

工业厂房建筑施工安全技术管理分析

刘思明

中铁一局集团电务工程有限公司 陕西 西安 710025

摘要：在后疫情时代，随着国内宏观经济的长期向好以及各国基于刺激经济发展的政策落地，建筑行业获得了复苏和发展的机会，越来越多的工业厂房建设项目也随之涌现。然而，工业厂房建筑具有其特定的建设施工难点，在施工安全管理方面需要付出更多的注意力。施工安全管理的有效控制关系到众多建筑从业人员的生命财产安全，还关系着众多参建企业的社会信誉。因此，对于工业厂房建设项目的安全施工和安全技术管理必须得到高度重视。

关键词：工业厂房建筑；施工建设；安全管理；安全技术

1 工业厂房建筑的特性

工业厂房的建筑设计应首先满足生产工艺要求，建筑设计是在工艺设计人员提出的工艺设计图的基础上进行的，生产工艺往往复杂多样，有的生产工艺系统庞大，生产设备多，并有多种起重运输设备通行，工业厂房建筑内部往往应有较大的通敞空间^[1]。表现为高净空，大跨度，大量负荷，巨大荷载的结构形式和受力特征，为满足工艺生产设备的使用要求，往往预留孔洞数庞大。这些特点决定了厂房建设必然具有一定的难度。

2 工业厂房建筑施工安全管理难点

2.1 工业厂房建筑预留洞口多，是对防范高坠事故的巨大挑战。众所周知，工业厂房建筑因其要满足工艺生产设备的使用需要，往往预留有大量的洞口，比如我公司在广西新建的一座11万平米四层的工业厂房，楼板预留洞口数量达到两千多个，短边尺寸500mm-3000mm不等，且施工范围广，发生高处坠落事故的风险极大。

2.2 工业厂房建筑施工项目人员管理难度大。工业厂房建筑工程的建设周期比较长，设计专业也比较多，特别是到了后期安装单位进场，进出来往人员复杂，特别是房屋建筑工程的施工，人员流动性很高。举例我公司在江西南昌新建的一座9万平米的工业厂房，培训使用过的施工人员高达三千余人。在厂房施工过程中，人员管理要贯穿施工全过程。

2.3 工业厂房建筑施工项目危大工程多、且风险高。从工业厂房建筑高净空，大跨度的设计特性不难看出，工业厂房建筑施工项目的危大工程应该至少包括有：基坑土方开挖和降水工程、混凝土模板支撑工程、脚手架工程、起重吊装及安装拆卸工程等，房建工程所涉及的危大工程基本都存在，且多数属于超过一定规模的危险性较大的分部分项工程，比如深基坑、高支模、屋面双T板吊装等。

2.4 工业厂房建筑施工项目各专业、各单位的交叉作业较多，给施工安全管理带来压力。工业厂房建筑施工项目建设全周期涉及的专业和参与的施工单位众多，包括有桩基地基、土方施工、土建主体、装饰装修、机电安装、防腐绝热、设备吊装、工艺管道安装、塔器球罐组装、电力系统安装等。存在的交叉作业众多，安全管理压力大。

2.5 建设单位盲目压缩工期，安全投入不到位。因为石油化工企业的生产工艺更新迭代迅速，产品推陈出新周期缩短，石油化工企业只有尽早实现投产，才能赶上既有产品效益的黄金期。工业厂房建筑由于建设单位急于投产，极力压缩工期，无形中增加了建设施工安全隐患。有的民营石油化工企业安全投入资金也在极大的控制和消减，使得现场安全防护设施捉襟见肘，安全防护大打折扣，甚至不符合安全技术规范标准。

3 工业厂房建筑施工安全技术管理

3.1 畅通安全管理体系有效运行。

工程项目必须坚持“安全第一”底线不动摇，贯彻落实上级公司安全管理体系文件，始终把安全生产放在一切工作的首要位置来抓。通过进一步建立健全全员安全生产岗位责任制，加大安全生产奖惩力度，实行全员安全质量风险抵押金考核管理，组织项目全员学习安全管理知识和安全技术规范，每日认真开展“班前五分钟”安全教育活动，加强施工现场领导带班管理，强化各岗位的监督检查要求，狠抓安全管理基础工作，形成安全生产管理长效机制。同时，创新性地开展“隐患随手拍”活动和开办“安全文明积分兑换超市”，营造“安全事关人人，人人关注安全”的安全文化氛围，有效的提高安全生产管理水平。

3.2 做好施工现场的安全防护。

根据近年来所发生在建筑业“五大伤害”（高处坠

落、触电、物体打击、机械伤害、坍塌)事故,占总事故的95%以上,其中高处坠落事故占35%,触电事故占20%,物体打击占15%,机械伤害占10%,坍塌事故占5%^[2]。高处坠落事故的发生率最高,危险性极大。如何防范高处坠落事故的发生,做好施工现场的安全防护是根本。工业厂房因其要满足工艺生产设备的使用需要,往往预留有大量的洞口,比如我公司在广西新建的一座11万平米四层的工业厂房,楼板预留洞口数量达到两千多个,短边尺寸500mm-3000mm不等,施工范围广,发生高坠事故的风险极大,施工现场安全管理的重点就是要全面做好安全防护。

首先是要把洞口做好防护,针对不同大小的预留洞口,要严格按照JGJ 80-2016《建筑施工高处作业安全技术规范》相关条款做好洞口的防护。楼面预留洞口:短边尺寸为25-500mm时,应采用承载力满足使用要求的盖板覆盖,盖板四周搁置应均衡,且应有防止盖板位移的措施;当洞口短边尺寸为500-1500mm时,应采用盖板覆盖或防护栏杆等措施,并应固定牢固;当洞口短边尺寸大于或等于1500mm时,应在洞口作业侧设置高度不小于1.2m的防护栏杆,并应采用密目式安全立网或工具式栏杆封闭,洞口应采用安全平网封闭。其次是应该在施工现场做好封闭管理,避免和预防闲杂人员进入到施工现场。另外施工现场还应设置门禁制度,排查进出施工人员。此外,还可以运用信息化管理后台,让管理人员与工人能通过实名制实现统一管理,比如通过打卡、指纹、人脸等方式记录,能让管理更加便捷高效。

3.3 制定合理的考核激励机制。

在企业内部合理的考核制度,是能正向促使企业的安全管理体系更好运作的保障,是规范行为、激励执行力的有效手段。主要是对于相关管理人员的考核,保证在实际施工作业,每个人都能各司其职,在出现了安全问题之后也能及时的责任追究到人,相关人员有了工作的动力和主观能动性,也就能在更大程度上保证安全管理体系的开展,这对于在建筑施工的安全管理起到了积极的促进作用,也能在公司内部营造出较好的工作氛围。作者在所就职的公司,安全管理在奖励上所制定的制度包括有“安全质量隐患随手拍奖励”、“安全文明积分兑换超市奖励”、“安全质量保证金考核奖励”、“举报违章、发现事故隐患避免事故损失的请奖奖励”、“劳动竞赛奖励”、“年终评先奖励”等;在处罚考核上制定的制度包括有“安全生产事故责任追究”、“质量事故责任追究”、“安全管理十条底线考核办法”、“安全质量保证金考核”等,制度运行都起

到了很好的效果。

3.4 着重加强对特种设备、特种人员、危大工程的安全管理。

严格执行特种作业人员持证上岗制度,制定检查清单、风险卡控表,及时对特种设备进行检查验收,严防特种设备带病作业。加强人员风险管理,入场前做好全员体检,及时筛查排除患有职业禁忌症的人员。加强对(超过一定规模)危险性较大分部分项工程、重大危险源和施工中的重点部位、关键环节的重点监管。坚持项目领导带班,由公司统一做好各项目的领导带班计划,公示公告,挂牌督办,跟踪治理,做好过程监管。加强对重点风险项目的检查,通过沉入现场检查,加大事故隐患排查力度,确保及时发现、及时解决存在的安全隐患,防止事故的发生。

3.5 进一步加强对劳务分包队伍的管控。

劳务队伍管控是工程项目安全质量的源头和命脉,一旦管控不力就会成为我们最大的软肋,造成各类问题频发,项目永无宁日。一是对劳务分包队伍实行“黑名单”管理,把发生过安全事故的、安全质量文明施工管理差、不积极配合项目部工作的分包单位和主要负责人申请列入中国中铁黑名单,不再考虑使用;二是加强对班组长的管理,将分包企业班组长纳入项目安全生产管理,要有工作标准,要使班组长层面与我们的管理顺势并道,形成认同,并通过班组长将我们的管理有效的辐射放大,促使班组长责任制真正成为强化分包企业安全生产管理的有效抓手;三是分包企业必须建立安全质量管控体系,要求分包队伍的技术管理人员、安全管理人员必须配置到位;四是做好奖罚管理,项目上给劳务队做好帮扶服务工作的同时,适当进行考核管理,提高他们的工作积极性,加强现场执行力度及公司、项目管理制度严肃性,达到考核奖惩机制的促进作用。

4 工业厂房建筑施工安全“四新”技术运用

笔者所参建的两个工业厂房建设项目寻求采用“四新”技术实现现场本质安全。以“机械化换人、自动化减人”为宗旨,升级改造施工生产装备,加快“四化”建设,提高建筑施工本质安全水平,依靠“四新”应用实现安全高效生产。

4.1 在电梯井道防护方面,采用了一种新型工具式的电梯井道隔离防护装置,在重复使用降低防护设施成本的同时大大解决了电梯井道中杂物容易跌落伤人、施工人员易发高坠安全事故的难题;在楼板预留洞口防护方面,在楼层钢筋绑扎施工时,在预留洞口板面钢筋通长敷设,板面混凝土浇筑后形成钢筋水平防护网,结实牢

靠又不易被人为破坏，防护效果好；在主体施工模板支撑体系选用方面，采用目前行业中安全性能最高、承载力强、搭建及拆卸快捷、综合效益更好的盘扣式脚手架。

4.2 在信息化手段运用方面，利用智慧工地管理平台围绕施工现场人、机、法、料、环五大生产要素，综合运用“BIM、大数据、物联网、云计算等行业领先技术”等核心技术，通过数字化、网络化、智能化集成软、硬件系统，构建建筑施工综合管理平台，保障工程安全、质量、进度、成本等管理目标的顺利实现。

4.2.1 运用劳务实名制管理系统，在工地现场出入口处安装人脸识别考勤设备，通过对施工现场工作人员进行人员档案信息录入，依托出口闸机、人脸识别一体机、身份证阅读器、人脸采集摄像头等硬件设备，核验人员身份信息，实现人脸识别打卡、考勤等功能。极大地解决了施工劳务人员数量大、流动性强，管理难度大的实际问题。

4.2.2 运用智能安全帽监测系统，智能安全帽可对佩戴者进行实时数据收集、定位追踪，后台管理人员可通过手机和电脑对一线作业人员进行安全保护、实名管理、质量溯源、数据共享、考勤统计等精准高效的远程管理。不仅如此，安全帽内部还具有SOS、录像、视频对讲、照明、定位等功能，有效提高了施工现场人员的人身安全及巡查联动能力。

4.2.3 运用卸料平台监测系统，通过信息化手段对卸料平台进行实时监控，现场实时显示钢丝绳实际受力值，实现远程实时超载报警，有效防范安全事故。数据同步上传到智慧工地管理平台，解决卸料平台安全管理盲区。

4.2.4 运用外脚手架监测系统，系统各个传感器附着于外脚手架之上，通过加装传感器，实时监测架体的水平位移、倾斜数据，避免超出规范要求的水平位移、倾斜而发生坍塌事故，保证架体的安全稳固。

4.2.5 运用塔机监测系统，由安装在塔机吊臂、塔身及传动结构处的各类传感器，控制主机，显示屏，无线通讯模块，对塔吊吊钩高度、幅度、吊重、力矩、回转进行实施监测，实现吊钩可视化以及小车运行垂直方向指示。

4.2.6 运用临边防护监测系统，厂房建筑由于其拥有大体量、大跨度、预留洞口数量庞大等建筑特性，施工现场的临边防护工作量巨大。我们在深度超过2m的槽、坑、沟的周边；在施工无外脚手架的屋面（作业面）和框架结构楼层的周边；尚未安装栏板、栏杆的房檐、料台、悬挑平台的周边；在厂房楼层开设的吊装孔周边等。

4.2.7 运用环境监测系统，设置于工程施工区域出入口处，实时采集气象数据，监测PM2.5、PM10、TSP、噪音、温度、湿度、风速、风向等环境数据、对异常数据预警，以报表、图表的方式检索查看相应的历史记录，达到环保问题及时预警及时介入处理的目的。

4.2.8 运用AI视频监控系統，在施工现场和生活办公区域，布置可AI识别的摄像头，采用网络传输，将作业场景实时传送到智慧工地云监管平台。对工地施工人员的不良行为进行监测，结合工地广播系统对当事人员进行喊话，提高施工人员的安全意识，防止意外事故的发生。目前采用的主要监测功能有：安全帽监测、反光背心监测、抽烟监测（明火报警）、危险区域监测（周界报警）。

项目通过上述各系统的使用，实现劳务用工智能化、工程施工数据化、项目信息可视化、现场流程精细化，助力数字建造、智慧建造、安全建造、绿色建造。

结语

综上所述，由于工业厂房建筑工程的建设周期比较长，设计专业也比较多，施工现场需要管理协调的事项复杂，在厂房施工过程中，安全管理贯穿施工全过程，提高全体施工人员的安全意识，严格把关危大工程专项施工方案的编制、审批，做好方案优化，寻求采用“四新”技术提高现场本质安全，施工前对施工人员进行安全技术交底，过程中加强检查、督促整改，及时消除安全隐患，杜绝安全事故的发生。

参考文献

- [1]宝钢工业建筑风险管理 金诗禅 - 《华东理工大学硕士学位论文》 - 2017-11-05
- [2]建筑施工“五大伤害”的原因及预防措施 吕卫兵； - 《陕西建筑》 - 2013-06-15