

# 喷泉设计要素

简介：近年来，水景的应用技术发展很快，许多技术已大量应用于实践中，水艺景观已逐渐形成相对独立的工程分支，但在工程设计实践中系统的指导理论尚不完善

关键字：喷泉设计 电气照明

近年来，水景的应用技术发展很快，许多技术已大量应用于实践中，水艺景观已逐渐形成相对独立的工程分支，但在工程设计实践中系统的指导理论尚不完善。

水艺景观概括来说可以分为两大类：

一是利用地势或土建结构，仿照天然水景观而成。如溪流、瀑布、人工湖、养鱼池、泉涌、跌水等，这些在我国传统园林中的有较多应用。

二是完全依靠喷泉设备造景。各种各样的喷泉如音乐喷泉、程序控制喷泉、旱地喷泉、雾化喷泉等。这类水景是近年来才在建筑领域广泛应用的，但其发展速度很快。

各种水景工程，一般由以下几个方面构成：土建池体、管道阀门系统、动力水泵系统、灯光照明系统等。

较大的水体或对水质观感要求较高的场所，还必须有水质处理系统。

一个好的水景设计，必然是在优秀的艺术效果设计的基础上，上述各专业系统完美结合的产物，其设计要点如下：

## 1. 造型设计及喷头选择

进行水景的总体设计，应先分析环境氛围的基本要求，再分析各种水景形式，分列不同的组合方案，绘制效果图，从中选优。

水景形态有静水、流水、落水、喷水等几种这几种形态又可衍生出多姿多彩的变化形式，特别是由于喷头技术的发展，喷水姿态更是变化万千。有了这些素材，再通过专业人员的艺术设计，即可以勾画出优美的水艺景观。

另外，不同的景观形式适合不同的应用场景。比如音乐喷泉一般适用广场等集会场所。它是以音乐、水形、灯光的有机组合来给人以视觉和听觉上的美感；同时喷泉与广场又融为一体，形成了建筑的一部分。而住宅区的楼宇间更适合设计溪流环绕，以体现静谧悠然的氛围，给人以平缓、松弛的视觉享受，从而营造宜人的生活休息空间。

喷泉设计中喷头的选择很重要。在水景中广泛使用各种类型的喷头，以生成形态各异的水形。目前，国内生产的喷头在质量上存在极大的差异，与国外同类产品比较，其中最大的问题不仅是外观、而是存在于设计质量之中。比如某厂家提供的喷头使用参数，就与实际运行数值相去甚远。水景观工程对喷头的最大要求是水形美观，射流平滑稳定。但是国内多数产品的射流不是发散强烈就是毛刺横发；即使同是一批产品，其水形质量也极不稳定，除了国产喷头由于小规模生产机械加工精度不足的原因以外，根本问题是

水景观专用喷头设计中没有完善的设计理论和设计依据。因此，我们建议国家专业学会组织有关专家尽快制定出切实可行的设计规范和标准，使我国的水景喷泉行业更加规范地进一步发展。

在实际使用中，应注意各种喷头的特性。一般水膜喷头的抗风性较差，不宜在室外有风的场合使用；而射吸式喷头如雪松或涌泉对水位变化较为敏感，使用时不但要注意水位变化，还要在池体设计上有所相应的抑制波浪的措施。如设置较长的溢流堰或水下挡浪墙。但是，也有利于波浪共振这一水力现象建成脉动喷泉的，由规律的波浪涌动使水流喷射有规律地跳跃、高低变化。目前也有许多高技术喷泉设备，也可以用于水艺景观中。光亮泉和跳泉的射流非常光滑稳定，外观如同玻璃棒一样，可以准确落在受水孔中；跳泉可以在计算机控制下，生成可变化长度的水射流；跳球喷泉可以喷出大小可控的光滑水球。它们都极具趣味性，令人过目难忘。大型音乐喷泉中所使用的各种高技术喷头和水下运型音乐喷泉中所使用的各种高技术喷头和水下运动机械及控制部件，也是种类

繁多，可供广泛选择。

## 2. 土建池体设计

一般常见的景观水池深度均为 0.6 ~ 0.8m，这样作法的原因是要保证吸水口的淹没深度，并且池底为一整体的平面，也便于池内管路设备的安装施工和维护。只有在为体现亲水特点的浅碟形池体设计时，才采用吸水坑或泵坑。0.6 ~ 0.8m 的水深实际上存在着较大的不安全性。同样，在儿童戏水池设计中，一般采用的深度为 0.3 ~ 0.6m 左右，一旦幼儿落入景观池中的将是十分危险的。我们认为较为适宜的水深以 0.2 ~ 0.4m 为宜。这样做的另一优点是，当水质浊度略高的，给人的感觉仍然清澈见底。池壁顶部应可供游人坐下休息，池壁顶部距地面高度一般为 0.30 ~ 0.45m，除人工湖外，水面以高于地面为宜。若水面水位较低，便会有如临深潭的感觉。从亲水的角度出发，较为合适的尺度是水面距池壁顶部为 0.2 m 较为合理。潜水泵坑或水泵吸水口则只需局部加深以满足吸水条件，泵坑表面可设置篦子，即可遮蔽设备又可作为格栅以阻止大颗粒杂质吸入。从美观的角度出发，池表面应尽量减少外露的管道设备，尤其是垂直设置的溢流管口，它会在水面上升时产生很大的排水吸气声。

## 3. 管道材质选择

较早的工程一般采用热镀锌钢管，但存在许多不足之处。

钢管在使用一段时间后，表面锈蚀，影响美观，且使用寿命较混凝土结构短一倍以上。较好的管材是铜管和不锈钢管，但造价较高。UPVC 管材可避免锈蚀，但存在耐候性差，且光直接照射加速变色老化等问题。若将其暗埋在池底板下（北方使用时注意布设坡度并在低端设放空阀，冬季需排水防冻），而在裸露部分采用铜或不锈钢管材，应是较为合理经济的解决办法。据厂家介绍，在无日光直射条件下，UPVC 管的使用寿命可达五十年。

## 4. 水泵形式选择

目前许多水景工程为节省建筑面积或降低工程造价，采用无需泵房的潜水泵作水力提升设备。但是，目前我国（包括国外的一些潜水泵）可靠性均大大低于干式离心泵。因个别潜水泵损坏带来的后果，一是水景经常产生局部缺陷，造型不完整；二是一旦水泵绝缘破坏将导致水体带电，国内已有若干起因景观潜水泵漏电而造成人员伤亡事件。若采用离心泵，则使管道长度增大，需设置泵房，使水景观造价增加许多。所以，研制高可靠性潜水泵，是降低水景工程造价的一大关键。在维护条件方面，离心泵也有着潜水泵无法比拟的优势。若要保持水景观长期可靠运行，我们认为应首选离心泵。（在使用离心泵时必须设置漏电

保护开关，同时水泵应设可靠重复接地，同时池体钢筋网应等电位接地，严格遵守建筑电气及施工规范设计。

## 5. 灯光照明及电气设计

水下照明灯具是水景中常用设备，尤其是在喷泉中广泛使用。目前国内使用较多的是塑料支架的飞利浦水下灯，它存在较多的问题。如结构强度差，在喷泉池水波动强烈或受其它外力作用时极易损坏，灯具密封设计可靠性差，塑料在日照下老化迅速等。一旦灯具损坏或密封失效便会漏电使水体带电，成为水景安全的最大隐患。

特别是当前一般水景喷泉的设计均是由专业喷泉厂家一手包办，加之国家规范在水景方面不甚健全，安全防范问题漏洞很多。因此，国产设计施工规范在水景用电安全方面应进行详细的研究，制订出严密且可行的规范，确保人身安全。笔者认为，在无隔离、易于接近或者参与性较强的水景，必须按照泳池用电设计规范使用 12 伏安全电压，使用灯体应完全屏蔽在强度较高的灯具壳体内，其灯具外壳应可靠接地，灯具的设置位置亦应考虑利用管路喷头等物体对其进行保护。如输电距离较远时，应采取提高输出电压的方法补偿电缆的压降损失。变压器高低压绕线圈之间应确保绝缘，最好将初级次级分开，变压器铁芯亦应接地。当灯具安装功率很大时，可考虑在水景旁边就近设置变压器。因特殊需要必须使用高压灯具如金卤灯时，也必须使用隔离变压器，无论在何种情况下

必须使用漏电保护开关，以确保人身安全。

## 6. 水位控制

对于水景水位的控制有时是极为重要的。例如，采用雪松喷头，涌泉等射吸式喷头，均对水位的变化十分敏感。水位稍有升降，喷泉高度及水形就会产生很大的变化。为此，应有可靠的自动补水装置和溢流管路，较好的作法是采用独立的水位平衡水池和液压式水位控制阀，并采用足够直径的联通管与水景水池连接。若放在室外，应对水位平衡井进行伪装，如外形做成大树根或假石山等，北方地区还应充分考虑防冻问题。溢流管路应设置在水位平衡井中，由于平衡井一般加顶盖，也可屏蔽溢流和补水噪音。

## 7. 水源与水质控制

目前水景所用水源大多数为自来水，少数以较为清洁的天然水体或地下水为水源。我国是一个缺水国，多数城市用水紧张，如何节省水资源，又保持景观水质，越来越成为一重要课题。业内较为普遍的倾向是采用中水再处理后作为水景观的水源。笔者以为应大力推行这一方式，但应在技术上进一步进行研究完善施工工艺。

景观水质首先要求清澈无色无异味。水景观如果没有良好的水质作保证，就谈不上美感。为此，在夏季日照正常的地区，一般 7 ~ 15 天需换水清理一次。其原因一是尘土飘落导致浊度升高，更重要的是因为藻类滋生使浊度与色度影响观感，以至达到感官难以接受的程度。

研究表明，当水中总磷浓度超过 0.015mg/l，氮浓度超过 0.3mg/l，藻类便会大量繁殖，从而成为水质恶化的首要原因。抑制藻类有效的方法一般是向水中投加硫酸铜，但效果并不显著。就问题的根本解决，仍是如何去除 N 和 P。笔者认为，以优质杂排水为水源，在经过比较完善的中水处理之后，应再增加处理流程，以降低水中 N、P 浓度，就可以较好地解决这一问题。

对于控制藻类，可重点去除水中的磷。去除 P 的方法有生物法、氧化法、化学沉淀法以及物理膜处理方法等。其中投资和运转费用最低的是生物法，但在水景旁建造一座生物处理构筑物一般是不可能的。因为生物处理有气味散发，同时也难于管理。而采用化学沉淀法较为现实。该法的作用原理是向水中投加金属离子，使其与磷酸根形成可沉淀物而去除磷。较为常用的药剂有石灰、明矾、聚铝和硫酸亚铁等。由于铁盐会增加水的色度，应以铝盐为好。理论上每投入 100mol 的铝盐可沉淀 1mol 的磷酸盐，通过铝盐的絮凝作用生成微絮凝体，再经过滤将絮凝物滤除。可以将混凝过程与水景观常规水循环过滤系统结合，在换水后该系统主要进行除磷，当磷浓度降下来后则主要进行除浊。这样可以大大延长水体的使用时间，从而达到节水的目的。