

第5章 設施之運轉

5.1 廢棄物運送

5.1.1 廢棄物容器運送路線

廢棄物容器規劃由核二廠一號機及二號機廠房運出，經由廠內主要道路運送至 4 號低貯庫，路線如圖 5.1-1 所示。其中 C 路徑與 D 路徑下方存在既有道路預埋管溝尺寸斷面及埋入深度如圖 5.1-2，E 路徑下方存在既有電纜管溝及循環水箱涵尺寸斷面及埋入深度如圖 5.1-3 所示。

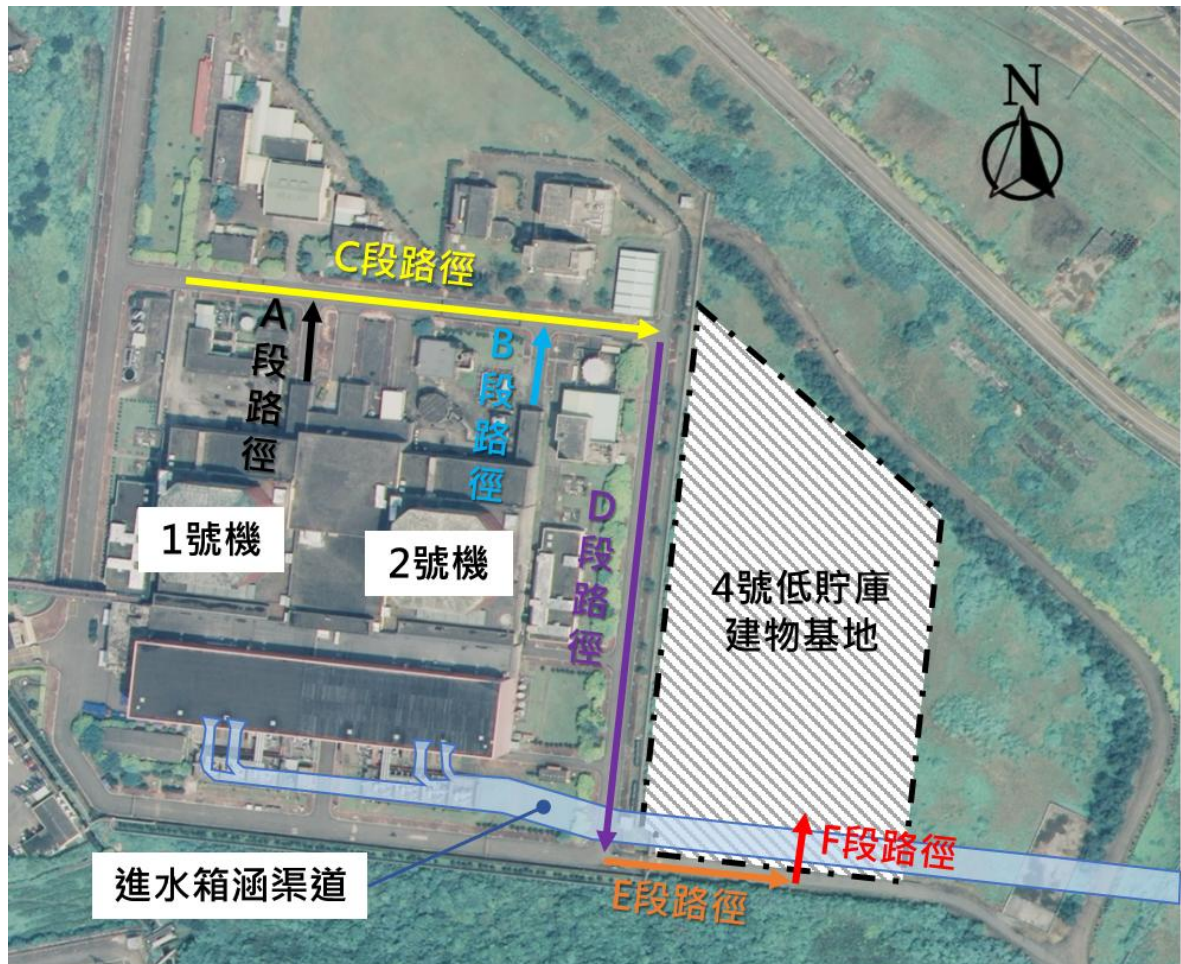


圖 5.1-1 廢棄物容器運送路線

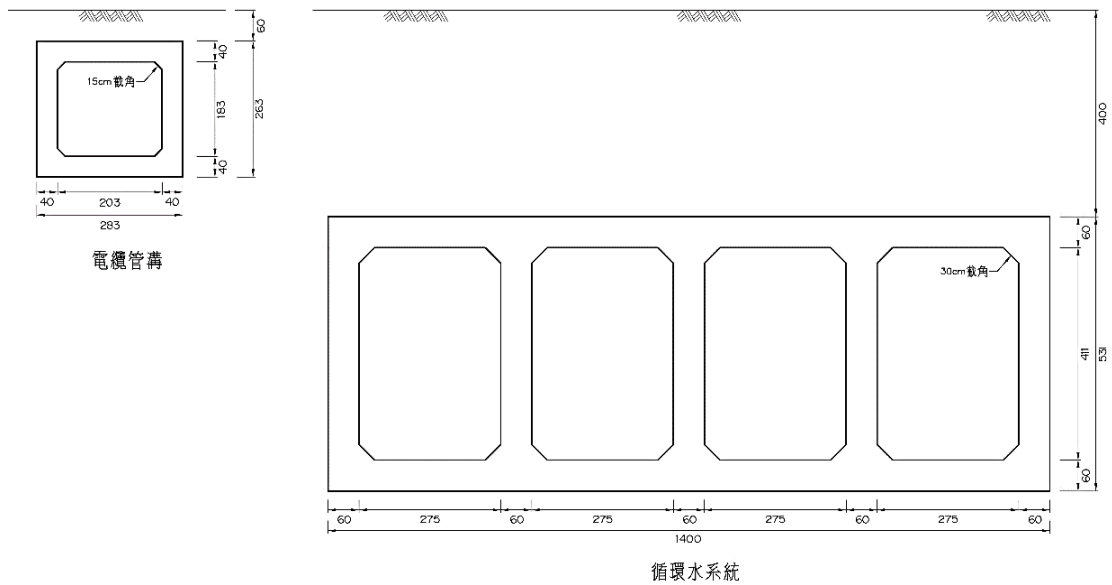


圖 5.1-2 箱涵尺寸及型式圖(一)

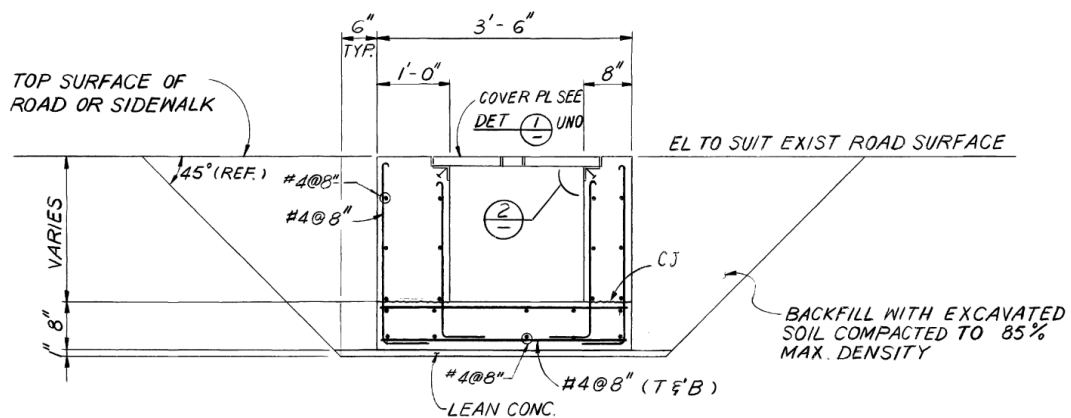


圖 5.1-3 箱涵尺寸及型式圖(二)

由於台電公司尚在規劃 T 容器運輸車輛，因此本評估將參考德國 Gesellschaft für Numerische Simulation mbH 公司（以下簡稱 GNS 公司）所提供之德國低放射性廢棄物運輸車輛資料，依據其軸距及輪距進行分析，如圖 5.1-4 所示，以求得管涵最大可承受之車輪載重，做為日後運輸車輛設計之參考。

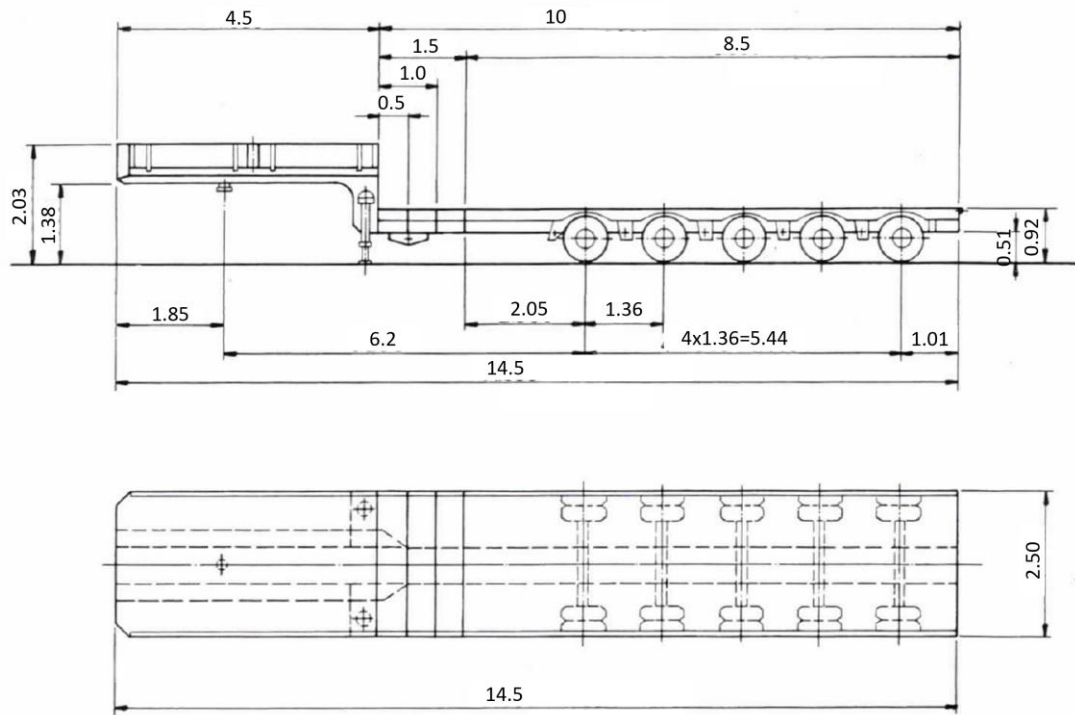


圖 5.1-4 T 容器運輸車輛拖板型式示意圖

一、分析方法

(一)混凝土箱涵

依據 5.1.1 節中電纜管溝、循環水系統及預埋管溝結構斷面圖說等資料，以及「建築物混凝土結構設計規範」^[26]及「國內污水下水道管材使用現況與發展趨勢」^[136]，分析結構之標稱強度，進而計算箱涵所能承受之最大單輪載重。

(二)載重計算

1.土壤靜載重

管線上方土壤覆土重其計算方式如下：

$$w_1 = \gamma \times H \times D \quad (5-1)$$

其中，

w_1 ：	土壤覆土重，tf/m
γ ：	土壤單位重，tf/m ³
H ：	埋入深度，m
D ：	箱涵寬，m

2.活載重

(1)衝擊係數：考量車輛行經時造成之衝擊力，其力量隨埋設深度而減少。其衝擊係數如表 5.1-4 所示。

表 5.1-1 衝擊係數選用參考表

埋入深度，H(m)	$H \leq 1.5$	$1.5 < H < 6.5$	$H \geq 6.5$
衝擊係數，i	0.5	$0.65 - 0.1H$	0

(2)車輪載重：分布如圖 5.1-5 所示，車輪載重會隨著埋設深度而減少，影響範圍隨深度而擴大，其埋入深度所對應之輪數整理如表 5.1-1。

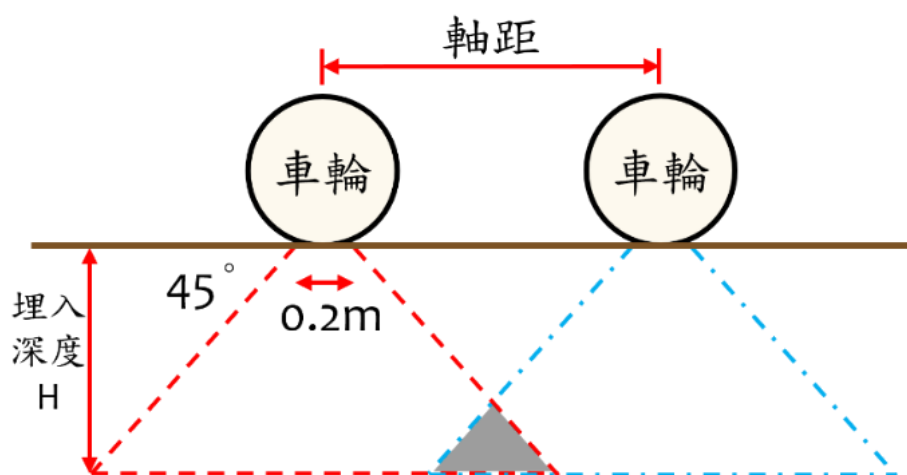


圖 5.1-5 車輪載重分布示意圖

表 5.1-2 埋入深度與最大作用車輪數對照表

埋設深(m)	沿車行方向	沿車軸方向
0.10	1	2
0.20	1	2
0.30	1	2
0.40	1	2
0.50	1	2
0.60	2	2
0.70	2	2
0.80	2	3
0.90	2	3
1.00	2	3
1.10	2	4
1.20	2	4
1.30	3	4
1.40	3	4
1.50	3	4
1.60	3	4
1.70	3	4
1.80	3	4
1.90	3	4
2.00	4	4
2.10	4	4
2.20	4	4
2.30	4	4
2.40	4	4
2.50	4	4
2.60	4	4
2.70	5	4

(3)計算方式

綜上所述其管線上方活載重之計算方式整理如下：

$$w_2 = \frac{T \times N \times (1 + i)}{Z \times (0.2 + 2H)} \quad (2-2)$$

其中，

w_2 ：車輪均佈載重，tf/m
T：單輪荷重，tf
N：最大作用車輪數
i：衝擊係數
Z：影響寬度，m
H：埋入深度，m

二、分析成果

依據竣工圖說，其混凝土強度為 210 kgf/cm^2 ，鋼筋降伏強度為 $2,800 \text{ kgf/cm}^2$ 。參考「核能第一、二及三電廠全黑起動氣渦輪機系統耐震評估及補強設計技術服務工作—核二廠土建設施現況調查及檢測試驗報告(核定版)」(台電公司，2012)，核二廠內混凝土結構設施鑽心取樣並進行混凝土抗壓強度試驗結果，混凝土強度仍高於設計值，故分析時不折減混凝土強度。

依據原設計之結構斷面及材料強度，推估各型混凝土箱涵所能承受之最大車輪載重彙整如表 5.1-2。

表 5.1-3 箱涵最大車輪承重表

路徑	箱涵類型	頂板長 (cm)	頂板寬 (cm)	頂板厚 (cm)	截角 (cm)	覆土深 (m)	最大車輪 載重 (tf)
F	電纜管溝	203	250	40	15	0.6	13.62
F	循環水系統	275	250	60	30	4	45.13
C&D	預埋管溝	71	250	7.62	0	0	26.34

三、評估結論

經上述箱涵最大車輪承重分析成果，承载力最低者的為路徑 F 之電纜管溝，車輪載重不得超過 13.62 tf ，目前規劃使用之 T 容

器運輸車輛與「核一廠三號低貯庫安全分析報告」^[138]5.1 節管制車輛輪重需求 2.55 tf 相同，故本案規劃之 T 容器運輸車輛均符合路面載重限制。

5.1.2 廢棄物容器檢視

廢棄物容器運送前之檢視作業由除役拆廠作業之權責單位執行，依據核二廠未來除役拆廠之相關程序書辦理。本貯庫運轉、貯存及容器檢視管理作業會於試運轉前另編程序書。包件運送依 D370.9 低放射性廢棄物廠內運送作業程序^[79]、D370.10 低放射性廢棄物貯存庫管理程序^[85]、及 D918 廢棄物處理管制程序^[82]辦理。

5.1.3 廢棄物容器表面輻射、污染及核種偵檢

廢棄物容器運送前之表面輻射、污染及核種偵檢作業由除役拆廠作業之權責單位執行，依據核二廠未來除役拆廠之相關程序書辦理。

5.1.4 運輸設備之污染偵檢及除污

運輸車輛離開 4 號低貯庫前，工作人員以手持式輻射偵檢器偵檢車輛劑量率及污染狀況，若發現有表面附著污染情形，則對車輛進行擦拭清潔。車輛經確認無表面污染附著後方可駛離 4 號低貯庫。

5.1.5 交運文件查驗

廢棄物容器運送至 4 號低貯庫前，需先填妥廢棄物資料表，供 4 號低貯庫接收作業查核與貯位安排等作業使用。建議資料表如表 5.1-4 所列。4 號低貯庫權責單位收到交運文件後，須確認交運文件所需紀錄之各項資訊均有確實填寫。若有缺漏需通知提交文件之權責單位進行填寫。

表 5.1-4 廢棄物容器交運文件資料表

項目	填寫	項目	填寫
廢棄物容器 ID		分析日期	年 月 日
廢棄物源		表面劑量率	mSv/h
廢棄物純重	kg	衰變熱估計	W
T 容器序號		運送日期	年 月 日
總重(含容器)	kg	污染值(Bq/cm ²)	
核種活度資料(Bq)	⁶⁰ Co		
	¹³⁷ Cs		
填寫人員簽名/日期		覆核人員簽名/日期	

備註：此表為初步建議，後續將依實際運轉程序書規定內容辦理。

5.1.6 廢棄物相關文件之管理與保存

4 號低貯庫設有貯位管理子系統，交運文件以紙本或電子檔案型式傳遞至 4 號低貯庫後，工作人員將廢棄物容器資料建檔並確認建置資訊無誤後，以貯位管理子系統進行貯位分派。

每次執行入庫作業、貯存期間檢查作業，及出庫作業後，貯位管理子系統會自動更新廢棄物容器資訊，並更新台電公司廢棄物管理系統。貯位管理子系統亦設有查詢功能，可查詢廢棄物容器資訊以及 4 號低貯庫庫存狀態。

5.2 廢棄物接收標準

5.2.1 盛裝容器及其內容

4 號低貯庫僅用於貯存盛裝除役低放射性金屬廢棄物及乾性放射性廢棄物(如廢土、保溫材(珍珠岩)及廢金鋼砂等)之 T 容器，內容如下：

- 一、材質詳表 1.2-3。
- 二、容積如表 1.2-4。
- 三、標示：容器表面需進行容器標誌，內容包括廢棄物容器類型、容器擁有者和製造商名稱、製造批號和製造日期，並依《游離輻射防護安全標準》^[35]於容器表面製作輻射示警標誌。
- 四、廢棄物種類與狀態詳如 1.2.6 節所述。

5.2.2 輻射強度

由於 T 容器同時具備運送容器之功能，故表面劑量率不超過 2 mSv/h，且距離 2 m 處不超過 0.1 mSv/h。

5.2.3 表面污染

T 容器表面非固著污染， α 放射性核種不得超出 0.4 Bq/cm²， β 與 γ 放射性核種不得超出 4 Bq/cm²。

5.2.4 重量

4 號低貯庫的貯存區、作業區樓板設計載重是依據 T 容器的設計總重量執行，各類型 T 容器設計重量詳表 5.2-1 所示。廢棄物容器之重量不可超過各類 T 容器之設計總重。

表 5.2-1 T 容器設計重量與尺寸

項目	T1	T2	T3	T4	T5M	T5D
設計裝載總重 (kgf) (含內提籃與灌漿)	43,365	40,264	36,612	35,984	30,073	33,481
外部尺寸：200×185×185 (cm)						

5.2.5 其他涉及設施接收設計之限制條件

由於 4 號低貯庫是用於貯存盛裝除役低放射性金屬廢棄物之 T 容器，其他接收限制依據 T 容器操作程序書執行。依據容器使用申請書，T 容器預計盛裝乾性廢棄物，主要為反應器壓力槽切割之活化金屬廢棄物，裝填時需注意使裝填後的表面劑量率低於每小時 2 mSv，2 m 劑量率低於每小時 0.1 mSv，且符合表 5.1-4(廢棄物容器交運文件資料表)規定。廢棄物容器必須滿足 T 容器盛裝規定後方可運送至 4 號低貯庫貯存其規定如下所述：

- 一、執行檢查。
- 二、T 容器由核二廠一號機及二號機廠房運出前，即知其是否符合表 5.1-4(廢棄物容器交運文件資料表)規定。
- 三、不符合者，不能運送，退回處理。

5.3 接收、貯存及出庫作業

5.3.1 廢棄物容器接收程序

廢棄物容器於廠內運輸前，依照核二廠廠內程序書對廢棄物容器進行裝填並進行容器表面量測，以確保符合運輸標準後執行運輸作業程序。

- 一、廢棄物容器運送車輛進入 4 號低貯庫作業區，作業區外有車道屏蔽門供運送車輛進出。運送車輛進入卸載車道後，於車道進行廢

棄物容器兩側外觀及頂部影像攝錄並同步至操作室之運貯操作工作站，工作人員此時執行 T 容器序號確認及記錄。

- 二、工作人員拆除廢棄物容器固定裝置，如廢棄物容器為 T1 容器型式，如有需要則工作人員採用現場操作方式操作 60 噸固定式吊車之副吊，以手動操作將衝擊緩衝器取下。
- 三、資料確認無誤後，以 60 噸固定式吊車之主吊將其吊運至貯存區內的指定貯位，利用貯位的設計系統以座標作為貯位堆疊後之辨識，因 T 容器以堆疊方式最高 5 層，故本案所設計之貯位系統會於建置完成後進行座標參考點的掃描(地面上的標線)以作為第 1 層貯位的辨識，爾後第 2 至第 5 層則以第一層的參考座標向上辨識，所有的貯位位置將建立於倉儲管理系統(Warehouse Management System，簡稱 WMS)中。4 號低貯庫將建立貯庫內 3D profile 圖形，提供精準的 WMS 貯件座標作為操作擺放參考以及地震後評估是否再重新擺置。在自動下放過程中，透過精準的 WMS 貯件座標，正確抵達貯存點上方位置。T 容器於吊運期間其廢棄物容器之吊具配置感測器，移動過程中如感測器接收到阻擋訊號時，固定式吊車則會停止以避免發生碰撞事故。廢棄物容器吊運過程由走道移動到貯存位置點，廢棄物容器抓昇(超過 T 容器堆疊高度)，到定點下放，過程中不會與其他廢棄物容器碰撞。廢棄物容器於抵達指定貯位上方位置後會改以手動操作方式，透過吊具四周所設置之高解析度視訊鏡頭由操作室的操作人員手動微調完成堆疊作業。
- 四、入庫作業完成後，執行貯位管理子系統資料更新，並將資料整合至台電公司廢棄物管理資訊系統。

5.3.2 廢棄物容器檢驗項目、方法和標準

入庫及出庫檢驗項目、方法和標準說明如下：

一、確認廢棄物容器交運資料及廢棄物 ID 確認，詳表 5.1-4。

4 號低貯庫權責單位接收廢棄物容器前，須先覆核廢棄物容器交運資料，內容如表 5.1-4 所示。

運送車輛進入 4 號低貯庫時，利用作業區設置之 CCTV 進行廢棄物容器兩側外觀及頂部影像攝錄並同步至操作室之運貯操作工作站。工作人員利用影像辨識讀取廢棄物容器 ID，並確認讀取資料與交運文件一致。

二、廢棄物容器外觀(含底部)檢查。

利用作業區設置之 CCTV 進行廢棄物容器外觀影像攝錄，檢查廢棄物容器的外觀及底部是否有銹蝕、變形及掉漆狀況。

三、廢棄物容器表面劑量率量測確認。

工作人員確認廢棄物容器表面劑量率並記錄，符合 5.2.2 節之接收標準。

四、廢棄物容器表面污染拭跡偵測確認。

以工作人員確認裝填盛裝容器表面非固著污染符合 5.2.3 節之接收標準。若偵測結果符合貯存要求，即可進行貯存作業。若否，則對廢棄物容器表面除污，除污作業規劃於作業區檢整凹槽處執行，樓地板鋪設 Epoxy 表層，備有除污工具、防護衣等裝備。

5.3.3 廢棄物容器吊卸搬運方式及其設備機具

一、如廢棄物容器為 T1 容器型式，如有需要則現場操作員使用 60 噸固定式吊車之副吊，以手動操作加裝緩衝器。

二、60 噸固定式吊車之主吊附掛 T 容器電動吊具後，開啟貯存區屏蔽門，工作人員以遠端操控將廢棄物容器以主吊車吊運至指定貯位。

5.3.4 廢棄物貯存及再取出操作程序

貯存區屏蔽門開啟，工作人員以遠端操控將廢棄物容器吊運至指定貯位後，廢棄物容器進入貯存狀態。

廢棄物容器由貯存區再取出至作業區之操作程序如下：

- 一、於貯位管理子系統確認欲檢查之廢棄物容器貯位與紀錄。
- 二、吊運廢棄物容器至作業區，如其上已有堆疊其他廢棄物容器，則需先將堆疊於其上之容器吊運至貯存區內的廢棄物容器暫置區。
- 三、將指定廢棄物容器由貯存區吊運至作業區。

5.3.5 廢棄物資料保存

4 號低貯庫之貯位管理子系統與台電公司廢棄物管理系統連結，每次執行入庫作業、貯存期間檢查作業，及出庫作業後，貯位管理子系統會自動更新廢棄物容器資訊，並同步或手動更新台電公司廢棄物管理系統。

5.3.6 廢棄物出庫作業

一、廢棄物容器出庫程序

(一)工作人員確認廢棄物出庫交運文件填寫資訊符合最終處置場或集中式貯存設施之交運文件要求。

(二)廢棄物容器吊運至作業區進行出庫檢查(廢棄物容器劑量率及污染偵測)

1.廢棄物容器外觀(含底部)檢查：利用作業區設置之 CCTV 進行容器外觀影像攝錄，檢查廢棄物容器的外觀及底部是否有銹蝕、變形及掉漆狀況，不符合者須進行外觀檢整。

2.輻射強度：由於 T 容器同時具備運送包件之功能，故表面劑量率不超過 2 mSv/h，且距離 2 m 處不超過 0.1 mSv/h，不符合者須吊回原貯位貯存。

3.污染：T 容器表面非固著污染， α 放射性核種不得超出 0.4 Bq/cm²， β 與 γ 放射性核種不得超出 4 Bq/cm²，不符合者須重新除污。

(三)完成出庫檢查之廢棄物容器吊運至貯存區內之廢棄物容器暫置區暫置，等待運送車輛進場。

(四)運送車輛進入卸載車道之指定位置後，以固定式之主吊吊車將廢棄物容器由貯存區內之廢棄物容器暫置區吊運至專用運送車輛。

(五)工作人員於現場將廢棄物容器固定於運輸車輛上的容器固定裝置，如廢棄物容器為 T1 容器型式，則工作人員採用現場操作方式操作 60 噸固定式吊車之副吊，以手動操作將衝擊緩衝器安裝於 T1 容器型式之廢棄物容器。

(六)運送車輛經偵測符合運送標準後駛離 4 號低貯庫，將廢棄物容器運送至指定地點(如：出運碼頭)。

(七)出庫作業完成後，執行貯位管理子系統資料更新，並將資料整合至台電公司的廢棄物管理資訊系統。

二、廢棄物容器出庫吊卸搬運方式

(一)工作人員利用遠端操控吊車將欲出庫之廢棄物容器由貯存區貯位吊運至作業區之廢棄物容器位置。

(二)經廢棄物容器出庫程序檢查後，工作人員以遠端操控吊車將該容器吊運至貯存區之廢棄物容器暫置區，等待運送車輛進場。

(三)運送車輛進入車道之卸載位置，工作人員以遠端操控吊車，將該容器由廢棄物容器暫置區吊運至運送車輛上。

(四)工作人員進行包件固定作業，若為 T1 容器型式，則以吊車之副吊安裝衝擊緩衝器。完成廢棄物容器固定作業後，運輸車輛駛離 4 號低貯庫，完成出庫作業。

三、出庫標準

(一)輻射強度

由於 T 容器同時具備運送容器之功能，故其表面劑量率不超過 2 mSv/h，距離 2 m 處不超過 0.1 mSv/h。

(二)表面污染

T 容器表面非固著污染， α 放射性核種不得超出 0.4 Bq/cm²， β 與 γ 放射性核種不得超出 4 Bq/cm²。

5.4 貯存期間之檢視作業

5.4.1 貯存區環境偵檢

4 號低貯庫工作人員於操作室內直接監控貯存區之溫度及濕度狀態，溫度控制在 30 °C 以下，相對濕度控制在 65% 以下，以防止 T 容器因銹蝕而破損。

5.4.2 廢棄物容器貯存期間定期檢查

由於 T 容器盛裝之廢棄物主要為除役產生之金屬低放射性廢棄物，且盛裝後容器內將以灌漿固定金屬廢棄物(除 T5D 外)，水泥灌漿可保護容器內部塗層，避免容器內部腐蝕。故貯存期間之廢棄物容器檢視作業為外觀檢查及除銹補漆，檢查頻率為每年檢查一次，檢查時機為平時運轉，詳細說明如下：

一、定期檢查程序

(一)於貯位管理子系統確認欲檢查之廢棄物容器貯位與紀錄。

- (二)吊運該容器至作業區，如其上已有堆疊其他廢棄物容器，則需先將堆疊於其上之廢棄物容器吊運至貯存區內的廢棄物容器暫置區。
- (三)執行廢棄物容器檢查，包含表面外觀檢查，若發現有生鏽或掉漆則進行除鏽補漆作業。
- (四)執行表面劑量率量測，記錄廢棄物容器表面劑量率狀態。
- (五)檢視完成後，進行貯位管理子系統資料更新，並將資料整合至台電公司的廢棄物管理資訊系統。
- (六)廢棄物容器吊運回指定貯位，若廢棄物容器暫置區有原堆疊於其上之廢棄物容器，亦須將其吊運回原位。
- (七)貯存期間之廢棄物容器外觀檢查每年 1 次，除鏽補漆作業時機為視廢棄物容器表面嚴重鏽蝕，才執行外表面除鏽補漆。

二、貯存期間檢驗吊運方式

- (一)工作人員利用遠端操控吊車將指定檢查之廢棄物容器由貯存區貯位吊運至作業區之廢棄物容器位置。
- (二)完成檢查後，工作人員以遠端操控吊車將廢棄物容器吊運回貯存區之原貯位。

若指定檢查之廢棄物容器上方堆疊其他廢棄物容器，則將上方容器吊運至貯存區之廢棄物容器暫置區暫置，待指定容器完成檢查並吊運回貯位後，再將該廢棄物容器上方之容器由廢棄物容器暫置區吊回其貯位。

5.5 輔助設備或系統操作之說明

5.5.1 貯存設備

一、吊車及 T 容器電動吊具人工操作模式

可於操作室遠端遙控吊車操作，或於現場使用吊車控制器控制吊車以及 T 容器電動吊具，操作功能包含吊車水平移動、吊鉤垂直向移動、T 容器電動吊具之旋轉、鎖定及解鎖。

二、吊車自動化控制模式

利用貯存設備管理子系統之倉儲控制系統(Warehouse Control System，以下簡稱 WCS)執行吊車自動控制。

5.5.2 貯存管理系統

包含貯位管理系統及貯存設備管理子系統，作業方式說明如下：

一、貯位管理系統

- (一)內建入庫流程、出庫流程及檢查流程指令，執行各流程指令時，指令會自動帶入下位的貯存設備管理子系統，以帶動吊車執行自動化作業。
- (二)當建立新的廢棄物容器資料時，依據廢棄物容器資訊執行自動貯位分配。
- (三)可於此系統下執行 4 號低貯庫內之既存廢棄物容器資訊查詢。
- (四)可於此系統下執行 4 號低貯庫內之庫存盤點。

二、貯存設備管理子系統

包含 WCS 及吊車維護管理系統，說明如下：

(一)WCS

工作人員於貯位管理系統選擇欲執行之流程指令，貯位管理系統將其操作指令傳至 WCS，以執行吊車自動控制。工作亦可切換至人工操作功能，執行遠端操作。

(二)吊車維護管理系統

吊車維護管理系統包含大數據資料蒐集系統以及預防保養系統。

5.5.3 輻射防護及監測設備系統

含區域輻射監測系統(ARM)及流程輻射監測系統(PRM)，設計說明如下：

- 一、4 號低貯庫之輻射防護設計目標為確保各區域工作人員作業期間之職業曝露劑量符合「游離輻射防護安全標準」^[35]。
- 二、管制區內的工作人員作業區域與潛在輻射區域，依據輻射劑量分布熱點及工作人員進出動線設置 ARM，在劑量率超出設定警報值時發送警報。
- 三、為監測 4 號低貯庫之放射性廢液及管制區氣體之輻射狀態，設置 PRM。安裝於放射性廢液系統廢液管線匯流處及空調箱風管內，若排氣偵測異常時，自動停止對外排氣。若排水時偵測異常時，自動停止對外排水，進行查檢或再處理後，直到廢液達安全標準值再排放。
- 四、作業區設置連續空浮監測器，用以監測現場作業空氣當中的輻射劑量，並且在劑量率超出設定警報值時發送警報。

5.6 公用設備或系統操作說明

5.6.1 給水系統操作說明

廠區之生水管與自來水管配水至 4 號低貯庫輔助區 1F 之自來水及生水泵浦室、消防泵浦室，以供水至以下區域：

- 一、輔助區 RF：配管供應冷卻水塔、生活用水塔、消防用屋頂水箱及預留閘閥備用。
- 二、輔助區 3F：配管供應管制區洗衣房。
- 三、輔助區 2F：配管供應茶水間、廁所、環化分析實驗室及預留閘閥備用。
- 四、輔助區 1F：配管供應除污室、計測室、放射性廢液處理系統、廁所、監測區洗衣房及預留閘閥備用。

5.6.2 生活污水系統操作說明

輔助區各樓層之生活污水經由管路直接排放至化糞池，經前處理後排至放流陰井，再由槽車載運至核二廠內既有生活污水處理設施。

5.6.3 放射性廢液收集及放射性廢液處理排放系統操作說明

一、放射性廢液收集系統

- (一)4 號低貯庫放射性廢液依照廢液來源不同，將其分別收集至輔助區、作業區內所設置 1 號放射性廢液集水坑、2 號放射性廢液集水坑及監測區洗衣房集水坑。另外放射性廢液處理系統內亦有兩座廢液集水坑，分別收集活性碳/樹脂裝卸設備之 T-201 廢液集水坑，以及收集地面排水之 T-202 廢液集水坑。
- (二)放射性廢液集水坑內的液位高度以槽內的數位液位計監測，訊號傳遞至操作室內的環境監控操作站，操作室內工作人員可隨時監控集水坑內液位高度。
- (三)若放射性廢液收集系統出現異常狀況，可於控制室操作相關閥門或執行動作指示。
- (四)4 號低貯庫內所有放射性廢液集水坑及管制區洗衣房之放射性廢液以管排方式排放至放射性廢液處理系統。

二、放射性廢液處理系統

- (一)2 號低貯庫、3 號低貯庫、減容中心及二期乾式貯存設施 (含再取出單元)之放射性廢液以水車輸送至本放射性廢液處理系統。4 號低貯庫以及洗衣房之放射性廢液以管線輸送至本放射性廢液處理系統。
- (二)本系統採連續處理、批次排放操作模式，將廢液儲存至本系統之收集槽，待廢液液位達到可處理時，即可起動泵處理廢液。

- (三)廢液由廢液處理單元處理，處理後的廢液均暫存於取樣槽，排放前先經充分混合均勻後，經取樣分析結果符合排放標準才可泵送放流口排放。
- (四)若取樣未合格時，取樣槽之廢液可再經廢液處理單元再處理，直至再次取樣合格為止。

5.6.4 空調系統操作說明

一、管制區空調系統

- (一)管制區使用水冷式冰水主機及空調箱作為空調循環系統。
- (二)管制區內設置溫溼度偵測設備，訊號顯示於操作室之內的環境監控操作站，操作室內工作人員可隨時監控管制區之溫溼度狀況。
- (三)為維持管制區送風量小於回風量，使管制區空氣不易外洩，排氣風機的排風管將排放部份空氣到室外，並在此風管出口段設置流程輻射偵測設備 PRM，若 PRM 讀數高於警報設定值，將停止對外排氣，以完全內循環之方式運轉。監測系統將異常訊號通知操作室，通知工作人員立即處理。
- (四)若因緊急事故導致 4 號低貯庫停電，此時緊急發電機系統自動啟動配置有初級過濾網和高效率過濾網(HEPA)的專用排風機，以維持管制區內進氣量小於排氣量，以達到管制區空氣不易外洩狀態。

二、監測區空調系統

- (一)監測區與管制區採用共同之水冷式冰水主機，惟空調箱為獨立全外氣空調箱。
- (二)緊急柴油發電機室設置獨立通風系統，輔助區內其他各機房、操作室及生活空間等皆設置各自獨立的排風系統。

5.6.5 消防系統操作說明

4 號低貯庫之消防系統作業依據核二廠消防相關作業程序書辦理，操作原則說明如下：

- 一、常時以火警偵測器偵測設施內狀況，若偵測異常，則連結至操作室內的火警受信總機，系統將啟動現場及操作室火警警鈴。
- 二、貯存區及作業區之滅火主要採用乾粉手提式滅火器，並以室內外消防栓防護。
- 三、輔助區內電氣及設備機房採用二氧化碳手提式滅火器滅火。其他空間則使用室內消防栓系統及乾粉手提式滅火器滅火。

5.6.6 電力系統操作說明

- 一、4 號低貯庫的電源係由核二廠電力站 S/S-12 連接四路開關引進高壓 $3\phi 3W$ 11.4 kV 饋線，供電新設 4 號低貯庫區，再經 2000 KVA 降壓變壓器提供新設 4 號低貯庫三相四線 380 V/220 V 及單相 220 V/110 V 交流電源供相關負載用電，供電系統之高壓斷路器採用真空斷路器(VCB)進行規劃，可於操作室顯示及監控電力狀況。

二、緊急電源

- (一)設置 2 台各 50 KVA 之交流不斷電設備並聯，分別各滿載放電 30 分鐘，提供不斷電源給操作室之中央監控系統及環境監測設備使用。
- (二)設置一台 400 KW/500 KVA 以上之緊急柴油發電機，以提供緊急電源予緊急迴路之設備。
- (三)發生停電狀況，涵蓋於緊急迴路之設備將自動切換電源至緊急電源。

5.7 貯存設施及各項設備、系統之維護保養作業

4 號低貯庫之各項設備、系統之維護保養作業應依照各設備系統之運轉程序書執行。運轉程序書將於 4 號低貯庫提出運轉執照申請時提供。

5.8 作業流程圖

入庫作業流程圖、貯存期間檢查作業流程圖及出庫作業流程圖如圖 5.8-1~圖 5.8-3 所示。後續相關流程將配合核二廠訂定相關程序書進行作業。

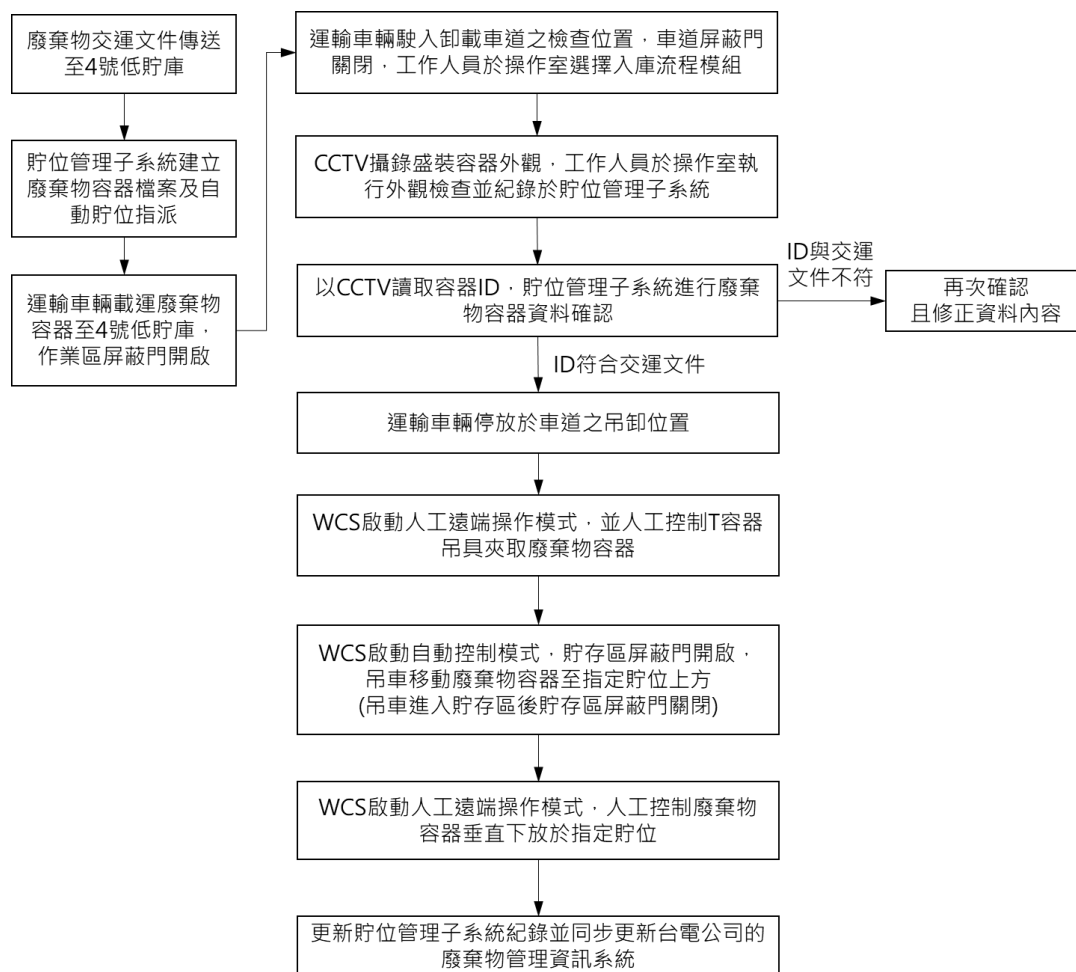


圖 5.8-1 入庫作業流程圖

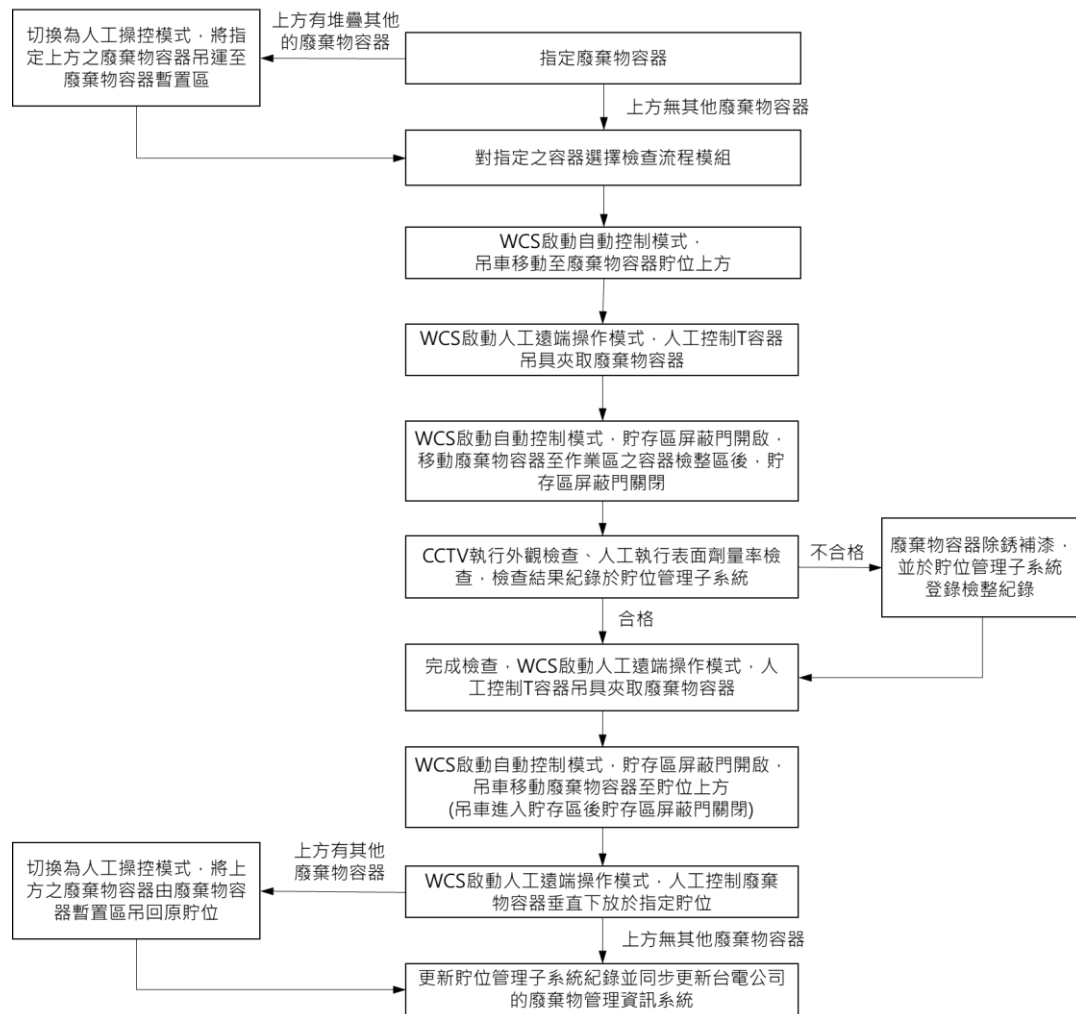


圖 5.8-2 貯存期間檢查作業流程圖

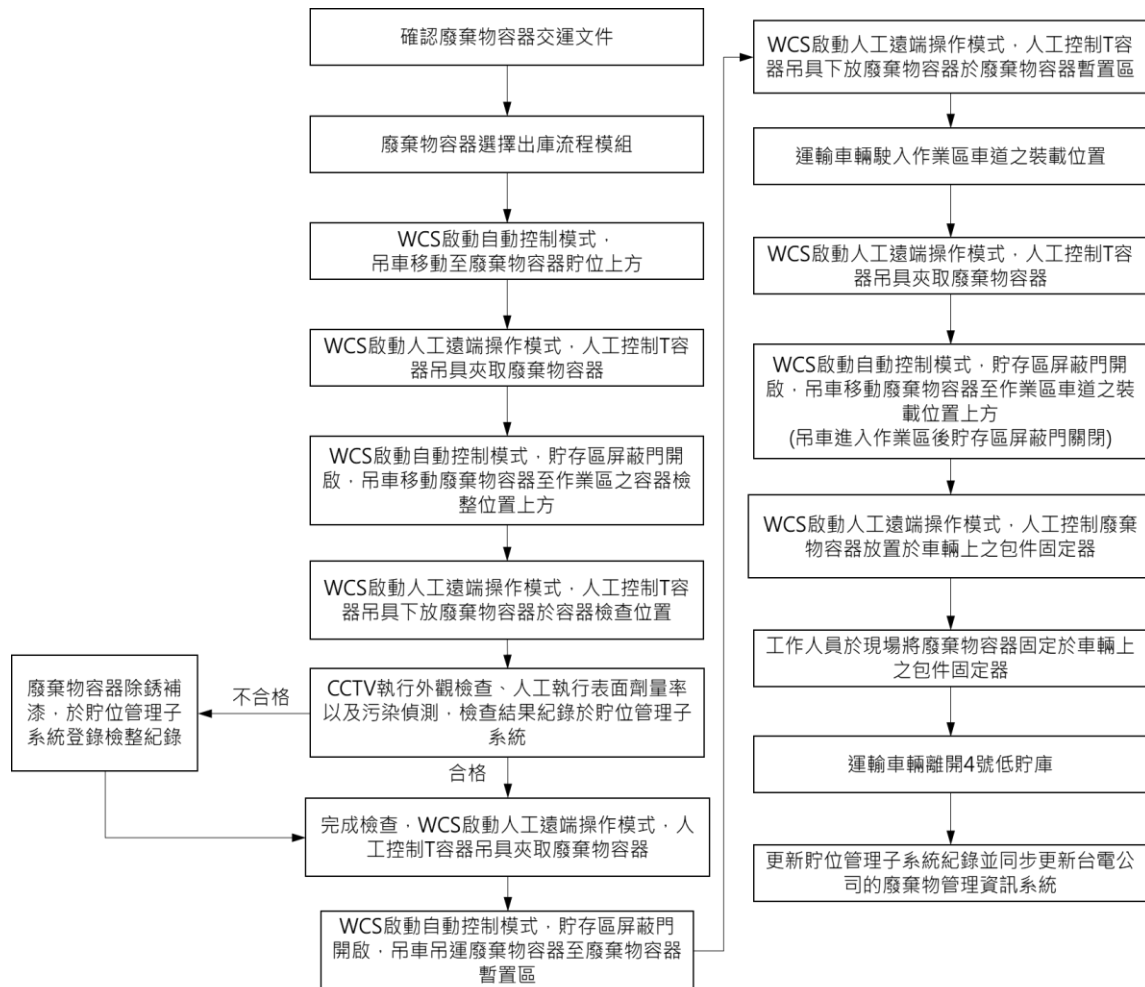


圖 5.8-3 出庫作業流程圖

5.9 貯存設施運轉程序書清單

本案為建造執照申請，貯存設施運轉程序書清單將於運轉執照申請時檢附。