

起重工技术问答



1

山东科学技术出版社

起重工技术问答

张元喜 张仁定 编

*

山东科学技术出版社出版

山东省新华书店发行

山东人民印刷厂印刷

*

787×1092毫米32开本 8印张 149千字

1981年6月第1版 1981年6月第1次印刷

印数：1—9,100

书号 15195·88 定价 0.67 元

编 者 的 话

起重机械是用来从事起重和搬运物品的重要机器。目前，它已成为现代化工业生产、交通运输和基本建设等方面不可缺少的设备。为了满足广大起重工人，特别是青年工人，学习、使用和管理起重机械的需要，我们根据生产、教学实践中的经验、体会，编写了《起重工技术问答》一书。

本书以实用为主，用问答的形式，通俗的语言，全面地讲述了起重工的基础知识，以及生产的实际经验。书中，对起重机、起重机具、起重机零部件的构造及其作用、安全操作技术和故障处理与事故分析，作了较详细的介绍。可供起重机司机、挂钩工人和技术管理人员学习参考，也可作为青年工人升级考核学习的最基本内容。

本书在编写过程中，胡兆如、沈少华同志给予了热情帮助，并对书稿提出了很多宝贵的修改意见，在此表示感谢。

编 者

一九八〇年十二月

目 录

概 述

- ✓1. 什么是起重机械？它在现代化生产中起什么作用？..... 1
- ✓2. 起重机械怎样进行分类？..... 1
- 3. 起重机司机应具备哪些条件？..... 2
- 4. 挂钩员的职责是什么？..... 3
- 5. 操作起重机应制订哪些安全运行管理制度？..... 3
- 6. 交接班制度包括哪些内容？..... 3
- 7. 安全操作规程的要点是什么？..... 4
- 8. 为什么要建立工作牌制度？..... 5
- 9. 电流会造成哪些人身事故？怎样应急处理？ 5
- 10. 多么高的电压对人的生命有危险？..... 6
- 11. 起重机哪些部位应该接地？..... 6
- 12. 二级天车司机晋升的标准是什么？..... 7
- 13. 三级天车司机晋升的标准是什么？..... 9

起 重 机

- 14. 常用的起重机有哪几种？.....11
- 15. 桥式起重机有何特点？.....11
- 16. 桥式起重机由哪几部分组成？.....12
- 17. 桥有何作用？为什么箱形桥用得最多？13

18. 桥的主梁最合理的外形是什么样子?.....	14
19. 什么叫上拱度?主梁为什么要上拱?	15
20. 什么叫下挠度?下挠过大会产生什么危害?	16
21. 起升机构装在什么地方?主要部件的 作用是什么?.....	17
22. 哪些工作由大车运行机构承担?.....	19
23. 集中驱动和分别驱动是怎么回事?.....	19
24. 怎样防止单梁起重小车倾翻?.....	21
25. 什么是龙门式起重机?它与天车有何区别?	22
26. 怎样识别和分析龙门吊的支腿?.....	23
27. 为什么建筑工地喜欢用塔式起重机?.....	24
28. 塔有什么作用?哪种结构好?	27
29. 塔吊的起重臂怎样实现变幅?.....	28
30. 何谓塔式起重机的四大机构?.....	29
31. 塔吊的钢轨和枕木为什么不直接铺设在 地面上?.....	31
32. 铺设路基和轨道时应注意哪些事项?.....	32
33. 竖立塔吊时怎样埋设地锚?.....	34
34. 如何安装塔式起重机?.....	35
35. 进行塔吊安装作业时应该注意哪些安全技 术事项?.....	36
36. 如何做好新装塔吊的验收工作?.....	37
37. 什么叫自行式起重机?.....	38
38. 履带式和汽车式起重机各有什么特点?.....	39
39. 司机室的要求是什么?.....	40
40. 起重机必须有哪些安全装置?.....	41

41. 终点开关的构造如何?安装在什么地方?	41
42. 防风抗滑夹轨器怎样夹持轨道?	43
43. 动臂幅度限位器怎样起安全保护作用?	46
44. 调整极限力矩联轴节时应注意什么?	46
45. 升高限位器有几种?它们怎样控制起升高度?	47
46. 哪些起重机必须用载重限制器?	49
47. 缓冲器起什么作用?	50
48. 制动器有何功能?	51
49. 长行程双闸瓦块制动器怎样上闸和松闸?	52
50. 如何检验制动器?	53
51. 电铃是怎样报警的?	53
52. 起重机的哪些部位应设置安全防护装置?	54
53. 进入起重机桥架的过道板时如何防止触电?	55
54. 起重机有哪些电气设备?	55
55. 起重机用的电机与一般电机有何不同?	57
56. 怎样识读电机的铭牌?	58
57. 为什么电机起动时要在转子的线路内 附加起动电阻?	60
58. 怎样才能改变电机的旋转方向?	61
59. 怎样把三相交流电机的绕组接成三角形 或星形?	62
60. 怎样使用、维护电机?	63
61. 起重机上常用哪些控制电器?	64
62. 凸轮控制器在电路中起什么作用?	64
63. 主令控制器向谁发出指令?	66
64. 控制器内接点使用到什么程度更换?	67

65. 制动电磁铁有哪几种?各用在什么场合?	68
66. 怎样更换制动电磁铁的线圈?	70
67. 配电盘上有哪些保护装置?	71
68. 接触器低压释放是怎么回事?	72
69. 何谓过流保护电器?	73
70. 熔断器怎样保护短路?	73
71. 过载保护为什么用热继电器?	74
72. 在什么情况下调整频敏变阻器的匝数和气隙?	76
73. 控制按钮怎样切断和接通电路?	77
74. 什么是联锁保护电路?	78
75. 怎样分析简单的联锁保护电路?	78

起 重 机 具

√ 76. 什么是起重机具?常用的有哪几种?	80
77. 千斤顶的特点是什么?	80
78. 螺旋千斤顶和油压千斤顶有什么不同?	81
79. 螺旋千斤顶的自锁和自落是怎么一回事?	83
80. 小小油压千斤顶为什么能顶升几吨重的物体?	84
81. 千斤顶怎样实现连续顶升?	85
82. 使用千斤顶应注意哪些安全技术问题?	87
83. 什么是卷扬机?	88
84. 怎样选择电动卷扬机?	90
85. 如何安装电动卷扬机?	91
86. 使用电动卷扬机时应注意哪些事项?	93
87. 什么是葫芦?	94
88. 使用手拉葫芦时应注意哪些问题?	96

89. 手扳葫芦怎样与滑车组配合使用?.....	97
90. 电动葫芦的构造是怎样的?.....	98
91. 怎样使用、维护电动葫芦?.....	99
92. 什么是扒杆?.....	100
93. 常用的扒杆有几种? 它们的性能如何?.....	101
94. 如何捆扎和拼接扒杆?.....	106
95. 怎样将扒杆竖起?.....	107
96. 扒杆怎样移位?.....	109

起重机零部件

97. 常用吊钩有几种?如何选用?	110
98. 吊钩在什么情况下停止使用?.....	112
99. 怎样进行吊钩的负荷试验?.....	113
100. 为什么起重作业要使用钢丝绳?.....	113
101. 钢丝绳有哪几种类型?.....	114
102. 钢丝绳是怎样绕捻起来的?.....	115
103. 怎样确定钢丝绳的捻节距?.....	117
104. 如何测量钢丝绳的直径?.....	117
105. 怎样合理选用钢丝绳?.....	118
106. 滑车组和电葫芦采用哪种钢丝绳?.....	119
107. 在高温环境中选用何种钢丝绳?.....	120
108. 在露天或有腐蚀性气体的环境中选用 何种钢丝绳?.....	120
109. 如何估算未知型号钢丝绳的起重量?.....	120
110. 钢丝绳用到什么程度报废?.....	121
111. 钢丝绳在使用中出现“走油”现象怎么办?.....	122

112. 钢丝绳的中间段能不能打结?.....	122
113. 切断钢丝绳时应注意什么?.....	123
114. 如何保存钢丝绳?.....	123
115. 在起重作业中钢丝绳常用哪些结扣?.....	124
116. 怎样检查结扣是否正确?.....	127
117. 钢丝绳夹子有何作用?.....	127
118. 怎样正确使用钢丝绳夹子?.....	129
119. 在什么情况下采用钢丝绳耳环?.....	131
120. 链条有哪几种?.....	132
121. 使用焊接链条应注意哪些安全事项?.....	134
122. 通用吊索有哪些用法?.....	134
123. 如何选用各种带有钩、环的吊索?.....	135
124. 卷筒和滑轮在使用中应注意什么?.....	141
125. 滑轮有几种结构型式?.....	141
126. 铸铁滑轮与铸钢滑轮各有什么优点?.....	142
127. 什么叫滑车?.....	142
128. 起重量不明的滑车怎样估算其安全起重量?.....	143
129. 何谓滑车组?.....	144
130. 如何穿绕起重滑车组的钢丝绳?.....	144
131. 怎样确定滑车组钢丝绳的长度?.....	146
132. 使用滑车组时应注意哪些安全事项?.....	146
133. 为什么要计算滑车组跑头拉力?.....	147
134. H系列滑车有哪些结构型式?.....	149
135. 起重机的轨道有哪几种?.....	150
136. 车轮有何作用?.....	152
137. 何谓地锚? 其型式有几种?.....	153

138. 怎样制作临时性地锚?..... 153
139. 埋设和使用地锚时应注意哪些安全技术问题?..... 156

起重机的操作

140. 司机应练好哪些操纵起重机的基本功?..... 158
141. 老司机怎样教新司机练习操作?..... 159
142. 司机工作前应进行哪些检查?..... 159
143. 司机进入驾驶室要养成哪些习惯?..... 160
144. 怎样开车和停车?..... 161
145. 起吊作业中司机应注意哪些安全事项?..... 162
146. 司机为什么要学会运用电机的机械特性曲线?..... 162
147. 如何运用电机特性曲线进行起升机构的操作?..... 163
148. 怎样才能提高起重机的工作效率?..... 165
149. 吊运物件时怎样用大小车进行“找正”?..... 166
150. 起活落活时如何保持平稳?..... 166
151. 起车停车时怎样稳钩?..... 167
152. 翻活操作应符合哪些安全技术要求?..... 168
153. 怎样进行地面翻活的操作?..... 168
154. 怎样进行空中翻活的操作?..... 169
155. 如何根据水爆的特点进行操作?..... 170
156. 水爆操作时应注意些什么?..... 171
157. 用两台起重机抬活运活时应注意哪些安全问题?... 171
158. 起重作业容易发生哪些事故?..... 172
159. 为什么不准斜吊斜拉重物?..... 172
160. 作业中遇到重量不明的重大物件时怎么办?..... 173
161. 操作中制动器突然失效时怎么办?..... 174

162. 制动器“假象”失效是怎么一回事?.....	175
163. 吊钩惯性溜钩允许多少?.....	176
164. 什么是失控? 毛病出在哪儿?.....	176
165. 作业中机械突然损坏或停电时怎么办?.....	177
166. 操纵双吊钩起重机时应注意些什么?.....	177
167. 在电气设备上工作应注意哪些安全事项?.....	178
168. 露天起重机械怎样防止风力吹动?.....	178
169. 室外作业如何判断风力大小?.....	178
170. 工作间歇或停止时司机应做好哪些工作?.....	179
171. 起重机的检查维护工作包括哪些方面?.....	180
172. 定期检查的主要内容是什么?.....	180
173. 在检查维护工作中应注意哪些安全事项?.....	181
174. 司机担任的维修工作有哪些?.....	182
175. 如何做好起重机的润滑工作?.....	182
176. 怎样选用起重机各零部件的润滑材料? 多长时间调换一次?.....	183
177. 司机与挂钩员如何配合作业?.....	184
178. 挂钩员应知应会的内容是什么?.....	186
179. 挂钩员作业时应注意哪些安全事项?.....	186
180. 挂钩员有哪些指挥信号向司机发出?.....	187
181. 如何捆绑物件?.....	190
182. 如何根据倾斜角度来判断每根绳索受力的大小?...	191
183. 怎样使用小型捆绑工夹具?.....	193
184. 在什么情况下使用平衡梁?.....	193
185. 如何更换卷筒上的旧钢丝绳?.....	196

故障处理与事故分析

- 186. 起重机的箱形主梁为什么会产生下挠?..... 198
- 187. 主梁下挠过大给安全生产带来哪些危害?..... 199
- 188. 怎样测量主梁的下挠度?..... 200
- ✓189. 主梁下挠到什么程度需要修复?..... 202
- 190. 如何修复主梁下挠变形?..... 202
- 191. 主梁腹板波浪过大怎样处理?..... 205
- 192. 怎样处理起重小车“三条腿”走行故障?..... 206
- 193. 遇到起重小车“打滑”怎么办?..... 208
- 194. 电动葫芦常见的故障有哪些?..... 208
- ✓195. 起重机啃道对安全生产有哪些危害?..... 209
- 196. 根据哪些迹象判断起重机出了啃道故障?..... 210
- 197. 起重机产生啃道的原因是什么?..... 210
- 198. 车轮安装偏斜引起的啃道有何特点?..... 211
- 199. 怎样处理车轮偏斜引起的啃道故障?..... 212
- 200. 如何鉴别传动系统故障引起的啃道?..... 214
- 201. 如何鉴别轨道故障引起的啃道?..... 215
- 202. 国内外防止车轮啃道常用哪些方法?..... 216
- 203. 怎样对车轮进行安全技术检验?..... 216
- ✓204. 制动器最常见的故障有哪些?..... 218
- 205. 制动器电磁铁发生故障时应检查哪些部位?..... 219
- 206. 怎样消除电磁铁行程过大的故障?..... 220
- 207. 如何消除制动器主弹簧松动的故障?..... 221
- 208. 闸瓦间隙对制动有何影响?..... 222
- 209. 调整制动器时, 遇到“松了抱不住,

紧了张不开”的情况怎么办?.....	223
210. 液压电磁制动器为什么会“溜钩”?.....	224
211. 制动器怎样才算调好?.....	225
212. 怎样调整有双制动器的起升机构?.....	226
213. 制动器突然失效的原因是什么?.....	226
214. 防止制动器产生故障的措施有哪些?.....	227
215. 如何消除电机产生的故障?.....	228
216. 定子电路产生短路故障的原因是什么?.....	229
217. 转子电路哪些部位容易发生断路故障?.....	230
218. 电阻器断路对电机工作有何影响?.....	231
219. 控制器常见故障有哪些?如何消除?.....	232
220. 怎样判断接触器有了毛病?.....	232
221. 遇到主接触器接不通时怎么办?.....	233
222. 接触器经常跳闸是什么缘故?.....	235
223. 遇到接触器触头烧连和动铁心掉不下来 时怎么办?.....	236
224. 主令控制电路常见的故障有哪些?.....	236
225. 用什么方法检查熔断器的故障?.....	238
226. 桥式类起重机运行时有哪些故障? 如何处理?.....	239
227. 汽车起重机易产生哪些机械故障? 如何处理?.....	239
228. 塔式起重机各种零部件易产生哪些故障? 怎样消除?.....	241
229. 塔式起重机容易发生哪些事故? 原因是什么?.....	242

概 述

1. 什么是起重机械?它在现代化生产中起什么作用?

答:起重机械是用来从事起重和搬运物品的重要机器。由于起重机械具有提升物品和在空间移运物品的特殊功能,因而它已成为现代化工业生产、交通运输和基本建设等方面不可缺少的设备。

起重机械不仅能完成原料、产品、半成品的提升搬运,进行机械设备的安装和检修,而且可以从事生产过程中的工艺操作,如钢铁厂的各个生产环节,大量使用着各种起重机械。从准备炉料、加料、钢水浇铸成锭以及从钢锭模中取出钢锭等工艺过程,离开了起重机械,就无法正常进行生产。所以,在现代化生产中,起重机械已成为合理组织成批生产和机械化流水作业的基础,是现代化生产的重要标志之一。

2. 起重机械怎样进行分类?

答:起重机械的型式、构造多种多样,按其结构和用途可分为起重机具(简单起重机械)和起重机两大类。

起重机具只能完成空间两点间的起重任务。它有以下几种:

(1) 千斤顶(齿条千斤顶、螺旋千斤顶、液压千斤顶和气压千斤顶);

(2) 葫芦(手动葫芦、电动葫芦和气动葫芦);

- (3) 卷扬机（手动卷扬机、电动卷扬机）；
- (4) 升降机（电梯、货用电梯和建筑升降机）；
- (5) 扒杆（独脚扒杆、人字扒杆和龙门扒杆）。

起重机一般可在其工作范围内将物品从一个地点运送到任一地点，能完成起重和运输两项工作任务。根据产品的结构、用途和国内生产管理上的习惯，起重机可分为两大类：

(1) 桥式类型（桥式起重机、龙门起重机、装卸桥、缆索起重机和桥式缆索式起重机等）；

(2) 旋转式类型（塔式起重机、门座式起重机、浮船式起重机、桅杆式起重机和自行式起重机等）。

3. 起重机司机应具备哪些条件？

答：起重机司机必须为成年人（男女均可）；政治思想好，责任心强；身体健康，具有良好的视力与听觉；熟悉有关作业规则和挂钩员作业信号；对使用的起重机构造有一般了解，熟悉各部件、电器设备的性能和用途；受过起重机械和电器设备方面维修、保养的训练；具有一定的实际操作能力，并经过安全技术考试合格，方可成为起重机的司机。

从事起重工作，虽然是搬搬运运，但是人民的安全，国家的财富，都掌握在司机手里。因此，一个优秀的起重机司机，在工作中还应做到“三知”、“三会”：

三知：即知道发生事故的原因；知道机件使用情况，并能提出小、中修计划；知道各主要零部件的安全技术要求。

三会：即会操作、会检查、会修理（小修）。

4. 挂钩员的职责是什么？

答：为了保证吊挂货物的安全，挂钩员必须是身体健康的成年人，受过专门训练，并经过安全技术考试合格。

挂钩员的职责是：工作前必须选择合用的吊货工具，并检查吊货工具的完好状态；将货物系好并挂上吊钩，向起重机司机发出起升货物的信号或手势，并注视货物的安全起升；当货物安全落地时，将货物从吊钩上解下来。

5. 操作起重机应制订哪些安全运行管理制度？

答：在长期生产实践中证明，建立必要的规章制度，是保障起重机安全生产，提高工作效率的可靠保证。因此，操作起重机应制订以下安全运行管理制度：

- (1) 交接班制度；
- (2) 安全操作规程；
- (3) 维护保养制度；
- (4) 工作牌制度。

6. 交接班制度包括哪些内容？

答：交接班制度非常重要，包括设备检查、填写工作记录以及口头交接。工作记录一方面可以交待本班工作情况，同时还可以记录设备运行维修情况，便于以后查考。

交班司机应该做到：

- (1) 检查设备的机械、电器部分是否完好；
- (2) 交待本班设备运行情况；
- (3) 说明故障排除情况；

(4) 打扫清洁。

接班司机应该做到：

(1) 认真听取上一班工作情况；

(2) 作业前空载试验运行情况，检查限位开关、紧急开关、行程开关等是否灵敏，如有问题，修复后方可使用；

(3) 检查吊装附件是否安全。

认真进行交接班，可以及时发现问题，防患未然，更好地为生产服务。

7. 安全操作规程的要点是什么？

答：根据劳动部门的有关规定，起重机安全操作规程的要点有：

(1) 起重机应由专人操纵，司机在工作时精力要集中，司机室内不准吃东西、吸烟、看书、看报或闲聊，工作中不准打瞌睡。

(2) 每班工作前进行一次空负荷试验。检查钢丝绳有无缺陷，各部机件是否灵活可靠，警报器是否有效，限位装置是否灵敏。

(3) 起升时，钢丝绳必须在垂直位置，并做到五个不吊：手势不清不吊；重量不明不吊；超负荷不吊；看不清不吊；捆绑不牢或重物捆绑不在中心不吊。

(4) 起重机开车前必须鸣铃。吊运物件时，物件的上面或下面不准站人，吊物也不准从人头顶越过。

(5) 移动及提升重物，只允许听从专人指挥，但紧急停车信号，无论由谁发出，司机应立即停车。

(6) 吊钩吊有重物时，司机不得离开司机室，运行中不