

SHIGONG XIANCHANG

SHIDAYUAN JISHU GUANLI SHOUCHE

施工现场十大员技术管理手册

上海市建筑施工行业协会工程质量安全专业委员会

主编 曹德雄 王正春 / 主审 潘延平



机械员

(第三版)

中国建筑工业出版社

施工现场十大员技术管理手册

机 械 员

(第三版)

上海市建筑施工行业协会工程质量安全专业委员会

主编 曹德雄 王正春

主审 潘延平

中国建筑工业出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

机械员/曹德雄,王正春主编. —3版. —北京:中国建筑工业出版社,2016.1

(施工现场十大员技术管理手册)

ISBN 978-7-112-18589-4

I. ①机… II. ①曹… ②王… III. ①建筑机械-技术手册 IV. ①TU6-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2015) 第 248975 号

施工现场十大员技术管理手册

机械员

(第三版)

上海市建筑施工行业协会工程质量安全专业委员会

主编 曹德雄 王正春

主审 潘延平

*

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制版

北京圣夫亚美印刷有限公司印刷

*

开本: 850×1168 毫米 1/32 印张: 11 $\frac{1}{8}$ 字数: 297 千字

2016 年 4 月第三版 2016 年 4 月第十六次印刷

定价: 25.00 元

ISBN 978-7-112-18589-4

(27831)

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)

本书为《施工现场十大员技术管理手册》之一，基于第二版整理而成，主要介绍了起重机械基础知识、塔式起重机、施工升降机、流动式起重机、桅杆起重机、门式起重机、物料提升机、高处作业吊篮、桩工机械、成槽机械、隧道掘进机械、土石方机械、混凝土机械、钢筋机械、电弧焊接设备、木工机械、装饰机械等 17 章内容，各部分内容突出了施工安全技术、管理法规检评标准及机械使用和维修方法。

本书采用文字、图、表相结合的形式，实践性、针对性强，适用于施工现场机械员，既可作为施工现场机械员的参考工具书，也可作为高等专业院校业务培训教材。

* * *

责任编辑：郦锁林 王华月

责任校对：李美娜 张颖

《施工现场十大员技术管理手册》（第三版）

编 委 会

主 任：黄忠辉

副 主 任：姜 敏 潘延平 薛 强

编 委：张国琮 张常庆 辛达帆 金磊铭

邱 震 叶佰铭 陈 兆 韩佳燕

本书编委会

主编单位：上海市建筑施工行业协会工程质量安全专业委员会

主 编：曹德雄 王正春

主 审：潘延平

编写人员：曹德雄 王正春 包世洪 金仁秋
 刘艳军 应建华 林 晨 黄土荣
 周年菘

第三版前言

《施工现场十大员技术管理手册》(第三版)是在中国建筑工程工业出版社2001年发行的第二版的基础上修订而成,覆盖了施工现场项目第一线的技术管理关键岗位人员的技术、业务与管理基本理论知识与实践适用技巧。本套丛书在保留原丛书内容贴近施工现场实际,简洁、朴实、易学、易掌握的同时,融入了近年来建筑与市政工程规模日益高、大、深、新、重的发展趋势,充实了近段时期涌现的新结构、新材料、新工艺、新设备及绿色施工的精华,并力求与国际建设工程现代化管理实务接轨。因此,本套丛书具有新时代技术管理知识升级创新的特点,更适合新一代知识型专业管理人员的使用,其出版将促进我国建设项目有序、高效和高质量的实施,全面提升我国建筑与市政工程现场管理的水平。

本套丛书中的十大员,包括:施工员、质量员、造价员、材料员、安全员、试验员、测量员、机械员、资料员、现场电工。系统介绍了施工现场各类专业管理人员的职责范围,必须遵循的国家新颁发的相关法律法规、标准规范及政府管理性文件,专业管理的基本内容分类及基础理论,工作运作程序、方法与要点,专业管理涉及的新技术、新管理、新要求及重要常用表式。各大员专业丛书表述通俗简明易懂,实现了现场技术的实际操作性与管理系统性的融合及专业人员应知应会与能用善用的要求。

本套丛书为建筑与市政工程施工现场技术专业管理人员提供了操作性指导文本,并可用于施工现场一线各类技术工种操作人员的业务培训教材;既可作为高等专科学校及建筑施工技术管理职业培训机构的教材,也可作为建筑施工科研单位、政府建筑业管理部门与监督机构及相关技术管理咨询中介机构专业技术管理

人员的参考书。

本套丛书在修订过程中得到了上海市住房和城乡建设管理委员会，上海市建设工程安全质量监督总站、上海市建筑施工行业协会与其他相关协会的指导，上海地区一批高水平且具有丰富实际经验的专家与行家参与丛书的编写活动。丛书各分册的作者耗费了大量的心血与精力，在此谨向本套丛书修订过程的指导者和参与者表示衷心感谢。

由于我国建筑与市政工程建设创新趋势迅猛，各类技术管理知识日新月异，因此本套丛书难免有不妥之处，敬请广大读者批评指正，以便在今后修订中更趋完善。

愿《施工现场十大员技术管理手册》（第三版）为建筑业工程质量整治两年行动的实施，建筑与市政工程施工现场技术管理的全方位提升作出贡献。

第二版前言

在现代化建筑施工中，安全、高效、降低工人劳动强度、改善生产环境，关键是实现机械化。为了满足广大施工人员从事建筑机械化施工和搞好安全生产、文明施工的迫切需要，本书从施工现场的实际出发，通俗易懂，系统地、多方位地介绍各种现场施工机械。

由于建筑行业的迅速发展，建筑施工中采用了大量的新技术、新设备，既提高了生产率又满足了安全生产的需要。为适应形势的发展，我们对《机械员》第一版进行修订，第三部分增加了QTZ63塔式起重机，并增加了第四部分——地下连续墙施工机械。

由于本书编者水平有限，书中可以商榷和修正的地方，恳请读者指正。

编者

2005年4月

第一版前言

在现代化建筑施工中，安全、高效、降低工人劳动强度、改善生产环境，关键是实现机械化。为了满足从事建筑施工的广大基层技术人员和施工人员搞好安全生产、文明施工的迫切需要，本书从施工现场的实际出发，通俗易懂，系统地、多方位地介绍各种现场施工机械。

本书共分三章，重点介绍混凝土机械，详细介绍混凝土、称量设备、搅拌装置、运输机械、料斗设备、混凝土泵、喷射机、振捣器、桩工机械、挖掘、起重机。本书各部分内容突出了施工安全技术、管理法规及有关施工计算和测试方法、机械使用和维修方法。

编写方法上采用文字、图、表相结合，实践性、针对性强，对搞好工地安全生产、文明施工有较强的实用性。

本书在编写过程中，得到北京市建委和北京市城建总公司、北京交通大学有关同志的帮助，在此谨表感谢。由于本书编者水平有限，书中可以商榷和修正的地方，恳请读者指正。

目 录

1 起重机械基础知识	1
1.1 常用索具和吊具	1
1.2 常用起重机具	15
1.3 高强度螺栓	22
2 塔式起重机	25
2.1 塔式起重机的分类及特点	25
2.2 塔式起重机的性能参数	29
2.3 塔式起重机的组成及工作原理	33
2.4 塔式起重机的基础及附着	48
2.5 塔式起重机安全防护装置的构造及工作原理	56
2.6 塔式起重机的安装及拆卸	73
2.7 塔式起重机的维护保养	76
3 施工升降机	78
3.1 施工升降机的应用及发展	78
3.2 施工升降机的型号、分类及技术参数	79
3.3 施工升降机的构造	84
3.4 施工升降机的安全装置	89
3.5 施工升降机的安装及拆卸	98
3.6 施工升降机的维护保养	102
4 流动式起重机	108
4.1 流动式起重机的分类	108
4.2 流动式起重机的工作机构及组成	109
4.3 流动式起重机的性能参数	113
4.4 汽车起重机	114
4.5 履带式起重机	117

4.6	流动式起重机的安全使用要求	123
5	桅杆起重机	128
5.1	桅杆起重机的结构	128
5.2	桅杆的分类	129
5.3	桅杆的安全使用要求	129
5.4	地锚	129
5.5	桅杆起重机的安装及拆卸	130
5.6	桅杆式起重机的卷扬机使用时的安全要点	132
5.7	桅杆起重机的应用	134
5.8	桅杆起重机的安全使用要求	144
6	门式起重机	146
6.1	门式起重机的用途及分类	146
6.2	门式起重机安装、检查及安全使用要求	148
6.3	门式起重机的安全使用要求	153
7	物料提升机	156
7.1	物料提升机概述	156
7.2	物料提升机的构造	157
7.3	物料提升机的安全使用要求	176
8	高处作业吊篮	178
8.1	高处作业吊篮的概念及分类	178
8.2	高处作业吊篮的构造	180
8.3	高处作业吊篮的安全使用要求	196
9	桩工机械	198
9.1	桩架	198
9.2	预制桩施工机械	199
9.3	钻孔施工机械	201
9.4	桩工机械的安全使用要求	210
10	成槽机械	226
10.1	成槽机械的定义	226
10.2	成槽机械的分类	226

10.3	成槽机械的安全使用要求	230
10.4	成槽机械的保养及维护	232
11	隧道掘进机械	235
11.1	盾构机	235
11.2	顶管	258
12	土石方机械	266
12.1	土石方机械概述	266
12.2	推土机	266
12.3	铲运机	269
12.4	挖掘机	271
12.5	压路机	274
12.6	平地机	277
13	混凝土机械	279
13.1	混凝土机械概述	279
13.2	主要混凝土机械	279
14	钢筋机械	293
14.1	钢筋机械的概念及分类	293
14.2	钢筋冷拉机	294
14.3	钢筋冷拔机	297
14.4	钢筋冷轧扭机	298
14.5	钢筋调直切断机	299
14.6	钢筋切断机	301
14.7	钢筋弯曲机	303
14.8	钢筋套管挤压连接机	304
14.9	钢筋螺纹连接机	306
14.10	钢筋预应力张拉机	308
14.11	钢筋预应力夹具及锚具	310
15	电弧焊接设备	311
15.1	电弧焊接设备概述	311
15.2	电弧焊接设备的分类及型号	311

15.3	电弧焊接设备的安全使用要求	312
16	木工机械	318
16.1	木工机械的分类	318
16.2	木工锯机	318
16.3	木工刨床	321
16.4	其他木工机械	324
16.5	木工机械的安全使用要求	325
17	装饰机械	327
17.1	装饰机械概述	327
17.2	灰浆搅拌机	327
17.3	灰浆喷涂机械	329
17.4	涂料喷刷机械	333
17.5	地面修整机械	336
17.6	手持机具	340

1 起重机械基础知识

1.1 常用索具和吊具

1.1.1 钢丝绳

钢丝绳具有断面相同、强度高、弹性大、韧性好、耐磨、高速运行平稳并能承受冲击荷载等特点。在破断前一般有断丝、断股等征兆，容易检查、便于预防事故。因此，在起重作业中广泛应用，是吊装中的主要绳索，可用作起吊、牵引、捆扎等。

(1) 钢丝绳的构造特点和分类

钢丝绳按捻制的方法分为单绕、双绕和三绕钢丝绳三种，双绕钢丝绳先是用直径 $0.4\sim 3\text{mm}$ 、强度 $1400\sim 2000\text{N/mm}^2$ 的钢丝围绕中心钢丝拧成股，再由若干股围绕绳芯，拧成整根的钢丝绳。双绕钢丝绳钢丝数目多，挠性大，易于绕上滑轮和卷筒，故在起重作业中应用的一般是双绕钢丝绳。

1) 按照捻制的方向，钢丝绳按捻法分为右交互捻、左交互捻、右同向捻和左同向捻四种，见图 1-1。钢丝绳中钢丝搓捻方向和钢丝股搓捻方向一致的称同向捻（顺捻）。同向捻的钢丝绳比较柔软，表面平整，与滑轮接触面比较大。因此，磨损较少，但容易松散和产生扭结卷曲，吊重时容易旋转，故在吊装中一般不用。交互捻（反捻）钢丝绳，钢丝搓捻方向和钢丝股搓捻方向相反。交互捻钢丝绳强度高，扭转卷曲的倾向小，吊装中应用的较多。

2) 钢丝绳按绳股数及一股中的钢丝数多少可分为多个规格，现介绍三种常用的钢丝绳规格 $6\times 19\text{S}(\text{W})$ 、 $6\times 37\text{S}$ 、 $35\text{W}\times 7$

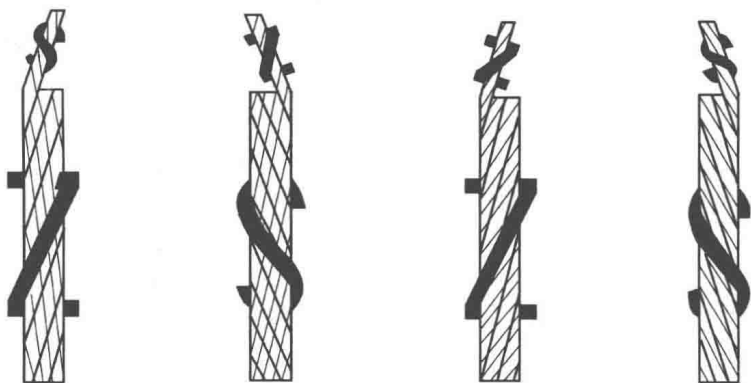


图 1-1 钢丝绳的交互捻和同向捻

(不旋转钢丝绳)。在钢丝绳直径相同的情况下，绳股中的钢丝数越多，钢丝的直径越细，钢丝越柔软，挠性也就越好。但细钢丝捻制的钢丝绳没有较粗钢丝捻制的钢丝绳耐磨损。因此， $6 \times 19+1$ 就较 $6 \times 37+1$ 的钢丝绳硬，耐磨损。

3) 钢丝绳按绳芯不同分为天然纤维芯、合成纤维芯和钢芯三种。天然纤维芯、合成纤维芯的钢丝绳比较柔软，容易弯曲，纤维芯可浸油作润滑、防锈，又能减少钢丝间的摩擦，金属芯的钢丝绳要求在较高温度下工作，而且耐重压，但钢丝绳太硬不易弯曲，在特殊的起重设备上使用。

(2) 钢丝绳的安全负荷

钢丝绳抗拉强度等级分为： $1570\text{N}/\text{mm}^2$ 、 $1670\text{N}/\text{mm}^2$ 、 $1770\text{N}/\text{mm}^2$ 、 $1870\text{N}/\text{mm}^2$ 、 $1960\text{N}/\text{mm}^2$ 五种。

1) 钢丝绳的破断拉力

所谓钢丝绳的破断拉力即是将整根钢丝绳拉断所需要的拉力大小，也称为整条钢丝绳的破断拉力，用 F_0 表示，单位： kN 。

钢丝绳最小破断拉力按下式计算：

$$F_0 = \frac{K' \cdot D^2 \cdot R_0}{1000} \quad (1-1)$$

式中 F_0 ——钢丝绳最小破断拉力 (kN);
 D ——钢丝绳公称直径 (mm);
 R_0 ——钢丝绳公称抗拉强度 (MPa);
 K' ——指定结构钢丝绳最小破断拉力系数。

2) 钢丝绳的允许拉力和安全系数

为了保证吊装的安全, 钢丝绳根据使用时的受力情况, 规定出所能允许承受的拉力, 叫作钢丝绳的允许拉力。它与钢丝绳的使用情况有关。

钢丝绳的允许拉力低于钢丝绳破断拉力的若干倍, 而这个倍数就是安全系数。钢丝绳的安全系数见表 1-1。

钢丝绳安全系数

表 1-1

钢丝绳用途	安全系数	钢丝绳用途	安全系数
静态张拉钢丝绳和钢绞线	3.5	抓斗吊机上的控制钢丝绳	4~5
起重机等	5~5.5	电梯 载人	最小 12
水平牵引、连续牵引车	4~5	载物	最小 10
桥式、门式、塔式、桅杆式吊车	最小 6		

(3) 钢丝绳报废及其损坏原因

1) 钢丝绳报废标准

钢丝绳使用的安全程度由下列因素判定:

- ① 断丝的性质和数量;
- ② 绳端断丝;
- ③ 断丝的局部聚集;
- ④ 断丝的增加率;
- ⑤ 绳股断裂;
- ⑥ 由于绳芯损坏而引起的绳径减小;
- ⑦ 弹性减小;
- ⑧ 外部及内部磨损;
- ⑨ 外部及内部腐蚀;