



中国科学院大学

University of Chinese Academy of Sciences

研究生学位论文中期报告

报告题目 基于非晶合金材料的磁通门磁强计设计

学生姓名 袁恺鑫 学号 201918007513012

指导教师 杜爱民 职称 研究员

学位类别 理学博士

学科专业 地球与空间探测技术

研究方向 空间物理探测技术

研究所(院系) 中国科学院地质与地球物理研究所

填表日期 2022 年 1 月 5 日

中国科学院大学制

目录

1	如何编写正文,正文子标题	1
1.1	正文子子标题	1
2	如何插入图片	1
3	如何插入公式	1
3.1	单行公式	2
3.2	多行公式	2
3.3	行内公式	2
4	如何插入表格	3
5	如何插入代码块,列表,摘要等特殊环境	4
6	如何引用参考文献	4
6.1	将参考文献加入数据库	4
6.2	人名,时间都在括号里的完整引用	7
6.3	人名在括号外,时间在括号里的引用	7
6.4	非引用参考文献	7
6.5	编译注意事项	8
7	其它杂项	8
	参考文献	9

1 如何编写正文, 正文子标题

使用 `\reposec{ 填入节标题 }` 标志, 生成正文的一个节标题。

正文每段文字直接书写, 用 `\textbf{ 加粗 }` 来形成**加粗**, `\textit{ 斜体 }` 来形成*斜体*, `\underline{ 下划线 }` 来形成下划线。

在正文每段后采用 `\par` 来分段, 如此的话下一段会自动缩进。如果不希望分段, 只是希望新启一行, 那么只需要使用 `\\`。

1.1 正文子子标题

使用 `\reposubsec{ 填入子节标题 }`, 生成正文的一个子节标题。

段标题 使用 `\paragraph{ 段标题 }` 起一段以此为段标题的新段落。这个段标题不参与缩进。

2 如何插入图片

编译之后, 右键点击图片, 选择跳至原文件, 查看更多关于插入图片的注释。参见下图2。

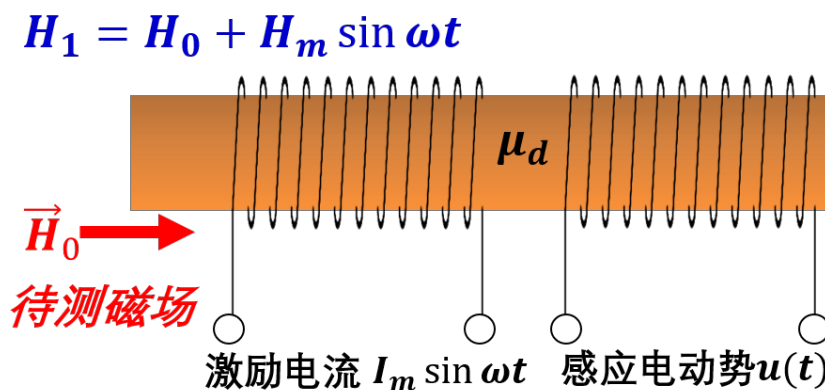


图 1: 磁通门磁强计的基本结构

在文档的任意地方, 你都可以利用 `\ref{ 图片的特定标签 }` 来跳转到标签指示的图片处。同理, 表格, 公式等也可以用此方法。后文细讲。

3 如何插入公式

插入公式有三类办法。

3.1 单行公式

顾名思义,单行公式只适用于仅有一行的公式。单行公式会整体居中,并在页面最右形成编号,例如:

$$1 + 1 = 2 \tag{1}$$

但也可以通过给单行公式加 * 号来取消编号。

$$1 + 1 = 3$$

也可以自定义编号

$$1 + 1 = 11 \tag{99}$$

公式编号可以被交叉引用 `\ref` 命令查询到,但前提是先在对应的想要引用的公式后面加上 `\label` 命令进行标注,例如式1中的写法。请参考源代码。但一切的交叉引用若要生效,xelatex 编译命令至少执行两次。否则会显示两个问号。

同时,如果是方程组,虽然有多行,但应当只使用一个标号的情况,可以采用 `cases` 环境来编写,例如:

$$\begin{cases} B_S & \rightarrow 0.2 \sim 0.3T, \\ W_H & \rightarrow 0, \\ \frac{B_R}{B_S} & \rightarrow 0.5; \\ H_C & \rightarrow 0, \\ \mu_{init} & \rightarrow max. \end{cases} \tag{2}$$

3.2 多行公式

多行公式与单行公式大体相同,上面说到的关于编号、`cases` 等的用法也可以大致通用。只是,多行公式涉及一个对齐的问题。多行公式的每行之间以 `&` 这个符号的位置对齐,这个符号并不显示。在对其的前提下,整体再居中。例如下面的几行,以等于号对齐。其实,在上面的 `cases` 环境中,我们已经用到了 `&` 来帮助对齐了。

$$\mu_d = \frac{1}{\mu_0} \frac{dB}{dH_1} \tag{3}$$

$$= \frac{1}{\mu_0} \left(a - \frac{3}{2}bH_m^2 + \frac{3}{2}bH_m^2 \cos(2\omega t) \right) \tag{4}$$

3.3 行内公式

刚才的两种公式都是行间公式,每次进入公式环境,LaTeX 都会自动新起一行。但如果想要在文字的中间插入公式或特殊符号,就需要行内公式

了。很简单，用两个美元符号，将要写的公式放在中间即可，比如 $\mu_d = \frac{1}{\mu_0} \frac{dB}{dH_1}$ 可以表示 $\mu_d = \frac{1}{\mu_0} \frac{dB}{dH_1}$ 作为行内公式。作为行内公式，`latex` 真的比 `word` 排版得好看得多。

4 如何插入表格

表格是一个很复杂的东西，`latex` 能插入的表格总的来说是比较简单的，很难实现复杂的效果，不建议拿 `LaTeX` 当 `MS Office Excel` 使用。我这里只提供一个简单的例子。最好还是参考文件夹里附送的《102 分钟掌握 `LaTeX`》的文档来搭建表格。

2022 年 2 月至 5 月	完成非晶磁通门原型机搭建
2022 年 4 月至 9 月	继续探索进一步噪声压制手段
2022 年 6 月至 7 月	形成成果并发表
2022 年 1 月前	完成毕业论文和学位答辩

解释一下上方的各个语句，请结合源代码查看。

`\vspace{}` 命令是垂直空白距离，即 `Verticle Space`。

`\renewcommand\arraystretch{}` 命令改动了 `array` 宏包默认的表格的行高。默认为 1 倍行距。花括号内填充的数字即为行距的倍数。

`\begin{center}` 居中环境开始，与后方的 `\end{center}`（居中环境结束）成对出现，作用是将表格整体居中。

`\begin{tabular}` 表格环境开始。接下来的花括号内都是表格的格式和修饰项。具体还是应该去看教程。我在这里也简单讲一下。

1. `>` 是 `array` 宏包提供的功能，用于在表格定义参数的这个花括号内，直接对每一列的属性进行设置，避免单独设置的麻烦。

2. 第一列：

(a) `\raggedleft`，直译为左边参差不齐，也即是文字居右。

(b) `\arraybackslash`，使用了前一个标志 `\raggedleft` 之后，表格的换行符 `\\` 可能会出错或失效，因此要加上这个标志，防止编译出错。

(c) `p{110pt}` 表格格式声明符，注意最前面并没有反斜线。这一个标志的意思是，表格为固定列宽度（`p`）110 磅（`pt`）。除了 `p` 之外，还有 `l`, `c`, `r` 可以用，分

别代表居左,居中,居右。但是注意,后三种参数不能强制规定列宽,也不能用 `\raggedleft`, `\arraybackslash` 这两个命令,列宽将会自动适应。我还是推荐使用 `p{}` 格式的表格,手动调节,会更美观一些。但一些较大的表格用 `p` 格式就可能太繁琐了。

3. | 竖线代表表格第一列和第二列之间的分界线为实线。如果不写这个竖线,则这两列之间没有分界线。但其他设置不变。同理,你可以看到由于第一列之前、最后一列之后没有写这个符号,所以表格最左边和最右边都没有边框线。
4. > 同上。
5. `\raggedright`, 同理,直译为右边参差不齐,也即是文字居左。除此之外,你也可以用 `\centering` 来居中。
6. `\arraybackslash`, 同上。
7. `p{165pt}` 同上,但固定列宽为 165 磅。

表格搭建完成,来看看内部的各个命令。

`\hline`, 即 *horizontal line*, 水平线。可以看作是行间分界线。

`&`, 对齐符号,在表格环境里就是每列之间分界的位置。

`\\` 换行符号。

想要深入了解,去看教程。

5 如何插入代码块,列表,摘要等特殊环境

十分简单,不细讲了,详见教程第三章第五节。即 21 页开始的部分。

6 如何引用参考文献

在文章中插入参考文献有很多讲究。但是在开题,中期报告,或者我们日常写作论文的过程中,如果要使用这套模板,基本上只有三种模式以及一项前提。我现在手把手来教你。

6.1 将参考文献加入数据库

譬如说,你现在想要引用一篇文献,名字叫 *Orthogonal fluxgate magnetometers* 这篇文章的作者是 M. Butta, 发表于 2017 年。这篇文章如何下载当然大家是各显神通了。但现在我们需要去获得他的引用信息。

首先我们打开 Google Scholar,找到这篇文章,并确认无误,如图6.1。你也可以用别的手段,百度学术,Bing 学术,基本上都有类似的操作可以实现。你也可以用 Google Scholar 的镜像站。

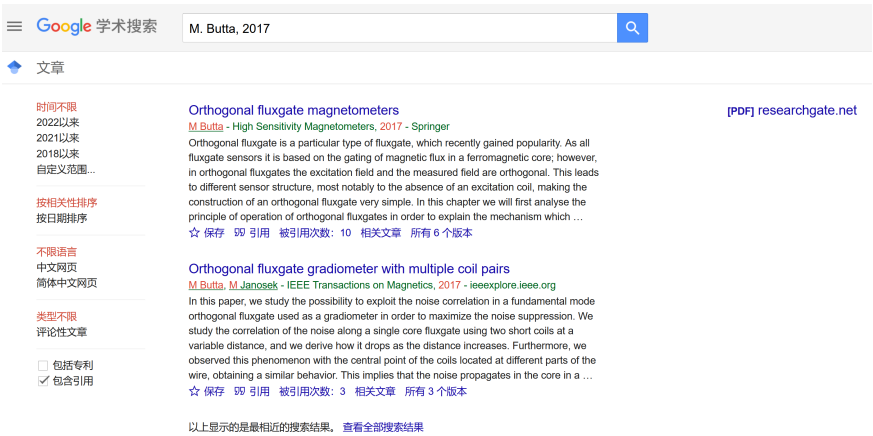


图 2: 在谷歌学术上找到这篇文章

随后点击“引用”。



图 3: 红圈里的引用点击一下

在弹出窗口里选择“BibTeX”。



图 4: 左下角的 BibTeX

然后会弹出一个窗口,里面有这样一些内容。

```
@incollection{butta2017orthogonal,
  title={Orthogonal fluxgate magnetometers},
  author={Butta, Mattia},
  booktitle={High Sensitivity Magnetometers},
  pages={63--102},
  year={2017},
  publisher={Springer}
}
```

图 5: BibTex 的全部信息。一般至少包括了题目,作者,年份,杂志(书籍),出版商等。有些还有 DOI 号,页码,网页链接等。不同的文献类别包含的基本信息也会不同,比如这篇是 `incollection`,属于论文集的一部分。一般的文章是 `article`,还有书籍 `book`。详见教程。

全选并复制这些内容,粘贴进一个空白的 `txt` 文档中,例如 *testRef.txt*,并另存为 *testRef.bib*。值得注意的是,这是一个文本文档,所以编码模式很重要。如果你的参考文献中只有英文,那么可以忽略。但如果你的参考文献中还含有中日韩语,西里尔文,拉丁文,希腊文的话,一定要注意编码模式,ANSI 或 GB2312 可能会导致一系列的报错,尤其是会导致中日韩文出现乱码。另存为的时候一定要注意编码模式设置为 UTF-8。具体如何设置请自行百度。

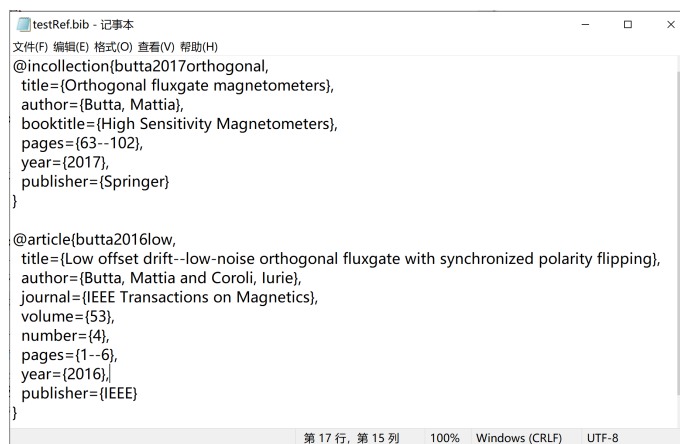


图 6: Bib 数据库

注意,可以用一个 **Bib** 文件来容纳所有用到的或者没用到的参考文献。没用到的参考文献就算出现在了 **Bib** 文件里,如果文章中没有引用,也不会出现在最后生成的论文参考文献列表中。

你可以一边写论文,一边把自己用到的参考文献扔进这个库里。也可以从 EndNote 里批量导出 **Bib**。**Bib** 文件中的顺序无关紧要。另,**Bib** 其实是 **bibliography** 的缩写,是参考文献的学名,意为目录学,参考书目,文献学,索引。

现在,你只要记忆如图6.1红框圈出来的这个关键字,就可以在后面的教程中引用这篇文献了。

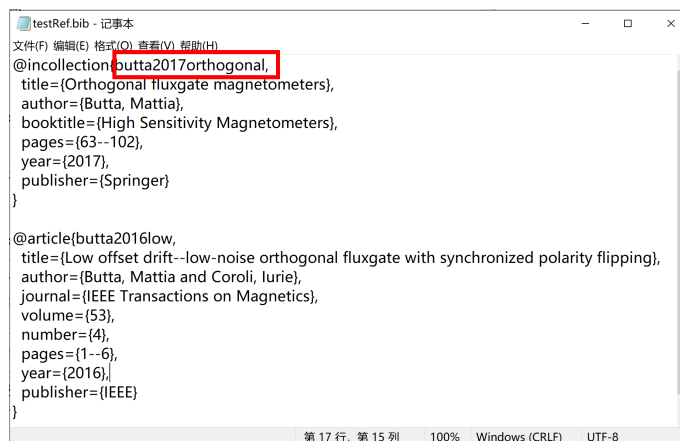


图 7: Bib 关键字,注意,Bib 库里绝不能存在重复的关键字,否则会报错。

6.2 人名,时间都在括号里的完整引用

当我们想要获得形如 (Butta, 2017) 这样的参考文献样式,则你只需要在相应的位置使用 `\citep{butta2017orthogonal}` 这个命令标志即可。其中的 `butta2017orthogonal` 就是我前面说到的参考文献的关键字。只要这个关键字所代表的文献在你的参考文献库中,就可以成功引用。在文中你可以多次引用同一篇文章,参考文献列表只会出现一次。

这个命令可以同时写好几篇参考文献,会自动并列放好,例如:(袁恺鑫 et al., 2020; Butta, 2017),或者同一个作者的多篇文章:(Butta, 2017, 2012)。注意,多篇文献的关键字之间用西文的逗号分割,不要用中文逗号!

6.3 人名在括号外,时间在括号里的引用

当我们想要获得形如: 在非晶磁强计领域,Butta (2017) 做出了重大突破 这样的参考文献引用样式时,只需要在相应位置使用 `\citet{butta2017orthogonal}` 这个命令标志即可。注意,这个参考文献样式已经自带了人名,所以你不需要再写一遍人名了。如果有多名作者,名字后面会自动带上 et al.。并且显然,同一个作者的多篇文章Butta (2017, 2012) 的形式也可以正确表示。

6.4 非引用参考文献

有些参考文献对于这篇文章很重要,但是你却找不到恰当的地方进行引用,那么你可以考虑非引用参考文献。这种引用形式不会出现在正文中,但却会出现在参考文

献列表中。相应的命令是例如：`\nocite{butta2016low}` 这样的语句。模板中，这样的参考文献统一写在了主文件 `Report.tex` 的正文部分最后。

6.5 编译注意事项

仅仅写了这些 `citep`, `citet` 或者 `nocite` 的引用项，并不会在文章最后生成引用文献列表。这需要你在需要插入参考文献的位置，添加一句话。`\bibliography{testRef}`，注意将 `testRef` 修改为你自己的 Bib 库的名字。这句话放在哪里，就会在那个地方生成参考文献。

另外，为了使参考文献的数据库与文中的参考文献链接起来，并生成参考文献列表和交叉引用的链接，我们需要先跑一遍 XeLaTeX 编译，然后再跑一遍 BibTeX 编译，然后再连续跑两遍 XeLaTeX 编译。没有别的捷径！

7 其它杂项

生成的 pdf 文档不要直接在 TexWork 软件里打印，最好用 MS Edge 浏览器或其他浏览器打开，再打印。在 Tex 的 GUI 里打印，有可能会把超链接和交叉引用上那个方框也打印出来，就很糟糕了。包括 Okular 这个 PDF 浏览器也不行。

暂时想不到更多的需要注意的点。如果你有不了解的，还可以直接询问作者。☎：+86-18810909715。✉：yuankx13@mail.ustc.edu.cn。👤：870218493。

参考文献

- Mattia Butta. Orthogonal fluxgates. *Magnetic Sensors: Principles and Applications*, pages 19–44, 2012.
- Mattia Butta. Orthogonal fluxgate magnetometers. In *High Sensitivity Magnetometers*, pages 63–102. Springer, 2017.
- Mattia Butta and Iurie Coroli. Low offset drift–low-noise orthogonal fluxgate with synchronized polarity flipping. *IEEE Transactions on Magnetics*, 53(4):1–6, 2016.
- 袁恺鑫, 杜爱民, and 唐衡. 石墨烯磁传感器研究进展. *地球物理学进展*, 35(3): 1199–1204, 2020.