

天津市虚拟仿真实验教学中心
申请书

医学影像学虚拟仿真实验教学中心

学 校 名 称： 天津医科大学

学校管理部门电话： 83336759

开放共享访问网址： <http://www.tmu.edu.cn/xnfz/>

申 报 日 期： 2015年8月21日

天津市教育委员会高等教育处制

填写说明

1. 申请书中各项内容用“小四”号仿宋体填写。
2. 表格空间不足的，可以扩展。

1. 基本情况

虚拟仿真实验教学中心名称	医学影像学虚拟仿真实验教学中心		
实验教学示范中心名称 / 级别 (市级或国家级)	医学影像学实验教学中心 / 市级	批准时间	2012 年
1.1 虚拟仿真实验教学中心的发展历程、建设概况 <p>医学影像学虚拟仿真实验教学中心是天津医科大学医学影像学实验教学中心的一部分。医学影像学实验教学中心成立于 1984 年，是我国第一个独立的医学影像学专业实验教学中心。实验教学中心以“天津市教委重点学科”、“天津市卫生局重点学科”、“天津医科大学 211 工程重点建设学科”、“影像医学与核医学专业博士点及博士后流动站”为依托；以医学影像学国家级精品课程、国家精品视频共享课、国家级特色专业、国家级教学名师、省部级精品课程、天津市优秀教学团队为支撑；利用中央财政支持地方高校发展专项资金、天津市高等学校综合投资规划、品牌专业建设等项目，通过不断优化配置、整合资源，实行“开放、流动、联合、竞争”的运行机制，全力建立起“开放流动、资源共享、集中管理、与时俱进”的现代化实验教学中心。实验教学中心在 2000 年、2001 年被评为“天津市教委达标实验室”；2010 年被评为“中央与地方共建高校特色优势学科实验室”；2012 年被评为天津市实验教学示范中心建设单位；2013 年，中心所属脑功能实验室被评为天津市重点实验室。</p> <p>随着虚拟仿真技术在教学中应用，医学影像学实验教学中心在 2008 年设立电子学虚拟仿真实验室的基础上，2012 年成立了虚拟仿真实验教学中心。现在的虚拟仿真实验教学中心包括基础实验教学中心和临床实验教学中心两部分，总面积 1000 平方米。</p> <p>中心下设：电子仿真实验室、磁共振成像虚拟仿真实验室、PACS 实验室、图像处理实验室、图像分析实验室、功能成像实验室。</p>			

虚拟仿真实验教学中心实行天津医科大学领导下的中心主任、实验室主任两级负责制管理模式。现有教师 41 人，其中专职教师 32 人；教授 7 人，副教授 7 人，中级职称 11 人，其他 7 人。博士 23 人，占 56.1%，硕士 10 人，占 24.4%，平均年龄 41 岁，形成了一支优秀的以中青年教师为主的优秀实验教学团队。

经过三年建设，实验教学中心已具备了开展高层次影像学科基础和临床教学的综合实力，从而实现基础研究与临床实践结合、医工学科结合、科研与教学结合，高层次前沿性课题协同攻关；以科研促教学，多专业、多技术、多学科相互渗透，共同提高的良好局面。近五年来，相关实验室承担包括影像七年制、影像五年制、临床医学、生物医学工程、护理学等 7 个专业的 34 门实验课，年均培养学生 300 余人，其中博士 10 余人，硕士 50 余人；目前累计培养本专业本科生 1500 余人。

虚拟实验教学中心将进一步完善体制、深化改革，以建设国内一流医学影像学虚拟仿真实验教学中心为总体规划目标，以实验教学师资队伍建设为基础，以现有国内领先的医学影像学实验室建设为载体，以培养学生科研素质为特色，不断提高人才培养质量和科学研究水平。

1.2 虚拟仿真实验教学中心建设必要性

医学影像学实践教学中大数实验项目是高投入、高危险和难实现的教学模式。医学影像设备的高投入：包括 x 线设备、超声设备、磁共振设备、CT 设备等。由于这些设备的价值动辄上百万甚至上千万元，教学经费的投入远远达不到教学规模需求，且部分贵重仪器设备仅应用于普通示教有些大材小用。大部分医学院校用于教学的影像设备是从医院淘汰下来的。由于老化过时，这些设备只能用于讲解基础的设备原理、影像技术的摆位等，学生接触不到较为高端的图像后处理部分。高危险：X 线设备和 CT 设备都是利用 X 线成像，由于 X 线对人体辐射危害，使得我们在具体实验过程中不能用实际的 X

线操作。难实现：在磁共振成像教学中磁共振原理、磁共振成像和后处理的过程无法用实时实验显示，而在用医院实际设备实习时，由于设备昂贵，医院病人太多，时间有限，所以学生只能是看不能动手。

综上所述，将虚拟仿真技术应用于医学影像教学显得十分必要。据此，我们依托医学影像学实验教学中心资源优势，开展虚拟仿真实验教学建设。

1.3 虚拟仿真实验教学中心特色与创新

一、图像处理实验室

图像处理实验室是在全国首批为医学影像教学开设的计算机机房。该实验室充分利用医学图像处理的专业计算机设备，在国内同专业中率先实现了讲授课程与实验同时开展，弥补了以往课程教学与实验教学分置的不足，使理论教学与实践操作有机结合。

图像处理实验主要是利用图像分析计算机，用 VB 语言实现医学图像的基本操作：图像的运算：图像的加、减、乘、平移、旋转；图像的增强：直方图均衡化、图像平滑、图像锐化；图像分割：阈值分割、图割、水平集；图像配准：刚体配准、非刚体配准；三维重建等等。

通过上述实验项目，学生能够完成综合性的、与医疗机构现采用的医学图像操作相接轨的虚拟实际的操作过程，使实验教学与临床操作实际生动结合。同时，通过这些图像处理算法的由难到易，强化了医学生的逻辑思维能力，为他们将来工作打下了坚实的基础。

二、PACS 实验室

PACS (Picture Archiving and Comuniations System) 实验教学系统是将数字化图像技术与现代通讯、计算机技术相结合的产物，它将医学影像资料转化为计算机能够识别的数字信息，通过计算机和网络通讯设备对医学影像资料(图形和文字)进行采集、

存储、处理及传输等，使医学影像资源达到充分共享。医疗手术方案制定和治疗效果预测方面，在对病人实施复杂手术之前，医生可以通过 CT、MRI 获取病人的真实图像送入仿真系统，并参考虚拟系统中的数据库资料，制定最佳手术和治疗方案；对于没有把握的方案，通过在虚拟环境中的实验操作来获取模拟治疗结果并进行评判；有效实现附属医院的 PACS 资源与实验室共享。该系统涵盖自主化病例浏览、影像诊断书写及测试评估、影像病例讨论、学生个人信息记录，教师诊断工作站；影像诊断三维图像处理系统，容积重建系统，肺结节分析系统，血管处理系统，自动去骨系统，虚拟结肠镜系统等。该系统与医院相比新增加了教学模块和远程示教模块，在医学院校中率先提供学生医院的 PACS 环境，为学生今后的工作打下了坚实的基础。医学影像 PACS 实验教学系统主要包括服务器、存储设备、计算机、图像显示器及相关软件。软件主要有 PACS 数据库、RIS 数据库、医学影像诊断系统。该系统已实时录入附属医院影像病例，实现《医学影像诊断》，《PACS 系统》等相关课程的实验教学。通过 PACS 系统实验教学，将临床实际与教学紧密结合，有助于培养学生分析和解决实际问题的能力，推进《医学影像学》实验教学改革。

三、磁共振实验室

目前医用磁共振设备普遍比较昂贵，维护保养费用也是一笔不小的数目，用于教学成本较高。为解决实际教学需求，我中心于 2010 年建立磁共振实验室，购进专用于教学的实验设备 6 台，解决了原来学生在相关课程中只能看不能动手的问题；但因实验设备数量有限，每个实验小组要有 2-3 名学生，不能保证每名学生都能亲自动手。2015 年该实验室与上海纽迈电子科技有限公司合作开发 MRI 虚拟数据采集与图像重建软件（VMRI）并购置相关计算机设备 40 余套，增强了利用虚拟仿真技术开展医学影像实验教学的能力。VMRI 是一款最新核磁共振仿真教学软件，该软件解决了实际仪器部分实验

数据采集时间过长以及实验教学硬件资源不足的难题，在脱离硬件设备的环境下，可获得与硬件成像教学仪相类似实验效果，为中心开设磁共振原理、磁共振成像技术等实验课程提供了技术支持。

四、电子仿真：

EWB 是将先进的计算机技术应用于电子设计和仿真过程的新技术，它已被广泛地应用于电子电路分析、设计、仿真等项工作中。EWB 软件提供了一个先进的设计实验系统，极大地提高了电子电路及系统设计的质量与效率，且界面形象逼真、操作方便。电子技术研究的是电子器件及其电子器件构成的电路应用，这也是医学影像专业学生的必备知识。利用 EWB 软件使得电子电路分析、设计、仿真等项工作更加方便、快捷，为医学影像专业学生了解电子设备结构与原理提供了直观可操作的学习环境。

五、脑功能成像

功能磁共振成像技术是一种新兴的神经影像技术。与结构磁共振成像相比，功能磁共振成像以检测大脑神经活动度为目标，从而为探索人脑功能的奥秘提供了重要的手段，是目前脑科学的支撑技术之一。与其他功能神经影像技术（如，正电子发射断层扫描技术，PET）相比，功能磁共振成像技术是非侵入式的成像技术，可以完全无创地检测大脑神经活动的变化。由于这些特点，该项技术在研究人脑感觉、认知功能以及神经和精神疾病方面得到了广泛应用并已取得大量重要成果。这项技术现也应用于检测并定位患者大脑的特定功能区从而辅助手术定位及临床辅助诊断中。我中心开设课程详细讲解功能磁共振技术及其数据处理的基本原理和分析流程。使学生不仅能够了解使用该技术研究脑功能的原理，而且在实践中掌握处理功能磁共振数据的能力，使学生掌握前沿技术，增强今后解决临床实际问题的能力。

2. 虚拟仿真实验教学资源

2.1 实验教学 情况	实验课 程数	面向专业数	实验学生人数/年	实验人时数/年
	60	7	300	18000

2.2 虚拟仿真实验教学资源（罗列实验项目、功能及效果，提供不少于三个典型实验项目的具体实验流程）

一、磁共振成像技术实验项目：硬脉冲 FID 序列测量拉莫尔频率

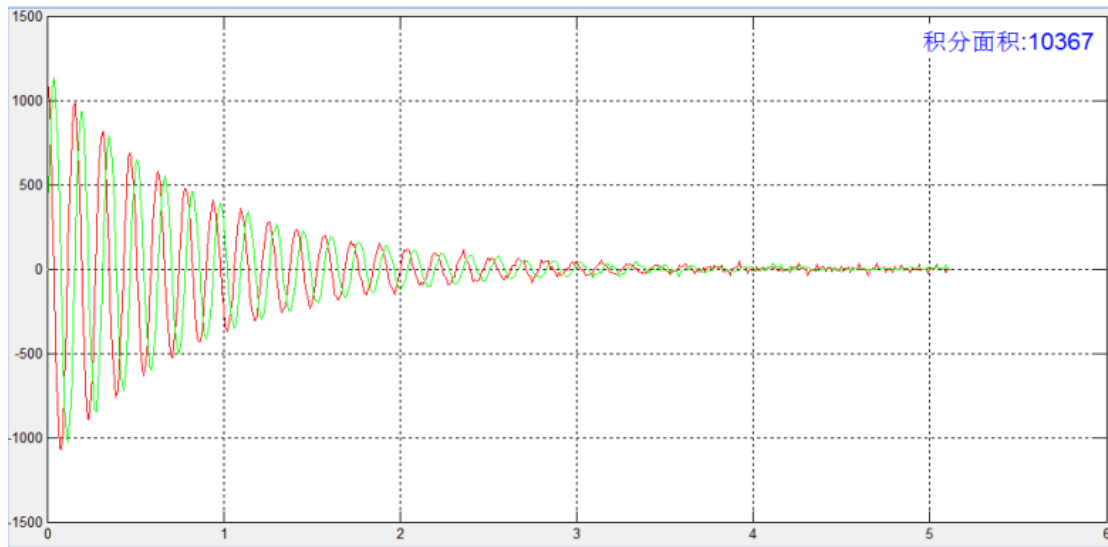
实验目的：

- 1) 掌握核磁共振基本原理
- 2) 掌握核磁共振中心频率和拉莫尔频率关系

实验步骤：

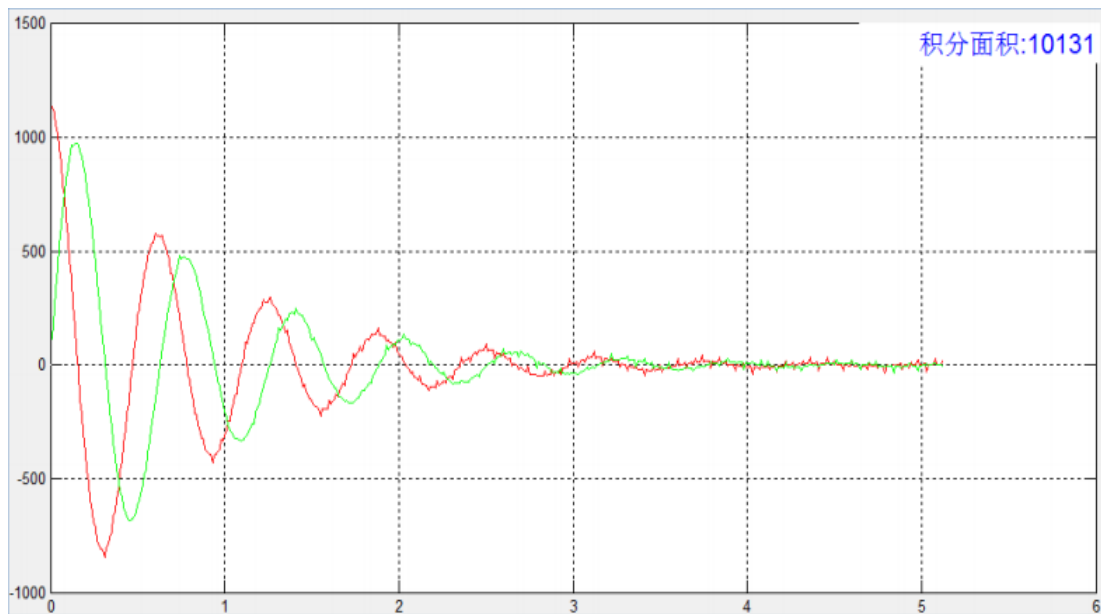
在 VMRI 预扫描界面中，射频的中心频率 $f = SF1 + O1$ ，其中 SF 为主频频率（MHz），O1 为频率偏移量（KHz）。拉莫尔频率的测定主要通过微调 O1 值进行确定。

- 1) 启动计算机，运行“VMRI”软件，在主界面中选择“预扫描”界面。
- 2) 点击信号采集按钮，获得 FID 信号，如图所示，该图表明设置的射频中心频率与拉莫尔频率相差较远。



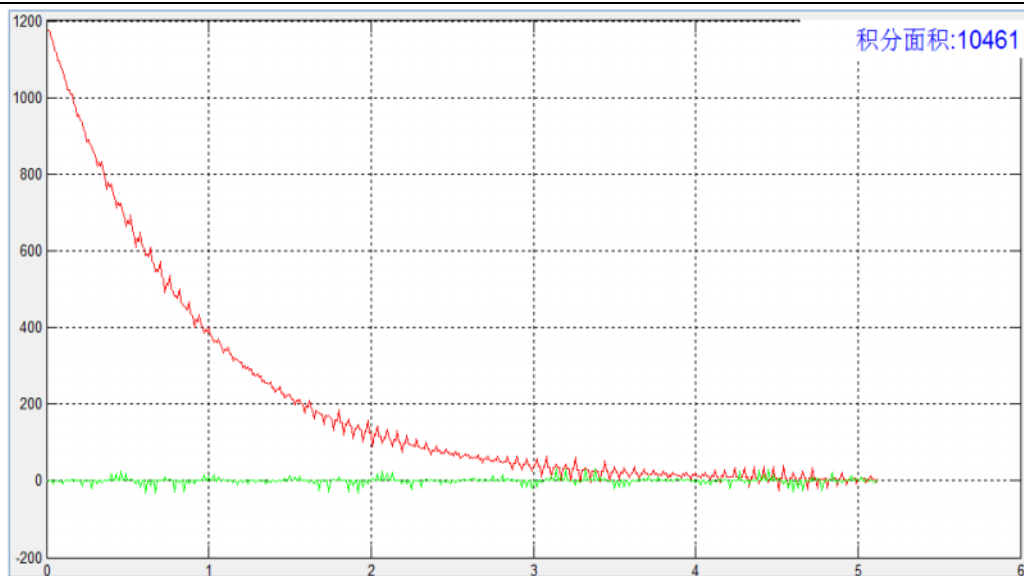
偏置共振状态下的 FID 信号

3) 调节射频中心频率，即增大或减小 O1 值，使信号的震荡频率减小，即信号变舒展，如图所示。



接近共振状态下的 FID 信号

4) 当信号变得舒展时，再继续细调 O1 值，直到获得按指数衰减的 FID 信号，如图所示，此时的射频中心频率值 (SF +O1) 为拉莫尔频率。



完全共振状态下的 FID 信号

二、医学图像处理实验项目：DICOM 控件的使用实验


在众多的分割算法中，聚类分析是图像分割领域中一类极其重要和应用相当广泛的算法。聚类分析以相似性为基础，在一个聚类中的模式之间比不在同一聚类中的模式之间具有更多的相似性。在模式类别数不清时，用聚类分析较好，用相似性和距离量度作为聚类分析准则。

实验目的：

- 1、了解 DICOM 控件及其安装。
- 2、了解 DICOM 中各种属性及函数
- 3、利用 VB 语言添加 DICOM 窗体和实现图像处理操作。

实验步骤：

1. 添加控件

1). 将  复制到 C:\WINDOWS\system32

2) 注册

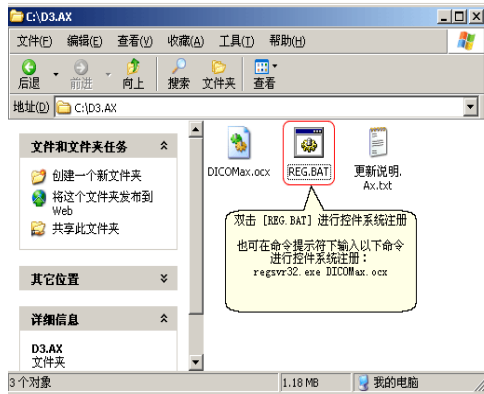
控件系统注册

控件系统注册是通过Windows系统对控件进行识别，在您首次使用控件或更新控件时您必须进行控件系统注册。

您可以通过以下方法进行控件系统注册：

1. 执行REG.BAT自动完成控件系统注册。

2. 将DICOMax.ocx文件复制到“windows\system32”目录下，然后运行“Regsvr32.exe DICOMax.ocx”完成控件系统注册。



注意：在进行控件注册时，请确认您是计算机管理员否则控件注册可能无法正常运行。

3) 添加部件



1) 打开 DICOM 文件: CD1.Filter = "所有文件 (*.*) | *.* | DICOM 文件 (*.dcm) | *.dcm | JPEG 图像文件 (*.jpg) | *.jpg"

CD1.ShowOpen

D1.OpenFileName = CD1.FileName

D1.ToolBarVisible = True

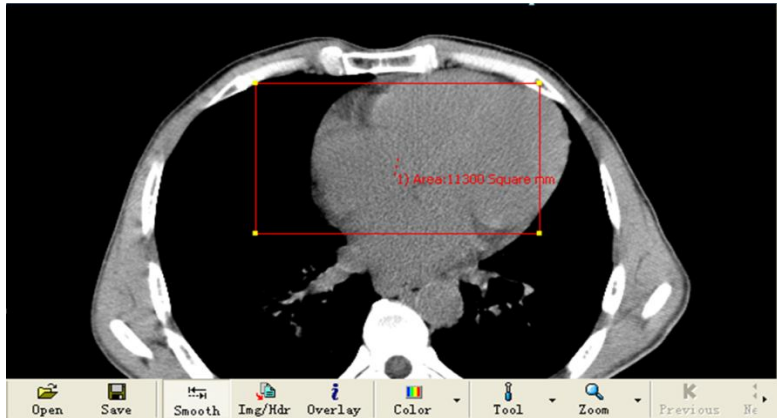
D1.ImageTool = 1

2) 显示病人信息及文件信息

显示窗宽窗高: Text5.Text = D1.ImageWinCenter

 Text6.Text = D1.ImageWinWidth

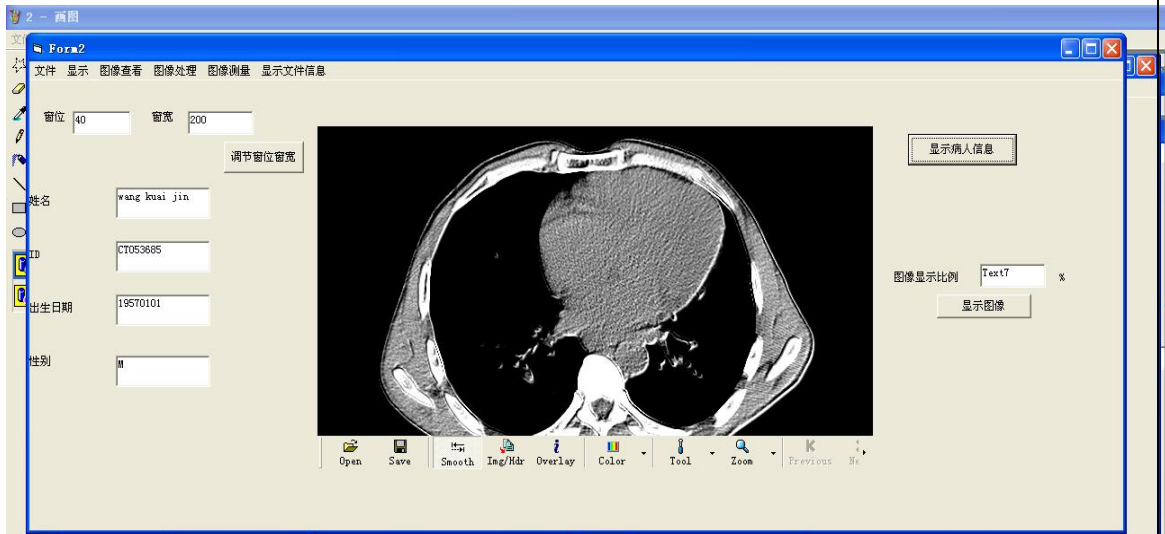
3) 图像测量



ImageTool 1	<p>功能：图像查看工具</p> <p>用法：ImageTool=1</p> <p>说明：1=窗宽窗位,2=兴趣区窗宽窗位,3=放大镜,4=拖动,5=长度测量,6=矩形面积测量,12=矩形长度测量,7=椭圆面积测量,13=椭圆长度测量,8=四点角度测量,9=角度测量,10=标记工具,11=文字标注,14=测量项目选取。</p>	1..1 4	读写
----------------	--	-----------	----

4) 图像处理

ImageProcessEmboss	<p>功能：图像浮雕处理</p> <p>用法：ImageProcessEmboss=True</p>	布尔	写入
--------------------	--	----	----

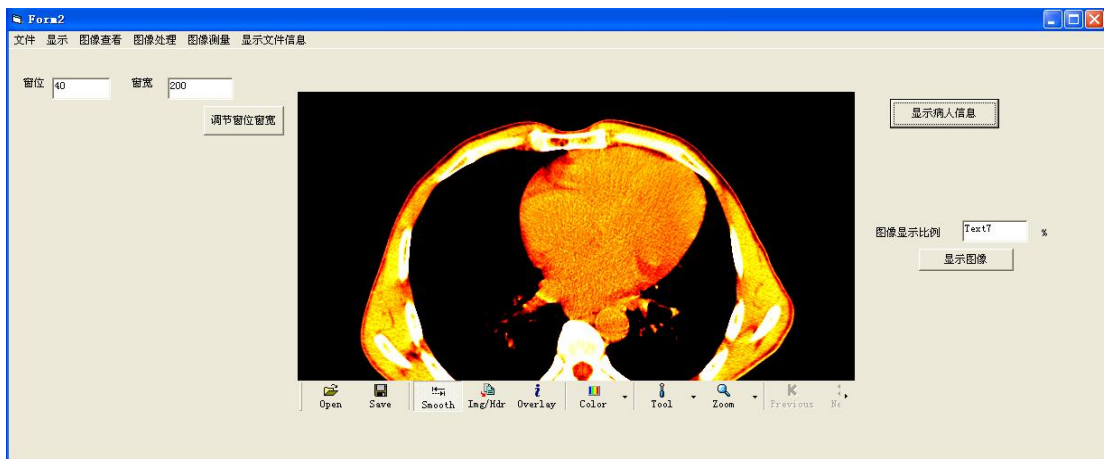


ImageColorScheme

功能：图像伪彩设置

用法：ImageColorScheme=1

-16..16 读写

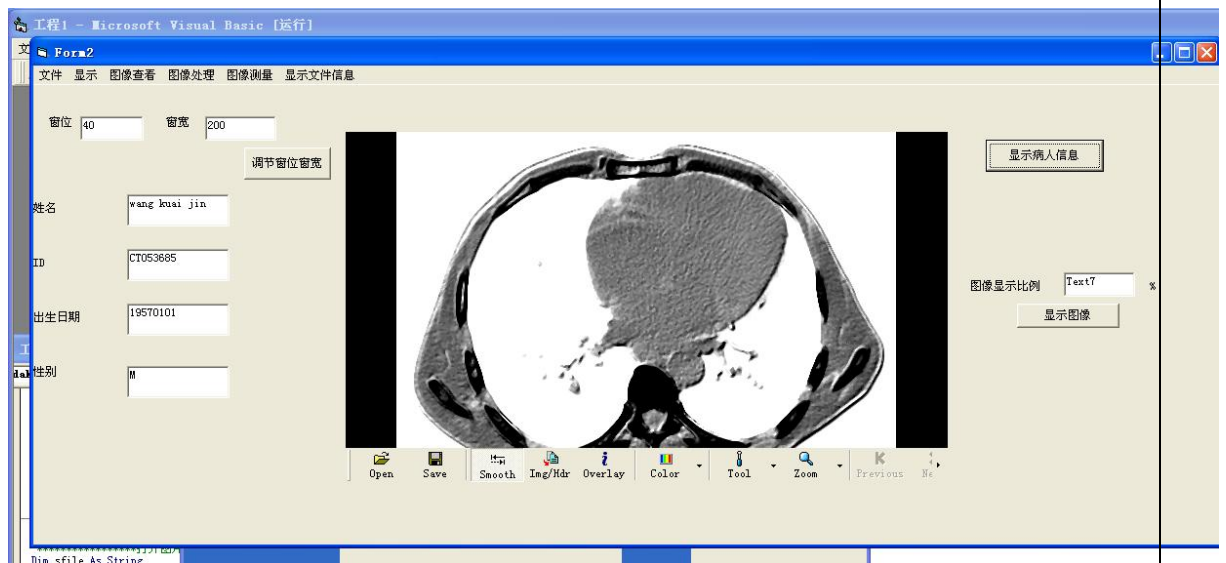


ImageProcessInvert

功能：图像反色处理

用法：ImageProcessInvert=True

布尔 写入



编程及实验报告：

根据上述步骤，利用 VB 语言实现上述图像的读入、测量、伪彩色、反色等，并书写实验报告。

三、PACS 系统实验项目：肺结节分析实验

概述：

肺癌是当今世界最常见的恶性肿瘤之一，也是对人类威胁最大的肿瘤性疾病。肺癌在世界各国的发病率和死亡率都呈现上升趋势。而且肺癌早期具有无症状和不易发现等特征，导致在临床上发现肺癌时，癌细胞已经发生转移，恶性度极高，治愈率较小。肺结节分析系统是早起发现和诊断的重要依据。通过影像信息获取肺结节的外形、边缘、位置、体积等数据，对肺结节进行良恶性鉴别。

实验目的：

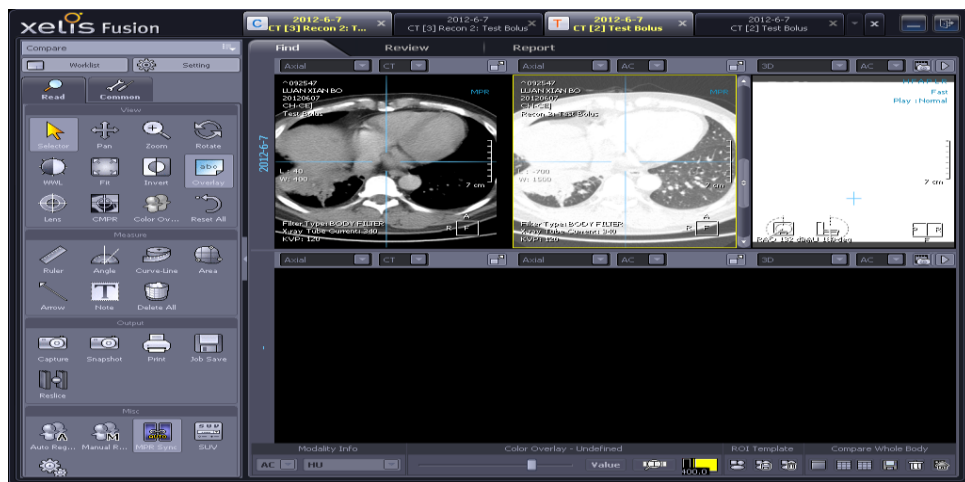
1) 读取肺部图像的影像病例。

2) 观察肺部影像的系统解剖结构，观察肺结节所在的位置。分析肺结节的特征，给出肺结节的外形，位置，边缘等相关信息。

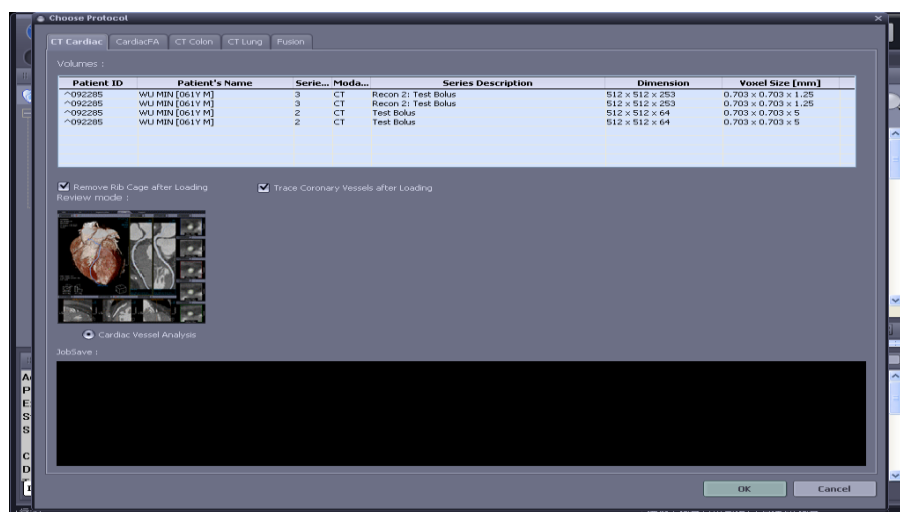
3) 诊断肺结节的良恶性。

实验操作步骤：

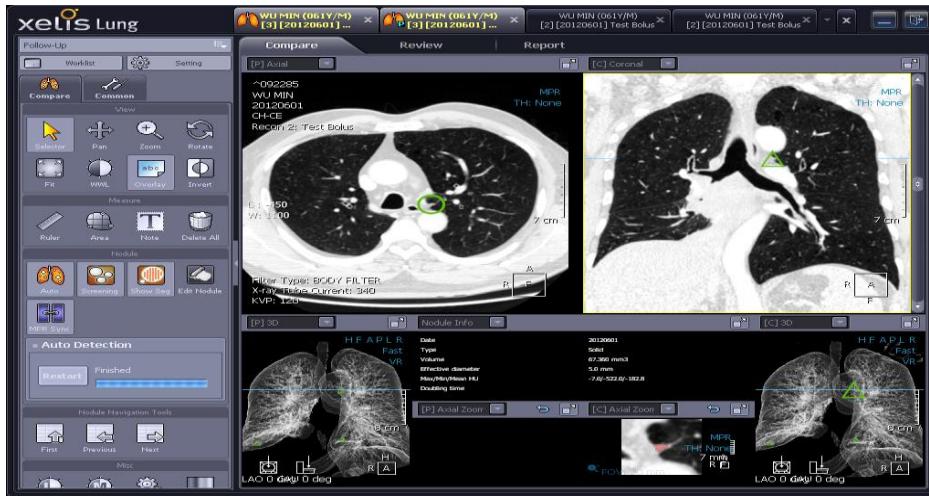
1) 输入肺部病例



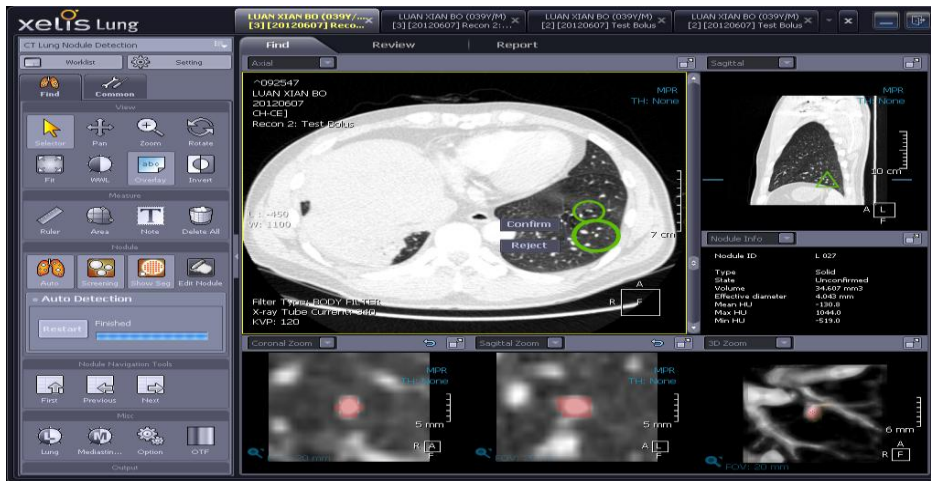
2) 点击进入三维处理系统，进入 CT Lung 系统。



3) 对肺部进行影像分析。滚动上下帧操作，查看肺结节部位。



4) 分析肺结节的特征，包括位置，边缘，形态等相关特征。



5) 分析肺结节的特征，包括位置，边缘，形态等相关特征。



6) 撰写肺部影像诊断报告。

分析数据完成实验报告：

分析该病例的特征，撰写报告，并完成使用肺结节分析系统，了解该系统的详细步骤，给出该系统提供的详细分析数据。

2.3 由科研成果(近五年)转化而来的实验教学内容

一、功能实验室：

利用功能磁共振技术在神经科学以及脑疾病研究领域取得了一系列创新性成果。例如，通过分析静息态功能磁共振数据考察了先天盲、晚盲患者以及正常人的静息态大脑的功能连接密度，发现：与正常人相比，不论是先天盲还是晚盲患者，其大脑初级视觉皮层的短距离与长距离功能连接密度均有所降低，背侧视觉通路的短距离连接密度则有所增强，而先天盲患者的腹侧视觉通路的功能连接密度较晚盲患者增强。另外，通过对静息态功能磁共振数据以及弥散张量成像数据的分析，发现中风患者虽然双侧初级运动皮层的解剖连接受损，但其功能连接却有代偿性增强。我们将把这一系列当前脑功能研究领域前沿的创新性发现应用于教学，让学生在课程实践练习中通过对实际研究数据的分析，了解功能磁共振技术在当前最前沿领域的应用。

二、PACS 实验室：

1、肺结节分析系统的研究：本实验内容为用实验比较的方法进行肺结节分析和筛查系统，这样的实验可以从临床角度出发，利用 PACS 系统中的计算机辅助诊断软件进行分析，实现肺结节的特征提取，包括肺结节的位置，性质，形状，面积，体积等相关信息，通过肺结节分析系统提供医生客观精确的肺结节数据，为医生进行影像诊断提供

坚实的基础。

2、虚拟内窥镜分析系统（见下图）：虚拟内窥镜作为新兴的诊断项目，可以减少对病人的介入操作，实现了无创的应用，虚拟内窥镜技术可以图像进行分割重建显示和自动路径规划算法，使用器官的切片图像，产生的 3D 内表面模型，模拟视频内窥镜的功能。而且该系统还可以多视图技术如细节放大，同步显示器官内外的 3D 视图。在人体空腔管道中交互移动或者自动航行，使学生进行模拟分配。



3、心血管分析系统：本实验内容为用实验比较的方法进行心血管分析系统，这样的实验可以从临床角度出发，利用 PACS 系统中的计算机辅助诊断软件进行分析，实现心血管的分析，通过三维重建技术实现心脏的三维可视化，并立体给出了心脏的结构，突出了心脏的血管路径，通过路径的选取，对心血管进行分析，可以通过图像分割算法实现心血管的局部横截面的分析，从而推断是否有板块病变区域，过心血管分析系统提供医生客观精确的肺结节数据，为医生进行影像诊断提供坚实的基础。

三、图像处理

1、区域增长法实验：目前脑功能密度方法可用于评价脑功能性能，该方法可应用在中风、抑郁症、呼吸暂停睡眠综合症、弱视等等，用于评价正常人和病人的脑功能差异；而该方法是应用了区域增长法，本课程结合实际开设了该实验。

2、边缘检测实验：边缘检测可以提取出肿瘤的边缘、估算出肿瘤的体积，根据边缘的平滑度和肿瘤体积增加的速度是评价肿瘤良、恶性标准之一。目前，有很多关于辅助诊断的项目使用改进的该方法诊断肿瘤的良、恶性。本课程增开了该实验。

3、形态学实验：现有的脑结构处理方法 TBSS，应用该算法提取骨架，如检测脑结构的骨架，从而判断两部分脑区是否有连接，该方法也普遍用在中风、抑郁、老年痴呆症中。本课程增开了该实验。

4、直方图均衡化实验：通过拉伸直方图，可以提高图像的对比度、让图像变得更加清晰，是图像分割或边缘检测的预处理，目前现有文献中多采用该方法进行预处理。本课程结合实际开设了该实验。

2.4 合作企业的概况、参与程度和合作成果

上海纽迈电子科技有限公司专注于“低场核磁共振”技术研发及应用推广，具备强大的磁共振软硬件研发能力、完备的生产、服务和成熟的运营管理体系，是国家高新技术企业。公司首创开发多款核磁共振分析仪器并已获得多项国家奖项和资质认证，产品广泛应用于农业食品、能源勘探、高分子材料、纺织工业、生命科学等行业领域，获得业界一致认可。在软件方面，我中心与纽迈合作研发了“磁共振虚拟数据采集与图像处

理软件”。用于国内同类高校的磁共振成像原理部分的实验教学，解决了困扰多年的无法用临床应用的磁共振设备解决的磁共振成像原理的教学。

英飞达软件（上海）有限公司是一家从事医疗影像和医疗信息产品的开发、销售、服务的专业公司，产品包括了 RIS、PACS、3D、CDIS、CAD 等等医疗行业相关应用软件，是东亚地区、美国，欧洲等地区卫生医疗机构提供企业级无片化 PACS 产品的供应商。本虚拟仿真实验教学中心利用英飞达公司提供的 PACS 教学平台开发了用于教学的心血管处理系统，肺结节分析系统，虚拟内窥镜系统等多功能处理系统。公司长期提供平台维护、升级等技术支持，免费为中心教师提供 PACS 系统操作及日常维护培训及咨询服务，与中心教师共同开发新的仿真实验资源。

天津天堰科技股份有限公司是以现代化医学教学产品研发、生产、销售于一体的综合型科技企业，是国内模拟医学教学、虚拟现实技术医学设备及医学培训综合解决方案提供者。与我中心合作开发了影像技术（普通 X 线）虚拟仿真操作系统，并提供技术支持和后期的维护、维修工作。

此外我们还与英国邓迪大学、中国科学院自动化研究所、南方医科大学、东芝数字医疗设备（中国）有限公司、天津浩年世纪医药股份有限公司等建立了战略合作关系。

2.5 目前教学资源共享的范围和效果

我中心网站现已开通，可以通过网址 <http://www.tmu.edu.cn/xnfz/> 链接进入，内容包括电子仿真教学、PACS 系统实验教学、图像处理实验教学、磁共振实验教学和脑功能成像教学的视频和相关资料。共享范围包括影像七年制、影像五年制、临床医学、生物医学工程、护理学等 7 个专业；经过几届学生反馈，资源共享效果显著，通过网络学习能达到预习的目的，减少教师课上讲解时间，增加学生操作和讨论时间，增强了学生动手能力，为学生工作打下坚实基础。

2.6 进一步实现共享的计划与安排

1) 面向师生,实现网络操作

现中心软件都是需要安装才能运行,才能单机学习,不利于学生操作学习;进一步实现在网站操作软件、预习、复习、考试等。

2) 面向院校,实现资源共享

充分利用我中心优势,改进教学方案、试验软件和内容,和兄弟院校互补取长补短,促进中心建设发展。

3) 面向社会,加强与企业合作

利用中心优势加强与企业合作,推进软件发展和医学教育事业的进步,为医院和企业培训优质人才;在此过程中一起发现问题,解决问题,促进教育教学建设,实现校企共赢的局面。

3. 虚拟仿真实验教学队伍

3.1 虚拟仿真实验教学中心主任	姓名	张雪君	性别	女	年龄	49
	专业技术职务	教授	学位	硕士	联系固话	022-60357191
	邮箱	zhangxj@tmu.edu.cn			手机号码	13920000458
	主要职责	<ol style="list-style-type: none"> 1. 全面负责实验教学中心的规划、建设和管理； 2. 负责实验教学中心师资队伍建设； 3. 负责实验教学中心实验项目开发与研究； 4. 负责中心建设经费使用，实现资源共享。 				
	工作经历	<p>1989-至今天津医科大学医学影像学院，历任讲师、副教授、教授。硕士研究生导师。现为天津医科大学医学影像学院副院长。</p> <p>讲授影像解剖学/医学影像学/影像学概论，承担医学影像学院七年制、五年制课程、临床五年制医学影像学课程。平均 40 周学时，每年 400 人时数。</p>				
教研科研成果（科研成果限填 5 项）	<p>主要教学成果：</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 医学影像技术专业人才培养方案的研制 天津市教委重点课题 2012-2014 年第一 2. 医学影像学专业多层次人才培养模式的系统规划 2014 年天津市教学成果二等奖第一 3. 天津市市级教学创新团队医学影像学 <p>主要科研成果：</p> <p>天津市科技进步一等奖缺血性脑梗死的功能影像学研</p>					

教研 科研 主要 成果 (科 研成 果限 填5 项)	究 2012-02 大鼠脑缺血半暗带与神经功能网络改变相关性 fMRI 研究 天 津市自然科学基金 10 万 KIBRA 基因多态性调控 AD 患者脑结构和功能神经机制的多模态 MRI 研究 国家自然基金青年基金项目 2014 年 21 万 皮层下不同部位运动通路中风隐匿性脑损害模式与神经康复机 制的多模态MRI研究 国家自然基金青年基金项目 2015 年 23 万元
--	--

3.2 教师基本情 况		正 高	副 高	中 级	其 它	博 士	硕 士	学 士	其 它	专 职	总 人 数	平 均 年 龄
	人 数	10	10	15	7	23	10	6	1	32	41	41
	占 总 人 数 比 例	24. 4	24. 4	36. 6	17. 1	56. 1	24. 4	14. 6	2.4	78.1		

3.3 中心人员信息表

序号	姓名	年 龄	学 位	专 业 技 术 职 务	承 担 教 学 / 管 理 任 务	专 职 / 兼 职
1	于春水	45	博士	教授	医学影像学实验教学中心负责人	兼职
2	于铁链	63	博士	教授	教学	专职
3	康晓东	51	博士	教授	教学	专职
4	郭明霞	50	博士	教授	电子仿真实验室负责人	专职
5	梁猛	37	博士	教授	教学、功能实验室负责人	专职
6	韩立	42	博士	副教授	教学	专职
7	徐建	55	学士	高级实验师	教学	专职
8	李林枫	52	硕士	副教授	教学	专职
9	路会生	51	博士	副教授	教学	专职
10	杨培强	49	博士	高级工程师	设备支持	兼职
11	刘遵放	46	博士	高级工程师	设备支持	兼职
12	孙浩然	46	博士	副教授	教学	专职
13	张敬	46	博士	教授	教学	专职
14	张权	42	博士	主任医师	教学	兼职

15	孙志华	40	博士	主任医师	教学	专职
16	李东	36	博士	副教授	教学	专职
17	王颖	41	博士	教授	教学	兼职
18	王荻	53		实验师	教学	专职
19	丛光	54	学士	讲师	教学	专职
20	郭宏	42	硕士	工程师	教学	专职
21	李莉	41	硕士	实验师	教学	专职
22	李峰坦	40	硕士	主管技师	教学	专职
23	李亚军	39	博士	主治医师	教学	兼职
24	郭慧	38	博士	主治医师	教学	兼职
25	郭丽	35	博士	副教授	教学、实验室管理员	专职
26	汪俊萍	36	博士	副教授	教学	兼职
27	彭艳敏	35	博士	讲师	教学	专职
28	王晓敏	34	硕士	讲师	教学	专职
29	郭军	44	学士	助理实验师	教学	专职
30	鞠涛	33	学士	助理实验师	教学	专职
31	赵宇	32	硕士	助理研究员	教学	专职
32	薛米娜	32	学士	助理实验师	教学	兼职
33	孙少凯	29	博士	讲师	教学	专职
34	付艳艳	31	博士	讲师	教学	专职
35	姜琳	31	硕士	讲师	教学	专职
36	侯爱林	30	硕士	讲师	教学	专职
37	张希	30	硕士	讲师	教学	专职
38	庞学明	29	学士	助理实验师	教学、实验室管理员	专职
39	李冬月	29	硕士	讲师	教学、实验室管理员	专职
40	王欣宇	29	学士	助理实验师	教学	专职

3.4 虚拟仿真实验教学队伍实验教学水平和成果

天津医科大学在“十五”、“十一五”以及“十二五”实验建设发展规划中，特别注重实验技术人员队伍建设。通过借鉴国内外先进的专业建设和学科建设的理念和经验，开展富有成效的教育与科研合作，国际合作、师资交流和人才引进，聘请高水平的兼职教师，加快师资队伍的培养速度，巩固和加强教研团队建设，凝练研究方向，提升

科研水平，带动医学事业飞速发展。

1) 制定相关聘请及考核制度，规范实验技术人员管理

为保障实验教学队伍，学校参考《天津市高等学校实验技术人员职务评审条件（试行）》制定了相应的实验技术人员职务评聘，同时制定了《天津医科大学校本部其他专业技术岗位设置与聘任实施细则》等考核聘任制度。

2) 完善校内本专业实验教师到设备生产企业如东芝公司、纽迈科技有限公司、GE公司、东软公司等厂家和所属教学医院学习交流，同时邀请设备研发人员到学校兼职授课的制度和机制。每年补充本科与硕士毕业生或聘任社会上优秀专业人才，充实我校实验室技术人员队伍。引进与实验室专业密切相关的多学科人才，同时对现有人员进行岗位培训，鼓励实验技术人员继续深造，促进学科融合。并聘请在图像处理及脑功能成像方面作出卓越贡献的973首席科学家南方医科大学陈武凡教授、中国科学院蒋田仔教授为客座、讲座教授，丰富教师资源，不断开阔视野，用人才带动学科的科研发展。

3) 培养创新性实验教学队伍

鼓励实验教学队伍中高水平教师和中青年教师积极参加实验室建设与管理工作，选派实验技术骨干到国内外一流医学院校以及医院进修，不断提高实验队伍的综合素质和业务水平，积极构建一支具有现代化教育理念和创新精神的高素质实验教学队伍。

4) 形成了学生科技创新的环境与氛围，学生全面素质得以提高，获得各类科技奖项40项：

2012年全国大学生计算机应用大赛三等奖：基于Android平台的挂号网客户端；

2013年天津市第十二届“挑战杯”二等奖、校级一等奖：基于Matlab的虚拟手术导航系统；

2013年天津市第十二届“挑战杯”校级一等奖：影像专业学生特色学生学习系统；

2014 年第八届“挑战杯”创新创业计划竞赛市级银奖：科健数字医疗有限责任公司。

成果：

近几年获得省部级以上教学名师 2 项，省部级及以上精品课程 2 项，省部级及以上精品教材 1 项，市级教学团队 1 项，市级教学成果 1 项，并被评为国家级特色专业以及市级品牌专业。编写教材 27 部，其中主编、副主编 15 部。主编国家“十一五”规划教材 4 部，“十二五”规划教材 2 部；申请教改立项课题 6 项，其中省部级课题 3 项。近三年情况如下：

2014 年获得“国家杰出青年科学基金”：于春水

2014 年获得天津市“青年千人”计划：梁猛

2014 年获得“天津市教学创新团队”：医学影像技术学于春水

2014 年国家精品视频共享课医学影像诊断学：于春水

2013 年获得“天津市高等学校创新团队”：功能影像学研究于春水

2013 年获得“天津市教学创新团队”：医学影像学张雪君

2013 年天津市高校“学科领军人才培养计划”：于春水

2013 年天津市高校“中青年骨干创新人才培养计划”：张敬、孟召伟

2013 年天津市高校“优秀青年教师资助计划”：郭慧、汪俊萍、

2013 年获得天津市“131 工程”第一层次人选：于春水

2013 年获得天津市教学成果二等奖 1 项：张雪君

2013 年天津市教委重点课题张雪君

2013 年天津市实验教学示范中心于春水

4.管理与共享平台

4.1 校园网络及教学信息化平台（平台水平、主要功能）

本平台由以下几部分组成：电子仿真实验、磁共振成像技术实验、PACS 实验、脑功能成像实验和图像处理实验。其中电子实验和磁共振成像实验采用虚实结合的办法教学，先采用软件教学，学生充分理解实验原理后进行硬件动手操作，给学生留下充足动手时间和减少硬件资源浪费；其他实验采用理论与实际相结合的办法教学。

电子仿真技术研究的是电子器件及其电子器件构成的电路的应用

图像处理实验主要是利用 VB 语言实现图像的基本操作：图像的打开、保存、调取画刷画线、调取调色板等等；图像的运算、图像的增强，如：直方图均衡化、图像平滑、图像锐化；图像分割，如：阈值分割、大津分割、图割、水平集；图像配准：刚体配准、非刚体配准；三维重建等等。

PACS 实验教学系统是将数字化图像技术与现代通讯、计算机技术相结合的产物，它将医学影像资料转化为计算机能够识别的数字信息，通过计算机和网络通讯设备对医学影像资料（图形和文字）进行采集、存储、处理及传输等，使医学影像资源达到充分共享。

磁共振脑功能成像是利用磁共振技术无创检测大脑神经活动的一项技术。该项技术已成为研究人脑感觉及认知功能以及神经和精神疾病的最重要手段之一，并可用于手术辅助定位及临床辅助诊断。该磁共振脑功能图像数据分析实验教学系统以磁共振脑功能图像的数据分析为教学目标，主要包括静息态功能磁共振数据处理，任务态功能磁共振数据处理，以及弥散张量成像数据处理的方法及临床应用。

磁共振成像实验是利用虚拟软件和磁共振成像教学设备对磁共振成像原理和成像序列的教学，利用新技术提升学生解决临床实际的技能。

4.2 网络管理与安全

计算机网络为中心网络平台服务，由专人负责管理，为保证网站平稳运行特制定以下制度：

- 1、所有网络设备由专人管理，安装维护、维修专人进行，其他人不得擅自破坏或维修；
- 2、网络安全：严格执行国家《网络安全管理制度》，对在实验室范围内从事有悖网络法规活动者，视情节轻重交有关部门或公安机关处理；
- 3、数据资源安全保护：专人负责每周一备份数据，系统软件和各种应用软件采用光盘及时备份；
- 4、硬件设备和机房的安全运行：供电电源保证电压和频率，配备不间断电源，有接地保护装置，有防盗防火措施；
- 5、网络病毒防治：服务器和计算机必须装防病毒软件，定期对系统进行病毒检查和清理，不允许任何外接设备私自接入。

5.条件保障

5.1 虚拟仿真实验教学中心基础条件（仪器设备配置情况、环境、运行与维护等）

序号	设备名称	型号	数量	原值（元）
1	交直流稳压器	614a	1	1518
2	示波器	SR-6	1	3700
3	交直流稳压器	614c	3	1857
4	交流净化稳压电源	ACC-3KA	6	2800
5	直流稳压电源	DF1731SS2A	1	850
6	服务器	LH Pro 6/200	1	53000
7	交换机	DES-2218	2	13000
8	投影机	DP5900	1	63000
9	交换机	DES-1008	1	7500
10	刻录机	YAMAHA CRW4416SX	1	5100
11	扫描仪	MRS-1200E6	1	7500
12	示波器	XJ4210A	1	1100
13	刻录机	C4456A	1	4850
14	打印机	Deskjet1120C	1	2980
15	打印机	EPSON LQ-1600KIII	2	2670
16	微型计算机	DCM	30	11050
17	通用电工实验台	TS-B	10	9400
18	晶体管直流稳压电源	WYJ-双路 30V2A	6	582.4
19	多功能微机稳压电源	WY-III	4	310
20	A/D 转换板	*	1	3500
21	数码相机	750Z	1	6350
22	投影机	PLUS U2-X1130C	2	34000
23	投影机	PLUS U2-815C	2	23000
24	长城服务器	至翔 S300-1.8G	2	20500
25	示波器	DF4321A	10	2175
26	万用示波表	192	1	19850
27	频率计	GUC-2010	1	1800
28	网络交换机	DLINK DES-1024R+	2	1300
29	网络交换机	DLINK DES-1048G	2	6800
30	激光打印机	ML-1210	1	1700
31	网络交换机	实达 S1824+	3	1780
32	微型电子计算机	联想启天 2600	81	6000
33	微型电子计算机	T 启天 2710	1	7889
34	微型电子计算机	扬天 M4000	1	8399
35	微型电子计算机	新梦 3000S (神州)	1	6320
36	激光打印机	三星 ML-1710	1	1780
37	笔记本电脑	三星 Q25-0GU5	1	14800
38	微型电子计算机	方正 SQN600	1	7780

39	微型电子计算机	Apple Macpro	1	59000
40	激光打印机	佳能 Laser shot	1	1580
41	数据采集卡	*	5	2100
42	数字存储示波器	DSS5022ME	21	1500
43	信号发生器	DG1011	21	3190
44	投影机	EPSON-830	2	18400
45	工作站	Apple iMac	35	25500
46	网络服务器	Apple Xserve	2	35600
47	磁盘阵列	Apple Xserve Raid	1	79400
48	USB 数据采集器	USB2813A	43	3568
49	大屏电视	SHARP LCD-52GX3	1	24999
50	微型电子计算机	optiplex755	15	10100
51	服务器	9228IRE	2	92800
52	断面解剖标本模型	圣任琴	80	500
53	女性盆腔断面标本模型	*	1	20000
54	头颈矢状断面标本模型	*	1	10000
55	头颈矢状断面标本模型	*	1	10000
56	头颈额状断面标本模型	*	1	10000
57	CT	auklet	1	赠送
58	数字胃肠机	DFW-10B	1	赠送
59	数字胃肠机	NAX500RF	1	500000
60	磁共振	FLEXART	1	赠送
61	超声	ssa-770a	1	赠送
62	磁共振实验仪	NM20	6	115000
63	数字示波器	ds1052d	12	4780
64	数字发生器	dg1022	12	3250
65	数字实验箱	TPE-D3A	12	1600
66	数字实验箱	TPE-A3II	12	1600
67	全身人体模型	PBU-60	1	140000(美元)
68	超声检查培训模型	US-1B	1	70000(美元)
69	CT 模体	catphan500	1	120000
70	IBM 服务器*	IBM	1	67660
71	IBM 服务器	IBM	1	149500
72	微型电子计算机	戴尔 380mt	35	5100
73	微型电子计算机	戴尔 T5500	6	24970
74	双屏影像诊断工作站	巨鲨	1	30000
75	灰阶一体化双屏影像显示器	巨鲨	11	25818
76	2M 灰阶医用显示器	巨鲨	12	23000
77	高分辨率液晶显示器	DOME E3	2	33250
78	2M 黑白影像诊断显示器	巨鲨 JUSHA-M21	4	23000
79	机柜	IBM	1	37000

80	交换机	DES-2218	2	13000
81	交换机	DES-1008	1	7500
82	锐捷交换机	锐捷	6	1750
83	MRI 虚拟数据采集与重建软件	钮迈	40	赠送
84	英飞达 PACS 系统	英飞达	40	赠送
85	英飞达报告教学系统	英飞达	40	赠送
86	医学图像处理软件	自编	40	

5.2 虚拟仿真实验教学中心管理体系（组织保障、制度保障、管理规范等）

虚拟仿真实验教学中心实行天津医科大学领导下的中心主任、实验室主任两级负责制管理模式。

组织机构：

教学组。由各课程专职教师组成，根据学生情况有针对性的提出教学方案和实验内容完善。

管理组。负责教学内容制定、安排，学生课前培训，组织学生的一些活动；负责中心软硬件的安全等

管理制度和规范：针对实验教学和实验室管理我中心制定了一系列制度，包括：《医学影像学虚拟仿真实验教学中心主任岗位职责》、《医学影像学虚拟仿真实验教学中心工作人员岗位责任制》、《医学影像学虚拟仿真实验教学中心实验室岗位职责》、《医学影像学虚拟仿真实验教学要求和规章制度》、《医学影像学虚拟仿真实验教学中心计算机机房安全管理制度》、《医学影像学院实验技术人员考核办法》、《医学影像学虚拟仿真实验教学中心仪器设备管理办法》、《医学影像学虚拟仿真实验教学中心仪器设备借用办法》、《医学影像学虚拟仿真实验教学中心仪器设备维修管理办法》、《医学影像学院虚拟仿真实验教学中心安全与环境保护暂行条例》、《教师守则》、《学生守则》等。

5.3 虚拟仿真实验教学中心经费来源及使用情况

经费来源：2006 年中央财政支持地方高校发展专项资金 100 万元

天津市高等学校综合投资“十一五”规划 50 万元

天津市高等学校综合投资“十二五”规划	80 万元
2009 年中央财政支持地方高校发展专项资金	70 万元
使用情况：双屏影像诊断工作站	30000 元
灰阶一体化双屏影像显示器	283998 元
2M 灰阶医用显示器	276000 元
高分辨率液晶显示器	66500 元
IBM 机柜	37000 元
全身人体模型	140000 美元
超声检查培训模型	70000 美元
CT 模体	120000 元

6. 学校意见

学校意见	同意申报
	负责人签字（公章） 2015 年 8 月 21 日