

怎样測量簡易公路

交通部公路总局編

人民交通出版社

怎样选星简单易学

北京世纪星缘出版

北京世纪星缘出版

怎样測量簡易公路

一九五七年 四月 十七日

人民交通出版社

本書通俗講解測量簡易公路的方法，可以使用自制的簡單儀器，并盡量用查看圖表的方法來減少計算。適合各地在技術人員與測量儀器都很缺乏的情況下訓練道路測量人員之用，亦可供具有小學文化水平的領工員、測工及其他公路職工自學之用。

編著者：張崇堯。

統一書號：15044·1155—京

怎樣測量簡易公路

交通部公路總局編
人民交通出版社出版
(北京安定門外和平里)

新華書店發行
機械工業出版社印刷廠排版
公私合營慈成印刷工廠印刷

1957年1月北京第一版 1957年1月北京第一次印刷

開本：787×1092 $\frac{1}{32}$ 印張：2 $\frac{1}{4}$ 張 插頁：2頁

全書：45,000字 印數：1—13,400冊

定價(9)：0.34元

(北京市書刊出版業營業許可証出字第〇〇六號)

目 录

一、說明	1
二、选綫	2
三、选綫組及选綫方法	5
四、中樁組及測釘中樁	10
五、縱断面組及縱断面測量	16
六、橫断面組及橫断面測量	25
七、材料調查和路面設計	32
八、內業所用表式	33
附 录:	
1. 偏角表	37
2. 曲綫各部尺寸表(10 至 300 公尺半徑)	38
3. 切綫支距表	68

一、說 明

一、簡易測量方法，是為了在技術力量薄弱和缺乏測量儀器的情況下大量測設簡易公路而用的。一般有小學文化程度的領工員、測工以及有初中文化程度的一般人員經過短期訓練之後，都能很快的掌握這些方法，並在實際測量中加以運用。

簡易測量方法的特点是使用簡單的儀器，盡量減少計算，或者以查用圖表的辦法來代替計算。

二、簡易測量方法中所要求的精確度比較低一些，但是可以達到簡易公路在技術指標方面的要求。

三、路線的起迄點，和必須經過的重要村鎮（或大中橋位、山垭口等控制點），以及道路所擬採用的技術等級應該由確定修路的領導機關作出決定。測量人員是根據這些決定來考慮測量工作的。

測量的結果，應編出全綫預算表，並將施工中所必須的資料交給施工單位。

四、測量工作應盡可能在播種以前進行，測量時所釘的樁子應該由當地政府通告羣眾加以保護。

五、本手冊各章的次序是按測量程序的先後編制的。

如因測量人員不夠，不能同時成立定綫、中樁、縱斷、橫斷、調查、內業六組時，可由一組擔任幾組的工作（即先做完一段一組的工作，再做另一組的工作）。

二、选 綫

一、公路路綫不可能只是一系直綫，在許多不同方向的直綫之間必須用圓曲綫聯絡起来，如圖 1 所示。

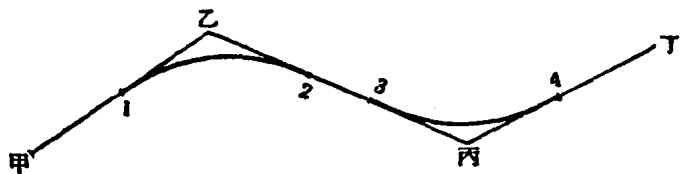


圖 1

圖中甲乙，乙丙，丙丁為方向不同的直綫，在這些直綫之間，用圓曲綫 1、2 及 3、4 來聯絡。

野外定綫首先要找出甲，乙，丙，丁……等直綫交角點的位置。

二、选定路綫是測量中最重要的一項工作，由它來確定道路的位置，它對路綫質量的好壞，造價的貴賤和養護的難易起着決定性的作用，因此在選綫時必須多跑、多看、多考慮比較、多分析研究，才能選出最好的路綫。

選綫時可請熟悉當地情況的居民參加，因為他們對沿綫地形，材料，地質、水文等情況，以及原有道路和橋梁的使用情況都是比較熟悉的，只要把修路的道理和他們講清楚，他們就會提出寶貴的資料和意見。選綫工作要由對道路測量和施工方面比較有經驗的人來擔任，在山嶺地形複雜和水文地質情況不良的地區，如當地技術人員對選綫工作不能勝任時，可請省公路部門派技術幹部來協助。

三、在開始測量前，應征詢當地農業生產合作社，物資供

應部門，水利部門等有關單位的意見，必要時還應取得書面協議。

在測量準備工作中應收集對選綫有關的各種資料，先在家里加以研究商討，研究路綫要從那些地方經過才合適，並且作出明確的決定。

四、選定路綫時，必須考慮下列情況：

(1) 選擇路綫時要根據必須通過的村鎮和大、中橋橋位等控制點來確定路綫；

(2) 選綫時應盡量避免占用有價值的農田，同時不要由於築路而使水流淤塞，影響到農田質量；

(3) 選綫時應盡量保持原有農田灌溉溝渠的系統，但由於築路而提高溝渠質量時是可以的；

(4) 在不增加工作量和沒有影響行車安全的急彎陡坡的情況下，均應利用現有道路；

(5) 選綫時應考慮農業機械通行的問題，其中包括拖拉機和聯合收割機。要使農業機械盡量少走不必要的里程。

五、在平原地區的路綫，不宜定得過於曲折。

在受洪水淹沒的地區，應盡量把路綫設在高處，或者加高路基填土，對常年積水的窪地則應盡量繞過。

六、在丘陵地區定綫時，往往不能從這一控制點（如村、鎮、大中橋橋位等等）清楚的辨別到前一控制點的方向，有時地形複雜需要從幾條可能通過的路綫中選擇一條合適的。這就需要在定綫前經過詳細視察，決定在各個已定控制點之間的路綫必須經過的地点，在這些地点做出明顯的標記（如插樹枝，杆子，堆石等等），然後根據這些標記來定綫。

在起伏較大的地區不宜把路綫定得過直，應該根據地形作適當的曲折，使路綫的縱坡度緩和，並節省路基土石方工程。

在地形起伏过于频繁的地方不要把路線縱坡定得太零碎。

丘陵区翻越山包时可与翻越低山同样考虑（見七条）。

七、在沿河地带定綫，要調查洪水淹沒高度，尽量把路線設在不被淹沒的地方，或者把路基填高些。如受地形限制路基必須設在被淹沒的地方，以及填方边坡受冲刷的地方，那就要根据河水流的快慢，將路基边坡予以适当的防护或加固。

当遇到悬岩，碎落的岩堆，扇形冲积堆，滑坡等特殊情况时，要詳細研究后再决定路線从那里通过，或者是先做便道通車。

对沿河的台地及斜坡要注意視察，選擇与路線方向相适合，土石方数量少，地基稳定的地段通过。如有必要，在測量以前可以到野外視察一遍，根据实地的調查研究，初步确定路線必經或可能經過的地点，并作出标志以供定綫的參考。

在丘陵地区及沿河地区定綫时，可用帶角手水平測量縱坡度。

$$\text{角度度数} \times 1.75 = \text{坡度百分数}$$

八、选定越嶺路線，首先要决定路線从那一个垭口（两个山峰中間的最低处）翻越，应以离路線总方向較近而海拔高度較低的垭口为宜。

根据垭口与山脚間的距离及高差可得出平均坡度，如平均坡度大於5~6%（由於平曲綫半徑小於35公尺时最大縱坡要減少，同时，也考慮到緩和縱坡，所以採用这个数值），应考虑展綫或早些提升路線。在展綫时，要尽可能避免用回头弯，尤其是小半徑的回头弯。

山脚与山垭口之間的高差和距离可用帶角手水平和数步子的方法估出，也可用小平板和照准仪来測出。

一般情况不必預作平距和高差，可根据控制坡度直接自上

向下放綫。

越嶺路綫，应从垭口向下施測，如果下坡不需展綫，下坡路綫的方向与路綫总方向一致时，則縱坡应尽可能放得平缓些。当需要展綫而且与总方向不一致时，为了縮短路綫長度，可使用規定的最大縱坡。越嶺綫避免用反向縱坡。

山嶺区路綫一般应选在朝南或朝东南的山坡上，这样就可以經常晒到太陽，路基就容易稳定（冰冻地区例外）。

九、測量路綫时，对路綫的平面、縱断面及横断面应綜合考虑，使其協調一致，在工程困难地段，要測几条比較路綫，选出其中最合适的一条路綫。选綫时要尽量考虑到利用旧路和老桥，还要充分了解沿綫筑路材料的情况。

三、选綫組及选綫方法

一、定導綫是选綫組的中心任务，关于选定路綫应注意的事項和方法，前面已經談过了一些。定綫工作包括釘交角樁，測偏角，初步拟定平曲綫半徑及路綫縱坡度。另外还要决定小桥涵的位置，跨徑及式样；决定特殊地段，如泥沼地，鹽漬地等地段的处理方法；决定过水路面，滲水路堤等構造物的修建位置。

二、选綫組的成員，有技術人員（即选綫者）一至二人，工人二至三人，如需砍草伐树时，加雇临时工。本組由一选綫者領導。本組还要有熟知当地情况对筑路有些常識的居民代表参加。

选綫組的用具是：帶角手水平、皮尺、測角板、花杆、交角樁子、斧头，以及曲綫表、記錄本、鉛筆等。交角樁的編號可事先在家中用毛笔写好。

三、釘交角樁的方法：

在任何情況下，都可用兩根花杆定出一條直線。

由花杆甲及乙定出一條直線，由花杆丙及丁定出另一條直線，再拿一根花杆戊來對看兩條直線，當它既和甲、乙在一條直線上，又和丙、丁在一條直線上時，則此點即為交角點的位置（圖2）。

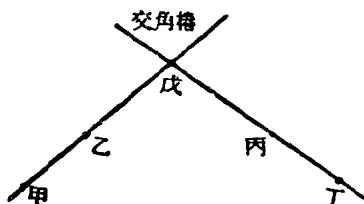
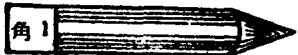


圖 2

用兩根花杆定一條直線時，先把兩花杆插到相距約3~6公尺的地方，從兩端看上去覺得都合適的時候，這一直線就可以決定下來，否則就要把花杆加以移動。為了便於尋見交角樁，在樁邊可以插上一個標志。

交角樁用5公分粗，30公分長的木樁，上端一面砍平寫上編號，下端削尖以便於打入地下，交角樁需順次編號，寫法如

圖 角1 ，交角樁應露出地面約8公分。

四、測偏角的方法：

1. 等腰三角形法。

自交角樁沿兩邊切綫各量5公尺（圖3），得出甲、乙二

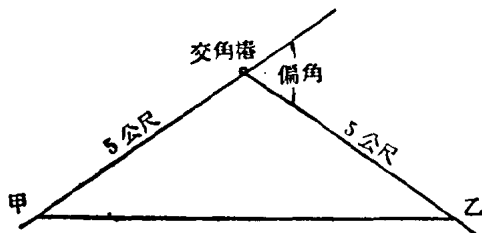


圖 3

点，量甲、乙長度从附表 1 可查出偏角，根据偏角和采用平曲线半徑从附表 2 可查出切綫長，曲线長和外距等。

2. 用测角仪（構造見附录 5）测偏角法。

將测角仪插在交角樁边，用度盤上 0 度和 180 度处的兩根鋼針对好后交角樁的花杆（0 度要在 180 度和后交角樁的中間并且同在一條直綫上），再將度盤上的指度杆上的兩根鋼針对准前交角樁的花杆，从指度杆靠近眼睛一端的度盤上所指示出来的度数，就是所测的偏角角度，如圖 4 所示。偏角精确度到兩度为止。

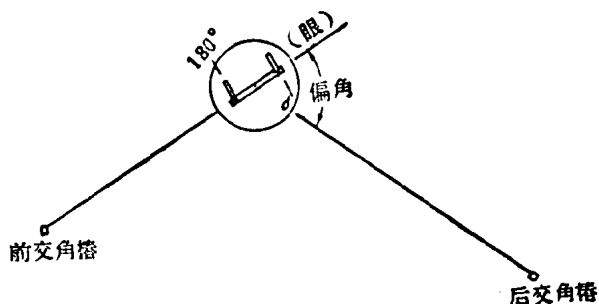


圖 4

五、选定平曲线半徑：

在平原及地形起伏不大的地区，应采用較大的半徑，在山嶺及地形起伏大的地区，因受地形的限制，可采用較小半徑。

定半徑时，先根据地形，地物，大致定出曲线中点的位置，量曲线中点到交角樁的外距，根据已测出的偏角值，从附表 2 中查出最接近这一外距值的半徑，就是应采用的半徑。反过来根据偏角及所采用的半徑就可查出曲线各部尺寸（見圖 5），有时受地形限制，兩相鄰弯道有疊搭的可能时，应先考虑切綫長度，根据已测出的偏角值，在附表 2 中找出相宜的切綫長度，与此切綫長度相应的半徑，就是应采用的半徑。根据偏角及所

采取的半徑，可从表中查出切綫長和外距等等。

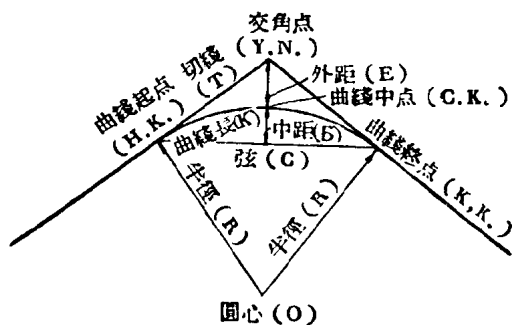


圖 5

在个别情况下，必須採用一定長度的切綫 (T) 或外距 (E) 时，求半徑及曲线各部尺寸的方法是：根据偏角值，先查出半徑等于 100 公尺的切綫長 (T_{100}) 或外距 (E_{100})，則平曲线半徑 (R) = $100 \times \frac{\text{切綫}(T)}{100\text{公尺半徑的切綫}(T_{100})}$ 或 = $100 \times \frac{\text{外距}(E)}{100\text{公尺半徑的外距}(E_{100})}$ ，曲线其他各部尺寸 = 半徑等于 100 公尺时的尺寸 $\times \frac{\text{曲线半徑}(R)}{100}$ 。

六、当交角樁的位置落到悬岩或池塘时，可用下法設置导綫：

1. 繪圖法：在兩直綫上定取任意兩点甲，乙（如圖 6 所示），用測角仪測出甲，乙兩角的角度，量甲乙長度。

用量角器在紙上画三角形（比例尺用百分之一到二百分之一），从圖上量出交角点至甲及乙之距离。

偏角 = 甲角 + 乙角

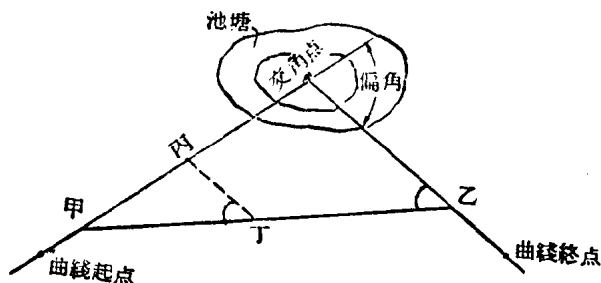


圖 6

2. 比例法:

在甲、乙直线的任意点丁处，量取丁角等于乙角，即丙丁线平行于通过乙点的导线。

量甲角及乙角，使丙点在通过甲点的导线上量甲乙，甲丁，甲丙，丙丁的长度。

则偏角 = 甲角 + 乙角

$$\text{交角点至甲点之距离} = \text{甲乙} \times \frac{\text{甲丙}}{\text{甲丁}}$$

$$\text{交角点至乙点之距离} = \text{甲乙} \times \frac{\text{丙丁}}{\text{甲丁}}$$

确定出切线长度之后，即可得出曲线起点及终点的位置。

甲点至曲线起点的距离 = 切线长 - 交角点至甲点之距离。

乙点至曲线终点之距离 = 切线长 - 交角点至乙点之距离。

七、纵坡度是按照交角椿间的大致地形作出的，并按地势定出这一段的大致挖填数，供纵断面组参考。桥涵及其他构筑物可用写好编号的木椿把位置定出来，根据技术人员的经验，目测孔径和选定式样。并可与随行的当地居民代表商榷。

八、选线组野外记录格式：如表 1。

表 1

交角樁 編 号	偏角或 甲乙值	半 徑 (公尺)	縱坡度(%)及 大致填挖尺寸	橋、涵及其他 構造物編号	式样和孔徑 說 明

左頁← →右頁

在右頁之空白面上記載一些其它必要的資料，如河床，地質，水流情況等等。

四、中樁組及測釘中樁

一、釘中樁就是根据导綫用樁子把路的中心綫定出来。

二、中樁組由六人組成：拉尺子二人，即前練和后練，写樁号一人，兼管計算和查表；打樁一人，兼管背樁；前点和后点二人，將花杆立在前后交角樁上并給前后練对方向。本組由写樁者領導。

本組的用具是：記錄本，鉛筆，偏角表，曲綫各部尺寸表，切綫支距表，皮尺，竹尺（或鉄絲鍊尺）各一具。花杆数根，斧子一把，木樁，毛笔，墨汁等。

三、公里樁用 10 公分粗 30 公分長的木樁。一般中樁用三公分寬兩公分厚，長 25 公分的木樁。樁子一头砍平，一头削尖。中樁亦可用树枝、竹片代替。樁号采用百公尺写法，如四公里二百二十公尺写成 $\boxed{42+20} >$ ，中樁打入土中后露出地面約 5 公分，打樁时要使有字的一面朝着沿路綫前进的人的面。

四、在平原及地形起伏不大的地区每隔 50 公尺打一中樁，在山嶺起伏較大的地区根据地形变化大約每隔 20~30 公尺打一

中樁。在地形变化較大处要打加樁。在弯道上中樁的距离以不超过 20 公尺为宜，如半徑小於 20 公尺則中樁間距可減为 10 公尺。加樁尽量打在整公尺数的地方，中樁樁号只写到公分。

用尺量距离时，尺子要拉平，最大的傾斜度不要超过 10%。

五、釘直綫部分的中樁。

距离用尺量，方向用花杆定，如圖 7 所示。將花杆立在兩個交角樁上，自交角樁 1 沿直綫方向量出至甲点的距离，在这里立一根花杆，立花杆时左右移动，直到甲点的花杆和二個交角樁同在一條直綫上为止，再对一次距离即可打下甲樁。同样依次釘出乙，丙等樁。不过以后的樁子不必再从交角樁 1 量距离和看方向，只須从后一中樁开始就可以了，即定乙樁的位置从甲樁开始，定丙樁的位置从乙樁开始，依次类推。

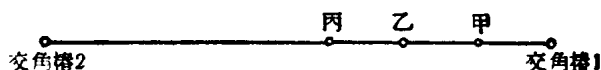


圖 7

六、釘曲綫部分的中樁。

先根据选綫組量得的偏角和拟采用的半徑（不适合时由写樁者改变之），在附表 2 上查出曲綫各部的尺寸（如切綫長，曲綫長，外距，中距等）自交角樁沿兩直綫量切綫長度，釘出曲綫的起点樁和終点樁。曲綫上其余各中樁的釘法按不同情况分述如下：

1. 曲綫長度小于 40 公尺时可用外距法：在这种較短的曲綫上，我們只要釘出曲綫的起点，終点及中点三个点就能控制曲綫部份的綫形，曲綫的起点及終点樁的釘法已如上述。

自交角樁沿內角等分綫量外距的長度即可得出曲綫中点的位置（圖 8 甲），內角等分綫的方向可以用眼估測。



圖 8 甲

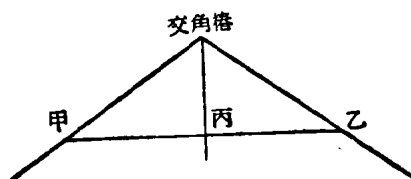


圖 8 乙

不易估出时，可自交角樁在兩切綫上各量同一長度(約二、三公尺)得甲、乙兩点。量出甲、乙的中点丙，則交角樁至丙的方向即為內角等分綫的方向(圖 8 乙)。

2. 曲綫長度在 40~80 公尺时，要用五點来控制曲綫綫形，除上述三點外，其余二點可根据已定的三點用眼作出或用切綫支距法定出。

切綫支距法是从曲綫起点(或終点)沿切綫量一定的距离得甲点，自甲点作垂直綫甲乙，向曲綫方向伸展，則由甲乙的長度来定出曲綫上乙点的位置(圖 9)，甲乙的長度称为支距。

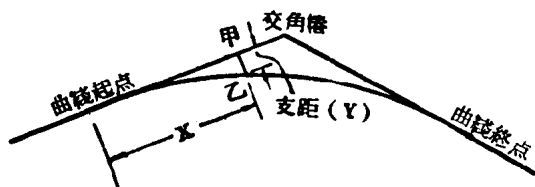


圖 9

曲綫起点(或終点)至某点的距离用 X 来表示，其支距的長度用 Y 来表示。根据曲綫半徑， X 和 Y 值从附表 3 可以查出。測量时先从曲綫起点(或終点)沿切綫量出 X ，得甲点，再从甲点垂直于切綫方向量出 Y ，得乙点，則乙点在曲綫上量