

游泳池专业技术培训

泳池水净化的目的

人们在游泳池游泳过程中，必然会给游泳池带来一些污染物，如身上油脂、排出污水、口水、小孩尿水以及人体表面的污染物等，因此使泳池产生浑浊，并且有微生物，呈酸性，时间长了还产生藻物，变色、出臭。如不及时净化消毒处理，就可能形成皮肤病，伤寒、眼病…，它是发病的温床，为了保证游泳者的健康，国家对泳池水卫生标准，作了严格的规定。

第一部分：基础知识

一、泳池的分类

（一）按使用性质分

- 1) 比赛游泳池：用于进行正式游泳比赛的游泳池，它的设计必须符合国家和国际泳联联合会颁布的《游泳比赛规则》的规定。在此类游泳池内所创造的游泳记录，才能被正式承认。在一般情况下，该类游泳池兼作水球和花样游泳比赛之用，在不进行比赛期间，可用于训练和对社会游泳者开放。
- 2) 训练游泳池：用于具有一定技能和初学游泳者进行技术训练和学习之用。该类型游泳池的水较浅，其它设施与比赛游泳池基本相同。该类游泳池亦称练习游泳池。
- 3) 跳水游泳池：用于跳台和不同高度跳板的跳水比赛和训练。该类型游泳池可以单独建造，亦可以与比赛游泳池或训练游泳池

合并建造成一个游泳池。其基本要求应符合《游泳比赛规则》的要求和规定。

- 4) 儿童游泳池：供儿童初学和进行游泳之用。游泳池的平面形状和尺寸可为任意的，且水较浅，不受《游泳比赛规则的》的限制。
- 5) 幼儿戏水池：供幼儿适应水中活动和玩耍嬉水之用。池子平面形式和尺寸可任意确定，但应适应幼儿特点，设置一些装饰小品、如滑水梯、蘑菇喷水或其它形式喷水等。游泳池水深更浅一些，该类型戏水池一般与儿童游泳池合建在一起。

（二）按游泳池设置场所分

- 1) 室内游泳池：游泳池建造在建筑物内，可供常年使用，池水保持一定温度，一般比室温低 2 摄氏度，冬天池水需进行加温，一般均设有完善的池水净化、加热和消毒设施、辅助建筑。它是按《游泳比赛规则》的规定修建，一般可进行正式游泳比赛，是能全年开放使用的全天候游泳池。
- 2) 露天游泳池：游泳池修建在建筑物之外，它的开放使用受季节控制，只能在夏季开发使用。一般设有池水净化和消毒设施，池水温度靠太阳辐射进行加温，受风、雨气候影响较严重。

二、泳池的规格

- 1 标准泳池为矩形平面，比赛和训练用游泳池应按此要求建造。跳水游泳池可为正方形。其它类型的游泳池可为不规则形状。
- 2 游泳池的平面尺寸：

长度应为 12.5M 的整倍数，如 25M、50M 等。

- 1) 宽度由泳道的数量确定。每条泳道的宽度，一般为 2.0—2.5M。但中小学校用游泳池的泳道宽度可采用 1.8M。游泳池两侧的边泳道的宽度，至少应另增加 0.25—0.5M。
- 2) 标准的比赛和训练游泳池，长度为 50M，允许误差为 $\pm 0.1M$ ；宽度为 21M（8 条泳道）或 25M（10 条泳道）；
- 3) 池水深度：浅端为 1.8M—2.0M，深端为 2.0M—2.2M
- 4) 跳水游泳池为 21×21M 或 25×25M，水深为 5—5.M

游泳池平面尺寸及水深

游泳池类型	水深 (M)		池长度 (M)	池宽度 (M)	备注
	最浅端	最深端			
比赛游泳池	1.8—2.0	2.0—2.2	50	21; 25	
水球游泳池	不小于 2.0	不小于 2.0			
花样游泳池	不小于 3.0	不小于 3.0			
跳水游泳池	跳板 (台) 高度	水深			
	0.5	≥ 1.8	12	12	
	1.0	≥ 3.0	17	17	
	3.0	≥ 3.5	21	21	
	5.0	≥ 3.8	21	21	
	7.5	≥ 4.5	25	21; 25	
	10.0	≥ 5.0	25	21; 25	
训练游泳池	1.4-1.6	1.6-1.8	50	21; 25	

运动员用	1.2-1.4	1.4-1.6	50; 33.3	21; 25	
成人用	≤1.2	≤1.4	50; 33.3	21; 25	
中学生用					
公共游泳池	1.8-2.0	2.0-2.2	50; 25	25; 21\12.5;10	
儿童游泳池	0.6-0.8	1.0-1.2	平面形状和尺寸视具 体情况由设计定		含小学生
幼儿嬉水池	0.3-0.4	0.4-0.6			

三、游泳池长向断面及布水方式

1、游泳池长向断面

2、游泳池的布水方式：要求循环的水流方向一致，要避免死区。

四、给水系统

游泳池的给水系统可分直流给水系统、循环过滤给水系统和定期换水给水系统。

1) 直流给水系统：连续不断的向游泳池内供水，又连续不断的将用过的被弄脏了的池水排出给水系统。但只具备下列情况时方可采用。

a.有充沛的天然水源（如温泉水、地热井水），且水质符合《游泳池水质卫生标准》要求。

b.给水净化设施比循环净化设施的净化成本低或接近、且水源充沛。在夏季使用的露天游泳池采用较多。

c.保证水质不会变成疾病传播媒介，使儿童和幼儿用的游泳嬉水池的池水能经常保持清新状态。

2) 循环给水系统：将弄脏了的游泳池水，经过净化、消毒符合游泳池水质

要求后，再送入游泳池重复使用的给水系统，是目前普遍采用的给水系统。对于水源贫乏地区、室内游泳池和正式比赛用的游泳池，具有节约水资源和能源的重要意义。

3) 定期换水给水系统：就是每隔 3 天将使用过而被污染的水全部排除，再重新向游泳池内充满鲜水，以供使用。它虽节约投资，维护管理简单，但水质污染严重，易发生疾病传播，不符合卫生要求，且每换一次水需要停止使用几天，故不宜采用。

(一) 初次充水

- 1、充水时间根据供水条件和使用要求确定。一般 24—48 小时计。
- 2、充水应尽量通过补充水箱或平衡水池间进行，以防回流污染水源。

(二) 补充水

- 1、补充水量由池水水面蒸发的水量、过滤设备冲洗水量、游泳池排污水量、溢流量、游泳者身体带走的水量等部分组成。
- 2、补充水量应符合当地卫生防疫部门规定的全部池水更换一次所需时间要求。
- 3、设计时不同用途游泳池的补水量，可参照下表选用。

游泳池类别	比赛池	训练池	跳水池	室内公共池	露天公共池	儿童池	幼儿池	水球池	游泳、跳水合建池
补充水量 (%)	3-5	3-5	3-5	5-10	10-5	10-5	15	5	5

- 4、直流给水系统的游泳池，每小时的补充水量，不得小于游泳容积的 15%。
- 5、补水方式：水源为城市自来水时，应设置补给水箱或利用平衡水池间接补水；游泳池专用水源时，可以直接补水。
- 6、补给水箱容积：公共游泳池按每 M^2 水面面积 40L 计算，其它游泳池按每 M^2 水面面积 20L 计算。
- 7、补给水箱的设置要求为：（1）与游泳池应有连通管（2）游泳池水位与水箱内水位一致（3）水箱进水管口应设浮球阀，且其出水口应高出最高水位 0.1M 以上，以达到自动控制水位和防止回流污染水源的要求（4）水箱应采用不污染水质、不透水和耐腐蚀材料制造。

（三）水的循环

一、基本要求：

- 1、保证池内水流分布均匀，无死水域、涡流和急流水域，从而消除细菌和藻类繁殖等恶化水质的隐患。
- 2、有利于池内被利用过的池水及时更新，防止水面漂浮和池底沉积污物。
- 3、池内不产生短流和各泳道水流速度不一致等现象，从而保证在不同水深和各部位的水温均匀、余氯量一致。
- 4、方便施工安装、维护管理和水质卫生的保持。

二、循环方式

- 1、顺流时循环：全部循环水量由游泳池的两端壁或两侧壁的上部进水，由池底部回水的方式。底部回水口可与泄水排污口合用，该方式能满足配水均匀的要求。但池底易沉积污物，设计时应注意回水口位置的确定，以防短流。我国采用这种循环方式较多，效果较为满意。

2、逆流式循环：全部循环水量由池底送入池内，由游泳池周边或两侧边的上缘溢流回水的方式。给水口在池底沿泳道标志线均匀布置，故配水均匀，池底不积污，有利池水表面污物及时排除。它是国际泳联推荐的循环方式，我国在北京北郊游泳馆和二炮清河营游泳馆采用此种方式。

3、混合式循环：它是上述两种方式的组合，但给水应全部由池底送入池内。池表面溢流回水量不得少于循环水量的 50%；池底的回水量不得超过循环水量的 50%。

三、泳池循环水处理系统水质要求

游泳池初次供水和正常补水过程中的水质，应符合现行的《生活饮用水卫生标准》的要求。

生活饮用水主要水质标准（生活饮用水卫生标准 GB5749-85）

项目	标准
色度	色度不得超过 15 度，并不得呈现其它异色
浑浊度	不超过 3 度，特殊情况不超过 5 度
臭和味	不得有异臭，异味
肉眼可见物	不得含有
PH	6.5—8.5
总硬度	450MG/L
铁	0.3MG/L
锰	0.1MG/L
铜	1.0MG/L

锌	1.0MG/L
氯化物	250MG/L
溶解性总固体	1000MG/L
细菌总数	100 个/ML
总大肠菌群	3 个/L
游离余氯	大与水接触后应不得低于 0.3MG/L。集中式给水除出厂水应符合上述要求外，管网末梢水应低于 0.05MG/L

注：以上为摘要水质标准，详细请参看有关资料

游泳池循环水设备必须在上述前提下方能要求，需经前期处理达到上述要求，若初次充水和补水水质不能达到以下要求，需经前期处理达到上述要求后方可进入后续循环水处理系统。

一、游泳水质卫生标准（人工）

序号	项目	标准
1	PH	6.5-8.5
2	浑浊度	不大于 5 度
3	耗氧量	不超过 6MG/L
4	尿素	不超堵塞 2.5MG/L
5	余氯	游离余氯 0.4—0.6MG/L
6	细菌总数	不超过 1000 个/ML
7	总大肠菌群	不超过 18 个/ ML

二、泳池水温

序号	项目	标准
1	比赛游泳池	24℃—26℃
2	训练游泳池	25℃—27℃
3	跳水游泳池	26℃—28℃
4	儿童游泳池	24℃—29℃
5	露天游泳池的水温不得低于	22℃

三、水的净化

(一) 净化方法

- 1、换水式净化：将被用脏的池水全部清除，再重新换入新鲜水的方式。因它是在池水较脏时才更换，故不能经常保证池水的透明和卫生要求，有可能成为传染疾病的途径之一，且经常换水浪费水资源。又需 2—3 的太阳照射才能使水温满足要求，影响使用，故不推荐这种净化方式。
 - 2、溢流式净化：连续不断的向游泳池内供给符合《生活饮用水质标准》的河水、自流井水或温泉水，将用脏了的池水连续不断的排除，使池水符合《游泳池水质卫生标准》的方式。有条件时应优先采用这种方法。
 - 3、循环过滤式净化：将使用脏了的游泳池水，按一定的流量连续不断的送入过滤设备，除去池水中的污物，使水得到澄清，并投加消毒剂杀菌后，再送入游泳池使用的方式。循环过滤净化系统，参照下图。
- (二) 预净化：去除池水中较大颗粒固体杂质、毛发、纤维和树叶。保护水泵不被破坏，过滤层不被破坏。它由平衡水池和毛发聚集器组成。

*平衡水池还可作水泵吸水池和向游泳池间补水之用。容积按系统管道和设备水容积计算，但不得小于水泵 5 的出水量。

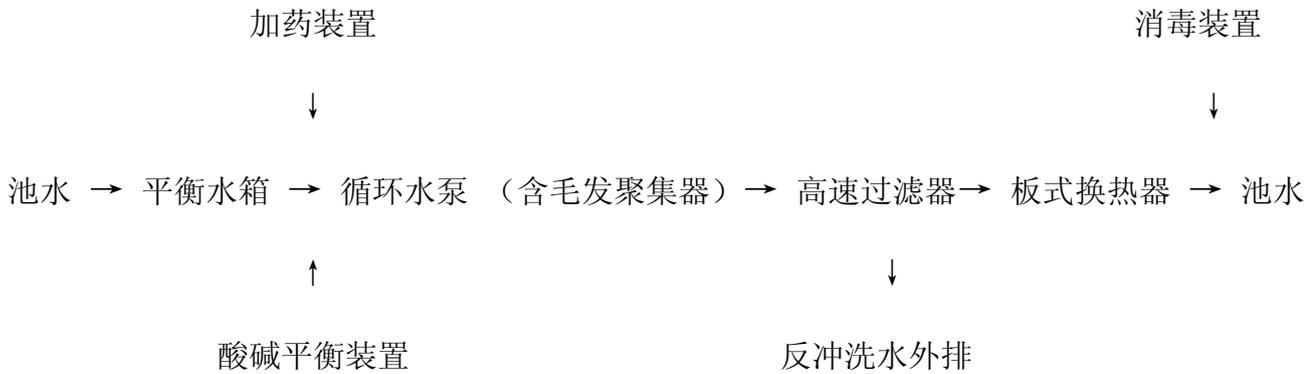
*平衡水池与游泳池应有连通管，管内流速宜采用 0.7m/s。池内底面应低于游泳池底面 700—1000mm。游泳池补水用平衡池时，浮球阀出水口应高出游泳池溢流水位 100mm 以上。池子应用不透水和耐腐蚀材料建造。

*毛发聚集器应满足：

- 1、水流阻力小
- 2、构造简单、方便拆卸、易于清洗
- 3、外壳耐正压不渗水，耐负压不渗水。

第二部分：基础原理

工艺流程说明简述



泳池回水从主回水格栅先经毛发聚集器，循环泵将水中毛发、大的悬浮物截留住，以免毛发缠绕泵的叶轮，影响后继设备运行。出水加入混凝剂后，在管道内发生混合反应，将水中微小悬浮物凝聚，产生花经高速过滤器后衬过滤截留。后经过换热器，池水部分加热后，与另一部分混合。此时加入消毒剂，以杀灭水中细菌，保持一定的余氯量，并加入除藻剂，避免池水发绿，并调节 PH 值，然后池水重新回到泳池。以上是成熟的泳池循环水处理工艺。

第三部分：设备介绍

循环过滤设备：高速过滤砂缸 循环水泵 石英砂

水质消毒设备：投药计量泵 药剂 投药桶 臭氧发生器 增压泵

水质监测设备：水质监测仪 水质分析盒

水下照明设备：泳池水下灯 变压器

水体换热设备：水（气）水交换器 温控系统

清洁保养设备：不锈钢藻刷 吸污机 带刷吸盘 可变吸头

弯型尼龙刷 树叶网 铝制促缩手柄 吸池软管

出入水配件：注入水器 回水器 浅水器 真空吸污口+封盖

池体配件：扶梯 出发台 泳线

电控系统：电控箱

第四部分：游泳池水的消毒

一、消毒的重要性

游泳池水消毒是一个非常重要的问题，如果解决不好，游泳池便可能成为传播疾病的场所。游泳池中水温相宜，是伤寒、痢疾、肝炎、急性结膜炎、脓疱病等致病菌的适宜生长环境，肝炎病毒、脑炎病毒往往是通过水的途径来传播疾病。

游泳池水的消毒方式一般应符合以下几个要求：

1. 所采用的消毒方式必须具有强烈的灭菌作用，能迅速而大量的杀灭病菌，即在 30 秒钟内消灭 99.9% 的微生物。
2. 灭菌效果应有合理的延续时间，能使游泳者带入池中新的污染作用被有效的控制住；
3. 对游泳者的粘膜，皮肤必须无刺激性，而且不会使空气中存有不良气味；
4. 剂量必须容易控制，并能用简单的方法迅速测定水中药剂的存在量及其效果；
5. 在考虑一切有关因素的同时，在基本投资和运输费用方面必须具备合理的经济性。

要找到绝对理想的池水消毒方式是比较困难的，目前最常用的是氯消毒法。氯在水中可产生次氯酸，次氯酸会扩散到细菌的表面，穿过细菌膜进入细胞内部，在细菌内部由于氯原子的氧化作用破坏了细胞中的某种酶的系统，这样便最后导致细菌的死亡。

氯消毒的一个重要特点是在消毒过的池水中，可根据需要保持适当的余氯量。这样便可在池水使用过程中，对不断受到人体污染的池水持续的进行消毒作用。一般游泳池水的余氯量要求为 0.4—0.6mg/l。另外，为了即保证消毒剂效率，又不能引起设备和游泳池表面腐蚀，要求游泳池中水的相对酸碱度及 PH 值保持在 7.4—7.6。

传统氯消毒法中常用的有液氯、次氯酸盐。但液氯是极易向外泄漏的有毒物质，贮存、使用必须注意安全，次氯酸钠溶液有效氯含量为 12.5%—13.5%，并十分不稳定，易分解，不能久存。

高效率消毒剂是目前固体状态有效氯含量最高的氯消毒剂，有效氯含量在 90%以上。并解决了池水中氯易挥发的问题，特别是在夏天日光照射下的室外游泳池。它含有独特的氯稳定剂，可使药剂中所含的氯逐渐释放出来，它的外观呈白色粉状或片状，稳定性好，贮存发便。（详细资料见使用说明）

为了保证消毒剂定时定量投加，游泳池也可安装投药系统。一般公共游泳池配备剂量泵和投药桶，高档游泳池还可安装有电脑控制的自动水质监测投药系统，按游泳池水 8 小时的循环周期计算，可根据游泳池水量决定需安装投药系统的配置。对于小型游泳池、按摩池可安装自动投药器。

另外，也可以为游泳池配备有水质监测比色分析盒，可以随时迅速准确地测出游泳池水的余氯量和 PH 值，从而保证准

确投药。

二、 消毒剂及消毒方法

1、 氯化消毒： 常见消毒剂有氯、次氯酸钠、漂白粉盒氯片等。

氯化消毒的优点是：

- 1) 杀菌效果好
- 2) 有持续消毒功能

氯化消毒的缺点是：

- 1) 有气味并对眼和呼吸道有刺激作用
- 2) 对池子结构、设备和管道有腐蚀作用
- 3) 操作管理水平要求高，否则会发生安全事故

氯的投加量视气温、水质、水温和余氯确定。一般按 3-5MG/L 设计。氯一般应采用真空加氯设备，自动投加在过滤后的入池给水管道的内，并宜与水泵连锁控制。

次氯酸钠可就地制取，就地使用，外购品对保存时间及条件要求高。漂白粉配制溶液复杂也费时，并会增加池水浑浊度，应尽量减少使用。氯片只有在小型泳池中使用。

2、 照射消毒

- 1) 利用紫外线对池水进行照射，以杀灭水中的不良细菌。它的优点是杀菌效率高，且只改变水中微生物内部结构而不改变水的性质和气味。但它无持续消毒的功能，需与氯消毒配合使用。

- 2) 杀菌效果受池水浊度大小的影响，不仅应在过滤后进行，

尚须的理想照射装置。

3) 照射光谱在于 200—300MU 范围内杀菌效果最佳。

3、碘化消毒

(1) 抗病原菌、抑制浮游生物和藻类生长极为有效。

它的优点是：1) 无氯的刺激作用

2) 不受水的 PH 值影响

3) 对太阳辐射影响稳定

4) 有一定的持续消毒功能。但我国尚无实例。

(2) 水色效果好。碘不会与氨发生反应。

(3) 投加量，据资料介绍可采用 0.15—0.5MG/L。

4、臭氧消毒

1) 臭氧能迅速杀灭扩散在水中的细菌，芽孢、病毒，并能破坏水中有机物，改善水的物理性质和器官感觉，进行脱色和去臭作用，使水呈蔚蓝色，而又不改变水的自然性质。

2) 臭氧不易溶于水中，且不稳定。它无持续消毒功能，故应设置氯消毒与其配合使用。

3) 臭氧有毒性，池水中不允许超过 0.01MG/L；空气中不允许超过 0.001MG/L。故水进入游泳池前，应利用活性炭将多余的臭氧吸收。亦有将臭氧投入滤前水中，以便消除多余的臭氧。

4) 臭氧投加量可采用 0.2—2MG/L。

5) 臭氧消毒法设备费用高。我国广州天河体育中心游泳馆、北京北郊亚运会游泳馆和上海华亨宾馆游泳馆采用此法，效果

好。

第六部分：技术参数

一、泳池主要设计参数确定及其设备配置

1、循环水量

A、总水量计算 $Q_{总}=F \cdot H$ （平均）

$Q_{总}$ ：总游泳池水量 M^3

F：游泳池面积 M^2

H：游泳池平均高度 M

B、循环次数与循环周期

序号	泳池类别	循环周期 T(H)	循环次数 (N/日)
1	比赛池、训练池	6—10	4—2.4
2	跳水池、私人游泳池	8—12	3—2
3	公共池	6—8	4—3
4	儿童池	4—6	6—4
5	幼儿嬉水池	1—2	24—12
6	跳水、游泳池合用	8—10	3—2.4

C、循环水量 $Q=A \times N \times V/24$

Q：循环水量 (M^3 、H)

A：管道、净化设备和补水箱，水容积系数，一般为 1.1-1.2

N：池水每天循环次数，见上表

V：游泳池的水容积 M^3

D、砂缸过滤速度 $V=Q/F$

V: 过滤速度 (M/H)

Q: 循环水流量 (M³/H)

F: 过滤器截面 (M²)

E、过滤砂缸流量计算 $Q=F*V$

Q: 砂缸流量 (M³/H)

F: 高速过滤器截 (M²)

V: 过滤速度 M/H

F、砂缸与循环水泵的配备: 砂缸与循环水泵的流量应一致

G、布水器, 主回水器的配置 (小时流量)

布水器

型号: SP-1424	DN50	6-8M ³ /H
	DN100	约 15M ³ /H

主回水器

型号: SP-1030	DN200	6-10 M ³ /H
SP-1031	360×360	20-25 M ³ /H
SP-1032	480×480	50-60 M ³ /H

H、泳池水下灯的配置

根据甲方要求: 每 3—5M 间距一个, 100W/12V

第七部分：热交换

加热方式和设备

- 1、游泳池水尽量采用间接加热方式。
- 2、加热设备：如为间接式可采用汽—水或水—水快速换热器。
- 3、加热设备宜选用两台，以适应游泳池水初次加热及使用中的补充加热情况。