

建築物生活雜排水回收再利用設計技術規範 修正規定

1. 依據

本規範依據建築技術規則設計施工編第三百十九條第二項規定訂定之。

2. 目的

- 1.1 以安全、衛生、健康之建築物生活雜排水回收再利用技術，促進建築水資源有效利用。
- 1.2 提供建築物生活雜排水回收再利用之評估指標統一計算方法及評估基準。

3. 用詞定義

本規範之用詞定義如下：

- 3.1 生活雜排水回收再利用率 R_r (-)
建築物生活雜排水回收再利用設施之再生水資源利用量與建築物總排放量之比值。
- 3.2 處理水
經污水處理系統處理後，符合再生水水質標準之水。
- 3.3 再生水
處理水符合用水目的水質要求之水。
- 3.4 雜排水
廚房、浴室洗滌及其他生活所產出之較低污染生活污水。
- 3.5 產水點
產生再生水系統之進水水源，如冷卻水塔排放水、沐浴及盥洗排水、洗衣排水、廚房排水及廁所排水等。
- 3.6 用水點
再生水回用之地點或用水器材設備設置地，如冷卻水塔補水、馬桶沖廁補水、洗車、澆灌等再生水用水點。

4. 適用範圍

總樓地板面積達一萬平方公尺以上之新建建築物，但不適用於衛生醫療類（F-1組）或經中央主管建築機關認可之建築物。

5. 評估指標

本規範以建築物生活雜排水回收再利用率 R_r 為評估指標。

6. 評估基準

建築物生活雜排水利用設施之生活雜排水回收再利用率Rr值應高於建築技術規則建築設計施工編第三百十六條所訂之生活雜排水回收再利用率基準值Rrc。即依(1)式之規定為之。

$$Rr > Rrc = 0.3 \dots\dots\dots (1)$$

7. 指標計算法

Rr之計算依計算式(2)為之，其中Wst為建築物總用水量，分住宅類及非住宅類依(3-1)~(3-2)式計算之：

$$Rr = Wr \div Wst \dots\dots\dots (2)$$

$$\text{住宅類 } Wst = 250 \text{ 公升} / (\text{人} \cdot \text{日}) \times 4.0 (\text{人} / \text{戶}) \times Nf \dots\dots\dots (3-1)$$

$$\text{非住宅類 } Wst = Wf \times Af \dots\dots\dots (3-2)$$

上述(1)~(6)式之參數意義與規定如下：

Wr：再生水處理量（公升/日），依設備規格讀取。

Wst：建築物總用水量（公升/日）。

Nf：住宅總戶數。

Wf：單日單位面積用水量（公升/(m²·日)），查表1。

Af：建築物之居室總樓地板面積(m²)。

表 1 建築類別單位面積用水量推估計算基準

建築類別	規模類型	單位面積用水量 ^(註2) Wf (公升/m ² ·日)	全棟建築總用水量 Wst 計算方法
辦公類 ^(註1)	一般專用	7	見 公式(3-2)
	複合使用	9	
百貨商場類	有餐飲設施	20	
	無餐飲設施	10	
旅館類	都市商務旅館	15	
	一般複合型旅館	20	
	中大型休閒旅館	25	
學校建築	行政及教學大樓	10	
	其他	比照其他類	
宿舍類	—	10	
住宅類	—	—	見 公式(3-1)
其他類	—	—	根據建築實際排放水量計算之。

註 1. 辦公類建築物中有咖啡廳、廚房或容許範圍之其他使用時則屬複合使用類型。
 註 2. 單位面積用水量 Wf 主要參考日本空氣調和、衛生工學便覽第 12 版 (1995.03) 以及工業技術研究院節水服務團之部分調查資料 (2002.02) 補充修正而成。

8. 再生水水質標準

建築物生活雜排水利用設施之再生水系統水質設計基準，應符合行政院環境保護署公告之建築物生活污水回收再利用建議事項規定。

9. 再生水系統設計注意要項

9.1 水源之選擇與用途設定

再生水水源應以優質雜排水為優先選用考量，建議應以冷卻水、沐浴及盥洗排水、洗衣排水、廚房排水之順序篩選水源，絕對不可包含產業排放污水。

9.2 再生水用途

再生水只可使用於沖廁、景觀、澆灌、灑水、洗車、消防及其他不與人體直接接觸之用水。

9.3 再生水處理設施設計水量

再生水處理設施、輸、配水設施及用控水設備等設計之設計水量，可參考表2所示之設計水量表進行設計。

表2 各種設施之設計水量表

設施名稱	設計水量
再生處理設施	再生水最大日用水量
輸水設施	再生水最大日用水量
配水設施	再生水最大小時用水量
用水設備	再生水最大瞬時用水量
受水槽	依再生水最大小時用水量

9.4 再生水處理系統規劃之基本考量

再生水的水源若為衛浴排水、廚房排水等，因含有較高的油脂，界面活性劑與氮、磷等營養物，須經二級處理後，配合以三級處理才能使用；其規劃與設計較具專業性，應委由環境工程技師或聘任環境工程技師之水處理包工業規劃設計。設計基本考量敘述如下：

- (1) 再生水處理系統設置位置的選擇考量至少應包含設備空間需求、荷重影響，並充分考慮用水點與產水點之關係及周邊之環境狀況，以利操作管理。
- (2) 再生水處理設施原則上以每日再生水最大用水量設計，並考慮水流方向，水位（高程）關係及作業之方便性。
- (3) 再生水處理設施各單元之設計，應充分考慮用、產水之間的水質關係、處理效率、操作及維護之簡易性等。
- (4) 選擇之再生水處理系統應最具經濟性。
- (5) 再生水處理設施之配置應合理、不佔面積、滿足建物之施工、設備之安裝管路鋪設及維護管理之需求，並應留有發展及設備更換之餘地，最大設備進出之考量亦不可忽略。

- (6) 再生水處理設施之設置地點，對照明、通風、噪音防治、給水、排水及電力供應等均應通盤考量。
- (7) 評估再生處理系統設置後對原污水處理系統處理效率之影響。
- (8) 決定再生水處理流程
- (9) 水之再生利用處理，從處理的機能加以分類有前處理、主要處理及後續處理等，設計規劃時應依個案之實際狀況組合搭配。
- (10) 再生水處理流程之選擇條件
 - (A)、可承受水質、水量之負荷變動。
 - (B)、操作管理容易。
 - (C)、設備容量適當。
 - (D)、符合經濟效益。
- (11) 配管與貯水槽之注意事項
 - (A)、配管係指輸送再生水至用水點之管路而言，而貯水槽則指貯存待處理之排水與處理後之再生之槽體，材質上可有混泥土、FRP 及不銹鋼槽之區分，其品質及施工除符合相關規範外，並應特別注重管路與儲水槽的標示問題，以免誤接或誤用。
 - (B)、再生水水管與自來水管應分開設置，再生水水管並應採用綠色或漆塗綠色作為區別，且每隔四公尺標記「再生水」字樣及再生水流向箭頭，以防止錯接誤用。
 - (C)、再生水利用設備（含處理單元及再生水儲水槽），應於明顯處標示「再生水設施」名稱、用途或其他說明標示，標示板應具耐久性、抗酸、鹼腐蝕、氧化之特性，標示文句宜簡明，鏤刻或印刷應清晰耐久；再生水專用水栓或器材均應有防止誤用之注意標示。
 - (D)、施工完成後仍須以含色劑之水進行測試，以防止錯接的情形發生。
 - (E)、再生水配水幹管之起點，應裝設流量計，以利配水系統之管理操作；流量計宜採用具有流量指示、紀錄及累積量表示等各項設備者。
- (12) 儲水槽設計應符合下列各項：
 - (A)、貯存水塔的容量應以滯留時間低於兩天為最高滯留日數計算。
 - (B)、水塔底部應設置清洗設備。
 - (C)、應設置一管線連線自來水供水系統至再生水配水塔，以免再生水短缺。
 - (D)、連線自來水系統與再生水系統之管線需完全獨立，無論在管線或槽體均不得與再生水直接接觸，並設置再生水防止回流設施（如逆止閥、中繼水槽等）。
 - (E)、再生水水槽頂部應設置溢流口，且其水位不得高於槽內自來水補水設施之進水位置，以防止再生水溢流時回流至自來水塔。

10. 再生水之安全管理與監測

- 10.1 為維持系統正常運作，使使用者能安心無慮的使用再生水，再生水之規劃設計者應依其規劃設計之再生水系統特性，提供使用者完整之再生水系統『操作維護管理手冊』，以為操作維護管理之依據。
- 10.2 『操作維護管理手冊』之內容至少包含下列對策與規定。
- (1) 再生水之規劃設計者應依系統特色，提供使用者完整之再生水系統『操作維護管理手冊』，以為操作維護管理之依據。
 - (2) 再生水之操作管理應由取得再生水操作管理證照者，或委由合法業者負責操作。
 - (3) 再生水之操作者應依原設計者規範之操作手冊，據實檢點及維修，並詳實紀錄。
 - (4) 操作手冊規範之點檢項目至少包含
 - (A)、驅動設備及泵之正常運作與維護。
 - (B)、結垢 (SCALING)、軟泥 (SLIME)、腐蝕及污泥堆積 (SLUDGE) 之防止與清除。
 - (C)、再生水槽防止異物進入及定期清掃維護。
 - (D)、水質水量。
 - (5) 檢查頻率：上述點檢項目A~C項為每天一次，水質方面：外觀、臭氣、pH值為每天一次，餘氯每兩星期一次、大腸桿菌群、生化需氧量(BOD)及化學需氧量(COD)則每月至少一次。
 - (6) 當再生水之水質發生惡化時應採取適當的安全對策。
 - (7) 再生處理設施或配水系統之一部份發生不正常，而不能達到所定的水質、水量標準時，操作管理人員應立刻進行檢查其原因，排除之。
 - (8) 遇有停電或維修，而需停止供應再生水時，操作管理人員應提前通知使用者，以免造成使用者的不便和困擾。
 - (9) 再生水系統供用初期，可能由於使用者太少，導致再生水在管內的停留日數過長，應自排泥設施排除之，以防止水質的惡化。
 - (10) 再生水利用系統包括儲水槽、管路、處理設施及用水設備等，均應有完善防止誤接、誤用的措施及標示。
 - (11) 再生處理設施內的工作環境及條件，應合乎勞基法之規定。
 - (12) 再生處理設施及檢查之安全管理，應依據相關法令規定。又為能防止臭氣、噪音的擴散應有二次污染防治措施，並應防止蚊、蠅的產生，注意衛生問題。另臭氣處理槽、配水槽等之清理，必要時應先通風，以防止發生有害氣體、氮氣或缺氧問題造成意外事故。
 - (13) 再生水之用水量或水質若有異常變動時，應立刻檢討原規劃設計，使處理水質符合規範。

11. 建築物生活雜排水回收再利用設計送審相關資料及文件

建築物生活雜排水回收再利用設計之送審資料應包括下列文件：

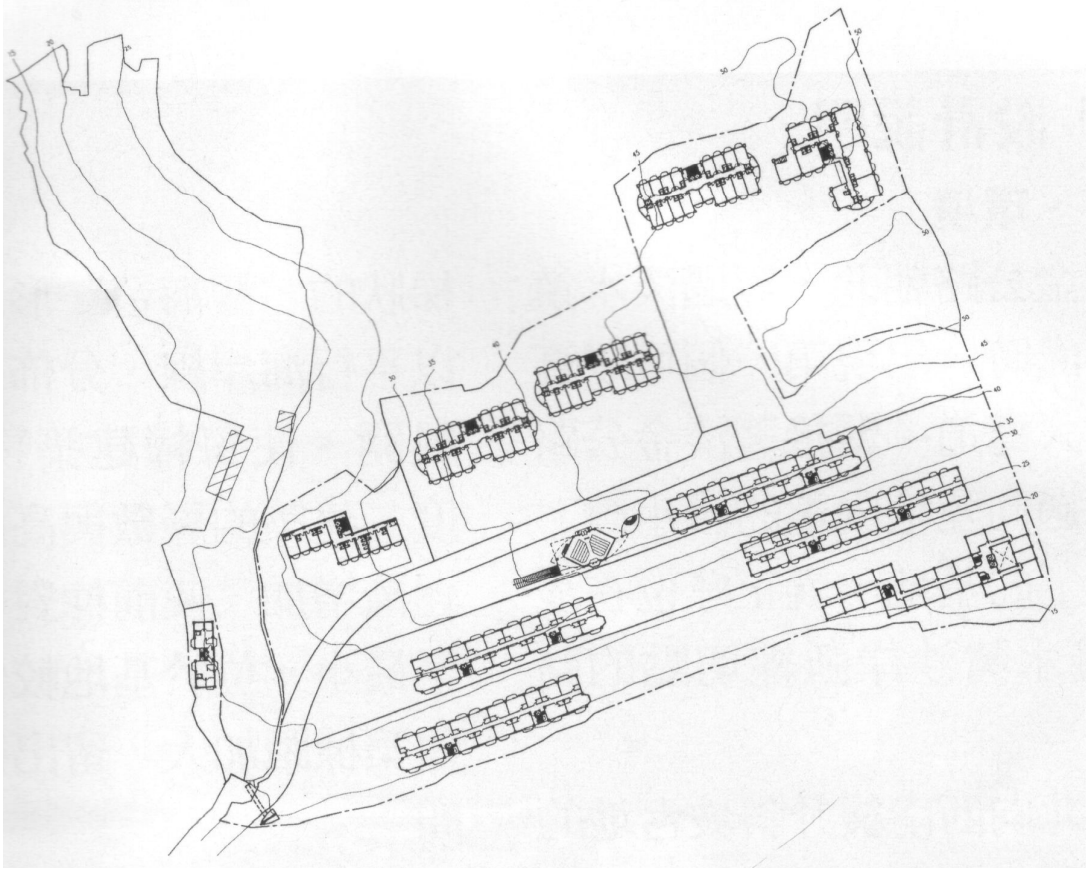
- (1)附表一所示之「建築物生活雜排水回收再利用計算總表」。
- (2)建築物生活雜排水回收再利用率計算過程相關面積、數量、公式計算過程資料
- (3)建築物配置平面圖（必須清楚標明再生儲水槽位置）。
- (4)建築物生活雜排水回收再利用管路設計系統圖與設備空間配置圖。

附表一

建築物生活雜排水回收再利用計算總表								
一、建築物基本資料								
申請編號		建築名稱						
基地所在地區		基地面積	m ²					
雨量氣候分區		住宅總戶數	戶	居室總樓地板面積				
				m ²				
二、生活總用水量 Wst 計算								
(1) 住宅類								
$Wst = 250 \text{ 公升/ (人} \cdot \text{日)} \times 4.0 \text{ (人/戶)} \times \text{住宅總戶數 (戶)} = \quad \text{公升/日}$ $Wst = 250 \times 4.0 \times \quad = \quad \text{公升/日}$								
(2) 非住宅類								
建築類別	規模類型	單位面積用水量 Wf (公升/m ² ·日)	居室總樓地板面積 (m ²)	全棟建築總用水量 Wst (公升/日)				
辦公類	一般專用	7						
	複合使用	9						
百貨商場類	有餐飲設施	20						
	無餐飲設施	10						
旅館類	都市商務旅館	15						
	一般複合型旅館	20						
	中大型休閒旅館	25						
學校建築	行政及教學大樓	10						
	其他	比照其他類						
宿舍類	—	10						
其他類	—	—		(根據建築實際排水量計算之)				
三、再生水利用量								
$Wr = \text{設計預定利用再生水處理量 (取代自來水之設備使用水: 公升/日)}$ $= \quad \text{公升/日}$								
四、生活雜排水回收再利用率								
$Rr = Wr \text{ (再生水處理量)} \div Wst \text{ (全區建築總排水量)}$ $= \quad / \quad =$								
五、生活雜排水回收再利用率合格標準：								
$Rr = Wr \text{ (再生水處理量)} \div Wst \text{ (全區建築總排水量)} \geq 0.3$								
六、生活雜排水回收再利用及格標準檢討								
(1) 設計值：Rr =			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%; text-align: center;">合格</td> <td style="width: 50%;"></td> </tr> <tr> <td style="text-align: center;">不合格</td> <td></td> </tr> </table>		合格		不合格	
合格								
不合格								
(2) 標準值：Rr ≥ 0.3								
(3) 再生水水質是否合格 =								
簽 證 人	姓 名： (簽章)		開業證書字號：					
	事務所名稱：		建築師事務所					
	事務所地址：							

12. 建築物生活雜排水回收再利用設計計算實例

12.1 「住宅類建築案例」



(1) 基地設計概要說明：

基地位於臺北之新建社區集合住宅公寓住戶共計 300 戶，合計建築總樓地板面積 32,500 平方公尺，開發基地面積 1.3 公頃，建蔽率 60%，容積率 250%。

(2) 生活雜排水回收再利用設施評估概要：

本案合計建築總樓地板面積已經超過一萬平方公尺，故必須設置雨水貯留利用設施或生活雜排水回收再利用設施，本案若選用生活雜排水回收再利用設施則其生活雜排水回收再利用率必須達 30% 以上，以符合本規範之要求。

(3) 再生水設施系統規劃概要說明：

設計再生水設施，需進行之計算如下。

本案為集合住宅類，故依據公式(2)及(3-1)進行計算如下：

$$\begin{aligned} W_{st} &= \text{全區建築總排放水量 (公升/日)} \\ &= 250 \text{ 公升/ (人} \cdot \text{日)} \times 4.0 \text{ (人/戶)} \times N_f \\ &= (250 \times 4 \times 300) = 300,000 \text{ 公升/日} \end{aligned}$$

W_r = 設計預定利用再生水處理量 (取代自來水之設備使用水)

量；公升/日) = 95,000 公升/日

其生活雜排水回收再利用率：

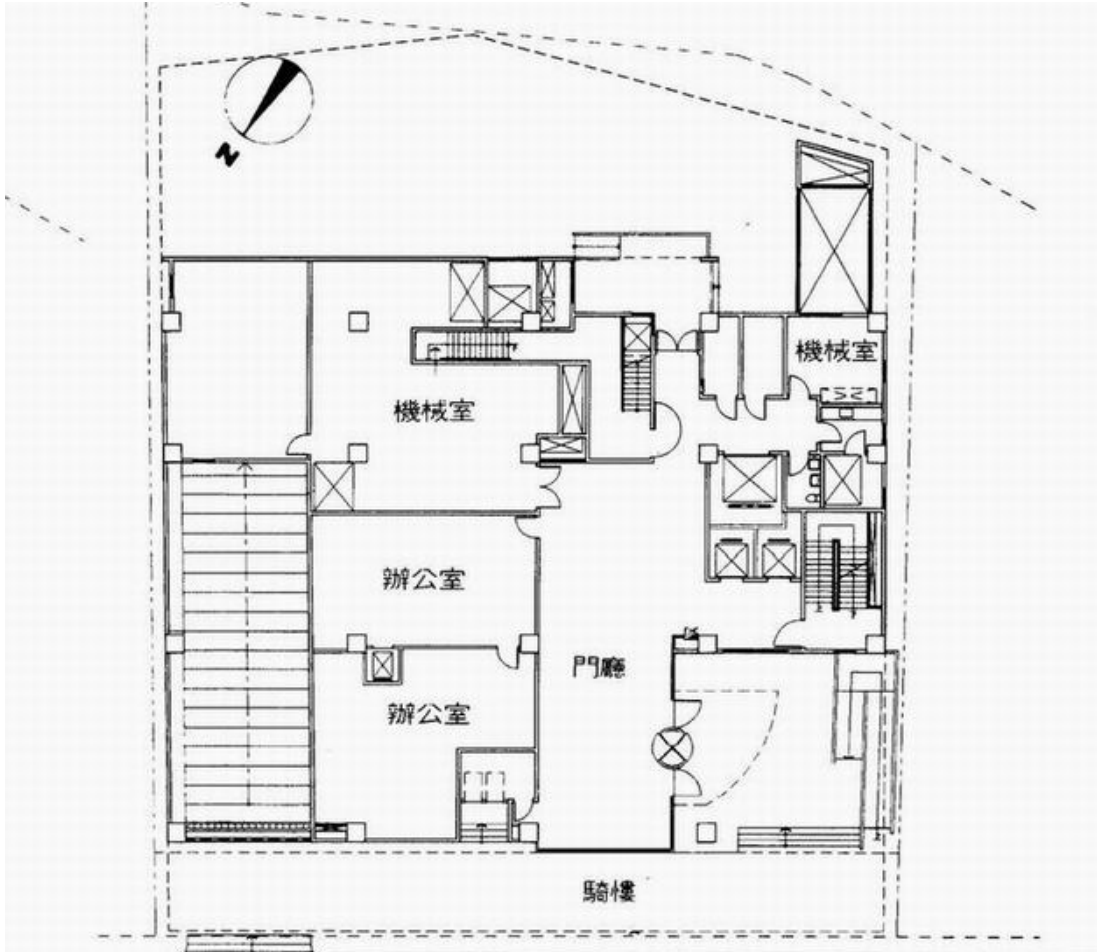
$$\begin{aligned} Rr &= (\text{再生水處理量 } W_r) \div (\text{全區建築總排放量 } W_{st}) \\ &= 95,000 \div (300,000) = 0.317 \geq Rrc = 0.3 \end{aligned}$$

故本案評定合格

附表一

建築物生活雜排水回收再利用計算總表								
一、建築物基本資料								
申請編號		建築名稱	○○新建社區集合住宅					
基地所在地區	臺北市	基地面積	13000m ²					
雨量氣候分區	臺北市	住宅總戶數	300 戶	居室總樓地板面積 m ²				
二、生活總用水量 Wst 計算								
(1) 住宅類								
Wst (建築物總用水量) = 250 公升/(人·日) × 4.0 (人/戶) × 住宅總戶數 (戶)								
Wst = 250 × 4.0 × 300 = 300000 公升/日								
(2) 非住宅類								
建築類別	規模類型	單位面積用水量 Wf (公升/m ² ·日)	居室總樓地板面積 (m ²)	全棟建築總用水量 Wst (公升/日)				
辦公類	一般專用	7						
	複合使用	9						
百貨商場類	有餐飲設施	20						
	無餐飲設施	10						
旅館類	都市商務旅館	15						
	一般複合型旅館	20						
	中大型休閒旅館	25						
學校建築	行政及教學大樓	10						
	其他	比照其他類						
宿舍類	—	10						
其他類	—	—		(根據建築實際排水量計算之)				
三、再生水利用量								
Wr = 設計預定利用再生水處理量 (取代自來水之設備使用水：公升/日)								
= 95000 公升/日								
四、生活雜排水回收再利用率								
Rr = Wr (再生水處理量) ÷ Wst (全區建築總排水量)								
= 95000 / 300000 = 0.317								
五、生活雜排水回收再利用率合格標準：								
Rr = Wr (再生水處理量) ÷ Wst (全區建築總排水量) ≥ 0.3								
六、生活雜排水回收再利用及格標準檢討			<table border="1" style="margin: auto;"> <tr> <td style="width: 50%;">合格</td> <td style="width: 50%;">V</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>		合格	V	不合格	
合格	V							
不合格								
(1) 設計值：Rr =								
(2) 標準值：Rr ≥ 0.3								
(3) 再生水水質是否合格 =								
簽 證 人	姓 名：○○○ (簽章)		開業證書字號：○○○					
	事務所名稱：○○○		建築師事務所					
	事務所地址：○○○							

12.2 「辦公類建築案例」



(1) 基地設計概要說明：

A、基地位於臺中市新建之一般辦公建築，合計建築總樓地板面積 32,000 平方公尺，開發基地面積 5,000 平方公尺，建蔽率 80%，容積率 650%，預計容納人數 2,000 人。

B、地面層興建八樓、地下室全開挖三層（每層扣除擋土設施後，面積為 4,000 平方公尺），地下一、二層為平面式停車空間，地下三層為機械設備空間及相關儲水空間。一樓設置停車入口至地下室，地面層以上非居室空間面積共佔 6,500 平方公尺。

$$\begin{aligned} \text{故居室總樓地板面積 } Af (\text{m}^2) &= 32,000 - (4,000 \times 3) \\ &\quad - 6,500 = 13,500 (\text{m}^2) \end{aligned}$$

(2) 生活雜排水回收再利用設施評估概要：

本案合計建築總樓地板面積已經超過一萬平方公尺，故必須設置雨水貯留利用設施或生活雜排水回收再利用設施，本案若選用生活雜排水回收再利用設施則其生活雜排水回收再利用率必須達 30% 以上，以符合本規範之要求。

(3) 再生水設施系統規劃概要說明：

設計再生水設施，需進行之計算如下。

本案為一般辦公建築，故依據公式(2)及(3-2)，併查表 1 進行計算如下：

W_{st} = 全區建築總排放水量 (公升/日)

= W_f (單日單位面積用水量) × A_f (居室總樓地板面積)

= $7 \times 13,500$

= 94,500 公升/日

W_r = 設計預定利用再生水處理量 (取代自來水之設備使用水量；公升/日)

= 35,000 公升/日

其生活雜排水回收再利用率：

$R_r = (\text{再生水處理量 } W_r) \div (\text{全區建築總排放水量 } W_{st})$

= $35,000 \div (94,500) = 0.370 \geq R_{rc} = 0.3$

故本案評定合格

附表一

建築物生活雜排水回收再利用計算總表								
一、建築物基本資料								
申請編號		建築名稱	○○辦公大樓新建工程					
基地所在地區	臺中市	基地面積	5000m ²					
雨量氣候分區	臺中市	住宅總戶數	戶	居室總樓地板面積 13500m ²				
二、生活總用水量 Wst 計算								
(1) 住宅類								
Wst = 250 公升/ (人·日) × 4.0 (人/戶) × 住宅總戶數 (戶) = 公升/日								
Wst = 250 × 4.0 × = 公升/日								
(2) 非住宅類								
建築類別	規模類型	單位面積用水量 Wf (公升/m ² ·日)	居室總樓地板面積 (m ²)	全棟建築總用水量 Wst (公升/日)				
辦公類	一般專用	7	13500	94500				
	複合使用	9						
百貨商場類	有餐飲設施	20						
	無餐飲設施	10						
旅館類	都市商務旅館	15						
	一般複合型旅館	20						
	中大型休閒旅館	25						
學校建築	行政及教學大樓	10						
	其他	比照其他類						
宿舍類	—	10						
其他類	—	—		(根據建築實際排水量計算之)				
三、再生水利用量								
Wr = 設計預定利用再生水處理量 (取代自來水之設備使用水：公升/日)								
= 35000 公升/日								
四、生活雜排水回收再利用率								
Rr = Wr (再生水處理量) ÷ Wst (全區建築總排水量)								
= 35000 / 94500 = 0.37								
五、生活雜排水回收再利用率合格標準：								
Rr = Wr (再生水處理量) ÷ Wst (全區建築總排水量) ≥ 0.3								
六、生活雜排水回收再利用及格標準檢討								
(1) 設計值：Rr = 0.37			<table border="1" style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 50%;">合格</td> <td style="width: 50%;">V</td> </tr> <tr> <td>不合格</td> <td></td> </tr> </table>		合格	V	不合格	
合格	V							
不合格								
(2) 標準值：Rr ≥ 0.3								
(3) 再生水水質是否合格 = ○								
簽 證 人	姓 名：○○○ (簽章)		開業證書字號：○○○					
	事務所名稱：○○○		建築師事務所					
	事務所地址：○○○							