

# 民建工程脚手架及安全防护施工技术分析

陈建军

广东碧越建筑工程有限公司

**摘要：**在整个建设工程中，脚手架的安装与应用是一个很大的问题。尤其是高空作业时更要保证脚手架的安全性与稳定性，以免对工人的人身安全造成威胁。近年来，随着工程建设数量的增多以及规模的扩大，对脚手架的应用也日益广泛。所以，在建筑工程中要对脚手架的安全管理给予更多的关注，要严格遵守有关的标准和要求对脚手架进行安装和使用，以减少脚手架的安全风险，提升脚手架的安全管理水平。

**关键词：**建筑工程；脚手架；安全防护施工技术；分析

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2023.09.103

## 引言：

在搭建脚手架的过程中，管理员必须为工人配备安全设备，以保证工人的生命安全。管理者要经常到工地去检查，检查脚手架的施工状况，在做好质量管理的基础上，还要对脚手架的施工进度进行控制，避免对后面的施工造成不利的影响。施工人员的技术水平和责任心是脚手架搭建成功的重要因素，因此，管理人员要做好对员工的培训工作，让他们对先进的技术有一个全面的了解，并把先进的技术应用到脚手架的搭建过程中，从而能够对脚手架的搭建起一个强有力的保障。

## 一、建筑脚手架概述

脚手架是施工过程中最主要的工种。在很多建筑工程，通常要在室外或者在比较高的地方搭设脚手架。以铺设形式和使用情况为依据，施工脚手架可将其划分为单行脚手架、双线脚手架、结构脚手架。在施工之前，一定要选择与施工实际情况和施工要求相适应的模板，以提升施工质量和工作效率。同时，因为模板的应用范围很广，使用频率也很高，所以必须保证模板的安全可靠，防止各种外部因素的影响和干扰，并有效保证施工之中安全问题。

## 二、建筑施工中脚手架安全管理问题的重要性

### （一）避免建筑安全事故的发生

工程施工阶段，对脚手架进行安全管理更要从不同方面来进行强调。只有对脚手架安全管理进行严格的落实，才可以推动对有关安全制度的培训，提升脚手架执行者的素质，进而让他们在日常施工中的安全检查中，对护具的安全检查给予更多的关注，提升护具的安全性，防止因为护具的质量问题而导致的施工时间的延长，以及对施工计划的破坏。所以，只要加强对脚手架的安全管理，认真处理好在使用过程中产生的各种故障，就可以降低工程事故的发生率。

### （二）保证建筑工程总体的质量

在工程建设中，模板是一个不可忽略的环节，它在工程建设中起着举足轻重的作用。所以，只有对模板进

行科学有效的安全管理，才能对模板的各方面优势进行更深层次的提升，最终达到整体提升安全性的目的。

## 三、脚手架的主要安全风险

### （一）施工管理安全风险

施工管理对施工行为起到了指导、约束和保障的作用。施工管理的内容越全面、越精细，管理执行力越强，施工风险也会越小。根据行业的经验，可以看出在脚手架施工管理方面存在的安全风险主要包括了如下几个方面：①管理体系不够健全，施工、培训、应急等环节都不够完善，造成了工作人员的技术水平不够高，从而引起了预埋件放样偏位、连墙件连接数量不够等问题。②对施工过程中出现的不安全因素没有及时做出反应和处理；③施工时间安排不当，在混凝土没有达到强度之前就搭建了脚手架，造成了混凝土结构的损坏；④管理不力，没有按照设计和规范搭建脚手架，没有得到及时的整改，造成了大量的安全隐患，累积起来，最终造成了人员伤亡。

### （二）人的安全风险

在工程中，人们的认识意识、知识储备、技术能力都将影响到工程的安全。从监管的角度来看，对脚手架施工安全有影响的人的不安全行为，具体如下：①工人存在无证上岗，没有对脚手架进行搭设和管理的能力；②没有正确佩戴安全保护装置；③工地无人看护，无人指挥；④现场操作人员对危险的认识和对危险的认识不足；⑤工地上有违章现象，比如：没有工作的人可以随意走动，防倾装置提前拆除，混凝土龄期未达到就开始安装工字钢，搭建脚手架等。

## 四、建筑施工脚手架安全施工技术

### （一）脚手架拆除技术

脚手架拆除是一种风险性很高、安全性很差、对技术的要求也比较高的技术，所以必须要提高自己的技术水平，并且要严格按照操作规程来进行。首先，在拆除脚手架前，必须对其周围的工作环境进行调查，确定各连杆的间距以及脚手架的变形等，并结合实际的工作情况制定脚手架的拆除计划。并在此基础上，对各施工单位进行技术交底，并对各单位的工作分工进行优化。如果是高耸的脚手架，要制定具体的拆卸计划以保证拆卸的安全。其次，在拆解脚手架的时候，要科学地划分出工作区域，并围上警戒线防止不相干的人进入拆解的范围内以免发生安全事故。第三，如果脚手架靠近人行道的話，那么就必须要将拆下的柱子从建筑物里面运出来，以免在搬运的时候误伤到人。此外，如果脚手架靠近高架线，并且与高架线之间的距离低于安全距离，就要进行停电施工，如果距离超过了安全距离就要做好标志工作，并且禁止施工人员投掷杆件以免与架空线路发生碰撞。另外，在施工过程中，支架的拆卸顺序和支架的安

装顺序是倒置的。例如，施工人员应首先拆除脚手架的护身栏杆、脚手板、剪刀撑等构件，然后再拆除脚手架的立杆、小横杆与大横杆，以加强脚手架的稳定性，确保施工安全。

### （二）脚手架搭设技术

#### 1. 脚手架基础的搭设

脚手架的搭设必须从工程实际出发，通过对工程实例的分析，找到了影响施工质量的关键因素，并针对存在的问题提出了改进措施。

如果脚手架的架体高度在24米以下，则可采用纯土夯实和找平的方法；当脚手架的搭设高度在24-50米之间时，施工人员应该以施工现场的地基耐力情况为依据，对基础做法展开设计。如果回填土分层夯实达到了一定的标准，那么就可以使用枕木支垫，施工人员也可以在地基上铺设一层道碴。然后在道碴上铺设一层混凝土板，最后再铺设槽钢；如果脚手架的搭设高度超过50米，那么施工人员应该对其进行科学的计算，并以地基的耐力状况为依据，对基础的做法进行设计，也可以在地面下1米的地方设置灰土地基或浇筑混凝土基础，在水泥地基上铺上枕木。此外，在进行脚手架基础施工时，使用现浇混凝土应该选择C15以上的素混凝土，并且要确保现浇混凝土的宽度比脚手架的宽度要大，在混凝土的强度达到70%后，才能进行脚手架的搭建。在搭建脚手架的时候，施工人员应该在基础上铺上厚木板，当厚木板的长度小于2米时，应该将厚木板与墙面垂直，当厚木板的长度超过3米时，应该将厚木板与墙面平行。

#### 2. 剪刀撑搭设施工

在剪刀撑安装过程中，首先要在立杆上扣一根斜杆，然后再在小横杆的突出处扣另一根斜杆。但施工时，必须保证最低倾斜柱和竖柱的连接处距地面50公分以内。不但要用旋转扣件和竖杆把剪刀撑的两端固定住，而且还要在中间加2~4个扣结，以保证与杆件的结合非常紧密。建筑工人应按具体情况确定每个剪撑跨接的立杆数。在施工过程中，应确保每根剪力筋宽大于4跨，长大于6米，斜拉杆与地面呈45-60度倾斜。若为单排脚手架、双排脚手架，且脚手架的高度不超过24米，则施工人员应在脚手架的外侧立面上设置剪刀撑，并进行连续设置，中间各剪刀撑之间的距离不得大于15米。如为两排且高度超过24米，则应在棚架外立面上设置连续剪力。在施工中，要注意采用搭接的方法来解决斜撑的接长问题。并采用转动扣件来固定斜拉杆，转动扣件的中心线到主结点的间距要控制在150 mm以内。

#### 3. 扣件施工

扣件虽然很小，但却是脚手架中非常关键的构件，只有对扣件的规格和质量进行严格控制，才能保证脚手架的施工质量。首先，在脚手架上使用的扣件，必须要与钢管的外径相同，而且要与钢管的表面相贴合。其次，要加强对新扣件的检查，保证新扣件有完整的证书，比如质量证书，生产许可证，检测报告等等，如果证书不完整就不能用。而一些旧扣件也可以回收利用，但在使用旧扣件前，施工人员要对旧扣件的质量进行严

格的检查，禁止使用有变形、裂缝等现象的旧扣件。比如，如果老的螺钉有打滑的现象就不能再用了。另外，不管是新的或老的扣件，在使用前都要对其进行防锈处理，以防止其在以后的使用中腐蚀。另外，建筑工人应该保证扣紧螺钉的扭矩在40-65牛米。安装完毕后要用扭矩扳手来检查锁扣螺栓的扭矩是否到位。在检验时，按照随机分配的原则，对施工单位进行了抽样检验。用取样检验的结果来判定施工质量，如果螺钉的紧固扭矩不符合要求，则需重新紧固，再进行检验。

#### 4. 立杆施工

立杆是指垂直于地面的受力杆件，它能为施工人员提供放置材料的场所，也能承载施工人员的载荷，并通过垫板和底座将载荷传递到地基上。根据有关规定，施工人员要把钢管立柱间的距离控制在2米以内。而施工人员则可使用对接扣件将竖杆的接合处连接在一起。通常，立杆的顶端高度要控制在高于女儿墙上皮1米高，也就是比檐口上皮高1.5米，比施工层作业面高1.2米，以强化临边防护。

#### 5. 连墙杆件施工

在进行连墙杆件的施工时，施工人员要按照脚手架搭设方案中的连墙杆件的位置进行安装。同时，当脚手架的架高逐渐增大时，也要适时地安装连墙柱。在连墙式钢筋混凝土结构中，必须严格遵循连墙式钢结构钢筋混凝土结构的设计原则，在满足钢筋混凝土结构力学性能的前提下，尽量降低施工中的阻力。当脚手架是一字型脚手架或开口型脚手架时，需要在脚手架的两端都安装连墙杆件，并且要确保杆件之间的垂直间距小于建筑物的层高，并且不能大于4米。当脚手架为单排脚手架、双排脚手架，且高度不超过24米时，需要采用刚性连墙杆件连接建筑物，也可采用附墙连接方式。但不能采用弹性连接的墙体钢筋。如果是两排，而且是在24米以上的高度，则需要使用刚性连墙钢筋来连接。如果脚手架下部无法设置连墙杆件，可设抛撑，即利用长杆与脚手架相连抛撑，确保与地面成45-60度倾斜。

### （三）脚手架验收技术

在脚手架搭建完毕后，有关人员必须对其进行质量检查，检查合格后方可使用。第一，有关人员要检查柱子的地基是否平整，是否牢固，是否有任何的缝隙。第二，要对框架与建筑的连接进行检验，通常要在4米高，7米高的水平位置，并要对连接方式进行检查，以确保连接方式达到要求。第三，检查保护扶手、护栏、围护结构。如果脚手架距基准面2米，则需增设两道保护栏杆和踢脚板，如果不增设踢脚板，则需增设挂立网。第四，要对施工楼层的楼板进行检查，保证楼板完全覆盖了楼板，而且楼板上没有露出来。第五，验收剪力条的安装状况，也就是确认剪力条的安装数目是否足够，剪力条的安装是否满足要求。第六，检查立杆，小杆，大杆之间的距离，以及它们之间的连接处。

## 五、建筑脚手架施工过程的安全防护分析

### （一）加强安全管理意识

人的意识对人的行动有重要影响，知觉的准确可以

为人的行动提供指导。在安全管理中，首先要树立“安全”的思想，以“安全”为唯一理念，使相关部门的工作人员能够根据自身的“安全”理念，采取切实可行的行动。提高安全意识是减少和防止建筑事故发生的一项重要措施，它既与人们的生命财产安全有关，又与社会的发展有关，还与整个国家的经济发展有关。现在，人们的安全意识越来越强，这就需要各个相关的单位做出表率，不断地提高自己的安全意识，强化自己的安全管理，让自己的工作更加顺利地进行下去。另外，如果相关主管领导人对安全问题的关注程度不够，对安全问题的认识也不够，没有明确的定义，将会加大对安全问题的威胁。为此，各物业公司应加强自身的安全意识，增强自身的安全意识，为物业公司的发展发挥积极的作用。只有相关部门的领导都具有了安全意识，才能做到自上而下，将安全意识贯彻到工作中去，并将其落实到具体的管理措施中。

### （二）做好岗前的培训工作

在此基础上，结合工程实际提出了在工程建设中应采取的措施。在施工期间，对已完成的工作必须及时清楚地记录下来。在进行施工工作之前，要做好安全防护措施，保证施工人员的人身安全。除此之外，施工企业还应定期组织对脚手架施工作业人员进行学习，对他们进行一系列的施工安全技术操作和有关脚手架技术标准规范的培训，提高脚手架作业技术人员的技术技能，从而能够充分保证建筑脚手架施工的安全。

### （三）做好脚手架安装的安管理工作

在标准层完成之后，施工员必须在建筑结构内放置一个平面支撑，为后续的吊挂提升脚手架做准备。同时，建筑工人要围绕着建筑的构架用扁平的托架支撑，这样才能进行连接式提升脚手架的安装。然后，施工人员就可以用轴的位置作为参考，来搭建悬挂式提升脚手架。这种施工方式可以弥补在高层建筑中缺乏竖向交通工具的缺陷，在总体上减少设备投资费用的同时，还可以有效提高建筑物内竖向交通的安全性。此外，施工企业在搭建附着式升降脚手架时，还应该设置标准负荷，并且不能出现超载和其他可能造成安全问题的违规行为。在施工期间，一旦出现不稳定的情况，必须马上停下来修理。同时，施工企业要对施工人员进行安全防护装备的配置，对防坠落设备进行定期检测，并对电梯进行清理，以避免各类安全隐患，保证辅助电梯脚手架的正常运行。

### （四）安全检查

对脚手架进行检查的主要内容有：确定尺寸是否有偏差，以及立杆、横杆、斜杆之间的距离是否符合规范，保证这些距离在规定的范围内，避免出现相应的问题，从而对脚手架的使用安全造成影响。铺板时应注意板面有无空隙。如果发现有空隙，应立即解决，并应定期对板材进行清洁，使板材表面无任何杂质。对护栏以及防护网的质量进行检查，确保其没有老化、破损，发现问题要及时维修并整改。另外，操作人员应仔细检查脚手架的连接点，确保其与主体结构的连接牢固。由于

支架的承载能力很差，所以在使用前应对支架自身的承载能力进行测试，避免在运送材料过重的时候，支架发生坍塌。卸货平台的承载能力也是非常有限的，在进行检查的时候，工作人员可以对卸货平台进行加固，重点检查运输通道的承载性能，确保运输通道的质量，最大限度地防止发生人员伤亡的情况发生。在搭建好脚手架之后，管理员要和有关部门一起进行验收，并且要对验收的情况进行详细的记录，并以书面形式保存下来，为以后的使用做好准备。在使用脚手架期间，员工要对其进行全面的安全检查，并将检查的结果形成一份报告，提交给管理者。在检查的过程中，还要对脚手架展开相应的维护工作，对出现质量问题的部位要及时处理，对需要替换的构件要及时更换，对需要加固的地方要及时加固，这样才能有效地保证脚手架的使用功能和安全性，从而促进脚手架施工工作的顺利和安全实施。

### （五）进行逐级报告

在施工的全过程中，要确保项目经理对施工安全的控制和管理。脚手架是一种高空作业，因而极易发生的事故包括：由于脚手架倒塌而导致的从空中跌落，以及物体撞击的现象。所以，要从根本上解决这一问题，就必须引起项目经理的高度重视。不过有一点要强调一下：这一点必须要让每一名工人都知道。施工企业应对每一位搭设脚手架的工人进行体检。患有高血压、心脏病、恐高症的劳动者不宜从事高空作业。在进行登高工作之前，必须要检查好自己的防护用品，确保自己的安全帽和安全带都是完好的，安全带要高挂低用。在脚手架周围划定危险区域时，应设置明显的警示标志，以避免不相干的人干扰施工。脚手架工人不准穿硬底鞋子，亦不准在高处乱扔东西，以免发生意外。施工结束后，应及时将施工材料从脚手架上清除，以避免施工材料从高处落下造成事故。

### 结论

近几年，随着新建高层建筑的不断增多，附着式提升脚手架的应用也日益广泛。附着式提升脚手架不仅能减少钢筋用量，而且能有效地避免各种施工风险，而且能提高建设项目的建设质量。因此，在现场施工时，建筑企业要充分重视附着式升降脚手架的架设、吊装、拆卸等环节的质量监督和检查工作，并要求现场的施工人员要严格遵守施工的标准和程序，这样才能有效地防止安全事故的发生，保证施工的安全。

### 参考文献

- [1]梁祯. 建筑施工脚手架安全管理中的问题及对策[J]. 居舍, 2022(02): 88-90.
- [2]陈艺玲. 建筑施工中脚手架的安全问题及管理对策[J]. 砖瓦, 2021(10): 122-123.
- [3]王杰伟. 建筑施工花篮拉杆式悬挑脚手架的安全管理探析[J]. 中国建设信息化, 2021(04): 60-61.
- [4]孙智佳. 高层建筑工程中的悬挑式外脚手架搭设施工技术[J]. 绿色环保建材, 2021(11): 102-103.
- [5]熊琛. 房屋建筑工程施工用悬挑式脚手架搭设技术[J]. 工程机械与维修, 2021(06): 174-175.