



上海交通大学学位论文

上海交通大学本科毕业论文
2024 修订版 L^AT_EX 模板

姓 名：你的名字

学 号：XXXXXXXXXXXXX

导 师：某某教授

学 院：请输入你的学院名称

专业名称：请输入你的专业名称

申请学位层次：学士

202X 年 6 月

A Dissertation Submitted to
Shanghai Jiao Tong University for Bachelor's Degree

A L^AT_EX TEMPLATE FOR SJTU
BACHELOR'S DEGREE THESIS

Author: Nide Name

Supervisor: Prof. Uom Uom

Your School Here
Shanghai Jiao Tong University
Shanghai, P.R. China
June, 202X

上海交通大学

本科生毕业设计（论文）任务书

论文题目：_____

执行时间：_____

教师姓名：_____ 职称：_____

学生姓名：_____ 学号：_____

专业名称：_____

学院(系)：_____

毕业设计（论文）基本内容和要求：

1. [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
2. [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
3. [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
4. [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]
5. [REDACTED]
[REDACTED]
[REDACTED]

毕业设计（论文）进度安排：			
序号	毕业设计（论文）各阶段内容	时间安排	备 注
1		至	
2		至	
3		至	
4		至	
5		至	
6		至	

课题信息：

课题性质：

课题来源*：

项目编号

其他

指导教师签名

[Redacted]

学院（系）意见：

[Redacted]

负责老师签名： [Redacted]

[Redacted] [Redacted]

学生签名： [Redacted]

[Redacted] [Redacted]

上海交通大学

学位论文原创性声明

本人郑重声明：所呈交的学位论文，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，本论文不包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。本人完全知晓本声明的法律后果由本人承担。

学位论文作者签名

日期：

上海交通大学

学位论文使用授权书

本人同意学校保留并向国家有关部门或机构送交论文的复印件和电子版，允许论文被查阅和借阅。

本学位论文属于：

☒ 公开论文

☐ 内部论文，保密 ☐ 1 年/☐ 2 年/☐ 3 年，过保密期后适用本授权书。

☐ 秘密论文，保密____ 年（不超过 10 年），过保密期后适用本授权书。

☐ 机密论文，保密____ 年（不超过 20 年），过保密期后适用本授权书。

（请在以上方框内选择打“√”）

学位论文作者签名

日期：

指导教师签名：

日期：

摘 要

摘要又称内容提要，它应以浓缩的形式概括研究课题的内容、方法和观点，以及取得的成果和结论，应能反映整个内容的精华。中英文摘要以 300 — 500 字为宜（不超过 800 字）。撰写摘要时应注意以下几点：

- 1) 用精炼、概括的语言来表达，每项内容不宜展开论证或说明；
- 2) 要客观陈述，不宜加主观评价；
- 3) 成果和结论性字句是摘要的重点，在文字论述上要多些，以加深读者的印象；
- 4) 要独立成文，选词用语要避免与全文尤其是前言和结论部分雷同；

5) 既要写得简短扼要，又要生动，在词语润色、表达方法和章法结构上要尽可能写得有文彩，以唤起读者对全文阅读的兴趣。

关键词：落叶的位置，谱出一首诗，时间在消逝，我们的故事开始

ABSTRACT

The abstract, also known as the summary of content, should summarize the content, methods and views of the research topic in a condensed form, as well as the results and conclusions obtained, which should reflect the essence of the entire content. The Chinese and English abstracts should be 300-500 words (not exceeding 800 words). When writing an abstract, the following points should be noted:

- 1) Express in concise and generalized language, and each item should not be elaborated or explained;
- 2) Objective statements should be made, and subjective evaluations should not be added;
- 3) The focus of the abstract should be on the results and conclusive sentences, and there should be more textual discussion to deepen the reader's impression;
- 4) To be written independently, the choice of words and language should avoid similarity with the entire text, especially the introduction and conclusion parts;
- 5) It should be written in a concise and lively manner, with emphasis on word refinement, expression methods, and organizational structure, in order to arouse readers' interest in reading the entire text.

Key words: keyword1, keywoerd2, keyword3

目 录

摘 要..... I

ABSTRACT II

第一章 绪论..... 1

 1.1 研究背景与意义..... 1

 1.2 研究主要内容 1

 1.3 国内外研究现状..... 1

 1.4 全文结构 1

第二章 正文..... 2

 2.1 二级 2

 2.1.1 三级 2

 2.2 本章小结 2

第三章 正文..... 3

 3.1 二级 3

 3.1.1 三级 3

 3.2 本章小结 3

第四章 正文..... 4

 4.1 二级 4

 4.1.1 三级 4

 4.2 本章小结 4

第五章 正文..... 5

 5.1 二级 5

 5.1.1 三级 5

 5.2 本章小结 5

第六章 全文总结	6
6.1 主要结论	6
参 考 文 献	7
附 录	8
攻读学位期间学术论文和科研成果目录	14
致 谢	15

第一章 绪论

应说明本课题的意义、目的、研究范围及要求达到的技术参数；简述本课题应解决的主要问题。

1.1 研究背景与意义

1.2 研究主要内容

1.3 国内外研究现状

1.4 全文结构

第二章 正文

正文是主体，是作者对研究工作的详细表述。理（工）科类正文一般包括本研究内容的总体方案设计与选择论证，各部分（包括硬件与软件）的设计计算，试验方案设计的可行性、有效性以及试验（实验）数据处理及分析，理论分析等。管理人文类学科的论文一般包括对研究问题的论述及系统分析，比较研究，模型或方案设计，案例论证或实证分析，模型运行的结果分析或建议、改进措施等。应对本研究内容及成果进行较全面、客观的理论阐述，应着重指出本研究内容中的创新、改进与实际应用之处。凡引用他人观点、方案、资料、数据等，无论曾否发表，无论是纸质或电子版，均应详加注释。在科学研究和学术活动中的各种造假、抄袭、剽窃和其他违背科学共同体惯例的行为均属学术不端行为。论文主体各章后应有一节“本章小结”。

2.1 二级

2.1.1 三级

2.1.1.1 四级

2.2 本章小结

本章干了啥？懒得看那么多正文，看个小结就够了。

- 1) 第一点
- 2) 第二点
- 3) 第三点

第三章 正文

正文是主体，是作者对研究工作的详细表述。理（工）科类正文一般包括本研究内容的总体方案设计与选择论证，各部分（包括硬件与软件）的设计计算，试验方案设计的可行性、有效性以及试验（实验）数据处理及分析，理论分析等。管理人文类学科的论文一般包括对研究问题的论述及系统分析，比较研究，模型或方案设计，案例论证或实证分析，模型运行的结果分析或建议、改进措施等。应对本研究内容及成果进行较全面、客观的理论阐述，应着重指出本研究内容中的创新、改进与实际应用之处。凡引用他人观点、方案、资料、数据等，无论曾否发表，无论是纸质或电子版，均应详加注释。在科学研究和学术活动中的各种造假、抄袭、剽窃和其他违背科学共同体惯例的行为均属学术不端行为。论文主体各章后应有一节“本章小结”。

3.1 二级

3.1.1 三级

3.1.1.1 四级

3.2 本章小结

本章干了啥？懒得看那么多正文，看个小结就够了。

- 1) 第一点
- 2) 第二点
- 3) 第三点

第四章 正文

正文是主体，是作者对研究工作的详细表述。理（工）科类正文一般包括本研究内容的总体方案设计与选择论证，各部分（包括硬件与软件）的设计计算，试验方案设计的可行性、有效性以及试验（实验）数据处理及分析，理论分析等。管理人文类学科的论文一般包括对研究问题的论述及系统分析，比较研究，模型或方案设计，案例论证或实证分析，模型运行的结果分析或建议、改进措施等。应对本研究内容及成果进行较全面、客观的理论阐述，应着重指出本研究内容中的创新、改进与实际应用之处。凡引用他人观点、方案、资料、数据等，无论曾否发表，无论是纸质或电子版，均应详加注释。在科学研究和学术活动中的各种造假、抄袭、剽窃和其他违背科学共同体惯例的行为均属学术不端行为。论文主体各章后应有一节“本章小结”。

4.1 二级

4.1.1 三级

4.1.1.1 四级

4.2 本章小结

本章干了啥？懒得看那么多正文，看个小结就够了。

- 1) 第一点
- 2) 第二点
- 3) 第三点

第五章 正文

正文是主体，是作者对研究工作的详细表述。理（工）科类正文一般包括本研究内容的总体方案设计与选择论证，各部分（包括硬件与软件）的设计计算，试验方案设计的可行性、有效性以及试验（实验）数据处理及分析，理论分析等。管理人文类学科的论文一般包括对研究问题的论述及系统分析，比较研究，模型或方案设计，案例论证或实证分析，模型运行的结果分析或建议、改进措施等。应对本研究内容及成果进行较全面、客观的理论阐述，应着重指出本研究内容中的创新、改进与实际应用之处。凡引用他人观点、方案、资料、数据等，无论曾否发表，无论是纸质或电子版，均应详加注释。在科学研究和学术活动中的各种造假、抄袭、剽窃和其他违背科学共同体惯例的行为均属学术不端行为。论文主体各章后应有一节“本章小结”。

5.1 二级

5.1.1 三级

5.1.1.1 四级

5.2 本章小结

本章干了啥？懒得看那么多正文，看个小结就够了。

- 1) 第一点
- 2) 第二点
- 3) 第三点

第六章 全文总结

6.1 主要结论

全文总结（结语）包括对整个研究工作进行归纳和综合而得出的总结，还应包括所得结果与已有结果的比较和本课题尚存在的问题，以及进一步开展研究的见解与建议。结论集中反映作者的研究成果，表达作者对所研究的课题的见解，是全文的思想精髓，是文章价值的体现，结论要写得概括、简短。撰写时应注意以下几点。

- 1) 全文总结（结语）要简洁、明确，措辞应严密，且又容易被人领会；
- 2) 全文总结（结语）应反映自己的研究工作；
- 3) 要实事求是地介绍自己的研究成果，切忌言过其实，在无充分把握时应留有余地，因为科学问题的探索是永无止境的。

参 考 文 献

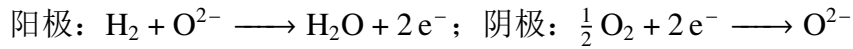
- [1] Fu Q, Li Z, Wei W, et al. Performance enhancement of a beam and slot interconnector for anode-supported SOFC stack[J]. Energy Conversion and Management, 2021, 241(1): 114277.
- [2] Chellehbari Y M, Adavi K, Amin J S, et al. A numerical simulation to effectively assess impacts of flow channels characteristics on solid oxide fuel cell performance[J]. Energy Conversion and Management, 2021, 244(1): 114280.
- [3] Çelik A N. Three-dimensional multiphysics model of a planar solid oxide fuel cell using computational fluid dynamics approach[J]. International journal of hydrogen energy, 2018, 43(42): 19730-19748.
- [4] Chappell B. To Be Carbon-Neutral By 2050, No New Oil And Coal Projects, Report Says[EB/OL]. (2021-05-18) [2024-05-01]. <https://www.npr.org/2021/05/18/997834721>.
- [5] Yang L, Fan S, Liu P, et al. Effect of Gas Flow Configurations on the Performance of MOLB-type SOFC[J]. International Journal of Electrochemical Science, 2022, 17(5): 220538.
- [6] Sasi S, Mourouzidis C, Rajendran D J, et al. Ammonia for civil aviation: A design and performance study for aircraft and turbofan engine[J]. Energy Conversion and Management, 2024, 307(1): 118294.

对 L^AT_EX 不熟悉可以参考这里（附录 1）

编号条目使用 `asparaenum` 编写较为紧凑美观：

- 1) 固体氧化物燃料电池功重比低。
- 2) 无涡轮燃烧室流场组织复杂、易出现燃烧不均匀。

公式编写示例如下。SOFC 电池反应^[1]：



电池中的电化学反应产生电能，电池电流即为电子传输速率，电流大小反映了电化学反应的剧烈程度，如式(1-1)所示：

$$i = \frac{dQ}{dt} = nF \frac{dN}{dt} = jA \quad (1-1)$$

其中， Q 为总电荷量， n 为电子迁移量， N 为物质的量， j 为电流密度， A 为反应面积。

多孔介质中气体流动并不缓慢因此不能直接使用 Darcy 扩散方程而要使用 Brinkman 方程(1-5)^[2-3]。

$$\nabla(\rho \mathbf{u}) = 0 \quad (1-2)$$

$$\rho(\mathbf{u} \nabla) \mathbf{u} = -\nabla p + \nabla \left[\mu (\nabla \mathbf{u} + (\nabla \mathbf{u})^T) - \frac{2\mu}{3} (\nabla \mathbf{u}) \right] + \mathbf{F} \quad (1-3)$$

$$\nabla(\rho \mathbf{u}) = Q_{br} \quad (1-4)$$

$$\frac{\rho}{\varepsilon^2} ((\mathbf{u} \nabla) \mathbf{u}) = F - \nabla p + \nabla \left[\frac{\mu}{\varepsilon} (\nabla \mathbf{u} + (\nabla \mathbf{u})^T) - \frac{2\mu}{3\varepsilon} (\nabla \mathbf{u}) \right] - \left(\frac{\mu}{\kappa} + \frac{Q_{br}}{\varepsilon^2} \right) \mathbf{u} \quad (1-5)$$

各种图片的插入和引用格式，如图1-1、图1-2、图1-3所示。目前使用 [H] 需要自行调节每个图片/表格的位置和大小以达到最佳的排版效果（也可以结合 `vspace{}` 或 `hspace{}` 指令调整间距），否则如果某页图片放不下则会跳转到下一页，原先位置出现大段留白。但是用 `htbp` 会导致图片固定在下一页页首（或 `b`、`p` 位置），后续段落被打断，部分文字前提填补上一页空白，剩下的部分在图片后。最好的方式是如果图片放不下就放在下一段结尾处（而不是页首）。目前还没有研究出自动化解决方案，如果有麻烦告诉我，wx: `hello_rua`



图 1-1 国际能源署 2050 净零方案关键里程碑图^[4]



(a) 同向流和逆向流



(b) 交叉流

图 1-2 不同的流动方向及其电流密度分布图^[5]

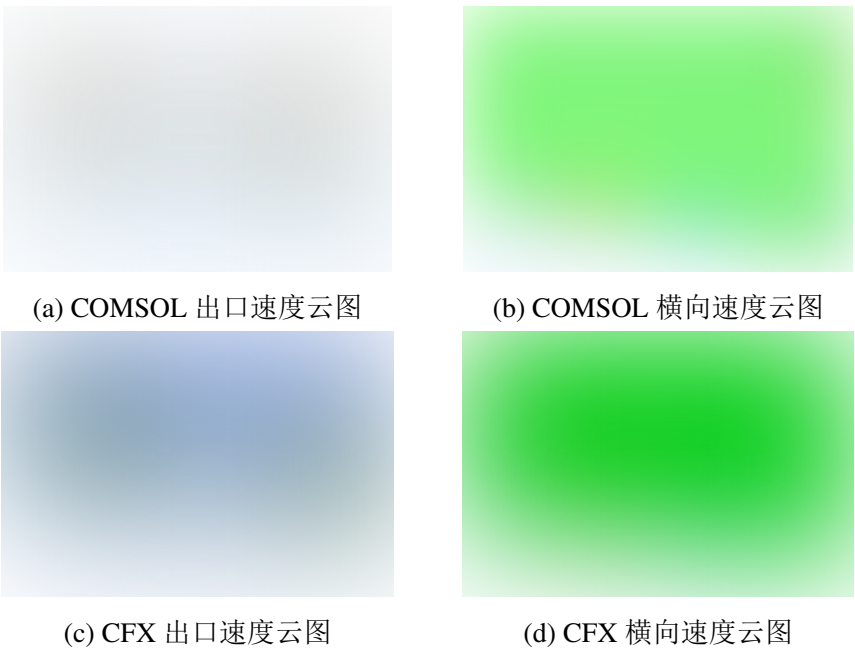


图 1-3 计算结果对比图

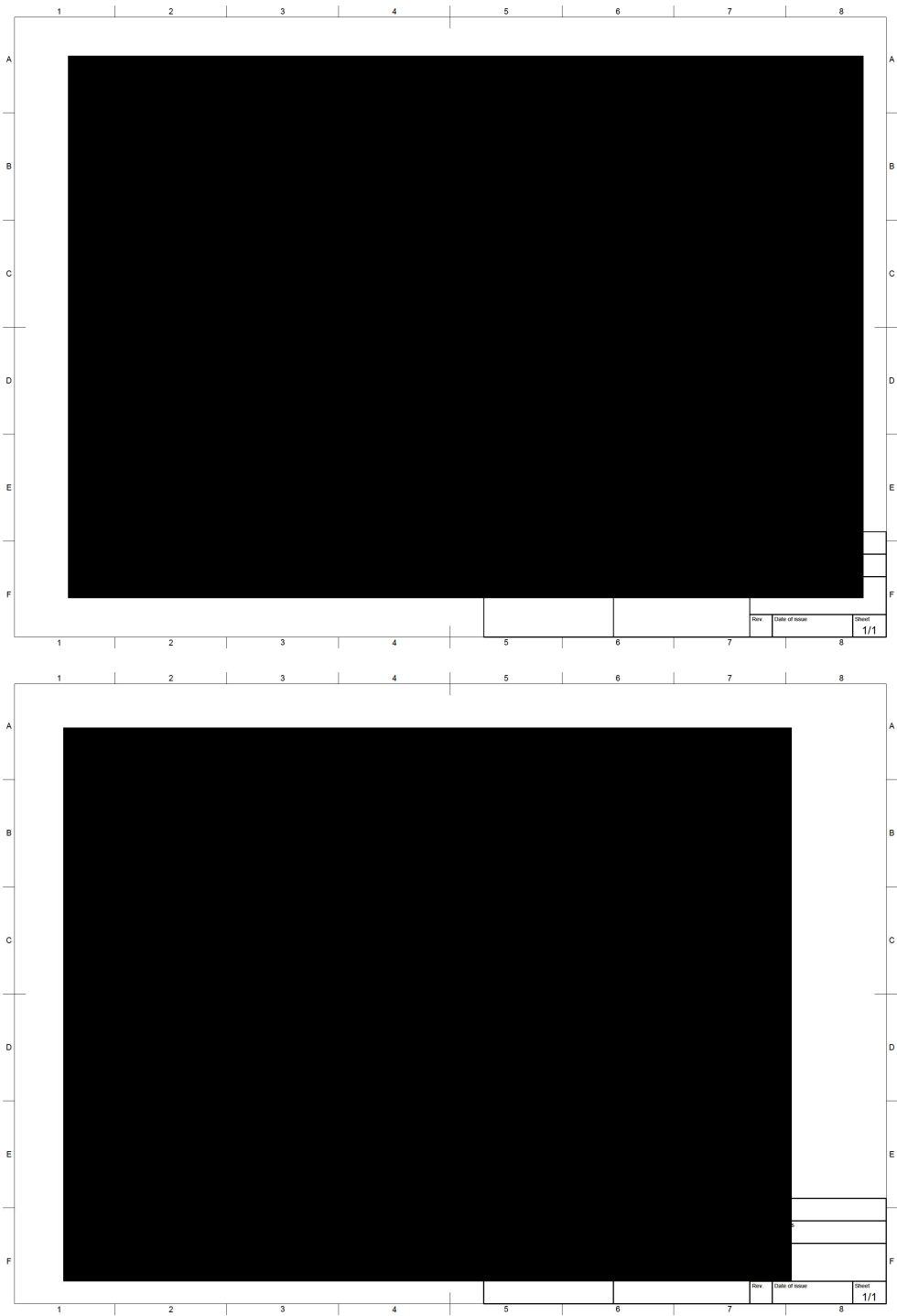
表格格式如表1-1所示。

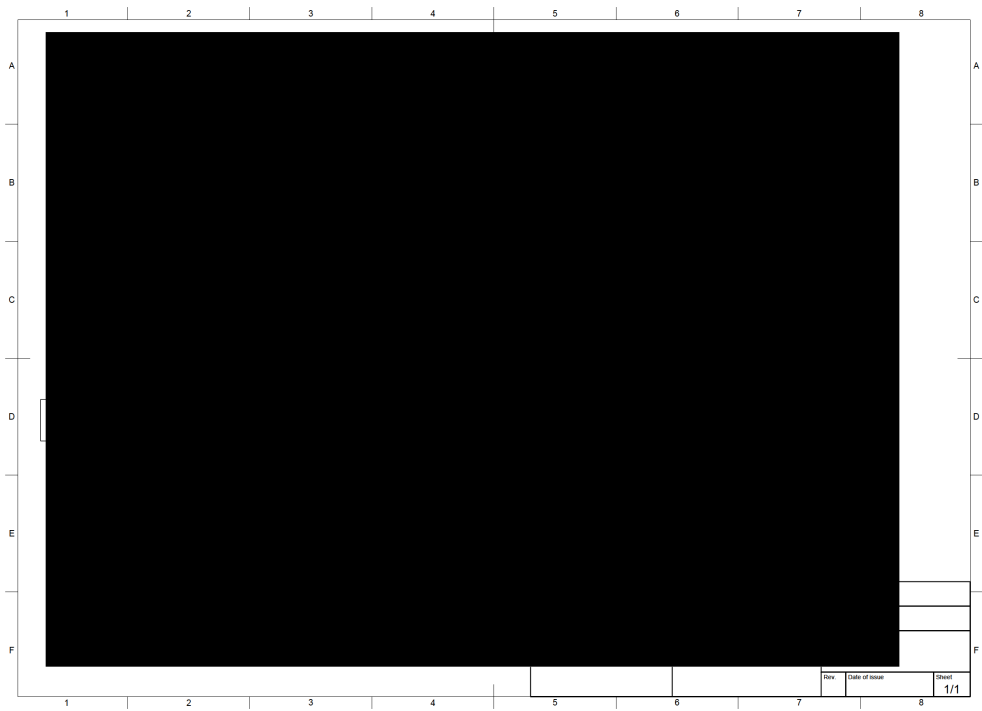
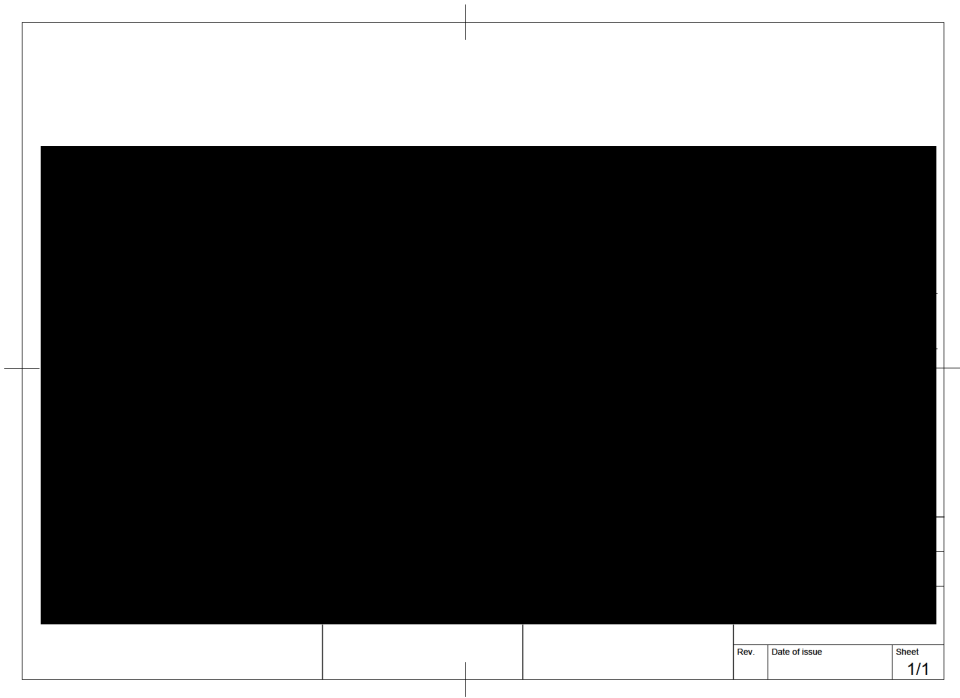
表 1-1 氨氢物化性质表 ^[6]		
	氨	氢
密度 (kg/m ³)	684	71.4
沸点 (K)	239.1	21
分子质量 (g/mol)	17	2
低位热值 (MJ/kg)	18.61	120
比热容 (kJ/kg·K)	4.6	8.68
燃点 (K)	630	560

符号与标记（附录 2）

\mathbf{u}	——速度矢量
ρ	——密度
p	——压强
ε	——孔隙率
τ	——多孔介质孔道迂曲度
κ	——多孔介质渗透率张量
\mathbf{F}	——体积力矢量
T	——绝对温度
ν_i	——组分 i 的化学计量系数
M_i	——组分 i 的摩尔质量
F	——法拉第常数
ω_i	——组分 i 的质量分数
x_i	——组分 i 的摩尔分数
R_i	——组分 i 的电化学反应质量通量
p_{atm}	——环境大气压
D_i^{eff}	——组分 i 的有效扩散系数
λ_{path}	——分子平均自由程
M_i	——组分 i 的摩尔质量
k_d	——参考扩散系数
ν_i	——组分 i 的动力学体积
Q_h	——电化学反应热源
C_p	——比热容
k^{eff}	——有效导热系数
Δs_e	——电化学反应熵变

部份零件工程图（附录 3）





攻读学位期间学术论文和科研成果目录

[1] 如果没有可以删除本页

致 谢

致谢应以简短的文字对课题研究与论文撰写过程中曾直接给予帮助的人员（例如指导教师、答疑教师及其他人员）表示自己的谢意，这不仅是一种礼貌，也是对他人劳动的尊重，是治学者应当遵循的学术规范。

你的名字
某年某月某日 于某地

A L^AT_EX TEMPLATE FOR SJTU BACHELOR'S DEGREE THESIS

大摘要是对研究课题的内容、方法和观点，以及取得的成果和结论的凝练。其内容一般应说明本项研究工作的目的和意义、研究方法、实验方法、研究成果、结果和最终结论等，重点是结果和结论，应注意突出论文中具有创新性的成果和独到见解的部分。