

## 十、土方計算

參考資料：蔡攀鰲，「公路工程」，第 12.5 - 12.7 節  
參考資料：「公路工程」補充講義 Sections B.1 - B.1.1

### ◎土質類別

※開挖時體積約增加：

1. 砂、卵石5%~10%
2. 土壤10%~30%
3. 岩石30%~100%

※填土時體積約收縮：

1. 砂、卵石8%
2. 土壤10%
3. 鬆軟地面土15%

(一般填土以15%收縮為標準、普通填土高度約下沉8%~15%)

### ◎土方計算

※平均底面積法

$$V = (A_1 + A_2) L / 2$$

※稜柱體公式法

$$V = (A_1 + 4A_m + A_2) L / 6$$

### ◎土工運距

1. 免費運距、付價運距

(以站為單位，公制為20m、英制為100ft)

2. 站方：每立方公尺挖方搬運一站距離(20m)
3. 借土坑、棄土坑
4. 經濟運距：在某付價運距內，填土可由挖土部份取用，超過此範圍則向路旁借土取用較經濟，此段距離稱之。

$$L = \frac{B}{O} + F$$

L=經濟運距(站)

B=借土坑每方之工價(元/m<sup>3</sup>)

O=付價運距每站方之工價(元/站方)

F=免費運距(站)

## ◎土工之平衡

※基本步驟：

1. 填挖之平衡：土工數量圖
2. 經濟運量：土積圖

※土工數量圖(圖十二~8)

1. 橫座標為路線之距離，每站之橫斷面積為縱座標(挖土為正、填土為負)

→計算其面積即為土工之數量

※土積圖(圖十二~9)

1. 上方繪路線之縱斷面圖，橫座標為路線之距離(站)，縱斷面圖上每站之地面高及設計高為縱座標

2. 下方繪製土積圖，橫座標為路線之距離(站)，縱座標為每站之土方累積數(挖土為正、填土為負)

※土積圖之主要性質

1. 圖上曲線表示每站之土方累積數，非每站之土方數
2. 挖土為正，在基線之上；填土為負，在基線之下
3. 挖變填或填變挖處：山形曲線最高點為挖變填處；谷狀曲線最低點為填變挖處
4. 挖填累積相消處：曲線與基線相交之點
5. 平衡線：與基線平行交曲線之任一直線
6. 某段之挖方數量：由曲線之最高點或最低點作基線之垂直線，此垂線長度稱之
7. 平均運距：經上述之垂線中點作基線之平行線，交曲線於兩點之水平距離
8. 平衡線可任意移動，以定最佳運輸分配(棄土與借土)
9. 可將曲線起點向左延伸，設零點於該處
10. 平衡上方之曲線，挖土向右運輸；平衡下方之曲線，挖土向左運輸
11. 慎選平衡線，注意運輸之路程(由高地往低地運送較便利)

◎土工計算之實例(表十二~7)：土積圖(圖十二~10)、付價運距之站方計算(表十二~8)

【例題】

- 一、某路段經土工計算後其土積圖表示於圖十二~10，假設免費運距為1站（每站=20公尺），若經濟運距由5站改為4站，試根據此新運距限度，求利用土方之範圍、付價運距、及站方數量，並以圖示說明之。

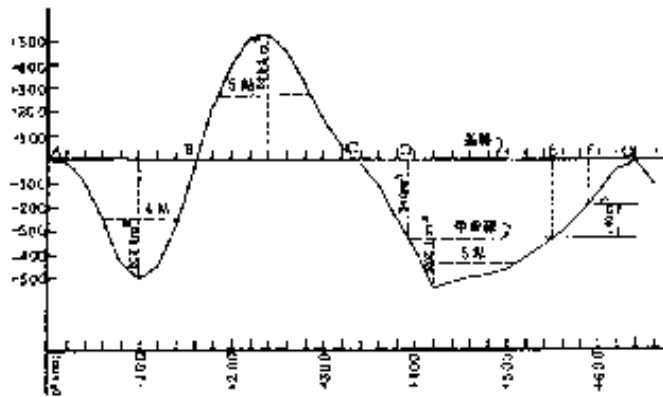


圖 11.2-10 土積圖

- 二、某路段經土工計算後其土積圖表示於下圖(課本圖11.2-1, p.312)，假設免費運距為2站，借土坑每方之工價為100元，付價運距每站方之工價為25元。試決定其經濟運距為何？並根據此新運距限度，求利用土方之範圍、付價運距、站方數量、及運土與借土之工程經費概估，並以圖示說明之。(10%)

