

景观水水质检测项目及其标准值的确定

一、景观水适用的水质标准

我国现行的地表水水质标准是《中华人民共和国地表水环境质量标准》(GB3838-2002)，此标准是对《地面水环境质量标准》(GB 3838-83)的第三次修订，1988年为第一次修订，1999年为第二次修订。本标准自2002年6月1日起实施，《地面水环境质量标准》(GB 3838-88)和《地表水环境质量标准》(GHZB1-1999)同时废止。

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)依据地表水水域环境功能和保护目标，按功能高低依次划分为五类：

I类：主要适用于源头水、国家自然保护区；

II类：主要适用于集中式生活饮用水地表水源地一级保护区、珍稀水生生物栖息地、鱼虾类产卵场、仔稚幼鱼的索饵场等；

III类：主要适用于集中式生活饮用水地表水源地二级保护区、鱼虾类越冬场、洄游通道、水产养殖区等渔业水域及游泳区；

IV类 主要适用于一般工业用水区及人体非直接接触的娱乐用水区；

V类 主要适用于农业用水区及一般景观要求水域。

表1 地表水环境质量标准基本项目标准限值(单位：mg/L)

序号	项目	分类				
		I类	II类	III类	IV类	V类
1	水温(℃)	人为造成的环境水温变化应限制在： 周平均最大温升≤1 周平均最大温降≤2				
2	pH值(无量纲)	6~9				

3	溶解氧	≥	饱和率 90%(或 7.5)	6	5	3	2
4	高锰酸盐指数	≤	2	4	6	10	15
5	化学需氧量(COD)	≤	15	15	20	30	40
6	五日生化需氧量 (BOD ₅)	≤	3	3	4	6	10
7	氨氮 (NH ₃ -N)	≤	0.15	0.5	1.0	1.5	2.0
8	总磷 (以 P 计)	≤	0.02(湖、库 0.01)	0.1(湖、库 0.025)	0.2(湖、库 0.05)	0.3(湖、库 0.1)	0.4(湖、库 0.2)
9	总氮 (湖、库, 以 N 计)	≤	0.2	0.5	1.0	1.5	2.0
10	铜	≤	0.01	1.0	1.0	1.0	1.0
11	锌	≤	0.05	1.0	1.0	2.0	2.0
12	氟化物 (以 F 计)	≤	1.0	1.0	1.0	1.5	1.5
13	硒	≤	0.01	0.01	0.01	0.02	0.02
14	砷	≤	0.05	0.05	0.05	0.1	0.1
15	汞	≤	0.00005	0.00005	0.0001	0.001	0.001
16	镉	≤	0.001	0.005	0.005	0.005	0.01
17	铬 (六价)	≤	0.01	0.05	0.05	0.05	0.1
18	铅	≤	0.01	0.01	0.05	0.05	0.1
19	氰化物	≤	0.005	0.05	0.2	0.2	0.2
20	挥发酚	≤	0.002	0.002	0.005	0.01	0.1
21	石油类	≤	0.05	0.05	0.05	0.5	1.0
22	阴离子表面活性 剂	≤	0.2	0.2	0.2	0.3	0.3
23	硫化物	≤	0.05	0.1	0.2	0.5	1.0
24	粪大肠菌群 (个 /L)	≤	200	2000	10000	20000	40000

国家曾出台《景观娱乐用水水质标准》(GB12941-91), 后被《地表水环境质量标准》(GHZB1-1999)代替。这一标准是针对景观水体的, 虽然已经废止, 但对于景观水水质主要检测项目及其标准值的确定仍有一定的参考价值。该标准按照水体的不同功能, 将其分为三大类:

A 类: 主要适用于天然浴场或其他与人体直接接触的景观、娱乐水体。

B 类: 主要适用于国家重点风景游览区及那些与人体非直接接触的景观娱乐水体。

C 类: 主要适用于一般景观用水水体。

表 2 景观娱乐用水水质标准

序号	项目	分类		
		A类	B类	C类
1	色	颜色无异常变化		不超过 25 色度单位
2	嗅	不得含有任何异嗅		无明显异嗅
3	漂浮物	不得含有漂浮的浮膜、油班和聚集的其他物质		
4	透明度, m	≥1.2		0.5
5	水温, °C	不高于近十年当月平均水温 2°C		不高于近十年当月平均水温 4°C
6	pH 值	6.5~8.5		
7	溶解氧(DO), mg/L	≥5	4	3
8	高锰酸盐指数, mg/L	≤6	6	10
9	生化需氧量(BOD ₅), mg/L	≤4	4	8
10	氨氮, mg/L	≤0.5	0.5	0.5
11	非离子氨, mg/L	≤0.02	0.02	0.2
12	亚硝酸盐氮, mg/L	≤0.15	0.15	1.0
13	总铁, mg/L	≤0.3	0.5	1.0
14	总铜, mg/L	≤0.01 (浴场 0.1)	0.01 (海水 0.1)	0.1
15	总锌, mg/L	≤0.1 (浴场 1.0)	0.1 (海水 1.0)	1.0
16	总镍, mg/L	≤0.05	0.05	0.1
17	总磷(以 P 计), mg/L	≤0.02	0.02	0.05
18	挥发酚, mg/L	≤0.005	0.01	0.1
19	阴离子表面活性剂, mg/L	≤0.2	0.2	0.3
20	总大肠菌群, 个/L	≤10000		
21	粪大肠菌群, 个/L	≤2000		

综合表 1 和表 2 对水体的划分, 我们可以初步确定以 IV 类和 C 类水的要求作为房地产景观水水质的检测标准。

二、指标的选取

从以上两表容易看出, 对于某一水体, 可以用来考量其水质的指标有很多, 但是对于满足观赏性需求的景观水来说, 有很多指标是没有检测必要的。因此, 根据景观水的特点, 一般的检测指标主要有: 色、嗅、透明度、溶解氧、五日生化需氧量(BOD₅)、化学需氧量(COD) (或高锰酸盐指数(COD_{Mn}))、总氮和叶绿素 a 等。

色、嗅和透明度是感官性水质指标，是最基本的物理性的水质指标，也是考察景观水水质的最直观标准。

溶解氧也是物理性的指标，水中溶解氧的多少是衡量水体自净能力的重要标准。水中的溶解氧被消耗，要恢复到初始状态，所需时间短，说明该水体的自净能力强，或者说水体污染不严重。否则说明水体污染严重，自净能力弱，甚至失去自净能力。溶解氧除了被水中常见的硫化物、亚硝酸根、亚铁离子等还原性物质所消耗外，也被水中微生物的呼吸作用以及水中有机物质被好氧微生物的氧化分解所消耗。水中藻类繁殖旺盛时，溶解氧含量也会下降。此时厌氧菌得以繁殖，使水体恶化，所以溶解氧大小能够反映出水体受到的污染，特别是有机物污染的程度，它是水体污染程度的重要指标，也是衡量水质的综合指标。

BOD₅与溶解氧含量有着密切关系，是指水体中微生物分解有机物时消耗水中的溶解氧的量。如果水中的溶解氧不足以供给微生物的需要，水体就处于污染状态。因此，要确定 BOD₅的标准值，需要以溶解氧的标准值为基础。

但是 BOD₅的测定时间长，其值与微生物活性有关，不易准确测定，因此在实际工作中，我们还需要其他更为准确的指标。COD 是指水体中能被氧化的物质在规定条件下进行化学氧化过程中所消耗氧化剂的量，与 BOD 相比，其测定不受水质条件限制，且测定的时间短，适合用来作为景观水水质的检测标准。

《地表水环境质量标准》(GB3838-2002)增加了总氮这一检测指标，代替原有的亚硝酸盐、非离子氨及凯氏氮三项指标，简化了测定步骤，提高了检测结果的准确性。

但是，投入大量精力控制水体总氮也是有缺陷的，因为我们治理景观水的根本目的是控制水中藻类的生长，如果水中没有或只有很少水藻，那么总氮含量超标也不会对景观水水质形成威胁。相反，如果景观水中有大量藻类繁殖，这时总氮是否符合标准已不再重要。那么，有没有一个指标可以用来指示景观水中藻类的繁殖情况呢？答案是肯定的。水中浮游植物的细胞中都含有叶绿素 a，这也是一个相对比较容易测定的指标，因此利用叶绿素 a 含量高低来反应景观水中的藻类数量多少是可行的。

三、指标值的确定

根据以上两个水质标准对IV类和C类水的要求,可以确定上述景观水水质检测项目的具体指标值:

对于一般的房地产景观水,色度要求不超过30度,嗅觉方面不能有令人不快的气味,透明度以不低于60cm为宜;

溶解氧含量不能低于3mg/L;

BOD₅的一般检测标准为不超过6mg/L;

COD值不能超过30mg/L,或高锰酸盐指数(COD_{Mn})不超过10mg/L;

总氮含量不能超过1.5mg/L;

1979年,日本国立公害研究所提出了以百分数来表示地表水富营养化程度的评判标准,根据此标准,再结合前面对于景观水体透明度和总氮的要求,可以确定一般景观水体的富营养化程度为60%~70%,可知叶绿素a浓度为26.0~64.0mg/m³。根据实际经验,做景观水处理时,叶绿素a浓度不超过50mg/m³即可满足一般观赏性要求。

四、结论

综上所述,现阶段进行景观水处理工程时,主要的检测项目及其标准值如下表所示:

检测项目	水质监测标准
色	≤30度
嗅	无不快感觉
透明度	≥60cm
溶解氧	≥3mg/L
BOD ₅	≤6mg/L

COD	≤ 30 mg/L
COD _m	≤ 10 mg/L
总氮	≤ 1.5 mg/L
叶绿素 a	≤ 50 mg/m ³

注：①BOD₅可以用 COD 或 COD_m代替；

②总氮可以用叶绿素 a 代替。