



Q/HD

微浪量子技术发展（北京）有限公司企业标准

Q/WL0004-2021

量子管通环水处理设备

2021-09-22 发布

2021-10-8 实施

微浪量子技术发展（北京）有限公司发布



前 言

为规范本企业产品的质量与服务，提供符合本企业质量管理体系的物理水处理设备量子管通环，保护消费者合法权益，保护环境，合理利用资源和节约能源，特制订此标准。

本标准由微浪量子技术发展（北京）有限公司提出。

本标准起草单位：微浪量子技术发展（北京）有限公司。

本标准主要起草人：屈万桂、史建军、李红兰

本标准于 2021 年 9 月首次发布



量子管通环水处理设备

1. 范围

本标准规定了水处理设备量子管通环的功能特性、外形构造、分类、尺寸型号、材料要求、机械加工、技术工艺、检验规定、标志包装、运输、贮存、安装、使用等要求。

本标准适用于处理流体温度不高于 150℃ 的量子管通环水处理设备。

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 50050-2007 工业循环冷却水处理设计规范。

GB 8702-2014 电磁环境控制限值。

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

GJB 1580A-2004 变形金属超声检验方法

SY/T 0026-1999 水腐蚀性测试方法。

JB/T 7901-1999 金属材料实验室均匀腐蚀全浸试验方法。

HG/T 3133-1998 循环冷却水动态模拟试验方法。

HG/T 3133-2006 电子式水处理器技术条件。

YB/T065-2008 硅铝合金 冶金行业标准。

YB/T 178.1 硅铝合金和硅钡铝合金 高氯酸脱水重量法测定硅含量。

YB/T 178.3 硅铝合金和硅钡铝合金 EDTA 滴定法测定铝含量。

YB/T 178.4 硅铝合金和硅钡铝合金 高碘酸盐氧化分光光度法测定锰含量。

3. 术语和定义

3.1 量子管通环 wellan2000 water ring

符合本标准所描述的一种物理水处理设备。

3.2 生物能量信号 bio-energetic information

物质因分子运动而本身释放的超精微物质波。

3.3 能量信号加载 energy information infusion



将超精微振动波的振动模式“刻录”到材料中。

3.4 通道 channel

加载设备的信号输出端口。

3.5 分子振动 molecular vibration

指分子内原子间进行的周期性来回运动。

3.6 频率 frequency

特指波动频率。

3.7 屏蔽室 shield box

能够屏蔽电场的密封箱体。

3.8 循环冷却水系统 re circulating cooling water system

可循环使用于冷却设备的用水系统。

3.9 水垢 scale

含有矿物质的水受温度变化后结晶并附着于管道设备表面的物质。

3.10 锈蚀 corrosion

金属容器或管道表面与水等液体接触而发生的氧化反应。

3.11 电场 electric field

带电体周围存在的一种物质，是电荷间相互作用的媒体。

3.12 磁场 magnetic field

存在于磁体、电流和运动电荷周围的一种物质。

3.13 腐蚀速率 corrosion rate

以金属腐蚀失重而算得的每年平均腐蚀深度，单位为 mm/a。

3.14 粘附速率 adhesion rate

换热器单位传热面上每月的污垢增长量，单位为 mg/cm²。

3.15 监测试片 monitoring test coupon

置于监测换热设备、测试管或冷却塔集水池中用于监测腐蚀的标准金属试片。

3.16 旁路安装 bypass installation

将水处理设备安装于旁路支管而非主管道

4. 分类、型号与命名、基本参数

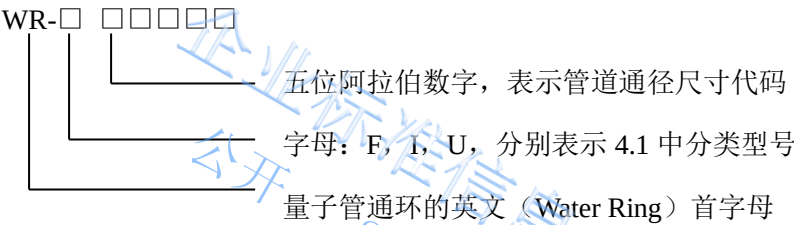
4.1 产品分类



量子管通环按用途分类有民用型（F）及工业型。工业型根据管道内的流体速度大小进一步分类有常规工业型（I）和超大流量工业型（H）以及通用型（U）。

4.2 型号与命名

4.2.1 型号及编制方法



4.2.2 示例

WR-F 10100 表示内径为 0.5”即适合俗称 4 分管的民用型量子管通环。

WR-I 10150 表示适合 8”(DN200mm)管道的常规工业型量子管通环。

WR-U 10150 表示适合 8”(DN200mm)管道的通用工业型量子管通环。

4.3 基本参数

量子管通环适用各类用水设备。不受水质、管材限制；对静止状态水系同样适用。

一般工业水处理系统	
项目	参数
有效作用距离	5 公里
流体温度上限	150 °C
管壁温度上限	150 °C
环境温度区间	-50 °C -150 °C
非循环系统最大处理流量	15000 立方米/小时
循环系统最大处理流量	120000 立方米/小时
管道系统外径	12 mm - 2000 mm
使用寿命	可达 15 年以上
循环冷却水处理系统	
水质总硬度	≤ 1200 mg/L(CaCO3) 计
水体电导率	2500 us/cm



适用的水温	$\leq 150\text{ }^{\circ}\text{C}$
推荐流速范围	0.5-2.5 m/s
推荐 PH 范围	6.5-9.5
浊度	$\leq 20\text{ NTU}$
总铁	$\leq 1.0\text{ mg/L}$
硅酸（以 SiO_2 计）	$\leq 175\text{ mg/L}$
Cl^-	$\leq 700\text{ mg/L}$
环境温度	$-50\text{ }^{\circ}\text{C} \sim 150\text{ }^{\circ}\text{C}$
旁路安装单次处理量	$\geq 10\%$
说明	1、超出上述限值须考虑具体情况作进一步条件论证。 2、因南北方气候差异导致当地客户对用水水质标准有不同要求，产品使用时应同时考虑。 3、循环水系统需有必要的过滤设施及最低点排污装置。 4、其它未列明项水质应符合 GB 50050 - 2007 的水质要求。

5. 要求

5.1 外观

产品本体由定制的多组分合金材料经锻造机械加工成型。几何结构为由两个半圆形金属环即二分之一一个金属环通过内六角螺栓两端对接形成一个封闭的圆形金属环。产品外表面做喷砂氧化及离子喷涂处理。处理前产品表面要清洗干净，无凹凸现象。处理后的外表面必须光洁无痕，氧化及离子喷涂颜色采用深红、天蓝、银灰三种颜色。

5.2 材料

产品符合产品金属元素构成经锻造而成的毛坯合金材料经检测不得有气孔或裂纹。材料应符合 YB/T065-2008 及 GJB 1580A-2004 的要求。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。

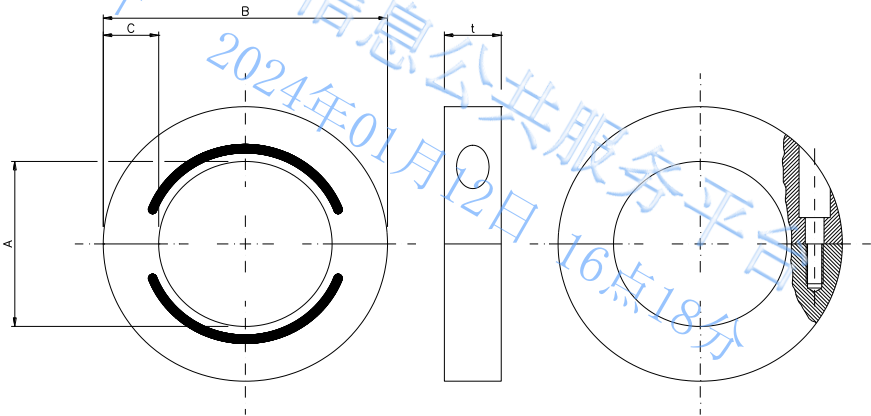
5.3 尺寸



产品尺寸由量子管通环的内径、外径及厚度决定，长度单位以英寸或者毫米表示，尺寸较大的也可以公称通径（单位为 mm）表示。由小到大对应尺寸列表见 5.4。

5.4 机械加工

产品详细机械加工图示及尺寸如下。超出本表尺寸规格的需要根据客户提供的尺寸和要求定制。



序号	尺寸			A mm	B mm	C mm	T mm
	Inch	DN mm	code				
1	1/2"	15		23.0	83.0	30.0	35.0
2	3/4"	20		28.0	83.0	28.0	35.0
3	1"	25		35.0	86.0	26.0	35.0
4	1 1/4"	32		42.0	86.0	22.0	35.0
5	1 1/2"	40		50.0	100.0	25.0	35.0
6	2"	50		63.0	123.0	30.0	45.0
7	2 1/2"	65		79.0	149.0	35.0	45.0
8	3"	80		94.0	164.0	35.0	45.0
9	4"	100		118.0	198.0	40.0	50.0
10	5"	125		143.0	233.0	45.0	50.0
11	6"	150		163.0	263.0	50.0	50.0
12	8"	200		224.0	324.0	50.0	55.0
13	10"	250		282.0	382.0	50.0	60.0
14	12"	300		329.0	429.0	50.0	60.0

15	14"	350		382.0	482.0	50.0	60.0
16	16"	400		431	531	50.0	60.0
17	20"	500		534	634	50.0	60.0
18	24"	600		635	735	50.0	60.0
19	28"	700		725	825	50.0	60.0
20	32"	800		825	925	50.0	60.0
21	36"	900		925	1025	50.0	60.0

5.5 产品辅件

产品组成使用不锈钢内六角螺栓将两个半环紧固而成。要求：

4"以下的产品采用直径为 6mm 的内六角螺栓，紧固时螺纹拧进螺孔深度不小于 8mm。

5"至 10"的产品采用直径为 8mm 的内六角螺栓，紧固时螺纹拧进深度不小于 12mm。

12"至 18"的产品采用直径为 10mm 的内六角螺栓，紧固时螺纹拧进深度不小于 16mm。

18"以上的产品采用直径为 12mm 的内六角螺栓，紧固时螺纹拧进深度不小于 20mm。

14"以上的产品在紧固时必须使用润滑膏。

5.6 公差

机械加工零部件公差按 GB/T 1184 中的 k 级执行。

5.7 净水性能指标

5.7.1 阻垢率 $\geq$ 85%。

5.7.2 缓蚀率 $\geq$ 95%。

5.7.3 杀菌率 $\geq$ 95%。

5.7.4 灭藻率 $\geq$ 95%。

6 试验方法

6.1 外观

目测表面应着色均匀，符合色板要求，不可有色差、掉漆，无遗漏点及露底，无划痕、无颗粒、无气泡、无凹凸不平、无皱折、无变形现象。拼缝处无明显缝隙或高低不平现象。色调检查：对照标准样板或色卡，测量色差，要求：色差小于 1.0。对照前次供货样板，测量色差，批次色差要求小于 0.6。外观尺寸使用游标卡尺测量，内径，外径、厚度误差介于 0.5-1.0 毫米。附着力要求，在一定破坏力条件下表面不能被揭下来。抗磨损及硬度要求：在经受一定力度和次数的摩擦后，表面喷涂颜色应无明显变化。用规定硬度的铅笔在一定力度下划过表面，不应有剥落痕迹。涂层厚度应介于 0.1-0.3mm 之间。

6.2 机械加工尺寸及公差



使用国家计量器具游标卡尺对产品的厚度及内外径差值进行测量，正负误差不超过设计尺寸 0.5mm。内径及外径正负误差不超过设计尺寸 1.0mm。产品表面凹槽宽度与深度误差不超过 0.5mm，内螺纹误差不超过 0.5mm。

6.3 阻垢、杀菌、灭藻、缓蚀效果试验

6.3.1 阻垢率测试

阻垢率测试按附录 A 进行，并按下式计算：

$$\text{阻垢率} = (A1 - A2) \times 100\% / A1$$

式中，A1 为未经产品处理时垢的质量，A2 为经处理后垢的质量。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 5.9.1 的规定。

6.3.2 杀菌效果测试

杀菌效果测试按附录 B 进行，其结果应符合 5.9.3 的规定。

6.3.3 灭藻效果测试

灭藻效果测试按附录 C 进行，其结果应符合 5.9.4 的规定。

6.3.4 缓蚀性能测试

缓蚀效果测试按附录 A 进行，年腐蚀率的计算按 HG/T2160-1991 中的 9.1 进行，其结果应符合 5.9.2 的规定。

7 检验规则

7.1 量子管通环应由制造检验部门检验合格后，出具合格证。

7.2 量子管通环的检验分出厂检验和型式检验，检验项目和要求分别按下表中相应的规定执行。

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	5.1	6.1	√	√
2	尺寸	5.3, 5.4	6.2	√	√
3	阻垢效果	5.9.1	6.4.2		√
4	杀菌效果	5.9.3	6.4.3		√
5	灭藻效果	5.9.4	6.4.4		√
6	缓蚀性能	5.9.2	6.4.5		√
7	标识	8.1	8.1	√	√

7.3 抽样方案



出厂检验应逐台进行。

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。

7.4 判定原则

7.4.1 每台量子管通环按 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。

7.4.2 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 标识、包装与搬运

8.1 标识

产品外表面正面印商标 **WELLAN 2000** 或 WELLAN2000，能量加载技术（POWERED BY WELLAN TECHNOLOGY）英文字符，产品尺寸显示，以及原产地英文标识。

产品侧面贴型号标签及出厂系列号标签。

8.2 防护与搬运

喷涂后的成品应用软质气泡膜缠绕包裹，保证产品表面清洁无尘。堆放产品底部必须加软质材料衬垫，超重或超大产品要求 2-3 人或叉车平稳移动。同类产品要求堆放在一起，分开喷涂的产品要求是配套的同批次验收和码放。

8.3 包装

8.3.1 一英寸以上尺寸的产品外包装箱统一采用铝合金箱包装，内胆使用海绵衬垫。

8.3.2 一英寸（含）以下尺寸的产品无需铝合金外包装，可采用自封口塑料袋将产品包裹。

8.3.3 安装产品必备的工具及相关辅助材料。

8.3.4 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) 产品出厂合格证
- d) 装箱单

9 运输储存

9.1 产品可以采用陆运、空运、海运方式长距离运输，使用专用外包装纸板、纸箱及封箱胶带。

9.2 储存地点必须经过电磁场检验合格，电场值不超过 50V/M，磁场值不超过 5000 高斯。

10 安装

产品的现场安装使用必须符合公司相关产品安装使用操作规程。安装完毕须视具体情况对使用方进行培训。



附录 A
(规范性附录)

循环冷却水处理设备动态模拟试验方法

循环冷却水动态模拟实验方法采用 HG/T 2160 《冷却水动态模拟试验方法》。但对该标准中有关内容则根据物理场水处理设备对防垢、缓蚀、杀菌、灭藻、过滤试验的具体需要和要求作如下变动。

A.1 在 HG/T 2160 的试验装置中，加装量子管通环水处理设备 17，循环冷却水动态模拟试验装置流程图见图 A-1。

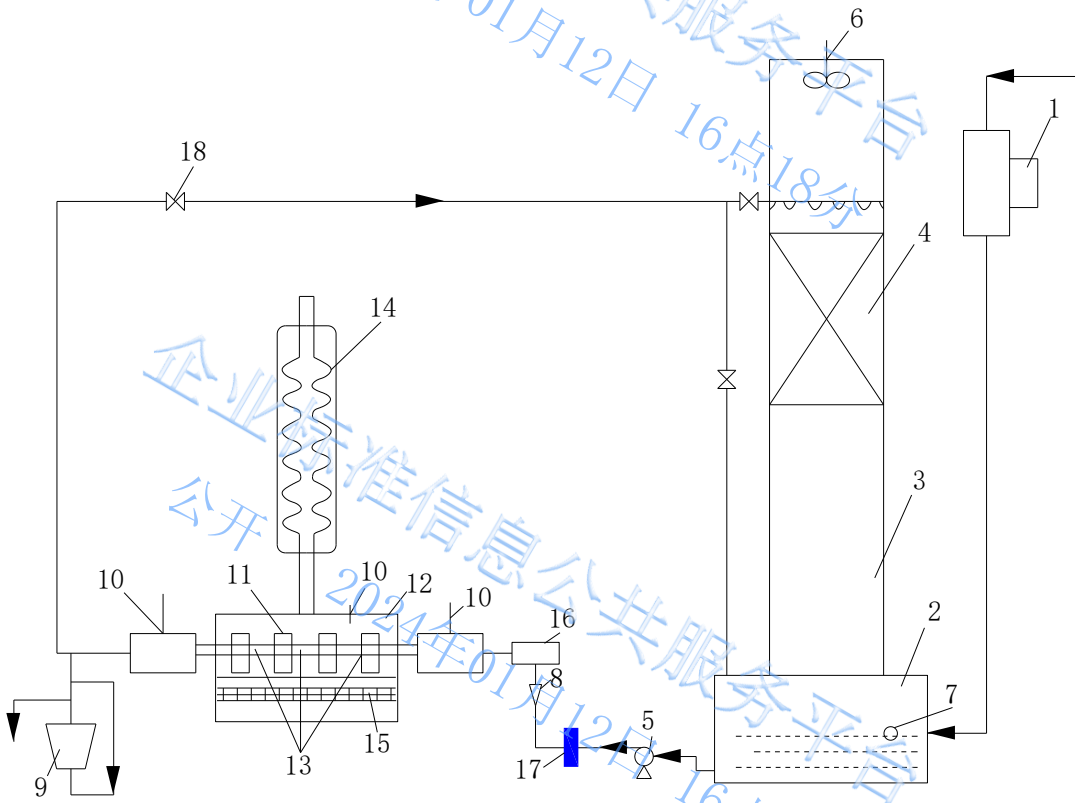


图 A.1 试验装置流程图

- | | |
|----------|-----------|
| 1——补充水槽； | 10——测温元件； |
| 2——集水池； | 11——联接接头； |
| 3——冷却塔； | 12——换热器； |
| 4——填料； | 13——试验管； |



- | | |
|-----------|----------------|
| 5——水泵； | 14——冷凝管； |
| 6——轴流风机； | 15——电加热元件； |
| 7——浮球阀； | 16——试片架； |
| 8——进水流量计； | 17——量子管通环水处理器； |
| 9——排污流量计； | 18——闸阀。 |

A.2 将 HG/T 2160 的方法提要的条文改为：评定射频式物理场水处理设备阻垢、缓蚀、杀菌灭藻、过滤性能。

A.3 HG/T 2160 的集水池容积“1/2~1/5”改为“3~4 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、水泵、流量计等）应按耐温大于等于 100℃选用（考虑压力的耐受和汽化问题）。

HG/T 3729——2004

A.5 HG/T 2160 中 4.2.4 水泵选用热水泵（以满足热水系统的模拟并考虑压力的耐受和汽化问题）。

A.6 在 HG/T 2160 中增加 4.5 量子管通环水处理设备（流量 1m³/h）。

A.7 取消 HG/T 2160 中 6.4 预膜及水处理剂投加方式（需做保留时，见附录 E3 说明）。

A.8 将 HG/T 2160 的 7.7 试验周期改为 10d~20d。

A.9 将 HG/T 2160 的 11.2 的“水处理剂含量控制范围”改为“量子管通环水处理设备的使用条件参数”。

A.10 在集水池与泵间应加装过滤网、防污物堵塞流量计等。

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/T2160 执行。



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

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 24h。

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 0.5mL 的自来水，用活性炭过滤，以去除余氯，将配制的菌种投入到其中搅拌均匀，使菌悬液含细菌总数于 5×10^5 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（1m³/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

杀菌率 X1（%）按式（B.1）计算。

$$X1 = \frac{a_1 - a_2}{a_1} \times 100 \dots \dots \dots (B.1)$$

式中：

a_1 ——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）；

a_2 ——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

取用户实际水样或实际水样中的优秀藻种配制。

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 1000L/h 左右。

C.4.4 试验时间为 15d。

C.4.5 每天观察藻液的颜色，用生物显微镜测定细胞存活数。

C.5 计算

灭藻率 X_2 (%) 按 (C.1) 计算：

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

式中：

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

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