

ICS 71.120.99
G 93
备案号:18263—2006

HG

中华人民共和国化工行业标准

HG/T 3133—2006
代替 HG/T 3133—1998

电子式水处理器技术条件

Specifications for electronic water treatment device

2006-07-26 发布

2007-03-01 实施

中华人民共和国国家发展和改革委员会 发布

前 言

本标准代替 HG/T 3133—1998《电子式水处理器技术条件》。

本标准与 HG/T 3133—1998 相比主要变化如下：

- 本标准在产品的品种上增加了棒式电子式水处理器和隔爆型电子式水处理器；
- 在高频发生器的输出参数上提出了可变高频电磁场技术，扩充了产品的应用领域；
- 对选型原则和安装使用要求进行了补充说明。

本标准的附录 A~附录 E 均为规范性附录。

本标准由中国石油和化学工业协会提出。

本标准由化学工业机械设备标准化技术委员会归口。

本标准负责起草单位：北京禹辉水处理技术有限公司。

本标准参加起草单位：华东理工大学、南京大学、清华大学。

本标准主要起草人：宛金辉、陈善明、金连实。

本标准参加起草人：武晓燕、陆柱、田笠卿、王继明。

本标准所代替标准的历次版本发布情况为：

- HG/T 3133—1998。

电子式水处理器技术条件

1 范围

本标准规定了电子式水处理器的术语和定义、分类和命名、结构型式、技术要求以及检验、包装和贮存等要求。

本标准适用于水温不大于 95℃,设计压力不大于 1.6 MPa 的高频电磁场电子式水处理器、高压静电场电子式水处理器和低压静电场电子式水处理器(以下简称电子式水处理器)。

本标准不适用于蒸汽锅炉用水的电子式水处理器。

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 150 钢制压力容器

GB 191 包装储运图示标志

GB/T 700 碳素结构钢

GB/T 1184 形状和位置公差 未注公差值

GB/T 1804 一般公差 未注公差的线性和角度尺寸的公差

GB 3836.2—2000 爆炸性气体环境用电气设备 第 2 部分:隔爆型“d”

GB 4793.1—1995 测量、控制和试验室用电气设备的安全要求 第 1 部分 通用要求

GB/T 6388 运输包装收发货标志

GB 6514—1995 涂装作业安全规程 涂漆工艺安全及其通风净化

GB/T 7306.1 55°密封管螺纹 第 1 部分:圆锥内螺纹与圆锥外螺纹

GB 8702 电磁辐射防护规定

GB 9175 环境电磁波卫生标准

GB/T 13384 机电产品包装 通用技术条件

GB 50050—1995 工业循环冷却水处理设计规范

HG/T 2160—1991 冷却水动态模拟试验方法

JB 5845—1991 高压静电除尘用整流设备试验方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本标准。

3.1

电控器 controller

指高频发生器、高电压发生器和低电压发生器。

3.2

水处理器 water treatment device

指处理水的装置(包括电极和筒体)。

3.3

高频电磁场 high-frequency electromagnetic field

指大于 3 MHz 的高频电磁场。

3.4

高压静电场 high-voltage electrostatic field

指大于 1.5 kV 的高压静电场。

3.5

低压电场 low-voltage electric field

指小于 45 V 的低电压电场。

3.6

可变电磁场 variable electromagnetic field

通过电控器内的微处理器运算后给出相应频率的磁场强度,可根据现场水质等参数调节输出电磁场的频率范围。

3.7

电极 electrode

高频或高压信号发射体。

3.8

防爆型电子式水处理器 explosion-proof electronic water treatment device

在具有可燃性气体混合物(爆炸性气体混合物)环境中使用的高频电磁场电子式水处理器。

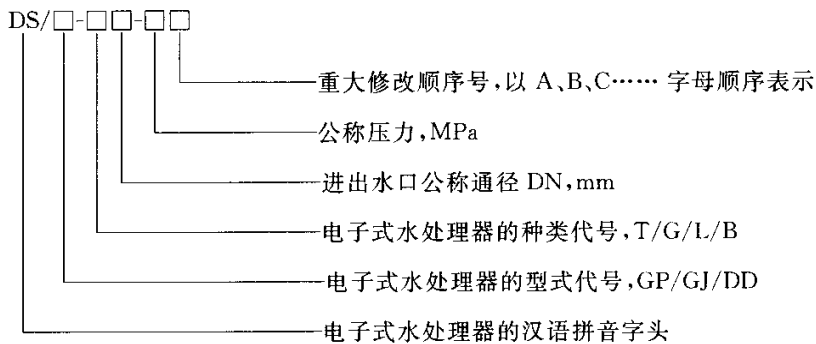
4 分类和命名

4.1 产品分类

电子式水处理器按照电场的种类分为高频电磁场(GP型)、高压静电场(GJ型)和低压电场(DD型)电子式水处理器。其中高频电磁场电子式水处理器又依据其输出电磁场的频率范围分为普通型固定电磁场(T型)和智能型可变电磁场(G型)电子式水处理器;按照其结构型式可分为筒体式和棒式(L型)电子式水处理器,筒体式一般串接在管路中,棒式则通过锥管螺纹与管路连接;按照其应用场合可分为普通型和防爆型(B型)电子式水处理器。

4.2 产品命名

4.2.1 产品型号编制方法



4.2.2 示例

公称压力为 0.6 MPa,进、出水口公称通径 DN 为 100 mm,电场种类为高频电磁场型,第一次修改设计的电子式水处理器,其型号为:DS/GP- G100-0.6A,其中 G 代表智能型可变电磁场电子式水处理器。

5 要求

5.1 结构型式

5.1.1 筒体式电子式水处理器

筒体式电子式水处理器一般由电控器和水处理器组成,水处理器由电极和主管、进出水口等构成。高频电磁场、高压静电场和低压电场电子式水处理器一般均做成筒体式结构,包括隔爆型电子式水处理器和智能型可变电磁场电子式水处理器均为筒体式结构。电控器和水处理器通常组装为一体式,也可分为分体式,见附录 D 中图 D.1。

5.1.2 棒式电子式水处理器

棒式电子式水处理器由电控器、电极及信号线三部分组成,电极主要由探头、中心棒、安装头等构成,为分体安装。高频电磁场、高压静电场电子式水处理器可做成棒式结构,见附录 D 中图 D.2。

5.2 制造

5.2.1 外观

5.2.1.1 所有焊接接头表面不得有裂纹、砂眼、弧坑等缺陷。

5.2.1.2 电子式水处理器外表面的防锈和涂漆应符合图样的规定,且漆膜应均匀、平整、光滑和牢固,不得有明显的泪痕,表面无脱裂、皱纹、气泡、斑痕及黏附颗粒杂质等缺陷。

5.2.1.3 棒式电子式水处理器棒体外表面加工应满足图纸要求,表面绝缘层应平整、光滑,无皱纹、气泡、划痕及黏附颗粒杂质等缺陷。

5.2.2 焊接及加工

5.2.2.1 水处理器筒体的焊接应符合 GB 150 的规定。

5.2.2.2 电极棒安装头锥管螺纹应符合 GB/T 7306.1 的要求。

5.2.3 公差

机加工零部件未注尺寸公差按 GB/T 1804 中的 m 级执行;形位公差的未注公差按 GB/T 1184 中的 k 级执行;焊接零部件未注尺寸公差按 GB/T 1804 中的 c 级执行。

5.2.4 材料

5.2.4.1 制造电子式水处理器所用的各种材料均应符合相应材料的国家标准或行业标准的规定,并应有材料质量合格证明文件。

5.2.4.2 电子式水处理器筒体用钢材机械性能应不低于 GB/T 700 中 Q235-A 的指标。

5.2.4.3 电子式水处理器电极导电体的材料的电阻率不高于 $5 \times 10^{-7} \Omega \cdot \text{m}$,腐蚀电位不低于 -200 mV 。

5.2.4.4 高压静电场型水处理器电极所用绝缘材料抗拉强度不低于 25 MPa,交流击穿电压不低于 12 kV。

5.2.5 其他

电子式水处理器的制造除应符合标准的要求外,还应符合经批准的产品图样及技术文件的要求。

5.3 设计

5.3.1 电控器输出电气参数

5.3.1.1 高频发生器输出的高频电磁场分为固定电磁场和可变电磁场两种。输出频率大于 3 MHz,输出幅度为 10 V~800 V(峰-峰值),其中可变电磁场的输出频率应在一定范围内做到连续可调。

5.3.1.2 高电压发生器输出电压大于 1.5 kV。

5.3.1.3 低电压发生器输出电压小于 45 V。

5.3.2 电子式水处理器的介电强度

5.3.2.1 高频电磁场和低压电场型:电控器的电源线对其外壳以及水处理器内的电极(或电极棒)对其筒体(或外壳)均应能承受交流 1500 V 电压历时 1min,无击穿和闪烁现象(漏电流不大于 0.5 mA)。测试时应将电控器和水处理器解体,并分别进行测试。

5.3.2.2 高压静电场型:电控器的电源线对其外壳,根据其电压强度应能承受不低于其设计电压历时 1min,无击穿和闪烁现象(漏电流不大于 0.5 mA),电控器的输出线对其外壳、水处理器内的电极对其筒体应能承受大于设计电压的介电强度。

5.3.3 电子式水处理器的绝缘电阻

5.3.3.1 电控器的电源线对其外壳的绝缘电阻应不小于 10 M Ω ；棒式水处理器的带电回路与外壳的绝缘电阻应不小于 10 M Ω 。

5.3.3.2 高频电磁场和低压电场型水处理器内的电极对其筒体（或外壳）的绝缘电阻应不小于 10 M Ω 。

5.3.3.3 高压静电场电控器的输出线对其外壳以及水处理器内的电极对筒体的绝缘电阻均应不小于 1 000 M Ω 。

5.3.4 电控器在规定的使用条件下，输出电气参数应稳定，并能经受住极端温度性能试验和连续运行试验。

5.3.5 高压静电场型电控器除应符合 5.3.2~5.3.4 的规定外，还应符合 GB 6514—1995 中 8.3 的规定。

5.3.6 高频电磁场型电子式水处理器在整机完好或安装完好状态下的电磁辐射强度应符合 GB 8702 与 GB 9175 的规定。

5.3.7 筒体

筒体的设计应保证筒体的强度，其壁厚及堵板的设计应依据 GB 150 的要求进行。对筒体应进行水压试验，在试验压力下所有焊接接头和连接部位不得有渗漏，筒体无可见变形。

5.3.8 电子式水处理器性能参数

5.3.8.1 阻垢率应不小于 85 %。

5.3.8.2 杀菌率应不小于 95 %。

5.3.8.3 灭藻率应不小于 95 %。

5.3.8.4 碳钢管壁的腐蚀速率应小于 0.125 mm/a，铜、铜合金和不锈钢管壁的腐蚀速率应小于 0.005 mm/a。

5.3.9 隔爆型电子式水处理器性能

5.3.9.1 隔爆型电子式水处理器的防爆等级应达到 Exd II BT6。其电控器隔爆壳体应能承受历时 1min，水压为 1 MPa 的耐压要求。

5.3.9.2 电控器隔爆壳体应能承受能量为 7 J 的冲击，不产生影响隔爆性能的变形和损坏。

5.3.9.3 电控器隔爆壳体其隔爆接合面参数应符合 GB 3836.2 的规定，隔爆面不得磕碰、损伤，表面应涂防锈油。

5.3.9.4 电控器隔爆壳体的电源线对其外壳、水处理器内的电极对其筒体应能承受交流 2 000 V 的电压，历时 1min，无击穿和闪烁现象（漏电流应不大于 0.5 mA）。浇封剂应能承受 2 000 V，48 Hz~62 Hz 的电压，历时 5min，无飞弧和击穿现象。

5.3.9.5 电控器隔爆壳体的电源线对其外壳的绝缘电阻应不小于 20 M Ω 。在湿热条件下进行考核时，其绝缘电阻应不低于 2 M Ω ，并应承受 1 600 V 的工频耐压值，历时 1min，无击穿和闪烁，隔爆面不得锈蚀。

5.3.9.6 水处理器接线腔内电气间隙应不小于 6 mm，爬电距离应不小于 8 mm。

5.3.9.7 水处理器的所有黑色金属制成的零件应有防腐蚀保护层。

5.3.9.8 水处理器的所有紧固件应有自行防松装置。

5.3.9.9 水处理器的警告牌及铭牌应用黄铜或不易腐蚀的材料制成，其厚度应不小于 1 mm。

5.3.9.10 水处理器接线腔及主腔内壁非加工面可涂 1 320 耐弧瓷漆或采取其他绝缘方式。

5.3.9.11 在周围空气温度为 (40 \pm 2) $^{\circ}$ C，水处理器通以 1.1 倍的额定电流后，其表面任何部位最高温度不得超过 130 $^{\circ}$ C，其导电零部件的极限允许温升不得大于 40 $^{\circ}$ C。

5.3.9.12 其他设计要求应符合 GB 3836.2 的有关规定。

5.4 使用条件

5.4.1 水温、水质

5.4.1.1 用于热水系统时,水温应不大于 95 ℃。

5.4.1.2 用于敞开式循环冷却水系统时,水质应符合 GB 50050—1995 的水质要求。

5.4.2 额定供电电源

应有稳定的交流 (220 ± 22) V/ (50 ± 1) Hz,或交流 (380 ± 38) V/ (50 ± 1) Hz 的电源。

5.4.3 电控器使用条件

5.4.3.1 电控器的工作环境温度最高不得超过 60 ℃,最低不得低于 -20 ℃。

5.4.3.2 电控器的工作环境温度大于 40 ℃时,环境空气的相对湿度不得超过 80 %;在较低温度时,允许空气有较高的相对湿度(如 20 ℃以下时为 90 %)。

5.4.3.3 环境空气中不得有过量的尘埃、酸、盐、腐蚀性气体。在具有可燃性、爆炸性气体的场合应选用防爆型电子式水处理器。

5.4.3.4 电控器工作地点海拔高度超过 1 000 m 时,电控器带电回路的介电强度和空气冷却效果等有关参数按供需双方订货合同的规定。

5.4.3.5 电控器允许振动条件:振荡频率 10 Hz~150 Hz 时,最大振动加速度应不超过 5 m/s^2 。

6 试验方法

6.1 电控器输出参数测试

6.1.1 高频发生器输出频率和输出幅度的测试

准备:校准示波器,将示波器探头接在示波器的标准信号上,确认示波器的测量值是准确的;示波器探头放在 $\times 10$ 挡位置,TIM/DIV 放在 1 ms 挡,校准标准方波,将 VOLTS/DIV 挡由 50 mV 挡换成 5 V 挡;频率计设在 10 MHz 或 100 MHz 挡。

操作:a)接好线路,调节调压器为交流 (220 ± 22) V;

b)测输出频率和输出幅度,其结果应符合 5.3.1.1 的规定。

6.1.2 高电压发生器输出电压的测试

采用静电电压表或微安表串联直流电压测量棒测量直流输出端电压(按 JB 5845—1991 中 7.1 规定),其结果应符合 5.3.1.2 的规定。

6.1.3 低电压发生器输出电压的测试

用万用表直流电压挡测量输出电压,其结果应符合 5.3.1.3 的规定。

6.2 介电强度试验

使用相应的耐压测试仪测试,高压静电场电子式水处理器可采用 CJ 2671 型耐压测试仪,测试方法应符合 GB 4793.1—1995 中 6.8 的有关规定,其结果应符合本标准 5.3.2、5.3.9.4 的规定。

6.3 绝缘电阻试验

高频电磁场和低压电场型电子式水处理器使用 500 V 兆欧表进行测试,高压静电场型电子式水处理器使用 2 500 V 兆欧表测试,其结果应符合 5.3.3、5.3.9.5 的规定。

6.4 电控器环境温度性能试验

6.4.1 将电控器置于温度 (40 ± 2) ℃,空气相对湿度不高于 80 % 的工作环境中,保持 4 h 后将电控器加上额定电压,使电控器处于工作状态,30min 后测试电控器输出电气参数,其结果应符合 5.3.1 的规定。

6.4.2 将电控器置于温度 (-5 ± 1) ℃,空气相对湿度不高于 90 % 条件下,保持 1 h 后将电控器加上额定电压,使电控器处于工作状态,30min 后测试电控器输出电气参数,其结果应符合 5.3.1 的规定。

6.5 电控器连续运行试验

将电控器加上额定负载(也可与水处理器相联),在常温条件下连续运行 48 h 后,测试电控器输出电气参数,其结果应符合 5.3.1 的规定。

6.6 电磁辐射防护试验

使用场强仪对整机完好状态下的高频电磁场型电子式水处理器进行电磁辐射强度测试,其结果应符合 5.3.6 的规定。

6.7 水压试验

6.7.1 筒体加工完毕后,采用常温清水,试验压力按筒体设计压力的 1.25 倍进行水压试验。进行试验时,采用试压泵对其加压。压力应缓慢上升,达到规定试验压力后,保压时间应不少于 30min,所有焊接接头和连接部位不得有渗漏,筒体无可见变形及异常响声。水压试验时发现的缺陷,允许泄压后返修,但返修后应重新进行水压试验。

6.7.2 棒式电子式水处理器的电极棒应安装在密闭的管路系统中进行水压试验,试验压力应按管路设计压力的 1.25 倍进行,测试其绝缘电阻应符合 5.3.3 的规定。

6.7.3 隔爆型电子式水处理器的电控器隔爆壳体应能承受历时 1min,压力为 1 MPa 的水压试验,以不连续滴水为合格。

6.8 阻垢、杀菌、灭藻、缓蚀效果试验

6.8.1 阻垢率测试

阻垢率测试按附录 A 进行,并按下式计算:

$$\text{阻垢率} = \frac{\text{未经处理时垢的质量} - \text{经处理后垢的质量}}{\text{未经处理时垢的质量}} \times 100\%$$

式中,垢的质量均按 HG/T 2160—1991 中的 9.2.1 污垢沉积率取值,其结果应符合本标准 5.3.8.1 的规定。

6.8.2 杀菌效果测试

杀菌效果测试按附录 B 进行,其结果应符合 5.3.8.2 的规定。

6.8.3 灭藻效果测试

灭藻效果测试按附录 C 进行,其结果应符合 5.3.8.3 的规定。

6.8.4 缓蚀性能测试

缓蚀性能测试按附录 A 进行,年腐蚀率的计算按 HG/T 2160—1991 中 9.1 进行,其结果应符合本标准 5.3.8.4 的规定。

7 验收规则

7.1 电子式水处理器应由制造厂检验部门检验合格后,出具合格证。

7.2 电子式水处理器的检验分出厂检验和型式检验,检验项目和要求分别按表 1 中相应的规定。

7.2.1 出厂检验应逐台进行。

7.2.2 型式检验应随机从出厂检验合格品中任意抽取一台进行,抽样基数不少于 5 台,有下列情况之一时,应进行型式检验:

- a) 产品定型鉴定时;
- b) 结构、材料、工艺有重大改变,可能影响产品性能时;
- c) 停产一年以上,恢复生产时;
- d) 正常生产时间达 24 个月时;
- e) 出厂检验结果与上次型式检验结果有较大差异时;
- f) 国家质量监督机构提出型式检验要求时。

表 1 检验项目和要求

序号	检验项目	要求	试验(检验)方法	出厂检验	型式检验
1	外观	5.2.1	目视	√	√
2	输出电气参数	5.3.1	6.1	√	√
3	介电强度	5.3.2 5.3.9.4	6.2	√	√
4	绝缘电阻	5.3.3 5.3.9.5	6.3	√	√
5	电控器环境温度性能试验	5.3.4	6.4		√
6	连续运行试验	5.3.4	6.5	√	√
7	电磁辐射防护试验	5.3.6	6.6		√
8	水压试验	5.3.7 5.3.9.1	6.7	√	√
9	阻垢率	5.3.8.1	6.8.1		√
10	杀菌率	5.3.8.2	6.8.2		√
11	灭藻率	5.3.8.3	6.8.3		√
12	缓蚀性能	5.3.8.4	6.8.4		√

7.3 检验规则判定

7.3.1 每台电子式水处理器按 7.2 规定的出厂检验项目和要求进行检验,如有任何一项检验要求不合格时,可进行返工,直至合格为止。

7.3.2 型式检验若有任何一项不符合 7.2 规定的型式检验项目和要求时,允许加倍抽样复验一次,若结果仍有一项不合格,则判该型式检验不合格,所代表的产品应全部进行复查、返修。

8 包装和贮运

8.1 包装

8.1.1 包装前应清除筒体内积水。

8.1.2 包装采用塑料薄膜和木箱,包装应符合 GB/T 13384 的规定。

8.1.3 随机提供的文件应装入防水袋内,并随同电子式水处理器装入包装箱内。

8.1.4 包装箱外壁的防雨、防震等包装储运标志、收发货标志应符合 GB 191、GB/T 6388 的规定,并应注明如下内容:

- a) 收货单位、地址;
- b) 产品名称、型号、出厂编号;
- c) 外形尺寸;
- d) 净重、毛重;
- e) 发货单位、地址。

8.2 出厂文件

产品出厂文件应包括下列资料:

- a) 产品使用说明书;
- b) 产品质量证明书;
- c) 出厂合格证;
- d) 装箱单;

e) 产品保修卡。

8.3 贮运

8.3.1 包装后的电子式水处理器应存放在清洁、干燥、通风良好的仓库内,不得与易燃、易爆、有腐蚀性的物品存放在一起,空气中不得含有腐蚀性气体,贮存环境温度范围为 $-5^{\circ}\text{C}\sim 35^{\circ}\text{C}$,贮存环境相对湿度应小于80%。

8.3.2 运输过程中,应有防止振动或碰撞造成产品或包装箱损坏的措施,不得与易腐蚀物品同时装运。

附录 A

(规范性附录)

循环冷却水动态模拟试验方法

循环冷却水动态模拟试验方法系采用 HG/T 2160 冷却水动态模拟试验方法。但对该标准中有关内容根据电子式水处理器对阻垢、杀菌、灭藻、缓蚀试验的具体需要和要求做如下变动。

- A.1 在 HG/T 2160—1991 的 4 试验装置中,加装电子式水处理器及旁路管。循环冷却水动态模拟试验装置流程图见图 A.1。
- A.2 将 HG/T 2160—1991 的 3 方法提要的条文改为:“评定电子式水处理器阻垢、杀菌、灭藻、缓蚀性能”。
- A.3 将 HG/T 2160—1991 的 4.2.1.1 中集水池容积“1/2~1/5”改为“1 倍~2 倍”。试验时应按实际的停留时间来设定容积值。
- A.4 当需进行热水系统模拟时,试验装置中所采用的塑料(水箱板材、管道、管件阀门等)应按耐温不小于 95℃ 选用。
- A.5 HG/T 2160—1991 中 4.2.4 水泵选用热水泵(以满足热水系统的模拟)。
- A.6 在 HG/T 2160—1991 中增加 4.5 电子式水处理器(流量 200 L/h)。
- A.7 取消 HG/T 2160—1991 中 6.4 预膜及水处理剂投加方式(需作保留时,见附录 8.3.7 说明)。
- A.8 将 HG/T 2160—1991 的 7.7 试验周期改为 7 d~15 d。
- A.9 将 HG/T 2160—1991 的 11.2 的“水处理剂含量控制范围”改为“电子式水处理器的电气参数(如频率、电压等)”。
- A.10 在集水池的出水管(去水泵)的管口部位应加装滤网,防止污物(如藻类)堵塞流量计等缝隙。
- A.11 当有必要需与阻垢、缓蚀、杀菌灭藻药剂匹配使用时,有关投加药剂的规定按 HG/T 2160 执行。

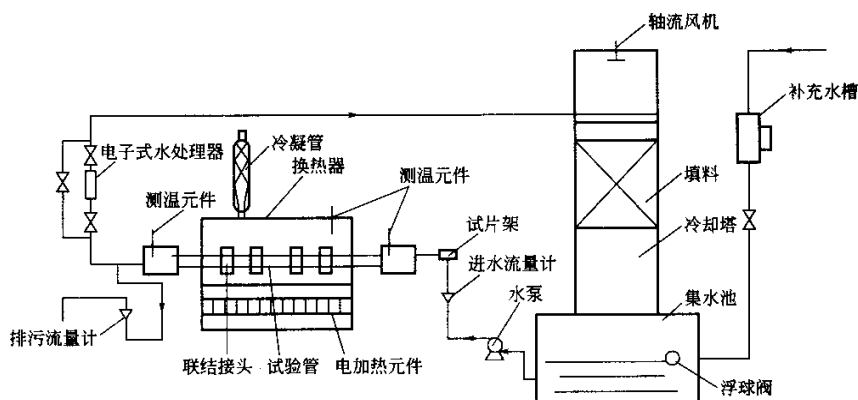


图 A.1 循环冷却水动态模拟试验装置流程图

附 录 B
(规范性附录)
杀菌效果试验方法

B.1 方法:动态流动试验法。

B.2 装置:见附录 A。

B.3 试验用水:取实际用户水样或按实际水样中的优势菌种配制。

B.4 配水方法如下。

B.4.1 活化:将冰箱保存的肉膏斜面上的细菌转接到新鲜肉膏斜面上,37℃培育 24 h。

B.4.2 菌悬液:收集活化菌种。将其配制在 pH7.0 磷酸盐缓冲溶液中使菌数恒定,取 0.5 m³ 的自来水,用活性炭过滤,以去除余氯,将配制的菌种投入其中搅拌均匀,使菌悬液含细菌总数大于 5×10⁵ 个/mL。

B.5 试验:在试验装置中进行循环处理,根据循环水流量(200 L/h)和系统容积来计算循环次数。

B.6 测定:用无菌瓶从水箱中取水样,以琼脂平板方法计细菌总数。

B.7 计算:按下式计算:

$$X_1 = \frac{a_1 - a_2}{a_1} \times 100 \% \dots\dots\dots (B.1)$$

式中:

X₁——杀菌率,单位为百分数(%);

a₁——未处理的水经循环 20 次后测定的细菌总数,单位为个每毫升(个/mL);

a₂——处理的水经循环 20 次后测定的细菌总数,单位为个每毫升(个/mL)。

附 录 C
(规范性附录)
灭藻效果试验方法

- C.1 方法:动态流动试验法。
- C.2 试验装置:见附录 A。
- C.3 试验用水:取实际用户水样或按实际水样中的优势藻种配制。
- C.4 试验方法
- C.4.1 藻种富集培养:将试验用培养液进行培养后转接于水中,使每毫升水样中含细胞数为 1×10^3 个左右为止。
- C.4.2 取样前必须对各种器皿进行消毒杀菌清洗处理。
- C.4.3 调节阀门保持通过水处理器的水流量为 200 L/h 左右。
- C.4.4 试验时间为 15 d。
- C.4.5 控制光照在 6 000 lx 左右(光照地点设在水箱水面上)。光照与黑暗的间歇为 16 : 8。
- C.4.6 每天观察藻液的颜色,在生物显微镜下用细胞计数器测定细胞存活数。
- C.5 计算:按下式计算:

$$X_2 = \frac{a_3 - a_4}{a_3} \times 100 \% \dots\dots\dots (C.1)$$

式中:

X_2 ——灭藻率,单位为百分数(%);

a_3 ——未处理的水经 15 d 循环运行后水中细胞存活数,单位为个每毫升(个/mL);

a_4 ——处理的水经 15 d 循环运行后水中细胞存活数,单位为个每毫升(个/mL)。

附录 D
(规范性附录)

电子式水处理器结构及安装示意图

电子式水处理器结构及安装示意图见图 D.1~图 D.3。

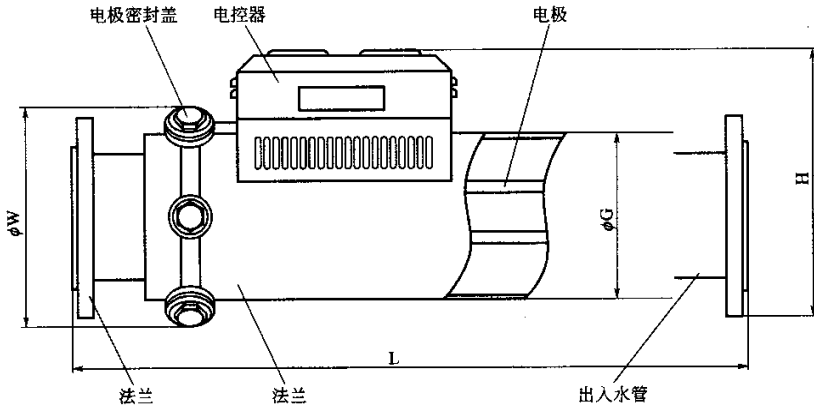


图 D.1 筒体式电子式水处理器结构示意图

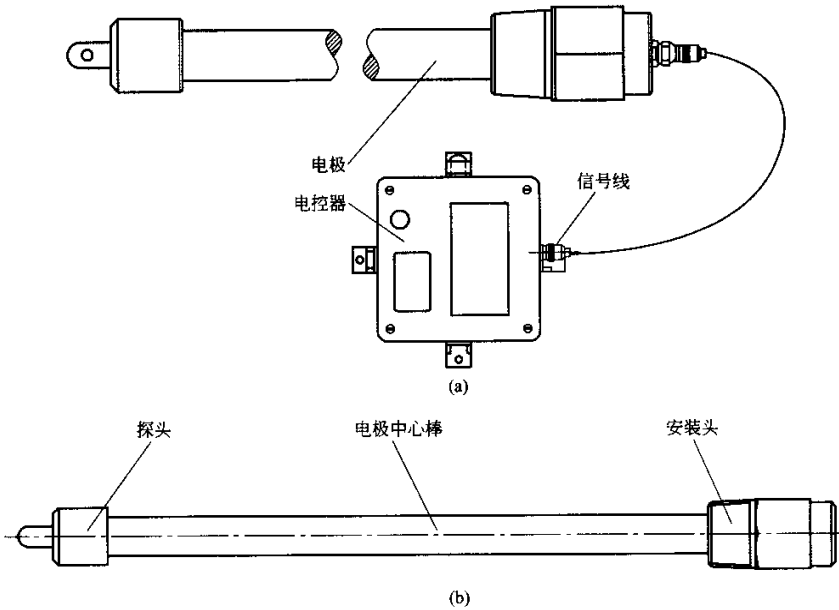


图 D.2 棒式电子式水处理器结构示意图

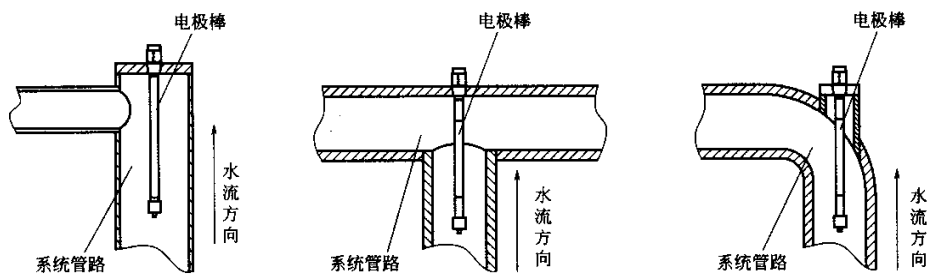


图 D.3 棒式电子式水处理器安装示意图

附 录 E
(规范性附录)

电子式水处理器的选型原则和安装使用要求

E.1 选型原则

应根据下列条件选择电子式水处理器的型式、型号(规格、压力、安装方式……)。

E.1.1 用途:用于爆炸性环境或一般工作环境;用于工业(或空调)敞开式循环冷却水系统的阻垢、缓蚀、杀菌灭藻……

E.1.2 处理水量(Q):注明最大、最小和正常值(m^3/h)。

E.1.3 水质:原水水质分析。水质受粉尘等污染的估计(作为制定旁流处理方案的依据)。对于已经运行的水系统可说明存在的问题;如敞开式循环冷却水系统中结垢、腐蚀、菌藻滋生、灰尘污染……情况描述,按 5.4.1.2 水质项目提供数据。

E.1.4 工作水温:如 $\leq 50\text{ }^\circ\text{C}$ 、 $\leq 80\text{ }^\circ\text{C}$ 等。变化幅度较大时给出最高值*、正常值和温差。

* 作为特殊保护对象。

E.1.5 工作水压:如 ≤ 0.6 、 ≤ 1.0 、 ≤ 1.6 (MPa)。

E.1.6 安装条件:室内、室外环境条件;垂直或水平安装的要求;电控器与水处理器分开安装时的允许距离[如 <10 、 <20 、 <50 (m)等]。

E.1.7 工作方式:如常年运行、季节性运行(时间)。

E.1.8 敞开式循环冷却水系统中水系统容积(V),包括被处理的水系统中管道、设备、水池……全部水容积的总和(m^3)(并联部分择其最大值)。

E.1.9 停留时间(T)按下式计算:

$$T = \frac{V}{Q} \dots\dots\dots (\text{E.1})$$

每小时循环次数(n)按下式计算:

$$n = \frac{Q}{V} \dots\dots\dots (\text{E.2})$$

式中:

Q——即 E.1.2 的处理水量(Q),单位为立方米每小时(m^3/h);

V——即 E.1.8 的水系统容积(V),单位为立方米(m^3)。

E.1.10 用户应指明连接电子式水处理器进水管所用的法兰标准(GB、HG……),以利于按用户要求选用。

E.1.11 用户应指明电子式水处理器安装地点周围用电设备及电气仪表等情况及对屏蔽条件的要求,以便采取措施避免相互干扰影响使用。

E.2 安装要点

E.2.1 筒体式电子式水处理器:可以垂直安装也可以水平安装;可以一体安装,也可以分体安装。

E.2.2 棒式电子式水处理器的安装应符合下列要求。

E.2.2.1 电极棒必须安装在内径大于 75 mm 的管路中,且应保证每根电极棒的处理量不超过其处理范围。

E.2.2.2 电极棒必须安装在金属管路内,如必须与非金属管路接通,可考虑另增加金属管路以作为电极棒的辅助阴极。

E.2.2.3 棒式电子式水处理器应安装于用户管路的三通处或拐弯处,不应安装于水流死角处,且一般建议逆水流安装,见附录 D 中图 D.3。

E.2.3 电子式水处理器应串联在被保护的进水管路上(如换热器、冷却塔……),并使使所有进入

冷却系统或换热器的水全部通过电子式水处理器或流经电极棒。

E.2.4 当在非循环系统中使用时,应在被保护设备之前设计循环系统,以保证水经过充分的循环处理后再进入被保护的设备。

E.2.5 常年运行的电子式水处理器应设有旁通管和切换阀门,以方便其检修。

E.2.6 管道系统的最低点、水箱、换热器等的底部应设排污口。

E.2.7 根据经验,当采用电子式水处理器时应配套安装冷却水的过滤、沉淀等水质净化设备,这是保证提高电子式水处理器功效的关键。可根据冷却水系统污物含量采取以下措施。

E.2.7.1 采用旁流过滤装置:水量为冷却水量的5%~10%,为减少占地和操作强度,建议采用全自动过滤器。

E.2.7.2 采用旁流净化(沉淀过滤)设备:当水中污脏物较多时,建议采用全自动净水装置,以便更有效地控制系统中污物,确保水处理器的使用效果。

E.2.8 安装电子式水处理器前应冲刷、清洗系统管路;已结垢系统如已造成管路堵塞,必须进行疏通后方可加装电子式水处理器。

E.2.9 电子式水处理器安装使用地点应无腐蚀性的气体或液体,无剧烈振动和冲击。

E.3 运行使用要点

E.3.1 运行中应定期或不定期通过系统排污口排污,确保系统浓缩倍数符合要求。

E.3.2 运行中应注意观察电控制器指示灯或电压表等的指示情况,发现异常及时解决。

E.3.3 电控制器设定的电气输出参数(频率、电压……),未经产品生产方专业人员同意不得擅自调整。

E.3.4 电子式水处理器长期停用时(如季节性运行的),应在其停用前在水系统中投加缓蚀剂等预膜用药剂,以对水侧金属实施预膜减少腐蚀,保护系统。

E.3.5 当对阻垢率、缓蚀性能、杀菌灭藻率有更高要求时,应考虑电子式水处理器(为主)辅以少量化学药剂处理的复合方案,以获得满意的效果。
