

起重机械安全管理的法规标准与监管体系探讨

贾天宇^{1,2} 刘嘉宁¹ 朱有糠¹ 李敏¹ 马睿彤³

1.河南省特种设备检验技术研究院 河南 郑州 450000

2.河南省智能网联特种设备工程技术研究中心 河南 郑州 450000

3.江苏大学 江苏 镇江 212013

【摘要】：起重机械作为现代工业生产和工程建设不可或缺的重要装备，其安全管理状况直接关乎人民的生命和财产安全。本文从起重机械事故特征和事故种类入手，深入剖析当前我起重机械安全管理的现实状况和存在的问题，全面探讨监管体系的运行机制及其有效性，并提出针对性的优化建议，为提升起重机械安全管理水平提供有价值的参考。

【关键词】：起重机械；安全管理；法规标准；监管体系

DOI:10.12417/2705-0998.26.10.039

1 引言

根据《中华人民共和国特种设备安全法》的规定起重机械作为对人身和财产安全有较大危险性的设备纳入特种设备监管，监管方式实行分类监管，对起重机械的生产（制造、安装、改造、修理）、使用和检验检测实施全链条、全生命周期管理，主要管理方式由，对起重机械的生产、使用、检验检测实行许可制度。按照《特种设备目录》的规定，纳入管理的起重机械主要是指用于垂直升降或者垂直升降并水平移动重物的机电设备，其范围规定为额定起重量大于或者等于 0.5t 的升降机；额定起重量大于或者等于 3t（或额定起重力矩大于或者等于 40t·m 的塔式起重机，或生产率大于或者等于 300t/h 的装卸桥），且提升高度大于或者等于 2m 的起重机；层数大于或者等于 2 层的机械式停车设备。

起重机械作为工业生产和工程建设的重要装备在社会经济发展过程中起到了重要的作用，但是由于其作业环境复杂多变、承载负荷巨大以及潜在风险较高等特点，安全事故也频繁发生。根据 2020 年-2025 年特种设备事故发生情况相关统计数据^[1]，起重机械事故在特种设备事故以及伤亡水平中占据了较高的比例（见图 1）。从近 6 年国家市场监督管理总局公布的数据来看，所有特种设备事故中 80% 以上的事故发生在使用环节。起重机械事故特征主要为挤压、碰撞、坠落、受困（滞留），事故主要是使用、管理不当，设备缺陷、维护保养不到位造成的安全部件失效及保护装置失灵等多种原因所致。其中当年完成事故调查并给出具体事故原因的情况见表 1。

通过对以上事故的发生原因分析可知，建立一套完善的法

规标准与监管体系，对于保障起重机械的安全运行显得尤为重要。本文将结合国内外相关研究成果，对起重机械安全管理的现状进行深入分析，并探寻其优化路径。



图 1 近五年特种设备事故与起重机械事故数量对比

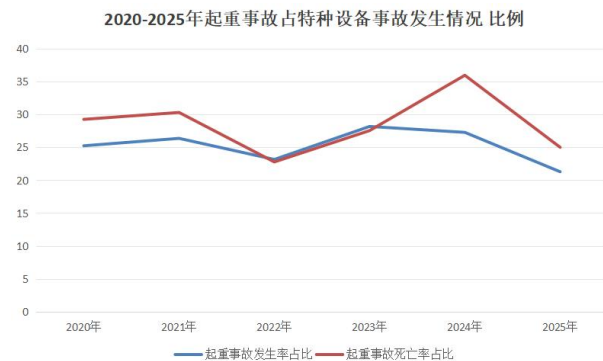


图 2 起重机械机械事故发生率和死亡率占比

表 1 2019 年-2022 年起重机械事故原因统计表

年份	事故总量	事故原因及数量	占比
2019 年	26	违章作业或操作不当 14 起、无证操作 1 起	57.7%
2020 年	27	违章作业或操作不当 11 起	40.7%
2021 年	29	违章作业或操作不当 14 起	48.3%
2022 年	25	违规使用、违章操作和维护保养不到位等原因 15 起	60.0%

2 起重机械安全概述

起重机械的安全管理贯穿于其设计、制造、安装、使用、维护和报废的整个生命周期。在这个过程中，存在着诸多安全风险^[2]，具体如下：

(1) 机械故障。起重机械在长期运行过程中，容易出现各种机械故障，如钢丝绳断裂、结构变形等。钢丝绳作为起重机械的重要承载部件，一旦发生断裂，极有可能导致重物坠落，引发严重的安全事故。而结构变形则可能影响起重机械的稳定性和承载能力，增加设备运行的风险。安全防护装置的失效往往也会直接导致超载、碰撞、倾覆等恶性事故。

(2) 操作失误。操作人员的违规操作也是导致起重机械事故的重要原因之一，操作人员可能会存在超载作业、斜拉斜吊等人为失误。例如，超载作业会使起重机械承受超出其设计承载能力的负荷，加速设备的磨损和损坏，甚至引发结构破坏。此外，不按照操作规程进行操作，如违规起吊、快速启停等；指挥与协调漏洞；安全意识缺失也会增加事故发生的概率。

(3) 管理缺陷。在起重机械的管理方面，存在着一些不足之处，如安全管理体系失效、维护保养不足、安全培训缺失等。缺乏定期的维护保养，会使设备的零部件磨损加剧，性能下降，从而增加故障发生的可能性。而安全培训的缺失，则会导致操作人员安全意识淡薄，对设备的操作规程和安全注意事项了解不足，容易在操作过程中出现失误。

(4) 环境隐患。环境与场地因素也会对起重机械安全存在一定的影响。六级以上大风作业，起重机械抗风锚定装置未启用，会导致整机被风吹动倾覆；暴雨天气地面积水，轨道式起重机械轨枕沉降，运行时可能发生啃轨、脱轨情况；同时，作业场地缺陷，如地面承载力不足，夜间照明不足或光线异常等，都会增加事故发生概率。

国内外的研究实践表明，建立完善的安全管理体系能够有效降低起重机械事故的发生率。以欧盟为例，其通过严格的 CE 认证体系，对起重机械的设计、制造、安装等环节进行了全面规范，显著提高了起重机械的安全性能。

3 起重机械安全管理的法律法规标准现状分析

3.1 国内法律法规标准体系

我国已经建立了一套较为完善的起重机械安全法规标准体系，主要包括以下几个方面：

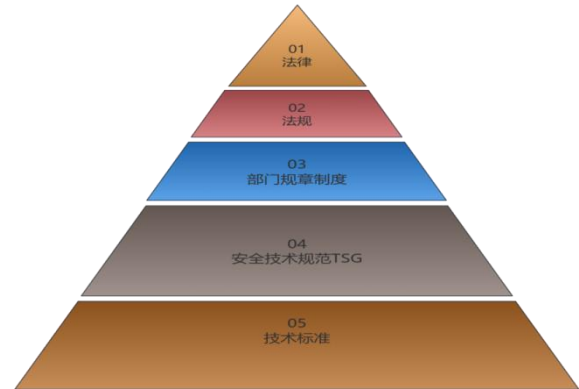


图 3 法律法规标准体系金字塔图

(1) 法律：《特种设备安全法》（2014 年）：2013 年 6 月 29 日公布的《中华人民共和国特种设备安全法》，从法律层面确立了特种设备安全监督管理的地位。（特种设备安全监察与监督管理该法确立了起重机械等特种设备“全过程安全监管”的基本原则，在其设计、制造、安装、改造、修理、使用、检验检测各环节设置了许可制度、检验检测制度等，为起重机械的安全监管提供了重要的法律依据。

(2) 法规：《特种设备安全监察条例》（2009 年修订，2025 年修订中）：该条例主要内容是细化安全法要求，规定安装前告知、使用登记、日常维护等具体流程。适用于特种设备的生产、使用、检验检测及其监督检查，特种设备包括锅炉、压力容器等。

(3) 部门规章

目前，作为起重机械的监管部门国家市场监督管理总局出台了《特种设备作业人员监督管理办法》、《特种设备事故报告和调查处理规定》、《特种设备安全监督检查办法》、《特种设备生产单位落实质量安全主体责任监督管理规定》和《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》5 部门规章，分别对起重机械作业管理、起重机械事故报告和调查处理、起重机械安全监督检查、生产单位落实质量安全主体责任及使用单位落实使用安全主体责任做出了规定。

(4) 安全技术规范

国家市场监督管理总局目前出台了包括《起重机械安全技术规程》（TSG 51—2023）在内的 11 部安全技术规范从起重机械生产单位许可、使用管理、检验检测机构核准、人员许可等方面对起重机械的安全监管做出了具体的规定。《起重机械安全技术规程》（TSG 51—2023）作为起重机械安全监管的专

项安全技术规范,细化了起重机械的安全基本要求,从起重机械的设计、制造、安装、改造、维修、使用和检验检测等方面做出了具体规定,具有较强的针对性和可操作性。

(5) 标准

GB/T 3811—2008《起重机设计规范》:我国最早的起重机设计规范发布于1983年,即国家标准GB 3811—1983《起重机设计规范》。这是我国首次针对起重机设计制定的专业性技术标准。2008年4月30日,GB/T 3811-2008获发布,2009年6月1日起实施,同时旧版规范废止。相比旧版,其适用范围得以扩大,此标准规定了起重机的设计标准,包括起重机的载荷、结构设计、机构设计等方面的要求,为起重机的设计提供了技术指导。

然而,我国的法规标准体系仍存在问题。一方面,部分标准的更新速度滞后于技术发展和实际需求,无法及时适应起重机械行业的新变化。另一方面,一些条款的可操作性不足,在实际执行过程中存在一定的困难。第三、规范性文件间协调性不足,导致交叉矛盾、类别差异,使执行缺乏统一性。

3.2 国际法规标准比较

起重机械特种设备国际法规标准呈现出安全要求趋严、与新技术融合、注重可持续发展等发展趋势。与国际先进水平相比,我国的法规标准在体系架构、技术要求、监管方式等方面仍有一定的提升空间。以下是相关比较:

法规体系:美国建立了以《联邦法规》为核心的法规体系,由运输部、职业安全卫生管理局等多个部门监管。欧盟以欧盟指令和欧洲标准为核心,各国设有相应监管机构,如德国联邦锅炉检验局^[3]。日本则以《工业安全法》等为基础,由劳动安全卫生协会等负责相关监管工作。中国以《特种设备安全法》为核心,配合《特种设备安全监察条例》等,由国家市场监督管理总局监管。

监管方式:美国是政府监管和企业自主管理相结合,执行力度适中,对违规行为有相应处罚^[4]。欧盟主要依靠企业自主管理,政府监管相对较少,执行力度相对较弱,但产品进入欧洲经济区需有CE认证。澳大利亚《工作健康安全法》要求企业提交“风险防控方案”。中国执行力度较强,对起重机械从生产到使用的全生命周期进行严格监管,未按规定执行会面临严厉处罚,但仍以事后处罚为主。

更新频率:欧盟标准更新频率较高,会随着科技发展和法规变化不断修订完善。美国标准更新频率相对较低,但近年来也在加强相关标准法规的制定。中国政府监管但标准更新慢,行政力量通过严格的准入、检验与专项整治等“过程管控”来保障安全,而作为技术基础的标准法规却往往长年未修订。

4 监管体系有效性评价

4.1 现有监管机制

我国起重机械监管采取“企业主体责任+政府监督+第三方检验”的模式^[5],主要措施包括:

(1) 行政许可:《特种设备安全法》规定对起重机械的生产(含制造、安装、改造、修理)单位、起重机械的使用、起重机械从业人员(作业人员、安全管理人员、检验检测人员、安全监察人员)、检验机构实行许可制度,只有取得相应许可的单位与才能从事相应的业务,这一措施有效地规范了起重机械生产、试验、检验检测和管理,极大地保障了起重机械的质量和安

(2) 法定检验:《特种设备安全法》规定起重机械的新产品、新部件应当进行型式试验,起重机械的安装、改造、重大修理过程应当进行监督检验、在用起重机械应当进行定期检验,能够及时发现设备存在的问题和隐患,确保起重机械的安全运行。

(3) 执法检查:特种设备监督管理部门依法对起重机械的使用单位开展监督检查和专项整治,检查内容包括设备的使用登记、维护保养、操作人员持证上岗等,对发现的违法行为依法予以处理。

4.2 监管体系存在的问题

(1) 执法资源不足:基层监管人员数量短缺,难以对所有企业进行全面有效的监管。随着起重机械数量的不断增加,监管任务日益繁重,基层监管人员的工作压力越来越大,导致部分企业的监管存在盲区。

(2) 企业合规意识薄弱:部分中小企业为了降低成本,忽视起重机械的安全管理。这些企业往往不按照规定进行设备的维护保养和检验检测,不重视操作人员的安全培训,导致设备存在较大的安全隐患。

(3) 信息化水平低:目前,我国尚未建立全国统一的起重机械动态监管平台,无法实现对起重机械的实时监控和动态管理。这使得监管部门难以及时掌握设备的运行状况和安全信息,影响了监管的效率和效果。

4.3 改进建议

(1) 创新监管模式:加强主体责任的落实,协同法规标准与监管创新,层层压实企业主体、部门监管、属地管理三方责任,同步加快法规标准更新、推行智慧监管、强化联合执法,切实提高起重机械安全监管效能。

(2) 加强法规宣贯:通过多种渠道加强对起重机械安全法规标准的宣传和培训,如以贯彻《特种设备生产单位落实质量安全主体责任监督管理规定》《特种设备使用单位落实使用安全主体责任监督管理规定》为契机,指导各地市场监管部门

开展形式多样的规划宣贯活动，推动规划落实落地。开展“特种设备企业主体责任推进年、月、日”活动，加强宣贯培训，制定安全总监、安全员培训教材及考核指南，完善“日管控、周排查、月调度”制度相关配套文件，提高企业的安全主体责任意识。企业应充分认识到起重机械安全管理的重要性，自觉遵守相关法规标准，加强设备的维护保养和安全管理。

(3) 推动智慧监管：利用物联网、大数据等先进技术，持续推进智慧监管，提高数智化水平。建立全国统一的起重机械动态监管平台，完善特种设备信息化建设标准体系，实现对起重机械的实时监控和动态管理。通过该平台，监管部门可以及时掌握设备的运行状况、维护保养情况等信息，对设备的安全风险进行预警和评估，提高监管的效率和精准度。

(4) 强化联合执法：持续强化法治监管，加强市场监管、住建、安监等多部门之间的协同合作，建立联合执法机制，形成监管合力，深入开展专项整治行动，对起重机械领域的违法

行为进行严厉打击，提高企业的违规成本，促使企业自觉遵守法规标准，加强安全管理，有力消除风险隐患。定期开展风险分析研判，持续推进双重预防机制建设。各地市场监管部门加强安全监管，印发典型事故情况通报，有针对性地提出风险防范措施，遏制事故多发趋势。

5 结论

起重机械的安全管理离不开健全的法规标准和高效的监管体系。我国虽然已经建立了较为完善的法律框架，仍存在标准更新滞后、执法力度不足、信息化建设不完善等问题。未来，我国应积极借鉴国际先进经验，结合智能化技术的发展，构建更加科学、高效的起重机械安全管理体系。通过不断完善法规标准、加强监管执法、提高企业合规意识等措施，降低起重机械事故的风险，保障人民群众的生命财产安全和企业的生产安全。

参考文献：

- [1] 《全国特种设备安全状况的通报》,2020年-2025年,市场监管总局.
- [2] 国家市场监督管理总局.《中华人民共和国特种设备安全法实务全书》[M].北京:中国法治出版社,2014.
- [3] 欧盟委员会.机械指令 2006/42/EC[Z].2006.
- [4] OSHA.Crane and Derrick Standard(29 CFR 1926.1400)[S].2010.
- [5] 张明,李强.起重机械安全管理现状及对策[J].中国安全生产科学技术,2021,17(5):45-50.