

5 洁净环境的空气洁净度等级

按GB/T 25915.1-2010中3.2的规定，洁净环境的空气洁净度等级分为9个等级，见表2。

表2 洁净环境的空气洁净度等级

单位为个每立方米

空气洁净度等级(N)	大于或等于关注粒径的粒子最大浓度限值					
	0.1 μm	0.2 μm	0.3 μm	0.5 μm	1 μm	5 μm
1级	10	2	—	—	—	—
2级	100	24	10	4	—	—
3级	1 000	237	102	35	8	—
4级	10 000	2 370	1 020	352	83	—
5级	100 000	23 700	10 200	3 520	832	29
6级	1 000 000	237 000	102 000	35 200	8 320	293
7级	—	—	—	352 000	83 200	2 930
8级	—	—	—	3 520 000	832 000	29 300
9级	—	—	—	35 200 000	8 320 000	293 000

6 技术要求

6.1 工作环境条件

6.1.1 额定电压为三相交流 110V~690V，额定频率为 50Hz 或 60Hz。洁净电动葫芦内部电压降不应大于 5%。

6.1.2 工作环境温度应为-20℃~40℃。

6.1.3 海拔不应超过 1000m。

6.1.4 当最高温度为 40℃下的相对湿度不超过 50%时，电气设备应能正常工作。在较低温度下可允许较大的湿度。

注：超过上述范围时，由用户与制造商协商解决。

6.2 基本要求

洁净电动葫芦的设计应符合GB/T 3811、GB/T 6067.1和本文件的规定。

6.3 整机性能

6.3.1 洁净环境用环链电动葫芦的整机性能应符合 JB/T 5317-2016 中 5.3 的规定。

6.3.2 洁净环境用钢丝绳电动葫芦的整机性能应符合 JB/T 9008.1-2014 中 5.3.1~5.3.14 的规定。

6.4 安全与卫生

6.4.1 洁净环境用环链电动葫芦的安全与卫生应符合JB/T 5317-2016中5.4.1、5.4.3~5.4.12的规定。

6.4.2 洁净环境用钢丝绳电动葫芦的安全与卫生要求如下：

- a) 应符合JB/T 9008.1-2014中5.4.1.1、5.4.1.4、5.4.1.7、5.4.2.1~5.4.2.4的规定；
- b) 起升机构在额定载荷下工作时，A计权声压级的噪声数值不应大于78dB(A)；

c) 洁净环境用钢丝绳葫芦应设置常闭式工作制动器，制动器的制动安全系数应符合以下要求：

- 1) 工作级别为M5及其以下级别时，不应低于1.75；
- 2) 工作级别为M6及其以上级别时，不应低于2。

6.4.3 在起重吊钩醒目处应标示额定起重量。起重吊钩应设置钩口闭锁装置。

6.4.4 制动器摩擦片材质不应含有石棉成分。

6.5 洁净要求

6.5.1 总则

6.5.1.1 洁净电动葫芦的工作状态及非工作状态，均不应影响表2规定的环境空气洁净度等级。

6.5.1.2 应在洁净电动葫芦的机体下方及下吊钩上方分别设置尘/油收集装置或其他能够防止粒子扩散的措施。如采用尘/油收集装置时，应采用耐磨和耐腐蚀性强的材料制造。

6.5.1.3 起升、下降和运行宜采用变频器控制或其他具有缓起动、缓停止功能的控制方式。

6.5.1.4 运行机构应设置导向轮装置，且车轮、导向轮应采用具有耐冲击性、耐摩擦性的材质制造，如聚氨酯材质或MC尼龙材质等。

6.5.1.5 供电装置应采用抑制粒子产生的耐磨和耐腐蚀性强的材料制造。采用滑触线供电方式时，应在供电装置下方设置粉尘收集装置。

6.5.1.6 电动机的防护等级不应低于GB/T 4942.1-2006中的IP55。

6.5.1.7 电控设备的防护等级不应低于GB/T 4208-2017中规定的IP65。

6.5.1.8 采用带内置制动器的电动机时，电动机不应带有风扇，其功率计算应考虑电动机热效应；采用强冷风机时，宜将制动器安装在减速器输入轴的非电动机侧。

6.5.1.9 制动器应设置防止粒子扩散的防护外壳。防护等级不应低于GB/T 4208-2017中规定的IP55。

6.5.1.10 洁净电动葫芦应具备良好的防静电性能，采取的措施包括涂装防静电层、导电漆等。

6.5.2 洁净环链电动葫芦

6.5.2.1 根据空气洁净度等级要求，洁净环境用环链电动葫芦的吊钩、游轮、链轮、链盒、车轮、导链装置应采用相应的耐磨和耐腐蚀性强的材料制造或进行耐磨和耐腐蚀表面处理。

6.5.2.2 链条、链轮等部件的润滑应采用洁净环境的专用润滑油（如低发尘润滑油）。

6.5.2.3 链条应设置防尘套或采用其他防止粒子扩散的措施。

6.5.2.4 应使用防尘性能优良的密封型轴承。

6.5.3 洁净钢丝绳电动葫芦

6.5.3.1 洁净环境用钢丝绳电动葫芦的吊钩、滑轮、钢丝绳、卷筒、车轮、螺栓组应采用相应的耐磨和耐腐蚀性强的材料制造或进行耐磨、耐腐蚀表面处理。

6.5.3.2 起升和运行机构的减速器底部应设有接油盘，单梁式洁净电动葫芦运行机构应设置尘/油收集装置，且制造材料应为不锈钢。

6.5.3.3 卷筒宜采用加深槽结构。

6.5.3.4 宜设置起升和运行联锁装置。

6.5.3.5 钢丝绳应设置防护罩或其他防止粒子扩散的措施。

6.5.3.6 所有齿轮传动应设置在密闭空间内。

6.5.3.7 有相对转动部位（如悬挂式滑轮、转动节套等）均应采用密封或防尘措施。转动部分支撑轴承应采用全密封结构型式。

6.6 主要零部件

6.6.1 洁净环境用环链电动葫芦的电动机、制动器、机电式接触器、电缆、按钮装置、电气线路应符合 JB/T 5317-2016 中 5.5 的规定。

6.6.2 洁净环境用环链电动葫芦的起重链条采用合金钢制造时，应符合 JB/T 5317-2016 中 5.5.2 的规定；采用耐磨和耐腐蚀性强的材料制造时，起重链条的安全系数不应小于 5，总极限伸长率不应小于 10%。

6.6.3 洁净环境用钢丝绳电动葫芦的钢丝绳、电动机、电控设备应符合 JB/T 9008.1-2014 中 5.7 的规定。

6.6.4 吊钩采用合金钢制造时，其力学性能应符合 GB/T 10051.1 的规定。采用耐磨和耐腐蚀性强的材料制造时，吊钩应能承受 2 倍额定载荷的试验力，卸载后，吊钩钩口的开口变形不应大于 0.25%。吊钩在承受 4 倍额定载荷的试验力时，其破坏形式应为塑性变形，不应断裂。

6.7 涂装和外观

6.7.1 洁净电动葫芦在涂装前应进行除锈处理，处理等级应达到 GB/T 8923.1-2011 中规定的 Sa2 $\frac{1}{2}$ 级或 St3 级。

6.7.2 涂装时，面漆应均匀、细致、光亮、完整和色泽一致，不应有粗糙不平、漏漆、错漆、皱纹、针孔及严重流挂等缺陷。油漆干燥后涂层厚度不应少于 50 μm ，涂层的漆膜附着力不应低于 GB/T 9286-1998 中规定的 1 级质量要求。不涂装的外露面应采取防锈措施。

6.7.3 洁净电动葫芦各零部件应制造良好，不应有影响外观和使用的裂纹、伤痕、毛刺等缺陷。

6.7.4 洁净电动葫芦不应出现油、脂渗漏现象。

6.8 起升机构寿命

6.8.1 洁净环境用环链电动葫芦的起升机构寿命应符合 JB/T 5317-2016 中 5.7 的规定。

6.8.2 洁净环境用钢丝绳电动葫芦的起升机构寿命应符合 JB/T 9008.1-2014 中 5.5 的规定。

7 试验方法

7.1 试验条件

7.1.1 试验电源和环境的要求

试验电源应与洁净电动葫芦的设计电源的额定值一致。试验前应对洁净电动葫芦的本体进行清洁，使其与工作环境条件相一致。

7.1.2 主要洁净室测试仪器及量具要求

仪器和量具应经检定合格，并在检定周期内。

7.1.3 试验台要求

试验台应能满足各项测量要求，并应分别显示或自动记录有关参数。

7.1.4 测量要求

7.1.4.1 三相电流可分别用三个电流互感器和三个电流表进行测量。

7.1.4.2 试验时，各仪表读数应同时读取。

7.1.4.3 试验应由专业人员进行。

7.2 试验方法

7.2.1 目测检查

目测检查至少应包括以下内容：

- a) 检查结构型式、电源、产品规格型号是否符合设计要求；
- b) 检查起重链条末端或钢丝绳末端的安装情况；
- c) 检查减速器是否有渗漏油现象；
- d) 检查起重吊钩是否有额定起重量的标示及钩口闭锁装置；
- e) 用手转动起重吊钩检查是否灵活，在水平面内能否转动360°；
- f) 检查涂装表面质量是否良好，是否符合洁净要求；
- g) 检查电器装置固定是否牢固可靠，布线是否符合设计要求；
- h) 检查紧急停止开关和联锁保护功能是否有效；
- i) 检查零件制造材料及防护措施是否符合洁净要求。

7.2.2 一般性试验

7.2.2.1 洁净环境用环链电动葫芦的绝缘性能检查、接地情况检查、最小钩间距测量、空载试验、降电压试验、制动下滑量的测定、起升机构噪声的测定、速度测定、限载性能试验、动载试验、静载试验、外观涂装质量、热试验、能效测试、起升机构寿命试验应按JB/T 5317-2016中6.2.2~6.2.17的规定进行。

7.2.2.2 洁净环境用钢丝绳电动葫芦的一般性试验应按JB/T 9008.2的规定进行。

7.2.3 空气洁净度等级影响试验

7.2.3.1 空气洁净度等级影响试验前，应确认试验环境的洁净度等级能够满足要求。

7.2.3.2 应按JB/T 5317和JB/T 9008.2规定的动载试验工况进行动载试验后，5min内进行洁净度测试。

7.2.3.3 试验人员应穿洁净服，试验载荷及相关试验仪器设备应进行洁净防护处理。

7.2.3.4 试验时，按表3或公式(1)的规定选取洁净度测试的测点数，且应重点布置在洁净电动葫芦运行过的地点。当测点数不大于13个时，吊钩附件周围的测点数为1个~2个。当测点数大于13个时，吊钩附件周围的测点数不应少于3个。

表3 测点数选用表

面积 m ²	洁净度			
	4级~5级	6级	7级	8级~9级
<10	2~3	2	2	2
10	4	3	2	2
20	8	6	2	2
40	16	13	4	2
100	40	32	10	3

表 3 (续)

200	80	63	20	6
400	160	126	40	13
1000	400	316	100	32
2000	800	623	200	63

$$n_{\min} = \sqrt{A} \dots\dots\dots (1)$$

式中:

n_{\min} ——最少测点数 (小数一律进位为整数);

A ——被测对象的面积 (m^2); 对于非单向流洁净室, 指房间面积; 对于单向流洁净室, 指垂直于气流的房间截面积; 对于局部单向流洁净区, 指送风面积。

7.2.3.5 使用空气悬浮粒子计数器, 离地高度 0.8m, 间距 0.5m~2m, 检测测点的空气悬浮粒子数值。

7.2.3.6 每个测点连续测量 3 次稳定的相近数值, 取平均值即为该测点的空气悬浮粒子数值。

7.2.3.7 记录所有检测数值, 并计算洁净度等级是否满足 6.5.1.1 的规定。

8 检验规则

8.1 检验分类

洁净环境用电动葫芦的检验分为出厂检验、型式检验和寿命试验。

8.2 出厂检验

8.2.1 每台洁净电动葫芦应进行出厂检验, 检验合格后 (包括用户特殊要求检验项目) 方能出厂。

8.2.2 出厂检验项目见表 4。

8.3 型式检验

8.3.1 凡属下列之一时, 均应进行型式检验:

- a) 新产品或老产品转厂生产的试制定型鉴定;
- b) 正式生产后, 如结构、材料、工艺有较大改变, 可能影响产品性能时;
- c) 产品停产达一年以上后恢复生产时;
- d) 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- e) 国家市场监管机构提出进行型式检验要求时。

8.3.2 型式检验项目见表 4。

表4 检验项目

序号	检验项目		检验分类		技术要求	试验方法	备注
			出厂检验	型式检验			
1	目测检查		√	√	第6章的规定	7.2.1	
2	绝缘性检查		√	√	6.4	7.2.2	
3	接地保护检查		√	√	6.4	7.2.2	
4	最小钩间距		—	√	6.3	7.2.2	
5	空载试验		√	√	6.3	7.2.2	
6	降压试验及升压试验		√	√	6.3	7.2.2	
7	制动下滑量		√	√	6.3	7.2.2	
8	测定起升机构的噪声		—	√	6.4	7.2.2	
9	起升和下降速度测定		—	√	6.3	7.2.2	
10	运行速度测定		—	√	6.3	7.2.2	
11	运行小车爬坡试验		—	√	6.3	7.2.2	适用于洁净环境用钢丝绳电动葫芦
12	静载试验		—	√	6.3	7.2.2	
13	动载试验		—	√	6.3	7.2.2	
14	空气洁净度等级影响试验		—	√	6.5	7.2.3	
15	能效测试		—	√	6.3	7.2.2	
16	限载性能试验		√	√	6.4	7.2.2	
17	热试验	洁净环境用环链电动葫芦	—	√	6.4	7.2.2	
		洁净环境用钢丝绳电动葫芦	—	√	6.6.3	7.2.2	
18	漆膜厚度		—	√	6.7.2	7.2.2	
19	漆膜附着力		—	√	6.7.2	7.2.2	

注：“√”表示需要检验的项目；“—”表示不需要检验的项目。

8.4 寿命试验

8.4.1 新开发的洁净电动葫芦，应进行寿命试验。

8.4.2 洁净环境用环链电动葫芦的起升机构寿命的技术要求应符合6.8.1的规定，试验方法应按7.2.2.1的规定进行。

8.4.3 洁净环境用钢丝绳电动葫芦的起升机构寿命的技术要求应符合6.8.2的规定，试验方法应按7.2.2.2的规定进行。

9 标志、包装、运输及贮存

9.1 标志

每台洁净电动葫芦应在明显位置装设标牌，其要求应符合 GB/T 13306 的规定。标牌上应包括但不限于下列内容：

- a) 制造商名称；
- b) 产品名称；
- c) 产品型号；
- d) 出厂日期；
- e) 出厂编号；
- f) 额定起重量；
- g) 机构工作级别；
- h) 起升高度；
- i) 起升速度；
- j) 运行速度；
- k) 电动机的功率、负载持续率、或短时工作制电动机的工作持续时间；
- l) 适用环境的空气洁净度等级；
- m) 执行标准编号。

9.2 包装

9.2.1 洁净电动葫芦的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

9.2.2 包装时应进行防尘处理。

9.2.3 包装材料不应采用纸箱、木板等容易产生粉尘的材料。

9.2.4 洁净电动葫芦发货时，应包括但不限于下列随行文件：

- a) 产品使用维护说明书；
- b) 产品合格证；
- c) 装箱单。

9.3 运输及贮存

9.3.1 洁净电动葫芦的运输应符合铁路、公路、航运的有关运输要求。

9.3.2 洁净电动葫芦的贮存，应注意通风、防锈、防潮和防止变形。

参 考 文 献

- [1] GB 50591-2010 洁净室施工及验收规范
[2] GB/T 25915.3-2010 洁净室及相关受控环境 第3部分:检测方法
-

工业和信息化部标准报批公示
工业和信息化部标准报批公示
工业和信息化部标准报批公示
工业和信息化部标准报批公示
工业和信息化部标准报批公示
工业和信息化部标准报批公示