

# JG

## 中华人民共和国建筑工业行业标准

JG/T 3009—93

---

### 微机控制变频调速给水设备

Micro-computer controlled VVVF water-supplying equipment



1994-01-07 发布

1994-05-01 实施

---

中华人民共和国建设部

发布

# 中华人民共和国建筑工业行业标准

## 微机控制变频调速给水设备

Micro—computer controlled VVVF water-supplying equipment

JG/T 3009—93

### 1 主题内容与适用范围

本标准规定了微机控制变频调速给水设备(以下简称设备)的引用标准、术语、产品分类、技术要求、试验方法、检验规则及标志、包装、运输、贮存。

本标准适用于微机控制变频调速给水设备的制造与验收,采用模拟控制的给水设备,亦可参照使用。

### 2 引用标准

GB 3797—89	电控设备第二部分,装有电子器件的电控设备
GB 2423. 1	电工电子产品基本环境试验规程,试验 A:低温试验方法
GB 2423. 2	电工电子产品基本环境试验规程,试验 B:高温试验方法
GB 2423. 3	电工电子产品基本环境试验规程,试验 Ca:恒定湿热试验方法
GB 3047. 1	面板、架和柜的基本尺寸系列
GB 156	额定电压
GB 762	电气设备额定电流
GB 4942	低压电器外壳防护等级
GB 4588. 1	无金属化孔的单、双面印制板技术条件
GB 4588. 2	有金属化孔的单、双面印制板技术条件
GB 2681	电工成套装置中的导线颜色
GB 2682	电工成套装置中的指示灯和按钮的颜色
GB 3091	低压流体输送用镀锌焊接钢管
GB 3092	低压流体输送用焊接钢管
GB 8163	输送流体用无缝钢管
GB 3287	可锻铸铁管路连接件技术条件
GB 15—88	建筑给水排水设计规范
GB 150	钢制压力容器
GB 5749	生活饮用水卫生标准

中华人民共和国建设部 1994—01—07 批准

1994—05—01 实施

### 3 术语

#### 3.1 微机控制

以单片机、PC(可编程控制器)等微型计算机为主控单元,对给水系统进行的自动控制。

#### 3.2 变频调速

由变频器改变电机供电频率,以实现对机组的无级调速。

#### 3.3 定压给水

在给水中,设备给水压力不随流量变化,始终保持在设定压力允许波动的范围内。

#### 3.4 变压给水

在给水中,设备给水压力随流量变化,始终按管道工作特性曲线而改变。

#### 3.5 设定压力

设备运行前,根据给水系统最不利配水点需要设定的压力值。

#### 3.6 实际压力

设备运行时,由压力传感器实测的压力值。

### 4 产品分类

#### 4.1 品种、型式

##### 4.1.1 品种

设备品种按控制方式划分。

- a. 微机控制型:控制核心由单片机组成;
- b. PC控制型:控制核心由可编程控制器组成。

##### 4.1.2 型式

设备型式按结构形式、供水方式、控制水泵台数划分。

##### 4.1.2.1 按设备结构形式分为:

- a. 整体式:由控制柜(箱)、水泵机组、(气压水罐)、自动化仪表、管件及底盘等组成的整体安装给水设备;
- b. 分散式:由控制柜(箱)、水泵机组、(气压水罐)、自动化仪表及管件等组成的分散安装给水设备。

##### 4.1.2.2 按设备给水方式分为:

- a. 定压给水;
- b. 变压给水。

##### 4.1.2.3 按设备控制水泵台数分为:

- a. 单台式:控制一台水泵调速运行;
- b. 多台式:控制二台或二台以上水泵并联运行。

#### 4.2 规格

控制柜(箱)按结构尺寸、规格参数划分。

##### 4.2.1 结构尺寸

控制柜(箱)外形尺寸按图 1 和表 1 的规定。

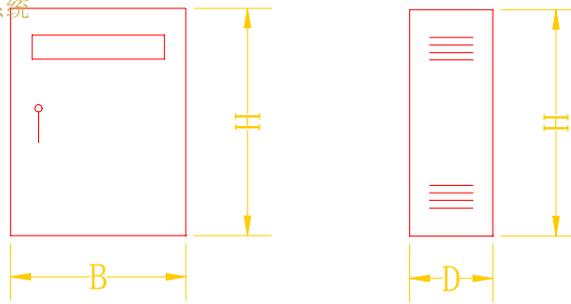


图 1

表 1

mm

代 号	控制柜(箱)外形尺寸系列
B	600,660,800,1000,1200,1400,1600,1800
D	400,460,500,600,700,800,1000,1200
H	1000,1200,1400,1600,1800,2000,2200,2400

4.2.2 规格参数

设备的基本规格参数按表 2 的规定。

表 2

变频器容量 (kVA)	额定电压 (V)	额定电流 (A)	电机功率 (kW)
1.5	220	4.5	0.75
2.5	220	7.0	1.5
3.5	220	10	2.2
5.5	380	8.5	3.0
7.2	380	9.0	4.0
10	380	13	5.5
11	380	17	7.5
19	380	24	11
22	380	34	15
30	380	46	22
50	380	76	37
75	380	114	55
100	380	150	75
134	380	176	90
150	380	228	110
193	380	253	132
232	380	304	160
287	380	377	200
366	380	415	225
400	380	520	280

## 5 技术要求

设备应符合本标准的要求,并按经规定程序批准的图样及技术文件制造。

### 5.1 环境条件

- a. 环境温度:5~40°C;
- b. 相对湿度:不大于 90%(20°C),无凝露;
- c. 海拔高度:不超过 1000m;
- d. 设备运行地点应无导电或爆炸性尘埃,无腐蚀金属或破坏绝缘的气体或蒸气。

### 5.2 使用性能

5.2.1 设备输入电压波动和控制器输入电压波动不超过额定电压±10%时,应能正常工作。

5.2.2 设备应具有自动调节水泵转速和软启动的功能。定压给水时,设定压力与实际压力差不得超过 0.01MPa;变压给水时,给水系统工作压力应按管道工作特性曲线改变。

5.2.3 设备应具有水位控制的功能。当水位降至设定下限水位时,自动停机;恢复起泵水位时,自动启动。

5.2.4 设备的控制柜(箱)面板上应有观察设定压力和实际压力的显示窗口。

5.2.5 设备的控制柜(箱)面板上应有观察水泵供电频率的显示窗口,显示范围 0~50Hz。

5.2.6 设备的控制柜(箱)面板上应有观察故障的显示窗口。

5.2.7 设备应具有对各类故障进行自检、报警、自动保护的功能。对可恢复的故障应能自动或手动消警,恢复正常运行。

5.2.8 设备的额定电压应符合 GB156 的规定。

5.2.9 设备的额定电流应符合 GB762 的规定。

### 5.3 控制柜(箱)

5.3.1 柜(箱)的制造应符合 GB3047.1 的规定。加工质量允许偏差按表 3 的规定。

表 3 mm

结构尺寸	外形尺寸			对角线	缝隙	表面凹凸量	柜门开启角度
	B	D	H				
400~600	±2.0	±2.0	—	<2.0	<2.0	深度: <0.5 面积: <25mm <sup>2</sup>	>90°
660~1200	±2.5	±3.0	±3.0	<2.5			
>1200	—	—	±4.0	<3.0			

5.3.2 柜(箱)的防护等级应符合 GB 4942.2 中 IP20 级的规定。

5.3.3 柜(箱)的表面应平整、匀称,所有焊接处均匀牢靠,无明显变形或烧穿等缺陷。

5.3.4 柜(箱)的表面涂层不得眩目反光,颜色应均匀一致,整洁美观,不得有脱漆、起炮、裂纹、流痕等现象。

5.3.5 柜(箱)的内部配件应装配合理、结构紧凑、工艺完好、维修方便。

5.3.6 大型柜(箱)的制造应在顶部加装吊环、吊钩,以便吊运。

### 5.4 配件及辅件

5.4.1 设备配套的水泵、(气压水罐)、压力传感器、水位控制器等应符合各自相应标准的规定。选用时应有产品质量合格证。

5.4.2 电气、电子元器件应符合各自相应标准的规定,选用时应有产品质量合格证。

5.4.3 印制电路板应符合 GB 4588.1 或 GB 4588.2 的规定。

5.4.4 导线及母线的颜色应符合 GB 2681 的规定。

5.4.5 指示灯和按钮的颜色应符合 GB 2682 的规定。

#### 5.5 电气间隙与爬电距离

设备中各带电电路之间以及带电零部件与导电零部件或接地零部件之间的电气间隙和爬电距离,应符合 GB 3797 第 3.7 条的规定。

#### 5.6 绝缘电阻与介电强度

设备中带电电路与地(外壳)之间的绝缘电阻和彼此无电连接电路之间的介电强度,应符合 GB 3797 第 3.8 条的规定。

#### 5.7 安全接地

设备的金属构体上必须有接地点,应符合 GB 3797 第 3.10.7.1 条的规定。

#### 5.8 抗干扰

设备应具有抗干扰能力、距控制柜(箱)不小于 1m 处,在电动设备的干扰下,应能稳定可靠地工作。

#### 5.9 设备污染

设备应具有消除谐波对电网和用户电气设备污染的能力。对变频器投入电网运行时所引起的谐波分量应符合国家有关标准的规定。若不能满足要求时,应增设滤波器。

#### 5.10 环境试验要求

##### 5.10.1 低温试验

控制柜(箱)应能承受温度  $5\pm 3^{\circ}\text{C}$ ,持续 2h 的低温试验,试验后应符合本标准 5.2 条的要求。

##### 5.10.2 低温贮存试验

控制柜(箱)应能承受温度  $-40\pm 3^{\circ}\text{C}$ ,持续 2h 的低温贮存试验,试验后应符合本标准 5.2 条的要求。

##### 5.10.3 高温试验

控制柜(箱)应能承受温度  $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,持续 2h 的高温试验,试验后应符合本标准 5.2 条的要求。

##### 5.10.4 高温贮存试验

控制柜(箱)应能承受温度  $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,持续 2h 的高温贮存试验,试验后应符合本标准 5.2 条的要求。

##### 5.10.5 恒定湿热试验

控制柜(箱)应能承受温度  $40\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,相对湿度  $93\%\pm 3\%$ ,持续 48h 的恒定湿热试验,试验后应符合本标准 5.2 条的要求。

#### 5.11 运输试验

控制柜(箱)应能承受三级公路行驶 200km 的运输试验,试验后整机性能正确无误,柜

(箱)体结构及内部零部件完好无损,能正常运行。

#### 5.12 连续运行试验

设备出厂前应进行不少于 10h 连续运行试验,试验中各种动作及功能正确无误。

#### 5.13 水泵机组

水泵机组的选用和安装应符合 GBJ 15 第七节的规定。

#### 5.14 管路系统

5.14.1 管材应根据给水要求,采用镀锌钢管、焊接钢管、无缝钢管。材质应符合 GB 3091、GB 3092、GB 8163 的规定。

5.14.2 管路配用的管件宜采用标准件,管件质量应符合 GB 3287 的规定。

5.14.3 管材、管件、阀门的选用及连接方法,应符合 GBJ 15 第五节的规定。

5.14.4 管路系统应在配管系统最低处设有泄水设施。

5.14.5 管路系统应在设备组装后进行水压试验。

#### 5.15 气压水罐

设备配用的气压水罐制造与验收,应符合 GB150 的规定。

#### 5.16 水质要求

设备应对水质无影响,生产用水的水质应按工艺要求确定;生活用水的水质应符合 GB 5749 的规定。

### 6 试验方法

#### 6.1 输入电压波动试验

在设备输入端连接调压器,将电源电压分别调整到额定电压的 90%~110%、进行电压波动试验,应符合本标准 5.2.1 条的要求。

#### 6.2 压力控制试验

6.2.1 定压给水时,在设备正常运行条件下,调整给水流量,观察设定压力与实际压力差,应符合本标准 5.2.2 条的要求。

6.2.2 变压给水时,在设备正常运行条件下,调整给水流量,观察给水压力变化,应符合本标准 5.2.2 条的要求。

#### 6.3 水位控制试验

在设备正常运行条件下,由水池(箱)中提出水位传感器,观察水泵是否停机并报警;当重新将水位控制器放入水池(箱)内时,水泵应能自动启动运行并消警,应符合本标准 5.2.3 条的要求。

#### 6.4 压力显示试验

接通电源,开机后调整设定压力,观察控制柜(箱)面板上显示的设定压力和实际压力,应符合本标准 5.2.4 条的要求。

#### 6.5 频率显示试验

接通电源,开机后观察控制柜(箱)面板上显示的供电频率,由 0Hz 逐渐上升到 50Hz,应符合本标准 5.2.5 条的要求。

#### 6.6 自动保护试验

#### 6.6.1 缺相保护试验

设备在正常工作条件下,将控制柜(箱)的三相输入电源中任选一相切断,水泵应停止运行,故障显示并报警。

#### 6.6.2 欠压、超压保护试验

设备在正常工作条件下,用调压器调整控制柜(箱)的输入电压,当输入电压超过或低于额定电压时,水泵应停止运行,故障显示并报警。

#### 6.7 柜(箱)及配件质量检验

6.7.1 外观质量用目测检验,应符合 GB 3797 第 4.2 条的规定。

6.7.2 柜(箱)的外形尺寸用通用量检具检验,加工质量应符合本标准 5.3.1 条的要求。

6.7.3 柜(箱)的防护等级试验按 GB 4942.2 的规定进行,应符合本标准 5.3.2 条的要求。

6.7.4 配件及辅件质量检验按本标准 5.4 条的规定进行。

6.8 电气间隙与爬电距离检验按本标准 5.5 条的规定进行。

#### 6.9 绝缘电阻检验

按 GB 3797 第 4.3 条的规定检验方法进行,检验结果应符合本标准 5.6 条的要求。

#### 6.10 介电强度试验

按 GB 3797 第 4.4 条的规定试验方法进行,检验结果应符合本标准 5.6 条的要求。

#### 6.11 抗干扰试验

设备在正常工作条件下,距控制柜(箱)1m 处,开动 500W 手电钻进行干扰,观察设备的各种动作,功能及程序是否正常,试验结果应符合本标准 5.8 条的要求。

#### 6.12 环境试验

##### 6.12.1 低温试验

按 GB 2423.1 的规定试验方法进行,试验结果应符合本标准 5.10.1 条的要求。

##### 6.12.2 低温贮存试验

将受试装置放置在低温间内,按 0.7~1.0°C/min 的速率使低温间降至 $-40\pm 3^{\circ}\text{C}$ ,待受试装置达到温度稳定后,搁置 2h,再按 0.7~1.0°C/min 的速率升至正常室温,达到温度稳定后,在正常大气条件下,恢复 2h 再开机进行检测,试验结果应符合本标准 5.10.2 条的要求。

##### 6.12.3 高温试验

按 GB 2423.2 的规定试验方法进行,试验结果应符合本标准 5.10.3 条的要求。

##### 6.12.4 高温贮存试验

将受试装置放置在高温间内,按 0.7~1.0°C/min 的速度使高温间逐渐升温至 $55\pm 2^{\circ}\text{C}$ ,待受试装置达到温度稳定后,搁置 2h,再按 0.7~1.0°C/min 的速率降至正常室温,达到温度稳定后,在正常大气条件下,恢复 2h,再开机进行检测,试验结果应符合本标准 5.10.4 条的要求。

##### 6.12.5 恒定湿热试验

按 GB 2423.3 的规定试验方法进行,试验结果应符合本标准 5.10.5 条的要求。

#### 6.13 运输试验

按 GB 3797 第 4.18 条的规定试验方法进行,试验结果应符合本标准 5.11 条的要求。

### 6.14 连续运行试验

连续运行试验是指每台控制柜(箱)在出厂前必须进行的试验。在正常工作条件下,使受试装置尽可能地按实际工作程序不间断的连续运行,连续运行试验时间不少于表 4 的规定。设备系统图见图 2,试验结果应符合本标准 5.12 条的要求。

表 4

电机功率 (kw)	连续运行试验时间 (h)
0.75~7.5	10
11~22	12
30~75	24
90~280	36

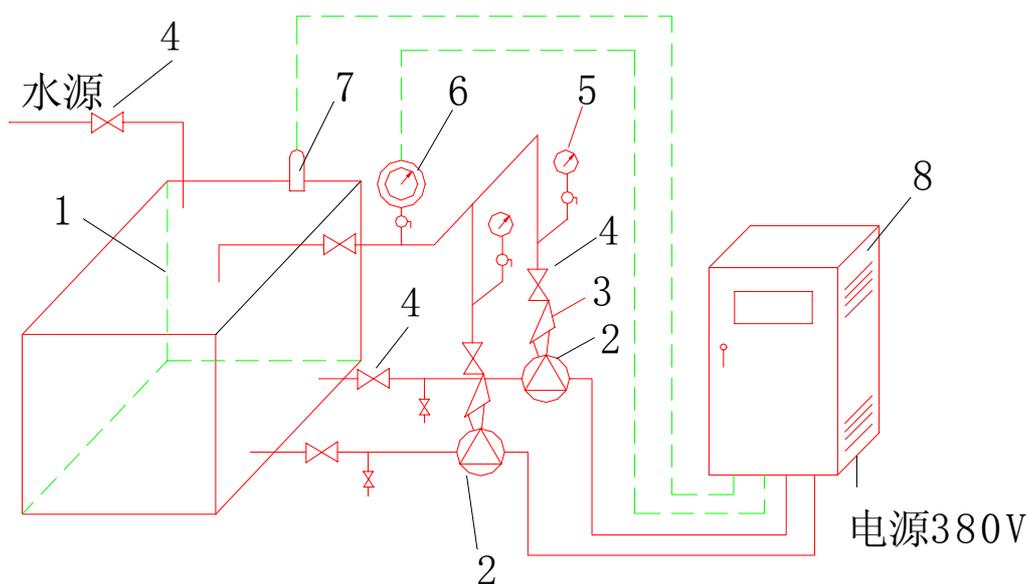


图 2

- 1 水箱; 2 水泵; 3 止回阀; 4 阀门; 5 压力表;  
6 压力传感器; 7 水位控制器; 8 电控柜

### 6.15 水压试验

6.15.1 管路系统试验采用专用加压设备进行水压试验,试验压力为最大工作压力的 1.5 倍,但不得低于 0.6MPa。

6.15.2 水压试验的仪表采用两个量程相同并经校验合格的压力表,其量程为试验压力 1.5~3 倍,精度为 1.5 级。

6.15.3 水压试验的升压应缓慢进行,达到试验压力时,在 10min 内压力降不大于 0.05MPa,然后将试验压力降至最大工作压力进行外观检查,以不漏为合格。

## 7 检验规则

### 7.1 型式检验

7.1.1 有下列情况之一时,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. 正常生产一年后,应定期或周期性进行一次检验;
- d. 产品停产一年后,恢复生产时;
- e. 出厂检验结果与上次型式检验有较大差异时;
- f. 国家质量监督机构提出进行型式检验的要求时。

7.1.2 型式检验样机抽样,由出厂检验合格的产品中任选一台,按规定项目逐项检验。

7.1.3 产品在型式检验中,如有一项不合格或出现偶发性故障,应加倍抽样试验不合格项目,若加倍抽样试验全部合格,则判定型式检验合格。若两台样机经检验仍出现不合格项目或偶发性故障,则判定该批产品不合格。

7.1.4 产品在型式检验时应有记录,填写表格,由检验人员、负责人签字,加盖公章。

7.1.5 型式检验项目应符合表 5 的规定。

### 7.2 出厂检验

7.2.1 设备出厂前,应经生产单位质量检验部门检验合格后填写产品合格证,方可出厂。

7.2.2 设备应逐台按规定项目进行出厂检验。在出厂检验中若出现不合格项目,允许反修复检,复检仍不合格,则判定不合格品。如无法修复,则判为报废。

7.2.3 设备出厂检验中应有记录,填写表格,由检验人员,负责人签字,加盖公章。

7.2.4 出厂检验项目应符合表 5 的规定。

表 5

项 目	型式 检验	出厂 检验	应符合本标准章、条 或有关标准的规定
一般检验(包括控制柜、箱)体, 配件及辅件、电气间隙与爬电距离	V	V	5.3 5.4 5.5
输入电压波动试验	V	-	5.2.1
压力控制试验	V	V	5.2.2
水位控制试验	V	V	5.2.3
压力显示试验	V	V	5.2.4
频率显示试验	V	V	5.2.5
自动保护试验	V	-	5.2.7
绝缘电阻试验	V	-	5.6
介电强度试验	V	-	5.6
抗干扰试验	V	-	5.8
环境试验	V	-	GB 2423.1 GB 2423.2 GB 2423.3
运输试验	V	-	5.11
连续运行试验	V	V	5.12

## 8 标志、包装、运输、贮存

### 8.1 标志

#### 8.1.1 铭牌

产品铭牌内容应包括：

- a. 制造厂名；
- b. 产品型号、编号、名称；
- c. 出厂日期。
- d. 产品主要参数：额定容量、额定电压、额定电流、输出频率等。

#### 8.1.2 包装标志

包装箱外部应注明下列标志：

- a. 产品型号、各称及出厂序号；
- b. 产品净重及含包装箱毛重；
- c. 收货单位名称及地址；
- d. 制造厂名称及地址；
- e. 位置标志“”“”“”和写在标志图形下部的“向上”、“怕湿”“小心轻放”字样；
- f. 包装箱外形尺寸；
- g. 包装日期。

### 8.2 包装

8.2.1 产品用木箱包装应符合有关包装与运输标准要求，保证产品在运输存放过程中不受机械损伤，并有防雨、防尘措施。

#### 8.2.2 产品随带文件

- a. 质量证明文件，产品合格证；
- b. 电气原理图，接线图；
- c. 产品使用说明书；
- d. 装箱清单。

### 8.3 运输

产品在运输过程中，不应有剧烈振动，撞击和倒放。运输温度应在-40~+55℃ 范围内。

### 8.4 贮存

产品宜存放在室内干燥、通风良好且无腐蚀性介质的环境中，如露天存放，应有防雨、防晒、防潮等措施。

---

#### 附加说明：

本标准由建设部标准定额研究所提出。

本标准由建设部建筑制品与设备标准技术归口单位中国建筑标准设计研究所归口。

本标准由辽宁省建筑设计标准化办公室、沈阳东宇电气有限公司、辽宁省电子产品监督

检验所、北京德茂供水设备总厂、北京科日达电子有限公司、沈阳市产品质量监督检验所负责起草。

本标准主要起草人：申玉锋、吴钟大、李继唐、马申福、刘祖德、于立强、李华飞。

本标准委托辽宁省建筑设计标准化办公室负责解释。