

通用桥式起重机

使用说明书

安阳旺起起重设备有限公司

吊钩桥式起重机使用说明书

本说明书适用于在室内外固定跨间作业的吊钩桥式起重机的安装调试，交工验收及使用维护工作。

本说明书介绍了吊钩桥式起重机的典型结构及使用特征。贵单位锁定我公司制造的吊钩桥式起重机的具体结构型式、使用性能、主要技术参数及外形尺寸请查阅随即附加图纸。

吊钩桥式起重机正常供货使用条件是 $-20 \sim +40$ ，无强烈腐蚀气味的场所。若使用环境温度超出以上范围应按特殊要求进行处理。尊敬的产品使用单位，欢迎对我厂产品的安装使用提供宝贵的意见，我公司将全心全意为客户提供服务。

目 录

一、起重机构造及用途 ·····	1
二、起重机电气部分 ·····	6
三、安装与调试 ·····	18
四、起重机的使用与维护 ·····	22

特 别 说 明

根据质检总局 375 号文的规定，75t 以下的冶金起重机属于桥式起重机，只是其使用于冶金工况，但必须满足以下要求：

- 1、采用冶金起重专用电动机，当环境温度超过 40 的场合，应选用 H 级绝缘的电动机；
- 2、装设有二套独立作用的制动机；
- 3、必须装设起重量限制器；
- 4、装设有不同形式（一般为重锤式和旋转式并用）的上升极限位置的双重限位器（双限位），并应控制不同的段路装置，起升高度大于 20m 的起重机，还应根据需要装设下降限位位置限位器；
- 5、用可控硅定子调压、涡流制动器、能耗制动器、可控硅供电、直流机组供电调速以及其他由于调速可能造成超速的起升机构和 20t 以上用于吊运熔融金属的通用桥式起重机必须具有超速保护；
- 6、起升机构应具有正反向接触器故障保护功能，防止电动机失电而制动器仍然在通电进而导致失速发生；
- 7、所有电气设备的防护等级应满足有关标准的规定；
- 8、长期在高温环境下工作的起重机械，对其电控设备需要采取防护措施；
- 9、选择适用于高温场合的钢丝绳，且具有足够的安全系数；
- 10、不得使用铸铁滑轮；
- 11、原起重机工作级别低于 A6(不包括 A6) 的，应降负荷使用，下降幅度根据实际工作情况而定，但降载后规定的起重量不得超过原额定起重量的 80%。

一、起重机构造及用途

1、5 ~ 50/10t 吊钩桥式起重机

吊钩桥式起重机是最常见的固定跨间内搬运成件物料的起重运输机械。

1.1 系列主要规格

起重量 (t): 5 10 10/3.2 16/3.2 20/5 32/5 50/10 共七种。

跨度 (m): 10.5 13.5 16.5 19.5 22.5 25.5 28.5 31.5 共八种。

工作级别：A5 (中级) —用于工作不太频繁且载荷率不太高的场所。

A6 (中级) —用于工作比较频繁且载荷率较高的每天单班或两班制场所。

1.2 系列技术特征

本系列的主起升机构分调速和不调速两种型式，调速装置均采用自激调速方式，可满足下降调速 1:3 范围。

各机构全部采用 YZR型起重用节能电动机及新型配套电控和液压推杆制动器，起升机构为缓解“溜钩”现象而选用单推杆制动器，运行机构则选用双推杆制动器，用户特殊需要也可按电磁铁制动器供货。

小车导电均采用异形钢电缆导电，主起升机构装有超载限制器。

吊运赤热及液态金属或危险物料，主起升机构应选双制动器，为确保安全起升机构装有两套起升限位装置。

操纵系统有落地式控制器和联动台两种型式供客户选择，吊运液态金属或危险物料，选用落地式控制器为宜，若吊运物料需要空中翻转，应选用落地式控制器。

客户特殊需要可配置电风扇、电热器、空调机、冷风机、电子称、对讲机等。

1.3 结构概述

整机由桥架、小车、大车运行机构、电气设备四大部分组成 (见图 1)

图 1

起重量 5t、10t 为单吊钩桥式起重机，仅有一套起升机构。10/3.2 ~ 50/10t 为双吊钩桥式起重机，有主、副两套独立的起升机构，主钩工作时副钩可协同主钩倾转或翻转工作，但主钩与副钩的工作载荷之和不允许超过主起升机构的额定起重量。禁止主、副钩同时吊运两个物件，主、副钩单独工作时均不得超过各自额定起重量。

A 、 桥架

桥架主要由箱型断面的主梁和端梁各两根组成。主梁上部铺设有供小车运行的钢轨，主梁宽度 400mm 时，钢轨中心与主梁中心重合，主梁宽度大于 400mm 时，钢轨中心距主梁上盖板里侧均为 200mm 主梁与端梁刚性连接，两端梁中部螺栓连接，整体桥架拆开分两半体运输。

主梁外侧设有走台，供安装大车运行机构、电气设备、小车导电装置和日常维护用，桥架四周设有防护栏杆。

司机室挂在桥架左下方，外侧设有通往走台的双扶手斜梯。司机室分开式和闭式两种。内部装有电控设备及显示仪表，全部在制造厂家安装好，并整体包装发运。司机室内部走暗线，接线板在司机室后部柜子内。

B. 起重机运行机构（大车运行机构）

大车运行机构全部采用分别驱动。两套独立的驱动装置分别对称的布置在传动侧走台两端，与两个主动车轮连接，两组被动车轮装在两端梁的另一端部（见图 2）。

车轮组为角形轴承箱结构，通过调整垫可任意调整车轮的水平倾斜和垂直倾斜偏差，处理运输及安装所引起的误差，解决车轮啃轨等设备故障。

C. 小车

小车是由安装在箱型梁焊接车架上的起升机构和运行机构所组成，承担物料

的升降和横向运动。

起升机构是由电动机通过全封闭减速器直接驱动卷筒作正反向旋转运动，再通过缠绕在卷筒上的钢丝绳和滑轮系统带动吊钩完成物料的升降运动（见图 3）。

图 3

图 4

液压制动器保证物料准确地停止在空间任意位置。各部件之间全部用齿轮联轴轴器补偿误差，使各部件无干涉的旋转。

起升限位装置安装在卷筒组尾部，双制动器小车的第二道起升限位装置悬挂在小车架下部。超载限制器的传感器装在卷筒轴承座下面。特殊订货时的电子称传感器装在固定滑轮轴下面，以提高称量仪表的显示精度。

小车运行机构采用一个电动机通过全封闭的立式减速器和慢速浮动轴带动两个主动车轮的集中驱动型式。大小车运行机构全部装有终点行程限位装置和缓冲装置（见图 4）。

2.63 ~ 400t 吊钩桥式起重机

大起重量起重机用于重型企业、发电设备、电站等大型车间或机房的成品吊装及设备检修，工作级别多为 A5 或 A4；用于钢铁企业的炼钢或扎钢车间的辅助作业，工作级别多为 A6 或 A5。

起重量 (t) : 63 (75) 80 100 125 160 200 250 320 400

主副钩匹配在 $1/3 \sim 1/5$ 之间，以 $1/4$ 为佳。

跨度 (m) : 13 16 19 22 25 28 31 34 八种标准跨度。

2.1 桥架结构

桥架分宽箱型和窄箱型两大类。

宽箱型是指主梁端面宽度较大，小车轨道中心与梁的主腹板中心重合，称全偏轨宽箱型结构。桥架由主梁和端梁各两根组成，不设走台，大车运行机构及电气设备安装主梁内部，小车导电装置在主梁上部，整机造型美观、刚性大、使用稳定性好，但自重偏大，多用于起重量 125t 和 100t 的大跨度起重机（见图 5）。

图 5

窄箱型结构有中轨梁和半偏轨两之分，主梁外侧设有走台。大车运行机构的八个车轮不设平衡梁，端梁中部增加铰接梁型式达到轮压均布，具有结构简单、自重轻、造价低的特点，适用于起重量 100t，工作级别 A5 及 A5 以下的起重机（见图 5）。

2.2 大车运行机构

大车运行机构有两套驱动装置和四套驱动装置之分。八个车轮有带平衡梁和不平衡量（用于窄箱型结构）之分，十二个以上车轮全部带平衡梁，主动车轮数量分二分之一驱动和四分之一驱动两种。平衡梁上的一对车轮又分全驱动和半驱动两种。慢速浮动轴的联轴器多采用齿轮联轴器，也有采用万向联轴器的。车轮受力示意图（见图 6）。

图 6

2.3 小车

起升机构中起重量 63 ~ 100t 的小车分主副钩在一条线上和不在一条线上两种。当主钩作业需要副钩协同倾翻或倾倒料时，应采用主副钩在一条线上的小车。主起升机构分高速闭式减速器末级开式齿轮（见图 7）和全封闭减速器两种结构形式。63t、75t 吊钩分锻钩和板钩两种型式，100t 以上多为钢板锚钩型式。

小车运行机构有二分之一和四分之一驱动之分。

图 7

二、起重机电气部分

交流电源桥式起重机的电气线路是由主电路、控制电路和照明信号电路组成。这些线路可实现起重机吊钩的上升和下降，小车的前进和后退，大车的向左运行和向右运行，六个方向任意位置的控制，并保证在吊运物料时实现安全运行。

现将起重机电气部分工作原理介绍如下：

1. 起重机的保护

1.1 短路保护：总电源回路设有自动空气开关，作为起重机的短路保护。控制回路设有熔断器作为短路保护。

1.2 过电流保护：用来保护电动机的过载。过载时能自动切断电源。

1.3 失压保护：当供电电源中断时能自动断开总回路电源。

1.4 零位保护：当起重机开始运转前和失压后恢复供电时，必须先将所有控制器手柄置于零位后，各机构的电动机才能起动工作。

1.5 上升限位保护：起升机构装有上升限位开关，可保证吊钩上升到极限位置时，能自动切断电源。

1.6 行程保护：大、小车运行机构，一般要求在两端装设限位开关，作为行程保护。

1.7 紧急断电保护：起重机控制线路中设有紧急开关，当遇有事故状态时，可随时切断控制回路电源，进而使主回路断电，确保起重机的安全运行。

1.8 超速保护：起升机构有调速时，其控制回路设有超速开关，作为超速保护。

2. 起重机常用的电控设备

2.1 凸轮控制器

交流凸轮控制器，用于交流 50HZ 电压 380V、电流 63A 以下的电路中，主要作改变三相异步电动机定子电路的接法或转子电路的电阻值，来直接控制电动机的起动，调速和换向。此控制器具有可逆对称的电路，适用于起重机的运行机构与升降机构。常用的有 KT14 系列额定电流为 60A 和 25A，KTJ15 系列额定电流为 32A 和 63A。

2.2 主令控制器

LK17 和 LK18系列主令控制器是额定电流 10A, 适用于交流 50HZ, 工作电压 380V及直流额定工作电压 220V的电力传动装置中, 用来转换控制电路来达到对控制屏(箱)的远距离控制。

主令控制器主要由触头元件, 凸轮装配, 棘轮结构等组成。触头采用桥式双断点直动式结构。当凸轮随手柄转动时触头即分开或关合, 所控制的线路即分断或接通。控制器中凸轮采用塑料制成, 棘轮结构采用滚动轴承, 操作力轻, 挡位清楚, 零位明显, 交流控制器靠自然灭弧, 直流控制器靠永磁磁吹灭弧。

2.3 联动控制台

联动控制台适用于交流 50HZ 额定工作电压交流 380V 的主电路和控制电路中, 控制起重运输机械和类似条件的电气控制设备中的电动机起动, 调速制动和换向。

2.3.1 左、右控制箱是联运台的核心部分。它由操纵传动机构, 零位自锁机构, 触头系统, 凸轮定位棘轮和箱体等六部分组成。

2.3.2 常用的联动控制台操纵传动机构分: 单手柄联动操纵机构; 抓斗双手柄联运操纵机构和主、副钩独立双手柄操纵机构三种。

2.4 起重机保护箱

XQB1 系列交流起重机保护箱是与凸轮控制器相配合用于控制和保护起重机。作为电动机的过流保护、零位保护以及升降运行机构的终端和限位保护。保护箱与紧急开关配合, 在事故状态时可切断起重机总电源, 箱内所装隔离开关供无载的切断总电源用。

保护箱还具有供照明、司机室采暖通风用的开关和插座。

2.4.1 保护箱的选择是根据电动机的功率、数量和传动方式确定的, 保护箱所控制盒保护电动机的功率范围是由接触器的额定容量和过电流电器的保护范围确定的。电动机额定电流的 2.5 倍值应在继电器的有效刻度内。

2.4.2 XQB1 —150.4F/ 系列保护箱是控制盒保护四台滑环式电动机, 大车分别驱动。保护箱的接触额定电流为 150A。

2.4.3 XQB-250.4F/ 系列保护箱是控制和保护四台滑轮式电动机, 大车分别驱动。保护箱的接触额定电流为 250A。

2.5 电阻器:

电阻器主要用于起重机匹配 YZR系列电动机 S3、S4及 S5工作制的通用电阻器，它适用于交流 50HZ，电压 380V的电路中，作为电动机的起动、调整及制动电阻。

2.5.1 各机构电动机所配用的电阻器是根据电动机的种类、规格，控制屏或控制器的型号、规格以及工作类型和环境、温度的不同选用成套标准系列的电阻器，或用专门设计的电阻器。

2.5.2 电阻器各段电阻值得允差是 $\pm 10\%$ 。

2.5.3 电阻器的连接必须按制造厂提供的资料正确连接。如果发现电动机出力不足，控制器手柄在规定位置不能起吊额定负荷时，首先应检查电阻器的接线是否有错，有关各段电阻值是否偏离标准值过大。

2.5.4 电阻器安装时应注意下列问题：

2.5.4.1 除少数容量较小的附加电阻外，电阻器不宜与控制屏安装在同一密封的电气室内。

2.5.4.2 电阻器架的布置，应考虑到便于检修和更换电阻元件，有利于散热。架前通道宜不小于 500mm，电阻元件距墙壁和地板距离不小于 150mm。

2.5.4.3 引到电阻器的电缆或电线上，垂直部分应布置在电阻器左侧或右侧，不得妨碍电阻器的装卸，水平方向的联接线，靠电阻元件近，绝缘层容易烤坏，可以外包石棉绳等耐高温材料。或者将胶皮绝缘层全剥去，另包以玻璃布等耐高温材料。

2.5.4.5 装在桥架走台上的电阻器都应使用防护（防雨）罩保护。

2.6 运行机构控制屏

控制屏的选用是根据被控制机构电动机的功率、控制电路电源性质、电压等级、制动方式以及控制对象等所确定的，控制屏所控制电动机的功率范围是由接触器的额定容量和过电流继电器的保护分为确定的。

P Q Y₁系列是控制一台电动机的运行机构的控制屏。

P Q Y₂系列是控制二台电动机的运行机构，不允许一台电动机单独运转的控制屏。

P Q Y₃系列是控制二台电动机的运行机构，允许一台电动机单独运转的控

制屏。

PQY₄系列是控制四台电动机的运行机构控制屏，四台电动机分成两组，允许每组电动机单独运转。

2.6.1 主令控制档数为 3—0—3，带有滑行档的主令控制器档数 4—0—4.

2.6.2 起动电阻级数（不包括软化级）分两种：

被控制电动机的功率从 11KW 至 100KW 为四级，第一、二级是手动切除，第三、四级由继电器—接触器自动切除。

被控制电动机的功率从 125KW 至 160KW 为五级，第一、二级是手动切除，第三、四、五级由继电器—接触器自动切除。

2.6.3 制动器与电动机同时通电同时断电，带有滑行档的主令控制器，第一档仅制动器通电。

2.6.4 制动方式：液压推杆制动器或电磁铁制动器。

2.6.5 电动机机械特性（见图 8）

图 8

2.7 起升机构控制屏

QRIS 系列是在原 74 统一设计产品（PQS1~3）基础上改进设计而成，仍保持下降一档反接制动、一档单项制动加一档再生制动的组合，适用于经常轻载工作的起重机。

QR2S 系列是新设计产品，下降改用两挡反接加一档再生制动的组合，可满足经常重载工作的起重机（如有吊具的冶金起重机）的降低低速要求。

2.7.1 主令控制器档数为 3—0—3.

2.7.2 起动电阻级数（不包括软化级）分两种：

被控制电动机的功率从 16KW 至 100KW 为四级，第一、二、三级是手动切除，第四级由继电器—接触器自动切除。

被控制电动机的功率从 125KW 至 160KW 为五级，第一、二、三级是手动切除，第四、五级由继电器—接触器自动切除。

2.7.3 主令控制器 LK 的第五个回路，用于防止在下降开始时出现请在上升，在停车时保证准确制动，制动电磁铁先于电动机断电，防止溜钩。

2.7.4 在主令控制器的下降方向第二位，由单项制动接触器 DC 将电动机结成单项动力制动，实现轻载（0.62MH 以下）低速下降。

2.7.5 采用换相继电器 HXJ，其常闭触头与 ZC、FC、DC 三个接触器线圈构成电器联锁。以防止换相过程中产生相间短路事故。

2.7.6 下降形成开关 FXK 如不用可以短接。

2.7.7 制动方式：可用液压推杆制动器或电磁铁制动器。

2.7.8 对于特殊场合：如需采用点动操作，可按图接 ab 和 cd 环节（见图 9）。

图 9

2.7.9 电动机的机械特性（见图 10）。

图 10

3、电气原理线路和操纵

3.1 五机构保护箱典型线路介绍

3.1.1 XQBI—150·5F/1—15 保护箱的主电路，1DK 是保护箱的主电路（见图 11）。

图 11

1DK 刀开关，型号为 HD14—200/31，额定电流为 200A，在主回路中起隔离作用。XC 是保护箱中的主接触器，在主回路中带负荷接通或切断电源。小车机构用 1GLJ 过电流继电器，X31 和 X33 是接小车电机定子的线。大车机构单独传动用 2GLJ、3GLJ，过电流继电器。1D1、1D3 和 2D1、2D3 是接大车电机的定子线。主起升机构是用 5GLJ 过电流继电器，X37 和 X39 是接主起升电机的定子线。GLJ 总过电流继电器是保护五台电动机的和第二相的过电流继电器， D_2 出线号是公用线号， D_2 是接到五台电机的第二相。

3.1.2XQBI-150·5F/1-15 型保护箱的操纵线路（见图 12）：

图 12

3.1.2.1 当 KX 小车控制器，KS 主起升控制器，KF 副起升控制器，KD 大车控制器，都在零位置时，才能启动 xc 电源接触器，避免电动机在转子电阻切除的情况下启动接通总电源。

3.1.2.2 装在桥架斜梯门上的安全开关 2MK，装在起重机左、右端梁栏杆门上的安全开关 1MK 和 3MK，当 1MK、2MK 或 3MK 被断开时，主接触器 XC 即自动断开，故可避免误入大车走台而造成触电事故。

3.1.2.3 大车形成限位开关 1xd、2xd，小车形成限位开关 1xx、2xx，起声限位开关 xs，当大车、小车行近极限位置或吊钩上升到最高位置时，1xd、2xd、1xx、2xx 或 xs 其中一个限位开关的接点断开时，xc 线圈断电，从而切断总电源，使相应的机构停止动作。

3.1.2.4 过电流继电器的接点 1GLJ、2GLJ、3GLJ、4GLJ、5GLJ 用来保护电动机的过载，当电动机的电流超过过电流继电器的额定值时，继电器动作，把它的接点打开，使 XC 线圈断电。

3.1.2.5 JK 紧急开关公司遇到紧急情况时，切断电源用。

3.2 运行屏典型线路介绍

运行机构控制屏原理图见图 13，控制回路左、右对称，第一档时，接触器 ZC(或 FC) 接电，制动器打开，电动机缓慢起动。

第二档时接触器 FJC 接电，切除反接电阻。

第三档时 1JSC 接电，又切除一段电阻，这档为过渡档，自动切除第三段电阻，最后 2LSJ 经一定延时后，使 3JSC 接电，切除最后一段电阻，起动过程全部完成，电动机工作于软化级特性上，减速时由三档逐级过渡到零位。图中 LYJ 为零压继电器，1GLJ、2GLJ、3GLJ、4GLJ 为过电流继电器，ZXK、FXK 为限位开关，具有零位保护环节，ZC 和 FC 正反向接触器有电气联锁与机械联锁，保证线路不会出现短路事故。

图 13

3.3 起升控制屏线路介绍

起升控制屏的起升方向工作原理与运行控制屏一样，用逐级切除电阻进行启动调速。下降的工作原理比较复杂。起升控制屏原理见图 14。

图 14

图 14 起升控制屏原理图

3.3.1 QRIS 系列控制屏为可逆不对称电路，电路设计有以下特点：

- (1) 停车时制动器先于电动机断电抱闸，防止溜钩。
- (2) 设换相继电器，可防止正反转接触器和单相制动接触器之间在转换过程中产生相间短路事故。
- (3) 上升时先串入全部电阻，电动机低转矩（ $0.6T_N$ 左右）启动，延时 $0.2s$ 后再切除第 1 断电阻，轻载时可减少冲击，重载时起拉紧钢丝绳作用。
- (4) 需要时可增加点动操作环节。

3.3.2 QR2S 系列控制屏亦为可逆不对称电路，电路设计特点如下：

- (1) 停车时制动器先于电动机断电抱闸，防止溜钩。

(2) 允许从下降第 3 挡直接打上升任何挡，电路能保证电动机先在短接一级电阻情况下反接制动减速，然后转入上升运行。

(3) 当正反接触器都没接通闭合而制动器产生误动作时，电路能自动联锁，使制动器不能通电，防止误降事故。

(4) 有转子接触器熔焊检查环节，仅在转子接触器按要求正常分段条件下，正反转接触器方可接通。

(5) 转子电阻设有可调节抽头，上升 1 挡转矩可按需要调整。
起升机构电动机机械特性曲线见图 10 (即 2.7.9)。

4. 电气设备安装

4.1 起重机电气设备的安装

电气设备的安装、电线与电线管的敷设应按制造厂提供的电路图、接线图、电气设备安装总图，以及电控配套厂随机所带的说明书的技术要求规范进行。

应特别注意电气设备的安装质量，必须在技术人员的指导下，由熟练的电工与钳工进行安装。安装前应详细地熟悉上述电气图与技术条件，了解电气图各元件的相互作用和操纵原理，以求能迅速地处理安装及试车中所发生的问题。

4.2 检查各项电气设备情况

4.2.1 电动机在使用前必须以 500V 兆欧表测量其定子绕组与机壳或轴间的绝缘电阻，如低于 0.5 兆欧时，电动机必须进行烘干处理。

4.2.2 电动机接线后，应试送电源使其转动，检查旋转方向是否符合要求，不符时可将任意两根电源线调换一下即可，并测量一下空载电流是否合适。

4.2.3 电动机在其明显位置有接地螺栓，并在附近有接地符号“三” 安装时应可靠地接地。

4.2.4 YZ 系列电动机可满压直接启动。YZR 系列电动机启动时转子必须串入附加电阻和电抗，以限制启动电流的平均值不超过各工作制的额定电流的 2 倍。

4.2.5 电动机投入运转前，必须有制造厂的检查合格证。

4.2.6 控制器或联动台的闭合表必须符合图纸要求，各触头的接合面应为线接触，控制器的触头螺钉应旋紧，接触应良好。

4.2.7 电阻器应与图纸要求规格一样，应与电动机和控制形式相匹配。

4.2.8 控制屏（箱）应与图纸要求型号一致。安装时应对控制屏上的元件和电气线路作详细检查。元件不得有损坏，特别是接触器灭弧罩，辅助接点等。线路绝缘电阻应符合安装规程的要求。检查接触器继电器的动作是否正常和各种机械、电气联锁装置的正确性与可靠性。

5. 电气设备安全接地

5.1 起重机所有带电部分的外壳，均应可靠地接地，以免发生意外的触电事故，小车钢轨不是焊接在主梁上时，亦应采取焊接接地，降压照明变压器应按图纸要求规定在低压侧接地。

5.2 凡必须在使用地点安装的设备 and 操纵室的接地工作由使用单位负责进行。

5.3 接地线应采用截面不小于 75 平方毫米的镀锌扁铁，10 平方毫米裸铜线或 30 平方毫米镀锌圆钢。操纵室和起重机本体的接地连接采用 4×10 毫米镀锌扁铁，并且连接装置不应少于两处。

5.4 接地线应采用电焊固定或采用设备上的接地螺钉（镀锌），接头处应清除锈渍，并将接地线涂成黑色。

5.5 起重机上任何一点到电源中性点间的接地电阻应不大于 4 欧姆

6. 故障处理

6.1 操纵线路故障

故障现象	故障原因	消除方法
(1)合上保护箱上的刀闸开关后，操作电路的熔断器烧断。	操作电路中有一相接地	消除接地现象
(2)当控制器转动后，过电流继电器动作。	过电流继电器的额定值不符。 机械部分某一环节卡	调整继电器的电流使其为电动机额定电流的 225~250 %。

	住。	检查机械部分。
(3)电源切断后接触器不掉下。	操作电路中接地或短路。 接触器触头焊住。	用兆欧表找出损坏处，然后予以修理。 消除接触器被焊住的故障。

6.2 交流电动机

故障现象	故障原因	消除方法
(1) 整个电动机均匀地过热	电动机过载。 在低压下工作。	减少负荷。 提高供电电压。
(2) 定子铁心局部过热	铁芯的钢片间发生局部短路	消除毛刺，然后涂以绝缘漆
(3)电动机工作时振动	电动机轴与减速器轴之间不同心	找正电动机

6.3 控制器

故障现象	故障原因	消除方法
(1)控制器档位不清。	定位机构不灵	调整定位机构
(2)触头烧的严重。	接触不良。 控制器过载。	调整修理触头 减小负荷。
(3)触头分合程序与图纸不符。	控制器安装时用错	更换正确的控制器

6.4 交流接触器及继电器

故障现象	故障原因	消除方法
(1)线圈发高热	线圈过载。 动磁铁、静磁铁接触不良。	减小动触头弹簧的压力。 调整接触面。
(2)产生较大的响声	线圈过载。	减小动触头弹簧的压

	磁导体工作面脏污。	力。 消除脏污。
(3) 断电时磁铁掉不下来。	触头的压力不够	增加触头的弹簧压力
(4) 触头过热或烧焦。	动触头、静触头间的压力过小。 触头脏污。	调整弹簧压力。 消除脏污。
(5) 通电后接触器、继电器不动作。	线路断路。 线路不通。	修通线圈。 接通电路。

三、安装与调试

1、起重机安装

安装前认真研究图纸。按装箱单清点零部件是否齐全，检查桥架构件、小车及其他零件在运输过程中有否损坏和变形，若有应在安装前修复或消除。起重机在露天长期存放超过一年时，应检查锈蚀情况，必要时表面重新涂装，部件内部重新涂油组装。

1.1、桥架的拼装及大车运行机构

1.1.1、拼装前馈掉主梁内侧运输用钩子。

1.1.2、连接端梁中部接头螺栓（上盖板与两腹板为普通螺栓，下盖板为铰孔螺栓）。

1.1.3、桥架拼装后应垫高调平。支承点以车轮处最佳，也可支承在靠近车轮的端梁下盖板处，用水平仪调平。大车运行机构在制造厂已装配好，并转空运转试车，如因运输过程或拆装变形，修复时应满足下列要求：

a、起重机跨度（S）偏差按： $S \leq 10m$ 为 $\pm 2mm$ ， $S > 10m$ 为 $\pm [2 + 0.1 \times (S - 10)] mm$ 计算值。根据国内多年使用实践证明起重机跨度偏差在 $\pm 5mm$ 范围内可满足使用。

b、两主梁的上拱度为 $F = S/1000$ ，其偏差为 $\begin{matrix} +0.4 \\ -0.1 \end{matrix} F (mm)$ （无日照影响并按标准规定方法测量和修正）。

c、小车轨距偏差：中轨及半偏轨梁跨端为 $\pm 2mm$ ，跨中 $\begin{matrix} +5 \\ -1 \end{matrix} mm$ （ $S \leq 19.5m$ ），跨中 $\begin{matrix} +7 \\ -1 \end{matrix} mm$ （ $S > 19.5m$ ）；全偏轨梁为 $\pm 3mm$ 。

d、大车轮端面的水平偏斜， $tga \leq 0.0006$ （装在端梁上）； $tga \leq 0.0009$ （装在平衡梁上），一般不大于 $L/1000$ 可满足使用性能（L——测量长度），且两个相对应的主动车轮或被动车轮的偏斜方向相反。

e、大车轮端面的垂直偏斜： $tga \leq 0.0025$ ，一般不大于 $L/400$ 可满足使用性能，且车轮上部只允许向起重机跨度外方向倾斜。

f、装在同一平衡梁上的车轮，同位差不大于 $1mm$ ，且同一端梁上的车轮同位差最大值不大于 $3mm$ （见图 15）。

图 15

1.1.4、以上六项为安装前主要检查项目，其它项目为制造过程的中间工序控制项目，如有异议可按产品标准检查。

1.2、小车安装

小车均在制造厂装配好，并经空运转试车，两半体的小车架应按图纸要求用螺栓拼装或拼装后焊死，一般稍经调整即可安放在已拼装好的桥架轨道上，此时主动车轮应和轨面接触，被动车轮与轨面的间隙不得大于 $0.00067WC$ 或 $0.00067K$ （ WC ——小车轮距， K ——小车规矩），两者取小值。

1.3、司机室及其它部件安装

司机室内的电控及仪表等在制造厂已安装好。请按图纸要求安装司机室、电源检修平台、大车导电装置、各部件栏杆、斜梯及梯子平台、车轮挡板等。

1.4、电气设备安装

电气设备在安装前应严格检查各元件是否完整无缺，绝缘、触点等的性能是否良好，电动机、控制器、控制箱（屏）、电阻器、配电盘及各种开关等电气设备线连接处是否松动和脱落以及有否潮湿等，若有应及时修复、烘干或更新元件。

导线的敷设应符合图纸规定，导线接头应保证接触性能良好，所有电器设备的外壳均应可靠接地。

1.5、钢丝绳的缠绕

根据小车总图的钢丝绳绕法示意图，钢丝绳绕过吊钩组上的动滑轮和小车架上的定滑轮。钢丝绳的两端用压板固定在卷筒的两端部。

大起升高卷筒的钢丝绳双层缠绕，应严格按小车总图规定的绕法进行。双层缠绕时两套滑轮系统的组合，两根钢丝绳分别在卷筒两端用压板固定，首先从卷筒两端向内缠绕里层钢丝绳，再分别绕过吊钩组的动滑轮和小车架上的定滑轮，最后缠绕卷筒两边的外层钢丝绳，并用压板固定在卷筒两端部，应保证内层钢丝绳多 3~4 圈。

2、起重机的实验项目和程序

起重机安装阶段完成后，应按产品出厂技术资料认真检查各部件的安装及电气配线的正确性和连接部位的可靠性，并给各润滑部位加油。当确认无误即可进入起重机试验阶段。

2.1、起重机应进行以下三项试验：

- a 起重机特性的合格试验。
- b 起重机各部位的目测试验。
- c 起重机载荷起升能力试验。

2.2、起重机特性的合格试验，是根据产品设计性能验证下列技术参数。

a 检查实际起升高度应不小于订货起升高度。并检查吊具上极限尺寸应不大于规定尺寸。

b 检查吊具左右极限位置尺寸，允差 $\pm 50\text{mm}$ (以吊具上极限位置为准)。

c 在额定电压条件下，起升额定载荷，检查各机构速度，以图样规定为准，其允许偏差：起升为 $\pm 10\%$ ；下降为 $\begin{matrix} +25\% \\ -5\% \end{matrix}$ ；运行和旋转为 $\pm 10\%$ 。

d 检查各机构制动距离，应不大于：下降 $0.025V$ ；小车运行 $0.06V_1$ ；起重机运行 $0.1V_2$ (V ——起升高度； V_1 ——小车运行速度； V_2 ——起重机运行速度)，速度单位 m/min 。制动距离单位 m 。

e 自激调整的起升机构，检查在 $10\sim 100\%$ 额度载荷下降时，调速比应不小于 $3:1$ 。

f 吊钩起重机的主起升机构，检查其重量限制器的精度应不大于 $\pm 3\%F\cdot S$ 。

2.3 起重机各部位的目测试验，是检查起重机重要部分的规格和状态是否符合要求。

a 检查各机构的电动机型号、功率及转速；减速机型号、规格及传动比；制动器型号、规格和制动力矩以及吊具、滑轮组、钢丝绳、卷筒组、车轮组、联轴器等型号及规格。

b 检查电控设备及显示仪表的型号、规格及数量。

c 检查各部位安全安全防护装置应齐全，并符合起重机安全规程(GB6067-1985)的要求。

d 各部位润滑系统齐全，标志醒目。各连接部位的紧固件可靠，不允许松动。

e 检查金属结构件表面质量、焊缝质量及各部位油漆表面质量及颜色。

f 目测项目还包括全部必备的证书和随机技术资料及附件应齐全。

2.4 起重机载荷起升能力试验，应进行无载、静载、动载三项试验。

2.4.1 无载试验是静载和动载试验前的准备性质试验，目的是检查机构运转

能否正常。

a 用手转动各机构制动轮，使最后一根轴（如车轮轴或卷筒轴）旋转一周不得有卡住现象。

b 开动起升机构，使吊具升降三次，运转声音正常，起升限位装置准确可靠。

c 大小车运行机构各往返运行三次，运转声音正常，主动车轮无明显打滑且全长与轨道接触，运行平稳，限位开关动作准确可靠，缓冲器与碰头相撞位置尺寸准确。

2.4.2 静载试验目的是检查起重机各部件及金属结构件的承载能力。 试验后未发现裂纹、永久变形、油漆剥落或对起重机的性能与安全有影响的损坏， 连接处没有松动或损坏，即认为静载试验合格。

a 起升额定载荷（应逐渐增至额定载荷）在桥架全长上往返运行，检查起重机性能应达到设计要求。卸去载荷使小车分别停在桥架的中间，定出测定基准点，进行桥架有无永久变形和静刚度试验。

b 额定载荷桥架的静刚度试验：起升额定载荷检查主梁跨中下挠值（由实际上拱值计算），其工作级别为 A5 或 A5 以下不大于 $S/700$ ；工作级别为 A6 应不大于 $S/800$ ；工作级别为 A7 应不大于 $S/1000$ 为合格。（S——起重机跨度）

c 桥架超载不产生永久变形试验；

超载部分应无冲击加载，静载试验的载荷为 1.25 倍额定载荷。重物离地面 100~200mm 停留 10 分钟，然后卸去载荷，检查桥架无永久变形为合格，允许重复最多三次不再产生永久变形仍未合格。将小车开至跨端检查主梁实际上拱度值应不小于 $S \cdot 0.7/1000$ 。

2.4.3 动载试验目的是检查起重机各机构及制动器的工作性能。 动载试验的载荷为 1.1 倍额定载荷，试验后各零部件无裂纹等损坏现象，各连接处无松动，即认为试验合格。

动载试验应同时开动两个机构，按工作级别规定的循环时间作重复的启动、运转、制动及正转反转动作，试验延续一小时，检查各机构应动作灵敏，工作平稳可靠，各限位装置和安全保护、联锁装置动作应准确可靠。

3、试验报告及产品验收

起重机各项试验合格后，应编写产品试验报告，并进行产品交工验收。 产品

试验报告应包括以下内容：

a 产品合同号、名称及主要规格（如起重量、跨度、工作级别等）和产品出厂日期。

b 产品制造厂家、安装单位、使用验收单位及监督单位。

c 起重机的合格试验、目测试验及载荷起升能力试验的记录。记录中记载各种试验载荷、位置、状态、程序、检查结果及结构。

d 产品试验日期，参加试验人员及起重机交工验收报告。

四、起重机的使用与维护

1、安全操作应注意事项

- a. 使用起重机应遵守起重机安全规程（ GB6067-85）的规定。操作起重机的人员应符合起重机司机考核标准（ GB6720-86）的规定。
- b. 禁止用吊具斜拉起升重物或拔出埋在地下的器物。
- c. 不得利用电动机的突然反转（打倒车）作为机构的制动，只有在发生极意外事故时，才允许使用这种制动方法。
- d. 禁止利用各机构的限位装置作为正常极限位置的停车。限位开关只是在控制系统出现意外或司机操作疏忽时的断电停车装置。
- e. 禁止起重机超载使用。禁止主钩和副钩同时吊运两个物件。
- f. 禁止在起重机桥架和小车上存放任何物品，严禁从起重机上向下抛物品。
- g. 控制器的设挡是改善机构启动性能的，操作控制器应逐挡推动，不应瞬时由零位推到额定速度挡，也不允许在中间过渡挡停留时间太长。

2、各机构的润滑

起重机各种机构的使用质量和寿命，很大程度取决于经常而正确的润滑。按不同的工作部位一般每 2~3 个月应检查各润滑部位的润滑情况，并进行加油或更换油液，对使用频繁和环境恶劣的工作场所的起重机应酌情缩短加油周期，以确保各机构在良好的润滑条件下工作。

2.1、润滑方式分油池润滑（封闭式减速机），加热浸涂润滑（钢丝绳）和油杯式油枪加油润滑（其它润滑部位）三种。

2.2、润滑部位

减速机、钢丝绳、开式齿轮、吊钩滑轮轴、固定滑轮轴、车轮轴承箱、齿轮联轴器、卷筒组的轴承箱和内齿盘、电缆卷筒轴承座、电动机轴承、制动器各节点和轴栓、液压推动器的液压缸等。

2.3、各润滑部位的润滑油

a 减速器：夏季用 N100中负荷齿轮油或 30 号齿轮油，冬季用 10 号航空油或仪表油。

b 液压制动器的推动器：夏季用 25 号变压器油，冬季用 10 号航空油或仪表

油。

c 钢丝绳用合成石墨钙基润滑脂或其它钢丝绳润滑脂。

d 各部位轴承、齿轮联轴器及开式齿轮用锂基润滑脂，夏季用 2 号，冬季用 1 号。

e 有微量相对运动的节点和轴栓，用钙基或锂基润滑脂或 45~50 号既有。

2.4、注意事项

、减速机润滑油加入量以探油针或油标的上下刻度为准，加油过量出现漏油现象。

b 润滑油脂应经常保持清洁，更换润滑油应严格进行过滤。

c 定期清洗输油管道，以保持油路畅通。

d 不同型号的润滑油及润滑脂不得混合使用。

e 第 2.3 条所列的润滑油及润滑脂为推荐型号规格，客户可根据使用经验及有关润滑油资料选用更适合不同场所的润滑油及润滑脂。

3、重要零部件的使用与维护

a 安装和更换钢丝绳应严格按照设计要求缠绕，不应在不洁净的地面拖绳，禁止接长使用。钢丝绳压板或绳夹必须坚固可靠。

b 钢丝绳应在良好的润滑状态下工作。

c 钢丝绳的检验与报废标准应严格按起重机械用钢丝绳检验和报废实用规范 (GB5972-2006) 的规定执行。使用 (GB1102-74) 标准的钢丝绳，检验和报废标准应按起重机安全规程 (GB6067-85) 的规定执行。

d 吊运液态或赤热金属、易燃易爆或危险物品的起重机钢丝绳，每周最少检查一次，一般用途的起重机每周最少检查一次，A4 以下工作级别的检修用起重机允许每月检查一次，并有检查记录。

3.2、吊钩及吊具的重要零件

吊钩是重要零件，严禁焊补任何缺陷，应定期进行检查，发现下列情况之一者应及时报废，更换新吊钩。（未注明吊钩型式者，锻钩及板钩均适用）

a 吊钩表面发现裂纹（用 20 倍放大镜检查）。

b 开口度比原尺寸增大 15%

c 吊钩腔部磨损达原断面高度尺寸的 10%

- d 各类吊具的吊环磨损达原断面尺寸的 5%.
- e 吊钩柄部及其重要受力断面的塑性变形达原断面尺寸的 2%
- f 板钩衬套磨损达原尺寸的 30%时，更换衬套。
- g 板钩芯轴磨损达原尺寸的 5%时，更换芯轴。
- h 吊钩横梁及螺母发现裂纹或锈蚀、磨损达原尺寸 3%时，应更换。

3.3、滑轮

滑轮出现下列情况之一时，应予报废。

- a 裂纹。
- b 轮槽不均匀磨损达 3mm
- c 轮槽壁厚磨损达原壁厚的 20%
- d 因磨损使轮槽直径底部减少量达到钢丝绳直径的 50%
- e 其它损害钢丝绳的缺陷。

3.4、卷筒

卷筒上钢丝绳尾端固定情况应每月检查一次。卷筒出现下列情况之一时应报废。

- a 裂纹。
- b 卷筒壁磨损量达原壁厚的 20%或磨损量达到钢丝绳直径的 25%

3.5、制动器

- a 各部件零件出现裂纹。
- b 弹簧出现塑性变形及弹力不足。
- c 制动带磨损达原厚度的 50%
- d 轴径或轴孔直径磨损达元直径的 5%

3.5.2、起重机用各种类型制动器的工作原理是：液压推动器（或电磁铁）通电后，其动力杠杆通过制动器的杠杆系统压损主弹簧，制动器的制动瓦打开，机构的电动机工作，断电后液压推动器或电磁铁失去动能，制动器的主弹簧开始工作，通过制动瓦抱紧制动轮，机构准确的停止工作。

3.5.3、制动器的调整

a 调整主弹簧长度以确保各机构的制动力矩。起升机构的单制动器必须可靠地支持额定起重量的（一般起升机构为 1.5 倍；重要起升机构为 1.75 倍）的重

量；起升机构的双制动器的单个制动器必须可靠地支持额定起重量的 1.25 倍。运行机构制动器应能及时刹住大车或小车，但不宜调整的过紧，防止车轮产生制动打滑或引起强烈的震动和冲击。

主弹簧的调整方法，按（图 16）旋转拉杆 8，改变主弹簧 5 的长度，即可获得不同的制动力矩（此方法适用于各种类型的制动器）。

b 调整制动瓦与制动轮的间隙。制动瓦上的制动带是磨损型易损件，而液压推动器或电磁铁的冲程长度是固定的，所以制动带与制动轮的打开间隙必须定期调整。

调整方法是先松开锁紧螺母 6，旋转拉杆 3，调整制动瓦 10 与制动轮 11 的总间隙，再分别调整间隙调整机构 9，使两边间隙相等，最后拧紧锁紧螺母 6。

图 16

3.5.4 、 液压推动器的维护

液压推动器有单推杆结构（用于起升机构）和双推杆结构（用于运行机构）之分。

a 液压推动器推荐的工作油

环境温度 >-10 时，用 DB-25 变压器油。

环境温度 -10 时，用 10 号航空液压油。

b 注油步骤

拧开注油螺塞，缓慢注入工作油至规定油面，拧紧注油螺塞，将推杆上下反复拉动数次，以排除油缸中的空气，再次注入工作油至规定油面，拧紧注油螺塞即可。

c 工作油的更换

定期检查工作油面，及时补充工作油，环境温度变化后及时更换合适牌号的工作油，露天工作的液压制动器应特别注意按季节变化更换新油。更换新油时应首先从制动架上拆下液压推动器，拧开注油螺塞，倒置推动器将原工作油液排除，按注油步骤重新加入工作油液。

3.6、 减速器

3.6.1、减速器应经常通过探油针或视油盖检查润滑油量，及时补充润滑油，每半年最少更换一次润滑油液。

3.6.2、减速器应每半年打开箱体一次，检查壳体内部的零件，发现下列情况之一时，应与报废。（本条同样适应于开式齿轮副和齿轮联轴器的内外齿圈）

a 各部位裂纹。

b 断齿。

c 齿厚的磨损量达元齿厚的（起升机构高速级 10%；低速级 20%，运行机构高速级 15%；低速级 25%，开式齿轮 30%）。吊运赤热、液态金属及危险物品的起重机用减速器的齿厚磨损报废标准减半。

d 齿面点蚀损坏达齿合面的 30%，且深度达齿厚的 10%。

3.6.3、减速器的漏油维护

减速器工作时内部压力增大，漏油是经常出现的设备故障，其一般处理方法是：

a 加入润滑油不应超过探油针或油针的上限刻度值。

b 减速器的通风孔应保持畅通。

c 开箱检查时，减速器静合面上的残余密封胶应清除干净，再均匀地涂上新密封胶（推荐用 601 高分子液态密封胶），待胶液少许聚合后，再合箱并拧紧螺栓。

d 动面密封圈老化变形或磨损应及时更换。

3.7、制动轮

制动轮出现下列情况之一时，应予报废。

a 制动轮任何部位出现裂纹。

b 制动轮直径磨损大于 6mm。

c 制动轮表面不平度大于 1.5mm。（若能修复，但应满足本条 B 款规定，仍可继续使用）。

3.8、车轮

在钢轨上工作的车轮，出现下列情况之一时，应予报废。

a 车轮任何部位出现裂纹。

b 轮缘厚度磨损达原厚度的 50%。

c 踏面厚度磨损达原厚度的 15%。

d 各主动车轮工作直径的不均匀磨损的相对偏差应小于 (GB1801-79) 公差与配合中规定的 h9 级公差带的绝对值。(超差时允许修复后使用, 但应满足本条 C 款的规定)

3.9、超载限制器及电子称量装置

a 超载限制器是自动限制起重机超载作业的安全装置。 超载限制器由传感器和仪表组成。 传感器装在卷筒轴承座部位, 仪表安装在司机室内, 中间由移动电缆接通, 小车角钢导电型式时不供应超载限制器。当吊起 90%的额定载荷时, 有声光预报警, 吊运额定载荷时, 有声光报警, 超载 10%时自动切断电源, 再次起吊可直接工作, 精度 $\pm 3\%F \cdot S_0$ 。

b 电子称量装置是按特殊要求订货配置的, 其基本原理与超载限制器相同, 但传感器是装在定滑轮组的轴支承处, 其显示精度远高于超载限制器, 具有吊运物料质量(重量)的仪表显示, 还可配备自动打印装置, 显示方法分司机室仪表显示和桥架上大屏幕显示两种。

c 超载限制器及电子称量装置的使用与维护请查阅随机样本或说明书。

4、各机构常见的故障的处理

4.1、主梁上拱度的修复

箱型主梁出现上拱度消失, 且产生无载下挠值大于 $S/2000$ (S——起重机跨度), 应进行主梁修复。

4.1.1、主梁下挠度的测量方法

将无载小车开至主梁一端的极限位置, 用测量上拱度的方法, 测量主梁变形后中部的水平线以下的高度值, 即为主梁跨中下挠值。

4.1.2、修复主梁的火焰校正法(常用方法)

a 原理: 利用局部火焰加热, 热胀伸长收到限制, 冷却产生收缩变形的原理。加热主梁下盖板部位产生上拱, 加热上盖板部位产生下挠; 加热主梁内侧向外弯; 加热主梁外侧向内弯的现象。修复主梁上拱度和旁弯超差。

b 恢复主梁跨中上拱度加热部位和形状: 下盖板带状加热, 宽度一般为 80~100mm 两腹板等腰三角形加热, 三角形底边与下盖板加热宽度相等, 三角形高度取腹板高度的 1/3~1/4。加热部位和数量根据主梁下挠情况决定(见图 17),

越接近跨中，其矫正效果越明显（跨中时受力最大断面，应避免加热。先加热 1；8 区和 3；6 区，根据矫正效果再加热 4；5 区和 2；7 区。如果矫正后上拱度不足，还可对称增加加热部位。加热部位的数量多少与加热区域大小与矫正量成正比，且加热部位必须在大筋板位置。

图 17

c 加热温度：以 700~800（暗红色~樱桃红）为宜。温度过低矫正效果不好，温度过高材料的金相组织会引起改变。

d 注意事项：火焰矫正时主梁中部应顶起。禁止用冷水浇加热区和锤击。同一加热部位禁止反复多次加热。

e 主梁上拱度恢复后的处理：火焰矫正上拱度恢复后，为防止短期使用后主梁过早出现再次下挠，一般在主梁下部增加两根槽钢，每隔 500mm 左右焊以节点板，加大主梁受力断面，增加断面强度和刚度。（见图 18）

图 18

4.1.3、修复主梁的预应力矫正法

a 基本原理：提前给主梁一个与载荷弯曲变形力相反的预应力，使主梁恢复一部分上拱，并抵消主梁受载产生的下挠变形，这种方法适应于主梁无载时尚未形成下挠的修复；也适用于火焰矫正后的主梁加强。

b 处理方法：在主梁下部两端各焊一个支座，穿以经过冷拉处理的预应力钢筋，钢筋两端加工螺纹，用拧紧螺母产生的正拉力完成主梁的上拱修复。钢筋数量的选择应根据主梁断面大小采用 4~7 根为宜（见图 19）。

图 19

c 预应力法修复主梁上拱的优点：

此方法修复主梁上拱不需要加热，高空作业也不需要支承主梁下盖板，所以变形小、容易控制、费用低，且修复后的主梁承载能力自动加强，提高了主梁修

复后的使用寿命。

4.2、主梁出现水平弯曲的处理

窄箱型主梁在出现下挠的同时，往往形成主梁中部向内侧产生水平弯曲的现象。所以在修复主梁下挠的同时应修复主梁水平弯曲达到 $S/2000$ 的允差要求。

a 修复方法：在火焰矫正主梁下挠时，改变火烤区域的形状和尺寸达到修复水平弯曲的目的。下盖板火烤区域的形状由带状改为外侧小内侧大的梯形，腹板火烤区域的三角形底边长，相应变为外侧腹板小内侧腹板大（见图 20），其余火焰矫正主梁下挠方法不变。

b 注意事项：腹板外侧有较宽的走台，所以外侧刚性大而出现主梁向内弯曲，因此修复时应将最大弯曲处的走台板及边角钢割开一处或几处，主梁内侧还应加顶具，修复后再将割开的走台焊好。

图 20

4.3 起重机运行啃轨的处理

大车轮啃轨是常见的一种弊病。造成啃轨的原因很多，其主要检查处理方法如下：

确定是否啃轨应首先将车轮轮缘的正常导向与啃轨区别开来。轮缘靠着轨道的一个侧面运行，并有轻微的摩擦不应算啃轨。啃轨是指严重的轮缘与轨道接触，运行时产生较大的响声和振动，在一年的时间内轮缘被磨去一半儿需要更换者。

a. 如果运行时始终向一个方向啃轨，应调整车轮的水平偏差或成对车轮的偏斜方向，达到说明书第三章第 1.1.3 条 d 款要求。

b. 起重机往返运行时啃轨方向相反，应检查电动机和制动器的同步性，测定电动机转速，检查制动力矩，并予调整。如果两电动机不是同一厂家制造，应更换。

c. 如果运行始终在某一段行程上啃轨，主要是厂房轨道安装偏差过大，应检查轨道的跨度偏差和同一截面轨道的高低偏差，调整达到（GB10183-88）起重机制

造与轨道安装公差的要求。

d. 起重机运行中在全长上始终啃外缘或内缘，应检查起重机跨度或轨道跨度偏差。

总之起重机运行中的啃轨问题，多是综合原因造成的，修复时可按以上情况检查分析，并逐项排除即可解决啃轨现象。角形轴承箱结构的车轮组，调整时应首先铲开车轮垫板，加减调整垫后重新焊死。

4.4 小车车轮打滑及啃轨

小车无载运行主动车轮出现起动打滑，多发生在起重机安装试车阶段，其主要产生原因如下：

a. 小车轨面有油腻未清理干净，安装试车及试运行阶段可在轨面撒上细沙以增加摩擦系数，待正常运转后打滑现象会自行消失。

b. 主动车轮悬空，小车轮安装后各车轮踏面不在一个平面内（俗称小车三条腿），一般在车轮组的角形轴承箱水平方向加调整垫。

c. 小车轨道超差引起的啃轨，一般多因主梁运输安装变形或使用中主梁出现水平弯曲而造成，应修复主梁，不宜急于修复轨道，因为主梁上盖板施焊易产生上拱消失。

d. 制动时车轮打滑，多是制动力矩过大或制动过猛造成的，（所以禁止打反车制动），消除方法是调整制动器的制动力矩。

4.5 起升机构的“溜钩”现象

起升机构吊运的物料在空中不能准确地停住或产生慢速下滑的现象统称“溜钩”现象。其主要原因全部发生在制动器上。处理方法如下：

制动力矩小于物料产生的力矩，应调整主弹簧长度、增大制动力矩。

a. 制动瓦与制动轮接触面积不足 70%

b. 制动器各铰接部位转动不灵活，应加润滑油或重新调整。

c. 制动时间过长，不能在规定的制动距离内准确停住，其主要原因是液压推动器或电磁铁动作不灵，制动带磨损后未能及时调整制动瓦与制动轮的间隙，间隙过大使液压推动器或电磁铁冲程不足。

d. 起升机构制动器的选择，液压制动器必须是单推杆的，电磁铁制动器必须是长行程的。

- e. 试车阶段的“溜钩”现象，主要产生原因是制动瓦与制动轮接触面积不足70%或制动轮表面油腻未清洗干净所致。