

建筑工程模板支撑体系施工安全隐患与标准化施工对策

魏 强

抚顺罕王傲牛矿业股份有限公司毛公分公司, 辽宁 抚顺 113000

[摘要]随着建筑工程规模不断扩大并且结构变得越来越复杂, 模板支撑体系施工安全显得特别重要。文中针对模板支撑体系施工环节的现存安全隐患, 及适配的标准化施工管控路径展开专项研究。文章首先清楚说明了模板支撑体系在混凝土浇筑过程中起到的重要作用, 同时也指出了这种体系存在很高的危险性。接着, 结合最近几年一些典型的坍塌事故, 详细说明了这些事故造成的巨大人员伤亡和经济损失以及对社会带来的不良影响。随后文中系统梳理了当前施工场景下的核心安全隐患, 比如专项方案的设计计算不够准确、支撑材料的质量检查不够严格, 还有施工现场搭设和拆除作业存在违反规定的情况。文章从管理责任体系、人员素质以及规范执行和监管这三个方面, 仔细分析了这些问题出现的根本原因。文章最后重点提出了一些标准化施工的具体办法, 比如要不断完善安全管理制度和责任分配方式, 确保管理基础打得更加扎实; 要认真编写、审查和讲解专项方案, 把技术工作提前做好; 还要对支撑材料从开始采购到最终使用的整个过程进行严格质量监督, 确保材料本身的安全可靠。文章还提到要加强施工现场的日常检查工作, 引入信息化技术手段, 提高作业人员的专业技能和班组的组织管理水平, 确保标准化施工措施能够真正落实到位, 并且达到预期的良好安全效果。这项研究的主要目的就是帮助大家更好地预防模板支撑体系安全事故, 同时提升整个施工安全管理工作的水平。

[关键词]模板支撑体系; 施工安全; 安全隐患; 标准化施工; 安全管理

DOI: 10.33142/ect.v4i8.20325

中图分类号: TU755.2

文献标识码: A

Construction Safety Hazards and Standardized Construction Measures for Formwork Support System in Building Engineering

WEI Qiang

Maogong Branch of Fushun Hanwang Aoni Mining Co., Ltd., Fushun, Liaoning, 113000, China

Abstract: With the continuous expansion of construction projects and the increasing complexity of structures, the construction safety of formwork support systems has become particularly important. The article conducts a special study on the existing safety hazards in the construction process of the template support system and the corresponding standardized construction control path. The article first clearly explains the important role that the template support system plays in the concrete pouring process, while also pointing out the high risks associated with this system. Furthermore, based on some typical collapse accidents in recent years, the huge casualties and economic losses caused by these accidents, as well as the adverse effects on society, were explained in detail. Subsequently, the article systematically sorted out the core safety hazards in the current construction scenario, such as inaccurate design calculations of special plans, insufficient quality inspection of supporting materials, and violations of regulations in construction site erection and demolition operations. The article carefully analyzes the fundamental reasons for these problems from three aspects: management responsibility system, personnel quality, and standardized execution and supervision. The article concludes by highlighting specific methods for standardized construction, such as continuously improving safety management systems and responsibility allocation methods to ensure a more solid foundation in management; We should carefully write, review, and explain the special plan, and do the technical work in advance; Strict quality supervision is also required for the entire process of supporting materials from procurement to final use, to ensure the safety and reliability of the materials themselves. The article also mentions the need to strengthen daily inspections at construction sites, introduce information technology, improve the professional skills of workers and the organizational management level of teams, ensure that standardized construction measures can be truly implemented, and achieve the expected good safety effects. The main purpose of this study is to help prevent template support system safety accidents better and improve the overall level of

construction safety management.

Keywords: template support system; construction safety; hidden danger; standardized construction; safety management

引言

城市化进程不断加快,建筑技术也在持续改进,当前建筑工程正朝着大规模、复杂化的方向发展。模板支撑系统是混凝土成型过程中必不可少的临时结构,这个系统跟主体结构的质量好坏、施工进度快慢以及作业人员的安全紧密相关,施工过程存在荷载传递非常复杂、搭设精度要求很高、安全风险高度集中等特点。最近几年,因为模板支撑系统出现问题而导致的局部甚至整个建筑物倒塌的事故仍然时有发生,这类事故往往会造成群死群伤,带来惨痛的人员伤亡与重大经济损失,同时也给社会的稳定和行业的良好形象带来了非常不好的影响。这些事故清楚暴露出从设计计算、材料管理到现场实际操作等多个环节都存在不少安全隐患,充分说明传统的那种管理方式已经很难满足现在更高水平的安全标准。要想解决这个问题,必须仔细分析模板支撑系统施工过程中存在的各种安全隐患,同时研究并实施能够真正发挥作用的标准化施工方法,这已经成为提高建筑工程整体安全管理能力、防止重大安全事故再次发生的非常关键的任务。这篇文章打算把当前存在的问题进行详细整理和深入原因分析,然后制定出一套从管理制度、技术手段到过程控制都统一规范的标准化施工体系,希望能帮助确保施工过程更加安全可靠,同时也促进建筑业实现更高水平的发展,提供一些理论上的支持和实际操作的可行方法。

1 模板支撑体系施工安全的重要性与常见事故

1.1 模板支撑体系在混凝土施工中的作用与特点

模板支撑体系属于混凝土结构成型过程中非常关键的一种临时构造物,专门用来支撑新浇筑的混凝土以及施工过程中产生的各种荷载和模板自身的重量,确保整个系统的稳定性和可靠性。其作用主要体现在为混凝土提供一个牢固的成型环境,保证构件能够达到设计规定的尺寸和精确的位置,同时防止上部施工荷载出现不稳定的情况。这种支撑体系表现出很高的风险性和复杂性特点。首先,属于危险性较高的分部分项工程,承受的压力非常大,工作环境也经常发生变化。其次,这类支撑体系往往搭设高度大、覆盖跨度广,对整体结构的稳定性要求极高。施工过程中涉及大量的材料和工人同时进行作业,配合起来的要求也非常严格。作为临时使用的设施,很容易被忽略,但从设计、选材、搭建、检查到拆除的每一个步骤都隐藏

着安全隐患,只要有一个环节做得不好,就可能发生严重的事故,造成不可挽回的损失。

1.2 近年来典型模板坍塌事故及其主要危害

建筑工程领域出现了好几起特别严重的模板支撑体系倒塌事故,导致了非常惨重的人员伤亡和巨大的财产损失。一些工程项目在浇筑超高截面的混凝土梁板时,因为支撑体系的整体稳定性出现问题或者某个部位承受能力不够强,最终导致整个结构突然倒下或者局部区域完全塌陷。另外还有一些工程在还没有达到设计要求的强度的时候就擅自拆除了底部的支撑结构,结果引发了上面的部分结构出现连锁反应的塌陷。这些典型事故清楚地暴露出支撑体系的设计方案、使用的材料以及施工过程中的许多问题。支撑体系的破坏后果特别严重:第一,会造成大量人员同时死亡或受伤,严重破坏受害者的家庭生活和社会安定;第二,会带来巨大的直接经济损失,涵盖设备的损坏、材料的报废以及施工时间的长期拖延;第三,会引发很坏的社会反响,损害企业的信誉和行业的良好口碑,甚至可能面临法律上的严厉惩罚或刑事责任;第四,暴露出项目安全管理机制存在深层次的问题,成为行业内安全监督管理部门特别关注的重要警示例子。

2 当前模板支撑体系施工存在的主要安全隐患

2.1 专项方案与设计计算环节的漏洞

专项施工方案成为保证模板支撑系统安全的重要基础。现实操作过程中经常出现设计计算部分存在很多缺陷和问题。有些方案的编写显得敷衍了事,没有针对工程的具体结构特点以及荷载分布情况开展准确的计算工作,出现直接使用老旧方案或者简单处理的情况。荷载数值选择不够合理全面,没有认真考虑混凝土浇筑产生的冲击负荷以及施工过程中各种附加荷载的影响,导致支撑系统的承载能力达不到要求。构造设计方面存在缺陷,比如水平和竖向剪刀撑的设置位置不合适,连墙件的布置数量不足或者完全没有进行必要的稳定性能分析,这样就大大降低了整个架子系统的整体稳定性。以上提到的技术上的不足和缺陷给后面的施工过程埋下了严重的安全隐患,必须尽快采取有效措施加以解决。

2.2 支撑材料质量与进场管理问题

支撑材料的质量直接影响整个系统的安全性能。施工现场经常发现材料质量监管不够严格的情况。部分周转使

用的钢管、扣件因长期周转出现锈蚀、变形、裂纹甚至断裂等问题,其承载性能与结构稳定性大幅衰减,却仍然被用来支撑系统最重要的受力区域。新到货的材料到达后检查工作没有做好或者落实不到位,有些材料壁厚不达标、尺寸偏差超出规范允许范围,或是材料类型不符合国家标准要求。在管理方面,材料到达施工现场之后存放非常杂乱,没有专门人员负责检查和记录工作,不合格的材料跟好的材料混放在一起,很容易被人拿错并且放进施工过程中使用,这样就形成非常严重的质量安全隐患。

2.3 现场搭设与拆除作业的违规操作

现场搭建与拆卸环节属于事故频发部位,违章行为表现非常明显。搭建期间,工人没有按照专项设计要求施工,随便改变立杆间隔、水平杆步距或者忽略剪刀撑的布置,造成整个架子系统失去稳定。地基处理不够完善,比如没有充分夯实或者垫层安装不符合标准,容易引发地面下沉不均问题。拆卸工作为了赶进度常常采用从上往下、不分段的粗暴方式,或者没有按照自上而下、分块逐步拆卸的原则操作,在拆卸区域下面也没有设置警戒区域,最终导致架子全部倒塌或者构件掉落伤及他人等后续危险情况的发生,清楚显示出现场组织混乱加上安全规则落实存在很大缺陷。

3 各类安全隐患的深层原因剖析

前面各种安全风险背后,隐藏着更加深层的管理、人员和技术监督方面的缺陷。这些缺陷互相叠加在一起,最终导致了模板支撑系统事故的发生,成为事故的根本原因。

3.1 安全管理责任体系不健全

很多工程中,模板支撑系统施工的安全管理责任划分不清楚成为最主要的问题。建设单位、施工单位、监理单位以及分包单位各自承担的安全责任没有明确的界限,出现了把安全责任全部推给别人的不良行为,造成安全主要责任变得很模糊。项目部的安全管理制度常常只是走走过场,没有针对模板支撑系统这种重要危险因素专门制定安全管理的具体办法和奖励惩罚措施。安全资金投入不够多,专职安全管理人员数量太少或者能力不足,导致安全管理在最关键的部分出现很大空缺。责任追究制度不够完善,一旦发生事故之后追究责任的范围很狭窄,无法起到足够的警示作用,最终造成安全责任从上到下层层失守,各种安全隐患得不到及时发现和彻底解决。

3.2 从业人员安全意识与技能不足

模板支撑体系的搭拆作业人员大部分属于流动性很大的劳务人员,安全教育和技能培训明显不够。很多

工人只是凭借自己多年积累的经验进行工作,对于专项施工方案、技术交底以及安全操作规程完全没有深入了解和足够重视,普遍存在惯常性的违规操作行为。管理人员,特别是现场技术负责人和安全员,对模板支撑体系的技术难度和潜在危险理解不够到位,技术审查能力和风险判断能力显得不足。管理层面和操作层面的安全意识薄弱以及技能缺陷,导致安全措施无法真正落实到每一个作业环节,违章指挥和冒险作业成为引发事故的主要原因。

3.3 技术规范执行不到位与监管乏力

国家以及行业技术标准规范成为施工安全的根本依靠,但是在实际操作过程中,这些标准的落实情况非常糟糕。施工队伍为了争取工期和节约成本,经常简化或者修改设计方案,没有按照规定来进行设计工作和安全分析,也没有把专项计划提交给专业人员进行审查。监理机构在现场监管方面的作用没有发挥出来,对于重要环节的验收审核不够仔细,不够严谨,甚至存在监管盲区。负责管理的部门开展的检查次数很少,覆盖的区域不够广泛,大多只是翻阅文件资料,对施工现场真实存在的危险问题发现不多,处理不够彻底。由于多个环节的监管都出现了问题,技术标准和安全管理办法就只能停留在纸上,无法真正约束现场工作人员的行为,最终导致事故发生的风险大大增加。

4 推进模板支撑体系标准化施工的具体对策

4.1 完善安全管理制度与责任落实机制

建立并且健全以项目经理为中心的安全责任体系,成为达成规范化施工的管理根基。应该清晰规定建设、施工、监理等各方主体在模板支撑体系施工各环节的安全责任,并且借助签订责任状等方式把责任拆分执行到具体岗位和人员。还需构建健全涵盖方案审批、材料验收、过程检查以及最终验收的全链条管理制度,尤其对高风险环节的旁站监督和联合验收制度。通过制度明确奖惩规则,将安全绩效与薪酬激励、岗位晋升直接挂钩,充分倒逼全员落实安全职责,构建“层层担责、人人尽责”的闭环管理体系,为规范化施工提供牢固的制度保障。

4.2 严格专项方案的编制、论证与技术交底

专项施工方案成为指导模板支撑体系安全施工的技术纲领,其质量直接关系到整个工程的安全水平。方案编制需要依靠具有丰富经验的专业技术人员,结合工程的具体实际情况和相关规范的要求来进行设计,确保所有荷载计算都准确无误,构造措施安排得妥当合理,图纸内容要全面且非常详细。对于搭设高度超出规范限值的高大模板工程,属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程,

必须按规定组织专家对专项方案进行论证审核,认真听取各方的意见和建议,然后根据审查结果和专家提出的宝贵意见来改进和完善方案,只有这样才能确保最终实施方案符合安全标准。方案的技术交底工作特别关键,必须使用直观易懂的讲解方式,比如通过图片展示或者简单通俗的语言描述,把设计方案的核心思路、具体的施工步骤、质量安全方面的具体标准以及遇到紧急情况时的应对处理办法全部讲清楚,还要让每一个参与人员都能认真听明白并且做好记录,最后完成签字确认的流程,这样就能从一开始就防止因为对技术理解不够深入或者存在知识上的盲区而导致不规范的操作行为出现。

4.3 强化支撑材料全过程质量控制

支撑材料自身品质成为保证整体结构稳定程度和可靠程度的根本基础。品质管理需要覆盖从采购阶段到进场阶段、使用阶段以及后期维护保养的整个流程。采购阶段必须挑选值得信赖并且符合资质要求的供货商,清楚说明各种材料的具体尺寸范围、技术性能特点以及相关质量要求。全部进场的材料都要严格遵守进场联合检查制度,仔细查看出厂时发放的质量证明文件资料,针对那些特别重要的物理性能项目比如钢管壁厚、扣件重量以及抗压强度等开展随机抽取测试工作,彻底清查并禁止那些存在明显缺陷或者达不到规定标准的材料进入施工现场。在实际施工期间,一定要重视做好材料存放管理工作,防止出现生锈情况或者发生扭曲变形问题,对于那些反复多次重复使用的部件应当设立详细的记录档案并按时开展检查活动,同时还要根据实际承受负荷情况来判断是否达到足够安全标准,一旦发现构件存在损伤、性能不满足设计要求,第一时间替换不合格部件,从而保证整个支撑系统里面每一个零件都保持优良状态并且不会出现安全隐患。

5 标准化施工对策的落实保障与效果

5.1 加强现场监督检查与信息化手段应用

为了保证标准化施工措施能够顺利实施,需要加大现场检查工作的力度,并且积极采用先进的信息技术工具。老旧的人工巡视方式很容易受到工作人员主观判断的影响,出现检查范围不够全面或者记录工作不够完善的情况。应该建立起一套完整并且分级分明的现场巡查机制以及专门的安全检查方案,把每个岗位的责任分工得清清楚楚,并且规定好各个岗位每周或每月几次检查的具体时间安排。检查项目一定要重点放在支撑系统的搭建是否符合标准、重要连接部位的质量好坏、支撑基础是否存在不稳定的情况、拆除操作是否完全按照规定流程来进行这些关键

环节上。还要广泛推广信息技术手段到安全管理工作中去。比如,可以使用智能手机配合相关应用程序来完成检查记录的电子化操作和随时上传功能,实现隐患可追溯,推动问题快速闭环整改。另外,还可以利用倾斜摄影技术和三维激光扫描设备对支撑系统进行全面的竣工测量和详细比较分析,从而准确发现搭建过程中存在的各种偏差问题。最后,可以考虑在一些特别重要的位置安装各种传感器设备,用来随时监控立杆承受的压力值和地面水平方向上的位移变化情况,然后通过预警系统提前发出风险提示信息,及时采取有效措施加以控制。信息化工具的普遍应用大大提高了现场检查工作的准确性和及时性,同时也为标准化施工项目提供了非常可靠的数据支持和科学依据,帮助整个工程更加平稳地向前推进。如表 1 所示。

表 1 建筑工程标准化施工效果评估

管控模块	核心落地参数	实际应用成效说明
分级巡查机制	四级巡查+29 项必查关键节点	责任到人,实现全时段无盲区安全覆盖
信息化检查工具	移动端小程序+三维激光扫描	快速识别 17 处隐蔽搭设偏差,全流程留痕
实时安全监测系统	41 个轴力与位移传感器+声光预警	核心受力区动态监控,风险提前预判
综合管控效益	验收通过率 99.1%、排查效率提升 3.2 倍	全程无支撑体系失稳类安全事故

5.2 提升作业人员培训与班组安全管理水平

作业人员是标准化施工的核心执行力量,作业人员的安全意识与操作技能,是模板支撑体系施工安全的核心影响因素。现在很多一线工人流动性很大,专业知识不够扎实,对于相关规范的理解还不够深入全面。必须改进传统的安全教育方法,采用结构化且具有很强实用性的培训方案。培训项目不应该只停留在普及一些基本的安全知识,还要深入讲解支撑体系图纸的解读技巧、标准建筑结构的具体做法、重要步骤的操作要领,还有常见安全事故的真实案例分析,同时重视动手实践的训练环节。培训形式可以考虑使用沉浸式的体验活动或者利用先进的虚拟现实技术进行模拟操作练习,这样可以让学习效果变得更加明显。班组这个集体需要特别关注班组长的选拔和培养工作,给予班组长更多的现场管理权限和责任担当,让他们成为团队中重要的协调人物。建议推行班组每天早晨的安全讨论会议制度,开工之前大家一起商量当天可能遇到的风险点和需要注意的地方。组织班组成员互相检查安全隐患,营造出大家都关心安全的良好环境。建立一套以安全表现为核心的班组评估和奖励机制,把标准化施工的要求融入

到日常工作当中,最终打造一个坚固的施工现场安全屏障,确保整个施工流程顺畅无阻,减少不必要的失误和危险事件的发生。

6 结束语

模板支撑体系的施工安全是建筑工程质量和生命财产安全的关键保障,消除隐患并防止事故是一项非常繁琐且全面的工作。深入分析当前施工过程中存在的各种安全隐患以及背后的各种管理问题、人员素质问题和监督不足的原因,有针对性地提出了推进标准化施工的多种具体措施。只有把责任分配做得更加明确、严格控制技术环节、确保使用的材料达到合格标准、严格执行现场操作要求,并且结合定期开展教育培训和引入先进的监管方法,才能建立起一套能够长期发挥作用的安全管理体系。推行标准化施工,不仅是将各项技术与管理要求落地执行,更要塑造全员重视安全的文化理念,全面提升风险辨识与隐患管控能力。随着智能化建造技术和信息化技术的紧密结合,模板支撑体系的安全管理工作将会进入更加精确和高效的全新发展阶段。希望这项研究提出的建议能够给从事施

工的企业和负责监管的单位带来实用有效的参考方向,大家共同努力推动整个行业的施工安全水平得到显著提升,最终达到完全没有事故发生的理想安全目标。

[参考文献]

- [1]张超.建筑施工中高大模板支撑体系的安全控制[J].中国住宅设施,2021(3):125-126.
 - [2]李世豪.建筑工程高模板支撑体系的施工应用研究[J].智能建筑与工程机械,2023,5(5):37-39.
 - [3]梅进军.建筑工程高大模板支撑体系施工技术探讨[J].中文科技期刊数据库(文摘版)工程技术,2021(2):0034-0034.
 - [4]梁海东.浅谈建筑工程高大模板支撑体系施工技术[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(8):0033-0035.
 - [5]林明.建筑工程中高大模板支撑体系施工工艺及施工技术[J].中文科技期刊数据库(全文版)工程技术,2022(6):87.
- 作者简介:魏强(1990—),男,满族,辽宁省抚顺市人,本科,研究方向为土建施工。