

# 北京师范大学珠海分校 本科生毕业论文

论文题目：北京师范大学珠海分校学术论文 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模  
版

学          院： 信息技术学院  
专          业： 挖掘机修理  
学          号： 13XXXXXXXX  
学 生 姓 名： 琥珀  
指导教师姓名： XX 教授  
指导教师单位： 信息技术学院

2017 年 4 月 24 日

## 北京师范大学珠海分校学位论文写作声明和使用授权说明

### 学位论文写作说明

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，本论文不含任何其他个人或集体已经发表或撰写过的作品或成果。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。本声明的法律结果由本人承担。

论文作者签名：

日期： 年 月 日

### 学位论文使用授权说明

本人完全了解北京师范大学珠海分校关于收集、保存、使用学位论文的规定，即：按照学校要求提交学位论文的印刷本和电子版本；学校有权保存学位论文的印刷本和电子版，并提供目录检索与阅览服务；学校可以采用影印、缩印、数字化或其它复制手段保存论文；在不以赢利为目的的前提下，学校可以将学位论文编入有关数据库，提供网上服务。（保密论文在解密后遵守此规定）

论文作者签名：

导师签名：

日期： 年 月 日

## 北京师范大学珠海分校学术论文 L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X 模版

### 摘要

论文的摘要是对论文研究内容和成果的高度概括。摘要应对论文所研究的问题及其研究目的进行描述，对研究方法和过程进行简单介绍，对研究成果和所得结论进行概括。摘要应具有独立性和自明性，其内容应包含与论文全文同等量的主要信息。使读者即使不阅读全文，通过摘要就能了解论文的总体内容和主要成果。

论文摘要的书写应力求精确、简明。切忌写成对论文书写内容进行提要的形式，尤其要避免“第 1 章……；第 2 章……；……”这种或类似的陈述方式。

本文介绍北京师范大学珠海分校论文模板 BNUThesis 的使用方法。本模板符合学校的本科毕业生论文格式要求。

本文的创新点主要有：

- 用例子来解释模板的使用方法；
- 用废话来填充无关紧要的部分；
- 一边学习摸索一边编写新代码。

关键词是为了文献标引工作、用以表示全文主要内容信息的单词或术语。关键词不超过 5 个，每个关键词中间用分号分隔。（模板作者注：关键词分隔符不用考虑，模板会自动处理。英文关键词同理。）

关键词：T<sub>E</sub>X   L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X   CJK   模板   论文

# **An Introduction to L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X Thesis Template of Beijing Normal University. Zhuhai v1.51**

## **ABSTRACT**

An abstract of a dissertation is a summary and extraction of research work and contributions. Included in an abstract should be description of research topic and research objective, brief introduction to methodology and research process, and summarization of conclusion and contributions of the research. An abstract should be characterized by independence and clarity and carry identical information with the dissertation. It should be such that the general idea and major contributions of the dissertation are conveyed without reading the dissertation.

An abstract should be concise and to the point. It is a misunderstanding to make an abstract an outline of the dissertation and words “the first chapter”, “the second chapter” and the like should be avoided in the abstract.

Key words are terms used in a dissertation for indexing, reflecting core information of the dissertation. An abstract may contain a maximum of 5 key words, with semi-colons used in between to separate one another.

**KEY WORDS:** T<sub>E</sub>X   L<sup>A</sup>T<sub>E</sub>X   CJK   template   thesis

## 目 录

摘要 .....	I
ABSTRACT .....	II
第 1 章 带 English 的标题 .....	1
1.1 封面相关 .....	1
1.2 字体命令 .....	1
1.3 表格样本 .....	2
1.3.1 基本表格 .....	2
1.3.2 复杂表格 .....	3
1.3.3 其它 .....	5
1.4 定理环境 .....	5
1.5 参考文献 .....	7
1.6 公式 .....	8
1.7 插入源代码 .....	9
第 2 章 中华人民共和国 .....	10
2.1 其它例子 .....	10
2.1.1 绘图 .....	10
2.1.2 插图 .....	10
2.1.2.1 一个图形 .....	10
2.1.2.2 多个图形 .....	11
插图索引 .....	12
表格索引 .....	13
公式索引 .....	14
参考文献 .....	15
致谢 .....	17
附录 1 外文资料原文 .....	18
1.1 Single-Objective Programming .....	18
1.1.1 Linear Programming .....	19
1.1.2 Nonlinear Programming .....	20
1.1.3 Integer Programming .....	20

附录 2 外文资料的调研阅读报告或书面翻译 .....	22
2.1 单目标规划.....	22
2.1.1 线性规划.....	22
2.1.2 非线性规划 .....	23
2.1.3 整数规划.....	23
附录 3 其它附录 .....	24

## 主要符号对照表

HPC	高性能计算 (High Performance Computing)
cluster	集群
Itanium	安腾
SMP	对称多处理
API	应用程序编程接口
PI	聚酰亚胺
MPI	聚酰亚胺模型化合物, N-苯基邻苯酰亚胺
PBI	聚苯并咪唑
MPBI	聚苯并咪唑模型化合物, N-苯基苯并咪唑
PY	聚吡咯
PMDA-BDA	均苯四酸二酐与联苯四胺合成的聚吡咯薄膜
$\Delta G$	活化自由能 (Activation Free Energy)
$\chi$	传输系数 (Transmission Coefficient)
$E$	能量
$m$	质量
$c$	光速
$P$	概率
$T$	时间
$v$	速度
劝学	<p>君子曰：学不可以已。青，取之于蓝，而青于蓝；冰，水为之，而寒于水。木直中绳。鞣以为轮，其曲中规。虽有槁暴，不复挺者，鞣使之然也。故木受绳则直，金就砺则利，君子博学而日参省乎己，则知明而行无过矣。吾尝终日而思矣，不如须臾之所学也；吾尝跂而望矣，不如登高之博见也。登高而招，臂非加长也，而见者远；顺风而呼，声非加疾也，而闻者彰。假舆马者，非利足也，而致千里；假舟楫者，非能水也，而绝江河，君子生非异也，善假于物也。积土成山，风雨兴焉；积水成渊，蛟龙生焉；积善成德，而神明自得，圣心备焉。故不积跬步，无以至千里；不积小流，无以成江海。骐骥一跃，不能十步；驽马十驾，功在不舍。锲而舍之，朽木不折；锲而不舍，金石可镂。蚓无爪牙之利，</p>

筋骨之强，上食埃土，下饮黄泉，用心一也。蟹六跪而二螯，非蛇鳝之穴无可寄托者，用心躁也。——荀况



## 第 1 章 带 English 的标题

这是 BNUThesis 的示例文档，基本上覆盖了模板中所有格式的设置。建议大家在使用模板之前，除了阅读《BNUThesis 用户手册》，这个示例文档也最好能看一看。

小老鼠偷吃热凉粉；短长虫环绕矮高粱<sup>①</sup>。

### 1.1 封面相关

封面的例子请参看 cover.tex。主要符号表参看 denation.tex，附录请参看 appendix01.tex。里面的命令都很直观，一看即会<sup>②</sup>。

### 1.2 字体命令

坡仙擅长行书、楷书，取法李邕、徐浩、颜真卿、杨凝式，而能自创新意。用笔丰腴跌宕，有天真烂漫之趣。与蔡襄、黄庭坚、米芾并称“宋四家”。能画竹，学文同，也喜作枯木怪石。论画主张“神似”，认为“论画以形似，见与儿童邻”；高度评价“诗中有画，画中有诗”的艺术造诣。诗文有《东坡七集》等。存世书迹有《答谢民师论文帖》、《祭黄几道文》、《前赤壁赋》、《黄州寒食诗帖》等。画迹有《枯木怪石图》、《竹石图》等。

易与天地准，故能弥纶天地之道。仰以观於天文，俯以察於地理，是故知幽明之故。原始反终，故知死生之说。精气为物，游魂为变，是故知鬼神之情状。与天地相似，故不违。知周乎万物，而道济天下，故不过。旁行而不流，乐天知命，故不忧。安土敦乎仁，故能爱。范围天地之化而不过，曲成万物而不遗，通乎昼夜之道而知，故神无方而易无体。

有天地，然后万物生焉。盈天地之间者，唯万物，故受之以屯；屯者盈也，屯者物之始生也。物生必蒙，故受之以蒙；蒙者蒙也，物之穉也。物穉不可不养也，故受之以需；需者饮食之道也。饮食必有讼，故受之以讼。讼必有众起，故受之以师；师者众也。众必有所比，故受之以比；比者比也。比必有所畜也，故受之以小畜。物畜然后有礼，故受之以履。

① 韩愈（768-824），字退之，河南河阳（今河南孟县）人，自称郡望昌黎，世称韩昌黎。幼孤贫刻苦好学，德宗贞元八年进士。曾任监察御史，因上疏请免关中赋役，贬为阳山县令。后随宰相裴度平定淮西迁刑部侍郎，又因上表谏迎佛骨，贬潮州刺史。做过吏部侍郎，死谥文公，故世称韩吏部、韩文公。是唐代古文运动领袖，与柳宗元合称韩柳。诗力求险怪新奇，雄浑重气势。

② 你说还是看不懂？怎么会呢？

履而泰，然后安，故受之以泰；泰者通也。物不可以终通，故受之以否。物不可以终否，故受之以同人。与人同者，物必归焉，故受之以大有。有大者不可以盈，故受之以谦。有大而能谦，必豫，故受之以豫。豫必有随，故受之以随。以喜随人者，必有事，故受之以蛊；蛊者事也。

有事而后可大，故受之以临；临者大也。物大然后可观，故受之以观。可观而后有所合，故受之以噬嗑；嗑者合也。物不可以苟合而已，故受之以贲；贲者饰也。致饰然后亨，则尽矣，故受之以剥；剥者剥也。物不可以终尽，剥穷上反下，故受之以复。复则不妄矣，故受之以无妄。

有无妄然后可畜，故受之以大畜。物畜然后可养，故受之以颐；颐者养也。不养则不可动，故受之以大过。物不可以终过，故受之以坎；坎者陷也。陷必有所丽，故受之以离；离者丽也。

## 1.3 表格样本

### 1.3.1 基本表格

模板中关于表格的宏包有三个：`booktabs`、`array` 和 `longtabular`，命令有一个 `\hlinewd`。三线表可以用 `booktabs` 提供的 `\toprule`、`\midrule` 和 `\bottomrule`。它们与 `longtable` 能很好的配合使用。如果表格比较简单的话可以直接用命令 `\hlinewd{xpt}` 控制。

表 1 模板文件。如果表格的标题很长，那么在表格索引中就会很不美观，所以要像 chapter 那样在前面用中括号写一个简短的标题。这个标题会出现在索引中。

文件名	描述
<code>thuthesis.ins</code>	L <sup>A</sup> T <sub>E</sub> X 安装文件，DocStrip <sup>①</sup>
<code>thuthesis.dtx</code>	所有的一切都在这里面 <sup>②</sup> 。
<code>thuthesis.cls</code>	模板类文件。
<code>thuthesis.cfg</code>	模板配置文。 <code>cls</code> 和 <code>cfg</code> 由前两个文件生成。
<code>thuthesis.bst</code>	参考文献 BIB <sub>T</sub> E <sub>X</sub> 样式文件。
<code>thuthesis.sty</code>	常用的包和命令写在这里，减轻主文件的负担。

① 表格中的脚注

② 再来一个

首先来看一个最简单的表格。表 1 列举了本模板主要文件及其功能。请大家注意三线

表中各条线对应的命令。这个例子还展示了如何在表格中正确使用脚注。由于  $\text{\LaTeX}$  本身不支持在表格中使用 `\footnote`，所以我们不得不将表格放在小页中，而且最好将表格的宽度设置为小页的宽度，这样脚注看起来才更美观。

### 1.3.2 复杂表格

我们经常会在表格下方标注数据来源，或者对表格里面的条目进行解释。前面的脚注是一种不错的方法，如果不喜欢脚注，可以在表格后面写注释，比如表 2。

表 2 复杂表格示例 1

	First Half		Second Half	
	1st Qtr	2nd Qtr	3rd Qtr	4th Qtr
East*	20.4	27.4	90	20.4
West**	30.6	38.6	34.6	31.6

注：数据来源《BNUThesis 使用手册》。

\*：东部

\*\*：西部

此外，表 2 同时还演示了另外一个功能：通过 `tabularx` 的 `|x|` 扩展实现表格自动放大；浮动体的并排放置一般有两种情况：1) 二者没有关系，为两个独立的浮动体；2) 二者隶属于同一个浮动体。对表格来说并排表格可以像图 3、图 4 使用小页环境。

表 3 第一个并排子表格

111	222
222	333

表 4 第二个并排子表格

111	222
222	333

不可否认  $\text{\LaTeX}$  的表格功能没有想象中的那么强大，不过只要足够认真，足够细致，同样可以排出来非常复杂非常漂亮的表格。请参看表 5。

表 5 复杂表格示例 2

Network Topology		# of nodes	# of clients			Server
GT-ITM	Waxman Transit-Stub	600	2%	10%	50%	Max. Connectivity
Inet-2.1		6000				
Xue	Rui	Ni	BNUThesis			
	ABCDEF					

要想用好论文模板还是得提前学习一些  $\text{T}_\text{E}\text{X}/\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$  的相关知识，具备一些基本能力，掌握一些常见技巧，否则一旦遇到问题还真是比较麻烦。我们见过很多这样的同学，一直以来都是使用 Word 等字处理工具，以为  $\text{L}_\text{A}\text{T}_\text{E}\text{X}$  模板的用法也应该类似，所以就沿袭同样的思路来对待这种所见非所得的排版工具，结果被折腾的焦头烂额，疲惫不堪。

如果您要排版的表格长度超过一页，那么推荐使用 `longtable` 或者 `supertabular` 宏包，模板对 `longtable` 进行了相应的设置，所以用起来可能简单一些。表 6 就是 `longtable` 的简单示例。

表 6 实验数据

测试程序	正常运行 时间 (s)	同步 时间 (s)	检查点 时间 (s)	卷回恢复 时间 (s)	进程迁移 时间 (s)	检查点 文件 (KB)
CG.A.2	23.05	0.002	0.116	0.035	0.589	32491
CG.A.4	15.06	0.003	0.067	0.021	0.351	18211
CG.A.8	13.38	0.004	0.072	0.023	0.210	9890
CG.B.2	867.45	0.002	0.864	0.232	3.256	228562
CG.B.4	501.61	0.003	0.438	0.136	2.075	123862
CG.B.8	384.65	0.004	0.457	0.108	1.235	63777
MG.A.2	112.27	0.002	0.846	0.237	3.930	236473
MG.A.4	59.84	0.003	0.442	0.128	2.070	123875
MG.A.8	31.38	0.003	0.476	0.114	1.041	60627
MG.B.2	526.28	0.002	0.821	0.238	4.176	236635
MG.B.4	280.11	0.003	0.432	0.130	1.706	123793
MG.B.8	148.29	0.003	0.442	0.116	0.893	60600
LU.A.2	2116.54	0.002	0.110	0.030	0.532	28754
LU.A.4	1102.50	0.002	0.069	0.017	0.255	14915
LU.A.8	574.47	0.003	0.067	0.016	0.192	8655
LU.B.2	9712.87	0.002	0.357	0.104	1.734	101975
LU.B.4	4757.80	0.003	0.190	0.056	0.808	53522
LU.B.8	2444.05	0.004	0.222	0.057	0.548	30134
EP.A.2	123.81	0.002	0.010	0.003	0.074	1834
EP.A.4	61.92	0.003	0.011	0.004	0.073	1743
EP.A.8	31.06	0.004	0.017	0.005	0.073	1661
EP.B.2	495.49	0.001	0.009	0.003	0.196	2011
EP.B.4	247.69	0.002	0.012	0.004	0.122	1663
EP.B.8	126.74	0.003	0.017	0.005	0.083	1656

### 1.3.3 其它

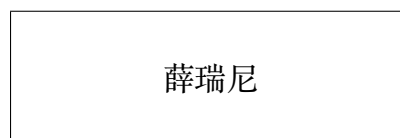
如果不想让某个表格或者图片出现在索引里面，请使用命令 `\caption*`。这个命令不会给表格编号，也就是出来的只有标题文字而没有“表 XX”，“图 XX”，否则索引里面序号不连续就显得不伦不类，这也是  $\text{\LaTeX}$  里星号命令默认的规则。

有这种需求的多是本科同学的英文资料翻译部分，如果觉得附录中英文原文中的表格和图片显示成“表”和“图”不协调的话，一个很好的办法就是用 `\caption*`，参数随便自己写，比如不守规矩的表 1.111 和图 1.111 能满足这种特殊需要（可以参看附录部分）。

表 1.111 这是一个手动编号，不出现在索引中的表格。

BNUThesis
-----------

Figure 1.111 这是一个手动编号，不出现在索引中的图。



如果的确想让它编号，但又不想让它出现在索引中的话，目前模板上不支持。

最后，虽然大家不一定会独立使用小页，但是关于小页中的脚注还是有必要提一下。请看下面的例子。

柳宗元，字子厚（773-819），河东（今永济县）人<sup>①</sup>，是唐代杰出的文学家，哲学家，同时也是一位政治改革家。与韩愈共同倡导唐代古文运动，并称韩柳<sup>②</sup>。

① 山西永济水饺。

② 唐宋八大家之首二位。

## 1.4 定理环境

给大家演示一下各种和证明有关的环境：

假设 1.1：待月西厢下，迎风户半开；隔墙花影动，疑是玉人来。

$$c = a^2 - b^2 \quad (1-1)$$

$$= (a + b)(a - b) \quad (1-2)$$

定义 1.1：子曰：「道千乘之国，敬事而信，节用而爱人，使民以时。」

命题 1.1：曾子曰：「吾日三省吾身——为人谋而不忠乎？与朋友交而不信乎？传不习乎？」

注释 1.1: 天不言自高, 水不言自流。

$$\begin{aligned}\varphi(x, z) &= z - \gamma_{10}x - \gamma_{mn}x^m z^n \\ &= z - Mr^{-1}x - Mr^{-(m+n)}x^m z^n\end{aligned}$$

$$\zeta^0 = (\xi^0)^2, \quad (1-3)$$

$$\zeta^1 = \xi^0 \xi^1, \quad (1-4)$$

$$\zeta^2 = (\xi^1)^2, \quad (1-5)$$

公理 1.1: 两点间直线段距离最短。

$$x \equiv y + 1 \pmod{m^2} \quad (1-6)$$

$$x \equiv y + 1 \pmod{m^2} \quad (1-7)$$

$$x \equiv y + 1 \pmod{m^2} \quad (1-8)$$

引理 1.1: 《猫和老鼠》是我最爱看的动画片。

$$\begin{aligned}\int_a^b \left\{ \int_a^b [f(x)^2 g(y)^2 + f(y)^2 g(x)^2] - 2f(x)g(x)f(y)g(y) dx \right\} dy \\ = \int_a^b \left\{ g(y)^2 \int_a^b f^2 + f(y)^2 \int_a^b g^2 - 2f(y)g(y) \int_a^b fg \right\} dy\end{aligned}$$

定理 1.1: 犯我强汉者, 虽远必诛 ——陈汤 (汉)

$$y = 1 \quad (1-9a)$$

$$y = 0 \quad (1-9b)$$

证明 燕赵古称多感慨悲歌之士。董生举进士, 连不得志于有司, 怀抱利器, 郁郁适兹土, 吾知其必有合也。董生勉乎哉?

夫以子之不遇时, 苟慕义强仁者, 皆爱惜焉, 矧燕、赵之士出乎其性者哉! 然吾尝闻风俗与化移易, 吾恶知其今不异于古所云邪? 聊以吾子之行卜之也。董生勉乎哉?

吾因子有所感矣。为我吊望诸君之墓, 而观于其市, 复有昔时屠狗者乎? 为我谢曰: “明天子在上, 可以出而仕矣!” ——韩愈《送董邵南序》 □

推论 1.1: 四川话配音的《猫和老鼠》是世界上最好看最好听最有趣的动画片。

$$V_i = v_i - q_i v_j, \quad X_i = x_i - q_i x_j, \quad U_i = u_i, \quad \text{for } i \neq j; \quad (1-10)$$

$$V_j = v_j, \quad X_j = x_j, \quad U_j u_j + \sum_{i \neq j} q_i u_i. \quad (1-11)$$

迢迢牵牛星，皎皎河汉女。纤纤擢素手，札札弄机杼。终日不成章，泣涕零如雨。河汉清且浅，相去复几许。盈盈一水间，脉脉不得语。

例 1.1: 大家来看这个例子。

$$\begin{cases} \nabla f(\mathbf{x}^*) - \sum_{j=1}^p \lambda_j \nabla g_j(\mathbf{x}^*) = 0 \\ \lambda_j g_j(\mathbf{x}^*) = 0, \quad j = 1, 2, \dots, p \\ \lambda_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, p. \end{cases} \quad (1-12)$$

练习 1.1: 清列出 Andrew S. Tanenbaum 和 W. Richard Stevens 的所有著作。

猜想 1.1: *Poincare Conjecture* If in a closed three-dimensional space, any closed curves can shrink to a point continuously, this space can be deformed to a sphere.

问题 1.1: 回答还是不回答，是个问题。

如何引用定理 1.1 呢? 加上 label 使用 ref 即可。

## 1.5 参考文献

当然参考文献可以直接写 bibitem, 虽然费点功夫, 但是好控制, 各种格式可以自己随意改写。

本模板推荐使用 BIB<sub>T</sub>E<sub>X</sub>, 样式文件为 bnutils.bst, 基本符合学校的参考文献格式 (如专利等引用未加详细测试)。看看这个例子, 关于书的<sup>[1-3]</sup>, 还有这些<sup>[4-6]</sup>, 关于杂志的<sup>[7-9]</sup>, 硕士论文<sup>[10,11]</sup>, 博士论文<sup>[12,13]</sup>, 标准文件<sup>[14]</sup>, 会议论文<sup>[15,16]</sup>, 技术报告<sup>[17]</sup>, 电子文献<sup>[18,19]</sup>。中文参考文献<sup>[20]</sup> 应增加 lang="zh" 字段, 以便进行相应处理。另外, 本模板对中文文献<sup>[21]</sup> 的支持并不是十全十美, 如果有不如意的地方, 请手动修改 bbl 文件。

有时候不想要上标, 那么可以这样 [12], 这个非常重要。

有时候一些参考文献没有纸质出处, 需要标注 URL。缺省情况下, URL 不会在连字符处断行, 这可能使得用连字符代替空格的网址分行很难看。如果需要, 可以将模板类文件中

```
\RequirePackage{hyperref}
```

一行改为:

```
\PassOptionsToPackage{hyphens}{url}
\RequirePackage{hyperref}
```

使得连字符处可以断行。更多设置可以参考 url 宏包文档。

## 1.6 公式

贝叶斯公式如式 (1-13)，其中  $p(y|\mathbf{x})$  为后验； $p(\mathbf{x})$  为先验；分母  $p(\mathbf{x})$  为归一化因子。

$$p(y|\mathbf{x}) = \frac{p(\mathbf{x}, y)}{p(\mathbf{x})} = \frac{p(\mathbf{x}|y)p(y)}{p(\mathbf{x})} \quad (1-13)$$

论文里面公式越多， $\text{\TeX}$  就越 happy。再看一个 `amsmath` 的例子：

$$\det \mathbf{K}(t = 1, t_1, \dots, t_n) = \sum_{I \in \mathbf{n}} (-1)^{|I|} \prod_{i \in I} t_i \prod_{j \in I} (D_j + \lambda_j t_j) \det \mathbf{A}^{(\lambda)}(\bar{I}|\bar{I}) = 0. \quad (1-14)$$

前面定理示例部分列举了很多公式环境，可以说把常见的情况都覆盖了，大家在写公式的时候一定要好好看 `amsmath` 的文档，并参考模板中的用法：

$$\begin{aligned} \int_a^b \left\{ \int_a^b [f(x)^2 g(y)^2 + f(y)^2 g(x)^2] - 2f(x)g(x)f(y)g(y) dx \right\} dy \\ = \int_a^b \left\{ g(y)^2 \int_a^b f^2 + f(y)^2 \int_a^b g^2 - 2f(y)g(y) \int_a^b fg \right\} dy \end{aligned}$$

其实还可以看看这个多级规划：

$$\left\{ \begin{array}{l} \max_{\mathbf{x}} F(x, y_1^*, y_2^*, \dots, y_m^*) \\ \text{subject to:} \\ G(x) \leq 0 \\ (y_1^*, y_2^*, \dots, y_m^*) \text{ solves problems } (i = 1, 2, \dots, m) \\ \left\{ \begin{array}{l} \max_{y_i} f_i(x, y_1, y_2, \dots, y_m) \\ \text{subject to:} \\ g_i(x, y_1, y_2, \dots, y_m) \leq 0. \end{array} \right. \end{array} \right. \quad (1-15)$$

这些跟规划相关的公式都来自于刘宝碇老师《不确定规划》的课件。



## 1.7 插入源代码

对于需要在论文中放入源代码的同学，可以使用宏包 `listings`，设置代码语法高亮显示、缩进，以及代码的显示框。下面给出一个用 `listings` 显示 C++ 语言的快速排序的例子。

QuickSort

```
1 void QuickSort(vector<int> &nums) {
2     if (nums.empty())
3         return;
4     QuickSortHelper(nums, 0, nums.size() - 1);
5 }
6
7 void QuickSortHelper(vector<int> &nums, int start, int end) {
8     int left = start, right = end;
9     int pivot = nums[(left + right) / 2];
10    while (left <= right) {
11        while (left <= right && nums[left] < pivot)
12            ++left;
13        while (left <= right && nums[right] >= pivot)
14            --right;
15        if (left <= right) {
16            int mid = nums[left];
17            nums[left] = nums[right];
18            nums[right] = mid;
19            ++left;
20            --right;
21        }
22    }
23    QuickSortHelper(nums, start, right);
24    QuickSortHelper(nums, left, end);
25 }
```

## 第 2 章 中华人民共和国

### 2.1 其它例子

在第 1 章中我们学习了贝叶斯公式 (1-13)，这里我们复习一下：

$$p(y|\mathbf{x}) = \frac{p(\mathbf{x}, y)}{p(\mathbf{x})} = \frac{p(\mathbf{x}|y)p(y)}{p(\mathbf{x})} \quad (2-1)$$

#### 2.1.1 绘图

本模板不再预先装载任何绘图包（如 `pstricks`，`pgf` 等），完全由用户来决定。个人觉得 `pgf` 不错，不依赖于 Postscript。此外还有很多针对  $\text{\LaTeX}$  的 GUI 作图工具，如 `XFig(jFig)`，`WinFig`，`Tpx`，`Ipe`，`Dia`，`Inkscape`，`LaTeXPiX`，`jPicEdt`，`jaxdraw` 等等。

#### 2.1.2 插图

强烈推荐《 $\text{\LaTeX} 2_{\epsilon}$  插图指南》！关于子图形的使用细节请参看 `subcaption` 宏包的说明文档。

##### 2.1.2.1 一个图形

一般图形都是处在浮动环境中。之所以称为浮动是指最终排版效果图形的位置不一定与源文件中的位置对应<sup>①</sup>，这也是刚使用  $\text{\LaTeX}$  同学可能遇到的问题。如果要强制固定浮动图形的位置，请使用 `float` 宏包，它提供了 `[H]` 参数，比如图 1。



图 1 利用 Xfig 制图

大学之道，在明明德，在亲民，在止于至善。知止而后有定；定而后能静；静而后能安；安而后能虑；虑而后能得。物有本末，事有终始。知所先后，则近道矣。古之欲明明

<sup>①</sup> This is not a bug, but a feature of  $\text{\LaTeX}$ !



图2 并排第一个图



图3 并排第二个图

德于天下者，先治其国；欲治其国者，先齐其家；欲齐其家者，先修其身；欲修其身者，先正其心；欲正其心者，先诚其意；欲诚其意者，先致其知；致知在格物。物格而后知至；知至而后意诚；意诚而后心正；心正而后身修；身修而后家齐；家齐而后国治；国治而后天下平。自天子以至于庶人，壹是皆以修身为本。其本乱而未治者否矣。其所厚者薄，而其所薄者厚，未之有也！

——《大学》

#### 2.1.2.2 多个图形

如果要把编号的两个图形并排，那么小页就非常有用：

## 插图索引

图 1	利用 Xfig 制图 .....	10
图 2	并排第一个图 .....	11
图 3	并排第二个图 .....	11

## 表格索引

表 1	模板文件 .....	2
表 2	复杂表格示例 1 .....	3
表 3	第一个并排子表格 .....	3
表 4	第二个并排子表格 .....	3
表 5	复杂表格示例 2 .....	3
表 6	实验数据 .....	4

## 公式索引

公式 1-1 .....	5
公式 1-2 .....	5
公式 1-3 .....	6
公式 1-4 .....	6
公式 1-5 .....	6
公式 1-6 .....	6
公式 1-7 .....	6
公式 1-8 .....	6
公式 1-9a .....	6
公式 1-9b .....	6
公式 1-10 .....	6
公式 1-11 .....	6
公式 1-12 .....	7
公式 1-13 .....	8
公式 1-14 .....	8
公式 1-15 .....	8
公式 2-1 .....	10
公式 附 1-1 .....	18
公式 附 1-2 .....	19

## 参考文献

- [1] Donald E. Knuth. The  $\text{\TeX}$  Book[M]. 15th ed., Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1989.
- [2] Michel Goossens, Frank Mittelbach, Alexander Samarin. The  $\text{\LaTeX}$  Companion[M]. Reading, MA: Addison-Wesley Publishing Company, 1994: 112–125.
- [3] P. Gröning, L. Nilsson, P. Ruffieux, et al. Encyclopedia of Nanoscience and Nanotechnology, volume 1. American Scientific Publishers, 2004: 547–579.
- [4] N. Krasnogor. Towards robust memetic algorithms[C]. In: W.E. Hart, N. Krasnogor, J.E. Smith, (eds.). Proceedings of Recent Advances in Memetic Algorithms. New York: Springer Berlin Heidelberg, 2004: 185–207.
- [5] 阎真. 沧浪之水. 人民文学出版社, 2001: 185–207.
- [6] 班固. 苏武传 [C]. 见: 郑在瀛, 汪超宏, 周文复, 编. 传记散文英华. 武汉: 湖北人民出版社, 1998: 65–69.
- [7] M. Chafik El Idrissi, A. Roney, C. Frigon, et al. Measurements of total kinetic-energy released to the  $N = 2$  dissociation limit of  $\text{H}_2$  — evidence of the dissociation of very high vibrational Rydberg states of  $\text{H}_2$  by doubly-excited states[J]. Chemical Physics Letters, 1994, 224(10):260–266.
- [8] A. Mellinger, C. R. Vidal, Ch. Jungen. Laser reduced fluorescence study of the carbon-monoxide nd triplet Rydberg series-experimental results and multichannel quantum-defect analysis[J]. J. Chem. Phys., 1996, 104(5):8913–8921.
- [9] Michael Shell. How to Use the IEEEtran  $\text{\LaTeX}$  Class[J]. Journal of  $\text{\LaTeX}$  Class Files, 2002, 12(4):100–120.
- [10] 猪八戒. 论流体食物的持久保存 [D]. 北京: 广寒宫大学, 2005.
- [11] Ashwin Raju Jeyakumar. Metamori: A library for Incremental File Checkpointing[D]. Blacksburg: Virginia Tech, June 21, 2004.
- [12] 沙和尚. 论流沙河的综合治理 [D]. 北京: 清华大学, 2005.
- [13] Erez Zadok. FiST: A System for Stackable File System Code Generation[D]. USA: Computer Science Department, Columbia University, May, 2001.
- [14] IEEE Std 1363-2000. IEEE Standard Specifications for Public-Key Cryptography[M]. New York: IEEE, 2000.

- [15] Sangbum Kim, Namyoon Woo, Heon Y. Yeom, et al. Design and Implementation of Dynamic Process Management for Grid-enabled MPICH[C]. Proceedings of the 10th European PVM/MPI Users' Group Conference, Venice, Italy, 2003.
- [16] C. Kocher, J. Jaffe, B. Jun. Differential Power Analysis[C]. In: M. Wiener, (eds.). Proceedings of Advances in Cryptology (CRYPTO '99), volume 1666 of *Lecture Notes in Computer Science*. Springer-Verlag, 1999. 388–397.
- [17] Alex Woo, David Bailey, Maurice Yarrow, et al. The NAS Parallel Benchmarks 2.0[R]. Technical report, The Pennsylvania State University CiteSeer Archives, December 05, 1995. <http://www.nasa.org/>.
- [18] 萧钰. 出版业信息化迈入快车道 [J].
- [19] Online Computer Library Center, Inc. History of OCLC[J].
- [20] 贾宝玉, 林黛玉, 薛宝钗, 等. 论刘姥姥食量大如牛之现实意义 [J]. 红楼梦杂谈, 1800, 224:260–266.
- [21] 王重阳, 黄药师, 欧阳峰, 等. 武林高手从入门到精通 [C]. 第  $N$  次华山论剑, 西安, 中国, 2006.



## 致 谢

衷心感谢导师 xxx 教授和物理系 xxx 副教授对本人的精心指导。他们的言传身教将使我终生受益。

在美国麻省理工学院化学系进行九个月的合作研究期间，承蒙 xxx 教授热心指导与帮助，不胜感激。感谢 xx 实验室主任 xx 教授，以及实验室全体老师和同学们的热情帮助和支持！本课题承蒙国家自然科学基金资助，特此致谢。

感谢 BNUThesis，它的存在让我的论文写作轻松自在了许多，让我的论文格式规整漂亮了许多。

琥珀

2017 年 3 月

## 附录 1 外文资料原文

**Abstract:** As one of the most widely used techniques in operations research, *mathematical programming* is defined as a means of maximizing a quantity known as *objective function*, subject to a set of constraints represented by equations and inequalities. Some known subtopics of mathematical programming are linear programming, nonlinear programming, multiobjective programming, goal programming, dynamic programming, and multilevel programming<sup>[1]</sup>.

It is impossible to cover in a single chapter every concept of mathematical programming. This chapter introduces only the basic concepts and techniques of mathematical programming such that readers gain an understanding of them throughout the book<sup>[2,3]</sup>.

### 1.1 Single-Objective Programming

The general form of single-objective programming (SOP) is written as follows,

$$\begin{cases} \max f(x) \\ \text{subject to:} \\ g_j(x) \leq 0, \quad j = 1, 2, \dots, p \end{cases} \quad (123)$$

which maximizes a real-valued function  $f$  of  $x = (x_1, x_2, \dots, x_n)$  subject to a set of constraints.

**Definition 1.1:** In SOP, we call  $x$  a decision vector, and  $x_1, x_2, \dots, x_n$  decision variables. The function  $f$  is called the objective function. The set

$$S = \{x \in \mathbb{R}^n \mid g_j(x) \leq 0, j = 1, 2, \dots, p\} \quad (456)$$

is called the feasible set. An element  $x$  in  $S$  is called a feasible solution.

**Definition 1.2:** A feasible solution  $x^*$  is called the optimal solution of SOP if and only if

$$f(x^*) \geq f(x) \quad (\text{附 1-1})$$

for any feasible solution  $x$ .

One of the outstanding contributions to mathematical programming was known as the Kuhn-Tucker conditions附 1-2. In order to introduce them, let us give some definitions. An inequality

constraint  $g_j(x) \leq 0$  is said to be active at a point  $x^*$  if  $g_j(x^*) = 0$ . A point  $x^*$  satisfying  $g_j(x^*) \leq 0$  is said to be regular if the gradient vectors  $\nabla g_j(x)$  of all active constraints are linearly independent.

Let  $x^*$  be a regular point of the constraints of SOP and assume that all the functions  $f(x)$  and  $g_j(x)$ ,  $j = 1, 2, \dots, p$  are differentiable. If  $x^*$  is a local optimal solution, then there exist Lagrange multipliers  $\lambda_j$ ,  $j = 1, 2, \dots, p$  such that the following Kuhn-Tucker conditions hold,

$$\begin{cases} \nabla f(x^*) - \sum_{j=1}^p \lambda_j \nabla g_j(x^*) = 0 \\ \lambda_j g_j(x^*) = 0, \quad j = 1, 2, \dots, p \\ \lambda_j \geq 0, \quad j = 1, 2, \dots, p. \end{cases} \quad (\text{附 1-2})$$

If all the functions  $f(x)$  and  $g_j(x)$ ,  $j = 1, 2, \dots, p$  are convex and differentiable, and the point  $x^*$  satisfies the Kuhn-Tucker conditions (附 1-2), then it has been proved that the point  $x^*$  is a global optimal solution of SOP.

### 1.1.1 Linear Programming

If the functions  $f(x)$ ,  $g_j(x)$ ,  $j = 1, 2, \dots, p$  are all linear, then SOP is called a *linear programming*.

The feasible set of linear is always convex. A point  $x$  is called an extreme point of convex set  $S$  if  $x \in S$  and  $x$  cannot be expressed as a convex combination of two points in  $S$ . It has been shown that the optimal solution to linear programming corresponds to an extreme point of its feasible set provided that the feasible set  $S$  is bounded. This fact is the basis of the *simplex algorithm* which was developed by Dantzig as a very efficient method for solving linear programming.

Table 1 This is an example for manually numbered table, which would not appear in the list of tables

Network Topology		# of nodes	# of clients			Server
GT-ITM	Waxman Transit-Stub	600	2%	10%	50%	Max. Connectivity
Inet-2.1		6000				
Xue	Rui	Ni	BNUThesis			
	ABCDEF					

Roughly speaking, the simplex algorithm examines only the extreme points of the feasible set, rather than all feasible points. At first, the simplex algorithm selects an extreme point as the initial point. The successive extreme point is selected so as to improve the objective function value.

The procedure is repeated until no improvement in objective function value can be made. The last extreme point is the optimal solution.

### 1.1.2 Nonlinear Programming

If at least one of the functions  $f(x), g_j(x), j = 1, 2, \dots, p$  is nonlinear, then SOP is called a *nonlinear programming*.

A large number of classical optimization methods have been developed to treat special-structural nonlinear programming based on the mathematical theory concerned with analyzing the structure of problems.



Figure 1 This is an example for manually numbered figure, which would not appear in the list of figures

Now we consider a nonlinear programming which is confronted solely with maximizing a real-valued function with domain  $\mathcal{R}^n$ . Whether derivatives are available or not, the usual strategy is first to select a point in  $\mathcal{R}^n$  which is thought to be the most likely place where the maximum exists. If there is no information available on which to base such a selection, a point is chosen at random. From this first point an attempt is made to construct a sequence of points, each of which yields an improved objective function value over its predecessor. The next point to be added to the sequence is chosen by analyzing the behavior of the function at the previous points. This construction continues until some termination criterion is met. Methods based upon this strategy are called *ascent methods*, which can be classified as *direct methods*, *gradient methods*, and *Hessian methods* according to the information about the behavior of objective function  $f$ . Direct methods require only that the function can be evaluated at each point. Gradient methods require the evaluation of first derivatives of  $f$ . Hessian methods require the evaluation of second derivatives. In fact, there is no superior method for all problems. The efficiency of a method is very much dependent upon the objective function.

### 1.1.3 Integer Programming

*Integer programming* is a special mathematical programming in which all of the variables are assumed to be only integer values. When there are not only integer variables but also conventional

continuous variables, we call it *mixed integer programming*. If all the variables are assumed either 0 or 1, then the problem is termed a *zero-one programming*. Although integer programming can be solved by an *exhaustive enumeration* theoretically, it is impractical to solve realistically sized integer programming problems. The most successful algorithm so far found to solve integer programming is called the *branch-and-bound enumeration* developed by Balas (1965) and Dakin (1965). The other technique to integer programming is the *cutting plane method* developed by Gomory (1959).

*Uncertain Programming* (BaoDing Liu, 2006.2)

## References

*NOTE: These references are only for demonstration. They are not real citations in the original text.*

## 附录 2 外文资料的调研阅读报告或书面翻译

摘要：本章为外文资料翻译内容。如果有摘要可以直接写上来，这部分好像没有明确的规定。

### 2.1 单目标规划

北冥有鱼，其名为鲲。鲲之大，不知其几千里也。化而为鸟，其名为鹏。鹏之背，不知其几千里也。怒而飞，其翼若垂天之云。是鸟也，海运则将徙于南冥。南冥者，天池也。

$$p(y|\mathbf{x}) = \frac{p(\mathbf{x}, y)}{p(\mathbf{x})} = \frac{p(\mathbf{x}|y)p(y)}{p(\mathbf{x})} \quad (123)$$

吾生也有涯，而知也无涯。以有涯随无涯，殆已！已而为知者，殆而已矣！为善无近名，为恶无近刑，缘督以为经，可以保身，可以全生，可以养亲，可以尽年。

#### 2.1.1 线性规划

庖丁为文惠君解牛，手之所触，肩之所倚，足之所履，膝之所倚，砉然响然，奏刀騞然，莫不中音，合于桑林之舞，乃中经首之会。

表 1 这是手动编号但不出现在索引中的一个表格例子

Network Topology		# of nodes	# of clients			Server
GT-ITM	Waxman Transit-Stub	600	2%	10%	50%	Max. Connectivity
Inet-2.1		6000				
Xue	Rui	Ni	BNUThesis			
	ABCDEF					

文惠君曰：“嘻，善哉！技盖至此乎？”庖丁释刀对曰：“臣之所好者道也，进乎技矣。始臣之解牛之时，所见无非全牛者；三年之后，未尝见全牛也；方今之时，臣以神遇而不以目视，官知止而神欲行。依乎天理，批大郤，导大窾，因其固然。技经肯綮之未尝，而况大瓠乎！良庖岁更刀，割也；族庖月更刀，折也；今臣之刀十九年矣，所解数千牛矣，而刀刃若新发于硎。彼节者有间而刀刃者无厚，以无厚入有间，恢恢乎其于游刃必有余地矣。是以十九年而刀刃若新发于硎。虽然，每至于族，吾见其难为，怵然为戒，视为止，

行为迟，动刀甚微，讙然已解，如土委地。提刀而立，为之而四顾，为之踌躇满志，善刀而藏之。”

文惠君曰：“善哉！吾闻庖丁之言，得养生焉。”

### 2.1.2 非线性规划

孔子与柳下季为友，柳下季之弟名曰盗跖。盗跖从卒九千人，横行天下，侵暴诸侯。穴室枢户，驱人牛马，取人妇女。贪得忘亲，不顾父母兄弟，不祭先祖。所过之邑，大国守城，小国入保，万民苦之。孔子谓柳下季曰：“夫为人父者，必能诏其子；为人兄者，必能教其弟。若父不能诏其子，兄不能教其弟，则无贵父子兄弟之亲矣。今先生，世之才士也，弟为盗跖，为天下害，而弗能教也，丘窃为先生羞之。丘请为先生往说之。”



图1 这是手动编号但不出现索引中的图片的例子

柳下季曰：“先生言为人父者必能诏其子，为人兄者必能教其弟，若子不听父之诏，弟不受兄之教，虽今先生之辩，将奈之何哉？且跖之为人也，心如涌泉，意如飘风，强足以距敌，辩足以饰非。顺其心则喜，逆其心则怒，易辱人以言。先生必无往。”

孔子不听，颜回为馭，子贡为右，往见盗跖。

### 2.1.3 整数规划

盗跖乃方休卒徒大山之阳，脍人肝而脯之。孔子下车而前，见谒者曰：“鲁人孔丘，闻将军高义，敬再拜谒者。”谒者入通。盗跖闻之大怒，目如明星，发上指冠，曰：“此夫鲁国之巧伪人孔丘非邪？为我告之：尔作言造语，妄称文、武，冠枝木之冠，带死牛之胁，多辞缪说，不耕而食，不织而衣，摇唇鼓舌，擅生是非，以迷天下之主，使天下学士不反其本，妄作孝弟，而侥幸于封侯富贵者也。子之罪大极重，疾走归！不然，我将以子肝益昼脯之膳。”

## 附录 3 其它附录

前面两个附录主要是给本科生做例子。其它附录的内容可以放到这里，当然如果你愿意，可以把这部分也放到独立的文件中，然后将其 `input` 到主文件中。