



新型城镇化建设与农村劳动力转移培训系列教材



起重工操作技能

快学快用

本书编写组 编

中国建材工业出版社

新型城镇化建设与农村劳动力转移培训系列教材

起重工操作技能 快学快用

本书编写组 编

中国建材工业出版社

图书在版编目(CIP)数据

起重工操作技能快学快用 / 《起重工操作技能快学快用》编写组编. —北京: 中国建材工业出版社, 2015. 5

新型城镇化建设与农村劳动力转移培训系列教材

ISBN 978-7-5160-1208-6

I. ①起… II. ①起… III. ①起重机械—操作—技术培训—教材 IV. ①TH21

中国版本图书馆CIP数据核字(2015)第085202号

起重工操作技能快学快用

本书编写组 编

出版发行: 中国建材工业出版社

地 址: 北京市海淀区三里河路1号

邮 编: 100044

经 销: 全国各地新华书店

印 刷: 北京紫瑞利印刷有限公司

开 本: 850mm × 1168mm 1/32

印 张: 11.5

字 数: 320千字

版 次: 2015年5月第1版

印 次: 2015年5月第1次

定 价: 31.80元

本社网址: www.jccbs.com.cn 微信公众号: zgjcgycbs

本书如出现印装质量问题, 由我社网络直销部负责调换。电话: (010)88386906
对本书内容有任何疑问及建议, 请与本书责编联系。邮箱: dayi51@sina.com

内 容 提 要

本书以起重吊装工程最新国家标准规范为依据进行编写，详细阐述了起重吊装工程实用吊装方法与吊装操作技能。全书主要包括起重工基础知识，起重工常用工具，起重吊装机械，水平与垂直运输机械，起重机基本操作，桅杆起重机吊装工艺，桥式起重机吊装工艺，建筑工程预制件吊装，生产管理等。

本书体例新颖，内容丰富，既可作为农村劳动力转移培训、建设施工企业进行技术培训以及下岗职工再就业培训的教材，也可供建筑工程施工技术人员工作时参考。

起重工操作技能快学快用

编写组

主 编：李建钊

副主编：吴 薇 王秀珍

参 编：孙世兵 徐梅芳 秦礼光 杜静丽

武鹏燕 张蓬蓬 齐永梅 王艳丽

李 丹 张碧晗 蒋林君 严燕丽

刘海珍 胡亚丽

前言



新型城镇化道路是我国经济社会能否健康持续稳定发展的重要内容之一，我国现已进入全面建成小康社会的决定性阶段，正处于经济转型升级、加快推进社会主义现代化的重要时期，也处于城镇化加速发展的关键时期，必须深刻认识城镇化对经济社会发展的重大意义，牢牢把握城镇化蕴含的巨大机遇，准确研判城镇化发展的新趋势新特点，妥善应对城镇化面临的风险挑战。

由于我国是个农业大国，解决好农村剩余劳动力出路，是我国现代化和实现可持续发展的一个重要内容。农村剩余劳动力能否成功转移直接影响到城乡的经济发展和社会稳定。我国在城镇化建设持续、快速地推进过程中，吸纳了大量农村劳动力转移就业，从而提高了城乡生产要素配置效率，推动了国民经济持续快速发展，带来了社会结构深刻变革，促进了城乡居民生活水平全面提升，取得的成就举世瞩目。

另外，随着我国国民经济的快速发展，作为国民经济支柱性产业的建筑行业也取得了蓬勃发展，建筑劳务规模也正不断壮大。由于广大农村劳务人员文化程度普遍较低，观念较落后，技能水平较低，加之各种建筑施工新技术、新材料、新设备、新工艺在建筑行业的广泛使用，如何在这种形势下加强广大农村劳务人员的技术能力的培养，提高其从业能力，已成为建筑行业面临的重要任务。

为进一步规范劳动技能和农村剩余劳动力的转移培训工作，满足广

大建设工程行业从业人员对操作技能和专业技术知识的需求，我们组织有关方面的专家，在深入调查的基础上，结合建设行业的实际，编写了这套《新型城镇化建设与农村劳动力转移培训系列教材》。本套教材共包括《砌筑工操作技能快学快用》《混凝土工操作技能快学快用》《钢筋工操作技能快学快用》《架子工操作技能快学快用》《建筑电工操作技能快学快用》《水暖工操作技能快学快用》《管道工操作技能快学快用》《模板工操作技能快学快用》《起重工操作技能快学快用》和《焊工操作技能快学快用》。

本套教材以现行国家和行业标准规范为编写依据，以满足农村劳动力转移培训需要为目的，参考各专业技术工人职业资格考试技能知识大纲编写而成。教材编写时注意市场调研，并收集整理了大量的新材料、新技术、新工艺和新设备，是一套实用性、针对性很强的农村劳动力转移培训、建设施工企业进行技术培训以及下岗职工进行再就业培训的理想教材。

本套教材在编写过程中，参考和引用了有关部门、单位和个人的资料，在此深表谢意。限于编者的水平，书中错误及疏漏之处在所难免，恳请广大读者批评指正。

编 者



目 录



第一章 起重工基础知识	(1)
第一节 起重识图	(1)
一、施工现场平面布置图	(1)
二、设备安装图	(1)
三、建筑结构图	(2)
第二节 钢材基本知识	(7)
一、钢材概念及特点	(7)
二、钢材分类	(8)
三、钢材主要性能	(10)
第三节 力学基本知识	(16)
一、质量、重量和重心	(16)
二、力基本概述	(18)
第二章 起重工常用工具	(27)
第一节 常用索具	(27)
一、麻绳	(27)
二、钢丝绳	(32)
三、绳夹	(38)
四、钢绞线	(42)
第二节 常用起重机具	(45)
一、卸扣	(45)



二、吊装带	(46)
三、手拉葫芦	(49)
四、卡环	(52)
五、吊钩	(56)
六、滑车和滑车组	(58)
七、千斤顶	(64)
八、垫铁	(67)
九、撬棍	(69)
十、卷筒	(70)
第三节 新型起重机具	(72)
一、液压提升装置	(72)
二、塔架	(74)
三、液压顶推推移装置	(75)
 第三章 起重吊装机械	(77)
第一节 起重吊装机械基础知识	(77)
一、起重吊装机械分类及特点	(77)
二、起重机参数选择	(78)
第二节 塔式起重机	(82)
一、塔式起重机构造组成	(82)
二、塔式起重机性能指标	(91)
三、塔式起重机安装、拆除	(93)
四、塔式起重机安全操作	(105)
第三节 履带式起重机	(112)
一、履带式起重机构造组成	(112)
二、履带式起重机性能指标	(114)
三、履带式起重机安全操作	(116)
第四节 汽车、轮胎式起重机	(119)



一、汽车、轮胎式起重机构造组成	(119)
二、汽车、轮胎式起重机性能指标	(122)
三、汽车、轮胎式起重机安全操作	(123)
第五节 卷扬机	(125)
一、卷扬机构造组成	(125)
二、卷扬机性能指标	(127)
三、卷扬机安全使用	(131)
第六节 常用指挥信号	(132)
一、手势信号	(133)
二、旗语信号	(142)
三、音响信号	(146)
四、指挥人员与起重司机之间的配合	(148)
五、使用指挥信号基本要求	(149)
第四章 水平与垂直运输机械	(152)
第一节 水平运输机械	(152)
一、物件滑移	(152)
二、设备翻身方法	(157)
第二节 垂直运输机械	(158)
一、施工升降机	(158)
二、井字架	(165)
三、龙门架及物料提升机	(171)
第五章 起重机基本操作	(183)
第一节 起重方案概述	(183)
一、起重方案主要内容	(183)
二、起重方案编制要求	(183)
三、起重作业基本操作方法	(184)



四、起重方法的选用	(187)
第二节 起重机吊装技术	(187)
一、起重机选择	(187)
二、单机吊装设备	(189)
三、双机吊装设备	(191)
四、起重机吊装设备计算	(193)
五、起重机附加设备后吊装设备	(198)
六、起重机加就位缆风绳及回转铰链吊装	(221)
七、起重机吊装设备安全要求	(222)
第三节 利用构筑物吊装	(224)
一、用建筑物组立桅杆	(224)
二、用屋架吊装设备	(227)
三、生产装置改建和扩建中设备吊装	(229)
 第六章 桅杆起重机吊装工艺	 (233)
第一节 独脚桅杆	(233)
一、独脚桅杆组成及分类	(233)
二、独脚桅杆技术参数	(235)
三、桅杆竖立	(238)
四、独脚桅杆移动	(240)
第二节 人字桅杆	(241)
一、人字桅杆组成	(241)
二、人字桅杆技术参数	(242)
三、人字桅杆竖立和移动	(242)
第三节 龙门桅杆与车间柱顶立纤缆式桅杆吊装	(247)
一、龙门桅杆吊装	(247)
二、车间柱顶立纤缆式桅杆吊装	(248)
三、桅杆式起重机安全操作	(249)



第七章 桥式起重机吊装工艺	(250)
第一节 桥式起重机吊装基础知识	(250)
一、桥式起重机吊装方法	(250)
二、桥式起重机吊装基本参数	(263)
三、吊装受力计算	(265)
第二节 桥式起重机吊装设备	(266)
一、单台桥式起重机设备	(266)
二、两台桥式起重机设备	(267)
第三节 起重机联合吊装设备	(268)
一、桥式起重机与单桅杆联合吊装设备	(268)
二、桥式起重机与双桅杆联合吊装设备	(268)
三、桥式起重机大梁挂滑轮吊装设备	(272)
四、桥式起重机大梁上立人字桅杆吊装设备	(273)
第八章 建筑工程预制件吊装	(275)
第一节 起重机械吊装施工准备	(275)
一、吊装方法	(275)
二、吊装机械选用	(275)
三、吊装机械布置	(277)
四、吊装流程	(278)
第二节 钢柱吊装	(281)
一、钢柱基础浇筑	(281)
二、钢柱吊装施工	(282)
三、钢柱安装质量检验	(286)
第三节 吊车梁制作与安装	(288)
一、吊车梁制作	(288)
二、吊车梁安装	(290)
第四节 屋架安装	(299)



一、吊装方法	(299)
二、吊装施工	(300)
三、吊装质量控制	(301)
四、校正与固定	(303)

第九章 生产管理 (305)

第一节 起重工职业守则 (305)

一、遵纪守法,忠于职守 (305)

二、安全第一,责任到人 (307)

第二节 质量管理知识 (309)

一、质量管理体系与 ISO 标准 (309)

二、质量控制 (312)

第三节 现场安全知识 (318)

一、安全生产术语 (318)

二、安全用电知识 (319)

三、高处作业知识 (324)

四、防火基本知识 (328)

五、事故预防措施 (330)

附录 钢丝绳力学性能与用途 (333)

参考文献 (355)

第一章 起重工基础知识

第一节 起重识图

起重工要完成好起重作业,首先要学会看懂施工图。施工图一般包括施工现场平面布置图、设备安装图、建筑结构图。

一、施工现场平面布置图

施工现场平面布置图主要说明场地大小、道路状况、设备吊装位置、起重机械如何摆放、水电气管道如何布置。施工现场平面布置图要求布置合理,醒目清楚,与现场的实际情况相符合。其具体要求如下:

- (1)工程项目名称。
- (2)工程批准文号。
- (3)工程环保批准文号。
- (4)工程造价、工程占地面积。
- (5)工程建设单位、工程施工单位、工程监理单位。
- (6)项目负责人名。
- (7)现场道路、建筑物、设备、起重机械、工棚布置图。
- (8)安全操作规程、警示标志等。

二、设备安装图

设备安装图主要说明设备的安装位置,设备的数量、大小以及与厂房等的相互关联。在设备安装施工时,必须按图样要求进行安装。



看图时应注意以下内容:

(1)看说明书、图例和图样总目录,了解设备的总体情况和各设备在工艺流程中的作用。

(2)看基础平面图,了解设备基础的尺寸和地脚螺栓的位置、数量以及尺寸距离;看土建图了解设备基础结构、标高等情况。

(3)看设备安装图(包括剖面图及剖视图),图中标明了安装的总体要求及各零部件的装配技术要求、尺寸要求和最后的试运转要求。这些都是设备安装工作中的主要依据。

三、建筑结构图

建筑结构图表示结构设计的内容和各工种(建筑、给排水、暖通、电气)对结构的要求。主要用作灰线、刨槽、支模板、绑钢筋、浇筑混凝土,安装梁、板、柱,编制预算和施工进度计划的依据。

建筑物由结构构件(如基础、墙、柱、梁、板等)和建筑配件(如门、窗、阳台等)组成。其中一些主要承重构件互相支承,连成整体,构成建筑物的承重结构体系,即骨架,又称为建筑结构。建筑结构按其承重构件所采用材料的不同,一般可分为砌体结构、混合结构、钢筋混凝土结构、钢结构、木结构等。混合结构建筑一般是指采用砖、混凝土或钢筋混凝土基础、砖墙、钢筋混凝土楼(屋)盖所组成的结构。对于房屋建筑而言,一般情况下,外力作用在屋面板和楼面板上,由屋面板和楼面板将荷载传递给墙或梁,由梁传给柱,再由柱或墙传递给基础,最后由基础传递给地基。从图 1-1 所示的砖混结构示意图中可以想象出荷载传递过程。

1. 基础结构图识读

基础结构图又称为基础图,是表示建筑物室内地面(± 0.000)以下基础部分的平面布置和构造的图样,包括基础平面图、基础详图和文字说明等。

(1)基础平面图。

1)基础平面图的形成。基础平面图是假想用—个水平剖切面在

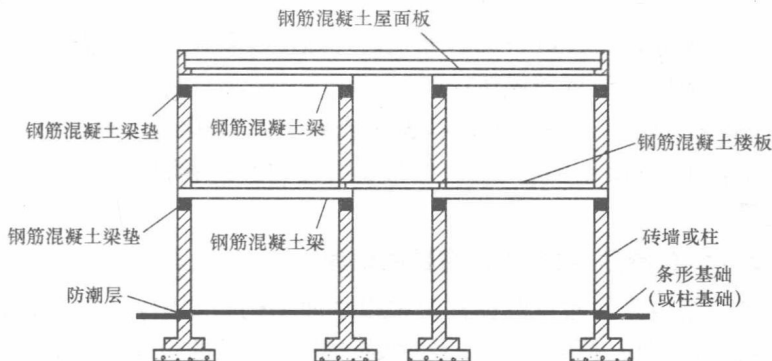


图 1-1 砖混结构示意图

地面附近将整幢房屋剖切后,向下投影所得到的剖面图(不考虑覆盖在基础上的泥土)。基础平面图主要表示基础的平面位置,以及基础与墙、柱轴线的相对关系。在基础平面图中,被剖切到的基础墙轮廓要画成粗实线,基础底部的轮廓线画成细实线,基础的细部构造不必画出。它们将详尽地表达在基础详图上。图中的材料图例可与建筑平面图画法一致。

2) 基础平面图的内容。基础平面图主要包括以下内容:

- ① 图名、比例。
- ② 纵横定位线及其编号(必须与建筑平面图中的轴线一致)。
- ③ 基础的平面布置,即基础墙、柱及基础底面的形状、大小及其与轴线的关系。
- ④ 断面图的剖切符号。
- ⑤ 轴线尺寸、基础大小尺寸和定位尺寸。
- ⑥ 施工说明。

(2) 基础详图。基础详图是用放大的比例画出的基础局部构造图,它表示基础不同断面处的构造做法、详细尺寸和材料。基础详图主要包括以下内容:

- 1) 轴线及编号。
- 2) 基础的断面形状,基础形式,材料及配筋情况。



3)基础详细尺寸:表示基础的各部分长宽高,基础埋深,垫层宽度和厚度等尺寸;主要部位标高,如室内外地坪及基础底面标高等。

4)防潮层的位置及做法。

(3)文字说明。用图线难以表达或对图纸有进一步的说明,如说明施工要求、混凝土强度等级、分布筋情况、受力钢筋净保护层厚度及其他等。

2. 楼层(屋顶)结构平面布置图识读

楼层结构平面布置图也称为梁板平面结构布置图,主要包括定位轴线网、墙、楼板、框架、梁、柱及过梁、挑梁、圈梁的位置,墙身厚度等尺寸,要与建筑施工图一致(交圈)。

(1)梁。梁用点画线表示其位置,旁边注以代号和编号。L表示一般梁(XL表示现浇梁);TL表示挑梁;QL表示圈梁;GL表示过梁;LL表示体系梁;KJ表示框架。

(2)墙。楼板下墙的轮廓线,一般画成细或中粗的虚线或实线。

(3)柱。截面涂黑表示钢筋混凝土柱,截面画斜线表示砖柱。

(4)楼板。

1)现浇楼板。在现浇板范围内划一对角线,线旁注明代号XB或B、编号、厚度。如XB1或B1、XB-1等。

现浇板的配筋有时另用剖面详图表示,有时直接在平面图上画出受力钢筋形状,每类钢筋只画一根,注明其编号、直径、间距。如① $\phi 6$ @200;② $\phi 8/\phi 6$ @200等,前者表示1号钢筋,HPB300级钢筋,直径为6mm,间距为200mm;后者表示直径为8mm及6mm钢筋交替放置,间距为200mm。分布配筋一般不画,另以文字说明。

2)预制楼板。常在对角线旁注明预制板的块数和型号,如4YKB339A2则表示4块预应力空心板,标志尺寸为3.3m长,900mm宽,A表示120mm厚(若为B,则表示180mm厚),荷载等级为2级。

为表明房间内不同预制板的排列次序,可直接按比例分块画出。

当板布置相同的房间,可只标出一间板布置并编上甲、乙或B1、B2(现浇板有时编XB1、XB2),其余只写编号表示类同。

(5)楼梯的平面位置。楼梯的平面位置常用对角线表示,其上标