

建筑安装工人考工技术问答丛书

设备安装起重工

褚忠 任俊和 编
韩温波 方常浩

中国建筑工业出版社

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、机械施工的二十七个主要技术工种。

《丛书》系根据建设部新近颁发“建筑工人技术等级标准”、“安装工人技术等级标准”、“机械施工工人技术等级标准”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。

建筑部人才开发司

1988年9月

目 录

初 级 工

一、识图知识	(1)
1. 起重工为什么要识图?	(1)
2. 什么叫正投影? 物体的正投影有什么特点?	(1)
3. 什么叫视图? 视图有哪几种?	(1)
4. 什么叫六面视图? 六面视图有什么规律?	(2)
5. 什么是三视图?	(2)
6. 三视图的规律是什么?	(3)
7. 什么叫剖视图和剖面图?	(3)
8. 结构施工图中常用线号和图例有哪些?	(3)
9. 识图包括哪些步骤?	(6)
二、力学知识	(7)
10. 什么叫力? 力的单位是什么?	(7)
11. 什么是力的三要素?	(8)
12. 二力的平衡条件是什么?	(8)
13. 什么是力的可传性?	(8)
14. 作用力和反作用力是什么关系?	(8)
15. 力的平行四边形法则是什么?	(9)
16. 示力图是什么?	(9)
17. 什么是摩擦力? 摩擦力分几种?	(9)
18. 摩擦力如何计算?	(10)
19. 什么是应力? 其单位是什么?	(11)
20. 什么叫力矩?	(12)
三、起重机具	(12)
21. 钢丝绳及麻绳各有哪些特点和用途?	(12)
22. 麻绳有哪些种类? 各有哪些特点?	(13)
23. 怎样计算麻绳的安全负荷?	(13)
24. 怎样根据荷载正确选用麻绳的规格?	(15)
25. 麻绳使用中有哪些注意事项?	(16)
26. 麻绳使用中有哪些打结方法?	(16)
27. 钢丝绳有哪些种类? 它们的构造和特点如何?	(16)
28. 怎样确定钢丝绳的许用拉力?	(19)
29. 怎样根据荷载选用钢丝绳的规格?	(23)
30. 钢丝绳的直径应怎样测量?	(24)
31. 卷筒、滑轮直径和钢丝绳直径为什么要有一定比例? 其关系如何?	(24)
32. 钢丝绳报废标准是什么?	(25)

33. 应该怎样放开钢丝绳?	(26)
34. 钢丝绳使用中有哪些注意事项?	(26)
35. 怎样制作千斤绳吊索?	(27)
36. 怎样将钢丝绳对接?	(29)
37. 钢丝绳有哪些打结方法?	(30)
38. 绳夹有哪些种类?使用中有哪些规定?	(30)
39. 卸甲有哪些种类和作用?	(31)
40. 卸甲使用中有哪些注意事项?	(33)
41. 吊钩、吊环有哪些形式?各有哪些特点?	(33)
42. 吊钩、吊环使用中有什么注意事项?	(34)
43. 什么叫杠杆原理?	(34)
44. 为什么使用撬棍用较小的力可以撬动很重的物体?	(35)
45. 应该怎样正确使用撬棍?	(35)
46. 搬手有几种?使用搬手的作用原理是什么?	(36)
47. 使用搬手时有什么注意事项?	(36)
48. 横吊梁有什么作用?它有哪些形式?	(37)
49. 什么叫花篮螺栓?花篮螺栓怎样选用?	(38)
50. 什么是葫芦?葫芦有哪些种类和用途?	(38)
51. 倒链的结构和工作原理是怎样的?	(38)
52. 使用倒链为什么可以省力?	(40)
53. 钢丝绳手扳葫芦和环链手扳葫芦是怎样工作的?	(40)
54. 手动葫芦使用时有什么注意事项?	(40)
55. 倒链有哪些维护、保养要求?	(41)
56. 千斤顶有什么作用?有哪些种类?其特点如何?	(41)
57. 螺旋千斤顶的构造和工作原理是怎样的?	(42)
58. 液压千斤顶的构造和工作原理是怎样的?	(43)
59. 千斤顶使用中有哪些注意事项?	(44)
60. 千斤顶有哪些维护保养要求?	(45)
61. 绞磨的构造、作用和工作原理是怎样的?	(46)
62. 使用绞磨有什么注意事项?	(46)
63. 卷扬机有哪些种类?其构造如何?	(47)
64. 卷扬机使用中有哪些注意事项?	(48)
65. 人力抬扛设备有哪些绑绳方法?抬扛设备有什么注意事项?	(49)
66. 怎样使用非子、滚杠短距离运输设备?	(50)
67. 使用滚杠有哪些注意事项?	(50)
68. 锚碇装置有什么作用?有哪些种类?	(51)
69. 怎样设置桩锚?	(51)
70. 怎样确定桩锚的承载能力?	(53)
71. 怎样埋设坑锚?	(53)
72. 怎样确定坑锚的承载能力设置要求?	(54)
73. 什么叫滑车?滑车的构造和种类如何?	(54)
74. H系列滑轮的内容及特点有哪些?	(56)

75. 什么叫定滑车、动滑车、滑车组？各有哪些特点？	(58)
76. 怎样计算滑车组的引出绳拉力？	(59)
77. 怎样计算滑车组的效率？	(61)
78. 滑车组走绳有哪些穿绕方法？各有什么优点？	(62)
79. 使用滑车和滑车组有哪些注意事项？	(63)
80. 起重机械有哪些种类？	(64)
四、吊装工艺及应用知识	(65)
81. 起重指挥信号有哪些内容？	(65)
82. 桅杆起重机有哪些种类？其特点如何？	(67)
83. 怎样绑扎独木桅杆？	(67)
84. 钢管独立桅杆的构造是怎样的？	(69)
85. 怎样组立和拆卸独立桅杆？	(69)
86. 怎样移动独立桅杆？	(70)
87. 怎样绑设人字桅杆？	(71)
88. 自行臂式起重机有哪些种类？其特点如何？	(73)
89. 怎样看吊车的起重性能图表？	(74)
90. 使用履带式、汽车式、轮胎式吊车有哪些注意事项？	(75)
91. 绑脚手架需要哪些材料？	(76)
92. 搭设、使用脚手架有哪些要求和注意事项？	(77)
93. 什么叫黑色金属？金属材料有哪些机械性能指标？	(78)
94. 各项机械性能的意义是什么？	(78)
95. 几种常用黑色金属材料机械性能值是多少？	(79)
96. 设备的一般组装程序是怎样的？	(79)
97. 一般金属结构是怎样组对和固定的？	(80)
98. 一般设备的联接方式有哪些？	(80)
五、其它常识	(80)
99. 什么是电？	(80)
100. 什么是电位？什么是电压？	(80)
101. 什么是电流？什么是电流强度？	(81)
102. 什么是电阻？	(81)
103. 车间的安全电压是什么？容器内壁安全电压是多少？	(81)
104. 电焊一般常识有哪些？	(81)
105. 焊条按用途分有哪几种？	(82)
106. 焊接接头形式和焊缝种类有哪些？	(82)
107. 什么叫气焊？什么叫气割？	(83)
108. 气割设备有哪些？乙炔火焰是怎样产生的？	(83)
109. 乙炔使用中注意什么？	(83)
110. 现场安全管理内容有哪些？	(83)

中 级 工

一、识图知识	(85)
---------------	---------------

111. 剖视图的标注方法如何?	(85)
112. 一张零件图包含哪些内容?	(85)
113. 零件图与装配图中, 尺寸以什么为单位?	(85)
114. 图纸上的“比例”是什么意思? 一般机械图上常用哪几种线型? 各种线型表示什么意义?	(85)
115. 机械图的作用是什么? 常用的有哪两种? 机械图表示物体形状的方法主要用哪两种图?	(86)
116. 什么叫零件图的规定画法?	(86)
117. 下列字母符号表示什么意义?	(86)
118. 怎样在装配图中找出某零件的位置?	(87)
119. 建筑施工图与机械设备安装施工图尺寸线标注有何不同?	(87)
120. 如何确定机械设备的安装位置?	(87)
121. 设备的中心线与建筑物轴线有什么区别?	(87)
122. 锅炉的中心线与建筑物轴线④的距离是多少(图2-3)?	(87)
123. 除空器和烟囱的位置如何确定(图2-3)?	(87)
124. 上煤斗的外型尺寸是多大? 距轴线①的定位尺寸是多大(图2-3)?	(88)
二、力学知识	(88)

125. 什么叫力的合成? 为什么要进行力的合成?	(88)
126. 怎样进行两个共点力的合成?	(88)
127. 怎样进行两个以上共点力的合成?	(89)
128. 为什么要进行力的分解? 怎样进行力的分解?	(90)
129. 什么叫物体的重心? 如何确定物体的重心?	(91)
130. 确定设备或构件的重心在起重吊装中有什么意义?	(92)
131. 怎样计算物体的重量?	(93)
132. 变型的基本形式有哪些?	(94)
133. 什么是拉伸、压缩、弯曲、剪切和扭转?	(94)
134. 什么是强度极限?	(94)
135. 什么是安全系数?	(95)
136. 什么是许用应力?	(95)

三、吊装工艺及应用知识

137. 怎样计算吊索受力?	(95)
138. 怎样计算导向滑车的受力?	(97)
139. 怎样用图解法计算独立桅杆受力?	(97)
140. 怎样用数学方法计算独立桅杆受力?	(98)
141. 能用简单的公式确定管型桅杆的允许工作长度和承载能力吗?	(101)
142. 什么是走线滑车? 走线滑车有哪些形式和种类?	(102)
143. 怎样设置走线滑车?	(103)
144. 使用走线滑车有哪些注意事项?	(104)
145. 不同类型, 不同型号的起重机能否组合在一起共同抬吊一台设备或一个构件? 应该优先考虑哪种类型和型号的起重机组?	(104)
146. 常见的是几台起重机组一起进行抬吊作业? 如何考虑选择恰当的吊机台数?	(104)
147. 多机抬吊对各台起重机的负荷能力有什么限制? 配置相应索具时应考虑哪些原	

则?	(105)
148. 多机抬吊作业时, 操作上应考虑哪些因素?	(105)
149. 一般改变设备或构件上吊点与重心间距(力臂)以适应吊车负荷能力的方法有哪些?	(105)
150. 在起吊各类机械或设备时应注意什么? 有什么加固特点?	(106)
151. 试述薄壁金属设备或构件在进行吊装时的加固原则和方法?	(106)
152. 选用起重机类型应考虑哪几个方面的因素?	(106)
153. 当设备或构件需要吊成某一角度时, 应如何设置索具?	(106)
154. 设备和容器的翻身如何进行?	(106)
155. 异型构件和空中翻身的吊装索具如何设置?	(109)
156. 常用设备、零件的吊装方法有哪些?	(109)
157. 钢筋混凝土构件有哪些翻转方法?	(112)
158. 钢筋混凝土柱子的绑扎方法有哪些?	(113)
159. 钢筋混凝土柱子的吊装方法有哪些?	(115)
160. 怎样吊装和绑扎、加固钢筋混凝土屋架?	(118)
161. 用钢管制作的简单桅杆起重机主要由几个部分组成? 如何计算其钢管的承载能力?	(120)
162. 灵机抱子(系统式桅杆起重机)由哪些部件构成? 有几种缆风绳布置方法?	(120)
163. 系统式起重机多用在什么场所? 如何移动系统式起重机?	(121)
164. 简述系统式起重机的安装程序? 如何粗略估计铺设底座下垫木的面积?	(121)
165. 起重机械为什么要定期检修? 检修什么内容?	(122)
166. 机械修理级别如何规定?	(122)
167. 什么叫机械的大修, 中修和小修?	(122)
168. 例行保养时间间隔为多长? 试述履带吊车的一般例保作业?	(122)
169. 一般桥式吊车由哪几部分组成?	(123)
170. 桥式吊车的主要性能有哪些?	(123)
171. 一般桥式吊车应怎样操作?	(123)
172. 一般桥式吊车应怎样进行维护?	(123)
173. 一般解体设备的组装程序有几步?	(124)
174. 普通车床的组装程序如何?	(125)
175. 往复压缩机怎样进行组装?	(125)
176. 起重工和有关工种的施工程序及配合关系是怎样的?	(125)
177. 刨、镗床和立车等设备的装配程序和吊装方法是怎样的?	(126)
178. 怎样用附着式回转动臂桅杆吊装微波塔?	(127)
179. 重型桥式吊车的吊装方法有哪些?	(128)
180. 桥式吊车在吊装中容易产生哪些变形? 如何进行加固?	(132)
181. 大型金属结构和组合件的吊装特点是什么?	(132)
182. 大型金属结构和组合件的补强方法有哪些?	(132)
183. 设备的二次运输方法有哪些? 其特点如何?	(133)
184. 怎样计算滚运设备的牵引力?	(135)
185. 怎样计算搬运设备时土壤的许用耐压力?	(136)
186. 设备的装卸车方法有哪些?	(137)

187. 怎样用滑移法进行装卸车?	(187)
188. 怎样用滚杠法装卸车?	(188)
189. 怎样用卷动法装卸设备?	(139)
190. 设备运输应注意哪些事项?	(139)

高 级 工

一、识图知识	(140)
191. 机械设备安装总平面图是根据什么来制定的? 看图前要做哪些准备工作?	(140)
192. 看较复杂联动设备的安装平面图需从哪里入手?	(140)
193. 联动设备的安装平面图包括哪些内容? 看图时应注意什么?	(140)
194. 在土建资料图中, 标注 $\frac{7-M27}{\text{伸出地面60}}$ 是什么意思 (见图3-1)?	(140)
195. 如何确定皮带运输机中心线的定位尺寸 (见图3-1)?	(140)
196. 传送带是如何绕行的 (见图3-1)?	(141)
197. 看与设备起重工有关的设备安装图需掌握哪些内容?	(143)
198. 如图3-2所示, 请由图中识别?	(143)
(1) 卷扬机在什么位置?	(143)
(2) 起重机位置如何? 是怎样走行的?	(143)
(3) 设备的外形尺寸、基础位置、缆风绳型号、数量、位置是怎样的?	(143)
199. 如何看千斤顶的构造图?	(144)
二、力学知识	(144)
200. 怎样计算剪切应力?	(144)
201. 怎样计算拉伸、压缩应力?	(144)
202. 怎样计算弯曲应力?	(145)
203. 怎样进行吊钩的强度校核?	(146)
204. 怎样计算地锚的受力?	(153)
205. 现场应如何设置吊耳?	(159)
206. 怎样校核现场制作吊耳的强度?	(160)
207. 怎样校核轴心受压桅杆的稳定性和强度?	(160)
208. 怎样校核偏心受压桅杆的稳定性和强度?	(165)
209. 怎样计算横梁的受力大小?	(168)
210. 构件铆接、焊接、高强螺栓连接原理是怎样的?	(169)
211. 怎样布置桅杆的缆风绳?	(170)
212. 如何确定缆风绳的受力?	(172)
213. 结构焊接时强度是怎样计算的?	(173)
214. 铆接及螺栓连接强度计算是怎样的?	(173)
三、吊装工艺和应用知识	(179)
215. 工程施工组织设计包括哪些内容?	(179)
216. 如何编制吊装方案?	(180)
217. 起吊前的检查包括哪些内容?	(181)
218. 利用现场的构筑物进行起吊工作应注意什么?	(181)

219. 什么是密封式气顶升起重施工法?	(181)
220. 100米无刚架火炬塔是怎样吊装的?	(182)
221. 立式静置设备是怎样进行找正和找平的?	(183)
222. 施工场地的平面是怎样布置的?	(184)
223. 吊钩的受力特点是什么? 对工地上用圆钢弯制的吊钩有哪些要求?	(185)
224. 在室内安装桥式吊车有哪几种方案?	(185)
225. 试述化工或炼油塔的安装程序?	(189)
226. 试述化工或炼油塔都有哪些吊装方案?	(189)
227. 利用桅杆起重和吊立塔时, 必须配备哪些滑车组? 它们在吊装工艺中起什么作用?	(194)
228. 起重滑车组和系尾滑车组的穿绕特点是什么?	(194)
229. 试述桅杆吊塔的受力特点? 吊升过程的哪些特殊位置须进行受力计算?	(194)
230. 用跨步液压提升装置安装静置设备是怎样进行的?	(195)
231. 大型屋架吊装的主要方法有哪些?	(196)
232. 3000米 ³ 内浮顶罐是怎样吊装的?	(197)
233. 15万米 ³ 气柜顶架及顶板是怎样吊装的?	(199)
234. 大型球罐是怎样组装的?	(201)
235. 起重吊装工艺发展方向是怎样的?	(202)
236. 起重索具今后应如何改进?	(202)
237. 利用千斤顶群的作用能将厂房屋盖结构在地下拼装后一次或几次吊装就位吗?	(203)
238. 直升飞机能进行吊装作业吗?	(203)
239. 大型薄壁件是怎样吊装的?	(203)
240. 系留式气球或飞艇能进行吊装作业吗?	(203)
241. 在桥式吊车大梁上怎样用人字桅杆吊装设备?	(204)
242. 怎样用桅杆吊装龙门式起重机?	(204)
243. 怎样用双人字桅杆吊装设备?	(205)
244. 大跨度屋架在构造上有什么特点? 有哪些吊装方案?	(206)
245. 如何进行大跨度屋架加固?	(206)
246. 如何组拼屋盖单元? 组拼屋盖吊装单元的吊装方案有什么优点?	(206)
247. 简述四机抬吊屋架、组拼屋盖吊装单元的吊装方案要点?	(206)
248. 简述钢带提升法吊装屋盖吊装单元方案?	(206)
249. 大型塔器怎样在水上运输?	(207)
250. 地下连续墙吊装应保证哪些要求?	(207)
251. 吊装前应怎样做基础中间交接验收?	(207)
252. 怎样编制通用设备及简单构件的安装流程图?	(208)
253. 什么叫顶管施工?	(208)
254. 顶管施工的机具和设备有哪些?	(209)
255. 怎样进行铁路下的顶管施工?	(209)
256. 烟囱圆形架子是怎样绑扎的?	(210)
257. 吊装脚手架的发展方向是什么?	(211)
258. 大型机械设备的安装程序和吊装方法是怎样的?	(211)
259. 重型、复杂和精密设备安装程序和吊装方法是怎样的?	(213)
260. 回转窑的安装程序和吊装方法有哪些?	(215)

初 级 工

一、识图知识

1. 起重工为什么要识图？

在建筑安装施工的全过程中，按设计图纸要求，把设备、材料、构件、成品、半成品等运输到指定位置，安装到图纸要求的方位及标高位置上，要做到准确无误，必须通过看图，方能知道被运物或吊装物体的形状、尺寸大小、重量、构造、材质以及精密程度。掌握这几方面的数据，以便合理选择吊具、索具、机具，保证安全平稳的进行起重作业。

通过看图，熟悉吊装工艺，做好一切施工准备工作，提出材料计划，做好施工预算，工具计划，编制好机械设备使用计划，排出施工进度，做出可靠的施工吊装方案以及保证质量措施。例如一台20吨重的容器，直径为100厘米、长度为1000厘米，钢板卷制成型，运输到现场，通过看图知道上列数据，并又知道运距为5公里，所以我们可以选择25吨托板、45吨吊车装卸，就能较安全的进行运输和吊装作业。

通过看图，才能知道运输路线上的一些情况，如是否有桥、电线等，并计算出桥的承载能力，以及防止触电所采取的措施等。道路障碍应在运输前排除。也只有通过看图，知道被吊装的设备、结构，处在什么位置和高标水平上，以便确定吊装机具应处的位置，并进行地面承载能力的验算，排除周围的障碍物，使吊车作业时保证安全。所以看图是起重工最基本的知识，只有看图熟练、技术决断能力较高，才能对新工艺、新技术、新设备、新材料认识接受更快，才能在起重作业中有新的发展，新的改革和创造。

2. 什么叫正投影？物体的正投影有什么特点？

当投影线垂直投影面时，物体在投影面上的投影叫正投影；当投影线倾斜投影面时，物体在投影面上的投影叫斜投影（见图1-1）。

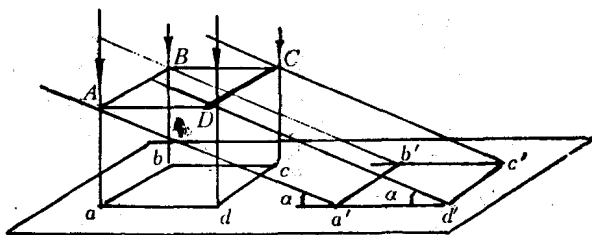


图 1-1 正投影与斜投影

物体的正投影能显示出物体的真实轮廓和尺寸大小。

3. 什么叫视图？视图有哪几种？

根据正投影的原理，以视线代替光线，把所看到的物体轮廓，用规定的图线画出来，得到的图样叫视图。

视图有以下几种：

主视图、俯视图、左视图、右视图、后视图、仰视图、局部视图、斜视图、旋转视图、剖视图、剖面图等。

4. 什么叫六面视图？六面视图有什么规律？

一般的情况下，只把物体的长度、高度、宽度表示出来，就能确定物体的结构形状，所以通常采用三个互相垂直的平面作为投影面来画物体的三个视图，如图1-2中所示，1为正投影面，2为水平投影面，3为侧投影面。

用正六面体的六个平面作为基本投影面，画得的视图叫做六面视图。六个视图分别为主视图(图1-3中1)，2为左视图，3为俯视图，4为右视图，5为后视图，6为仰视图。

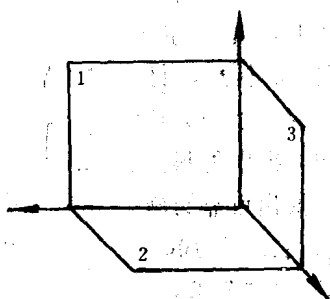


图 1-2 投影面

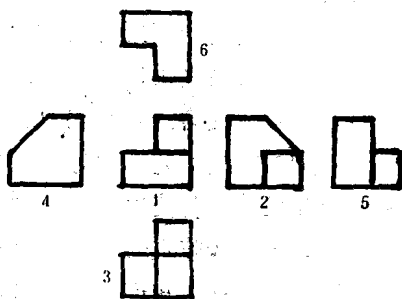


图 1-3 六面视图

5. 什么是三视图？

用正投影的方法，将物体的结构形状投影在三个面上（正面、水平面、侧面）所得到的三个视图叫三视图（图1-4）。它们是：

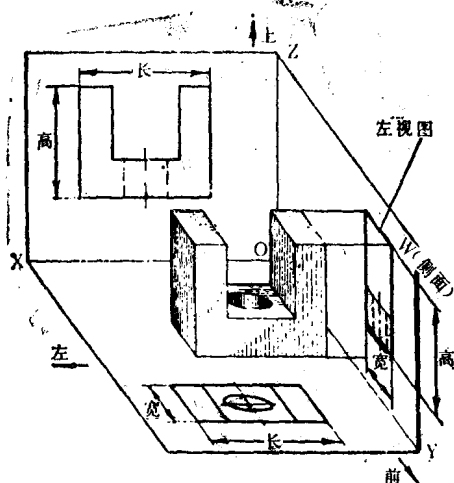
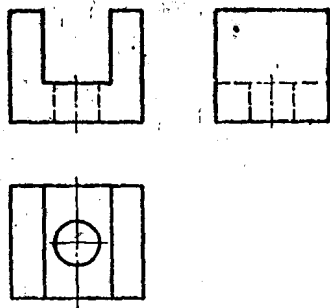


图 1-4 三视图



主视图—实物在正面投影所得，它只反映物体的长、高两方面尺寸。

俯视图—实物在水平面的投影所得，它只反映物体的长、宽两方面尺寸。其图中位置在主视图下边。

侧视图—实物在右侧立面的投影所得。它只反映物体高、宽两方面尺寸。其图中位置在主视图右边。

6. 三视图的规律是什么？

三视图的位置关系是：

正面画着主视图，俯视图就在它下边，

右边画出左视图，三图位置不改变。

三视图投影尺寸关系是：

主视俯视长对正，主视左视高平齐，

俯视右视宽相等，三个视图有联系。

三视图最简单的关系就是：

长对正，高平齐，宽相等。

7. 什么叫剖视图和剖面图？

按制图的规定，物体内部的孔、槽等结构，都用虚线表示。如果物体内部较复杂，在视图中就有很多虚线，即不便于看图，又不利于标注尺寸。为了解决这个问题，采用剖视的方法，使原来看不见的部位转化为可见的。

假想用一個剖切面，通过零件的对称中心线，将机件剖开，移去剖切面前的部份，将在剖切面平面上与投影面之间部位进行投影，这种方法称为剖视（见图1-5）。

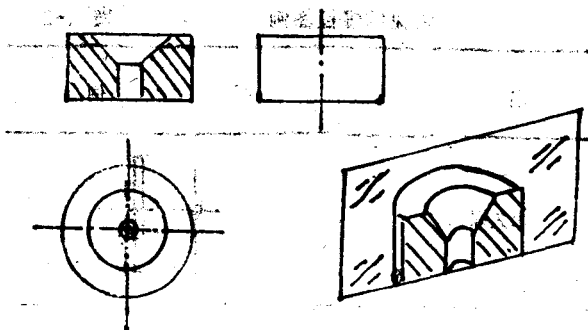


图 1-5 剖视图

剖视图是解决清楚和完整的视图方法。因为生产对视图的要求就是真实和完整。

假想用一個垂直于物体轴线的剖切面，分别将物体需表示内部结构形状的部位切断，仅画出被切断表面的图形，这样图形叫剖面图（见图1-6）。

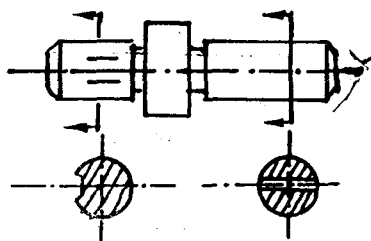


图 1-6 剖面图

8. 结构施工图中常用代号和图例有哪些？

结构施工图中的构件都是用代号来表示。代号是用所代表的构件汉语拼音字母组成的，如表1-1。

预应力钢筋混凝土构件在上述代号前加注“Y”来表示，例如“Y-DL”表示预应力钢筋混凝土吊车梁。

为了完整地表示构件型号、荷载级别等内容，结构施工图中往往在上述构件代号后边加一些数字和汉语拼音字母，如“DL6-2Z”，“DL6-2B”等。加注的数字和代号、字母的

常用构件代号

表 1-1

序号	构件名称	代号	序号	构件名称	代号	序号	构件名称	代号
1	板	B	9	梁	L	17	框 架	KJ
2	屋 面 板	WB	10	屋 面 梁	WL	18	柱	Z
3	空 心 板	KB	11	吊 车 梁	DL	19	柱间支撑	ZC
4	折 板	ZB	12	连 系 梁	LL	20	垂直支撑	CC
5	密 筋 板	MB	13	檩 梁	LT	21	水平支撑	SC
6	墙 板	QB	14	屋 架	WJ	22	预 埋 件	
7	槽 型 板	CB	15	托 架	TJ			
8	天 沟 板	TGB	16	天 窗 架	CJ			

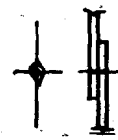
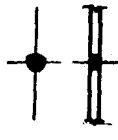
含义，在施工图首页上有说明，例如：DL—吊车梁；6—跨度6米，2是荷载等级2级，Z是用于中跨，S是用于伸缩缝。

起重工常见的结构图例有：

螺栓图例，见表1-2。

常见的螺栓图例

表 1-2

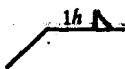
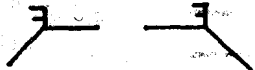
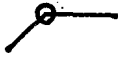
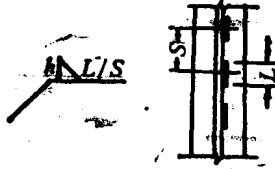
名 称	图 例
永久螺栓	
安装螺栓	
螺栓圆孔	
椭圆形螺栓孔	
高强螺栓	

焊缝图例，见表1-3。

型钢符号及标注方法，见表1-4。

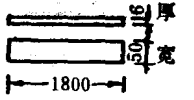
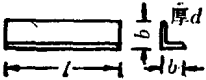
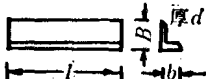
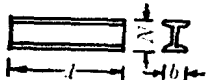
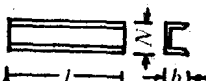
常见焊缝图例

表 1-3

焊 缝 符 号	符 号 意 义
	h—焊缝高度 Δ—焊缝截面
	现场安装焊接符号（不注时 表示工厂制作焊缝）
	相同焊缝符号
	S—断续焊缝中距 L—焊缝长度

型钢符号及标注方法

表 1-4

名 称	符 号	图 形 画 法	文字代号	注 法
钢 板	—		$\frac{\text{钢板宽} \times \text{厚}}{\text{长}}$	$\frac{-50 \times 6}{/1800}$
等边角钢	L		$\frac{L \cdot b \times d}{l =}$	$\frac{L50 \times 5}{/l=1800}$
不等边角钢	L		$\frac{L \cdot B \times b \times d}{l =}$	$\frac{L90 \times 56 \times 6}{/l=1800}$
工 字 钢	I		$\frac{I \cdot N}{l =}$	$\frac{I 10}{/l=1800}$
槽 钢	[		$\frac{[N}{l =}$	$\frac{[10}{/l=1800}$

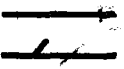
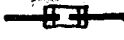
9. 识图包括哪些步骤?

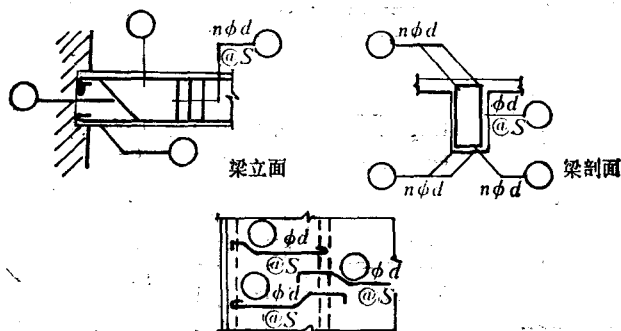
建筑施工图、土建、设备、结构图大致粗分平面图、剖面图、结构大样图、设备零件图。

首先在平面图上找出设备、构件的位置,并注出其代号,把图纸说明书看明白,通过剖面图,结构大样图,各种零件图,搞清尺寸,头脑中构出形状,并看清是什么材质;明确用什么方法组装,都有一些什么配件及五金件。如结构大样图中把混凝土当做透明体,仅用

钢筋图例

表 1-5

序号	名称	图例	说明
1	无弯钩的钢筋端部		下图表示长短钢筋投影重叠时,可在短钢筋的端部用45°短划线表示
2	带半圆形弯钩的钢筋端部		
3	带直钩的钢筋端部		
4	带丝扣的钢筋端部		
5	无弯钩的钢筋搭接		
6	带半圆弯钩的钢筋搭接		
7	带直钩的钢筋搭接		
8	套管接头(花篮螺丝)		



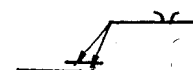
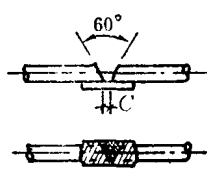
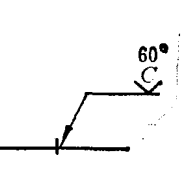
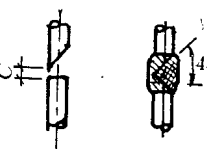
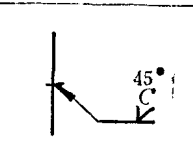
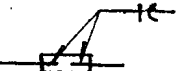
细线表示结构件的形状及轮廓。钢筋的立面或平面不论直径大小，直径多少，均用粗实线表示，钢筋的剖面均用粗黑圆点表示。钢筋图例见表1-5，其焊接接头方法见表1-6。

看图的方法如下：先看平面、剖面，看清物件的轮廓，后看结点大样、零件图、并牢记尺寸形状和材质。

从设备的外观形状及剖面看清内部构造，再以组装联想的方法、确定拆装程序，并记清装配间隙尺寸，这些都须对照设计说明要求进行。

钢筋焊接接头标注方法

表 1-6

序 号	名 称	接 头 型 式	标 注 方 法
1	单面焊接的钢筋接头		
2	双面焊接的钢筋接头		
3	用帮条单面焊接的钢筋接头		
4	用帮条双面焊接的钢筋接头		
5	接触对焊（闪光焊）的钢筋接头		
6	坡口平焊的钢筋接头		
7	坡口立焊的钢筋接头		
8	用角钢或扁钢做连接板焊接的钢筋接头		

二、力学知识

10. 什么叫力？力的单位是什么？

力是一个物体对另一个物体的作用，这种作用使物体的运动状态发生改变或者使物体的形状发生改变。力在作用时，需有两个物体才能相互产生作用力。

力的单位：牛顿 符号N（原来是千克力，kgf）

千牛顿 符号KN（原来是吨力，tf）

11. 什么是力的三要素？

力作用在物体上，要使物体产生预想的效果，这个效果不仅与力的大小有关，而且与力的方向和力的作用点有关。在力学中，把力的大小、方向和作用点称为力的三要素。

力的三要素中，任何一个要素改变了，力的作用效果也随着改变。

12. 二力的平衡条件是什么？

要使物体在两个力的作用下保持平衡，应具备条件是：这两个力大小相等，作用方向相反，且必须是作用在一个物体上，而且作用在同一条直线上（见图1-7）。

$$\text{即：} P_1 = -P_2$$

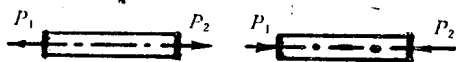


图 1-7 力的平衡

13. 什么是力的可传性？

通过力的作用点，沿力的方向的直线叫作力的作用线。在力的大小、方向不变的情况下，力的作用点位置，可以在它的作用线上移动而不会影响力的作用效果，这就是力的可传性。如图1-8 (b) 中，力作用A点，直线AB是力P的作用线，此时是拉车，当力P作用点移到B时见图1-8 (a)，则是推车。在此两种情况下，

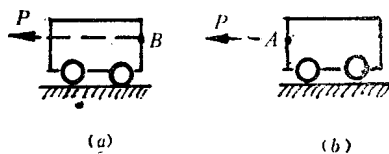


图 1-3 力的可传性

只要力P的大小、方向不变，其作用效果也是完全相同的。

14. 作用力和反作用力是什么关系？

力是物体间相互作用，因此它们必然是成对出现的。一物体以一力作用于另一物体上时，另一个物体必以一个大小相等、方向相反且沿同一作用线的力作用在此物体上。如图1-9，一绳索的下端吊着一个重锤，绳索给以重锤的作用力为T，重锤给绳索的反作用力为T'。T和T'大小相等、方向相反，且作用在一条线上。应注意的是，作用力与反作用力是分别作用在两个物体上的，不能看成是两个平衡力的互相抵消。如图1-10所示，将一重球放在桌面上，重球对桌面有一个作用力N，桌面对重球即有一个反作用力N'。力N作用在桌面上，力N'作用在重球上。根据作用力和反作用力的原理，此两力大小相等，方向相反，

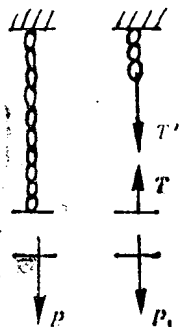


图 1-9 作用力和反作用力

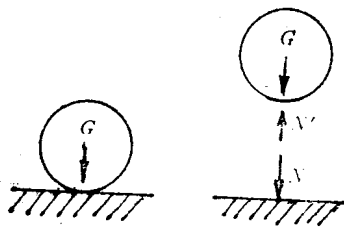


图 1-10 重球受力分析