

对模块化组合式医用气体集中供给系统的研制分析

杨浩铭, 秦锐, 张新, 王宏哲, 詹俊晨, 安超明

(中国建筑一局(集团)有限公司)

【摘要】传统的医用气体供应系统存在诸多问题,如管路维护不便、易污染、安全隐患等。为了解决这些问题,模块化组合式医用气体集中供给系统应运而生。文章从系统组成、设计原则、实现技术等方面进行了深入研究和分析,并结合实际应用案例进行了验证。研究表明,模块化组合式医用气体集中供给系统具有易维护、安全可靠、节能环保等优点,是一种较为理想的医用气体供应系统。

【关键词】医用气体;集中供给系统;模块化;组合式

中图分类号: R197

DOI: 10.13655/j.cnki.ibci.2023.09.039

Development and Analysis of the Modular Combined Medical Gas Centralized Supply System

YANG Hao-ming, QIN Rui, ZHANG Xin, WANG Hong-zhe, ZHAN Jun-chen, AN Chao-ming

(China Construction First Group Corporation Limited)

【Abstract】In the application of gas in medical treatment, the traditional medical gas supply system has many problems, such as inconvenient pipeline maintenance, easy pollution, safety risks and so on. In order to solve these problems, the modular combined medical gas centralized supply system came into being. This paper makes a thorough research and analysis from the aspects of system composition, design principles and implementation technology, and verifies it combined with practical application cases. The results show that the modular combined centralized medical gas supply system has the advantages of easy maintenance, safety and reliability, energy saving and environmental protection, and is an ideal medical gas supply system.

【Keywords】medical gas; centralized supply system; modularization; combined type

1 引言

传统的医用气体供应系统一般采用单独的气瓶或者集中管路供气。然而,这种供气方式存在很多问题,如管路维护不便、易污染、安全隐患等。随着医疗技术的不断发展,对医用气体供应系统的要求也越来越高。模块化组合式医用气体集中供给系统是近年来出现的一种新型医用气体供应系统。该系统将医用气体瓶、管路、控制器等模块化组合,形成一个集中供气的系统。该系统具有易维护、安全可靠、节能环保等优点。

2 模块化组合式医用气体集中供给系统的组成

2.1 气源模块

气源模块是医用气体集中供应系统的核心部分,其功能是通过将气体进行储存、输送和净化,将各种医用气体集中供给给医院中各个区域和设备使

用。气源模块一般包括气瓶、压缩机、吸氧机等设备,这些设备可以单独使用,也可以组合使用。

气瓶是气源模块的重要组成部分之一,其主要作用是储存气体。医用气瓶一般采用钢瓶或铝瓶,其内部装有高压气体,可以长期储存氧气、氧气混合气、氮气、二氧化碳等医用气体。医用气瓶的使用要求严格,需要定期检查、清洗、消毒,并且必须按照规定进行操作和存放,以确保气瓶的安全性和气体的纯度。

压缩机是气源模块中的另一个重要组成部分,其主要作用是将空气、氮气等气体进行压缩,以提高气体的压力,使其能够满足医院各个区域和设备的需要。压缩机分为活塞式压缩机和螺杆式压缩机两种。活塞式压缩机结构简单,维护方便,但噪音较大,适用于小型医院或单一科室;而螺杆式压缩机噪音小,压缩效率高,适用于大型医院或多科室使用。

吸氧机是气源模块中的另一个重要设备,其主要作用是将氧气从空气中分离出来,以供医院使用。

吸氧机一般采用分子筛技术,将空气中的氮气等杂质分离出来,保证氧气的纯度达到90%以上。吸氧机的使用要求严格,需要定期检查、维护和清洁,以确保其正常运行和氧气的纯度。

2.2 管路模块

管路模块是医用气体集中供应系统的重要组成部分,其主要作用是将气源模块中的气体输送到各个使用点,以满足医院各个区域和设备的需要。管路模块一般包括主管路和分支管路。主管路是管路模块中的重要组成部分之一,其主要作用是将气源模块中的气体输送到医院各个区域。主管路通常设置在医院的主楼层或地下,其管道直径一般较大,可以容纳较大的气体流量,以满足医院各个区域和设备的需要。主管路需要经过安全检查和测试,以确保管道的稳定性、密封性和安全性。分支管路是管路模块中的另一个重要组成部分,其主要作用是将气源模块中的气体输送到医院各个设备。分支管路分布在医院的各个楼层和科室,其管道直径一般较小,可以根据不同的使用点和气体需求进行调整。分支管路需要经过严格的设计和安装,以确保管道的布局、通风和安全性^[1]。

2.3 控制模块

控制模块是医用气体集中供应系统的重要组成部分,其主要作用是监控气体的压力和流量,并对气源模块进行控制。控制模块一般包括控制器、压力传感器、流量计等。控制器是控制模块的核心部件,负责对气体的压力和流量进行监控和调节。控制器一般可以设置预设压力和流量,当气体的压力或流量超出设定范围时,控制器会发出警报或进行自动控制,以保证气源模块的稳定性和安全性。

2.4 消毒模块

消毒模块是医用气体集中供应系统的重要组成部分,其主要作用是对气体进行消毒处理,保证气体的卫生安全。消毒器是消毒模块中的核心部件,负责对气体进行消毒处理。消毒器一般使用紫外线或臭氧等方式进行消毒,可以有效地杀灭气体中的细菌和病毒,保证气体的卫生安全。

2.5 监测模块

监测模块是医用气体集中供应系统的重要组成部分,其主要作用是对气体浓度进行监测,保证气体

的质量安全。监测模块一般包括气体浓度检测器等组成部分。气体浓度检测器是监测模块中的核心部件,负责对气体的浓度进行实时监测。常见的气体浓度检测器有氧气浓度检测器、氧化亚氮浓度检测器、二氧化碳浓度检测器等。在医疗卫生场所中,空气中污染物的含量可直接影响病患治疗效果和医护人员工作环境。因此,在医用气体集中供应系统中设置监测模块非常重要。通过对气体浓度进行实时监测,能够保证医疗卫生环境的卫生安全。

3 模块化组合式医用气体集中供给系统的设计原则

3.1 安全可靠

医用气体集中供应系统的安全性和可靠性是最为重要的设计原则。在设计中,必须考虑气源模块、管路模块、控制模块和消毒模块等各个模块的安全性和可靠性,并进行相应的防护和保护措施。例如,气源模块应选用符合标准的气瓶和压缩机等设备,并进行严格的安装和使用操作。管路模块应选用高品质的管材和管件,保证其耐压性和耐腐蚀性,并进行严格的安装和检测。控制模块应选用高精度的传感器和计量器等设备,保证系统的精准控制。消毒模块应采用可靠的消毒方法,保证气体的卫生安全。

3.2 模块化设计

模块化设计是医用气体集中供应系统的核心设计原则,可以实现模块化组合和灵活配置,方便维护和升级。在设计中,需要将气源模块、管路模块、控制模块、消毒模块和监测模块等分离成独立的模块,并采用标准化的接口和连接方式,以实现模块之间的灵活组合和替换。这样一来,在系统升级和维护时,只需要替换或调整相应的模块,而无须改动整个系统,大大提高了系统的可维护性和灵活性^[2]。

3.3 节能环保

医用气体集中供应系统应具有节能环保的特点,采用低噪音、低能耗的气源模块和管路模块,减少对环境的污染和资源的浪费。在气源模块中,可以采用高效的压缩机和吸氧机等设备,减少能源的消耗。在管路模块中,可以采用优质的管材和管件,减少气体泄漏和损失。此外,还可以采用节能环保的消毒方法,减少对环境的污染。

3.4 易于维护

医用气体集中供应系统是一个复杂的系统,需要定期进行检修和维护,以保证其正常的运行和使用。因此,易于维护是医用气体集中供应系统设计的一个重要原则。在设计医用气体集中供应系统时,需要考虑系统各个模块的易于拆卸和组装,以方便检修和维护。同时,系统各个部分之间也要考虑易于拆卸和组装,方便维修和更换。另外,在设计医用气体集中供应系统时,需要考虑易于清洁和消毒。

3.5 合理布局

医用气体集中供应系统的布局应合理,便于气源模块、管路模块、控制模块等进行布置和连接,保证系统的稳定运行。合理的布局可以提高系统的使用效率和安全性,减少系统故障的发生率。在设计医用气体集中供应系统时,需要考虑系统的整体布局。系统的气源模块、管路模块、控制模块等需要布置在合适的位置,以便各个模块之间的连接和维护。

4 模块化组合式医用气体集中供给系统的实现技术

4.1 管路连接技术

为保证气体的安全输送,管路连接技术需要选择合适的材料和合适的制作工艺。常见的医用气体集中供应系统管路连接材料有铜、不锈钢、铝合金等。不同材料具有不同的物理特性和化学特性,需要根据实际情况选择。例如,不锈钢具有耐腐蚀、高强度等特点,适用于输送高压气体;铜材料密度小、导热性能好,适用于输送低压气体;铝合金材料轻便、强度高,适用于输送大流量气体。管路连接的制作工艺也需要注意精度和密封性。制作管路时需要使用高精度的管道切割机、弯管机等设备,以确保管路的精度。同时需要使用可靠的管道连接技术,保证管道的密封性,防止气体泄漏^[1]。

4.2 控制技术

医用气体集中供应系统的控制技术需要注意控制器的选择和程序设计。控制器应具备可靠的硬件和稳定的软件,能够实现对气源模块的控制和监测,对管路模块的阀门进行控制和调节,同时具备实时报警和故障排查等功能。程序设计需要严谨,能够充分考虑各种异常情况和安全问题。在控制器的选

择方面,需要根据系统的需求和要求进行选型,选用具有高性能和高可靠性的控制器。常用的控制器包括可编程逻辑控制器(PLC)、人机界面(HMI)和工业计算机等。PLC具有良好的稳定性和可靠性,能够满足复杂的控制需求,而HMI则能够提供直观的界面和友好的交互,方便用户操作和监控系统的运行状态。工业计算机则具备高性能的计算能力和可靠性,能够实现对系统的全面监测和控制。

4.2 消毒技术

消毒器需要具备高效、快速、持久的杀菌效果,而且要符合相关法规和标准。常用的消毒器包括臭氧消毒器、紫外线消毒器、电子束消毒器等。臭氧消毒器是目前较为常用的一种消毒器,它能够对气体进行快速、有效的消毒处理,并且具备较高的杀菌率。紫外线消毒器则是一种能够发出特定波长的紫外线,通过杀死细菌的DNA和RNA,从而达到消毒的目的。电子束消毒器则是通过电子束对气体进行消毒,这种消毒方式具备高效性和无毒性等优点。

4.3 监测技术

测量器应具备高精度、高灵敏度、高稳定性的特点,能够对气体的压力、流量、浓度等进行准确监测,并能及时报警和记录。监测系统还需要具备数据分析和处理的能力,以实现对气体使用情况的评估和优化。同时,监测系统应具备可靠的数据传输和存储功能,以保证数据的安全和可靠。

5 结语

在医用气体集中供应系统的设计、建设和维护过程中,需要考虑安全可靠、模块化设计、环保节能、易于维护、合理布局等要素。同时,还需要注意管路连接技术、控制技术、消毒技术、监测技术等方面的问题,以保证医用气体集中供应系统的正常运行和病人的安全。

参考文献

- [1] 王成强. 对模块化组合式医用气体集中供给系统的研制分析[J]. 科技创新导报, 2019, 16 (30): 7-8.
- [2] 郑英海. 对模块化组合式医用气体集中供给系统的研制分析[J]. 现代国企研究, 2019 (10): 181.
- [3] 徐璞. 野战医疗所模块化快速组合式医用气体集中供给系统的研制[J]. 医疗卫生装备, 2008 (2): 69+75.