

特/种/作/业/安/全/技/术/丛/书

起重作业

安全 技术问答

朱兆华 郭其云 徐丙根 编著

罗顶瑞 主审



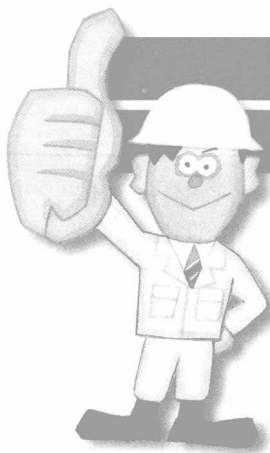
特 种 作 业 安 全 技 术 丛 书

起重作业

安 全 技术问答

朱兆华 郭其云 徐丙根 编著

罗顶瑞 主审



化学工业出版社

· 北 京 ·

本书是《特种作业安全技术丛书》的一个分册。

本书采用“一问一答”的形式，系统地介绍了起重作业人员应知的起重机械基础知识、安全装置、常用起重机具及相关安全知识。本书介绍了桥式、流动式、塔式、门座式起重机以及集装箱起重机和简易起重机等起重机械安全技术和应用知识，同时对起重作业过程的危险、有害因素进行了系统的分析，提出了相关对策措施。对起重机检查、维护、故障诊断和管理及起重作业操作技术作了阐述。

本书适用于石化、机械、冶金、电力、船舶、运输装卸等行业起重作业人员、安全监督管理人员、工程施工人员、工程技术人员及相关院校师生阅读。

图书在版编目 (CIP) 数据

起重作业安全技术问答/朱兆华, 郭其云, 徐丙根编
著. —北京: 化学工业出版社, 2009. 6
(特种作业安全技术丛书)
ISBN 978-7-122-05034-2

I. 起… II. ①朱…②郭…③徐… III. 起重机械—操作—
安全技术—问答 IV. TH210.8-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 036325 号

责任编辑: 杜进祥 周永红

文字编辑: 冯国庆

责任校对: 顾淑云

装帧设计: 史利平

出版发行: 化学工业出版社 (北京市东城区青年湖南街 13 号 邮政编码 100011)

印 装: 化学工业出版社印刷厂

850mm×1168mm 1/32 印张 10½ 字数 254 千字

2009 年 5 月北京第 1 版第 1 次印刷

购书咨询: 010-64518888 (传真: 010-64519686)

售后服务: 010-64518899

网 址: <http://www.cip.com.cn>

凡购买本书, 如有缺损质量问题, 本社销售中心负责调换。

定 价: 25.00 元

版权所有 违者必究

丛书编辑委员会

主 任 吴宗之 赵利复

副主任 沈 立 陈网桦 郑 擂

徐德蜀 崔慕晶 朱兆华（常务）

总策划 朱兆华

委 员 （按姓氏笔画排序）

丁晓军	王中坚	王新江	石洪亮	朱 旻
朱兆华	朱旭祥	刘 扬	刘小娟	江 晨
许志忠	许建华	成文东	吴宗之	沈 立
沈振国	张 辉	张成云	陈永康	陈网桦
罗进明	罗顶瑞	郑 擂	赵利复	柏志敏
徐丙根	徐德蜀	高 汛	郭其云	郭振龙
唐 纬	崔慕晶	鹿继续		

丛 书 序

特种作业是指对操作者本人，尤其对他人和周围设施的安全有重大危害因素的作业。2002年颁布的《中华人民共和国安全生产法》规定：“生产经营单位的特种作业人员必须按照国家有关规定经专门的安全作业培训，取得特种作业操作资格证书，方可上岗作业。”特种作业的危险性较大，容易引发伤亡事故。特种作业人员安全意识不强，对特种作业危险有害因素认识不足，没有达到特种作业要求的知识或技能，违规违章操作是特种作业伤亡事故的主要原因。提高特种作业人员安全意识与安全技术素质，宣传普及特种作业安全知识，确保特种作业安全是安全生产的一项长期任务。

本套丛书由长期从事安全技术与安全管理专家编写，面向生产一线的读者，深入浅出，通俗易懂，理论联系实际，通过“一问一答”的形式系统介绍了特种作业相关基础知识、专业知识、安全技术及安全要求，具有科学性、实践性及可读性。

相信本套丛书的出版将会受到特种作业人员、安全技术人员、企业安全管理人员及大专院校安全专业师生的欢迎！

吴宗之

中国安全生产科学研究院

前 言

国内外发生过多起起重吊装作业事故,造成严重的人员伤亡和巨大的经济损失,产生不良的社会影响,其事故教训极为深刻。此类事故大部分缘于起重作业指挥或操作人员缺乏起重作业安全技术。而违章作业、违反劳动纪律和违章指挥是导致事故发生的主要原因。因此,提高起重作业人员安全技术素养,预防特种作业中的“三违”事故是当前安全生产的迫切任务之一。

在特种作业人员群体中,起重作业人员群体文化素质和安全技术素质总体偏低,对起重作业人员进行安全技术教育的任务仍然很繁重。

本书将起重作业专业知识与起重作业安全技术及安全管理知识有机地结合起来,通过“一问一答”的形式,系统地介绍了起重作业人员应掌握的起重机械基础知识、常用起重机具、安全装置,桥式起重机、流动式起重机、塔式起重机、门座式起重机等起重机械的安全技术,对起重作业过程中的危险、有害因素进行了分析,提出了起重作业安全技术和管理的要求。本书系统地介绍了起重作业应急管理和应急预案等相关知识和要求,阐述了对起重机进行检查、维护、常见故障排除和起重操作的基本方法。

本书的显著特色是理论与实践紧密结合,具有科学性、实践性和可读性。本书深入浅出,通俗易懂,是自学、培训、考核、监管和指导起重作业人员及其他有关人员的专业技术书籍。

本书由南京兆元安全环境科技服务有限公司精心策划并组织编撰、审稿。

本书由朱兆华、郭其云、徐丙根编著,由罗顶端审稿。

本书在编审过程中得到王中坚、朱旻、朱旭祥、刘小娟、余有胜、郭宇、郑键等同志的大力支持,在此深表谢意!

本书若涉及起重设备、吊具、索具及起重作业等技术标准和规范中的有关数据时,一律按国家相关最新标准执行。

本书由于编写时间仓促,不足之处在所难免,敬请广大读者提出宝贵意见。

编 者

2009年2月

目 录

第一章 概论	1
第一节 相关安全法律法规	1
1. 起重机是否属于特种设备？起重机械的定义是什么？	1
2. 起重作业人员享有哪些权利？应该怎样工作？	1
3. 对起重机作业人员有何安全要求？	1
4. 国家对特种设备管理有何规定？	2
5. 生产经营单位的起重人员因违章违纪，应给予什么样的 处分？	2
6. 发生生产安全事故后，处置不当，生产经营单位负责人 应承担何种处罚？	2
7. 我国《工伤保险条例》哪一年开始施行？什么是工伤 保险？如何缴纳工伤社会保险费用？	3
8. 什么是劳动合同？国家对生产经营单位和从业人员签订 劳动合同有何规定，签订劳动合同的注意事项是什么？	3
9. 起重机在投入使用前后如何办理登记手续？	3
10. 起重机使用单位应当建立哪些技术档案？	4
11. 国家对使用单位在用起重机的维护和检查有何要求？	4
12. 《特种设备安全监察条例》是何时颁布的？	4
13. 特种设备使用单位对特种设备检验有何要求？	4
14. 特种设备出现故障或者存在严重事故隐患能否继续 使用？	5
15. 特种设备是否要建立事故应急措施和救援预案？	5
16. 国家对起重机司机、司索工和起重指挥有何要求？	5
17. 《特种设备作业人员监督管理办法》哪一年开始施行？ 申请《特种设备作业人员证》的人员应具备哪些条件？ ...	5
18. 用人单位对特种设备作业现场和作业人员的管理应	

履行哪些义务?	6
19. 特种设备作业人员应当遵守哪些规定?	6
20. 国家对《特种设备作业人员证》管理有何规定?	6
21. 申请人若提供虚假材料申报《特种设备作业人员证》 应怎么处理?	7
22. 特种作业人员在哪种情况下应吊销《特种设备作 业证》?	7
23. 违规印制或使用《特种设备作业人员证》，应受何种 处罚?	7
24. 起重机械需要检验吗？新安装或新购买的起重机如何 登记?	8
25. 使用单位发生起重机械作业事故如何处理?	8
26. 特种设备使用单位有哪些违规行为应受 2000 元以上 2 万元以下罚款；还应受哪些处罚?	8
27. 《起重机械安全规程》是什么时间开始执行的？ 适用于哪些起重机械?	9
第二节 起重作业人员职业道德	9
28. 什么是道德？什么是职业道德?	9
第三节 起重机的分类	10
29. 按运行方式分类，起重机分为哪几类?	10
30. 轻小型起重机械主要指什么？其主要特征是什么?	10
31. 桥式类型起重机结构特点是什么？主要特征是什么?	10
32. 行车是什么样的起重机械，它有什么特征?	10
33. 臂架类型起重机有哪些，主要特征是什么?	10
34. 臂架类型起重机金属结构特点是什么?	11
35. 升降机有哪些？主要特征是什么?	11
36. 起重机按载荷率分为几类?	11
第四节 起重机的基本技术参数	11
37. 起重机械基本功能参数有哪些?	11
38. 什么是起重量？什么是额定起重量？什么是有效起 重量?	11

39. 什么叫起重力矩? 什么叫额定起重力矩? 什么叫倾翻力矩?	12
40. 起重机起升高度的具体指向是什么?	12
41. 什么叫跨度?	12
42. 起重机工作速度有哪些? 各指什么?	12
43. 什么叫幅度?	13
44. 什么是起重臂倾角?	13
45. 什么叫轮压?	13
46. 什么叫启动时间?	13
47. 什么是制动速度?	13
48. 什么叫起重机载荷?	13
第五节 起重机基本结构与工作原理	14
49. 起重机工作特点是什么? 工作机构工作特点是什么?	14
50. 起重机由哪些部分组成?	14
51. 起重机工作原理是什么?	14
52. 为什么说起重机是间歇运动的机械?	14
53. 起重机安全工作寿命取决于什么因素? 为什么? 金属结构的破坏会造成什么样的后果?	14
54. 起重机工作类型是如何划分的?	15
55. 什么是起重机工作级别? 机构工作等级分级依据是什么? 如何选购起重机?	15
56. 起重机工作机构运行速度如何选择?	16
第六节 起重机使用条件与作业特点	16
57. 起重机使用应满足哪些条件?	16
58. 对在用的起重机金属结构有哪些要求?	17
59. 对起重机夜间作业场所的照明有何要求?	17
60. 起重机为什么要进行检验? 起重机检测检验的内容有哪些?	18
61. 起重机与其他设备比较有什么特点?	18
第七节 起重作业安全管理	18
62. 什么是特种作业? 起重作业人员指哪些?	18

63. 起重作业人员的上岗条件是什么? 其基本要求有哪些? ...	19
64. 对起重机操作人员个人能力和素质要求有哪些?	19
65. 起重机司机岗位责任制包括哪些内容?	19
66. 起重指挥岗位和起重司索工岗位责任制包括 哪些内容?	20
67. 起重机使用单位应当履行的安全义务有哪些?	20
68. 起重机正常检测周期是几年? 在什么情况下必须做静 载荷和动载荷试验?	20
69. 《起重机械规程》对起重机的检验时间有何规定?	21
70. 使用单位所需建立健全的起重机技术档案包括哪些?	21
71. 使用单位应建立健全的起重机管理制度包括哪些?	21
72. 《起重机械安全规程》对起重机使用单位安全管理有何 规定?	22
73. 起重机年检目的和内容各是什么?	22

第二章 起重机基础知识 24

第一节 电学基础知识 24

74. 什么叫电流? 什么叫直流电和交流电? 什么叫电阻? 什么叫电压?	24
75. 什么叫电能? 什么叫电功? 什么叫电功率?	24
76. 电流通过电阻为什么会电阻发热?	25
77. 什么叫触电事故? 什么叫电击? 什么叫电伤?	25
78. 触电急救的方法有哪些?	25
79. 触电分几种方式?	26
80. 什么是跨步电压触电? 跨步电压是如何形成的?	26
81. 人体发生触电时有什么症状? 影响通过人体电流的 因素是什么?	26
82. 影响人体电阻值的因素有哪些?	26
83. 什么是安全电压? 我国规定工频有效值的特低电压额 定值有哪些?	26
84. 什么样的触电最危险?	27
85. 什么叫绝缘? 其使用条件是什么?	27

86. 什么叫屏护?	27
87. 什么叫预防触电的安全间距? 起重机具与电气线路的 最小安全距离是多少?	27
88. 防止间接触电的技术措施有哪些? 起重机常用的电气 保护装置有哪些?	28
89. 什么叫接地? 什么叫接零?	28
90. 什么是工作接地? 什么是保护接地?	28
91. 什么叫保护接零? 什么是重复接地?	28
92. 在全部停电或部分停电的电气设备上检修工作时, 必 须采取哪些技术措施?	29
93. 用电设备的安全保护措施有哪些?	29
94. 什么是屏护装置? 室内的屏护装置高度是多少?	29
95. 起重作业人员如何安全用电?	29
第二节 液压传动基础知识	29
96. 液压系统由哪些元件组成? 各起什么作用?	29
97. 液压系统工作原理是什么? 基本功能是什么?	30
98. 液压传动的优缺点有哪些?	30
99. 什么是液压油? 在液压系统中起什么作用?	30
100. 什么叫可压缩性? 液体中混入空气有什么后果?	30
101. 什么叫黏度? 它对液压系统有何影响? 黏度和温度, 黏度与压力有何关系?	31
102. 液压油基本要求是什么?	31
103. 如何选用液压油?	31
104. 液压油泵工作原理是什么? 常用的油泵有几种?	31
105. 液压泵工作条件有哪些?	31
106. 液压马达是如何工作的? 起重机上常用的液压马达 有几种?	32
107. 什么是液压缸? 它是如何工作的?	32
108. 液压阀在液压系统中起什么作用? 其基本要求有 哪些?	32
109. 方向控制阀起什么作用?	32

110. 压力控制阀作用是什么? 按功能分为几种, 各起什么作用?	32
111. 流量控制阀工作原理是什么?	33
112. 起重机的液压系统应符合哪些安全规定?	33
第三节 力学基础知识	33
113. 载荷的形式有哪几种?	33
114. 什么叫力? 力的三要素指什么?	33
115. 什么叫向量? 什么叫重心? 重心在起重作业中起什么作用?	34
116. 什么是稳定? 如何使被吊对象处于稳定状态?	34
117. 两力平衡的条件是什么?	34
118. 载荷按使零件变形的不同, 可分为哪几种?	34
119. 什么叫拉伸? 什么叫压缩?	34
120. 什么是弯曲? 什么叫剪切? 什么叫扭转?	35
121. 构件变形分几种? 有什么危害?	35
122. 什么叫刚体?	35
123. 什么叫外力? 什么是内力? 什么叫应力?	35
124. 什么是许用应力?	36
125. 什么是安全系数?	36
126. 什么是静载荷? 什么是动载荷?	36
127. 什么叫外载荷? 为什么说载荷是衡量起重机工作能力的重要参数?	36
128. 什么叫热处理? 常见热处理工艺有哪些? 热处理的作用是什么?	37
129. 什么是强度? 什么叫强度极限?	37
130. 什么叫疲劳强度? 疲劳断裂的原因是什么?	37
131. 什么叫韧性? 什么叫硬度?	37
132. 什么是疲劳破坏? 什么叫疲劳强度极限?	37
第三章 起重机常用机具与设备	39
第一节 钢丝绳	39
133. 什么是钢丝绳? 钢丝绳主要优点有哪些?	39

134. 钢丝绳按捻制方法分为几种? 绳芯分为几种?	39
135. 双绕钢丝绳按捻制方向分为几种? 交互捻钢丝绳 有哪些特点?	40
136. 钢丝绳破坏原因有哪些?	40
137. 钢丝绳许用拉力和安全系数的定义是什么?	40
138. 旧钢丝绳断丝报废标准怎样判断? 举例说明?	40
139. 何种情况下钢丝绳应予以报废?	41
140. 钢丝绳绳端固定连接方式有几种?	41
141. 绳夹的使用要求和注意事项各是什么?	42
142. 对钢丝绳端部固定连接有何安全要求?	42
143. 钢丝绳最大许用拉力如何计算? 钢丝绳安全系数怎 样选择?	43
144. 当安全系数等于 5 时, 如何近似计算单根钢丝绳破 断拉力?	44
145. 钢丝绳安全检查的重点是什么?	44
146. 钢丝绳维护保养注意事项是什么?	44
第二节 取物装置	45
147. 取物装置分几类?	45
148. 吊钩安全检查内容和方法有哪些?	45
149. 制造吊钩的材料有何要求? 为什么不选用强度高 的材料制造? 目前常用何种材料?	45
150. 吊钩、吊环安全使用要求有哪些?	45
151. 吊钩报废标准有哪些?	46
152. 抓斗的作用是什么? 双绳抓斗是怎样吊运散装物 料的?	46
153. 如何检查抓斗的安全可靠性?	46
154. 起重电磁铁有什么作用? 检查和使用要求是什么?	47
155. 操作电磁吸盘时要注意哪些安全问题?	48
156. 如何对吊具进行安全检查与维护?	48
157. 集装箱吊具有什么特点? 由哪些机件组成?	48
158. 集装箱吊具在使用时要注意哪些问题?	49

159. 怎样检查、维护集装箱吊具?	49
160. 集装箱吊具报废更换条件是什么?	50
第三节 滑轮及滑轮组	50
161. 起重机滑轮怎样分类? 制造滑轮材料如何选择?	50
162. 滑轮和滑轮组的作用是什么?	50
163. 如何正确选配滑轮? 其选用原则是什么? 什么叫 倍率?	50
164. 如何正确检查和使用滑轮?	51
165. 滑轮符合什么条件就应报废?	51
第四节 卷筒	51
166. 什么是卷筒? 卷筒由哪些零件组成? 卷筒的作用 是什么?	51
167. 卷筒组的安全要求有哪些?	52
168. 卷筒在使用时安全注意事项有哪些?	52
169. 卷筒的报废标准是什么?	53
170. 当吊钩放到最低位置时, 为什么卷筒两边的钢丝绳 应保留 3 圈以上?	53
第五节 减速器	53
171. 减速器在起重机械中起什么作用? 常见减速器有 几种?	53
172. 减速器正常工作条件是什么?	53
173. 减速器安全技术要求有哪些?	53
174. 符合什么条件, 减速器应予以报废?	54
第六节 联轴器	54
175. 什么是联轴器? 联轴器起什么作用?	54
176. 起重机常用联轴器有哪些?	54
177. 弹性柱销联轴器组成怎样? 其功能如何?	54
178. 联轴节正常工作条件有哪些? 如何进行安全检查?	55
179. 联轴器报废标准是什么?	56
第七节 车轮与轨道	56
180. 车轮起什么作用?	56

181. 车轮安全技术要求有哪些？	56
182. 轨道起什么作用？常用轨道有哪些？轨道的作用 是什么？	57
183. 轨道使用有何要求？对轨道检查的内容有哪些？	57
184. 轨道的报废标准有哪些？	57
第四章 起重机安全装置	58
第一节 安全装置概述	58
185. 起重机安全装置起什么作用？它的工作状态对起重作业 有何影响？	58
186. 起重机安全装置有哪些？	58
第二节 制动装置（制动器）	59
187. 起重机制动装置是什么？制动装置起什么作用？常 闭式和常开式抱块制动装置有何区别？	59
188. 在吊运危险物料时起重机的起升机构上为什么要安 装两个制动器？	59
189. 起重机制动装置分为几种？常闭式制动装置的特点 是什么？	60
190. 起重机的制动装置工作原理是什么？	60
191. 制动装置安装及使用注意事项有哪些？	60
192. 制动装置的调整方法有哪些？检修时应注意什么？	61
193. 制动装置如何进行保养？	62
194. 制动器使用有安全规定？	62
195. 制动器的零件报废标准是什么？	63
196. 制动轮报废标准是什么？	63
第三节 限位器	63
197. 什么是极限位置限位器？极限位置限位器分几类？	63
198. 重锤式限位器工作原理是什么？	63
199. 螺杆式限位器工作原理是什么？	64
200. 限位器报废条件是什么？	64
第四节 缓冲器	64
201. 设置缓冲器的目的是什么？缓冲器有几种？	64

202. 缓冲器的报废前提是什么？	64
第五节 超载限制器	65
203. 超载限制器起什么作用？超载限制器分几种？	65
204. 超载限制器技术要求有哪些？它由几部分组成？	65
205. 超载限制器的报废条件是什么？	65
第六节 极限力矩限制器	66
206. 什么是极限力矩限制器？它起什么作用？报废条 件是什么？	66
207. 止挡体安装在什么位置？起什么作用？报废条件是 什么？	66
208. 流动式起重机的限位开关装设在什么位置，起什么 作用？报废条件是什么？	67
第七节 防风装置	67
209. 防风制动装置有什么功能？分为几种？	67
210. 紧急制动装置由哪几部分组成？其功能要求是什么？ 使用中应注意什么？	67
211. 铁鞋止轮式防风装置安全工作条件有哪些？	68
212. 抱闸式紧急防风制动装置安全使用条件和使用方法有 哪些？	69
213. 夹轨器分几种？工作原理是什么？报废条件是什么？ ..	69
214. 锚定装置起什么作用？报废条件是什么？	69
第八节 风级风速报警器	70
215. 起重机上设置的风级风速报警器起什么作用？	70
第九节 防碰撞装置	70
216. 桥式起重机为什么要设置防碰撞装置？报废条件 各是什么？	70
第十节 防偏斜和偏斜指示装置	71
217. 门式起重机为什么要设置防偏斜和偏斜指示装置？ 其报废条件是什么？	71
第十一节 双向液压锁	71
218. 支腿回缩锁定装置（双向液压锁）起什么作用？	71

第十二节 回转定位装置	71
219. 回转定位装置起什么作用？采用什么方法锁定？	71
第十三节 防后倾翻装置	72
220. 什么类型起重机应安装防后倾翻装置，其作用是 什么？	72
第十四节 电气联锁保护装置	72
221. 何种部位应设置电气联锁保护装置？电气联锁保护 装置起什么作用？	72
第十五节 紧急开关	73
222. 为何设置紧急开关，在什么情况下使用？	73
第十六节 防倾翻安全钩	73
223. 为什么要设置防倾翻安全钩？设置扫轨板和支承架 目的是什么？	73
第十七节 吊钩高度限位器	73
224. 俯仰变幅动臂用的吊钩高度限位器由哪些零件组成？ 何种情况下吊钩高度限制器应报废？	73
第十八节 导电滑线防护板	74
225. 桥式起重机哪些位置应设置导电滑触线防护板？其目 的是什么？	74
第十九节 吊钩行程限位器	74
226. 小车变幅水平臂架自升式塔机用的吊钩行程限位器工 作方式和报废条件是什么？	74
第二十节 幅度限制指示器	74
227. 幅度限制指示器装设在什么位置？起什么作用？	74
第二十一节 落臂限位装置	75
228. 落臂限位装置安装在什么位置？起什么作用？	75
第二十二节 自动调平装置	75
229. 支腿自动调平装置和自动调平装置各起什么作用？	75
第二十三节 倒退报警装置	75
230. 设置倒退报警装置的目的是什么？	75
231. 哪类起重机应设置防后倾装置，吊臂后倾的主要	