

# 起重设备防脱钩装置的改进

任鹏

宁夏天地西北煤机有限公司，宁夏石嘴山市大武口区 753000

**摘要：**随着工业生产的不断发展，起重设备在各类生产活动中扮演着至关重要的角色。然而，起重设备在运行过程中，由于各种原因，可能会出现索具脱钩的危险情况，这将对操作人员和设备本身的安全造成极大的威胁。因此，对起重设备的防脱钩装置进行改进显得尤为重要。本文通过结合起重设备防脱钩装置原理等，对宁夏天地西北煤机有限公司铆焊分厂防脱钩装置进行了研究，旨在提高起重设备的安全性能和可靠性。

**关键词：**起重设备；防脱钩装置；改进

DOI:10.69979/3041-0673.24.2.049

起重机的吊钩防脱钩装置是确保起重机安全运行的重要组成部分。它主要的作用是在使用索具进行吊运物体的过程中，防止吊钩上的索具意外从吊钩的钩口滑脱，从而避免发生危险事故。然而，传统的防脱钩装置往往容易出现损坏的情况，这在很大程度上影响了起重机的正常运行和操作安全。特别是在取出索具的过程中，操作人员必须通过人工操作来克服卡簧的扭转力，以确保索具能够顺利取出。对于大吨位的吊钩来说，这一操作的难度更高，因为大吨位的吊钩通常需要更大的力量来克服卡簧的扭转。这种情况下，操作人员不仅需要具备一定的体力，还需要具备丰富的操作经验，以确保在取出索具的过程中不会出现任何意外。因此，为了提高起重机的安全性能和操作便捷性，加强对防脱钩装置的改进尤为重要，不仅能减少因防脱钩损坏带来的维修成本，还能提高作业效率，确保操作人员的安全。

## 1. 起重设备防脱钩装置原理

在当前的工业应用中，防脱钩装置的使用原理主要是通过将防脱板的轴铰接在吊钩的钩劲部位，利用弹簧的扭力将防脱板紧密地贴合在吊钩的表面，从而实现防止吊钩意外脱钩的效果。这种装置的核心在于其简单而有效的机械结构，通过弹簧的持续压力，确保防脱板始终紧靠在吊钩上，从而在吊装过程中提供稳定的安全保障。

具体来说，防脱板与吊钩之间的紧密贴合是通过弹簧的扭力来实现的。弹簧的扭力使得防脱板始终处于一个预紧状态，这样即使在吊装过程中出现轻微的晃动或冲击，防脱板也能迅速反应，保持与吊钩的紧密接触，从而有效防止吊钩意外脱钩。这种设计不仅提高了吊装作业的安全性，还大大减少了因脱钩事故导致的设备损坏和人员伤害的风险。



图1 普通的防脱钩装置

普通的防脱钩装置在实际应用中存在一些固有的缺陷和不足之处：

- (1) 使用起来不便捷，在实际应用中，常常被人为地移除；
- (2) 强度不足，容易导致变形；
- (3) 安装结构存在不合理之处，容易导致损坏或脱落。

其缺陷产生的原因，从原理上进行深入分析，可以发现普通防脱钩装置虽然具有结构简单、成本低廉的优点，但不可避免地存在一些缺陷。具体来说，这些缺陷的原因主要有以下三点：

(1) 在进行索具的取出操作时，人们必须克服弹簧所产生的扭力。特别是对于那些吨位较大的吊钩，这一过程尤为费力，导致操作起来非常不便。这种不便不仅影响了生产效率，还使得操作者对使用这种设备产生了抵触情绪。

(2) 在起重机行业中，防脱钩装置是确保安全作业的重要组成部分。然而，许多传统的防脱钩装置通常采用厚度仅为0.5到0.6毫米的铁板进行冲压成型，这种设计在强度上存在明显的不足。由于铁板厚度较薄，其抗拉伸和抗冲击的能力相对较弱。而且，起重机在日常作业中经常会遇到各种突发情况，如吊钩在吊装过程中可能会与其他物体发生碰撞，或者在狭窄空间内受到挤压<sup>[1]</sup>。

(3) 从安装结构的角度来分析，可以发现吊钩上

的固定吊耳宽度过于狭窄。这种设计上的缺陷导致了防脱钩装置在实际使用过程中，只能依靠两侧板来进行固定。然而，这种固定方式存在一个严重的问题，即固定后的防脱钩装置在使用过程中容易出现左右窜动的现象。这种窜动不仅会导致联接螺栓发生弯曲变形，还会进一步引发回位弹簧的损坏。此外，防脱钩装置在联接过程中使用的是普通螺栓，而这种螺栓的螺母无法实现预紧，这使得螺母在使用过程中容易松动，甚至脱落。

因此，应加强对起重设备防脱钩装置的改进，有效地防止索具在起吊过程中的意外脱落，从而提高作业的安全性。

## 2. 起重设备防脱钩装置改进项目案例分析

### 2.1 项目分析

原有的吊钩采用弹簧式防脱钩设计，但频繁使用导致弹簧力量减弱，进而出现闭合不严的问题，这增加了吊索具脱钩的安全风险。由于隐患排查不够彻底，此类问题未能得到及时解决。在取钩操作时，操作人员需手动按压防脱钩装置以取出吊索具，若操作不当，容易导致手指被夹伤<sup>[2]</sup>。此外，这种防脱钩装置的更换频率较高，增加了维护成本。为了提升安全管理水平和检查效

率，确保起重设备的安全稳定运行，可应用新型防脱钩技术。

### 2.2 项目内容

#### (1) 新型防脱钩装置加工制作及安装

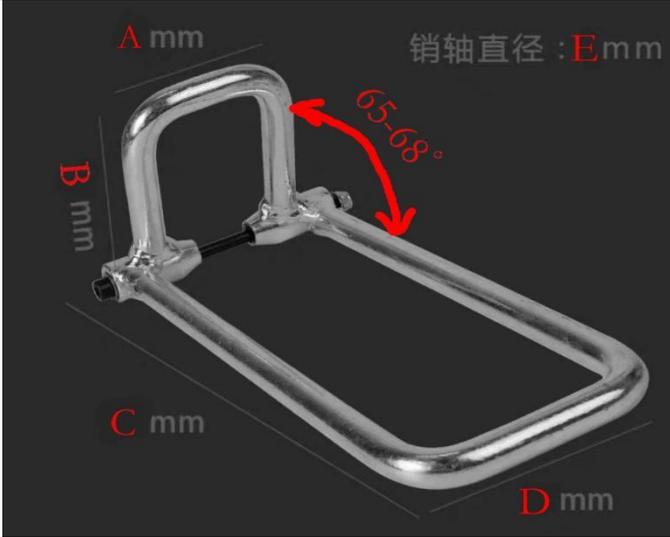
2023年6月份柳焊分厂安全领导小组网上查阅相关资料，按照吊钩起吊吨位和吊钩尺寸的不同，分类设计制作对应的新型防脱钩装置，随后安排钳工对柳焊分厂全部天车和电葫芦的防脱钩进行更换并进入现场工况试验验证阶段。

验证过程中，公司领导下车间生产安全例行检查，现场查看新型防脱钩的使用过程，同时提出了许多宝贵的改进建议，对新型防脱钩装置的使用给予了高度认可。

#### (2) 特检院审验

2023年11月6日，安环部联合宁夏特检院专家团队年检柳焊分厂天车和电葫芦，对新型防脱钩装置现场检查，高度认可和赞赏新型防脱钩的使用，也提出可以全厂推广的中肯建议，结论为新型防脱钩装置安全、操作便捷、结实耐用，得到特检院专家团队一致认可，符合特种设备安全附件安全性能及相关技术要求。

#### (3) 新型防脱钩型谱



		单梁电葫芦					双梁起重机				
序号	吨位	A	B	C	D	E	A	B	C	D	E
1	1T	35	49	139	51	4	无				
2	2T	35	50	139	51	4					
3	3T	65	70	180	87	5					
4	5T	65	85	215	87	5	75	100	255	95	5
5	10T	80	120	265	93	6	95	150	360	125	6
6	16T	95	150	360	125	6	120	185	445	145	8

7	20T	120	185	445	145	8	120	220	515	170	8
8	25T						120	220	515	170	8
9	32T						130	245	600	190	8

现有防脱钩装置和新型防脱钩装置优缺点对比

序号	对比内容	现有防脱钩	新型防脱钩
1	应用照片		
2	防脱原理	弹簧复位	杠杆自重复位
3	材质	冲压薄铁皮 材质较为单薄，易变形	45# φ12 钢筋 不变形、抗压能力强、坚固耐用
4	安全性	安装完成后，弹簧多次频繁使用，弹簧力下降，出现合口不严现象，隐患排查不到位，存在吊索具脱钩的安全事故隐患	新型防脱钩利用杠杆自重原理，减少事故隐患点，降低和减少出现合口不严的现象，安全性能增强
5	操作	挂钩时不存在问题，取钩时需要用手按压防脱钩装置，然后取出吊索具，操作有误时经常出现挤手指的现象	挂钩时不存再问题，取钩只需要轻抬吊钩外的防脱钩钢筋边框，利用杠杆原理，防脱钩开口，取出吊索具，操作简单、快捷，不存在挤手现象
6	使用寿命	约一个半月需要更换新的	柳焊分厂今年6月份全部更换为新型防脱钩装置以来，没有出现一例损坏更换事宜，预计寿命3年，具体使用年限还需后期跟踪记录
7	隐患排查与治理	经常检查，发现防脱钩安全隐患需要钳工及时处理，费时费力	经常检查即可，防脱钩安全隐患出现频率不高，减轻钳工隐患整改工作
8	性价比	1.3T、5T 单个防脱钩结算价格为 8.85 元； 2.10T 单个防脱钩结算价格为 32.74 元； 3. 16T 单个防脱钩结算价格为 60 元； 4.柳焊分厂按照 1 年单台天车使用 8 个（12 个月 ÷ 1.5=8）防脱钩计算： 3T 电葫芦及天车副钩共计 3 台：8 × 3 × 8.85=212.4 元； 5T 天车和电葫芦共计 9 台： 8 × 9 × 8.85=637.2 元； 10T 天车和电葫芦共计 4 台： 8 × 4 × 32.74=1047.68 元； 16T 天车一台：8 × 1 × 60=480 元 柳焊分厂一年防脱钩更换费用合计为：2377.28 元。	柳焊分厂钳工、铆工自制，45# φ12 钢筋及螺杆标准件，成本较低。

(5) 改进效果

推广使用新型防脱钩装置，已成为柳焊分厂全体成员参与安全生产工作的关键举措和主要体现，同时也是分厂安全文化建设的绝佳机遇。柳焊分厂的安全领导小组将激励全体员工积极参与到安全生产中，唤醒大家的安全意识。通过提出切实可行的改进意见和执行方案，成功营造了一个“人人关注安全、全员共同参与”的积极环境，为公司的安全生产经营和成本效益提升贡献力量。改进后的防脱钩装置具有如下优点：

(1) 材料强度增加，可靠性增强。现有的防脱钩

装置通常由 1 毫米甚至更薄的铁板冲压制成，其强度不足，容易在反复冲击下损坏<sup>[3]</sup>。相比之下，自制的防脱钩装置采用了高强度材料，具备更强的抗冲击性能，整体的耐用性显著优于原有装置。

(2) 便于吊装工人上下索具，提高了工作效率。在提取索具的过程中，原先的防脱钩装置必须克服卡簧的扭力，而新型防脱钩装置仅需破坏自重平衡，从而节省了劳动力。

(3) 成本降低。原有的防脱钩装置由于其脆弱性，频繁损坏，导致需要定期更换。相比之下，自制的防脱钩装置则更为坚固耐用，减少了更换的频率。这为起重

机的吊装作业提供了更为可靠的正常安全运行保障。

### 3. 起重设备防脱钩装置的改进及防范措施

无防脱钩装置在起重作业中的使用是非常危险的,严重影响起重作业安全。无防脱钩装置会导致钢丝绳脱开导绳和起重物体的连接,从而导致起重物品失控和坠落。如果没有及时采取措施,很有可能造成人员伤亡和设备损坏等严重后果。因此,应加强对其的改进。

#### 3.1 安装防脱装置

为了避免钢丝绳因为摩擦、磨损、疲劳以及其他各种因素导致的损坏,必须安装专门的防脱装置<sup>[4]</sup>。这种防脱装置是一种能够有效固定钢丝绳并防止其发生不期望的移动的装置,从而可以有效避免起重物体在作业过程中发生坠落的危险。通过这种装置的使用,可以显著提高起重作业的安全性,确保作业人员和设备的安全。

#### 3.2 更换合适的钢丝绳

如果钢丝绳在使用过程中已经经历了过度的磨损,或者由于其他各种因素导致其出现了损坏,那么及时更换是非常必要的。选择合适的钢丝绳对于起重作业的安全至关重要,必须仔细挑选与所要起重的物体重量相匹配的钢丝绳。这样可以确保在进行起重作业时,钢丝绳能够承受相应的负荷,避免发生意外事故,保障作业人员和设备的安全。在选择钢丝绳时,应考虑其承载能力、长度、直径以及材质等因素,确保其符合起重作业的具体要求<sup>[5]</sup>。同时,还应定期对钢丝绳进行检查和维护,以确保其在使用过程中的可靠性和安全性。

#### 3.3 维护和保养

为了确保整个起重系统的稳定性和安全性,必须对相关设备进行定期的维护和保养工作。这包括对钢丝绳进行仔细的检查,以评估其磨损程度和是否存在任何裂纹或其他潜在的损伤。此外,还需要对整个起重设备进行全面的保养,确保所有部件都处于良好的工作状态,从而避免任何可能的故障或事故。通过这些定期的维护和保养措施,可以确保起重系统的高效运行和操作人员的安全。

#### 3.4 开展定期检查,使用合格配件

为了确保起重机在使用过程中的安全可靠,必须对防脱钩装置进行定期的检查和维护。这包括对吊钩、链条以及其他吊装配件进行全面的检查,以确保它们处于良好的工作状态。同时,还需要对防脱钩装置的功能进行详细的检查,以确保其在实际操作中能够正常发挥作用<sup>[6]</sup>。

在进行这些检查时,必须确保起重机的防脱钩装置和吊装配件都是合格的产品。绝对不能使用劣质或伪劣的产品,因为这些产品的可靠性无法得到保证,可能会在使用过程中出现故障,从而导致严重的安全事故。只有使用经过严格检验的合格产品,才能确保起重机在各种工作环境下的安全性和可靠性。

#### 3.5 严格按照操作规范

在进行起重作业时,必须严格遵守操作规范,确保作业的安全性。在启用起重机之前,操作人员应当仔细检查起重机的防脱钩装置是否处于正常工作状态。这一装置是确保起重作业安全的关键部件,必须确保其功能完好,以防止在作业过程中发生重物脱落的危险情况。

操作人员进行起重作业时,必须全神贯注,集中注意力,确保每一个操作步骤都准确无误<sup>[7]</sup>。在操作过程中,严禁将重物离开地面,以避免任何可能导致的意外事故。只有通过细致的检查和谨慎的操作,才能最大限度地减少安全风险,确保起重作业的顺利进行。通过这种严格的操作规范和细致的检查,才可以有效地保障起重作业的安全性,避免因操作不当而引发的事故。

### 结语

综上所述,起重机防脱钩装置是确保起重作业安全的关键设备。为了确保该装置的正常运作,必须严格执行防脱钩装置的管理与控制措施。各使用单位应承担起相应的责任,严格遵循相关规章制度,并加强日常的维护保养以及培训教育工作,以保障起重机的安全高效运行。

### 参考文献

- [1] 高艳辉. 煤矿用起重机械吊钩防脱钩装置的分析与应用[J]. 机械管理开发, 2023, 38(3): 259-260, 263.
- [2] 李世强. 新型起重机吊钩防脱钩装置[J]. 装备制造技术, 2019(9): 198-199, 205.
- [3] 杜怀阳. 重力杠杆式起重吊钩防脱钩装置检验中的应用研究[J]. 中国化工贸易, 2015, 7(23): 134.
- [4] 邓佐林, 杨雨航. 塔式起重机顶升机构的防脱装置设计[J]. 建筑机械, 2020(2): 66-68.
- [5] 翟永刚, 王霞. 新型天车吊钩吊索具防脱钩逆止器设计及实践[J]. 设备管理与维修, 2022(1): 90-91.
- [6] 徐江美, 冯舒. 新型起吊钩绳扣防脱钩装置设计与应用[J]. 科技风, 2018(4): 129.
- [7] 杜怀阳. 起重吊钩防脱装置的原理及应用[J]. 中国质量技术监督, 2015(12): 62-63.