

光伏工艺规范 (SC-06)

规范 SCS-00006 的修订版

范围

此文件对世伟洛克公司生产用于光伏行业的不锈钢产品进行了规定。此文件必须与产品目录、技术公告及报告一起使用，这样产品信息才完整。此文件的应用仅限于与介质接触的系统部件。

设计

产品根据行业标准的针对专门功能进行设计。宣传资料中存在的测试结果都适用于下列标准：

- 水分分析，符合标准 ASTM F 1397 “用于决定气体分配系统元件水分程度的标准测试方法”
- 碳氢化合物分析，符合标准 ASTM F1398 “用于决定气体分配系统元件总体碳氢化合物程度的标准测试方法”
- 离子洁净度，符合标准 ASTM F1374 “用于决定气体分配系统元件内表面离子/有机萃取物— IC / GC / FTIR 的标准测试方法”

材料指南

由于不锈钢本身具有耐腐蚀和耐氧化的特性，因此是业内很受欢迎的用于气体系统中超高纯产品的材料。AISI 型 316L (UNS S31603) 低碳不锈钢在焊接或应力释放后能耐晶间腐蚀，因此在行业内受到广泛应用。阀座、隔膜、垫片及 O 型圈可以提供多种材料以满足最终客户对化学兼容性的要求。

不锈钢棒材符合下列标准：

- ASTM A479, “用于锅炉和其它压力容器的不锈和耐热棒材及型材”
- ASTM A484, “用于不锈和耐热棒材、坯件及锻件的通用要求规范”

- ASTM A276, “不锈和耐热棒材及型材”
- SEMI F20-0305, “通用工业、高纯和超高纯半导体制造 316L 不锈钢棒材、锻造、挤压成型、板材和管材元件规范”

初级炼钢工艺或是氩氧脱碳 (AOD) 或是真空感应熔化 (VIM)。可使用二级重熔操作，例如真空电弧重熔 (VAR) 以使润湿部件获得更好的洁净度。

为了获得更一致的化学产品构成，世伟洛克对化学产品构成中某些关键元素的需求进行了严格规定；请见表1。

对不锈钢产品的验证包括但不只限于下列各项：

- 材料符合性验证要满足 ASTM A262 规程 A “奥氏体不锈钢晶间侵袭敏感性检测用标准规程” 的要求
- 化学成分验证要符合 ASTM A751 “用于钢质产品化学分析的测试方法、规程和术语” 的要求
- 表面质量要通过超声波测试进行验证，符合 ASTM E214 “使用脉冲纵波反射方法的浸入式超声波测试规范”，或是通过符合世伟洛克标准的涡流检测进行验证。
- 夹杂物通过 JK 测试进行检测，符合 ASTM E45 “确定钢里夹杂物含量的标准规程，方法 A”，等级基于 Plate I-r。

表1: 世伟洛克规范, wt %

元素	世伟洛克 316 AOD	世伟洛克 316L AOD	世伟洛克 316L VAR	世伟洛克 316L VIM - VAR
C (碳)	0.035 至 0.050	0.015 至 0.030	0.015 至 0.030	0.015 至 0.030
S (硫)	0.020 至 0.030	0.005 至 0.030	0.005 至 0.012	0.005 至 0.010
Mn (锰)	1.50 至 2.00	1.00 至 1.50	1.00 至 1.50	0.15 至 0.40

制造和表面抛光

在制造过程中, 要对尺寸和表面抛光进行严格监控。每个机加工元件都有极好的表面抛光, 平滑的过渡, 全清扫流道和平直的焊接端可以将截留或产生的颗粒最小化。

- 表面粗糙度/抛光标准基于 SEMI F 19 “不锈钢元件与介质接触表面条件规范” 和 SEMI F37 “用于气体分配系统元件确定表面粗糙度参数的方法” 流程。
- 产品目录中公布的世伟洛克(Swagelok)粗糙度数字是指用于符合 SEMI F 37生产工艺的过程均值, 或是代表算术平均值的粗糙度值。
- 表面粗糙度/抛光通过使用合适的符合 ASME B 46.1 的仿形仪进行校验。测量时要采用接头或阀门内孔的最大可获得长度, 不包括锥形表面, 交叉点或焊接处。

重要的工艺注释:

只有经过电抛光的超高纯产品才根据此文件中下列两部分(电抛光和钝化及电抛光临界点蚀温度)的指南进行处理。订购号中包括一个 P6 代号的产品要满足这些额外的工艺要求; 产品订购号中包含 SC06 代号的不受影响。

电抛光和钝化

这部分只适用于电抛光产品。

接头和阀体与介质接触的表面都经过电抛光以提高表面条件并形成氧化铬皮耐腐蚀表面层。抛光后, 所有表面都经过钝化以去除游离铁。

- 电抛光工艺是基于 ASTM B912 “使用电抛光的不锈钢钝化标准规格” 并使用定制夹具进行处理。
- 钝化和预电抛光清洁工艺基于 ASTM A380 “不锈钢零件、设备和系统的清洗、除锈和钝化”。
- 电抛光和钝化的验证要根据 ASTM B912 “使用电抛光的不锈钢钝化标准规格” 中第 6 部分的测试方法进行。

电抛光临界点蚀温度

这部分只适用于电抛光产品。

此电化学临界点蚀温度 (CPT) 测试以 ASTM G150 为基础, 用于确定是否耐现场点蚀。此 CPT 测试在一个固定电势上当电流密度迅速增长超过设定限制时对温度进行测试。使用氯化钠溶液, 并且在钝化区域电势平稳。

表 2: 临界点蚀温度

参数	规范	测试方法
临界点蚀温度	> 10°C (50°F)	ASTM G 150

清洁和干燥

去离子水清洁系统对外界环境保持封闭, 因此可以限制颗粒污染。产品要通过多个步骤的一系列热超声波清洗、去离子水冲洗和过滤干燥室进行清洁。要根据 ASTM G127 选择清洁剂。

- 去离子水的特征要符合 ASTM D5127 类型 E-3 “用于电子和半导体行业的超纯水的标准规范” 的规定。

表 3: 去离子水特征

特征	世伟洛克能力
电阻系数	在 25°C (77°F) 时 $\geq 12 \text{ M}\Omega\cdot\text{cm}$
总有机碳 (TOC)	< 300 ppb
硅石	< 50 ppb
细菌	每 100 毫升 < 50 菌数

组装和测试

为了保护元件不受空气污染, 元件直接从清洁系统中运送到清洁的工作间进行组装和测试。特殊产品性能和测试要求及结果可以从产品目录中获得。

包装和标识

对世伟洛克®产品进行包装以防止产品在运输过程中受到外界污染。标识和可追踪信息在不打开产品包装的情况下就可见, 这样可以减少产品及系统在组装时受污染的机率。

- 包装和标识流程符合针对不锈钢产品的 SEMI E49.6 “用于不锈钢系统的子系统组装和测试流程指南” 的要求。

参考文件

ASME

ASME B46.1, “表面特征(表面粗糙度、波纹度和花纹方向)”

ASTM

ASTM A262, “奥氏体不锈钢晶间侵袭敏感性检测用标准规程”

ASTM A276, “不锈钢和耐热棒材与型材”

ASTM A380, “不锈钢零件、设备和系统的清洗、除锈和钝化”

ASTM A479, “锅炉及压力容器用不锈钢和耐热棒材与型材”

ASTM A484, “不锈钢及耐热棒材,坯件及锻件常规需求规范”

ASTM A751, “用于钢制产品化学分析的测试方法、惯例和术语”

ASTM B912, “使用电抛光的不锈钢钝化标准规格”

ASTM E45, “确定钢里夹杂物含量的标准惯例, 方法A”

ASTM D5127 类型 E-3, “用于电子和半导体行业的超纯水的标准指南”

ASTM E214, “使用脉冲纵波反射方法的浸入式超声波测试惯例”

ASTM 1374 “用于决定气体分配系统元件内表面离子/有机萃取物—IC/GC/FTIR的标准测试方法”

ASTM F1397 “用于决定气体分配系统元件水分程度的标准测试方法”

ASTM F1398 “用于决定气体分配系统元件总体碳氢化合物程度的标准测试方法”

ASTM G127 “氧气系统清洁剂选择指南”

ASTM G150, “用于不锈钢电化学临界点蚀温度测试的标准测试方法”

SEMI

SEMI E49.6, “用于不锈钢系统的子系统组装和测试流程指南”

SEMI F19, “不锈钢元件与介质接触表面条件规范”

SEMI F20-0305, “通用工业、高纯和超高纯半导体制造用 316L 不锈钢棒材、锻造、挤压成型、板材和管材元件规范”

SEMI F37 流程, “用于气体分配系统元件确定表面粗糙度参数的方法”