

ICS 31-030
L 90



中华人民共和国国家标准

GB/T 11446.1—2013
代替 GB/T 11446.1—1997

电子级水

Electronic grade water

2013-12-31 发布

2014-08-15 实施

中华人民共和国国家质量监督检验检疫总局
中国国家标准化管理委员会 发布

电子级水

1 范围

GB/T 11446 的本部分规定了电子级水的级别、技术指标要求、试验方法和检测规则。

本部分使用与电子和半导体工业永高纯清洗用水。

2 规范性引用文件

下列文件对于本文件的应用是必不可少的。凡是注日期的引用文件，仅注日期的版本适用于本文件。凡是不注日期的引用文件，其最新版本（包括所有的修改单）适用于本文件。

GB/T 11446.3-2013 电子级水测试方法通则

GB/T 11446.4-2013 电子级水电阻率的测试方法

GB/T 11446.5-2013 电子级水中痕量金属的原子吸收分光光度测试方法

GB/T 11446.6-2013 电子级水中二氧化硅的分光光度测试方法

GB/T 11446.7-2013 电子级水中痕量阴离子的离子色谱测试方法

GB/T 11446.8-2013 电子级水中总有机碳的测试方法

GB/T 11446.9-2013 电子级水中微粒的仪器测试方法

GB/T 11446.10-2013 电子级水细菌总数的滤膜培养测试方法

3 术语和定义

下列术语和定义适用于本文件。

3.1

电子级水 **electronic grade water**

电子和半导体工艺过程中所用的高纯水。

3.2

电阻率 **resistivity**

在规定温度下， 1cm^3 (正立方体)水溶液两相对面之间测得的电阻值。通常用符号 ρ 表示，单位为欧姆厘米 ($\Omega \cdot \text{cm}$)，纯水的理论电阻率为 $18.3\text{M} \Omega \cdot \text{cm}(25^\circ\text{C})$ 。

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

除气体外，以非液体分散在水中，并形成非均相混合物的物质。

3.6

总有机碳 total organic carbon; TOC

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化的有机物。

3.7

吸附 absorption

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现象。

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。絮凝一般是再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浑浊物的装置。

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

离子交换树脂 ion-exchange resin

一种合成的有机离子交换材料。

3.14

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

3.15

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。

3.16

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。

3.17

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复合床串联使用。

3.18

电渗析 electro dialysis

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、阳离子交换膜分割成一系列小室。水流通过小室时，在电流电场作用下，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。

3.19

逆向渗透 reverse osmosis

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。

3.20

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

3.21

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。

3.22

超过滤 ultrafiltration

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

3.23

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。

3.24

无菌 sterile

不含任何活有机体（不论是活跃的或休眠的）。

3.25

PH

水溶液中氢离子活度的负对数或氢氧根离子活度倒数的负对数。

4 分类和标记

4.1 分类

电子级水分为四个级别：I级、II级、III级、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规定。

表1 电子级水的技术指标

项目		技术指标			
		EW-I	EW-II	EW-III	EW-IV
电阻率(25℃)/MΩ·cm		≥18 (5%时间不 低于17)	≥15 (5%时间不低 于13)	≥12	≥0.5
全硅/(μg/L)		≤2	≤10	≤50	≤1000
微粒数/ (个/L)	0.05 μm~0.1 μm	500	-	-	-
	0.1 μm~0.2 μm	300	-	-	-
	0.2 μm~0.3 μm	50	-	-	-
	0.3 μm~0.5 μm	20	-	-	-
	>0.5 μm	4	-	-	-
细菌个数/(个/mL)		≤0.01	≤0.1	≤10	≤100
铜/(μg/L)		≤0.2	≤1	≤2	≤500
锌/(μg/L)		≤0.2	≤1	≤5	≤500
镍/(μg/L)		≤0.1	≤1	≤2	≤500
钠/(μg/L)		≤0.5	≤2	≤5	≤1000
钾/(μg/L)		≤0.5	≤2	≤5	≤500
铁/(μg/L)		≤0.1	-	-	-
铅/(μg/L)		≤0.1	-	-	-
氟/(μg/L)		≤1	-	-	-
氯/(μg/L)		≤1	≤1	≤10	≤1000
亚硝酸根/(μg/L)		≤1	-	-	-
溴/(μg/L)		≤1	-	-	-
硝酸根/(μg/L)		≤1	≤1	≤5	≤500
磷酸根/(μg/L)		≤1	≤1	≤5	≤500

6 试验方法

6.1 电阻率

电子级水的电阻率按 GB/T 11446.4-013 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 11446.6-2013 进行测定。

6.3 微粒数

电子级水中微粒数按 GB/T 11446.9-2013 进行测定。

6.4 细菌总数

电子级水中细菌总数按 GB/T 11446.10-2013 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 11446.5-2013 进行测定。

6.6 氟离子、氯离子、亚硝酸根离子、溴离子、硝酸根离子、磷酸根离子、硫酸根离子的含量

电子级水中氟离子、氯离子、亚硝酸根离子、溴离子、硝酸根离子、磷酸根离子、硫酸根离子的含量按 GB/T 11446.7-2013 进行测定。

6.7 总有机碳含量

电子级水中总有机碳含量按 GB/T 11446.8-2013 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有资质的检验部门进行。

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

7.3.1 抽验项目

电子级水中电阻率、钠离子、全硅（以二氧化硅计）为交收检验项目。

7.3.2 合格判据

在用水终端采样，检验后检验结果如有一项或一项以上不合格时，应再次采样经行检验，如仍不合格，则该批不合格，应提出改进措施直到水质合格。

7.4 例行检验（全检项目）

7.4.1 检验项目

检验项目为表 1 规定的全部项目。检验顺序应以不影响后序实验结果的原则进行检验。

7.4.2 不合格判定

在用水终端采样后进行例行检验，检验结果如有不合格项时，应再次采样进行检验，如仍有不合格项时，应提出改进措施直到水质合格。

7.4.3 检验频次

例行检验至少每年进行一次，当制水条件发生变更时也应进行例行检验。

8 采样、贮存、运输及标志

8.1 采样、贮存、运输

电子级水的采样、贮存、运输应符合 GB/T 11446.3-2013 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，合格证应包含如下内容：

- 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。