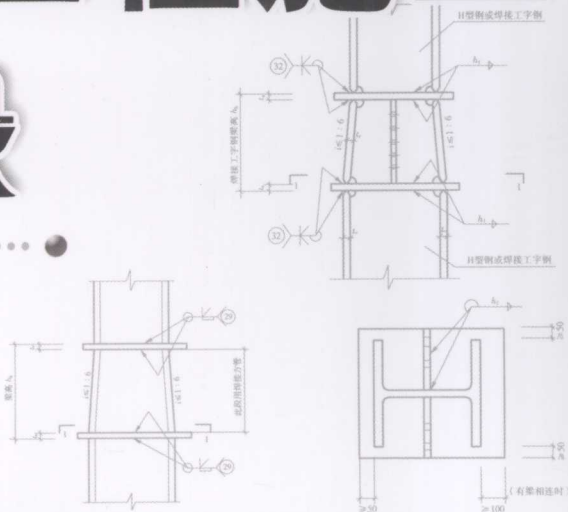




建设工程问答实录丛书  
Jianshe Gongcheng Wenda Shilu Congshu

◆ 尹显奇 主编

# 钢结构工程施工 问答实录



GANGJIEGOU GONGCHENG SHIGONG WENDA SHILU



机械工业出版社  
CHINA MACHINE PRESS

建设工程问答实录丛书

# 钢结构工程施工问答实录

大连东冶建设工程有限公司组编

主 编 尹显奇

参 编 宗 玲 敖雪莲 李晶萍 于炳辉

滕 焯 吕 静 王晓慧



机械工业出版社

本书以钢结构施工相关规范、标准为蓝本，以问答的形式，回答了钢结构施工全过程的240个问题，内容包括钢结构执行规范标准，钢结构制作，钢结构安装，网架、网壳制作与安装，彩色压型钢板围护结构五个部分。内容深入浅出，通俗易懂，系统性、实用性很强，便于指导施工。

本书可供从事建筑钢结构施工和实际操作人员、工程管理人员、监理及设计人员使用，也可作为相关专业培训教材。

### 图书在版编目 (CIP) 数据

钢结构工程施工问答实录/尹显奇主编. —北京: 机械工业出版社, 2009.3  
(建设工程问答实录丛书)  
ISBN 978-7-111-26403-3

I. 钢… II. 尹… III. 钢结构-建筑工程-工程施工-问答 IV. TU758.11-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2009) 第 025049 号

机械工业出版社 (北京市百万庄大街 22 号 邮政编码 100037)  
责任编辑: 马 宏 版式设计: 霍永明 责任校对: 张莉娟  
封面设计: 张 静 责任印制: 乔 宇  
北京京丰印刷厂印刷  
2009 年 4 月第 1 版·第 1 次印刷  
169mm×239mm·26.25 印张·506 千字  
标准书号: ISBN 978-7-111-26403-3  
定价: 42.00 元

凡购本书, 如有缺页、倒页、脱页, 由本社发行部调换  
销售服务热线电话: (010) 68326294  
购书热线电话: (010) 88379639 88379641 88379643  
编辑热线电话: (010) 68327259  
封面无防伪标均为盗版

# 前 言

钢结构具有强度高、重量轻、抗震性能好、施工周期短和工业化程度高等突出优点，在厂房、仓库、候车厅、候机楼、展览馆、体育场馆等建筑中被广泛应用，并逐步向民用建筑发展。

我国钢产量已居世界首位，而且钢材品种和质量都有很大提高，为发展钢结构，尤其是建筑钢结构奠定了必要的物质基础。目前我国的钢结构产业如雨后春笋般快速发展，前景广阔。

如何适应广阔的钢结构市场，培养专业人才是当务之急，尤其是直接参与生产、制作、安装的操作工人，以及生产管理人员，提高他们的业务素质至关重要。

本书依据国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2001) 和行业标准《建筑钢结构焊接技术规程》(JGJ 81—2002) 以及相关标准规范，回答了钢结构施工工艺、工艺参数、质量控制等各方面的实际问题，内容精炼、准确，实用性强，编写逻辑严谨，文字简洁流畅，图文并茂，便于查阅，且工艺参数为多年实践所得，具有可操作性，是从事钢结构制作安装工程施工的技术人员和操作工人必备的工具书。

本书编写过程中，大连东冶建设工程有限公司设计部、工程部许多同仁做了很多工作，同时大连瑞祥钢结构彩板有限公司总经理于立东先生给予了大力支持，在此一并表示感谢。

编 者

# 目 录

## 前言

### 第一章 钢结构施工标准与规范

1. 《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2001)的主要内容是什么? ..... 1
2. 《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2001)具体适用于什么范围? ..... 1
3. 如何理解“验评分离,强化验收,完善手段,过程控制”的十六字方针? ..... 2
4. 什么是强制性条文?《钢结构工程施工质量验收规范》中强制性条文的具体内容有哪些? ..... 4

### 第二章 钢结构制作

#### 第一节 钢材及制作前准备

5. 钢材的力学性能指标有哪些? ..... 5
6. 化学成分对钢材性能的影响是什么?哪些是有害元素? ..... 6
7. 建筑钢结构常用钢材有哪些?钢材牌号是如何表示的?应采用什么标准? ..... 7
8. 用 Q235—A 级钢可否代替 Q235—B 级钢? ..... 12
9. 高层建筑钢结构有专用钢材吗? ..... 12
10. Z 向钢的主要含义是什么? ..... 14
11. 设计规定的钢材品种、规格购不到,如何办理代用? ..... 14
12. 如何选用进口钢材? ..... 15
13. 钢材复试、复验有什么规定?什么情况下需要复试和复验? ..... 17
14. 钢结构制作前为什么要审图和放大样?审图和放大样有哪些要求? ..... 18
15. 为什么吊车梁、吊车桁架、梯形屋架放样时要起拱?起拱的要求是什么? ..... 18
16. 钢结构制作使用的量具为什么必须经过检测? ..... 19

#### 第二节 焊接 H 型钢生产线

17. 在多条切割机上如何进行切割排版? ..... 19
18. 使用开平板时如何控制切割变形? ..... 20
19. 怎样计算割口量? ..... 20
20. 怎样预留焊接收缩量 and 加工余量? ..... 21
21. 焊接 H 形钢上、下翼缘与腹板接口位置怎样确定?应注意哪些问题? ..... 22

22. 氧气、乙炔气、液化石油气各有什么特点和用途? 使用时有哪些注意事项?	22
23. 气割过程的三个阶段是什么? 气割应满足哪些条件?	25
24. 什么是气割后拖量? 其正常数据是多少?	26
25. 怎样选择氧-乙炔切割的割嘴、氧气压力和乙炔压力? 氧-乙炔切割有哪些工艺参数?	26
26. 割嘴离工件距离多少为宜? 什么情况下应有倾斜角? 对切割速度有什么要求?	28
27. 氧-丙烷切割的工艺特点是什么? 怎样选择它的工艺参数?	28
28. 自动切割技工应具备哪些条件?	29
29. 自动切割车启动前应做哪些准备工作?	29
30. 自动切割车启动和停止应注意些什么?	30
31. 如何控制气割变形?	30
32. 切割面应符合哪些质量标准?	30
33. 下料切割为什么必须记录? 它的作用是什么?	32
34. 组立操作前应做哪些准备工作?	32
35. 组立机如何操作? 应注意哪些问题?	33
36. 对组立定位焊有哪些要求?	34
37. 如何设置引弧板和进行构件工厂编号?	34
38. 单面焊用什么方法进行反变形处理? 参数应如何确定?	35
39. 在没有箱形组立设备的情况下, 如何组对箱形构件?	35
40. 十字形柱应怎样制作? 焊接顺序如何确定?	38
41. 箱形柱、十字形柱组立工艺流程应如何安排?	40
<b>第三节 焊 接</b>	
42. 《建筑钢结构焊接技术规程》(JGJ 81—2002) 的主要内容是什么?	42
43. 建筑钢结构工程的焊接难度是如何规定的?	42
44. 焊接制作与安装企业应具备哪些条件?	43
45. 焊工资格考试有哪些内容?	43
46. 焊工资格考试由谁来组织和管理? 合格证有效期为几年? 有效期满后该怎么办?	45
47. 焊缝符号有哪些? 焊缝是怎样用符号来表示的?	47
48. 什么情况下应进行焊接工艺评定? 焊接工艺评定的基本过程是什么?	52
49. 焊接工艺评定规则是怎样规定的?	56
50. 什么情况下应重新进行焊接工艺评定?	56

51. 焊接工艺评定需要制作和准备哪些试件和试样? 试件和试样应符合哪些要求? ..... 58
52. 焊接工艺指导书的具体内容是什么? ..... 64
53. 焊接工艺评定标准表格有哪些? ..... 68
54. 国家标准对焊丝、焊剂型号表示方法是怎样规定的? ..... 76
55. 焊丝的技术要求是什么? 选择焊丝时应注意什么? ..... 76
56. 焊剂的作用是什么? 有哪些类型的焊剂? 不同焊剂焊接时应注意什么? ..... 79
57. 焊丝-焊剂的常用组合有哪些? ..... 81
58. 焊丝与焊剂组合形成的熔敷金属应符合哪些要求? ..... 82
59. 焊丝、焊剂的试验和校验方法有哪些? ..... 83
60. 埋弧焊工作原理是什么? 有哪些优缺点? ..... 88
61. 埋弧焊有几种焊接形式? ..... 89
62. 埋弧焊焊接工艺参数对焊缝成形有哪些影响? ..... 90
63. 单面焊双面成形的埋弧焊工艺应注意什么? 其工艺参数如何选择? ..... 95
64. 埋弧焊 I 形坡口双面焊的工艺参数如何选择? 焊接过程中如何控制熔深? ..... 97
65. 埋弧焊 X 形或 V 形坡口的双面焊工艺参数如何选择? ..... 99
66. 薄板埋弧焊的工艺参数如何选择? ..... 100
67. 埋弧焊 T 形接头的焊接方法有几种? 有哪些优缺点? 工艺参数如何选择? ..... 100
68. 埋弧焊厚板对接焊缝的焊接应注意什么? 其工艺参数如何选择? ..... 103
69. 埋弧焊施工中应注意哪些问题? ..... 104
70. 埋弧焊常见缺陷的产生原因和预防措施有哪些? ..... 107
71. 埋弧焊机常见故障有哪些? 这些故障如何排除? ..... 109
72. 埋弧焊工应具有哪些专业知识和操作技能? ..... 111
73. 龙门式埋弧焊焊前应做哪些准备? ..... 112
74. 龙门式埋弧焊正确的操作顺序是什么? ..... 113
75. 拼接板不开坡口又必须保证焊透, 其工艺参数如何选择? ..... 114
76. 自动埋弧焊每米焊缝的焊丝、焊剂消耗量是多少? ..... 115
77. 吊车梁焊接应特别注意焊接顺序, 这是为什么? ..... 116
78. 全熔透 H 形钢梁制作和焊接顺序是怎样的? ..... 117
79. H 形钢焊接完成以后, 两端的引弧板和收弧板为什么不许用锤击落? ..... 118
80. 建筑钢结构常用电焊条有哪些类别? 基本要求是什么? ..... 118
81. 焊条药皮有什么作用? 常用焊条药皮有哪些类型? ..... 119
82. 焊条型号与牌号有什么区别? 常用碳钢焊条型号如何表示? ..... 120
83. 什么是酸性焊条与碱性焊条? ..... 121
84. 酸性焊条和碱性焊条在生产实践中如何选用? ..... 122

85. 手工电弧焊适用于何种焊接接头和焊接位置? ..... 125
86. 手工电弧焊应如何选用焊接工艺参数? 工艺参数对焊接有什么影响? ..... 125
87. 手工电弧焊基本操作要领有哪些? ..... 131
88. 什么叫定位焊? 定位焊操作应注意些什么? ..... 136
89. 手工电弧焊单面焊双面成形应怎样操作? ..... 136
90. 手工电弧焊在平焊位置的操作要领和工艺参数是什么? ..... 140
91. 手工电弧焊在立焊位置的操作要领和工艺参数是什么? ..... 145
92. 焊条电弧焊在横焊位置的操作要领和焊接参数是什么? ..... 150
93. 焊条电弧焊在仰焊位置的操作要领和焊接参数是什么? ..... 152
94. 管管相贯焊缝用什么方法焊接? ..... 154
95. 什么是预热? 焊接时如何选择预热温度? ..... 157
96. 怎样控制预热区范围? 常用的预热方法有哪些? ..... 158
97. 为什么要对焊条进行烘焙? 烘焙时间和温度如何掌握? ..... 158
98. 焊条按规定烘焙后还要进行保温, 这是为什么? ..... 159
99. 焊条为什么不能烘焙过度? 也不能超过 2 次烘焙? 上述现象应如何防止? ..... 159
100. 不同材质组成的构件或不同材质连接的部位, 应如何选用焊条? ..... 159
101. 在低温、刮风、雨雪天以及潮湿的情况下焊接, 应采用哪些措施? ..... 160
102. 厚板多层焊接为什么最好连续作业不要中断? 如层间间隔时间太长应采取什么措施? 多层焊接应注意些什么问题? ..... 160
103. 焊接接头在组对时间隙过大, 为什么严禁填满焊条头和铁块? ..... 161
104. 为什么同一部位的焊缝不能多次返修? 返修时应注意什么? ..... 161
105. 在钢结构设计说明中常有“不准在母材上打火、引弧和焊接夹具”的要求, 这是为什么? ..... 162
106. 钢桁架结构和支撑杆件与节点板连接时, 焊缝不能焊成封闭形式, 这是为什么? ..... 162
107. 要求焊成凹形的角焊缝为什么不能焊成凸形? ..... 162
108. 角焊缝的尺寸为什么不宜过大? ..... 163
109. 焊接时应如何控制电弧长度? 电弧长度对焊缝质量有什么影响? ..... 163
110. 如何控制焊缝余高? 余高过大的危害是什么? ..... 164
111. 焊缝出现裂纹, 为什么不允许焊工擅自处理? ..... 164
112. 直流电焊机焊接时为什么有极性之分? 焊接极性的选择有哪些原则? ..... 164
113. CO<sub>2</sub> 气体保护焊操作要领是什么? 操作时应注意什么? ..... 165
114. CO<sub>2</sub> 气体保护焊基本操作技术有哪些? ..... 167
115. 熔化极气体保护焊如何做到单面焊双面成形? ..... 169
116. CO<sub>2</sub> 气体保护焊各种位置的焊接要领是什么? ..... 171



117.	CO <sub>2</sub> 焊机有哪些常见故障? 会引起什么后果? .....	177
118.	CO <sub>2</sub> 气体保护焊由于操作不当会产生哪些缺陷? 应如何预防? .....	178
119.	CO <sub>2</sub> 气体保护焊如何选择焊接参数? .....	179
120.	建筑钢结构在焊接过程中会产生哪些缺陷? 这些缺陷用什么代号表示? .....	183
121.	什么是焊接热裂纹? 应如何防止热裂纹的产生? .....	190
122.	什么是焊接冷裂纹? 应如何防止冷裂纹的产生? .....	190
123.	什么是层状撕裂? 防止层状撕裂的措施有哪些? .....	192
124.	焊接缺陷是什么原因产生的? 有什么措施可以防止? .....	192
125.	焊接缺陷有哪些危害? .....	195
126.	焊接缺陷应如何返修? .....	195
127.	影响焊接质量的技术因素有哪些? 应采取哪些应对措施? .....	196
128.	焊接质量检验包括哪些内容? .....	199
129.	常用的焊缝检验方法有哪些? .....	199
130.	焊缝外观检查有哪些内容? .....	200
131.	常用的无损探伤方法有哪些? 各有哪些优缺点? .....	202
132.	建筑钢结构中哪些焊缝需进行探伤? 用什么方法进行探伤? .....	205
133.	什么是焊接残余变形? 常见的残余变形有几种? .....	205
134.	焊接残余变形的变形量怎样估算? .....	206
135.	影响焊接结构变形的因素主要有哪些? .....	211
136.	应采取哪些措施控制和预防焊接残余变形? 试举例说明。 .....	215
137.	矫正残余变形的的方法有哪些? .....	224
138.	钢板常因运输、焊接等原因产生各种变形, 应该如何使用火焰矫正消除 这些变形? .....	227
139.	槽钢、圆管、梁等构件发生弯曲变形后, 如何进行火焰矫正? 应 注意什么问题? .....	229
140.	用火焰矫正方法如何矫正扭曲变形和凹陷变形? .....	231
141.	火焰矫正操作时有哪些注意事项? .....	232
142.	什么是焊接残余应力? 它在构件中是如何分布的? .....	233
143.	焊接残余应力对结构有什么影响? .....	236
144.	采取哪些措施能减小焊接残余应力? .....	237
<b>第四节 散件加工</b>		
145.	什么是模板钻孔? 什么是钻模钻孔? .....	247
146.	钢结构钻孔用钻头有哪几种? 各有什么优缺点? .....	248
147.	钢结构钻孔用钻头的修磨方法有哪些? .....	251

148. 高强度螺栓和铆钉制孔的允许偏差是怎样规定的? .....	253
149. 一般构件孔距和孔径的允许偏差是怎样规定的? .....	254
150. 应如何检查构件制作的螺孔? .....	255
151. 摩擦面的加工方法有哪些? 其抗滑移系数是多少? .....	256
152. 摩擦面的抗滑移系数应如何检验? .....	258
153. 焊接连接组装允许偏差是怎样规定的? .....	259
154. 钢梁、钢柱等成品结构件的允许偏差是怎样规定的? .....	262
155. 碳弧气刨的工作原理是什么? 它的特点和适用范围有哪些? .....	263
156. 碳弧气刨使用哪些设备及材料? .....	264
157. 碳弧气刨主要工艺参数有哪些? .....	265
158. 碳弧气刨应如何操作? .....	267
159. 碳弧气刨常见缺陷有哪些? 应如何预防? .....	268
160. 碳弧气刨有哪些安全注意事项? .....	268
161. 除锈方法有几种? 用什么代号表示? .....	269
162. 油漆涂装前应做好哪些准备工作? .....	269
163. 关于油漆涂装的施工环境有什么规定? .....	270
164. 在什么情况下应禁止涂装施工? .....	271
165. 常用的涂料有哪些? 它们的优缺点是什么? .....	271
166. 油漆涂装施工中有哪些注意事项? .....	273
167. 建筑钢结构构件有哪些部位禁止涂装? .....	275
168. 应如何检查构件油漆涂装质量? .....	276

### 第三章 钢结构安装

169. 钢结构安装前应做好哪些准备工作? .....	277
170. 吊装方法有几种? 应如何选择吊装方法? .....	279
171. 钢结构安装中应如何选用起重机? .....	280
172. 钢结构安装施工对基础有哪些要求? .....	284
173. 钢柱的安装顺序如何? 安装工艺有哪些要求? .....	287
174. 钢柱安装时应注意哪些问题? 应采取哪些措施预防风力和温差的影响? .....	295
175. 钢柱安装验收应符合哪些要求? .....	296
176. 钢吊车梁安装工艺有哪些? 应如何确定校正顺序? .....	298
177. 钢吊车梁安装验收应符合哪些要求? .....	300
178. 门式刚架钢结构斜梁吊装施工有什么特点? .....	302
179. 一般单层钢结构厂房的安装要点是什么? .....	302
180. 门式刚架轻型房屋钢结构的安装顺序如何? 安装的工艺流程是怎样的? .....	305

181. 高强度螺栓连接施工时有哪些具体要求和方法? ..... 306
182. 多层钢结构厂房安装有什么特点? 对吊装机械有什么要求? 安装顺序和方法有哪些? ..... 310
183. 多层钢结构厂房的安装验收应符合哪些规定? ..... 315
184. 钢结构厂房基础施工时应如何进行质量控制? ..... 317
185. 钢结构安装时垫放钢垫板有哪些要求? 应采取哪些工艺措施? ..... 320
186. 钢结构施工时, 应采取哪些工艺措施保证钢柱标高的施工精度? ..... 320
187. 地脚螺栓(锚栓)的施工质量控制措施有哪些? ..... 322
188. 钢柱安装时应如何保证垂直度和高度的精度? ..... 325
189. 钢屋架安装时应采取哪些质量控制措施? ..... 327
190. 吊车梁、吊车轨道安装时应注意些什么问题? ..... 329
191. 钢结构水平支撑在安装时应采取哪些工艺措施保证施工质量? ..... 330
192. 控制网如何选定? ..... 331
193. 楼层轴线如何控制? ..... 332
194. 柱-梁安装时如何控制偏差值? ..... 332
195. 箱形、圆形柱安装焊接, 有哪些工艺措施控制焊接质量? ..... 333

#### 第四章 网架、网壳结构

196. 网架结构形式有哪几种? ..... 334
197. 网壳结构形式有哪几种? ..... 335
198. 什么是焊接空心球节点? 它的节点构成和特点是什么? ..... 336
199. 什么是螺栓球节点? ..... 336
200. 螺栓球节点组合零件的作用是什么? ..... 337
201. 螺栓球节点杆件制作工艺主要有哪几种? ..... 338
202. 网架、网壳杆件用料是否可以对接使用? 对接焊缝的杆件准许放在什么位置上? ..... 341
203. 焊接球节点网架、网壳在总拼装以后, 焊接时应特别注意焊接顺序, 这是为什么? ..... 341
204. 网架结构常用的工地安装方法有几种? 各具有什么特点? 适用范围如何? ..... 341
205. 网架安装前对材料有什么要求? ..... 344
206. 网架结构安装应采取哪些安全措施? ..... 345
207. 网架结构安装前应具备什么作业条件? ..... 346
208. 网架拼装有哪些技术要求? ..... 346
209. 网架拼装的工艺流程是怎样的? ..... 347
210. 网架拼装的操作工艺和顺序如何? ..... 347

211. 在网架拼装中应注意些什么问题? .....	351
212. 高空散装法使用的机具主要有哪些? 其操作工艺流程如何? .....	352
213. 高空散装法的操作工艺是怎样的? 高空安装顺序如何? .....	353
214. 高空散装法施工时应注意哪些问题? .....	356
215. 分条分块安装法工艺流程如何? 操作工艺有哪些? .....	356
216. 分条分块安装法施工时应注意哪些问题? .....	359
217. 高空滑移法使用的机具主要有哪些? 其操作工艺流程如何? .....	360
218. 高空滑移法有几种滑移工艺? .....	362
219. 高空滑移法的技术要点有哪些? .....	363
220. 高空滑移法施工时应注意哪些问题? .....	365
221. 整体提升法使用的机具主要有哪些? 提升前应具备什么作业条件? .....	365
222. 整体提升法的技术要点是什么? .....	367
223. 单提网架法的整体提升工艺流程是怎样的? 有哪些操作要点? .....	368
224. 网架爬升法的整体提升工艺流程和操作要点如何? .....	371
225. 升网滑模法的整体提升工艺流程是怎样的? 施工中有哪些操作难点和关键技术问题? 如何解决? .....	372
226. 网架整体提升时应注意哪些问题? 应采取哪些安全措施? .....	375
227. 整体顶升法使用的机具主要有哪些? 顶升前应具备哪些作业条件? .....	376
228. 整体顶升法的工艺流程和顶升过程是怎样的? 操作要点有哪些? .....	377
229. 整体顶升法应注意哪些问题? 应采取哪些安全措施? .....	380
230. 整体吊装法使用的机具主要有哪些? 其工艺流程是怎样的? .....	381
231. 整体吊装法的操作要点是什么? 应注意哪些问题? 应采取怎样的安全措施? .....	382

## 第五章 彩色压型钢板围护结构

232. 什么是彩色涂层钢板? .....	386
233. 压型钢板怎样分类? 其物理性能如何? .....	386
234. 夹芯板怎样分类? 其物理性能如何? .....	387
235. 彩色钢板围护结构有几种类型? .....	388
236. 彩色钢板围护结构适用于什么场合? 不适用于什么场合? .....	388
237. 彩色钢板围护系统有哪些配件和配套材料? .....	389
238. 彩色钢板围护结构安装前应做好哪些准备工作? .....	391
239. 如何做好彩色钢板围护结构安装的施工组织设计? .....	392
240. 彩色钢板围护结构安装的主要工艺有哪些? 应注意些什么问题? .....	395
参考文献 .....	400

# 第一章



## 钢结构施工标准与规范

### 1. 《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2001）的主要内容是什么？

国家标准《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2001）是对原《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—1995）和《钢结构工程质量检验评定标准》（GB 50221—1995）的修订，并将这两部标准合二为一，同时总结了我国钢结构工程施工质量验收的实践经验，按照“验评分离，强化验收，完善手段，过程控制”的指导方针，修订完成，并于2002年1月10日由建设部发布执行。

规范共分15章，包括总则、术语、符号、基本规定、原材料及成品进场、焊接工程、紧固件连接工程、钢零件及钢部件加工工程、钢构件组装工程、钢构件预拼装工程、单层钢结构安装工程、多层及高层钢结构安装工程、钢网架结构安装工程、压型金属板工程、钢结构涂装工程、钢结构分部工程竣工验收以及9个附录。规范将钢结构工程原则上分成10个分项工程，每一个分项工程单独成章。其中“原材料及成品进场”虽不是分项工程。但将其单独列章是为了强调和强化原材料及成品进场准入，从源头上把好质量关。“钢结构分部工程竣工验收”单独列章是为了便于更好地进行质量验收工作的操作。

### 2. 《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2001）具体适用于什么范围？

其适用于工业与民用建筑工程中钢结构建筑物或构筑物的制作与安装及施工质量验收，具体范围如下：

- 1) 单层房屋（含门式刚架轻型房屋）钢结构及其辅助钢结构，如平台、栏杆、梯子、墙架、支撑、檩条等。
- 2) 多层、高层房屋钢结构及其辅助钢结构。
- 3) 焊接球节点、螺栓球节点、焊接钢板节点的钢网架结构、网壳结构及其辅助钢结构。
- 4) 钢混结构中的钢结构。

5) 楼面或屋面用压型金属板(含钢或铝板)工程。

6) 塔桅结构、物料贮罐、烟囱、水塔等筒体结构等钢结构构筑物,除应符合规范的规定外,还应符合有关现行标准的规定。

### 3. 如何理解“验评分离,强化验收,完善手段,过程控制”的十六字方针?

#### (1) 验评分离

“验评分离”是将原《钢结构工程质量检验评定标准》(GB 50221—1995)中的质量检验与质量评定的内容分开,将原《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—1995)中的施工工艺和质量验收的内容分开,将《钢结构工程质量检验评定标准》(GB 50221—1995)中的质量检验与《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—1995)中的质量验收相衔接,形成《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2001)。原《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—1995)中的施工工艺部分,可作为企业标准或行业推荐性标准;原《钢结构工程质量检验评定标准》(GB 50221—1995)中的评定部分,主要是对企业操作工艺水平进行评价,可作为行业推荐性标准,为社会及企业的创优评价提供依据。

#### (2) 强化验收

“强化验收”是指经过“验评分离”后形成的《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2001),作为强制性标准,是建设工程必须完成的最低质量标准,是施工单位必须达到的施工质量标准,也是建设单位验收工程质量所必须遵守的规定,其规定的质量指标都必须达到。

“强化验收”并非意味着施工质量就看最后的结果,验收合格就可以了。实际上,“强化验收”并非是特指工程竣工验收,而是指工序过程的验收,即上一道工序没有验收就不能进入下一道工序。这种工序的验收能较好地进行施工过程的控制,这与《建设工程质量管理条例》中“事前控制、过程控制”的要求是一致的。

把“强化验收”片面理解为放弃对生产过程的质量控制是一种曲解。“强化验收”具体体现在:①强制性标准;②只设合格一个质量等级;③强化质量指标,验收时都必须达到规定的指标;④增加检测项目。其内容及关系如图1-1所示。

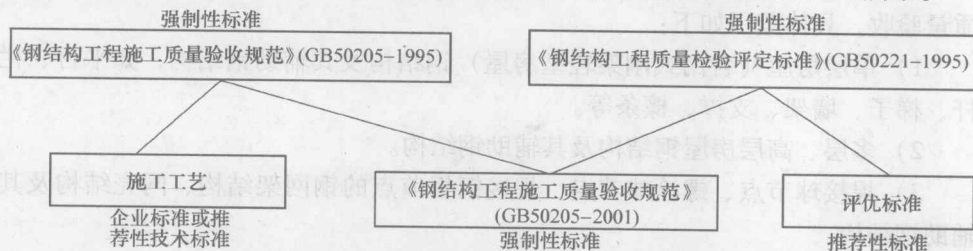


图1-1 “验评分离,强化验收”示意图

### (3) 完善手段

“完整手段”是指完善对建设工程施工质量的控制手段和检测检验措施，规范质量检测程序、方法、仪器设备及技术条件，主要表现在以下三个方面：①完善材料、设备的检测；②完善施工阶段的施工试验；③开发竣工工程抽测项目，减少或避免人为因素的干扰和主观评价的影响。

工程质量检测手段，可分为基本试验、施工试验和竣工工程有关安全、使用功能的抽样检测三个部分。

基本试验具有法定性，其质量指标、检测方法都有相应的国家或行业标准。其方法、程序、设备仪器以及人员素质都应符合有关标准的规定，其试验一定要符合相应标准方法的程序及要求，要有复演性，其数据要有可比性。

施工试验属于施工企业内部质量控制。判定质量时，要注意技术条件、试验程序和第三方见证，保证其统一性和公证性。

竣工抽样试验是为了确认施工检测的程序、方法、数据的规范性和有效性，为保证工程的结构安全和使用功能的完善提供数据，统一施工检测方法及竣工抽样检测的仪器设备等。

### (4) 过程控制

“过程控制”是根据工程质量的特点进行的质量管理。一个工程无论大小，没有科学而严格的施工过程控制，就没有工程最终的质量验收合格。工程质量验收是在施工全过程控制的基础上：①体现在建立过程控制的各项制度；②在基本规定中，设置控制的要求，强调中间控制和合格控制，综合质量水平的考核，作为质量验收的要求及依据文件；③验收规范的本身，分项、分部（子分部）、单位（子单位）工程的验收，就是过程的控制。

《钢结构工程施工质量验收规范》（GB 50205—2001）将工程的安全和使用功能的质量指标具体量化，各质量指标都必须达到，只设合格、不合格两个质量等级。规范体系的落实和执行，还需要有关标准的支持，其支持体系如图 1-2 所示。

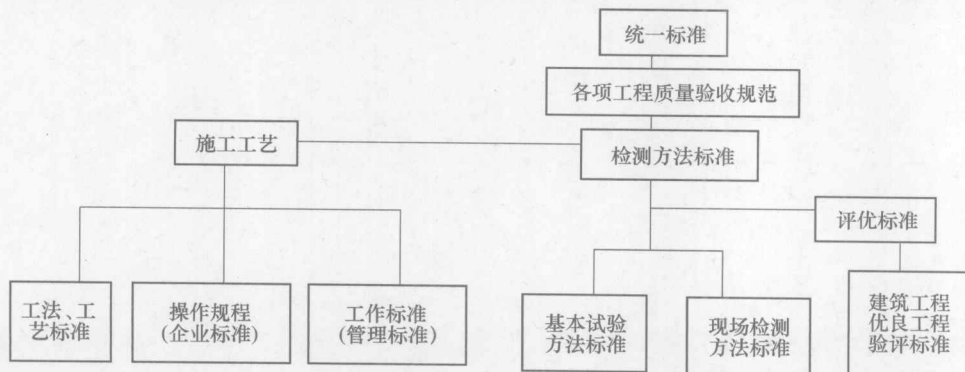


图 1-2 过程控制

#### 4. 什么是强制性条文?《钢结构工程施工质量验收规范》中强制性条文的具体内容有哪些?

在《钢结构工程施工质量验收规范》(GB 50205—2001)各章节中,共有11条为强制性条文,用黑体字表示。

强制性条文内容包括钢材、焊接材料、高强螺栓、焊工经考试持证上岗、焊缝质量、摩擦抗滑移系数试验、吊车梁、吊车桁架不应下挠、多层高层钢结构整体垂直度和整体平面弯曲允许偏差控制、网架工程下挠规定、防腐涂装遍数和干膜厚度及防火涂料涂层厚度要求等。

如:规范5.2.2强制性条文规定:“焊工必须经考试合格并取得合格证书。持证焊工必须在其考试合格项目及其认可范围内施焊。”

在钢结构工程施工焊接中,焊工是特殊工种,焊工的操作技能和资格对工程质量起到保证作用。由于焊工的操作技能、水平和熟练程度直接影响到钢结构的焊接质量,未经考试合格,无证的焊工或离岗时间较长的焊工随意施焊,或在未经考试合格的项目和范围内施焊,由于操作技能不熟练或不稳定,易发生焊接质量缺陷,使结构焊接件达不到设计要求或不能使用,甚至发生断裂,造成质量、安全事故。

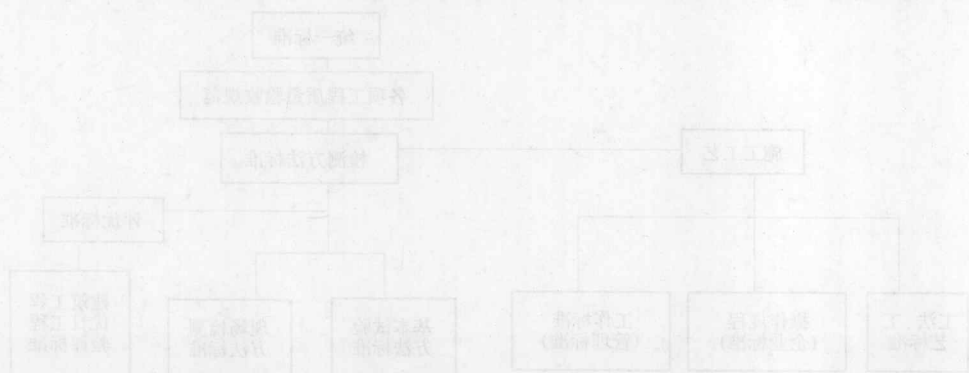


图 5-1-1 项目经理部组织图



# 钢结构制作

## 第一节 钢材及制作前准备

### 5. 钢材的力学性能指标有哪些?

建筑钢结构钢材必须有足够的强度,良好的塑性、韧性、耐疲劳性和优良的焊接性能,且易于冷热加工成型,耐腐蚀性好。国家标准《钢结构设计规范》(GB 50017—2003)指出对承重结构的钢材应满足屈服强度、抗拉强度、伸长率、冷弯试验指标和控制硫、磷含量的保证要求,可见钢材的力学性能指标在建筑钢结构设计计算、施工制作和安全使用中是十分必要的因素。钢材的力学性能指标主要有:

1) 屈服强度 对于不可逆(塑性)变形开始出现时,金属单位截面面积上的最低作用外力被定义为屈服强度或屈服点。它标志着金属对初始塑性变形的抗力。

钢结构强度校核时根据荷载计算的应力,应小于材料的容许应力,则结构是安全的。因此屈服强度是强度计算和确定结构尺寸最基本的参数。

2) 抗拉强度 它是钢材最大的均匀塑性变形的抗力指标,也是抵抗局部塑性变形的能力指标。

除在某些压力容器等钢结构设计计算中,将抗拉强度作为重要的强度指标考核外,在建筑钢结构中,以规定抗拉强度的上、下限作为控制钢材冶金质量的一个手段,其原因如下:

第一,如果抗拉强度太低,意味着钢的生产工艺不正常,冶金质量不良(钢中气体、非金属杂物过多等);抗拉强度过高则反映生产轧钢工艺不当,终轧温度太低,使钢材过分硬化,从而引起塑性、韧性的下降。

第二,规定了钢材强度的上、下限,就可以使钢材与钢材之间、钢材与焊缝之间的强度较为接近,满足结构具有等强度的要求,避免因材料强度不均而产生过度的应力集中。