

金属切削带锯床

设计理论与方法

潘柏松 梁利华 张元祥 谢少军 著

清华大学出版社

金属切削带锯床

设计理论与方法

潘柏松 梁利华 张元祥 谢少军 著

清华大学出版社

内 容 简 介

本书针对金属切削带锯床的关键技术,系统地阐述了其设计理论与方法。内容包括锯切机理和锯切力计算模型、锯切系统力学分析方法、金属切削带锯床的设计过程、金属切削带锯床的数控技术、金属切削带锯床的数字化仿真技术和金属切削带锯床的可靠性优化设计方法。本书是在带锯床产业转型升级技术创新需求的基础上,结合作者十多年的机械装备创新设计、数字化仿真设计经验,按照满足金属切削带锯床行业产品设计要求而撰写的。

本书可作为带锯床及相关产业工程师的产品设计参考用书,也可供高等学校机械工程类专业本科生、研究生及教师科研参考。

版权所有,侵权必究。侵权举报电话:010-62782989 13701121933

图书在版编目(CIP)数据

金属切削带锯床设计理论与方法/潘柏松等著.--北京:清华大学出版社,2013
ISBN 978-7-302-34194-9

I. ①金… II. ①潘… III. ①金属切削—锯床—设计 IV. ①TG56

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2013)第 246355 号

责任编辑:庄红权

封面设计:常雪影

责任校对:刘玉霞

责任印制:杨 艳

出版发行:清华大学出版社

网 址: <http://www.tup.com.cn>, <http://www.wqbook.com>

地 址:北京清华大学学研大厦 A 座 邮 编:100084

社 总 机:010-62770175 邮 购:010-62786544

投稿与读者服务:010-62776969, c-service@tup.tsinghua.edu.cn

质 量 反 馈:010-62772015, zhiliang@tup.tsinghua.edu.cn

印 装 者:清华大学印刷厂

经 销:全国新华书店

开 本:185mm×260mm 印 张:11.25 字 数:269 千字

版 次:2013 年 12 月第 1 版 印 次:2013 年 12 月第 1 次印刷

印 数:1~2500

定 价:32.00 元

产品编号:056355-01

前 言

FOREWORD

现代制造业正朝着高效、高精度和经济性的方向发展,作为金属切削加工的起点,锯切具有节约材料、减少二次加工量和提高生产效率等显著优势,成为零件加工过程中的重要组成环节。金属切削带锯床已经广泛地应用于钢铁、机械、汽车、造船、石油、矿山和航空航天等领域。目前,国内金属切削带锯床的性能与国外同类先进产品相比,尚存在明显差距,主要原因是设计水平的差异,关键在于运用科学系统的金属切削带锯床设计理论与方法。

本书针对锯切机理和锯切力计算模型、锯架系统的受力分析及带锯床张紧力、高效锯切技术和数控技术、带锯床结构的振动控制以及带锯床产品的可靠性设计等关键问题,给出了金属切削带锯床设计理论与方法。首先,研究了金属切削带锯条的锯切机理,提出了锯切力测试技术,开发了锯切力测试平台,建立了金属切削带锯床锯切系统的力学模型;在构建性能指标体系的基础上,提出了金属切削带锯床的设计目标、设计流程、概念设计及详细设计方法;针对金属切削带锯床的设计特征,提出了金属切削带锯床数字化仿真分析方法,开发了金属切削带锯床专用数字化仿真分析系统;提出了金属切削带锯床可靠性设计的策略,建立了金属切削带锯床概念设计方案、系统及零部件的可靠性设计模型和求解过程。金属切削带锯床设计理论与方法主要包括锯切机理和锯切力计算模型、锯切系统力学分析方法、金属切削带锯床的设计过程、金属切削带锯床的数控技术、金属切削带锯床的数字化仿真技术和金属切削带锯床的可靠性优化设计方法。

本书是浙江省重大科技创新平台“浙江省缙云县带锯床和特色机械装备技术创新服务平台”建设的研究成果之一,研究工作得到了浙江省缙云科技局、浙江锯力煌锯床股份有限公司、浙江晨龙锯床股份有限公司、缙云县高新机械制造有限公司、浙江得力机床制造有限公司、浙江伟业锯床有限公司、浙江奥林发机床有限公司等单位的支持;本书也是“复杂产品概念设计中功能-结构映射过程可靠性设计方法研究”国家自然科学基金项目(51075365)的工程应用研究成果。

作 者

2013 年 10 月

目 录

CONTENTS

第 1 章 绪论	1
1.1 金属切削带锯床简介	1
1.1.1 金属切削带锯床的分类	1
1.1.2 卧式带锯床	2
1.1.3 立式带锯床	4
1.2 金属切削带锯床的工作原理及组成	6
1.3 金属切削带锯床产业的现状与发展趋势	10
1.3.1 金属切削带锯床产业的现状	10
1.3.2 金属切削带锯床的发展趋势	12
1.4 金属切削带锯床设计理论与方法概述	13
1.4.1 现代设计理论与方法概述	13
1.4.2 金属切削带锯床设计的关键问题	15
1.4.3 金属切削带锯床设计理论与方法的体系结构	18
第 2 章 金属切削带锯床锯带的锯切机理与锯切力测试	21
2.1 带锯条的几何参数与运动分析	21
2.1.1 金属带锯条标准的发展	21
2.1.2 带锯条的几何参数	22
2.1.3 带锯条的运动分析	25
2.2 锯切机理	27
2.2.1 切屑形态及形成机理	27
2.2.2 锯切变形及表示方法	28
2.2.3 锯齿前面上的摩擦	30
2.3 锯切力测试	31
2.3.1 锯切力来源	31
2.3.2 锯切合力、分力及锯切功率	32
2.3.3 锯切力的数学模型	34
2.3.4 锯切力的测量与计算公式的拟合	35

2.3.5	各种材料的锯切抗力和进给抗力的计算公式	40
2.4	带锯条的锯切热	46
2.4.1	锯切热的产生和传导	46
2.4.2	影响锯切温度的主要因素	47
2.4.3	冷却液的选择与使用	48
2.5	带锯条的使用寿命	49
2.5.1	带锯条磨损形态	50
2.5.2	带锯条磨损过程与常见故障	50
2.5.3	锯切用量与带锯条使用寿命的关系	52
2.6	锯切力计算步骤	54
第3章	金属切削带锯床锯切系统力学分析	56
3.1	带锯床锯切过程的力学建模	56
3.1.1	初始状态力学模型	56
3.1.2	临界工作状态下的力学模型	57
3.1.3	预紧力与锯切力的关系	59
3.1.4	正常工作状态下的力学模型	60
3.1.5	模型验证	61
3.2	带锯条的应力分析和强度评定	62
3.2.1	初始状态下带锯条的应力分析	63
3.2.2	工作状态下带锯条的应力分析	66
3.2.3	带锯条锯切段的应力分析和齿根强度分析	73
3.3	带锯条的应力循环分析和疲劳评定	75
3.3.1	实际工作状态下带锯条基体的应力循环	77
3.3.2	带锯条基体的疲劳强度校核	79
3.4	锯切系统力学参量、几何参数的相互影响关系	80
3.4.1	几何参数对临界锯切力的影响	80
3.4.2	工作状态下进给速度对锯切力和张紧力的影响	81
3.4.3	工作状态下锯切工件尺寸对锯切力的影响	82
第4章	金属切削带锯床的设计过程	84
4.1	金属切削带锯床的性能指标体系	84
4.1.1	性能指标体系的建立原则	84
4.1.2	性能指标体系的构成	85
4.1.3	金属切削带锯床的性能指标评估	89
4.2	金属切削带锯床的设计流程	94
4.3	金属切削带锯床的概念设计	95

4.3.1	金属切削带锯床的功能模型	95
4.3.2	带锯条的选型	99
4.3.3	概念设计参数的确定	101
4.4	金属切削带锯床的详细设计	104
4.4.1	传动模块的设计	104
4.4.2	锯切模块的设计	104
4.4.3	张紧机构的设计	105
4.4.4	进给模块的设计	106
4.4.5	支撑模块的设计	106
4.5	金属切削带锯床的数控设计	107
4.5.1	数控系统的设计原理	107
4.5.2	金属切削带锯床数控系统结构方案	109
4.5.3	带锯床恒效率锯切系统控制方案	111
第5章	金属切削带锯床的数字化仿真分析	115
5.1	概述	115
5.2	计算机辅助工程(CAE)技术简介	116
5.2.1	CAE 技术与应用	116
5.2.2	有限元分析技术	117
5.3	金属切削带锯床整体结构的仿真分析	120
5.3.1	金属切削带锯床整体结构的模态分析	120
5.3.2	金属切削带锯床整体结构的谐响应分析	121
5.4	金属切削带锯床零部件结构的仿真分析	123
5.4.1	锯架系统的静强度分析	124
5.4.2	张紧结构的静强度分析	125
5.4.3	底座结构的静强度分析	126
5.5	带锯床设计专用分析系统介绍	127
5.5.1	开发平台	128
5.5.2	主要功能	128
5.5.3	应用实例	133
第6章	金属切削带锯床的可靠性优化设计	136
6.1	可靠性优化设计基础	136
6.1.1	可靠性定义	136
6.1.2	可靠性分析方法	137
6.1.3	可靠性优化设计方法	140
6.1.4	随机变量的统计估计	141

6.1.5 可靠性优化设计简单实例	145
6.2 金属切削带锯床可靠性优化设计概述	148
6.3 金属切削带锯床概念设计过程的可靠性优化设计	149
6.3.1 金属切削带锯床概念设计过程的可靠性优化设计模型	150
6.3.2 金属切削带锯床概念设计过程的可靠性优化设计实例	156
6.4 金属切削带锯床系统的可靠性优化设计	158
6.4.1 金属切削带锯床系统的可靠性优化设计模型	158
6.4.2 金属切削带锯床系统的各子学科功能函数模型	161
6.4.3 金属切削带锯床系统的可靠性优化设计实例	162
6.5 金属切削带锯床零部件的可靠性优化设计	165
参考文献	168

绪 论

现代制造业正朝着高效、高精度和经济性的方向发展,作为金属切削加工的起点,锯切可以节约材料、减少二次加工量和提高生产效率,已成为零件加工过程中的重要组成环节。因此,锯床特别是自动化锯床已广泛应用于钢铁、机械、汽车、造船、石油、矿山和航空航天等领域。

弓锯床、圆盘锯床及带锯床是锯床的三种主要形式,带锯床正逐步代替传统弓锯床和圆盘锯床,开始占据市场的主导地位^[1]。在欧美等发达国家,弓锯床基本被淘汰,带锯床已迅速普及,这一趋势在德国尤为明显。以世界著名锯床生产企业德国贝灵格(Behinger)公司为例,其生产的双立柱带锯床已有 20 余年历史,至今已开发出近百个型号,达到了很高的技术水平^[2]。

1.1 金属切削带锯床简介

1.1.1 金属切削带锯床的分类^[3,4]

作为下料工序的主要设备,金属切削带锯床广泛应用于锯切碳素结构钢、低合金钢、铝合金、高合金钢、特殊合金钢和不锈钢、耐酸钢等各种金属材料。

根据结构形式,金属切削带锯床可分为卧式金属带锯床(简称卧式带锯床,见图 1.1.1)和立式金属带锯床(简称立式带锯床,见图 1.1.2)。

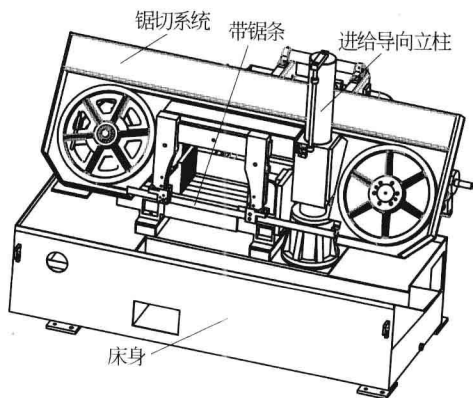


图 1.1.1 卧式带锯床结构简图

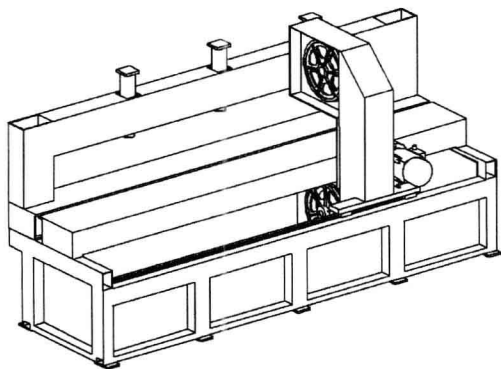


图 1.1.2 立式带锯床结构简图

卧式带锯床是锯条纵向切割工件的带锯床,适合于锯切黑色和有色金属的圆料、方料、型材和管材,一般包括锯切系统、带锯条、进给导向立柱和床身等多个功能部件。带锯条是带锯床的刀具,安装在带锯轮上,通过周转运动进行锯切。锯切系统是带锯床的核心机构,一般包括锯轮、带锯条导向机构、张紧机构和锯架等零部件。根据结构形式,卧式带锯床又可分为铰链式和立柱式。

立式带锯床是锯条横向切割工件的带锯床,主要用来进行各种规则或不规则轮廓外形或型腔的切割及板材的切割。

结合带锯床的自动化和数控程度,又能衍生出自动型和数控型,具体分类如图 1.1.3 所示。

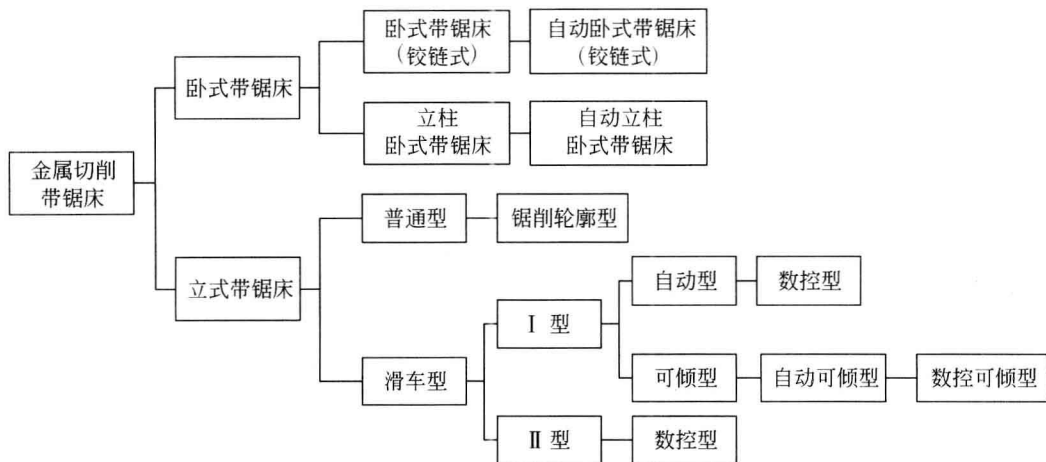


图 1.1.3 金属切削带锯床分类

1.1.2 卧式带锯床^[5,6]

下面从型号、参数和分类三个方面来具体介绍卧式带锯床的结构特点和功能特性。

1. 型号

按照 GB/T 15375 规定,卧式带锯床的型号由机床分类代号、通用特性代号、结构特性代号、形式代号、参数和改进序号等组成,如表 1.1.1 所示。

表 1.1.1 卧式带锯床型号

机床分类代号	通用特性代号	结构特性代号	形式代号	主参数	第二主参数	改进序号
G 表示锯床类	Z 表示自动型, B 表示半自动型	4 表示卧式带锯床	0 表示铰链式, 2 表示双柱式	表示锯切直径, 折算系数 1/10	表示锯切宽度, 折算系数 1/10	用 A、B、C 表示

2. 参数

卧式带锯床的参数如表 1.1.2 所示。表 1.1.2 规定了卧式带锯床最大锯切直径、最大锯切宽度、最小带锯条宽度、主电机功率的范围。根据实际需求,卧式带锯床的这些参数可以在表 1.1.2 范围内选择,以满足生产加工的需要。

表 1.1.2 卧式带锯床参数^[6]

最大锯切直径/mm	250	320	400	500	630	800	1000	1300	1600	2000
最大锯切宽度/mm	>250	>320	>400	>500	>630	>800	>1000	>1300	>1600	>2000
最小带锯条宽度/mm	25.0	31.5	37.5	50	65	80	100			
主电机功率/kW	1.5	3	5.5	7.5	11	15	18			

3. 分类

卧式带锯床根据结构特点又可以分为铰链式、立柱式(双立柱、单立柱)两种。

1) 铰链式卧式带锯床

如图 1.1.4 所示,铰链式卧式带锯床采用倾斜设计,单边顶升,这种结构使得锯条可以在最小的外力作用下改变运行角度,保证工件切割面的精度,延长锯条的使用寿命,并使更换锯条的操作更为人性化。其优点是稳定性好,缺点是受材料尺寸的限制,对于方形材料和大直径的圆料,锯切效果一般,稳定性差。

自动铰链式卧式带锯床与铰链式卧式带锯床有相同的用途和性能,但其具有自动夹料装置、自动送料装置、自动定长装置,并能自动工作循环,适用于大批量生产。

2) 立柱式卧式带锯床

图 1.1.5 为立柱式卧式带锯床,图(a)为双立柱,图(b)为单立柱。

双立柱式卧式带锯床有两个圆柱形的立柱,主立柱用于支撑锯架的上下运动,副立柱起辅助作用,两

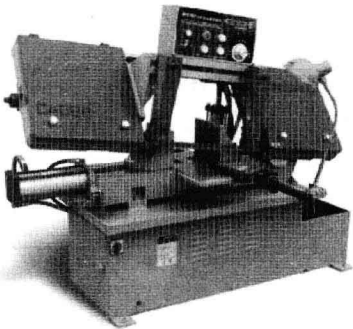


图 1.1.4 铰链式卧式带锯床

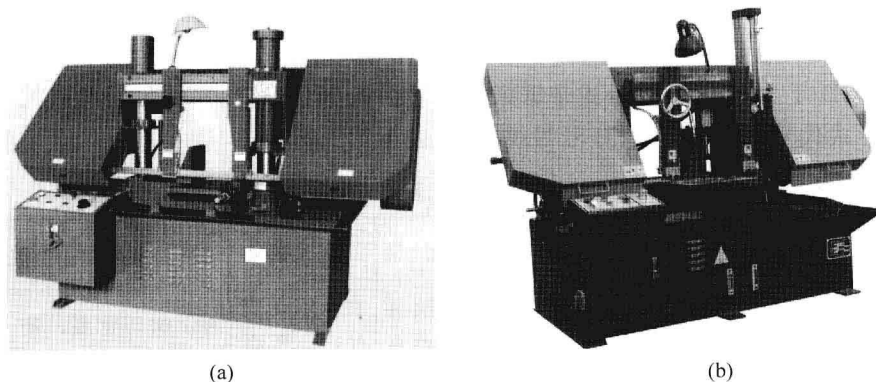


图 1.1.5 立柱式卧式带锯床

者同步顶升,使得锯架垂直上升和下降。这种结构可以提高带锯床的稳定性。

它通常用于锯切较大直径的黑色金属和有色金属圆棒料,方料(200—200mm×200mm; 500—500mm×500mm),且不受材料长度的限制。

单立柱式卧式带锯床只有一个主立柱用于支撑锯架的上下运动,因此在结构上较双立柱而言,稳定性稍差,通常适合锯切圆棒料。

自动立柱式卧式带锯床与立柱式有相同的用途和性能,但具有自动夹料装置、自动送料装置、自动定长装置,并能自动工作循环,适用于大批量生产。

1.1.3 立式带锯床^[4,7]

立式带锯床是锯条横向切割工件的带锯床,主要用来锯削各种规则和不规则轮廓外形、型腔的工件和板材。小型普通立式带锯床主要用于锯切铝材,也可作曲线切割;大型立式带锯床主要用于锯削钢材,并拥有大量配置的送料架,可以同时切割多个工件。

下面从型号、参数和分类三个方面来介绍立式带锯床的结构特点和功能特性。

1. 型号

按照 GB/T 15735 规定,立式带锯床型号由机床分类代号、通用特性代号、结构特性代号、形式代号、参数和改进序号组成,如表 1.1.3 所示。

表 1.1.3 立式带锯床型号

机床分类 代号	通用特性 代号	结构特性 代号	形 式 代 号	主参数	第二主参数	第三参数	改进序号
G 表示 锯 床类	Z 表示自动 型, B 表示 半自动型	5 表示立式 带锯床	1 为 普 型, 3 为 滑 车 I 型, 4 为 滑 车 II 型	表示 锯 切 直径, 折算 系数 1/10	表示 锯 切 宽度, 折算 系数 1/10	表示最大锯 切长度, 折 算系数 1/10	用 A、B、 C 表示

2. 参数

立式带锯床的参数如表 1.1.4、表 1.1.5 所示。表 1.1.4 是普通型立式带锯床参数,

规定了一系列最大锯削厚度、喉深、最小带锯条宽度。表 1.1.5 是滑车型立式带锯床参数,同样规定了最大锯削厚度、喉深和最小带锯条宽度。

表 1.1.4 普通型立式带锯床参数					mm
最大锯削厚度 H	125	200	320	500	
喉深 S	320	400	500	800	
	500	800	1000	1600	
最小带锯条宽度 b	12.5	19.0	25.0		

表 1.1.5 滑车型立式带锯床参数									mm
最大锯削厚度 H	200	320	500	630	800	1000	1250	1600	
喉深 S	200	500	630	800	1000	1250	1600	2000	
		800/1000/1600		1250/1600/2000/2500					
最大锯削长度	滑车Ⅰ型	200	500	630	800	1000	—	—	—
			800/1000/1600		1250/1600/2000/2500				
	滑车Ⅱ型	—	2000/3000/4000			2000/4000/6000			
最小带锯条宽度 b		19.0	25.0		37.5	50	65	80	

3. 分类

立式带锯床主要分为普通型(固定式)立式带锯床和滑车型立式带锯床。

1) 普通型立式带锯床

图 1.1.6 为普通型立式带锯床。普通立式带锯床为直线切割,较多用于切割工件的轮廓外形和型腔,适用于锯削黑色金属和有色金属材料,具有连续下料、锯口窄、省料节能、性能可靠、操作简便、生产效率高等特点,在冶金、一般机械、轻工等行业,是小批量生产最佳的选择。

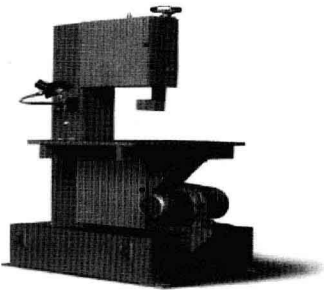


图 1.1.6 普通型立式带锯床

2) 滑车型立式带锯床

图 1.1.7 所示为滑车Ⅰ型立式带锯床,图 1.1.8 为滑车Ⅱ型立式带锯床。

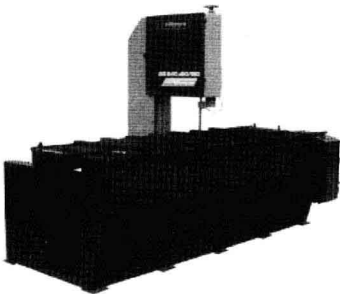


图 1.1.7 滑车Ⅰ型立式带锯床

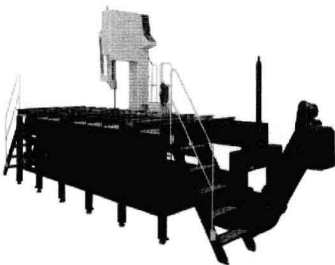


图 1.1.8 滑车Ⅱ型立式带锯床

滑车Ⅰ型主要用于锯削黑色金属和有色金属的型材、管材、圆料及方料,还可以用来锯削铸件的浇冒口和板料的锯断。

自动滑车Ⅰ型在滑车Ⅰ型的基础上具有自动工作循环、自动送料、定长、夹料和计数装置,提高了加工的效率;数控滑车Ⅰ型具有自动滑车Ⅰ型的功能,并能按预置的程序部分自动调整机床适应加工件和生产批量的变化;可倾滑车Ⅰ型在滑车Ⅰ型的基础上具有斜角锯断功能。此外,还有自动可倾滑车Ⅰ型和数控可倾滑车Ⅰ型,这些类型的实质是滑车Ⅰ型立式带锯床各种功能和自动化程度的相互叠加。

滑车Ⅱ型立式带锯床属于大型的锯切设备,主要用于在固定场合锯切黑色金属和有色金属的型材、管材、圆料及方料,尤其适用于大型的金属板材和模块,并能进行多工件一次锯切,批量锯切,适合用于固定的生产线。

数控滑车Ⅱ型立式带锯床可以按预置的程序部分自动调整机床适应加工件和生产批量的变化,并具有自动送料、夹料、定长、计数装置,配有程序输入处理装置和数字显示装置。

1.2 金属切削带锯床的工作原理及组成

机械产品设计的首要阶段是产品的功能设计,金属切削带锯床的主要功能是锯切工件,现代金属切削带锯床基本以数控带锯床为主,因此数控功能也是带锯床设计中的重要内容。

金属切削带锯床是一种通过主动锯轮驱动带锯条进行切削工件的机床。为了保证带锯条在锯切过程中不打滑,正常工作前都需要对带锯条进行预紧;锯切时,电机驱动主动锯轮转动,由于摩擦力的作用,主动锯轮将带动带锯条水平段以某切削速度运动,同时整个锯架在进给油缸的驱动下以某进给速度向下运动,从而完成对工件进行锯切。

根据带锯床的工作过程可将带锯床的主要功能分为锯切工件、送料、夹持等功能。

锯切功能是带锯床的核心功能。为实现该功能,该功能模块的主要结构一般包括带锯条、主动锯轮、从动锯轮和锯架等。带锯条是实现锯切功能的刀具,其锯切运动通过带锯轮的旋转带动而实现,锯架则是整个锯切模块的支撑机构。传动模块和张紧模块都是锯切功能的辅助模块,电动机通过传动模块带动主动锯轮转动,一般传动机构选择蜗轮蜗杆减速传动。为了能够使带锯条正常锯切,工作前需要对带锯条进行预紧,该功能通过张紧模块实现,张紧方式主要有螺纹预紧和液压张紧两种。

送料功能是实现带锯床连续锯切的重要功能,该功能主要通过进料模块实现,一般进料模块包括导轨和进料辊子,进料的驱动功能可以是液压驱动或者使用电机驱动丝杠螺母副实现。

为了保证正常锯切,需要对工件进行夹紧,夹持模块用以实现该功能,夹持功能的实现机构需要根据工件的特点确定,对于一般管形或方形材料可以使用活动钳口和固定钳口的组合方式进行夹紧。在锯切过程中,如果锯切速度较快,锯切温度会比较高,需要对带锯条进行冷却,该功能通过冷却模块实现,一般使用冷却水泵作为动力源,通过接水板

和滤网等结构实现冷却液的循环回收。

以双立柱式卧式带锯床为例,根据主要功能模块,建立了详细的功能模块,如图 1.2.1 所示,主要包括送料模块、夹持模块、张紧模块、冷却模块、传动模块、锯切模块、进给模块和支撑模块。各个模块又由若干部件组成。下面具体介绍金属切削带锯床的各个模块及其部件。

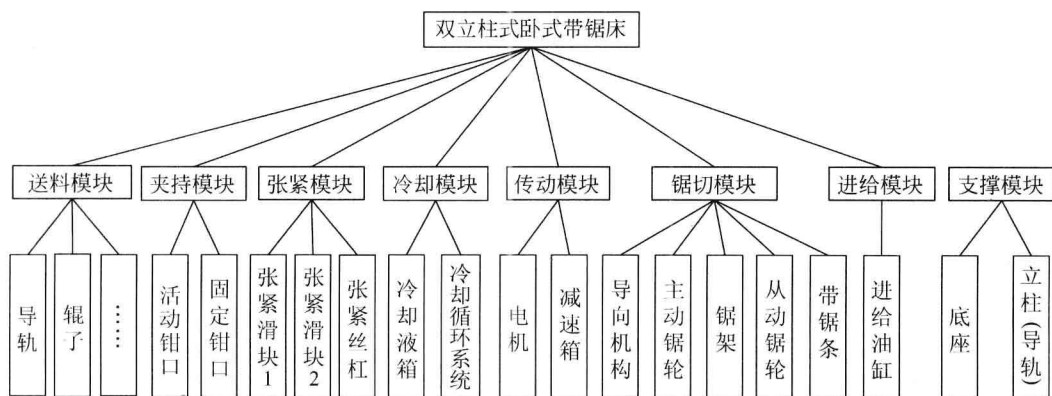


图 1.2.1 双立柱式卧式带锯床的功能模块

1. 送料模块

图 1.2.2 所示的送料模块主要由导轨和送料辊子组成,一般使用液压方式送料,带锯床的自动送料对带锯床连续锯切有重要的意义。

送料模块的工作过程如下:电机驱动送料辊子,带动工件前进,当工件前端到达夹紧夹具口的时候,送料夹具夹紧动作,接着液压机构驱动后夹具前进,最后完成工件自动送料,循环该过程即可完成多次送料。

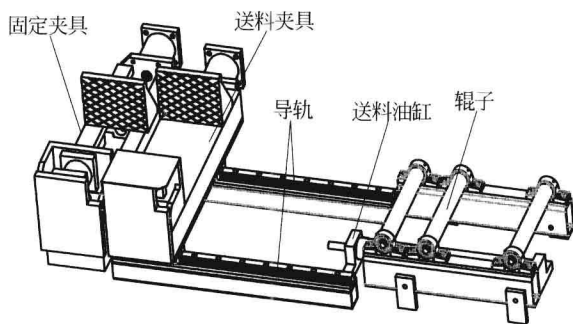


图 1.2.2 送料模块

2. 夹持模块

如图 1.2.3 所示,夹持模块由前后两个夹具组成,每个夹具均有一对活动钳口和固定钳口。在锯切前,工件需要由前后夹具夹紧,以便固定,保证锯切加工的精度。夹紧夹具

主要固定工件,送料夹具主要负责工件的递送和固定。夹紧机构一般由液压机构驱动。

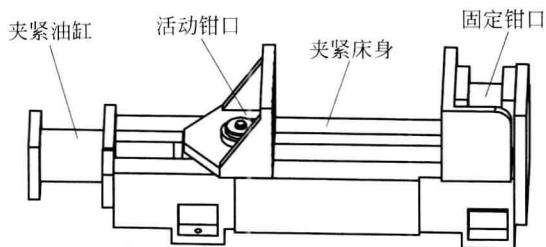


图 1.2.3 夹紧模块

夹具的夹紧方式有液压夹紧和螺纹夹紧两种方式,由于活动钳口的移动范围较大,因此为减小油缸的行程,液压夹紧方式中液压油缸的活塞上可带有螺纹,形成组合式的夹紧方式。液压夹紧方式成本较高,多用于自动或半自动式带锯床上,手动带锯床上多用螺纹夹紧方式。

3. 张紧模块

张紧方式一般有螺纹张紧和液压张紧两种方式,螺纹张紧一般需要手动预紧,常用于手动或半自动带锯床,液压张紧方式易于实现自动控制,但成本较高,一般用于自动带锯床上。

图 1.2.4 所示为一种螺纹张紧机构,螺纹张紧模块由张紧滑块、张紧座、张紧丝杠组成,张紧滑块与从动锯轮轴相连,通过张紧丝杠调整从动锯轮与主动锯轮的中心距,进而调整锯条的紧绷度,进行锯切前的预张紧和张紧力的调节。

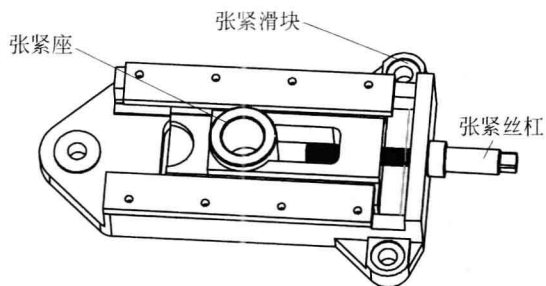


图 1.2.4 张紧模块

4. 冷却模块

冷却模块由冷却泵、冷却液箱和冷却液循环系统等组成,其作用是在锯切过程中冷却带锯条,避免因锯切温度过高而引起的一系列问题。

5. 传动模块

传动模块由电机、皮带轮和齿轮箱组成,将电机驱动力传递到主动轮,再由主动轮、锯

条驱动从动轮来实现锯条的回转运动。

6. 锯切模块

图 1.2.5 是一种卧式带锯床锯切模块的结构简图,根据结构形式,也可以称为锯架系统。锯架系统是带锯床的核心机构,由锯架、主动锯轮、从动锯轮、带锯条等组成。带锯条是锯切功能的刀具,其锯切运动通过带锯轮的旋转带动而实现。锯架通常为钢板切割成形,焊接而成,是整个锯切模块的支撑机构。

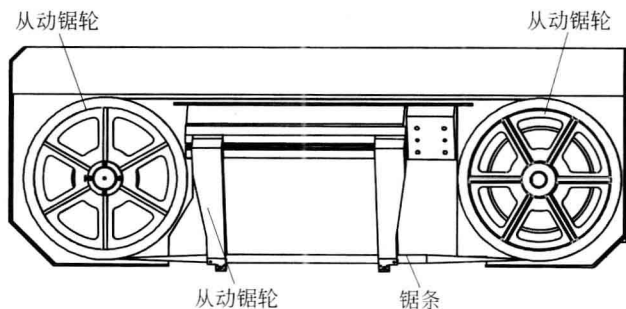


图 1.2.5 锯切模块

7. 进给模块

进给模块由泵、阀、油缸、油箱、管路等元件组成,通过液压油缸和调速阀组成的液压循环系统,控制锯架系统的下降速度,从而控制锯架系统的进给运动。通过调速阀可实行进给速度的无级调速,达到对不同材质工件的锯切需要。

8. 支撑模块

床身是带锯床的支撑模块,用于安装和支承其他部件和工件。图 1.2.6 所示是一种卧式带锯床的床身,液压油泵、冷却液箱、控制柜等均安装在床身上。

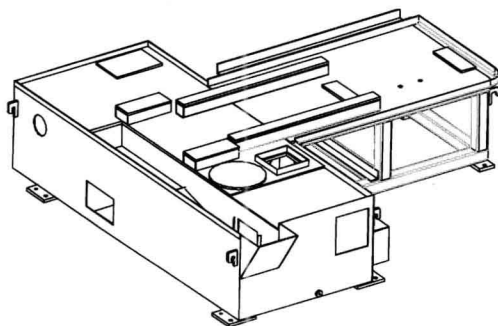


图 1.2.6 支撑模块