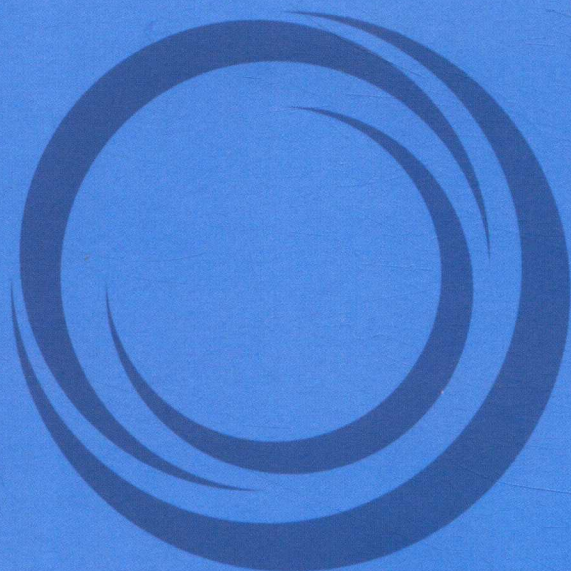


精编临床 急危重症救治学 (上)

张永鹏等◎主编



吉林科学技术出版社

精编临床急危重症救治学

(上)

张永鹏等◎主编

图书在版编目 (C I P) 数据

精编临床急危重症救治学/ 张永鹏等主编 . -- 长春:
吉林科学技术出版社, 2017. 3
ISBN 978-7-5578-1837-1

I. ①精… II. ①张… III. ①急性病—诊疗②险症—诊疗
IV. ①R459. 7

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2017) 第 042571 号

精编临床急危重症救治学

JINGBIAN LINCHUANG WEIJI ZHONGZHENG JIUZHIXUE

主 编 张永鹏等
出 版 人 李 梁
责任编辑 许晶刚 陈绘新
封面设计 长春创意广告图文制作有限责任公司
制 版 长春创意广告图文制作有限责任公司
开 本 787mm×1092mm 1/16
字 数 929千字
印 张 37. 25
印 数 1—1000册
版 次 2017年3月第1版
印 次 2018年3月第1版第2次印刷

出 版 吉林科学技术出版社
发 行 吉林科学技术出版社
地 址 长春市人民大街4646号
邮 编 130021
发行部电话/传真 0431-85635177 85651759 85651628
85652585 85635176
储运部电话 0431-86059116
编辑部电话 0431-86037565
网 址 www. jlstp. net
印 刷 永清县晔盛亚胶印有限公司

书 号 ISBN 978-7-5578-1837-1
定 价 110. 00元 (全二册)

如有印装质量问题 可寄出版社调换
因本书作者较多, 联系未果, 如作者看到此声明, 请尽快来电或来函与编辑部联系, 以便商洽相应稿酬支付事宜。
版权所有 翻印必究 举报电话: 0431-85677817

编委会

主 编:张永鹏 刘 波 李卫东

汤庆宾 周 新 王 佳

副主编:付俊玲 王 娟 沙力塔纳提·阿地力汗

肖 艳 刘金强 姚春梅

汤黎黎 李福娥 朱 彬

编 委:(按照姓氏笔画)

王 佳

新疆医科大学第二附属医院

王 娟

河南中医药大学第二临床医学院

付俊玲

郑州市中医院

朱 彬

威海市立医院

刘金强

郑州人民医院

刘 波

烟台业达医院

闫 鸿

中国人民解放军第 202 医院

汤庆宾

泰山医学院附属医院

汤黎黎

中国人民解放军第四六三医院

李卫东

解放军第 153 医院

李宁宁

中国人民解放军第 451 医院

李福娥

濮阳市安阳地区医院

肖 艳

中国人民解放军第一五三中心医院

沙力塔纳提·阿地力汗

新疆医科大学第二附属医院

张万君

中国人民解放军第 202 医院

张永鹏

东营市人民医院(山东省立医院集团东营医院)

张艳芳

青岛大学附属医院

张天虹

牡丹江医学院红旗医院

周 新

新疆军区总医院

姚春梅

开封市儿童医院

韩 峰

牡丹江医学院第二附属医院



张永鹏,男,大学学历,急救医学硕士学位,东营市人民医院(山东省立医院集团东营医院)急诊科副主任,主治医师。2002年毕业于滨州医学院临床医学系,现为山东省医师协会急诊医师分会委员、山东省中医药协会急诊医学分会委员、山东省毒理协会中毒救治专业委员会青年医师分会副主任委员、东营市医学会急诊医学分会第一、二届委员会秘书长。工作以来一直从事急诊科相关工作,先后完成市级科研2项、主编著作2部、发表论文3篇。



刘波,烟台业达医院招标办公室主任,中国医学装备协会急救医学装备专业委员会委员,山东省卫生经济协会医学装备与评价分会委员,烟台医学会医学工程分会副主任委员。长期从事医疗设备维修及管理工作,在医疗设备维修和管理方面积累了丰富的工作经验,对急救设备使用与维护有丰富经验。熟知国家医疗设备相关法律法规,擅长医疗设备购置,维修和保养。在中国医疗设备杂志发表论文3篇,参与编写著作两部。



李卫东,男,1968.4出生。本科,军事学学士。解放军第153医院信息科主任,副主任医师。现任中国医院协会信息管理专业委员会委员;中国卫生信息学会医院统计专业委员会委员;河南省医院信息管理专业委员会副主任委员;济南军区医院信息管理专业委员会副主任委员。

前 言

由于急危重症患者的病情危重且复杂多变,医务人员必须动态掌握患者病情变化,给予准确救治方案并根据患者实际病情变化及时合理地调整救治方法,因此,急危重症的救治要求医务人员必须拥有高素质,高水平,必须要求急危重症救治相关的医务人员具备跨专业、多学科能力具备。如何更妥善的救治患者,提高抢救水平,是每个医务人员必须思考的问题。近年来,急危重症救治领域的进展迅速,广大临床医务人员急需掌握最新的理论技术,并出色地运用于临床救治当中。为此,本编委会特组织在急危重症救治领域具有丰富经验的医务人员,在繁忙工作之余编写了此书。

本书共分为二十三章,内容涉及临床各系统常见急危重症的诊断与救治措施,包括:医疗设备检修、维护与管理、门(急)诊病案管理、门急诊科内部信息化管理、医学影像信息系统、临床输血技术、常见疾病的营养治疗、院前救治、临床常见疾病监护、心肺脑复苏、综合性急症、急性中毒、理化因素损伤、急诊常见症状的评估与救治、神经系统急危重症、心血管系统急危重症、呼吸系统急危重症、消化系统急危重症、外科急症、内分泌系统急危重症、眼外伤、小儿常见危重症、持续肾脏替代治疗在危重症救治中的应用以及急危重症护理。

针对涉及各种疾病,书中均进行了详细介绍,包括疾病的病因病理、发病机制、临床表现、诊断与鉴别诊断、救治流程、救治关键、救治方案、并发症处理、预后及预防等。

为了进一步提高临床医务人员的救治水平,提高救治率,本编委会人员在多年临床救治经验基础上,参考诸多书籍资料,认真编写了此书,望谨以此书为广大医务人员提供微薄帮助。

本书在编写过程中,借鉴了诸多内科相关临床书籍与资料文献,在此表示衷心的感谢。由于本编委会人员均身负急危重症临床救治工作,故编写时间仓促,难免有错误及不足之处,恳请广大读者见谅,并给予批评指正,以更好地总结经验,以起到共同进步、提高医务人员临床救治水平的目的。

《精编临床急危重症救治学》编委会

2017年3月

目 录

第一章 医疗设备检修、维护与管理	(1)
第一节 医疗设备的安装调试与验收	(1)
第二节 医疗设备管理信息系统	(27)
第三节 医疗设备检修管理	(46)
第二章 门(急)诊病案管理	(67)
第一节 病案信息管理工作的基本范畴和作用	(67)
第二节 门(急)诊病案信息管理	(73)
第三节 门(急)诊检查、检验报告的管理	(78)
第三章 门急诊科内部信息化管理	(81)
第一节 门急诊管理信息系统概述	(81)
第二节 门急诊挂号系统	(87)
第三节 门诊医生工作站	(90)
第四节 门急诊计价收费系统	(91)
第五节 门急诊业务查询与报表	(93)
第四章 医学影像信息系统	(95)
第一节 概述	(95)
第二节 RIS 业务流程和架构	(97)
第三节 RIS 的临床应用	(102)
第四节 图像存储和传输系统概述	(102)
第五节 PACS 图像工作站的基本功能	(105)
第六节 PACS 中的影像分析和辅助诊断功能	(111)
第五章 临床输血技术	(121)
第一节 治疗性血液成分去除及置换术	(121)
第二节 血液成分单采术	(126)
第三节 全血输注	(127)
第四节 红细胞输注	(128)
第五节 血小板输注	(130)
第六节 血浆输注	(132)
第七节 冷沉淀输注	(134)
第八节 粒细胞输注	(135)
第九节 血浆蛋白制品输注	(136)
第十节 特殊疾病输血	(139)
第十一节 自体输血	(144)

第六章 常见疾病的营养治疗	(153)
第一节 胃肠疾病的营养治疗	(153)
第二节 糖尿病的营养治疗	(158)
第三节 心脑血管疾病的营养治疗	(161)
第四节 恶性肿瘤的营养治疗	(166)
第七章 院前救治	(169)
第一节 概述	(169)
第二节 院前急救的主要任务	(170)
第三节 现场急救技术	(172)
第四节 院前转运的监护与救治	(174)
第五节 立体救援体系的建立及意义	(177)
第六节 突发公共卫生事件的紧急处理	(178)
第七节 灾难的紧急医学救援	(180)
第八章 临床常见疾病监护	(183)
第一节 大咯血	(183)
第二节 上消化道大出血	(188)
第三节 重症急性胰腺炎	(198)
第四节 重型颅脑损伤	(203)
第九章 心肺脑复苏	(208)
第一节 心搏骤停与心肺复苏概述	(208)
第二节 基础生命支持	(210)
第三节 高级心血管生命支持	(214)
第四节 脑复苏	(218)
第五节 复苏后综合征	(220)
第十章 综合性急症	(224)
第一节 休克	(224)
第二节 严重脓毒症和脓毒性休克	(228)
第三节 多器官功能不全综合征	(231)
第十一章 急性中毒	(236)
第一节 有机磷农药中毒	(236)
第二节 急性镇静催眠药及抗精神病药中毒	(240)
第三节 急性灭鼠药中毒	(243)
第四节 急性酒精中毒	(246)
第五节 急性有害气体中毒	(248)
第六节 急性毒品中毒	(251)
第七节 急性百草枯中毒	(253)
第八节 急性有毒动、植物中毒	(256)

第九节	急性亚硝酸盐中毒	(260)
第十节	急性重金属中毒	(263)
第十二章	理化因素损伤	(267)
第一节	概述	(267)
第二节	中暑	(268)
第三节	电击伤	(271)
第四节	淹溺	(273)
第五节	冻僵	(275)
第六节	强酸、强碱灼伤	(276)
第七节	高原病	(278)
第十三章	急诊常见症状的评估与救治	(280)
第一节	急性胸痛	(280)
第二节	急性腹痛	(284)
第三节	急性头痛	(286)
第四节	其他急性疼痛	(288)
第五节	发热	(292)
第六节	心悸	(295)
第七节	呼吸困难	(297)
第八节	咯血	(301)
第九节	呕血与便血	(303)
第十节	黄疸	(305)
第十一节	呕吐与急性腹泻	(308)
第十二节	排尿困难	(312)
第十三节	水肿	(314)
第十四节	眩晕	(317)
第十五节	晕厥	(320)
第十六节	意识障碍	(322)
第十七节	抽搐	(326)
第十八节	急性瘫痪	(329)
第十四章	神经系统急危重症	(332)
第一节	脑梗死	(332)
第二节	脑出血	(336)
第三节	蛛网膜下腔出血	(339)
第四节	癫痫	(341)
第五节	周期性麻痹	(344)
第六节	头皮损伤的护理	(345)
第七节	颅骨损伤的护理	(347)

第八节	脑损伤的护理	(350)
第十五章	心血管系统急危重症	(356)
第一节	急性心力衰竭	(356)
第二节	急诊心律失常	(359)
第三节	急性冠脉综合征	(363)
第四节	高血压急症和高血压亚急症	(370)
第五节	急性主动脉综合征	(374)
第六节	急性肺栓塞	(375)
第七节	急性心肌炎	(378)
第八节	感染性心内膜炎	(380)
第十六章	呼吸系统急危重症	(384)
第一节	急性上呼吸道感染	(384)
第二节	急性气管—支气管炎	(385)
第三节	支气管哮喘	(386)
第四节	慢性阻塞性肺疾病	(390)
第五节	自发性气胸	(397)
第六节	肺炎	(401)
第七节	肺血栓栓塞症	(405)
第八节	肺性脑病	(410)
第九节	呼吸衰竭	(412)
第十节	急性呼吸窘迫综合征	(415)
第十七章	消化系统急危重症	(418)
第一节	急性胃炎	(418)
第二节	消化性溃疡	(419)
第三节	急性胆囊炎	(421)
第四节	急性重症胆管炎	(424)
第五节	急性出血性坏死性肠炎	(425)
第六节	急性胰腺炎	(428)
第七节	消化道出血	(433)
第八节	肝性脑病	(442)
第九节	肝功能衰竭	(446)
第十八章	外科急症	(450)
第一节	急性阑尾炎	(450)
第二节	腹外疝	(455)
第十九章	内分泌系统急危重症	(462)
第一节	酒精性酮症酸中毒	(462)
第二节	急性低血糖	(465)

第三节	乳酸性酸中毒	(476)
第四节	甲状腺功能亢进危象	(487)
第五节	黏液性水肿昏迷	(494)
第二十章	眼外伤	(499)
第一节	眼球前节机械性眼外伤	(499)
第二节	眼球后节机械性眼外伤	(503)
第三节	眼附属器机械性眼外伤	(507)
第四节	化学性眼外伤	(510)
第五节	热烧伤性眼外伤	(512)
第二十一章	小儿常见危重症	(514)
第一节	小儿肺炎	(514)
第二节	小儿腹泻	(522)
第三节	病毒性心肌炎	(530)
第四节	血小板减少性紫癜	(535)
第二十二章	持续肾脏替代治疗在不同疾病中的应用	(540)
第一节	持续肾脏替代治疗与严重感染及感染性休克	(540)
第二节	持续肾脏替代治疗与急性呼吸窘迫综合征	(544)
第三节	持续肾脏替代治疗与中毒	(545)
第二十三章	急危重症护理	(552)
第一节	急性呼吸窘迫综合征的护理	(552)
第二节	急性上消化道出血的护理	(555)
第三节	急性脑出血的护理	(562)
第四节	急性中毒的护理	(565)
第五节	多器官功能障碍综合征的护理	(578)
参考文献		(586)

第一章 医疗设备检修、维护与管理

第一节 医疗设备的安装调试与验收

医疗设备的安装调试与验收意义在于可以有效地抵制假冒伪劣医疗设备流入医院,可以用技术参数、技术指标、科学严谨的态度来维护医院和患者的切身利益,可以对计划购置的医疗设备前期所做的选型、论证、质量、先进性、实用性等做出科学公正的评价,可以加速培养和提高医院医学工程技术人员的技术水平、业务能力,为后期设备的维修维护等工作奠定基础,也可以使医院医疗设备使用操作人员的应用水平得到提高,能加速吸收和消化许多国内外先进技术等。

一、医疗设备说明书、标识及包装的识别

医疗设备说明书、标签和包装标识是反映医疗设备安全有效和主要技术特征等基本信息的载体,用以指导医疗设备的正确安装、调试和使用,直接关系到使用医疗设备的安全有效。医疗设备产品使用说明书不同于一般工业产品的说明书,特别是关于适用范围等内容实属医疗设备生产企业向社会消费者的法定承诺,保证使用该医疗设备后的效果能达到预期的安全有效性目的,对使用中有关产品的主要性能、适用范围等有着十分重要的意义。医疗设备标签、包装标识的内容应当与说明书有关内容相符合。

(一)医疗设备包装内包含内容

1. 医疗设备说明书 医疗设备说明书是指由生产企业制作并随产品提供给用户的,能够涵盖该产品安全有效基本信息并用以指导正确安装、调试、操作、使用、维护、保养的技术文件。

(1)医疗设备说明书的内容;应当符合国家标准或者行业标准的有关要求,一般应当包括以下内容:

- 1)产品名称、型号、规格。
- 2)生产企业名称、注册地址、生产地址、联系方式及售后服务单位。
- 3)《医疗器械生产企业许可证》编号(第一类医疗器械除外)、医疗器械注册证书编号。
- 4)产品标准编号。
- 5)产品的性能、主要结构、适用范围。
- 6)禁忌证、注意事项以及其他需要警示或者提示的内容。
- 7)医疗设备标签所用的图形、符号、缩写等内容的解释。
- 8)安装和使用说明或图示。
- 9)产品维护和保养方法,特殊储存条件、方法。
- 10)限期使用的产品,应当标明有效期限。
- 11)产品标准中规定的应当在说明书中标明的其他内容。

(2)医疗设备说明书的要求

- 1)产品名称、产品注册证编号:医疗设备产品通用名称必须符合国家药品监督管理局制

定的医疗设备产品命名规则。目前,医疗设备采用商品名称的现象日益增多,医疗设备的通用名称必须在产品使用说明书、标签和包装的显著位置标识。如果同时有商品名称,商品名称与通用名称的比例不得大于2:1。医疗设备商品名称中不得使用夸大、断言产品功效的绝对化用语,不得违反其他法律、法规的规定。

2)产品用途、适用范围、禁忌证:产品用途和适用范围是生产者对用户合理、正确使用医疗设备的重要指导意见,是企业对用户的一种法定承诺,是使用说明书最重要的内容之一,这部分内容必须以科学的临床实验结果为依据,临床实验结果可以是直接进行临床试验得到的,也可以根据产品的成熟程度借用类似产品的临床结果。

3)安装和使用说明:安装使用说明应包括:产品安装说明及技术或线路图;产品正确安装所必需的环境条件及鉴别正确安装的技术信息;产品正确使用的环境条件;保证条件及保证产品长期准确、安全使用的要求;其他特殊操作要求。

4)有关注意事项、警示及提示性说明:此部分主要包括:产品预定功能及可能带来的不良反应;产品在使用过程中出现意外时,对操作者和使用者的保护措施、应采取的应急和纠正措施;一次性使用产品应注明“一次性使用”;已消毒产品应注明“已消毒”;使用前需消毒的应说明消毒方法;经消毒的产品,消毒包装损坏后的处理方法;产品必须同其他产品一起安装或协同操作时,配套使用产品的特性;在使用过程中,与其他产品相互产生干扰及其可能出现的危险性;根据产品特点,其他应注意的事项。

2. 医疗设备标签及包装标识 医疗设备标签是指在医疗设备或者包装上附有的,用于识别产品特征的文字说明及图形、符号。医疗设备包装标识是指在包装上标有的反映医疗设备主要技术特征的文字说明及图形、符号。

(1)医疗设备标签、包装标识的内容 标签、包装标识的图形、符号、缩写等内容应符合《医疗器械说明书、标签和包装标识》中的相应要求及国家有关标准(如 YY0466—2003、GB/T191—2000、YY/T313—1998等)。医疗设备标签、包装标识一般应当包括以下内容:

- 1)产品名称、型号、规格。
- 2)生产企业名称、注册地址、生产地址、联系方式。
- 3)医疗器械注册证书编号。
- 4)产品标准编号。
- 5)产品生产日期或者批(编)号。
- 6)电源连接条件、输入功率。
- 7)限期使用的产品,应当标明有效期限。
- 8)依据产品特性应当标注的图形、符号以及其他相关内容。

(2)医疗设备标签、包装标识的要求

1)医疗设备初包装:初包装即直接和产品接触并构成微生物阻隔屏障的部分,医疗设备产品的灭菌包装即为初包装。医疗设备产品对包装材料的要求非常高,除了满足常规的保护和隔绝外界环境的基本包装性能外,更强调材料性能的持续稳定性,以及由灭菌要求延伸而来的和灭菌方式的相适应性、材料的微生物阻隔性和无毒性。医疗设备灭菌包装的主要材料是:纸塑袋(paper—poly pouch)、塑料袋(poly pouch)、PE医用薄膜、透气性极好透析纸(medical—grade paper)、吸塑成型膜(form—filled film)、各种材料的吸塑盒(tray)、无纺布材料等。

2)医疗设备附属包装:附属包装主要是关于产品在其寿命周期内的仓储流通过程中的保护性、便利性、可追溯性和包装成本的一些包装设计,涉及纸箱、塑料袋、标签、条码、印刷、托盘和集装箱等内容。

3)一次性医疗器械灭菌包装:一次性医疗器械灭菌包装包括:一次性使用的导管、输液器、手术器械、手术衣、敷料等多种需要消毒产品的包装材料。还包括一次性使用的介入、植入的材料等。

(二)注意事项

1. 医疗设备使用说明书不得含有以下内容

(1)表示功效的断言或保证,如“疗效最佳”、“保证治愈”、“包治”、“即可见效”、“安全无毒、副作用”等。

(2)“最高技术”、“最科学”、“最先进”等类似绝对的语言和表示。

(3)说明“治愈率”、“有效率”与其他企业产品相比较的词语及绝对性用语等内容。

(4)“保险公司保险”、“无效退货”等承诺形式语言。

(5)利用医疗科研单位、学术机构、医疗机构、医生、专家、患者的名义作证明及政府或第三方组织和名人的名义和推荐性语言。

(6)使人感到已患某种疾病,使人误解不使用该医疗器械会患某种疾病或加重病情的文字。

(7)法律、法规规定禁止的其他内容。

2. 医疗设备标签、包装标识的注意事项有以下几点

(1)医疗设备产品适用失误召回制度,即制造商要对出问题的产品负责回收并赔偿由此带来的损失,医疗设备产品的包装外观设计并不注重色彩的鲜艳和图案的繁杂,而仅仅是一个标签性质的提示性内容。

(2)凡在使用说明或包装上标有“包装开封或破损请勿使用”等警示的即表明该产品需在包装完好的情况下方可正常使用,包装的开封、破损对安全性将有极大的破坏。对此类产品应严格执行使用规范,凡有包装开封、破损者,严禁使用。

(3)医疗设备包装设计的关键在于最大限度地减少对患者和医务人员的伤害;没有毒性;对微生物病菌的阻隔性;适用于相对应的消毒过程;将包装、消毒、运输、仓储、拆开使用中可能出现的危险降到最低。

(4)医疗设备运输时应针对运送医疗设备的包装条件及道路状况采取相应措施,防止医疗设备的破损和混淆。运送有温度要求的医疗设备时,途中应采取相应的保温或冷藏措施。由供货方直接调入医疗设备时,使用单位仍须对产品的质量情况进行确认并记录,合格后方可投入使用。

(5)医疗设备出入库时,应按发货或配送凭证对实物进行质量检查和数量的核对,如发现以下问题应停止发货或配送,并报有关部门处理:医疗设备包装内有异常响动和液体渗漏;外包装出现破损、封口不牢、衬垫不实、封条严重损坏等现象;包装标识模糊不清或脱落;医疗设备已超出有效期。

二、临床使用环境工程

医疗设备的使用环境主要是指安装场地和机房要求,包括供电、温度、湿度、空气净度和

磁场、电场和电磁波的干扰,以及机房尺寸、屏蔽情况、缆线的铺设等。在医疗设备安装前,必须做好环境的设计和准备工作。

(一)安装场地基本要求

1. 温度和湿度 为了保证设备的正常运行和测量准确,设备在使用和存放时对周围环境的温度和湿度都有一定要求。温度过高会造成设备在使用中发热烧坏元器件或测量数据不稳定,温度过低又会使设备内部某些元器件受冻损坏。湿度过大易造成漏电或设备受潮。按照国家标准(GB)设备使用的环境温度要求在 $20\sim 25^{\circ}\text{C}$,相对湿度 $35\%\sim 60\%$,空气要求无腐蚀性、无毒、清洁、少尘埃。

2. 机房场地 应根据厂方提供的要求,结合实际情况做好机房设计与施工准备,有关项目要求是:

(1)机房要有足够的空间尺寸和高度,便于使用人员操作设备,还要方便患者就诊。

(2)大型设备应事先设计专用机房,应设计运输通道,包括走廊的宽度、高度与转弯角度等。

(3)机房要考虑平整度要求、楼板的承重能力(包括地面与吊架顶)要求,无强烈震动。潮湿的地区要有防水防潮的措施,必要时应铺设地板。

(4)特种设备要考虑放射线防护、屏蔽、空气净化要求。

(5)需设地缆或固定地脚装置的医疗设备,应设计好安装位置图,地缆沟的尺寸、走向或地角螺丝都应当设计好预先施工。

3. 电源 我国供电规则规定,医院属于“一级负荷用电单位”,是不能随意停电的重要部门。条件允许的应由双路电源供电,最好是从高压电网引进独立的变压器供电,以确保供电的安全可靠和连续。国家标准又规定,我国的高压供电电压等级为 1.0kV , 3.5kV , 220kV , 330kV , 550kV ;低压供电电压为单相 220V ,三相 380V ,频率为 50Hz ,波形为正弦波。同时规定电压波动不得超过 10% ,频率变化不得超过 0.5 周赫,波形畸变不得超过 5% 。

对用电量大的设备,如X线机、CT、MRI等需配用专门的变压器,对直接接触患者的诊断治疗设备应考虑安装漏电自动保护装置。若线路电压波动较大,波形畸变严重或线路中有各种高频、尖峰波等干扰,都能使设备的诊断、治疗出现错误甚至损坏设备,所以上述情况都要配置专用稳压器或配用不间断电源稳压器(UPS)。

4. 地线 在医用设备的安装和使用中,地线是一项非常重要的措施。医疗设备的接地装置除按照要求搞好接地系统外,每个使用设备的房间都要有固定的接地端子,不能用暖气管或自来水管充当设备的接地端子。大型设备要按照要求使用专用地线。

5. 网络要求 如果医疗设备要求与其他设备联网或数据远程传输,如PACS系统、LIS系统、HIS系统等,应事先布置网络线路。网络线路要考虑接口数量、位置以及传输速率等方面的事项。

6. 电磁干扰 医疗设备(有源设备)一般会产生电磁场干扰,从而干扰邻近设备或受其他设备干扰。为此,安装设备前选择位置时,应考虑设备技术要求中电磁兼容性参数,保证与相邻设备的最小距离大于规定要求。

7. 水源、气源 对于有水、气源等要求的医疗设备,在安装之前,应要求厂方提供相关的技术参数,根据厂方要求认真做好准备,并考虑其流量、接口、安全性等因素。

(二) 机房设计

机房设计在此特指大型设备的机房,该类大型设备包括 CT、磁共振(MRI)、血管造影(DSA)、直线加速器(LA)、PET/CT、ECT、X 线机、模拟定位机等。

1. 机房的选址 机房的选址应根据医院的环境、设备工作性质和工作量等因素综合考虑。

(1)整体性:要求从整个医院的布局合理性考虑,使交通便捷,让患者方便、快捷地就诊。如放射设备门诊患者和病房患者都要使用,且日常工作量大,易选择在门诊和病房之间。

(2)区域性:要求从相关科室的相对集中性考虑。如门诊设备宜放在门诊区,医技设备放在医技区等。

(3)合理性:如一些大型医疗设备比较笨重,体积庞大,有辐射防护要求,应考虑安装在低层,易于运输和安装,同时远离办公区、病区和生活区等人群密集的地方。

(4)满足特殊要求:一些机房对周围环境有特殊要求,如磁共振设备,建筑物中存在大量的磁性物质,如钢筋、电梯、各种电器等,对磁场环境都有影响,有条件的医院应将机房远离其他建筑物而相对独立,以保证设备影像质量。

2. 机房功能布局 机房的布局要根据设备厂家提供的场地要求,结合设备的特殊需求和场地情况,对机房的布局组成部分合理布局。

大型医疗设备机房一般包括主机房、控制室、设备间三部分。主机房主要是放置设备主机和床体的房间,面积比较大,留有患者通道、设备或床体运动的空间;控制室又称操作间,是放置设备操作台和影像工作站的房间,也是操作人员操作设备的场所,通常需作屏蔽,与主机房相邻,并以防护窗相连,以便操作人员观察患者;设备间是存放设备机柜组的空间,一般在主机房一侧,以隔断相间,设备间与主机房之间有地缆沟,埋放连接主机和机柜的电缆。

特殊机房要考虑其特殊要求。如血管造影机房,主机房同时又是手术间,设计上要考虑符合手术室规范要求。新建机房应当安装净化层流系统,以满足洁净度级别。在考虑尺寸时,不仅要满足设备的运作要求,还要考虑手术过程中可能用到的设备的安放和使用,如高压注射器、高频电刀、吸痰器、麻醉机、呼吸机、手术准备台车、中心供氧或氧气瓶等。

3. 机房尺寸的要求 医疗设备机房各部分面积应考虑安装、操作、患者就诊的方便。大型医疗设备一般比较笨重,不宜移动。在设计上应考虑要预留一定的空间以便于维修。为了便于工作人员和患者的行动,甚至推车和担架的出入,要考虑预留治疗室门、通道转弯处以及迷路的净宽。为了适应科学技术的发展,在设计时应留有预留空间,以备添加新设备。对于悬吊型的设备,应注重机房高度,预留安装吊架和天轨的尺寸。有净化层流需求的机房要考虑通风管道的尺寸。

4. 机房的防护、防电磁干扰 对具有放射性的设备,在设计时要充分考虑放射防护的重要性,机房屏蔽要满足国家放射防护施工的卫生标准和要求。施工前应当向当地卫生行政部门申请卫生审查,项目竣工验收前,应当进行放射防护设施防护效果评价,并向当地卫生行政部门申请验收,满足国家相关防护标准,且机房防护必须经检测部门验收通过。脑电图室、肌电图室也应采用屏蔽措施,防止外界对高灵敏度设备的电磁干扰。

5. 预留通道 大型机房混凝土浇筑或屏蔽完成后,无法在屏蔽层墙壁有所改动。设计机房时,一定要根据设备需求,预留水电、通风管道和控制监视电缆等通道。否则一旦遗漏,将无法补救。

6. 符合国家机房设计标准要求 放射治疗设备,如医用直线加速器、伽马射束治疗设备和伽马射线后装治疗仪等,其辐射水平比较严重,国家对这类设备的机房设计有明确的标准要求,即 GB—T 17827—1999 放射治疗机房设计导则。在机房设计中,要参照国家标准要求,依托专业施工队伍进行施工。工程结束后要由卫生防护部门进行检测,出具合格机房评价报告后方可投入使用。同样有国家标准要求的有 γ 远距治疗室机房设计。

三、医疗设备安装调试工程

(一)主要标准

医疗设备的安全调试工程要符合国家制定的相关标准。

1. GB 9706 系列国家标准

(1)GB 9706 系列标准是国家针对医用电气设备安全制定的一系列标准。标准第一部分是安全通用部分,第二部分是安全专用部分。专用标准优先于通用标准和并列标准的要求。专用标准对应通用标准空缺的篇、章或条款的地方,通用标准的篇、章或条款无变动的适用。对不引用通用的部分(尽管可能适用),在专用标准中对其影响予以说明。

(2)GB 9706 系列标准每个标准独立成文,主要结构和内容包括:

1)概述:定义标准的适用范围和目的,引用标准,术语和定义,通用要求,试验或检验的通用要求,设备分类,识别标记和随机文件。

2)环境要求:规定了设备运输、储存和运行时对环境的要求。

3)对电击危险的防护:设备要求设计成尽可能避免在正常使用和单一故障状态时发生电击危险,这部分规定了对设备的电源、电压、隔离、保护接地、各种漏电流等的防护要求。

4)对机械危险的防护:规定了对设备的机械强度、运行部件、正常使用的稳定性、悬挂物等方面的防护要求。

5)对不需要的或过量的辐射危险的防护:来自在医疗监督下以诊断、治疗为目的用于患者的医用电气设备的辐射,可能超过人类通常可接受的限值。必须对患者、操作者、其他人员以及设备附近的灵敏装置采用足够的防护装置,使他们免受来自设备的不需要或过量的辐射。这部分规定了 X 射线辐射、微波辐射、光辐射等防护要求。

6)对易燃麻醉混合气点燃危险的防护:规定了设备在医疗环境中,与空气混合的易燃麻醉混合气点燃危险的防护要求。

7)对超温、失火和其他安全方面危险的防护:规定了在正常使用和正常状态下,具有安全功能的设备部件容许的最高温度,以及防火、防溢、防进液等要求。

8)工作数据的准确性和危险输出的防止:规定了各类设备的主要性能参数在正常工作状态下准确性的要求,以及防止危险输出的要求。

9)不正常的运行和故障状态;环境试验:设备必须设计制造成甚至在单一故障状态时,也不存在安全方面的危险。规定依照标准模拟不正常运行的实验,然后检验相关元件的性能是否符合要求。

10)结构要求:规定了有关设备安全的电气和机械结构的细节。

11)附录:规定了标准的其他要求和附则。

(3)目前制定的 GB 9706 系列标准见表 1—1。