

5.2.10 振动

按6.3.10的规定进行试验，机组的垂直振幅应小于15 μm 。

5.3 电气要求

5.3.1 绝缘电阻

机组的绝缘电阻不应小于2M Ω 。

5.3.2 电气强度

机组在6.4.2的电气强度试验过程中应无击穿和闪络现象发生。

5.3.3 泄漏电流

按6.4.3的规定进行试验，机组外露金属部件和电源线间的泄漏电流不应大于5mA。

5.3.4 接地电阻

机组外露金属部件与接地端子之间的电阻值不应大于0.1 Ω 。

6 试验方法

6.1 基本规定

6.1.1 试验机组应为整机。

6.1.2 试验机组应按制造商的要求组装和安装，除试验方法有规定外，不应采取任何特殊处理措施。

6.2 试验条件

6.2.1 机组应在铭牌规定的额定电压和额定频率下进行试验。

6.2.2 试验时的进风量和喷淋水量应按机组的明示值，补水温度控制在20 $^{\circ}\text{C}$ ~30 $^{\circ}\text{C}$ 。

6.2.3 机组的一般性能试验工况按表3的规定。

表3 试验工况

	类型	标准机型	大温差型
名义工况	进风干球温度/ $^{\circ}\text{C}$	33.5	
	进风湿球温度/ $^{\circ}\text{C}$	18.2	
	进风露点温度/ $^{\circ}\text{C}$	8.3	
	出水温度/ $^{\circ}\text{C}$	15.5	
	进水温度/ $^{\circ}\text{C}$	20.5	25.5
高湿工况	进风干球温度/ $^{\circ}\text{C}$	30	
	进风湿球温度/ $^{\circ}\text{C}$	22.4	
	进风露点温度/ $^{\circ}\text{C}$	19.1	
	出水温度/ $^{\circ}\text{C}$	20	
	进水温度/ $^{\circ}\text{C}$	25	30
低温工况	进风干球温度/ $^{\circ}\text{C}$	0	
	进风湿球温度/ $^{\circ}\text{C}$	—	
	进风露点温度/ $^{\circ}\text{C}$	—	
	出水温度/ $^{\circ}\text{C}$	15.5	

类型		标准机型	大温差型
	进水温度/℃	20.5	25.5

6.2.4 机组的全年能效比试验工况按表4的规定。

表4 全年能效比试验工况

项 目		全年测试工况				
		A	B	C	D	E
严寒地区 (参照乌鲁木齐市)	干球温度/℃	28.0	20.6	12.8	5.0	-5.0
	湿球温度/℃	18.0	12.0	6.0	/	/
寒冷地区 (参照北京市)	干球温度/℃	30.0	24.6	15.8	5.0	-5.0
	湿球温度/℃	28.0	20.0	12.0	/	/
夏热冬冷地区 (参照上海市)	干球温度/℃	29.1	23.0	14.4	5.0	-5.0
	湿球温度/℃	28.0	20.0	12.0	/	/
夏热冬暖 (参照广州市)	干球温度/℃	28.6	23.6	15.3	5.0	-5.0
	湿球温度/℃	27.0	20.0	13.0	/	/
温和地区 (参照贵阳市)	干球温度/℃	24.2	18.9	13.0	5.0	-5.0
	湿球温度/℃	22.0	16.0	10.0	/	/
冷水供回温差	标准机型/℃	5				
	大温差机型/℃	10				
水系统	补水温度/℃	20-30			/	/

注：A、B和C工况为蒸发冷却工况运行，D和E为干工况运行。

6.2.5 机组的制冷季节能效比试验工况按表5的规定。

表5 制冷季节能效比试验工况

项 目		制冷季节测试工况				
		A	B	C	D	E
严寒地区 (参照乌鲁木齐市)	干球温度/℃	30.1	27.0	22.9	17.2	10.9
	湿球温度/℃	20.0	17.0	14.0	11.0	8.0
寒冷地区 (参照北京市)	干球温度/℃	30.8	27.0	25.4	22.0	17.1
	湿球温度/℃	28.0	24.0	20.0	16.0	12.0
夏热冬冷地区 (参照上海市)	干球温度/℃	31.9	28.6	25.3	22.3	18.0
	湿球温度/℃	29.0	26.0	23.0	20.0	17.0
夏热冬暖 (参照广州市)	干球温度/℃	32.0	31.5	28.0	25.5	24.5
	湿球温度/℃	30.0	28.0	26.0	24.0	22.0
温和地区 (参照贵阳市)	干球温度/℃	28.5	26.0	23.2	20.5	18.6
	湿球温度/℃	24.0	22.0	20.0	18.0	16.0
冷水供回温差, ℃	标准机型	5				
	大温差机型	10				
水系统	补水温度	20-30				

注：制冷季节取为6-8月份共三个月。

6.2.6 试验读数允许偏差应符合表 6 的规定。

表 6 允许偏差

项 目	允 差	
	平均变动幅度	最大变动幅度
干球温度/℃	± 0.3	± 0.5
湿球温度/℃	± 0.2	± 0.3
出口静压/Pa	± 5.0	± 12.5
风量/%	± 2	± 2
水流量/%	± 5	± 5

6.2.7 试验用的仪表应符合表 7 的规定。

表 7 试验仪表

序号	测量参数	测量仪表	测量项目	仪表准确度
1	长度	卷尺、直尺	风速测点位置、喷嘴直径	1.0 mm
2	温度	水银温度计、电阻温度计、热电偶温度计	空气进出口干湿球温度、水温	0.1 ℃
3	压力	水压表	喷水段喷水压力	2.0 %
		大气压力计	大气压力	2.0 Pa
4	水量	液体流量计	水量	1.0 %
5	电压	电压表	电参数	0.5 级
6	电流	电流表		
7	功率	功率表		
8	噪声	声级计	机组噪声	0.5 dB(A)

6.3 性能试验

6.3.1 启动运转

试验机组应在额定电压和额定频率下启动，稳定运转 5min，切断电源，停止运转，反复操作 3 次，检查零部件有无松动、杂音、过热等异常现象。

6.3.2 循环水量

在表 3 规定的名义工况下，按 JG/T 21—1999 规定的试验方法进行试验。

6.3.3 输入功率

在表 3 规定的名义工况下，测量机组的输入功率。

6.3.4 制冷量

在表 3 规定的名义工况下，按附录 B 规定的方法进行测试和计算，结果保留两位小数。

6.3.5 能效比

在表 3 规定的名义工况、高湿工况和低温工况下，按附录 B 规定的方法进行测试和计算，结果保留两位小数。

6.3.6 全年能效比

机组的全年能效比按公式（1）计算得出：

$$AEER = T_a \times EER_a + T_b \times EER_b + T_c \times EER_c + T_d \times EER_d + T_e \times EER_e \quad \dots\dots\dots (1)$$

式中：

$EER_a \sim EER_e$ ——机组在表 4 所示 A~E 工况条件下的实测能效比。

$T_a \sim T_e$ ——A~E 工况下对应的全年干湿球温度分布系数，典型城市的全年干湿球温度分布系数见附录 C。

6.3.7 制冷季节能效比

机组的制冷季节能效比按公式（2）计算得出：

$$SEER = T_a' \times EER_a' + T_b' \times EER_b' + T_c' \times EER_c' + T_d' \times EER_d' + T_e' \times EER_e' \quad \dots\dots\dots (2)$$

式中：

$EER_a' \sim EER_e'$ ——机组在表 5 所示 A~E 工况条件下的实测能效比。

$T_a' \sim T_e'$ ——A~E 工况下对应的制冷季节湿球温度分布系数，典型城市的制冷季节湿球温度分布系数见附录 D。

6.3.8 飘水率

机组飘水率按 GB/T 7190.1—2008 的附录 E 进行测试。

6.3.9 噪声

在表 3 规定的名义工况条件下，按 JB/T 4330 的规定测定机组的噪声。

6.3.10 振动

在表 3 规定的名义工况条件下，按 GB/T 30192—2013 中 6.3.10 规定的方法测试振幅最大值。

6.4 电气安全试验

6.4.1 绝缘电阻

在常温常湿条件下，按 500V 绝缘电阻计测量机组带电部分和非带电部分之间的冷态绝缘电阻。

6.4.2 电气强度

机组在带电部分和非带电部分之间施加 1500V 的交流电压，开始施加电压不应大于规定值的一半，然后快速升为全值，持续时间 1min。批量试验时，可用 1800V 电压及 1s 时间代替。

6.4.3 泄漏电流

在表 3 规定的名义工况下连续运行不少于 30min，然后停机并断开电源，立即在机组外露的金属部件与电源线之间施加 110% 的额定电压，并持续 5s，测量机组的泄漏电流。

6.4.4 接地电阻

用接地电阻仪测量机组外壳与接地端子之间的电阻。

7 检验规则

7.1 检验分类与检验项目

- 7.1.1 机组检验分出厂检验、抽样检验和型式检验。
7.1.2 检验项目按表 8 进行。

表 8 检验项目

序号	检验项目	技术要求	试验方法	出厂检验	抽样检验	型式检验
1	性能要求	启动运转	5.2.1	6.3.1	√	√
2		循环水量	5.2.2	6.3.2	√	
3		输入功率	5.2.3	6.3.3		
4		制冷量	5.2.4	6.3.4		
5		能效比	5.2.5	6.3.5	—	
6		全年能效比	5.2.6	6.3.6		
7		制冷季节能效比	5.2.7	6.3.7		
8		飘水率	5.2.8	6.3.8		
9		噪声	5.2.9	6.3.9	—	
9	振动	5.2.10	6.3.10			
10	电气要求	绝缘电阻	5.3.1	6.4.1	√	
11		电气强度	5.3.2	6.4.2		
12		泄漏电流	5.3.3	6.4.3		
13		接地电阻	5.3.4	6.4.4		

注：“√”为必检项目，“—”为不检项目。

7.2 出厂检验

出厂检验应按表 8 进行。

7.3 抽样检验

抽样检验应按表 8 进行，每 20 台至少抽检 1 台，年产量不足 20 台抽检 1 台。

7.4 型式检验

7.4.1 机组有下列情况之一时，应进行型式检验：

- 试制的新产品定型时；
- 定性产品的结构、制造工艺、材料等更改对产品性能有影响时；
- 停产一年以上，恢复生产时；
- 转厂生产时；
- 批量生产时，每三年进行一次；
- 供需双方发生争议时；
- 国家质量监督机构产品监督抽查提出要求时。

7.4.2 型式检验项目应按表 8 进行。

7.5 检验判断定则

7.5.1 对于抽样检验，检验项目中有一项不合格，允许采取一次补救措施，重做试验，若仍不合格，则判定该样品为不合格。

7.5.2 在抽样检验中抽取的样品有一台不合格，则加倍抽取检验，如仍有一台不合格，则判定该批机组为不合格品。

8 标志、包装、运输和贮存

8.1 标志

8.1.1 铭牌

每台机组应在明显的部位设置永久性铭牌，铭牌应符合 GB/T 13306 的规定。铭牌上应标示下列内容：

- 型号和名称；
- 主要性能参数：循环水量、额定电压、额定频率、相数、最大运行电流、输入功率、名义制冷量、噪声和能效比等；
- 制造商名称；
- 执行标准号；
- 出厂编号；
- 制造日期。

8.1.2 包装

包装标志应符合 GB/T 191 的规定。机组包装上应有下列标志：

- 制造商名称；
- 型号、名称和商标；
- 毛质量 (kg)；
- 净质量 (kg)；
- 包装箱外形尺寸：长×宽×高；
- 注意事项标记：“小心轻放”、“切勿受潮”、“向上”、“堆码层数极限”、“怕火”等文字或符号；
- 制造日期或批号；
- 执行标准号。

8.1.3 电气

每台机组应有接地标志，安全起吊标志，安全运行标志，并附有电气线路图。

8.2 包装

8.2.1 机组的包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.2.2 机组包装应按装箱单的编号、项目及件数进行包装。

8.2.3 机组包装前应进行清洁干燥处理。

8.2.4 机组包装应有防潮、防尘及防震措施。

8.2.5 机组包装中应有产品合格证、装箱单、保修卡、产品说明书等文件。

8.2.6 合格证应包括检验结论、检验员签章和检验日期。

8.2.7 使用说明书的编写应符合 GB/T 9969 的要求，应包括主要性能参数、安装、操作、维修及注意事项。

8.3 运输

8.3.1 机组在装卸和运输过程中应小心轻放、注意防潮、不应损坏包装装置。

8.3.2 机组应严禁与酸碱等腐蚀性物品混放，严禁与火星接触。

8.4 贮存

- 8.4.1 机组应贮存放在清洁、干燥、防火和通风良好的场所，周围应无腐蚀性气体存在。
- 8.4.2 机组填料禁止任何火星接触。
- 8.4.3 机组经拆装后仍应继续贮存时应重新包装。

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

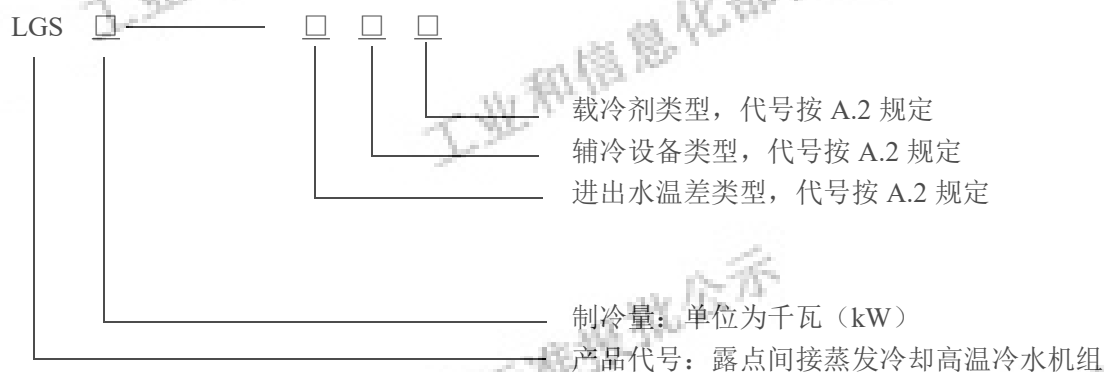
工业和信息化部标准报批公示

工业和信息化部标准报批公示

附录 A
(资料性)
机组型号编制方法

A.1 产品型号及含义

机组可根据具体型式,由大写汉语拼音字母和阿拉伯数字组成。



A.2 分类代号

产品型号中各符号意义及分类按表 A.1 规定。

表 A.1 分类代号

进出水温差类型	辅冷设备类型	载冷剂类型
05—标准机型	1—带机械制冷型	空白—冷水型
10—大温差型	0—无机械制冷型	H—混合载冷剂型

示例:

型号为: LGS116—05, 表示为: 名义制冷量为 116 kW 的露点间接蒸发冷却高温冷水机组, 采用露点间接蒸发预冷段, 进出水温差为 5℃, 无机械辅冷设备, 载冷剂为水。

附录 B (规范性)

露点间接蒸发冷却高温冷水机组制冷性能试验方法

B.1 试验装置及测试仪表

根据测量机组制冷性能的要求，应按图 B.1 建立试验测试平台。测试仪表按表 7 的规定。

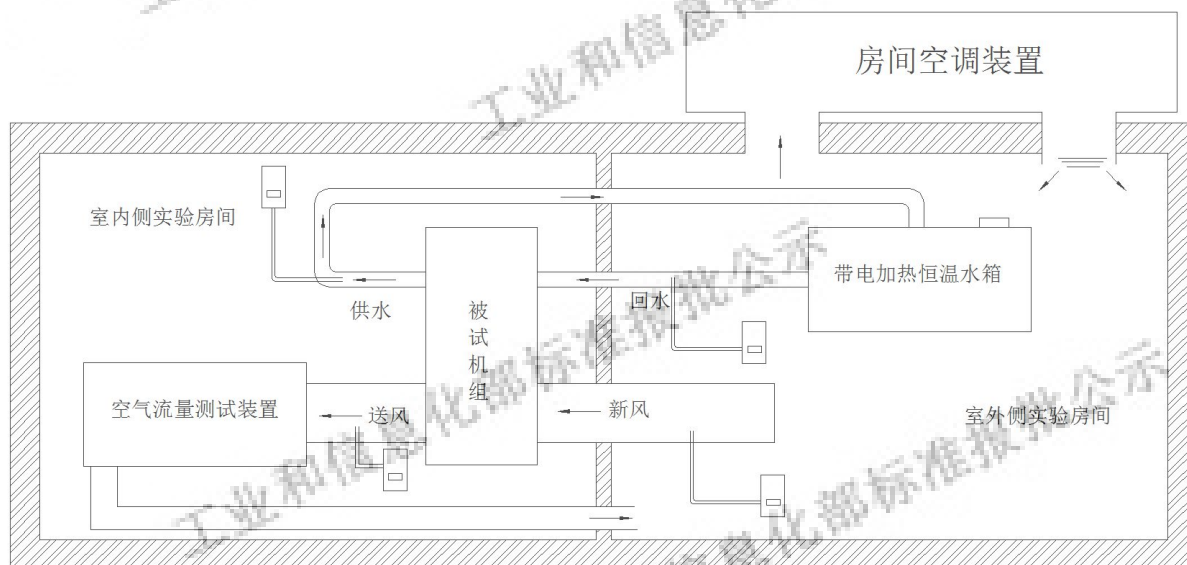


图 B.1 露点间接蒸发冷却高温冷水机组制冷性能测试平台

B.2 测试方法

B.2.1 仪表检验

所用仪表应经检验合格，并在有效期内。

B.2.2 仪表安装布点

测试仪表安装布点要求如下：

- 干湿球温度计安装在距进风口外 0.2m-0.5m 处，距地面 1.5m，温度计应避开阳光直射，所在空间通风良好。一般设对称的二个测点，同时进行读数；
- 测量大气压的气压计的测点布置同上条，但只设一个测点。也可选用附近气象站的相应参数；
- 测量进机组水流量的仪表应安装在进机组出水管路上，测点前后均需有 5-7 倍管径的平直段；
- 测机组进水水温的测点应靠近机组的压力管内，在管道上应事先焊上装温度计的铜管，并内装少许机油，使传热均匀，横流机组也可布置在配水槽内；
- 测机组出水温度的温度计布置在出水管内。

B.2.3 测试数据的允差范围

各参数测试误差要求如下：

- 进机组空气湿球温度： $\pm 0.3^{\circ}\text{C}$ ；

- 进机组水温：±0.5℃；
- 进机组水流量：±5%；
- 水温降：±5%。

B.2.4 每组测试数据稳定时间

在 B.2.3 允差范围内稳定 30min。出机组水温比进机组水温滞后 2min-5min 读数。

B.2.5 有效测试数据组数

有效测试数据组数不少于 3 组。

B.3 制冷量及能效比的计算方法

机组制冷量应按式 (B.1) 计算。

$$Q = \frac{c_p \rho L_w (t_{in} - t_{out})}{3600} \dots\dots\dots (B.1)$$

式中：

Q ——制冷量，单位为千瓦 (kW)；

C_p ——水的比热，单位为千焦每千克 (kJ/kg)；

L_w ——冷水体积流量，单位为立方每小时 (m³/h)；

ρ ——水的密度，单位为千克每立方 (kg/m³)；

t_{in} ——实测的冷水进口温度，单位为度 (℃)；

t_{out} ——实测的冷水出口温度，单位为度 (℃)。

能效比的计算方法按 GB/T 10870 的规定。

附录 C
(资料性)

典型城市全年干湿球温度分布区间及分布系数

我国典型城市全年干湿球温度分布区间及分布系数见表 C.1 所示。

表C.1 典型城市全年干湿球温度分布区间及分布系数

项 目		用于计算全年能效比 (AEER) 的分布系数				
		湿球温度分布系数			干球温度分布系数	
		T_a	T_b	T_c	T_d	T_e
严寒地区 (参照乌鲁木齐市)	温度区间/°C	≥ 16	$\geq 8, < 16$	< 8	$\geq 0, < 10$	< 0
	分布系数/%	4.64%	35.82%	6.70%	16.40%	36.44%
寒冷地区 (参照北京市)	温度区间/°C	≥ 25	$\geq 15, < 25$	< 15	$\geq 0, < 10$	< 0
	分布系数/%	3.14%	29.37%	26.02%	23.48%	17.99%
夏热冬冷地区 (参照上海市)	温度区间/°C	≥ 25	$\geq 15, < 25$	< 15	$\geq 0, < 10$	< 0
	分布系数/%	10.23%	38.13%	23.94%	26.18%	1.52%
夏热冬暖 (参照广州市)	温度区间/°C	≥ 24	$\geq 16, < 24$	< 16	$\geq 0, < 10$	< 0
	分布系数/%	29.94%	38.07%	28.88%	3.11%	0.00%
温和地区 (参照贵阳市)	温度区间/°C	≥ 19	$\geq 13, < 19$	< 13	$\geq 0, < 10$	< 0
	分布系数/%	24.45%	30.64%	16.06%	28.21%	0.64%

附录 D
(资料性)
典型城市制冷季节湿球温度分布区间及分布系数

我国典型城市制冷季节湿球温度分布区间及分布系数见表 D.1 所示。

表 D.1 典型城市制冷季节湿球温度分布区间及分布系数

项 目		用于计算制冷季节能效比 (SEER) 的分布系数				
		T _a	T _b	T _c	T _d	T _e
严寒地区 (参照乌鲁木齐市)	湿球温度区间/℃	≥18.5	≥15.5, <18.5	≥12.5, <15.5	≥9.5, <12.5	<9.5
	湿球温度分布系数/%	1.27%	25.45%	51.81%	19.07%	2.40%
寒冷地区 (参照北京市)	湿球温度区间/℃	≥26	≥22, <26	≥18, <22	≥14, <18	<14
	湿球温度分布系数/%	5.80%	39.09%	37.41%	13.67%	4.03%
夏热冬冷地区 (参照上海市)	湿球温度区间/℃	≥27.5	≥24.5, <27.5	≥21.5, <24.5	≥18.5, <21.5	<18.5
	湿球温度分布系数/%	3.90%	42.84%	30.62%	19.97%	2.67%
夏热冬暖 (参照广州市)	湿球温度区间/℃	≥29	≥27, <29	≥25, <27	≥23, <25	<23
	湿球温度分布系数/%	1.40%	15.76%	44.48%	33.33%	5.03%
温和地区 (参照贵阳市)	湿球温度区间/℃	≥23	≥21, <23	≥19, <21	≥17, <19	<17
	湿球温度分布系数/%	0.18%	32.34%	40.13%	21.83%	5.52%