

智慧型省水馬桶

高中組應用科學科第一名

台北市立松山工農

作者：鍾業武、楊盛惟

指導教師：郭盈顯、朱汝端

一、研究動機

打開電視，無意間看到報導非洲等荒災地區缺水狀況，看到他們這樣痛苦，心裡覺得很傷心，頓時才想起水的重要性，沒有它是生存不下的。

處於熱帶氣候的地區，常因缺水而鬧荒災，自來水公司不得不以暫時停水來限制民生用水，於是每個人都很珍惜水資源，即使是一滴或兩滴，他們也不亦樂乎。現在臺灣地區的水資源日漸缺乏，經常飽受缺水之苦。根據調查，不均每人每日用水量高達200~300公升，於是我們好奇地想找找生活用水到底用於何處？該怎樣把水發揮到有效利用，既可省水又合乎經濟性呢？若能改良現有的用水設備，則可達到省水目的。

二、研究目的

- (一)改良家用馬桶的缺點，例如像大、小便不管是量多或量少，沖水時一次把水箱的水沖完，一點都不符合經濟效應。
- (二)以智慧型馬桶來代替一般家用馬桶，達到省水效用。
- (三)減少水資源的流失、浪費。
- (四)認知水資源的常識。
- (五)推廣水資源的重要性。

三、研究設備

燒杯、各種不同的物質、水、微電腦、電子零件、電表。

四、研究過程

(一)了解水中加入不同的物質後，利用電表測量阻值是否有改變。

假設 1.在底面積為10平方公分的燒杯，將兩極棒固定距離3公分，放入燒杯底部部，再依次加入50毫升不同的水，阻值也不同。

(1)A 1：自來水

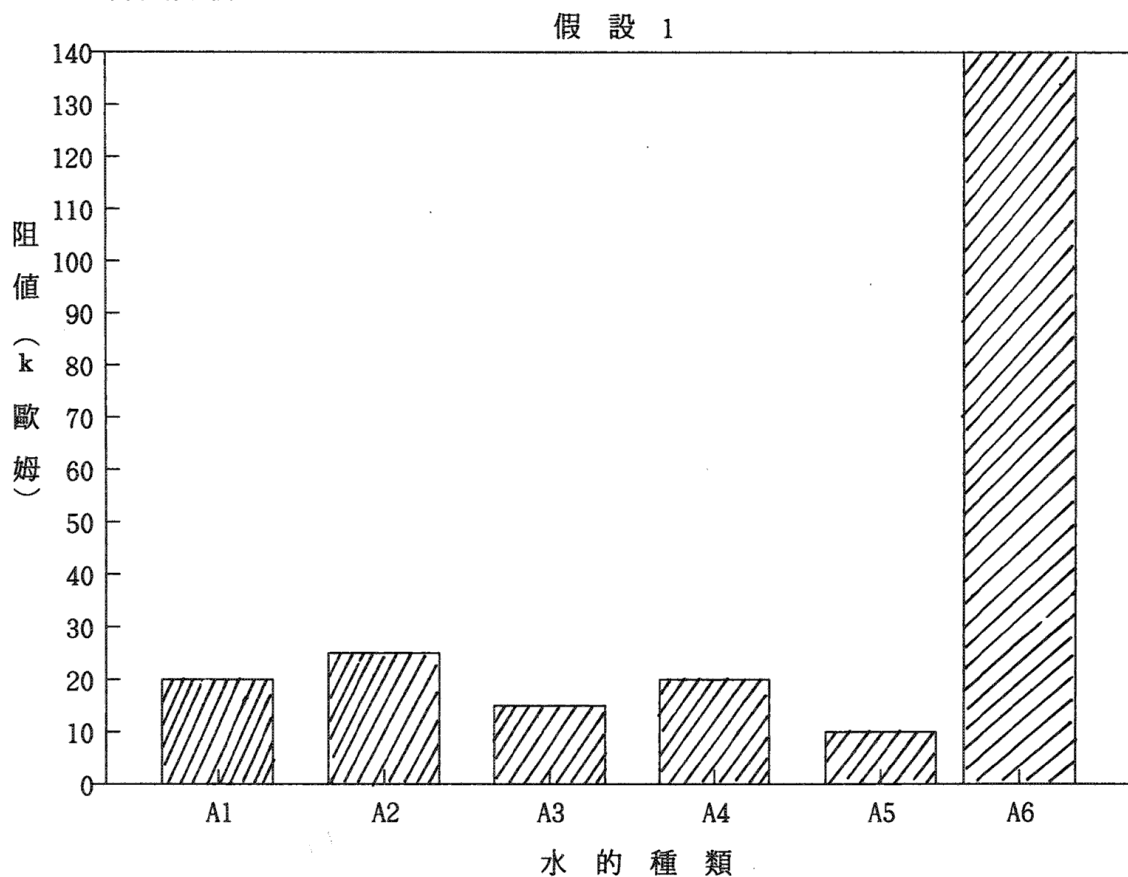
- (2)A 2 : 純水
- (3)A 3 : 剛煮過的水
- (4)A 4 : 煮過放一天的水
- (5)A 5 : 魚池中的水

結果：

水的種類	自來水	純 水	剛煮過的水	煮過放一天的水
阻值(KΩ)	20	26	13	19.7

水的種類	魚池中的水	逆滲透水
阻值(KΩ)	8	140

長條圖分析：



假設 2. 在底面積為10平方公分的燒杯，將兩極棒固定距離3公分，放入燒杯底部，先加入自來水30毫升，再依次加入不同東西，其阻值也不同。

- (1)茶葉
- (4)味精
- (7)氨水
- (10)米酒
- (2)鹽
- (5)墨汁
- (8)醋
- (11)尿液

(3)糖 (6)黑墨水 (9)醬油

結果：

加入不同東西	茶 葉	鹽	糖	味 精	墨 汁
阻值(KΩ)	15	9	18	16	13.5

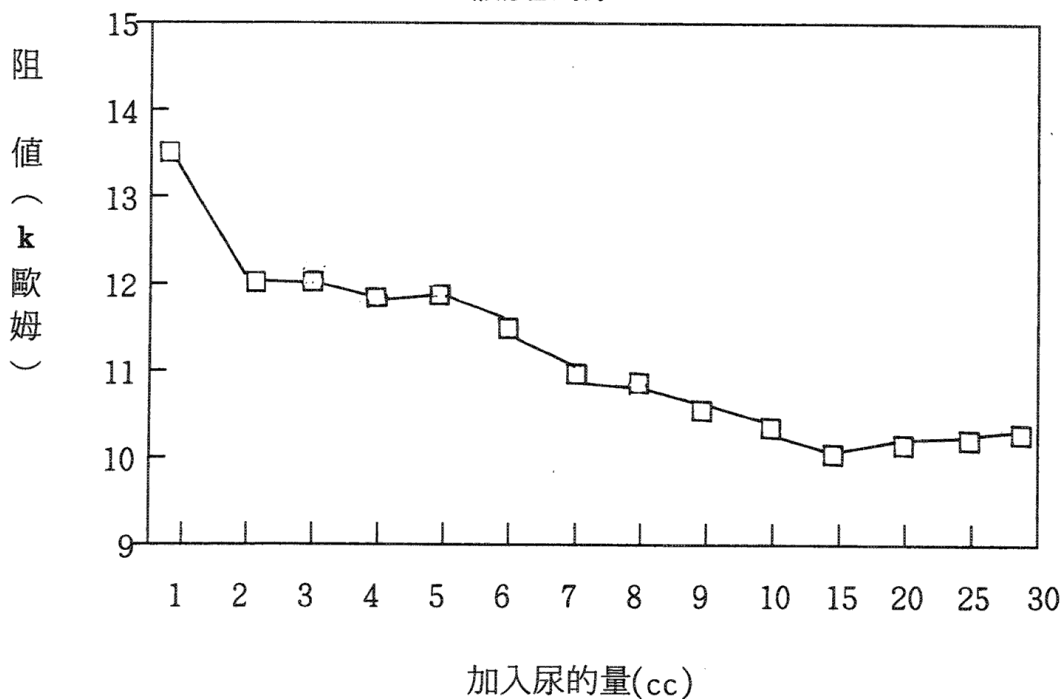
加入不同東西	黑墨水	氨 水	醋	醬 油	米 酒
阻值(KΩ)	17	20	8	6	30

加入尿液	1	2	3	4	5	6	7
阻值(KΩ)	13.5	12	12	11.8	11.8	11.5	11

加入尿液	8	9	10	15	20	25	30
阻值(KΩ)	10.9	10.8	10.5	10	10	10	10

直線圖分析：（在自來水30毫升中依次累加入1CC尿液）

假設2的尿



假設 3. 在底面積為25平方公分的燒杯，加入水200毫升，將兩極棒放入燒杯底部，距離慢慢擴大，阻值也增大。

(1)0.5CM

(6)3.0CM

- (2)1.0CM
- (3)1.5CM
- (4)2.0CM
- (5)2.5CM
- (7)3.5CM
- (8)4.0CM
- (9)4.5CM
- (10)5.0CM

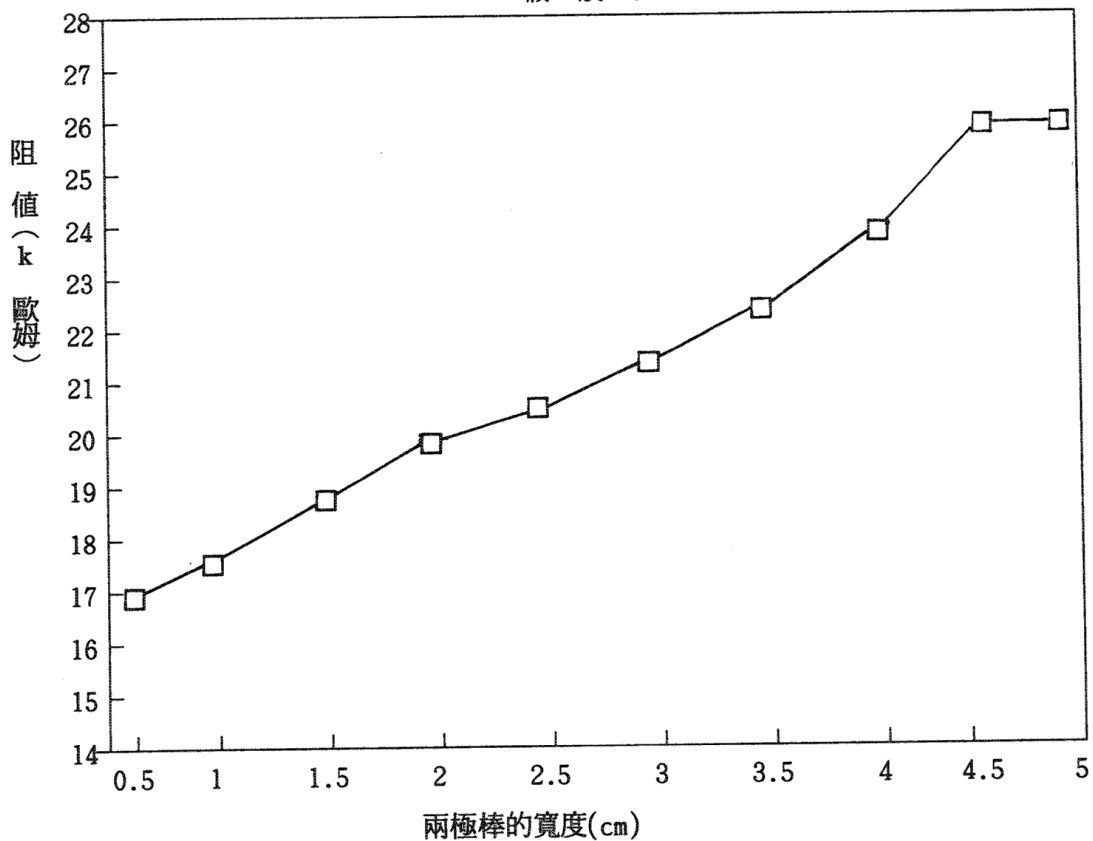
結果：

兩極棒的寬度(CM)	0.5	1	1.5	2	2.5
阻值(kΩ)	17	18	19	20	20.5

兩極棒的寬度(CM)	3	3.5	4	4.5	5
阻值(kΩ)	21.5	22.5	24.5	26.5	26.5

直線圖分析：

假設 3



假設 4. 在底面積為10平方公分的燒杯，將兩極棒固定距離3公分，放入杯底
依次加入尿5毫升、6毫升…20毫升，其阻值改變。

- (1)5C.C.
- (2)6C.C.
- (5)9C.C.
- (6)10C.C.
- (9)13C.C.
- (10)14C.C.
- (13)17C.C.
- (14)18C.C.

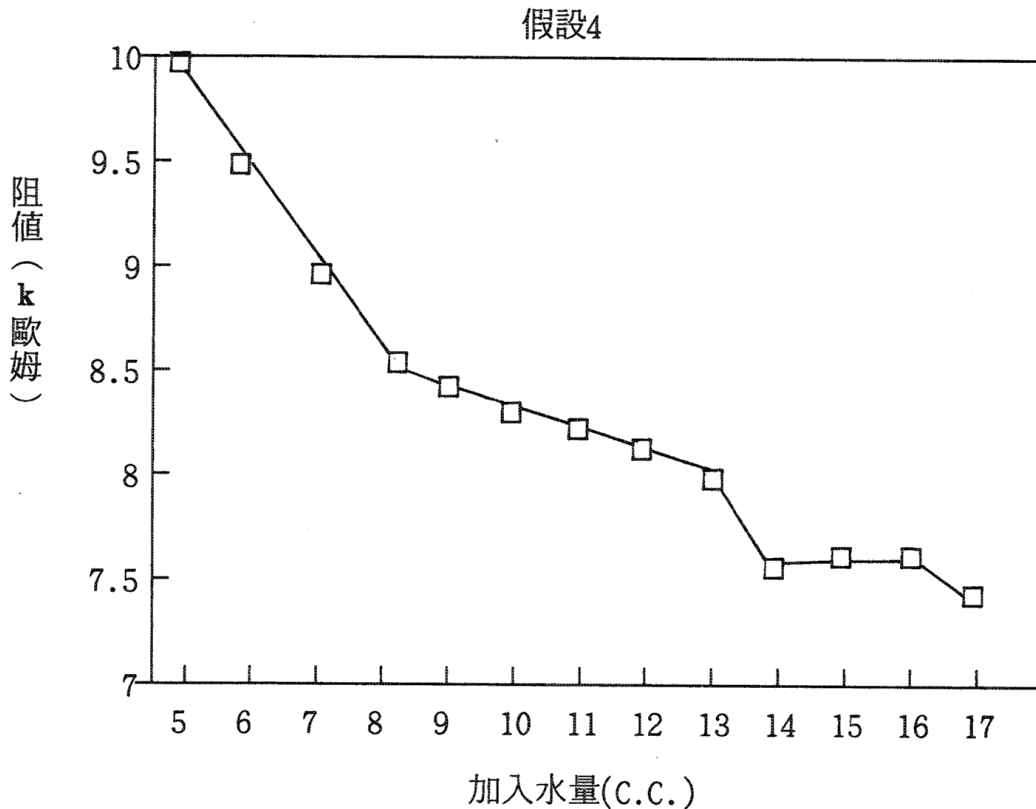
(3)7C.C. (7)11C.C. (11)15C.C. (15)19C.C.
 (4)8C.C. (8)12C.C. (12)16C.C. (16)20C.C.

結果：

加入尿液(C.C.)	5	6	7	8	9	10	11	12
阻值(kΩ)	10	9.5	9	8.5	8.4	8.3	8.2	8.1

加入尿液(C.C.)	13	14	15	16	17	18	19	20
阻值(kΩ)	8	7.5	7.5	7.5	7.4	7.1	7	7

直線圖分析：



五、實驗結果

- (一)水中加入不同的物質，其阻值與濃度成反比。
- (二)用惠斯登電橋比較馬桶中水的阻值與水箱中的阻值，當馬桶中水的阻值會降低，微電腦控制水箱沖水，直到馬桶中水的阻值與水箱中水的阻值達到平衡，水箱自動關閉，完全不浪費水源。
- (三)男、女生使用廁所時間：

	男生		女生	
	小號	大號	小號	大號
時 間	<1'30"	>1'30"	<1'30"	>1'30"
馬桶蓋是否有壓下	否	是	是	是

六、討 論

在現在科技日趨進步，生活水準日漸提高，用水量也跟著升高，爲了朝著科技性及省水性這二方面著水，而研發出這類型的馬桶，以下是分析過去馬桶和這類型馬桶的差別。在以往沖水馬桶不論是大便、小便都是一次沖完，這樣是最不節省的，現在節約用水的省水馬桶不外乎是二種方法，(一)將保特瓶裝滿水放入水箱。(二)將手把分爲兩段式，第一段爲小便，第二段爲大便。而這類型的馬桶是具有人工智慧且具省水性，是屬於自動型省水馬桶。以下是總合各類型馬桶，互相做比較：

馬桶型式	以往沖水馬桶	放入保特瓶的馬桶	兩段式手把馬桶	智慧型省水馬桶
省水性	無	大約1公升(少)	勉強	完全省水
乾淨度	乾淨	有髒東西	有髒東西	乾淨
微電腦自動	無	無	無	有
優劣性	很差	差	尚可	可以

七、結 論

試著以智慧型馬桶來改良一般家用馬桶的缺點，進而推廣到各種用水設備，達到省水、有效用水的目的。

現在外面的馬桶，尙未有自動型，有是有可是是小便斗，且不具有省水性；也沖不乾淨甚至有些地方或公共廁所採按鈕式，對於那些上完廁所不沖水，沒有道德心的人，容易導致廁所臭氣沖天，難怪外國人到國內也畏懼三分，其實這種特性也可以用在這，像小便斗只要將它稍微裝滿水即可以達到此種特性之條件，這樣不

但能省水，又不用去按按鈕，即可省下麻煩。而外面的蹲座式型馬桶也可以依此特性獲得改善，也可以用在洗衣機，一樣可達到自動省水特性，洗衣粉如果太濃阻值變小，也可以用此去控制水量，這樣不但省水，也能知道衣服是否乾淨。

八、參考資料

- (一)水生命泉源（小冊子），經濟部，中華民國自來水協會。
- (二)水的循環（小冊子），行政院環境保護署（80年12月版）。
- (三)人類與自然資源，國立臺灣師範大學人文教育研究中心，黃朝恩著，P56~P75。
- (四)水世紀，時報文化出版企業有限公司，歐陽嶠暉等著（84年12月25日）。
- (五)PIC16C84原理與實習，益眾資訊有限公司，謝澄漢、余耀銘著，（85年2月1日版）。
- (六)電子儀表(一)，全華科技圖書股份有限公司，陳炳陽編著，（76年8月）。
- (七)基本電學（上），全華科技圖書股份有限公司，王乃仁編著，（84年5月）。
- (八)運算放大器原理與應用（原理篇），全華科技圖書股份有限公司，魏哲和博士、蔡中博士編著，（67年8月）。

評 語

本作品先對於一般人日常用水情形作瞭解，將省水的方法，先定在抽水馬桶的改良，而設計出一個具有自動偵測出尿液存在與馬桶坐墊受壓力之自動控制式馬桶。電路設計與製作相當專業性，其自動偵測與控制水量的方法相當合理，也事前做過數據的收集與分析，對於控制程式之設計與調整感測靈敏度之設計，都有完整的觀念是一項頗具有創意的作品。