

模板在IMRT计划设计中的灵活应用

杨成文, 李智华, 张达光, 蒋胜鹏
天津市肿瘤医院

主要内容

1. TPS模板应用与存在问题
2. Perl编程语言与TPS模板综合使用
3. 新模板在临床中应用情况

Part1: IMRT计划设计流程图

Step1: 病例建立与靶区勾画

- 1, 图像数据导入
- 2, 靶区勾画

Step2: 计划参数设置

- 1, 参考点与中心点设置
- 2, 生成限制剂量跌落的Ring
- 3, 射野个数与角度设置
- 4, 处方剂量与DVH显示设置
- 5, IMRT初始参数设置

Step3: 逆向优化

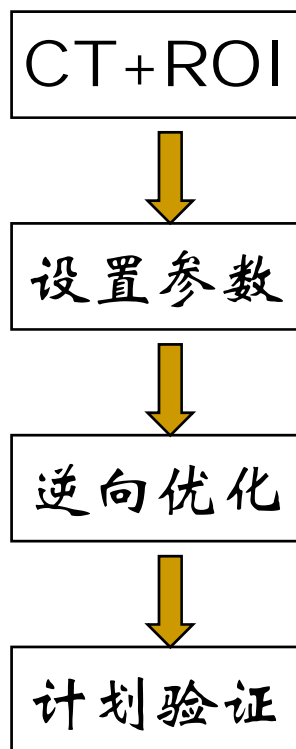
- 1, 修改目标参数, 重新优化
- 2, 满足临床要求。

Step4: 计划验证

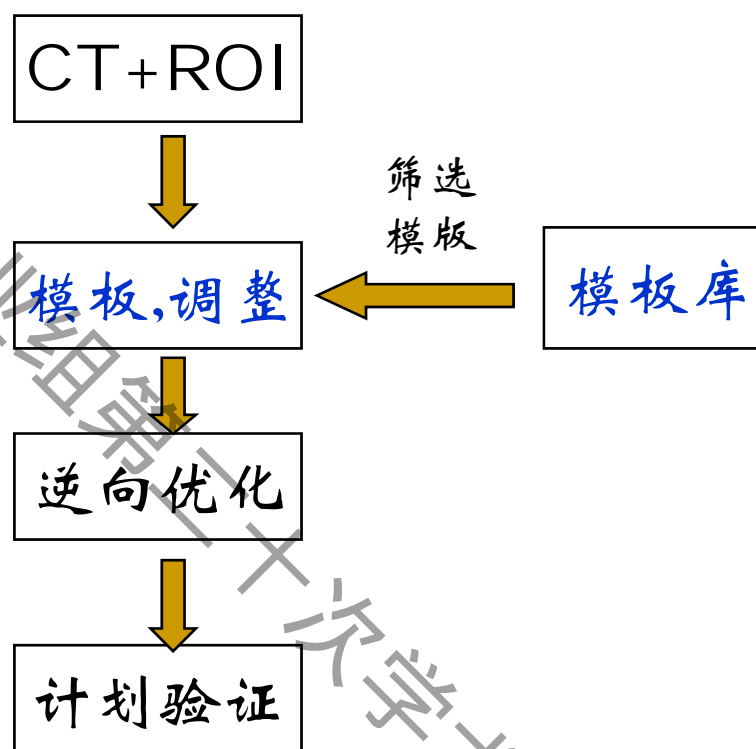
- 1, IMRT验证计划设计与执行
- 2, 验证结果分析

IMRT 计划设计

手动设置方法



一般模板方法



TPS模板现况

■ TPS模板的优点：

- 减少工作量，减少计划设计时间

■ TPS模板的局限：

- 病灶靶区位置：头部、胸部和腹部肿瘤
- 病灶靶区数量：单靶点，多靶点
- 靶区处方剂量：根治或姑息治疗剂量
- 治疗方案选择：同步加量、后程加量
- 计划参数设置：射野个数与角度分布
- ROI参数：ROI个数，在ROI序列中位置

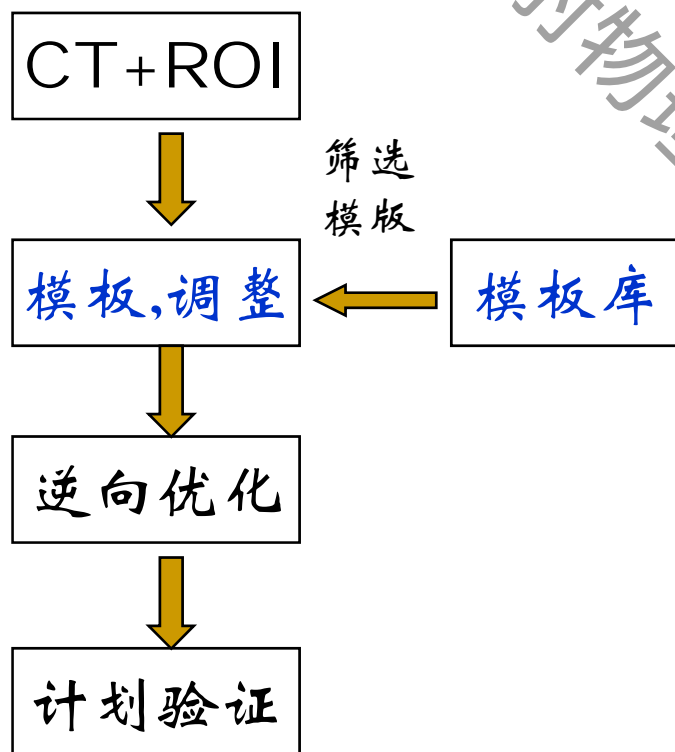
个性化治疗方案

?

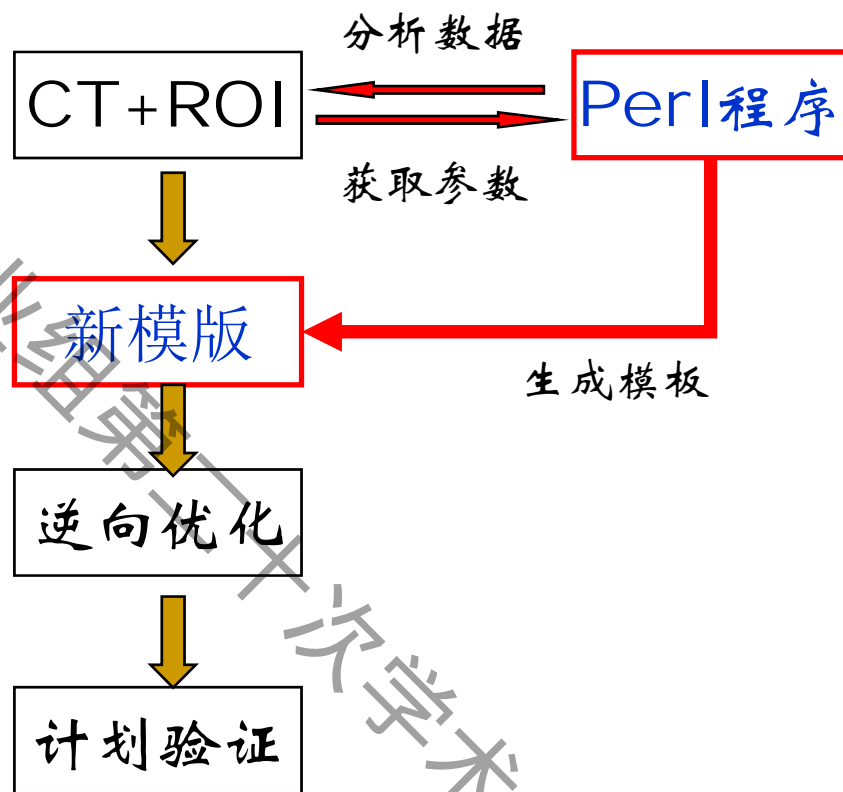
模板重复特性

灵活运用模板

一般模板方法

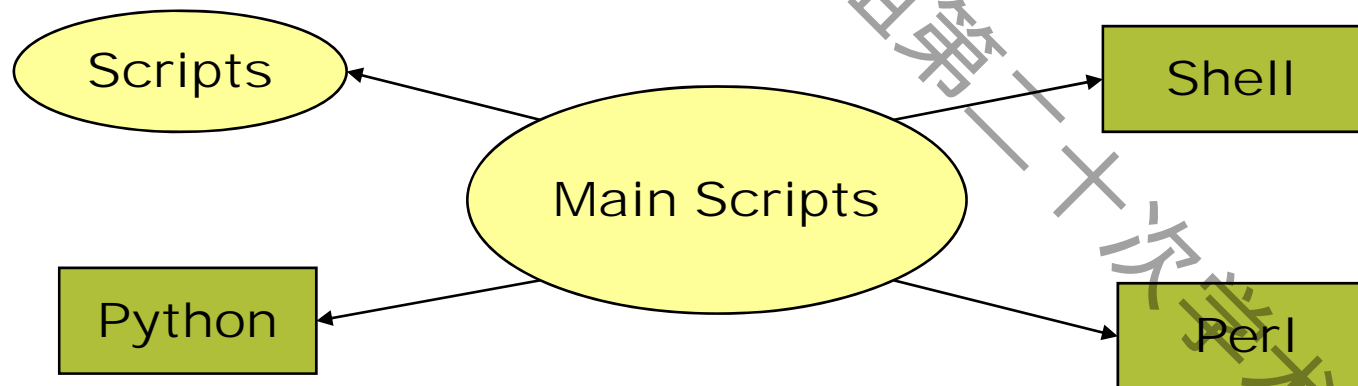


新模板方法

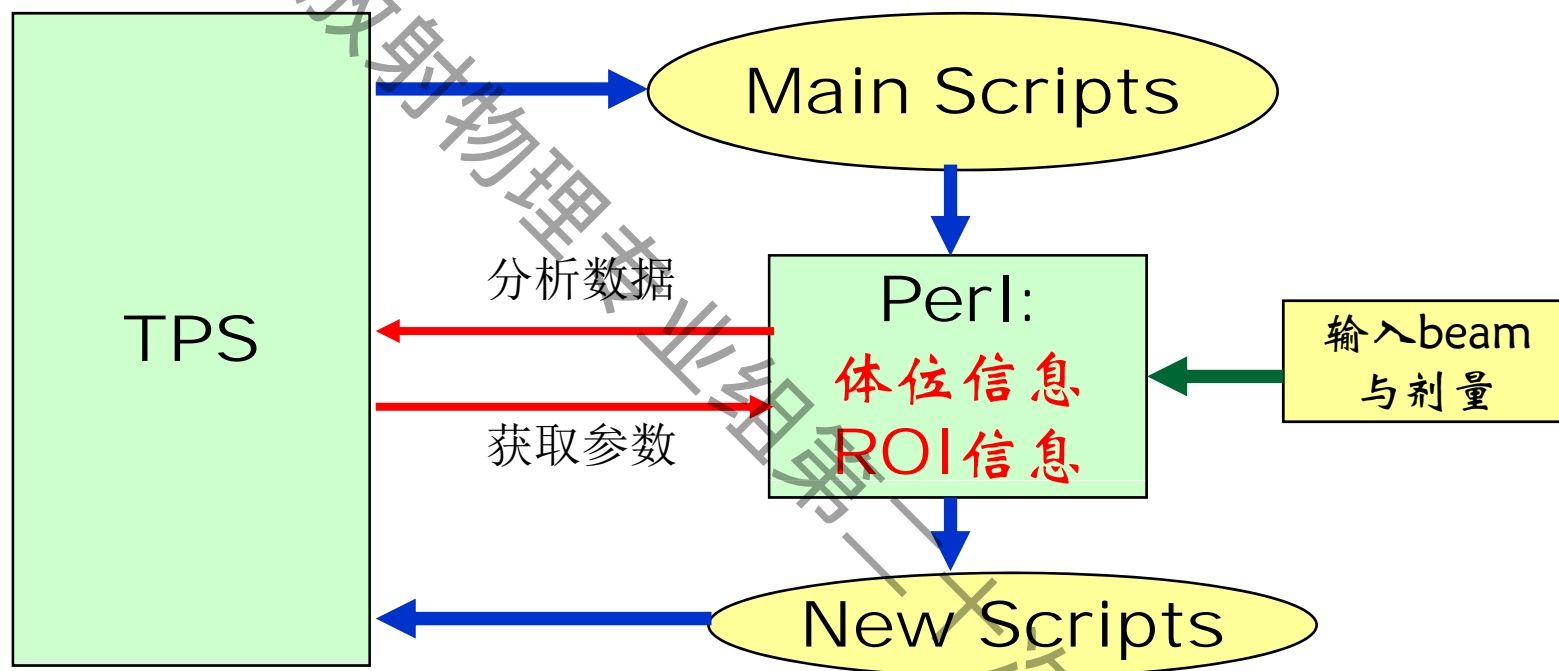


Part 2: Perl语言与TPS模板

- 测试环境
 - Solaris 10 (Perl, Shell)
 - Pinnacle³ 8.0m
- Hotscripts模块: API函数, Reload功能



新模板执行流程图



Perl读取数据

■ 读取病人靶区信息

- 体位/Plan.PatientSetup
- ROI/Plan.roi

■ 计划设计者输入参数（终端窗口）

- Beam个数
- 处方剂量

分析数据

TPS模板的局限

病灶靶区位置

病灶靶区数量

靶区处方剂量

治疗方案选择

计划参数设置

ROI信息

分析数据具体信息

靶区名称与个数

靶区, OAR相对位置

输入Beam与剂量

体位信息

OAR名称与个数



输入Beam与剂量界面

```
perl
Plan Beam Number Choice:
=====
||      4:  Imrt4 beams;  5:  Imrt5 beams;      ||
||      7:  Imrt7 beams;  9:  Imrt9 beams;      ||
=====
BeamNumber=(1-9) (default=5beams):5
YouPlan will Add 5 New Beam

Plan Discription:
=====
||      1:  PTV:180cGy/25F;  2:  PTV:180cGy/28F;  3:  PTV:180cGy/30F;  ||
||      4:  PTV:200cGy/25F;  5:  PTV:200cGy/28F;  6:  PTV:200cGy/30F;  ||
||      0:  Input Dose(cGy) and FractionNumber;  ||
=====
DoseChose=(0-6) (default=4):6
```

生成新模版

■ 新模板内容

- 规范靶区和OAR名称 (PTV,PGTV,Lung...)
- 设置统一参考点与中心点(Ref.point,ISO.center)
- 生成Ring (PTV+1cm, PTV+2cm...)
- 射野设置 (NPC 9Beam...)
- 处方剂量 (200cGy/25F...)
- 等剂量线, DVH显示设置
- IMRT初始参数设置 (MaxDose,MaxDVH,MaxEUD)

Part3: 临床中应用

■ 与常规模板对比

- 单一模板适用于99%IMRT计划设计;
- 执行完模板后, 无需微调或较少调整;
- “标准化”

■ IMRT计划设置参数 (Step2) 时间对比

	鼻咽癌	肺癌	宫颈癌
手动设置	25	15	18
新模板	<5min		

表1, 分别是8例NPC, 8例肺癌, 8例宫颈癌
手动设置参数与新模板设置参数所需时间对比 (分钟)

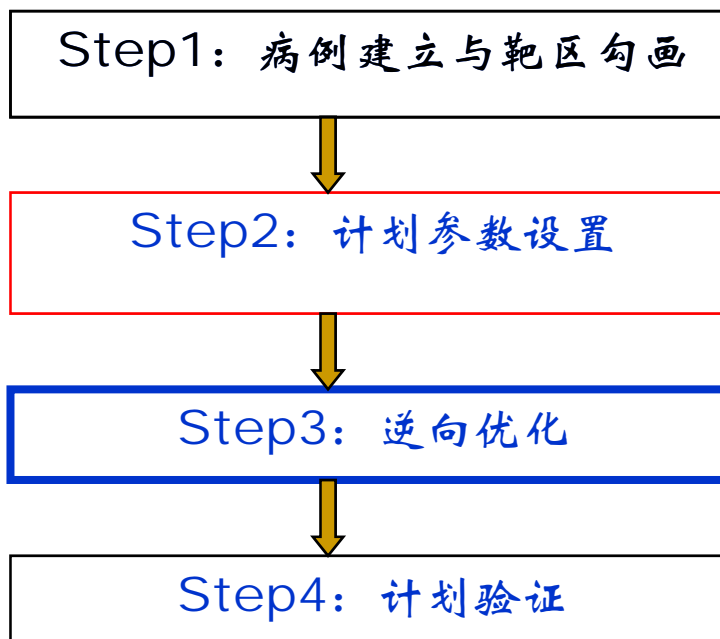
展望

■ 照射野模型

- 射野数, 射野角度, 非共面。

■ IMRT优化过程

- ObjectiveValue
 - Target cGy
 - Weight
- ../plan.OrbitObjectives



Type	Constrain	Target cGy	% Volume	% Variation	Weight	Objective Value	a	gEUD
Min Dose	<input type="checkbox"/>	5000			100	0.000701606		
Max Dose	<input type="checkbox"/>	5200			30	0.00219056		
Max EUD	<input type="checkbox"/>	4700			1	0.000147385	1	4827.57
Max Dose	<input type="checkbox"/>	5050			30	0.00010713		

天津肿瘤放疗科模版使用情况

The image shows a software window titled "Click on button to run HotScript" with a list of buttons. Red numbers 1 through 8 are placed to the left of the buttons. Blue arrows point from yellow callout boxes on the right to specific buttons. The buttons and their corresponding callouts are:

- 1 IMRT_Prparing → IMRT计划设计模版
- 2 Head & Neck Contours → ROI名称与颜色规范
- 4 Throax Contours → ROI名称与颜色规范
- 5 Abdomen & Pelvis Contours → ROI名称与颜色规范
- 5 RemoveEmptyContours → 空靶区批量自动删除
- 6 Export ROIstoElekta For CRT Plan → DICOM数据传输
- 7 QA Preparation → 一键QA计划设计
- 8 Print&Export completed plan → 完成计划打印及传输

At the bottom of the window, there are buttons for "Dismiss", "Edit...", "Browse...", and "Help".

总结

充分发挥模板作用

- 计划一致性高，工作流程“标准化”
- 国内现状：病人多，物理师少，减少工作量
- 减少主观犯错概率
- 硬件配置有限，减少Planning占用TPS时间

北京物理學會放射物理學組第十一次學米會

Thanks !