

重庆劳动安全卫生科技成果汇编

(内部资料, 不得外传)

第 一 集

重庆劳动保护科学技术协会秘书处
重庆建筑安全技术专业委员会 合编

重庆南岸五环印刷厂制

一九九〇年九月十日

前 言

为在治理整顿,全面深化改革中依靠科技进步振兴经济,确保职工在生产建设中的安全健康,以促进社会主义事业顺利发展。重庆劳动保护科学技术学会秘书处和重庆建筑安全技术专业委员会联合举办《重庆劳动安全卫生科学技术成果推广应用会》。在会上将介绍推广20项劳动安全卫生科学技术成果,在安全方面有新型QTD—25B型塔式起重机,塔式起重机安全防护装置;JAB—D₁型电控安全保护器;防毒防尘方面有除尘、毒设施系列净化装置、有ZSX振动筛选机;m33系列负压除尘砂轮机;LBY—A型全固体式自动氯气报警仪;改善劳动环境防尘毒的阳离子乳化沥清;低毒代高毒的无苯油漆,还有一批新颖的符合国家标准的劳动保护用具和个人防护用品等科技成果介绍,通过这个活动达到互相学习,共同提高安全,卫生防治技术素质,让现有的劳动安全卫生方面的科学技术成果应用好,为企业生产建设服务,以在发展经济建设为中心的社会主义建设事业中、作出我们应有的奉献。

欢迎指导、指正。

重庆劳动安全卫生科技成果应用推广会

一九九〇年九月十日

QTD-25B型塔式起重机

向建筑企业提供方面服务多

充分发挥塔机设备的安全作用

重庆沙坪坝塔式起重机厂

厂长：李友权

装备性能先进的塔式机和按时对使用的塔机进行大修理，是确保建筑施工安全生产的重要条件，是预防重大人身和设备事故和物质技术基础。

我厂是生产塔式起重机的专业工厂，为了贯彻国家治理、整顿和深化改革的方针，为了适应建筑企业在确保建筑施工安全工作的多方面需要，我厂发挥自有的技术和装备优势，向建筑企业提供多方面的服务。供应25吨米新型塔机；大修理各类型塔机；对旧塔机进行优化性能的技术改造；以旧塔机换新塔机；开展塔机租赁业务。

一、提供新型25吨米塔机，确保施工安全

我厂新试制生产的QTD—25B型塔式起重机，是在我厂学习外区经验和在调查研究的基础上，充分发挥技术优势，精心设计，改型为QTD—25B型塔式起重机。这种新型塔机，以高强度的标准塔身，取代了原揽风绳加固的片装塔身，加上其它一些优化性能的措施。经过去年试制和对塔机的性能按国家建设部标准进行电测证明，达到设计要求，符合国家标准。QTD—25B型新塔机，具有下列特点：

1. 工作幅度大，独立高度高。起重臂工作幅度26.5米。可在直径53米的范围内作垂直起吊水平运输。塔身的独立高效可达38米，适合三级建筑公司修建十一层楼房。如果加装附墙装置，塔身可达四十五米高度。

2. 安全性能良好，安全装置齐全。为了预防吊重超载事故，配备有机力矩限制器，机械重量限制器。为了防止驾驶人员操作失误发生事故，配备有起升高度限位器，工作幅度限位器。

3. 操作容易，安装方便。操作这种塔机，由我厂派人指导一周即可操作自如，比较容易掌握。安装也比较方便，特别是在运输条件恶劣，不通公路，可用人力搬运塔机到现场，靠自身的卷扬机进行安装，不需另备卷扬机或汽车吊帮助安装。

4. 价格低廉，投资较少。QTD—25B型塔机设计先进合理，功能齐全，保持了原结构简单的优点，总的成本较低，比同类型自升式塔机低三分之一左右，每台销售价格为7.8万元。

我厂生产的QTD—25B型塔式起重机，是目前具有国内同类型塔机先进水平的塔机，是适合中国国情的一种质优价廉的塔式起重机，必将成为一种确保建筑施工安全的受建筑企业欢迎的重要设备〔详见主要技术性能表〕

二、大修理各类型号的塔机，恢复刚性，确保安全

建筑企业现在使用大量的塔机，按时进行大修理，保持设备完全好状态，这是确保建

筑施工安全生产，预防重大事故的重要保证。由于建筑企业的特点的塔机处于露天作业，使用环境恶劣，钢结构件容易生锈腐蚀，旋转和滑动部件因泥、灰、雨水侵袭容易磨损，一个大修理周期隔时间规定：连续使用时间6千至1万个小时，间断时间1年、比如：塔机的锅件结构主肢，生锈腐蚀的深度超过厚度的12%就必须修理更换，才能保证钢结构件的强度，确保安全生产。塔机设备如不按时不修理，处于超期服役，带病运转，各种安全装置损坏失灵，必然潜伏着重大事故的因素。为了预防事故发生，把事故的因素消灭在事故发生之前，必须高度重视对塔机进行按时大修。

我厂有着大修各类型塔式起重机的技术和装备上的优势，有着良好的大修理塔机和起重和搬运的机械化条件。我厂制定有《塔式起重机大修技术标准》和严格监督大修理标准的检验机构和手段，经市建委工业产品许可证办公室审查批准为进行塔机大修理的企业。

我厂大修理塔机，工作精细质量可靠。通过我厂大修后的塔机，可以恢复精度和刚性，完善各种安全装置，如机械力矩限制器，起升高度限位器等。在大修理出厂后，半年之内质量实行“三包”。

我厂大修理塔机，交货及时，价格低廉，大修一台25吨米塔机收取大修费1万5千元。

三、对旧塔机进行技术改造，优化性能，确保安全

建筑企业拥有的塔机中，有相当部分塔机为60、70年代设计的产品，因为设计原因，这类塔机，或塔身要用揽风绳加固；或安全装置不齐全；或吊臂又重且短，工效低，效益差。有的年久失修，带病运转严重。有的几经转卖，使用说明书已丢失，不知塔机的起重力矩是多少吨米，盲目操作，吊重超载。这类塔机是建筑施工中影响安全生产的一个重大隐患，一些用户需要这方面的服务。

我厂是生产塔式起重机的专业工厂，应该义不容辞地以自己的技术优势满足用户的要求，开展时旧塔机的性能进行优化和技术改造的服务，焕发塔机的青春，以提高旧塔机的安全性和经济效益。优化和技术改造的主义项目如下：

- 1、为16吨米、20吨米、25吨米三种有揽风绳塔机的塔身进行优化，提供无揽风绳塔机的身，以提高塔机的使用性能和安全性。
- 2、为25吨米塔机优化改造吊臂、增大工作幅度为28.5米。
- 3、为旧塔机装备各种安全装置，即每台塔机必不可少的机械为矩限制器，机械重量限制器，起升高制限制器，工作幅度限制器等，并派技工帮助安装调试。

四、以旧塔机换新塔机，更新设备，确保安全。

一些用户要求，以旧塔机换我厂新塔机，愿意适当补一部份差价。经我厂研究认为，我厂塔式起重机专业工厂，应更大范围内向用户提供建筑施工安全优良的塔机，应该帮助用户更新设备，确保建筑施工安全。我厂决定：满足用户这一要求，开展以旧塔机换新塔机的业务，具体方案是：

用户以自己的、完整的旧塔机（16吨米、20吨米、25吨米均可，送我厂、换回完整的新型QTD—25B型塔机。根据用户旧塔机的成色，经双方协商确定补差价方案，大体上由用户补差价4.5万元~5.8万元。即可换回一台25吨米新型塔机使用。新型塔机工效高，安全性能好，能大大地降低施工成本，确保安全生产。

我厂对回收的旧塔机，将应用技术优势，对其进行彻底的大修理和技术改造，配齐各种安全装置，将这种经修复的安全可靠的机塔租凭给用户使用，让这种旧塔机为四化建设继续

发挥作用。

五、开展租赁塔机业务，代替井架，确保全安。

部份建筑企业受经济承担能力限制，多年来都采用井架施工作业，有的年份过久，锈蚀严重，发生事故较多。为确保施工作业安全，必须逐步塔以机代替井架作业。

我厂开展租赁塔机业务，就是对这部份用户的客观需求提供的服务。我厂租赁塔机的办法规定，用户需要租赁一台塔机时，只需签租赁合同，交3万元押金（相当于一台井架的价格）就可以租用。在使用中交付一定的租金，待工程完工后，将塔机退回我厂，全部退回租赁押金，双方终止租赁合同。

我厂租赁塔机的租赁费用合理，用户租赁一台25吨米自升式塔机每天租金55元，租赁一台QTD—25B型塔机，每天租金50元。租金每个季度支付一次。用户租赁塔机的租金，可列为施工费中开支，不象新购一台塔机需要筹集固定投资那样困难。

租赁塔机，也有利于一部份只接到一个工程的建筑企业，即这个工程完成以后，下一个工程还无着落，为了确保工程进度，确保施工安全和降低成本，可向我厂租赁塔机来完成施工任务，待工程完工后，向我厂退回塔机，取回押金了事，可以不背固定资产积压的包袱，有利于这部份建筑企业的发展。

塔机几种重要的安全装置

从塔吊事故看，塔机倾复、吊臂断折和塔身折断等事故占到72%，这都属于违章，超载作业造成的，为了预防事故，已经研究出一整套行之有效的安全装置。

1. 力矩限制器。它的作用就是在塔机的起重特性曲线内，将起重力矩限制，在规定的范围内，确保塔机在设计的安全性能力内负载运转，如有超载违章，塔机就能自动断电，不能运行，只有去掉超重载荷，塔吊才能通电运行。力矩限制器有多种，有电子的，也有机械的，经实践考验，证明机械力矩限制器有简单、价廉、维修方便的特点，实用价值较高。

2. 重量限制器。它是一种限制塔机设计许可的最大起重量的一种安全装置，重量限制器可以有效的防止塔机最大起重超载以确保塔机安全运行，目前大多采用机械重量限制器。其作用，有如弹簧的原理，起吊物料超过最大起重量时，就断电，不能起吊。只有去掉超载部份，才能通电正常运行。

3. 起升高度限位器。塔吊的吊钩起吊重物作迅速垂直上升，由于驾驶人员的误操作，吊钩到顶还继续运动，就会发生重大恶性事故，起升高度限位器，就是吊钩到顶可以自动断电停机，防止事故。

4. 变幅限位器。它是小车在吊臂上运行的安全装置，吊钩起吊重物垂直上升后，必须通过小车吊臂上运行，变动工作幅度，将物料运送到施工目的地，为了预防驾驶人员误操作，小车到吊车臂端部还继续前进，就会出现重大事故，安全变幅限位器，就是小车走到吊臂端能自行断电停车，预防事故发生，变幅限位器一般是两个，分别装在吊臂的前后端。

七、我厂为了确保塔机的安全作业，对塔机安全装置批量生产供应。

据了解，目前塔机拥有量中，相当大一部份缺少安全装置，或因型号老旧，设计时就无安全装置，或因出厂的安全装置，年久损坏不灵，这对塔机安全使用极为不利。

我厂是塔吊专业工厂，新塔机QTD—25B型塔机出厂，安全装置齐全，受到用户好评，南岸六建公司驾驶员田茂华说：“使用重庆沙坪坝塔机有安全感，解除了后顾之忧；

我厂供应的安全装置：价廉物美，交货及时，服务周到，价格如下：

一组机械力矩限制器和机械重量限制器价格为900元。

一组起升高度限制器变幅限位器价格为800元。

一九九〇年九月十日

QTD—25B机主要技术性能

序号	名 称	单 位	参 数
1	起重力矩	吨·米	25
2	工作幅度	米	3.5—26.5
3	起升高度	米	25
4	最大起升高度（附着式）	米	45
5	额定起重量	吨	0.94
6	最大起重量	吨	2（12.5米以内）
7	起升速度	米/分	10.20
8	回转速度	载/分	0.4
9	变幅速度	米/分	20
10	配 重	吨	2.4
11	总 重	吨	12
12	总 功 率	瓩	11.9

重庆沙坪坝塔式起重机厂

厂 址：重庆市沙坪坝区新桥正街15号

电 话：661801 662347

电报挂号：1147 邮政编码：630037

安全保护装置在塔机上的应用及推广

重庆安装二司公建筑机械厂

一、厂况简介:

我厂原为四川省建工局重庆修造厂,重庆实行设计划单列后,更名为重庆第二安装公司建筑机械制造厂,至今已有近四十年历史。建厂初期从事汽车及建机械修理,1958年开始从事建筑机械的生产,主要产品为拌搅机,60年代至70代又生产钢筋调直机、横剪机、磨石机、机动翻斗车。从1978年开始生产塔式起重机,至今已生产三个吨米级(25、40、60)八种机型的塔机218台,其中有四种机型是我厂自行研制的。目前我厂的主导产品有建筑机械、实腹钢门窗及一二类压力容器。

我厂现有职工八百四十余人,技术力量雄厚,有各类职称的人员83人,工程技术人员44人,其中高级工程师2人,工程师13人,助理工程师18人,技术人员11人。工人的平均级别为14级,有各种机床、设备353台,并有计量室和理化实验室。

二、塔机安全保护装置的重要性

塔式起重机是现代工业与民用建筑的主要施工机械之一。由于塔机的工作条件较恶劣,属高空、露天、连续作业,国内大部分塔机缺少可靠的安全保护装置,因超载、超起重力矩而引起的塔机倾翻,折臂等事故时有发生,给人民的生命财产带来严重损失。据国外五十年代末期西德统计,几乎每6台塔机就有1台发生重大安全事故。据国外1200例塔机安全事故的调查分析,塔机由于超载而造成整机倾翻占25%,起重臂折断占18%,塔身折断占2%,共计45%,分析超载原因,吊重超过该幅度允许起重量(即超起重力矩)占85%。因此,如何保证塔机在额定起重力矩下安全工作,引起塔设计、制造、使用单位的高度重视。

为了有效地杜绝事故,保证人员、设备、建筑物的安全,国家对塔式起重机制定了一系列的安全《规程》、《条例》、《技术条件》,其中特别强调了塔机一定要配备可靠的安全保护装置,没有安全保护装置的塔机不能使用、推广塔机安全保护装置是势在必行,刻不容缓的大事。

三、塔机安全保护装置的种类、特点

塔机上的安全保护装置主要有起重力矩限制器、吊钩高度限位器、最大起重量限制器、载重小车行程限位装置、动臂低位置和动臂高位置限位开关及防止吊臂反弹、后倾的装置等。这些安全保护装置目前又分为电子式和机械式两大类。

电子式安全保护装置在恒定的气温和电压下精度高,且有数值显示,因而较直观。它的缺点是受电压波动,环境气温的影响大,电子元件本身的故障多,使用寿命短,影响了整个装置及系统的可靠性。它的维修技术要求高,一旦损坏是难以修复,且价格昂贵。

机械式安全保护装置的最大优点是工作可靠、价格低廉,它不受电压波动的影响,对环境气温、湿度的变化不甚敏感,因而精度稳定,工作可靠、调整、维修简单方便,特别适合工作环境恶劣、露天日晒雨淋的塔式起重机,我厂研制的塔机安全保护装置也是机械式

的。

四、机械式力矩限制器在塔机上的应用及精度分析

塔式起重机的变幅方式有动臂俯仰变幅和水平臂载重小车变幅两种。西南三省的塔机大多为水平臂载重小车变幅，这种塔机的起重性能由曲线由一段水平直线和一条向下倾斜的曲线组成。

见图 1

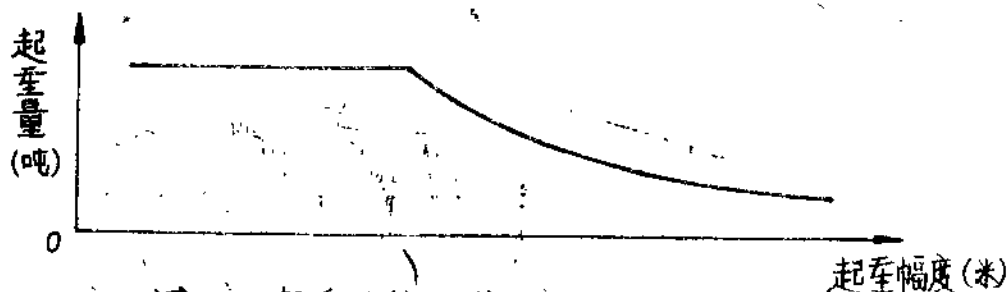


图1 起重性能曲线

每个厂家的塔机在使用说明书中都会有本机的起重性能曲线或起重性能表。塔机在使用中，由起重量和相应的起吊幅度所决定的如果在起重性能曲线之下，则塔机属正常起吊。如果该点在起重性能曲线之上，则塔机属超载或超力矩工作，就是容易发生危险。力矩限制器就是用来保护塔机起重性能曲线的曲线段，即保证塔机吊重的幅度与该幅度下起重量的乘积不超过设计的力矩值。（水平直线段由最大起重重量限制器保器）。

机械式力矩限制器由两片呈弧形的钢板（简称弓架）。调整螺杆及报警，断电行程开关组成。见图2。限制器安装在塔机承受起重力矩时最敏感的部位，根据力矩限制器的不同结构形式。可装于受压杆系。也可装于受拉杆系上。

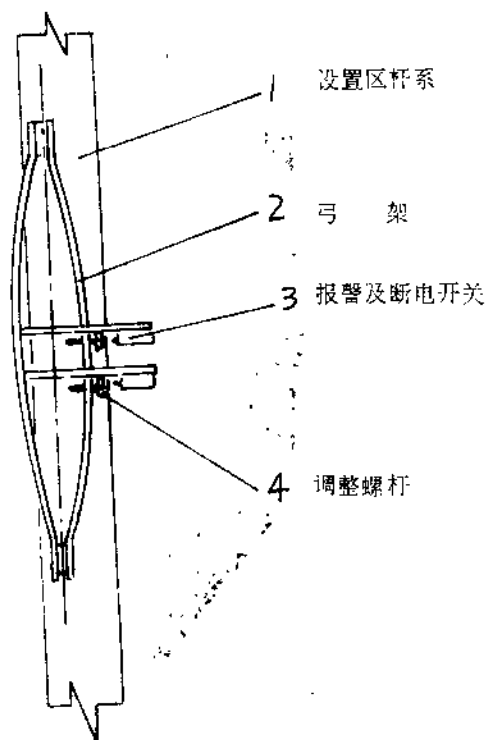


图2所示为限制器装于受压杆系上的情况。当塔机承受起重力矩杆系受变形时，两片弓架随之向外弯曲扩张，将杆系的微弱变形放大，通过调整螺杆触动报警行程开关和断电行程开关，从而达到力矩保护的目。

机械式力矩限制器的精度是塔机行业普遍关心的问题。GB7950—87《臂架型起重力矩限制器通用技术条件》规定其系统综合精度不得劣于±5%，较过去规定的±8%的精度要求更严格，再加上塔机的起重幅度不断加大，机械式力矩器的精度是否能满足？影响其精度的主要因素是什么？下面我们对力矩限制器的精度影响因素作出分析。

在钢材的弹性范围内，由虎克定律机：

$$\Delta L = NL/ES \quad (1)$$

力矩器的变形 f_{max} 与主肢（力矩器所在的杆系）的变形成正比。

即 $f_{\max} = C \cdot \Delta L_{\text{CNL}} / FS$

式中: N ——杆系的内力 L ——力矩器的设置长度

E ——杆系的弹性模量 S ——杆系的截面积 C ——放大系数

由②式可知当力矩器的几何参数及设置区长度 L 一定时, 杆系的内力 N 是影响弓架变形 $f_{\max}$ 的唯一因素。在恒定的起重力矩下, 只要内力 N 的变化量越小, $f_{\max}$ 的变化量就越小, 力矩器的精度就越高; 适当增大力矩器的设置区长度 L , $f_{\max}$ 可随之增大, 可提高力矩器的调整精度。

由以上分析可知, 力矩器的精度主要由内力 N 的变化决定, 那么内力 N 又受哪些因素影响呢? 我们就力矩器安装于塔帽和平衡臂两种情况进行了受力分析, 得出了内力 N 的两种表达式 (详细推导的中间过程请看《建设机械》89年第2期“机械式力矩限制器在塔机上的应用”原文, 此处略); 当力矩器安装于塔帽时, 塔帽主肢的内力:

$$N = \frac{1}{4a} \left\{ C_1 \frac{MG - (Q+G+q)L_1}{L_2} + (C_2 - C_4) \frac{Q+q}{a} - C_3 \left[\frac{M_s}{L_4} - \frac{(Q+q)L_5}{aL_4} \right] \right\} \quad (3)$$

其中: $C_1 \sim C_4$ 均为在推导过程中出现的常数。

d ——塔帽横截面主肢间距

MG ——包括吊重、载重小车、吊具、起重臂在内的对塔身回转中心的力矩。

Q ——额定起重 G ——小车重量 P ——吊具重量

L_1 ——回转中心至起重臂根部铰点距离。

L_2 ——起重臂根部铰点至起重臂牵索的离距。

L_4 ——平衡臂根部铰点至该臂牵索的离距。

L_5 ——平衡臂根部铰点至起升钢丝绳的距离。

a ——起升钢丝绳倍率。

由③式看出, 除起重量 Q 是影响内力 N 变化的主要因素外, 回转中心至起重臂根部铰点的距离 L_1 、倍率 a 、平衡根部点到起升钢丝绳的距离 L_5 也是影响 N 变化的因素。

L_1 越小, N 的变化就越小, 力矩器的精度越高。

塔机一般采用 $a=2$ 或 $a=4$, 显然, 四倍率时 N 的变化小于二倍率时。

L_5 越小, N 随 Q 的变化就越小, 如意大利 SIMMA 塔机的起升机构置于平衡臂根部, 其 $L_5=0$, 明显地使力矩器的精度提高。

当力矩器安装于平衡臂时, 臂主肢内力 N 的表达式为:

$$N = C_1 MG / L_2 - C_1 L_1 (Q+G+P) / L_2 + (C_2 + C_3) Q + q/a - \frac{M_b}{a} \quad (4)$$

其中: $C_1 \sim C_3$ 均为推导过程中出现的常数

d ——平衡臂截面上下主肢距离

M_b ——包括平衡重、起升机构、平衡臂在门的重量对力矩器中心处的力矩。

其它字母含义同 (3) 式

从 (4) 式同样看出, 除起重量 Q 是影响力矩器安置区主肢内力 N 变化的主要因素外, 回转中心至起重臂根部铰点的距离 L_1 和倍率 a 也是影响 N 变化的因素。是与力矩器安装于塔帽上的分析是一致的。

我们用以上表达式对重庆二安建机厂 QT40 塔机在各个幅度下起吊额定重量时, 由于 L_1 的不同, 力矩器设置杆系内力 N 的变化量 ΔN 进行了计算, 对此如下:

幅度 (米)	12	15	18	21	24	27	30
$L_1=1.4m$ 时 ΔN (%)	+3.8	+1.5	0	-1.1	-1.9	-2.5	-3.1
$L_1=0.9m$ 时 ΔN (%)	+1.4	+0.7	0	-0.4	-0.7	1	-1.2

注: m 处为调整力矩的基准点

从对比可看出, 当 L_1 由1.4m减小到0.9m时, ΔN 的数值明显减小, 显然力矩器的精度明显提高。

为了验证理论推导与实际情况是否吻合, 我们对该厂QT40塔机 ($L_1=1.4m$) 的力矩限制器的精度进行了实测。结果列表于下:

幅度 (m)	12	15	18	21	24	27	30
理论误差 ΔN (%)	+3.8	+1.5	0	-1.1	-1.9	-2.5	-3.1
实测断电误差 Δ (%)	+4.1	+1.6	-0.4	-1.4	-2.3	-2.7	-3.9

可见理论值实测值相当接近。

以上虽然只分析了力矩限制器安装于塔帽和平衡臂上的两种情形。但用同样的方式也可以推导出力矩器安装于其它部位时, 影响其精度的因素也服从于这一规律, 即起重臂根部铰点至回转中心的距离 L_1 是主要因素。因此, 要提高机械式力矩限制器的精度。特别是在长臂是架的设计中, 减小 L_1 是一个有效的途径。

四、我厂研究安全保护装置的情况:

我厂从1982年开始研制塔机安全保护装置。最先研制的是用于动臂变幅的QT25塔机的机械式起重力矩限制器, 该限制器于1983年8月通过鉴定 (请参看鉴定证书), 1984年获四川省重大科技成果四等奖。

1985年我们又研制用于水平臂小车变幅的塔机安全保护装置, 目前研究出起重力矩限制器、最大起重重量限制器、小车行限位器、吊钩高度限位器、回转圈数限位器等, 这些装置不仅能安装在单吊点自升式塔机上, 也同样适用于目前重庆市使用最多的井架式多吊点固定式塔机上。经川煤十二处等井架式塔机使用, 反映很好。

1989年, 建设部面向全国发行的刊物《建设机械》第二期刊登了我厂技术研究所许昌林、赵林合写的“机械式力矩限制器在塔机上的应用”一文。该文同时被选为《中国工程起重机研究会》第四届年会大会交流的论文。

我们愿为建筑业的各位同仁提供各种质优价廉的安全保护装置, 为塔机的安全使用尽一份薄力。

我厂地址: 重庆石坪桥

电 话: 22364 811205

邮政编码: 630051

联 系 人: 林发生 赵林

塔式起重机安全保护装置使用说明书

塔式起重机安全保护装置对于保护塔式起重机在施工作业中的正常使用。防止超负荷运行起着极其重要的作用。对于水平臂架载重小车变幅的塔式起重机，其主要保护装置有起升载荷限制器、力矩限制器、载重小车行程限位器、起升高度限位器。我厂设计制造的塔式起重机安全保护装置均采用机械式，具有安全可靠、结构简单、调试维修简便，不受气候环境影响等特点。现将其结构原理，维护使用介绍如下：

1. 起升载荷限制器

起升载荷限制器用于限制塔式起重机的最大起重量，当起重量超过最大额定起重量的5%时，该装置即切断起升机构上升方向的电源，起升机构只能做下降方向运动，结构形式如图1所示，

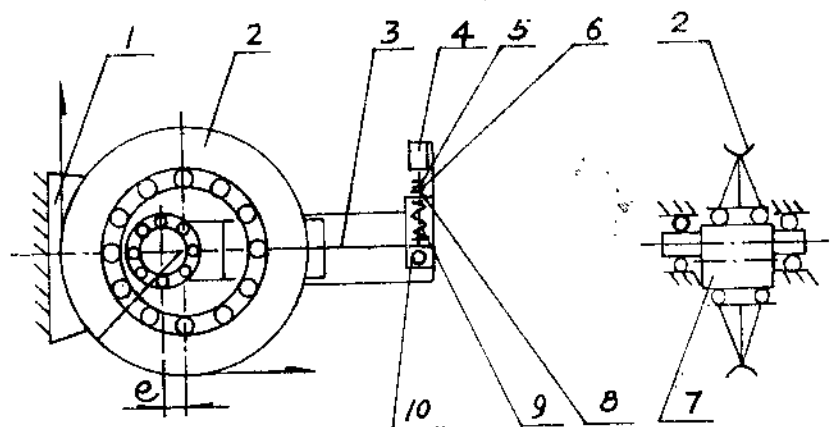


图1 起升载荷限制器示意图

1. 支座 2. 起升绳转向滑轮杆 3. 杠杆 4. 行程开关 5. 弹簧导杆
6. 销紧螺母 7. 偏心轴 8. 调整螺母 9. 弹簧 10. 弹簧支架

起升钢丝绳转向滑轮2装在偏心轴7上，杠杆3固装在偏心轴上，右端的弹簧9、弹簧支架10装在支座上，整个系统装在起重臂根部或塔帽下部。起升钢丝绳形成的合力使杠杆杆上抬起压紧弹簧9，当起重量超过最大额定起重量时，弹簧导杆触及行程开关4切断起升电路，达到安全保护的目的。

调整办法是：吊起最大额定起重量的1.1倍载荷，把调整螺母8调至距离支架上平面3毫米左右的距离，再销紧螺母6，然后再调整行程开关使其触及导杆上端面切断起升电路，发出断电报警声。调好后将载荷放下，再吊起0.9倍的最大额定起重量，离地150毫米左右再逐渐加载，直至行程开关切断起升电路为止，检查其超载断电时的精度应在±5%之内，若超出此值，则应反复调试直至合格为止。

2. 力矩限制器

力矩限制器的结构形式如图2所示，它由两条板钢弹簧1，两个行程开关2、4及两个限位螺钉3、5组成，安装在塔帽面向起重臂方向一根主肢上。塔式起重机工作时塔帽主肢在吊重作用下产生弹性变形，板钢弹簧随之张开并将变形量放大，调节螺钉3、5触及行程开关，切断起升机构的起升电路和载重小车向外变幅电路，起到限制起重力矩的作用。

调整方法是：吊钩位于0.7倍最大幅度处，起吊相应幅度处的额定起重量，相应幅度处的额定起重量由下式计算：

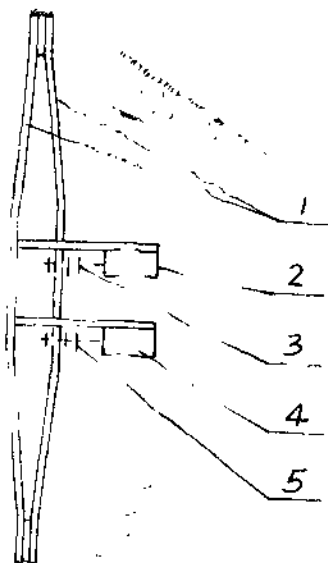


图2 力矩限制器简图

1. 板簧 2. 行程开关
3. 调节螺杆 4. 行程开关
5. 调节螺杆

$$G_x = \frac{(G_1 G_0) A_1}{A_x} - G_0$$

G_x ——相应幅度处的额定重量

G_1 ——最大幅度处的额定起重量

G_0 ——载重小车、吊钩、小车以下钢丝绳重量

A_1 ——最大工作幅度

A_x ——相应幅度

调整限位螺钉5、触及行程开关4，切断起升电路和向外变幅电路并发出报警声，放下载荷再吊起该幅度处0.9倍的额定起重量，调整限位螺钉3触及行程开关2发出报警声，调整完毕后，用定码变幅的方法检查力矩限制器的精度。即在该幅度处起吊0.8倍的额定起重量向外变幅，当发出报警声和断电报警声时检查其精度，是否符合起重量（或起重力矩）达到90%发出报警声，起重量（或起重力矩）超过±5%时，发出断电报警声，检查点应不少于最大幅度，最小幅度，中间幅度三个部位，任何部位都必须满足上述精度要求，若不符，则应反复调试。检查时应随时注意应该断电报警的幅度，若载重小车超出应断电报警的幅度还未断电，应立即令其停止向外变幅运动。再从新调试，以免造成事故。

3. 载重小车行程限位器

载重小车行程限位器安装在小车牵引机构卷筒轴轴承座上，结构形式如图3所示。

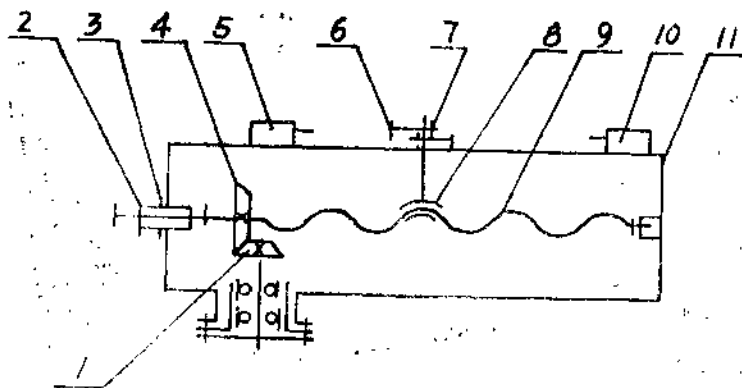


图3 载重小车行程限位器示意图

1. 主动圆锥齿轮 2. 调整螺母 3. 锁紧螺母 4. 从动圆锥齿轮 5. 行程开关
6. 微调螺钉 7. 锁紧螺母 8. 移动螺母 9. 螺杆轴 10. 行程开关 11. 外壳

主动圆锥齿轮1的轴端与载重小车牵引机构卷筒轴通过圆盘相连，带动齿轮转动，再通过从动圆锥齿轮4带动螺杆轴9转动，螺杆轴上的移动螺母8带动微调螺钉6左右移动，触及行程开关调整方法：松开锁紧螺母3，退出调整螺母2，把螺杆轴向左移动，使圆锥齿轮1、4脱离，开动载重小车牵引机构，把载重小车置于最大工作幅度，转动螺杆轴，使行程

限位微调螺钉接近行程限位开关10，向右推动螺杆轴，使圆锥齿轮正常啮合，旋入调整螺母，使螺杆的轴间间隙为0.05毫米左右，再紧固锁紧螺母，调整螺母和螺杆轴即固定于相对位置上调整微调限位螺钉，使之触及行程开关10。反向开动5，然后反复开动载重小车牵引载重小车牵引机构，把载重小车置于最小工作幅度，调整另一个微调螺钉，触及行程开关机构，反复调试行程限位微调螺钉，直至载重小车在最大和最小工作幅度上准确可靠地限位为止。若在调试行程限位之前需开动载重小车牵引机构，应使圆锥齿轮脱离啮合，否则有可能损坏载重小车行程限位器。

4. 起升高度限位器

起升高度限位器安装在起升机构卷筒轴的尾端，传动方案见图4。即由螺杆1上的离合爪2与起升机构卷筒轴上的离合爪插座相结合，带动螺杆1转动，再经齿轮3，轴联齿4、5带动螺母齿轮6旋转，由螺母和齿轮形成差动传动，螺母齿轮带动撞块12左右移动，当吊钩高度升到离载重小车下端1米左右时，撞块12上的限位螺钉触及行程开关9切断起升机构的起升电路，达到限位目的。

起升高度限位器的调整方法是：用手拉起（或用螺丝刀撬起）拉把8，将其旋转90°放在垫块7上，使离合爪与离合爪插座脱开，起升高度限位器即不随卷筒转动（不需使用起升高度限位器时，亦照此法处理），开动起升机构，使吊钩升至距载重小车下端1米左右，用般手轻轻转动轴联齿4、5的伸击端，使撞块12向行程开关移动，并用手轻轻向相反方向推限位螺钉10，以消除机构运动中的间隙，直至限位螺钉触及行程开关，使行程开关动作，再锁紧限位螺钉10上的锁紧螺母，拉起拉把8旋转90°放下，此时离合爪借助弹簧13的作用，与离合爪插座结合，并轻轻左右转动轴联齿的伸出端以检查离合爪是否结合，确认后，再开动起升机构下降，起升吊钩，检查限位高度是否符合要求，若不符合要求，则调整限位螺钉，并反复检查限位的准确性 and 可靠性，吊钩限位停稳后它的最上端与载重小车最下端的距离应 ≥ 0.5 米。

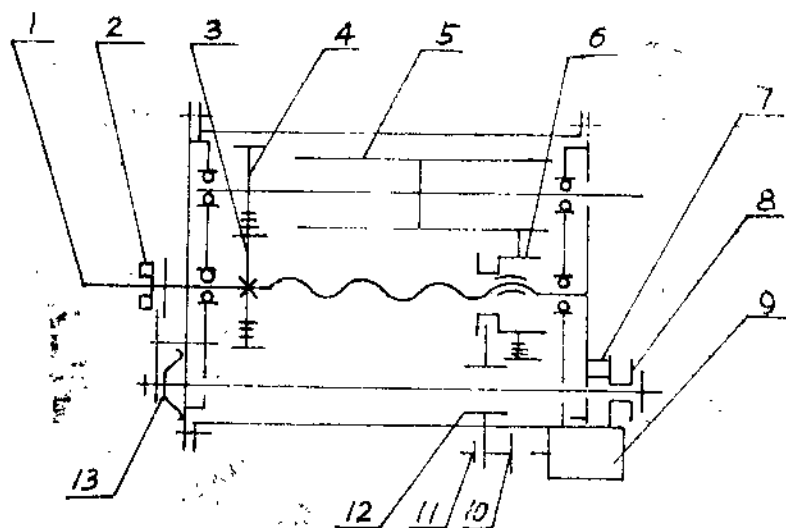


图4 起升高度限位器传动系统图

- | | | | | | | |
|-------|---------|----------|----------|--------|---------|-------|
| 1. 螺杆 | 2. 离合爪 | 3. 齿轮 | 4. 轴联齿 | 5. 轴联齿 | 6. 螺母齿轮 | 7. 垫块 |
| 8. 拉把 | 9. 行程开关 | 10. 限位螺钉 | 11. 锁紧螺母 | 12. 撞块 | 13. 弹簧 | |

新型M33系列负压式除尘砂轮机

重庆砂轮机厂付厂长 楚国

重庆砂轮机厂是国家机械工业部定点生产砂轮机的专业工厂。有近三十年的生产历史。本厂具有较强的设计能力和具备各项检测手段，我厂技术宏厚产品齐全、生产有台式砂轮机、立式砂轮机、手摆式砂轮机、除尘式砂轮机及各型抛光机共五个系列二十余种规格。产品严格按国家机械工业部JB3770—84、JB4143—85，川Q/重1329—87要求生产，设计合理、工艺先进、质量稳定，长期以来深受广大用户的信赖。

我厂一贯重视科技新产品的开发，不断地提高产品质量。随着我国对劳动保护产品的要求日益提高，我们对尘、噪声、安全等诸多方面都严格按照国家的标准，生产在上级部门和广大用户的支持下，我厂于一九八三年组织第一批除尘式砂轮机，的试制工作。从该机的使用情况看来，结构有些松散、体积较大、除尘效果差。经过反复研究，于一九八四年到一九八五年生产了第二代除尘式砂轮机，该机缩小了体积，除尘效果有明显的提高，采用布袋式除尘。该机投放市场后，根据用户反映的意见进一步进行了完善、改进、征求了专家们的意见，于一九八六年聘请了高级工程师陈国禄同志组成的小组又研制了出了一种新型的，除尘砂轮机，该机于当年的三月份研制出来，在几个方面作了较大的改进：

- ①、由原来的布袋式除尘方式改变为负压式除尘方式。（即抽斗式除尘）。
- ②、由原来的薄板焊接的箱体改为由铸铁的箱体，
- ③、重视设计外观，进一步缩小体积。

重新设计的M33系列除尘式砂轮机于八六年八月份由重庆市机械工业局、重庆市机床工具工业公司主持，重庆市标准局、重庆市电机产品质量监测站，重庆市机床产品质量检测站、重庆市计划委员会，重庆市标准化协会，中华人民共和国四川省进出口商品检验局及国营望江机器厂、重庆市电机厂等二十余家企业组成的鉴定委员会，各项鉴定指标均接近有关标准检查、鉴定委员会结论：“该机设计先进、结构合理、符合标准、能满足安全生产及劳保环保要求，建议批量生产。”第三代即M33系列除尘式砂轮机以它独创的除尘方式，震动小、噪声低、清洁方便，结构紧凑、稳定性强及造型新颖等特点，并在砂轮机行业独树一帜。

一九八七年十二月份，在市劳动局的关怀下，我厂的M33系列除尘式砂轮机作为重庆地区的七个代表之一赴京参加了由原中国劳动人事部举办的“全国劳动保护产品展览会”在会期间，我厂的M33系列产品深受广大到会代表的好评，前来参观代表如潮，并详细地观察、试机、咨询等工作，不少记者也来拍照、不少索取了我厂产品样本进壹千余份，取得了较好的成效。

M33系列除尘砂轮机投放市场以来，受到广大企业的欢迎，产品销量逐年上升，产品销往全国各地，沈阳、天津、北京、武汉、广州、成都、重庆等城市的大中型企业深受欢迎。在石油、机械、化工、纺织、铁路、交通、水电、钢铁等各行业企业中影响很大、不少用户来人来函指定认购我厂产品。在国家对劳动保护产品的重视下，不少企业开展劳动安全达标和企业安全上等级等要求下，要改善作业环境做到整洁文明生产，企业文明生产我厂为满足这些用户要求，严格按合同办事，并不断创新，又增加了工作灯、安全装置等，M33系列产品

已成为我厂的拳头产品，销势越来越好，我厂已能生产除尘式M3320、 M3325、 M3330、 M3335、M3340共五个规格、年产量可达6000余台，能满足各行各业的需求。

为维护产品声誉，，我厂配有专职产品维修人员、为用户的使用安装、调试，维修，咨询等方面服务实行“三包”。凡是我厂产品，在一年内负责包维修、包换并包长期优惠供应另部件，并负责办理运输等事项。

我厂希望能为广大用户生产更多更好的科技产品，恳请广大用户到我厂指导工作，提出宝贵意见，我们将热情地为您服务。

重庆砂轮机厂

1990.8.3

地址：重庆道角。电话：48528；电报：2008；邮编：630055

论压力机的安全防护

介绍一种新颖、可靠的JAB-D型电控安全保护装置

一、压力机事故的严重性

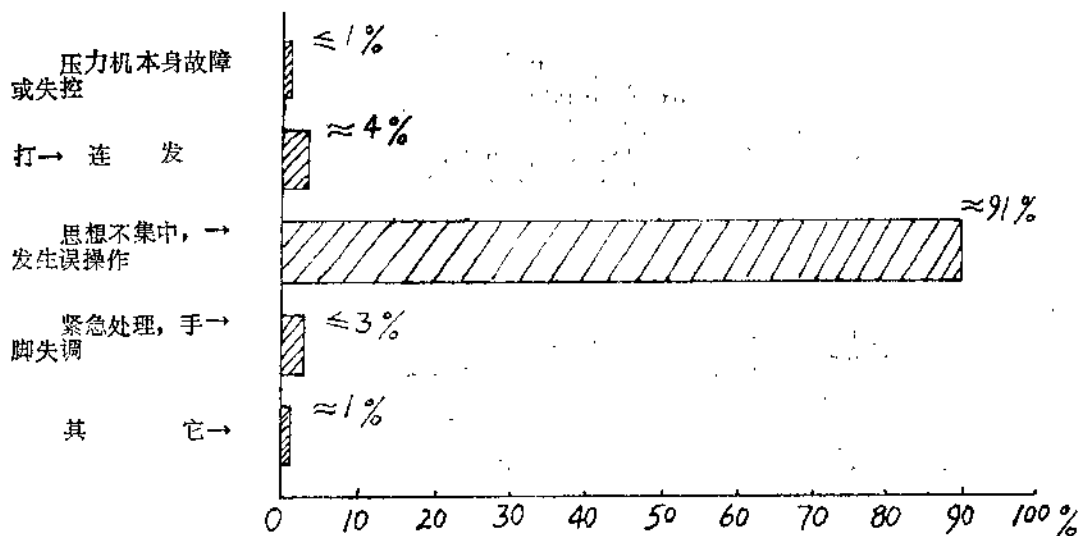
压力机俗称冲床，是机电、五金行业使用最广泛而人身事故发生率又最高的设备之一。

据本市劳动部门统计，1987年上半年，全市发生的八起机械重伤事故中，有五起发生在压力机上。

据本市机械局统计，1988~1989两年期间，全局共发生重伤事故41起，其中机械伤害26起，其中压力机重伤事故又占13起，占机械伤害事故的44.8%。累计截断手指35根，共69节，把这些断指连起来有22米长。

南岸区1987~1989三年统计，机械重伤事故28起，其中压力机重伤事故为12起，比例为42.8%。正因为这个问题的特别严重性，已由我们的政权机关立法解决。《四川省工业企业劳动安全条例》第十八条规定：“各种压力机械的施压部份，以及其他机械对人体有伤害危险的部份，应设符合规定的安全防护装置”。

若将压力机的各种工伤事故，按其事故原因进一步分解排列，作图如下：



压力机工伤事故原因分析排列图

根据上图可清楚地看出，要解决压力机工伤事故高的问题，重点必须解决第三项，即由于这样那样原因，造成思想不集中而导致误动作。只要把这个缺口堵住，压力工伤事故就可减少90%左右。

因此，研制一种可靠、灵敏、耐用，操作方便，价格不高，工人高兴用、领导愿意买的

压力机用安全保护装置，是机械行业劳动保护工作的重要课题之一。

二、JAB—D1 型电控安全保护器的原理，特点及其主要参数

压力机的安全操作问题，并不是最近才提出来的新课题。较长时间以来，国内外不少的工程技术人员，劳动保护工作人员，技术安全人员，围绕这个问题动脑筋，曾经设计和研制出多种类型的安全保护装置。国内曾经推广过的有：栅栏式、翻板式、拨手（推手、拉手）式、双按钮式、光线式等等这些装置的研制都有其独创和成功之处，但也都存在一些缺点。

JAB—D1 型电控安全保护器，是在重庆市劳动局和南岸区劳动局自始至终的关心，支持和指导下完成的一项科技成果。它不同于前面已经介绍过的各类保护装置而独树一帜。

1. 保护原理：本产品是与压力机脚踏连杆操纵装置联锁使用的电控保护装置。共有操作器控制器、锁紧器、显示器四个部件。“锁紧器”使压力机脚踏操纵连杆处于经常锁闭状态，连杆踏不动，压力机就冲不下来。只有用手轻轻按动一下“操作器”，使“锁紧器”打开，才能踏动连杆，使压力机下冲。“操作器”通常应置于尽量远离危险区，而操作又比顺手的地方。这样就迫使（或利便）操作者的手完成正常操作（取放工件）后，必须退出危险区这个动作，顺便按动“操作器”，才能踩动压力机下冲。

2. 当然，单单只有上述这点是远远不够的。设想，按动“操作器”后，万一有人和操作人员谈话，或其他事打岔，操作者忘记了或疏忽了此时“锁紧器”已打开，伸手进危险区操作，碰巧同时又不小心踏动了压力机脚踏操纵装置，怎么办？不是又要出事故吗？不会的。按动一次“操作器”，即使按住不放。“锁紧器”只能象照相机快门一样，只在1秒或1.5秒的瞬间打开，随即又重新锁闭，必须重新按动“操作器”，并在1秒或1.5秒时间内踏动压力机才会下冲。也就是，只按不踩不行，只踩不按也不行，按后不马上踩同样不行。这样就可以在很大程度上消除因思想不集中而发生事故的可能性。解除了前面排列图中第三项因素这个威胁。

3. 电路或电器元件出现故障怎么办？会不会有危险？请放心，不会有危险。首先，元件均选上品，保险系数较高，一般不易损坏。其次，即使任何一个电器元件损坏或电路发生故障，均会使“锁紧器”处于锁闭状态，反正脚踏装置踩不动，压力机就冲不下来。

4. 怎样使操作者知道保护器处于完好状态，从而放心的使用呢？，本产品设计，具有“监控功能”，起两个作用。第一，扳动“监控开关”，可检查保护器是否正常。第二，当某些电器元件出现故障，不能使“锁紧器”锁闭时，监控系统可以在1.5秒时间内，自动迫使“锁紧器”锁闭，同时发出报警信号。

5. 本产品还设计有“显示器”，当压力机脚踏操纵装置锁闭时，危险区是安全的，“显示器”上的红灯亮；当压力机脚踏操纵装置开启时，危险区不安全，“显示器”上的红灯亮。这可以使操作者在每次伸手进入危险区之前，直观地了解压力机危险区是否安全。

6. 本产品的“操作器”采用永久磁座，不需固定安装，可随意挪动位置，置于压力机工作台上，尽量远离危险区而操作又比较顺手的恰当地方。

7. 本产品的主要部件均安装在压力机机身墙板上，工作台上只有一个75×50×75的“操作器”。工作区域显得空旷开阔，工人操作或更换模具都很方便。

8. 主要参数：

额定电压

220V