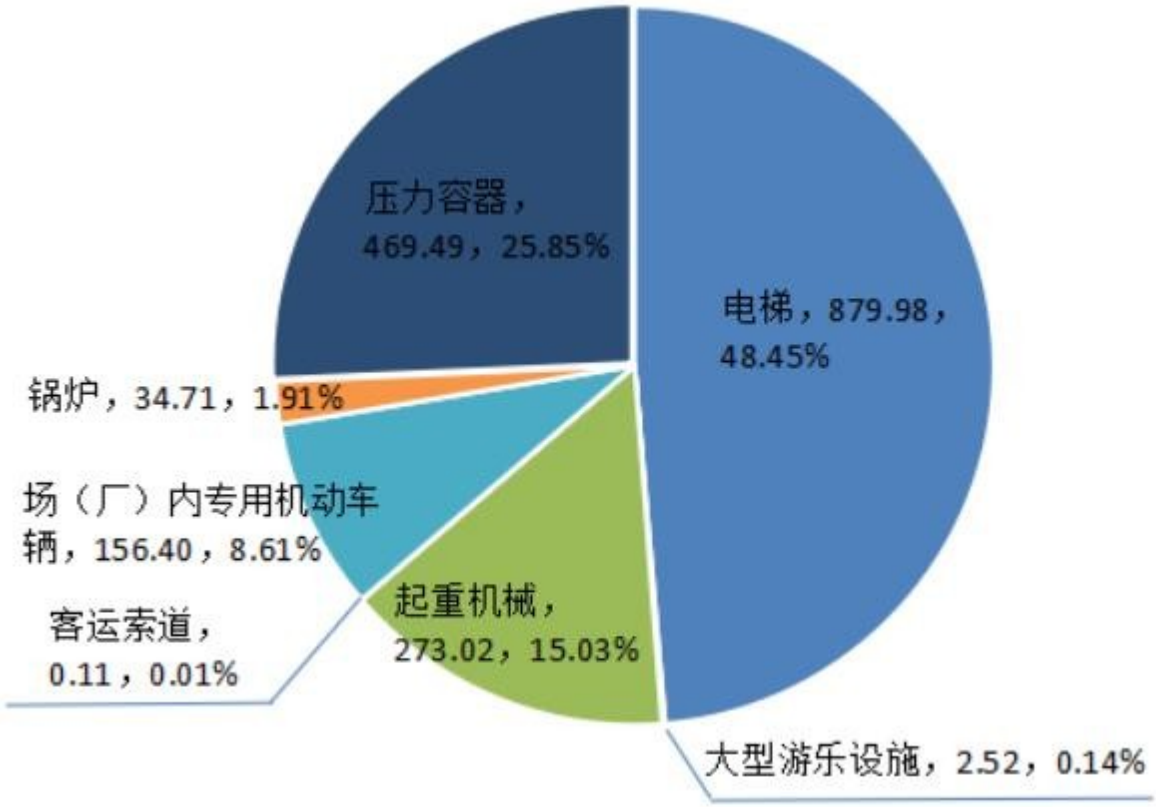
# □□□□□□□□□□□□

□□□



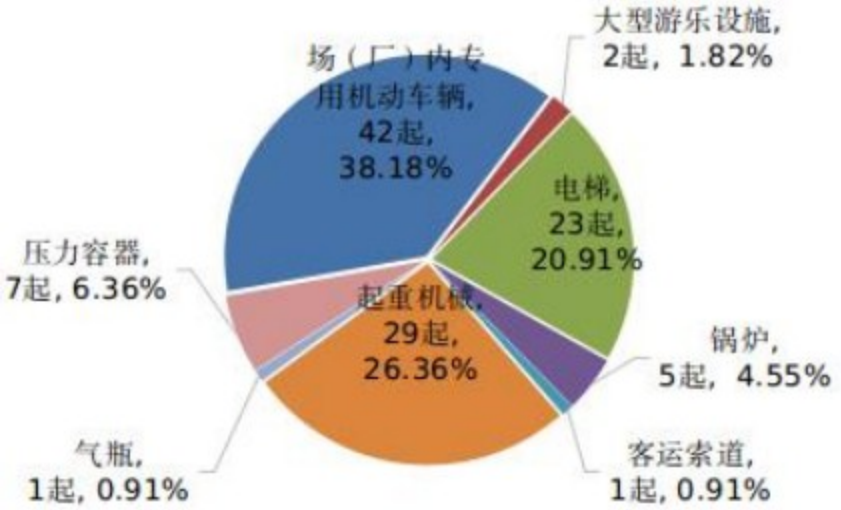
# 特种设备事故总览

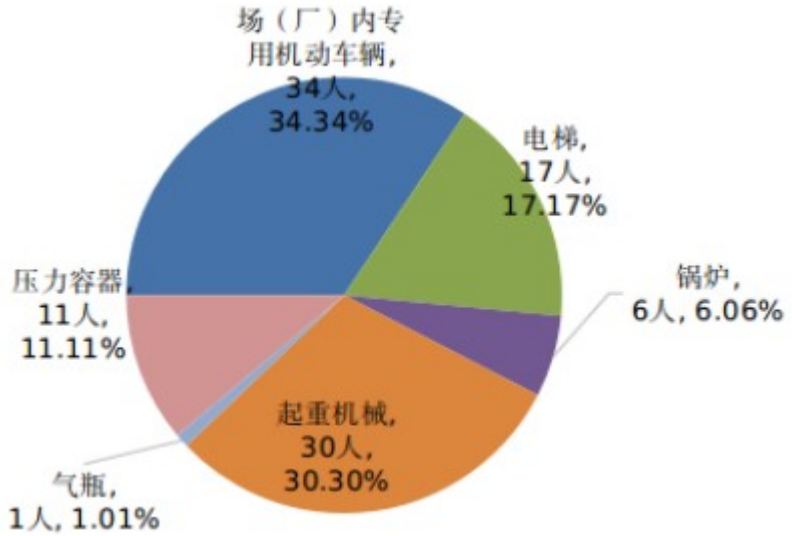
截至 2021 年年底，全国特种设备总量达 1816.23 。

其中：锅炉 34.71 、469.49 万、

879.98 、起重机械 273.02 万台、1114 、 型游乐设施 2.52 、场（厂）内专用机动车辆

156.40 万台 。：气瓶 2.02 、75.75 万公里 。





# 特种设备事故总览

按设备类别划分，锅炉事故 5 起，死亡 6 人；压力容器事故 7 起，死亡 11 人；气瓶事故 1 起，死亡 1 人；场（厂）内专用机动车辆事故 42 起，死亡 34 人；起重机械事故 29 起，死亡 30 人；电梯事故 23 起，死亡 17 人；大型游乐设施事故 2 起；客运索道事故 1 。、起重机械和电梯事故占比较大，占事故总起数的 85.5% 、死亡总人数的 81.8% 。

# 特种设备事故总览

事故原因按设备分类如下（对已结案的事故分析）：

1. 。、误） 1 起，操作不当 和其他违章作业 2 起。

2. 。1 。

3. 。1 。

4. 。、4 起，违章作业或操作不当 3 起，安全部件失效或保护装置失灵等原因 2 起，未及时检验 1 起，应急 救援不当 1 起，其他原因 1 。

5. 。操作不当 11 起，设备缺陷或安全部件 失效或保护装置失灵等原因 3 起，安全保护措施不当 1 。

6. 场（厂）内专用机动车辆事故。违章作业或操作不当 17 起，无证 操作 5 。

7. 。1 。

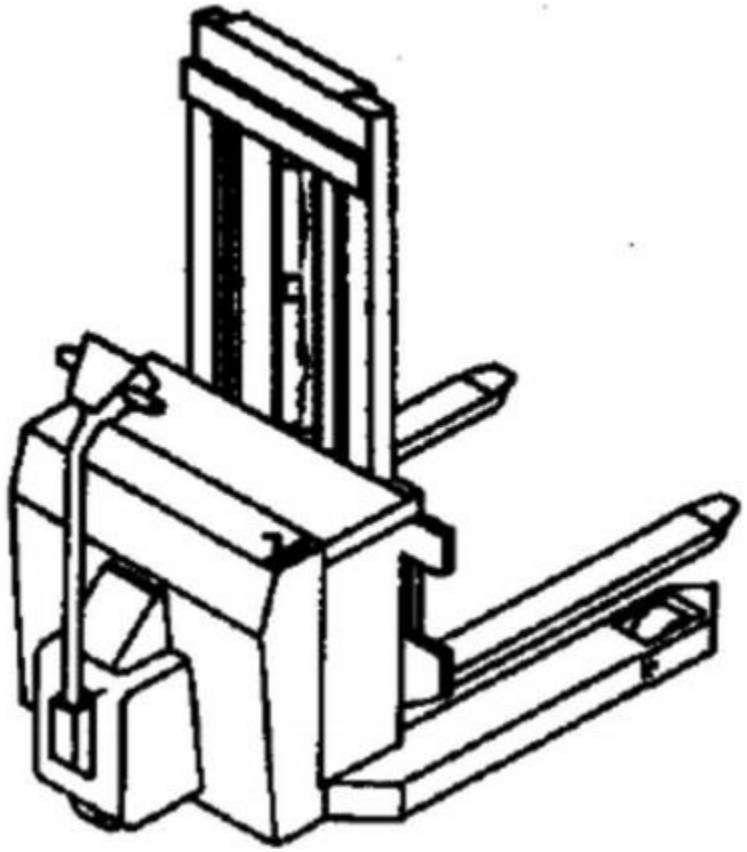
8. 大型游乐设施事故。设备缺陷 1 起。

# □□□□□□

# 叉车定义

叉车是指通过门架和货

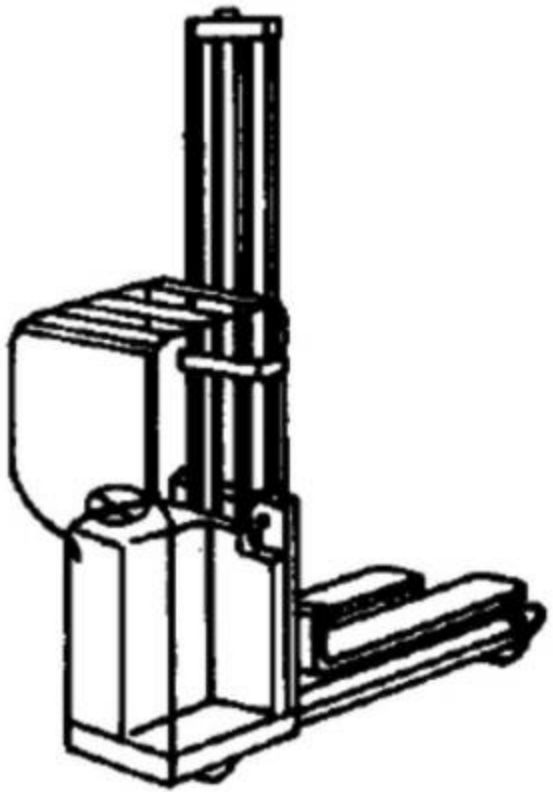
一 进行堆垛作业的自行式车 。



# 叉车的分类

插腿式叉车

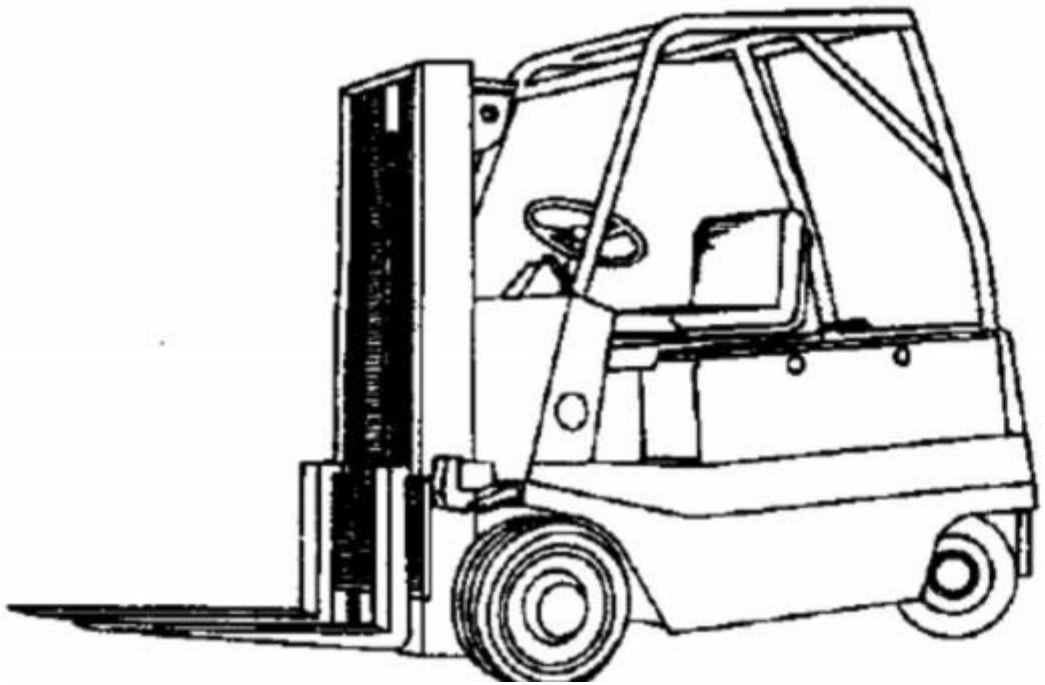
前移式叉车

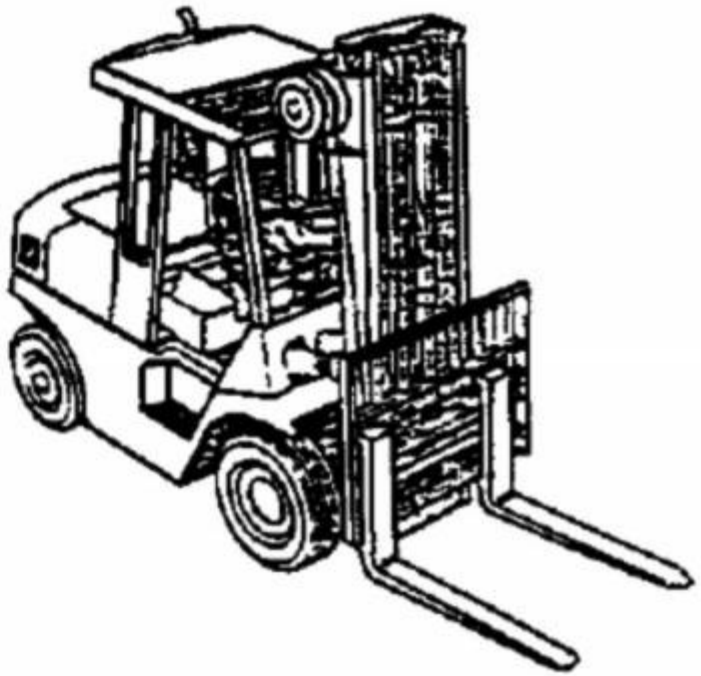


# 叉车的分类

托盘堆垛车

侧面式叉车





# 叉车的分类

平衡重式叉车

# 叉车的危险性

- 货物坠落导致砸伤
  - 货物未固定
  - 货物堆放过高
  - 急转弯
  - ……
- 叉车撞击人员
  - 叉车侧翻
  - 未仔细观察视线受阻
  - ……
- 其他……

## 特种设备作业人员资格认定分类与项目

| 序号 | 种类 | 作业项目 | 项目代号 |
|---|---|---|---|
| 1 | 特种设备安全管理 | 特种设备安全管理 | A |
| 2 | 锅炉作业 | 工业锅炉司炉 | G1 |
| | | 电站锅炉司炉（注 1） | G2 |
| | | 锅炉水处理 | G3 |
| 3 | 压力容器作业 | 快开门式压力容器操作 | R1 |
| | | 移动式压力容器充装 | R2 |
| | | 氧舱维护保养 | R3 |
| 4 | 气瓶作业 | 气瓶充装 | P |
| 5 | 电梯作业 | 电梯修理（注 2） | T |
| 6 | 起重机作业 | 起重机指挥 | Q1 |
| | | 起重机司机（注 3） | Q2 |
| 7 | 客运索道作业 | 客运索道修理 | S1 |
| | | 客运索道司机 | S2 |
| 8 | 大型游乐设施作业 | 大型游乐设施修理 | Y1 |
| | | 大型游乐设施操作 | Y2 |
| 9 | 场（厂）内专用机动车辆作业 | 叉车司机 | N1 |
| | | 观光车和观光列车司机 | N2 |
| 10 | 安全附件维修作业 | 安全阀校验 | F |
| 11 | 特种设备焊接作业 | 金属焊接操作 | （注 4） |
| | | 非金属焊接操作 | |

# 叉车安全驾驶要求

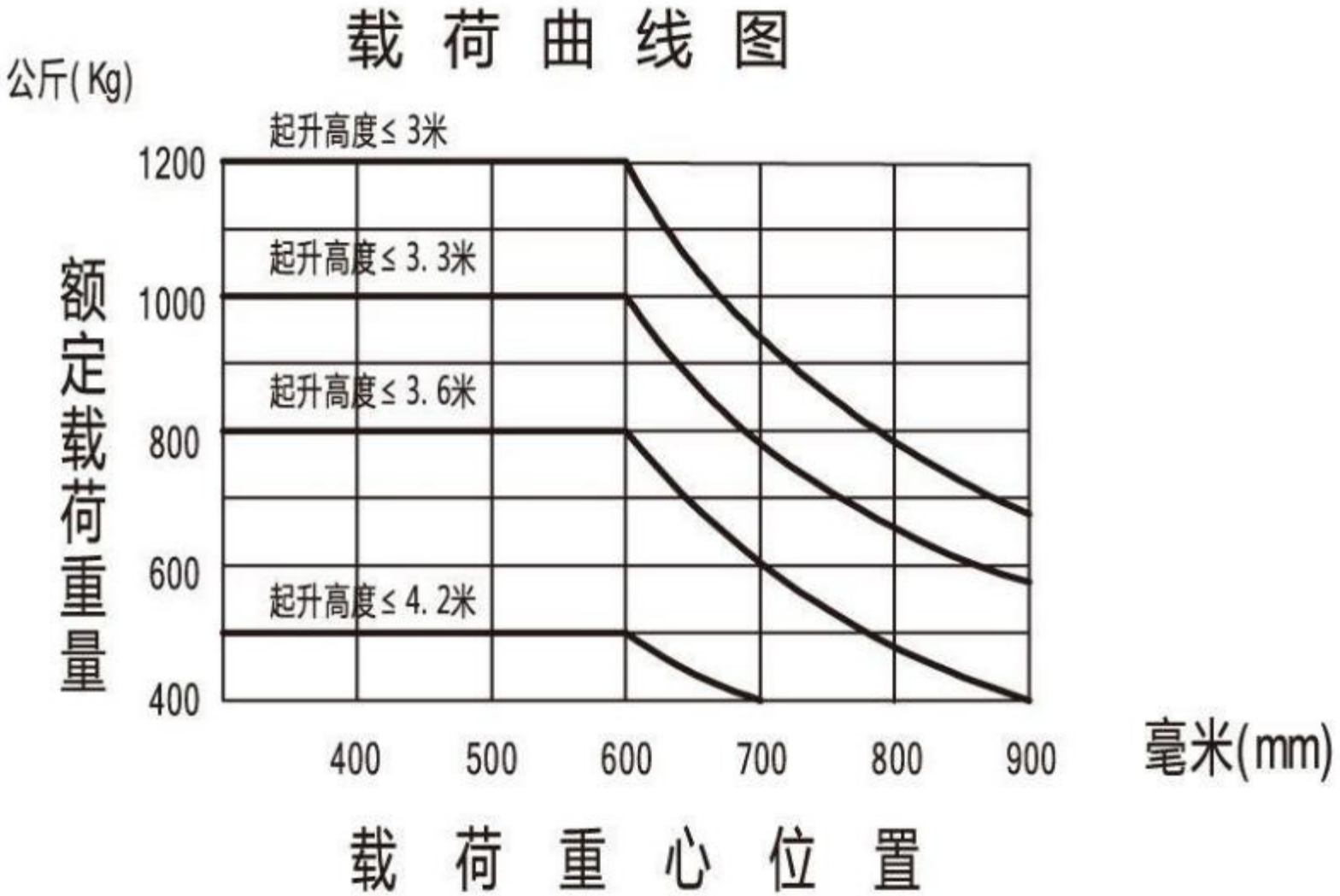
- 倒车时， 鸣笛 示警， 确认四周无人
- 车辆上配备能够发出清晰响 声的警示装置与后视镜
- 货物遮挡视线时， 应当倒行

# 叉车安全驾驶要求

- 驾驶员系好安全带
- 调头速度不得高 于 15km/h
- 车间大门 速度不得高于 5km/h

# 叉车安全驾驶要求

- 禁止超过车辆额定载荷使用
- 不得采取人肉配重


载 荷 曲 线 图
公斤(Kg)
起升高度≤ 3米
起升高度≤ 3. 3米
起升高度≤ 3. 6米
起升高度≤ 4. 2米
1200
1000
800
600
400
额定载荷重量
400
500
600
700
800
900
毫米(mm)
载 荷 重 心 位 置

# 叉车安全驾驶要求

- 叉车在行驶过程中， 货叉离 地高度应控制在 0.2-0.3m 的 范围内

  货车应后倾

- 货叉完全插入堆垛物且保持 重心稳妥

# 叉车安全驾驶要求

- 禁止 2 台叉车共同运

—

# 叉车安全驾驶要求

- 严禁使用叉车登高

- 严禁搭载除驾驶员以外的人员

# 叉车安全驾驶要求

- 驾驶叉车在仓库行驶或者堆垛时，仔细观察好叉车各部位与货架的距离，。

# 叉车安全驾驶要求

- 叉车使用结束后， 货叉应落 地放置
- 拔除钥匙

# □□□□□□□□

# 起重机械定义

## 定义

。

## 参数范围

1 ≥ 0.5 t 的升降机；

2 ≥ 3 t，且提升高度 ≥ 2m 。

## 常见起重机械

、、、

、、、、、、。

# 常见起重机械

桥式起重机：

其桥架梁通过运行装置直接支承在轨道上的起重机

门式起重机：

桥架梁通过支腿支承在轨道上的起重机

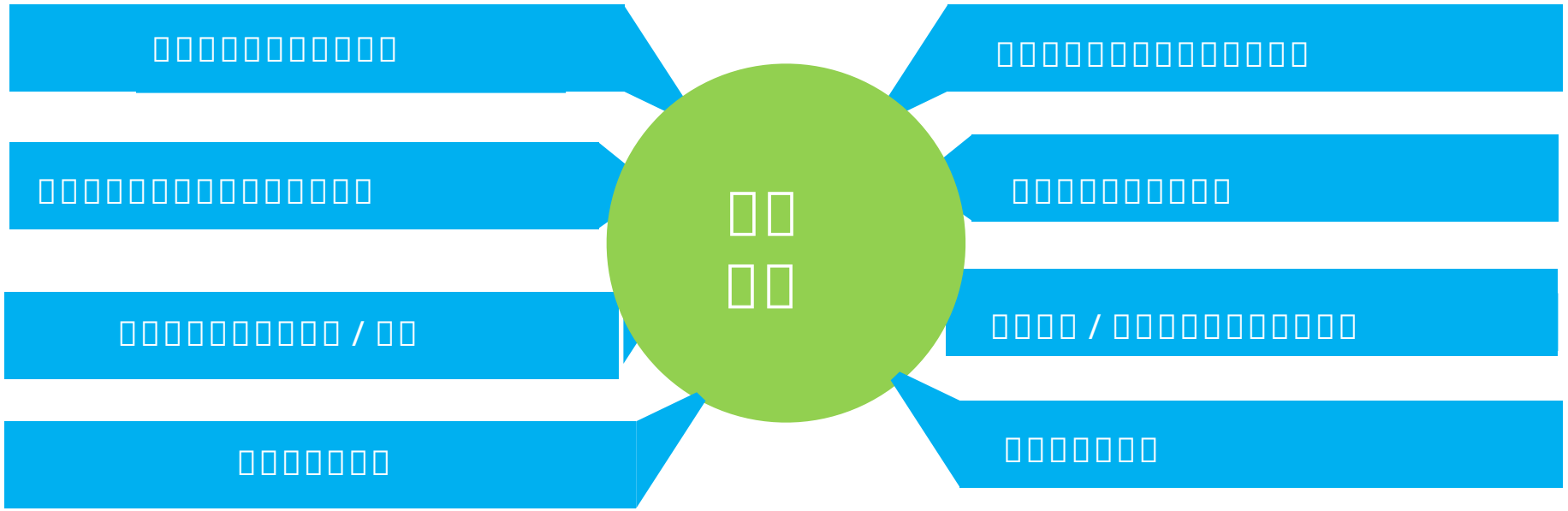
半门式起重机：

其一端在轨道上的起重机

# 常见起重机械

塔式起重机

流动式起重机



# 起重机械常见危害

常见
危害
手在吊索具与物体间夹伤
物品未捆绑牢固，吊物掉落砸伤人
人员在吊物下行走撞伤 / 砸伤
设备倾覆压伤人
物品重心不稳，吊物晃动撞伤人
吊索具断裂致物体吊落
徒手转动 / 推动物品，物品掉落砸伤
接触带电体触电

# 起重机械作业持证要求

研讨：起重作业人员是否要持证?

手动葫芦作业

行车吊运作业

起重作业（特种设备作业）：

是指用于垂直升降或者垂直升降并水平移动重物的机电　　设备，其范围规定为额定起重量大于或者等于 0.5t 的升降 机；额定起重量大于或者等于 3t ，且提升高度大于或者　　等于 2m 。

研讨：特种设备作业是否要持证?

# 起重机械作业持证要求

**特种设备作业人员资格认定分类与项目**

| 序号 | 种类 | 作业项目 | 项目代号 |
|---|---|---|---|
| 1 | 特种设备安全管理 | 特种设备安全管理 | A |
| 2 | 锅炉作业 | 工业锅炉司炉 | G1 |
| | | 电站锅炉司炉（注 1） | G2 |
| | | 锅炉水处理 | G3 |
| 3 | 压力容器作业 | 快开门式压力容器操作 | R1 |
| | | 移动式压力容器充装 | R2 |
| | | 氧舱维护保养 | R3 |
| 4 | 气瓶作业 | 气瓶充装 | P |
| 5 | 电梯作业 | 电梯修理（注 2） | T |
| 6 | 起重机作业 | 起重机指挥 | Q1 |
| | | 起重机司机（注 3） | Q2 |
| 7 | 客运索道作业 | 客运索道修理 | S1 |
| | | 客运索道司机 | S2 |
| 8 | 大型游乐设施作业 | 大型游乐设施修理 | Y1 |
| | | 大型游乐设施操作 | Y2 |
| 9 | 场（厂）内专用机动车辆作业 | 叉车司机 | N1 |
| | | 观光车和观光列车司机 | N2 |
| 10 | 安全附件维修作业 | 安全阀校验 | F |
| 11 | 特种设备焊接作业 | 金属焊接操作 | （注 4） |
| | | 非金属焊接操作 | |

涉及起重机指挥（ Q1 ）和起重机司机（ Q2 ）的

人员必须持证上岗。

起重机司机是指：桥门起重机

司机、塔式起重机司机、门座式起重机司机、缆 索式起重机司机、流动式起重

机司机、升降机司 。

其他起重作业人员（地操式） 必须经过公司培训

许可

市场监管总局关于特种设备行政许可有关事项的公 告 - 特种设备作业人员资格认定分类与项目 (2021 修 订 )

# 起重机械作业安全 - 钢丝绳

—‘‘

a. 无规律分布损坏：在 6 倍钢丝绳直径的长度范围内，可见断丝总数超过钢丝绳中钢丝总数的 5%;

b. 钢丝绳局部可见断丝损坏：—

c. ‘‘接连接绳股中;

d. 钢丝绳严重磨损：在任何位置实测钢丝绳直径，尺寸已不到原公称直径的 90%;

e. 钢丝绳严重锈蚀：柔性降低， 表面明显粗糙， 在锈蚀部位实测钢丝绳直径，尺寸已不到原公称直径的 93%;

f. ‘‘‘‘ 或钢丝绳压扁超过原公称直径的 20%;

g. 钢丝绳热损坏： 由于带电燃弧引起的钢丝绳烧熔 ‘ 度下降;

h. ‘损坏 ( ‘‘ ) 或直径缩小到原公称直径的 95%;

i. 绳端固定连接的金属套管或插接连接部分滑出。

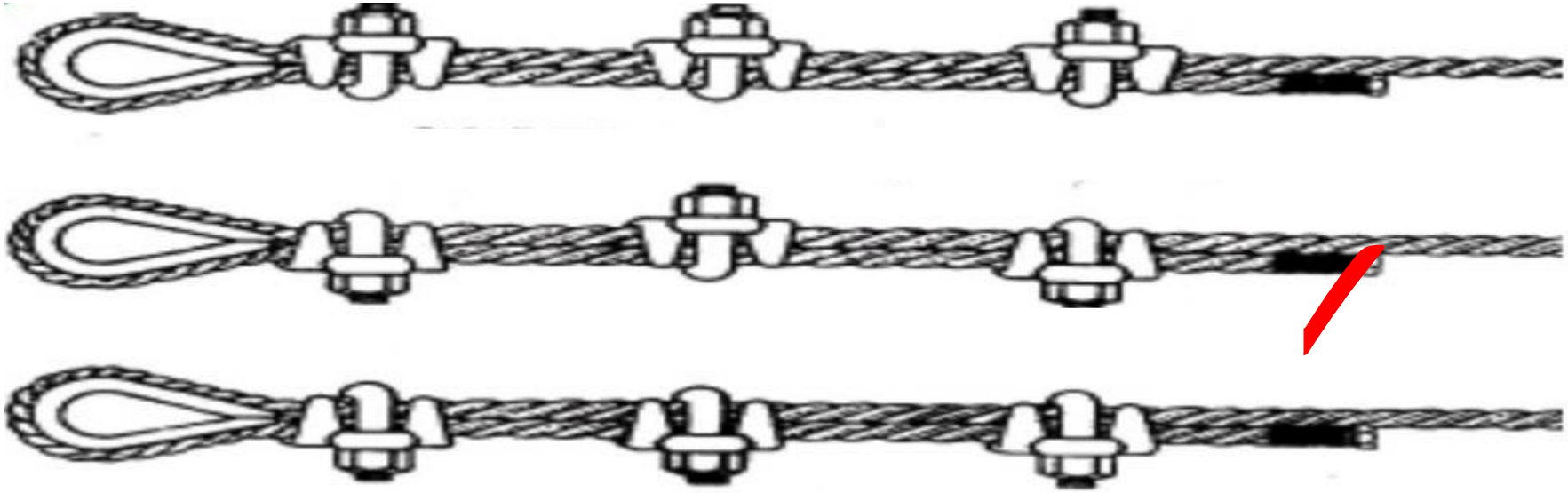
# 起重机械作业安全 - 钢丝绳

扭曲

扭曲

有三根以上的断丝聚集在 起

鸟笼状



# 起重机械作业安全 - 钢丝绳

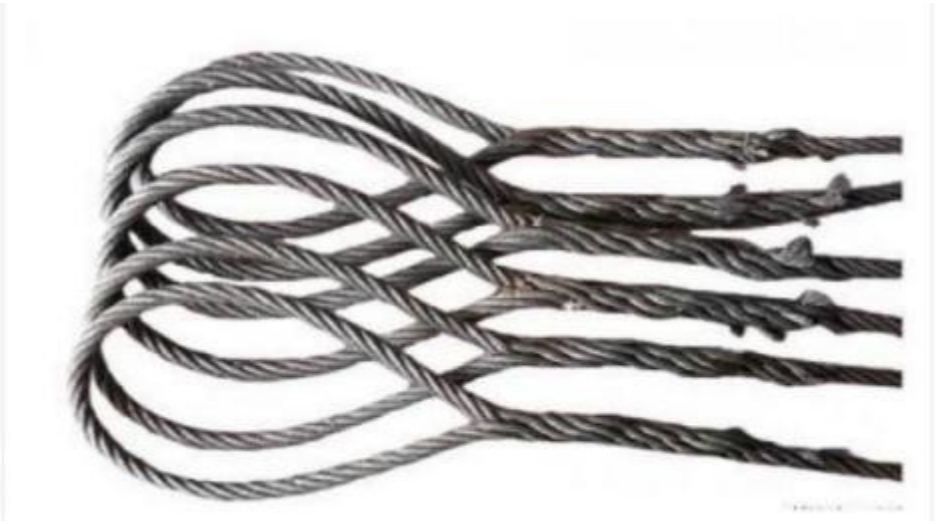
GB/T6067.1-2010 起重机械安全规程第 1 部分：总则 4.2.1.5

当钢丝绳公称直径小于等于 19mm 时，钢丝绳夹最少数量为 3 个 / 组；

当钢丝绳公称直径在 19mm--32mm 之间时，钢丝绳夹最少数量为 4 个 / 组；

当钢丝绳公称直径在 32mm-38mm 之间时，钢丝绳夹最少数量为 5 个 / 组；

注：一，每两个钢丝绳夹的间距不应小于钢丝绳直径的 6 。



# 起重机械作业安全 - 钢丝绳

GB/T 16762-2020 —钢丝绳吊索特性 和技术条件

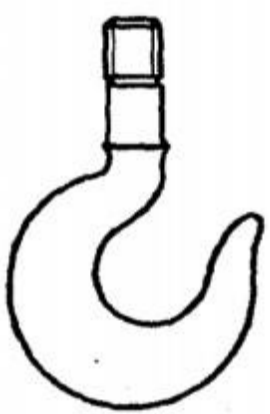
5.1.2.1

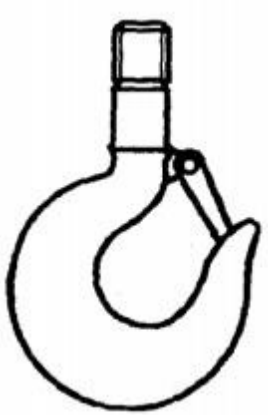
单肢吊索两端压制接头内端之间的距离应不小 于钢丝绳公称直径的 **10** 倍。

GB/T 6067.1-2010 起重机械安全规程 第 1 部分： 总则

4.2.1.5

用编结连接时，编结长度不应小于钢丝绳直径的 **15** 倍，并且不小于 **300mm** 。





# 起重机械作业安全 - 吊钩

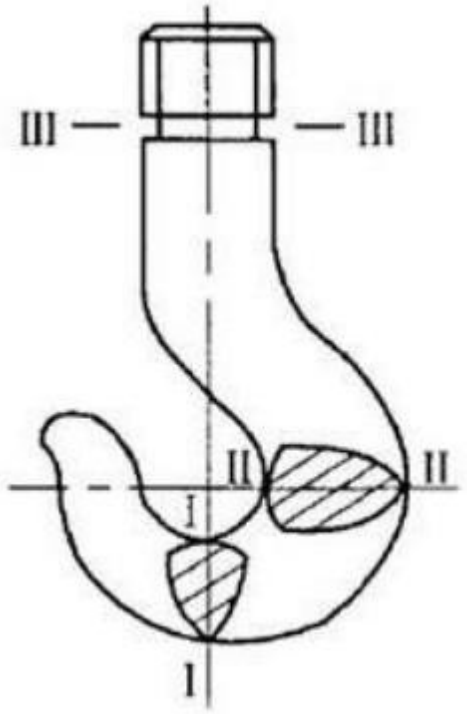
直柄单钩

带锁闭装置的直柄单钩

带锁闭装置的环眼吊钩

环眼铸造用钩

禁止使用不带锁闭装置的吊钩



# 起重机械作业安全 - 吊钩

1. 表面有裂纹；
2. 危险断面磨损量达原原尺寸的 10% ；
3. 开口度比原尺寸增加 15% ；
4. 钩身扭转变形超过 10° ；
5. 吊钩危险断面或吊钩颈部产生塑性变形；

吊钩上的裂纹或磨损不能焊补

只要发现吊钩有变形，明显凹痕，即报修

# 起重机械作业安全 - 吊钩

多根钢丝绳

使用卸扣

# 起重机械作业安全 - 吊链

一 报废：

1. 、。

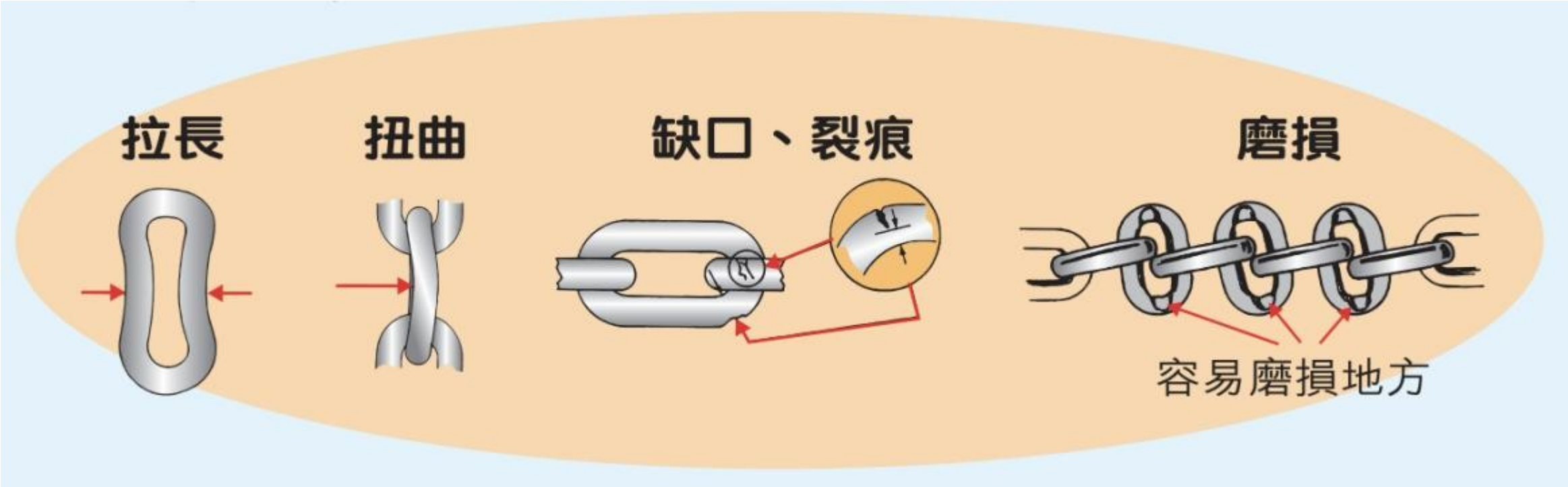
2. 使用标牌检查链环：

- 吊链允许的磨损值不得超过圆环链棒料直径或铺具厚度的 10% 。
- 从主环不弯曲的平面算起，主环扭曲超过 10 度应报废。
- 吊链的任何部位出现裂纹，弯曲或扭曲现象和环铰间有卡死或 僵涩滞阻等现象且不能排除时禁止使 。
- 起重链条和单环的永久性伸长均不得超过原长的 5% 。

3. 当钩口变形超过 10% ，或吊钩磨损超过 5% ， 或出现明显较深 划口时，吊钩必须更换；承重销直径磨损最大超过 10% ，吊钩 的侧向弯曲最大超过 10% 。

只要发现吊链有变形，接口处裂开，扭曲现象时，即报修

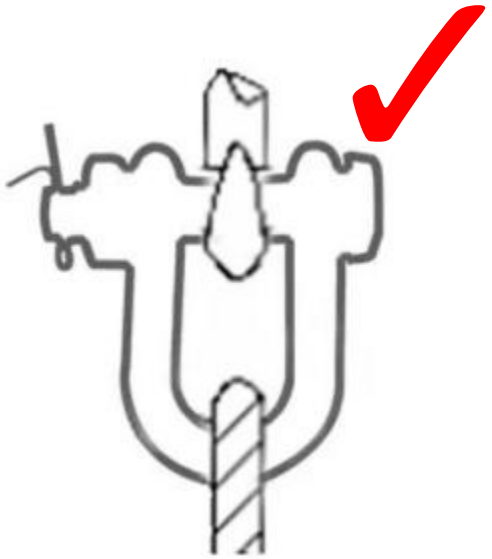
# □□□□□□□□□ - □□

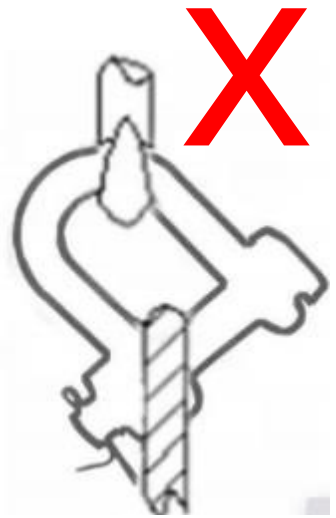

拉長
扭曲
缺口、裂痕
磨損
容易磨損地方

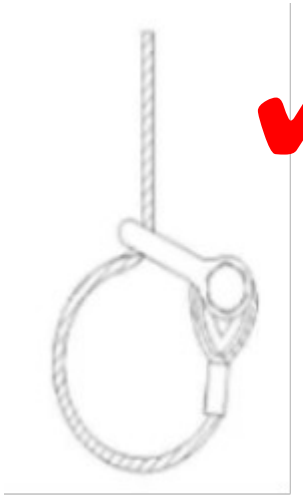
# 起重机械作业安全 - 卸扣

一

1. 卸扣与横销已有明显永久变形，横销坏死或滑牙横 销
2. 一 10%。
3. 一 。
4. 卸扣本体扭曲超过 10。
5. 卸扣本体变形率 5%。







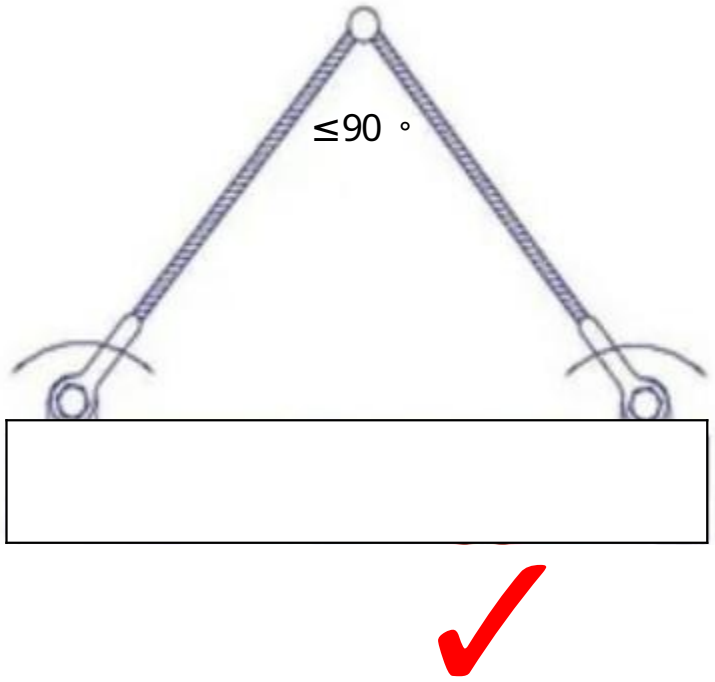
# 起重机械作业安全 - 卸扣

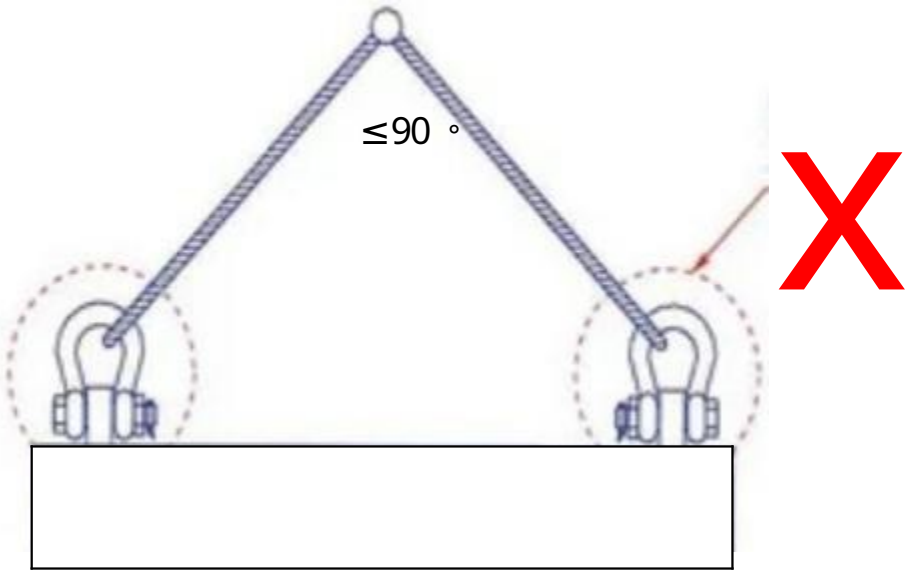
卸扣直接挂入 吊钩中心位置

卸扣挂在吊钩 钩尖部位

卸扣安装后，销能在吊物中转动

卸扣安装后， 销被吊物孔卡 住，不能转动



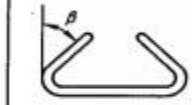


# 起重机械作业安全 - 卸扣

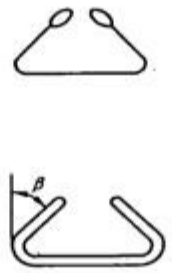
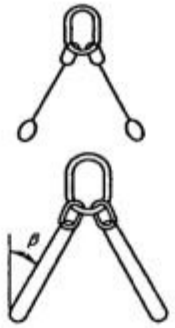
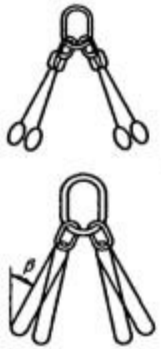
# □□□□□□□□□ - □□

| 极限工作载荷 | | | |
|---|---|---|---|
| 垂直提升 | 扼圈式提升 | 吊篮平式式提升 | 吊篮式提升 (0°～45°) |
| $M=1$ | $M=0.8$ | $M=2$ | $M=1.4$ |

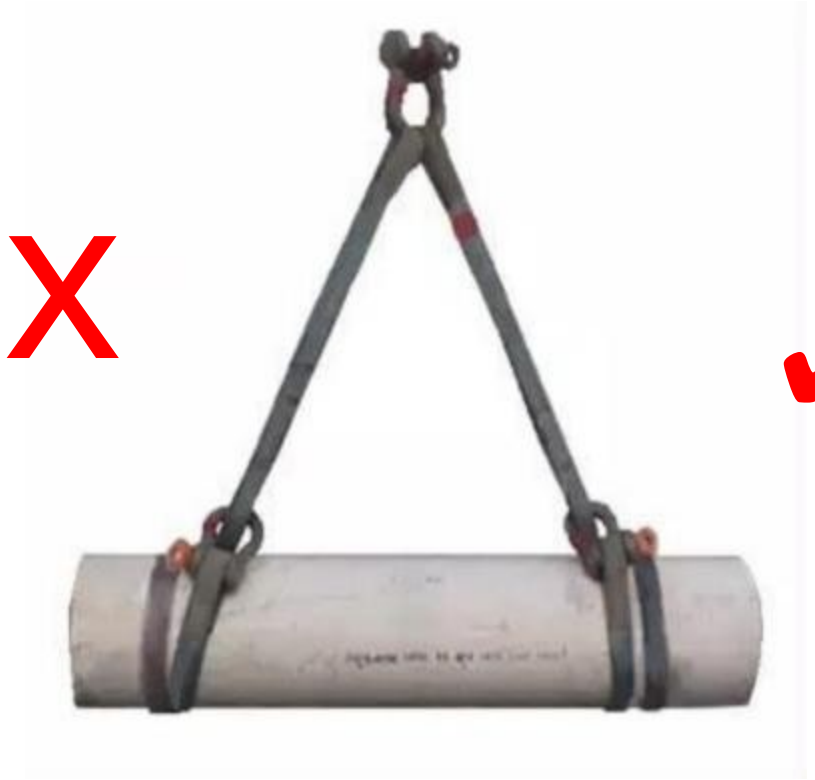
□□□□□□□□

| 吊装带垂直提升时的极限工作载荷 t | 吊装带部件颜色 | 极限工作载荷 t | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 垂直提升 | 扼圈式提升 | 吊篮式提升 | | | 两肢吊索 | | 三肢和四肢吊索 | |
| | | | | |  | | | | | |
| | | | | 平行 | $\beta$=0°~45° | $\beta$=45°~60° | $\beta$=0°~45° | $\beta$=45°~60° | $\beta$=0°~45° | $\beta$=45°~60° |
| | | $M$=1 | $M$=0.8 | $M$=2 | $M$=1.4 | $M$=1 | $M$=1.4 | $M$=1 | $M$=2.1 | $M$=1.5 |
| 1.0 | 紫色 | 1.0 | 0.8 | 2.0 | 1.4 | 1.0 | 1.4 | 1.0 | 2.1 | 1.5 |
| 2.0 | 绿色 | 2.0 | 1.6 | 4.0 | 2.8 | 2.0 | 2.8 | 2.0 | 4.2 | 3.0 |
| 3.0 | 黄色 | 3.0 | 2.4 | 6.0 | 4.2 | 3.0 | 4.2 | 3.0 | 6.3 | 4.5 |
| 4.0 | 灰色 | 4.0 | 3.2 | 8.0 | 5.6 | 4.0 | 5.6 | 4.0 | 8.4 | 6.0 |
| 5.0 | 红色 | 5.0 | 4.0 | 10.0 | 7.0 | 5.0 | 7.0 | 5.0 | 10.5 | 7.5 |
| 6.0 | 棕色 | 6.0 | 4.8 | 12.0 | 8.4 | 6.0 | 8.4 | 6.0 | 12.6 | 9.0 |
| 8.0 | 蓝色 | 8.0 | 6.4 | 16.0 | 11.2 | 8.0 | 11.2 | 8.0 | 16.8 | 12.0 |
| 10.0 | 橙色 | 10.0 | 8.0 | 20.0 | 14.0 | 10.0 | 14.0 | 10.0 | 21.0 | 15.0 |
| 12.0 | 橙色 | 12.0 | 9.6 | 24.0 | 16.8 | 12.0 | 16.8 | 12.0 | 25.2 | 18.0 |
| 15.0 | 橙色 | 15.0 | 12.0 | 30.0 | 21.0 | 15.0 | 21.0 | 15.0 | 31.5 | 22.5 |
| 20.0 | 橙色 | 20.0 | 16.0 | 40.0 | 28.0 | 20.0 | 28.0 | 20.0 | 30.0 | 30.0 |
| 25.0 | 橙色 | 25.0 | 20.0 | 50.0 | 35.0 | 25.0 | 35.0 | 25.0 | 52.5 | 37.5 |
| 30.0 | 橙色 | 30.0 | 24.0 | 60.0 | 42.0 | 30.0 | 42.0 | 30.0 | 63.0 | 45.0 |
| 40.0 | 橙色 | 40.0 | 32.0 | 80.0 | 56.0 | 40.0 | 56.0 | 40.0 | 84.0 | 60.0 |
| 50.0 | 橙色 | 50.0 | 40.0 | 100.0 | 70.0 | 50.0 | 70.0 | 50.1 | 105.0 | 75.0 |
| 60.0 | 橙色 | 60.0 | 48.0 | 120.0 | 84.0 | 60.0 | 84.0 | 60.0 | 126.0 | 90.0 |
| 80.0 | 橙色 | 80.0 | 64.0 | 160.0 | 112.0 | 80.0 | 112.0 | 80.0 | 168.0 | 120.0 |
| 100.0 | 橙色 | 100.0 | 80.0 | 200.0 | 140.0 | 100.0 | 140.0 | 100.0 | 210.0 | 150.0 |

注：$M$=对称承载的方式系数，吊装带或吊装带零件的安装公差：垂直方向为 6°。

| 吊装带垂直提升时的极限工作载荷 t | 缝制织带部件颜色 | 极限工作载荷 t | | | | | | | | |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | | 垂直提升 | 扼圈式提升 | 吊篮式提升 | | | 两肢吊索 | | 三肢和四肢吊索 | |
| | | | | |  | |  | |  | |
| | | | | 平行 | $\beta$=0°～45° | $\beta$=45°～60° | $\beta$=0°～45° | $\beta$=45°～60° | $\beta$=0°～45° | $\beta$=45°～60° |
| | | $M$=1 | $M$=0.8 | $M$=2 | $M$=1.4 | $M$=1 | $M$=1.4 | $M$=1 | $M$=2.1 | $M$=1.5 |
| 1.0 | 紫色 | 1.0 | 0.8 | 2.0 | 1.4 | 1.0 | 1.4 | 1.0 | 2.1 | 1.5 |
| 2.0 | 绿色 | 2.0 | 1.6 | 4.0 | 2.8 | 2.0 | 2.8 | 2.0 | 4.2 | 3.0 |
| 3.0 | 黄色 | 3.0 | 2.4 | 6.0 | 4.2 | 3.0 | 4.2 | 3.0 | 6.3 | 4.5 |
| 4.0 | 灰色 | 4.0 | 3.2 | 8.0 | 5.6 | 4.0 | 5.6 | 4.0 | 8.4 | 6.0 |
| 5.0 | 红色 | 5.0 | 4.0 | 10.0 | 7.0 | 5.0 | 7.0 | 5.0 | 10.5 | 7.5 |
| 6.0 | 棕色 | 6.0 | 4.8 | 12.0 | 8.4 | 6.0 | 8.4 | 6.0 | 12.6 | 9.0 |
| 8.0 | 蓝色 | 8.0 | 6.4 | 16.0 | 11.2 | 8.0 | 11.2 | 8.0 | 16.8 | 12.0 |
| 10.0 | 橙色 | 10.0 | 8.0 | 20.0 | 14.0 | 10.0 | 14.0 | 10.0 | 21.0 | 15.0 |
| 大于 10.0 | 橙色 | | | | | | | | | |

注：$M$=对称承载的方式系数，吊装带或吊装带零件的安装公差：垂直方向为 6°。



# 起重机械作业安全 - 吊带

单圈

双头绕圈

# □□□□□□□□□ - □□

一□□

a. □□ ( □□□□ ) ，，□□□□□

b. ，□□□□

c. ，，，

d. □□□□□□□□□□□□

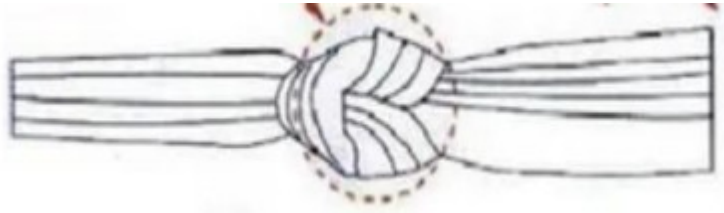
e. □□□□□□□

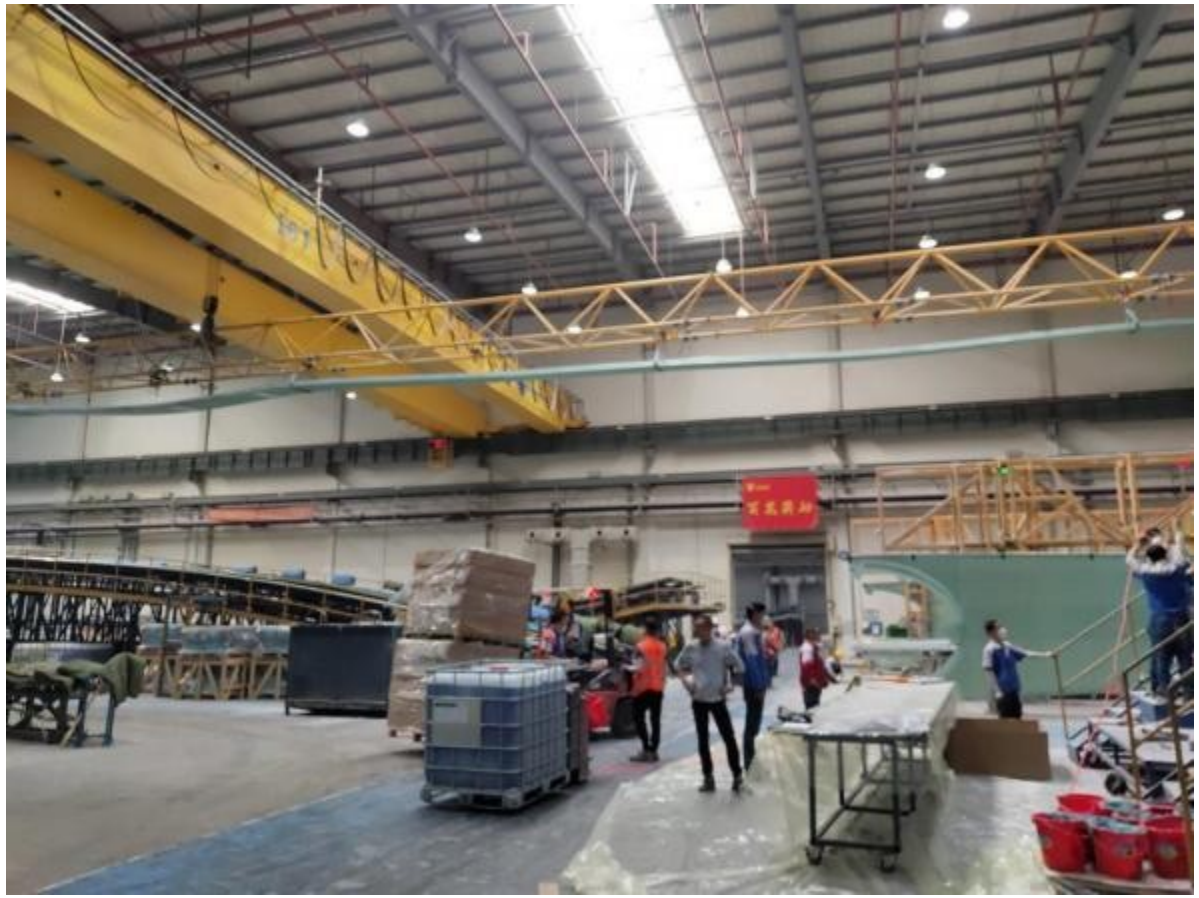
f. ，□□□□□□□

g. □□□□□□□□□□□□□□□□□□□

，

，





# 起重机械作业安全

- 起吊绳索垂直，不得歪拉斜吊
- 、的区域内

  不得手扶重物运送
- 重物不得悬停在半空中
- 不得从人员上方通过
- 不得突然加速和减速
- ……