

前 言

本标准是对 GB 11446.1—89《电子级水》国家标准进行修订。

原标准 GB 11446.1 是参照 1983 年 ASTM 委员会电子级水规范草案 8 及 D1193—77(82)试剂用水规范制定的。随着电子工业、微电子工业的飞速发展对电子级水的质量要求更严格。美国从 1991 年开始,颁布了新的 ASTM D5127—90 电子级水规范并沿用至今。我国原标准 GB 11446.1 与 1995 年 ASTM D5127—90 电子级水规范相比,标准技术内容中缺少金属镍、硝酸根离子、磷酸根离子、硫酸根离子、细菌内毒素的技术指标。另外,由于当时我国分析手段的局限性,其中颗粒、细菌、总有机碳等技术指标水平规定得较低,因此与 ASTM D5127—90 电子级水规范水平相比有一定差距,已不能满足电子工业发展的需要。为此,我们非等效地采用美国 1995 年 ASTM D5127—90 电子级水规范。

本标准将原电子级水级别由 5 级改为 4 级,技术内容增加了金属镍、硝酸根、磷酸根、硫酸根等指标;删去了 1995 年 ASTM D5127—90 标准中未规定的金属铝、铁、钙技术指标,提高了颗粒和细菌的指标要求;增加了有关水的词汇;同时考虑到目前我国实际情况,这次修订时没有规定细菌内毒素的指标和检测方法。

本标准从实施之日起同时代替 GB 11446.1—89。

本标准由中华人民共和国电子工业部提出。

本标准由电子工业部标准化研究所归口。

本标准起草单位:中国科学院半导体研究所、电子工业部标准化研究所。

本标准主要起草人:闻瑞梅、李晓英、王在忠、闫桂珍。

中华人民共和国国家标准

电子级水

Electronic grade water

GB/T 11446.1—1997

代替 GB 11446.1—89

1 范围

本标准规定了电子级水的级别、要求、试验方法和检验规则。

本标准适用于电子元器件生产和清洗用水。

2 引用标准

下列标准所包含的条文,通过在本标准中引用而构成为本标准的条文。本标准出版时,所示版本均为有效。所有标准都会被修订,使用本标准的各方应探讨使用下列标准最新版本的可能性。

GB/T 11446.3—1997 电子级水测试方法通则

GB/T 11446.4—1997 电子级水电阻率的测试方法

GB/T 11446.5—1997 电子级水中痕量金属的原子吸收分光光度测试方法

GB/T 11446.6—1997 电子级水中二氧化硅的分光光度测试方法

GB/T 11446.7—1997 电子级水中痕量氯离子、硝酸根离子、磷酸根离子、硫酸根离子的离子色谱测试方法

GB/T 11446.8—1997 电子级水中总有机碳的测试方法

GB/T 11446.9—1997 电子级水中微粒的仪器测试方法

GB/T 11446.10—1997 电子级水细菌总数的滤膜培养测试方法

3 定义

本标准采用下列定义。

3.1 电子级水 electronic grade water

制造电子元器件工艺过程中所用的高纯水。

3.2 电阻率 resistivity

在规定温度下,1 cm³ 水溶液两相对面之间测得的电阻值。通常用符号 ρ 表示,单位为 $\Omega \cdot \text{cm}$,纯水的理论电阻率为 $18.3 \text{ M}\Omega \cdot \text{cm}$ (25℃)。

3.3 全硅 total silicon

水中可溶性硅和以二氧化硅胶体状态存在的硅的总量。

3.4 可溶性硅 soluble silicon

以单一分子状态存在于水中的溶解性硅酸盐。

3.5 微粒性物质 granular matter

除气体以外,以非液态分散在水中,并形成非均相混合物的物质。

3.6 总有机碳(TOC) total organic carbon

水中以各种有机物形式存在的碳的总量。包括易被一般强氧化剂氧化的有机物和需用特殊方法氧

国家技术监督局 1997-09-01 批准

1998-09-01 实施

化的有机物。

3.7 吸附 adsorption

某些多孔性粒状物质由于表面活性作用而具有吸着某些物质的能力。

3.8 凝聚 coagulation

在源水中加入某种电解质后,水中带有电荷的胶体微粒被电解质中的异种电荷中和,从而使其聚集成较大颗粒而沉降的现象。

3.9 絮凝 flocculation

水中的微粒在一定条件下相互碰撞而集结为絮状沉淀的现象。絮凝一般是在凝聚作用后缓慢进行,可除去水中更细的微粒。

3.10 砂滤器 sand filter

用于盛放不同直径的砂粒,以除去源水中悬浮固体和混浊物的装置。

3.11 活性炭过滤器 activated carbon filter

装有粒状活性炭的过滤器,用于除去水中的可溶性有机物和过量的残余氯。

3.12 离子交换 ion exchange

一种不溶性物质与一种液体之间相互交换离子的可逆过程,该过程中物质并无实质性结构变化。

3.13 去离子水 deionized water

经过离子交换处理,除去了呈离子形式的杂质的高纯水。

3.14 再生 regeneration

离子交换过程操作循环中的一部分。在该部分中,用一定量的化学试剂通过离子交换树脂使其恢复交换能力。

3.15 复合床 complex bed

将阳离子交换树脂和阴离子交换树脂分别装入两个离子交换柱中,将两柱串联,使水依次通过两个柱而被纯化。复合床处理水的纯度虽不及混合床,但操作较简单。

3.16 混合床 mixed bed

将阳离子交换树脂和阴离子交换树脂混合均匀,填充于同一离子交换柱中,其纯化效果相当于许多组合床串联使用,出水质量好但再生比较麻烦。

3.17 电渗析 electrodialysis

一种分离水中离子的方法。在电渗析器中,阴阳两极之间用交替排列的阴、阳离子交换膜分隔成一系列小室。水流通过小室时,在直流电场作用下,水中阳离子向阴极方向移动,但不能通过阳膜;阴离子则相反。这样就形成相间存在的浓、淡水室而达到提纯水的目的。

3.18 反渗透 reverse osmosis

亦称逆向渗透。一种利用渗透原理进行分离的方法。用半透膜将浓水和淡水隔开,并在浓水上施加比渗透压更强的机械压力,则浓水中大部分水透过半透膜而杂质仍留在其中,达到分离提纯的目的。

3.19 反渗透膜 reverse osmosis membrane

用于反渗透法制备纯水的一种合成薄膜,其孔径一般为 $0.02\ \mu\text{m}$ 或更小,可用于除去无机离子、有机物、细菌等,使水纯化。

3.20 微孔膜滤器 membrane filter

一种平均孔径(直径)大于 $0.01\ \mu\text{m}$ 的薄膜,能把大于平均孔径的微粒截留在其表面或附近。

3.21 超过滤 ultrafiltration

一种过滤方法,在一定压力下使水流通过超滤膜以除去水中的极细微粒、胶体和细菌等。

3.22 终端 terminal

高纯水生产流程中经过各道净化工艺后,水的出口或使用地点。

4 分类

4.1 电子级水分为四个级别：Ⅰ级、Ⅱ级、Ⅲ级和Ⅳ级。

4.2 标记

Ⅰ级电子级水标记为：EW-Ⅰ；

Ⅱ级电子级水标记为：EW-Ⅱ；

Ⅲ级电子级水标记为：EW-Ⅲ；

Ⅳ级电子级水标记为：EW-Ⅳ。

5 要求

电子级水的技术指标应符合表1的规定。

表1 电子级水的技术指标

级 别 指 标	EW-Ⅰ	EW-Ⅱ	EW-Ⅲ	EW-Ⅳ
电阻率 $M\Omega \cdot cm(25^{\circ}C)$	18 以上 (95%时间) 不低于 17	15 (95%时间) 不低于 13	12.0	0.5
全硅,最大值, $\mu g/L$	2	10	50	1 000
$>1 \mu m$ 微粒数,最大值,个/mL	0.1	5	10	500
细菌个数,最大值,个/mL	0.01	0.1	10	100
铜,最大值, $\mu g/L$	0.2	1	2	500
锌,最大值, $\mu g/L$	0.2	1	5	500
镍,最大值, $\mu g/L$	0.1	1	2	500
钠,最大值, $\mu g/L$	0.5	2	5	1 000
钾,最大值, $\mu g/L$	0.5	2	5	500
氯,最大值, $\mu g/L$	1	1	10	1 000
硝酸根,最大值, $\mu g/L$	1	1	5	500
磷酸根,最大值, $\mu g/L$	1	1	5	500
硫酸根,最大值, $\mu g/L$	1	1	5	500
总有机碳,最大值, $\mu g/L$	20	100	200	1 000

6 试验方法

6.1 电阻率

电子级水的电阻率按 GB/T 11446.4—1997 的测试方法进行测定。

6.2 全硅含量(以二氧化硅计)

电子级水全硅(以二氧化硅计)含量按 GB/T 11446.6—1997 的测试方法进行测定。

6.3 微粒数

电子级水中微粒数按 GB/T 11446.9—1997 的测试方法进行测定。

6.4 细菌总数

电子级水中细菌总数按 GB/T 11446.10—1997 的测试方法进行测定。

6.5 痕量金属含量

电子级水中痕量金属的含量按 GB/T 11446.5—1997 的测试方法进行测定。

6.6 氯离子、硝酸根离子、磷酸根离子、硫酸根离子的含量

电子级水中氯离子、硫酸根离子、硝酸根离子、磷酸根离子等阴离子的含量按 GB/T 11446.7—1997 的测试方法进行测定。

6.7 总有机碳含量

电子级水中总机碳含量按 GB/T 11446.8—1997 的测试方法进行测定。

7 检验规则

7.1 检验部门

电子级水的检验均应在制造厂的水质检验部门进行。

7.2 检验分类

电子级水的检验分为交收检验和例行检验。

7.3 交收检验(抽验项目)

7.3.1 电子级水技术指标中电阻率、钠离子、全硅(以二氧化硅计)为交收检验项目。

7.3.2 在用水终端采样试验后检验结果如有一项不合格时,应再次采样进行检验,如仍有一项指标不合格,应提出改进措施直到水质合格。

7.4 例行检验(全检项目)

例行检验每年进行一次,当制水条件发生变更时也应进行例行检验。

7.4.1 检验项目为表 1 规定的全部技术指标要求。

7.4.2 在用水终端采样后进行例行检验,检验结果如有一项以上不合格时,应再次采样进行检验,如仍有一项以上指标不合格,应提出改进措施直到水质合格。

8 采样、贮存、运输及标志

8.1 电子级水的采样、贮存运输按 GB/T 11446.3—1997 的规定。

8.2 标志:在用水终端采样进行检验时,水质合格后应附有检验合格证,合格证应注明:

- a) 名称及级别;
- b) 各项技术指标;
- c) 制水单位;
- d) 供水日期;
- e) 检验员签章及检验日期。