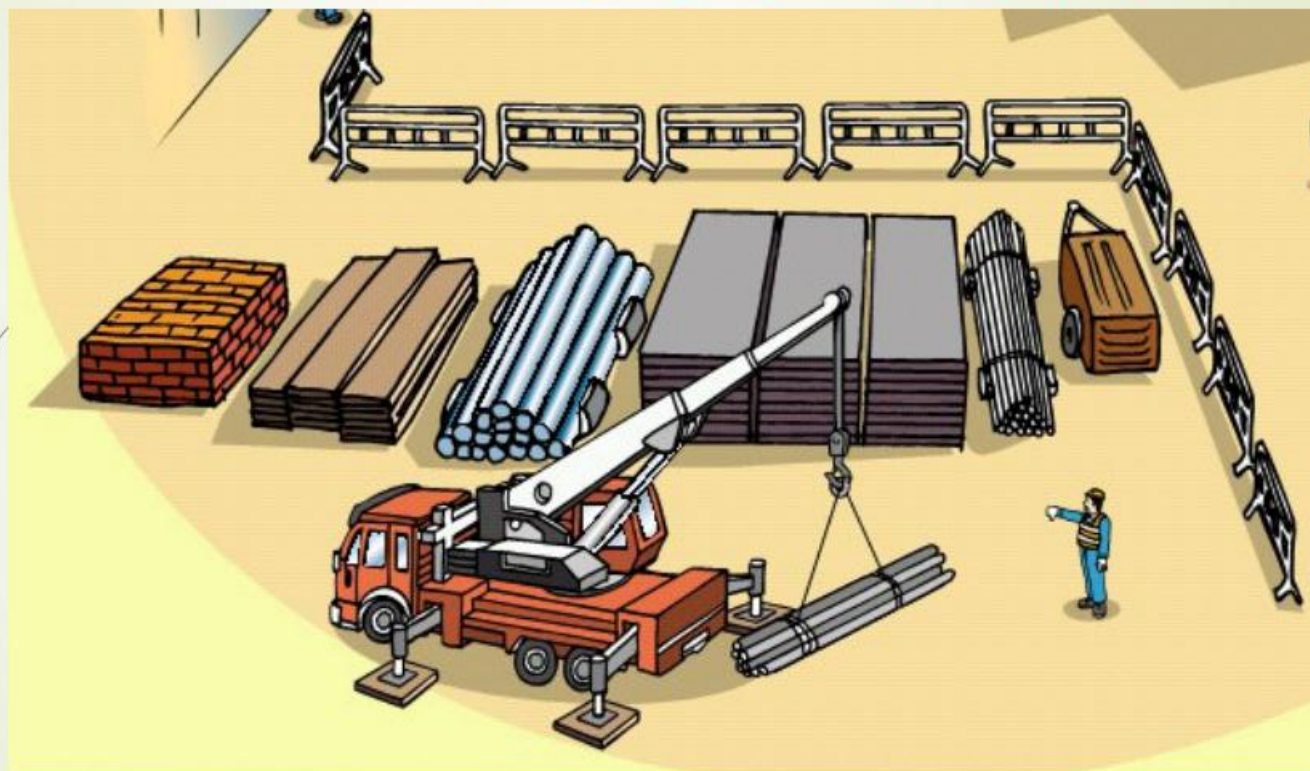
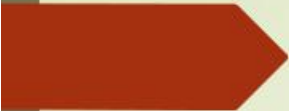


起重吊装安全知识





引言

在起重机械的家族中，按其功能和结构特点，可分为三类：

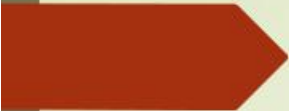
1. 第一类：轻小型起重设备，其特点是轻便，机构紧凑，动作简单，作业范围投影以点、线为主；
2. 第二类：起重机，其特点是可以使挂在起重吊钩或其他取物装置上的重物在空间实现垂直升降和水平运移；
3. 第三类：升降机，其特点是重物或取物装置只能沿导轨升降。



在生产、检修与项目施工中，吊装作业中常用的起重机械有：千斤顶、手拉葫芦(俗称：导链)、电动葫芦、卷扬机、桥式起重机(又名：行车、天车)、流动式起重机(含汽车式起重机和履带式起重机)、门式起重机、塔式起重机等。

在对各地多起不同机种的起重伤害死亡事故的统计分析后可以发现，流动式起重机发生的死亡事故较多，占总数的21.7%，其次是桥式起重机，占全部的18.8%。之后依次是门式、塔式、卷扬机及其他。

因此，对起重吊装作业中的风险进行分析，制定防范措施，强化安全管理，是保护作业人员生命、财产安全，降低起重伤害的有效手段。



起重吊装风险控制包括：

- 1.起重吊装作业风险防范
- 2.起重吊装作业安全技术要求
- 3.起重作业的事故类型和基本原因
- 4.事故案例原因分析

首先弄清：什么是吊装作业？

- 使起重机在**平坦、坚固**的地面上，呈**水平状态**后，利用起重机械将重物吊起，并使**重物发生位置变化**的作业过程。

多田野50吨吊



起重设备的标准负载能力

- 由制造商标明的最大吊升能力，与吊臂的长度及半径有关。
- 如：标定为**50T**吨的吊车，是指作业半径在**3**米以内时的起重能力
- **额定起重量**
- 在各种臂杆长度和工作半径的条件下，以额定起重量表中规定的吊重区和支腿伸出状态能允许起吊的最大载荷值。
- 如：标定为**50T**吨的吊车，在臂全伸，作业半径为**20**米时的起重能力仅为**3.2T**



吊装前需要搞清楚的是？

- 由谁来作现场踏勘
- 现场踏勘的主要内容
- 关键性起重作业计划

由谁来作现场踏勘？

- 组织者：作业现场负责人
- 参加人员：起重指挥、起重司机、起重作业负责人



现场踏勘的主要内容

- ——工作区域是否安全，是否存在：
 - 防爆要求 输电线路 地埋物体 斜坡 起吊空间的限制
- ——被吊货物是否安全，应确认识：
 - 被吊货物的重量、尺寸 物理、化学性质
- ——起重机是否安全，应确认识：
 - 起升高度 起重作业半径及吊臂长度

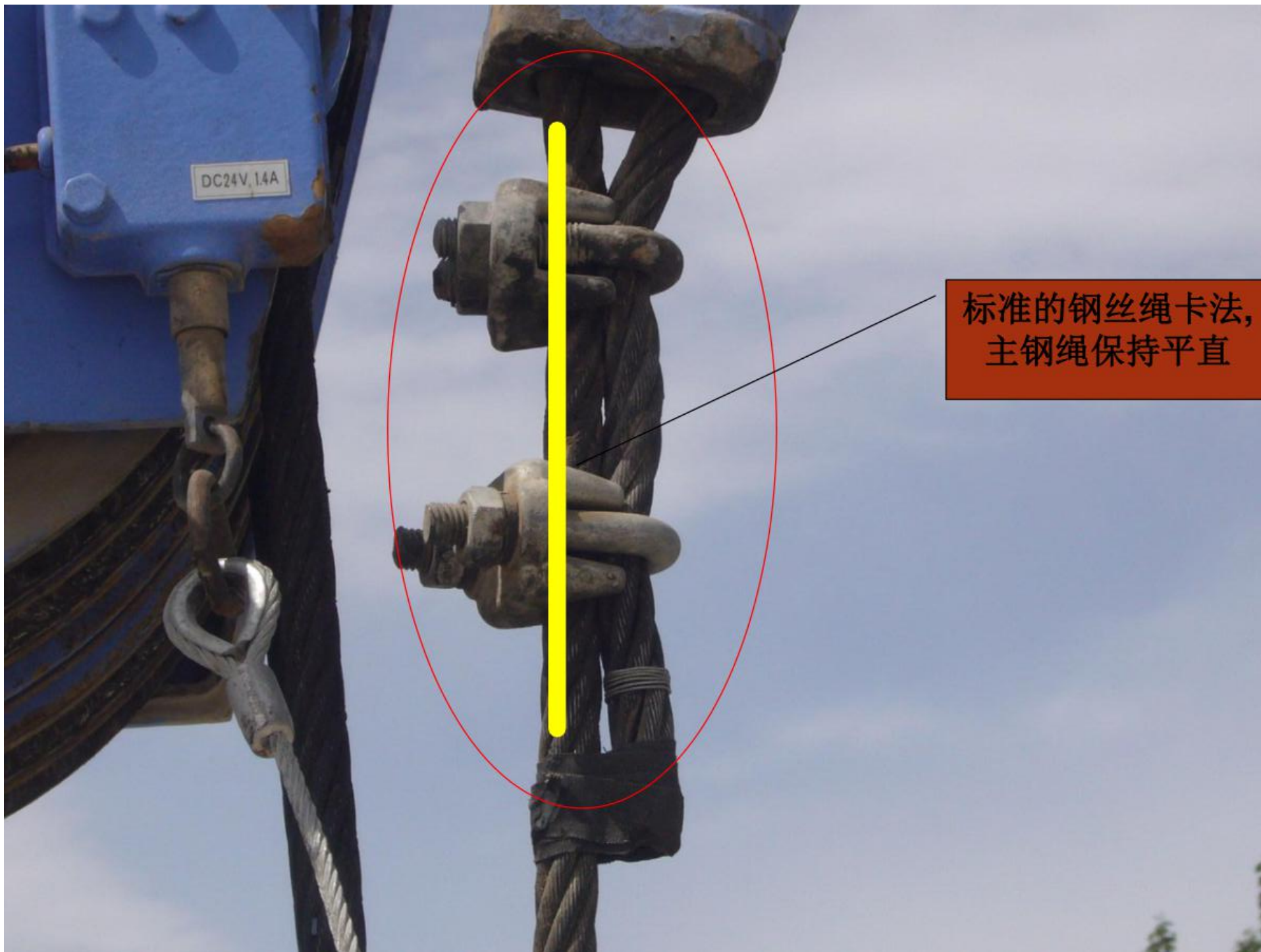
普遍存在的共性问题及状况对比



完好的防脱装置



钢丝绳卡扣反装，
主钢绳受力变形，
降低了承载能力，
同时缺少一个卡
扣。



标准的钢丝绳卡法,
主钢绳保持平直



吊装现场要有警示



正确使用游绳牵引货物



正确使用吊装工具

吊装作业过程

起吊计划的制定和批准

设备及人员的要求和检查

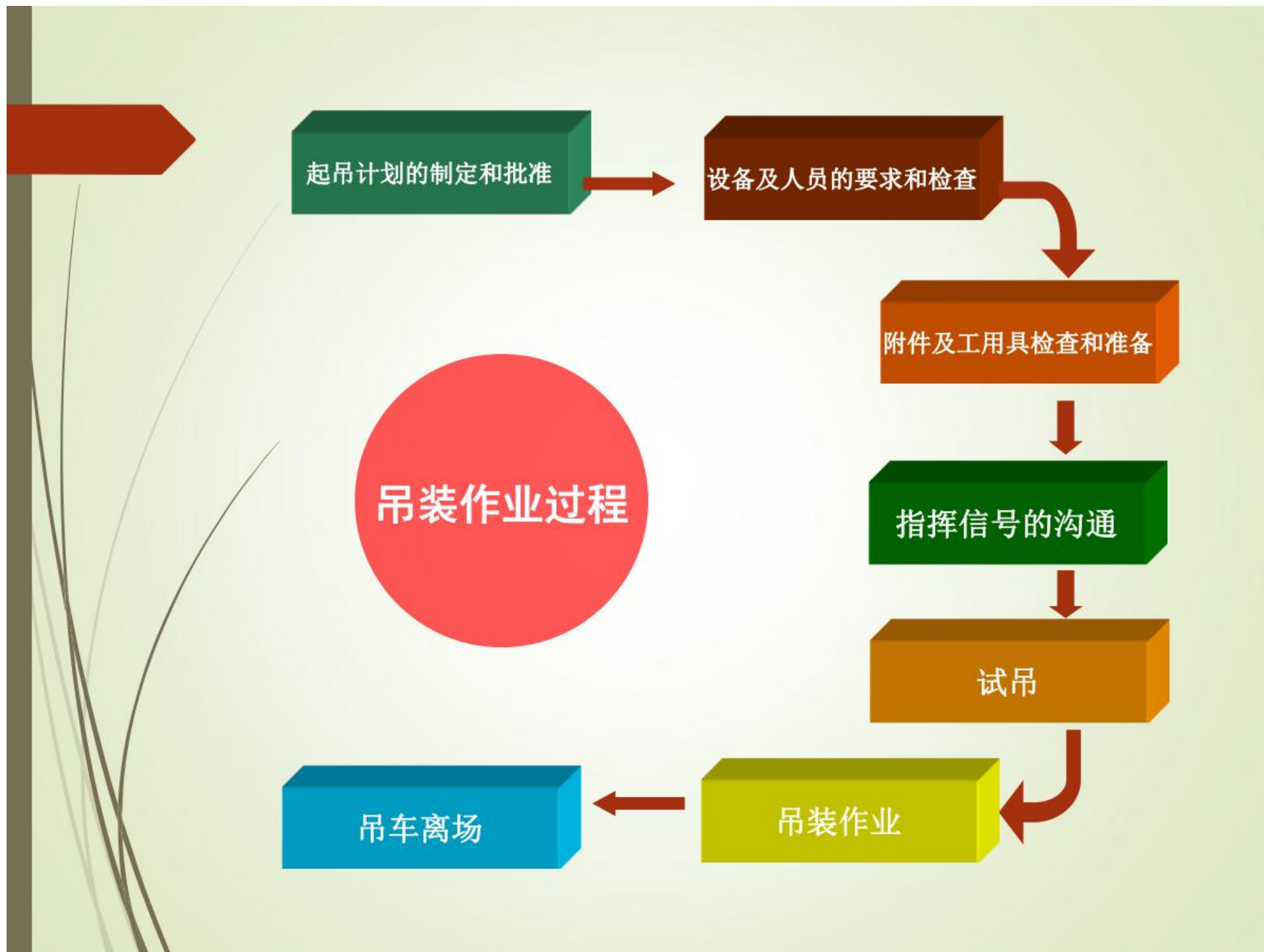
附件及工用具检查和准备

指挥信号的沟通

试吊

吊装作业

吊车离场



关键性起重作业

- 当符合下列任何一种条件时，可认为是关键性起吊：
 - 1、货物需要一台以上的起重机起吊的；
 - 2、偏离负载能力标牌上标明的能力或限制；
 - 3、吊臂在障碍物另一边起吊，操作员无法目视且仅靠指挥信号操作；
 - 4、吊臂接近管线、设备或电线1.5m；
 - 5、气候异常，风、雨、雪、雷电、沙尘暴等。

特殊条件下的吊装作业

- 电缆附近的起吊作业
- 所有空中电缆应当被视为带电，禁止起重机及操作人员与电缆有任何接触并保持一定的距离
- 在电线附近起吊作业应制定书面的作业计划并严格实施在允许的情况下，应断电且在良好接地的情况下进行操作专人负责警戒

电压 (kV)	距离 (m)
6以下	2.5
6至10	2.7
10至35	3.0
35至110	3.2
110至220	4.6
220以上	5.2

吊装前检查

- 作业现场吊装风险识别
- 1. 吊索具或附件、吊点断裂或滑脱（未试吊）；
- 2. 起重机吊臂（悬梁）倾覆或钢丝绳断裂；
- 3. 吊件突然摆动、倾覆、旋转伤人（人的站位）；
- 4. 起吊后用手去碰吊索或吊物（不用引绳）致夹手压脚；
- 7. 高空吊装坠落伤人；
- 8. 吊索具、吊物碰到带电体触电；
- 9. 吊车转盘旋转挤伤人，收支撑夹手夹脚；

觸及架空電纜



• 起重機翻側



• 吊臂或吊纜折斷



• 物料下墜



• 碰撞附近障礙物或人



吊装前检查

吊装前，吊装小组负责人应进行如下确认：

- 确认光线、气象条件是否具备
- 吊车的安全附件是否齐全完好；
- 确认吊车司机、司索、指挥人员是否经过正规吊装培训，是否有相应的吊装经验，明确联络方式和信号；
- 确认吊车支停的位置和方式安全；
- 确认被吊物无积液、无附着物、无掩埋遮挡；
- 了解被吊物的中心和重量，确认吊索（含附件）、吊点、捆吊方式、引绳（数量及长度）符合安全要求；
- 确认吊车周围和吊运路线上无障碍、无电线绳索、无人员或机械突然经过，以及是否存在交叉作业；
- 确认吊装司索、指挥和监护人员的安全站位和路线。

起重吊装前指挥人员“五个确认”

下面五个确认非常关键

- （一）确认危险区域无人；
- （二）确认吊车吊件安全；
- （三）确认吊具吊点正确；
- （四）确认人员经过培训；
- （五）确认引绳准备到位

一般吊装作业注意事项

- ▶ 吊装小组负责人做好作业准备工作和必要的检查，向司机和小组成员进行工作安全分析交底，分工分责分步骤，讲解任务和潜在风险，重申或考核“十不吊”，明确吊运顺序、路线和安全区域，并约定应急事项。
- ▶ 准备工作完成后，向值班干部申请作业许可，值班干部一一确认，并确认参加吊装的人员对吊装工作的目标、步骤、风险等明确，才能许可。



以人为本、注意观察环境

人员安全才是吊装作业的首要目标，也是吊装指挥的首要责任！作业中发现有不安全的行为，以及配合失当等问题，应适时停止作业，重申要求。

在光线、气象等条件恶化时，及时停止吊装作业。不连续作业、新的吊装作业或人员变化的，要重申要求，重新组织交底。

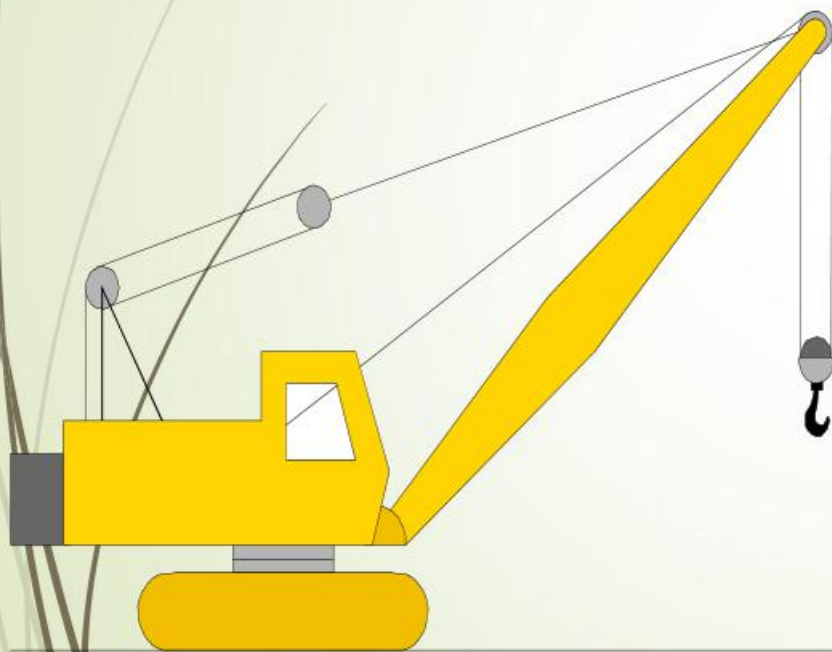
“十不吊”

- 一、无专人指挥、指挥信号不明不吊；
- 二、设施有安全缺陷、支撑不安全不吊；
- 三、吊物固定状态未消除、有附着物不吊；
- 四、吊物未拴引绳、无人牵引不吊；
- 五、吊物上站人、危险区域有人不吊；
- 六、吊物内盛有过多液体不吊；
- 七、斜拉不平、超载不吊；
- 八、吊物棱角未加衬垫不吊；
- 九、与输电线路无安全距离不吊；
- 十、环境恶劣、光线不足不吊。

一般吊装作业注意事项

- 吊车必须充分展开支腿，并支在稳固的地面或垫木上，不允许超限起吊。
- 中途停止作业，必须将吊臂、吊物放下来，吊臂悬空期间司机不能离开操作室。
- 起吊运移不得突然加速减速，突然运动停止，吊运速度应控制重物的摆动半径。
- 吊臂伸缩、回转和吊钩上下三种运动不能同时进行；
- 长度超过6m的物件必须拴引绳，吊物下降到离地0.5m以下才能靠近用手推扶。任何时候禁止用肩背、腿脚去扛、蹬吊物。
- 拆卸井架、防喷器等，应先确认吊稳，牵好引绳，人员站位安全，才能拆卸。防止拆开瞬间重物突然偏斜、移动。

起重机的准备



- 1、地面及地下土层承载力评估
- 2、起重机打腿布置
- 3、起重机水平度的调整

地面承载力进行评估

- 1、地基下陷
- 2、斜坡打滑（禁用地耙）
- 3、平整度（填平坑凹地面）



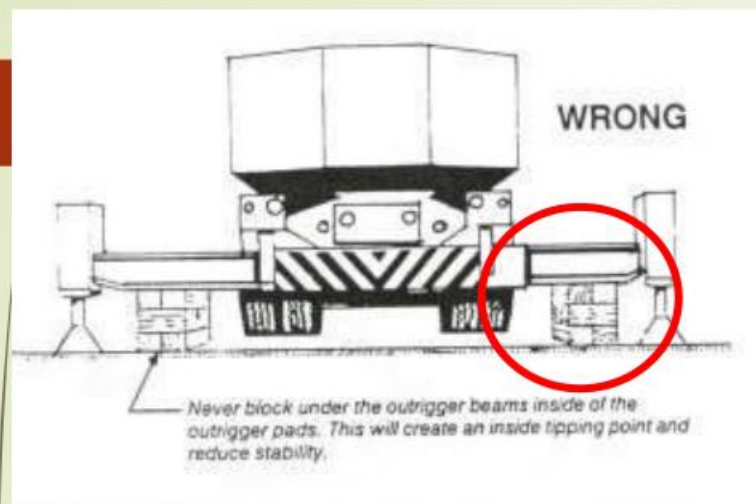
正确进行起重机打腿布置

(1) 所有的支腿必须全部使用，否则起重机的起重能力将极大下降

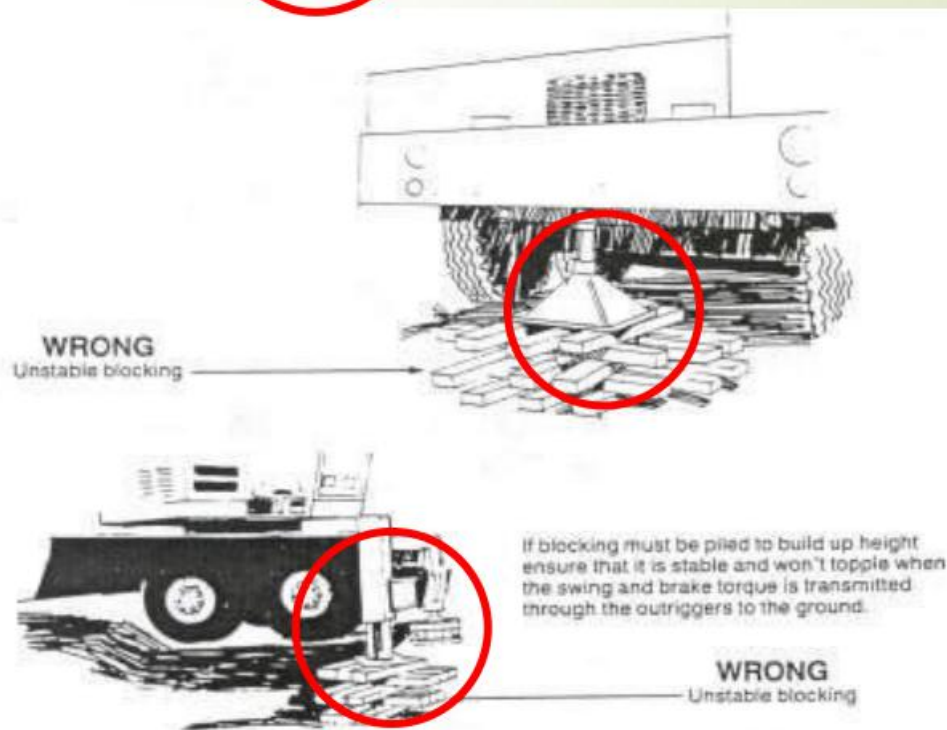
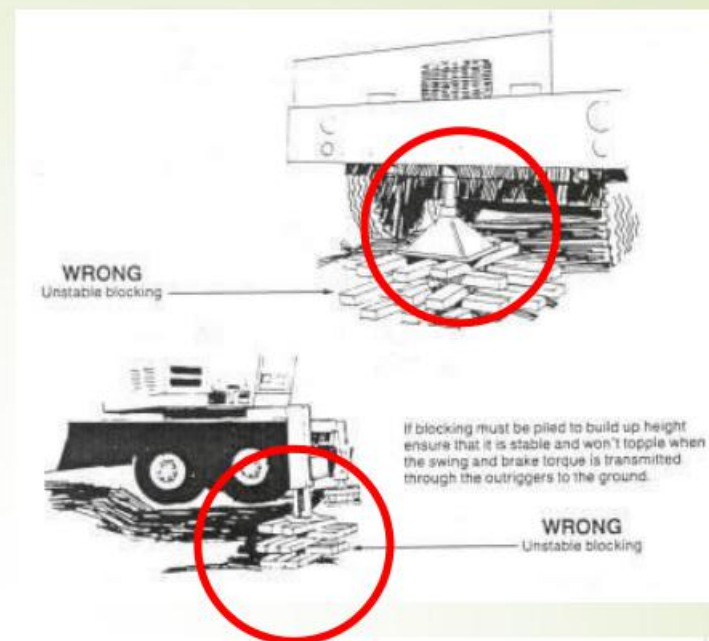
(2) 所有的支腿梁必须全部伸出，否则起重两边的承载能力会失去均衡，整体起重能力将极大减少，在转动被吊物的过程中会导致起重机倾覆

支腿梁收回8CM=减少11%的起重能力

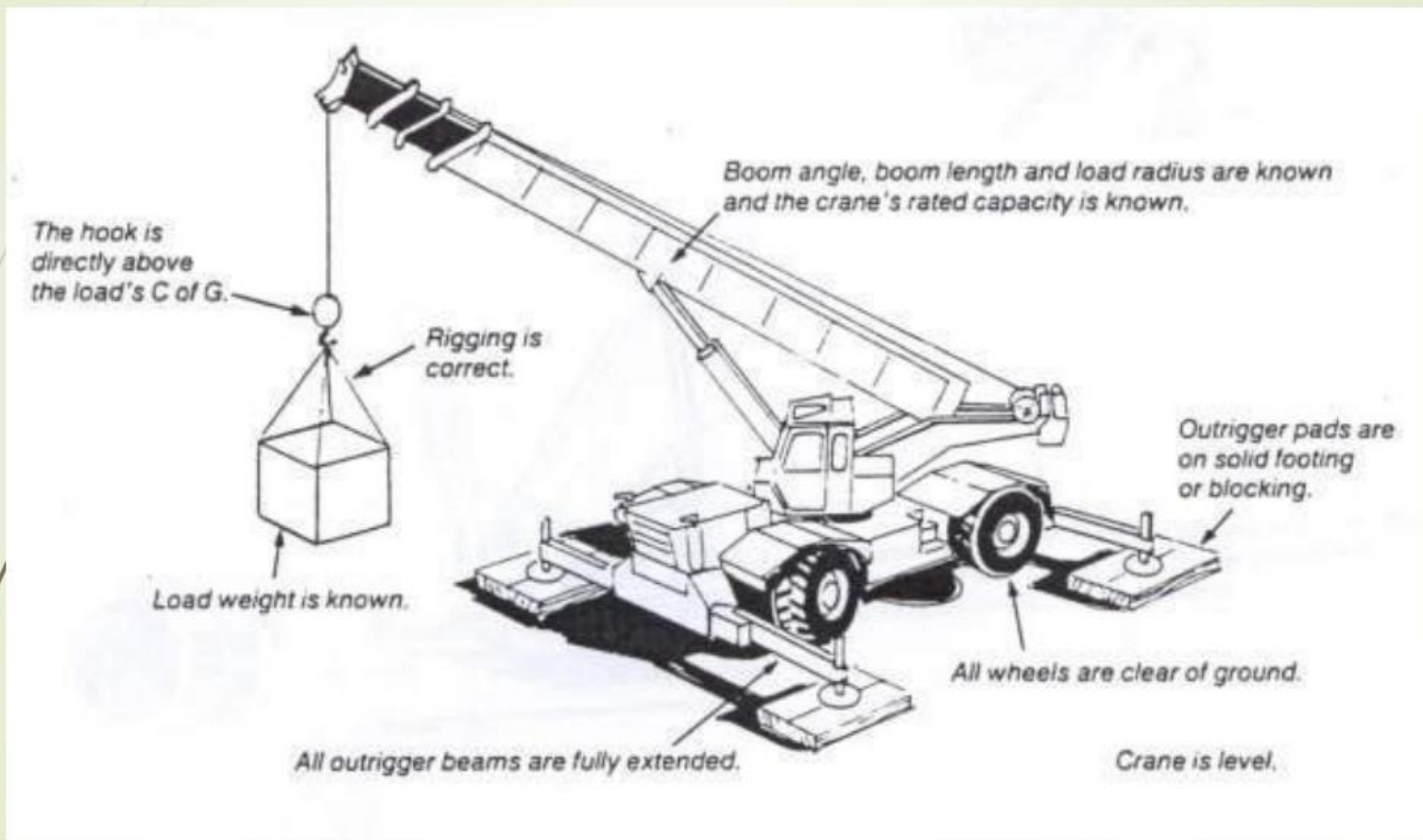
支腿梁收回20CM=减少44%的起重能力



(3) 所有的车轮必须完全离开地面，否则起重机车轮内部轴承在受力情况下会变形，同时起重机起重能力也将极大减少



起重机布置

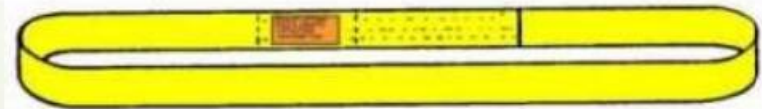
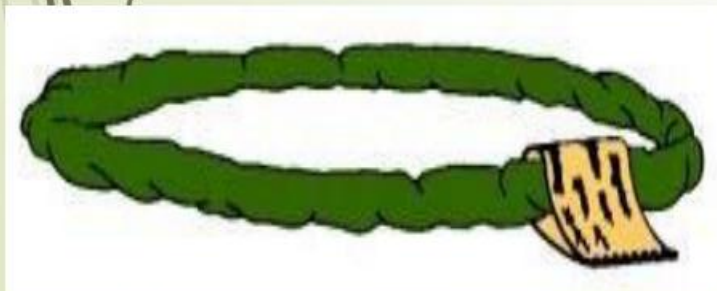
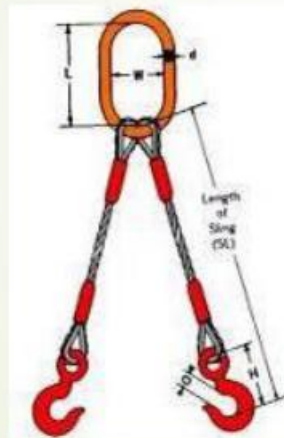
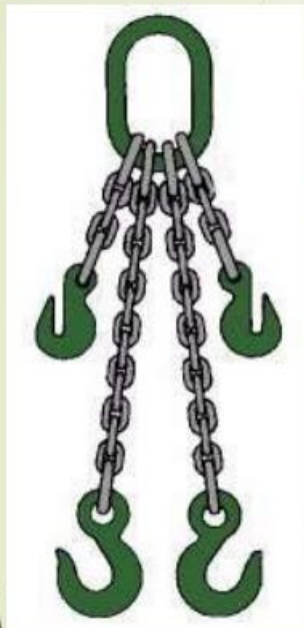




吊索安全管理要求

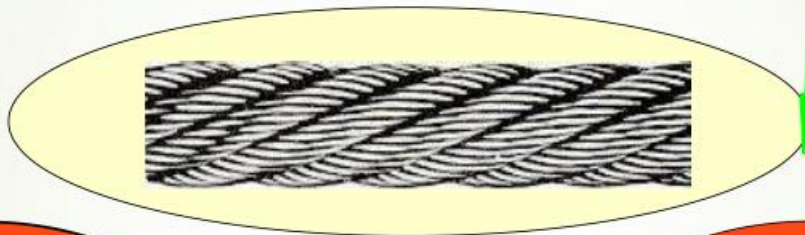
- 钢丝绳的报废要求
- 人造纤维吊索的报废要求
- 索具吊挂安全要求
- 保养与储存

吊索与吊具



钢丝绳禁止使用的情况

- 吊索铭牌遗失或无法辨认；
- 钢丝绳磨损，外层的钢丝直径已经减少1/3；
- 钢丝绳上是否有扭结、压扁、鸟笼或其他结构性损坏；



打结



扭曲



绳索磨损



鸟笼





吊带已经损坏



钢丝绳已经变形

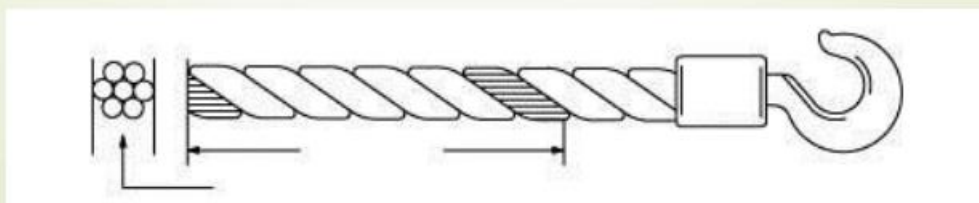


钢丝绳禁止使用的情况

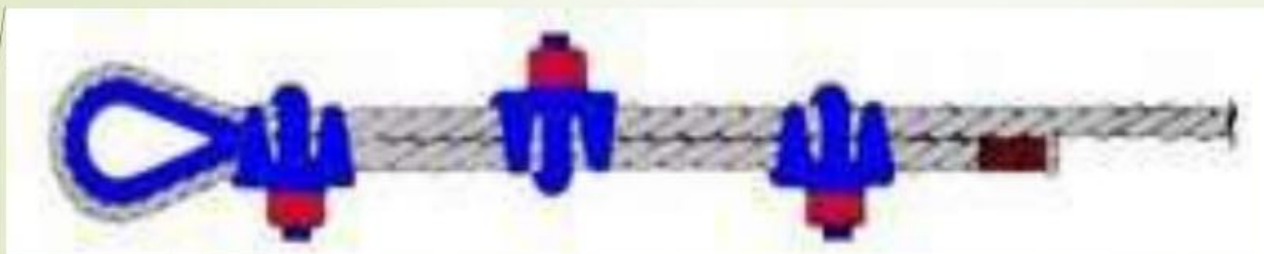
➤ 达到报废断丝数量的钢丝绳禁止使用

6股钢丝绳断丝主要发生在外表，钢丝绳表面可见断丝总数超过表中规定应报废。

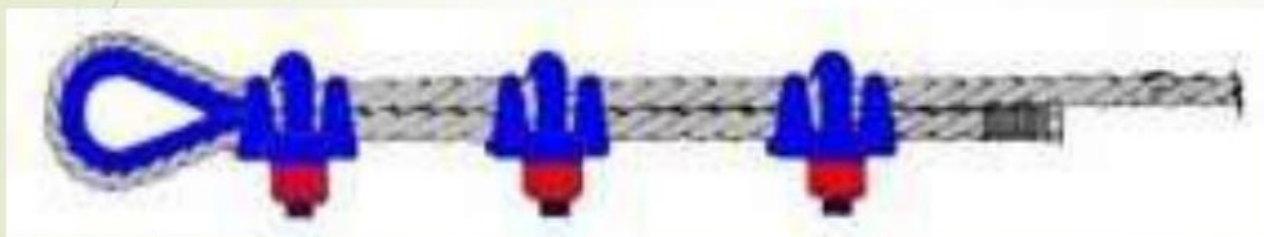
钢丝绳型号	6倍直径内断丝数	30倍直径内断丝数
6×19（麻芯）	5	10
6×37（麻芯）	10	19



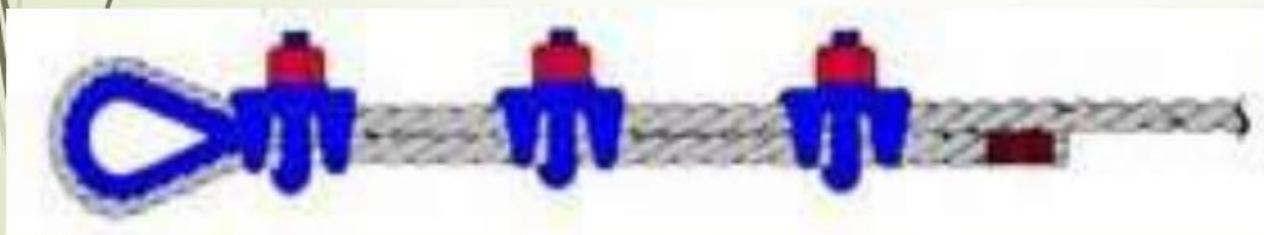
绳夹鞍座必须在长绳端



错误



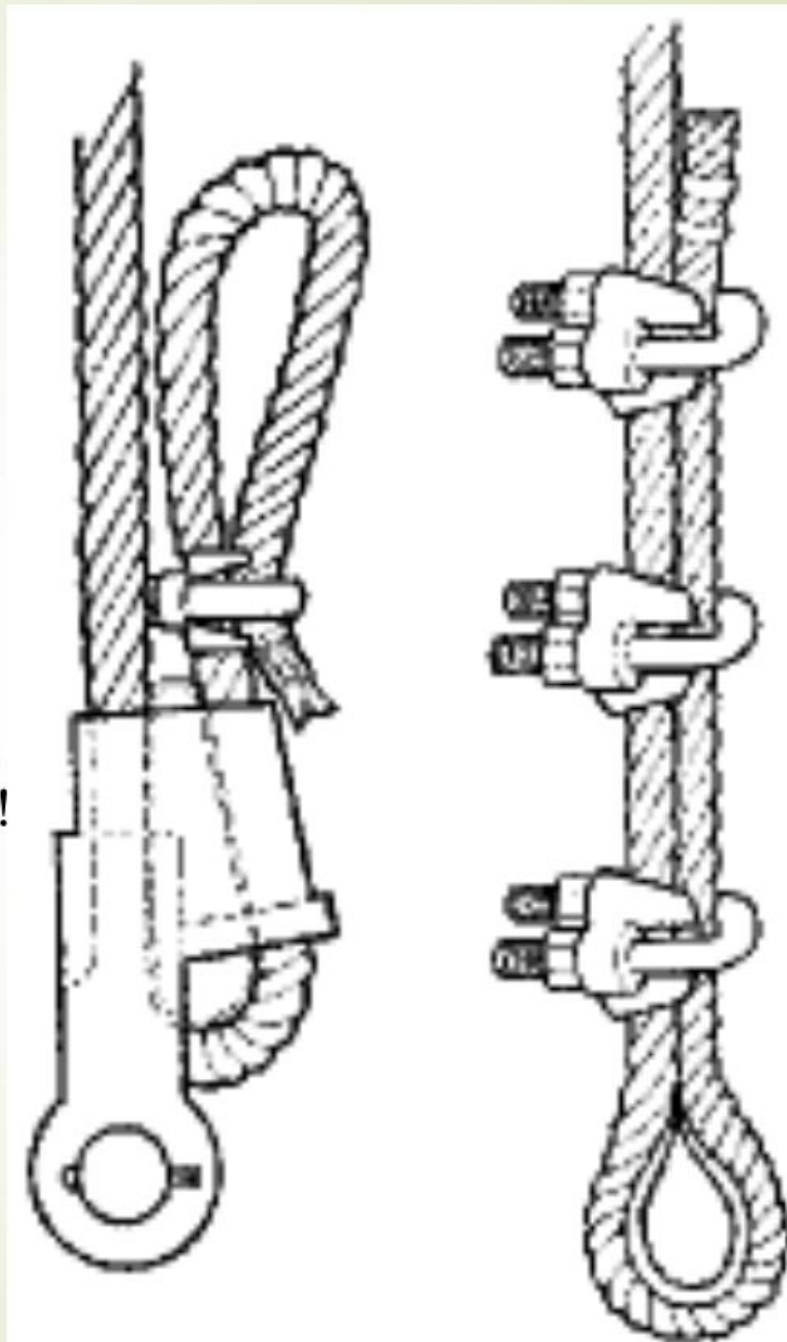
错误

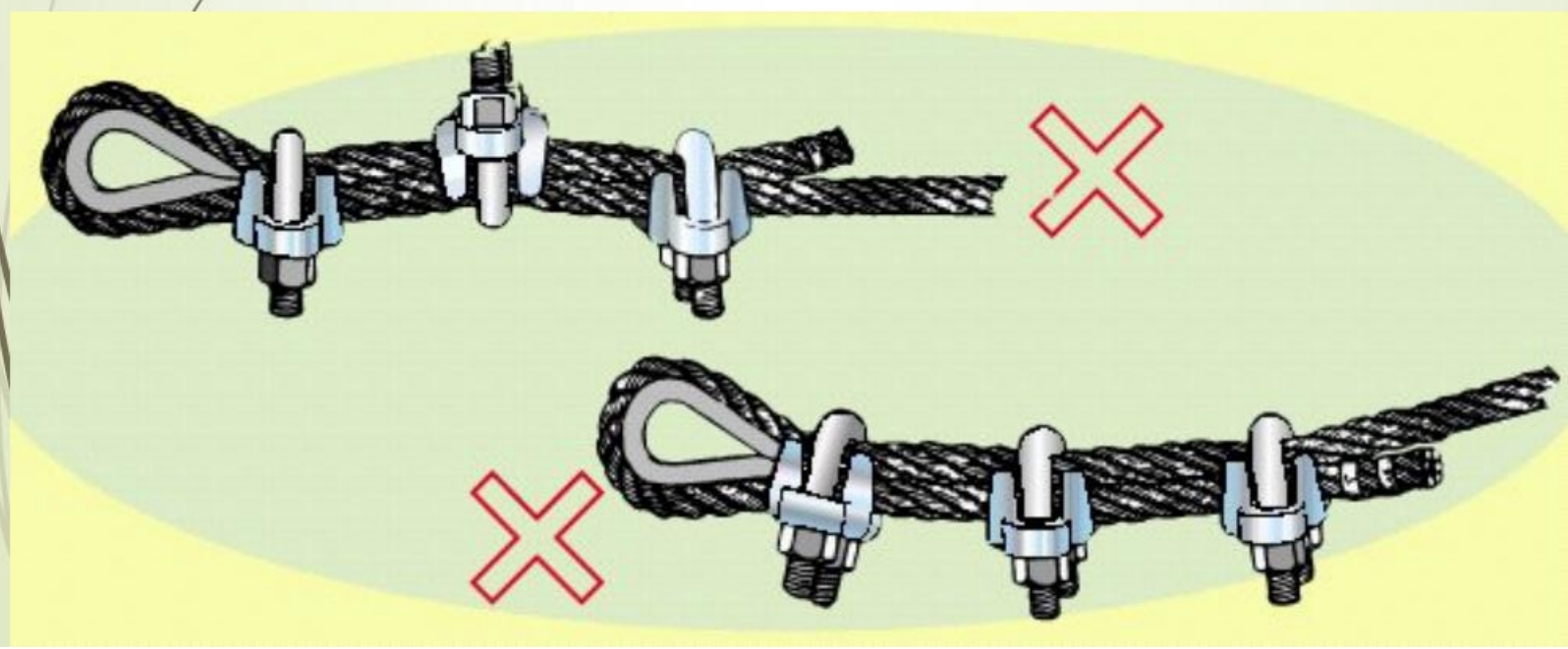
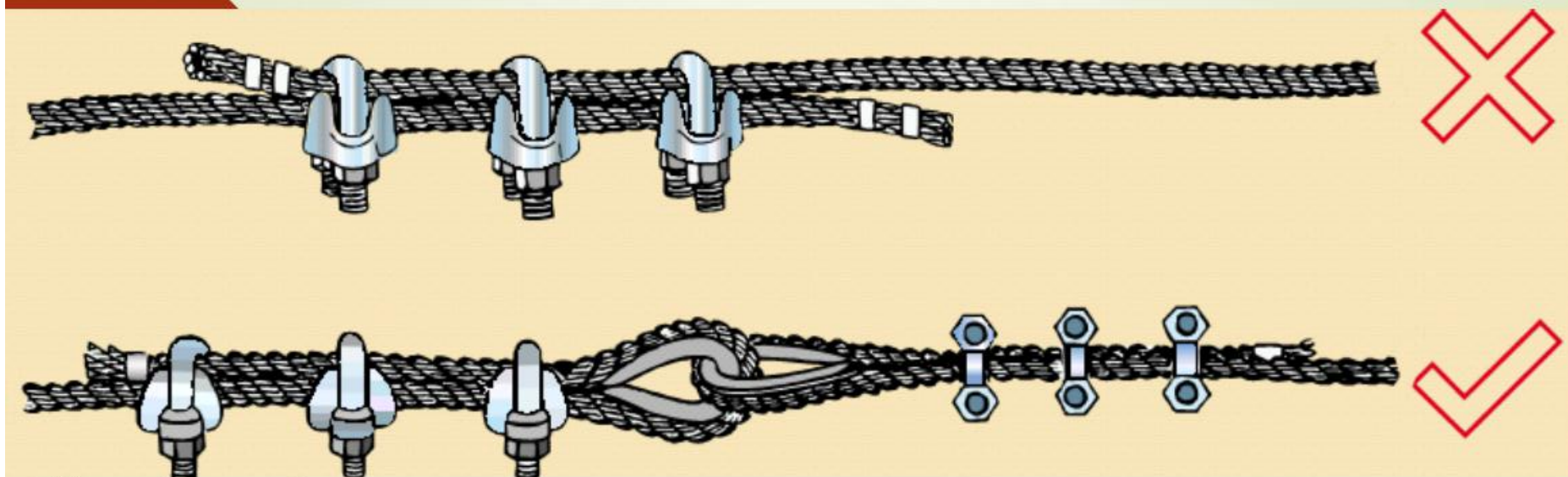


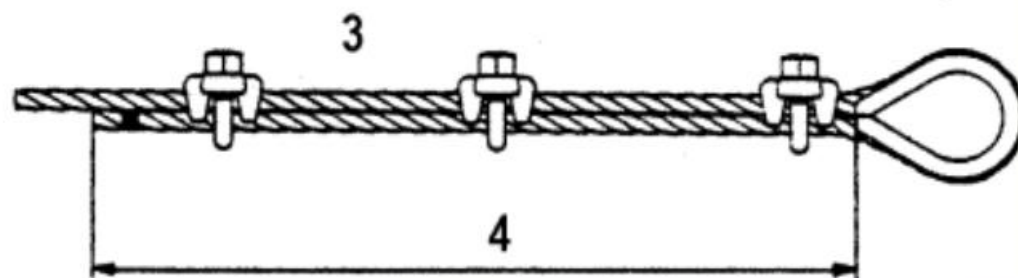
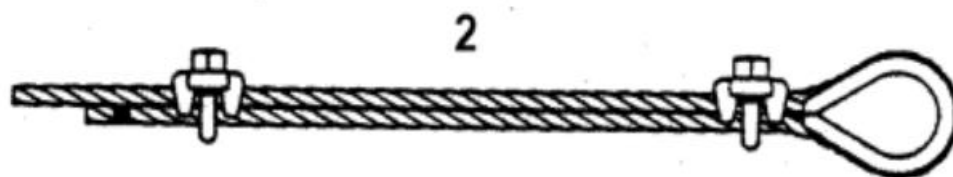
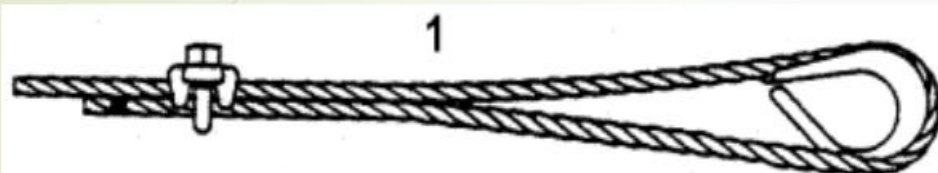
正确

钢丝绳夹

- ❑ 钢丝绳夹的用途如右图
- ❑ 钢丝绳夹绝不能当卸扣用！
- ❑ 选择与钢丝绳尺寸相匹配的钢丝绳夹，包括配套螺栓。
- ❑ 钢丝绳夹只能用来卡两股钢丝绳，不能卡多股绳，更不允许夹塞螺栓！
- ❑ 钢丝绳夹受载1-2次后，螺母需要进一步拧紧；





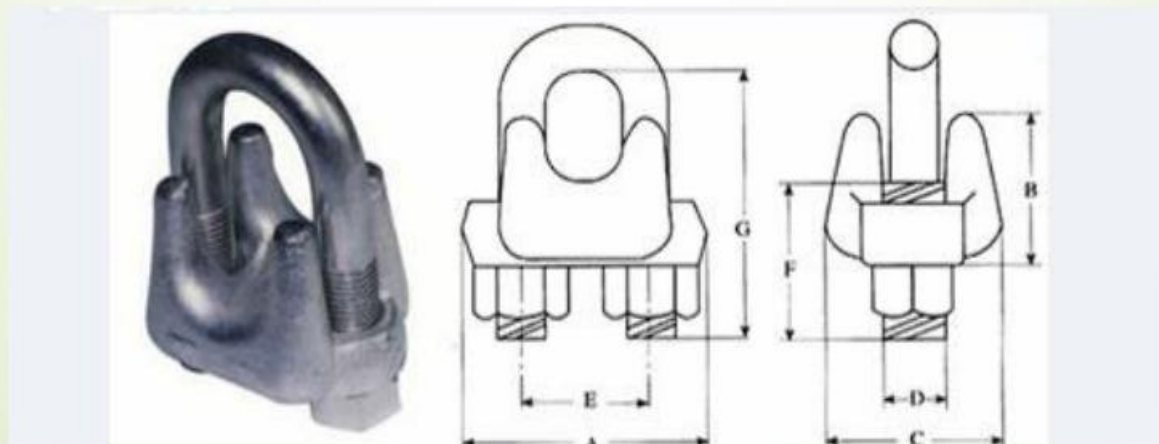


起重机械安全规程 GB 6067

用绳卡连接时的安全要求

钢丝绳直径 (mm)	7~16	19~27	28~37	38~45
绳卡数量 (个)	3	4	5	6

绳卡压板应在钢丝绳长头一边；绳卡间距不应小于钢丝绳直径的 6 倍



人造纤维吊索禁止使用的情况

- 吊索标签遗失或无法辨认
- 化学腐蚀
- 有洞，磨损，割痕，压损或者刺破
- 纤维断裂超过5%
- 任一部分熔化或烧焦
- 有死结
- 缝合线断开或者磨损
- 附件损坏



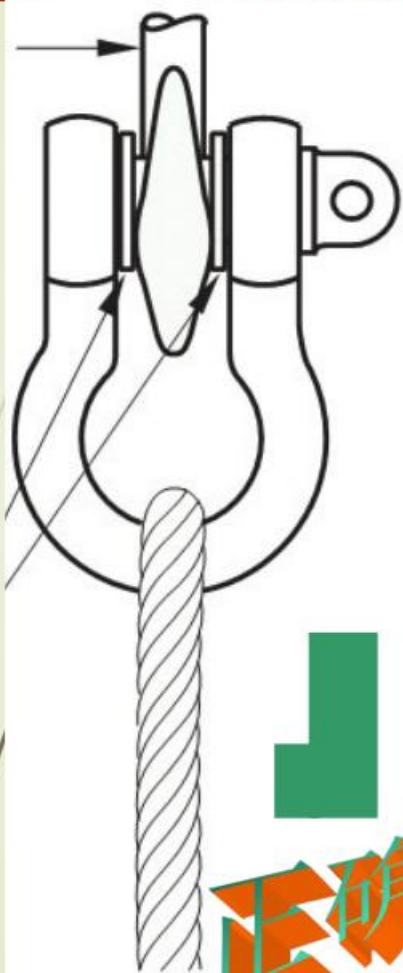
卸扣

- 1.卸扣不得超负荷使用。在起重作业中,可按标准查取卸扣号码及许用负荷直接选用卸扣。
- 2.使用卸扣时必须注意其受力方向,要采取正确安装方式使力的作用点在卸扣本身的弯曲部分和横销上;否则,作用力使卸扣本体的开口扩大,横销的螺纹可能会因此损坏。卸扣不得横向受力。
- 3.安装卸扣横销时,应在螺纹旋足后回转半扣螺距,以防止螺纹旋得过紧而使横销无法退出。
- 4.卸扣使用完毕后,不允许将拆除的卸扣从高空向下抛掷,以防卸扣变形及内味产生不易发觉的裂纹和损伤。不准敲击螺纹部位。

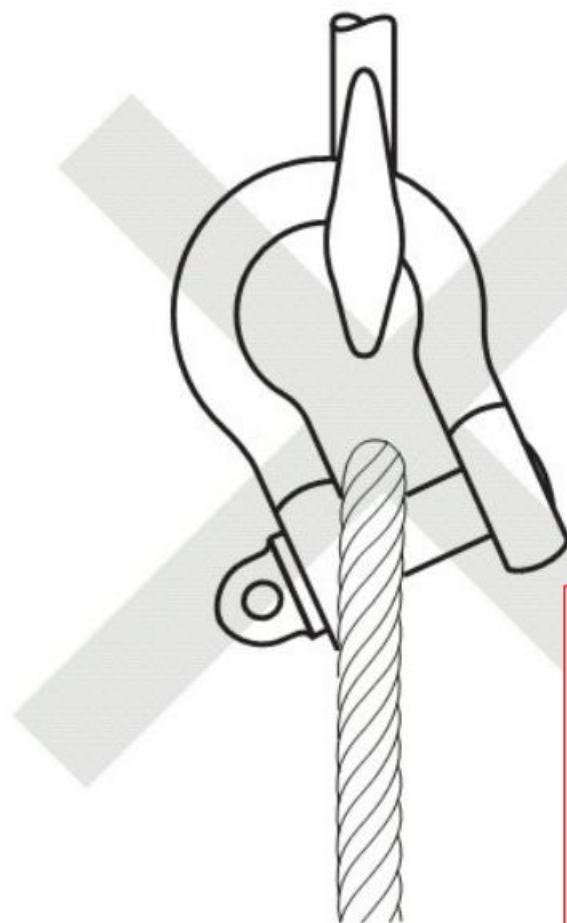
卸扣

- 5. 严禁用其它材料的螺栓取代卸扣配套横销。
- 6. 当卸扣任何部位产生裂纹、塑性变形、螺纹脱扣，横销弯曲，以及销轴和扣体断面磨损达原尺寸的3%—5%时，应报废。
- 7. 销子不能扣在能活动的索具内，防止旋转松扣。卸扣不得处于吊件的转角处。
- 8. 不用卸扣时，应在其横销的螺纹部分涂以润滑油，存放在干燥处，以防生锈。

卸扣

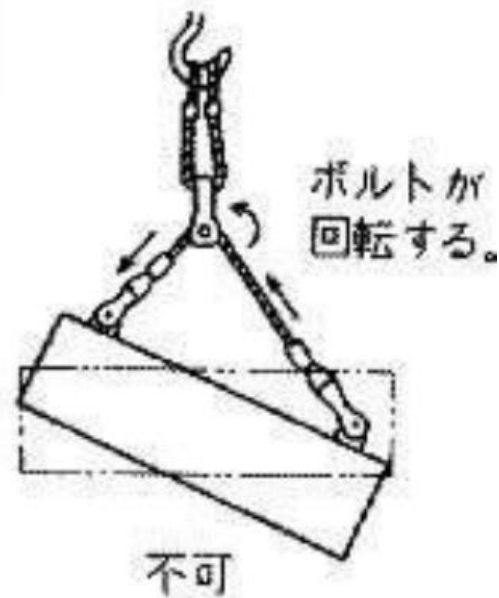
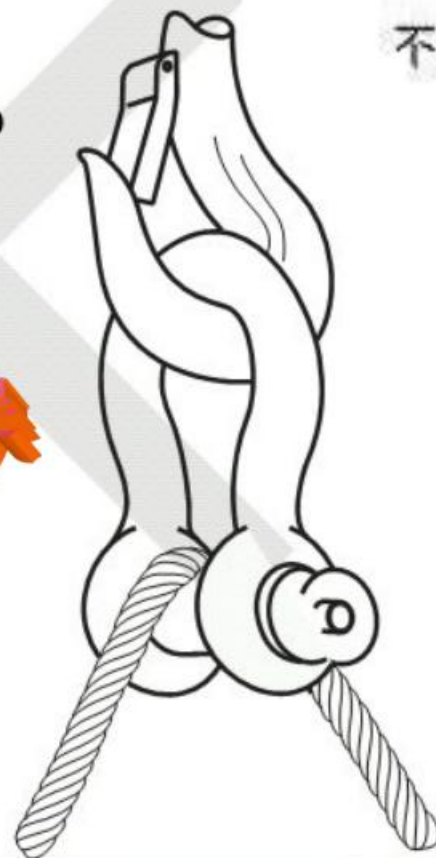
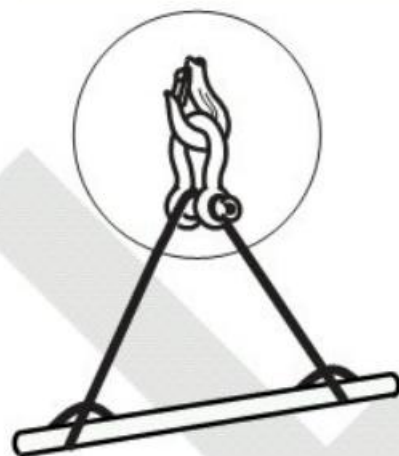
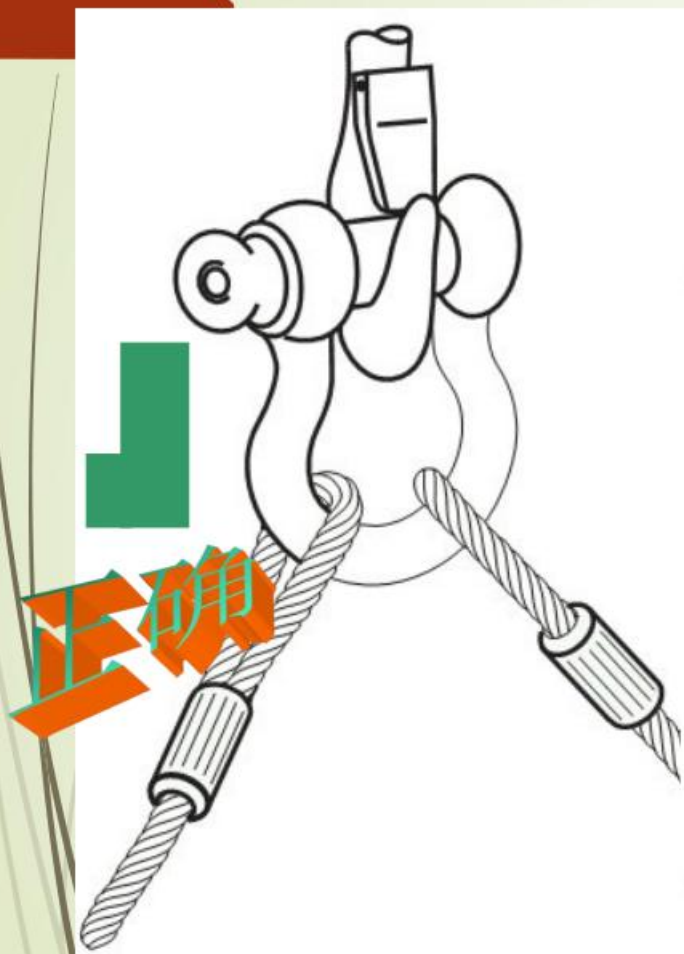


正确



错误





正确

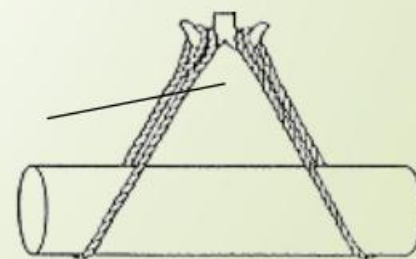
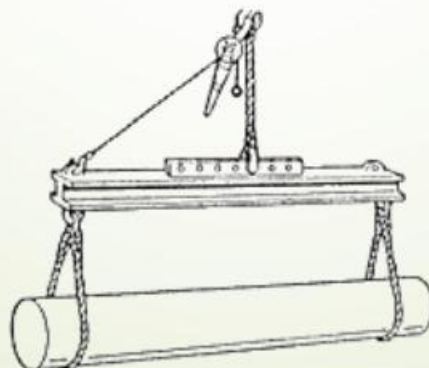
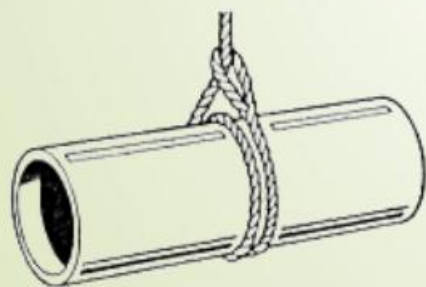
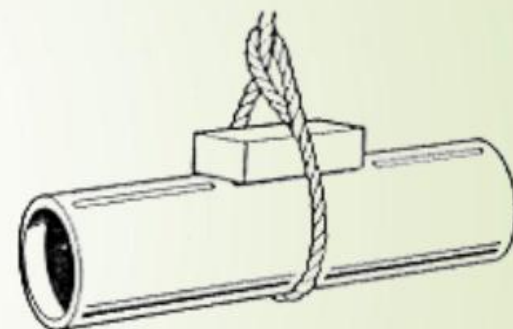
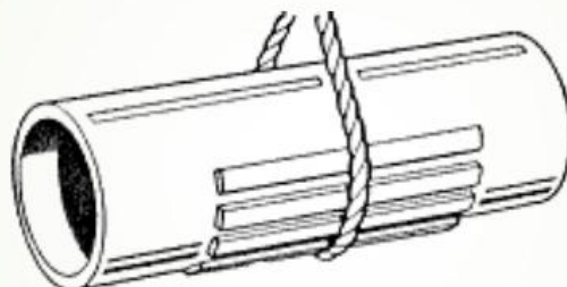


错误



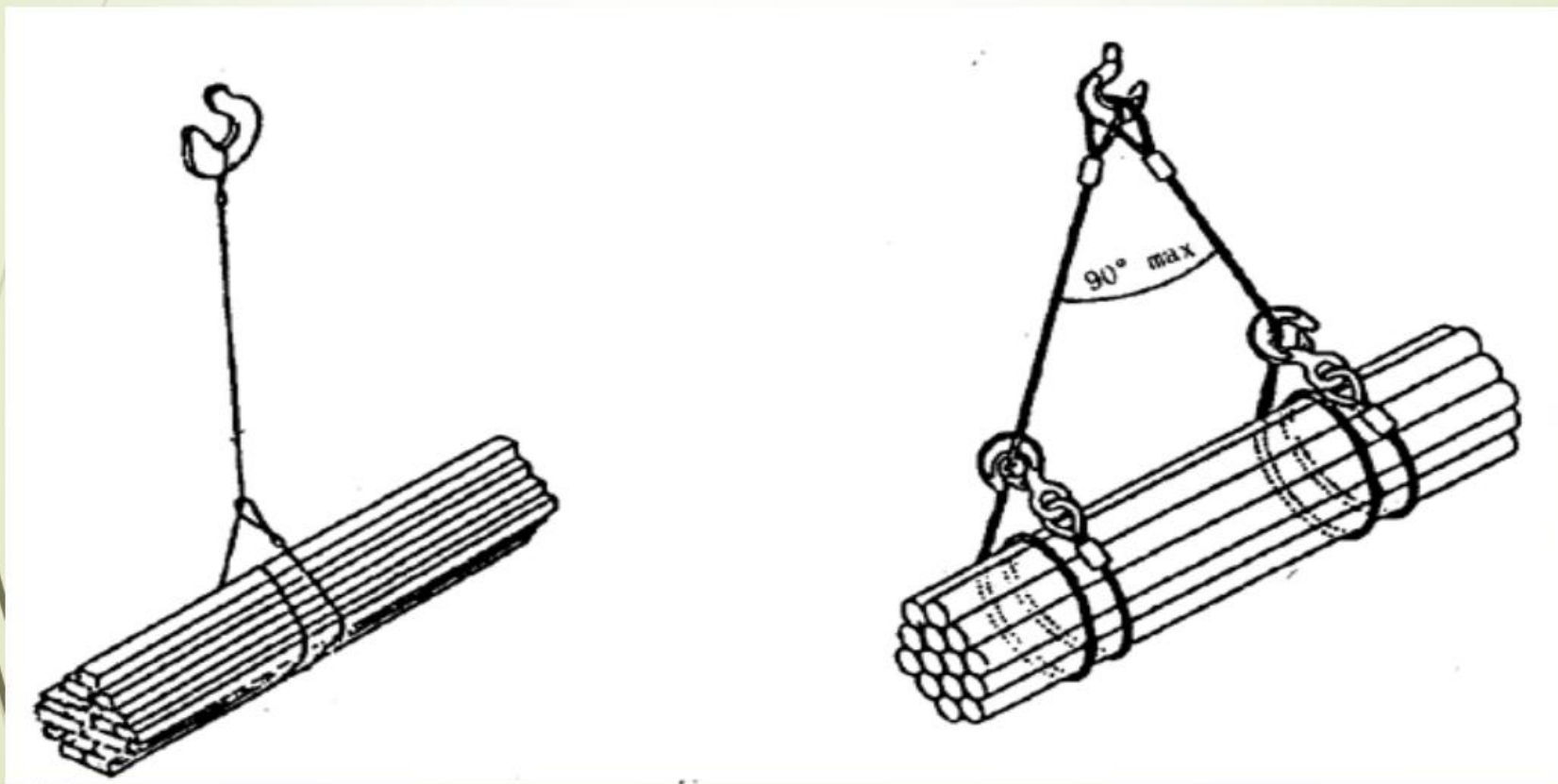
防止吊索断裂或打滑

- ✓ 使用软物、填料或木块
- ✓ 双支穿式结索方式起重时，两根吊索之间夹角不大于90度
- ✓ 穿式结索起重时，倾斜角度较大时，应增加钢丝绳缠绕的圈数

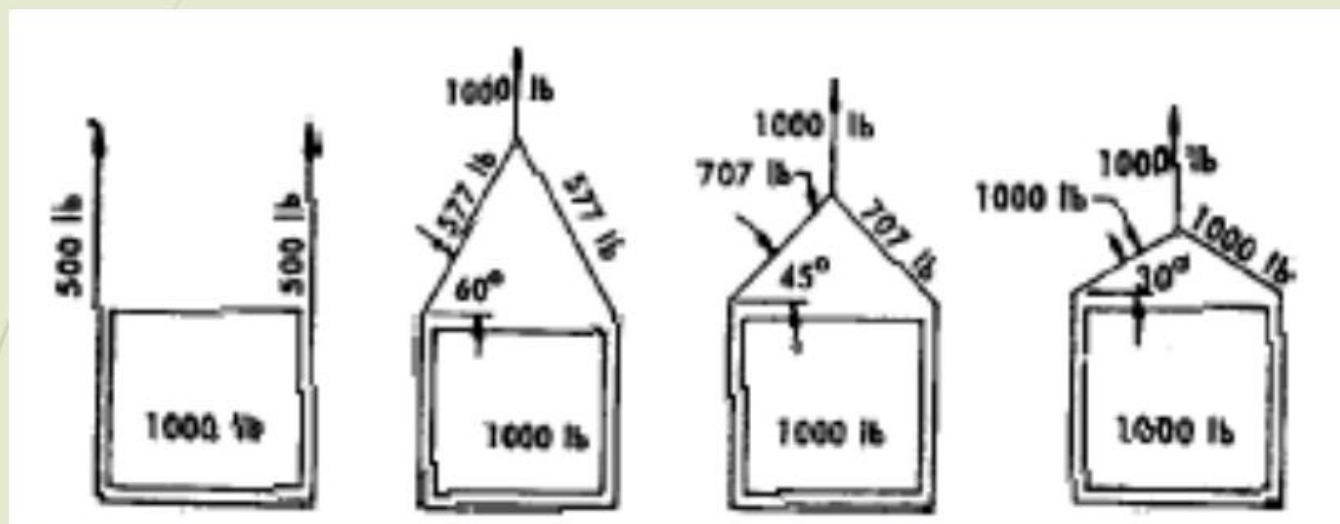


角度大小的要求

- ✓ 采用穿套结索法，应选用足够长的吊索，以确保挡套处角度不超过 120°
- ✓ 双支穿式结索方式起重时，两吊索之间夹角不大于 90° 。



吊装角度受力效果



吊索负荷 × 负荷角度因素 = 实际应力

90 度: 500 公斤 × 1.0 = 500 公斤

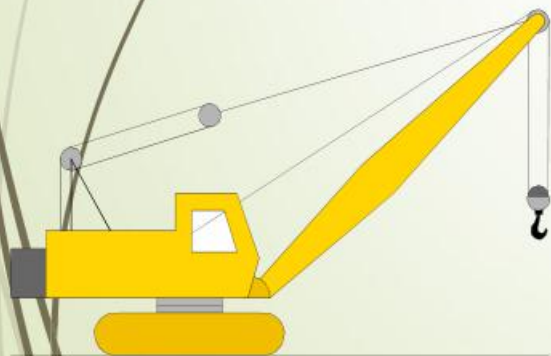
60 度: 500 公斤 × 1.154 = 577 公斤

45 度: 500 公斤 × 1.414 = 707 公斤

30 度: 500 公斤 × 2.0 = 1000 公斤

起重作业中的安全要求

- 试吊的要求
- 禁止起重的要求
- 禁止越过的要求
- 起重作业完毕的要求
- 多台起重机共吊一物的安全要求



试吊的要求

- ✓起重操作前，先鸣喇叭，以提醒起重作业范围内的人员注意。
- ✓起重指挥应确认起重作业人员处于安全。
- ✓应先将货物吊离地面10cm~15cm停住。
- ✓检查：
 - ✓吊车稳定性 吊物、吊索、吊具的安全性
- ✓在确认安全可靠的情况下，方可继续起重作业。

人员站位





司索工沿着只有14cm宽高度
超过两米的车厢边沿行走穿绳作业，
且上方无悬挂安全带的装置，
极易发生人员坠落危险

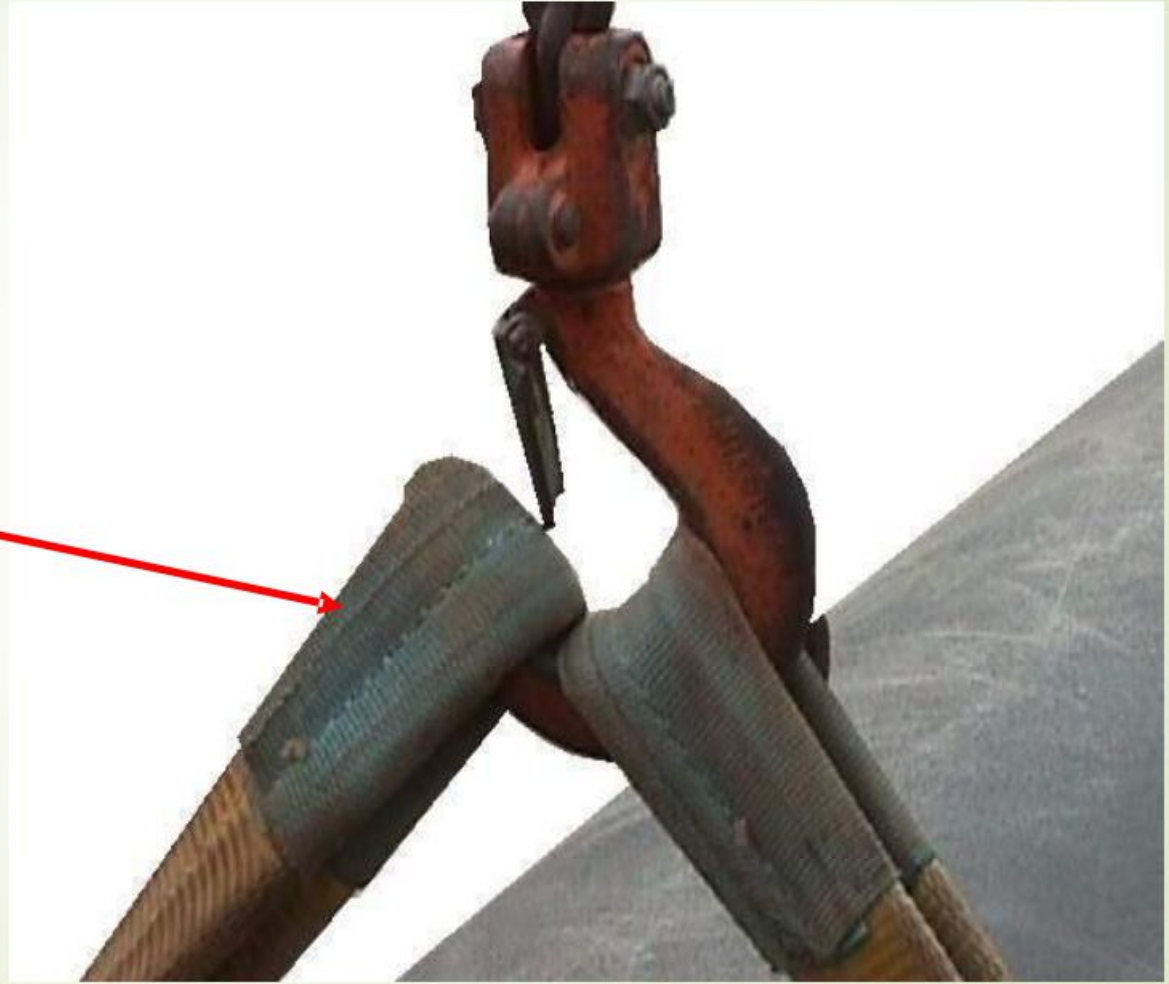


司索工在管子上或车皮边
沿来回走动穿绳，
易被夹伤或砸伤或跌落摔伤

绳索不得打结



需要卸扣





起重吊装作业风险防范

1. 无证操作 吊装和指挥人员必须经过专业培训持证上岗
2. 指挥混乱 非紧急意外情况下，现场专人统一指挥信号明确。
3. 无警戒线或警示标志 有完善的吊装方案，划定警戒线，设置安全标志，禁止非施工人员入内。
4. 作业条件不良 ①夜间作业现场要有足够的照明。 ②遇暴雨、大雾及6级以上大风等恶劣气象条件，须停止作业。
5. 未严格执行吊装作业“十不吊”。
6. 涉及危险作业组合，未落实相应安全措施
 - ①吊装过程中如需阻断道路交通，应办理《断路作业证》。
 - ②吊装现场，作业人员登2米以上高处作业时，应办理《高处作业证》
 - ③涉及其他危险作业须办理相关作业证。

起重吊装作业安全技术要求

一、安全技术的一般规定

1. 吊装前应编制施工组织设计或制订施工方案，明确起重吊装安全技术要点和保证安全的技术措施。
2. 参加吊装的人员应经体格检查合格。在开始吊装前应进行安全技术教育和安全技术交底。
3. 吊装工作开始前，应对起重运输和吊装设备以及所用索具、卡环、夹具、卡具、锚碇等的规格、技术性能进行细致检查或试验，发现有损坏或松动现象，应立即调换或修好。起重设备应进行试运转，发现转动不灵活、有磨损的应及时修理；重要构件吊装前应进行试吊，经检查各部位正常后才可进行正式吊装。



二、防止高空坠落

- 1.吊装人员应戴安全帽；高空作业人员应佩安全带，穿防滑鞋，带工具袋。
- 2.吊装工作区应有明显标志，并设专人警戒，与吊装无关人员严禁入内。起重机工作时，起重臂杆旋转半径范围内，严禁站人或通过。
- 3.运输、吊装构件时，严禁在被运输、吊装的构件上站人指挥和放置材料、工具。
- 4.高空作业施工人员应站在操作平台或轻便梯子上工作。吊装层应设临时安全防护栏杆或采取其他安全措施。
- 5.登高用梯子、临时操作台应绑扎牢靠；梯子与地面夹角以60—70°为宜，操作台跳板应铺平绑扎，严禁出现挑头板。



三、防物体落下伤人

- 1.高空往地面运输物件时，应用绳捆好吊下。吊装时，不得在构件上堆放或悬挂零星物件。零星材料和物件必须用吊笼或钢丝绳、保险绳捆扎牢固后才能吊运和传递，不得随意抛掷材料物体、工具，防止滑脱伤人或意外事故。
- 2.构件必须绑扎牢固，起吊点应通过构件的重心位置，吊升时应平稳，避免振动或摆动。
- 3.起吊构件时，速度不应太快，不得在高空停留过久，严禁猛升猛降，以防构件脱落。
- 4.构件就位后临时固定前，不得松钩、解开吊装索具。构件固定后，应检查连接牢固和稳定情况，当连接确定安全可靠，才可拆除临时固定工具和进行下步吊装。
- 5.风雪天、霜雾天和雨天吊装应采取必要的防滑措施，夜间作业应有充分照明。

交叉作业

- 1、现场必须有专人指挥，作业各方必须服从指挥。、
- 2、两机台吊构件5米以上，吊重质量不得超过两台起重机所允许起重量总和的75%，每一台起重机的负荷量不宜超过其安全负荷量的80%)要 密切配合，协同)
- 3、使用电火焊时指挥人员必须给起重工打招呼防止刺眼，影响正常作业。防护好钢丝绳以防刺伤。
- 4、防止触电
专人负责安装、维护和管理用电线路和设备。
- 构件或吊杆最高点与电线之间水平或垂直距离应符合安全用电的有关规定各种用电机械必须有良好的接地或接零，接地电阻不应大于 4Ω ，并定期进行地极电阻摇测试验



谢谢观看
请批评指正