

中水回用系统在住宅小区建设中的推广分析

张志莲(厦门海投建设监理咨询有限公司 361026)

[摘要] 本文以厦门某住宅小区为例,从技术管理的角度提出了中水回用系统在住宅小区建设中推广的策略,以期对中水回用系统的推广有一定的促进作用。

[关键词] 中水 回用 推广 分析

Abstract: Based on the XiaMen residential building case, the paper proposes the popularization strategy of middle water reuse in building construction, and hope to some extent enlightenment.

Keyword: middle water; reuse; popularization; analysis

1 工程概况

厦门某住宅小区是厦门配套最完善的高尚小区,总占地面积 140847.12 平方米,总建筑面积 226489.28 平方米,居住区用地面积约 112810.62 平方米,住宅总建筑面积 189661.53 平方米,公共绿地面积达 58634 平方米,绿化率达 51.98%,居住总户数约 1605 户,居住总人口为 5618 人;该小区建筑密度小,绿化率较高,最高日用水量为 1750 立方米/天,最大时用水量为 191.5 立方米/天,最高日污水量为 1575 立方米/天(不包括室外生活用水量)。小区内设计有游泳池及多处喷水池及各种水景,用水量也相当大。

该项目在施工图设计中,考虑到该小区的规模,及厦门乃至全社会生活饮用水的供水紧缺的现实,设计了该小区的中水回用系统。目前,该工程已竣工验收,经过试运行后,完全符合设计要求,且管理较简单,运行可靠。

中水回用系统的工艺流程图如下:雨水处理工艺流程图见图 1,废水处理工艺流程图见图 2,污泥采用浓缩后脱水作为绿化用肥料。

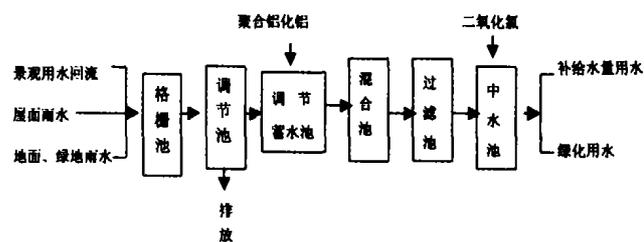


图 1 雨水处理工艺流程图

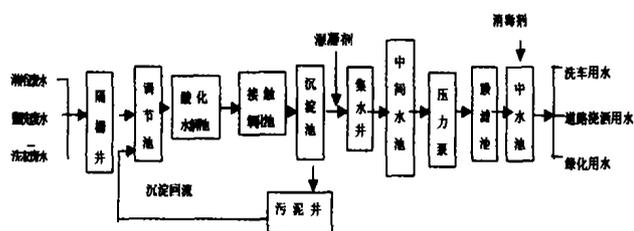


图 2 废水处理工艺流程图

2 国内水资源现状

收稿日期:2004-07-21

据报道,目前全国有 80% 的大中城市淡水资源严重匮乏,供水紧张,北京、上海、天津等大城市供水频频告急,水价急剧上涨,据统计,自 1994 年至 2004 年,水价以每年 16.7% 的速度上涨。更为严重的是:地下水位大幅度下降,有可能会造成海水倒灌。

3 中水处理及相关规范

所谓中水,是指城市污水或生活污水经处理达标后,在一定范围重复使用的非饮用水。经过处理后的中水用途非常广泛,可用于冲厕系统、洒水、洗车、绿化用水、消防用水、水池喷水、水景、基建施工等领域,农业上可以灌溉农田、水产养殖,工业上可用于空调冷却水等。将中水经过处理后重复使用的系统,即称为“中水回用系统”。

“中水回用”是最有效的节水工程之一,它可以有效地节约日益匮乏的淡水资源,可以有效地缓解淡水资源短缺的局面;经专家测算,目前城镇供水的 80% 转化为污水,如果经再生处理,其中的七成又可安全回用,相当于增加城市供水量的 50%。中水一旦被使用,特别是在水资源日益紧缺的今天,可以节约大量的自来水,既有利于缓解城市的用水矛盾,又有益于减轻江河污染,保护生态,同时,又可以减少用户在水费上的开销;无论对用户,对社会,可以说是百利而无一弊。

国家也制定了《建筑中水设计规范》(GB50336-2002)中水设计标准,目前相关的技术也已成熟。可是,在厦门还有许多大规模的住宅小区在建设未设计、或未施工、或未使用中水回用系统,分析原因是多方面的。

4 原因、建议和措施

4.1 要大力宣传《建筑中水设计规范》(GB50336-2002)标准

在现行的《建筑中水设计规范》(GB50136-2002)标准执行前,建筑中水回用执行的是《生活杂用水水质标准》。由于该标准中总大肠菌群的要求与《生活饮用水卫生标准》相同,比我国适用于游泳区的Ⅲ类水质标准及发达国家的回用水标准还要严格,对回用水达到该标准具有一定难度。这样对于聪明的开发商来说无形中限制了他们对中水回用系统的建设,也就限制了中水工程的推广和普及。对于《建筑中水设计规范》(GB50336-2002)标准的施行,目前还有一个滞后的

过程,仍需要在施行过程中大力地宣传,加大节水工作的力度,不断加强人们的节水意识。

4.2 加强新型的中水处理工艺的研究和推广

在厦门这个弹丸之地,用地非常紧张,可以说是寸土寸金,建设中水系统,势必会占用土地,也就意味着要增加工程投资;中水系统建成运行后,还必须投入相当的管理人员进行管理和维护,计算下来的管理、维护、运行、折旧、消耗品等各种费用也相当可观

该技术难以推广,使用积极性不高,主要也是这个原因。

因此,应综合各种因素,如:推广技术、管理、投资、处理成本及占地等,加强新型的中水处理工艺(如一体式膜生物反应器处理技术)的研究和推广,才能不断拓展并加快推广进程。

4.3 应制定适当的奖励、补偿措施和政策

(1)在目前自来水水费与中水处理成本相差不大的情况下,对中水设施的规模超过规定要求的单位,应采取一定的奖励措施,以鼓励使用中水。

(2)目前,有些中水设施的处理成本高于居民用自来水水价。为在居民区推广使用中水,应在广泛调研的基础上,研究制定居民用中水的价格和相应政策,如对居民区的中水设施给予适当的运转补偿费等。

4.4 对应建而未建中水设施的单位征收中水设施补偿费

对应建而未建中水设施的单位征收中水设施补偿费;对逾期未完成中水设施建设、未按时启用中水设施或未按规定完成调试的单位,按逾期时间的长短进行罚款。

4.5 建立中水设施的设计、审查及竣工质量监控体系

(1)建筑给排水设计应与中水设施建设相配套,如:建筑给排水系统设计应在中水设施的处理规模确定后进行,以便

(上接 P25)

容量大小不同引起的,故引入样本容量修正系数 k 来表示不同样本容量下 f'_{cu} 与 f_{cu} 的偏差程度,其数值上 $k = \frac{f'_{cu}}{f_{cu}}$ 。限于篇幅,本文略去计算过程,直接列出样本容量与样本容量修正系数的关系图(见图1)。

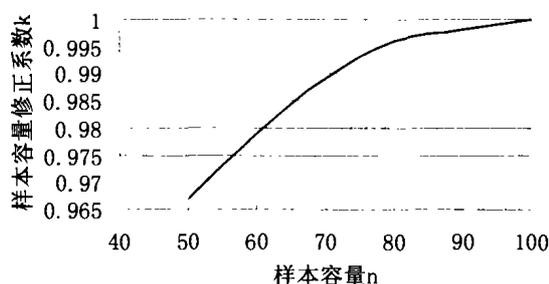


图1 样本容量与其修正系数关系图

由图一可见利用 χ^2 -分布检验法计算得到的不同样本容量下非批构件混凝土强度推定值 f'_{cu} 是在置信度 0.05 下不拒绝样本测区混凝土强度换算值为正态分布,具有 95% 保证率。不同样本容量下非批构件混凝土强度推定值 f'_{cu} 随着样本容量的不断增加,越来越接近于按批构件计算得到的混凝土强

根据中水设施的水源要求和回用要求设计给水和排水系统。

(2)在厦门,设计的三阶段审查未对中水系统的建设进行审查(可能也无从审查),但要对中水设施建设进行推广和普及,就必须从头抓起。

(3)审查不仅要对中水设施的规模进行把关,还应应对中水设施的处理效果做出初步评价。即不但要保证中水设施的数量、规模,还要保证建成后的出水质量。

(4)保证中水设施不被长期搁置,还应考虑竣工验收的监督及运行后的跟踪检查。

从中水设施开始启用出水符合要求,需要一个调试过程。因此,应对调试时间做出规定,如不得超过 3 个月或者 4 个月,试运行后及时进行跟踪检查,这样才可避免因设计和管理不负责任而导致的长期完不成调试、长期搁置的现象,造成水量浪费的问题。

5 结语

由于种种原因,中水回用系统的推广和实施,还具有相当大的难度,人们的观念和意识是非常重要的原因,随着社会的发展,节水工作各项配套设施的不断完善,人们节水的意识将会不断增强,一步一步走上良性循环的轨道。

中水回用系统是最有效的节水工程之一,但由于种种原因未能推广和实施,厦门可根据自身的特点,从思想上重视中水回用工作,修改、完善、制定中水设施建设的有关行政规章和配套措施。

参考文献

- [1] 《建筑中水设计规范》(GB50336-2002)
- [2] 《生活用水量标准》(GB/T-50331-2002)

度推定值 f_{cu} 。因此如果在工程实践中不断总结分析确定样本容量修正系数 k ,那么用 k 值修正后得到的非批构件混凝土强度推定值 $f'_{cu} = k \cdot f_{cu}$ 在一定程度上是可以代表按批构件检测得到的混凝土强度推定值 f_{cu} 。

3 建议

用《回弹法检测混凝土抗压强度技术规程》(JGJ/T23-2001)推定已建或在建建筑物小样本非批构件混凝土强度,建议按下列方法处理:以抽检构件各测区混凝土强度为子样,通过 χ^2 -分布检验法检验构件混凝土强度的母体分布,

(1)如果母体服从正态分布,根据其分布 5% 分位数并考虑样本容量修正系数 k 值最终确定混凝土强度推定值 f'_{cu} ,样本容量修正系数 k 的取值可参照算例并不断结合工程实践总结分析确定;

(2)对母体不服从正态分布的构件,按单构件或者其他方法评定,还需继续探索、研究。

参考文献

- [1] 回弹法检测混凝土抗压强度技术规程 JGJ/T 23-2001.
- [2] 汪荣鑫,数理统计,西安交通大学出版社,1986.