



中国矿业大学  
CHINA UNIVERSITY OF MINING AND TECHNOLOGY

本科生毕业设计（论文）

## 浮选旋流分选机理研究

# Study on the Cyclonic Separation Mechanism of Flotation

作 者：陈二  
导 师：张三 教授  
李四 副教授

中国矿业大学  
二〇二四年六月

中国矿业大学

本科生毕业设计（论文）

浮选旋流分选机理研究

Study on the Cyclonic Separation Mechanism of  
Flotation

作	者	陈二	学	号	TS22000000A11
导	师	张三、李四	职	称	教授、副教授
学	院	计算机科学与技术学院	专	业	计算机科学与技术

二〇二四年六月

# 毕业设计（论文）原创性声明

本人郑重声明：所呈交的毕业设计（论文）《浮选旋流分选机理研究》，是本人在指导教师指导下，在中国矿业大学攻读学位期间进行的研究工作所取得的成果。据我所知，除文中已经标明引用的内容外，本论文不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的研究成果。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

作者签名：

年 月 日

# 中国矿业大学

## 本科毕业设计（论文）诚信承诺书

本人郑重声明：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所取得的成果。尽我所知，除了文中特别加以标注和致谢的内容外，本设计（论文）不包含任何其他个人或集体已经发表或撰写的成果作品。对本设计（论文）所涉及的研究工作作出贡献的其他个人和集体，均已在文中以明确方式标明。

作者签名：

年 月 日

# 中国矿业大学

## 毕业设计（论文）使用授权声明

本人完全了解中国矿业大学有关收集、保留和使用本人所送交的毕业设计（论文）的规定，即：本科生在校攻读学位期间毕业设计（论文）工作的知识产权单位属中国矿业大学。学校有权保留并向国家有关部门或机构送交毕业设计（论文）的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅，可以公布论文的全部或部分内容，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存、汇编论文。保密的论文在解密后适用本声明。

论文涉密情况：

☒ 不保密

☐ 保密，保密期（起讫日期：            ）

作者签名：

年 月 日

导师签名：

年 月 日

## 致谢

[illegible]

感谢XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXXX  
XXXXXXXXXXXXXXXX

中国矿业大学本科毕业设计（论文）任务书

设计（论文）题目：浮选旋流分选机理研究			
学院	计算机科学与技术学院	专业年级	计算机科学与技术
学生姓名	陈二	学号	TS22000000A11
<div>1、设计（论文）的主要内容</div> <div></div>			
<div>2、设计（论文）的基本要求</div> <div></div> <div>指导教师签字：</div>			

中国矿业大学毕业设计（论文）指导教师评阅书

学生姓名	陈二	学号	TS22000000A11
设计（论文）题目	浮选旋流分选机理研究		
<p>指导教师评语（①基础理论及基本技能的掌握；②独立解决实际问题的能力；③研究内容的理论依据和技术方法；④取得的主要成果及创新点；⑤工作态度及工作量；⑥总体评价及建议成绩；⑦存在问题；⑧是否同意答辩等）：</p>			
<p>成绩： **</p> <p>指导教师签字：  ***** 年 ** 月 ** 日</p>			

中国矿业大学毕业设计（论文）评阅教师评阅书

学生姓名	陈二	学号	TS22000000A11
设计（论文）题目	浮选旋流分选机理研究		
<p>评阅教师评语（①选题的意义；②基础理论及基本技能的掌握；③综合运用所学知识解决实际问题的能力；④工作量的大小；⑤取得的主要成果及创新点；⑥写作的规范程度；⑦总体评价及建议成绩；⑧存在问题；⑨是否同意答辩等）：</p>			
成绩： **		评阅教师签字： **** 年 ** 月 ** 日	



# 中国矿业大学毕业设计（论文）答辩及综合成绩

答 辩 情 况					
提 出 问 题	回 答 问 题				
	正 确	基 本 正 确	有 一 般 性 错 误	有 原 则 性 错 误	没 有 回 答
	✓				
	✓				
	✓				
	✓				
答辩委员会评语及建议成绩：					
成绩： **  <div>答辩委员会主任签字： ***** 年 ** 月 ** 日</div>					
成绩评定： **					
成绩评定					
成绩组成	指导教师	评阅教师	答辩成绩	其他	总评
成绩比例					
评分					
学院领导签字：  ***** 年 ** 月 ** 日					

## 摘 要

旋流—静态微泡浮选是一种具有我国自主知识产权的新型柱式分选方法与设备。特有的旋流场结构以及在煤炭分选方面的成功应用，为浮选柱技术在我国矿物分选方面的拓展奠定了良好的基础。

XX  
XX  
XX  
XX  
XXXXXXXXXXXX

**关键词：**浮选；旋流；分选机理；浮选动力学；矿物分选

# Abstract

Young college students are the hope of our country and nation. The historical experience shows that the value education problem for the younger generation cannot be neglected at any time and in any environment. Only through the strengthening of core socialist value belief of the youth, especially young college students, the great mission of achievement of great rejuvenation of the Chinese nation will have reliable backup forces.

Cyclonic static micro-bubble flotation is a new column separation method and device with China self-owned intellectual property. The successful application of this equipment in coal preparation along with its special cyclonic field structure has laid a solid base for the further application of column flotation in mineral processing.

**Keywords:** flotation; cyclonic separation; separation mechanism; flotation kinetics; mineral separation

# 目 录

摘要 .....	I
目录 .....	III
1 绪论 .....	1
1.1 概述 .....	1
2 模板使用说明 .....	3
2.1 简介 .....	3
2.2 文档类 .....	3
2.3 元数据配置 .....	3
2.4 多级标题 .....	4
2.5 内容和章节 .....	5
2.6 浮动体 .....	7
2.7 其他 .....	7
3 结论 .....	9
参考文献 .....	12
翻译部分 .....	13
附录 1 .....	14
附录 2 .....	15

# Contents

<b>Abstract</b> .....	<b>II</b>
<b>Contents</b> .....	<b>IV</b>
<b>1 Introduction</b> .....	<b>1</b>
1.1 Overview.....	1
<b>2 Template Usage Guide</b> .....	<b>3</b>
2.1 Overview.....	3
2.2 Document Class .....	3
2.3 Metadata Configuration .....	3
2.4 Titles .....	4
2.5 Contents and Chapters .....	5
2.6 Floats.....	7
2.7 Others.....	7
<b>3 Conclusion</b> .....	<b>9</b>
<b>References</b> .....	<b>12</b>
<b>Translation</b> .....	<b>13</b>
<b>Appendix 1</b> .....	<b>14</b>
<b>Appendix 2</b> .....	<b>15</b>

1 绪论

1 Introduction

1.1 概述（Overview）

.....  
.....  
.....

1.1.1 研究目标

描述旋流—静态微泡浮选柱的旋流场结构，分析旋流场特征及其影响<sup>[1]</sup>；借助流体力学软件对柱体的内部流场进行模拟并分析其流场速度分布规律，研究循环矿浆量及给矿量等因素对流场的影响<sup>[2-3]</sup>；通过对旋流场内的颗粒受力分析，建立基于旋流的颗粒动力学方程<sup>[4-6]</sup>；系统揭示旋流分选作用，并进行相关动力学分析<sup>[7-8]</sup>...

.....  
.....

1.1.2 研究方法

流场模拟及分选机理研究<sup>[9]</sup>。

表 1-1 表名  
Table 1-1 Table title

标题 (mm)	占比 (%)	标题 (%)	占比 (%)	标题 (%)
> 0.5	3.80	7.38	3.80	7.38
0.5~0.25	4.55	4.56	8.35	5.84
0.25~0.125	3.32	5.47	11.67	5.74
0.125~0.074	4.74	3.63	16.41	5.13
0.074~0.045	10.72	3.11	27.13	4.33
< 0.045	72.87	4.64	100.00	4.56
合计	100.00	4.56	—	—

.....

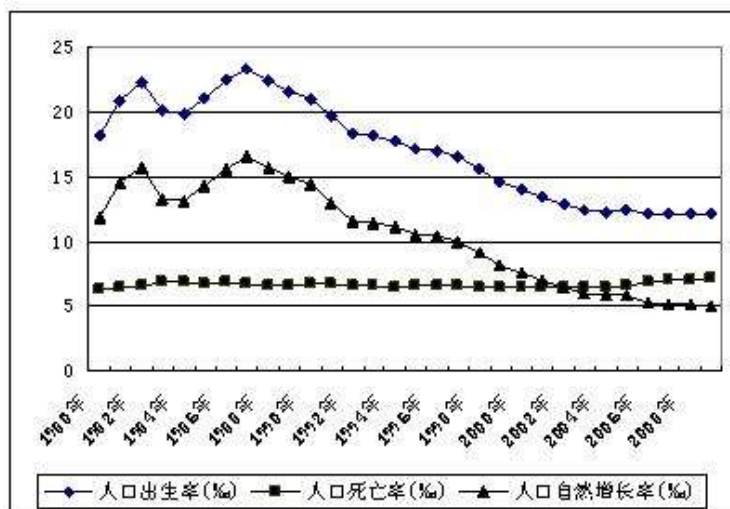


图 1-1 图名

Figure 1-1 Figure title

.....

描述旋流—静态微泡浮选柱的旋流场结构<sup>①</sup>，分析旋流场特征及其影响；借助流体力学软件对柱体的内部流场进行模拟并分析其流场速度分布规律，研究循环矿浆量及给矿量等因素对流场的影响；<sup>②</sup>通过对旋流场内的颗粒受力分析，建立基于旋流的颗粒动力学方程；系统揭示旋流分选作用，并进行相关动力学分析...

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

.....

①当论文中的字、词或短语等，需要进一步加以说明，而又没有具有文献来源时，用注释。

②当论文中的字、词或短语等，需要进一步加以说明，而又没有具有文献来源时，用注释。

## 2 模板使用说明

## 2 Template Usage Guide

### 2.1 简介 (Overview)

该 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模板按照《中国矿业大学研究生学位论文撰写规定及模板（2021 年版）》的要求编写（以下简称《撰写规定》）。目前支持硕士、博士毕业论文撰写（暂不支持外文学院硕士毕业论文）。

### 2.2 文档类 (Document Class)

在文档开始时，需指定文档类为：

```
\documentclass{cumtthesis}
```

### 2.3 元数据配置 (Metadata Configuration)

在文档的导言区，使用 `\cumtsetup{}` 配置论文的元数据。以下是一些关键配置项：

- `output`：设置输出格式，可选 `electronic`（电子版）或 `print`（打印版）。
- `funding-on-cover`：是否在封面显示基金信息，可选 `true` 或 `false`。
- `title` 和 `title*`：分别设置中文标题和英文标题。
- `author`：设置作者姓名。
- `thesis-type`：设置论文类型，如“硕士学位论文”、“博士学位论文”或“本科生毕业设计（论文）”等。
- `supervisor` 和 `supervisor-title`：设置导师姓名和职称。
- `co-supervisor` 和 `co-supervisor-title`：设置第二导师姓名和职称（选填）。
- `year` 和 `month`：设置论文提交的年月。
- `degree-applied`：设置申请学位的名称。
- `affiliation`：设置培养单位（学院）。



- `major`: 设置学科专业。
- `field`: 设置研究方向。
- `defense-committee-chair`: 设置答辩委员会主席。
- `reviewer`: 设置评阅人。
- `security-level`: 设置密级。
- `confidentiality-period`: 保密期 (起讫日期)。
- `clc`: 设置中图分类号。
- `udc`: 设置 UDC 分类号 (选填)。
- `funding`: 设置资助信息, 格式为 {< 基金名称 1>(编号 1);< 基金名称 2>(编号 2);...}。
- `degree-category`: 设置学位类别。
- `language`: 设置论文语种, 默认为“中文”。
- `student-id`: 设置学号。
- `program-duration`: 设置学制。
- `defense-committee-members`: 设置答辩委员会成员 (选填)。
- `electronic-thesis-format`: 设置电子版论文格式 (选填)。
- `electronic-thesis-publisher`: 设置电子版论文出版者 (选填)。
- `electronic-thesis-publisher-location`: 设置电子版论文出版地 (选填)。
- `permission-statement`: 设置授权声明 (选填)。

## 2.4 多级标题 (Titles)

使用以下命令输入各级标题:

- `\bichapter{}{}:` 中文、英文一级标题 (章)。
- `\bisection{}{}:` 中文、英文二级标题 (节)。
- `\subsection{}:` 三级标题 (小节)。

- `\subsubsection{}`: 四级标题（次小节）<sup>①</sup>。
- `\paragraph{}`: 五级标题（段落）。默认为内嵌 (Run-in) 标题，可使用 `\paragraph*{}` 实现陈列 (Display) 标题。
- `\subparagraph{}`: 六级标题（小段）。默认为内嵌 (Run-in) 标题，可使用 `\subparagraph*{}` 实现陈列 (Display) 标题。

## 2.5 内容和章节 (Contents and Chapters)

### 2.5.1 封面与扉页

- `\MakeCoverPage`: 生成封面页。
- `\MakeTitlePage`: 生成扉页。

封面与扉页信息来自于元数据（见2.3），因此请确保所有必要字段都已正确填写。

### 2.5.2 致谢

致谢部分放置在 `acknowledgements.tex`，使用 `acknowledgements` 环境。

### 2.5.3 摘要与关键词

- `\begin{cnabstract}...\end{cnabstract}`: 定义中文摘要。
- `\begin{enabstract}...\end{enabstract}`: 定义英文摘要。
- `\cnkeywords{}`: 定义中文关键词（需要被包裹于 `cnabstract` 环境中）。
- `\enkeywords{}`: 定义英文关键词（需要被包裹于 `enabstract` 环境中）。
- `\MakeCnAbstract`: 生成中文摘要页面。
- `\MakeEnAbstract`: 生成英文摘要页面。

### 2.5.4 目录

- `\MakeCnContents`: 生成中文目录。
- `\MakeEnContents`: 生成英文目录。

---

<sup>①</sup>《撰写规定》中未对四、五、六级标题作具体要求

### 2.5.5 图表清单

- `\MakeListOfFigures`: 生成图清单。
- `\MakeListOfTables`: 生成表清单。

### 2.5.6 变量注释表

变量注释表放置在 `denotation.tex`, 使用 `denotation` 环境, 并使用 `\Variable{}{}{}命令添加符号和解释。`

### 2.5.7 正文内容

正文部分每个章节应保存为单独的`.tex`文件, 并通过`\input{}`命令引入主文档中。

### 2.5.8 脚注

使用`\footnote{}`命令插入脚注<sup>①</sup>。

### 2.5.9 参考文献

参考文献列表由`\MakeReferencePage`命令生成, 并按照 GB/T-7714 标准进行引用格式化。使用`\addbibresource{}`在导言区指定 `bib` 文件。

### 2.5.10 附录

附录用于包含补充材料 (非必须)。该部分放置在 `appendix.tex`, 需使用 `appendix` 环境。

### 2.5.11 简历

简历部分放置在 `resume.tex`, 需使用 `resume` 环境<sup>②</sup>。  
(此项仅限研究生使用)

### 2.5.12 各种声明页

- `\MakeGraduateCopyrightDeclarationPage`: 研究生授权声明。
- `\MakeGraduateOriginalityDeclarationPage`: 研究生原创性声明。
- `\MakeUndergraduateDeclarationPages`: 本科生原创性声明、诚信承诺书、使用授权声明。

---

<sup>①</sup>脚注示例

<sup>②</sup>使用`\resumesection`命令添加小节标题。

### 2.5.13 学位论文数据集

学位论文数据集页面由\MakeDataCollectionPage命令生成，其中包含了论文的各项元数据信息，如密级、分类号、资助项目等。

（此项仅限研究生使用）

### 2.5.14 评阅表格

本科毕业设计（论文）任务书、指导教师评阅书、评阅教师评阅书、答辩及综合成绩表格放置在 undergraduate.tex。

（此项仅限本科生使用）

## 2.6 浮动体（Floats）

### 2.6.1 图

模板使用 subcaption 宏包实现子图。具体用法参考<https://mirrors.ibiblio.org/CTAN/macros/latex/contrib/caption/subcaption.pdf>

### 2.6.2 表

.....

### 2.6.3 算法

模板中使用 algorithm2e 宏包实现算法环境。具体用法参考官方文档。

---

**算法 2.1**      \*\* 算法

---

**Data:** this text

**Result:** some text

```

1  $x := x_0;$ 
2 while  $x < 100$  do
3    $x := y^2;$ 
4   if  $x > a$  then
5      $y := y - 1;$ 
6      $c := 10290;$ 
7   else
8      $y := y/2;$ 
9   end
10 end
```

---

## 2.7 其他（Others）

### 2.7.1 生僻字测试

𠂇 𠂉 𠂊 𠂋 𠂌 𠂍 𠂎 𠂏 𠂐 𠂑 𠂒 𠂓 𠂔 𠂕 𠂖 𠂗 𠂘 𠂙 𠂚 𠂛 𠂜 𠂝 𠂞 𠂟 𠂠 𠂡 𠂢 𠂣 𠂤 𠂥 𠂦 𠂧 𠂨 𠂩 𠂪 𠂫 𠂬 𠂭 𠂮 𠂯 𠂰 𠂱 𠂲 𠂳 𠂴 𠂵 𠂶 𠂷 𠂸 𠂹 𠂺 𠂻 𠂼 𠂽 𠂾 𠂿 𠃀 𠃁 𠃂 𠃃 𠃄 𠃅 𠃆 𠃇 𠃈 𠃉 𠃊 𠃋 𠃌 𠃍 𠃎 𠃏 𠃐 𠃑 𠃒 𠃓 𠃔 𠃕 𠃖 𠃗 𠃘 𠃙 𠃚 𠃛 𠃜 𠃝 𠃞 𠃟 𠃠 𠃡 𠃢 𠃣 𠃤 𠃥 𠃦 𠃧 𠃨 𠃩 𠃪 𠃫 𠃬 𠃭 𠃮 𠃯 𠃰 𠃱 𠃲 𠃳 𠃴 𠃵 𠃶 𠃷 𠃸 𠃹 𠃺 𠃻 𠃼 𠃽 𠃾 𠃿 𠄀 𠄁 𠄂 𠄃 𠄄 𠄅 𠄆 𠄇 𠄈 𠄉 𠄊 𠄋 𠄌 𠄍 𠄎 𠄏 𠄐 𠄑 𠄒 𠄓 𠄔 𠄕 𠄖 𠄗 𠄘 𠄙 𠄚 𠄛 𠄜 𠄝 𠄞 𠄟 𠄠 𠄡 𠄢 𠄣 𠄤 𠄥 𠄦 𠄧 𠄨 𠄩 𠄪 𠄫 𠄬 𠄭 𠄮 𠄯 𠄰 𠄱 𠄲 𠄳 𠄴 𠄵 𠄶 𠄷 𠄸 𠄹 𠄺 𠄻 𠄼 𠄽 𠄾 𠄿 𠅀 𠅁 𠅂 𠅃 𠅄 𠅅 𠅆 𠅇 𠅈 𠅉 𠅊 𠅋 𠅌 𠅍 𠅎 𠅏 𠅐 𠅑 𠅒 𠅓 𠅔 𠅕 𠅖 𠅗 𠅘 𠅙 𠅚 𠅛 𠅜 𠅝 𠅞 𠅟 𠅠 𠅡 𠅢 𠅣 𠅤 𠅥 𠅦 𠅧 𠅨 𠅩 𠅪 𠅫 𠅬 𠅭 𠅮 𠅯 𠅰 𠅱 𠅲 𠅳 𠅴 𠅵 𠅶 𠅷 𠅸 𠅹 𠅺 𠅻 𠅼 𠅽 𠅾 𠅿 𠆀 𠆁 𠆂 𠆃 𠆄 𠆅 𠆆 𠆇 𠆈 𠆉 𠆊 𠆋 𠆌 𠆍 𠆎 𠆏 𠆐 𠆑 𠆒 𠆓 𠆔 𠆕 𠆖 𠆗 𠆘 𠆙 𠆚 𠆛 𠆜 𠆝 𠆞 𠆟 𠆠 𠆡 𠆢 𠆣 𠆤 𠆥 𠆦 𠆧 𠆨 𠆩 𠆪 𠆫 𠆬 𠆭 𠆮 𠆯 𠆰 𠆱 𠆲 𠆳 𠆴 𠆵 𠆶 𠆷 𠆸 𠆹 𠆺 𠆻 𠆼 𠆽 𠆾 𠆿 𠇀 𠇁 𠇂 𠇃 𠇄 𠇅 𠇆 𠇇 𠇈 𠇉 𠇊 𠇋 𠇌 𠇍 𠇎 𠇏 𠇐 𠇑 𠇒 𠇓 𠇔 𠇕 𠇖 𠇗 𠇘 𠇙 𠇚 𠇛 𠇜 𠇝 𠇞 𠇟 𠇠 𠇡 𠇢 𠇣 𠇤 𠇥 𠇦 𠇧 𠇨 𠇩 𠇪 𠇫 𠇬 𠇭 𠇮 𠇯 𠇰 𠇱 𠇲 𠇳 𠇴 𠇵 𠇶 𠇷 𠇸 𠇹 𠇺 𠇻 𠇼 𠇽 𠇾 𠇿 𠈀 𠈁 𠈂 𠈃 𠈄 𠈅 𠈆 𠈇 𠈈 𠈉 𠈊 𠈋 𠈌 𠈍 𠈎 𠈏 𠈐 𠈑 𠈒 𠈓 𠈔 𠈕 𠈖 𠈗 𠈘 𠈙 𠈚 𠈛 𠈜 𠈝 𠈞 𠈟 𠈠 𠈡 𠈢 𠈣 𠈤 𠈥 𠈦 𠈧 𠈨 𠈩 𠈪 𠈫 𠈬 𠈭 𠈮 𠈯 𠈰 𠈱 𠈲 𠈳 𠈴 𠈵 𠈶 𠈷 𠈸 𠈹 𠈺 𠈻 𠈼 𠈽 𠈾 𠈿 𠉀 𠉁 𠉂 𠉃 𠉄 𠉅 𠉆 𠉇 𠉈 𠉉 𠉊 𠉋 𠉌 𠉍 𠉎 𠉏 𠉐 𠉑 𠉒 𠉓 𠉔 𠉕 𠉖 𠉗 𠉘 𠉙 𠉚 𠉛 𠉜 𠉝 𠉞 𠉟 𠉠 𠉡 𠉢 𠉣 𠉤 𠉥 𠉦 𠉧 𠉨 𠉩 𠉪 𠉫 𠉬 𠉭 𠉮 𠉯 𠉰 𠉱 𠉲 𠉳 𠉴 𠉵 𠉶 𠉷 𠉸 𠉹 𠉺 𠉻 𠉼 𠉽 𠉾 𠉿 𠊀 𠊁 𠊂 𠊃 𠊄 𠊅 𠊆 𠊇 𠊈 𠊉 𠊊 𠊋 𠊌 𠊍 𠊎 𠊏 𠊐 𠊑 𠊒 𠊓 𠊔 𠊕 𠊖 𠊗 𠊘 𠊙 𠊚 𠊛 𠊜 𠊝 𠊞 𠊟 𠊠 𠊡 𠊢 𠊣 𠊤 𠊥 𠊦 𠊧 𠊨 𠊩 𠊪 𠊫 𠊬 𠊭 𠊮 𠊯 𠊰 𠊱 𠊲 𠊳 𠊴 𠊵 𠊶 𠊷 𠊸 𠊹 𠊺 𠊻 𠊼 𠊽 𠊾 𠊿 𠋀 𠋁 𠋂 𠋃 𠋄 𠋅 𠋆 𠋇 𠋈 𠋉 𠋊 𠋋 𠋌 𠋍 𠋎 𠋏 𠋐 𠋑 𠋒 𠋓 𠋔 𠋕 𠋖 𠋗 𠋘 𠋙 𠋚 𠋛 𠋜 𠋝 𠋞 𠋟 𠋠 𠋡 𠋢 𠋣 𠋤 𠋥 𠋦 𠋧 𠋨 𠋩 𠋪 𠋫 𠋬 𠋭 𠋮 𠋯 𠋰 𠋱 𠋲 𠋳 𠋴 𠋵 𠋶 𠋷 𠋸 𠋹 𠋺 𠋻 𠋼 𠋽 𠋾 𠋿 𠌀 𠌁 𠌂 𠌃 𠌄 𠌅 𠌆 𠌇 𠌈 𠌉 𠌊 𠌋 𠌌 𠌍 𠌎 𠌏 𠌐 𠌑 𠌒 𠌓 𠌔 𠌕 𠌖 𠌗 𠌘 𠌙 𠌚 𠌛 𠌜 𠌝 𠌞 𠌟 𠌠 𠌡 𠌢 𠌣 𠌤 𠌥 𠌦 𠌧 𠌨 𠌩 𠌪 𠌫 𠌬 𠌭 𠌮 𠌯 𠌰 𠌱 𠌲 𠌳 𠌴 𠌵 𠌶 𠌷 𠌸 𠌹 𠌺 𠌻 𠌼 𠌽 𠌾 𠌿 𠍀 𠍁 𠍂 𠍃 𠍄 𠍅 𠍆 𠍇 𠍈 𠍉 𠍊 𠍋 𠍌 𠍍 𠍎 𠍏 𠍐 𠍑 𠍒 𠍓 𠍔 𠍕 𠍖 𠍗 𠍘 𠍙 𠍚 𠍛 𠍜 𠍝 𠍞 𠍟 𠍠 𠍡 𠍢 𠍣 𠍤 𠍥 𠍦 𠍧 𠍨 𠍩 𠍪 𠍫 𠍬 𠍭 𠍮 𠍯 𠍰 𠍱 𠍲 𠍳 𠍴 𠍵 𠍶 𠍷 𠍸 𠍹 𠍺 𠍻 𠍼 𠍽 𠍾 𠍿 𠎀 𠎁 𠎂 𠎃 𠎄 𠎅 𠎆 𠎇 𠎈 𠎉 𠎊 𠎋 𠎌 𠎍 𠎎 𠎏 𠎐 𠎑 𠎒 𠎓 𠎔 𠎕 𠎖 𠎗 𠎘 𠎙 𠎚 𠎛 𠎜 𠎝 𠎞 𠎟 𠎠 𠎡 𠎢 𠎣 𠎤 𠎥 𠎦 𠎧 𠎨 𠎩 𠎪 𠎫 𠎬 𠎭 𠎮 𠎯 𠎰 𠎱 𠎲 𠎳 𠎴 𠎵 𠎶 𠎷 𠎸 𠎹 𠎺 𠎻 𠎼 𠎽 𠎾 𠎿 𠏀 𠏁 𠏂 𠏃 𠏄 𠏅 𠏆 𠏇 𠏈 𠏉 𠏊 𠏋 𠏌 𠏍 𠏎 𠏏 𠏐 𠏑 𠏒 𠏓 𠏔 𠏕 𠏖 𠏗 𠏘 𠏙 𠏚 𠏛 𠏜 𠏝 𠏞 𠏟 𠏠 𠏡 𠏢 𠏣 𠏤 𠏥 𠏦 𠏧 𠏨 𠏩 𠏪 𠏫 𠏬 𠏭 𠏮 𠏯 𠏰 𠏱 𠏲 𠏳 𠏴 𠏵 𠏶 𠏷 𠏸 𠏹 𠏺 𠏻 𠏼 𠏽 𠏾 𠏿 𠐀 𠐁 𠐂 𠐃 𠐄 𠐅 𠐆 𠐇 𠐈 𠐉 𠐊 𠐋 𠐌 𠐍 𠐎 𠐏 𠐐 𠐑 𠐒 𠐓 𠐔 𠐕 𠐖 𠐗 𠐘 𠐙 𠐚 𠐛 𠐜 𠐝 𠐞 𠐟 𠐠 𠐡 𠐢 𠐣 𠐤 𠐥 𠐦 𠐧 𠐨 𠐩 𠐪 𠐫 𠐬 𠐭 𠐮 𠐯 𠐰 𠐱 𠐲 𠐳 𠐴 𠐵 𠐶 𠐷 𠐸 𠐹 𠐺 𠐻 𠐼 𠐽 𠐾 𠐿 𠑀 𠑁 𠑂 𠑃 𠑄 𠑅 𠑆 𠑇 𠑈 𠑉 𠑊 𠑋 𠑌 𠑍 𠑎 𠑏 𠑐 𠑑 𠑒 𠑓 𠑔 𠑕 𠑖 𠑗 𠑘 𠑙 𠑚 𠑛 𠑜 𠑝 𠑞 𠑟 𠑠 𠑡 𠑢 𠑣 𠑤 𠑥 𠑦 𠑧 𠑨 𠑩 𠑪 𠑫 𠑬 𠑭 𠑮 𠑯 𠑰 𠑱 𠑲 𠑳 𠑴 𠑵 𠑶 𠑷 𠑸 𠑹 𠑺 𠑻 𠑼 𠑽 𠑾 𠑿 𠒀 𠒁 𠒂 𠒃 𠒄 𠒅 𠒆 𠒇 𠒈 𠒉 𠒊 𠒋 𠒌 𠒍 𠒎 𠒏 𠒐 𠒑 𠒒 𠒓 𠒔 𠒕 𠒖 𠒗 𠒘 𠒙 𠒚 𠒛 𠒜 𠒝 𠒞 𠒟 𠒠 𠒡 𠒢 𠒣 𠒤 𠒥 𠒦 𠒧 𠒨 𠒩 𠒪 𠒫 𠒬 𠒭 𠒮 𠒯 𠒰 𠒱 𠒲 𠒳 𠒴 𠒵 𠒶 𠒷 𠒸 𠒹 𠒺 𠒻 𠒼 𠒽 𠒾 𠒿 𠓀 𠓁 𠓂 𠓃 𠓄 𠓅 𠓆 𠓇 𠓈 𠓉 𠓊 𠓋 𠓌 𠓍 𠓎 𠓏 𠓐 𠓑 𠓒 𠓓 𠓔 𠓕 𠓖 𠓗 𠓘 𠓙 𠓚 𠓛 𠓜 𠓝 𠓞 𠓟 𠓠 𠓡 𠓢 𠓣 𠓤 𠓥 𠓦 𠓧 𠓨 𠓩 𠓪 𠓫 𠓬 𠓭 𠓮 𠓯 𠓰 𠓱 𠓲 𠓳 𠓴 𠓵 𠓶 𠓷 𠓸 𠓹 𠓺 𠓻 𠓼 𠓽 𠓾 𠓿 𠔀 𠔁 𠔂 𠔃 𠔄 𠔅 𠔆 𠔇 𠔈 𠔉 𠔊 𠔋 𠔌 𠔍 𠔎 𠔏 𠔐 𠔑 𠔒 𠔓 𠔔 𠔕 𠔖 𠔗 𠔘 𠔙 𠔚 𠔛 𠔜 𠔝 𠔞 𠔟 𠔠 𠔡 𠔢 𠔣 𠔤 𠔥 𠔦 𠔧 𠔨 𠔩 𠔪 𠔫 𠔬 𠔭 𠔮 𠔯 𠔰 𠔱 𠔲 𠔳 𠔴 𠔵 𠔶 𠔷 𠔸 𠔹 𠔺 𠔻 𠔼 𠔽 𠔾 𠔿 𠕀 𠕁 𠕂 𠕃 𠕄 𠕅 𠕆 𠕇 𠕈 𠕉 𠕊 𠕋 𠕌 𠕍 𠕎 𠕏 𠕐 𠕑 𠕒 𠕓 𠕔 𠕕 𠕖 𠕗 𠕘 𠕙 𠕚 𠕛 𠕜 𠕝 𠕞 𠕟 𠕠 𠕡 𠕢 𠕣 𠕤 𠕥 𠕦 𠕧 𠕨 𠕩 𠕪 𠕫 𠕬 𠕭 𠕮 𠕯 𠕰 𠕱 𠕲 𠕳 𠕴 𠕵 𠕶 𠕷 𠕸 𠕹 𠕺 𠕻 𠕼 𠕽 𠕾 𠕿 𠖀 𠖁 𠖂 𠖃 𠖄 𠖅 𠖆 𠖇 𠖈 𠖉 𠖊 𠖋 𠖌 𠖍 𠖎 𠖏 𠖐 𠖑 𠖒 𠖓 𠖔 𠖕 𠖖 𠖗 𠖘 𠖙 𠖚 𠖛 𠖜 𠖝 𠖞 𠖟 𠖠 𠖡 𠖢 𠖣 𠖤 𠖥 𠖦 𠖧 𠖨 𠖩 𠖪 𠖫 𠖬 𠖭 𠖮 𠖯 𠖰 𠖱 𠖲 𠖳 𠖴 𠖵 𠖶 𠖷 𠖸 𠖹 𠖺 𠖻 𠖼 𠖽 𠖾 𠖿 𠗀 𠗁 𠗂 𠗃 𠗄 𠗅 𠗆 𠗇 𠗈 𠗉 𠗊 𠗋 𠗌 𠗍 𠗎 𠗏 𠗐 𠗑 𠗒 𠗓 𠗔 𠗕 𠗖 𠗗 𠗘 𠗙 𠗚 𠗛 𠗜 𠗝 𠗞 𠗟 𠗠 𠗡 𠗢 𠗣 𠗤 𠗥 𠗦 𠗧 𠗨 𠗩 𠗪 𠗫 𠗬 𠗭 𠗮 𠗯 𠗰 𠗱 𠗲 𠗳 𠗴 𠗵 𠗶 𠗷 𠗸 𠗹 𠗺 𠗻 𠗼 𠗽 𠗾 𠗿 𠘀 𠘁 𠘂 𠘃 𠘄 𠘅 𠘆 𠘇 𠘈 𠘉 𠘊 𠘋 𠘌 𠘍 𠘎 𠘏 𠘐 𠘑 𠘒 𠘓 𠘔 𠘕 𠘖 𠘗 𠘘 𠘙 𠘚 𠘛 𠘜 𠘝 𠘞 𠘟 𠘠 𠘡 𠘢 𠘣 𠘤 𠘥 𠘦 𠘧 𠘨 𠘩 𠘪 𠘫 𠘬 𠘭 𠘮 𠘯 𠘰 𠘱 𠘲 𠘳 𠘴 𠘵 𠘶 𠘷 𠘸 𠘹 𠘺 𠘻 𠘼 𠘽 𠘾 𠘿 𠙀 𠙁 𠙂 𠙃 𠙄 𠙅 𠙆 𠙇 𠙈 𠙉 𠙊 𠙋 𠙌 𠙍 𠙎 𠙏 𠙐 𠙑 𠙒 𠙓 𠙔 𠙕 𠙖 𠙗 𠙘 𠙙 𠙚 𠙛 𠙜 𠙝 𠙞 𠙟 𠙠 𠙡 𠙢 𠙣 𠙤 𠙥 𠙦 𠙧 𠙨 𠙩 𠙪 𠙫 𠙬 𠙭 𠙮 𠙯 𠙰 𠙱 𠙲 𠙳 𠙴 𠙵 𠙶 𠙷 𠙸 𠙹 𠙺 𠙻 𠙼 𠙽 𠙾 𠙿 𠚀 𠚁 𠚂 𠚃 𠚄 𠚅 𠚆 𠚇 𠚈 𠚉 𠚊 𠚋 𠚌 𠚍 𠚎 𠚏 𠚐 𠚑 𠚒 𠚓 𠚔 𠚕 𠚖 𠚗 𠚘 𠚙 𠚚 𠚛 𠚜 𠚝 𠚞 𠚟 𠚠 𠚡 𠚢 𠚣 𠚤 𠚥 𠚦 𠚧 𠚨 𠚩 𠚪 𠚫 𠚬 𠚭 𠚮 𠚯 𠚰 𠚱 𠚲 𠚳 𠚴 𠚵 𠚶 𠚷 𠚸 𠚹 𠚺 𠚻 𠚼 𠚽 𠚾 𠚿 𠛀 𠛁 𠛂 𠛃 𠛄 𠛅 𠛆 𠛇 𠛈 𠛉 𠛊 𠛋 𠛌 𠛍 𠛎 𠛏 𠛐 𠛑 𠛒 𠛓 𠛔 𠛕 𠛖 𠛗 𠛘 𠛙 𠛚 𠛛 𠛜 𠛝 𠛞 𠛟 𠛠 𠛡 𠛢 𠛣 𠛤 𠛥 𠛦 𠛧 𠛨 𠛩 𠛪 𠛫 𠛬 𠛭 𠛮 𠛯 𠛰 𠛱 𠛲 𠛳 𠛴 𠛵 𠛶 𠛷 𠛸 𠛹 𠛺 𠛻 𠛼 𠛽 𠛾 𠛿 𠜀 𠜁 𠜂 𠜃 𠜄 𠜅 𠜆 𠜇 𠜈 𠜉 𠜊 𠜋 𠜌 𠜍 𠜎 𠜏 𠜐 𠜑 𠜒 𠜓 𠜔 𠜕 𠜖 𠜗 𠜘 𠜙 𠜚 𠜛 𠜜 𠜝 𠜞 𠜟 𠜠 𠜡 𠜢 𠜣 𠜤 𠜥 𠜦 𠜧 𠜨 𠜩 𠜪 𠜫 𠜬 𠜭 𠜮 𠜯 𠜰 𠜱 𠜲 𠜳 𠜴 𠜵 𠜶 𠜷 𠜸 𠜹 𠜺 𠜻 𠜼 𠜽 𠜾 𠜿 𠝀 𠝁 𠝂 𠝃 𠝄 𠝅 𠝆 𠝇 𠝈 𠝉 𠝊 𠝋 𠝌 𠝍 𠝎 𠝏 𠝐 𠝑 𠝒 𠝓 𠝔 𠝕 𠝖 𠝗 𠝘 𠝙 𠝚 𠝛 𠝜 𠝝 𠝞 𠝟 𠝠 𠝡 𠝢 𠝣 𠝤 𠝥 𠝦 𠝧 𠝨 𠝩 𠝪 𠝫 𠝬 𠝭 𠝮 𠝯 𠝰 𠝱 𠝲 𠝳 𠝴 𠝵 𠝶 𠝷 𠝸 𠝹 𠝺 𠝻 𠝼 𠝽 𠝾 𠝿 𠞀 𠞁 𠞂 𠞃 𠞄 𠞅 𠞆 𠞇 𠞈 𠞉 𠞊 𠞋 𠞌 𠞍 𠞎 𠞏 𠞐 𠞑 𠞒 𠞓 𠞔 𠞕 𠞖 𠞗 𠞘 𠞙 𠞚 𠞛 𠞜 𠞝 𠞞 𠞟 𠞠 𠞡 𠞢 𠞣 𠞤 𠞥 𠞦 𠞧 𠞨 𠞩 𠞪 𠞫 𠞬 𠞭 𠞮 𠞯 𠞰 𠞱 𠞲 𠞳 𠞴 𠞵 𠞶 𠞷 𠞸 𠞹 𠞺 𠞻 𠞼 𠞽 𠞾 𠞿 𠟀 𠟁 𠟂 𠟃 𠟄 𠟅 𠟆 𠟇 𠟈 𠟉 𠟊 𠟋 𠟌 𠟍 𠟎 𠟏 𠟐 𠟑 𠟒 𠟓 𠟔 𠟕 𠟖 𠟗 𠟘 𠟙 𠟚 𠟛 𠟜 𠟝 𠟞 𠟟 𠟠 𠟡 𠟢 𠟣 𠟤 𠟥 𠟦 𠟧 𠟨 𠟩 𠟪 𠟫 𠟬 𠟭 𠟮 𠟯 𠟰 𠟱 𠟲 𠟳 𠟴 𠟵 𠟶 𠟷 𠟸 𠟹 𠟺 𠟻 𠟼 𠟽 𠟾 𠟿 𠠀 𠠁 𠠂 𠠃 𠠄 𠠅 𠠆 𠠇 𠠈 𠠉 𠠊 𠠋 𠠌 𠠍 𠠎 𠠏 𠠐 𠠑 𠠒 𠠓 𠠔 𠠕 𠠖 𠠗 𠠘 𠠙 𠠚 𠠛 𠠜 𠠝 𠠞 𠠟 𠠠 𠠡 𠠢 𠠣 𠠤 𠠥 𠠦 𠠧 𠠨 𠠩 𠠪 𠠫 𠠬 𠠭 𠠮 𠠯 𠠰 𠠱 𠠲 𠠳 𠠴 𠠵 𠠶 𠠷 𠠸 𠠹 𠠺 𠠻 𠠼 𠠽 𠠾 𠠿 𠡀 𠡁 𠡂 𠡃 𠡄 𠡅 𠡆 𠡇 𠡈 𠡉 𠡊 𠡋 𠡌 𠡍 𠡎 𠡏 𠡐 𠡑 𠡒 𠡓 𠡔 𠡕 𠡖 𠡗 𠡘 𠡙 𠡚 𠡛 𠡜 𠡝 𠡞 𠡟 𠡠 𠡡 𠡢 𠡣 𠡤 𠡥 𠡦 𠡧 𠡨 𠡩 𠡪 𠡫 𠡬 𠡭 𠡮 𠡯 𠡰 𠡱 𠡲 𠡳 𠡴 𠡵 𠡶 𠡷 𠡸 𠡹 𠡺 𠡻 𠡼 𠡽 𠡾 𠡿 𠢀 𠢁 𠢂 𠢃 𠢄 𠢅 𠢆 𠢇 𠢈 𠢉 𠢊 𠢋 𠢌 𠢍 𠢎 𠢏 𠢐 𠢑 𠢒 𠢓 𠢔 𠢕 𠢖 𠢗 𠢘 𠢙 𠢚 𠢛 𠢜 𠢝 𠢞 𠢟 𠢠 𠢡 𠢢 𠢣 𠢤 𠢥 𠢦 𠢧 𠢨 𠢩 𠢪 𠢫 𠢬 𠢭 𠢮 𠢯 𠢰 𠢱 𠢲 𠢳 𠢴 𠢵 𠢶 𠢷 𠢸 𠢹 𠢺 𠢻 𠢼 𠢽 𠢾 𠢿 𠣀 𠣁 𠣂 𠣃 𠣄 𠣅 𠣆 𠣇 𠣈 𠣉 𠣊 𠣋 𠣌 𠣍 𠣎 𠣏 𠣐 𠣑 𠣒 𠣓 𠣔 𠣕 𠣖 𠣗 𠣘 𠣙 𠣚 𠣛 𠣜 𠣝 𠣞 𠣟 𠣠 𠣡 𠣢 𠣣 𠣤 𠣥 𠣦 𠣧 𠣨 𠣩 𠣪 𠣫 𠣬 𠣭 𠣮 𠣯 𠣰 𠣱 𠣲 𠣳 𠣴 𠣵 𠣶 𠣷 𠣸 𠣹 𠣺 𠣻 𠣼 𠣽 𠣾 𠣿 𠤀 𠤁 𠤂 𠤃 𠤄 𠤅 𠤆 𠤇 𠤈 𠤉 𠤊 𠤋 𠤌 𠤍 𠤎 𠤏 𠤐 𠤑 𠤒 𠤓 𠤔 𠤕 𠤖 𠤗 𠤘 𠤙 𠤚 𠤛 𠤜 𠤝 𠤞 𠤟 𠤠 𠤡 𠤢 𠤣 𠤤 𠤥 𠤦 𠤧 𠤨 𠤩 𠤪 𠤫 𠤬 𠤭 𠤮 𠤯 𠤰 𠤱 𠤲 𠤳 𠤴 𠤵 𠤶 𠤷 𠤸 𠤹 𠤺 𠤻 𠤼 𠤽 𠤾 𠤿 𠥀 𠥁 𠥂



我国的煤炭供给受许多因素度影响，而且随着时间的推移，出现新的特点。

• • • • •

• • • • •

• • • • •

• • • • •

.....

• • • • •

• • • • •

• • • • •

• • • • •

• • • • •

● ● ● ● ● ●

● ● ● ● ● ●

● ● ● ● ● ●

• • • • •

• • • • •

目前,我国的铁路运输压力又所缓解,但铁路运输还是制约着我国的煤炭供给。我国煤炭资源区域分异现象与经济区域分异性相悖,由此造成了“西煤东调”和“北煤南运”的运输格局,这种能源中心与经济中心的差异性,形成了大量的煤炭运输需求以及非常集中的煤炭流量,但因资金的缺口及体制的原因,铁路运输现在将来一段时期都制约着我国的煤炭供给。

目前,我国的铁路运输压力又所缓解,但铁路运输还是制约着我国的煤炭供给。我国煤炭资源区域分异现象与经济区域分异性相悖,由此造成了“西煤东

[illegible]

.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....  
.....



## 参考文献

- [1] ACHARYA B S, KHAREL G. Acid mine drainage from coal mining in the United States—An overview[J]. *Journal of Hydrology*, 2020, 588: 125061.
- [2] BETZ M R, PARTRIDGE M D, FARREN M, et al. Coal mining, economic development, and the natural resources curse[J]. *Energy Economics*, 2015, 50: 105-116.
- [3] LI X, CAO Z, XU Y. Characteristics and trends of coal mine safety development[J]. *Energy Sources, Part A: Recovery, Utilization, and Environmental Effects*, 2021: 1-19.
- [4] MOHUTSIWA M, MUSINGWINI C. Parametric estimation of capital costs for establishing a coal mine: South Africa case study[J]. *Journal of the Southern African Institute of Mining and Metallurgy*, 2015, 115(8): 789-797.
- [5] XIE H P, ZHOU H W, XUE D J, et al. Research and consideration on deep coal mining and critical mining depth[J]. *Journal of China Coal Society*, 2012, 37(4): 535-542.
- [6] 中国社会科学院台湾史研究中心. 台湾光复六十五周年暨抗战史实学术研讨会论文集[M]. 台湾光复六十五周年暨抗战史实学术研讨会论文集, 2012.
- [7] YOUNGER P L. Environmental impacts of coal mining and associated wastes: a geochemical perspective[J]. *Geological Society, London, Special Publications*, 2004, 236(1): 169-209.
- [8] 关立哲, 韩纪富, 张晨钰. 科技期刊编辑审读中要注重比较思维的科学运用[J]. *编辑学报*, 2014, 26(2): 3.
- [9] 谢和平, 吴立新, 郑德志. 2025 年中国能源消费及煤炭需求预测[J]. *煤炭学报*, 2019, 44(07): 1949-1960.

## 翻译部分

英文原文

中文译文

## 附录 1

```
Imports System.Math
Imports System.Drawing
Public Class Form1

    Private Sub Form1_Load(ByVal sender As System.Object, ByVal e
        As System.EventArgs) Handles MyBase.Load
        With Grid1
            .Cols = 9
            .Rows = 40
        End With
    End Sub
End Class
```

## 附录 2

Some Figures...