

JB

中华人民共和国机械行业标准

JB/T 5335 - 1991

蓄电池车辆用直流电动机基本技术条件

1991-06-28 发布

1992-07-01 实施

中华人民共和国机械电子工业部 发布

蓄电池车辆用直流电动机基本技术条件

本标准参照采用国际电工委员会(IEC)出版物785(1984年)电动道路车辆用旋转电机。

1 主题内容与适用范围

本标准规定了蓄电池车辆用直流电动机(以下简称电动机)产品的基本技术要求。

本标准适用于主牵引蓄电池供电的电动工业车辆和电动汽车用的直流电动机(牵引电动机和辅助电动机)。

若用于特殊环境条件时电动机还应符合相应标准或规程的规定。

2 引用标准

- GB 2828 逐批抽查计数抽样程序及抽样表(适用于连续批的检查)
- GB 1971 电机线端标志与旋转方向
- GB 10069.1 旋转电机噪声测定方法及限值 噪声工程测定方法
- GB 10069.3 旋转电机噪声测定方法及限值 噪声限值
- GB 10068.1 旋转电机振动测定方法及限值 振动测定方法
- GB 10068.2 旋转电机振动测定方法及限值 振动限值
- GB 755 旋转电机基本技术要求
- GB 2423.4 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
- GB 1408 电机、低压电器外壳防护等级
- GB 1993 电机冷却方法
- JB 1093 牵引电机基本试验方法

3 使用环境条件

电动机在下列环境条件应能正常运行

- a. 海拔不超过 1200m;
- b. 周围空气最高温度为40℃, 最低温度为-25℃;
- c. 相对湿度直到100%, 在电机表面形成凝露。

注: ① 高的环境温度和湿度下的持续运行, 构成一种特殊工况, 若有需要由用户和制造厂商定

② 湿度太低时对换向可能产生不利影响, 若有需要由用户和制造厂商定。

4 励磁、冷却方式和防护等级

4.1 电动机的励磁方式

串励、复励、他励、并励励磁的任一种。

4.2 电动机的冷却方式

电动机应为下列冷却方式之一:

- 自然冷却(IC0041, IC00);
- 自通风冷却(IC01)。

4.3 电动机的外壳防护等级

不低于IP20或IP44。

5 定额

5.1 定额分类

电动机的定额分连续定额：60 min、30 min、15 min和 5 min定额。连续定额适用于自通风冷却的电动机。

电动机的定额由用户确定或与制造厂商定。经使用与制造协议，电动机也可采用周期工作定额。规定定额的目的是为了能在验证台上试验电机的性能，作为产品设计、制造及验收的依据，同时作为评价电机对规定工作状态的适应性及不同电机之间进行比较的基础。

5.2 电动机的额定电压

电动机在额定运行时其引出线端间的电压称为额定电压。由铅酸蓄电池供电时与蓄电池标称电压相应的额定电压规定如表 1。

				V
蓄电池标称电压	24	48	72(80)	96
电动机额定电压	22	45	67(75)	90

注：① 标称电压96V以上时，具体数值由用户与制造厂商定。

② 括弧内数值不推荐，开发时应与其并列值一起考虑。

6 技术要求

6.1 电动机的最高和最低工作电压

电动机的最高和最低工作电压分别为串联的蓄电池元件总的标称电压的1.1倍和0.75倍，在这电压下电动机应能可靠地工作。

若需牵引电动机作发电机向蓄电池充电时，其要求和容许的最高工作电压由制造厂和用户商定。

6.2 电动机的最大电流

电动机的最大电流为电机在使用中最大容许的电流（瞬时电流除外），其容许时间为 1 min（双转向电机为每向0.5 min）。最大电流对额定电流的比值如表 2。

电动机类别	串 励	复 励	并励(他励)
牵引电动机	3.0	2.7	2.5
辅助电动机	2.0	1.8	1.5

6.3 牵引电动机的最大转矩

在最大励磁牵引电动机电枢电流达到最大值时，其最大转矩对额定转矩的比值，按励磁方式应不小于表3的规定。

串 励	复 励	并励和他励
4.5	4.0	3.5

注：当车辆在电路上有专门措施保证过转矩的需要，而其最大电流低于 6.2条要求时，则其最大电流按线路要求考核。

6.4 电动机的最高工作转速

电动机在最高工作转速下应可靠地运行。

驱动车辆的牵引电动机的最高工作转速，是相应于车辆正常最高速度运行时的电动机转速（按轮胎的滚动圆换算）。

驱动车上设备的电动机的最高工作转速，是指电机正常运行条件下，电压为最高而励磁和负载为该电压下能够产生的最低值所能达到的最高转速。

电动机的最高工作转速应由用户提出或与制造厂商定。

6.5 超速试验

每台电动机均应能在热态下承受1.2倍最高工作转速时2min的超速试验。试验后电机各部件应无影响电机正常运转的机械损伤和永久变形，换向器工作面的径向跳动量不得超过0.03mm。

6.6 温升试验

6.6.1 绕组和换向器

电动机应在规定的额定工况下进行试验。电机各部件在试验台测得的高于周围冷空气温度的温升限值，按其所用绝缘耐热等级应符合表4的规定。

表 4

K

电机的部分	测量方法	绝 缘 耐 热 等 级 U _o			
		B	F	H	200
电枢绕组	电 阻 法	120	140	160	180
定子绕组	电 阻 法	130	155	180	200
换 向 器	电温度计法	105(120)	105(120)	105(120)	120

注：① 换向器采用相应的材质和焊接工艺可用括弧内限值

② 对于封闭式电机表4中限值可以增加10K

6.6.2 滚动轴承的容许温度

滚动轴承的容许温度（环境温度不超过40℃时）为95℃。若用特种轴承则另行商订。

6.7 换向试验

换向试验应紧接温升试验之后电动机为热态时进行。单方向运转的电机，试验在规定的运转方向进行。双方向运转的电机，试验应在两个方向都进行，有励磁调节的电机还应在每一励磁级下进行。

电动机在额定工况和最高工作电压负载电流为额定和额定以下的工作特性范围（包括削弱励磁）内的换向火花不超过1½级，负载电流大于额定电流时，电机应能正常工作而不需对换向器进行额外的清理和不损坏电刷。

电动机应能承受最大电流（6.2条）下的换向试验。对单方向旋转的电机持续时间为1min，对双方向旋转的电机持续时间为每方向0.5min，其换向火花均不得超过2级。

换向试验应对上述全部范围进行试验考核，但至少型式试验应对每种励磁状态在最高工作电压下、额定电流、最大电流和最高工作转速及其相应的工况进行试验。检查试验应对最高工作电压下额定励磁、额定电流、额定（或正常）励磁最大电流，最弱励磁最高工作转速工况进行试验。

当车辆采用斩波控制调速时，对牵引电动机与其在直流下运行的温升和换向，均可能存在一定的影响，因此应由车辆组装厂与电机制造厂商定必要的措施和试验要求。电机制造厂据以通过型式试验确定电动机在斩波控制与直流下在温升和换向上的差异，在考虑这一差异的基础上，电动机可采用直流进行检查考核出厂。

6.8 耐电压试验

每台电动机均应能承受耐电压试验，而绝缘不被击穿。电机或绕组试验电压的数值应符合表5

表 5

V

供电蓄电池标称电压 U_n	试 验 电 压 V_t
$U_n < 48$	500
$48 \leq U_n \leq 110$	1000
$U_n > 110$	$2U_n + 1000$ (最小 1500)

6.9 电动机的绝缘电阻

在热态下电动机绕组对机壳和绕组间的绝缘电阻应不低于 $U_t/1000 M\Omega$ 。

6.10 起动试验

辅助电动机应能经受起动试验而换向器无烧伤痕迹和永久性变形。电动机在带有正常负载的状态下,按正常起动程序在最高和最低工作电压下(6.1条),各承受5次连续的起动试验,每2次试验间的时间间隔为2min。试验后各部件的温升应不超过限值。试验可单独在试验台上进行或车辆上装配后与被驱动设备成套进行。

6.11 电动机的工作特性

电动机应测绘工作特性,以确定电机在额定电压下其转速、效率、转矩对电枢电流的关系曲线。

电动机特性的测绘应换算到绕组基准工作温度 150°C 时的数值。

注: 本标准生效前定型的产品仍按 115°C 。

电动机特性范围应从下列电流值到最大电流值。

串励电动机 相应最高工作转速的电流。

复励电动机 相应最高工作转速或空载的电流。

他励及并励电动机 相应于空载的电流

6.12 特性容差**6.12.1 转速的容差**

在额定电压、额定电流和额定励磁下,电动机的转速对其额定转速值的容差如表 6。

表 6

电动机功率 kW	容 差	
	单机运行	多机并联运行
≤ 3	$\pm 7.5\%$	$\pm 6\%$
> 3	$\pm 6\%$	$\pm 5\%$

双方向运转的电动机两方向转速之差不应超过两方向平均值的5%。

6.12.2 效率的容差

电动机型式试验所得的总损耗不得超过规定总损耗的15%。

且输出功率仍不得低于额定值。

6.13 湿热试验

电动机按GB 2423.4经高温 40°C , 降温时相对湿度不低于85%的交变湿热试验6周期后,应具有下列性能:

a. 电动机绕组对机壳和绕组间绝缘电阻不得低于表7数值。

表 7

供电蓄电池标称电压 U_n V	绝缘电阻 $M\Omega$
$U_n < 48$	0.15
$48 \leq U_n \leq 110$	0.2
$U_n > 110$	$U_n/1000$ (最小 0.3)

b. 应能承受6.8条规定的试验电压的85% 1min的耐电压试验, 而无击穿和闪络放电现象。

c. 电动机的转动和可动部分部件不得有卡住或影响正常运转的情况, 应能继续正常运转。

6.14 轴伸径向跳动量

电动机轴伸接合部的中点的圆周在转动时的径向跳动量应不超出表8的规定。

表 8

mm

轴伸公称直径	容许径向跳动量
18及以下	0.03
>18~30	0.04
>30~50	0.05
>50~80	0.06

6.15 电动机噪声限值

电动机的噪声限值应符合 GB 10069.3 的规定。其考核应对电机的额定转速到最高工作转速范围进行。

6.16 电动机的振动限值

电动机的振动限值应符合 GB 10068.2 的规定, 其考核应对电机的额定转速到最高工作转速范围进行。

6.17 防止对无线电干扰

由于直流电动机可以是一个无线电频率干扰源, 配套车辆要求防干扰时, 应向电机制造厂提出并商定具体要求。

6.18 短时升高电压试验

电动机应能承受1.3倍额定电压的短时升高电压试验 3min 而不发生故障。

6.19 其他

本标准涉及又未说明的技术要求或内容 (如定额、换向火花等级评定等) 应符合 GB 755 的规定。

7 试验方法

电动机的电气性能试验方法应符合 JB 1093 的有关规定。

电动机的噪声测定应符合 GB 10069.1 的规定。

电动机振动的测定应符合 GB 10068.1 的规定。

8 检验规则

8.1 试验类别

为了检查电动机是否符合本标准的要求, 制造厂应进行检查试验和型式试验。

8.1.1 检查试验

每台产品都应进行检查试验, 以确保电动机在电气和机械上符合本标准的要求。

8.1.2 型式试验

电动机为下列情况之一时应进行型式试验:

a. 新产品试制完成时;

b. 老产品在设计和工艺上的改变足以引起某些特性和参数发生变化时, 应进行有关项目或全部项目的型式试验。

c. 当检查试验结果与上一次型式试验结果发生不可容许的偏差时;

d. 转厂生产或较长期停产和重新投产时

e. 产品长期成批大量生产时, 应进行定期抽试, 定期抽试期应在具体产品技术条件中规定。型式试验电动机的台数, 每次应不少于2台。

8.2 检查试验项目

检查试验应进行下列项目:

a. 电动机外观及其外形安装尺寸的检查;

b. 绕组对机壳及绕组间绝缘电阻的测定;

c. 绕组在实际冷态下直流电阻的测定;

d. 温升试验;

e. 转速偏差的测定;

f. 换向试验;

g. 短时升高电压试验;

h. 超速试验;

i. 耐电压试验。

在电动机成批稳定生产时, d项温或试验允许按GB 2828规定表2样本大小和表3正常检查一次抽样方案($AQL=1$ $IL=II$)进行抽样试验考核。其批量每批为150台及以下, 超过150台应作另一批, 若抽查不合格, 则这批应逐台进行温升试验考核。

对于连续定额和周期性定额的电动机, 其温升检查试验, 制造厂可按型式试验中连续定额试验第1h所得温升值加以控制, 或按型式试验中测定的能与连续定额或周期性定额的绕组温升相应的 S_2 60min定额, 进行60min的发热试验, 以考核温升。

8.3 型式试验项目

型式试验应进行下列项目:

a. 检查试验项目的全部项目;

b. 特性曲线绘制;

c. 有换向极电动机的无火花换向区域的测定;

d. 辅助电动机的起动试验;

e. 质量的测定;

f. 湿热试验;

g. 轴伸跳动量的测定;

h. 噪声的测定;

i. 振动的测定;

j. 牵引电动机最大转矩的测定;

k. 牵引电动机电感值的测定(用户要求时)。

9 标志

电动机应有铭牌和线端标志, 对单方向旋转的电动机还应有旋转方向的标志, 铭牌材料及其文字的刻划方法和线端标志应能使其字迹在电机的整个使用期内不易蚀灭。

9.1 铭牌

电动机铭牌固定在机座的明显位置上, 其内容应包括:

- a. 制造厂厂名；
- b. 电动机的型号名称；
- c. 出厂序号；
- d. 电动机定额数据（定额，P、U、I、n）；
- e. 最高工作转速；
- f. 励磁方式；
- g. 出厂年月；
- h. 质量；
- i. 标准（产品技术条件）编号；
- j. 外壳防护等级；
- k. 绝缘等级。

若电动机尺寸较小，铭牌尺寸受限制，允许只列述a、b、c、d、e、f、g项的内容。

9.2 线端标志与旋转方向标志

电动机线端标志与旋转方向的关系、应符合GB 1971的规定。单方向旋转的电动机应以箭头形标牌指示电机旋转方向。

10 保用期限和应附文件备件

10.1 在用户按照制造厂的使用说明书的规定正确使用与存放的情况下，制造厂应保证电机在装到车辆上开始试运行日起的12个月内但不超过自制造厂交货日起的10个月内能良好地运行。如在规定时间内，电机因制造不良而发生损坏或不能正常工作时，制造厂应无偿地为用户修理，更换零部件或电机。

10.2 随同每台电动机应供应的文件

- a. 产品合格证明书；
- b. 产品使用说明书。

10.3 随同电动机供应的备件

一台电动机的电刷。

附加说明：

本标准由湘潭牵引电气设备研究所提出并归口。

本标准由湘潭牵引电气设备研究所、常州牵引电机厂负责起草。

本标准主要起草人黄安南。

中 华 人 民 共 和 国
机 械 行 业 标 准
蓄 电 池 车 辆 用 直 流 电 动 机 基 本 技 术 条 件
JB/T 5335 - 1991

*

机 械 科 学 研 究 院 出 版 发 行
机 械 科 学 研 究 院 印 刷
(北 京 首 体 南 路 2 号 邮 编 100044)

*

开 本 880× 1230 1/16 印 张 X/X 字 数 XXX,XXX
19XX 年 XX 月 第 X 版 19XX 年 XX 月 第 X 印 刷
印 数 1 - XXX 定 价 XXX.XX 元
编 号 XX - XXX

机械工业标准服务网：<http://www.JB.ac.cn>