

ICS 45.060.20
S 36

TB

中华人民共和国铁道行业标准

TB/T 1002—2006
代替 TB/T 1002—1982

铁道客车用直流无刷电风扇

D.C. brushless electric fans for railway passenger car

2006-06-21 发布

2006-11-01 实施

中华人民共和国铁道部 发布

目 次

前 言	Ⅱ
1 范 围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 技术要求	1
5 试验方法	3
6 检验规则	5
7 标志、包装、运输及贮存	5

前 言

本标准代替 TB/T 1002—1982《直流顶式电风扇基本参数与技术条件》。

本标准与 TB/T 1002—1982 相比主要变化如下：

- 增加了环境温度的要求，将环境温度规定为 $-25^{\circ}\text{C} \sim +55^{\circ}\text{C}$ ；
- 提出了使用值的要求；
- 增加了电磁兼容的要求；
- 增加了非正常运行试验的要求；
- 增加了耐久性试验的要求；
- 增加了交变湿热试验的要求；
- 振动和冲击改为按 TB/T 3058—2002 的规定执行。

本标准由铁道部标准计量研究所提出。

本标准由中国北车集团四方车辆研究所归口。

本标准起草单位：铁道部产品质量监督检验中心、泊头市东兴机车车辆配件有限责任公司、无锡市万里实业发展有限公司、深圳市捷运照明电器有限公司。

本标准主要起草人：田永平、谢献忠、吴东平、孟惠仁、齐兵。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- TB/T 1002—1968、TB/T 1002—1982。

铁道客车用直流无刷电风扇

1 范 围

本标准规定了铁道客车用直流无刷顶扇、壁扇(以下简称电风扇)的技术要求,试验方法,检验规则,标志、包装、运输及贮存等。

本标准适用于由 48 V 直流电源供电的、采用直流无刷电动机驱动的铁道客车用电风扇。其他直流电源供电的电风扇可参照执行。

2 规范性引用文件

下列文件中的条款通过本标准的引用而成为本标准的条款。凡是注日期的引用文件,其随后所有的修改单(不包括勘误的内容)或修订版均不适用于本标准,然而,鼓励根据本标准达成协议的各方研究是否可使用这些文件的最新版本。凡是不注日期的引用文件,其最新版本适用于本标准。

GB/T 2423.4—1993 电工电子产品基本环境试验规程—试验 Db: 交变湿热试验方法(eqv IEC 68-2-30:1980)

GB/T 13380—1992 交流电风扇和调速器

TB/T 3034—2002 机车车辆电气设备电磁兼容性试验及其限值(eqv EN 50121-3-2:2002)

TB/T 3058—2002 铁路应用 机车车辆设备冲击和振动试验(idt IEC 61373:1999)

TB/T 1759—2003 铁道客车配线布线规则

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

使用值 service value

电风扇的输出风量(m^3/min)与输入功率(W)之比。

4 技术要求

4.1 使用条件

4.1.1 海拔: $\leq 2500\text{ m}$ 。

4.1.2 温度: $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +55\text{ }^{\circ}\text{C}$ 。

4.1.3 相对湿度:最湿月月平均最大相对湿度不大于 90%(该月月平均最低温度为 $25\text{ }^{\circ}\text{C}$)。

4.1.4 额定电源电压:DC 48 V。

4.1.5 电源电压范围:DC 36 V~72 V。

4.2 外 观

4.2.1 铸铝件、铸铜件表面应光滑,不应有砂眼、气泡、破裂、损伤。

4.2.2 电镀件的镀层应光滑、色泽均匀,不应有斑点、针孔、气泡和脱落。

4.2.3 有机涂敷件(油漆件或喷塑件)的表面涂膜应平整光滑、色泽均匀、涂层牢固,其表面应无明显流挂、皱纹和脱落等影响外观的缺陷。

4.2.4 塑料件的主要表面应光滑、色泽均匀,不应有明显斑痕、划痕及凹陷。

4.3 回转机构

4.3.1 回转机构运行时动作平稳、摇头均匀,不应有阻滞、点头、甩头、颤摆现象及异常机械摩擦噪声。

4.3.2 回转机构应使电动机轴线与安装底座垂直中心线的夹角为 $30^{\circ} \pm 2^{\circ}$ 做 360° 回转。

4.3.3 电风扇在额定电压下运转时,扇头回转次数不应小于每分钟4次。

4.3.4 电源电压为DC36 V时,电风扇的回转机构应能使扇叶在任何静止位置上启动。

4.4 一般结构

4.4.1 电风扇的电源连接线应采用耐温等级不低于 125°C 的低烟无卤阻燃多股软线,接线端子应满足TB/T 1759—2003的布线要求。

4.4.2 电风扇应设有防护罩,防止人身与扇叶接触,并便于维护。

4.4.3 电风扇不应有漏油现象。

4.4.4 电风扇的扇翼直径不应超过400 mm。

4.5 转 速

在额定电源电压下,电风扇转速不应大于1 600 r/min;转速差不应大于标称值的6%。

4.6 输出风量

在1.2倍额定电源电压下,电风扇的输出风量不应小于 $40\text{ m}^3/\text{min}$ 。

4.7 功 率

在1.2倍额定电源电压下,电风扇的输入功率不应超过40 W,输入电流不应超过0.9 A。

4.8 使 用 值

在1.2倍额定电源电压下,电风扇的使用值不应小于1.1。

4.9 噪 声

在额定电源电压下,电风扇噪声的A计权声功率级不应大于60 dB(A)。

4.10 绝缘电阻

4.10.1 正常状态时,电风扇的带电部位与外壳之间的绝缘电阻不应小于20 M Ω 。

4.10.2 湿热状态时,电风扇的带电部位与外壳之间的绝缘电阻不应小于2 M Ω 。

4.11 介电强度

4.11.1 正常状态时,电风扇的带电部件与外壳之间施加AC 1 500 V、50 Hz试验电压,历时1 min,应无闪络或击穿现象。

4.11.2 湿热状态时,电风扇的带电部件与外壳之间施加AC 1 200 V、50 Hz试验电压,历时1 min,应无闪络或击穿现象。

4.12 超 速

电风扇以2 000 r/min的转速运转5 min后,其所有零部件不应变形或损坏,重新施加额定电压应能正常工作。

4.13 温 升

电风扇在1.2倍额定电源电压下正常运行1 h后,温升应符合表1的规定。

表 1

测量部位	温升(不低于E级绝缘) K	测量方法
电动机绕组	≤ 60	电阻法
换向器表面	≤ 50	温度计或热电偶法
机壳表面	≤ 30	温度计或热电偶法

4.14 非正常运行

电风扇经非正常运行试验后,其电动机绕组温度(不低于E级绝缘)不应大于下列限值;在试验期间,电风扇不应损坏,其任何零部件不应产生危及安全的变形或着火。

- a) 用阻抗保护的,其最大值为 165℃;
- b) 保护装置在第 1 h 内起保护作用的,其最大值为 215℃;
- c) 保护装置在第 1 h 后起保护作用的,其最大值为 190℃。

4.15 耐久性

电风扇在正常条件下,经 5 000 h 正常运转不应损坏。

4.16 电磁兼容

电风扇的电磁兼容性应符合 TB/T 3034—2002 的规定。

4.17 耐振动、冲击

电风扇的耐振动及冲击性能应符合 TB/T 3058—2002 的规定,振动及冲击试验后,紧固件应无松动,零部件应无脱落,电风扇应正常工作。

5 试验方法

5.1 试验环境及试验仪器

5.1.1 风量试验应在室内温度 (20 ± 5) ℃ 的风量试验室内进行,其余试验除另有规定外,均可在不超过 40℃、无外界气流或热辐射作用的室内进行。

5.1.2 用于型式试验的电压表、电流表、功率表的准确度不应低于 0.5 级。

5.1.3 测量温度用的仪表,其精度应在 0.5℃ 以内。

5.1.4 测量时间用的仪表,其精度应在 1 s 以内。

5.1.5 测量转速时,应采用非接触式仪表,准确度应为 1%。

5.1.6 测量风速用的仪表应采用直径不大于 100 mm 叶轮式风速仪,灵敏度不应低于 0.15 m/s。

5.1.7 试验电源应采用直流稳压电源,试验电压的偏差不应大于 ±1%。

5.2 外观检查

在距电风扇 60 cm 处对电风扇进行目视检查,结果应符合 4.2 的规定。

5.3 回转机构试验

5.3.1 目测电风扇在额定电源电压下运转,检验结果应符合 4.3.1 的要求。

5.3.2 电风扇不工作,对电风扇摇头部位与底座之间形成的角度进行测量,测量结果应符合 4.3.2 的要求。

5.3.3 电风扇在额定电压状态下运转时,用计时器进行计时,并对电风扇每分钟的回转次数进行检验,结果应符合 4.3.3 的要求。

5.3.4 将电风扇接入 DC 36 V 电源,在回转机构往复一周的任意 12 等分点上分别进行启动,启动前应确定电风扇为静止状态,试验结果应符合 4.3.4 的要求。

5.4 一般结构检查

5.4.1 用直径为 12 mm 的试验指施加一个不大于 5 N 的力对电风扇网罩间隙进行检查,试验指应不能触及扇叶。

5.4.2 目视检查电风扇电机部件,应符合 4.4.3 的要求。

5.5 转速测量

将电风扇在不加网罩和回转机构的情况下,接入额定电源电压工作至少 30 min 后,用转速计进行测量,结果应符合 4.5 的规定。

5.6 输出风量测定

在 1.2 倍额定电源电压下进行输出风量测定,测定按 GB/T 13380—1992 的 5.7.1 执行,结果应符合 4.6 的规定。

5.7 功率测定

电风扇在 1.2 倍额定电源电压下正常运行 0.5 h 后测量电风扇的功率,结果应符合 4.7 的要求。

5.8 使用值确定

由 5.6 测得的输出风量除以 5.7 测得的输入功率得到的使用值应符合 4.8 的要求。

5.9 噪声试验

电风扇的噪声声功率级测定按 GB/T 13380—1992 的 5.6 执行,结果应符合 4.9 的要求。

5.10 绝缘电阻测定

5.10.1 正常状态绝缘电阻

电风扇不通电,常温下放置至少 4 h,直流 500 V 兆欧表测量电风扇的带电部件与外壳之间的绝缘电阻值,应符合 4.10.1 的要求。

5.10.2 湿热状态绝缘电阻

电风扇不通电,高温温度 55℃,周期 6 d。试验按 GB/T 2423.4—1993 的规定进行。试验结束后应立即对电风扇进行绝缘电阻测量,测量结果应符合 4.10.2 的要求。

5.11 介电强度试验

5.11.1 正常状态下介电强度试验在 5.10.1 试验后于室温下进行,电风扇的带电部件与外壳之间施加 AC 1500 V、50 Hz 的试验电压,历时 1 min,结果应符合 4.11.1 的要求。

5.11.2 湿热状态下介电强度试验在 5.10.2 试验后立即进行,对电风扇的带电部件与外壳之间施加 AC 1200 V、50 Hz 的试验电压,历时 1 min,结果应符合 4.11.2 的要求。

5.12 超速试验

调整电源电压,使电风扇以 2000 r/min 的转速运转 5 min,关闭电源,检查其所有零部件应符合 4.12 的要求,然后电风扇施加额定电压应能正常工作。

5.13 温升试验

5.13.1 电风扇在 1.2 倍额定电源电压下正常运行 1 h 后,待温升达到稳定值时,立即按下列程序进行:

- 用点温计测量电风扇的轴承、外壳和换向器表面温升。
- 采用电阻法测量电机绕组温升,冷态和热态电阻的测定应采用相同装置。
- 铜绕组温升的测定按下式进行:

$$\tau = \frac{R_2 - R_1}{R_1} (235 + t_1) - (t_2 - t_1)$$

式中:

τ ——绕组温升,单位为开(K);

R_1 ——试验开始时电机绕组的电阻值,单位为欧(Ω);

R_2 ——试验结束时电机绕组的电阻值,单位为欧(Ω);

t_1 ——试验开始时的环境温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$);

t_2 ——试验结束时的环境温度,单位为摄氏度($^{\circ}\text{C}$)。

5.14 非正常运行试验

电风扇在额定电压下正常运转时,将电风扇电动机人为堵转,持续时间为电动机达到温升稳定所需时间或电风扇保护装置断开电源的瞬间为止,所测量的绕组温度值和试验结果应符合 4.14 的要求。

5.15 耐久性试验

将试验样品以正常工作位置放入试验箱;试验期间,试验箱内环境温度应保持在 $55^{\circ}\text{C} \pm 2^{\circ}\text{C}$;电风扇在试验箱内共试验 480 h,分为 20 个连续的 24 h 周期。在每一个周期中,前 21 h 按 1.2 倍额定电源电压施加于电风扇上,其余的 3 h 断开电源。试验结束后将电风扇在常温下至少放置 4 h,然后对电风扇施加额定电压,电风扇应能正常运转。

5.16 电磁兼容试验

电磁兼容试验按 TB/T 3034—2002 的规定执行,应符合 4.16 的要求。

5.17 振动、冲击试验

5.17.1 电风扇施加额定电源电压,按照 TB/T 3058—2002 的 1 类 A 级规定进行功能性随机振动试验。垂向、横向、纵向各 15 min,应符合 4.17 的要求。

5.17.2 电风扇的冲击试验按 TB/T 3058—2002 的 1 类 A 级冲击试验条件规定进行,电风扇不通电,冲击次数:3 个面,正反向各 3 次;波形:半正弦波。试验结果应符合 4.17 的要求。

5.17.3 试验结束后,电风扇施加额定电源电压应能正常工作。

6 检验规则

6.1 型式检验

6.1.1 在下列情况下应进行型式检验:

- 新产品定型或老产品转厂生产时;
- 当设计、材料、电气元件、工艺有较大改变,可能影响产品性能时;
- 停产 1 年以上,可恢复生产时;
- 正常生产每 2 年进行一次。

6.1.2 型式检验的内容见表 2。

6.2 出厂检验

出厂检验按表 2 的规定逐件进行检验。

表 2

序号	检验项目	型式试验	出厂检验	技术要求	试验方法
1	外观	✓	✓	4.2	5.2
2	回转机构	✓	✓	4.3	5.3
3	一般结构	✓	✓	4.4	5.4
4	转速	✓	✓	4.5	5.5
5	输出风量	✓	✓	4.6	5.6
6	功率	✓	✓	4.7	5.7
7	使用值	✓		4.8	5.8
8	噪声	✓		4.9	5.9
9	绝缘电阻	✓	✓(常态)	4.10	5.10
10	介电强度	✓	✓(常态)	4.11	5.11
11	超速	✓	✓	4.12	5.12
12	温升	✓		4.13	5.13
13	非正常运行	✓		4.14	5.14
14	耐久性	✓		4.15	5.15
15	电磁兼容	✓		4.16	5.16
16	耐振动、冲击	✓		4.17	5.17

7 标志、包装、运输及贮存

7.1 标志

检验合格的电风扇应有清晰耐用的产品标志,标志应包括以下内容:

TB/T 1002—2006

- a) 产品名称、型号、规格;
- b) 生产日期或批号;
- c) 制造厂名称;
- d) 额定电压、额定功率。

7.2 包 装

7.2.1 电风扇的包装应防尘、防震、防潮。

7.2.2 包装箱外应有如下标志:

- a) 产品名称、型号、规格;
- b) 额定电压、额定功率;
- c) 产品数量;
- d) 质量;
- e) 包装箱尺寸(长×宽×高);
- f) 注意事项标记“小心轻放”“切勿受潮”“向上”等文字或符号。

7.2.3 包装箱内应有使用说明书、产品合格证及装箱单。

7.3 运 输

运输时应防雨雪淋湿和强烈震动。

7.4 贮 存

风扇应贮存在湿度不超过 85% 的通风室内,空气中不应有腐蚀性气体。保存期不应超过 2 年。

中 华 人 民 共 和 国

铁道行业标准

铁道客车用直流无刷电风扇

D.C. brushless electric fans for railway passenger car

TB/T 1002—2006

*

中国铁道出版社出版、发行

(100054,北京市宣武区右安门西街8号)

读者服务部电话:市电(010)51873174,路电(021)73174

北京市兴顺印刷厂印刷

版权专有 侵权必究

*

开本:880 mm×1 230 mm 1/16 印张:0.75 字数:12 千字

2006 年 10 月第 1 版 2006 年 10 月第 1 次印刷

*

统一书号:15.13·2317 定价:7.20 元