# 民國史料叢刊

續編

1082

文教·高等教育

國立武漢大學工科年刊

孫燕京 張研 主編

国家出版基金項目
NATIONAL PUBLICATION FOUNDATION

大象出版社

# 民國史料叢刊

續編

1082

文教・高等教育

孫燕京　張研　主編

國立武漢大學工科年刊

大象出版社

# 國立武漢大學工科年刊

國立武漢大學工科年刊委員會編輯

# 國立武漢大學

# 工科年刊

第一卷

ENGINERING JOURNAL

Wu-Han University Wu-Chang, China.

Vol. 1. Oct. 1936

## 本期目錄

# 弁言

王星拱

自從一千八百九十四年我們被日本打敗之後，舉凡有識之士，沒有一天不講富國强兵。到了現在，已經四十多年了，還是同樣的問題，擺在我們的面前，而且比從前還要來得迫切，凶猛，不能忍受。至於國內的民生問題，因爲受了帝國主義者經濟的侵略，也是一天一天的嚴重起來，以至於農郵破產，民不聊生。在這四十多年中間，我們不能說我們未曾努力，政治，文學，風俗，習慣，以至於思想，都經過重大的變遷。然而大家所想望的「富」和「强」的目標，仍然是茫然莫知其所在，而且還似乎有愈離愈遠的趨勢。這原因究竟在什麼地方。我想用最簡單的方法來答復這個問題，就是：拿世界上各國的情形來比較一下，看看有什麼東西，是人家所有的，而我們沒有，有什麼事件，是人家所能做的，而我們不能做，自然可以得到這個問題之真答案。

我們試看：人家有飛機大砲，而我們却沒有，人家有輪船火車，而我們却沒有，人家有無線電，而我們却沒有，

人家有各種五金各種藥品,而我們却沒有,——總括一句話,人家有工業,我們沒有工業.固然,以上各種東西,我們也有若干,流通於市場,或者應用於各處;但是,牠們都是自外國購買進來的商品,不是自已製造的,或者是自外國購買進來的原料,不過經我們配置起來的.前者是熟貨,後者是半熟貨,熟貨和半熟貨,都必須倚賴人家,不能算做我們自已所有的東西.到了危急的時候,外邊的東西不能進來,或者到了窮困的時候,我們根本上沒有錢去買,那就無路可走了.

這樣看來,世界上富强的國家,都是工業發展的國家.我們要富要强,也必須發展工業,這是狠明顯的事情.但是爲什麼我們沒有走這條路呢?因爲這裏有許多主要的或附屬的條件,必須先行或同時解決,我們的工業纔能夠發展起來.大概說來,有下列四個條件:一是資本之集中,二是技術之優越,三是關稅之保護,四是相關工業發展之系統和次序.

(一)沒有資本,什麼都不能做,是盡人皆知的道理.我們是在貧乏的狀態中,社會上那能集合得起大數的資本來?銀行的借欵也難謀得,而且利息極重,還要穩固的抵押.政府也沒有輔助工業的金融機關.所以不但未開的工廠開不起來,而且已開的工廠,已漸漸底倒閉下去,

這是工業不能發展的第一個原因.

(二)我們是工業後進的國家,要能追得上先進,技術上須要比人家强.這樣青出於藍的責任,是我們所應當特別擔負的.不但高級技術的工程師要如此,卽低級技術的工人也要如此.但是這一層是不易得做得的,而在沒有受過特殊訓練的工人方面,更難建設起來管理及運用機器的一種新經驗.這是工業不能發展第二個困難.

(三)我們在關稅方面,受了條約的束縛,外國貨進口,有種種便利,就同在他們本國銷售一般.把我們工業幼稚的國家的的工業品,和他們工業先進國家的工業品在同等的立塲上互相競爭,就同小孩子和成年的大人賽跑一般,如何能夠比得上?又有外人在國內設廠,也是我們發展自已工業的障礙.至於近來日貨之走私,用無理的方法來侵略,不待言那更是我們幼稚工業的打擊了.工業不能發展的這是第三個困難.

(四)物有本末,事有終始,知所先後,則近道矣.學問固是如此,工業何獨不然.把各種工業類別起來,有所謂基本工業,有所謂一班工業,有所謂重工業,有此謂輕工業.基本不立,那有枝葉.重的不先辦,輕的也跟不上來.尤其是在工業後進的國家,想用乘程並進的方法,來收事半

功倍的效果,更應當注重基本工業或重工業.我們講「維新」「近代化」已經多少年,連鋼鐵場都沒有,副產煤焦場也沒有,機器製造廠也沒有,硫酸鹼廠也沒有.這些廠裏所所製造的東西,都是工業上的基本原料或工具.這些原料和工具,必須自已能夠製造,並且必須售價便宜,然後我們的工業之發展,纔能收到綱舉目張的效果.因爲沒有這些基本東西,所以我們在發展工業的途徑中,要特別感受困難.這是工業不能發展的第四個原因.

我們既然知道工業爲近代立國之基礎,就應當發展工業;我們既然知道在工業途徑中有什麽困難,就應當剷除這些困難.但是這些工作,是需要全國人士之各方面——政治上,社會上,教育上,——共同努力去做的.如果我們真正澈底了解工業之發展之重要性質及其進行上之具體困難,用全副力量去解决去進行,對症下藥,分工合作,一定可以在甚短的限期,收到甚大的成效.

本校工學院同人發行年刊,發表各人研究之所得,協助我國工程界提高技術上之標準,這是我們在教育方面所應當盡的責任.同時,我希望各方面人士,都努力往發展工業的途徑上進行,來建設近代國家的永久基礎,卽爲應付「目前」國難起見,(這個國難也許是長期的)也是絕對不可忽略的一件事情.

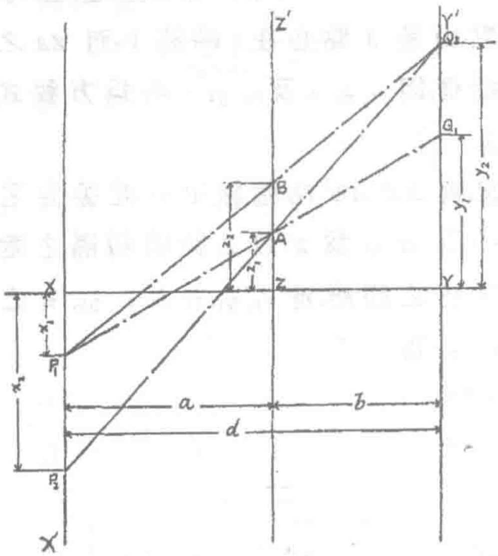
# 勿來門氏(Flamant)公式之圖解法及其理論

陸鳳書

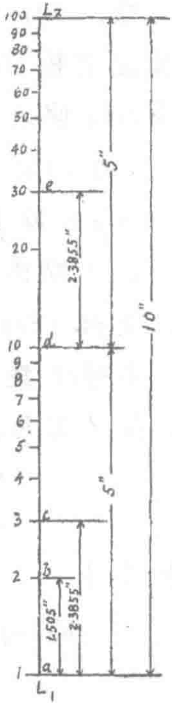
用圖法以求水管之尺寸,及水頭之消損,研究水力學者,莫不知其簡而且易.蓋水力學中算題,恆屬無定值式者.例如計劃城市水管網時,其管徑之大小,常視水頭消損之多寡爲衡.每假定一尺寸,卽得一水頭消損之值.若用公式計算,則更番假定,其繁瑣自不待言.倘以公式繪成圖表,則計算之簡易,實有出人意料之外者.今以勿來門氏(Flamant)公式之圖解法爲例.該圖(閱圖四)僅繪四平行直線.第一線係流量線.第二線係水管之直徑線.第三線係一千尺長內之水頭消損線.第四線係水流之速度線.其用法卽兩數已知,可求其他兩數.其求法祇須將已知兩數連一直線,並引長之,使與其他兩平行線相交,其交點卽欲得之兩數也.該圖之繪法及原理,頗有研究之價值.斯篇之意.卽欲將該兩點加以解釋,務使讀者能進而推之于其他公式,不致有知其然,不知其所以然之弊耳.

欲明原理,必先由簡入繁.今姑就一普通方程式立論.

卽 $\alpha y=\beta x+\gamma z+C$。方程式中 $x, y, z$, 爲變數,$\alpha, \beta, \gamma$,爲常數。今以 $x, y$ 之值繪在 $XX', YY'$ 平行軸線上,但不在同一方向,$x$ 之值繪於底線之下,$y$ 之值繪於底線之上,如第一圖所示者.




第 一 圖




第二圖

令 $x$ 與 $y$ 軸線之距離爲 $d$

$x$ 之縮尺爲 $S_x$.

y 之縮尺爲 $S_y$.

$z$之縮尺爲$S_z$.

又令$x_1, y_1$及$x_2, y_2$爲方程式$\alpha y=\beta x+\gamma z+c$中$x, y$之配值,方程式中$z$之值均爲$z_1$,

作　$XP_1=x_1$, $XP_2=x_2$, $YQ_1=y_1$, $YQ_2=y_2$. $x_1, x_2, y_1, y_2$之長,均照預定之縮尺,卽,$XP_1$之長$=x_1/Sx$, $XP_2$之長$=x_2/Sx$是也.連$P_1Q_1$及$P_2Q_2$,使之交於$A$點,由是$A$點必在$z$軸綫上,而$ZA$之長,(卽$z_1$)必爲$z$之縱標.因$x_1, y_1, z_1$及$x_2, y_2, z_1$均爲方程式中$x, y, z$成對之値也.

由$A$點作$-ZZ$軸線,與$XX$, $YY$兩軸線平行.此線定名爲支線.(Support Line)又令$a$爲$X$與$Z$軸線相隔之垂直距離,$b$爲$Y$與$Z$軸線之距離.將$x_1, y_1, z_1$及$x_2, y_2, z_1$之值代入方程式$\alpha y=\beta x+\gamma z+c$得

$$\alpha y_2=\beta x_2+\gamma z_1+c$$

$$\alpha y_1=\beta x_1+\gamma z_1+c$$

相減得

$$\alpha(y_2-y_1)=\beta(x_2-x_1)$$

卽

$$\frac{x_2-x_1}{y_2-y_1}=\frac{\alpha}{\beta} \qquad (1)$$

閱第一圖知三角形$AP_1P_2$,與$AQ_1Q_2$相似.

$$P_1P_2 : Q_1Q_2 = a : b$$

但$P_1P_2$之長$=x_2-x_1/S_x$, $Q_1Q_2$之長$=y_2-y_1/S_y$

故

$$\frac{x_2-x_1}{S_x}\Big/\frac{y_2-y_1}{S_y}=\frac{a}{b}$$

即

$$\frac{x_2-x_1}{y_2-y_1}=\frac{a\cdot S_x}{b\cdot S_y} \qquad (2)$$

但由公式(1)得

$$\frac{x_2-x_1}{y_2-y_1}=\frac{\alpha}{\beta}$$

故

$$\frac{a\cdot S_x}{b\cdot S_y}=\frac{\alpha}{\beta}$$

即

$$\frac{a}{b}=\frac{\alpha\cdot S_y}{\beta\cdot S_x}$$

又

$$\frac{a}{a+b}=\frac{\alpha\cdot S_y}{\alpha\cdot S_y+\beta\cdot S_x}$$

但 $a+b=d$

故

$$a=\frac{\alpha\cdot S_y\times d}{\alpha\cdot S_y+\beta\cdot S_x} \qquad (3)$$

由是可知 z 軸線(卽支線)之位置,完全以 x 與 y 之縮尺而定之.在直角座標系,若令 x, y 之縮尺變換,則直線之斜率,亦必隨之而變.故在平行座標系,變更 x. y 之縮尺,亦足以左右支線之位置.其定理與直角座標系初無二義也.

z 軸線之位置定後,其縮尺亦急待規定.今令 $x$ 之值

仍爲$x_1$，但$z$之值，則隨$y_1$與$y_2$之值而變爲$z_1$與$z_2$。連接$P_1Q_2$線，使其與$z$軸線相交在$B$點。如是則$z_2(=ZB)$之值得矣。若將各該變數之值，代入標準方程式，則得下列各式。

$$\alpha y_2=\beta x_1+\gamma z_2+C$$

$$\alpha y_1=\beta x_1+\gamma z_1+C$$

兩式相減得

$$\alpha(y_2-y_1)=\gamma(z_2-z_1)$$

卽

$$\frac{z_2-z_1}{y_2-y_1}=\frac{\alpha}{\gamma}$$

閱第一圖知三角形$P_2AB$與$P_1Q_1Q_2$相似。

$$AB:Q_1Q_2=a:d$$

但$AB$之長$=z_2-z_1/S_z$，$Q_1Q_2$之長$=y_2-y_1/S_y$

故

$$\frac{z_2-z_1}{S_z}\Big/\frac{y_2-y_1}{S_y}=\frac{a}{d}$$

卽

$$\frac{z_2-z_1}{y_2-y_1}=\frac{a\cdot S_z}{d\cdot S_y}$$

但

$$\frac{z_2-z_1}{y_2-y_1}=\frac{\alpha}{\gamma}$$

故

$$\frac{a\cdot S_z}{d\cdot S_y}=\frac{\alpha}{\gamma}$$

$$S_z=d\times\alpha\cdot S_y/a\cdot\gamma \qquad (4)$$

由公式(3)得

$$a=\frac{\alpha\times S_y\times d}{\alpha\cdot S_y+\beta\cdot S_x}$$

將 $a$ 之值代入公式(4)得

$$S_z=\frac{d\times\alpha\cdot S_y}{\gamma}\times\frac{\alpha\cdot S_y+\beta\cdot S_x}{d\times\alpha\cdot S_y}$$

即　$$\gamma\cdot S_z=\alpha\cdot S_y+\beta\cdot S_x \tag{5}$$

閱公式(5)可知縮尺項之系數與各該變數之系數相同。

劃分 $Z$ 軸線，當自 $A$ 點始。$A$ 點之求法，祇須解方程式中 $(\alpha y_1=\beta x_1+\gamma z_1+c)$ $Z$ 之值便得之。或連 $P_1Q_1$ 線，使其與 $z$ 軸線相交在 $A$ 點，或令方程式 $\alpha y=\beta x+\gamma z+C$ 中 $x$ 與 $y$ 之值等於零，而解 $z$ 之值。

$$\alpha y=\beta x+\gamma z+c$$

$$\gamma z=-c,\ z=-c/\gamma \tag{6}$$

第一圖中之 $XZY$ 線，即適合於此項標準者。故 $z$ 之值可以公式(6)求之。綜上所述，可得下列結論。

(一)$Z$ 軸線之位置，由公式 $a=\alpha\cdot S_y\times d/\alpha\cdot S_y+\beta\cdot S_x$ 中得之。

(二)$Y$ 軸線之縮尺，由公式 $\gamma\cdot S_z=\alpha\cdot S_y+\beta\cdot S_x$ 中得之。

(三)$Z$ 軸線之劃分，以能適合 $x=0,\ y=0,\ z=-c/\gamma$ 之條件而定之。

又公式(4)

$$S_z=\frac{d\cdot\times\alpha\cdot S_y}{\alpha\cdot\gamma}$$

卽 $a\times\gamma\cdot S_z=d\times\alpha\cdot S_y$

此項公式,與轉勢定理無異.換言之,卽若以 $X$ 軸線爲轉勢之中心,其 $S_z$ 之值乘系數 $\gamma$ 再乘 $Z$ 與 $X$ 軸線之距離 $a$ 所得之積,與 $S_y$ 之值乘系數 $\alpha$ 再乘 $Y$ 與 $X$ 軸線之距離 $d$ 所得之積相等.

查上列各式中

$$\frac{a}{b}=\frac{\alpha\cdot S_y}{\beta\cdot S_x} \text{ 或 } \frac{\alpha\cdot S_y}{a}=\frac{\beta\cdot S_x}{b}$$

$$S_y=\frac{S_z\cdot a\cdot\gamma}{d\cdot\alpha}$$

故

$$\frac{\gamma\cdot S_z}{d}=\frac{\beta\cdot S_x}{b} \text{ 卽 } b\times\gamma\cdot S_z=d\times\beta\cdot S_x$$

由是可知若以 $Y$ 軸線爲轉勢之中心其 $S_z$ 之值乘系數 $\gamma$ 再乘 $Z$ 與 $Y$ 軸線之距離 $b$ 所得之積,亦必等於 $S_x$ 之值乘系數 $\beta$ 再乘 $X$ 與 $Y$ 軸線之距離 $d$ 所得之積.

明乎此可解勿來門氏 (Flamant) 之公式矣.勿來門氏之公式爲 $V=76\cdot 28d^{\frac{5}{7}}S^{\frac{4}{7}}$,或 $Q=59,85d^{\frac{19}{7}}S^{\frac{4}{7}}$,式中 $V$ 係水流每秒時之速度.(以英尺計) $d$ 係水管之直徑.(以英尺計) $S$ 係每英尺內水頭之消損.$Q$ 係每秒時若干立方英尺之流量,若流量之單位以每分時若干加倫計,管徑之單位以英寸計,水頭之消損以每一千英尺計,則 $Q'=\cdot 61(d'')^{\frac{19}{7}}h_f^{\frac{4}{7}}$.式中 $h_f=1000\cdot S$ 求對數得

$$\log Q'=\frac{19}{7}\log d''+\frac{4}{7}\log h_f+\log\cdot 61$$

此式與標準方程式$\alpha y=\beta x+\gamma_2+c$無異.其不同者,卽通常縮尺改爲對數縮尺耳.對數縮尺之造法,應注意兩點.(一)縮尺線之總長.二在該線上欲表明之對數值爲若干.關於第一點,通常習慣,以十英寸長之線最爲適用.第二點則須視最大與最小兩表明數之對數各爲若干,然後可以決定.例如在十英寸長之縮線上,欲表明由一起至一百止之各數,必先查明一與一百之對數爲若干,然後照下法求之.

$$10\text{英寸}=\log 100-\log 1$$

$$1\text{英寸}=\frac{\log 100-\log 1}{10}=\frac{2-0}{10}=\cdot 2\text{縮尺 (Scale.)}$$

卽一英寸長之線,代表.2之對數值也.

縮尺之倒數,$(=10/\mathrm{Log}N_2-\mathrm{Log}N_1)$又可在縮線上表明對數之單位差.故若以單位差乘某某兩數之對數差,其積必爲該兩數之距離.例如第二圖中一與二之距離,(卽$ab$之距離)$=5(\log 2-\log 1)=5(\cdot 301-0)=1\cdot 505$英寸.(5卽縮尺之倒數.$=\frac{1}{2}$.)圖中$c$點係三與一之距離.$=5(\log 3-\log 1)=5(\cdot 4771-0)=2\cdot 3855$英寸.又二與三之距離,(卽$bc$之距離)$=5(\log 3-\log 2)=\cdot 5(\cdot 4771-\cdot 301)=5\times\cdot 1761=\cdot 8805$英寸.

縮尺線上無論有若干表明數,其造法至易且簡.祇須將一與十之間劃分清楚,其他各數之劃分,可以類推矣.因一與十之距,卽等於十與百之距.又二與三之距,卽等