

QIZHONGJIXIESHEJI

最新起重机械设计制造 应用图集与起重机械造型设计典范 及生产常用数据实用手册

— ◎ 本书编委会 编 —

文本名称 最新起重机械设计制造应用图集与起重机械造型设计典范及生产常用数据实用手册
文本主编 本书编委会

光盘出版发行 东岳音像出版社
出版日期 2005年3月

光盘出版号 ISRC CN - E56 - 03 - 522 - 00/V . J6
定 价 998.00元(1CD + 配套手册四卷)

《最新起重机械设计制造应用图集与 起重机械造型设计典范及生产常用数据实用手册》

编委会

主 编 本书编委会

编 委 (排名不分先后)

白景天	赖延友	吴煜	张志刚
肖唐友	曾再农	秦立伟	李茂全
赵和龙	聂金荣	吴佐秘	林清海
任青	卡热赛	曹春辉	薛铁民

前 言

随着钢铁工业和焊接技术的发展，国外起重机钢结构设计制造技术也随着迅速发展，他们对起重机钢结构的设计计算制造进行了大量试验研究，如对钢结构疲劳破坏的研究和各种焊缝引起的应力集中载荷谱和应力谱的分析研究和运用，他们制造技术领先垄断着国际市场。现在有些国家如德国、日本、美国、英国和法国等，钢结构件备料钢板普遍应用数控切割、型钢带锯下料，焊接采用自动埋弧焊和气体保护焊等方法，钢结构制造组装以先进的工艺装备保证，钢结构制造几何尺寸精度高，焊缝质量好。他们有自己的起重机钢结构设计规范和制造标准。

安全生产在全国建设小康社会，实现可持续发展战略有着重要的地位和作用。搞好安全生产，保障人民群众的生命和财产安全，体现了最广大人民群众的根本利益，反映了先进生产力的发展要求和先进文化的前进方向，是企业生存和发展的基本要求。我国正处于市场经济的发展初期，由于工业安全生产基础薄弱，安全生产管理水平不高，同时受生产力发展水平和从业人员素质等因素的制约和影响，造成当前安全生产形势相当严峻，重大特大事故频繁发生，造成了巨大的人员伤亡和财产损失。这种局面若不能有效地控制，将直接影响我国经济的可持续、健康发展和全面建设小康社会目标的实现。

随着社会主义市场经济体制的进一步完善和国民经济持续快速发展，推动了工业现代化的进程，工业安全与事故的预防和控制工业将面临新的挑战。以公有制为主体、多种经济成分共同发展的经济模式，使工业安全的监管对象多元化，监管的难度增大；矿山、建筑、危险化学品等行业高速发展，西部大开发和东北等老工业基地的调整改造等战略的实施，数以亿计的农民工进入劳动力市场，涌向工矿企业，使工业安全面临更大的压力；经济全球化带来工业发达国家向我国转移“高风险产业”等现象，使工业安全的形势更加严峻。

起重运输机械通常用于搬运物料，随着科学技术的进步，现代化大规模生产的发展，越来越广泛地使用于国民经济各部门。现在不仅在港口、车站、仓库、料场、电站、高层建筑、工矿企业等生产领域里用到起重运输机械，甚至在生活领域也都用到起重运输机械。所以它不仅在国民经济中占有重要的位置，而且它在社会生产和生活的领域正在不断扩大。

起重运输机械作为物料搬运工具，在完成一个工作过程中，一般都包括“储、装、运、卸”作业，因而对于提高生产能力、保证产品质量、减轻劳动强度、降低成本、提高运输效率、加快物资周转、流通等方面均有着重要的影响，对安全生产、减少事故更有显著作用。现代的搬运技术已超越了单纯地减轻体力劳动这一传统概念，因为它不仅是在搬运数量上有很大变化，而且具有严格的时间、速度概念必须根据系统的需要，及时地、迅速地、有节奏地“将必要的原材料或零部件，在规定的时间内，送到必要的工艺位置上”。否则，现代化的生产是不可能的。如果看看现代化大规模生产的汽车工业、冶炼工业、电子工业以及先进高效的加工中心、数控机床、装配自动线，就会深深感到我国的物料搬运机械与工业发达国家相比还很有差距。

本书主要分以下部分：起重机械设计生产总论；起重机械设计生产常用数据；起重机械设计制造与制图通用工艺流程；起重机械设计制造应用图像典范；起重机械主要结构设计制造图集与工艺流程；起重机械选型与应用技术规范。

限于水平，书中不足之处难免敬请指正。

本书编委会

2005年3月

目 录

第一篇 起重机械设计与生产总论

第一章 起重机械分类及其基本参数	(3)
第一节 起重机械的构造分类	(3)
第二节 起重机械的基本参数	(6)
第三节 起重机械的工作级别	(9)
第四节 起重机械的计算载荷	(15)
第二章 起重机械设计制造与应用常用知识	(19)
第一节 力学基础知识	(19)
第二节 电学基础知识	(24)
第三节 液压传动基础知识	(26)
第三章 起重机械设备管理	(33)
第一节 概 述	(33)
第二节 起重机管理的重要性、现状及发展	(34)
第三节 起重机管理的对象、范围及任务	(38)
第四节 起重机管理的分类	(40)
第五节 起重机管理体系	(45)

第二篇 起重机械设计生产常用数据

第一章 起重机械通用计算公式及常用数据	(51)
第二章 起重绳索常用数据	(79)
第三章 起重机械辅助工具常用数据	(106)

第四章 起重吊装设计常用数据·····	(124)
第五章 起重机械安全技术要点及常用数据·····	(180)
第六章 起重机械设备制造工艺计算数据对照表·····	(190)

第三篇 起重机械设计制造与制图通用工艺流程

第一章 起重机械制造工艺规程设计·····	(241)
第一节 基本概念·····	(241)
第二节 机械加工工艺规程设计·····	(245)
第三节 数控加工工艺规程设计·····	(274)
第四节 机器装配工艺规程设计·····	(281)
第二章 起重机械设备制图基本知识·····	(292)
第一节 基本制图标准·····	(292)
第二节 绘图工具及其使用方法·····	(301)
第三节 线段等分、圆周等分和圆弧连接·····	(304)
第四节 斜度和锥度·····	(307)
第五节 平面图形的分析与画法·····	(308)
第三章 正投影的知识应用·····	(312)
第一节 投影法和三视图的形成·····	(312)
第二节 点的投影·····	(316)
第三节 直线的投影·····	(319)
第四节 平面的投影·····	(328)
第五节 直线与平面及两平面的相对位置·····	(334)
第六节 换面法·····	(340)
第四章 立体的投影知识应用·····	(348)
第一节 平面立体的投影·····	(348)
第二节 回转体的投影·····	(352)
第三节 切割体的投影·····	(357)
第四节 相贯体的投影·····	(366)
第五章 机械设备机件常用的表达方法·····	(373)

第一节 视 图	(373)
第二节 剖 视 图	(378)
第三节 剖面图	(390)
第四节 关于剖面符号、图样画法的一些规定	(394)
第六章 起重机械标准件与常用零件图集	(399)
第一节 螺纹与螺纹连接件	(399)
第二节 键与销	(415)
第三节 齿 轮	(419)
第四节 滚动轴承	(429)
第五节 弹 簧	(431)
第七章 起重机械装配图集	(436)
第一节 概 述	(436)
第二节 装配图上常用的表达方法	(437)
第三节 装配图的尺寸标注与技术要求	(439)
第四节 装配图中零、部件序号、明细栏与标题栏	(440)
第五节 装配图的画法	(442)
第六节 装配结构工艺性简介	(448)
第七节 看装配图及由装配图拆画零件图	(452)
第八章 机床夹具设计	(459)
第一节 机床夹具的基本概念	(459)
第二节 工件在夹具中的定位	(462)
第三节 工件在夹具中的夹紧	(482)
第四节 常用夹紧机构	(486)
第五节 夹具的动力装置	(499)
第六节 夹具的连接、对刀与分度	(504)
第九章 起重机械加工精度分析测试	(512)
第一节 概 述	(512)
第二节 工艺系统的几何误差	(519)
第三节 工艺系统受力变形	(541)
第四节 工艺系统的热变形	(560)
第五节 加工过程中的其他误差	(574)
第六节 加工误差的统计分析	(586)

第十章 起重机械典型表面加工方法与设备	(606)
第一节 外圆表面加工方法与设备	(606)
第二节 内孔表面加工方法与设备	(641)
第三节 平面加工方法与设备	(662)
第四节 齿面加工方法与设备	(680)
第十一章 起重机械特种加工工艺技术	(694)
第一节 电火花加工	(694)
第二节 电解加工	(702)
第三节 超声加工	(705)
第四节 激光加工	(715)
第五节 电子束加工	(719)
第六节 离子束加工	(722)
第七节 其他特种加工	(725)
第十二章 起重机械通用装配工艺	(732)
第一节 概 述	(732)
第二节 保证装配精度的方法	(735)
第三节 装配工艺规程设计	(745)
第十三章 起重机械制造自动化及先进的生产模式	(748)
第一节 成组技术 (GT)	(748)
第二节 计算机辅助工艺规程设计 (CAPP)	(753)
第三节 柔性制造系统 (FMS)	(759)
第四节 计算机辅助制造 (CAM) 和计算机集成制造系统 (CIMS)	(763)
第五节 先进的生产模式	(766)

第四篇 起重机械设计制造应用图像典范

第一章 桥式起重机设计制造图集与工艺流程	(783)
第一节 桥式起重机的类型和主要参数	(783)
第二节 起重小车的构造	(788)
第三节 桥架金属结构	(794)

第四节 桥架运行机构·····	(802)
第二章 桥式起重机设计制造技术规范·····	(807)
附：桥式起重机设计制造典范·····	(878)
第三章 门式起重机设计制造图集与工艺流程·····	(889)
第一节 门式起重机的分类和构造·····	(889)
第二节 门式起重机的主要参数和工作级别·····	(894)
第三节 门式起重机的起重小车·····	(894)
第四节 门式起重机的运行机构·····	(897)
第五节 箱形结构门架内力计算·····	(898)
第四章 门式起重机设计制造技术规范·····	(905)
附：门座式起重机设计制造典范·····	(975)
第五章 旋转起重机设计制造图集与工艺流程·····	(988)
第一节 固定转柱式旋转起重机·····	(988)
第二节 固定定柱式旋转起重机·····	(992)
第三节 固定转盘式旋转起重机·····	(1000)
第四节 平衡吊臂式旋转起重机·····	(1003)
第六章 塔式起重机设计制造技术规范·····	(1009)

第五篇 起重机械主要结构设计制造图集与工艺流程

第一章 起重机械金属结构·····	(1135)
第一节 起重运输机金属结构的作用和发展过程·····	(1135)
第二节 起重运输机金属结构的分类·····	(1140)
第三节 起重运输机金属结构的计算简图·····	(1142)
第四节 起重运输机金属结构的工作级别·····	(1144)
第五节 对起重运输机金属结构的要求及其发展趋向·····	(1146)
第二章 起重运输机金属结构设计计算·····	(1151)
第一节 起重运输机金属结构计算载荷的分类·····	(1151)
第二节 机构不稳定运动时的冲击动力载荷·····	(1152)
第三节 起重运输机金属结构各种载荷的计算·····	(1158)

第四节	起重运输机金属结构的载荷组合及许用应力	(1170)
第五节	设计计算方法	(1175)
第三章	起升机构	(1197)
第一节	起升机构的组成	(1197)
第二节	起升机构的计算	(1198)
第四章	运行机构	(1211)
第一节	运行机构的组成和主要型式	(1211)
第二节	运行机构的计算	(1215)
第五章	旋转机构	(1226)
第一节	旋转机构的组成和主要型式	(1226)
第二节	旋转机构的计算	(1229)
第六章	变幅机构	(1235)
第一节	变幅机构的组成和主要型式	(1235)
第二节	变幅机构的计算	(1236)
第七章	轴向受力构件——柱设计图	(1242)
第一节	轴向受力构件在起重运输机金属结构中的应用	(1242)
第二节	轴向受拉杆件的设计和计算	(1243)
第三节	轴心受压实体构件的设计和计算	(1246)
第四节	轴心受压格形柱的设计计算	(1254)
第五节	偏心受压实体柱的计算	(1266)
第六节	偏心受压格形柱的计算	(1269)
第八章	横向弯曲的实体构件——梁设计图	(1272)
第一节	型钢梁	(1272)
第二节	焊接组合梁的截面尺寸、强度和刚度计算	(1278)
第三节	焊接组合梁的整体稳定	(1290)
第四节	焊接组合梁的局部稳定	(1293)
第五节	梁的翼缘板与腹板的连接计算	(1306)
第六节	小车轮压的局部影响及其计算	(1307)
第七节	梁的拼接	(1318)
第九章	梁的制造工艺	(1319)
第一节	板材的切割和拼接	(1319)
第二节	箱形主梁半成品组装与焊接	(1330)

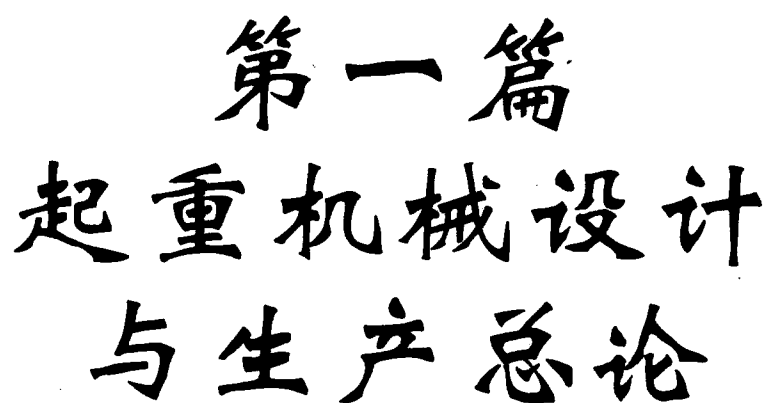
第三节	箱形主梁整体组装焊接	(1333)
第四节	梁的可拆接头处理	(1340)
第五节	梯形主梁工艺要点	(1343)
第六节	端梁工艺要点	(1347)
第十章	横向弯曲的格形构件——桁架设计图	(1352)
第一节	桁架的构造和分类	(1352)
第二节	桁架的外形、腹杆体系和主要参数的确定	(1354)
第三节	桁架的计算模型建立和设计计算步骤	(1359)
第四节	桁架杆件的内力分析与计算	(1361)
第五节	桁架杆件的断面设计	(1374)
第六节	桁架的节点设计	(1379)
第七节	桁架算例	(1382)
第十一章	桁架制造工艺	(1386)
第一节	型材备料	(1386)
第二节	地样线及定位胎	(1387)
第三节	T形杆件	(1388)
第四节	桁架整体组装与焊接	(1389)
第十二章	其他构件的制造工艺	(1393)
第一节	小车架工艺	(1393)
第二节	支腿工艺要点	(1401)
第三节	门式起重机下横梁工艺要点	(1406)

第六篇 起重机械选型与应用技术规范

第一章	起重机的选型与应用	(1415)
第一节	概 述	(1415)
第二节	选型的原则	(1416)
第三节	选型中的价格与功能评价	(1419)
第四节	选型中的经济评估	(1423)
第五节	选型中的技术评估	(1424)

目 录

第六节 选型的步骤	(1430)
第二章 起重机械零部件的安全技术	(1432)
第一节 吊钩及其他吊具	(1432)
第二节 钢 丝 绳	(1439)
第三节 滑轮组和卷筒	(1452)
第四节 减 速 器	(1459)
第五节 车轮与轨道	(1465)
第六节 制 动 器	(1468)
第七节 安全防护装置	(1476)
第三章 起重机械液压系统分析与应用技术	(1486)
第一节 起重机械常用液压回路	(1486)
第二节 汽车式起重机	(1492)
第三节 履带式起重机械	(1544)
第四章 起重机的电气设备应用技术	(1560)
第一节 电 动 机	(1560)
第二节 控制电器	(1564)
第三节 保护电器	(1573)
第四节 制动电磁铁	(1575)
第五节 起重机电气原理	(1577)
第六节 安全用电知识	(1581)
第五章 起重机操作保养技术规范	(1583)
第一节 概 述	(1583)
第二节 操作保养规程	(1583)
第三节 保养管理	(1586)
第四节 保养管理的实施	(1592)
第五节 保养的检查评比	(1595)
第六节 起重机保养项目与要求	(1596)



第一篇
起重机械设计
与生产总论

第一章 起重机械分类 及其基本参数

为了对起重机有一个整体的概念，下面以桥式起重机为例先介绍一下（见图 1-1）起重机械具有的特性。

构成桥式起重机的主要金属结构部分是桥架，它横架在车间两侧吊车梁的轨道上，并沿轨道前后运行。除桥架外，还有小车，小车上装有起升机构和运行机构，可以带着吊起的物品沿桥架上的轨道左右运行。于是桥架的前后运行和小车左右运行以及起升机构的升降动作，三者所构成的立体空间范围是桥式起重机吊运物品的服务空间。

通用桥式起重机，一般都具有三个机构：即起升机构（起重量稍大的有主副两套起升机构）、小车运行机构和大车运行机构。按照正常工作程序，从起吊动作开始，先开动起升机构，空钩下降，吊起物品上升到一定高度，然后开动小车运行机构和大车运行机构到指定位置停止；再开动起升机构降下物品，然后空钩回升到一定高度，开动小车运行机构和大车运行机构使起重机回到原来位置，准备第二次吊运工作。每运送一次物品，就要重复一次上述的过程，这个过程通常称为一个工作周期。在一个周期内，各个机构不是同时工作的。有时这个机构工作，别的机构停歇，但每个机构都至少作一次正向运转和一次反向运转。由于具有这样的工作特征，所以起重机械是一种周期性间歇工作的机械。

从上述桥式起重机的情况来看，起重机械是由机械、金属结构和电气三大部分组成。机械方面是指起升、运行、变幅和旋转等机构，但不是所有的起重机械中都同的具有这些机构，而是根据工作的需要，有多有少、但不论如何，起升机构是必不可少的；金属结构是构成起重机械的躯体，是安装各机构和支托它们全部重量的主体部分。电气是起重机械动作的能源，各机构都是单独驱动的。

第一节 起重机械的构造分类

如上所述，按照起重机械具有机构的多少，动作繁简的程度以及工作性质和用途，可把起重机械归纳为以下三大类：

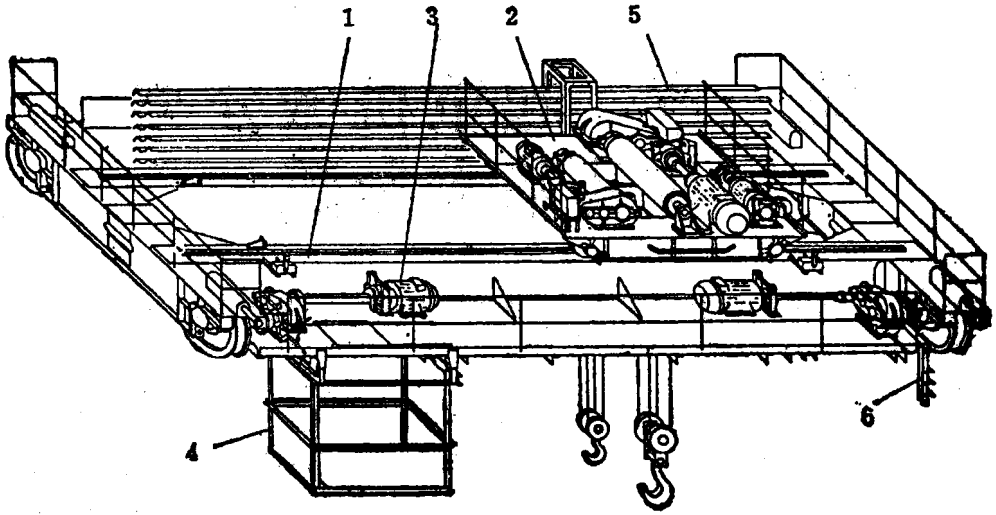


图 1-1 箱形双梁桥式起重机

1—桥架；2—小车；3—大车运行机构；4—操纵室；
5—小车导电装置；6—起重机总电源导电装置

(1) 简单起重机械 一般只作升降运动或一个直线方向移动，只需要具备一个运动机构，而且大多数是手动的，这种单动作起重机械，称为简单起重机械，如各种千斤顶（见图 1-2a）、绞车（见图 1-2b）和电葫芦（见图 1-2c）等。

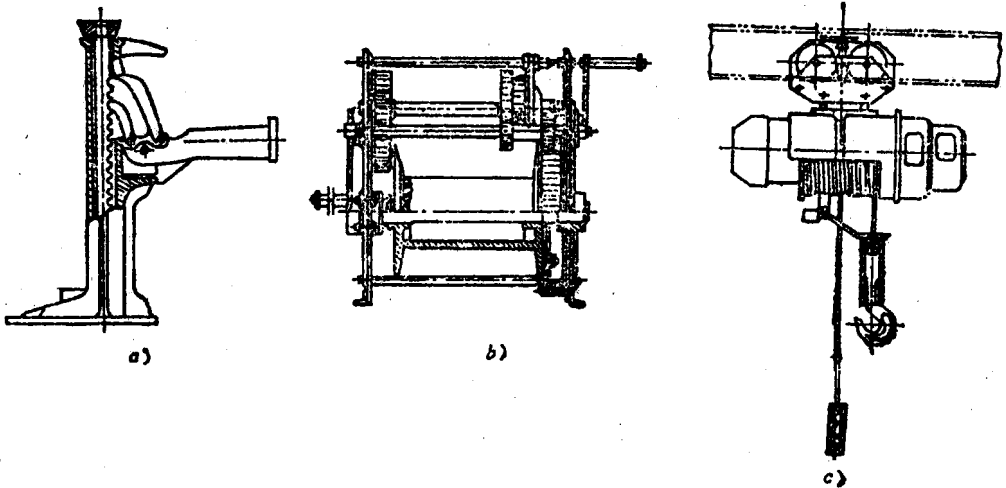


图 1-2 简单起重机械

a) 千斤顶；b) 绞车；c) 电葫芦

(2) 通用起重机械 除需要一个使物品升降的起升机构外，还有使物品作水平方向的直线运动或旋转运动机构。这种起重机是一种多动作起重机械。这类起重机械一般都是用吊钩工作，间或配合使用各种辅助吊具，用来搬运各种物品（成件、散粒和液状物