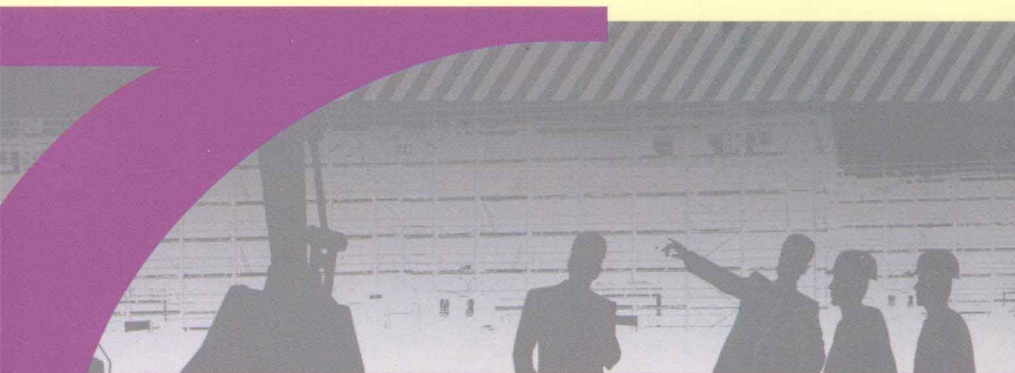




建筑施工百问系列丛书

钢结构工程



北京建工培训中心 组织编写

中国建筑工业出版社

建筑施工百问系列丛书

钢结构工程

北京建工培训中心 组织编写

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

钢结构工程/北京建工培训中心组织编写. —北京:
中国建筑工业出版社, 2011.11
(建筑施工百问系列丛书)
ISBN 978-7-112-13569-1

I. ①钢… II. ①北… III. ①钢结构-建筑工程-
工程施工-问题解答 IV. ①TU758.11-44

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2011) 第 192207 号

建筑施工百问系列丛书

钢结构工程

北京建工培训中心 组织编写

*

中国建筑工业出版社出版、发行 (北京西郊百万庄)

各地新华书店、建筑书店经销

霸州市顺浩图文科技发展有限公司

北京市密东印刷有限公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 11¼ 字数: 300 千字

2011 年 12 月第一版 2011 年 12 月第一次印刷

定价: 28.00 元

ISBN 978-7-112-13569-1

(21306)

版权所有 翻印必究

如有印装质量问题, 可寄本社退换

(邮政编码 100037)

本书是“建筑施工百问系列丛书”之一。作者以钢结构工程为专题，采用一问一答的形式，对工程中所涉及的各类问题作了详细解答。主要内容有：材料、设备及机具、施工、工程验收、施工题解等。语言通俗易懂、图文并茂，便于基层技术、管理人员和操作人员掌握，起到自学辅导用书的作用，同时也可作为技术培训参考用书。

* * *

责任编辑：周世明

责任设计：张 虹

责任校对：刘梦然 姜小莲

北京建工培训中心
《建筑施工百问系列丛书》
编写委员会

主任委员：张云方

副主任委员：马建立 张武波 姜 伟 李 巍

顾问：杨嗣信 王庆生 侯君伟 刘东兴 钟为德
樊存曾

委员：(按姓氏笔画排序)

马守仁	王小瑞	王友祥	王金富	王玲莉
牛 犇	邓春方	申晋忠	乔聚甫	刘国明
刘昌武	孙 强	孙晓明	孙晓玲	孙朝阳
杜长青	李 静	李志斌	李晓烨	杨立萍
张长胜	张玉荣	陆 岑	陈长华	罗京石
郝振国	袁 媛	袁志旭	徐 伟	徐冠男
高 原	高军芳	高晓茹	黄都育	常 宏
梁建刚	鲁 锐			

本册主编：乔聚甫 李志斌 王小瑞 常 宏

前 言

根据国内建筑市场的发展需要，为了使广大从事建筑施工的人员能对当前新材料、新工艺、新技术的飞速发展，以及对国家和行业规范规程不断更新现状有一个比较深入全面的了解与掌握，北京建工培训中心在多年从事建筑施工人员岗位培训的基础上，邀请组织集团资深技术人员和顾问专定编写建筑施工百问系列丛书。该系列分：地基和基础工程、砌筑工程、混凝土结构工程（包括模板、钢筋、预应力、混凝土工程）、钢结构工程、防水工程（包括地下、屋面、楼层防水）、装饰装修工程、给排水及建筑设备安装工程、建筑电气安装工程、建筑节能技术和测量工程等。

这次组织编写的内容，采取一问一答的形式，力求所答的内容做到“新”即符合新标准，属于新技术；“详”即问题回答详细，通俗易懂，目的是既便于基层技术管理人员掌握，也使操作人员容易看懂，起到继续再教育的作用。

本系列丛书在编写中正处国家行业标准大量修订中，本书编写尽量采用新标准。另外，由于编写者水平限制，难免存在挂一漏万和错误，恳请广大读者指正。

目 录

一、材料	1
(一) 钢材料	1
1. 你看得懂铁碳平衡图吗?	1
2. 钢是如何分类的?	2
3. 钢材最主要的力学性能有哪些?	3
4. 一些钢的牌号显示出什么内容?	4
5. 优质碳素结构钢的国家标准有哪些?	5
6. 碳素结构钢的成分和性能有哪些?	6
7. 低合金高强度结构钢成分和性能有哪些?	8
8. 低压流体输送用焊接钢管的性能有哪些?	10
9. 优碳钢、低合金钢管纵向力学性能有哪些?	10
10. 焊接结构用碳素钢铸件的成分和性能有哪些?	11
11. 铸钢的碳当量是如何规定和怎样计算的?	12
12. 铸钢的机械性能有哪些?	13
13. 什么是 Z 向钢? 它是怎样确定的?	14
14. 什么是钢材的冷脆性、热脆性?	14
15. 什么样的钢材应当进行复验?	15
16. 试件的取样位置是如何规定的?	15
17. 样坯加工余量是如何选择的?	19
18. 常用钢材拉伸试样如何制作?	19
19. 弯曲试验试样如何制作?	20
20. Z 向拉伸试样如何制作?	20
21. 冲击试样加工尺寸是如何规定的?	21
22. 如何确定钢材的化学成分?	21

23. 钢材可以代用吗？	22
(二) 型材	24
24. 钢结构所用的型材有哪些？	24
25. 压型钢板的种类有哪些？	24
26. 压型钢板的通用标准是什么？	26
27. 如何统计压型钢板的面积和重量？	29
28. 什么是钢格栅板？	29
(三) 焊接材料	31
29. 焊接材料的种类和标准有哪些？	31
(四) 连接零件	31
30. 栓钉的规格尺寸及配件要求是什么？	31
31. 连接用紧固标准件的种类和有关规定有哪些？	33
32. 高强度螺栓有哪些标准和要求？	34
(五) 涂料	36
33. 防腐涂料有哪些规定和标准？	36
34. 防火涂料是如何规定的？	37
二、设备及机具	39
1. 钢结构施工需要哪些设备和机具？	39
(一) 起重设备	41
2. 塔式起重机有几种类型？其技术性能如何？	41
3. 履带式起重机的性能如何？	44
4. 汽车式起重机的性能如何？	44
(二) 测量仪器	47
5. 钢结构施工常用测量仪器有哪些？	47
6. 什么是水准仪、经纬仪、全站仪？	48
7. 经纬仪的基本操作有哪些？	49
(三) 吊具品种及附件	51
8. 什么是棕绳（麻绳）？	51
9. 钢丝绳有几种捻绕方式？起重机和一般吊索用的是 哪种？	51

10. 钢丝绳报废有什么标准?	52
11. 卡环的技术规格是什么?	53
三、施工	55
(一) 识图	55
1. 如何看懂图纸?	55
2. 型钢在图纸上是如何表示的?	59
3. 螺栓及孔是如何表示的?	60
4. 焊缝符号表示方法有哪些?	61
(二) 放线	64
5. 如何在施工中放样?	64
(三) 一般加工制作	66
6. 号料要注意什么?	66
7. 切割的方式有哪些? 应注意什么?	67
8. 构件变形后应如何矫正和成型?	70
9. 摩擦系数是怎么回事? 应当如何处理?	72
10. 边缘加工有哪些要求?	73
11. 制孔有哪些规定?	74
12. 单板、夹芯板的加工要求是什么?	75
(四) 焊接	76
13. 焊接符号中各标记代表什么?	76
14. 手工电弧焊机具、材料及有关规定是什么?	78
15. 手工电弧焊工艺参数是如何规定的?	82
16. 埋弧焊接是如何规定的?	88
17. 埋弧焊常见缺陷是如何产生的? 怎样防治?	94
18. 常用结构钢材焊接最低预热温度是多少?	96
19. 因焊接而变形的构件用何办法矫正?	96
20. 焊缝质量等级及标准是什么?	96
21. 焊缝焊脚尺寸的允许偏差是多少?	98
22. 对接焊缝及角焊缝的余高是多少?	99
23. 二氧化碳气体保护焊是如何规定的?	100

24. 电渣焊的原理及相关规定是什么？	104
25. 如何防止层间撕裂？	109
26. 栓焊的工艺及要求是什么？	112
(五) 零部件制作	113
27. 焊接空心球是怎么做出来的？	113
28. 螺栓球是如何加工的？	117
29. 如何检验螺栓球两孔间的角度？	118
30. 螺栓球网架中其封板、锥头及套筒等零件如何规定的？	118
31. 钢网架顶面找坡小立柱如何计算？	119
32. 焊接空心球产品代号、规格及其抗拉、抗压极限承载力是什么？	120
33. 杆件制作工艺标准是什么？	126
34. 铸钢节点有何要求？	129
35. H 型钢是如何制作的？	131
36. 箱形构件制作及组装工艺标准有哪些？	134
37. 工形构件是如何制作的？	137
(六) 安装	140
38. 高强度螺栓连接施工应进行哪些准备工作？	140
39. 高强度螺栓如何进行检验？	143
40. 高强度螺栓施工机具、操作空间和最小安装尺寸是多少？	144
41. 高强度螺栓连接孔径、孔距和边距是多少？	144
42. 高强度螺栓安装工序、要求及检验方法是什么？	145
43. 如何进行螺栓球网架用高强度螺栓检验？	147
44. 如何进行高强度螺栓连接摩擦面的抗滑移系数检验？	148
45. 什么是普通螺栓？分几个等级？	149
46. 普通螺栓、自攻钉等安装应注意哪些问题？	150
47. 单层钢结构安装前应进行哪些准备工作？	152

48. 单层钢结构安装工艺及工艺流程是什么？	154
49. 单层钢结构安装要做哪些复测及检查工作？	155
50. 单层钢结构安装钢柱方法有哪些？	157
51. 单层钢结构安装吊车梁、钢屋架、门式刚架及桁架 方法有哪些？	159
52. 多层及高层钢结构安装应做哪些准备工作？	164
53. 多层及高层钢结构安装施工流程及机具的选择要求 是什么？	167
54. 多层及高层钢结构如何进行放线及验线？	169
55. 多层及高层钢结构安装是如何进行的？	173
56. 多层及高层钢结构所用钢材执行哪些标准？	176
57. 预应力钢结构关键构件拉索及锚具有何要求？	177
58. 预应力钢结构施工工艺流程及安装方法 是什么？	180
59. 钢网架结构常用形式、安装方法及机具 有哪些？	183
60. 钢网架拼装工艺要求有哪些？	184
61. 什么是高空散装法？	187
62. 什么是分条或分块安装法？	191
63. 什么是高空滑移法安装？	195
64. 高空滑移法种类、主要机具和轨道样式有 哪些？	195
65. 如何解决网架滑移中的受力、速度及同步控制 问题？	198
66. 什么是整体吊装法？整体吊装法适用范围和主要 起重机具是什么？	202
67. 如何计算网架空中移位及其受力？	203
68. 什么是整体提升法？如何分类？	206
69. 整体提升法是如何进行的？	207
70. 什么是整体顶升法？整体顶升法原理及其注意的	

问题是什么？	211
71. 压型钢板是如何进行施工的？	213
72. 钢结构防腐涂料涂装施工机具、工作准备、施工 方法及要求是什么？	216
73. 钢结构防火涂料涂装类别、机具有哪些？	221
74. 钢结构防火涂料涂装是如何进行的？	223
75. 钢结构工程负温度（冬期）施工有什么特殊 规定？	224
四、工程验收	231
1. 单层钢结构工程主控项目和一般项目是什么？	231
2. 高层钢结构工程主控项目和一般项目是什么？	239
3. 压型钢板制作的主控项目和一般项目是什么？	249
4. 钢网架施工主控项目和一般项目是什么？	251
5. 普通螺栓施工主控项目和一般项目是什么？	256
6. 高强度螺栓施工主控项目和一般项目是什么？	257
7. 防腐涂装主控项目和一般项目是什么？	260
8. 防火涂装主控项目和一般项目是什么？	261
五、施工题解	263
1. 为什么吊装作业中用的钢丝绳一般都采用麻芯的 钢丝绳？	263
2. 为什么吊装作业中多采用交互捻钢丝绳而不用同 向捻钢丝绳？	263
3. 为什么钢丝绳会走油（麻芯出油）？	263
4. 钢丝绳在吊装过程中有时会发生抖索现象说明 了什么？	264
5. 钢丝绳夹固定钢丝绳绳端时，U形螺栓面如何 放置？	264
6. 为什么用绳夹固定不同直径的钢丝绳时要加 垫绳？	265
7. 吊装物体的底端有角度时，其破断拉力会	

降低吗?	266
8. 绳索打结会使其破断拉力受损吗?	266
9. 吊索受力与角度有关吗?	267
10. 如何计算钢丝绳破断拉力?	268
11. 为什么 6×19 、 6×37 、 6×61 三种钢丝绳的换算 系数不同?	268
12. 为什么可以用公式 $P=0.5d^2$ 来估算三种常用 钢丝绳的破断拉力?	269
13. 起重工要熟练地掌握哪些打绳结的技能?	270
14. 为什么卡环不能横向使用?	271
15. 为什么使用活络卡环吊装构件, 活络销子不会自动 掉下来?	272
16. 为什么有些活络卡环销子做成椭圆形截面?	272
17. 吊钩为什么不得凑合使用, 也不可进行补焊 修理?	273
18. 80cm 长的撬杠可撬起重力达 13kN (1.3t) 的大型 屋面板吗?	273
19. 为什么动滑车可以省力而定滑车不能省力?	274
20. 为什么滑车组中滑车直径 (槽底) 至少要等于 钢丝绳直径的 10 倍?	276
21. 起重机在起升时, 为什么定、动滑车组之间的距离 不应小于 2m?	276
22. 为什么绞磨能省力?	277
23. 为什么绞磨磨轴应做成弧形并要在磨轴上缠绕 3~5 圈钢丝绳?	278
24. 制作钢吊板时, 为什么要对挂钩孔、挂卡环孔及 孔之间的范围进行加固?	279
25. 拉倒链时应注意什么?	280
26. 在卷扬机卷筒上, 为什么钢丝绳要从卷筒下面 引出?	281

27. 卷扬机卷筒离最近导向滑车的距离多少合适?	282
28. 为什么卷扬机卷筒上的钢丝绳不能放完?	283
29. 为什么有的卷扬机卷筒表面是光滑的, 而有的则有螺旋绳槽?	283
30. 为什么用几台千斤顶同时顶升一个物体时要动作一致?	284
31. 地锚的埋设和使用应注意哪些问题?	284
32. 为什么固定缆风绳的桩式地锚要斜向打入土中? ...	285
33. 为什么有些桩式地锚在距地面 40cm 左右加埋一根横木?	286
34. 为什么履带式起重机在坡道上行驶时吊杆应朝坡的上方?	287
35. 为什么选择起重机时不能只看起重机的最大起重量?	288
36. 为什么起重机吊杆接长后起重量会降低?	288
37. 为什么要禁止斜吊?	290
38. 为什么起重机满负荷时一般不应行驶?	291
39. 为什么动臂起重机的吊杆上常写有“起重臂下, 不准站人”的字样?	292
40. 为什么履带式起重机在停工时要将吊杆落在 40°~60°位置?	292
41. 起重机吊装较重构件在卸钩时为什么要先落吊杆后落钩?	293
42. 为什么双机抬吊时每台起重机的负荷不宜超过其允许重量的 80%?	295
43. 火车运输起重机时为什么将高凳设置在起重机停放的同一个平板上?	296
44. 为什么履带式起重机吊杆顶端常装设鸟嘴?	297
45. 选择起重机类型时需要考虑哪些因素? 为什么? ...	298
46. 选择起重机型号的“三参数”原则是什么? 其	

具体步骤如何?	299
47. 起重机安全系数为什么取 1.15~1.4, 钢绳的安全系数要 3.5~10?	301
48. 履带式起重机接长起重臂, 如何计算起重机的稳定性?	302
49. 为什么起重机的起重臂(吊杆)不宜接得过长? ...	304
50. 竖立和放倒塔式起重机的塔身时为什么要埋设两个地锚?	304
51. 塔式起重机作业后的安全注意事项有哪些? 为什么?	305
52. 风力几级以上不得进行塔式起重机作业? 如何判断风力级别?	306
53. 塔式起重机升高后为什么要安装附着装置且要保证安装质量?	307
54. 为什么移动式塔式起重机改装成塔桅式后起重量可增加很多?	308
55. 起重机动臂截面为什么在起重平面内中间宽两头窄而垂直向根部宽顶端窄?	309
56. 什么是重心? 吊装为什么必须知道重心在什么位置?	310
57. 为什么用两点绑扎起吊梁类构件时不能采用一根吊索, 而用两根吊索?	311
58. 为什么吊索与构件之间的夹角要大于 45° ?	312
59. 为什么安装楼面梁时索要等长?	313
60. 为什么吊车梁的垂直度与平面位置要同时校正? ...	314
61. 在高层钢结构的柱子校正中为什么要确定标准柱(基准柱)?	314
62. 如何控制柱子的标高? 为什么中间框架柱不应有负偏差?	315
63. 为什么钢吊车梁要校正顶面标高, 而钢筋混凝土	

吊车梁一般不校正？	316
64. 为什么钢吊车梁在吊装屋盖之前进行平面位置校正时要预留偏差？	316
65. 为什么混凝土吊车梁在屋盖吊装之前校正固定，钢吊车梁一般在之后？	317
66. 为什么钢屋架拼装应起拱？	318
67. 为什么吊装钢屋架要进行加固？有的加固下弦，有的却加固上弦？	318
68. 天窗上安装支撑和屋面板时为什么要复查其垂直度和平面翘曲偏差？	319
69. 在钢结构吊装中为什么对钢尺的精度要规范？应注意哪些事项？	321
70. 钢结构接头焊接中，当钢板厚度较大时为什么要进行预热和后热？	322
71. 在钢结构进行长焊缝焊接时为什么要采取“逐步退焊法”工艺？	322
72. 为什么在钢结构中高强度螺栓连接已取代铆钉和普通螺栓连接？	323
73. 高强度螺栓连接为什么要对接触面进行喷砂处理并严禁油污？	324
74. 安装高强度螺栓连接时为什么对螺栓要施加相当大的扭矩？	324
75. 为什么紧固高强度螺栓要分两次或三次进行？	325
76. 在吊装钢网架时哪种方案更合理？	327
77. 为什么四机抬吊网架时要用滑车组将两机吊点串通在一起？	328
78. 单机吊装跨度为 24m 以上屋盖时为什么屋面板堆放宜横向布置？	329
79. 采用双机抬吊屋盖时为什么后机应选用起重能力较大的起重机？	330

六、安全生产	331
1. 施工单位的安全生产责任有哪些?	331
2. 安全技术表格及内容有哪些?	335
3. 手工电弧焊时为什么要戴装有特殊护目玻璃的 专用护板或面罩?	336
4. 风力达到几级以上不得进行塔式起重机的顶升、 安装和拆卸作业?	337
5. 施工现场发生人身触电事故时, 首先应采取什么 紧急措施?	338
6. 氧气瓶使用应注意什么?	339
7. 什么是高处作业? 分几级? 作业时为什么安全带要 “高挂低用”?	339
8. 这起死亡事故告诉我们什么?	340
参考文献	341