



中华人民共和国国家标准

GB/T 16841—2008/ISO/ASTM 51649:2005
代替 GB/T 16841—1997

GB/T 16841—2008/ISO/ASTM 51649:2005

能量为 300 keV~25 MeV 电子束辐射 加工装置剂量学导则

Guide for dosimetry in an electron beam facility for radiation
processing at energies between 300 keV and 25 MeV

(ISO/ASTM 51649:2005, Standard practice for
dosimetry in an electron beam facility for radiation
processing at energies between 300 keV and 25 MeV, IDT)

中华人民共和国
国家标准
能量为 300 keV~25 MeV 电子束辐射
加工装置剂量学导则
GB/T 16841—2008/ISO/ASTM 51649:2005

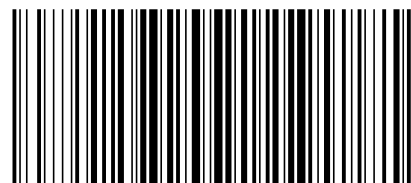
*
中国标准出版社出版发行
北京复兴门外三里河北街 16 号
邮政编码:100045

网址 www.spc.net.cn
电话:68523946 68517548
中国标准出版社秦皇岛印刷厂印刷
各地新华书店经销

*
开本 880×1230 1/16 印张 2.75 字数 71 千字
2009 年 2 月第一版 2009 年 2 月第一次印刷

*
书号: 155066·1-35167 定价 30.00 元

如有印装差错 由本社发行中心调换
版权专有 侵权必究
举报电话:(010)68533533



GB/T 16841-2008

2008-09-19 发布

2009-08-01 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

411-416.

[17] Tabata, T., Ito, R., and Tsukui, S., "Semiempirical Algorithms for Dose Evaluation in Electron Beam Processing," *Radiation Physics and Chemistry*, Vol 35 (4-6), 1990, pp. 821-825.

[18] Vargas-Aburto, C., and Uribe, R., "Monte Carlo Simulation of 25 MeV electrons on aluminum and tantalum," Technical Report, PEBT-03-01, 2003.

[19] Seltzer, S. M., and Berger, M. J., "Energy Deposition by Electron, Bremsstrahlung and Co-60 Beams in Multi-Layer Media," *International Journal of Applied Radiation and Isotopes*, Vol 38, 1987, pp. 349-364.

[20] CCC-331/EGS4 Code, Monte Carlo Simulation of the Coupled Transport of Electrons and Photons. This code is available from the Radiation Safety Information Computational Center (RSICC), P. O. Box 2008, Oak Ridge, TN 37831-6362.

[21] McLaughlin, W. L., Hjorten, P. E., and Batsberg Pederson, W., "Low Energy Scanned Electron-Beam Dose Distributions in Thin Layers," *International Journal of Applied Radiation and Isotopes*, Vol 26, 1975, pp. 95-106.

[22] Rosenstein, M., Eisen, H., and Silverman, J., "Electron Depth-Dose Distribution Measurements in Finite Polystyrene Slabs," *Journal of Applied Physics*, Vol 43, 1972, pp. 3191-3202.

[23] Cleland, M. R., and Farrell, J. P., "Methods for Calculating Energy and Current Requirements for Industrial Electron Beam Processing," *Proceedings of the Fourth Conference on the Scientific and Industrial Applications of Small Accelerators*, IEEE 76CH 1175-9 NPS, 1976, pp. 133-141.

[24] Becker, R. C., Bly, J. H., Cleland, M. R., and Farrell, J. P., "Accelerator Requirements for Electron Beam Processing," *Radiation Physics and Chemistry*, Vol 14 (3-6), 1979, pp. 353-375.

[25] Meissner, J., "Monte Carlo Simulation for the Measurement of Electron Energy by Dosimetry," private communication, 1999.

[26] Miller, A., Private communication, Risoe National Laboratory, DK-4 000 Roskilde, Denmark.

[27] Lisanti, T. F., RDI-IBA Technical Information Series, TIS 1552, "Calculating Electron Range Values Mathematically," RDI IBA Technology Group, 151 Heartland Boulevard, Edgewood, NY 11 717, 2003.

[28] Cleland, M. R., Galloway, R. A., Lisanti, T. F., RDI-IBA Technical Information Series, TIS 1556, "Equations Relating Theoretical Electron Range Values to Incident Electron Energies for Water and Polystyrene," RDI IBA Technology Group, 151 Heartland Boulevard, Edgewood, NY 11 717, 2003.

[29] Mehta, K., et al, "Dose Distribution in electron-irradiated PMMA; effect of dose and geometry," *Radiation Physics Chemistry*, Vol. 55, 1999, pp. 773-779.

[30] Mehta, K. et al, "Behavior of non-conducting plastics under e-beam irradiation," *Radiation Physics Chemistry*, Vol 63, 2002, pp. 745-749.

[31] Lapostolle, Pierre M., and Septier, Albert L., eds., *Linear Accelerators*, North Holland Publishing Co. (Amsterdam), 1970.

[32] McKeown, J., "Radiation Processing Using Electron Linacs," *IEEE Transactions on Nuclear Science*, Vol NS-32, 1985, pp. 3292-3296.

[33] McKeown, J., and Sherman, N. K., "Linac Based Irradiators," *Radiation Physics and Chemistry*, Vol 25, 1985, pp. 103-109.

[34] McKeown, J., Labrie, J.-P., and Funk, L. W., "An Intense Radiation Source," *Nuclear In-*

目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语与定义	2
4 意义和用途	7
5 辐射源特性	7
6 辐照装置的主要类型	8
7 剂量测量系统	8
8 加工参数	9
9 安装确认	9
10 运行确认	11
11 性能确认	12
12 日常生产加工	13
13 测量不确定度	14
14 证书	14
15 关键词	15
附录 A (资料性附录) 电子束深度剂量分布、材料加工产率和辐射加工期间的温升	16
附录 B (资料性附录) 束宽度及束宽度剂量不均匀度的测量	25
附录 C (资料性附录) 通过深度剂量分布确定电子束能量	26
附录 D (资料性附录) 能量大于 300 keV 的电子加速器的特性	33
参考文献	35

- D.2.1.1 电子束能量。
- D.2.1.2 平均束流。
- D.2.1.3 束功率。
- D.2.1.4 束宽。
- D.2.1.5 束长。
- D.2.1.6 扫描频率。
- D.2.1.7 扫描均匀度。
- D.2.2 脉冲电子束的专有特性
 - D.2.2.1 负荷周期(占空比)。
 - D.2.2.2 脉冲(或重复)速率。
 - D.2.2.3 脉冲宽度。
 - D.2.2.4 束斑形状。
 - D.2.2.5 脉冲束流。

前 言

本标准等同采用 ISO/ASTM 51649:2005《能量为 300 keV~25 MeV 电子束辐射加工装置剂量学导则》(英文版)。

为便于使用,本标准做了下列编辑性修改:

- a) 按照汉语习惯对一些编写格式进行了修改。
- b) 对于 ISO/ASTM 51649:2005 引用的其他国际标准中有被等同采用为我国标准的,本部分引用我国的这些国家标准或行业标准代替对应的国际标准,其余未有等效采用为我国标准的国际标准,在本标准中均被直接引用。
- c) 原国际标准中的附录编号 A1、A2、A3、A4 改为附录 A、附录 B、附录 C、附录 D。

本标准代替 GB/T 16841—1997《能量为 300 keV~25 MeV 电子束辐射加工装置剂量学导则》。本标准与 GB/T 16841—1997 相比主要变化如下:

- 重新规定了标准的适用“范围”(1997 版的第 1 章;本版的第 2 章);
- 增加了部分术语,并对原标准的部分术语进行了重新定义(本版第 3 章);
- 增加了“剂量计系统的校准”条和具体的要求(见本版的 7.3.1,7.3.2,7.3.3,注 4);
- 用“安装确认”、“运行确认”、“性能确认”和“日常生产加工”替代了“装置确认”、“加工确认”和“日常生产加工”(见 1997 版的第 7 章、第 8 章、第 9 章;本版的第 9 章、第 10 章、第 11 章、第 12 章);
- 增加了“加工参数”章和相关内容(见本版第 8 章);
- 增加了不确定度的分类标准和评定准则(见第 13 章);
- 细化了用深度剂量分布方法确定电子束初始能量的方法和条件(见本版附录 A);
- 重新描述了“微波功率加速器”和“射频功率型加速器”的性能特征(见本版附录 D 中 D.1.2 和 D.1.3)。

本标准的附录 A、附录 B、附录 C 和附录 D 为资料性附录。

本标准由全国核能标准化技术委员会提出。

本标准由全国核能标准化技术委员会归口。

本标准起草单位:中国计量科学研究院。

本标准主要起草人:张彦立、张辉、龚晓明、刘智绵、夏渲。

本标准所代替标准的历次发布情况为:GB/T 16841—1997。