

图解建筑工人基本技术丛书



赵永安 编著

图解

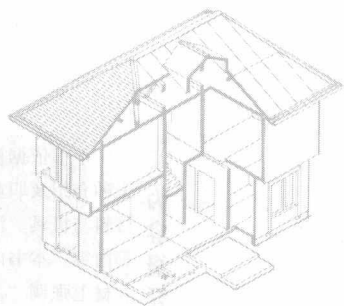
混凝土工基本技术



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

图解建筑工人基本技术丛书



图解

混凝土工基本技术



中国电力出版社

www.cepp.com.cn

本书依据初级建筑混凝土工国家职业标准和行业职业技能要求,重点编写了工种介绍及职业道德、安全生产与文明施工、建筑制图与房屋构造、混凝土常用材料与机具、混凝土施工基础工艺、混凝土施工特殊工艺、混凝土季节施工工艺等内容。本书内容翔实,注重实际操作技能的训练。编写形式上做到图文并茂,取材上强调“基本、常用、关键、使用”。

本书可作为建筑混凝土工岗位培训使用。

图书在版编目(CIP)数据

图解混凝土工基本技术/赵永安编著. —北京:中国电力出版社, 2008
(图解建筑工人基本技术丛书)

ISBN 978-7-5083-7763-6

I. 图… II. 赵… III. 混凝土施工—图解 IV. TU755-64

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 126179 号

中国电力出版社出版、发行

(北京三里河路 6 号 100044 <http://www.cepp.com.cn>)

北京市同江印刷厂印刷

各地新华书店经售

2009 年 1 月第一版 2009 年 1 月北京第一次印刷

710 毫米×980 毫米 16 开本 13 印张 228 千字

印数 0001—4000 册 定价 25.00 元

敬告读者

本书封面贴有防伪标签,加热后中心图案消失
本书如有印装质量问题,我社发行部负责退换

版权专有 翻印必究

前 言

PREFACE

我国农村富余劳动力较多,农民从有限的土地中转移出来,把农村人口压力转变为人力资源优势,加强对农民工的技能培训,是实现富余劳动力转移的基本前提。

农民工由于没有经过正规的职业技术培训,没有专业技能,不懂安全知识和城市文明卫生常识,不具备依法保护自身合法权益的法律知识,严重影响了自身发展和企业竞争。因此,加强农民工的培训是当务之急。

该书在编排上力争做到:以基本技能为本,力求知识浅显易懂,在内容上以实用为准、够用为度,注重实际操作技能的训练;在编写形式上尽量用图示代替文字,做到图文并茂,使学员能够闻一知十,学以致用;取材上强调“基本、常用、关键、实用”;编排上按用途归类。因此,该书内容全而精,资料新而准,取材先进而实用。

本书依据初级建筑混凝土国家职业标准和行业职业技能要求,重点编写了工种介绍及职业道德、安全生产和文明施工、建筑制图与房屋构造、混凝土常用材料与机具、混凝土施工基本工艺、混凝土施工特殊工艺、混凝土季节施工工艺等内容。

本书由四川省攀枝花建筑工程学校赵永安任主编,李大波、赵珍祥(四川电力职业技术学院)任副主编,参加编写的人员有赵永安、李大波、赵珍祥、赵林、陈小林、陈文平、郭玉树。

由于编者水平所限,不足之处在所难免,恳请读者批评指正。

编 者

2008年6月

目 录

CONTENTS

前言

► 第一章 职业道德与安全生产	1
第一节 工种介绍及职业道德	1
一、工种介绍	1
二、职业道德	1
三、建筑行业的职业道德	2
第二节 安全生产与文明施工	3
一、建筑产品的特点	3
二、安全生产和安全培训教育	5
三、建筑混凝土工程施工安全技术操作规程	6
四、文明施工	9
五、环境保护及卫生	10
六、个人劳动保护安全设施	10
七、安全色和安全标志	12
► 第二章 建筑制图与房屋构造	17
第一节 建筑制图基本知识	17
一、图板、丁字尺、三角板	17
二、比例尺	18
三、曲线板、模板	18
四、圆规和分规	19
五、针管笔	20
六、其他制图用品	20
第二节 建筑制图标准	21

一、图纸幅面规格	21
二、标题栏与会签栏	21
三、图线	22
四、字体	24
五、比例	24
六、尺寸标注、标高、符号	25
第三节 房屋构造与建筑识图基本知识	32
一、房屋的组成与构造	32
二、建筑识图基本知识	35
第四节 基本构件和力学知识简介	40
一、基本构件	40
二、力学知识简介	41
▶▶ 第三章 混凝土常用材料与机具	48
第一节 混凝土常用材料	48
一、水泥	48
二、砂	52
三、石子	52
四、拌制混凝土用水	53
五、外加剂	53
第二节 混凝土的分类及性质	55
一、混凝土的分类	55
二、混凝土的性质	55
三、混凝土的养护	59
第三节 混凝土工程的常用机具	60
一、混凝土搅拌机	60
二、混凝土运输机具	64
三、混凝土振动器	66
▶▶ 第四章 混凝土施工基本工艺	71
第一节 混凝土配合比设计	71

一、混凝土配合比设计的基本参数及其确定	71
二、混凝土配合比设计方法和步骤	74
第二节 混凝土施工	77
一、混凝土施工前的准备工作	77
二、施工现场混凝土搅拌站的布置	79
第三节 混凝土的搅拌	82
一、混凝土搅拌机的选用	82
二、混凝土的搅拌操作	83
第四节 混凝土的运输	86
一、运输机具设备的选用	86
二、混凝土运输操作要点	88
第五节 混凝土的浇筑	90
一、振捣机具设备技术性能、适用范围及操作要点	90
二、混凝土浇筑的一般要求	93
三、施工缝的留设与处理	96
四、整体结构的分部工程浇筑施工要点	100
第六节 混凝土的养护	105
一、自然养护	106
二、加热养护	107
第七节 混凝土的质量检查及缺陷的防治	108
一、现浇混凝土结构的外观质量检查	108
二、现浇结构尺寸偏差	109
三、混凝土强度检验与评定	111
四、混凝土质量缺陷原因与防治	111
第五章 混凝土施工特殊工艺	114
第一节 大模板、滑模、升板法混凝土施工	114
一、大模板混凝土施工	114
二、滑升模板混凝土的施工	119
三、升板法混凝土施工	123
第二节 耐酸、耐碱混凝土的施工	128

17	一、耐酸混凝土	128
45	二、耐碱混凝土	132
77	第三节 防水混凝土的施工	133
77	一、普通防水混凝土	133
97	二、外加剂防水混凝土	135
58	三、防水混凝土的浇筑	139
58	第四节 泵送混凝土的施工	141
68	一、施工准备	142
68	二、施工方法及操作要点	146
68	三、质量措施	149
88	四、安全注意事项	150
00	第五节 预应力混凝土的施工	150
00	一、预应力钢筋张拉的方法与工艺特点	151
80	二、先张法预应力钢筋张拉设施和工艺流程	152
80	三、后张法预应力钢筋张拉设施和工艺流程	153
00	第六节 混凝土构筑物的施工工艺	155
201	一、筒仓混凝土的施工工艺	155
601	二、烟囱混凝土的浇筑施工	159
701	三、水塔混凝土的施工	165
801	第七节 商品混凝土	168
801	一、商品混凝土的性能	168
901	二、商品混凝土搅拌站	168
111	三、商品混凝土的运输	169
117		
►	第六章 混凝土季节施工工艺	172
411	第一节 混凝土的冬期施工	172
411	一、冬期施工的特点、原则和施工准备	172
411	二、混凝土冬期施工的一般原理	174
911	三、混凝土的搅拌、运输和浇筑	175
851	四、混凝土冬期施工方法	178
851	五、混凝土冬期施工的人工养护方法	185

六、混凝土质量控制及检查	192
第二节 混凝土的夏期施工	194
一、高温环境对新拌混凝土的影响	194
二、高温环境下浇筑混凝土的措施	194
第三节 混凝土的雨期施工	195
一、雨期施工对混凝土的影响	196
二、雨期施工要点	196
►► 参考文献	197

第一章 职业道德与安全生产



学习目的

- (1) 理解建筑行业职业道德规范。
- (2) 规范在从业过程中的行为，做到文明、安全、高效、质量并重的工作态度。
- (3) 能做到劳动保护。

第一节 工种介绍及职业道德



一 工种介绍

混凝土工的主要工作是将混凝土浇筑成混凝土结构构件、构筑物等。混凝土工是建筑施工企业中主要的工种之一。

混凝土工的工作内容包括混凝土材料的配制、搅拌、浇筑和养护。

混凝土工的主要工作范围包括：混凝土材料及配制；混凝土工程常用机械的使用和维护；混凝土的搅拌及运输；混凝土的浇筑和养护；混凝土工程的质量控制及验收；混凝土工程施工的安全与防护等。



二 职业道德

(一) 概念

职业是人们在社会生产中所从事的作为主要生活来源的工作。

职业道德是所有从业人员在职业活动中应遵循的行为准则，它包含了从业人员与服务对象、职业与职工、职业与职业之间的关系。

所有从业人员应该树立建设有中国特色社会主义的思想和道德要求，应该是非分明，应该懂得什么是对的，什么是错的；什么事情是可以做的，什么事情是不可以做的；什么是应该提倡的，什么是应该坚决反对的。

坚持对员工进行“以热爱祖国为荣、以危害祖国为耻，以服务人民为荣、以背离人民为耻，以崇尚科学为荣、以愚昧无知为耻，以辛勤劳动为荣、以好

逸恶劳为耻，以团结互助为荣、以损人利己为耻，以诚实守信为荣、以见利忘义为耻，以遵纪守法为荣、以违法乱纪为耻，以艰苦奋斗为荣、以骄奢淫逸为耻”的八荣八耻教育。

(二) 基本道德规范

凡中华人民共和国公民应严格遵守“爱国守法、文明礼貌、恪守诚信、团结友善、勤俭自强、敬业奉献”的基本道德规范，不断提高自身道德素质，促进全面发展，成为一个有理想、有道德、有文化、有技术的社会主义公民。

(三) 职业道德

随着市场经济的发展，现代社会分工和专业化程度的不断增强，市场竞争日趋激烈，整个社会对从业人员的要求越来越高。因此，从业人员应具有“爱岗敬业、诚实守信、办事公道、服务群众、奉献社会”为主要内容的职业道德，在工作中做好一个建设者。



建筑行业的职业道德

根据建筑行业的特点，树立为人民服务的道德观，献身建筑行业，认真履行行业职责，工程建设做到优质、守信、用户满意，是建筑行业的基本职业道德准则。具体要求做到以下几个方面：

(1) 坚持“百年大计、质量第一、精心设计、精心施工”，严把建设工程质量关，不合格的工程绝不交付使用。

(2) 信守合同，维护企业的信誉，严格按照合同要求组织设计和施工，不拖延工期，不留尾，做到施工完场地清。

(3) 做到文明施工，安全生产，施工现场的物料应堆放整齐，珍惜施工现场的一砖一木，不随意浪费原材料和能源，施工现场应设置施工牌，自觉地接受群众的监督和检查。

(4) 做好环境保护，施工时不扰民，施工污水不乱排放，建筑垃圾应倒在指定的地方，不乱扔废弃物，夜间施工严格控制噪声污染，施工现场道路及管沟的开挖应尽量做到不要影响交通。

(5) 建筑施工企业应主动回访、保修，坚持售后服务，所有的竣工工程都要严格地按照保修条例定期回访、保修，做到不推诿、不扯皮。

建筑企业的职工应遵守下列职业道德准则：

1) 热爱本职工作，献身建筑事业；

2) 坚持质量第一，精心施工操作；

3) 遵守劳动纪律，确保安全生产；

- 4) 讲究文明施工, 努力增产节约;
- 5) 学习文化技术, 立志岗位成才;
- 6) 提倡尊师爱徒, 增强团结互助;
- 7) 主动回访保修, 诚心服务用户;
- 8) 信守施工合同, 维护企业信誉。

第二节 安全生产与文明施工

所谓安全生产, 就是指在生产经营活动中, 为避免发生造成人员伤害和财产损失事故的发生, 而采取相应的事故预防措施和控制措施, 以保证从业人员的人身安全, 保证生产经营得以顺利进行的相关活动。

随着改革开放的深入, 生产力的发展, 建筑工程的复杂程度增加, 安全生产已经从过去单纯的安全向职业健康安全和环境保护方向拓展, 而且成为项目施工管理中的一项重要工作。

各行各业都有自己的生产特点, 研究事故发生的原因, 制定相关防范措施, 必须结合行业自身的特点, 才能取得较好的效果。建筑施工同其他行业相比, 有着很多不同的特点, 给安全施工增加了不少的困难。



一 建筑产品的特点

建筑行业的生产产品是建筑工程, 它的生产过程具有以下特点:

(一) 建筑产品形式多、不定型

产品(建筑物、构筑物)形式多、不定型很难实现标准化生产。同时, 建筑产品要服从各种不同的需要和审美的观念。因此, 结构类型、建筑物的外形多变, 施工方法必将随之而发生变化。

(二) 建筑产品的固定性和施工的流动性

建筑产品的位置是固定在一定的地点上, 不能随意地移动的。而建筑施工则是随着建筑产品的位置不同而经常流动的。

(三) 建筑产品点多、面广

建筑产品施工的点多、面广, 施工队伍需要经常地流动, 施工战线长, 施工管理困难, 临时设施工程多, 安全生产条件差。

(四) 建筑产品的体积庞大、建筑材料用量巨大、建设周期长

建筑产品的结构类型是多种多样的, 按其所用的材料划分为砌体结构、混凝土结构、钢结构、木结构; 按其受力性质划分为砖混结构、框架结构、框架

—剪力墙结构、剪力墙结构、筒体结构等。

另外，建筑产品的体积庞大，所消耗的建筑材料数量巨大、品种繁杂、规格万千。因此，建筑施工所需的劳动量大，投资大，生产周期长。

(五) 建筑结构形式复杂

由于建筑结构的类型繁多，建筑结构形式复杂，必须是多专业、多工种相互交叉配合作业，如图 1-1 所示。如交叉配合施工衔接不当就可能造成相互伤害。

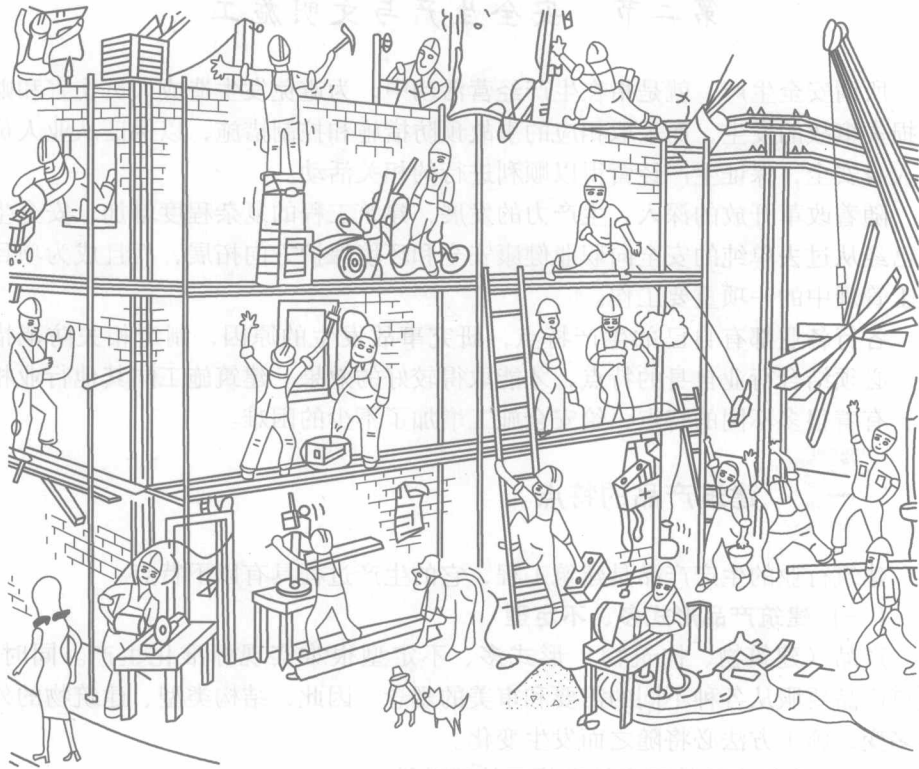


图 1-1 立体交叉作业

(六) 建筑施工作业的露天性、高空性和手工性

由于建筑产品的结构形式是多种多样的，且体积庞大，故建筑施工作业多在露天操作。同时，建筑施工多数作业是在高空进行，危险因素增大。由于建筑产品的多样性，没有统一的模式进行施工。因此，导致建筑施工机械化、自动化程度低下，大多数工种均采用手工操作。

(七) 建筑施工受自然条件的影响较大

由于建筑施工作业的露天性，建筑施工受自然条件的影响特别大。



安全生产和安全培训教育

凡参加建筑施工作业的一切作业人员，必须熟悉本专业相应的安全生产职责和安全操作规程。必须经过本工种的安全知识、安全技术操作规程的培训和教育，并经考核合格后方可上岗作业，如图 1-2 所示。



图 1-2 持证上岗

施工企业的安全教育、安全培训，必须从安全意识、安全知识、安全技能三个方面全面进行，忽视任何一方面都是错误的。

施工企业职工安全教育、培训的目的，主要是训练职工的安全生产技能，提高安全意识，以保证在工作过程中提高工效。职工掌握安全生产知识和规律，一方面实现以预防为主的安全方针，另一方面在出现危险时，能及时采取正确的应急处理措施。

施工企业职工安全生产培训教育应坚持目的性原则；理论与实践相结合的原则；调动教与学双方积极性的原则；巩固性与反复性原则；从严要求与注重质量的原则；传统教育与改革创新相结合的原则。

施工企业职工安全生产培训教育的形式应多种多样，应注意教育的及时性、严肃性、真实性，教育形式必须做到简明、醒目。

施工企业应认真抓好新工人的三级安全教育，三级安全教育是指对新招进场的工人，必须进行公司级安全教育、项目部级安全教育、班级岗位安全教育，并经考核合格后方可上岗作业。施工现场必须建立健全安全责任制，如图 1-3 所示。



图 1-3 安全责任制



三 建筑混凝土工程施工安全技术操作规程

(一) 一般安全要求

(1) 参加施工作业的一切人员,必须遵守安全生产纪律,必须佩戴工作证或持卡,并按规定正确佩戴好安全帽进入施工现场。在施工作业过程中,严格遵守安全技术操作规程的有关规定,安全上岗,不违章作业,不擅离工作岗位,不乱串工作岗位,并按规定穿着衣鞋,正确使用和保管个人安全防护用品,如图1-4所示。



图1-4 严格遵守安全技术操作规程

(2) 参加施工作业的人员在施工现场行走时,必须走安全通道,禁止蹬踏土壁和固壁支撑,以及攀爬脚手架、垂直运输设备架体、模板支撑和钢筋骨架等上下;禁止用大步跨越或跳跃等方式进入脚手架或作业层面;禁止在未铺设脚手架板的脚手架上或未固定的梁底模上及刚砌筑完的墙面上作业或行走。

(3) 高空作业前,必须对有关防护设施及个人安全防护用品进行检查,不得在存在安全隐患的情况下强行冒险作业;高空作业时,衣着要灵便,禁止穿着硬底或带钉易滑的鞋,如图1-5所示;在没有防护设施的高空、悬崖和陡坡面上施工时,必须按规定使用安全带,安全带必须高挂低用,挂设点必须安全、可靠;凡患有高血压、心脏病、贫血病、癫痫病、四肢有残缺以及其他不适于高空作业者(如饮酒者),严禁从事高空作业,如图1-6所示。

(4) 在浇筑2m以上的框架、过梁、雨篷和平台时,不得站在模板或支撑件上进行操作。在浇筑拱形结构时,应向两边拱脚对称地相向进行。在浇筑筒形储仓时,筒仓下口应先行封闭,并搭设脚手架。

(5) 在特殊情况下进行浇筑时,如无安全措施,必须挂好安全带,并扣好保险钩或在架设安全平网后方可进行作业。

(6) 操作用的平台、操作架,必须经安全部门检查合格后方可使用。使用过程中平台、操作架的结构,未经许可不得随意改动。

(7) 室内外的井、洞、坑、池、楼梯应设置安全防护栏或防护盖、防护罩等设施。

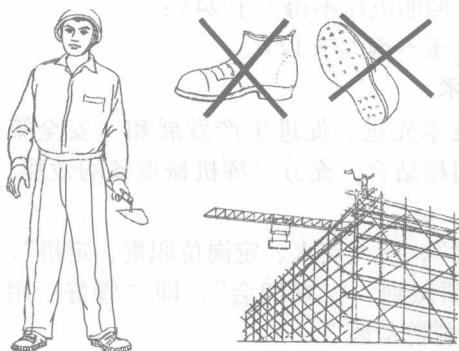


图 1-5 高空作业衣着要灵便



图 1-6 不适于高空作业者严禁高空作业

(8) 在浇筑混凝土前,对各项安全设施应认真检查是否安全可靠及有无隐患,尤其是模板的支撑,操作脚手架,架设的运输道路及指挥、联络信号等。对于重要的施工部件,其安全技术要求进行详细交底。

(9) 采用人工搅拌混凝土时,应采取两人对面翻拌作业,防止操作人员被铁锹等手工工具碰伤。由高空向下拨混凝土时,应注意不要用力过猛,以免由于惯性作用发生人员坠落和摔伤事故。

(10) 用手推车运输混凝土时,不得用力过猛,手不准撤离车把。向坑或槽内倒混凝土时,必须沿坑或槽边设置不低于100mm高的挡车轮装置。推车人倒混凝土时,要站稳,并保持身体的平衡,并通知下方人员躲开。

(11) 在脚手架上手推车运送混凝土时,两车之间必须保持一定距离,并右侧通行,混凝土装车容量不得超过车斗容量的3/4。

(12) 使用吊罐(斗)浇筑混凝土时,应经常检查吊罐(斗)、钢丝绳和卡具,如有隐患应及时处理或更换,施工时应设专人指挥。

(13) 浇筑混凝土使用溜槽或串筒时,溜槽或串筒的节间必须连接牢固,操作部位应设置防护栏杆,不准站在溜槽梆上进行操作。

(14) 不得在养护窖(池)边上站立或行走,并注意窖盖板和地沟孔洞,防止失足坠落发生伤害。

(二) 混凝土施工夜间作业照明要求

夜间作业照明,一般场所宜选用额定电压为220V的照明器,对下列特殊场所应使用安全电压照明器:

(1) 隧道、人防工程,有高温、导电粉尘或灯具距地面高度室外低于3m、室内低于2.4m的场所,电源电压不得大于36V;

(2) 使用行灯,电源电压不得大于36V;

(3) 在潮湿和易触及带电体的场所, 照明电压不得大于 24V;

(4) 在特别潮湿的场所工作, 照明电压不得大于 12V。

(三) 混凝土施工机械设备的安全技术

机械设备的综合管理, 应遵循依靠技术先进、促进生产发展和“安全第一、预防为主”的方针, 坚持安全和使用相结合, 充分发挥机械设备的效能, 确保安全和施工任务的完成。

(1) 施工机械设备要实行“三定制度”, 即“定人、定岗位职责、定机”。操作工必须经培训合格后持证上岗, 必须做到“三好四会”, 即“管好、用好、修好; 会使用、会保养、会检查、会排除故障”。

(2) 建立各种规章制度, 认真填写好各种记录:

1) 建立交接班制度;

2) 建立运转记录, 并认真填写;

3) 建立岗位责任制, 安全操作规程。

(3) 凡在运用的机械设备, 应保证机械设备技术状况良好, 安全保护装置齐全、灵敏可靠。

(4) 各种搅拌机 (除反转出料搅拌机外), 均为单向旋转搅拌, 因此在接电源时, 注意搅拌筒的转向应符合搅拌筒上所标注的箭头方向。

(5) 搅拌机开机前, 应先检查电气设备的绝缘和接地是否良好, 带轮保护罩是否完整。

(6) 工作时, 搅拌机应先启动, 待机械运转正常后再边加料边加水搅拌, 若遇中途停机、停电, 应立即将料卸出, 不允许中途停机后, 重新启动搅拌机。同时, 搅拌料斗升起时, 严禁任何人在料斗下停留或通过, 如图 1-7 所示。

(7) 在常温条件下施工时, 搅拌机械应安放在防雨篷内。冬季施工时, 搅拌机械应安放在高温篷内。

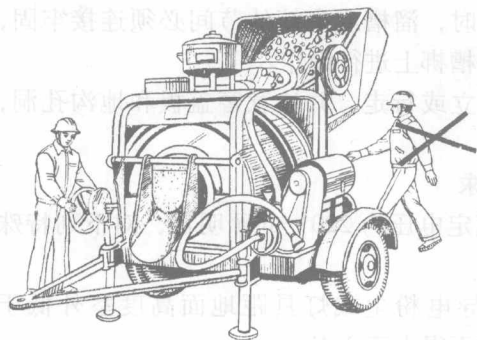


图 1-7 搅拌料斗下严禁行人

(8) 非机械操作人员, 严禁开动机械设备。

(9) 在混凝土搅拌站内, 必须按规定设置良好的通风与防尘设备, 以保证空气中粉尘的含量不得超过国家标准。

(10) 内部或外部电动振动器在使用前, 应先对电动机、导线、开关等设施进行检查, 如导线破裂、开关不灵或无漏电保护装置等, 应