

《起重设备安装工程施工及验收规范》**实施指南**

规范编制组 编

中国建筑工程工业出版社

《起重设备安装工程施工及验收规范》

实施指南

规范编制组 编



559617

广西工学院鹿山学院图书馆



d559617

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

《起重设备安装工程施工及验收规范》实施指南/规范
编制组编. —北京: 中国建筑工业出版社, 2011. 9

ISBN 978-7-112-13481-6

I. ①起… II. ①规… III. ①起重机械-设备安装-
工程施工-规范-中国-指南②起重机械-设备安装-
工程验收-规范-中国-指南 IV. ①TH210.66-65

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 169872 号

《起重设备安装工程施工及验收规范》

实施指南

规范编制组 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

北京永峰排版公司制版

北京建筑工业出版社印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 6 $\frac{1}{8}$ 字数: 163 千字

2011 年 11 月第一版 2011 年 11 月第一次印刷

定价: 22.00 元

ISBN 978-7-112-13481-6

(21282)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

前 言

《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278—2010（简称新规范）是由中国机械工业建设总公司会同有关单位共同对《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278—98（简称原规范）修订而成。2010年5月中华人民共和国住房和城乡建设部批准颁布，于2010年12月1日起实施，原规范同时废止。

为了《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278—2010得到更好的贯彻实施，由国家机械工业安装工程标准定额站组织了有关编制组成员编写了《起重设备安装工程施工及验收规范》实施指南（简称《实施指南》），作为新规范实施的参考技术资料，以更好地帮助读者全面系统地掌握新标准，准确理解和应用新规范的规定。

《实施指南》是对新规范的延伸，因此涉及了一些规范条文以外的内容仅供参考。如有与规范条文不一致之处，应以规范条文的内容为准。同时由于时间仓促和水平有限，本书中存在的不足和疏漏在所难免，敬请读者批评指正。

主要起草人：杜世民、关洁、刘瑞敏、彭勇毅、高杰

2011年5月

为了更好地帮助使用者准确理解和应用《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278—2010 的规定,推动规范的贯彻实施,规范编制组有关成员编写了本实施指南。本书包括起重机的发展趋势、规范修订概况、规范条文释义、起重机金属结构与静刚度释义、施工质量记录参考样表以及相关法律、文件等内容。

本书可供建设、监理、施工、设计单位的有关技术人员及管理人员学习和参考。

* * *

责任编辑:刘江 王砾瑶

责任设计:董建平

责任校对:党蕾 刘钰

目 录

第一篇 起重机发展趋势	1
第二篇 规范修订概况	7
第三篇 规范条文释义	10
1 总则	10
2 基本规定	12
3 起重机轨道和车挡	16
4 电动葫芦	24
5 梁式起重机	31
6 桥式起重机	45
7 门式起重机	52
8 悬臂起重机	61
9 起重机的试运转	64
10 工程验收	69
第四篇 起重机金属结构与静刚度释义	72
第五篇 施工质量记录参考样表	76
附 录 相关法律、文件	87
特种设备安全监察条例	87
《起重机械安装改造重大维修监督检验规则》TSG Q7016-2008	113
《起重机械定期检验规则》TSG Q7015-2008	147
参考文献	187

第一篇 起重机发展趋势

物料搬运是人类生产活动的重要组成部分，距今已有 5000 多年的发展历史。随着生产规模的扩大，自动化程度的提高，作为物料搬运重要设备的起重机在现代化生产过程中应用越来越广，作用愈来愈大，对起重机的要求也越来越高。起重机正经历着一场巨大的变革，呈现出了六大发展趋势。

一、大型化和专用化

由于工业生产规模的不断扩大，生产效率日益提高，以及产品生产过程中物料装卸搬运费用所占比例逐渐增加，促使大型或高速起重机的需求量不断增长。起重量越来越大，工作速度越来越高，并对能耗和可靠性提出更高的要求。起重机已成为自动化生产流程中的重要环节。起重机不但要容易操作，容易维护，而且安全性要好，可靠性要高，要求具有优异的耐久性、无故障性、维修和使用经济性。目前世界上最大的浮游起重机起重量达 6500t，最大的履带起重机起重量达 3000t，最大的桥式起重机起重量为 1200t，集装箱岸边装卸桥小车的最大运行速度已达 350m/min，堆垛起重机最大运行速度是 240m/min，垃圾处理用起重机的起升速度达 100m/min。

工业生产方式和用户需求的多样性，使专用起重机的市场不断扩大，品种也不断更新，以特有的功能满足特殊的需要，发挥出最佳的效用。例如冶金、核电、造纸、垃圾处理的专用起重机，防爆、防腐、绝缘起重机和铁路、船舶、集装箱的专用起重机的功能不断增加，性能不断提高，适应性比以往更强。德国德马格公司研制出一种飞机维修保养的专用起重机，在国际市场打开了销路。这种起重机安装在房屋结构上，跨度大、起升高度大、可过跨、停车精度高。在起重小车下面安装有多

节伸缩导管，与飞机维修平台相连，并可作 360° 旋转。通过大车和小车的位移、导管的升降与旋转可使维修平台到达飞机的任一部位，进行飞机的维护和修理，极为快捷方便。

二、模块化和组合化

用模块化设计代替传统的整机设计方法，将起重机上功能基本相同的构件、部件和零件制成有多种用途，有相同连接要素和可互换的标准模块，通过不同模块的相互组合，形成不同类型和规格的起重机。对起重机进行改进，只需针对某几个模块。设计新型起重机，只需选用不同模块重新进行组合。可使单件小批量生产的起重机改换成具有相当批量的模块生产，实现高效率的专业化生产，企业的生产组织也可由产品管理变为模块管理。达到改善整机性能，降低制造成本，提高通用化程度，用较少规格数的零部件组成多品种、多规格的系列产品，充分满足用户需求。

目前，德国、英国、法国、美国和日本的著名起重机公司都已采用起重机模块化设计，并取得了显著的效益。德国德马格公司的标准起重机系列改用模块化设计后，比单件设计的设计费用下降 12%，生产成本下降 45%，经济效益十分可观。德国德马格公司还开发了一种 KBK 柔性组合式悬挂起重机，起重机的钢结构由冷轧型钢组合而成，起重机运行线路可沿生产工艺流程任意布置，可有叉道、转弯、过跨、变轨距。所有部件都可实现大批量生产，再根据用户的不同需求和具体物料搬运路线在短时间内将各种部件组合搭配即成。这种起重机组合性非常好，操作方便，能充分利用空间，运行成本低。有手动、自动多种形式，还能组成悬挂系统、单梁悬挂起重机、双梁悬挂起重机、悬臂起重机、轻型门式起重机及手动堆垛起重机，甚至能组成大型自动化物料搬运系统。

三、轻型化和多样化

有相当批量的起重机是在通用的场合使用，工作并不很繁重。这类起重机批量大、用途广，考虑综合效益，要求起重机

尽量降低外形高度，简化结构，减小自重和轮压，也可使整个建筑物高度下降，建筑结构轻型化，降低造价。因此电动葫芦桥式起重机和梁式起重机会更快的发展，并将大部分取代中小吨位的一般用途桥式起重机。德国德马格公司经过几十年的开发和创新，已形成了一个轻型组合式的标准起重机系列。起重量为 1 ~ 63t，工作级别为 A1 ~ A7，整个系列由工字形和箱形单梁、悬挂箱形单梁、角形小车箱形单梁和箱形双梁等多个品种组成。主梁与端梁相接以及起重小车的布置有多种形式，可适合不同建筑物及不同起吊高度的要求。根据用户需要每种规格起重机都有三种单速及三种双速供任意选择，还可以选用变频调速。操纵方式有地面手电门自行移动、手电门随小车移动、手电门固定、无线遥控、司机室固定、司机室随小车移动、司机室自行移动等七种选择。大车及小车的供电有电缆小车导电、DVS 系统两种方式。如此多的选择项，通过不同的组合，可搭配成百上千种起重机，充分满足用户不同的需求。这种起重机的另一最大优点是轻型化，自重轻、轮压轻、外形尺寸高度小，可大大降低厂房建筑物的建造成本，同时也可减小起重机的运行功率和运行成本。与通用产品相比较，起重量为 10t，跨度 22.5m，通用双梁桥式起重机自重是 24t，起重机轨面以上高度 1876mm，起重机宽度 5980mm；德马格起重机的自重只有 8.7t，重量轻了 176%，起重机轨面以上高度为 920mm，降低了 104%，起重机宽度为 2980mm，外形尺寸减少了 100%。

四、自动化和智能化

起重机的更新和发展，在很大程度上取决于电气传动与控制的改进。将机械技术和电子技术相结合，将先进的计算机技术、微电子技术、电力电子技术、光缆技术、液压技术、模糊控制技术应用到机械的驱动和控制系统，实现起重机的自动化和智能化。大型高效起重机的新一代电气控制装置已发展为全电子数字化控制系统。主要由全数字化控制驱动装置、可编程程序控制器、故障诊断及数据管理系统、数字化操纵给定检测等

设备组成。变压变频调速、射频数据通信、故障自诊监控、吊具防摇的模糊控制、激光查找起吊物重心、近场感应防碰撞技术、现场总线、载波通信及控制、无接触供电及三维条形码技术等将广泛得到应用,使起重机具有更高的柔性,以适合多批次少批量的柔性生产模式,提高单机综合自动化水平。重点开发以微处理机为核心的高性能电气传动装置,使起重机具有优良的调速和静动特性,可进行操作的自动控制、自动显示与记录,起重机运行的自动保护与自动检测,特殊场合的远距离遥控等,以适应自动化生产的需要。

例如采用激光装置查找起吊物的重心位置,在取物装置上装有超声波传感器引导取物装置自动抓取货物。吊具自动防摇系统能在运行速度 $200\text{m}/\text{min}$ 、加速度 $0.5\text{m}/\text{s}^2$ 的情况下很快使起吊物摇摆振幅减至几毫米。起重机可通过磁场变换器或激光达到高精度定位。起重机上安装近场感应系统,可避免起重机之间的互相碰撞。起重机上还安装了微机自诊断监控系统,该系统能提供大部分常规维护检查内容,如齿轮箱油温、油位,车轮轴承温度,起重机的载荷、应力和振动情况,制动器摩擦衬片的寿命及温度状况等。

五、成套化和系统化

在起重机单机自动化的基础上,通过计算机把各种起重运输机械组成一个物料搬运集成系统,通过中央控制室的控制,与生产设备有机结合,与生产系统协调配合。这类起重机自动化程度高,具有信息处理功能,可将传感器检测出来的各种信息实施存储、运算、逻辑判断、变换等处理加工,进而向执行机构发出控制指令。这类起重机还具有较好的信息输入、输出接口,实现信息全部、准确、可靠地在整个物料搬运集成系统中的传输。起重机通过系统集成,能形成不同机种的最佳匹配和组合,取长补短,发挥最佳效用。目前重点发展的有工厂生产搬运自动化系统,柔性加工制造系统,商业货物配送集散系统,集装箱装卸搬运系统,交通运输和邮电部门行包货物的自

动分拣与搬运系统等。

例如生产工程机械的美国卡特皮勒公司金属结构厂购置了一条以桥式起重机为主的物料自动搬运系统，用于钢板的喷丸处理、切割和入库的自动装卸搬运作业，比原先采用单机操作工作效率提高了65%。日本东芝滨川崎工厂用全自动桥式起重机组成的物料输送系统来搬运柔性加工线上的夹具和工件，为机床运送毛坯或将加工好的零件送到下一工序或仓库。这些在空间移动的起重机搬运系统代替了过去通常使用的自动导向搬运车，使车间的地面面积得到充分利用。

六、新型化和实用化

结构方面采用薄壁型材和异形钢、减少结构的拼接焊缝，提高抗疲劳性能。采用各种高强度低合金钢新材料，提高承载能力，改善受力条件，减轻自重和增加外形美观。桥式起重机的桥架结构形式大多采用箱形四梁结构，主梁与端梁采用高强度螺栓连接，便于运输与安装。

在机构方面进一步开发新型传动零部件，简化机构。“三合一”运行机构是当今世界轻、中级起重机运行机构的主流，将电动机、减速器和制动器合为一体，具有结构紧凑、轻巧美观、拆装方便、调整简单、运行平稳、配套范围大等优点，国外已广泛应用到各种起重机运行机构上。为使中小吨位的起重小车结构尽量简化，同时降低起重机的尺寸高度，减小轮压，国外已大量采用电动葫芦作为起升机构。为了减轻自重，提高承载能力，改善加工制造条件，增加产品成品率，零部件尽量采用以焊代铸，如减速器壳体、卷筒、滑轮等都用焊接结构。减速器齿轮都采用硬齿面，以减轻自重、减小体积、提高承载能力、增加使用寿命。液压推杆盘式制动器的应用范围也越来越大。此外，各机构采用的电动机都向高转速发展，从而减小电机基座号，减轻重量与减小外形尺寸，并可配用制动力矩小的制动器。

在电控方面开发性能好、成本低、可靠性高的调速系统和

电控系统，发展半自动和全自动操纵。采用机电一体化技术，提高使用性能和可靠性，增加起重机的功能。今后会更加注重起重机的安全性，研制新型安全保护装置。重视司机的工作条件，应用人体工程学设计司机室，降低司机的劳动强度。德国近年为解决起重机吊钩的防摆控制，开发了模糊逻辑电路的控制技术，用神经信息和模糊技术来寻找开始加速的最佳时刻，将有经验司机防摆实际操作的数据输入系统，实现最优控制。模糊控制方式能确定实施自动工作的控制指令，将人们主观上的模糊量通过模糊集合进行数字化定量，再利用计算机实现像熟练司机一样的自如操作，取得了更高的效率和安全性。模糊控制作为新的控制方法已引起人们的关注。

第二篇 规范修订概况

一、规范修订过程

《起重设备安装工程施工及验收规范》历经了 1963 年、1978 年、1998 年、2010 年的四次修订，本次修订是该规范的第四次修订，主编单位中国机械工业建设总公司会同 10 个有关单位共 19 人组成的修订组，根据原建设部《关于印发（二〇〇二年～二〇〇三年度工程建设国家标准制订、修订计划）的通知》（建标〔2003〕103 号）的要求，进行了广泛的调查研究，总结了近十年来机械设备安装的实践经验，吸收了成熟的新技术和工艺，开展了多次专题讨论研究和走访咨询有关单位和专家，翻阅和参考了大量国内、外现行标准、文献和工程资料，在广泛征求全国有关单位和专家意见的基础上，从制定修订大纲、编写初稿到完成征求意见稿，发往全国有关单位和专家广泛征求意见的基础上，反复讨论、修改完善形成送审稿。并经过全国专家审查会审查通过，进一步修改完善形成报批稿，于 2010 年 5 月经审核获得中华人民共和国住房和城乡建设部的批准颁布，2010 年 12 月 1 日实施，原《起重设备安装工程施工及验收规范》GB 50278—98 同时废止。

二、本次修订的主要内容

原规范共计 12 章 74 条 4 个附录，1 个附加说明和条文说明；修订后的规范为 10 章 56 条、2 个附录和条文说明。其中对原规范修改了 46 条（包括分解和合并的条文），删除了 28 条，并新增了 13 条。

新规范根据《工程建设标准编写规定》：直接涉及人民生命财产安全、人身健康、环境保护、能源资源节约和其他公共利益的条款设为强制性条款，新规范中 1.0.3、2.0.3、4.0.2 条为

强制性条文，必须严格执行。

（一）章节调整

依据《工程建设标准编写规定》，将由原规范的“一般规定”修订为本规范的“基本规定”；根据《起重机械分类》标准，将原规范5、6章合并为第5章“梁式起重机”；将原规范的电动葫芦双梁起重机、通用桥式起重机、冶金起重机合并入新规范“桥式起重机”章中；将原规范“壁上起重机和柱式悬臂起重机”章名改为“悬臂起重机”。

原规范“起重机轨道和车挡”一章，对有关轨道的安装偏差的条文较分散，层次感不强，需要使用者自行完成偏差的归类，且易造成漏项，使用起来不太方便。本次修订根据偏差的性质，将轨道的安装偏差分为平面位置偏差、跨度的允许偏差和立面位置偏差三大类，以方便使用，防止漏检。

原规范“试运转”为8条，其内容笼统，为使试运转的层次分明，便于使用，本次修订后“起重机的试运转”章节的内容分4节作规定，分为“起重机试运转的准备、起重机空载试运转、起重机静载试运转、起重机动载试运转”。

（二）新增内容

增加对起升用钢丝绳和链条的安装规定。钢丝绳和链条是起重机上重要的承载和易损部件，也是涉及人身、设备安全的重要部件，新增此规定，以确保其安全、可靠。

电动葫芦的小车是必须要在现场安装的，本次修订新增相应的技术规定。

“梁式起重机”章中，增加了对起重机“同一横截面上小车轨道高低差”和“主梁水平弯曲”的检验项目；随着起重机发展增加了电动单梁起重机安装的具体技术要求。

对新增的电动葫芦门式起重机的跨度偏差、同一截面小车轨道高低差技术要求进行了规定。

（三）删除内容

删除了原规范冶金起重机中已淘汰的脱锭、揭盖、夹钳的

技术规定；取消了电动葫芦中关于试验的条文要求；删除了“梁式起重机”车轮装配质量的技术规定，并删除了原规范附录三关于“起重机车轮水平偏斜的测量方法”的规定；试运转一章中取消了专用取物装置和稳定性试验的内容。

第三篇 规范条文释义

1 总则

本章规定了本规范应用的基本原则和注意事项，不涉及起重设备安装的具体内容和技术条件，共4条。删除了原规范的第1.0.3条和第1.0.5条管理性条文规定。

【条文】1.0.1 为了提高起重设备安装工程的施工水平，促进技术的进步，确保工程质量和安全，提高经济效益，制定本规范。

【要点说明】本条阐述了制定本规范的目的。目的是规定起重设备制造、安装施工和使用单位对起重设备安装工程的质量要求，确保工程质量，促进安装技术的进步而制定本规范。

【条文】1.0.2 本规范适用于电动葫芦、梁式起重机、桥式起重机、门式起重机和悬臂起重机安装工程的施工及验收。

【要点说明】本条规定了本规范适用范围。

本规范适用的范围与机型的关系，见表3-1。

表3-1 本规范适用的范围与机型

适用范围	适用机型
电动葫芦	钢丝绳电动葫芦
	环链电动葫芦
梁式起重机	手动单梁起重机
	手动双梁起重机
	手动悬挂起重机
	电动单梁起重机
	电动悬挂起重机

适用范围	适用机型
桥式起重机	电动葫芦桥式起重机
	通用桥式起重机
	冶金起重机
门式起重机	电动葫芦门式起重机
	通用门式起重机
悬臂起重机	壁式悬臂起重机
	柱式悬臂起重机

【条文】1.0.3 对大型、特殊、复杂的起重设备的吊装或在特殊、复杂环境下的起重设备的吊装，必须制订完善的吊装方案。当利用建筑结构作为吊装的重要承力点时，必须进行结构的承载核算，并经原设计单位书面同意。

【要点说明】本条为安全类强制性条文，目的是确保起重设备安装工程的施工安全，防止事故的发生。起重设备的吊装过程是发生问题和事故较多的工序，大型、特殊、复杂的起重设备和特殊、复杂的环境对起重设备吊装的难易程度和安全性的影响极大，故强调必须制订完善的吊装方案，目的是防止事故的发生。而对大型、特殊、复杂的起重设备和特殊、复杂的环境判定，视被吊设备的构件尺寸、重量、结构形式、易损程度、施工环境和施工单位的施工经历、装备能力、惯用工艺、技术水平、人员素质等因素而定。同样的设备吊装，同样的施工环境，对头一次干的或不经常干的与经常干的判定结果肯定是不一样的。当利用建筑结构作为吊装的重要承力点时，必须进行结构的承载核算，并经原设计单位书面同意，其目的是为了预防事故的发生。

本条与原规范相比：因吊装环境是影响吊装难易程度及安全的重要因素，故在原规范第1.0.4条的基础上增加了环境因