

第九章 T/CALAS 65—2019《实验动物 热回收净化空调机组》实施指南

第一节 工作简况

根据中国实验动物学会实验动物标准化专业委员会下达的 2017 年团体标准(修)订计划安排,由中国建筑科学研究院有限公司负责团体标准《实验动物 热回收净化空调机组》编制工作。该工作由全国实验动物标准化技术委员会(SAC/TC281)技术审查,由中国实验动物学会归口管理。本标准的编制工作是按照中华人民共和国国家标准 GB/T1.1—2009《标准化工作导则》第 1 部分“标准的结构和编写规则”的要求进行编写的。

实验动物设施建设涉及多个领域,包括医疗、卫生、防疫、农业、军事等,近年来由于禽流感、口蹄疫、生物恐怖等的出现,更加凸显了实验动物设施房建设的重要性。实验动物设施中的空调系统用来满足人员、动物、动物饲养设备等的污染负荷及建筑物热湿负荷的需求,是保障实验动物房环境空气品质的必需设备。而空调机组作为实验动物房空调系统的重要设备之一,其设计标准、机组性能、运行状况、检验标准等有别于普通空调机组。现行针对空调机组的相关规范如 GB12021.3—2010《房间空调器能效限定值及能效等级》、GB/T 14294—2008《组合式空调机组》的相关规定均为一般性规定,目前实验动物相关规范中尚未发现针对该类设备的专门规定。因此,亟须建立适用于实验动物房的空调机组的标准。

实验动物设施使用的节能型空调机组对净化和节能方面的要求较高,高品质的节能净化型机组的应用可有效保障实验动物房的空气品质,降低运行能耗。本标准的编制可以规范热回收净化空调机组的选型、测试等,并细化实验动物房用空调机组的具体要求。热回收净化空调机组能避免排风污染新风的问题,可有效保障实验动物房内的空气品质。同时该类机组还可回收排风热量,可降低整个设施的能耗,对于节能减排、降低实验动物房空调系统的运行成本具有重要的意义。

第二节 工作过程

自 2017 年接到中国实验动物学会下达的编制任务之后,编制组成员开始了文献调研和资料调研工作。

《实验动物 热回收净化空调机组》编制组成立暨第一次编制工作会议于 2017 年 10 月 16 日在中国建筑科学研究院召开。标准主编单位根据前期工作内容,介绍了标准编制要

求、技术原则及主要内容框架构想；编制组成员研究讨论了编制工作程序、编制大纲及进度计划；确定了下一步的编制工作。初步确定标准框架分为7个部分，分别为：范围；规范性引用文件；术语和定义；分类与标记；技术要求；试验方法。空调机组作为实验动物房空调系统的核心设备，其设计标准、机组性能、运行状况、检验标准等有别于普通空调机组，目前实验动物相关规范中尚无针对该类设备的相关规定，亟须建立适用于实验动物房的空调机组的标准。会议同时明确了标准的定位应遵循以下思想：①贯彻国家法律法规；②相关条文内容要体现实验动物房使用的特有要求。

2018年3月28日，中国实验动物学会团体标准《实验动物 热回收空调机组》第二次工作会议在北京召开。会议对标准的草稿进行了细化修改，增加2个章节——检验规则、运输的内容。会议强调了团体标准的重要地位，以及标准要用到实处，与工程问题相结合，能切实指导解决工程设计和使用中的问题等。

2018年9月8日，中国实验动物学会团体标准《实验动物 热回收空调机组》第三次工作会议在北京召开。会议对标准的条文进行了逐条讨论，形成了条文的征求意见稿初稿。后续，标准编制秘书组对该标准的编制进行进一步整理，并准备最终的征求意见稿。

2019年5月21日，由全国实验动物标准化技术委员会组织的团体标准审查会在北京召开，会上对标准征求意见稿进行了审查，形成了专家意见。会后编制组根据专家意见进行了修改，形成了标准送审稿。

第三节 编写背景

我国实验动物设施的发展非常迅速，已建成了许多实验动物设施，然而现有标准主要是解决如何建设实验动物设施以满足实验动物设施的环境要求。随着国家对节能减排的重视，加之实验动物设施已建工程中全新风系统居多，其能耗比普通空调系统高出很多，运行费用巨大，因此，在空调系统设计及使用过程中，必须把“节能”作为一个重要的条件来考虑，在满足使用功能的条件下，尽可能实现节能运行。

该标准针对我国实验动物设施净化空调系统中所采用的热回收净化空调机组建立相应规范。该热回收净化空调机组能避免排风污染新风的问题，可有效保障实验动物房内的空气品质。同时该类机组还可回收排风热量，以最大限度地降低整个设施的能耗，对于节能减排、降低实验动物房空调系统的运行成本具有重要的意义。

第四节 编制原则

(1) 科学性原则：在尊重科学、采用调研和应用情况调查的基础上，制定本标准。

(2) 适用性原则：基于实验动物设施的需求，结合市场上应用的产品，统筹考虑，制定相关性能要求。

(3) 协调性原则：以提高空调机组的净化及节能性能为核心，符合相关规范的要求。

第五节 内容解读

本标准共分为9部分内容,包括:范围、规范性引用文件、术语和定义、分类和标准、技术要求、性能要求、试验、检验规则,以及包装、运输和储存。

一、范围

本标准规定了实验动物热回收净化空调机组的分类、标记、技术和性能要求、试验、检验规则、包装、运输和储存的基本内容等。

本标准适用于实验动物屏障环境设施中的热回收净化空调机组。

二、规范性引用文件

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

GB/T 14294	《组合式空调机组》
GB 14295	《空气过滤器》
GB/T 21087	《空气-空气能量热回收装置》

三、术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

1. **热回收净化空调机组** energy efficient clean air conditioning unit
应用热回收装置实现空气能量回收且满足洁净要求的空气处理设备。
2. **显热交换装置** sensible heat exchange equipment
新风与排风之间只产生显热交换的装置。
3. **温度交换效率** temperature exchange effectiveness
对应风量下,新风进、出口温差与新风进口、排风出口温差之比,以百分数表示。
4. **焓交换效率** enthalpy exchange effectiveness
对应风量下,新风进、出口焓差与新风进口、排风出口焓差之比,以百分数表示。
5. **溶液吸收式热回收装置** absorption energy recovery equipment
利用吸湿溶液作为媒介通过在新风和排风之间的循环流动实现能量回收的装置。

四、分类和标记

(一) 分类

1. 按结构型式分

卧式 (W)

立式 (L)

吊顶式 (D)

其他 (Q)

2. 按换热类型分

全热型 (QR)

显热型 (XR)

3. 按额定风量分

按额定风量机组可分为多种规格, 规格代号见表 1。

表 1 额定风量规格对照表

规格代号	1	2	3	4	5	6	7	8
额定风量/(m ³ /h)	1 000	2 000	3 000	4 000	5 000	6 000	7 000	8 000
规格代号	10	15	20	25	30	40	50	60
额定风量/(m ³ /h)	10 000	15 000	20 000	25 000	30 000	40 000	50 000	60 000

(二) 标记

示例:

DJJ W XR 2

表示卧式显热换热节能型净化空调机组, 额定风量 2000m³/h。

五、技术要求

(一) 一般要求

(1) 实验动物用热回收净化空调机组的整体内壁应光洁, 不易滋菌。宜采用不易滋菌材料制作。

(2) 实验动物用热回收净化空调机组应采取可靠措施避免新、排风交叉污染。

(3) 实验动物用热回收净化空调机组各功能段的设置不但应保证空气的热湿处理要求, 还必须防止机组内部积尘滋菌, 保证所输送的空气满足卫生要求。

(4) 实验动物用热回收净化空调机组的空气过滤材料应有良好的过滤性能, 并且无毒、无异味、不吸水、抗菌, 且应有足够的强度。

(二) 空调机组零、部件

(1) 实验动物用热回收净化空调机组各零部件应防锈、耐消毒物品腐蚀, 不易积尘滋菌。

(2) 实验动物用热回收净化空调机组需配置加湿器时, 所用加湿介质应符合卫生要

求,且加湿器本身不易滋生细菌。

(3) 实验动物用热回收净化空调机组不应选用产生污染的材料。

(三) 过滤段

(1) 实验动物用热回收净化空调机组至少应设置粗、中两级空气过滤,粗效过滤器应设置在新风口。

(2) 全新风系统宜在表冷器前设置保护用的中效过滤器。

(四) 热回收装置

(1) 热回收交换效率应符合表 2 的规定。

表 2 热回收交换效率要求

类型	效率要求/%	
	制冷	制热
温度交换效率	>65	>70
焓交换效率	>55	>60

注:按《空气-空气能量回收装置》GB/T 21087—2007 中表 3 规定工况,且新、排风量相等的条件下测量效率。温度效率适用于显热回收,焓效率适用于全热回收。

(2) 实验动物用热回收净化空调机组换热效率应进行现场实测,实测温度交换效率不应低于 60%,实测焓交换效率不应低于 50%。

(3) 热回收装置换热时,其断面风速应符合表 3 的规定。

表 3 热回收装置的断面风速

热回收装置形式	板式	板翅式	热管式	液体循环式
断面风速/(m/s)	1.0~3.0	1.0~3.0	1.0~3.0	1.5~3.0

(4) 实验动物用节能型净化空调机组应实现冬季/夏季的热回收,并宜根据运行工况设置热回收模式与旁通模式的切换。

(5) 溶液吸收式热回收装置出风口的空气质量应符合相关卫生标准。

(6) 溶液吸收式热回收装置采用腐蚀性溶液时,应采取可靠措施防止溶液泄漏。

六、性能要求

(一) 通用要求

1. 额定风量和风压

风量实测值不应低于额定值的 95%,机外静压实测值不应低于额定值的 90%。

2. 漏风率

在机组内静压保持 1000Pa 时,机组漏风率不应大于 1%。

3. 过滤器效率和阻力

过滤器效率和阻力应满足 GB/T 14295 的有关规定。

4. 断面风速均匀度

断面风速均匀度不应小于 80%。

5. 机组的振动

风机转速 $\leq 800\text{r/min}$ 时, 机组的震动速度不大于 3mm/s ; 风机转速 $> 800\text{r/min}$ 时, 机组的震动速度不大于 4mm/s 。

6. 滤菌效率

中效过滤器的滤菌效率根据滤尘效率推算(对能带菌的最小粒子)不应小于 90%。

(二) 安全要求

实验动物用热回收净化空调机组的安全要求应符合 GB/T 14294—2008 中“6.4 安全性能”的规定。

七、试验

(一) 一般要求

(1) 试验机组应按功能段组成整机进行试验。

(2) 试验机组应按产品说明书要求组装和安装, 除非在试验方法中有规定, 不应采取任何特殊处理措施。

(二) 试验条件

(1) 机组一般性能的试验条件应符合 GB/T 14294—2008 中“7.2 试验条件”的规定。

(2) 机组的热回收试验条件应符合 GB/T 21087—2007 中“6.1 试验条件”的规定。

(三) 试验方法

(1) 机组一般性能的试验方法应符合 GB/T 14294—2008 中“7 试验方法”的规定。

(2) 机组的热回收性能试验方法应符合 GB/T 21087—2007 中“6.2.6 交换效率试验”的规定。

八、检验规则

(1) 机组检验分为出厂检验、抽样检验和型式检验。

(2) 机组一般性能的检验项目应符合 GB/T 14294—2008 中“8.1.2”表 7 的规定。

(3) 机组中热回收性能的检验项目应符合 GB/T 21087—2007 中“7.1.2 检验项目”的规定。

(4) 机组的出厂检验应符合 GB/T 14294—2008 中“8.2 出厂检验”的规定。

(5) 机组的型式检验应符合 GB/T 14294—2008 中“8.3 型式检验”的规定。

九、包装、运输和储存

(1) 每台机组应有产品铭牌, 并固定在箱体明显的部位。铭牌上应清晰地包括下列内容:

①机组名称、型号;

②机组主要技术参数: 额定风量、机外静压、机组全静压、供冷量、供热量、额定电压、输入功率、安装角度(适用于热管装置)、交换效率等;

③机组外形尺寸：长×宽×高；

④机组重量；

⑤出厂编号与出厂日期；

⑥制造厂名称；

⑦采用标准。

(2) 机组应标明工作状态即旋转方向、开和关等标志，并附有电气线路图。

(3) 机组包装应符合 GB/T 14294—2008 中“9.2 包装”的规定。

(4) 机组的运输和储存应符合 GB/T 14294—2008 中“9.3 运输和储存”的规定。

第六节 分析报告

无。

第七节 国内外同类标准分析

未发现国际上相类似的标准。

第八节 与法律法规、标准的关系

与现行标准《实验动物 环境及设施》《实验动物设施建筑技术规范》《生物安全实验室建筑技术规范》相协调。

第九节 重大分歧意见的处理经过和依据

无。

第十节 作为推荐性标准的建议

建议作为推荐性标准使用。

第十一节 标准实施要求和措施

标准发布实施后，建议可开展相关宣传活动。

第十二节 废止现行有关标准的建议

本标准与现行标准无冲突，不存在废止的情况。

第十三节 其他说明事项

无。