

JIANZHU ANZHUANG GONGREN KAOGONG JISHU WENDA CONGSHU

建筑安装工人考工技术问答丛书

17

铆工

李文祥
编

中国建筑工业出版社

建筑安装工人考工技术问答丛书

铆 工

李文祥 编

中国建筑工业出版社

本书是根据建设部新颁发的《安装工人技术等级标准》对铆工的要求编写的，全书分为初级工、中级工和高级工三部分，以问答形式系统地介绍了铆工所必须了解的金属材料，识图及公差配合的基本知识，冷加工、热加工及金属结构的拼装、安装技术，铆工常用机具工具的维修使用，各种金属储罐、气柜及压力容器的制作安装，金属材料的焊接及变形矫正，网架框架，铝镁合金料仓、球罐及热处理等新技术、新工艺。

本书内容由浅入深，通俗易懂，并附有参考图表及铆工必须掌握的基础理论和操作技能，并有一部分计算例题，可作为建筑安装企业铆工培训和考核的参考用书，也可作为具有初中文化水平的铆工自学用书。

* * *

本书在编写过程中，王金泉同志、安陆军同志对部分章节作了编写，赵玉琴同志插图，在此表示感谢。

* * *

主审：左世辉

建筑安装工人考工技术问答丛书

铆 工

李文祥 编

*

中国建筑工业出版社出版、发行（北京西郊百万庄）

蔚县印刷厂印刷（河北蔚县）

*

开本：787×1092毫米 1/16 印张：15³/₄ 字数：363千字

1989年11月第一版 1989年11月第一次印刷

印数：1—10000册 定价：5.00元

ISBN 7-112-06973-1/TU·696
(6357)

出 版 说 明

为满足广大建筑安装工人学习技术和建筑安装企业进行工人技术考核的需要，中国建筑工程总公司于1986年组织编写了《建筑工人技术问答丛书》，经过试用，并为该套丛书作了较大修改和补充后，现以《建筑安装工人考工技术问答丛书》出版。全书共计二十七分册，覆盖了土建、设备安装、混凝土构件和木材加工、机械施工的三十七个主要技术工种。

《丛书》系根据建设部新近颁发“建筑工人技术等级标准”编写的，既体现了基础理论的完整性，又突出了实际操作知识，还兼顾了不同地区的特点和需要。

《丛书》采用问答的形式编写，语言通俗易懂，并配有较多的插图和表格，适用于工人自学，既是工人技术培训的一套较好辅助教材，同时又可作为考工的试题库。

建设部人才开发司

1989年9月

目 录

初 级 工

- 一、铆工概述 (1)
 - 1. 什么叫金属结构? 金属结构有哪些特点? (1)
 - 2. 钢结构的分类如何? (1)
 - 3. 钢结构的生产程序是什么? (1)
 - 4. 铆工的工作内容是什么? (2)
- 二、制图识图的基础知识 (2)
 - 5. 什么叫投影? 投影是怎样形成的? (2)
 - 6. 什么叫中心投影法和正投影法? ... (2)
 - 7. 什么是物体的视图? 什么是物体的三视图? 三视图的规律是什么? ... (2)
 - 8. 构成物体的几何形状的点、线、面的投影规律是什么? (3)
 - 9. 常见的简单体有哪几种? 其投影图和三视图如何画? (4)
 - 10. 在《机械制图》新标准中, 对于基本视图有哪些规定? (5)
 - 11. 在《机械制图》新标准中, 对局部视图增加了什么规定? (6)
 - 12. 什么叫切割体? 什么叫截交线? ... (6)
 - 13. 什么叫相贯线? (6)
 - 14. 何谓剖视? 剖视图分哪几种? ... (6)
 - 15. 何谓全剖视图、半剖视图和局部剖视图? (6)
 - 16. 剖切的方法有哪几种? (7)
 - 17. 什么是剖面图? 移出剖面与重合剖面有何不同? (8)
 - 18. 各种材料的剖面符号是什么? ... (8)
 - 19. 什么是简化画法? 常见的简化画法有哪几种? (9)
 - 20. 什么叫零件图? 零件图上包括哪些内容? (10)
 - 21. 什么叫装配图? 装配图上包括哪些内容? (10)
 - 22. 什么叫工程图? 工程图是如何分类的? (11)
 - 23. 什么叫施工图? 钢结构施工图与机械图有何不同? 常用型钢的标注方法是什么? (11)
 - 24. 钢结构的基本连接方式有哪几种? (12)
 - 25. 常用的焊接接头在施工图中的代号和标注方法是什么? (12)
 - 26. 什么叫表面粗糙度? 在施工图中如何标注? (13)
 - 27. 什么是图线? 图线分哪几种? 各有何用途? (14)
 - 28. 识图的方法和步骤是什么? (14)
 - 29. 什么叫零件的大小尺寸和定位尺寸? (16)
 - 30. 什么叫尺寸基准? 零件中哪些要素可作尺寸基准? (16)
 - 31. 什么叫主要基准? 什么叫辅助基准? (17)
 - 32. 什么叫互换性? (17)
 - 33. 什么叫基本尺寸和实际尺寸? ... (17)
 - 34. 什么叫极限尺寸、尺寸偏差和尺寸公差? (17)
 - 35. 什么叫尺寸公差带? (17)
 - 36. 什么叫基本偏差和标准偏差? ... (18)
 - 37. 公差在零件图上如何标注? (18)
 - 38. 如何书写公差带代号? (18)
 - 39. 什么叫形位公差, 它包括哪些项目? (19)
 - 40. 形位公差框格的内容是什么? 举例说明标注的意义? (20)
 - 41. 什么叫直线度? 举例说明之? ... (20)
 - 42. 什么叫平面度? 举例说明之? ... (21)
 - 43. 什么叫圆度? 举例说明之? (21)

44. 什么叫圆柱度? 举例说明之? … (21)	特性和应用如何? …… (33)
45. 什么叫平行度? 举例说明之? … (21)	75. 碳钢按用途可分为哪几类? …… (34)
46. 什么叫垂直度? 举例说明之? … (22)	76. 碳对钢的机械性能有何影响? … (34)
47. 什么叫同轴度? 举例说明之? … (22)	77. 钢中硫和磷的存在对钢有什么不 利的影响? …… (34)
48. 什么叫配合? 配合有哪些种类? … (22)	78. 什么叫合金钢? 常用的合金元素有 哪些? …… (35)
49. 什么叫基孔制、基轴制? 如何选 择? …… (23)	79. 铸钢有哪些特性及用途? …… (35)
50. 什么叫配合公差? …… (23)	80. 碳素钢按冶炼方法可分 为 哪 几 类? …… (35)
51. 什么是螺纹的规定画法? …… (23)	四、展开、下料的基础知识 …… (35)
52. 螺纹的结构有哪些要素? 螺纹有哪 几种? …… (24)	81. 什么是展开? 什么是物体表面的展 开图? …… (35)
53. 螺纹的标注方法是什么? …… (24)	82. 展开分哪两大类? …… (35)
54. 什么是齿轮的规定画法? …… (26)	83. 展开的方法有哪几种? …… (35)
55. 什么是弹簧的规定画法? …… (27)	84. 什么是平行线展开法? …… (35)
56. 如何看懂钢结构的施工详图? … (27)	85. 如何应用平行线展开法展开等径两 节直角弯头? …… (35)
57. 如何看储罐结构图? …… (28)	86. 如何应用平行线展开法展开等径 四节直角弯头? …… (37)
三、金属材料的基础知识 …… (30)	87. 什么是放射线展开法? …… (37)
58. 常用的金属材料有哪些种类? … (30)	88. 哪些物体表面适合用放射线法展 开? 其特点是什么? …… (37)
59. 什么是金属材料的牌号? 举例说 明? …… (3)	89. 如何应用放射线法展开斜圆锥? (37)
60. 什么是材料的机械性能? 用哪些指 标来表示? …… (31)	90. 如何应用放射线法展 开 正 四 棱 台? …… (33)
61. 什么是金属材料的弹性和刚性? … (31)	91. 什么是三角形展开法? …… (38)
62. 什么是金属材料的强度? …… (31)	92. 三角形展开法的应用 范 围 是 什 么? …… (33)
63. 何谓金属材料的抗拉强度和屈服 强度? …… (31)	93. 如何应用三角形法展开异形天圆 地方? …… (38)
64. 何谓塑性? 用什么方法表示材料 的塑性? …… (31)	94. 板厚处理包括什么内容? …… (39)
65. 何谓硬度? 常用的硬度的测定方 法有哪几种? …… (32)	95. 什么是放样? …… (40)
66. 何谓韧性? 韧性的表达方法是什 么? …… (32)	96. 放样图与工作图的主要区别是什 么? …… (40)
67. 什么叫应力? 什么叫应变? 其表 达方法是什么? …… (32)	97. 放样和下料常用的量具有哪些? …… (40)
68. 何谓金属的疲劳? 何 谓 疲 劳 强 度? …… (32)	98. 公制和英制长度的换 算 关 系 如 何? …… (40)
69. 什么是金属材料的工艺性能? … (33)	99. 放样下料常用的工具有哪些? … (41)
70. 什么叫冷弯性? …… (33)	100. 画线为什么要选择基准线 (面)? …… (41)
71. 什么叫金属材料的焊接性? …… (33)	101. 画线时常用哪些计算公式? … (41)
72. 碳钢按化学成分可分为哪几种? 它们有哪些主要特性和用途? … (33)	
73. 碳钢按质量可分为哪几类? …… (33)	
74. 碳钢按脱氧程度可分为哪几类? 其	

102. 样板有哪几种? (42)
103. 下料样板有哪几种制作方法?... (42)
104. 常用的加工符号是什么? (43)
105. 下料时工艺余量要考虑哪几种因素? (43)
106. 放样和下料如何根据不同的加工形式选取加工余量? (44)
107. 什么叫放样的允许误差? (45)
108. 放样应注意哪些事项? (45)
109. 什么是下料 (45)
110. 下料应注意哪些事项? (45)
111. 下料常用哪几种方法? (46)
112. 型钢下料计算分几种? (46)
113. 哪些型钢用中心位置计算料长,为什么? (46)
114. 哪些型钢按重心位置计算料长,为什么? (46)
115. 圆钢一端截成圆形的料长如何计算? (46)
116. 圆钢、方钢截制圆环的料长如何计算? (47)
117. 型钢截制任意的弧形料长如何计算? (47)
118. 角钢内外截 90° 圆弧角的料长如何计算? (48)
119. 角钢内截任意圆弧角的料长如何计算? (48)
120. 角钢外截任意圆弧角的料长如何计算? (48)
121. 角钢内、外截圆环的料长如何计算? (48)
- 五、钢材的冷加工 (49)
122. 什么叫冷加工? 冷加工的方法有哪些? (49)
123. 冷加工为什么会产生断裂和弯曲? 各用什么方法加工? (49)
124. 冷加工的构件会产生哪些质量缺陷? 采使什么方法可以消除这些缺陷? (49)
125. 低温对冷加工有何不利影响? 常用钢材冷加工的控制低温是多少? (49)
126. 什么叫切割? 切割的形式有哪几种? 各种切割形式的适用范围如何? (49)
127. 常用的剪切机械有哪些? 各有何特点? (50)
128. 横入式剪切机的工作原理如何? 它的工作部位如何调整? (50)
129. 横入式剪切机的操作要点是什么? (51)
130. 龙门式剪切机的工作原理如何? 它的上、下剪刀应如何调理? ... (51)
131. 龙门剪切机的操作要点是什么? (52)
132. 龙门剪切机有哪些特殊剪切方法? (52)
133. 如何确定板材的剪切程序? (53)
134. 圆盘式剪切机的工作原理如何? 它的上、下剪刀应如何调整? ... (53)
135. 圆盘式剪切机的操作要点是什么? (53)
136. 剪切型钢应注意哪些事项? ... (53)
137. 手工剪切有哪些方法? 这些方法的适用范围如何? (54)
138. 怎样用克子克切钢板和铆钉? ... (54)
139. 板材和型钢的剪切有什么质量要求? (54)
140. 什么叫铲边和刨边? (55)
141. 怎样用手工进行方铲边? (55)
142. 怎样用风铲进行铲边? (56)
143. 不同厚度板材的对接坡口类型有何规定? (56)
144. 刨边有什么质量要求? (56)
145. 轧圆机有哪几种类型? 在结构上各有何特点? (56)
146. 对称式三轴轧圆机的操作要点是什么? (56)
147. 怎样估算轧圆机的卷圆限度范围? (57)
148. 怎样用三轴轧圆机卷制圆锥台? (58)
149. 怎样用压力机和模具压制圆锥? (58)
150. 怎样用手工冷弯圆锥? (58)
151. 什么是型钢的冷弯曲? 型钢的冷

弯曲有哪些方法?	(59)	177. 什么叫金属材料的热膨胀?如何 计算热膨胀量?	(71)
152. 型钢的冷弯曲要注意哪些事 项?	(59)	178. 热加工中常用的主要工具有哪 些?各种工具如何使用?	(72)
153. 如何确定各种型材的最小弯曲半 径?	(59)	179. 大锤的打法有哪几种?打大锤应 注意哪些事项?	(73)
154. 怎样用轧圆机弯曲角钢和槽 钢?	(61)	180. 怎样压制角钢圆环?	(74)
155. 怎样用压力机和撑直机弯曲角 钢?	(61)	181. 怎样压制扁钢圆环?	(74)
156. 拉弯机有哪几种?怎样用拉弯机 弯曲型钢和钢板?	(62)	182. 怎样压制90°的弯管?	(75)
157. 什么叫做冲孔?常用的冲孔设备 有哪些种类?	(62)	183. 加热炉有哪些种类?各有何特 点?	(76)
158. 如何确定冲孔模具的角度和间 隙?	(63)	184. 如何修造地炉?	(76)
159. 冲孔有哪些工作程序?	(64)	185. 用地炉加热钢材时,应注意哪些 事项?	(76)
160. 冲孔的质量要求是什么?	(64)	八、热处理的基础知识	(77)
161. 钻孔的机械设备和工具有哪些? 各自适用范围如何?	(64)	186. 什么是铁碳合金状态图?	(77)
162. 钻头的种类有哪些?标准麻花钻 头的构造如何?	(65)	187. 铁碳合金状态图中,特性曲线的 物理意义是什么?	(78)
163. 标准麻花钻头的刃磨要求是什 么?如何刃磨?	(65)	188. 什么是钢的热处理?钢材为什么 要进行热处理?	(78)
164. 什么叫扩孔?扩孔有哪些质量要 求?	(66)	189. 热处理的分类如何?	(78)
六、钢材的矫正	(67)	190. 什么是退火?退火对钢材有哪些 影响?	(79)
165. 什么叫矫正?矫正的原理是什 么?	(67)	191. 什么是正火?正火对钢材有哪些 影响?	(79)
166. 怎样确定变形钢材的弯曲点?怎 样确定钢材矫正的方法?	(67)	192. 什么是淬火?淬火对钢材有哪些 影响?	(79)
167. 常用的矫正机械有哪些?	(67)	193. 什么是回火?回火对钢材有哪些 影响?	(79)
168. 怎样用多轴平板机矫正钢板?	(68)	194. 什么是表面淬火?	(80)
169. 怎样用机械矫正角钢?	(69)	195. 什么是化学热处理?	(80)
170. 怎样用手工矫正角钢?	(69)	196. 铆工有哪些常用工具需热处 理?	(80)
171. 槽钢的矫正方法有哪些?	(69)	九、焊接、铆接连接	(80)
172. 工字钢应如何矫正?	(70)	197. 什么叫焊接结构?焊接结构有什 么特点?	(80)
173. 怎样用手工矫平钢板?	(71)	198. 焊接金属结构应注意哪些问题?	(80)
七、钢材的热加工	(71)	199. 坡口、钝边和间隙各起什么作 用?	(81)
174. 什么叫热加工?热加工的方法有 哪几种?各有何特点?	(71)	200. 手工电弧焊有哪些特点?	(81)
175. 热加工的原理是什么?	(71)	201. 手工电弧焊的应用范围怎样?	(81)
176. 钢材的热作温度和停止温度各为 多少?怎样测定温度?	(71)	202. 电焊条有什么作用?	(82)

203. 焊条可分哪几类? (82)
204. 气焊有哪些特点? (82)
205. 简述气焊的应用范围。 (82)
206. 金属进行气割需具备哪些条件? (82)
207. 焊接变形的种类有哪些? (82)
208. 什么叫铆接?什么叫铆接结构?铆接的发展前景如何?..... (83)
209. 什么叫铆钉?常见的铆钉有哪几种? (83)
210. 钢制铆钉采用什么材料? (83)
211. 铆钉尺寸应如何确定? (83)
212. 铆钉长度怎样计算? (83)
213. 按钢板厚度如何确定铆钉直径? (84)
214. 铆钉杆的直径和长度对铆接质量有什么影响? (84)
215. 铆接如何分类? (84)
216. 铆钉连接的基本参数如何确定? (85)
217. 铆钉孔的加工方法有哪几种?各有什么优缺点? (86)
218. 铆接组装前,要做好哪些准备工作? (86)
219. 铆接组装的施工顺序如何? ... (86)
220. 铆接有哪两种铆法?各有什么优缺点? (86)
221. 烧钉炉有哪几种?使用焦炭炉烧钉时,必须注意哪些事项? (87)
222. 接钉和穿钉应注意哪些事项?... (87)
223. 顶钉操作者应注意哪些事项?... (87)
224. 铆铆钉的方式有哪几种? (87)
225. 铆钉的缺陷有哪些?产生缺陷的原因及其防止的方法是什么?... (88)
- 十、钢结构的拼装 (89)**
226. 钢结构的拼装可分哪几种形式进行?拼装质量对整个工程有什么影响? (89)
227. 拼装使用的主要机具有哪些?使用时应注意什么? (89)
228. 千斤顶分哪几种?使用时应注意什么? (90)
229. 什么叫设计基准?什么叫工艺基准?怎样利用基准完成拼装工作? (91)
230. 钢结构拼装方法中的三要素是什么? (91)
231. 六点定位的原理是什么? (91)
232. 常用拼装的定位方法有哪几种? (91)
233. 拼装工作的质量要求是什么?... (93)
234. 钢板拼接缝的形式有哪几种?如何拼接? (93)
235. 型钢对接的形式有哪几种?有何优缺点? (94)
236. 型钢加固对接的方法有哪些?... (94)
237. 各形梁的拼装怎样进行? (95)
- 十一、钢结构的安装 (97)**
238. 什么叫钢结构的安装?它包括哪些工作内容? (97)
239. 什么叫标高?标高可分哪几种?表示方法如何? (97)
240. 什么叫安装基础验收?它有何规定? (98)
241. 常用的吊装机具有哪些?如何根据实际情况选用? (98)
242. 钢丝绳的结构和性能如何?使用钢丝绳应注意哪些问题? (98)
243. 如何计算钢丝绳的破断拉力?怎样选用安全系数? (99)
244. 常用的吊装卡具有哪些?怎样安全使用吊装卡具? (99)
245. 设备吊装起重量与哪些条件有关?如何实现安全吊装? (101)
- 十二、计量的基础知识 (102)**
246. 什么叫计量?什么叫计量技术?什么叫计量管理? (102)
247. 计量管理有哪些特性和特点?... (162)
248. 什么是法定计量单位? (102)
249. 什么是计量网络图?举例说明? (106)
- 十三、安全技术的基础知识 (107)**
250. 什么叫电击和电伤? (107)
251. 保证电气安全的基本要素是什么? (109)
252. 安全用电的措施有哪些? (109)

253. 什么是安全低电压? (109)
254. 使用电焊机应注意哪些安全事项? (109)
255. 什么叫噪声? 噪声有哪些危害? (109)
256. 如何防止噪声? (110)
257. 吊运应注意的安全事项有哪些? (110)

中 级 工

一、制图及展开 (111)

258. 钢结构图纸由哪些内容组成? ... (111)
259. 什么是轴测投影图 (111)
260. 轴测图是如何分类的? (111)
261. 什么是轴间角和轴向变形系数? (111)
262. 常用的轴测图有哪几种?其轴间角和变形系数各是多少?轴测图的特性是什么? (112)
263. 如何画轴测草图? (112)
264. 如何进行大圆弧的几何作图法? (113)
265. 如何展开三节两弯头等径管? ... (114)
266. 裤形三通管如何展开? (115)
267. 圆柱螺旋线如何展开? (117)
268. 圆柱平螺旋面如何展开? (117)
269. 如何计算球缺体直边封头圆板料直径? (119)
270. 如何计算平顶圆角封头圆板料直径? (120)
271. 如何计算球缺球封头圆板料直径? (120)
272. 如何计算椭圆体封头圆板料直径? (121)
273. 如何计算半球球体封头圆板料直径? (121)

二、金属材料知识 (122)

274. 什么是金属? (122)
275. 钢的分类方法是什么? (122)
276. 金属有哪些物理性能和化学性能? (123)
277. 金属有哪些工艺性能? (123)
278. 金属有哪些高温性能? (123)
279. 什么是合金元素? (123)
280. 碳元素在钢中的作用是什么? ... (124)

281. 锰元素在钢中的作用是什么? ... (124)
282. 硅元素在钢中的作用是什么? ... (124)
283. 铬元素在钢中的作用是什么? ... (124)
284. 钼元素在钢中的作用是什么? ... (124)
285. 钒元素在钢中的作用是什么? ... (124)
286. 铜元素在钢中的作用是什么? ... (125)
287. 铌元素在钢中的作用是什么? ... (125)
288. 镍元素在钢中的作用是什么? ... (125)
289. 钛元素在钢中的作用是什么? ... (125)
290. 硼元素在钢中的作用是什么? ... (125)
291. 稀土元素在钢中的作用是什么? (125)
292. 钨元素在钢中的作用是什么? ... (125)
293. 铝元素在钢中的作用是什么? ... (126)

三、常用设备的使用与维修 (126)

294. 铆工常用的机具有哪些? (126)
295. 什么是常用设备的维修? (126)
296. 曲轴压力机工作时,手按电钮而电动机不转动的原因何在? 如何解决? (126)
297. 曲轴压力机在使用中,曲轴轴承发热的原因何在? 如何消除? ... (126)
298. 压力机的精度包括哪些内容? ... (126)
299. 曲轴压力机工作时,脚踏开关后,离合器不起作用的原因是什么? 如何解决? (127)
300. 压力机开机工作时,怎样做好维护和保养工作? (127)
301. 使用冲压设备时,开机前应注意哪些问题? (127)
302. 刨边机的润滑特点是什么? ... (127)
- ### 四、铆工工艺知识 (128)
303. 什么是生产过程? (128)
304. 铆工的工艺内容有哪些? (128)
305. 进行编制工艺规程的原则是什么?

- 么? (129)
306. 什么是过程卡、工艺卡、操作卡? (129)
- 五、金属贮罐、压力容器制作 (129)
307. 什么是金属储罐? (129)
308. 储罐是怎样分类的? (130)
309. 大型储罐体施工工艺有哪几种? (130)
310. 选择大型储罐施工工艺的原则是什么? (130)
311. 拱顶罐的制作包括哪些内容? (131)
312. 如何进行储罐的下料? (131)
313. 预制储罐壁板时应注意哪些事项? (131)
314. 拱顶储罐的安裝工艺过程有哪些内容? (131)
315. 大型储罐底板焊接检查法有几种? (131)
316. 什么是底板的真空试漏法? (132)
317. 什么是大型储罐底板的氮气试漏法? (132)
318. 怎样进行拱顶储罐的中心柱倒装法? (132)
319. 怎样进行拱顶储罐的立柱多点内、外倒装法? (132)
320. 拱顶储罐充气顶升法的原理是什么? (132)
321. 如何选择储罐充气顶升的风压及风量? (133)
322. 拱顶储罐充气顶升法安裝壁板时需注意的事项有哪些? (134)
323. 拱顶储罐充气顶升的关键环节是什么? (134)
324. 拱顶储罐充气顶升时如何设置平衡装置? (134)
325. 拱顶储罐充气顶升时常采用什么平衡装置? (134)
326. 拱顶储罐充气顶升时如何安裝限位装置? (135)
327. 拱顶储罐充气顶升时的安全事项是什么? (135)
328. 拱顶储罐的正装工艺有哪些? (135)
329. 浮顶储罐的特点是什么? (136)
330. 浮顶储罐的充水倒装法原理是什么? (136)
331. 浮顶储罐充水倒装法的设施有哪些? (136)
332. 浮顶储罐的电动顶升倒装法的主要机具是什么? (136)
333. 浮顶储罐的电动顶升倒装法工艺程序是什么? (136)
334. 内浮顶储罐的电动葫芦多点倒装法的机具和工艺程序是什么? (136)
335. 浮顶储罐充水正装原理及工艺是什么? (136)
336. 浮顶储罐充水正装工艺的优点是什么? (137)
337. 立式储罐的安裝质量要求是什么? (137)
338. 储气罐是如何进行分类的? (138)
339. 低压湿式气柜有何优缺点? (138)
340. 低压干式气柜有何优缺点? (138)
341. 如何进行低压湿式气柜的防凍? (139)
342. 如何进行低压湿式气柜的防雷? (139)
343. 如何进行低压湿式气柜的防腐? (139)
344. 低压湿式气柜的施工要点是什么? (139)
345. 气柜圆弧形部件如何放样? (139)
346. 气柜直线形部件如何放样? (140)
347. 气柜各塔节的挂圈、杯圈如何制作? (140)
348. 气柜螺旋导轨如何制作? (141)
349. 气柜水槽壁柱及塔节内立柱如何制作? (143)
350. 气柜塔节壁板如何制作? (143)
351. 气柜的钟罩顶架如何制作? (143)
352. 气柜钟罩顶板及水槽底板如何制作? (144)
353. 低压湿式螺旋气柜的水槽底板如何安裝? (144)
354. 低压湿式螺旋气柜水槽的充水正装法的特点是什么? (145)

355. 什么是低压湿式螺旋气柜钢水槽充水正装法工艺?	(145)
356. 低压湿式螺旋气柜正装法如何进行?	(145)
357. 低压湿式螺旋气柜钢水槽倒装法的特点是什么?	(146)
358. 低压湿式螺旋气柜钢水槽怎样进行倒装法?	(146)
359. 低压湿式螺旋气柜水槽的验收标准是什么?	(147)
360. 低压湿式螺旋气柜的塔体怎样安装?	(147)
361. 低压湿式螺旋气柜的顶架怎样安装?	(147)
362. 低压湿式螺旋气柜的顶板怎样安装?	(148)
363. 低压湿式螺旋气柜的导轮怎样安装?	(149)
364. 低压湿式螺旋气柜的升降试验如何进行?	(149)
365. 低压湿式螺旋气柜M023中的验收标准是什么?	(150)
366. 《压力容器安全监察规程》适用于什么范围?	(154)
367. 《压力容器安全监察规程》中,是怎样划分压力容器的压力等级和种类的?	(154)
368. 《压力容器安全监察规程》中,把压力容器分为哪三类?	(154)
369. 什么是剧毒介质?	(155)
370. 什么是有毒介质?	(155)
371. 什么是易燃介质?	(155)
372. 什么是低级压力容器?	(155)
373. 液化石油气钢瓶指的是什么?	(155)
374. 液化气体槽车指的是什么?	(155)
375. 特种材料容器指的是什么?	(155)
376. 具备哪些条件,才能制造压力容器?	(155)
377. 压力容器制造时的划线方法有几种?	(156)
378. 压力容器制造时,手工划线的工步是什么?	(156)
379. 压力容器制造时,电子照相划	

线的工步是什么?	(156)
380. 制造压力容器时,怎样用电子数控控制线?	(156)
381. 压力容器制造时的下料方法有几种?	(156)
382. 等离子切割工艺是什么?	(156)
383. 《钢制焊接压力容器技术条件》的适用范围是什么?	(156)
384. 制造一、二类压力容器时怎样下料?	(157)
385. 一、二类压力容器的筒体如何制造?	(157)
386. 一、二类压力容器的封头如何制造?	(158)
387. 压力容器制造的通用工艺程序如何?	(158)
388. 压力容器受到哪些外力作用?	(159)
389. 压力容器受外力作用引起哪几种变形形式?	(159)
390. 容器试压的目的是什么?	(159)
391. 对压力容器做耐压试验和气密性试验前应进行哪些检查工作?	(159)
392. 如何进行压力容器的耐压试验?	(159)
393. 压力容器耐压试验的合格标准是什么?	(159)
394. 设计要求进行残余变形测定的容器,其合格标准是什么?	(160)
395. 应怎样计算容积残余变形率?	(160)
396. 用内测法测定容积全变形时用什么公式?	(160)
397. 夹套容器的耐压试验有哪些步骤?	(160)
398. 压力容器耐压试验时,应注意什么事项?	(160)
399. 如何进行压力容器的气压试验?	(161)
400. 压力容器气压试验时,应注意什么?	(161)
401. 压力容器的致密性试验方法有	

- 哪几种? (161)
402. 如何进行压力容器的气密试验? (161)
403. 容器的气压试验和气密性试验的区别是什么? (161)
404. 压力容器耐压试验和气密性试验时对压力有什么规定? (161)
405. 对壁温大于等于200℃的容器, 试验压力是怎样规定的? (161)
406. 哪些压力容器必须装设安全附件? (162)
407. 大型球罐的结构是如何划分的? (162)
408. 球罐的安装方法有哪几种? ... (162)
409. 球罐的安装过程如何? (162)
410. 球罐的安装质量要求有哪些? (163)

六、钢结构的拼装 (163)

411. 等边角钢对接接头标准是什么? (163)
412. 不等边角钢对接接头标准是什么? (165)
413. 槽钢对接接头标准是什么? ...
414. 工字钢对接接头标准是什么? (165)
415. 钢屋架有哪几种? 应用范围如何? (165)
416. 梯形和三角形屋架的结构如何? (166)
417. 钢屋架的拼装工艺过程有哪些? (166)
418. 实腹式吊车梁的拼装工艺过程有哪些内容? (166)
419. 钢柱分哪几类? 有哪些组成部分? (167)
420. 格架式钢柱的拼装工艺过程有哪些? (197)
421. 实腹式钢柱的拼装工艺过程有哪些? (168)
422. 钢结构安装前要做哪些工

作? (168)

423. 怎样安装大型钢柱结构? (169)
424. 屋架吊装前怎样加固? (169)
425. 钢屋架基础验收的标准是什么? (169)
426. 钢柱安装的质量要求有哪些? (170)
427. 钢屋架、屋架梁安装的质量要求有哪些? (170)
428. 吊车梁和轨道安装的质量要求有哪些? (170)
429. 钢结构现场安装的安全设施如何保护? (171)
430. 钢结构现场安装时应注意哪些安全? (171)

七、焊接变形与矫正 (172)

431. 钢结构焊接变形的原因是什么? (172)
432. 钢结构焊接变形有哪几种? ... (172)
433. 弯曲变形是怎样产生的? (172)
434. 角变形是怎样产生的? (172)
435. 波浪变形是怎样产生的? (172)
436. 扭曲变形是怎样产生的? (172)
437. 防止或减少焊接变形的措施是什么? (173)
438. 什么是合理的焊接工艺? (173)
439. 怎样矫正“丁”字梁的焊后变形? (174)
440. 怎样矫正型钢框架的焊后变形? (174)
441. 怎样矫正“工”字梁的焊后变形? (175)
442. 怎样矫正箱形梁的焊后变形? (175)
443. 大型钢模板焊后变形的矫正如何进行? (175)
444. 怎样矫正圆筒形工件的焊后变形? (176)
445. 怎样矫正圆筒形工件上的凹陷? (176)

高级工

一、常用金属的工艺特性及加工方

法 (177)

446. 何谓碳钢的工艺性能? (177)

447. 碳钢的加工方法有哪些? (177)

448. 低合金高强度钢的工艺性能有何特点? 加工时应注意哪些事项? (177)

449. 合金结构钢的工艺性能有哪些特点? 加工时应注意哪些事项? (178)

450. 低温钢和抗氢氮钢的工艺性能有哪些特点? 加工时应注意哪些事项? (178)

451. 不锈钢的工艺性能有哪些特点? 加工时应注意哪些事项? (178)

452. 铜及铜合金的工艺性能有何特点? (179)

453. 铝及铝合金的工艺性能有哪些特点? (180)

454. 铅的工艺性能有哪些特点? (180)

二、钢结构制作与安装程序 (180)

455. 钢结构制造厂生产工艺流程如何? (180)

三、金属结构、压力容器强度计算的基本知识 (181)

456. 什么是平面任意力系? (181)

457. 什么是平面平行力系? 平面平行力系的平衡条件是什么? (181)

458. 什么是内力? (181)

459. 应力的概念是什么? (181)

460. 什么是正应变? (181)

461. 什么是比例极限? 用什么符号表示? (182)

462. 什么是屈服极限? (182)

463. 什么是强度极限? (182)

464. 什么是材料的极限应力? (182)

465. 什么是弹性模量? (182)

466. 什么是剪力? (182)

467. 梁的载荷分哪几种? (182)

468. 梁的支座可以简化成哪几种基

本形式? (182)

469. 什么是中性层? (183)

470. 什么是惯性矩? 什么是抗弯刚度? (183)

471. 什么是交变应力? (183)

472. 什么是材料的疲劳极限? (183)

473. 何谓材料的许用应力? (183)

474. 在《设计规定》中, 安全系数的大小与哪些因素有关? (183)

475. 什么叫设计压力? 什么叫最高工作压力? (183)

476. 在某些特殊情况下, 确定设计压力的原则是什么? (184)

477. 什么叫设计温度? 怎样选取设计温度? (184)

478. 什么叫壁厚附加量? 考虑壁厚附加量的因素有哪些? (184)

479. 什么叫焊缝系数? 如何选取? (184)

480. 设计薄壁容器时为什么对最小壁厚要加以限制? 最小壁厚怎样确定? (184)

481. 什么叫压力容器的强度设计? (185)

482. 什么叫强度条件? 当材料受单向拉伸或压缩时, 其强度条件是什么? (185)

483. 什么叫强度理论? 其作用是什么? (185)

484. 试列出薄壁容器内压圆筒的壁厚设计公式。 (185)

485. 试列出薄壁容器内压球壳或半球封头的壁厚设计公式和壳壁应力校核公式。 (185)

486. 无折边球形封头有哪些优点和缺点? 怎样计算? (186)

487. 薄壁容器椭圆形封头有哪几种? 椭圆形封头中的应力分布与哪些因素有关? (187)

488. 试列出标准封头和非标准封头

厚度的计算公式。·····	(187)	510. 奥氏体不锈钢的焊接工艺特点是什么? ·····	(208)
489. 受内压碟形封头由哪几部分组成? 有哪些优缺点? ·····	(187)	511. 奥氏体不锈钢手工电弧焊工艺要点有哪些? ·····	(208)
490. 受内压碟形封头厚度如何计算? 并列计算出公式。·····	(188)	512. 奥氏体不锈钢钨极氩弧焊工艺要点有哪些? ·····	(209)
491. 列出碟形封头形状系统M的计算公式, 并说明M值的大小与哪些因素有关? ·····	(188)	513. 奥氏体不锈钢气焊工艺要点有哪些? ·····	(209)
492. 法兰有什么作用? 如何分类? ·····	(188)	五、新技术、新工艺的应用 ·····	(209)
493. 如何选择压力容器法兰? ·····	(189)	514. 球罐的特点是什么? 球罐的发展动向如何? ·····	(209)
494. 简述法兰螺栓强度计算的方法。·····	(190)	515. 球罐本体一般选用什么材料加工? ·····	(209)
495. 简述法兰强度计算的方法。·····	(191)	516. 球罐的组装方法有哪些? 各有何优缺点? ·····	(209)
496. 简述容器平盖板的壁厚强度计算方法。·····	(193)	517. 简述球罐大片组装法的施工步骤。·····	(211)
497. 简述容器吊耳的选择方法。·····	(194)	518. 简述球罐大片散装法施工步骤? ·····	(211)
498. 铆工高级工计算例题及其解答。·····	(195)	519. 高层框架制作的新工艺是什么? ·····	(212)
四、铜、铝、不锈钢、合金钢的焊接工艺要求 ·····	(204)	520. 球形储罐组装新工艺有哪些特点? ·····	(217)
499. 铜及铜合金的焊接工艺特点有哪些? ·····	(204)	521. 网架施工新工艺有哪些特点? ·····	(218)
500. 铜及铜合金的气焊焊接工艺要点是什么? ·····	(205)	522. 试述铝镁合金料仓的制作工艺。·····	(219)
501. 铜及铜合金的碳弧焊接工艺要点是什么? ·····	(202)	523. 试简述用微机控制球罐热处理的设备及工艺情况。·····	(225)
502. 铜及铜合金的手工电弧焊焊接工艺要点是什么? ·····	(205)	524. 试述球罐螺旋盘梯的制作。·····	(228)
503. 铜及铜合金的钨极氩弧焊焊接工艺要点是什么? ·····	(205)	六、编制单位工程施工组织设计的程序和内容 ·····	(232)
504. 铝及铝合金焊接工艺特点有哪些? ·····	(205)	525. 什么是施工组织设计? 有何作用? ·····	(232)
505. 铝及铝合金气焊焊接工艺要点是什么? ·····	(206)	526. 施工组织设计如何分类? ·····	(232)
506. 铝及铝合金手工电弧焊工艺要点是什么? ·····	(207)	527. 施工组织设计主要内容有哪些? ·····	(232)
507. 铝及铝合金钨极氩弧焊焊接工艺要点是什么? ·····	(207)	528. 施工组织设计的编制原则和程序是什么? ·····	(232)
508. 普低合金结构钢16锰、15锰钒焊接工艺特点是什么? ·····	(207)	529. 编制施工组织设计的准备工作有哪些? 有哪些注意事项? ·····	(233)
509. 合金结构钢焊接工艺要点有哪些? ·····	(207)	530. 施工进度计划的作用是什么? ·····	(233)

531. 施工进度计划的种类有哪些? (234)
532. 施工进度计划编制原则、依据和方法是什么? (234)
533. 施工进度计划的编制程序是什么? 有哪些注意事项? (234)
534. 产品制造工艺方案应包括哪些内容? (235)
535. 什么是制造工艺守则? 工艺守则应包括哪些内容? (235)
536. 什么是工艺规程? 生产中为何必须严格执行工艺规程? (235)
537. 企业中工时定额起什么作用? (236)

初 级 工

一、铆工概述

1. 什么叫金属结构？金属结构有哪些特点？

金属材料结构，简称金属结构。在金属结构中，钢结构为数较多，有色金属结构较少，而混合结构更少。所谓钢结构，就是由钢板和型钢等钢材，用铆、焊、螺栓等连接而成的结构。

金属结构的特点是：

- (1) 材料选用方便，机械性能稳定，使用可靠。由于金属结构是以轧制材料为主，且板材、型材品种规格甚多，故设计方便。其构件重量轻，制造方便，成本低，强度好，质量可靠；
- (2) 可适应多种工艺进行生产。按工厂条件、生产规模，可进行流水作业，机械化作业或自动化生产，或手工操作；
- (3) 可以代替大型铸件或锻件。节约材料、工时和大型设备，产品生产周期短，成本低；
- (4) 可以代替木结构、石结构和混凝土结构；
- (5) 便于维修、拆换。

2. 钢结构的分类如何？

钢结构的分类方法很多，可按用途、材料、连接方法和结构形式分类：

- (1) 按用途分类，有建筑结构、冶金设备结构、化工设备结构、机械设备结构、吊运起重设备结构、交通运输设备结构等；
- (2) 按材料分类，有板材结构、型材结构、板材型材混合结构；
- (3) 按连接方法分类，有铆接结构、焊接结构、铆焊螺栓混合结构等；
- (4) 按结构形式分类，有桁架结构、容器结构、机器构件结构、一般构件结构等。

3. 钢结构的程序是什么？

钢结构的程序一般为：

- (1) 识图 熟悉图纸，对所加工的工件和装配总成有个整体的概念，对有特殊技术要求部位、尺寸都要牢记；
- (2) 放样 按图纸上的技术要求、尺寸，放成大样并作好样板；
- (3) 加工 根据样板的尺寸，在符合要求的材料上进行下料、剪切、冲孔或气割等。经必要的冷、热加工，制成各种零件，并按号分类堆放；
- (4) 装配 将加工的零件按图纸的技术要求进行拼装；
- (5) 铆焊 把已装配好的构件按图纸要求进行铆接或焊接；
- (6) 矫正 把构件在生产加工过程中产生的变形予以矫正，使其符合要求；
- (7) 产品检验 将产品进行几何尺寸测量、气密性试验、压力试验或无损检验；