

医用分子筛制氧机房建设相关标准探讨

原文链接：<https://mp.weixin.qq.com/...>

收藏时间：2024年05月21日

文档目录：[我的云文档 / 应用 / 金山收藏助手](#)

本文档由【[金山收藏助手](#)】一键生成

 智能摘要：全文要点速览

生成





医用分子筛制氧机房建设相关标准探讨

【摘要】 本文旨在介绍目前医用分子筛制氧机房建设的标准要求。通过对医用分子筛制氧机房相关标准的制定来源、适用行业等进行介绍，检索各标准之间的相互引用情况，列举具体对医用分子筛制氧机房、氧气储罐要求的差异与适用性，以便为相关从业人员提供参考。

【关键词】 分子筛制氧机站；医用制氧站；医用气体工程；标准引用



引言

随着现代医疗技术的不断发展，医用分子筛制氧系统作为一个非常关键的医用设施，已经在医院等医疗机构中得到广泛应用。然而，由于不同标准对医用分子筛制氧机房建设标准存在一定的差异，给相关从业人员在实际工作中带来了一定的困扰。因此有必要对目前医用分子筛制氧机房建设的标准要求及各标准的差异进行深入研究。

医用分子筛制氧系统是采用变压吸附(Pressure Swing Adsorption,PSA)方法，将空气中的氧气与氮气分离的工艺，其一般由空气压缩机、空气储罐、冷冻式干燥机、过滤器组、制氧主机、氧气增压机、氧气储罐、氧气过滤器组、调压装置等组成。医用分子筛制氧系统的制氧实施过程是在一定温度下，根据氧、氮气等吸附质在同一吸附剂上不同压

力下的吸附量不同，通过改变压力，将不同的吸附质进行分离的循环过程^[1]。因为整个变压吸附制氧工艺没有压力、温度、体积等的剧烈变化，所以其安全性非常高。医用分子筛制氧系统从有记录以来的1984年在206医院投入使用以来^[2]，已经在医院使用40年，未发生任何安全事故，已经成为液氧、瓶装氧、分子筛制氧三种医院供氧方式中的主流供氧方式，根据发生安全事故的事故数量，医用分子筛制氧已经成为最安全的氧供应源，得到了广泛的使用。

医用分子筛制氧系统的安装需要有单独的机房，在机房的选址、建设要求等目前主要依据的标准有GB50751-2012《医用气体工程技术规范》^[3]、GB50030-2013《氧气站设计规范》^[4]、GB50016-2014(2018版)《建筑设计防火规范》^[5]和GB51039-2014《综合医院建筑设计规范》^[6]。下面通过几个方面进行对比。

1

标准的适用性

目前主要的四个标准均是由住建部批准，由各相关部门主编，为了便于对比，所有的部门名称均按标准发布时的名称(表1)，具体情况如下：

表1 四种标准对比

序号	标准名称	主编部门	适用领域
1	GB50751-2012《医用气体工程技术规范》	卫生部	由上海市建筑学会会同有关设计、研究、管理、使用单位共同编制，专门针对国内外医用气体工程的设计、施工、验收和运行管理所编制的标准。该标准是目前医用气体工程设计、施工、验收和运行管理主要依据的标准，为我国的医用气体工程的规范化提供了标准依据。
2	GB50030-2013《氧气站设计规范》	中国机械工业联合会	由中国中元国际工程有限公司和中国电子工程设计院会同有关单位共同修订，2013版将原来的只适用于低温法制氧、氮等空气分离产品的氧气站设计扩大到采用低温法和常温法生产氧、氮等空分产品的氧气站，主要面向工业制氧。
3	GB50016-2014(2018版)《建筑设计防火规范》	公安部天津消防研究所	适用于建筑设计、施工、验收和监督等部门使用，具有广泛的适用性。
4	GB51039-2014《综合医院建筑设计规范》	国家卫生和计划生育委员会	由国家卫计委(原卫生和计划生育委员会)规划与信息司、中国医院协会医院建筑系统研究分会会同有关单位共同编制完成的，适用于新建、改建和扩建的综合医院的建筑设计。

其中GB50030-2013《氧气站设计规范》在GB50751-2012《医用气体工程技术规范》并未被引用，所以不适合于医院使用的医用分子筛制氧站的建设依据。但因为标准名称是“氧气站设计规范”，所以导致许多地方参照此标准建设医用分子筛制氧站，最终得到医用分子筛制氧站与液氧站防火间距几乎一致的错误结论。

以上，GB50751-2012《医用气体工程技术规范》是由国家卫生部主编，适用性更强。GB50030-2013《氧气站设计规范》则是在上一版深冷制氧站变更后，增加了常温空分的标准要求，标准的选址上更偏向工业大规模制氧，并没有考虑医院的实际情况，对医用气体工程及医用分子筛制氧系统制氧站的设计、选址、建设的参考意义较低。GB50016-2014(2018版)《建筑设计防火规范》是从消防安全角度编制，更具有广泛的适用性，应作为参考标准之一。GB51039-2014《综合医院建筑设计规范》是针对医院整体规划编制的标准，也是医用分子筛制氧系统机房建设应参照的标准之一。

2

标准的整体要求

2.1 GB50751-2012《医用气体工程技术规范》的规定

医用分子筛制氧系统是医院医用气体工程的组成之一，在标准上应严格按照GB50751-2012《医用气体工程技术规范》实施。在该标准中，对医用分子筛制氧站的建筑及构筑物要求如下：

4.6.5 医用分子筛制氧站、医用气体储存库除本规范的规定外，尚应符合现行国家标《建筑设计防火规范》GB50016的有关规定，应布置为独立单层建筑物，其耐火等级不应低于二级，建筑围护结构上的门窗应向外出，并不得采用木质、塑钢等可燃材料制作。与其他建筑毗连时，其毗连的墙应为耐火极限不低于3.0h且无门、窗、洞的防火墙，站房应至少设置一个直通室外的门。

根据该条款的要求，制氧机房应为独立单层建筑物，有直通室外的门，机房建筑结构是钢结构屋架、钢筋混凝土柱或砖墙组成的混合结构，主要建筑构件除吊顶为难燃烧性，其它为不燃烧性，达到二级耐火等级标准，门窗采用不燃材料，向外开启，与相邻建筑物之间需要有耐火极限不低于3.0h且无门、窗、洞的防火墙，防火墙可以采用混凝土隔墙、砖混隔墙、钢筋混凝土板隔墙、石材隔墙、轻钢龙骨结合珍珠岩防火板等方式。

2.2 GB50016-2014(2018版)《建筑设计防火规范》中的有关规定

在GB50751-2012《医用气体工程技术规范》中引用了GB50016《建筑设计防火规范》中的有关规定，在GB50016-2014(2018版)《建筑设计防火规范》中针对医用分子筛制氧系统的要求如下：

4.3.3 氧气储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距应符合下列规定：

1. 湿式氧气储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距不应小于表4.3.3的规定；
2. 氧气储罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐直径的1/2。
3. 氧气储罐与可燃气体储罐的防火间距不应小于相邻较大罐的直径。
4. 固定容积的氧气储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距不应小于表4.3.3的规定。

表 4.3.3 湿式氧气储罐与建筑物、储罐、堆场等的防火间距 (m)

名称	湿式氧气储罐(总容积 V, m^3)		
	$V \leq 1\ 000$	$1\ 000 < V \leq 50\ 000$	$V > 50\ 000$
明火或散发火花地点			
甲、乙、丙类液体储罐,可燃材料堆场,甲类仓库,室外变、配电站	20	25	30
民用建筑	18	20	25
其他建筑	一、二级	10	12
	三级	12	14
	四级	14	16

注:固定容积氧气储罐的总容积按储罐几何容积(m^3)和设计储存压力(绝对压力, $10^5 Pa$)的乘积计算。

5. 氧气储罐与其制氧厂房的防火间距可按工艺布置要求确定。

6. 容积不大于 $50m^3$ 的氧气储罐与其使用厂房的防火间距不限。

注: $1m^3$ 液氧折合标准状态下 $800m^3$ 气态氧。

该条款是强制性条文,针对第1条规定中要求的防火间距,表格明确是“湿式氧气储罐”,其中4.3.4条款明确了液氧储罐按湿式氧气储罐执行,医用分子筛制氧系统产出的气态氧,在氧气储罐中也是气态存储,所以并不适合表4.3.3的规定。第2条关于氧气储罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐直径的1/2,是考虑到灭火救援需要,医用分子筛制氧与湿式氧气储罐存储的液氧1立方可以气化成800立方氧气不同,分子筛制氧系统配置的氧气储罐存储的气态氧,体积小且在空气中可以迅速弥散,安全性远远低于液氧,但在正常条件允许的情况下是应该按此标准执行。在医用分子筛制氧机房并没有可燃气体,所以并不适用于第3条。结合第4条到第6条可以看出,针对医用分子筛制氧系统配置的容积不大于 $50m^3$ 的氧气储罐与厂房的防火间距不限,防火间距也可以按工艺布置要求确定,并没有严格的距离要求。需要注意的是,在第1条的表格下方有注明“固定容积氧气储罐的总容积按储罐几何容积(m)和设计

储存压力（绝对压力， 10^5Pa ）的乘积计算。”只是针对表 4.3.3,并不适合于第 6 项。第 6 项规定的是第 1 项规定湿式氧气储罐之外的干式氧气储罐（即气态氧）容积 $\leq 50\text{m}^3$ 的氧气储罐，并不需要再次进行容积和设计储存压力的乘积计算。

2.3 GB50030-2013《氧气站设计规范》中的规定

GB50030-2013《氧气站设计规范》中并没有像

GB50751-2012《医用气体工程技术规范》中明确的规定了液氧与分子筛制氧站，统称为氧气站，相关规定如下：

3.0.7 氧气站火灾危险性为乙类的建筑物与相邻建筑物或构筑物的防火间距，应按其与相邻建筑物或构筑物的外墙、外壁、外缘的最近距离计算。两座生产建筑物相邻较高一面的外墙为无门、窗、洞的防火墙时，其防火间距不限。

3.0.8 氧气贮罐、氮气、惰性气体贮罐、室外布置的工艺设备与其制氧站房等火灾危险性为乙类的建筑物的间距，可按工艺布置要求确定。容积小于或等于 50m^3 的氧气贮罐与其使用厂房的防火间距不限。

3.0.9 氧气贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的半径。氧气贮罐与可燃气体贮罐之间的防火间距不应小于相邻较大罐的直径。

3.0.10 制氧站房、灌氧站房、氧气压缩机间宜布置成独立建筑物，但可与不低于其耐火等级的除火灾危险性属甲、乙类的生产车间，以及无明火或散发火花作业的其他生产车间毗连建造，其毗连的墙应为无门、窗、洞的防火墙，并应设不少于一个直通室外的安全出口。

3.0.11 输氧量不超过 $60\text{m}^3/\text{h}$ 的氧气汇流排间、氧气压力调节阀组的阀门室可设在不低于三级耐火等级的用户厂房内靠外墙处，并应采用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体隔墙和丙级防火门，与厂房的其他部分隔开。

3.0.12 输氧量超过 $60\text{m}^3/\text{h}$ 的氧气汇流排间、氧气压力调节阀组的阀门室宜布置成独立建筑物，当与用户厂房毗连时，其毗连的厂房的耐火等级不应低于二级，并应采用耐火极限不低于 2.0h 的不燃烧体无门、窗、洞的隔墙与该厂房隔开。

以上的规定可以看出，该标准主要是针对工业大批量生产各种气态、液态氧、氮、氩等气体的机房，所以面向的是复杂的空分生产企业。该标准是将原来只适用于深冷空分（即液氧）修订为适用于常温空分（气态氧）及深冷空分（即液氧），所以标准中对于湿式氧气贮罐、干式氧气贮罐并没有明显区分，而是统一在 3.0.4 中规定了氧气站火灾危险性为乙类的建筑物及氧气贮罐与重要公共建筑的防火间距需要达到 50 米，这显然与 GB50751-2012《医用气体工程技术规范》、GB50016-2014(2018 版)《建筑设计防火规范》相违背，与目前国内医用分子筛制氧站的使用现状也不符，所以在医院用医用分子筛制氧站的实际建设过程中不应参照该标准。

2.4 GB51039-2014《综合医院建筑设计规范》中的规定

该标准关于医用分子筛制氧站的要求，规定如下：

1 制氧站宜独立设置或设置在建筑物屋顶；

2 氧气汇流排间与机器间的隔墙耐火极限不应低于 1.5h, 氧气汇流排间与机器间之间的联络门应采用甲级防火门；

3 氧气储罐与机器间的隔墙耐火极限不应低于 1.5h, 氧气储罐与机器间之间的联络门应采用甲级防火门。

以上规定对分子筛制氧机房有了较明确的规定，特别是制氧站的选址规定是在条件许可时，应该独立设置或者设置在建筑物屋顶，这与 GB50751-2012《医用气体工程技术规范》4.6.5 条款要求的独立单层建筑物有冲突，执行时要咨询当地的相关主管部门。结合医院的实际情况，本标准允许设置在建筑物屋顶是在充分考虑了医院的实际情况与分子筛制氧机房的安全性后制定的，更具有实际意义。大多数医院的原址扩建已经没有足够的场地新建或扩建制氧站房，能充分利用楼顶空间是最好的解决方案。

分子筛制氧工艺只在氧气储罐中存储气态氧，其他设备如空气压缩机、冷冻式干燥机、制氧主机等都没有高浓度氧，不会增加火灾风险，当遇到紧急情况时，系统断电就不再制氧，氧气储罐中的气态氧体积有限，也不会影响消防安全。在日常使用时，机房内需要保持空气压缩机、氧压缩机、氧气储罐等设备的通风，并通过设置氧浓度监测装置，可以保证环境安全。需要注意的是，如果分子筛制氧机组计划安装在楼顶时，需要委托设计院对楼体的承重进行评估，并做适当的加固后再安装，以防止影响楼体的结构强度。在安装前需要增加减震、降噪措施，防止对楼下或周围建筑产生噪音污染。

3

结语

综上所述，可以看出 GB50751-2012《医用气体工程技术规范》、GB50016-2014(2018 版)《建筑设计防火规范》、GB51039-2014《综合医院建筑设计规范》是在进行医用分子筛制氧机房应严格遵照执行的标准。而 GB50030-2013《氧气站设计规范》定位于大规模的工业制氧、深冷法制氧，对医院的使用环境、使用要求没有完全考虑，所以不应列入参照标准。在进行医用分子筛制氧机房选址时应结合法规要求与医院实际情况，对存在法规冲突的情况时，应咨询当地的相关主管部门，因地制宜，选择最佳的实施方案。

【参考文献】

[1] 刘应书, 张辉, 刘文海, 等. 缺氧环境制氧供氧技术[M]. 北京: 冶金工业出版社, 2010.11.

[2] 鲍华明. 8ZY-84 型制氧设备的研究设计[J]. 军队卫生装备, 1986,(4):1-3.

[3] GB50751-2012. 医用气体工程技术规范[S]. 北京: 中国计划出版社, 2012.

[4] GB50030-2013. 氧气站设计规范[S]. 北京：中国计划出版社，2013.

[5] GB50016-2014(2018 版) . 建筑设计防火规范[S]. 北京：中国计划出版社，2018.

[6] GB51039-2014. 综合医院建筑设计规范[S]. 北京：中国计划出版社，2012.

文章作者：张立刚¹, 吕小亮², 徐源泉¹ (¹威海柏林圣康空氧科技有限公司, 山东 威海 264210; ²中国建筑西南设计研究院有限公司, 四川 成都 610095)

文章来源：《医用气体工程》2024年2月第4卷第1期

Recent activities

近期活动



CHESC

第四届中国医疗环境空间设计大会
THE 4TH CHINA MEDICAL ENVIRONMENTAL SPACE DESIGN CONFERENCE

CHRM

首届CHRM医院风险管理大会
THE FIRST CHRM HOSPITAL RISK MANAGEMENT CONFERENCE

联合召开

2024 08/23-25 | 南京



扫码添加小助手，加入医匠仁互动群！

医院新基建知识共享社区

END



医匠仁
YI JIANG REN

医匠仁