

建筑施工特种作业人员安全技术考核培训统编教材

JIANZHU SHIGONG TEZHONG ZUOYE RENYUAN ANQUAN JISHU KAOHE PEIXUN TONGBIAN JIAOCAI



建筑起重机械司机

(物料提升机)

叶琦 主编



中国劳动社会保障出版社

建筑施工特种作业人员安全技术考核培训统编教材

建筑起重机械司机

(物料提升机)

主 编 叶 琦

副主编 伍 广 舒世平

中国劳动社会保障出版社

图书在版编目(CIP)数据

建筑起重机械司机. 物料提升机/叶琦主编. —北京: 中国劳动社会保障出版社, 2011

建筑施工特种作业人员安全技术考核培训统编教材

ISBN 978-7-5045-9344-3

I. ①建… II. ①叶… III. ①建筑机械: 起重机械-技术培训-教材②建筑材料-提升车-技术培训-教材 IV. ①TH21

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2011)第 217002 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

*

北京金明盛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 7.875 印张 186 千字

2011 年 10 月第 1 版 2011 年 10 月第 1 次印刷

定价: 21.00 元

读者服务部电话: 010-64929211/64921644/84643933

发行部电话: 010-64961894

出版社网址: <http://www.class.com.cn>

版权专有 侵权必究

举报电话: 010-64954652

如有印装差错, 请与本社联系调换: 010-80497374

前 言

建筑施工是高危行业之一，从事建筑施工的作业人员按照规定分为电工等若干工种，其安全生产管理历来受政府高度重视。所谓建筑施工特种作业人员，是指在房屋建筑和市政工程施工活动中，从事可能对本人、他人及周围设施设备的安全造成重大危害作业的人员。为加强对建筑施工特种作业人员的管理，防止和减少生产安全事故，住房和城乡建设部于2008年先后发布施行了《建筑施工特种作业人员管理规定》（建质[2008]75号）（以下简称《规定》）和《关于建筑施工特种作业人员考核工作的实施意见》（建办质[2008]48号）。根据《建设工程安全生产管理条例》和《安全生产许可证条例》相关规定，建筑施工特种作业人员必须按照国家有关规定经过专门的安全作业培训，并取得特种作业操作资格证书后，方可上岗作业。特种作业人员的安全技术考核培训和管理工作的又上了一个新台阶。

目前，建筑施工特种作业人员培训考核工作已经正式开展并取得良好的效果，培训单位和培训人员急需有针对性和实用性的教材。鉴于此，根据住房和城乡建设部颁布的《规定》和《建筑施工特种作业人员安全技术考核大纲（试行）》《建筑施工特种作业人员安全操作技能考核标准（试行）》的要求，我们组织编写了“建筑施工特种作业人员安全技术考核培训统编教材”。本套教材共14种：《建筑施工特种作业安全生产知识》《建筑电工》《建筑焊工》《建筑架子工（普通脚手架）》《建筑架子工（附着升降脚手架）》《建筑起重司索信号工》《建筑起

重机械司机（塔式起重机）》《建筑起重机械司机（流动式起重机）》《建筑起重机械司机（施工升降机）》《建筑起重机械司机（物料提升机）》《建筑起重机械安装拆卸工（塔式起重机）》《建筑起重机械安装拆卸工（施工升降机）》《建筑起重机械安装拆卸工（物料提升机）》《高处作业吊篮安装拆卸工》，其中，《建筑施工特种作业安全生产知识》为每个工种必修的基础知识，为通用教材。

本套教材针对建筑施工特种作业人员各工种的安全技术考核培训，紧扣考核大纲和技能操作考核标准，具有科学性、实用性和适用性的特点，内容深入浅出，通俗易懂，图文并茂。本套教材编写过程中，得到了地方建筑工程管理局、相关高职院校、培训单位和企业的专家、学者的积极参与和稿件的审读工作，各书种主编都是具有多年从事建筑特种作业人员培训的授课老师，使教材真正达到“少而精”“实用、管用”。参加本套书组织和编写的人员有：仝茂祥、徐惠、胡世杰、叶琦、伍广、舒世平、黄代高、吴建华、王有志、鲍利、任彦斌、黄小明、程国强、张鸿文、孙超、周冠南、文熠。

由于时间关系，难免有错误和不足之处，欢迎广大的读者批评指正。

编写工作组
2010年7月

目 录

第一章 基础知识	(1)
第一节 识图基本知识	(1)
一、投影法的基本知识	(1)
二、建筑施工图一般知识	(5)
第二节 力学基本知识	(17)
一、力的基本概念	(17)
二、力的基本定律	(18)
三、力的图示法	(20)
四、受力图	(21)
五、力的合成与分解	(21)
六、力矩与力偶矩	(29)
七、力的平衡	(33)
八、杠杆原理	(36)
九、物体的质量、重量、重心和惯性	(38)
十、摩擦力	(42)
第三节 金属材料及材料的力学性能	(44)
一、钢材的分类	(44)
二、钢材的物理化学性能	(47)
三、材料的力学性能	(47)
第四节 钢结构知识	(58)
一、钢结构的特点	(58)
二、钢结构的连接	(59)

三、钢结构的破坏形式	(63)
第五节 机械基础知识	(63)
一、机器的组成	(63)
二、机械传动	(65)
三、轴系零件、部件	(70)
第六节 电工学基础知识	(77)
一、电路	(77)
二、交流电	(81)
三、三相异步电动机	(83)
四、常用低压电器	(89)
第二章 起重机械基础知识	(99)
第一节 建筑施工常用的起重机械	(99)
一、电动卷扬机	(99)
二、流动式起重机	(106)
三、起重机的主要技术参数	(108)
第二节 起重索具	(110)
一、麻绳	(110)
二、合成纤维绳	(114)
三、钢丝绳	(115)
第三节 起重机具	(134)
一、滑车与滑车组	(134)
二、手拉葫芦	(139)
三、吊钩和吊环	(141)
四、卸扣、绳卡、螺旋扣	(144)
五、千斤顶	(149)
六、电动葫芦	(152)
第四节 地锚	(153)
一、地锚的种类和设置方法	(154)

二、地锚使用注意事项	(157)
第三章 建筑用物料提升机	(158)
第一节 概述	(158)
第二节 物料提升机的类型	(160)
一、按架体结构分类	(161)
二、按吊篮分类	(161)
三、按提升高度分类	(163)
四、按提升机构驱动原理分类	(163)
第三节 物料提升机的构造及组成	(164)
一、龙门架物料提升机的构造及组成	(165)
二、井架物料提升机的构造及组成	(168)
第四节 物料提升机的提升机构	(171)
第五节 物料提升机的安全装置与防护设施	(173)
一、安全装置	(173)
二、防护设施	(181)
三、电气防护	(182)
第六节 物料提升机的基础与稳定	(183)
一、物料提升机的基础	(183)
二、附墙架	(184)
三、缆风绳	(188)
四、地锚	(188)
第七节 物料提升机的电气控制系统与通信装置	(188)
一、物料提升机的电气控制系统	(188)
二、通信联络装置	(191)
第四章 物料提升机的使用、保养与管理	(193)
第一节 物料提升机使用前的准备	(193)
一、物料提升机的调试	(193)

二、物料提升机使用前的自检	(195)
三、物料提升机的试验	(198)
四、物料提升机的验收	(199)
第二节 物料提升机的使用与管理	(201)
一、物料提升机的管理	(201)
二、物料提升机的使用	(205)
三、物料提升机的维护保养	(210)
四、物料提升机常见故障与维修	(220)
第五章 物料提升机常见事故隐患与预防措施 ...	(225)
第一节 物料提升机常见事故隐患及预防措施	(225)
一、物料提升机安装、拆卸中常见的事故隐患	(225)
二、物料提升机使用和管理中常见的事故隐患	(226)
三、物料提升机常见事故隐患预防措施	(227)
第二节 物料提升机事故案例分析	(231)
一、使用不合格物料提升机吊笼坠落事故	(231)
二、违规固定滑轮致使吊篮坠落事故	(232)
三、疏于维修和保养致使物料提升机吊篮坠落 伤人事故	(233)
四、违规拆除缆风绳导致特大井架垮塌事故	(234)
附录一 建筑起重机械司机（物料提升机）安全 技术考核大纲（试行）	(236)
附录二 建筑起重机械司机（物料提升机）安全 操作技能考核标准（试行）	(238)
参考文献	(241)

第一章

基础知识

第一节 识图基本知识

一、投影法的基本知识

1. 投影法的概念

当光源照射物体时，在地面或墙壁上就会出现物体的影子，这种现象称为投影现象。利用投影现象在平面上表达空间物体的形象的方法称为投影法。

要获得物体在平面上的投影图形，必须具备四个条件，即光源、被投影的物体、投射线和投影面。

在图 1—1 中，把光源抽象为一点 S ，称为投射中心。 H 为投影面， $\triangle ABC$ 为被投影的物体，点 S 与物体上任意一点的连线称为投射线，如 SA 、 SB 、 SC 。延长投影线 SA 、 SB 、 SC 与投影面 H 相交，其交点 a 、 b 、 c 为点 A 、 B 、 C 在投影面 H 上的投影，而 $\triangle abc$ 就是 $\triangle ABC$ 在 H 上的投影。这种用投射线投射物体，在选定投影面上得到物体投影的方法称为投影法。根据投射线是否平行，投影法可以分为中心投影法和平行投影法两种。

(1) 中心投影法

投影线汇交于一点的投影方法称为中心投影法。如图 1—1 所示。用中心投影法得到的投影图形不能反映物体的真实形状和大小。工程制图中一般不采用。

(2) 平行投影法

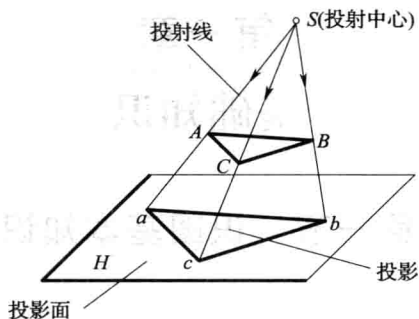


图 1—1 中心投影法

投射射线互相平行的投影法称为平行投影法，如图 1—2 所示。根据投射射线与投影面所夹角度的不同，平行投影又可分为斜投影和正投影两种。斜投影是投射射线与投影面倾斜的平行投影法，如图 1—2a 所示，而正投影则是投射射线与投影面垂直的平行投影法，如图 1—2b 所示。其中正投影法具有能够反映物体的真实形状和大小，图形度量性好，便于尺寸标注，作图方便等优点，因此是工程制图国家标准规定采用的基本投影方法。

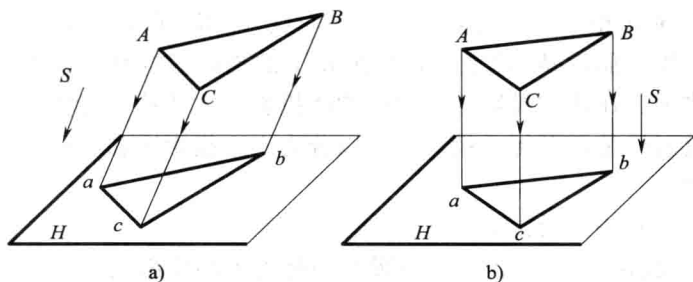


图 1—2 平行投影法

a) 斜投影 b) 正投影

2. 三视图及其投影规律

在工程制图中,采用正投影法将物体向投影面投射所得到的图形,称为视图,如图 1—3 所示。

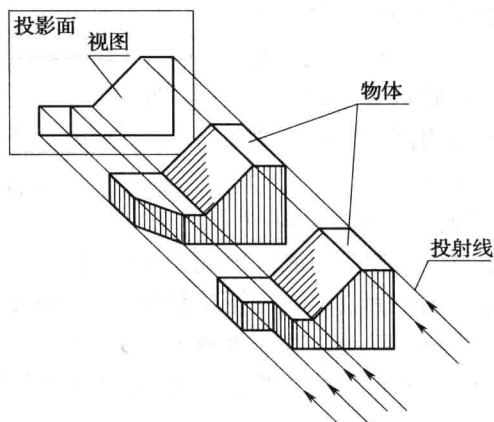


图 1—3 视图的概念

(1) 三视图

从图 1—3 可见,两个不同的物体在同一投影面上的视图相同,这说明仅有一个视图不能准确地反映物体的结构形状。而对同一物体而言,其具有长、宽、高三个方向的尺寸,且各面形状常常又是不同的,所以要完整、准确地表达一个物体的形状和尺寸,必须具有多个不同方向的视图。工程中最常用的是三视图。

三视图由正放在三个相互垂直的投影面体系中的物体,采用正投影所获得的三个视图组成。该投影面体系称为三面投影体系,它由正立投影面 V 、水平投影面 H 和侧立投影面 W 构成。正立投影面简称正面或 V 面,水平投影面简称水平面或 H 面,侧立投影面简称侧面或 W 面。三面垂直相交的交线称为投影轴,分别为 X 轴、 Y 轴和 Z 轴,三轴的交点 O 称为原点,如图 1—4 所示。

在三面投影体系中，由前向后投射，在正面上得到的视图称为主视图；由上向下投射在水平面上得到的视图称为俯视图；由左向右投射在侧面得到的视图称为左视图。这样就得到了由主视图、俯视图和左视图组成的三视图，如图 1—5a 所示。

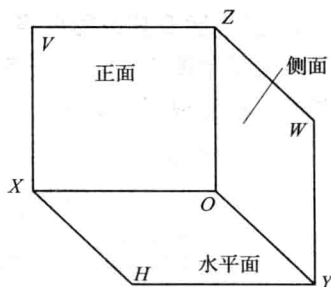


图 1—4 三面投影体系

为了使三视图能够画在同一张图样上，需将三个投影面展开成同一个平面，国家标准规定，正面保持不动，水平面绕 X 轴向下旋转 90° ，侧面绕 Z 轴向右旋转 90° ，如图 1—5b 所示，这样就得到了在同一平面上的三视图，如图 1—5c 所示。去掉投影面边框线和视图名称后就得到通常所见的三视图形式，如图 1—5d 所示。

(2) 三视图的投影规律

在三视图中，主视图、俯视图和左视图三者的位置关系是固定的，不允许改变，即以主视图为准，俯视图在主视图的正下方，左视图在主视图的右侧。主视图反映物体的长度和高度，俯视图反映物体的长度和宽度，左视图反映物体的宽度和高度。因此，三视图之间存在以下的投影规律：主、俯视图长对正；主、左视图高平齐；俯、左视图宽相等。

简单地说就是：“长对正、高平齐，宽相等”的“三等”投影规律。需要注意的是，不仅物体的整体要符合三视图的“三等”关系，而且物体上的每一个局部乃至每一个点、线、面都应符合“三等”关系，如图 1—5d 中物体上点 A 的投影。除此以外，三视图还反映物体上、下、左、右、前、后的方位关系，其中：主视图反映物体上、下、左、右四个方位关系；俯视图反映物体前、后、左、右四个方位关系；左视图反映物体上、下、前、后四个方位关系。如图 1—5d 所示。

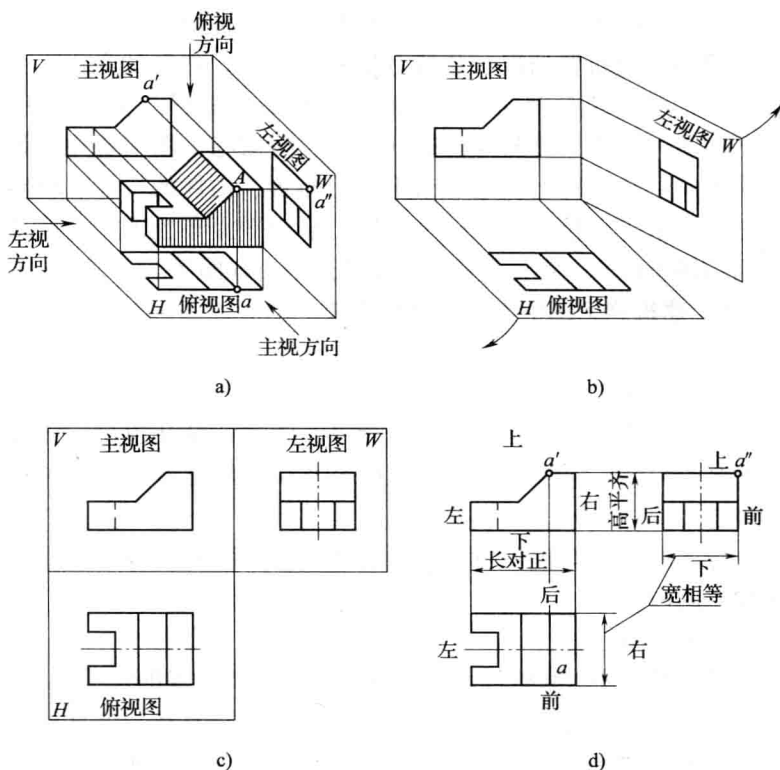


图 1—5 三视图的形成和投影规律

- a) 物体在三投影面体系中的投影 b) 三投影面的展开方法
c) 展开后的三视图 d) 三视图之间的投影规律

二、建筑施工图一般知识

作为建筑工程施工现场的起重作业人员，看懂施工图，通过施工图了解施工现场的平面布置情况、建筑结构情况等，对起重机械的合理布置、正确安装以及安全顺利地完成任务是非常重要的。

建筑工程使用的施工图一般分为两类，一类是建筑施工图，

另一类是结构施工图。其中建筑施工图是用来说明房屋建筑所在区域的平面布置情况,建筑各层平面布置,建筑的立面、剖面形式以及建筑各部构造、局部详细构造的图样。主要包括:总平面图、建筑立面图和建筑剖面图。结构施工图主要用来说明房屋的结构、构造类型、结构平面布置、构件的尺寸、材料和施工要求等,包括:基础平面图、结构平面布置图、一层及顶面结构布置图、各种结构详图及构造节点详图等。

1. 建筑施工图中常用的表示方法

(1) 标题栏

每张图样都应有标题栏,且位于图样的右下角。主要包括:工程名称、项目、图样名称、设计号、图号、设计单位、设计者签名等内容。标题栏的格式、内容及尺寸等应符合相关标准规定。

标题栏是检索和查阅图样时的依据,识图时也应首先看清标题栏的内容。

(2) 轴线

轴线是主要承载构件设计位置或设备安装位置的定位符号,是施工中定位、放线的重要依据。轴线用一端带有一个直径为8~10 mm的圆圈的点画线表示。圆圈内注有编号,通常水平方向用阿拉伯数字从左向右由小至大顺序标注,垂直方向用大写字母由下向上顺序标注,但大写字母I、O、Z不得用于轴线标注。

轴线的画法如图1—6所示。需要注意的是,轴线并不一定是实体的中心线。

(3) 标高

建筑施工图上建筑物各部位的高度,一般用标高表示,符号为。符号下面的横线为某处高度的界限,符号上面的横线用来标注该分界处的高度,单位为米(m),可精确到毫米(mm)。

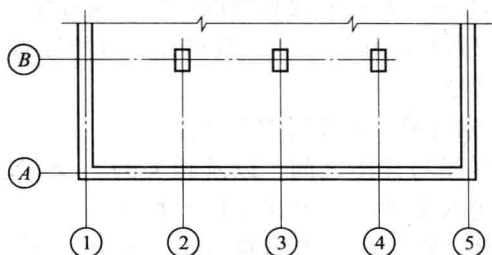


图 1—6 轴线的画法

标高可分别用绝对标高和相对标高来表示。绝对标高是把我国青岛黄海的平均海平面定为标高零点，其他标高均以其为基准。相对标高则是以该建筑物的底层室内地坪为标高的零点，此处标记为 $\nabla \pm 0.000 \text{ m}$ ，高于此处为正，标注时“+”号可以不写，低于此点为负，标高数值前必须注上“-”号。

绝对标高和相对标高的关系应在总平面图或总说明上加以表示和说明。

(4) 各种符号

1) 剖切符号。剖面的剖切符号由剖切位置及剖切方向线组成，并用粗实线绘制，如图 1—7a 所示。断（截）面剖切符号用剖切位置线表示，并用粗实线绘制，如图 1—7b 所示。

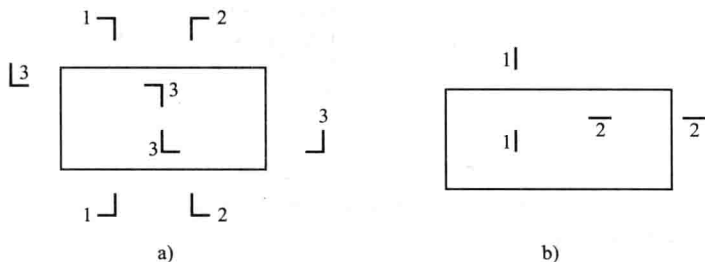


图 1—7 剖切符号

a) 剖面剖切符号 b) 断（截）面剖切符号

2) 对称符号。对称的建筑物或构件可用对称符号表示, 即在对称轴的位置画出对称符号, 其对称部分可以省略。图 1—8 所示为对称符号。

3) 详图索引号。需要反映基本图样与详图之间、详图与详图之间, 以及相关的工程图样之间的关系时, 应在图样上标注详图索引符号, 通过详图索引符号可以方便地查到彼此有关联的图样。常用的详图索引符号有以下几种。

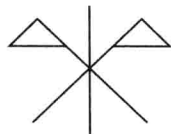


图 1—8 对称符号

①索引出的详图与被索引的图在同一张图样上时, 采用图 1—9a 所示的符号表示, 在索引符号上半圆中用阿拉伯数字注明详图的编号。

②索引出的详图与被索引的图不在同一张图样上时, 应在索引符号的下半圆中用阿拉伯数字注明该详图所在的图样编号, 如图 1—9b 所示。

③索引出的详图采用标准图时, 应在索引符号水平直径的延长线上加注图册的编号, 如图 1—9c 所示。

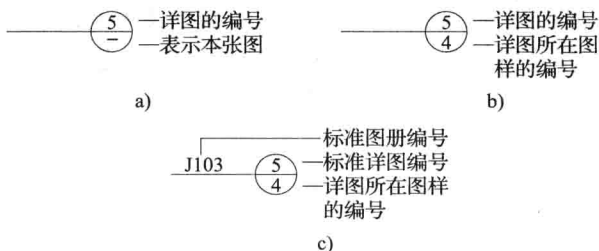


图 1—9 详图索引符号

- a) 索引出的详图与被索引的图在一张图样上
b) 索引出的详图与被索引的图不在同一张图样上 c) 索引出的详图采用标准图

标注索引时应注意:

①索引符号用于索引剖面详图时, 应在被剖切的部位绘制