

国家计量技术规范规程制修订

《独立通风笼具性能参数校准规范》

(征求意见稿)

实验报告

全国生物计量技术委员会

2024年4月

# 实验报告

## 一、 实验目的

验证《独立通风笼具性能参数校准规范》的适用性和可行性。

## 二、 实验地点

验证实验均在不同客户实验室完成。

## 三、 环境条件

实验过程中环境温度均在（15~30）℃，相对湿度不超过 85%。

## 四、 实验仪器与实验设计

在验证实验中，对苏州冯氏实验动物设备有限公司、苏州市苏杭科技器材有限公司等单位生产的 5 台不同型号独立通风笼具进行验证实验，覆盖了国内科研实验室、医院中心实验室、出入境检验检疫实验室及生物医药企业实验室常用的独立通风笼具类型。

## 五、 测量标准及其他设备

使用钢卷尺、热式风速仪、风量计、压力计、尘埃粒子计数器、照度计、声级计、高效过滤器检漏仪（光度法和计数法）、烟雾发生装置、电子秒表和Φ90 培养皿等。

## 六、 实验结果

### 6.1 苏州冯氏实验动物设备有限公司 ZJ-4 型号独立通风笼具验证试验

外观检查	<input checked="" type="checkbox"/> 符合要求		<input type="checkbox"/> 不符合要求				
气流流速	笼盒位置	测量结果 (m/s)					平均值 (m/s)
		1	2	3	4	5	
	上	0.09	0.11	0.12	0.12	0.11	0.11
		0.11	0.10	0.09	0.14	0.09	
		0.12	0.12	0.14	0.11	0.13	
	中	0.08	0.14	0.08	0.10	0.12	
		0.10	0.12	0.08	0.11	0.11	

		0.12	0.13	0.12	0.12	0.15						
	下	0.08	0.08	0.07	0.09	0.09						
		0.13	0.12	0.14	0.11	0.08						
		0.12	0.09	0.13	0.12	0.12						
换气率	风速 仪法	进 风 口	风速测量结果 (m/s) 风管半径 5cm						长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	换气 率
			1	2	3	4	5	6				
			1.56	1.48	1.65	1.57	1.39	1.37	0.37	0.28	0.15	
	IVC 笼盒 (个数:)						128					
换气率	风量 计法	进 风 口	风量测量结果 (m <sup>3</sup> /h)						长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	换气 率
			1	2	3	4	5	6				
									/	/	/	
	IVC 笼盒 (个数:)											
压差	静态压差 (Pa)									-8		
	负压显示误差 (Pa)									1		
	失压恢复时间 (s)									260		
气密性	笼盒内压力由-100 Pa 升至 0 Pa 的时间									/		
高效/超高效过滤器 检漏	光度法测量结果 (%)			上游浓度/ (μg/L)						28		
				透过率						0.0031		
	计数法测量结果 (L <sup>-1</sup> )			使用的稀释器稀释比								
				上游浓度稀释后检测值								
				漏点允许值								
				漏点实测值								
洁净度	笼盒位置	粒子浓度采样结果 (m <sup>-3</sup> )						平均值 (m <sup>-3</sup> )				
	1	0		0		0		0				
	2	0		0		0		0				
	3	0		0		0		0				
照度	笼盒位置	测量点	测量值 (lx)			平均值 (lx)						
	1	开灯	267	279	305	284						
		关灯	8.4	6.3	7.2	7.3						
	2	开灯	288	298	278	288						
		关灯	5.8	6.4	5.2	5.8						
	3	开灯	268	275	282	275						

		关灯	5.5	8.4	7.1	7.0			
噪声	笼盒位置	实际噪声 (dB)		背景噪声 (dB)			总噪声 (dB)		
	1	53.0		42.1	41.5	42.8	53.5	53.1	52.4
	2	52.2		41.7	42.5	41.6	52.6	52.2	51.8
	3	53.0		41.1	41.5	40.7	52.6	52.7	53.8
沉降菌	各笼盒测量值 (CFU/30min)						平均值 (CFU/30min)		
	1	2	3	4	5				
	2	2	0	0	0	0.8			

### 6.2 苏州冯氏实验动物设备有限公司 FS-002-1 型号独立通风笼具验证试验

外观检查	☉符合要求      □不符合要求											
气流流速	笼盒位置	测量结果 (m/s)					平均值 (m/s)					
		1	2	3	4	5						
	上	0.11	0.12	0.12	0.12	0.11	0.12					
		0.12	0.10	0.11	0.12	0.13						
		0.12	0.12	0.14	0.08	0.12						
	中	0.14	0.14	0.14	0.12	0.09						
		0.11	0.12	0.13	0.12	0.11						
		0.12	0.13	0.12	0.13	0.14						
	下	0.08	0.11	0.16	0.14	0.11						
		0.13	0.12	0.14	0.12	0.13						
0.12		0.09	0.13	0.11	0.12							
换气率	风速 仪法	进 风 口	风速测量结果 (m/s) 风管半径 5cm						长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	换气 率
			1	2	3	4	5	6				
			1.46	1.48	1.54	1.33	1.29	1.17				
	IVC 笼盒 (个数:)						98		26h <sup>-1</sup>			
	风量 计法	进 风 口	风量测量结果 (m <sup>3</sup> /h)						长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	换气 率
1			2	3	4	5	6					
/			/	/	/	/	/					
IVC 笼盒 (个数:)								h <sup>-1</sup>				
压差	静态压差 (Pa)						-9					
	负压显示误差 (Pa)						0					

	失压恢复时间 (s)		/					
气密性	笼盒内压力由-100 Pa 升至 0 Pa 的时间		227					
高效/超高效过滤器检漏	光度法测量结果 (%)	上游浓度/ (μg/L)		36				
		透过率		0.0027				
	计数法测量结果 (L <sup>-1</sup> )	使用的稀释器稀释比						
		上游浓度稀释后检测值						
		漏点允许值						
		漏点实测值						
洁净度	笼盒位置	粒子浓度采样结果 (m <sup>-3</sup> )			平均值 (m <sup>-3</sup> )			
	1	0	0	0	0			
	2	0	0	0	0			
	3	0	0	0	0			
照度	笼盒位置	测量点	测量值 (lx)			平均值 (lx)		
	1	开灯	326	301	315	314		
		关灯	8.3	5.7	5.4	6.5		
	2	开灯	343	329	335	336		
		关灯	8.8	7.8	7.1	7.9		
	3	开灯	317	326	338	327		
关灯		4.8	9.4	4.9	6.4			
噪声	笼盒位置	实际噪声 (dB)	背景噪声 (dB)			总噪声 (dB)		
	1	54.1	44.1	43.2	43.3	54.0	54.0	54.3
	2	54.5	43.3	44.1	43.5	54.7	54.2	54.6
	3	54.4	42.1	42.8	44.7	54.6	54.7	53.8
沉降菌	各笼盒测量值 (CFU/30min)					平均值 (CFU/30min)		
	1	2	3	4	5			
	0	0	0	1	0	0.2		

### 6.3 苏州冯氏实验动物设备有限公司 FS-002-2 型号独立通风笼具验证试验

外观检查	☉符合要求		□不符合要求				
气流流速	笼盒位置	测量结果 (m/s)					平均值 (m/s)
		1	2	3	4	5	
	上	0.11	0.13	0.15	0.13	0.08	0.11

		0.07	0.12	0.15	0.11	0.09						
		0.10	0.07	0.10	0.16	0.10						
	中	0.10	0.10	0.06	0.16	0.17						
		0.13	0.06	0.16	0.15	0.18						
		0.10	0.10	0.18	0.06	0.12						
	下	0.10	0.07	0.06	0.13	0.09						
		0.15	0.09	0.10	0.15	0.06						
		0.10	0.09	0.15	0.09	0.13						
	换气率	风速 仪法	进 风 口	风速测量结果 (m/s) 风管半径 5cm						长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)
1				2	3	4	5	6				
1.54				1.49	1.43	1.41	1.33	1.48	0.37			
IVC 笼盒 (个数:)						112			23 h <sup>-1</sup>			
风量 计法		进 风 口	风量测量结果 (m <sup>3</sup> /h)						长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	换气 率
			1	2	3	4	5	6				
								/				
IVC 笼盒 (个数:)									h <sup>-1</sup>			
压差	静态压差 (Pa)						-9					
	负压显示误差 (Pa)						-1					
	失压恢复时间 (s)						/					
气密性	笼盒内压力由-100 Pa 升至 0 Pa 的时间						275					
高效/超 高效过滤器 检漏	光度法测量结果 (%)		上游浓度/ (μg/L)				43					
			透过率				0.0054					
	计数法测量结果 (L <sup>-1</sup> )		使用的稀释器稀释比									
			上游浓度稀释后检测值									
			漏点允许值									
			漏点实测值									
洁净度	笼盒位置		粒子浓度采样结果 (m <sup>-3</sup> )						平均值 (m <sup>-3</sup> )			
	1		0		0		0		0			
	2		0		0		0		0			
	3		0		0		0		0			
照度	笼盒位置		测量点		测量值 (lx)			平均值 (lx)				
	1		开灯		215 239 241			232				

	2	关灯	8.1	9.5	9.2	8.9			
		开灯	228	216	211	218			
	3	关灯	9.8	10.4	9.0	9.7			
		开灯	233	215	212	220			
		关灯	6.5	9.2	8.9	8.2			
噪声	笼盒位置	实际噪声 (dB)		背景噪声 (dB)			总噪声 (dB)		
	1	53.1		40.1	40.6	42.7	52.9	53.3	53.2
	2	52.1		40.7	41.2	41.1	52.1	52.7	51.5
	3	52.5		40.9	41.2	40.8	51.6	52.9	53.1
沉降菌	各笼盒测量值 (CFU/30min)						平均值 (CFU/30min)		
	1	2	3	4	5				
	1	4	1	0	0	1.2			

#### 6.4 苏州市苏杭科技器材有限公司 VM370A 型号独立通风笼具验证试验

外观检查	☞符合要求      ☐不符合要求											
气流流速	笼盒位置	测量结果 (m/s)					平均值 (m/s)					
		1	2	3	4	5						
	上	0.06	0.06	0.15	0.17	0.13	0.12					
		0.09	0.09	0.09	0.07	0.16						
		0.13	0.08	0.09	0.07	0.07						
	中	0.13	0.12	0.15	0.11	0.08						
		0.08	0.06	0.16	0.12	0.12						
		0.06	0.13	0.08	0.16	0.17						
	下	0.13	0.17	0.07	0.06	0.16						
		0.13	0.11	0.15	0.15	0.08						
0.16		0.15	0.13	0.16	0.07							
换气率	风速 仪法	进 风 口	风速测量结果 (m/s)						长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	换气 率
			1	2	3	4	5	6				
		IVC 笼盒 (个数:)										
	风量 计法	进 风 口	风量测量结果 (m <sup>3</sup> /h)						长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	换气 率
1			2	3	4	5	6					

		83	81	87	79	89	88	0.41	0.47	0.18	22 h <sup>-1</sup>
	IVC 笼盒 (个数:)						98				
压差	静态压差 (Pa)						-6				
	负压显示误差 (Pa)						0				
	失压恢复时间 (s)						/				
气密性	笼盒内压力由-100 Pa 升至 0 Pa 的时间						288				
高效/超高效过滤器 检漏	光度法测量结果 (%)		上游浓度/ (μg/L)				47				
			透过率				0.0018				
	计数法测量结果 (L <sup>-1</sup> )		使用的稀释器稀释比								
			上游浓度稀释后检测值								
			漏点允许值								
			漏点实测值								
洁净度	笼盒位置		粒子浓度采样结果 (m <sup>-3</sup> )					平均值 (m <sup>-3</sup> )			
	1		0		0		0		0		
	2		0		0		0		0		
	3		0		0		0		0		
照度	笼盒位置		测量点	测量值 (lx)			平均值 (lx)				
	1		开灯	266	248	233	249				
			关灯	9.6	8.5	7.8	8.6				
	2		开灯	259	276	281	272				
			关灯	9.2	10.2	8.6	9.3				
	3		开灯	277	263	259	266				
关灯			8.8	9.1	7.8	8.6					
噪声	笼盒位置		实际噪声 (dB)		背景噪声 (dB)			总噪声 (dB)			
	1		55.4		42.1	43.8	42.9	54.9	55.3	56.1	
	2		55.0		41.7	43.2	42.5	55.1	55.7	54.3	
	3		54.6		43.9	45.1	42.8	53.6	54.7	55.4	
沉降菌	各笼盒测量值 (CFU/30min)						平均值 (CFU/30min)				
	1	2	3	4	5						
	5	2	1	1	0	1.8					

### 6.5 苏州冯氏实验动物设备有限公司 CF30 型号独立通风笼具验证试验



外观检查	☉符合要求		□不符合要求							
气流流速	笼盒位置	测量结果 (m/s)					平均值 (m/s)			
		1	2	3	4	5				
	上	0.16	0.13	0.11	0.13	0.14	0.13			
		0.18	0.15	0.10	0.14	0.17				
		0.16	0.17	0.15	0.18	0.12				
	中	0.07	0.08	0.10	0.17	0.10				
		0.08	0.06	0.10	0.16	0.17				
		0.07	0.12	0.10	0.08	0.07				
	下	0.19	0.11	0.11	0.16	0.12				
		0.13	0.17	0.06	0.15	0.15				
0.16		0.15	0.19	0.16	0.16					
换气率	风速仪法	进风口	风速测量结果 (m/s)					长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)
			1	2	3	4	5			
	风量计法	进风口	风量测量结果 (m <sup>3</sup> /h)				长度 (m)	宽度 (m)	高度 (m)	换气率
			1	2	3	4				
IVC 笼盒 (个数:)									29 h <sup>-1</sup>	
IVC 笼盒 (个数:)							60			
压差	静态压差 (Pa)					-6				
	负压显示误差 (Pa)					0				
	失压恢复时间 (s)					/				
气密性	笼盒内压力由-100 Pa 升至 0 Pa 的时间					257				
高效/超高效过滤器检漏	光度法测量结果 (%)		上游浓度/ (μg/L)			52				
			透过率			0.0064				
	计数法测量结果 (L <sup>-1</sup> )		使用的稀释器稀释比							
			上游浓度稀释后检测值							
			漏点允许值							
		漏点实测值								
洁净度	笼盒位置	粒子浓度采样结果 (m <sup>-3</sup> )				平均值 (m <sup>-3</sup> )				
	1	0	0	0	0	0				

	2	0	0	0	0	0		
	3	0	0	0	0	0		
照度	笼盒位置	测量点	测量值 (lx)			平均值 (lx)		
	1	开灯	326	317	336	326		
		关灯	10.4	11.5	9.6	10.5		
	2	开灯	341	351	328	340		
		关灯	11.7	10.9	9.5	10.7		
	3	开灯	336	318	321	325		
关灯		12.5	11.1	10.5	11.4			
噪声	笼盒位置	实际噪声 (dB)	背景噪声 (dB)			总噪声 (dB)		
	1	53.8	40.1	41.2	41.5	53.9	54.1	53.5
	2	53.3	40.7	41.2	41.5	52.1	54.4	53.5
	3	52.6	41.9	42.1	42.4	52.6	51.7	53.6
沉降菌	各笼盒测量值 (CFU/30min)						平均值 (CFU/30min)	
	1	2	3	4	5			
	0	0	0	0	0	0		

## 七、实验结论

通过对苏州冯氏实验动物设备有限公司 ZJ-4 型号、FS-002-1 型号、FS-002-2 型号、CF30 型号，苏州市苏杭科技器材有限公司 VM370A 型号等厂商生产的 5 个不同型号规格的独立通风笼具进行验证实验，证明制定的《独立通风笼具性能参数校准规范》能够很好的评价气流流速、换气率、压差、气密性、高效/超高效过滤器检漏、洁净度、照度、噪声和沉降菌等性能指标，保证独立通风笼具在使用过程中的性能安全可靠。