

应用pinnacle计划系统和varian IX加速器设计一例食管癌调强计划经验介绍

天津医科大学肿瘤医院

蒋胜鹏 张达光

会议对该计划的基本要求

1. 能量6MVX线
2. 计算网络 $\leq 3\text{mm}$
3. 计算模型不限，可选:AAA, AcurosXB, CollapsedCone Convolution, Superposition, MonteCarlo等
4. 共面射野技术，可选择2D/CRT、IMRT、VMAT、Tomo
5. 处方，PTV: $1.8\text{Gy} \times 28\text{f} = 50.4\text{Gy}$
6. $\text{PTVD}_{98\%} \geq 47.88\text{Gy}$, $\text{PTVD}_{2\%} \leq 55.4\text{Gy}$, $\text{PTVD}_{95\%} \geq 50.4\text{Gy}$
7. 靶区CI和HI作为评价指标: $\text{CI} = V_{\text{T,ref}}/V_{\text{T}} \times V_{\text{T,ref}}/V_{\text{ref}}$, $\text{HI} = (D_{2\%} - D_{98\%}) / D_{50\%}$
8. 治疗中心使用Iso, 使用本单位常用的的CT电子密度表

调强放射治疗流程

- 制作体模、模拟定位
CTsim
- 计划设计
- 计划确认
Isocenter and plan verification
- 计划执行
setup verification, dose delivery

计划设计

- 勾画、剂量要求
- 优化、计算
- 审核、批准

优化、计算

- 治疗计划
dicom rtplan file
- 设计治疗计划和评估治疗计划质量的原则
TCP, NTCP, dose distribution, DVH

优化、计算

- 剂量学目标

 - 满足临床治疗所允许的计划设计时间

 - 满足临床治疗所允许的复杂度

 - 靶区得到要求的剂量并满足均匀性的要求

 - 危及器官和正常组织接受的剂量尽可能低

- 多目标决策

 - 三种情况

- 调强计划设计

 - 逆向多目标优化

OAR剂量学要求

	本次会议	天津肿瘤医院
Cord D_{\max}	$< 45\text{Gy}$	$< 45\text{Gy}$
Cord PRV	$V_{50\text{Gy}} < 1\text{cc}$	$D_{\max} < 50\text{Gy}$
Lung All $V_{5\text{Gy}}$	$< 65\%$	$< 50\sim 60\%$
Lung All $V_{20\text{Gy}}$	$< 30\%$	$< 30\%$
Lung All $V_{30\text{Gy}}$	$< 20\%$	$< 20\%$
Lung All D_{mean}	$< 20\text{Gy}$	$< 15\text{Gy}$
Heart $V_{30\text{Gy}}$	$< 46\%$	$< 40\%$
Heart $V_{40\text{Gy}}$	$< 33\%$	$< 30\%$

计划参数设置

- Pinnacle v9.8, 3mm dose grid, CC Convolution
- Varian IX, 6MV, 60对MLC

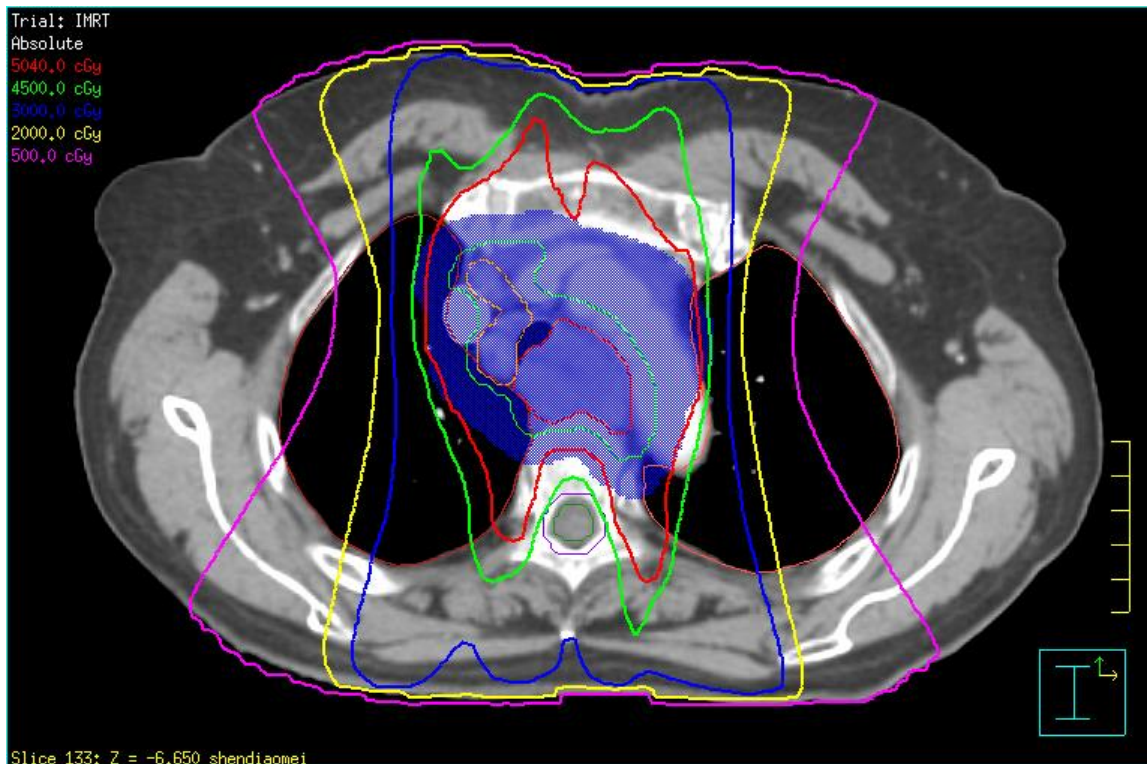
IMRT

- DMPO
- 7beams: 0° , 32° , 145° , 167° , 193° , 215° , 328°
- Segments: maximum number 80
minimum area 4 cm^2
minimum MUs 4

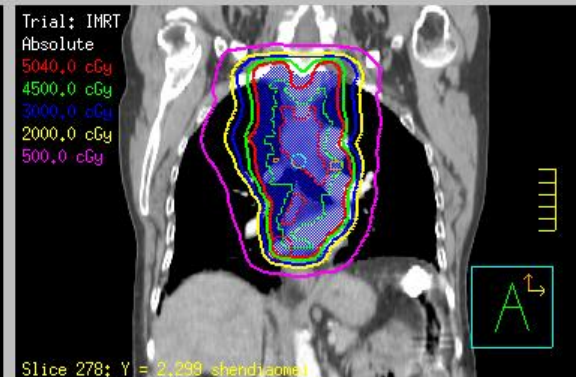
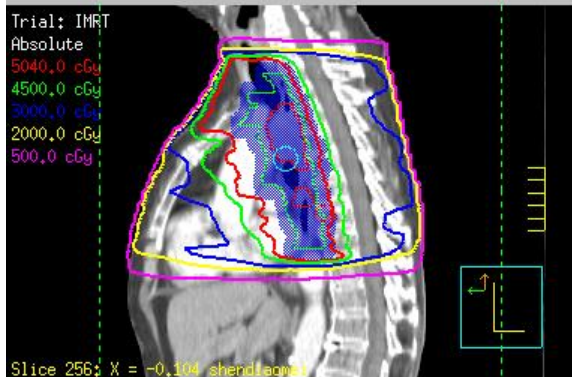
VMAT

- SmartArc
- 2beams: gantry $181^{\circ} \sim 179^{\circ}$, $179^{\circ} \sim 181^{\circ}$
collimator 10°
 4° spacing

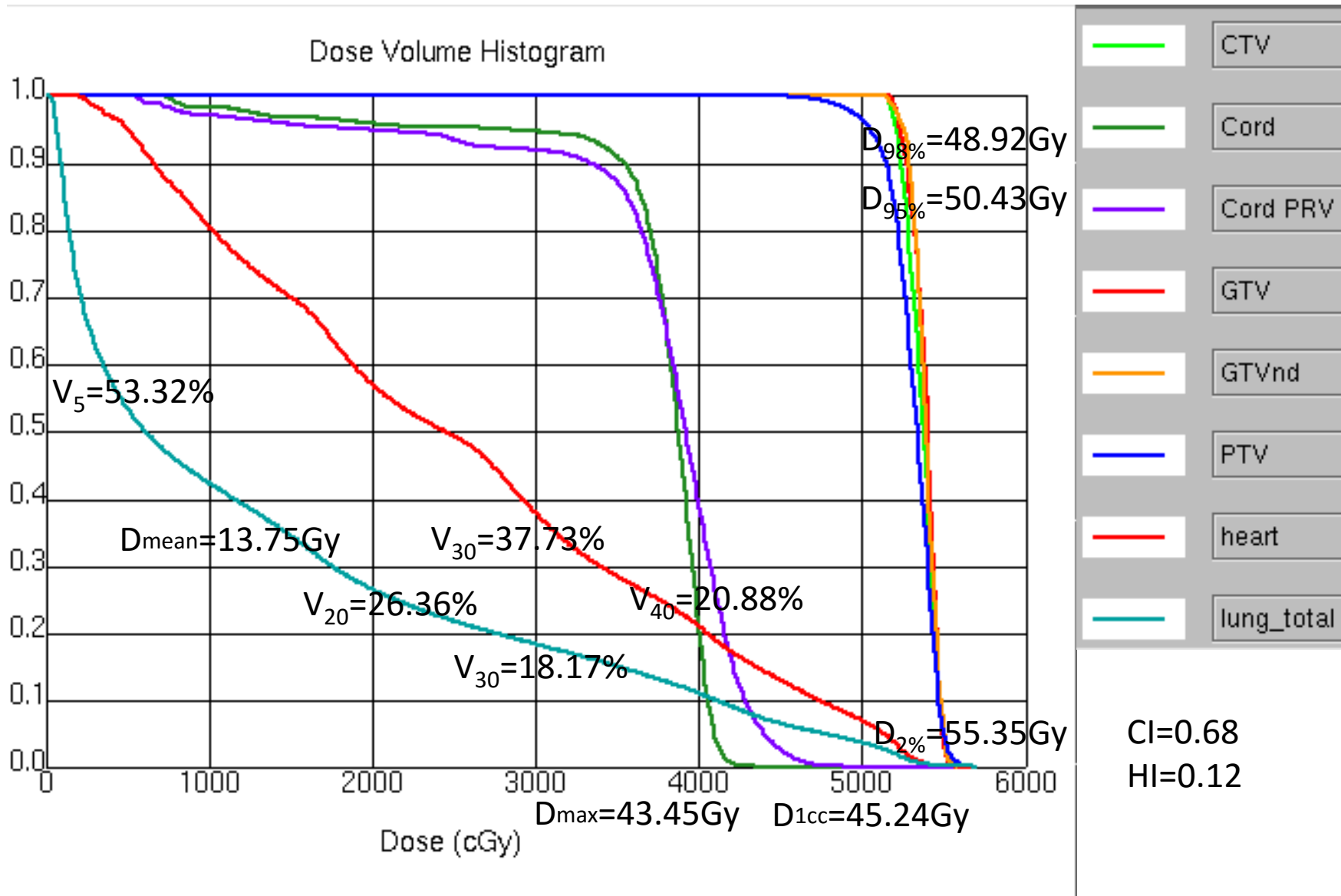
IMRT计划结果



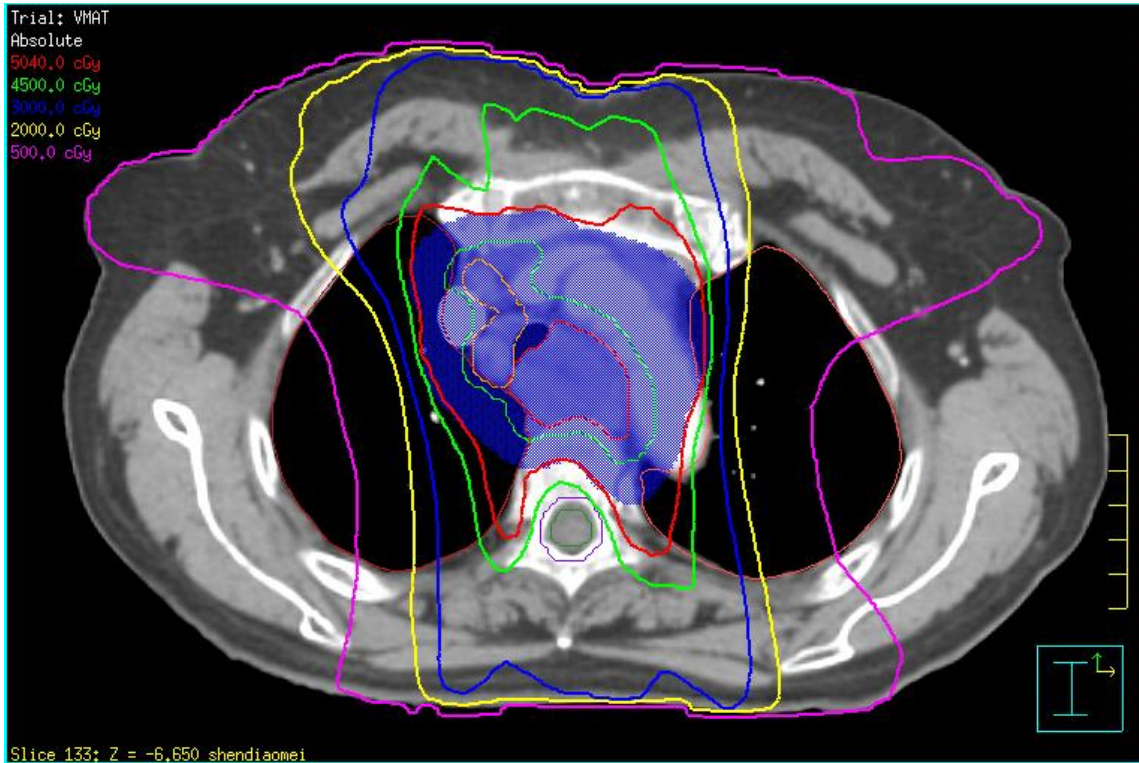
优化时间
400min
优化10次
治疗时间480s
80 segments
547MU



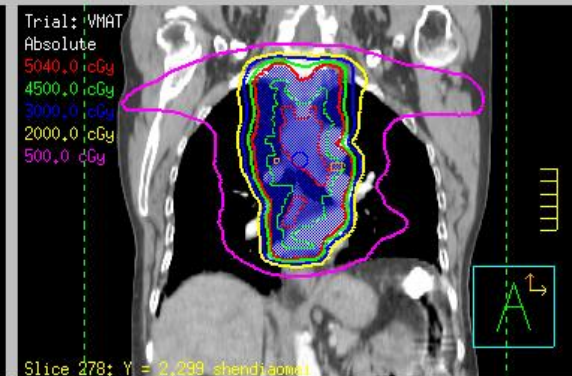
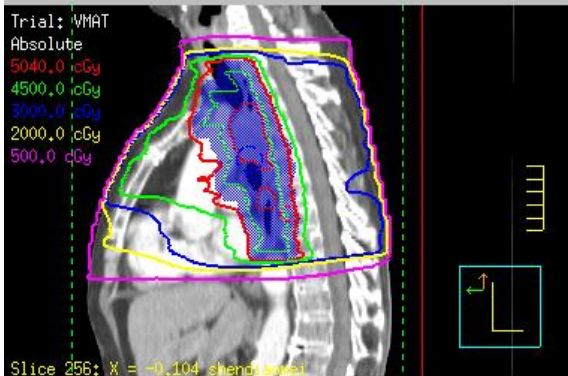
IMRT计划结果



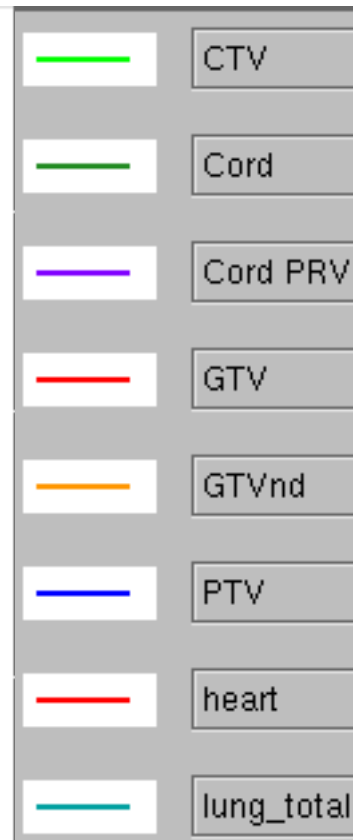
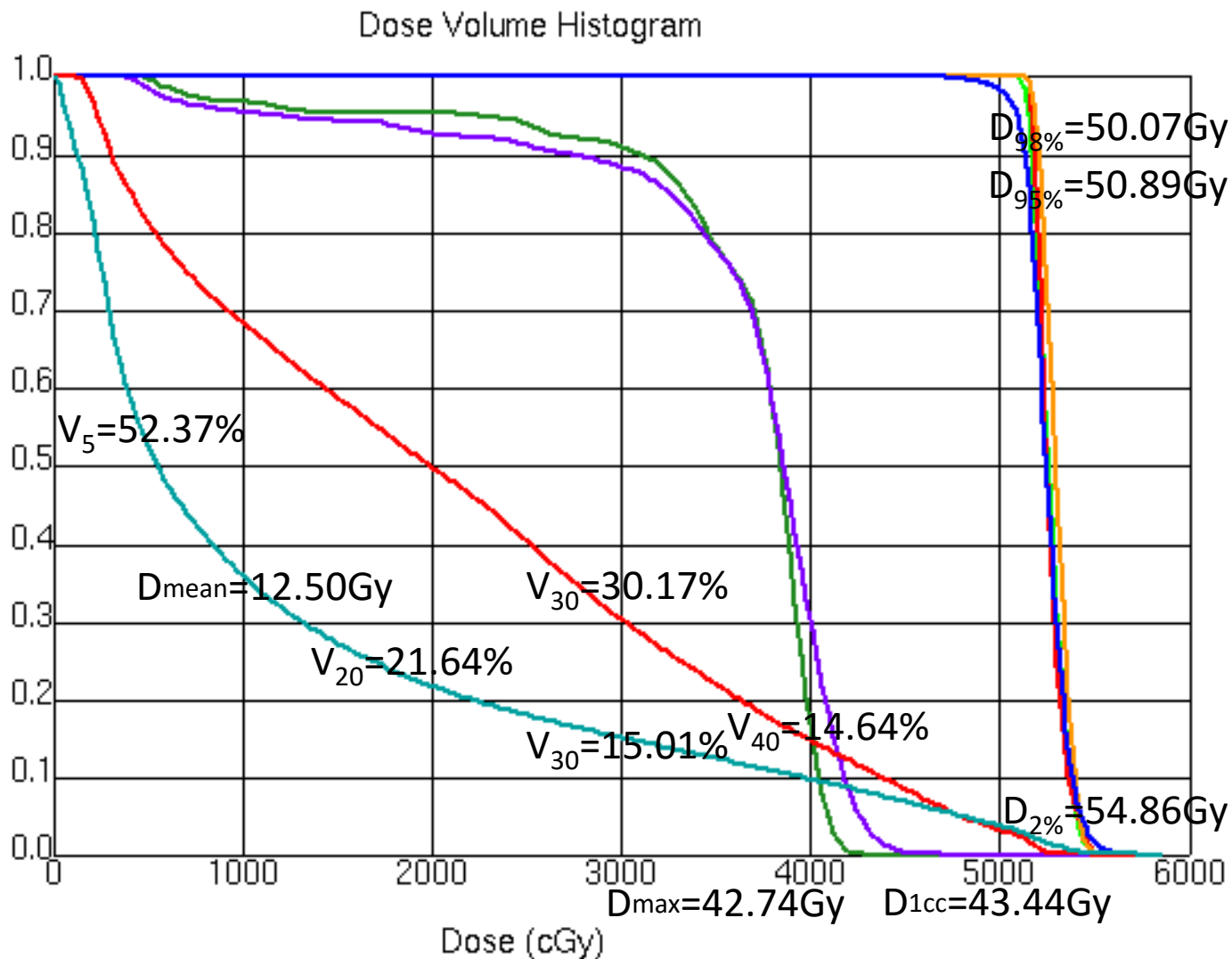
VMAT计划结果



优化时间
500min
优化10次
治疗时间156s
182 CPs
659MU



VMAT计划结果



CI=0.83
HI=0.091

优化、计算经验总结

- 基于该计划要求和以往经验准确预估剂量学目标
- 通量和控制点优化迭代次数设定大一些
- 优化停止标准设定小一些
- 优化停止后可以继续开始优化
- 自动计划

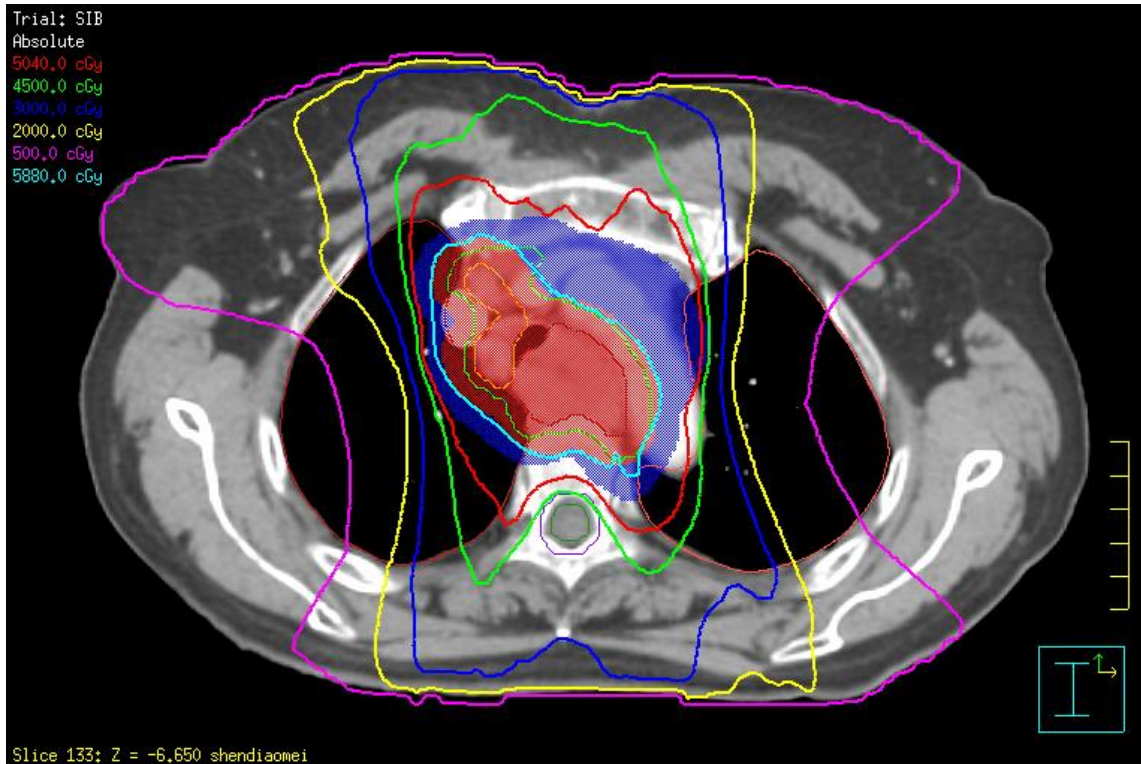
计划设计

- 勾画、剂量要求
- 优化、计算
- 审核、批准

天津医科大学肿瘤医院对该计划的 靶区剂量要求

- PGTV, PTV: 2.1, 1.8Gy/28f=58.8, 50.4Gy
或PGTV, PTV : 2.0, 1.8Gy/30f=60, 54Gy

SIB VMAT计划结果



优化时间

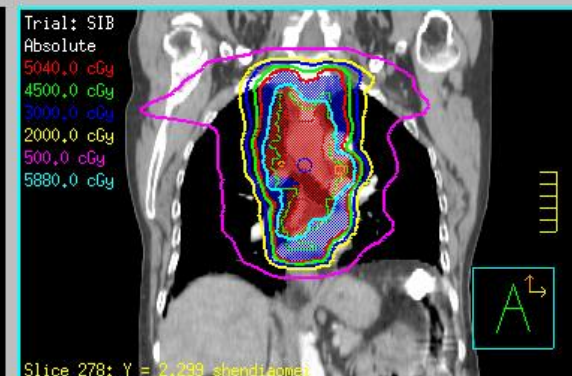
200min

优化4次

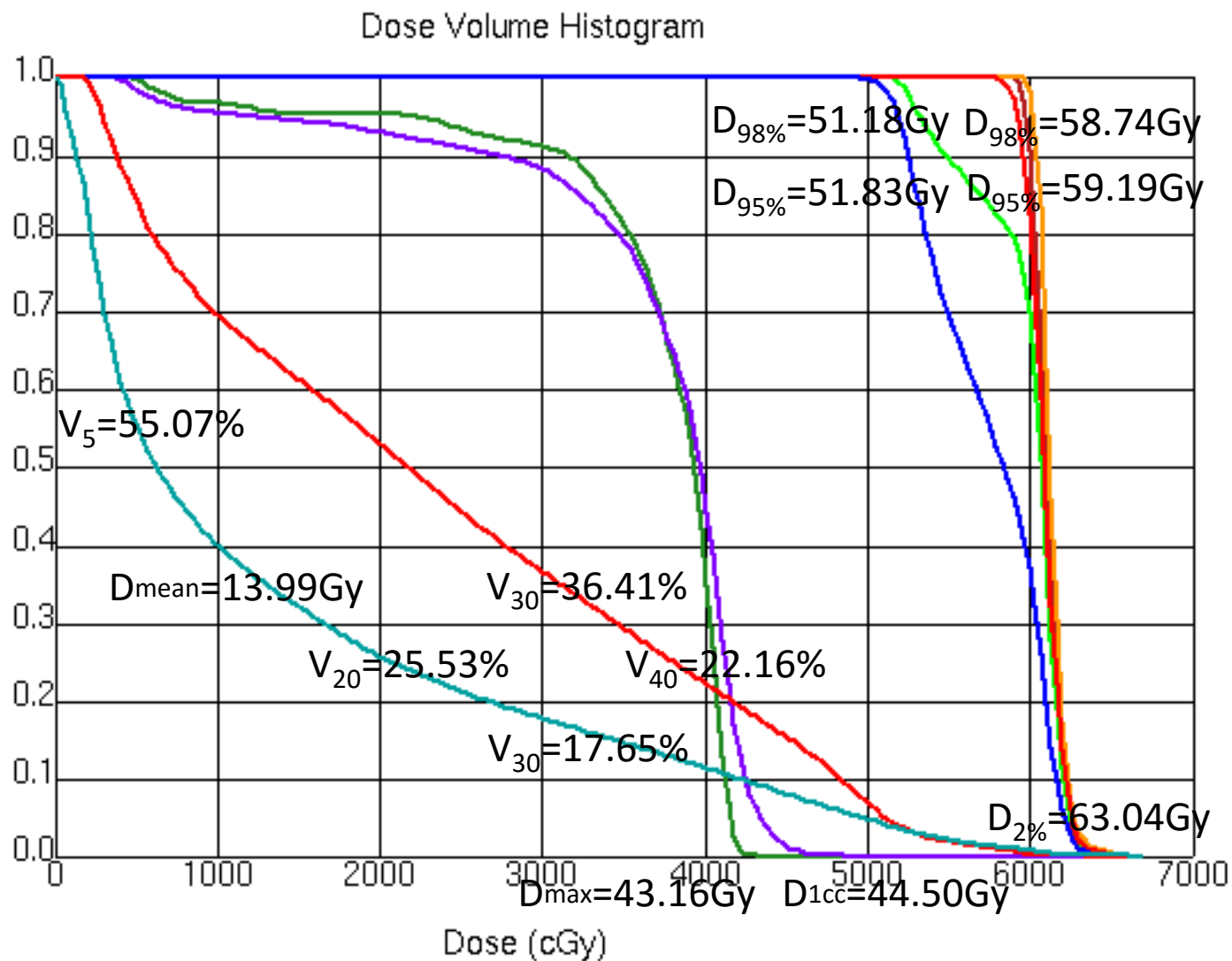
治疗时间160s

182 CPs

706MU



SIB VMAT计划结果



PGTV CI=0.87
 PTV HI=0.071
 PTV CI=0.75

总结

- 调强放射治疗流程
- 计划设计
- 优化、计算
- 勾画、剂量要求

- 谢谢

- 致谢

天津医科大学肿瘤医院放疗科物理室

王伟 杨成文 江波 孙武军 王清鑫

天津医科大学肿瘤医院放疗科胸组主任

袁智勇 赵路军 王军 庞青松