

- ◆ 全国职业培训推荐教材
- ◆ 劳动和社会保障部教材办公室评审通过
- ◆ 适合于职业技能短期培训使用

● 推荐使用对象：

- ▲ 农村进城务工人员
- ▲ 就业与再就业人员
- ▲ 在职人员



锅炉设备

安装

全国职业培训推荐教材
劳动保障部教材办公室评审通过
适合于职业技能短期培训使用

锅炉设备安装

商玉美 主编
葛德龙 主审

中国劳动保障出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

锅炉设备安装/商玉美主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2005

职业技能短期培训教材

ISBN 7-5045-4950-9

I. 锅… II. 商… III. 锅炉-设备安装-技术培训-教材
IV. TK226

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2005) 第 005590 号

中国劳动社会保障出版社出版发行

(北京市惠新东街 1 号 邮政编码: 100029)

出版人: 张梦欣

*

北京市艺辉印刷有限公司印刷装订 新华书店经销

850 毫米×1168 毫米 32 开本 4 印张 104 千字

2005 年 4 月第 1 版 2005 年 4 月第 1 次印刷

印数: 3500 册

定价: 8.00 元

读者服务部电话: 010 - 64929211

发行部电话: 010 - 64911190

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010 - 64911344

前 言

职业技能培训是提高劳动者知识与技能水平、增强劳动者就业能力的有效措施。职业技能短期培训，能够在短期内使受培训者掌握一门技能，达到上岗要求，顺利实现就业。

为了适应开展职业技能短期培训的需要，促进短期培训向规范化发展，提高培训质量，劳动和社会保障部教材办公室组织编写了职业技能短期培训系列教材。这套教材涉及第二产业和第三产业 50 多个职业（工种）。在组织编写教材的过程中，以相应职业（工种）的国家职业标准和岗位要求为依据，并力求使教材具有以下特点：

短。适合 15~90 天的短期培训，在较短的时间内，让受培训者掌握一种技能，从而实现就业。

薄。每种教材都是一本小薄册子，字数一般在 10 万字左右。教材中只讲述必要的知识和技能，不详细介绍有关的理论，避免多而全，强调有用和实用，从而将最有效的技能传授给受培训者。

易。内容通俗，图文并茂，容易学习和掌握。教材以技能操作和技能培养为主线，用图文相结合的方式，通过实例，一步步地介绍各项操作技能，便于学习、理解和对照操作。

这套教材适合于各级各类职业学校、职业培训机构在开展职业技能短期培训时使用。欢迎职业学校、培训机构和读者对教材中存在的不足之处提出宝贵意见和建议。

劳动和社会保障部教材办公室

简介

本书根据国家职业技能鉴定标准的初级要求编写，简要介绍了起重搬运的基本知识及锅炉安装前应做的准备工作，重点介绍了散装工业锅炉的安装工艺及各种锅炉辅助设备的安装方法。另外，本书还简单介绍了整装锅炉的安装步骤，以及为保证锅炉安装质量，锅炉安装后应进行的试验工作。

本书在编写过程中力求做到文字简练、图文并茂、通俗易懂。另外，把有些安装工具的使用在安装过程中介绍，便于读者掌握安装操作的基本方法。

本书适合于职业技能短期培训，还配套有培训指导与建议，供培训机构在开展短期培训时参考。通过培训，可以使初学者或具有一定基础的人员达到上岗的技能要求。本书也可供从事锅炉安装管理、技术指导的人员参考。

目 录

第一章 锅炉安装基本知识	(1)
第一节 锅炉安装的重要意义与基本要求.....	(1)
第二节 起重搬运基本知识.....	(3)
第三节 锅炉安装前的准备工作	(13)
思考题	(15)
第二章 散装锅炉的安装	(16)
第一节 锅炉钢架及平台扶梯的安装	(16)
第二节 锅筒、集箱的安装	(25)
第三节 水冷壁、对流管等受热面的安装	(32)
第四节 过热器的安装	(40)
第五节 省煤器的安装	(45)
第六节 空气预热器的安装	(47)
第七节 水压试验	(49)
第八节 锅内装置的安装	(52)
第九节 炉排的安装	(53)
第十节 炉墙的砌筑	(60)
思考题	(65)
第三章 锅炉辅助设备的安装	(66)
第一节 锅炉安全附件、仪表的安装	(66)

第二节	锅炉汽水管道系统的安装	(74)
第三节	锅炉给水设备的安装	(85)
第四节	锅炉送、引风机的安装	(88)
第五节	锅炉除渣设备的安装	(91)
第六节	锅炉烟风系统的施工	(92)
第七节	锅炉吹灰、除尘设备的安装	(96)
思考题		(98)
第四章	整装锅炉的安装	(99)
第一节	卧式快装锅炉的安装	(99)
第二节	立式锅炉的安装	(104)
思考题		(107)
第五章	锅炉安装后的试验	(108)
第一节	炉膛风道的漏风试验	(108)
第二节	烘炉、煮炉及锅炉试运行	(110)
思考题		(115)
培训指导与建议		(116)

第一章 锅炉安装基本知识

锅炉在高温、高压下运行，它的制造及安装质量直接影响锅炉的安全性、稳定性和经济性。

锅炉安装形式有整体快装、现场组装、散装等形式。不管采用哪一种形式安装，都应由具备安装资质的、符合安装业务范围的专业安装单位进行安装。

第一节 锅炉安装的重要意义与基本要求

一、锅炉安装的重要意义

工业锅炉是由上万个，甚至几万个零件组成，而金属质量也有十几吨、几十吨乃至上百吨。如此庞大的锅炉设备，由于受制造条件、运输条件的限制，不能在制造厂全部组装完毕后再出厂，有大量的工作要在现场安装中完成。因此现场安装是锅炉制造的一部分，是锅炉制造的继续。

一台散装水管锅炉，有约占锅炉制造总量 30%~40%的工作量要在安装现场完成，况且现场安装条件比不上锅炉制造厂那样齐备。从这个意义上讲，锅炉安装不仅是锅炉制造的继续，也是锅炉制造质量检查的继续，它相当于锅炉制造的组装车间。所以锅炉安装同锅炉制造一样，对锅炉的安全运行有着同等重要的意义。

二、锅炉安装的基本要求

锅炉安装是一项比较复杂的工作，它需要起重工、焊工、管

工、钳工、砌筑工、工程技术人员等密切配合，才能完成任务。为了保证锅炉安装质量，国家技术监督局、锅炉制造厂都对锅炉安装规定有明确的质量标准，供安装单位遵照执行。

一般来说，锅炉安装应做到以下几点：

1. 尺寸要准确

尺寸要准确主要指锅炉本体各个组成部件在产品检验、校正、组合、安装全过程中，其尺寸、形状、安装位置（垂直、水平、标高、中心距等），均应经反复检测、调整，使其偏差严格控制在规定允许的偏差范围内。否则，在运行状态下将造成锅炉设备和管路的意外变形，这是锅炉投入运行后发生事故的严重隐患之一。

2. 对接要严密

对接要严密指锅炉本体及其辅助系统安装后的严密程度，它是保证锅炉安全可靠运行的重要环节。为此，在安装全过程中必须采取多方面的技术措施，以取得严密的安装效果。如对设备和安装用料的严格质量检验，确保螺纹、法兰、焊接、胀接的接口质量；确保燃烧室砌筑的质量；严格进行安装后的水压试验、漏风试验；严格进行机械设备安装后的单机试运转、机组的蒸汽严密性试运行等，并把这些检验、试验、试运转、试运行记录和验收记录作为交工验收的技术资料。

3. 胀缩要自由

锅炉安装在常温下进行，投入运行后，锅炉本体、各部件和管道在高温下工作，它们将产生热膨胀，在安装时必须充分考虑到，并在有关安装环节中采取必要的措施。如在设备及管道安装、燃烧室砌筑等施工时，留够膨胀缝隙等。

4. 内部要干净

锅炉内部如锅筒内、集箱内、管子内不得留有污物、杂质、焊瘤等，以免影响锅炉水循环。

5. 外形要美观

虽然锅炉的工作环境比较恶劣,卫生情况较差,但锅炉在外形上也要达到美观整齐。

第二节 起重搬运基本知识

工业锅炉大件多,形状复杂,质量大,一般散装锅炉往往装在4 m以上的运转层上,炉顶标高可达20 m以上,整装锅炉质量可达几十吨乃至上百吨。通常工业锅炉房不配备桥式吊车,而安装工作是在厂房封顶后进行的,有些现代吊装设备施展不开。

一般在锅炉安装中起重搬运的工作量占整个安装工作的1/4左右,做好起重搬运工作是安装高速、优质的关键。参加锅炉安装的技术人员与工人应因地制宜地选用起吊工具及起吊方法。

一、常用起吊工具及搬运机具

1. 常用绳索

(1) 麻绳。麻绳是起重作业中常用的绳索之一,它具有轻便、柔韧和容易绑扎等优点,但强度较低。

(2) 尼龙绳。尼龙绳用尼龙纤维捻制而成,耐湿性和耐久性都较好,质轻柔软,具有弹性,可减少作业中的冲击力,但有易燃、绳结易滑脱的缺点。

(3) 钢丝绳。钢丝绳是由高强度碳素钢丝制成。它具有粗细一致、挠性好、强度高、弹性大、能承受冲击载荷、运行平稳、无噪声、破断前有预兆等优点,是起重吊装中最常用的绳索。

2. 常用索具与吊具

(1) 索具。

1) 吊索。吊索是用钢丝绳插制而成的绳扣,也叫千斤绳、带子绳、绳套、拴绳、吊带等,如图1—1所示。吊索一般分开口式、封闭式两种。

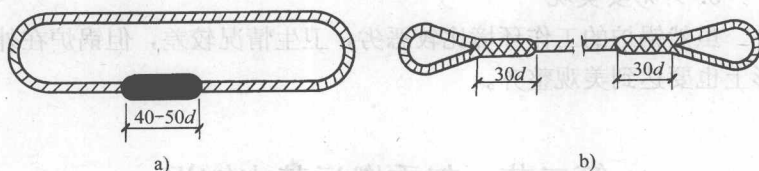


图 1—1 吊索

a) 封闭式 b) 开口式

2) 绳夹。绳夹用于固结钢丝绳的末端，又称绳卡子、夹头、扎头等。常用绳夹有骑马式、马鞍式、抱合式 3 种，如图 1—2 所示。此外也有在钢丝绳长度需经常改变时使用的楔形绳卡，如图 1—3 所示。

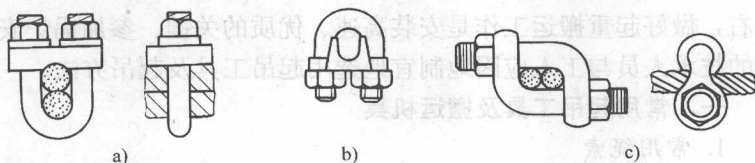


图 1—2 绳夹

a) 马鞍式 b) 骑马式 c) 抱合式

3) 桃形环和松紧螺栓。桃形环由钢板压制而成，又称鸡心环、套环、梨形环等，是用于吊索或绳索端部连接吊钩或卡环的保护附件，如图 1—4a



图 1—3 楔形绳卡

所示。使用桃形环虽可避免钢丝绳出现死弯而影响强度，但由于桃形环直径一般较小，钢丝绳的强度仍会降低 5%~20%。

松紧螺栓又称花篮螺栓、拉紧器等，是利用丝杠行进的伸缩调整拉绳或缆风绳松紧度的附件，如图 1—4b 所示。

(2) 吊具。在起重吊装作业中，为便于物体的吊挂，需采用各种形式的吊具。常用吊具有卸扣、吊钩、吊环 3 种，如图 1—5 所示。

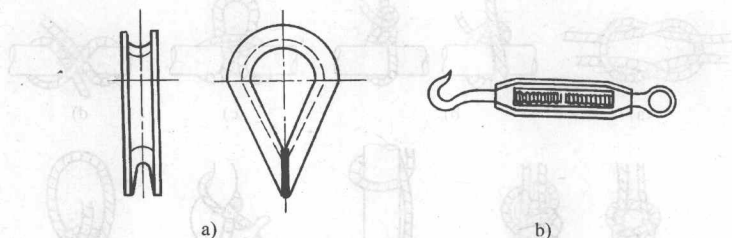


图 1—4 桃形环与松紧螺栓

a) 桃形环 b) 松紧螺栓

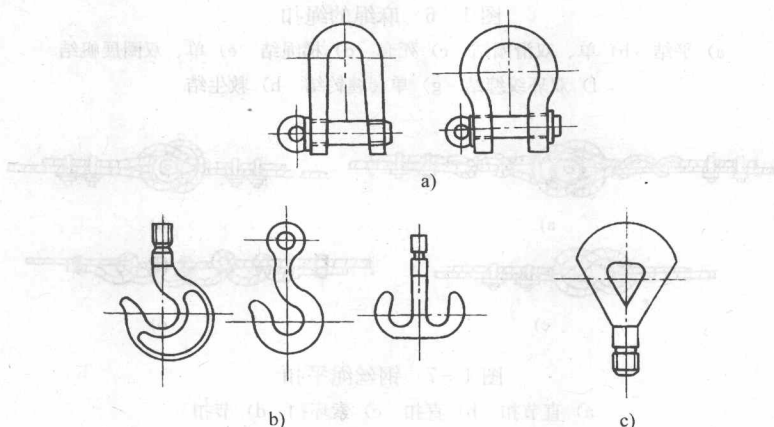


图 1—5 吊具

a) 卸扣 b) 吊钩 c) 吊环

3. 常用绳索、索具与吊具的应用

(1) 麻绳的绳扣。麻绳的绳扣如图 1—6 所示。

(2) 钢丝绳的绳扣。平扣如图 1—7 所示，环扣如图 1—8 所示，管子扣如图 1—9 所示，吊钩扣如图 1—10 所示，桅杆缆风绳扣如图 1—11 所示，地锚扣如图 1—12 所示。

(3) 绳夹的使用。绳夹的规格应与钢丝绳直径相配套，使用

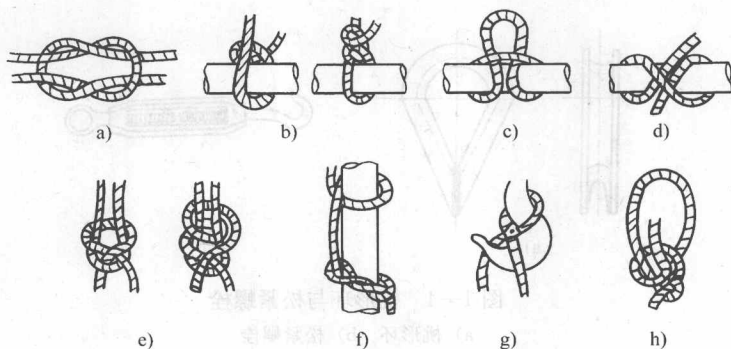


图 1—6 麻绳的绳扣

- a) 平结 b) 单、双滑圈结 c) 死套 d) 梯绳结 e) 单、双圈展帆结
f) 双环绞缠结 g) 单套缠钩结 h) 救生结

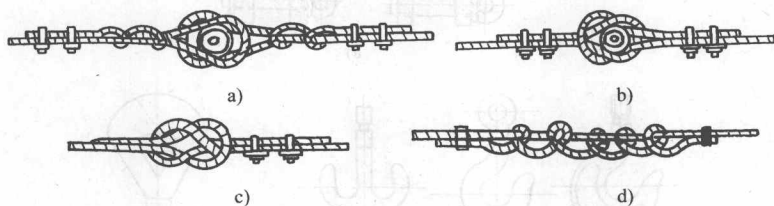


图 1—7 钢丝绳平扣

- a) 直节扣 b) 直扣 c) 索环扣 d) 节扣

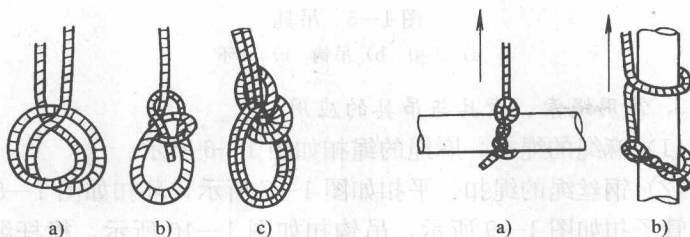


图 1—8 钢丝绳环扣

- a) 猪蹄扣 b) 单琵琶扣 c) 双琵琶扣

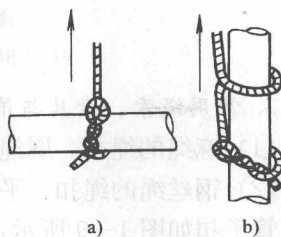


图 1—9 钢丝绳管子扣

- a) 背扣 b) 倒背扣

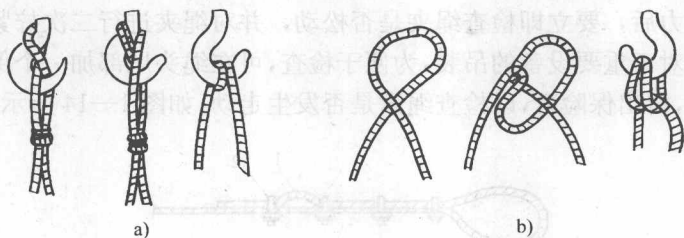


图 1—10 钢丝绳吊钩扣

a) 普通吊钩扣 b) 双挂吊钩扣

方法如图 1—13 所示。为了将钢丝绳夹紧，常使用多支绳夹。一般所使用的绳夹的数量、绳夹的间距与钢丝绳的直径成正比，绳夹的间距至少为钢丝绳直径(d)的 6 倍。绳夹夹紧钢丝绳时，绳夹的 U 形弯应与绳头接触，若两条钢丝绳搭接，U 形弯可交错放

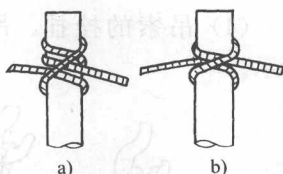


图 1—11 桅杆缆风绳扣

a) 鲁班扣 b) 梯子扣

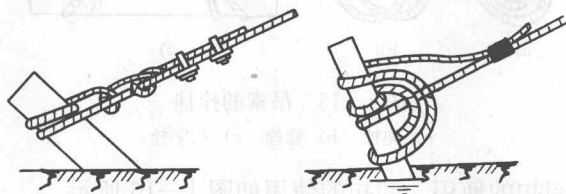


图 1—12 地锚扣

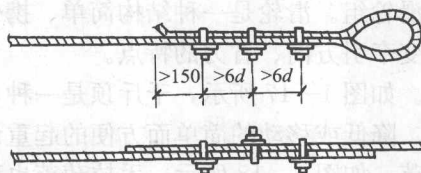


图 1—13 用绳夹固定钢丝绳

置。绳夹的螺栓一定要拧紧，以将钢丝绳压扁至 $1/3$ 为宜。钢丝绳受力后，要立即检查绳夹是否松动，并对绳夹进行二次拧紧。

对于重要设备的吊装，为便于检查，可在绳头尾部加一个保险绳夹，留出保险弯，以检查绳索是否发生走动，如图 1—14 所示。

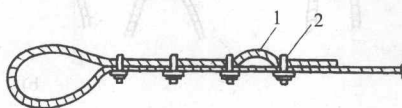


图 1—14 保险绳夹与保险弯

1—保险弯 2—保险绳夹

(4) 吊索的拴挂。吊索在吊装时的拴挂方法如图 1—15 所示。

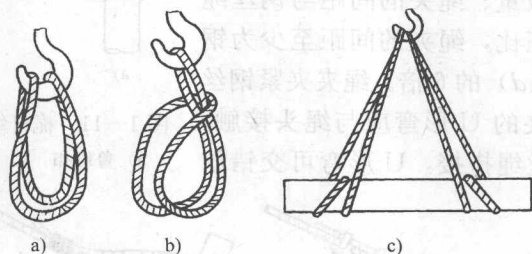


图 1—15 吊索的拴挂

a) 兜拴 b) 套拴 c) 八字拴

(5) 卸扣的使用。卸扣的使用如图 1—16 所示。

4. 简单起重搬运机具

(1) 滑轮与滑轮组。滑轮是一种结构简单、携带方便的起重工具，它具有改变牵引方向、省力的特点。

(2) 千斤顶。如图 1—17 所示，千斤顶是一种可用较小力量就能把重物顶高、降低或移动的简单而方便的起重设备。

(3) 手拉葫芦。如图 1—18 所示，手拉葫芦也称倒链，它是一种常用的起重运输机具，按驱动方式分为手动、气动和电动几

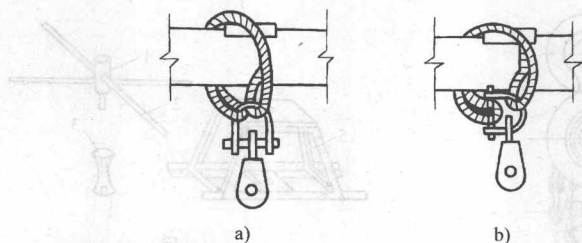


图 1—16 卸扣的使用

a) 正确 b) 错误

种，施工现场多采用手拉葫芦。

(4) 绞磨。如图 1—19 所示，绞磨也称绞车、绞盘，是一种结构简单、工作平稳、使用方便的人工卷扬机。主要用于起重量不大，起重速度要求不快，没有电源及其他起重机械的场合的吊装与搬运。

(5) 卷扬机。卷扬机是起重吊装作业中常用的设备。

(6) 地锚。地锚又称地龙、锚碇、锚桩，是用来固定卷扬机、绞磨、缆风绳或桅杆的平衡绳索。

地锚分为坑式地锚、桩式地锚、活动地锚 3 大类。坑式地锚多用于永久性的施工基地、车间，如图 1—20 所示。而桩式地锚、活动地锚多用于施工现场，如图 1—21、1—22 所示。

(7) 缆风绳。缆风绳又称缆索、拉绳，主要用于固定各种起重桅杆，使其保持相对的空间位置。常用钢丝绳作缆风绳。

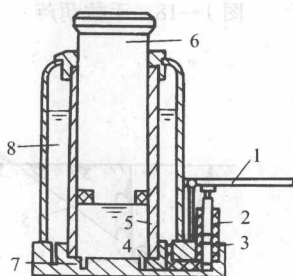


图 1—17 千斤顶

1—手柄 2—油泵 3—进油阀
4—出油阀 5—活塞缸
6—活塞 7—回油阀 8—贮油塞

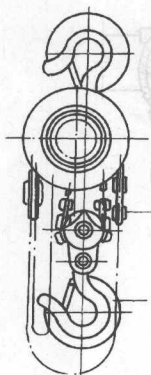


图 1—18 手拉葫芦

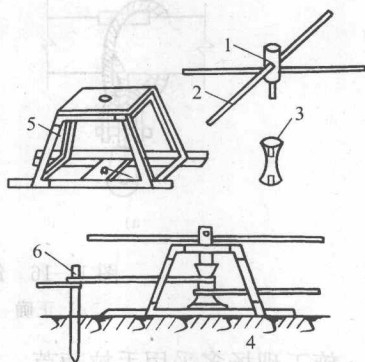
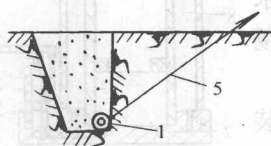
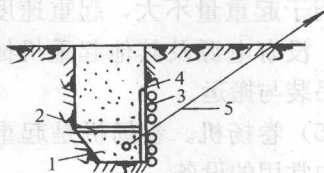


图 1—19 绞磨

- 1—磨轴 2—磨杆 3—卷筒
4—制动器 5—磨架 6—地锚



a)



b)

图 1—20 坑式地锚

- a) 无挡木地锚 b) 有压板、挡板及挡木立柱的地锚

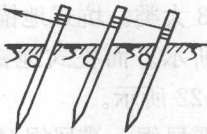
- 1—横木 2—压板 3—挡板 4—挡木立柱 5—缆索



a)



b)



c)

图 1—21 打桩地锚

- a) 单桩 b) 双桩 c) 三桩