



职业技能 短期培训教材

全国职业培训推荐教材 | 人力资源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

天车工基本技能

TIANCHEGONG JIBEN JINENG

● 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



中国劳动社会保障出版社

全国职业培训推荐教材
人力资源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

天车工基本技能

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

天车工基本技能/葛正大编写. —北京:中国劳动社会保障出版社, 2009

职业技能短期培训教材

ISBN 978 - 7 - 5045 - 8090 - 0

I. 天… II. 葛… III. 桥式起重机-技术培训-教材
IV. TH215

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2009)第 209382 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

*

新华书店经销

北京印刷集团有限责任公司印刷二厂印刷 三河市华东印刷装订厂装订

850毫米×1168毫米 32开本 7.25印张 178千字

2009年12月第1版 2009年12月第1次印刷

定价: 13.00 元

读者服务部电话: 010- 64929211

发行部电话: 010- 64927085

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010 - 64954652

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,中国劳动社会保障出版社组织编写了职业技能短期培训系列教材,涉及二产和三产百余种职业(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。教材适合15~30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。教材厚度薄,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。

人力资源和社会保障部教材办公室

简介

本书以天车入门指导开篇，详细介绍了天车的主要零部件和天车的主要电气设备，对天车机械部分和电气部分的常用调整、维护进行了比较系统的介绍；在天车操作部分，运用丰富的图片，对天车的操作、吊运方法和指挥信号进行了形象直观的讲解；对天车安装、架设及运行调试，天车常见故障及排除方法进行了较详细的介绍；最后介绍了天车的维护保养及安全技术。

本书在编写过程中充分考虑培训对象的实际情况，用通俗的语言和直观的图形，帮助学员更好地掌握操作技能。通过本书的学习，学员能很快地掌握天车的操作方法，从事天车岗位的基本工作。

本书由葛正大编写。

目录

第一单元	入门指导	(1)
模块一	天车作业概述	(1)
模块二	天车的种类及用途	(2)
模块三	天车的主要结构	(14)
模块四	天车的主要参数及技术性能	(26)
第二单元	天车的主要零部件	(31)
模块一	取物装置、滑轮组与卷筒	(31)
模块二	钢丝绳	(43)
模块三	减速器、联轴器及制动器	(52)
模块四	限位器、缓冲器、车轮与轨道	(67)
第三单元	天车的主要电气设备	(76)
模块一	电动机	(76)
模块二	控制器	(86)
模块三	接触器	(91)
模块四	继电器	(94)
模块五	电阻器	(100)
模块六	保护箱	(102)
模块七	制动电磁铁	(104)
第四单元	天车操作	(111)
模块一	天车的基本操作	(111)

模块二	天车吊物的操作方法	(115)
模块三	天车指挥信号	(136)
第五单元	天车的安装、架设及运行调试	(160)
模块一	安装	(160)
模块二	架设	(172)
模块三	试运转	(176)
第六单元	天车常见故障及排除方法	(180)
模块一	常见机械故障及排除方法	(180)
模块二	常见电气故障及排除方法	(185)
模块三	起升机构常见故障及排除方法	(199)
第七单元	天车的维护、保养及安全技术	(207)
模块一	天车的维护	(207)
模块二	天车的安全操作	(211)
模块三	天车的润滑及维护	(214)
模块四	电气安全、登高作业安全及触电和防火 自救	(218)

第一单元 入门指导

模块一 天车作业概述

培训目标

1. 掌握各类天车的主要用途。
2. 掌握天车的主要结构及其功能。
3. 了解天车的主要性能和技术参数。

天车又称桥式起重机、行车等，它是当今工矿企业使用最广泛的一种重要起重机械。天车作业是指用天车将重物吊起后沿桥架上的轨道和大车轨道做前后、左右运行，将物品从一个地方吊运到另一个地方的作业过程。

天车司机是天车的使用者和维护者，因此，在对物品进行吊装或吊运操作之前，首先要了解吊装或吊运对象的质量、外形尺寸、结构、材质及精度等情况，以便能对天车的载荷能力、吊物的绑扎方法、吊点位置、吊起后的空中状态等有一定预见性了解。

一、天车操作特点

在操作天车吊运货物的过程中，由于天车司机的观察角度有一定的局限性，以及对具体安装和操作等工艺过程不十分熟悉等原因，天车司机的整个操作过程必须始终由专人指挥。

对于特种作业的操作，更要保证安全可靠，万无一失。在吊运开始前应进行试吊，并对吊具、天车控制器、制动器等进行细

致的检查。经试吊检查确认吊挂平稳，制动良好，吊装物品符合起吊要求后，才能进行正式起吊或吊运作业。在整个起吊或吊运过程中，应严密注意各部分有无异常变化，如发现异常情况，应立即停止操作，并及时排除。

操作完毕，应及时拆卸所有吊具，清理现场。

二、天车设备在各种生产活动中的地位

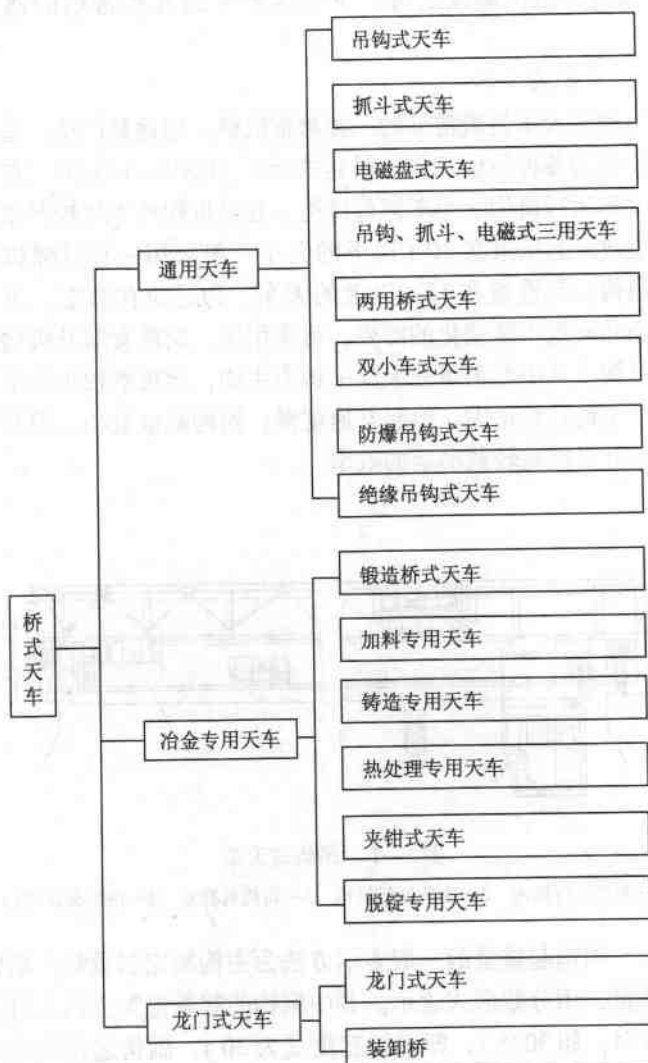
随着加工机械化和自动化的不断发展，生产机械和设备、零件越来越大，起重工作也就显得越来越重要。天车已不单纯是一种辅助机械，而成为各种生产流程中一种不可缺少的重要的机械设备。它可以在起升机构极限高度与大、小车轨道所允许的空间范围内的任意位置进行吊装或吊运作业，而且维修方便，起重量大，不占地面作业的面积，能极大地改善工人的劳动条件，降低劳动强度，提高生产效率。因此，天车已经成为工矿企业等单位不可缺少的起重机械设备之一。

模块二 天车的种类及用途

天车主要的金属结构部分是桥架，桥架横梁在车间两侧吊梁的轨道上，并沿轨道前后运行。桥架上装有起重小车，小车上配置起升和运行机构，可以带着吊起的物件沿桥架上的轨道左右运行，完成各种吊运工作。对于天车的操作者和维修工人来说，应该了解天车的种类、构造、性能等方面的知识，以便正确掌握它的使用和维修方法，这对提高生产效率和延长天车的使用寿命都有重要的意义。

桥式天车一般按用途可分为通用天车、冶金专用天车和龙门式天车三大类。通用天车主要用于一般车间的物件装卸、吊运、安装；冶金专用天车主要用于冶金生产中某些特殊的工艺操作；龙门式天车用于露天堆放物件的搬运。各类天车由于取物装置的

主要功能不同，所以在结构特点及作用方面也有所不同。桥式天车的分类如下：



一、通用天车

通用天车又可分为单梁的和双梁的两种。其中单梁的有按按钮站操纵和司机操纵之分。下面主要介绍几种常用的通用天车。

1. 吊钩式天车

吊钩式天车是最常见的一种起重机械，用途最广泛，适用于工矿企业的各种吊运工作。吊钩式天车如图 1—1 所示，它由桥架、大车运行机构、小车运行机构、起升机构和电气控制系统几部分组成。起重量在 10 t 以下的天车一般采用一套升降机构和一个吊钩；起重量在 15 t 以上的天车，为适应在起重、吊运工作中物品质量不断变化的需要，可采用主、副两套起升机构，即两个吊钩。其中起重量较大的吊钩为主钩，起重量较小的吊钩为副钩。主钩起重量大，但起升速度慢；副钩起重量小，但起升速度快，可以提高轻载吊运的效率。

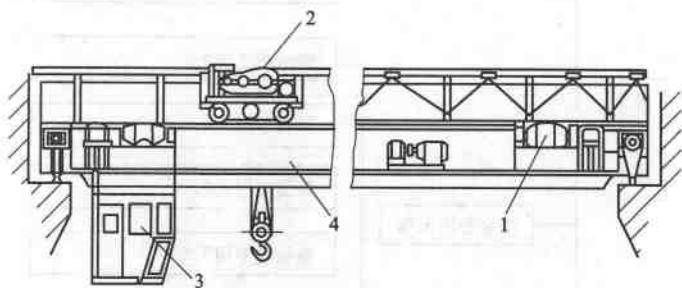


图 1—1 吊钩式天车

1—大车运行机构 2—小车运行机构 3—司机驾驶室 4—桥架金属结构

主、副钩起重量的一般表示方法为主钩额定起重量比副钩额定起重量，用分数形式表示。其中副钩的起重量为主钩起重量的 $1/6 \sim 1/4$ ，如 30/5 t，即主钩起重量为 30 t，副钩起重量为 5 t。吊钩式天车的起重量规定为 3 ~ 250 t。

2. 抓斗式天车

抓斗式天车与吊钩式天车相比，就是将吊钩换成了抓斗，它们的区别仅在于取物装置的不同：吊钩式天车的取物装置是吊钩，抓斗式天车的取物装置是抓斗，如图 1—2 所示。因为取物装置的不同，所以它们的作用也不同。吊钩式天车主要用于吊运一些整体物件或能捆绑的物品，而抓斗式天车主要是用来抓取散碎状物料（如煤、沙子和盐等），实际上它是一种专用起重天车。这种天车的起重量通常为 3 ~ 20 t。

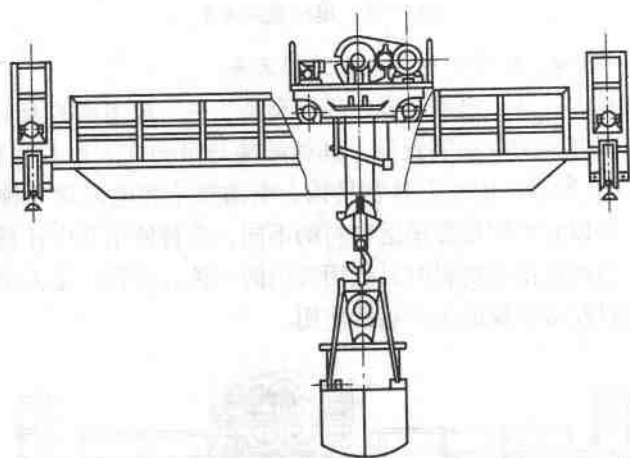


图 1—2 抓斗式天车

3. 电磁盘式天车

电磁盘式天车的取物装置是一个电磁盘，其实就是在吊钩上挂一个直流电磁盘，专门用来吸附铁磁性金属材料，如图 1—3 所示。这种天车所吊运的物件一般不用捆绑，如吸附导磁的钢板、型钢和废铁等，特别对散碎的、难以整理的金属材料吊运起来会显得工作效率更高。但这种天车的起重量一般不会很大，常用的有 5, 10, 15, 20 和 30 t 几种类型。

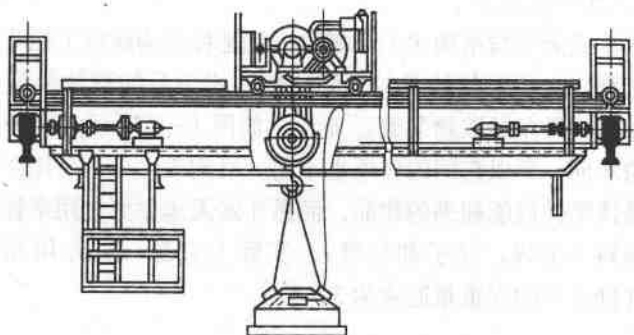


图 1—3 电磁盘式天车

4. 吊钩、抓斗、电磁盘式三用天车

吊钩、抓斗、电磁盘式三用天车是一种一机多用的天车，除装有可以互换的取物装置外，其他结构与吊钩式天车基本相同，如图 1—4 所示。由于它具有吊钩、电动抓斗和电磁盘三种取物装置，所以它可以根据吊运物料的不同，交替使用其中任意一种吊具。但每次吊运物料时只能用其中的一种。这种起重天车最适于在物料经常变换的生产场所使用。

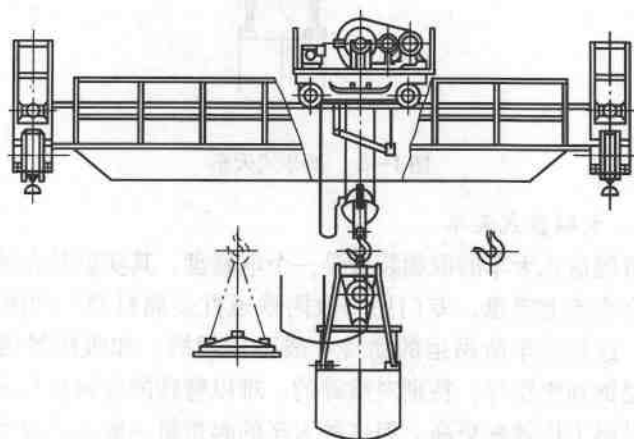


图 1—4 吊钩、抓斗、电磁盘式三用天车

电动抓斗使用交流电，电磁盘使用直流电，使用时，要通过转换开关来改变电源。这种类型天车的起重量主要有 5 t 和 10 t 两种。

5. 两用桥式天车

如图 1—5 所示的两用桥式天车可分为两种类型，一种是吊钩和抓斗桥式天车，另一种是电磁和抓斗桥式天车，两者均在小车上装有两套各自独立的升降机构，其中一套为吊钩用，另一套为抓斗用；或一套为起重电磁盘用，另一套为抓斗用，但两套升降机构不能同时使用。为了提高生产效率，在一台小车上同时装有两套起升装置，可以根据装卸和搬运物料的需要随意变换使用，但每一个工作循环只能使用其中的一种吊具。这种起重天车的起重量有 5/5，10/10 和 15/15 t 三种。

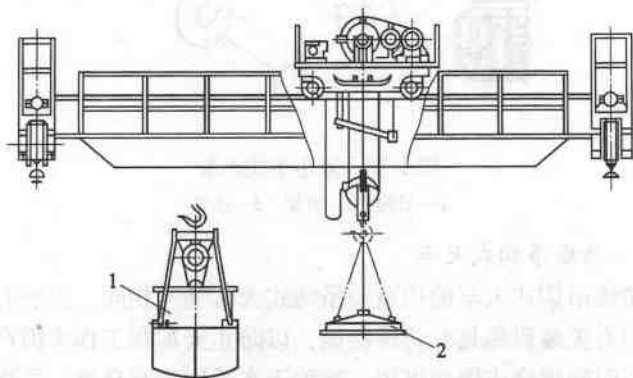


图 1—5 两用桥式天车

1—抓斗 2—电磁盘

6. 双小车式天车

双小车式天车是在桥体上面装设两台起重量相同的小车进行工作的。两台小车可以单独工作，也可以联合工作，如图 1—6 所示。其起重量的表示方法是： $2 \times$ 每台小车的额定起重量，如 2×10 t 和 2×30 t。这种天车的特点是在两台小车上均装有可变

速的起升机构，因此，在轻载时可以高速运行，在重载时可以低速运行。在吊运较重的物件时，两台小车可以并车同时吊运。在吊运较长的物件时，可以通过两个吊钩或挂上平衡梁来进行作业，如吊运木材、棒料、钢管和型钢等。这种起重天车的有效工作范围很广，它的起重量有 2×2.5 ， 2×5 ， 2×10 和 2×30 t 等。

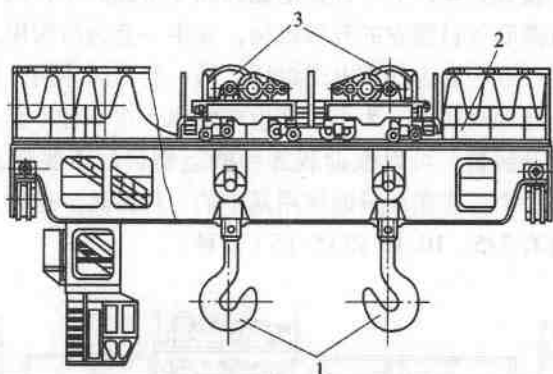


图 1—6 双小车式天车

1—吊钩 2—桥架 3—小车

7. 防爆吊钩式天车

防爆吊钩式天车的构造与吊钩式天车基本相同，但所有电气设备和有关装置都具有防爆性能，以防止天车在工作中因产生电火花而引起燃烧或爆炸事故。这种天车适用于有易燃、易爆气体混合物的车间，库房或其他易燃、易爆场所。

8. 绝缘吊钩式天车

绝缘吊钩式天车的构造与吊钩式天车基本相同，但为了防止在工作过程中带电的设备可能通过被吊运物件导电而危及司机的生命安全，故在吊钩、小车架和小车轮三个部位设置了三道可靠的绝缘装置。这种起重天车主要适用于电解车间和冶炼铝、镁等的企业。它的起重量有 5，10，15/3，20/3 和 30/5 t 等。

二、冶金专用天车

冶金专用天车属于专门的起重天车，主要用来完成冶金工艺过程中的各种特殊操作，是冶金工业生产中重要的起重机械设备。常用的有以下几种：

1. 锻造桥式天车

锻造桥式天车是锻造车间在锻造过程中吊运和翻转锻件的专用天车，这种天车有主、副两台小车，每台小车都在各自的轨道上行走。主、副小车的运行速度基本相同，以便于主、副两台小车同时协调工作。主小车上设有翻料机构，用于在锻造过程中翻转锻件。副小车主要用来夹持套锭器。

2. 铸造专用天车

铸造专用天车用于冶炼、铸造车间吊运铁液、兑铁液及浇铸钢锭和铸件等，如图 1—7 所示。这种天车也有主、副两台小车，

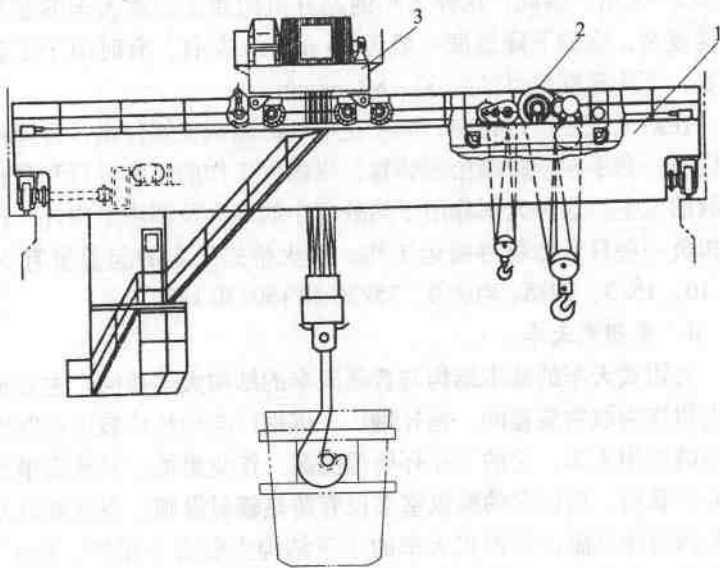


图 1—7 铸造专用天车

1—桥架 2—主小车 3—副小车

主小车的起升机构吊取的对象是耳轴中心距固定的盛钢桶，故吊具是一对用横梁保持固定间距的龙门吊钩，主小车用于提升盛钢桶。副小车起升机构负责翻倾盛钢桶或做一些辅助的搬运工作。铸造专用天车与其他天车的区别在于：主、副小车在同一轨道上运行，桥架由两根横梁、两根主梁和两根副梁组成。主小车在两根主梁的轨道上运行，副小车在两根主梁下面的两根副梁的轨道上运行，主、副小车可以同时使用。有的铸造专用天车的副小车也配置主、副双钩，但副小车的主、副钩不允许一起使用。

3. 热处理专用天车

热处理专用天车为满足工件的热处理要求，起升速度、下降速度都非常快，是热处理车间对工件进行淬火及调质处理的专用天车。它与普通天车大体一致，由于淬火等热处理工艺的工艺操作受时间限制很严格，所以这种天车的升降速度比普通天车的速度快2~3倍。因此，这种天车的起升机构要比普通天车的起升机构复杂，它的下降速度一般为45 m/min左右，有时由于工艺需要，下降速度也可达到60~80 m/min。

在热处理生产过程中，如发生电气故障或突然停电，升降机构设有一套手拉或脚踏松闸装置，以确保工作的正常进行和防止事故的发生。这种天车除用于热处理中的淬火及调质工作外，还能担负一些日常的物件搬运工作。淬火桥式天车的起重量有3, 5, 10, 15/3, 20/5, 40/10, 75/20 和 150/30 t等。

4. 夹钳式天车

夹钳式天车的基本结构与普通天车的结构大体相同，主要是以夹钳作为取物装置的，是轧钢厂、炼钢厂向均热炉装进或取出钢锭的专用天车。它的工作环境温度高，作业繁忙，并承受很大的冲击载荷。所以它的操纵室多设有防热辐射设施、空调器以及必要的缓冲设施，夹钳式天车的小车结构主要由小车架、框架、电气房、操纵室、夹钳装置及副钩等组成。在小车架上设有5个传动机构，即主起升机构、副起升机构、旋转机构、夹钳开闭机