



中华人民共和国国家标准

GB/T 18987—2003/IEC 61217:1996

放射治疗设备 坐标系、运动与刻度

Radiotherapy equipment—Coordinates, movements and scales

(IEC 61217:1996, IDT)

2003-03-05 发布

2003-08-01 实施

中华人民共和国
国家质量监督检验检疫总局 发布

目 次

前言	III
引言	IV
1 范围	1
2 坐标系	1
2.1 基本规则	1
2.2 固定参考系(“ <i>f</i> ”)[图 1a)]	2
2.3 机架坐标系(“ <i>g</i> ”)(图 4)	2
2.4 限束器或界定器坐标系(“ <i>b</i> ”)(图 5)	2
2.5 楔形过滤器坐标系(“ <i>w</i> ”)(图 7)	2
2.6 X 射线影像接收器坐标系(“ <i>r</i> ”)(图 6 和图 8)	3
2.7 治疗床坐标系(“ <i>s</i> ”)(图 9)	3
2.8 床面自转坐标系(“ <i>e</i> ”)(图 10 和图 11)	3
2.9 床面坐标系(“ <i>t</i> ”)(图 10 和图 11)	4
3 刻度和数字显示的定义	4
4 设备运动的名称	5
5 设备的零位置	6
6 刻度、分度、方向及显示目录(一览表)	6
6.1 机架的旋转[图 14a)和 14b)]	6
6.2 限束器或界定器的旋转[图 15a)和 15b)]	6
6.3 楔形过滤器的旋转[图 7 和图 14a)]	6
6.4 辐射野或界定辐射野	6
6.5 治疗床等中心旋转	8
6.6 床面自转	8
6.7 床面直线运动	8
6.8 X 射线影像接收器的运动	8
6.9 其他刻度	9
图 1a) 所有角度位置都设置在零位时的坐标系	10
图 1b) 原点 I_d 沿 X_m 、 Y_m 、 Z_m 轴的平移和绕平行于 Z_m 轴的 Z_d 轴旋转	10
图 1c) 原点 I_d 沿 X_m 、 Y_m 、 Z_m 轴的平移和绕平行于 Y_m 轴的 Y_d 轴旋转	11
图 2 X 、 Y 、 Z 右手坐标母系(等距投影),显示子系的 Ψ 、 φ 、 θ 正旋转方向	11
图 3 各坐标系间的体系结构	12
图 4 机架坐标系 X_g 、 Y_g 、 Z_g 在固定坐标系 X_f 、 Y_f 、 Z_f 中旋转($\varphi_g=15^\circ$)	12
图 5 限束器或界定器坐标系 X_b 、 Y_b 、 Z_b 在机架坐标系 X_g 、 Y_g 、 Z_g 中旋转($\theta_b=15^\circ$),并引起 辐射野或界定辐射野 FX 和 FY 尺寸的旋转	13
图 6 影像增强型 X 射线影像接收器坐标系原点 I_r 在机架坐标系中作 $R_x=-8$ 、 $R_y=+10$ 、 $R_z=-40$ 的位移	14
图 7 楔形过滤器坐标系 X_w 、 Y_w 、 Z_w 在限束器坐标系 X_b 、 Y_b 、 Z_b 中位移($\theta_w=270^\circ$),限束 器坐标系旋转了 $\theta_b=345^\circ$	15

图 8	X 射线照相暗盒型的 X 射线接收器坐标系 X_r, Y_r, Z_r 在机架坐标系 X_g, Y_g, Z_g 中旋转 ($\theta_r=90^\circ$) 和位移	16
图 9	治疗床坐标系 X_s, Y_s, Z_s 在固定坐标系 X_f, Y_f, Z_f 中旋转 ($\theta_s=345^\circ$)	17
图 10	当治疗床坐标系在固定坐标系中旋转了 θ_e 时,床面自转坐标系在治疗床坐标系中作 $\theta_e=360^\circ-\theta_s$ 的旋转	18
图 11a)	床面降到等中心下 $T_z=-20\text{ cm}$	19
图 11b)	治疗床坐标系 X_s, Y_s, Z_s 在固定坐标系 X_f, Y_f, Z_f 中旋转 ($\theta_s=330^\circ$),床面坐标系在治疗床坐标系中位移 $T_x=+5, T_y=Le+10$	19
图 11c)	床面坐标系绕床面自转坐标系旋转 ($\theta_e=30^\circ$),治疗床在固定坐标系中旋转 ($\theta_s=330^\circ$), $T_x=0, T_y=Le$	19
图 12a)	限束器刻度举例,从等中心观察,指针在母系(机架)上,刻度在子系(限束器)上	20
图 12b)	限束器刻度举例,从等中心观察,指针在子系(限束器)上,刻度在母系(机架)上	20
图 12c)	刻度举例	21
图 13a)	定义轴 1 至 8、方向 9 至 13 和尺寸 14 至 15 的旋转机架	21
图 13b)	定义轴 1、4 至 6、19,方向 9 至 12、16 至 18 和尺寸 14、15 的等中心放射治疗模拟机或远距离放射治疗设备	22
图 13c)	从辐射源观察,远距离放射治疗辐射野或放射治疗模拟机界定辐射野	22
图 14a)	等中心远距离放射治疗设备举例	23
图 14b)	等中心放射治疗模拟机举例	24
图 15a)	从等中心向着辐射源观察时,在正常治疗距离处,旋转了 $\theta_b=30^\circ$ 的对称辐射野 ($FX \times FY$)	25
图 15b)	从辐射源观察,在正常治疗距离处,旋转了相同的 $\theta_b=30^\circ$ 的对称辐射野 ($FX \times FY$)	25
图 16a)	从辐射源观察,对称矩形辐射野或界定辐射野	26
图 16b)	从辐射源观察, Y_b 方向不对称矩形辐射野或界定辐射野	26
图 16c)	从辐射源观察, X_b 方向不对称矩形辐射野或界定辐射野	27
图 16d)	从辐射源观察, X_b 和 Y_b 方向都不对称的矩形辐射野或界定辐射野	27
图 16e)	从辐射源观察,旋转了 $\theta_b=30^\circ$ 的对称矩形辐射野	28
图 16f)	从辐射源观察,旋转了 $\theta_b=30^\circ$ 的 Y_b 方向上的不对称矩形辐射野	28
图 16g)	从辐射源观察,旋转了 $\theta_b=30^\circ$ 的 X_b 方向上的不对称矩形辐射野	29
图 16h)	从辐射源观察,旋转了 $\theta_b=30^\circ$ 的 X_b 和 Y_b 方向上都不对称的矩形辐射野	29
图 16i)	从辐射源观察,元件沿 X_b 方向运动的不规则多元件(多叶)邻接辐射野	30
图 16j)	从辐射源观察,元件沿 X_b 方向运动的不规则多元件(多叶)两部分辐射野	31
图 16k)	从辐射源观察,元件沿 Y_b 方向运动的不规则多元件(多叶)邻接辐射野	32
附录 A (规范性附录)	独立坐标系统坐标变换举例	33
附录 B (资料性附录)	文献目录	38
附录 C (资料性附录)	IEC 刻度变化的原理	39
附录 D (资料性附录)	IEC 601-2-1, IEC 601-2-11, IEC 976 和 IEC 977 中所述刻度的增补与改变	41
附录 E (资料性附录)	术语	42

前 言

本标准等同采用 IEC 61217:1996《放射治疗设备——坐标系、运动与刻度》(英文版),在标准制定中修改了 IEC 61217:1996 图 16i)中一项明显数据错误。

附录 E(资料性附录)的术语增加了中文定义,并保留了原文。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C、附录 D、附录 E 均为资料性附录。

本标准由国家药品监督管理局提出。

本标准由全国医用电器标准化技术委员会放射治疗、核医学和放射剂量学设备标准化分技术委员会归口。

本标准由国家药品监督管理局北京医疗器械质量监督检验中心负责起草。

本标准主要起草人:齐晓、潘铭乔。

引 言

在医疗单位的放射治疗室内,通常有不同制造商生产的多种放射治疗设备;在放射治疗中,可能同时应用多种放射治疗设备。为了计划和模拟治疗,放射治疗设备应能处于不同的角度和直线位置,对患者摆位和射线束定位;在移动束放射治疗的情况下,患者在非放射治疗过程中,设备应能旋转和变换位置。在使用治疗计划中,患者的位置以及辐射束的尺寸、方向和位置必须能准确地按放射治疗设备的程序设定和变换并且不出差错,这是十分重要的。如同一种用途的各种不同类型的设备上类似运动的标记和刻度不一致的话,可能导致错位。因此,用于放射治疗的设备,包括放射治疗模拟装置,需要有标准来规定和刻度其坐标系。另外,象超声、X射线、CT和MRI这样的确定肿瘤区域的设备,它们所提供的数据,必须与放射治疗坐标系有确定的关系,才能为治疗计划系统所采用。需要有单独的几何参数坐标系来便于一个坐标系和另一个坐标系之间的点和向量的数学转换。

制定本标准是为了统一各类远距离放射治疗设备和相关的模拟装置、治疗计划系统中所采用的坐标系、刻度与运动方向,明确各坐标系在运动(旋转)中相互转换的关系,这对于保证放射治疗的准确性、避免因使用不同类型设备引起的混乱和错误,维护患者和使用者的人身安全是十分重要的。同时,本标准的制定也是为了适应开展国际贸易、技术和经济交流以及实现标准和产品与国际接轨的需要。

运动名称采用 GB/T 17857—1999《医用放射学术语》和 GB/T 10149—1988《医用 X 射线设备术语和符号》(neq IEC 60788:1984)、GB 9706.5《医用电气设备 能量为 1~50 MeV 医用电子加速器 专用安全要求》(GB 9706.5—1999,eqv IEC 60601-2-1)和 GB 9706.16《医用电气设备 第 2 部分:放射治疗模拟机安全专用要求》(GB 9706.16—1999,idt IEC 60601-2-29:1993)以及 IEC 60788 附录 AA 所定义的术语。

本标准不属于安全准则,不包含操作要求。

以下标准中,包括了对设备运动和刻度的约定:

GB 9706.5 医用电气设备 能量为 1~50MeV 医用电子加速器专用安全要求 (GB 9706.5—1999,idt IEC 60601-2-1)

GB 9706.17 医用电气设备 第 2 部分:γ 射束治疗设备安全专用要求 (GB 9706.17—1999,idt IEC 60601-2-11:1997)

GB 9706.16 医用电气设备 第 2 部分:放射治疗模拟机安全专用要求 (GB 9706.16—1999,idt IEC 60601-2-29:1993)

GB 15213 医用电子加速器性能和试验方法 (GB 15213—1994,eqv IEC 60976:1989)

GB/T 17856 放射治疗模拟机性能和试验方法 (GB/T 17856—1999,eqv IEC 61168:1993)

以上标准中的约定,在本标准中有一定数量的变化和增加,附录 D 中给出对照。

一个标准坐标系对于放射治疗计划的安全性起着重要作用,本标准中所描述的刻度与坐标系是相容的。制造商在新的设备中应采用本标准规定的刻度。如果使用者为了满足现有设备的方法而要求制造商提供非标准的刻度方法,制造商可提供将现有设备转换为本标准的刻度方法的刻度。

本标准未规定非等中心设备和辐射头的俯仰和旋转要求。

放射治疗设备 坐标系、运动与刻度

1 范围

本标准适用于远距离放射治疗过程中有关的设备与数据,包括与放射治疗计划系统、放射治疗模拟机、等中心 γ 射束治疗设备、等中心医用电子加速器以及非等中心设备有关的患者影像数据。

本标准规定了一套用于远距离放射治疗整个过程都使用的坐标系,规定了用于这一过程中的刻度标记(提供之处),以及设备的运动,如使用计算机时,便于计算机控制。

2 坐标系

对于每一个相对于其他部件运动的设备主要部件,如图1所示和表1中所列举,都有一专用的坐标系,还确立了一个固定的参考系统。每一个主要部件(如机架、辐射头)相对于自己的坐标系总是固定的。

等中心医用电子加速器和放射治疗模拟机的透视图如图1a)、14a)和14b)中所示。坐标系的等角投影如这几个图中所示。在图中,当从坐标系的原点正面观察时,一个绕坐标系某轴的椭圆箭头(等角投影)都按该坐标系绕此轴作顺时针旋转。

注:在下述单独坐标系的描述中,有时,当未从该坐标系原点观察时,轴的旋转用逆时针旋转(CCW)来描述。

下面条款中所述坐标系定义,使能从一个坐标系的点或向量的坐标对另一个坐标系的转换所作的数学变换(旋转和/或平移),见附录A中坐标系变换实例。

2.1 基本规则

2.1.1 所有坐标系均为采用右手直角守则坐标系。坐标系之间直线和角度运动的正参数方向如图2所示。所有坐标系角度置零。所有坐标系Z轴垂直向上。

2.1.2 坐标系的轴用一个大写字母和小写字母来识别坐标系。

2.1.3 坐标系具有分级结构(母子关系),这意味着每一个坐标系都是从另一个坐标系派生出来的。共同的母系是固定参考坐标系,图3和表2显示了分级结构,该结构分为两支子结构。一个与机架有关,另一个与治疗床有关。

2.1.4 每个子坐标系(d)的位置与方向都可以由其母系通过对其原点(L_d)沿母系(m)一个轴、二个轴或三个轴的平移,然后绕其平移后的某一轴旋转来确定。

注:设备部件的机械运动可能会按不同的顺序进行,只要设备能停在相同的位置和方向,就像设备按原预置的顺序运动一样。

图1b)和1c)举例说明了子系原点 I_d 沿母系坐标轴 X_m 、 Y_m 、 Z_m 平移。

图1b)说明了原点 I_d 沿 X_m 、 Y_m 、 Z_m 的平移以及绕平行于 Z_m 轴的 Z_d 轴旋转。

图1c)说明了原点 I_d 沿 X_m 、 Y_m 、 Z_m 的平移以及绕平行于 Y_m 轴的 Y_d 轴旋转。

示例:限束器坐标系是从机架坐标系派生出来的,而后者又是从固定系统派生出来的。这样,机架坐标系的旋转可以引起限束器坐标系在固定坐标系中类似的旋转。限束器坐标系的原点(辐射源的位置)在固定坐标系中发生了空间位移。

2.1.5 如图3和附录A所示,在一个坐标系中被定义的点,可以用坐标变换在它高一级的坐标系(母系)中和低一级的坐标系(子系)中被定义。这样就可以通过一系列的坐标变换,来计算出限束器坐标系中一个被定义的点在床面坐标系中的坐标(就像2.1.4中定义的原点旋转和平移),首先,从限束器坐标系向上到固定坐标系(即限束器坐标系到机架坐标系再到固定坐标系),再从固定坐标系向下到床面坐标系(即固定坐标系到治疗床坐标系,再到床面自转坐标系,最后如能实现,到床面坐标系)。通过这