

伟逸环保（苏州）有限公司



洗涤塔说明书

伟逸环保(苏州)有限公司

应用领域：

湿式除
尘

酸碱中
和

化学氧
化

化学还
原

生物除
臭

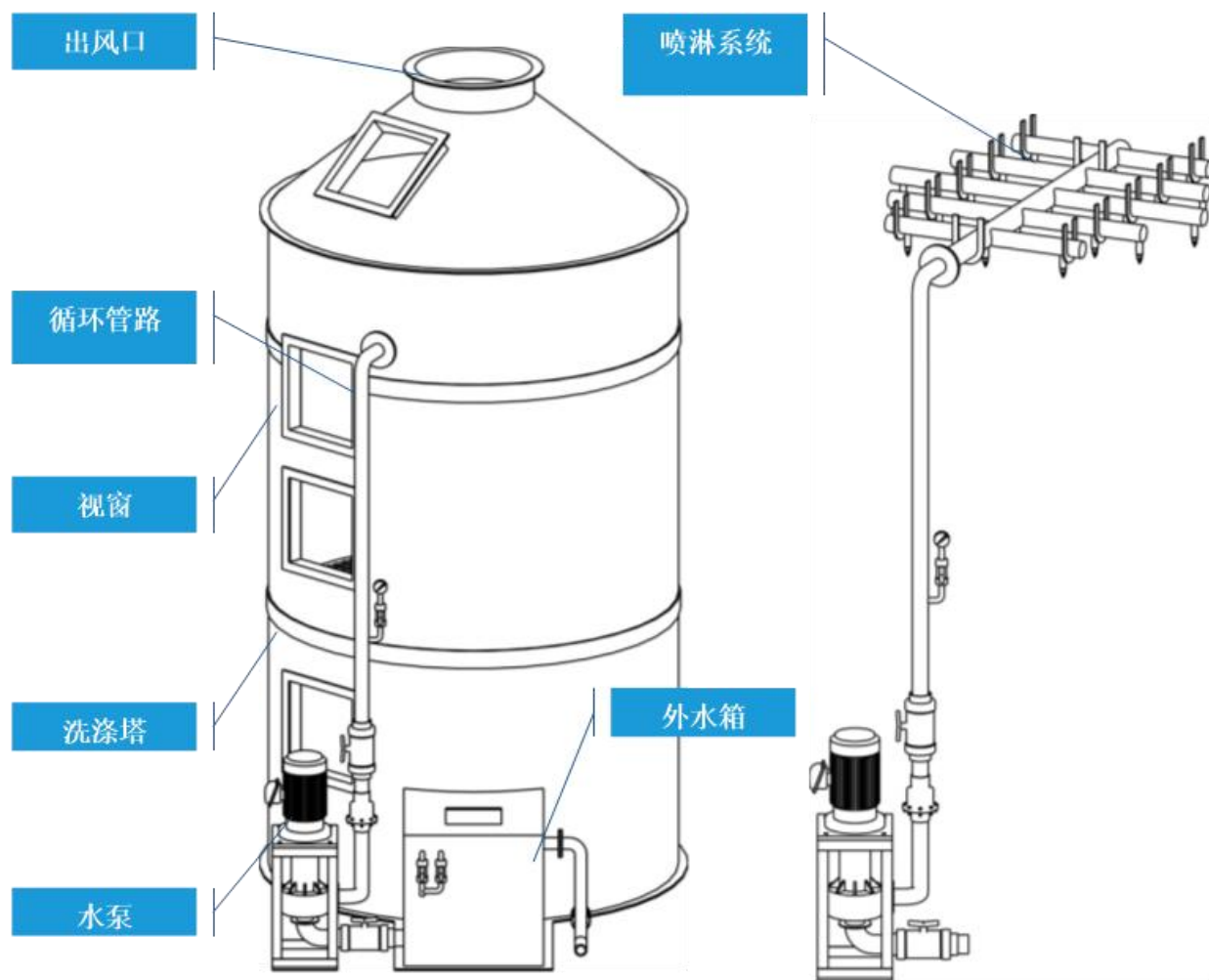
废气洗涤塔广泛适应于电子工业、半导体制造业、PCB 制造业、LCD 制造业、钢铁金属工业、电镀及金属表面处理工业、酸洗制程、染料/制药/化学工业、除臭、其他水溶性空气污染、五金、建材、陶瓷、电子、化工、铸造、铝制品、冶金、机械加工、有色金属等各工业生产领域的粉尘、烟气脱硫废气处理、除臭净化

结构分为：立式、卧式

功能分为：立式洗涤塔、卧式洗涤塔、立式旋流洗涤塔

材质分类：

洗涤塔从材质上分：PP、FRP、PVC、镀锌钢板和304 不锈钢等，材质的选择需要依据：废气的种类、化学成分、使用温度、使用环境等因素



基础设备组成：

①塔身、②循环水箱、③格栅板、④填料、⑤循环管路、⑥循环水泵、⑦自动补水、⑧排水、⑨检修视窗、⑩入风口、⑪出风口

自选配套设备：

①液位计、②压力表、③压差表、④电磁阀补水、⑤电动阀排水、⑥流量计、⑦止回阀、⑧浮子流量计、⑨水泵防雨罩。

设备原理：

洗涤塔就是个吸收塔，利用气液传质理论，把一种或几种组分洗涤下来，达到净化目的产物的目的，气流中的粒状污染物与洗涤液接触后，液滴或液膜扩散附于气流中之粒子上或者增湿于粒子，使粒子借着重力、惯性等作用达到分离去除之目的。气态污染物质则借着絮流分子扩散等质量传送，以及化学反应等现象传送洗涤液体中达到与进入流分离之目的，并可在洗涤液中添加化学物质，以吸收方式控制气状臭味物质。

设备简介：

设备本身包含有本体、填充层、除雾层、循环洒水管路，及循环水槽等。酸碱废气处理（喷淋塔）主要的运作方式是不断酸/碱雾废气由风管引入净化塔，经过填料层，废气与氢氧化钠（其它）吸收液进行气液两相充分接触吸收中和反应，酸/碱雾废气经过净化后，再经除雾板脱水除雾后由风机排入大气。吸收液在塔底经水泵增压后在塔顶喷淋而下，回流至塔底循环使用。

1、洗涤塔本体

洗涤塔本体包含了废气入口、出口、视窗，维修入孔及洗涤塔内部用以支撑及固定用之结构，以确保设备本身之耐蚀性增加其使用寿命。

2、填充层

塔内的填料能提供足够大的表面积，促进气相充分接触。要较大的比表面积；有较高的传质速率；良好的湿润性能及有利于气液均匀分布；较高的空隙率，气液通过能力和气流阻力小；耐腐蚀，易清洗而不易破碎。常采用多面空心球为填充材料，作为洗涤塔填充材料，其材质为 PP。

3、循环洒水管路

管路材质采用 PP 材质，主要功能是用来将循环水送至洒水系统，而洒水系采用旋螺喷嘴，喷嘴具有不易堵塞、喷洒角度大，使洗涤塔能发挥之处理效果！

4、循环水箱

循环水箱与洗涤塔本体是一体的，水箱之容量为 2-3 分钟之循环水量，并预留有洗涤水之入口溢流口及排放水口，根据现场情况拟定。

5、洗涤塔配件

立式洗涤塔标准配备：视窗及维修人孔、入风口法兰、出口法兰、洗涤塔进水口、排水口、多面空心球填充材、循环水泵、循环水管路、洒水喷嘴。

6、药剂添加

(1)、药剂名称：氢氧化钠

(2)、使用配比：注意控制循环水箱内水位，保持 PH 值 8-12，注意先经搅拌桶搅拌均匀后加入。

操作要求：

- 1、喷淋塔净化设备在使用运行前，认真检查各设备电源是否配电正确，并严禁人员接近。
- 2、检查废气管路开通情况，保证畅通；
- 3、严格控制循环水的 PH 值为碱性，严格禁止中和药水（含固体药物）不经过稀释直接加入循环药箱。

运行前准备：

- 1、检查废气管路开通情况，保证畅通；
- 2、开启已进行工作的抽风橱或吸气罩阀门，保持畅通，并关闭未工作的抽风橱或吸气罩阀门；
- 3、循环水池水至设定高度；
- 4、开启加药系统，并按要求配制好药剂，加入池中搅拌均匀，并调整好循环池内 PH 值 9-11 或 4-6。

操作步骤：

- 1、开启循环水泵，对喷淋装置进行喷淋；其次再开启风机；
- 2、定期检查沉淀槽内积泥，排除湿尘及杂质；
- 3、停止运行时，依次关闭风机、循环水泵、加药系统、阀门。

注意事项:

- 1、只有在水泵、风机完全正常的情况下方可运转;
- 2、如水泵在检修后开动时,则必须注意水泵各部位是否正常;
- 3、定期清洗、更换填料,防止风阻增大,降低处理效果。由于填料容易受到杂物堵塞,并且在废气处理过程会产生结晶,需经常冲洗填料,以防堵塞。同时需定期更换填料;清洗、更换周期可根据实际情况确定,一般清洗周期为一年一次,更换周期为 2-3 年一次;
- 4、定期检查沉淀槽内积泥,及时排除湿尘及杂质;
- 5、必须确保水泵在有水的情况下运转,防止水泵抽空造成损坏。

日常维护:

- 1、喷淋塔检修口用于对填料和喷头的检查。
- 2、每周对整个系统进行观察,确认喷淋装置、除雾装置、循环水泵和电控 设备操作正常。
- 3、每月的进出风阀门控制器、电机和设备按其操作功能进行详细检查。
- 4、定期对填料、喷头进行冲洗,以防堵塞和结晶等。
- 5、每月定期一次对水泵及风机线路进行绝缘检查,查看是否受潮,如有问题,及时汇报,由专业人员排除故障,恢复正常;
- 6、每年对水泵及风机进行保养维护。

运行中维护：

- 1、进口管道必须充满液体，禁止泵在汽蚀状态下运行。
- 2、泵进行长期运行后，由于机械磨损，使机组噪音及振动增大时，应停机检查。必要时可更换易损件。
- 3、每年定期一次对于水泵进行维护保养：拆机——检查各易损件，发现损坏应及时更换，电机轴承一年应更换一次；
- 4 定期对设备进行防腐保养。

洗涤塔保养标准：

项目	保养内容	标准
清洗保养	洗涤塔清洗保养	拉西环无脏污破损
		塔体内壁无脏污
		循环水泵吸入口及主管路无脏污杂物
		酸碱度计及电导度计表面无脏污
		洗涤塔视窗表面无脏污
		液位计透明管表面无脏污
		洗涤塔喷头正常运行

喷淋塔技术参考：

塔型选择原则：

要选择合适的喷淋塔型必须通过调查研究，充分了解使用条件，选择有较好特性的合理塔型。一般说来，同时满足生产任务要求的喷淋塔塔型有多种选择，但应从经济观点，生产经验和具体条件等方面综合考虑。现将选择时一些考虑因素列举如下。

1、与物性有关方面的因素

(1) 物流系统易起跑沫，宜用填料塔。因为在板式塔中易造成严重的雾沫夹带，甚至泛塔，影响分离效率。

(2) 有悬浮固体和残渣的物料，或易结垢的物料，宜用板式塔中大孔径筛板塔、十字架型浮阀和泡罩塔等。填料塔将会产生阻塞，有很难清理。

(3) 高粘性物料宜用填料塔。在板式塔中鼓泡传质效果太差。

(4) 具有腐蚀性的介质宜选用填料塔，因它宜用耐腐蚀材料制作，也可选用板式塔中结构简单的无溢流筛板塔。

(5) 对于处理过程中有热量放出或须加入热量的系统，宜采用板式塔。当然也可将填料分塔或分段设置，塔（段）间设置冷却器，但结构较复杂。

2、与操作条件有关的因素

(1) 传质速率有气相控制，宜采用填料塔，因在填料塔中气相在湍

动，液相分散为膜状流动。如传质速率由液相控制，宜用板式塔，因为在板式塔中液相在湍动，气相分散为气泡。

(2) 当处理系统的液气比 L/V 小时，宜用板式塔。

(3) 操作弹性要求较大时，宜采用浮阀塔、泡罩塔等。填料塔和无溢流筛板塔的弹性较小。

(4) 对伴有化学反应（特别是当此反应并不太迅速时）的吸收过程，采用板式塔较有利，因液体在板式塔中的停留时间长，反应比较容易控制，有利于吸收过程。

(5) 气相处理量大的系统宜采用板式塔，小则填料塔适宜。因大塔板式塔价廉，小塔则填料塔便宜，一般塔径小于 $\phi 800\text{mm}$ 宜采用填料塔。

以下为喷淋塔设计时的一些要点考虑，主要包括：

1. 空塔流速

空心喷淋除尘器的气流速度越小对吸收效率越有利，一般为 $1.0\sim 1.5\text{m/s}$ 。

2. 填料层厚度

错流模拟式填料洗涤除尘器中，通过两层筛网所夹持的填料层厚度一般小于 0.6m ，最大 1.8m 。

喷淋段：自喷淋层（最上一层喷嘴）至进气管上口，气液在此段进行接触传质，是塔的主要区段。氟化氢为亲水性气体，传质在瞬间即能完成。但在实际操作中，由于喷淋液雾化状况、气体在塔截面分布情况等条件的影 响，此段的长度仍是一个主要因素。以为在此段，塔的截面布满液滴，

自由面大大缩小, 从而气流实际速度增大很多倍, 因此不能按空塔速度计算接触时间。

脱水(除雾)段: 喷嘴以上部分为脱水段, 作用是使大液滴依靠自重降落, 其中装有除雾器, 以除掉小液滴, 使气液较好的分离。塔的高度尚无统一的计算方法, 一般参考直径选取, 高与直径比 (H/D) 在 4~7 范围以内, 而喷淋段占总高的 1/2 以上。

湍流塔气体净化器, 填料层可浮动。塔内装有聚乙烯、聚丙烯、发泡聚苯乙烯或多空橡胶制成的轻质空心 (或实心) 小球作为填料, 小球的密度应小于洗涤液体的密度。在一定的气流速度作用下, 塔内小球不断地进行湍流运动, 粉尘粒子在湍流运动的泡沫层中, 被气体射流补尘体所捕获。

湍流塔净化器用于除尘时, 空塔气流极限速度取 5~6m/s, 液气比为 0.5~0.7L/m³; 选用填料小球的直径应满足 $dB \leq \frac{D}{10}$

式中, D 为湍球塔直径, m; dB 为小球的直径, m。

根据实验得出, 用直径 20~40mm, 密度为 200~300kg/m³ 的填料小球净化含尘气体, 其效率最佳。

填料小球静止床层高度 H_{st} 大约为球形填料直径的 5~8 倍, 最大的静止床层高度 $H_{st}(\max)$ 应遵从 $H_{st}/D \leq 1$ 的关系式。湍流塔为多层时, 上一层支撑筛板到下一层支撑筛板间的距离为 1~1.5m, 限位栅板与支撑板间的距离为 0.8~0.9m。

3、喷嘴数量

喷嘴的功能是将洗涤液喷洒为细小液滴。构造合理的喷嘴能使洗涤液

充分雾化, 增大气液接触面积。反之, 所有庞大的塔体而洗涤液喷洒不佳, 气液接触面积仍然很小, 影响设备的净化效率。理想的喷嘴如下:

1. 喷出液滴细小, 液滴大小取决于喷嘴结构和洗涤液压力。
2. 喷出液体锥角大锥角大则覆盖面积大, 在出喷嘴不远处便布满整个塔截面。喷嘴中装有漩涡器, 使液体不仅向前进方向运动, 而且产生旋转运动, 这样有助于将喷出液洒开, 也有利于将喷出液分散为细雾。

3. 所需的给液压力小给液压力小, 则动力消耗低。

4. 喷洒能力大喷洒能力理论计算公式为

$$q = \mu F \sqrt{\frac{2gp}{\gamma_{\text{液}}}}$$

式中, q 为喷嘴喷洒能力, m^2/s ; μ 为流量系数, $0.2 \sim 0.3$; F 为喷出口截面积, m^2 ; p 为喷出口液体压力, Pa ; $\gamma_{\text{液}}$ 为液体密度, kg/m^3 ; g 为重力加速度。

在实际工程中, 多采用经验公式, 其形式如下:

$$q = kn$$

式中, k 为与进出口直径有关的系数; n 为压力系数, 与进口压力有关, 一般在 $0.4 \sim 0.5$ 之间。

所需喷嘴数量, 根据单位时间内所需喷淋液液量决定, 计算公式如下:

$$n = \frac{G}{q\varphi} \quad \text{式中, } n \text{ 为所需喷嘴个数, } G \text{ 为所需喷淋液量, } \text{m}^2/\text{h}; q \text{ 为单}$$

个喷嘴的喷淋能力, m^2/h , φ 为调整系数, 根据喷嘴是否容易堵塞而定, 可取 $0.8 \sim 0.9$ 。

喷嘴应在断面上均匀配置，以保证断面上各点的喷淋密度相同，而无空洞或疏密不均现象。

喷嘴大小：

喷嘴型号	1/42分	3/83分	1/24分	3/46分	1寸	1-1/4寸	1-1/2寸	2寸	3寸	4寸
直径大小		DN10	DN15	DN20	DN25	DN32	DN40	DN50	DN80	DN100

一般根据管径截面积大小来布置喷嘴数量，单个喷嘴的截面积乘以喷嘴个数小于水管截面积的 2/3 即可。

	水管	DN32	DN50	DN80 (3寸)	DN100 (4寸)	DN150 (5寸)
螺旋喷嘴	截面积					
3分	78.5	10	24.9	64	100	225
4分	176.6	4.5	11	28.4	44.4	100
6分	314	2.5	6	16	25	56
1寸	490.6	1.6	4	10.2	16	36

4、塔径的计算

塔径由每小时所需处理气量与气体在塔内通过速度决定。计算公式如下：

$$D=\sqrt{\frac{Q}{900\pi v}}=\frac{1}{30}\sqrt{\frac{Q}{\pi v}}$$

式中，D 为塔直径，m；Q 为每小时处理的气体量，m³/h；v 为烟气穿塔速度，m/s。

5、气液比选择

水气比是与净化效率关系最密切的控制条件,其单位为 kg 液/m³ 烟气。在其他条件不变时,水气比越大,净化效率越高,特别是水气比在 0.5 以下时,净化效率随水气比提高而剧增,这是因为水量还不能满足吸收要求的缘故,但增大到一定程度之后,再增加喷淋量已无必要,反而会使气流夹带量增加。试验确定,空心塔的水气比以 0.7~0.9 为宜。当然这与很多条件有关,例如,洗涤液雾化不好,即使水气比较大,传质效果仍不好。

6、水泵选型

水泵选型依据,应根据工艺流程,给排水要求,从五个方面加以考虑,既液体输送量、装置扬程、液体性质、管路布置以及操作运转条件等

1.流量是选水泵的重要性能数据之一,它直接关系到整个装置的的生产能力和输送能力。如设计院工艺设计中能算出泵正常、最小、最大三种流量。选择泵时,以最大流量为依据,兼顾正常流量,在没有最大流量时,通常可取正常流量的 1.1 倍作为最大流量。

2.装置系统所需的扬程是选泵的又一重要性能数据,一般要用放大 5%—10%余量后扬程来选型。

3.液体性质,包括液体介质名称,物理性质,化学性质和其它性质,物理性质有温度 c 密度 d , 粘度 u , 介质中固体颗粒直径和气体的含量等,这涉及到系统的扬程,有效气蚀余量计算和合适泵的类型:化学性质,主要指液体介质的化学腐蚀性和毒性,是选用泵材料和选用那一种轴封型式

的重要依据。

4.装置系统的管路布置条件指的是送液高度送液距离送液走向, 吸入侧最低液面, 排出侧最高液面等一些数据和管道规格及其长度、材料、管件规格、数量等, 以便进行系统扬程计算和汽蚀余量的校核。

5.操作条件的内容很多, 如液体的操作 T 饱和蒸汽力 P 、吸入侧压力 PS (绝对)、排出侧容器压力 PZ 、海拔高度、环境温度操作是间隙的还是连续的、泵的位置是固定的还是可移的。

选水泵的具体操作

根据泵选型原则和选型基本条件, 具体操作如下:

1、根据装置的布置、地形条件、水位条件、运转条件, 确定选择卧式、立式和其它型式 (管道式、潜水式、液下式、无堵塞式、自吸式、齿轮式等) 的泵。

2、根据液体介质性质, 确定清水泵, 热水泵还是油泵、化工泵或耐腐蚀泵或杂质泵, 或者采用无堵塞泵。安装在爆炸区域的泵, 应根据爆炸区域等级, 采用相应的防爆电动机。

3、根据流量大小, 确定选单吸泵还是双吸泵; 根据扬程高低, 选单级泵还是多级泵, 高转速泵还是低转速泵 (空调泵)、多级泵效率比单级泵低, 如选单级泵和多级泵同样都能用时, 首先选用单级泵。

4、确定泵的具体型号

确定选用什么系列的泵后, 就可按最大流量, (在没有最大流量时, 通常可取正常流量的 1.1 倍作为最大流量), 取放大 5%—10% 余量后的

扬程这两个性能的主要参数，在型谱图或者系列特性曲线上确定具体型号。操作如下：利用泵特性曲线，在横坐标上找到所需流量值，在纵坐标上找到所需扬程值，从两值分别向上和向右引垂线或水平线，两线交点正好落在特性曲线上，则该泵就是要选的泵，但是这种理想情况一般很少，通常会碰上下列两种情况：第一种：交点在特性曲线上方，这说明流量满足要求，但扬程不够，此时，若扬程相差不多，或相差 5% 左右，仍可选用，若扬程相差很多，则选扬程较大的泵。或设法减小管路阻力损失。

第二种：交点在特性曲线下方，在泵特性曲线扇状梯形范围内，就初步定下此型号，然后根据扬程相差多少，来决定是否切割叶轮直径，

若扬程相差很小，就不切割，若扬程相差很大，就按所需 Q 、 H 、，根据其 ns 和切割公式，切割叶轮直径，若交点不落在扇状梯形范围内，应选扬程较小的泵。选泵时，有时须考虑生产工艺要求，选用不同形状 Q - H 特性曲线。5、泵型号确定后，对水泵或输送介质的物理化学介质近似水的泵，需再到有关产品目录或样本上，根据该型号性能表或性能曲线进行校改，看正常工作点是否落在该泵优先工作区？有效 $NPSH$ 是否大于 $(NPSH)$ 。也可反过来以 $NPSH$ 校改几何安装高度？

6、对于输送粘度大于 $20\text{mm}^2/\text{s}$ 的液体泵（或密度大于 $1000\text{kg}/\text{m}^3$ ），一定要把以水实验泵特性曲线换算成该粘度（或者该密度下）的性能曲线，特别要对吸入性能和输入功率进行认真计算或较核。

7、确定泵的台数和备用率：

对正常运转的泵，一般只用一台，因为一台大泵与并联工作的两台小

泵相当，（指扬程、流量相同），大泵效率高于小泵，故从节能角度讲宁可选一台大泵，而不用两台小泵，但遇有下列情况时，可考虑两台泵并联合作：流量很大，一台泵达不到此流量。对于需要有 50%的备用率大型泵，可改两台较小的泵工作，两台备用（共三台）

对某些大型泵，可选用 70%流量要求的泵并联操作，不用备用泵，在一台泵检修时，另一台泵仍然承担生产上 70%的输送。

对需 24 小时连续不停运转的泵，应备用三台泵，一台运转，一台备用，一台维修。

8、确定泵的台数和备用率：

对正常运转的泵，一般只用一台，因为一台大泵与并联工作的两台小泵相当，（指扬程、流量相同），大泵效率高于小泵，故从节能角度讲宁可选一台大泵，而不用两台小泵，但遇有下列情况时，可考虑两台泵并联合作：流量很大，一台泵达不到此流量。

对于需要有 50%的备用率大型泵，可改两台较小的泵工作，两台备用（共三台）

对某些大型泵，可选用 70%流量要求的泵并联操作，不用备用泵，在一台泵检修时，另一台泵仍然承担生产上 70%的输送。

对需 24 小时连续不停运转的泵，应备用三台泵，运转，一台备用，一台维修。