

目 次

前言	II
引言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	2
4 评价原则、方法及依据	3
5 对产品生产企业的基本要求	3
6 评价指标要求	3
附录 A（资料性附录） 电子电气产品生命周期评价方法	6
附录 B（资料性附录） 电子电气产品绿色设计评价报告格式	14
附录 C（规范性附录） 新风系统可再生利用率计算方法	16
附录 D（规范性附录） 新风系统单位风量耗功率的要求及计算方法	20
附录 E（规范性附录） 细颗粒物（PM _{2.5} ）净化效率试验方法	21
附录 F（规范性附录） 气态污染物净化效率试验方法	23
附录 G（规范性附录） 微生物净化效率试验方法	25
参考文献	27
图 A.1 电子电气产品生命周期评价基本步骤	6
图 A.2 电子电气产品生命周期示意图	7
图 A.3 电子电气产品生命周期清单数据收集基本步骤	9
图 E.1 空气动力试验台示意图	21
图 F.1 气态污染物发生器示意图	23
表 1 产品评价指标要求	4
表 A.1 外购物料数据调查要求	9
表 A.2 数据质量评估表	12
表 B.1 电子电气绿色设计产品符合性情况表	14
表 C.1 不同热塑性塑料的相容性表	16
表 C.2 新风系统可再生利用率的拆解清单示例	17
表 F.1 目标污染物	24

前 言

本标准按照GB/T 20004.1—2016《团体标准化 第1部分：良好行为指南》制定。

本标准参照GB/T 1.1—2009给出的规则起草。

本标准由中国电器工业协会标准化工作委员会提出并归口。

本标准由中国电器工业协会团体标准节能低碳专业工作组负责解释。

本标准起草单位：中国电器科学研究院有限公司、中国电器工业协会、嘉兴威凯检测技术有限公司、浙江绍兴苏泊尔生活电器有限公司、艾美特电器（深圳）有限公司、广东美的环境电器制造有限公司、浙江超人科技股份有限公司

本标准起草人：黄文秀、张亮、邹建强、陈启彩、付伟华、陈俊、罗理珍、应国京、周燕舞、陈永华

引 言

按照党中央、国务院关于生态文明建设的决策部署，牢固树立创新、协调、绿色、开放、共享的发展理念，落实供给侧结构性改革要求，支撑产业绿色制造体系建设，中国电器工业协会在多个相关专业领域组织开展了绿色设计产品技术评价规范标准研制。

绿色设计产品是以绿色制造实现供给侧结构性改革的最终体现，侧重于产品全生命周期的绿色化。积极开展绿色设计，按照全生命周期的理念，在产品设计开发阶段系统考虑原材料选用、生产、销售、使用、回收、处理等各个环节对资源环境造成的影响，有助于实现产品对能源资源消耗最低化、生态环境影响最小化、再生率最大化。

本标准首次提出了针对新风系统的绿色设计评价指标。其中，部分关键指标技术要求高于现行国家标准或行业标准，旨在对新风系统产品绿色设计水平发挥引领和提升作用，规范和促进本专业领域绿色制造体系建设。

3 术语和定义

GB/T 24040、GB/T 24044界定的以及下列术语和定义适用于本文件。

3.1

生态设计 **eco-design**

绿色设计 **green-design**

按照全生命周期的理念，在产品的设计开发阶段系统考虑原材料获取、生产制造、包装运输、使用维护和回收处理等各个环节对资源环境造成的影响，力求产品在全生命周期中最大限度降低资源消耗、尽可能少用或不用含有有害物质的原材料，减少污染物产生和排放，从而实现环境保护的活动。

注1：生态设计也称环境意识设计。

注2：改写 GB/T 32161—2015，定义 3.2。

3.2

生态设计产品 **eco-design products**

绿色设计产品 **green-design products**

符合生态设计理念和评价要求的产品。

[GB/T 32161—2015，定义3.3]

3.3

环境 **environment**

组织运行活动的外部存在，包括空气、水、土地、自然资源、植物、动物、人，以及它们之间的相互关系。

注1：外部存在可能从组织内延伸到当地、区域和全球系统。

注2：外部存在可用生物多样性、生态系统、气候或其他特征来描述。

[GB/T 24001—2016，定义3.2.1]

3.4

生命周期思想 **life cycle thinking; LCT**

考虑产品整个生命周期内所有相关环境因素。

[GB/T 23686—2009，定义3.11]

3.5

新风系统 **outdoor air system**

将室外新风经过处理后引入室内的空气处理系统，简称新风系统。

3.6

空气污染物 **air pollutants**

空气中对人体或环境产生有害影响的物质，包括颗粒物、气态污染、微生物等。

3.7

颗粒物 **fine particulate matter (PM_{2.5})**

环境空气中空气动力学当量直径小于等于2.5 μm的颗粒物，也称细颗粒物。

[GB/T 3095-2012，定义3.4]

3.8

净化效率 **cleaning efficiency**

新风系统在额定风量下，对空气污染物的一次通过去除能力。即新风系统入口、出口空气中污染物浓度之差与入口空气中污染物浓度之比。

3.9

单位风量耗功率 **energy consumption per unit air volume**

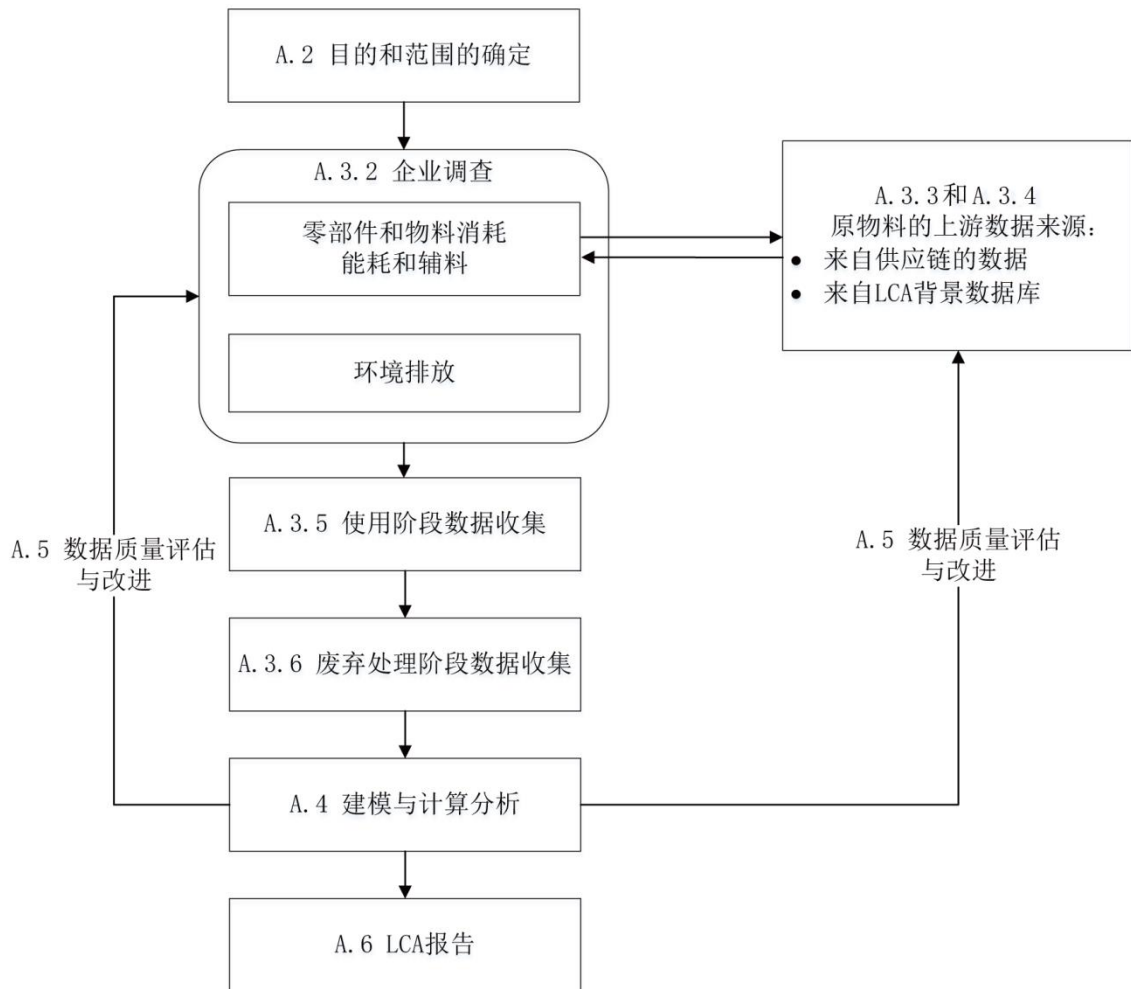
表1 产品评价指标要求

一级指标	二级指标	基准值	判定依据
资源属性	限用有害物质	产品应符合GB/T 26572—2011中对产品含六种限用物质（铅、汞、镉、六价铬、多溴联苯和多溴二苯醚）的限量要求。	依据GB/T 26125-2011测试并提供测试报告。
		产品应符合SJ/T 11364的标识要求。	依据SJ/T 11364在产品上进行标识。
		产品中邻苯二甲酸二异丁酯、邻苯二甲酸二（2-乙基己基）酯、邻苯二甲酸甲基丁酯、邻苯二甲酸苯基丁基酯四种物质含量宜分别不超过0.1%。	依据GB/T 29786-2013进行测试并提供测试报告。
		产品塑料零部件中不应使用短链氯化石蜡（SCCPs），含量不应大于0.15%。	依据GB/T 33345进行测试并提供测试报告。
		产品包装不应使用氢氟氯化碳（HCFCs）作为发泡剂。	依据对供应商的协议文件进行审查，以确定符合性。
	材料种类和重量	应按照GB/T 16288的要求对重量超过25 g且最大面积的表面积超过200 mm ² 的塑料零部件进行标记。	依据GB/T 16288在产品塑料零部件上进行标记。
		产品的包装上应有符合GB/T 18455的回收标志。	依据GB/T 18455在产品包装上标记回收标志。
	材料再生利用	产品的可再生利用率应不低于70%。	依据附录C计算并提供声明。
		产品包装材料应为可再生利用或可降解材料，应符合GB/T 16716.5的要求。	依据GB/T 16716.5提供符合性声明。
	能源属性	单位风量耗功率	产品应声明单位风量耗功率并符合附录D的要求。
待机功率		产品的待机功率应小于1 W。 注：带有蓝牙和Wi-Fi功能的，本要求不适用。	依据IEC 62301进行检测并提供测试报告。
关机功率		产品的关机功率应小于0.5 W。 注：带有蓝牙和Wi-Fi功能的，本要求不适用。	依据IEC 62301进行检测并提供测试报告。
环境属性	电磁兼容	产品应符合GB 4343.1和GB 17625.1的要求。	依据GB 4343.1和GB 17625.1进行测试并提供测试报告。
	噪声	产品的噪声实测值应不大于（标称值+1 dB（A））。	依据按照GB/T 21087—2007规定的6.2.8方法进行测试并提供测试报告。
产品属性	电气安全	产品应符合GB 4706.1和GB 4706.27的要求。	依据GB 4706.1和GB 4706.27进行测试并提供测试报告。
	净化效率	初始状态下，新风系统额定风量时对空气污染物的净化效率应符合下述的限值要求，且实测值应不小于标称值的95%。 ——对于颗粒物(PM _{2.5})，净化效率>95%。 ——对于气态污染物，额定风量下，净化	——依据附录E规定的方法进行颗粒物净化效率的测试并提供测试报告。 ——依据附录F规定的方法进行气态污染物净化效率的测试并提供测试报告。 ——依据附录G规定的方法进行微生物净化效

附 录 A
(资料性附录)
电子电气产品生命周期评价方法

A.1 概况

本附录依据GB/T 24040和GB/T 24044制定，适用于电子电气产品的生命周期评价（LCA），其基本方法步骤如图A.1所示。



图A.1 电子电气产品生命周期评价基本步骤

A.2 目的和范围

A.2.1 评价目的

电子电气产品生命周期评价可用于以下目的：

- a) 为碳足迹、水足迹、环境足迹等产品环境声明与环境标识的评价提供数据；

A.2.4 环境影响评价指标

环境影响评价指标的选择取决于评价目的，并影响数据收集的范围。

环境影响评价指标选择可考虑目标市场、客户、相关方所关注的环境问题，以及产品特有的环境影响类型。

环境影响评价指标包括温室气体（碳足迹）、酸化、富营养化（水体）、富营养化（土壤）、可吸入无机物、臭氧层损耗、电离辐射、人体毒性（致癌）、人体毒性（非致癌）、生态毒性、能源消耗、矿石资源消耗、水资源消耗、土地转化等。

A.2.5 数据取舍准则

在选定系统边界和环境影响评价指标的基础上，可规定一套数据取舍准则，忽略对评价结果影响较小的因素，从而简化数据收集和评价过程。

常用的取舍准则包括、但不限于：

- a) 原则上可忽略对 LCA 结果影响不大的能耗、零部件、原辅料、使用阶段耗材等消耗。例如，小于产品重量 1% 的普通物耗可忽略、含有稀贵金属（如金银铂钯等）或高纯物质（如纯度高于 99.99%）的物耗小于产品重量 0.1% 时可忽略（同类物料，如芯片、螺钉，应该按此类物料合计重量判断），但总共忽略的物耗推荐不超过产品重量的 5%；
- b) 道路与厂房等基础设施、生产设备、厂区内人员及生活设施的消耗和排放，可忽略；
- c) 原则上包括与所选环境影响类型相关的所有环境排放，但在估计排放数据对结果影响不大的情况下（如小于 1% 时）可忽略，但总共忽略的排放推荐不超过对应指标总值的 5%。

可在 LCA 报告中说明采用的取舍准则，以及因此被排除在系统之外的过程和数据。

A.3 生命周期清单数据收集

A.3.1 基本方法

收集系统边界内各过程产出单位产品所对应的各项消耗与排放数据，即清单数据。数据来源包括实际生产过程统计或监测、文献资料、LCA 数据库。

对于不同情况，有不同的数据收集要求：

- a) 开展产品 LCA 的企业对本企业、或负责实际生产的代工生产（OEM）企业的生产过程的物料消耗和环境排放进行调查。
- b) 重要物料（重要零部件和原辅料）的上游生产过程优先采用实际供应商生产过程的调查数据。一般而言，如果某项物料的重量大于 5% 的产品重量，则视为重要的。按照数据取舍准则，不重要的物料消耗和能耗可忽略。
- c) 大宗原材料和能源（如电力、燃料、通用金属、非金属和塑料）的上游生产过程数据可采用 LCA 背景数据，优先采用代表原料产地国家、代表相同生产技术的背景数据。在原产地、相同技术的背景数据不可得的情况下，可使用其他国家、类似技术生产的同类原料的数据替代，同时明确说明替代数据来源以及产地国家和技术代表性的差异。
- d) 生产过程的环境污染物排放可采用环保监测或现场测量并换算为单位产出的排放量，也可通过平衡计算获得数据。可按照数据取舍准则忽略不重要的排放。
- e) 实际生产过程调查中需明确数据收集期（生产期间），文献调查和背景数据尽量选择与产品生产年份接近的数据。
- f) 对于实际收集和文献调查的数据，建议详细记录相关的原始数据来源和数据处理算法，保留相关凭证，以便数据查验、审核和数据更新。

(如果含有稀有和高纯成分, 则 $m < 0.1\%$ 为不重要物料)	5%
注: 在无法获得实际生产过程数据的情况下, 可通过采用背景数据进行近似计算, 但需对背景数据来源及采用依据进行详细说明。	
^a 物料指零部件和原辅料, $m = (\text{物料重量}/\text{产品重量}) \times 100\%$, 同类材质的物料(如所有芯片、所有螺钉)需合并重量后计算。 ^b 稀有金属如金银铂钯等, 高纯物质如纯度高于 99.99%。	

A.3.4 大宗原材料和能源的生产阶段数据收集

大宗原材料和能源(如电力、燃料、通用金属、非金属和塑料)的生产过程数据可采用LCA背景数据库数据。

A.3.5 使用阶段的数据收集

该阶段始于消费者或终端用户获得产品, 止于产品废弃。

在满足数据取舍准则的前提下, 需要收集的数据包括:

- 产品使用/消费的模式, 包括使用寿命、使用频率;
- 产品使用过程的能源消耗、耗材、污染物排放;
- 产品修理和维护过程的能源消耗、耗材、污染物排放。

上述数据可以通过用户调查获得, 也可以采用行业通用的估计或产品设计数据。

A.3.6 废弃处理阶段的数据收集

该阶段始于消费者或终端用户丢弃产品, 止于产品作为废弃物返回自然界或被再生。

在满足数据取舍准则的前提下, 需要收集的数据包括:

- 废弃产品回收过程的运输数据;
- 废弃产品拆解过程能耗、物耗与污染物排放;
- 废弃产品最终处置过程(焚烧、填埋等)的能耗、物耗及污染物排放;
- 废弃产品中可再生的零部件和材料、可回收利用的能量, 可部分抵消产品生产过程的原料消耗与能耗, 可在生命周期评价报告中予以计算说明。

上述数据可以通过对回收、再生、处置过程调查获得, 也可以采用行业通用的估计数据或背景数据库。

A.4 生命周期建模与计算分析

生命周期建模与计算分析通常包括如下步骤:

- 创建产品模型, 并图形化展示;
- 导入产品材料清单表(BOM表)或数据收集表, 批量输入产品的零部件和原辅料等生产数据;
- 手工输入和编辑零部件、原辅料、能耗、污染物排放数据;
- 采用LCA基础数据库作为背景数据, 并解决物质名称、单位、评价指标等各种数据库兼容问题;
- 选择一种或多种环境影响评价指标;
- 生命周期汇总计算, 得到LCA结果(各种环境影响评价指标的结果);
- 贡献分析和灵敏度分析: 计算分析产品各阶段、各项零部件、原材料、能耗、排放在LCA结果中的贡献率, 识别关键的过程和数据, 分析潜在的改进方向;

- a) 完整性：背景数据库一般至少包含一个国家或地区的数百种主要能源、基础原材料、化学品的开采、制造和运输过程，以保证背景数据库自身的完整性；
- b) 准确性：背景数据库需采用来自本国或本地区的统计数据、调查数据和文献资料，以反映该国家或地区的能源结构、生产系统特点和平均的生产技术水平；
- c) 一致性：背景数据库需建立统一的数据库生命周期模型，以保证模型和数据的一致性。

A.5.5 数据质量评估表

在LCA过程中，可采用数据收集与建模情况的统计表（表A.2）对数据质量进行评估，并明确数据质量改进的重点。

表A.2 数据质量评估表

项目	描述	
模型完整性	描述系统边界涵盖的生命周期阶段，列举包含的过程和未包含的过程	
数据取舍准则	描述数据取舍准则，列举未包含的数据、被忽略的物料总重量	
数据准确性： 实际的生产过程调查却使用了估算或文献数据，且其生命周期贡献大于1% （背景数据不在此项范围内）	物料消耗 能源消耗 环境排放	对哪些LCA指标贡献大于1%，说明数据来源以及为何未采用生产统计或实测数据
物料重量大于5%产品重量，却未调查此物料上游生产过程	物料名称	未调查上游生产过程的原因
物料重量大于1%产品重量，却被忽略的物料	物料名称	被忽略的原因
物料重量大于1%产品重量，且所选上游背景数据代表性不一致的	物料名称	在物料规格、产地、技术代表性、年份等方面，背景数据与实际物料的差异
采用的背景数据库	所采用的各项背景数据库的名称、数据库代表的国家或地区、数据库版本 如果采用了多个数据库，数据库之间的兼容性	
采用的LCA软件工具	LCA软件工具名称、版本	
评估结论	概述影响数据质量和结论可信度的主要因素，评估当前模型和数据能否满足LCA目的和要求，说明可能的改进计划	

A.5.6 数据质量改进

根据上述数据质量要求和评估结果，可以发现提高数据质量的关键因素并持续改进数据质量：

- a) 对于数据质量不符合要求的关键过程、清单数据和背景数据，需重新进行数据收集调查或生命周期建模，尤其是针对贡献和灵敏度较大的过程和清单数据，需采用实际生产过程数据代替背景数据、采用产地国家的背景数据代替其他国家背景数据，是提高数据质量的最有效方法。
- b) 对于数据质量较差但不重要的或对环境影响类型贡献较小的清单数据或单元过程可忽略，并适当调整系统边界、数据取舍准则等，以确保最终评价结果满足数据质量评估要求。

A.6 LCA报告

附 录 B
(资料性附录)
电子电气产品绿色设计评价报告格式

B.1 基本信息

报告中的基本信息可包括但不限于以下内容：

- 报告信息，如：报告编号、审核人员、发布日期等；
- 申请者信息，如：企业名称、组织机构代码、企业地址、联系人、联系方式等；
- 申请评估对象信息，如：产品名称、产品型号、主要技术参数、产品重量、产品尺寸、包装尺寸等；
- 评价过程中采用的标准信息，如标准名称、标准编号及发布日期等。

B.2 符合性评价报告格式

符合性评价报告提供对组织的基本要求（对应第5章）和评价指标要求（对应第6章）的符合性情况，并提供所有评价指标报告期比基准期改进情况说明，格式见表B.1。其中报告期为当年评价的年份，一般是指产品参与评价年份的上一年；基准期为一个对照年份，一般比报告期提前1年。

表B.1 电子电气绿色设计产品符合性情况表

产品评价技术规范	实施日期/ 最新修订日期	相关条款要求		符合性	报告期情况	基准期情况	改进情况说明	
XXXX	XXXX年XX月 XX日	基本 要求						
		评价指 标要求						

B.3 生命周期评价报告格式**B.3.1 评价对象及工具**

报告中详细描述评估的对象、功能单位和产品主要功能，提供主要技术参数表，绘制并说明产品的系统边界，披露所使用的生命周期评价工具和数据库。

B.3.2 生命周期评价结果

给出预选的环境影响评价指标的生命周期评价结果，分析主要的贡献过程和因素，说明数据质量评估结论。

附 录 C
(规范性附录)
新风系统可再生利用率计算方法

C.1 可再生利用率计算方法

产品的可再生利用率按式 (C.1) 计算:

$$R_{cyc} = \frac{\sum_{i=1}^n m_{cyci}}{M_v} \times 100\% \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

- R_{cyc} —— 产品可再生利用率 (%) ;
- m_{cyci} —— 第*i*种零部件和 (或) 材料可再生利用的质量, 单位为千克 (kg) ;
- M_v —— 产品整机质量, 单位为千克 (kg) ;
- n —— 零部件和 (或) 材料的类别总数。

产品中以下零部件和 (或) 材料, 其质量不计算在分子内:

- a) 印刷电路板;
 - b) 热固性塑料;
 - c) 表 C.1 中不相容的混合塑料;
 - d) 对于产品中质量小于 25 g 且表面积小于 200 mm² 的塑料零部件, 且未在表面标注材料成分的。
- 注: 以上所提“分子”均指公式 (C.1) 中的分子。

表C.1 不同热塑性塑料的相容性表

基础材料	添加材料																		
	ABS	ASA	PA	PBT	PBT+PC	PC	PC+ABS	PC+PBT	PE	PET	PMMA	POM	PP	PPE	PPE+PS	PS	PVC	SAN	TPU
ABS	+	+	@	+	+	+	+	+	@	@	+	@	@	@	@	@	+	+	+
ASA	+	+	@	+	+	+	+	+	@	@	+	@	@	@	@	@	+	+	+
PA	@	@	+	@	@	■	■	■	@	@	@	@	@	■	@	@	■	@	+
PBT	+	+	@	+	+	+	+	+	@	@	@	@	@	@	@	@	■	+	@
PBT+PC	+	+	@	+	+	+	+	+	@	@	@	■	@	@	@	@	■	+	+
PC	+	+	■	+	+	+	+	+	@	+	+	■	@	@	@	@	■	+	@
PC+ABS	+	+	@	+	+	+	+	+	@	+	+	@	@	@	@	@	■	+	+
PC+PBT	+	+	■	+	+	+	+	+	+	+	+	@	@	@	@	@	■	+	+
PE	■	■	@	■	■	@	■	■	@	■	■	■	+	■	@	■	@	■	@
PET	+	+	@	+	+	+	+	+	@	+	@	@	@	@	@	@	@	@	@
PMMA	+	+	@	■	■	+	+	+	@	@	+	@	@	@	@	@	@	@	@

	挂钩	壳体	Fe+Zn		
	手紧螺母	风道	AL		
	净芯环	风道	Fe+Zn		
	加热体	电控	AL		
电机	铜制件（漆包线等）	风道	Cu		
	绝缘件	风道	Nylon		
	钢制件（定子等）	风道	Si-Fe		
	铝制件（转子等）	风道	AL		
	塑料件	风道	ABS/PP		
	风幕电机	风道	ABS/PP		
控制电路	玻璃面板	电控	si		
	电磁阀	电控	Cu/ABS		
	显示电路覆铜板	电控	绝缘板+Cu		
	控制电路覆铜板	电控	绝缘板+Cu		
	电源电路覆铜板	电控	绝缘板+Cu		
	连接器（端子）	电控	ABS		
	变压器（按比例算）	电控	Fe 70% Cu 25%		
	继电器	电控	Cu+Ni		
	电感器	电控	铁氧体+Cu		
	滤波器	电控	铁氧体+Cu		
	传感器	电控	复合材料		
电子元器件	电控	复合材料			
电线	灯线	铜材	电控	Cu	
		绝缘和护套材料	电控	PVC	
	电源线	铜材	电控	Cu	
		绝缘和护套材料	电控	PVC	
	控制线	铜材	电控	Cu	
		绝缘和护套材料	电控	PVC	
包装	纸制品（含随机文件）		植物纤维		
	泡沫		EPS		
	万向风管		铝箔		
	木板		松木		
	主机包装袋		PP		
	附件包装袋		PP		
	其他无法归类物料		吸附材料		
过滤装置					
遥控器					
用于辅助功能的 零部件					
总质量 kg					

附录 D

(规范性附录)

新风系统单位风量耗功率的要求及计算方法

单位风量耗功率实测值应不小于标称值的90%，且 $\leq 0.20 \text{ Wh/m}^3$ 。

单位风量耗功率限定值为机外静压为零条件下的值；当机外静压不为零时，单位风量耗功率限定值应加上如下修正值 ΔW_s ，见式 (D.1)：

$$\Delta W_s = \frac{P_x + P_p}{3600 \times \eta} \dots\dots\dots (D.1)$$

其中：

ΔW_s ——单位风量功耗修正值，单位为瓦时每立方米 (Wh/m^3)；

P_x ——新风系统新风侧机外静压值，单位为帕 (Pa)；

P_p ——新风系统排风侧机外静压值，单位为帕 (Pa)，对于单向流新风系统，该项取值为0；

η ——新风系统风机静效率，对于交流驱动的风机取0.3，直流驱动的风机取0.4。

对于带有能量回收功能段的新风系统，单位风量耗功率可增加 $0.025 \text{ W}\cdot\text{h/m}^3$ 。

新风系统的额定功率应按GB/T 21087—2007规定的6.2.2方法进行试验，单位风量耗功率应按式 (D.2) 计算：

$$W_s = N / Q \dots\dots\dots (D.2)$$

式中：

W_s ——单位风量耗功率，单位为瓦时每立方米 (Wh/m^3)；

N ——额定功率，单位为瓦 (W)；

Q ——风量，对于双向的新风系统，系统风量为新风风量与排风风量之和，单位为瓦时每立方米 (Wh/m^3)。

附录 E
(规范性附录)
细颗粒物 (PM_{2.5}) 净化效率试验方法

E.1 试验原理

在新风系统入口段发生KCl固态气溶胶,分别测定新风系统入口和出口处管道空气中PM_{2.5}质量浓度,通过新风系统入口、出口空气中PM_{2.5}质量浓度之差与入口空气中PM_{2.5}质量浓度之比,得到PM_{2.5}净化效率。

E.2 试验仪器与设备

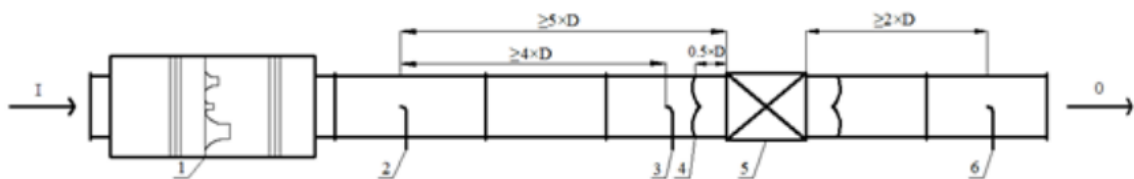
E.2.1 空气动力试验台

空气动力试验台示意图如图E.1所示,可采用正压系统或负压系统。

试验台应密封,并应在2 000 Pa的压力下进行打压检漏,漏风量不应大于1.64 m³/(h·m²)。

测试过程中试验台风量应稳定在设定值的±3%范围内。

风道系统上游取样截面风速不均匀性不应大于10%,PM_{2.5}浓度不均匀性不应大于15%,30 min内PM_{2.5}浓度波动不应大于10%。



说明:

- D——管径;
- I——进风;
- O——排风;
- 1——风量测量装置;
- 2——气溶胶发生器;
- 3——上游采样管;
- 4——静压环;
- 5——待测样机;
- 6——下游采样管。

图E.1 空气动力试验台示意图

E.2.2 气溶胶发生器

气溶胶发生器应能均匀稳定地发生KCl固态气溶胶。气溶胶发生器结构和工作原理应符合GB/T 14295的有关规定。

E.2.3 粉尘测试仪

粉尘测试仪应满足JJG 846的有关规定,并应定期校准;

E.3 试验条件

试验用空气温度宜为18℃~28℃，相对湿度宜为30%~70%。
入口处管道中PM_{2.5}质量浓度应在450 μg/m³~750 μg/m³范围内。

E.4 试验步骤

开启新风系统和试验台辅助风机，调节辅助风机使装置大道额定工况。

开启气溶胶发生器，在新风系统入口处管道中发生满足PM_{2.5}试验浓度要求的颗粒。

在被测新风系统上游采样处和下游采样处分别用粉尘仪进行测试，取不少于6次稳定测试数据的平均值作为上游浓度值或下游浓度值。6次稳定数值的变异系数不应大于5%，其中变异系数=标准差/平均值×100%。

PM_{2.5}净化效率应按式（E.1）计算，计算结果保留小数点后1位数。

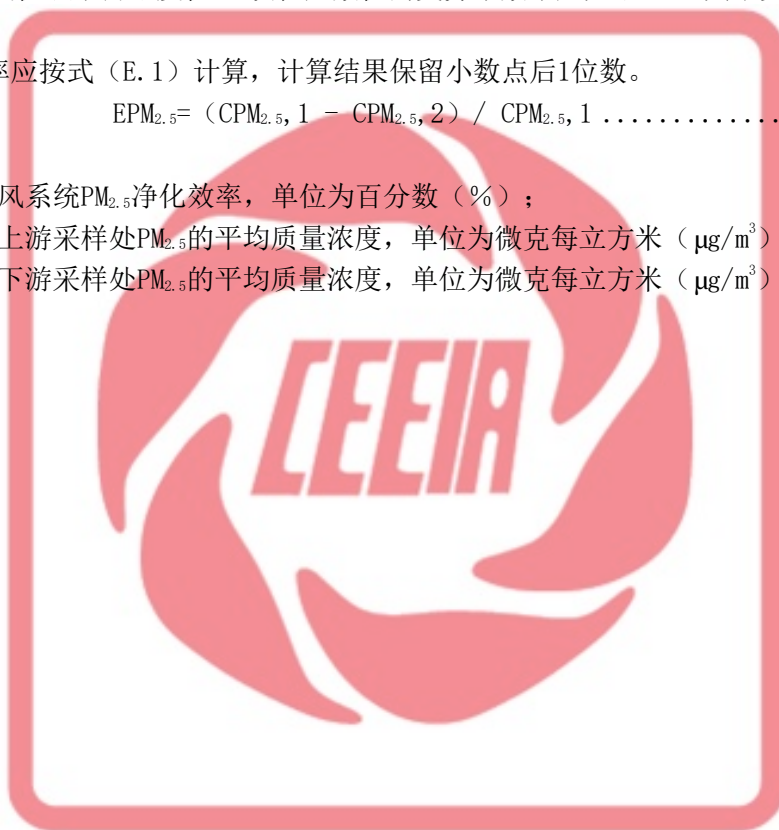
$$EPM_{2.5} = (CPM_{2.5,1} - CPM_{2.5,2}) / CPM_{2.5,1} \dots\dots\dots (E.1)$$

式中：

EPM_{2.5}——新风系统PM_{2.5}净化效率，单位为百分数（%）；

CPM_{2.5,1}——上游采样处PM_{2.5}的平均质量浓度，单位为微克每立方米（μg/m³）；

CPM_{2.5,2}——下游采样处PM_{2.5}的平均质量浓度，单位为微克每立方米（μg/m³）。



附 录 F
(规范性附录)
气态污染物净化效率试验方法

F.1 试验原理

在新风系统入口段发生一定浓度的气态污染物,分别测定新风系统入口处和出口处管道空气中气态污染物浓度,通过新风系统入口、出口空气中气态污染物浓度之差与入口空气中气态污染物浓度之比,得出新风系统对气态污染物的净化效率。

F.2 试验仪器与设备

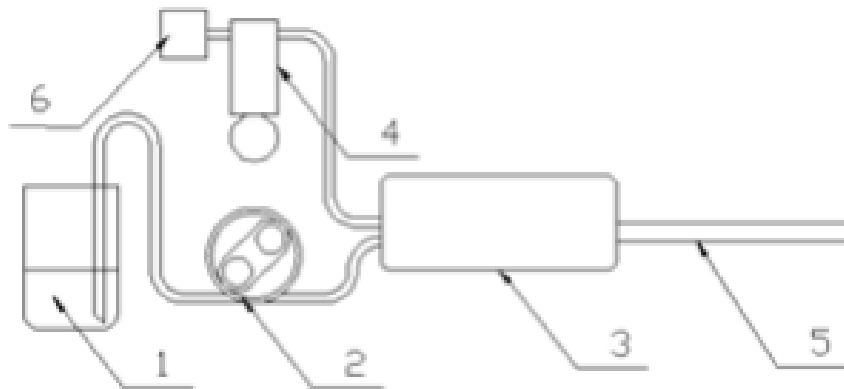
F.2.1 空气动力试验台

空气动力试验台主要有风机、风道系统、流量测量装置、气态污染物发生装置和测量设备等组成。

测试过程中试验台风量应稳定在设定值的 $\pm 3\%$ 范围内。风道系统上游取样截面气态污染物浓度不均匀性不应大于 15% , 30 min 内气态污染物浓度波动不应大于 10% 。

F.2.2 气态污染物发生装置

气态污染物的产生可通过污染源发生器加热挥发性化学溶剂(液)产生,或通过标准气体稀释产生。气态污染源发生器,示意图如图F.1所示:



说明:

- | | |
|-----------|------------|
| 1 —— 储液瓶; | 4 —— 气泵; |
| 2 —— 蠕动泵; | 5 —— 气体出口; |
| 3 —— 加热腔; | 6 —— 滤清器。 |

图F.1 气态污染物发生器示意图

F.2.3 气态污染物质量浓度测试仪

气态污染物质量浓度测试仪最小分辨率为 0.01 mg/m^3 。在线即读式分析仪需定期校准,与化学法或色谱法测得的数据比较偏差应在 $\pm 10\%$ 以内。

F.3 气态污染物分析方法

待测污染物的采样、分析方法和使用仪器设备应符合GB/T 18883的规定。

F.4 目标污染物

试验中污染物宜从表F.1中选择，也可以根据试验目的选择其他污染物。

表F.1 目标污染物

序号	名称
1	甲醛
2	苯
3	甲苯
4	总挥发性有机物 (TVOC)
5	二氧化碳
6	一氧化碳
7	氨

注：总挥发性有机物包括9种物质，分别为苯、甲苯、邻二甲苯、对二甲苯、间二甲苯、乙苯、乙酸正丁醇、十一烷和苯乙烯，9种物质所占质量比例相同。

F.5 试验条件

试验用空气温度宜为 $(23 \pm 2)^\circ\text{C}$ ，相对湿度为 $(50 \pm 10)\%$ 。

宜在测试过程中维持 $(3 \pm 0.5) \text{ S}$ (S为GB/T 18883规定的污染物浓度限量)的稳定污染物浓度。

F.6 试验步骤

开启新风系统和试验台辅助风机，调节辅助风机使新风系统达到额定工况。

利用气态污染物发生器或标准气体瓶，在装置新风系统入口处管道中发生满足试验浓度要求的污染物。

带污染物浓度稳定后(稳定性要求相对偏差应小于10%)，在管道上游采样处和下游采样处分别进行采样，按GB/T 18883规定的方法进行分析。

采样次数不少于3次，取平均值作为被测新风系统对气态污染物的净化效率。

气态污染物净化效率计算应按式(F.1)进行计算：

$$E_q = (C_{q1} - C_{q2}) / C_{q1} \dots \dots \dots (F.1)$$

式中：

E_q ——新风系统对气态污染物的净化效率，单位为百分数(%)；

C_{q1} ——上游采样处气态污染物的平均质量浓度，单位为毫克每立方米(mg/m^3)；

C_{q2} ——下游采样处气态污染物的平均质量浓度，单位为毫克每立方米(mg/m^3)。

附 录 G
(规范性附录)
微生物净化效率试验方法

G.1 试验原理

在新风系统入口段发生一定浓度的微生物,分别测定新风系统入口处和出口处管道空气中微生物浓度,通过新风系统入口处和出口处管道空气中微生物浓度之差与入口处管道空气中微生物浓度之比,得出新风系统对微生物的净化效率。

G.2 试验仪器与设备

G.2.1 新风系统微生物净化效率试验台

新风系统微生物净化效率试验台宜选用负压空气动力学试验台(见图E.1)。试验台风量稳定性及不均匀性应符合附录E.2.1的规定。

新风系统微生物净化效率试验台送风机排风应选用符合GB/T 13554中规定的至少A类高效过滤器进行净化。

G.2.2 试验菌

试验菌种为白色葡萄球菌8032,其菌悬液制备方法见《消毒技术规范》(2002年版);使用其他微生物进行试验时,测试结果应注明菌种名称及编号。

G.2.3 仪器设备

微生物气溶胶发生装置:包括空气压缩机、高效过滤器、压力表、气体流量计和气溶胶喷雾器等,喷出的细菌气溶胶微粒的直径90%以上应在 $1\ \mu\text{m}\sim 10\ \mu\text{m}$ 之间。

G.2.4 培养基

营养肉汤培养基及营养琼脂培养基配方及制备方法应符合WS/T 367的有关规定。

G.3 试验步骤

取试验菌菌悬液,用无菌脱脂棉过滤后,再用营养肉汤培养基稀释成所需浓度,并注入气溶胶喷雾器并连接至试验台气溶胶注入口。

对照组试验:不安装新风系统,将试验台调整至所需测试灯亮并空吹5 min~10 min。分别将微生物采样器连接至试验台上游及下游采样口。开启气溶胶喷雾器,按设定的压力及气体流量进行喷菌,喷雾菌液的浓度、喷雾压力以及气体流量的设定应能保证空气试验菌浓度在 $2\ 500\ \text{cfu}/\text{m}^3\sim 25\ 000\ \text{cfu}/\text{m}^3$ 范围内。在试验台上游及下游采样口同时采样,测量试验台在不安装新风系统时的试验菌自然消亡率。

试验组试验:将被测新风系统安装于试验台上,将试验台调整至索要测试的风量并空吹5 min~10 min。开启气溶胶喷雾器,按与对照组相同相同的喷雾参数进行喷菌。使用微生物采样器同时在试验台上游及下游采样口进行采样,每次试验采样不宜少于3组。才阳结束后,将平皿放入 $37\ ^\circ\text{C}$ 培养箱于(36

±1) °C环境下培养48 h, 观察结果, 计数生长菌落数, 同事将同批次试验用培养基置于培养箱中培养作为阴性对照, 若阴性对照组有菌生长, 试验无效, 更换无菌器材重新进行试验。

验组重复次数不宜少于3组, 最后取平均值计算被测装置的微生物净化效率。

微生物净化效率应按式 (G.1) 进行计算:

$$E_w = \frac{\overline{Cu}(1-N) - \overline{Cd}}{\overline{Cu}(1-N)} \dots\dots\dots (G.1)$$

式中:

E_w ——新风系统微生物净化效率 (%) ;

\overline{Cu} ——试验组上游采样处平均试验菌浓度, 单位为菌落形成单位为每立方米 (cfu/m³) ;

\overline{Cd} ——试验组下游采样处平均试验菌浓度, 单位为菌落形成单位为每立方米 (cfu/m³) ;

N ——试验台自然消亡率, 应按式 (G.2) 进行计算:

$$N = \frac{\overline{Cu} - \overline{Cd}}{\overline{Cu}} \dots\dots\dots (G.2)$$

式中:

\overline{Cu} ——对照组上游采样处平均试验菌浓度, 单位为菌落形成单位每立方米 (cfu/m³)

\overline{Cd} ——对照组上游采样处平均试验菌浓度, 单位为菌落形成单位每立方米 (cfu/m³) 。

参 考 文 献

- [1] GB/T 23686—2009 电子电气产品的环境意识设计导则
 - [2] GB/T 24001—2004 环境管理体系 要求及使用指南
 - [3] GB/T 32161—2015 生态设计产品评价通则
 - [4] 电器电子产品有害物质限制使用管理办法，工业和信息化部，第32号令，2016年5月
-