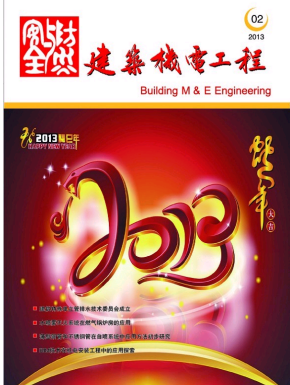


封面展示



2013 年第02期

www.bmeep.com.cn

编委会主任：柳晓川

编委副主任：毛文涛 闵永林 陈彪

编委会顾问：陈怀 陈振 程大 崔长 贺智 龙惟
问：德 明 章 起 修 定
方汝 李兴 鲁宏 潘德 瞿二 寿炜
清 林 深 琦 瀚 炜
唐祝 王瑞 王元 温伯 吴大 吴祯
华 官 恺 银 金 东
吴成 肖睿 俞丽 张飞 张渭 赵姚
东 书 华 碧 方 同
赵济 郑大 诸建 周国 左亚
安 华 华 兴 洲

编委会委员：王 魏晓 杨 沈中 季俊 徐
王 珺 峰 政 道 贤 梅
赵庆 花铁 陈正 程宏 方玉 冯旭
平 森 浩 伟 妹 东
归谈 郭筱 何 李国 邵民 王
纯 莹 焰 章 杰 健
王志 武 夏 徐 姚国 叶大
强 广 林 凤 樑 法
张海 周明
宇 潭

学术委员会：
主任：朱力平
副主任：邓伟志 周世宁 江欢成 储君浩
委员：吴志强 冷 俐 林贤光 阮仪三 范伯
乃 廖光煊
薛 林 孙金华 徐志胜 方路 花铁森 李建华
《建筑机电工程》编辑部

主 编：花铁森
副主编：姜文源 陈众励 陈汝东
编 辑：穆世桦
平面设计：金婷婷

主管单位：
上海世纪出版股份有限公司
科学技术出版社
出版单位：
《放在与安全》杂志社
总 编：毛文涛
副主编：陈彪 王 珺 魏晓峰
支持单位：

案例透析
Application Case
Study

雨水回收利用实例运用

文 / 陈顺霞

摘要：就水资源利用方面，符合绿色建筑的标准需首要考虑雨水回收利用，雨水回收利用的系统设计因缺少经验，需进一步进行技术探讨。本文章举例雨水回收利用系统的设计计算。

关键词：绿色建筑 雨水回收 利用 PPR贮水模块

1. 背景

华蓝奕园位于南宁市月亮湾与云景路交汇处，建筑面积1.2万平方米，绿化面积4200平方米，屋面面积2000平方米；地上6层，地下1层，餐饮业与娱乐业相结合，地下层为服务用房及车库，1~4层为餐饮业及相关配套设施，5层为办公楼，6层为棋苑。

该项目为华蓝设计（集团）有限公司自建项目，鉴于绿色建筑的走向趋势，要求该项目验收需达到获绿色建筑设计二星级认证和绿色建筑评价标识二星级认证的要求。绿色建筑等级项数如表1：

绿色建筑等级的项数要求 表1

等级	一般选项（共43项）						优选项
	节地与室外环境	节能与能源利用	节水与水资源利用	节材与材料资源利用	室内环境质量	运营管理	
★	3	4	3	5	3	4	
★★	4	6	4	6	4	5	6
★★★	5	8	5	7	5	6	10

《绿色建筑评价标准》

中规定绿色公共建筑中关于节水与水资源利用一般项共6项，达到二星级标准需选用控制项5项，一般项4项。结合该项目绿色建筑的总体规划，

就节水与水资源利用方面提出了如下要求：

制定水系统规划与非传统水源的利用（雨水收集系统）；

采取管道涂衬、管内衬软管、管内套管道等以及选用性能高的阀门、零泄漏阀门等措施避免管道渗漏；

合理选用节水水龙头、节水便器、节水淋浴装置；

按照使用用途分功能、分使用单元和水平衡测试标准要求设置水表；

绿化灌溉鼓励采用喷灌、微灌、渗灌、低压管灌等节水灌溉方式；

合理设计雨水收集量，利用雨水作为绿化、景观、洗车等的水源；

就以上提到的控制要求，关于雨水回收利用上就有3项，本文章就雨水回收利用重点介绍。

2. 系统选择

控制项中规定非传统水源包括雨水回收利用及污水处理后的中水回用，结合本建筑使用性质，餐饮类公共建筑的用水比较单一，约90%以上的水厨房使用，冲厕用水、洗手用水极少，污水水质较复杂，故此类建筑一般可不考虑中水回用。

南宁市属于富水地区，可优先考虑雨水回收利用。雨水回收利用就是把从自然或人工集雨面流出的雨水进行收集、集中和储存利用，是从水文循环中获取水为人类所用的一种方法。

3. 水质要求

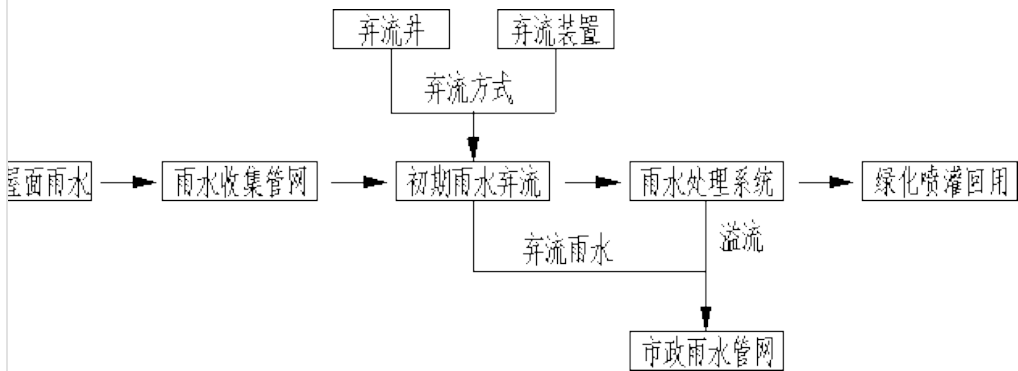
本项目主要考虑收集屋面的雨水，屋面初期雨水水质一般COD_{cr}600~800mg/L；SS700~10000mg/L，初期降雨水质差，与回水水质的要求差距较大，处理困难，处理成本很高，故初期雨水考虑不收集，该部分雨水进行弃流至市政雨水管网。初期雨水弃流后收集较干净的中、后期雨水，雨水在经过初期弃流后的水质为COD_{cr}70~100mg/L；SS20~40mg/L。雨水回收主要用于绿化、景观补水，补水水质要求见表2。雨水在经过储水模块内滤料过滤后即可达到相应的水质标准。可满足以上用水水质要求。

各种用水水质标准 表2

项目指标	循环补水	水景补水	绿化	车辆冲洗	冲厕
COD _{cr} ≤	30	30	30	30	30
SS ≤	5	10	10	5	10

4. 工艺流程

屋面雨水通过屋面雨水斗和管道系统进行收集后经过初期弃流进入PP模块组合水池进行储存，经雨水过滤器过滤后对景观绿化进行喷灌回用。



屋面雨水的弃流采用分段弃流，每个弃流井可弃流200~300m²收集面积的雨水，弃流井内置LQL-200A型初期雨水弃流装置。弃流后的雨水进入市政雨水管网，中、后的洁净雨水进入雨水回收管网，汇至雨水蓄水池，储存待用。

5. 雨水回收计算

统计南宁市52年的降雨数据，得到南宁市年均降雨量1310.5mm，年均降雨次数为151.1次，其中2mm以上的降雨降雨量占总降雨的比例为96.2%。该项目的屋面收集面积2000平方米，综合雨量径流系数取0.9。

$$\text{年均可直接利用雨水量：} Q_1 = 2000 \times 1.3105 \times 0.9 = 2358.9 \text{m}^3$$

南宁24小时降雨量为39.2mm，按设计规范要求，屋面雨水初期弃流可采用2-3mm径流厚度，本设计取2mm，即屋面实际可收集雨水量为37.2mm。

一次降雨可直接收集屋面雨水：

$$Q_1 = 2000 \times 0.9 \times 0.0372 = 66.96 \text{m}^3$$

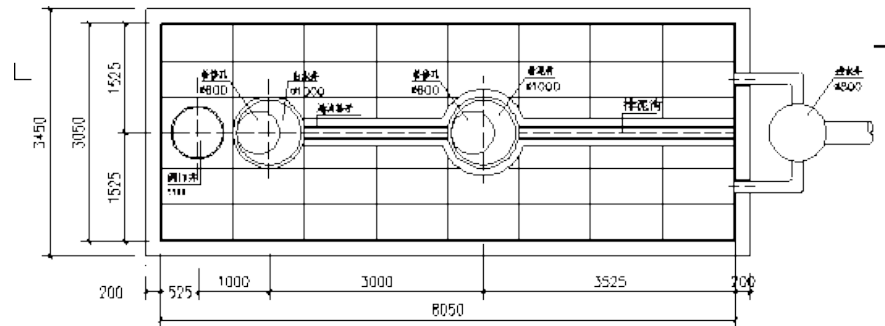
每天浇洒绿地用水量:

$$Q = 4200 \times 0.004 = 16.8 \text{m}^3$$

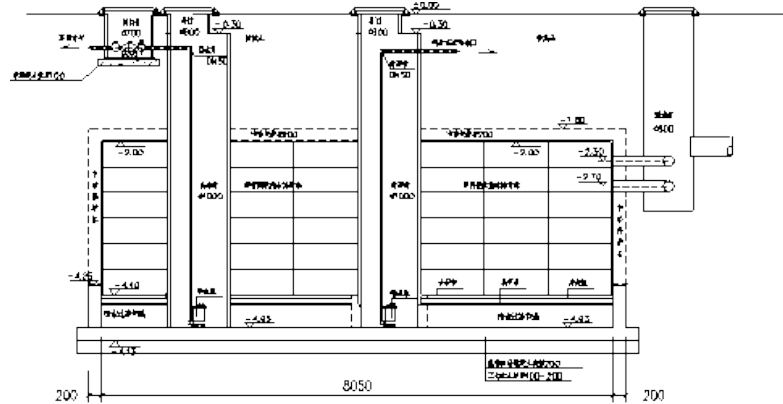
浇洒周期按4天考虑, 故本方案在奕园内设置1座雨水收集池, 收集屋面雨水, 可供回用水量为 66.96m^3 。用水周期取4天, 每天用水量为 16.74m^3 。

6. PPR贮水模块

该模块材质采用聚丙烯塑料, 与混凝土材质相比有组装简便、不易滋生青苔、施工方便等特点。该模块组装成一个地下水池, 预留有人孔等辅助配套设备, 同时可在水池周围根据工程的需要可以包裹防渗不透水和可以入渗透水的两种土工布, 作成贮水型和渗透型的两种不同类型。该模块内设置有供水泵和污泥泵, 以便于模块的反冲洗等。



塑料模块组合水池平面图



塑料模块组合水池剖面图

7. 雨水回用

本项目雨水回用主要用于景观绿化喷灌浇洒。通过设于PPR模块内的供水泵加压供水供至绿化景观处, 借助喷灌喷头对绿化进行喷洒。经PPR模块内滤料过滤后的水可直接满足喷头的使用要求。绿化内的喷头采用地埋式喷头, 喷射仰角可以调节, 按所需的角度进行喷洒。

8. 结语

绿色建筑中的雨水回收利用越来越被人们重视, 但雨水回收利用系统的设计刚刚起步, 缺少经验, 需进一步技术探讨。设计合理的雨水回用系统在满足节能降耗的同时, 也可增加建筑的使用亮点, 提高建筑的经济性。

作者联系信息 陈顺霞 广西华蓝设计(集团)有限公司

