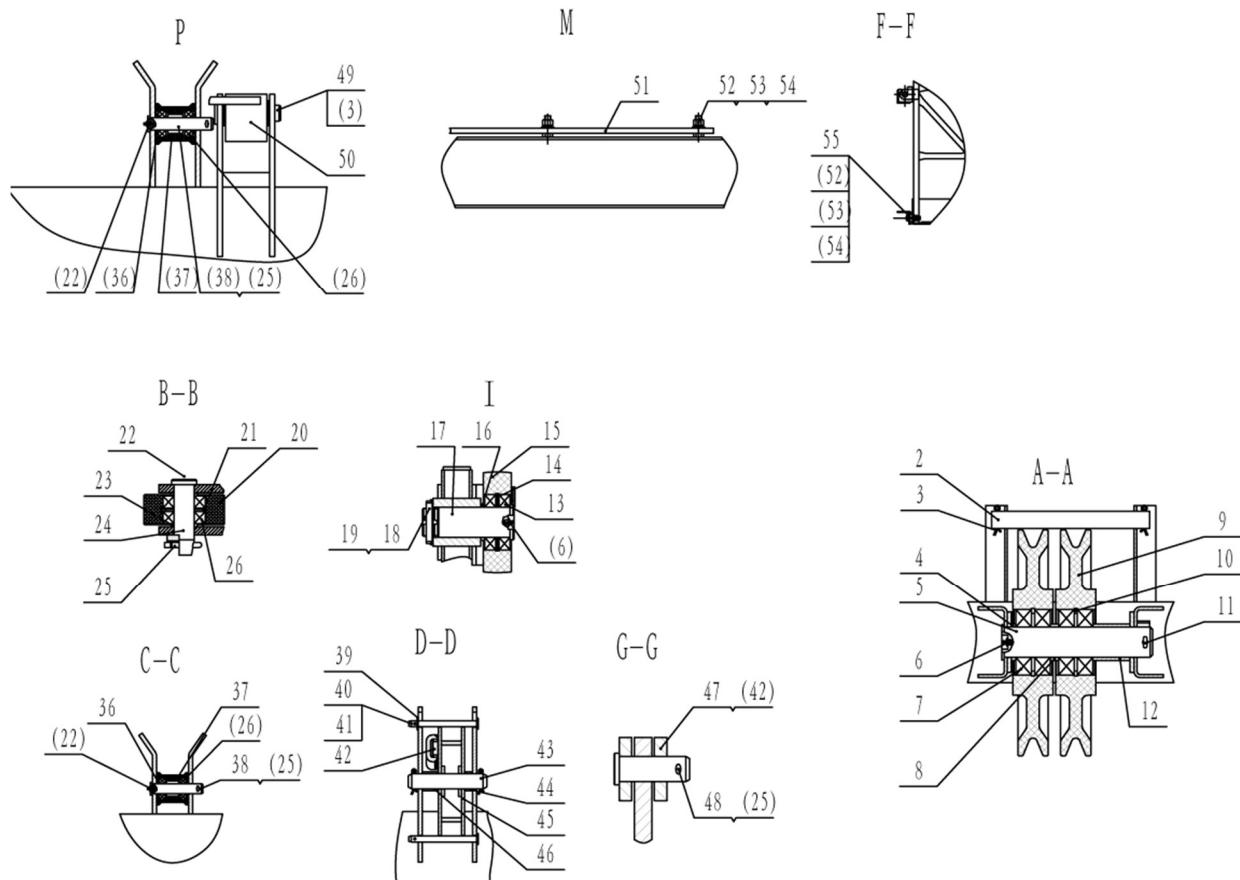
载重小车（去吊篮） Trolley without Maintenance Cage

000209707J0101000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
1	000209707J0101100		小车架 Trolley structure		1
2	000209707J0101001		挡绳杆 Rope rod	φ33.7×3.2	2
3	1040500216	GB/T91-2000	销 Split pin	6.3×50	8
4	000209707A0000300	FXC12-3	轴套 Bushing		2
5	000209707J0101002		滑轮轴 Pulley shaft		2
6	1080000007	JB/T7940.1-1995	油杯 Oil cup	M10×1	6
7	1050202084	GB/T276-2013	深沟球轴承 Bearing	6312-2RS	8
8	000209707A0000400	FXC12-4	轴套 Bushing		2
9	000209906A0040035	HL-450-380-80-130-R8.5	滑轮 Pulley		4
10	1040300281	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	130	8
11	1040500260	GB/T91-2000	销 Split pin	10×80	2
12	000209707J0101003		轴套 Bushing		2
13	1050201562	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6212-2RS1	8
14	1040300283	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	110	8
15	000209709A0003003		滚轮 Roller		4
16	000209707J0101004		轴套 Bushing		4
17	000209707J0101005		滚轮轴 Roller shaft		4
18	1040200342	GB/T812-1988	螺母 Nut	M52×1.5	4
19	1040300265	GB/T858-1988	垫圈 Washer	52	4

载重小车（去吊篮） Trolley without Maintenance Cage

000209707J0101000



载重小车（去吊篮） Trolley without Maintenance Cage

000209707J0101000

序号 No.	编码 Order No.	代号 Code	名称 Designation	规格 Specification	数量 Qty
20	000209705A0001400	FXC08B-14	侧滚轮 Side roller		4
21	1040300284	GB/T893.2-1986	挡圈 Retaining ring	42	8
22	1080000005	JB/T7940.1-1995	油杯 Oil cup	M6×1	7
23	000209705A0001500	FXC08B-15	轴套 Bushing		8
24	000209702C0100007		侧滚轮轴 Side roller shaft		4
25	1040500253	GB/T91-2000	销 Split pin	5×32	8
26	1050201565	GB/T276-2004	深沟球轴承 Bearing	6004-2RS1	14
27	1040002435	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×35-8.8	4
28	1040300061	GB/T97.1-2002	垫圈 Washer	10-200HV	12
29	1040200679	GB/T6170-2000	螺母 Nut	M10-8	8
30	1040300067	GB/T93-1987	垫圈 Washer	10	8
31	1040000489	GB/T5783-2000	螺栓 Bolt	M10×50-8.8	4
32	1040300559	GB/T96-1985	垫圈 Washer	10	4
33	000209708A0001063		缓冲块 Buffer block		4
34	000209707J0101006		护罩 Cover	t4	4
35	1090100081	GB/T5976-2006	绳夹 Rope clamp	10KTH	1
36	000209705A0001100	FXC08B-11	轴套 Bushing		6
37	000209705A0000900	FXC08B-9	托轮 Glidewheel		3
38	000209707F0301003		拖轮轴 Glidewheel shaft	φ20	3