

污水處理廠 T 卡制維護管理系統

張訓中*

一、良好之維護管理系統

維護工作在污水處理廠之運作中是很重要的一環，維護工作計畫及執行關連了設備之可使用狀況，使用壽命，影響了污水之處理成效及維修費用，且由於人力使用之變動，亦會使全廠人力運用方式受牽制，故為使有關設備能正常發揮其功能，減低人力浪費及控制維護工作預算，必需建立一項健全之維護工作制度，也就是要以一個良好之維護管理系統來推動維護工作之執行，而達到全廠正常運作之目的。

維護工作可分為預防性維護工作及改正性維護工作兩種，預防性工作多屬週期性維護工作，本項工作執行得愈週全，所需改正或修理性工作便可大量減少，因而可降低人力及費用支出，但是維護工作不論為預防性或改正性，均甚為複雜繁多，且牽涉及人力，材料運用之配合，且在執行上亦有急緩先後次序，故一個良好的維護管理計畫即是將全廠為執行維護工作所需投入之人力、物力等作全盤有次序的安排及控制，以便有效及有計畫的進行維護工作，所以一套完善之維護管理制度內容應包括有下列部份：

1. 設備資料系統
2. 維護計畫及程序系統
3. 良好之庫存管理系統
4. 維護人員及組織系統
5. 維護費用及預算制度

此外，一個良好成功的維護系統必需為處理廠實際負責維護工作人員所瞭解及接受，唯有如此系統制度本身方有推行的可能，而這種維護制度方式，必需能提供可執行之細節，包括：

1. 有正確而詳細之說明指示
2. 包含工作安全規定
3. 簡化問題處理及報告形式
4. 簡化交班及有關記錄保存方式
5. 減少人員需要及人力使用之波動性
6. 調整人力彈性運用及支援意外事件需要
7. 能隨時提供知曉維護工作之現況及需要

對於維護人員而言，可以使其較容易接受及使用制定之系統，並成為全部系統中之人力儀錶功能部份，相對減少人力運用之浪費及設備維修費用。

在維護監督人員方面來說，良好之維護工作制度可以簡化工作排定次序，及確定已完成維護工作項目，是一種有效的監督方式，除此外，亦可提供監督人員下列之功能：

* 中興工程顧問社環境工程部工程師

1. 提示簡明有效之工作指令
2. 使維護人員個體及組羣之安排適當並具有彈性
3. 可明瞭維護工作現況及建立良好歸檔系統
4. 可達作業安全之目的
5. 有效運用人員生產力
6. 可對可能及潛在問題進行偵測
7. 可運用人員訓練目的

而就管理人員而言，良好的維護管理系統必需具有實用價值，且必需透過明確容易之管道與維護監督人員及維護人員進行管理及溝通，保持全廠維護工作之評估及知曉維護工作之特殊問題，其特性需包括：

1. 問題及工作執行回饋
2. 減少維修費用增加工作效率
3. 有良好之機械設備記錄
4. 人員使用資料
5. 設備改善狀況

而本文中將提出介紹之「T 卡維護系統」適足以滿足上列維護管理、監督及執行人員之需要。對維護執行而言係建立制式維護檔案系統，對監督人員而言是一項系統化之手冊，而對管理人員而言則具有立即性之回饋報告功能，表一中所示即為 T 卡系統之主要構成部份，各項方格內容將在下列各節中分別說明，有關費用及預算制度將不在本文中介紹。

二、維護需要 (Maintenance Requirement-MR)

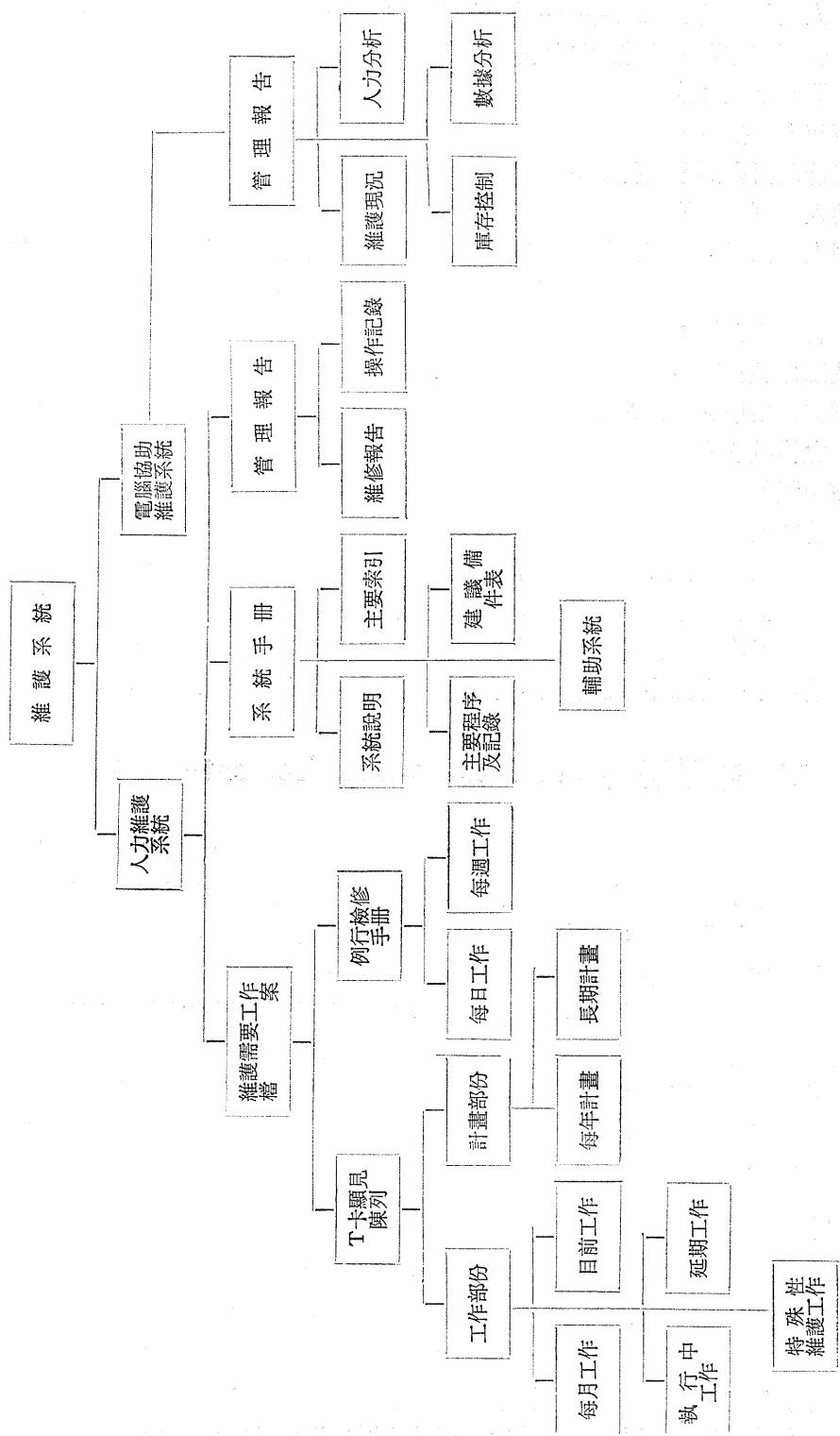
T 卡式維護系統之主要構成方式係依維護需要建立可見陳列式之卡檔，在卡上以簡明文字詳細逐步的列出有關維護需要之內容，這種資料系統可以對新進人員提供直接而有價值之訓練，輔助有經驗之操作人員，不時提醒其應執行工作項目及步驟，而監督人員亦可不時檢查確定所有之維護工作已經指定人員適當予以執行完成。

實際上廠內維護需要頻率來決定陳列之方式，工程人員可依過去之維護工作經驗及設備狀況，在系統建立初期先決定設備維護需要頻率，不同頻率之工作以不同顏色之塑膠 T 型卡標示，而必需時常執行之工作，如每日較例行性工作則列印在另外之小冊上，而這些小冊之大小型式，正適合於放入口袋，故亦可稱為例行維修小冊，小冊上之項目均為工作人員該日內應完成之維護工作。

(一) T—陳列卡

本項系統最具創意部份即 T—陳列卡之使用，將 T 型卡依序陳列在可見之垂直式活頁架上，此活頁架應如圖二所示之格式，而活頁架則固定或擺設於隣接維護管理辦公室附近，陳列卡上列示目前維護工作執行情形，監督管理人員可以用以排定維護工作日程，指定工作執行人員，檢查維護工作進度，及向管理人員及時提出簡明有效之工作報告。

每張 T 卡均代表一項個別之維護工作，卡上包括有下列項目之登載：



圖一、T卡制維護系統之主要構架說明

註：十月份之計畫工作卡已經全部移至工作部份欄內，表示本月份需執行工作。

圖二 T卡陳列系統示意圖

- 1.操作維護人員編組或類型編號——右上角之大寫字母表示通常執行本項工作人員之類別，如M代表機械人員，E代表電氣人員。
 - 2.設備名稱。
 - 3.維護工作編號——將各項維護工作予以編號，此項編號應與設備製造商之資料系統配合，如此可以容易找出設備資料，包括費用及控制。
 - 4.維護工作需要執行之頻率。
 - 5.維護工作標題——將本項目工作以一簡明標題示出。
 - 6.維護需要工具——詳細列出必需使用之工具類別。
 - 7.工作前檢查——開始進行維護工作前需要進行之工作檢查及安全檢查。
 - 8.維護工作程序——執行維護工作之步驟方法。
 - 9.危險警告——說明工作可能致生危險或潛在安全威脅。
 - 10.設備正常操作運轉及維護檢測數據——說明正常標示範圍及異常區。
 - 11.記錄用空格——留出部份空格作為標示記錄之用。
 - 12.日期及簽名——供記錄工作日期及工作人員完成工作或報告時簽名用。

圖三所示即為典型T卡型式，污水處理廠可據以記載上述資料及應用於維護工作中。

設備名稱：汙泥濃縮抽泥泵及馬達
設備維護工作編號：KCA1-745QI 維護頻率：每三個月一次

工作名稱：換減速機齒輪箱機油

特別工具或設備：

1. 使用 SAE 90 齒輪用機油

說 明

1. 將電源關閉，齒輪機組停止轉動後，掛上停止使用標示
2. 更換齒輪箱機油
 - (1) 先將通氣口、加油口、排油塞及油位指示管塞擦拭乾淨除去油污塵土。
 - (2) 除去排油塞將廢機油排入適當容器中。
 - (3) 檢視廢機油中是否有水或金屬顆粒物質，如果有這些物質，以一罐 SAE 90 機油倒入油箱中清洗出箱中之雜污物。
 - (4) 將排油塞裝回，並倒入 SAE 90 齒輪箱用機油至油位到達指示管底部止。
 - (5) 確實檢查通氣孔，不使阻塞。
 - (6) 將油位指示管塞裝回，移去停止使用標示，起動開關，回後正常操作。

No. 1 _____ No. 2 _____

No. 3 _____ No. 4 _____

執行人 _____ 日期 _____

圖三、典型T卡

T卡陳列表架可以分為兩大主要部份，即工作部份與計畫部份，工作部份係指這些維護工作必需於目前執行者，計畫部份陳列工作卡，則屬較遠月份或未來數個月份中（長至一年）所必需執行之工作，以下分別說明兩部份之內容：

1. 工作部份

本部份陳列卡格應包括：

- (1) 每月份（即目前月份）必需執行工作類。
- (2) 延期執行工作類——列出上月份未完成工作，在程序上具有優先性。
- (3) 特別頻率工作類——指特殊性工作，如每2,000小時，需加添潤滑油之工作。
- (4) 執行中工作類——本格係暫時陳列格，指出本類工作已經執行，而於當日未執行完成者。

2. 計畫部份

計畫部份卡格係用以陳列未來數個月之長期維護工作卡，維護督導管理人員可以就全年每月份必需執行維護工作及工作卡先行依一定格式擬妥後，依序排入卡格中，成為維護系統之計畫工作部份。

這種可見卡陳列方式，使維護工作有一個中心控制面，維護人員接班時可以容易的找出其上班次中未完成本班次中必需繼續執行之工作或取得本班次之新工作指令，而減少接班不清之困擾，故每一位工作人員在接班時及工作中，工作完成及交班時，所應進行之步驟應為：

- (1) 檢視陳列卡架之工作部份，找出指定執行之工作卡。
- (2) 與維護監督人員共同確定工作項目及內容。
- (3) 進行維護工作，記錄有關數據資料。
- (4) 在卡上註明工作日期及簽字。
- (5) 將執行完成工作之T卡反面插入原格架中，表示該項工作已完成，而該卡被移走時，可暫以一張紙插入其原來位置。
- (6) 將未完成工作之T卡正面插入執行中工作部份，表示該項工作尚未完成，而必需在下一班次中繼續執行。

而在每月月底，所有維修工作之日期，工作執行人，及其他資料，再由監督人員登錄入工作表或報告表中，因為上述下卡為塑膠片製作，而工作時填註之記錄均使用可以抹除之顏色筆料，故每月份工作登錄完成後，即可將T卡上之文字筆記完全消除，只錄原來印刷在卡上之維護工作指示，而後再將本月份已執行消除卡片移回計畫工作卡架中而將下月份之計畫工作卡移至工作部份，再開始一項新月份的維護工作。

如果一項維護工作未能於當日或預定時間內完成，則需以可消抹之有色筆將未完成原因在T卡之背面，而後在收班時將此卡反面插入格架之延期完工部份，而此項延期完工之原因，通常必需記入管理報告單表中。

這種T卡陳列方式工作卡部份成為維護人員工作監督考核之最佳方式，而對監督管理人員而言亦為一種有效率的工作管理方式，即可立即經由陳列卡架而瞭解維護工作之現況，係由問題之回饋可知維護工作困擾之所在，而將防護性之人員物力作最佳之安排，或運用在其他主要之工作上。

（二）例行檢修手冊

污水處理廠之每日或每週性維護需要，可以編列在一本例行檢修手冊之中，而印妥之型式為口袋型之手簿，這種手簿可依維護工作人員不同類型予以分類，如電氣人員、機械人員、儀錶人員等，冊中列示各類人員每日每週之例行工作，而在值班時，亦可直接交給次班次人員，工作人員在此手簿上記錄工作日期，並簽註名字，如此可以使每日每週之維護工作不致有疏漏，也簡化了輪班交接的手續及繁瑣而又不易週全之口頭交待。圖四即為此種手簿之例頁。

三、系統手冊

T卡系統構成的第二主要部份系統手冊，系統冊為散頁式之筆記手冊，其中包括設備維護綱要及指引，主要維護程序計畫及記錄，建議備件表及必需之維護輔助設施等。

（一）維護綱要及索引

污水處理廠中每一較大項之機械、電氣、儀錶設備均需有一份詳細之維護綱要及索引（如圖五所示），此份資料中記載有設備製造商名稱，設備型號，系列號碼，容量尺寸及需要執行之維護工作，這些工作項目通常有簡要之標題，並冠以編號，並說明維護需要頻率，這種編號系統可以與T陳列卡上之項目內容相互對應，可作為該設備臨時需查察其維護工作執行情形之速查表用。

每日例行檢查工作表

KCA1-745

濃縮污泥抽泥泵及馬達

日。 一、 二、 三、 四、 五、 六、

1. 檢視抽泥泵是否有不正常噪音及震動。
2. 檢查皮帶是否有破裂或滑脫。
3. 檢視連接軸中油位。
4. 檢視柱塞油位，油位需高是腕針位。
5. 檢視柱塞封函填料之滲漏率（每分鐘不得大於 5 ~ 6 滴）
6. 檢視及保持柱塞槽油位（油潤式柱塞）。
7. 檢視壓力錶讀數，確定在正確範圍內。
8. 確定所有安全防護設施均裝設妥當。

圖四 每日例行工作手冊中之典型例頁

成功污水處理廠主要索引表

編 號：KCA1-745

設備名稱：濃縮污泥抽泥泵及馬達

製 造 商：ITT Marlow, U. S. Motors 型號：PE 117W

系列號碼：665426, 665427, 665428, 665429

附 註：抽泥泵規範號碼 A355600-8797-4 馬達 7.5HP, 1150rpm, 3φ/60Hz/480V

維護工作編號	維 護 工 作 標 示	維護頻率
KCA1-745-Q ₁	更換減速機機油	每三個月
KCA1-745-Q ₂	潤滑主要及減速機主軸軸承	每三個月
KCA1-745-S ₁	檢查驅動皮帶之彈性及使用狀況	每六個月
KCA1-745-S ₂	清理及檢查馬達	每六個月
KCA1-745-S ₃	量測馬達絕緣抗阻	每六個月
KCA1-745-A ₁	檢查泵浦基礎及固定	每 年
KCA1-745-A ₂	檢查管線系統	每 年
KCA1-745-R ₁	檢查或更換插銷	視 需 要
KCA1-745-R ₁	檢查球閥及連接桿軸承磨損情形	視 需 要
R ₁ =當插銷磨損或監督人員指示時		
R ₂ =依維護監督人員指示為之		

圖五 主索引表範例

(二)維護程序計畫及記錄表

此外主要維護程序計畫及記錄表（如圖六所示），是用以排定維護工作程序及記錄完成之工作，本項表格與上述表格併用可以提供一項維護工作全盤及永久性之工作記錄，其使用方式為在維護計畫年度之初將需要執行項目及相對月份圈出，而當該月份之工作經執行完成後，即將完成日期及人員名字標示於圈中，作為永久之記錄。

(三)建議備件表

設備之零件及備件為維護工作中常需使用之材料，如果此項材料缺少，型號不合，或無法及時供應上，均將使維修工作無法順利完成，而影響設備之使用，故污水處理廠需有詳細之庫存系統及備件資料，本項資料之建立，可同時考慮下列之項目列出：

- (1)維護及修理之經驗
- (2)現有設備數目
- (3)由本地廠商供應之可能性
- (4)取得備件所需要之時間
- (5)該項備件及設備對於全廠系統操作之重要性

成功污水處理廠主要程序及記錄表

編號：KCA1-745

設備名稱：濃縮污泥抽泥泵及馬達

製造商：ITT Marlow, Motors 型號：PE 117W

系列號碼：665426, 665427, 665428, 665429

附註：抽泥泵規範號碼 A355600-8997-4 馬達 7.5HP, 1150rpm, 3φ/60Hz/480V

維護工作編號	月 份											
	一月	二月	三月	四月	五月	六月	七月	八月	九月	十月	十一月	十二月
KCA1-745-Q ₁	廷/4			泉/2			維/9			○		
KCA1-745-Q ₂			克/10			克/20			○			○
KCA1-745-S ₁			王/15						○			
KCA1-745-S ₂					邱/10					○		
KCA1-745-S ₃					王/21					○		
KCA1-745-A ₁		邱/17										
KCA1-745-A ₂									○			
KCA1-745-R ₁												
KCA1-745-R ₂												

圖六 主要程序及記錄表範例

圖七所示即為建議設備備用品表例。

成功污水處理廠建議設備備用品表

編號：KCA1-745

設備名稱：濃縮污泥抽泥泵及馬達

製造商：ITT Marlow, U. S. Motors 型號：PE 112W

系列號碼：665426, 665427, 665428, 665429

附註：抽泥泵規範號碼：A 355600-8797-4 馬達 7.5HP, 1150rpm, 3φ/60Hz/480V

零件號碼	名稱	數量
3	球閥	4
4	栓	2
5	墊圈	8
7	墊圈	4
11	閥座	1
12	閥座墊圈	8
16	腕針	4
17	叉頭	1
18	柱塞	2
19	封函填料	2
20	填料組	4
22	墊圈	8
25	軸襯	2
29	軸承	2
45	齒輪箱墊圈	2
53	反軸軸承	2
62	V皮帶	3

圖七 建議設備備用品表例

四、維護工作輔助資料

本項資料包括為順利執行維護工作所必需之輔助資料，例如，設備所使用潤滑油類別、編號、潤滑工作說明或指示，不同型之同等品製造商名稱、地址或相同品之其他可能供應來源等，這些資訊可以減少廠內之庫存及增加設備安全維護之可靠性及安全度。

四、報告系統

至目前為止所討論者均為T卡系統之主要構成部份，但是就管理系統或全廠管理人員而言，其所關注者仍非過程而係各種設備之維護成果，需有一種制式之報告制度而使管理人員可以適時知曉維護工作執行之情形及困難，除了可以做必要之協助外，也可據為人力運用管理及擬定維護計畫及預算之依據。

T系統中之報告制度係採用負面式回饋作業，其方式為僅將污水廠中維護發生困難事實，要求改變維護程序或計畫及將設備狀況數據存檔，這種報告方式可以使管理人員立刻警覺

到全廠設備之現有或可能潛在之問題及及時擬定因應計畫或改正之，圖八即為此種報告所用之表格例，建立此種作業程序也可以提供廠內長期維護工作預算編定之依據，也可據以為對操作、維護人員工作成效評核之參考。

成功污水處理廠維護及修理報告表

設 備：機械式欄污柵 日期：73.10.4

編 號：KCA2-210 型式

一、報告理由：

預防性維護工作 維護需要編號：

請提供維護需要卡上資料

要求改變維護需要

必需延期維護工作

改正性維護工作

工作時間

意外損壞及修理 004 小時

計畫修理或更換

運轉時間

執行單位

□□□□□□ 小時

維護部門

承包商

二、問題或狀況（列出需要更換部份，更換原因，需要資料）

一號欄污柵條焊點裂損，部份彎曲

三、修理部份

更換格柵

四、需要時間

□□□、□人一時

五、數量

設 備

零件號碼

B0031-A

六、附註或建欄

欄污柵修妥後歸入備品部份

廠 長 劉定元

日期73.10.5

維護組長 王中平

日期73.10.4

維護人員 方克強

日期73.10.4

白單聯——存總檔 黃單聯——存維護組 紅單聯——現場使用

圖八 維護及修理報告表範例

成功污水處理廠設備檢查記錄表（每週次）

A.柴油引擎	No. 7 (Caterpillar)				No. 8 (Cummins)				高頻率使用進流污水泵浦				No. 1 (F/M)				No. 2 (F/M)			
	低頻率使用		高頻率使用		低頻率使用		高頻率使用		低頻率使用		高頻率使用		低頻率使用		高頻率使用		低頻率使用		高頻率使用	
	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數	小時數
1.檢查油位	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
2.檢查水位	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
3.檢查空氣壓力	92	94	94	94	92	94	94	94	92	94	94	94	92	94	94	94	94	94	94	
4.檢查驅動油油位 (公升)	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	
5.引擎總運轉時數	17,520	17,321	17,522	17,522	17,520	17,321	17,522	17,522	17,520	17,321	17,522	17,522	17,520	17,321	17,522	17,522	17,520	17,321	17,522	
6.引擎總運轉時間 (小時)	1	1	1	1	0	0	0	0	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
7.引擎機油壓力	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	
8.引擎機油加入量 (公升)	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	N	
9.入口油壓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
10.出口油壓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
11.入口燃油油壓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
12.出口燃油油壓	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
13.水袋出口廢氣壓力	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
14.釋出口溫度	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
15.入口油溫	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
16.出口油溫	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
17.入口水袋水溫	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
18.出口水袋水溫	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	×	
19.引擎運轉 (rpm)	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	2,100	

B.附屬泵浦

1.檢查軸承油位	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
2.吸入口壓力																			
3.吐出口壓力																			

C.附註 高頻率使用備用泵浦引擎濾油器壓差過高應更換

維護組長	劉定元	日期73. 8. 5
維護人員	方克強	日期73. 8. 5
白頁聯——存廠內總管	黃頁聯——存維護組	紅頁聯——現場使用

圖九 設備檢查記錄表範例（每週）

除此外，不同之操作記錄亦可作為維護報告系統之補足，如圖九所示，此項柴油引擎系統之操作記錄表係用以記錄該項設備之操作狀況，由此種數據分析可以使有關人員在設備嚴重損壞之前，判斷出其傾向，而及早採取改正性維護措施，或送修理或另編經費作換新之準備。

另外一例為圖十及圖十一所示，說明馬達絕緣抗阻變化情形，由表上之數值或圖形傾向即可預警該系統必需維護或修理之程度。事實上 T 卡系統中所用之報告表，除上述所舉例外，應可依特定需要另外擬定，而在作業時應由管理人員，監督人員及維護人員共同討論，以決定適當之表格形式及應納入表中之記錄或資料項目。

五、電腦協助維護系統作業

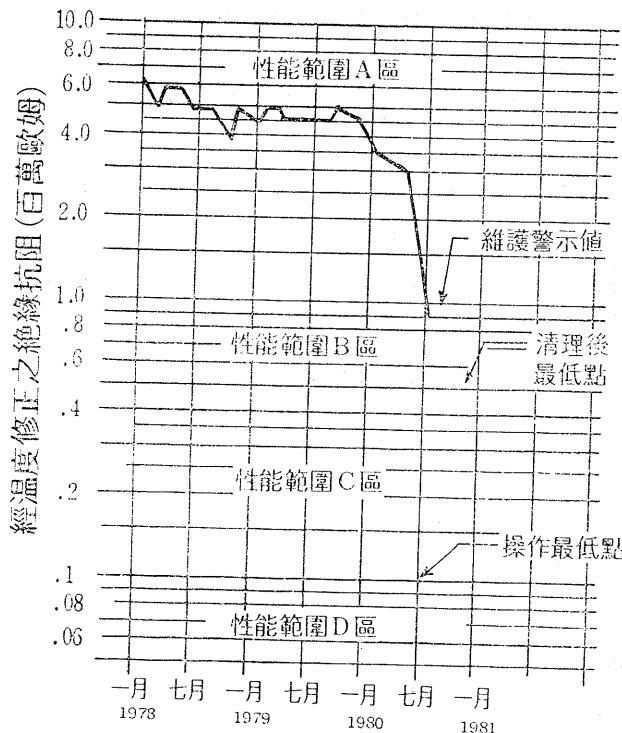
在大型污水處理廠中，為處理多量之數據及資料，可以考慮採用電腦協助作業，同時配合會計制度之編號，使設備預算編擬更迅速而確實，此外如比較設備使用壽命，換件費用、損失時間等數據，在平時輸入，使用時則可很快的輸出應用。

成功污水處理廠絕緣抗阻記錄表

第 1 頁共 6 頁

系統編號	設 備 名 稱	馬達 編號	實際表 讀 數 (歐姆)	馬達 溫度 (°F)	改正後絕 緣抗阻 (歐姆)	馬達 電流 (負載) (安培)	記錄人	日期	附註
KCA2-120	備用原污水泵浦馬達	No. 1	320 mg	91	230 mg	107.5	王中平	8. 23	
		No. 1	160 mg	117	250 mg	110.4	王中平	8. 23	
		No. 2	120 mg	123	230 mg	113.4	王中平	8. 23	
		No. 3	125 mg	123	240 mg	111.4	王中平	8. 23	
		No. 4	40 mg	125	195 mg	117.9	王中平	8. 23	
KCA2-150	原污水泵浦馬達	No. 1	750 mg	125	1,000mg	95.3	王中平	8. 24	
		No. 2	280 mg	126	510 mg	103.7	王中平	8. 24	
		No. 3	11 mg	104	26 mg	95.6	王中平	8. 24	
		No. 4	7 mg	125	15 mg	107.1	王中平	8. 24	
KCA2-240	泥砂池泵浦馬達	No. 1	226 mg	122	400 mg	130.3	王中平	8. 25	
		No. 1	150 mg	127	320 mg	60.1	王中平	8. 25	
		No. 2	180 mg	119	300 mg	53.4	王中平	8. 25	
		No. 1	70 mg	104	130 mg	156.7	王中平	8. 28	
KCA1-350	初沉池泵浦馬達	No. 2	220 mg	125	540 mg	144.2	王中平	8. 28	
		No. 3	11 mg	104	26 mg	147.6	王中平	8. 28	
		No. 4	160 mg	107	175 mg	148.3	王中平	8. 28	
		No. 1	220 mg	122	400 mg	40.7	王中平	8. 29	
KCA2-400	初沉池驅動馬達 (刮泥機)	No. 2	220 mg	120	500 mg	44.2	王中平	8. 29	
		No. 3	16 mg	107	24 mg	46.4	王中平	8. 29	
		No. 4	156 mg	124	315 mg	45.5	王中平	8. 29	

圖十 絶緣抗阻記錄表例



圖十一 馬達絕緣抗阻變化分析圖有害廢棄物之生物處理

T卡系統若使用電腦，則所有之維護、換件、工時、修理、費用等均可列入記錄，同時相同的也可於極短時間內再將此資料送出，此外亦可配合用以編列維護系統之預算及控制庫存購料等。

維護系統之記錄數據，若加以編排分析，往往可以判斷某項設備使用損壞之傾向，而採取必需之維護、換件或修理工作，定出修理程序費用，或準備完全換新，若以電腦來處理這種傾向分析，可以更明確快速的指出問題之所在及必需執行事項，故運用電腦可以協助維護人員決定工作項目，可以使監督人員及早計畫人力運用分配，及檢核配件，備件供應計畫，對管理人員而言，能及時掌握費用支出，及各理有效的作預算編列，使全廠處理成效得以維持。

參考資料：

An Innovative Approach to Planned Maintenance by Barbara D. Lyles,
JWPCF V56. No. 5 May, 1984.