

第一卷 第三期

出版者
通信處

中央大學
南京
土木工程研究會
中央大學



羅家倫

木 土

中華民國二十三年一月一日出版

恭 祝

新年進步

中央大學土木工程研究會鞠躬

理想的工程師

韓伯林

二十世紀的工程師，站在真正為人類造福的地位，幾多魁偉的建築，都是工程師心血的結晶，工程的良窳，設計的得失，費用的多少，都和工程師有絕對的關係。工程師現在成了一個新的階級，站在勞資的中間，指導人羣，來利用自然界的力量和富源，所以工程師至少要能使

- 1, 工程堅固
- 2, 費用經濟
- 3, 完工迅速
- 4, 合于美的條件

而現代中國工程師，更須要為我國工程學術界奠定基礎，闡明我國古代的工程學，彙譯泰西書籍，訂立國產材料施用標準，這幾點是中國社會所最急須，也是中國工程師除參加實際工作外應負的責任。

工程與工程師的關係如此密切，有人分析

工程事業—見識+實行+品格

「見識」代表工程師的學問和修養，「實行」代表毅力，「品格」代表道德，簡單說一句，工程事業的成功或失敗，可從工程師本身的學識和品格來推斷。

所以理想的工程師，應該有豐富的學識，和良好的品格，才能有堅固美觀經濟的建築。下面分析理想的工程師的學識和品格。

(一) 理想的工程師的學識

工程師站在「人」和「物」或「勞」和「資」的中間，環境非常

複雜，所應付事件的性質差異也很大，所以工程師最需要的，是豐富的常識，有了豐富的常識，處置事物才可以穩妥無礙。專門的智識，補助工程師對於自然界力量和富源的利用，普通的常識，補助工程師適當的處理人事，所以理想的工程師的學識，應該包括1, 自然科學理論2, 工程理論3, 材料智識4, 社會科學常識，分

本 期 目 錄

理想的工程師.....	韓伯林
鋼與鐵的腐蝕.....	汪楚寶
江漢工程局組織及工作概況與個人之工作情形.....	陸宗藩
談談工作經過及生活狀況.....	馮天覺
一年來的經過.....	左雲之
道路工程參考書目	
會員通信	
級友消息	
通告與啓事	
編後	

論如次：

- 1, 自然科學理論 自然科學理論，是今日工程學的基礎。工程事業之所以能發揚光大，也全是有科學理論的原故。無論數學，物理學，化學，地質學，地理學，還是論理學，莫不是工程師理論的根據，自然科學和工程關係的密切，凡是工程上同志都很了解。
- 2, 工程理論 工程理論是自然科學的學說，推演到建築方面，所得到的理論，由這種理論，可以從事於設計，可以有很經濟的施工，譬如材料力學，機動學，結構學，化工原理，電工原理等案都是。
- 3, 材料 材料是施工最要緊的一件事。舊材料的改良，新材料的發明，處處引起工程界的革新，往日的石灰磚石木鐵鋼合金鋼，現在的洋灰混凝土鋼筋混凝土，都是工程師所常常應用的材料，工程師必須明白各各的個性，應力經濟利用的限度，在能充分利用自然界的富源。
- 4, 社會科學常識 現在工程事業，常常不能離開人事社會，而人事社會關係的複雜，又不是短短的定律所可概括。過去工程師失敗的原因告訴我們，是缺乏了政治常識和社會常識，社會科學的範圍很廣，所用的方法和自然科學不同，其中經濟學法律學的智識，是工程師所必須的；政治現象社會現象是工程師須顧慮的；社會科學的方法，是工程師應該試用的。

(二) 理想的工程師的品格

工程師的品格，與從事任何職業成功者的品格，大體上沒有差別。譬如廉潔，沈着，機警，敏捷，毅力等，統為成功必要的條件。但小節上則微有差異，而于工程師尤重要的；

- 1, 判斷力 判斷力是工程師能力的表現，影響施工非常之大，當工程進行的時候，困難很多，如何處置，必賴有明敏之判斷力，否則延誤時日，浪費多多，又如開工以前，那幾種工作應先動工，那幾種材料應先準備。搗三合土時，工人如何分配，場地如何佈置，才能使工作最有效力。工程師有判斷力，工事進行才有程序，不至於輕重倒置。判斷力

一方面固由於天賦，而另一方面也由於智識及經驗。

- 2, 科學的頭腦 科學的頭腦，幫助如何思致。有科學的頭腦，才能有嚴密的思致，正確的結論。工程師遇着困難，就要知道如何找得原因，如何搜集資料，如何得旁人的忠告和幫助，施工前如何訂定表格，以便日常工作致核。完工後。又如何統計，得一科學化的報告，供大家參攷。
- 3, 經驗 經驗是工程師事業成敗的交點。書中的理論，未必完全施之於實際，而實際的經驗，也未必完全能用理論去解說。譬如編造預算，就要知道材料的數量和材料的單價。這兩點在學校裏認為無足輕重，但實際上非常之重要，而又非有經驗的工程師不能勝任，獲得經驗的方法：

A, 和有經驗的人，多多接觸。

B, 自己工作時，多多注意學習。

C, 研究歷史，傳記，以及損毀後的工程。

- 4, 創造力 創造力是世界文明最主要的原因。工程師的創造機會很多。研究的問題很廣。工人與工程師之分別，也不過在這創造力。工人被人指揮按步就班的做，工程師指揮別人去做，就經濟敏捷的路上去做。培養創造力的方法：

A, 須富想像。很多宏美的建築，起初祇是工程師腦中的一個影子。聯結太平洋大西洋的巴拿馬運河，橫貫歐亞兩大陸的西伯利亞大鐵道，沒有幻想，何能實現？

B, 常常與新問題新環境接觸，引起探討的興趣。

- 5, 體格 體格對於從事任何事業的人都重要。不過對於工程師更重要。測量隊的生活，何等辛苦。決不是衰弱的人，可以應付，重大工程，須日夜辛勤的指揮，也必須精神飽滿，身體康健的人，才能勝任。

以上五點，都是理想的工程師所必備的。中國前途荆棘頗多，無論在國防上，或建設上，工程師都居于重要的地位。西人批評中國政治曾經幽默地說過一句：「中國政府裏要有百

分之五十是工程師。政治才能上軌道」•願中國的新工程師，不要做理論家，更不要做幻想家，要做能知能行的實行家。

(關於工程師的學識可參閱「研究工程學的途徑」載科學的中國一卷七號伯林附筆)

鋼與鐵之腐蝕

汪楚寶

鋼鐵對於生銹或腐蝕作用之抵抗力，非常弱小，故在用鐵時，無論何種環境下，不能不用種種方法以保護之。機器上某種部分，在生銹較緩之處且其地位所處，常得加以清理及察看者，常可不用任何塗漆外衣以求保護；然在結構工程上，房屋之內部與外部，屋頂鉛皮，「註」鐵絲籬笆，鐵管，以及其他之金屬結構物，皆必需各種塗覆物如油漆，塗鋅「註」包錫，鍍鎳，養化等等以保護之。鍋爐管與鍋爐水槽之內部，及水管、皆不能用塗漆或塗鋅之法者，故每年中損耗于此項目下之鋼鐵，無怪其有盈千盈萬噸數之量也。

腐蝕之原因與作用

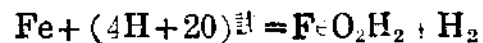
吾人素所熟知之棕紅粉末而名之曰銹者，乃鐵之一種氫氧化物——第二氫氧化鐵 (ferric Hydroxide FeO_3H_3)。凡鐵與空氣及水作用之處，則銹生焉。乾燥之空氣，與不含氧之水，均不能發生作用，然空氣中總含濕氣，而普通之水中常溶解相當分量之氧，故在使用中之鋼鐵，無時不在腐蝕條件之中。在短時期內，若氧與水交互侵蝕，則其破壞作用遠甚于僅受任何一物之攻擊。例如，暴雨之臨，橋柱浪沫之衝拍，潮水之上落，凡此等等，其腐蝕鋼鐵，遠速于永遠曝露于潮濕空氣中或置于含氧之水之下。酸類雖不為腐蝕之主要原素時，亦能加速此種作用，故空氣中如有碳酸氣存在，機車或別種火爐之烟中含有亞硫酸，硫酸，及鹽酸，均大增生銹之速度。腐蝕作用發生時，至少必有微弱之電解作用存于此間。鐵與水互相接觸之地，則電解作用發生，但此種情形時為量

「註」：屋頂鉛皮，乃鋼或鋁鐵之薄片，外蒙以金錫者。

「註」塗鋅 Galvanizing

尚甚小。若有大電力存在之處，例如接近電車軌道之水管，因漏電關係而荷有一部分之電流，則此時電解作用既增，而腐蝕作用亦大增速。近代用電事業，日益發達，而燃煤之量，又日多一日，故大氣中含有腐蝕性之氣體，亦隨之日見其多，此所以腐蝕問題之日趨重要也。故冶金學者與一切工程師，莫不集中極大之注意力于此問題，以冀得一更進一步之保護方法。凡埋于時乾時濕之泥土中之水管；山洞，地下道及其他低濕地點「註」樑柱；鐵絲籬笆及屋頂鉛皮，皆受腐蝕最嚴重之物也。

腐蝕作用之原理——Allerton S. Cushman 曾研究近代對於鋼鐵腐蝕之各種理論。在其可貴之探究中，指示出石炭酸或別種酸類必須存在之理論為謬妄，在弱性鹽基液中，腐蝕作用亦能發生。又指示出過氧化氫並非引起腐蝕之媒介。在許多極其仔細而精確實驗之後，Cushman 謂腐蝕作用之可能性（雖不能說必然性）。乃依于兩要素而定，即電解作用與電離或電離條件下氫氣之存在也；若無此兩要素，則腐蝕為不可能。簡而言之，使鋼鐵變為溶液者，為氫離子：

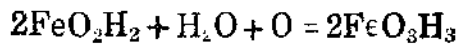


氫離子對於鐵為正荷 (Electropositive)，當作用舉行時，氫離子傳授其電荷于鐵，此種變化即為電解作用，變化中之氫由電解 (或電離) 狀態變至原子 (或氣體) 狀態。故此種作用必須有氧或其他氧化劑存在，始能完成此電解，否則第二氫氧化鐵之生成，不久即停止。此可以說明何以氧之存在，足以大大增加鐵之腐蝕作用，而氧之本身，固非攻擊鋼鐵之基本原因也。

不幸氫離子雖在極純淨之清水中，亦常存在，而在常水中則存在之量尤大。凡從增加氫離子之物質，如氧化物等，足以促進或銹，亦可說凡能增加電離作用者，有此功能，而限制氫離子生成之物質，足以減少腐蝕作用。試將明亮之鐵一片，浸于重鉻酸鉀溶液中，然後拭淨，置于易受氧化之條件中，雖經數日至數星期，可以不受腐蝕。故 Cushman 主張溶少許鉻酸或重鉻酸鉀于鍋爐所用之水中，以防制鋼鐵之受腐蝕。

「註」 $4\text{H} + 2\text{O} = 2\text{H}_2\text{O}$ 在電解中之情形

銹——第一氫氧化鐵(FeO₂H₂)能溶于水，此物之生成與溶解，乃鐵銹產成之第一步驟。因其能溶解，故通常皆不知此物之存在，必至第二步之作用起，然後得見知也；



鐵銹(FeO₃H₃)即由比作用，從溶液中沉澱而出。

離析(Segregation)——凡足以增加電解之活動力者，均足以增氧之攻擊，故足以增進銹之生成。不幸雖最純之鐵片，在不同部份上，必有不同之電勢，因而引起電解之結果。若鐵中不純，或離析作用太甚，則電勢之差甚大；又或數塊鋼鐵，連于一處，如在橋樑或他種建築物上，則不同部分電勢之差，可以甚大。鐵與鋼在顯微鏡下組織之不同，或亦可有不同之電勢差，因而助成或限制銹之產生。鐵屑，鍛鐵中之溶渣，等等，亦或有此同樣作用。

對於腐蝕作用之自身防禦——一般皆信鐵與鋼中之某一種組織，能幫助保護下層之金屬，免受侵蝕。舉例言之，如造成鑄鐵容積一大百分比(約百分之十)之 Graphite，造成鍛鐵容積百分之四之溶渣，及鋼中之 Cementite，均較金屬難于侵蝕，而有利于防禦腐蝕作用。然有一事不可忘者，此種成分，同時亦能產生電勢差，至反足以促進腐蝕工作之進行。兩相反功效之最後效果，惟有實驗始能確知。金屬表面上之銹片及雜物，亦能產生電勢差之大不同。

鋼與鐵之相對腐蝕——一般均信鑄鐵較之鍛鐵與鋼，腐蝕較難，因此鑄鐵管常用為城市給水之管道，以及其相類用途而不需要甚大強度之處。此種信念，亦自有其根據，鑄鐵中富于 Graphite，此乃一種良好之保護劑，然此種理論，殊未得實驗上之證明，鑄鐵管之較難腐蝕，或自另有其他條件，而並非由于其本身的物質。此等條件為：(一)鑄鐵管在出售以前，往往先浸于石鹼青液中，或先加以塗漆，及其他保護之處理，遂使水管在其金屬本身與腐蝕作用接觸以前，先已使用苦于時期。(二)當鐵在砂中凝鑄之時，金屬若干模之內表面，似有結合作用發生，而成一種極有抵抗力之砂化外衣或外皮。許多學者認為當此層外皮損害以

後，則鑄鐵腐蝕之速，無殊鍛鐵與鋼也。(三)鑄鐵管往往比同直徑之鋼管或鍛鐵管為厚，因薄層水管難于傾鑄之故，故雖令鑄鐵腐蝕速度，與鋼或鍛鐵相同，其使用時間，亦當長于鍛鐵與鋼。上述諸點，並非反對鑄鐵難蝕之信念，特述各種條件與情形如此，未敢即下定論，良以關於此問題之科學的資料，尙未充分也。

鍛鐵與鋼之比較——另有一說，亦極占優勢，而為人廣傳遍信者，即謂鋼較鍛鐵腐蝕遠甚也。此種主張，亦與前者相似，並無正確之實驗的證據；雖不乏利于此種學說之事實，然同時亦有事實，恰為其反證。蓋此種主張之來由，基于近年來腐蝕作用日速一日之事實，而近代固為用鋼時代，前此則鍛鐵為主要之金屬也。殊不知近日空中腐蝕之條件，亦遠甚于往昔任何時代，吾固已述及之矣。

與此種普遍信仰相反者，則許多科學試驗之結果，證明在各種情形下，鍛鐵與鋼之腐蝕速度，相差甚小，惟在海水及鹼性水中，鍛鐵較快，而在酸性及微酸性之水中，則鋼較優勝耳。但此種科學實驗之結果，並不皆能信賴為商業上比較之基礎，因此類實驗，並非試驗至材料不能使用之時，不過在數月腐蝕作用之後，而測量其重量之相對的損失而已。此類實驗，亦未充分論及局部損害(i.e. Pitting)問題，而此則製造不精之材料，最易發現者。材料上之金屬雖只失去甚小之重量，然苟任意一點局部損害至足以破壞，或薄至危險之時，傾覆之敗，可以立見。局部損害之原因，主要由于局部發生吹孔(blowholes)或離析，結果增加電勢差也。

錳與腐蝕——有人曾提出，鋼中有錳存在，則腐蝕作用增速，此論亦未有可信之證據。有依此以釋鋼之腐蝕較鍛鐵為速者，然苟此論果是，則鋼在酸液中應較鍛鐵易受侵蝕矣，事實上苟鋼之製造精良又無吹管與離析，則殊不如此。

製造不精之材料——製造不良之鐵，無疑的遠較製造精良之鋼易受腐蝕與局部損壞，此乃普通加于鋼之惡名之來由也。製造不良之鍛鐵，無疑的亦特別易于生銹，近日所見此種材

料多矣。美國半數以上之鍛鐵，乃由集合鋼鐵屑于一堆，經過滾碾而作鍛鐵以售諸市場者，若鐵屑料佳，則所成鍛鐵亦自佳善，然普通鐵屑乃雜質混集而來，特別若含有鋼屑，則其電勢之差甚大，而腐蝕甚易。

塗覆 (Coating)——塗有外皮之零件，則鍛鐵優勝于鋼，因其表面粗糙，與油漆等物，易于結合，不似鋼之表面既光滑而又平整也。

摘要——製造不良之鋼與製造不良之鍛鐵，較任何他種材料易于受蝕；其次則精製之鋼與精製之鍛鐵，二者之差甚小，未能用各種不同大小之材料以試驗之；再其次或者即為鑄鐵，雖吾人尚未敢斷言其腐蝕必緩于鋼及鍛鐵，除非具有天然或人為之保護。鋼與鍛鐵皆易于局部損壞，因而大減其使用年齡，雖則其腐蝕之平均速度甚緩。產生局部損壞之原因有幾：如吹孔，離析，接頭處不良之銲接，氧化物之小粒，污片之侵入等等。如損壞之洞有平滑而空洞之表面，往往由于吹孔所致，在材料表面之任何部分尚未受嚴重之攻擊時，此洞已成一吋餘直徑，八分之一吋之深入于鋼板中矣。近代工業費無數精力，以增進鋼之性質，與謀其出產品等級之一致。近日所用之塗漆，確不如前，漆之質料亦太劣，事實上，平均鋼上用漆，不若木結構用漆之經久。鍛鐵因漆易于粘着而較優，然亦必在能塗漆之位置上始可用之。

鋼與鐵之保護法

經過熱處理之鋼，常被有氧化之表皮，此亦有防禦腐蝕之功能，然其效力殊有限制，因氧化物多少富于空隙，能使腐蝕劑穿透而過，下侵鋼面，且此種鱗片，不能固結于其處，因其膨脹與收縮之係數，與鋼鐵不同，故易于鬆失而剝落，使鋼鐵之面，仍然暴露。

整理表面以待塗覆——鍛鐵與鋼之表面如未經謹慎之處理，不可即加塗覆，因任何腐蝕之產物，銹片，油膩，污物，或水汽，若在塗覆之下存在，則仍可腐蝕，而且可因鬆失之故，使所塗之漆或鋅錫等剝落，使鋼鐵之面，仍然暴露。鑄鐵之情形則恰恰相反，因當金屬從液體狀態倒入砂模之時，產生表皮一層，其化

學成分為矽化合物與氧化鐵之連合體，與金屬緊相結合，可以凝膠油漆或他種塗覆，而有防腐之外加保護作用。有若干工程師主張鍛鐵與鋼之鱗片，苟相結甚力者，可以保留；然又有若干人主張仍須去淨，以此時相結雖固，不久由于膨脹與收縮，以後終必鬆失成碎片而後已。

底漆塗覆 (Priming Coat)——關於此點，意見甚為分歧，有主張鍛鐵與鋼，一經表面之處理，即應在廠加一層底漆者，亦有主張底漆之加，應在建築使用時依工程師之指示，而施之者，又有主張根本上不塗底漆，且在結構全部上均不加塗覆（除非一經建立以後不可再塗覆之部分），直至金屬在空氣中暴露，銹片已鬆失時。此種時間大約須六個月至一年，視腐蝕條件而定。在此期間，雖結構之外貌似甚破敗，然決不致因腐蝕之故而生甚大的危險。過此時期，用砂吹法，鋼絲刷，氣錘，或鋼鑿，移去其鱗片，俟其表面完全清潔而乾燥，然後施以底漆一層，至少他種好漆兩層，每層必乾透後始可塗上第二層。若室內作物，則底漆以外，再上一層即足。

廠中塗漆與野外塗漆之比較——在廠中塗漆之優點，以其作業可在室內工作，故漆下之濕氣必可較少。若廠中所上之塗覆，頗能經心任意，且有熟練技巧，則廠中上漆優點較多，殆無問題。然事實上廠中上漆及處理表面，往往漫不經心，蓋製造家不如用料者之注意日後腐蝕問題也。若將結構放置六個月至一年，然後澈底整淨，俟其乾透，塗上油漆，則自較經濟。若不然，則短時期後，或須根本重行塗覆。

浸漬 (Pickling)——除淨銹片之法，通常皆用鍛鐵及鋼之浸漬法，即將鋼鐵浸于稀硫酸（約百分之十）中，加速至沸以速其作用。數分鐘後，銹片盡去，乃將材料洗于沸水中，繼又在冷水中洗滌，最後浸入石灰水，以中和殘餘之酸液。鋼與鐵應留置石灰水中，直至準備即時塗覆之時，然後取出洗淨石灰水，再加熱至 100°C (212°F) 以驅逐所有之濕氣。故浸漬法僅用在廠中塗漆之金屬，不論其為塗底漆

或塗錫等物也。

各種方法之比較——浸漬法較他種去銹之法，所費少而工作頗週到。砂吹法 (Sand Blast) 為次廉之法。然砂吹法苟非工作極其週到，則銹片不能淨盡，過于週到，則又使表面太平滑，致油漆不能黏着堅固。在另一方面，浸漬法工作時須特別小心，否則遺留氫氣于金屬面上，反大增腐蝕之速度，致用浸漬法之鋼，有時較用他法者，腐蝕較快。用鋼絲刷清除，較用砂吹法為貴，然苟能小心工作，亦較有效力，且留一粗糙之表面。使易于與漆粘固。

油漆之種類——保護鋼鐵，以何種油漆為最好，各種意見，相差極遠。但有數點為一定者：(1) 抵抗一切腐蝕影響，非任何一種油漆所有勝任。例如用在開朗空氣中最優之漆，用于潮濕隧道中之結構或用于浸在海水中之柱頭時，則易于破敗；能抵抗後者之影響時，置之於機車噴煙之氧化氣體中，未必能有效力。(2) 任何合用之漆，必須富于彈力，鋼鐵因溫度改變而伸縮時，不致使漆破裂。(3) 漆中不可含有侵入金屬之原素而致腐蝕。必須特別避免氧化之影響。

每種油漆，均可分成兩部分，(1) 用以混合顏料之溶液 (Vehicle)，當漆燥時，變成固體狀態。(2) 顏料，或防護塗覆中原為固體之部分。此二部分，必形成一種堅結不透水之塗覆于金屬之表面上，成為固體而不至失去彈性或脆硬。

亞麻子油——亞麻子油 (Linseed Oil) 乃一種甚好而極通用之溶液。通常稱之為「乾燥油」(Drying Oil)。意謂此油暴于大氣中，即由液態變為一種有彈性似熟皮狀之堅度也。此種作用並非由蒸發而起，而係由氧化作用而來者，此油能吸收氧至其重量之百分之十至十八，容量亦同時膨脹；如亞麻子油塗于玻璃上，則乾後必起皺摺。因亞麻子油為各種乾燥油中之最上品者，故常用作油漆之溶液；但若聽其在原料狀態下自動乾燥，需時未免太久，故乾燥可用煮沸法及加入名為催乾劑，(Drier) 之氧化劑以催促之催，並備用于保護鋼鐵者，最好為鉛鹽及錳鹽，其中不放松脂。用催乾劑

(實即氧化劑) 於護鋼之漆中，乃危險之舉；因加放略多，將氧化鋼鐵，則吾人本欲防制腐蝕，今乃適得其反矣。

亞麻子油之純淨度——由于上述原因，吾人不得不注意及亞麻子油純淨度之問題，因所有攪雜物均有害于鋼，久後必致多漆數次，且須多費清整結構物之功夫以接受每次之塗覆，結果使費用遠過初值 (First Cost) 之比例。完全無攪雜物，殆不可得，除非使用者時時監視，時時加以化學分析。有些不純物，來自亞麻子中雜有百分之幾之他種植物子，此乃常不免之事；然大部分有害不純物之來，由於在亞麻子熱時搾取其油之故，蓋以趁熱搾油較冷時搾取，產量較多，而許多固體部分亦隨油份而俱出。冷搾之亞麻子油，色金黃，在寒冷氣候中，仍甚清冽，熱搾之油，則呈棕黃之色，有辛辣味，不甚流動，含固體脂肪，固體有機物，及脂酸較多，凡此種種，悉有害于油質，或以其能侵蝕鋼鐵，或以其使鋼透水也。

顏料 (Pigments) ——顏料不及溶液之重要，只需與鐵或鋼不起化學作用。可選擇之種類甚多，紅鉛 (Red Lead) 用途最廣，用為底漆，特別優良，因其能與亞麻子油，混合成一種極濃厚不透水之外皮也。惟用于外層塗覆時，通常以紅鉛與另一種物質混合，以減少其重量，如用石墨等。第二氧化鐵 (Fe_2O_3) 及鐵礦石中之其他鐵化物，價甚廉，而抵抗硫酸氣之力勝于紅鉛之漆。如常遇機車煤煙及其他類似氣體之處，用此類礦石甚好。鉛之硫酸化合物，白鉛 (氧化鉛，硫酸鉛及硫酸鋅之混合物)，及硫酸鋅，皆上好白漆，不過價格昂貴。粉狀石歷青及其他之炭水化合物的，亦能用作顏料，頗稱成功，特別用于金屬之暴露于濕地或水中者，尤為有效。

他種漆類——水管常浸于溶解之石歷青或松脂中，塗覆簡易而價廉。此種塗覆之缺憾，在于凝冷以後則發硬而脆；曆時略久，則裂紋多如蛛網，使空氣能侵蝕鋼質。然用于鑄鐵之管，則頗有效，因鑄鐵有自然之表層足以保護也。若浸于柏油中，可得有彈性之塗覆，惜乎柏油含有足以侵蝕金屬之酸類與氧化劑。有一

種漆係將木焦油(Creosote)及柏油中之揮發物質蒸溜，將固體之石炭青遺留。然後重新溶解之于蒸溜液中之某二種溶液中，此二種溶液均不侵蝕金屬，據云如是所得之物質，實際即是柏油而無普通柏油之有害成分。能形成極有彈性之外皮，暴露數年亦不致破裂，且在烈日作用下，亦不似亞麻子油之常易崩解。

譯者按：中國製漆之 Vehicle 係桐油，桐油較亞麻子油價廉而質良，防阻潮濕較亞麻子油，更為有效。故歐美現亦採用桐油矣。

塗鋅法(Galvanizing)——Galvanizing 乃一種塗上金屬鋅外皮之手續也。凡此種外皮與鋼鐵緊合之處，誠為極有效之保護物，使鐵不致腐蝕。因鋅對鐵為正荷(Electro Positive)，故電解發生時，常趨向于侵蝕鋅皮，而鐵遂得其保護。因此之故，許多工程師常在鍋爐中懸掛鋅片，以銅絲聯結之于鋼結構上，使電解作用侵蝕鋅片，藉以保護鋼或鍛鐵。

塗鋅法常用于鐵絲及鐵絲作物，薄版，特別用于建築外部之凹凸板等，水管，中空之器皿，及許多各種零件；在施用此法前，須先將器具表面浸于稀酸中以清理之。有效的塗鋅法有三，即冷塗鋅法，熱塗鋅法，及乾塗是也。

冷塗鋅法——冷塗鋅法係以金屬物件為電鍍電池(Electroplating Cell)中之負極，而使鋅沉積于其表面。先以鋅解于硫酸中，即以之為電解液。正極為一鋅板，電解液中之鋅一經沉澱而出，則從正極鋅板上重新溶解鋅質以補充之。如此鍍上之鋅約有0.0003至0.0005吋之厚度，相當于每平方呎之表面須有0.2至0.3盎司之鋅。

熱塗鋅法——熱塗鋅法為最通用之法，待鍍之器，浸入于溶化之鋅汁中，溫度約在 425 至 460°C (800 至 860°F)，較熔點略高(熔點為 419°C = 786°F)。金屬浸入鋅中約 1 至 7 分鐘，視所需外皮之厚度而定。厚度常在 0.0003 至 0.0010 吋之間，或每平方呎之表面需鋅 0.2 至 0.6 盎斯，或每磅之鐵絲需鋅 0.3 至 0.6 盎斯。鐵絲與鋼絲塗鋅之時，係將其絲從熔鋅之盆中拖過，且常在離盆後，經過一拭淨器，以

去其上殘留之熔鋅，使鋅附着于絲上者更加緊密，且令其厚度各處得以一致。經拭淨之絲，雖屈折撓繞。其外皮不至如未經拭淨之絲之易于破裂，然較為單薄，故對於防止腐蝕未易弱小。有時機件先浸于熔鉛之盆，然後浸于熔鋅中，可得較為價廉之外皮。

乾塗鋅法——乾塗鋅之術乃最近發明之法，將需塗鋅之機件，在閉皿中加熱，同時以，藍粉，(Blue Powder) 塗之，藍粉乃鋅之粉末雜有鋅之氧化物，其價較賤，因其為冶鋅時之副產品也。溫度約在 300°C (575°F)，雖此溫度在鐵熔點與鋅熔點之下，但足以產生鋅鐵之合產，而形成一種抵抗極大之外皮，與金屬之表面全部緊密相附，故抵抗破裂之作用亦甚大而持久。

各種塗鋅法之比較——冷塗鋅法沉澱出之鋅皮較薄；若施行不得當，宜生海棉狀之叢孔，然能使鋅與鐵間之接合緊密，故為較耐久之外皮。熱塗鋅法在熔鋅盆中必須用一種熔劑，以阻鋅為空氣所氧化，此種熔劑，有時頗可使鋅層下之鋼鐵，開始腐蝕。乾塗鋅法發明尚新，未能得有結論，足資比較。

包錫法(Tinning)——為防止有機酸之作用，並進一步增加對於其侵蝕之有效抵抗，有許多鋼鐵器械係用錫皮包裹者。如烹煮器，屋頂鐵皮，洋鐵罐頭，及類此之器具，用錫均勝于用鋅；其故則或以鋅皮在侵蝕影響下不克如錫之耐久，或以鋅皮根本不能抵抗此種腐蝕。在包錫手術中，鋁片用四至六對滾軸，從液態之錫盆內拖過，此種滾軸，亦浸在熔錫中者。錫附于鐵皮以後，在其表面凝固，經滾軸之滾壓，成為平滑，明亮而密附之外皮，保護金屬，極有成效。錫版較塗鋅為貴，以錫之價較高也。

鉛錫製版法(Terne Plating)——有時片狀金屬用三分之二之鉛與三分之一之錫之混合物為外皮者，其名為 Tere Plate，大半用于屋頂及戶外用具。製法與包錫法相同，而所費較少。

鍍鎳術(Nickel Plating)——器具之需磨光及常須以手接觸處理者，常用鎳以鍍之。

其術用電鍍法，與電鍍塗鋅法所述大致相同，鍍錫較之塗鋅或包錫均為昂貴，然所得之表面，抗蝕力極大。

氧化表皮法 (Oxidized Coating)——有一種方法，可使鋼鐵得一黑色氧化之表皮，能抗銹蝕至數年之久，成所謂“黑鐵”作物。主要用于房屋內部裝飾之華美鐵器上。

珐瑯法 (Euameling)——許多器皿，如浴盆，面盆，烹煮器皿，均以鑄鐵或鋼製成，外面加以白色或他種色采之膜狀物普通稱為珐瑯質者。上珐瑯之法，至今仍守祕密，惟通常係將金屬器具燒至紅熱，而施珐瑯質之粉末於其上。在此高溫度下，形成珐瑯之混合物溶化，而在表面上平均四布，受冷而變硬。珐瑯必需不溶于水，不溶于所需接觸之化學藥品，且必有充足之彈性，可以順鋼鐵之漲縮而不破裂，

(完)

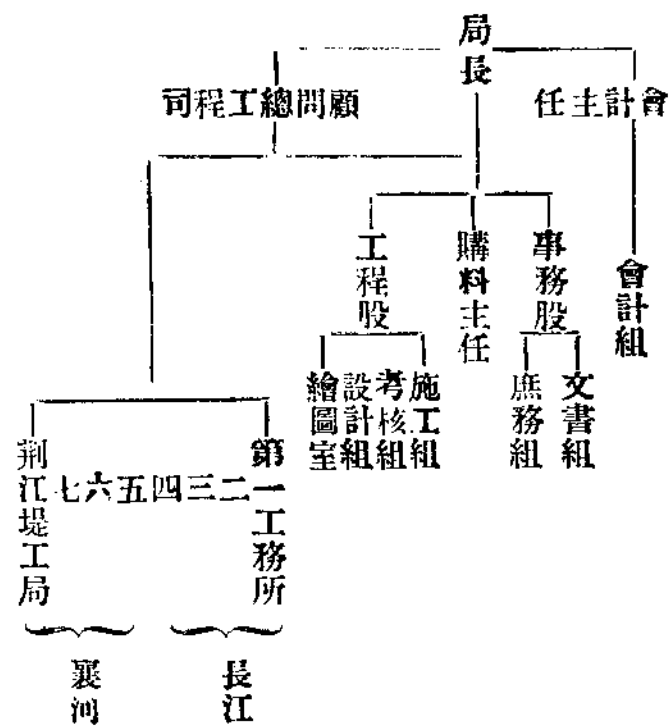
本文係譯自 Bradley Stoughton: The Metallurgy Of Iron and Steel, Chapter XVII.

江漢工程局組織及工作概況與我個人之工作情形

陸宗藩

(一) 江漢工程局之歷史 自二十年洪水以後，各處所受水災奇重，國民政府救濟各處被難人民及復修各河堤工，乃分區設局專司以工代賑，湖北境內長江及襄河兩岸共分五區，迄至二十一年秋，各處潰口完全修復，低窪之處亦已分別加高培厚，惟尚未十分完全，旋經府令合併湖北境內各工賑局改名江漢工程局，專司修理湖北各堤土工與湖北省堤工局專任各堤石工共同合作，殆至十一月，乃由江漢工程局接收湖北水利堤工兩局，而統治湖北全省堤工。

(二) 江漢工程局之組織 茲將江漢工程局組織情形列表於左：(江漢工程局之組織方面尚無組織系統表之明文規定，此係就實際情況與以表列者)



工程股專司工程事項，另設顧問總工程師指導之。

湖北所有各堤除荆江各堤外，計分七工務所治理之；每所設立主任一人，副工程師或工程師若干人，會計一人，及辦事員若干人。

會計在江漢工程局為獨立性質，另設主任以司考核出納。

(三) 江漢工程局之工作概況 普通工作計分三時：

甲、防汛時期 約自六月半起至九月半止，(期間之確定視水之漲落臨時決定)各工務所分派工程人員分段負責指導防汛事宜，每段設一分所，以工程員負責并監工若干人協助之，各堤均設有修防處，計有主任一人，堤董堤保若干人，由縣政府委任之。所有召集民伕，督率搶險，概由修防主任及堤董堤保等分任之，麻袋木椿等應用材料由江漢工程局發給。

乙、勘估時期 防汛期後即分別查勘各處有無汛期中被水冲壞或其他危險事情，遇有應修或防護工程，則測繪詳圖編製估表，經復估決定，即招標興工，期約在九月半至十二月間

丙、歲修時期 招標竣事即分別開工，視工程之大小，地點之關係，分設若干辦事處。派工程員一人主持，監工測夫若干

人協助之，歲修工程至遲須在六月前完畢，工竣以後即為防汛開始，周而復始成一輪環。

(四)我國人之工作情形 余來鄂服務堤工，已及一年，到時適為防汛結束，勘估開始，至今正恰為一周，謹將個人工作，依三時期分述於後：

甲、勘估時期 余初次來鄂服務於湖北堤工局適勘測隊即將出發，余即被派於長江組勘測隊中，自沙市至九江為勘估區域，自備汽輪，初由漢口直駛九江，然後再由九江向漢口進發，順次查勘，勘估地點大都根據各修防處或防水之報告，歲修工程可分土工石工兩種，局中訂有規則，視地方之情形及危險之程度而定。

乙、歲修時期 勘估完畢未幾，堤工局即歸併於江漢工程局，余亦轉入江漢工程局工作，任校核各工務所復估圖表審核標準繪製圖表等工作，招標完成，即被派至第一工務所擔任土工兩處石工兩處之修理養護工程茲就此四處述明設計之一般。

A,加高培厚 原有土堤低薄，加高倍厚，其設計綫如第一圖：(圖略)

施工步驟，第一先將堤面所有草皮全數鏟去，第二將舊斜坡用鋤挖成若干橫槽，第三再將新土上加，每加一尺五寸(市尺)，即須用礮一次。

B,內部幫撐 堤身過陡，堤內矮陷，內臨水田，加新土抵護。

C,乾砌蠻石護岸 水刷江岸已近堤度，用乾砌蠻石坦坡以禦江泓。蠻石坦坡坡度1:3坡脚做一脚槽，槽寬三市尺，深二市尺，蠻石露出地面一市尺，故蠻石共高三市尺，坦坡蠻石厚〇、七五市尺，蠻石下用分口碎，石鋪〇、二五市尺厚。

D,乾砌蠻護堤 堤身不堅，每屆大水堤身受水頗高，用蠻石乾砌斜坡護之，坦坡厚坡脚槽尺寸與(c)全同。

丙、防汛時期 歲修竣工即開始防水，事勞

以防水為最，時屆夏令無論晴雨日夜，遇險即須出勘，每日仍須到各處崇視或監督險工作，此次全所轄地段共有二十餘處發險，險象以浸漏崩裂為最多，大概堤身浸清水者尚屬無礙，一遇濁水則危險已甚矣，今年江水漲退皆急，最高水位與一年洪水相差無異，防險工作極多，幸不久即退，否則鄂省又遭覆轍矣，防險材料以工程局備有麻袋甚多，并有木椿蘆蓆鉛絲蠻石各項，所需民伕概由修防處或縣政府所派隊士召集，遇有險報輒可聚千餘人。

丁、現在，十月又出外勘估，十月初完竣，現正核審圖表以備復估。

談談工作經過及生活狀況

馮天覺

離開學校已一年有餘，昔日的美麗生活，現在僅能求之夢中，只要得到些微母校消息，都覺快活異常。土木出世恰好負起這種責任。朋友常常要我做點文章，總因肚裏空空，無文可寫而罷。茲值元旦增刊，勉強湊成幾句，略述一年來之工作經過及生活狀況，非敢言文章，只不過憑興之所至，隨便談談而已。

去年七月廿八日在浦口津浦路工務處領了一紙公文，來到兗州。第一件事，當然是拜謁上司；深蒙不棄，當即留吃午飯，且佐以白乾二兩。以後同事們又互相吃了幾次，頭兩天就此混過去。三日後開始作預算，計劃一員司宿舍。從畫圖起以至各種計算，工料估計，招標合同，章程，標單，工事說明書施工規範等等，一手包辦。初出茅廬，就幹這一手，雖覺費事，幸尚未丟人。以後陸陸續續各樣工作如給水設備、房屋建築，便道測量及設計，橋樑修養等等，從作預算起至完工止，都經過了幾件，其中尤以房屋建築為多。一年以來，最大的收穫是知道一點各種工作每單位所需之用料及成份，工程上細小部份為教本上所無者之詳細構造及施工先後，以及各種工人之效率等問題；此外還得到了些處世常識。

到社會上作事，與在學校時之理想，完全

兩樣。高深的理論，固然是我們的基礎，而普通工程常識如關於建築機械電氣方面者，以及辦事效率，待人接物，到反而比較重要，我們的肚子必得要像一個大雜貨攤，零零碎碎，越搜集得多越好。因為我們日常碰到的事，多非 $x+y$ 或 dy/dx 所能解決，而有待於常識與經驗也。在學校把課程弄明白了的人出來做事，決不會理論不夠，只要不拆爛污，有責任心，辦事快，對人和藹，坍台的機會就很少。

有人說現在工程界的黨派界限甚大，所謂某某派也某某系也，倘若你的勢孤，那你就非吃虧不可。這或許是真的？但是我總以為這是最不好的現象：中國人就壞在這點。倘若我們赤心對人，有能力辦事，先不存派別之心，這種門戶之見，自然會消除的。我至今尚未碰到因派別不同而致相欺的事，可見這也是過甚其辭。

體格強健，生活平民化，為我們學工程者的重要元素。幹我們這一行的，多半是工作於窮鄉僻壤之中一繁華的都布，非我們用武之地。其生活之簡單辛苦，決非都市中人想像所及。若無強健的身體，決不能抵抗；生活若不平民化，決定過不來。常見有當工程師者，不敢上鐵橋，粗食不能下咽，風聞有土匪，立刻向後轉，豈非笑話！

工作之餘，要找正當娛樂，戀愛當然是沒法講，打麻將逛密子，更不可來。所以照照像，弄弄無線電收音，倒是惟一的業餘消遣。會弄樂器的朋友，當然更有辦法。若逢星期假日，約二三知友，挾照像器而遊名山大川，也是很快活的事。我現在僅感不快的一件事是無機會讀書，不要說找不到工程書籍雜誌，就連時間也不許可。上期土木編者因我順便的一句話，還誇我正在四出打聽留學考試情形，好像很有大志似的，其實我同嘗有辦這件事的可能呢！

似乎比六百字已多了不少，以後再談罷。

一年來的經過

左雲之

自從去年中大發生空前的慘案以後，全校同學，如喪考妣，走頭無路，尤其是一班剛在

畢業的同學，真和那私生子一樣的無人過問，舊當局已經遠走高飛，另謀得生財之路了，新的還在奶奶鏡子裏，在這種前不見英雄，後不見好漢的時候，我們剛結束的同學，因為「畢業」還沒有確定，所以做事更談不到了，經過兩個月的轉折。才把身分確定，承認我們畢業了。

在大前題既經決定之後，我就到砲兵學校去分一只小飯碗，算算時候已是九月了，初進去，也不外報到，拿證章……，這一類的應酬工作，以後就每天簽一次到，或者偶然畫一兩張繪圖，這樣又過了一個多月，到十二月初，因為湯山的砲兵射擊場開工了，我就一馬當先的，被派為監工員，當時我是很快慰的，因為這種工程在中國據說還是破題而第一朝呢，我能夠參加這個處女建築，豈不是三生有幸嗎？同時湯山是要人行轅，黨國先進的休養所，而我這個小學生也得雜處其間，靠靠要人的餘蔭，又何常不是幸福無量呢？在十二月六日，我就實行監工生活了，同去的還有北洋大學畢業的一位劉君，我們住在老百姓的屋裏，所管轄的範圍，計有觀測塔三座，掩蔽部七座，散步在二萬餘畝的面積上，倘若各處每天走一趟，就有五十多里，多不得已，只有以馬代步，但是我們都是文學生，那裏幹得了行武生活，所以難免唱個落馬湖，加之山路崎嶇，東風凜凜真是苦壞了哥哥。在天公下雨的時候，我們只有把酒對談，拿家事國事天下事來做消磨時光的工具有時還要絞肚腸子，做些等因奉此，或者到南京去看看老友，順便在十字街頭，飽飽眼福，欣賞花瓶之類的市錦，因為在鄉下，對於這樣東西，的確是鳳毛麟角，奇貨可居，況且我是新做鄉下人，更有一種一觀為快的傾向。

光陰似箭，轉瞬間又屆六月了，而我們的大功也就告成了，當時軍事委員會為重視起見，就派了一位大員來驗收，驗收的結果，別的都還罷了，惟有觀測塔的展望口有點太高，看起來很不方便，定要修改，其實并不很高，離開地板，不過五尺二寸，普通人均可適合，而那位大員恐怕是東洋的標準人，所以才有望程莫及，之嘆，我想假如再改低，將來萬一常樹

德來參觀，他或許不當他是展望口，而疑爲小便洞也未可知。

自從十一月下旬，我就到包大人的故地開封來了，黃河水利委員會是設在開封的城隍廟裏，不可今非昔比了，由死板板的，一變而爲活潑潑的城隍有靈更不知作如何感想？

此次因爲接着研究會的通知，所以就胡亂說一說，尙盼諸會友指教并頌 新年努力

會員通訊

孫雲雁君來函：

『……關於江甯自治實驗縣的建設工作就弟所知者陳列於后：江甯縣最近工作，多半偏重於公路，以其經費較省故也。弟自往江甯縣工作以來，已測量公路四條，計長三十公里左右，惟未動工。此外又測量第二區護城河及其支流，共長八公里，該區水利進行事宜，早已籌備就緒，不料開工以後，征工發生困難，以致不能完成預定整理計劃，殊爲可惜。目前動工者，京湖路及十區後河事宜，弟本在第二區水利工程處工作，現既已停頓，乃調往和燕路工作，最近已測量完畢，不日將往東善橋一帶測量公路……』

韓伯林君來函：

……弟來灤河，倏已五旬，生活與學校無殊，而身體較前轉健，對於工程之認識較前爲進，昔在校中，認爲無意義者，今則視爲句中肯也。而每次之實地觀察，與每次與書中之理論對照，心中即多一次安慰，所謂“More Worke, More Gain”亦可作如是解乎。施工最困難者爲橋基，水流速頗大，故底脚混凝土施工時非常困難，用一五匹馬力之抽水機六力車水機尙感不敷。每日工人三百餘，現已成橋柱二十，橋面四，冬日混凝土不能施工時，專致力於打樁，現樁尙未完成者有七墩，故灤河橋落成期，當在明春。……

〔註〕“More Worke More Goin”乃本會開成立大會時，土木科主任林叔彥先生之訓詞 (編者)

二〇級同學消息

張廣融君——二十年夏應貴州建設廳之聘，擔任該廳技正，規劃設計，頗著辛勤，二十二年春，以該省政變迭起，經費困窘，難於發展，爰改就於粵漢鐵路株韶段工程局，現駐樂昌境該段人煙稀少，瘴癘甚重，生活之苦，可想見矣，通信處爲廣東樂昌小灘粵漢鐵路株韶段第二分段。

周彥邦君——原任職於浙江大學工學院，二十一年春就福建龍溪職中高中公路科教員，是年四月以共黨肇禍奔避於廈門鼓浪嶼，閏二月，十九路軍駐閩，始返校，九月間改就建設廳漳龍公路局技士，十二月被調爲十九路軍軍路工程處技士，二十二年春以職中校長及學生敦促復返校任教，暑假後受漳龍公路局之聘，就該局設計股長職，通信處爲福建漳州省立龍溪職業中學轉。

陸永漢君——在隴海鐵路局工作，最近駐關中，通信處爲陝西臨潼鐵路第五分段轉。

凌士彥君——在隴海鐵路局工作，七月間曾過京返珂，最近通信處爲陝西華州鐵路第一總段。

趙勤畦君——原在蚌埠全國救濟水災委員會第十二區工賑局工作，該局各項工程於二十二年秋次第結束趙君近已改就於黃河水利委員會，通信處爲開封該會。

施克仁君——原在武進建設局工作，二十一年春改就於水災會第十三區工賑局，該局結束後，卽至河南建設廳工作，通信處爲開封河南建設廳工務局。

董世頤君——原在內政部衛生署工作，嗣改就於浙江省水利局，初在該局曹娥江測量隊，近調在錢塘江測量隊，辦公處在衢州，通信處爲杭州浙江水利局轉。

鄒養賢君——在上海市土地局工作，一二八國

難後，曾一度在揚州第十四區工賑局服務，迨上海平靜後即回局。

葉長福君——在上海市土地局工作，一二八滬戰時，曾離滬避難，事竣即回局。

葉蘭馨君——在上海市工務局工作，一二八之役，該局工作停滯，葉君暫赴水災會第十三區工賑局工作，閱三月，葉君即被召回局。通信處為上海開北宋公園路市工務局。

屠耀彬君——原在內政部土地司工作，二十一年春改就于江蘇江北運河工程局，通信處為淮陰淮邳段工程事務所。

孫翼章君——原在江蘇水利局工作，旋被調於水災會第十七區工賑局，自改隸於經濟會後，孫君仍在該局為副工程師任內業，二十二年十一月在常熟山景園與秦蘊勤女士結婚，通信處為東台裏下河工程局。

汪原沛君——在本京靈谷寺陣亡將士公墓工程處工作，近聞該處工程，行將結束，汪君亦將他往云。

薛淦生君——在南京內政部衛生署工程師室工作，聞近來忙於京市新住宅區之污水工程設計，現與新夫人楊聘英女士卜居於本京石鼓路十五號，通信處為南京黃浦路中央醫院內衛生署辦公處。

賀維城君——原在江蘇水利局工作旋與孫熙章君同赴東台第十七區工賑局服務，今夏以該局大部工程已告結束，故辭赴南京特別市工務局工作。

徐百川君——在軍政部營造司工作，今夏由技士擢升為技正，二十二年十一月中與常熟宗福蘭女士在本京中央飯店結婚，近同居於南京城北自營之新宅，通信處為南京利濟巷軍需署營造司。

吳顯泉君——原在內政部土地司工作，嗣改就軍政部建築砲台委員會在鎮江及南京三牌樓監造砲台工程，結束後調至軍需署營造司充技士，通信處與徐百川君同。

宋文杰君——原在上海市工務局工作，自一二八滬戰後，宋君改就於導淮委員會入海水道工程局測量隊，在阜甯套子口等處工作，旋在該會入海水道工程局監工股充股員，二十二年秋該局實施之疏竣張福河工程已完竣，宋君即調至南京該會工程處水文股工作。

趙鍾靈君——在南京導淮委員會工作，二十二年春派赴蔣壩淮陰邵伯及東台等處鑽驗船閘位置之土質，近在宿遷境鑽驗劉老澗船閘閘位之土質，完竣後復須鑽探廢黃河舊槽，約尚須四五月方可返京，通信處為南京導淮委員會轉。

蔣仲埴君——在南京導淮委員會工作，二十一年春暫調水災會第十三區工賑局工作，閱六月復返會，今夏曾赴邳縣境施測沂河流量，近在南京該會任內業。

通告及啓事

- (一)日前發出刊行季刊之意見調查表，請各會員儘於本月內寄交中大交通處1131信箱，以便彙齊，交幹事會討論
- (二)本屆幹事會第三次會議，通過新會員共八人，係張廣融，陳志定，鄭厚平，蔣貴元，陳忠鑄，劉啓祐，朱克儉，周延俊，諸君，已送填表格，即為本會正式會員矣。

○○ 編 後 ○○

本期出版，恰逢二十三年元旦，本來想出一種特刊，請各會員把最近工作情形和生活狀況，寫出來做新年交換的禮物，但各會員散處四方，僅寄到的有馮天覺，左雲之兩會員，因這時間和空間的控制，不能實現這交流的，共鳴的禮物，十分可惜，惟有以極誠至敬的祝本會會員已堅定了自信的核心，充實了入世的本能，是本時代發動的，駕駛的，創造的「三位一體」的機匠，前途在進展無量。