

# 武汉大学本科毕业论文（设计）

## 开 题 报 告

毕业论文（设计）题目： 三维扫描体数据的 VTK 体绘制程序设计

学院： 测绘学院 学号： 2012301610300 姓名： 蒋博洋

### 一、毕业论文（设计）题目的来源

本毕业设计的题目来源于教师自拟的应用研究类题目。

### 二、毕业论文（设计）选题的目的和意义

科学可视化技术是运用计算机图形学、图像处理、计算机视觉等方法，将科学、工程学、医学等计算、测量过程中的符号、数字信息转换为直观的图形图像，并在屏幕上显示的理论、技术和方法。当今，科学计算可视化的研究与应用在发达国家可谓是如火如荼，一方面是因为它可以将大量抽象的数据或计算结果用图形或图象形象、直观地表示出来；另一方面是因为它的应用领域十分广泛，几乎涉及自然科学及工程技术的一切领域。作为科学计算可视化的一个重要组成部分——体绘制，自然得到了研究人员的高度重视。

体绘制的研究始于 70 年代中期，它是伴随着断层投影(CT)、核磁共振(MRI)、超声波等医学成像技术的产生和发展而发展起来的。同时，它是以图象处理、计算机视觉和计算机图形学等学科为基础，借助于三维的基元（体素）将三维数据场的离散数据用二维的图象显示在屏幕上。它的优点是不仅能显示高质量的图象，更为重要的是能够比较清晰地显示出物体的内部结构，这是传统的计算机图形绘制方法所无法做到的，因此，体绘制的研究深受人们的青睐。80 年代末，随着 Drebin 和 Levoy 等人提出了直接体视算法，有关体绘制的研究日趋活跃。相应地，体绘制的应用范围从医学领域扩展到生物学、物理学、地理学、工业检测、气象学等领域。

VTK(The Visualization Toolkits)是一个基于面向对象方法设计的、功能

强大的可视化和图形图像处理的工具箱。它是在三维函数库 OpenGL 的基础上发展起来的, VTK 构造在 C++ 语言之上, 它不仅基于 C++ 类库, 还支持脚本语言 TCL & Tk , Java , Python , 支持 Window s , Unix 等操作系统。VTK 能够支持和处理多种表示格式的数据, 如有规则的或无规则的点阵 (point set s), 图像 (image), 体元数据 (volume) 等。此外 VTK 还将在可视化开发过程中会经常遇到的细节屏蔽起来, 并将一些常用的算法进行封装, 同时, 用户还可以在 VTK 基类的基础上开发自己的类库。自从 1993 年问世以来, VTK 凭借其开放灵活的特性受到越来越多人的青睐, 不断地被改进和完善, 对于帮助人们更好更深层次地分析、理解、掌握图像信息产生了极大的推动作用。随着今后信息化进程的发展, 可视化领域将会有更广阔的发展空间, 体绘制技术也将会日益改进和完善。

### 三、国内外关于该选题的研究现状和发展趋势

从体绘制技术的出现之后, 在国内外各领域科研人员的努力下, 已经发展出了一些体绘制技术来分析、理解和绘制数据场中包含的物体, 并且已在医学、天文、地理、气象、航天等计算机模拟中得到广泛应用。例如机械工程师可以从二维平面图中得到自己设计的三维机械零件模型; 医生可以从病人的三维扫描图像分析病人的病理; 军事指挥员可以面对三维图形技术生成的战场地形, 指挥具有真实感的三维飞机、军舰、坦克并分析战斗方案的效果。这些三维应用已涉及建筑、产品设计、医学、地球科学、流体力学等人们生活的各个领域。

目前科学计算可视化和体绘制技术经过近几年的飞速发展, 在硬件和处理算法上都取得了长足的进步, 但作为一门全新的学科, 很多方面有待提高和完善, 这些都是目前这个领域今后重点发展的方向。比如体绘制的算法和数据结构仍然是一个重要的研究方向, 对于计算密集的可视化过程, 算法和数据结构上的一点小小的改进和提高, 也能显著的加快可视图象的显示速度。同时由于提供高效超级计算环境的网络技术有了很大的发展, 科学计算可视化和高速网络的结合为超级计算提供一个有效的分析计算环境, 如何发展一些有效的并行算法, 在分布式环境下实现并行体绘制可视计算, 也是研究人员正在关注的问题。

#### 四、 毕业论文（设计）的主要内容、研究方法、技术路线及可行性分析

本课题主要研究使用 VTK 库下的 Python 编程，包括下列几部分的内容：

第一章：绪论，主要介绍目前数据可视化，三维体数据，VTK 技术的相关信息、研究现状和今后发展趋势。

第二章：Python 下的 VTK 库的编程环境配置。

第三章：基于 VTK 下的体数据编程可视化程序的准备，使用到的数据的说明。

第四章：使用 Python 下的 VTK 库进行编程，相关的代码、运行流程和整体的程序框架。

第五章：最终处理得到的结果，整理得到的输出图像，对于得到的数据的分析。

第六章：总结以及前景展望。

研究方法主要是利用 Python 语言进行编程，基于 VTK 库编写数据可视化的处理程序。

技术路线：搭建在 Windows 下的 VTK 库——安装 Python 下的 VTK 编程相关部件——编写代码——导入数据运行——修改代码——得到最终结果

可行性分析：VTK 库本身开源，Python 的学习资料在网络上也有很多，首先先着重学习 Python 编程，之后再通过网络资源学习 VTK 相关所需的知识，最后实际编写程序代码。相关的资料都很丰富，能够保证课题如期顺利的完成。

#### 五、毕业论文（设计）的进度安排

一月——二月中旬：Python 编程的学习

二月下旬——三月中旬：搜集资料，了解 VTK 库的操作，相关功能的实现方法

三月下旬：开始尝试编写简单的代码，熟悉 VTK 库的使用

四月上旬：开始编写课题代码，运行并分析输出结果，修改代码

四月中旬——下旬：整理资料，完成论文内容

## 六、毕业论文（设计）的主要参考文献

1. 张晓东. VTK 图形图像开发进阶[M]. 北京：机械工业出版社, 2015
2. 陈仲才. Python 核心编程[M]. 北京：人民邮电出版社, 2008
3. 索利姆. Python 计算机视觉编程[M]. 北京：人民邮电出版社, 2014
4. 米洛瓦诺维奇. Python 数据可视化编程实战[M]. 北京：人民邮电出版社, 2015
5. 刘勘,周晓峥,周洞汝. 数据可视化的研究与发展[J]. 计算机工程. 2002(08)
6. 杨峰. 从科学计算可视化到信息可视化[J]. 情报杂志. 2007(01)
7. 刘勇奎,周晓敏. 虚拟现实技术和科学计算可视化[J]. 中国图象图形学报. 2000(09)
8. 芮小平. 空间信息可视化关键技术研究——以 2.5 维、三维、多维可视化为例[D]. 中国科学院研究生院（遥感应用研究所） 2004
9. 管伟光,马颂德. 三维体数据可视化技术[J]. CT 理论与应用研究. 1995(01)
10. 宋卫卫,李冠华,欧宗瑛. 医学体数据三维可视化技术[J]. 计算机工程与应用. 2006(18)
11. 王延华,洪飞,吴恩华. 基于 VTK 库的医学图像处理子系统设计和实现[J]. 计算机工程与应用. 2003(08)
12. 尹学松,张谦,吴国华,潘志庚. 四种体绘制算法的分析与评价[J]. 计算机工程与应用. 2004(16)
13. 陈琰,梁云,杨海新. 基于 VTK 技术的可视化研究[J]. 电脑知识与技术(学术交流). 2007(11)
14. 黄姗姗,王博亮,闵小平. 基于 VTK 的可视化技术的研究[J]. 中国数字医学. 2008(01)
15. 宋海友. 基于 VTK 的医学图像三维重建及其可视化技术研究[D]. 成都理工大学 2006
16. 洪涛,潘志方,林立本,杨丽丽,沈琴琴. VTK 医学图像三维重建应用及实现[J]. 计算机系统应用. 2011(04)

17. 李婧,李昌华. 基于 VTK 的体绘制系统实现[J]. 现代电子技术. 2008(12)

18. 王敏. VTK 可视化类库及其应用进展[J]. 中国科技信息. 2010(20)

## 七、其他要求

指导教师意见:

指导老师(签名):

年 月 日