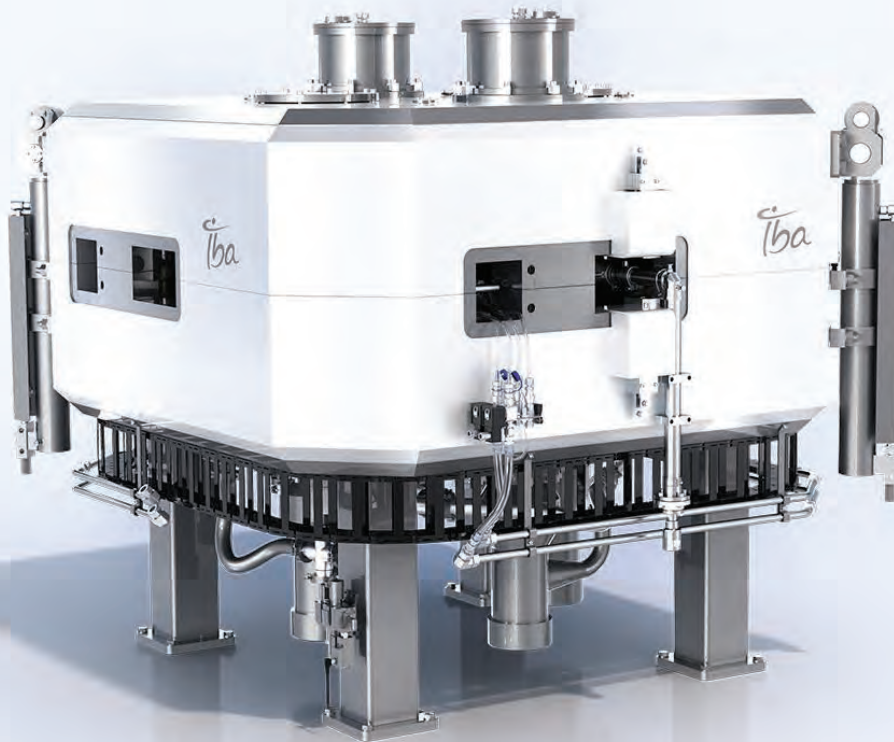


CYCLONE[®] KIUBE

最大化潜力，最大化能力



RADIO
PHARMA
SOLUTIONS



30 年专业经验 凝聚在 一个创新产品

长达 30 年的创新和专业知识 凝聚在 CYCLONE® KIUBE

世界首创

1986 年, IBA 发布了第一款用于工业化生产放射性核素的紧凑型回旋加速器。革命性的新设计将生产效率提高了 15 倍, 成为了新的世界标杆。

30 年之后, IBA 再次创造历史, 发布了新一代的 18 MeV 回旋加速器。Cyclone® KIUBE 更加紧凑, 更加强大 PET 中心回旋加速器。新产品的研发始终围绕着客户最关心的三个问题: **可靠性, 高性能与灵活性。**

专业基于大客户群安装

通过与 IBA 合作, 您可以一直站在创新的最前沿, 从示踪剂生产的每一项新功能中获益。

全球五大洲安装有超过 250 台回旋加速器, 充分证明了我们专长以及客户满意度。

提供您系统终生支持

IBA 在项目生命周期内提供持续的支持, 通过最新的创新、服务与培训, 扩大技能与应用, 增大开机时间, 并最大化投资回报。另外, 系统在未来可以轻易地进行升级, 保持回旋加速器处于最先进的水平。

150

IBA 在粒子加速器领域拥有
150 项专利



30

30 年的
专业经验

关于回旋加速器创新的故事

1990

VECTIO® 束流传输线
用于研发
FOR R&D

2002

NIRTA® 固体靶
为生产新型核素提供了可能
EP1570493

2006

靶屏蔽门与屏蔽门隔离
使得设备退役更加简便
EP200.199

2011

NIRTA® 锥形氟靶
减少了富氧水的消耗
WO 2012/055970

2015

使用
液体靶进行生产 GA-68
EP15170854

1985

DEEP VALLEY 回旋加速器
5 倍产出, 3 倍功率消耗
EP022786

2000

靶材料 NIRTA® 氟靶
提高生产核素的质量
EP1716576

2003

为生产新型
核素提供了可能
EP1566082

2005

高束流机型 150µA
提高了生产能力

2008

双质子源
最大化正常使用时间
EP2196073

2012

ZEPHIROS® 控制系统
大幅增加易用性
EP 2581914

2016

CYCLONE® KIUBE

EP16169489, EP16169490
EP16169494, EP16169497
EP16171282

最大化潜力, 最大化能力

Cyclone® KIUBE



为长远而设计



最大化潜力，最大化能力



CYCLONE® KIUBE 根据/并为您的需求进行升级演化

无与伦比的可升级性

Cyclone® KIUBE 具有无与伦比的可扩展性，使得您可以一步步升级您的生产能力，从 100μA 到 150μA，180μA 甚至高达 300μA。

即用很低的初始投资起步，您在从 Cyclone® KIUBE 100 独特功能中获得收益的同时，拥有随时间发展而增强您 PET 中心能力的潜力。

无限的灵活性

拥有八个靶出口，Cyclone® KIUBE 具有**最大灵活性**，可以生产最多范围的 PET 用放射性核素，同时具备高端效能。

全覆盖的 Nirta® 靶系列可以使您获得 ¹⁸F、¹³N、¹⁵O、¹¹C (CO₂ 和 CH₄)、¹⁸F₂、⁶⁸Ga, ...

此外，IBA 还提供 Nirta® 固体靶技术，实现新型放射性核素的生产，比如 ⁶⁴Cu、⁸⁹Zr、¹²⁴I、^{98m}Tc...

这是我们在采用 IBA 8 出口回旋加速器之后的典型生产计划：

时间	核素	放射性药物
4.30-6.00	¹⁸ F	FDG
6.30-8.00	¹⁸ F	F-other
8.15-8.45	¹¹ C	CHOLINE
10.00-12.00	¹⁸ F	MK9470
12.30-13.00	¹¹ C	Raclopride
13.30-13.40	¹³ N	NH3
14.00-16.00	¹⁵ O	10*H ₂ O
16.30-17.00	¹¹ C	PDE10A

GUY BORMANS 教授
放射性药物学系主任
比利时天主教鲁汶大学

带自屏蔽选件的 CYCLONE® KIUBE



10Ci
370 GBq
100 μA

16Ci
592 GBq
150 μA

可升级

不带自屏蔽选件的 CYCLONE® KIUBE*



10Ci
370 GBq
100 μA

16Ci
592 GBq
150 μA

20Ci
740 GBq
180 μA

30Ci
1110 GBq
300 μA

可升级

*2 小时的运行 ¹⁸F-的居里数

Cyclone® KIUBE



为交付而设计



最大化潜力，最大化能力



CYCLONE® KIUBE 交付超乎想象的性能

最佳性价比

通过证实发现，18 MeV 是大多数 PET 放射性核素实现最高产率的最佳质子能量。生产能力和收入得到优化；中心占地面积及投资规模保持在合理的水平。这意味 18MeV 设对于核素生产而言，18 MeV 是性价比最高的解决方案。

放射性核素需求的增加意味着对于效率需求的增加。Cyclone® KIUBE 节省富氧水以及每居里生产最低能量消耗，其依就是市场上最为强大的回旋加速器。

最强性能回旋加速器

Cyclone® KIUBE 内源 PET 回旋加速器提供无与伦比的生产性能。2 个小时双束流运行可以生产高达 30 Ci 的 ¹⁸F-；因此有难以置信批量 FDG 合成到您 Synthera® 模块中。

高可靠性

独特的双质子源提供高可靠性，在操作期间切换到第二个质子源非常简单、快速而且完全自动化，开机时间比例超过 99%。此外，由于离子源、剥离器和磁场可以实现自动调谐，实时优化生产。

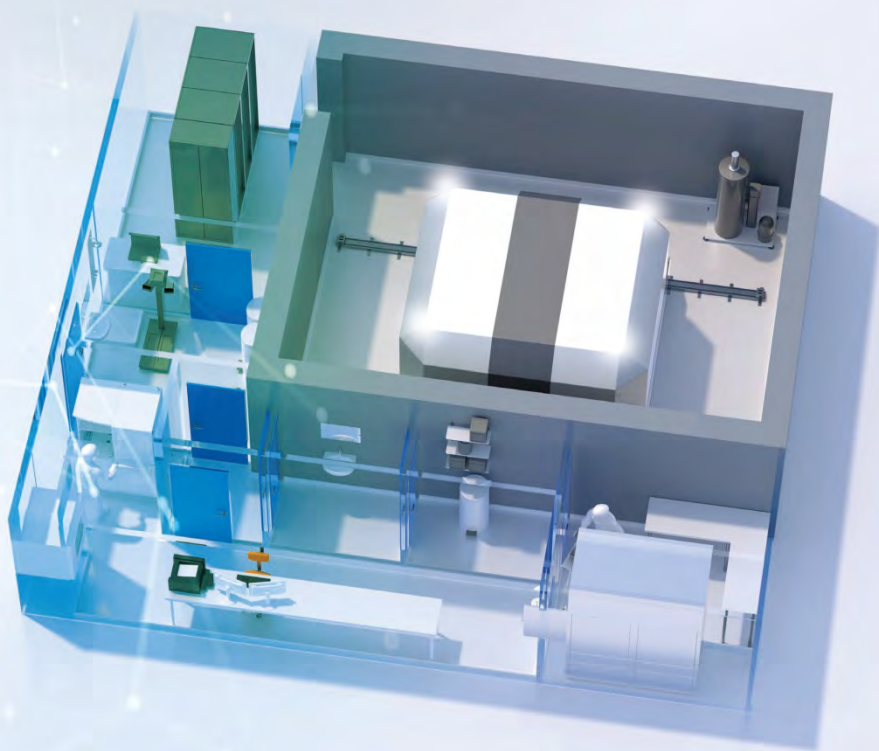
300 [μA]
最大束流的
Cyclone® KIUBE

最高生产能力

μA	¹⁸ F- 产量/次	FDG 病人单位剂量/次[*]
Cyclone® KIUBE 100	2 小时: 10 Ci / 370 GBq	60-100
Cyclone® KIUBE 150	2 小时: 16 Ci / 592 GBq	96-160
Cyclone® KIUBE 180	2 小时: 20 Ci / 740 GBq	120-200
Cyclone® KIUBE 300	2 小时: 30 Ci / 1110 GBq	180-300

[*] 使用 Synthera® FDG 化学系统（12 小时稳定有效期）
根据当地条件、运输时间和病人时间表具体的数据不同。

为您而设计



<100m²
1,070 平方英尺
PET 中心区域

IntegraLab® ONE

IBA 专家，用小于 100 平方米（1,070 平方英尺）包括了 IBA 设计了**全球最为优化**的(c) GMP PET 中心，包括一个 18 MeV 带自屏蔽的回旋加速器，支持非常高产出的 ¹⁸F 用于 FDG 合成和 ⁶⁸Ga。

IntegraLab®ONE 是一个真正就绪的集成放射药物解决方案，设计保证快速、顺利和无风险建立您的(c) GMP 放射药物中心。

IntegraLab® PLUS

IntegraLab®PLUS 是一个**完全的集成**解决方案，绑定了建立一个放射药物(c)GMP 生产中心所需的设备和服务，适应您精准的需求。

我们的方法是**真正深入**，使您的项目从建筑设计到生产，完全规范遵从，从满足您放射性核素生产目的的设备的**选择、集成、安装**，到合格认定。

一台自监控的回旋加速器，最大化您的正常开机时间

无与伦比的可靠性

Cyclone® KIUBE 拥有无与伦比的可靠性。其紧凑设计中包含主要系统冗余（离子源、剥离器、靶、真空泵等）。

生产之前软件自测以及维护之后的自动审核，可实现最大化开机时间。

低活性材料的选择以及维护任务的优化可以确保将您的工作辐射暴露降至最低。

本地化软件语言

控制系统拥有一些本地语言，IBA 使得 Cyclone® KIUBE 成为全球可访问。其同时是用户友好，即易于对工作人员操作本系统的培训和轮流操作。

24/7 热线提供您安心的服务，IBA 专家为诊断故障而分析回旋加速器数据，95% 的问题可以远程解决。



紧凑设计

紧凑的设计可以安装到任何现有的回旋加速器拱顶内。

另外，Cyclone® KIUBE 提供自屏蔽选项。

Nirta® 靶技术

完整靶范围可以满足扩展需求

¹⁸F- 锥形液体靶

减少富氧水消耗的同时提高功率

- 高效设计可在 2h 生产 4Ci/ml
- 在市场上富氧水消耗量最低
- 多种容量范围：生产能力满足所需
- 快速和低剂量维护：更少组件和 O 型环
- 拆卸、组装和操作更加简单



	¹⁸ F				
	M	Conical 5	Conical 8	Conical 12	Conical 16
化学式	F-				
靶反应	¹⁸ O(p,n) ¹⁸ F				
靶材料	H ₂ ¹⁸ O				
窗箔材料	Havar®				
插入材料	铌				
富氧水容量 (毫升)	0.7 - 1.0	1.8 - 2.0	2.3 - 2.5	2.7 - 3.0	3.5 - 4.3
辐照时间 (分)	60	120	120	120	120
获得活度 EOB (Ci) / (GBq)	1.6 / 60	5 / 185	8 / 296	12 / 444	16 / 592

液体靶

用于 Ga-68 生产的独家方案

这种独特并处于专利申请 (EP 15170854) 人用 Ga-68 方案拥有很多优势：

- 可实现与 Synthera®平台的无缝自动化对接
- 在最终剂量中没有长半衰期 Ge-68 (271 天) 引入 单小时生产取决于病人计划
- 简单G高性价比 GMP 内部使用或配送生产与 F-18 流程相似
- 简单而且具有成本效益的 GMP 室内使用，或者用于 F-18 流程的配送生产



	⁶⁸ Ga	¹³ N	
化学式	GaCl ₃	NH ₃	
靶反应	⁶⁸ Zn(p,n) ⁶⁸ Ga	¹⁶ O(p,α) ¹³ N	
靶材料	锌盐	H ₂ O (天然) + 5 毫摩尔乙醇	
窗箔材料	“专利申请中”	Havar®	
插入材料	铌	铌	
降能器	“专利申请中”	石墨	
束流能量	15 MeV	16 MeV	
靶产率 (mCi/μA sat)	11*	38	
辐照时间 (分)	60	20	
插入容量 (毫升)	3.7	2.3	3.7
获得活度 EOB (Ci) / (GBq)	120 / 4.5 (有可能向上标定)	400 / 14.4	1000 / 37

*取决于靶溶液浓度

气体靶

	¹⁵ O	¹¹ C-CO ₂	¹¹ C-CH ₄
化学式	O ₂	CO ₂	CH ₄
靶反应	¹⁵ N(p,n) ¹⁵ O	¹⁴ N(p, α) ¹¹ C	¹⁴ N(p, α) ¹¹ C
靶材料	¹⁵ N ₂ + 0.5-1% O ₂	N ₂ + 0.5-1% O ₂	N ₂ + 5% H ₂
窗箔材料	铝	铝	铝
插入材料	铝	铝	铝
降能器	石墨	na	na
束流能量	13 MeV	18 MeV	18 MeV
插入容量 (毫升)	4 - 5/分 (持续流动)	55	40
靶产率 (mCi/μA sat)	30	150	60
辐照时间 (分)	在线	30	30
获得活度 EOB (mCi) / (GBq)	80 / 3 (/分, 持续流动)	4000 / 148	1000 / 37

固体靶

固体靶技术用于新型放射性核素生产

- 日常生产和研究项目
- 包括全套可用溶解和净化模块
- 可以安装在自屏蔽内
- 回旋加速器室和放化实验室通过气动传输装置连接



固体靶典型生产 - PET/SPECT 核素

核素	⁶⁴ Cu ^[1]	⁸⁹ Zr ^[1]	^{99m} Tc	¹²⁴ I ^[1]	¹²³ I ^[1]	⁶⁶ Ga	⁶⁷ Ga	¹¹¹ In	⁸⁶ Y
半衰期	12.7h	78h	6h	4.18d	13.27h	9.49h	78h	67h	14.7h
靶反应	⁶⁴ Ni(p,n) ⁶⁴ Cu	⁸⁹ Y(p,n) ⁸⁹ Zr	¹⁰⁰ Mo(p,2n) ^{99m} Tc	¹²⁴ Te(p,n) ¹²⁴ I	¹²³ Te(p,n) ¹²³ I	⁶⁶ Zn(p,n) ⁶⁶ Ga	⁶⁷ Zn(p,n) ⁶⁷ Ga	¹¹¹ Cd(p,n) ¹¹¹ In	⁸⁶ Sr(p,n) ⁸⁶ Y
靶材料	⁶⁴ Ni	⁸⁹ Y	¹⁰⁰ Mo	¹²⁴ Te	¹²³ Te	⁶⁶ Zn	⁶⁷ Zn	¹¹¹ Cd	⁸⁶ Sr
能量 (靶辐照) (MeV)	14	15	18	15	16	16	16	16	18
产率 (mCi/μAh) ^[2]	1.34 ^[3]	0.6	95 ^[4]	0.45	4	-	-	-	-

[1] 可提供商业套件

[2] 取决于靶材料厚度

[3] 0.073 mCi/μAh/mg Ni-64

[4] 理论产量



IBA 新的锥形靶让我们可以在增加产量的同时减少对于富氧水的消耗。设计得到简化，让维护变得更加简单。

Roel Mooij
回旋加速器和制靶经理
BV Cyclotron VU, 阿姆斯特丹

技术特性

	CYCLONE® KIUBE 100	CYCLONE® KIUBE 150	CYCLONE® KIUBE 180	CYCLONE® KIUBE 300
大容量质子束流				
能量	18MeV			
束流强度	100 µA	150 µA	180 µA	300 µA
靶的灵活性				
靶口数量	8			
可同时引出的束流	2			
Vectio® 束流传输线	1 或 4.5m			
低功耗				
待机模式	< 3kW			
工作模式	< 45kW	< 55kW	< 60kW	< 65kW
紧凑设计				
回旋加速器重量	18 吨			
回旋加速器整体尺寸[米]	1.9x 1.9x1.8 (l x w x h)			
需要房间内尺寸[米]	3.8x 3.8x2.5 (l x w x h)			
带自屏蔽需要房间内尺寸[米]	6 x 7 x 3 (l x w x h)			
自屏蔽整体尺寸[米]	5.2 x 4.3 x 2.45 (l x w x h)			



最大化潜力，最大化能力

IBA RPS | Cyclone KIUBE V2 Rd1 | 2016 年 10 月
www.iba-radiopharmasolutions.com

**PROTECT +
ENHANCE +
SAVE LIVES+**

关于 IBA

IBA（离子束应用公司），专注肿瘤诊断与治疗，在全球范围质子治疗技术处于领导地位。IBA 公司的专长在于开发新一代质子治疗技术和放射性药物，为肿瘤诊疗，提供高端的服务与设备，包括先进的 IBA 全集成 IntegralLab® 系统。

关于 IBA 放射性药物解决方案

基于长期的专业知识，IBA 放射性药物解决方案通过提供从项目设计到设备运行的全面解决方案为医院和放射性药物分发中心提供内部放射性同位素产品，除了高质量的科技设备产品外，IBA 在设立 GMP 放射性药物生产中心方面也有很丰富的经验。

关于 INTEGRALAB® 和 SYNTHERA®

IntegralLab® 是一个为建立放射性药物生产中心，集成设备与服务的完整的一体化解决方案。相比其他服务，IntegralLab® 包括实现全面合规的建筑设计、满足客户放射性同位素生产目标的高技术设备的选择、集成、供应和安装。

Synthera® 是一种多用途的自动化生产 ¹⁸F-FDG, ¹⁸F-标记化合物 (¹⁸FCH, ¹⁸FLT, Na¹⁸F) 以及其他放射性药物的合成器。Synthera® 的设计适用于广泛的放射性化学制剂的应用。

联系我们：

Chemin du Cyclotron, 3 | 1348 Louvain-la-Neuve, Belgium
电话：+ 32 10 201 275 | 传真：+ 32 10 47 59 58 | info-cyclo@iba-group.com

IBA 中国
中国北京市通州区光机电一体化产业基地兴光二街 6 号
邮编：101111
电话：+86 10 80809288
传真：+86 10 80809299
Chen.li@iba-group.com

