



本文包括：

1. 1. 引言
2. 2. 游泳池的排水系统、水泵和过滤器
3. 3. 泳池中的化学:泳池消毒剂和泳池 pH
4. 4. 了解更多信息
5. 5. 阅读所有运动类文章

从概念上讲，游泳池非常简单，就是一大池的水。不过，在炎热的夏天，游泳池仿佛就成了人类已知的最伟大的发明。事实上，普通的泳池中运用了很多先进的技术，而且数量可能远比您想象得要多。在本文中，我们将为您介绍如何建造泳池，另外还将带您了解保持池水清洁和化学平衡的管道系统是如何运作的。

泳池基本知识

游泳池的形状和大小不一而足，但是从后院私人泳池到水上乐园[冲浪池](#)，几乎所有泳池的基本工作原理都是相同的。游泳池综合运用过滤和化学处理方法保持水体清洁。

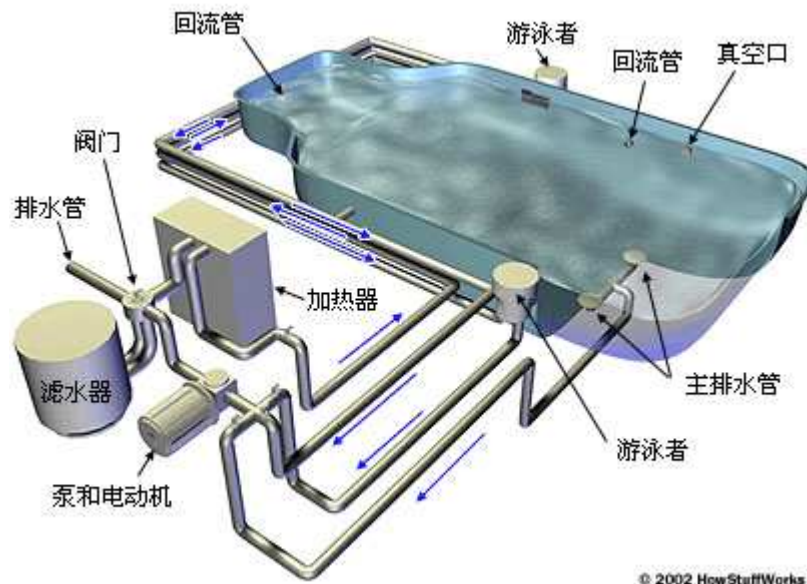


建造中的公寓楼泳池：它看上去像是地上挖了一个大坑，但实际上却要复杂得多。

泳池一般包括七个重要部分：



- 水池
- 电动水泵
- 滤水器
- 化学进料器
- 排水管
- 回流管
- 连接所有这些元素的 PVC 塑料管道



典型的泳池

游泳池的基本工作原理是持续不断地循环抽水：从泳池抽到过滤和化学处理系统，然后再送回泳池。这样，抽吸系统可以使泳池中的水较为干净，基本无污泥、垃圾和细菌。一些泳池还有加热器，可以使水温保持恒定。

游泳池类型

不同类型泳池的主要区别在于水池的修建方法。下面将介绍几种不同的泳池类型。每种类型都各有优缺点。

- **地上池**是造价最低、修建难度最小的泳池。大多数地上池都是用预制器件制成的。即使是外行也能组合这些器件。当然，大多数人还是请专业安装人员修建这类泳池。首先，安装人员会平整地面，形成平坦的建筑表面。然后，他们再组合支撑外壁的周边轨道。外壁是用金属、塑料或木材制成的。接着，他们在泳池区中铺设沙子和管道。最后，他们在泳池壁上安装乙烯基衬垫，向泳池中注入水，修平衬垫并固定到位。在他们连接水泵和过滤系统后，游泳池就安装完毕，可以使用了。与其他类型的泳池相比，这类泳池的主要缺点是不耐用，并且通常外观不太吸引人。这类泳池的持久性也较差，这也可以视为优点，即便于拆卸和转移。
- **玻纤池**是用塑成泳池形状的玻璃纤维塑料制成的。在安装泳池时，建筑队先挖一个恰当尺寸的坑，铺设必要的管道，填充沙子，然后将预成型的泳池结构放入坑内。接着，他们会平整泳池，连接所有管道，回填泳池四周的区域。通常，泳池四周用混凝土板结构加固。
- **乙烯基衬垫地下池**在结构上与地上池非常相似，但他们更像传统的地下池设计。建筑队先挖一个坑，然后在坑四周组装金属、塑料或木制的框架壁。与修建地上池一样，建筑队会沿着坑底铺设沙子，并在结



构壁上安装乙烯基衬垫。这些泳池比其他地下池设计要便宜得多，但不够耐用。一般来说，每隔 10 年左右需要更换衬垫。

- **喷浆池**是美国大多数地区最常见的设计。在修建这些泳池时，建筑队先挖一个坑，铺设管道，然后用 1 厘米的钢筋组装框架。钢筋间距约 25 厘米，用金属线固定在一起。安装完框架后，建筑队在钢筋四周喷射厚厚的一层水泥砂浆（水泥和沙子的混合物）。在即将喷浆前，喷射器会将干燥的水泥砂浆搅拌到水中，从而制成湿混凝土材料。建筑队会抹平水泥砂浆，并让水泥砂浆干燥一周左右，然后在粗糙的表面上涂抹平滑的外层涂料。泥灰（实际上是水泥和大理石沙的混合物）是最常用的外层涂料，但是很多人用特制混凝土涂料粉刷泳池。喷浆池铺设的光面可以是瓷砖、曝露骨料甚至玻璃纤维。喷浆池（以及同类的喷混凝土池）非常耐用，并且可以修建成任何形状或大小。
- **浇注混凝土池**与喷浆池相似，但修建难度要大得多。在修建这些泳池时，不是在钢筋框架四周喷射混凝土材料，而是将混凝土浇灌到传统的木制框架中。随着喷浆方法日益普遍，浇灌混凝土池几乎已退出主流泳池之列。在石砌池中，池壁用混凝土块垒砌而成。

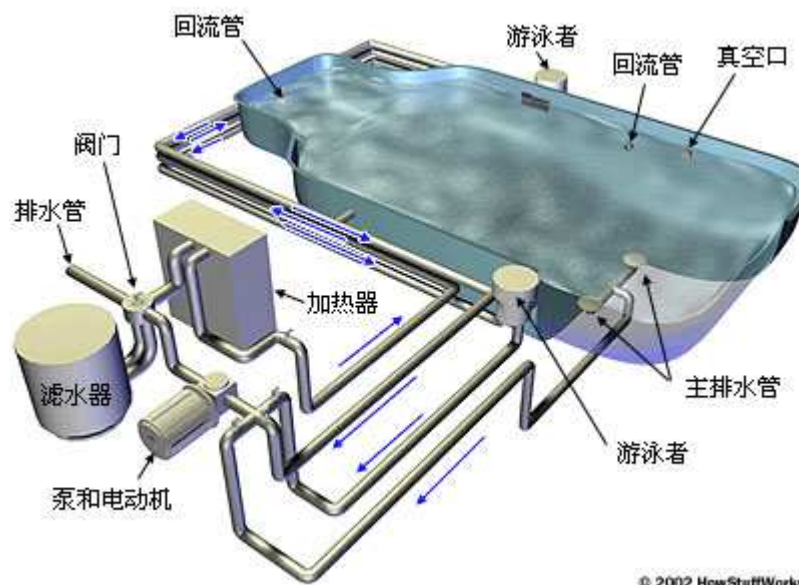
虽然这些泳池各不相同，但它们有相同的基本管道和过滤系统。在下面的几节中，我们介绍这些组件是如何维持泳池工作的。

浮池

地下游泳池可能看上去像一种坚实的固定结构，但是它实际上更像船只，可以飘浮在周围的地下水中。当泳池中没有水时，地下水压其实可以将泳池从地里顶出来。这就是地下池需全年蓄水的原因之一。也就是说，泳池内外两侧的压力必须大致相等。

大多数现代地下池的主排水管附近都设有特殊的静水压力阀，以免地下水压损坏水池。简单地讲，如果地下水压足够大，它会向上推小浮块，从而打开压力阀。当压力阀打开时，地下水涌入，使压力保持平衡。

我们已经知道，游泳池内的水需要流经过滤系统，以除去污泥和垃圾。在正常运作过程中，水流通过游泳池底部的两根或多根主排水管和泳池顶部四周的多根**撇渣排水管**流入过滤系统。

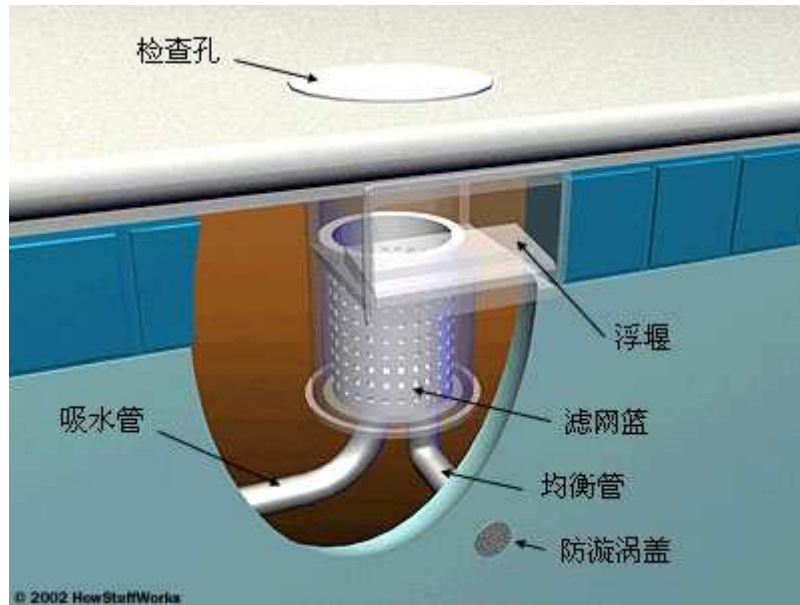


© 2002 HowStaffWorks

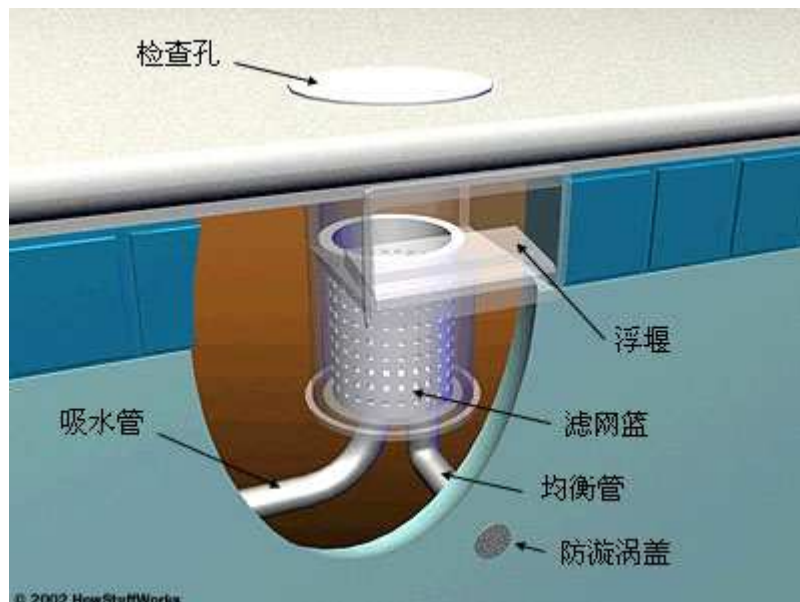


主排水管通常位于泳池的最低点，即整个泳池平面向主排水管倾斜。大多数沉淀的污泥和垃圾通过这些排水管排出泳池。为防止人们的头发或四肢卡入管道，这些排水管几乎总是盖有栅格或**防漩涡盖**（使水流改向的盖子，以防形成危险的漩涡）。

撇渣器的抽水方式与主排水管相同，但它们仅从泳池最表层（通常是顶部 3 毫米）抽水。所有漂浮垃圾（如叶子、防晒油、头发）都从这些排水管排出泳池。以下示意图显示的是一套通用的泳池排水系统。



此处描述的系统，**浮堰**（进水通道处的门）可以来回摆动，一次仅允许极少量的水进入。为保证拦截垃圾的效率，浮堰仅撇清表层的水。当水流经滤网篮时，滤网篮会拦截所有较大的垃圾，如树枝和叶子。除了主进水管之外，撇渣器还有一个次均衡管，连接到水面下的排水管。如果水位低于主进水管平面，次均衡管可防止撇渣器将空气抽到水泵系统。



水首先抽入过滤系统，然后流回到回流管（泳池壁上的进水阀）。此系统运用了很多抽吸方法。不过，只要泳池的修建和操作正确，几乎不存在将人吸贴到排水管的风险。只有在泳池只剩下一根排水管道畅通时，管道系统才会发生此类抽吸现象。在安全的泳池中，总是设有多根主排水管和若干撇



渣排水管。因此，如果有人或物体堵住了一根排水管，抽吸系统也能从其他排水管抽水。这样就消除了被堵排水管上的抽吸作用。



回流口

大多数游泳池都设计了一对真空口。真空口仅用于泳池清洁。这些真空口连接到泳池的真空清洁器，其作用类似普通的真空吸尘器，只不过抽吸的是水而不是空气。真空口可以自备抽吸泵，但在大多数泳池中是由主水泵驱动的。



典型真空口



泳池真空清洁器

水流经各种排水管后，就到了过滤阶段。下一节我们将介绍抽吸和过滤系统。

泳池照明

如今，大多数泳池都配备了水下照明，部分原因是为了美观，但主要是为了方便游泳者在晚上看清自己的动作。在一种最常见的水下照明设计中，[白炽灯泡](#)被封装在防水灯具中，灯具镶嵌在泳池壁的凹槽内。绝缘电线通过特制封口接入灯具，使水接触不到导电元件。电线通过长管接回到房间（或电源所在处）。该长管的大部分都充满了水。管子中留足了多余的电线。当你想更换灯泡时，可以将整个灯具拉出凹槽，并拉出水面。

有些人使用[光导纤维](#)为泳池照明，而不使用嵌入式白炽灯具。在这种系统中，实际的光源无需位于水下。因此，你完全不会遇到更换灯泡、防水电气元件等问题。

水泵

在大多数人眼中，泳池或多或少像是地上挖了个大坑。我们看不到泳池系统中大部分的昂贵设备，因为这些设备通常都藏在附近的水泵室中。但正是这些设备使泳池保持正常工作。

水泵是泳池系统的核心。在普通的水泵系统中，[电机](#)推动水泵箱中的叶轮旋转。叶轮驱动各种排水管道中的水流经过滤器，然后流回到进水管。



主排水管、撇渣器和真空口的水管都连接到抽吸系统。

水即将流入水泵之前，会先流经金属滤网篮。滤网篮会拦截叶子和其他可能会堵塞水泵的较大垃圾。



滤网篮位于水泵正前方。



待清洁的滤网篮

接着，水流入过滤器（或者，在本套配置中，流入两个过滤器中的一个）。在下一节，您将了解到系统本阶段的运作。

过滤器

本系统中的过滤器是高速沙滤器。沙滤器是一个用玻璃纤维、混凝土或金属制成的大水箱，箱内有略呈方形的特级沙铺成的厚沙床。



双沙滤器



特制过滤器沙

在过滤操作过程中，泳池的脏水流经过滤器的进水管，进水管连接到水箱内的供水头。在重力作用下，水向下穿过沙子，细沙颗粒会拦截住所有尘土和垃圾。在水箱底部，过滤后的水流经集水装置，然后从出水管流出。

经过一段时间后，沙中沉积的灰尘和垃圾会减缓水流的速度。泳池管理员可以查看过滤器进水口和出水口的压力计，确定水箱内的堵塞程度。如果压力计显示进水管的压力远大于出水管的压力，管理员就知道沙中沉积了很多垃圾。也就是说，应该反冲洗过滤器了。要反冲洗过滤器，管理员可调整若干阀门，以改变水流方向。管理员可关闭连接到泳池的回流管，并打开连接到下水系统的排污管。管理员会调整过滤器中的一个阀门，将来自水泵的管道连接到出水管，并将排污管连接到进水管。经过上述调整后，来自水泵的水自下而上地流过沙子，带走灰尘和垃圾。在过滤器水箱顶部，脏水从进水管流出，流入下水道。



管理员转动大把手调整管道阀门，可改变水流方向，进行反冲洗。

有些泳池系统用硅藻土过滤器或滤芯式过滤器代替沙滤器。在硅藻土过滤器中，泳池的水会流经覆盖硅藻土的滤栅。硅藻土是用一种叫做硅藻的海洋生物体的化石制成的细粉，它的化学性质不活泼。在滤芯式过滤器中，脏水流经用聚酯布或瓦楞纸制成的过滤器。您不需要进行反冲洗，而只需移走过滤器，拔下软管。几年（或最多八年）之后，就应该丢弃旧过滤器，换上新过滤器。





美国大多数地区的法律规定，泳池中的所有水（或者更精确地说，等量的水）都必须在一一定的时间内流经过滤器，这段时间通常在 30 分钟到六个小时之间。对于前面所示的公寓楼泳池，这意味着每隔六个小时需要抽吸 63 万升的水经过过滤系统！

水泵和过滤系统还连接到井水或市政水管，因此可以向泳池注入新鲜水。这对于补充泳池因蒸发、反冲洗和“泼溅”（泼溅到平台或人体和泳衣带走）而损失的水是必不可少的。当天气炎热并且游泳者活动频繁时，63 万升的泳池一天可损失 1.1 千升或者更多的水。

泳池的过滤系统在保持水质清洁方面发挥着举足轻重的作用，但是您也必须依靠化学微调水质。细心处理泳池化学平衡非常重要，原因如下：

- 水中会滋生有害的病原体（如细菌）。如果泳池的水未经处理，携带病菌的微生物会很容易在人与人之间传播。
- 如果泳池的化学失衡，可能会损坏泳池的各种部件。
- 化学失衡的水会刺激人的皮肤和眼睛。
- 化学失衡的水会变得浑浊。

为处理水中的病原体，必须投放消毒剂来消除病菌。最常见的泳池消毒剂是含氯元素的化合物，如次氯酸钙（固体）或次氯酸钠（液体）。含氯化合物投放到水中后，氯会和水发生化学反应，形成各种化学物质，最主要的是次氯酸。次氯酸可攻击细胞壁中的脂质，通过氧化反应破坏细胞内的酶和结构，从而杀灭细菌和其他病原体。溴化物等替代消毒灭菌剂的作用基本相同，但杀菌效果略有不同。



连接到水泵和过滤系统的自动进氯器

通常您可以使用液体、粉末或片状的氯（也有些专业人员使用气态氯），并且在任一环节投入水中。泳池专家一般会建议，在过滤处理后，立即用化学进料器投放氯。如果将氯直接投放到泳池中（如在撇渣箱中使用片状氯），这些区域中的氯浓度可能会过高。

次氯酸的一大问题是：它不是特别稳定。次氯酸暴露在太阳的紫外线下时会发生降解。此外，次氯酸可能与其他化学物质结合，形成新的化合物。泳池氯化器中通常含有稳定剂（如三聚氰酸）。稳定剂与氯发生化学反应，形成更加稳定的化合物。这种新化合物暴露在紫外线下也不易降解。

即使投放了稳定剂，次氯酸也可能与其他化学物结合，并且形成的化合物不能高效地消毒杀菌。例如，次氯酸可能与尿中的氨等化学物结合，产生各种氯胺。氯胺不仅消毒杀菌作用差，而且实际上它们还会刺激皮肤和眼睛，并且散发难闻的气味。游泳池的特殊气味和眼睛过敏实际上是由氯胺引



起的，而不是由普通的次氯酸引起的。强烈的气味通常说明游离氯（次氯酸）太少了，而不是太多了。要除去氯胺，泳池管理员必须对泳池采取**休克疗法**：投放超出常规的化学物剂量，以清除有机物质和无用的化合物。

氯胺的形成与泳池化学中的第二大问题有关，即维持泳池恰当的 pH 值。在下面一节，我们将讨论如何维持 pH 水平。

pH 水平

水的 pH 是衡量其总体酸碱平衡的方法，即水中的酸和碱的比例（请参见 [Chem4Kids: 酸和碱](#)，了解有关酸和碱的说明）。简单地讲，水的酸性过高或碱性过高都会导致不良的化学反应。如果水的酸性过高，会腐蚀金属设备，腐蚀表面材料，并导致皮肤过敏。如果水的碱性过高，可能导致泳池表面和管道设备生成**氧化皮**，并且可能使水变得浑浊。此外，过高的酸性和过高的碱性都会降低氯的效率。如果水的碱性过高，氯就不能很好地杀灭病原体；如果水的酸性过高，氯的散逸速度会快得多。

在 pH 标尺上，零表示强酸，14 表示强碱，7 表示中性。大多数泳池专家建议泳池 pH 保持在 7.2 和 7.8 之间。要提高或降低 pH，泳池管理员只需向水中投放酸或碱。例如，添加碳酸钠（苏打灰）或碳酸氢钠（[小苏打](#)）通常可提高 pH；添加盐酸或硫酸氢钠可降低 pH。

任何新元素（游泳者身上的油脂、加氯、掉入水中的物品）都会改变水体的总化学构成，因此维持泳池中的恰当化学平衡是一个持续的过程。除了 pH 之外，泳池管理员还要监控总碱度、钙硬度和总溶固。

游泳池竟然会运用到这么多化学知识和设备，显然是一件很了不起的科技成就。而修建和维护这些夏季常用设施也需要惊人的工作量和灵活性。