

常规试验安全教育

(一)

东南大学土木工程实验中心

主讲：萧士者

预备知识

- ◎ 学习实验室的相关安全规章制度及与你试验相关的法规；
- ◎ 学习和了解与你进行试验相关的安全知识。

一、用电安全

▶ 违章用电常常可能造成人身伤亡，火灾，损坏仪器设备等严重事故。

为了保障人身安全，一定要遵守实验室安全规则。

▶ (1) 防止触电

1) 不用潮湿的手接触电器。

2) 电源裸露部分应有绝缘装置(例如电线接头处应裹上绝缘胶布)。

3) 所有电器的金属外壳都应保护接地。

4) 实验时，应先连接好电路后才接通电源。实验结束时，先切断电源再拆线路。

5) 修理或安装电器时，应先切断电源。

一、用电安全（续1）

6) 不能用试电笔去试高压电。使用高压电源应有专门的防护措施。

7) 如有人触电，应迅速切断电源，然后进行抢救。

➤ (2) 防止引起火灾

1) 使用的保险丝要与实验室允许的用电量相符。

2) 电线的安全通电量应大于用电功率。

3) 室内若有氢气、煤气等易燃易爆气体，应避免产生电火花。继电器工作和开关电闸时，易产生电火花，要特别小心。电器接触点(如电插头)接触不良时，应及时修理或更换。

4) 如遇电线起火，立即切断电源，用沙或二氧化碳、四氯化碳灭火器灭火，禁止用水或泡沫灭火器等导电液体灭火。

一、用电安全（续2）

➤ (3) 防止短路

1) 线路中各接点应牢固，电路元件两端接头不要互相接触，以防短路。

2) 电线、电器不要被水淋湿或浸在导电液体中，例如实验室加热用的灯泡接口不要浸在水中。

➤ (4) 电器仪表的安全使用

1) 在使用前，先了解电器仪表要求使用的电源是交流电还是直流电；是三相电还是单相电以及电压的大小（380V、220V、110V或24V，12V，6V）。须弄清电器功率是否符合要求及直流电器仪表的正、负极。

2) 仪表量程应大于待测量。若待测量大小不明时，应从最大量程开始测量。

一、用电安全（续3）

- 3) 实验之前要检查线路连接是否正确。经实验指导老师检查同意后方可接通电源。
- 4) 在电器仪表使用过程中，如发现有不正常声响，局部温升或嗅到绝缘漆过热产生的焦味，应立即切断电源，并报告教师进行检查，或请物业水电组的电工师傅解决。

二、试验准备阶段的安全

一) 吊装作业

起重作业人员“十不吊”规定

- ◎ 1. 起重指挥应由技术培训合格的专职人员担任，无指挥或信号不清不吊。
- ◎ 2. 物体重量不清或超负荷不吊。
- ◎ 3. 斜拉物体不吊。
- ◎ 4. 重物上站人或浮置物不吊。
- ◎ 5. 工作场地昏暗，无法看清场地、被吊物体及指挥信号不吊。
- ◎ 6. 工件埋于地下不吊。
- ◎ 7. 工件捆绑、吊挂不牢不吊。
- ◎ 8. 重物棱角处与吊绳之间未加垫衬不吊。
- ◎ 9. 吊索具达到报废标准或安全装置失灵不吊。
- ◎ 10. 液体过满不吊。

➤在吊运过程中，行车操作工对任何人发出的“紧急停止”信号，必须无条件停止所有行车动作。

二、试验准备阶段的安全（续1）

构件、设备等吊装、装卸、吊运等的安全事项

◎ 吊索具的安全使用

1、钢丝绳的受力计算和分析

当钢丝绳的直径（d）mm，则其破断力可按下式近似

$$\text{计算 } P \approx 500d^2 \text{ (N)}$$

◎ 钢丝绳的近似许用力为 $F_{\text{许}} = \frac{500d^2}{k}$ (N)；安全系数k一般为6-8，任何情况下不得小于5。

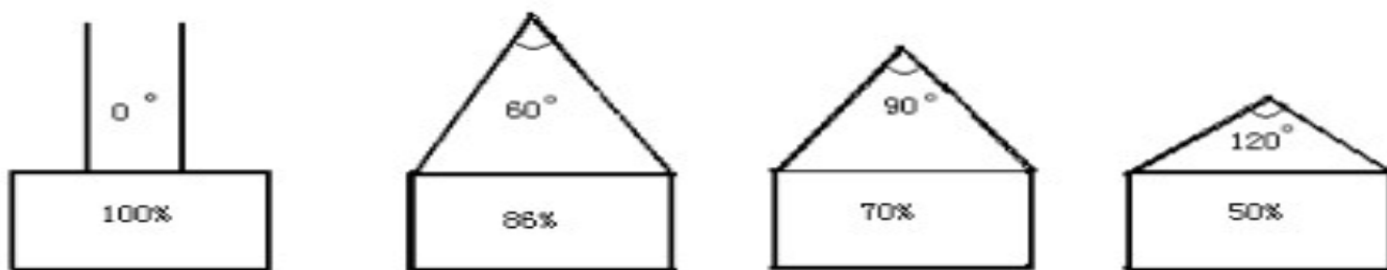
当钢丝绳的直径（d）采用英分，则其破断力也可按下式近似计算 $P \approx d^2/2$ (t)

◎ 钢丝绳的近似许用力为 $F_{\text{许}} = d^2/10$ (t)。

注：1英寸=8英分=25.4毫米

二、试验准备阶段的安全（续2）

- ◎ 1. 严禁超负荷使用吊索具、吊环、线扣、线卡等，吊挂、捆绑用吊索具的安全系数一般为6—8倍。
- ◎ 2. 吊挂工件时要理顺钢丝绳，严禁将钢丝绳扭曲打结。
- ◎ 3. 吊挂有棱角的工件，必须在棱角处垫好包垫。
- ◎ 4. 严禁使用来路不明或不了解使用状况的钢丝绳。
- ◎ 5. 钢丝绳之间的夹角不宜过大一般不准超过 120° ，夹角越大钢丝绳的受力越大。



- ◎ 6. 钢丝绳达到报废标准时应立即报废并处理以免误用。
- ◎ 7. 做好钢丝绳的日常保养与防护措施。

二、试验准备阶段的（续3）

- ◎ 根据试验资料，捆绑钢丝绳所受力不仅与两根钢丝绳之间的夹角有关，而且与使用时所呈的**曲率半径**有较大关系。
- ◎ 一般认为钢丝绳内周的半径大于6倍绳径以上时，起重能力不受影响。
- ◎ 当钢丝绳内周的半径只有3倍绳径时，其起重能力降至原起重能力的75%。
- ◎ 当钢丝绳内周的半径与绳径相同时，其起重能力降至原起重能力的50%。

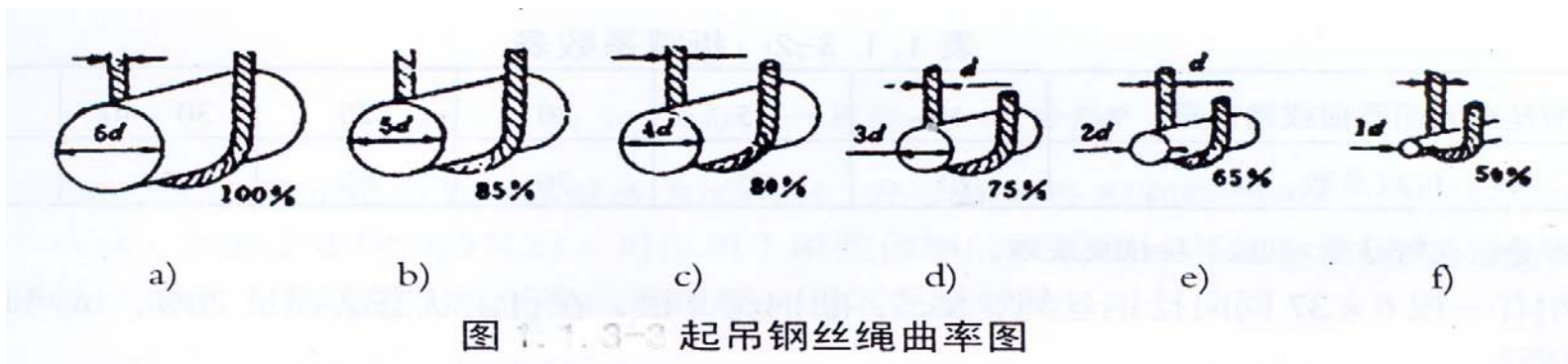


图 1.1.3-3 起吊钢丝绳曲率图

二、试验准备阶段的安全（续4）

- ◎ 任何时候都不要站在重物摆动或失控后可能的打击范围之内！
- 任何时候头顶有可能有起吊物件经过，应立即避开！
- 扶持钢丝绳时，在起吊可能收紧的状态会有夹到手或其他物体趋势应立即撤出，或叫停起吊。
- ◎ 物体摆动中没有确切把握，不得推拉移动中的物件。
- ◎ 行车操作工在任何情况下，不论是谁叫“紧急停止”，必须无条件停止所有行车动作。

二、试验准备阶段的安全（续5）

◎ 钢丝绳报废标准

1、钢丝绳在一个捻距内的断丝达到规定值。

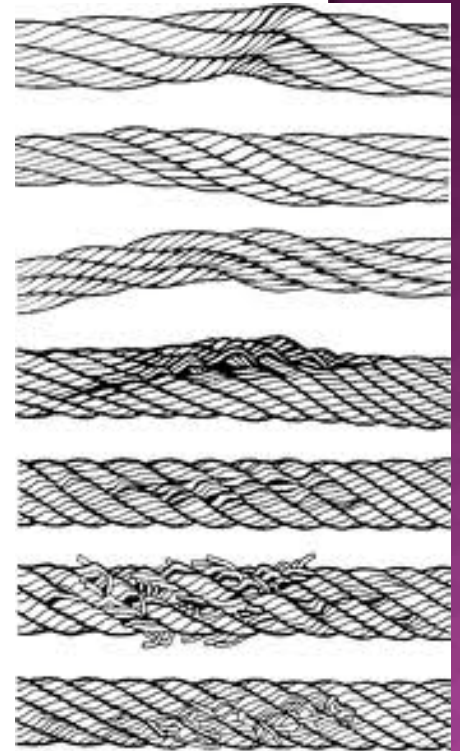
2、整股断裂

3、钢丝绳表面磨损或锈蚀量过40%

4、钢丝绳直径减少7%

5、钢丝绳出现露绳心、打死结、扭结、弯折、呈笼状或局部出现起拱等塑性变形。

6、由于受热或电弧作用而引起的损坏时，钢丝绳经受特殊热力作用其外表面出现可识别的颜色时，钢丝绳应予报废。



二、试验准备阶段的安全（续6-1）

◎ 吊带基础知识

- ◎ 为防止吊带极限工作载荷标记磨损不清发生错用，吊带本身以颜色区分：紫色为1000kg；绿色为2000kg；黄色为3000kg；银灰色为4000kg；红色为5000kg；蓝色为8000kg；10000kg以上为桔黄色。

◎ 吊带报废

- a) 织带（含保护套）严重磨损或腐蚀、穿孔、切口、撕断；
- b) 承载接缝绽开、缝线磨断；
- c) 纤维表面粗糙、剥落、失去弹性；
- d) 吊带出现死结；
- e) 带有红色警戒线吊带的警戒线裸露。

二、试验准备阶段的安全（续6-2）

◎ 吊钩，线扣，线卡的正确使用。

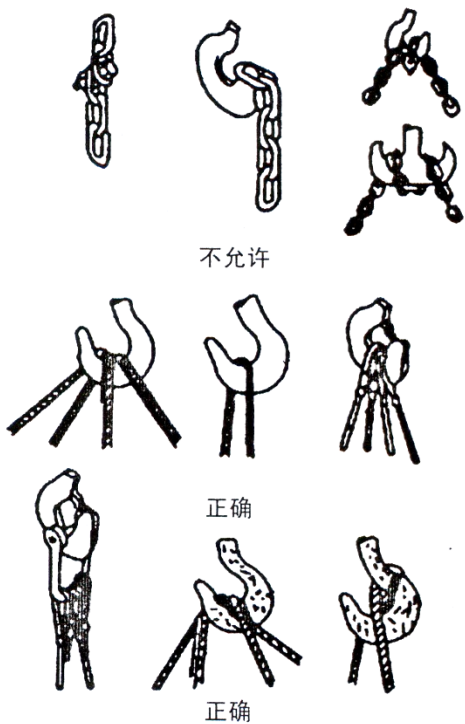
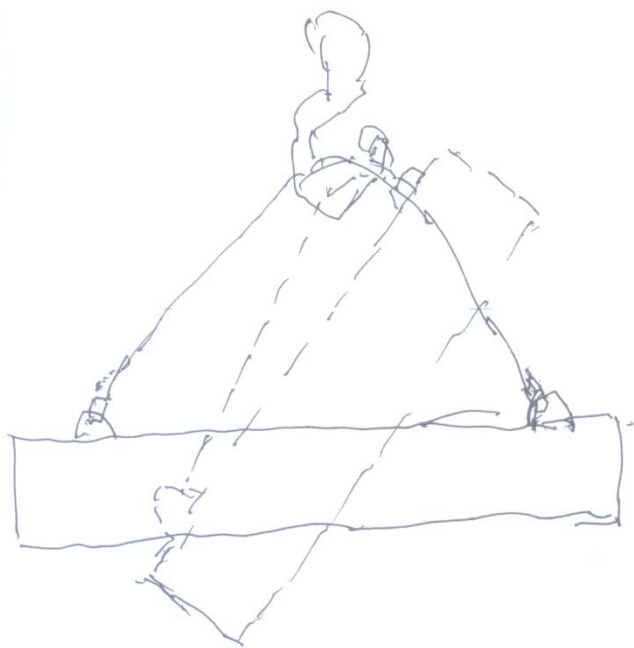
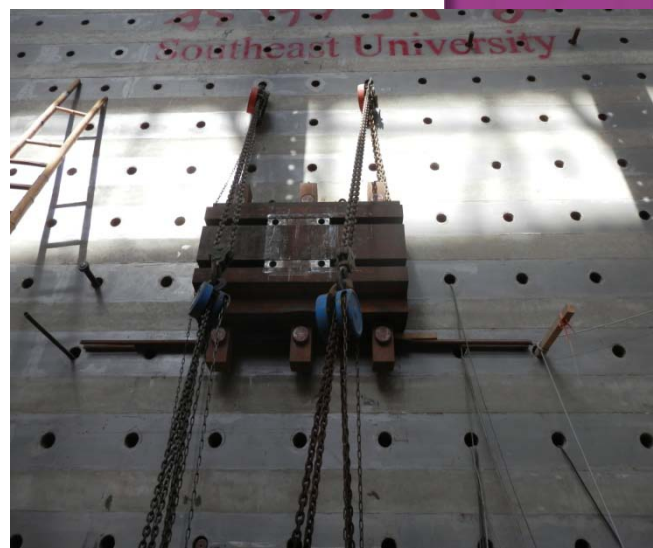


图 1.1.3-8 正确与错误拴挂连接事例



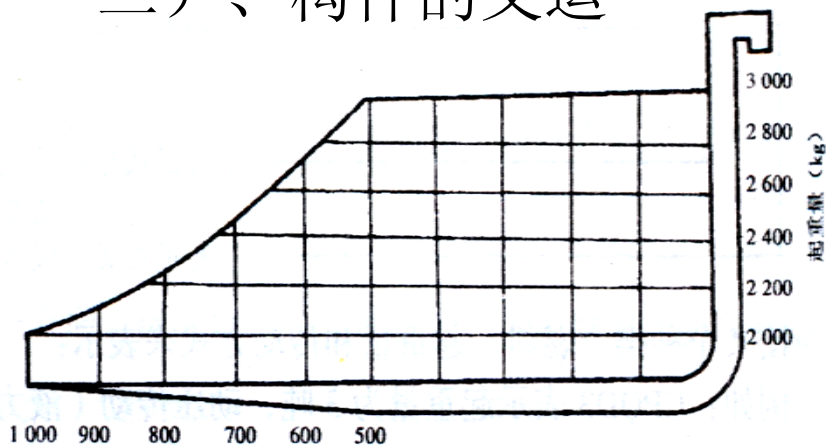


解决办法：确保吊钩处于构件重心上方，或用等长的两根吊索具。



二、试验准备阶段的安全（续7）

二）、构件的叉运



货物重心到货叉前臂的距离 (mm)

叉车的载荷特性实例

载荷中心曲线标志牌

叉车的使用

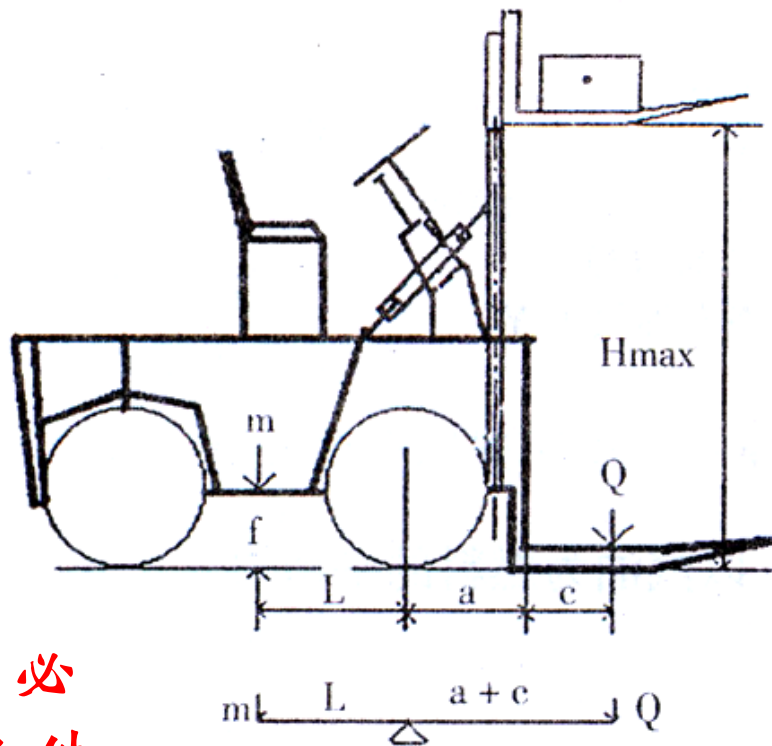


图 3-1-4 叉车技术参数图

需要动用叉车，须经申请，且必须向叉车司机提供准确的所运物件的重量，严禁超载使用，否则申请人承担一切后果！

二、试验准备阶段的安全（续8-1）

三、高处作业

◎ 高处作业安全知识

◎ 高处作业的分级标准（GB/T3609—93）一级2—5m；二级5—15m；三级15—30m；特级30m以上。

◎ 高处作业安全要求

- 1 必须办理“高处作业许可证”（或危险作业申请表）严格履行审批手续，审批人员应赴现场认真检查，落实安全措施，方可批准；
- 2、凡属于二级以上化工工况高处作业，应由承担施工任务单位制定登高作业施工方案及周密的安全措施，高处作业的安全措施必须详细写在许可证上。
- 3、高处作业的安全带应符合GB/T3609—93标准，安全帽使用时必须带好，系好安全带。

二、试验准备阶段的安全（续8-1）

- 4、在吊篮里作业时，应事先对吊篮拉绳进行安全检查，作业人员系好安全带，并且要栓挂在主绳的扣件上，并有专人监护。
- 5、坑、井、沟、池、吊装孔等都必须有护栏防护或用盖板盖严。
- 6、登石棉瓦，必须有坚固、防滑的脚手架。
- 7、起重高处作业或其他作业交叉进行时，必须按指定的线路上下，遵守有关作业的各项规定。一般不准上下垂直作业，工作需要上下垂直作业时，必须设有专用防护棚或其他隔离措施。
- 8、不准在高空抛掷材料、工具或工件，工作结束应将高空坠落物件清理收拾好。
- 9、作业中应施工条件或环境发生重大变化，应重新办理高处作业许可证（或危险作业申请表）。因发生事故，紧急处理故障要登高作业来不及办证时，须经领导同意，采取安全措施后方可登高。

二、试验准备阶段的安全（续9-1）

◎ 加载设备的准备

- 1、检查、了解所用设备的性能；
- 2、标定时安全问题；（标定方法，相关仪器设备的使用安全问题。）

◎ 加载设备的支撑，依托方案的确定。

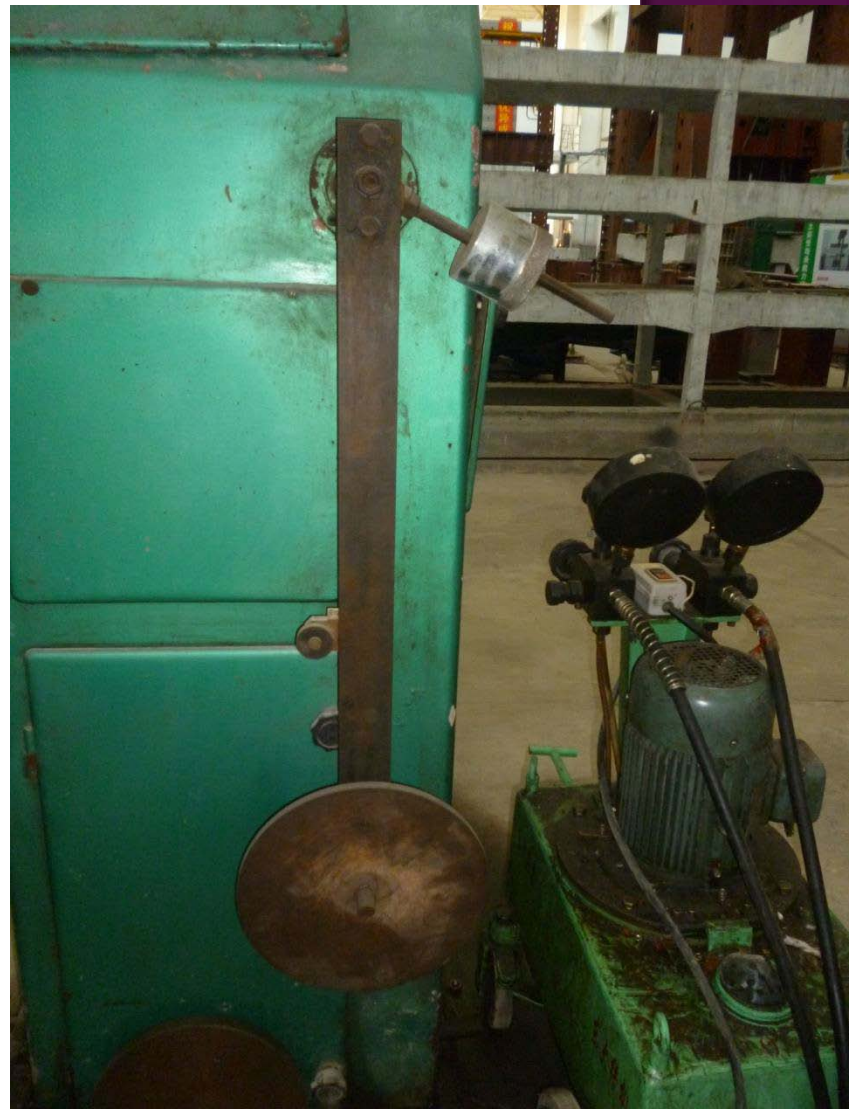
◎ 试验方案的实施中可能的不安全因素的预防准备。

● 出平面的防范，瞬间破坏的防护，火灾的应急预案等安全保护措施。

二、试验准备阶段的安全（续9-2）

◎ 1、压力试验机使用中的安全注意事项：

- ✓ 首先了解试验的操作规程；
- ✓ 小车（下横梁）推入，一定要注意定位榫入位；
- ✓ 下横梁必须顶升，使小轮脱离小车轨道一定的安全距离；
- ✓ 对中一定要认真，不能偏位太多，特别是试验荷载较大时；
- ✓ 卸载须缓慢打开回油阀。
- ✓ 注意摆砧的数量和你应当读取的压力值！



二、试验准备阶段的安全（续9-3）

◎ 2、电动油压千斤顶使用中安全注意事项。

- ✓ 1、首先了解你使用电动油泵的操作规程，操作要领。
- ✓ 2、检查各连接油管的连接和油管接头是否完好；
- ✓ 3、油泵插头、电源线是否完好，所使用电源相数、电压。
- ✓ 4、加载需缓慢加载，不得过冲。

◎ 3、堆载中的安全事项。

- ✓ 1、防止构件变形后，产生“拱”效应
- ✓ 2、构件失稳后，仪器，人员等的安全防范措施。



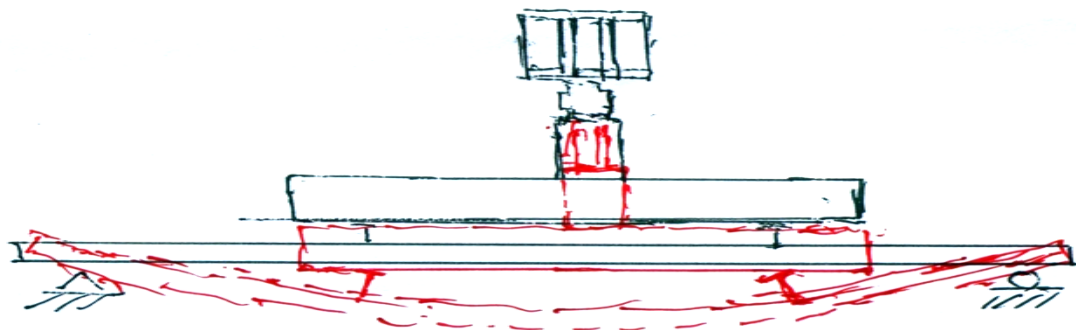
二、试验准备阶段的安全（续9-4）

◎ 4、水压，气囊加载中注意事项。

- ✓ 盛水装置的安全。如果一旦水溢出的防范措施。
- ✓ 气囊加载中连接件的安全。气囊突然破裂后的安全防范措施。

● 5、其他

- ✓ 一定要动态考虑加载过程中，你所进行试验的正常进行和人员、仪器设备的安全问题。



三、试验的一般过程

◎ 试验的规划阶段

- a、调查研究及试验资料的收集；
- b、试件的设计与制作；
- c、试件的安装与就位；
- d、加载方案与设备；
- e、量测要求；
- f、辅助试验；
- g、安全措施；
- h、试验的组织管理。

◎ 试验的准备阶段；

◎ 试验加载测试阶段；

◎ 试验资料整理分析和总结阶段。

三(1)、进入实验室特别强调

- ◎ 安全帽
- ◎ 手套（禁用纱手套，需用帆布手套或纱手套掌面粘有橡胶面）
- ◎ 着装（禁止穿拖鞋，背心，高跟鞋）
- ◎ 长发的女同学。
- ◎ 高处作业，安全带，高处作业的工具不能随便摆放，以免掉落伤人。
- ◎ **安全保护**，（引起火灾，砸坏设备.....），事前预防！
- ◎ 遵章办事，要有团队精神，相互照应，多一双眼睛比一双眼睛能多觉察到更多的不安全隐患，可以避免事故的概率会大大降低，做有心人。

四、试验中注意

- ◎ 加载，保护！！！！
- ◎ 脆性破坏
- ◎ 异常响声，异常位移等都得查明原因后才能继续进行，否则不得继续进行。
- ◎ 铆接的高强螺丝断裂；
- ◎ 预应力使用中的安全问题；
- ◎ 不熟悉的材料，特殊结构.....
- ◎ 试验结束，现场仔细核对相关试验要素，除非紧急情况不允许，尽量确认无误，才拆除试验所用测试仪表等。
- ◎ 试验中的暂停或准备阶段，未结束，离开时，须留条警示。

五、其他安全

- ◎ 自己的相关试件等，个人物品注意妥善保护，有些一些不拆的仪器等，留条提醒。
- ◎ 借用实验室的设备等他人材料等须经相关人员同意，用实验室所有物品，须履行借用手续，用完及时归还，不得未经同意随意占用实验室或他人物品或器材。
- ◎ 若采用预应力的话，更应特别注意。
- ◎ 环境卫生
- ◎ 及时处理构件
- ◎ 如有危险品，则应按照相应危险品的管理程序进行处理（动火申请、操作上岗证）。

五、其他安全(续)

- ◎ 谁外请工人，他们的安全由外请人负责！他们进实验室的所有行为均由外请人进行管理，他们对实验室造成的事故，外请人是责任人。
- ◎ 外请车辆，进入实验室装卸货物，驾驶人员须遵守实验室的规章制度，谁雇用谁负责！
- ◎ 所有外请人员的偷盗行为，若对外请人管理不善，将视同外请人偷盗，造成的后果，我们将报学校或学院进行处理。
- ◎ 做完试验相关试验用器材，实验室无力为你保管，若非要实验室代为保管，则办理相应手续，并向实验室缴足场地和相关人员的管理费。否则实验室没有义务保管，对丢失器材概不负责。



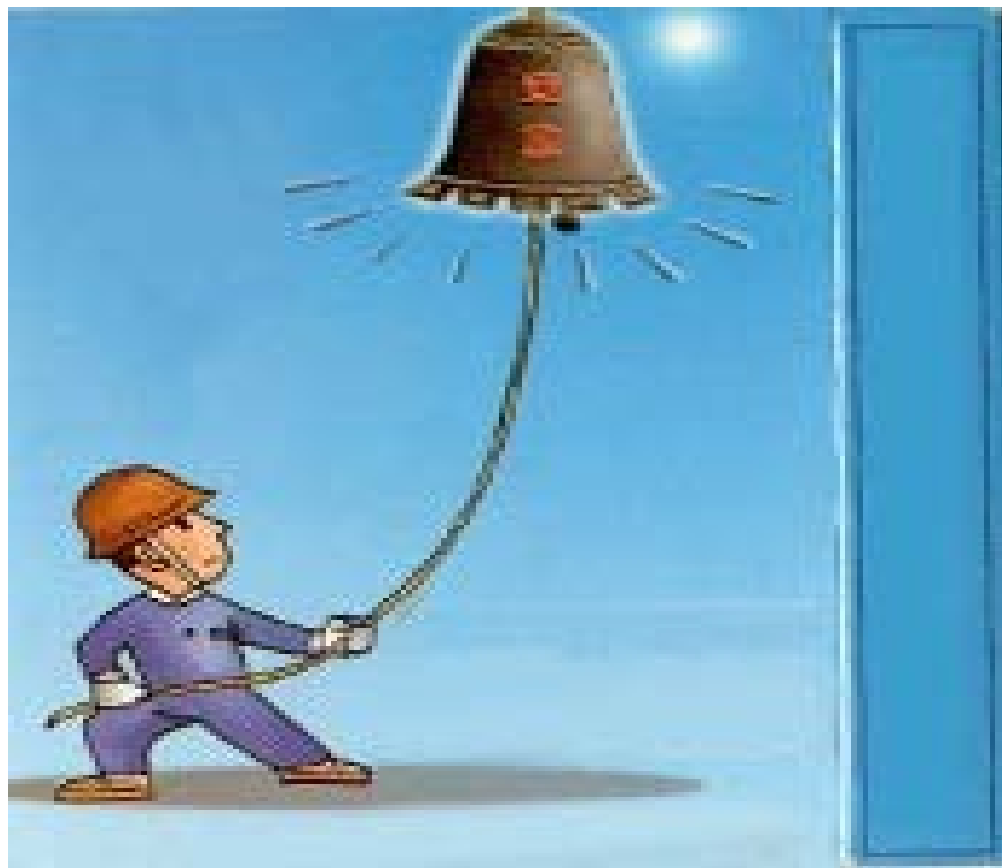


友情提醒

- 你们是天之骄子，精英。已经是法律意义上的成人，你们该对你们自己的行为负责了。
- 安全再怎么强调，都不会过分，请大家要将这根弦拉紧。别一失足成千古恨。绷紧**安全**的琴弦，愿大家一生**平安**，奏向生命旋律！
- 人人都有第一次，希望大家都做有心人。再次强调“安全”非**小事**更**非儿戏**。

- ◎ 宁为安全憔悴 不为事故流泪
- ◎ 心中多一点警惕 家里少一分担忧
- ◎ 严为安全之本 松为事故之源
- ◎ 生命与安全一线牵 安全与幸福两相连
- ◎ 安全警钟长鸣 幸福伴君同行
- ◎ 无情于违章惩处 有情于家庭幸福
- ◎ 宁流一身汗 不流一滴血
- ◎ 实现安全生产是大家最大的福利
- ◎ 安全象只弓 不拉它就松 要想保安全，常把弓弦绷
- ◎ 条条规章血写成 人人必须严执行
- ◎ 违章作业等于自杀 违章指挥等于杀人
- ◎ 当你违章作业之际 正是灾难降临之时
- ◎ 安全是无形的节约 事故是有形的浪费
- ◎ 严是爱，松是害 严中自有真情在
- ◎ 无人故意出事故 事故出于无意中
- ◎ 严是爱，松是害 搞好安全利三代
- ◎ 防事故年年平安福满门 讲安全人人健康乐万家
- ◎ 安全是朵幸福花 众人浇灌美如画。

谢谢大家



敬言钟长鸣！

祝大家安全顺利完成试验任务，顺利毕业！