

動物園的水之旅

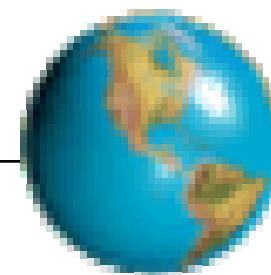
臺北市立動物園雨、中水利用教學觀摩



講者：吳倩菊 張開國
節水節能工作圈

2009臺北市立動物園『綠色思考—節能減碳解說培訓班』

全球性環保問題:



- 臭氧層破壞
- 溫室效應
- 酸雨及酸霧
- 有害廢棄物越界移動
- 野生動物減少
- 熱帶雨林之濫伐
- 海洋污染
- 土壤沙漠化
- 開發中國家之公害問題

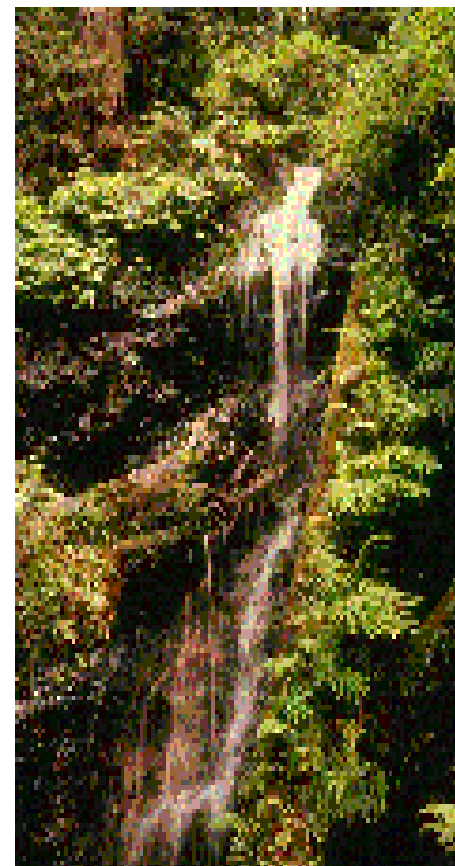


環境管理理念演變:

- 廢棄物處置(**waste disposal**)
- 污染控制(**pollution control**)
- 回收(**recycling**)
- 減廢(**waste minimization**)
- 污染預防(**pollution prevention**)
- 清潔生產(**cleaner production**)
- 工業生態(**industrial ecology**)
- 永續發展(**sustainable development**)

永續發展:

- 滿足當代需求及提升福祉的同時，亦不損及後代滿足其本生之需求及福祉。
- 善用生態體系的自然資源並維持其永遠的再生不息。



4R減量觀念:

- 減量(**Reduction**)
- 再利用(**Reuse**)
- 再循環(**Recycling**)
- 再生處理(**Regeneration Treatment**)與處置(**Disposal**)





水資源的生態治理：

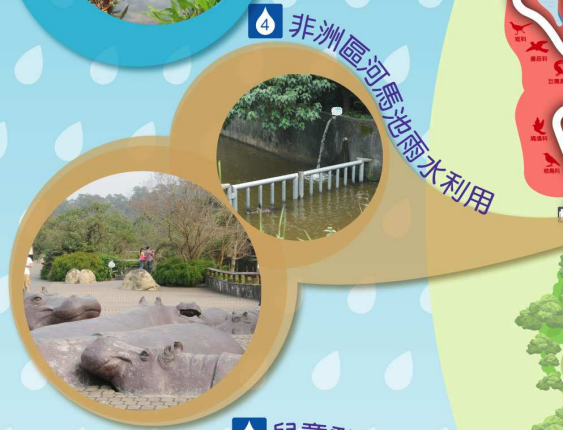
- 尊重自然環境原有之多樣性。
- 依照現存之自然條件，建設一個良好水循環及安全的溪流環境。
- 不只消極的保護，更應積極的使自然環境再生，創造出水與綠之生態網。

動物園的雨、中水利用系統

- 1. 教育中心、昆蟲館雨水貯蓄系統**
- 2. 兒童動物園區雨中水利用系統**
- 3. 亞洲熱帶雨林區&水生植物園中水逐級利用系統**
- 4. 河馬池雨水利用系統（青少年體能鍛練場）**
- 5. 企鵝館中水回收&爬蟲館、鳥園再利用系統**
- 6. 溫帶動物區雨水貯蓄系統**
- 7. 其他小型及教育型雨撲滿**



雨水、中水利用系統位置圖 Rainwater and Greywater Utility System Map



親水式雨撲滿
Submerged Rainwater Bank

雨水貯蓄利用系統
Rainwater Catchment system

雨撲滿
Rainwater Bank

出口 Exit 入口 Entrance

1-A. 教育中心

集水方式：

屋頂收取雨水。

池頂平面集水

應用：

前區花園澆灌

教育中心、圖書館

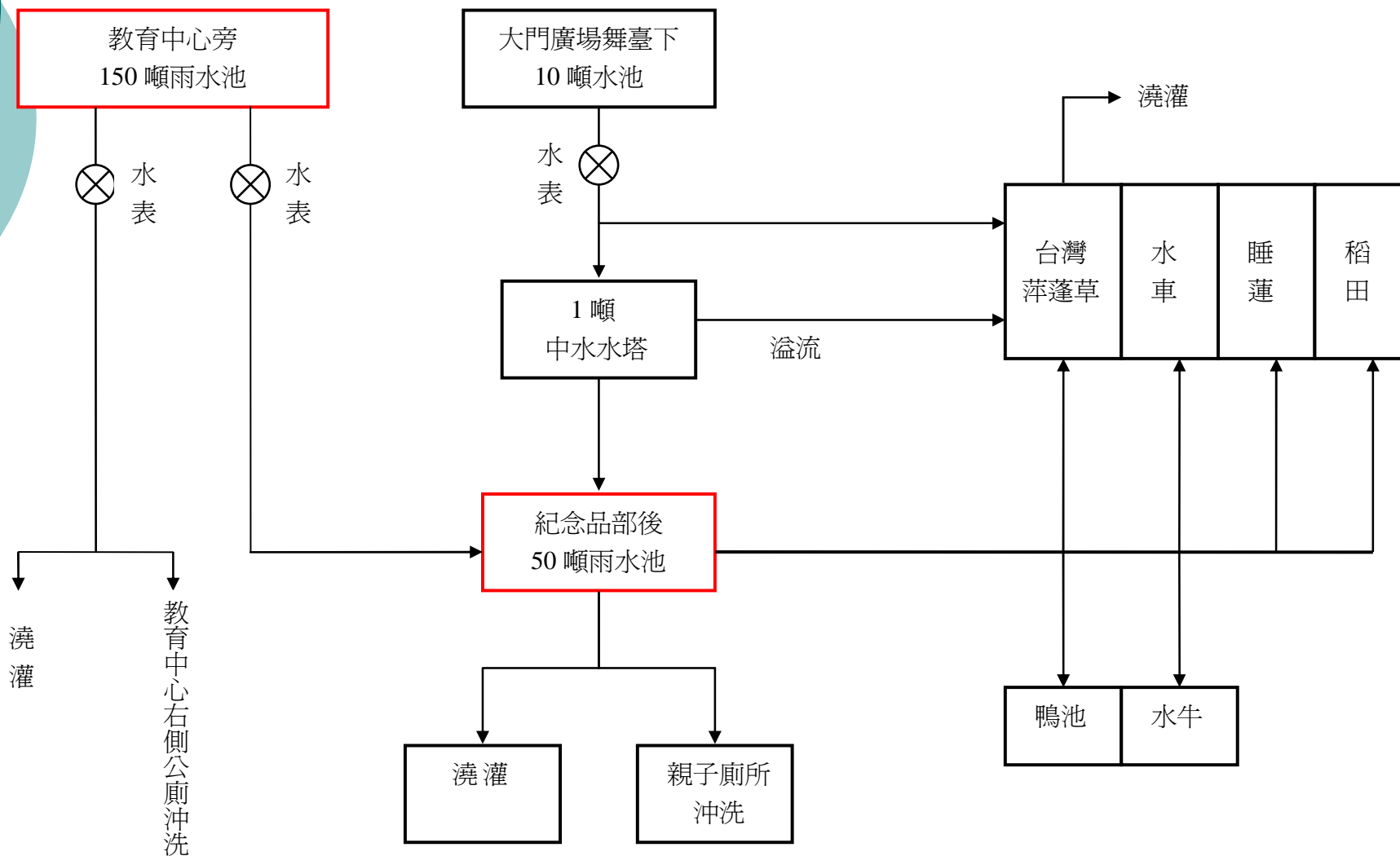
沖廁。

動物園的水之旅 1 雨水貯蓄利用系統

教育中心利用建築物的屋頂及右側自來水貯水槽的頂面做為雨水收集區。在下雨的時候將雨水收集、過濾，導入150噸的雨水貯蓄槽中。供給教育中心廁所沖廁、動物水池與鄰近區域花園澆灌的替代水源。可部份取代自來水，並達到珍惜善用自然資源的目的。



2. 兒童動物園區雨中水利用系統

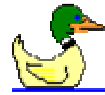


3.亞洲熱帶雨林區& 水生植物園中水逐級利用系統

集水方式：

動物欄舍溢流水

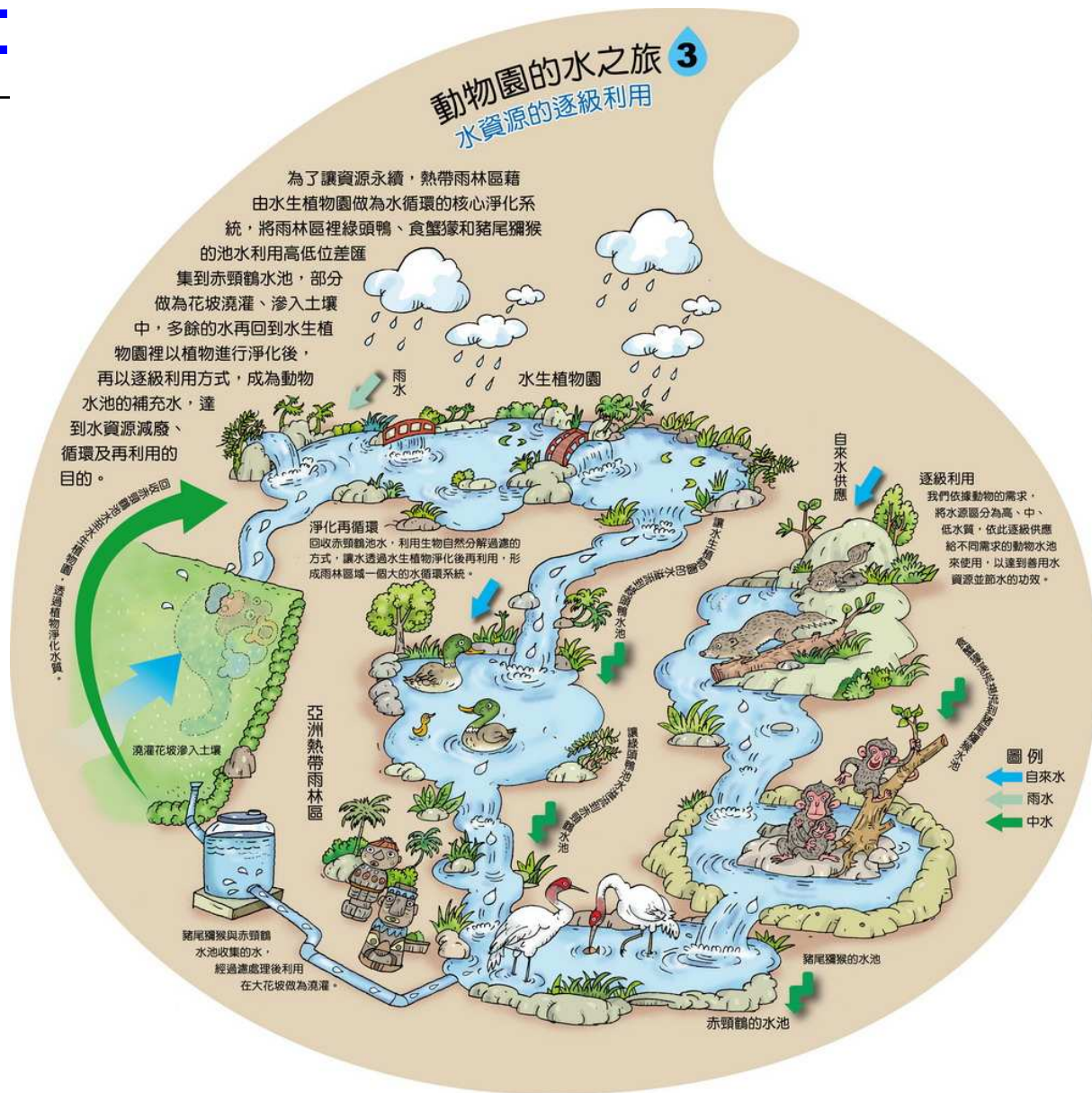
應用：



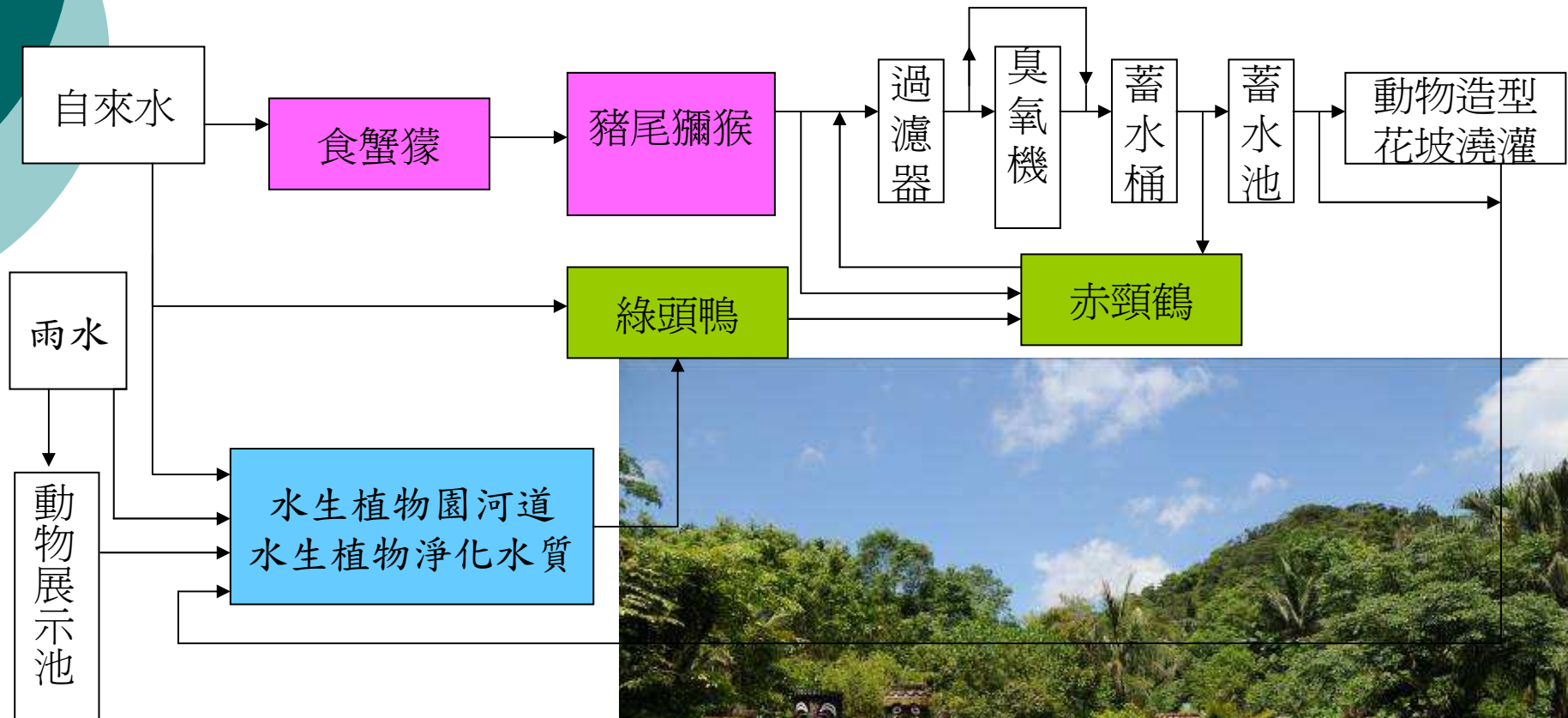
- 1.**提供雨林區動物展示場的補給水。
- 2.**造型花坡澆灌。
- 3.**回流水生植物園，以水生植物淨化水質，再循環利用成爲動物展場水池的補充水。

逐級利用:

- 依據動物對水質需求的不同，補給不同品質的水供動物使用
- 使達到水資源的最佳利用。



3. 雨林區、花坡&水生植物園利用流程



節能屋旁的25噸雨水貯蓄利用系統

- 未來將串聯鳥園車站、爬蟲館屋頂集水及水生植物園池水



4.河馬池雨水利用系統

集水方式：
收集山澗水至青
少年體能鍛練
場雨水槽。

應用：
河馬展示池每週
2次250噸補
給水。

動物園的水之旅 4 利用雨水的河馬池

河馬大部分的時間都在水中活動，為了讓河馬有個舒適的生活環境，動物園每週需要幫河馬池清洗換水兩次。每次的換水量可高達200-250噸。為了善用水資源，節約自來水的使用，我們利用山坡地形收集下雨時的地面逕流，經過過濾、沈澱後集中到350噸的雨水貯蓄槽中。之後，利用虹吸原理再將雨水引流至河馬池，用乾淨的雨水取代大量的自來水使用，以達到環保、節水與節能的目的。



利用山坡地形收集下雨時的地面逕流，經過過濾、沈澱後集中到350噸的雨水貯蓄槽中。

河馬池每週清洗換水兩次，每次換水量可高達200-250噸。

5.企鵝館中水回收&爬蟲館、鳥園再利用

集水方式：

企鵝館中水回收水。

應用：

- 1.鳥園區大水鳥池補給水。
- 2.野馬欄舍沖洗。
- 3.爬蟲河道補給水。
- 4.花園澆灌。



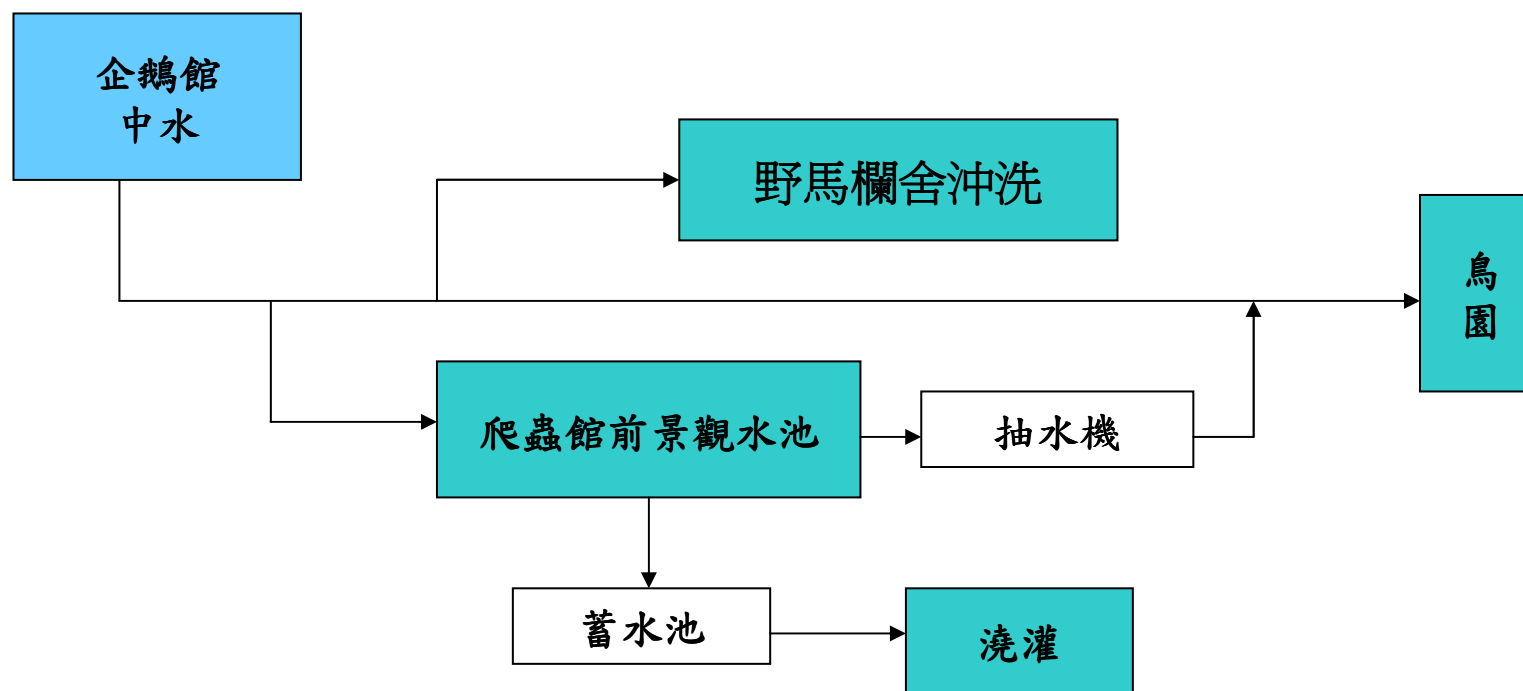
動物園的水之旅 5 中水利用系統

動物園的企鵝館水池以臭氧維生系統循環過濾、潔淨維持企鵝們所需要的用水品質。每月更換的水量，則可引流做為次級用水區域的供應水源，我們稱這可再回收利用的水為「中水」。

從減廢、循環、再利用，善用我們的資源。



企鵝館中水利用流程圖2



6. 溫帶動物區雨水貯蓄系統

集水方式：

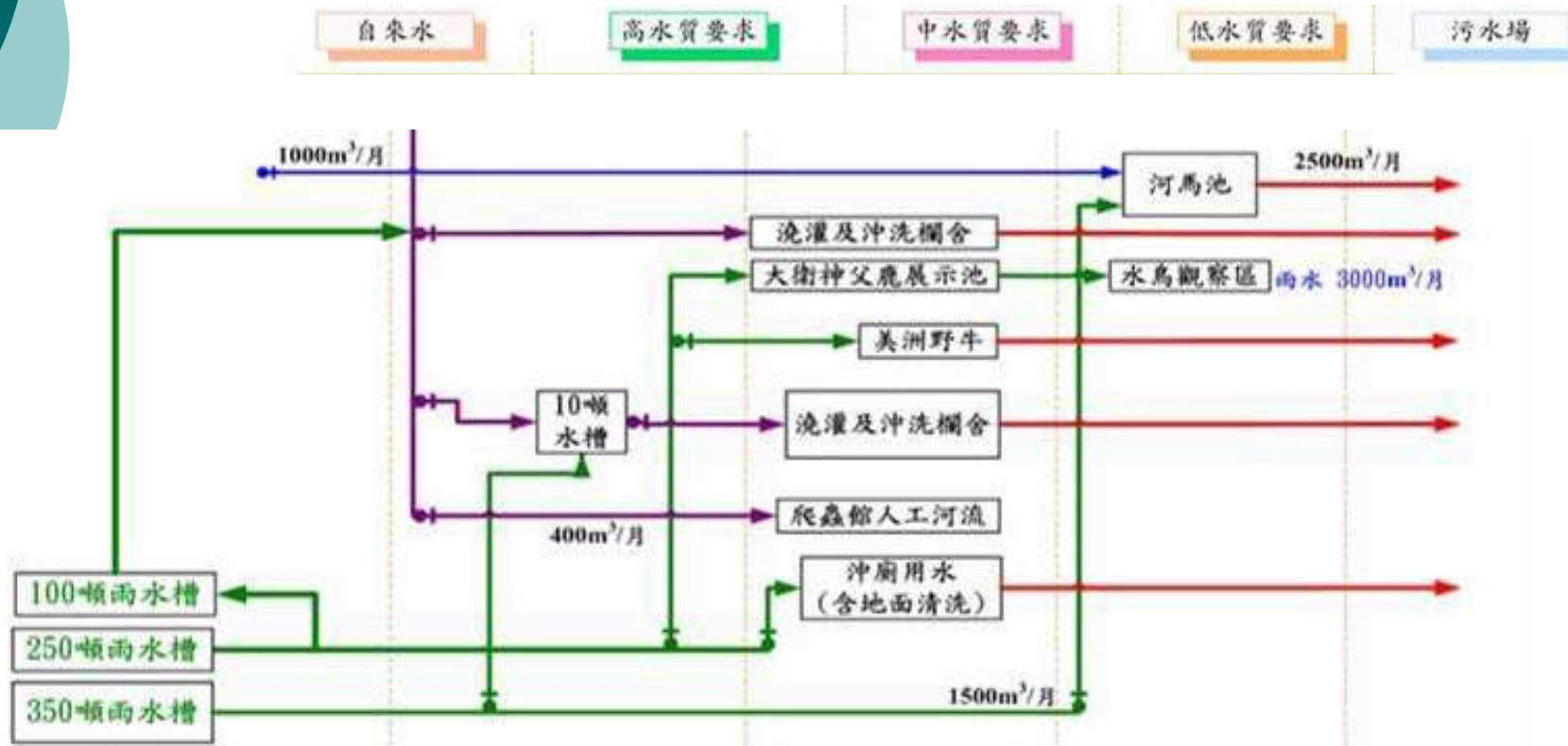
山澗水收集至溫帶動物區的雨水槽。

應用：

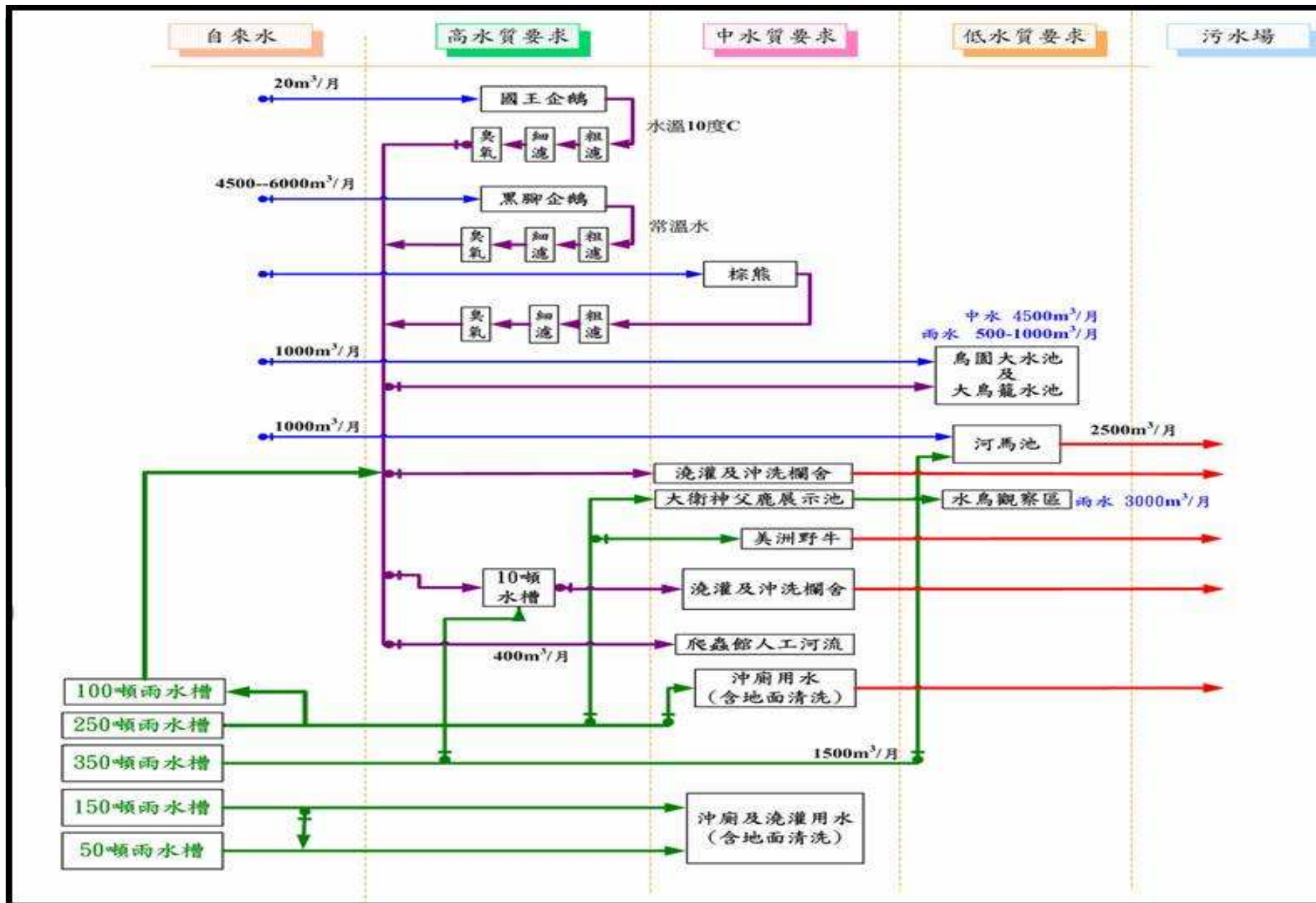
1. 溫帶動物欄舍沖洗及展示池補給水。
2. 沖廁
3. 澆灌。



6. 溫帶動物區雨水利用流程圖



動物園雨中水回收流程圖



雨撲滿

推廣雨水利用



埋入式的親水幫浦



200公升教育型的雨撲滿



Thank You!

綠色思考 節能減碳
解說達人就是你！

