

机械设备安装 技术问答

孙庚午 编



机械工业出版社

ISBN

本书以问答的形式介绍机械设备的施工工艺和操作技术。其主要内容包括：机械设备安装的基础知识、钳工操作技术及常用的工具、量具和起重运输机具，设备的拆卸、清洗和装配，设备安装的准备工作，机械设备的安装方法与检验、调整和试运转以及常见设备的安装等。

本书供从事机械设备安装的人员使用，也可供大中专院校和技工学校有关专业的师生参考。

图书在版编目 (CIP) 数据

机械设备安装技术问答/孙庚午编. - 北京：机械工业出版社，1998.10

ISBN 7-111-06489-5

I. 机… II. 孙… III. 机械设备—安装—技术 IV. TG95

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (98) 第 16651 号

出 版 人：马九荣（北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037）

责任编辑：荆宏智 版式设计：霍永明 责任校对：唐海燕

封面设计：方 芬 责任印制：王国光

北京交通印务实业公司印刷·新华书店北京发行所发行

1998 年 10 月第 1 版第 1 次印刷

787mm×1092mm¹/₃₂·7.75 印张·163 千字

0 001—4 000 册

定价：12.00 元

凡购本书，如有缺页、倒页、脱页，由本社发行部调换

SBN



前

言

从事机械设备安装的人员，在日常工作中，经常遇到各种各样的技术问题。为了帮助他们解决这些问题，指导机械设备安装工作，特编写了《机械设备安装技术问答》一书。

本书按照机械设备安装工艺的施工程序进行编写，根据设备安装人员的操作实践和应知应会提出问题，并逐题予以解答。

本书的特点是选题紧扣安装施工过程，内容符合实际操作需要；拟题贴切、准确，解答简明、扼要。

本书由孙庚午编写，孙健敏校稿。在编写过程中得到不少同志的支持和帮助，特此表示感谢。

编 者

1998 年 4 月

目

录

前言

第一章 机械设备安装的基础知识

1. 什么是碳素钢？什么是合金钢？ 1
2. 什么是轴承合金？常用的轴承合金有哪几种？各有什么
 优缺点？用途怎样？ 1
3. 什么是铸铁？其用途怎样？ 2
4. 铸铁分为哪几种？性能怎样？各有何用途？ 2
5. 什么是金属材料的力学性能？在机械设备安装中需要了
 解金属材料的哪些力学性能？ 3
6. 试述钢铁的化学特性。 4
7. 什么是热处理？其目的是什么？ 4
8. 什么是淬火？淬火时应遵守哪些规定？ 5
9. 什么是回火？回火分为哪几种？其目的各是什么？ 5
10. 什么是退火？其目的是什么？ 6
11. 什么是正火？其目的是什么？ 6
12. 什么是表面热处理？它分为哪两种？在什么情况下采
 用表面热处理？ 6
13. 工件的热处理变形是怎样产生的？它分为哪几种？ 7

14. 机械图的基本视图有哪几个?	7
15. 什么是剖视图? 剖视图分为哪几种?	8
16. 在图样上标注尺寸的基本原则有哪些?	8
17. 机械图由哪几部分组成?	9
18. 怎样看机械装配图?	9
19. 机械和机构有什么特点? 常见的机构分为哪几类?	9
20. 圆柱齿轮分为哪几种? 试比较其优缺点。	10
21. 带传动分为几种? 其优缺点是什么?	11
22. 链传动用于什么地方? 它有哪些优缺点?	11
23. 联轴器和离合器的用途是什么?	12
24. 液压传动系统由哪几部分组成? 各部分的作用 是什么?	12
25. 机械设备安装人员应注意哪些安全事项?	13
26. 安全用电的规则有哪些?	14

第二章 机械设备安装的钳工操作技术

27. 什么是划线? 划线分为哪两种?	16
28. 划线的作用有哪些?	16
29. 划线前需要进行哪些准备工作?	16
30. 划线常用的工具有哪些?	17
31. 划线常用的涂料有哪些? 分别适用于哪些工件表面?	19
32. 什么是划线基准? 为什么划线时首先要选择好正确 的基准?	19
33. 工件毛坯划线的步骤如何?	20
34. 划线时, 怎样找工件的中心?	20
35. 划线时产生废品的原因有哪些? 怎样预防?	21
36. 什么是錾削? 錾削的作用是什么?	22
37. 錾削时常用的錾子有几种? 用途是什么?	22
38. 试述錾子的刃磨方法。	23
39. 怎样錾削平面?	23

40. 怎样鑿槽?	24
41. 鑿削工作中应注意的安全事项有哪些?	25
42. 鑿削时产生废品的原因有哪些? 怎样预防?	25
43. 什么是锯削? 锯削的作用是什么?	26
44. 锯削时怎样选择锯齿的角度和锯齿的粗细?	26
45. 安装锯条时, 应注意些什么?	27
46. 锯条损坏的原因是什么? 怎样预防?	27
47. 怎样锯薄板?	27
48. 怎样锯圆管?	28
49. 锯削时产生废品的原因是什么? 怎样预防?	28
50. 什么是锉削? 锉削适用于哪些场合?	28
51. 常用的钳工锉有几种? 各有什么用途?	29
52. 怎样选择钳工锉?	29
53. 锉刀的使用规则有哪些?	30
54. 怎样锉平面?	30
55. 怎样采用锉削法配键? 举例说明锉配方法。	31
56. 在机械设备安装中, 经常遇到哪些锉削工作?	32
57. 试述锉削工作的安全技术。	32
58. 锉削时产生废品的原因是什么? 怎样预防?	33
59. 什么是钻孔? 钻孔时常用的设备有哪些? 各有何用途?	34
60. 怎样选择麻花钻的主要角度?	35
61. 怎样刃磨麻花钻头?	35
62. 试述零件的一般钻孔方法。	36
63. 攻螺纹前如何选择钻底孔用的钻头直径?	36
64. 钻头损坏的形式和原因有哪些? 怎样预防?	37
65. 什么是刮削? 刮削的作用是什么?	38
66. 试述平面刮刀的种类和用途。	38
67. 曲面刮刀的用途怎样? 常用的曲面刮刀有几种?	39
68. 试述刮刀的刃磨方法。	39
69. 怎样刮削平面? 平面刮削适用于什么场合?	40

70. 怎样刮削曲面?	40
71. 怎样选择刮削余量?	41
72. 刮削时常用的显示剂有哪几种? 各用于何种材料 的刮削?	41
73. 什么是研磨? 研磨时常用的研磨工具有哪些?	42
74. 制作研磨工具的材料有哪些? 其用途怎样?	42
75. 怎样研磨平面?	43
76. 怎样研磨内孔?	43

第三章 常用的工具、量具和起重运输机具

77. 常用的扳手有哪几种? 各有何用途?	44
78. 试述虎钳的用途、种类和规格。	45
79. 怎样正确使用和保养虎钳?	45
80. 试述拆卸器的用途、构造和规格尺寸。	45
81. 试述安装撬杠的用途和规格尺寸。	46
82. 安装传送带时常用的工具有哪些? 其尺寸规格如何?	46
83. 游标卡尺的用途是什么? 测量范围有哪几种? 怎样 使用?	48
84. 试述外径千分尺的用途和使用方法。	49
85. 百分表的用途是什么? 测量范围有哪几种? 怎样使用?	50
86. 内径百分表的用途是什么? 怎样使用?	51
87. 塞尺的用途是什么? 怎样使用?	53
88. 90°角尺的用途是什么? 怎样使用它进行测量?	53
89. 铸铁平尺的用途是什么? 检验方法有哪几种? 常用的 铸铁平尺有哪两种?	54
90. 量块的用途是什么? 怎样使用?	54
91. 水平仪的用途是什么? 它分为哪两种? 使用时应注意 哪些事项?	55
92. 试述读数显微镜的用途和测量方法。	56

93. 试述液体静力式水平仪的用途和技术规格。	57
94. 水准仪的用途是什么? 怎样用它来测量?	58
95. 起重运输工作中常用的绳索有哪几种? 各适用于什么 场合?	59
96. 如何鉴别钢丝绳是否能继续使用?	60
97. 使用钢丝绳时, 应注意哪些事项?	60
98. 麻绳分为哪几种? 各有什么用途?	62
99. 绳夹的用途是什么? 常用的绳夹有哪几种? 怎样使用?	62
100. 滑轮的用途是什么? 它分为哪几种?	62
101. 什么是千斤顶? 常用的千斤顶有哪几种?	63
102. 什么是自行式起重机? 常用的自行式起重机有 哪几种?	64

第四章 设备的拆卸、清洗和装配

103. 设备在拆卸前需要进行哪些准备工作?	65
104. 设备拆卸的一般方法有哪几种? 如何选用?	65
105. 拆卸时, 卸下的零件如何保管?	66
106. 如何拆卸螺纹联接?	67
107. 怎样从螺纹孔中拆卸螺钉头已经被拧断的螺钉?	67
108. 怎样拆卸销钉?	68
109. 怎样从轴上拆卸滚动轴承?	68
110. 怎样从孔中拆卸滑动轴承衬套?	68
111. 如何拆卸套装在轴上的齿轮、联轴器和离合器?	69
112. 如何拆卸键联接?	69
113. 拆卸设备时应注意哪些事项?	70
114. 设备在安装时为什么要进行清洗? 需要进行哪些 清洗工作?	70
115. 设备在清洗前需要进行哪些准备工作?	71
116. 常用的清洗用具有哪些?	71
117. 清洗时常用的材料有哪些?	71

118. 试述清洗工作的一般步骤。	72
119. 怎样去除机件表面的旧油?	73
120. 怎样去油漆?	73
121. 试述一般除锈方法。	74
122. 怎样进行化学除锈?	74
123. 怎样清洗齿轮箱?	78
124. 怎样清洗滚动轴承?	78
125. 怎样清洗油孔?	78
126. 安装设备前清洗时, 应注意哪些事项?	78
127. 设备润滑一般采用什么材料? 常用的润滑剂有 哪几种?	79
128. 润滑油的作用是什么? 怎样选用?	79
129. 设备润滑时, 对润滑油的质量有哪些要求? 常用的润滑 油有哪些?	80
130. 对润滑脂有哪些要求? 润滑脂的性能和用途如何?	81
131. 什么叫装配? 装配质量对机器的使用有何影响?	83
132. 对装配工作有哪些要求?	83
133. 装配前应做好哪些准备工作?	84
134. 产品装配一般包括哪些步骤?	85
135. 试述装配的一般方法。	85
136. 详述过盈配合的装配方法。	86
137. 怎样选择过盈配合的装配方法?	88
138. 对螺纹联接的装配有哪些技术要求?	90
139. 螺纹联接的防松办法有哪些?	90
140. 怎样装配圆柱销?	90
141. 怎样装配平键?	91
142. 怎样装配花键?	91
143. 怎样装配滑动轴承?	91
144. 怎样装配滚动轴承?	92
145. 对带传动机构的装配有哪些技术要求?	93

146. 怎样装配带轮? 带轮装配后怎样进行检查?	93
147. 对圆柱齿轮传动的装配有哪些技术要求? 怎样进行装 配? 装配质量怎样检查?	94
148. 怎样装配蜗杆传动机构?	95
149. 部件装配的一般过程怎样? 部件装配时, 应注意哪些 事项?	96
150. 产品总装配的任务是什么? 总装配的组织形式有哪些? 各适用于何种生产类型?	96
151. 产品总装配时, 应注意哪些事项?	97

第五章 设备安装前的准备工作

152. 机械设备安装前应做好哪些准备工作?	99
153. 什么是设备的平面布置? 其作用是什么?	100
154. 设备平面布置的形式有几种? 各适用于哪种车间?	100
155. 选择设备排列方式时, 要考虑哪些因素?	100
156. 试述设备平面布置的一般步骤。	101
157. 设备安装前, 为什么要对设备基础进行检验和 处理?	101
158. 设备基础检验的内容和目的是什么?	102
159. 设备的基础分为哪几种?	102
160. 设备基础施工常用的材料有哪些?	102
161. 安装前, 应如何对设备基础的强度进行检验?	103
162. 对设备基础施工有哪些质量要求?	104
163. 什么是中心标板? 怎样制作?	105
164. 中心标板的埋设形式有几种?	105
165. 中心标板的埋设方法有几种? 怎样埋设?	106
166. 什么是基准点? 其规格、形状和制作方法如何?	107
167. 为什么要埋设基准点?	107
168. 怎样埋设基准点?	108
169. 怎样浇灌设备基础?	108

170. 什么叫混凝土养护? 怎样进行养护?	109
171. 为什么必须对设备基础采用防油措施?	109
172. 设备基础的防油措施有哪些?	110
173. 在检查、验收设备基础时, 如果发现不合乎要求应怎样 进行处理?	110
174. 设备开箱时, 应注意些什么?	111
175. 安装前, 应对设备进行哪些清点工作?	112
176. 在设备保管中应注意哪些事项?	113

第六章 机械设备的安装方法

177. 机械设备安装者的任务是什么?	114
178. 机械设备安装的基本类型分为哪两种?	114
179. 试述机械设备的一般安装程序。	115
180. 什么是放线? 怎样进行放线? 举例说明之。	115
181. 设备定位的基本原则有哪些?	117
182. 对设备定位的要求有哪些?	117
183. 设备在车间排列时有哪些规定?	119
184. 地脚螺栓的作用是什么?	119
185. 地脚螺栓分为哪几类?	119
186. 死地脚螺栓有几种? 其端部形状怎样?	119
187. 死地脚螺栓常用什么材料制造? 其规格尺寸如何?	121
188. 活地脚螺栓分为哪两种?	122
189. 活地脚螺栓的特点是什么? 其规格尺寸和长度偏差 如何?	122
190. 已知设备底座孔径, 怎样确定普通地脚螺栓的 尺寸?	123
191. 怎样确定普通地脚螺栓的间距?	124
192. 安装普通地脚螺栓前, 应做好哪些准备工作?	124
193. 什么是一次灌浆法?	125
194. 试述一次灌浆地脚螺栓的安装方法。	125

195. 一次灌浆安装地脚螺栓时, 怎样找正和固定(焊死)地脚螺栓?	128
196. 什么是二次灌浆法?	130
197. 怎样采用预留孔的方法安装弯钩式地脚螺栓?	130
198. 怎样采用预留孔的方法安装锚定式活地脚螺栓?	131
199. 什么是膨胀螺栓? 它分为哪几种?	132
200. 对膨胀螺栓安装的要求有哪些?	133
201. 怎样安装膨胀螺栓?	133
202. 拧紧地脚螺栓时应注意哪些事项?	133
203. 地脚螺栓在基础内松动时怎样处理?	135
204. 地脚螺栓中心位置不对时怎样处理?	135
205. 地脚螺栓高度不合格时怎样处理?	136
206. 活地脚螺栓有偏差时怎样处理?	137
207. 安装地脚螺栓时, 应注意哪些安全事项?	137
208. 在机械设备安装中使用垫铁的目的是什么?	138
209. 设备安装中使用的垫铁有哪几种?	138
210. 平垫铁和斜垫铁常用的规格尺寸有哪些?	139
211. 设备安装中, 使用可调垫铁时应注意些什么?	140
212. 垫铁的布置方法有哪几种?	141
213. 放置垫铁时, 应注意哪些事项?	142
214. 什么是设备就位? 就位的方法有哪几种?	143
215. 在设备就位过程中, 应注意哪些安全事项?	144
216. 设备找正的目的是什么?	144
217. 什么是设备找正? 设备找正包括哪几个方面?	145
218. 怎样找正设备的中心?	145
219. 设备位置不正时, 怎样拨正?	146
220. 设备找正挂中心线时, 应注意哪些事项?	147
221. 什么是设备的标高? 怎样找正设备的标高?	148
222. 找正设备的标高时, 应注意哪些事项?	150
223. 什么是找水平? 怎样选择找正设备水平度的	

基准面?	150
224. 举例说明找正设备水平度的方法。	151
225. 找正设备的水平度时, 应注意哪些事项?	152
226. 怎样调整设备的标高和水平度?	152
227. 什么是初平? 初平的目的是什么? 为什么设备初平后 还必须再进行一次精平?	153
228. 设备初平前, 应做好哪些准备工作?	153
229. 初平时, 怎样选择设备的被测基准?	154
230. 怎样进行设备初平?	154
231. 什么是灌浆? 灌浆的作用是什么?	154
232. 怎样进行灌浆?	155
233. 灌浆时应注意哪些事项?	156
234. 采用压浆法施工时, 怎样进行操作?	156
235. 什么是设备精平? 精平的重要意义何在?	157
236. 举例说明设备精平的方法。	158
237. 设备在基础上的固定方式有哪几种? 各有什么优缺点? 在操作中应注意些什么?	159
238. 为什么有时要对设备安装水平度进行重调?	159
239. 设备安装水平度重调的一般规定有哪些?	159
240. 什么是抹面? 怎样抹面?	160
241. 什么是整体安装法? 它有哪些优点? 用途怎样?	160
242. 采用垫铁安装设备有哪些缺点?	161
243. 无垫铁安装法的优点是什么? 它分为哪两种?	162
244. 试述无垫铁安装法的操作过程。	163
245. 采用无垫铁安装法时, 应注意哪些事项?	163
246. 什么是座浆安装法? 其优点是什么?	165
247. 试述座浆安装法的操作步骤。	165
248. 采用三点安装法安装设备时, 怎样进行操作?	166
249. 采用三点安装法找正、找平设备时, 应注意些 什么?	167

第七章 设备的检验、调整和试运转

250. 为什么设备安装后要进行检验和调整? 设备检验的目的是什么? 168
251. 对设备安装精度检验的要求有哪些? 168
252. 试述设备安装精度的检验程序 and 操作方法。 169
253. 怎样检验齿轮的径向圆跳动? 170
254. 怎样检验和调整齿轮的端面圆跳动? 171
255. 怎样用涂色法检验齿面接触斑点? 如何根据齿面接触斑点的位置偏差来判断齿轮装配的质量? 怎样进行调整? 171
256. 怎样检验导轨的直线度? 173
257. 对螺旋机构的技术要求有哪些? 174
258. 怎样检验丝杠轴线的位置? 174
259. 怎样检验螺母和丝杠轴心线的误差? 174
260. 对液压传动系统安装的技术要求有哪些? 175
261. 液压传动系统中常见的故障有哪些? 产生的原因是什么? 怎样消除? 175
262. 试述对常见联轴器安装的技术要求。 177
263. 圆锥滚子轴承的游隙对轴承有何影响? 怎样调整其轴向游隙? 178
264. 滑动轴承的轴瓦与轴颈之间保持适当间隙的目的是什么? 180
265. 怎样确定滑动轴承轴瓦与轴颈的间隙? 180
266. 怎样检验滑动轴承的间隙? 182
267. 为什么要调整滑动轴承轴瓦与轴颈的接触面? 调整的要求是什么? 184
268. 怎样检查和调整轴承组的轴心线? 185
269. 设备试运转的目的是什么? 为什么说试运转是设备安装中很重要、很细致的一项工作? 186

270. 设备试运转前应做好哪些准备工作?	187
271. 设备试运转前应进行哪些检查?	187
272. 试述设备试运转的步骤和方法。	188
273. 设备试运转中应注意哪些事项?	189
274. 设备试运转结束后, 应做好哪些工作?	190
275. 什么是设备安装验收? 验收时, 施工单位应向使用 部门提交哪些技术资料?	190
276. 试述机械压力机安装验收的技术检验标准。	191

第八章 常见设备的安装

277. 机床的安装方式有哪些? 各适用于何种情况?	194
278. 对机床基础的一般要求是什么?	195
279. 设计机床基础的主要依据是什么?	196
280. 机床基础对地基的要求有哪些?	196
281. 试述机床基础施工的一般步骤。	197
282. 常用的机床隔振方法有哪几种?	197
283. 常用的机床隔振材料有哪些?	198
284. 组合安装的机床, 各组装部件应符合哪些要求?	198
285. 机床组装前清洗时, 应注意哪些事项?	199
286. 试述大型机床的组装程序。	199
287. 大型、重型机床组装时, 怎样拼装多段床身导轨?	200
288. 对大型、重型机床床身安装调整的要求是什么?	201
289. 大型、重型机床床身安装调整的要领是什么?	201
290. 机床的固定方法有哪些? 各有什么特点?	202
291. 机床安装精度检验的一般要求有哪些?	202
292. 试述车床安装精度的检验方法?	204
293. 怎样检验平面铣床的安装水平?	207
294. 怎样检验牛头刨床的安装精度?	207
295. 怎样检验内圆磨床的安装精度?	208
296. 怎样检验滚齿机的安装水平?	208

297. 怎样检验蜗杆砂轮磨齿机的安装精度?	209
298. 怎样检验钻、镗类组合机床的安装精度?	210
299. 怎样安装龙门铣床?	210
300. 怎样安装龙门刨床?	212
301. 怎样安装双柱立式车床?	213
302. 机床安装验收的检验标准包括哪些内容?	216
303. 怎样安装桥式起重机?	225
304. 桥式起重机怎样进行试运转?	228
305. 怎样安装液压传动装置?	229
306. 液压系统怎样试车?	230

第一章

机械设备安装的基础知识

1. 什么是碳素钢？什么是合金钢？

答 碳素钢又叫碳钢，它是碳的质量分数小于2%的铁碳合金。碳素钢除含有铁和碳以外，一般还含有锰、硅、硫、磷等元素。在钢中加入一定量的的一种或几种其他元素（如锰、铬、镍、钼、钛等）而形成的钢种叫合金钢。例如，加入锰而成锰钢，加入铬而成铬钢，加入硅和锰而成硅锰钢等，这些都是合金钢。

2. 什么是轴承合金？常用的轴承合金有哪几种？各有什么优缺点？用途怎样？

答 轴承合金又叫巴氏合金，是用来制造轴瓦的合金。

轴承合金的品种很多，常用的有以下两种：

(1) 锡基轴承合金 它是锡 [$w(\text{Sn})$ 80%以上] 与锑和铜的合金。锡基轴承合金具有硬度大、耐冲击振动、耐腐蚀、耐高温及导热性好等优点。其缺点是成本高、贴服性较差。主要用作高速、高压机械设备的轴瓦。

(2) 铅基轴承合金 它是铅 [$w(\text{Pb})$ 60%以上] 与锡、锑、铜的合金。铅基轴承合金具有摩擦阻力小、贴服性好、铸造性能好等优点。缺点是疲劳强度较低，韧性和耐振