

建筑安装工人技术图解系列丛书

主 编 于淑英
副主编 贾德华



钢筋工

山西科学技术出版社

内容提要

本书是建筑安装工人技术图解系列丛书之一,主要内容有安全生产、钢筋混凝土结构基本知识、钢筋原材料、钢筋工识图、钢筋配料与钢筋代换、钢筋加工、钢筋冷处理、钢筋焊接、钢筋的绑扎与安装,并对预应力混凝土施工作了适当介绍。

本书适用于初、中级钢筋工自学,也可供有关工程技术人员、建筑技术工人学校教师和学生参考。

责任编辑 阎文凯 复审 谢一兵 终审 焦团平

建筑安装工人技术图解系列丛书

钢筋工

主 编 于淑英

副主编 贾德华

*

山西科学技术出版社出版(太原并州北路69号)

山西省新华书店经销 山西人民印刷厂印刷

*

开本:787×1092 1/16 印张:9.75 字数:300千字

1997年10月第1版 1997年10月山西第1次印刷

印数:1—4 000册

*

ISBN 7-5377-1386-3

T·249 定价:15.00元

前言

建筑业与各行各业和广大群众息息相关。随着我国改革开放的深入发展,建筑业得到了极大的发展。国家建设部在“九五”计划中明确提出:加快建筑业的振兴与发展,使之初步成为带动国民经济增长和结构升级的支柱产业,生产总值占全国生产总值的6%~7%,每年承包工程营业额达到100亿元以上,竣工工程质量全部合格,其中优良品率达35%以上,一次安检合格率达90%以上。这一目标的实现要依靠全行业全体员工的共同努力,作为建筑安装施工企业来讲责无旁贷。要完成施工产值,建造合格的建筑产品,除了需要有最佳的设计,品质优良的建筑材料,精心的经营管理外,更离不开训练有素的建筑安装技术工人。在建筑业迅速发展的大好形势下,广大建筑安装技术工人希望有更多更好的适合于他们的技术指导书籍。

正是为了适应这种形势的需要,我们组织编写了《建筑安装工人技术图解系列丛书》(以下简称《丛书》)。《丛书》意在通过大量的图示,使广大具有初中文化程度的工人一看即懂,看了便会,很快掌握该工种的主要技术操作技能。这将为提高工人技术,确保施工质

量、生产安全和工期提供技术保证。《丛书》以图为主,图文并茂,简明扼要,深入浅出,力求成为建筑安装工人的良师益友。

《丛书》包括了《砖瓦抹灰工》、《混凝土工》、《建筑木工》、《钢筋工》、《建筑装饰工》、《管道工》、《安装钳工》、《安装电工》、《通风工》和《中小型建筑机械操作工》,其内容涵盖了建筑安装施工企业中主要的10个工种。本书《钢筋工》由于淑英任主编,贾德华任副主编,第一章由张文祥、纵华勇编写,第二章、第三章、第十章由于淑英编写,第四章、第七章由贾德华编写,第五章、第八章由杜逸玲、畅月萍编写,第六章、第九章由曾克明、畅月萍编写。

在《丛书》的编写过程中得到了四川省攀枝花市城乡建设委员会、攀枝花市建筑工程学校、攀枝花市建筑技术工人学校、攀枝花市规划设计研究院、攀枝花市建设总公司和攀枝花市城市建设综合开发公司等单位的领导、教师和工程技术人员的大力支持和帮助,在此表示谢意。

建筑安装工人技术图解系列丛书编委会

建筑安装工人技术图解系列丛书编委会

主 任 张文祥

副主任 陈兴沛 唐建华

委 员 (以姓氏笔画为序)

于淑英 肖 阳 张建成

杨其富 周海涛 赵永安

唐光普 傅光强 傅朝元

目 录

第一章 安全生产

一、安全生产	(1)
二、劳动保护	(6)
三、环境保护	(7)

第二章 钢筋原材料

一、钢筋的分类	(8)
二、钢筋的性能	(12)
三、钢筋的检验和保管	(14)

第三章 钢筋混凝土结构基本知识

一、钢筋混凝土结构	(19)
二、预应力混凝土结构	(21)
三、结构构件中钢筋配置的一般构造要求	(22)

第四章 钢筋工识图

一、房屋建筑图的图样画法	(32)
二、建筑制图标准及有关规定	(40)
三、结构施工图	(46)

第五章 钢筋配料与钢筋代换

一、钢筋的保护层	(57)
----------	------

二、钢筋接头	(58)
三、钢筋的配料	(61)
四、钢筋的代换	(70)

第六章 钢筋的加工

一、钢筋的除锈	(73)
二、钢筋的调直	(73)
三、钢筋的切断	(75)
四、弯钩与弯折规定	(78)
五、钢筋弯曲成型	(80)

第七章 钢筋冷处理

一、钢筋的冷拉	(86)
二、钢筋的冷拔	(94)

第八章 钢筋的焊接

一、概述	(98)
二、接触对焊	(99)
三、接触点焊	(103)
四、电弧焊	(109)

第九章 钢筋的绑扎与安装

一、准备工作和钢筋绑扎的有关规定	(115)
------------------	-------

二、钢筋绑扎的常用工具和操作 (116)

三、预制构件的绑扎与安装 (120)

四、现浇构件的钢筋绑扎与安装 (123)

五、钢筋网及钢筋骨架的安装 (131)

六、钢筋绑扎和安装的质量与安全 (132)

第十章 预应力混凝土施工简介

一、预应力筋的制作 (133)

二、张拉工艺 (138)

三、张拉设备 (143)

四、锚具和夹具 (145)

五、台座 (148)

附 录

附表一 常用建筑材料图例 (149)

附表二 钢筋的计算截面面积及公称质量 (150)



图1—1 安全为了生产,生产必须安全

第一章 安全生产

一、安全生产

(一)安全为了生产,生产必须安全

安全生产是一个国家社会制度优越的标志,是衡量一个国家科学技术、管

理水平的标志,也是衡量一个国家对劳动者是否关心的标志。在我国,改善劳动条件,保护职工的健康和安全,是党和国家的基本政策,是企业管理的基本内容。由于建筑安装施工生产的特点是流动性大,工作条件差,手工操作多,露天作业多,立体交叉作业多,高空作业多等等,因此不安全因素多,容易发生安全事故。为了确保职工身体健康和安全,保质保量完成施工生产任务,必须认真贯彻“安全为了生产,生产必须安全”及预防为主方针。

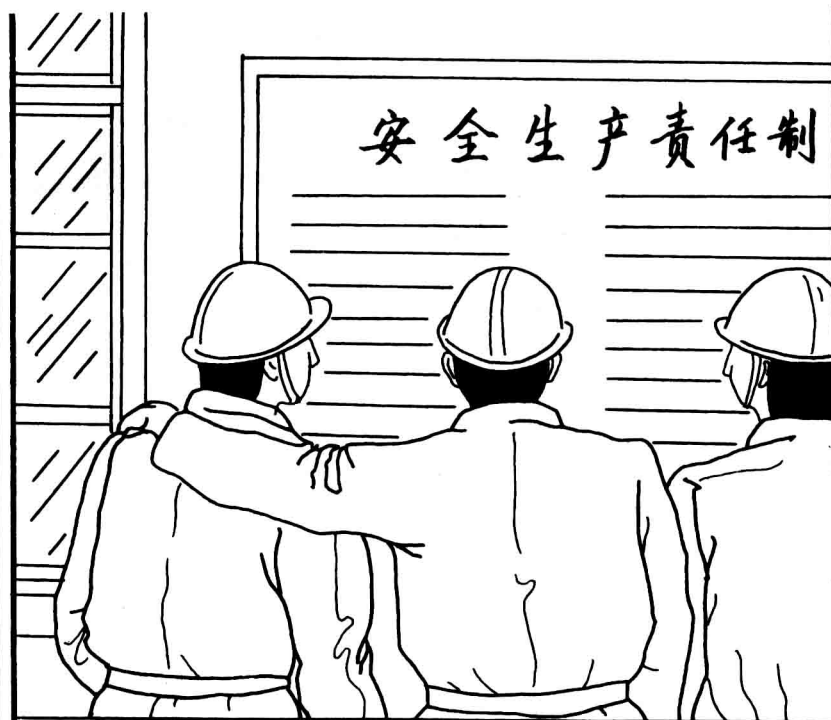


图1—2 工人安全生产责任制



图1—3 安全生产教育制度

(二)安全生产制度

1.工人安全生产责任制

为了确保安全生产,建筑安装施工企业从公司到基层班组,从领导到工人,均应建立安全生产责任制。每一个工人应认真学习和执行工人安全生产责任制,自觉遵守安全生产规章制度、安全技术操作规程,不违章作业。

2.安全生产教育制度

建筑安装施工企业必须建立安全生产教育制度。通过教育使工人了解安

全生产的方针、政策、法规和制度,懂得安全技术知识,增强生产安全意识和自我保护能力,达到安全生产的目的。安全生产教育可分为定期与不定期教育。定期教育有:每月初、每周初、每天班前教育等。不定期教育有:(1)新工人入厂、工人调换工作岗位、工人离开工作岗位一月以上重新上岗等安全教育;(2)涉及新技术、新设备、新结构时,工人必须接受安全教育后才可以上岗;(3)每项工程开工前、施工紧张阶段及结束收尾阶段应进行安全教育。每个工人必须积极主动地、认真地参加安全生产教育活动。

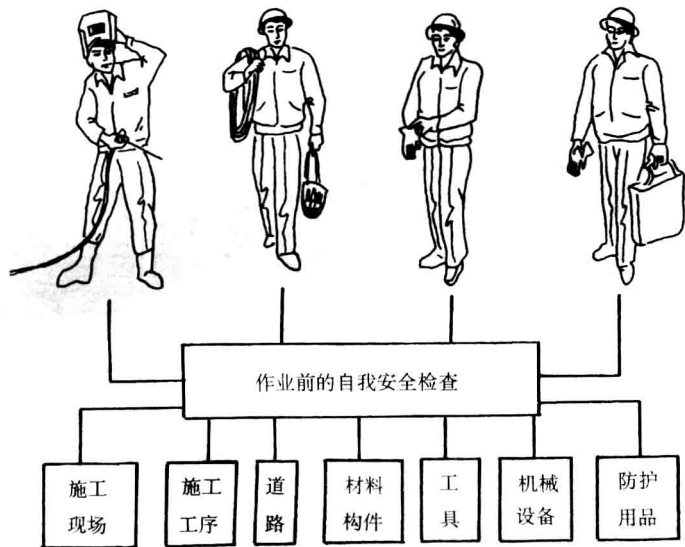


图1—4 开工前进行自我安全检查

3. 安全生产检查制度

安全生产检查是贯彻安全生产方针政策、法规制度,防止安全事故发生的重要措施。建筑安装施工企业均应建立安全生产检查制度。除组织有关部门人员进行定期与不定期的专门检查外,还应组织班组工人进行互相检查,每个工人在上班前必须坚持自我安全检查。自我安全检查的主要内容是:(1)安全帽、安全带、工作服、手套等安全用具、用品是否齐全可靠;(2)本工种施工的现场条件、施工工序等是否符合安全要求;(3)本工种使用的材料、构件堆放是否符合安全要求;(4)自用机械设备、手提电动工具、设备防护装置等是否完好安全。如发现问题必须立即采取措施消除隐患。



图1—5 严格遵守安全技术操作规程

(三) 安全技术操作规程

1. 安全技术操作规程

建筑安装工人安全技术操作规程是国家建筑工程总局于1980年5月颁发的。本规程是指导工人安全生产操作的准则,所有参加建筑安装工程施工的工人都必须严格遵守。对遵守本规程好的工人应进行表扬和奖励,对违反本规程的工人应进行批评教育,对屡教不改而又造成严重后果的应进行严肃处理,违法的必须绳之以法。本规程共分三大部分,40章,包括建筑安装企业的39个工种,832条。本规程是实现安全生产的重要措施和根本保证。凡是参加建筑安装工程施工的正式工人、学徒工、实习生、合同工、临时工等,均应学习和掌握本工种的安全生产规定,并严格遵守不得违反。企业应把它作为考工定级、评选先进模范的重要内容。

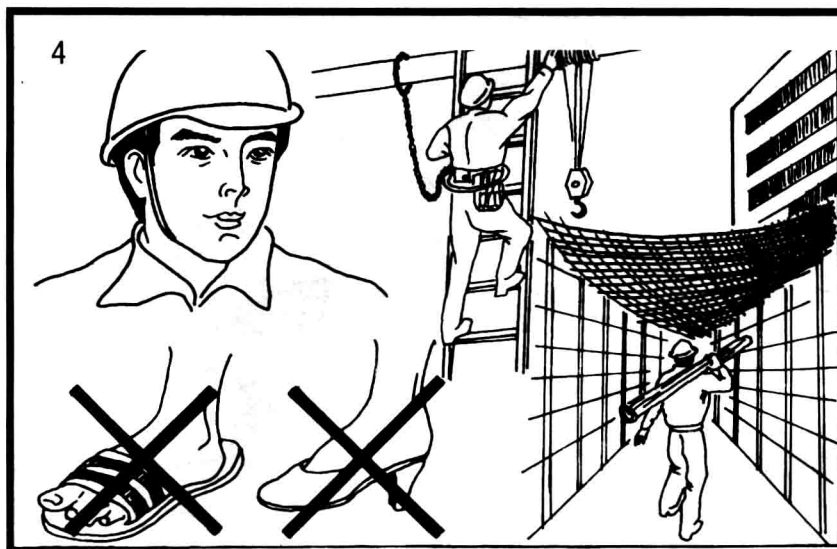


图1—6 防护用品及措施

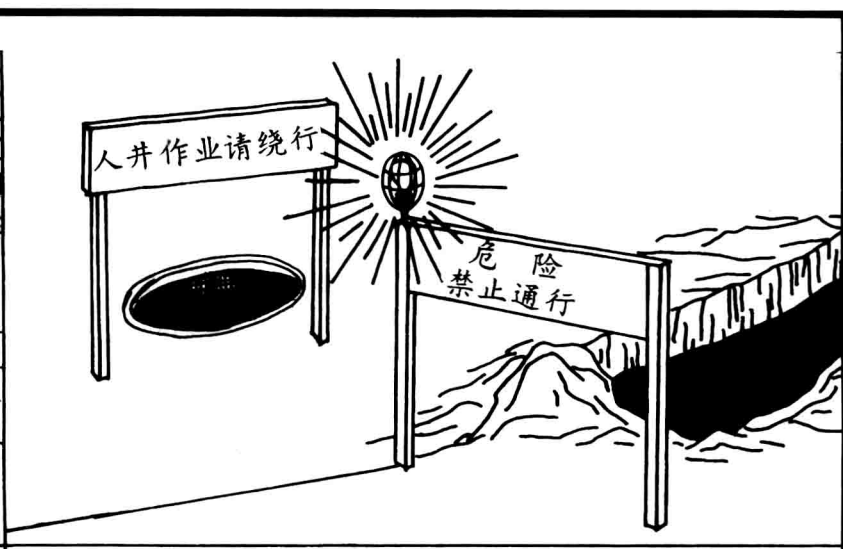


图1—8 特殊施工位置安全防范

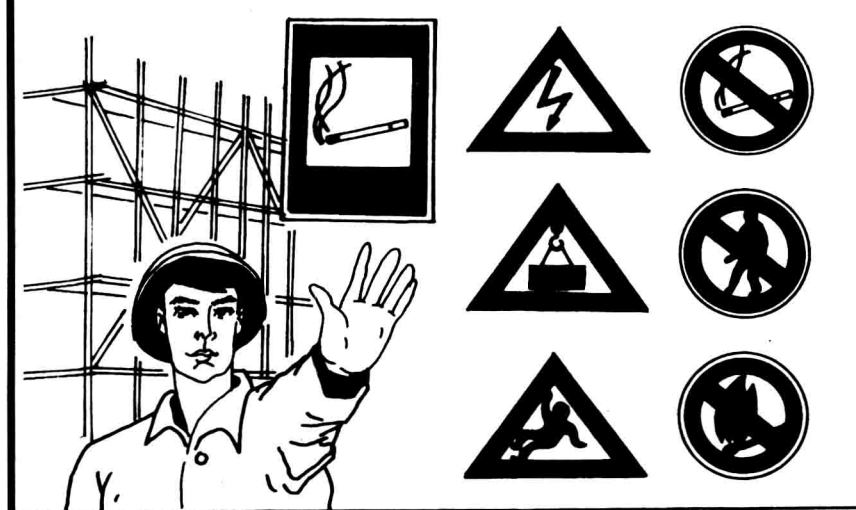


图1—7 防护设施及标志

2. 防护用品及措施

工人进入施工现场,必须戴安全帽,禁止穿拖鞋、高跟鞋或赤脚。高空作业、悬崖或陡坡施工,必须系好安全带。上下交叉作业,有危险的出入口,应设防护棚或其它隔离设施,距地面3m以上作业应设防护栏或其它安全网。

3. 防护标志

为了安全,施工现场设有各种安全标志和警告牌等,工人对此应爱护,严禁移动和拆除。

4. 特殊施工位置安全防范

施工现场的坑沟、洞口(楼梯口、电梯口、预留洞)及阳台、屋面、框架结构楼层周边、斜道两侧边、卸料台外侧边等特殊施工位置,施工或经过时要特别注意安全。严禁在起重作业的起重机悬臂下行走或停留。

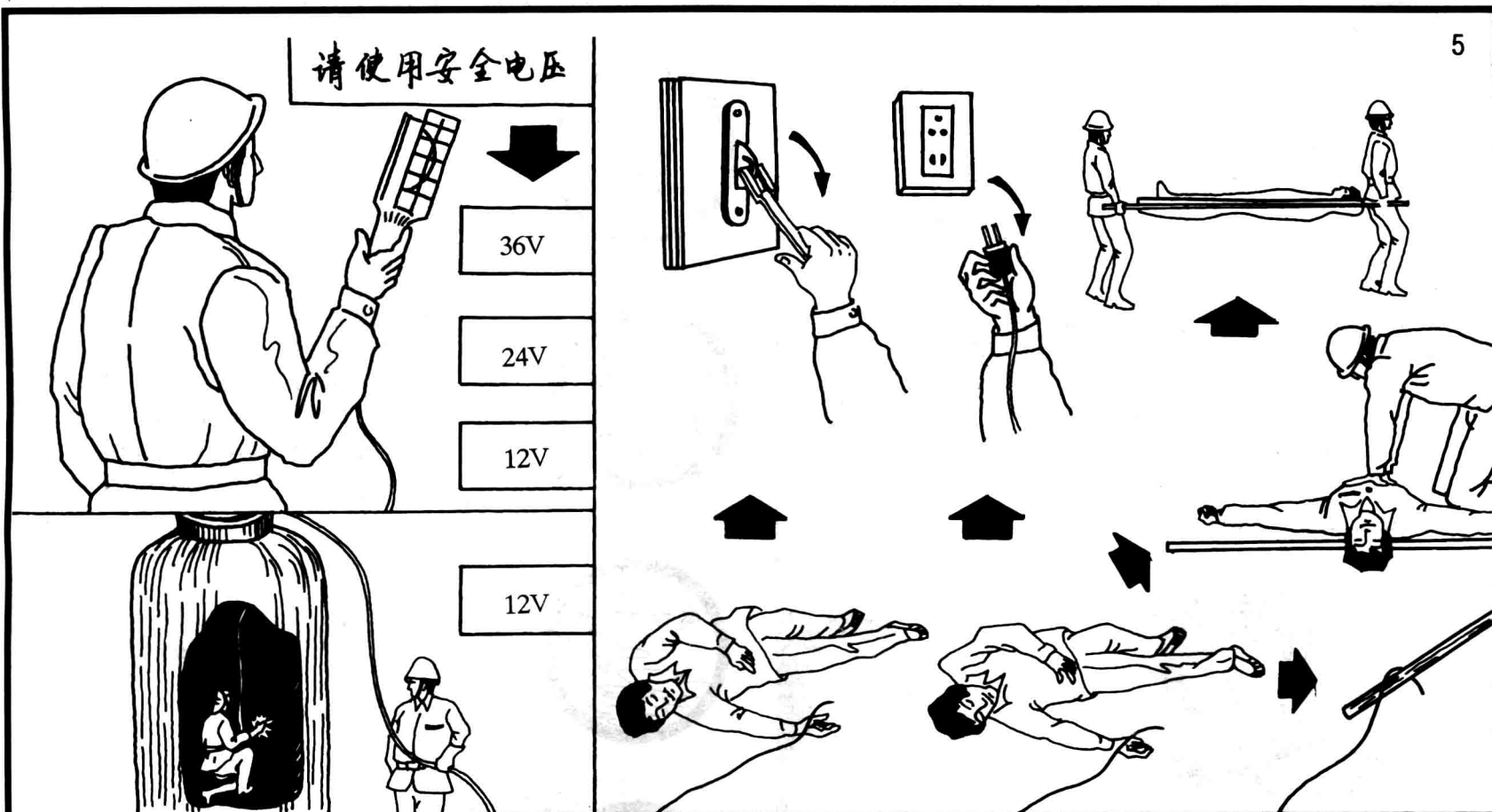


图1—9 触电事故预防

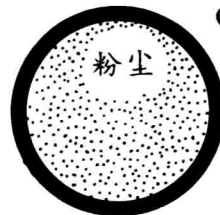
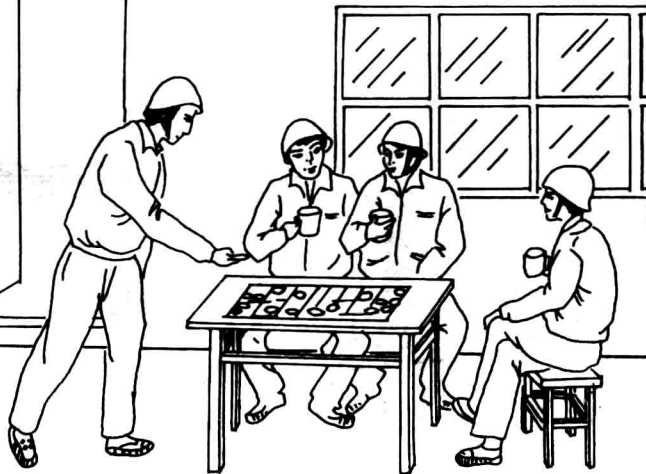
5. 触电事故预防

(1) 行灯、手把灯应使用36 V、24 V、12 V等安全电压。在金属容器内或潮湿场所工作时,行灯电压应使用12 V。

(2) 使用电器设备应严格遵守安全技术操作规程。使用手持电动工具应戴绝缘手套。

(3) 加强安全用电知识学习。

(4) 发现有人触电,立即拉开开关断开电源,或用木棒、木板等绝缘物体挑开带电体,使触电者脱离带电体,然后在现场立即进行人工呼吸,或立即送附近医院进行急救。



二、劳动保护

工人要注意劳逸结合,工作时间过长造成过度疲劳,或娱乐玩耍时间过长造成精神不振,均容易发生安全事故。在有粉尘、毒、噪声和有辐射等场地作业时,工人应戴口罩、防毒面具或其它防护用品,以保护身体健康。在女工月经、怀孕、生育和哺乳期间要做好保护工作,施工单位各级领导应根据实际情况给予适当照顾,如女工对现任工作难以胜任,应根据医院的证明作适当调整。

图1—10 劳动保护

三、环境保护

建筑安装施工不可避免地要产生边角余料、破砖、落地灰、废气等,容易造成环境污染。为了保护环境,应经常清理现场杂物,保持现场整齐清洁。严禁把建筑垃圾乱抛乱甩,更不允许从楼上或高空往下甩杂物和材料。施工现场的模板、构件、材料、临时设施等均应堆放整齐平稳,设置规范,做到既安全又保护环境。施工完后应彻底清理现场,有用材料应送回指定地点保管,楼上建筑垃圾应采取有效措施送至地面,并及时将全部建筑垃圾运送至垃圾场所,做到文明施工,工完场清。对施工现场周围容易受损坏的树木花草应采取保护措施,千方百计予以保护。

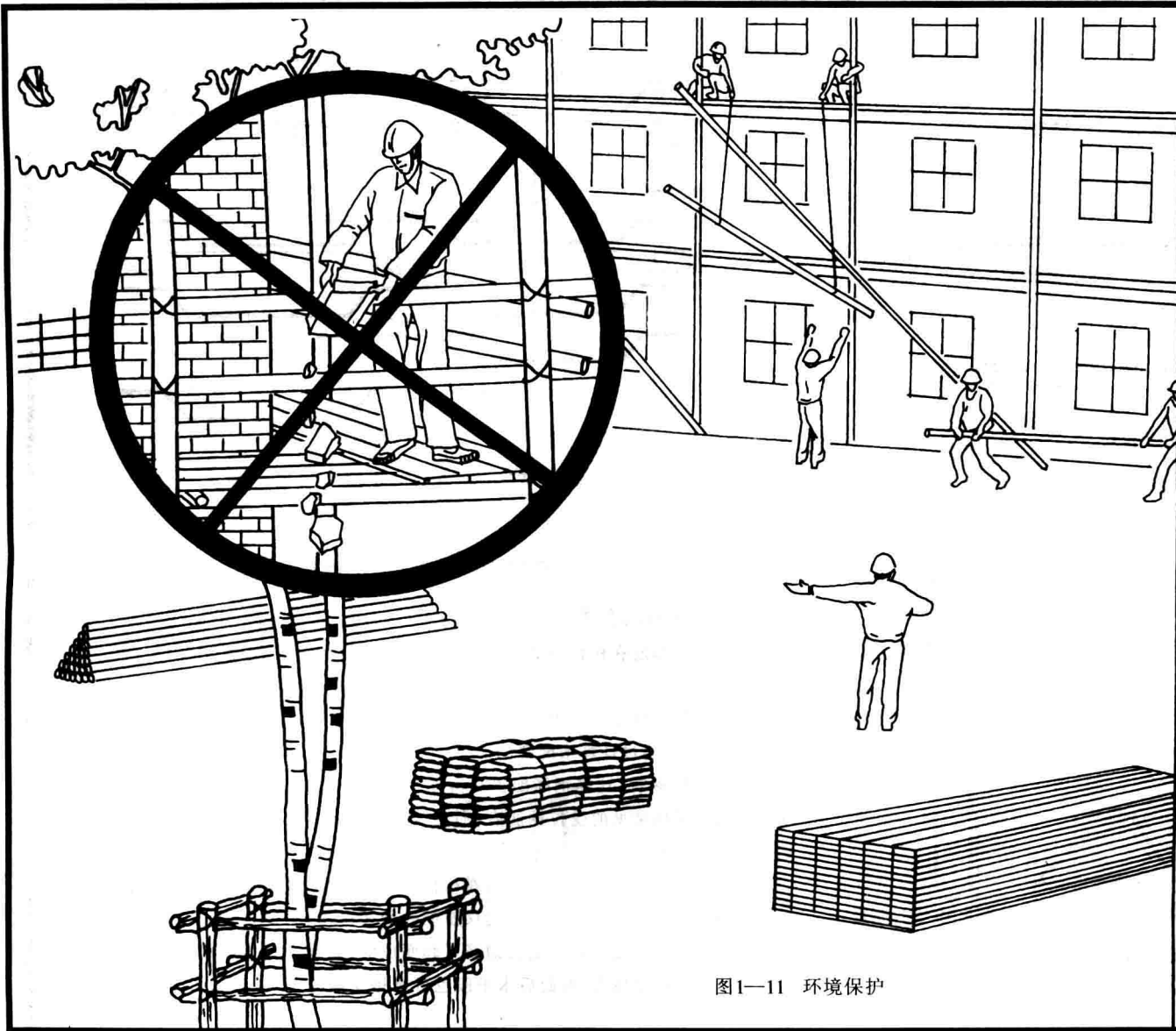


图1—11 环境保护

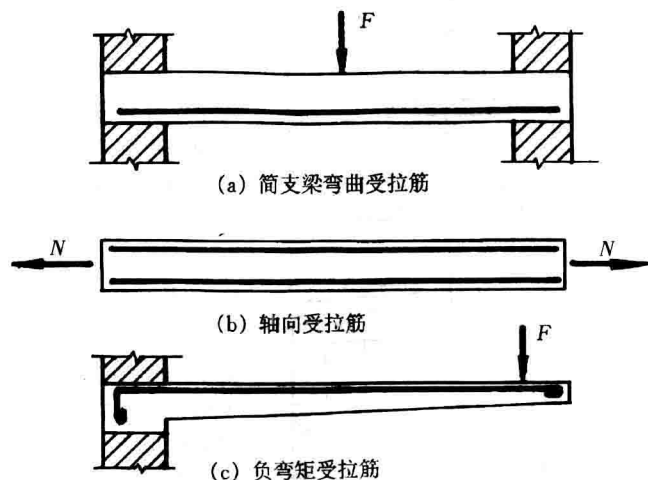


图 2—1 受拉钢筋在构件中的位置

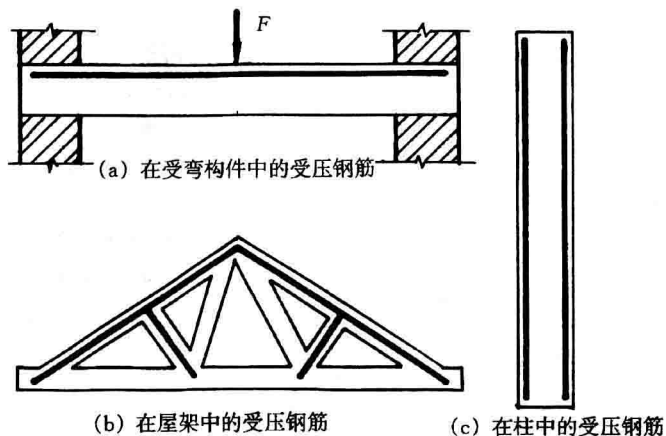


图 2—2 受压钢筋在构件中的位置

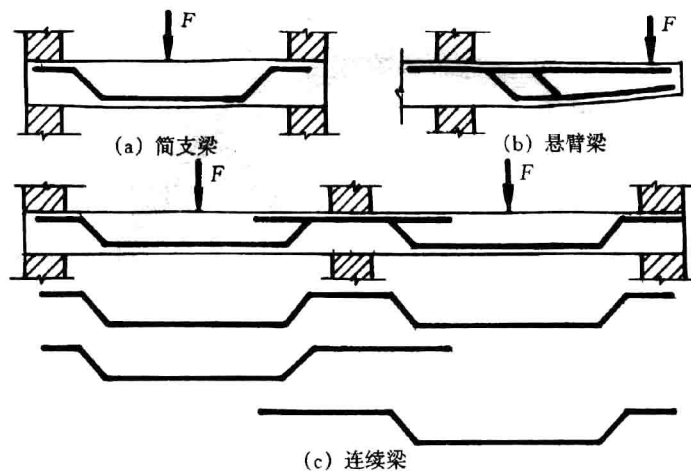


图 2—3 弯起钢筋在构件中的位置

第二章 钢筋原材料

一、钢筋的分类

(一) 按钢筋在构件中的作用分类

1. 受力钢筋

受力钢筋习惯上又称为主筋,它是指构件中承受某种应力的钢筋,是根据构件所受荷载大小,通过计算来配置的。

(1) 受拉钢筋 这类钢筋配置在构件中的受拉区,主要作用是承受拉力。

在施工现场常见的受拉钢筋有:简支梁、板的下部钢筋,悬臂梁或雨篷的上部钢筋,见图 2—1。

(2) 受压钢筋 这类钢筋配置在构件中的受压区,主要作用是承受压力。如各种柱子、桩或屋架的受压腹杆内,或双筋梁的受压区内,见图 2—2。

(3) 弯起筋 是由纵向受拉钢筋弯起而成的,它是受拉钢筋的一种特殊形式,弯起部分用来承受剪力,弯起后水平段也可承担支座处负弯矩,见图 2—3。

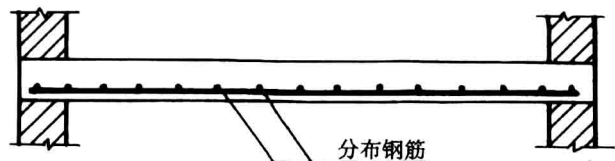


图 2—4 分布钢筋在构件中的位置

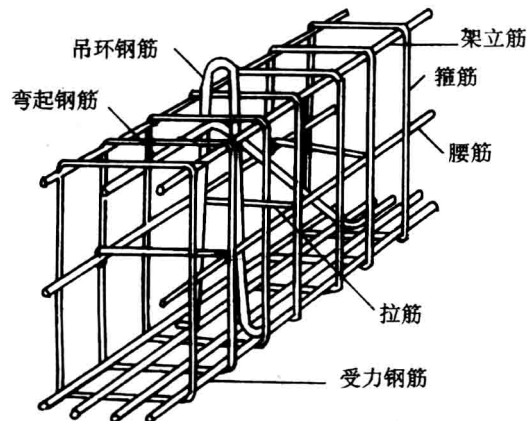


图 2—5 架立筋、腰筋等在钢筋骨架中的位置

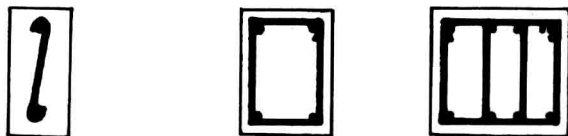


图 2—6 箍筋的肢数



图 2—7 箍筋的形式

2. 构造钢筋

构造钢筋一般是指在构件中不是通过计算，而是为满足钢筋混凝土的构造要求和考虑计算与实际施工中偏差而配置的钢筋。它的配置一般是通过有关规范和规定确定的。

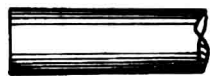
(1) 分布钢筋 也称为副筋。一般用在墙、板等构件中。分布钢筋与受力钢筋垂直布置，其主要作用是将构件承受的集中荷载均匀地分布给各个受力钢筋，见图 2—4。

(2) 架立钢筋 一般只在钢筋混凝土梁中配置，其主要作用是固定箍筋的正确位置，使梁中的钢筋形成骨架，见图 2—5。

(3) 箍筋 一般配置在梁、柱、屋架等构件中，其主要作用是固定受力钢筋在构件中的位置，使钢筋形成整体骨架。此外，在梁中还可以承担部分剪力；在柱中可以防止纵向受压钢筋压屈。箍筋的直径一般为 4~8 mm。箍筋的肢数有单肢、双肢、四肢等，见图 2—6。箍筋的形式有封闭式和开口式两种，见图 2—7。

(4) 腰筋 当梁高超过 700 mm 时，为了保证受力钢筋和箍筋的整体骨架稳定以及承受构件中部混凝土收缩和温度变化所产生的拉应力，在梁两侧沿高度每 300~400 mm 设置直径不小于 10 mm 的纵向钢筋称为腰筋。

腰筋用拉筋连接，拉筋直径通常为 6~8 mm，见图 2—5。



(a) 光面钢筋



(b) 螺旋纹钢筋



(c) 人字纹钢筋

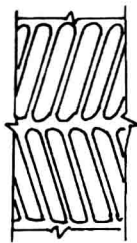


图 2—8 钢筋的外形形状

(二) 按组成钢材的化学成分分类

钢筋按所含化学元素不同,可分为碳素钢和普通低合金钢。

1. 碳素钢筋

它是工程中最常见的一种钢筋。碳素钢又根据含碳量的多少分为低碳钢(含碳量 $<25\%$),如Ⅰ级钢;中碳钢(含碳量 $0.25\% \sim 0.60\%$),如过去用过的5号钢;高碳钢(含碳量 $0.60\% \sim 14\%$),如碳素钢丝、钢绞线等。碳素钢的力学性质与含碳量有着密切关系,含碳量愈高,钢筋的强度愈高,但塑性

差,质地脆硬,故称高碳钢为硬钢;含碳量愈少,强度愈低,但塑性好,质地较软,所以又称低碳钢为软钢。

2. 普通低合金钢

它是在碳素钢中加入少量的合金元素,如锰、硅、钛、钒等。普通低合金钢的强度显著提高,塑性和可焊性能也得到改善。

(三) 按钢筋的外形分类

钢筋按其外部的形状不同,可分为光面钢筋和变形钢筋及刻痕钢筋和绞线式钢筋。

1. 光面钢筋

光面钢筋是表面光滑而断面为圆形的钢筋。一般情况下Ⅰ级钢筋(3号钢筋)多为光面钢筋,见图2—8(a)。

2. 变形钢筋

变形钢筋是表面有突起部分的圆钢筋或略呈扁圆形的钢筋。表面纹式有螺旋纹、人字纹和月牙形的以及有纵肋或无纵肋的。一般情况下Ⅱ级以上的多为变形钢筋,见图2—8(b)、(c)。

3. 刻痕钢筋

刻痕钢筋实际是直径为5mm的光面钢丝,经过机械压痕而成的。

4. 绞线式钢筋

一般称为“钢绞线”,是用7根钢丝捻成的。

(四) 按钢筋强度分类

所谓强度指的是钢筋的屈服强度及极限强度。根据钢筋强度的不同建筑用钢划分为四级。

1. Ⅰ级钢筋(3号钢)

Ⅰ级钢筋强度为235/370级,即屈服点为235MPa,抗拉强度为370MPa,多用于普通钢筋混凝土中。

2. Ⅱ级钢筋(20锰硅)

Ⅱ级钢筋强度为335/510级,即屈服点为335MPa,抗拉强度为510MPa,主要用于普通钢筋混凝土中。

3. Ⅲ级钢筋(25锰硅)

Ⅲ级钢筋强度为370/570级,即屈服点为370MPa,抗拉强度为570MPa,可用在普通钢筋混凝土结构中,但冷拉后多用于预应力钢筋混凝土结构中。

4. Ⅳ级钢筋(40Si₂MnV, 45SiMnV, 45Si₂MnTi)

Ⅳ级钢筋强度为550/850级,即屈服点为550MPa,抗拉强度为850MPa,经冷拉后用于预应力混凝土中。

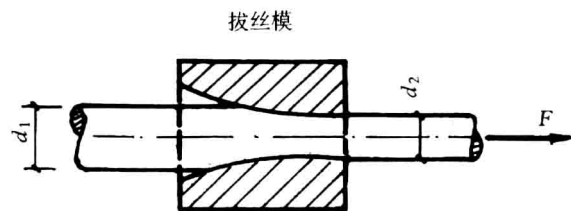


图 2—9 钢筋冷拔示意图

(五) 按钢筋的生产工艺分类

钢筋按其生产加工工艺,可分为热轧钢筋、热处理钢筋、冷拉钢筋和冷拔钢丝。

1. 热轧钢筋

热轧钢筋是由钢厂直接热轧而成的,按其强度不同分为Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级、Ⅳ级钢筋。

2. 热处理钢筋

热处理钢筋是利用热轧钢筋的余热进行淬火,然后再中温回火,使钢筋的强度大幅度提高,而其塑性降低并不多。如热处理Ⅳ级钢。

3. 冷拉钢筋

冷拉钢筋是利用普通碳素钢或低合金钢材冷强时效的作用,将各种热轧钢筋用机械方法进行冷拉以提高强度。

4. 冷拔钢丝

冷拔钢丝是把钢筋强制拉过比它本身直径小的硬质合金钢模(拔丝模,见图 2—9),使它产生塑性变形,拔成较细较长的钢丝,从而提高强度。

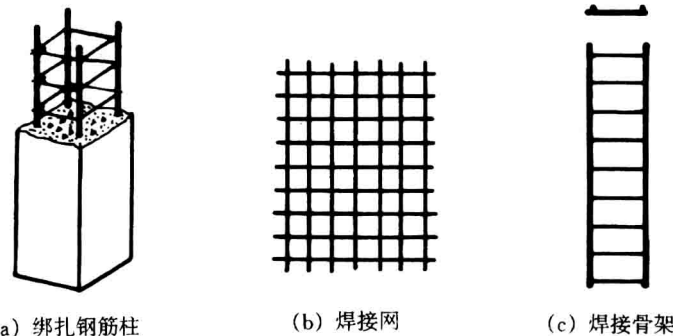


图 2—10 各种钢筋形式

冷拔钢丝有冷拔低碳钢丝和高强度钢丝。冷拔低碳钢丝分甲级和乙级两种,甲级强度较高,用作中、小型预应力混凝土构件中的预应力钢筋;乙级用于普通钢筋混凝土结构构件,特别是经常用作点焊焊接网的配筋。高强度钢丝用于预应力钢筋混凝土结构。

(六) 按钢筋供应形式和直径大小分类

1. 按钢筋供应形式分

钢筋按其供应形式可分为盘圆钢筋(直径为 6~10 mm)和直条钢筋(长度为 6~12 m)两种。

按盘圆供应时,盘重不小于 35 kg,允许每批有 5% 的盘数不是 35 kg,但不得小于 25 kg;每盘钢筋应由整条钢筋盘成。

按直条供应时,直径 10~40 mm 的钢筋,通常长度为 6~12 m;允许交付不超过总质量 3% 的不小于 3.1 m 的短尺。

2. 按钢筋直径大小分

钢筋按其直径大小又可分为钢丝(直径为 3~5 mm)、细钢筋(直径为 6~10 mm)、中粗钢筋(直径为 11~20 mm)、粗钢筋(直径大于 20 mm)等。

钢筋在构件中要经过钢丝绑扎或焊接成钢筋网或做成平面及空间骨架,以便固定在模板中浇注混凝土,见图 2—10。