

建筑施工问答丛书

结构吊装工程

(第二版)

梁建智 编著



中国建筑工业出版社

5-44
.2



建筑施工问答丛书

结构吊装工程

(第二版)



中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

结构吊装工程/梁建智编著. -2 版. -北京: 中国建筑工业出版社, 2001.8

(建筑施工问答丛书)

ISBN 7-112-04719-6

I. 结… II. 梁… III. 建筑-安装-结构吊装
IV. TU758.15

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2001) 第 035081 号

建筑施工问答丛书

结构吊装工程

(第二版)

梁建智 编著

中国建筑工业出版社出版、发行(北京西郊百万庄)

新华书店经销

北京建筑工业印刷厂印刷

*

开本: 787×1092 毫米 1/32 印张: 5³/₄ 字数: 127 千字

2001 年 8 月第二版 2001 年 8 月第三次印刷

印数: 32,101—35,100 册 定价: 8.00 元

ISBN 7-112-04719-6

TU·4201(10193)

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)

本社网址: <http://www.china-abp.com.cn>

网上书店: <http://www.china-building.com.cn>

本书是“建筑施工问答丛书”之一，把结构吊装工程中经常遇到的技术问题和操作中需要掌握的基本知识，按索具设备、起重机械、混凝土结构吊装、钢结构吊装、特殊构件和特殊结构吊装、结构吊装方案及安全技术等六部分，以提问的方式提出了 142 个问题，从科学道理上以通俗易懂的语言作了简明扼要的解答。

本书可供从事结构吊装作业的技术人员和工人学习参考。

责任编辑 林婉华

第二版出版说明

《建筑施工问答丛书》(第一版)是我社十多年前出版的一套普及型读物。这套丛书以问答的形式,针对建筑施工中一些基本知识和常遇到的问题,先提出问题再用科学道理和通俗的语言来解答问题,使基层工程技术人员和工人,既知道应该如何做,又懂得为什么要这样做的道理,因此这套丛书深受广大读者的欢迎。

然而,时光流逝,当前在建筑施工中应用的材料和施工技术比起十多年前有了很大发展;相应的国家标准、规范也作了修订,相比之下一版书的内容就显得陈旧了。为此,我们组织了这套丛书第一版的修订。

丛书第二版,仍然保持一版书针对性强、通俗易懂的特点,以新颁国家标准、规范为依据,补充近几年我国建筑施工中应用的新材料、新工艺和新技术;对第一版中存在的问题,在本次修订时也尽可能一一作了订正。

我们希望这套丛书的第二版,能继续对基层工程技术人员和工人学习掌握新技术有所帮助。同时,我们也欢迎广大读者对这套丛书的内容提出宝贵意见,以便我们改进。

目 录

一、索 具 设 备

1. 为什么吊装作业中常使用不浸油的白棕绳? 1
2. 白棕绳和麻绳在使用中应注意哪些问题? 为什么? 1
3. 什么叫单绕捻、双重绕捻和三重绕捻钢丝绳? 为什么普遍
用双重绕捻钢丝绳作吊索和起重机械上的起重绳? 2
4. 为什么吊装作业中用的钢丝绳一般都采用麻芯的钢丝绳? 3
5. 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? 4
6. 为什么钢丝绳会走油 (麻芯出油)? 4
7. 为什么钢丝绳在吊装过程中有时会发生抖索现象? 4
8. 为什么用钢丝绳夹固定钢丝绳绳端时, 绳夹的 U 形
螺栓要扣在钢丝绳的尾段上? 5
9. 为什么用绳夹固定不同直径的钢丝绳时要加垫绳? 6
10. 为什么计算钢丝绳破断拉力是将钢丝绳破断拉力总和乘以
换算系数? 7
11. 为什么 6×19 、 6×37 、 6×61 三种钢丝绳的换算系数不
同? 8
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? 8
13. 结构吊装起重工为什么要熟练地掌握打绳结的技能? 10
14. 为什么卡环不能横向使用? 12
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? 13

16. 为什么有些活络卡环销子做成椭圆形截面?	14
17. 在施工现场, 为什么对磨损严重或有裂缝的吊钩不得凑合使用, 也不可进行补焊修理?	14
18. 为什么一个工人用一根 80cm 长的撬杠可撬起重力达 13kN (1.3t) 的大型屋面板?	15
19. 为什么动滑车可以省力而定滑车不能省力?	16
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?	18
21. 起重机在起升作业时, 为什么滑车组中的定滑车和动滑车之间的距离一般不应小于 2m?	18
22. 为什么绞磨能省力?	19
23. 为什么绞磨磨轴应做成弧形?	21
24. 为什么绞磨在工作时要使磨轴上始终缠绕 3~5 圈钢丝绳?	21
25. 制作钢板横吊梁时, 为什么要对挂钩孔、挂卡环孔和两个挂卡环孔之间的范围进行加固?	22
26. 为什么使用倒链起吊重量不明的重物时, 只要一个人可以拉动就可继续操作, 如一个人拉不动, 不可上几个人一齐猛拉?	23
27. 在卷扬机卷筒上缠绕钢丝绳时, 为什么绳要从卷筒下面引出?	23
28. 为什么卷扬机的卷筒离最近一个导向滑车的距离不能太近又不可太远?	25
29. 为什么卷扬机卷筒上的钢丝绳不能放完?	26
30. 为什么有的卷扬机卷筒表面是光滑的, 而有的则车有螺旋绳槽?	26
31. 为什么用几台千斤顶同时顶升一个物体时要动作一致?	27
32. 地锚的埋设和使用应注意哪些问题?	28
33. 为什么固定缆风的桩式地锚要斜向打入土中?	29
34. 为什么有些桩式地锚在距地面 40cm 左右加埋一根横木?	30

二、起重机械

35. 为什么履带式起重机在坡道上行驶时, 吊杆应朝坡的上
方? 32
36. 为什么选择起重机时, 不能只看起重机的最大起重量? 33
37. 为什么起重机吊杆接长后起重量会降低? 34
38. 为什么要禁止斜吊? 35
39. 为什么起重机满负荷时一般不应行驶? 37
40. 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? 39
41. 为什么履带式起重机在停止工作时, 要将吊杆落在
40°~60°位置? 40
42. 起重机吊装较重构件在卸钩时, 为什么要先落吊杆后落
钩? 40
43. 为什么双机抬吊时, 每台起重机的负荷量不宜超过其单
机吊装时允许起重量的 80%? 43
44. 用铁路平板车运输起重机时, 为什么必须将支垫吊杆的
高凳或道木垛设置在起重机停放的同一个平板上? 45
45. 为什么履带式起重机吊杆顶端常装设鸟嘴? 46
46. 起重机的选择包括哪些内容? 48
47. 选择起重机类型时需考虑哪些因素? 为什么? 49
48. 选择起重机型号的“三参数”原则是什么?
其具体步骤如何? 51
49. 为什么验算起重机的倾覆稳定性时, 稳定安全系数只取
1.15~1.4, 而选择钢丝绳直径时, 安全系数要用到
3.5~10 以上? 53
50. 履带式起重机接长起重臂, 为什么常用“力矩等量换算
原则”来计算起重机的稳定性? 54
51. 为什么起重机的起重臂(吊杆)不宜接的过长? 57
52. 竖立和放倒塔式起重机的塔身时, 为什么要埋设两个地

锚?	58
53. 塔式起重机作业后的安全注意事项有哪些, 为什么?	59
54. 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? 风力达到几级以上不得进行结构吊装的露天高处作业? 如何从陆地的地面和海岸征象上判别风级呢?	60
55. 自升式塔式起重机安装至一定高度后为什么要安装附着装置, 且要十分重视安装质量?	61
56. 为什么普通移动式塔式起重机改装成塔桅式起重机后, 起重量可增加很多?	64
57. 为什么动臂起重机的吊杆截面在起重平面内是中间宽两头窄, 而在垂直于起重平面(旋转平面)内是根部宽顶端窄?	66
58. 为什么常用人字拔杆吊装柱子, 而用独脚拔杆吊装屋架?	67
59. 为什么有的悬臂式拔杆在吊杆根部设置一道加劲杆?	67
60. 缆索起重机的相对垂度 $f:l$ 的取值, 为什么不宜过大也不宜过小?	69

三、混凝土结构吊装

61. 为什么吊装构件要先知道构件的重心位置?	71
62. 为什么起吊钢筋混凝土构件时, 不同的构件所要求的混凝土强度不一样?	73
63. 单点吊装等截面柱子时, 吊点位置在何处最为合适?	75
64. 两点吊装等截面柱子时, 吊点位置在何处最为合适?	76
65. 两个构件重叠生产, 为什么起吊(出池)上面构件时, 要将下面构件的两端垫实?	77
66. 为什么直接起吊重叠生产的构件时, 起重机的起重量应为构件重的 1.5 倍?	78
67. 运输长柱时, 为什么要用平衡梁三点支承或设置辅助垫点?	79
68. 为什么有 4 个吊环的构件在起吊时只按 3 个吊环受力考	

虑?	80
69. 为什么说错误的三点绑扎反而比两点绑扎更容易使构件产生裂缝?	81
70. 为什么用旋转法吊装柱子时, 柱子的布置宜符合三点同圆弧的要求?	81
71. 变截面柱子堆放时, 为什么有时宜将一个垫点设在牛腿面(变截面处)以上 30~40cm 处?	87
72. 为什么平放的钢筋混凝土柱在起吊(不翻身)时要进行验算?	88
73. 为什么安装柱子时, 要根据牛腿顶面标高来确定基础杯底标高, 而不以柱顶标高为准?	90
74. 为什么有牛腿的柱单点起吊时, 在上柱根部的牛腿面处最容易产生裂缝?	91
75. 双机抬吊构件的载荷分配包括哪些内容, 步骤如何?	91
76. 为什么采用双机抬吊滑行法吊柱时(含落钩就位), 应始终使柱身基本与地面保持垂直; 而在采用双机抬吊递送法吊柱时, 却往往要使柱身保持倾斜?	92
77. 为什么说临时固定柱子用钢楔子比木楔子好?	95
78. 为什么观测变截面柱子的垂直度时, 经纬仪要架在柱子的设计轴线上?	95
79. 为什么柱子经校正垂直后会自动偏歪?	98
80. 为什么校正细长柱子时必须考虑温差影响?	98
81. 在进行钢筋混凝土柱子的钢筋接头焊接时, 为什么应由两名焊工按一定的顺序并分层施焊?	100
82. 为什么用两点绑扎起吊梁类构件时, 不能采用同一根吊索, 而必须采用两根吊索?	102
83. 为什么吊索与构件之间的夹角要大于 45° ?	103
84. 为什么安装楼面梁时, 吊索要等长?	104
85. 为什么吊车梁的垂直度与平面位置要同时校正?	105
86. 为什么边列柱安装吊车梁后, 要随即安装连系梁?	106

87. 为什么起吊屋架时吊索要绑在节点上?	107
88. 为什么屋架绑扎中心要在屋架重心之上, 而且要对正重心?	107
89. 为什么平放的钢筋混凝土屋架在扶直时要进行验算?	108
90. 为什么扶直屋架要力争一次成功?	109
91. 翻转(扶直) 24m 以上跨度的屋架时, 为什么应在下弦跨中设置活动支垫(中垫点)?	110
92. 为什么校正屋架垂直度时, 宜在屋架两端拉一根通线?	111
93. 为什么用两个校正器校正屋架垂直度时, 两校正器的进退要基本一致?	112
94. 为什么安装屋架时要随即把支撑装上去?	112
95. 为什么跨度为 6m 的混凝土天窗架拼装一般采取平拼法, 而跨度为 9m 的混凝土天窗架拼装一般采取立拼法?	113
96. 为什么屋面板堆放时垫木要放在吊环位置处并要上下对齐?	114
97. 吊装大型空心板时应注意哪些问题? 一次多吊空心板时, 为什么上下各层板的兜索至板端距离应基本一致?	115
98. 为什么屋面板装到屋架上后要立即进行焊接?	117
99. 为什么在拱形屋架上安装屋面板一般从跨边向跨中对称地进行?	118
100. 为什么连系梁不用校正顶面标高?	118
101. 安装自防水预应力双孔屋面板时, 为什么要严格要求板缝宽窄均匀, 且不得有“倒高差”?	119

四、钢结构吊装

102. 在高层钢结构的柱子校正中, 为什么要确定“标准柱”(基准柱)?	121
103. 高层钢结构吊装中, 如何控制柱子的标高偏差? 为什么中间框架柱的标高不应有负偏差?	122
104. 为什么钢吊车梁要校正顶面标高, 而钢筋混凝土吊车梁	

一般不校正顶面标高?	123
105. 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?	123
106. 为什么一般钢筋混凝土吊车梁在屋盖吊装之前校正固定, 而钢吊车梁一般在屋盖吊装之后校正固定?	124
107. 为什么钢屋架拼装应起拱?	125
108. 为什么吊装钢屋架往往要进行加固? 为什么有的加固屋 架下弦, 有的加固屋架上弦?	126
109. 在钢天窗架上安装支撑和屋面板时, 为什么要经常复查 天窗架的垂直度和平面翘曲偏差?	127
110. 在高层或大跨度钢结构吊装中, 为什么对钢尺的标准要 十分重视? 使用中应注意哪些事项?	129
111. 钢结构接头焊接中, 当焊接钢板厚度较大时, 为什么要 进行预热和后热?	130
112. 在钢结构制作和拼装中, 进行长焊缝焊接时, 为什么要 采取“逐步退焊法”工艺?	131
113. 为什么在承受动力荷载等重要钢结构工程中, 高强度螺 栓连接将逐步地代替铆钉连接和精制螺栓连接?	132
114. 高强度螺栓连接施工中, 为什么要对接触面进行喷砂处 理? 为什么要严禁污染接触面?	133
115. 安装高强度螺栓连接的构件时, 为什么对高强度螺栓要 施加相当大的扭矩值?	133
116. 为什么紧固高强度螺栓要分两次或三次进行?	135

五、特殊构件及特殊结构吊装

117. 吊装体形复杂的构件时, 为什么常用倒链和吊索一起 绑扎?	138
118. 为什么预应力 V 形折板必须采取多点吊装?	139
119. 钢筋混凝土门式刚架绑扎应注意哪些问题, 为什么?	140
120. 升板法施工有哪些优点, 一般适用于哪些建筑工程?	141

121. 升板法施工中, 为什么对柱子的制作偏差和安装偏差要求很严格? 具体有哪些要求?	142
122. 升板法施工中, 为什么要绘制提升程序和吊杆排列图?	143
123. 升板法施工在正式提升前为什么要进行试提升 (初提升)? 其具体步骤为何?	143
124. 升板法施工中为什么要进行同步控制, 怎样进行同步控制?	145
125. 采取升板法施工, 为什么必须进行群柱稳定性计算? 防止群柱失稳的措施有哪些?	146
126. 什么叫盆式提升工艺, 为什么要采用盆式提升工艺?	147
127. 为什么网架结构宜采用多点吊装, 且应沿周边均匀地布置吊点?	149
128. 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?	151
129. 用数根独脚拔杆抬吊网架 (或大型设备) 时, 为什么要对拔杆缆风施加初拉力?	153
130. 为什么采用多根拔杆抬吊大型网架在正式起吊前要进行“试起试落”?	154
131. 采用多根拔杆抬吊大型网架, 应做到哪几个“一致”来保证网架均衡上升? 为什么?	155
132. 为什么大跨度屋盖吊装常采用整体提升法?	155
133. 用钢带提升法提升大跨度屋盖时, 为什么必须在柱间设置临时支撑?	157

六、结构吊装方案及安全技术

134. 吊装有高低跨的厂房屋盖时, 为什么应先吊低跨后吊高跨?	160
135. 进行结构构件的平面布置时需考虑哪些因素, 应遵循哪些原则?	161
136. 单机吊装跨度为 24m 以上屋盖时, 为什么屋面板堆放	

宜横向（平行于房屋的横轴线方向）布置？	162
137. 采用双机抬吊方案吊装屋盖时，为什么起吊屋架的后机 应选用起重能力较大的起重机？为什么后机吊装一侧的 屋面板宜纵向布置？	163
138. 吊装如图 92 所示的多跨纺织车间屋盖时，为什么应按 1、2、3……6 的顺序而不应相反？	164
139. 高处作业的定义是什么？高处作业分几级？高处作业 时为什么安全带要“高挂低用”？	165
140. 施工现场发生人身触电事故时，首先应采取什么紧急 措施？	166
141. 搬运和使用氧气瓶应注意哪些安全问题，为什么？	167
142. 在进行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？	168

一、索 具 设 备

1. 为什么吊装作业中常使用 不浸油的白棕绳？

白棕绳有浸油的和不浸油的之分。浸油白棕绳的优点是不易腐烂，但质料变硬，不易弯曲，在吊装作业中打绳结很不方便，且白棕绳浸油后强度要降低 10% ~ 20%。所以，在吊装作业中常使用不浸油的白棕绳。

2. 白棕绳和麻绳在使用中应注意 哪些问题？为什么？

白棕绳和麻绳在使用中应注意下列事项：

(1) 白棕绳穿绕滑车时，滑车的直径应大于绳直径的 10 倍，以免绳因受到较大的弯曲力而降低强度。

(2) 成卷白棕绳在拉开使用时，应先把绳卷平放在地上，将有绳头的一面放在底下，从卷内拉出绳头（如从卷外拉出绳头，绳子就容易扭结），然后根据需要的长度切断。切断前应用细铁丝或麻绳将切断口两侧的白棕绳扎紧，以防止切断后绳头松散。捆扎方法如图 1 所示，图中第 2 步至第 3 步的做法是，将绳头 2 穿入绳圈 3 内，拉紧绳头 1，然后割除余头。

(3) 白棕绳和麻绳使用时，如果发生扭结，应及时设法

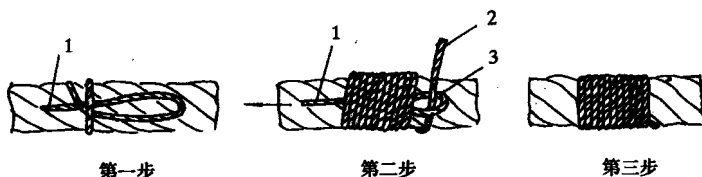


图 1 绳头的扎法

1、2—绳头；3—绳圈

抖直，否则绳子受拉时容易折断；有绳结的白棕绳不应通过滑车等狭窄的地方，以免绳子受到额外压力而降低强度。

(4) 白棕绳和麻绳使用完后，应存放在干燥和通风良好处，以免腐烂，不能和油漆及酸、碱等化学物品接触，以防受到腐蚀。

(5) 使用白棕绳和麻绳时，应尽量避免在粗糙的构件上或地上拖拉，以减少绳子的磨损，用绳子绑扎边缘锐利的构件时，应在构件上垫麻袋或木板等物，以免尖锐棱角割断绳子而发生事故。

3. 什么叫单绕捻、双重绕捻和三重绕捻钢丝绳？为什么普遍用双重绕捻钢丝绳作吊索和起重机械上的起重绳？

单绕捻（螺旋绕捻）钢丝绳是直接由一层或几层钢丝，依次围绕一中心钢丝绕捻成绳的，如图 2 (a) 所示。双重绕捻（索式绕捻）钢丝绳是先由一层或几层钢丝绕成股，再由几股围绕绳芯绕捻成绳的，如图 2 (b) 所示。三重绕捻（缆式绕捻）钢丝绳是把双重绕捻的绳作为股，几股再围绕

绳芯绕捻成绳的，如图 2 (c) 所示。

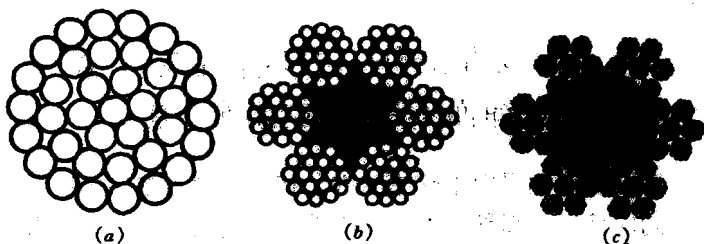


图 2 钢丝绳的绕捻

(a) 单绕捻钢丝绳；(b) 双重绕捻钢丝绳；(c) 三重绕捻钢丝绳

单绕捻钢丝绳的构造最简单，但刚性大，不易弯曲，所以不宜用作吊索或起重机械上的起重绳，只宜用作固定重物、设备的拉线和架空索道的承重索。三重绕捻钢丝绳由很多细的钢丝捻成，每股中心和绳中心都有柔软的绳芯，因此，挠性很好，很易弯曲；但由于钢丝太细，工作时外层磨损快，所以，也不宜用作吊索或起重机械上的起重绳，只适宜用作捆绑绳。双重绕捻钢丝绳的挠性和耐磨性适中，故普遍用来作吊索和起重机械上的起重绳。

4. 为什么吊装作业中用的钢丝绳一般都采用麻芯的钢丝绳？

在吊装作业中钢丝绳经常要绕过滑轮或绑扎构件，因此，要求比较柔软，容易弯曲，而且耐磨。麻芯的钢丝绳比钢丝芯的钢丝绳柔软，而且麻芯是经过油浸的，能保存油分，使各股钢丝经常处于油的浸渍之下，这样可以延长钢丝绳的使用寿命；而且麻芯具有韧性，可以减少外界荷载的冲