

「生物質淨零循環試驗場促參計畫前置作業」
生物質零廢循環研發示範中心興建、營運及移轉案
先期計畫(定稿版)



案號：114AA106

執行期間：114年10月20日至116年4月19日

受託單位：美商傑明工程顧問股份有限公司台灣分公司

計畫主持人：劉穎川

環境部編印

中華民國 115年10月印製

**「生物質淨零循環試驗場促參計畫前置作業」
生物質零廢循環研發示範中心興建、營運及移轉案
先期計畫(定稿版)**

案號：114AA106

計畫經費：新台幣1,350萬元整

執行期間：114年10月20日至116年4月19日

受託單位：美商傑明工程顧問股份有限公司台灣分公司

**執行人員：胡惠宇、劉穎川、黃博民、翁榮華、林志昇、
劉蕙瑜、陳季敏**

環境部編印

中華民國 115年10月印製

「生物質淨零循環試驗場促參計畫前置作業」
生物質零廢循環研發示範中心興建、營運及移轉案

先期計畫(定稿版)

環境部



先期計畫審查委員意見回覆對照表

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
趙委員正義			
1.	本案為重要環保示範設施促參案，報告分析內容大致完整，值得盡速推動招商，僅提供些許建議作為先期規劃研修與招商文件研擬之參考。	感謝委員肯定，已依委員提供之建議適度調整先期規劃並將納入後續招商文件之研擬參考，以期招商作業更加完善順利。	-
2.	本案財務自償率在政府未補助前約已達 9 成多，其中廚餘處理量雖僅佔約 1/10，但因單價高，收入卻佔近四成，是否可在兼顧政策目標下，評估適度放寬廚餘處理量的比例，以提升財務自償率。	感謝委員意見，本案規劃每日處理量 300 CMD，其中畜牧生物質 240 CMD、農業廢棄物 30 CMD 及剩食類生物質或果菜廚餘 30 CMD；未計政府有償服務費之自償率約 91.09%，剩食類生物質或果菜廚餘處理收入評估每年約 2,956.5 萬元，確為本案重要收益來源。惟本案核心政策目標以畜牧生物質循環示範為主，且尚須厭氧共消化系統須維持適當 C/N 比、油脂、鹽分及有機負荷。爰此，與主辦機關充分討論後制定目前規劃。 後續將於不降低畜牧生物質基本處理量、設施設計容量及污染防治效能之前提下，於招商文件保留民間機構提出進料配比優化方案之彈性，以兼顧公共建設目的及民間機構營運收益為原則。	-
3.	本案規範民間廠商應無償處理嘉大提供之畜牧廢料，雖在財務分析有預估的數量，但未來招標規範上仍應清楚明訂此部分之比例或數量，讓民間廠	感謝委員意見，本案財務規劃係依嘉大提供現行畜牧生物質數量及預計 10 年成長量為無償條件下進行評估，並將嘉大無償處理量自政府有償服務費中排除(即政府有償服務費僅計入鄰	8.1.2

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
	商能據以評估財務效益。	近畜牧場生物質)，及收受一定比例共消化料源以增進厭氧消化產氣品質及營運收益。 嘉大畜牧場生物質之無償處理，將涉及民間機構營運成本、料源配置及政府有償服務費計算基礎，後續將於招商文件中明確揭露相關資訊。	
4.	本案循環利用後是否可產生有機肥料？目前財務規劃並未估算此收入，是否需納入計算？未來碳權收入如何處理也請列明。	感謝委員意見，本案循環產物主要包括沼氣發電、沼液、沼渣及磷回收產物，其中沼渣、沼液亦具肥分利用潛力；惟其是否可作為商品化有機肥料銷售，仍須視原料性質、產品品質、重金屬與鹽分檢測、肥料品目及肥料登記等法定程序而定。現階段尚無穩定產量、品質及市場價格資料，為避免過度樂觀營運期間收入，因此財務基本情境暫不列入肥料銷售收入。 後續將於招商文件規定生物質經厭氧消化後產生之沼渣、沼液或其他殘餘物，至少有 50%以上應由民間機構負責資源化再利用；如依法取得肥料登記或其他再利用資格並實際產生收益，應納入營業收入及超額權利金計算，不得逕作帳外收入。 碳權部分，本案推估每年具有減碳效益，但減碳效益不當然等同可交易之減量額度，需透過環境部專案註冊及額度核發，且應避免與再生能源躉售或再生能源憑證重複計算。故基本財務情境暫不列入碳權收入，以再生能源躉售收益規劃為本案營業收入。	-
5.	本案每年營運天數以 365 天計，建議考量設備維修保養時間，適度調整合	感謝委員意見，考量實際操作案例可於各系統分別檢修狀況下減少全場停	

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
	理營運天數。	機狀況；針對停機檢修時間較長之厭氧消化槽及發電機設備均要求至少有 2 組以上設備作為備援，發電機可發電時間亦考量定期保養等期程設定為每年運轉 330 天。 另可藉由調整厭氧消化系統停留時間調節進場生物質，以達全場持續營運效能。此外，已規劃於招商文件要求民間申請人提出整廠停止操作或降載時進場生物質之處置方式以妥善因應。	
6.	本案是否已有潛在投資廠商？建議未來可再多徵詢潛在廠商意見，納入招商規劃，盡可能在招標公告前，即已完成訪談，並掌握多家可能參與競標的廠商。	感謝委員意見，本案於可行性評估階段共計回收 16 份有效回覆，其中 5 家具投資意願，8 家評估中，3 家無意願參加投資。其中，針對潛在廠商主要關注項目分別為畜牧生物質處理價格訂定、畜牧生物質基本量、營運權保障及開放收受其他共消化料源等，團隊已於對應章節中敘明。此外，亦規劃於公告招商前辦理潛在廠商座談會，藉此提升招商可行性。	3.1.2 3.2.2 5.1.2 8.1.2
7.	有超額權利金為正確方向，惟目前超額權利金的計算基礎是以廠商提出的投資計畫書所列營業額計，廠商若刻意將營業額預估過高時，則可能未來收不到超額權利金，應於未來評選時審慎檢視廠商財務預估的合理性。	感謝委員意見，本案目前規劃於實際營業收入高於計畫收入時，就超額部分計收 30%超額權利金，方向係使政府與民間合理分享營運成果。後續將於甄審階段申請人投資計畫書提出處理量、單價、售電量及各項收入成長假設等進行合理性審查，對顯不合理之高估收入要求澄清或調整。另於營運階段將透過財務檢查權，就民間機構財務報表、各項發票、明細及單據等強化查核，避免申請人不合理財務預估或影響超額權利金之計算。	8.3

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
王委員煦棋			
1.	由於基地位置臨近八掌溪，為考量氣候變遷的暴雨天候，應至少要確保未來建置可以避免河川污染問題。	感謝委員意見，本案預定用地位於嘉義市東區鹿寮里八掌段 844 及 845 地號，可行性評估報告時即依據國家災害防救科技中心之 3D 災害潛勢地圖評估場址淹水潛勢，以降雨延時 24 小時之 200、350、500 及 650 mm 之條件下皆無淹水潛勢；本次團隊再依「嘉義市防災資訊網」確認最大降雨延時 6 小時 350 mm、12 小時 400 mm 及 24 小時 650 mm 之條件下亦無淹水潛勢，顯示預定用地淹水可能性較低。惟查鹿寮里於民國 90 年 7 月桃芝颱風、99 年 9 月萊羅克颱風有淹水紀錄，故團隊將於招商文件充分揭露前揭情事，並於興建基本需求書要求民間機構應充分考量淹水潛勢適度加高基地高程；此外應投保相關保險，以分散災害風險及可能對環境之衝擊。	-
2.	本促參計畫的各相關風險，建議要對爭議解決條款做詳實檢視與規劃，避免未來產生爭議。	感謝委員意見，針對本案已知之風險，於編纂招商文件階段，將先行規劃雙方之風險分攤，以避免爭議；對於未知之風險，將以招商文件中不可抗力及除外情事章節進行規範，以降低本案未來之履約爭議。	-
曾委員浩璽			
1.	優先定約權規定在 3-1 頁、5-12 頁、12-11 頁的內容有相異之處： (1)3-1 頁，優先約定資格：經主管機關評定營運績效良好（如營運績效至少 10 次為優等，且申請前 3 年應為優等者）之民間機構，得於營運	感謝委員意見，有關優先定約之規定已統一修正為「民間機構經主管機關評定營運績效優等(分數達 85 分以上)至少 10 次以上，且所有年度均獲評為營運績效合格者(分數達 70 分以上)，申請前 3 年應為優等者，得於營運期	3-1 5-12 12-10

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
	期限屆滿前提出優先約定申請。 (2)5-12 頁，民間機構營運期間營運績效「優等」至少 10 次以上，且所有年度均獲評為營運績效合格者（分數達 70 分以上），得於營運期限屆滿前 2 年起 3 個月內，向主辦機關申請優先約定。 (3)12-11 頁，民間機構營運契約期間，如有 10 個年度以上獲評為營運績效良好（分數達 80 分以上），且所有年度均獲評為營運績效合格者（分數達 70 分以上），得於營運期限屆滿前 2 年起 3 個月內，向主辦機關申請優先約定，逾期申請視同放棄約定。	限屆滿前 2 年起 3 個月內，向主辦機關申請優先定約，逾期申請視同放棄優先定約。」	
2.	本案初評有自償率不足的疑慮（1-5 頁），為確保本案具有招商誘因，因此擬採用《促參法》第 9-1 條，由主辦方依據民間機構實際處理之自收畜牧生物質數量給付每立方公尺 98 元（含稅）之有償服務費，以使本案達成自償標準。惟此一評估，是在自收畜牧生物質數量達每日 240 立方公尺作為計算基準所得之結果，但如有出現自收處理量不足的狀況時，則將難以達成自償標準。因此在計畫中是否可以說明應對本項疑慮時的處置措施，以提升招商的誘因。	感謝委員意見，對於自收處理量不足的狀況，於招商文件階段將區分是否可歸責於民間機構有不同之因應方式，例如倘自收處理量不足不可歸責於民間機構，則得採檢討投資契約(如調整權利金計收方式)等方式因應；如為可歸責於民間機構所致，則由民間機構自行承擔，以明確雙方權利義務並提升本案招商誘因。 本案畜牧有償服務費率 98 元係按生物質處理量計算，生物質處理量越多對計畫營運穩定性越高，本案計畫自償性之收入來源除有償處理項目外，尚包含廚餘處理收入、農廢處理收入等項，是以對計畫自償標準將以計畫整體性收支進行檢討，故除於投標階段將請民間機構提出料源營運規劃及料源不足的處理措施外，另將於招商	-

項次	委員意見	意見回覆	對應章節
		文件研定費率調整機制以因應處理量變動並增加招商誘因。	
3.	近年營建成本波動劇烈，當興建成本之變動率超過本案分析之所設定之條件（8-17 頁）時，對本案招商衝擊之因應是否有相關的對策？	感謝委員意見，經查行政院主計總處物價統計資料庫公布近三年營造工程總指數(112 年 109.23、113 年 111.40、114 年 112.27)變化幅度尚屬平穩；且本案於可行性評估階段時依工程量體計算興建費用時亦採用較保守(較高)費用，每單位建造費用已較近年同性質他案(如花蓮璞石閣、台南台以八翁)為高。此外，本案興建期間較短(2 年)且所編列興建成本已有考量物價變動情形，參酌目前促參案件執方式，倘若興建成本變動巨幅波動將透過投資契約費率或爭議機制以使本案穩定經營。	-
王委員裕仁			
1.	P8-6，營運收入，農廢及廚餘皆假設 365 天營運是否合理？收費標準是否隨時間調整？	感謝委員意見，考量實際操作案例可於各系統分別檢修狀況下減少全場停機狀況，並可藉由調整厭氧消化系統停留時間調節進場生物質，故其他共消化料源以 365 天計算，以達全場持續營運效能。 另共消化料源收費標準考量其受市場機制、政策影響，為避免過度樂觀營運收入，團隊以目前市場行情並考量價格波動，以較保守之價格試算，並假設營運期間不隨時間調整。 此外，已規劃於招商文件要求民間申請人提出整廠停止操作或降載時進場生物質之處置方式以妥善因應。	-

項次	委員意見	意見回覆	對應章節
2.	剩食、廚餘之數量 (目前市場狀況?)	感謝委員意見，本案於可行性評估階段進行料源相關市場調查，項目包含果菜殘渣、廢酒糟、酒粕、酒精醪及廚餘等適合共消化之有機物質。其中近五年嘉義市廚餘之事業申報量平均約為 557 公噸。	1-3
3.	是否需要出流管制計劃?	感謝委員意見，本案預定用地面積為 7,346.37 平方公尺，尚未達「出流管制計畫書與規劃書審核監督及免辦認定辦法」第 2 條規定之 1 公頃；惟預定用地位於嘉義市都市計畫之農業區，須依前揭辦法第 2-1 條「土地開發利用屬建築法第九條第一款前段所稱新建造之建築物且基地全部位於都市計畫區內，其面積達零點二公頃以上者，義務人應提出出流管制計畫書，…」規定提出出流管制計畫書，並辦理相關作業。	-
4.	基地調查 (淹水潛勢? 地震帶? 地質?)	感謝委員意見，本案預定用地位於嘉義市東區鹿寮里八掌段 844 及 845 地號，可行性評估報告時即依據國家災害防救科技中心之 3D 災害潛勢地圖評估場址淹水潛勢，以降雨延時 24 小時之 200、350、500 及 650 mm 之條件下皆無淹水潛勢；本次團隊再依「嘉義市防災資訊網」確認最大降雨延時 6 小時 350 mm、12 小時 400 mm 及 24 小時 650 mm 之條件下亦無淹水潛勢，顯示預定用地淹水可能性較低。惟查鹿寮里於民國 90 年 7 月桃芝颱風、99 年 9 月萊羅克颱風有淹水紀錄，故團隊將於招商文件充分揭露前揭情事，並於興建基本需求書要求民間機構應	-

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
		充分考量淹水潛勢適度加高基地高程；此外應投保相關保險，以分散災害風險及可能對環境之衝擊。 依「嘉義市防災資訊網」防災電子圖資，預定用地震災災害風險度為「非常低」(如圖 1)。另於可行性評估報告時即參考經濟部地質調查及礦業管理中心之工程地質探勘資料庫，選用 113 年 10 月赤蘭溪水源運用工程可行性規劃之鑽探點位 BH-4 調查資料，該點位鄰近廠址，鑽探深度約 20 公尺。依據鑽探調查資料顯示，該區域地層主要分為四個層次，表面為混凝土鋪面回填層，底下分別為卵礫石夾棕黃色細砂層、灰色泥岩夾泥質砂岩層、灰色泥質砂岩夾泥岩及砂岩層及灰色泥岩夾泥質砂岩層；前揭鑽探資料已於可行性評估報告核定後公開。	
5.	經費是否包含發電相關設備？	感謝委員意見，沼氣發電機等相關設備興建經費已包含於直接工程費中「厭氧系統及沼渣資源化工程」，以 1,800 萬元估算。	-
6.	機關年給付金額是否會隨時間調整？	感謝委員意見，本案機關年度給付金額並非固定總額，而係依「實際符合契約條件之有償處理量乘以契約服務費率」計算，依目前財務規劃，機關給付鄰近畜牧生物質有償服務費率為 98 元/CMD，並已納入約 1.5%物價調整假設，故契約期間前揭費率原則不會調整。	8.6.1
7.	日處理量之預估是否合理？	感謝委員意見，本案主要處理畜牧生物質，其產生量受豬隻數量及畜舍型式影響。國內常見之畜舍型式可分為 6	-

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
		種，包括傳統平面沖洗式(常見畜舍型式)、傳統後段浸水式、墊料式、開放式高床及密閉式高床等。根據農業部畜產試驗所之「畜產研究-三段式處理對不同濃度養豬廢水之處理效果」資料顯示，傳統平面沖洗式畜舍，每頭肉豬每日廢水產水量為 30 L，另根據畜產試驗所之「地面結構對涼季豬隻生長性能與豬舍廢水量及水質之影響」等資料顯示，高床式畜舍，每頭肉豬每日廢水產水量為 20 L。考量未來政策趨勢畜牧場改為高床式畜舍達 50%以上為目標，同時根據本案周圍除肉豬外，含飼養仔豬與一貫場，根據蘇天明(2009)資料顯示，仔豬之排泄量約為肉豬之 50%，故統合異地飼養之數據綜整考量後，本案以每頭豬每日廢水產水量 20 L 計算畜牧生物質產量。根據本案目標，本示範中心擬收受 15,000 頭豬之廢水，故設定本案設計水量為 300 CMD。	
曾委員迪華			
1.	請再具體說明疏伐木的來源、處理方法，以及再利用的途徑。	感謝委員意見，本案木質料源以嘉大校地或實驗林場於森林經營、林木撫育、修枝或疏伐作業中產生之疏伐木及斷枝等為原則。至其他公有林地產生之林業剩餘資材，得由申請人自行規劃並取得管理機關同意及完成法定程序後，始得納入本案料源，不列為現階段已確定之供應來源。處理方式如作為厭氧消化單元輔助原料；或經分選、破碎、乾燥及造粒等程序作為木質顆粒、生質燃料原料、土壤改良用材料	5.1

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
		或其他經法令核准之再利用產品。	
2.	請確本案零廢循環，是否仍有放流水排放以符合「放流水標準」。(P.4-5)	感謝委員意見，本案示範中心以生物質循環為主，故規劃沼渣沼液優先使用於農地澆灌；惟考量附近可供澆灌之農地有限，且為保留示範中心操作韌性，故要求民間機構設置廢水處理程序，經廢水處理程序後之處理水做為放流水排放，必須符合畜牧業之放流水標準。民間機構如可增加生物質農地澆灌量能即可減少進入廢水處理程序之量能以減少相關操作費用，藉以降低營運費用，促使民間機構考量生物質循環最大化。	-
3.	承上，請敘明沼渣、沼液之品質要求。	感謝委員意見，民間機構以厭氧發酵後之沼液沼渣作為農地澆灌使用前，依水污染防治措施及檢測申報管理辦法，須提送相關機關沼液沼渣地肥分使用計畫書，並檢附沼液沼渣分析報告及有害特性認定，採樣單位係委由環境部許可或農業部所屬試驗機構分析沼液沼渣之成分，依沼液沼渣特性及成分分析結果提送沼液沼渣檢測報告，確保沼液沼渣品質符合農地肥分使用。	-
4.	建議本示範中心的設計原則，宜符合操作彈性。具有備用單元動線規劃，便於維護保養、操作人員安全性，以及參訪。此外，水力設計和設備選用，以減少能耗為目標。	感謝委員意見，本案於可行性評估報告已規劃具可行性之技術方案及設計原則，於本先期計畫及後續招商文件規劃以滿足示範中心所需功能為前提，開放民間申請人自行設計規劃，以符合設計及操作彈性。 此外，考量示範中心選用厭氧消化程序如發生異常時重啟時程較長，為避免影響示範中心效能，針對厭氧消化	-

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
		槽及發電機均規劃至少 2 組以上，並將於招商文件中敘明；另有關維護保養、操作人員安全性及參訪需求，均將納入招商文件要求，以滿足相關需求。 另為充分展現示範中心之示範作用，將要求民間申請人考量綠建築及節能減碳理念，以最大化經濟及能源效益。	
5.	目前處理流程似未包括氮氣和磷回收的規劃，建議能進一步補充。	感謝委員意見，本案於可行性評估報告已規劃側流水 MAP 流體化床技術，可同步回收磷及氮氣製成鳥糞石，惟為保持設計及操作彈性，於先期計畫及招商文件將開放民間申請人自行設計規劃。	-
6.	有關水質監測、自動控制、物聯網和人工智慧操控、水質和廢棄物檢測實驗室、是否納入後續規劃設計請進一步說明。	感謝委員意見，將於招商文件之興建基本需求書要求民間申請人於設計規劃示範中心處理流程時應考量水質監測、自動控制及保留檢驗空間，以滿足示範中心基本需求；另有關物聯網及人工智慧操控則將列為甄審創意回饋加分項目。	-
7.	本案的經濟規模、市場行情，以促參方式進行，是否能具競爭力，並達到三方共贏的局面，建議在財務面能再詳細評估。	感謝委員意見，本案以促參有償 PPP 方式辦理，計畫收入來源較一般促參案件穩健，財務計畫評估結果係具計畫自償性及民間投資可行性，民間機構係可計畫投資回收並獲取投資利潤。	-
侯委員嘉洪			
1.	技術可行性(1-4)與 4.2.1 設計需求之特殊規範略有不同，請補充說明與其一致性，例如沼氣脫硫設備與廢水處理系統。	感謝委員意見，第一章技術可行性章節係彙整可行性評估報告規劃具可行性之方案。可行性評估方案綜整考量技術可行性、經濟效益及整體處理效	-

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
		能；惟考量本案係為促進民間參與公共建設，故先期規劃以滿足示範中心效能為前提，開放民間申請人自行規劃以引進民間技術及資金。	
2.	請強化分析多元料源之來源，以及其評估單位為體積或重量，以及對於財務收入影響。	感謝委員意見，本案規劃收受料源主要包含畜牧生物質、農業廢棄物及剩食類生物質等三大類，並開放民間機構收受部分比例多元料源。多元料源實務收運多以重量計價，惟為配合厭氧消化系統設計，共消化料源已依比重換算為體積處理量評估財務收入。	-
3.	請補充說明生物脫硫法之技術成熟度，以及濾床、滴濾塔、洗滌塔等型式。	感謝委員意見，本案於可行性評估報告規劃採用生物脫硫技術，目前已應用於沼氣發電機前處理、污水處理廠及有機生質能處理設施，屬國內外成熟且商業化之脫硫技術，具有運轉成本低、藥劑需求少及副產物可資源化利用等優點。 生物脫硫法技術型式可分為生物濾床式(Biofilter) 利用微生物附著於有機濾材表面分解硫化氫；生物滴濾塔(Biotrickling filter) 於填充濾材表面形成生物膜分解硫化氫，並以循環液持續滴流；生物洗滌塔(Bioscrubber) 結合液體吸收硫化氫及生物反應槽進行脫硫。 後續將以滿足功能需求為前提開放民間申請人自行規劃，以提高規劃彈性。	-
4.	請補充說明磷回收結晶流體化床之處理量體、技術成熟度，以及鳥糞石之去化管道。	感謝委員意見，本案於可行性評估報告規劃於厭氧消化後廢水處理段設置磷回收結晶流體化床，主要以降低氨氮及回收磷酸根形成鳥糞石（磷酸銨	-

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
		鎂)。其磷回收結晶流體化床處理量體約 150 CMD。 鳥糞石去化管道可作為磷肥及土壤改良材料。肥料業者可作為肥料的成份來源再製產品。農作物、果樹及景觀植栽肥培管理用途。 後續將以滿足功能需求為前提開放民間申請人自行規劃，以提高規劃彈性。	
5.	請補充說明廢水處理系統之放流水之水質標準與放流口，以及設計水量。另外，建議加強評估脫氮程序之碳源評估，以及 MBR 之必要性。	感謝委員意見，本案廢水處理系統放流水須符合畜牧廢水放流標準排放至八掌溪流域，其水質標準包含生化需氧量(BOD)<80 mg/L，化學需氧量(COD)<600 mg/L，懸浮固體(SS)<30 mg/L，硝酸鹽氮(NO³⁻)<50mg/L 等項目。廢水處理系統設計處理水量至少需 150 CMD 以上，以確保示範中心之操作韌性。 因厭氧消化後可利用有機碳源減少，脫氮程序評估需考量補充碳源需求(如消化液迴流等)；此外，民間機構如可增加生物質農地澆灌量能即可減少進入廢水處理程序之量能以減少相關操作費用，藉以降低營運費用，促使民間機構考量生物質循環最大化。 MBR 主要目的係為提升放流水穩定度及確保 SS 去除效率，尚有其必要性，惟後續將以滿足功能需求為前提開放民間申請人自行規劃，以提高規劃彈性。	-
6.	請強化說明嘉義大學在此案之角色，產學合作平台與跨領域人才之具體機制。	感謝委員意見，本案由嘉義大學提供場域設置畜牧生物質示範中心，產學合作平台採「產官學」合作架構，示範	-

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
		中心開始營運後，可提供嘉大人才與場域支持，串聯校內外資源，落實學用合一；跨領域人才培育則整合嘉大農學優勢，將示範中心導入為實作場域，並結合 USR 與地方共學，培育跨領域人才。本案已規劃於招商文件甄審項目明列創意回饋事項，要求民間申請人考量環境教育、嘉義大學與環境部合作建置示範場域之推廣規劃。	
7.	請強化此案之敏感性分析，以及風險因子之疊加影響。另外，可否納入料源收費之敏感性分析。	感謝委員意見，已於 8.1.9 節備註敏感性分析風險疊加影響相關說明，另料源收費之敏感影響項目為營業收入，爰以備註方式補充說明分析情形。	8-17
8.	請補充說明此案之料源貯存方式，以及運輸路徑、料源暫存區、空氣污染控制，以及相關環境影響減緩措施。	感謝委員意見，本案畜牧生物質以管線或槽車皆要求密閉運輸，進廠後直接進入前處理程序。 農業廢棄物及剩食生物質等共消化料源將設置室內卸料受料區及暫存區以 5 天計。 空氣污染控制措施如厭氧消化槽、進料收集槽及相關設施皆採密閉設計，降低臭味逸散風險；共消化料源卸料區、前處理區採室內操作設計，控制臭氣逸散，設有相關措施減緩環境影響。	-
嘉義大學邱主任秀貞			
1.	嘉大究竟承擔哪些責任？這是第一優先。 (1)報告列有主辦機關、執行機關、土地管理機關及民間機構，但應把各方責任整合成明確分工表。(頁 4-1 ~ 4-3、10-1、13-1)	感謝委員意見， (1) 本案主辦機關即環境部，負擔本案主要之契約責任(即政府承諾事項)為用地交付及成立單一窗口，換言之，環境部僅於未於簽約後 30 日內點交土地及未指定專責單位為	-

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
	(2)請明確列出環境部、嘉大與民間機構的權責，尤其涉及土地交付、許可申請、履約監督、污染事故及停機備援。嘉大需負擔哪些人力與經費？是否涉及最低供料量或其他保證？ 建議修正：將權責表納入先期計畫及後續契約，避免「協助辦理」變成學校長期承擔的未編列工作。	單一窗口時，始有違約之可能。 (2) 又因嘉義大學為本案之供地機關，嘉義大與環境部同負用地交付之責。 (3) 至於其他許可申請、協調民眾陳情抗議等為政府配合事項，僅為環境部依約協助事項，民間機構仍負有最終履約責任，環境部並不因未完成政府配合事項，負有契約責任。 (4) 本案規劃嘉大提供校內產生之生物質，係於公告招商時揭露基本量非最低供料量尚不涉及保證。 (5) 後續於招商文件編纂階段，將視招商需求與環境部討論後評估是否新增權責表。	
2.	財務只是勉強過門檻，不能只用「具財務可行性」帶過。 (1)請增加來料不足、工程超支、產氣不如預期與設備停機同時發生的情境分析，說明資金缺口由誰承擔，以及廠商退出時如何維持服務處理。 建議修正：請增加來料不足、工程超支、產氣不如預期與設備停機同時發生的情境分析，並說明資金缺口由誰承擔，以及廠商退出時如何維持處理服務。	感謝委員意見，公共建設以促參方式推動，其財務計畫須具財務效益及可行性，才可能以促參方式推動。本案因採政府給付有償服務費用推動，故以財務可行性為前提規劃有償服務費率及財務規劃。 來料不足、工程超支、產氣不如預期所對應之財務計畫影響項目係可歸納為營運收入變動(來料不足、產氣不如預期與停機等項)及興建成本超支(工程超支)，是以敏感性分析之營運收入及興建成本變動尚可說明情境發生之不利影響度。 促參案件係委託民間興建營運，是以資金缺口係由民間機構承擔，倘遇民間機構退出，將透過投資契約提前終止條件檢討責任歸屬並透過另行委外	-

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
		招商或強制接管方式維持處理服務。	
3.	有處理量，不等於有足夠的可產氣原料。 (1)報告提到 7 家有意願牧場、合計約 25,900 頭豬，但「有意願」仍須轉化為供料安排；每日 30 立方公尺農廢與 30 立方公尺剩食，亦需有具體來源。(頁 1-3、8-2) (2)請提供分來源的供料意向、實測水量與固體 / 有機質資料。每日 300 立方公尺的假設，如何對應實際有機負荷及產氣量？ 建議修正：附供料清冊、季節波動、TS / VS 或 COD 資料，以及不同原料配比的產氣驗證。水量大，未必代表能源產出高。	感謝委員意見， (1) 本案推動形式為促進民間參與公共建設，係依《促參法》第 42 條由政府自行規劃辦理。在此階段，政府之角色首重於客觀調查並充分揭露周邊潛在市場供需現況與料源底數，以作為評估本案技術規模與財務自償性之合理基準，並提供未來民間投資廠商作為投標評估與風險判斷之基礎資訊。 為解決畜牧業者普遍不善操作廢水處理系統之問題，本案可行性評估報告訪視具意願之 7 家畜牧場。其中畜牧業者提供加入本案前提與顧慮點，如「建立明確級距收費」及「設置專業洗車清消中心」，團隊均已納入本案整體規劃。爰此，未增加畜牧業者額外負擔之狀況下，未來加入本案意願具高度可行性。 考量實務上多元供料安排，涉及清運路線排程、進場收費標準、料源品質把關及雙方民事合約權利義務等商業運作機制，現階段規劃由民間機構自行與料源簽訂供料契約。 (2) 本案以收受 15,000 頭豬之廢水量規劃，並開放民間機構可將進流廢水之 20%以農業廢棄物、剩食類生物質或果菜廚餘替代，經以不同畜舍型式和養豬類型評估，以每頭豬每日廢水產水量 20 L 計算，本案	-

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
		設計水量為 300 CMD 計，其中 240CMD 為畜牧生物質、30 CMD 為農業廢棄物、30CMD 為剩食類生物質或果菜廚餘等料源。於可行性評估報告依據相關文獻設定各流水質，據以規劃本示範中心處理流程、計算產氣量及預估發電量。	
4.	沼渣沼液的去處，決定能不能真正實現循環。 (1)報告要求消化後至少 50%的生物質以再利用方式處理，但需說明計算基準；磷回收、肥料及農地利用不能只列技術名稱。(頁 4-3~4-5) (2)請明確定義 50%再利用率的分子與計量方式，並提出全年物質流、氮磷平衡、產品品質、接收場域及無法去化時的備援方案。 建議修正：列出沼渣、沼液、污泥及磷回收產品的量、儲存容量、接收端與處置成本，避免循環的最後一哩路留給嘉大。	感謝委員意見，本案示範中心以生物質循環為主，故規劃沼渣沼液優先使用於農地澆灌；惟考量附近可供澆灌之農地有限，且為保留示範中心操作韌性，故要求民間機構設置廢水處理程序，經廢水處理程序後之處理水做為放流水排放，必須符合畜牧業之放流水標準。民間機構如可增加生物質農地澆灌量能即可減少進入廢水處理程序之量能以減少相關操作費用，藉以降低營運費用，促使民間機構考量生物質循環最大化。故目前要求民間機構營運示範中心至少需將產出沼渣液之 50%用於農地澆灌，並將於招商文件要求民間機構提出相關規劃及緊急應變方案，確保示範中心順利營運無虞。	-
5.	嘉大的教學研發利益，要變成可履約的條件。 (1)報告強調人才培育與產學合作，但相較於處理量、收費及營運規定，教學研究權益仍需更具體。(頁 1-1~1-3、5-3) 建議修正：建立年度教學研發 KPI，並約定資料使用、論文發表、智慧財產權及試驗費用。	感謝委員意見，後續規劃於招商文件甄審項目明列創意回饋事項，要求民間申請人考量環境教育、嘉義大學與環境部合作建置示範場域之推廣規劃；另本案完成招商作業遴選民間機構建置營運示範中心後，其操作營運數據已可提供嘉義大學教學、研究使用。 此外，環境部與嘉義大學之合作契約	

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
		亦已明確約定後續民間機構繳納之超額權利金將與嘉義大學分潤。透過上述規劃確保嘉義大學教學研發之效益。	
6.	停機、污染事故與移轉後，學校如何不被迫接手？ (1)報告要求故障時優先接收嘉大及鄰近牧場生物質，但「優先接收」不代表已有安全儲存及替代處理能力；風險表亦列出移轉後承接經營能力風險。(頁 5-3、9-3~9-4、13-1) (2)停機時有多少天的緩衝容量？替代處理單位及費用由誰負責？期滿移轉給誰，是否包含污染清理、設備剩餘壽命及後續營運經費？ 建議修正：要求停機備援方案、污染應變通報、移轉性能標準與接續營運方案。	感謝委員意見，本案經遴選民間機構後，民間機構應負責示範中心之妥善營運及操作維護，如發生停機、污染事故時，如可歸責於民間機構即須由民間機構負責處理。另已於招商文件要求民間機構需考量緊急應變貯存及處置方式，確保嘉義大學產生之生物質去化無虞。 而民間機構營運示範中心屆期時須辦理移轉作業時，依投資契約權責係移轉予主辦機關(即環境部)，移轉前須辦理資產總檢查並執行移轉前功能測試作業，確認示範中心符合設定之功能標準，確保資產移轉予主辦機關時仍具備可持續營運之功能。	-
7.	頁 6-1、8-5 土地章列「公告地價 1,700 元 / 平方公尺」；租金試算採「公告地價 300 元 / 平方公尺」。建議要求：核對是否混用了公告土地現值與公告地價，附地政資料及租金計算依據。	感謝委員意見，依據「國有出租基地租金率調整方案」規定，土地租金係依土地申報地價計算，已於第八章附件補充公告地價相關資料及租金計畫依據供參。土地租金依 115 年公告地價為 350 元/平方公尺，經設定每 2 年地價上漲率為 3.03%，依前述土地租金計算結果，每年土地租金約在 7.7 萬元/年至 10.1 萬元/年。	-
8.	頁 8-4 水電費每年 80 萬元，主要以每日 700 度用電估算。建議要求：說明是否涵蓋廢水曝氣、MBR、攪拌、沼氣處理及全廠用水；售電量是毛發電	感謝委員意見，本案以規劃設置之必要設備計算每日用電量約 700 瓩及相關水電費，已包含厭氧消化處理程序、廢水處理程序及全廠需求。實際仍以	-

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
	量或扣除自用後的淨售電量。	民間機構最終設計設備運轉率為實際用電量支出，廠內發電量主要以全額躉售為民間申請人之營運售電收入。	
9.	頁 8-3~8-4 未另外列設備汰換成本，理由是已含於每年 360 萬元維修費。建議要求：提供 16 年設備更新計畫，確認發電機、膜組及主要機械的大修與汰換有足額編列。	感謝委員意見，已於招商文件要求申請人於投資計畫書納入「資產延壽計畫」，包括預計延壽設備之內容、數量、規格、預計辦理年度及金額等之說明；並於示範中心營運期間屆滿移轉前依投資契約辦理資產總檢查並執行移轉前功能測試作業，確認示範中心符合設定之功能標準。	-
10.	頁 8-2 財務表假設自第一營運年即達每日 300 立方公尺、每年 365 天。建議要求：補上啟動爬坡、歲修及非預期停機情境；區分每日設計能力與全年實際處理量。	感謝委員意見，目前規劃示範中心於興建期間須辦理試運轉作業，在試運轉期間即須導入畜牧生物質、共消化料源執行厭氧消化槽馴養作業，並於馴養完成後辦理功能測試確認示範中心效能已達設計標準，故營運第一年應可達規劃之處理量能。另考量實際操作案例可於各系統分別檢修狀況下減少全場停機狀況，並可藉由調整厭氧消化系統停留時間調節進場生物質，故其他共消化料源以 365 天計算，以達全場持續營運效能。	-
11.	頁 1-2、8-6 減碳與發電效益尚須完整的核算說明。建議要求：納入甲烷逸散、運輸、廠內用電及原有處理方式，明訂減碳成果歸屬，避免重複計入。	感謝委員意見，本案以生物質轉化為沼氣再生能源發電所產生綠電的減碳效益計算，其他項目由民間機構自行提出可納入溫室氣體自願減量專案管理；惟減碳效益不當然等同可交易之減量額度，需透過環境部專案註冊及額度核發，且應避免與再生能源躉售或再生能源憑證重複計算。如以再生能源躉售，則減碳效益依經濟部能源署每年公布之電力排碳係數計算。	-

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
12.	頁 6-3~6-4、10-1 土地涉及國有及市有權利，卻規劃租約簽訂後 30 天內交付？建議要求：列出土地授權、容許使用及相關許可的先決條件與時程，釐清延誤責任。	感謝委員意見，本案土地目前由嘉義大學管理中，且其上目前無地上物，為求本案順利招商及開發期程考量，於預評估、可行性評估及先期規劃階段，主辦機關及嘉義大學即可著手辦理土地交付之相關先行政程序，以待本案招商簽約後如期將土地點交予民間機構。另有關投資契約簽訂後點交土地之時程尚未定案，可依實際需求調整。	-
簡委員良達			
1.	請說明附屬設施廢木材資源化設施所產製的有價木質顆粒，是否有納入營運收入評估。	感謝委員意見，由於嘉義大學每年供給之疏伐木約 30~35 噸，製成有價木質顆粒或相關產品之效益較有限，為避免過度樂觀民間機構財務收入，目前暫未納入營運收入評估；惟仍保留民間機構規劃附屬事業擴大木質資材相關製程之可行性，如後續民間機構將其規劃為附屬事業，需另提出附屬事業計畫並獨立財務，以提升本案財務效益。	-
2.	沼液沼渣需再利用量達 50%以上，其去化管道為何？是否有足夠的去化土地，請說明。	感謝委員意見，沼液沼渣目前再利用途徑主要作為農地澆灌再利用，若以狼尾草做為澆灌對象初步評估約需 50 公頃面積之農地。示範中心附近可由民間機構與農地所有人簽約足以供澆灌之農地。惟考量附近可供澆灌之農地有限，且為保留示範中心操作韌性，故要求民間機構設置廢水處理程序，經廢水處理程序後之處理水做為放流水排放，必須符合畜牧業之放流水標準。民間機構如可增加生物質農地澆灌量能即可減少進入廢水處理程序之量能以減少相關操作費用，藉以降低	-

項次	委員意見	意見回覆	對應 章節
		營運費用，促使民間機構考量生物質循環最大化。	

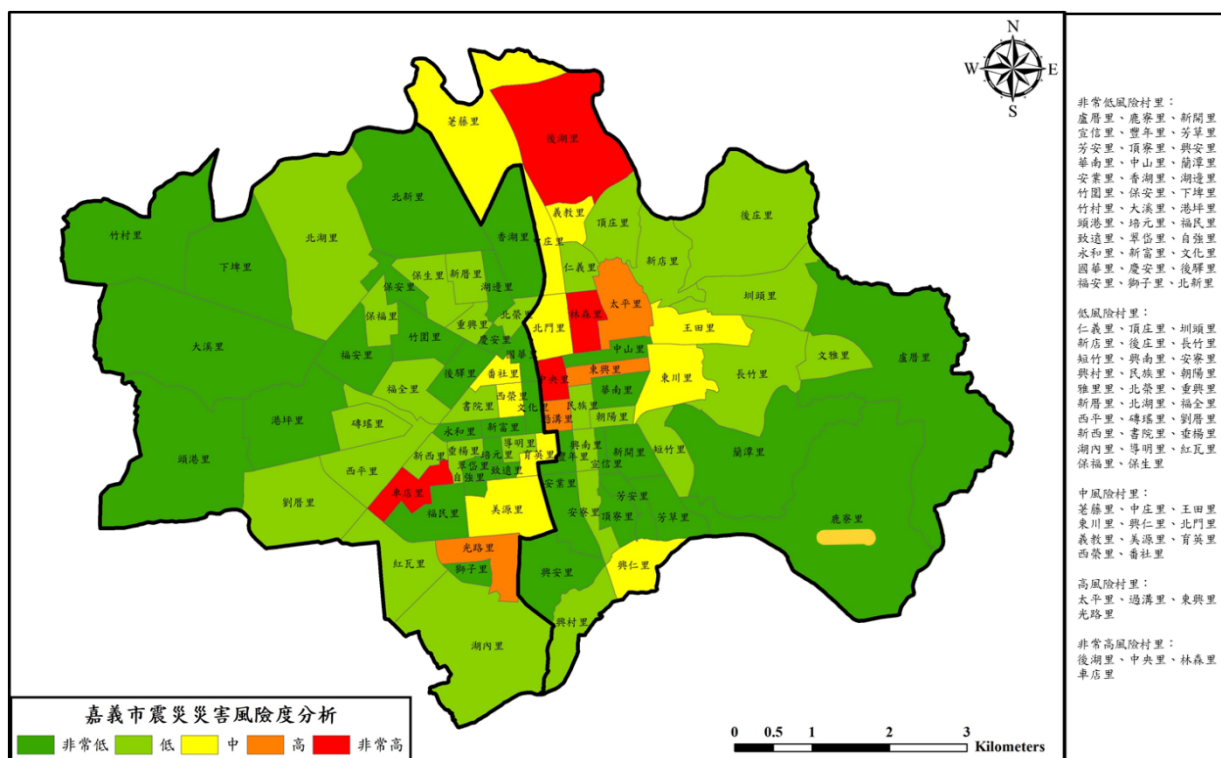


圖 1 嘉義市地震災害潛勢圖

資料來源：嘉義市防災資訊網，防災電子圖資



先期計畫 目錄

Contents

目錄.....	I
表目錄.....	VIII
圖目錄.....	X
第一章 可行性評估報告擇定計畫方案成果彙整.....	1-1
1.1 公共建設促進公共利益具體項目、內容及欲達成之目標.....	1-1
1.2 民間參與效益及政府效益.....	1-2
1.3 市場可行性.....	1-3
1.4 技術可行性.....	1-4
1.5 財務可行性.....	1-5
1.6 法律可行性.....	1-6
1.7 土地取得可行性.....	1-6
1.8 環境影響.....	1-7
1.9 國家安全及資通安全疑慮之威脅.....	1-8
1.10 民間參與可行性綜合評估.....	1-9
1.11 公聽會提出之建議或反對意見.....	1-10
1.12 其他事項.....	1-11
第二章 公共建設目的及民間參與方式.....	2-1
2.1 公共建設目的.....	2-1
2.1.1 計畫目標.....	2-1
2.1.2 透過民間參與方式欲達成之公共利益目標.....	2-1
2.2 公共建設類別及民間參與方式.....	2-2

2.2.1 公共建設之類別.....	2-2
2.2.2 民間參與公共建設之方式.....	2-3
第三章 民間參與期間及範圍.....	3-1
3.1 公共建設及附屬事業履約期間.....	3-1
3.1.1 興建及營運許可年限.....	3-1
3.1.2 優先定約權.....	3-1
3.2 公共建設及附屬事業營運範圍.....	3-2
3.2.1 營運範圍之界定.....	3-2
3.2.2 委託營運項目界定.....	3-3
第四章 興建.....	4-1
4.1 工程調查及規劃.....	4-1
4.1.1 分工原則.....	4-1
4.1.2 辦理方式.....	4-2
4.1.3 工程規劃時程.....	4-4
4.2 功能性要求或特殊規範.....	4-4
4.2.1 設計需求之特殊規範.....	4-4
4.2.2 設計成果審查機制.....	4-24
4.3 工程品質.....	4-25
4.3.1 工程品質管理作業.....	4-25
4.3.2 其他工程、職業安全及環境衛生作業.....	4-27
4.4 其他特殊考量.....	4-28
4.5 工程經費估算.....	4-30
第五章 營運.....	5-1
5.1 營運計畫.....	5-1
5.1.1 整體營運發展.....	5-1
5.1.2 費率標準與調整機制.....	5-5

5.2 營運期監督與管理.....	5-6
5.2.1 履約管理機構.....	5-6
5.2.2 營運績效評估機制.....	5-8
5.2.3 營運缺失處理.....	5-10
5.2.4 優先定約機制.....	5-12
5.3 營運期之時程規劃.....	5-12
5.4 營運特殊考量.....	5-12
5.5 營運期間自主管理.....	5-13
第六章 土地取得.....	6-1
6.1 土地權屬.....	6-1
6.2 土地取得方式及難易度分析.....	6-3
6.3 土地取得時程及成本.....	6-3
6.3.1 土地取得時程.....	6-3
6.3.2 土地取得成本.....	6-3
6.4 用地變更作業及程序.....	6-4
6.5 地上物拆遷及補償.....	6-4
6.6 其他配套措施.....	6-5
第七章 環境影響評估與開發許可.....	7-1
7.1 環境影響評估方式及時程.....	7-1
7.2 水土保持及相關開發審查機關有關開發規模、審查程序等.....	7-2
第八章 財務計畫.....	8-1
8.1 可行性評估財務規劃成果.....	8-1
8.1.1 基本假設參數.....	8-1
8.1.2 基本規劃資料.....	8-2
8.1.3 預計財務報表.....	8-8
8.1.4 自償能力.....	8-10

8.1.5 財務效益評估.....	8-12
8.1.6 政府有償取得公共服務經費評估	8-13
8.1.7 非自償部分補貼經費評估.....	8-14
8.1.8 融資可行性評估.....	8-14
8.1.9 敏感性分析.....	8-17
8.2 土地租金規劃.....	8-18
8.2.1 興建期及營運期土地租金計收時點及計算方式	8-18
8.2.2 土地租金減收機制.....	8-18
8.3 權利金規劃.....	8-18
8.3.1 權利金收取方式.....	8-19
8.3.2 權利金繳付方式及時間.....	8-19
8.3.3 遲延給付利息.....	8-19
8.3.4 檢討時機.....	8-19
8.4 自償能力	8-20
8.4.1 自償能力分析.....	8-20
8.4.2 政府有償取得公共服務前後自償能力分析	8-20
8.5 民間資金籌措規劃.....	8-21
8.5.1 資金需求及來源.....	8-21
8.5.2 自有資金籌措規劃.....	8-21
8.5.3 融資資金籌措規劃.....	8-21
8.6 政府財源規劃.....	8-22
8.6.1 政府負擔經費項目內容.....	8-22
8.6.2 預算來源規劃.....	8-24
8.7 租稅優惠.....	8-24
第九章 風險配置.....	9-1
9.1 計畫各階段風險項目評估結果.....	9-1

9.1.1 興建階段風險項目評估結果	9-1
9.1.2 營運階段風險項目評估結果	9-1
9.1.3 移轉階段風險項目評估結果	9-2
9.1.4 不可抗力風險.....	9-3
9.1.5 風險分擔方式.....	9-3
9.2 風險因應策略.....	9-5
9.3 保險規劃.....	9-7
第十章 政府承諾與配合事項.....	10-1
10.1 政府承諾事項、完成程度及時程.....	10-1
10.1.1 政府承諾事項.....	10-1
10.1.2 完成程度及時程規劃.....	10-1
10.2 政府配合事項、完成程度及時程.....	10-2
10.2.1 政府配合事項.....	10-2
10.2.2 完成程度及時程規劃.....	10-3
第十一章 附屬事業.....	11-1
11.1 附屬事業目的.....	11-1
11.2 附屬事業項目及內容.....	11-1
11.2.1 附屬事業容許項目與土地使用調整	11-1
11.2.2 附屬事業期限與申請時機.....	11-1
11.2.3 附屬事業審查機制.....	11-2
11.2.4 附屬事業管理機制.....	11-3
第十二章 履約管理.....	12-1
12.1 履約管理機制.....	12-1
12.1.1 履約管理組織與方式.....	12-1
12.1.2 履約管理內容.....	12-3
12.1.3 財務檢查機制.....	12-4

12.1.4 履約管理會議.....	12-5
12.1.5 施工與經營不善之處理及關係人介入	12-5
12.1.6 接管營運機制.....	12-6
12.2 營運績效評定.....	12-7
12.2.1 營運績效評定作業辦法.....	12-8
12.2.2 優先定約規範.....	12-10
12.3 協調會籌組.....	12-11
12.3.1 協調會組成時機.....	12-12
12.3.2 協調會任務、委員選任及協調程序	12-12
12.4 促參履約爭議調解.....	12-14
12.4.1 履約爭議調解規則.....	12-14
12.4.2 履約爭議調解費用.....	12-15
第十三章 移轉.....	13-1
13.1 點交規劃.....	13-1
13.1.1 點交期程規劃.....	13-1
13.1.2 點交資產標的與配套作業.....	13-1
13.2 資產總檢查計畫.....	13-2
13.3 營運期限屆滿時之移轉計畫.....	13-2
13.3.1 移轉營運資產標的.....	13-3
13.3.2 移轉營運資產程序.....	13-3
13.3.3 移轉營運資產條件及計價.....	13-4
13.3.4 移轉前後之權利義務.....	13-5
13.4 營運期限屆滿前之移轉計畫.....	13-6
13.4.1 移轉資產項目及狀態.....	13-6
13.4.2 移轉發生原因及有償/無償之判定	13-6
13.4.3 有償移轉資產之計價方式.....	13-7

13.5 資產清冊建立及管理.....	13-7
13.5.1 定期編製資產清冊.....	13-7
13.5.2 定期盤點資產.....	13-7
第十四章 後續作業事項及期程.....	14-1
14.1 後續作業事項.....	14-1
14.2 後續作業時程.....	14-2
第十五章 其他事項.....	15-1
15.1 公聽會提出建議及反對意見之處理說明.....	15-1
15.2 先期計畫書之審查與公開.....	15-2
15.3 經核定之建設及財務計畫.....	15-3

附錄

附錄一 建設及財務計畫



表目錄

Tables

表 3.2-1 嘉義大學示範中心預定用地之土地資料	3-2
表 4.5-1 示範中心預估興建經費.....	4-30
表 6.1-1 生物質淨零循環試驗廠廠址規劃用地資料表	6-1
表 8.1-1 基本假設與參數.....	8-1
表 8.1-2 示範中心年處理量規劃.....	8-2
表 8.1-3 示範中心分年工程經費.....	8-3
表 8.1-4 營運成本假設.....	8-4
表 8.1-5 營運收入假設.....	8-6
表 8.1-6 預估損益表.....	8-8
表 8.1-7 預估資產負債表.....	8-9
表 8.1-8 預估現金流量表.....	8-9
表 8.1-9 評估期間現金流入現值總額-未計入政府有償付費	8-10
表 8.1-10 評估期間現金流出現值總額	8-11
表 8.1-11 評估期間現金流入現值總額-計入政府有償付費	8-12
表 8.1-12 有償服務費財務效益情境分析	8-12
表 8.1-13 政府分年有償服務費.....	8-13
表 8.1-14 資金運用表.....	8-15
表 8.1-15 融資年期及還款方式.....	8-15
表 8.1-16 融資可行性相關指標.....	8-16
表 8.1-17 敏感度分析.....	8-17
表 8.6-1 政府分年經費支出表.....	8-23
表 8.7-1 民間機構參與公共建設享有相關優惠措施	8-24

表 9.1-1 風險分擔分析表.....	9-4
表 9.2-1 風險因應或減輕策略分析表	9-5
表 12.1-1 履約管理組織之主要工作項目(1/2).....	12-3
表 12.1-1 履約管理組織之主要工作項目(2/2).....	12-4
表 15.1-1 公聽會民眾意見及回覆彙整表	15-1



圖目錄

Figures

圖 3.2-1 計畫用地地籍圖.....	3-2
圖 4.1-1 本案建議辦理期程規劃.....	4-4
圖 6.1-1 示範中心位置示意圖.....	6-2
圖 6.1-2 示範中心廠址現況.....	6-2
圖 12.1-1 履約管理組織架構.....	12-2
圖 14.2-1 預估作業時程.....	14-3



環境部
Ministry of Environment

1

可行性評估報告擇定計畫方案 成果彙整



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



Stantec

美商傑明工程顧問(股)台灣分公司
Stantec Consulting Services Inc



第一章 可行性評估報告擇定計畫方案成果彙整

Chapter 1

1.1 公共建設促進公共利益具體項目、內容及欲達成之目標

本計畫係為因應國家「淨零轉型 12 項關鍵戰略」中「資源循環零廢棄」之政策，由環境部與國立嘉義大學(以下簡稱嘉義大學)合作，於嘉大蘭潭校區之特定場域(嘉義市八掌段 844 及 845 地號)推動設置「生物質零廢循環研發示範中心」(以下簡稱示範中心)，依《促進民間參與公共建設法》(以下簡稱促參法)其定位為「環境污染防治設施」及「農業及資源循環再利用設施」。

示範中心規劃導入成熟之厭氧共消化技術，處理量能設計為每日 300 立方公尺，主要收受相當於 15,000 頭豬隻所產出之畜牧生物質，並併同處理具共消化效益之農業廢棄物、剩食類生物質及嘉義大學校內之木質剩餘物。廠區將建置密閉式厭氧消化槽、沼氣純化與發電機組、水處理及資源化等相關設施設備。

欲達成之目標本案因應全球淨零趨勢與國家「資源循環零廢棄」之關鍵戰略，欲達成之公共利益目標包含：

1. 削減畜牧廢水污染，提升水體環境：透過區域整合去化與共消化機制，妥善處理嘉義地區中小型畜牧場及主辦機關校內之畜牧生物質，有效削減排入河川之污染負荷，改善八掌溪區域水體水質，降低畜牧業因放流水未達標之營運風險。
2. 推動廢轉能，落實綠能政策：將高濃度有機廢棄物（含畜牧生物質、剩食類生物質及農業廢棄物等）透過厭氧共消化技術轉化為沼氣，進行純化產生綠電，進而達成實質節能減碳與溫室氣體減量之效益。同時，消化後之沼液沼渣可回饋農地使用，減少化學肥料開支，形成農業資源零廢棄之正向循環。
3. 建構產學合作平台，培育跨域綠領人才：結合主辦機關動物科學系及環境工程等跨領域學科之研究資源，將示範中心打造為「教育實作場域與技術示範平台」，提供學生實

廠觀摩、熟悉操作流程及學習相關技術，強化理論與實務之結合，培育具備循環經濟與再生能源實務經驗之專業人才，促進地方創生。

1.2 民間參與效益及政府效益

本案依據《促參法》，規劃採 BOT 結合有償取得公共服務（有償 PPP）機制辦理。透過公私協力，預期可達成以下量化與實質效益：

1. 政府效益

- (1) 緩解政府財政支出負擔：由民間機構承擔前期投資，預計吸引民間投入興建成本約 3.52 億元，可大幅減輕主辦機關短期龐大經費之籌措負擔，避免排擠其他公共建設經費，並保留更多財政資源以支應其他公共政策需求。
- (2) 增加財政收入：於 18 年特許期間（含興建期 2 年與營運期 16 年），本案預估可為政府創造營利事業所得稅約 4,682 萬元，以及依法計收之土地租金約 135 萬元之實質財政收益。
- (3) 提升公共服務質量與效率：導入民間企業靈活之經營模式、專業技術與創新思維，降低設施營運中斷風險；且由民間自負盈虧，除可減少機關人事支出及行政管理負擔外，主辦機關亦得藉由促參利潤共享機制，進一步增進財政收入。

2. 民間參與效益

- (1) 創造在地就業與經濟活絡：自規劃、設計、施工至長達 16 年之營運各階段，將帶動畜牧、環工、機電與後勤支援產業鏈。營運階段預計將聘用約 12 名專業管理及輪值操作人力，並優先以當地居民為考量，促進地方就業與經濟發展。
- (2) 污染削減與落實綠能轉型：本示範中心設計處理容量為每日 300 立方公尺，將高濃度之有機廢棄物及畜牧生物質妥善去化，並轉化為沼氣再生能源發電。估算每年可產出再生能源約 230 萬度綠電，相當於年減碳量約 1,090 噸 CO_{2e}，達成水污染削減與綠能增益之雙重效益。
- (3) 擴充產學研發與實務教學量能：提供嘉義大學「教育實作場域與技術示範平台」，有助於整合傳統農業、生物科技、動物科學及環境工程等跨領域學科。此外，校內

動物試驗場所產出之畜牧生物質將交由民間機構「無償處理」，有效解決校園生物質去化問題，培育我國循環經濟專業人才。

- (4) 建立畜牧生物質穩定去化管道：提供在地畜牧業者合法、專業之區域整合去化途徑，將畜牧生物質從污染產生端轉換成資源供應端。厭氧消化後生成之沼渣沼液，可作為有機農業替代肥料，減少農民化學肥料開支，形成農業資源零廢棄之正向循環。

1.3 市場可行性

本案經綜合評估嘉義地區之畜牧產業發展趨勢、周邊有機廢棄物產量及潛在投資廠商意向，其市場可行性具體表現在以下三大面向：

1. 畜牧生物質市場需求強勁與業者參與意願極高

依據產業趨勢分析，嘉義縣市養豬產業結構逐漸呈現「M 型化」，中小型畜牧場因缺乏經濟規模，難以獨自負擔高昂之廢水處理設施重置成本與水污費。面對日益嚴格的放流水標準與資源化法規，畜牧業者對於將畜牧生物質委外進行「區域整合去化」之需求極高。

為精確掌握料源，針對距離示範中心半徑 5 公里內可提供料源之畜牧場進行實地訪視，受訪之 7 家畜牧場均明確表示具備參與本案之意願。經盤點，前述畜牧場實際在養豬隻總量合計高達 25,900 頭，已遠超每日收受 300 立方公尺之畜牧生物質（約等同 15,000 頭豬隻產出量）之需求，足證本案之料源供給具有極高之穩定性與市場開發潛力。

2. 具備多元共消化料源優勢

為提升厭氧系統之碳氮比（C/N）與沼氣產量，本案設計水量為 300 CMD，其中 30 立方公尺可收受剩食類生物質及 30 立方公尺可收受農業廢棄物進行共消化。嘉義縣市近年剩食類生物質回收量穩定（年平均逾 19,000 公噸），且具備豐富之果菜殘渣與釀酒副產物等事業廢棄物。此外，嘉義大學校內亦可穩定提供疏伐木之木質資材作為輔助料源，其互補性大幅提升供給韌性。

3. 潛在廠商投資意願明確

經針對水務、能源及生質能領域之潛在廠商進行問卷調查，多數廠商對本案之「整合去化」模式與附屬事業發展抱持正面態度。16 份回收問卷中，有 5 家明確表達投資興建意願，8 家積極評估中，顯示本案在確保合理有償服務費率及營運權保障之前提下，具備實質之招商市場吸引力。

1.4 技術可行性

本案廠址選定於嘉義市八掌段 844 及 845 地號，面積約 0.73 公頃，經評估其地質結構穩定、排水良好且淹水潛勢低，具備優良之建廠條件。示範中心之核心技術與處理流程經審慎評估，其技術可行性具體展現於以下三大面向：

1. 具備高產氣效能之厭氧共消化技術

考量畜牧生物質總固體物濃度較低之特性，本案主體採「中溫濕式厭氧消化」技術（35°C），兼顧能耗節約與微生物系統之穩定性。槽體規劃為立式鋼筋混凝土結構，搭配機械式外部循環泵攪拌，以提升槽內混合效率與維修安全性。此外，系統設計每日收受 240 立方公尺畜牧生物質，並併同收受 60 立方公尺之剩食類生物質及農業廢棄物進行「共消化」，有效優化碳氮比（C/N）並大幅提升甲烷產氣量。

2. 穩定且低污染之沼氣純化與發電單元

針對沼氣中具腐蝕性之硫化氫，本案選用去除效率高、運轉成本低且無二次污染之「生物脫硫法」進行純化；後端發電設備則配置「微渦輪型」沼氣發電機組，具備發電效率高、噪音低且可連續運轉等優勢，能將廢轉能效益最大化。

3. 創新磷回收與嚴格放流水把關

為確保放流水質符合法規標準並落實資源循環，本案導入多項先進環工技術：

- (1) 磷回收資源化：消化液經固液分離後，導入 MAP 流體化床（磷回收結晶流體化床），透過添加鎂鹽生成具高經濟價值之「鳥糞石」肥料，同時降低廢水端之氨氮負荷。

- (2) 深度脫硝與膜濾池（MBR）技術：針對高濃度氨氮，廢水處理單元採「AOAO 接觸氧化與活性污泥程序」進行深度硝化與脫硝反應，末端結合膜濾池（MBR）進行固液分離，確保最終放流水能穩定低於法規限值，並安全放流或做為次級用水澆灌。

1.5 財務可行性

本案經財務模型精算，考量單純處理畜牧生物質因處理成本偏高且收入有限，若僅採用 BOT 模式將面臨自償性不足（自償率約 90.7%）之挑戰。為確保本案具備實質招商誘因，本計畫採用 BOT 結合《促參法》第 9-1 條「有償取得公共服務（有償 PPP）」機制辦理，其財務可行性分析如下：

1. 建設經費與特許年期規劃

本計畫預估民間機構投入之興建總成本約新台幣 3.52 億元（含稅及相關準備金），特許期間規劃為 18 年，包含興建期 2 年及營運期 16 年。

2. 多元化營運收入與有償服務費機制

營運收入包含：自收畜牧生物質處理費、剩食類生物質及農業廢棄物處理費及售電收入，針對自償性缺口，主辦機關將依據民間機構實際處理之自收畜牧生物質數量，依《促參法》第 9-1 條給付每立方公尺 98 元（含稅）之「有償服務費」，以確保民間機構獲得合理利潤，並維持設施高水準運作。

3. 財務效益評估指標達標

在計入主辦機關之有償服務費後，本案財務效益指標均表現優良：

- (1) 計畫自償能力（SLR）：提升至 100.44%，達完全自償標準。
- (2) 股權內部報酬率（Equity IRR）：達 8.79%，符合一般促參案件投資人對合理投資報酬率之要求（大於 8%）。
- (3) 投資回收年期：折現後計畫與股權回收年期均為 16 年，可於特許營運期滿前順利回收投資成本。

綜合上述財務指標，本案建立權利金機制、開放附屬事業，在兼顧政府財政負擔與民間投資誘因之平衡下，具備高度之財務可行性。

1.6 法律可行性

本案依據《促參法》及相關目的事業法規進行適法性評估，確認具備完全之法律可行性，具體說明如下：

1. 公共建設類別與主辦機關

本案核心目標為畜牧生物質處理及資源再利用，依法定位兼具促參法第 3 條規定之「環境污染防治設施」及「農業及資源循環再利用設施」之雙重性質。本案由主辦機關依相關法規推動辦理，法源依據明確。

2. 民間參與方式

經財務可行性評估，為確保營運具備足夠自償性並降低廠商投資風險，本案規劃採 BOT 模式結合促參法第 9-1 條「有償取得公共服務（有償 PPP）」機制辦理，符合現行法規授權之參與模式。

3. 具備重大公共建設適用性

示範中心如經認定屬廢棄物貯存、清除、處理或再利用設施，且預估投資總額（不含土地）達新臺幣 1 億元以上時，即屬促參法之「重大公共建設」。未來得標之民間機構得依法享有五年免徵營利事業所得稅、投資支出抵減、進口機具設備關稅優惠等租稅與融資優惠，具備實質之招商誘因。

1.7 土地取得可行性

本案廠址選定於嘉義市八掌段 844 及 845 地號，總面積約 0.73 公頃。其土地取得可行性具備以下優勢：

1. 產權單一，依法可即時開發：

該用地將由嘉義大學提供，土地權屬全數為公有土地，其中 85%為國有土地、15%為市有土地，土地使用分區用地以「嘉義市土地使用分區查訊服務系統」確認為 111

年公告「變更嘉義市都市計畫主要計畫（第二次通盤檢討）（第一階段）」中屬都市計畫地區之農業區，土地管理機關為國立嘉義大學；另依據「嘉義市都市計畫保護區農業區土地使用審查要點」規定，農業區依法可設置為農業產銷必要設施或廢（污）水處理設施，與示範中心性質相符，且先前已拜會嘉義市政府說明示範中心推動事宜，後續應可依「嘉義市都市計畫保護區農業區土地使用審查要點」申請土地核准使用許可。

2. 土地取得時程及成本：

本案基地用地由嘉義大學統一管理，無須辦理土地徵收、拆遷或補償作業，土地取得障礙相對低。依據環境部與嘉義大學簽訂之合作契約，後續於環境部完成招商作業遴選本案民間機構後，由嘉義大學提供用地設定地上權予民間機構並簽訂地上權契約。

土地租金之計收方式，規劃將以「國立嘉義大學場地設備管理收入之收支要點」第三點，場地設備如提供校外單位長期使用或委外經營者，其收費訂定不得低於行政院頒訂「國有出租基地租金率調整方案」之標準，並按該辦法第二條，針對獎勵民間投資興辦公共設施使用者，依照土地申報地價年息 5%之六折計收租金。

1.8 環境影響

本案屬環境影響評估之開發行為，惟開發規模尚未達應實施環境影響評估之各項規定，初步評估應免實施環境影響評估。而為確保周邊環境品質，本案於規劃階段已針對各項環境因子進行嚴謹評估，並將透過適當工程設計將影響降至最低：

1. 水體環境保護與民生用水保障

廠址位處蘭潭、仁義潭水庫之下游，於地理與水文環境上具實質隔離性，無影響飲用水源之虞。示範中心設有先進之廢水處理單元，其放流水質標準將嚴格控管，有助於實質削減區域污染，對改善八掌溪之河川水質具有正面效益。

2. 空氣品質與異味零溢散防護

本案處理核心技術為密閉式厭氧消化，無燃燒排煙之空污風險。為達成異味零溢散之目標，針對畜牧生物質之運輸方式，依據產生地採不同規劃，於校內產生者以管線輸送，校外鄰近畜牧場產生者則以密閉式槽車運送；此外，廠區出入口均設置洗車清消隧道，且投料點設置於雙層負壓控制單元中，處理流程亦配置多階式化學洗滌塔耦合生物濾床，能有效根除酸腐味。

3. 節能減碳與綠建築標章

為落實 2050 淨零建築願景，示範中心之建築設計將導入綠建築手法。未來將要求民間機構評估申請「綠建築標章（EEWH）」與「建築能效標示」，並推動產出之鳥糞石（磷回收）、沼渣沼液等副產物取得「循環經濟產品認證」，確保廠區成為符合資源循環零廢棄之指標性綠能設施。

1.9 國家安全及資通安全疑慮之威脅

本示範中心之營運穩定性，攸關區域畜牧生物質循環系統之運作與高污染源轉化為有價資源之成效。針對國家與資通安全之評估與防護規劃如下：

1. 資通安全風險評估與分級：

本案之功能屬性應屬「水資源及能源關鍵基礎設施」，於營運期間高度仰賴機電儀控與自動化控制系統（含設備運轉與水質監測），進行流程控制與數據傳輸，若遭網路攻擊、惡意程式入侵或未授權存取，恐導致處理流程異常或放流水不合格。另依據「資通安全責任等級分級辦法」，本案業務範圍涉及地區性基礎設施事項，資通安全責任等級評估為 A 級，應依相關應辦事項辦理對應措施，惟本案獨立於主管機關（環境部）之外，規劃依促參程序遴選事宜之民間機構興建並營運，對環境部運作應尚無直接影響之虞，且經評估後資通安全尚屬可控，風險程度則在可接受範圍內。

2. 防護因應對策：

未來將嚴格要求得標之民間機構，落實資通安全維護計畫，導入完善之實體與網路邊界防護措施，並嚴禁使用具國家安全疑慮之軟硬體設備；同時需明確界定委外廠商之存取權限與事件通報機制，確保示範中心之營運韌性與資訊安全。

1.10 民間參與可行性綜合評估

本案經綜合市場、技術、法律、土地、環境及財務等六大面向進行審慎分析，確認嘉義大學生物質零廢循環研發示範中心採「民間參與（BOT 結合有償 PPP 模式）」推動，具備高度之可行性與公共效益。各項可行性評估綜合成果彙整如下：

1. 市場可行性：料源穩定且具擴充潛力經市場調查顯示，鄰近畜牧業者對於參與區域整合去化與共同處理之意願極高，可確保穩定之畜牧生物質供給。此外，本案規劃開放民間機構自主收受剩食類生物質、農業廢棄物或酒糟等性質相近且適合厭氧消化之料源，並結合嘉義大學校內之木質剩餘物以調整碳氮比；在多元料源互補與剩食類生物質禁養豬政策的推動下，嘉義地區之料源具備長期穩定性與充足性，顯示本案具備強大之市場需求與興建必要性。
2. 技術可行性：成熟工法與高效資源化本案核心採用國內外均有豐富運轉實績之「厭氧共消化技術」，處理量能達每日 300 立方公尺（可處理至少 15,000 頭豬隻產出量）。處理流程已妥善考量嘉義地區現況，搭配生物脫硫、微渦輪發電機組、磷回收流體化床（產出鳥糞石）及 MBR 膜濾池等先進工法，確保放流水質達標及資源回收效益最大化，具備充分之技術可行性。
3. 財務可行性：創新促參機制保障投資誘因考量單純處理畜牧生物質面臨處理成本偏高且收入有限、自償性不足之挑戰，本案創新採用「BOT 模式」結合《促參法》第 9-1 條「有償取得公共服務（有償 PPP）」機制辦理。經財務模型試算，在主辦機關給付合理之有償服務費下，計畫自償能力可提升至 100.44%，股權內部報酬率(IRR)達 8.79%，且折現後回收年期為 16 年，具備實質之投資誘因與財務可行性。

4. 法律可行性：法規授權明確且享租稅優惠本案依法定位為「環境污染防治設施」及「農業及資源循環再利用設施」，符合《促參法》第 3 條之規定，並由主辦機關負責推動，法規依據明確。此外，本案評估興建經費達新台幣一億元以上，應屬「重大公共建設」，未來民間機構可依法享有免徵營利事業所得稅、投資抵減及進口關稅等優惠，具備完全之法律可行性。
5. 土地取得可行性：產權單一且符合地用廠址選定於嘉義市八掌段 844 及 845 地號，總面積約 0.73 公頃，具備充足之建廠腹地。該用地全數為公有土地（國有 85%、市有 15%），產權單一且隸屬都市計畫內之農業區，依法可設置農業產銷必要設施或環境污染防治設施，符合土地使用規範，具備土地取得可行性。
6. 環境影響可行性：有效管控無重大衝擊本案屬環境污染防治設施，處理規模未達需強制辦理環境影響評估之門檻。透過密閉式厭氧消化設計、密閉式槽車、雙層負壓控制單元與先進除臭防制措施，施工與營運期間對空氣、水體、生態與社會環境之影響，均可有效控制於法規接受範圍內，不致造成重大環境衝擊。

綜上所述，本案透過擴充厭氧共消化設施及多元廢棄物接收，配合政策趨勢與市場需求，能有效提升嘉義地區畜牧生物質處理能力與資源化效益。採用 BOT 模式結合有償取得公共服務，不僅可保障廠商營運權益，同時兼具資金彈性與風險管理能力，為本案最適宜之推動模式。

1.11 公聽會提出之建議或反對意見

主辦機關已於民國 115 年 4 月 20 日於國立嘉義大學瑞穗廳召開公聽會。經廣泛蒐集各方意見，與會之地方民意代表、在地居民、專家學者與民間廠商對本案之推動均無反對意見，且表達高度支持。針對會中各界提出之關注事項與主要建議，本案之因應對策彙整如下：

1. 民生用水與水質保障

針對地方代表關心廠址鄰近水庫是否影響民生用水之疑慮，經查本案廠址位於蘭潭、仁義潭水庫之相對下游，於地理與水文環境上具實質隔離性，絕對無影響飲用水

源之虞。此外，示範中心設有先進之廢水處理單元，其放流水質標準將嚴格控管，不僅可實質削減鄰近污染源，對改善八掌溪之河川水質亦具有正面效益。

2. 空氣品質與異味阻絕防護

針對民眾憂心之空氣品質與異味問題，本案非屬焚化設施，其處理技術核心為密閉式厭氧共消化，因此並無燃燒排煙之空污風險。為達成周界異味零溢散之目標，畜牧生物質之料源運輸將全面採行密閉式槽車，進入廠區內部則設置雙層負壓控制單元，處理流程中亦配置先進之除臭設施（如多階式化學洗滌塔耦合生物濾床），確保廠區周邊環境不受異味干擾。

3. 營運效益與料源確保機制

為消弭民間廠商對生物質料源不確定性與發電效益穩定性之疑慮，本案於財務與契約管理上，特別採用《促參法》第 9-1 條之「有償取得公共服務」機制。主辦機關將不直接承擔經營風險，而是透過預先設定之營運績效評估指標，依據廠商實際處理量、產氣效率及資源化成果給付服務費用。此機制能有效驅使民間機構維持高水準之設備妥善率；在料源控管上，則優先去化校內產出之生物質，餘裕量能再擴及鄰近畜牧場或合適進行共消化之農業與事業有機廢棄物（如果菜殘渣、酒糟等）。

4. 跨域人才培育與產學合作

本案將緊密結合國立嘉義大學之學術資源，不僅作為解決在地污染之實體設施，更具備提供學子應用理論與實務操作結合之場域價值。未來示範中心將作為循環經濟與再生能源之跨國人才培育平台，強化理論與實務之深度串聯，厚植我國綠領人才之實力。

1.12 其他事項

為確保本案後續招商作業順遂並完備法定程序，依據可行性評估之成果，後續重要之推動辦理方式及期程規劃如下：

1. 建設及財務計畫報核：依《促參法》第 10 條第 1 項規定，主辦機關若依《促參法》第 9-1 條規定以有償方式取得公共服務者，應於實施前將建設及財務計畫相關預算報請

行政院核定，並循預算程序編列相關經費。本案將依據技術與財務可行性之精算成果，詳列主辦機關所需負擔之經費、分年編列預算及預算來源等內容撰寫建設及財務計畫。

2. 專家審查與資訊公開作業：依《促參法施行細則》第 29 條第 3 項之規定，本案之可行性評估報告應邀請相關領域人士進行專業審查，於 115 年 5 月 5 日辦理審查作業後，於 115 年 6 月 29 日核定；並於審查通過後，於辦理公告徵求民間參與前，將相關資訊公開於主辦機關之資訊網路，公開期間將依法不少於十日，以落實資訊透明與公眾監督機制。
3. 辦理招商說明會：為廣泛蒐集民間業者之建議與投資意向，本團隊擬協助辦理招商說明會。會議議題將涵蓋本案之促參模式與招商條件、建設所需水準、投標審查與評選方式、風險與回饋機制，以及相關法規與行政程序協助等內容。透過與潛在廠商之深度交流，有助於強化潛在廠商對於本案招商文件之了解。

公共建設目的及民間參與方式



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



第二章 公共建設目的及民間參與方式

Chapter2

2.1 公共建設目的

2.1.1 計畫目標

本案為因應極端氣候挑戰並落實環境永續，致力於建構穩定之資源循環系統，建置示範中心收受嘉義大學及鄰近農戶產出之畜牧生物質，將傳統高污染源轉化為有價資源，藉此有效改善區域畜產環境品質，實踐政府資源循環零廢棄與淨零排放之策略。在技術與能源應用上，本案利用厭氧消化技術產製生質能源並配合沼氣發電，產製零碳再生能源，以強化國家能源韌性。結合大學研發量能，提供教學、研發資源與實務演練場域，培育畜牧、環境及能源產業之跨領域專業人才，厚植產業競爭力。透過本示範中心之成功運作，驗證技術可行性與經濟效益，期能將其打造成為跨國技術交流之典範，並作為後續擴大實施規模之決策參考。

2.1.2 透過民間參與方式欲達成之公共利益目標

本案採民間參與模式推動，預期可達之公共利益目標與效益分為以下三大層面：

1. 機關效益

由民間機構投資興建並負責營運，將有效減少主辦機關之人力與管理維護成本，除能節省政府行政資源、緩解短期龐大經費籌措負擔外，更可藉由稅收及土地租金增裕政府收入。此外，透過引進民間機構之專業經營制度與先進處理技術，能全面提升示範中心之操作效能、可靠度與公共服務品質，落實公私部門風險分擔與利潤共享之合夥關係。

2. 環境效益

可系統化處理嘉義大學及鄰近農戶之畜牧生物質、剩食類生物質與農業廢棄物，提供穩定去化管道並削減河川污染負荷。採用高效能厭氧消化結合沼氣發電技術，將生質能轉化為穩定之綠電收益，每年可達成約 1,000 噸之減碳效益，符合國家能源韌性與淨零排放政策。此外，資源化利用過程規劃於密閉環境進行，並配置先進除臭設施，能有效防範異味逸散，維護環境衛生與居民居住品質。

3. 地方社會效益

- (1) 創造循環經濟環境：示範中心處理後產生之沼渣沼液具高度肥力價值，可製成肥料或優先提供予大學試驗農場及鄰近農田澆灌，減少化肥使用並帶動農業產業提升，實踐資源循環示範園區之目標。
- (2) 增加地方就業機會：自示範中心規劃、興建至營運階段（預計聘用超過 10 名專業人員），均將優先考量當地居民與在地營建商，創造多元就業機會並活絡區域產業鏈發展。
- (3) 深化產學人才培育：結合國立大學研發量能與民間機構實務經驗，提供教育實作場域，培育畜牧、環境及能源產業之專業人才，並推動地方共學與環境教育，提升民眾對循環經濟之認同。

2.2 公共建設類別及民間參與方式

2.2.1 公共建設之類別

本案擬設置之示範中心，其公共服務目標符合促參法及其施行細則之範疇，具備以下雙重性質：

1. 環境污染防治措施：依促參法第 3 條第 1 項第 2 款，本案係以收集處理有機物質及防治為主要目的，屬水污染防治法下之設施。
2. 農業及資源循環再利用設施：依促參法第 3 條第 1 項第 13 款，示範中心涉及畜牧資源再利用與資源化，為國家政策鼓勵之類別。

考量行政協調之便利性，本案公共建設以環境污染防治設施為首選。

2.2.2 民間參與公共建設之方式

本案基地目前為空地，基地上無既有建物，並考量財務自償性及機關預算編列情形，故規劃依促進民間參與公共建設法第 8 條第 1 項第 1 款規定採 BOT 方式辦理，由民間機構投資興建示範中心並負責營運，營運期屆滿後移轉所有權予政府；興建及營運期間則結合促參法第 9-1 條之政府有償取得公共服務機制辦理，以確保計畫之財務可行性。

民間參與期間及範圍



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



第三章 民間參與期間及範圍

Chapter3

3.1 公共建設及附屬事業履約期間

3.1.1 興建及營運許可年限

本案契約期間自主辦機關與民間機構完成簽約，並完成土地點交之日起 18 年，其中興建期預計 2 年、營運期預計 16 年。本案之興建期自投資契約簽訂日起算，至示範中心經主辦機關同意開始營運後不超過 2 年。

3.1.2 優先定約權

促參法第 51 條之 1 規定：「1.主辦機關應於重大公共建設案件開始營運後有完整營運年度期間內，每年度至少辦理一次營運績效評定。2.非屬前項重大公共建設案件或無完整營運年度之案件，依投資契約約定辦理營運績效評定。3.經主辦機關評定為營運績效良好之民間機構，主辦機關得於營運期限屆滿前與該民間機構優先定約，由其繼續營運。優先定約以一次為限，且延長期限不得逾原投資契約期限。4.第一項及第二項營運績效評估項目、基準、程序、績效良好之評定方式等作業之辦法，應於投資契約明定之。」，據此，本案民間機構取得優先定約權之規劃如下：

1. 績效評估機制：主辦機關應於示範中心營運期間，每年度辦理營運績效評定。
2. 優先定約資格：經主辦機關營運績效優等(分數達 85 分以上)至少 10 次以上，且所有年度均為合格(分數達 70 分以上)、申請前 3 年應為優等者之民間機構，得於營運期限屆滿前 2 年起 3 個月內提出優先定約申請。
3. 定約限制：優先定約以 1 次為限，且延長年限不得逾原投資契約之營運期限(即最高不超過 10 年)。

4. 協議程序：若民間機構獲得優先定約權，雙方應針對續約投資條件(含權利金、租金及回饋條件)進行議定，倘未能於原契約屆滿前一定期限內達成合意，主辦機關將公開辦理重新招商。

3.2 公共建設及附屬事業營運範圍

3.2.1 營運範圍之界定

本示範中心預定廠址位於嘉義市東區鹿寮里八掌段 844 及 845 地號，總面積約 0.73 公頃，土地使用分區為農業區。依據《嘉義市都市計畫保護區農業區土地使用審查要點》規定，該地可設置為「農業產銷必要設施」或「廢（污）水處理設施」，與本示範中心之發展性質相符。該預定地全數為公有用地，本案之營運範疇即以此場址區域為核心，向外涵蓋畜牧生物質收運路徑及相關附屬設施；其物理空間除了在廠區內設置厭氧消化系統、沼氣發電設備、沼渣沼液資源化設施、廢水處理設施、除臭及污染防治系統，以及管理辦公室等相關建物外，亦同步延伸至由民間機構興建並營運之預定基地周邊畜牧生物質收運管線與相關集運設施等外部設施，以建構完整的區域循環網路。

表3.2-1 嘉義大學示範中心預定用地之土地資料

地段	地號	面積 (平方公尺)	土地權屬	使用分區	土地現況
八掌段	844	7037.67	國有 85% 市有 15%	農業區	未開發用地
	845	308.7			

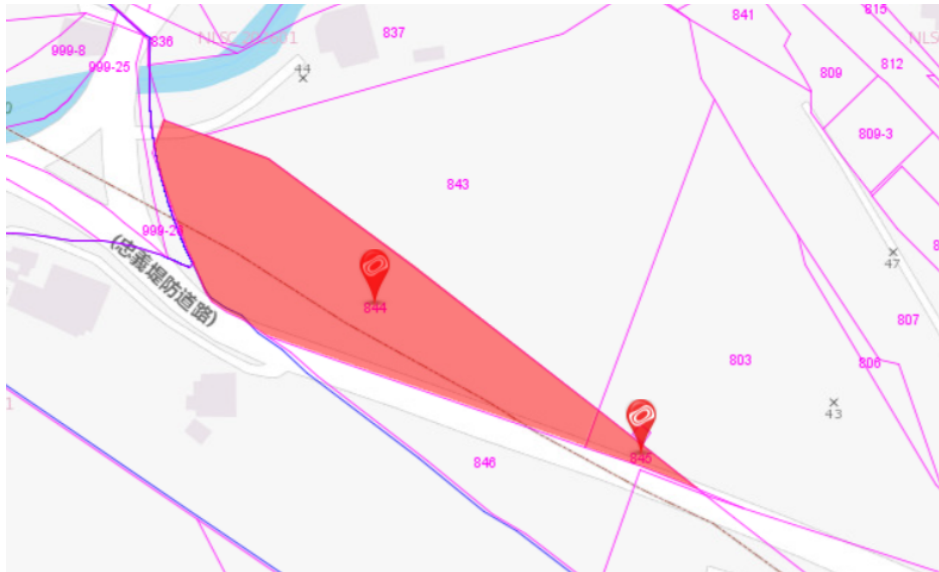


圖3.2-1 八掌段 844、845 地號地籍圖

3.2.2 委託營運項目界定

本案委託民間機構辦理之營運項目，旨在落實示範中心之資源循環目標，並確保公共服務之穩定與品質。民間機構應負責示範中心全廠之操作、維護與管理，其具體營運項目與權責範圍界定如下：

1. 料源收受與處理：應優先收受與處理嘉義大學及示範中心鄰近區域畜牧場之畜牧生物質，在滿足前揭畜牧生物質處理的前提下，示範中心之餘裕量能可協助處理嘉義市或鄰近區域之果菜殘渣、食品業或酒廠酒糟等合適之共消化料源。
2. 生質能源產製與售電：透過厭氧消化系統穩定產製沼氣，並負責辦理與台電公司之併聯售電事宜，其售電收入將納入本案營運財務範疇。
3. 資源化產品管理：負責處理流程所產之沼渣與沼液，民間機構應落實循環經濟理念，應優先進行農地澆灌使用；無法澆灌之部分需經處理至優於放流水標準後排放。

4

興建



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



第四章 興建

Chapter4

4.1 工程調查及規劃

4.1.1 分工原則

本案工程調查及規劃作業，以民間機構負責整體工程規劃、設計、施工及功能達成為原則，主辦機關則負責提供既有資料、行政協助及審查確認。民間機構應依本案公共建設目的及處理需求，辦理必要之工程調查、基本設計、細部設計、施工規劃、發包採購、施工管理、品質管理、職業安全衛生、環境衛生、試運轉及功能測試等工作，並對工程成果及功能保證負完全責任。

民間機構應辦理事項至少包括下列內容：

1. 辦理基地現況調查、地形測量、地質補充調查、地下水位調查、既有公共設施與地下管線調查、周邊道路交通動線調查、畜牧生物質與共消化料源收集運輸條件調查、管線路線與槽車動線評估、電力銜接與併網條件評估，以及其他足以影響工程設計、施工與營運之必要調查。
2. 依據本案最低設計處理量、進料組成、放流水標準、沼氣利用需求、資源化再利用目標及場址條件，完成整體工程規劃、基本設計及細部設計，並提出設計計算書、工程圖說、施工規範、材料設備規範、施工計畫、品質計畫、安全衛生計畫、環境衛生及污染防治作業計畫、試運轉計畫及功能測試計畫，基本設計及細部設計，應由民間機構委任相關技師簽證。
3. 辦理工程施工、設備採購、安裝、試運轉與功能測試等工作，並於達成契約功能標準後，配合主辦機關辦理後續營運作業。
4. 依相關法令及主管機關要求，辦理建築、消防、環保、水保、職業安全衛生、電力併網、防爆區劃設、固定污染源、廢水排放、廢棄物處理等必要申請、許可、核備或查驗作業。

涉及主辦機關名義或權責事項者，主辦機關得提供必要協助，惟民間機構仍應負責相關書件、技術資料及申請作業之完整性。

主辦機關應辦理事項至少包括下列內容：

1. 提供本案可行性評估報告、先期計畫報告、興建基本需求書等相關資訊，作為民間機構規劃設計之參考。
2. 依投資契約及招商文件規定，辦理民間機構提送之基本設計成果、重要功能變更、施工計畫、品質計畫、安全衛生計畫、試運轉計畫及功能測試成果之審查或備查。
3. 協助民間機構與相關機關、學校、畜牧場、管線路權或公共設施管理單位進行必要協調。但涉及民間機構自行規劃、施工、營運或自收料源所需之同意、許可、契約或費用者，仍由民間機構自行負責。
4. 於不影響公共建設目的及契約功能要求之前提下，保留民間機構於細部設計、設備選型、流程配置及施工方法上之合理彈性，以提高民間參與效率及創新空間。

4.1.2 辦理方式

本案工程辦理方式採功能性規範及審查管理並行方式辦理。民間機構應依本案功能需求及契約約定，完成符合處理量、處理效能、能源利用、污染防治、安全管理及資源循環目標之設施。主辦機關則依各階段提送文件進行審查或備查，以確認工程內容符合公共建設目的及契約要求。

1. 工程調查階段

民間機構應於簽約後辦理補充調查及現場踏勘，包括基地高程、排水方向、地質承載條件、地下水位、既有道路與出入口、施工可及性、槽車進出動線、管線路由、周邊敏感受體、鄰近電力饋線、併網條件、公共設施銜接及施工期間可能受影響之設施等。調查成果應納入基本設計及施工計畫，作為後續工程配置、施工方法、安全維護及環境防制之依據。

2. 基本設計階段

民間機構應依最低設計處理量，即畜牧生物質至少 240 CMD、共消化料源至少 60 CMD 之處理能力，及本案需求，即經厭氧消化後，應至少 50% 生物質以再利用方式處理，提出整體基本設計成果。基本設計內容應至少包含計畫基地配置、處理流程圖、質量平衡、水量水質設計基準、主要單元容量、主要設備規格、建築與土木結構構想、管線配置、機電儀控、中央監控、防爆區劃設、消防及緊急應變配置、交通動線、環境污染防治、工程經費概估、工程進度規劃及試運轉規劃等。

3. 細部設計階段

基本設計成果經主辦機關審查同意後，民間機構始得據以辦理細部設計。細部設計應依經審查同意之基本設計成果辦理，包含施工圖、結構計算書、設備型錄、材料規範、施工規範、控制邏輯、管線水力計算、防爆設備選用、消防設計、電力系統及併網設計等。細部設計成果由民間機構自行負責，並應依契約規定送主辦機關審查或備查。

4. 施工及安裝階段

民間機構應依經核定或備查之設計圖說、施工計畫、品質計畫及安全衛生計畫辦理施工。施工期間應建立施工進度控管、材料設備送審、施工查驗、品質檢驗、缺失改善、工程界面協調、職業安全衛生管理、交通維持及環境衛生管理機制。涉及基地外管線、槽車運輸、中繼設施、電力併網或其他公共設施銜接者，應於施工前完成必要協調與許可。

5. 測試、試運轉及功能保證階段

工程完成後，民間機構應依投資契約及興建基本需求書規定辦理試運轉及功能測試作業。試運轉期間應確認各處理單元之水量、水質、產氣、發電、除臭、防爆、消防、監控、放流水及環境保證功能均符合契約要求。厭氧消化單元應辦理每日容量保證測試，確認系統具備處理畜牧生物質至少 240 CMD、共消化料源至少 60 CMD 之能力，並於發電效率、放流水質、異味、噪音及其他環境保證項目均符合規定後，始得進入正式營運。

4.1.3 工程規劃時程

本案依可行性評估成果初步規劃興建期為 2 年。實際工程期程仍應由民間機構依其投資計畫書、設計內容、許可辦理期程及施工方法提出，並經主辦機關審查或備查後辦理。原則上，工程規劃時程初步建議詳圖 4.1-1。

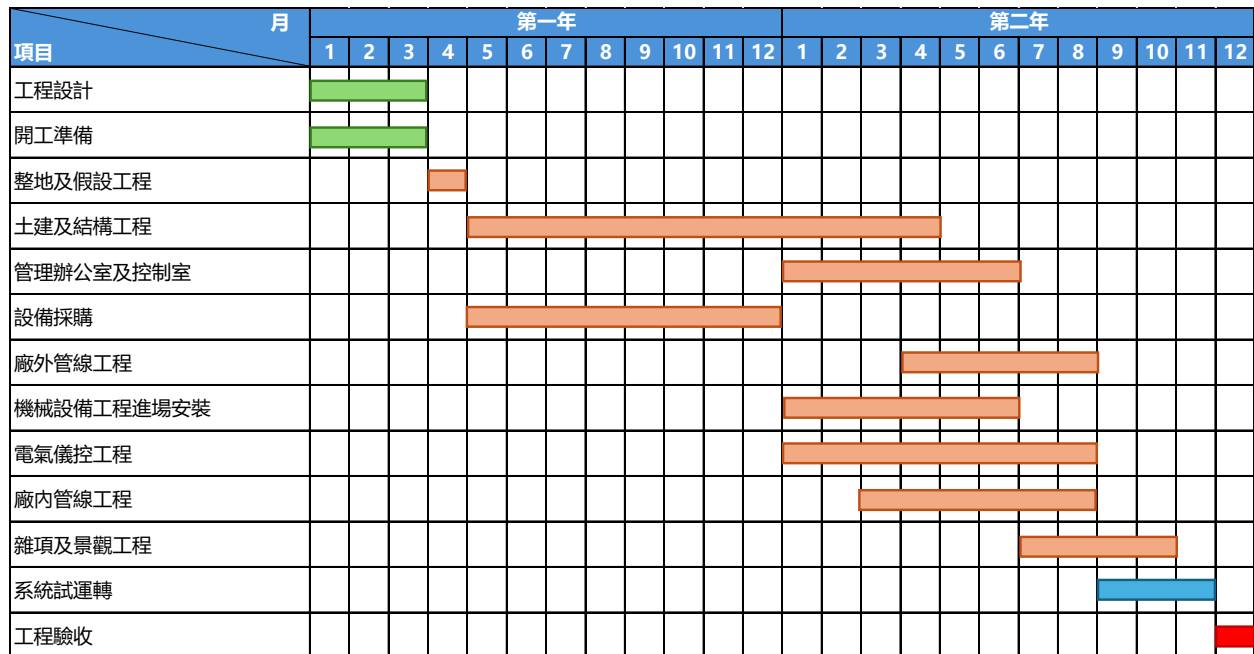


圖4.1-1 本案建議辦理期程規劃

若因法令審查、用地、管線路權、電力併網、環評或開發許可等非可完全由民間機構控制之事項影響期程，民間機構應即時提出時程影響分析、因應措施及修正進度計畫，送主辦機關審查或備查。主辦機關得視個案原因及契約約定，協助與相關單位協調，惟不得免除民間機構依契約應負之履約責任。

4.2 功能性要求或特殊規範

4.2.1 設計需求之特殊規範

本案採功能性規範原則，民間機構得依其技術能力、操作經驗及整體營運規劃，於符合本案最低功能要求、法令標準及契約規定之前提下，自行規劃處理流程、單元配置及設備形式。惟下列功能性要求及特殊規範應納入設計、施工及後續營運管理。

1. 處理能力與料源配置

- (1) 示範中心設計處理量由乙方依據畜牧生物質及其他共消化料源收受規劃訂定，惟最低設計處理量不得低於 300 CMD。
- (2) 示範中心核心處理技術為厭氧消化，針對整體進料配比應符合以下規定：
 - A. 畜牧生物質，其處理量能至少為 240 CMD。
 - B. 疏伐木，嘉義大學每年交付之疏伐木量能為 25~30 公噸，乙方應規劃處理設施，將其製成替代燃料等產品作為厭氧消化處理程序之摻配料或其他再利用途徑。
 - C. 共消化料源，包含乙方自收共消化料源或農業剩餘資材，剩食類生物質或農業剩餘資材，其處理量能至少為 60 CMD。
- (3) 示範中心之處理流程，開放乙方依據畜牧生物質及其他共消化料源收受規劃自行訂定，惟至少應包含但不限於以下項目：
 - A. 前處理設備，如疏伐木處理設施、共消化料源前處理設施及畜牧生物質濃縮槽，前處理設備應具備剩食類生物質破碎及漿化之處理能力。
 - B. 厭氧消化處理單元，如緩衝(酸化)槽、厭氧消化槽及生物質經處理後之暫貯設施等，緩衝(酸化)槽及厭氧消化槽合計停留時間至少須 10 日以上，並至少設置 2 座厭氧消化槽。如非屬前揭設施，應另行提報經主辦機關同意後議定相關規範。
 - C. 沼氣利用及純化系統。
 - D. 廢水處理系統，至少須具備厭氧消化單元產生沼液沼渣總量 50%以上之處理能力，無法完全再利用時，並確保處理至符合放流水標準之能力。
 - E. 磷資源循環設施。
- (4) 前述廢水處理系統之放流水質應符合「放流水標準」附表八之「畜牧糞尿或生質能資源化處理中心(或沼氣再利用中心)」：
 - A. 生化需氧量： ≤ 80 mg/L

- B. 化學需氧量： $\leq 600 \text{ mg/L}$
- C. 懸浮固體： $\leq 150 \text{ mg/L}$
- D. 硝酸鹽氮： $\leq 50 \text{ mg/L}$
- E. 其餘經主管機關公告者

2. 整體處理流程

本案核心處理技術為厭氧消化。整體處理流程應至少包含料源端收集及輸送、進廠管制與地磅計量、卸料與暫存、畜牧生物質前處理、有機生物質破碎及漿化、進流調整、厭氧消化、沼氣儲存、沼氣脫硫及前處理、沼氣發電、沼氣燃燒器、沼液沼渣分離與暫存、資源循環設施、廢水處理、除臭、消防、防爆、中央監控及其他必要附屬系統。民間機構得於確保功能達成之前提下，提出更有效率之流程配置。

3. 生物質料源端貯存及收料系統

- (1) 各畜牧場料源端貯存及收料系統應包含畜牧生物質收集槽、泵送設施輸送系統、電氣控制及槽車收受區域等。
- (2) 民間機構應與提供畜牧生物質之各畜牧場達成協議，在滿足防疫及異味防制需求下於畜牧場畜舍外或廢水處理場設置獨立畜牧生物質收集槽，或由民間機構與畜牧場協商利用現有污水收集槽改造作為各畜牧場端收集槽。若有多座畜牧場協議採用集中式收集方式，則應設置中繼轉運儲槽並符合相關用地規定。
- (3) 畜牧生物質進入收集槽前應設置攔污柵及沉砂區以攔除污物和砂礫，避免污物及砂礫造成輸送管路阻塞或進入示範中心厭氧消化處理流程。
- (4) 收集槽設計應具有足夠容量可以收集畜牧場端料源，並應有足夠停留和貯留時間並具有濃縮和沉澱功能，以提高收集廢水之濃度。
- (5) 收集槽內應設置泵送設施，或是設有槽車泵浦可抽取之快速接頭，若由收集槽泵送設施泵送，應有足夠流量和揚程可以輸送至示範中心或槽車，應設有控制盤，可供人員操控或自動時間或液位控制。應設有水樣取樣口，可取樣檢測廢水水質、污泥性質和濃度等。

- (6) 民間機構可評估於畜牧場收集端設置流量計，以做為各畜牧場以槽車或管線運送至示範中心畜牧生物質處理之計量依據，以做為與各畜牧場收取處理費用計費之依據。部分畜牧場若無法使用管線輸送，可評估於示範中心進料端設置流量計，作為槽車載運後進料之進料計量依據；惟若於示範中心設置流量計，則須規範槽車單次載運僅可載運一家畜牧場，以作畜牧場收取處理費用計費之依據。
- (7) 畜牧生物質應由各畜牧場於豬舍外設置一畜牧生物質集中坑或經畜牧場同意利用現有污水池槽作為畜牧生物質集中坑，亦可俾利畜牧生物質收集後由共同密閉管線運輸。
- (8) 載運或進料時應備有固體濃度計，應測量所收取各畜牧場每一批次的畜牧生物質總固體物濃度，以做為與各畜牧場收取處理費用計費之依據，固體濃度計應每季辦理一次校驗證，確保固體濃度計數值準確性。
- (9) 畜牧生物質收集槽設置點應接近收料槽車可接收和到達之處，並設有管線和快速接頭接收口供槽車收料之用。
- (10) 嘉義大學畜牧場之畜牧生物質須採用管線收集，由嘉義大學畜牧場經由密閉管線將畜牧生物質排放至示範中心，密閉式連接管路需考量輸送沿途採於鄰近水利溝渠、道路、側溝，附掛架設管線方式輸送至示範中心處理應依相關規定辦理。若其他畜牧場採用管線輸送應比照辦理。
- (11) 畜牧場輸送畜牧生物質管線採用 UPVC 或 HDPE 材質，並於每條輸送管線中於適當位置設有維修清潔口、壓力監測點位，輸送管線須依管路工程相關規範要求設有固定支撐架，避免管路彎曲和破裂，戶外明管應考量抗紫外線或防陽光直射保護措施。若收集管線間有併管設計，則需於各管線間設計切換閘門和逆止閘。
- (12) 畜牧生物質或共消化料源生物質若透過槽車載運，應確保輸送槽車為密閉式槽車，減少輸送過程中異味溢散與生物質濺出，同時該槽車應設有真空抽送泵及高密封性之快速接頭，以利畜牧生物質或共消化料源生物質之收料及卸料。
- (13) 共消化料源運輸依機關或事業收集方式應採用密閉之圓形共消化料源回收桶或密閉式共消化料源收集槽車作為裝載運輸。

-
- (14) 共消化料源運輸應依生物質收集量規劃運輸車輛之載運容量，載運槽內應具有滲出液收集或防止滲出液流出之功能。
 - (15) 生物質於輸送途中，乙方亦可設置中轉貯槽，但須自行覓合法用地及取得地主同意使用書件，同時該貯槽需為密閉式貯槽，確保不會產生異味溢散問題。
 - (16) 生物質若規劃透過管線輸送，乙方應提供輸送管線系統基本設計、細部設計、施工、安裝、規範及圖面以及材料與材料規範，並負完全責任，以使各管線成為一整體可運轉且符合規範要求之系統。
 - (17) 使用管材應符合內外壓均安全的條件、適合於埋設條件及埋設環境、具有水密性、良好施工性、耐久性、經濟性及耐腐蝕性。
 - (18) 本案示範中心內各場工程所有管線通過雙牆、單牆或版，乙方均應於基本設計及細部設計階段，提送設計圖說予甲方審查。
 - (19) 曝露於室外、室內或管廊內環境之管線支撐架材質，除另有規定外，應採用符合 ASTM A27 之不銹鋼和耐熱鋼棒及型鋼構材，螺栓及螺帽應採用 ASTM A193 或 AISI 304 不銹鋼材質；或公共工程共通性工項施工綱要規範 05522、05090 等相關規範。
 - (20) 採用管材、管徑需考慮流體性質及設計流速，以最適規格設計。
 - (21) 線設計須考慮因暖機、運轉、停機所產生的熱脹冷縮，以免使閥或設備損壞，並考量建築物沉陷及溫溼度變化之影響，並須考慮日後保養的空間，以及方便人員進出操作。
 - (22) 管線系統的設計溫度，一般均依使用的設備設計溫度而決定；為保護系統設備，須考慮釋壓閥(Relief Valve)的設定壓力。若無，則以系統最大壓力為設計壓力。倘操作壓力低於大氣壓力者，須以完全真空設計。
 - (23) 輸送管線及管件，若為明管，其材質應使用硬質聚氯乙烯管 (UPVC)，或採 HDPE 管，輸送管應優先以密閉式輸送至示範中心處理，並於至少每條輸送管線中於適當位置設置除污維修口、壓力監測點，流量監測點，戶外明管應考量抗紫外線或防陽光直射保護措施。若收集管線間有併管設計，則需於各管線間設計切換閥門。
-

-
- (24) 輸送管線之開關閥及一般流程控制閥以採用閘刀閥或 SUS316 球塞閥為原則。
 - (25) 本案壓力管線系統中可能會造成水流或空氣逆流處，皆須安裝逆止閥，並以緩閉式逆止閥為原則。
 - (26) 管線於通水後承受內壓者，乙方須提送水壓試驗壓力測試計畫書供甲方審查，認可後方可採用，並於後續試運轉階段確認是否符合水壓試驗壓力測試計畫書規劃。
 - (27) 管線於通水後不承受內壓者以漏水試驗方法檢驗之。漏水試驗前乙方應詳細檢查所有管線，如發現有可能漏水之處，應即先行修補。
 - (28) 應於各單一管線段設置不少於 1 處流量檢測設施，檢測紀錄應傳訊至共同處理中心中央控制室及甲方指定地點。流量檢測設施應每半年（或依甲方通知）辦理一次校正。
 - (29) 基於操作安全及便利考量，應設置流量、壓力檢測及傳送設施，監測管線輸送壓力、水質及流量，並將監測數值資訊回傳至中央控制室並納入監控系統，以利隨時掌握輸送狀況，便利管線維護。
 - (30) 管線標示及識別係依職業安全衛生設施規則及公共工程施工綱要規範相關規定處理。
 - (31) 畜牧生物質可透過虹吸重力方式吸畜牧生物質收集畜牧生物質至控制閥井(各閥井設置球塞閥)，球塞閥以虹吸重力輸送方式或以壓力泵輸送方式送至示範中心處理。
 - (32) 每一合作用戶畜牧場之畜牧生物質儲槽應裝設一組以上控制閥門，乙方應妥善規劃可遠端控制方式控制閥門啟閉，以方便操作人員定期啟閉或自動控制開啟停。
 - (33) 生物質收集系統於必要處，設置電動控制閥門且具支援遠端控制流量調控功能，其訊號需進入中央控制系統以利及時監測及操控。
 - (34) 疏伐木若透過貨車載運，車廂應嚴密封固或覆蓋帆布，防止疏伐木體掉落。

4. 生物質進場與貯存

(1) 生物質進出料管制、地磅站及目視檢查作業單元

本示範中心必須設有進出管制、地磅站，以決定運入及運出之生物質計算基準。地磅站的設計、操作應符合國內度量衡法規的要求及下列基本條件：

A. 進出料管制系統

- a. 門禁管制：廠區主要出入口及地磅區應設置自動化柵欄機或閘門，並與車輛辨識系統連動。
- b. 交通動線規劃：應規劃清晰、順暢的進出廠動線，避免車輛交叉與壅塞。
- c. 監控系統：應設置閉路電視監控系統（CCTV），涵蓋地磅區、卸料區及主要通道，影像應清晰並保存一定期限閉路電視錄影監視系統配置計畫須依「公民營廢棄物清除處理機構許可管理辦法」之相關規定辦理。
- d. 人員管制：應有管理中心負責人員進出管制及安全監控。
- e. 緊急應變：應有緊急情況下的人車疏導計畫。

B. 量稱進廠生物質之地磅位置應設於進廠道路上，置於量稱出廠廢棄物、生物質、產品地磅應設於出廠道路上。上述至少設置進、出各一座（或共用但具備明確動線管制之兩向地磅），應包括地磅、等待過磅的車輛緩衝區及緊急旁通道路等設施。

C. 民間機構需考量所規劃之自收料源來源規劃，考量本示範中心清運車輛之進廠及出廠，即使在尖峰時段亦使本示範中心能正常運作，並於投資計畫書中敘明。

D. 每套地磅均採電子式，最少含六個荷重元(Load cell)，具全自動過磅功能。

E. 應具備車輛自動辨識系統（如 RFID、車牌辨識系統），運輸車輛過磅時，則以磁卡或晶片卡或其他經執行機關核准的登錄資料載體採全自動磅稱作業。

F. 每套地磅所用的電腦系統於設計時應採用網路彼此連通，一旦任一套地磅之電腦系統發生故障，該地磅仍可借由其他地磅之電腦系統進行操作。任一地

磅稱所得資料均可傳送至其他地磅之電腦系統，達成彼此資訊共享目標，任一地磅系統故障時不得影響系統之功能。載運車輛進出廠需均應利用進出廠地磅系統稱量確定進出重量(含進廠空車重與出廠總重，確實記錄載運物進出廠重量)。

- G. 地磅應配合執行機關或其所屬機關之清運車輛規格，其設置容量應至少為 40 公噸以上，其刻度範圍為 0 至 50 公噸，分度應在 10 公斤以下，磅台尺寸宜至少為 12 x 3 公尺，每台磅稱應由讀卡至完成磅稱的作業時間必須不超過 15 秒，磅台結構應堅固耐用，表面具防滑設計。
- H. 每一磅稱前宜設置紅、綠燈號誌，以調整進、出廠的車流量。
- I. 地磅站房內應加裝一套工業級電腦供作檔案伺服(File server)。正常操作時具有監控台(Console)功能，可同時控制地磅及執行相關報表列印功能。
 - a. 全自動地磅監控台型式宜採用於操作員座位即可操作之方式設計，透過電腦系統能自動測定總重與淨重並列印磅稱收據。每次過磅所得資料均應儲存於電腦系統之硬式磁碟機內。電力發生故障時，備用電源供應系統應經由電腦不斷電裝置連續供電於電腦系統，讓電腦系統在停電瞬間不會遺漏資料且可持續操作。除此之外，所有磅稱數據與資料應傳到中央控制室以便資料紀錄(Data Logging)、處理及列印報表。
 - b. 每組地磅監控台鍵盤之功能鍵應經適切配置以利操作，螢幕上的顯示應具易於辨讀特性且為彩色畫面。每組地磅均應裝設印製收據之列表機。
- J. 地磅站房外應裝設查詢系統及設有室外大型顯示看板，清晰顯示重量資訊。該系統宜安裝於耐天候的外箱中且與各組地磅連接。透過查詢鍵操作，讓查詢系統可對車輛駕駛員顯示車號、生物質或廢棄物類別、總重及淨重。查詢裝置宜採手動調整機構安裝於柱上，並提供防撞保護裝置以防任何車輛因不慎碰撞而造成損壞。查詢裝置之裝設應緊鄰地磅，供車輛駕駛人在無需離開駕駛座的原則下直接在駕駛座上操作。查詢系統作動時，對應的列表機與鍵盤應可同步啟動，採人工方式操作。

K. 地磅控制室內應裝設通訊設施，可直接與中央控制室連繫。

(2) 生物質進場卸料、暫存及貯存單元

- A. 生物質收受與計量的設備於設計時應考慮能完全處理運抵之生物質，對整個設計中所涉及生物質貯存槽、生物質暫存系統、傾卸位置之擇定以及用地內、外交通動線的安排應考慮周詳，即使在尖峰時段亦使本示範中心能正常運作。
- B. 生物質貯存槽容積大小及傾卸位置面積的決定應考慮滿足尖峰時間的車輛及生物質量的空間。
- C. 生物質傾卸區及相關暫存設施均應有良好之密閉設施，以防止噪音及異味的擴散。另生物質傾卸區及相關暫存設施四周應設置阻隔圍堰、雨水與污水截流溝、抽水設施等防止傾洩物外洩造成污染，維持地面清潔。
- D. 生物質貯存槽始終保持在負壓狀態，並應設置除臭系統，以預防突發事故，區域內需設異味感知器、視覺監控系統及自動閘門。
- E. 疏伐木暫貯區應設置溫度感測計，以預防突發事故，區域內同時須設置視覺監控系統及自動閘門。
- F. 生物質傾卸區應具有明顯的控制號誌，以指揮載運車輛進行生物質傾卸作業。
- G. 生物質接收區包含傾卸平台及生物質貯存槽等，均應設置足夠的消防設施，包含但不限於自動灑水系統、消防噴槍等。
- H. 相關貯存規定需依「事業廢棄物貯存清除處理方法及設施標準」辦理。
- I. 生物質貯存設施，液狀生物質可透過快速接頭方式銜接密閉輸送進貯存設施，固態或固液態生物質卸料程序須於廠房內，於密閉狀態進行卸料，且具逸散疑慮處應保持負壓，並設置除臭系統，以預防異味外洩突發事故。
- J. 機關交付之共消化料源若含有雜質，仍由民間機構負責處理。
- K. 共消化料源接收、輸送、投入等單元及設施，於規劃設計時應考慮至少能完全處理嘉義縣、市之共消化料源組成，並以確保示範中心能夠正常營運，若

民間機構欲收受其他縣市之廚餘，應自行評估其他縣市之共消化料源組成，以不影響示範中心正常營運為原則。

L. 進料卸料區

- a. 型式：應為全密閉式建築，畜牧及共消化料源生質能區需具備負壓抽氣及臭氣處理系統，防止臭氣逸散。
- b. 卸料口/車位：應設置足夠數量之卸料口或卸料車位，以滿足尖峰處理量需求，並能適用不同類型之收集車輛。
- c. 卸料方式：應考量自動化或半自動化卸料，減少人工操作，如生物質進料輸送區、疏伐木抓斗或卸料平台等。
- d. 地面處理地面應採耐腐蝕、耐磨損、防滑、易清洗之材質，並設有坡度導向廢液收集溝。
- e. 廢液收集：卸料區應設置完善之廢液（滲出水）收集系統，導入厭氧消化系統或廢水處理單元。
- f. 清潔與消毒：應配備高壓清洗設備，並定期進行清潔與消毒。

M. 暫存及貯存設施：

- a. 型式：應為密閉式貯坑或貯存槽，具備耐腐蝕、防滲漏特性。
- b. 容量：生物質卸料貯存容量除正常處理量外，應考量因應歲修期間穩定收受執行機關交付之共消化料源量該部分至少應設置 2 日以上暫置量容積或空間，上述容量可配置於料源前置處理系統內，並於投資計畫書內敘明。
- c. 異味控制：貯存設施應與負壓抽氣及異味處理系統連接。
- d. 物料輸送：應配置適當之輸送設備（如螺旋輸送機、泵浦）將生物質輸送至前處理單元。
- e. 液位/料位監測：應設置液位或料位計，並連線至中央控制系統。
- f. 消防安全：應配置消防灑水系統、火警偵測器等消防設施。

- g. 不同料源考量：若同時處理不同來源或性質之生物質，應考慮分區貯存或獨立貯存設施。

5. 生物質前處理需求

前處理作業區包含畜牧生物質卸料區及進流調整槽及共消化料源卸料區及前處理廠房、共消化料源儲槽、初分選、除油、破碎及漿化系統、漿液儲槽、異味控制及除臭系統、及其相關附屬設施及控制系統。

(1) 畜牧生物質前處理

- A. 畜牧生物質經由槽車或管線進料，應先導入攔污槽及除砂設施，攔污槽內可採用固定式或機械式細攔污柵，採用沖孔網板孔徑或細柵條間隙 6 mm，以保護後續處理單元及設備不致受豬毛、飼料殘渣、棉絮等雜物堵塞。為去除前端未能攔除糞尿廢水中砂礫和浮渣應設置除砂池及除渣設備，底部設有貯砂坑及抽砂泵。
- B. 畜牧生物質槽車進料卸料區，須設置槽車專用卸料區車位，卸料區須足以容納槽車全車可停放的範圍，卸料區周圍須設有截水溝上鋪熱浸鍍鋅格柵板，截水溝內預埋管線至進流調整槽，卸料區須設置足夠卸料口及預留備用卸料口，卸料口採用快速接頭設計及相關開關閥。卸料區地面應採用粗面金剛砂環氧樹脂塗料，防止車輛打滑。
- C. 進流調整槽為鋼筋混凝土構造設計可採地下化池槽之設計，以利槽車卸料及管線進料。設計容量應為符合 2 日以上之停留時間。進流調整槽內應有攪拌設備及泵浦抽出設備及其他附屬設備所組成。槽體應為密閉性設計防止液體洩漏和臭味逸散。槽體內側(包含槽底、槽牆和槽頂)為防蝕塗層採用 FRP lining(玻璃纖維內襯)內部塗層，以保護結構物不受侵蝕。
- D. 進流調整槽內應設有攪拌設備，須使用 SUS316 或更佳材質，具耐腐蝕材質及防蝕塗佈，及池頂須有維修吊裝口，吊裝口或任何開口皆須採用密閉性設計，不得有臭味逸散，若採用豎軸式攪拌機中心軸承應使用密閉式軸承。

- E. 廢水進料泵浦可為沉水式泵浦，應具有切刀及磨碎之功能，安裝數為 2 台以上，須設計有備用台，流量和揚程應符合相關水量設計選用，需有相關附屬設備可作為維修及吊裝。

(2) 共消化料源

- A. 共消化料源進料區應設置於室內區域及設有供卸料之傾卸平台，室內及貯存設施應設有負壓抽氣及除臭設備。共消化料源暫存及貯存設施，應為密閉式貯坑或貯槽，具有耐腐蝕、防滲漏特性，且貯槽具有滲出水收集處理系統，可將滲出水排出處理。共消化料源進料貯存槽容積應設置 2 日以上尖峰量所需之容量。考量處理不同料源共消化料源其性質之差異，應設置獨立和分區貯存設施。
- B. 前處理機房設計空間需滿足共消化料源卸料儲槽、碎破機及漿化機、漿化液儲槽或酸化槽可容納之空間，興建材質應選用鋼結構或鋼筋混凝土 RC 結構之建築物，並設有抽風及除臭設備。室內需裝設溫度監測及控制系統，與通風空調系統連動。室內依法規設置必要的消防系統和設備。
- C. 前處理機房卸料口應有進料傾卸門設計，為活動式電動門，非卸料作業時應即關閉，防止氣味逸散。
- D. 需考量機關或事業提供之共消化料源特性，進入前處理設施前應具有自動破袋或開袋或分選不可接收的雜物之功能，所有篩選分類過程中產生的雜物，都必須建立妥善的收集及處理機制，雜物去除率需達 90% 以上。
- E. 考量機關或事業之共消化料源收集桶卸料和搬運，應具有電動舉桶搬運機，具有夾具設計可舉起及搬運共消化料源收集桶，具有電動驅動裝置，升降功能，最大承載能力達到 300 kg，具有靈活移動性能，操作安全性設計設有安全鎖定功能，電池可充電等功能。
- F. 若收受共消化料源油脂較高，應於前處理單元設置除油設備去除油脂。
- G. 物料輸送應配置適當之輸送設備（如螺旋輸送機、皮帶輸送機或螺旋泵浦）將共消化料源輸送至前處理單元。

- H. 前處理破碎設備應依共消化料源（生、熟共消化料源等不同性質）的硬度和尺寸之料源，設置不同類型及破碎能力的破碎機。
- I. 共消化料源應設置漿化設備，作為破碎後再磨碎打漿功能。使漿液中顆粒粒徑小於 10mm，另應具有自動調節固體物濃度、過篩器，異物自動排除，過載保護功能。
- J. 不同共消化料源應各別設置漿化後漿液儲槽，具有攪拌設備及漿化液輸送設備。
- K. 共消化料源破碎漿化過程可利用沼液作為漿化液之調理。
- L. 漿化液輸送泵應採用螺旋輸送機或螺旋輸送泵輸送，可輸送達 TS 12%濃度污泥的能力，且具有耐磨、耐腐蝕的污泥或漿液泵。
- M. 漿化液由管線輸送至厭氧消化槽入料前端應設置流量計，做為計量之用。

(3) 疏伐木再利用設施

- A. 疏伐木處理再利用包含破碎機等設備，應確保處理能力可負荷疏伐木 30 噸/年之需求。破碎機應設有進料斗、篩分選器、破碎器、皮帶輸送帶及可移動自走式履帶。破碎機將廢木枝連續破碎至 5 公分以下之木屑或木片。
- B. 民間機構可依自行需求設置造顆粒機將破碎後之木屑、木片等原材料，壓縮擠壓成規格一致的木質固體顆粒。
- C. 疏伐木再利用處理區和暫存區應有防止木屑粉塵之防制設施及噪音防制。

(4) 前處理系統各處理單元須具備自動化操作可調整運行負荷，有故障警報、緊急停機及遠端監控等功能，並可將相關操作訊號傳至中央監控系統。

6. 厭氧消化系統

- (1) 如採厭氧消化槽，應符合下列規定；如非前揭設施，應另行提報經甲方同意後議定相關規範。
- (2) 厭氧消化槽為鋼筋混凝土構造或鋼結構設計，槽體容積設計應以停留時間需達 10 日以上，槽體結構需提出結構計算並經結構技師簽證，具有氣密和水密性，槽體內

部須施作防腐蝕塗層應採用 FRP lining(玻璃纖維內襯)內部塗層，以保護結構物不受侵蝕，須依據玻璃纖維規範施工，槽體外側為 Epoxy 塗層。

- (3) 厭氧消化槽應具有攪拌功能，攪拌設備可為氣體攪拌、機械攪拌和循環攪拌方式，應設置污泥循環泵，具有污泥循環及破碎功能，使消化污泥充分混合均勻，避免污泥沉積和形成浮渣層，應有足夠之攪拌能力。
- (4) 厭氧消化槽頂部應有足夠沼氣收集空間及沼氣出口管，可設置雙膜沼氣暫存槽；槽體側面上方依出流高程應設有消化污泥出口，及下方設置維修人孔，底部有污泥排泥口之設計。槽體內底部應有斜度設計將污泥集中，且應考量避免污泥沉積於底部無法排出。
- (5) 沼氣管路應具備耐腐蝕性，管材應為不銹鋼 SUS316 材質，沼氣開關閥為蝶閥，本體為不銹鋼 SUS316 材質，並需固定距離加裝 SUS316 或耐腐蝕材質固定支撐架。
- (6) 厭氧消化槽應設置溫度計監測槽內溫度，溫度計長度至少 1.5 公尺以上深入槽中液面下，可設計溫度計套管以利維護及更換，每槽溫度計至少 2 組設置於槽體二側避免只測單邊溫度。消化槽外側應設有保溫材之保溫功能。
- (7) 厭氧消化槽加熱系統應設有污泥熱交換器或熱水盤管，對消化槽內的消化污泥進行循環加熱及持溫，應利用沼氣發電機所產生的廢熱如廢氣或熱水，或其他經熱交換可用熱源。應提供熱源及熱交換計算資料。
- (8) 厭氧消化槽應裝置消化槽液位計，為監測消化槽內液位高度。
- (9) 厭氧消化槽應可檢測 pH 值，可以手動取樣檢測或設有 pH 計離槽連續監測。
- (10) 厭氧消化槽進料管應依不同料源端裝設電磁流量計。
- (11) 共消化料源漿化液可與畜牧生物質混合方式或獨立方式進入厭氧消化槽。
- (12) 厭氧消化系統各相關單元可能具有甲烷氣區域皆需考量防爆設施，採用符合 CNS 及其他國際標準之防爆規格品，並依據 CNS3376-10(等同 IEC 60079-10-1) 防爆區域等級劃分原則規劃電氣危險區域管制範圍及廠區配置。
- (13) 厭氧消化系統為自動控制應具遠端監控操作功能。

- (14) 厭氧消化槽應安裝壓力計、壓力釋放閥、緊急排氣裝置，作動壓力為設計壓力 1.1 倍。壓力計具現場顯示及傳訊功能，可將訊號回傳中央控制系統，並具有警報功能。
- (15) 厭氧消化槽週邊應設置定點式甲烷、硫化氫氣體濃度偵測系統，且設備需要抗沼氣腐蝕之材質。氣體偵測器應具有警報及傳訊功能。
- (16) 設計標準：厭氧消化槽相關設備的設計、製造、安裝、測試等均須符合國內關於「大型儲槽的設計和製造」的標準。
- (17) 厭氧消化系統 VS 破壞率應達 50%以上，甲烷濃度應達 60%以上。
- (18) 民間機構應提出厭氧消化槽及重要附屬設備，如攪拌設備之實績及設計資料，並功能保證。
- (19) 厭氧消化槽前端設置酸化槽或後段二次消化槽，民間機構可自行考量設置，惟民間機構須確保槽體防蝕能力及攪拌能力。

7. 沼氣利用及純化系統

(1) 沼氣儲存設備

- A. 沼氣儲存系統的类型可選用雙層膜直接置於消化槽頂部或獨立設置或獨立槽體等。其有效容積應設計需考量沼氣產氣量及沼氣發電機運轉時數，或應付緊急應變所需儲其容量，至少須達 12 小時以上沼氣量。
- B. 其材質需具備高氣密性、抗硫化氫腐蝕、抗紫外線和高抗拉強度；內膜直接接觸沼氣，需耐腐蝕、抗滲透性與化學穩定性。民間機構亦可於儲槽外設置保護外體，須具有抗颱風及抗地震能力。
- C. 沼氣儲氣槽設計壓力範圍 0.5~10 kPa。氣密性要求：洩漏率 $\leq 3\%/h$ （測試壓力為 1.5 倍工作壓力，持續 24 小時）。
- D. 沼氣儲氣槽須有高壓釋放閥、緊急排氣裝置，作動壓力為設計壓力 1.1 倍。應於儲氣槽高點設置避雷針，防雷接地電阻 $\leq 10\Omega$ 。

- E. 沼氣儲氣槽須設置沼氣容量和壓力指示計，沼氣容量計需能計量儲氣槽內沼氣量；壓力計需能偵測儲槽內及管路壓力，以上儀表皆具有傳訊功能，可將訊號回傳中央監控系統，應有顯示和警報功能。
- F. 沼氣管路應設計洩水管路以適當坡度將管中凝結水排出，設置沼氣凝結水排水系統或低點裝設水封裝置以去除沼氣凝結水。沼氣管材應為不銹鋼 SUS316 材質，沼氣開關閥為蝶閥，本體不銹鋼應為 SUS316 同等材質。
- G. 沼氣風機應依沼氣量設計足夠風量及馬力，應為防爆型馬達，本體應為耐硫化氫腐蝕及塗層。
- H. 沼氣管路應設有沼氣流量計，為 on-line 線上型具有傳訊功能，可將訊號回傳中央監控系統，應有顯示和記錄流量功能。
- I. 沼氣儲氣槽為自動控制應具遠端監控操作功能，單元控制盤及相關電氣和機械設備應須具有防爆等級。

(2) 沼氣脫硫設備

- A. 在沼氣進入沼氣發電機組前，須設置脫硫設備進行脫硫處理，以確保沼氣發電機組及相關附屬設備、管線不受硫化氫(H_2S)氣體腐蝕影響。
- B. 沼氣脫硫處理設備可為生物脫硫塔或水洗脫硫塔，沼氣經脫硫後脫硫設備出口硫化氫濃度 H_2S 應小於 150 ppm，並確保沼氣發電機及相關附屬設備、管線不受腐蝕。須考量脫硫效率、耗電量、無二次污染物。
- C. 沼氣脫硫設備內設有載體，其載體皆須有清洗、添加、更換之考量，以確保系統功能正常，以及考慮後續維護更換之人孔和人員安全空間，若不更換載體、其載體必須提供相關年限保固資料，並於計畫書提出說明。
- D. 沼氣氣體輸送系統之風機或鼓風機，應採用具有戶外型、抗腐蝕及防爆等級等功能的馬達，風機本體應具有抗腐蝕材質或 Teflon 塗層。
- E. 脫硫塔應設循環水泵及循環水排水泵，循環水槽應設有 pH 計監測酸鹼值。循環水應排至廢水處理或再利用。

- F. 在脫硫塔及儲氣槽週邊應設置定點固定式甲烷氣、硫化氫氣體濃度偵測系統，且設備需要抗沼氣腐蝕之材質。氣體偵測器應具有現場警報及傳訊功能。
- G. 沼氣輸送管路管線、應採用不銹鋼管 SUS316 同等材質，並需固定距離加裝 SUS316 或耐腐蝕材質支撐架。

(3) 沼氣前處理設備

- A. 沼氣發電機前應設有沼氣前處理設備，包含沼氣祛水器(冷凍乾燥機)、沼氣加壓設施(加壓鼓風機)等皆應使用防爆等級馬達及具有防火防爆裝置。其沼氣進入冷凍乾燥機及加壓風機硫化氫濃度 H_2S 應小於 150 ppm，或冷凍乾燥機及加壓風機本體應具有抗腐蝕材質或 Teflon 塗層。
- B. 需根據發電機組原廠對進氣壓力的特定要求，配置符合壓力需求的沼氣加壓風機，其控制系統應能自動搭配發電機負載而調整沼氣增壓機之運作，且提供訊號供發電機連動啟停。
- C. 沼氣經脫硫後進入沼氣發電機前管線應設置線上(on-line)監測儀表，包含沼氣流量計、甲烷濃度計、硫化氫濃度計、氧濃度計、沼氣濕度計及壓力計等，具有傳訊功能可將數值訊號傳至中央控制系統。
- D. 沼氣管線應設有取樣口可取樣檢測沼氣中甲烷、硫化氫、二氧化碳和氧等氣體濃度，作為儀器校正和比對之用。
- E. 在沼氣前處理設備旁應設置定點固定式甲烷氣、硫化氫氣體濃度偵測系統，且設備需要抗沼氣腐蝕之材質。氣體偵測器應具有現場警報及傳訊功能。

(4) 沼氣燃燒器

- A. 沼氣燃燒器用於當沼氣發電機維修保養期間或發生故障時，必須消耗過量或緊急應變沼氣之燃燒設備，避免多餘沼氣直接排放逸散應以沼氣燃燒塔燃燒處理。
- B. 沼氣燃燒器至少需設置 1 組，燃燒器之操作，應可採手動或自動方式點火。須能在各種天候條件下連續操作。

- C. 沼氣燃燒器應裝設防回火裝置或回火防止器。
- D. 沼氣燃燒器勿鄰近厭氧消化槽、沼氣儲槽、脫硫塔、沼氣發電機及廠外道路旁，應參考防爆區域等級劃分程序做適當設置。
- E. 沼氣管線至燃燒器前應設置沼氣氣體流量計做為計量之用，並具有傳訊功能，可將訊號連接至中央監控系統。
- F. 在沼氣燃燒器旁應裝設定點固定式甲烷氣體濃度偵測器，且設備需要抗沼氣腐蝕之材質。氣體偵測器應具有現場警報及傳訊功能。
- G. 安裝作業須遵照美國國家電工法規(NEC)Article500 之考慮因素，並符合 Class I，Division 1，GROUP C&D 或 ATEX 所規定之危險電氣安裝標準。燃燒器須經相關單位檢驗合格。

8. 沼氣發電設備

- (1) 沼氣發電機需具有全天 24 小時連續運轉能力。
- (2) 機組的數量與總容量，應根據預估的沼氣產量及期望的發電量進行合理配置，至少設置 2 組發電機組以提升運轉的彈性及整體系統的可靠度。
- (3) 發電機設置容量合計應至少為 200 kW。
- (4) 沼氣發電機組應以最大化能源利用效率規劃，能源綜合運用效率： $\geq 68\%$ (熱電聯供之總和效率)。
- (5) 沼氣發電機單機發電效率 $\geq 33\%$ (發電量/消耗燃料熱值 $\times 100\%$)。
- (6) 排氣廢熱回收效率 $\geq 35\%$ (可回收熱量/消耗燃料熱值 $\times 100\%$)，供給廠內所需能量或其他執行機關提出之需求。
- (7) 發電機燃料耗氣量、每千瓦小時耗用沼氣量 ≤ 0.6 立方公尺。
- (8) 發電機月容量因素： $\geq 80\%$ (月發電時數以 720 小時為準)(該月時間內實際發電量/(裝置容量 $\times$ 發電時間) $\times 100\%$)。
- (9) 發電機設備其自耗損電量應小於其發電量的 10%。

- (10) 發電機運轉噪音須符合職安法及相關法令規定。必要時，得設置防音箱，防音箱需能耐風雨防銹蝕或設置於發電機廠房內，且能維持良好的隔音、防震、通風冷卻與維修空間。
- (11) 發電機組的排氣煙囪及排放物，其高度及排放速率及排放濃度均須符合環保法規及相關規定要求。
- (12) 如發電機設置於戶外，需設置於耐腐蝕艙體內，須符合 IP54 以上防水設計等級。
- (13) 為應對發電機組停機、沼氣產量過剩或發生其他緊急情況，廠區必須設置緊急沼氣燃燒塔，以便安全地燃燒多餘的沼氣。燃燒塔的类型應選用高溫、密閉式或地面式設計，以確保沼氣能夠完全燃燒，從而最大限度地減少臭味逸散及溫室氣體的直接排放。燃燒塔應具備自動點火功能、火焰偵測系統以及安全連鎖控制機制。
- (14) 發電機具有「遠程監控功能」(Remote Monitoring Device)，可遠程監控，至少須包含完整的引擎或渦輪監控、保護機制及自動化控制系統可以將數據資料上傳網路，連結中央控制系統。
- (15) 具有智慧化型啟停運行控制界面、發電機可自動記錄訊息可查詢資料。
- (16) 發電機組應具備自動啟動及自動併網功能，具有「設定任意自動運行時間功能」、可讓發電機按排定時程自動運行。
- (17) 發電電壓及併網事宜，均須完全符合台電公司的相關規定，且需具發電機設備發電量與台電電力的比例、「隨時自動顯示功能」。
- (18) 發電機設備供應商應具備發電機維修保養能力，以確保能夠執行實施、完成後續定期維護保養的技術服務工作。
- (19) 發電機須依照 CNS2901、CNS11445 系列及相關主管機關法令進行設計與安裝；其製造與測試應符合 IEC60034 系列 或 ANSI/NEMA MG1 等同等以上國際標準；涉及沼氣可燃性氣體危險區域者，相關電氣及控制設備應依 CNS3376 系列或 IEC60079 系列辦理防爆設計、選用及安裝。

9. 沼液沼渣處理或再利用系統

沼渣沼液考量國內相關法規後，民間機構應有效落實「循環經濟」理念，朝減量(Reduce)、再使用(Reuse)、再循環(Recycle)方式進行沼渣沼液之再利用。民間機構應評估於廠區內設置沼渣及沼液處理單元，民間機構應規劃之沼液沼渣再利用量須至少示範中心生物質設計進流量之 50%以上。本單元之相關設施包含但不限於如下所列功能：

- (1) 需考量各項設施暫存之空間，此暫存空間須為密閉設施，避免臭味有外洩之虞。
- (2) 沼液沼渣濃縮池為厭氧後產生沼液沼渣之濃縮分離空間，經濃縮分離之沼渣進入沼渣暫貯槽，沼液排入沼液暫貯槽，以利後續沼液及沼渣供農民澆灌使用。本單元至少需設置 1 槽沼渣暫貯槽及沼液暫貯槽，兩槽各自總容積需達暫存每日要求沼液沼渣澆灌量 5 天之設計；兩者皆需設有輸送流量計、累計量、馬達電流、液位控制及溫度監控等功能，需與中央監控系統整合。
- (3) 沼液暫貯槽及沼渣暫貯槽皆須為密閉式並有臭氣抽除管線，池壁為不透水之鋼筋混凝土或鋼材，槽內應進行防蝕塗裝。
- (4) 廠房應包含照明設備及必要之隔間，並符合職安法侷限空間作業相關規定。

10. 廢水處理系統

廢水來源為示範中心厭氧消化處理後之沼渣沼液混合液，以密閉式輸送至廢水處理系統。廢水處理輸送管線材質採用 UPVC 或 HDPE，鼓風機曝氣管線材質採用 SUS304，內容需求包含但不限於如下所列功能：

- (1) 民間機構應有效落實「循環經濟」理念，廢水朝減量(Reduce)、再使用(Reuse)、再循環(Recycle)方式辦理。
- (2) 應設置廢水處理設施，沼液若無去化管道應將所產生之廢水處理至符合生質能資源化處理中心放流水標準後予以放流，或回收作為場區內部使用，若符合漿液稀釋水品質則可做為漿液稀釋水再利用，或作為廠區作物澆灌等等再利用，廢水處理設施能力至少能處理進流量之 50%處理後剩餘之廢水，另 50%自行規劃。
- (3) 產生之沼渣若無去化管道，應設置必要之設備進行收集與清除處理，並符合國家相關法規。

- (4) 廠內系統設備運轉所產生的廢水應收集處理，廠內員工所產生的生活污水亦須妥善處理。

11. 中央監控及智慧管理

本案應設置中央監控系統，整合地磅資料、進出料量、管線流量、壓力、水質、厭氧消化操作參數、沼氣產量、沼氣品質、發電量、設備運轉狀態、警報、消防、防爆、除臭、放流水質及環境監測資料。中央監控系統應具備即時監測、歷史資料查詢、報表輸出、警報通知、遠端監控及資料備份功能，作為營運管理、履約管理及績效評估依據。

12. 法規及標準

本案工程設計、施工、材料、設備、機電、消防、防爆、環保、職業安全衛生及建築相關事項，應符合我國相關法令及主管機關規定，並依公共工程施工綱要規範、建築技術規則、放流水標準、職業安全衛生法及其相關子法、消防法及其相關規定、台電公司併網規定、CNS 國家標準、IEC、ANSI/NEMA 或同等以上國際標準辦理。若民間機構採用國外標準或替代規範，應提出等同性說明並經主辦機關審查同意後辦理。

4.2.2 設計成果審查機制

民間機構完成基本設計成果後，應提送主辦機關審查，經主辦機關審查同意後，始得進行細部設計及後續施工。細部設計成果原則由民間機構依經審查同意之基本設計成果自行辦理並負責，惟涉及公共安全、環境保護、處理功能、工程經費、施工期程、主要設備、處理流程、發電容量、用地配置、管線路由、契約功能或其他重大變更者，仍應提送主辦機關審查或備查。

基本設計成果提送內容至少應包括：

1. 設計總說明及設計基準。
2. 基地配置圖、主要建築物及設施配置圖、交通動線及施工動線圖。
3. 處理流程圖、質量平衡圖、水量水質設計計算、管線水力計算及主要設備容量計算。

4. 建築、土木、結構、機械、電氣、儀控、消防、防爆、除臭、環保及中央監控等基本圖說。
5. 主要材料及設備規格、設備實績、功能保證、操作維護需求及備品規劃。
6. 施工計畫、施工期程、品質管理計畫、安全衛生管理計畫、環境衛生及污染防治計畫、交通維持計畫及緊急應變計畫。
7. 試運轉計畫、功能測試計畫、發電效率測試計畫、環境保證測試計畫及正式營運前應達成之功能標準。
8. 工程經費估算、後續重置需求、維護管理需求及與財務計畫之勾稽說明。

設計審查作業以確認民間機構所提設計是否符合公共建設目的、功能需求、法令規定及契約要求為原則，並不免除民間機構對設計、施工、功能保證、安全及營運成果應負之責任。民間機構若於細部設計或施工期間需調整經審查同意之基本設計內容，應提出變更原因、變更內容、功能影響、法令影響、經費影響、期程影響及風險評估，經主辦機關審查同意後始得辦理。

工程完工後，民間機構應提送竣工圖、竣工文件、設備操作維護手冊、材料與設備證明、測試報告、校正證明、功能保證測試成果或其他契約要求文件，經主辦機關審查及驗收確認後，作為正式營運及未來移轉管理之依據。

4.3 工程品質

4.3.1 工程品質管理作業

本案工程品質管理應符合公共工程施工品質管理作業相關規定精神，民間機構應建立完善品質管理制度，確保設計、材料、設備、施工、測試、試運轉及竣工成果符合契約、圖說、規範及功能保證要求。民間機構應於施工前提送施工品質計畫，經主辦機關核定或備查後執行。

施工品質計畫應至少包含品質管理組織、品質權責分工、文件與圖說管理、材料設備送審、採購及進場檢驗、施工自主檢查、查驗停留點、試驗及檢驗計畫、不合格品管制、缺失改善追蹤、矯正預防措施、施工紀錄、竣工文件管理及教育訓練等內容。

本案涉及生物質處理、沼氣、防爆、發電、廢水處理、磷回收、中央監控及消防等複合性工程，民間機構應特別強化下列品質管理重點：

1. 土木結構及槽體工程應確認結構安全、水密性、氣密性、防蝕塗層、止水、防滲及耐久性。
2. 厭氧消化槽、沼氣儲槽、沼氣管線、脫硫設備、除水設備、加壓設備及沼氣燃燒設備，應確認材質耐腐蝕性、防爆性、氣密性、壓力保護及安全連鎖功能。
3. 廢水處理、磷回收及沼液沼渣處理設施，應確認處理容量、處理效能、操作彈性、防蝕、防堵塞及後續維護便利性。
4. 機電及儀控設備應確認電氣安全、防爆等級、接地、絕緣、保護協調、儀表校正、訊號傳輸、中央監控整合及警報連鎖功能。
5. 管線工程應確認管材規格、管徑、坡度、支撐、閘件、伸縮、試壓、漏水試驗、清洗、標示及日後維修可及性。
6. 發電設備應確認發電效率、熱回收效率、連續運轉能力、自動啟停、併網保護、排氣噪音、遠端監控及維修保養能力。
7. 正式營運前應辦理試運轉工作，包含單機測試、系統測試及功能測試，確認處理量、產氣量、發電量、放流水質、臭氣、噪音及安全監測均符合契約規定。

主辦機關得依投資契約約定辦理定期或不定期查核，民間機構應配合提供施工紀錄、檢驗紀錄、材料證明、測試報告、會議紀錄及缺失改善資料。經查核發現缺失者，民間機構應於期限內完成改善並提出改善成果；若缺失涉及安全、環境污染或重大功能風險，主辦機關得要求暫停相關作業，俟改善完成並確認無虞後始得續行施工。

4.3.2 其他工程、職業安全及環境衛生作業

民間機構應依職業安全衛生法、職業安全衛生設施規則、營造安全衛生設施標準及其他相關法令，建立工程安全衛生管理制度，並於施工前提送職業安全衛生管理計畫。計畫內容應包括安全衛生組織、危害辨識、風險評估、教育訓練、承攬商管理、作業許可、個人防護具、緊急應變、職災通報、事故調查及改善機制。

本案施工及試運轉期間之主要安全風險包括開挖及基礎施工、高處作業、吊裝作業、侷限空間作業、電氣作業、熱作作業、化學品使用、沼氣及硫化氫暴露、甲烷爆炸風險、機械設備捲夾、槽車進出交通風險及夜間施工風險等。民間機構應依危害特性採取下列管理措施：

1. 涉及厭氧消化槽、沼氣管線、沼氣儲槽、脫硫設備及其他可能產生可燃性氣體之區域，應依防爆區劃設原則進行分區管理，並採用合格防爆電氣設備。
2. 涉及甲烷、硫化氫或缺氧風險之作業，應設置固定式或移動式氣體偵測器，並落實通風、測定、監視、作業許可及救援設備配置。
3. 涉及侷限空間作業，應辦理危害告知、作業許可、氣體測定、通風、監視、救援及人員教育訓練，不得未經許可逕行入槽或入坑作業。
4. 涉及吊裝、開挖、高處、電氣、熱作及動火作業，應依相關法令及施工計畫辦理作業許可與安全防護，並落實現場監督。
5. 施工期間應妥善規劃車輛進出、材料堆置、臨時道路、交通維持及警示設施，避免影響校園、周邊道路及既有設施使用安全。

環境衛生方面，民間機構應針對施工及試運轉期間可能產生之空氣污染、噪音振動、水污染、廢棄物、臭味、粉塵、泥水外流及交通影響，提出環境衛生及污染防制計畫。施工期間裸露地表應適時灑水、覆蓋或鋪設臨時鋪面；土方、廢棄物及疏伐木料應妥善堆置並防止飛散、滲漏及惡臭；施工廢水、清洗水及生活污水應妥善收集處理，不得逕流污染周邊環境；噪音較高之機具應採低噪音設備、隔音或限制作業時段；可能產生異味之生物質應採密閉、負壓抽氣及除臭方式辦理。

民間機構應建立緊急應變機制，針對火災、爆炸、沼氣外洩、硫化氫外洩、廢水外洩、槽體破損、停電、颱風豪雨、地震、交通事故及重大職災等情境，訂定通報、隔離、疏散、搶救、止漏、復原及對外溝通程序，並定期辦理教育訓練及演練。

4.4 其他特殊考量

本案為生物質淨零循環示範型公共建設，且為主辦機關與嘉義大學合作推動之案件，除應滿足基本處理功能外，亦應於興建階段納入節能減碳、循環經濟、永續延壽、操作維護便利、災害韌性及未來移轉管理等特殊考量。

1. 綠建築及節能減碳規劃

民間機構應依建築技術規則及相關法令，視建築物類型、規模及使用需求，評估採用綠建材、低碳建材、透水鋪面、節水器具、高效率照明、高效率馬達、變頻控制、自然採光、自然通風及節能空調等措施。建築物及廠房屋頂應於結構設計階段預留設置太陽光電或其他再生能源設備之載重條件與維修空間，以利後續擴充。

沼氣發電系統應以提高能源利用效率為目標，除產生電力供廠內使用或併網外，亦應評估回收發電機廢熱，供厭氧消化槽加熱、保溫或其他廠內熱能需求使用，降低外部能源消耗。廢水處理後之放流水，如符合使用需求及法令規定，應優先評估回收作為場內清洗、植栽澆灌或漿液調理用水，以降低自來水使用量。

2. 循環經濟及資源化規劃

本案應以減量、再使用、再循環為原則，妥善規劃畜牧生物質、有機生物質、沼氣、沼液、沼渣、資源化產品、處理水及疏伐木等資源化路徑。沼氣應優先作為發電及熱能回收使用；沼液沼渣應優先朝農地施灌、肥料化或其他合法再利用方向辦理；磷回收產物應建立品質管理及去化機制；疏伐木應朝破碎再利用、燃料化、造粒或其他資源化用途規劃。

3. 永續及延壽規劃

民間機構應以全生命週期成本及長期營運穩定為設計原則，針對高腐蝕、高濕度、高臭氣、高硫化氫及高懸浮固體之操作環境，選用具耐腐蝕、耐磨耗、防堵塞及易維

修之材料與設備。厭氧消化槽、沼氣管線、廢水處理槽體、除臭設備、曝氣設備、泵浦、攪拌設備及儀表控制系統等，應預留維修空間、吊裝空間、旁通或備援能力，以降低停機風險。

4. 操作維護及擴充彈性

本案設施配置應考量操作人員巡檢、安全通道、設備更換、車輛動線、污泥及資源化產品搬運、藥劑補充、廢棄物清運及消防救災需求。主要處理單元宜採模組化、分槽設計，以提高歲修、突發故障及負荷變動期間之操作彈性。若民間機構規劃提升處理量或增加自收料源，應於設計階段提出水量水質衝擊分析、系統餘裕、環保許可、交通負荷及財務影響說明。

5. 災害韌性及安全防護

本案位於嘉義市地區，應考量颱風、豪雨、地震、停電、高溫及極端氣候對設施安全及營運穩定之影響。民間機構應於設計階段檢討基地排水、防洪、防滲、抗震、緊急發電、重要設備備援、沼氣洩壓、緊急燃燒及消防救災動線等措施，確保災害事件發生時得以降低人員、環境及設施風險。

6. 資產管理及移轉需求

因本案屬 BOT 案，民間機構應於興建階段即建立完整資產管理資料，包括設備清冊、竣工圖、操作維護手冊、保固文件、檢驗紀錄、試運轉報告、儀表校正紀錄及維修保養紀錄格式。相關資料應與未來履約管理、營運績效評估及期滿移轉作業銜接，確保營運期限屆滿時公共建設仍具備正常、安全及可持續使用之狀態。

7. 淨零環境教育實驗及示範場域

為充分展現示範中心指標意義，應於示範中心內規劃淨零環境教育實驗及示範場域，並宜與嘉義大學合作設計相關課程。

8. 示範中心興建意象

本案用地位於嘉義大學蘭潭校區鄰近區域，宜考量嘉義地區及嘉義大學周遭環境象徵及景觀設計興建意象，使示範中心可與周遭環境共融。

4.5 工程經費估算

本案工程經費依可行性評估報告之初步工程規劃成果，參考國內相關生物質處理中心案例、近期大宗物料成本、工程規模、處理流程及本案功能需求估算。工程經費包含直接工程費及間接工程費，初步估算總工程經費約新臺幣 336,000,000 元（未稅）。

表4.5-1 示範中心預估興建經費

項次	工作項目	單位	數量	單價	複價	備註
壹	直接工程費				317,600,000	
一	土木結構機房槽體	式	1	54,000,000	54,000,000	
二	厭氧消化系統工程	式	1	76,500,000	76,500,000	
三	廢水處理設施工程	式	1	31,500,000	31,500,000	
四	機電及儀控工程	式	1	22,000,000	22,000,000	
五	管線及雜項工程	式	1	16,000,000	16,000,000	
六	畜牧糞尿收集系統	式	1	59,000,000	59,000,000	
七	共消化前處理系統	式	1	23,500,000	23,500,000	
八	廢木材資源化設備	式	1	20,000,000	20,000,000	
九	系統測試運轉	式	1	7,000,000	7,000,000	
十	設計費	式	1	8,100,000	8,100,000	
貳	間接工程費				18,400,000	
一	環境清潔費(含空污費)	式	1	1,588,000	1,588,000	壹*0.5%
二	勞工安全衛生管理費	式	1	3,790,400	3,790,400	壹* 1.19%
三	品管費	式	1	3,176,000	3,176,000	壹*1.0%
四	工程管理費	式	1	7,940,000	7,940,000	壹*2.5%
五	保險費	式	1	1,905,600	1,905,600	壹*0.6%
	總計(未稅)				336,000,000	

本案為促參案件，民間機構仍應依投資計畫書、設計成果、施工方法、材料設備選型、操作維護策略及財務規劃，提出完整工程經費及資金籌措計畫。主辦機關應於後續審查階段確認工程經費是否已納入施工品質管理、職業安全衛生、環境衛生、保險、測試運轉、

功能保證及必要之維護管理費用，並檢討工程經費與財務計畫、自償能力、政府負擔事項及履約管理需求是否一致。

若於興建階段，因其他因素導致擇定方案與民間機構投資計畫書有重大差異，例如機關要求之處理量提升、機關要求之沼氣發電容量變更、法令要求提高或工程範圍擴大，民間機構應提出興建經費差異分析及財務影響說明，送主辦機關核定，作為投資契約履約管理及必要修約之依據。



環境部
Ministry of Environment

5

營運



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



Stantec

美商傑明工程顧問(股)台灣分公司
Stantec Consulting Services Inc



第五章 營運

Chapter 5

依促參法精神，民間參與案公私部門應為合作的夥伴關係，本案未來之營運應以符合其成立宗旨，給予民間機構經營彈性，創造生存利基，以作為本案營運目標，並配合適當監督管理機制，使未來民間機構之經營定位能朝營運目標之方向邁進，共創民間機構與機關雙贏之局面。

5.1 營運計畫

5.1.1 整體營運發展

1. 營運項目與內容

(1) 營運規模

生物質零廢循環研發示範中心設計處理量由民間機構依據畜牧生物質及其他共消化料源收受規劃訂定，惟最低設計處理量不得低於 300 CMD。

(2) 處理料源規劃

- A. 畜牧生物質，其處理量能應至少為 240 CMD。
- B. 嘉義大學交付之疏伐木，嘉義大學每年交付疏伐木量能約為 25~30 公噸，民間機構應規劃處理設施，將其製成替代燃料等產品銷售、作為厭氧消化處理程序之摻配料或其他再利用途徑。
- C. 其他共消化料源，包含民間機構自收廚餘生物質或農業剩餘資材，廚餘生物質或農業剩餘資材，其處理量能應至少為 60 CMD。

2. 民間機構之營運管理工作範圍

民間機構於完成生物質零廢循環研發示範中心興建工程，並經主辦機關完工查核及取得相關文件後，須繼續負責示範中心之營運工作如下：

- (1) 民間機構與主辦機關簽訂投資契約後應立即規劃辦理示範中心相關事宜。

- (2) 依據如「環境保護專責單位或人員設置辦法」、「廢棄物清理法」等相關法規提出營運管理組織架構，由已取得相關專業證照人員負責操作維修保養校正更新各項設施及設備，使示範中心能達到設計所要求功能。
- (3) 民間機構自簽訂投資契約起，即取得規定期限內示範中心之經營權，代表主辦機關、主辦機關執行本案，並由民間機構辦理經營管理工作。
- (4) 民間機構應於投資契約期間持續辦理投資契約所規定之工作，示範中心須符合相關法規之規定；本工作如有遭致主管機關(如職安、環保等)開立罰單之情形，其罰款由民間機構支付並不得列為營運成本，民間機構如有疑義，得提出相關佐證文件於主管機關規定期限內提出訴願，如未提出訴願或訴願敗訴，則民間機構應於主管機關之規定期限內繳納罰款，未依規定繳畢則以違約論。
- (5) 民間機構應依投資契約所提之期程執行各項承諾或經營管理改善方案等事項，倘因故未執行或無法達到預期成效，應經由主辦機關核定不予或部份核銷該經費。
- (6) 民間機構應完全自費在營運期間內，提供操作、維護、修理示範中心所需之一切管理、監督、人員、材料、設備、服務與物資。民間機構之操作維修應符合操作營運條款規定、操作維修手冊及相關法令。
- (7) 民間機構應於示範中心開始營運前提出一套完整之操作營運及保養維護工作計畫書，供主辦機關核定後據以執行。營運期間另應善盡職責操作維護示範中心，以使示範中心順利接收及處理生物質，符合相關法令、運轉功能保證及操作營運條款規定。
- (8) 民間機構於營運期間應妥善執行異味防制工作，其措施包括貯存設備保持負壓、運輸車輛進出廠區道路清洗等。
- (9) 委託他人運送可處理之生物質或其他有機廢棄物，至示範中心之清運車輛及民間機構自行接收生物質之清運車輛，民間機構須於離開示範中心前，於示範中心洗車設施洗車並執行消毒防疫措施，以避免清運車輛離廠後發生臭味溢散引發民怨情事。

- (10) 示範中心所產生之廢水悉經處理以符合功能保證之規定，於正常操作狀況下，須達放流水排放標準。
- (11) 生物質由民間機構自行收受清運至示範中心，如有異味逸散可能，需以密閉式槽車運輸。
- (12) 於營運期間若發生環境污染事件，且經鑑定有可歸責於民間機構之事實，民間機構須即刻停止造成污染設備之運轉，待修復或改善後始可恢復運轉，民間機構應就受損害事實部分從優賠償受害者。
- (13) 於營運期間民間機構應配合做好敦親睦鄰及示範中心周邊居民相關溝通工作，同時亦應指派專責人力協助主辦機關辦理敦親睦鄰及環境教育設施相關事宜，其中至少 1 人應具備環境教育人員資格。
- (14) 民間機構應依機關之需要整理示範中心數據資料，並依機關指示製作所需之統計分析報表或圖表。
- (15) 民間機構遇有不可預期之營運中斷或設備重大故障而導致示範中心運轉有停機之虞或造成緊急停機之情形時，應即刻採取一切緊急補救措施，並在此類事件發生 1 小時內儘速通知機關與履約管理機構。且民間機構應優先接收嘉義大學及鄰近畜牧場之生物質。
- (16) 依據如「促進民間參與公共建設法」等相關法規提出營運管理組織架構，並須包含「職業安全衛生法」所列安全衛生人員、「職業安全衛生管理辦法」規定之電氣技術人員或委託用電設備檢驗維護業，負責維護供電設備分界點以內一般及緊急電力設備之用電安全；另為防止電氣災害，現場建築物及受電電壓屬高壓以上之用電場所電力設備之裝設與維護保養，非合格之電氣技術人員不得擔任，設置專責人員及由已取得相關專業證照人員負責操作維修保養校正更新各項設施及設備，使示範中心能達到設計所要求功能。
- (17) 計畫執行中，民間機構應善盡實施環境衛生及安全之責並避免損害第三人之權利，倘民間機構人員或其他第三人因執行計畫致生命、健康、財產上受傷害時，民間機構應負完全責任而與主辦機關、主辦機關無涉。若主辦機關、主辦機關因而受第三

人之請求或涉訟，則民間機構應協助其為必要之答辯及提供相關資料，並負擔其因此所生之訴訟費用、律師費用及其他相關費用，並應負清償主辦機關、主辦機關因此對第三人所負之損害賠償責任。

(18) 廠商應於履約期間辦理下列保險，其屬自然人者，應自行另投保人身意外險：

- A. 第三人責任險。
- B. 雇主意外責任險。
- C. 火險及財產綜合險(並應加保爆炸、地震及颱風、洪水附加險)。
- D. 公共意外責任險(包含人、財物)。
- E. 營運中斷險。

(19) 示範中心（包括所有管線設施、機械設備、土木、建築、儀控、電氣、公共設施、廠區環境等）之操作、維護、保養、更新。其他相關措施均須符合相關法規之要求。

(20) 民間機構應建置營運管理系統，維持營運期間各單元系統正常運作，達到設計所要求功能，並藉監測及制定相關程序、流程、頻率、表格、結果統計分析等管理方式以達成管理目標。

(21) 採樣及分析（包括分析藥品之提供）、水、電、藥品及油品等消耗品之供應或補充。

(22) 為符合水污染、噪音、廢棄物、空氣污染、職業安全衛生、消防及其他中華民國法令、法規及標準等規定所應執行之工作。

(23) 操作及維護責任範圍內相關設施及工作人員之安全管理，及對外界人員進入設施、建物及構造物等之管制。

5.1.2 費率標準與調整機制

示範中心收受生物質費率依下列標準收費：

1. 嘉義大學提供之有機廢棄物：包含畜牧生物質、疏伐木等，均由民間機構無償處理。
2. 民間機構自行規劃收受之共消化料源：由民間機構依市場機制收費。
3. 示範中心鄰近畜牧場提供之畜牧生物質：以位於計畫用地(嘉義市)及鄰近區域(嘉義縣竹崎鄉、中埔鄉及民雄鄉)之畜牧場(共 56 場)及本案可行性評估報告蒐整之文獻訂定基本水質水量，並依下列收費機制由民間機構與畜牧場簽訂供料契約並收費。
 - (1) 以位於計畫用地(嘉義市)及鄰近區域(嘉義縣竹崎鄉、中埔鄉及民雄鄉)之畜牧場，於農業部「畜牧場登記管理系統」核准飼養頭數乘以每頭豬產生 20 公升水量計算該畜牧場基本水量。
 - (2) 考量本案建立示範中心，係為改善河川水質、將畜牧生物質有效轉化為再生能源，達到規模化處理及循環永續高值化目標，以本案可行性評估報告蒐整之文獻訂定之畜牧廢水水質 SS 濃度(9,000 mg/L)作為該畜牧場基本水質，促使畜牧場提升供給畜牧生物質之 SS 濃度。
 - (3) 以基本水量與基本水質相乘得出位於計畫用地(嘉義市)及鄰近區域(嘉義縣竹崎鄉、中埔鄉及民雄鄉)之畜牧場貢獻基本畜牧生物質質量。
 - (4) 民間機構自畜牧場收受畜牧生物質，該次畜牧生物質計費方式：
 - A. 水質水量之乘積於基本畜牧生物質質量 90~110%(含 90 及 110%)內時，以每 CMD 60 元之基本費率計收。
 - B. 水質水量之乘積超過基本畜牧生物質質量 110%(不含 110%)時，由民間機構規劃優惠費率計收。
 - C. 水質水量之乘積低於基本畜牧生物質質量 90%(不含 90%)時，考量示範中心單位處理費用增加，除每 CMD 60 元之基本費率外，再由民間機構規劃加計使用費計收。

- (5) 民間機構自畜牧場收受畜牧生物質，除該畜牧場依上列公式計算收受費率外，主辦機關每 CMD 給付 98 元(含稅)之有償取得公共服務費用，前揭有償取得公共服務費用得於每年依物價調整機制調整。

5.2 營運期監督與管理

為確保民間機構所規劃、設計、興建、營運之示範中心設施，能達到本案及合約規定之功能、品質及安全要求，於執行契約期間，主辦機關將另行委任履約管理機構執行本案之興建及營運期間之查核、管理工作。

5.2.1 履約管理機構

1. 履約管理機構之職務

為確保民間機構所規劃、設計、興建及營運之示範中心能達到投資契約書之功能、品質、成效及安全，主辦機關可委由履約管理機構（可由一家或一家以上專業公司組成）執行本案興建期及營運期之查核、管理工作，並定期或不定期提出報告及結果證明文件，以協助主辦機關督導管理本案進度及民間機構。

2. 履約管理機構之遴選

履約管理機構由主辦機關遴選委任之，主要係配合主辦機關執行本案之查核、檢驗及認證工作。

3. 履約管理機構執行計畫

- (1) 完整整理所有主辦機關與民間機構履行各促參案件所須必要之文件、審閱、審查、督導、認證、檢驗等一切事項，補充修正為工作計畫送主辦機關同意，並協調及整合各工作項目介面。
- (2) 覆核民間機構按照各案之投資契約（含附件）、投資執行計畫書及相關文件所列時程與內容，執行相關工作。
- (3) 協助辦理示範中心用地交付事宜。

-
- (4) 覆核民間機構所提送之文件（含進入營運期於本案合約期間民間機構依各案投資契約規定時間應提送之文件）。
 - (5) 覆核民間機構依契約規定設計、興建營運，包括但不限於下列有關事項：
 - A. 施工品質。
 - B. 施工進度。
 - C. 工地安全衛生。
 - D. 其他設計、興建及營運事項。
 - (6) 依投資契約規定協助檢核民間機構契約保證金之繳納、審查及辦理契約保證金之解除事宜。
 - (7) 倘發生不可抗力或除外情事，或產生其爭議，專案管理機構應協助不可抗力或除外情事之通知及認定，並協助主辦機關與民間機構協議補救措施及提供評估建議及協調處理。
 - (8) 履約管理機構應協助主辦機關進行缺失、違約之認定，並擬辦缺失、違約處理函文，協助主辦機關辦理後續缺失、違約之處理。倘民間機構缺失、違約而逾期未改善、改善無效、未依改善標準完成改善或無法改善時，履約管理機構應協助主辦機關通知民間機構及融資機構或其委任之管理銀行，並辦理個案契約中止、終止或融資機構接管、許可期限屆滿前之營運資產移轉等相關處理事宜。
 - (9) 履約管理機構應協助主辦機關認定及處理有關個案投資契約（包含相關文件）之爭議事項、索賠事件及未盡事宜之協調及解決，不可抗力或除外情事及其起始日之認定及補救措施有爭議時之處理，爭議事項提付仲裁之決定，以及其他協調事項等，並提供法律諮詢，必要時提供法律意見，並依主辦機關指示協助提供委員會所需之相關鑑定、勘驗報告及其他必要文件，出席協調委員會及仲裁、訴訟等會議。
 - (10) 相關財務協助事項，如查核、檢查及分析民間機構之財務計畫或相關財務文件。
 - (11) 履約管理機構應配合主辦機關需要，提供之法律諮詢。
-

- (12) 履約管理機構應於契約期間，每季或主辦機關認為有需要時以書面及簡報方式向主辦機關報告及檢討執行情形，並配合主辦機關出席相關會議，製作及整理會議簡報、會議紀錄及相關議題，倘主辦機關認為必要，履約管理機構並應協助主辦機關辦理上級督導或各機關查核、調查等事宜。
- (13) 為加強主辦機關了解本案相關作業，履約管理機構應提供相關教育訓練。
- (14) 其他主辦機關、主辦機關指定事項。

5.2.2 營運績效評估機制

為落實本案之監督及管理工作，主辦機關將對民間機構之營運績效進行考核工作，依據財政部「促進民間參與公共建設案建設案件營運績效評定作業指引」：

1. 評估標準之調整及其時機

第 9 點第 2 款營運績效評估標準之調整及其時機，主辦機關得自營運期間第 2 年起，參考評估委員會建議或投資契約約定營運重要事項，適時與民間機構檢討各評估項目之評估指標及其配分權重。

評估指標及其配分權重經檢討結果有調整必要者，主辦機關經簽報機關首長或其授權人員核定後，宜以書面通知民間機構，並載明其適用之受評期間。評估指標及其配分權重之調整，得逐年辦理。

2. 通知民間機構提出營運績效說明書

主辦機關通知民間機構限期提出受評期間之營運績效說明書，除投資契約另有約定外，宜於辦理營運績效評定作業前 1 個月以書面為之。營運績效說明書，內容至少包含：

- (1) 促參案件辦理目的及公共建設服務目標。
- (2) 營運績效各評估項目之自評成果，併附相關佐證資料及文件。
- (3) 各評估指標有關之營運績效及品質查核紀錄。

- (4) 前次評估委員會改善及建議事項之辦理情形。主辦機關如認民間機構所提營運績效說明書有缺漏或疑義，經書面通知民間機構限期補件或補正，其逾期未補件或補正時，依原提營運績效說明書進行績效評定。

3. 工作小組研提初評意見

工作小組應依營運績效評估項目與指標，就民間機構所提年度營運績效說明書擬具初評意見，載明下列事項，連同相關資料送評估委員會，作為績效評定參考：

- (1) 促參案件基本資料。
- (2) 辦理目的及公共建設服務目標。
- (3) 民間機構就營運績效評估項目及基準之自評成果摘要。
- (4) 民間機構就前次評估會改善及建議事項之辦理情形。
- (5) 其他與營運情形有關資料。

4. 評定作業之進行

主辦機關應召開評估委員會會議，辦理績效評定作業。評估委員會會議召開時，由工作小組報告績效評估初評意見，並由評估委員按年度營運績效評估項目之指標及配分權重，就民間機構所送年度營運績效說明書進行評定。

5. 評定結果明顯差異之處理

評估委員會評定結果與工作小組初評意見有明顯差異，或不同委員評定結果有明顯差異，召集人應提交評估委員會議決或依評估委員會決議辦理複評，並列入會議紀錄。複評結果仍有明顯差異時，由評估委員會決議之。評估委員會得作下列決議：

- (1) 退回工作小組初評意見，由工作小組重行提送。
- (2) 除去個別委員評定結果，重計評定結果。
- (3) 廢棄原評定結果，重行提出評定結果。評定結果或評估委員所提建議事項，如有逾越投資契約約定情形，主辦機關應提請評估委員會為適當處理。

績效評定結果或建議，如涉及民間機構契約情形改善者，主辦機關應依投資契約約定辦理履約管理。各年度績效評定結果及相關文件，主辦機關應分年造冊保存，做為民間機構營運期限屆滿時優先定約依據。

5.2.3 營運缺失處理

本案在營運缺失及違約處理將依據促參法第 52 條、第 53 條及施行細則第 78 條至第 87 條以及投資契約等相關規定辦理。民間機構經營不善或重大情事發生時之處理方式如下：

1. 民間機構經營不善或其他重大情事發生時處理方式

依據促參法第 52 條民間機構於興建或營運期間，如有施工進度嚴重落後、工程品質重大違失、經營不善或其他重大情事發生，主辦機關依委託營運契約應為下列處理，並以書面通知民間機構：

- (1) 要求定期改善。
- (2) 屆期不改善或改善無效者，中止其整建、營運一部或全部。但經主辦機構同意融資機構、保證人自行或擇定符合法令規定之其他機構，於一定期限內暫時接管該公共建設繼續辦理興建或營運者，不在此限。
- (3) 因前款中止興建或營運，或經融資機構、保證人或其指定之其他機構暫時接管後，持續相當期間仍未改善者，終止投資契約。

主辦機關依前項規定辦理時，應通知融資機構、保證人及政府有關機關。主辦機關依第 1 項第 3 款終止委託投資契約並完成結算後，融資機構、保證人得經主辦機關同意，自行或擇定符合法令規定之其他機構，與主辦機關簽訂投資契約，繼續辦理興建或營運。

2. 緊急處分權

依促參法第 53 條公共建設之興建、營運如有施工進度嚴重落後、工程品質重大違失、經營不善或其他重大情事發生，於情況緊急，遲延即有損害重大公共利益或造成緊急危難之虞時，中央目的事業主管機關得令民間機構停止營運之一部或全部，並通知政府有關機關。

依促參法第 52 條第 1 項中止及前項停止其營運一部、全部或終止投資契約時，主辦機關、主辦機關及主辦機關得採取適當措施，繼續維持該公共建設之營運。必要時，並得予以強制接管營運；其接管營運方式、範圍、執行、終止及其相關事項之辦法，由中央目的事業主管機關定之。若遇有須採行相關措施時，將應依民間參與環境污染防治設施公共建設接管營運辦法之規定辦理。

3. 中止興建或營運通知

依促參法施行細則第 83 條，主辦機關依促參法第 52 條第 1 項第 2 款規定中止民間機構興建或營運一部或全部時，應以書面載明下列事項，通知民間機構：

- (1) 屆期不改善或改善無效之具體事實。
- (2) 中止興建或營運之日期。
- (3) 中止興建之工程範圍或中止營運之業務範圍。
- (4) 中止興建或營運後，應繼續改善之項目、標準及期限。
- (5) 屆期未完成改善之處理。

前項第三款中止興建之工程範圍，得由主辦機關視該工程之缺失及與其他工程之相關性，於影響整體工程興建、品質及進度最少之範圍內決定之；中止營運之業務範圍，由主辦機關依客觀事實，在改善缺失必要之範圍內決定之。

4. 終止契約通知

依據促參法施行細則第 85 條，主辦機關依本法第 52 條第 1 項第 3 款規定終止投資契約時，應以書面載明下列事項，通知民間機構：

- (1) 未改善缺失或違約之具體事實。
- (2) 終止投資契約之表示及終止之日期。
- (3) 終止地上權或租賃契約之表示。
- (4) 終止緣由。
- (5) 終止後投資契約、地上權契約或租賃契約繼續有效之條款。

(6) 主辦機關、主辦機關依促參法第 53 條第 2 項規定擬採取之適當措施或強制接管營運有關事項。

(7) 其他應辦理事項。

5.2.4 優先定約機制

1. 營運期間營運績效「優等」(分數達 85 分以上)至少 10 次以上，且所有年度均獲評為營運績效合格(分數達 70 分以上)、申請優先定約前 3 年應為優等者，民間機構得於委託營運年限屆滿前 2 年起 3 個月內，向主辦機關申請優先定約。民間機構未於期限內向主辦機關申請優先定約，視同放棄優先定約之權利。
2. 主辦機關應研訂繼續營運之條件，通知民間機構議定新約，其內容包含但不限於投資營運範圍、營運內容、權利金、租金及相關回饋條件等，倘雙方未能於契約屆滿前 1 年就新約內容達成合意，民間機構將喪失優先定約權，主辦機關可自行經營或公開辦理招商作業，民間機構不得異議。
3. 優先定約以 1 次為限，期限最長為 10 年。

5.3 營運期之時程規劃

民間機構應依主辦機關核准之投資執行計畫書，所定期限執行營運管理工作。民間機構於正式營運前，應備妥相關資料向各主管機關申請必要之文件，並檢附取得相關依法令應取得之核准文件報經主辦機關審查同意後，始得開始營運。

5.4 營運特殊考量

未來民間機構營運時，需考量下列需求：

1. 納入環保節能之概念，降低營運成本及減少環境破壞，並應依相關法令規定辦理。
2. 考量嘉義大學跨系所、跨學院等跨域教學及研究合作，建立生物質循環高值化產業鏈。
3. 綠領人才培養及永續發展，導入環境教育理念。
4. 區域地方創生及社會共學，實現社區、學校共好並帶動地方產業發展。

5.5 營運期間自主管理

為使民間機構於營運期間應隨時檢視相關營運成果，並即時對於營運所生缺失或得改進事項充分檢討並迅為改正，爰要求民間機構應提出相關營運自主管理規劃，建議至少應包括以下內容：

1. 提供管理組織及制度相關規劃

民間機構應提出對於履約過程中，隨時檢視營運團隊組織，包括管理階層及相關部門之分工，以及各部門間應負之權責，並適時檢討及調整所規劃之內容，以供其營運管理。

2. 妥善制定營運標準作業程序

民間機構應針對示範中心必要設施操作營運、計價計量之儀錶監測等制定管控標準作業程序，確保營運穩定並展現示範中心之指標性。此外，亦須考量透明公開之資訊系統或看板等，以受公眾檢視。

3. 訂制常態性檢討機制及自我評量辦法

民間機構應對於履約過程中所提供之服務及管理內容訂定相關檢討機制，以隨時改善並提供最佳之服務品質內容。民間機構亦應訂定內部評量機制，隨時檢視是否存在營運缺失，並積極提出改善方案，以完整本案之執行。

4. 說明營運缺失處理機制

營運缺失包括民間機構於營運期間自行發現之缺失，以及經主辦機關不定期之訪視、訪查、營運績效評估所提出之缺失項目。民間機構應於計畫書中說明缺失改善之流程、期限等內容，以便於管控營運相關內容。

5. 面對特殊情事之緊急應變措施

此部分應包括天災地變以及情事變更之情形。對於天災所造成之影響，如颱風造成之交通中斷、疫情影響造成停業等，民間機構應於計畫書中詳列該等情形發生之處理流程及作為。另對於本案區域內，若有民眾遭遇身體及生命危急狀態時，亦應有相

關應變措施，如最近醫療機構之聯繫與簽訂急救合作備忘，運送交通工具及路線等規劃，以及於第一時間現場之急救人員及相關作為之規劃。

6. ESG 相關措施

因為疫情和全球氣候變遷、海平面上升等現象，與自然環境共存為一關鍵課題，應規劃如何落實 ESG(環境保護 (Environmental)、社會責任 (Social)、公司治理 (Governance))，以減少風險衝擊與達到企業永續經營之目標。



環境部
Ministry of Environment

6

土地取得



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



Stantec

美商傑明工程顧問(股)台灣分公司
Stantec Consulting Services Inc



第六章 土地取得

Chapter 6

6.1 土地權屬

本案生物質零廢循環研發示範中心規劃廠址位於嘉義市東區鹿寮里八掌段 844 及 845 地號，基地位置鄰近嘉義縣市交界，南側臨八掌溪堤防道路，北側鄰近國立嘉義大學腹地。本基地行政區屬嘉義市東區鹿寮里，計畫用地面積總計約 7,346.37 平方公尺，現況主要為樹木及未開發土地，尚無既有建築物或既有結構物。

本案用地之土地權屬全數為公有土地，其中約 85%為國有土地、15%為市有土地，土地管理機關為國立嘉義大學。依「嘉義市土地使用分區查訊服務系統」查詢結果，本用地屬 111 年公告「變更嘉義市都市計畫主要計畫（第二次通盤檢討）（第一階段）」都市計畫範圍內之農業區用地，土地基本資料彙整如表 6.1-1 所示，廠址位置詳圖 6.1-1 所示，廠址現況詳圖 6.1-2 所示。

表6.1-1 生物質淨零循環試驗廠廠址規劃用地資料表

土地地號	嘉義市東區鹿寮里八掌段 844 地號	嘉義市東區鹿寮里八掌段 845 地號
使用分區	農業區	農業區
公告現值	1,700 元/平方公尺	1,700 元/平方公尺
權利人類別	國有 85%，市有 15%	國有 85%，市有 15%
土地管理單位	國立嘉義大學	國立嘉義大學
土地面積	7,037.67 平方公尺	308.70 平方公尺

備註：於 115 年 6 月 22 日查詢資訊。



圖6.1-1 示範中心位置示意圖



圖6.1-2 示範中心廠址現況

本案基地範圍明確，且土地權屬均屬公有，未涉及私有土地協議價購、徵收或拆遷補償等問題。惟因土地權利人類別包含國有及市有持分，後續於設定地上權及土地點交前，

仍應由土地管理機關確認相關授權、同意及行政程序，確保民間機構於特許期間內具備合法、穩定且完整之土地使用權源。

6.2 土地取得方式及難易度分析

本案預定用地已由環境部與國立嘉義大學簽訂合作契約，作為本案示範中心興建及營運使用。經本案評估，本案土地取得難易度屬低至中低。其有利因素包括：基地範圍明確、土地均屬公有、管理機關明確、已具環境部與國立嘉義大學合作基礎、現況無建築物或既有結構物，且不涉及私有土地徵收、價購或拆遷補償。

6.3 土地取得時程及成本

6.3.1 土地取得時程

本案基地用地均屬公有土地，現況為未開發空地，土地權屬單純，且由嘉義大學統一管理，無須辦理土地徵收、拆遷或補償作業，土地取得障礙相對低。依據環境部與嘉義大學簽訂之契約，後續於環境部完成招商作業遴選本案民間機構後，由嘉義大學提供用地設定地上權予民間機構並簽訂地上權契約。

6.3.2 土地取得成本

本案所需用地均屬公有土地，無須辦理土地徵收或價購作業，故不涉及一次性土地取得成本。民間機構於特許期間內使用本案土地，應依地上權契約、投資契約及土地管理機關規定負擔土地租金、地上權設定相關費用、登記規費、稅費及其他依法或依約應負擔之費用。

土地租金擬以「國立嘉義大學場地設備管理收入之收支要點」第三點，場地設備如提供校外單位長期使用或委外經營者，其收費訂定不得低於行政院頒訂「國有出租基地租金率調整方案」之標準，並按「國有出租基地租金率調整方案」辦法第二條，針對獎勵民間投資與辦公公共設施使用者，依照土地申報地價年息 5%之六折計收租金。本計畫用地為嘉義市八掌段 844 及 845 地號之基地，用地面積為 7,346.37 平方公尺，115 年公告地價為 300

元/平方公尺，經設定每 2 年地價上漲率為 3.03%，依前述土地租金計算結果，每年土地租金約在 6.6 萬元/年至 8.4 萬元/年。

6.4 用地變更作業及程序

本案廠址經「嘉義市土地使用分區查訊服務系統」確認，屬 111 年公告「變更嘉義市都市計畫主要計畫（第二次通盤檢討）（第一階段）」之都市計畫農業區用地。依據「嘉義市都市計畫保護區農業區土地使用審查要點」規定，農業區依法可設置農業產銷必要設施或廢（污）水處理設施。本案示範中心主要係收受畜牧生物質、有機生物質等料源，透過厭氧消化、沼氣利用、沼液沼渣再利用、廢水處理及資源化設施，達成環境改善、污染削減及循環經濟目的，與農業區得設置農業產銷必要設施或廢（污）水處理設施之性質具相容性。

依目前可行性評估結果，本案原則上尚無須辦理都市計畫使用分區變更，後續應依「嘉義市都市計畫保護區農業區土地使用審查要點」向嘉義市政府申請土地核准使用許可。惟實際是否須辦理用地變更、容許使用、土地使用核准或其他開發許可，仍應以嘉義市政府及相關主管機關最終審查結果為準。

若嘉義市政府或其他主管機關認定本案部分設施、附屬事業或營運項目不符合農業區土地使用規定，民間機構應提出替代方案，包括調整設施配置、縮減或排除不符項目，或依法辦理都市計畫變更等，並送主辦機關審查同意後辦理。

6.5 地上物拆遷及補償

本案基地現況主要為樹木及未開發土地，無既有建築物或既有結構物，初步判斷無建築物拆遷、住戶搬遷或營業損失補償問題。惟因基地內現況有樹木，後續仍應於土地點交及開工前辦理現地清查，及是否涉及保護樹木、校園植栽管理、都市計畫或其他相關規定。

本案地上物處理原則如下：

1. 無既有建築物或結構物者，原則無建物拆遷補償需求。

2. 基地內既有樹木應優先檢討保留或移植可行性；確有施工、設施配置或安全需求而須移除者，應依相關法令、嘉義市政府規定及國立嘉義大學管理規定辦理。
3. 民間機構應於開工前提出樹木清查、保留、移植或移除計畫，並納入施工計畫、環境保護措施及工程經費。
4. 若現地會勘發現其他地上物、地下管線、排水溝、電桿、圍籬、便道、占用物或其他設施，應由民間機構會同環境部、國立嘉義大學及相關權責單位確認權屬、處理方式及費用負擔。
5. 地上物移除、樹木移植或整地作業不得影響周邊排水、道路通行、校園安全及環境衛生，施工期間應採取必要之圍設、警示、防塵、防泥水外流及交通維持措施。

6.6 其他配套措施

為確保本案土地取得、土地使用及後續興建營運順利銜接，應辦理下列配套措施：

1. 土地資料確認及更新

招商前應再次確認最新地籍謄本、地籍圖、土地所有權、管理機關、使用分區、公告地價、申報地價、土地面積及是否存在他項權利、租借、占用或限制登記事項。相關資料應納入招商文件或提供投資申請人參考。

2. 樹木及環境保護配套

因基地現況有樹木，後續應於土地點交前辦理現地清查，並以保留、移植、補植及減少擾動為原則。施工前應規劃臨時排水、防塵、噪音控制、泥水截流及交通維持措施，以降低整地及施工對周邊環境之影響。

3. 管線及聯外設施權責確認

本案後續可能涉及畜牧生物質輸送管線、槽車進出動線、電力併網、排水銜接、消防救災動線及其他公共設施銜接。民間機構應於基本設計階段確認基地內外管線路徑、道路使用、排水系統、電力供應及相關管理機關權責；如需使用基地外土地或公共設施，應自行取得合法使用權及相關許可。

4. 土地點交及界址確認

開工前應由國立嘉義大學、環境部及民間機構辦理現地會勘及土地點交，確認基地界址、面積、現況、樹木、既有設施、出入口、排水及施工可及性，並製作點交紀錄。若點交現況與招商文件所載內容有重大差異，應依投資契約約定辦理確認及處理。

5. 期滿移轉及土地返還

因本案屬興建、營運及移轉案，民間機構於特許期間屆滿或投資契約提前終止時，應依投資契約及地上權契約約定，將公共建設、附屬設施及相關資產移轉或返還予主辦機關或指定機關，並配合辦理地上權塗銷、資產點交、土地返還、環境清理及必要修復作業。土地返還狀態、地上物處理方式及環境責任應於投資契約中明確規範，以利後續履約管理及移轉作業。



環境部
Ministry of Environment

7

環境影響評估與開發許可



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



Stantec

美商傑明工程顧問(股)台灣分公司
Stantec Consulting Services Inc



第七章 環境影響評估與開發許可

Chapter 7

7.1 環境影響評估方式及時程

環境影響評估法第 5 條規定：「下列開發行為對環境有不良影響之虞者，應實施環境影響評估：1.工廠之設立及工業區之開發。2.道路、鐵路、大眾捷運系統、港灣及機場之開發。3.土石採取及探礦。4.蓄水、供水、防洪排水工程之開發。5.農、林、漁、牧地之開發利用。6.遊樂、風景區、高爾夫球場及運動場地之開發。7.文教、醫療建設之開發。8.新市區建設及高樓建築或舊市區更新。9.環境保護工程之興建。10.核能及其他能源之開發及放射性核廢料儲存或處理場所之興建。11.其他經中央主管機關公告者。」，及「前項開發行為應實施環境影響評估者，其認定標準、細目及環境影響評估作業準則，由中央主管機關會商有關機關於本法公布施行後一年內定之，送立法院備查。」

本案規劃於嘉義大學指定之場域設置示範中心，主要功能為處理校內畜牧生物質，並輔以處理鄰近合法畜牧場生物質及其他有機物質（如剩食類生物質、農業廢棄物等）。其設施設置目的在於再利用農業產生之畜牧生物質以降低污染物未經處理即排放所造成之環境衝擊，以資源循環再利用為主要目的之「農業產銷必要設施」。初步評估此開發行為未達應執行環評標準，另依「開發行為應實施環境影響評估細目及範圍認定標準」第 29 條第 1 項能源或輸變電工程之開發行為，屬利用再生能源之發電設備，其裝置容量未達二千瓩，免實施環境影響評估。

依本案公共建設類別及依開發行為之性質，是依循國內有多件案例之畜牧糞尿共同處理中心型式以畜牧設施設置畜牧糞尿資源化設施含有厭氣處理等處理設施，應屬《農業發展條例》第 8-1 條第 2 項農業設施之容許使用。本案示範中心將依《申請農業用地作農業設施容許使用審查辦法》第 22 條申請農業用地作畜牧設施之容許使用，並依前述辦法之第 23 條第五項之禽畜糞尿資源化設施之畜牧糞尿水處理設施辦理許可申請。前項各類設施之許可使用細目、範圍及設施基準依附表五畜牧設施分類規定辦理，其設施類別為禽畜糞尿資源化設施之許可使用細目二、畜牧糞尿水處理設施（含厭氣處理、脫硫或純化、沼氣發

電設備、好氣處理、污泥處理、管理室、辦公室、發電機房、輸送、污染防治、衛生消毒等設施)，其可申請用地別可為都市計畫範圍之農業區。以上處理設施和申請用地類別與本案設置規劃相符，故本案依此辦法辦理設施容許使用許可申請。

此外，本示範中心設置於既有校園用地，未涉及重大土地變更，亦非位於國家公園、野生動物保護區或野生動物重要棲息環境、重要濕地、臺灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之自然保護區、海拔高度 1,500 公尺以上、水庫集水區、自來水水質水量保護區，或是開發或累積開發面積逾一公頃之坡地、國家風景區或台灣沿海地區自然環境保護計畫核定公告之一般保護區、特定農業區之農業用地，從區位條件及開發性質觀之，其環境影響風險屬可控制範圍。

綜上所述，本案示範中心於現階段規劃條件下，原則上無須辦理環境影響評估；惟如後續民間機構因營運需求致處理量擴增、收受物質性質或來源顯著變更、設置區位調整涉及環境敏感區，或開發內容有重大變更情形，仍應依相關規定辦理「是否應實施環境影響評估」之檢核並經主管機關認定程序，以確保符合法令規範。

7.2 水土保持及相關開發審查機關有關開發規模、審查程序等

本案場址非屬法定山坡地範圍及特定水土保持區，且初判裝置容量無涉及環境影響評估作業，未來民間機構僅依實際營運所需進行興建及營運設備購置，故無須辦理水土保持之處理與維護。若未來民間機構在非山坡地範圍內進行大規模開發，仍須依《水土保持法》與《水土保持計畫審核監督辦法》辦理審查。



環境部
Ministry of Environment

8

財務計畫



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



Stantec

美商傑明工程顧問(股)台灣分公司
Stantec Consulting Services Inc



第八章 財務計畫

Chapter 8

8.1 可行性評估財務規劃成果

8.1.1 基本假設參數

示範中心基本假設與參數說明，請詳表 8.1-1。

表8.1-1 基本假設與參數

項次	項目	說明
1	評估基準年	以 115 年為物價基準年。
2	評估期間	興建期：2 年。 營運期：16 年。 總特許期間共計 18 年。
3	每年營運天數	365 天。
4	折舊方法	以直線法。
5	折舊年限	折舊年期採 16 年。
6	消費者物價指數上漲率	參考 110 年至 114 年消費者物價指數年增率平均值 2.25%，以 2% 估算。
7	履約保證金	以興建工程經費 10% 約 30,000 仟元設算履約保證金，履約保證函保證費率以 0.75% 計。
8	營業稅	營業稅率 5.00%，惟考量進銷項互抵，暫不估列。
9	營利事業所得稅	營利事業所得稅率 20%。
10	融資條件	貸款期間：9 年，包括寬限期 2 年與還款期 7 年。 額度：以興建工程經費之 70% 為原則。 利率：參考中央銀行所發佈平均基準利率並考量國內外利率環境之不確定性，融資利率以 3% 為假設比率。
11	自有資金要求報酬率	一般促參案件多以 8% 至 12%，本案以 8.0% 設算。
12	計畫淨現值折現率	以分年年化 WACC 進行計算淨現金流量，再以計算結果反推單一計畫折現率折現因子為 6.40%

8.1.2 基本規劃資料

1. 年處理量

依據技術可行性評估章節之示範中心畜牧生物質進料來源種類，預計示範中心年處理量規劃如表 8.1-2 所示。

表8.1-2 示範中心年處理量規劃

年度/CMD	第 1 年	第 2 年	第 3 年	第 4 年	第 5 年
民國年	118	119	120	121	122
嘉大畜牧場生物質	40.00	41.42	42.84	44.27	45.69
乙方自收畜牧場生物質	200.00	198.58	197.16	195.73	194.31
農業廢棄物	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
剩食類生物質或果菜廚餘	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
年度/CMD	第 6 年	第 7 年	第 8 年	第 9 年	第 10 年
民國年	123	124	125	126	127
嘉大畜牧場生物質	47.11	48.53	49.96	51.38	52.80
乙方自收畜牧場生物質	192.89	191.47	190.04	188.62	187.20
農業廢棄物	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
剩食類生物質或果菜廚餘	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
年度/CMD	第 11 年	第 12 年	第 13 年	第 14 年	第 15 年
民國年	128	129	130	131	132
嘉大畜牧場生物質	54.22	55.64	57.07	58.49	59.91
乙方自收畜牧場生物質	185.78	184.36	182.93	181.51	180.09
農業廢棄物	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
剩食類生物質或果菜廚餘	30.00	30.00	30.00	30.00	30.00
年度/CMD	第 16 年	合計			
民國年	133				
嘉大畜牧場生物質	61.33	810.66			
乙方自收畜牧場生物質	178.67	3,029.34			
農業廢棄物	30.00	480.00			
剩食類生物質或果菜廚餘	30.00	480.00			

2. 興建成本

(1) 興建工程經費

示範中心興建期間約 2 年，興建成本包含直接工程費、收集系統及間接工程費，直接工程費包含土木結構機房槽體、厭氧消化工程及廢水處理等項目，間接工程費則包含環境清潔費(空污)、勞安衛、品管費等費用，預估須投入約 352,823 仟元（含稅，不含利息資本化）並依工程規劃內容分配分年投入興建成本，如表 8.1-3 所示。

表8.1-3 示範中心分年工程經費

年度/仟元	116	117	合計
土木結構機房槽體	27,000	27,000	54,000
厭氧消化系統工程	38,250	38,250	76,500
廢水處理設施工程	15,750	15,750	31,500
機電及儀控工程	11,000	11,000	22,000
管線及雜項工程	8,000	8,000	16,000
系統測試運轉	3,500	3,500	7,000
設計費	4,050	4,050	8,100
畜牧糞尿收集系統	29,500	29,500	59,000
共消化前處理系統	11,750	11,750	23,500
廢木材資源化設備	10,000	10,000	20,000
直接工程費小計	158,800	158,800	317,600
間接工程費	9,200	9,200	18,400
工程經費合計(未稅)	168,000	168,000	336,000
工程經費合計(含稅)	176,400	176,400	352,800

備註：財務計畫興建成本係以未稅工程經費進行估算。

備註：工程經費含依文化藝術獎助及促進條例設置公共藝術之費用。

(2) 利息資本化

依據一般公認會計原則估算，初步估算興建期間利息資本化約 7,056 仟元

(3) 重置成本

示範中心維護管理費已包含生物質零廢循環研發試驗場各項設備之設備重置，爰不另外估算設備汰換重置之成本。

3. 營運收支假設

(1) 營運成本及費用

示範中心操作維護成本包括人事費、設備保養修繕費、水電費、槽車油資、藥品費、污水費、行政費、檢測費、保險費及土地租金，營運成本相關假設如表 8.1-4 所示。

表8.1-4 營運成本假設

編號	費用	說明
1	人事費	包含廠長及操作人員等共計 12 人，年薪平均以 819 仟元（含勞健保及年終）為計算基礎，以 115 年物價基準估算人事費用年支出約 9,828 仟元，依年增率估算營運期間分年費用支出。 人事費用組成為廠長 1 人，操作人員 7 人(包含組長 1 人，輪班 6 人)，行政人員 1 人，槽車司機 3 人，共計 12 人。
2	設備保養修繕費	生物質零廢循環研發試驗場各項設備之保養維修（含設備重置）等費用，以直接工程費之 1.2%進行估算，以 115 年物價基準估算年支出約 3,600 仟元，依年增率估算營運期間分年費用支出。
3	水電費	以 115 年物價基準估算年支出約 800 仟元，依年增率估算營運期間分年費用支出。水電費為設備非以全時運轉以每日用電量約 700 瓩，平均電價 3 元/瓩計算。
4	槽車油資	以每公升柴油行駛 4 公里，油價每公升柴油 25 元，每日每車運送 240 公里、兩輛柴油車估算，以 115 年物價基準估算年支出約 1,095 仟元，依年增率估算營運期間分年費用支出。

編號	費用	說明
5	藥品費	估算包含 NaHCO ₃ 、糖蜜等藥品費用，以 115 年物價基準估算年支出 8,000 仟元，依年增率估算營運期間分年費用支出。藥品費為主要 NaHCO ₃ 、NaOH、糖蜜等，經功能計算添加量及濃度，做為鹼度和碳源添加及 pH 調整之用，並以市售價估算。
6	污水費	以 115 年物價基準估年支出約 400 仟元估算並依年增率估算營運期間分年費用支出。
7	其他費用	包含行政費、檢測費及保險費等，以 115 年物價基準估行政費年支出約 500 仟元、檢測費年支出約 500 仟元及保險費年支出約 1,000 仟元，依年增率估算營運期間分年費用支出。
8	土地租金	土地租金擬以「國立嘉義大學場地設備管理收入之收支要點」第三點，場地設備如提供校外單位長期使用或委外經營者，其收費訂定不得低於行政院頒訂「國有出租基地租金率調整方案」之標準，並按「國有出租基地租金率調整方案」辦法第二條，針對獎勵民間投資興辦公共設施使用者，依照土地申報地價年息 5%之六折計收租金。本計畫用地為嘉義市八掌段 844 及 845 地號之基地，用地面積為 7346.37 平方公尺，115 年公告地價為 350 元/平方公尺，經設定每 2 年地價上漲率為 3.03%，依前述土地租金計算結果，每年土地租金約在 7.7 萬元/年至 10.1 萬元/年，分年計算請詳附件。
9	折舊及攤銷費用	將興建成本採折舊方法直線法、折舊年限 16 年計算，折舊及攤銷費用每年約 21,441 仟元。

(2) 營運收入

本計畫營運收入包括農業廢棄物處理收入、剩食類生物質或果菜廚餘處理收入、售電收入及生物質處理收入，營運收入相關假設如表 8.1-5 所示。

表8.1-5 營運收入假設

編號	費用	說明
1	農業廢棄物處理收入	農業廢棄物處理收入參考嘉義縣農業廢棄物處理費、目前市場行情，並考慮市價波動等因素，以 1,286 元/立方公尺(未稅，含稅為 1,350 元)為基礎，預計每日處理 30 立方公尺，每年營運 365 天，假設評估期間價格不調整，推估每年農業廢棄物處理收入約 14,082 仟元，全期總收入 225,312 仟元。
2	剩食類生物質或果菜廚餘處理收入	剩食類生物質或果菜廚餘處理收入參考目前市場行情，並考慮市價波動，以 2750 元/立方公尺(未稅，含稅為 2,835 元)為基礎，預計每日處理 30 立方公尺，每年營運 365 天，假設評估期間價格不調整，推估每年剩食類生物質或果菜廚餘處理收入約 29,565 仟元，全期總收入 473,040 仟元。
3	售電收入	以日處理量 300 立方公尺可產生沼氣量約 3,023 立方公尺，發電機運轉天數以 330 天計算，預估年發量約 230 萬度，以發電效能每四年遞減 2%及以再生能源發展條例之躉購費率 7.0192 元/度(未稅)，推估營運第 1 年售電收入約 16,175 仟元，全期售電總收入約 251,144 仟元。
4	自收其他畜牧場生物質處理收入	本計畫可收受生物質量每日約 300 立方公尺，扣除嘉大畜牧場交付生物質處理量、農業廢棄物及剩食類生物質或果菜廚餘處理量外，預估民間機構可自收其他畜牧場生物質處理量每日約 180 立方公尺至 200 立方公尺，參考目前市場行情，假設評估期間價格維持穩定估算，以每立方公尺單價 57 元(未稅，含稅 60 元)計算自收畜牧生物質處理收入，預估營運第 1 年自收 73,000 立方公尺年收入為 4,171 仟元，全期自收畜牧生物質處理收入 63,183 元。
5	政府有償服務收入	營運期每年操作維護收入係以處理量乘以生物質處理費率而得，經考量本案興建成本、營運成本及處理量等因素，在使財務計畫達完全自償能力及權益內部報酬率達 8.0% 為目標，以目標搜尋法推估政府有償服務費率為每立方公尺 93 元(未稅，含稅 98 元)，經乘進廠畜牧生物質處理量



編號	費用	說明
		(即不含自收農業廢棄物、剩食類生物質或果菜廚餘及嘉大畜牧場生物質處理量)後金額為每年政府有償服務費收入。
6	嘉大畜牧場生物質處理	以民間機構無償處理嘉大畜牧場交付生物質為假設前提，故嘉大畜牧場交付廢生物質處理收入為 0 元。

8.1.3 預計財務報表

表8.1-6 預估損益表

年度/仟元	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133
廚餘處理收入			29,565	29,565	29,565	29,565	29,565	29,565	29,565	29,565	29,565	29,565	29,565	29,565	29,565	29,565	29,565	29,565
農廢處理收入			14,082	14,082	14,082	14,082	14,082	14,082	14,082	14,082	14,082	14,082	14,082	14,082	14,082	14,082	14,082	14,082
售電收入			16,175	16,175	16,175	16,175	15,852	15,852	15,852	15,852	15,535	15,535	15,535	15,535	15,224	15,224	15,224	15,224
其他畜牧場收入			4,171	4,142	4,112	4,082	4,053	4,023	3,994	3,964	3,934	3,904	3,875	3,845	3,815	3,786	3,756	3,727
有償服務收入			6,789	6,741	6,693	6,644	6,596	6,548	6,499	6,451	6,403	6,355	6,306	6,258	6,210	6,161	6,113	6,065
營業收入小計	-	-	70,782	70,705	70,627	70,548	70,148	70,070	69,992	69,914	69,519	69,441	69,363	69,285	68,896	68,818	68,740	68,663
人事費用			10,430	10,638	10,851	11,068	11,289	11,515	11,745	11,980	12,220	12,464	12,714	12,968	13,227	13,492	13,762	14,037
設備保養修繕費			3,820	3,897	3,975	4,054	4,135	4,218	4,302	4,388	4,476	4,566	4,657	4,750	4,845	4,942	5,041	5,142
水電費			849	866	883	901	919	937	956	975	995	1,015	1,035	1,056	1,077	1,098	1,120	1,143
槽車油資			1,162	1,185	1,209	1,233	1,258	1,283	1,309	1,335	1,361	1,389	1,416	1,445	1,474	1,503	1,533	1,564
藥品費			8,490	8,659	8,833	9,009	9,189	9,373	9,561	9,752	9,947	10,146	10,349	10,556	10,767	10,982	11,202	11,426
污水費			424	433	442	450	459	469	478	488	497	507	517	528	538	549	560	571
行政費			531	541	552	563	574	586	598	609	622	634	647	660	673	686	700	714
檢測費			531	541	552	563	574	586	598	609	622	634	647	660	673	686	700	714
保險費			1,061	1,082	1,104	1,126	1,149	1,172	1,195	1,219	1,243	1,268	1,294	1,319	1,346	1,373	1,400	1,428
折舊攤銷費			21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441
土地租金	77	79	79	82	82	84	84	87	87	89	89	92	92	95	95	98	98	101
營業成本費用小計	77	79	48,818	49,365	49,924	50,492	51,071	51,667	52,270	52,885	53,513	54,156	54,809	55,478	56,156	56,850	57,557	58,281
營業淨利	(77)	(79)	21,964	21,340	20,703	20,056	19,077	18,403	17,722	17,029	16,006	15,285	14,554	13,807	12,740	11,968	11,183	10,382
履保金保證費	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225	225
利息支出			6,552	5,544	4,536	3,528	2,520	1,512	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
稅前淨利	(302)	(304)	15,187	15,571	15,942	16,303	16,332	16,666	17,497	16,804	15,781	15,060	14,329	13,582	12,515	11,743	10,958	10,157
所得稅費用	-	-	2,916	3,114	3,188	3,261	3,266	3,333	3,499	3,361	3,156	3,012	2,866	2,716	2,503	2,349	2,192	2,031
稅後淨利	(302)	(304)	12,271	12,457	12,754	13,042	13,066	13,333	13,998	13,443	12,625	12,048	11,463	10,866	10,012	9,394	8,766	8,126

表8.1-7 預估資產負債表

年度/仟元	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133
資產																		
銀行存款	37,934	47,338	47,450	47,748	48,343	49,226	50,133	51,307	53,146	88,030	122,096	155,585	188,489	220,796	252,249	283,084	313,291	342,858
特許權資產	169,764	343,056	321,615	300,174	278,733	257,292	235,851	214,410	192,969	171,528	150,087	128,646	107,205	85,764	64,323	42,882	21,441	-
資產合計	207,698	390,394	369,065	347,922	327,076	306,518	285,984	265,717	246,115	259,558	272,183	284,231	295,694	306,560	316,572	325,966	334,732	342,858
負債																		
長期負債	117,600	235,200	201,600	168,000	134,400	100,800	67,200	33,600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
負債合計	117,600	235,200	201,600	168,000	134,400	100,800	67,200	33,600	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
股本	90,400	155,800	155,800	155,800	155,800	155,800	155,800	155,800	155,800	155,800	155,800	155,800	155,800	155,800	155,800	155,800	155,800	155,800
法定盈餘公積	-	-	-	1,227	2,473	5,913	7,218	8,524	9,857	11,257	12,602	13,864	15,069	16,215	17,302	18,303	19,242	20,119
保留盈餘	(302)	(606)	11,665	22,895	34,403	44,005	55,767	67,793	80,458	92,501	103,782	114,567	124,825	134,545	143,470	151,863	159,690	166,939
權益	90,098	155,194	167,465	179,922	192,676	205,718	218,784	232,117	246,115	259,558	272,183	284,231	295,694	306,560	316,572	325,966	334,732	342,858
負債及權益合計	207,698	390,394	369,065	347,922	327,076	306,518	285,984	265,717	246,115	259,558	272,183	284,231	295,694	306,560	316,572	325,966	334,732	342,858

表8.1-8 預估現金流量表

年度/仟元	116	117	118	119	120	121	122	123	124	125	126	127	128	129	130	131	132	133
營運活動產生之現金流量																		
稅後淨利	(302)	(304)	12,271	12,457	12,754	13,042	13,066	13,333	13,998	13,443	12,625	12,048	11,463	10,866	10,012	9,394	8,766	8,126
折舊及攤銷費用			21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441	21,441
營運活動產生之淨現金流量	(302)	(304)	33,712	33,898	34,195	34,483	34,507	34,774	35,439	34,884	34,066	33,489	32,904	32,307	31,453	30,835	30,207	29,567
投資活動產生之現金流量																		
工程建造成本	(168,000)	(168,000)	0	0	0	0	0	0										
資本化利息	(1,764)	(5,292)																
投資活動產生之淨現金流量	(169,764)	(173,292)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
籌資活動產生之現金流量																		
現金增資	90,400	65,400																
長期債權-借入	117,600	117,600																
長期債權-償還			(33,600)	(33,600)	(33,600)	(33,600)	(33,600)	(33,600)	(33,600)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
融資活動產生之現金淨流量	208,000	183,000	(33,600)	(33,600)	(33,600)	(33,600)	(33,600)	(33,600)	(33,600)	0	0	0	0	0	0	0	0	0
本期產生之現金流量	37,934	9,404	112	298	595	883	907	1,174	1,839	34,884	34,066	33,489	32,904	32,307	31,453	30,835	30,207	29,567
期初現金餘額	-	37,934	47,338	47,450	47,748	48,343	49,226	50,133	51,307	53,146	88,030	122,096	155,585	188,489	220,796	252,249	283,084	313,291
期末現金餘額	37,934	47,338	47,450	47,748	48,343	49,226	50,133	51,307	53,146	88,030	122,096	155,585	188,489	220,796	252,249	283,084	313,291	342,858

8.1.4 自償能力

自償能力(Self-Liquidating Ratio, SLR)分析在於評估期間現金流入現值與現金流出現值之比率，若自償能力大於 1，表示此計畫具有完全之自償能力。依促參法施行細則第 52 條及第 53 條規定，自償能力為公共建設計畫評估年期內各年現金流入現值總額，除以計畫評估年期內各年現金流出現值總額之比例。經計算在示範中心未計入政府有償服務費收入前之評估年期內各年現金流入現值總額為 550,967 仟元，除以評估年期內各年現金流出現值總額 607,339 仟元之自償能力為 91.09% 小於 100%，不具完全自償能力。經評估計入政府有償服務費收入後之評估期間現金流入現值總額為 607,339 仟元，除以評估年期現金流出現值總額 604,870 仟元之自償能力為 100.41%，具完全自償能力。

表8.1-9 評估期間現金流入現值總額-未計入政府有償付費

年期/仟元	折現因子	農廢處理收入	廚餘處理收入	售電收入	自收生物質收入	有償服務收入	評估期間收入 (A)	
	1	當年值	當年值	當年值	當年值	當年值	當年值	折現值
116	0.9398	-	-	-	-	-	-	-
117	0.8833	-	-	-	-	-	-	-
118	0.8302	14,082	29,565	16,175	4,171	-	63,993	53,126
119	0.7802	14,082	29,565	16,175	4,142	-	63,964	49,908
120	0.7333	14,082	29,565	16,175	4,112	-	63,934	46,884
121	0.6892	14,082	29,565	16,175	4,082	-	63,904	44,043
122	0.6478	14,082	29,565	15,852	4,053	-	63,552	41,166
123	0.6088	14,082	29,565	15,852	4,023	-	63,522	38,672
124	0.5722	14,082	29,565	15,852	3,994	-	63,493	36,329
125	0.5378	14,082	29,565	15,852	3,964	-	63,463	34,127
126	0.5054	14,082	29,565	15,535	3,934	-	63,116	31,899
127	0.4750	14,082	29,565	15,535	3,904	-	63,086	29,966
128	0.4464	14,082	29,565	15,535	3,875	-	63,057	28,151
129	0.4196	14,082	29,565	15,535	3,845	-	63,027	26,445
130	0.3943	14,082	29,565	15,224	3,815	-	62,686	24,720
131	0.3706	14,082	29,565	15,224	3,786	-	62,657	23,222
132	0.3483	14,082	29,565	15,224	3,756	-	62,627	21,815
133	0.32738	14,082	29,565	15,224	3,727	-	62,598	20,493
	小計	225,312	473,040	251,144	63,183	-	1,012,679	550,967
	自償能力 = 評估期間現金流入現值總額(A)/流出現金總額(B)							91.09%

表8.1-10 評估期間現金流出現值總額

年期/千元	折現因子	工程建設 經費 當年值	土地租金 當年值	所得稅費 當年值	營運成本 費用 當年值	計畫支出小計B	
	1					當年值	折現值
116	0.93985	168,000	77	-	225	168,302	158,179
117	0.88332	168,000	77	-	225	168,302	148,664
118	0.83019	-	79	2,917	27,523	30,519	25,336
119	0.78025	-	79	3,115	28,067	31,261	24,391
120	0.73332	-	82	3,188	28,626	31,896	23,390
121	0.68921	-	82	3,261	29,192	32,535	22,423
122	0.64775	-	84	3,266	29,771	33,121	21,454
123	0.60879	-	84	3,334	30,364	33,782	20,566
124	0.57217	-	87	3,499	30,967	34,553	19,770
125	0.53775	-	87	3,361	31,580	35,028	18,837
126	0.50541	-	90	3,156	32,208	35,454	17,919
127	0.47501	-	90	3,012	32,848	35,950	17,077
128	0.44644	-	92	2,866	33,501	36,459	16,277
129	0.41958	-	92	2,717	34,167	36,976	15,514
130	0.39434	-	95	2,503	34,845	37,443	14,765
131	0.37062	-	95	2,349	35,536	37,980	14,076
132	0.34833	-	98	2,192	36,243	38,533	13,422
133	0.32738	-	98	2,032	36,964	39,094	12,799
	小計	336,000	1,568	46,769	512,852	897,189	604,860

表8.1-11 評估期間現金流入現值總額-計入政府有償付費

年期/千元	折現因子 1	農廢處理 收入 當年值	廚餘處理 收入 當年值	售電收入 當年值	自收生物 質收入 當年值	有償服務 費 當年值	計畫收入 小計C 當年值	折現值
116	0.93985							
117	0.88332							
118	0.83019	14,082	29,565	16,175	4,171	6,789	70,782	58,762
119	0.78025	14,082	29,565	16,175	4,142	6,741	70,705	55,168
120	0.73332	14,082	29,565	16,175	4,112	6,693	70,627	51,792
121	0.68921	14,082	29,565	16,175	4,082	6,644	70,548	48,622
122	0.64775	14,082	29,565	15,852	4,053	6,596	70,148	45,438
123	0.60879	14,082	29,565	15,852	4,023	6,548	70,070	42,658
124	0.57217	14,082	29,565	15,852	3,994	6,499	69,992	40,047
125	0.53775	14,082	29,565	15,852	3,964	6,451	69,914	37,597
126	0.50541	14,082	29,565	15,535	3,934	6,403	69,519	35,135
127	0.47501	14,082	29,565	15,535	3,904	6,355	69,441	32,985
128	0.44644	14,082	29,565	15,535	3,875	6,306	69,363	30,966
129	0.41958	14,082	29,565	15,535	3,845	6,258	69,285	29,071
130	0.39434	14,082	29,565	15,224	3,815	6,210	68,896	27,169
131	0.37062	14,082	29,565	15,224	3,786	6,161	68,818	25,506
132	0.34833	14,082	29,565	15,224	3,756	6,113	68,740	23,944
133	0.32738	14,082	29,565	15,224	3,727	6,065	68,663	22,479
	小計	225,312	473,040	251,144	63,183	102,832	1,115,511	607,339
	自償能力 = 評估期間現金流入現值總額(C)/流出現金總額(B)							100.41%

8.1.5 財務效益評估

本案在使財務計畫達完全自償能力及權益內部報酬率(權益 IRR)達 8.0%為目標，以目標搜尋法推估政府有償服務費率為每立方公尺 93 元(未稅，含稅 98 元)，經乘進廠畜牧生物質處理量(即不含自收農業廢棄物、剩食類生物質或果菜廚餘及嘉大畜牧場生物質處理量)後之預估計畫期間政府有償服務費收入總額為 102,832 仟元(未稅)，茲就自償能力、權益內部報酬率等各別條件，補充有償服務費之差異如下表。

表8.1-12 有償服務費財務效益情境分析

項目	效益指標	
有償服務費計算方式	自償能力<100%， 但權益 IRR>8%	自償能力>100%， 但權益 IRR>8%

項目	效益指標	
計畫期間有償服務費總額(仟元)	102,832	80,716
計畫淨現值(仟元)	2,470	(7,221)
計畫內部報酬率	6.52%	6.06%
折現後計畫回收年期(年)	16	18
股權淨現值(仟元)	8,410	-75
股權內部報酬率	8.78%	8.0%
折現後股權回收年期(年)	16	18
自償能力	100.41%	98.80%

8.1.6 政府有償取得公共服務經費評估

依本計畫規劃營運期間依乙方自收畜牧場生物質處理量(即不含嘉大畜牧場生物質處理量、農業廢棄物及剩食類生物質或果菜廚餘處理量)×有償服務費率計算分年政府有償服務費如表 8.1-13 所示。

表8.1-13 政府分年有償服務費

年度	118	119	120	121	122
有償給付廢棄物量(立方公尺/日)	200.00	198.58	197.16	195.73	194.31
有償給付廢棄物量(立方公尺/年)	73,000.00	72,481.70	71,963.40	71,441.45	70,923.15
有償服務費(仟元)	7,154	7,103	7,052	7,001	6,950
年度	123	124	125	126	127
有償給付廢棄物量(立方公尺/日)	192.89	191.47	190.04	188.62	187.2
有償給付廢棄物量(立方公尺/年)	70,404.85	69,886.55	69,364.60	68,846.30	68,328.00
有償服務費(仟元)	6,900	6,849	6,798	6,747	6,696
年度	128	129	130	131	132

有償給付廢棄物量(立方公尺/日)	185.78	184.36	182.93	181.51	180.09
有償給付廢棄物量(立方公尺/年)	67,809.70	67,291.40	66,769.45	66,251.15	65,732.85
有償服務費(仟元)	6,645	6,595	6,543	6,493	6,442
年度	133	合計			
有償給付廢棄物量(立方公尺/日)	178.67	3,029.34			
有償給付廢棄物量(立方公尺/年)	65,214.55	1,105,709.10			
有償服務費收入(仟元)	6,391	108,359			

備註：計畫期間有償處理噸數上限將為 1,105,709.10 立方公尺，於每立方公尺有償服務費率為 98 元(含稅)條件下，有償服務費上限為 108,359 仟元(含稅，含物價調整)，相關預算來源初步規劃以水污基金支應。

8.1.7 非自償部分補貼經費評估

本案非採用促參法第二十九條第一項規定給予民間機構營運績效補貼之計畫案，故未編列非自償部分經費補貼預算。

8.1.8 融資可行性評估

1. 資金運用

本計畫預計投資興建之資金需求項目，包括興建工程經費及營運資金，而本計畫之資金來源包括現金增資、營運期間現金流入及融資等項，其中興建期間各年資金需求之 70%係以融資方式支應，30%以自有資金-現金增資方式支應，而營運期間因營運現金流量較為充裕，以營運現金流入金額支應所需資金，於興建期間資金來源運用分析示如表 8.1-14 所示。

表8.1-14 資金運用表

資金運用			資金來源		
項目	金額	百分比	項目	金額	百分比
興建成本	336,000	86%	長期借款	235,200	60%
營運週轉金	55,000	14%	現金增資	155,800	40%
合計	391,000	100%	合計	391,000	100%

備註：長期借款金額 235,200 仟元係以未稅興建成本 336,000 仟元之 70%規劃，而興建期間相關利息費用係以現金增資支應，使得興建期間長期借款資金來源占比為 60%。

2. 融資可行性分析

(1) 融資年期及還款方式

本案融資年期及還款方式，主係配合興建工程費用投入期間及營運收入而規劃，說明如下：

- A. 融資金額：235,200 仟元
- B. 融資年限：寬限期 2 年(僅付息不還本)，融資償還年期 7 年，借款年期共 9 年
- C. 分年償還計畫：動撥及償還金額如表 8.1-15。

表8.1-15 融資年期及還款方式

年度	116	117	118	119	120
融資動撥金額	117,600	117,600	0	0	0
融資償還金額			(33,600)	(33,600)	(33,600)
融資餘額	117,600	235,200	201,600	168,000	134,400
年度	121	122	123	124	
融資動撥金額					
融資償還金額	(33,600)	(33,600)	(33,600)	(33,600)	
融資餘額	100,800	67,200	33,600	0	

(2) 融資可行性評估指標

檢視本案檢討更新方案之融資可行性指標包括負債權益比、分年利息保障倍數及分年償債比，顯示具備融資可行性。規劃於 124 年底起付息債務全數清償，代表資金來源全由自有資金支應。其中分年利息保障倍數及分年償債比如表 8.1-16。

表8.1-16 融資可行性相關指標

年度	118	119	120	121
分年償債比例	1.08	1.09	1.11	1.12
利息保障倍數	3.32	3.81	4.52	5.63
負債權益比	120%	93%	70%	49%
年度	122	123	124	
分年償債比例	1.12	1.14	1.17	
利息保障倍數	6.63	7.63	8.63	
負債權益比	31%	14%	0%	

8.1.9 敏感性分析

為瞭解各項重要假設參數之變化對本案之影響，茲針對建設成本、營運收入及營業成本三項財務風險因子進行敏感度分析，分析結果如表 8.1-17。

表8.1-17 敏感度分析

興建成本變動率	-10%	-5%	0%	5%	10%
計畫淨現值（仟元）	32,660	17,565	2,470	(12,626)	(27,722)
計畫內部報酬率(%)	8.1%	7.3%	6.52%	5.8%	5.2%
權益淨現值（仟元）	34,294	21,353	8,410	(4,534)	(17,476)
權益內部報酬率(%)	11.5%	10.1%	8.78%	7.6%	6.5%
營運收入變動率	-10%	-5%	0%	5%	10%
計畫淨現值（仟元）	(46,119)	(21,824)	2,470	26,764	51,056
計畫內部報酬率(%)	4.1%	5.3%	6.52%	7.6%	8.7%
權益淨現值（仟元）	(34,066)	(12,828)	8,410	29,646	50,882
權益內部報酬率(%)	4.8%	6.8%	8.78%	10.7%	12.6%
營運成本費用變動率	-10%	-5%	0%	5%	10%
計畫淨現值（仟元）	15,788	9,129	2,470	(4,190)	(10,849)
計畫內部報酬率(%)	7.1%	6.8%	6.52%	6.2%	5.9%
權益淨現值（仟元）	19,976	14,193	8,410	2,626	(3,158)
權益內部報酬率(%)	9.83%	9.31%	8.78%	8.24%	7.70%

註 1：工程經費變動主係影響興建成本變動，當興建成本增加 5%時權益內部報酬率將為負值且低於股權預期報酬率 8%，與如營運成本費用發生疊加情形時，則權益內部報酬率將低於 8%。

註 2：營運收入變動原因包括來料不足、產氣不如預期與設備停機等因素，倘至計畫整體營運收入減少 5%，則權益內部報酬率降為 6.8%，其影響度係高於興建成本或營運成本費用之變動。

8.2 土地租金規劃

8.2.1 興建期及營運期土地租金計收時點及計算方式

土地租金擬以「國立嘉義大學場地設備管理收入之收支要點」第三點，場地設備如提供校外單位長期使用或委外經營者，其收費訂定不得低於行政院頒訂「國有出租基地租金率調整方案」之標準，並按「國有出租基地租金率調整方案」辦法第二條，針對獎勵民間投資興辦公共設施使用者，依照土地申報地價年息 5%之六折計收租金。

初步規劃民間機構須於每年 12 月 31 日前繳納次年度土地租金(營業稅另計)予嘉義大學，簽訂本契約年度之土地租金，應於簽訂本契約之日繳交；若當年度未滿 1 年，依使用期間占該年之比例計算。公告地價調整年度之租金差額，乙方應於調整公告後一個月內繳交。若有延遲繳納之情形，依法定利率(現行民法第 203 條規定為 5%/年)計收利息。

8.2.2 土地租金減收機制

本案不適用促進民間參與公共建設公有土地出租及設定地上權租金優惠辦法，故無適用該辦法相關的土地租金減收機制。惟可依據「國有出租基地租金率調整方案」及「國立嘉義大學場地設備管理收入之收支要點」規定計收土地租金(營業稅另計)。

8.3 權利金規劃

依前述假設估算，顯示民間機構興建營運生物質設施之計畫自償能力小於 1，不具完全自償性，尚不具負擔權利金的能力，爰編列政府有償處理服務費；然考量示範中心民間機構將自行接收生物質、農業廢棄物及剩食類生物質或果菜廚餘，初步建議就民間機構未來於營運期間各年收入總額扣除各年政府有償服務費後之營運收入，倘若高於財務計畫分年未含政府有償服務費營運收入部分，計收 30%營業收入超額權利金。實際營業收入高於計畫收入計收 30%超額權利金，主係以營運資產成本(含資本化利息)約占收入總額 31%來衡量，當實際營運收入高於計畫收入時，在假設民間投入成本無須等比例增加情形下，以此比例為權利金設定條件。

8.3.1 權利金收取方式

民間機構於營運期間內，應逐年向主辦機關繳納依下列方式計算之權利金：

1. 民間機構各年度之「實際營業收入」扣除各年度「政府有償服務費後之營運收入」後未滿各年度「財務計畫未含政府有償服務費營運收入」時，無須繳納權利金。
2. 民間機構各年度之「實際營業收入」扣除各年度「政府有償服務費後之營運收入」後逾各年度「財務計畫未含政府有償服務費營運收入」時，按各年度之「實際營業收入」超出各年度「財務計畫分年未含政府有償服務費營運收入」之部分，計收 30% 比例超額權利金。

8.3.2 權利金繳付方式及時間

民間機構提送前一年度經會計師查核簽證財務報表時，依據計算式併同計算前一年度超額權利金予執行機關審核，並於執行機關審核後指定民間機構於一定期限內繳交。執行機關若有收取超額權利金致有營業稅負擔，應於加計營業稅後一併繳納。

8.3.3 遲延給付利息

民間機構未於契約約定期限或機關通知之期限內繳付權利金，按日依法定利率(現行民法第 203 條規定為 5%/年)計算遲延利息。

8.3.4 檢討時機

本案契約期間預計為 18 年，爰規劃於消費者物價指數相較簽約年度年初或前次檢討調整後當年度之消費者物價指數變動逾 20% 時，檢討權利金機制或費率有無須調整之情形，另契約期間若有發生不可抗力或除外情事，則依契約相關約定辦理。

8.4 自償能力

8.4.1 自償能力分析

本案之資金來源包含自有資金與融資資金，以契約期間股本與融資金額比例計算加權平均資金成本率 6.40%作為折現率，計算結果顯示於經評估計入政府有償服務費收入後之自償能力為 100.44%，具完全自償能力。

8.4.2 政府有償取得公共服務前後自償能力分析

經計算在示範中心未計入政府有償服務費收入前之評估年期內各年現金流入現值總額為 550,967 仟元，除以評估年期內各年現金流出現值總額 604,704 仟元之自償能力為 90.7%小於 100%，不具完全自償能力。經評估計入政府有償服務費收入後之評估期間現金流入現值總額為 607,339 仟元，除以評估年期現金流出現值總額 604,704 仟元之自償能力為 100.44%，具完全自償能力。

8.5 民間資金籌措規劃

8.5.1 資金需求及來源

本計畫預計投資興建之資金需求項目，包括興建工程經費及營運資金，而本計畫之資金來源包括現金增資、營運期間現金流入及融資等項，其中興建期間以各年資金需求 70% 以融資方式支應，其餘所需資金以現金增資或營運收入支應。

8.5.2 自有資金籌措規劃

本計畫自有資金之比率需達 30% 以上，並配合工程進度辦理增資。未來民間機構並需出具承諾書，承諾當民間機構資金出現缺口時，辦理現金增資，以確保本計畫所需資金無虞。本計畫對民間機構自有資金來源之規劃如下：

1. 依財務規劃，民間機構與主辦機關簽訂投資契約時，設立時之實收資本額至少約需為新臺幣 30,000 仟元。
2. 興建期間民間機構應配合工程進度辦理增資，自有資金之投入佔該期總建設成本至少 30%。
3. 計畫許可年限內，需符合資本結構中，權益/總資產比率不得低於 30% 之要求。
4. 為確保自有資金到位，申請人（不論單一申請人或企業聯盟）需於投資計畫書內出具股東認股承諾書，且各申請人之持股比率，於興建期內維持不低於 50% 之股權比率。若申請人為企業聯盟，企業聯盟代表之資信狀況通常為企業聯盟中最佳者，故應於許可年限內維持不低於 30% 之股權比率。

8.5.3 融資資金籌措規劃

1. 民間機構如須辦理融資，除事先報經主辦機關書面同意外，應於本契約簽訂後 12 個月內與融資機構簽訂融資契約。
2. 民間機構因興建營運所取得之營運資產、設備，在不影響本計畫之正常運作，符合下列規定，並經主辦機關事前書面同意後，得轉讓、出租或設定負擔：
 - (1) 於許可年限屆滿前，在不影響期滿移轉下，附條件准予轉讓；

-
- (2) 出租或設定負擔之期間，以本契約經營許可期限為限。
 - (3) 如有設定負擔之必要時，民間機構應先提出融資計畫書，包括設定負擔之標的、內容、金額與償債計畫，經主辦機關事前書面同意民間機構設定負擔予融資機構後，始得為之。其所取得資金僅得用於本計畫之執行，並應訂有償債計畫或設立償債基金辦法。

8.6 政府財源規劃

8.6.1 政府負擔經費項目內容

本案機關負擔經費係主辦機關有償取得公共服務之費用，並編列有償給付生物質量部分之分年應編列預算金額表列如表 8.6-1 所示。

表8.6-1 政府分年經費支出表

年度	機關有償給付生物質量 (公噸)	委託處理費(含物調及稅)(仟元)
營運第 1 年	73,000.00	7,154
營運第 2 年	72,481.70	7,103
營運第 3 年	71,963.40	7,052
營運第 4 年	71,441.45	7,001
營運第 5 年	70,923.15	6,950
營運第 6 年	70,404.85	6,900
營運第 7 年	69,886.55	6,849
營運第 8 年	69,364.60	6,798
營運第 9 年	68,846.30	6,747
營運第 10 年	68,328.00	6,696
營運第 11 年	67,809.70	6,645
營運第 12 年	67,291.40	6,595
營運第 13 年	66,769.45	6,543
營運第 14 年	66,251.15	6,493
營運第 15 年	65,732.85	6,442
營運第 16 年	65,214.55	6,391
合計	1,105,709.10	108,359

備註：上表係以有償取得公共服務之基準處理費單價 93 元/CMD(未稅，含稅 98 元/CMD)及物價年增率 1.5 %概估計畫營運期間每年主辦機關需編列處理費用金額，然未來每年實際支出金額將以投資契約約定之物價調整後之計費費率及實際處理量計算主辦機關須支付廢棄物委託處理費用。

8.6.2 預算來源規劃

本案主辦機關有償取得公共服務之委託處理費，相關資金來源原則以環境部「水污染防治基金」籌措。如另有爭取公共建設計畫經費，將以該計畫經費籌措。

8.7 租稅優惠

本案規劃依促進民間參與公共建設法施行細則第 4 條第 1 款「環境保護相關法規所定之空氣污染防制、噪音與振動防制、水污染防治、土壤污染整治及廢棄物之貯存、清除、處理或最終處置設施」定位為「環境污染防治設施」。依「促進民間參與公共建設法之重大公共建設範圍」規定，「環境污染防治設施」經各級環境保護主管機關或中央目的事業主管機關認定，由民間參與之廢棄物貯存、清除、處理或再利用設施，且投資總額不含土地達新臺幣一億元以上者，得認定為重大公共建設。本案投資總額不含土地預計達新臺幣一億元以上，應可符合前揭規定。

依據促參法規定，民間機構參與公共建設得享有融資及租稅等相關優惠，彙整如表 8.7-1 所示，其中促參法第 36 條至第 40 條適用於重大公共建設。

表8.7-1 民間機構參與公共建設享有相關優惠措施

項目	優惠內容	法源依據
金融機構（或特種基金）提供貸款	主辦機關視公共建設資金融通之必要，得洽請金融機構或特種基金提供民間機構中長期貸款。但主辦機關提供融資保證，或依其他措施造成主辦機關承擔或有負債者，應提報各民意機關審議通過。	促參法第 30 條
提供重大天然災害復舊貸款	民間機構在公共建設興建、營運期間，因天然災變而受重大損害時，主辦機關應會商金管會及有關主管機關協調金融機構或特種基金，提供重大天然災害復舊貸款。	促參法第 35 條
五年免徵營利事業所得稅	民間機構得自所參與重大公共建設開始營運後有課稅所得之年度起，最長以五年為限，免納營利事業所得稅。	促參法第 36 條

項目	優惠內容	法源依據
投資支出之營利事業所得稅抵減	民間機構得在所參與重大公共建設下列支出金額百分之五至百分之二十限度內，抵減當年度應納營利事業所得稅額；當年度不足抵減時，得在以後四年度抵減之。 1. 投資於興建、營運設備或技術 2. 購置防治污染設備或技術。 3. 投資於研究發展、人才培訓之支出。	促參法第 37 條
進口機具設備之關稅優惠	民間機構及其直接承包商進口供其興建重大公共建設使用之營建機器、設備、施工用特殊運輸工具、訓練器材及其所需之零組件，經主辦機關證明屬實，並經經濟部證明在國內尚未製造供應者，免徵進口關稅。	促參法第 38 條
地價稅、房屋稅及契稅之減免	參與重大公共建設之民間機構在興建或營運期間，供其直接使用之不動產應課徵之地價稅、房屋稅及取得時應課徵之契稅，得予適當減免。	促參法第 39 條
營利事業投資股票應納所得稅之抵減	營利事業原始認股或應募參與重大公共建設之民間機構因創立或擴充而發行之記名股票，其持有股票時間達四年以上者，得以其取得該股票之價款百分之二十限度內，抵減當年度應納營利事業所得稅額；當年度不足抵減時，得在以後四年度內抵減之。	促參法第 40 條

附件：分年土地租金計算表

年期/仟元	年增率	公告地價預 估金額 元/平方公尺	本案申報地價 預估總額a 仟元	a*3% 仟元
116	1.00000	350	2,571	77
117	1.03000	361	2,648	79
118	1.03000	361	2,648	79
119	1.06090	371	2,728	82
120	1.06090	371	2,728	82
121	1.09273	382	2,810	84
122	1.09273	382	2,810	84
123	1.12551	394	2,894	87
124	1.12551	394	2,894	87
125	1.15927	406	2,981	89
126	1.15927	406	2,981	89
127	1.19405	418	3,070	92
128	1.19405	418	3,070	92
129	1.22987	430	3,162	95
130	1.22987	430	3,162	95
131	1.26677	443	3,257	98
132	1.26677	443	3,257	98
133	1.30477	457	3,355	101
				1,590

公告土地現值及公告地價

公告土地現值及公告地價查詢

段小段名：
嘉義市
0143
八掌段

地 號：
0844 - 0000 ~ 0845 - 9999

基期年度：
☒ 當期資料
☐ 所有歷年資料
☐ 指定歷年資料
年

查詢
全部清除

範例說明：

先選取行政區、段小段名，輸入地號以查詢地價資料。

地號分別為地號母號、地號子號各4碼，一共為8碼。

例如：

地號母子號 427-13，格式應為0427-0013，以此類推。

公告土地現值及公告地價查詢 元/平方公尺

基期年月	段名小段名	地號	公告土地現值	公告地價	面積(m ²)
當期	八掌段	0844-0000	1,700	350	7,037.67
當期	八掌段	0845-0000	1,700	350	308.70

9

風險配置



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



第九章 風險配置

Chapter9

9.1 計畫各階段風險項目評估結果

9.1.1 興建階段風險項目評估結果

1. 工期延宕風險

興建成本將影響計畫的可行性，風險由民間機構自行負擔，興建工作之申請作業、審核作業、工程設計至施工完成等階段，若任一環節未如期完成，均可能造成工程延遲，導致無法如期營運，故需注意工程延宕之風險。此外，地震、颱風等不可抗力因素，亦易使興建期間受到耽誤無法如期完工而有延宕風險。

2. 成本超支風險

除常見因市場供需失衡造成價格大幅波動，使材料價格、人工成本上漲超過原預期之因素外，也可能因管理不當造成成本超支情形，此部分應由民間機構自行掌控、承擔。因此民間機構應妥善選擇營運設備規格及進行相關成本估計，並應慎選專業設備、技術廠商，透過簽訂固定價格之契約及要求施工廠商購買保險等方式以適當轉嫁興建期間之風險。

3. 工程責任風險

民間機構應要求承包興建工程之廠商辦理第三人意外責任險投保，並加強工地安全管理，以減少天然或人為災害所導致工安意外情形。

9.1.2 營運階段風險項目評估結果

本案由民間機構營運管理，民間機構應依市場變化及外在環境因素採取不同之因應策略，以降低對獲利之衝擊。而不確定因素所造成之風險約可分為下列幾點。

1. 市場風險

本案營運收入之組成包括畜牧生物質處理收入、共消化料源處理收入、售電收入及機關有償取得公共服務給付之處理費收入。其中畜牧生物質來源以鄰近示範中心畜牧場為主、共消化料源則為嘉義地區果菜廚餘或剩食生物質；售電收入多寡則與民間機構之營運處理量、發電量、售電量與電價等因素有關，故實際營業收入將視民間機構之營運方式而有不同，倘畜牧生物質、共消化料源處理市場競爭增加或沼渣沼液去化管道不符市場需求，將對營運產生影響，因此是否能達到預期目標是為最主要風險來源。

2. 營運管理風險

本案之主要營運成本包括人事費用、厭氧系統操作費、土建及機電維護費、水費、電費、油費、水污染防治費、其他費用及行政成本等；對於相關營運機械設備之重置成本將影響民間機構之獲利；在設施維護方面，應藉由加強日常保養維護工作來降低資產損耗，延長資產使用壽命。

3. 營運中斷風險

營運中斷風險可能來自於料源中斷、民間機構財務問題或不可抗力因素，在料源中斷方面，由於營運收入受畜牧生物質與共消化料源之處理量與售電效益影響，若面臨供應端中斷或市場競爭加劇，將直接面臨中斷風險；民間機構應落實料源品質管制，確保進廠料源穩定以維持營運效率。在財務方面，民間機構為本案風險之主要承擔者，應自負營運盈虧，若管理不當或因設備重置成本過高導致權利受損，可能引發財務困難。

4. 營運責任風險

對於至示範中心就業員工，民間機構應投保相關意外責任險。

9.1.3 移轉階段風險項目評估結果

1. 轉移契約風險

民間機構在契約期間屆滿後，應移轉返還營運資產，公共建設之移轉方式、項目、條件與資產總檢查時間之完備與否，影響是否順利完成移轉返還。

2. 轉移品質風險

移轉後品質與功能是否維持合格標準，為移轉期必須監控之風險因素。因此，營運期間民間機構應作好機械設備維修保養工作，維持相關設施、設備之良好狀態；移轉後，執行機關得以繼續使用及營運。

3. 承接經營能力風險

未來移轉後承接經營民間機構是否有足夠經營管理能力，尤其是技術操作與人員專業能力，為風險控制之重點。

9.1.4 不可抗力風險

本案履約期間，可能遭遇不可抗力情事，如颱風、豪雨、地震及水源不足等天然災害；國際情勢發生重大變故或受戰事之影響等；因傳染病、瘟疫等當前技術一時無法控制所致之不可抗拒事項等，可能對營運資產造成毀損或對地區環境造成損壞，將影響民間機構正常營運而導致財務困難，故民間機構應能針對天然災害事先妥善擬定防颱、防洪、儲水、節約用水、防震等防災應變計畫，並加強相關應變措施，以降低財務與營運風險。

民間機構遭受不可抗力而受有重大損害時，可透過保險機制將風險轉嫁由保險機構承擔並降低損失；如為天然災害，執行機關得依相關法令協調金融機構辦理天然災害復舊貸款，或爭取中央補助經費、其他紓困方案。

9.1.5 風險分擔方式

為達到計畫投資可行性、降低風險成本並簡化管理作業，本案風險分攤原則如下：

1. 利用各種風險管理技術減少風險的產生。
2. 民間機構及環境部水質保護司應共同處理風險分攤事宜，並應明確說明主次要風險分擔者。

3. 訂立合約以說明雙方之責任歸屬，而環境部水質保護司對於協助及承諾事項應具體明確。

以下就各時期可能發生之風險類型、影響及承擔者綜理如表 9.1-1。

表9.1-1 風險分擔分析表

主要風險項目		風險分擔	
民間機構	執行機關	民間機構	融資機構
興建期間風險			
工程延宕風險	※	★ (次要風險承擔者：承包商)	
成本超支風險		★ (次要風險承擔者：承包商)	□
工程責任風險		★ (主要風險承擔者：承包商； 部份轉嫁：保險)	
營運期間風險			
市場風險		★	
營運管理風險		★	
營運責任風險	※	★	
移轉返還營運資產風險			
移轉契約風險	※	★	
移轉品質風險	★	※	
承接經營能力風險	★	※	
不可抗力風險			
天然災害風險	※	★ (部份轉嫁：保險)	□

備註：風險承擔者：★主要風險承擔者、※次要風險承擔者、□部份轉嫁

9.2 風險因應策略

透過風險確認、評估和控制，以最小的成本使風險所產生的衝擊降至最低，掌控營運可能產生風險。因風險層面很廣泛，民間機構應於投標時提出本計畫風險之確認及因應策略，詳見表 9.2-1。

表9.2-1 風險因應或減輕策略分析表

類型		風險因應對策
興建期間風險	工程延宕風險	1. 評選最優申請案件申請人時，應將施工能力納入考量，除運用履約保證金加以規範外，須列入重大違約情事。 2. 興建期間倘發生民間機構變更設計，則由民間機構需自負因其變更設計所衍生之額外成本。 3. 興建期間倘發生政府要求變更設計，則於契約中明訂列入除外情事，採取相關補救措施或協商處理。
	成本超支風險	民間機構應妥善選擇營運設備規格及進行相關成本估計，並應慎選專業設備、技術廠商，透過簽訂固定價格契約及要求施工廠商購買保險等方式以適當轉嫁興建期間之風險。
	工程責任風險	民間機構應要求承包興建工程之廠商辦理第三人意外責任險投保，並加強工地安全管理，以減少天然或人為災害所導致工安意外情形。
營運期間風險	市場風險	1. 善用市場經驗值，建立合理市場假設。 2. 由民間機構依市場機制與畜牧場簽訂供料契約，確保料源穩定， 3. 如屬於費率政策或其他非民間機構因素所致，可於契約中明訂檢討機制，若屬民間機構因素則由民間機構自負營運盈虧。

類型		風險因應對策
	營運管理風險	1. 加強員工專業知能及工作效率 2. 定期舉辦教育訓練課程 3. 加強設施平日之維護工作 4. 由民間機構自負營運盈虧，須強化管理營運能力
	營運責任風險	1. 購買相關保險 2. 加強人員保全及設施維護
移轉返還營運資產風險		為確保移轉資產品質，建議民間機構契約期間應建立資產清冊，亦可於契約明訂，營運期屆滿前得委託第三者進行資產鑑定作業，以確保資產品質。
不可抗力風險		不可抗力因素分為天然災害及人為災害，建議投資契約明列不可抗力或除外情事處理事項，並尋求相關保險保障等適當避險措施；執行機關則協助民間機構爭取政府之補助或救助。
其他風險		1. 可購買保險者，購買適當保險以轉嫁相關風險。 2. 於投資契約明訂不可抗力及除外情事與相關補救措施。

9.3 保險規劃

對於委託營運期限內所可能產生各種不可預知之風險，未來應要求民間機構購買保險以降低風險，初步規劃如下：

1. 保險範圍及金額

民間機構應就本案之營運資產於興建期間、營運期間，向行政院金融監督管理委員會保險局所核准設立登記之產物保險公司，購買並維持必要之足額保險、公共意外責任險，執行機關應為共同被保險人。

2. 保險種類

民間機構應自行或保證其承包商、供應商、專業顧問或受託經營之廠商等就興建、營運資產至少投保並維持下列保險。

- (1) 火險(含地震險、颱風險及洪水險)及財產綜合保險
- (2) 公共意外責任險(包含人、財務及所有營運資產及建物)。
- (3) 僱主意外責任險。
- (4) 興建工程保險(含建築師工程師專業責任保險、第三人責任意外險)。
- (5) 營運中斷險。
- (6) 產品責任險。
- (7) 依中華民國法規為員工投保勞工保險、全民健康保險等。

3. 保險費用

保險費用皆由民間機構負擔。

10

政府承諾與配合事項



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



第十章 政府承諾與配合事項

Chapter 10

為促進民間參與公共建設，並鼓勵民間投資營運本案，政府將承諾與配合辦理相關事項，以提高本案委由民間執行之可行性。所謂「政府承諾事項」係指政府承諾民間機構於一定期限或一定範圍內完成或保證之事項；「政府配合事項」係指政府應或得配合或協助民間機構完成之事項，但並不保證一定可達成民間機構之要求者。有關本案之政府承諾及配合辦理事項說明如下：

10.1 政府承諾事項、完成程度及時程

10.1.1 政府承諾事項

1. 用地交付：政府應於簽約完成後，將本案用地清點造冊，並於簽訂地上權契約後 30 日內交付民間機構供興建及營運使用。
2. 成立單一窗口：指定專責單位為單一窗口，負責與本案有關之行政事務，及協助民間機構。

10.1.2 完成程度及時程規劃

主辦機關將於契約簽訂後辦理用地清點作業，並依現況完成用地點交予民間機構使用，預計於簽訂地上權契約後 30 日內完成相關程序。另為提升行政協調效率及協助民間機構順利推動各項作業，機關將於契約期間設置單一窗口專責運作，協助辦理行政協調、程序推動及相關證照申請事宜，並持續提供必要之溝通與協助，以確保計畫順利執行。

10.2 政府配合事項、完成程度及時程

10.2.1 政府配合事項

1. 協助行政配合協調

- (1) 民間機構因營運本案而須向相關機關(構)申請證照或許可時，主辦機關在法令許可範圍內，協助民間機構與相關機關(構)進行協調，但民間機構應自行負責證照、許可之取得並掌控時程。
- (2) 協助民間機構協調用水、用電、電信及通訊等功用設備之申請，但民間機構應自行負責取得並掌控時程。

2. 協助協調民眾陳情抗議

若日後本案興建或營運期間產生民眾陳情抗議事件，主辦機關應協助了解民眾意見並協調。

3. 不擔保協助事項必然成就

主辦機關依約提供協助，但不擔保協助事項必然成就，民間機構不得因主辦機關之協助事項未能成就，而對主辦機關為任何主張或減免責任。

4. 租稅優惠協助申請

民間機構依促參法及其他法令規定，向財政部或稅捐稽徵機關申請租稅優惠時，主辦機關將出具相關證明文件協助民間機構申請相關租稅優惠。

5. 重大災害復舊貸款協助

民間機構在興建、營運期間，因天然災變而受重大損害時，主辦機關將依促參法第 35 條規定，會商金管會及有關主管機關協調金融機構或特種基金，提供重大天然災害復舊貸款。

6. 辦理授信協助

民間機構因執行本計畫有辦理授信需要時，甲方將協助乙方洽請目的事業主管機關同意本計畫之授信額度不受銀行法第 33 條之 3、第 38 條及第 72 條之 2 限制。

10.2.2 完成程度及時程規劃

於計畫推動期間，主辦機關將於法令許可範圍內協助民間機構與相關審查機關進行行政協調，以促進各項證照及許可申請作業順利辦理。惟民間機構仍應負擔證照申請及取得之主體責任，包括所有依法應取得之相關許可文件。相關協助作業預計自投資契約簽訂時起辦理，並持續至計畫正式營運前。

於興建期間，主辦機關將協助民間機構與相關單位進行協調，以辦理各公用設備之申請作業，俾利計畫順利推動。惟民間機構仍應自行掌控各項申請時程，並負擔相關申請規費及衍生費用。

11

附屬事業



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



第十一章 附屬事業

Chapter 11

11.1 附屬事業目的

依促參法施行細則第 42 條第 1 項，附屬事業指民間機構於公共建設所需用地辦理公共建設及其附屬設施以外之開發經營事業；同條第 2 項規定附屬事業之開發經營應以提高公共建設整體計畫財務可行性、增進公共建設服務品質或有效利用公共建設所需用地為目的。

11.2 附屬事業項目及內容

11.2.1 附屬事業容許項目與土地使用調整

參照促參法第 13 條 107 年之修正理由揭示，附屬事業容許項目宜回歸土地使用管制規定。本案用地屬都市計畫範圍內之農業區，其土地主要使用目的在於保持農業生產，故未來民間機構得規劃之附屬事業得以現行土地使用管制項目規劃，如有機質肥料與磷肥之加工與販售、綠電憑證交易、碳權交易，或結合環境教育與生態導覽之收費服務等，藉以維持畜牧與農業生產，確保得認定為屬農業區容許之使用範疇。

11.2.2 附屬事業期限與申請時機

民間機構申請興辦附屬事業之許可年期，其興建與營運期間均不得逾越本案主契約之特許年限。若本案之興建暨營運契約因故提前終止或期間屆滿，附屬事業之經營權亦應一併終止；若主契約依約核准展延營運期限，附屬事業之經營期限始得配合展延。

民間機構得於兩個時機點提出申請興辦附屬事業之需求，分別為投遞投資計畫書時敘明以及本案契約期間提出。同時，民間機構須於前述時機點提出以下項目：

1. 興建計畫：應包含經營項目、設備規格、用地配置及興建期程，須經其他有關機關核准者，應申請取得核准。

2. 營運計畫：應包含團隊組成、經營年限、分年營運目標及管理方針。
3. 財務計畫：應包含投資金額、經營期間產生之效益及回饋機制。其中營運收支，應計入公共建設整體財務計畫一同檢視自償性，惟須與主業分別列帳，且不適用促參法融資及租稅優惠規定。
4. 資產歸還計畫：應包含許可年限屆滿前/後之移轉計畫。

此外，民間機構應自行規劃及辦理附屬事業經營所需之工項，且自負營業虧損，不得因此要求調降主契約之權利金及展延其契約年限。

11.2.3 附屬事業審查機制

民間機構申請興辦附屬事業，應依促參法第 13 條第 3 項及第 4 項、促參法施行細則第 42 條第 5 項規定辦理。

1. 審查時機

- (1) 附屬事業相關規劃於投資計畫書內敘明者，應與投資計畫書一併納入甄審作業中，主辦機關若與民間機構完成投資契約簽訂，則視同完成規劃內容之認定，故民間機構得一同辦理示範中心及附屬事業之興建作業。
- (2) 附屬事業相關規劃於主契約營運期間提出者，經機關核定後民間機構始得為之。
- (3) 民間機構如認定原附屬事業相關規劃有增加或修正之必要，得檢具相關文件及前於 11.2.2 節所述四項變更計畫，且敘明變更緣由，經機關核定後民間機構始得為之。

2. 各審查項目之注意事項

- (1) 針對附屬事業之規劃內容，主辦機關應考量本案特性、土地使用分區管制、污染防治及民眾接受性等綜合因素，考量容許附屬事業開發項目及範圍，其中附屬事業開發範圍應於本案用地範圍內。
- (2) 興建與營運年期是否於主契約之特許期間內。

- (3) 附屬事業應由專責部門經營及管理，和主契約之營運團隊應有所區隔；如民間機構委由第三人辦理開發或經營附屬事業時，其委託契約仍須符合前述規定，而該第三人如有違反主契約之情事，仍由民間機構對主辦機關負責。

11.2.4 附屬事業管理機制

- (1) 主辦機關得於日後定期或不定期，要求民間機構提供營運計畫，藉此審查營運情形是否符合預期。
- (2) 若附屬事業之營運或財務狀況顯著惡化，致有影響本案之興建或營運之虞時，民間機構應依主辦機關要求限期提出改善計畫供其核定，若民間機構未於期限內提出改善計畫或主辦機關不同意其改善計畫者，主辦機關得中止附屬事業權利。
- (3) 附屬事業之經營違反主契約或相關法令之規定時，經主辦機關通知限期改善，逾期仍未改善者，主辦機關得定期中止民間機構經營附屬事業權利之一部份或全部。



環境部
Ministry of Environment

12

履約管理



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



Stantec

美商傑明工程顧問(股)台灣分公司
Stantec Consulting Services Inc



第十二章 履約管理

Chapter 12

12.1 履約管理機制

12.1.1 履約管理組織與方式

為確保民間機構所規劃、設計、興建、營運之設施，能達到投資契約規定之功能、品質及安全要求，於執行契約期間，機關得自行或另行委託專業顧問法人、機構或團體協助執行本案之興建及營運期間之履約管理工作。

1. 履約管理組織之架構及職務

因本案涉及包含工程、法務、財務等諸多層面，由機關首長或其授權人員指派適當人員組成「生物質零廢循環研發示範中心興建、營運及移轉案履約管理小組」，以提升各項計畫議題之規劃及討論效率。原則上履約管理小組由主辦機關擔任召集人，並自機關內部遴選具工程、法律及財務等相關專業背景至少 1 人參與；本案牽涉財務規劃專業，且後續涉及政府有償取得公共服務，主（會）計人員宜納入履約管理小組。必要時得視履約管理作業需求，邀請校方、專家、學者協助，遴派其他單位具工程、法律及財務等相關專業背景人員參與，以發揮橫向聯繫、協調相關資源與完備縱向行政程序功能，提升履約管理運作效率及成效。

另為妥善推動並管理本案之進展，機關可委由專業顧問機構協助辦理本案興建期及營運期之履約管理工作，並定期或不定期提出履約管理報告及成果（含證明文件），以協助督導管理本案之進度及品質等相關事宜。本案履約管理組織之架構如圖 12.1-1 所示。

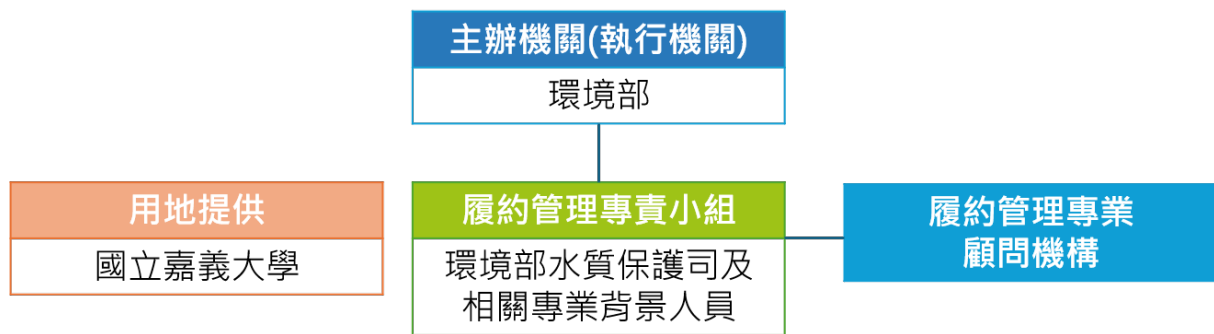


圖12.1-1 履約管理組織架構

2. 履約管理顧問機構之遴選

主辦機關辦理履約管理作業，得委託專業顧問協助辦理。履約管理顧問機構由機關依採購法 22 條第 1 項第 9 款遴選委任技術服務工作，主要任務係配合機關執行本案之書類文件審查、專案執行管控及專案執行協助。

主辦機關得以具有依促進民間參與公共建設專業人員資格考試訓練發證管理及獎勵辦法取得促參專業人員資格之人員，作為評審子項，要求專業顧問具備一定促參知能。並應注意受託辦理履約管理之專業顧問，不得同時為該促參案件民間機構之關係企業或同一其他廠商之關係企業，其負責人或合夥人亦不得同時為民間機構之負責人或合夥人。

12.1.2 履約管理內容

履約管理組織於興建期及營運期之主要工作項目說明如表 12.1-1。

表12.1-1 履約管理組織之主要工作項目(1/2)

履約階段	管控方式		建議提交時間點
	辦理	審查(閱)	
興建階段			
1. 辦理示範中心用地交付事宜	●		簽約後 30 日內
2. 審查興建執行計畫書		●	簽約後 3 個月內
3. 審查營運執行計畫書		●	營運期開始前三個月內
4. 審查（閱）基本設計成果		●	簽約後 3 個月內
5. 審查（閱）細部設計成果		●	簽約後 5 個月內
6. 審查（閱）各項施工及品質計畫		●	施工期間
7. 施工及品質管理	●		興建期持續辦理
8. 辦理試運轉及功能測試督導作業	●		試運轉及 功能測試期間
9. 審查（閱）試車運轉計畫書		●	試車運轉 30 日 前
10. 審查（閱）功能測試報告及完工查核報告		●	功能測試完成後 30 日內
營運階段			
1. 辦理年度營運績效評估	●		每年定期辦理
2. 審查權利金金額試算結果		●	每年
3. 審查年度事業報告		●	每年
4. 審查（閱）營運報表		●	定期辦理
5. 審查（閱）歲修計畫及執行報告		●	依投資契約規定

表12.1-1 履約管理組織之主要工作項目(2/2)

履約階段	管控方式		建議提交時間點
	辦理	審查(閱)	
興建階段及營運階段均須辦理工作項目			
1. 計畫執行進度管控	●		特許期持續辦理
2. 審查（閱）環境品質管理計畫及報告書		●	定期提送
3. 審查（閱）執行管理月報		●	每月提送
4. 審查（閱）民間機構為完成興建營運契約而與第三人所簽訂之各式契約及約定，股東間之約定，及其他與興建營運契約有關之委託經營或設備採購契約之副本（包含融資契約、保險契約等）		●	各式簽約完成後 15 日內提送
5. 審查土地租金金額試算結果		●	每年
6. 審查會計師查核簽證之前一年度財務報表及權利金金額試算結果		●	每年
7. 財務檢查作業	●		依投資契約規定
8. 審查（閱）其他依契約規定應提送文件	●		依投資契約規定
移轉階段			
1. 優先訂（議）約	●		依投資契約規定
2. 營運交接（含財產點交）	●		依投資契約規定
3. 特許權利義務之解除	●		依投資契約規定
4. 移轉返還作業	●		依投資契約規定
5. 履約保證金退還	●		依投資契約規定

12.1.3 財務檢查機制

為查驗民間機構是否依約完成投資，並監督興建及營運期間民間機構之財務狀況，以評估後續履約期間可能之影響及執行能力，民間機構應依投資契約規定配合機關之財務監督需求，辦理下列事項：

1. 機關得自行或由履約管理機構定期或不定期對民間機構執行財務檢查。檢查前應通知民間機構於規定期限內提出專用帳戶之會計帳簿、表冊、憑證、傳票、財務報表或其他相關文件供機關或履約管理機構查核，民間機構應呈交相關文件並為必要之說明，不得拒絕。

2. 機關所派遣之會計稽核人員與本案承辦人員得依契約規定查閱民間機構執行本案之相關文件、單據及報表帳冊，民間機構應予以配合。
3. 民間機構如有委任會計師辦理財務簽證者，其審計委託書應約定政府審計人員得調閱其與本案有關之查核工作底稿，並得諮詢。
4. 民間機構應每年定期提出經會計師查核簽證之前一年度財務報表。

12.1.4 履約管理會議

為協助民間機構對投資契約執行之溝通協調，機關得定期召開工作協調會議（必要時得召開臨時會），其中涉及契約規定事項之常態性管理需求與興建之工程管理會議，或營運期間之履約管理會議，得以定期會議方式為之；如發生可能爭議或重大及緊急事故時，得另以不定期會議進行溝通及追蹤。機關、校方或其委託之履約管理機構應邀集民間機構及其他相關之單位（如：民間機構之施工廠商、操作維護廠商、監造單位等）共同參與。雙方就履約上須協調之事項進行充分溝通及意見交換，如有發生投資契約未約定之事項，或有發生缺失或違約之疑慮時，亦得先行透過履約管理會議進行溝通與討論，共同研議履約過程中所遇執行疑義，以減少履約爭議事項之發生。針對各相關會議決議事項，應作成紀錄並歸檔，作為履約規範之一部分。此外，會議結論之執行情形，亦得納入營運績效評估之參考準據，以有效提升履約管理之功效。

12.1.5 施工與經營不善之處理及關係人介入

民間機構於興建或營運期間，如有施工進度嚴重落後、工程品質重大違失、經營不善或其他重大情事發生，主辦機關得依促參法第 52 條第 1 項第 2 款由融資機構、保證人自行或擇定符合法令規定之其他機構，於一定期限內暫時接管該公共建設，並繼續辦理興建營運之相關事宜。

另依促參法第 53 條規定，主辦機關得採取適當措施，繼續維持該公共建設之營運。必要時，並得予以強制接管營運；示範中心屬促參法第 3 條第一項第二款之環境污染防治設施，應依「民間參與環境污染防治設施公共建設接管營運辦法」規定辦理。

12.1.6 接管營運機制

本案有關於接管之規範，應依「民間參與環境污染防治設施公共建設接管營運辦法」規定辦理，機制如下。

1. 民間參與環境污染防治設施公共建設，有下列情事之一者，主辦機關必要時，得強制接管營運：
 - (1) 有促參法第 52 條第 1 項情事，經主辦機關通知民間機構中止營運之一部或全部。
 - (2) 有促參法第 53 條第 1 項情事，經中央目的事業主管機關令民間機構停止營運之一部或全部。
 - (3) 依促參法第 52 條第 1 項第 3 款或依投資契約及其他法令規定，經主辦機關書面通知民間機構終止投資契約。
2. 主辦機關為強制接管營運，得自任為接管人，或委任其所屬機關（構）、或委託其他機關（構）、團體為接管人。除主辦機關自任為接管人外，主辦機關與接管人之權利義務，得由雙方另訂契約約定之。
3. 強制接管營運應以書面載明下列事項，通知民間機構與融資機構、保證人及有關機關，並於新聞紙及網站公告 5 日：
 - (1) 民間機構之名稱及其主營業所地址。
 - (2) 強制接管營運之事由及依據。
 - (3) 強制接管營運之標的設施及範圍。
 - (4) 接管人之名稱及其機關、主營業所地址。
 - (5) 接管人之權限。
 - (6) 強制接管營運之期間及起始日。
 - (7) 如不服處分，得於收受通知之次日起 30 日內，依法提起訴願。
 - (8) 其他主辦機關認為必要之事項。

4. 自接管營運之起始日起，標的設施之經營權及管理權，均由接管人代為行使。但不得逾必要之範圍。其原有之勞工接續權益，於民間機構受強制接管時，應依原委託投資營運契約書或原勞動契約及相關勞動法令之規定辦理。
5. 民間機構應於接管營運起始日起 30 日內，將受強制接管營運之標的設施及範圍內所使用之機器、設備、軟硬體系統、人事資料、財務報表及其他主辦機關認為必要之文件及財物等項目製作清單，提供接管人強制接管查核之用。但必要時，得由接管人自行清點製作清單，並報主辦機關備查。
6. 主辦機關於有下列情形之一者，得終止強制接管營運：
 - (1) 強制接管營運之事由或依據已消滅。
 - (2) 有事實足認無法達成強制接管營運之目的。
 - (3) 經主辦機關認定已無強制接管營運之必要。
7. 主辦機關終止強制接管營運，應以書面載明下列事項，通知民間機構、融資機構、保證人、接管人及有關機關並於新聞紙及網站公告 5 日：
 - (1) 民間機構之名稱及其主營業所地址。
 - (2) 終止強制接管營運之事由及依據。
 - (3) 終止強制接管營運之標的設施及範圍。
 - (4) 終止強制接管營運之日期。
 - (5) 其他經主辦機關認定必要之事項。
8. 終止接管營運時，接管人應就接管營運之財產進行結算並製作結算報告書 5 份，經會計師簽證後，送交主辦機關審核。

12.2 營運績效評定

依促參法第 51 條之 1 規定：「主辦機關應於重大公共建設案件開始營運後有完整營運年度期間內，每年度至少辦理一次營運績效評定。非屬前項重大公共建設案件或無完整營

運年度之案件，依投資契約約定辦理營運績效評定。」為落實本案之監督及管理工作，主辦機關將定期對民間機構之營運績效進行考核工作。另依前揭條款規定，本案應於投資契約明定營運績效評定作業辦法，據以辦理每年度之營運績效評定。

參考財政部「機關辦理促進民間參與公共建設案建設案件營運績效評定作業指引」，初步規劃營運績效評定作業辦法，說明如後。

12.2.1 營運績效評定作業辦法

1. 營運績效評定會任務與組成

- (1) 主辦機關應於辦理營運績效評定作業前 1 個月成立營運績效評估會（以下簡稱評估會），評估會之任務如下：
 - A. 本於公平、公正原則，評定民間機構營運績效。
 - B. 協助解釋與營運績效評定結果有關事項。
 - C. 提出民間機構營運改善及建議事項。
 - D. 提出下次營運績效評估項目、基準及其配分權重之建議。
- (2) 評估會設置委員 5 人至 9 人，由主辦機關就具有該促參案件相關專業知識或經驗人員派（聘）任兼之，其中外聘專家、學者人數不少於三分之一。委員為無給職。外聘專家、學者，主辦機關得參考促參法主管機關建立「民間參與公共建設委員參考名單資料庫」列出遴選名單，或自行提出資料庫以外之遴選名單，簽報機關首長或其授權人員核定。主辦機關得視個案性質及實際需要，檢討調整委員組成。
- (3) 評估會運作
 - A. 評估會設置召集人 1 人，綜理績效評定事宜，由主辦機關首長或其授權人員指定委員擔任。
 - B. 評估會會議由召集人召集之，並為主席；召集人因故不能出席時，由出席委員互推 1 人主持該次會議。
 - C. 委員應親自出席評估會會議。

D. 主辦機關召開評估會會議，應有委員總額二分之一以上出席，始得開會；其決議以出席委員過半數同意行之。

E. 前項會議出席委員，其中外聘專家、學者人數，不得少於出席委員人數三分之一。

(4) 工作小組成立時機及其組成

A. 主辦機關於評估會成立時，得一併成立工作小組，協助評估會辦理績效評定作業。

B. 工作小組成員至少 3 人，由主辦機關首長或其授權人員指定機關人員擔任，且以至少 1 人具有促進民間參與公共建設專業人員資格為宜，必要時得聘請外部專業顧問協助。

C. 評估會開會時，工作小組成員至少 1 人全程出席。

2. 評估標準之調整及其時機

主辦機關得依投資契約約定營運重要事項或評估會決議，調整營運績效評估項目及基準。營運績效評估項目及基準之調整，主辦機關經簽報機關首長或其授權人員核定後，於召開下次評估會議 6 個月前，以書面通知民間機構，並載明其適用之受評期間。

3. 通知民間機構提出營運績效說明書

主辦機關通知民間機構限期提出受評期間之營運績效說明書，應於辦理營運績效評定作業前 1 個月以書面為之。前項營運績效說明書，內容至少包含：

- (1) 促參案件辦理目的及公共建設服務目標。
- (2) 各營運績效評估項目及基準之自評成果，併附相關佐證資料及文件。
- (3) 前次評估會改善及建議事項之辦理情形。

主辦機關如認為民間機構所提營運績效說明書有缺漏或疑義，經書面通知民間機構限期補件或補正，其逾期末補件或補正時，依原提營運績效說明書進行營運績效評定。

4. 工作小組研提初評意見

工作小組依營運績效評估項目及基準，就民間機構所提年度營運績效說明書擬具初評意見，載明下列事項：

- (1) 促參案件基本資料。
- (2) 辦理目的及公共建設服務目標。
- (3) 民間機構就營運績效評估項目及基準之自評成果摘要。
- (4) 民間機構就前次評估會改善及建議事項之辦理情形。
- (5) 其他。

5. 評估作業之進行

評估會會議召開時，由工作小組報告初評意見，並由民間機構就營運績效說明書進行簡報及說明後，再由委員按營運績效評估項目及基準進行評定。主辦機關得於評估會會議召開前或併同該會議，辦理實地訪查或勘查，做為營運績效評定參考。

委員所提改善及建議事項，如有逾越投資契約約定或評估會任務情形，主辦機關得另為妥適處理。營運績效評定結果涉及民間機構履約情形改善者，主辦機關應依投資契約約定辦理履約管理。歷次評定結果相關文件，主辦機關宜造冊保存。

12.2.2 優先定約規範

依據促參法第 51 條之 1 第 3 項規定：「經主辦機關評定為營運績效良好之民間機構，主辦機關得於營運期限屆滿前與該民間機構優先定約，由其繼續營運。優先定約以一次為限，且延長期限不得逾原投資契約期限。」據此，本案民間機構取得優先定約權之規劃如下：

1. 民間機構於契約期間，如有 10 個年度以上獲評為營運績效優等(分數達 85 分以上)，且所有年度均獲評為營運績效合格(分數達 70 分以上)、申請前 3 年應為優等者，得於營運期屆滿前 2 年起 3 個月內，向主辦機關申請優先定約，逾期申請視同放棄優先定約。

2. 主辦機關接獲民間機構優先定約申請後，於 30 日內召開優先定約確認會議，確認民間機構是否符合申請優先定約資格、有無繼續委託民間機構之必要、資產總檢查之結果及民間機構於本投資契約期間內歷年財務報表資料，並於核定優先定約確認會議結果後 15 日內公開於主管機關資訊網路，並以書面通知民間機構。
3. 主辦機關依投資契約約定確認辦理優先定約後，須於優先定約確認會議召開後 90 日內擬定「基本需求書」，並以書面限期通知民間機構依「基本需求書」撰擬且提送「繼續投資計畫書」予主辦機關。
4. 主辦機關收受民間機構提送之「繼續投資計畫書」後，須召開審查會，審定「繼續投資計畫書」及確認繼續營運條件，並於核定審查會之結果後 15 日內以書面通知民間機構。
5. 主辦機關須依審查會結果及投資契約架構，書面提出「繼續投資契約(草案)」，與民間機構議定「繼續投資契約」，議約期限為自主辦機關提出「繼續投資契約(草案)」予民間機構之翌日起至完成議約日止 2 個月，必要時得展延 2 個月；簽約期限為自議約完成之翌日起至完成簽約日止 1 個月，必要時得展延 1 個月。
6. 主辦機關就民間機構依審查會結果及議約會議紀錄修正並提送之「繼續投資計畫書」，於核定後作為繼續投資契約之附件。
7. 雙方未能於投資契約約定期限內完成議約或簽約者，民間機構喪失優先定約之權利，主辦機關得重新辦理招商相關作業。但已完成議約，僅因行政作業不及於本投資契約期限屆滿前完成簽約者，不在此限，雙方得辦理本投資契約變更，延長本投資契約期限至完成繼續投資契約簽定日。
8. 優先定約以 1 次為限，期限最長為 10 年。

12.3 協調會籌組

依據促參法第 48-1 條第 1 項規定：「投資契約應明定組成協調會，以協調履約爭議；並得明定協調不成時，提付仲裁。」另依據促進民間參與公共建設法施行細則(下稱促參施行細則)第 73 條第 1 項規定：「依本法第 48 條之 1 於投資契約明定組成協調會者，應載明其組成方式及運作機制。」本案應於投資契約明定組成協調會，載明其組成方式及運作機

制，成立常設型之履約爭議協調會，於契約期間處理契約履行及其爭議事項，以協調履約爭議。

12.3.1 協調會組成時機

依據促參施行細則第 73 條第 2 項規定：「前項協調會，應於投資契約簽訂次日起 90 日內組成，必要時得簽報主辦機關首長或其授權人員同意後展延，展延期限不得授權所屬或委託其他機關(構)執行之。」故本案協調會成立時點，應於投資契約簽訂次日起 90 日內組成為原則，必要時得簽報主辦機關首長或其授權人員同意後展延。

12.3.2 協調會任務、委員選任及協調程序

依據財政部「促進民間參與公共建設案件全生命週期作業手冊」，有關協調會任務、協調委員選任及協調程序，概述如下：

1. 協調會任務

- (1) 投資契約（含相關文件）履約爭議事項、未盡事宜及契約變更協調。
- (2) 不可抗力或除外情事認定。
- (3) 機關及民間機構同意交付協調事項。

2. 協調委員選任

協調會置 3 名以上委員，得包括工程、財務、法律等相關專業領域專家。委員之選任，雙方得參考主管機關建立之民間參與公共建設委員參考名單資料庫列出遴選名單，或自行提出資料庫以外之遴選名單，由雙方各自推薦委員人數之 2 倍以上，再由雙方各自於他方推薦人選中選定若干名擔任委員，並由雙方於各自推薦人選中共同選定 1 名擔任主任委員。雙方無法於各自推薦人選中，共同選定主任委員時，得合意以其他方式選定。協調會委員為無給職。

協調會委員任期 3 年，改選得連任。任期屆滿，依前述委員選任方式改選。雙方未能依約改選時，該委員仍續任至雙方選出新任委員為止。委員於任期內因故辭任或

不能繼續執行委員職務時，依前述委員選任方式選定繼任委員。繼任委員任期至原委員任期屆滿為止。

3. 協調程序

(1) 協調申請及撤回

申請協調應以書面向協調會為之，並載明下列事項：

- A. 雙方當事人。
- B. 協調標的。
- C. 事實及參考資料。
- D. 建議解決方案。

書面除正本送達主任委員外，應備具繕本一併送達其他委員及他方。他方應於收受書面之次日起 14 日內，提出書面回應及建議解決方案送達主任委員，並備具繕本送達其他委員及申請方。申請方得以書面撤回協調申請。但他方已提出書面回應者，應徵得其同意。

(2) 意見陳述及專業資料提供

召開協調會議時，應通知雙方到場陳述意見，並得視需要邀請相關機關、團體、學者或專家列席。列席人員得支給出席費、交通費或審查費，所需費用由雙方平均負擔。協調會得視需要，要求當事人提供相關鑑定、勘驗報告及其他必要文件，所需費用由雙方視個案性質協調負擔方式。

(3) 協調成立

協調會應有委員總額三分之二以上出席且至少 3 人始得開會，由出席委員以多數決決議之。協調會議應作成書面紀錄。協調會就協調標的解決方案作成決議後，應於 10 日內以書面送達雙方當事人。當事人應於收到前項解決方案 20 日內，以書面表示同意與否。前項決議除任一方於所定期限內以書面向協調會及他方表示不同意或提出異議外，視為協調成立，雙方應予遵守。

12.4 促參履約爭議調解

依促參法第 48-1 條第 2 項：「除投資契約另有約定外，履約爭議得由協調會協調，或向主管機關組成之履約爭議調解會申請調解；調解由民間機構申請者，主辦機關不得拒絕。協調不成或調解不成立，得經雙方合意提付仲裁。」同條第 3 項：「履約爭議調解會辦理調解之程序及其效力，除本法另有規定者外，準用民事訴訟法有關調解之規定。」故本案如有履約爭議產生，雙方除得依投資契約規定由協調會協調外，亦可向財政部組成之履約爭議調解會申請調解，且協調由民間機構申請者，主辦機關不得拒絕。

12.4.1 履約爭議調解規則

1. 調解程序

(1) 調解申請及撤回

依《促進民間參與公共建設案件履約爭議調解規則(下稱調解規則)》第 3 條：「申請調解應具調解申請書，載明下列事項，由申請機關（構）及其負責人（或代表人）或代理人簽名或蓋章，並分送副本於他方：」

- A. 申請機關（構）之名稱、事務所或營業所及負責人（或代表人）之姓名、電話、住所、居所。
- B. 有代理人者，其姓名、電話及住所、居所。
- C. 他方當事人之名稱、事務所或營業所及負責人（或代表人）之姓名。
- D. 請求調解之事項、調解標的之法律關係、爭議情形及證據。
- E. 附屬文件及其件數。
- F. 年、月、日。

另依調解規則第 19 條第 1 項：「調解程序，得經申請機關（構）向調解會以書面陳明撤回。申請機關（構）於調解會議期日以言詞陳明撤回者，應記明於會議紀錄。」；同條第 2 項：「調解之申請經撤回者，視為未申請調解」。

(2) 意見陳述及提供資料

依調解規則第 8 條第 1 項：「他方當事人應自收受調解申請書副本之次日起二十日內，以書面向調解會陳述意見，並同時繕具副本送達於申請機關（構）。」

依調解規則第 13 條第 1 項：「調解小組進行調解時，為審究事件之法律關係及爭議之所在，得聽取當事人、具有專門知識經驗或知悉事件始末之人或其他關係人之陳述，察看現場或標的物之狀況；於必要時，得調查證據。」；第 2 項：「當事人無正當理由拒絕陳述、提供資料，調解小組得就現有資料採為出具調解建議之參考。」

2. 調解成立

依調解規則第 16 條第 3 項：「調解小組認有調解空間者，應就調解事件作成調解建議，載明調解經過，並檢具相關卷證文件，提送調解會審議。」；再依調解規則第 17 條第 1 項：「前條第三項之調解建議，應於調解會審議通過之次日起二十日內，以正本送達於當事人及參加調解之利害關係人。」、同條第 2 項：「任一方當事人不同意前項調解建議者，應於建議送達之次日起二十日內，以書面向調解會及他方當事人表示不同意。於期限內未以書面表示意見者，視為同意該建議。」、同條第 4 項：「調解小組應就調解事件作成調解成立書或調解不成立證明書，提送調解會審議。」

3. 調解時程

依調解規則第 18 條第 1 項：「調解事件應自收受調解申請書之次日起四個月內完成調解程序。但經雙方當事人同意者，得延長二個月，並以一次為限。調解小組視案件需求得再予延長，延長期間不超過三個月。」

12.4.2 履約爭議調解費用

1. 以請求或確認金額為調解標的

依《促進民間參與公共建設案件履約爭議調解收費辦法(下稱調解收費辦法)》第 5 條：「以請求或確認金額為調解標的者，其調解費如下：」

A. 金額未滿新臺幣二千萬元者，新臺幣十萬元。

B. 金額在新臺幣二千萬元以上，未滿五千萬元者，新臺幣十六萬元。

- C. 金額在新臺幣五千萬元以上，未滿一億五千萬元者，新臺幣二十一萬元。
- D. 金額在新臺幣一億五千萬元以上，未滿二億五千萬元者，新臺幣二十五萬元。
- E. 金額新臺幣二億五千萬元以上者，新臺幣二十八萬元。

2. 非以請求或確認金額為調解標的

依調解收費辦法第 6 條：「非以請求或確認金額為調解標的者，其調解費為新臺幣十萬元。但調解標的得直接以金額計算者，其調解費依前條規定計算。」

3. 數項調解標的

依調解收費辦法第 7 條：「以一履約爭議調解申請書主張數項調解標的者，其調解費依下列方式計算：」

- A. 就一投資契約並主張前二條之調解標的者，其調解費依前二條規定分別計算後累計。
- B. 就一投資契約主張數項第五條之調解標的者，其調解費按請求總金額計算。
- C. 就一投資契約主張數項前條之調解標的者，其調解費分別計算後累計。
- D. 就一投資契約主張之數項調解標的互相競合或應為選擇者，其調解費依其中金額最高者計算。
- E. 就二個以上之投資契約事件申請調解者，其調解費按每一契約分別計算後累計。



環境部
Ministry of Environment

13

移轉



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



Stantec

美商傑明工程顧問(股)台灣分公司
Stantec Consulting Services Inc



第十三章 移轉

Chapter 13

依促參法第 8 條第 1 項第 1 款，BOT 係指由民間機構投資新建並為營運，營運期間屆滿後，移轉該建設之所有權予政府。爰此，本章旨在規範示範中心於完成營運期屆滿或因故提前終止投資契約時，民間機構將各項營運資產移轉予主辦機關之標準作業程序、點交標的及雙方權利義務關係。

13.1 點交規劃

13.1.1 點交期程規劃

本案之點交作業依其生命週期性質，明確區分為建廠初期之「土地現場交付」與營運期滿之「資產移轉點交」兩階段：

1. 初期土地現場交付：於投資契約簽訂日之次日起 7 日內，主辦機關應以書面通知嘉義大學與民間機構指定點交日期。前開日期應於投資契約簽訂日之次日起 30 日內，辦理完成用地之現況交付，以利民間機構展開規劃設計與施工準備。
2. 期滿資產移轉點交：於本案營運許可期限屆滿前，或投資契約因故提前終止時，雙方應依資產移轉計畫內容與時程，辦理營運資產之所有權移轉與實地點交。

13.1.2 點交資產標的與配套作業

1. 初期土地交付

點交標的為示範中心之規劃用地，即嘉義市八掌段 844、845 地號，可用面積共計為 7,346.37 平方公尺。校方與民間機構雙方須按土地之現況辦理實地點交，點交當日主辦機關、嘉義大學及民間機構等參方，須指派代表辦理現場會勘，由嘉義大學出具相關土地登記謄本、地籍圖等相關資料，並作為會勘紀錄乙式參份，現場經參方代表確認無誤完成簽認後，說明已正式完成點交完成程序。

2. 期滿資產移轉點交

移轉點交標的依促參法第 54 條暨其施行細則第 90 條規定，為現存所有之營運資產，包含地上興建之生物質處理、發電設施設備、廢水處理系統、附屬事業建築物(如有)以及操作維護軟硬體與圖說資料等。主辦機關與民間機構雙方須按資產之現況辦理實地點交，移轉當日雙方須指派代表辦理現場會勘，由民間機構出具相關資產移轉清冊、功能運轉測試報告及原廠保固證明文件，並作為會勘紀錄乙式參份，現場經參方代表確認無誤完成簽認後，說明已正式完成移轉點交完成程序。

13.2 資產總檢查計畫

依據促參法施行細則第 91 條第 1 項規定，民間機構於營運期限屆滿應移轉資產者，應於期滿前一定期限辦理資產總檢查。民間機構須於營運屆滿前 2 年向主辦機關提出「資產總檢查計畫」(應包含功能運轉測試計畫)，並完成機關核定。

民間機構須於優先定約確認會議前，完成提送資產總檢查計畫並經核定，委由第三方公正單位辦理資產總檢查並負擔相關費用，資產總檢查報告由民間機構提送予主辦機關民間機構應就前述核定結果，提送本案資產移轉計畫，經審查核定後，依核定之計畫辦理後續點交作業。

13.3 營運期限屆滿時之移轉計畫

移轉計畫內容，至少包含下列事項：

1. 資產移轉清冊
2. 資產使用現況、設定負擔情形及其存放位置
3. 移轉程序、方法、期程、執行人員
4. 投資契約約定有償移轉者，其移轉條件、計價、給付期程
5. 資產移轉時相關稅負及費用負擔
6. 執行點交時之注意事項。
7. 其他。

13.3.1 移轉營運資產標的

1. 民間機構應將主辦機關原交付及已取得所有權之營運資產（含土地、示範中心），完整移轉予主辦機關；其中，針對附屬事業之處置行為(如「拆除復舊」或「有/無償移交」)，於投資契約另行約定。
2. 除前述主辦機關原交付所有權之資產外，民間機構於營運期間自行購置且為營運本案所必要之資產，亦應列為移轉標的，而與操作營運相關之「電腦程式、軟體資料、系統、使用手冊、圖說及技術資料」，民間機構應一併無條件移轉，以確保後續接管營運單位之操作效能。
3. 民間機構及其受託人或履行輔助人，為本案營運所使用之電腦程式、軟體資料及系統，不論其產權歸屬為民間機構或第三人，除經主辦機關事前書面同意免予移轉或授權外，民間機構應一併歸還或授權予主辦機關或其指定之第三人使用，並應會同主辦機關依相關法令規定，辦妥移轉或授權之登記手續。前述電腦程式、軟體資料及系統，經移轉或授權予主辦機關或其指定之第三人使用時，民間機構向原授權人所負擔之義務，自移轉或授權生效起由主辦機關承擔。

13.3.2 移轉營運資產程序

移轉作業應依下列程序於契約期滿前完成：

1. 民間機構應於期滿前 6 個月，編製詳盡之「資產清冊」及「資產移轉計畫」提送主辦機關審查。
2. 主辦機關經審查後核定之資產移轉計畫，應以書面通知民間機構依核定之計畫辦理點交作業。
3. 除投資契約另有約定外，主辦機關與民間機構應於投資契約屆滿後 30 日內辦理點交作業。雙方指派代表依清冊逐項進行實地盤點與運轉測試，確認符合堪用狀態。
4. 辦理點交作業期間，由民間機構繼續占有資產，並盡維護或管理資產之責。
5. 民間機構應於營運期滿當日，配合主辦機關辦理不動產所有權移轉登記、動產點交，並將所有資產之物權及相關權利完整移轉予主辦機關或其指定之第三人。

13.3.3 移轉營運資產條件及計價

1. 移轉條件

民間機構應除去移轉標的之一切負擔及其法律負擔（如出租、出借、設定任何債權或抵押權等），所有資產移轉予主辦機關時，必須具有通常效用之品質且無任何權利瑕疵。

2. 計價原則

本計畫為 BOT 模式，係指由民間機構投資新建並為營運，營運期間屆滿後，移轉該建設之所有權予政府，故營運期間屆滿時，該等營運資產均應「無償移轉」。此外，倘民間機構於契約期間有從事附屬事業，其附屬事業之相關設施之處置行為(如「拆除復舊」或「有/無償移交」)，將於投資契約中另行約定。

3. 增置與重置資產之有償移轉條件

營運期間各項設施設備汰換與重置，原則上應由民間機構自行負擔相關費用，以維持示範中心處理效能、發電效率及投資契約要求之營運品質。

惟若於投資契約屆滿前 1 年，因維持正常營運確有增置或重置重大核心設備之必要性，且該項鉅額資本支出經評估，將致使嚴重影響本計畫整體財務效益時，民間機構始得例外事先向主辦機關提出書面申請，其中須詳列擬增置或重置之項目、營運必要性證明、財務影響分析、規格及預估價格。相關增置或重置作業，實際仍須待主辦機關嚴格審查核定，出具正式書面同意後，民間機構始得進行後續施工與採購作業；凡經主辦機關事前核定同意之增置或重置設備，於營運期間屆滿時，該部分方得作為「有償移轉」之標的；倘未經主辦機關書面核定而逕行施作或採購者，期滿仍應視為無償移轉之範圍。

4. 有償移轉之價金計價方式

針對前項經主辦機關同意之有償移轉資產，其價金計價方式除投資契約另有約定外，得由雙方協議按下列方式之一辦理：

- (1) 依該資產之帳面價值計算。

- (2) 委託具公信力之第三方鑑價機構進行鑑價。
- (3) 其他由雙方合意議定之合理方式。

13.3.4 移轉前後之權利義務

1. 移轉與點交前之保管義務

於投資契約期間屆滿後，至主辦機關完成資產點交前，民間機構不得繼續經營本計畫，惟對整體營運資產仍負有保管責任，應善盡善良管理人之注意義務。

2. 融資租賃物件處理與產權淨空

移轉標的如係民間機構以融資性租賃、動產擔保交易、租借或其他類似方式取得者，除經主辦機關書面同意者外，民間機構應於投資契約期間屆滿前，取得所有權或其他權利，以完整移轉予主辦機關或其指定之第三人，不得因無償移轉而拒絕資產之移轉。同時，移轉標的如有出租或設定任何債權或物權之一切負擔者，民間機構應於移轉前，除去該等資產之一切法律負擔。

3. 瑕疵擔保與原廠權利讓與

民間機構依約定移轉予主辦機關之資產，除雙方另為協議，或經點交時註明有瑕疵者外，均須維持堪用之狀態，且具有通常效用之品質並無權利瑕疵。民間機構若對資產之製造商或出賣人仍有「瑕疵擔保請求權利」或仍在原廠保固期內，應將該項權利完整讓與主辦機關或其指定之第三人。

4. 缺損補足與損害賠償責任

於點交期間，民間機構應交付之營運資產如有缺損、滅失或瑕疵情形，即應於主辦機關授權代表人所訂之期限內「購置新品補足」，或由民間機構支付費用，由主辦機關代為補足；如有違反此項補足義務，民間機構應負責賠償主辦機關因此所受之全部損害。

5. 人員技術培訓

民間機構應依資產移轉契約或計畫之約定，就移轉標的辦理使用、操作及繼續營運之相關人員培訓，確保主辦機關或接管單位能無縫接軌接續營運。

6. 未移轉資產之處理

部分標的倘經主辦機關認定毋須移轉（如民間機構之私人物品、經同意免予移轉之設備或附屬事業相關設施），民間機構應依議定期限自費遷離現地，逾期未遷離者視同拋棄，主辦機關得逕行處置，所需費用由民間機構負擔。

13.4 營運期限屆滿前之移轉計畫

13.4.1 移轉資產項目及狀態

投資契約因故提前終止時，營運資產移轉項目、狀態與條件，原則上同前述 13.3.1 及 13.3.3 之移轉條件內容相同。

此外，雙方應於投資契約終止生效前，依據提前終止之協商進程，立即辦理「資產總檢查」，以確認擬移轉資產項目是否可維持正常營運狀態，並據此釐清後續之權利義務與損害賠償範圍。

13.4.2 移轉發生原因及有償/無償之判定

投資契約提前終止時，民間機構於營運期間「增置與重置資產」之資產設備，其移轉究屬「有償」或「無償」，需依據「終止發生原因」嚴格區分。因可歸責於民間機構事由，原則上民間機構應將其增置之營運資產「無償移轉」予主辦機關，作為懲罰性防護機制，且其有權另行請求損害賠償。因雙方合意或不可抗力/除外情事，雙方得依契約約定，就民間機構為維持示範中心運作而增置之必要資產，另行協議作為「有償移轉」之標的。

13.4.3 有償移轉資產之計價方式

針對前項經判定得為「有償移轉」之民間機構新增資產，為求客觀公正，其計價方式除投資契約另有特別約定外，得由雙方協議按下列方式之一辦理：

1. 依該資產於提前終止基準日之會計帳面未折舊價值計算。
2. 委託具公信力且雙方認可之第三方鑑價機構進行資產殘值鑑價。
3. 其他由雙方合意議定之合理方式。

13.5 資產清冊建立及管理

13.5.1 定期編製資產清冊

民間機構應於示範中心營運開始後，應建立完整之資產清冊，並於營運開始日後 1 個月內提送主辦機關備查。自營運開始後第 2 年起，民間機構應於每年 1 月 31 日前，提送前一年度最新之資產清冊供主辦機關予備查。

為符合政府財產管理規範，資產清冊應依行政院頒行之「財物標準分類」逐項詳細登載，其清冊內容應詳實載明投資執行計畫書及核准執照內所載各項建築物、處理與發電設施及設備等資產之名稱、廠牌、規格（型號）、單位、數量、購買價格、起用時間、保固期限、耐用年限、供應商名稱及放置位置等資訊，並應同步檢附相關保固書與使用說明書。上述資訊，除提送書面資產清冊外，應同步建立電子檔案索引，以利縮短行政作業時間。

13.5.2 定期盤點資產

為確保書面資產清冊與廠區現場實際狀況相符，主辦機關得派員或委託第三方專業機構進行定期或不定期之實地盤點，民間機構應指派專人配合前述盤點作業。原則上，雙方應配合主辦機關之年度財產盤點期程，每年至少辦理一次全面性之資產總核對。

經盤點或抽查，若發現營運資產有帳物不符、短少、缺失或未經主辦機關事前書面同意而擅自處分、變賣之情形，民間機構應於其指定期限內，自費購置同等級或更佳之新品補足。此外，營運資產若因達耐用年限或毀損而有報廢汰換之需求，民間機構應事先造冊報請主辦機關同意，並依公有財產相關報廢程序辦理，切勿擅自丟棄或拆除。

14

後續作業事項及期程



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



第十四章 後續作業事項及期程

Chapter 14

14.1 後續作業事項

後續作業事項包括籌組甄審會及工作小組、招商文件之研擬與審核、招商說明會及公告、申請案件之甄審及議約、簽約等事項，說明如下。

1. 籌組甄審委員會

依「民間參與公共建設甄審委員會組織及評審辦法」第 4、5 及 7 條規定，甄審委員會由主辦機關首長就具有相關專業知識之人員派兼或聘兼 7 至 17 人組成，其中外聘專家學者人數不得少於二分之一，負責訂定或審定甄審項目、標準及評定最優申請人。甄審會權責包括：(1)訂定或審定申請案件之甄審項目、甄審標準及評定方式。(2)辦理申請案件之綜合評審。(3)協助執行機關解釋與甄審項目、甄審標準及評定結果有關之事項。

2. 成立工作小組

主辦機關應於甄審會成立時，應一併成立工作小組，協助甄審會辦理與甄審有關之作業。工作小組成員至少 3 人，由機關首長或其授權人員指定機關內部人員或相關專業人士擔任。甄審會召開會議期間，工作小組應至少指派一名成員全程出席。工作小組成員如與甄審事項具有利害關係，應依規定自行迴避。俟甄審作業完成、甄審會解散且無後續待辦事項後，工作小組亦隨同解除編組，相關業務回歸各權責單位依程序辦理。工作小組職責包括：(1)協助辦理各項甄審相關事宜。(2)審閱申請文件並研擬初審意見。(3)彙整申請人於各甄審項目所提資料及內容摘要，供甄審會參考。

3. 招商文件之研擬與審核

本團隊將協助主辦機關擬定包含「申請須知」、「投資契約草案」及「興建基本需求書」等招商文件。文件中應明確規範示範中心之技術水準、營運績效指標、風險分擔原則及有償服務費之給付範圍。

4. 招商說明會及公告招商

為廣泛蒐集民間業者建議，前置作業階段即可先行辦理招商說明會，以強化計畫評估之完整性並增加民間參與誘因，並針對潛在投資人之意見修改招商文件，確保正式公告之文件符合投資者之需求。完成招商文件審核後，正式公告於財政部促參資訊網。

5. 申請案件之甄審

申請人依招標須知規定送件，甄審採二階段審查，第一階段進行申請人資格審查，通過後進入第二階段投資計畫書綜合評選。後續與最優申請人針對契約細節進行議定，並完成投資契約簽訂作業。

6. 議約及簽約

與最優申請人進行議約，議約完成後即簽約，並依時程完成點交，正式委由民間機構管理、營運。

14.2 後續作業時程

本案可行性評估報告及先期規劃報告經主辦機關核定後，將持續執行後續招商作業，後續作業期程如圖 14.2-1 所示。預計於 115 年 9 月公告招商；於公告截止日開始甄審作業，包括第一階段資格審查與第二階段投資計畫書綜合評選，預計於 115 年 11 月評選出最優申請人。隨後將展開議約程序，並預計於民國 115 年 12 月底前協助主辦機關與民間機構完成簽訂投資契約。

執行年月		115												116		
工作項目		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3
可行性評估報告	提送初稿															
	審查															
	辦理公聽會															
	提送修正稿															
	核定															
	上網公告															
建設及財務計畫	提送初稿															
	行政院核定															
先期計畫	提送初稿															
	審查															
	提送修正稿															
	核定															
	上網公告															
招商文件	組織甄審委員會															
	撰擬招商文件															
	第一次甄審會議															
	審查															
	提送修正稿															
	核定															
	公開閱覽															
	公開意見回復															
	上網公告															
	招商說明會															
	釋疑															
	釋疑回復															
甄審	資格審查															
	甄審會議及確認最優申請人															
議簽約	議約															
	最優申請人提交投資執行計畫書															
	水保司核定投資執行計畫書															
	簽約															

目前階段

圖14.2-1 預估作業時程

15

其他事項



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



第十五章 其他事項

Chapter 15

15.1 公聽會提出建議及反對意見之處理說明

依據促參法第 6-1 條規定，主辦機關辦理民間參與公共建設前，應於公共建設所在地或提供服務地區邀集專家、學者、地方居民及民間團體舉行公聽會。公聽會所蒐集之反對意見，主辦機關應於可行性評估報告中敘明是否採納及其理由。

本案依據促參法施行細則第 31 條規定，於 115 年 4 月 9 日公告公聽會資訊，並於 115 年 4 月 20 日於國立嘉義大學瑞穗廳召開。會議由專家學者、政府部門、地方民意代表及里民出席，針對示範中心之規劃內容進行溝通。

表15.1-1 公聽會民眾意見及回覆彙整表

項次	建議及疑慮層面	與會者意見摘要	主辦機關回復與處理說明
1	民生用水水質	廠址與蘭潭、仁義潭水庫相鄰，是否存在影響民生用水水質之風險？	示範中心選址位於水庫下游，具實質地理與水文隔離性。營運期放流水標準優於一般畜牧生物質排放標準，有助於削減污染負荷，改善八掌溪水質。
2	異味防護措施	嘉義市秋冬大氣擴散不佳，示範中心是否會加劇空污或產生惡臭？	本案非焚化設施，核心技術為密閉式厭氧消化。規劃採氣密式槽車運輸，並設置雙層負壓控制單元與先進除臭設施；營運期間將編列環境監測計畫並即時公開數據。
3	營運穩定性	畜牧生物質料源不確定及發電效益穩定性如何確保？	採用促參法 9-1 條有償取得公共服務機制。政府依據廠商實

項次	建議及疑慮層面	與會者意見摘要	主辦機關回復與處理說明
			際處理量、產氣效率等營運績效指標給付費用，驅使廠商維持高標準操作，降低經營風險。
4	料源收受範圍	示範中心收受的生物質類型為何？副產物流向何處？	優先處理國立嘉義大學料源，餘裕量能可協助處理嘉義市果菜殘渣具高度肥力，優先提供予大學試驗農場澆灌，落實資源循環。
5	人才培育發展	示範中心長期如何與產業結合及進行國際交流？	本案將運用國立嘉義大學研發量能，規劃引進國際留學生參與研究。未來示範中心將作為技術複製典範，積極開拓東南亞海外市場，邁向跨國技術與人才交流。

15.2 先期計畫書之審查與公開

本案依據促參法辦理，針對先期計畫書及建設及財務計畫之審查與公開，應遵循以下程序：

1. 審查機制與報核程序

根據促參法施行細則第 30 條第 4 項規定，先期計畫應先邀請相關領域人士進行審查，以確保規劃內容之專業性與嚴謹性。由於本案規劃採用促參法第 9-1 條的有償取得公共服務模式，且主辦機關為中央目的事業主管機關，依促參法施行細則第 30 條第 2 項規定，應將建設及財務計畫納入先期計畫，並於實施前報請行政院核定；倘若後續規劃之有償費用或服務內容與原報核內容產生重大差異，則需依法進行修正並重新報經行政院核定，以完備法定程序。

2. 資訊公開規定

本案基於政府辦理應公開透明之原則，為在事前向民眾及潛在投資人充分說明示範中心所欲達成之公共利益目標與投資誘因，相關作業程序應落實資訊公開。因此，若先期作業及預評估程序之結果為初步可行者，應先將該結果公開於主辦機關網路不少於十日；後續之先期計畫報告於審查通過後、且辦理招商前，亦應同樣將報告內容公開於主辦機關資訊網路，期間亦不得少於十日，以昭公信並廣納各界意見。

15.3 經核定之建設及財務計畫

依據促參法第 10 條規定，主辦機關辦理民間參與公共建設，若採促參法第 8 條第 1 項第 3 款或 9-1 條規定辦理，涉及政府預算者，應於實施前將建設及財務計畫相關預算報請行政院或該地方政府核定。本案主辦機關為中央目的事業主管機關，且工程性質屬於公共建設，並依促參法 9-1 條規定辦理之案件，因此相關建設及財務計畫應提報至行政院核定，後續並依促參法施行細則第 30 條第 2 項規定，納入先期計畫。目前主辦機關已提報建設及財務計畫初稿至行政院辦理審查作業中，待後續行政院核定後納入本先期計畫。



環境部
Ministry of Environment

附錄一

建設及財務計畫



Net Zero

畜牧循環再生，淨零永續共生」



Stantec

美商傑明工程顧問(股)台灣分公司
Stantec Consulting Services Inc

「生物質淨零循環試驗場促參計畫前置作業」
生物質零廢循環研發示範中心興建、營運及移轉案
建設及財務計畫



執行期間：114年10月20日至116年4月19日

主辦單位：環境部

環境部編印

中華民國 115年7月印製

「生物質淨零循環試驗場促參計畫前置作業」
生物質零廢循環研發示範中心興建、營運及移轉案
建設及財務計畫

執行期間：114年10月20日至116年4月19日

主辦單位：環境部

環境部編印

中華民國 115年7月印製



建設及財務計畫 目錄

Contents

目錄.....	I
表目錄.....	III
圖目錄.....	IV
1.1 建設計畫.....	1
1.1.1 公共建設計畫目的及需求.....	1
1.1.2 技術可行性評估結果.....	2
1.2 財務計畫.....	8
1.2.1 財務可行性評估結果.....	8
1.2.2 機關負擔經費及分年應編列預算金額.....	11
1.2.3 預算來源規劃.....	13
1.2.4 計畫效益.....	13



表目錄

Tables

表 1.1-1 示範中心預估興建經費.....	6
表 1.1-2 施工時程規劃.....	7
表 1.2-1 基本假設與參數.....	8
表 1.2-2 財務效益彙總.....	11
表 1.2-3 政府分年經費支出表.....	12
表 1.2-4 民間參與效益說明表.....	15



圖目錄

Figures

圖 1.1-1 本案示範中心處理流程圖.....	3
圖 1.1-2 示範中心廠區配置.....	5



建設及財務計畫

1.1 建設計畫

1.1.1 公共建設計畫目的及需求

因應全球淨零趨勢，我國於 2022 年 3 月 30 日公布國家淨零排放路徑，提出四大轉型策略、兩大治理基礎及十二項關鍵戰略。依政府規劃之 2050 年淨零排放路徑藍圖中，能源轉型策略欲最大化再生能源，其目標為於 2050 年將再生能源發電佔比提升超過 60%。另我國於 2023 年修正通過將「溫室氣體減量及管理法」更名為「氣候變遷因應法」，並將 2050 年淨零排放之長期減碳目標納入外，亦明定溫室氣體管制對象、徵收碳費、碳足跡及氣候變遷調適等規劃管理原則。

另依據聯合國糧食及農業組織(FAO)統計，畜牧業產生之溫室氣體占比約 12%，為主要溫室氣體來源之一；然我國 2025「國家溫室氣體排放清冊報告」指出僅占比約 0.46%，推測係因我國僅計算牧場直接排放量，未包含後續產業鏈相關碳排量，故全球排放比率有所差異。其畜牧業排放物包括豬、牛、羊等反芻打嗝、放屁釋放甲烷，以及糞便、飼料生產和使用化肥產生的一氧化二氮等。

養豬產業為我國最大之畜牧產業，截至 2024 年底豬隻總數達 520 萬頭，畜牧糞尿本質為高有機質及含氮物質，過往畜牧業於廢水處理中，常因處理設施申請程序繁複或節省成本等原因，導致未妥善處理即排放，致河川受污染。而 104 年「水污染防治法」及 106 年起徵收「畜牧業水污染防治費」影響下，成為畜牧糞尿資源化的契機與誘因。另前環保署於 105 年起，推動畜牧糞尿資源化利用策略，將畜牧糞尿從污染源產生端轉換為資源提供端，畜牧糞尿經厭氧消化所產生沼氣中其 60%以上為甲烷屬溫室氣體之一，因此沼氣的收集利用，不僅可減少溫室氣體的排放，經純化、回收後可進行發電、熱能等穩定之生質能源；此外，畜牧糞尿經過厭氧消化後生成之水溶性物質為沼液，固體產物則為沼渣，其中含有豐富的養分及肥分，有助於作物之吸收可增加產量，且農民使用沼液沼渣可減少化

學肥料的使用，推動有機農業，節省肥料開支。105 年「水污染防治措施及檢測申報管理辦法」修正並簡化檢測項目與增加管理彈性等內容，以擴大沼液沼渣農地肥分使用適用性及適用對象。政府也透過多項配套措施協助推動，如行政院推動「養豬場沼氣發電計畫」、經濟部能源署推動「沼氣發電補助」，本部亦補助地方政府設置「沼氣綠能中心」等。期能因應淨零轉型 12 項關鍵戰略中「資源循環零廢棄」項目，由廢棄物管理轉向資源循環發展，並導入生物質循環概念，以「搖籃至搖籃」為目標，將廢棄物轉化為有價資源，落實廢棄物集中處理、資源化利用及淨零循環政策。

示範中心核心目的在於建構穩定的生物質循環系統，以因應極端氣候挑戰並落實環境永續目標，透過集中處理嘉義大學及鄰近畜牧場之廢水，將傳統高污染源轉化為有價資源，能有效改善畜產環境品質並實踐「資源循環零廢棄」政策，滿足校園研究、在地產業及生態環境維護等多元需求。

透過民間參與引進專業經營管理制度與先進處理技術，有助於提升設施操作效能及產出之資源穩定性，進一步優化公共服務品質。配合政府推動綠色基礎建設及淨零排放策略，試驗場設置兼具再生能源產製、節能減碳與資源再利用機能之生物質試驗場，落實循環經濟之目標，同時結合嘉義大學之學術資源，提供教學研發，實現穩定運作與強韌生物質資源循環體系之整體興辦目標。

1.1.2 技術可行性評估結果

本案技術可行性評估依據可行性研究報告第 4 章結果彙整如下，涵蓋系統設計、處理流程、環保設施與工程實施計畫，整體技術方案經專業審慎分析後，證實具備高度可行性。

示範中心初步工程規劃基準係依據行政院公共工程委員會所頒布之「施工綱要規範」，及內政部國土管理署所訂定之「建築技術規則」等相關法規進行規劃，同時亦依據本部水質保護司所訂定之「放流水標準」規範，作為設計之依據。

首先依文獻資料設計生物質進流量及水質，並考量共消化料源對系統之影響，提升生物質經過厭氧消化產生沼氣產生再生能源之效益；處理流程亦同時納入各項資源循環利用之可行性，包含：疏伐木之木質資材經處理可作為摻配料或替代燃料、厭氧消化後之產

物再經 MAP 流體化床技術回收磷製成鳥糞石，完整切合我國 2050 淨零碳排路徑中能源、資源循環零廢棄之政策。

本案示範中心處理流程，以滿足處理 15,000 頭豬污染量為目標，前端分為畜牧生物質及共消化料源（農業廢棄物相關料源、剩食類生物質或果菜廚餘等）進流，共消化料源進流後先進入前處理區域，該區域包含卸料受料區、破碎製漿機及除砂除油單元等。共消化料源經前處理後，與畜牧生物質共同進入進流調整槽，穩定整體水質後，進入厭氧消化槽厭氧消化，並產生沼氣及消化液。沼氣後續進入沼氣純化設施，以利後續發電，消化液則進入沼液沼渣濃縮池、磷回收流體化床及廢水處理單元，藉此獲得沼液、沼渣、鳥糞石及經處理後之放流水，並將放流水放流至八掌溪。本案規劃之處理流程如圖 1.1-1 所示。

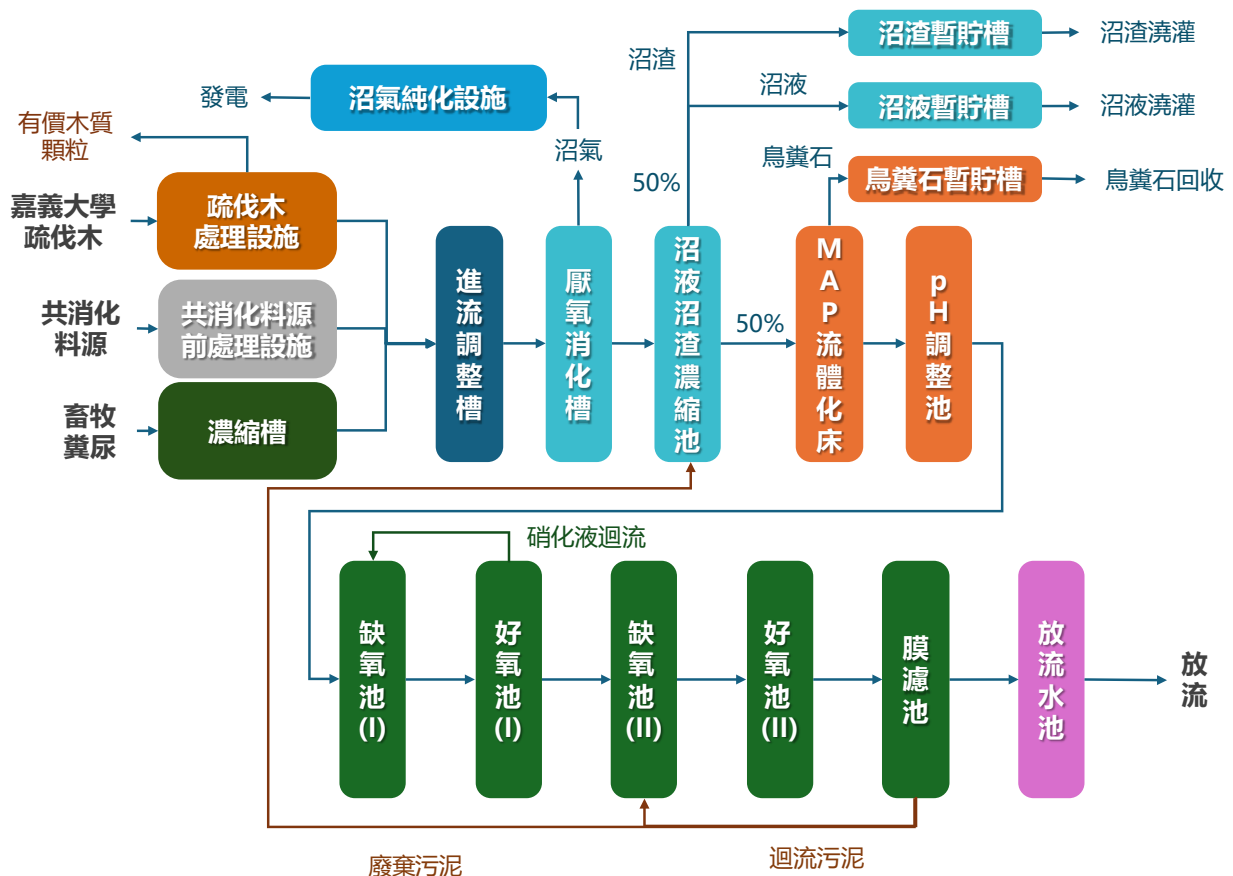


圖1.1-1 本案示範中心處理流程圖

厭氧消化後產生之沼渣及沼液以農地澆灌回收利用優先，考量農地澆灌受季節、農地面積及作物性質影響，示範中心以農地澆灌、沼渣沼液廢水處理各 50%設計，同時兼顧資源再利用及操作穩定，以臻周全。

由於畜牧生物質經厭氧消化產生之沼渣沼液，具有高氨氮之特性，因此本案透過接觸氧化工法，並以 AOA (缺氧、好氧、缺氧、好氧) 去除水中有機物和氮化合物，再搭配 MAP 流體化床技術。MAP 流體化床技術除回收磷以外，亦可同時處理部分氨氮，降低廢水處理流程負荷，確保操作穩定性。

依據用地及示範中心各單元設施面積，配置示範中心各單元，除各單元設施外，同時考量環廠道路、用地邊界退縮、管理中心及附屬事業預留用地，確保廠區配置符合實際需求外，也保留民間參與機構後續開發附屬事業之可行性，全廠廠區配置如圖 1.1-2 所示。

依前揭處理流程及計算示範中心興建工程經費已包含直接工程費與間接工程費，預估 336,000,000 元(未稅)，詳表 1.1-1 所示。

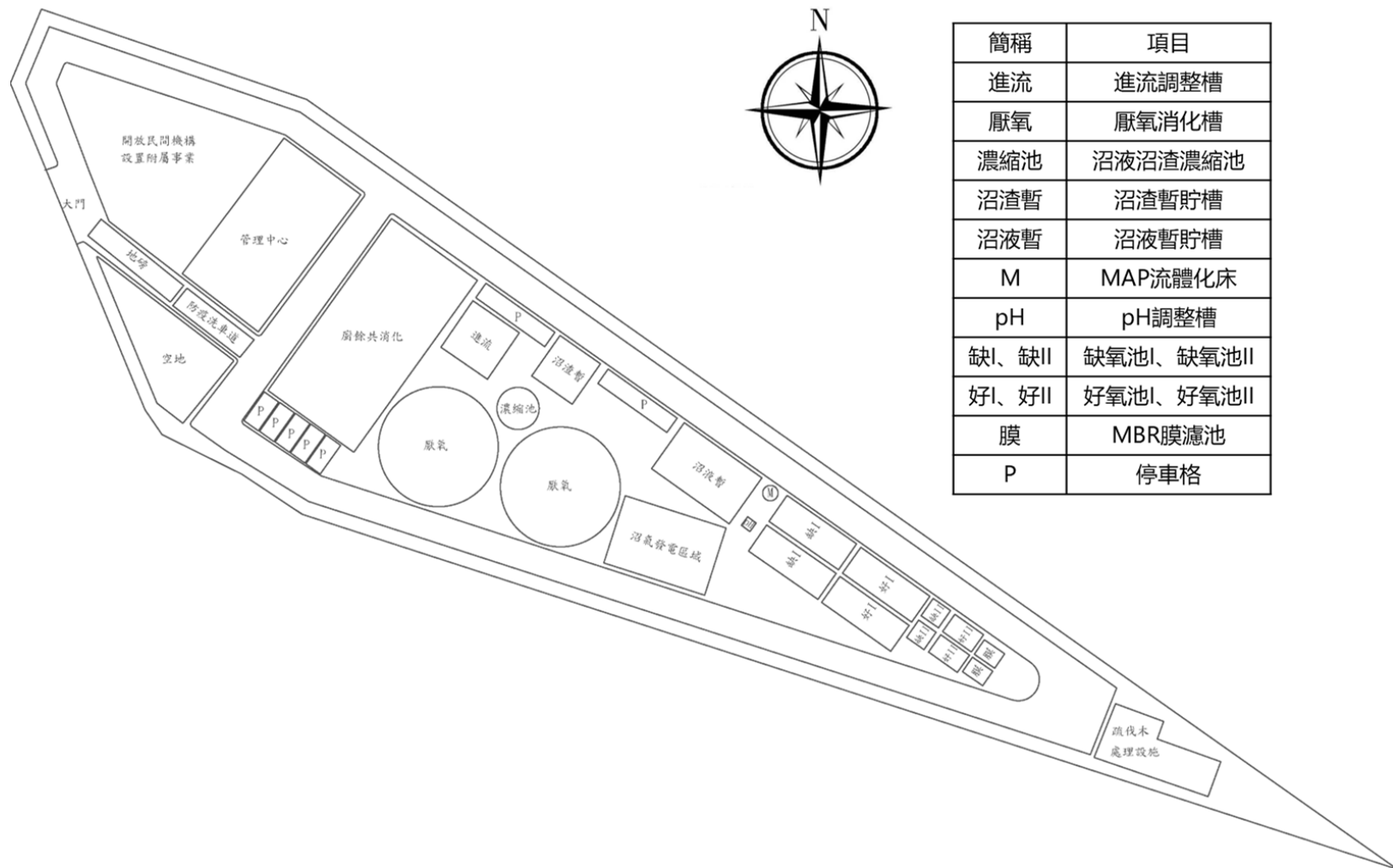


圖1.1-2 示範中心廠區配置

表1.1-1 示範中心預估興建經費

項次	工作項目	單位	數量	單價(元)	複價(元)	備註
壹	直接工程費				317,600,000	
一	土木結構機房槽體	式	1	54,000,000	54,000,000	
二	厭氧消化系統工程	式	1	76,500,000	76,500,000	
三	廢水處理設施工程	式	1	31,500,000	31,500,000	
四	機電及儀控工程	式	1	22,000,000	22,000,000	
五	管線及雜項工程	式	1	16,000,000	16,000,000	
六	畜牧生物質收集系統	式	1	59,000,000	59,000,000	
七	共消化料源前處理系統	式	1	23,500,000	23,500,000	
八	木質資材資源化設備	式	1	20,000,000	20,000,000	
九	系統測試運轉	式	1	7,000,000	7,000,000	
十	設計費	式	1	8,100,000	8,100,000	
貳	間接工程費				18,400,000	
一	環境清潔費(含空污費)	式	1	1,588,000	1,588,000	壹*0.5%
二	勞工安全衛生管理費	式	1	3,790,400	3,790,400	壹*1.19%
三	品管費	式	1	3,176,000	3,176,000	壹*1.0%
四	履約專案管理費用	式	1	7,940,000	7,940,000	壹*2.5%
五	保險費	式	1	1,905,600	1,905,600	壹*0.6%
	總計(未稅)				336,000,000	

示範中心施工時程預定進度如表 1.1-2 所示，初步規劃興建期為 2 年。

表1.1-2 施工時程規劃

項目 \ 月	第一年												第二年											
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12
開工準備	■	■	■																					
整地及假設工程				■																				
土建及結構工程					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
管理辦公室及控制室													■	■	■	■	■	■	■	■				
設備採購					■	■	■	■	■	■	■	■												
廠外管線工程														■	■	■	■	■	■					
機械設備工程進場安裝																	■	■	■	■	■			
電氣儀控工程													■	■	■	■	■	■	■	■				
廠內管線工程																	■	■	■	■	■	■		
雜項及景觀工程																	■	■	■	■	■	■	■	
系統試運轉																						■	■	■

示範中心以日處理量 300 立方公尺處理畜牧生物質、共消化料源，每日可產生沼氣量約 3,023 立方公尺，發電機運轉天數以 330 天計算，預估年發量約 230 萬度。以經濟部能源局公布 113 年電力排碳係數基準 0.474 公斤 CO₂e/度計算，示範中心每年可產生約 1,090 公噸之減碳效益。

1.2 財務計畫

1.2.1 財務可行性評估結果

1. 基本假設參數

示範中心財務計畫以下列基本假設與參數說明進行財務試算，各項假設與參數詳表 1.2-1。

表1.2-1 基本假設與參數

項次	項目	說明
1	評估幣別	新臺幣。
2	評估基準年	以 115 年為物價基準年。
3	評估期間	興建期：2 年。 營運期：16 年。 總特許期間共計 18 年。
4	每年營運天數	365 天。
5	折舊方法	以直線法。
6	折舊年限	折舊年期採 16 年。
7	消費者物價指數上漲率	參考 110 年至 114 年消費者物價指數年增率平均值 2.25%，以 2% 估算。
8	履約保證金	以興建工程經費 10% 約 30,000 仟元設算履約保證金，履約保證函保證費率以 0.75% 計。
9	營業稅	營業稅率 5.00%，惟考量進銷項互抵，暫不估列。
10	營利事業所得稅	營利事業所得稅率 20%。
11	融資條件	貸款期間：9 年，包括寬限期 2 年與還款期 7 年。 額度：以興建工程經費之 70% 為原則。 利率：參考中央銀行所發佈平均基準利率並考量國內外利率環境之不確定性，融資利率以 3% 為假設比率。
12	自有資金要求報酬率	一般促參案件多以 8% 至 12% 進行規劃，本案以 8.0% 設算。
13	計畫淨現值折現率	以分年年化 WACC 進行計算淨現金流量，再以計算結果反推單一計畫折現率折現因子為 6.40%

2. 興建成本

示範中心興建期間約 2 年，興建成本包含直接工程費、收集系統及間接工程費，直接工程費包含土木結構機房槽體、厭氧消化工程及廢水處理等項目，間接工程費則包含環境清潔費(空污)、勞安衛、品管費等費用，不含利息資本化之預估須投入興建成本約 336,000 仟元 (未稅)，興建期間利息資本化約 7,056 仟元。另示範中心維護管理費已包含生物質零廢循環研發試驗場各項設備之設備重置，爰不另外估算設備汰換重置之成本。

3. 營運成本費用

示範中心操作維護成本包括人事費、設備保養修繕費、水電費、槽車油資、藥品費、污水費、行政費、檢測費、保險費及土地租金等計畫期間營運成本費用總額約 853,193 仟元。

4. 營運收入

本計畫營運收入包括農業廢棄物處理收入、剩食類生物質或果菜廚餘處理收入、售電收入及生物質處理收入，分述如下：

A. 農業廢棄物處理收入

農業廢棄物處理收入參考嘉義縣農業廢棄物處理費、目前市場行情，並考慮市價波動等因素，以 1,286 元/立方公尺(未稅，含稅為 1,350 元)為基礎，預計每日處理 30 立方公尺，每年營運 365 天，假設評估期間價格不調整，推估每年農業廢棄物處理收入約 14,082 仟元，全期總收入 225,312 仟元。

B. 剩食類生物質或果菜廚餘處理收入

剩食類生物質或果菜廚餘處理收入參考目前市場行情，並考慮市價波動，以 2750 元/立方公尺(未稅，含稅為 2,835 元)為基礎，預計每日處理 30 立方公尺，每年營運 365 天，假設評估期間價格不調整，推估每年剩食類生物質或果菜廚餘處理收入約 29,565 仟元，全期總收入 473,040 仟元。

C. 售電收入

以日處理量 300 立方公尺可產生沼氣量約 3,023 立方公尺，發電機運轉天數以 330 天計算，預估年發量約 230 萬度，以發電效能每四年遞減 2% 及以再生能源發展條例之躉購費率 7.0192 元/度(未稅)，推估營運第 1 年售電收入約 16,175 仟元，全期售電總收入約 251,144 仟元。

D. 自收生物質處理收入

本計畫可收受生物質量每日約 300 立方公尺，扣除嘉大畜牧場交付生物質處理量、農業廢棄物及剩食類生物質或果菜廚餘處理量外，預估民間機構可自收其他畜牧場生物質處理量每日約 180 立方公尺至 200 立方公尺，參考目前市場行情，假設評估期間價格維持穩定估算，以每立方公尺單價 57 元(未稅，含稅 60 元)計算自收畜牧生物質處理收入，預估營運第 1 年自收 73,000 立方公尺年收入為 4,171 仟元，全期自收畜牧生物質處理收入 63,352 仟元。

E. 政府有償服務收入

營運期每年操作維護收入係以處理量乘以生物質處理費率而得，經考量本案興建成本、營運成本及處理量等因素，在使財務計畫達完全自償能力及權益內部報酬率達 8.0% 為目標，以目標搜尋法推估政府有償服務費率為每立方公尺 93 元(未稅，含稅 98 元)，經乘進廠畜牧生物質處理量(扣除自收及嘉大畜牧場生物質處理量)後金額為每年政府有償服務費收入。

5. 計畫效益

A. 自償能力

經計算在示範中心未計入政府有償服務費收入前之評估年期內各年現金流入現值總額為 550,967 仟元，除以評估年期內各年現金流出現值總額 604,704 仟元之自償能力為 90.7% 小於 100%，不具完全自償能力。經評估計入政府有償服務費收入後之評估期間現金流入現值總額為 607,339 仟元，除以評估年期現金流出現值總額 604,704 仟元之自償能力為 100.44%，具完全自償能力。

B. 財務效益

以契約期間所預估廢棄物處理量及相關營運收支規劃結果，在股東預期自有資金內部報酬率 8% 前提下，試算後本案具備財務可行性，試算後之財務效益指標彙總如表 1.2-2。

表1.2-2 財務效益彙總

項目	金額
計畫淨現值 (仟元)	2,587
計畫內部報酬率	6.52%
折現後計畫回收年期 (年)	16
股權淨現值 (仟元)	8,513
股權內部報酬率	8.79%
折現後股權回收年期 (年)	16

1.2.2 機關負擔經費及分年應編列預算金額

本案機關負擔經費係主辦機關有償取得公共服務之費用，並編列有償給付生物質量部分之分年應編列預算金額表列如表 1.2-3 所示。

表1.2-3 政府分年經費支出表

年度	機關有償給付生物質量(公噸)	委託處理費(含物調及稅)(仟元)
營運第 1 年	73,000.00	7,154
營運第 2 年	72,481.70	7,103
營運第 3 年	71,963.40	7,052
營運第 4 年	71,441.45	7,001
營運第 5 年	70,923.15	6,950
營運第 6 年	70,404.85	6,900
營運第 7 年	69,886.55	6,849
營運第 8 年	69,364.60	6,798
營運第 9 年	68,846.30	6,747
營運第 10 年	68,328.00	6,696
營運第 11 年	67,809.70	6,645
營運第 12 年	67,291.40	6,595
營運第 13 年	66,769.45	6,543
營運第 14 年	66,251.15	6,493
營運第 15 年	65,732.85	6,442
營運第 16 年	65,214.55	6,391
合計	1,105,709.10	108,359

註：上表係以有償取得公共服務之基準處理費單價 93 元/CMD(未稅，含稅 98 元/CMD)及物價年增率 1.5% 概估計營運期間每年主辦機關需編列處理費用金額，然未來每年實際支出金額將以投資契約約定之物價調整後之計費費率及實際處理量計算主辦機關須支付廢棄物委託處理費用。

1.2.3 預算來源規劃

本案主辦機關有償取得公共服務之委託處理費，相關資金來源原則以本部「水污染防治基金」籌措。如另有爭取公共建設計畫經費，將以該計畫經費籌措。

1.2.4 計畫效益

1. 增進公共建設服務性及公益性

為有效提升公共建設之興建與營運效率、服務品質及管理績效，國際趨勢普遍傾向導入民間機構參與公共建設。此舉除可發揮公私部門各自核心專長，合理分攤建設與營運風險，並追求公共利益最大化外，亦能透過民間機構之執行效率與創新思維，加速工程進度並精進營運品質。

本部與嘉義大學合作以促進民間參與模式興建「生物質零廢循環研發示範中心」，由嘉大提供土地及部分生物質料源，並由民間參與投資進行規劃設計、興建工程及營運管理。藉此導入民間資金、專業技術、創意思維與工程管理經驗，全面提升公共建設的服務能量與運作品質。

民間業者參與營運可透過靈活經營模式提供更為彈性之服務內容，增進設施使用之效率將設施功能發揮到最大；同時導入創新技術與經營管理經驗，降低服務中斷風險，確保生物質去化管道、增進資源再利用比率、符合排放水質標準及提供穩定再生能源與減碳效益。透過此模式，示範中心可穩定收受嘉大、鄰近農戶產出之生物質(包含畜牧生物質、農業廢棄物相關料源、剩食類生物質或果菜廚餘等)，不僅能夠帶動相關產業發展，活絡經濟商業活動，有效達到規模化處理及循環永續高值化目標；其作為技術示範平台與教育實作場域，亦可提供嘉大跨域教學及研究合作資源，培養相關領域專業人才，促進我國畜牧資源之循環永續與地方創生。公共建設對社會整體福祉之貢獻，充分展現其公益性與服務性的正面價值。

2. 緩解政府財政支出負擔

示範中心採促進民間參與公共建設模式，主要由民間機構承擔前期投資與後續營運成本，相較機關以「政府採購法」自行編列預算辦理本案興建工程及委託操作管理，循促參法招商可緩解機關短期龐大經費籌措負擔，避免排擠其他公共建設經費，並保留更多財政資源以支應其他公共政策發展需求。

由民間機構自行負責興建、營運管理，除可減少機關人事支出及降低行政管理負擔外，民間機構為追求最大獲利勢必竭盡所能縮短工期提早進入營運階段，以利創造營業收入及減少利息支出。另因民間機構自負盈虧，故須提升設施可靠度及整體操作效率，除保障公共服務品質，機關亦得藉由促參利潤共享機制，增進機關財政收入。

3. 創造就業機會及地方經濟發展

示範中心自規劃、設計、施工至營運各階段，將有助於帶動民間投資與人力需求。興建期可創造大量就業機會，涵蓋土建工程、機電工程、環工資訊專業技術服務及後勤支援等，促進區域產業鏈活絡與勞動市場就業。

進入營運階段後，生物質經厭氧消化產生之沼氣收集利用，不僅可減少溫室氣體的排放，經純化、回收後可進行發電、熱能等穩定之生質能源，強化國家再生能源電網韌性。過往畜牧業於廢水處理中，常因處理設施申請程序繁複或節省成本等原因，導致未妥善處理即排放，致河川受污染，示範中心將提供畜牧糞尿穩定去化管道，將畜牧生物質從污染產生端轉換成資源提供端，有助活絡在地畜牧業發展。畜牧生物質經過厭氧消化後生成沼渣沼液，可減少農民使用化學肥料，推動有機農業，節省肥料開支，帶動農業產業提升，形成公共建設促進地方區域經濟多元化正向循環發展之多贏局面。

此外，由嘉大提供場域支持，將有助於教育機構人才培養、研究機構投入技術研發與多元應用，發展地方共學、知識擴散與環境教育機制，提升民眾環保意識與循環經濟認同，期能帶動地方產業與經濟發展，創造更多在地就業機會及農牧業專業人才培育。

4. 擴充學校跨域研發資源與實務教學量能

本部與嘉大建立促參合作框架，由本部負責整體招商、預算編列及履約管理，而嘉大則提供土地與生物質料源供民間機構使用。遴選民間專業公司投資建設，學校免出資即可獲得現代化之處理設施。於營運期，校內動物試驗場所產出之生物質，將作為本案料源並由民間機構「無償處理」，不僅有效解決校園生物質去化問題，亦有助於改善學校及周邊河川環境。於財務面，學校提供校地供民間機構設定地上權，可向民間機構收取土地租金；且由本部負責招商作業與履約管理，可減輕學校之財務及行政成本。

示範中心將成為嘉大之「教育實作場域與技術示範平台」，採產官學研合作推動，民間機構將市場需求與實際運作模式導入校園，有助於嘉大整合傳統農業、生物科技、動物科學、環境工程等跨領域學科之教學與研究。此外，該場域可作為學生實習與教育導入空間，建立產學即時連結，有效提升學生產業實務素養，並培育循環經濟與綠能領域專業人才。此項合作象徵政府與學術界透過資源共享，共同實踐資源循環與農業永續發展、建構生物質循環高值化產業鏈。

本案民間參與效益，彙整如表 1.2-4。

表1.2-4 民間參與效益說明表

項目	效益說明
增加土地租金	營運期間每年繳納土地租金約 7.5 萬，預估計畫期間累計繳納土地租金共計約 135 萬元。
增加政府營業稅收	每年繳納營業稅約 350 萬元，增加地方政府稅收，預估營運期間累計繳納稅收共計約 5,578 萬元。
增加政府營利事業所得稅收	預估計畫間累計繳納稅收共計約 4,682 萬元。
提供就業機會	預估約可創造至少 12 個以上人員就業機會。

統一編號
23988767

- * 本報告係受託單位或計畫主持人個人之意見，僅供本部施政之參考，不代表本部立場。
- * 本報告之著作財產權屬環境部所有，非經環境部同意，任何人均不得重製、仿製或其他之侵害。

統一編號
23988767

- * 本報告係受託單位或計畫主持人個人之意見，僅供本部施政之參考，不代表本部立場。
- * 本報告之著作財產權屬環境部所有，非經環境部同意，任何人均不得重製、仿製或其他之侵害。