

钢结构厂房施工安全技术管理关键思路分析

文 / 袁子昂 中建安装集团有限公司

王云鹏 中建安装集团有限公司

许 舵 中建安装集团有限公司

沈加瑾 中建安装集团有限公司

摘要: 钢结构厂房作为一种常见的厂房结构,有着施工周期短、结构简单和施工成本低的应用优势,在我国工业生产、仓储等多领域中均发挥着重要作用。在钢结构厂房施工期间要应用到多种复杂的施工材料与设备,并存在比较多的潜在安全隐患。因此施工单位要形成良好的安全意识,做好钢结构厂房的安全技术管理工作,保证各项施工作业的有序开展。

关键词: 钢结构厂房; 施工安全技术管理; 关键思路

【DOI】10.12254/j.issn.2096-6539.2025.05.022

引言

在钢结构厂房施工期间包含有多个施工环节,在构件的起吊、安装与钢材焊接等多个施工环节都存在一定的安全隐患,在没有做好安全管理工作时,势必影响到厂房结构施工作业的顺利开展,还会威胁到施工人员的生命健康与安全。因此钢结构厂房施工单位要明确施工安全技术管理工作的重要性,将安全管理工作贯穿到各个施工环节中。这样才能及时发现与解决施工中的各类安全隐患,提高钢结构厂房的施工质量与效益。

一、钢结构厂房施工中的主要危险因素

(一) 基础施工环节的危险因素

基础施工是钢结构厂房施工中的重要环节,在该施工阶段也存在比较多的危险因素,主要包含有以下几个方面:第一,在基槽开挖作业中没有在周围加装护栏,也没有设置危险警示牌,后续作业中可能会出现作业人员坠落到基槽中等安全事故。第二在基槽开挖中未做好边坡支护作业,在外部因素影响下导致边坡结构出现坍塌,对现场施工人员的生命健康造成威胁。③在混凝土与钢筋施工中,未做好施工平台的搭设工作,也没有严格遵循操作规范要求进行作业,也就容易出现高空坠落等施工风险问题。因此在钢结构厂房施工中,在多个基础施工环节均存在一定的安全隐患。因此现场管理人员要做好基础施工环节的安全技术管理工作,避免安全问题发生。

(二) 起吊作业中的危险因素

吊装作业是钢结构厂房施工中的重要环节,因为钢结构构件的形状复杂,自重大,在吊装作业期间还存在比较多的安全隐患,常见的危险因素包含以下几个方面:第一,在吊装入场之前未做好质量检查和维护工作,会让部分带病吊机进入到施工场地中,在后续吊装施工中也容易产生一系列的安全问题。第二,在钢构件起吊作业开展中,应用到的钢丝绳质量和强度等参数不足。在对一些体积比较大或者重量高的钢构件进行吊装时,可能会出现钢丝绳断裂的问题,出现高空坠落等安

全问题。第三在吊机作业之前,未根据现场情况做好吊机的固定处理,外加上吊点设计不合理等因素影响,在后续施工中也存在吊机倾倒等安全隐患。第四在吊装作业施工期间,在施工现场未设置专门的指挥人员和安全监管人员,也未做好现场施工人员的监督管理,吊装施工期间还会出现违规操作行为,诱发一系列安全施工问题。

(三) 构件安装中的危险因素

钢结构厂房施工期间,会应用到比较多大体积以及大自重的钢材构件,不同类型构件对安全要求也存在一定差异性。比如在钢柱构件的安装中,如果在就位安装之前没做好固定,后续施工中可能出现钢柱倾斜或者翻倒的情况,威胁到周边施工人员的人身安全。而且在钢柱安装施工中,构件自身并没有安全爬梯,因此在钢柱和其他钢构件连接过程中,施工人员并没有牢固的施工平台,还可能出现人员坠落等安全问题。

(四) 压型钢材安装中的危险因素

在压型钢材安装施工中也存在比较多的危险因素,表现为以下几点。第一压型钢材和屋面并没有形成均匀的连接状态,在后续施工中如果屋面的承载力欠缺,可能会出现屋面的坍塌或者形变问题,影响到钢结构厂房的施工质量,还会对附近施工人员造成安全隐患。第二没有在第一时间完成屋面压型钢板的安装和固定工作,在遇到了恶劣气候条件后,压型钢板会出现脱落等问题,威胁到现场施工人员的人身安全。

(五) 焊接施工中的危险因素

钢结构厂房建设中,会通过焊接方式进行不同构件的连接作业。但是在钢材焊接操作中本身就存在一定的危险性,比如在钢结构焊接作业期间,氧气瓶与乙炔之间如果没有保持充足的安全距离,或者施工中距离明火区域比较近时,均可能产生火灾等安全风险问题。

二、钢结构厂房施工安全技术管理现状分析

(一) 安全监管机制不够健全

近年来我国钢结构厂房的施工数量不断增加,根据

不同的生产用途，厂房结构也呈现出复杂性的特点，对安全管理工作提出更高的要求。但是目前一些建设单位因为传统管理观念的影响，在工程管理中主要是进行施工进度和工程质量等方面，也没有形成健全的安全管理制度体系。现场安全技术管理工作中的随意性比较大，各项管理技术方案难以有效落实，影响到安全管理工作的开展质量。因为没有健全的安全监管机制作为支撑，对施工期间的安全问题无法及时发现和处理，并会出现安全管理混乱的情况。施工单位在没有落实生产责任制度的情况时，导致生产责任过于混乱，在实际生产中并没有严格根据安全标准进行作业，施工期间的违规操作行为频频发生，影响到钢结构厂房的整体施工质量。

（二）施工人员的安全意识淡薄

在钢结构厂房工程施工中，施工人员作为施工主体，其职业素养和施工能力关系到厂房的施工质量。但是很多施工单位还存在施工人员安全意识淡薄的问题，无法深入了解到安全技术管理的重要性，也不愿意主动参与到安全管理活动中，直接影响到钢结构厂房的整体建设安全性。具体表现在施工单位没有设立完善的安全管理部门，也没有做好现场施工人员的安全培训工作，导致施工技术人员的安全意识欠缺，不愿意主动遵循相关安全制度规范进行操作，在具体施工中的违规操作行为频频发生，诱发一系列的安全质量问题。因为钢结构厂房的施工特殊性，其施工安全隐患也有着复杂性、隐匿性和多元化的特点，对施工操作安全性也提出很高的要求。如果施工人员的安全意识欠缺，势必导致各项安全操作规范无法得到有序落实，对施工中的各类不确定因素也难以很好防控，与施工安全管理人员之间的配合度欠缺，导致安全管理质量不佳。

（三）安全管理制度执行不足

目前在钢结构厂房安全管理工作开展中，虽然已经制定了相应的安全管理制度，但是在制度落实中会受到比较大的阻碍，影响到安全管理策略的落实效果。很多建筑单位的安全管理机构设置不合理，在各项安全管理工作落实中会受到比较多因素的制约，导致安全管理工作的独立性缺乏，无法将各项安全管理制度与法律法规贯彻到具体的施工环节中，对施工单位难以起到良好的约束作用，导致安全管理工作的最终效果不佳。其次在安全管理工作中，管理不够细致与不够规范等问题还比较突出，安全管理人员也没有明确自身的管理责任，管理工作的落实不到位，导致在钢结构厂房施工期间，经常会出现各种安全隐患问题，影响到钢结构厂房施工作业的有序进行。

三、钢结构厂房施工安全技术管理的思路探讨

（一）完善安全监管工作机制

钢结构厂房的施工单位首先要形成良好的安全意识，认真研读《建筑法》中对施工安全管理工作提出的相关要求，在充分领悟到其中的内涵之后，在单位内部形成“预防为主、管控为辅”的工作原则，并持续优化现有的安全监管工作机制，优化安全生产的组织架构，

实现对钢结构厂房工程施工全过程的监督管理，及时发现潜在的安全隐患问题进行处理，确保各项安全管理工作的有序落实。在安全监管机制的完善过程中，要先做好安全生产责任的划分工作，确保安全管理责任可以落实到具体负责人，随后由责任人负责签订安全责任书，确保在安全问题发生后可以快速定位责任人。在钢结构厂房施工中，安全生产管理机构图如图1所示。

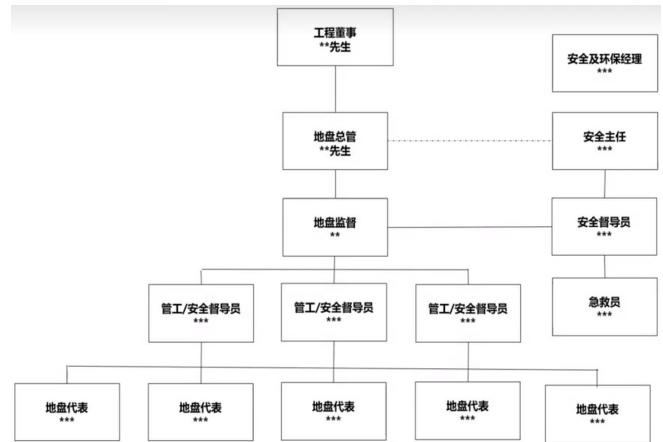


图1 安全生产管理组织架构

（二）做好安全生产教育培训

提高所有参建人员的安全意识，是强化钢结构厂房安全管理水平的重要措施，因此厂房生产单位要做好安全生产教育培训工作，并通过多种途径，不断提高施工人员的安全意识。首先钢结构厂房施工单位要做好各项教育培训工作，渗透教育我国在安全生产方面的相关法律法规，让施工人员以及安全管理人员能认识到安全生产工作的开展重要性，自觉遵循相关安全法律法规的相关要求进行作业。其次在现场管理工作中，要求安全管理人员能充分认识到安全管理的重要性，将预防为主理念融入各项安全管理活动中。在安全生产教育培训中，可以根据具体的实际案例，通过VR技术以及各种计算机技术开展教育培训，让工作人员可以全面了解到安全施工的作业标准与安全防护措施，提高安全管理工作的开展质量。对于钢结构厂房的所有参建队伍均要主动普及安全生产方面的知识，为后续安全生产活动的开展奠定良好的前提。

在钢结构厂房作业施工中，完成了施工方案的制定之后，对施工技术人员要进行详细的技术交底，让施工技术人员能充分掌握钢结构厂房在施工中的各项参数要求和安全规范，将施工技术方案均落实工程施工中，避免因操作不当而出现的安全生产问题。其次在安全教育活动中，要做好应急处理措施、安全防护手段的培训工作，让参建人员在面临到突发问题后，可以在第一时间内进行问题的处理，将安全事故所造成的危害降到最低，推动钢结构厂房施工作业的安全开展。

（三）确定安全施工技术要点

钢结构厂房施工中要面临多种复杂的施工场景，需要施工单位能树立良好的安全施工意识，明确各环节的

安全施工管理技术要点。比如在梁柱构件的安装施工期间，施工人员就需要充分认识到该施工环节的高风险特点，做好相应的安全防护工作。在制作与安装爬梯的国测好难过中，必须要在钢柱起吊施工之前就做好操作爬梯的安装作业。该阶段施工单位要尽可能的选择螺纹式的钢筋爬梯材料，促进爬梯的摩擦力得到进一步提升，为施工人员提供良好的参考平台，并提高施工作业开展的展安全性。操作平台的搭建效果直接关系到后续钢结构工程的施工安全性，因此在操作平台具体搭建期间，要严格遵循相关技术规范开展操作，在做好平台材料质量的控制工作基础上，明确操作平台的各项搭设技术要点。在钢结构厂房施工中还存在一定的火灾隐患，因此在施工现场需要做好相关防火设施的设置，并严格把控好高空焊接工作的施工技术要点。在焊接作业期间，氧气瓶和乙炔瓶之间的距离要控制在5m以上，降低焊接施工期间火灾问题与爆炸问题的发生概率。

四、钢结构厂房各施工环节的安全管理要点

(一) 施工准备阶段的安全管理

在钢结构厂房的施工准备阶段，施工单位要先树立良好的安全管理意识，并要做好前期的各项安全防护工作。在施工前准备阶段要先做好所有施工人员的安全培训，让参建人员能充分意识到安全防护施工的开展必要性，并自觉遵循相关的安全操作规范。比如在进行高空作业之前，所有施工人员均需要佩戴好高空作业安全带，并做好相应的安全防护工作后，才能进入到高空作业场地中。其次在各施工环节开展之前，也需做好施工方案的技术交底，要求施工人员规范自身的操作行为，严格按照安全操作规范佩戴好安全帽和防护绳等防护措施。在部分风险性比较大的施工环节，也要搭建安全网等安全措施，将安全事故发生后造成的危害降到最低。最后在施工现场的醒目位置，也要张贴安全标识，对所有施工人员起到良好的警示效果。

(二) 施工现场安全管理

针对钢结构厂房进行施工安全管理活动时，要将防火防爆作为安全管理的重要内容。在施工现场要配备充足的消防灭火器材，并做好安全巡查管理工作，约束各施工操作的操作行为，避免违规操作诱发的安全施工问题。在安全巡查中包含有固定检查和专项检查两部分内容，其检查内容如图2所示。在安全巡查工作中，要

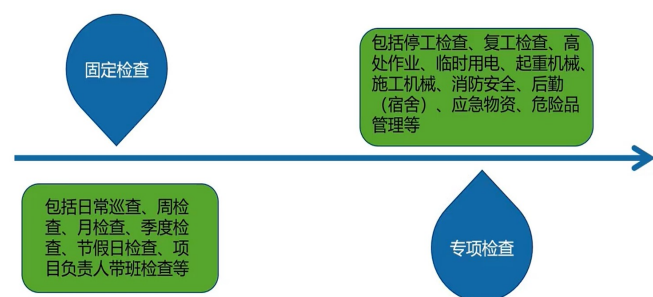


图2 安全巡查计划内容

保障各项监管工作能落实实处，通过联合固定检查和专项检查的方式，及时发现现场施工中存在的问题进行处理，推动钢结构厂房建设工作的有序进行。

(三) 做好用电等人身安全管理

在钢结构厂房施工中的用电环节非常多，因此在工程建设中经常会出现触电风险问题。因此在工程施工中，要结合我国出台的一系列安全施工策略，做好施工区域内各类临时用电设备和用电材料的管理工作。针对钢结构厂房的施工要求，施工单位要尽量选择安全系统更高的配电系统，比如TN-S配电系统等。此外在用电操作期间，需要严格遵循一机、一箱、一闸、一漏的防护手段，尽量减少施工安全问题发生。基于现场施工情况合理配置总配电箱，做好施工场地内所有分配电箱的分区设置工作。在现场也需做好布线管理工作，尽量减少裸露在作业区域的线路，在减少对正常作业造成影响基础上，降低施工中的触电风险问题。最后约束所有带电作业环节，规范带电作业的开展流程，减少违规操作产生的用电风险问题，保障现场用电的安全性。

结束语

在钢结构厂房施工存在着比较多的施工安全隐患，如果未做好施工安全管理，可能诱发一系列的安全问题，不仅影响到施工作业顺利开展，还会威胁到施工人员的人身安全。因此在钢结构厂房施工中，还需做好各阶段的施工安全技术管理工作，严格把控各施工环节，充分落实各项施工安全防护工作。这样才能推动钢结构厂房施工作业的有序开展，获得理想的工程建设效果。

参考文献

- [1] 刘志阳. 新时代视角下工业厂房钢结构吊装工程施工及安全要素研究[J]. 城市建设理论研究(电子版), 2024, (22): 123-125.
- [2] 张晓太. 建筑钢结构厂房施工中安全管理的优化措施[J]. 中国建筑金属结构, 2024, 23(05): 184-186.
- [3] 裴兴旺, 李文龙, 刘怡君. 钢混排架结构厂房再生利用施工安全控制方法[J]. 安全与环境学报, 2024, 24(10): 3759-3769.
- [4] 谢玮玥. 钢结构厂房建设质量管理与优化策略研究——以某新能源汽车产业园项目为例[J]. 科技创新与应用, 2024, 14(08): 141-144.
- [5] 时基隆. 钢结构厂房吊装工程施工工艺及安全技术分析[J]. 居舍, 2023, (36): 52-55.
- [6] 程胜伟, 王晓栋. 工业厂房钢结构吊装工程施工及安全要素研究[J]. 建筑技术开发, 2023, 50(10): 8-10.
- [7] 胡明. 钢结构厂房吊装工程施工工艺及安全技术研究[J]. 工程技术研究, 2022, 7(22): 52-54.
- [8] 李辉. 工业厂房钢结构吊装工程施工方法及安全技术措施研究[J]. 建筑技术开发, 2019, 46(11): 3-4.