

# 邵阳职业技术学院

## 毕 业 设 计

产品设计	工艺设计	方案设计
		√

设计题目: 砂带机的设计

学生姓名: 李昌龙

学 号: 201810300247

系 部: 电梯工程学院

专 业: 电梯工程技术

班 级: 电梯 1182

指导老师: 李黎

二零二一年 六 月 一 日

# 目 录

一、课题研究的背景及意义.....	2
二、 砂带机的概况 .....	2
（一）砂带机功能及组成.....	3
（二）砂带机的工作原理.....	3
（三）急停装置.....	4
（四）除尘部分.....	5
三、电机本体结构及优化设计.....	5
（一）结构形式.....	6
（二）优化设计.....	6
四、控制器设计.....	7
（一）控制单元设计.....	7
（二）驱动单元设计.....	8
（三）除尘电路设计.....	9
五、成果.....	11
参考文献.....	12
致谢.....	13

# 砂带机的设计

## **[摘要]**

砂带机是一类通过砂带对工件表面精加工的一种机器。主要组成部分有砂带、容纳砂带的砂带壳体、电机、容纳电机的电机壳体、手柄、主动轮、从动轮以及连接所述电机与主动轮的传动装置。通过砂带的灵活拥有多种不同磨削方向，和丰富的砂带机种类；更换不同材质的砂带可以磨削不同硬度的材料；既可以降低表面粗糙度又可以增加尺寸精度；且砂带比砂轮成本低的优点得了广泛的使用，有丰富的种类。本次设计类容定为台式砂带机。

**[关键词]** 砂带机 砂带 防尘 磨削



## 一、课题研究的背景及意义

随着砂带制造水平,特别是磨料涂敷能力的提高,砂带磨削技术已经进入了全新的领域。近年来又发展研制了高磨料锆刚玉,因之出现了高效砂带磨削,显著地提高了砂带切削效率和砂带使用寿命,因而降低了成本,其材料切除率已经大用作  $100\text{mm}/3\text{mm}$ 。并且每毫米宽砂带加工各种钢材,切除工件材料体积已经大大超过  $200\text{mm}^3/\text{mm}$ ,加工效率甚至超过了常规的车、铣、刨加工,因此,砂带磨削技术的发展,才能持续发展。

砂带优越的磨削性能和灵活的工艺特性决定了它具有极其广泛的应用范围,从日常生活到工业生产的各行各业,砂带磨削几乎遍及所有领域。其应用形式之多样,范围之广泛是其他任何一种加工方法所不能比拟的。具体表现在:

(1) 砂带磨削几乎能磨削一切工程材料。除了砂轮磨削能加工的材料外,还可以加工诸如铜铝等有色金属和磨削.皮革塑料等非金属软材料。特别是砂带磨削的“冷态”磨削效应,使用的砂带植砂工艺为静电植砂,植砂整齐牢靠,屑槽空间大,砂带与工件接触面积小,磨削热量小,减少了工件的热变形 使之在加工耐热难磨削材料时更显出独特的优势,因此,也被业界称之为万能磨削。由用作粘满尖锐磨粒的磨具是一种多刀多刃的特殊切削工具,砂粒均为精选的针状磨粒,其长宽比大用作 1.5,粒度均布,磨粒等高性好,可使全部磨粒同时参与磨削,对工件的砂削效率很高,带式磨削的效率可达铣削的十倍左右。

(2) 砂带机在砂削过程中与工件的接触大都为柔性接触,有较好的跑合合抛带作用。砂带磨削不但可以加工常见的平面.内外圆表面的工件.还能以极高的效率加工表面质量及精度要求都较高的大型或异形件:金属带材或线材的连续抛磨加工;长径比很大的工件内.外圆抛磨;复杂异形工件的抛磨等。

(3) 砂带磨削设备形式多样,品种繁多.其可在各种通用型砂带磨削设备上进行.如手提式砂带机,万能砂带机,台式砂带机,外圆砂带磨床.平面砂带磨床.无心砂带磨床.内圆砂带磨床和专用的砂带磨床等等。

## 二、砂带机的概况

砂带机主要由除尘装置、砂带传动轮、砂带轮快速更换机构、接触棍、可调支持柱、工件、下机架<sup>[1]</sup>。其中砂架动作频繁而且是直接面向用户，其控制可靠性直接关系到乘客的使用体验及使用安全。

## （一）砂带机功能及组成

### 1.砂带机的作用及使用要求

工人对砂带机的使用一般要求如下：

①打开电源开关。在插入电源的情况下，按下操纵盘上的开启动按钮，砂带机能正常运行。

②砂带机能对工件进行有效的磨削。

③不会对工人造成触电的危险。

④不会对工人造成机械挤压剪切。

⑤按下反转开关能进入反转磨削。

⑥扭动调速开关可以正确的加速减。

### 2.砂带机的组成

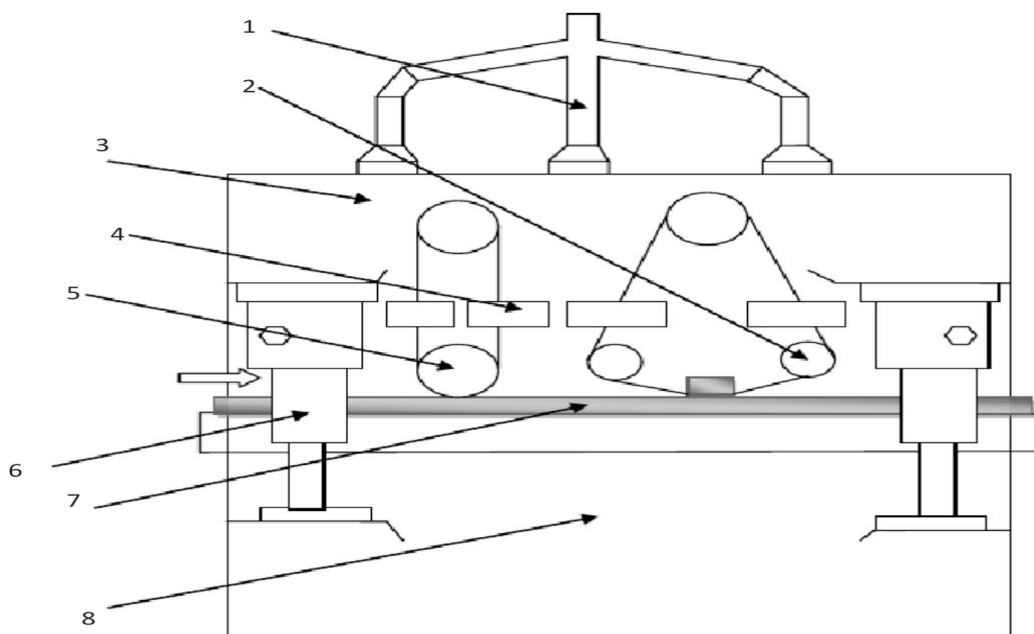


图 2-1 砂带机组成

砂带机由电路与控制机盒，底座架构，砂带传动机构，吸尘系统组成。

如图 2-1 所示，1 除尘装置、2 砂带传动轮、3 砂带轮快速更换机构、4 接触棍、5 可调支持柱、6 工件、7 下机架

## （二）砂带机的工作原理

砂带机通常由它励交流电动机驱动，电动机正转，砂带机正向运行，电动机反转，砂带，电动机设有调速按钮，高速低速运行。砂带机由电机带动主动轮，主动轮通过砂带带动从动轮使砂带机四轮同步运行。

（1）砂带宽带在 30-100mm, 满足大量民用机械，木料加工尺寸需要，因此对板材的平面砂磨为线性接触面小，只需工件作进给运动即可，且允许有较高的进给速度，故生产率高。

（2）砂带机的磨削量大，可达 0.5mm, 大的磨削量，可以基本磨去胶纸带，因而可以用来砂带有纸带胶的木板、胶合板或人造板。

（3）砂带机带有吸尘装置，能避免加工粉尘危害健康。

（4）砂带机使用砂带的更换方式较简单，方便，不需要高级技工指导，且更换砂带所需时间短省时。

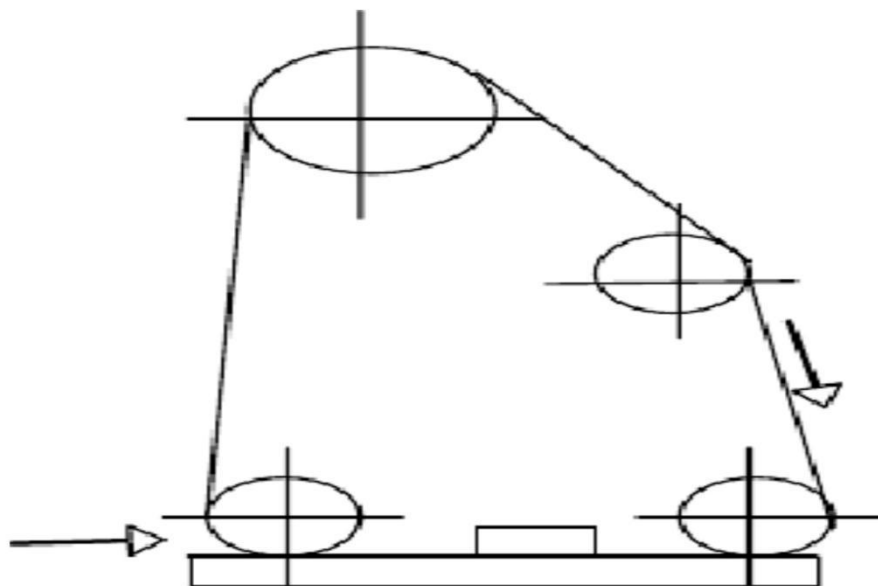


图 2-2 砂架结构

## （三）急停装置

为了防止砂带机在工作时将人夹伤，在砂带机设计时要设有急停安全装置，现代



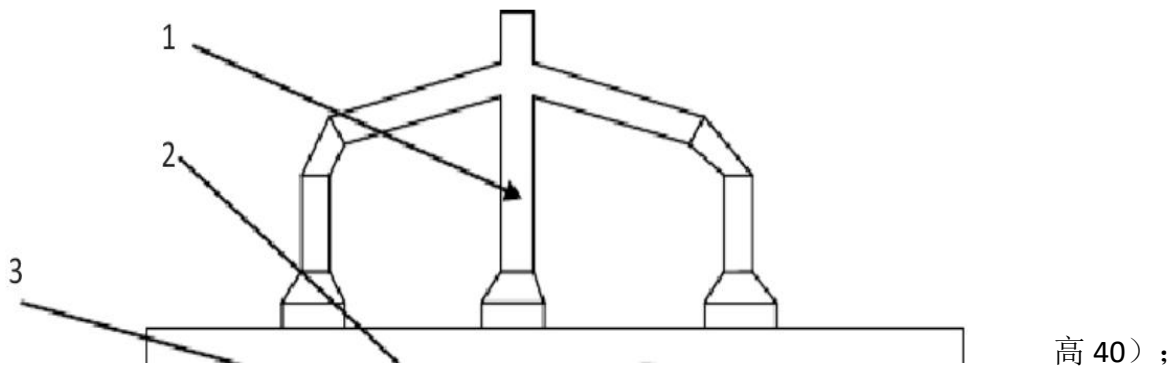
急停装置通常是与电气控制电路并联的单独电路，当按下急停装置时控制电路断开，砂带轮失去动力，而且砂带机没有很强的惯性，可以轻松达到安全状态。

#### （四）除尘部分

砂带机在工作时会产生切削留下来大小不一的颗粒，当它们漂浮在空气中工人很容易将其吸入肺里，维护人员的健康，除尘部分由长边高 50，短边高 15，长 200，宽 32，厚 5 的玻璃，有直径 4mm 的内螺纹通孔 3 个，在长，宽（15，40）（15，100）（185，100）处，在斜面，长，宽（45，15）中心切割 r15 通孔；

如图 2-3，铁弯管插入玻璃槽用玻璃胶固定，（铁管直径 30）；

铁管接入鼓风机，（鼓风机为 380v 交流 80w，直径 40，



另一段出鼓风机接集尘盒（集尘盒由左段集灰袋，和带过滤右段出风口）。

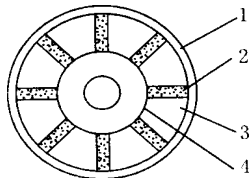
图 2-3 吸尘管道

### 三、电机本体结构及优化设计

交流电机分异步电机和同步电机两大类。异步电机一般作电动机使用，拖动各种生产机械做功。同步电机分同步发电机和同步电动机两类。根据使用电源不同，异步电机可分为三相和单相两种型式。

## （一）结构形式

交流异步电动机结构简单，重量轻、输出力矩大、效率高。为了降低噪音降低波距消耗，将电机的气隙磁场波形设计为大于  $120^\circ$  平顶宽度的梯形波，定子铁心采用斜槽的叠片方式，转子结构采用切向的磁极形式，如图 3.1 所示。



1. 外紧圈 2. 磁钢 3. 磁轭 4. 非导磁体

图3-1 切向磁钢结构

## （二）优化设计

为了实现电机的气隙磁场波形有足够的平顶宽度和较高的效率，文中采用场一路结合的优化设计方法，进行多方案的计算比较和优化选择，其总的优化设计交流相异步电动机的旋转方向是取决于磁场的旋转方向，而磁场的旋转方向又取决于电源的相序，所以电源的相序决定了电动机的旋转方向。任意改变电源的相序时，电动机的旋转方向也会随之改变。使得电机在可行域内，效率尽可能的高，体积尽可能的小，气隙磁场波形平顶尽可能的宽。利用已有的优化设计程序，对该电机进行可行方案的寻优计算。

## 四、控制器设计

砂带机的正反转、快慢转由固定在桌面上的控制箱操纵电动机通过传动轴，滑动轴承，砂带完成的，除了砂带机的机械外还有控制系统，控制系统决定了电气的安全性，由控制面板和元器件板组成。



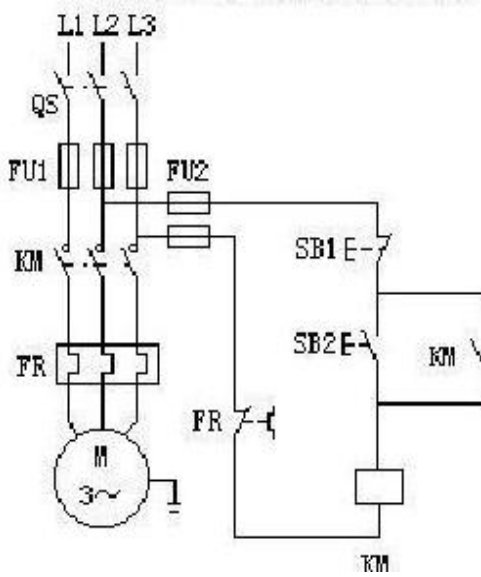


图 4-1 除尘电动机电路图

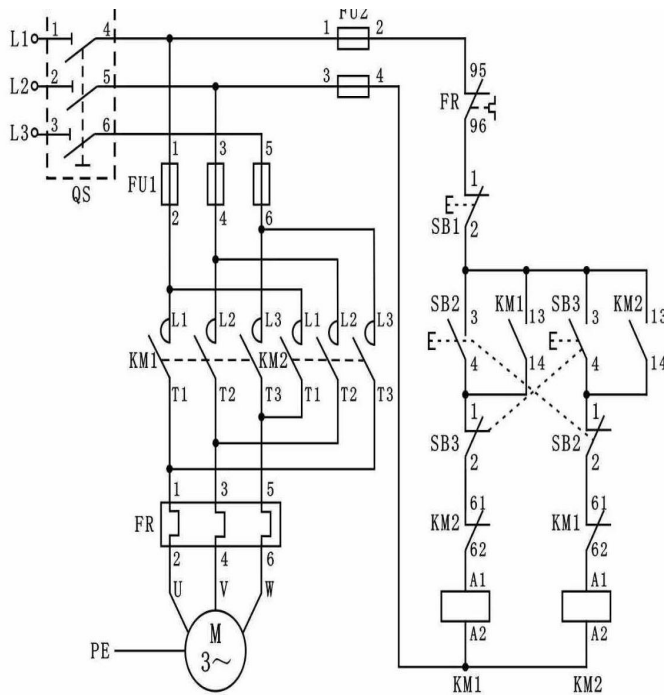


图 4-2 驱动电动机电路图

### (一) 控制单元设计

驱动电动机的控制部分采用正反转调速电路，拥有多种工作状态可以满足绝大多数工作需求。如图 4-2 所示组成元器件为 KM1 磨电动机正转继电器；KM2 磨削电动机反转继电器；FR1 磨削电动机热继电器；M1 磨削电动机 380V 交流 120w；SB1 停止开关；SB2 调速



开关；SB3 正转开关；SB4 反转开关；

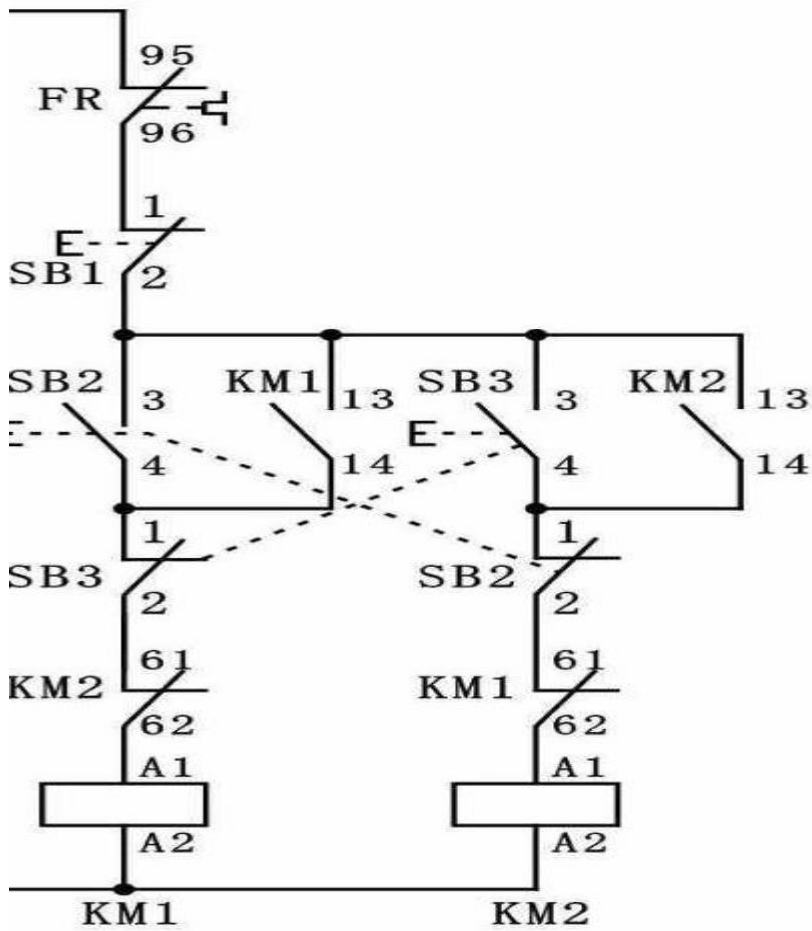
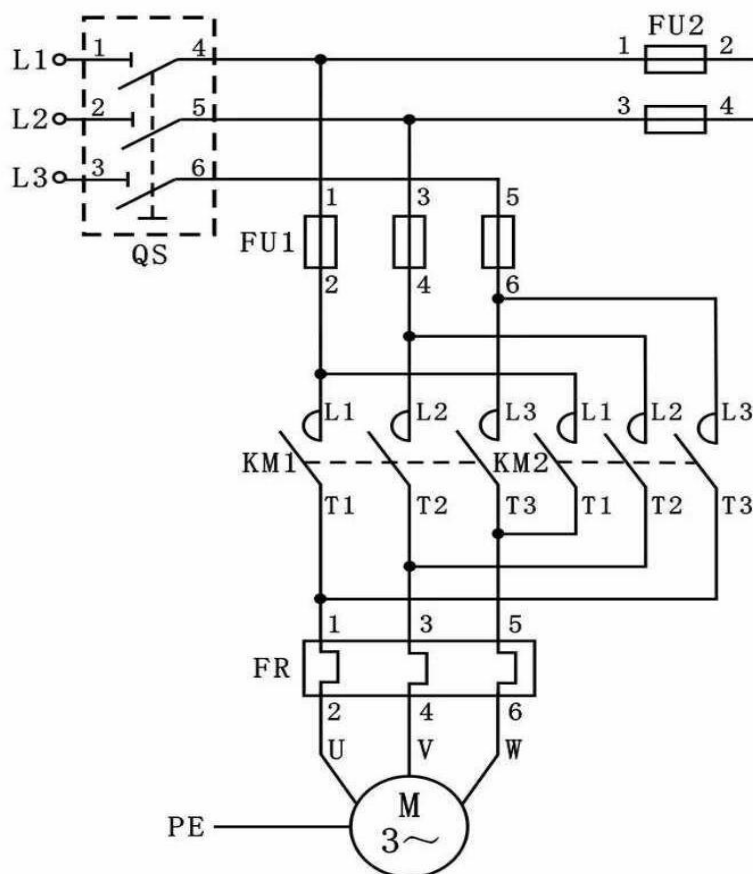


图 4-3 控制单元

## (二) 驱动单元设计

驱动单元主要由功率电路、制动电路、采样电路、保护电路等组成，如图 4-2 所示。

图 4.3 驱动单元：



4-4 驱动单元

外保护罩由体积 140x190x60mm，厚度为 5mm 的塑胶箱体组成，为了安全考虑在高 40mm 处倒了半径 20mm 的圆角，在右侧距离 10mm 处 60°切入安装 60x45x5mm 操作面板；左边塑料板是一个朝着上拉开，下把手和锁扣，上固定的门。

如图 4-4 所示

QS 主开关；FU 熔断器；

磨削电路：

KM1 磨电动机正转继电器；KM2 磨削电动机反转继电器；FR1 磨削电动机热继电器；M1 磨削电动机 380V 交流 120w；SB1 停止开关；SB2 调速开关；SB3 正转开关；SB4 反转开关；

### (三) 除尘电气设计



采用三线交流电动机驱动的吸尘系统，他的控制系统采用结构可靠，排查简单的控制开关串联的方法，和安全开关串联，在结构简单的前提下保证了安全。

如图所示，组成的元器件为 KM3 风机继电器；FR2 风机热继电器；M2 为吸尘风机 40w380V 交流电动机；SB5 停止开关；SB6 启动开关

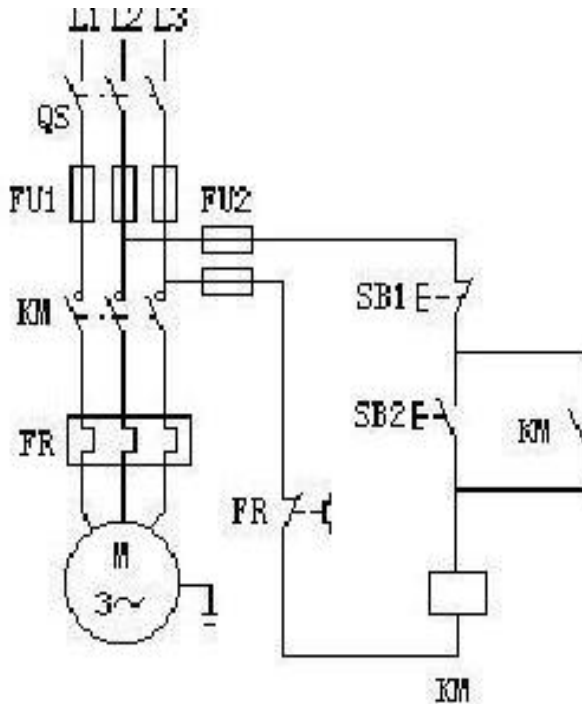


图 4-5 除尘部分

## 五、成果

本次设计的砂带机，由机架，砂带，动力驱动，除尘部分，砂带轮，除尘风扇及其电动机组成。砂带机的砂带属于涂附磨具，称为柔性磨具。抛光时比固体磨具砂轮,更为灵活与安全，精度更高，磨削成本低的优势。砂带在发展中产生了可以广泛使用的廉价的可以磨削金属材料的砂带，可替代刨削，增加了木材加工效率，加工金属也比砂轮机成本廉价，很有市场。除尘装置、砂带传动轮、砂带轮快速更换机构、接触棍、可调支持柱、工



件、下机架的简单元器件使砂带机更加的可靠，且维修更方便，不需要高技术人员维修。

除尘装置采用三风扇吸尘，更清洁，效率更高。砂架采用可调式结构，可以加工绝大多数形状的材料。



## 参考文献

- [1] 史元春. 和谐人机环境. 清华大学出版社, 2011. 123-124.
- [2] H. B. 马科夫斯基. 木工机床设计. 机械工业出版社, 2019. 46-47.
- [3] 成大先. 机械设计手册 (第二卷). 化学工业出版社, 2017. 62-63.
- [4] 濮良贵, 纪名刚. 机械设计 (第八版). 高等教育出版社, 2016. 98-99.
- [5] 哈尔滨工业大学理论力学教研组编. 理论力学. 北京: 高等教育出版社, 2015. 64-65.
- [6] 孙桓, 陈作模, 葛文杰. 机械原理. 高等教育出版社, 2016. 15-16.
- [7] 冯开平, 左忠义. 画法几何与机械制图. 华南理工大学出版社, 2018. 68-69.
- [8] 李伟, 谭豫之. 机械制造工程学. 化学工业出版社, 2014. 43-44.
- [9] 朴永守. 磨削切削学. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2015. 74-75.
- [10] 陈宝德. 磨削加工工艺学. 哈尔滨: 东北林业大学出版社, 2017. 32-33.
- [11] 吴宗泽, 罗圣国. 机械设计课程设计手册. 北京: 高等教育出版社, 2011. 97-98.
- [12] 龚湘义等. 机械设计课程设计图册. 北京: 高等教育出版社, 2017. 62-63.



## 致谢

漫长而又倍感充实的毕业设计阶段即将结束，通过这几十天的学习，我觉得自己的专业知识和独立思考问题的能力有了很大的提高，对我走向社会从事专业工作有着深远的影响。

首先，我感触最深的就是：实践的重要性。这次设计中我做了许多重复性的工作，耽误了很多的时间，但是这些重复性的工作却增强了我的实践能力和动手能力，积累了设计经验。同时也得到一条经验，搞设计不能只在脑子里想它的结构，必须动手，即使你想的很完美，但是到实际的设计过程时，会遇到许多臆想不到的问题。

其次，我学会了查阅资料和独立思考。当开始拿到毕业设计题目时，心里真的是一点头绪也没有，根本不知道从哪里下手。在李老师的指导下，我开始查阅相关书籍，借鉴他人的经验，结合自己的构想，再利用自己所学过的专业知识技能。把设计意图从构想阶段变为可读者付诸生产的实现阶段。我发现每一个设计都是一个创新、修改、完善的过程，在设计的过程中，运用自己所掌握的知识，发挥自己的想象力来搞好自己的设计，这个过程也是一个学习的过程。这是一个艰辛的过程，很幸运能在李老师的指导下，边学边用，才能按时按量完成规定的任务。

设计的完成，给了我很大的信心：我完全有能力利用自己所学过的知识和技能完成我并不熟悉的任务。在设计过程我更深切的体会到：独立自主是关键，互协作更重要。在短短和一个月的时间里，李老师教了我不公是严谨，认真的工作作风，还有许多是我在学校所不能学到的东西。在此我向李黎老师深表谢意。