**诚信声明**

本人声明：

本人所呈交的毕业设计（论文），是本人在导师的指导下，独立进行研究工作所取得的成果。除文中已经注明引用的内容外，本论文不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品成果。对本文的研究做出重要贡献的个人和集体，均已在文中以明确方式标明。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

作者签名： 日期：

**毕业设计(论文)任务书**

设计(论文)题目：基于小波变换和支持向量机的癫痫脑电信号分类

学院：信息科学与技术学院 专业：自动化实验班 班级：自实1601

学生：陈帅华 指导教师： 宿翀 专业负责人： XXX

1. 设计（论文）的主要任务及目标

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX(小4，宋体)。

2、设计（论文）的主要内容

（1）XXXXXXXXXXXXXXX；

（2）XXXXXXXXXXXXXXXXXX；

（3）撰写毕业论文；

（4）翻译一篇5000汉字左右的外文文献。

3．设计（论文）的主要要求

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX(小4，宋体)。

4．主要参考文献

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX(小4，宋体)。

5．进度安排

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
|  | 设计（论文）各阶段名称 | 起止日期 |
| 1 | 调研及查阅文献、翻译外文资料、撰写文献综述、开题报告 | 年月日--月日 |
| 2 | 对其中一种构型进行三维建模，初步进行流场模拟 |  |
| 3 | 流场模拟计算的完善及结果分析 |  |
| 4 | 撰写毕业论文、答辩准备 |  |

**基于小波变换和支持向量机的癫痫脑电信号分类**

**摘要：**XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX（宋体，小四号）

**关键词：**EEG，小波变换，支持向量机，K最近邻算法，决策树，集成学习

注：

1、**摘要：（黑体，小四号，加粗）**

2、**关键词：（黑体，四号，加粗）**

3、1.25倍行距，段前0.5行

**Mixing Performance of Different Configurations of New Kneading Disc in a Co-rotating Twin Screw Extruder（Times New Roman，三号，加粗）**

**ABSTRACT：**XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX（Times New Roman，小四号）

**KEY WORDS:** XXXXXXXX，XXXXXXX，XXXXXX，XXXXXX（Times New Roman，四号）

注：

1、**ABSTRACT：（Times New Roman，小四号，加粗）**

2、**KEY WORDS:（Times New Roman，四号，加粗）**

3、1.25倍行距，段前0.5行

4、标题实词首字母大写，关键词中实词首字母大写。

目 录

[前 言 1](#_Toc40028666)

[第1章 绪论 2](#_Toc40028667)

[第1.1节 课题研究的背景与意义 2](#_Toc40028668)

[第1.2节 国内外研究现状 3](#_Toc40028669)

[第1.3节 本文的创新点与研究难点 3](#_Toc40028670)

[1.3.1、本文的创新点 3](#_Toc40028671)

[1.3.2、本文的研究难点 3](#_Toc40028672)

[第1.4节 本文的主要内容与安排 3](#_Toc40028673)

[第2章 脑电相关知识与癫痫检测 1](#_Toc40028674)

[第2.1节 脑电相关知识与癫痫检测 1](#_Toc40028675)

[第2.2节 脑电信号的采集 2](#_Toc40028676)

[第2.3节 癫痫脑电信号的特征 2](#_Toc40028677)

[第3章 基于离散小波变换的脑电特征提取 2](#_Toc40028678)

[第3.1节 脑电信号数据来源 2](#_Toc40028679)

[第3.2节 (癫痫)脑电信号预处理 2](#_Toc40028680)

[第3.3节 小波变换理论介绍 2](#_Toc40028681)

[第3.4节 离散小波变换 2](#_Toc40028682)

[第3.5节 结果与分析 2](#_Toc40028683)

[第4章 基于多种机器学习算法的癫痫脑电信号分类 3](#_Toc40028684)

[第4.1节 支持向量机 3](#_Toc40028685)

[第4.2节 K最近邻算法 3](#_Toc40028686)

[第4.3节 决策树 3](#_Toc40028687)

[第5章 集成学习 3](#_Toc40028688)

[第5.1节 支持集成学习理论介绍 3](#_Toc40028689)

[第5.2节 集成学习1 3](#_Toc40028690)

[第5.3节 集成学习2 3](#_Toc40028691)

[结 论 4](#_Toc40028692)

[参考文献 5](#_Toc40028693)

[致 谢 7](#_Toc40028694)

目 录（黑体，四号，加粗）

前言．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．（1）

第1章 概论．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．（2）

第1.1节 XXXXXXXXXXXXX的发展概况．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．（2）

第1.2节 XXXXXXXXXXXXXXXXXXX的发展及研究现状．．．．．．．．（2）

1.2.1 XXXXXXXXXXXXXXXXXXX的发展．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．（2）

第1.3节 XXXXXXXXXXXXX的输送特性及混合机理．．．．．．．．．．．．（4）

第2章 XXXXXXXXXXXXXX不同构型设计．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．（11）

第2.1节 ＸＸＸＸ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．（11）

第2.2节 ＸＸＸＸ．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．（11）结论．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．（32）

参考文献．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．（34）

致谢．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．．（38）

**注：**

1、每章标题字体（黑体，四号，加粗）

2、每节标题及三级小标题字体（宋体，四号）

3、前言在第1章前。结论、参考文献、致谢不单独成章。

前 言

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX（宋体，小四，固定值22磅，首行缩进2字符）

第1章 绪论

第1.1节 课题研究的背景与意义

人类大脑中有上百亿个脑细胞，神经元与神经胶质细胞又共同组成了脑细胞，人类自身的一切活动过程正是靠大脑进行主导和调节的，以保证人类机体和周围环境的平衡，而这一主导和调节过程又正是依靠人类大脑内由大量神经元互相连接进而构成的极其庞大的神经网络实现的。这一种神经网络结构会在神经冲动出现的时候，使众多神经元被激活开始工作，进而传导电信号，故而大脑是靠通过发送传导电信号进行活动，控制神经的。

当人体处于正常的生理状况时，这一电信号的产生和传导过程是有迹可循的、有限的。但是当人体受到遗传因素的影响或者出现脑结构异常和脑功能的损伤时，可能会造成人体大脑的异常放电，这种放电形式比正常生理状况下的电信号传导距离要长，影响范围要广，同时也不受控制，可能还会造成短暂的大脑功能障碍。而这种异常的放电形式往往会诱发癫痫的产生。

癫痫也即民间常叫的“羊癫疯”，这种疾病发作的时候往往会对人体造成很大的伤害，尤其是对大脑造成的损伤，比如会造成人体大脑记忆力的下降和认知能力的下降，而如果该疾病频繁地发作，甚至会造成对大脑永久性的伤害。由世界卫生组织于2018年发布的报道可知，在全球范围内，罹患癫痫疾病的人数已经超过了5000万，而其中绝大一部分都出现在了中低收入国家，而在我们国家中，有900万以上的国人正深深地受到该疾病的困扰，此外癫痫病例增长的速度也十分的可怕，每年都会有60万例的增长[1]。而罹患癫痫之后，不仅患者的整个家庭要承受高昂的治疗费用，还可能会对患者的心理健康和未来的发展造成十分不利的影响，比如患者可能会遭受到社会隔离甚至是污名化，也可能会造成患者较低的教育成绩与糟糕的就业效果。故而针对癫痫的预防和鉴别诊断具有及其重要社会意义和现实意义。

但在实际的诊断过程中，诊断癫痫可能会存在很大的困难，出现这种情况的原因主要是由于有不少其他的疾病可能会展示出同癫痫疾病发作时十分类似的表现和病征，例如昏厥、换气过度综合征（Hyperventilation syndrome，HVS）、偏头疼和发作性睡病等等之类的疾病。目前癫痫的主要检查手段是脑电图（Electroencephalogram，EEG），该检查手段主要是在检查测试的时候，将精密的传感器通过黏黏的导电胶安装在人体的头皮之上，以获取人体大脑细胞互相发送信息的时候所产生的电信号。通过脑电图仪所记录的脑电信号，大脑的活动可以被清晰地呈现出来，若在脑电图监测期间出现癫痫发作的情况，那么脑电图上就会可以看到正常的大脑活动模式发生了改变，并可以看到癫痫发作过程中所独有的特征波。

但是通常由于脑电图本身是非常复杂的，人类的脑电波也是多种多样，而在临床上，主要靠医生在几分钟到几个小时之内测量脑电波，进而找到大脑之中异常脑电活动的依据，并且找出癫痫患者罹患的癫痫发作类型以及起源。但是这种方式十分依赖于医务人员自身的诊断经验和主观标准，进而可能会出现对患者的误诊断和漏诊断的情况，此外长时间采用这种方式会对医务人员的精力造成极大的消耗而且效率也会比较低，这对于越来越多的癫痫患者来说却是远远不够，因而寻找对癫痫脑电信号的识别、特征提取与分类方法对社会，对患者家庭和患者自身而言都有着极其重要的意义！

第1.2节 国内外研究现状

随着科学技术的进步，

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX [5]。（宋体，小四，固定值22磅，首行缩进2字符）

XXXXX[9-12]。

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX [12,16,18,20]。

第1.3节 本文的创新点与研究难点

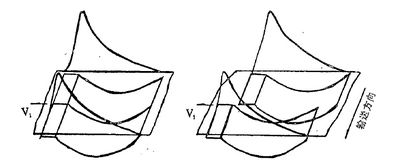
1.3.1、本文的创新点

1.3.2、本文的研究难点

第1.4节 本文的主要内容与安排

论文中图片表示方式：

如图1·1所示为捏合盘元件的输送特性图。



(a) 单个捏合盘 (b) 一组捏合盘

图1·1 捏合盘元件输送特性（宋体，五号）

论文中公式表示方式：

 （1·1）

 （1·2）

（1·2）表示第1章中第2个公式

**论文中表格表示方式**：

表1·1 四种不同捏合块构型下流道的物理参数（宋体，五号，表格内文字皆用五号）

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| 捏合块  元件 | 导程/ | 螺杆外径/ | 机筒内径/ | 捏合盘厚度/ | 错列角/° | 中心距/ | 计算域长度/ |
| NKBLB |  |  |  |  |  |  |  |
| NKBRB |  |  |  |  |  |  |  |
| NKBLF |  |  |  |  |  |  |  |

续表1.1

|  |  |  |  |  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- | --- |
| NKBRF |  |  |  |  |  |  |  |
| NKBRF |  |  |  |  |  |  |  |

第2章 脑电相关知识与癫痫检测

第2.1节 脑电相关知识与癫痫检测

第2.2节 脑电信号的采集

第2.3节 癫痫脑电信号的特征

第3章 基于离散小波变换的脑电特征提取

第3.1节 脑电信号数据来源

第3.2节 (癫痫)脑电信号预处理

第3.3节 小波变换理论介绍

第3.4节 离散小波变换

第3.5节 结果与分析

第4章 基于多种机器学习算法的癫痫脑电信号分类

第4.1节 支持向量机

第4.2节 K最近邻算法

第4.3节 决策树

第5章 集成学习

第5.1节 支持集成学习理论介绍

第5.2节 集成学习1

第5.3节 集成学习2

结 论

本课题采用XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX得到以下结论：

1、XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

2、XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX（宋体，小四，固定值22磅，首行缩进2字符）

参考文献

1. 唐颖莹,陆璐,周东.中国癫痫诊断治疗现状[J].癫痫杂志,2019,5(03):161-164.

[2] 刘光知．螺杆元件排列组合的混炼效果研究[J]．中国塑料，1993，7(3)：58．

[3] 耿孝正，张沛．塑料混合及设备[M]．北京：中国轻工业出版，1992：1．

[4] 李鹏，耿孝正，马秀清．啮合同向双螺杆挤出过程组合流道（捏合块+螺纹元件）三维流场分析[J]．中国塑料，2001，15(7)：1．

[5] Li Shaofan，Liu WK．Mesh free and particle methods and their applications[J]．ApplMech Rev，2002，55(3)：1-34．

[6] 张平亮．双螺杆挤出机的进展及其应用[J]．工程塑料应用，2005，33(5)：2-3．

[7] 李鹏，耿孝正．同向啮合双螺杆挤出机捏合块流道三维流场分析[J]．中国塑料，2000，14(3)：75．

[8] 王文飞．啮合同向双螺杆挤出机捏合块组合的研究[D]．北京：北京化工大学，2011．

[9] 邱国庆．同向旋转双螺杆挤出机螺旋状捏合盘元件混炼机理研究[D]．北京：北京化工大学，2010．

[10] Yang．H．H，Manas-Zloczower．I．Flow field analysis of the kneading disc region in a co-rotating twin screw extruder[J]．Polymer Engineering & Science，1992，32(19)：1411-1417．

[11] Shaffiq A．Jaffer，Victor L．Bravo，Philip E．Wood，Andrew N．Hfwmak．Experimental validation of numerical simulations of the kneading disc section in a twin screw extruder[J]．Polymer Engineering & Science，2000，40 (4)：892-901．

[12] White．J．L，Chen Ziyun．Simulation of non-isothermal flow in modular co-rotating twin screw extruder[J]．Polymer Engineering & Science，1994，34(3)：229-237．

[13] D．J．Van Der Wal，D．Goffart，E．M．Klomp，H．W．Hoogstraten, L．P．B．M．Janssen．Three-dimensional flow modeling of a self-wiping co-rotating twin screw extruder．Part II： the kneading section[J]．Polymer Engineering & Science，1996，36(7)：912-924．

[14] Yasuya Nakayama，EijiTakeda，TakashiShigeishi，HidekiTomiyama，Toshihisa Kajiwara．Melt-mixing by novel pitched-tip kneading disks in a co-rotating twin-screw extruder[J]．Chemical Engineering Science，2011，66 (1)：103-110．

[15] Takeshi Ishikawa，Shin-Ichi Kihara，Kazumori Funatsu．3-D numerical simulations of nonisothermal flow in co-rotating twin screw extruders[J]．Polymer Engineering＆Science．2000，40(2)：357-364．

[16] V．L．Bravo，A．N．Hrymak．Numerical simulation of pressure and velocity profiles in kneading elements of a co-rotating twin screw extruder[J]．Polymer Engineering & Science，2000．40(2)：539．

[17] Yoshinaga，Makoto，Katsuki，Shingo，Miyazaki，Masam．Mixing mechanism of three-tip kneading block in twin screw extruders[J]．Polymer Engineering & Science，2000，40(1)：168-178．

[18] 李鹏，耿孝正．啮合同向双螺杆挤出机捏合块流道流场分析[D]．北京：北京化工大学，2000．

[19] 刘青峰，马秀清．同向双螺杆挤出过程不同螺杆构型的混合性能分析[J]．橡胶技术与装备，2006，32(9)：1-6．

[20] Xian-Ming Zhang，Lian-Fang Feng，Wen-Xing Chen，Guo-Hua Hu．Numerical simulation and experimental validation of mixing performance of kneading discs in a twin screw extruder[J]．Polymer Engineering & Science，2009，49(9)：1772-1783．

[21] 尹燕玲，耿孝正，马秀清．啮合同向双螺杆挤出过程新型混合元件——六棱柱元件实验研究[J]．中国塑料，2002，16(6)：76-80．

（宋体，小四，固定值22磅，首行缩进2字符，至少15篇中文文献，5篇外文文献）

致 谢

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXxXXXXXXXXXX

XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX

（宋体，小四，固定值22磅，首行缩进2字符）