

# 廊子水資源處理中心互動多媒體遊戲

呂慈純\* 陳育騏 王阡驊 張家華  
廖芃羿 方譽程 江坤儒

朝陽科技大學資訊管理系  
41349 台中縣霧峰鄉吉峰東路 168 號  
Tel: (04) 23323000 ext.4558  
E-mail: tclu@cyut.edu.tw

## 摘要

本研究發展一套遊戲「水資源互動多媒體遊戲」結合 Kinect 動態攝影捕捉鏡頭，並且利用可愛卡通人物水寶，讓玩家能夠透過互動式遊戲了解水資源處理的重要性及處理原理。為了能讓全年齡層瞭解水資源處理中心的淨水流程，遊戲內收錄了淨水流程的五大過程解說影片，以生動的動畫搭配活潑配樂，藉此提升使用者對污水處理的了解度，讓艱澀難懂的流程簡單化，玩家可以從遊戲中體驗各種流程，這套遊戲可以達到互動遊戲學習新知的效果，活潑可愛的吉祥物帶領玩家貫穿整個故事，使人瞭解水資源的重要性，加深學習印象。不僅如此，每個關卡所設計的操作動作皆與健康、復健、運動息息相關，藉由互動的方式，達到運動效果同時增加趣味性、參與性。

**關鍵詞：**Kinect、水寶、水資源、淨水流程

## Abstract

This research develops a "Interactive based Water Resourcing Game" which applied Kinect to control the game. This game teaches people how important the water resourcing is and uses very simple way to describe the dirty water clearing processing of Water recycling center. A cute doll "WaterBob" was designed to make the game more funny. This game full of edutainment. Each game stage was designed for health, rehabilitation, education and amusement.

**Keywords:** Kinect, WaterBob, Water resources, water clearing procedure

## 1.前言

近年來環境議題受到重視，時常會看到新聞報導上河川污染相關的新聞越來越多，為了能讓更多人知道水資源的重要性，決定擺脫以往宣導影片、文章等宣導方式，以互動遊戲的方式，來達到宣導的效果，此次我們與廊子水資源處理中心共同討論，並製作此遊戲，設定以廊子水資源處理中心為背景，利用自創的吉祥物作為遊戲嚮導，帶領使用者進行遊戲。除能讓民眾在遊戲中了解到廊子水資源處理中心的運作模式，更可以進一步了解水資源的重要性，藉以推廣設置家用廢水管線，連接到離家最近的水資源處理中心進行處理。

「廊子水資源處理中心」，主要著重在家庭廢水的回收處理部分，使用過後的污水會經過地下排水系統回收到水資源處理中心。現在大部分家庭廢水仍然是排到自家的化糞池中，在化糞池滿了後在用水肥車抽掉這些廢水，這樣不僅造成環境污染，也造成很多的不便，為了不讓環境造成破壞，將這些污水透過家用廢水管線收集到「廊子水資源處理中心」並進行「淨化」的動作，目的是將污水對環境的衝擊壓至最低，也能將這些淨化後的水資源重複利用，或排放回溪流中。

「廊子水資源處理中心」座落於臺中市太原路進入大坑風景區旁，占地面積約 0.7 公頃，平均每日可處理相當處理 5 萬人產生的生活污水 12,500 立方公尺，為符合永續發展及實際推動節能減碳，該中心也設有再生水設備，除供廠內回收再利用外，也埋設輸送管線至廊子公園作為景觀澆灌用水；廠區採用透光隔熱的玻璃搭配 LED 照明設備，可降低用電消耗，以達到節能減碳之目的；水資源處理中心即為污水處理廠，過去常給民眾異味

飄散、類似廠房建築等不佳的觀感，讓民眾避之唯恐不及，廊子水資源處理中心，不僅從環保、生態、教育及休閒的角度出發，融合多樣化設施及綠美化景觀，與太原路自行車道融合，規劃部份區域作為民眾休閒生活的新空間，作為市民駐足休憩的新據點，破除過去水資源處理中心的舊觀感。

## 2. 水資源處理

本研究與「廊子水資源處理中心」合作運用知名遊戲開發平台 UNITY 3D 製作出這套結合 Kinect 互動效果的遊戲「水寶歷險記」，遊戲以「廊子水資源處理中心」場內淨水以五大流程為核心概念進行開發。因此在本節將介紹「廊子水資源處理中心」五大污水處理流程。

### 2.1 污水處理流程說明

「廊子水資源處理中心」主要污水處理流程如表 1 所示，其中包含了五大流程，攔污柵、初沉池、生物池、終沉池和消毒池。

表 1 污水處理流程說明

(1)攔污柵：	將中、大型固體垃圾撈起。
(2)初沉池：	將淤泥、小型垃圾放置沉澱於底部再刮除。
(3)生物池：	又稱為「曝氣池」，利用微生物將較為粗大的細菌吃掉。
(4)終沉池：	將剛剛所利用的微生物與少許淤泥放置沉澱並刮除。
(5)消毒池：	利用紫外線燈管進行殺菌。

(1) 攔污柵：主要功能是將污水中所夾帶的大型垃圾，例如：紙箱、垃圾袋、樹枝...等，做過濾的動作。設備的過濾方法是，將垃圾用履帶旋轉帶動耙子的方式將垃圾撈起，接著在將垃圾倒入後方的篩子，篩子會做分類的動作，體積

大的垃圾如紙箱，會先經分解後，最後跟著小垃圾一起進到垃圾子母車中，它就是用這種方式不斷的循環。

- (2) 初沉池：主要功能是將先前的污水排進「初沉池」中，「初沉池」位在地下的集水槽，讓污水的淤泥、細沙和懸浮物經過放置然後沉澱於底部，接著在池裡有個離心分析機開始攪拌，攪拌是為了讓污水中細小沙粒能夠吸附水中膠性的物質，也能有效的沉降懸浮物，將沉澱的髒污排出，這樣一來不僅能夠降低後續設備在去污上的負擔，也能達到固液分離的效果。
- (3) 生物池：又稱為「曝氣池」，這是廊子水資源處理中心的重點工法，將先前經過「初沉池」的污水引進地下的生物池中進行水質殺菌。「廊子水資源處理中心」採用的是「傳統活性污泥」消毒程序，流程如下：

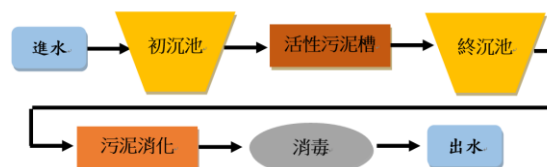


圖 1 傳統活性污泥程序

- (4) 終沉池：將污水引進後，進行污泥和油水、厭氣的排除。進水入池後，其刮板是由鏈條帶動運轉，上刮油水、漂浮物，下刮沉澱物、污泥等，水順著水流方向排出，上方刮除的油水、漂浮物，藉由池裡設計的傾斜管，運用虹吸原理的方式吸除，下方的沉澱物、污泥油刮板刮到集污管線以做排除。
- (5) 消毒池：「廊子水資源處理中心」主要以紫外線消毒，而採用的是 C 波段紫外線，即 C 波段紫外線會使細菌、病毒、芽孢以及其它病原菌的 DNA 喪失活性，從而破壞它們的複製和傳播疾病的能力，從而達到消毒的目的。以下為波段比較：

表 2 波段比較

A 波段(UV—A)	又稱為黑斑效應紫外線，波長範圍為 400nm~320nm
B 波段(UV—B)	又稱為紅斑效應紫外線，波長範圍為 320nm~275nm
C 波段(UV—C)	稱為滅菌紫外線，波長範圍為 275nm~200nm
D 波段(UV—D)	又稱為真空紫外線，波長範圍為 200nm~10nm

### 3.遊戲介紹

本節將要介紹遊戲環境包含電腦硬體需求、通訊網路、及軟體環境三個部分使用之環境與遊戲關卡操作說明。

#### 3.1 遊戲使用環境

本研究所研發的遊戲以污水處理五大關卡為發想，設計了五個遊戲：垃圾接接樂、垃圾刮刮樂、水寶大戰細菌、光球刮污泥和紫外線殺菌，遊戲使用的環境如表 3 所示。

表 3 遊戲使用環境

硬體需求：	CPU:至少 Intel® CORE i5-3470 @ 2.60GHz (4 CPUs)
顯示卡:	最低 ATI Radeon HD 6300 & NVIDIA GeForce GT 630
記憶體:	至少 8GB RAM
其他:	音響、Kinect 鏡頭。
通訊網路：	符合 TCP/IP、HTTP 之網路通訊協定。
軟體環境：	Windows XP SP2 以上。

### 3.3 遊戲關卡操作說明

(1)第一關垃圾接接樂：

主要運用攔污柵設備的撈起大型垃圾、雜物然後撈到設備後方的垃圾子母車中的特性，設計成用 Kinect 鏡頭操作垃圾子母車接垃圾。下圖為遊戲畫面和操作說明。



圖 2 垃圾接接樂遊戲畫面



圖 3 垃圾接接樂操作示意圖

如上圖舉起雙手，像要搬起遊戲畫面中的垃圾子母車，接著移動雙手操作垃圾子母車接垃圾取得分數。

(2)第二關垃圾刮刮樂：

主要運用初沉池設備將淤泥、小型垃圾放置沉澱於底部再刮除的特性，設計成刮除污泥。下圖為遊戲畫面和操作說明。

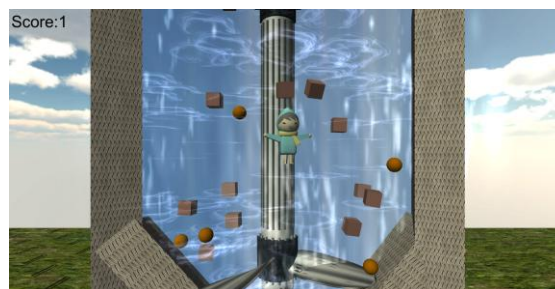


圖 4 垃圾旋轉壓遊戲畫面



圖 5 垃圾旋轉壓操作示意圖

如上圖舉起右手、揮動右手，接著利用右手上下左右移動操控遊戲畫面中的水寶，將遊戲中的污泥往下壓取得分數。

(3)第三關水寶大戰細菌：

主要運用生物池設備將水質殺菌的特性，設計成我們的吉祥物「水寶」為了將水中的髒污清除，對抗強大的細菌。下圖為遊戲畫面。

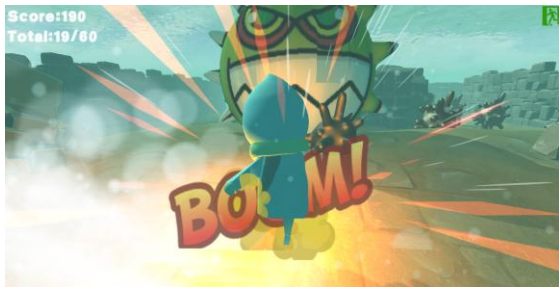


圖 6 水寶大戰細菌遊戲畫面



圖 7 水寶大戰細菌操作示意圖

如上圖右彎腰、左彎腰、前彎腰，操控遊戲畫面中的水寶向前走、向右轉、向左轉，將遊戲中的污泥清除取得分數，在清除污泥的同時要閃避細菌的追擊。

(4)第四關光球刮污泥：

主要運用終沉池設備將先前在生物池透過微生物過濾時有產生污泥、油水、厭氣排除，設計成將設備所排出的髒污用光球來消滅。下圖為遊戲畫面。

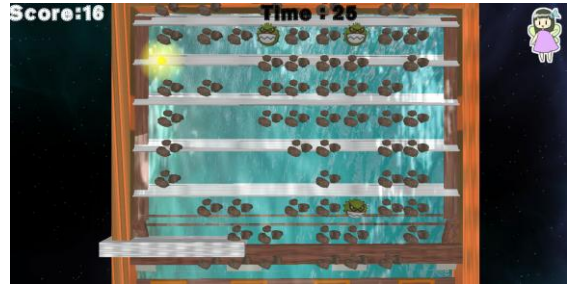


圖 8 光球刮污泥遊戲畫面



圖 9 光球刮污泥操作示意圖

如上圖平舉雙手，轉動身體操控遊戲畫面中的刮泥板左右移動，將遊戲中的光球反彈打掉污泥取得分數。

(5)第五關紫外線殺菌：

主要運用紫外線消毒池設備將污水用紫外線燈管所照射出的紫外線將細菌、病毒消滅特性，將遊戲畫面分成四大區，利用打擊按鈕來觸發紫外線燈管來消滅細菌。下圖為遊戲畫面。

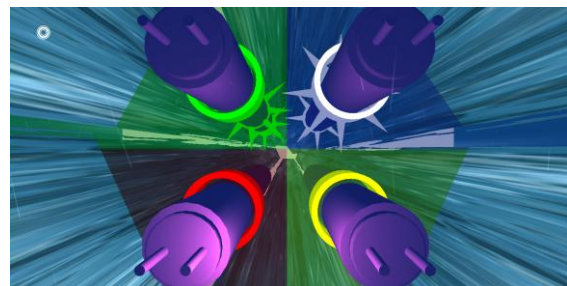


圖 10 紫外線殺菌操作遊戲畫面



圖 11 紫外線殺菌操作示意圖



如上圖左踢、右踢、左拳、右拳打擊遊戲畫面中的細菌取得分數。

#### 4. 結論

總結以上，我們讓全年齡層使用者瞭解水資源回收中心的淨水流程，利用互動式遊戲來達到玩遊戲學新知，並透過活潑可愛的吉祥物「水寶」帶領玩家貫穿整個故事使一般民眾瞭解水資源的重要性，為加深學習印象，藉由 Kinect 鏡頭動態攝影捕捉技術，讓使用者親身體驗設備的運作原理，這不僅增加趣味性，也能增加參與性，使關係更親密。

這款遊戲於展示期間獲得相當多的肯定，其中「山林水環境工程股份有限公司」中科軟體園區污水廠廠長來參觀時給予了很多建議和讚賞，並且表示若將來有機會可以進一步進行產學合作，或是加入更多元素，使其不但符合家庭污水處理流程，也能應用於工業污水處理流程，使其可應用性更高。

#### 參考文獻

- [1] 游勝傑，併同生物膜與活性污泥程序之硝化及脫硝攝磷特性研究，環境工程研究所論文，第五章、第六章，69-114頁，2001。
- [2] 攔汙柵  
<https://proj.ftis.org.tw/eta/files/KnowQA/20098393617.pdf>
- [3] 初沉池-百度百科  
<http://baike.baidu.com/view/4634162.htm>
- [4] 初沉池功能  
[www.moeaidb.gov.tw/iphw/kuangin/service/A05.doc](http://www.moeaidb.gov.tw/iphw/kuangin/service/A05.doc)
- [5] 廢（污）水處理池處理流程
- [6] [ga-epage.tccn.edu.tw/ezfiles/6/1006/img/173/330790624.pdf](http://ga-epage.tccn.edu.tw/ezfiles/6/1006/img/173/330790624.pdf)
- [7] 污水處理系統
- [8] [environment.edu.tw/units/tree/unit/discon/dis1\\_05\\_07.ppt](http://environment.edu.tw/units/tree/unit/discon/dis1_05_07.ppt)
- [9] 沉澱池刮泥機之選用與維護 - 經濟部工業局產業資訊網

<https://proj.ftis.org.tw/eta/files/KnowQA/200985172328.pdf>

- [10] 公共下水道が整備されたら水洗化を  
<http://www.city.tsubame.niigata.jp/lifeline/022000003.html>
- [11] Membrane bioreactors MBR (Source: Stephenson et al., 2000)