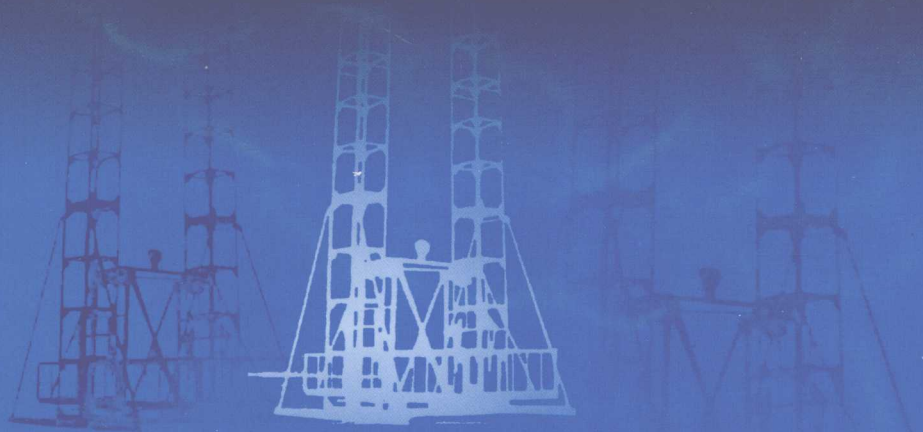


起 | 重 | 机 | 械 | 安 | 全 | 技 | 术 | 系 | 列 | 丛 | 书



JIANZHU TISHENGJI

建筑提升机

安全技术

张应立 主 编 周玉华 副主编

JIANZHU TISHENGJI
ANQUAN JISHU

中国石化出版社

[HTTP://WWW.SINOPEC-PRESS.COM](http://www.sinopec-press.com)

起重机械安全技术系列丛书

建筑提升机安全技术

张应立 主 编

周玉华 副主编

中国石化出版社

内 容 提 要

全书共十一章,在介绍建筑提升机吊装安全技术基本知识的基础上,对塔式起重机安全技术、施工升降机安全技术、简易升降机安全技术、建筑货用升降机安全技术、轻小型提升机安全技术、高处作业吊篮安全技术、桅杆式起重机安全技术等作了较全面系统的阐述。同时,对起重吊运现场安全知识和建筑提升机的安全管理作了简要介绍。

本书是依据特种作业人员安全技术培训考核管理办法和起重机司机安全技术考核标准而编写的。全书文字流畅、深入浅出、重点突出、图文并茂、理论联系实际,立足实用。主要作为建筑提升机司机安全技术考试、考核培训教材和建筑提升机司机自学使用,亦可供企、事业单位建筑提升机安全、设备管理干部、相关专业职业技能培训鉴定、技工学校和大中专院校师生参考。

图书在版编目(CIP)数据

建筑提升机安全技术/张应立主编. —北京:
中国石化出版社, 2008
(起重机械安全技术系列丛书)
ISBN 978-7-80229-489-9

I. 建… II. 张… III. 建筑工程-提升车-安全技术
IV. TH241.08

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2008)第 013289 号

中国石化出版社出版发行

地址:北京市东城区安定门外大街 58 号

邮编:100011 电话:(010)84271850

读者服务部电话:(010)84289974

<http://www.sinopec-press.com>

E-mail:press@sinopec.com.cn

北京密云红光制版公司排版

河北天普润印刷厂印刷

全国各地新华书店经销

*

787×1092 毫米 16 开本 18.75 印张 470 千字

2008 年 3 月第 1 版 2008 年 3 月第 1 次印刷

定价:48.00 元

前 言

随着工业、农业、建筑业和交通运输业的发展，各行各业起重机械的应用越来越多，使得起重作业在现代生产中，占据着极其重要的地位。

起重作业是一种事故多发性的作业。从事起重机操作的司机人员，如果不具备一定的安全技术知识，或不重视设备的安全技术检验，或岗位责任制、安全操作规程不落实，则常常会发生重大的人身伤亡事故或设备事故，给人民生命和国家财产造成重大的损失。

“安全第一，预防为主”。安全生产事关广大人民群众的根本利益，事关改革、发展和稳定的大局，是树立和落实以人为本，全面协调可持续发展的具体体现，是全面建设小康社会的基础和保证，也是目前社会关注的焦点。

知识就是力量。对劳动者进行安全技术知识的宣传、教育和普及，必将使他们加深对安全法规、标准以及安全规章制度的理解，增强他们对安全生产极端重要性的认识，从而提高他们遵章守纪的主动性和自觉性，真正做到“不伤害自己，不伤害别人”。鉴此，我们在企业、地方劳动部门的指导和帮助下，结合实际，吸取各地的有益经验并收集大量文献资料，编写了《起重机械安全技术系列丛书》。本书是《建筑提升机安全技术》分册。该书在介绍建筑提升机吊装安全技术基本知识的基础上，对塔式起重机安全技术、施工升降机安全技术、简易升降机安全技术、建筑货用升降机安全技术、轻小型提升机安全技术、高处作业吊篮安全技术、桅杆式起重机安全技术等作了较全面系统的阐述。同时，对起重吊运现场安全知识和建筑提升机的安全管理作了简要介绍。

本书是依据特种作业人员安全技术培训考核管理办法和起重机司机安全技术考核标准而编写的。全书文字流畅、深入浅出，重点突出，理论联系实际、立足实用。主要作为建筑提升机司机安全技术考试、考核培训教材和建筑提升机司机自学使用，亦可供企、事业单位建筑提升机安全、设备管理人员，相关专业职业技能培训鉴定、技工学校和大中专院校师生参考。

本书由张应立主编、周玉华副主编，参加编写的还有张峥、唐猛、吴兴莉、李家祥、张莉、周玉良、耿敏、周玥、周琳、宋培波、梁润琴、吴兴惠、邓尔登、程力、刘军、王成基、程世明、王正常等，全书由高级工程师张梅审定。本书在编写过程中，曾得到贵州路桥工程有限公司、地方劳动部门的领导和专家的大力支持与帮助，值此本书出版之际，特向关心和支持本书编写的各位领导、专家、审定者和参考文献的编著者表示由衷的感谢。

由于作者水平有限，实践经验不足，书中缺点和错误在所难免，诚望专家和读者批评指正。

目 录

第一章 建筑提升概述	(1)
第一节 建筑提升机的用途、分类及其设备能力	(1)
第二节 建筑提升机的设置要求	(2)
第三节 建筑提升机的安全保障	(3)
第二章 建筑提升机吊运安全技术基本知识	(6)
第一节 主要易损零部件的安全使用	(6)
第二节 电气设备安全使用	(48)
第三节 配套辅助件的安全使用	(59)
第四节 起重安全标志	(61)
第五节 起重吊运指挥信号	(62)
第三章 塔式起重机安全技术	(67)
第一节 塔式起重机的特点与分类	(67)
第二节 塔式起重机的型号编制	(72)
第三节 塔式起重机的性能参数与技术性能	(73)
第四节 塔式起重机的安全保护装置	(77)
第五节 塔式起重机金属结构安全技术	(80)
第六节 塔式起重机工作机构安全技术	(86)
第七节 塔式起重机的稳定性与安全	(95)
第八节 塔式起重机的性能试验	(98)
第九节 塔式起重机的安全操作与故障排除	(101)
第十节 塔式起重机的定期保养、维修与润滑	(108)
第十一节 塔式起重机常见事故及其预防	(116)
第四章 施工升降机安全技术	(122)
第一节 施工升降机的分类及其性能	(122)
第二节 施工升降机的构造与传动、拆装系统	(127)
第三节 施工升降机的安全装置	(131)
第四节 施工升降机的电气控制系统	(139)
第五节 施工升降机的安装与拆卸	(143)
第六节 施工升降机的载荷试验	(148)
第七节 施工升降机的安全使用、操作及注意事项	(149)
第八节 施工升降机的维护保养	(152)
第九节 施工升降机的常见故障及排除方法	(154)
第五章 简易升降机安全技术	(157)
第一节 简易升降机的类型、特点及安全要求	(157)
第二节 简易升降机的构造、技术参数及附属设施	(158)

第三节	简易升降机的安全装置	(165)
第四节	简易升降机的安装、拆除及稳固卷扬机	(168)
第五节	简易升降机的安全检验与载荷试验	(174)
第六节	简易升降机的使用、操作及注意事项	(175)
第七节	简易升降机的维护保养及故障排除	(177)
第六章	建筑货用升降机安全技术	(179)
第一节	自立式建筑货用升降机	(179)
第二节	平台升降机	(183)
第三节	梯式升降机	(186)
第四节	ZS 系列自升式升降机	(189)
第五节	斗式提升机	(192)
第六节	垂直螺旋输送机	(193)
第七章	轻、小型提升机安全技术	(195)
第一节	绞磨	(195)
第二节	手摇绞车	(196)
第三节	电动卷扬机	(198)
第四节	微型起重机	(203)
第五节	屋顶悬臂起重机	(209)
第六节	台灵架提升机	(211)
第八章	高处作业吊篮安全技术	(213)
第一节	吊篮的特点、分类与型号	(213)
第二节	吊篮的构造与技术参数	(214)
第三节	吊篮的技术要求、安全锁试验及载荷试验	(218)
第四节	吊篮使用安全要求及注意事项	(222)
第五节	吊篮常见故障及应急情况的处理	(224)
第六节	吊篮的常规检查、维护保养及报废	(225)
第九章	桅杆式起重机安全技术	(229)
第一节	常用桅杆式起重机的结构、主要参数与应力分析计算	(229)
第二节	桅杆式起重机的架设、移动和拆除	(249)
第三节	桅杆式起重机的安全使用	(252)
第四节	桅杆式起重机的附属设施	(253)
第十章	起重吊运现场安全知识	(260)
第一节	起重作业场所安全标志(摘自 GB 2894—82)	(260)
第二节	高处作业安全知识	(261)
第三节	安全用电知识	(264)
第四节	消防基础知识	(268)
第十一章	建筑提升机的安全管理	(271)
第一节	建立健全安全保证体系	(271)
第二节	安全管理机构和管理方法	(271)
第三节	安全管理的任务与工作程序	(274)

第四节	安全管理的主要内容	(275)
第五节	对司机的管理	(281)
第六节	起重机械的事故管理	(288)
参考文献		(292)

第一章 建筑提升概述

第一节 建筑提升机的用途、分类及其设备能力

建筑提升机械设备即垂直运输机械设备，是指担负垂直运输建筑材料和供施工人员上下的机械设备。

建筑工程施工时，建筑材料、半成品、成品的垂直运输和施工人员的上下，需要依靠垂直运输机械设备，正确选择和有效使用垂直运输机械设备非常重要。建筑施工速度在很大程度上取决于所选用机械设备的垂直运输能力，在高层建筑施工中更为重要。

目前国内在建筑施工中使用的垂直运输机械设备主要有：塔式或其他型式起重机、施工升降机(施工外用电梯)、井架提升机、龙门架提升机、建筑货用升降机、高处作业吊篮以及各种桅杆式起重机等，其主要产品见表 1-1。

表 1-1 垂直运输设施一览表

分 类	设备(施)名称	型 式	安装方式	工作方式	设备能力	
					起重能力	提升高度
吊装和垂直运输两用设备	塔式起重机	一般塔 自升塔	行走式 固定式 附着式 内爬式	在不同工作 幅度下回转作 业，形成作业 覆盖区	100 ~ 1250N · m 800 ~ 2500N · m	15 ~ 32m 不小于 45 ~ 60m
乘人和载物 两用设备	施工升降机 (施工外用电梯)	单笼 双笼	附着	吊笼升降	2t 以内	一般为 120m 以内， 最高可达 220m
物料垂直 运输设备	井架提升机 (井子架)	定型产品或 用不同材料 搭设	固定位置， 设置缆风或附 墙拉结	吊盘(斗)升 机，配备其他 水平运输工具 运至作业地点	3t 以内， 一般为 1t	一般在 60m 以内， 在采取可靠的措施 后亦可搭设更高
	龙门架提升机 (龙门架)	定型产品			2t 以内	一般在 40m 以 内，亦可超过此限
	自升式塔架	定型产品	固定附着式	吊斗(笼)升降	2t	100m 以内
	自动快速货 物提升机	定型产品	固定式	吊笼分别升降	2t	100m 或 140m
	自立式建筑货 用升降机(自 立式起重架)	定型产品	移动式	吊笼斗升降， 配备其他水平 运输工具，运 至作业地点	1t 以内	30m 以内
	平台升降机	定型产品	移动式	平台升降	1t 以内	20m 以内
	梯式升降机	定型产品	固定式或 移动式	梯笼沿导轨 架升降(垂直 或倾斜)	0. 2t	60m 以内
	轻型提升机	定型产品	附着式	吊笼升降	0. 25t 以内	20m 以内

续表

分 类	设备(施)名称	型 式	安装方式	工作方式	设备能力	
					起重能力	提升高度
物料垂直 运输设备	建筑施工货 用升降机	定型产品	附着式	吊笼升降	1t 以内	80m 以内
	自升式升降机	定型产品	固定式	吊 笼 升 降, 配备其他水平 运输工具运至 作业地点	2t 以内	60m 以内
	微型起重机	定型产品	固定安装在 建筑物的阳台 或窗台上	利用回转支 架回转作业	0.05 ~ 0.05t	50m 以内
	屋顶起重机	定型产品	固定式或 移动式	机动葫芦沿 轨道梁移动	0.5t 以内	高度不受限制, 但需解决超高吊物 摆动问题
小型机具 及设备	倒链葫芦 卷扬机		配合垂直 提升使用		0.5 ~ 3t	

第二节 建筑提升机的设置要求

建筑提升机的设置原则上应符合以下要求:

1. 覆盖面和供应面

塔式起重机的覆盖面是指以塔式起重机的工作幅度为半径的圆形吊运覆盖面积;垂直运输机械设备的供应面是指借助于水平运输手段(手推车等)所能达到的供应范围,其水平运输距离一般不宜超过 80m。建筑工程的全部作业面应处于垂直运输设施的覆盖面和供应面的范围之内。

2. 供应能力

塔式起重机的供应能力(即生产率)等于吊次乘以吊量(每次吊运材料的体积、重量或件数)。可按下式计算:

塔式起重机吊运成件物品的生产率为

$$Q_0 = n \cdot Q_m \quad (1-1)$$

塔式起重机吊运散状物料的生产率为

$$Q_0 = n \cdot V \cdot p \cdot \psi \quad (1-2)$$

式中 n ——每小时吊运物品的循环次数;

Q_m ——每次吊运物品的平均重量, t;

V ——抓斗额定容积, m^3 ;

p ——散状物料的表观密度(容重), t/m^3 ;

ψ ——折减系数, <1.0 。

其中

$$Q_m = \psi(Q - q)$$

式中 Q ——额定起重量, t;

q ——取物装置的重量, t。

其他垂直运输机械设备的供应能力等于运次乘以运量,运次应取垂直运输机械设备和与其配合的水平运输机具中的低值。另外,还需乘以一个数值为0.5~0.75的折减系数,以考虑由于难以避免的因素对供应能力的影响(如机械设备故障和人为的耽搁等)。

垂直运输机械设备的供应能力应能满足高峰工作量的需要。

3. 提升高度

垂直提升机械设备的提升高度能力应比实际需要的升运高度高出一个限位安全高度,一般不少于3m,以确保安全。

4. 水平运输手段

在考虑垂直运输机械设备时,必须同时考虑与其配合的水平运输手段。

当使用塔式起重机作垂直提升和水平运输时,要解决好料笼和料斗等辅助装置容器的问题。由于外脚手架(包括桥式脚手架和吊篮)承受集中载荷的能力有限,因此不允许使用塔式起重机直接向外脚手架供料;当必须使用塔式起重机供料时,则需视具体条件分别采取以下措施;

(1)在脚手架上增设受料台,受料台应可靠地撑挑或悬挂在结构上(准备2~3层用量,用塔式起重机安装);

(2)使用组联小容器,整体起吊,分别卸至各作业地点;

(3)在脚手架上设置小受料斗(需加设适当的拉撑),将砂浆分别卸注于小料斗中。当使用后两种方式时,必须确保在吊运材料时不碰撞脚手架。

当使用其他垂直运输机械设备时,一般使用手推车(单轮车、双轮车和各种专用手推车)作水平运输,其运载量取决于可同时装入车子的数量以及单位时间内的提升次数。

5. 装设位置与条件

垂直提升机械设备装设位置必须对覆盖面、供应面、提升高度等与运输手段等予以通盘考虑。且装设位置应具有相适应的装设条件,如具有可靠的基础、与结构拉结和水平运输通道条件等。

6. 设备效能的发挥

必须同时考虑满足施工需要和充分发挥机械设备效能的问题,当各施工阶段的垂直运输量相差悬殊时,应分阶段设置和调整垂直运输机械设备,及时拆除已不需要的设备。

7. 设备拥有的条件和今后利用的问题

要充分利用现有的机械设备,必须添置时或对机械设备进行改造时应考虑今后利用的前景,一次使用的机械设备应考虑在用完以后可改作他用。

第三节 建筑提升机的安全保障

安全保障是使用建筑提升机械设备中的首要问题,必须按以下方面严格做好。

1. 建筑提升机械设备的购置、出租

必须满足下列规定要求:

(1)经国务院特种设备安全监督管理部门许可单位制造的并在省建设行政主管部门办理了产品登记备案手续的合格产品。

(2)未纳入特种设备制造许可规范的建筑工地起重机械产品,必须通过省级建设行政主管部门组织的安全技术鉴定。

(3) 进口建筑起重机械设备的购置,应当按照国家有关规定办理有关手续。

(4) 新购置的建筑起重机械设备应具备下列技术资料:

- ① 起重机械设备安装(拆卸)及调试等详细说明书;
- ② 各安全保险装置、限位装置及调试等详细说明书;
- ③ 维修保养及运输说明书;
- ④ 安全操作规程;
- ⑤ 生产许可证、产品鉴定证书、产品合格证书;
- ⑥ 配件及配套工具目录等。

(5) 出租单位应当对出租的机械设备及配件的安全性能进行检测,在签订机械设备使用合同(租赁协议)时,应当出具检测合格证明。

2. 建筑提升机械设备的自制和改造

必须符合以下规定要求:

(1) 自制和改造单位应事先提出设计方案、图纸、计算卡,所依据的标准和质量保证措施报主管部门审批,同级劳动部门备案后,方可投入制造或改造。

(2) 自制和改造单位应对垂直提升机械设备的金属结构、零部件、外购件、安全防护装置的质量全面负责。

(3) 垂直提升机械设备制造和改造后需经过严格的荷载和安全装置性能试验,确保达到设计要求(包括安全要求)后才能投入使用。

3. 建筑提升机械设备的安装(包括现场移位、顶升、附着、拆卸等)

应由具有省级劳动部门颁发的《起重机械安装(修理)安全认可证》的专业队伍在资质证书等级许可的范围内进行。有能力自行安装企业内部的建筑提升机械设备的单位,应经当地市级劳动部门审批,无证单位或未经审批不得施工。机械设备的安装除满足上述规定外,还要符合以下要求:

(1) 设备应装设在可靠的基础和轨道上。基础应具有足够的承载力和稳定性,并设有良好的排水设施。

(2) 严格按照设备的安装程序和规定进行设备的安装(搭设)和接高工作。初次使用的设备,或者工程条件不能完全符合安装要求的以及在较为复杂和困难的条件下,应制定详细的技术措施,并按技术措施的规定进行安装。

(3) 在安装过程中要加强对安装质量的控制,应按有关标准和设计要求进行自检和有关试验(使用单位派员参加),并作记录备查。

(4) 设备安装完毕后,应进行全面自检,检查安装(搭架)的质量是否符合要求,并及时解决存在的问题。

(5) 自检合格后,由安装单位和使用单位向当地劳动部门申报监检,并进行荷载及安全装置性能试验。判断试运行情况是否正常,吊索、吊具、吊盘、安全保险以及刹车装置等是否可靠,在确保都无问题时才能交付使用。

(6) 设备在使用以前必须进行全面的检查和维修保养,确保设备完好,未经检修保养的设备不能使用。

(7) 进出料口之间的安全措施:垂直运输设施的出料口与建筑结构的进料口之间,根据其距离大小设置铺板或栈桥通道,通道两侧设护栏。建筑物入料口设栏杆门,小车通过之后应及时关上。

(8) 设备应由专门的人员操纵和管理，严禁违章作业和超载使用。同时，在使用过程中，应按规定做好对机械设备的检查和维修保养工作。设备出现故障或运转不正常时应立即停止使用，并及时予以解决。

(9) 位于机外的卷扬机应设置安全作业棚，操作人员的视线不得受到遮挡，当作业层较高、观测和对话困难时，应采取可靠的解决办法，如增加卷扬定位装置、对讲装置和多级联络办法等。

(10) 作业区域内的高压线一般应拆除或改线；当不能拆除时，应与其保持规定的安全作业距离。

(11) 使用完毕，按规定程序和要求进行拆除工作。

第二章 建筑提升机吊运安全技术基本知识

第一节 主要易损零部件的安全使用

一、吊钩

吊钩是起重机上最广泛应用的一种取物装置。在吊装作业中，吊钩与滑轮组合在一起，又是一种常用的取物装置。

1. 吊钩的分类

吊钩的种类按其制造方法分，有锻造吊钩和片式吊钩（俗称板钩）两种。一般锻钩用 20 号钢（也有用 Q235、16Mn 的），经锻造和冲压之后退火处理，再进行机械加工。热处理后要求表面硬度 $HB = 95 \sim 135$ 。片式吊钩是由每块厚 30mm 的切成型板片铆合制成的，一般用 Q235 钢板气割出型板。

锻造吊钩可分为单钩和双钩（图 2-1）。单钩制造和使用均较方便，因此在起重量 80t 以下的起重机上应用最为普遍（常用的是 0.25 ~ 30t）。双钩由于受力情况比较有利，常用于起重量较大或要求吊钩受力对称的地方（主要用在 5 ~ 100t 的起重机上）。

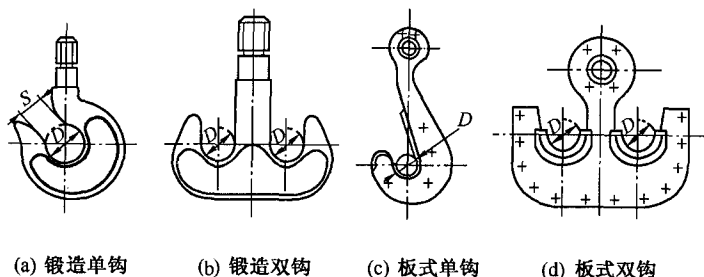


图 2-1 吊钩

板式吊钩也分为单钩和双钩两种（图 2-1）、板式吊钩主要用于冶金起重机和起重量在 75t 以上的起重机。

吊钩钩身根据使用条件的不同，可制成各种不同的断面形状，通常有圆形、矩形、梯形和 T 字形等几种，如图 2-2 所示。一般起重机用梯形断面的通用单钩和双钩；矩形断面的吊钩一般为片式吊钩，其钩口通常装有软钢垫块，以免损伤钢丝绳。表 2-1 是梯形断面通用单钩的参数表。

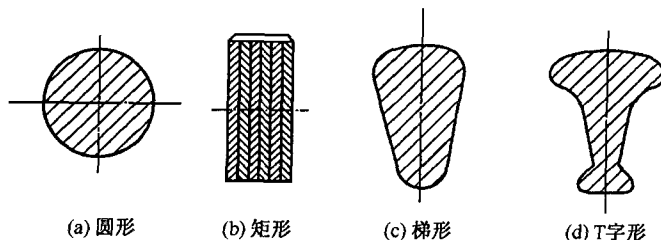


图 2-2 吊钩的断面形状

表 2-1 普通单吊钩 A 型

mm

起重量/t	D	S	b	h	d	d_1	d_0	L	质量/kg
0.5	30	22	18	26	20	17	M16	85	0.45
1	40	30	24	36	25	20	M20	110	1
2	55	40	34	52	35	30	M30	155	3
3.2	65	50	40	65	45	40	M36	190	5.4
5	85	65	54	82	56	50	M48	230	11.2
10	120	90	75	115	80	70	M64	325	29.5
16	150	120	90	150	95	85	T80 × 10	420	55
20	170	130	102	164	110	100	T90 × 12	470	84
25	190	145	115	184	125	110	T100 × 12	525	115
50	270	205	165	260	170	150	T140 × 16	725	319
80	320	250	200	320	200	180	T170 × 16	860	561

- 注：(1) 所列标准适用于起重机械及手动、机械传动起重装置上采用的锻造、模锻吊钩。
(2) 表中所列系列为重型和极重型工作制度，对中、轻型工作制度要提高起重量工作。
(3) 材料 20 号钢。
(4) 来源：《化工起重机设计手册》。

通用单钩又可分为 A 型和 B 型(图 2-3、图 2-4)，二者的区别仅在于钩身的长度不同，钩头的尺寸相同。

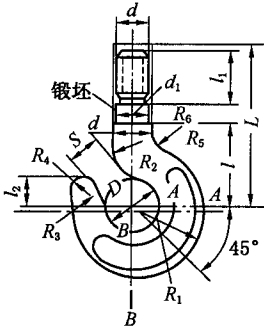


图 2-3 A 型普通单钩(短钩)

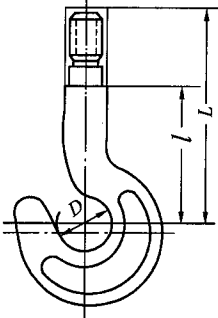


图 2-4 B 型普通单钩(长钩)

吊钩与滑轮组的动滑轮组合为一体就成为吊钩组。吊钩组有长型和短型两种。长型吊钩组如图 2-5(a)、(b)所示，上面安装均衡滑轮时，可以用于单数倍率的滑轮组，其起重量较大；短型吊钩组如图 2-5(c)、(d)所示，只适用于双倍率的滑轮组，其起重量较小。

板钩可以制成单钩和双钩，单钩起重量为 37.5 ~ 175t，而双钩的起重量则为 100 ~ 350t。因为铸造目前还存在很多质量缺陷，不能保证材料的机械性能，所以尚不能用铸造方法生产吊钩。

同样道理也不能采用焊接吊钩。由于吊钩在启动、制动时受到很大的冲击载荷，因此也不能用强度高、冲击韧性低的材料制造吊钩。

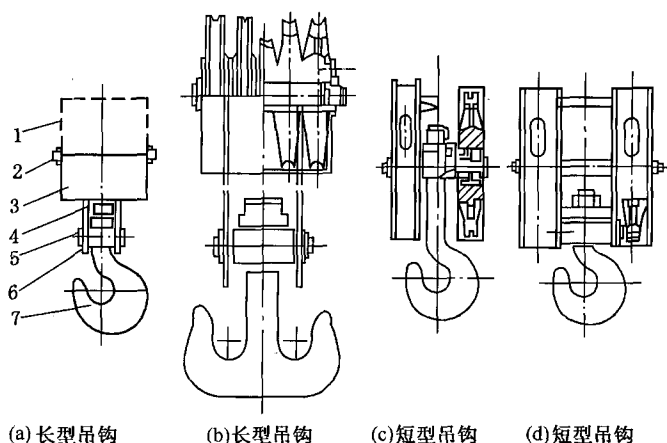


图 2-5 吊钩组

1—动滑轮组；2—滑轮组轴；3—滑轮组罩；4—挡板；
5—螺母；6—止推轴承；7—吊钩

2. 吊钩的安全使用

(1) 新吊钩在投入使用前应进行检查，应有制造厂的制造合格证，否则不准投入使用。新吊钩的开口度要进行测量并应符合规定。

(2) 新钩应做负荷试验，其检验荷载按起重量的不同而不同，见表 2-2。测量钩口开度不应超过原开度的 0.25%。

表 2-2 吊钩的检验荷载

额定起重量 Q_n/t	检验荷载		额定起重量 Q_n/t	检验荷载	
	kN	tf		kN	tf
≤ 25	$200\% Q_n$		100	1430	143
32	600	60	112	1580	158
40	700	70	125	1725	172.5
50	850	85	140	1890	189
63	1000	100	≥ 160	$133\% Q_n$	
80	1200	120			

(3) 对吊钩三个危险断面应用火油清洗，用放大镜看有无裂纹；对板式钩应检查其衬套、销子磨损情况。

(4) 吊钩在使用前，还应检查吊钩上标注的额定起重量，不得小于实际起重量。如没有标注或起重量标记模糊不清，应重新计算并通过负荷试验来确定其额定起重量。

(5) 在起重吊装作业中使用的吊钩，其表现要光滑，不能有剥裂、刻痕、锐角、接缝和裂纹等缺陷。

(6) 对吊钩的连接部分应经常进行检查，检查连接是否可靠、润滑是否良好。

(7) 吊钩在使用过程中，应进行定期检查，主要检查是否有变形、裂纹、磨损、磨蚀等现象，并应作好记录。

(8) 挂吊索时要将吊索挂至吊钩底部，正确的拴挂方式如图 2-6 所示。如需将吊钩直接挂在构件的吊环中，不能硬别，以免使钩身受侧向力产生扭曲变形。

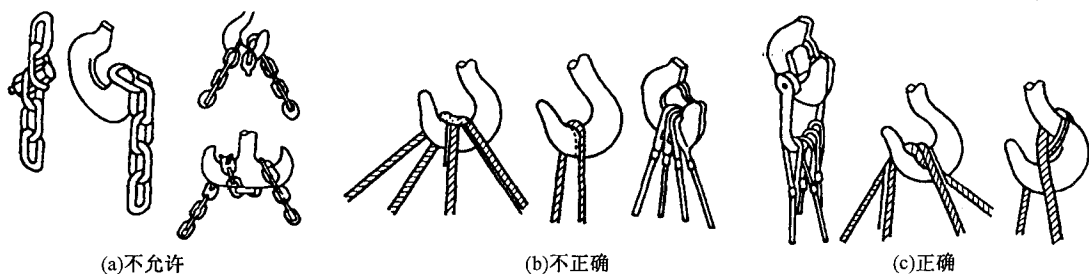


图 2-6 正确与错误拴挂连接事例

(9) 吊钩不准超负荷作业。

(10) 吊钩不得补焊。

(11) 吊钩上应装有防止脱钩的安全装置, 如图 2-7 所示是吊钩防止脱钩的安全装置。

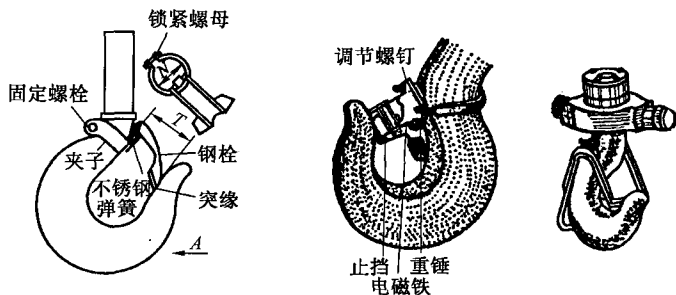


图 2-7 吊钩防止脱钩的安全装置

(12) 吊钩在停止使用时, 应对其进行仔细的清洗、除锈, 上好防锈油, 放在通风干燥的地方。

3. 吊钩的报废标准

吊钩是起重机械上重要的取物装置, 必须安全可靠, 因此对不符合使用条件的吊钩应予报废。

出现下列情况之一者, 吊钩应予报废:

(1) 裂纹。钩身裂纹常用 20 倍放大镜或用超声波探伤仪检查。钩身尾部的退刀槽处应力集中, 容易产生裂纹, 因此是检查的重点部位。

(2) 危险断面(图 2-8 中的三处断面)的磨损重, 达到原尺寸(高度)的 10% 时。

(3) 危险断面和吊钩颈部产生塑性变形时。

(4) 吊钩钩腔的开口度比原尺寸超 15% 时。

(5) 吊钩扭曲变形, 当吊钩钩尖中心线与钩尾中心线的扭曲角大于 10° 时。

(6) 钩尾螺纹外径比原标准尺寸减少 5% 以上时。

(7) 板钩衬套磨损达到原尺寸的 50% 以上, 衬套应报废, 销子磨损量超过名义直径的 3% ~ 5% 应更新。

(8) 板钩心轴磨损达到原尺寸的 5% 时, 报废心轴。

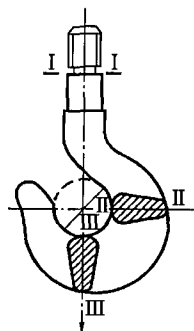


图 2-8 吊钩危险断面

二、钢丝绳

1. 钢丝绳的用途和性能

钢丝绳是由高强度碳素钢丝围绕绳芯绕捻而成的，被广泛应用于起重作业。起重吊运用钢丝绳通常是指起重滑车组使用的起重绳或牵引绳、立扒杆用的绑扎绳和缆风绳及吊具索具使用的钢丝绳。

钢丝绳具有以下优点：

(1) 重量轻、强度高、能承受冲击荷载。

(2) 挠性较好，使用灵活。

(3) 钢丝绳磨损后，外表会产生许多毛刺，易于检查。破断前有断丝预兆，且整根钢丝绳不会立即断裂。

(4) 起重作业用钢丝绳成本较低。

钢丝绳的主要缺点是刚性较大不易弯曲。起重作业选用的钢丝绳一般为点接触类型，如果配用的滑轮直径过小或直角弯折，钢丝绳易受损坏且影响安全使用和缩短使用寿命。

2. 钢丝绳的种类

1) 根据钢丝绳的捻向分类

(1) 交互捻钢丝绳 如图 2-9(a) 所示，绳与股的捻向相反，这是常用的钢丝绳，由于绳与股的自行松捻趋势相反，互相抵消，没有扭转打结的趋势，使用方便。根据绳的捻向，又分别有右捻绳和左捻绳。起重机上多用右交互捻钢丝绳。

(2) 同向捻钢丝绳 如图 2-9(b) 所示，绳与股的捻向相同，有自行松捻和扭转的趋势，容易打结。由于其挠性较好，通常用于具有刚性的导轨的牵引。近来在制造工艺中采用预变形方法，成绳后消除了自行松散扭转的现象。这种绳又称为不松散绳。

(3) 混合捻钢丝绳 如图 2-9(c) 所示，有半数股左旋，另半数股右旋。这种钢丝绳应用极少。

交互捻的标记为“交”或不记标记，同向捻的标记为“同”，混合捻的标记为“混”。

2) 根据绳股的构造分类

(1) 点接触绳 绳股中各层钢丝直径相同，股中相邻各层钢丝的捻距不等，互相交叉，在交叉点上接触，如图 2-10(a) 所示。因此，点接触绳易于磨损、寿命低。

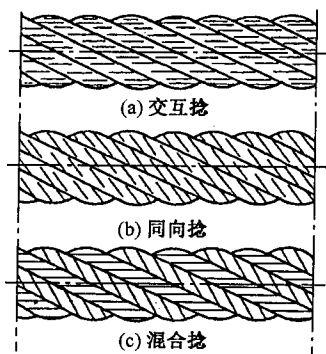


图 2-9 钢丝绳的捻向

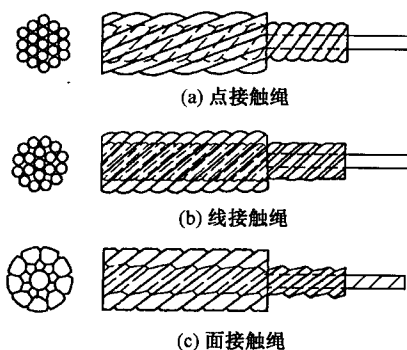


图 2-10 点、线、面接触的钢丝绳