

建设工程安全生产管理与技术 下册

JIANSHENGONGCHENGANQUANSHENGCHANGUANLIYUJISHU

《建设工程安全生产管理与技术》编著委员会 编写



内蒙古出版集团
内蒙古人民出版社

第八章 建筑起重机械

为了加强对建筑起重机械的安全管理,最大限度地减少和避免事故发生,建筑起重机械(包括塔式起重机、施工升降机、物料提升机)在使用前应进行产权备案、使用登记。

建设工程安全生产管理与技术

第一节 塔式起重机安全管理

随着国民经济《建设工程安全生产管理与技术》编著委员会 编写 建筑工程中使用也越来越普遍,尤其是在高层和超高层的工业和民用建筑的施工中得到了非常广泛的应用。在施工现场,塔式起重机对提高工作效率,减轻劳动强度,缩短工期起到了非常重要的作用。但是在拆装和使用工程中由于管理不善、违章操作经常发生事故,所以对塔式起重机安全管理就必须对塔机各方面塔机各方面的安全知识进行逐一了解和掌握。

(下 册)

一、塔式起重机的分类

塔式起重机按照不同特征分类为常见塔式起重机和非常见塔式起重机。《见塔式起重机的分类和型号编制规则》。

(一)按回转的位置分类

塔式起重机按回转的位置,可以分为上回转式塔机和下回转式塔机。上回转塔机回转支承靠近顶部,下回转塔机回转支承靠近底部。

上回转塔机(如图 8-1 所示)的突出优点是可以随时加节,可以依靠附着升高,所以中高层建筑施工中上回转塔机使用最多。缺点是回转的位置,可以分为上回转式塔机和下回转式塔机。缺点是由于塔机在运行过程中,塔身和起重臂在风力作用下会产生较大的晃动,特别是在大风天气中,晃动会更加明显,给施工带来一定的危险性。因此,上回转塔机在设计和使用时,必须采取有效的措施来减小晃动,提高塔机的稳定性和安全性。

下回转塔机(如图 8-2 所示)的突出优点是塔身稳定性好,缺点是塔身高度受到限制,不能随高度增加而增加。下回转塔机回转支承靠近底部。

下回转塔机(如图 8-3 所示)的突出优点是塔身稳定性好,缺点是塔身高度受到限制,不能随高度增加而增加。下回转塔机回转支承靠近底部。

内蒙古出版集团

内蒙古人民出版社

(二)按变幅方式分类

按变幅方式分类:

图书在版编目 (CIP) 数据

建设工程安全生产管理与技术/吴龙等编著. —呼和浩特: 内蒙古人民出版社, 2008.3

ISBN 978-7-204-09438-7 (2010 年 8 月重印)

I. 建… II. 吴… III. 建设工程—安全生产—生产管理 IV. TU 714

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 022295 号

建设工程安全生产管理与技术

作 者 《建设工程安全生产管理与技术》编著委员会

责任编辑 成如梅

封面设计 宝力群

出版发行 内蒙古出版集团 内蒙古人民出版社

地 址 呼和浩特市新城区新华东街祥泰大厦

印 刷 内蒙古新华印刷有限责任公司

开 本 16 开 (787 毫米×1092 毫米)

印 张 37 600 千字

版 次 2008 年 3 月第一版

印 次 2010 年 8 月第二次印刷

印 数 1—30000 册

书 号 ISBN 978-7-204-09438-7/G · 2708

定 价 75.00 元 (上、下册)

如出现印装质量问题, 请联系。

联系电话: (0471) 6635912

第八章 建筑起重机械

为了加强对建筑起重机械的安全管理,最大限度地减少和避免事故发生,建筑起重机械(包括塔式起重机、施工升降机、物料提升机)在使用前应进行产权备案、使用登记,安拆时应向相关部门进行告知。

第一节 塔式起重机安全管理

随着国民经济的高速发展,大量工程的兴建,塔式起重机在我国的建筑工程中使用也越来越普遍,尤其是在高层和超高层的工业和民用建筑的施工中得到了非常广泛的应用。在施工现场,塔式起重机对提高工作效率,减轻劳动强度,缩短工期起到了非常重要的作用。但是在拆装和使用工程中由于管理不善、违章操作经常发生事故,所以对塔式起重机安全管理尤为必要,我们有必要对塔机各方面的安全知识进行逐一了解和掌握。

一、塔式起重机的分类

塔式起重机按照不同特征分类方法很多,有必要掌握和了解常见塔式起重机的分类和型号编制规则。

(一)按回转的位置分类

塔式起重机按回转的位置,可以分为上回转式塔机和下回转式塔机。上回转塔机回转支承靠近顶部,下回转塔机回转支承靠近底部。

上回转塔机(如图 8-1 所示)的突出优点是可以随时加节,可以依靠附着升高。所以中高层建筑普遍采用上回转塔机,这是我国目前建筑工地上用的最多的塔机。缺点是由于它的塔身要承受很大的弯矩,顶升加节过程中和超力矩使用时的危险性较大,因此使用和管理上引起高度重视。

下回转塔机(如图 8-2 所示)优点是受力合理,比上回转塔稳定性好,缺点是工作高度受到限制,适用于中低层建筑。

(二)按变幅方式分类

按变幅方式分类,分为小车变幅式塔机和动臂变幅式塔机。

1. 小车变幅式塔机就是在起重臂架上有一个小车,臂架下面两根主弦作为小车的导轨,臂架内有一个牵引机构,为小车移动提供动力,起重小车沿起重臂运行进行变幅。

2. 动臂变幅式(如图 8-3 所示)塔机其臂架是一根桁架式的受压柱,一般为矩形截面,它的变幅靠改变臂架仰角来实现。

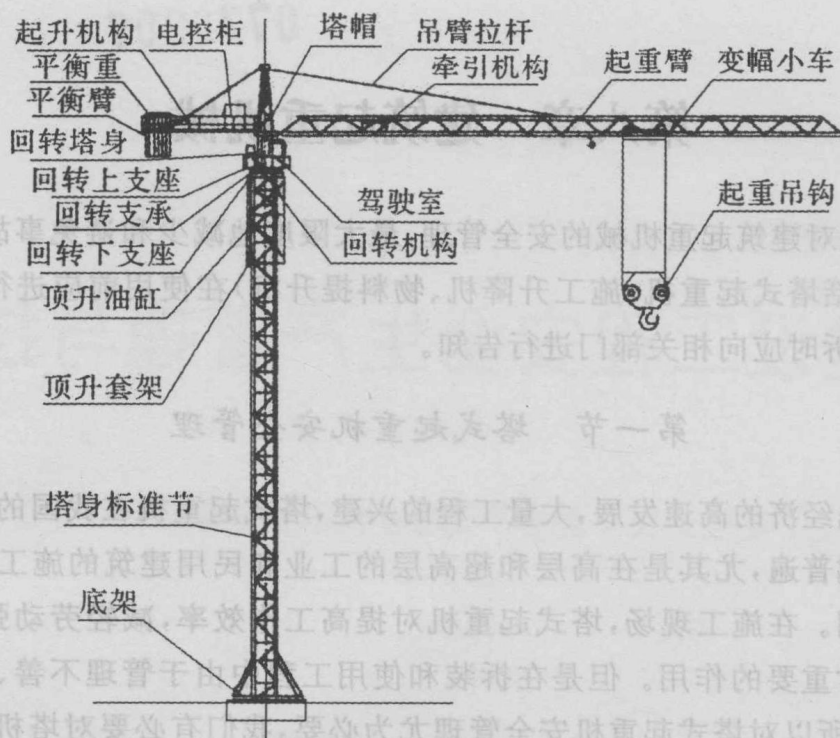


图 8-1 上回转塔机构造示意图

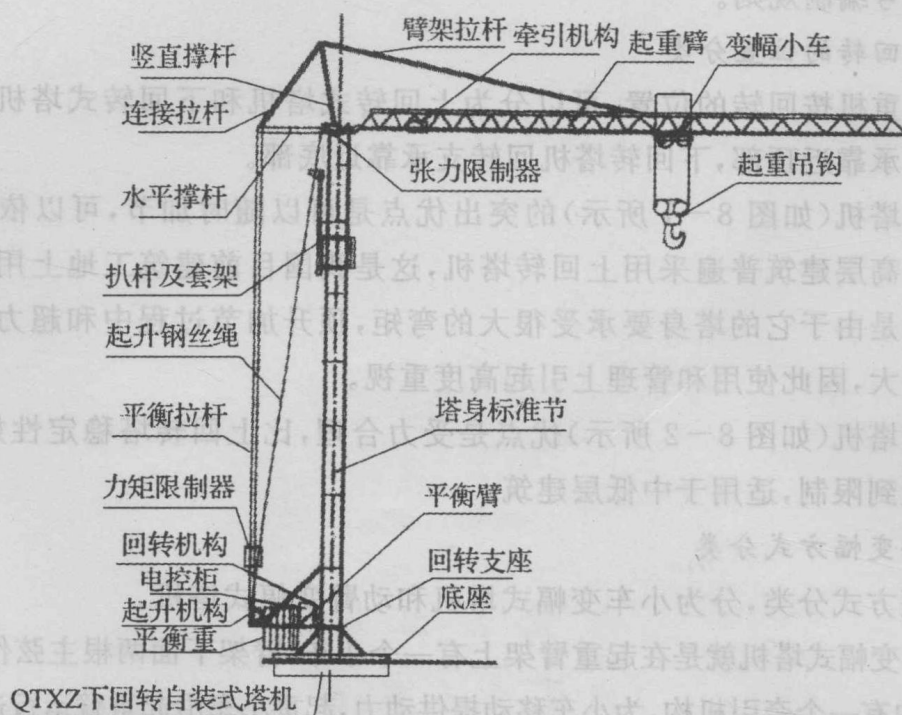


图 8-2 下回转塔机构造示意图

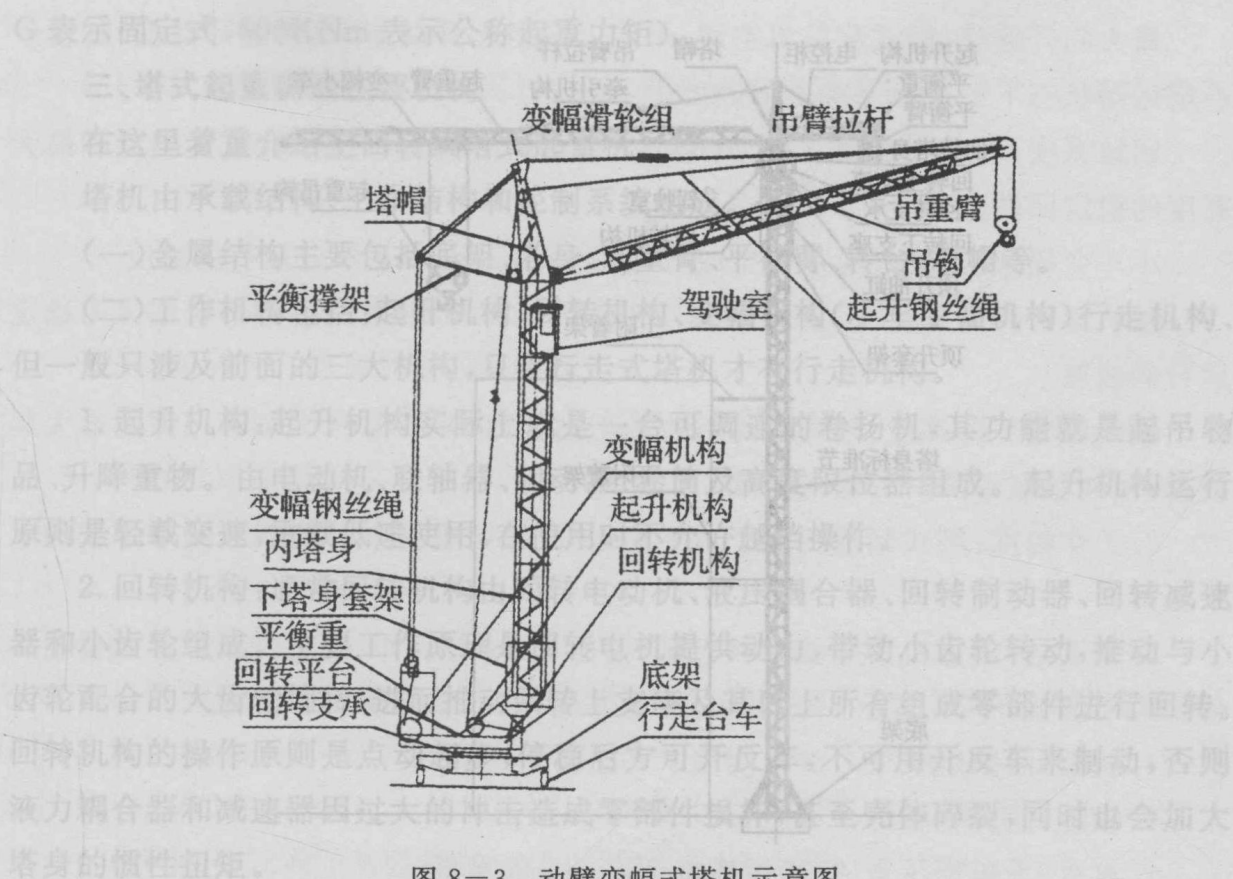


图 8-3 动臂变幅式塔机示意图

(三)按安装方式分类

按安装方式分类,有自升式塔机、内爬式塔机,有拼装式塔机、快装式塔机。

1. 自升式塔机:塔身是由标准节拼装而成,配有顶升和加节系统,装好后可以顶升加节。自升式塔机优点是可装设附着架,可以随着建筑物升到额定的高度,是我国现有塔机中应用较普遍的塔机。

2. 内爬式塔机:塔身是由标准节拼装而成,在其底部有一套专用的井道爬升装置,可以延井道爬得很高,无需加很多标准节。

3. 拼装式合快装式塔机不常用,不做详述。

(四)按移动方式分类

按移动方式分类,分为固定式塔机和行走式塔机。

1. 固定式塔机:它的底架固定在一个混凝土基础或结构物上,稳定性好,比较安全。

2. 行走式塔机:底架通过钢轮在钢轨上行走,其作业覆盖面大,但只能以独立高度作业。为了防止倾翻,底架上必须配置很大的压重。狭小的施工现场,一般很少采用行走式塔机。

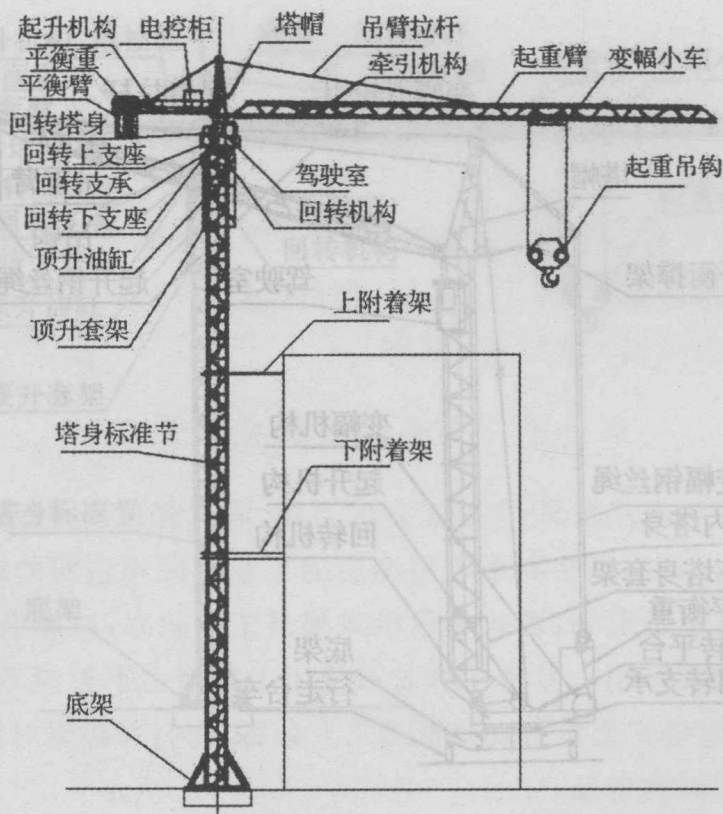


图 8-4 附着式塔机示意图

二、塔式起重机型号表示方法

根据《建筑机械与设备产品型号编写方法》(ZBJ04008)的规定,我国塔机的型号编制图示如下:

□ □ □ □ □

主参数代号(起重力矩 $\text{KN} \cdot \text{m}$)

型式、特性代号(汉语拼音第一个字母)

产品类组代号(汉语拼音第一个字母)

标记示例:

塔式起重机 QTZ400

公称起重力矩 400KNm 的自升式塔式起重机(Q表示起重机,T表示塔式起重机,Z表示自升式, 400KNm 表示公称起重力矩)

塔式起重机 QTG600

公称起重力矩 600KNm 的固定式起重机(Q表示起重机,T表示塔式起重机,

G 表示固定式,600KNm 表示公称起重力矩),塔空时重量及臂,更数代该大最

三、塔式起重机的主要机构

在这里着重介绍上回转式塔式起重机。

塔机由承载结构、工作结构和控制系统组成。

(一)金属结构主要包括底架、塔身、起重臂、平衡臂、转台、塔帽等。

(二)工作机构包括:起升机构、回转机构、变幅机构(小车变幅机构)行走机构、但一般只涉及前面的三大机构,只有行走式塔机才有行走机构。

1. 起升机构:起升机构实际上就是一台可调速的卷扬机,其功能就是起吊物品、升降重物。由电动机、联轴器、制动器、卷筒及高度限位器组成。起升机构运行原则是轻载变速,重载低速使用,在使用时不允许越档操作。

2. 回转机构:通常回转机构由回转电动机、液压耦合器、回转制动器、回转减速器和小齿轮组成。主要工作原理是回转电机提供动力,带动小齿轮转动,推动与小齿轮配合的大齿轮旋转,进而推动回转上支座及其以上所有组成零部件进行回转。回转机构的操作原则是点动起步,停稳后方可开反车,不可用开反车来制动,否则液力耦合器和减速器因过大的冲击造成零部件损坏,甚至壳体碎裂,同时也会加大塔身的惯性扭矩。

3. 变幅机构(小车变幅机构):塔机普遍都采用小车臂架的形式来实现变幅,也就是在起重臂根部安装一台卷扬机,牵引小车沿起重臂往复运动,以实现带载变幅。

4. 行走机构:行走机构是针对轨道式塔机来说的。轻型和中型塔机采用4轮式行走机构,重型采用8轮或12轮行走机构,超重型塔机采用12—16轮式行走机构。

四、塔式起重机的性能参数

塔式起重机的技术性能用各种数据来表示,即性能参数。

(一)主参数

根据《塔式起重机分类》JGJ/5037—93,塔式起重机以公称起重力矩为主参数。公称起重力矩是指起重臂为基本臂长时最大幅度与相应起重量的乘积。

(二)基本参数

1. 起升高度(最大起升高度):塔式起重机运行或固定状态时,空载、塔身处于最大高度、吊钩位于最大幅度外,吊钩支撑面对塔式起重机支撑面的允许最大垂直距离。

2. 工作速度:塔式起重机的工作速度参数包括起升速度、回转速度、小车变幅速度、整机运行速度和稳定下降速度等。

最大起升速度:塔式起重机空载、吊钩上升至起升高度(最大起升高度)过程中稳定运动状态下的最大平均上升速度。

回转速度:塔式起重机空载、风速小于 3m/s ,吊钩位于基本臂最大幅度和最大高度的稳定回转速度。

小车变幅速度:塔式起重机空载、风速小于 3m/s ,小车稳定运行的速度。

整机运行速度:塔式起重机空载、风速小于 3m/s ,起重机平行于轨道方向稳定运行的速度。

最大稳定下降速度:吊钩滑轮组为最小钢丝绳倍率,吊有该倍率允许的最大起重量,吊钩稳定下降时的最低速度。

3. 工作幅度:塔式起重机置于水平场地时,吊钩垂直中心线于回转中心线的水平距离。

4. 起重量:起重机吊起重物和物料,包括吊具(或索具)质量的总和。起重量又包括两个参数,一个是基本臂幅度时的起重量,另一个是最大起重量。

5. 轨距:两条钢轨中心线之间的水平距离。

6. 轴距:前后轮轴的中心距。

7. 自重:不包括压重、平衡重塔机全部自身的重量。

五、机构及零部件

(一) 钢丝绳

1. 在起重机工作时,承载钢丝绳的实际直径不应小于 6mm 。

2. 钢丝绳端部的固定应符合下列要求:

(1) 用钢丝绳夹固时,应符合 GB/T5976 中的规定,固接强度不应小于钢丝绳破断拉力的 85% ;

(2) 用编接固接时,编接长度不应小于钢丝绳直径的 20 倍,且不应小于 300mm 。固接强度不应小于钢丝绳破断拉力的 75% ;

(3) 用楔与楔套固接时,楔与楔套应符合 GB/T5973 中的规定,固接强度不应小于钢丝绳破断拉力的 75% ;

(4) 用铝合金压制法固接时,固接强度不应小于钢丝绳破断拉力的 90% ;

(5) 用锥形套浇筑法固接时,固接强度应应达到钢丝绳的破断拉力;

(6) 用压板固接时,压板应符合 GB/T5975 中的规定,固接强度应应达到钢丝绳的破断拉力。

3. 钢丝绳的报废标准

钢丝绳出现下列情况时必须报废或更新:

(1) 钢丝绳断丝严重;

(2)断丝的局部聚集;

(3)当钢丝绳磨损或锈蚀严重,钢丝的直径减小到其直径的40%,应立即报废;

(4)钢丝绳失去正常状态,产生严重变形时,必须立即报废;

(5)一个节距内断丝数不得超过10%。

(二)吊钩

吊钩禁止补焊,有下列情况之一的应予以报废:

1.用20倍放大镜观察表面有裂纹;

2.钩尾和螺纹部分等危险断面及钩筋有永久性变形;

3.挂绳处断面磨损超过原高的10%;

4.心轴磨损量超过其直径的5%;

5.开口比原尺寸增加15%。

(三)卷筒和滑轮

1.卷筒两侧边缘高度应超过最外层钢丝绳,其值应不小于钢丝绳直径的两倍;

2.滑轮应设有防钢丝绳跳槽的装置;

3.钢丝绳在放出最大工作量长度后,卷筒上的钢丝绳至少应保留3圈;

4.卷筒和滑轮有下列情况的应予以报废:

(1)裂纹和滑轮破损;

(2)卷筒壁磨损量达原壁厚的10%;

(3)滑轮绳槽壁磨损量达原壁厚的20%;

(4)滑轮槽底的磨损量超过相应钢丝绳直径的25%。

(四)制动器

塔机的起升、回转、变幅、行走机构都配备有制动器。

制动器零件有下列情况之一的应予以报废:

1.裂纹;

2.制动块摩擦衬垫磨损量达原衬厚度的50%;

3.制动轮表面磨损量达1.5mm~2mm;

4.弹簧出现塑性变形;

5.电磁铁杠杆系统空行程超过其额定行程的10%。

六、安全保护装置

塔机的安全保护装置主要有荷载限制器和行程限位器。荷载限制器包括:起重力矩限制器和起重量限制器。行程限位器包括:起升高度限位器、回转限位器和幅度限位器。见《施工现场安全防护与文明施工图集》DBJ03—33—2008,第66页。

(一)起重力矩限制器

起重力矩限制器是用来限制塔机的起重力矩超载的安全装置,起重力矩是塔机的主参数,而作业半径及起重量的变化都会直接影响起重力矩的变化,超力矩使用是极其危险的,易导致机毁人亡。所以塔机上必须设置力矩限制器,以便接近危险工况就报警或断电,严禁塔机超力矩使用。有的施工单位在安装后对力矩限制器不进行调整或检测单位不做荷载试验,这样力矩限制器就不起作用,极易导致事故的发生。对于起重力矩限制器除了要求一定的精度外,还要有可靠性。

力矩限制器的构造有多种多样,一般采用机械式力矩限制器。力矩限制器一般安装在塔帽或回转塔身的主弦杆上。其构造是两块弓形板相对,形成一个菱形。菱形的长对角线两端有两块连接板,可以直接焊到主弦杆上,短对角线上有一对支板,分别安装有限位开关和触动头的调节螺栓。当超力矩时弓形板受力向短对角线方向位移,两弓形板之间距离减小,触动限位开关触头,达到报警或断电目的。当起重力矩限制器超过其相应幅度规定值的 110% 时起重力矩限制器应起作用,切断停止上升和幅度增大的电源。对小车变幅的塔机,其最大变幅速度超过 40m/min,在小车向外运行,且起重力矩达到额定值的 80% 时,变幅速度应自动转换为不大于 40m/min 的速度运行。起重力矩限制器应分别由起重量和幅度分别控制。力矩限制器的调整误差上下不得超过 $\pm 5\%$ (如图 8-5 所示)。

力矩限制器是塔式起重机最重要的安全装置,它应始终处于正常工作状态。在现场条件不完全具备的情况下,至少应在最大工作幅度进行力矩限制器试验,可以使用现场重物经台秤标定后,作为试验荷载使用,使力矩限制器的工作符合要求。

(二)起重重量限制器

起重重量限制器的作用是保护起吊物品的重量不超过塔机的允许的最大起重量,是用以防止塔机的吊物重量超过最大额定荷载,避免发生机构、机构及钢丝绳损坏事故(如图 8-6 所示)。

起重重量限制器的工作原理是控制钢丝绳的张力。簧片上分别装有限位开关和触动板。当钢丝绳受张力时,传感器的圆环被拉成椭圆形,带动两簧片纵向延长,横向收缩,产生相对位移,带动微动限位开关动作,达到报警或断电目的。重量限

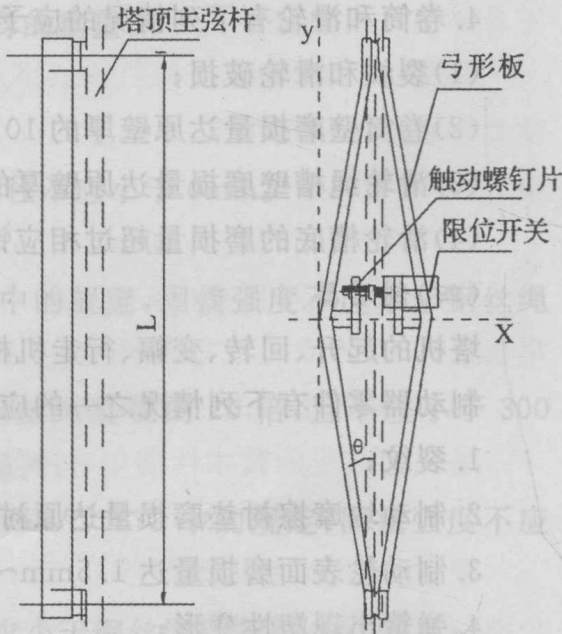


图 8-5 弓形板式力矩限制器

制器的调整误差不应大于实际值的±5%。

当起重量大于相应档位的额定值并小于该额定值的 110% 时,应切断上升方向的电源,但允许机构有下降方向的运动。具有多档变速的起升机构,限制器应对各档位具有防止超载的作用。

(三)起升高度限位器

起升高度限位器是防止出现操作失误,在吊钩滑轮组接近臂架变幅小车前或下降时吊钩距地面 0.2 米前(或确保卷筒上不少于三圈钢丝绳时),能终止提升或下降运动,防止因吊钩起升过度而碰坏变幅小车的装置。高度限位器多采用多功能限位器,多功能限位器是通过旋转圈数来控制起升高度,即达到一定圈数后自动切断起升电源。起升高度限位器应能保证在吊钩架顶部小车下端距离满足《塔式起重机》GB/T5031—2008 的规定,两倍率时为 1000mm,四倍率时为 700mm,此时应能立即停止起升运动。

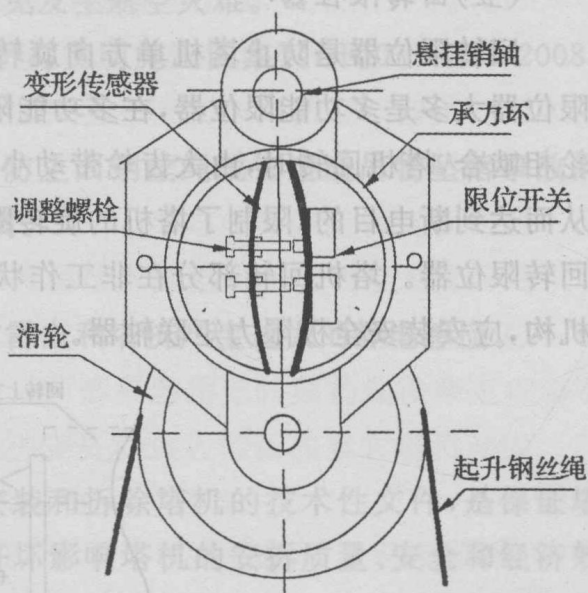


图 8-6 起重量限制器

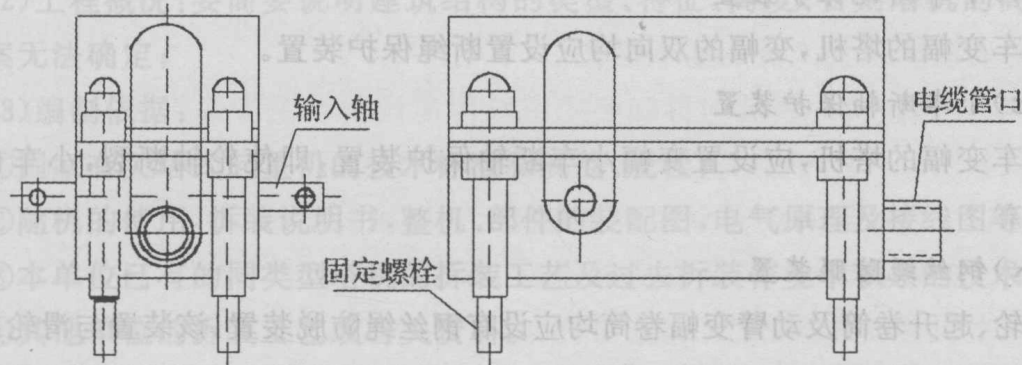


图 8-7 多功能限位器

(四)幅度限位装置

小车变幅的塔机,应设置小车行程限位开关和终端缓冲装置。限位开关动作后应保证小车停车时其端部距缓冲装置的距离为 200mm。小车变幅塔机是通过多功能限位器的圈数来控制变幅。

动臂变幅塔机应设置臂架低位置和臂架高位置的幅度限位开关,以防止臂架

反弹后翻的装置。是用限位开关来控制仰角。

(五) 回转限位器

回转限位器是防止塔机单方向旋转圈数过多,使电缆打扭。现在使用的回转限位器大多是多功能限位器,在多功能限位器的输出端上装有小齿轮,与塔机大齿轮相啮合,塔机回转时,由大齿轮带动小齿轮旋转,调整多功能限位器的控制圈数,从而达到断电目的,限制了塔机的旋转圈数。回转部分不设集电器的塔机,应安装回转限位器。塔机回转部分在非工作状态下应能自由旋转;对有自锁作用的回转机构,应安装安全极限力矩联轴器。

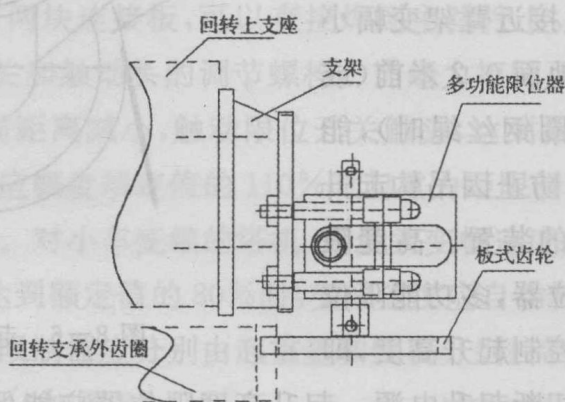


图 8-8 回转限位器

(六) 小车断绳保护装置

小车变幅的塔机,变幅的双向均应设置断绳保护装置。

(七) 小车断轴保护装置

小车变幅的塔机,应设置变幅小车断轴保护装置,即使轮轴断裂,小车也不会掉落。

(八) 钢丝绳防脱装置

滑轮、起升卷筒及动臂变幅卷筒均应设有钢丝绳防脱装置,该装置与滑轮或卷筒侧板最外的间隙不应超过钢丝绳直径的 20%。吊钩应设有防钢丝绳脱钩的装置。

(九) 大车行走限位器和夹轨器

大车行走限位器和夹轨器是针对轨道式塔机来说的,固定式塔机无此装置。

(十) 风速仪

臂架根部铰点高度大于 50m 的塔机,应安装风速仪。风速仪的作用是自动记录风速,当超过 6 级(20m/s)风速以上时自动报警,停止作业,4 级(13 m/s)风速以上停止顶升作业。风速仪应安装在起重机顶部至吊具最高的位置间的不挡风处。

(十一) 障碍指示灯

超过 30m 的塔机,必须在塔机的最高部位(臂架、塔帽或人字架顶端)安装红色障碍指示灯,并保证供电不受停机影响,以免发生航空灾难。

(十二)吊钩保险见《施工现场安全防护与文明施工图集》(DBJ03-33-2008)第 66 页

吊钩保险是安装在吊钩开口处的一种防止因钢丝绳脱钩造成吊物坠落事故的装置。一般采用机械卡环式,用弹簧来控制。

(十三)避雷针

50m 以上的高塔,应安装避雷针,以防雷击和塔机产生过大的静电感应。

七、塔机的安装与拆除

(一)安装拆除方案

安装拆除方案是指导作业人员正确安装和拆除塔机的技术性文件,是保证塔机安拆质量的重要作业指导书。方案的好坏影响塔机的安拆质量、安全和经济效益。专项施工方案应根据塔式起重机使用说明书和作业场地的实际情况编制,并应符合国家现行相关标准的规定。专项施工方案应由本单位技术、安全、设备等部门审核、企业技术负责人审批后,经监理单位批准实施。由于各类型塔式起重机的结构不同,因而其拆装方案也各不相同。

1. 安装拆除方案的内容应包括:

(1)编制目的;

(2)工程概况:要简要说明建筑结构类型、特征、高度、否则塔机的高度和附着方案无法确定;

(3)编制依据:

①国家有关塔式起重机的技术标准和规范、规程;

②随机的使用,拆装说明书,整机、部件的装配图,电气原理及接线图等;

③本单位已有的同类型塔机的拆装工艺及过去拆装作业中积累的技术资料;

④其他单位的拆装工艺或有关资料。

(4)作业环境及安装位置平面和立面图(附基础图及验收记录);

(5)所选有的塔式起重机类型及主要性能技术参数;

(6)基础和附着装置的设置;

(7)安装前的检查验收;

(8)安装人员组成及责任分工;

(9)配合作业的起重机类型、工具、量具、索具等的名称、规格、数量及使用注意事项;

(10)电源的设置;

- (11)现场作业区的防护;
- (12)顶升工况、附着节点详图及附着作业工艺;
- (13)安装过程中应检测的项目及应达到的技术要求;
- (14)关键部位的调整工艺应达到的技术条件;
- (15)拆除作业的注意事项;
- (16)需要特别说明的事项;
- (17)重大危险源和安全技术措施及注意事项;
- (18)应急救援预案等。

2. 安装拆除方案的审批程序

安装拆除方案的编制人员应是安拆单位专业技术人员,方案应有针对性和可操作性。

方案编制完后,应报送安拆企业技术部门、安全部门、专业监理工程师进行审核,发现问题及时修改,竟再次修改后由企业技术负责人和总监理工程师负责最后审批。

3. 达到以下规模的危险性较大的分部分项工程应进行专家论证:

(1)采用非常规起重设备、方法、且单件起吊重量在 100KN 及以上的起重吊装工程。

(2)起重量 300KN 及以上的起重设备安装工程;高度 200m 及以上内爬起重设备的拆除工程。

(二)塔机的安装与拆卸

1. 对安装队伍及人员的基本要求

(1)塔式起重机的安装与拆卸必须由取得建设行政主管部门颁发相应建筑工地起重机械安装工程专业承包的拆装资质证书、安全生产许可证的专业队伍进行,并在资质证书等级许可的范围内从事建筑起重机械设备的安拆活动。未取得资质证书和安全许可证的企业,不得从事建筑工地起重机械设备安装业务。参加塔机安装的起重机械安装拆卸工、起重司机、起重信号工、司索工等特种作业操作人员必须经过建设行政主管部门进行考核,并取得操作证者,方可安装与拆卸,安装人员在安装拆除前必须熟习产品使用说明书,并严格按照方案进行安装与拆除。

(2)作业人员在安装拆卸时,应戴安全帽,佩戴安全带,穿防滑的工作鞋。

(3)高空作业人员,要随身佩带工具袋,小件物品和工具要随手放在工具袋内,不可随手乱放,以免掉落伤害他人。高空作业人员严禁向下随意抛物品,以免伤害他人。

(4)上高空应走塔身内的爬梯,不准从标准节外爬。到标准节外面工作时,必须系好安全带。

(5)塔机各部件之间的连接销轴、螺栓、轴端卡板和开口销等,必须使用塔吊生

产厂家提供的专用件,特别是高强螺栓和销轴,不得随意代用。

(6)安装塔机时,各销轴必须涂抹润滑脂。装好后,开口销必须张开,轴端卡板必须紧固,连接螺栓必须由专职人员按要求拧紧。在装销轴和螺栓时,必须一次完成,以免遗漏。安装负责人要检查臂架销轴的开口销是否上好,是否张开,及轴端卡板的螺栓是否拧好。

2. 对安装场地的要求

(1)选择安装场地,应注意起重机的臂架端部活动范围与别的建筑物及建筑物外围施工设施之间的距离不得小于 0.6m。

(2)在架空输电线路的场所,起重机的任何部位与输电线路的安全距离应符合下表的规定,以免起重机的机构进入输电线路的危险区。

表 8—1 与输电线路的安全距离

电压(kv) 安全距离(m)	<1	10	35	110	220	330	500
沿垂直方向	1.5	3.0	4.0	5.0	6.0	7.0	8.5
沿水平方向	1.5	2.0	3.5	4.0	6.0	7.0	8.5

如果受条件限制,不能保持安全距离,应与有关部门协商,并采取安全防范措施后方可架设。

(3)两台起重机之间的最小架设距离,应保证低位的起重机的臂架端部与另一台起重机的塔身之间至少有 2m 的距离,处于高位起重机的最低位置的活动部位(如吊钩或平衡臂)与低位起重机中处于最高位置的部件之间的垂直距离不得小于 2m。

(4)安装场地在放置起重臂全长的范围内应平整坚实,无杂物和障碍物,以便平衡臂、起重臂等部件在地面组装及吊装。

(5)固定式塔机的地基不易靠近边坡,并与基坑保持一定的安全距离,在开挖边缘的地方安装大型起重机,除了按设计要求制造基础外,在基础未施工前一定要在靠边缘区打桩,以确保基础下面边缘区的承载能力防止基础受载后整体倾斜。

(6)塔机地基不能选在松土上或沉陷不均的地方,其承载能力要求英方应符合说明书。如达不到要求,应采取打桩或地基夯实等措施。基础边缘应有排水措施,不得有积水,防止基础产生沉降。(见《施工现场安全防护与文明施工图集》(DBJ03—33—2008),第 67 页)

(7)安装场地配置的电源应合理、方便、安全、负荷应经过计算,总电源不宜过远,尽量减少电路损耗。电源线应满足功率的要求以免引起发热或过大的压降。

八、安装前检查

安装前应进行一次全面检查,重点检查以下内容:

(一)产品出厂合格证、制造许可证、使用说明书、电气原理图及接线图。多次使用的塔机,应有历次内完整的设备档案(不足两年的应保存从第一次使用至今的记录)。

(二)检查混凝土基础是否符合说明书或设计要求。混凝土强度等级应不低于C35,基础表面平整度偏差小于1/1000,地脚螺栓尺寸是否符合要求,螺纹是否损坏,严格按照安全资料中基础验收表进行验收,并附有关资料,包括:地质勘察报告、基础设计图、钢筋及水泥出厂合格证、同期混凝土强度报告。安装塔机时基础混凝土应达到80%以上设计强度,塔机运行使用时基础混凝土应达到100%设计强度。

(三)塔机在安装、增加塔身标准节之前应对各机构、各部位、结构焊缝、高强度螺栓、销轴、卷扬机构、钢丝绳、吊钩、吊具以及电气线路进行检查,若发现下列问题应修复或更换后方可进行安装:

1. 目视可见的结构件裂纹及焊缝裂纹;
2. 连接件的轴、孔严重磨损;
3. 结构件母材严重锈蚀;
4. 结构件整体或局部塑性变形,销孔塑性变形。

(四)停用时间超过一个月的起重机在启用时,必须做好各部分的保养、润滑工作。

(五)对拆装人员所使用的工具、安全带、安全帽等进行全面检查,不合格立即更换。

(六)检查拆装作业中所使用的辅助机械,如汽车式起重机性能必须良好,技术要求能保证拆装作业需要,汽车式起重机支腿应支牢。

(七)检查电源箱及供电线路,电源电压应控制在 $380V \pm 5\%$ 之内。

(八)检查作业现场有关情况,作业场地应平整,并在作业警戒区设专人进行监护。

九、安拆作业中的安全要求

(一)塔式起重机的拆装作业必须在白天进行,如需要加快进度,可在具备良好的照明条件的夜间做一些地面拼装工作。不得在大风、浓雾和雨雪天进行。

(二)安拆作业应统一指挥。指挥人员应熟悉塔机性能,严格按照拆装作业方案执行,遵守拆装工艺和操作规程,使用明确的指挥信号进行指挥。所有参与拆装作业的人员,都应听从指挥,如发现指挥信号不清或有错误时,应立即停止作业,待联系清楚后再进行。

(三)拆装人员在进入工作现场时,应穿戴安全防护用品,高处作业时应系好安全带,熟悉并认真执行拆装工艺和操作规程,发现异常情况或有疑难问题时,应及时向技术负责人反映,不得自行其是,应防止处理不当而造成事故。