

医院药学系列丛书 ①

静脉药物配置中心 | 实用手册 |

| 主编 蔡卫民 袁克俭 |

中国医药科技出版社

医院药学系列丛书

静脉药物配置中心实用手册

主 编 蔡卫民 袁克俭

中国医药科技出版社

图书在版编目 (CIP) 数据

静脉药物配置中心实用手册/蔡卫民, 袁克俭主编.

北京: 中国医药科技出版社, 2004.11

(医院药学系列丛书)

ISBN 7-5067-3109-6

I. 静... II. ①蔡... ②袁... III. 静脉-药物-配置-手册 IV. R944.1-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字 (2004) 第 123962 号

美术编辑 陈君杞

责任校对 张学军

版式设计 郭小平

出版 中国医药科技出版社

地址 北京市海淀区文慧园北路甲 22 号

邮编 100088

电话 010-62244206

网址 www.mpsky.com.cn

规格 787×1092mm $\frac{1}{16}$

印张 14 $\frac{3}{4}$

字数 305 千字

印数 1—3000

版次 2005 年 1 月第 1 版

印次 2005 年 1 月第 1 次印刷

印刷 三河富华印刷包装有限公司

经销 全国各地新华书店

书号 ISBN 7-5067-3109-6/R·2584

定价 42.00 元

本社图书如存在印装质量问题请与本社联系调换

编委会名单

主 编 蔡卫民 袁克俭

副主编 曹惠明 张 健 王 飏

编 委 (以姓氏笔画为序)

王世明	方 洁	王 瑛	王锦宏
王 飏	田怀平	李 岚	张顺国
张 健	华拯敏	安国华	吴飞华
陈 冰	吴秀英	沈金芳	肖忠革
陆晓彤	费艳秋	杨婉花	金芝贵
金 剑	袁克俭	徐 斌	盛红彬
曹惠明	蒋樾廉	蔡卫民	翟 青

序 言

近几年，静脉药物配置中心作为我国医院药学服务模式改革过程中探讨的重要领域和实践前沿，已经引起各级医院领导和药学、临床工作者的极大关注。静脉药物配置中心是将原来分散在医院各个病区配置的静脉滴注药物，转为在药学人员监护下集中配置、混合、检查、分发的管理新模式，可为临床提供安全、有效的静脉药物治疗，是现代医院药学工作的新亮点和重要内容。随着越来越多的医院陆续建立“静脉药物配置中心”，我国医院药学服务内涵有了进一步的发展。

静脉药物配置中心作为医院药学工作的新部门，对开展合理用药和加强职业防护有着重要的意义。有鉴于此，在上海第二医科大学医管处组织下，各附属医院药剂科专家联合编写了《静脉药物配置中心实用手册》一书。书中系统地介绍了国外静脉药物配置中心的运作模式和国内外发展动态，同时介绍了配置中心的流程管理、化学治疗药物、静脉营养药物的配置、静脉药物质量标准 and 操作规范等内容。鉴于目前国内尚无有关静脉药物配置中心方面的参考书，本书的出版，对已经建立和即将建立静脉药物配置中心的医院会有一定的指导作用和较大的参考价值。

上海第二医科大学

朱正纲

2004年9月28日

前 言

静脉药物配置中心 (pharmacy intravenous admixture services, PIVAS) 是在符合 GMP 标准、依据药物特性设计的操作环境下, 由受过培训的药学技术人员, 严格按照操作程序, 进行包括全静脉营养液、细胞毒性药物和抗生素等药物的配置, 为临床药物治疗与合理用药服务。

1969 年, 世界上第一个 PIVAS 建于美国俄亥俄州州立大学医院。随后, 美国及欧洲各国的医院纷纷建立了自己的 PIVAS。随着 PIVAS 的发展, 由于配制中失误或污染造成对患者的伤害已从 20 世纪 70 年代 20% 降至 90 年代的 10% 以下。迄今, 美国 93% 的盈利性医院、100% 的非盈利性医院都建有自己规模不等的 PIVAS。

PIVAS 在发达国家是医院药学工作必不可少的一部分, 但在我国还是新生事物。我国第一个静脉药物配置中心于 1999 年在上海市静安区中心医院建立。此后广东、上海及其他省市也相继建立 PIVAS, 至今上海已建成近 20 个中心。我国卫生部 2002 年颁布的《医疗机构药事管理暂行规定》中指出: 要根据临床需要逐步建立全静脉营养和肿瘤化疗药物等静脉液体配置中心, 实行集中配置和供应。随着规定的执行, 越来越多的医院正在建立 PIVAS。

PIVAS 的建立可以加强对药品使用环节的质量控制, 保证静脉滴注药物的无菌性, 防止微粒污染; 同时可解决不合理用药现象, 确保药物相容性和稳定性, 将给药错误减至最低; 实现医院药学由单纯供应保障型向技术服务型转变, 体现以病人为中心的药学服务理念, 是医院药学的一个重要的组成部分。

撰写本书的初衷首先来源于我国目前 PIVAS 的现状。PIVAS 是医院药学的新课题, 专业理论体系尚不够完善。国外的模式并不完全适合国内的情况, 而国内尚无相关书籍。由于没有现成的标准可参照, 许多问题相应出现。我们自己的 PIVAS 运作以来, 既包括管理方面的如流程管理、标准操作规程, 又包括药品如化疗药物和抗生素的配置及药物的相容性稳定性经验汇集起来编写了本书。本书旨在能为准备筹建或已经运作 PIVAS 的医院提供一些有价值的参考资料, 为我国的医院药学的发展贡献一份力量。

全书共有十三章, 由上海第二医科大学六所附属医院的药剂科人员和百特公司共同编写, 其中第一、二、十二、十三章及附录由瑞金医院编写, 第三、九章由仁济医院编写, 第六章由第九人民医院编写, 第七章由宝钢医院

编写，第八章由新华医院编写，第十一章由上海儿童医学中心编写，第四、五、十章由百特公司的人员编写。

由于编者水平有限，加上时间仓促，书中疏漏之处在所难免，恳请各位专家和读者指正。

编 者

2004 年 9 月 28 日

目 录

第一章 总论	(1)
第一节 静脉药物配置中心的定义	(1)
第二节 国内外动态	(2)
第三节 建立静脉药物配置中心的目的与意义	(8)
第四节 静脉配置质量控制与安全性要求	(11)
第五节 静脉药物配置中心临床药师的素质与职责	(15)
第二章 静脉药物配置中心的人员管理	(18)
第一节 人员配备	(18)
第二节 岗位职责	(19)
第三节 培训和继续教育	(25)
第四节 静脉药物配置中心工作人员分工及安排	(27)
第五节 人员管理方面应注意的问题	(34)
第三章 静脉药物配置中心的流程管理	(38)
第一节 信息流管理	(38)
第二节 物流管理	(39)
第三节 人流管理	(42)
第四节 其他	(44)
第四章 静脉药物配置中心设计、建设及维护	(46)
第一节 项目论证、立项	(46)
第二节 调研	(46)
第三节 确定场地	(51)
第四节 设计	(52)
第五节 工程建设、验收	(62)
第六节 维护	(62)
第五章 无菌配置设备的设计、使用及维护	(65)
第一节 水平层流工作台	(65)
第二节 生物安全柜	(70)
第六章 静脉药物的无菌配置技术	(77)
第一节 概述	(77)

第二节 无菌配置技术要求·····	(77)
第三节 静脉药物配置无菌技术操作流程·····	(78)
第四节 静脉药物配置中常用的消毒灭菌方法·····	(81)
第七章 静脉药物配置的标准操作规程·····	(87)
第一节 制订标准操作规程的意义·····	(87)
第二节 标准操作规程的制订和实施·····	(87)
第三节 静脉药物配置的标准操作规程·····	(89)
第八章 化疗药物的配置及处理方法·····	(96)
第一节 概述·····	(96)
第二节 化疗药物的配置要求·····	(99)
第三节 化疗药物的配置过程·····	(100)
第四节 化疗药物配置过程中污染及废弃物品的处理·····	(103)
第五节 化疗药物的包装、贮存和运输·····	(105)
第六节 卫生工作者接触药物的途径·····	(107)
第九章 全静脉营养药物的配置·····	(108)
第一节 概述·····	(108)
第二节 营养药物的配置·····	(111)
第三节 注意事项·····	(112)
第四节 全静脉营养制剂的稳定性·····	(113)
第五节 全静脉营养制剂的配伍禁忌·····	(114)
第六节 常用的全静脉营养制剂·····	(115)
第十章 无菌配置的静脉药物·····	(116)
第一节 静脉药物输注·····	(116)
第二节 静脉输注药物·····	(119)
第三节 静脉输液·····	(123)
第四节 无菌配置药物的类型·····	(127)
第五节 静脉药物批量配置的准备和灭菌·····	(129)
第十一章 静脉药物配置中心检测与评估·····	(136)
第一节 概述·····	(136)
第二节 环境的检测和评估·····	(137)
第三节 药品与设备的检测和评估·····	(140)
第四节 静脉药物配置中心无菌操作的检测和评估·····	(144)
第五节 静脉药物配置中心文件管理评估·····	(151)

第十二章	静脉药物配置中心的物流管理	(154)
第一节	药品流程管理	(154)
第二节	标签流程管理	(164)
第三节	设备管理	(166)
第四节	其他器材物品管理	(168)
第十三章	静脉配置药物的相互作用	(170)
第一节	药物的相互作用	(170)
第二节	静脉配置药物的相互作用	(171)
第三节	静脉配置药物的稳定性	(181)
附录 1		(190)
附录 2		(216)

第一章 总 论

第一节 静脉药物配置中心的定义

一、静脉药物配置中心的定义

静脉药物配置中心 (pharmacy intravenous admixture services, PIVAS), 也曾被称为药物配置服务 (pharmacy admixture service, PAS)、静脉配置服务 (intravenous admixture service, IVAS), 是在符合 GMP 标准、依据药物特性设计的操作环境下, 由受过培训的药学技术人员, 严格按照操作程序, 进行包括全静脉营养液、细胞毒药物和抗生素等静脉用药物的配置, 为临床药物治疗与合理用药服务。

这里所指的配置, 是在药房进行的制备、混合、包装或标注药物, 属于药品调剂的范畴, 是医生、药师、护士共同为患者提供的专业化服务, 同时也可在研究、教学中应用, 一般不能用于销售。配置包括根据医嘱的临时性配置, 以及根据用药情况预测用药需求进行的常规配置。而药物或给药设备的生产是药物的合成、制备、宣传、转化、加工的过程。包括直接或间接从自然存在的物质中提取, 或者通过化学或生物的方法合成; 还包括对药物的包装或再包装、在容器上加注标签以及药物的市场推广, 其目的是用于销售。

PIVAS 作为一种将原来分散在各个病区配置的静脉滴注药物转为在药学监护下集中配置、混合、检查、分发的管理模式, 可为临床提供安全、有效的静脉药物治疗服务, 是现代医院药学工作的新的亮点和重要内容。2002 年 1 月 21 日, 卫生部发布实施的《医疗机构药事管理暂行规定》中第 28 条规定: “医疗机构要根据临床需要逐步建立静脉液体配置中心 (室), 实行集中配置和供应”。这已成为以合理用药为核心的药学服务的重要内容。近年来, 我国的上海、北京、江苏、广东等多家医院已陆续建立了自己的 PIVAS。

二、静脉药物配置中心的组成

(一) 场所和设备

PIVAS 应当在充分研究静脉用药情况和配置中心需要的规模、人员、设备的基础上进行。配置中心位置需尽量靠近病区药房, 以便于管理和用药即时、方便。场所一般包括排药间、准备间、配置间、成品间、药品周转库、办公区、更衣室等, 其中配置间可根据需要分为细胞毒药物、抗生素类药物配置间和静脉营养药物及其他药物配置间。应当配备层流工作台 (冲配必须保证在 100 级的超净台内进行)、生物安全柜等净化设备; 冰箱、货架、推车等储存运输设备; 电脑、打印机等办公设备。对 PIVAS 设备的投入应当符合经济

实用、易于清洗消毒、方便临床的原则。

(二) 人员组成

技术人员知识技能与职称准入制度是保证静脉药物混合配置质量的重要环节。静脉药物配置中心的人员组成应当包括药剂人员、护理人员及工勤人员等。其中,药剂人员的主要工作包括:收方、审方、发药、审核、药品请领、药品保管、药品信息维护等,发现药品质量问题和不合理用药等情况应及时与相关部门及人员联系处理。护理人员的责任是:核对药品名称数量,严格按照操作规程,根据处方要求,配置合格的药物,对工作间及用具进行清洁消毒,协助临床药师做好辅助工作,如贴标签、排列输液顺序先后等。从大量的临床实践可以明确,为了提高配置的安全性和有效性,必须加强对配置人员的培训和资格认证。

第二节 国内外动态

一、国外动态

(一) 国外静脉药物配置中心的发展

药物配置可以追溯到药房的初级阶段,然而药师的专业范畴已随着医院药学的不断发展而发生了很大的变化。20世纪30年代,大约50%的药物是在药房配置而成的。50~60年代,随着制药工业的发展,药物在药房中配制的工作已大大减少。虽然药厂生产的药物能在多数情况下直接应用于临床,但仍有一些患者需要根据个人情况单独配制用药,这种情况称为配置。许多药师和医生发现通过配制药剂可以改善对患者的治疗情况。有研究发现,大约5%的专利药物直接使用不能满足病人需要,而经过药物配置则更为适宜。制药企业生产的药品进入医药市场前,一定会考虑他们的经济效益。为了节约成本,在市场上药品的剂量、剂型及包装必然是有限的。这样,医生就要根据患者的需要进行配置,个体化给药。

1969年,世界上第一个PIVAS建于美国俄亥俄州州立大学医院。随后,美国及欧洲各国的医院纷纷建立了自己的静脉药物配置中心。随着无菌技术的发展以及严格的管理制度的建立和执行,由于配置中失误或污染造成对患者的伤害已从20世纪70年代20%降至90年代的10%以下。迄今,美国93%的盈利性医院、100%的非盈利性医院都建有规模不等的PIVAS。欧洲、澳大利亚和日本也建有自己的PIVAS。输液的软包装已经达到90%(国内目前仅5%)。

(二) 国外静脉药物配置的趋势

1. 配置的范围

目前国外配置服务已从部分配置(如全静脉营养、细胞毒药物等)发展到全面配置。此外,根据药物的特性,采取协定处方,提前配置药物,并通过适当的方法按规定储存,

可以保证在一段时间内安全使用,这样也方便了药物批量配置。

药物配置的另一个重要发展方向是用于对药物耐受性低的患者。许多患者对药品中加入的防腐剂或染料过敏,或者对标准剂量的药物敏感,因而在使用时需要改变药物作用强度、改变剂量使其易于吸收、改变味道使其易被患者接受,这些同样被作为药物配置的重要工作,从而也大大扩展配置工作的范围。根据美国药典的规定,静脉药物配置中心的药物包括生化制剂、诊断药物、治疗药物、营养品及放射性药物,此外,还包括移植器官和组织保存液、吸入剂、注射剂、注射用粉末、冲洗剂、定量喷雾剂以及眼用和耳用制剂。

2. 地区性集中配置中心

目前有些国家探索建立地区性的集中配置中心,可以为诊所、社区卫生服务体系及小型医院提供服务。静脉药物配置中心资源共享的优势,是为社区医院提供了静脉配置服务,增加了配置中心的面积,在保证医疗需求的情况下并未增加各医疗机构的工作人员,同时也减少了配置设备的重复和废料的排放,并通过标准化操作提高配置质量。美国 Carilion 配置中心为该地区 4 所医疗卫生系统服务,4 所卫生系统包括 3 所医院和 1 所社区健康服务中心。该中心的建设花费为 80000 美元,可配置药物范围包括各种混合输液、化疗药物、全静脉营养液、儿科用注射剂等,1992~1994 年期间共配制 70 万袋。两年内节约的薪资、福利的开支达 43700 美元,这些充分证明了规模较小的医院和社区健康服务中心配置中心共享具有较好的发展趋势。

3. 配置规范的进展

20 世纪 90 年代初,美国发生了一些与 PIVAS 有关的严重医疗事故。原因如下:①由于配置制剂中成分错误造成:如有 1 例由于药学技术人员误将氯化钾注射液当作肝素冲配到葡萄糖溶液中,造成 3 个婴儿死亡;药学技术人员将抗生素配置错误造成 2 个婴儿死亡;1 个儿童在使用未加葡萄糖的全静脉营养液(total parenteral nutrition, TPN)后死亡。②由微生物污染后造成:如由于批量配置的心脏停搏溶液被污染,造成 2 个成年人死亡以及 6 个病人感染;在一次心脏手术中,由于谷氨酸钠-天冬氨酸钾溶液被污染,造成 4 个患者死亡。③配置方法的错误:1994 年,2 个患者在使用 TPN 后死亡,另外 2 个患者发生呼吸系统衰竭。经调查,TPN 中包括氨基酸、糖类和脂类,同时还包括钙、磷酸盐及其他营养物,尸检在肺部毛细血管中发现弥散性的磷酸钙栓塞,最后发现这是在使用自动混合设备时形成磷酸钙沉淀引起的。④剂量错误:1997 年的 1 项调查发现,5 家美国医院在 1679 次静脉药的配置中,发生错误达 145 次,占 9%,其中多数为剂量错误。而 TPN 错误发生率最高,手工配置和部分自动配置的错误率分别为 37% 和 22%。这些例子说明即使建立静脉药物配置中心,若没有严格的操作规程,不仅不能给患者带来好处,反而会酿成严重事故。

美国国家大容量胃肠外给药协调委员会(NCCLVP)是最早关注这些病人安全问题的组织之一,该组织制定了在配置过程、标签应用以及医院药学配置服务方面的标准。从 1990 年起,美国 FDA 明确了药师在静脉配置中的地位,他们有责任在配置工作中遵循 GMP 和安全包装规定。同时,一些药师组织包括美国医院药师协会(American Society of Hospital Pharmacists, ASHP)、美国药典委员会(US Pharmacopeia, USP)及国家药学会联合会等,为了给负责无菌配置的药师和技术人员提供专业性的指导和帮助,进行了大量的调查

研究工作。

ASHP 抽样选取有代表性的药房负责人，通过对他们的问卷调查发现：① 需临床配置无菌制剂的医院几乎达到 96%，其中 61% 的医院进行批量配置；② 几乎所有（99.4%）配置无菌药物的药师都在使用层流净化台；③ 大约 75% 的受调查者是在洁净室内使用层流净化台；④ 大约 50% 的受调查者每 6 个月对净化台的使用进行检查验证并每个月更换过滤器；⑤ 不到 33% 的受调查者定期检查配置环境及净化台周围的细菌污染情况；⑥ 33% 的受调查者采用最终过滤的方法保证某些配置产品的无菌，16% 的受调查者对每批配置产品进行过滤。调查还发现，近半数的受调查者从不检查化学纯度、药物浓度、无菌性或无菌产品热原含量。定期对药师和技术人员的无菌知识进行考核的药房不到 1/3。也就是说，大多数医院的药师对配置药品的安全性和有效性没有概念。这项调查说明对无菌产品的质量认证程序需要大大改进。

ASHP 还召开了由 FDA、USP、美国医院联合会（American Hospital Association, AHA）、静脉注射护士协会、执业医师感染控制联合会、康复组织联合委员会（Joint Commission on Accreditation of Healthcare Organizations, JCAHO）、美国临床药学会（American Association of Colleges of Pharmacy, AACP）、静脉外用药联合会、制药企业联合会、美国生物安全联合会、加拿大医院药师协会、美国护士联合会的代表参加的会议，列出了无菌药物配置的问题，主要包括：① 缺乏指导性的政策和程序；② 缺乏正规的人员培训和相关材料；③ 缺乏一致的标准和制度；④ 缺乏商品化无菌药品。

在进行调查研究的基础上，NABP（National Association of Boards of Pharmacy，美国国家药房会员联盟）制定了静脉配置的指南，包括以下几个要点：

- ① 应当制定关于配置、分发及传送无菌制剂的操作程序。
- ② 药师和辅助人员应当受过培训并掌握无菌药品的背景知识。
- ③ 应对药物进行合理的储存、标注和处理。
- ④ 无菌配置区域应当与其他活动区域分离。
- ⑤ 配置人员必须遵循卫生学和无菌技术规程。
- ⑥ 当产品超过标签注明的有效期时，应设有专门的文件对其进行解释。
- ⑦ 药师应当对配置的最终产品进行检验。
- ⑧ 配置记录作为质量保证程序的一部分必须妥善保管。

1992 年，USP 提出了静脉无菌配置的指南草案，这一草案经修定后被批准并命名为 USP < 1206 >，从此，医院自用灭菌药物制剂有了自己的操作标准和指南。当然这只是指导性而非强制性的。1993 年，ASHP 发表了“药房无菌配置产品的质量保障”技术帮助公告（TAB），规定了无菌制剂配置的质量等级和限度。USP 颁布的 USP < 797 > 是第一个政府强制性的无菌配置规定，已经在 2004 年 1 月实行，作为医院药房制备无菌产品质量保证准则，包括：配置中心成员的责任、细菌污染危险等级、确证配置的准确性及其无菌效果、人员无菌操作技能的培训和评价、环境质量和控制、流程、用自动配置设备（automated compounding devices, ACDs）配置 TPN 的认证、完成配置的发放检查和检验、储存和效期、CSPs 分发后的质量控制、病人或医护人员的培训、病人监护及不良反应报告、质量保证程序等部分，每一部分都有详细的规定（详见附录 1）。USP < 797 > 内容虽然较为

完善,但各国的专家们仍在继续努力,以制定出更加有利于控制配置质量、提高患者用药安全的有关制度。

二、国内动态

近几年,PIVAS 成为我国医院药学服务模式改革过程中探索的热门、前沿领域。一些三级甲等医院已陆续建立了“静脉药物配置中心”,医院药学服务新内涵有了进一步的发展。

(一) 我国传统静脉药物配置存在的问题

目前国内绝大多数医院的静脉药物配置是由护士在治疗室内完成的,病区房间内无空气净化装置,由于不能保证冲配药物环境的洁净度,微粒、热原、活性微生物等普遍存在,极易造成药液污染。住院病人由于病情较重,常需多药联用,另外,目前新药越来越多,药物之间的配伍变化越来越复杂;而医生相对缺乏必要的输液配伍知识,这使得医生在明确诊断后,有时很难确保用药方案的合理性。同时护士缺乏药物稳定性和相互作用方面的知识,仅能根据医嘱或凭经验配置,导致不合理用药现象难以控制。因为药物不相容除了肉眼可以看见的物理不相容(沉淀、颜色变化)外,还存在化学不相容(水解、氧化、络合等)和治疗效果不相容(药理作用上不期望的协同或拮抗作用)。物理不相容可以通过外观的变化而引起护士的注意,而化学不相容需要相应的监测手段,治疗效果不相容需要医务人员有丰富的药理学知识,这不是非药学专业人员能解决和避免的,因此药物配置需要在药师指导下进行。但由于静脉药物配置在各自治疗室进行,科室过于分散,药剂科难于监控,临床药师的药学知识和技能没有施展的空间,药学服务工作也得不到切实的落实。另外,从管理角度来讲,各病区治疗室从药房领取大量静脉输液,缺乏严格管理,往往造成药品缺失,包括过期失效,丢失等现象,浪费现象严重。

(二) 我国 PIVAS 的开展情况

PIVAS 在发达国家是医院药学工作必不可少的一部分,但在我国还是新生事物。我国第一个静脉药物配置中心于 1999 年在上海市静安区中心医院建立。此后广东、上海及其他省市相继建立,至今上海已建成近 20 余个中心。近年来,我国规模比较大的 PIVAS 相继在北京积水潭医院和上海第二医科大学附属瑞金医院启用,据报道,这些中心在设备、流程、管理、技术操作和品种数量等方面均处于国内领先水平。部分国内较早建立静脉药物配置中心的医院:上海静安区中心医院、上海瑞金医院、上海第一人民医院分院、解放军 302 医院、上海第六人民医院、北京朝阳医院、上海公利医院、南京市儿童医院、上海东方医院、江苏省人民医院、上海中山医院、北京协和医院、上海儿童医学中心、武汉市第一医院、上海仁济医院、北京积水潭医院、上海第九人民医院、深圳流花医院。

随着《医疗机构药事管理暂行规定》的执行,越来越多的医院在建立 PIVAS。由于没有现成的标准可参照,各医院都根据自己的实际情况建立了静脉药物质量标准 and 操作规范,开展静脉药物配伍相容性、稳定性等研究。这就需要有一个统一、规范的标准来指导各配置中心的工作。

(三) 上海第二医科大学附属瑞金医院 PIVAS

瑞金医院 PIVAS 于 2003 年 7 月成立, 是根据目前世界上比较先进的澳大利亚静脉输液配置标准建造的。建筑面积为 600 平方米 (图 1-1), 包括抗生素及细胞毒药物配置间、普通及营养药物配置间 (图 1-2)、成品间 (图 1-3)、排药间 (图 1-4)、库房、打印区和办公区 (图 1-5) 等。配备了 6 台 A/B3 型生物安全柜和 6 台特殊设计的水平层流台, 可在局部百级的洁净环境下进行静脉药物输液的无菌配置。

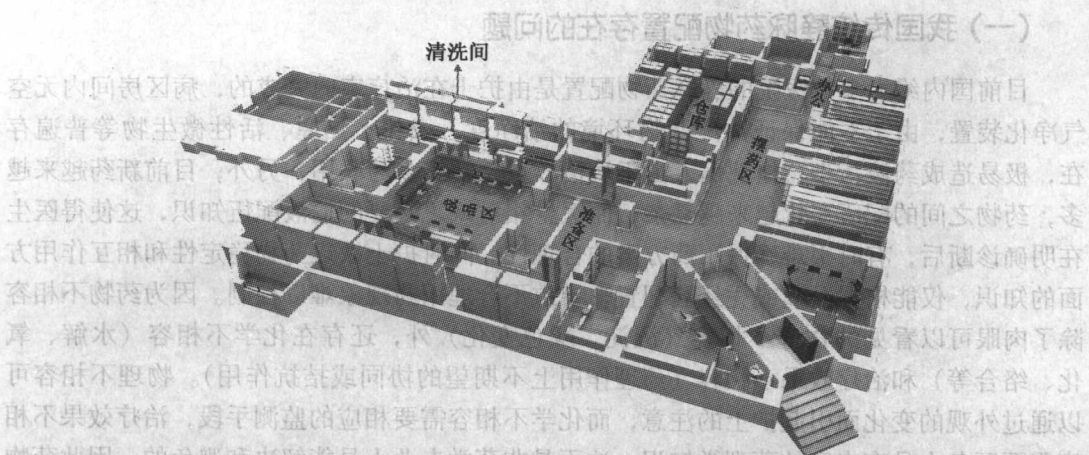


图 1-1 瑞金医院 PIVAS 平面设计图



图 1-2 普通药物配置间

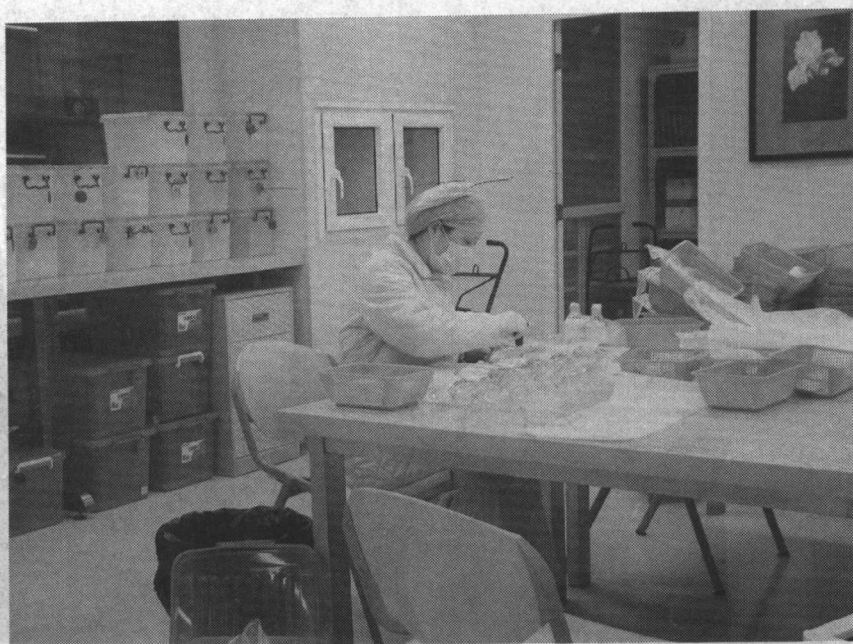


图 1-3 成品核对区



图 1-4 排药准备区