

中華民國二十四年

籌設中央陸軍
軍官學校分校
洛陽電廠報告

建設委員會

震旦大學圖書館



157820

建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告目錄

建設委員會籌設中央軍官學校

洛陽分校電廠報告

目次

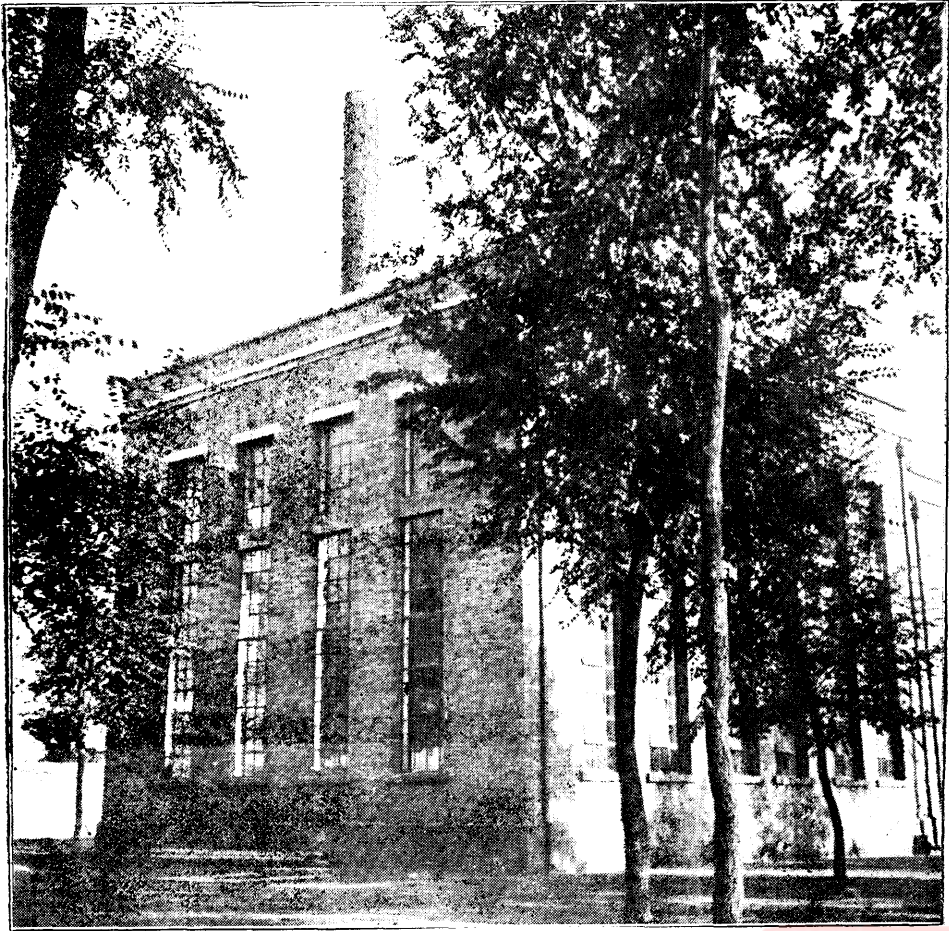
第一章	籌設緣起	1-4
第二章	工作歷程	5-8
第三章	廠址之勘定與工作之分配	9-10
第四章	機器之設計與購置	11-44
第五章	電廠設備與裝機工程 (圖二張)	45-50
第六章	綫路設備與佈綫工程 (圖二十一張)	51-52
第七章	土木工程述要	53-61
第八章	購料與運輸	62-68
第九章	經費與會計 (表四張)	69-76
第十章	罰款爭議與接受試驗	77-96
第十一章	註冊經過與工作現況	97-99
第十二章	結論	100-102

上海图书馆藏书



A541 212 0010 7805B

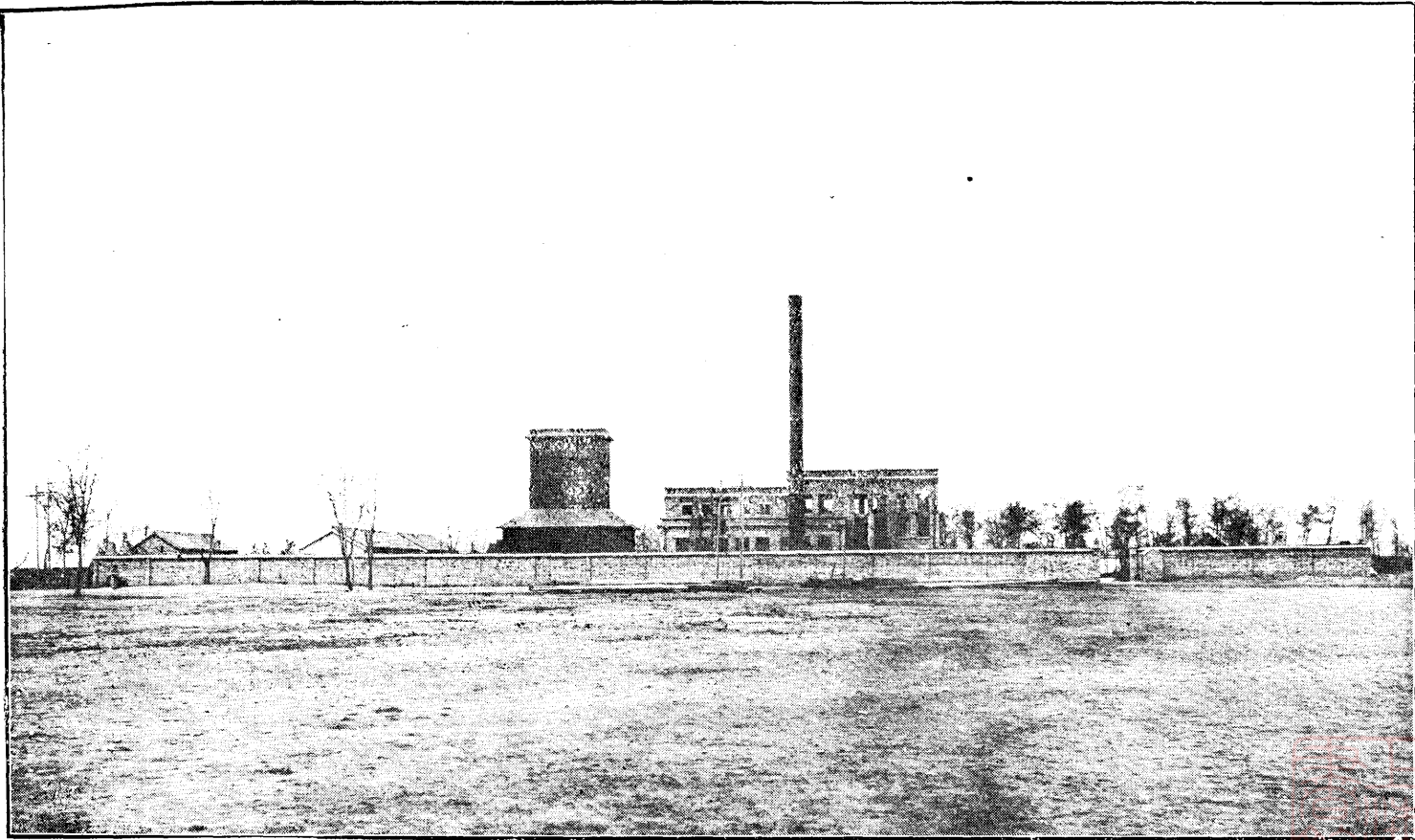




洛 陽 電 廠

西 北 電 氣 化 之 第 一 聲





洛 陽 電 廠 全 景



第一章 籌設緣起

民國二十一年二月國府遷洛，建設委員會應時勢之需要，即有訂購四百瓩汽輪機及鍋爐全套，期以四個月完成「行都電廠」之議。是年二月十五日曾擬具計劃呈請國民政府撥款六萬五千元，以資興建。三月七日國府指令照准，並分令行政院籌撥經費，其時行都電廠之籌設，有即可見諸實行之勢。嗣以還都南京，洛地電氣需要降低，而國庫支絀，未遑為不急之建設，洛陽設廠之議，因之漸廢。

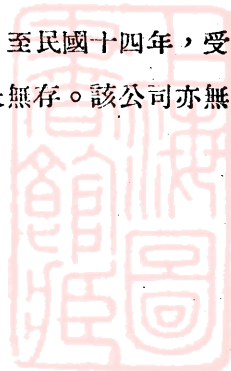
迨二十二年九月，中央陸軍軍官學校設立洛陽分校，奉蔣委員長令，在洛籌設可供三萬盞電燈之電廠，因於是月十五日函請建設委員會派員調查。建委會以電氣建設之職責所在，亟於月之二十日令派技正單基乾赴洛會同軍校人員從事查勘。單技正至洛，經審密之調查，彙集材料，編製報告，於十月二十六日返京呈會，是為籌設洛廠第一次之實地考察報告書，節錄如次。

單技正基乾初步勘察報告

洛陽城市自古為西北交通中樞，商業重心。惟年來商業日漸荒頹，物質方面稍感欠缺。自國都南遷後，市面更形蕭條。將來中央軍校在洛設立分校後，或可漸趨繁榮。舊有電燈公司，為開封普臨電燈公司股東楊少泉君集資創辦，在民國十年正月間成立公司，開始發電，計有蒸汽機兩座，煤氣機壹座，總發電量為三百八十馬力。坐落洛陽城外東車站附近，（見洛陽地圖）經理鄧樹滋，總理楊少泉，協理楊澣洲。當時洛陽城區約有燈二千盞，西工方面約有燈四千餘盞。至民國十四年，受軍事影響停止營業。此後廠地被軍隊及貧民駐佔，機器桿木散失無存。該公司亦無力恢復。茲將視察所得擬具初步計劃書如左：

【一】需電情形

（甲）西工



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

(1)電燈 據軍校姚技正繼燧調查，舊第九第十第十一第十二團營房，每處約有房屋六百多間，各需四十瓦電燈六百盞，四團共需電量九十六瓩。東西花園每處有房屋壹百餘間，用電燈壹百盞，路燈四十盞，每盞以四十瓦計算，兩處共需電十一·二瓩。舊旅部兩處，每處約有房屋壹百二十間，約需四十瓦電燈壹百二十盞，四十瓦路燈四十盞，兩處共計需電十二·八瓩。舊師部有房屋貳百餘間，現為校本部，約需四十瓦電燈四百盞，四十瓦路燈六十盞，共計需電十八·四瓩。舊軍樂連舊衛兵連房屋兩處約共需電八·四瓩。廣寒宮現為大禮堂，約計需電三·二瓩。舊關帝廟約計需電二瓩。以上共計需電一百五十二瓩。此外尚有舊工兵營舊輜重營舊駝兵營三處，舊騎兵營舊軍醫院舊獸醫院及營市街飛機場等處，將來均需接用電燈，約計又需用電八十六瓩。西工電燈用電總量約為二百三十八瓩。

(2)電力 交通部現在洛陽西工舊駝兵第一營內設立國際電信分台，目前需電約十五瓩，將來或需增加至五十瓩。現有柴油機壹座發電，因洛陽柴油極昂，將來必購用電力，以省費用。西工用水，取給於七里河(即澗河)之水廠，該廠現用汽機已陳腐不堪，將來亦有改用電力之可能，但目前恐難實現，故西工方面暫時電力之需要僅十五瓩。

(乙)洛陽區域

(1)電燈 據河南第十一區行政督察專員公署第四科致軍分校函稱：洛陽城內外共有機關五十處，中等學校八所，商店二千一百六十九戶，住戶九千七百八十八戶，計人口七萬七千一百五十九名，就戶口推測，尚須電燈五千盞至壹萬盞之數等語。又據洛陽紳士郭芳五來函稱各機關及各學校約需一千五百盞，較大商店約千家，以平均每家三盞計，約需三千盞，住戶五千戶約需二千五百盞，統計約需六七千盞，如時局安定，更可加多等語。根據上述情形，雖估計不甚可靠，將來頗有推廣電燈用電之可能。域區約需電燈五千盞，每盞以二十五

瓦計算，共計需電一百二十五瓩。

(2)電力 據水利局局長周叔平稱：該局在白馬寺附近試辦灌溉區一處，計田四千畝，現用十四馬力油機兩座，二十四馬力油機壹座，因油價昂貴，所費頗巨，將來甚願能改用电量，每年約需用電七八個月，并擬擴充至二萬畝左右等語。此種電力僅日間應用，將來對於電力灌溉如與該地水利局合作，頗有推廣可能。但目前城區電力實無需要。

照上述情形，西工及城區兩處，電燈約需電三百六十三瓩，電力十五瓩。西工及城區街道路燈，約計二百五十盞，每盞以四十瓦計，需電十瓩。總計為三百八十八瓩。以上估計，略嫌過大，若連廠內本身用電及綫路損失在內，預測發電後一年內最高負荷，當不出四百瓩，時間約在下午六時至九時之間。

【二】廠址

(甲)洛澗灩三河情形 西工之西有澗河，向南流入洛河。洛河向東流，在西工及洛陽城之南，離城不遠。基乾曾偕同軍校姚技正前往查勘。澗河離西工約二里，河東地勢甚高，離水面約二丈餘。現有軍政部打水廠汲水供西工之用。當基乾察看時，河水深約二尺左右，闊約二丈左右。據打水廠工人云：『水大時可漲至二丈以上，汲水機房屋均被淹沒。水少時無水可打。且上游農民引水灌田，往往水不下流。』至於洛河兩岸，均係沙灘，廣二里，水大時即為河流，水小時農民開墾種植。舊有洛河橋長二十餘洞，當職察看時，見河流在橋之南，深約二尺左右，闊二三丈。據郭芳五稱：『洛河淤沙日積，河底日高，雨汛期中，河水可達南門，為害甚巨。現在河邊新築土堤，高六七公尺，以資防禦。』照此情形，洛澗兩河沿岸，均不宜設廠。灩河在洛陽城東，水量更大，無可利用。

(乙)運煤情形 洛陽附近黑石關觀音堂等處，均為產煤之區。現隴海鐵路所用之煤，為六河溝及民生公司兩處出品。前者每噸價約十元左右，後者僅四五元

建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

。曾經交通大學化驗，品質尚佳，惟民生煤不易發火。運煤全賴鐵路，電廠宜在鐵道附近，以便運輸。

(丙)舊電廠情形 洛陽舊電廠在西車站附近，鐵道之北，煙囪高聳，距城區不遠。基乾曾會同軍校姚技正前往查看，見房屋破壞不堪，門窗全無，房頂大料亦有損壞。舊辦公處及宿舍現駐軍隊，舊廠房現為貧民乞丐棲宿之所。廠內僅有煤氣機身一架，飛輪一個，發氣爐一架。房屋尚高大，爐間似太狹小，倘用汽輪機，嫌房子太低。舊有井兩口，均已乾涸。磚砌煙囪尚完整。廠外餘地頗大，足供儲煤之用。前臨鐵道，運輸尚屬便利。惟其房屋，不合宜於汽輪機發電之用。且離西工太遠，管理不便。

(丁)擬定廠址 洛澗瀕三河水量無定，皆不能利用，祇可利用井水，則廠址之選擇，當以鐵道附近，運輸便利，及離用電中心較近之地為宜。基乾曾會同軍校姚技正往西工與洛陽城之間，沿鐵路一帶測勘，覺在西車站以西，火柴公司附近，鐵道之南，隴海路道碼第一二二及一二三號之間，有平地一處，離洛陽至西工大道甚近，且居鐵道之旁，西工與城區之中，運煤既便利，距用電中心又近，建設電廠，頗為相宜。

建委會據以上之單姚技正呈報，即將其視察報告書函送中央軍校參酌辦理。軍校呈准蔣委員長，決定先辦五百瓩發電廠。惟以籌設工事，頗為繁重，且屬電氣專門，未便率爾舉辦。因於十二月七日公函建會，所有設計、招標、裝置、建築，以及編製預算等各項籌設事宜，悉請建會主持辦理。

建會以事屬國家電氣建設，責無旁貸，於是月十一日即以會令組織『建設委員會代辦中央軍校洛陽電廠工程委員會』，派惲震、陳學霖、潘銘新、張家社、陸法會、蘇樂真、陳中熙、單基乾、陳宗漢、(後離會，派陳懋解繼任)為委員，指定惲震為主任委員以司其事。洛工委會組織成立後，即積極與軍校接洽，負責辦理籌設洛陽電廠事宜。並於廿三年二月九日函聘壽光為工程師，於三月十五日派赴洛陽，監督各項工程，主持駐洛辦事處事務。洛廠籌設之工作，自茲積極推行，次第實施矣。

第二章 工作歷程

洛陽電廠工作歷程總表

二十二年

- 九月 十五日軍校函請建會派員調查
- 十月 二十六日單技正回京報告調查情形
- 十二月 七日軍校函請建會全權代辦電廠
- 十一月 十一日工程委員會奉令成立
- 十二月 廿三日登報招標購機並發出規範書

二十三年

- 二月 九日工委會聘壽光為駐洛工程師
- 二月 二十日購機開標萬泰公司得標
- 三月 八日簽訂購機正式合同(B.T.H.五百瓩汽輪一座及B.&W.五百瓩鍋爐二座)
- 三月 十六日駐洛辦事處開始辦公
- 三月 二十一日勘定小屯村廠址
- 三月 二十六日合同開始發生效力
- 四月 九日新中小柴油機(鑿井打水及電廠補助之用)運抵洛陽
- 四月 十一日開始鑿井(寶興與辦事處分工)
- 四月 十九日發電所房屋建築在南京開標華中公司得標
- 四月 二十七日發電所房屋簽訂合同
- 四月 二十九日圍牆動工(繆金記承包)
- 五月 四日辦公室材料室及宿舍房屋動工(鴻盛長承包)
- 五月 十四日發電所房屋動工(華中承包)
- 五月 廿三日工房門房廚房動工(鴻盛長承包)



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

- 六月 五日圍牆完工
十五日水井完工
- 七月 八日辦公室材料室及宿舍完工
十四日拔柏葛鍋爐運抵浦口(萬泰交貨第一批)
二十日工房門房廚房完工
月底鍋爐材料及木桿由浦運洛
- 八月 初旬發電所房屋完工
同時鍋爐底脚動工(華中承包)
工委會添委工務員馬秀甫派往駐洛辦事處
三十日火磚紅磚由浦運洛
- 九月 十九日萬泰工程師湯兆恆及工匠到洛動工裝置
鍋爐底脚完工
二十六日水池整理工程開始
同日開始輾鍋爐管子
同日軍校及廠房電燈裝置工程開始(中國聯合工程公司承包)
- 十月 二日汽輪機底脚動工
八日汽輪機等運抵浦口二十六日抵洛陽
十五日鍋爐汽鼓運入屋內工字鋼柱豎好
中旬開始植桿
十六日涼水塔底脚動工
二十日水池修理完工
二十五日工委會派韋技佐松年到辦事處
二十八日涼水塔建築開工
- 十一月 十日煙囪底脚動工



工 作 歷 程

同日汽輪機底脚完工

十六日汽輪機裝置工程開始

中旬放線工程開始

下旬試鍋爐冷磅

月底軍校電燈裝置工程完畢

十二月 月初進行排水管工程萬泰工程師哈偉首次到洛視察

十七日汽輪間起重機裝成

二十日汽管運抵洛

煙囪於廿三日卸畢廿七日立好

月底汽輪機裝配工程大致完成惟候萬泰電焊匠未到

同時高壓線路全部完工

二十四年

一月 十五日萬泰電焊匠到十八日焊畢

砌鍋爐牆月底完工

十五日涼水塔建築完工

十八日益中變壓器到洛二十二日循環水鐵管到洛

月終低壓線路完工煙道完工

二月 進行鍋爐間附屬機器水管工程

十七日開裝路燈

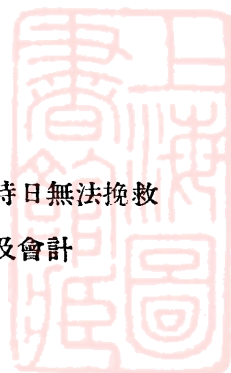
十九日哈偉到洛視察廿一日離洛

月底循環水系完工

三月 一日線路全部完工

一日收到萬泰函始知高壓汽凡而須四月初方能到滬延誤時日無法挽救

軍校派祕書趙忍安(後任廠長兼事務科長)到京研究業務及會計



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

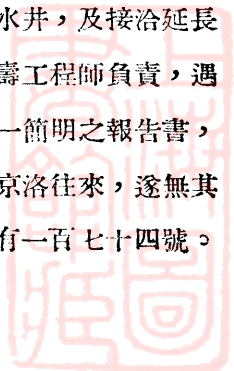
- 廿三日裝接發電機至油開關電纜廿五日完工
月底裝置接戶線
- 四月 六日萬泰湯工程師到浦提取凡而十日凡而到浦十五日到洛
進行烘鍋爐工作
十六日哈偉到洛預備開機工作
二十日陳委員中熙代表工委會赴洛監視開機
二十五日試機
月底正式發電供給軍分校及洛陽全市用電
- 五月 一日軍分校電廠正式成立辦事處結束
十日萬泰職工離洛
電廠聘王超爲工程師壽工程師點交清楚回京
- 十月 八日工委會付清萬泰末期機款並解決罰款糾紛
二十二日工委會主任委員陳震到洛視察
二十五日至二十六日舉行接受試驗萬泰代表缺席
- 十一月 二十一日至二十二日哈偉及拔柏葛工程師到洛視察



第三章 廠址之勘定及工作之分配

環洛之洛澗灤三河，水位漲落無定，既不能藉以運輸，又不足供給電廠用水。故設發電廠於洛陽，則其廠址當擇附近鐵道運輸便利及離用電中心較近之地為宜。西站附近頗適合上述之條件，為理想之設廠區域。但軍分校當局為便於管理及保護起見，堅主電廠須設在學校即西工範圍之內。西工距城區較遠，而隴海路岔道終點之金谷園車站，又離正在設計中之航空站太近，不能供設廠之用。若在航空站以外覓地，又距鐵道過遠。採用六千六百伏高壓，則離用電中心較近之條件屬於次要，可姑置不問。但交通問題，關係將來燃煤運輸，極為重要，未可忽視。嗣與隴海路局磋商，將金谷園岔道延長二千九百公尺至西工西北角土圍之內，距電廠尚有一千六百呎，另開土馬路一條，互相連貫。運輸條件既告解決，因得依照軍校意見，勘定西工西北隅小屯村貼鄰之地，為洛陽電廠廠址。其地寬二百三十尺，深三百六十尺，共計約十二畝，大部份為公地，一小部份係付價徵收民地而得。勘定地點後首先舉辦之工作厥為掘井。蓋蒸汽廠煤與水有同等之重要，既不瀕河，則井為水之惟一來源。若水量過少，或水質太硬，均有妨礙。幸而結果甚佳，於是廠址問題遂告解決。

籌設洛陽電廠之工作分配，可以分為京洛兩方面，京方即工程委員會，洛方為辦事處。工委會之委員九人已如第一章所述，除關於設計方面陳委員中熙所擔任之工作特別繁重外，其餘如朱君瑞節陳君琦張君墜韋君松年葛君和林卡君學曾等之襄辦繪圖設計，黃君震沈君宗浩沈君家馨之兼理會計，沈君宗浩高君敬學之接洽購料運輸，陳君和生之辦理收發分卷，皆有相當勞績。洛陽辦事處方面，自三月十六日起單委員基乾及壽工程師光開始辦事，其時氣候尚寒，積雪未化，工作限於測勘路綫，試鑿水井，及接洽延長鐵路軌道數事。單委員於四月底井見水後即行回京，嗣後辦事處全由壽工程師負責，遇有與軍分校有關事項，即向祝主任紹周請示辦理。每隔數日辦事處作一簡明之報告書，列舉事件，向工委會報告或請示，工委會之答復，為編號之通知書，京洛往來，遂無其他呈文或令文之繁瑣。一年之間，通知書計有一百五十號，報告書計有一百七十四號。



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

辦事處初僅用工匠二人，臨時小工人數不定。五月中旬，工委會派技佐葛和林前往協助辦事處事務，數月後又調回南京。八月間，工委會聘馬君秀甫為工務員，派在辦事處工作，頗為得力，至電廠移交軍分校後，即由軍分校繼續任用。九月底辦事處添用機匠李水泉，與萬泰機匠合作裝配機器，成績甚佳。電匠先後僱用五人，綫路完工後即遣去二人。機匠先後僱用四人。做汽輪底脚及涼水塔工程時，調用華中公司監工一人，計兩個月。十月下旬，工委會又調派建會技佐韋松年赴洛協助，至廿四年四月機器發電後方回會。凡工委會在京工作之建會人員及調派赴洛者，皆仍由建設委員會支付薪俸，且無任何津貼，惟往返之旅費，則在電廠帳內開支耳。



第四章 機器之設計與購置

發電廠機件及設備，單技正於赴洛查勘之後，卽有初步之建議，嗣經洛工委會詳密設計，決定下列五項，分述於次：

- (1) **原動機容量之決定** 原動機容量之大小與整個電廠之經濟，有重大關係，須視地方一般情形及社會電氣需要而爲縝密之計算。蓋電機容量過大，而地方無此需要，則機器日常均在低效率之負荷情形下，徒耗鉅大之設備費，而不能充分利用，殊違背以最小消費獲最大效果之經濟原則。設電機容量過小，則一旦地方電氣需要驟增，電廠無力供給，因電廠設計之不周，而妨礙整個社會之繁榮與進展亦有虧公用事業之責任。若將小量機器逐年添置，耗費彌多，尤非經濟之道。中央軍校初奉蔣委員長令欲在洛陽設一可供三萬盞燈之發電廠，洛工委會參照洛陽舊電廠之容量，及當時之情況，與最近二年之人口增加率，決定先設五百瓩原動機一座，預計五年之內，足供洛地電氣之需要。若工業用電激增，則二三年後再行添置。
- (2) **原動機種類之選擇** 原動機種類繁多，大別爲用煤與用油二種。油爲舶來品，漏卮可慮，且仰給異邦，時有中斷之虞。洛陽遠離海口，附近又多產煤，電廠之宜採用燒煤之原動機，可無疑義。各種用煤之原動機中，惟汽輪機最合於新式電廠，管理便利，速度準確，效率較高，而日常修繕費又低。將來洛陽電廠，不但供給學校與城市之電燈，並可用以供給各種軍事工業之電力需要。電廠容量亦決不以五百瓩爲止境，第二機或再添一五百瓩，或竟爲一千瓩，二千瓩，皆未可知。似此情形，煤氣機自不及汽輪機。工委會因此卽決定採用汽輪機爲洛廠之原動機。
- (3) **汽壓汽溫之規定** 蒸汽發電廠之效率，視其汽壓與汽溫爲斷，汽壓汽溫增高則效率亦可增進。洛陽電廠規模不大，未來之發展尙無把握，第一機僅五百瓩，未便採用過高之汽壓汽溫，而附近產煤價格低廉，故甯使日常煤斤之消耗量稍大，以謀設備費用之減省。洛工委會本此原則，折衷規定洛廠鍋爐之汽壓爲每平方公分十四·六

建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

公斤，即每年平方英寸二百十五磅，汽溫爲攝氏二百九十四度即華氏五百六十度。

此種汽壓汽溫，已較國內同等電廠爲高矣。

- (4) 鍋爐特種構造之規定：豫省產烟煤之處甚多，惟能爲較大規模之開採者，僅六河溝及民生二礦。民生礦區距洛較近，故在洛售價僅及六河溝煤價之半。但民生煤着火點甚高，洛工委會爲求洛廠能單獨燃用民生煤以減低發電成本之故，規定鍋爐之磚拱 (Arch) 須特別加長。但事實上民生煤之煤樣極不一律，故設計時假定該煤之灰份百分之二十三，而實際則得百分之三十，燃燒仍感不甚完滿。
- (5) 鍋爐給水補充設備之規定：普通小電廠，對於鍋爐給水之補充，皆無特殊設備，以故鍋爐給水常多不潔，極易毀損鍋管及汽輪葉子。洛廠用井水，恐多礦質凝滯，故加蒸發器之規定，使鍋爐給水全部清潔。

以上五點，經洛工委會決定後，即徵得軍校同意，擬就購機規範書，於十二月廿三日登報招商投標。招標函及規範書附錄如后。

二十三年二月二十日開標結果，英商萬泰有限公司標價最廉，復經一再磋商核減，最後決定五百瓩蒸氣發電廠全套設備總價爲英金九千鎊，暨國幣壹萬柒仟伍百圓。於三月八日由建委會會同中央軍校與該公司簽訂正式合同，洛廠購機問題遂告解決。附錄標價比較表及合同於后。



致上海各電機製造商行函(譯文)

致上海各電機製造商行函(譯文)

逕啓者，中央軍官學校爲應該校洛陽分校及洛陽城內外商店住戶等之需要起見，擬在洛陽建築發電廠一所，期以明年秋季完成。其設計訂購建築試驗等類事項，業經該校委託建設委員會代辦，本委員會係由建設委員會所指派之專員組成，承建設委員會之命，專責辦理上述軍校委託各事。

該廠第一期擬置備五百瓩汽輪發電機一座，鍋爐二座，以及各種發電必需之設備與材料，嗣後擬增設五百瓩機二座。關於所需各機件之名稱種類數量及應適合之條件等項，本委員會業已釐定規範書四組，隨函附奉。

貨款擬照下列程序支付：

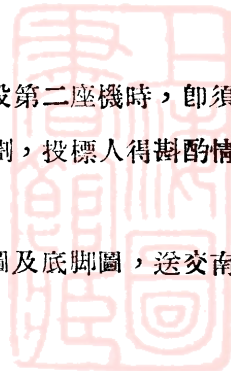
合同簽字後	付百分之二十五
貨物全部在浦口交卸後	付百分之二十五
接受試驗完成後	付百分之二十五
運用三月經認爲滿意後	付百分之二十五

投標商家須照各組規範逐件開具最低價格，及運至浦口所需運費保險費等，儘二十三年二月十日以前送至本會。如逾期，一概不予審查。所開全廠機器，僅許同一標商承攬。該商對該規範書所列電廠設備之全部，須完全負責。分製造人須將其名稱開列，如有非該商本廠所製之機件，亦須將製造者之名稱開出。

投標人須將其所供各重要機件之負荷容量，效率，或用汽量，過載量，及總尺寸等，詳爲開列，並附設置略圖及水汽循環圖各一紙。各項機件之材料與性質，須適合該製造人本國之標準。

該發電廠目下僅須晚間發電，爲時約六小時至十二小時。惟增設第二座機時，即須日夜運用，故應依此設計。本會之圖件與規範書，僅係一種初步計劃，投標人得斟酌情形加以修改。

投標人在得標後，須在簽定合同後二個月內繪就全套機器設置圖及底腳圖，送交南



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

京建設委員會。詳圖及裝置圖，亦須於貨到前一月交到。

投標人對後附四組規範中所列各件，須保證其運用滿意。如零件缺失，以致機件不能運用如意，不論該項零件曾否在規範書內規定，投標人概須免費補行供給。又機件保險，須保至廠址為止。

如汽輪機之用汽量增大，或鍋爐之效率減小，每增減百分之一，須照各該機件之原價扣百分之一。交貨逾期，每日須罰鍰二百元。

附奉本會所訂規範書及附圖各二全份，此致

○○○○

建設委員會代辦中央軍校洛陽電廠工程委員會啓 二十二年十一月

附啓(一)交貨愈早者愈佳

(二)如須銀行擔保亦可照辦



Loyang Electric Power Plant, C. M. A.

Schedule I. Generating Plant.

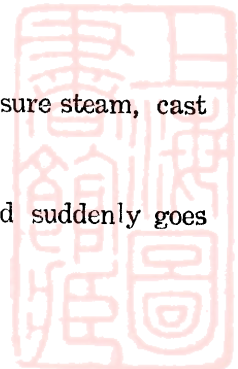
See our Drg. Nos. { 2800 D80
2810 C91
2802 C92

One—500 Kw. generating plant, consisting of the following:—

A. One—Condensing steam turbine.

Technical details.

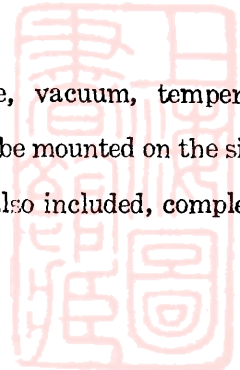
1. Output of direct connected alterntor, 500 Kw. continuous. State overload capacity if any.
2. Normal steam pressure at inlet valve, 215 lbs/sq. in. guage.
3. Normal steam temperature at inlet valve, 550° F.
4. Normal cooling water temperature, 70° F.
5. Speed, not exceeding 8000 R.P.M. with generator speed not less than 1000 R.P.M.
6. Should be able to run non-condensing. Capacity and safe duration of operation should be stated. The turbine is to be started non-condensing.
7. Water rate at 1/4, 1/2, 3/4 and full loads under normal steam and cooling water conditions should be stated.
8. Blades, nickel steel.
9. For whatever parts coming in contact with high pressure steam, cast steel should be used.
10. Momentary and permanent variations of speed, when load suddenly goes off from full load to no load, should be stated.



11. Type, number of stages, overall dimensions and other general constructional details should be stated.
12. Provision should be made for axial expansion of casing.

Accessories included.

13. One—Steam inlet valve of turbine with emergency hand trip and with strainer. Size of valve should be stated.
14. One—Steam separator of ample size with steam trap.
15. Governor gear with speed adjusting device for varying the speed of turbine within $\pm 5\%$, arranged for both hand and A. C. 200 V. 50 cycle motor control from alternator panel, complete with control switches. Method of operation of the governor should be stated.
16. One—Tachometer, one over speed trip and one thrust bearing.
17. One—Main oil pump driven from turbine shaft.
18. One—Auxiliary hand operated oil pump. All the main bearings of the turbo-generator set are to be further provided with oil rings. Any other suitable alternative arrangement is acceptable.
19. One—Oil reservoir with draining cock and show glass.
20. One—Oil cooler.
21. Complete set of oil piping and fittings for the entire turbo-generator set. Regular threaded fittings should be provided.
22. Complete set of gauges for indicating steam pressure, vacuum, temperature of steam, oil and bearings. One gauge stand to be mounted on the side of wall for supporting the principal gauges is to be also included, complete with necessary piping and fittings.



23. Foundation bolts and plates wherever necessary.
24. Lifting tackle for casing and runner.
25. Planished metal cover and suitable lagging for high pressure casing.
26. Complete set of helical reducing gears. General constructional details should be stated.
27. First filling of lubricating oil for the bearings, governor, reducing gears, etc. of the turbo-generator set, with 50% extra for spare.
28. Other standard accessories.

B. One—Surface condenser.

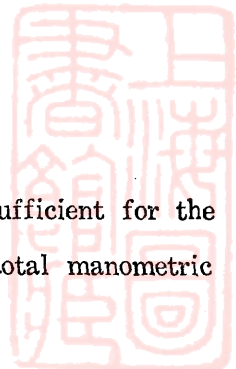
Technical details.

1. At maximum cooling water temperature of 85° F. and 500 Kw. output on the generator, the vacuum at condenser inlet flange shall be not less than 90%.
2. Cooling surface of condenser should be stated.
3. Main construction details should be stated.

Accessories included.

4. Complete set of guages and thermometers.
5. One—Automatic air relief valve.
6. One—Expansion joint between turbine and condenser.
7. One—Hot well of ample size.
8. Cleaning tools. State details.
9. Other standard accessories.

- C. One—Circulating water pump** with a normal capacity sufficient for the requirement as specified in B-1. Each pump should have a total manometric

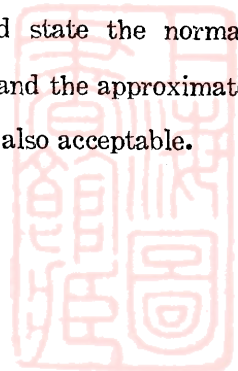


head, excluding condenser friction, of 50 ft. and be connected to an enclosed type double squirrel cage motor with ball bearings, wound for 3-phase 380 volt and 50 cycle and complete with starter, enclosed type line switch, and thermal relays, or protective fuses (including one dozen spare fuse cartridges). The pump set is further to be provided with foundation bolts, bed plates, stop valves, foot valves, strainers, guages for both suction and discharge, and thermometers. The bidder is requested to state type and capacity of the pump and the rating of driving motor.

D. Condensate pump of sufficient capacity for pumping condensate of the 500 K. W. turbine for the delivery head required, and capable for taking care of possible condenser leakage under emergency conditions. The pump is to be connected to an enclosed type double cage motor of ample size with ball bearings, wound for 3-phase 380-volt and 50-cycle, designed for direct-to-line starting, and complete with enclosed type line switch and protective fuses (including one dozen spare fuse cartridges). The pump set is to be further provided with foundation bolts, bed plates, stop valves, thermometers and guages. The bidder is requested to state the type, capacity and head of the pump as the rating of the driving motor.

E. One—Suitable ejector with ample capacity for air removal, to be completed with necessary valves and fittings. The maker should state the normal capacity of the ejector in lbs. of air removed per minute, and the approximate steam consumption per hour. Suitable vacuum pumps are also acceptable.

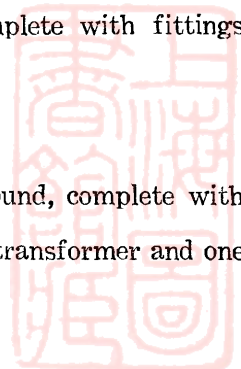
F. One—Alternator, coupled to the condensing turbine:
Technical details.



1. Capacity, 500 Kw. maximum continuous output.
2. Power factor, 80%.
3. Voltage, 6900 volts.
4. Frequency, 50 cycles.
5. Speed, any speed not less than 1000 R. P. M.
6. Room temperature, 95° F.
7. Neutral, grounded through a high resistance or impedance.
8. Temperature rise and class of insulations used for the stator and rotor windings to be stated by bidder.
9. The bidder should also state the percent of impedance and approximate momentary increase of voltage when the machine operates suddenly from full load to no load with power factor at 80%.
10. Efficiency, to be stated.

Accessories included:

11. One—Direct coupled exciter of ample capacity.
12. One—Suitable air washer, complete with all accessories and connecting housing materials to the alternator casing. Any other type of filter suitable for dusty air is acceptable.
13. One—Exciter rheostat of ample capacity and range supported on top of alternator panel and arranged for panel operation complete with fittings and supporting materials.
14. One—Quick acting voltage regulator.
15. One—Ground relay to sound an alarm in case of ground, complete with grounding resistance or impedance a suitable current transformer and one

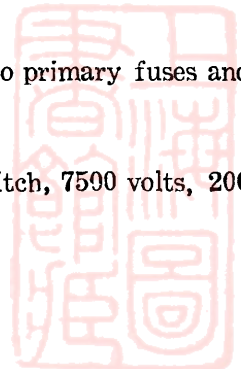


alarm bell.

G. Electrical equipments and materials (see Drg. No. 2810 C91)

For alternator.

1. One—7500 volts, 200 amp. three pole oil circuit breaker, with a rupturing capacity of 30,000 KVA. and arranged for mechanical remote control from panel, complete with all fittings and supporting materials.
Two—overload trip coils operated by current transformers, two indicating lamps and sufficient number of auxiliary contacts should be provided. The switch should also include first filling of oil.
2. One—Alternator panel, complete with fittings and supporting materials.
3. One—Station type watthour meter.
4. One—Wattmeter.
5. One—Ammeter with ammeter switch, to read any phase current.
6. One—Voltmeter with receptacle and plug to read any line voltage.
7. One—Synchronizing receptacle.
8. One—Power factor meter.
9. Two—Current transformer of ample capacity, 7500V. 70/5 amps. VA capacity to be stated.
10. Two—Inverse time limit overload relays of induction type. Operation, circuit opening. Range of adjustment, 3—7 amps.
11. One—Potential transformer, 6600/110 volts, with two primary fuses and four spare fuse cartridges.
12. Three—Single pole or one three pole disconnecting switch, 7500 volts, 200 amps.



13. One—Field ammeter and one field voltmeter to be mounted on regulator panel.

Two feeder panels, each consisting of:

14. One—Panel with fittings and supporting materials and to match with other panels.

15. One—Oil switch same as G-1.

16. Three single pole or one three pole disconnecting switch, 7500 volts, 200 amps.

17. One—Station type watt-hour meter.

18. One—Ammeter switch to read any line current.

19. Two—Current transformers, 7500 volts, 40/5 amps. V.A. capacity to be stated.

20. Two—Ordinary inverse time limit overload relays. Operation, circuit opening, Range of adjustment, 3-7 amps. Series trip arrangement on circuit breaker terminals is acceptable.

21. Three wall bushings, 7500 volts, 200 amps.

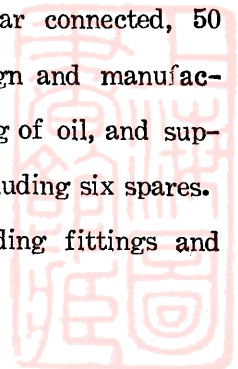
22. Three choke coils of outdoor suspension type of 100 amp, capacity.

23. Three lightning arrestors of pole mounting size.

For house supply:

24. One—Outdoor pole type 6900-230/400 volts delta-star connected, 50 KVA. 50 cycle step down transformer of standard design and manufacture. The transformer is to be shipped with first filling of oil, and supplied with three expulsion fuses of suitable capacity including six spares.

25. One—Distribution panel to match other panels including fittings and



supporting materials, and provided with following:-

- a. One—3-pole knife switch, 600 volts, 200 amps.
- b. Two—3-pole knife switch, 600 volts, 60 amps. with fuse protection, including 12 spare fuses.
- c. Four —3-pole knife switch, 600 volts, 30 amps. with fuse protection, including 24 spare fuses.
- d. One—Watthourmeter, 3 phase, 3 element, 220/380 volts, and 100 amps.

26. Three—Floor bushings.

6900 volt bus bar System.

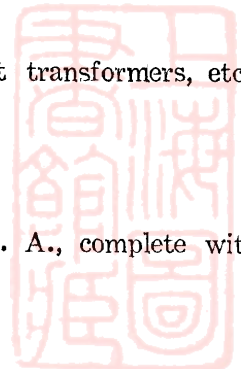
27. 3—1"x 1/4" copper bus bars, complete with angle iron supporting structure as shown in Drg. No. 2810 C91, and covering the length of all five panels.
28. Complete set of 1/2" dia. copper rod interconnections from the alternator circuit breaker to the feeder inlet wall bushings.
29. Sufficient number of suitable bus supports, with 4 spares.

Wiring and cable connections.

30. Cable connection from exciter to alternator.
31. No.1 B&S 7500volt 3-core lead-sheathed cable connection from alternator to oil circuit breaker, complete with terminal boxes and insulation compound. The cable is to be supported underneath the turbine room floor.
32. All connecting leads for meters, relays, instrument transformers, etc., in the switchboard gallery.

Miscellaneous.

33. Two—Potential transformers, 6600/110 volts, 50 V. A., complete with



primary fuses and six spare fuse cartridges, for supplying alternator and feeder watt-hourmeters.

34. A standard set of tools arranged in a rack.
35. One—7500 volt disconnecting rod.
36. One—Hand operated travelling crane of 5 tons capacity, including travelling rails of 35 ft. each. Center to center distance between rails, about 27 ft.

H. Spare parts. (in addition to small items already mentioned at different places.)

1. Two—Complete set of spare brushes.
2. 25% of exciter brush holders.
3. Two—Complete set of alternator brushes.
4. 50% of alternator brush holders.
5. One—Spare thermometer for the turbo-set.
6. One—Complete set of bearing bushes for the turbo-set and auxiliary motors.
7. One—Complete set of thrust bearing.
8. One—Spare gear for main oil pump.
9. One—Complete set of high and low pressure packing glands.
10. One—Spare oil strainer.
11. One—Spare main steam strainer.
12. 60 pieces of spare condenser tubes, with ferrules if used.
13. Four—Spare water level gauges for condenser.
14. Four—Spare oil level gauges for oil reservoir.
15. One—Renewable wearing ring and shaft brass bushing for each type of



pump, if they are used.

16. 10 lbs. of spare gland packing.
17. For steam ejector, one spare nozzle and one spare main stop valve with strainer.
18. Two—Spare alternator coils.
19. 5% of turbine bucket for each kind.



Schedule II. Boiler Plant.

See old Drg. No. $\begin{cases} 2800 & \text{D80} \\ 2802 & \text{C92} \end{cases}$

A. Two—Sectional header brick setting inclined water tube boilers, each good for the following working conditions:

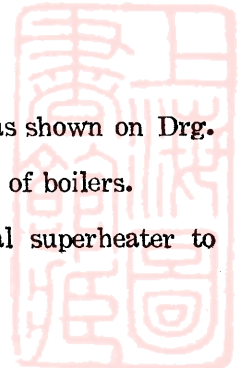
1. Normal steaming capacity, 7500 lbs/hr.
2. Maximum continuous steaming capacity, 9000 lbs/hr.
3. Steam pressure at superheater outlet, 225 lbs/sq.in.g.
4. Steam temperature at superheater outlet, 560°F.
5. Feed water temperature, no regulation is intended.
6. Air condition, dry but dusty.
7. Only one boiler will be running at a time and it will be kept under banking probably from 12 to 18 hrs. a day.
8. Coal burned:

	Moisture	Volatile matter	Fixed carbon	Ash	Sulphur	Heating value B.t.u./lb.
Dust coal A (Lihokou),	4.80	16.60	65.80	12.80	0.44	12,950
Coal B (Ming-seng),	3.01	22.68	50.64	23.60	—	11,380

Either of the above coal may be burned throughout.

Technical details:

1. The two boilers should be arranged to form one battery.
2. The flue is to be located under the boiler room floor, as shown on Drg. No. 2800 D80 with remote damper control from the front of boilers.
3. Heating surface of both the boiler proper and the integral superheater to



be stated by bidder,

4. Boiler efficiency when running at 1/2, normal and maximum loads, to be stated by bidder.
5. The inclined seamless water tubes should be made of wrought steel, expanded at each end into steel headers. These headers should be provided with handholes opposite each water tube for cleaning. The handhole covers should be made machine fit. The cover clamps should also be made of high class steel.

The steam and water drum should be arranged horizontally and be made of best selected mild steel, with welded, double riveted or butt strapped joints. Suitable manhole cover and clamping devices should be provided.

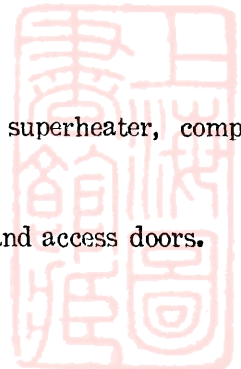
The superheater should be made of solid drawn steel tubes, and expanded at each end into wrought steel headers which should be provided with hand holes and covers for cleaning tubes. Flooding device should be provided.

The mud collector should be made of wrought steel and attached to the lowest point of water tubes.

6. The general arrangement, dimensions and other constructional features should be stated by bidder.

Accessories and fittings to be included for each boiler:

1. Complete steel structural supports for boiler and superheater, complete with fittings.
2. Large front doors and other necessary inspection and access doors.

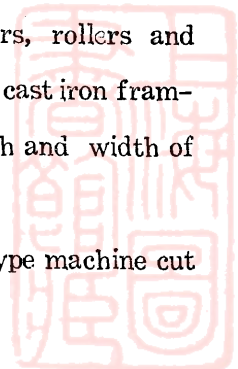


3. One (or two) spring loaded safety valve, one cast steel main stop valve, one (or two) gunmetal feed water shut-off valve, two parallel slide steel body blow-off valves, necessary air cocks and drain valves with steel bodies. All valves should be of ample size and wherever possible provided with flanged connections.
4. Two standard water guage fittings with drip pipes and cocks, with one of them in the front to be of illuminated type, (state reduction of price if both are ordinary water columns), one steam pressure guage complete with cock and syphon, mercury cup and thermometer for measurig temperature of superheated steam.
5. Baffle plates and flame bridge plates with special fire brick linings.
6. Heat resisting laggings for water and steam drum and also asbestos rope packing for headers.
7. One U-tube draught guage complete with accessories to measure draught over fire bed.
8. Other necessary standard fittings and accessories.

B. One—Chain grate stoker for each boiler.

The stoker should be enclosed front type, complete with fuel hopper, brick lined fuel door for regulating thickness of coal bed, ash door to be controlled from the side of boiler, necessary inspection doors, rollers and rails for taking the stoker out, and other steel structure, cast iron frameworks and fittings. Furnace volume, grate area, length and width of grate should be stated by bidder.

Each stoker is to be fitted with a motor-driven unit type machine cut



gears to give four variations of speed of the grate. The gears should be of enclosed design and provided with safety clutches. The driving motor should be of totally enclosed, 380-volt, 3-phase, 50-cycle squirrel cage induction type with ball bearings and designed for direct-on-line starting, complete with enclosed type switch with fuse protection and 12 spare fuses. Means should be provided for hand operation in case of emergency.

C. One—Ash handling plant for each boiler.

1. One mild steel clinker hopper chute with fire brick linings and cast iron door.
2. One mild steel fine ash hopper with fire brick linings and cast iron door.

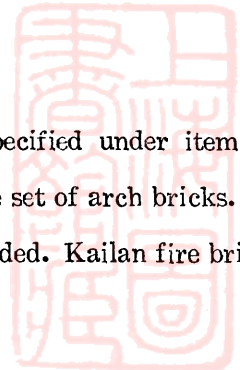
The above hoppers are to be suitably stiffened and attached to the stoker beams which should also be included. Combination clinker and ash hopper is acceptable.

D. One—Damper control for each boiler.

The damper should preferably be of butterfly type arranged as shown in our Drg. No. 2800 D82 to be controlled from the front of boiler, complete with steel framework, chains, guide wheels, counter weight and other necessary fittings. The bidder is requested to propose any other better arrangement.

E. One set—Fire and arch bricks for each boiler.

One complete set of arch material for the stoker specified under item B, including all necessary steel work and one complete set of arch bricks. All other fire bricks for the boiler should also be provided. Kailan fire bricks



are preferred, since they will cost less.

Common to the two boilers, the following items should be supplied:

F. Complete set of steel columns, beams, bracings, floor beams under the two boilers, etc., for easy erection at site. The purchaser will only furnish the concrete foundations.

G. One—Steel door complete with frame works for access to the flue.

H. Tools should comprise:

1. One—Steel lance complete with handle and flexible steam hose for cleaning soot.
2. One—Tube scraper with handle and 4 tube brushes for cleaning scale.
3. Two—Expanders for boiler tubes.
4. Two—Expanders for superheater tubes.
5. Complete set of wrenches arranged on a rack.
6. One—Steel ladder mounted at one side of the boilers, complete with railings and fittings.

I. Spares should comprise:

1. 6—Hand-hold fittings for boiler tube headers.
2. 2—Hand-hole fittings for mud collector.
3. 24—Guage glasses with washers.
4. 2—Gaskets for man-hole door in steam and water drum.
5. 30—Gaskets for handhole fittings for boiler.
6. 10—Gaskets for handhole fittings for superheater.
7. 6—Boiler tubes.
8. 4—Superheater tubes bent to form.



9. 6% stoker links.
10. One—Complete set of ash plates for one boiler.
11. One—Complete set of arch bricks for one boiler.
12. One—Complete set of guage cocks for one boiler.
13. Two—Blow off valves.

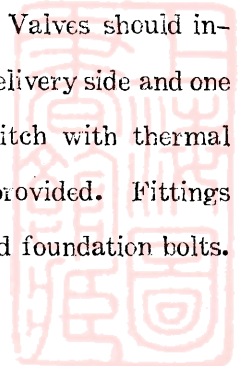


Schedule III. Make-up Plant and Pippings

See our Drg. No. $\left\{ \begin{array}{l} 2800 \text{ D80} \\ 2802 \text{ C92} \end{array} \right.$

- A. **One—Brass fitted, steam driven, direct acting, horizontal, duplex pump,** with sufficient head for the boilers as specified in Schedule II. Capacity, 20,000 lbs per hr. Valves should include one steam stop valve for taking steam directly from steam main, one stop valve and one check valve on the pump delivery side and one stop valve on the suction side. Fittings should include grease cup lubricators, steam cylinder drain cocks, gland packing, bed plate and foundation bolts. Spares should include one complete set of piston rings if used, and valve springs, and sufficient amount of gland packings for two renewals. The bidder should give a general description and the capacity and head of the pump offered, and the steam consumption of the engine. It is to be noted that this pump will only be used during emergency.
- B. **One—Motor driven feed water pump** with sufficient head for the boilers as specified in Schedule II. Capacity 9000 lbs per hour.

The pump should be of centrifugal type, and the driving motor of squirrel cage induction type, wound for 3 phase, 380 volts, 50 cycle and suitable for direct to line starting with ball bearings. Valves should include one stop valve and one check valve on the pump delivery side and one stop valve on the suction side. One enclosed type switch with thermal relays or fuse protection with 12 spare fuses should be provided. Fittings should include drain cock, gland packings, bed plate and foundation bolts.

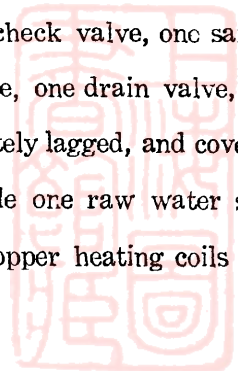


Spare parts should include one impeller, complete set of pump and motor bearing bushes and sufficient amount of gland packing for two renewals. The bidder should state the pressure and capacity of pump and the rating of motor.

C. One—Pressure evaporator capable of producing 1000 lbs. of make-up water per hour and of such design as to fit into the whole arrangement of the power plant.

According to our drawing No. 2802 C92, the drain for the heating coils is connected to the open-mixer but the bidder is also requested to decide whether it will be more advisable to connect it to the water station, whereby the drain may return to the main condenser, and quote accordingly. The evaporator should be capable of taking steam directly from steam main.

The evaporator should have cast iron shell and provided with large door for removal of the heating coils, and a small cleaning door on bottom. The heating coils should be made of solid drawn copper tubes, each of which is secured independently to the shell and can be removed easily. An anti-priming baffle should be fitted inside of the shell. Accessories should include one vapor pressure guage with cock and syphon, water guage with cocks, one raw water stop valve, one raw water check valve, one safety valve, one vapor outlet valve, one steam inlet valve, one drain valve, one blow-off valve. The evaporator should be adequately lagged, and covered with planished steel. Spare parts, should include one raw water stop valve, six water guage glasses, complete set of copper heating coils and



one steam inlet valve.

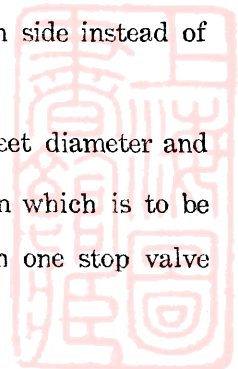
The bidder should state the capacity per hour, vapor pressure, working live steam pressure, live steam consumption per hour and general constructional features of the evaporator offered.

D. One—Electrically driven evaporator feed water pump capable of delivering 5000 lbs of water per hr and with a sufficient pressure for the required service. The driving motor should be of squirrel cage induction type with ball bearings, wound for 380 volts, 50-cycle and 3-phase and capable of direct to line starting with enclosed type switch and fuse protection. The pump should be centrifugal type. Valves should include one stop valve and one check valve on the delivery side and one stop valve on the suction side. Fittings should include one drain cock, gland packings, bed plate and foundation bolts. Spares should include one impeller, complete set of pump and motor bearing bushes, six fuse cartridges and sufficient amount of gland packing for two renewals. The bidder should state the capacity and head of pump and rating of the motor.

E. One—Electrically driven raw water pump for the sand filter specified in item H.

Our requirements are same as item D (evaporator feed pump) except that a foot valve should be provided on the suction side instead of stop valve.

F. One—Painted mild steel cylindrical storage tank of five feet diameter and fourteen feet shell length, with necessary fittings, upon which is to be mounted the open-mixer body. Two outlets each with one stop valve



For back wash, our idea is to make use of part of the evaporator feed water as shown in our Drg. No. 2802 C92. If the bidder find this arrangement not suitable he is requested to propose any other cheap and convenient scheme.

I. Two—Painted mild steel raw water tanks 5'-0" × 6'-0" × 6'-0" high to be provided with valves, interconnections, overflow connectons as shown in our Drg. No. 2802 C92 and arranged as shown in our Drg. No. 2800 D80. One water guage with cock should be provided on one of the tanks. The bidder should state the thickness of steel shell and how the tanks are stiffened.

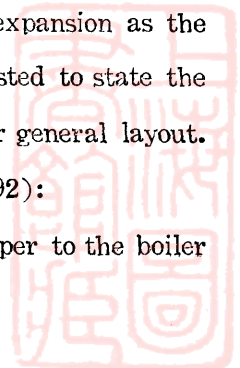
J. One—Water station (a condensed steam reservoir) made of cast iron or steel of about two cu. ft. capacity and provided with a number of inlet flanges for the different drains as shown in our Drg. No. 2802 C92. It Should also be provided with one automatic float valve for letting the collected condensate to be sucked to the main condenser.

K. Steam piping:

All steam pipes should be seamless high class steel adccuate for the service required. They should also be suitably lagged, and provided with drain and blow down valves for all dead points, pockets and other necessary places. Adequate provisions should also be made for expansion as the plant will run only part of the day. The bidder is requested to state the size of different pipes and submit a sketch showing their general layout.

They should comprise (as shown in our Drg. No. 2802 C92):

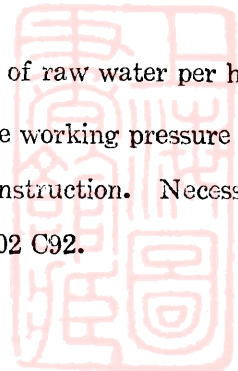
1. All interconnecting pipings and valves from turbine proper to the boiler



should be provided for boiler feed pumps and one outlet with one stop valve for the emergency raw water feed line. One over-flow connection from the open-mixer should also be provided. The tank should be adequately lagged. The bidder should state the thickness of steel shell and outside lagging and what inside bracing provided. The tank will be supported on two beams spaced at 11'-6" apart. The beams will be supplied by purchaser.

G. One—Open mixer capable of mixing 8000 lbs of condensate with 1000 lbs of vapor per hour without raising the feed water temperature to more than 190°F. and losing any useful vapor. As the heat in the 1000 lbs of vapor is more than the condensate can absorb, cooling water tubes arranged for easy cleaning and replacement should be provided. The cooling water will be taken from the raw water tanks through the evaporator feed water pump, and part of it will be used for the evaporator, the excess being drain off. Thermometer, water guage with cocks, vent pipe for air, large door for cleaning the cooling water tubes, necessary fittings and supports should be provided. Spares should include 50% cooling water tubes and six water guage glasses. Cleaning outfit should also be supplied. The bidder is requested to state cooling surface and the construction details of this mixer.

H. One—Pressure type sand filter to deal with 5000 lbs of raw water per hour from the cooling pond. The bidder should state the working pressure and give a general description of its operation and construction. Necessary valves should be provided as shown in Drg. No. 2802 C92.



proper including a steam main header.

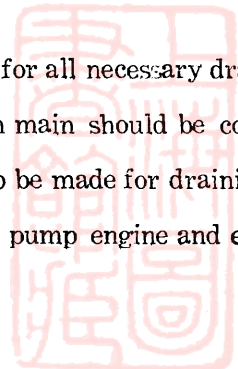
2. Steam connections and valves to the high and low pressure gland sealings of the main turbine.
3. Steam connection to the evaporator with one valve and one T as shown.
4. Steam connection to the ejector with one valve.
5. Steam connections with valves to be arranged for connecting up steam lance for boiler cleaning.
6. Steam connection to feed pump steam engine with one valve.
7. Vapor connection from evaporator to open-mixer.

L. Exhaust piping should conform to our Drg. No. 2802 C92, and comprise:

1. One exhaust connection from atmospheric relief valve of main turbine to outside of building, with rain cap, drain provision and suitable support at the bend. Size and material and its arrangement to be stated.
2. One separate steam exhaust for feed water steam engine leading to outside of building with rain cap. Size and material to be stated.
3. Vent pipes with rain caps from boiler safety valves to the top of boiler house roof.
4. Exhaust connection from ejector to turbine exhaust relief line.
5. Vent pipe for open-mixer.

M. Drain piping and traps:

1. Complete drain piping system with necessary traps for all necessary drain connections in the complete pipe system. The drain main should be connected to the water station. A provision should also be made for draining to the outside of building. The drains for the feed pump engine and ex-



haust line should not be allowed to enter the main drain system and contaminate the condensate therein but should be led to the outside of building. The sizes and material should be stated.

N. Water piping:

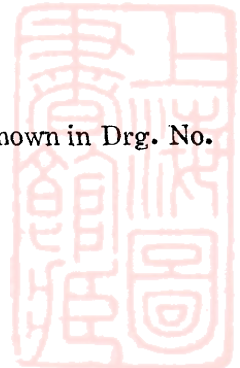
1. All interconnecting water pipes from the foot valve of the circulating water pump to the main condenser outlet flange as shown in Drg. No. 2802 C92. Size, material and arrangement to be stated.
2. All interconnecting pipings and valves from raw water pump foot valve to inside of plant and among the raw water tanks, sand filter, evaporator, evaporator feed pump, open-mixer, storage tank, feed water pumps and boilers, including the overflow line of the sand filter, evaporator and raw water tanks, as shown in Drg. No. 2802 C92. Their sizes and material should be stated.
3. Tap connections with necessary valves from circulating water pump discharge line to oil cooler and air washer with their discharge pipes connected to the outside of building.

O. Condensate piping (see Drg. No. 2802 C92):

1. From main condenser to condensate pump and thence to the open-mixer.
2. From ejector to water station and thence to main condenser.
3. From evaporater to open-mixer or to water station.

For all above, sizes and materials should be stated.

Note: For items K to O all extra tees for future extensions as shown in Drg. No. 2802 C92 should be provided.



Schedule IV. Erecting Service

The erecting service should include the checking of shipments against packing lists, unpacking, installing, erecting, testing and putting all the equipments from the cooling pond to the 6600-volt bus bar as specified in the above three schedules into normal running order to the satisfaction of the engineers appointed by the Central Military Academy and the National Construction Commission. The power plant will only supply two to three mechanics and electricians as helpers and sufficient number of coolies, all instructed to listen to the order of Contractor's engineers. The machine shop equipments and tools comprise only one drill press, one lathe, pipe thread cutters up to 2", dies and taps for screw and bolts up to 5/8", one oil purifier, one five ton hand operated crane, tackles up to 2-ton capacity, and other very ordinary tools. Native black-smith facilities will also be available. The bidder should state the name of boiler and turbo-set erecting engineers and the number of fitters furnished, and quote a lump price including travelling expenses, board and lodging.

—End—



洛陽電廠標價比較表

投標商廠	第一次開價	最後總價	合國幣
1. 萬泰 (B. T. H. & B. W.)	£ 10,460-16-6 \$ 17,400	£ 9,000-0-0 \$ 17,500	} \$ 151,600.00
2. 安利 (M. V. & B. W.)	£ 9,622-4-0 \$ 17,952	£ 9,127-0-0 \$ 15,710	} \$ 151,702.30
3. 信昌 (Parsons & B. W.)	£ 12,000-0-0	£ 11,290-0-0	\$ 168,221.00
4. 通用 (G. E. C. & B. W.)	£ 10,027-2-0	£ 11,896-0-0	\$ 177,250.40
5. 慎昌 A. (G. E. & Springfield)	\$ 23,272 G\$ 42,810 £ 1,556	\$ 27,912 G\$ 43,506 £ 1,645-12-0	} less 3% } \$ 176,616.94
B. (B. T. H. & Springfield)	\$ 21,107 G\$ 21,879 £ 5,256-1-6	\$ 25,747 G\$ 22,575 £ 5,345-13-6	} \$ 171,572.60
Ca (G. E. & Riley)		\$ 27,912 G\$ 41,556 £ 1,645-12-0	} \$ 175,562.54
Cb (B. T. H. & Riley)		\$ 25,747 G\$ 20,625 £ 5,345-13-6	} \$ 165,761.60
6. 西門子 A. (Siemens & B. W.)	C. G. U. 46,510 £ 5,200 \$ 26,300	C. G. U. 40,269 £ 4,765 \$ 26,300	} \$ 176,220.00
B.	C. G. U. 42,410 £ 5,200 \$ 26,300	C. G. U. 36,480 £ 4,765 \$ 26,300	} \$ 168,880.00
7. 咪地 (Borsig)	RM 158,550	RM 158,550	\$ 181,223.00
8. 新通 (B. B. C. & B. W.)	C. G. U. 41,924 £ 6,099 \$ 14,500	C. G. U. 38,350 £ 5,069-10-0 \$ 14,500	} \$ 165,201.55
9. 法商 (Oerlikon & Escher Wyss)	Sw. Fr. 222,610 \$ 3,200	Sw. Fr. 222,610 \$ 3,200	} \$ 203,253.00
10. 斯可達 (Skoda)	£ 15,682	£ 13,577-0-0	\$ 202,297.30
11. 懋利 (Stal & B. W.)	£ 10,920 \$ 24,600	£ 10,206 \$ 21,600	} \$ 173,669.40
12. 合中 (A. E. G. & B. W.)	RM 66,260 £ 6,520 \$ 31,000	RM. 66,260 £ 6,771 \$ 28,500	} \$ 205,123.08
13. 泰和 (B. M. & B. W.)	£ 9,660 \$ 18,350	£ 9,310 \$ 18,350	} \$ 157,069.00

兌換率 (二十三年二月十日)

G. \$	=	\$ 2.98
£	=	\$ 14.9
RM.	=	\$ 1.143
Sw. Fr.	=	\$ 0.94
C. G. U.	=	\$ 1.96



洛陽電廠購機合同

中央陸軍軍官學校(以下簡稱買方)會同建設委員會(受委託為工程顧問)

萬泰有限公司(以下簡稱賣方)

今為^{訂購}_{出售}五〇〇瓩蒸汽發電廠全套設備，(遵照所附詳細規範書)爰於中華民國二十三年即西歷一九三四年三月八日，訂立本合同如左，共同遵守。

(一)總價(在浦口交貨)包括貨價，運費，保險費，及裝機費用，惟關稅及附稅等除外。

共計 英金 九〇〇〇鎊(九千鎊)
及華幣 一七五〇〇元(一萬七千五百元)

(二)付款辦法

第一期 簽訂本合同時，付總價百分之二十五，

即 英金 二二五〇鎊
華幣 四三七五元

第二期 該貨完全運到浦口時，付總價百分之二十五，

即 英金 二二五〇鎊
華幣 四三七五元

如因不可避免之特殊情形，以致一部份之貨遲到，則買方應將已交到部份之貨價，先行交付。

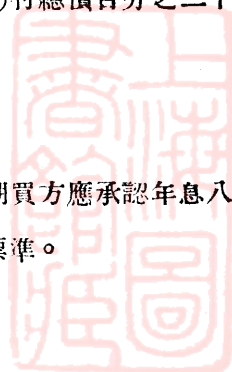
第三期 接受試驗完畢後，(但不超過第二期付款後六個月)付總價百分之二十五。

即 英金 二二五〇鎊
華幣 四三七五元

第四期 接受試驗完畢後三個月(但不超過第三期付款後六個月)付總價百分之二十五。

即 英金 二二五〇鎊
華幣 四三七五元

英金匯兌率，俟付款到期時隨時(得經雙方同意)折合付款，過期買方應承認年息八厘之利息。所付華幣，應以現在成色(二三·四九三四四八)為標準。



(三) 交貨期(交貨地點浦口)

五〇〇瓩蒸汽發電機部全套設備，限於簽訂本合同並付第一期貨款後二十五星期內交齊，鍋爐及給水設備二十星期內交齊。倘遇天災人禍，如戰爭工潮及其他非賣方所能避免之意外情事因而逾限者，不在此例。上列之交貨期限，係以本合同簽訂後機器規範書不加更改為條件。如有更改，則上列交貨期限，買方應同意延長。上項交貨期限，賣方不得因在上海轉運而要求延長。

(四) 機器設備

賣方擔保所供給之機器設備十分完備，並均係採選上等原料，應用最新設計而製成者。所有機器設備，除完全遵照本合同所附之機器規範書及最新英國規範標準外，應與賣方所供給之機器規範書及嗣後雙方來往文件完全相符（在本合同內特別規定者不在此例）。

所有一切設備，如在交貨時或在裝置完竣後十二個月內發現缺點，如確因原料不合，或製造不良之故，則賣方應負責免費修理或更換。如在浦口交貨十八個月後發現，則以交貨後十八個月為根據。至修理或更換，則由買方自行斟酌決定之。如上項缺點，並非製造廠家所應負責者，則一切修理或更換之費用，由買方擔任。

(五) 機器設備圖樣及說明書

所有機器設備圖樣，應各備三份，送交建設委員會。

(甲)在京簽訂本合同後十二星期中，應將汽輪發電機，鍋爐，補充給水設備，各種管子，及配電板之佈置圖，電機導管路綫圖，及發電所內綫圖等送交建設委員會審核。（此項審核，並不影響交貨日期。）在上列各種圖樣中，除所有管子尺寸及凡而應註明外，並須填明凝汽器循環冷水進出水管法蘭之詳細尺寸。

(乙)在京簽訂本合同後十五星期中，應將鋼骨水泥底脚明細圖送到。

(丙)在京簽訂合同後二十四星期中，應將裝置所需之全套圖樣送到。

(丁)為便利日後機器修理及維持計，除供給關於汽輪發電機，開關設備，鍋爐，加

機 器 之 設 計 與 購 置

熱器，燒煤機，水泵，蒸發器，濾水器等各種詳細說明書外，並應將下列圖樣一併送到：

- 一、汽輪機連同降速齒輪及水泵之切面圖，
- 二、主要調速器，
- 三、主要齒輪油泵，
- 四、發電機之切面圖(並表明如何接洽及調換綫圈之方法)，
- 五、凝汽器之明細圖，
- 六、蒸汽排氣器連同中間及末尾冷汽器，
- 七、鍋爐切面圖，
- 八、燒煤機之明細圖，
- 九、爐磚安置之明細圖，
- 十、蒸發器之切面圖，
- 十一、引風機明細圖，
- 十二、蒸汽、冷水、凝冷水、回汽及排水等各種管子系統之明細圖，
- 十三、分汽器及洩水器之明細圖。

(六) 仲裁

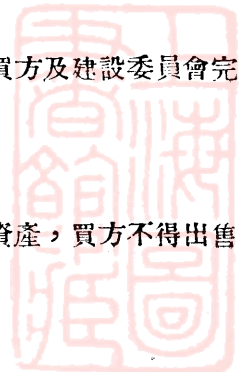
如因任何一方不切實履行本合同而發生爭執時，應由仲裁委員會公斷之。該委員會共有委員三人，由買方及賣方各推舉一人，再由此推出之二人商同推舉另一人，組成之，該委員會之仲裁決議，雙方應絕對遵守。

(七) 裝置

賣方應負責裝置全廠機器設備，並擔保機器運用之良好，務使買方及建設委員會完全滿意。

(八) 商貨

本合同所包括之一切機器設備，在貨款未清付前，仍屬賣方之資產，買方不得出售



或抵押。

(九)汽耗及效率擔保

(甲)賣方擔保汽輪機之汽耗，在電力因數百分之百時，應如下表所列。(包括勵磁及附屬設備之一切損失，惟排汽器之汽耗除外。)

全負荷時汽耗	每瓩小時	一四·三八磅
四分之三負荷時汽耗	每瓩小時	一四·四九磅
半負荷時汽耗	每瓩小時	一五·六八磅

(乙)在普通蒸汽及真空情形之下，鍋爐設備之總效率，(包括鍋爐，加熱器，及燒煤機)應如下表所列。

平常負荷時	百分之七八
最高連續負荷時	百分之七七
最高連續負荷之半數時	百分之七五

上列汽耗及效率之擔保數，均係最低限度，惟試驗結果，得依照第十項另給伸縮數。

(十)試驗

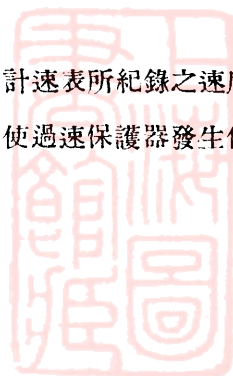
(甲)全廠容量之試驗

以兩座鍋爐中之任何一座供給蒸汽並運用蒸發器至其全容量時，汽輪發電機應有五五〇瓩之電力傳送至彙條。上項發電情形，須維持二小時。上項試驗結果，汽輪機部份得有百分之三之伸縮，鍋爐部份得有百分之五之伸縮。

(乙)汽輪機調速之試驗

在發電機發出五〇〇瓩電力時，將油開關突然拉開，計速表所紀錄之速度永久增加，不得超過百分之四。速度暫時最高增加，不得使過速保護器發生作用。此項試驗應重複三次。

(丙)汽耗及鍋爐效率之試驗



機 器 之 設 計 與 購 置

作此項試驗時，真空，汽壓，及汽溫，均須盡力設法保持與通常情形相同。相差之數，得依照標準曲綫將結果加以修正。

一、汽耗試驗應有之記錄。

(子)凝汽器凝水之重量，(磅數)

(丑)發電機發出之電度，(瓩小時)

(子)(丑)兩項紀錄應同時抄錄，(丑)項除(子)項即為汽耗。

二、鍋爐效率試驗應有之記錄。

(子)送入爐內之煤量。

(丑)凝汽器之凝水量。

(子)(丑)兩項紀錄應同時抄錄。

蒸汽在管子內之凝縮損失，及其他漏汽等一切損失，假定為凝水百分之三。蒸汽排氣器之汽耗，為每小時五十六磅。蒸發器則於試驗時暫時停止開用。上項蒸汽損失，及排氣器汽耗，須一併加入(丑)項，以求總汽耗。燃煤熱量之計算，應以建設委員會附設之鑛業試驗所燃煤分析以量熱器或計算法所得較低結果為標準。

每一試驗之時間，規定為兩小時。但以第二小時所得之紀錄為準。所有紀錄每隔十五分鐘抄錄一次，汽耗及鍋爐效率之擔保數，均保最低限度，前已言之，但試驗結果汽輪機部份得有百分之三，鍋爐部份得有百分之五之伸縮。

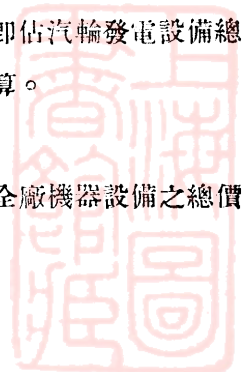
(十一) 罰金

(甲)關於汽輪機汽耗及鍋爐設備效率之擔保

汽輪機汽耗增加，或鍋爐設備效率減低百分之一時，罰金即佔汽輪發電設備總價或鍋爐設備總價之百分之一。不足百分之一時，比例折算。

(乙)全廠容量之擔保

如發電機根據第十項甲之試驗方法，不克供給五五〇瓩，全廠機器設備之總價，應視全廠容量之減低百分數比例折減。



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

(丙)交貨期限之擔保

交貨期限，除第三項所規定不可遲免之情形外，如逾本合同所限日期一星期，則處以華幣七百元之罰金，但以英金壹千鎊為限。起算日期應以雙方銀行擔保收到日為根據。

(十二)在本合同所附規範書內，所列全部設備之設計，應以後附主要設備位置圖為準。

(十三)買方交付第一期貨款時，賣方應交付買方其所同意之銀行擔保書。擔保數為英金二二五〇鎊及華幣四三七五元。如賣方因不能避免之特殊情形，不能如期交貨，賣方得將銀行擔保延長六個月。如六個月後仍不能交貨，賣方應將第一期貨款，立即償還買方。

(十四)買方於第一期付款時，同時應交付賣方其所同意之銀行擔保書。擔保數為英金六七五〇鎊，及華幣一三一二五元。

立合同人

中央陸軍軍官學校	陳 良(簽字)
建設委員會(工程顧問)	惲 震(簽字)
英商萬泰有限公司	潘錫文(湯兆恆代)

中華民國二十三年(即西歷一九三四年)三月八日立



第五章 電廠設備與裝機工程

鍋爐間

(一) 平直式水管鍋爐二座

英國拔柏葛廠之W.I.F.式之水管鍋爐二座，受熱面積各為二千零十平方呎，每小時各可發汽七千五百磅，最高可至九千磅，且各配以三百六十平方呎受熱面積之過熱器。規定汽壓為每平方吋二百十五磅，汽溫為華氏五百六十度。

(二) 自動練條式加煤機二座

每鍋爐裝有四呎寬十六呎長之練條式加煤機(Chain Grate Stoker)一具，該機用一·五馬力封閉式馬達拖動，且裝有齒數不同之傳動齒輪，可以調節加煤機四種不同之速度。

(三) 引風機及煙囪

“Davidson”卅五吋徑引風機一具，置於鍋爐間左傍小室內，用十一馬力每分鐘四百八十轉之鼠籠式感應馬達直接拖動，通連煙道。鍋爐因負荷之不同，得隨時單獨用煙囪之天然引風，或同時開用引風機。煙囪為1/4”及3/36”鋼皮所製成之四呎六吋徑八十呎高之鋼煙囪，放在離地九呎高之鋼骨混凝土底座上。煙囪高度，略嫌不足，原定為一百三十呎高，但為軍事區域所限制，故不能再高。若不開引風機時，爐內風力僅四分之一吋。吹風機在設計中未予考慮，因鍋爐容量甚小故也。

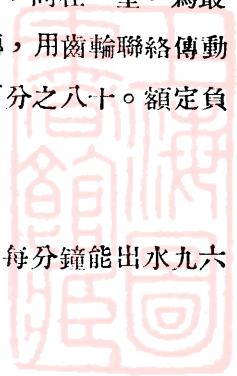
汽輪機間

(一) 五百瓩汽輪發電機一具

該機為八級衝擊式(8-Stage Impulse Type)凝汽器緊靠汽輪之下，同在一室，為最新之簡便靈巧式樣。汽輪速度為每分鐘八千轉，發電機為一千轉，用齒輪聯絡傳動。發電機為三相交流，五十週波，電壓六千九百伏，電力因數百分之八十。額定負荷五百瓩。過量負荷五百五十瓩，可維持兩小時。

(二) 附屬機件

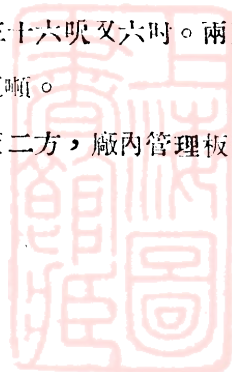
(a) 循環水泵，直接裝於發電機之地軸上，在六十呎水頭之下，每分鐘能出水九六



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

- 五英加倫，爲Mirrless Watson Co. Ltd. 出品。
- (b) 勵磁機，爲B.T.H.所自製，直接裝在循環水泵地軸上之外端。
- (c) 凝汽器，爲水管式凝汽器，受冷面積七七五平方呎，冷水溫度普通假定爲華氏七十五度，若夏季高至九十五度，亦應可使原動機發出五百瓩之力量。
- (d) 凝水泵(Extraction Pump)，接連於汽輪機之進汽一端之地軸上，用螺旋輪及螺桿傳動。該水泵能在六十呎水頭之下，將汽輪機最高負荷時之凝水盡行抽出，其出水方面裝有停水閥及止回閥。
- (e) 兩級抽氣器(2-Stage Air Ejector)，可以從凝汽器中抽出全部空氣，使冷水溫度高至華氏八十五度時，仍可獲得廿七吋水銀之真空。每小時此器僅須用汽五十六磅。
- (f) 小汽輪油泵機(Oil Pump driven by steam turbine) 係補助性質，用在開車時，一俟汽輪機速度達到相當高度時，即可停止，因汽輪機地軸所拖動之油泵，其時即可開始工作也。
- 此機在合同內規定用手搖式，後萬泰公司自動改用小汽輪，便利不少。
- (g) 汽輪機之調整及保險，計有進汽總閥一具，其上裝保險手拉機關，及濾汽器；調速器一具，其機軸手動調速，可使汽輪速度，保持在百分之五以內，其傳動之方法係用一小電動機及油力之控制閥。又量速計一具，過速跳脫(Over-speed trip) 一具。
- (h) 空氣濾淨器(Air filter) B.T.H.自製，六個單位合成，佔面積三呎四吋乘五呎。
- (i) 起重機，Morris製，練條手拉式，單樑懸空，橫距三十六呎又六吋。兩面鐵軌，各長二十四呎，機身可以往來自如。起重力量計五噸。
- (j) 開關電壁 勵磁機板一方，發電機板一方，饋電綫板二方，廠內管理板一方，表件設備均詳載規範書。

給水設備



電 廠 設 備 與 裝 機 工 程

(一)雙汽缸蒸汽機給水泵一具，在鍋爐規定壓力之下，能出水每小時二萬五千磅。

製造廠爲Worthington-Simpson Ltd.

(二)電動機離心式給水泵一具，爲Harland Engineering Co.所製，在鍋爐規定壓力之下，能出水每小時一萬磅。其電動機爲B.T.H.製，鼠籠式感應電動機，十五馬力，三相三百八十伏。

(三)蒸溜器Evaporator

蒸溜器一具爲 G. & J. Weir Ltd. 所製，每小時可生補充之鍋爐給水一千磅。

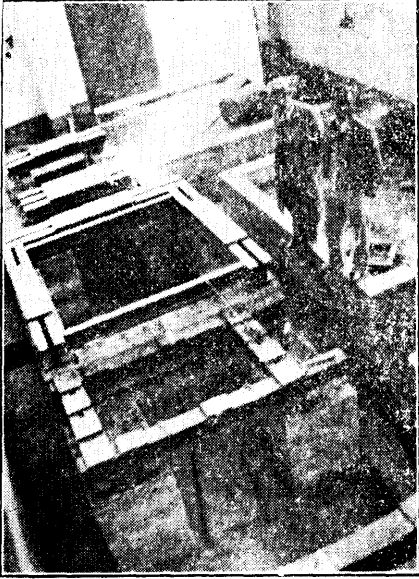
蒸溜器水泵一具爲Mather & Platt所製，用一小電動機開動，每小時可打水五千磅。

(四)沙濾缸一具，爲United Water Softners Ltd. 所製之 Pressure type Sand filter，每小時能濾水五千磅。又水泵一具，爲Mather & Platt所製，亦由電動機轉動，將池中生水直接打入沙濾缸，容量亦爲每小時五千磅。缸內黃砂及石子用洛陽所購者。

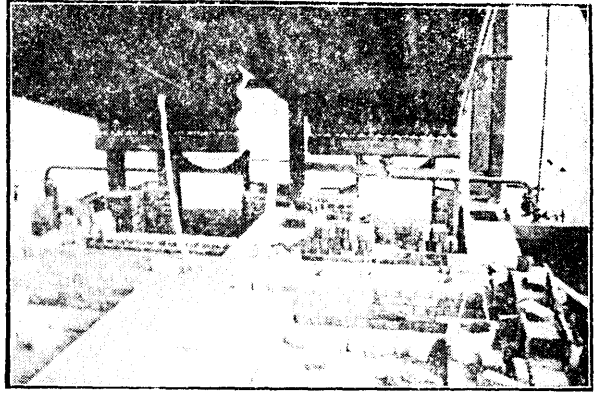
(五)水箱

6'-0"×6'-6"×6'-6"鋼皮製蒸溜熱水箱一只，及6'-0"×6'-6"×6'-6"鋼皮製沙濾冷水箱一只，均放置在離地十九呎之鋼骨混凝土平臺上。此二水箱係在上海所製。

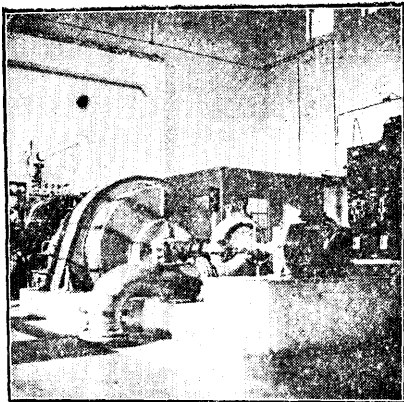
洛廠之主要機器裝置，由萬泰公司依照合同供給機匠二名，起重匠二名，砌磚匠二名，電焊匠一名，(電焊匠工作僅三天)陸續到洛工作，歸其工程師湯兆恆君指揮督工。工委會派工程師壽光君代表監工，又加雇機匠四名，小工多名，共同工作。關於烟窗之起重及釘腳，亦由工委會向首都電廠借調起重匠及冷作匠，攜同工具，專程赴洛。此外關於焊接自發電機至油開關之電纜，萬泰認爲合同所不包括，亦須由工委會自行派工，工委會均予照辦。鍋爐裝置，銘管子，及裝砌火磚等工作，自廿三年九月二十日開始



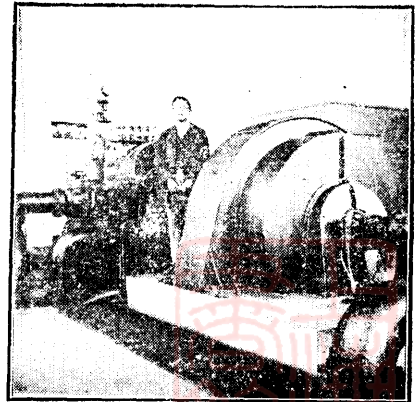
汽輪發電機混凝土底脚做成及鋼底板排好時留影



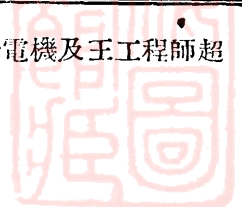
鍋爐裝砌火磚



汽輪發電機全影(可見循環水泵及勵磁機)



汽輪發電機及王工程師超



電 廠 設 備 與 裝 機 工 程

至十一月下旬完畢，共約七十天。汽輪發電機及其他附屬機器自十一月十六日動工，至二十四年三月中旬完工，約費四個月。中間因電焊遲誤者二星期，因修配運輸損壞零件而遲誤者亦多日。洛陽遠離京滬，運輸配料，需時甚多，以此而論工程之進行速度：尙未可謂爲遲緩。但萬泰公司之高壓蒸汽凡而多件，原稱於廿三年十二月可運到者，乃因訂購過遲，又加經售之滬行電文謬誤，輾轉更正催促，直至廿四年四月十六日始行到洛，以致試車及發電日期均不得不一再展緩。此實爲最大之遺憾，亦爲工委會與萬泰公司爭論而幾至於公斷之主因也。烘鍋爐本可於廿四年二月初開始，但萬泰因汽閥凡而未到，改於四月初舉行，遲兩個月。鍋爐試冷磅，拔柏葛公司謂可試至額定壓力之 150 %，辦事處則試至三百磅，時間十分鐘，相差尙不多。火磚由萬泰供給一萬五千塊，係開灤製，裝配結果，方知尙缺少四千塊，爲計算疏漏之誤。臨時急促，乃由辦事處代向孝義兵工廠借用開灤火磚四千塊，後由萬泰補購歸還。

關於房屋與機器之相互地位，有二事亦爲遺憾，而可令以後辦事人注意者。第一，拔柏葛公司增加爐床長度，而未早事通知，以致爐前之空地較短，於燒煤出灰諸多不便。第二，工委會將房屋全部圖樣寄與萬泰，萬泰或未轉寄英國，以致英方設計之凝汽器地坑與牆壁底脚衝突，幾經設法，始告解決。

電廠無論大小，其裝置工程所經過之手續，均相彷彿。故洛陽一廠，雖僅五百瓩，其工作則與五千瓩無異。買方與賣方雖有誤會，但以大體而論，合作尙稱完美。萬泰上海辦事方面人手太少，哈偉君雖屬能手，但各方工作太多，故失漏遺誤處在所不免也。

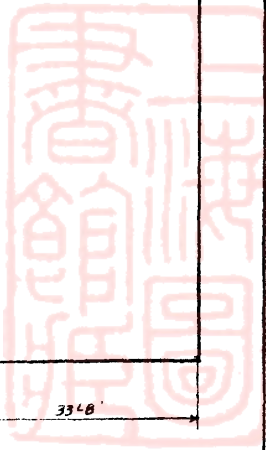
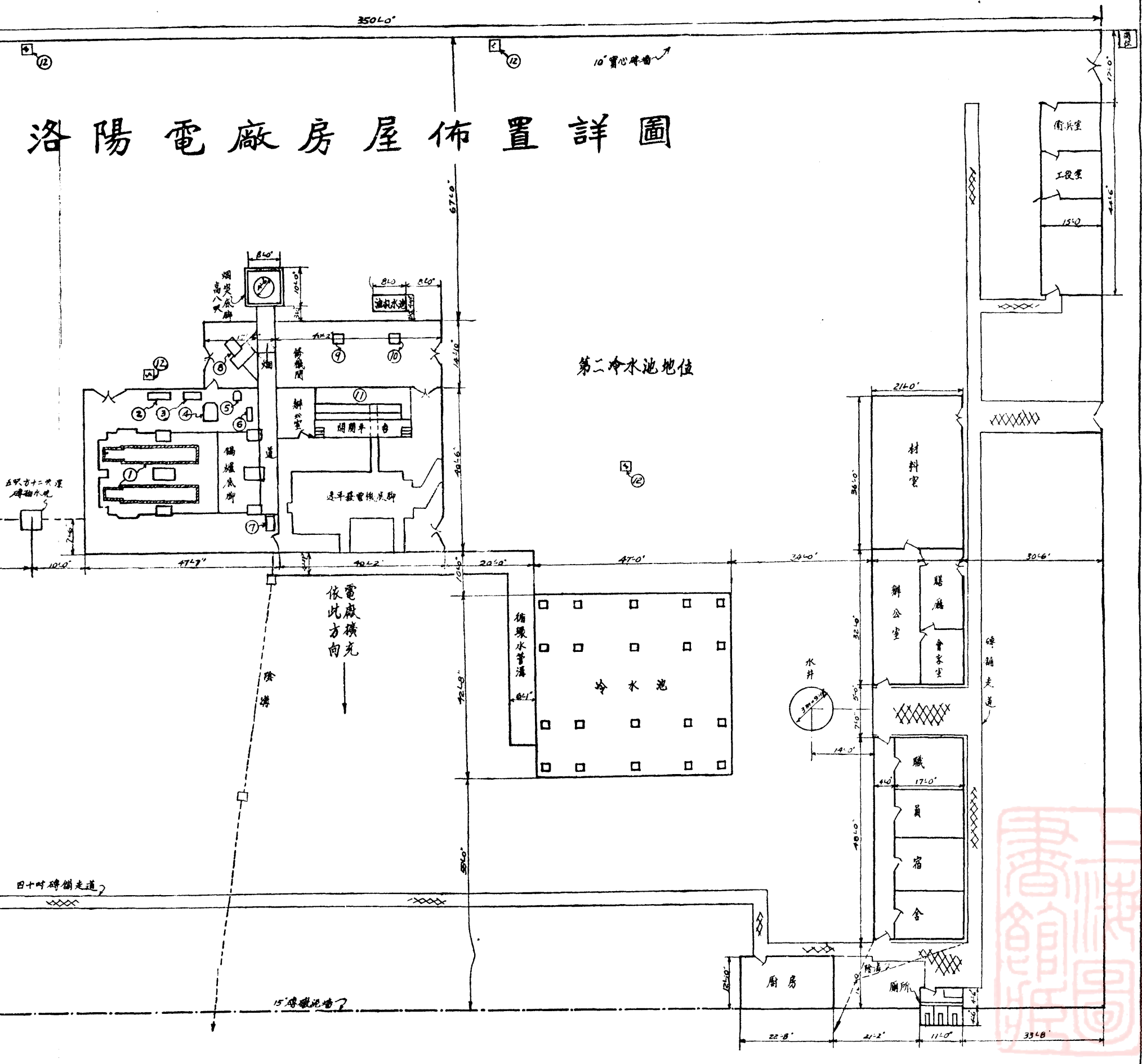
關於發電所工程之設計圖樣，多至百餘種，茲特選印房屋佈置詳圖及水汽循環總圖各一張於后，以供參考。



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告



洛陽電廠房屋佈置詳圖



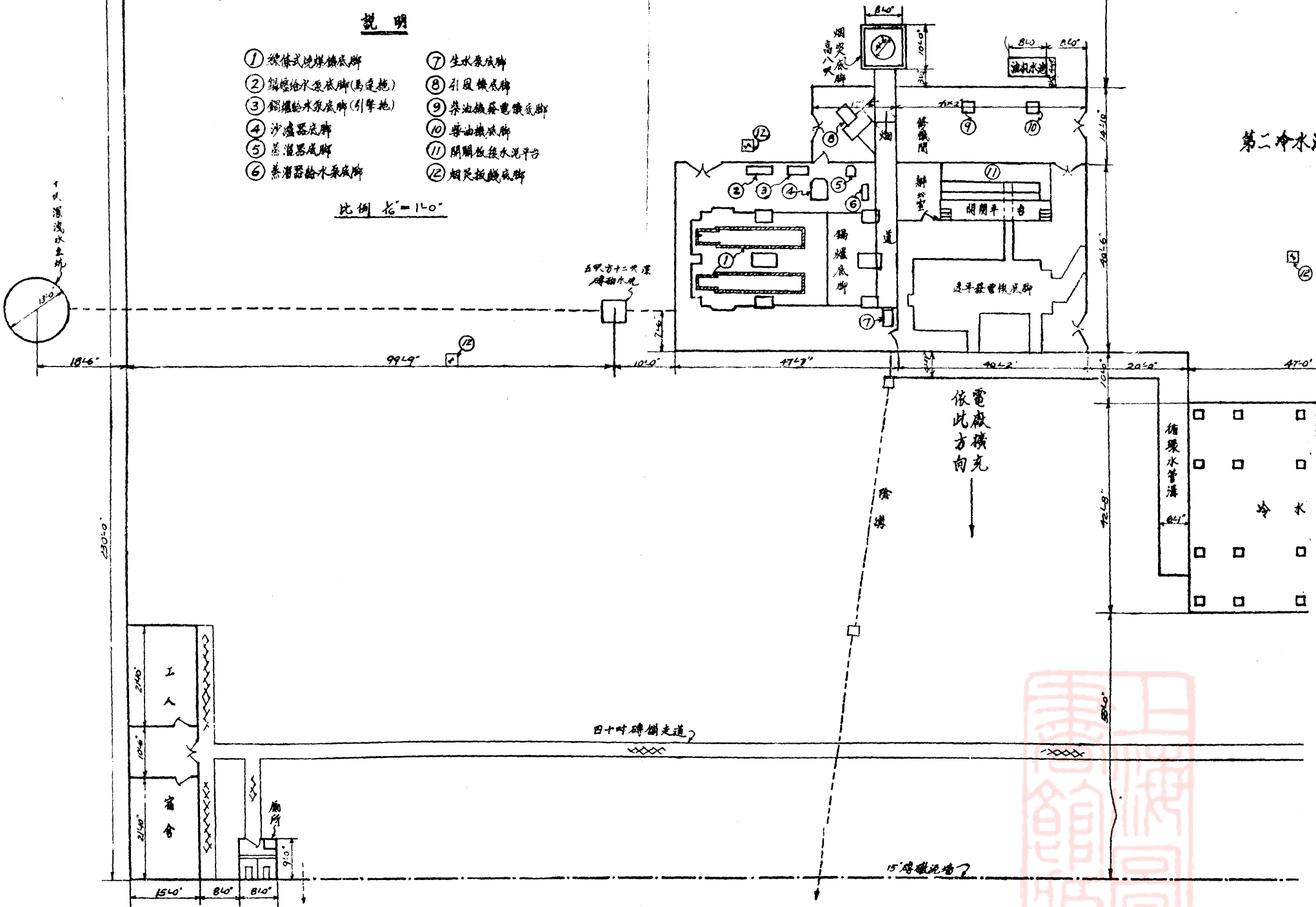
洛陽電廠房屋佈置詳圖



說明

- | | |
|----------------|------------|
| ① 煤條式燒煤機底脚 | ⑦ 生水泵底脚 |
| ② 鍋爐給水受底脚(馬達拖) | ⑧ 引風機底脚 |
| ③ 鍋爐給水受底脚(引擎拖) | ⑨ 柴油機發電機底脚 |
| ④ 沙濾器底脚 | ⑩ 柴油機底脚 |
| ⑤ 蒸溜器底脚 | ⑪ 開關板接水平台 |
| ⑥ 蒸溜器給水泵底脚 | ⑫ 相變板機底脚 |

比例 1:100



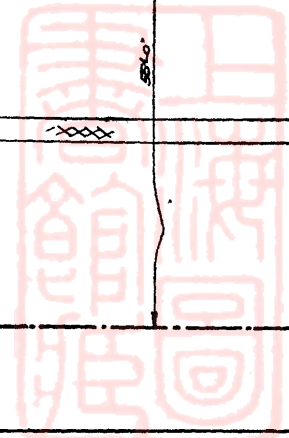
第二冷水池

循環水管溝
冷水

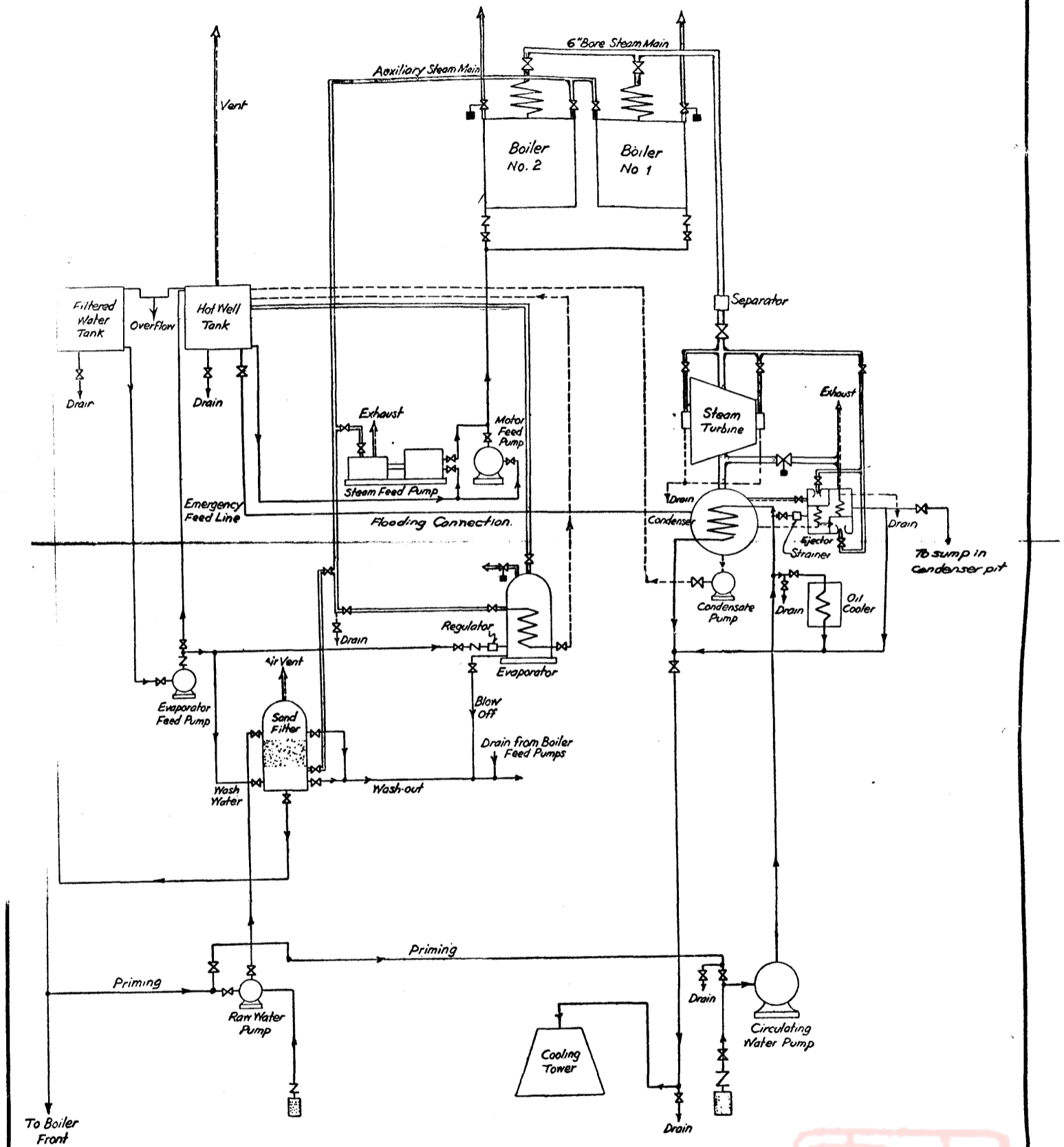
依電廠橫路此方向

10'磚鋪走道

15'磚牆



洛陽電廠水汽循環總圖



SCHEMATIC DIAGRAM OF PIPING ARRANGEMENT

- | | | | |
|--|-------------------|--|------------------|
| | Steam pipes | | Valve, both ways |
| | Water pipes | | Check valve |
| | Condensate pipes | | Safety valve |
| | Air Exhaust pipes | | |



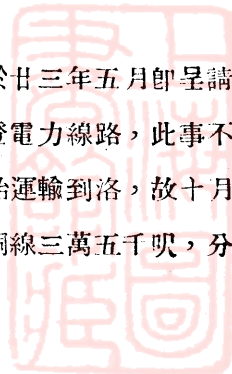
第六章 綫路設備與佈綫工程

洛陽電廠之發電電壓，當時有二千四百伏及六千九百伏兩種之選擇。爲求發電電壓可以直接饋送近郊二三十里周圍起見，乃選定六千九百伏，以圖各方面之經濟與便利。由電廠之開關電壁上，分出兩路饋電綫，一供軍校，一供城區。導綫設計，每路均爲一千千伏安，用美規四號裸銅綫。全部採用架空圓木桿方式，木桿由工委會向南京大森木行訂購，四十呎長者一百十根，（根徑9 $\frac{1}{2}$ "梢徑5"）三十五呎者二百七十根，（根徑9"梢徑5"）三十呎者一百九十根，（根徑8"梢徑4 $\frac{1}{2}$ "）二十呎者八十根，（根徑8"梢徑5"）。橫担用三角鐵，高壓磁礮子向美國 Ohio Brass Co. 訂購，有直腳式，掛式，及扳綫用者三種。銅綫係由新電公司經售之德國貨。三相變壓器分五十，二十五千伏安兩種。單相變壓器分十五，十個，五個千伏安三種，皆屋外桿上式，由六千六百伏三綫降低至二百三十伏及四百伏三相四綫。因國貨變壓器在日下已可替代一部份舶來品，故招標選定益中機器公司製造，並切囑該公司必須特別注意其品質，以爲國貨前途之榮譽。綫路上各種設備均經建設委員會電氣試驗所取樣抽驗，證明良好。

低壓綫路之木桿，用三十呎及三十五呎兩種。電綫用美規四號及六號裸銅綫。磁礮子亦有三種，直腳式，蝴蝶式，及扳綫用者，皆國貨啓新出品。

路燈綫在設計時，本擬特放一高壓綫路，專供路燈用電，以期與普通用電分開，管理方便，其變壓器用單相，回路利用地綫。後以初發電時，並無日電，且預算不充，所費較鉅，故暫時將路燈接在低壓配電綫上，其總綫採用美規八號風雨綫。（最近洛廠已將開放日電，故路燈綫已與低壓綫分開。）

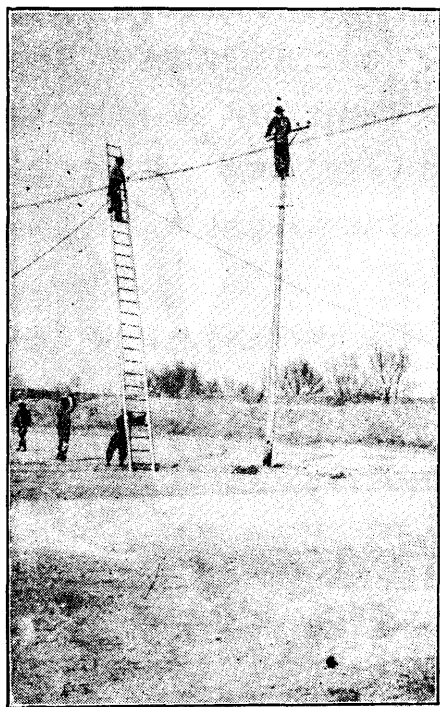
洛陽街道兩旁，原有市內電話線及長途電話線兩種，*工委會於廿三年五月卽呈請建設委員會轉飭河南建設廳，將兩種電話線集中一邊，以便建設電燈電力線路，此事不久卽辦妥。線路工程於十月間開始，因電線訂購較遲，於十一月初始運輸到洛，故十月間僱雇工植桿，至十一月中旬始架設電線。高壓線計用美規四號裸銅線三萬五千呎，分



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

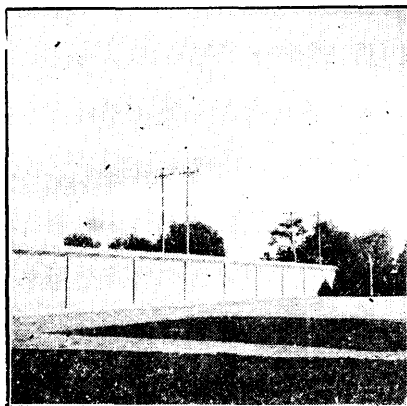
二百四十三檔，每檔平均一三五呎。低壓綫用美規四號，六號，八號，裸銅綫，共三萬四千呎。紫綫全用八號軟銅綫。路燈共裝一百三十七只，用風雨綫二萬呎。至二十四年三月中旬全部完成，工資共費一千八百餘元。工委會對子綫路之佈放，及裝置之方法，均繪有詳細之標準圖樣，及植桿地位圖，裝置時按圖行事，極為便捷。其他為圖樣所未載者，均照屋外供電綫路裝置規則辦理。所惜工匠與小工事前多未有適當訓練，指揮之時，頗有困難。由此可見技工訓練之重要也。

茲將綫路總圖一張，工作時所用之標準圖樣二十張及照片三張附印於後，以供參考。



放綫樹桿之情形

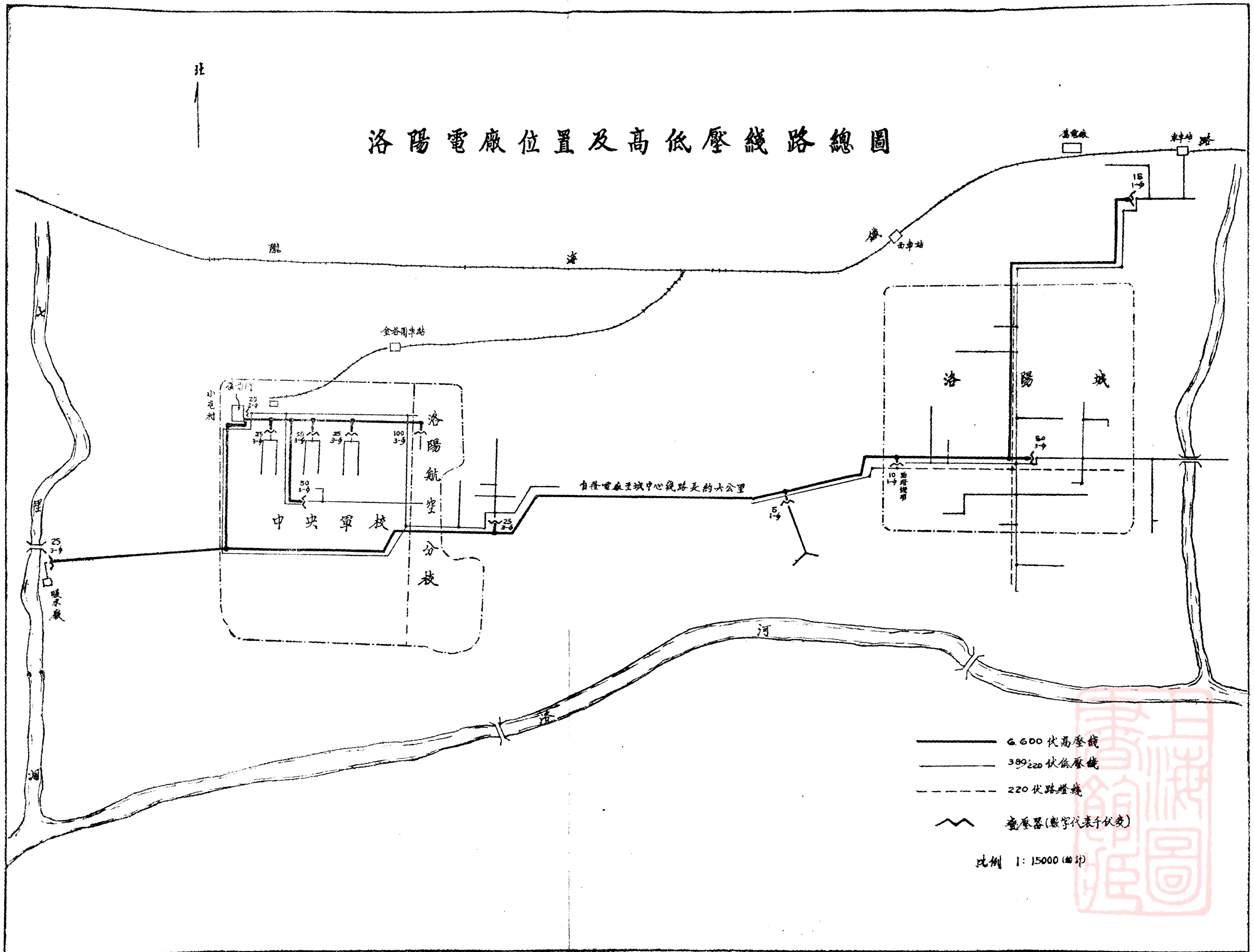
由電廠出來之兩高壓綫路



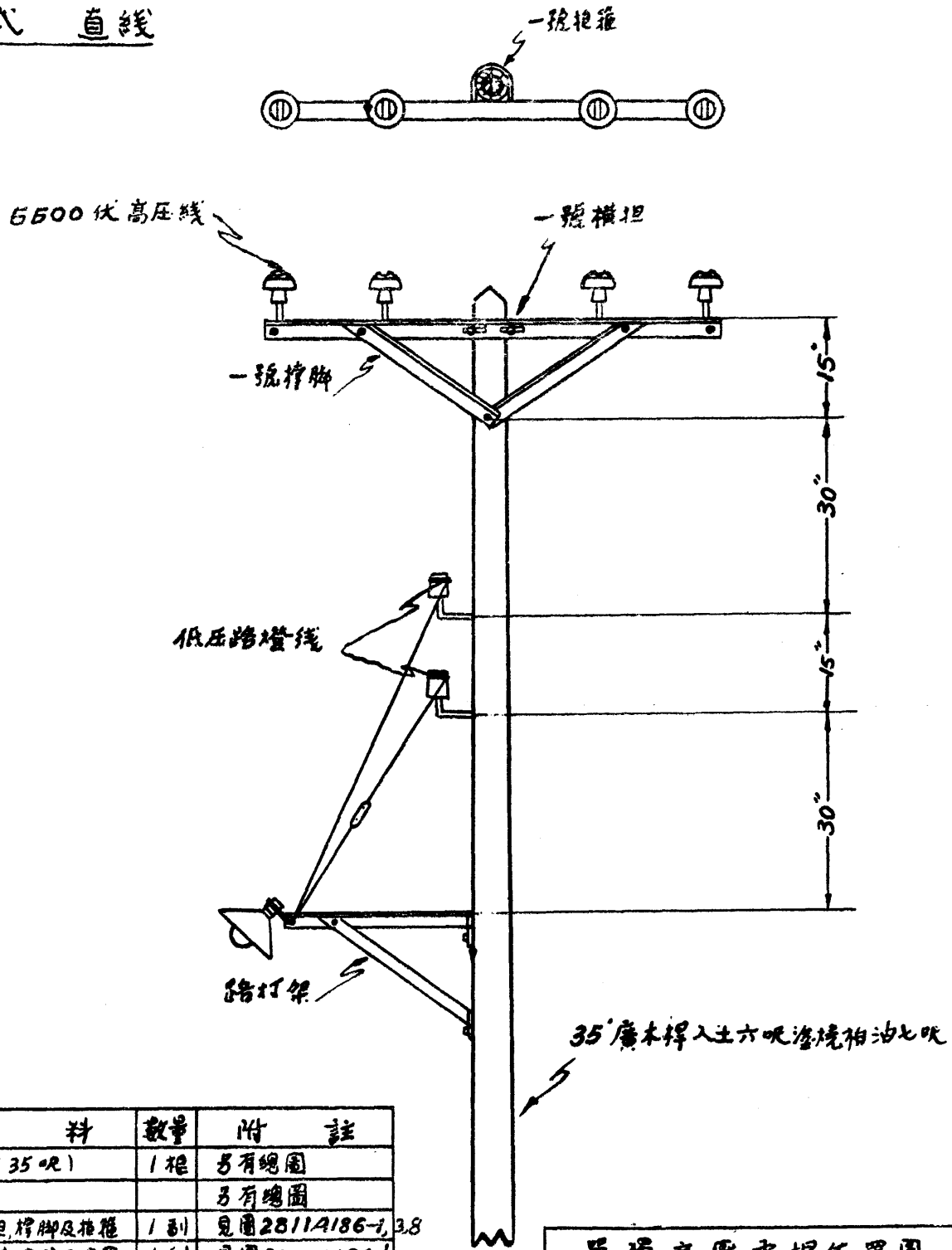
洛陽城之中心
(路左電力桿路右電訊桿)



洛陽電廠位置及高低壓綫路總圖



H-A 式 直線



材 料	數 量	附 註
1 廣木桿 (35 呎)	1 根	另有總圖
2 電 線		另有總圖
3 一號橫担 桿脚及推箍	1 副	見圖 2811A186-1, 3.8
4 路燈架 連燈頭及燈罩	1 副	見圖 2811A194-1
5 七十五百伏碍子	4 只	
6 滑脚碍子	2 只	
7 羊角鉛線	1 筒	
8 塔泡	1 只	大小另見總圖

單獨高壓電桿佈置圖

H-A 式

3 根—高壓配電線

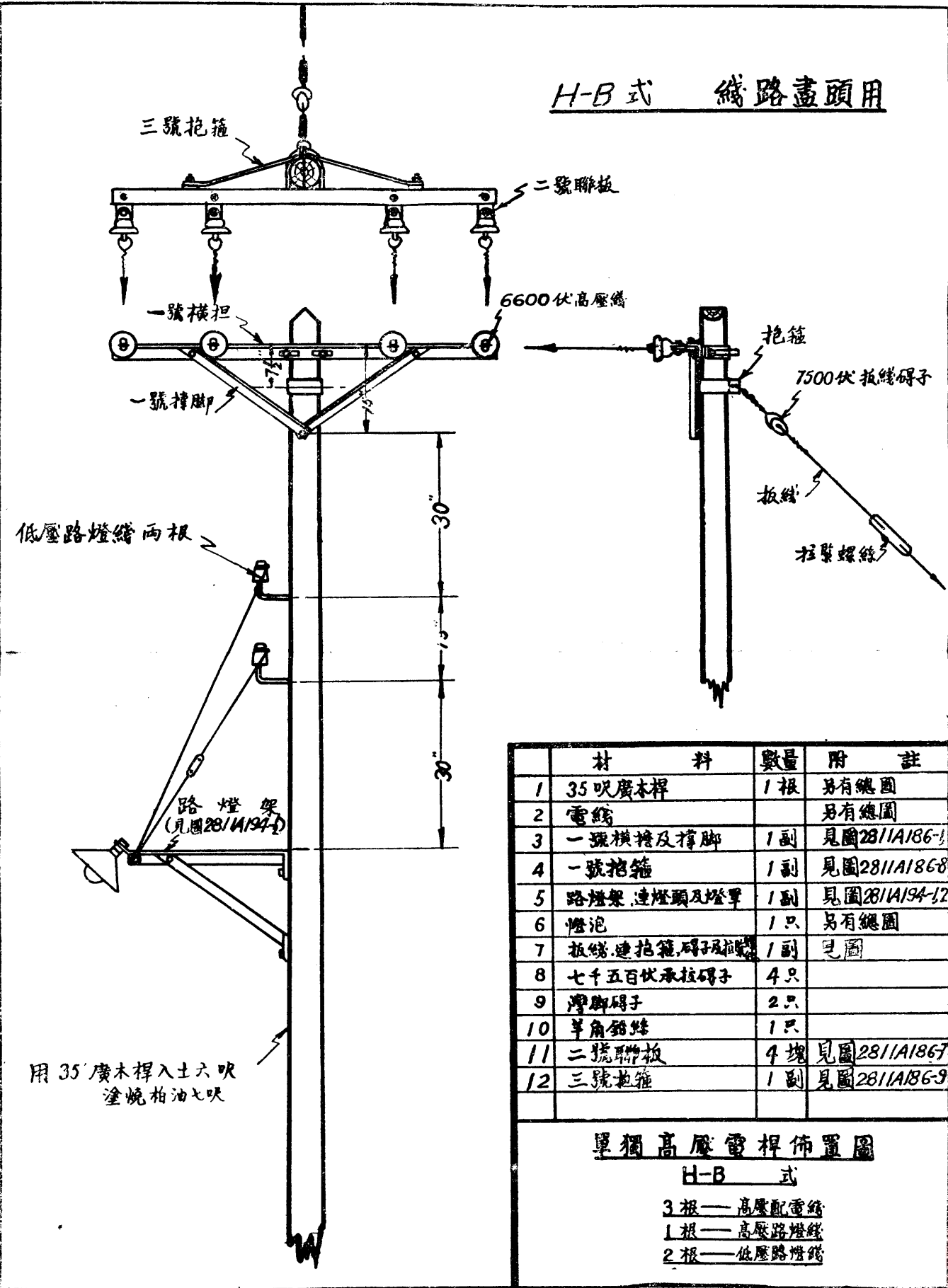
1 根—高壓路燈線

2 根—低壓路燈線

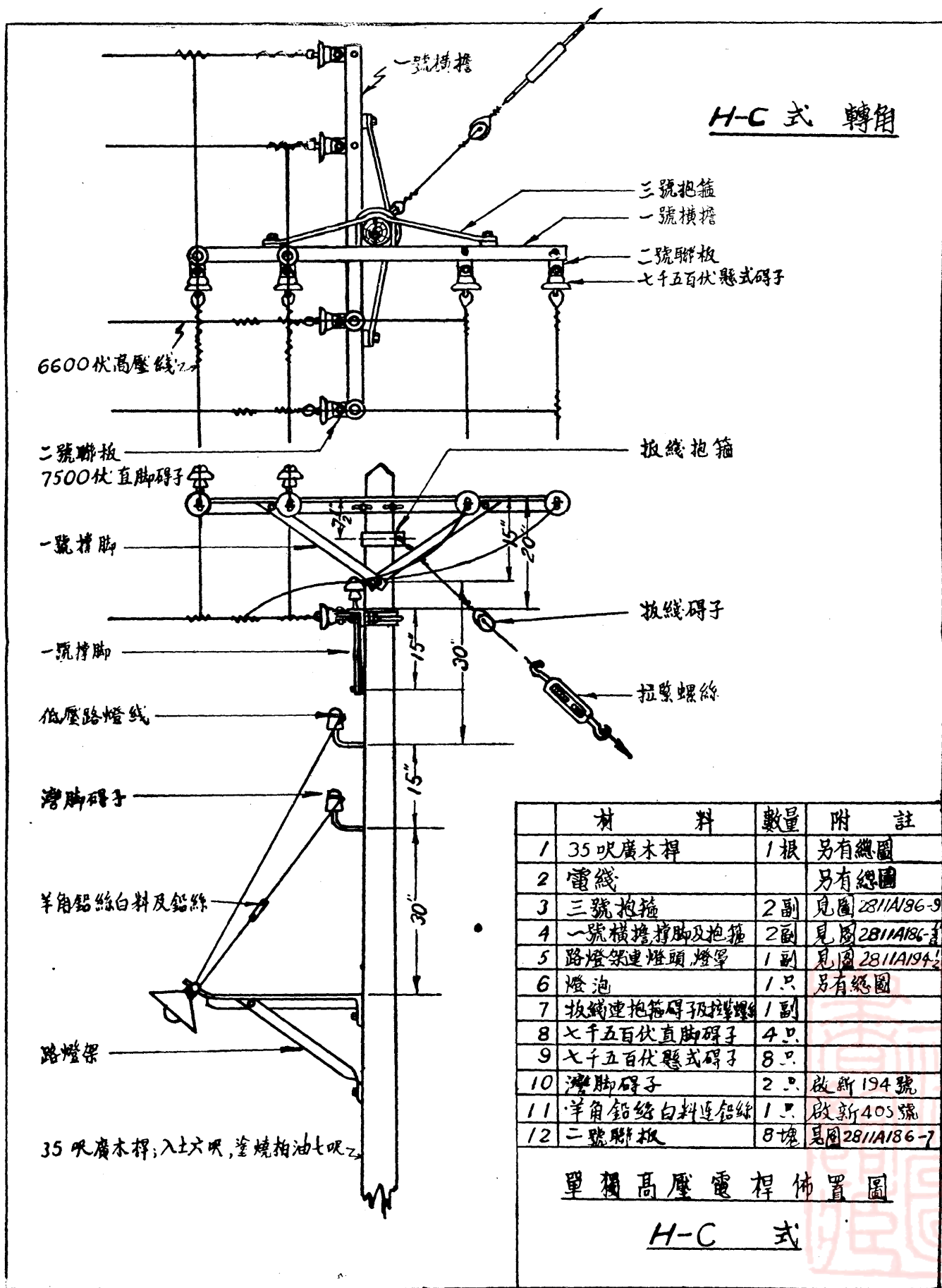
2811A180-1



H-B式 綫路盡頭用



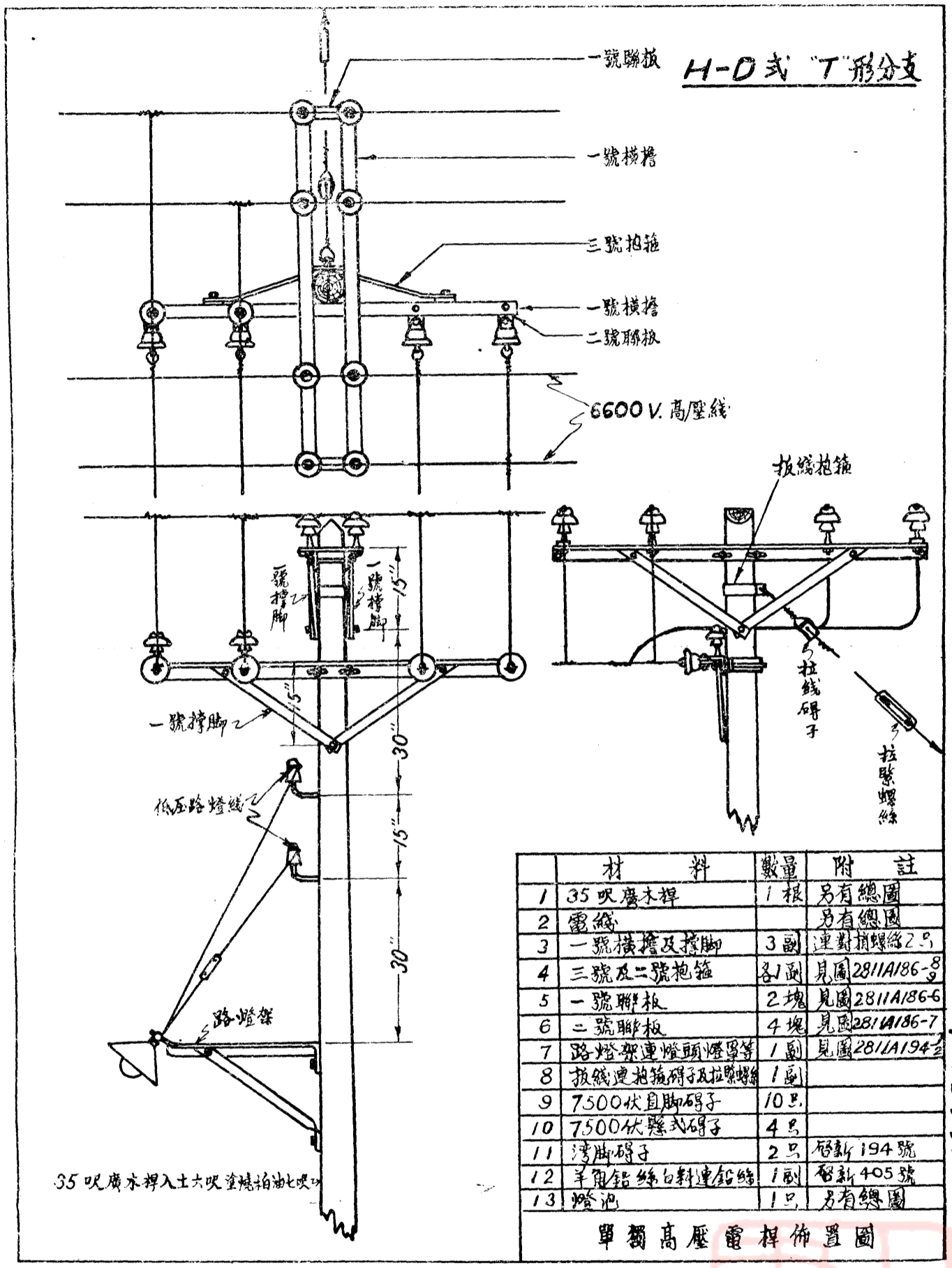
H-C 式 轉角



材	料	數	附
量	註		
1	35 呎廣木桿	1 根	另有總圖
2	電線		另有總圖
3	三號抱箍	2 副	見圖 2811A186-9
4	一號橫擔 撐脚及抱箍	2 副	見圖 2811A186-3
5	路燈架連燈頭 燈罩	1 副	見圖 2811A194-2
6	燈泡	1 只	另有總圖
7	扳鐵連抱箍碼子及拉緊螺絲	1 副	
8	七千五百伏直脚碼子	4 只	
9	七千五百伏懸式碼子	8 只	
10	灣脚碼子	2 只	啟新 194 號
11	羊角鉛絲白料連鉛絲	1 只	啟新 405 號
12	二號聯板	8 塊	見圖 2811A186-7

單獨高壓電桿佈置圖
H-C 式

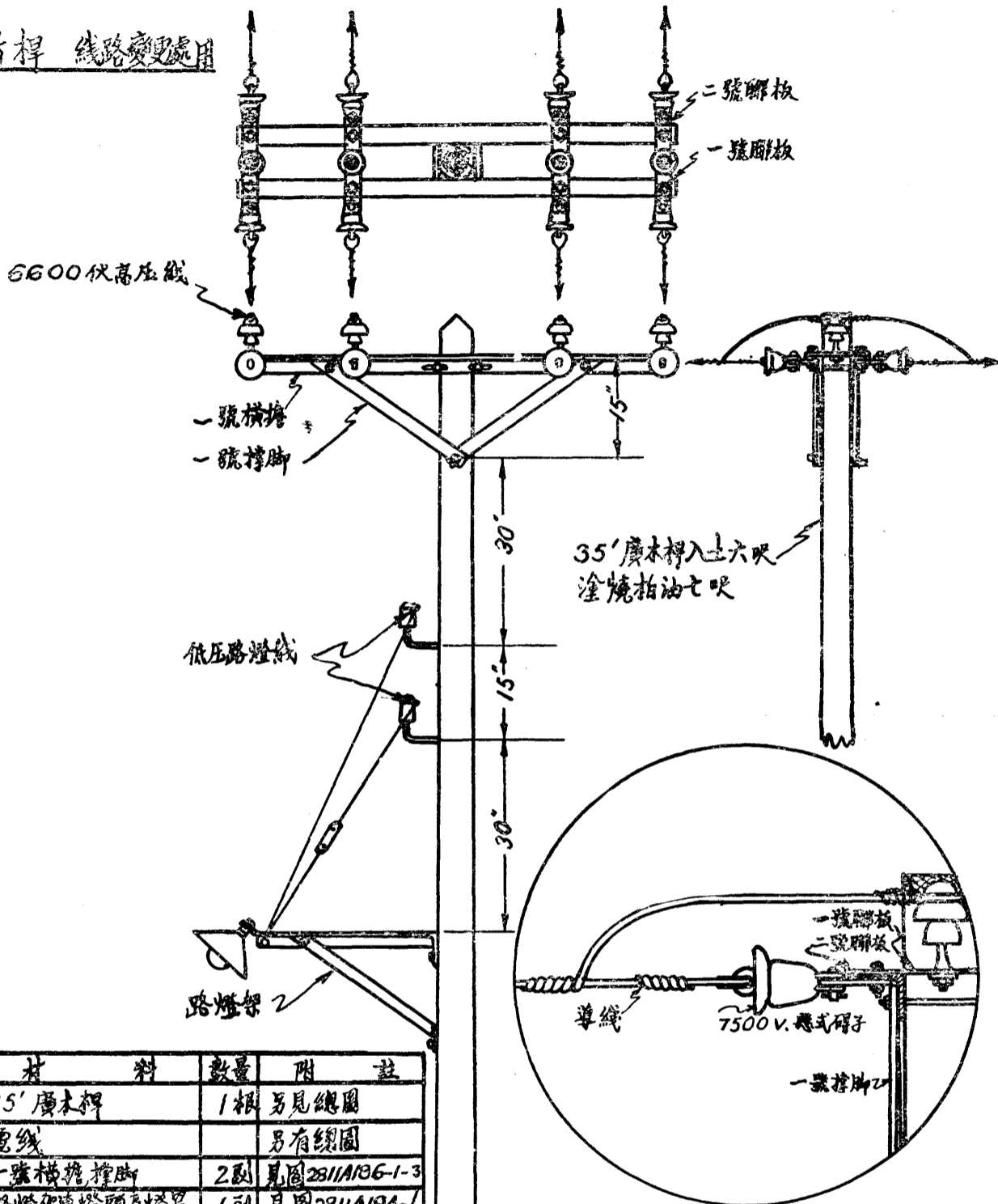
2811A180-3



2811A180-4



錨桿 线路變更處用



材	料	數量	附 註
1	35' 廣木桿	1根	另見總圖
2	電線		另有總圖
3	一張橫擔 撐脚	2副	見圖 2811A186-1-3
4	路燈架 燈頭及燈罩	1副	見圖 2811A194-1
5	七千五百伏高压脚碍子	4只	
6	七千五百伏高压承拉碍子	8只	
7	瓷脚碍子	2只	耐新194號
8	茶園鉛絲白料連鉛絲	1筒	耐新405號
9	燈泡	1只	另有總圖
10	一號聯板	4塊	見圖 2811A186-6
11	二號聯板	8塊	見

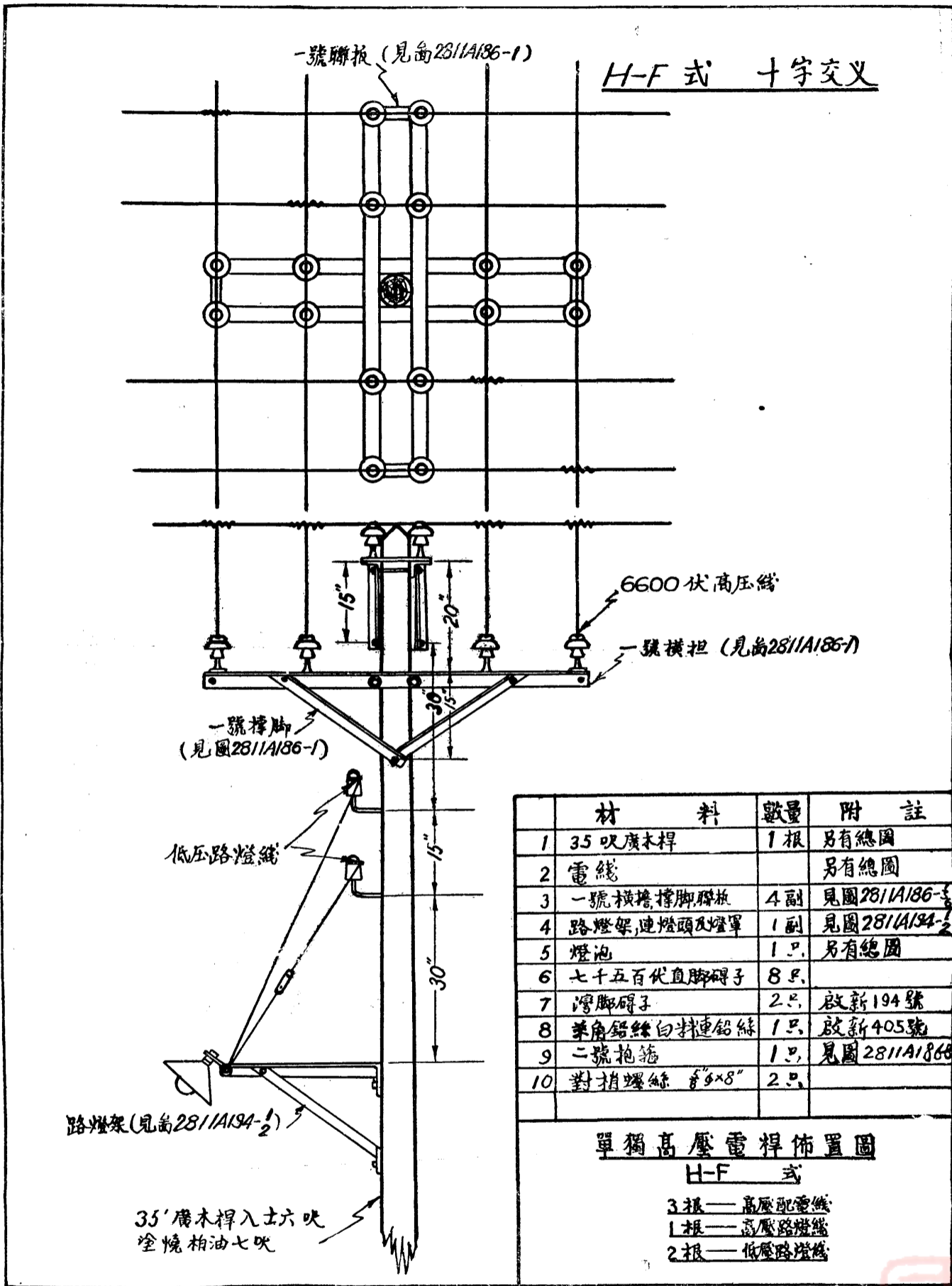
單獨高壓電桿佈置圖

H-E 式

- 3根 — 高壓配電線
- 1根 — 高壓路燈線
- 2根 — 低壓路燈線

2811A180-5





	材 料	數 量	附 註
1	35 呎腐木桿	1 根	另有總圖
2	電 線		另有總圖
3	一號橫擔撐脚聯板	4 副	見圖2811A186-5
4	路燈架, 連燈頭及燈罩	1 副	見圖2811A194-2
5	燈 泡	1 只	另有總圖
6	七千五百伏直脚碍子	8 只	
7	灣脚碍子	2 只	啟新194號
8	萊角鉛絲白漆連鉛絲	1 只	啟新405號
9	二號抱箍	1 只	見圖2811A186-6
10	對梢螺絲 $\frac{1}{2} \times 8"$	2 只	

單獨高壓電桿佈置圖

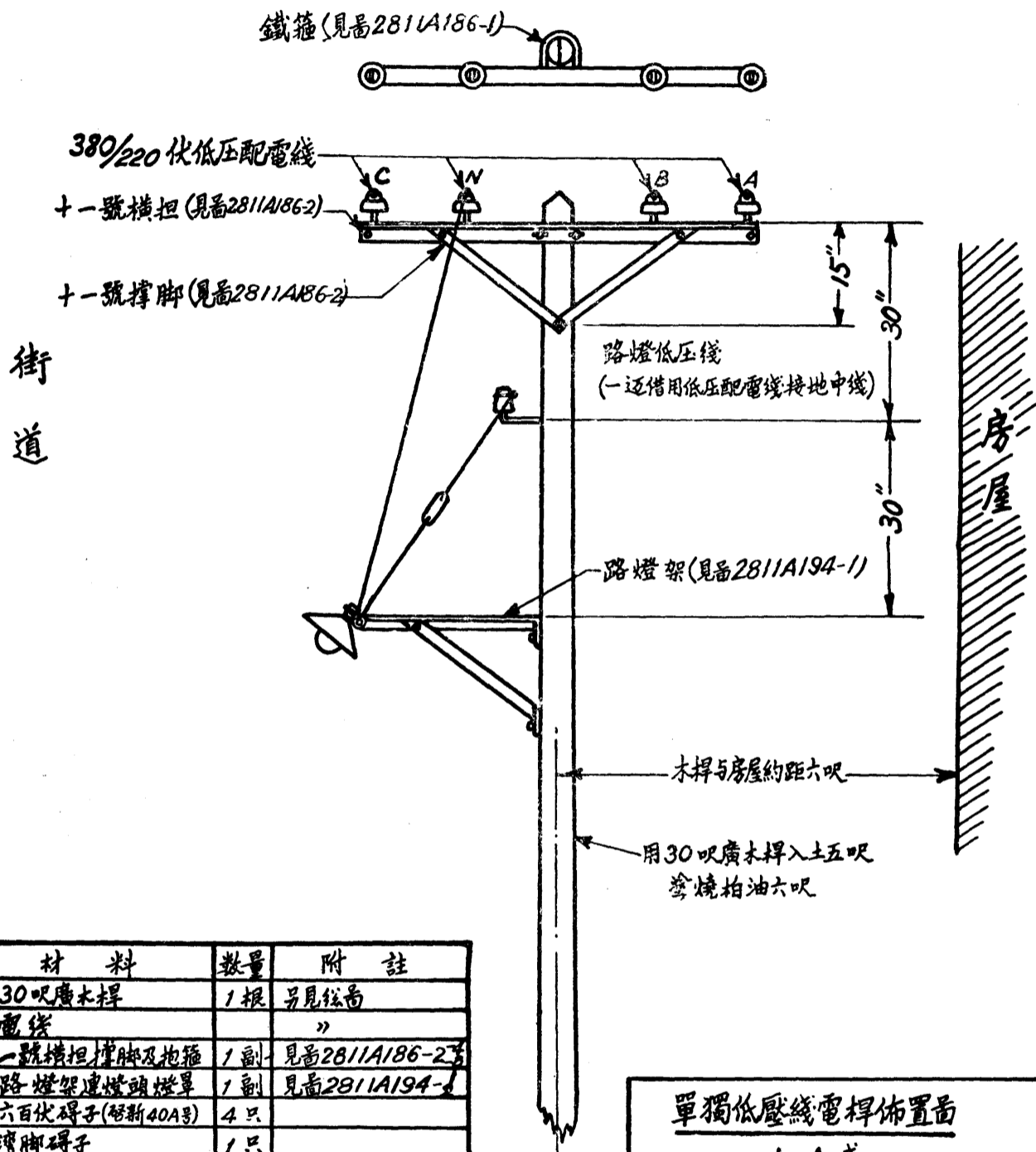
H-F 式

- 3 根——高壓配電線
- 1 根——高壓路燈線
- 2 根——低壓路燈線

2811A180-6



L-A式 直線-標準式



材料	數量	附註
1 30呎廣木桿	1根	另見後番
2 電綫		"
3 十一號橫担撐脚及抱箍	1副	見番2811A186-2
4 路燈架連燈頭燈罩	1副	見番2811A194-1
5 六百伏碍子(智新40A號)	4只	
6 滑脚碍子	1只	
7 羊角鉛絲	1只	
8 燈泡	1只	大小另見後番

單獨低壓綫電桿佈置圖

L-A式

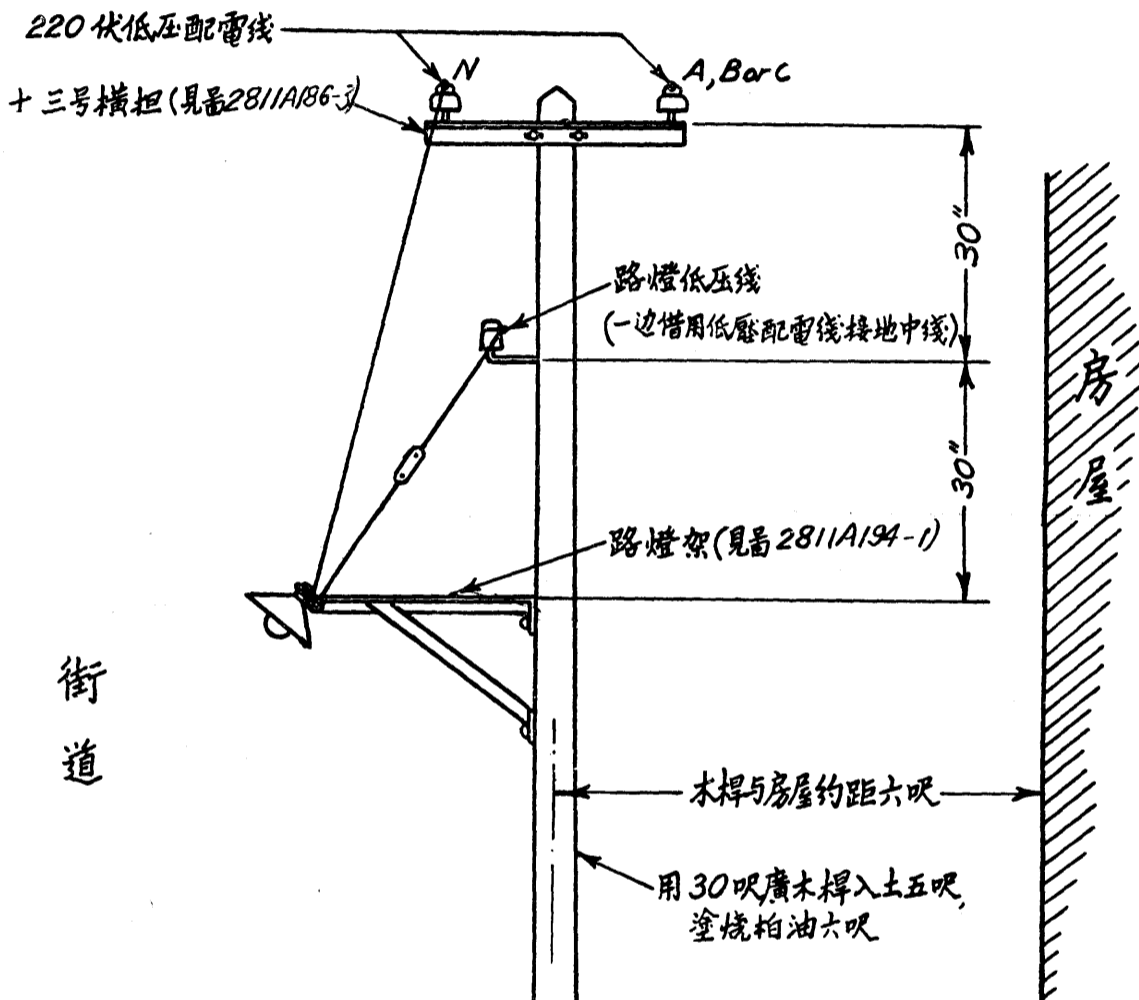
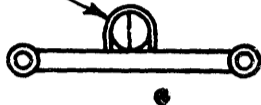
4根—低壓配電綫
1根—低壓路燈綫

2811A181-1



L-B式 直線-輕載式

鐵箱(見番2811A186-1)



材	料	數量	附註
1	廣木桿(30呎)	1根	另見總圖
2	電綫		"
3	十三號橫担連抱箍	1副	見番2811A186-5-8
4	路燈架連燈頭燈罩	1副	見番2811A194-1-2
5	六百伏碍子(智新40A號)	2只	
6	灣脚碍子	1只	
7	羊角鉛絲	1只	
8	灯泡	1只	

單獨低壓綫電桿佈置圖

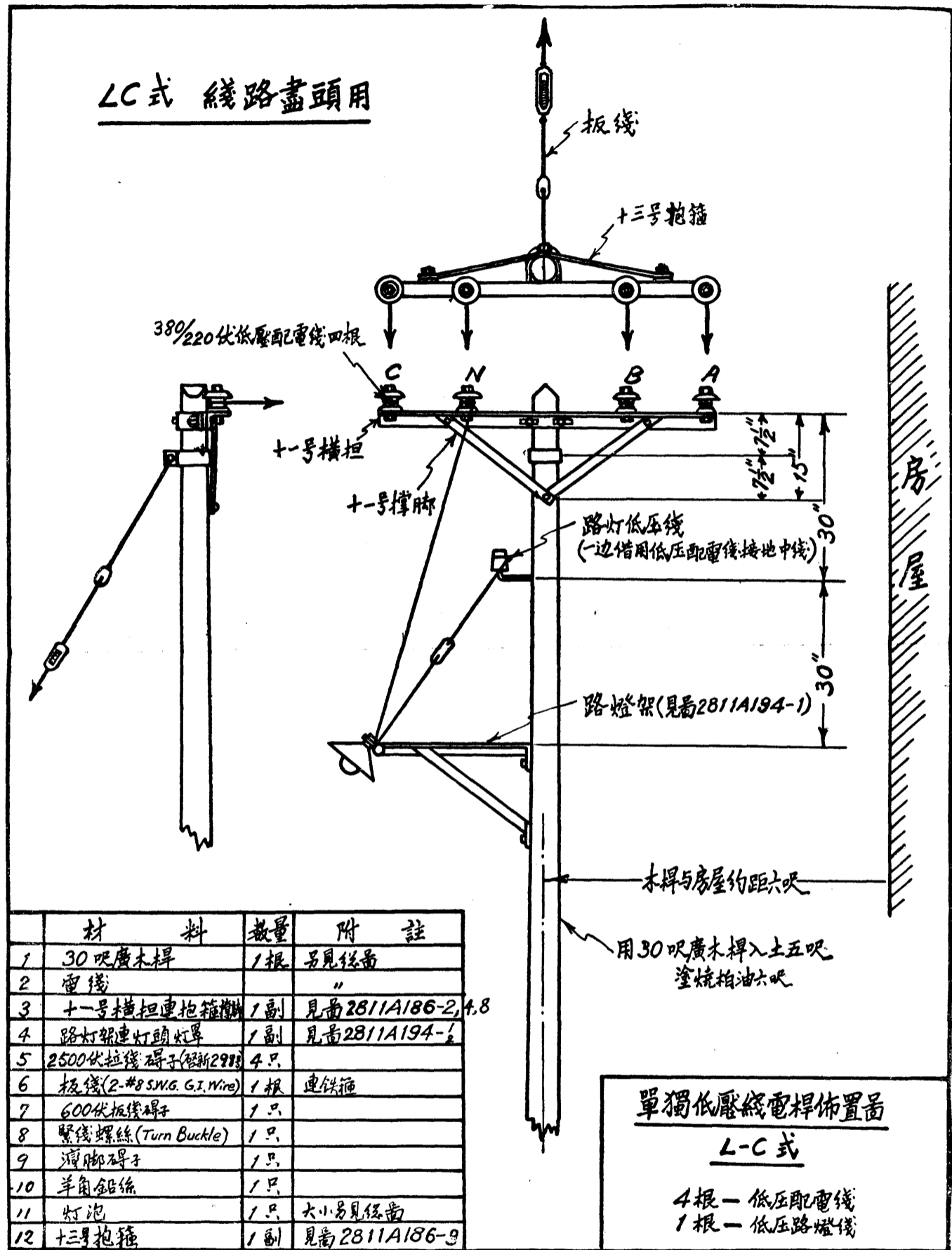
L-B式

2根 — 低壓配電綫
1根 — 低壓路燈綫

2811A181-2



LC式 线路尽头用



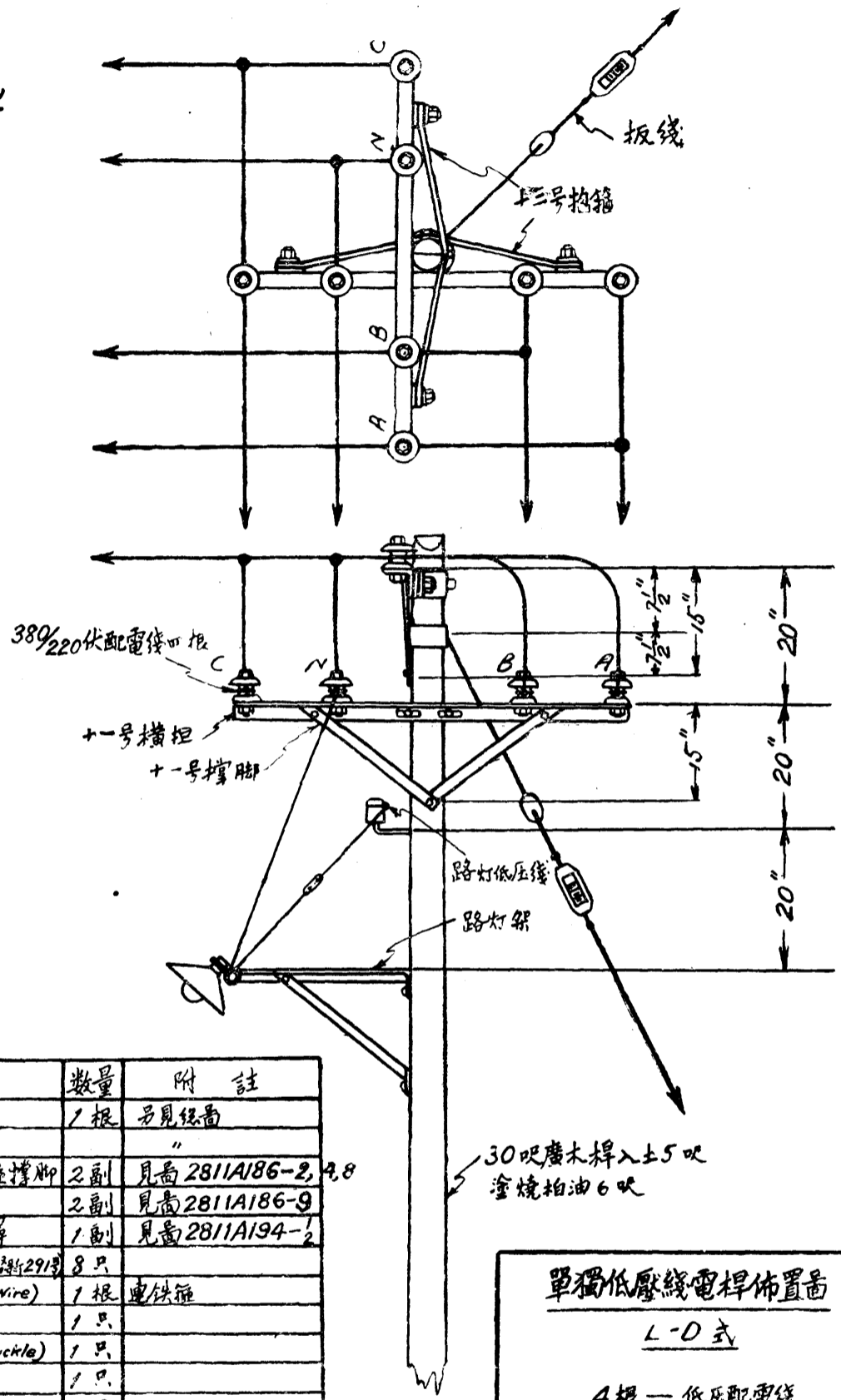
材	料	数	附	注
1	30呎广木桿	1根	另	見总图
2	留线			"
3	十一号横担連抱箍	1副	見	图2811A186-2, 4.8
4	路灯架連灯頭灯罩	1副	見	图2811A194-1
5	2500伏拉线碍子(智新298)	4只		
6	板线(2-#8 SW.G. G.I. Wire)	1根	連	铁箍
7	600伏板线碍子	1只		
8	紧线螺絲(Turn Buckle)	1只		
9	撑脚碍子	1只		
10	羊角鉛絲	1只		
11	灯泡	1只	大	小另見总图
12	十三号抱箍	1副	見	图2811A186-3

2811A181-3



L-D式

轉角



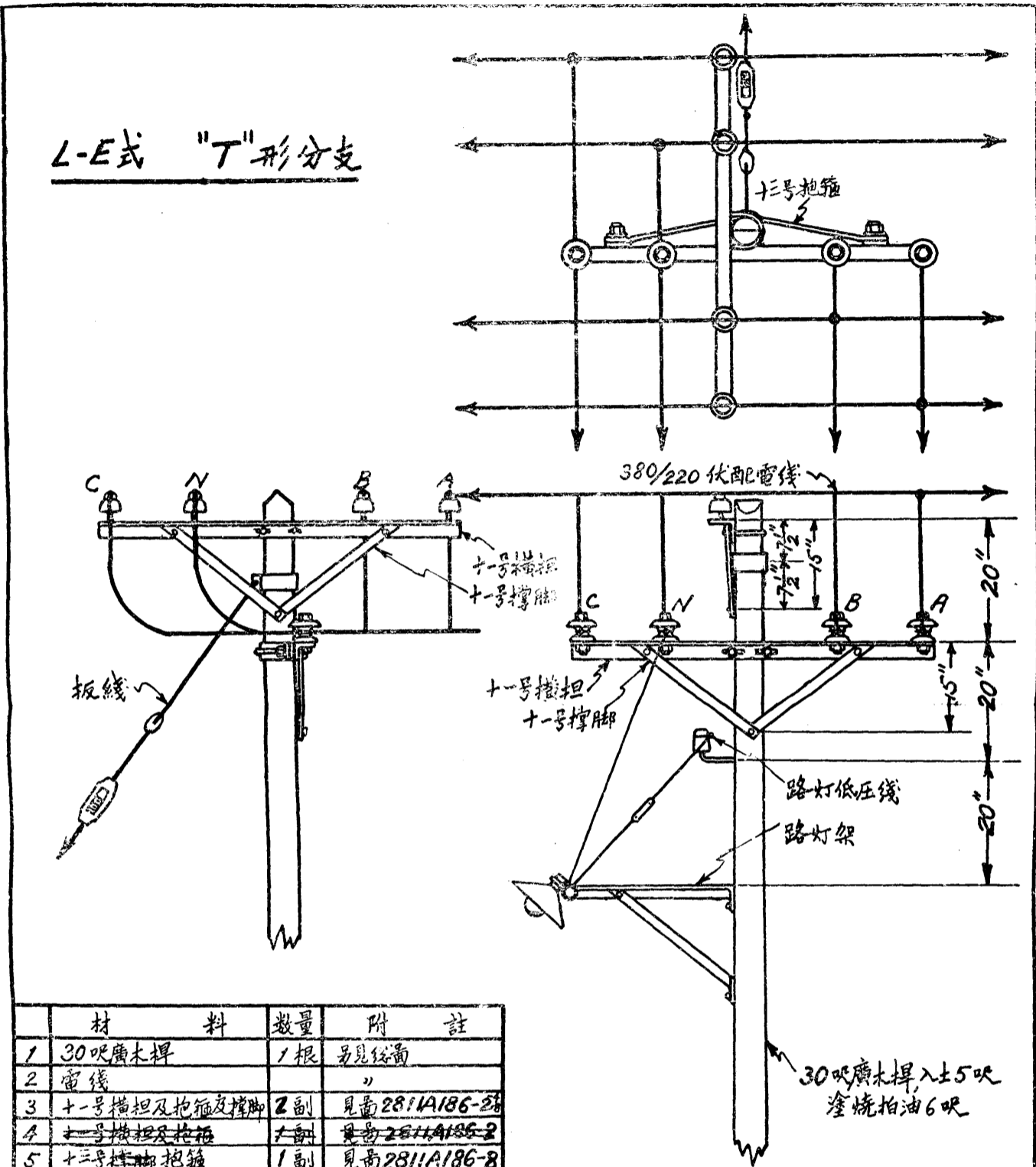
材 料	数 量	附 註
1 30呎廣木桿	1 根	另見總圖
2 電綫		"
3 十一号横担及抱箍撑脚	2 副	見圖 2811A186-2, 4, 8
4 十三号抱箍	2 副	見圖 2811A186-9
5 路灯架及灯頭灯罩	1 副	見圖 2811A194-2
6 2500伏拉綫碍子(解新291号)	8 只	
7 板綫(3-#8swg G.I. Wire)	1 根	連鉄箱
8 600伏板綫碍子	1 只	
9 緊綫螺絲(Turn Buckle)	1 只	
10 撑脚碍子	1 只	
11 羊角鉛綫	1 只	
12 灯泡	1 只	大小另見總圖

單獨低壓綫電桿佈置圖
L-D式
4根—低壓配電綫
1根—低壓路燈綫

2811A181-4



L-E式 "T"形分支



材	料	数量	附 註
1	30呎廣木桿	1根	另見綫圖
2	電綫		"
3	十一号横担及抱箍及撑脚	2副	見圖2811A186-2
4	十一号横担及抱箍	1副	見圖2811A186-2
5	十三号撑脚抱箍	1副	見圖2811A186-2
6	路燈架及燈頭燈罩	1副	見圖2811A194-1
7	600伏直脚碼子(管新40A)	4只	
8	2500伏拉綫碼子(管新291号)	4只	
9	板綫(2-#8swg G.I. Wire)	1根	連鎖徑
10	板綫碼子及緊綫螺絲	各1只	
11	撐脚碼子及羊角鉛絲	各1只	
12	灯泡	1只	大小另見綫圖

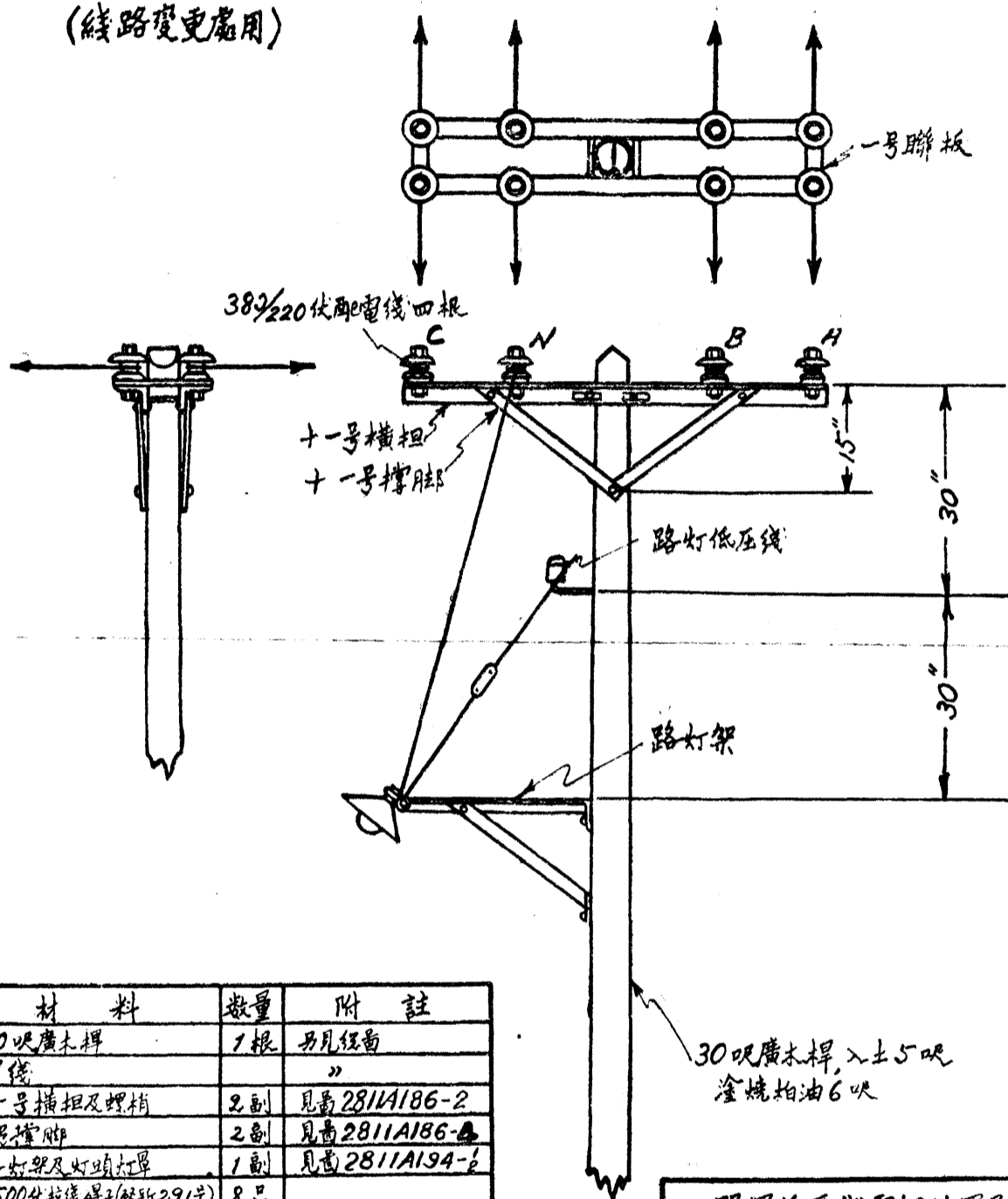
單獨低壓綫電桿佈置圖
 L-E式
 4根—低壓配電綫
 1根—低壓路燈綫

2811A181-5



L-F 式 锚桿

(线路变更處用)



材料	数量	附註
1 30呎廣木桿	1根	另見後圖
2 電線		"
3 十一号橫担及螺絲	2副	見圖2811A186-2
4 十一号撐脚	2副	見圖2811A186-3
5 路燈架及燈頭燈罩	1副	見圖2811A194-1
6 2500伏拉線碼子(特新291号)	8只	
7 溪脚碼子	1只	
8 羊角鉛絲	1只	
9 灯泡	1只	大小另見後圖
10 橫担接聯板(一號)	2塊	見圖2811A186-1

單獨低壓綫電桿佈置圖

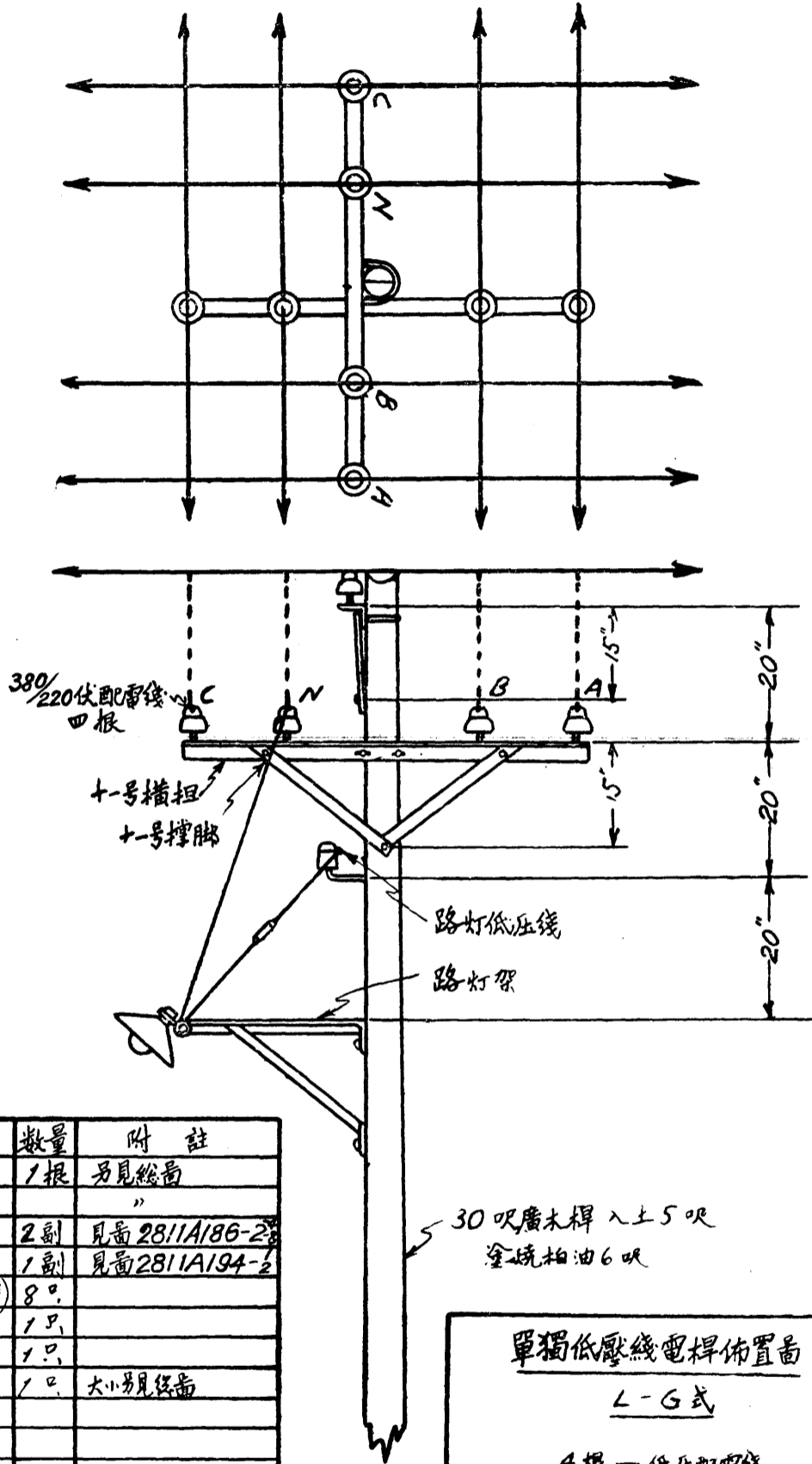
L-F 式

4根—低壓配電綫
1根—低壓路燈綫

2811A181-6



L-G 式
十字交叉



	材料	数量	附註
1	30呎廣木桿	1根	另見總圖
2	電線		"
3	十一号橫担抱箍及撐脚	2副	見圖 28/1A/86-2
4	路灯架及灯頭灯罩	1副	見圖 28/1A/94-2
6	600呎直脚碼子(每款40A号)	8只	
7	厚脚碼子	1只	
8	羊角銀絲	1只	
9	灯泡	1只	大小另見總圖

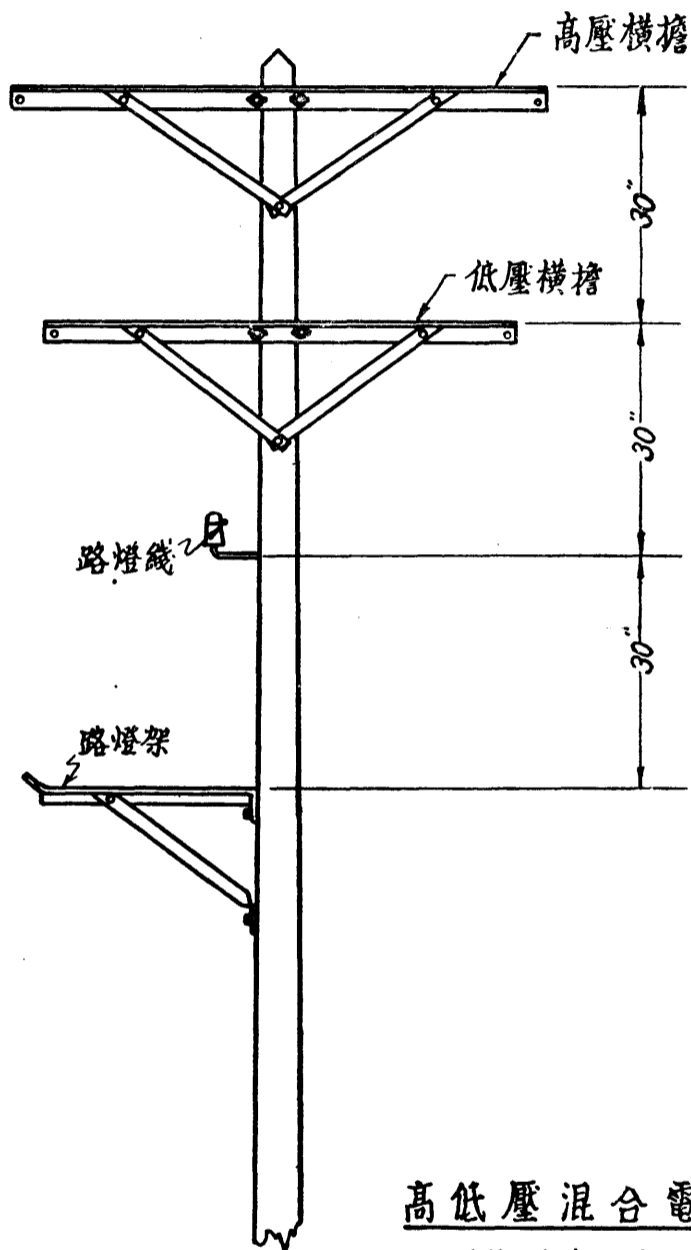
單獨低壓線電桿佈置圖

L-G 式

4根 — 低壓配電線
1根 — 低壓路燈線

28/1A/86-7





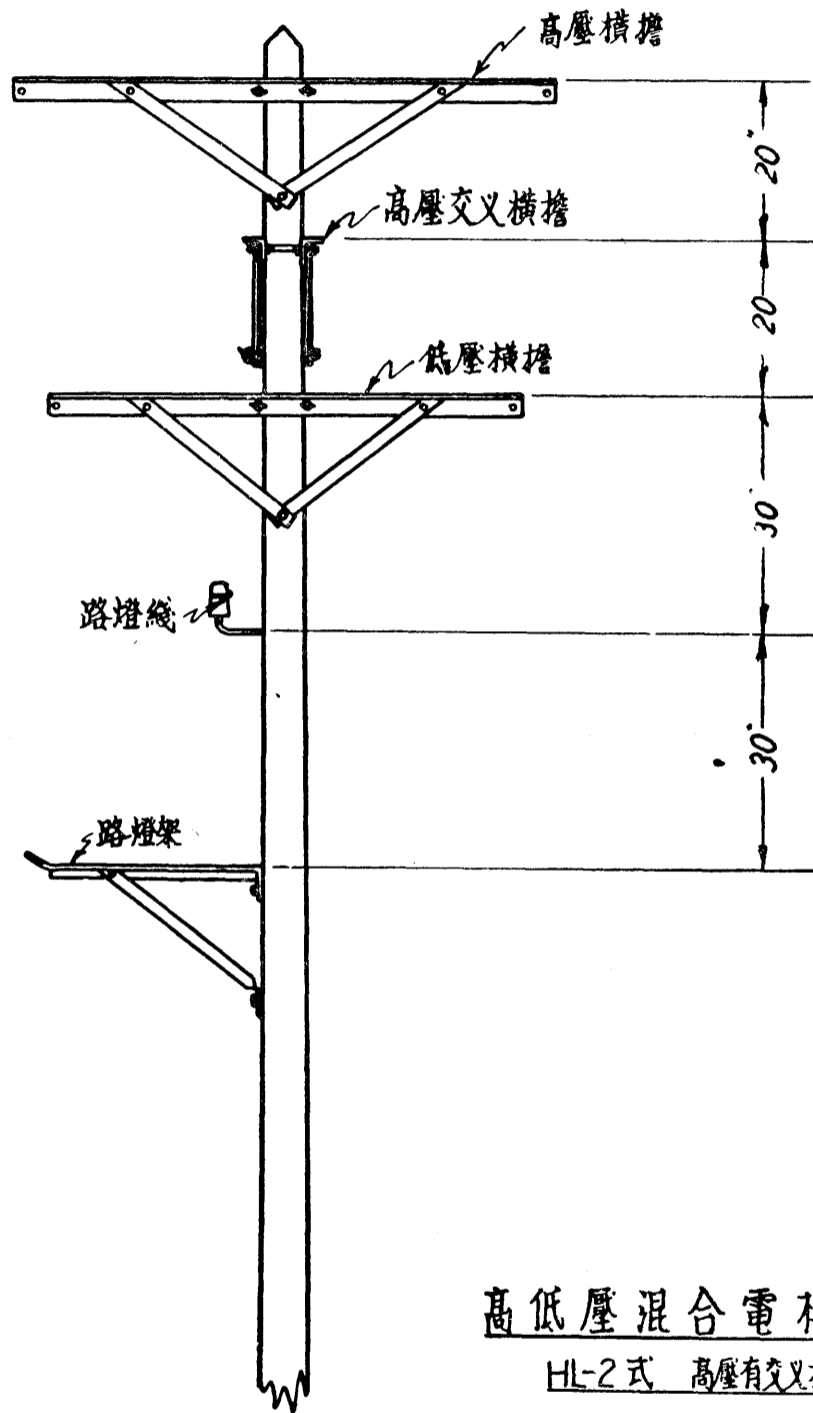
高低壓混合電桿佈置圖

HL-1式 高低壓橫擔平行

參看：單獨高壓電桿佈置圖 2811A180-1至2811A180-6
 單獨低壓電桿佈置圖 2811A181-1至

2811A182-1





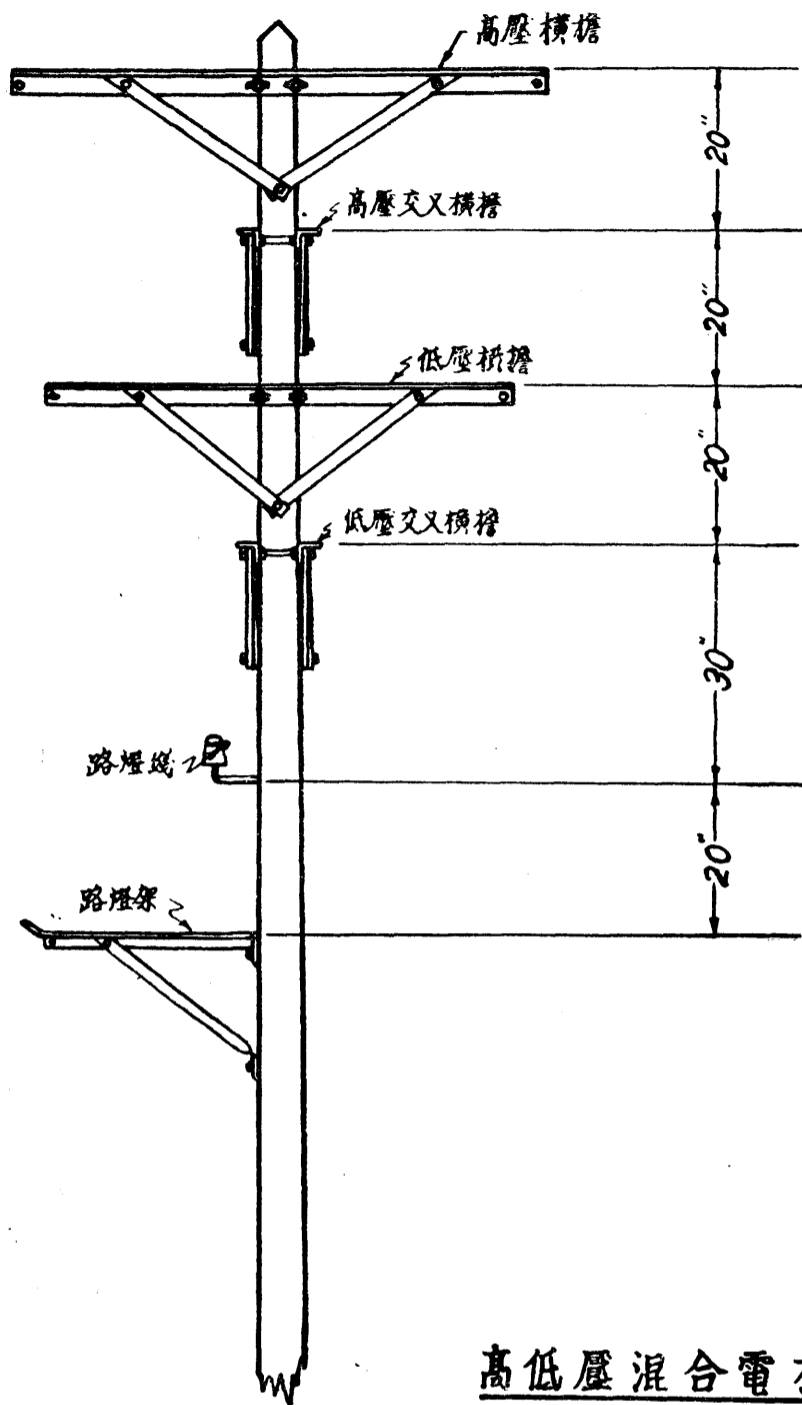
高低壓混合電桿佈置圖

HL-2式 高壓有交叉擔低壓無

參看. 單獨高壓電桿佈置圖 2811A180-1圖
2811A181-1圖

2811A182-2





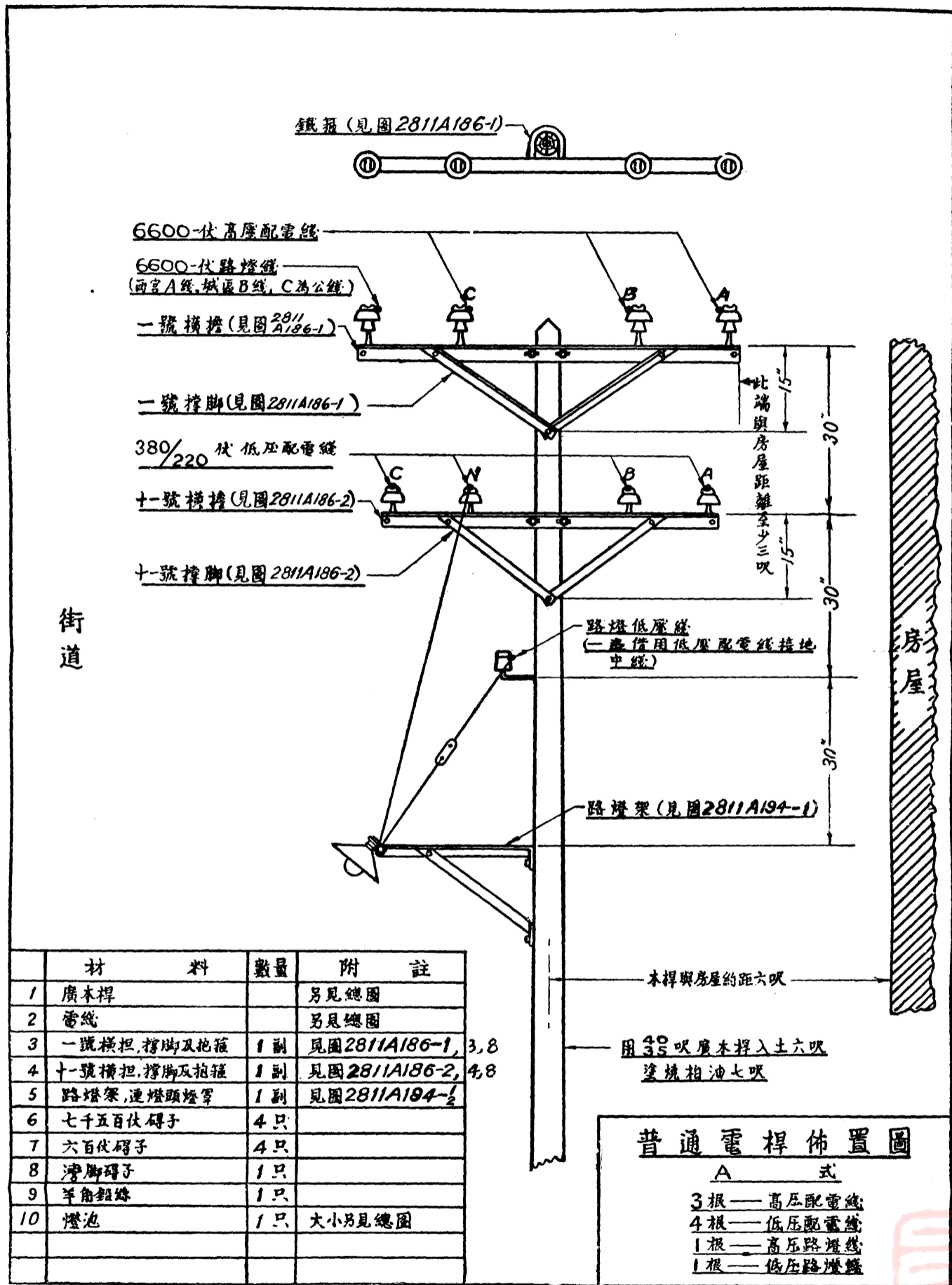
高低壓混合電桿佈置圖

HL-3式 高低壓均有交叉橫擔

參看：單獨高壓電桿佈置圖 2811A180-1至6
2811A181-1至7

2811A182-3



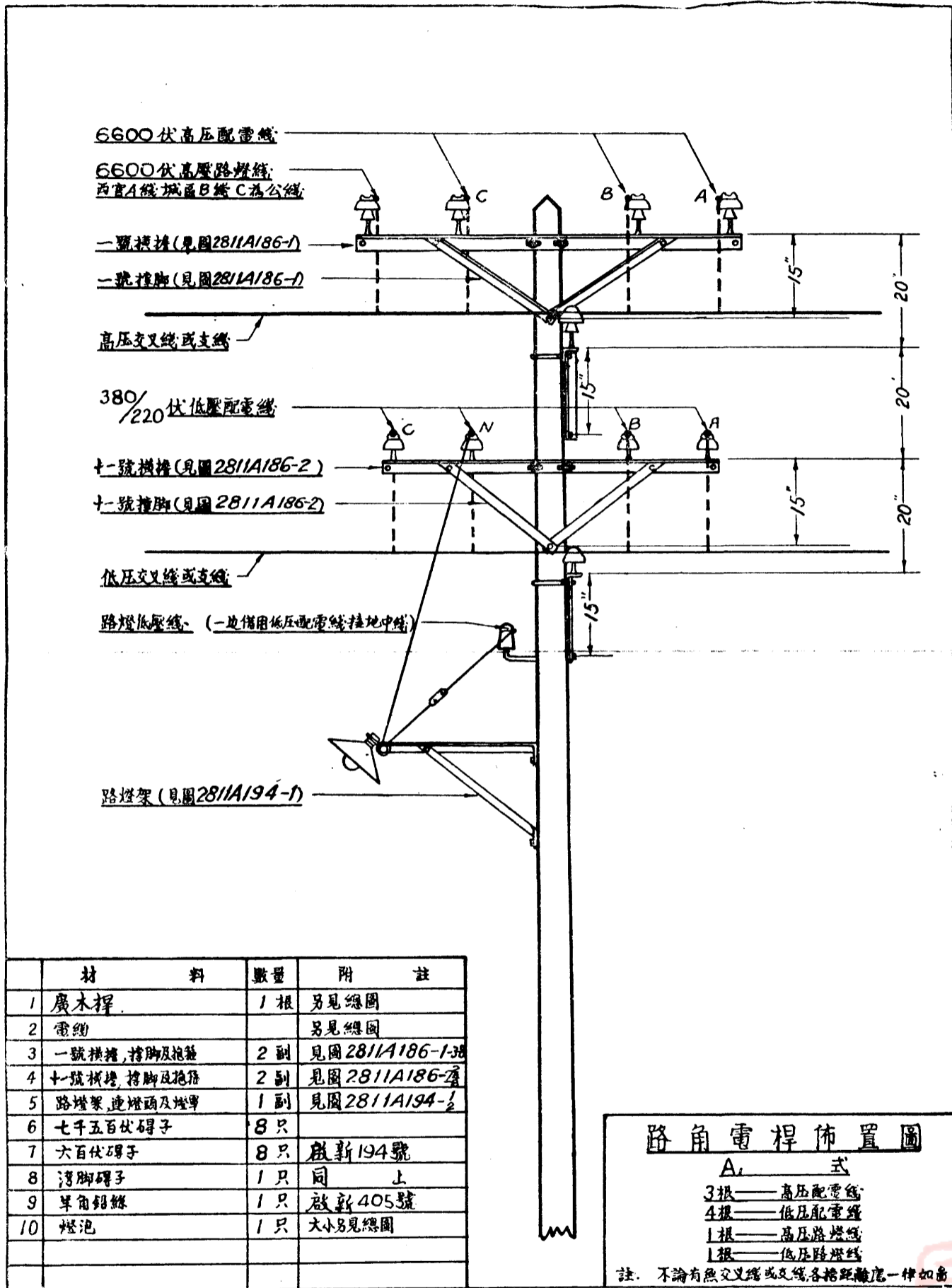


材	料	數量	附 註
1	廣木桿		另見總圖
2	管線		另見總圖
3	一號橫担, 撐腳及抱箍	1 副	見圖 2811A186-1, 3, 8
4	十一號橫担, 撐腳及抱箍	1 副	見圖 2811A186-2, 4, 8
5	路燈架, 連燈頭燈罩	1 副	見圖 2811A194-1
6	七千五百伏碍子	4 只	
7	六百伏碍子	4 只	
8	撐腳碍子	1 只	
9	羊角銀絲	1 只	
10	燈泡	1 只	大小另見總圖

普通電桿佈置圖
 A 式
 3 根——高壓配電線
 4 根——低壓配電線
 1 根——高壓路燈線
 1 根——低壓路燈線

2811A178





材	料	數量	附 註
1	廣木桿	1 根	另見總圖
2	電綫		另見總圖
3	一號橫擔, 撐脚及抱箍	2 副	見圖 2811A186-1-38
4	十號橫擔, 撐脚及抱箍	2 副	見圖 2811A186-2
5	路燈架, 連燈頭及燈罩	1 副	見圖 2811A194-1/2
6	七千五百伏碍子	8 只	
7	六百伏碍子	8 只	啟新 194 號
8	撐脚碍子	1 只	同 上
9	羊角鉛線	1 只	啟新 405 號
10	燈泡	1 只	大小另見總圖

路角電桿佈置圖

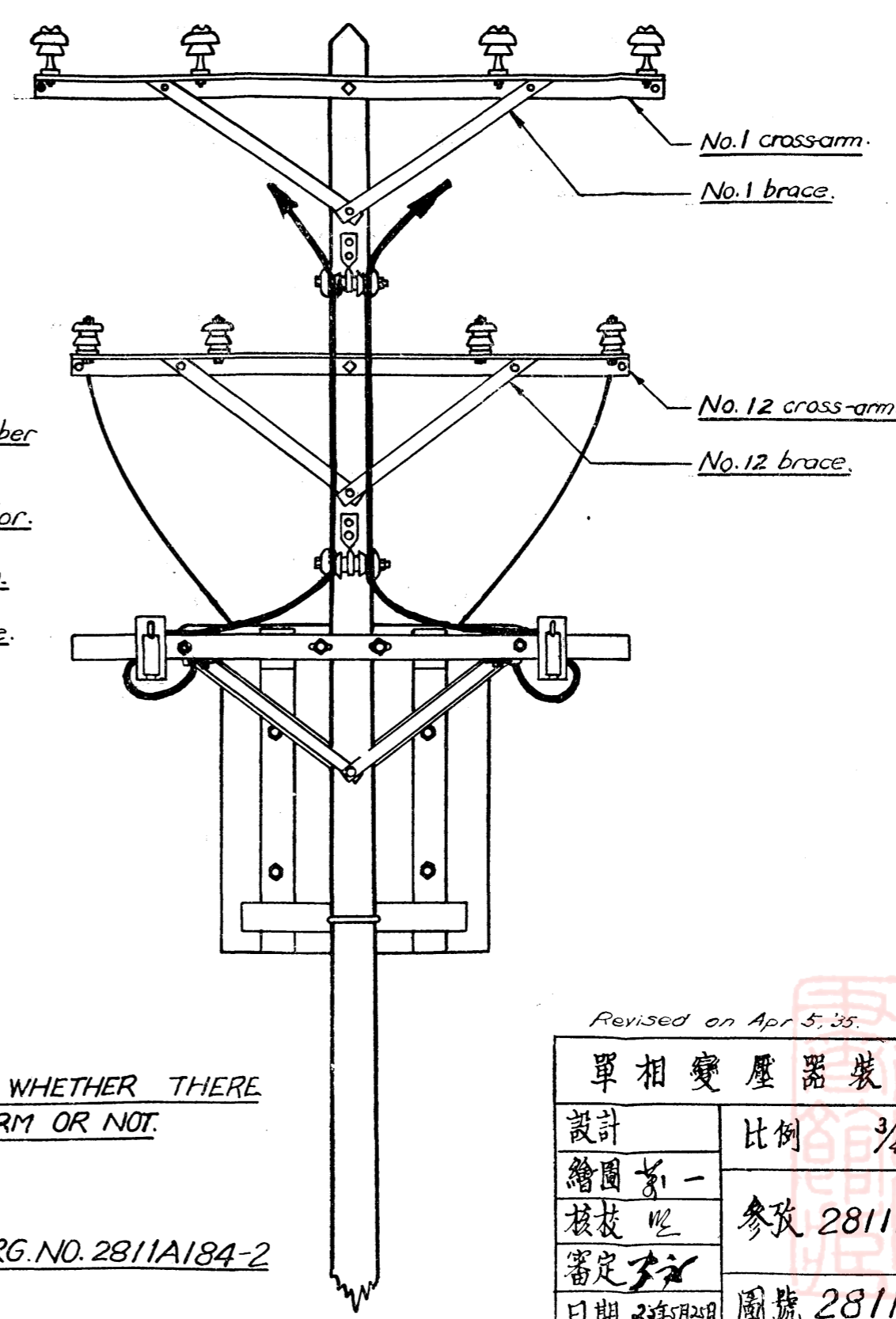
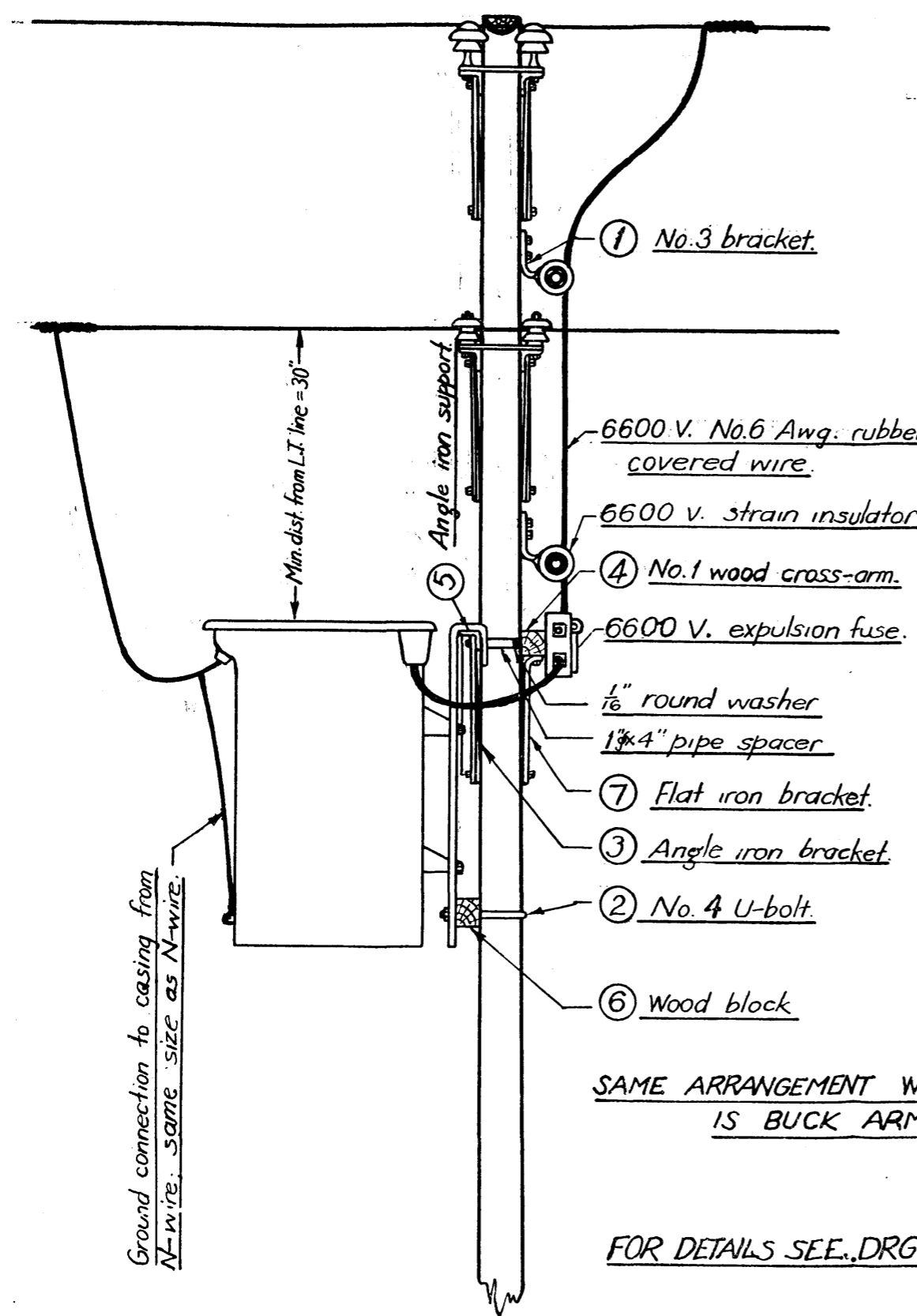
A₁ 式

3 根——高压配電綫
 4 根——低压配電綫
 1 根——高压路燈綫
 1 根——低压路燈綫

註. 不論有無交叉綫或交叉綫,各搭距離應一律如圖

2811A179



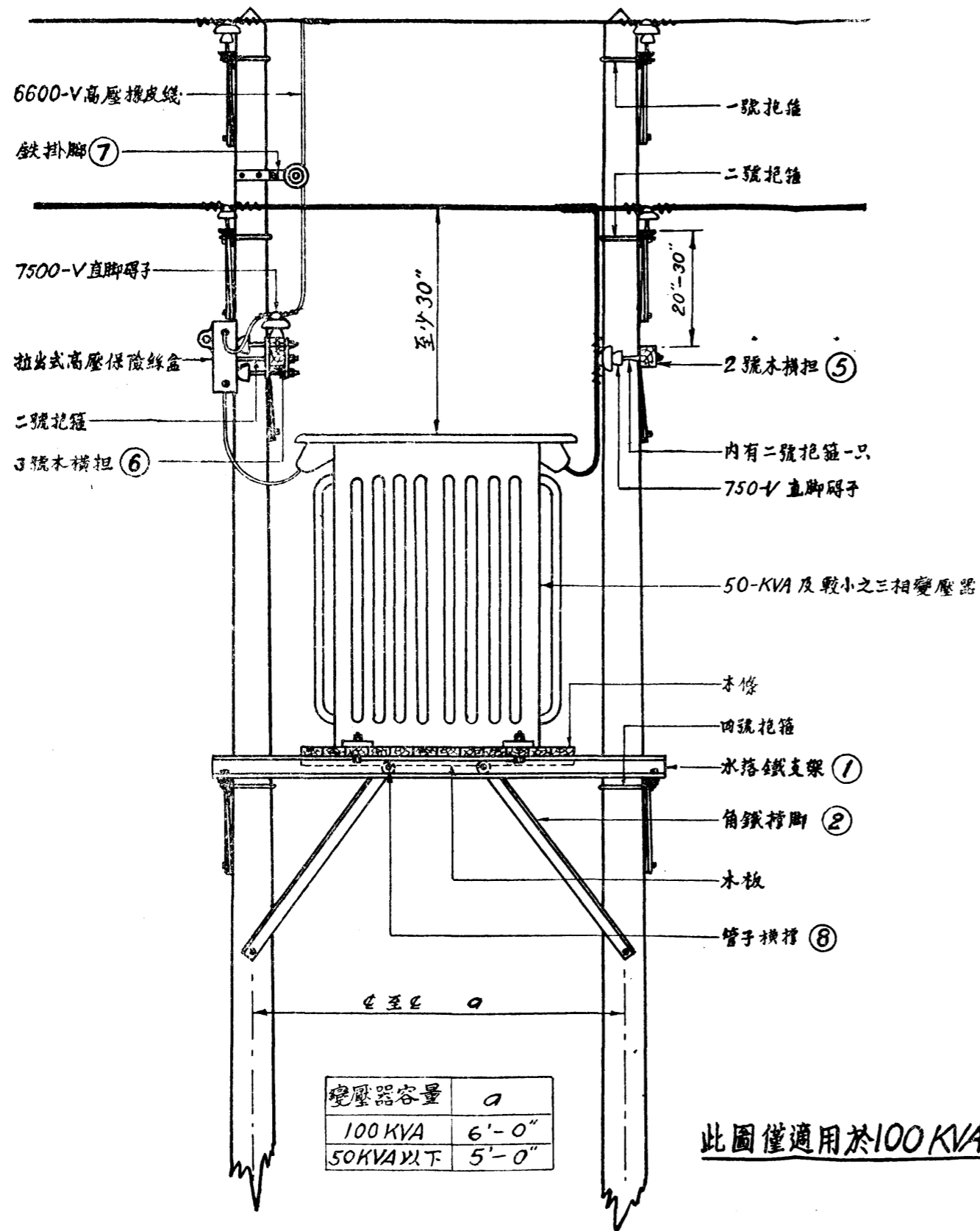


SAME ARRANGEMENT WHETHER THERE IS BUCK ARM OR NOT.

FOR DETAILS SEE DRG. NO. 2811A184-2

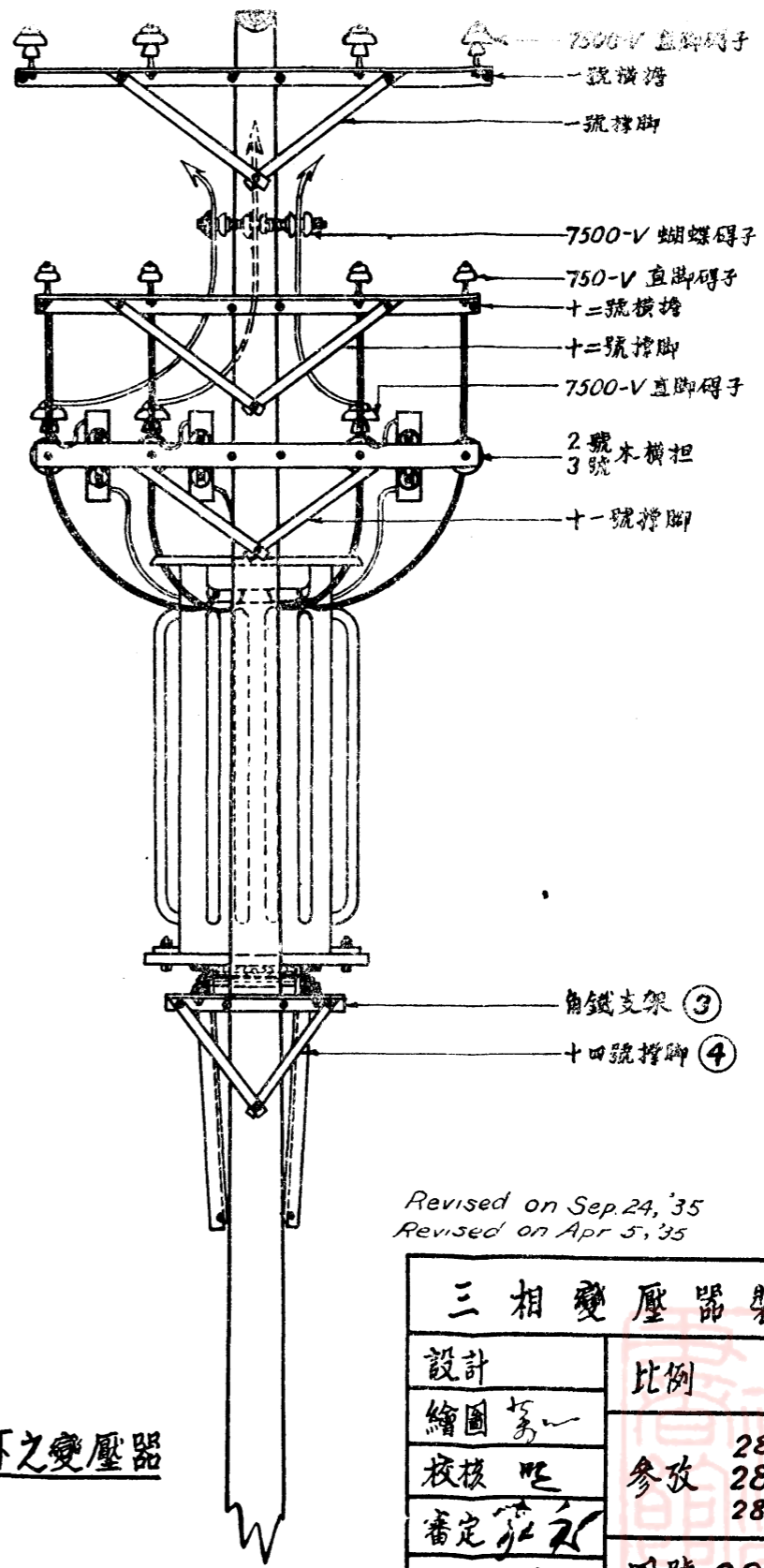
Revised on Apr 5, '35. W.Z.

單相變壓器裝置法	
設計	比例 3/4" = 12"
繪圖 第一	參攷 2811B 67-2
核技 以	
審定 李	圖號 2811B 67-1
日期 23年5月25日	



變壓器容量	a
100 KVA	6'-0"
50KVA以下	5'-0"

此圖僅適用於100 KVA以下之變壓器



Revised on Sep. 24, '35
Revised on Apr 5, '35

TW
W.S. 1/2

三相變壓器裝置法	
設計	比例 1/2" = 12"
繪圖 李一	參攷 2811A186 2811B71-2 2811B67-1-2
校核 吧	
審定 江文	圖號 2811B71-1b
日期 22/9/23	

第七章 土木工程述要

洛陽電廠創辦時之土木及建築工程可分八項如下：

- (一)水井工程
- (二)圍牆工程
- (三)發電所房屋工程
- (四)辦公室材料室及職員宿舍工程
- (五)工房廚房門房工程
- (六)機器底脚工程
- (七)修理水池及建造涼水塔工程
- (八)雜項工程

【一】水井工程

水為蒸汽發電廠最重要之原素，鍋爐供給及凝汽器循環，皆須臾不可或缺。洛廠離河較遠，既難引資利用，則水之來源，端賴乎鑿井。井之鑿法，有自流井及土井二法。自流井必須將深至數百尺之鐵管，打入石層以下，絕對避免地面不潔之水，其源流較為可靠。但洛陽土層極厚，岩石常在二三百尺以下，開鑿自流井時，設遇堅厚之石層，則經費與時間，兩皆損失。洛廠工委會鑿井預算不多，且需要甚急，不能久擱。其時在鞏縣孝義開鑿自流井之公司，成績並不甚佳。故經再三討論之後，即決定採用改良式之土井。其法，先掘三公徑之土井，至相當深度見水時，將一鋼骨混凝土圓盤放下，中空亦為三公徑，高一·五公尺，邊厚六十四公分，底斜削，包以鋼板，徐徐下陷，上砌磚牆，厚亦六十四公分。未鑿井以前，先向新中公司購一二十馬力柴油機，配以T.B.T.十六千伏安發電機，及十馬力之感應電動機水泵，備作鑿井時抽水之用。（此機在工程進行中效用甚多，臨時電燈，亦賴此供給。）水井合同於廿三年三月間擬就，四月三日由辦事處與洛陽寶興公司簽訂。四月十一日開鑿，至同月二十八日見水（工作十七天，

建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

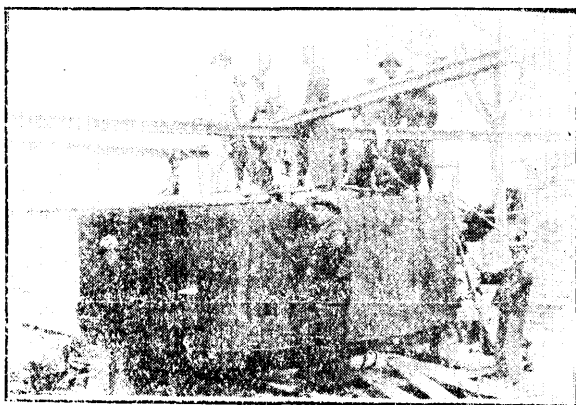
洛陽土乾且堅，井壁直立，不易倒塌。自地面至地下十五公尺均為黃土層，自十五公尺至十八公尺，間有瓦礫磚片及破碎之陶器。二十公尺以下，土質潮潤，夾有潔白鮮豔之沙石。廿一公尺以下，始發現水沙，及大可盈握之卵石。) 見水後，即將木盤壳子放下，紮鋼條，澆水泥，上砌十公尺高磚牆。電動機水泵則裝在離水面五公尺處，用3"×6" Channel Beam 水落鐵架住。五月廿五日，開用水泵，將水向上抽打，同時用人工向下挖掘。至五月廿九日，井底達二十五公尺，水泵終日不停，井水之深度亦保持不減跌。其時水深僅二公尺，因無法再鑿，只得至此為止。至六月十五日，全井完工。茲將此井總價分析如下：

探井工價	\$ 20.00
寶興包價	1,904.33
水落鐵及開花螺絲	58.32
洋圓鐵踏步	45.36
方竹節鋼	52.04
水泥(約計)	300.00
砌牆白灰	49.28
水柏油	14.30
運費	50.15
井蓋及零物	26.58
共 計	\$ 2,520.36

此井水量充足，且異常清潔，成績之佳，可稱鄭州以西第一。惟硝量較多，或係河南地質之特徵。其後辦事處又為軍分校在半里外另開飲水井一口，水質更清，又因磚牆減薄，工料節省，其成本又在第一水井之下。

井水經建設委員會鑛業試驗所化驗結果如下：

井 水 分 析	兆 分 數
二養化炭	0.00
總鹼性	205.00
負硬性	2.50
暫時硬性	202.50
永久硬性	0.00
鎂	88.80
氯化物	14.00
消耗養氣	0.00
氮化物	
游離氮	0.172
亞硝酸鹽	0.200
硝酸鹽	3,750.00
鹼質	6,472.00
混濁度	0.00
顏色	0.00
臭味	0.00



水 井 電 盤 起 吊 下 放

【二】圍牆工程

圍牆用青磚實砌者八十八丈六尺，用蔴筋及泥疊砌者二十三丈，高度均爲九尺。規範由辦事處於二十三年四月十三日草就，招高報價。同月二十日工委會核准合同草案，廿六日辦事處與繆金記簽訂合同，廿九日動工，六月五日完成。磚牆單價每丈二十元，泥牆每丈十一元，總價連鐵門爲二千二百四十三元七角九分。

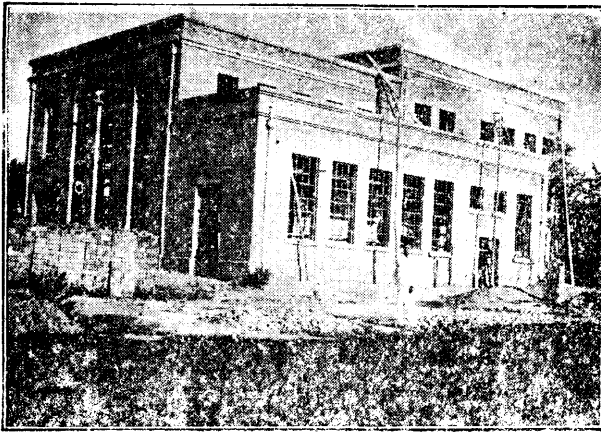
【三】發電所房屋工程

工委會設計洛廠發電所房屋，其高低深闊，悉根據各項機器之圖樣，外表求其大方，內容求其堅實。基脚依照沿海一帶土質設計，洛陽土質堅實異常，故愈爲鞏固可靠。規範書及繪圖由陳委會中熙及陳技士琦負責，詳細設計則由建築工程師徐節元君主持。四月一日圖樣完成，在南京登報招標，十九日開標，華中營業公司以一萬九千三百九十二元三角一分之最低標價得標。其時因洛陽路遠，一般營造廠皆不肯輕於嘗試，投標者共僅三家，其餘兩家所開之價皆在二萬二千元以上。四月二十七日簽訂合同，限三十日內開工，開工後七十五日造竣，我方予以運輸上之協助。付款分五期：材料運到工場價在六千元以上時，付第一期四千元；牆平簷口，付第二期四千元；屋面完成，內外粉刷落地，付第三期四千元；門窗裝畢，油漆完工

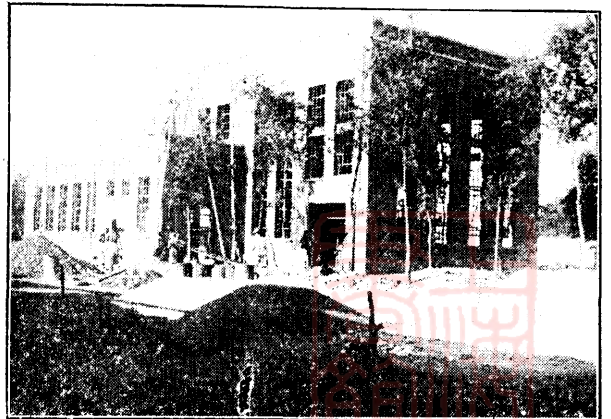
建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

，付第四期五千元；工程完畢，暫時驗收一個月後，付末期餘款，但須扣付一千元作為保固費，俟六個月後經廠方正式驗收，認為滿意後發還。

華中公司於五月十四日動工，至八月初完工，未超出限期。房屋佔地共三十八方，所有磚牆，均厚十五吋，四面鋼窗，皆東方公司出品，共七十二堂。混凝土用1：2：4成分。屋架木製，平屋頂用柏油油毛毡。(餘詳說明書及合同)此屋成後，各方參觀者皆極讚美，謂為鄭州以西第一工業新建築。



發電所房屋將完成時
(汽輪間及套間)



發電所房屋將完成時
(鍋爐間及套間)



土 木 工 程 要 述

【四】辦公室材料室及職員宿舍工程

辦公室等房屋，設計不宜過於講究，以適合需要與洛陽軍校環境為原則。辦公室材料室各佔地七·五方，合為一屋；職員宿舍佔地十·五方，另為一屋，但相毗連。圖說由京寄洛，單價限為每方一百五十元。四月六日在洛陽登報招標，鴻盛長板廠開價最近，得標。五月二日簽訂合同，包價三千九百三十元，合每方一百五十四元，限期四十天內完工。五月四日動工，至七月八日完工。

【五】工房門房廚房工程

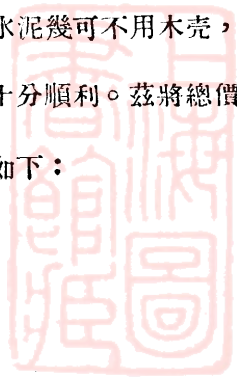
工房五間，佔地九方。門房二間，即衛兵室，佔地七方。廚房二間，佔地三方，又廁所二處，均為平房。五月廿三日由辦事處與鴻盛長板廠簽訂合同，包價一千八百九十二元七角。五月廿五日動工，七月三十日完成。

【六】機器底脚工程

底脚工程分鍋爐及電機兩部分，鋼筋圖樣均由陳委員中熙設計。鍋爐底脚係交由華中營業公司包做，一部份材料由辦事處供給，茲將總價分析如下：

鍋 爐 底 脚	脚
鍋爐底脚包價(華中承包)	\$ 1,590.44
鍋爐附屬機底脚工價	34.98
砌鍋爐磚牆及給煤機底脚磚牆工價	195.30
鍋爐間地坪工料	139.28
水泥(底脚，地坪，粉刷，等用)	435.00
青磚	89.25
白石灰(砌磚牆用)	47.40
共 計	\$ 2,531.65

鍋爐底脚於八月開始，九月完工。因華中代辦所費較鉅，故汽輪電機底脚即由辦事處自行辦理，點工給料。洛陽土質堅硬，澆水泥幾可不用木壳，工作十分順利。茲將總價分析如下：

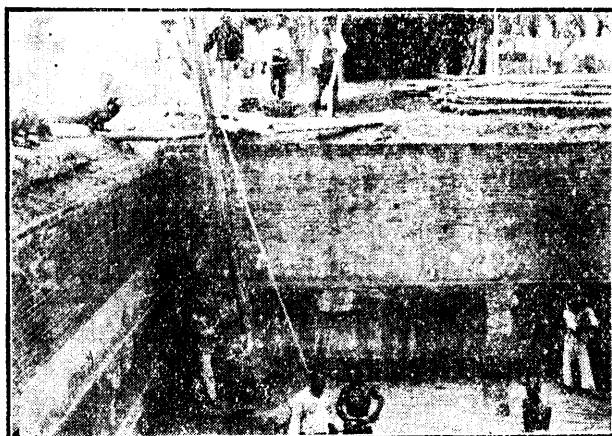


建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

汽 輪 機 底 脚	
汽輪機底脚包工工料費	\$ 343.35
機器底脚鐵架底座	119.30
汽輪間地坪工料	152.88
汽輪間零碎土木工程	11.86
鋼筋	210.98
洋鐵板及圓鐵	19.24
水泥(底脚及地坪用)	1,090.00
青磚	21.25
紅礮石, 西紅, 砂石 (地坪用)	27.05
螺絲, 鉛絲, 洋釘	5.46
運費	110.05
共 計	\$2,111.42



汽 輪 機 底 脚



清 除 及 修 理 舊 水 池

【七】修理水池及建造涼水塔工程

因水之來源為井，故循環於凝汽器中之激冷水，必須保留於池中。又因激冷水從蒸汽方面吸收之熱量必須使其散去，故於「噴水池」及「涼水塔」二法之中，必採用一法。工委會早經決定採用「涼水塔」方法，使含熱之水從高處淋濺而下，四圍遮以木板，以免沙刮入池及水珠飛散；氣窗之建造方式類似煙窗，以利下端冷風之吹入。「涼水塔」之水池面積，可較「噴水池」減少。此池本應建於發電所之正對面，惟以廠址內舊有水池一方，寬四十六呎，廣四十六呎，深十四呎，為昔日吳子玉將軍貯

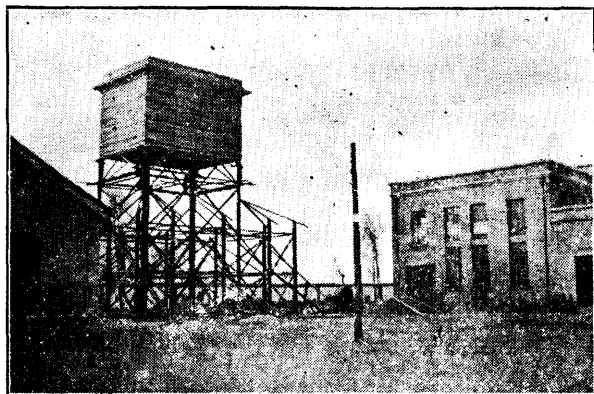
土 木 工 程 述 要

河水以灌溉樹木之用，池雖破敗，建築尚堅，故雖地位稍偏，亦宜設法利用。辦事處葺補殘缺，加以修繕，池底鋪以鋼筋混凝土，四壁粉以水泥，共費去一千元。池上建築一離地五十四呎之烟窗式涼水塔，因鋼架建築估價太高，超出預算，故決定自包小工，改用洋松大柱(八吋方)，生鐵底脚，洋松釘板，外塗柏油，以防腐蝕。式樣大致參照韋縣兵工廠之涼水塔，而材料結構之鞏固則過之，雖洛地風大，預計亦可用十餘年。由凝汽器通至水池及涼水塔之八吋進水及十吋出水水管，本應採取最便捷之路徑，避免灣頭，茲以遷就水池關係，灣頭略多，吸水較難，祇得俟至第二機及第二池設置時，再行改正。水至塔頂後，由水管分四路噴散下落，可增進塔之效能不少。茲將其總價分析如下：

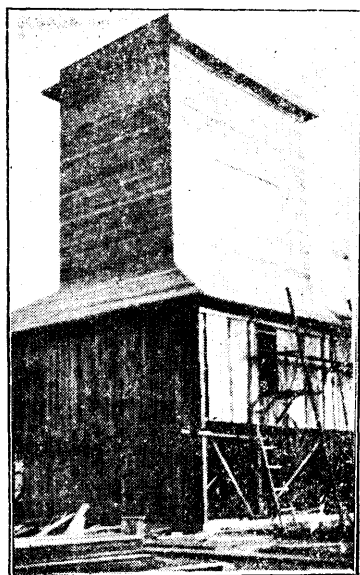
水	塔
水塔工程包工工料費	\$ 438.64
洋松木料	2,507.61
生鐵底座	106.01
油水塔工價	80.00
水柏油	157.35
桐油	52.31
錫鐵，板鐵，螺絲等	114.79
竹竿	18.00
松烟，皮膠	6.15
運費	594.92
共 計	\$ 4,075.78



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告



涼水塔木架建就釘板條時之情形



涼水塔大部完成
(未釘板條處留作通風百葉窗之地位)

此外關於煙囪者，尚有冷作匠費用 \$176.70，起重匠費用 \$268.69，起重工具運費 \$30.40。

生鐵循環水管，由工委會設計繪圖，交南京機器廠家包做，運往洛陽，其工作

【八】雜項工程

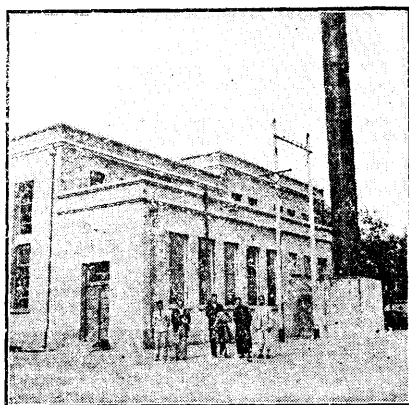
鍋爐之磚牆砌築，材料由萬泰公司供給，人工則由該公司及辦事處合作。煙囪底腳，煙道引風機底腳，及套間隔牆之工料總價分析如下：

煙囪底腳包工工料費	\$ 169.90
引風機底腳套間隔牆工料費	134.94
澆煙囪水泥板樁五座	20.40
竹節鋼	98.89
圓條鐵	8.72
水泥	537.50
青磚	31.50
火磚	332.50
淨灰	3.69
螺絲母(生鐵板用)	1.20
運費	11.45
共 計	\$1,350.69

土 木 工 程 述 要

成績似不及上海之佳。此外如廠內房屋之排水，鍋爐及汽輪機之排水，水管水溝，均由工委會設計，辦事處督做，茲合併列表如左：

循環水管及水溝工程費	\$ 115.34
排水溝工程	54.35
循環水管材料(白鐵管等)	1,550.00
其他鐵管等	650.37
做污水坑工費	10.00
做流水涵洞工費	30.00
水泥(水溝用)	245.00
青磚	73.72
淨灰	12.00
法蘭，凡而，銅板，角鐵，花鐵板，等	227.48
水井出水管夾子及板鐵	1.44
運費	339.21
共 計	\$ 3,308.91



發 電 所 套 間 及 煙 囪



第八章 購料與運輸

洛陽電廠五百瓩蒸汽發電機全套設備由英商萬泰公司得標承辦，各項土木工程亦分別由各營造商號承造，分別訂有合同，已見前述。其餘材料之在洛陽購備者，則由駐洛辦事處隨時向當地商家訂購，並於事前報知工委會，將所出具之洛字訂購單一份寄會存查。其在南京購買者，則由工委會視工程上之需要，或依照辦事處洛字請購單所開之物料出具京字訂購單向南京各商號訂購或定製後運洛應用。至於大批或特種物料之須在上海購置者，除少數機件由工委會逕向滬地商號訂購外，其餘悉由工委會開具滬字請購單向建委會購料委員會請購，再由該會出具正式訂購單向商號訂購後，另以同式訂購單二份寄交工委會，一份存查，一份轉寄辦事處。迨貨物運洛時，購委會再以發貨通知書一份收貨報告書同式二份逕寄辦事處。辦事處於貨物收到後，將驗收情形簽註收貨報告書上，以一份及發貨通知書寄還購委會，另一份則寄工委會存查。故在工委會方面，只須檢查卷宗，即可知何物業經訂購，何物業已驗收也。（附購料程序圖三份）

凡購委會所經購之物料，悉由上海逕交路局負責聯運至洛，運費由辦事處於提取時付之。在京所購之零星物料，亦時因待用之故，交鐵路營業所或津浦路浦口貨票房負責聯運，運費悉由工委會先付。至若大宗鐵件木料及機件等項，則由工委會同軍校設法免費或半價自理運送，手續繁瑣，辦理較難。

中央軍校為軍事機關之一，平時軍用品之運輸，有免費（半價記帳）及半價（半價現款）之優待辦法。洛陽電廠編造預算之初，軍校方面聲稱全部機件可由該校辦到免關稅免運費，而其他大批物料亦可取得半價之優待，或搭該校軍運車完全免費輸送。故工委會未將捐稅列入預算，運費亦預擬一部免費及一部半價而儘量減列其預算數額。

大批機件及磚木等料之運輸，原定由軍校辦理，但其後軍校除協助向路局要素車輛及應工委會之請派員押運外，一切點驗搬運裝車過磅起票等務，皆由工委會人員辦理。機件到浦時，點驗裝運，莫不盡力於最短之時間內為之，時值炎暑，抗烈日，冒大雨，

犯深夜，益以碼頭工人之刁頑，軍運規章之繁嚴，監督交涉，工作困苦之情，有非想像所能得者。茲分就運輸之步驟及應注意之事項約略述之於次：

(一) 渡江與卸岸

物料之屬於軍運者，必須自理，不能利用輪渡聯運，故在京購置後，首須渡江至浦口，再向津浦路局起運。津浦港務課駁運股在下關設有辦事處，稱南岸駁運股，備有駁船，專代駁運貨物。運費規定每十噸六元，不足十噸者作十噸計。公用品之由政府機關備函申請駁運者，半價運渡，較之自行雇船運送者，費省甚多。裝船時，如物件笨重，須隨時雇碼頭工人搬裝，抵浦後再雇浦口碼頭小工卸岸。搬費臨時議定，每船自一二元至五六元不等，視物料之多寡性質而異。如由商號出面運卸者，則抵浦之後，尚須向港務課納碼頭捐，捐率依物品性質分類，以噸為單位。以軍事機關名義駁運者，可以免納。

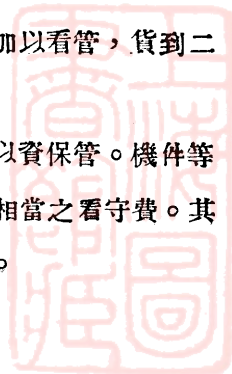
機件之自海輪運浦者，輪上人員只能將貨物卸在碼頭上，其由碼頭移至岸上，須由碼頭工人搬運，而由貨主付以起坡費，交港務課轉付工人。費率港務課訂有一定之規章，由貨主照章繳納後，始得取運貨物。

(二) 存棧與看守

輪運貨物之過相當時期(二日或三日)而未經提取者，即由輪船公司代有於各該公司之貨棧保存，而收相當數額之棧租。如太古，怡和各公司在浦均有自建之貨棧，其棧租亦分別訂有規章，按章收取。如遇棧中人員為額外之需索時，可以婉詞却之。

貨物之由鐵路轉運至浦者，路局依物品之性質分別存棧，或加以看管，貨到二十四小時以上貨主未來領取者，按日照路章收取相當之保管費。

物料起岸後，如因故一時不克運出，亦可暫存適當之貨棧，以資保管。機件等笨重物件不便或無須存棧者，可雇用路局小工負責看守，而付以相當之看守費。其恐雨雪之浸濕或風日之吹曝者，可備具或向路局商借帆布蓋護之。



(三) 要車及調車

貨物之交路局負責運輸者，一切派車裝運等事務，悉由路局負責處理，託運人僅須照章繳納運費(另加負責費十分之一)及少額之上力而已。商號或政府機關之自理整車貨運，則須先向起運貨站站長要求派車後，再行裝運。軍運自理則須按照軍運條例辦理，周折頗多，另述於次。

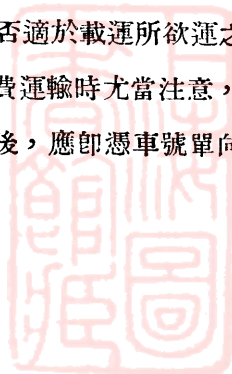
軍用品之運輸，無論按照軍運條例應為半價記帳(免費)，抑為半價現款，其裝卸押運等務悉歸自理，路局不負責任。其為半價現款者，須向軍政部領具甲種運照，半價記帳者，領具乙種運照，逐項填明後向路局要車。零担則於過磅後裝載路局指定之車輛上，整車則由路局調派空車，自行裝載。

津浦路浦口車站駐有軍政部交通司設立之軍運股，專司軍運事宜。路局方面，關於軍運事務，惟軍運股之意見是重，非軍運股核准之車輛不為調撥，未經軍運股驗訖放行之車輛，不為起票附掛。故在浦口起運之軍用品，向路局接洽之前，須先向軍運股交涉。軍運條例對於何項軍用品應屬半價記帳，何項軍用品應屬半價現款，雖有列舉詳明之規定，但解釋方面頗有出入，根據該條例向軍運股請派車輛填具運照之際，不可不加以注意。

要車之前，先須審度輸送物品之體積及重量與各種車輛之長闊，大小，容量，噸位，以及車門之高闊等項，為詳密之計算與安排，務求用最少之噸數裝載最多之物料，以免虛糜運輸工具而適合經濟原則。

車輛經軍運股核准向路局要得後，由站長給以所派車輛之車號單，並告以車輛所在地。託運者即宜憑之視察所派車輛之完好程度，是否適於載運所欲運之物品，若破壞不堪用者，應交涉更換，以免中途發生危險。免費運輸時尤當注意，因路局對於免費自理之車輛，往往以最破舊者應付也。視察之後，應即憑車號單向站長室及調車房要求將車輛調至裝車之貨站，以便裝車。

(四) 裝車及捆紮



車輛調妥，應持車號單至浦口港務課裝卸股報裝，由該股派班後，（浦口裝卸工人凡十大班，依次輪派，亦有兼派數班或由十班工頭各派若干人裝卸者。）如係自理性質即由報裝人與工頭自行接洽裝車。裝卸費則按照港務課所定之規章，視貨物之類別，按噸或按件計算，亦由報裝人逕付予各班工頭，由各工頭出具收據為憑。（負責運輸則交由裝卸股轉付，由裝卸股出具印就格式之正式收據。）

裝車之際，託裝人務須始終親自會同工頭督察，否則工人刁頑雜亂，工忙時置之不問，工少時怠惰稽時，堆裝不穩，中途易生意外，拋置不慎，物件易致損壞，種種弊端隨之發生，事後補救則無及矣，不可不慎也。

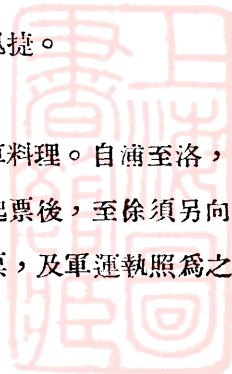
裝載既畢，如為鐵蓬車，則只須堆置平穩，無傾側搖動之虞，即可加鎖，或由押運人員看押起運。至於木料等件之裝載於高邊車，機件鐵器等物之裝載於矮邊車或平車上者，更須另僱工役加以捆紮。捆紮時司運輸者須親加指導，捆妥後尚須會同裝卸股人員察視，以策安全而免震動散失之虞。

(五) 起票與掛運

貨物裝載捆紮完妥，如為軍用品，尚須經軍運股驗視通過後知照貨站起運。辦理運輸人員於貨站得到起運通知後，即至過地磅處要求將車輛過磅，超過車載噸位一噸以上者，須卸却其超過重量之貨品，未超過者，由磅房過磅人員出具磅單。持單（如為軍用品連同軍運執照）至貨票房起票，並照章納費後，由貨站站長決定附掛第幾次車或專列起運，並告知車輛開行之時間。起運之手續始告完畢。過磅於每夜八時以後起始，故起票手續恆需至午夜始能完畢，否則須至次日起票排掛，起運又須多延一日。貨物之急待運出者，運輸人員宜連夜從事，以求迅捷。

(六) 押運與轉運

軍用品既屬自理性質，一切裝卸轉運必須有一押運人員隨車料理。自浦至洛，須經津浦隴海兩路。徐州為兩路交接之地，貨物在浦向津浦路起票後，至徐須另向隴海路起票。但因係轉運性質，隴海路方面僅憑津浦路局之運票，及軍運執照為之



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

另行起票，不再檢驗審視，故手續極簡，有一略曉運輸情形之押運人即可料理。貨物之整車運輸者，如為蓬車，則可於車中留一舖位，押運人即住宿其中。如為高邊車或平車之載運木料機件，或不滿整車之貨運，則押運人於貨物裝妥，起運期定後，即須搭乘客車先期至徐，以便照料。不滿整車之貨運，在徐須另換車輛轉運，一切裝卸事宜，亦須由押運人在徐雇工自理。

(七)卸收與搬運

物料押運至洛後，由押運人會同電廠辦事處人員卸車點驗，查收無誤後，再雇牛車或小車分批運至西工廠中應用。機件鍋爐汽鼓等笨重物品為牛車所不能載者，則須雇用小車滾搬。

工委會初因洛陽金谷園車站距廠址過遠，搬運不便，於鍋爐等大批機件運到以前，會同軍分校向隴海路局請求將路軌展築至西工範圍之內。路局尙軍分校及廠方之請，於二十三年夏將路軌展築三里，於是大批物料之搬運，僅須里許即達廠址，時省費小，便捷多矣。



洛陽運輸方法

(由大黃牛四頭拉八噸重之凝汽器及汽輪下部箱子之情形)



(八)運費之計算

辦理運輸人員除上述之運輸過程外，尚須知曉運費計算之方法，以便審核路局所開運費之是否有誤，藉以計算應採何種運輸較為省費，並便於事前為運費之準備

鐵道部關於鐵路運輸之章則，有『貨車運輸通則』，『普通貨物分等表暫訂增加修改表』，及『貨物聯運運價表彙編』等之刊行，足為運費計算之根據。

計算運費，首須查貨物分等表，知所運物料屬於第幾等貨。查得等級後，再於各路整車或不整車運價表上，就起訖站間查知各等貨物每公噸或每五十公斤之運價，再乘以所運貨物之重量即得運費之數。

最小之車輛載重十五公噸，故普通在八公噸以下之貨物，宜作不滿整車運輸，十二公噸以上之貨物宜用整車運輸。其貨重在八至十二公噸者，應分別計算兩種運費而決定採取何種運輸。又在不負責聯運之情形下，如不用整車運送，押運人必須另購客車票至換車站照料，整車則或可隨車看守，其旅費亦須一併計算。

貨物之體積過大，重量甚輕者，則須依照體積折算重量，而不以實在重量為準。鐵道部運輸通則訂有重量折合辦法，以一百五十立方公寸合五十公斤，三立方公尺合一公噸。此項體積之限制，尤以不滿整車運輸為重要。

運價尚有最少數額及零額折整之規定。路長不滿二十公里者作二十公里計算，里程零數不滿一里者作一里計算。整車運價最少每公噸須收運費五角，貨未載滿者，亦以車輛載重噸數計算。不滿整車運輸之貨物不滿五十公斤者按五十公斤計算。重量超過五十公斤者，所超過之重量以二十五公斤為單位，不滿二十五公斤作二十五公斤計算。聯運運費零數不滿五分者作五分計算。加價優先等費不滿一分者作一分計算。

按以上章則計得之運費數額，尚須加以百分之十五之鐵道部附加捐（簡稱「加價」費）始為應納之普通之運費總額。其由鐵路負責運輸者，更須加運費百分之十之負責費。其為優先或最優先之貨運，更須分別加以三成或六成之優先費，或最優先

費。軍運自理之半價現款運輸，運費可以半價折付，但加價費仍須按照全價之百分之十五計算，不能同受半價之優待。

此外更有聯運貨物運價遞遠遞減辦法之規定，凡聯運貨物經行路程在五百公里以上至二千五百公里者，遞遠百公里，遞減運費總額之百分之一。（基本運價，加價費，負責費優先費等一律遞減。）如五〇一至六〇〇公里減收1%，六〇一至七〇〇公里減收2%……以至二四〇一至二五〇〇公里減收20%。但在二千五百公里以上者，亦一律均減運費總額之百分之二十，以資限制。此項辦法，僅適用於普通客商託運之全價運輸貨物，其軍運自理以及任何特種折扣運輸，概不能同受優待。

貨物之交由鐵路營業所運輸或託營業所代領者，除原應付之運費外尚須另付相當之接送費。接送費各路均有章則規定，按章取費，值不為昂。

運輸之外，更有一事足述者，即機件關稅之交涉是也。工委會編製初步預算時，從軍校之意見未將稅捐列入。迨購機合同簽字後，即函請軍校速向財政部交涉免稅，並迭次派員與軍校前任經理處長陳良，現任處長李鄴，及洛陽分校主任祝紹周，商洽進行，最後得軍委會蔣委員長批准，由軍政部咨請後始得財政部特許，交由關務署轉飭金陵海關知照。但迄鍋爐機件到浦之前一日（二十三年七月十三日）工委會派員會同軍校人員赴金陵關接洽時，免稅公事尚未到達，海關人員未便擅放，復經轉向金陵關監督及關務署交涉後，始由關監督電知海關人員先予免稅免驗放行，事後由工委會開具機件詳單轉送金陵海關存查。



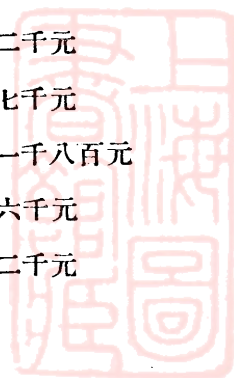
第九章 經費與會計

建設委員會受中央軍校之請託組織工程委員會，籌設洛陽電廠，非特工程方面負其全責，即會計方面，如預算之編製，款項之出納，賬冊之記載，賬據之審核，決算之編造，資產之分類，以及材料之購置管理運輸等，亦莫不由工委員會代司其事而任其勞。茲將經費及會計部份分別紀之於次：

【一】預算之編製與改訂

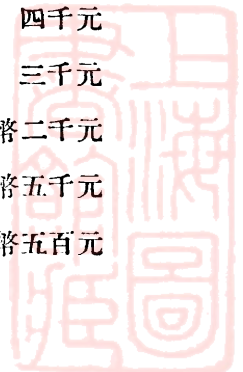
工委會於二十二年十二月十一日正式成立後，即按照各項工程之需要，製就初步預算書及各期付款表等，呈由建設委員會函送中央軍校查照。此雖為最初之估計，但其總額與實際之需要已相差無幾，後此預算之修訂，即依之以為準繩。茲將代辦洛陽電廠初步預算書抄錄如下：

(一) <u>土地</u>	二十二畝每畝約價五十元如設廠在軍校內則此費可省	國幣一千一百元
(二) <u>土木工程</u>		國幣四萬八千八百六十元
甲 廠房	用磚牆磚脚兩道鋼骨水泥箍木屋架連同機脚	二萬五千元
乙 辦公室五間	以每間二方計每方一百三十元	一千三百元
丙 修理間三間		七百八十元
丁 材料間兩間		五百二十元
戊 門房一間		二百六十元
己 水池	四十尺見方十二尺深高出地面三尺	二千二百元
庚 涼水塔一座	十五尺高用水泥桿八根	二千元
辛 自流井兩只連邦浦		七千元
壬 圍牆一道	八尺高九十二丈	一千八百元
癸 煙突	六尺頂徑	六千元
平地築路及其他雜項費用		二千元



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

(三)發電廠設備		國幣十五萬九千二百六十元
甲	五百瓩透平發電機一座 連同凝汽器電板及其他 附屬設備	六萬元
乙	蒸溜器濾水器水櫃等	一萬元
丙	鍋爐兩座連同附件	六萬六千元
丁	汽管水管	五千元
戊	五噸吊車	二千元
己	廠內及辦公室等處電燈設備	六百元
庚	廠用五十開維愛變壓器一只	六百六十元
辛	裝置費	一萬元
壬	其他雜項費用	五千元
(四)輸電配電設備		國幣三萬一千一百元
甲	電綫 (全用裸綫)	一萬三千元
乙	電桿 (圓木桿)	四千七百元
丙	磁礙子 高壓低壓	一千四百元
丁	扁担角鐵連撐腳	一千六百元
戊	路燈(二百五十只)	一千四百元
己	降低變壓器	六千元
庚	植桿放綫費用 每桿六元計	三千元
(五)接戶設備		國幣七千元
甲	電表	四千元
乙	接戶綫及其他設備 每戶二元一千五百戶計	三千元
(六)其他雜項材料修理用具等		國幣二千元
(七)運費 一部份假定免費		國幣五千元
(八)辦公設備		國幣五百元



經 費 與 會 計

(九)工程師薪金	國幣一千九百二十元
(十)旅費	國幣二千元
(十一)預備費	國幣五千元
共計國幣二十六萬三千七百四十元	

說明

- (一)蒸汽輪發電設備，使用最可靠，最經濟，且其價亦不高於其他原動機，故決定用汽輪。
- (二)本預算為初步預算，其中估計不能十分精確，但至多不超過百分之十五。三個月後可製成較精密之預算。
- (三)第一期購五百瓩汽輪機一座，鍋爐二座，將來第二期添五百瓩汽輪機一座，鍋爐一座。第三期再添五百瓩汽輪機一座，鍋爐一座。故第二期第三期之費用當較省。
(鍋爐修理較多，故必須於第一期購二座)
- (四)總預算雖為二十六萬餘元，然發電廠本身僅十五萬元。
- (五)工程步驟詳另表。

軍事機關之臨時預算，須由經辦機關編就正式預算底稿，呈請軍事委員會軍政部等各方面核准，成為正式預算支付書後，始能憑領經費。所有各項機械及土木工程之建築費用，均須由承辦廠家或商號開詳細估價單，及說明書圖樣等，各同式若干份，分別呈轉審核，規定綦嚴，手續綦繁。軍校為軍事教育機關，自亦不能例外。

洛陽電廠之建設費，曾經軍委會蔣委員長電令先行撥發一部份，初步預算編就後，復經呈轉軍委會及軍政部備案。其後工委會又受軍校之函請，根據初步預算加以修正，代編正式預算支付書底稿，並先後造送各項工程之估價單，合同，說明書，圖樣等，每種七份，共計約一百數十份之多。迨正式預算支付書經軍校呈准後通知到會，洛廠之正式預算始行確定。

工委會事務，多由建設委員會全國電氣事業指導委員會及事業處電業科兩部份人員兼辦。會計方面，僅派定一二人於其公務之餘暇時司之，預算之編造人手既少，手續又

建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

煩，數經修正，一再製編，始告完竣。茲將正式預算支付書列後：

中央陸軍軍官學校民國二十二年度臨時費支付預算書

支出臨時門共計 英金 玖仟鎊 肆拾貳萬柒仟零壹拾貳圓叁角壹分
國幣

科 目	預 算 數	備 考
第一款 中央軍校臨時費	英金 九、〇〇〇〇〇 國幣 一二七、〇一二三一	英鎊分四期付給每期二千二百五十鎊按付款日期之市價折合國幣付款日期詳籌備程序付款表
第一項 代辦洛陽電廠工程設備等費	英金 九、〇〇〇〇〇 國幣 一二七、〇一二三一	
第一目 代辦洛陽電廠工程設備等費	英金 九、〇〇〇〇〇 國幣 一二七、〇一二三一	
第一節 土地徵收費	二〇〇〇〇	居民草屋拆讓及地價等費約計如上數
第二節 發電所房屋建築工程費	一九、三九二三一	由華中營業股份有限公司承造詳細價格載列投標書(即估價單)計呈一份並附說明書附圖各一份
第三節 鍋爐機器底脚及水塔水池烟道水泥地坪等土木工程費	一二、〇〇〇〇〇	所有發電廠之鍋爐底脚汽輪發電機底脚建築凉水塔修理水池建築煙道水泥地坪及平地築路等費合計約需如上數詳細價格見建設委員會照最低市價所擬估價單附呈一份
第四節 辦公室材料間職員宿舍工房門房廁所圍牆水井等工程費	一〇、七〇〇〇〇	各項建築工程由建設委員會負責分別招商承建並由建委會擬具各工程最低價格造價表附呈一份
第五節 發電廠內部發電機電設備費	英金 九、〇〇〇〇〇 國幣 一七、五〇〇〇〇	由英商萬泰公司承辦詳細價格載列投標書(即估價單)附呈一份並附說明書附圖各一份(國幣英鎊均分四期付給英鎊按付款日期之市價折合國幣日期詳籌備程序付款表)

經 費 與 會 計

第六節	電廠內部附設 二十馬力柴油 機及水泵等費	三、九三一〇〇	此機係預備各項修理以及日間供電節省電流之用水係供鍋爐需水之用均由新中工程股份有限公司承辦詳細價格載列投標書(即估價單)附呈一份
第七節	輸電配電材料 費	二六、〇〇二〇〇	此項電料由建設委員會上海購料委員會按最低市價擬具估價單附呈一份
第八節	電桿樁木等費	四、七八七〇〇	由南京大森木廠承辦詳細價格載列投標書(即估價單)附呈一份
第九節	植桿放綫費	二、〇〇〇〇〇	詳細價格載列建設委員會估計單附呈一份
第十節	電廠各處室內 電燈費	五〇〇〇〇	詳細價格載列建設委員會估計單附呈一份
第十一節	接戶設備費	七、〇〇〇〇〇	此為預計數因現尙未能確定接戶若干及需電表接戶綫若干故約計如上數
第十二節	雜項設備費	三、〇〇〇〇〇	所有雜項材料修理工具及一切零星購置等費合計約需如上數
第十三節	旅運費	九、〇〇〇〇〇	除一部份機器物品免費運輸外其餘各項機件材料工具等半價及全價運輸費又查勘察驗之人員因公往來旅費合計約需如上數
第十四節	辦公費	一、五〇〇〇〇	郵電廣告文具紙張等費合計約需如上數
第十五節	工程人員薪工	三、五〇〇〇〇	工程師一人每月一百八十元十個月(由三月至十二月)計一千八百元工程人員每月支六十元者一人五個月(由八至十二)計三百元每月支三十元者一人四個月(九至十二)計一百二十元又電機工匠六至八人每人每月工資由十餘元至四十元或四個月或九個月不等以及臨時機匠工資等共約一千二百八十元合計約需如上數
第十六節	預備費	六、〇〇〇〇〇	關於各項工程臨時增改與未及預算各細節合計約需如上數

【二】款項之出納

洛陽電廠建設費，悉由中央軍校向軍需署具領撥轉。工委會需用款項時，先期知照軍校，由軍校經理處分批存入南京中央銀行『中央軍校洛陽電廠』戶下。動支時工委會簽用支票，並開具臨時收據註明用途、款額，日期及支票號數等，由主任委員分別蓋章後，一併送交軍校。軍校經理處處長即將收據存查，並憑之蓋章於支票上，由工委會掣回支用。銀行則憑單雙方印章撥付款項。蓋軍校完全信託工委會，僅憑據蓋章，不問其他，而工委會對軍校則又先事知照，並出據徵信，以示公開而負責任也。

至於零星用款，工委會為簡省手續計，照前列辦法一次支取現款百元，以之存會作隨時支付之用。存款過少不足應付時，再作第二次之支取。故存會現款數額，恆在二十元至百數十元之間。若支取鉅額現款供各項運輸費用，則為例外，但隨支隨用，存留期間為時至暫。

以上款項之動支，無論以支票或以現金支付，均須由會計員開具撥款憑單，請主任委員蓋章或簽字後，始行付款。上海購料委員會經購料款，由工委會分批撥匯該會支付報賬。駐洛辦事處各項費用，則當工程師每月於報告書中約計需要數請求撥匯，經工委會核准開票匯洛，由工程師核付，按月報會。

【三】賬冊之記載

工委會賬冊設立之初，以預算尚未編定，又為記賬簡捷起見，故採用單一傳票制度，暫依賬據之性質，分立科目紀載之。雖未能依照預算節目及各類報表之需要為多種賬冊之設立，但各項科目分類清晰，記載詳明，頗便稽查。正式賬目之外，更有購委會按月製送之應付款項帳，應付款項表，洛廠購料分戶賬，及現金往來賬各一份。駐洛辦事處方面亦有每月製報之月份收支表。均含補助賬之性質，可作參考之用。記賬手續，因會計人員係兼辦性質，故力求簡便。先開撥款憑單簽核付訖後，製具傳票，再送閱簽，然後直接轉入各賬目。其現金之出納，除製票入賬外，另由會計員(兼出納)隨時登記於現金出納簿，可隨時與總清賬互相參照核對。

【四】賬據之審核

工委會在京一切費用及各項物料價款，均隨時於原始單據到會後，即由會計員審核，如有不合，立飭改正或更換。審核無誤後，始照前述手續付款及製票入賬。至大批或特種材料，託由建委會購料委員會在滬訂購者，所有經購賬據每月由購委會彙製寄京。其在洛陽所購之物料價款，以及各項費用，亦均由駐洛辦事處按月將據冊等報會候核。

購委會於每月初將上月一個月內購料款之收入，(由工委會隨時匯付)及各項貨價之支付，分別製就現金往來賬及購料分戶賬各一份，連同各項原始單據彙送來會，並於月底查核下月購料情形，製成下月份之應付款項分戶賬，及應付款項與結存購料款對照表寄會。工委會收到此項賬據後，即交由會計員審核。會計員以應付款項分戶賬與訂購單及收貨報告書核對無誤後，再將應付款項表查核，擬具審查單，決定應否續匯購料款以資核付。至上月份之購料賬據到會後，會計員即以購料分戶賬與現金往來賬及該月份之應付款項賬互相核對，賬款均無誤後，再詳細審查所附單據，擬具審查單，經委員及主任委員批閱後，據以製票入賬。

駐洛辦事處經付各款之賬據，經該處按月製具簡單之收支表，連同所有原始單據彙報到會後，會計員即將收支表與單據詳加查核，擬具審查單，經批閱後，不合者發還更正，無誤者製票入賬。但洛陽商號規模狹小，常識淺薄，所出單據每多不合規定，而辦事處方面又無會計人員，不能先加審查。款額之支付為數雖不大，而極瑣碎，每月單據輒多至二三百張以上，審查時一一甄別，頗費時力。一月賬據，時須經二三次之審查改正後，始得入賬。

職員薪俸收據及伙匠工資收據，均印有一定之格式由工委會或辦事處發由具領人填具蓋章後憑領薪工。

傳票及旅費報告表，則借用建委會印就者而加「代辦中央軍校洛陽電廠」字樣之記，先由一會計員製具或審核，再經另一會計員之覆核，委員暨主任委員簽閱後始得入賬。總清賬及現金出納簿則由一會計員記載之後，由另一會計員按期加以核對。以資慎重。

建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

。爲示公開起見，並由工委會函請軍校時派員來會審閱會計情形。

(五) 決算之編造及資產之分類

洛陽電廠建設費，爲中央軍校臨時經費之一，工委會受軍校之委託，全權處理，故決算之編造亦由工委會辦就後移送軍校呈轉之。移送簿冊，計有預決算對照表，收支對照表，資產目錄(附各項明細表)及單據黏存簿等。因簿記科目與預算節目之不同，須將附於各傳票之單據，重行按照預算節目分類後逐張黏存編製表冊，以便報銷。復因洛陽電廠爲營業機關，更須參照電氣事業標準會計科目，分別將各項資產加以分類，並就其購價及運雜各費核算價值後，編製資產目錄，分送軍校及洛廠應用。分析核算，工作至爲繁重。茲將預決算對照表，收支對照表，資產目錄及五百瓦發電廠全套設備明細表附錄於後，以見洛陽電廠籌設期間財務之情形。



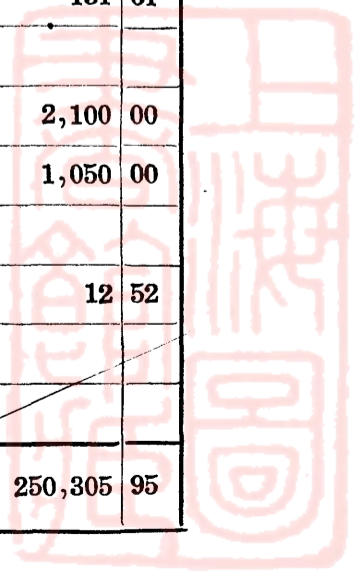
建 設 委 員 會
代 辦 洛 陽 電 廠 預 決 算 對 照 表

科 目	單據號數	決 算 數		預 算 數		預 決 算 差 額	
						有餘(+)或不敷(-)	
第一節 土地徵收費	1—3	\$ 146	35	\$ 200	00	+	\$ 53 65
第二節 發電所房屋建築工程費	4—9	19,392	31	19,392	31		
第三節 鍋爐機器底脚及水塔水池煙道水泥地坪等土木工程費	10—74	9,774	64	12,000	00	+	2,225 36
第四節 辦公室材料間職員宿舍工房門房廁所圍牆水井等工程費	75—111	10,452	45	10,700	00	+	247 55
第五節 電廠內部發電機設備費	112—115	£ 9,000 \$ 17,500	00 00	£ 9,000 \$ 17,500	00 00		
第六節 電廠內部附設二十馬力柴油機及水泵等費	116—117	3,931	00	3,931	00		
第七節 輸電配電材料費	118—155	22,104	58	26,002	00	+	3,897 42
第八節 電桿樁木等費	156	4,765	60	4,787	00	+	21 40
第九節 植桿放綫費	157—172	1,985	70	2,000	00	+	14 30
第十節 電廠各處室內電燈費	173—175	511	66	500	00	—	11 66
第十一節 接戶設備費	176—182	3,930	19	7,000	00	+	3,069 81
第十二節 雜項設備費	183—306	5,596	05	3,000	00	—	2,596 05
第十三節 旅運費	307—674	12,697	11	9,000	00	—	3,697 11
第十四節 辦公費	675—1304	2,142	71	1,500	00	—	642 71
第十五節 工程人員薪工	1305—1356	6,698	21	3,500	00	—	3,198 21
第十六節 預備費	1357—1373	3,578	37	6,000	00	+	2,421 63
共 計		\$ 125,206 £ 9,000	93 00	\$ 127,012 £ 9,000	31 00	+	\$ 1,805 38

建設委員會
代辦中央軍校洛陽電廠工程委員會
收支對照表

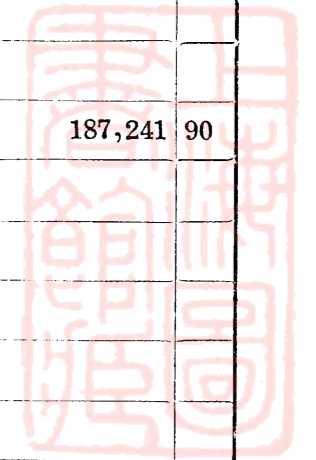
(二十四年十一月三十日製)

收 入	說 明	支 出
	收 入 之 部	
\$ 245,458 95	中央軍校撥來款(領款收據洛字1—129號)	
1,659 00	水泥讓售收入	
38 00	招標圖表費收入	
2,100 00	萬泰公司交貨遲延罰金	
1,050 00	萬泰公司凡而遲到罰金	
	支 出 之 部	
	土地徵收費	\$ 146 35
	發電所房屋建築工程費	19,392 31
	底脚,水塔,水池,烟道,地坪等工程費	9,774 64
	辦公室,材料間,宿舍,工房,圍牆,水井等工程費	10,452 45
	電廠內部發電設備費	137,777 50
	柴油機及水泵等費	3,931 00
	輸電配電材料費	22,104 58
	電桿木樁木等費	4,765 60
	植桿放綫費	1,985 70
	屋內電燈裝置費	511 66
	接戶設備費	3,930 19
	雜項設備費	5,596 05
	旅運費	12,697 11
	辦公費	2,142 71
	工程人員薪工	6,698 21
	水泥價款	3,932 00
	裝置烟函費用(鉚釘及起重費)	445 39
	裝電纜費用	138 37
	抽水機備貨貸款	590 00
	修築水池費用(機器接受試驗用)	131 61
	繳 還 之 部	
	萬泰公司交貨遲延罰金由機款中扣存銀行	2,100 00
	萬泰公司凡而遲到罰金繳由軍校轉存銀行	1,050 00
	結 存 之 部	
	存會現金(隨時連同帳據繳送軍校)	12 52
\$ 250,305 95	總 計	\$ 250,305 95

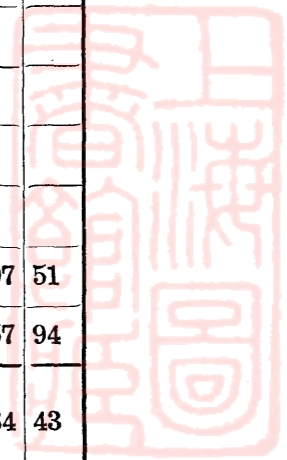


籌辦洛陽電廠資產目錄

科 目	說 明	金 額	
I 發電資產			
(一) 發電所土地	除官地十畝外徵收民地二畝五分零八毫每畝發價\$44.00計\$110.35又草房兩間拆讓費計\$36.00合計\$146.35估計發電所土地攤佔三分之二	\$ 97	57
(二) 發電所建築	見洛陽電廠發電所房屋建築合同承包人上海華中營業公司	19,392	31
(三) 五百瓩發電廠全套設備			
甲 鍋爐設備	見五百瓩發電廠全套設備購價明細表(附表1)	64,642	52
乙 汽輪發電機設備	見五百瓩發電廠全套設備購價明細表(附表1)	47,713	63
丙 起重設備及控制設備	見五百瓩發電廠全套設備購價明細表(附表1)	10,021	35
丁 烟道氣門, 裝置費, 磚及鐵水櫃	見五百瓩發電廠全套設備購價明細表(附表1)	17,500	00
戊 底脚工程		5,993	76
1. 鍋爐底脚	\$ 2,531.65 鍋爐底脚工程包價 \$1,590.44 鍋爐間附屬機底脚工程及地坪工程與砌鍋爐磚牆包工工料計\$369.56又水泥磚灰等材料費計\$571.65		
2. 烟囪底脚	1,350.69 烟囪底脚及烟道引風機底脚與套間內隔牆等工程工費計\$304.84 竹節鋼火磚水泥磚灰等材料費計\$1,034.40 竹節鋼運費\$11.45		
3. 汽輪機底脚	2,111.42 汽輪機底脚工程及汽輪間地坪工程等工價計\$508.09 鋼筋機器底脚鐵架底座水泥磚等材料費計\$1,493.28 鋼筋等運費\$110.05		
己 裝置費(萬泰合同規定外)	裝機時冷作匠起重匠工作費用及接地纜等費與起重工具運費應用洋松螺絲等材料費	809	28
庚 運費	五百瓩發電廠全套設備(甲)(乙)(丙)(丁)四項之運費	4,081	49
(四) 其他發電設備			
甲 柴油機及抽水機	廿馬力柴油機一部\$1,850.00 十六千伏發電機一座\$1,150.00 五吋皮帶三十六呎\$68.00 發電機石板一塊\$140.00 噴油嘴一只\$18.00 活塞環六條\$9.00 電動水泵一具\$696.00 水泵備貨\$590.00 柴油機附件備貨\$180.60 裝機用材料費\$309.25 運費\$196.29	5,207	14
乙 水塔	洋松木料價款2,507.61 水柏油桐油圓鐵等材料費\$348.60 生鐵底座價款\$106.01 水塔工程工價\$518.64 運費\$594.92	4,075	78
丙 水管及水溝	循環水管材料費\$1,550.00 又白鐵管三接管月字聯生鐵法蘭銅凡而水汀管花鐵板角鐵板鋼板等價款計\$879.28 磚灰水泥等價款\$330.72 水管水溝涵洞等工程工價\$209.69 運費\$339.21	3,308	90
丁 第一水井	包工工價\$1,940.33 探井工價及竹節鋼水落鐵洋元踏步水柏油石灰水泥等材料費\$565.88 運費\$50.15	2,520	36
戊 水池	修理水池工程工價\$290.69 鋼筋水泥等材料費\$694.36 又柴油機冷水池工料費\$50.00	1,035	05
己 其他	其他發電設備上應用白鐵管鐵板鋼絲網水泥等價款 \$681.57 運費\$161.19	842	76
發電資產總值			\$ 187,241 90
II 輸電配電資產			
(一) 架空線路			
甲 桿木	\$ 4,843.60 見桿木明細表(附表2)		
乙 電線及電纜	12,542.89 見電線及電纜明細表(附表3)		
丙 其他線路材料	5,351.83 見其他線路材料明細表(附表4)		
丁 植桿放線費	1,987.90 植桿三百八十根移桿四十八根漆電桿號碼三百六十八根計工資\$238.32 放線工資等計\$1,749.58		
(二) 變壓器			
	見變壓器明細表(附表5)	5,911	84



己 其他		其他發電設備上應用白鐵管鐵板鋼絲網水泥等價款 \$681.57 運費 \$161.19	842	76		
發電資產總值					\$	187,241 90
II 輸電配電資產						
(一) 架空線路			24,726	22		
甲 桿木	\$ 4,843.60	見桿木明細表(附表2)				
乙 電線及電纜	12,542.89	見電線及電纜明細表(附表3)				
丙 其他線路材料	5,351.83	見其他線路材料明細表(附表4)				
丁 植桿放線費	1,987.90	植桿三百八十根移桿四十八根漆電桿號碼三百六十八根計工資\$238.32放線工資等計\$1,749.58				
(二) 變壓器		見變壓器明細表(附表5)	5,911	84		
輸電配電資產總值						30,638 06
III 用電資產						
(一) 電度表		見電度表明細表(附表6)	3,908	88		
(二) 其他用電設備		保險絲接戶線價款及運費	52	55		
用電資產總值						3,961 43
IV 業務資產						
(一) 業務土地		事務所用土地攤佔徵收民地費三分之一	48	78		
(二) 事務所建築						
甲 辦公室宿舍材料間等		見洛陽電廠辦公室材料間及職員宿舍建築合同承包人鴻盛長建築公司即鴻盛長板廠	3,930	00		
乙 工房門房廚房廁所等		見洛陽電廠工房門房廚房廁所建築合同承包人鴻盛長建築公司包價\$1,650.00又添建衛兵室兩間計工價\$242.70	1,892	70		
丙 圍牆		見洛陽電廠圍牆建築合同承包人繆金記營造廠包價\$2,025.00又建造大門材料費\$228.79	2,253	79		
(三) 雜項設備						
甲 電燈裝置		上海中國聯合工程公司承裝工料費\$488.66又加裝門燈費\$23.00(加裝門燈二隻作價\$36.00少裝卜落二隻扣價\$13.00)	511	66		
乙 儀器		見儀器明細表(附表7)	432	82		
丙 器具		見器具明細表(附表8)	247	58		
丁 工具		見工具明細表(附表9)	1,763	69		
業務資產總值						11,081 02
V 雜項資產						
(一) 第二水井		係代中央軍校洛陽分校建鑿為飲料之用此為本會開支之工料部份	1,006	57		
雜項資產總值						1,006 57
VI 籌設費						
(一) 工程人員薪工			6,698	21		
(二) 旅費			1,278	16		
(三) 其他			2,621	14		
籌設費總值						10,597 51
VII 存料		見存料明細表(附表10)	3,057	94		3,057 94
資 產 總 額					\$	247,584 43



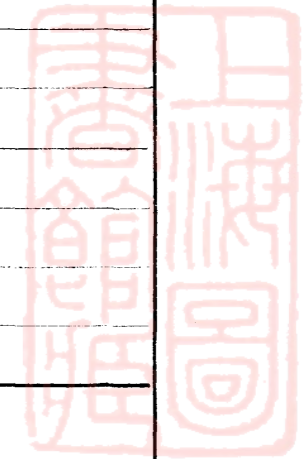
洛陽電廠資產分析表

類 別	金 額	百 分 數
發 電 資 產	\$ 187,242	76.6%
輸 電 配 電 資 產	30,638	12.5%
用 業 電 務 資 產	16,049	6.6%
籌 設 費	10,598	4.3%
總 計	\$ 244,527	100.0%



五百瓩發電廠全套設備購價明細表

名		稱		購 價				備 註
譯 名	原 名	合同英鎊數	折 合 國 幣					
Ⅰ. 汽輪發電機凝汽器全套	Ⅰ. One-complete turbo-alternator-condenser set	£ 3,135-9-0	\$ 42,634	28			購價總額為 £ 9,000 及 \$	
另加遮閉式交流發電機濾氣器	Extra for enclosed type alternator air filter	62-0-0	843	05			17,500 分四期付款	
另加備貨	Extra for spare Parts	200-0-0	2,719	50			英金部份付款時均照中央	
另加油及50%之備用油	Extra for oil & 50% spare	111-11-0	1,516	80	\$ 47,713	63	銀行當日匯兌率折合國幣	
Ⅱ. 鍋爐二具	Ⅱ. Two boilers (7500 井/hour each)	1,895-12-0	\$ 25,775	42			給付	
加熱器二具	Two superheaters	399-0-0	5,425	40			付第一期機款時英金匯率	
鍊條加煤器二具	Two chain grate stokers	857-13-0	11,661	90			為 £ 1 = \$14.64	
烟囪一座	One chimney	152-3-0	2,068	86			第二期時 £ 1 = \$14.80	
引風機連電動機	Induced draft fan with motor	267-8-0	3,635	97			第三期時 £ 1 = \$11.80	
汽機給水泵	Steam-driven feed pump (25,000 lbs/hr.)	81-3-0	1,103	44			第四期時 £ 1 = \$13.08	
給水泵連電動機	Motor-driven feed pump with motor & starter (10,000 lbs/hr.)	100-0-0	1,359	75			平均匯率 £ 1 = \$13.5975	
原水泵連電動機	Raw water pump with motor (500 lbs/hr.)	34-2-0	463	67			故本表英鎊折合國幣數悉	
蒸發器連水泵	Evaporator plant with pump (1,000 lbs/hr.)	269-16-0	3,668	61			依此計算特加註明	
沙濾器	Sand filter (5,000 lbs/hr.)	89-0-0	1,210	18				
管子(包括附件)	Pipework (including separator & tra))	394-8-0	5,362	85				
其他管子	Extra piping connection	64-11-0	877	72				
行廊及梯	Gallery & ladders	41-2-0	558	86				
石棉黏性物體	Asbestos plastic composition	53-5-0	724	07				
水表	Illuminating water guage	7-13-0	104	02				
風力表	Draft guage	1-4-0	16	32				
備貨	Spares	46-0-0	625	48	64,642	52		
Ⅲ. 單樑起重機	Ⅲ. Single girder crane	71-9-0	\$ 971	54				
另加鐵鍊	Extra for chains to reach base level	3-0-0	40	79				
另加滑軌	Extra for gantry rails	7-17-0	106	74				
開關機件變壓器及電纜全套	One-complete set of switchgear, transformer & cables	654-14-0	8,902	28	10,021	35		
Ⅰ. Ⅱ. Ⅲ. 三項共計		£ 9,000-0-0			\$ 122,377	50		
Ⅳ. 另加烟道氣門					17,500	00		
另加裝費, 磚及鐵水櫃								
總 計					\$ 139,877	50		



洛 陽 電 廠

發 電 所 成 本 分 析 表

	總 成 本	每 瓦 成 本
1 五百瓩汽輪發電機 (連底脚)	\$ 49,825	\$ 100
2 五百瓩鍋爐二座 (連底脚)	\$ 67,174	\$ 134
3 五百瓩鍋爐一座 (連底脚)	\$ 33,587	\$ 67
4 五百瓩發電廠其他設備	\$ 33,763	\$ 68
5 五百瓩發電所全套設備(鍋爐二座) (1+2+4)	\$ 150,762	\$ 302
6 五百瓩發電所全套設備(鍋爐一座) (1+3+4)	\$ 117,175	\$ 235
7 發電所土地及房屋	\$ 19,490	\$ 39
8 其他發電資產	\$ 16,990	\$ 34
9 發電資產總值(鍋爐二座) (5+7+8)	\$ 187,242	\$ 375
10 發電資產總值(鍋爐一座) (6+7+8)	\$ 153,655	\$ 308



第十章 罰款爭議與接受試驗

工委會與萬泰公司簽訂合同，規定自簽訂合同之日起，(即二十三年三月八日起)公司應於十五個星期以內將鋼骨水泥底脚圖樣，二十四星期以內將全套裝置圖樣分別送交來會，並於二十五星期內將全部機件運至浦口交貨。按之實際，則鋼骨水泥底脚圖樣，均由工委會自行設計繪製，汽管裝置圖樣，因萬泰所繪製者錯誤甚多，一再延擱，不得已亦由工委會自行繪製。汽輪發電機等重要機件，遲至十月八日始運到浦口，距合同生效之日已達二十八星期，較規定時期延誤三星期餘之久，每星期應扣七百元，三星期共扣二千一百元，於第二期付款時扣付。萬泰公司聲辯，謂貨之遲到，因所購鋼料發生困難，係屬於『不可抗力』，請我方勿事苛求。工委會以為必須類似水火戰爭工潮等性質之天災人禍，始足稱為『不可抗力』，至於英國製造原料廠家與製造機器廠家之交涉，應由賣方負責，不能藉口『不可抗力』而延期交貨。機器裝置，延至二十四年二月終尚未完畢，萬泰忽於二月二十八日來一函云，『有高汽壓凡而十六件，於去年十月九日向上海馬爾康洋行轉電英國 Blaksborough & Sons 定購，預定十二月中旬可以到滬，豈知馬爾康洋行辦理遲誤，此項凡而須於本年四月初方能到滬。』此事實出工委會意料之外，蓋第一層萬泰公司定購凡而，不應遲至十月九日；第二層，定購後之延誤，我方不必考查馬爾康洋行如何情形，祇知惟萬泰是問。工委會於是與萬泰公司往返辯難，萬泰以為洛陽裝機六個月完成，不可謂慢；工委會以為預定一月底發電，今至四月尚不能發電，此皆萬泰不盡責之結果。



工委會陳委員中熙與壽工程師光主持開機試驗

建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

四月二十二日，萬泰總工程師哈偉君會同工委會陳委員中熙在洛作開機試驗，經過少許困難之後，鍋爐及汽輪均告使用滿意。二十四日烘機，發電機絕緣電阻，達七兆歐左右。是晚，正式發電，供給洛陽全市及軍校用電。五月中第三期付款到期，萬泰公司代表於五月二十一日來京與工委會及軍校經理處處長約會晤商解決罰款糾紛辦法。屆時軍校經理處李處長因事未到，其所派代表無權作主，萬泰代表要求在罰款問題未能解決以前，先將第三期機款照付，工委會允之。不意付款之後，關於金鎊兌換率又有誤會，萬泰表示吃虧甚多。關於罰款問題，軍校李處長主張依照合同規定，全套設備應于二十三年三月二十六日合同發生效力之日起，二十五個星期內，即二十三年九月十七日以前，完全在浦口交齊，而最後交來之高汽壓凡而於二十四年四月十日始抵浦口，應認為逾限二十九個星期，依照合同第十一條第三款交貨期限每逾一星期須罰七百元，但以英金一千鎊為限之規定，應處罰金一千鎊。此項主張，萬泰絕對不肯接受，主張依照合同第六條之規定，交付仲裁委員會公斷。萬泰提出仲裁委員人選以後，軍校未能如期提出人選，僅請建設委員會全權辦理。如此僵持，直至九月初，第四期付款之期將屆，而接受試驗因設備及其他技術人事關係，尙未能舉行。原經手簽訂購機合同之陳良先生（其時任軍需署副署長）不贊成採用公斷方法，乃走訪工委會主任委員，主張雙方讓步，和平解決。經過兩次函電磋商及面洽，各方均同意下列之辦法：

- (一) 第四期機款於十月八日（即汽輪機到浦口後十二月之期）付給萬泰，不必等候接受試驗，但如試驗結果不良，萬泰仍依照合同完全負責。
- (二) 第二期付款時所扣之二千一百元罰款，萬泰加以承認。此外自上年十二月第二個星期起算，（如凡而能依照此期到滬可不致影響洛廠發電日期）至凡而實際到滬之日即本年四月二日止，計十五個星期，每星期按照合同規定罰金百分之十處罰，計罰款一千零五十元，由萬泰照付買方。
- (三) 買方付還萬泰代墊由浦至洛運費一千一百九十四元零六分。至於萬泰所要求付給之過期利息，計英金四十三鎊十七先令九便士及華幣八十五元三角四分，均

罰款爭議與接受試驗

放棄不再要索。其他雙方誤會，一律解除。

四月二十四日試機以後，工委會對於萬泰尚有若干技術上之要求，其最重要者，即爲按照合同，汽輪機之開動，可以不必需要柴油小發電機之輔助，但事實上與汽輪機同軸之循環水泵開始運轉時所需要之灌水，須由柴油發電機先開動生水泵，供給灌水，故感不便。蓋萬一柴油機如有障礙，汽輪機即難開動也。工委會乃於五月六日要求萬泰另行供給 Steam Ejector 以利循環水泵之灌水，或用其他有效方法，使柴油機可以不用。又於五月二十四日，函告萬泰，請其注意合同附件第一條，蓋該條規定萬泰必須負責使循環水泵之灌水問題完滿解決也。自五月間王工程師超到廠以後，依照工委會之指導，逐步研究改良：一切零星困難，均告解決。關於循環水泵之灌水困難，經萬泰工程師哈偉與工委會陳委員中照之會商，決定利用沙濾水箱之水、與循環水泵相連接，又於凝汽器之循環水管出水方面，加一凡而，以資開機時之調節。王工程師多方試驗修改，卒於九月十三日達到開機不用柴油機打水之目的。

接受試驗，不能舉行過早，以各部份機器之使用，必須經過數月，始能知其特性，並將其所有缺點發現或改善也。工委會與萬泰約定十月二十二日舉行試驗，工委會由惲主任委員震代表，萬泰由哈偉工程代表，分頭前往，並由工委會於事前派員二人赴洛助理籌備。及期，惲主任到洛，各種設備亦已齊全，而萬泰藉口烟台另有要事，將哈偉派出，亦不允另派代表。工委會不得已，祇得於二十六二十七兩日單獨進行試驗，擬於試驗完畢後視結果如何再定交涉辦法。如試驗滿意，可不必再試，如不滿意，則雖手續繁重，亦當邀其同來覆試。試驗結果，汽輪發電機方面之效率成績，超出担保數以上，頗可滿意，惟鍋爐效率不佳，低於担保數甚多。工委會將試驗報告送交萬泰以後，萬泰於十一月二十一日派工程師哈偉偕拔栢葛工程師白雅拿(Buyanow)到洛視察，十二月四日將視察報告送交工委會。其大意謂：(一)王工程師報告，汽輪於月前曾有震動，想係汽管裝置關係，目下汽輪開動情形良好，汽管可略加修改，以謀減除震動之可能。(二)民生煤質不良，且易飛散，可於燃燒前滲浸適當之水份。以後負荷增加，可多開用引風機

建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

。爐管外之積灰每日至少吹沖一次。此種鍋爐，最宜燃用六河溝或開灤煤，今民生煤既近而廉，自亦甚為合算也。

茲將工委會所規定之接受試驗綱要(英文)及試驗報告摘要附載於後，以供查考。



接受試驗綱要

Outline of Acceptance Test of 500 Kw. Power Plant, Loyang Electricity Works.

I. Object of tests To know:

- A. Water rate of turbine at 500, 375, 250 Kw. loads.
- B. Boiler efficiency with steaming rate at 7500 lbs. per hour.
- C. Maximum capacity and other characteristics of turbine, boiler and other important equipments.

Under the following operating conditions as specified in the Contract:-

A. At outside of main stop valve of boiler:-

Temp. of steam, 560° F.

Steam pressure 215 lbs/sq. in. g.

B. Temperature of feed water at boiler inlet 190° F.

C. Vacuum, 90% or 684 mm. reduced to 0° C. basis.

D. Circulating water temp. at condenser inlet, 70° F.

E. At inlet valve of turbine:-

Temp. of steam 550° F.

Steam pressure 205 lbs/sq. in. g.

F. Speed of turbine 8000 r.p.m.

G. For the alternator

Load, 500, 375 and 250 Kw.

Voltage, 6900 volts

P.F. 95-100%



H. Coal burned, 100% Ming-seng coal, the calorific value is 11,700 B.T. U. per lbs., with ash not exceeding 25% and moisture 5% on dry basis.

II. Tests to be made The following tests are to be made:-

A. One test each is to be made on the turbo-set with output of alternator at 250, 375 and 500 Kw. In this test, the turbo-set with its accessories, subject to the allowable tolerances as outlined in paragraph III, are to be maintained under proper operating conditions as outlined in paragraph I.

B. Boiler efficiency test: One test at a steam rate of around 7500 lbs. per hour. In this test, the boiler, subject to the allowable tolerances as outlined in paragraph III, are to be maintained under proper operating conditions as outlined in paragraph I.

III. Tolerances of operating conditions during the test period.

With operating experiences gained thus far, the steam temperature, and pressure of the boiler and turbine cannot be maintained according to A and E of paragraph I at all loads. The Contractor should, therefore, submit to N. C. C. a list of proper values to be maintained at different loads, or, in case of lack of ready information, a tentative list to be mutually agreed upon. The Works should keep them within a tolerance of 3% during the test. The output of the alternator in the tests on turbo-set should be maintained within 3%, boiler output in its efficiency test within 5%, alternator voltage and speed within 1% and temperature of feed water within 5%. No

attempt will be made to hold the power factor of the alternator at any particular value, but the Works believes that it will be between 100-95%. The vacuum will be held at its best value with fluctuations not exceeding 15 mm. The Contractor's representative should submit to the Works engineer a written notice as to the best vacuum to be held before each test. This best vacuum should not, however, exceed 710 mm., reduced to 0° C.

IV. Units to be tested for the two boilers.

Only one of the two boiler units will be overhauled and tested.

V. Duration of test.

Each test is to cover 4 hours divided into sixteen 15 minute periods. The readings obtained during the last 1½ hour period are to be accepted as to represent true performance conditions.

VI. Loading of the alternator in turbo-set test.

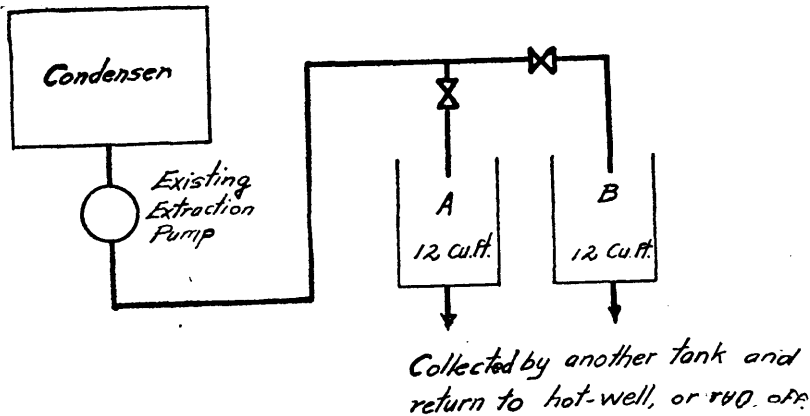
The load of alternator will consist of the available load of the plant and the balance by water rheostat (for the control and arrangement of water rheostat see attached sketch).

VII. Loading of the boiler unit in boiler test.

As there is no flowmeter installed, the boiler unit will supply steam to the turbine only, with the evaporator and steam driven feed pump not running during the test. The steam supplied to the turbo-set will also be measured by volumetric method, as described in paragraph VIII while 56 lbs. per hour of steam will be allowed for the ejector consumption and 3% for piping condensation and other losses.

VIII. Measurement of condensate in both turbo-set and boiler tests.

For condensate measurement in both test A and B of paragraph II, three tanks will be provided as shown below:-



Alternative readings of depth of condensate collected in tanks A and B will be taken at five minute intervals by means of hook sticks. The two tanks will be previously calibrated by weighing method.

Prior to making the tests, the condenser must be tested for leakage. The circulating water inlet connections should be blanked off and by means of an hand pump or by static head a water test to the water side of the condenser should applied to a pressure of 15 lbs. per sq. inch gauge. This is equivalent to a vacuum in the steam space.

The connecting pipe to the condensate pump from the bottom of the condenser should be removed and any water leaving the steam space of the condenser should be collected and weighed and recorded on a time basis. Should the leakage be beyond 0.75%, it should be

reduced within this limit by Contractor's Representative. After this test, the water side of the condenser is to be cleaned out.

The return connecting pipe to the condenser from the drain tank will be blanked off.

As the steam condensed in the ejector, steam consumed in packings and condensation losses either go to atmosphere or are discharged to sump, no correction will be applied for them. No corrections for deviations of turbine speed and alternator voltage and power factor will be applied as their effect must necessarily be small. Correction will, however, be applied for condensate temperature.

In order to obtain correct averages, all readings will be taken at 3 min. interval, except the rotating standards which will be read every 15 minutes, and the water tanks which will be measured every 5 minutes.

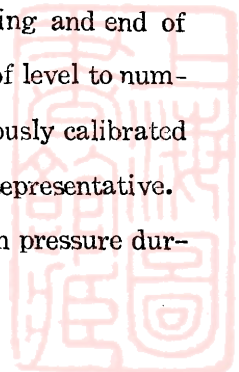
Thus the true consumption of steam by the turbine during each 15 min. testing period is equal to:-

$$[\text{condensate measured} + (1)] \times [1 \pm (2) \pm (3) \pm (4)]$$

where,

(1) is the difference of condenser water level, whenever it is not possible to hold it at exactly same value at the beginning and end of each 15 minute test period. To convert the difference of level to number of Kg. of condensate, the condenser will be previously calibrated by weighting method in the presence of Contractor's Representative.

(2) is correction due to deviation of average steam pressure dur-



ing the corresponding test period from 205 lbs. per sq. in. g., based on B.T.H's correction curve to be submitted or any suitable figure to be mutually agreed upon.

(3) ditto due to deviation of average steam temperature from 550° F.

(4) ditto due to deviation of average vacuum from 684 mm. on 0° C. basis.

IX. Measurement of energy output of alternator in turbo-set test.

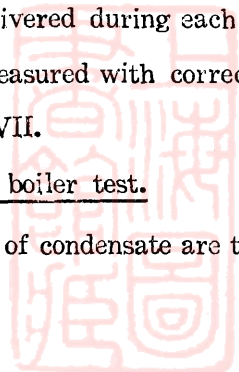
The Kwh. output of the alternator will be based upon the registrations of the two G.E. type IB-8 rotating standards furnished by the Electrical Testing Laboratory of N.C.C., with the Contractor's three phase wattmeter to serve as counter check. If the sum of 15 consecutive Kw. meter readings divided by 60 does not check within 3% of the Kwh. meter readings, the two rotating standards will be brought back to Nanking to be rechecked with Laboratory's standards in the presence of Contractor's representative, and the final errors thus checked out will be used for the computation of actual Kwh. delivered to the bus-bar during the test.

X. Measurement of boiler output in boiler test.

The output of boiler in Kg. of steam delivered during each test will be based on the amount of condensate measured with correction for losses as described in detail in paragraph VII.

XI. Measurement of Kg.-Cal. output of the boiler in boiler test.

The following readings beside the amount of condensate are to be



taken every minute:-

- (a) Steam pressure, outside of boiler main stop valve.
- (b) Steam temperature, outside of boiler main stop valve.
- (c) Temperature of feed water at boiler inlet.

The Kg.-Cal. output of the boiler will then equal to:

$$[(1) - (2)] \times (3)$$

where (1) is the heat content of steam at the average steam pressure and temperature during a 15 minute test period, (2) heat content of the feed water at the average temperature during the corresponding 15 minute test period and (3) the boiler steam output as obtained in paragraph X during the corresponding period.

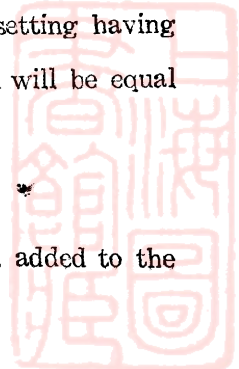
No corrections will be made on steam pressure and thermometer readings.

XII. Measurement of kilograms of coal burned in boiler test.

The amount of coal in the boiler receiving hopper will be levelled to its brim at the beginning and end of each test period. The coal shovelled to the hopper during each 15 minute test period will be taken directly from coal baskets and its amount measured by actual weighing. The thickness of coal bed and grate speed is to be kept constant during the entire two hour test, assuming that proper setting having already been determined. The amount of coal burned will be equal to:-

$$(1) + (2) + (3)$$

where (1) is the total weight of entire baskets of coal added to the



receiving hopper, (2) the weight of coal left in the first basket and (3) the weight of coal taken out from the last basket.

XIII. Measurement of calorific value of coal in boiler test.

A sample of around 4" cube in volume will be taken from each basket, when entering the boiler room. This sample should be properly mixed and reduced to about 2 to 3 Kgs. by quartering in the presence of Contractor's representative and placed in 3 sealed bottles. The Works and Contractor will each take one bottle to be tested by Karr calorimeter. Should the results obtained by the Works and Contractor differ by more than 3%, the third bottle is to be sent to a third party, to be agreed between the Works and Contractor, for test and their test values are to be taken as final. Otherwise, the calorific value will be based upon Work's analysis.

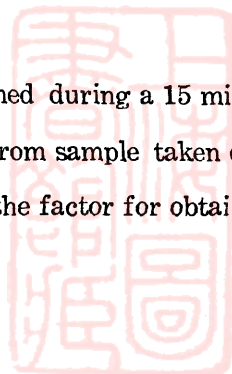
The riddlings from the grate will not be returned to the furnace, as it cannot be separated from ash and an unusually high tolerance of 5% has already been allowed for boiler efficiency.

XIV. Boiler Kg.-Cal. input.

The boiler Kg.-Cal. input during each 15 minute test period will be equal to:-

$$(1) \times [(2) \times 0.95]$$

where (1) is equal to the amount of coal burned during a 15 minute test period, (2) the Kg.-Cal. content of coal from sample taken during the test (paragraph XIII), and 0.95 being the factor for obtaining the net calorific value of coal.



XV. Boiler efficiency.

The boiler efficiency will be equal to:-

$$\frac{\text{Kg.-Cal. output of the boiler (paragraph X)}}{\text{Kg.-Cal. input to the boiler (paragraph XIV)}}$$

XVI. Allowable discrepancies.

The results as obtained from 15 minute test periods during the last 1½ hours of each test should agree with each other within 5%.

Otherwise, the entire test results is to be discarded and another similar test is to be made.

XVII. Main guarantees to be met by the Contractor.

A. The water rate readings of test A (paragraph II) as obtained according to paragraph XIII shall be as follows:-

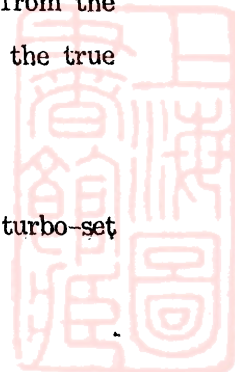
500 Kw.	14.38 lbs/Kwh.
375 Kw.	14.49 lbs/Kwh.
250 Kw.	15.68 lbs/Kwh.

3% tolerance will be allowed for test errors. The average of the values from the last 6 test periods is to be taken as to represent the true water rate of the turbine.

B. The boiler efficiency of test B (paragraph II) as obtained according to paragraph XV shall not be less than 78%. 5% tolerance will be allowed for test errors. The average of the values from the last 6 test periods of the test is to be taken as to represent the true efficiency of the boiler.

XVIII. Other Contractor's guarantees to be met.

A. The increase of voltage above normal when the turbo-set



operates suddenly from full load to no load with power factor near unity, with speed and excitation remaining constant, shall not exceed 15%.

B. When load suddenly goes off from full load to no load, the permanent increase of the turbine speed should not exceed 4% and the momentary variation should not be sufficient to cause the over-speed trip to operate, which is set at 110% speed.

C. The turbine should be able to supply 550 Kw. at near unity P. F. for 2 hours.

D. With either one of the two boilers supplying steam and with the evaporator running at full capacity, the boiler capacity should be sufficient for the turbo-set to deliver 550 Kw. to the bus bar for a period of two hours.

E. Vacuum with circulating water inlet temperature not exceeding 85° F. should not be less than 90%.

The undersigned representing the National Construction Commission, the Loyang Electric Works and Messrs. Inniss & Riddle (China) Ltd. hereby mutually agree to the methods of carrying out the acceptance tests and interpreting the results obtained thereby, for the equipments supplied by Messrs. Inniss & Riddle (China) Ltd. to the Loyang Electric Works, as outlined in the preceding paragraphs.

The National Construction Commission, by _____

The Loyang Electric Works, by _____

Messrs. Inniss & Riddle (China) Ltd., by _____

Witness: _____

Date: _____



接受試驗報告摘要

【一】 試驗之機器：一

1. 500 瓩英國B.T.H.廠所造汽輪發電機一座，規定汽壓為15大氣壓，汽溫攝氏 290 度，發電電壓 6900 伏。汽輪速度每分鐘八千轉，發電機速度每分鐘一千轉，其間用8：1減速齒輪相連接。

2. B&W鍋爐兩座，每座每小時平常蒸發量為3410 公斤，最高可有 4090 公斤，汽壓15.6大氣壓，汽溫 294 度(攝氏表)，兩鍋爐中任擇一座，以供試驗，並純用民生煤為燃料。(擇第二座)

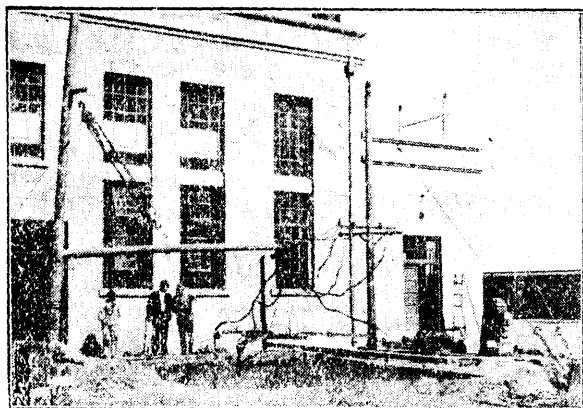
【二】 試驗之目的：一

1. 試驗上述汽輪發電機之蒸汽消耗量，及速度調整之是否良好。

2. 試驗上述鍋爐之熱效率及負荷能力。

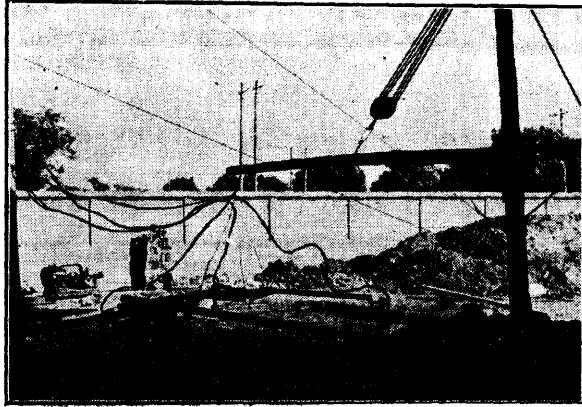
【三】 所做試驗：一

試驗方法及步驟，大概均照上附之綱要，惟因清水電阻器之水質太差，不能久承負荷，故汽輪發電機試驗及鍋爐試驗，合併同做，而原定1/2及3/4負荷試驗亦因是故，未克做成。凝汽器漏水試驗，認為滿意。在試驗前，待負荷相當安定時，方開始記錄。



接受試驗所用之假負荷(談話者為軍校主任祝紹周及工程師壽光)



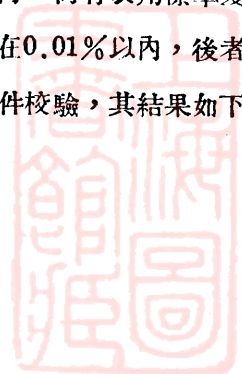


清 水 電 阻 器

【四】 所用器物：一

1. 清水電阻器 汽輪發電機之負荷，悉由清水電阻器承受，此假負荷器以三角鐵作成一架，使鐵板所做成之三電極，得等距張開，自最大12'-10"至最小11'-2"。此器以槓桿懸掛，使電極浸入清水池中之深度，可由滑車調節。電阻器之裝置情形見所附照相。清水池即在機器房前掘一十八英尺見方，深七英尺之水池，引井中之水灌之。惟因此水之電阻力太弱，雖曾數次將池放大，仍不能得到滿意之結果，以致試驗不能全照預定，實非始料所及耳。

2. 電表及附件 試驗前由南京帶往旋轉式標準電表兩只，曾與建設委員會電氣試驗所標準電表校準，其準確度在±0.5%以內，溫度係數在0.1%以內。尚有表用標準變流器及變壓器各一只，其相角差誤均在十分以內，前者之比數差誤在0.01%以內，後者之比數差誤在0.3%以內。廠中電壁上各表用變壓器，悉用上述各件校驗，其結果如下：



接 受 試 驗 報 告

表用變流器號數	比 數	確 實 比 數	相 角 (分)
179031	15,000	15×0.9984	+18'
179036	15,000	15×0.9980	+17'
179044	15,000	15×0.9983	+17'
表用變壓器 AB 相	60,000	60×0.995	-10'
BC 相	60,000	60×0.994	-10'
CA 相	60,000	60×0.995	-10'

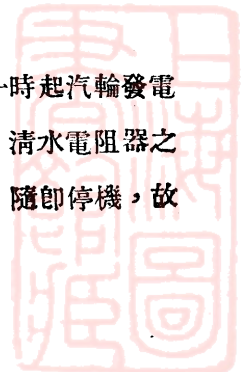
3. 煤 用四分法取得之民生煤樣，經建設委員會礦業試驗所化驗之結果如下：

水分 %	揮發分 %	固定炭分%	灰分 %	硫分 %	熱量 T.B.U.
原樣 2.11	18.08	50.69	29.12	3.72	9738
乾後 0.83	18.32	51.35	29.50	3.77	9877
乾後	18.48	51.77	29.75	3.81	9959

4. 其他器件 量凝汽水木桶兩只，其深度與水重之關係，預先校好；故凝汽水之重量，可由在各桶中之深度直接化得，乘以其溫度係數，即為該溫度時之確實重量。校驗水桶及秤煤，均用兩具普通磅秤。其他溫度表，汽壓表等，悉未經與標準校驗，但吾人信任其差誤不致甚大耳。

【五】 試驗記錄：一

二十四年十月二十六日上午先做凝汽器漏水試驗，認為滿意。下午一時起汽輪發電機正式開足，至一時廿一分正式開始記錄，是日，天氣晴朗，風頗猛烈，清水電阻器之電極被吹動振盪，不甚穩定。試至二時五十五分電阻器之電極燒壞一個，隨即停機，故鍋爐試驗未滿四小時。



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

翌晨，試驗速度調整率。汽輪發電機在滿負荷時啓斷總開關，汽輪速度從8000轉增高至8500轉，立即下降，回復原狀。

試驗記錄，每三分鐘讀一次，情形尚稱安定。茲爲簡單計，僅就每半小時之平均數列表如次：

汽 輪 機 記 錄

時間	汽壓磅” (表壓力)	汽溫 °F	真空(英寸)	速 度 (每分鐘轉數)	循 環 水 溫		凝汽水溫 °F
					進水°C	出水°C	
1:21	200	580	28.0	8,000	18.5	24.8	94.0
1:51	202	594	28.0	8,000	18.8	25.0	96.5
2:21	203	590	28.0	8,000	19.5	25.7	96.8
2:51	204	603	28.0	8,000	20.4	26.7	97.7
平均	202	592	28.0	8,000	19.3	25.6	96.3

時間共計 94 分

凝汽水共計 11,596磅

發 電 機 記 錄

時 間	電壓 (伏)	電力 (瓩)	電力因數(%)	電 度	
				電壁電度表	標準電度表
1:21	6100	510	96.3		
1:51	6040	516	96.8		
2:21	5728	517	96.8		
2:51	6030	517	96.8		
平 均	5975	515	96.7	825 度	811.8 度

接 受 試 驗 報 告

鍋 爐 間 記 錄

時 間	蒸 汽			進 水	
	汽 壓 磅 (絕對壓力)	汽 溫 °F	每 磅 熱 量 (B. T. U.)	水 溫 °F	每 磅 熱 量 (B. T. U.)
1:21	229.7	580	1,305.0	174.2	142.07
1:51	227.2	603	1,313.4	160.3	128.11
2:21	227.2	595	1,312.3	142.7	110.57
2:51	228.2	610	1,319.7	129.2	107.87
平 均	228.1	599	1,313.7	151.6	116.23

燃煤共計 2660 磅

【六】 試驗結果：一

從旋轉式標準電度表所量得之電度總輸出既為 811.8 度，再包括各表用變壓器及變流器之差誤在內，確實度數為 806.2 度。

$$\text{每度之蒸汽消耗量} = \frac{\text{總蒸汽消耗}}{\text{總電度}} = \frac{11596}{806.2} = \underline{\underline{14.39 \text{ 磅/度}}}$$

循環進水溫度規定以 70 °F 為標準，今平均為 68 °F，故上得之數應加調整為
 $14.39[1 + (70-68) \times 0.5\%] = 14.53 \text{ 磅/度}$ 。

再以百分之三之許可伸縮列入， $14.53 (1-0.03) = 14.09 \text{ 磅/度}$ ，以此二數與担保蒸汽耗量 14.38 磅/度相較，尙稱滿意。

$$\text{鍋爐輸出} = [(\text{每磅蒸汽熱量}) - (\text{每磅進水熱量})] \times \text{總蒸汽輸出}$$

其中總蒸汽輸出，除通至汽輪機之蒸汽外，應加百分之三之汽管凝結消耗，及每小時 56 磅之抽氣器消耗。

$$\begin{aligned} \text{故 鍋爐輸出} &= (1313.7 - 116.23) \times (11596 \times 1.03 \times 56 \times \frac{94}{60}) \\ &= 14,413,000 \text{ B. T. U.} \end{aligned}$$



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

鍋爐輸入 = 煤之磅數 × 每磅煤之熱量

$$= 2660 \times 9738 \times 0.95 = 24,607,800 \text{ B. T. U.}$$

故 鍋爐效率 = $\frac{\text{輸出}}{\text{輸入}} = \frac{14,413,000}{24,607,800} = 58.6\%$

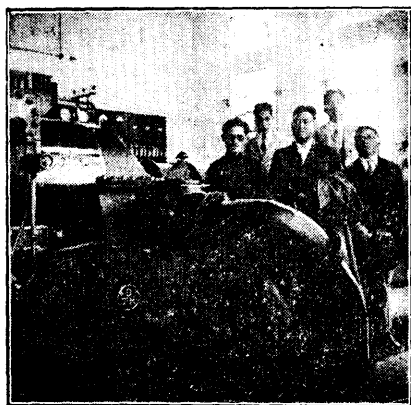
再以百分之五之許可伸縮列入 $58.6\%(1+0.05) = 61.5\%$

$$\text{鍋爐之負荷} = 12033 \times \frac{60}{94} = 7681 \text{ 磅 / 小時}$$

在此蒸發量情形時之担保效率為 78%，今得 61.5% 實屬太低。

【七】結論：一

試驗結果，汽輪機之耗汽率，甚為滿意，其速度調整率亦佳。惟鍋爐效率太差。試驗時因假負荷之井水含硝酸鹽太多，以致電阻太低，負荷不得穩定，故鍋爐試驗時間不足(第二日復試亦未成功)，此為平均效率減低原因之一。至其主要原因，則為民生煤灰份太高。蓋工委會在製發規範書時所索得之民生煤樣，其灰份為 23.6%，其熱量為 11,380 B.T.U./lb.，但接受試驗時所用之民生煤，其灰份為 29.12%，其熱量為 9,738 B.T.U./lb.。民生煤質之前後不一致，煤樣之不可靠，實為絕大之遺憾。據拔柏葛公司云，煤之灰份如超過 29%，鍋爐引風機即不敷用，須加設吹風機。但洛廠容量僅五百瓩，絕對不需要吹風機之設置。幸而爐床鍊條業已加長，燃燒雖不十分滿意，民生煤鑛離廠極近，供給甚便，價格亦廉，成本尚輕，雖有缺憾，可以彌補。



辦理接受試驗人員

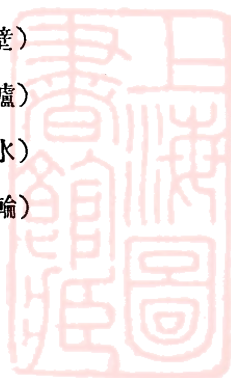
王 超(負荷)

施汝礪(電壁)

壽 光(鍋爐)

馬秀甫(凝水)

陳澤鳳(汽輪)



第十一章 註冊經過與工作現狀

洛陽電廠既已完成，中央陸軍軍官學校洛陽分校以主辦機關之地位，於二十四年四月十五日，備具公函及註冊書圖，向建設委員會請求註冊，給予營業權。洛陽電廠既係公營，依照電氣事業註冊規則第二十條，祇須繳納註冊費二百元，其書圖經建設委員會審核無誤，即准予註冊，發給公字第六號電氣事業執照。營業區域，經核定為洛陽城廂內外，東沿瀍河，南沿洛河，西沿澗河，北沿鐵路，以建設委員會核准之營業區域圖為準。地方政府方面，因主辦機關與省政府不相隸屬，故註冊時未經建設廳核轉，但於註冊核准後，仍由建設委員會將書圖副本二份令發河南省建設廳並轉行洛陽縣政府知照。以後如有修改營業章程等事件，主辦機關亦應徵詢地方政府意見，然後呈請建設委員會核定，庶幾不致隔閡。

洛陽電廠初發電時所公佈之營業章程，其表燈電價分五級。第一級，一百度以下，每度二角四分，較之開封鄭州，低廉甚多。第二級，超過一百度，而在三百度以下，其超出度數，每度以九七·五折計算。第三級，超過三百度，而在六百度以下，其超出度數，每度以九五折計算。第四級，超過六百度，而在一千度以下，其超出度數，每度以九折計算。第五級，超過一千度，其超出度數，每度以八折計算。電燈保證金起碼每戶十元(三安培)，底度起碼為每月十度。電力價每度最高一角，最低六分。以上均經建設委員會核定，公告一個月後實行。(營業章程共計二十八條)

最近洛廠對於營業章程之內容，擬再加以整理修改，使更適合於當地之需要與擴充之便利。例如電表添一·五安培之一種，電燈價之第二級，每度擬改為二角二分，第三級改為二角一分，第四級改為二角，第五級改為一角八分。全國電氣事業指導委員會，又以開發內地工業，必須將電力價減低，故擬將每度一角至八分之原價，改為八分至六分。電力底度為每日每馬力二十五度，電燈底度為單相電表每月每安培二度，三相電表每月每安培六度。以此而論，洛廠可謂中國西北最新式而進步之電廠矣。

建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

洛陽白天需要電力太少，故自開廠以來，每日僅開機十二小時，鍋爐日間封火，晚間開燒。最初每夜最高負荷僅八十瓩，每夜發電約五百度，半年以後，逐漸增高至一百九十瓩及一千四百度。用戶在二十四年五月間計有一百四十餘家，燈數約三千七百餘盞，就中軍校為最大用戶，有燈二千三百餘盞，其他用戶僅一千四百三十餘盞。十一月份，電燈增至四百十八戶，電力有五戶，計五十六馬力，路燈有一百七十盞，收入共六千一百元，除開支折舊外，得盈餘二千八百餘元。

日間有用電之可能者，最近惟航空學校洛陽分校。該校因修理工場及抽水等項，日間必須有動力之供給，因洛陽電廠暫時未開日電，又以接洽電價不甚滿意，故自擬計劃，呈請航空委員會自購柴油發電機。此案經航空委員會函商建設委員會，建設委員會復函大意如下：

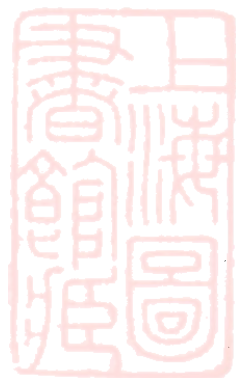
『洛陽一地，既已設有電廠，如由航校另設發電機，實非所宜。其理由有五。(一)電廠此時所以未即開放日電者，係因當地尚無此項需要。如航校需用大量日電，正為該廠所歡迎，定能開機供給。(二)軍航二校，同屬國家軍事教育機關，宜本互助互惠之精神，以謀合作。該電廠對於航校用電，自應商訂合同，妥定公允最惠之電價，予航校以種種利便。如航校自設電廠，其規模既小，發電成本難期經濟，若將投資利息，機器折舊，及經常之燃料薪工管理等各費，合併計算，則其成本，勢必在購電費用之上，可以斷言。且航校如能購電，則可將建廠購機之鉅款，移作其他有用之建設。(三)如軍航二校各自設廠，一供日電，一供夜電，則兩廠機器之設備均不能充分利用，違反經濟原理，甚為明顯。不如集中一處，日夜發電，則供求之情形改善，發電之成本減輕，兩校均蒙其利。(四)如航校自設電廠，則凡廠屋之計劃建築，機器之定購運裝，均非經過相當時間不能竣事。航校既屬需電孔殷，正宜購用軍校電廠現有餘電，以期簡捷，且需用多寡可以隨意商定，尤為便利。(五)國內民營小電廠為數頗多，大都採用柴油機，其燃料均為舶來品，發電既不經濟，漏卮尤為可惜。故本會在可能範圍內，皆勸其停止發電，改向鄰近較大之蒸汽電廠購電，以謀國家電氣事業整個經濟之改善。已設之民營電廠尚

復如此，政府機關更宜鄭重將事。且查國內工商業較發達之區，近年以來，凡有自置發電設備之工廠，多已停止自行發電，各就當地電廠躉購應用。零星小電廠之不適時宜，不合經濟，更可明證。總之本會為顧念國家之整個經濟起見，不得不將歷年來管理全國電氣事業之經驗，儘量供獻，以備採擇。至希予以慎重考慮，轉飭航校取消設廠之議。』

以上事件，足以表示建設委員會辦事之精神與態度，蓋洛廠成功以後，建會本可不必負責為之接洽業務，而航校與軍校能否合作，尤與建會無關，其所以必須繼續負責者，誠以國家之事業為整個的，不宜彼此漠視，坐觀成敗，知無不應言，言無不應盡也。

洛陽電廠組織，甚為簡單。軍分校為主辦機關，委任廠長一人，為趙君忍安，兼事務課課長；工程師一人，為王君超，兼工務課課長。其下設課員辦事員工匠若干人，分任會計，營業，材料，機務，電務等職務。廠規甚嚴肅整齊，具有軍法部勒之風度。廠內尤無工頭制度，一切工作，均由工程師直接調度。

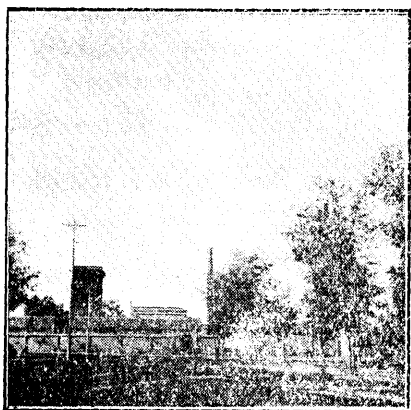
洛廠之發電效率，目下因每日必須封爐十小時，而晚間高負荷僅一二小時，尚不及額定負荷之半數，故燃煤不甚經濟，每度約合四公斤，全廠平均總效率不過百分之四，此為不可避免之現象。所用民生煤灰份雖較高，而價僅每噸五元七角。二十四年十一月份平均每度電之燃煤費為二分三厘，薪金一分一厘，工資一分四厘五，物料消耗修理一分，折舊百分之四計二分一厘七，合共每度電成本八分零二厘。（此數係合併電燈電力而言，若僅分析電力之成本，則應較此數為低。）此數在中國二等電廠中，亦為不可多得也。至於綫路損失，尤為微細，平均約為百分之三。



第十二章 結 論

中央軍官學校之創設洛陽電廠有三意義。第一，供給全校應用電燈電力；第二，供給洛陽行都城市及鄉區需用之電燈電力；第三，供給軍事建設及軍用工廠之電力。

中央軍校之委託建設委員會代辦洛陽電廠，有三意義。第一，國家機關同屬一體，皆有互相協助或信託之可能。第二，信任建設委員會為電氣人才集中之主管機關，對於電廠之建設為專門，必能以最進步最經濟之方法代辦一切，自設計招標以至裝機掛綫，悉請建會主持，軍校方面絲毫不加干涉。第三，凡事必須有自知之明，軍校自知建設電廠非其內行，即令可以選聘人員自辦，但決不能如建會之人手齊整，經驗豐富，故不如全權相託。

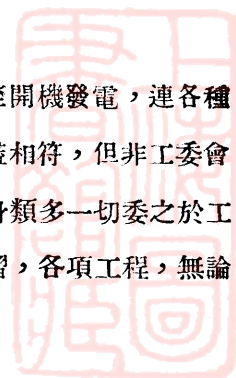


洛 陽 電 廠
(大門外正南面)

建設委員會之接受委託代辦洛陽電廠也，亦有三意義。建會本身之工作，與軍校委託之工作，同為服務國家，不應故分彼此，一也。建設新電廠，為建會分內之事，徒以經濟關係，未能多事擴充，今軍校既已請得款項，傾心相託，本會雖在百忙之中，亦應分出人手與時間，為之盡力，不求酬報，二也。開發西北，洛陽實當衝要，今有此機會，在洛陽設立一完善之公用電廠，以示模範，以樹風聲，於國家前途，實多裨益，建會之得承乏其間，實

樂為之，三也。

在工程技術上，則有以下各點足述。(一)自 立駐洛辦事處以至開機發電，連各種耽誤在內，為時恰好一年，工事不可謂不迅速。雖與預算之日期未盡相符，但非工委會之過失。(二)內地設立電廠，除製造廠家供給少數圖樣外，買方自身類多一切委之於工匠，聽其任意做去，無所謂設計，綫路方面尤甚。洛陽電廠盡反舊習，各項工程，無論



鉅細，皆經縝密設計繪圖，合乎經濟安全便利三大原則。工匠之工作亦由工程師指揮，依法進行，不容隨意更改。以後如須查考修理，按圖索驥，極為方便。(三)中國工程，向少標準，即有設計，亦屬各行其是。洛陽工事，一切皆依主管機關標準，其有未經規定者，則皆謹慎選擇制定，以簡馭繁，期作他日定為標準之預備。(四)萬泰公司與工委會雖曾有爭議，但對於洛廠之工作頗為盡力，其所供給之汽輪發電廠效率甚高，使用滿意，尤可稱道。(五)華中公司所經辦之建築工程成績甚佳，在西北尚為創見。(六)井水充足而潔淨，再加蒸餾設備，鍋爐給水，可稱萬全。

軍校方面，除蔣校長張教育長主持在上，使工作進行特別興奮而順利外，有二人足資吾人欽式，即陳處長良與祝主任紹周是也。陳處長良，為首先與建設委員會接洽之人，其態度之坦白誠懇，信託之專一肅摯，使人感動。建會成立八年，自張委員長以下，人人自矢廉潔，絲毫不苟，購料委員會在滬信譽卓著，中外商人口碑載道，然以二十餘萬元之工程全權相委，堅信勿疑者，則自軍校代表陳處長始。陳處長旋陞任他職，李處長艱繼任其事，亦能合作，而排難解紛，慷慨然諾，仍惟陳處長是賴。祝主任紹周，為洛陽分校主任，即接管此電廠之長官，其對於駐洛辦事處，維護周至，隨時指導，視公家之事業，親切勝於私人之產業。其工程常識之豐富，經濟理論之洞明，尤使人驚服。洛陽電廠今後在祝君管理指導之下，其日就滋榮發展，殆可必也。

至於工委會同人及駐洛辦事處各同事，雖因職務之不同，工作多寡不一，然一德一心，始終其事，稟承張委員長之意志，為洛陽電廠服務，初無二致。罔敢懈怠，幸底於成，不必居功，亦足自慰。錙銖必較，利在公家；鉅細靡遺，工期久遠。此種合作之試驗，在國家機關尚屬初次。成功以後，同人知後此繼起者不難矣。



建設委員會籌設中央軍官學校洛陽分校電廠報告

上海图书馆藏书



A541 212 0010 7805B





册 76

067