

考工記要第十六

論塏燈

英國瑪體生著

英國 傅蘭雅 同譯
華亭 鍾天緯
六合 汪振聲校訂

做燈塏并燈塏用燈光有工程家特意考究已畧得其法此章不過論設立燈塔所必先預為料理之事可免大誤并預先推算其價近來考究光學各器具具有許多巧法令燈塔之光力比前更大而照得更遠其燈之器具易照所需光之大小與能照之遠近而配之其燈之價比建造燈塔之全費不過為一小分如造平常燈塔并相配之各件不但比燈與燈上之器具價值更貴抑且更無把握因各處燈塔所靠之根基有不同如在此處合式者彼處即不能用所以不能有公法推算一處燈塔之價

其燈與相配之器具雖不過為燈塔之一件但其塏本為托燈之用所以必先論燈燈之價以其光必從若干遠而能見如船從遠處駛來所初見之燈自然能射光最遠者而燈所能射光之遠近一在燈塔之高一在燈塔光力之大如燈高出海面三十尺而光力足用能在八英里遠見之高一百尺能在十三英里見之高一百五十尺能在十四英里見之高二百尺能在十八英里見之其餘依此類推如燈塔立在石岩上則易得所需之高但在海之淺處必從海底砌造根基其工最難間有高燈之價甚貴無奈必用更矮之塔而其光只能射到應該遠度之若干分又如海邊常有霧則過高之燈塔亦有不便之處因高塔之光易為霧迷矮塏之光霧內易於顯出但夜間視其燈光而白晝則看其記號其塔又以高為要尋常離地面一百五十尺為最高如二百尺則為極高矣

近來燈塏最有益之新法用通光鏡代從前所用之迴光鏡其通光鏡以玻璃為之迴光鏡係用磨光之

金類其燈塔所用之燈依其光之大小分為六等間有每等再分多等或其等數增多如海面要緊之燈
塢為第一二三各等其餘各港口或小地方所用者但其燈光所能射之遠亦常有許多之分別除燈光
之大小外另有法令與別燈之光不同即如其光常定不變或光定若干時而發閃或轉動其光漸大漸
小或其光閃鑠甚速漸由小而大或其光忽顯忽滅或光之明滅時候不勻又有各種顏色之光除河口
各處特設之燈外俱用白光另有雙光分為兩層而在一塢上射出又有雙燈在雙塔上射出

以上各種燈俱要配合用之燈球第一等燈球徑十二尺第二等徑十尺第三等徑八尺第四等徑六
尺第五六等略徑五尺其燈球之價在其徑之大小其玻璃鏡之價不但靠其燈之等次亦在其光射之
遠近如用定光則最大之價為四周三百六十度通光之器因三角鏡并相配合各件之價貴燈火不須射
全周其火愈小則價愈廉如發光只要在窄處顯出則價更廉又有數處雖必周圍射光但其光只須向
一面為最濃而別方向可以更淡則其價亦能減又如轉動之燈能為最大光亮者因不發光時可以聚
光力而到發光時可全行顯出所以周圍發光之燈因有數種緣故能比別種更好然遠來之船初看之
燈平常為轉動之燈因要得最大之光即如第一等燈如發光之界限為六度能忽然發出火可比定光
燈之光濃八倍燈塔之高全靠射光之遠而其徑幾分靠其如何堅固幾分靠其燈球之徑其塢之形式
并用何種料視其下根基之鬆緊如多遇風浪之處則石為最佳能抵禦大浪之力如本處無石可從遠
處運來但近來用保德蘭灰并保德蘭灰合礫石其粘力與重可用以建燈塔或獨用之或合鐵用之但
常遇風浪之塢略次於石因其塊過若干重即不便於建立必特設法相連其各塊而連石塊比連礫石
和灰之塊更易而更穩

尋常做燈塢俱能以鐵為之間有根基不能用別料而僅能用鐵即如砂淺處或泥淺處用螺絲椿鑽到

水下為根基即從此建燈塢或做同類之鐵屋但用鐵架子做塢不及石做之塢便於人住如鐵塢之外能另做住人之石房則更妙

凡多遇風浪之房屋最不宜有平面以受風浪如用石或磚造燈塔莫妙為圓形四圍無角阻風浪之力則能耐久用鐵所造之塢外鋪鐵板令其形狀與圓塢相配又有法只用鐵條成架風浪能穿過架內而靠其牽條與托桿令其堅固即如前所論鐵條成碼頭亦同此理

現在所造之鐵燈塢有三等第一種其外形與石塢相同即用鐵板配成圓形周圍蓋密內能居人但比別法更貴故不多用第二種中間有空心柱徑約六尺為第一二三各等之塢其內有螺旋形之樓梯而其中間之空心柱每一節用堅固之牽條連於中間之柱又有斜牽條從上至下接連如二百六十圖是也此種塢之形狀為多邊形其徑自十尺至十五尺俱依其燈球之徑照此法做一二三等合宜之塢價錢七百元至一千元此高為五十尺者其材料約重四十噸六十尺高之塢金錢一千一百元至一千三百元重五十噸至六十噸又如高一百尺金錢一千八百元至二千元重七十噸至一百噸如一百五十尺高之塢金錢四千元重約一百五十噸以上之價與重乃其塢高於水面或地面之數如其地基鬆而軟必須打最寬之基址或用螺旋樁等鐵工在其根基內則價自然更貴而所增之重與價必與其基址之深與寬有比例第三種鐵塢中間有空心柱外祇有三根小空心柱每若干高則有橫牽條連之此種塢比前所言者可減價十之一二裝立鐵塢之價大半視其地位之難易如在地面上每噸金錢三元至四元為裝費如在海內潮水漲落時有風浪之處或離頗遠之處則價自然更貴以前所言之價不過為鐵工之價必另加木工并配全裝修每高一尺需價金錢二元至五元又如其塢在遠處裝立而有潮水風浪最難到一日只能做工四五點鐘又運料渡人之費均必於本價上加之又以上所言之鐵塢不

便為人居者因在燈檯之下祇能有一間小屋足為安置餘料之地並看守之人在此等候如要另外預備居人之屋則價貴不及石建燈檯之便如能在燈檯左近有石建之小屋則更佳此為不可少者也
燈檯所需用之燈球并相配之各件如第一等須金錢七百五十元第二等金錢五百元第三等金錢三百五十元其鏡子等件之價大半視其射光有若干度或為四面射光或為幾面射光視其光之形與大小而分別其價之貴賤即如第一等檯之燈價在金錢一千五百元至三千元之間第二等檯之燈價在一千元至二千元之間第三等檯之燈價在金錢七百元至一千三百元之間以上所有之燈與相配之件其本價外必另加百分之五至百分之十預備雙倍之件

以上之價俱為尋常簡便之燈檯但間有最難做之燈檯不能預算其價即如有數處造要緊之燈檯每高一尺其價金錢六十元至一百元其燈及相配之各件俱在內另有常遇風浪難以建立之檯每高一尺價金錢一百五十元至三百元間有貴至五百元一尺者但此種最昂之價因其難處最大或因路遠運料與人之費距又因築基址或預備地位或建造房屋等費俱大以上之價為海面或海內之燈檯如港口河口海口之燈檯其價更省至於其鏡等件無論燈光大小所用之理法正相同而省費之處在角鏡之數目并尺寸并在其另配之各件如從最小之燈起則二十尺高之柱有燈球其火力等於輪船燈之火力價金錢五十元至一百元但如做第六號燈而特立柱子其下造一小房能儲物件如二百六十一圖者價金錢五十元至一百元或有至二百元不定如更堅之柱合於第五六兩等之燈其價金錢一百元至一百五十元而燈球及相配之件不在內又如鐵檯高二十尺至三十尺者能用第四五六等號之燈中有螺旋梯上有露台價金錢三百元至五百元又第四五六等三類之燈及相配之器具價金錢二百元至五百元

電氣燈○近來在數大燈塔設立電氣燈大得其益將來各處必多用之至於塔與燈球之形狀照尋常之法其鏡大概與平常之燈同所需另加之器具或為汽機或煤氣機或壓緊空氣機或磨吸鐵器凡電燈在近岸為電學家易到之處用此燈塔大有益處海中離岸甚遠者尚未用此法又其機器并器具必備雙塔所以其價因之加貴又此種燈塔之開銷比尋常之燈塔更貴然依其光之大小論之則電燈尚為便宜

燈船○燈船為指明淺灘危險之處凡用此種船因該處不能用塔或因價貴之故如英國周圍海濱之燈船其價大小不定其中數每船約金錢五千元

浮表燈○有法將浮表盛以壓緊之煤氣洩出時有特設之燈其火不能為海浪所滅此種浮表以鋼鐵為之能容氣足為四十二晝夜之用價金錢三百元至五百元但其下碇之鐵錨不在內又海邊做壓緊氣之器具價金錢五百元至一千元另加屋及儲氣箱價金錢五百元

凡辦理燈塔則配其樣式與推算其價有要事八款俱必報知工程家如要緊之燈塔其地位有難處則工程家止能約畧計之必詳細察看方能定準

一須言明其燈大概作何用或為海面之燈塔或為港口之燈塔

二須繪二細圖顯明其燈光四周所應到之各處并相近處之海邊如有遮蔽燈光之山或石巖或別物能阻光者必言之又須指出所有水之淺深并來往船所常行之道并已經有之浮表或地面之各號并所要免碰之礁石與淺灘及水旋流之速等險又所擬建造燈塔之地址如有數地位可以合用者俱必於圖內指明又圖上必指明相近處已有之燈塔并其光所照之界限及各燈塔之情形又船從一塔行經第二塔所歷之路又遠來之船初見塔時所行之路俱要指明

三須繪本塏之地位大圖并其海面在各時候之高低如其塏立在岸上而無難處則須指明其地位之情形如何能建造房屋之面如何又合於築基址否如果在海內淺處或在暗礁或在顯出之石上則須詳言其情形又不但言現在之情形如已有改變之事亦須言之從此可推測將來如何如其地為泥沙則鑽地查其疎密并地下有何層土石又如常遇海水其根基之料能否衝動如其根基最不可靠則須查其海底便於拋錨能有燈船或燈浮表否如其地位有石則須詳察其石層為何類如石有凹或裂縫能堅固而耐久否如能做凹凸面之圖或小樣而做一線指出海面各時候潮水高低亦為有益又如其地位有時為水所淹或為海浪所沖則須言明在何時能做工夫又能暫時立房屋并做起落船之碼頭等法亦須言明之

四如燈塏之根基常遇海浪之方向其浪之高與猛又風力與常吹之方向並最大之風力從何方向吹來又颶風從何方何時向吹來又本處天氣冷熱燥濕及雨雪之多寡又如相近處有霧或在燈塏光所射之界限內須言明其發霧之時刻久暫與其高低并一切所能定燈之高與力又應否用下霧之汽斗與鐘

五如所要燈塏之地位必乘船方到則須言明每若干時有船往來一次又因大風浪而船不能到者若干時所有食用之物及水與燒料等日用所需者運來之遠近其住人之屋并儲料之屋凡一切有相關者俱要詳細言之

六如其地位在岸上須言明其水用何法得之從此能知做水箱或起水筒或開水井等法又如用煤氣或能得造煤氣之煤其煤為何種而價需若干

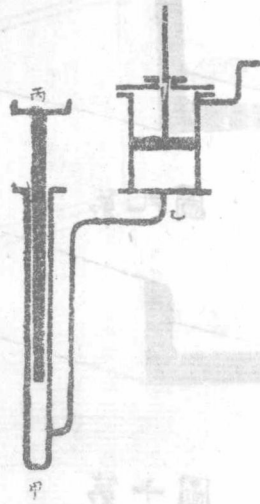
七須言明造屋之磚石與石灰及木料為何種從何處得來約價若干運來有若干遠需運費納稅等項

若干能否得上等工匠與小工并其所需之工錢須派何種人及若干人前從裝立燈塔
其根基以何法得之建造燈塔費與後來日常經費從何處得之其數若干又其燈塔為何人管理何
人出資等事

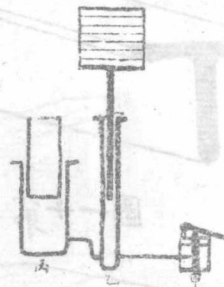
各國之燈塔大半為本國發帑建造其開銷不損之船戶但英國燈塔之費徵收來往船鈔又有數處任
憑民人自己捐資造立燈塔准其徵收船鈔以補其建造之費如平常港口之燈為管理本口之人出辦
或不徵收進入此口之船鈔或將其燈塔之開消包在出入港口所納之稅內而不另徵

一

第一圖



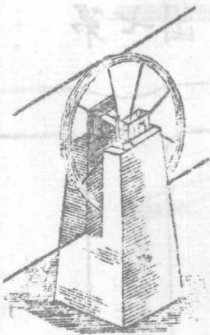
第二圖



第三圖



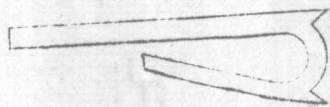
第四圖



圖八第



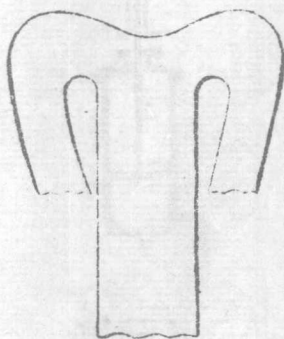
圖五第



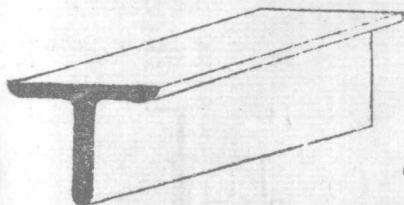
圖九第



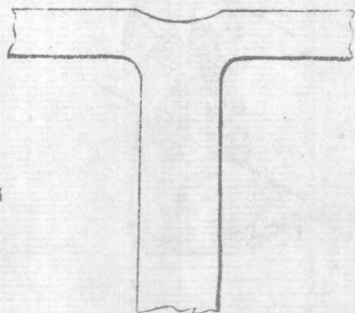
圖六第



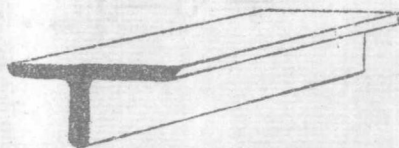
圖十第



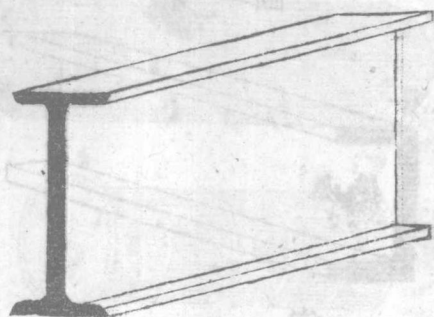
圖七第



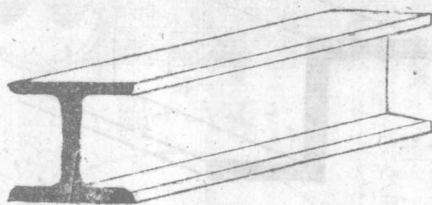
圖一十第



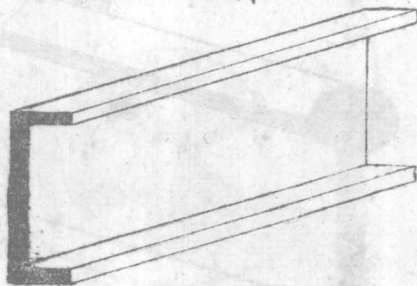
圖二十第



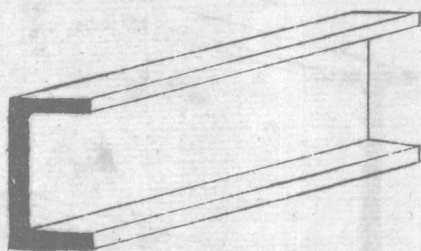
圖三十第



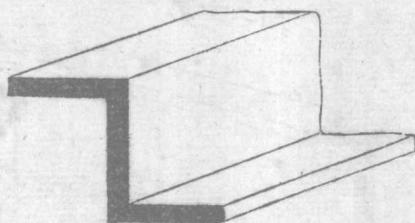
圖四十第



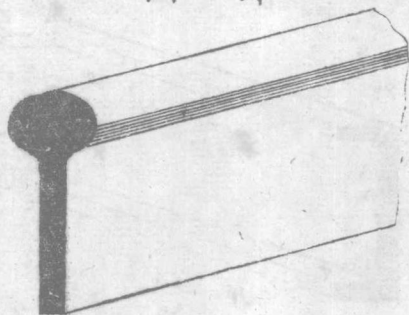
圖五十第



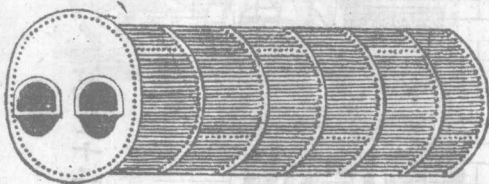
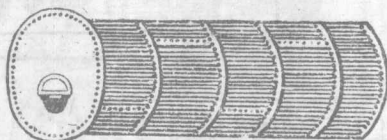
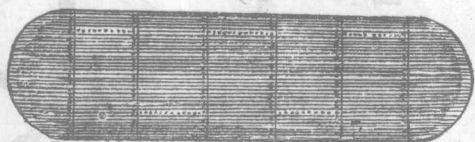
圖六十第



圖七十第

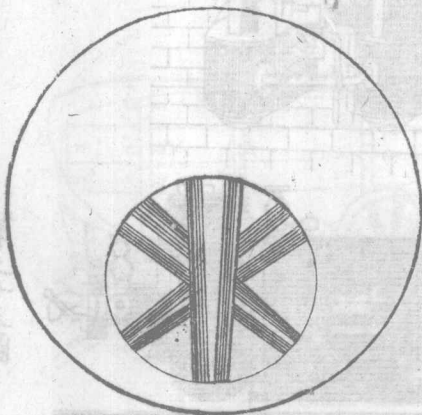


圖八十第

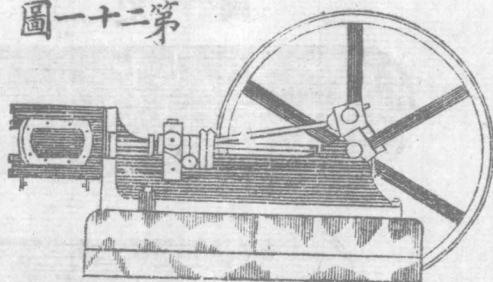


第十九圖

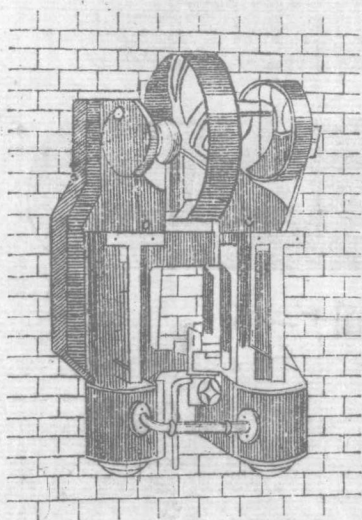
圖十二第



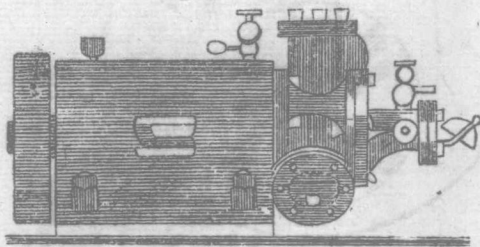
圖一十二第



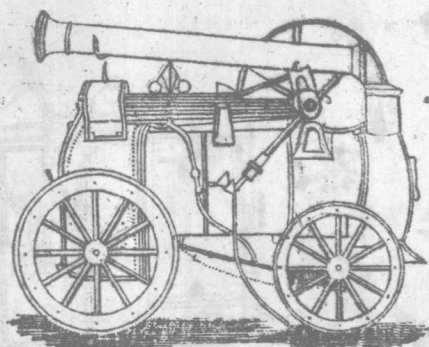
第二十二圖



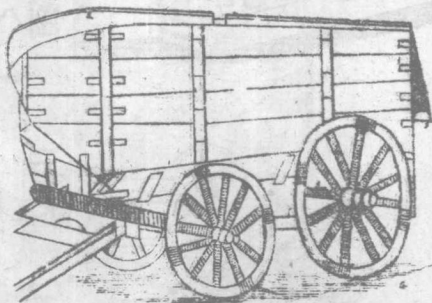
第二十三圖



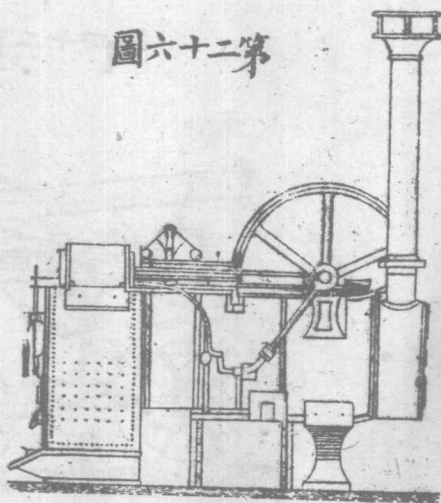
圖四十二第



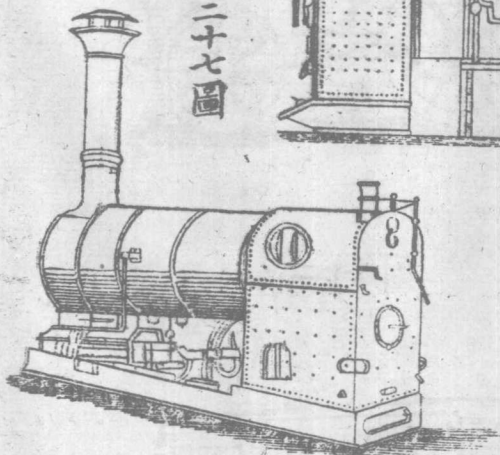
圖五十二第



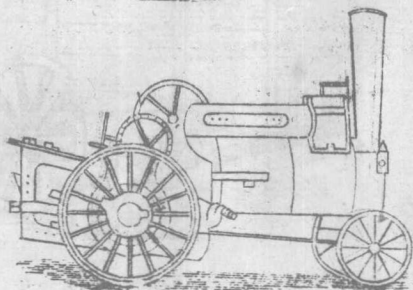
圖六十二第



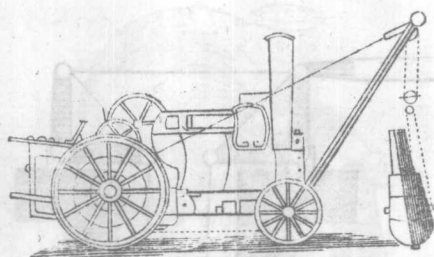
第二十七圖



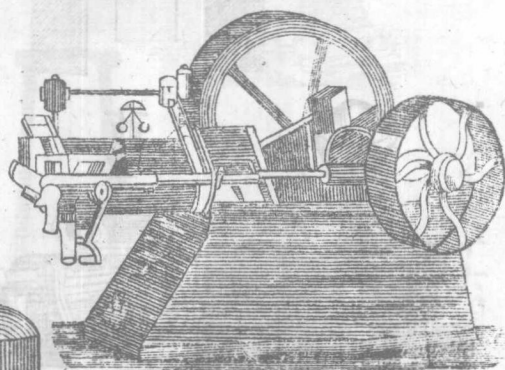
圖八十二第



第二十九圖



第三十圖



第三十一圖

