

特/种/作/业/安/全/技/术/丛/书

登高作业

安全 技术问答

沈振国 朱兆华 编著



化学工业出版社

特种作业安全技术丛书

电工作业安全技术问答

起重作业安全技术问答

金属焊接与切割作业安全技术问答

登高作业安全技术问答

企业内机动车辆作业安全技术问答

锅炉作业安全技术问答

压力容器作业安全技术问答

制冷与空调作业安全技术问答

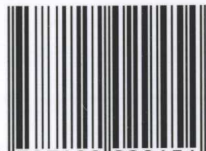
危险化学品装卸、押运作业安全技术问答

冲压作业安全技术问答



销售分类建议：安全/特种作业

ISBN 978-7-122-02945-4



9 787122 029454 >

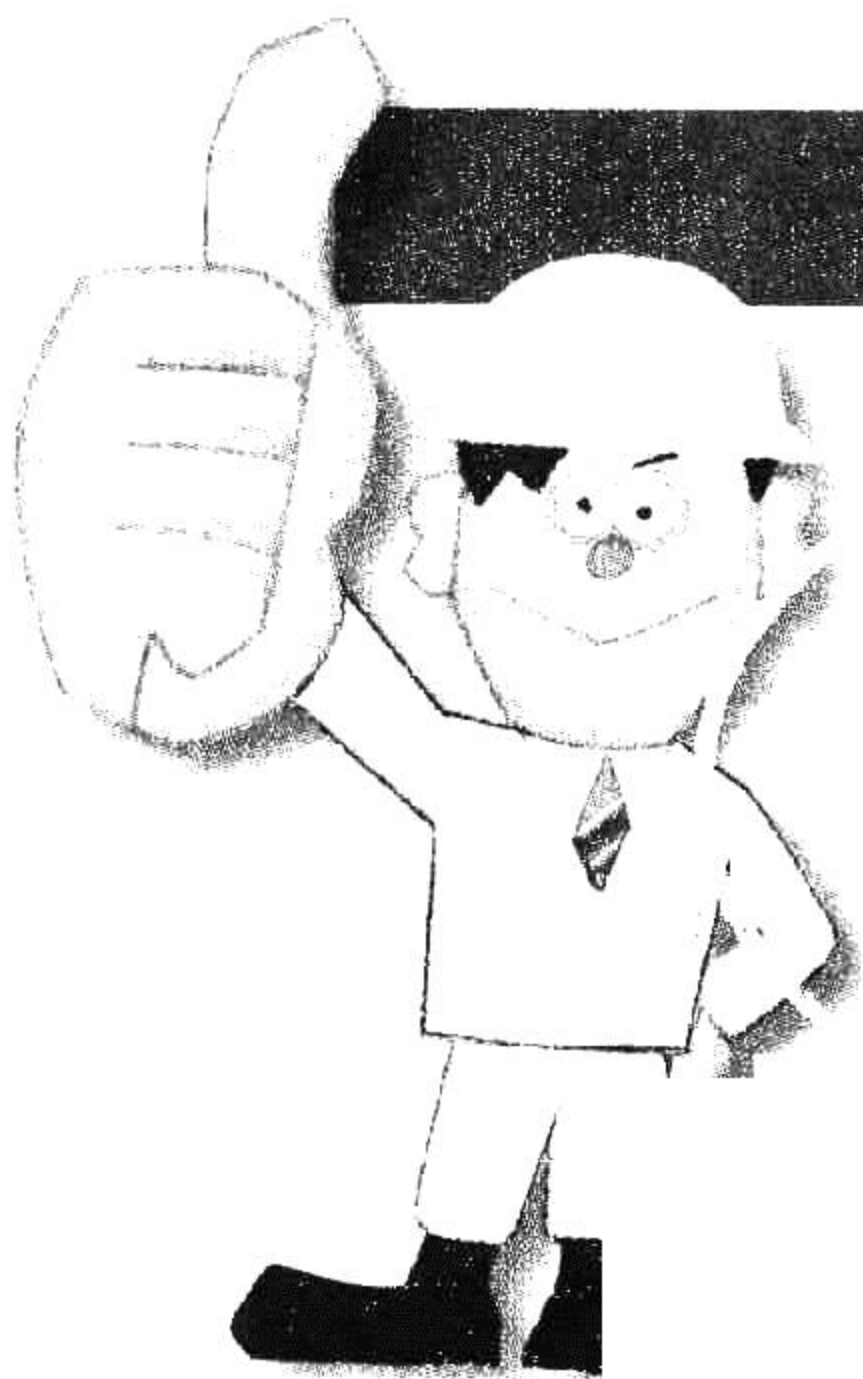
定 价：19.00元

特种作业安全技术丛书

登高作业

安全 技术问答

沈振国 朱兆华 编著



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介绍登高架设作业基础知识、基本理论及高处作业设备等安全知识,介绍了登高架设作业人员必须掌握的安全技术、安全管理基础理论和实际操作技能等。

本书适用于建筑、电子、电力、石化、机械、冶金、船舶制造、纺织、运输装卸等行业高处作业人员,也适用于上述行业中相关管理人员、技术人员、安全监管人员及有关院校师生阅读。

图书在版编目(CIP)数据

登高作业安全技术问答/沈振国,朱兆华编著.

北京:化学工业出版社,2008.6

(特种作业安全技术丛书)

ISBN 978-7-122-02945-4

I. 登… II. ①沈…②朱… III. 脚手架-安全技术-问答 IV. TU731.2-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2008) 第 074982 号

责任编辑:杜进祥 周永红

装帧设计:史利平

责任校对:李 林

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 刷:大厂聚鑫印刷有限责任公司

装 订:三河市延风印装厂

850mm×1168mm 1/32 印张8¼ 字数210千字

2009年1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:19.00 元

版权所有 违者必究

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的专家编写，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

2008年10月

前言



在登高作业过程中容易发生高处坠落、物体打击、起重伤害、触电、坍塌等伤亡事故，有些事故触目惊心，伤亡严重，造成重大经济损失，引起不良社会影响，甚至影响社会稳定。登高架设作业安全极为重要，预防高处作业伤亡事故是安全生产的永恒主题。

登高架设作业中的伤亡事故一般是由于作业人员或相关管理人员安全意识不强，对高处作业危险有害因素认识不足，违章作业，违章指挥造成的。这些血的教训人们不能忘记。

本书集登高架设作业基础知识，专业知识与建设施工安全技术和安全管理为一体，彼此有机结合，通过一问一答的形式系统介绍了登高架设作业的基本技术、高处作业机械设备、脚手架的基本材料和质量标准、脚手架的搭设与拆除、脚手架施工方案及编制与安全管理、登高架设作业人员的安全防护、建筑施工常见事故分析、建筑施工事故的预防与处理等，提出了安全技术对策，安全管理措施，安全操作要领及专业作业技能。

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撰写。

本书由沈振国、朱兆华编著。本书编写过程中得到王中坚、朱旻、朱旭祥、刘小娟等同志大力支持，谨在此表示衷心感谢。

本书依据《建筑登高架设作业人员安全技术培训考核大纲》以及国家相关法规标准编写，本书若涉及高处作业、施工设备等技术标准规范中的有关数据时，一律按国家相关最新标准执行。

由于作者水平有限，书中难免有疏漏与不足之处，敬请读者批评指正。

编者
2008年10月

目 录

第一章 登高架设作业基本知识	1
第一节 相关法律法规及标准	1
1. 我国安全生产方针是什么?	1
2. 我国现行安全生产法律、法规主要有哪些?	1
3. 我国建筑施工与登高架设安全技术主要国家标准有 哪些?	1
4. 我国建筑业安全技术标准和安全法规主要有哪些?	2
5. 我国建筑业安全法规主要有哪些?	3
6. 建筑施工安全技术强制性标准条文有哪些?	3
7. 《中华人民共和国建筑法》确立了哪些制度来规范对 建筑施工安全生产管理?	4
8. 《建筑法》对建设单位安全生产管理作了哪些规定?	5
9. 《建筑法》对设计勘察单位安全生产管理作了哪些 规定?	5
10. 《建筑法》对施工单位安全生产管理作了哪些规定?	5
11. 我国《消防法》对涉及建设工程施工安全方面有哪 些规定?	7
第二节 高处作业定义	8
12. 什么叫高处作业?	8
13. 什么叫基础高度?	8
14. 什么是坠落高度基准面?	8
15. 什么是可能坠落范围半径?	8
16. 什么叫可能坠落范围?	9
17. 什么叫高处作业高度?	9
第三节 高处作业特点	9
18. 研究“高处作业”安全的意义何在?	9

19. 划分“高处作业”的依据是什么？	9
20. 何谓“三宝”、“四口”防护？	9
第四节 建筑力学基本概念	10
21. 什么是力？	10
22. 什么是力的三要素？	10
23. 什么是力系的合成？	10
24. 什么是力系的分解？	10
25. 什么是力的平行四边形法则？	10
26. 什么叫力的正交分解？	11
27. 什么叫共点力的平衡？	11
28. 什么叫不共点力的平衡——力矩定理？	11
29. 什么叫几何不变体系？	12
30. 什么叫几何可变体系？	12
31. 什么叫二元体规则？	12
32. 什么叫两刚片规则？	12
33. 什么叫三刚片规则？	13
第五节 高处作业高度计算	13
34. 高处作业中基础高度与可能坠落范围半径如何确定？	13
第二章 登高架设作业基本类型	15
第一节 临边作业	15
35. 什么叫临边作业？	15
36. 临边防护栏杆的搭设标准是什么？	15
37. 在建筑施工现场，哪些情况必须设置防护栏杆？	16
38. 临边防护栏杆的构造及要求哪些？	16
39. 临边防护栏杆杆件的规格及连接应符合哪些规定？	16
40. 怎样进行防护栏杆的力学计算？	17
第二节 洞口作业	18
41. 在建筑施工中哪些情况下被称为孔？哪些被称为洞？	18
42. 什么叫洞口作业？	18
43. 洞口类型有哪几种？	18
44. 进行洞口作业时，必须设置哪些防护设施？	18

45. 洞口根据具体情况采取设防护栏杆、加盖件、张挂 安全网与装栅门等措施时，必须符合哪些要求？	19
46. 怎样用图说明洞口防护栏杆、洞口钢筋防护网和电梯井 口防护门？	19
第三节 攀登作业	21
47. 什么叫攀登作业？	21
48. 登高用梯的使用要求有哪些？	21
49. 在不同钢结构安装中使用的登高设施应采用哪些安 全防护措施？	22
50. 怎样用图说明钢柱登高挂梯及钢柱接柱用操作台？	23
第四节 悬空作业	24
51. 什么叫悬空作业？悬空作业如何分类？	24
52. 悬空作业如何分类？	25
53. 构件吊装和管道安装时的悬空作业，必须遵守哪些 规定？	25
54. 模板支撑和拆卸时的悬空作业，必须遵守哪些规定？	25
55. 钢筋绑扎时的悬空作业，必须遵守哪些规定？	25
56. 混凝土浇筑时的悬空作业，必须遵守哪些规定？	26
57. 悬空进行门窗作业时，必须遵守哪些规定？	26
第五节 交叉作业	26
58. 什么叫交叉作业？	26
59. 交叉作业主要危险是什么？	26
60. 交叉作业的安全防护措施有哪些？	26
61. 怎样用图说明交叉作业安全防护实例？	27
第六节 操作平台作业	28
62. 什么叫操作平台？	28
63. 操作平台分哪两种？使用时应注意什么？	28
64. 什么叫移动式操作平台？	28
65. 什么叫悬挑式操作平台？	29
第三章 建筑登高架设作业个体防护装备	32
第一节 安全网	32

66. 安全网的结构有哪些？	32
67. 安全网的制作和架设有什么要求？	33
68. 各种安全网的使用方法有哪些？	34
69. 支搭安全网所用的材料有何要求？	37
70. 怎样支搭安全网？	38
71. 支搭安全网有哪些规定要求？	40
第二节 安全带	40
72. 安全带的制作有什么要求？	40
73. 安全带如何分类？	41
74. 什么叫速差式自控器？ 怎样使用？	42
75. 安全带佩戴要求有哪些？	42
第三节 安全帽	42
76. 安全帽的制作有什么要求？	42
77. 安全帽如何分类？	43
78. 安全帽的佩戴有什么要求？	44
79. 常见的安全帽产品有哪些？	44
第四节 防护服、防护鞋和防护手套	45
80. 劳动防护服的制作的基本原则是什么？	45
81. 劳动防护鞋的制作和用途有什么要求？	46
82. 劳动防护手套的制作和用途有什么要求？	47
第四章 脚手架搭设作业	48
第一节 概述	48
83. 什么叫脚手架？	48
84. 脚手架有几种？	48
85. 脚手架有什么作用？	50
86. 脚手架要满足哪些基本要求？	50
87. 脚手架有哪些荷载要求有哪些？	51
88. 脚手架的垂直度与挠度有哪些要求？	51
89. 木质材料的材质和规格应达到哪些要求？	51
90. 竹质材料的材质和规格应达到哪些要求？	53
91. 绑扎竹脚手架有哪些操作工艺要点？	53

92. 拆除竹脚手架的操作顺序是什么?	55
93. 拆除竹脚手架时, 应注意哪些事项?	55
94. 钢质材料的材质和规格应达到哪些要求?	56
95. 绑扎材料的材质和规格应达到哪些要求?	57
96. 怎样绑扎钢管排木? 有什么要求?	57
97. 如何绑扎钢管压栏子? 有什么规定和要求?	58
98. 如何绑扎钢管十字盖? 有何规定和要求?	58
99. 脚手架搭设到 2m 以上或脚手架收顶时有哪些规 定和要求?	58
100. 搭设双排扣件式钢管脚手架的操作工艺顺序是什么? ...	59
101. 搭设双排扣件式钢管脚手架时怎样竖立杆? 有哪些 要求和注意事项?	59
102. 怎样搭设钢管顺水杆? 有什么要求和注意事项?	60
103. 多立杆式脚手架基础构造有何特点?	61
104. 多立杆式脚手架是怎样组成的?	62
105. 单排脚手架的适用范围如何? 怎样搭设?	63
106. 木脚手架有哪些种类? 其构造是怎样的?	63
107. 怎样搭设木脚手架?	65
108. 竹脚手架是怎样组成的?	65
第二节 扣件式钢管脚手架	66
109. 扣件式钢管脚手架是怎样组成的?	66
110. 脚手架的材料有哪些要求?	68
111. 搭设立杆有哪些要求?	69
112. 为何规定立杆底部设置木垫板的同时, 还要设置 底座?	70
113. 纵向水平杆搭设有哪些要求?	70
114. 横向水平杆搭设有哪些要求?	71
115. 当使用竹笆脚手板时, 水平杆的设置有何不同?	71
116. 扫地杆如何设置?	72
117. 剪刀撑搭设有哪些要求?	72
118. 横向斜撑如何设置?	73

119. 搭设脚手架设置连墙件有何作用？	73
120. 连墙件的设置位置如何布置？	73
121. 连墙件作法中，柔性连接与刚性连接如何选用？	74
122. 扣件有几种形式？	74
123. 扣件在钢管脚手架中的作用是什么？	75
124. 如何操作才能保证扣件的紧固程度？	75
125. 脚手架遇门洞需挑空立杆时如何解决？	76
126. 高层桥式脚手架怎样与建筑物拉接牢固？	76
127. 高层桥式架的安装施工有哪些要点和要求？	77
128. 如何进行桥架的升降？在升降时应注意哪些事项？	78
129. 搭设单排脚手架有哪些要求？	79
130. 搭设单排脚手架有什么规定和要求？	79
131. 对双管立杆脚手架有什么要求？	80
132. 铺设脚手板有什么要求？	81
133. 搭设斜道有哪些要求？	81
134. 搭设卸料平台有什么要求？	82
135. 拆除脚手架时应注意哪些事项？	83
136. 搭设扣件式钢管脚手架时，对扣件的拧紧度有哪些规定和要求？如何掌握好拧紧度？	84
137. 铺设脚手板有哪些方法？铺设的顺序和要求是什么？ ...	84
138. 当脚手架搭设到无法使用压栏子的高度时，应采取什么方法使脚手架稳定和不向外倾倒？	85
139. 拆除扣件式钢管脚手架应按什么顺序进行？要注意哪些事项？	87
140. 搭设 1000m ² 墙面的扣件式钢管脚手架需要用多少杆件和扣件？	88
141. 对搭设的杉槁脚手架的构造有什么规定和要求？	89
142. 搭设杉槁脚手架与搭设扣件式钢管脚手架有哪些不同点？	90
第三节 碗扣式钢管脚手架	92
143. 什么叫碗扣式钢管脚手架？它有哪些优点？	92

144. 碗扣式钢管脚手架有什么构造特点?	93
145. 碗扣式脚手架的碗扣接头具有什么样的构造和力学性能?	94
146. 碗扣式钢管脚手架有哪些构配件? 它们的用途是什么?	94
147. 碗扣式钢管脚手架有哪些组合形式? 它们的用途和构造如何?	96
148. 碗扣式钢管脚手架的曲线组合、直角交叉组合和斜撑布置方法有哪些?	98
149. 碗扣式钢管脚手架的连墙杆、脚手板和踏步梯的设置方法有哪些?	100
150. 碗扣式钢管脚手架的提升滑轮和爬升挑梁的安装方法以及支撑架和支撑柱的构造是怎样的?	100
151. 桥式脚手架的构造有什么特点?	101
第四节 满堂脚手架	102
152. 怎样搭设满堂脚手架?	102
153. 马凳式里脚手架有哪几种? 怎样搭设?	103
第五节 内脚手架	103
154. 什么叫里脚手架?	103
155. 多立杆式满堂脚手架的构造参数有哪些?	104
156. 钢管三角架升降式里脚手架有几种类型及怎样搭设?	104
157. 支柱式里脚手架有哪些优点? 构造要求是什么? 有哪些搭设要求?	105
第五章 特殊脚手架搭设作业	108
第一节 框式钢管脚手架	108
158. 框组式脚手架有哪些适用范围?	108
159. 框组式脚手架有哪些基本结构和主要部件? 并有什么要求?	108
160. 框组式脚手架搭设时有哪些技术要求?	111
161. 框组式脚手架的主要应用形式和使用注意事项是	

什么？	113
162. 门形脚手架是怎样搭设的？	116
第二节 挑脚下手架	117
163. 挑脚手架有几种形式？它们的性能如何？	117
164. 对支撑杆式挑脚手架的搭设有什么要求？	117
165. 怎样搭设支撑杆式挑脚手架？	118
166. 搭设与拆除挑架子时应注意哪些事项？	119
167. 挂脚手架的适用范围是什么？挂设点的设置方法有 哪些？有哪些注意事项？	119
168. 高层脚手架有几种卸荷措施？	122
169. 挂脚手架的挂架有哪几种？有什么要求？	122
170. 怎样安装、升降与拆除挂脚手架？	125
171. 什么叫插口式脚手架？其适用范围、构造要求和搭设 要点是什么？	125
第三节 附着升降脚手架	127
172. 什么是附着升降脚手架？	127
173. 为什么对附着升降脚手架要实行认证制度？	128
174. 对附着升降脚手架编制专项施工组织设计的安全内容 有何要求？	128
175. 附着升降脚手架一般由几部分组成？	129
176. 针对附着升降脚手架的构造有哪些规定？	129
177. 对附着支撑结构有何要求？	131
178. 对附着升降脚手架同步装置的设置有何要求？	131
179. 对附着升降脚手架的防倾斜装置有何要求？	132
180. 对安装防坠装置有何要求？	132
181. 附着升降脚手架的提升机具有哪几种？各有什么 特点？	133
182. 脚手架升降前，应注意哪些问题？	134
183. 脚手架升降过程中，应注意哪些问题？	135
184. 脚手架升降到位后，应注意什么问题？	135
第四节 组合式平台架	135

185. 组合式平台架由哪些构件组成?	135
186. 组合式平台架的适用范围、荷载要求和构造要求是什么?	136
187. 组合式平台架怎样进行组装? 并有哪些操作要点?	137
第五节 马道和棚仓的搭设	138
188. 马道有几种形式? 使用何种材料? 搭设时有何要求?	138
189. 棚仓盖有几种形式? 适用范围是什么? 有什么要求?	140
190. 搭设大跨度棚仓有哪几种方法?	140
191. 搭设棚仓有哪些具体要求?	141
第六节 龙门架和井字架搭设	141
192. 龙门架的构造形式有哪几种? 它们的优缺点和技术性能如何?	141
193. 竖立龙门架应做好哪些准备工作?	142
194. 竖立龙门架有哪几种方法? 并有哪些操作要点?	143
195. 竖立龙门架有哪些要求和注意事项?	144
196. 常用的井字架有哪几种类型? 并有哪些主要技术性能?	144
197. 扣件式钢管井字架有哪些构造要求?	146
198. 搭设扣件式钢管井字架有哪些操作工艺要求? 有哪些搭设要点?	146
199. 拆除扣件式钢管井字架时有哪些要点和注意事项?	147
200. 搭设四柱、六柱、八柱的扣件式钢管井字架或木井字架需用多少材料?	148
第七节 特殊建筑物的脚手架搭设	149
201. 搭设高层脚手架有哪些一般规定?	149
202. 烟囱外脚手架有哪些构造形式? 有哪些规定要求?	150
203. 搭设烟囱外脚手架的立杆位置如何确定?	151
204. 搭设烟囱外脚手架有哪些操作要点和注意事项?	152
205. 拆除烟囱外脚手架有哪些操作顺序? 并有哪些	

注意事项？	153
206. 烟囱内工作台有哪些构件组成？如何制作钢插杆？	153
207. 搭设烟囱内工作台有哪些要点？	154
208. 烟囱提升式工作台由哪些构件组成？并有哪些 要求？	155
209. 提升工作台井架安装施工有哪些要点和注意事项？	157
210. 采用卷扬机提升工作台有哪些施工方法和要求？	157
211. 采用电动葫芦提升工作台是如何进行安装施工的？ 怎样进行提升操作？	158
212. 采用手扳葫芦提升工作台是如何安装施工的？有何 要求？	159
213. 水塔外脚手架有哪些构造形式？并有哪些搭设要求？ ...	159
214. 水塔提升吊篮脚手架有哪些优点？由哪些构件组成？ 并有哪些搭设工艺顺序？	160
215. 桥式脚手架有哪些适用范围和构造要求？	161
216. 桥式脚手架的支承架有哪些种类？并有哪些搭设要点 和要求？	162

第六章 高处悬挂作业 **164**

第一节 座式登高板 **164**

217. 座式登高板由哪些结构组成？	164
218. 座式登高板的工作绳和安全绳常用材料和结构是 什么？	165
219. 什么是座式登高板的自锁器和缓冲器？	167
220. 使用座式登高板在作业时应注意哪些安全要求？	167
221. 怎样对座式登高板进行维护与保养？	169
222. 座式登高板常见故障及排除方法是什么？	169

第二节 高处作业吊篮 **170**

223. 什么叫吊篮脚手架？	170
224. 吊篮脚手架的基本构造如何？	170
225. 吊篮脚手架的安装有何要求？	171
226. 吊篮脚手架选用手搬葫芦有何规定？	171