

生物医药类研发建筑设计研究

王施汀

中国航空规划设计研究总院有限公司 北京 100120

摘要：随着生物医药行业的快速发展，针对性的研发建筑设计变得极其重要。本研究分析了生物医药研发建筑中的关键设计要素，包括总体布局对提升工作效率的影响、交通规划对人员与物资流动的优化、以及功能性布局对科研专业性与灵活性的促进。同时，考察了人性化景观设计如何营造科研创新环境。研究提出了结合现代化、智慧化和人性化的设计建议，以支持生物医药领域的研发活动，并推动建筑设计走向创新与可持续性。这些建议有望为生物医药研发提供更有利的空间支持，促进行业持续向前发展。

关键词：生物医药；建筑设计；研发；研究

前言

在21世纪科技飞速发展时代，生物医药行业作为人类健康的守护者，其研发进程日趋重要。有效的研发离不开专业的工作环境，这使得生物医药类研发建筑设计成为了一个急需关注的领域^[1]。本研究以生物医药产业的发展背景为起点，深入探讨了专业化研发建筑设计在推动生物医学创新中的重大意义，并通过案例分析，细致解读了高效、合理的建筑布局与设计关键要素对于促进科研效率的重要作用。通过本研究，将为该领域专家、建筑师和相关研发机构提供宝贵的设计理念和办法，旨在借由合理的建筑设计，助力生物医药研究工作向前迈进。

1 项目研究背景分析

随着全球人口的增长和平均寿命的提高，对健康医疗的需求与日俱增，生物医药产业因应而生，目前正成为经济发展的重要引擎之一。这一领域的快速进展带来了新药物的发现、疾病治疗方式的革新，以及生命科学领域的深度探索。但伴随这股发展势头，生物医药研发的建筑设计需求也在增加，为科学家和研究人员提供合适的工作环境成为优先考虑的要素^[2]。生物医药类研发建筑涵盖广泛，包括实验室、临床研究中心、生产车间以及相关办公设施等。这些工作空间不仅需要考虑到科学研究流程的严谨性和安全性，还要适应不断变化的技术和研发需求。传统的研发建筑设计可能无法满足现代生物医药研发的灵活性和扩展性需求，从而对研发工作的效率和创新可能形成阻碍。此外，生物医药行业中严格的法规和标准要求，如生物安全法规、环境保护标准、数据管理规定等，这些都要在研发建筑的设计中得到体现和遵守。在此基础上，研究建筑必须支持高效的数据集成和信息流通，以便加速实验数据的分析和新药的开

发过程。全球范围内，生物医药产业呈现多元化和国际化的发展趋势，科研合作与项目联动日趋频繁，这要求研发建筑不仅要具备国际化标准，并且要具有鼓励跨学科合作和交流的设计元素，以促进不同领域专家的协同工作^[3]。健康和福祉的关注也驱使设计者创造出支持可持续发展、环保和用户友好的工作环境。当前，生物医药类研发建筑的设计趋势正朝着智能化、模块化和个性化发展。智能化设计可以提高建筑的运营效率，减少资源消耗，模块化建筑设计提供了快速适应新技术和快速扩展的能力，个性化则确保空间可以根据不同科研团队的特定需要进行定制，为不同的研究领域和项目提供最佳环境。生物医药类研发建筑设计不仅是一个涉及建筑学、生物技术、环境科学和工程技术等多学科交叉的挑战，而且在提供有效的研发空间的同时，也必须考量未来的发展余地，以及如何通过建筑设计支持行业发展的长远目标。这需要工程师、设计师与生物医药专家紧密合作，共同打造出既符合研发需求又具备适应性与可持续性的科研环境。

2 生物医药类研发建筑设计的意义

首先，生物医药研发需要特殊的环境条件，如温度、湿度、洁净度以及特定的技术设施支持，这些条件直接影响到研发成果的质量和可靠性。适宜的建筑可以确保这些要求得到满足，提供稳定的研究环境，这对实验的顺利进行和结果的准确性至关重要。其次，研究活动本身具有高度的复杂性和不确定性，从实验室的基础研究到临床试验，再到最终的药物生产，每个阶段都有不同的空间和功能需求。灵活、可适应未来变化的建筑设计能够为这一复杂过程提供支持，确保研发活动高效有序地进行，而不受空间限制的影响。此外，优秀的建筑设计还能促进交流与合作，生物医药研发往往需

要跨学科团队的协同工作，科学家们需要不断地共享实验数据、研究心得。开放式的实验室设计、灵活的会议空间、休闲交流区等都有助于创造更多互动的机会，提高团队之间的沟通效率，从而加速研究项目的推进。再者，生物医药研发是风险与投入巨大的长期工作，良好的建筑设计能够提高工作效率，减少运营成本，为企业或研究机构带来经济上的可持续性。同时，在设计中考虑环保和节能因素，可以降低生产过程中对环境的负担，符合社会对于可持续发展的要求，提升企业社会责任形象。最后，生物医药研发建筑不仅仅是一个科研工作场所，也是企业形象的一部分。现代、科技感强的建筑外观和内饰可以增强企业的品牌形象，吸引更多优秀的科研人才。同时，通过舒适宜人的工作环境设计，增强员工的归属感和工作满意度，从而降低人才流失率，确保研发效率和创新力的持续增长。

3 生物医药类研发建筑设计的分析

3.1 总体布局的分析

生物医药类研发建筑的总体布局设计至关重要，因为它需要满足一系列专业需求，同时确保科研人员的安全、效率和舒适。这种布局设计通常要基于研发活动的流程和特点进行细致规划，以促进无缝的工作流转和资源最大化利用。优化的总体布局将考虑建筑内部的功能分区，诸如实验室、办公区域、物料存储以及公共设施等。实验室通常是研发建筑的核心区域，设计时要重点考虑科研活动的特殊条件，如恒温恒湿、洁净度要求等，并需要有足够的灵活性以适应不断变化的实验项目和设备需求。办公区应与实验室相邻，以减少科研人员往返运动的时间，提高工作效率；同时保证私密性和安静性，以便于研究人员进行深入思考 and 数据分析。并且还充分考虑建筑与自然环境的和谐共处，借助自然光照和良好通风来创造一个有利于健康的工作环境。同时，总体布局还应预见到将来的空间扩展需求，使得未来的建筑改造或扩建可以在不干扰现有研发活动的情况下顺利进行。有条不紊的物流流和人员流设计，高效的空间利用，以及健康舒适的工作环境，这些都是构成生物医药类研发建筑总体布局设计不可或缺的要素。

3.2 总平面交通规划

生物医药类研发建筑涉及到严格的安全标准和特殊的运营需求，在总平面交通规划方面逐一体现。规划的核心目标是为人员、物资以及废物提供高效、安全、便捷的流通过程，同时确保交通运输对研究活动的最小干扰。在设计初期，规划者通常会综合考虑地理位置、场地环境与接壤道路系统以形成有效的交通网络。生物

医药类建筑通常设定专用道路用于紧急和服务车辆的通行，以确保关键时刻的快速响应。此外，物流区应该有专门的装卸区以及足够的缓冲空间，以防堵塞。清晰标识的入口和出口，以及便于指引的路标，对于保持交通顺畅十分必要。考虑到人流的高密度特性，员工、访客和患者的出入通道应设计得既安全又便利。行人流线应与车辆流线相分离，减少交叉和潜在的安全风险。内部人行道路的设置需要考虑直观引导、休息区、遮蔽物等元素，以确保人员在外部空间的安全舒适。总体上，交通规划要兼顾效率、安全和环境影响，对内部和外部交通的灵活性及拓展性保持充分考虑。高质量的交通规划不仅提升了建筑整体的功能性，同时也为生物医药类研发的日常运营和长期发展提供了坚实的基础。

3.3 平面功能的构成

生物医药类研发建筑的平面功能构成旨在充分满足科研工作的独特需求，确保空间效率以及实验操作的准确性和安全性。在设计中，一般会考虑将建筑分为不同的功能区域，形成清晰的工作流线，同时满足灵活性和可扩展性的要求。首先，研发核心—实验室空间，是平面规划的重中之重。实验室区域布局要考虑到实验的类型，如生物安全层级、化学处理、生物测试等，以符合相关规定和实验需求。应设计有合理的实验台布局、充足的存储空间、以及便捷的服务支持设施。办公空间则是科研人员分析数据、撰写报告的地方，通常与实验室毗邻以提高工作效率。私密性和静谧环境是设计的关键，同时也应有利于团队协作和沟通。物资储存与管理区是保证科研活动顺利进行的重要组成部分，需有专门的存储区域及适当的物流安排，以安全、有序的管理各类试剂、样本及设备。辅助区域如更衣室、休息区、洗手间等应根据使用频率合理配置，确保研发人员的方便和舒适。要考虑到紧急疏散路径，确保安全。最后，公共空间的设计也不可忽视，如休闲交流区域，不仅有利于员工间的交流，也能为科研人员提供必要的休息与灵感碰撞。

3.4 景观设计的分析

生物医药类研发建筑的景观设计是一个兼顾美学、功能与生态的复杂过程。设计的核心在于创造一个既能提升工作环境品质，又能反映当代可持续理念的外部空间。首先，景观设计要注重与建筑风格的和谐一致性，通过使用相容的材料和植被，来加强内外环境的连贯性。此外，设计需充分考虑到研究人员在日常工作中的心理和生理需求。例如，设置宜人的休息区和私密的沉思园地，能够为研究人员提供放松身心的空间，刺激

创新思维。环境的可持续性也是景观设计不可忽视的方面。利用本土植物、生态雨水管理系统和绿色屋顶等元素，既能降低维护成本，又有助于提升区域生物多样性和增强生态系统的韧性。此类设计方案不仅美化了环境，还赋予了建筑一定的教育意义，展示了医药企业对环保和可持续发展的承诺。此外，景观应充分利用自然光，创造适宜的微气候条件，减少热岛效应，同时增强建筑与自然环境的交互性。这些策略能够增进人的福祉并优化研究营造的自然条件。

4 生物医药类研发建筑设计的路径

首先，进行需求分析阶段，这是设计工作的起点。通过与生物医药研究人员沟通了解其日常工作流程、关键实验过程及典型设备需求，从而确定空间标准和功能需求。同时，分析项目所在区域的地理位置、文化背景、法律规范以及生态环境，为随后的设计提供依据。其次，进行概念设计阶段。依据需求分析的结果，策划出符合实验安全性、功能性以及灵活性要求的概念方案。在概念设计阶段，设计师需要考虑如何在布局上整合各个实验室、清洁区、办公室及辅助空间，实现高效动线与逻辑合理的空间组织。随后是初步设计阶段。在这一阶段，将概念方案细化，从宏观到微观分析建筑的每一个细节，如墙体材料、地面处理、电力供应、通风系统等。确保设计方案满足生物医药研究的标准规范，包括但不限于实验室的生物安全、化学品存储、废物处理和实验动物区的设置。进入施工图设计阶段，设计人员需要根据初步设计出具体的建筑施工图。此阶段要求设计人员与工程师密切配合，考虑结构、给排水、电气、通风等专业技术要求，确保设计的可实施性及安全性。在此基础上，施工准备和施工阶段。选定合适的施工单位与材料供应商，按照设计图纸进行精准施工。施工过程中严格监督质量，及时解决现场遇到的问题。最后，进行竣工验收与后评估阶段。建筑完工后需对照设计与施工标准进行严格检查，包括安全系统、实验室气

流与温湿度控制、材料与成品的质量等。在验收合格后，建筑才能投入使用^[4]。建筑投入使用后，还要进行后评估，即根据实际使用情况，对设计方案进行评价和反思，为今后的设计实践提供经验和参考。在整个设计路径中，创新和可持续发展是重要的考量因素。利用现代技术与智能化手段，如建筑信息模型(BIM)技术，提升设计的精准性和管理的效率。同时考虑能源使用效率、员工健康及环境影响等因素，设计出既科学先进又环保的研发建筑。

结语

通过深入的研究和细致的规划，本文为我们展示了如何在21世纪这个科技发展迅速的时代中设计出符合生物医药类研发需要的建筑。综上所述，从密切配合研发流程的功能布局到人性化的景观设计，每一步都至关重要。设计师们通过创新和可持续发展的理念，运用智能化和灵活性策略，勾勒出支持科研的理想空间。值得强调的是，一个成功的研发建筑不仅是技术实现的产物，更是能够激发创新灵感的环境。在未来，设计团队必须继续致力于优化这些智能、高效空间，确保它们能适应不断变化的科研需求，助力生物医药行业的繁荣发展。

参考文献

- [1]黄国磊,梁志刚,孙军伟,等.未来生物医药类建筑设计探析——以国药北京生物203号研发大楼为例[J].城市建筑空间,2023,30(3):1-7.
- [2]赵婧贤,高欣婷,张维.当代生物医药研发类建筑园区策划与设计[J].住区,2021(5):18-25.
- [3]胡立琼,雷鸣,邱亚群,等.仿生超疏水表面在建筑和生物医药领域的研究进展[J].广东化工,2016,43(17):100-102,123.
- [4]张宗腾.BIM理念下的建筑实践——基于CFD通风模拟下的生物医药创新孵化园设计[J].城市建筑,2016(9):4,7.