

景观水体补水量平衡计算书

一、项目概述

项目名称：黑岩村景观水体补水量平衡计算

项目地点：焦作市黑岩村

计算目的：准确计算黑岩村景观水体的补水量，以维持水体正常水位，保证景观效果，同时合理规划水资源利用，避免水资源浪费和水体干涸等问题。

二、计算依据

当地气象数据：收集焦作市黑岩村近 [X] 年的平均气温、相对湿度、风速、日照时数等气象资料，用于计算水体蒸发量。

景观水体设计参数：获取景观水体的面积、平均水深、水体形状、底部及周边地质条件等信息，这些参数影响水体的渗漏量和蒸发面积。

相关规范与经验公式：参考《建筑给水排水设计标准》（GB 50015 - 2019）、《城市水系规划规范》（GB 50513 - 2009）等规范中关于景观水体水量计算的相关规定，以及水利工程中常用的水体蒸发、渗漏经验公式。

三、计算参数确定

景观水体基本参数

水体面积（A）：通过现场测量和图纸计算，景观水体面积为 [X] 平方米。

平均水深（h）：设计平均水深为 [X] 米。

水体体积（V）：根据公式 $V = A \times h$ ，计算得水体体积为 [X] 立方米。

气象参数

年平均气温（T）：根据当地气象站数据，近 [X] 年平均气温为 [X]℃。

年平均相对湿度（RH）：年平均相对湿度为 [X]%。

年平均风速（v）：年平均风速为 [X] m/s。

年平均日照时数（S）：年平均日照时数为 [X] 小时。

其他参数

蒸发系数（α）：根据经验取值，一般在 0.6 - 0.8 之间，考虑黑岩村的气候条件和水体周围环境，取 $\alpha = [X]$ 。

渗漏系数（β）：参考当地地质资料，结合水体底部和周边土壤类型，取渗漏系数 $\beta = [X]$ （单位：m/d）。

溢流控制水位差（Δh）：为保证景观水体在暴雨等极端情况下不发生漫溢，设定溢流控制水位差为 [X] 米。

四、补水量计算方法

蒸发量计算

采用彭曼公式（Penman formula）计算水体表面的蒸发量（E0），公式如下： $E_0 = \frac{0.408 \times (R_n - G) + \frac{1}{1600} \times (T + 273)^2 \times (e_s - e_a) \times (1 + 0.34v)}{1 + 0.34v}$

其中， $\frac{1}{1600}$ 为饱和水汽压与温度关系曲线的斜率（kPa/℃）， R_n 为净辐射（MJ/(m²·d)）， G 为土壤热通量（MJ/(m²·d)）， $\frac{1}{1600}$ 为干湿表常数（kPa/℃）， e_s 为饱和水汽压（kPa）， e_a 为实际水汽压（kPa）。

简化计算时，可采用经验公式： $E = \alpha \times E_0 \times A$ ，其中 E 为景观水体每日蒸发量（m³/d）。

渗漏量计算

渗漏量（L）根据达西定律（Darcy's law）估算，公式为： $L = \beta \times A \times \Delta h$ ，单位为 m³/d。

溢流损失量计算

溢流损失量(O)在正常情况下为0,当降雨量过大导致水位超过溢流控制水位时产生。假设暴雨强度为 (q) (mm/h),降雨持续时间为 (t) (h),则溢流损失量 $(O = A \times q \times t - I \times t)$ (m^3),但需根据当地降雨统计数据,确定可能产生溢流的频率和相应的暴雨参数,进行加权平均计算年均溢流损失量。

补水量计算

每日补水量(M)应满足 $(M = E + L + O)$ (m^3/d)。考虑到实际情况,可设置一定的安全系数(一般取1.1-1.3),最终每日补水量 $(M_{\text{安全}} = M \times \text{安全系数})$ (m^3/d)。

五、计算结果

蒸发量计算结果

通过彭曼公式或经验公式计算,景观水体每日蒸发量 (E) 约为 $[X] m^3/d$ 。

渗漏量计算结果

根据渗漏系数和水体面积,计算得每日渗漏量 (L) 约为 $[X] m^3/d$ 。

溢流损失量计算结果

经统计分析当地降雨数据,考虑可能产生溢流的情况,加权平均计算得年均溢流损失量换算为每日溢流损失量 (O) 约为 $[X] m^3/d$ (在无溢流发生时 $(O = 0)$,此处为综合计算结果)。

补水量计算结果

不考虑安全系数时,每日补水量 $(M = E + L + O = [X] + [X] + [X] = [X] m^3/d)$ 。

取安全系数为1.2,最终每日补水量 $(M_{\text{安全}} = M \times 1.2 = [X] \times 1.2 = [X] m^3/d)$ 。

六、结果分析与建议

结果分析

从计算结果可知,蒸发量在景观水体水量损失中占比较大,主要受当地气候条件影响,如高温、低湿度和较大风速会加剧蒸发。渗漏量与水体底部和周边地质条件密切相关,若地质条件不利于保水,渗漏损失不可忽视。溢流损失虽不经常发生,但在极端降雨情况下会造成一定水量损失。

准确计算补水量对于维持景观水体的正常运行至关重要。合理的补水可保证水体水位稳定,维持良好的景观效果,同时避免因过度补水造成水资源浪费。

建议

补水水源选择:优先考虑利用当地的雨水收集系统、中水回用等非常规水源作为景观水体补水源,降低对新鲜水资源的依赖,提高水资源利用效率。如在周边建筑屋顶设置雨水收集装置,将收集的雨水经简单处理后用于景观水体补水。

水体维护措施:为减少蒸发量,可在水体表面适当种植水生植物,形成一定的覆盖面积,降低水面蒸发速率。对于渗漏问题,可对水体底部和周边进行防渗处理,如铺设防渗膜等,减少渗漏损失。

监测与调控:建立景观水体水位和水质监测系统,实时掌握水体水量和水质变化情况。根据监测数据,灵活调整补水量,确保水体始终处于良好的运行状态。同时,加强对溢流设施的维护和管理,确保在极端降雨情况下能有效发挥溢流作用,防止水体漫溢造成周边环境破坏。