

从本质上理解景观水体补水的水质标准

丁亮¹ 袁希¹ 谭春² 倪震楚³

1 四川省建筑设计研究院有限公司 成都 610000;

2 中国建筑西南建筑设计研究院有限公司 成都 610041;

3 深圳市城市公共安全技术研究院有限公司 深圳 518102

DOI: 10.12238/ems.v7i4.12735

[摘要] 针对施工图审图过程中, 审图专家对规范条文理解不透彻, 仅从规范字面上死板的对景观补水的水质要求, 没有彻底了解规范条文的编制背景与编制者的初衷以及缺乏人体的皮肤的基本医学结构的了解, 本文针对规范对景观水补水水质标准的要求, 叙述了不同类别的景观水体, 分析了景观水与人体接触的范围与深度, 在医学常识的基础上, 依据规范条文解释, 提出不同类别景观水体补水的思路和解决方案, 以期对景观补水标准的制定和设计、审图提供参考。

[关键词] 表皮; 真皮; 亲水型景观; 非亲水型景观; 全接触景观水; 部分接触景观水

1.《建筑给排水与节水通用规范》GB5020-2021,-6.1.4.“与人体直接接触的喷泉水水质应符合现行国家标准《生活饮用水卫生标准》GB5749的要求。”

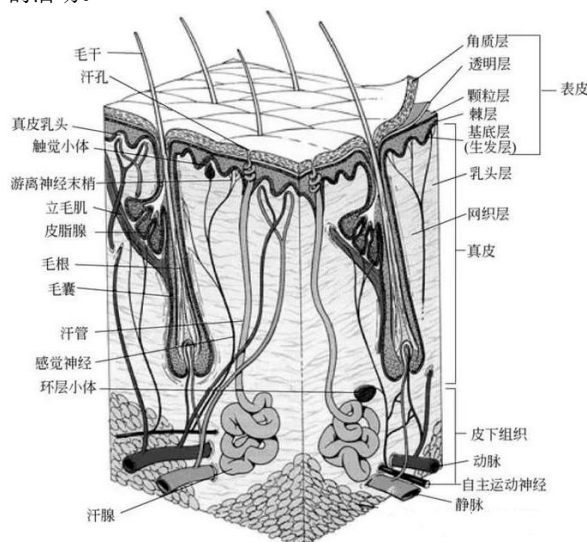
节水通规对补水水质提出了与人体接触的喷泉水应按生活饮用水标准进行补水的要求。

与人体直接接触水景, 根据《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T18921-2019 把景观水分成两种类型:

①观赏性娱乐用水-以观赏为主要使用, 人体非直接接触的景观环境用水, 包括不设娱乐设施的景观河道、景观湖泊及其他观赏性景观用水。

②娱乐性景观环境用水-以娱乐为主要使用功能、人体非全身性接触的景观环境用水, 包括设有娱乐设施的景观河道、景观湖泊及其他娱乐性景观用水。

③娱乐性景观环境用水-另一种就是与人体全身性接触的(其特征之一就是头发被打湿, 如穿梭于早喷中的小孩), 或者水景在运行过程中, 有大量的气雾(气溶胶)产生(如人造雾森、雾喷), 水在空气中形成1~10微米的颗粒, 人通过呼吸会吸入肺部的黏膜。或者是水上运动、游泳等浸入水中的活动。



上述第三种水景用水, 只有第三种才能被直接定义为与人体直接接触的水景, 这种水景的水质应该是达到需要地表水Ⅲ类标准, 补水需要采用自来水或者不低于地表水Ⅲ类的水体。因为景观水与人体全身接触, 并且大量的水雾吸入肺部黏膜。黏膜与皮肤不一样, 抵御外界病菌侵蚀的能力

与皮肤比较起来弱很多, 与人体健康密切相关, 因此, 无论是补水水质还是用水水质, 都需要采用较高的水质标准。

皮肤是人体最大的器官, 其结构复杂且具有多种功能。

1.1 皮肤由表皮、真皮和皮下组织三部分构成。

①表皮: 这是皮肤的最外层, 由角质形成细胞和树枝状细胞这两大类细胞所构成, 具有屏障、吸收、免疫等多种作用。

②真皮: 位于表皮下方, 表皮与真皮之间由基底膜带连接, 属于不规则的结缔组织, 由纤维、基质和细胞成分组成。

③皮下组织: 这是皮肤的最深层, 由疏松结缔组织和脂肪小叶组成, 起到保温和缓冲等作用。

皮肤作为人体的第一道防线, 具有屏障、免疫等作用, 可以有效地阻止外界毒物侵入人体。这一功能主要依赖于其构造特点:

1.表皮角质层的保护作用: 角质层由多层角质形成组成, 具有紧密的结构, 可以有效地阻挡外界有害物质的侵入。同时, 角质层表面的脂质成分具有疏水性, 能够防止水分流失和外界物质的渗透。

2.真皮层的防御机制: 真皮层中的免疫细胞和血管等组织可以迅速对外部刺激作出反应, 从而抵抗外界有害物质的侵入。此外, 皮肤表面的皮脂腺会分泌皮脂, 形成一层薄膜覆盖在皮肤表面, 具有抗菌和抗氧化的作用。

3.真皮和表皮之间由基底膜带紧密连接, 具有渗透和屏障等作用。一般情况下, 基底膜带限制分子量大于40000的大分子通过。

反之, 人体的口鼻和肺部的黏膜层较之皮肤的抵抗外界病菌入侵能力就弱很多。虽然黏膜同样具有抵抗外界病菌的能力, 但是因为他湿润的外表, 带有病原体的气溶胶会粘附在黏膜表层被黏膜下层所吸收, 进而激发黏膜层的免疫性症状。

总之, 人体皮肤的构造使其具有屏蔽外界毒物的能力。角质层的保护作用、真皮层的防御机制以及皮肤的排泄与自我修复功能共同维护了人体的健康。

在对人体皮肤有一个简要的认识以后, 可以肯定的是, 人体的皮肤接触达到Ⅳ类地表水景观水体, 比如用脚淌水, 用手玩水, 只要水体不产生大量的水雾性气溶胶, 仅仅是皮肤的局部。接触原则上是不会对人体健康造成损害的, 人的皮肤会完美的保护人体, 不会为景观水体达不到生活饮用水标准而对人类的健康有任何伤害。而且人类与水接触的场景比比皆是, 海滨漫步, 湖畔嬉戏, 下河摸鱼, 雨中漫步等, 这些场景都是人与水接触的典型场景, 它们不仅展示了人与

水的亲密关系，也展示了水为人类带来的各种乐趣与享受。在每个场景中，水都扮演着不同的角色，无论是放松、愉悦还是激情的来源。它们都在向我们传达着人与水之间和谐共处的美好信息。这些人与水的栖息交融也并非是在饮用水的水质环境之下。

1.2 反之，如果是第二种类型的景观用水，仅仅是一些高度几十公分泡泡泉，一些波光的水柱，一些景观水道的流水，一些景观水池的浅水皮或者是景观水系里面划船荡舟，人们用手拨弄池水，小孩坐在溪边用脚嬉水，这些仅仅是与人体局部皮肤的接触的景观水，景观水体本身的水质以及补水的水质达到地表水Ⅳ水质标准就可以满足国家标准要求。上述情况人们在日常生活中也是经常遇见的，河沟里面踩水，雨天滴水，而不是只要和人有接触就必须划归第三种类型的景观用水。这样势必会导致水资源的极度浪费，例如，一个市政公园，里面建有 2000 m² 平均水深 0.5m 的连续水景观，总水量为 1000m³，景观水系由大人小孩可以踩踏、滴水的溪流、河道、局部点缀一些涌泉，跳泉以及水系末端可以泛舟，浆板皮划艇的大湖面构成。按照《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019，循环周期采用 4 小时，循环流量为 250m³/h，补水水量为循环流量的 5%取值等于 15m³/h，每天工作 12 小时，则补水量为 180m³/d。每个月的补水量为 5400m³。以商业用自来水 4 元/m³ 计，每个月自来水补水的水费则至少为 21600 元。这对于一个非盈利性的公园来说是一笔不小的费用，其结果是公园营运方无力维持高额水费而造成景观水系荒废，水系因无维护，在旱季干涸，雨季水系发黑发臭。但如果采用达到Ⅳ类地表水标准的回用雨水或者是附近达到Ⅳ类地表水标准的河道、湖泊水，其补水费用会大大降低，就可以以较低的成本维系景观水体的良性发展和营运。景观水体水质标准常年维持在Ⅳ类地表水标准，是符合并满足国家相关规范要求的。

2. 《建筑给水排水与节水通用规范》GB5020-2021 规范编制组，编写的《建筑给水排水与节水通用规范》实施指南，专门就这个问题做了补充解释，如下图所示为国家景观用水补水标准：

景观水体的水质适用标准 表 3-1

人体与水的接触程度和 水景功能		非直接接触、观赏性	非全身接触、娱乐性
适用 标准	充水和补充水质	《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921	
	水体水质	《地表水环境质量标准》GB 3838 中的 pH、溶解氧、粪大肠菌群指标，且透明度大于等于 30cm	
		Ⅴ类	Ⅳ类

注：1 表中“非直接接触”指人身体不直接与水接触，仅在景观水体外观赏；
2 “非全身接触”指人部分身体可能与水接触，如涉水、划船等娱乐行为；
3 水深不足 30cm 时，透明度不小于最大水深。

表中清楚的对景观水与人体接触深度的限定，即“非全身性接触”指人部分身体可能与水接触，如涉水、划船等娱乐行为。在这种情况下，水体水质和补水水质达到Ⅳ类标准就可以满足要求。

因此，仅仅从规范字面上的定义会导致人们认为只要水景的水与人有触碰就算是直接接触。笔者认为这种理解是过于简单了一些，没有真正的考虑规范编制的初心是为了节约用水。对待事物本身，不能简单地从表面、从事物表象的来看问题，应该透过事物本质，从而发现问题解决问题。因此我们对待景观补水，应该深入了解被补水水景的水深，水流特点，水景出水压力，是否会大量产生水雾，水与人接触的

面积范围等方面来判断，从而决定水景补水水源的水质。《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019，3. 12. 1 水景及补水的水质应符合下列规定：1 非亲水性水景观用水水质应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838 中规定的Ⅳ类标准；2 亲水性水景观用水水质应符合现行国家标准《地表水环境质量标准》GB 3838 中规定的Ⅲ类标准；根据上述标准要求，非亲水性水景达到地表水Ⅳ标准即满足水质要求，亲水性水景达到地表水Ⅲ类标准就满足水质要求。亲水性水景也并非补水一定要采用自来水补水。否则，如果只要人能够接触到的水景水体，就要采用自来水补水，那么节约用水就成为一句空话，因为谁都无法保证游客不去触摸水景中的水，这就导致所有水景均要采用自来水补水。当然，也会有人说，在水体旁边立一个标牌，警示不得接触水体，笔者认为这是自欺欺人，我们还是应该可写的分析实际情况来决定补水的水质。规范组编制《建筑给水排水与节水通用规范》初衷还是节约用水，以“节水优先，空间均衡，系统治理，两手发力”新时期的治水思路为宗旨，把水资源作为最大的刚性约束。而不是不分场合，不分对象的一味要求水景补水采用自来水。因此，我们在工程设计中，在工程审查中，切实理解制定规范的初心，合理的理解规范，运用规范，具体问题具体分析，真正做到节水型城市，节水型小区，节水型公共建筑，节水型企业，把节水工作真正落实到工程实践中。

人工景观水体补水的水质要求主要包括以下几个方面：水质指标：补水的水质应符合相关的水质标准，主要包括 pH 值、浊度、生化需氧量（BOD）、氨氮、总磷、细菌学指标等。

在水资源短缺、水污染严重、水生态破坏已经成为制约经济社会发展的重要因素，习近平总书记提出，“要深入开展节水型城市建设，使节约用水成为每个单位、每个家庭、每个人的自觉行动”。提高用水效率，转换用水方式，将城镇社会水循环对自然水的循环的影响降到最低程度，实现人与自然和谐发展。优水优用，在满足基本水质要求的前提下，优先使用再生水，尽可能减少对新鲜水的取水量。

水源选择：优先使用城市污水再生水、雨水等非非常规水资源。对于非亲水性景观水体，补水水源不得使用市政自来水和地下井水。不同水源的具体要求：城市污水再生水：其水质应符合《城市污水再生水利用 景观环境用水水质》（GB/T 18921）中的相应标准。煤矿矿井水：水质应符合特定要求，如 pH 值在 6.9 之间，溶解性总固体不超过 1000 mg/L，浊度不超过 5.0 NTU，地表水：水质应符合《地表水环境质量标准》（GB 3838）中的Ⅳ类水质标准。特殊情况：与人体接触的水景：如喷泉等，其水质应符合《生活饮用水卫生标准》（GB 5749）的要求。亲水性水景：水质应符合《地表水环境质量标准》中规定的Ⅲ类标准。补水方案：应制定详细的补水方案，明确补水量、补水频次和补水时间。水质监测：定期进行水质监测，确保补水水质符合要求。这些要求旨在确保景观水体的水质安全，防止污染，同时节约水资源，促进可持续发展。

【参考文献】

[1] 《建筑给水排水设计标准》GB50015-2019
[2] 《建筑给水排水与节水通用规范》GB5020-2021
[3] 《建筑给水排水与节水通用规范》GB5020-2021 实施指南
[4] 《城市污水再生利用 城市杂用水水质》GB/T 18920-2020
[5] 《城市污水再生利用 景观环境用水水质》GB/T 18921-2019