

# 預防及減輕開發行為 對環境不良影響對策

## 物化環境

### 地形、地質及土壤

#### 一、整地原則

本區的開發型態介於「單山脊整平法」與「斜坡整平法」等二種型式之間，故其規劃整地計劃應考慮之因素頗為繁複，除坡向、地勢等特殊現象外，在規劃整體工程系統時尚須依循下列諸原則：

##### 1. 順應地形，使破壞減至最小

任何一種地形情況，經過長期的演變，力早已趨近於穩定的平衡狀態，倘坡地開發初期的整地作業，破壞土面原有安定型態，如堆土切斷了坡面的連續性或紊亂地下水的流路；填土阻塞的地表水的天然流路等。這些都因整地而改變其型態，須要極長時間來等待開發區域回復自然的穩定平衡狀態，但坡地開發工程無法配合其回復速率，因此必須利用植生技術、擋土牆、排水設施等穩定變動後的自然平衡。

##### 2. 土方平衡、經濟的原則

坡地開發及整地工程的費用中以土方處理佔大部份，故良好的整地工程規劃應以降低開發費用為原則，但錯誤的規劃會產生大量的挖填、產生不必要的擋土設施和處理大量餘土的費用，而提高開發總費用，因此坡地規劃整地工程應注意經濟因素。

本開發區域以「單山脊整平法」的方式配合「斜坡整平法」順應開發區域之地勢與坡度，整地使達到計畫高度。至於填土工程，則以基礎工程完成後將挖方回填至計畫高度，以減少不必要的土方工程而降低整工程的造價

3. 結構體使用的區域，以挖方為原則，增加工程的安全性並減低基礎造價；較平坦區域如停車場、景觀綠化等非結構性使用區域則操填方工程。

4. 坡度較陡的區域採挖方較填方為佳，以減低土質受侵蝕的可能性。

5. 規劃挖填土後設置的擋土結構時，應位意使建築物與擋土結構間保持一適當的距離，避免因填土及基礎受擾動而影響土層的承載力與安全性。

6.依各不同岩層情況進行邊坡處理設計，並加強坡面與坡址保護措施，尤應注意順向坡與坡趾的開發工作。

7.減短坡面長度，採用複式邊坡

坡面因降雨之重力加速影響，斜面上產生分力，坡面愈長則流速愈大，沖蝕量成級數增加而造成表土大量流失，故須在適當距離切斷坡面，形成平台以暫緩逕流防止土壤沖蝕。因此當基地邊坡之垂直高度為5~8公尺時，採複式邊坡處理，其階段台寬2~3公尺，並配合設置排水設施順導逕流以免土壤流失，兼收防止邊坡位移的功效。

8.施工時，須小心清除與堆存填方之表土層，於易地填方時操分層夯實，並以植生綠化工作來防止土壤被沖蝕。

9.山坡地災前的預防遠勝於發生災害後的補救措施。故在重要之開發區及整治區設立觀測系統，以嚴密監視地層可能之潛移與地下水之變動及分佈等狀況，隨時掌握土地的各種特殊徵候，以為採取任何措施行動的依據。基地設計地形圖詳圖如圖8.1-1。

## 二、表土貯存計畫

本基地完成整地工程後，全區之土方挖填平衡，但是在工程施工進行中，仍須要有適當的土方堆置貯存計畫，以避免因一時的疏忽，致使土方流失，釀成巨禍。

基地內之谷地填方區段即為本工程之棄土區，俟工程完工後，即為一平坦空地，屆時在配合植生重新塑造整體性景觀。今茲就棄土區之規畫原則概述如下：

### 1.棄土區之規劃原則

#### (1)棄土區之主要構造物

本計畫的棄土區屬於低窪山谷之地形，而且幾乎都在基地內，故利用較平坦之處設置擋土、護坡及配設截水系統為主要形式，再佐以坡面植生與坡頂排水系統為其主要構造物。

#### (2)規劃原則

設置棄土區之目的乃在於？廢棄土石及礦渣之堆置；？維持堆置土石之穩定，防止沖蝕及下游之災害；？保護生命財產及公共設施安全；？維護環境及景觀。而設置時宜考慮棄土區座落位置、堆積物種類、當地地質、環境及水土保持工程之經濟、有效性。一般水土保持工程設置規劃除上表所述之主要構造物之外，尚須考慮下列幾點：

### A.盲管排水

為排除棄土區之滲透水，應設置盲管，一般盲管可採用  $\phi 25\sim 30\text{cm}$  之透水管，外緣以卵礫石堆砌，其厚度  $30\sim 50\text{cm}$ 。

### B.暗渠排水

為渲洩上游集水區之逕流，其斷面應足以安全排除逕流及泥砂。暗渠頂部應設有洩水孔，以利排除滲透水。

C.棄土區之坡面每隔50公尺應設縱向排水溝。

D.每填土高5公尺應設1.5~2公尺之階段，填土坡度不得大於1:2(V:H)

E.棄土區之表面，除水流之接觸面者另設保護工程外，應全面施以綠化。

## 2.預定施工程序

參照棄土區之規劃原則，並考慮本基地棄土區位之各種情況，所擬定棄土區施工程序如下：

- (1)於棄土區下游築沉砂調洪池。
- (2)棄土區四周設永久性截流溝。
- (3)清理場區。
- (4)設地下排水盲溝及設置區內排水設施。
- (5)土方應分層滾壓並設臨時排水及坡面保護。
- (6)堆置至設計高度，填客土植生保護。
- (7)設永久性排水系統之防止侵蝕坡面。

## 三、水土保持措施(如圖8.1-2及圖8.1-3)

### 1.邊坡穩定

#### (1)邊坡斜率

整地後邊坡斜率循下列原則為之。

#### A.挖方

採用階段式開挖，以減低邊坡長度，邊坡斜率以不超過1:1.5(V:H)為原則。階段垂直高達5公尺以上時，每5公尺設複式階段，階寬2~5公尺採內斜式用以截排逕流並與排水系統聯結，比避免過長坡向造成縱向沖蝕或崩塌。

#### B.填方

(A)填土區施工前，先行構築完成填土基腳穩定構造物，並將地上物清理乾淨，其次將側向坡面整理為階段坡面，再於底層埋設透水式集水管，乃為收集滲透水以減除填方底層不連續面滲水移動所產生之界面滑動力。

(B)填土作業自各填方區之最下游分區開始起，逐區填置，分層灑水壓實，每層壓實厚度30公分，並隨時檢測壓實後之土壤密度，使壓實後之土壤發揮最大強度。填方邊坡斜率採用1:2，坡長超過5公尺即設複式階段，並配合排水擋土設施。

### (2)邊坡穩定設施

坡地開發工程在安全性而言，最好能維持原有之地形與地貌，但為配合實質土地利用，如道路、排水、等之公共設施，免不了需做挖填方之工作。此將引發坡地穩定之潛在危機，為確保安全，於開挖整地之前擬定整地計劃、施工順序，確實評估使其引發之潛在災害降至最低。本規劃區擬採用如下述之邊坡防護措施：

#### A.邊坡修整

##### (A)挖發部份：

為配合基地全區整地，且不超過地界的情形下，以坡度1:1.5(V:H)比例修整坡面，每隔5公尺設一複式階段，階寬3公尺，採內斜方式處理。

##### (B)填方部份：

在土地使用無虞的情況下，採複式邊坡回填，以1:2(V:H)之坡度為設計原則，每階段高5公尺，設一寬3公尺之內斜式平台。

#### B.擋土工程

挖邊坡之穩定性不足，或填土邊坡之高度及坡度不能維持自身安全時，”須採取擋土安全措施。一般採用擋土牆，或稱護牆，依型式區分為：重力式、半重力式、懸臂式、後撐式、前撐式、框格式..。等，各有優缺點，經考量本區地質情況、整地後之地形，本規劃採用如下列之擋土牆：

#### (A)挖方部份：

部份位於順向坡之挖方段，採用面版式岩錨搭配景觀牆之方式處理，一方面確保坡面之安全無虞，另一方面提供了視野上的舒適。其餘的挖方地區則以傳統擋土結構處理，7公尺以下使用懸臂式擋土牆；7公尺以上使用扶壁式擋土牆。

#### (B)填方部份

為配合基地開發整地，局部地區因緊臨6級邊坡無法以其它工法處理時，則以擋土牆來處理填方邊坡，即可爭得較大平台，又不破壞原坡度陡峭之地區。填方地區則全部以傳統擋土結構處理，7公尺以下使用懸臂式擋土牆；7公尺以上使用扶壁式擋土牆。

### (3)坡面整理

工程施工時，不論挖方或填方均會產生雨水沖刷、侵蝕塌落及自行崩陷等問題，本計劃採下列諸方式處理。

#### A.表土與棄土之處理

邊坡處理時，對於含有豐富有機質之表土，於開挖時集中堆置於平坦地或預定填土之谷地，蓋上PE防水布以防止土壤流失，邊坡開挖之棄土須慎重處理，以避免造成災害。

#### B.坡面之處理

坡面應適當整坡，以防止上層滑落。本基地均配合填方、挖方原則，將坡面整理成較平滑的坡面，所以，在施工期間，一經整坡完成，即敷蓋稻草席或不織布之方式處理。

#### C.階段之設置

坡長超過5公尺時，即設平台階段一處，階段寬2~5公尺，採內斜方式處理。階段上設置排水設施，適度截流坡面之逕流。

#### D.植生綠化

於整坡後，土壤裸露於地表，為避免遭受雨蝕、風蝕、沖蝕等，故於整地過程需做植生之坡面處理，又可維持原有之坡地景觀：本區於坡度較緩，土質良好處以草種噴植、直接杆插法或植草皮覆蓋；於坡度較陡地區，則以打設萌芽樁、擋土柵以穩定邊坡，並涵養水份。

## 2.邊坡植生計畫

由於開發時間相當長，且雨季集中於5~10月間，故對於邊坡植生綠化，防止土壤沖蝕是有其必要的工作，本基地開發過程中綠化作業擬採打樁編擋土鋪植生帶方式處理：

- (1)整坡：略為整平坡面級填平原有沖蝕溝，並清除可能造成危險之礫石及危岩。
- (2)構築截水溝：依邊坡行狀及地質況溝築坡頂、坡面或平臺截水溝。
- (3)打木樁：沿坡面由下至上每距1公尺以及沿同等高線每水平距33公分打一支木樁：每枝樁入土85公分，出土15公分；每兩支樁中有一支為萌芽樁(採用九芎、黃槿、榕樹或雀榕)，另一支為雜木樁，樁末端直徑至少為5公分以上，樁出土部份以擋土柵編紮。
- (4)削整平臺：削土及回填使每段邊坡略呈平臺狀。
- (5)客土：在平臺上填客土平均高度約10公分，每平方公尺均勻施以1kg之垃圾堆肥混合。
- (6)灑種：於客土後之平臺上，每平方公尺均勻撒播相思樹種子0.008kg及營多籐種子0.002kg。
- (7)鋪植生帶：沿木樁行間自然滾放鋪置不易爛之雙層夾草種式纖維植生帶，滾放時應注意拉直，隨後在輔植生帶之坡面平臺上均勻灑水，使植生帶能貼於客土表面，並於其上每平方公尺勻撒施3kg之垃圾堆肥。

## 四、防災系統計畫

大面積開發工程的過程由於在長期施工中、難免會有突發事件發生，在基地防災設備及材料，其應用項目如下說明：(防災系統計畫圖如圖8.1-4)

1.地震狀況：目前於世界各地，對於地震來臨仍無法事先預測得知，因此僅能以逃避方式來降低災害的程度，但事先防範更能減少損失。預防對策如下：

- (1)於事務所內，須將所有器材及架子固定住，並配備滅火器及醫療器材。
- (2)於施工期間人員首先將所有啟動器具、機械關掉動力，向空曠地區疏散。

(3)在地震來犯以前對於施工中所剝生之危石、危樹、鬆土、應先予以標示警告標誌，再儘速有效處理。

2.颱風暴雨狀況：台灣地處亞熱帶地區颱風是常見災害，故對此不得不加以預防，其破壞狀況主因是因其風速強大，並帶有大量雨水的關係。預防對策如下：

(1)事先將所有機械、構造物等用鐵線支架，將固定、並備足照明設備及發電機。

(2)於開發區首先將臨時性排水溝清除並擴大，低窪地區尤甚須要，於尚未完成陡坡處，立即堆置防災小土堤、砂包等設施防止坍塌落下。

(3)在主要開發處，可事先鋪設塑膠布防止泥砂大量流失，如危險區可用蛇籠加以固定，事後再撤除。

3.火災狀況：施工期間由於人員忙碌，可能會疏忽注意事項而造成火災，可能發生地點有事務所、倉庫、油庫、未開發樹林內，故須對施工人員嚴格，要求注意事項。對於滅火器材，因工地欠缺高壓水源來滅火，須借助於現場材料及滅火器。

(1)於事務所或倉庫配備二氧化碳滅火器或泡沫滅火器等裝備。

(2)於油庫則需設置砂包、化學滅火器等裝備。

(3)於施工機械及車輛亦需配備滅火器，如樹林或草原發生火警則可迅速抵達現場參加滅火行列。

(4)施工場所每處則需放置警告鐘，遇有狀況則敲鐘通知各處人員。

由上述災害，可知工地的防災設備及器材，大致可分預防及急救兩項。

· 預防設備及器材：舊輪胎、塊石、卵石、蛇籠、塑膠布、鐵絲、粗樁、繩索、土袋、發電機、照明器、警告標誌等。

· 急救設備及器材：砂包、醫療器材、警告鐘、對講機、交通車、滅火器等。

## 8.1.2 水文

### 一、排水系統

## 1.排水系統工程設計原則

- (1)排水系統之設計容量採用25年一次暴雨頻率。
- (2)排水開挖位首儘可能選在區內之低窪處。
- (3)配合開挖水土保持處理而設之排水溝應依據該設施之方向及間距選擇適當地點設置。
- (4)排水系統方向變化時，彎曲部外側應加強保護並加高。
- (5)排水系統斷面由上游至下游宜分段加大。
- (6)排水系統自身上面之兩邊側坡，應配和築溝材料選擇適當之坡度。
- (7)排水系統上之承水口位置，應按照排水區域內之地形及其他水土保持設施出口位置設置。
- (8)排水溝斷面之決定應考慮下列原則：
  - A.不沖刷不淤積之最佳排水斷面。
  - B.經濟安全、施工容易。
- (9)排水溝設計流速應在最大安全流速範圍內，超過時應設跌水、消能墩塊等設施。
  - (10)開發區或構造物有被上方逕流沖刷之虞者，宜在其上方設截流溝。
  - (11)排水溝應儘量以直線設置，避免急轉彎。
  - (12)排水溝縱坡應力求平順，避免變化過大。
  - (13)排水系統縱坡度在10%以上者，每隔20~10公尺應設截牆一處。
  - (14)排水系統避免設置在填土上，不得已時應加強基礎處理。
  - (15)涵管之排水容量，除應足以渲洩設計洪水量外，尚應參酌泥砂含量及漂流物酌量加大斷面。入口處之水面以不超過管頂為原則。
  - (16)涵管橫越道路等主要設施時，儘量與其成正交。

(17)暗渠長度不宜過長，人口處應設沉澱池或攔污柵或漸變段。

## 2.排水工程設計內容：

本工程排水系統及泥沙控制方法如下：

- (1)防災小土堤：防止坡面沖蝕及貯留雨水。
- (2)坡面保護：包括坡面沖蝕及崩坍防止、崩坍坡面復舊以及坡腳保護。如鋪蓋塑膠布、草席、打樁編柵、乾砌石、設置蛇籠、舊輪胎以及植生等。
- (3)坡面排水：除設橫向截洩溝外，縱向排水路如土袋排水溝、塑膠布溝、混凝土溝、預鑄洩槽、塑膠管路等簡易有效。
- (4)防止泥砂流出工：如泥砂流出防止柵、堆置土袋、石籠或蛇籠帶等。
- (5)排水路：如土築排水路(其流速需在安全流速內)、混凝土溝、塑膠布溝、土袋疊置溝、填土區越流保護之土袋水路、板柵水路等。
- (6)沉砂池：在水路間或會流處，以及其出口處設置沉砂池，淤滿後隨即清除，可有效防止泥沙流出。
- (7)路面排水：在路面未鋪裝前，每隔適當距離排疊土袋，或設混凝土板、U型開頂橫向排槽，將路面逕流導入安全處，亦可限制施工車輛通行。
- (8)集水設施：在開挖區較低窪處或防災小土堤內，設置可過濾泥沙之集水槽，將逕流引入槽內，銜接暗管排除，以防止地表沖蝕，亦可留淤泥沙。

## 三、排水系統計劃

基地開發預計之排水規劃包含污水及雨水兩種處理對象，而處理過程又分為開發前、中、後三種階段，規劃構想分述如下：

### 1.雨水排水系統規劃構想

基地開發以上方工程最為重要，而本基地南方位處稜線向北方傾斜，是以集水方向偏向北向，今排水構想分為開發前、中、後三期規劃之：

- (1)開發前，全區防災措施先予以設置，再予分期分區開發，施工順序由北較低部份著手，排水路線

規劃量以明溝方式處理；諸如草溝、截流溝等，除非必要才以暗渠方式埋設。

(2)開發中部份排水線路及排水規劃構想，俟整地大致完成，則加強處理先期敷設之管線內面工及清除因開發致使淤積污泥、土塊之暗管，成為日後基地主要之排水線路。

(3)開發後，排水系統主要著重於維修管理，諸如陰井之定期除砂及調節池功能，另排水線路定期巡視維修，以期適應暴雨期間之輸水能力。

綜合上述，尤以排水管線末端，北方低窪處之防災措施如消能洩槽、沉砂池等，於暴雨過後應即處理上述等底部之淤砂，以免影響日後功能。

## 2.道路排水

道路受雨水侵蝕是最常見的問題，除了急流沖刷可能完全毀壞道路以外，積水也可能導致坑洞，並且損壞路基的安定。影響排水的因素包括有土壤性質、路基深度、路坡、降雨強度和逕流係數等等。最適宜而最普遍的道路排水是U形路邊邊溝，其設計、施工是注意下述幾點事項：

(1)邊溝設置屬於道路構造物之一部份，以路面排水兼附近地面排水。

(2)邊溝不能設在填土上，本身應為未受干擾的土石基礎，否則即應另做襯砌。

(3)溝底坡度配合設計水流坡度，溝頂高程應配合道路高程

## 3.棄土區排水系統(棄土區橫斷面圖及排水平面圖如圖8.1-5及圖8.1-6)

### (1)主排水幹線

於棄土區之底部預埋排水暗渠，用以收集棄土區上游集水區之雨水及棄土區內之地表滲透水，排水暗渠之起點與出口處設置攔污柵與沉砂池等構造物，用以防止污物與泥砂阻礙排水通暢及避免淤積下游河槽，為配合地形變化，其排水暗渠必要時須分段跌水以消減水流衝擊能量，另於堆置場下游出口處設置匯流池兼沉砂池一座，阻止泥砂外流。

### (2)區外截流系統

沿著棄土區之四週邊坡需設置臨時性截水溝，用以收集棄土區兩側邊坡之地表逕流，底部之排水暗渠匯集後排入出口之沉砂池，再排放至下游之排水路。

### (3)地下水滲透水排除

於棄土區內適當地點設置集滲排水盲溝，將地表之滲透水加以匯集，於適當地點導入排水幹線。

#### (4)區內排水設施

尚未進行填土作業區域之排水設施，主要考量來自因降雨而產生之地表逕流，並考慮設置截流溝之難易、泥砂淤塞及下游斷面增大等問題，因此，於棄土區內設置洩水管(F.R.P.)，洩水管末端接入主排水幹線，而於洩水管上每隔5公尺設置截流井，以收集填土前後之地表逕流；截流井完成時，井頂暫時加蓋格柵蓋板，俟填土至另一填土昇層時，再更換成預鑄蓋版並以填縫膠填縫，以豐閉井之人口，防止地下及地表水挾帶泥砂流入。

#### (5)填築完成時之區域排水設施

當棄土區填至預定高程時，需考慮棄土區內設置地表集、排水溝，收集棄土區內之地表逕流，而排入洩水管至排水幹線內。

#### (6)沉砂調洪池

為防止排水挾帶土砂流出，造成下游區域之污染及泥砂淤積，並為防止施工造成逕流條件之改變，暴雨洪峰加重下游排水系統負荷威脅下游之安全，故於棄土區下游排水出口設置沉砂調洪池。

#### (7)臨時性水土保持措施

於棄土區之上方填築時，宜分期分區填築，於各填築鋪設臨時PE塑膠布之截水溝及設置小型擋水堤，藉以收集地表逕流，避免區內積水，另於截水溝匯入截流井前設置臨時沉砂池，沉澱因雨水沖刷未能立即植生之裸露坡面土壤，以防泥砂阻塞排水幹線。

### 8.1.3 水質

#### 一、施工階段

##### 1.土砂沖蝕

##### (1)沖蝕及泥沙之控制方法

坡地開發之沖蝕及泥沙控制方法，可分臨時性及永久性方法。項目包括地表處理、排水系統、泥沙留淤及緩衝區等措施。

## (2)臨時性沖蝕及泥沙控制方法

- A.防災小土堤：防止坡面沖蝕及貯留雨水。
- B.坡面保護：包括坡面沖蝕及崩坍防止、崩坍坡面復舊以及坡腳保護。如鋪蓋塑膠布、草蓆、打樁編柵、乾砌石、設置蛇籠、舊輪胎以及植生等。
- C.坡面台水：除設橫向截洩溝外，縱向排水路如土袋排水溝、塑膠布溝、混凝土溝、預鑄洩槽、塑膠管路等簡易有效。
- D.防止泥沙流出工：如泥沙流出防止柵、堆置土袋、石籠或蛇籠帶等。
- E.排水路：如土築排水路、混凝土溝、塑膠布溝、土袋疊置溝、填土區越流保護之土袋水路、板柵水路等。
- F.沉沙池：在水路間或會流處，以及其出口處設置沉沙池，淤滿後隨即清除，可有效防止泥沙流出。
- G.跌水消能設施：如可用木板柵跌水、乾砌石或設置蛇籠、石籠等跌水。
- H.路面排水：在路面未鋪裝前，每隔適當距離排疊土袋，或設混凝土板、U型開頂橫向排槽，將路面逕流導入安全處，亦可限制施工車輛通行。
- I.集水設施：在開挖區較低窪處或防災小土堤內，設置可過濾泥沙之集水槽，將逕流引入槽內，銜接暗管排除，以防止地表沖蝕，亦可留淤泥沙。

## 2.生活污水

環境影響預測之估計，施工階段每天將產生8,700公升的生活廢水，由工地中的生活型態可以看出一般清洗用水將大幅減少，也因此所產生的廢水中，人體排泄物的比重因而提高，曾有學者專家建議可採用改良式簡易化糞池處理，可去除55%之懸浮固體，並將生化需氧量控制在120毫克/公升以下。

但目前仍有許多其它專家學者持保留的態度，一方面是當水量相當大時，污染總量仍相當高；另一方面是處理的成效仍未獲得大家認同。是以為避免可能的污染，較佳的方式是由開發單位設置一”預鑄式建築物污水合併處理設施”，以將所有施工中之污水及廢油脂合併處理，以降低對環境的影響。

## 二、運轉階段

### 1.土砂沖蝕

參考推估之沖蝕量、逕流量及調節池大小，可推估出沈砂池容量尺寸，由於所需沈砂池最小長度遠小於調節池之長度，且容量亦小於調節池容量，所以採沈砂池與調節池合一之型式，且定期清理沈積砂土。故調節暨沈砂池採用之尺寸，如表8.1-1所示。

## 2.生活污水

本校區污水主要來源為

- (1)宿舍區及教室區排放之生活污水
- (2)餐方及廚房、排放之含油污水。
- (3)各實驗室排放之實驗廢液。

各污染源所排放之污水及廢液，收集、處理方式如表8.1-2、8.1-7及圖8.1-8所示。污水將處理至均符合民國87年放流水標準，生化需氧量在30mg/L以下；化學需氧量小於200mg/L；懸浮固體小於50mg/L後直接予以排放或回收作為全校之灌溉水源。

實驗室廢液由於種類多，水量變動性大。且部份廢液中含有毒性物質。是以並不納入本污廢水系統。各實驗室所排放之實驗廢液，經由各別貯槽收集至一定量後集中委託代處理業處理。收集儲存方式將依教育部學校實驗室環保安衛手冊所載實驗室廢水分類收集儲存區分標準列如表8.1-3。

有關污水處理專貴人員之設置，將依行政院環保署80年9月16日修正發布之「事業或污水下水道系統廢(污)水處理專貴單位或人員設置辦法」之規定辦理。另為避免因機件故障而造成排放水質未能符合排放水標準，是以未來污水處理廠將與專業之工程公司簽定維修合約，除定期保養之外，在機件發生故障時亦能迅速維修。本污水處理廠於興建完成後，將依水污染防治法第十四條之規定，向省(市)主管機關申請，經審查登記發給排放許可証後，再行排放處理後之廢(污)水。

表8.1-1 調節暨沈砂池尺寸表

集水區	土壤沖蝕量 (M <sup>3</sup> )	洪峰調節量 (M <sup>3</sup> )	總需求容量 (M <sup>3</sup> )	調節量推估 (M <sup>3</sup> )	安全係數 FS
A	826.6	1,039.51	1,866.1	2,050	1.1
B	307.9	733.49	1,041.4	1,150	1.1

C	901.8	1,973.73	2,875.5	3,160	1.1
D	403.8	1,028.57	1,432.4	1,580	1.1
F	207.5	553.83	761.3	840	1.1

註：1.沉砂調節池(攔砂壩)每年至少清理10次，而雨季來臨前務必清理完畢。

2.洪峰量乃由三角歷線推估值乘以1.5倍所得之值。

宿舍區  
教室區

餐廳  
廚房

下水道收集系統

截油池

二級生物處理

生活污水

含油污水

排放或回收利用



實驗室

各別收集系統

收集運出代處理

實驗廢液



圖8.1-7 各污染源排放污水廢液之收集處理方式

生活污水

餐廳、廚房  
含油污水

放流

截油池

除臭設備

破碎設備

粗網目  
污柵攔

細網目  
污柵攔

抽水井

截油池

批式活性污泥槽

沉砂池

濃縮槽

污泥脫水設備



實驗廢液

代處理中心

廢液收集貯槽

圖8.1-8 污水處理流程

表8.1-2 各污染源排放污水及廢液之收集及處理方式

	污水性質	收集方式	處理方式
宿舍及教室區	生活污水	直接導入污水下水道	二級生物處理
餐廳及廚房	含油污水	經截油除去油脂後導入污水下水道	二級生物處理
實驗室	實驗廢液	廢液收集貯槽	委託代處理業處理

表8.1-3 實驗室廢水分類收集儲存區分標準表

區分	種類	成份	儲存容器
A	一般含有重金屬之廢水	鎘、鉛、砷、銅、亞鉛、鐵、錳、鈷、鎳、鉻、銀、錫、銻、鉍、鎢、鎘、硒、鈹、鉍、鉍、鈹、鈦、鋳、鉍、嫻等重金屬	20L塑膠容器
B	氰系廢水	氰化物、氰錯化合物	用500g裝聚乙烯瓶密封
C	含水銀廢水	無機水銀、有機水銀化合物	20L塑膠容器
D	酸、鹼、鹽類廢水	硫酸、硝酸、鹽酸、磷酸等 苛性鈉、碳酸鹽、氨類等 氯化鹽、硝酸鹽等無機鹽類	20L塑膠容器
E	氧化劑、還原劑廢水	過氧化氫、錳酸鹽類、次氯酸鹽、氯酸鹽等氧化劑 亞硫酸鹽、硫代硫酸鹽、亞硝酸鹽等環原劑	20L塑膠容器

#### 8.1.4 噪音

施工時間均以日間為主，故噪音之影響不大。另外由淤施工車輛將使元培街日間音量增加2.82dB

(A)，對附近民宅造成輕度的影響。根據衛生署76年出版之噪音管制手冊指出，車輛噪音與行車速率間呈線性關係存在，是以可藉由控制車速來達到降低噪音量的需要。利用表8.1-4及圖8.1-9可算出重型車時速在40公里時，噪音量將在77.9dB(A)左右，將其代入施工車輛噪音推估模式，將會發現施工時之日間音量變化亦降為1.76dB(A)左右。所以開發單位將要求施工車輛的司機將車速確實控制在40公里/小時以下。

除上述措施之外，另外還有些防音技巧，略述如下：

### 一、基本防制方法

- 1.選用低噪音型施工法與施工機械。
- 2.避免將沒有地區限制的施工機具配置在周邊住宅區旁。
- 3.定期維修可使機具保持良好性能，避免產生非預期的噪音(如緩慢加油、不亂按喇叭、不超過機件正常負荷)。
- 4.嚴禁卡車超載、超速。
- 5.運輸路線須避開人口密集的市鎮。
- 6.若機械噪音具有方向性，將儘量調整使音量較大的一端背向住宅區。
- 7.加強施工管理，避免於夜間時段施工，縮短打樁施工期，防止高噪音機械同時運轉。
- 8.改良路面狀況，運輸道路須以瀝青、混凝土鋪面，開發單位並將責成承包商隨時予以維修，以消除車輛因震動而產生之噪音。
- 9.於鄰近住宅區的基地邊界設置施工圍籬以降低噪音之傳播。

表8.1-4 測距15公尺各型車之均能音量與速度之關係表

行駛速度 (公里/小時)	35	40	45	50	55	60	65	70	75
小汽車	56.43	58.64	60.59	62.33	63.91	65.35	66.67	67.90	69.04
機車	64.15	65.40	66.51	67.50	68.39	69.21	69.96	70.65	71.30

中型車	68.74	70.71	72.44	74.00	75.40	76.68	77.886	78.95	79.96
重型車	76.48	77.91	79.17	80.29	81.31	82.24	83.10	83.89	84.63

資料來源：FHWA研究報告及研究實際測試結果

圖8.1-9 測距15公尺各型車之均能音量與速度之關係圖

### 8.1.5 空氣品質

根據高斯擴散模式推估施工車輛所產生的污染量，均低於我國的環境空氣品質標準；而建築整地施工所產生每秒0.57公克之粒狀污染物，依美國EPA之建議設置灑水器，可去除50%以下的粒狀污染物，排放量將可下降至每秒0.29公克，對環境之影響將不明顯。

規劃單位為確實控制施工時之空氣品質，計畫採取下列對策：

#### 一、基本防塵方法

##### 1.發生源密閉

可在發生源下覆上防塵罩，而發生源範圍太大時，則宜採用灑水及防塵屏等；防塵屏除可減少直接受風的機會，亦可防止塵土飛散。

##### 2.灑水

利用水以抑制塵土的發生是簡便而且古老的方法，抑制原理是溼潤塵土的發生源，利用其粘性防止塵土的飛散，水量越多，愈具效果，但水量須控制適量，以免固水量過多，產生泥水，藉溢流於外部，易成為二次公害。

##### 3.階段施工計畫

使瞬時排放源面積降至最低，以防止單位時間內產生高濃度之懸浮微粒。

#### 二、土方運送作業之塵土防制對策

為避免土方於裝載、運送等作業中產生空氣污染。如砂土、岩石相或由上落下之，均會產生大量塵土；而車輛駛經運輸路線，將會捲起道路塵土或砂土，加上泥塊亦可能掉落而造成沿線道路之污染。防制方法如下：

- 1.土砂、岩石灑水使其保持適度濕潤。
- 2.搬運骨材時，預先沖洗骨材。
- 3.定期於運輸道路上灑水。
- 4.以重油或氯化鈣等覆蓋運輸道路之路面。

### 三、引擎排氣之防制對策

排氣濃度依引擎的種類、轉速、負荷率及維修狀態而有差異；排氣發生則依引擎種類、排氣量及轉速而定。防制方法如下：

- 1.選用狀況良好之施工機具及運輸卡車，做好維修保養工作，以維持機具正常運轉，減少廢氣的排放量及降低排放的濃度。
- 2.採用高品質的燃料，如無鉛低硫柴油或高級燃料油等，以減少污染物的排放。
- 3.嚴禁運輸卡車有超載、超速的情事，以免廢氣排放量超出正常值。

### 四、開挖面宜定期灑水，以減少之塵土飛揚。

五、加強工地管理，於工地出入口處設置洗車水槽，離開工地之車輛需經清洗，以免將塵土帶出施工區域。

六、加強施工機具性能的定期保養，使其排放廢氣的濃度符合標準。

### 七、運輸工村車輛加覆蓋，避免施工材料飛散。

## 8.1.6 廢棄物

### 一、施工階段

1.對施工期間人員產生之一般廢棄物，若委託鄉公所代為清理則在其貯存設施上將依規定設置，避免廢棄物散出容器，並維持貯存設施周圍之整潔。

2.對施工機械及車輛於場址內維修保養所產生之廢污，將要求包商自行妥當處理。

3.場址移除之植被及其他雜物，將直接清運至處置地點，不得在現場焚燒。

## 二、營運階段

合計將來校區每垃圾產生量約2,662公斤。再依中興大學環工系及東海大學環科系「一般事業廢棄物調查(風景遊樂區廢棄物調查)」廢棄物單位體積重量平均值為59.75KG/M<sup>3</sup>換算，容積為44.55立方公尺。垃圾暫置場堆置高度以1.5公尺計，則所需面積至少為30平方公尺。

垃圾收集方式為於教室、辦公室與宿舍內設置垃圾筒，校區內計設置3立方公尺之子車15部以收集垃圾。垃圾清運路線如圖8.1-10。視其收集狀況每日一次或多次運至垃圾暫置場，全區之垃圾，定期委託新竹市環保局清運至衛生掩埋場及垃圾資源回收廠處理。而廢水處理場所產生之污泥與實驗室所產生之有害事業廢棄物則將委托合格之廢棄物清運公司予以清運。

### 8.1.7 生態環境

#### 一、植物

配合水土保持之植栽及景觀綠化工程，以同時達到平衡生態及水土保持與景觀美化之功能。針對當地原有植物適合植栽部份，將可做為開發時綠化植栽的參考。基本上可先確立先移植保留樹種，再行開發的原則，惟有部份移植目的區若影響整地時將彈性處理。

#### 二、動物

施工時期應嚴格執行預定之防災計畫，以避免因水土保持不良而破壞動物之棲息地。本申請區將設置12.7公頃之遊憩區做為隔離綠帶，另將保留有廣大之保育區，並將儘量保持原有景觀，以保留足夠空間供動物休憩。且附近數百公頃之農林地與開發區同質性極高，固附近地區曾發現台灣地蜥、台灣草蜥、雨傘節、錦蛇等珍貴稀有保育類野生動物之棲息地將不致遭受破壞。

## 8.2 社經環境

### 8.2.1 景觀維護計畫

#### 一、施工階段

可利用分階段施工方式，於階段整地完畢後，即在該處進行植生綠化，如此將可減少對景觀的衝擊。

## 二、運轉階段

為避免建築物給人們不協調的感覺，規劃單位已擬定景觀配置計畫，可將建築物與四周田野與其它社區相互配合，而不致產生不協調的感覺。

本校帶狀發展之各功能分區及據高俯視的特殊區位，將有潛力發展為風貌特殊的校園景觀，應注重建築與植被整體展開之立面搭配效果，除了坡面上為了水土保持及撫育林相而全面造林外，稜線台地上配合2~6層之水平性建築群落，整齊栽植提供建築附近師生活動之遮蔭及綠化功能，並且整合不同建築語彙，予人穩重、有秩序而綠意盎然的整體感。

功能性綠化外，全校配置塑造了各個分區內比開放空間為主之包被性中庭，而且各具強烈「地點認知」感的精緻園景，建議初期進形架構性之景觀空間設計，未來配合師生進駐生活後，容許配合室內外活動特殊需求的二次設計之可能性，始得師生參與環境塑造，建立人性化校園。

另保育區集中於坡地和谷地，基本上維持基地原有之地形和地貌。地形較低的保育區是山脊上各基地的景觀要素，從各基地向外之視野立即可及的就是綠色的坡地和谷地，是全校景觀上的主體之一。

綠帶的位置大多是修整後的地形，除了水土保持的功能之外，尚有區隔活動，阻絕噪音和調節建築物過硬的造形等作用。校園主要道路兩側是主要綠帶種植喬木，形成林蔭大道。道路與地界之間也是綠帶，有阻隔的作用，而此綠帶中國道路與地界高差所形成之自然邊坡，是校園的綠色背景，充分發揮基地原有的特色。各山脊最外端(相對於主車道)皆不配置任何建築物，以種植較密之喬木區，一方面擋風，又可避免任何校舍太過接近東北向地界的小工廠等不良環境，也避免自外看校舍獨立於山頭上的突兀景觀。

### 8.2.2 文化資產保存

依現場踏勘與鑽探結果顯示，本申請區內並無古蹟等文化資產存在，倘若於施工進行中發現古蹟、遺址或古物等文化資產，將遵照文化資產保存法及施行細則之規定辦理，並於工程合約書及施工規範中列為重點項目，茲將相關法令摘錄如下：

#### 一、「文化資產保存法」：

第十七條：埋藏地下、沈沒水中或由地下暴露地面之無主古物，概歸國家所有。前項古物之發現人，應即報告當地警察機關轉報或逕報地方指定保管機構採掘收存；對發現人獎勵辦法，由教育部

定之對於珍貴稀有之古物，地方政府應函教育部指定公告古物保存機關收存保管。

第十八條：公私工程於施工中發現古物時，應即停止工程之進行，並依前條之規定處理，主管機關認為有必要時得繼續發掘古物，惟對於工程延誤或其它損失應酌予補償。

第三十二條：埋藏地下、沈沒水中或存在地上之無主古蹟，概歸國家所有。前項古蹟之發現人，應即報告當地警察機關轉報或逕報地方政府呈報內政部處理，並由該部酌予獎勵。

第三十三條：公私工程施工中發現古蹟時，應即停止工程之進行，並依前條規定辦理。主管機關認為有必要時得繼續發掘古蹟，惟對於工程延誤或其他損失應酌予補償。

第三十九條：採掘古物，發現具有古蹟價值之文化遺址時，應即停止採掘，並報請教育部會同內政部處理。

## 二、「文化資產保存法施行細則」：

第十八條：發現無主古物時，教育部地方政府轉報後得邀同專家學者到場作學術研究，並為採掘收存上之技術指導或即採取必要之保全措施。

第五十五條：警察機關及古蹟主管機關接獲依本法第三十二條第二項、第三十三條發現古蹟之報告時，應即採取保全措施。

### 8.2.3 交通

#### 一、施工階段

1. 規劃運輸車輛行駛路線及時段，避免行經交通雍塞路段及於交通尖峰時段進出。
2. 於主要道路聯接處日間設置警示紅旗，夜間設置閃光紅燈。
3. 若有必要將於重要路口派專人指揮，以疏導車流。

#### 二、營運階段

1. 一、二期合計設置有592個汽車停車位及1,125個機車停車位。足供教職員、學生與訪客使用。
2. 未來將視需要規劃設置通勤社區巴士接駁，以減少自用小客車及機車流量。

3.新竹市政府計畫於基地西側新闢一條計畫道路連接台1線省道，未來可當為校區之第二出入口，可減輕對竹55號道路交通之影響。

## 8.3 替代方案

### 一、總替代方案

#### 1.「無措施」替代方案

所謂「無措施」方案係指不在申請區施行任何與開發目標相關之工程，其目的在於探討申請區因未進行開發計畫而產生之變化之影響。

由於國立新竹師範學院自民國78年升等為學院後，需擴大校區，以符合學院未來發展之需求。而目前計畫區內為香山牧場之一部份，土地之利用佳為種植牧草，若保持目前現況，中止本開發案將造成土地資源無法有效利用。且新竹師院目前位於新竹市南大路之校地並無擴展之可能，勢必無法提供良好之師資培育養成教育環境。另則對於香山地區之整體發展亦將造成不利之影響。

### 二、局部替代方案

#### 1.空氣污染防治

若柴油衝鏈式打樁機於操作時所排放的黑煙其不透光率達20%時，即停止使用該機具，將其送廠保養，或改採振動式打樁機。其餘動力機械若發生同樣的情形，亦將以相同的方法處理。

#### 2.噪音污染防治

若於基地周界外15公尺測得之柴油衝鏈式打樁機其噪音量於白天時(晚上不施)超過75分貝以上時，則可改採振動式打樁機或先以鑽土機等鑽挖洞孔後再行吊放，以減少打樁次數。

#### 3.水污染防治

##### (1)施工階段

若未能設置”預鑄式污水處理槽”以處理每日產生之廢污水及糞尿等，則可改採污水儲留槽將產生之污水留置，並定期委託水肥車清除之。

## (2)運轉階段

本案計畫以批式活性污泥法處理未來社區產生之生活污水，亦可改採好氧、厭氧活性污泥法；其處理目標可小於20mg/l，效果遠超過標準活性污泥法，惟其設施成本及操作技術均較接觸氣化法為高。

表8.3-1 替代方案

替代方案	有	無	未知	內容	與主計畫之比對分析
1.零方案	ü			無措施方案(零方案)	校園之發展將受限制土地利用經濟效率低。不利香山地區發展。
2.環保措施替代方案	ü			A、空氣污染防治 B、噪音污染防治 C、水污染防治厭氧、好氧活性污泥法	延長工時，增加成本。延長工時，增加成本。成本提高，操作技術不易。