



中华人民共和国体育行业标准

TY/T XXXXX—XXXX

低氧呼吸训练系统

Hypoxic respiratory training system

点击此处添加与国际标准一致性程度的标识

(工作组讨论稿)

(本稿完成日期：2017.3.29)

XXXX—XX—XX 发布

XXXX—XX—XX 实施

国家体育总局

发布

目 次

前言 III

1 范围 1

2 规范性引用文件 1

3 术语和定义 1

4 要求 2

 4.1 外观质量 2

 4.2 性能 2

 4.3 安全性 3

 4.4 电磁兼容性 3

 4.5 噪声 3

 4.6 环境适应性 3

5 试验方法 4

 5.1 试验条件 4

 5.2 外观质量 4

 5.3 性能 4

 5.4 安全性 4

 5.5 电磁兼容性 5

 5.6 噪声 5

 5.7 环境适应性 5

6 检验规则 5

 6.1 检验分类 5

 6.2 出厂检验 5

 6.3 型式检验 6

7 标志、包装、运输和贮存 6

 7.1 标志 6

 7.2 包装 6

 7.3 运输和贮存 7

前 言

本标准按照GB/T 1.1-2009给出的规则起草。

本标准由国家体育总局提出。

本标准由全国体育标准化技术委员会（SAC/TC 456）归口。

本标准起草单位：合肥恒诚智能技术有限公司、安徽点诚信息科技有限公司、南京创铸智能科技有限公司、中科院合肥智能所，中国航空工业，安徽省立医院。

本标准主要起草人：徐玮、孙怡宁、何小平、林茂先、马瑟琴。

低氧呼吸训练系统

1 范围

本标准规定了低氧呼吸训练系统的术语和定义、要求、试验方法、检验规则、标志、包装、运输和贮存。

本标准适用于低氧呼吸训练系统（以下简称低氧系统）。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 191 包装储运图示标志

GB/T 2423.1 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验A：低温

GB/T 2423.2 电工电子产品环境试验 第2部分：试验方法 试验B：高温

GB/T 2423.3 环境试验 第2部分：试验方法 试验Cab：恒定湿热试验

GB 4943.1 信息技术设备 安全 第1部分：通用要求

GB/T 5832.2 气体分析 微量水分的测定 第2部分：露点法

GB/T 8982-2009 医用及航空呼吸用氧

GB/T 8984 气体中一氧化碳、二氧化碳和碳氢化合物的测定 气相色谱法

GB/T 17626.2-2006 电磁兼容 试验和测量技术 静电放电抗扰度试验

GB/T 17626.5-2008 电磁兼容 试验和测量技术 浪涌（冲击）抗扰度试验

GB/T 17626.11-2008 电磁兼容 试验和测量技术 电压暂降、短时中断和电压变化的抗扰度试验

GB/T 28285 飞机氧气系统术语

3 术语和定义

GB/T 28285界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

低氧呼吸训练系统 hypoxic respiratory training system

通过控制系统产生适于人体训练需求的、低于空气含氧浓度的呼吸气体的装置。

3.2

输入压力 membrane pressure

输入分离单元前的压缩空气压力值。

3.3

产品气 product gas

由低氧系统按使用者设定来制取的、可供人体呼吸训练使用的低氧浓度气体。

3.4

集中供气机 gas supply center

低氧系统中压缩空气制备单元。

3.5

客户机 client terminal

低氧系统中产品气制备单元。

4 要求

4.1 外观质量

表面涂、镀层应均匀，不应起泡、龟裂、脱落和磨损，不应有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污染等。

4.2 性能

4.2.1 气密性

输入压力设定为0.7MPa，低氧系统的管路与部件各连接处不得漏气。

4.2.2 产品气含氧百分比

当输出产品气的流量为50L/min时，输出产品气含氧百分比值应能按设定值调节，并能稳定在表1 规定的范围内。

表1 输出产品气含氧百分比

等效高度 (km)	输出产品气流量 (L/min)	输出产品气含氧百分比 (%)
1	50	18±1
2		16±1
3		14±1
4		12±1
5		10±1

4.2.3 产品气理化指标

输出产品气的理化指标应符合表2的规定。

表2 输出产品气的理化指标

序号	项 目	要 求
1	水分含量（露点）/℃	≤-43
2	二氧化碳含量（体积分数）/10 ⁻⁶	≤100

3	一氧化碳含量（体积分数）/ 10^{-6}	≤ 5
4	气态酸和碱含量	按GB/T 8982-2009中5.4的规定测定
5	臭氧及其他气态氧化物含量	按GB/T 8982-2009中5.5的规定测定
6	输出气体	无异味
7	固体物质粒度/ μm	≤ 100
8	固体物质含量/ (mg/m^3)	≤ 1

4.3 安全性

4.3.1 绝缘介电强度

在正常条件下，低氧系统的网电源与壳体之间应能承受50Hz、1500V 交流电作用时间1min的试验，不被击穿。

4.3.2 绝缘电阻

在正常条件下，低氧系统的绝缘电阻应不小于 $20\text{M}\Omega$ 。

4.4 电磁兼容性

4.4.1 静电放电抗扰度

应符合GB/T 17626.2-2006中接触放电 $\pm 4\text{kV}$ 的要求。

4.4.2 浪涌（冲击）抗扰度

应符合GB/T 17626.5-2008中浪涌冲击 $\pm 2\text{kV}$ 的要求。

4.4.3 电压暂降、短时中断和电压变化

应符合GB/T 17626.11-2008中2类0%、70%的要求。

4.5 噪声

4.5.1 在正常使用情况下，集中供气机的噪声应不大于 $85\text{dB}(\text{A})$ ；

4.5.2 客户机的噪声应不大于 $40\text{dB}(\text{A})$ 。

4.6 环境适应性

4.6.1 低温环境

在 5°C 环境下对低氧系统进行2h的工作试验，试验过程中，低氧系统应能够稳定运行，并且出口产品气氧气浓度与设定值偏差在 $\pm 1\%$ 以内。

4.6.2 高温环境

在 40°C 环境下对低氧系统进行2h的工作试验，试验过程中，低氧系统应能够稳定运行，并且出口产品气氧气浓度与设定值偏差在 $\pm 1\%$ 以内。

4.6.3 湿热环境

在温度为 $40^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$ ，相对湿度为 $85\% \pm 3\%$ 的环境下对低氧系统进行12h的贮存试验，恢复时间为1h，试验后，低氧系统应能正常工作。

5 试验方法

5.1 试验条件

- a) 环境温度：20℃±5℃；
- b) 相对湿度：35%～75%；
- c) 大气压力：86000Pa～106000Pa。
- d) 检测产品气氧气浓度的氧气传感器精度应不低于±1%，响应时间≤20s。
- e) 氧气传感器每年至少进行一次校准。

5.2 外观质量

目视检验。将产品置于室内40W日光灯下方750mm处，由专门外观检验人员进行检验。检验方法：由专门外观检验人员目视检测产品的顶盖、侧板、后板、门面板及产品其他可见的表面任一部位，不能出现表面涂、镀层不均匀、起泡、龟裂、脱落和磨损，不能有明显的凹痕、划伤、裂缝、变形和污染等。

5.3 性能

5.3.1 气密性

将低氧系统管路加压至0.7Mpa 时，在管路与部件各连接处涂中性造泡液，观察3min，检查有无连续气泡出现，无连续气泡出现则认为试验合格。

5.3.2 产品气含氧百分比

5.3.2.1 低氧系统气体出口有两路，产品气出口和氧气浓度检测支路。将氧气传感器连接到产品气检测支路，产品气出气口流量调定为 50L/min，在触摸屏上设定“等效海拔”为“1km”。

5.3.2.2 观察氧气传感器，待其指示稳定后记录，观察 5min 后再次记录。

5.3.2.3 其它各点等效高度试验按表 1 的规定，重复上述 5.3.2.1 和 5.3.2.2 的操作。

5.3.3 产品气理化指标

5.3.3.1 水含量的测定

按GB/T 5832.2的规定进行。

5.3.3.2 一氧化碳、二氧化碳含量的测定

按GB/T 8984的规定进行。

5.3.3.3 气态酸和碱含量的测定

按GB 8982-2009中5.4的规定进行。

5.3.3.4 臭氧及其他气态氧化物含量的测定

按 GB 8982-2009 中 5.5 的规定进行。

5.3.3.5 气体的测定

通过鼻嗅测定气味。微开流量控制阀，鼻嗅流出的产品气有无异味。

5.3.3.6 固体物质粒度和含量的测定

按 GB/T 8982-2009 中 5.8 的规定进行。

5.4 安全性

5.4.1 绝缘介电强度

用耐压仪检验，给低氧系统电源插头与外壳之间施加 500V 交流电压，持续一分钟，没有击穿或者放电现象说明检测符合要求。

5.4.2 绝缘电阻

将用兆欧表设置为绝缘测试 DC500V 档，正负表笔分别接触低氧系统电源插头和低氧系统外壳，施加大约 500V 的直流电压，1min 后读取兆欧表上的读数，要求绝缘阻抗不小于 4M 欧姆。

5.5 电磁兼容性

5.5.1 静电放电抗扰度

按 GB/T 17626.2-2006 的规定进行。

5.5.2 浪涌（冲击）抗扰度

按 GB/T 17626.5-2008 的规定进行。

5.5.3 电压暂降、短时中断和电压变化

按 GB/T 17626.11-2008 的规定进行。

5.6 噪声

5.6.1 将声级计放置在离集中供气机前、后、左、右各 1m 的位置，高度为集中供气机中心的水平面的位置进行检测。噪声检测时环境噪声要小于待测设备噪声 10dB 以上。

5.6.2 将声级计放置在离客户机 1m 的位置，高度为客户机中心的水平面的位置进行检测。

5.7 环境适应性

5.7.1 低温

按 GB/T 2423.1 规定的方法进行试验。

5.7.2 高温

按 GB/T 2423.2 规定的方法进行试验。

5.7.3 恒定湿热

按 GB/T 2423.3 规定的方法进行试验。

6 检验规则

6.1 检验分类

检验分为出厂检验和型式检验。

6.2 出厂检验

6.2.1 检验样品数量

出厂检验应对提交验收产品进行100%检查。

6.2.2 检验项目

出厂检验项目见表3。

6.2.3 合格判据

对提交出厂检验的产品，按表3中规定的项目和相应的试验方法进行检验，若各项指标均能满足规定要求，则判定该产品出厂检验合格；若某项指标不合格，则判定该受试产品出厂检验不合格。

表3 检验项目表

序号	检查或试验项目	型式检验	出厂检验	要求章条号	试验方法章条号
1	外观质量	●	●	4.1	5.2
2	性能				
	气密性	●	●	4.2.1	5.3.1
	产品气含氧百分比	●	●	4.2.2	5.3.2
	产品气理化指标	●	—	4.2.3	5.3.3
3	安全性	●	●	4.3	5.4
4	电磁兼容性	●	—	4.4	5.5
5	噪声	●	●	4.5	5.6
6	环境适应性	●	—	4.6	5.7
注：● 必检项目，—不检项目					

6.3 型式检验

6.3.1 检验样品数量

型式检验抽检样品数为1台。

6.3.2 检验时间

产品批量生产时，每年至少定期抽检一次。

6.3.3 检验项目

型式检验的项目见表3。

6.3.4 合格判据

按表3规定的项目和相应的试验方法进行型式检验，若型式检验项目指标全部合格，则判定本次型式检验合格。若出现某项指标不符合要求，则判定型式检验不合格。如有不合格项，应加倍抽样，对不合格项进行复检，复检再不合格，则型式检验不合格，其中安全性不允许复检。

7 标志、包装、运输和贮存

7.1 标志

包装标志按GB/T 191的规定执行，包装箱外有设备的名称、型号、生产厂家，还有“防雨、防倒、易碎”等标志。

7.2 包装

7.2.1 低氧系统使用带防雨、减震的专用木箱包装。

7.2.2 在低氧系统外应套防水材料，与包装箱内壁间用泡沫板填充固定。

7.2.3 包装箱内应随带下列文件：

- a) 产品合格证；
- b) 产品使用说明书；
- c) 装箱单。

7.3 运输和贮存

7.3.1 装卸及运输时严禁倾倒、碰撞。

7.3.2 低氧系统在装车时，用专用绳索分四个方向绑扎牢固。低氧系统贮存时，应存放在干燥、通风的房间，严禁室外露天存放。
