

监理对高支模工程施工的安全控制

监理八部 朱云峰

近年来，由于工程项目设计追求高净空、大跨度、造型复杂等特点，超高超限支模工程越来越普遍。同时，由于部分单位盲目追求施工进度或经济利益，施工管理人员配备不足、使用不合格的搭设材料、搭设过程不规范，严重增加了承重支模架的安全隐患。因此，监理单位对支模架体系的监管更加重要和突出，监理人员一定要按照规范进行检查验收，从源头消除安全隐患。本文结合工程实践阐述监理单位对高支模工程中采用扣件式钢管模板体系搭设的监督管理，与同行进行分享与探讨。

1 高支模工程的概念

高支模工程是指：搭设高度8m及以上，或跨度18m及以上，或施工总荷载 15KN/m^2 及以上，或集中线荷载 20KN/m 及以上的模板支架。关于搭设高度，目前部分地方为保证安全，在地方标准中将其定义为模板支架底到新浇筑混凝土结构上表面的距离，也就是通常所说的层高，应当引起监理人员的重视。

2 高支模施工方案的审查与监理实施细则的编制

2.1 对高支模方案的程序性审查

施工单位应当在高支模工程施工前组织工程技术人员编制专项施工方案。实行施工总承包的，专项施工方案应当由施工总承包单位组织编制。实行分包的，专项施工方案应当由总承包单位技术负责人及分包单位技术负责人共同审核签字并加盖单位公章。高支模方案还应由施工总承包单位组织召开专家论证会，并根据专家意见逐一进行修改、完善。监理单位应当审查编制程序是否符合相关规定。

2.2 对高支模方案内容的审查

监理单位应审查专项施工方案的完整性、针对性、可行性。高支模方案主要包括以下9个方面内容：(1) 工程概况；(2) 搭设形式及材料选用；(3) 设计计算；(4) 构造措施；(5) 搭设与拆除；(6) 检查

与验收；（7）施工质量与安全管理；（8）危险源辨识与应急预案；（9）模板支架的平面图、剖面图、立面图及构造大样图等。

对高支模施工方案的审查，应依据《危险性较大的分部分项工程安全管理规定》（住建部37号令）、《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ130-2011）、《建筑施工模板安全技术规范》（JGJ162-2008）等法规、规范以及地方文件规定。

其中，对于支模架的计算，监理单位应重点审查安全系数选择是否合理、计算公式是否正确、架体稳定性验算是否可行、架体采用的钢管、扣件、可调托撑等材料是否按照《建筑施工扣件式钢管脚手架安全技术规范》（JGJ130-2011）的相关内容进行取材计算。应当引起重视的是，计算时钢管壁厚应按见证取样的实测最小值取值。

2.3 《高支模工程监理细则》的编制

监理单位应当结合高支模工程专项施工方案编制监理实施细则，并对高支模工程施工实施专项巡视检查。其中，监理细则的编制内容应包括（1）专业工程特点；（2）监理工作流程；（3）监理工作要点；（4）监理工作方法及措施。监理细则应当针对本工程高支模的具体情况，例如搭设高度、跨度、典型构件的截面尺寸等，以及设计参数、构造要求及控制要点做详细阐述。

3 对高支模搭设的事前控制

3.1 督促做好技术交底

高支模搭设前，监理人员应当督促项目技术负责人向施工现场管理人员进行方案交底；并要求施工现场管理人员向作业人员进行安全技术交底。交底的重点为材料控制、搭设参数、构造措施、操作方法和安全注意事项。交底应形成书面记录，交底方和全体被交底人员应在交底文件上签字确认。监理单位应当监督检查上述交底程序是否如实进行，检查交底记录的签字手续是否齐全、是否留存，必要时可以对交底会议进行旁听。

3.2 核查特种作业人员证书有效性

架体搭设前，监理单位应当要求施工单位书面报审架子工的特种作业上岗证，如采用分包的还应报审分包单位资质证书。监理人员应查看证书原件，并到相关的建设主管部门网站核实证书有效性，同时应对特种作业人员是否做到人证合一。核实无误后项目监理机构应当留存证书复印件并要求施工单位盖章。

监理单位应当建立特种作业人员核查台账，并做好动态监督和管理。

3.3 高支模搭设的原材料验收

3.3.1 钢管

模板支架宜采用 $\phi 48.3 \times 3.6$ mm的钢管，壁厚不得小于3.24mm，外径允许偏差 ± 0.5 mm；也可采用 $\phi 48 \times 3.5$ mm的钢管，壁厚不得小于3.0mm。严禁使用打孔的钢管。

钢管验收应符合下列规定：

- (1) 新钢管应有产品的质量合格证和质量检验报告。
- (2) 钢管应进行抽样检测。
- (3) 钢管表面应平直光滑、不应有裂缝、结疤、分层、错位、硬弯、毛刺、压痕和深的划道。
- (4) 钢管表面锈蚀深度应当 ≤ 0.18 mm，锈蚀检查应每年一次。
- (5) 钢管的弯曲变形应符合下列规定：

序号	杆件类型	钢管的端部弯曲长度L	弯曲度
1	各种杆件	≤ 1.5 m	≤ 5 mm
2	立杆	$3\text{m} \leq L \leq 4\text{m}$	≤ 12 mm
		$4\text{m} \leq L \leq 6.5\text{m}$	≤ 20 mm
3	水平杆、斜杆	$L \leq 6.5$ m	≤ 30 mm
4	可调托撑		≤ 1 mm

3.3.2 扣件

(1) 扣件式钢管模板支架应采用可锻造铸铁或铸钢制作的扣件，其材质应符合现行国家标准《钢管脚手架扣件》GB15831的规定。采用其他材料制作的扣件时，应经试验证明其质量符合相关标准的规定后方可

可使用。

- (2) 扣件应有生产许可证、产品质量合格证。
- (3) 扣件应进行抽样检测。
- (4) 扣件应逐个检查，有裂缝、变形、螺栓出现滑丝的严禁使用。
- (5) 新旧扣件均应防锈处理。
- (6) 扣件在螺栓拧紧力矩达 $65\text{N}\cdot\text{m}$ 时，不得发生破坏。
- (7) 直角扣件自重为 $13.2\text{N}/\text{个}$ ；旋转扣件自重为 $14.6\text{N}/\text{个}$ ；对接扣件自重为 $18.4\text{N}/\text{个}$ 。

3.4.3 可调托撑和可调底座

- (1) 可调托撑和可调底座应有产品质量合格证、质量检验报告。
- (2) 可调托撑和可调底座的螺杆外径不得小于 36mm 。
- (3) 可调托撑的螺杆与支架托板焊接及可调底座的螺杆与底板焊接应牢固，焊缝高度不得小于 6mm ；螺杆与螺母旋和长度不得少于5扣，螺母厚度不得少于 30mm 。可调托撑受压极限承载力不应小于 50KN 。
- (4) 可调托撑支托板侧翼高不宜小于 30mm ，侧翼外皮距离不宜小于 110mm ，且不宜大于 150mm 。支托板长不宜小于 90mm ，板厚不应小于 5mm ，变形不应大于 1mm 。可调底座的底板长度和宽度不应小于 150mm ，厚度不应小于 5mm 。
- (5) 可调托撑和可调底座应逐个检查，支托板、螺母有裂缝的严禁使用。

备注： $h\geq 30\text{mm}$ ， $110\text{mm}\leq a\leq 150\text{mm}$ ， $b\geq 90\text{mm}$ 。

4 高支模架体搭设过程中监理控制要点和验收

4.1 加强平行检查

监理单位应对高支模搭设过程进行检查和监督，加强平行检查，发现问题及时签发监理工程师通知单。

发现施工单位未按照专项施工方案施工的，应当要求其进行整改；情节严重的，应当要求其暂停施工，并

及时报告建设单位。施工单位拒不整改或者不停止施工的，监理单位应当及时报告建设单位和工程所在地住房城乡建设主管部门。

4.2 强化验收管理

高模板投入使用前，应由专业监理工程师组织施工单位项目专业技术负责人及相关人员进行验收，总监理工程师及施工企业相关部门的人员应参加验收。

4.2.1 立杆的验收要点

(1) 立杆基础应坚实可靠，承载力应满足受力要求。立杆底部应设置底座或垫板。保证不晃动、不滑动、无间隙。

(2) 立杆底部应设置纵、横向扫地杆。纵向扫地杆应采用直角扣件固定在距底座上皮不大于200mm处的立杆上。当立杆基础不在同一高度上时，必须将高处的纵向扫地杆向低处延长两跨与立杆固定，高低差不应大于1m。靠边坡上方的立杆轴线到边坡距离不应小于500mm。

(3) 立杆顶端应沿纵横向设置水平杆。立杆顶端采用扣件连接时，立杆伸出顶层水平杆中心线的长度不应大于300mm。立杆与可调托撑伸出顶层水平杆中心线的长度之和不应大于500mm，螺杆插入钢管的长度不应小于150mm。

(4) 立杆的纵横向间距不应大于900mm。当将布料机直接设置在模板之上时，该部位立杆还需加密。

(5) 立杆接长应采用对接扣件，两根相邻立杆接头不应设置在同步内。同步内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。

(6) 立杆的垂直度偏差不应大于 $1/200$ ，且 ≥ 50 mm。

(7) 梁板底立杆应采用可调托撑。

4.2.2 水平杆的验收要点

(1) 水平杆采用对接时，对接扣件应交错布置，两根相邻纵向水平杆的接头不宜设置在同步或同跨内，不同步或不同跨两个相邻接头在水平方向错开的距离不应小于500mm，各接头至最近主节点的距离不宜大

于纵距的1/3。

(2) 水平杆采用搭接的，搭接长度不应小于1m，应等距离设置3个旋转扣件固定，端部扣件盖板边缘至搭接水平杆杆端的距离不应小于100mm。

(3) 水平杆步距不宜大于1.5m。纵横向水平杆应满布连续设置。

4.2.3 剪刀撑的验收要点

(1) 应设置竖向剪刀撑和水平剪刀撑。(2) 模板支架四边应满布竖向剪刀撑，中间每隔5m-8m设置纵、横竖向剪刀撑，由底至顶连续设置。每道剪刀撑宽度不应小于4跨，且不应小于6m，竖向剪刀撑斜杆与地面倾角宜在45°-60°之间。(3) 模板支架四边与中间每隔4排立杆从顶层向下每隔2步设置一道水平剪刀撑。(4) 扫地杆层应设置水平剪刀撑。(5) 剪刀撑斜杆的接长应采用搭接。(6) 设置水平剪刀撑时，有剪刀撑斜杆的框格数量应大于框格总数的1/3。

4.2.4 扣件的验收要点

安装后的扣件螺栓拧紧扭力应采用扭力扳手检查，抽样方法应按随机分布原则进行，按GB15831-2006的相关规定进行见证取样。拧紧扭力矩不应小于40N·m，且不应大于65N·m。

4.2.5 其他注意事项

- (1) 搭设和拆除支架的作业人员应按规定佩戴安全防护用品。
- (2) 模板支架不得与脚手架、卸料平台等相连。
- (3) 当有6级及以上大风和雾、雨、雪天气时应停止搭设与拆除作业。
- (4) 混凝土浇筑过程中，应采取有效措施防止混凝土超高堆置，并监测或观察模板支撑系统的工作状况，发现有异常时立即停止浇筑，情况紧急时迅速撤离人员，消除安全隐患后方可继续浇筑。
- (5) 模板支架拆除时，应在周边设置围栏和警示标志，并派专人看护。
- (6) 拆除顺序和方法应符合专项施工方案的要求，严禁上下同时作业。连接件必须随支架逐层拆除。

5 对高支模施工通病的防治与处理

5.1 材料质量问题

- (1) 钢管的壁厚不符合要求。
- (2) 钢管表面锈蚀较多。
- (3) 扣件的重量不合格的较多。
- (4) 扣件有裂纹、滑丝等现象。
- (5) 可调托撑的厚度不符合要求。

处理方法：重视原材料进场把关。在核查书面质保资料的基础上，对材料本身进行严格检查，加强见证取样，发现不合格的材料坚决不允许使用。

5.2 搭设问题

5.2.1 立杆

- (1) 立杆根部未设置垫块直接搭设。
- (2) 基础回填土部分未按要求做环刀试验，密实度不符合要求。
- (3) 立杆底部悬空。

5.2.2 水平杆

- (1) 水平杆步距过大，不符合方案要求。
- (2) 水平杆同一水平面内未进行纵横向设置。
- (3) 模板支架顶部水平杆距离梁、板底部距离过大。

5.2.3 剪刀撑

- (1) 剪刀撑未作剪刀状设置。
- (2) 架体四周没有满布剪刀撑。
- (3) 架体内部竖向剪刀撑、水平剪刀撑数量不足。

5.2.4 其他

(1) 梁两侧缺少大横杆，导致梁底小横杆直接与立杆相连，间距过大。

(2) 局部梁底防滑扣件漏设。

(3) 扣件的拧紧力矩不符合要求。

(4) 可调托撑设置的方向不准确，导致未有效卡紧钢管。

处理方法：(1) 强化书面技术交底，使专项施工方案真正落实到实处。(2) 加强过程巡查，发现搭设不符合专项施工方案要求的及时提出整改要求，并督促落实。(3) 联合验收，需要到场的验收人员必须到场，必要时可以邀请政府建设主管部门参加。记录验收过程中发现的问题，并督促落实。

以上是近些年来，笔者根据施工现场实际情况，结合相关规定总结的一些监理对高支模工程施工的安全控制的要点，与大家进行探讨与交流，希望能够对一线的监理人员开展监理工作有所帮助。