

# 对医用氧舱超设计年限检验的探讨

王鑫

(山西省检验检测中心,山西太原 030032)

**摘要:**作为在医院临床上使用的特殊载人特种设备,医用氧舱发生过多起安全事故,近十几年来,随着医用氧舱的大量普及,在检验过程中发现部分氧舱使用寿命已超出设计使用年限,但是医用氧舱相关的安全规范及技术标准未对超设计年限后的氧舱如何处理给予明确规定。本文主要介绍了超设计年限医用氧舱的检验项目及要求,规范氧舱超设计年限的检验,指导检验方案制定,提高检验质量,预防和避免氧舱安全事故的发生。

**关键词:**医用氧舱;超设计年限检验;检验

**中图分类号:**R197

**文献标识码:**A

**文章编号:**1004-7344(2022)16-0103-03

## 0 引言

医用氧舱是医院临床上使用的特殊载人特种设备,自20世纪以来,国内发生了多起氧舱安全事故,导致人民生命和国家财产受到重大损失。为了确保氧舱使用的安全可靠,国家颁布了一系列相关技术规范,保障了氧舱的安全使用,预防和减少了事故。

近十几年来,随着医用氧舱的大量普及,在检验过程中发现部分氧舱使用寿命已超出设计使用年限或者未规定实际使用年限但是使用达到20年,且不存在无法消除的严重隐患,需要继续使用时,但《氧舱安全技术监察规程》未对上述情况的医用氧舱如何处理给予明确规定。因此,针对超设计年限的医用氧舱进行针对性的检验具有很强的现实意义。

## 1 检验项目与要求

### 1.1 技术资料和文件审查

对使用单位进行技术资料和文件审查时,使用单位既要保证所提供资料的齐全性,其所提供的资料也必须符合相关的规范要求,具体包括以下7方面的内容:①检查相应科室对氧舱是否有进行系统的建档登记。②待检氧舱及配套的压力容器是否进行过注册登记,有没有特种设备《使用登记证》。③查看氧舱是否有运行记录,对运行的次数以及运行时出现的异常情况进行记录,对氧舱的具体操作人员和维护管理人员进行查验,检查其有没有相应的资格证书,证书是否在有效期内;氧舱运行过程中发生过事故的,进行过设备更换或维修的,必须进行维修记录及事故记录。④查看氧舱与其配套的压力容器的原始资料(设计、制造、安

装、改造、维修等)是否完整,且同实际所检的设备相对应。⑤检查有无进行应急演练记录以及检查氧舱舱内空气质量检测报告是否符合相关要求。⑥对氧舱的上次定期检验报告及其上安全附件对应的相关检定证书、校验报告进行检查,尤其重点检查上次定期报告中提出的问题有没有处理,同时是否建立预防机制。⑦对氧舱的操作规程,操舱及医护人员的职责和进舱人员须知等各种管理制度进行检查,是否符合相关规范的要求。

### 1.2 舱体

氧舱的舱体包含金属部分和非金属部分(有机玻璃),在检验的时候要注意:①非金属部分主要是指氧舱观察窗和照明窗上的有机玻璃<sup>[1]</sup>,检验时要重点查看其上面有没有被划伤,能否发现银纹等缺陷,银纹一般比较细小,有时候不容易被发现,具体查看时最好拿着手电筒,与所检有机玻璃呈一定的角度,距离290mm左右处,肉眼观察(也可以拿着放大镜),看看有无银纹的产生。按照氧舱安全监察规程,氧舱上使用的有机玻璃,如果使用时间超过十年,或者加压循环次数超过5000次,必须进行更换,(婴儿舱的话,舱体为有机玻璃筒体,使用时间超过五年,就应该进行更换)。②检验舱内各传感器数据采集口是否畅通和设置了相应保护,采集管路与传感器连接是否可靠,避免采样管口被杂物堵塞。③氧舱舱体的气密性试验应按《氧舱安全技术监察规程》(TSG 24—2015)中的相关要求<sup>[2]</sup>进行。④对舱体进行壁厚测定。⑤对进气管与舱体连接的角焊缝以及DN≥50mm的外部供氧管道焊接接头进行无损检

测。⑥氧舱在使用过程中,原装的一些座套等织物一般会发生更换,要确认更换后的为纯棉材料,能抗静电,所以,在上次定期检验后,如果舱内物料发生变化的,要审查其所变更的材料的性能是否满足规范要求。⑦要对氧舱舱门、递物筒的密封圈进行检验,检验有没有发生老化变形,是否满足密封性能的要求,具体检查密封性能时,一般进行气密性试验,打起压来,保压半个小时,检查密封处有没有泄漏,同时观察压力表盘上压力有没有下降。

### 1.3 压力调节系统与呼吸气系统

氧舱的压力调节系统及呼吸气系统是整改氧舱系统中非常重要的一环<sup>[2]</sup>,对医用氧舱的压力调节系统和呼吸气系统进行检查,应该重点检查以下方面:①压力调节系统与呼吸气系统涉及的控制阀门,包括舱外的应急排放处等,有没有设置警示标记,在使用时能否灵活、可靠的转动,而且在闭合时候,检查有没有泄漏,在彻底打开的时候,内部管路要防止出现堵塞的情况产生。②检查呼吸气系统涉及的管路或者测量口有无油脂污染情况。③检查病人在氧舱治疗时候用到的呼吸装置,尤其是急救吸氧装置,符合使用要求。④对压力管路进行气密性试验,防止输送氧气的接管由于制造或者使用时产生缺陷导致泄漏,做气密性试验的时候,同时要检查氧舱安装时管路的布局是否合理,外观有没有严重的变形,腐蚀减薄以及举行损伤的情况。⑤对氧舱配套的空气过滤器进行检查,内部的过滤材料有没有定期更换,满足运行要求。⑥检查采用气瓶作为呼吸气体供应源的医用氧舱使用单位,其气瓶的外观有无磕碰,机械损伤,且应在检验有效期内。⑦检查氧舱的压力调节系统,其压力介质质量是否符合 TSG24—2015 表 3-1 的要求。

### 1.4 电气系统

医用氧舱电气系统的检验一般包括照明系统,应急报警系统<sup>[3]</sup>、通信对讲系统、电路系统 4 个部分。具体检验内容如下。

(1)照明系统。在电气系统中照明所涉及的启辉器,相关控制开关等都极易产生电火花,而氧舱的照明装置作为医用氧舱运行中不可缺少的部分,因此氧舱电气系统的检验非常重要,在氧舱检验规范中对氧舱的照明做出了明确规定,氧舱内部照明必须使用冷光源,且为外照明。同时,为了预防在氧舱运行时,突然遇到停电的情况,在氧舱内必须配备 UPS 应急电源,应急电源装置正常运行时必须保证可以保持不少于 30min,能保证舱内外应急呼叫功能,测氧仪,至少一个照明灯保持正常工作。

(2)通信对讲系统。氧舱在运行时,舱内的病人和舱外的医护人员需要保持沟通交流,所以氧舱在设计时,设置的通信对讲系统,一般包含了对讲机和舱内紧急呼叫装置,这两个电气元件也容易产生电火花,在制造安装时候应做防火花处理,在检验的时候要仔细翻阅相关的合格证书等出厂资料,核对是否做过相应处理。对应急呼叫装置的检查,应该亲自进舱按了按钮之后确认舱外控制台上有声光报警,且必须由舱外人员手动操作之后才可以恢复。

(3)对电气系统检查时,还要注意氧舱控制柜内与舱内连接的导线是否完好,有没有出现损坏。一定确保舱内元器件的电压不可以大于 24V。

(4)氧舱内部电路系统的检验。氧舱的电路由电源,各种控制器、保护器及显示元件构成,在使用中,因为氧舱内的介质比较特殊,(尤其是氧气加压舱,舱内的氧气浓度远远大于一般空气中的比例),因此在氧舱内部用电非常严格,不仅在氧舱制造、安装的过程中严格依照相关要求严格执行,而且在我们超设计年限检验中也得重点考虑,以防止其超过相关安全规范的要求,造成安全隐患。

### 1.5 舱内环境调节系统

氧舱环境调节系统检查时应该重点针对以下方面进行:①查看氧舱控制台面板上的空调功能(湿度、温度)是否准确。②对氧舱的空调电机和配套的控制系统进行检查,必须要安装在舱体外部。③仔细检查氧舱内部的空调测温传感器所在的位置,其防护是否到位,有没有遮挡或影响测温的情况,如果有的话应该及时消除掉。

### 1.6 消防系统与使用环境

对氧舱的消防系统与使用环境检查时,应包括以下内容:①如果氧舱中设置有水喷淋,检查氧水喷淋能不能正常运行,测试的时候可以排掉消防水罐的水,在水喷淋出水处套塑料袋,以防止弄湿舱内的座套等设施。测试的过程中,同时可以对水喷淋装置对应的按钮进行检查,是否受到保护,防止病人无意触摸触发水喷淋装置的运行。②对氧舱内及外面的消防器材进行检查,放置消防器材的位置有没有标识比较醒目的“灭火”字样,同时是否在有效期内,且应正常使用。③检查氧舱以及呼吸气体供应源的场地(房间)防爆、通风、消防措施情况是否符合要求<sup>[4]</sup>,有无油脂污染情况等。

### 1.7 安全附件与安全保护装置及仪表

对氧舱的安全附件与安全保护装置及仪表进行检查,一般包括氧舱上的安全阀、压力表、测氧仪、接地装置以及快开门安全连锁装置等,具体检验内容如下。

(1) 压力表是医用氧舱运行中,安全附件及仪表里的最重要的部分,检查时,主要从以下 3 个方面进行:①首先要检查在用压力表的检定证书,保证压力表在有资质的检定机构检定的有效周期内,可以正常使用。②要对压力表的外观进行详细检查,查看所用压力表的表盘直径在不在相关安全技术规程允许的范围内,同时检查压力表的外壳,有没有机械损坏及腐蚀情况,观察压力表的指针在不在零位,确保不能超过允许值,使用中指针能否稳定,确保压力表可以有效显示准确的数值,除此以外,重点检查所用压力表的铅封有没有损坏,表盘的玻璃没有破损,且刻度能够清晰的读数值。③在对压力表检查前,先确定所用压力表的具体安装位置,因为压力表应和所在的介质相关,比如呼吸系统用到的氧压表必须是“禁油”的,而且它的精度、量程等使用要求也要满足相关规定,否则,不允许使用。

(2) 作为超压泄放的安全装置,安全阀是氧舱室必不可少的,在检验的时候要注意以下两个方面:①氧舱的安全阀按照压力容器相关技术规范,一般一年校验一次,检查所用安全阀的校验报告,确保安全阀在报告的有效期内,同时重点看校验报告中的整定压力,是否超过设计压力或最高允许使用压力,若超过上述值,校验不合格,重新校验。②查看校验好的安全阀有没有安装在氧舱上,铅封是否完好无损,一定要保证安全阀可以正常灵敏的使用。

(3) 作为氧舱舱内监测氧浓度的重要部件,测氧仪<sup>[4]</sup>可以确保医用空气加压舱的正常使用,检验测氧仪时,应包括以下两个方面:①审查测氧仪的氧电极的合格证上的出厂时间,确保在使用有效期内。②检查测氧仪氧电极的运行情况,对其进行测试,观察测氧仪的显示数值是否正常,误差范围不应该超过相关规范要求,检查声光报警功能能否正常运行,氧浓度超过测氧仪设定的上下范围时候,能否正常报警。

(4) 接地装置是氧舱设备运行时,为了防止舱内的病人及操舱人员在有可能发生触电危害时设立的。对其进行检验时应从以下两个方面入手:①用接地电阻测试仪测量氧舱的接地电阻是否满足氧舱安全技术监察规程中的要求(不小于  $4\Omega$ )。②对接地装置的外观进行检查,查看接地的线与舱体是否用焊接的方式连接,是否稳定可靠。

(5) 对氧舱中压力调节系统中涉及的应急排放装置进行检查,因为氧舱使用时此类装置的使用频率比较低,长时间不用可能会生锈,所有要特意让操舱人员

亲自示范使用,检验阀门能否正常灵敏的使用,以防止出现阀门生锈,旋转不动的情况发生,从而造成事故,同时,还应在应急排气装置的位置处清晰的做好醒目的标记。

(6) 对医用氧舱的递物筒处和快开式舱门的安全联锁装置进行检查,查看外观有无机械损伤,并对对啮齿等应力集中部位进行表面无损检测,防止裂纹的产生<sup>[6]</sup>。

## 1.8 配套压力容器

氧舱检验中涉及的配套压力容器的检验项目应参照固容规中关于定期检验的各个检验项目及要求进行检验。

## 2 结语

(1) 医用氧舱超期服役检验的项目包括以下几个方面:技术资料 and 文件审查、舱体、压力调节系统与呼吸系统、舱内环境调节系统、消防系统与使用环境、安全附件与安全保护装置及仪表和配套压力容器。

(2) 本文在原定期检验项目的基础上有针对性地增加了以下内容:①对氧舱所涉及的管路进行气密性试验。②对氧舱舱体,尤其是舱体底部进行测厚。③对氧舱舱体及部分接管进行无损检测抽查。④对氧舱各个系统所涉及的地下管线进行检查,有无泄漏或渗漏。

(3) 本文通过对超设计年限医用氧舱有针对性的检验,提高了检验质量,预防和避免了氧舱安全事故的发生。

## 参考文献

- [1] 胡卫册.医用氧舱有机玻璃银纹产生机理及预防措施[J].中国医疗设备,2012(27):133-134.
- [2] 文清峰.浅谈医用高压氧舱的安全使用和维护[J].医疗设备信息,2009(8):46.
- [3] 李兴明,王强,王勇.医用高压氧舱设备的管理[J].医疗卫生装备,2010,31(4):76-77.
- [4] 尚巍,姜秀海.医院常用压力容器危险性 & 安全管理要点[J].中国医学装备,2010(4):25-27.
- [5] 石磊,陈萍,陈建.医用高压氧舱安全管理[J].中国医学装备,2010,26(12):24-27.
- [6] 王铁义.医用氧舱定期检验[J].压力容器,2002,19(7):40-46.

收稿日期:2022-03-13

作者简介:王鑫(1988—),男,汉族,山西忻州人,硕士研究生,工程师,主要从事工作为特种设备检验检测工作。