

新国标

脚手架

设计与搭设

新国标《施工脚手架通用规范》实施后 脚手架设计与搭设应注意的问题 ——以扣件式钢管模板支撑脚手架为例

文_陈 刚（广西建设职业技术学院，高级工程师、副教授）

陈欣怡（广西建设职业技术学院，教师，硕士）

施工脚手架在工程项目建设中不可或缺，是关键的辅助性设施，故在施工过程中采用安全、适用的施工脚手架至关重要。新的国家标准《施工脚手架通用规范》（GB 55023—2022）于2022年10月正式实施，这是自住房和城乡建设部主导的新一轮工程建设标准体系改革以来，发布的首项施工脚手架领域全文强制执行的国家标准。但以下两方面原因导致一线工程技术人员在选择适用的规范条款时存在一定的困惑。一是通用规范和安全技术规范的侧重点不同，目前国家、行业、地方还有多项施工脚手架安全技术规范并行；二是施工脚手架安全技术规范之间有些内容的规定也不尽相同，甚至有些规定已不适用。下面结合工程实践，从四个方面分析需要注意的问题。

一、深化工程建设标准化改革的基本内涵

随着我国建设事业的高速发展和施工技术的显著进步，原有的工程建设标准体系需要进一步改革与完善，根据国务院深化标准化工作改革的要求，住房和城乡建设部印发《关于深化工程建设标准化工作改革的意见》，提出“到2025年，以强制性标准为核心、推荐性标准和团体标准相配套的标准体系初步建立，标准有效性、先进性、适用性进一步增强，标准国际影响力和贡献力进一步提升”的总体目标，明确逐步用全文强制性标准取代现行标准中分散的强制性条文；推荐性标准不得与强制性标准相抵触；对同一事项做规定的，行业标准要严于国家标准，地方标准要严于行业标准和国家标准；鼓励具备条件的社会组织主动承接政府转移的标准，制定新技术和市场缺失的标准，供市场自愿选用。

为此，住房和城乡建设部专门制订工作方案，有计划地部署和全面推进工程建设强制性标准、推荐性标准和市场选用性标准建设，自此，由住房和城乡建设部主导的我国新一轮工程建设标准化工作改革正式启动。构建和完善我国工程建设三个层次的标准体系是本轮标准化工作改革的重要内容，第一层次是国家发布的强制性标准，第二层次是国家、行业、地方发布的推荐性标准，第三层次是社会组织制定的选用性标准。截至2021年，住房和城乡建设部已下达了包括《施工脚手架通用规范》在内的39项城乡建设强制性标准编制计划。

二、正确理解新国标《施工脚手架通用规范》与现行施工脚手架安全技术规范的相互关系

（一）共同组成约束施工脚手架设计和搭设的系列标准

经过几年的酝酿，新国标《施工脚手架通用规范》发布并实施，这是施工脚手架领域标准体系改革的标志性成果。国家高度重视施工脚手架的安全，之前就已出台了一系列涉及施工脚手架安全的技术标准。如与扣件式钢管模板支撑脚手架相关的安全技术标准就有《建筑施工模板安全技术规范》（JGJ 162—2008）（以下简称《模板规范》）、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ 130—2011）（以下简称《扣件式钢管脚手架规范》）和《建筑施工脚手架安全技术统一标准》（GB 51210—2016）（以下简称《脚手架统一标准》）等；同时，各地也出台了针对本地区适用的规范、规程，如广西《建筑施工模板及作业平台钢管支架构造安全技术规范》（BD45/T 618—2009）（以下简称《模板支架构造规范》）、浙江《建筑施工扣件式钢管模板支架技术规程》（DB33/T 1035—2018）等。从标准的体系来看，《施工脚手架通用规范》属于第一层次的国家强制性标准，上述施工脚手架安全技术规范、规程属于第二层次的推荐性标准。故《施工脚手架通用规范》与现行施工脚手架安全技术规范共同组成约束并指导施工脚手架设计和搭设的系列标准。

（二）通用规范是基础性、根本性标准

住房和城乡建设部在发布《施工脚手架通用规范》为国家标准的公告中明确：“本规范为强制性工程建设规范，全部条文必须严格执行。现行工程建设标准中有关规定与本规范不一致的，以本规范的规定为准。”同时申明废止《脚手架统一标准》《扣件式钢管脚手架规范》等6项脚手架安全技术规范中的相关强制性条文。由此可见，新国标《施工脚手架通用规范》是施工脚手架领域的基础性、根本性标准。现行的脚手架安全技术规范应与《施工脚手架通用规范》协调配套，依据该新国标或进行修订、或重新制定，而且标准要严于新国标。

《施工脚手架通用规范》明确要求要根据使用功能和环境对脚手架进行设计，并要求在施工脚手架搭设前，应编制包括有构造设计施工图，结构设计计算书等关键内容的施工脚手架质量控制和安全控制专项方案。

但《施工脚手架通用规范》并未给出具体的施工脚手架设计计算方法和构造搭设做法，为此，工程技术人员需要在与《施工脚手架通用规范》配套的相关脚手架安全技术规范中，遴选出与拟搭建的脚手架使用工况相符合的条文规定，并按照条文规定要求进行设计计算、绘制构造图和编制施工方案，再经过相应的审核程序后，在实际施工中执行该方案。所执行的方案和采取的措施是否满足安全要求则由参建的各相关主体方承担责任。

三、梳理比对现行施工脚手架安全技术规范对同一“关键性”事项的条文规定

（一）区分规范中的“指令性”要求和“措施性”要求

从规范属性来看，《施工脚手架通用规范》更多是强调“指令性”要求，现行施工脚手架安全技术规范属于落实其指令的“措施性”规范。《施工脚手架通用规范》规定了工程建设中所使用的各类脚手架的材料与构配件、设计、搭设、使用、拆除、检查与验收的基本原则和要求。其目的是确保各类脚手架安全，满足施工要求，并符合国家技术经济政策的要求。其条文规定是控制性底线要求，具有法规强制性效力，必须严格遵守。但因其“通用”性质，决定了其条文规定内容不能太具体，更多是提出“指令性”要求。而现行施工脚手架安全技术规范则需要去落实其指令，故安全技术规范中的条文规定是“措施性”要求，指向更具体、可执行。同时，《施工脚手架通用规范》的“指令性”要求，为鼓励脚手架技术创新、鼓励各种新型脚手架的研发及应用，为将来制定相应的推荐性标准和团体选用性标准预留空间。

（二）不同的规范对同一“关键性”事项的规定不尽相同

从规范出台的时间来看，现行施工脚手架安全技术规范相较新国标《施工脚手架通用规范》出台的时间早且时间跨度大，同一事项在不同安全技术规范中的条文规定不尽相同，一些规定已不适用，需要认真梳理比对差异，如《模板规范》已发布了15年之久。在这些安全技术规范尚未修订、更新之前，工程技术人员必须梳理比对现行相关安全技术规范对同一事项的条文规定，特别是一些“关键性”事项的条文规定。规定一致的就要按规定执行，规定不一致的则需要判别、选择。

1. 在施工脚手架荷载选取和结构设计方面

《施工脚手架通用规范》给出了“指令性”要求：“4.2.7脚手架设计时，荷载应按承载能力极限状态和正常使用极限状态计算的需要分别进行组合，并应根据正常搭设、使用或拆除过程中在脚手架上可能同时出现的荷载，取最不利的荷载组合”“4.3.1脚手架设计计算应根据工程实际施工工况进行，结果应满足对脚手架强度、刚度、稳定性的要求”等。如何去落实这些指令，工程技术人员需在现行相关施工脚手架安全技术规范中梳理出对应的荷载和荷载组合条款、设计计算条款进行比对、判别、选用。

2. 在施工脚手架构造、搭设方面

《施工脚手架通用规范》给出了“指令性”要求：“4.4.1脚手架构造措施应合理、齐全、完整，并应保证架体传力清晰、受力均匀”“4.4.2脚手架杆件连接节点应具备足够强度和转动刚度，架体在使用期内节点应无松动”和“4.4.13支撑脚手架应设置竖向和水平剪刀撑”等。如何去落实这些指令，工程技术人员同样需要在现行相关施工脚手架安全技术规范中梳理出对应的关于构造、搭设的条款进行比对、判别、选用。

四、识别判定采用的技术方法和措施是否满足通用规范的“指令性”要求

（一）工程技术人员需具备相应的专业知识和组织实施能力

我国《建筑法》等法律法规，明确了工程项目建设单位、设计单位、施工单位、监理单位和质量监管部门等参建各方主体的法律责任。在施工脚手架设计和搭设过程中，监管、施工、监理方面的工程技术人员必须对采用的技术方法和措施是否符合《施工脚手架通用规范》的“指令性”要求进行判定，这就要求一线工程技术人员需具备相应的专业知识和组织实施能力。

脚手架由多个结构单元组成，其承力构件基本都是长细且比较大的杆件，实践证明在架体内外的纵、横和水平三个方向合理设置剪刀撑能有效约束架体转动，加强脚手架的整体刚度，有效提高杆件的极限承载能力，对保证脚手架安全具有重要作用。

通过对事故案例的分析，施工脚手架倒塌的原因可归纳为：脚手架设计计算错误、脚手架的材质及安装不符合要求和施工组织不合理三个主要方面，其中材质及安装不符合要求是造成多起脚手架倒塌事故的主要原因。

1. 脚手架设计计算错误

一是荷载错误，包括荷载取值错误、荷载组合错误、荷载计算错误等。二是设计错误，包括结构计算模型选用错误、计算公式选用错误、计算参数选用错误、计算错误等。

2. 脚手架的材质及安装不符合要求

一是材料质量不合格，包括杆件、扣件等构配件质量不合格。二是现场安装与设计方案不符，包括立杆纵横间距过大、水平杆间距过大、杆件缺失、扣件松脱等承力主杆安装问题；不按要求设置剪刀撑、扫地杆等脚手架构造措施问题；脚手架支撑面的刚度和强度不足等问题。

3. 施工组织不合理

一是施工顺序不合理，包括混凝土施工的先后顺序、浇筑方向不当导致脚手架倾倒等。二是施工荷载超过设计荷载，包括泵送混凝土冲击力过大、局部混凝土堆载过大等。

（二）识别判定须遵循的规范条文

模板支撑架是施工脚手架的一个重要类型，扣件式钢管模板支撑脚手架在广西被大量采用。为确保施工安全，依据《模板规范》等规范，2009年广西出台了地方标准《模板支架构造规范》，之后国家、行业陆续出台了《扣件式钢管脚手架规范》《脚手架统一标准》等脚手架“措施性”规范。但这些脚手架安全技术规范之间对同一事项的规定也存在一定差异，故工程技术人员需识别判定：遵循哪项规范条文去设计和搭设脚手架才能满足《施工脚手架通用规范》的“指令性”要求。

1. 对结构设计相关条文的识别判定

《脚手架统一标准》将脚手架的安全等级分别为Ⅰ级、Ⅱ级，相对应的结构重要性系数为1.1、1.0；未设置安全等级为Ⅲ级、结构重要性系数为0.9的级别。并说明因为脚手架虽然是临时工程，但在搭设和使用过程中，不确定的因素较多，综合分析脚手架安全事故产生的原因及全国建筑施工安全生产的形势，故取消原脚手架构造设计计算中结构重要性系数为0.9的级别。而《模板规范》《扣件式钢管脚手架规范》却只考虑了结构重要性系数为0.9的级别。所以经比对相关条文后应按《脚手架统一标准》要求执行。

2. 对构造要求相关条文的识别判定

《模板支架构造规范》是广西地方标准，该规范认为模板倒塌的原因除了与设计错误直接相关外，还与模板支架构造措施不当密切相关，突出强调模板和作业平台脚手架的剪刀撑设置。该规范把模板和作业平台分成两类：一类是高大模板、高大作业平台，另一类是一般模板、一般作业平台（即支撑体系高度小于8m、结构跨度小于18m、施工面荷载小于15kN/m²、施工线荷载小于20kN/m、施工单点集中荷载小于7kN的模板平台或作业平台）。在工程建设中一般模板、一般作业平台是常见的施工脚手架类型。该规范对剪刀撑体系布置如图1所示，一般模板、一般作业平台脚手架剪刀撑体系的设置规定见表1。

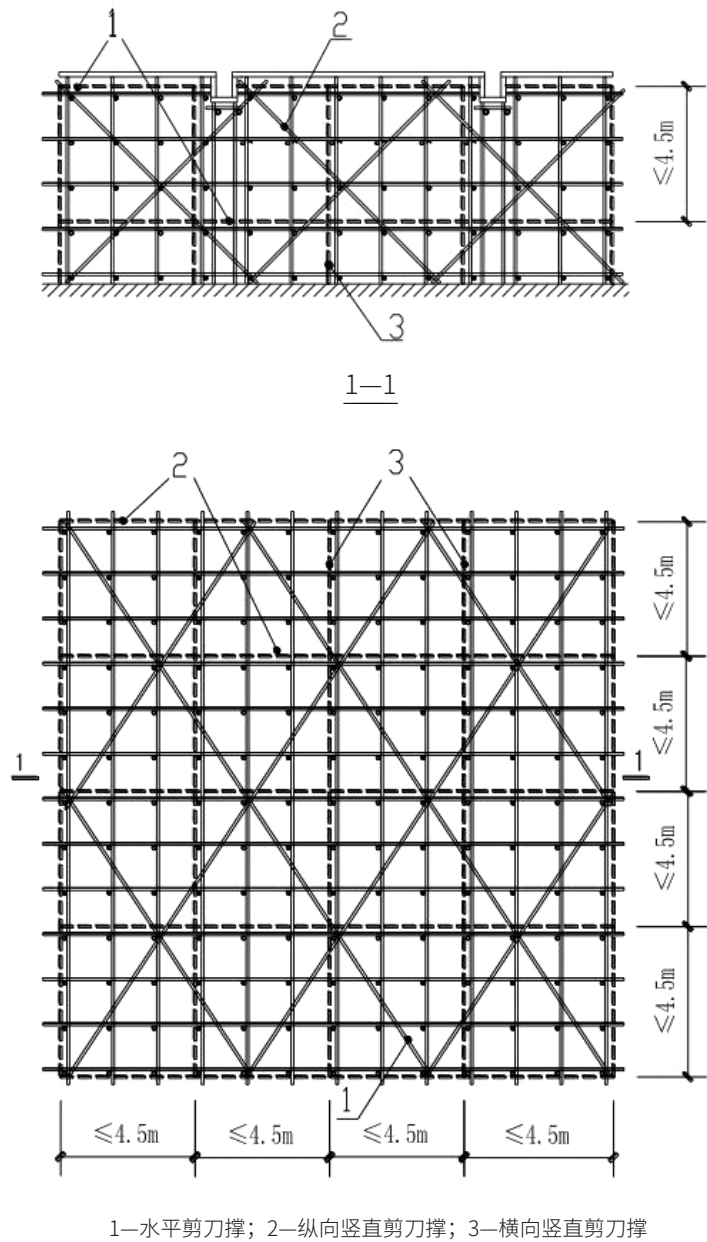


图1 一般作业平台支架和一般模板支架剪刀撑体系平面布置图

（注：引自《建筑施工模板及作业平台钢管支架安全技术规范》）

表1 一般模板、一般作业平台脚手架剪刀撑体系的设置规定

	竖直剪刀撑	水平剪刀撑	剪刀撑间距	设置要求
支架周边	1.纵向设置 2.横向竖直	—	—	全高全长设置
支架内部	1.纵向间隔设置 2.横向间隔设置	—	≤4.50m	全高全长设置
	—	封顶杆位置设置一道、并向下间隔设置	≤4.50m	全平面设置

（注：作者根据《建筑施工模板及作业平台钢管支架安全技术规范》文字表述制表）

通过对比《模板规范》《扣件式钢管脚手架规范》《脚手架统一标准》中关于承重支撑脚手架剪刀撑的设置规定，判断出《模板支架构造规范》要相对严格，符合“地方标准要严于行业标准和国家标准”的要求，也更安全可靠，能更好地满足《施工脚手架通用规范》“指令性”要求。故在广西行政区域内搭设一般模板、一般作业平台扣件式钢管支撑脚手架时，其剪刀撑设置应依据《模板支架构造规范》执行。

五、结语

综合分析，工程技术人员要正确理解在新国标《施工脚手架通用规范》统领下，通用规范和安全技术规范的关系，在采用技术方法和措施时需对相关规范条文进行梳理比对，进而识别判定、正确选用，这是建设法律法规的基本要求。特别是在现阶段相关脚手架安全技术规范尚未按照新国标要求修订完成之前，工程技术人员在设计和搭设承重支撑脚手架时更应谨慎。

