

## 高支模≠高风险

### 土木工程高支模施工技术要点分析

#### 1 立杆的选择与复制

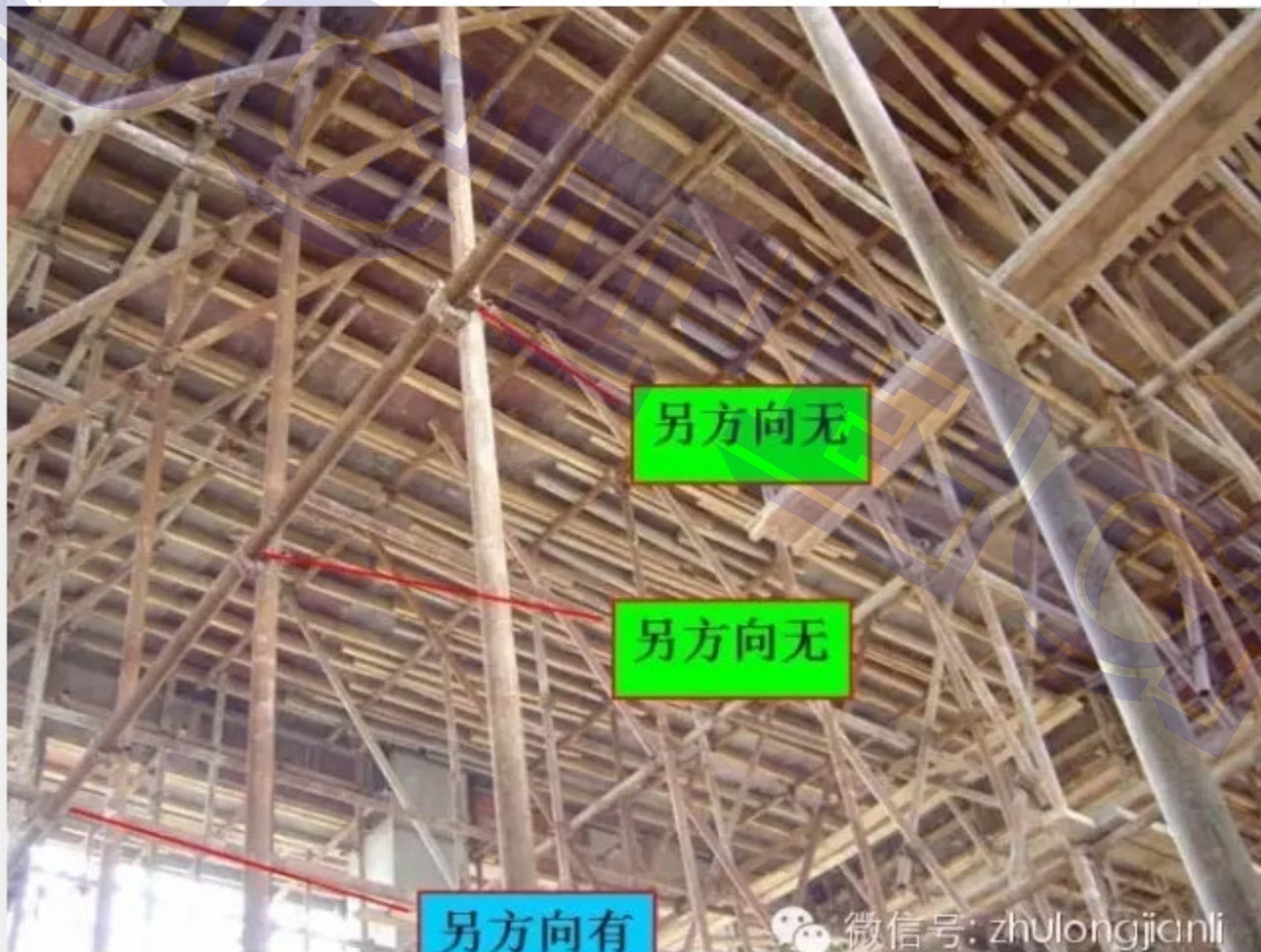
立杆的管径、壁厚必须符合排架的设计要求，立杆的必须设立于可靠的垫脚板上，立杆的间距必须符合排架设计要求，立杆的接长必须采用对接扣件连接，立杆上的对接扣件必须交错布置，两根相邻立杆的接头不应设置在同步内，同步内每隔一根立杆的两个相邻接头在高度方向错开的距离不宜小于 500mm,各接头的中心至主节点的距离不宜大于步距的 1/3。



对接扣件在同一位置

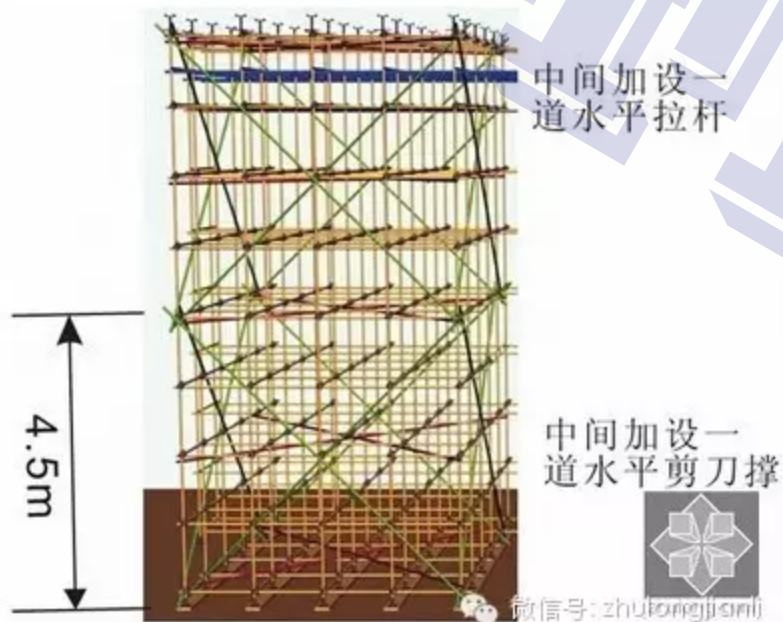
## 2 水平杆的设置

高支模施工技术作为土木工程的重要组成部分，在进行高支模施工的过程中，应注意对水平杆的设置，需严格按照施工要求进行设置，才能确保土木工程高支模施工的顺利进行。水平杆塔设，一般会在立杆底距地面 200mm 高处，沿着横纵水平方向按照纵下、横上的顺序设置相应的扫地杆，其中可调支座的支柱顶端应按照纵横向设置一道水平拉杆，从而有效的确保水平杆设置的有效性。另外，顶部水平拉杆与扫地杆之间应进行平均分配，同时要确保相互之间的间距满足模板（排架）设计的要求，这也是水平杆在设置的过程中必须要注意的地方。



### 3 剪刀撑的设置

剪刀撑是土木工程高支模施工技术的关键，施工质量将直接影响着土木工程高支模施工质量，因此，在土木工程高支模施工中，应注意对剪刀撑的设置。土木工程高支模施工中剪刀撑应严格遵守扣件式钢管脚手架安全技术规范，结合土木工程高支模的实际施工情况，适当的增加竖向、水平剪刀撑，可以有效的增加高支模架体的刚度及稳定性，对提升排架的承载力有着极大的作用。另外，为了提高土木工程高支模施工质量，应在竖向剪刀撑顶部的交叉点平面位置，适当的设置一道水平连续的剪刀撑，从而有效的增加土木工程高支模结构的稳固度，更有利于土木工程高支模施工的顺利进行，一般情况下，设置的剪刀撑应比不设置的临界荷载提高 25%~ 65%，具体要结合高支模的实际施工工况进行相应的设置。

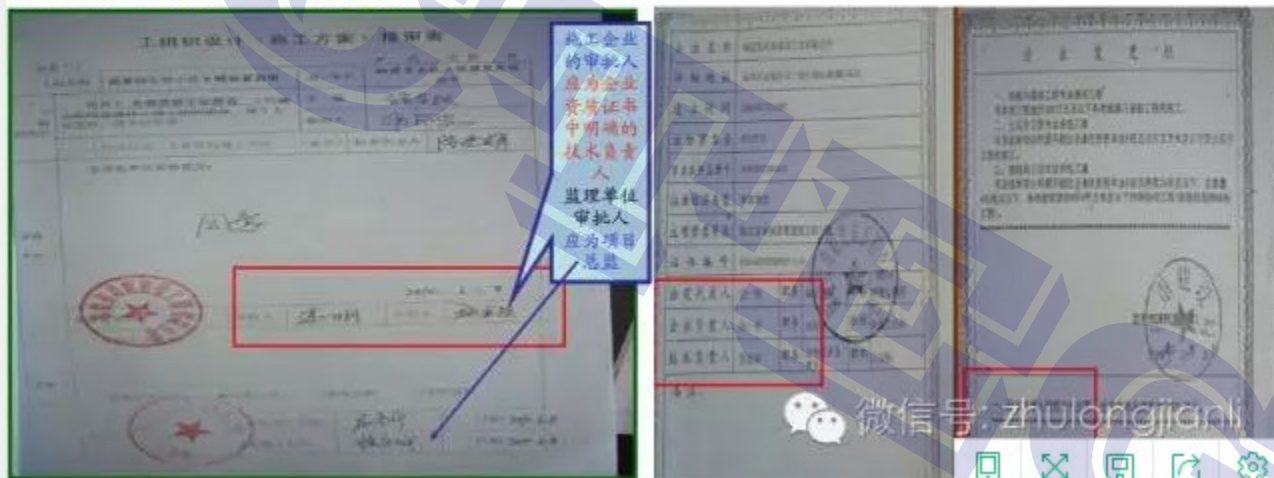


#### 4 外连装置

外连装置主要采用钢管套筒，将其与四周的结构进行连接，再利用直角扣件进行连接来提升外连装置连接的刚性。另外，在利用直角扣件连接的过程中，对增强支膜架的整体稳定性有着极大的作用，而且，在连接方法上，也会根据土木工程高支模施工的实际情况采取相应的连接方法，一般情况下，外连装置的连接方法主要在结构上采用外框架柱处、梁下 1.0m 和地面上 1.0m 处设置框架柱拉结和双杆箍柱式拉杆等方式，从而有效的提升土木工程高支模施工的有效性、可靠性。

## 高支模控制要点

### 专项施工方案审查控制要点



泉州市北峰地质环境(一期工程)  
高大模板扣件式钢管支撑体系专项施工方案专家论证意见

- 编制单位: 福建建工集团总公司泉州分公司北峰项目部(一期工程)  
编制人: 林文斌(一级注册建造师)  
审核人: 林文斌(一级注册建造师)  
审批人: 林文斌(一级注册建造师)
- 1) 专项方案编制应符合有关法律、法规和标准规范的要求。
  - 2) 专项方案编制应符合工程实际情况，具有针对性、可行性和可操作性。
  - 3) 专项方案编制应进行安全技术交底，并经审批合格后方可实施。
  - 4) 专项方案编制应进行安全技术交底，并经审批合格后方可实施。

**组织专家论证**  
论证报告及论证意见  
论证会议纪要及签到记录  
5名以上专家签字-省级库

论证专家(签名):  
林文斌 林文斌 林文斌 林文斌 林文斌  
2013年7月11日

泉州市北峰地质环境(一期工程)  
高大模板扣件式钢管支撑体系专项施工方案专家论证现场签到表

姓名	单位名称	电话
林文斌	福建建工	1322526899
林文斌	泉州新时代建筑公司	1585979706
林文斌	福建建工	1591979999
林文斌	泉州新时代建筑公司	1585979706
林文斌	福建建工	1322526899
林文斌	泉州新时代建筑公司	1585979706

**专家论证会议签到表-签字不全**  
建设五方人员及专家组签到:

- 1) 专家组成员;
- 2) 建设单位项目负责人或技术负责人;
- 3) 监理单位项目总监理工程师及相关人员;
- 4) 施工单位分管安全的负责人、技术负责人、项目负责人、项目技术负责人、专项方案编制人员、项目专职安全员; 微信号: zhulongjianshi
- 5) 勘察、设计单位项目技术负责人及相关人员。

表5.1.7 扣件、底座、可调托撑的承载力设计值 (kN)

项目	承载力设计值
对接扣件 (抗滑)	3.20
直角扣件、旋转扣件 (抗滑)	8.00
底座 (抗压)、可调托撑 (抗压)	40.00

微信号: zhulongjianli

# 模板强度和刚度

满堂支架的一般截面形式如图1所示，现场施工箱梁底模多采用木模板，模板刚度较小。一般情况下，底模下设置**纵向和横向两层支承方木**，纵、横向梁的上、下位置根据不同的施工实际情况决定。根据受力特点，应验算**模板和横、纵梁强度和刚度**。

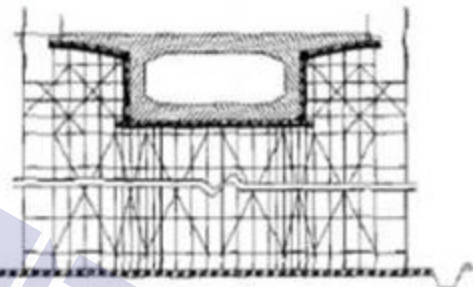
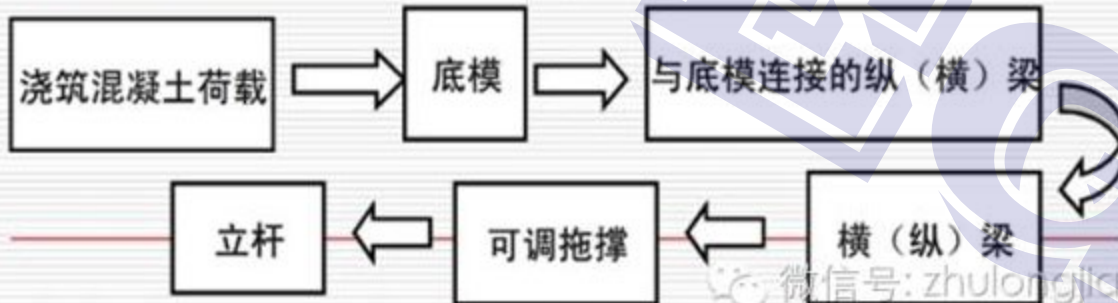


图1 满堂支架法的一般截面形式



微信号: zhulongjianli



当浇筑混凝土时，作用在梁底支架上的荷载分布是不均匀的，腹板位置支架承受的荷载较大，翼缘位置支架承受的荷载相对较小，腹板之间支架承受的荷载介乎上述两者之间。

便于分析起见，模板、支架的设计计算过程中假定混凝土为理想流体材料，材料颗粒之间不存在剪应力，这个假定对于一次浇筑完成的箱梁是恰当的，因为混凝土尚未初凝，应力重分布现象不明显；对于两次浇筑的箱梁，先浇的混凝土底板已经初凝，具备了一定的应力重分布能力，上述假定会有一定偏差，但总体来说底板初凝形成的应力重分布对于支架受力是有利的。



**从支模架的安全性考虑，  
两次浇筑优于一次浇筑！**

构配件进场检验控制要点：

锈蚀严重、压扁、弯曲、裂纹的钢管不准用于脚手架搭设。



微信号: zhulongjianli

## 材料问题：

按标准要求，钢管为 $\phi 48 \times 3.5$ 的焊接普碳钢管或 $\phi 48 \times 2.5$ 的低合金钢管。但许多生产厂家为抢占市，低价竞争，生产的普碳钢管壁厚为3.0—3.2mm，而施工单位仍按3.5mm计算，这使惯性矩损失10%左右；一些施工企业为降低费用，对许多经过多年、壁厚减薄的钢管仍旧使用，使这些钢管的惯性矩进一步减小。同时钢管材料本身性能不保证，材料锈蚀或磨损严重，有的局部弯曲或开裂，这些都是造成脚手架支撑系统强度、稳定性不足的重要因素。

微信号: zhulongjianli



凡有裂缝、变形、缩松、滑丝的扣件均不得使用。

凡有裂缝、变形、缩松、滑丝的扣件均不得使用。

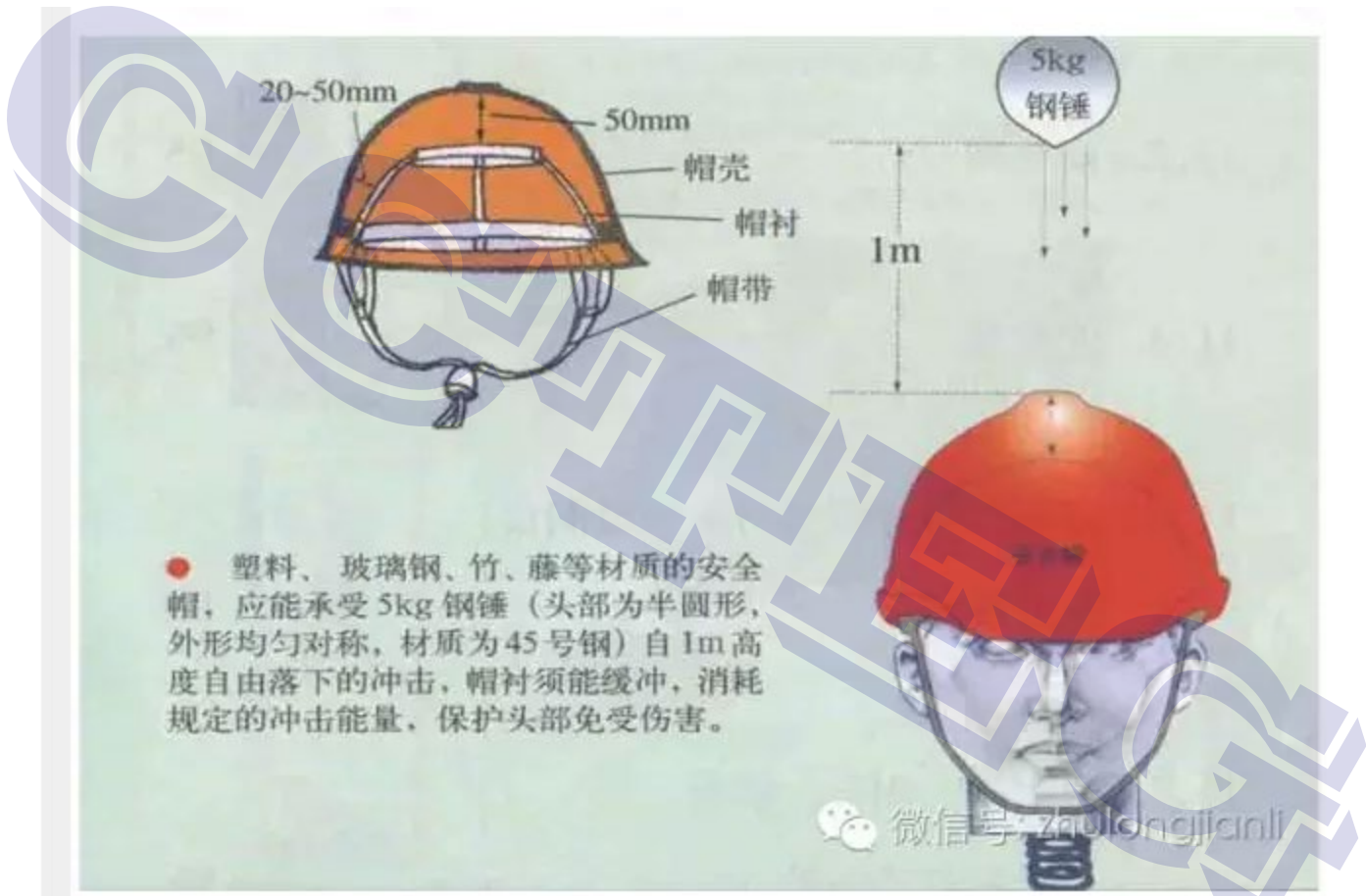


凡使用钢管扣件搭设的脚手架、模板支撑系统等工程，均必须提供钢管、扣件的出厂合格证和有相应检测资质检测机构出具的检测合格证。



## 钢管脚手架扣件检测取样方法

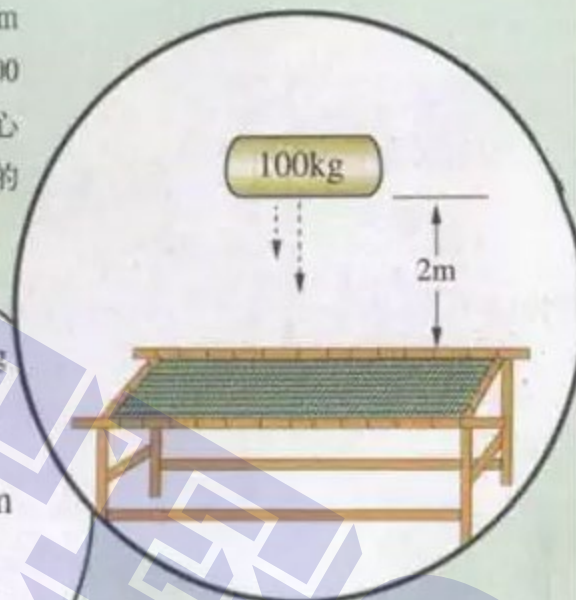
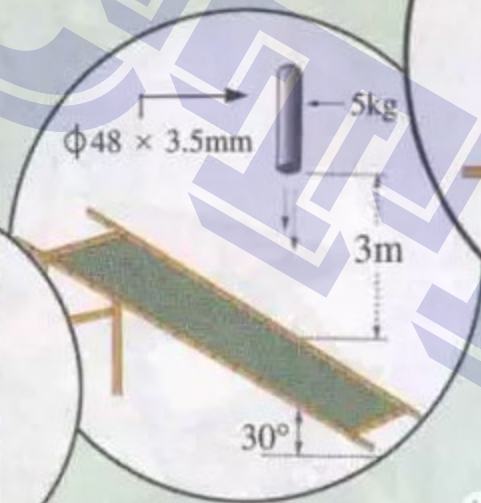
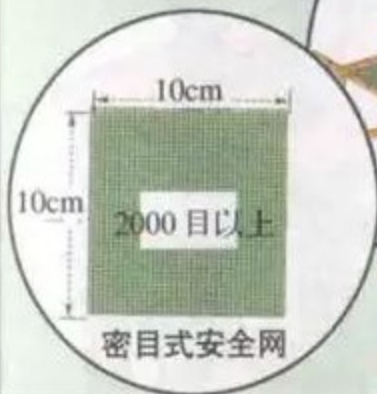
序号	项目	检测项目	检测频率	检测数量
02	钢管脚手架扣件	抗滑性能试验 抗破坏性能试验 抗拉 抗压	扣件按 10000 件为一检验批，不足 10000 件按一批进行抽检。钢管按 400 根为一个检验批。	旋转扣件、对接扣件各取 8 个，直角扣件取 16 个。 钢管取 4 根 1 米长的试件，二根作拉伸试验，二根作冷弯试验。



● 塑料、玻璃钢、竹、藤等材质的安全帽，应能承受5kg钢锤（头部为半圆形，外形均匀对称，材质为45号钢）自1m高度自由落下的冲击，帽衬须能缓冲，消耗规定的冲击能量，保护头部免受伤害。

微信号: zqulongjicanli

● 密目式安全网规格为  $1.8\text{m} \times 6\text{m}$  或  $1.5\text{m} \times 6\text{m}$  重量  $\geq 3\text{kg}$ ，在每  $100$  平方厘米的面积上，不少于  $2000$  目（即  $2000$  个洞眼），用  $5\text{kg}$  重的钢管，从距网中心上方  $3\text{m}$  的高处垂直自由落下，砸到与地面成  $30^\circ$  角的网面上不穿透。



● 用  $100\text{kg}$  重的砂袋，自  $2\text{m}$  高处垂直自由落下，砸到水平网面上，网边撕裂口不超过  $200\text{mm}$ 。

微信号: zhuifongjianli





工程高处独立悬空作业应系好安全带。安全带要求产品证件齐全，使用时要高挂低用，应采用可卷式安全带，其可卷缓冲装置应齐全有效。攀登的用具，结构构造上必须牢固可靠，工人上下的踏板其使用荷载不应大于1.1KN。当梯面上有特殊作业，重量超过上述荷载时，应按实际情况加以验算。

施工现场控制要点：

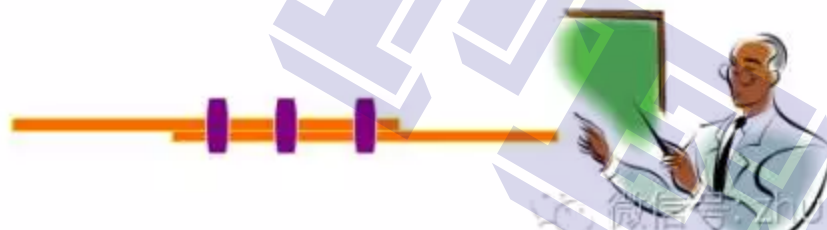


搭设脚手架人员必须戴安全帽、系安全带、穿防滑鞋。



微信号: zhulongjianli

剪刀撑斜杆的接长，均采用搭接，搭接长度不应小于1m，应等间距设置3个旋转扣件固定。



## 脚手板

(1) 挑架层层满铺脚手片，脚手板须用不细于18#铅丝双股并联绑扎不少于4点，要求牢固，交接处平整，无探头板，不留空隙，脚手板应保证完好无损，破损的及时更换。

(2) 架体每步离墙空隙均应安全可靠地封闭。



微信号: zhuojongjianli

## 防护

- (1) 架体外侧用建设主管部门认可的合格的密目式安全网进行封闭式围护，将安全网固定在脚手架外立杆的里侧，不得将网围在各杆件的外侧。
- (2) 架体操作层、外侧以及遇到大开间窗洞处的里立杆均应设置，1.2M高防护栏杆和30cm踢脚杆。
- (3) 除每层满铺脚手片外，架体作业层和底层下方还应围设安全网或采取有效安全措施。

立柱接长严禁搭接，必须采用对接扣件连接。



微信号: zhufengjianli



托架丝杠太细,国家规定应为直径38mm,但实际测量为30~32.7mm不等,容易出现初始偏心矩.

微信号: zhulongjianli

- 建议桥梁工程横向高度宽度比 $\leq 2$ 。
- 顶托高度不宜大于25cm，底座不宜大于15cm，立杆伸出最底层和最顶层高度应小于20cm。



微信号: zhulongjianli

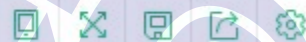


## 脚手架安全事故



2010年1月，昆明机场高速高架桥模板整体坍塌，造成3人受伤。该工程模板支撑体系没有水平剪刀撑，竖向剪刀撑没有由底部连续设置到顶，致使该架体在承受荷载以后难以形成整体合力，违反了国家颁布的安全技术规范。

微信号: zhulongjiesai



脚手架在建筑施工中，是一项不可缺少的重要工具，但是，如果在支塔和使用方法上不当，往往会造成多人伤亡和巨大的经济损失。因此，对各种脚手架必须严把十道关：

- 1、材料：严格按规程的质量、规格选择材料。
- 2、尺寸：必须按规定的间距尺寸搭设。
- 3、铺板：架板必须满铺，不得有空隙和探头板、下跳板，并经常清除板上杂物。
- 4、栏护：脚手架外侧和斜道两侧必须设1.2米高的栏杆或立挂安全网。  
微信号: zhulongjianli
- 5、连接：必须按规定设剪刀撑和支撑，必须与建筑物连结牢固。
- 6、承重：脚手架均匀荷载。结构架应控制在270公斤/平方米，装修架应控制在200公斤/平方米，其它架子必须经过计算和试验确定承重荷载，标准架严格规程定负荷。



7、上下：必须为工人上下架子搭设马道或阶梯。严禁施工  
人员从架子上爬下，造成事故。

微信号: zhulongjianli

8、雷电：凡金属脚手架与输电线路，要保护一定的安全  
距离，或搭设隔离防护措施。一般电线不得直接绑在  
架子上，必须绑扎时应加垫木隔离，凡金属脚手架高  
于周围避雷设施的，要制定方案，重新设置避雷系统。

9、挑梁：悬吊式吊篮，除按规定加工外，严格按方案设  
置。

10、检验：各种架子搭好后，必须经技术、安全等部门  
共同检查验收，合格后方可投入使用。使用中应经常  
检查，发现问题要及时处理。

微信号: zhulongjianli