



中国石油大学

CHINA UNIVERSITY OF PETROLEUM

# 博士学位论文 文献综述及开题报告

按照实际情况填写，仿宋\_GB2312 三号  
粗体，左对齐题目换行时按词断句

题 目 博士研究生开题报告格式规范

题目续行，不续行请删除此行

学 号

姓 名

专 业

学 院 非常规油气科学技术研究院

指导教师

二〇二X年X月



注：在该页面中点击鼠标右键，选择“更新域...”，在弹出窗口中选择“更新整个目录”，确定即可自动生成目录。标题“目录”，字体：黑体，字号：小三。章、节标题的中文字体：宋体，字号：小四；章、节标题中的英文和数字为 Arial 字体；页码为 Times New Roman 字体。

## 目 录

## 目 录

第一部分 文献综述 .....	2
1 XXX 的研究背景及意义 .....	3
1.1 XXX 的研究背景 .....	3
1.2 XXX 的研究目的及意义 .....	3
2 XXX 国内外研究现状 .....	3
2.1 图的格式说明 .....	4
2.1.1 图的格式示例 .....	4
2.1.2 图的格式描述 .....	4
2.2 表的格式说明 .....	5
2.2.1 表的格式示例 .....	5
2.2.2 表的格式描述 .....	6
2.3 公式的格式说明 .....	7
2.3.1 公式的格式示例 .....	7
2.3.2 公式的格式描述 .....	8
2.4 参考文献的格式说明 .....	8
2.4.1 参考文献在正文中引用的示例 .....	8
2.4.2 参考文献在正文中引用的书写格式 .....	8
2.4.3 参考文献的书写格式 .....	8
2.4.4 参考文献的书写格式示例 .....	10
参 考 文 献 .....	11
第二部分 开题报告 .....	13
1 研究目的及意义（500~1000 字） .....	13
2 国内外研究现状(5000~10000 字) .....	14
3 研究内容（1000~1500 字） .....	14
4 研究技术路线（300~500 字） .....	15
5 研究方法（2000 字以上） .....	17
5.1 低阻页岩地质和测井参数特征及类型划分 .....	17
5.2 页岩低阻的成因机制及主控因素 .....	19
6 可行性分析（1500 字以上） .....	19

## 目 录

---

7	可能的创新之处 .....	21
8	预期成果 .....	21
8.1	预期达到的目标 .....	21
8.2	预期的研究成果 .....	21
9	进度安排（800 字以上） .....	21
	参 考 文 献 .....	23

书写格式说明：

标题选用模板中的样式所定义的“标题 1”，居中；或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.5 倍行距，段前为 0，段后 11 磅。

正文选用模板中的样式所定义的“正文”，每段落首行缩进 2 字；或者手动设置成每段落首行缩进 2 字，字体：中文宋体，英文和阿拉伯数字 Times New Roman，字号：小四，行距：多倍行距 1.25，间距：段前、段后均为 0 行，选择网格对齐选项。

## 第一部分 文献综述

文献综述是博士学位论文文献综述及开题报告的主体，要着重反映研究生调研文献的工作，善于对自己阅读过的相关文献进行归纳总结，同时对于自己即将要的研究领域有着全面而清晰的掌握。这部分内容要求对研究意义、国内外研究现状、研究进展有全面了解，并能够总结成文。同时对于自己研究的课题要突出自己的看法，对于某些关键性方面要有自己的创新性想法。

文献综述应紧紧围绕针对的问题和研究内容，针对论文题目分解关键词，在阅读大量切题和相关文献基础之上，对文献进行总结、分析、陈述及评价，主要在于对文献的“综”和“述”。针对某一专题参考的文献内容进行归纳总结，包含已出现的研究成果，研究进展，发展情况等，后面表述自己新的见解及看法，进行的深入评价，加以说明分析，从而衬托出自己接下来的研究方向价值，要有自己的理解与认识。不应将文献综述写成前人工作的堆砌，也不应象教科书一样写成知识性介绍。参考文献应是阅读过的书籍、原始研究论文和高水平的综述，注意引证的权威性和代表性，尽量避免引用低水平杂志的“综述”。

文献综述要求，内容合理，文字精练，条理分明，文字图表清晰整齐，计算单位采用国务院颁布的《统一公制计量单位中文名称方案》中规定和名称。各类单位、符号必须在论文中统一使用，外文字母必须注意大小写，正斜体。简化字采用正式公布过的，不能自造和误写。在文献综述的行文上，要注意语句通顺，达到科技论文所必须具备的“正确、准确、明确”的要求。对于参考文献要求，博士研究生不低于 100 篇，其中近三年文章占比不低于 20%，英文文献不低于 30%。文献综述正文要求不低于 18000 字。

文献综述格式要求：

(1) 每章的章标题选用模板中的样式所定义的“标题 1”，居中；或者手动设置成字体：章节编号（如 1.3.1）用 Arial 体，章节标题中文为黑体、英文和阿拉伯数字为 Arial 体，居中，字号：小三，1.5 倍行距，段前为 0，段后 11 磅。每章另起一页，插入分节符（不要使用分页符，因为每章的页眉不一样）。章序号为阿拉伯数字（不要使用汉字一、二等）。输入章标题后，按回车键，即可直接输入每章正文。

（2）每节的节标题选用模板中的样式所定义的“标题 2”，居左；或者手动设置成字体：中文黑体、英文和阿拉伯数字 Arial 体，居左，字号：四号，1.5 倍行距，段前 0.5 行，段后为 0。

（3）每节中的一级标题选用模板中的样式所定义的“标题 3”，居左；或者手动设置成字体：文黑体、英文和阿拉伯数字 Arial 体，居左，字号：小四，1.5 倍行距，段前 0.5 行，段后为 0。

（4）文献综述正文选用模板中的样式所定义的“正文”，每段落首行缩进 2 字；或者手动设置成每段落首行缩进 2 字，字体：中文宋体，正文英文和阿拉伯数字 Times New Roman，字号：小四。行距：多倍行距 1.25，间距：段前、段后均为 0 行，选择网格对齐选项。

## 1 XXX 的研究背景及意义

### 1.1 XXX 的研究背景

通过仔细调研后，对于所选题目的现今研究的相关情况，如前人研究的成果，所选题目到目前所研究到的状况，个人对选题有何特别看法，对前人的研究成果和目前研究领域存在的问题，突出所研究的课题背景。

### 1.2 XXX 的研究目的及意义

确定自己研究的逻辑起点，明确在别人研究的基础上自己将要做的探讨，即开展科学研究的原因以及要解决的问题。

研究的\*\*目的和意义\*\*：在提出问题和综述文献的基础上，阐述学术思想，提出科学假设和假说，提出论文研究要实现的目标或达到的目的，拟解决的科学问题，指出研究这些问题的科学意义，研究成果可能的应用前景等。

## 2 XXX 国内外研究现状

国内外研究现状是梳理前人在本课题相关领域内所做的工作和尚存的知识空白，目的是为了确定自己开展相关科研的理由。一般主要是从三个方面进行表述：

（1）写明本论文相关领域内研究对象的简要历史回顾。如历史由来、目前现状、未来发展趋势；（2）做国内外情况的横向比较；（3）对这些研究作出自己的评价。

国内外研究现状作为第一章文献综述的主题内容，基本要求包含：（1）参考文献要有一定的数量。（2）所论述的研究内容应该相对集中。（3）对于研究的内容应该全面而系统的进行整理。同时对于文中的图、表、公式、参考文献要求如下：

## 2.1 图的格式说明

### 2.1.1 图的格式示例

图在正文中的格式示例如图 1.1 所示。

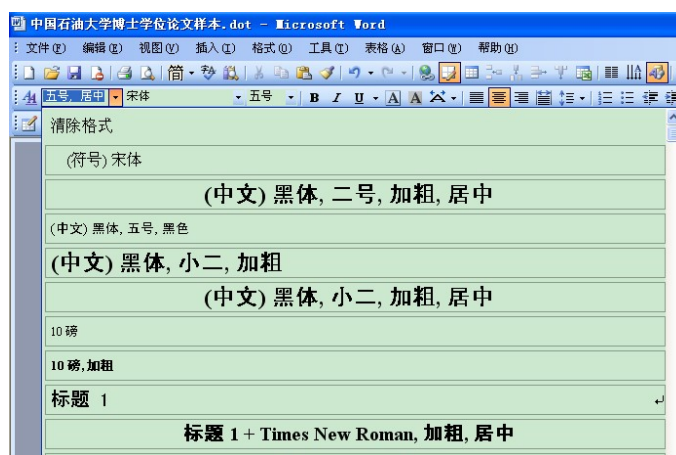


图 1.1 样式

Fig. 1.1 Manner

图 1.1 显示了开题报告中所定义的样式选择方法。使用鼠标选择相应的样式，对应的文字格式就发生相应改变。

### 2.1.2 图的格式描述

#### （1）图的绘制方法

- ① 插图、照片应尽量通过扫描粘贴进本文。
- ② 简单文字图可用 WORD 直接绘制。

#### （2）图的位置

- ① 图居中排列。
- ② 图与上文应留一行空格。



③ 图中若有附注，一律用阿拉伯数字和右半圆括号按顺序编排，如注 1），附注写在图的下方。为避免附注显得太过松散，附注行距选择单倍行距。

(3) 图的版式

① “设置图片格式”的“版式”为“上下型”或“嵌入型”，不得“浮于文字之上”。

② 图的大小尽量以一页的页面为限，不要超限，一旦超限要加续图。

(4) 图名及内容的写法

① 中文图名应当在图的下方，黑体（其中的阿拉伯数字编号用 Arial 字体），五号，居中。编号应分章编号，如图 1.1、图 1.2。英文图名和其中的阿拉伯数字设置为 Times New Roman，五号粗体，居中。中文图名和英文图名单倍行距。

② 图名与下文留一空行。

③ 图及其名称要放在同一页中，不能跨接两页。

④ 图内文字清晰、美观，字号五号，最大不要超过小四号。

⑤ 坐标的标目采用量与单位比值的形式，即“量名称或量符号/单位”，比如“压力/MPa”或“p/MPa”、“温度/℃”或“t/℃”。标目的中文字体为五号宋体。

⑥ 图例置于图的适当位置，且不能覆盖图的主体内容。

## 2.2 表的格式说明

### 2.2.1 表的格式示例

表在文中的常用格式如表 1.1 至表 1.3 所示，请参考使用。

物流的概念和范围如表 1.1 表述。

中文表名和英文表名单倍行距

表 1.1 物流的概念和范围

**Table 1.1 Conception and scope of Logistics**

本质	过程
途径或方法	规划、实施、控制
目标	效率、成本效益
活动或作业	流动与储存
处理对象	原材料、在制品、产成品、相关信息
范围	从原点（供应商）到终点（最终顾客）
目的或目标	适应顾客的需求（产品、功能、数量、质量、时间、价格）

美国广义物流后（勤）协会给出的定义如下：“为了符合顾客的要求，从原点到消费点对原材料、在制品、产成品与相关信息的流动和储存的效率成本效益进行规划、实施和控制的过程”。由此可见，物流不是作为一种具体技术和方法来研究的，而是一个过程或管理。

表 1.2 统计表

Table 1.2 Statistics table for sale

产品	产量/件	销量/件	产值/万元	比重/%
手机	11000	10000	500	50
电视机	5500	5000	220	22
计算机	1100	1000	280	28
合计	17600	16000	1000	100

表 1.3 分栏表

Table 1.3 Column table

年度	产品类型	产量/件	销量/件	产值/万元
2004	手机	11000	10000	500
	计算机	1100	1000	280
2005	手机	16000	13000	550
	计算机	2100	1500	320

从表 1.2 和表 1.3 可以看出，公司销售情况……。

### 2.2.2 表的格式描述

#### (1) 表的绘制方法

表要用 WORD 绘制，不要粘贴。

#### (2) 表的位置

- ① 表格居中排列。
- ② 表格与下文应留一行空格。
- ③ 表格要尽量紧挨正文说明部分。

④ 表中若有附注，一律用阿拉伯数字和右半圆括号按顺序编排，如注 1），附注写在表的下方。

### （3）表的版式

① 表的格式一般为三线或四线表，也可采用本学科专业通用的、符合行业规范的表格形式，表格线为黑色单线型，线粗 0.5 磅。

② 表的大小尽量以一页的页面为限，不要超限，一旦超限要加续表。续表应有标题行（即表的标题行要重复出现），续表上方有表名，且表名后加“（续）”。

③ 在表的大小不超过一页的情况下，表的行高最小值 7.9 毫米，文字段落 1.25 倍行距。如稍微超出一页，可适当调整行高和行距，使表以一页为限，如超出一页过多，不需调整，使用续表。

### （4）表名及内容文字的写法

① 中文表名应当在表的上方，黑体（其中的阿拉伯数字编号用 Arial 字体），五号，居中。编号应分章编号，如表 2.1、表 2.2。英文表名和其中的阿拉伯数字设置为 Times New Roman，五号粗体，居中。中文表名和英文表名单倍行距。

② 表名与上文留一空行。

③ 表及其名称要放在同一页中，不能跨接两页。

④ 表内文字，中文设置为宋体，英文和阿拉伯数字设置为 Times New Roman，五号。表格中“数字栏”所有内容水平和垂直居中。

### （5）表中的数字表示

表中“—”表示未发现，“空白”表示未测或无此项，“0”代表实测结果确为零。

## 2.3 公式的格式说明

### 2.3.1 公式的格式示例

由于一般的文献资料中所给出的载荷和抗力的统计参数主要为变异系数，为便于讨论，定义公式形式如下：

$$LRI = 1 / \sqrt{1 + \left(\frac{\mu_R}{\mu_s}\right)^2 \left(\frac{\delta_R}{\delta_s}\right)^2} \quad (1.1)$$

其中， $\mu_R$ ， $\mu_s$ 分别为抗力和载荷效应的均值，注意希腊字母使用 Symbol 字体。

### 2.3.2 公式的格式描述

(1) “公式”使用公式编辑器录入，具体格式描述可参见“研究生论文公式符号规范”

(2) 公式序号应按章编号，公式编号在行末列出，Times New Roman 字体，小四，如 (1.1)、(1.2)。

(3) 公式位置：公式须居中，且该行要右对齐。公式之间及上下文间设置半行间距或者 6 磅，作者可根据情况适当调整，以保证格式协调和美观。

## 2.4 参考文献的格式说明

### 2.4.1 参考文献在正文中引用的示例

参考文献可采用顺序编码制或作者出版年制。

顺序编码制示例：关于主题法的起源众说不一。国内有人认为“主题法检索体系的形式和发展开始于 1856 年英国克雷斯塔多罗 (Crestadoro) 的《图书馆编制目录技术》一书”，“国外最早采用主题法来组织目录索引的是杜威十进分类法的相关主题索引……”<sup>[1]</sup>。也有人认出为“美国的贝加逊·富兰克林出借图书馆第一个使用了主题法”<sup>[2-4]</sup>。

作者出版年制示例：关于主题法的起源众说不一。国内有人认为“主题法检索体系的形式和发展开始于 1856 年英国克雷斯塔多罗 (Crestadoro) 的《图书馆编制目录技术》一书”，“国外最早采用主题法来组织目录索引的是杜威十进分类法的相关主题索引……” (张三, 1985 年)。也有人认出为“美国的贝加逊·富兰克林出借图书馆第一个使用了主题法” (李四, 1986; 王五, 2020)。

### 2.4.2 参考文献在正文中引用的书写格式

引用的文献在正文中用方括号和阿拉伯数字按顺序以右上角标形式标注在引用处。

### 2.4.3 参考文献的书写格式

(1) 参考文献著录规则执行中华人民共和国国家标准化管理委员会 GB/T 7714-2005 标准。具体见研究生院网站--->学位栏目--->学位论文写作指南--->文后参考文献著录规则。

(2) 参考文献按照在正文中引用的顺序进行编码。

(3) 作者一律姓前名后（外文作者名应缩写且字母大写），作者间用“,”间隔。作者少于3人应全部写出，3人以上只列出前3人，后加“等”或“et al”。

(4) 参考文献类型：

专著[M]、论文集[C]、期刊[J]、学位论文[D]、专利[P]、报纸[N]、报告[R]、标准[S]、数据库[DB]、计算机程序[CP]、电子公告[EB]

(5) 载体类型：

联机网络：OL；磁带：MT；磁盘：DK；光盘：CD

非纸张型载体电子文献，在参考文献标识中同时标明文献类型标示/载体类型标示：

DB/OL——联机网上数据库

DB/MT——磁带数据库

M/CD——光盘图书

J/OL——网上期刊

EB/OL——网上电子公告

(6) 参考文献使用下列规定的标志符号：

· 用于题名、版本、出版地、刊名、专利公告日期、获取和访问路径前。每一条参考文献结尾可用“.”号。

: 用于出版者、页码、专利国别前。

, 用于多名作者、“等”、“译”字样、出版年、卷号、专利号前。

// 用于析出文献的出处项前。

() 用于期刊的期号、报纸的版次、电子文献发布日期。

[] 用于文献序号、文献类型标志、电子文献引用日期。

/ 用于合期的期号间和文献载体标志前。

- 用于起讫序号、起讫页码间。

(7) 标题“参考文献”选用模板中的样式所定义的“标题1”，居中；或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.5倍行距，段后11磅，段前为0。

(8) 参考文献正文设置成字体：宋体，居左，字号：五号，多倍行距1.25行，段后、段前均为0。

(9) 按照引用的文献类型不同使用不同的表示方法。注意：中间的标志符号后输入一个空格。

(10) 参考文献示例见后“参考文献”。

① 专著：

[序号] 作者. 题名[M]. 版本. 出版地：出版者，出版年：起止页码.

(注：版本用阿拉伯数字或其他标识，如第3版或3th ed.，第一版不用书写版本。)

② 论文集：

[序号] 编者. 论文集名[C]. 出版地：出版者，出版年：起止页码.

③ 期刊（注意区分卷号和期号）：

[序号] 作者. 题名[J]. 刊名，出版年，卷号(期号)：起止页码.

④ 学位论文：

[序号] 作者. 题名[D]. 授学位地：授学位单位，授学位年：起止页码.

⑤ 专利：

[序号] 专利申请者. 专利题名：专利国别，专利号[P]. 公告日期.

⑥ 报纸：

[序号] 作者. 题名[N]. 报纸名，出版日期(版次).

⑦ 专著（文集）中析出的文献：

[序号] 作者. 题名[M]//专著（文集）的著(编)者. 专著（文集）名[C]. 版本. 出版地：出版者，出版年：起止页码.

⑧ 电子文献：

[序号] 作者. 题名[文献类型标示/载体类型标示]. 出版地：出版者，出版年（发布日期）[引用日期]. 获取和访问路径.

#### 2.4.4 参考文献的书写格式示例

参考文献书写示例请见本论文“参考文献”部分。

## 参 考 文 献

标题“参考文献”不可省略，选用模板中的样式所定义的“标题 1”，然后居中，或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.5 倍行距，段前为 0，段后 11 磅。

参考文献内容设置成字体：中文宋体，英文和阿拉伯数字 Times New Roman，居左，字号：五号，多倍行距 1.25，段前、段后均为 0，选择网格对齐选项，续行采用缩进格式。

参考文献的著录，按论文中引用顺序排列。

书写格式详见 1.6.3。具体示例可见研究生院网站--->学位栏目--->学位论文写作指南--->文后参考文献著录规则（附录 A）。部分示例如下（注意：中间的标志符号后输入一空格）：

- [1] 蒋有绪, 郭泉水, 马娟, 等. 中国森林群落分类及其群落学特征[M]. 北京: 科学出版社, 1998: 122-125.
- [2] 唐绪军. 报业经济与报业经营[M]. 北京: 新华出版社, 1999: 117-121.
- [3] 霍斯尼 R K. 谷物科学与工艺学原理[M]. 李庆龙, 译. 北京: 中国食品出版社, 1989: 232-235.
- [4] CRAWFPRD W, GORMAN M. Future libraries: dreams, madness, & reality[M]. Chicago: American Library Association, 1995: 17-21.
- [5] 中国力学学会. 第 3 届全国实验流体力学学术会议论文集[C]. 天津: 天津科学出版社, 1990: 27-29.
- [6] ROSENTHALL E M. Proceedings of the Fifth Canadian Mathematical Congress, University of Montreal, 1961[C]. Toronto: University of Toronto Press, 1963: 67-71.
- [7] 陶仁骥, 李军, 张华, 等. 密码学与数学[J]. 自然杂志, 1984, 7(7): 122-125.
- [8] 地质图编目组. 亚洲地层与地质历史概述[J]. 地质学报, 1978(3): 194-208.
- [9] DES MARAIS D J, STRAUSS H, SUMMONS R E, et al. Carbon isotope evidence for the stepwise oxidation of the Proterozoic environment [J]. Nature, 1992, 359: 605-609.
- [10] 莫少强. 数字式中文全文文献格式的设计与研究[J/OL]. 情报学报, 1999, 18(4): 1-6[2001-07-08]. <http://www.data.com.cn/990407.htm>.
- [11] 丁文祥. 数字革命与竞争国际化[N]. 中国青年报, 2000-11-20(15).
- [12] 张志祥. 间断动力系统的随机扰动及其在守恒律方程中的应用[D]. 北京: 北京大学, 1998: 32-35.
- [13] CALMS R B. Infrared spectroscopic studies on solid oxygen[D]. Berkeley: Univ. of California. 1965: 42-43.

- [14] 刘加林. 多功能一次性压舌板: 中国, 92214985.2[P]. 1993-04-14.
- [15] 河北绿洲生态环境科技有限公司. 一种荒漠化地区生态植被综合培育种植方法: 中国, 01129210.5[P/OL].2001-10-24[2002-05-28].<http://211.152.9.47/sipoasp/zlijs/hyjs-yx-new.asp?recid=01129210.5&leixin>.
- [16] 国家标准局信息分类编码研究所. GB/T 2659-1986 世界各国和地区名称代码[S]//全国文献工作标准化技术委员会. 文献工作国家标准汇编: 3. 北京: 中国标准出版社, 1988: 91-92.
- [17] BUSECK P R, NORD G L, VELEN D R. Subsolidus phenomena in pyroxenes[M]//PREWITT C T. Pyroxense. Washington, D. C. : Mineralogical Society of America, c1980: 117-211.
- [18] 江向东. 互联网环境下的信息处理与图书管理系统解决方案[J/OL]. 情报学报, 1999, 18(2): 4[2000-01-18]. <http://www.cnki.com/000407.html>.
- [19] 萧钮. 出版业信息化迈人快车道 [EB/OL]. (2001-12-19)[2002-04-15]. <http://www.data.com/020415.html>.
- [20] CHRISTINE M. Plant physiology: plant biology in the Genome Era[J/OL]. Science, 1998, 281: 331-332[1998-09-23]. <http://www.data.com/980923.html>.



## 第二部分 开题报告

开题报告是研究生培养中的一个重要的组成部分，相当于研究生提出的论文申请报告。研究生和指导教师应充分重视，做好开题报告。

要着重反映研究生对于整个研究目的的理解以及对整体研究过程的规划。经过仔细调研后，可以根据前人的研究方法、研究内容等来对于自己的研究内容、研究方法进行合理规划同时进行有序安排。简单来说就是为什么做，做什么，怎么做，能解决什么问题。这部分内容主要包括研究目标、国内外研究现状、研究内容、研究方法、研究技术路线、预期成果、可行性、进度安排几个方面来展开。

拟采取研究方法、实验方案及可行性分析、可能的创新之处、预期达到的目标和研究成果、论文工作计划几个方面来展开。

开题报告要求，设计合理，文字精练，条理分明，文字图表清晰整齐，计算单位采用国务院颁布的《统一公制计量单位中文名称方案》中规定和名称。各类单位、符号必须在论文中统一使用，外文字母必须注意大小写，正斜体。简化字采用正式公布过的，不能自造和误写。在开题报告的行文上，要注意语句通顺，达到科技论文所必须具备的“正确、准确、明确”的要求。

开题报告格式要求：同文献综述。

### 1 研究目的及意义（500~1000 字）

一般研究的目的就是为什么要做这个研究，即问题的提出，是研究的意义与理由。研究目的一般作为开题报告里面的第一块内容，主要表达研究的总体意图是什么，是阐述所研究的选题有没有研究价值或者说讨论价值。

建议可以从这两点来叙述，不过要根据自己的选题合适阐述，不要生搬硬套：

（1）前人没有研究过的，也就是说研究领域中的一个新颖有意义的课题，被前人所忽略的；（2）前人有研究过，或者说阐述过，但是没有阐述论证的足够全面，加以丰满，或者驳斥前人的观点。

研究目的一定要叙述的清晰并且是有一定新意的其次注意自己所使用的理论，用什么理论证明你的观点，也要叙述清楚，否则难以有说服力。在做文献综述和国内外研究水平的评价等等也要有翔实的根，这样才能衬托出你的选题的意义所在研究的目的、意义也就是为什么要研究、研究它有什么价值。

例：

本研究基于页岩气研究已有成果和认识，以四川盆地下古生界低阻海相页岩为研究对象，通过深入剖析低阻页岩岩石组构特征，阐明不同低阻页岩岩石组构特征差异性，明确岩石电阻率随组构特征的变化规律，阐明页岩低阻的形成机理及控制因素；通过孔隙结构定性、定量表征及甲烷吸附实验分析，结合低阻成因研究，揭示不同成因下低阻页岩含气性的主控因素及控制机理；通过现场解析、测井含气性预测，结合低阻页岩含气性控制机理，建立低阻页岩含气性地质评价模型。本论文拟通过以上研究，最终达到以下目的：

- ①阐明低阻页岩的地质特征及类型划分；
- ②查明页岩储层低阻形成机理及控制因素；
- ③明确低阻页岩含气性的主控因素及控制机理；
- ④形成低阻页岩含气性的评价方法。

本论文力求通过上述研究，明确海相低电阻页岩的成因及含气性控制因素，并丰富低电阻页岩的含气性评价方法和成藏机理，进一步提高海相低电阻页岩气井位部署成功率，降低勘探风险，为我国低电阻海相页岩气选区评价和勘探开发提供理论支撑和技术指导。

## 2 国内外研究现状(5000~10000 字)

综述论文研究内容相关研究方法、技术、成果、认识的国内外研究现状，着重针对论文中涉及的主要内容，调研最新的文献进展，总结文献的观点、方法、成果认识、存在不足及可借鉴之处。明确下一步研究的主题方向。即还有哪方面没有涉及，是否有研究空白，或者研究不深入，还有哪些理论问题没有解决，或者在研究方法上还有什么缺陷，需要进一步研究完善等，以便为自己开展论文研究提供一个背景和起点。有利于自己论文找到突破口和创新处。选题有关的专著和论文中的主要观点归类整理，并从中选择最具有代表性的作者文献。

## 3 研究内容(1000~1500 字)

针对论文研究目的和问题，明确论文研究的主要内容（一般 3~5 项）。每项研究内容以一句话高度总结作为标题，并用一段话阐述针对问题、研究方法及预期效果。同时对于博士研究生，一定要注意可行性与创新性，要根据自己的调研提出创新性的研究内容。

例：

基于对低电阻页岩的研究方法和研究现状的调研，针对其中存在的关键问题，以四川盆地及周缘的低电阻页岩气藏为研究对象，开展海相页岩低电阻的成因机制研究，探明其对页岩含气性的控制机制，并形成低电阻页岩含气性评价方法。论文主要包括以下四方面研究内容：

### **(1) 低阻页岩的地质特征及类型划分**

- ①低阻页岩岩石学特征
- ②低阻页岩地球化学特征
- ③低阻页岩电性特征
- ④页岩低阻相划分方案

### **(2) 页岩储层低阻形成机理及控制因素**

- ①矿物组分对页岩低阻的控制机制
- ②有机质对页岩低阻的控制机制
- ③地层水对页岩低阻的控制机制
- ④页岩低阻的主控因素

### **(3) 页岩低阻成因对含气性的控制机理及主控因素**

- ①低阻成因控制下页岩储集能力研究
- ②低阻成因控制下页岩介质界面效应研究
- ③孔隙结构和介质界面效应控制下低阻页岩含气性控制因素及控制机理

### **(4) 低阻页岩含气性的评价方法**

- ①含气性量计算模型
- ②含气性评价参数的优选
- ③含气性评价方法的建立

## **4 研究技术路线（300~500 字）**

技术路线是指要达到研究目标准备采取的技术手段、具体步骤及解决关键性问题的方法等的研究途径。强调以某一研究为主线，与其他研究内容的流程、顺序、各项研究内容间的内在联系和步骤。应尽可能详尽每一步骤的关键点要阐述清楚并具有可操作性。技术路线在叙述研究过程的基础上，采用流程图的方法来说明，具有一目了然的效果。但是，不能只画技术路线图。

**例：**

在资料收集和低阻海相页岩样品采集的基础上，对海相页岩电阻率进行统计分析，确定页岩电阻率的分布区间，明确页岩低阻的划分界限；开展低阻页岩测井数据统计，明确页岩低阻层段其余测井曲线变化特征，确定低阻页岩测井响应特征；通过岩心观察描述、X 射线衍射，确定低阻页岩的矿物组成特征；通过 TOC、沥青反射率测试等，确定低阻页岩有机地化特征；在明确低阻页岩有机地化特征、矿物组分特征、地层水特征的基础上，对低阻页岩岩相进行划分，明确不同岩相页岩岩石组构差异性；对页岩有机质进行分离，通过透射电镜、X 射线光电子能谱（XPS）、激光拉曼光谱，揭示不同低阻页岩有机质石墨化特征及程度；采用电阻率实验，分别阐明不同岩石组构及地层水性质对页岩电阻率降低的控制机制，并结合地区及岩相类型，确定不同地区、不同岩相低阻页岩电阻率降低的主控因素。在查明页岩低阻成因机制的基础上，对不同成因的低阻页岩采用 FE-SEM、高压压汞、气体吸附、润湿性实验，明确不同岩相的低阻页岩孔隙结构和介质界面效应差异性。采用高压甲烷等温吸附实验，揭示不同低阻成因、不同孔隙结构差异对页岩气吸附的控制作用，阐明低阻页岩含气性主控因素。结合气体状态方程，计算低阻成因和孔隙结构特征控制下的页岩储层总含气量，同时结合试气结果，得到低阻页岩储层总含气量的计算模型；筛选低阻页岩的岩石组构定量表征参数，采用灰色关联度法，确定低阻页岩含气性评价指标及临界值，建立低阻页岩的地质评价方案。

具体来说，本论文将采用石油地质学、地球化学、测井地质学和数学等多学科综合研究，定性的直接观察和定量的间接分析测试相结合，地质研究与测井参数分析同步进行的总体技术路线，以四川盆地低阻页岩的岩石特征—低阻成因—孔隙结构—含气性—评价方法为主线，揭示海相页岩低阻特征、成因机制和低阻页岩含气性的控制机理，并建立含气性评价方法。详细技术路线图见图 1.15。

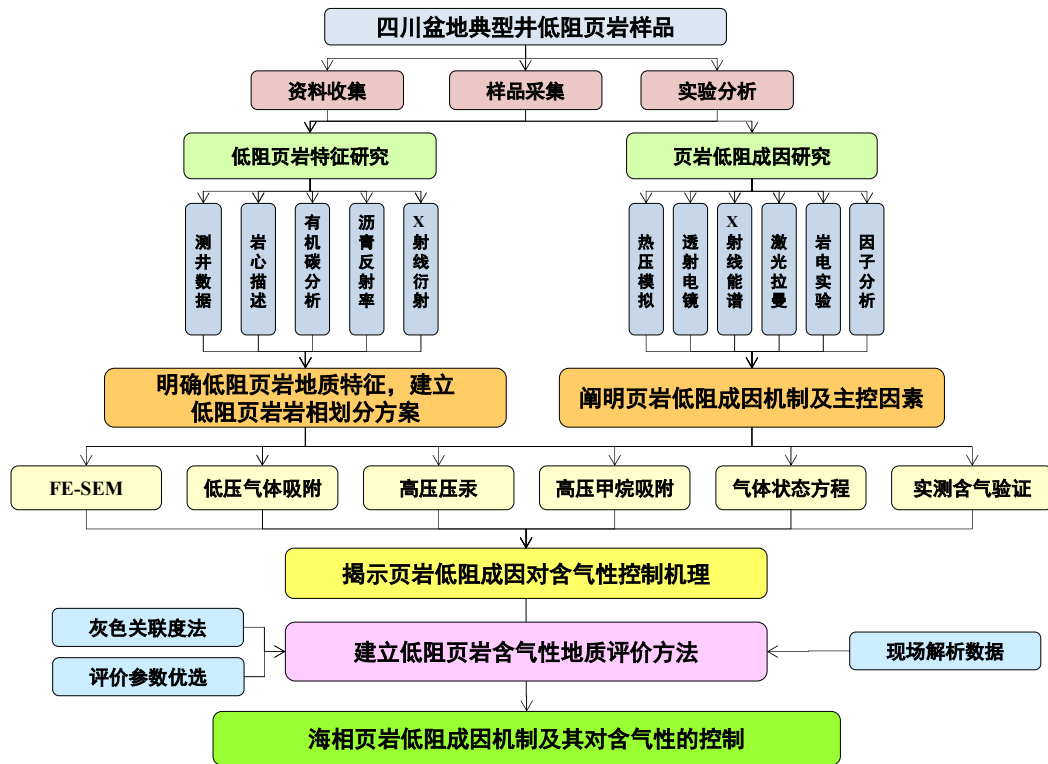


图 1.15 总体技术路线图

## 5 研究方法（2000 字以上）

针对论文的主要研究内容，给出具体的调研、理论、实验等研究方法（不能简单罗列实验步骤），包括研究方法、研究条件及研究方案设计。对于研究方法描述包括预计通过什么样的研究方法，得到什么样的研究成果。

例：

### 5.1 低阻页岩地质和测井参数特征及类型划分

在前人成果、现有资料、野外观察的基础之上，研究低阻页岩的基本地质特征，并形成低阻页岩岩相划分方案，为下一步工作奠定基础。本节技术路线如图 1.16 所示。

选择四川盆地奥陶系五峰组—志留系龙马溪组低电阻厚层暗色页岩作为研究对象，系统地密集采样，将每一块样品分为若干份，用于后续不同实验分析测试。

收集四川盆地页岩测井数据，对电阻率测井进行统计，查明奥陶系五峰组—志留系龙马溪组页岩电阻率整体分布规律及与相邻层位电阻率测井的变化规律，

查明页岩电阻率分布范围，按照统计学原理，基于勘探实际，划分页岩低阻的电阻率界限。

开展 8 口低电阻页岩井的岩心描述，选取典型低阻页岩样品开展 80 样次的 X 射线衍射定量分析，分别查明低阻页岩宏观层理、层面、矿物发育特征及定量分析页岩矿物含量及粘土矿物含量，阐明页岩矿物组成及分布特征。

选择典型低阻页岩样品开展 80 样次的总有机碳分析、16 样次的沥青反射率测定实验，并采用激光拉曼光谱测试对沥青反射率进行测定及换算，明确页岩的有机质丰度和有机质成熟度特征，查明页岩的有机地化特征。

收集钻井返排液矿化度测试数据，选择典型新鲜低阻页岩样品，开展岩心含水饱和度测试，查明低阻页岩的含水特征。

结合岩心观察、矿物组分分析、有机地化分析、页岩含水分析等研究结果，综合考虑矿物组分、有机质含量、有机质成熟度、含水饱和度特征，详细划分低阻页岩岩相类型，并明确不同岩相低阻页岩岩石组构差异。

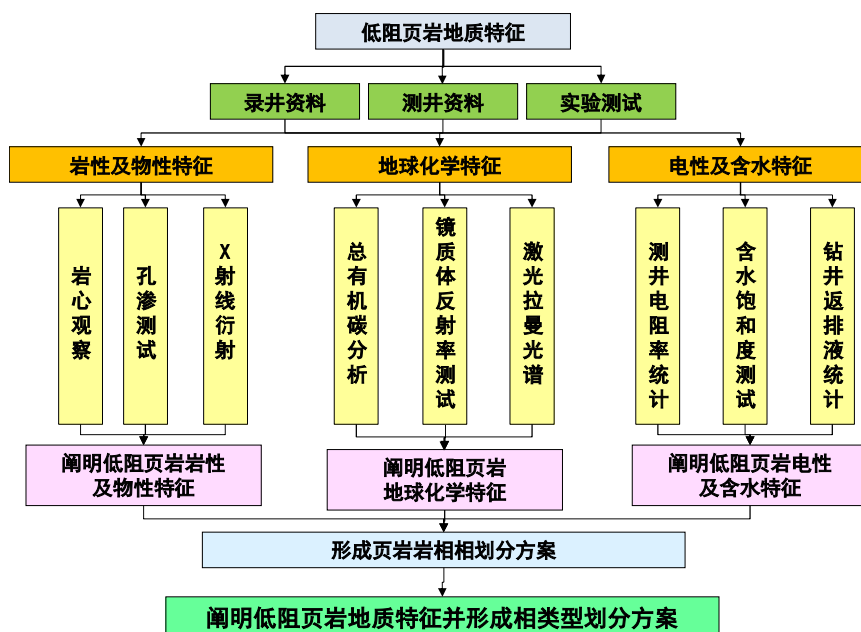


图 1.16 低阻页岩地质特征及相类型划分

## 5.2 页岩低阻的成因机制及主控因素

### 6 可行性分析（1500 字以上）

可行性分析主要包括研究基础及工作条件，研究基础指与本论文相关的前期工作积累、已具备的研究条件，尚缺少的研究条件及拟解决的途径。建议围绕以下几个方面阐述：

- （1）项目支持
- （2）研究基础
- （3）设备条件
- （4）论文进展（重点展开）
- （5）技术可行性分析

**例：**

（1）理论可行：页岩电阻率受控于岩石中导电物质的结构及含量，而矿物组分、地层水及石墨化的有机质均会影响岩石内部导电物质的结构及含量。岩石矿物组分不同，有机质结构不同，会导致页岩岩石的孔隙结构存在明显差异，孔体积、比表面积的变化会分别影响页岩游离气与吸附气的赋存状态与含量。地层水、矿物组分、有机质结构的变化也会导致岩石介质界面效应发生变化，进一步控制页岩气的赋存状态和含量。页岩岩石组构的变化同时也会导致电性、密度、弹性等地球物理性质发生变化，在页岩测井曲线上有明显体现。因此以我国海相低阻页岩为研究对象，通过研究低阻页岩特征、页岩低阻成因、低阻页岩岩石孔隙结构及介质界面效应对页岩含气性的控制机理，进而阐明不同成因的低阻页岩含气性主控因素，并结合实际生产和测井数据建立低阻页岩含气性地质和测井参数评价方法，在理论上是可行的。

（2）资料齐全：四川盆地及周缘已开展大量的页岩气勘探开发工作，并取得了重大成果，有众多相关数据资料和地质图件可供参考；四川盆地页岩气相关文献资料丰富，储层研究、含气性研究等方面具有大量可借鉴的优秀研究成果。

（3）已开展工作充足：博士生本人在前期进行川南低阻页岩含气性研究科研项目过程中，已收集了大量四川盆地长宁、长宁西、泸州地区及四川盆地周缘地区的岩心、基础地质图件和实验分析数据，为论文的顺利完成奠定了基础。已收集资料包括：

- ①四川盆地 20 口页岩气井测井数据；
- ②长宁、自贡、威远等多地区的 10 口低阻页岩气井测井数据；
- ③长宁、自贡、渝西、合江等多地区的 12 口低阻页岩气井岩心 120 余块；
- ④15 口页岩气井（包含低阻井与常规井）的岩性、物性、地球化学性质等分析测试数据；

在论文进展过程中，还会依托科研项目继续进行岩心、资料的收集工作。

另外，博士生本人也已针对论文的研究内容开展了部分工作，包括：

- ①8 口低电阻页岩井的测井结果统计分析；
- ②40 样次的低电阻页岩矿物组分分析；
- ③60 样次的低电阻页岩总有机碳分析、8 样次的镜质体反射率分析及 8 样次的激光拉曼光谱分析；
- ④8 样次的干酪根样品分离及 8 样次的 XPS 实验分析。

已经开展的实验工作和研究分析工作为论文的顺利进展提供了坚实的基础。

大量的文献资料、丰富的测试数据、充足的岩心资料、已经完成的工作量均为本论文相关研究的开展提供了充足的保障。

（4）设备先进：本论文设计的大多数实验可以在中国石油大学（北京）内完成。非常规油气科学技术研究院依托油气资源与探测国家重点实验室，具有大量国内先进的科技资源和实验仪器。

油气资源与探测国家重点实验室拥有硫碳分析仪、岩石热解仪、仿真地层热模拟仪、岩心电阻率测量仪、纳米 CT、X 射线衍射仪、QEMSCAN、环境扫描电镜、氦离子扫描电镜、场发射扫描电镜、Autosorb IV 气体吸附仪、甲烷等温吸附仪等页岩岩石地质分析设备，能够为研究低阻页岩岩性特征、地球化学特征、孔隙结构特征、含气性特征等提供强有力的支撑；

重质油国家重点实验室、中国石油大学（北京）能源材料微结构实验室拥有 F20 场发射透射电镜、JEM2100 LaB6 透射电镜、X 射线光电子能谱仪、激光拉曼光谱仪等有机质结构分析设备，可为页岩低阻成因研究提供支持；

论文中设计的绝大多数相关测试实验工作可在油气资源与探测国家重点实验室、重质油国家重点实验室、中国石油大学（北京）能源材料微结构实验室完成，为论文的进行提供了强有力的保障。



## 7 可能的创新之处

结合前期调研及工作基础，提出 3~5 条可能创新点，要求明确在理论、方法或技术等方面可能创新的具体“点”，按点列出。

例：

- (1) 采用 XXX 分析/测试，创新 XXX 的新方法，解决 XXX 问题。
- (2) 采用 XXX 方法/技术，阐明/明确了 XXX 的特性。
- (3) 建立 XXX 与 XXX 的关系，阐明/明确了 XXX 的特征。
- (4) 采用 XXX 分析/测试，明确 XXX 特性，并揭示了 XXX 机理。

## 8 预期成果

通过论文研究预期完成的技术成果、实物成果及有形化成果（文章、专利、软件著作权等），建议列出 3 项以上预期成果。例如：

- (1) 预计在 SCI 期刊上发表 X 篇以上高水平的学术论文。
- (2) 参加高水平国际会议 X 次以上。
- (3) 申请国家发明专利 X 项。

### 8.1 预期达到的目标

### 8.2 预期的研究成果

## 9 进度安排（800 字以上）

论文进度安排需要根据研究内容按季度制定，分阶段给出具体完成的工作量及预期成果。

例：

2019.12—2020.05：文献调研，资料收集整理，论文开题，开展低阻页岩岩性、电性、物性、地球化学性质分析，明确低阻页岩基本特征；

2020.06—2020.07：形成低阻相划分方案，开展扫描电镜、气体吸附、高压压汞等储层孔隙结构分析实验；

2020.08—2021.01：优选样品，开展热模拟、透射电镜、激光拉曼、岩电实验等实验，对页岩低电阻的成因机制及主控因素进行研究；

2021.02—2021.06：和甲烷等温吸附、润湿性等实验，对低阻页岩含气性控制因素进行研究；

2021.07—2021.12：建立低阻页岩含气性计算方法，确定评价参数及界限，形成含气性地质评价方法；

2022.01—2022.05：编写论文，准备答辩。

## 参 考 文 献

标题“参考文献”不可省略，选用模板中的样式所定义的“标题 1”，然后居中，或者手动设置成字体：黑体，居中，字号：小三，1.5 倍行距，段前为 0，段后 11 磅。

参考文献内容设置成字体：中文宋体，英文和阿拉伯数字 Times New Roman，居左，字号：五号，多倍行距 1.25，段前、段后均为 0，选择网格对齐选项，续行采用缩进格式。

参考文献的著录，按论文中引用顺序排列。

书写格式详见 1.6.3。具体示例可见研究生院网站--->学位栏目--->学位论文写作指南--->文后参考文献著录规则（附录 A）。部分示例如下（注意：中间的标志符号后输入一空格）：

- [1] 蒋有绪, 郭泉水, 马娟, 等. 中国森林群落分类及其群落学特征[M]. 北京: 科学出版社, 1998: 122-125.
- [2] 唐绪军. 报业经济与报业经营[M]. 北京: 新华出版社, 1999: 117-121.
- [3] 霍斯尼 R K. 谷物科学与工艺学原理[M]. 李庆龙, 译. 北京: 中国食品出版社, 1989: 232-235.
- [4] CRAWFPRD W, GORMAN M. Future libraries: dreams, madness, & reality[M]. Chicago: American Library Association, 1995: 17-21.
- [5] 中国力学学会. 第 3 届全国实验流体力学学术会议论文集[C]. 天津: 天津科学出版社, 1990: 27-29.
- [6] ROSENTHALL E M. Proceedings of the Fifth Canadian Mathematical Congress, University of Montreal, 1961[C]. Toronto: University of Toronto Press, 1963: 67-71.
- [7] 陶仁骥, 李军, 张华, 等. 密码学与数学[J]. 自然杂志, 1984, 7(7): 122-125.
- [8] 地质图编目组. 亚洲地层与地质历史概述[J]. 地质学报, 1978(3): 194-208.
- [9] DES MARAIS D J, STRAUSS H, SUMMONS R E, et al. Carbon isotope evidence for the stepwise oxidation of the Proterozoic environment [J]. Nature, 1992, 359: 605-609.
- [10] 莫少强. 数字式中文全文文献格式的设计与研究[J/OL]. 情报学报, 1999, 18(4): 1-6[2001-07-08]. <http://www.data.com.cn/990407.htm>.
- [11] 丁文祥. 数字革命与竞争国际化[N]. 中国青年报, 2000-11-20(15).
- [12] 张志祥. 间断动力系统的随机扰动及其在守恒律方程中的应用[D]. 北京: 北京大学, 1998: 32-35.
- [13] CALMS R B. Infrared spectroscopic studies on solid oxygen[D]. Berkeley: Univ. of California. 1965: 42-43.

- [14] 刘加林. 多功能一次性压舌板: 中国, 92214985.2[P]. 1993-04-14.
- [15] 河北绿洲生态环境科技有限公司. 一种荒漠化地区生态植被综合培育种植方法: 中国, 01129210.5[P/OL]. 2001-10-24[2002-05-28]. <http://211.152.9.47/sipoasp/zlijs/hyjs-yx-new.asp?recid=01129210.5&leixin>.
- [16] 国家标准局信息分类编码研究所. GB/T 2659-1986 世界各国和地区名称代码[S]//全国文献工作标准化技术委员会. 文献工作国家标准汇编: 3. 北京: 中国标准出版社, 1988: 91-92.
- [17] BUSECK P R, NORD G L, VEBLER D R. Subsolidus phenomena in pyroxenes[M]//PREWITT C T. Pyroxene. Washington, D. C. : Mineralogical Society of America, c1980: 117-211.
- [18] 江向东. 互联网环境下的信息处理与图书管理系统解决方案[J/OL]. 情报学报, 1999, 18(2): 4[2000-01-18]. <http://www.cnki.com/000407.html>.
- [19] 萧钮. 出版业信息化迈人快车道 [EB/OL]. (2001-12-19)[2002-04-15]. <http://www.data.com/020415.html>.
- [20] CHRISTINE M. Plant physiology: plant biology in the Genome Era[J/OL]. Science, 1998, 281: 331-332[1998-09-23]. <http://www.data.com/980923.html>.