上海交通大学硕士学位论文

基于三维模型的自动语义标注研究与应用

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 硕士研究生 | ： | DO NHAT QUANG |
| 学号 | ： | 1120379372 |
| 导 师 | ： | 蔡鸿明教授 |
| 副导师 | ： |  |
| 申请学位 | ： | 工学硕士 |
| 学科 | ： | 软件工程 |
| 所 在 单 位 | ： | 软件学院 |
| 答 辩 日 期 | ： | 2015年1月 |
| 授予学位单位 | ： | 上海交通大学 |

Dissertation Submitted to Shanghai Jiao Tong University for the Degree of Master

3D model-based Semantic Annotation Management Research and Application

|  |  |
| --- | --- |
| Candidate： | DO NHAT QUNAG |
| Student ID: | 1120379372 |
| Supervisor： | Prof. Cai HongMing |
| Assistant Supervisor: | Prof. |
| Academic Degree Applied for： | Master of Engineering |
| Speciality： | Software Engineering |
| Affiliation： | School of Software |
| Date of Defence： | Jan, 2015 |
| Degree-Conferring-Institution： | Shanghai Jiao Tong University |

**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《基于三维模型的自动语义标注研究与应用》，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。本人完全意识到本声明的法律结果由本人承担。

学位论文作者签名：

日期： 年 月 日

**上海交通大学**

**学位论文版权使用授权书**

本学位论文作者完全了解学校有关保留、使用学位论文的规定，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。本人授权上海交通大学可以将本学位论文的全部或部分内容编入有关数据库进行检索，可以采用影印、缩印或扫描等复制手段保存和汇编本学位论文。

**保密**□，在 年解密后适用本授权书。

本学位论文属于

**不保密**□。

（请在以上方框内打“**√**”）

学位论文作者签名： 指导教师签名：

日期： 年 月 日 日期： 年 月 日

上海交通大学硕士学位论文格式模板

摘 要

随着计算机辅助设计，三维虚拟化技术的快速发展，在它们的实际使用中产生了大量的三维场景和模型。针对它们的精确检索和分类因此成为有效利用这些数据的关键所在。语义标注技术在一定程度上解决了三维知识管理的难题，但在应用数据越来越趋向海量的今天，其本身也面临着新的挑战。这些挑战包括：如何缩短标注时间，减少标注成本，使其面对数据增长具有可扩展性；如何降低领域专家的依赖，使其趋向自动化；如何维护标注的一致性，抑制内容相互冲突的标注；以及如何在做到上述几点的同时，仍然保证标注内容与手动完成的相比同等的准确性。

本文以传统的语义标注技术为基础，进行针对标注半自动化过程的优化，来解决现有语义标注过程中重复劳动多，效率低下的问题。本文关注于网络三维文档，并根据其特点提出多侧面的本体模型，对三维场景建模中各领域通用的概念进行抽象以及复用；同时提出标注规则，帮助标注者抽象标注方法，以达到标注过程半自动化以及标注内容一致性可验证的目的。本文最后通过案例验证由文中提出方法所完成的标注和传统的手工标注比较起来，拥有同等的准确性，可以在后续的查询检索操作中起到有效的作用。

完成的工作有：

一、面向网络三维场景，提出一套基于本体和规则的半自动化语义标注方法。给出完整的方法流程，实现框架以及应用场景。

二、提出针对三维场景文档的本体建模。给出用于描述三维场景建模基本概念及属性的通用本体的实现方式。在此基础上，描述从网络三维文档到本体实例的映射算法，该算法能够从三维文档中抽取物体的几何，空间关系等可视属性。

三、提出标注规则的语法和语义，能够灵活地表达特定的标注模式。在此基础上，完成标注引擎的实现算法，包括规则一致性检测，规则在文档中的匹配，以及规则的应用方法。

四、设计了面向网络三维场景基于本体和规则的半自动化语义标注原型系统，并在实际应用场景中验证标注过程半自动化的有效性和准确性。

本文所提出的半自动化语义标注方法，基于传统使用本体的语义标注，继承了后者描述精确的特点。此外，通过对它进行改进，实现了利用规则进行标注逻辑抽象，从而进一步达到半自动化的目标。本文还验证了半自动生成的标注内容并没有比纯手动标注降低准确性。因此，该方法有效地提高了网络三维文档的标注效率，在大量数据的情况下，能避免标注过程中过多的重复工作，快速地应对新增的文件，是后续使用中全面的查询与检索操作的基础支撑，对三维场景的语义管理具有较高的参考价值。

关键词：三维模型，语义标注信息，WebGL, 自动语义标注，视频资源, 图像识别。

3D model-based Semantic Annotation Management Research and Application

ABSTRACT

In recent years, along with the rapid development of 3D and virtual interaction technology, 3D graphic computing has proven its important position in many major fields. As the 3D-related resources has been increased recently, 3D scene and object modeling have gained a lot of attractions and supports from various communities. Unfortunately software products that are capable of manipulating these works are still limited in management aspect, making it difficult to extend them to their fullest potential. Users nowadays demand higher requirements from the lower-layer manage components of a 3D software. First, the software products must be able to provide a powerful search engine, which can filter through a large amount of 3D objects to find the desired 3D models or scenes from provided information. Second, the structure, characteristic or type of a 3D object must be analyzed in a reasonable speed to support the traditional semantic search.

These requirements lead to a creative idea of annotating the semantic contents to 3D objects. Semantic annotation help users not only maintaining the internal data and structure, but also the semantic contents of a 3D object. These semantic contents include the color, characteristic, type and other information such as the usage for applications. To fulfill the feature of combining all the semantic contents together, the annotating process must meet two required conditions.

For the first condition, the method of annotation must have an acceptable accuracy. This means it must have the ability to provide correct and unique information of a 3D object in a specific field. This condition ensures that in the 3D software products, users can easily find their desired 3D objects without filtering too much redundant and unrelated results. Also, user can quickly get the same-type resultant models from a provided type of model.

Shanghai Jiao Tong University (SJTU) is a key university in China. SJTU was founded in 1896. It is one of the oldest universities in China. The University has nurtured large numbers of outstanding figures include JIANG Zemin, DING Guangen, QIAN Xuesen, Wu Wenjun, WANG An, etc.

The other condition, which is efficiency-related, becomes necessary when we have to deal with large amount of data. Assume that annotation itself is a complex, time-consuming and repeated process, the total time which includes duration of user's manual operation and annotation cannot keep up to the standard requirements of a search engine. High-efficient requirements comprise two things: first, there must be supported tools or computer software to let the annotation process become automatic or semi-automatic, and the semantic contents can have fast inquiry and access; second, the repeated process is able to be recognized to be executed automatically.

From the above conditions and requirements, we introduce a WebGL and 3D model-based automatic semantic annotation system. This system is capable of automatically acquire the semantic contents of an object through the data structure analysis or comparing the characteristics between models.。

KEY WORDS: 3D Modelling，Semantic annotation，WebGL, Auto Semantic，Video Resources, Image Recognition.

目 录

↑

[第一章 正文文字格式 1](#_Toc251590708)

[1.1 论文正文 1](#_Toc251590709)

[1.2 字数要求 1](#_Toc251590710)

[1.2.1 硕士论文字数要求 1](#_Toc251590711)

[1.2.2 博士论文字数要求 1](#_Toc251590712)

[1.3 论文的主要内容与章节安排 1](#_Toc251590713)

[第二章 图表、公式格式 2](#_Toc251590714)

[2.1 图表格式 2](#_Toc251590715)

[2.2 公式格式 4](#_Toc251590716)

[2.3 引用说明 4](#_Toc251590717)

[2.4 本章小结 4](#_Toc251590718)

[第三章 其他格式要求 5](#_Toc251590719)

[3.1 页码 5](#_Toc251590720)

[3.2 页眉 5](#_Toc251590721)

[3.3 目录 5](#_Toc251590722)

[3.4 正文的层次安排 5](#_Toc251590723)

[3.5 打印要求 6](#_Toc251590724)

[3.5.1 页面设置 6](#_Toc251590725)

[3.5.2 字体 6](#_Toc251590726)

[3.5.3 字号 6](#_Toc251590727)

[第四章 结束语 7](#_Toc251590728)

[4.1 主要工作与创新点 7](#_Toc251590729)

[4.2 后续研究工作 7](#_Toc251590730)

[参 考 文 献 8](#_Toc251590731)

[附录**1** 10](#_Toc251590732)

[致 谢 11](#_Toc251590733)

[攻读硕士学位期间已发表或录用的论文 12](#_Toc251590734)

图 录

↑

（黑体3号字，段前0.7厘米，段后0；目录题目与条目之间空两行）

[图2-1论文页面设置图 2](#_Toc251150896)

[图2-2内热源沿径向的分布 3](#_Toc251150897)

表 录

↑

（黑体3号字，段前0.7厘米，段后0；目录题目与条目之间空两行）

[表2-1高频感应加热的基本参数 3](#_Toc251151029)

[表3-1论文的层次代号与说明 6](#_Toc251151065)

# 绪论

随着信息技术在不断发展，工业生产的信息化步伐在逐步加快，信息系统在企业生产管理的地位已经成为现代企业提高企业管理效率和水平的核心竞争力。目前，企业信息化已成为企业管理规范化、科学化、自动化、系统化的总称，是企业未来生存和发展的必由之路。企业信息化发展取得了一定的成效，积累了一些宝贵的经验，越来越多的企业已意识到信息化的对企业发展的极端重要性。随着信息产业在国民经济中所占比例的提高，成为国民经济的主导产业，并带动其他传统行业包括农业和传统工业发展到新的高度[1]。企业广泛应用信息技术，可以有效加快企业产品更新换代，提高市场竞争力。通过推广计算机辅助设计和辅助制造技术，可以达到提高生产过程的自动化程度的目的。而建立管理信息系统和决策支持系统，可以促进企业生产技术和管理信息化，提高企业的整体素质。

随着经济全球化的进程和市场竞争的加剧，企业面对竞争更激烈、业务变更和整合更频繁的全球化运营环境。商务环境的变化正深刻影响着企业组织管理的各方面。在新的环境下，作为企业业务运行的核心支持系统的企业信息系统(Enterprise Information Systems，EIS)面临前所未有的挑战[2]。由于企业的信息化管理需求在不断变大变复杂，面对不断变更的业务规则以及企业管理需求，传统的软件开发方式不能有效满足系统的快速开发与快速变更。信息系统的分析、开发、测试、部署以及维护的工作的难度随之不断提高,导致企业信息系统的开发效率与质量面临巨大的挑战。因此，如何快速有效的开发并运用企业级应用成为业界研究的焦点之一。

## 论文正文

↑

（黑体4号字顶格，段前0.7厘米，段后0.7厘米，单倍行距）

论文正文是主体，一般由标题、文字叙述、图、表格和公式等五个部分构成。写作形式可因科研项目的性质不同而变化，一般可包括理论分析、计算方法、实验装置和测试方法，经过整理加工的实验结果分析和讨论，与理论计算结果的比较以及本研究方法与已有研究方法的比较等。

论文内容一般应由十个主要部分组成，依次为：1、封面，2、中文摘要，3、英文摘要，4、目录，5、符号说明，6、论文正文，7、参考文献，8、附录，9、致谢，10、攻读学位期间发表的学术论文目录。

## 字数要求

### 硕士论文字数要求

↑

（黑体小4号字顶格，段前0.7厘米，段后0.7厘米，单倍行距）

硕士学位论文字数为4～5万字左右。

硕士专业学位论文一般为2～5万字左右；

### 博士论文字数要求

博士学位论文字数为8～10万字左右。

论文中一般不出现四级标题。

## 论文的主要内容与章节安排

本文主要分为……除了第一章，每章结束都应该有小结。

# 图表、公式格式

## 图表格式

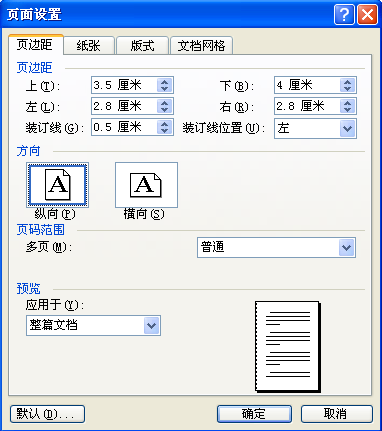


图2-1论文页面设置图

Fig.2-1 Page setting graph of paper

（五号，单倍行距，此处空一行）

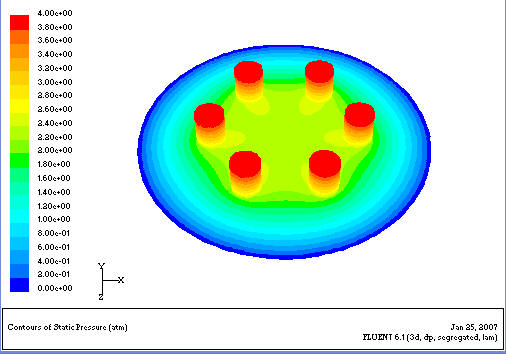
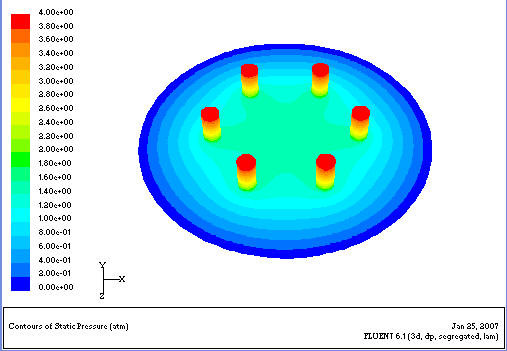
图要有图题，采用中英文对照，其英文字体为五号Times New Roman，中文字体为五号楷体，并置于图的编号之后，图的编号和图题应置于图下方的居中位置，图题与正文之间空一行。引用图应在图题右上角标出文献来源。分图题置于分图之下，分图号用a)、b)等表示。

文中必须有关于本插图的提示，如“见图1-1”、“如图1-1所示”等。该页空白不够排写该图整体时，则可将其后文字部分提前排写，将图移到次页。图2-1为论文页面的设置图，图2-2为图的设置规范，图2-3为包含子图的图设置规范。



图2-2内热源沿径向的分布

Fig.2-2 Energy distribution along radial



b)**=2.5mm时轴承的压力分布云图

b) Pressure contour of bearing when

**=2.5mm

a)**=1.5mm时轴承的压力分布云图

a) Pressure contour of bearing when

**=1.5mm

图2-3图中包含子图的格式范例

Fig.2-3 Example of …

（五号，单倍行距，此处空一行）

表2-1高频感应加热的基本参数

Table 2-1 The parameters of ...（段后0.5倍行距）

|  |  |  |  |
| --- | --- | --- | --- |
| 感应频率  （KHz） | 感应发生器功率  (%×80Kw) | 工件移动速度  (mm/min) | 感应圈与零件间隙  (mm) |
| 250 | 88 | 5900 | 1.65 |

表名中不允许使用标点符号，表名后不加标点。表题置于表上，硕士学位论文可以用中、英文两种文字居中排写，中文在上，也可以只用中文，表名与正文之间空一行。数字空缺的格内加横线“－”（占2个数字宽度）。

表内文字或数字上、下或左、右相同时，采用通栏处理方式（合并单元格），不允许用“〃”、“同上”之类的写法。

表内文字说明，起行空一格、转行顶格、句末不加标点。

如某个表需要转页接排，在随后的各页上应重复表的编号。编号后跟表题（可省略）和“（续）”，如所“表1-1 xxxx（续）” 或“表1-1（续）”，续表均应重复表头和关于单位的陈述。编号后加“（续表）”，表题可省略。续表应重复表头。

表格不加左、右边线。表的编排建议采用国际通行的三线表（三线表，以其形式简洁、功能分明、阅读方便而在科技论文中被推荐使用。三线表通常只有3条线，即顶线、底线和栏目线，没有竖线）。表中文字用宋体5号字。表中单元格的间距合适，紧促美观。

## 公式格式

 （2-1）

公式的序号右端对齐。公式后应注明编号，按章顺序编排。公式中字符大小合适，基本字符为5号字体，不宜较大。

公式应另起一行居中排，公式较长时最好在等号“＝”处转行，如难实现，则可在＋、－、×、÷运算符号处转行，转行时运算符号仅书写于转行式前，不重复书写。

公式中第一次出现的物理量代号应给予注释，注释的转行应与破折号“——”后第一个字对齐。破折号占二个字，注释物理量需用公式表示时，公式后不应出现公式序号，如（3-1）。公式下面的“式中”空两个字起排，单独占一行。公式中所要解释的符号按先左后右，先上后下顺序分行空两个字排，再用破折号与释文连接，回行时与上一行释文对齐。上下行的破折号对齐

式中└┘└┘———试样断裂前的最大扭矩()；

———试样断裂时的单位长度上的相对扭转角，

公式中应注意分数线的长短（主、副分数线严格区分），长分数线与等号对齐，如：



## 引用说明

正文中引用文献的标示应置于所引内容最后一个字的右上角，所引文献编号用阿拉伯数字置于方括号“[ ]”中，用小4号字体的上角标，引用单篇文献时如“二次铣削[1]”；引用两篇文献时如“原位生成的TiB主要有针状或晶须状[21, 22]”；引用多篇文献时如“蠕变断裂以沿晶断裂为主[5-7]”。当提及的参考文献为文中直接说明时，则用小4号字与正文排齐，如“由文献[8,10-13]可知”。

不得将引用文献标示置于各级标题处。

## 本章小结

本章介绍了……

# 其他格式要求

## 页码

页码在版芯下边线之下隔行居中放置；摘要、目录、物理量名称及符号表等文前部分的页码用罗马数字单独编排，正文以后的页码用阿拉伯数字编排。

## 页眉

页眉居中为“上海交通大学硕士学位论文”。

字体采用小五号。

边框采用双横线，粗线在上，细线在下，粗细为2.25磅。

中英文封面没有页眉，也没有边框。

## 目录

目录、图录、表录二字采用黑体3号字，段前0.7厘米，段后0厘米。“目录”与所列条目之间空两行。

目录应包括论文中全部章、节、条三级标题及其页号，含：

正文章节题目（要求编到第3级标题，即×.×.×。一级标题顶格书写，二级标题缩进一格，三级标题缩进两格。）

参考文献

附录

致谢

攻读硕士学位期间发表或录用的论文

目录中各章题序及标题用黑体小4号字。其余用宋体小4号字，段前段后均为0。所有标题1.25倍行距。

图录与表录得条目均使用宋体小4号字，段前段后均为0，1.25倍行距。

## 正文的层次安排

正文层次的编排建议用表3-1所示格式。

表3-1 论文的层次代号与说明

|  |  |  |
| --- | --- | --- |
| 层次名称 | 示 例 | 说 明 |
| 章 | 第一章└┘□□……□ | 章序及章名居中排 |
| 节 | 1.1└┘□□……□ | 题序顶格书写,与标题间空一格（注意标题格式是否已经默认加入一个空格）,阐述内容另起一段 |
| 条 | 1.1.1└┘□□……□ |
| ↑　　　　　　　　　　　　　　　　　　　　↑  　　　版心左边线　　　　　　　　　　　　　 　　版心右边线 | | |

各层次题序及标题不得置于页面的最后一行（孤行）。

## 打印要求

### 页面设置

页边距：上3.5厘米，下4厘米，左右均为2.8厘米，装订线靠左0.5厘米位置。页眉：2.5厘米。页脚：3厘米。

无网格。

### 字体

论文中的中文字体除了图表题注为楷体\_GB312外，其余全用宋体；英文字体则要求为Times New Roman。如果英文与数字夹杂出现在黑体中文中，则将英文与数字作为Times New Roman字体再加粗处理。

### 字号

1、目录题目（目录、图录、表录）——黑体三号，居中，段前段后0.7cm，单倍行距；

2、章标题（第x章）——黑体三号，居中，段前段后0.7cm，单倍行距；

3、节标题（x.x）——黑体四号，左对齐，段前段后0.7cm，单倍行距；

4、条标题（x.x.x）——黑体小四号，左对齐，段前段后0.3cm，单倍行距；

5、正文——宋体小四号，，首行缩进2字符，1.25倍行距；

6、正文后的题目（参考文献、致谢、攻读xx期间发表的论文）——黑体三号，居中，段前0.7cm，段后0，单倍行距。

# 结束语

## 主要工作与创新点

本文主要……

## 后续研究工作

更深入的研究……

参 考 文 献

↑

（黑体3号字居中，段前0.7厘米，段后0厘米，单倍行距，与参考文献内容之间空两行）

[1] 杨瑞林, 李力军. 新型低合金高强韧性耐磨钢的研究. 钢铁. 1999（7）: 41~45.

[2] Schinstock, D.E., Cuttino, J.F. Real time kinematic solutions of a non-contacting, three dimensional metrology frame[J]. Precision Engineering. 2000, 24(1): 70-76.

[3] 温诗铸. 摩擦学原理. 北京: 清华大学出版社. 1990: 296-300.

[4] 贾名字. 工程硕士论文撰写规范[硕士论文].上海: 上海交通大学. 2000.

↑

（参考文献内容小四号宋体，1.25倍行距，[标号]与作者姓名之间空一格，换行内容与作者姓名的第一个字母对齐。）

要求：

1、所有被引用文献均要列入参考文献中，必须按顺序标注，但同一篇文章只用一个序号。

2、博士学位论文的参考文献数一般不少于100篇，硕士学位论文的参考文献一般不少于40篇，其中外文文献一般不少于总数的1/2。参考文献中近五年的文献数一般应不少于总数的1/3，并应有近两年的参考文献。专业硕士学位论文的参考文献一般不少于20篇，其中外文文献一般不少于总数的1/2。参考文献中近五年的文献数一般应不少于总数的1/3，并应有近两年的参考文献。

3、教材、产品说明书、未公开发表的研究报告（著名的内部报告如PB、AD报告及著名大公司的企业技术报告等除外）等通常不宜作为参考文献引用。

4、引用网上参考文献时，应注明该文献的准确网页地址，网上参考文献和各类标准不包含在上述规定的文献数量之内。

5、本人在攻读本学位期间发表的论文不应列入参考文献。

6、序号应按文献在论文中的被引用顺序编排。换行时与作者名第一个字对齐。若同一文献中有多处被引用，则要写出相应引用页码，各起止页码间空一格，排列按引用顺序，不按页码顺序。

7、示例：

①期刊：[序号] 作者，题名，刊名，出版年份，卷号（期号），起止页码

②专著：[序号] 作者，书名，版本（第1版不标注），出版地，出版者，出版年，起止页码

③论文集：[序号] 作者，题名，见（英文用In），主编，论文集名，出版地，出版年，起止页码

④学位论文：[序号] 作者，题名，［学位论文］（英文用［Dissertation］），保存地点，保存单位，年份

⑤专利：[序号] 专利申请者，题名，国别，专利文献种类，专利号，出版日期

⑥技术标准：[序号] 起草责任者，标准代号，标准顺序号－发布年，标准名称，出版地，出版者，出版年度

附录1

↑

（黑体3号字居中，段前0.7厘米，段后0厘米，单倍行距，与附录内容之间空两行）

论文的附录依次为附录1，附录2……编号。附录中的图表公式另编排序号，与正文分开。

附录作为主体部分的补充，并不是必须的。

下列内容可以作为附录编于论文后

——为了整篇论文材料的完整，但编入正文又有损于编排的条理性和逻辑性，这一材料包括比正文更为详尽的信息、研究方法和技术更深入的叙述，对了解正文内容有用的补充信息等；

——由于篇幅过大或取材于复制品而不便于编入正文的材料；

——不便于编入正文的罕见珍贵资料；

——对一般读者并非必要阅读，但对本专业同行有参考价值的资料；

——某些重要的原始数据、数学推导、结构图、统计表、计算机打印输出件等。

↑

（附录内容小四号宋体，格式与论文正文一致，1.25倍行距）

致 谢

↑

（黑体3号字居中，段前0.7厘米，段后0厘米，单倍行距，与致谢内容之间空两行）

本文需要感谢……致谢内容：宋体，小四号（“论文正文”样式）。

攻读硕士学位期间已发表或录用的论文

↑

（黑体3号字居中，段前0.7厘米，段后0厘米，单倍行距，与内容之间空两行）

[1] 张三，李四. 已经发表一篇学术论文. XXXXXXX学报 （已录用）

（采用“参考文献内容”样式）