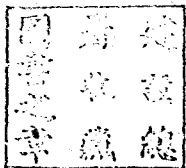


中國防洪治河法彙編



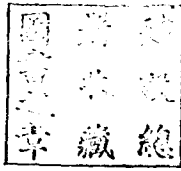
于方



中華民國二十五年四月

中國防洪治河法彙編

全一冊



楊文鼎編

序一

言河諸書，如全河備要，河防一覽，行水金鑑，及各專家所述，指不勝屈，然其書皆成于銅瓦廂黃河改道以前，近代著者，殊不多覯，楊君文鼎，平日研究水利，留心河務，乃博采羣書，搜羅見聞。輯古今防洪治河之法，彙爲一編，凡關於河之形勢，及河之防修，并工料器具，技術名詞，分類詳明，考證確實，綱舉目張，洪纖靡遺，俾盡人閱之，可以瞭如指掌，其非率爾操觚也可知，夫歷來治河之法，不外疏導與隄防二者而已，然河流無百年不變之形，行水無一成不變之法，况專門科學，日益進步，如事事墨守成法，或有今昔異宜扞格不通之弊，倘并將固有之法尙可適用者，亦一筆抹煞，又何能免鹵莽滅裂之失，是惟在深究夫古今因革損益之故，神而明之，以妙其用而已，連歲黃河決口，災及豫魯冀蘇各省，是治河一事，爲目前最要之政，楊君斯編，適于此時出而問世，未始非藉挽狂瀾之一助也，是爲序。

中華民國二十四年九月

吉安劉 峙序於河南省政府

中國防洪治河法彙編

序一



序 二

卅載以來，余治兵從政於秦晉綏冀豫五省，所至皆與黃河爲緣，間嘗按其形勢，三門以上，河流爲兩岸之山所束，循涂守轍，未能稍縱，三門以下，地平土疎，失其天然保障，遂得以高屋建瓴之勢，挾泥沙以俱東，奔騰湍激，幾於不可遏抑，此其地勢爲之，有待夫人力補救者也，夫河之爲禍中夏，四千餘年矣，而受禍獨自豫省起，治河之方，亦以豫省爲最要，讀禹貢導河積石以下，東至於砥柱，又東至於孟津，東過洛汭，至於大伾，大抵爲豫境也，蓋豫雖居秦晉下，而所以窮究而澈治之者，實非秦晉與河相安所可同日而語，譬之人然，飲食不調，其病先中於腹臚，卽以有清一代而論，河決三十九次，而在豫境者，乃至二十四次之多，乾隆時青龍崗，光緒時鄭州，迄今猶在人心目間也，夫潰決之禍，豫省受之旣數且劇矣，固由水性之湍激無常，抑豈人事之規畫有所未盡歟，觀夫鄭工而後，治法改良，磚石壩堞，屹立於驚濤駭浪之中，逐年增修，罔敢或懈，雖未足恃爲長久之計，固已獲一時之苟安，減埽增壩之論，未始非治標之一策也，願自治法改良以來，疏濬啓閉之方，波瀾蓄洩之法，已大異夫曩時，善治者，僅憑口耳相傳，尙無專書以紀之者，今讀楊君文鼎中國防洪治河法彙編，是能哀舊有之方法，而集其大成，其書非專爲豫省作，上游秦晉，下游魯冀，與夫獨

受灌溉之利之河套，皆應奉爲圭臬，驗之實際以策其全，參之成法以要於久，斟酌而用之，神而明之，成憲昭然，夫豈在遠，至於晚近科學昌明，水利工程之學，一日千里，倘能以新法治河，爲一勞永逸之計，詎非快事，乃時局嚴重，經費難籌，日事補苴，良非得已，然則是書也，非獨爲今日當務之急，又足爲後來考證之資，余能不憚然而爲之序乎。

中華民國二十五年二月

會稽商震撰於河南省政府

序三

溯自銅瓦廂決口，黃河改道以來，治河專書，向不多見，楊君文鼎新著中國防洪治河法彙編，脫稿後以書見示，并囑爲之序，盥誦至再，是編凡關於治河計劃，搜求并誌，彙輯無遺，條分縷晰，朗如列眉，實近今治河著述之僅見者也，查黃河自二十年大水以後，河勢變遷，爲患愈烈，治河方案，急待籌維，倘得是編，而參考焉，豈非于役河干者韋弦之助歟。

民國二十四年十月

林縣宋 澎序於河南河務總局

中國防洪治河法案編 序三



序 四

當世君子，觀於今之社會紊亂，人心不古，災饑屢見，盜匪橫行，民生之日薄，而民財之日凋也，莫不互相討究，奔走以警告於國民曰，值此百孔千瘡，至窮極困之境，求其所以自生之道，舍興農業無由，求其所以爲農業之基，亦舍興水利無法，倘能上下一致，抱定宗旨，提倡水利，注重農業，執政者提倡於上，工作者奔走於下，雄於文者爲之鼓吹，饒於資者爲之興辦，則愚除利興，物產豐饒，工商自興，以優良之農產，販運五洲，國安得不強，民安得不富哉，雖然，徒言農業，而無切實之水利以匡扶之，如鳥之無翼，舟之無舵，昧昧焉從事，仍無濟也，則水利河防之學尙矣，秦漢以來，制度基嚴，後世農政不興，水利不講，中間停滯而不進者，積二千年於茲矣，其間言水利河防之書，真理晦暗，實驗殘缺，後世學者，欲本其說而施諸事實，則茫蕩無依之弊，有不免焉，然則參酌近世學說，發揮真理，推闡學術，俾學者得有所憑藉，不容緩焉，今有同事楊君文鼎，係太原農專畢業，在豫念載，民初擔任河南農專教務長，五六年之久，培養人材甚衆，內中騰達者，頗不乏人，繼任河南惠濟水利局長，三四年之久，開挖河渠，一二百道，疏濬惠濟本河，三四百里，工程行將完成，因奉令改組，調來本局服務，同事三載，其人誠實，作事負責，能於公餘之暇，彙輯斯

編，體例既甚完備，學說尤合時宜，誠近年來河防水利書中之善本也，世有講求河務者，取此而研究之施諸事實，則既不致蹈茫蕩無依之弊，將來其所獲之利，必數倍於曩時之不事研究而昧焉從事者，可斷言矣，若夫因興水利，謹隄防，而助農業發達，國賴以強，民賴以富，則尤予之所深望也，是爲序。

中華民國二十四年九月

盧江葉振鈞序於河南第四區農林局

引言

我國歷代防洪治河各法，向無彙成一書者，每苦浩繁，難於遍覽，今歲長江泛濫，河決魯境，延亘南北數省，則防洪籌河，誠爲今日急務，因撥拾我國古今防洪治河各法，綜前人之成效，酌以時宜，彙輯成帙，因友人以此書有關國計民生，於是一再慫恿，權付畛闕，以應需要，惟倉卒編就，舛錯難免，尙望海內明達，不吝金玉，有以指教是幸。

中華民國二十四年八月

楚北楊文鼎絳青識

中國防洪治河法彙編

引言



例言

一 本書編輯，凡二百餘頁，都數十萬言，分河之勢形，河之防洪，河之修守，河之料物，河工器具，五大章，分門別類，詳舉無遺，畧足盡治河之大綱矣。

一 本書材料，係參考我國古今治河各書，如禹貢，河渠溝洫志，行水金鑑，治河方畧，河防志略，安瀾迴瀾紀要，古今治河要策，河工要義，河防通議，水道提綱，兩河清彙，河工器具圖說，以及有清經世文編，河南豫河志，河北永定河志，各水利雜誌報章等，擇其精粹與辦有成效者，選錄成書，凡我國古今防洪治河之法，悉備其中。

一 本書固以治黃爲重，然長江近年水患時間，關係亦要，故是書採錄各法，其治理亦有能通用者，再爲永定河，沁河，洛河，淮河，以及各省較大河流，均可擇要斟酌而用之，亦能收事半功倍之效。

一 近年舉國上下，均知提倡水利，注重河防，多用近世各國新式工程，爲謀一勞永逸之計，法良意美，無如我國人才與經濟，兩感缺乏，難期普遍，因此本書係採錄我國固有治河有效方法，包含國民應具有之治河知識，適合我國民情及政策者，爲一般普通治河者設法。

一 本書採自各種舊有書籍，取義雖免有重複錯落之處，或有文言語體之弊，尙望當世賢達，如見有宏編鉅製，爲本書所闕者，或其中有錯落者，務祈不吝惠教，俾得再行補入改正，是所厚幸。

中華民國二十五年四月

編者識

中國防洪治河法彙編目錄

第一章 河之形勢

第一節 河流之大勢

第一款 河源

第二款 上游

第三款 中游

第四款 下游

第五款 河口

第二節 河水之趨向

第三節 支河及引河

第一款 支河

第二款 引河

第四節 河與人民生計之關係

第五節 河與國家之關係

中國防洪治河法彙編 目錄

第二章 河之防洪

第一節 隄

八

第二節 埽

一一

第三節 閘壩

二〇

第四節 涵洞

二四

第五節 橋渡

二五

第三章 修守事宜

第一節 總說

二六

第一款 審勢

二八

第二款 籌備

三〇

甲 統籌

三一

乙 分籌

三二

丙 豫備

三三

丁 續備

三三

第三款 二修

三三

甲 歲修

乙 搶修

丙 另案

第四款 二守

甲 純然的

第一項 官守

第二項 民守

乙 複雜的

第一項 官民合守

第二項 官民分守

第三項 官督民守

第四項 民助官守

第五款 三汛

甲 凌汛

乙 伏秋大汛

三三

三五

三五

三六

三六

三六

三七

三七

三七

三八

三九

三九

三九

四〇

四〇

第二節 修築隄防

第一款 新築隄工

第二款 培修隄工

第三款 土工做法及土工算法

第四款 隄工收分

第五款 隄工弊端

第六款 新式隄工

第三節 廂做埽場

第一款 埽工做法

第二款 做埽應注意各點

第三款 埽工問答

第四款 埽工簽樁及接樁之法

第五款 走漏埽工

第六款 護埽之法

第七款 放水箭之法

第八款 修建大工

第九款 埽工四法

第十款 磚料埽工

第十一款 埽工做法

第十二款 埽工應注意各點

第十三款 石工十一則

第四節 搶險方法

第一款 隄防潰決修築大工堵口

甲 全河奪溜及分溜

乙 盤裹頭

丙 定埽基及埽臺

丁 進占子

戊 二埽及上水邊埽

己 挑水埽及引河

庚 墜石柳埽

一一一	一一九	一〇九	一〇六	一〇五	一〇四	一〇四	一〇三	一〇三	九八	九六	八九	八七	八六	八五
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	----	----	----	----	----	----

辛 透水壩

壬 金門合龍

第二款 隄防潰決川打樁法堵口

第三款 隄身崩塌搶護之法

第四款 隄身滲漏管潮急施搶護工程

第五款 水已漫隄急施搶救

第六款 堵口諸要

第五節 疏濬河道

第一款 開闢海口

第二款 疏通下口

第三款 開濬中泓

第四款 挑挖引河

第五款 堵築支河

第六款 疏濬溝渠

第七款 設備水庫

一一一	一一二	一一三	一一三	一一五	一一七	一一七	一一九	一二〇	一二一	一二二	一二三	一二五	一二六	一二八
-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----	-----

第六節 廣植森林

第一款 培養法

第二款 柳之名稱

第三款 栽柳之時期

第四款 栽柳之效用

第四章 河之料物

第一節 土料

第一款 土之種類及其性質

第二款 土工之名色

第三款 土工之問答

第二節 柴草料

第一款 柴草料之種類及其禦水與耐水性

第二款 柴草料之堆集方法及其價值

第三款 柴草料之宜忌

第三節 樁橛

一一九	一一九
一二九	一二九
一三二	一三二
一三二	一三二
一三三	一三三
一三三	一三三
一三四	一三四
一三四	一三四
一三六	一三六
一四二	一四二
一四六	一四六
一四六	一四六
一四七	一四七
一四八	一四八
一四九	一四九

第一款 椿

一四九

第二款 槓

一五一

第四節 繩纜

一五一

第五節 石料

一五五

第六節 磚料

一五六

第七節 木料

一五六

第一款 專備料物之木植

一五七

第二款 製造器具之木植

一五七

第八節 灰料

一五八

第九節 鐵料

一五九

第十節 麻料

一六一

第十一節 雜料

一六一

第五章 河工器具

第一節 估工及驗收應需器具

一六三

第二節 土工器具

一六七

第一款	築隄與挑河合用者	一六八
第二款	築隄與挑河專用者	一六九
甲	築隄專用器具	一七〇
乙	挑河專用器具	一七三
第一項	挑挖引河專用器具	一七三
第二項	疏濬大河專用器具	一七五
第一	出土者	一七六
第二	不出土者	一七九
第三節	埽工器具	一八一
第四節	樁工器具	一八二
第一款	埽樁器具	一八二
第二款	地樁器具	一八七
第五節	石工磚工灰工器具	一八八
第六節	防守器具	一八九
第七節	大工器具	一九二

第一款 壩工用器

一九二

第二款 料廠用器

一九四

編餘雜錄

一、河工名詞術語

一

二、河工估勘驗收各法

三

三、浚泉鑿井各法

八

四、節錄名人治河要言

一五

五、考查豫省諸河源流利害概況並長江黃河淮河治理後可得副產品之利益

一八

中國防洪治河法彙編

第一章 河之形勢

衆水匯注，流而成河，善治者堪資利用，不善治者災害頻生，是以興利除害，實爲治河要圖，而其入手第一着，則在審度河勢，考察水性，與夫河及人民生計之關係焉，誠能將此三大端融會胸中，因地措置，則庶幾設施有方，治績可睹，故分五節說明於篇首。

第一節 河流之大勢

河流有河源，上中下游，河口之別，探討河流，勢非知其大勢不可，茲析五款言之。

第一款 河源

河源者河水發生之地也，河源多屬於湧泉，泉水湧出，匯流成河，支派不一，雖曰窮源竟委，不過清其源而後可節其流，無論源派若干，自古均無治法，故可略而不論，但其間亦有不可不講者，湧泉之水有定，而山中積雪，雨後盈潦，則無定，當伏秋大汛，積雪融化，加之經流地域，大雨時行，千流萬派，匯而流入，是以有定之河源，忽變而爲無定之河水，有防守之責者，可不計及乎哉，如何畫策，應於第二款說明。

第二款 上游



河源以下，居全河最上之域，謂之上游，河之大者，源遠流長，上游流域，不設隄防，衆水匯歸，其勢益大，若再加以冰雪兩潦之水流入中下游，兩岸束以隄堰，河水恐難容納，且流經沙磧，挾沙迅駛，水量倍增，是不可不於上游設法施治，以免中下游衝決潰溢之虞，施治之法，約有三種：

一 開湖潛蓄 於上游近河處所，相度地勢，擇其低窪廣袤，能容水之多量，且無害於農田民舍者，鑿而爲湖，以備潛蓄之用。

二 堵截匯流 察看上游匯歸之水，有能別由一道，或可引灌田畝，具備飲料等用者，酌量堵截匯流，導經他處，或築引渠以興水利，此亦減殺水勢之一法也。

三 築壩節流 於兩山夾石間，節節築攔水玲瓏諸壩，以緩河水出山之勢，節宣有方，出山水緩，亦可藉收治河之效也。

第三次 中游

河水出山，漫流平地，兩岸築堤，束水歸槽之處，謂之中游，亦有俟水出山口，始分上下游者，如黃河在直隸，以河南流域爲上游，以流入山東境內爲下游，而在河南山東，又有上中下游之別，稱謂隨人，無關輕重，中游所在，地平土疏，流勢緩慢，每多泛濫沉澱之患，一經汎漲，則出山之水，橫衝直撞，奔注迅速，侵蝕隄身，潰決爲患，治之之法，厥有

一 去淤 河性善淤，水性喜曲，是以中游地段，不生灘嘴，卽墊河身，此切嘴裁灘，與夫挑挖中泓之法，所當施諸此地者也，灘嘴裁切，中泓深暢，河流下駛，自無坐澇衝齧之弊。

二 減水 水流既緩，泛漲堪虞，且上游來水孔多，尤恐下游宣洩不及，河之容量有限，水之來路無窮，是宜於中游兩岸，建設閘壩，或涵洞，分洩水勢，以免中下游潰決漫溢之虞，但須察看地勢，必其分洩之水，可以導歸他河，不致爲民田廬舍之害者，方可施工與辦耳。

第四款 下游

河距出山之處較遠，而又下聯河口者謂之下游，下游所在，地益袤流益散緩，兩岸束以隄防，恐多漫溢之虞，如果仍其蕩漾，則又未免村廬田舍悉被其害，且因水勢愈緩，墊淤愈甚，隨在皆生洲渚，河面雖寬，其實經流之域，仍止一線，治河者再不加之注意：葦荻叢生，形成仰釜，於是下游之病日以深，全河之患日以亟，頻年漫決，職是故焉，疏濬下游，詎庸緩哉，其法俟後修守內詳言之。

第五款 河口

河口者，全河水流之歸宿也，歸宿處所約有三種：一、海洋，二、湖澤澁泊，三、他之河川。例如永定河未設隄防以前，順水性就下之勢歸澁歸河，任其所之，原無河口之可稽，自康熙年間，設防修守，歷次改移，導歸諸澁，卽以諸澁爲河口，及至引清河匯流達津，則以他之河川爲河口也。今也北入鳳河，汪洋一片，幾無下游河口之可尋，失今不治，其害伊於何極耶。

河口之在湖澤澁泊，與夫他之河川者，亦每多泛濫沉澱，構成洲渚，叢生葦草蘆蘆之病，固宜不時濬治以暢其流，卽河口之在海洋者，泥沙自上中下游傳送而來，逆被海潮抵拒，潮落沙停，非積成沙埂，卽造成三角洲嶼，尤須疎鑿深廣，以收無窮之利益也。

要之以上所言上中下游河道，若上游不治，則來水無窮，雖日治中游無益也，中游不治，則蓄洩無方，雖日治下游無益也，下游不治，則水無去路，雖日治中游亦無益也，是以善治河者，審度全河之形勢，斟酌損益，兼籌並顧，方爲得策也！

第二節 河水之趨向

河水之趨向者，水之原性質也，水以就下之性避高趨卑，避堅趨弱，是以前有障礙，側而旁駛，東長一灘，西生一險，西長一灘，東生一險，久之長灘日益淤墊，險工日益搜刷，高者愈高，卑者愈卑，勢成之字河形，卽俗所謂對頭灣者是也。

水之趨向如此，如果任其水性，不築隄防，使之自尋出路，雖不免泛濫成災，爲害匪淺，若永定河猶可收一水一麥之利，乃必束之以隄，逆其性而激之使怒，水漲則洶湍湍急，防守爲難，水落流緩沙停，墊淤日甚，實與棄地於水不與水爭地之說相背馳，卒至隄日加高，河亦隨長，猶之牆上築夾牆以行水，一旦潰決，其害殆有甚焉者矣，所謂束水攻沙，其效果安在哉，是故治河之道，以不拂逆水性，就其趨向加之疏導也可。

第三節 支河及引河

第一款 支河

支河者，由正河分流旁瀉之河也，支河之成，基於天然，非屬人爲，其在河槽內者，水落始分，水長乃合，而在河槽外者，水長而後分流，水落即行斷流，落水支河，旣在河槽以內，或分或合無關緊要，至若長水支河，有虞掣動大溜，改變河形，致生新險者，則非堵截不可，堵截之法，容後詳論。

第二款 引河

引河者，引正河之水，分洩以殺其勢，或竟使之經流他道之河也，引河屬於人爲，故與支河名實皆異，引河有種種之用法，試卽分言如下：

一 堵合奪溜之決口，河身因斷溜時，逐漸淤墊，大壩合龍，非藉引河，不能使全流復

歸故道者，堵合決口之引河也。

二 欲將河道改移他處，經流地域，不能盡屬低窪，其間高阜處所，必先挑挖引河，以備堵截正河引水改經他道之用者，改移河道之引河也，其有河流側注，隄防吃緊，欲使溜走中泓，裁灣取直者，亦此意也。

三 如迎溜石隄，堤身殘蝕，因在水中未易施工，必須導水由他處，正河乾涸，然後始能修築者，又一引河之用法也。

四 開壩以外，恐分洩河水，淹浸田廬，因而挑挖引河導入他之河川者，亦一引河之用法也。

引河用法，既有種種之別，則其開挖挑放，亦自不同，當於修守內，分別說明之。

第四節 河與人民生計之關係

河與人民生計之關係約而言之，有如左之七種：

一 河之所在，因其沉澱淤積之功用，而經營極曠關極平坦之新陸地，以繁生殖而資墾種。

二 河之所在，新淤土壤倍常肥沃，蓋其含有物質可資植物之長育也，是以沿河地域，膏腴者多，瘠瘠者少。

三 河之所在，交通航運，無不便利。

四 河之所在，引渠築堰，可資灌溉。

五 河之所在，藉其水力，以代人工，可供水機水磨等之利用。

六 河之所在，可闢諸般之生業，大則捕魚易粟，賣舟傭傭，小則採菱供食，菱藻肥田，亦無一非人民生計之所繫焉。

七 河之所在，與民生以諸般之便宜，調劑氣候，潤澤土壤固也，此外如汲爲飲料，就而洗濯，又或藉資釀酒釀醬，及其他一切之用，不勝屈指計焉。

第五節 河與國家之關係

河與國家之關係，約而言之：有如左之二種：

- 一 農田水利，自古所重，溝洫之制，早稱完善，惜乎後世，河政悉廢，官不愛民，舊制蕩然，遂致全國各省幾於年年有災，政府不勝賑濟之煩，人民備受浸潦之苦，公私損失，何止萬萬，與其每歲呼天，何如一心治河，蓋其有利於國，遠勝他政也。
- 二 現在我國兵多爲患，到處皆然，失業貧民，所在皆有，非辦大規模之工程，不能容納此曹，坐食搗亂之分子，而將來植林築堰改造河床，變更河線之後，必有無數新淤土地，足供墾植，是在目前對人可以化無用爲有用，在將來對地，可以變災區爲

膏腴，此其影響國家前途之大，收益之宏，任何建設，無與倫比，真乃一大利國福民功德攸久之建設事業也。

河之關係於國計民生既如此，則是河之不可不治，不可不亟治為明矣。

第二章 河之防洪

防水之工莫大於堤，護堤而擇水莫要於埽，然水之消長不時，過漲之慮其溢也，閘壩以減之，然閘壩實鉅，非要弗建，次之以涵洞，其減用微，然其為減一也，防洪之道三者畧備，他或平疇繡錯，河潤是需，或下土沮洳，停淤成沃，其功亦大矣哉。

第一節 隄

隄防也，與堤通，以土壅水曰隄，亦稱爲堰，堰俗作埧，堤埧二字，名異實同，皆積土而成，障水不使旁溢之謂也，故河工通用之，由官修守者，曰官堤官堰，由民修守者，曰民堤民堰，以土築成者，曰土堤土堰，以石築成者，曰石堤石堰，茲將隄堰名目，與夫命名意義，說明於左，至於如何做，則俟修守編築堤節詳言之。

一 正隄 河之兩岸，積築成隄，藉資保護。離河近者，狀其長也，即主隄也，俗以遙隄爲二隄，以正隄爲大隄。

二 縷隄 正隄內面，臨河處所，修築小隄，勢甚卑矮，形如絲縷，故名之也。

三 遙隄 遙隄有二說，一說正隄內之內老隄，因其年遠呼爲遙隄，一說初築新隄，取其久長綿遠之意，而永定河黃河之南北遙隄，則又以距河較遠而名之也。

四 隔隄 內河外湖，或兩河並下，一清一濁，築隄隔絕，名曰隔隄，卽如大清河之隔淀隄是也。

五 撐隄 隄外幫隄，撐持要險故名，當劈隄極險之工，往往搶挑撐隄，其他小河無此名目，大致與下倉隄相類，不過挑築於平時者曰箴隄，搶築於臨時者，曰撐隄耳，一撐不已，再加一撐，與本河大工養水盆之盆外套盆相似，必俟內幫穩定，外幫不致透水，始可撒手。

六 越隄 因外隄單薄，或係坐灣，以及地勢低窪，不足以資保衛，又無別隄可恃，隨越出舊隄，另築新隄，以爲外藩，故曰越隄，更有稱月隄爲內越隄，而以越隄爲外越隄者，命意亦同，兩存其說。

七 格隄 正隄之內，既有遙隄（新隄內或老隄），以備河勢緊逼之用，猶恐遙隄一有疎虞，卽順正隄溜，仍與隄防大有關係，故以正隄之內，遙隄之外，橫築格隄數道，縱使衝破遙隄，僅止一格，水流遇阻，不能伸腰，其別格之官隄田舍，可保無虞，形如格子，故曰格隄，此法用於堵截支河，或其附隄坑塘，亦曰土格。

八 戩隄 戩音鐸去聲，解如藉風行舟之戩，亦寓撐柱之意，雖有隄而單薄，不足以資抵禦，險工必須外幫加築戩隄，戩其隄脚，戩隄大抵低於正隄，與盛漲時河內水勢相平，亦有因公款支絀，而分年挑築者，故曰半戩，又曰後戩。

九 月隄 因外隄單薄，或緊臨險要之處，恐難捍禦，內築月隄一道，以資重障，形如半月，故名，亦有謂爲圈隄與圈堰者，如黃河各處之月隄是。

十 貼隄 隄身單薄而幫貼之於隄內幫者，名曰貼隄，貼堤高與正隄相平。

十一 子隄 正隄卑矮，恐不足以禦盛漲，復於隄頂內口，添築一小纒隄，卽爲子隄，又曰子堰，築子堰多者，多緣節省工款起見，或其臨時搶挑者也。

十二 隄坡 隄坡者，隄工兩面之坡分也，隄坡有坦坡陡坡之別，修築隄工，其臨河面之坡分，必須平坦寬大，卽使溜走隄根，不致坍塌爲妥，但隄內不臨河流，或其跟下埽段者，則坡分不妨收窄，蓋寬則費帑無益，窄則省土節工，其背河一面，則以二坡以至三坡爲率，陡坡僅容臥羊，坦坡勢堪馳馬，故亦有以臥羊坡跑馬坡別其名目者，收坡無論陡坦，均須略形鼓肚，千萬不可窪腰，坡分盈歉，可自頂至脚，拉線驗之，坡適符線，收分必盈，倘其離有空檔，卽是窪腰，則偷工減土，且恐雨水停座衝成浪窩。

算坡分法 坡分以高求之即得，如欲築高一丈內一五外二五收坡之隄，計需內坡長一丈五尺，外坡長二丈五尺，蓋高一丈即以坡長一丈爲一坡，內一外二或內外二坡，亦可照算，其有內二外三，及內外二五坡，或三坡者，以此類推，至量坡長之法，須於隄脚立一直桿，高逾隄頂，用丈繩一頭繫於當桿之一丈地位，一頭附於隄唇，即知盈歉，量高之法，亦同，量隄底則內外隄脚夾桿較之可也。

以頂求底法 如上算坡分法，高一丈內一五外二五收坡之隄，擬取頂寬三丈者，則須底寬七丈，蓋以頂寬丈尺，加入坡分，即得底寬之數也，

算坡土法 以高求坡，再以頂求底，即知需用隄土方數，如以上頂寬三丈，高一丈內一五外二五收坡，得底寬七丈之堤，先將頂寬三丈底七丈加在一處，以五除之，得頂底均寬五丈之數，爲實，即高數一丈爲法，乘之，得見丈（每丈也）五十方之土數，欲知全堤總土數時，更以五十方之數爲實，而以堤長若干之數爲法乘之可也，設堤長五千五百五十丈者，則其總土數爲二萬七千七百五十方也，餘亦倣此。

十三 堤頂 堤頂頂之平如砥者，謂之平頂，如中心高出兩唇數寸及尺許者，謂之花鼓頂，亦有構爲鱗魚背者也，皆以像形而名。

十四 隄爪 隄爪者，如接築堤高一段，堤上加堤，兩頭壁立，勢必阻絕往來，因於兩

頭居中放坡，築成馬道，以便行人之用，此馬道卽是堤爪，如永定河接高隄工兩頭，自內口以至外口，全行放坡者居多，但留堤爪者甚少。

第二節 埽

埽者所以護堤而捍水者也，或稱埽段，亦曰埽個，堤係積土而成，溜逼堤根，時虞汕刷，於是就堤下埽以禦水勢，喻諸戰事埽實堤工之前敵也，故凡險要處所，慎重堤防，必先保守埽工，埽工克臻穩固，自然隄防不致吃緊，復何潰決之足患哉，至若埽一走失，猶之前敵却退，後援接應，縱能轉敗爲勝，然亦危乎殆矣，則洩矣防險宜先注意於埽段也，做埽之法，詳後修守編中，茲先說明各埽名式及其應用之處如左。

一 順埽 依堤順水而下者，謂之順埽，亦曰邊埽，又曰魚鱗埽，永定河邊順埽與魚鱗埽不分，他河略有區別，溜靠堤前順水下埽，曰順埽，因漫水護堤所下之埽，曰邊埽，首尾相啣，埽接一埽，藏頭尾內，頭窄尾張，曰魚鱗埽，永定河順埽邊埽亦皆如此做法，故其名異而實同也。

二 肚埽 內外並下埽段二路，迎水一面，謂之面埽，靠堤一面，謂之肚埽。

三 邁埽 河溜衝激，勢非一路邊順埽所能抵禦者，埽外再行邁出一路，謂之邁埽，一邁不已，得以再邁，須視河形水勢，酌量定奪，邁埽卽上迎水一面之面埽也，其內

一路或二路皆謂肚埽，又上下接連在二三埽以上者，其最上之第一埽，亦曰面埽，然不得謂爲邁埽也。

四 壩埽 依隄先築土壩一道，上窄下寬，勢能挑溜外移者，謂之壩，壩外下埽，以衛壩工者，謂之壩埽，壩埽多下於河面較寬，迎溜頂衝，或其水勢坐灣之處，河面窄者恐對面生險，則祇有下邁埽與順水壩埽耳，順水壩挑水壩容於後章詳言。

五 邁壩埽 壩埽之外，再做邁埽一路，謂之邁壩埽，其用意與前邁壩相同，茲不贅言。

六 裹頭埽 臨水之處，既做埽工，則上水無不迎溜，須下斜橫埽個，以裹埽頭謂之裹頭埽，此項埽段，多因面埽，最上第一埽，藏不住頭，而後用之。

七 護崖埽 崖岸離堤較近，河水因崖不時汕刷，恐陸續坍塌，水靠隄根，不可收拾，即就崖岸順下護崖邊埽，謂之護崖埽，此多用於兜灣轉肘之處，蓋虞水至堤根勢成入袖也。

八 摟崖埽 緊貼崖岸，做龍尾埽段，謂之摟崖，其用法與下龍尾埽同。

九 包灘埽 隄根窪下，河水距隄較近，溜一靠隄，隄防喫緊，不足以資保固，勢非藉前面淤灘以抵全河大溜不可，若淤灘被水汕刷，日漸塌卸，必須捲下包灘埽個，以

禦刷卸串洩之患，因名之曰包灘埽。

十 神仙埽，大工合龍，兩壩進占，察其形勢，酌留金門，兩面兜起繩纜，用料鋪於繩上，層料層土，鑲壓到底，各曰神仙埽，又曰兜纜鑲，在永定河稱爲金門兜子，堵截支河亦用之。

十一 門埽 門埽亦曰關門埽，大工合龍，兩壩跟下邊埽，及至金門收窄，神仙埽，鑲壓到底，邊埽，兩面對頭細下大埽，勢若關門，是以名之。

十二 龍尾埽 緣隄有分溜溝構槽或深坑陡崖者，一經盛漲，慮其衝堤刷岸，須於堤內排釘椿木，用一尺高埽由，聯絡簽套，量度地形高下，河門寬窄，水勢深淺，以定埽由層數之多寡，自二三層，至十數層，相機應用，以其像形，故曰龍尾。

十三 雁翅埽 洩水閘壩，上下土堤頭及大工口門上下裏頭，每壩台酌量形勢，斜下埽個二三段，以禦迎溜衝激搜刷之患，亦以形像雁翅而名之也，雁翅埽有內外之別，在臨河二面者，曰內雁翅，在出水一面者，曰外雁翅。

十四 餞埽 壩埽以下及閘壩金門堤，外幫往往有用餞埽之處，其形圓如半月，或作橢圓斜長，但以一埽爲限，接連二三埽者，卽是雁翅，其用法專防迴溜搜後而設，亦所以措挂上埽，或其堤脚者也，又有以斜長者爲雁翅埽，以半圓及橢圓者，爲餞頭。

埽，皆隨人口稱之而已。

十五 等埽 河勢距堤較近，水長必生險工，預在旱地挖槽做埽，以備河溜靠堤之用者，名曰等埽，亦曰旱埽。

十六 防風 河水漫灘，積聚沿隄窪下處所，因無出路，勢成積水坑塘，若遇風浪鼓盪，油刷鬃根，在所不免，於是層土層料，顛倒鑲做小埽，以禦風浪者，曰防風埽。

十七 藏頭 頂溜兜灣之處，下埽時先於上首半旱半水之間，將旱地挖槽埋藏第一段埽頭，以免河水衝擊之患，名曰藏頭，藏頭卽是裹頭之意，但藏頭計劃於事先，裹頭設謀於事後，此藏頭裹頭之所以有別也，又一埽自有一埽之藏頭，如下埽藏頭於上埽之下者，亦曰藏頭。

十八 護尾 臨河上首建埽挑溜，其下水必有迴溜油刷之病，須捲下斜橫埽個，不使迴溜迎衝埽尾與壩土者，名曰護尾埽。

十九 埽山 埽山者埽之所由起也，凡做埽無論水旱，必先捲成埽山，推入河內，作爲根基，然後鋪底鑲做，故曰埽山。

二十 埽頭、埽尾、埽底、埽面、埽心、埽嘴、埽眉、埽靠、馬面、上水窄而小者曰埽頭，下水寬而大者曰埽尾，埽底在於埽之底部，埽面卽是埽之面部，埽眼者兩埽接

縫，及堤埽分界處之順埽罅漏也，埽既做成其始基所掩埽由，卽稱埽心，埽尾之跨角，曰埽嘴，埽面迎水一面之埽唇，曰埽眉，而其背水靠堤處所，皆稱埽靠，馬面者，埽之迎水一面之坡分也。

二二 丁頭埽 抵水橫行不用揪頭繩，卽爲丁頭埽，有蟄實舊埽之處，方加此埽，或長三四丈兩籠頭用纜繩迎水豎下，一頭頂隄挨排數個，名爲丁頭埽。

二三 套埽 水深埽矮，不能沈底，再用套埽聯簽下墜，二三四五層，層埽儘下。

二四 沈水埽 凡漫水初盤根基水勢必甚湍急但用稭柳等物捲者，恐一時難至水底埽內，必酌量加土沈水方速。

二五 蘿荷埽 凡合龍之處，口門必係上水寬而下水窄須下大頭小尾埽個，形如蘿荷。

二六 鳳凰埽 以繩繫柳梢垂於屋下，以禦衝刷，又名掛柳埽。

二七 順廂 將柴根俱朝外面，稍頭在內，經土壓實，卽係外昂內窪，名曰順廂。

二八 魚鱗廂 將柴自邊起至隄根止，勢如以瓦蓋屋，使廂壓之內，並無空處，名爲魚鱗廂。

二九 丁廂 凡廂防風恐中心空虛，將柴一顛一倒，作丁字形廂，務使根梢合式，不致虛鬆。

二九 騎馬廂 於埽上加廂厚四五尺，用大繩一條拴繫於臨河一面十字木架之上，再穿過拴入留樞不使廂鋪外遊。

三〇 馬面廂 底出上縮，即爲馬面，如隄坦也。

三一 紮枕廂 因溜過急，前面作工人無立足之地，須用稽柴紮成長筒形如枕頭，用麻繩纒作爲筋骨，不使入水脫節，兩端用繩攏頭，將枕推入水中，河兵卽隨之而下，立在枕上工作，兩頭用撐杆各一根，約長一丈餘，使枕不靠隄身，趕將稽料推下，迅速下廂，約五尺厚，壓以柴土，或花土（一坏柴上蓋土不露柴）臨時看情形施之，層層跟廂以得底爲要，如埽未蟄實，溜不見緩更恐致埽外遊，應起用繩纒樁樞密拋釘在隄頂，用大土盤壓，稍一遲延，埽不著底，隄根反匯，至爲危險。

三二 跨窠廂 亦因水大溜激，前面無處生根，因用小船一隻托纜廂作名曰跨窠廂，船頭船尾，均用繩纒牽住，繫於隄上，離隄丈餘，檔內用料抬廂，層柴層土，盤壓到底。

按以上兩種廂法，皆因溜勢緊急，新生埽段而設，緣此種新生埽段，寬僅丈餘，若河勢久住不移，則埽愈蟄愈寬，甚且有形蟄不停，而跑去者，至於終年臨河處之埽段，久經盤壓堅固，儘可抵禦大溜，即稍有蟄動，隨時加廂，但得傢火得當，壓土

厚薄相宜，即可無大妨礙。

三三 托攪輓廂 隄前邊溜，水深數尺，欲生新埽，以免衝刷，是宜用纜編兜托攪輓廂，層土層柴，跟廂數壞，即可盤壓到底，再以大土壓之，可臻穩固。

三四 加廂 舊埽蟄陷，難資抵禦，應即用料加廂，或於每歲春工，擇要廂修，先事預防，事半功倍。

三五 拆廂 舊埽久不隄河，均經朽腐，溜勢忽猛，不能加廂，只可拆去，補還新埽，以期堅實。

三六 護摟廂 遇有漫水臨提，深不過三四尺，風浪油刷，提身易傷，是可托纜護摟料根，均向兩端用纜籠兜住，釘於隄頂，寬四五尺，亦須盤壓到底，較之埽段可以節省料物 然不過暫時防禦，仍宜用石拋護改作護崖，能經久得力。

三七 追盤 每廂一層至三四尺高曰一坯，即須壓之以土，層土層柴追壓到底，是爲追盤。

三八 面土 廂成後埽面壓之以土，曰面土。

三九 埽眉 埽既廂成，其各坯層累之痕，曰埽眉。

四〇 墩蟄 急溜淘刷，陡然見蟄，曰墩蟄。

四一 形蟄 埽蟄之輕者，曰形蟄。

四二 脫胎匯化 背工淤閉之舊埽，河溜忽來，卽時腐化。

四三 毛洞 埽肩破爛之處，曰毛洞。

四四 打槓 於隄上以椿礮打槓入土外留一尺，爲掛纜之用。

四五 拉騎馬 每廂一坏將騎馬下好，再加一坏，由隄上拉之，使堅嵌肩內。

四六 打齊板 用齊板拍打埽肩，使之平整。

四七 聽椿 埽旣盤廂到底，仍恐走漏，則打椿以聽之，如下有過水處所，其深者椿顛聲大，其小者椿雖不動亦有水聲，仍須重土壓實，以毫無喘息爲妥。

四八 搶廂 埽之所以陡蟄者或埽底淘深，或埽身朽爛，然必先現形而後蟄動，斷無突如其來之理，惟在管工汛弁時刻留心查看，卽可預爲防範，蓋一工之埽多則百餘段，少則數十段，雖溜勢提坐靡常，然着重者不過三四段，如今日溜走某某埽前勢極洶湧，卽當於着溜幾段，不時探測，水量如深過原做時丈尺，卽應包肩釘槓，將繩纜備齊，一見形蟄，卽動料加廂，不過追壓幾坏，便可穩實，如係舊埽，恐有脫胎之患，察看尙堪搶護者照樣加廂如實，在腐朽不堪，當預先捆船簽釘底鈎齊集人夫料物一切全備，俟舊埽塌盡，從新摺廂，亦可抵禦，再如三埽形蟄，四埽尙未見動。急

須將四埽牽住埽肩搶廂數坯，因恐三埽不能保住四埽搶定，空檔無多，尙易補廂，否則連塌數埽，溜勢衝腰塌坡潰隄變成危險矣，大凡塌埽埽段，卽爲搶廂，顧名思義，自當以速爲主，偷一埽既走，連段墊塌，大險已成，補救爲難矣。

四九 稽科功用

河工之用稽料，由來舊矣，稽者橐稽也，一名柴料，每年秋禾登場，擇要工

地點，購儲備用，伏秋大汛，水勢湍激，頂衝直射，坍塌不已，欲求於最短時間，築成巨大體積，而使水溜改向，藉保隄防，非稽埽莫屬，是其作用臨時防險，或堵塞決口，最爲偉大，惟稽木草質，水浸日曬，一二年後，化爲灰土，若非石工之堪垂久遠也。

第三節 閘壩

閘者，左右插石如門，鑿槽設板，以時啓閉而資宣洩者也，用以引水洩水潴水均無不可，運河設閘多橫截河中潴蓄水勢，漕艘往來，啓板放行，其閘門僅容一舟，銜尾而進，畢卽閉之，亦有設閘於兩岸，以爲引水洩水之用者，大抵毗連湖澤之處居多，河中水大，洩水歸湖，河中水小，引湖資運，如永定河金門閘之建築，其形巖然如壩，所以稱之曰閘者，仍舊名也，從前永定河內外地勢相平，是以設立閘座，水長時洩水歸入清河，以減溜勢，水落時，引牯牛河水，匯入渾河，以收藉清刷渾之用，後因河身淤墊，高於平地，非特不能引清助

刷，且恐一旦奪溜，爲害非淺，是以改建壩式，而因其名。然究不若改稱金門石壩之爲得也，做法詳後修守編。

壩有與閘同其功用，亦有異其功用者，如東水減水滾水磯心諸壩，其功用同，外此則皆異，其形式與做法，亦與閘工適用，建閘有不須雁翅者，築壩則必須上水迎水，一面建雁翅以禦迴溜者也，做法詳修守編，茲先言各壩形式，及其用處於左：

一 挑水壩 凡河流緊急之處，在於溜勢上首做一座，挑溜開行，名曰挑水壩。

二 鷄嘴壩 河溜刷濶之處，建築壩壩，其壩壩迤上迤下，必須用料鑲做防風雁翅，上雁翅迎溜順行，下雁翅抵禦迴溜，中間壩台，遠出尖挑，形如鷄嘴，故名鷄嘴壩。

三 扇面壩 於河流直射頂沖之處，建築壩壩，中間遠出抵溜，上下兩邊鑲柴，貼堤防禦，形如扇面，故名。

四 魚鱗壩 凡鑲壩壩一工，分爲數段，每段頭縮尾翅形，如馬牙磴基之樣，頭縮者，恐其來溜沖激，尾翅者，挑水遠出，工程不致受傷，名曰魚鱗壩。

五 順水壩 迎水之處，恐堤工受傷，順流建壩以禦之，故曰順水壩，亦有謂爲迎水壩者，順水壩與挑水壩之區別，在迎水順下與挑溜遠出之一間耳。

六 領水壩 遇支河水流急迫，不由大河直去，務在上游建築壩壩，領水之溜，直臨大

河，各曰領水壩。

七 戩水壩 欲戩水勢，必在上水對面壩，逼其河道直順，不致日漸成險，且防泛虞者，名曰戩水壩，戩水壩係於對岸設法戩直河勢，以防木工生險之用，是以其名與挑水順水領水皆異。

八 束水壩 正河水小，河身淺滯，不利舟楫者，建築束水草壩，使水不能旁洩，以資運行，故曰束水壩，多設於河面寬大河流淤阻之處。

九 攔水壩，內外兩河高下懸殊，如果任水旁瀉，勢必一洩無餘，因而築壩攔截水勢者，謂之攔水壩，攔水壩，欲其不礙舟行，須用閘脊長垣，方可挽舟過壩，挽舟之法，於兩壩台樹立轉軸，用一長繩環繞舟尾，兩端繫轉軸間，推舟牽挽，以便舟由壩脊拖過。

十 減水壩 因慮河中水大，不能容納，預建壩座以資分洩水勢，保護堤工之用者，謂之減水壩。

十一 滾水壩 滾水壩水小則攔水，水大則由壩頂滾洩水勢，以保堤工之壩也，迎水出水兩面簽釘排椿用灰土石料，做成垣水簾箕，務俾吸水一面，不致沖揭壩基，洩水一面，不致滴成坑塘爲妥，壩身以條石，亂石，灰土，或草爲之均可，中間起脊，

兩面落坡，河水長至一定分數，始能滾洩旁瀉者，謂之滾水壩。

十二 磯心壩 磯心壩者，建築壩基，安置磯心石塊，鑿槽轄板，以便啓閉，水小則藉磯心轄板以閉其洞，水大則啓板開洞，以洩河水，名曰磯心壩，

十三 攔河壩 凡修築工程，爲水所佔，無從施工者，一面於水之上游建橫壩一道，堵截其水，一面於對岸視察地勢，開挖引河，引水移向彼岸，以便厚乾正河做工者，名曰攔河壩，亦曰堵閉。

十四 囊沙壩 運河水長，多山山水驟發，水急溜洩，一入運道，恐其淤滯，故曰囊沙壩，應建設於山水未出山，或既出山，而猶未入運以前。

十五 截沙壩 運河水長，挾沙齊至，壅塞河身，即礙運道，自宜順河建修石壩數層，使水漫過壩頂，沙停壩外，不致壅塞河身，故曰截沙壩。

十六 越壩 運河挑挖河道，先須圈等草壩，截水歸越河，俟河挖完開壩放水，名曰越壩。

十七 夾土壩 凡於水中建壩，兩面用柴，中心填土，因名夾土壩，又曰鐵心壩，運河堵築分溜決口用此法居多。

十八 三合土壩 三合土壩亦曰灰壩，用石灰黃土搗棹葉一處勻和打成坯基，故曰三合

土壩。

- 十九 竹絡壩 用毛竹篾編成竹絡，內裝碎石，挨次排砌如壩樣，名曰竹絡壩。
- 二十 人字壩 形如人字，以禦迴溜。
- 二一 蓋壩 蓋取蓋護之義，使大溜不近隄身也。
- 二二 托壩 托壩取托之義，使大溜外移也。
- 二三 磨盤壩 具體圓形，有如半磨。
- 二四 石塚 塚即壩之小者，宜於壩埽檔內築之。
- 二五 護崖 宜於壩埽空檔處修築，行之既久，可變土隄爲石壁。
- 二六 護石 宜於壩前拋護，久之，即改埽工爲石工。
- 二七 挑溝週廂 土壩埽將及臨河預於週圍挑溝拋石，是爲週廂。
- 二八 加拋 壩埽被溜刷蝕，添拋高整曰加拋。
- 二九 跟拋出水 新生石工隨拋隨蝕，必須加拋出水，始臻穩定。
- 三十 防風碎石 防風既經廂埽，猶恐未臻穩固，更用碎石壓之。

第四節 涵洞

涵洞者，擇堅實基礎，建洞啓閉，以資宣洩之用者也，其洞直穿大堤，酌量河底之高下

，以定設測之位置，砌底築牆，木石皆可，但須不時修葺，以免頹廢。

涵洞之用有三，曰減水，曰淤窪，曰漑地，用雖微妙，但願設剛嚴其啓閉，毋俾暗地偷開，洩水太過，致有不測，至於建洞座數，多寡不一，亦斟酌地形水勢定之可耳。

第五節 橋渡

橋所以通往來者也，太河橫互，設無橋道以通行之，阻礙交通，商旅俱困，故凡有河之處，莫不有橋。

渡補橋之不足，而亦濟橋之窮者也，橋費大工鉅，渡費輕易舉，渡有官私之分，當大道要津，稟准設立渡口處，置有叔夫頭目者，曰官渡，其未呈請在於鄉間小渡口，自行裝船擺渡者，曰私渡，渡之計，非特代橋之用利濟商旅已也，料物可以裝運，淤洩可資以浚深，其在險工處可以護險，（護險有兩用，一將渡船移靠險上，抵禦大溜，一在未能掛柳處所，借渡船以爲掛柳之用，）用以細鑲，指揮立辦，至於決口堵口之際，放船救命，及壩埽傢伙船等，亦無不倚以爲重，渡船一事，其可輕忽乎哉。

第三章 修守事宜

第一節 總說

修，修治也，守，防守也，修守云者，治其病而防其患之謂也，河工之設，興利除害，

二者而已，病不治利莫由興，患不防害莫由除，是故修守者，一而二，二而一者也，有修斯守，有守始修，守因修生，修從守出，不可偏重，不可偏廢，偏重修而疏於守者，工程雖極整齊，而一經汎水常衝，隨皆堪虞其潰決，偏重守而忽於修者，防禦雖甚嚴密，而日久河淤堤矮，無處不患其漫溢也，廢修廢守，則水利難收，水害頻薦，其弊且不可勝言，夫豈漫決已哉。

雖然世亦有不修不守之河，如江以南，地勢平行，河流激激，岸高浪靜，水由地中，但有水利，而無水害，第亦須蓄洩有時，設閘建壩，因地制宜，以備節宣者，猶不得爲不修不守，惟塞以北，曠土廣袤，居民寥落，地高岸闊，瞬息千里，雖有水患，不足爲害者，始可謂爲不修不守者也，如永定河在昔，亦稱不修不守之河，因無修守，任水所之，忽東忽西遷移無定，有修守，則自魏造戾陵堰，金建金口牐始，而彼所修守者，止於盧溝河耳，橋以南，則固未嘗有也，迄於有明良涿固竊，永東諸州邑，雖亦屢被渾水之患，惟係漲溢居多，決者不過民堰而已，是故民雖受害，而一水一麥，衆皆相安，考之載籍，亦嘗遣使發民兵修治，特未聞設官防守如今日者也，降至前清康熙年間，渾河流域，地日益闢，民日益衆，而河之爲患，亦因而日益亟已，河患日亟，於是相度地勢，築堤修守，至今日而變患加劇，修守愈難，經費倍增，而於河務前途，毫無效益，即欲廢棄隄防，使復從前一水一麥之舊，而亦

不可得矣，何也，蓋渾河挾沙而來，易淤善潰，兩岸東之以隄，拂其本性，水大則隄之卑處慮其溢，溜急則隄之薄處慮其決，不漫不決，亦必東生一灘，西生一險，消長一次，卽河流變更一次，落水時溜歸何處，智者莫辨，亦有常險，亦有不定之險，究之左衝右突，修不勝修，下挫上提，守不勝守，且也，漲則增灘，落則墊底，河之受淤，非僅水緩沙停時也，及至河身淺阻，隄防益形卑薄，水至幾不能容，從事挑淤，工鉅款絀，談何容易，抑亦去之一簣，益以倍蓰，挑淤之士，不若淤墊之多且速也，挑淤既有所不能，則欲爲補救之計，勢非加高培厚不可，此即隄日加高，河亦隨之增長之由來也，查現在盛漲時之河面，有高於平地一丈餘尺，乃至二丈餘尺者，築垣居水，孰能保其不漫不決哉，乃無知小民，罔識利害，自修隄守以來，遷附於兩岸隄外，以及孳生息養者，不知幾倍於清初，耕田闢壤，樹藝果木，以資生活之用者，不知幾倍於清初，設使廢棄修守，不事隄防，則非惟不能復一水一麥之舊，而壞民間居廬田產亦不知當幾倍於清初也，是則明知不易而亦不得不就現在之河，仍前修守，雖有創爲改河廢隄之說者，卒至今日而不果焉。

特是就修守而言，非呆板因仍，敷衍拘執，所能畢事，必也隨機應變，靈便敏活，始克竟其成功，要亦貴乎審度形勢，預先籌備，庶免臨時踟躕，致有顧此失彼之虞，修有二修，守有二守，而二修二守，無非皆爲河工三汛而設，下分審勢籌備二修二守三汛五節言之，至於修

守之法，則於後章以次分別說明。

第一款 審勢

治水不外乎修守，而修守非僅補其工程已也，若以補其工程爲已得修守之要，則徒知整理敗殘，搶護汎漲，祇見補救之功，而無消患之術，耗費工費，不在少處，幸獲安瀾，猶偶然耳，靳文襄公曰，治水非徒法也，因乎地形，察乎水勢，而加之以精思神用也，又曰流河變遷宜於今者，或不必膠於古，是故治防之道，雖重修守，而尤以審勢爲急務也。

勢審則事已察於機先，防微杜漸，既施工於險之未生，扼要禦衝，復保護於險之既出，防患未然，除害已然，斯可謂修得其道，守得其法，從容不迫，動定警宜，非然者修治多係不急之工，防守殊乏安全之策，俗所謂首痛治其首，足痛治其足，而究其受痛之原，不在首足，故雖日事河干，胼手胝足，諸方施設，功效毫無，終乃帑項虛糜，兵夫交憊，而河患仍未稍息，治河如此，實皆未能審勢施工之故也，誠能審勢，則挑一河，而吸川引溜，立挽狂瀾，築一隄，則束水刷沙，保無淺阻，建一閘壩，則蓄洩應機，緩急可恃！下一壩埽，則迎順得法，鞏固堪資，卽至汛期搶險，亦復不慌不忙，逐細審視，布置周詳，急則治標，緩則治本，胸有成竹，自不難轉安危於指顧間也。

總之治水之道，要在源流並治，疏塞兼施，若不將上下全勢統行規畫，而但爲補苴且夕

之謀，勢必潰敗決裂，而不可收拾，是以古之善治水者，先審全河之勢，全勢既審，尤必全力經營，期於盡善，未有畏其大且難，而曰吾姑以紓目前之急已也，今之河員則反是，率皆循守故常，不圖遠大，意在惜帑，假以補救爲得計，性情怠玩者，罔顧河務之艱危，非特莫能審全勢，即欲求夫能審一局部之勢者，所見亦罕也，何爲全勢，何爲一局部之勢，特申言之。

全勢者全河之工情水勢也，通工何處平易，何處險要，何處土性沙鬆，何處隄工堅實，何處河窄，何處隄單，何處頂衝，何處埽灣，平時各工之狀若何，水長時其變遷當若何，盛漲之水何處喫重，某閘某壩須如何水量，乃能洩水，是以識貫徹始終，見賞周遠近，寧損小以圖大，毋拯一方而誤全局，寧忍暫而謀久，毋利一時而遺慮於他年，地有高卑，有險易，土有淤鬆，有燥濕，其應鑿應築，可行可止，必究其致患之故，以爲探本之謀，必得易於施工之法，以成夫爲下因川之計，凡此情形，默識胸中，所謂能審全勢者也，能審全勢，則於全河修守工程自必能運精思神力悉心布置，而河不難治矣。

一局部之勢者，一汛一段，或其一工一險之形勢也，局汛各員，於其所轄境內，凡河隄掃壩一切情形，心須隨時察看，逐加注意，卽一椿一埽之微，亦必知其是否着力，有無朽壞，則當修守之時，綢繆未雨，自不致有臨渴掘井之虞，但僅就本工加意慎重，而不顧及上下

毗連，與夫險工對岸，各局訊遇有修守工程，祇知利己，而不問害及於彼者，尙不得爲審勢，必也如水弱，東之使其勢急，如水強洩之使其勢平，水勢停緩，宜引之使直，水勢猛急，必紆之使寬，水勢冲射而難遏，必築上流以逼之，使之深澗，水勢蕩滌而可用，即合其流以導之使之洗刷，如有患在下，而所以致患在上，則當溯其源而塞之，而在下之患方息，又有患在上，而所以致患者在下，則當疏其流而洩之，而在上之患自定，水之來路如何其去路又如何，且與對岸有何關係，深思熟考，計算無遺，始可謂之真能審勢者也，故局訊各員，宜於河工無事之日，於其轄境上下，與對岸各局訊地點，不時身臨其境，細心調查，且須聯絡聲氣，消息靈通，不存界限之見，以收共濟之功，爲局訊者雖不能熟審全勢，而其所轄之一局部，則不可忽。

由是言之，苟不知勢用力多而成功少，若審勢以行水，則事半而功倍，審勢實河工入手之要著也，全勢審則全河可期安瀾，一局部之勢審，則一局部可保無害，甚矣，審勢之所關於河務也大矣，有河務之責者其可不講乎哉。

第二款 籌備

天下事莫不貴乎籌備，三年餘一，九年餘三，耕者之籌備歉歲也，繕具甲兵，訓練士卒，兵家之籌備戰事也，事之小者其籌備易，如建立房屋，購地儲材，咄嗟可辦，事之大者，

其籌備難，如國家擬改立憲政體也，必須國家有立憲之程度，官民有立憲之資格，逐漸養成，而後憲政乃能實行，河工者民生利害之所繫焉，關係重大，豈容忽畧從事，致生禍患，是則凡有河務之責者，亦宜事前及早籌備，以期克消隱患於未萌者也。

河工之所當籌備者，工程，料物，器具，之三要也，三者具備，修守堪資得力，三者缺一，修守即無把握，即工程言之，浚河以暢其流，慮其壅也，下埽以抵其溜，禦其衝也，隄之加高培厚者，防其漫決之爲害，遙越縷格，藉爲重障之資，閘壩涵洞，用通分洩之路，凡此種種，莫非籌備料物，非頃刻所能立辦，况當伏秋之際，大雨時行，沿隄積水，道途泥濘，購料非易，運料尤難，亦須預先採辦，以應工需，如堆碼椿料，挑積土牛，擰打纜纜，砍伐檟木，存儲於險要之所，亦籌備也，器具非隨地皆有出產，且亦寧備毋闕，庶免臨時懸工以待，其重要如雲梯，石礮，固當先期購運到工，如式做成，即榔頭齊板，至小至微之物，亦必格外多備，以防損壞時之替換如此則工程，料物，器具，三者，莫不當視工情水勢之如何，而定籌備之準則者也，籌備可分爲統籌分籌預籌續備四則言之。

甲 統籌

統籌者，合全局而統算之謂也，全河之工料，應以經費之多寡爲定，失於統算，則經費逾額，彌補爲難，是以各局汛每年所需工料，原估覆估之責，雖在局汛，而覆算核減之權，

則總司河務者操之，蓋恐局汛原估溢常額，勢非彙總統算，不足以示限制，此統籌之所自出也。

乙 分籌

分籌者，分工單獨計畫之謂也，以總局視分局，總局爲統籌，分局爲分籌，以分局視汛則又分局爲統籌，汛爲分籌，即僅就一汛而言，亦自有統籌分籌之別，其關圍境而總計之時，即是統籌，析各工而分畫之日，即是分籌，至分籌之所由來，蓋以汛段之平險不同，工程之難易不一，分工籌畫，平而易者，或減或緩，均無不可，險且難者，必須加工增值，庶免偏枯不均，如此斟酌辦理，再與歷年工款相比較，不使驟多，致駭聲聞，則分籌之道得矣，其有特別新工者，不在此例，非特此也，工易汛平之處，防範猶可稍疎，工難汛險之區，計畫倍宜周密，各局汛之險夷不等，即籌備之軒輊攸分，其有轉險爲夷，轉夷爲險者，尤宜酌量變通，不必拘於常格，而以歷年辦法爲比例也，一汛之內，固當按極險次險，平工，而分籌之，其疎密軒輊，亦即以工之險夷爲准，然設有雖係險工，而工程堅實可恃，雖係平工，而逆料其必生新險者，則又在個人應變之才，而非懸擬所能定斷矣。

丙 豫備

先事布置，謂之豫備，亦即未雨綢繆之意也，工程，料物，器具，三者，斷非頃刻可成

，咄嗟立辦，如上所言者矣，夫既不能頃刻成就，咄嗟辦齊，則凡購運料物，繕治器具，興築工程一切事宜，無不當豫先備辦，以爲修守之資，是故河工於汛後勘估冬日儲料，春融興修，幾至無地不然。

丁 續備

續備者，因預備之不足乃繼續而補備之之謂也，續備非河工必有之事，多緣汛前河道變遷忽生新險，或以原估過從節省，迨至審視，所有預備工料，不敷修守之用，遂復覈工計料，續行添補，以補預備之不足，是則預備者，屬於歲修常工，而續備者，多係搶修新險也，雖然續備之舉，較預備尤爲急要也，及至必須續備之時其預備工料，已不足恃，若竟翫置勿問，無米與炊，勢將束手，豈以一綫危隄，爲足資捍禦耶，故曰續備視預備爲尤急焉。

第三款 二修

二修者，歲修搶修也，同此工程，何以有歲搶修之別，而於歲搶修外，更有另案之名稱焉，其道何在，下試分別說明。

甲 歲修

歲修者，以歲定額款與通常工程之謂也，因係冬勘春修，亦曰春工，人第知伏秋大汛，爲河防喫緊之時，而不知所足恃以抵禦大汛者，首在歲修，歲修得法，則歷伏經秋，從容坐

守，不得法，則一交大汛，搶救不遑，至於汛水已長，歲修未竣，則事事措手不及，鮮有不致潰敗，是故前人有言，歲修宜早，且須完足者矣，安瀾紀要云，每年霜降水落之後，凡屬勇汛員，必當於所管境內，周緝巡歷，彼此十日半月工夫，則全局情形，皆了然心目，除大堤埽壩之外，凡灘而河唇，均須親到閱看，詢訪土著老人，細問水長時情形之如何，水落時情形之如何，丈量比較，大堤高灘面若干，灘唇較陡根高矮若干，蓋臨河之灘唇必高，陡根之灘地多窪，往往以隱視灘，似乎頗高，及較灘唇，卽形卑矮者，如此較準高下，以定大隄應培之尺寸，再量灘寬若干，察看河心溜勢之趨向，有無坐彎裏臥者，若離隄漸近，卽應預籌防範，灘面串水溝槽，尤爲隱患，必須填做土格，編栽臥柳，使春汛水長時，卽逐漸停淤，庶免伏秋時串刷爲害，其埽工則按長水落水，係某段著重某段稍輕，每工必有當家大埽數段，將此數段，估廂寬長擋住大溜，則下數段，皆較所費少而所省較多，若誤於撙節之說，春修不足，則大汛水發，下段節節著溜，搶救不遑，所費愈多矣，穠積廂埽其力僅能支三年，多則四年，根脚必已朽腐，冬間埽根淺露，宜細細查看，或折廂，或加廂，務宜認真盤築，不可惜費惜勞，趁冬間細細估定，一交春令，卽次第興辦，定限於三月初間全完，蓋春初人夫間暇，易於僱募，土工既得從容夯築，埽工亦可細心盤壓，不致匆忙花費，在各局員弁，往往不願春修做足，暗留爲搶險地步，因春修估定而後，絲毫皆有稽考，一徑搶險，則專

在倉皇，易於花銷侵濶，爲局員者，不可不知，萬一上司駁減緩辦，如果知之真確，必仍當力爭也。

乙 搶修

搶修者，工須亟辦，於搶修項下提出經費，無論何時，趕緊興修之要工也，河工經費，原有歲修搶修之二項，歲修費爲通工常修之用而設，搶修費專備要工搶做之需焉，其性質異，因之其辦法亦不同，歲修宜早，搶修則貴乎神速，神速云者，必須迅即估工，尅日儲料，撒手搶辦，一氣呵成，稍有鬆懈，即失搶修之名義矣。

丙 另案

遇有工程緊要，需款浩繁，非常年歲搶修經費所能辦到，因而勸估工需，專請撥款興修者，謂之另案，另案工程，非歲搶修之可比，懸工待款，准駁未能預必，不准固宜另籌，補救善法，卽或邀准，而輾轉行文，亦須久稽時日，及至明文飭修，已恐趕辦不及，此另案工程，尤較歲搶修之爲困難者也，其籌備之法，應於估報請修之後，卽將所需工料，概行籌畫一通，如工程究擬如何做法，料物究需若干，何處採辦，料價運脚之低昂若何，約須若干時日，料物可齊，若干時日工程可竣，一面設爲駁飭不准之辦法，又擬如何補救，需款若干，歲搶修經費項下，能否騰挪辦理，經此一番細心計畫，卽將來或准駁應付裕如，其有勢非修

治不可者，尤當起而力爭，至再至三，請求必辦，否則或至失敗，因經理不善，致遭譴謫，其罪猶小，而因失事，使小民被淹浸流離之慘，且益糜國家若許之巨帑其罪尤大也。

第四款 二守

二守者，官守民守也，官民二守之中，有純然的與複雜的之分，自古河工有修必守，立法未善，百弊叢生，責任不專，諸多諉卸，忽歸官守，忽歸民守，又忽而歸官民共守，有一時純然的，必有一時複雜的以隨其後，有一時複雜的，亦必有一時純然的以濟其窮，至純然的官守，究亦難保無彼此推諉，及其他弊竇之發生與否，是在總司河務者，正躬率屬，俾局汛各員，皆知廉隅自勵，自然弊絕風清，百廢悉舉，否則非所敢知，姑言純然的與複雜的之區別如左。

甲 純然的

純然者防守責任之專在官或其專在民者也，專在官者謂之官守，專在民者謂之民守，官守民守，各有利弊寓乎其間，再分項言之。

第一項 官守

官守者，別局分汛，設官駐守，修治防護，是其專責，永定河黃河及其他各大河流之現行法也，統一事權，操縱由己，官守之利如此，虛糜國帑，玩視民瘼，官守之弊如此，欲收

其利而剔其弊，要端有四，（一）嚴定處分，（二）量予升賞，（三）厚給薪資（四）久於任務無論專管協理，務令和衷共濟，黜陟分明，獎懲公允，則賢者知所勸，而不肖者知所懼矣。

第二項 民守

民守者雖有河務，未設專官，守汛之責，屬於居民，保護桑梓，痛癢關心，民守之利如此，爭地耕田，遇險推卸，民守之弊又如彼，現在民風刁薄，良莠不齊，遇事舖張，捐斂肥己，若恃民守，弊將愈甚，但日後地方自治，周徧鄉隅，人人具公德心，辦公益事，或將修守事宜，歸入團體自辦，又或官督民辦之處，均未可知，而在今日則絕對未能。

乙 複雜

複雜者，防守責任之無專屬，及雖有專屬，而亦官民互用者也，約而言之，可分官民合守官民分守官督民守民助官守之四項。

第一項 官民合守

官民合守者，官民合力守汛，河志云平時各汛設官一員，隄上埽壩，督兵修理，是其專責，伏秋大汛，復委試用官一員任隄協防險工，臨時河務局長率局員隊勇等皆移駐隄上，上下往來，晝則督率修補，夜則稽查玩忽，又曰各汛隄工長短不一，每二里五分安設舖房一所，舖兵一名，長年住守，汛期每里添設民舖一間，撥附十里村莊民夫五名，日夜修守，民夫

五日更番替換，復令沿河各縣另撥民夫百名或五十名預備。一有緊要，立傳上隄，協力守護。

第二項 官民分守

官民分守者，官民各有責成，如河防一覽，所謂二守之法，亦即今日黃河之守汛法也，河防一覽云，黃河盛漲，管河官一人，不能周巡兩岸，須添委一協守職官，分岸巡督，每隄三里，原設鋪一座，每鋪夫三十名，計每夫分守隄一十八丈，宜責每夫二名共一段，於隄面之上，共搭一窩鋪，置燈一個，遇夜在彼棲止，以便傳遞更牌，仍由地方委員等官，日則督夫修補，夜則稽查更牌，管河官并協守職官，時常催督巡視，庶防守無頃刻懈弛，而隄岸可保無事，又曰每鋪三里，雖已派夫三十名，足以修守，恐各夫調用無常，仍須預備宜照往年舊規，於附近臨隄鄉村，每鋪各添派鄉夫十名，水發上隄，與同鋪夫并力協守，水落即放歸家，量時去留，不妨農業，不惟隄岸有賴，而附近之民，亦得各保田廬矣，按現在黃河，在河南河北境內大抵仍守此法，而山東則畧有變更，山東河道，分上中下三游，各置督辦一人，每游分設營哨等官，率兵修守，而無管河文職人員，修隄購料，隨時委員辦理，及其大汛，各營添派承協防等員，工程專屬營哨，購備料物，添僱人夫，監工巡查等事，則由承防協防等員分任之，平日並無民夫，入汛後每隄二里添夫十名，由地方官催督上隄，日則挑填浪窩水溝，夜則分班傳遞更牌，往來巡視，雖營哨承協各員弁，亦得隨時稽查，但無直接管轄。

之權，遇事非移會地方官訊辦不可，是以各鋪民夫，每多缺額，且亦虛應故事，徒滋營委地方推卸遲誤之弊，官民分守立法未始不善，及至成此現像，是亦日久弊生之一證也。

第三項 官督民守

官督民守者，未設河員，防守之責，在於附近居民，而由地方官監督辦理者也，河道之不甚緊要，或因攸關灌溉，慮其偶有溢決淹浸之患者，責成以保農田者也。

第四項 民助官守

民助官守者，原設河員，專任修守，及至汛期，復由沿河居民幫同防護要者也，沿河居民，其室廬田產，繫於一線危隄，隄存與存，隄亡與亡，無論防守責任之是否專屬於官，皆有扶同搶救之義務，蓋搶險一事，要在迅速，而各汛兵夫有限，散布險工，驟難齊集，卽齊集亦不如附近村民之多且速也，人多勢衆，可期立臻穩固，不致提心吊膽，官既盡職，民亦保家，爲汛員者，務宜宅心正大，平日邀集明白紳董，喻以利害，曉以大義，往復開導，不憚煩勞，并令徧告村民，切莫袖手，使之公德心油然而生，躍躍欲試，遇險率衆上隄，相助搶護，及其上隄助守，尤當虛心慰勞，酌量資給贖糧，萬勿粗心暴氣，令人不堪，誠能官民一心，化除意見，通力合作，自然化險爲夷，夫復河患之足懼哉。

第五款 三汛

三汛之說不一，有以凌汛伏汛秋汛爲三汛者，有以桃汛麥汛大汛爲三汛者，永定河黃河雖亦不無桃花水漲，惟因爲日無多，汛亦不大，故相沿以凌伏秋爲三汛，加意防守，而麥汛即在伏汛以前可分可合，若有若無，未聞於桃麥二汛，委官駐守之舉，茲即以凌伏秋三汛，分別說明如左。

甲 凌汛

凌汛亦曰春汛，河工當冰凌解泮之時，推擁撞擊，在在堪虞，畧不經心，小則埽段被殘，大則漫溢成口，此凌汛不可不切實研究者也，治河者先期飭令各局汛，於驚蟄前五日，移駐要工，並委試用人員，及武弁協防，預備大小木榔頭長竿鐵鈎俟凌冰泮解時，督率汛兵，將大塊冰凌打碎，撐入中泓，不令撞擊隄埽，或致擁積閉流，水壅則擡高，或數時之間，陡長丈許，拍岸盈陸，急須搶築，而地凍堅實，簣土難求，甚至失事者有之，凌汛之爲害，正復不淺，遜清嘉慶三年，隄工漫溢，居民被難者不少，此凌汛之不可不防也。

乙 伏秋大汛

伏汛者，夏汛也，夏汛有二，夏至十日，曰麥汛，入汛以後曰伏汛，繼伏汛而漲者，皆爲秋汛，伏汛浩淼，秋汛搜刷，以其時期相連續也，故稱之謂伏秋大汛，治河向例，凡疏濬中泓，挑挖引河等工程，俱在枯河時趕辦，限麥汛前報完驗收，夏至前五日或後五日，麥黃

水必至，入伏之前，先定上隄日期，通飭局訊營弁，並令委試用人員，分赴各汛協防，沿河各縣，同汛員按舖撥夫住工，先期按工程之險易，酌給防險器具銀兩，飭令備齊，至期局汛兵弁，皆駐隄巡防，秋汛亦如之，至白露後下隄，或秋分下隄，安瀾紀要云治河如治兵，必先嚴其壁壘，能守而後能戰，河工之大隄，卽城垣也，守隄之兵夫，卽士卒也，有隄而無人，與無隄等，有人而不能用，與無人等，若不籌畫於先機，請求於平時，雖人滿長隄，心志不一，變生倉猝，茫不知所措，如驅市人而使之戰，其鮮有不敗者也，河工守長隄，較難於守埽壩，蓋有埽之處，料物儲備，兵夫齊集，人人如臨大敵，遇事一呼卽集，大隄則地長人少，不能聲息相通，汎水未漲之時，往往人心懈怠，以爲儘可無慮，殊不知可慮卽在於此，爲局營及文武訊員者，當不憚車馬之煩，將所管境內，隄岸河灘形勢，平時勤加履勘，了然於心目之中，各段兵堡人夫，及隄裏隄外，附近村民，聯絡如家人父子，一經大汛，則長隄之上，棋布星羅，守望相助，如臂指之驅使從心，雖有強敵，何難撼之，所有防守事宜逐條開後。

- 一 局中所管汛地，自上交界起，至下交界止，必須將隄身寬窄高卑新舊，通工形勢光景，細細了然於心目，一遇水漲報險，胸有把握，不致張皇失措。
- 一 各局汛地綿長，查察恐難周到，必須分段巡查，以昭慎重，除各埽工不計外，長隄約以二十里爲一段，當以二十里之中，蓋廠房一處，正屋三間，廚房一間，門房一

間，馬棚一間，或請委員，或派丁廚，專在廠房，分段管理，凡有應備搶險器具，寬爲預備，並多貯錢文，其一段共計十堡，每二堡派記名效用一名爲長巡，均聽委員約束，如有不遵，嚴行責處，再廠房前，應搭寬大過街棚一座，招募就近人夫，夜間攜帶筐鍬，在此歇宿，以備不虞。

一 局員無事，切不可在廠房閒坐，無論桃伏秋凌四汛，凡有埽之處所，須開步往來，查看水勢變遷，或上提，或下挫，卽須預備正雜料物，以防之，庶不致臨時手忙腳亂，大凡水勢變，必由逐漸而來，萬無猝然而至之理，是以閒時，須緩步審察情形也，閒中查看，亦必須步行，斷不可坐轎坐車，然騎馬亦可，惟長隄道路綿長，勢難一律步行，但遇近隄溜勢，較常時稍覺變遷，則必須步行細細查察。

一 河岸各堡，堡夫二名，站隄夫五名，足敷分派，或有尙無民守雖有兵堡，相隔較遠，除有兵之堡不計外，其餘各堡，應再派巡兵二名，或僱長夫二名，則每堡共有四人，日間同力合作，夜間分班巡查，以昭慎重。

一 各堡房必須收拾整齊，以爲兵夫棲息之所，所有應備器具開後。
插牌一面，（上書離河若干丈隄長寬若干丈）雨傘蓑衣各夫一件，燈籠按堡兩個，巡簽兩枝，火把十根，銅羅兩面，鐵鍬兩張，筐擔兩副，榔頭四個，（須槌木）斧

兩架，鐵簽兩根，鐵鍋兩口，棉襖兩件，（以多爲妙）布口袋多條。

防守長隄，須知河勢，黃河大都數里一灣，其彎灣處埽工居多，然亦有灘面寬闊，不到隄根者，防守之員，當於未經漫灘之先，沿河查看，如南岸南灣，北岸北灣，某灣緊對某堡，雖離河尙遠，而隄身必須格外高厚，蓋坐灣之處，一經出槽，又值順風，則風湧溜逼，水勢擡高，與各堡漫灘情形不同，如遇此等工，尤須注意，不可不知也。

一 隄根必須開路，如南岸南面，北岸北面，於根修路一條，凡有水塘窪形，當於冬春，兵夫閒時，先行填墊，出水三尺爲度，寬八尺，以便車馬往來，再外灘地勢淤高，大隄頂高灘面數尺，至高亦不過丈許，當以大隄裏坡隄頂高一丈二三尺之處，外坡亦可再開腰路一條，寬三尺，務須一律平整，爲兵夫巡查之路，再每堡兩頭，自隄頂至底路，須斜開馬路二三，以便上下。

一 隄頂隄坡，除笆根草外，凡有他草，必須割去，以清眉目，其外坡笆根之草，亦不可割，應留以禦風浪，其裏坡之草，應割至腰路爲止，隄頂之草，亦須全割，總要留根二三寸，以護隄身，不准連根鏟拔，轉致傷隄。

一 漫灘水到隄根，必須日夜巡查，大隄裏坡，有無滲漏，如裏坡一見潮潤，即須時刻

留心，倘有滲漏，一面報告汛防官，一面鳴鑼，照堵漏子章程如法辦理，日間由隄頂行走，一目了然，夜巡更爲吃緊，必須發給燈燭，由底路去，腰路回，細心查看，再隄根每多坑窪，雨後不無積水，日間巡查，凡有積水之處，一一記明，以免夜間見水驚惶。

一 外灘如有順隄河形，當於進水河頭，築壩攔截，但只能攔半槽之水，若普面漫灘，雖有攔壩，不能爲力，凡有切近隄身之河形，再築小土壩幾道，如有淤土，除近水一面，須五收大坦坡，其壩頭做圓式二八坡分，亦可得力，層層挑護，務使溜勢外開，不傷隄身爲要。

一 外灘有普面大窪形，一經漫灘，水面寬闊，每遇風暴，必至傷及隄身，最爲危險，如有碎石之處，卽做碎石防風，得以一勞永逸，或有淤土之處，放大隄坡包淤，亦可經久，倘二者俱不可得，當於該處堆料幾垛，並預備五尺長大簽子，數十根，榔頭足用，如水至隄根，猝遇風暴，趕緊搶護，每一尺五寸釘樑一根，用料掩護，尙易爲力。

一 大隄有滲水之處，無論軍民人等，首先舉報，因得搶護平穩者，賞給銀兩，於伏汛前出示曉諭，大隄外連年水至隄根者，尙無大患，惟或因灘唇高仰，或因外有民埝

多年未經水之隄，轉爲可慮，何則灘唇塌卸，一經盛漲，則河水出槽，民唵失事，則溜勢奔騰，直注隄身，萬一隄有滲漏，猝不及防，往往因而漫溢，其害不可勝言，必須防患於未形，如有此等工程，於大隄外幫築土戩，先行地礮，放五收大坦坡，層土層礮，夯築堅實，再看灘唇有無塌卸，并量灘唇高水面若干，再用旱平，按五丈一釐，量灘唇高隄根平地若干，便知河水漫灘隄根水深若干，如果水勢太深，應先於下游挑挖倒溝，於半槽水時，開放使水內灌，逐漸停淤，民唵如已殘缺單薄，亦照此辦理，伏秋汛後，即可淤平，此亦化險爲平之一法也，然必須大陸十分穩固，然後辦理，斷不可輕舉妄動也。

一 河勢裏臥塌灘，應量明至隄根若干丈，每丈一封堆，以便查看，有無續塌，將塌崖之處，用鐮放坦，并多掛柳枝，以免續塌。

一 河水漫灘，各堡門前，安設小誌椿一根，隨時察看，如上游水長，即傳知下段，一見消落，亦須傳知，以安人心。

一 大根高矮，未必能一律相平，漫水一到隄根，即令長巡逐細測量，分段開單報明局營，如普律高五尺一兩處高二三尺者，即趕加子堰，以防水勢續漲，免致臨時周章。一 夜巡兵夫，因迫於號令，不敢不往來行走，第慮應故事，並不認真查看，應令人攜

帶小銀牌，或銅元銀角由底路行走，暗藏於草根，每堡兩處，次日黎明，仍令原人收取，如有夜巡拾得者，加倍賞之，否則薄責示懲。

一 各堡兵夫當號令嚴明之際，如見廳局巡查，自皆作踴躍急公狀，迨巡查過去，退歇堡房，終朝不出，甚而至於回家安歇，且往他處游蕩賭博，相習成風，深堪痛恨，欲除此病，惟有廳局到處留心，卽如割草開路等事，量明長丈，限以時刻，過去時收拾至何處，回時如果見功效，卽分別給賞，否則薄責示懲，再每堡兵夫四名，執勤執惰，恐難周知，必得分段巡防之員，悉心體察，巡查時，一一詢明，再親爲試驗，庶賞罰稍有把握。

一 兵丁務令親自當差，凡有頂替，卽行飭革，其堡夫一項，頂替居多，或按季僱，或按月僱，不妨開明替身姓名，便於查點。

一 河工防守，必須聲息相通，在本汛境內，自當隨時關照，卽上下兩局，亦須聯絡，除緊要公事由馬遞外，其餘長水落水，亦應彼此知會，使於隄防，均於傍晚時發遞，交兵夫飛送，限時行二十里，當於交界安設字識一名，該名何時出汛，彼此稽查自無遲誤，而隄頂夜有行人，亦習練兵夫之一法也。

一 大隄每多繞越，裏路較近，局汛各官，除緊要事外，必須由大隄行走，以便查看，

仍應由隄頂去，隄根底路回，不可貪走近路。

一 凡馬路必須於隄頂上墊高三尺，庶車馬往來，不至傷及隄身，此事責文武汎員並通知地方官，令地保隨時墊平。

一 巡查人員，遇有出力人夫，隨時獎賞，以示獎勵，能於獎賞之外別有感動人心，使之奮興從事，久而不忘者，則神而明之，在乎其人，使有罰無賞則人人解體，誰肯出力乎，所謂恩七畏三者是也。

第二節 修築隄防

第一款 新築隄工

土工以隄爲主，名目雖多，皆隄屬也，築隄有五宜二忌，五宜者何，地勢宜審，取土宜遠，坯頭宜薄，穢工宜密，驗收宜嚴，是也，二忌者何，一忌隆冬恐土凝結凌塊難融重蟻不易追透也，二忌盛夏恐水漫灘無土可取也，故與修隄工，非春秋二季不可，茲將五宜分述於左。

何謂地勢宜審也，估計隄防，必因地勢，相擇高阜不與水爭，而後隄能禦水，又隄身避順直而宜灣曲，備他日河溜掃灣就隄外曲處，崩塌二三段，即能挑溜開行，否則，順走隄根，生工不已，至於估計之要先定頂寬丈尺，以次收分，如頂寬三丈或五丈兩坦須照裏三加五估計，名臥羊坡，其高務將水平量確，較盛漲水面高出五尺，隄成之後，更於兩坦多種筓根

草，藉免水溝浪窩及風浪撞刷之患。

何謂取土宜遠也，查築隄首重土塘，工員稍不注意，外灘則挖成順隄河渠，卽爲將來隱患，內塘則普而坑窪，經雨之後，積水汪洋，設遇搶險，簣土難得，故開挖之先，指定土塘地點，務離隄根二十丈，各塘更宜酌留土格，以爲垣界，大抵每十丈留寬一丈，每三十丈留寬二丈，至插丈時，尤宜計算，每丈需土若干，如頂寬三丈底寬十五丈，高一丈五尺，每丈需土一百三十五方，土塘以挖深五尺爲度，每丈祇能出土五方必寬二十七丈方敷工用，連原留二十丈，應於隄根四十七丈外，插鋤挑起，逐漸退後，庶隄土告成，土塘與隄根尙有二十丈之距離，又有灘塘內塘之別，取自外灘者曰灘塘，取自隄內者曰內塘，向多兩面分取，第外灘塘土一經漫淤，便成平陸，有用之不盡之妙，若內塘則多取一筐，卽少一筐之土，自應存留，以備他日搶險之用。

何謂坯頭宜薄也，隄既估定，自應察看地基，對於老土打行地礮，以重礮套打一遍爲度，對於新淤須挖槽二尺，雖不必按照所估底寬全行刨挖，亦宜於隄河一面挖寬三丈，用礮套打，所有還槽土方，必須兩坯分做，打緊實，錐試不漏，方准再行上土，如每虛土一尺三寸，打成一尺，則估高一丈五尺之隄分十五坯做，如有不敷，再加一坯，每分土上多截木段，以一尺三寸爲誌，俗名謂之紗帽頭，每坯土照此高厚，以憑一律，總之隄工堅實，全仗礮工，礮

工之所以得力，必須薄坯，方能追到，如坯頭過厚，雖有重礮亦無能爲力，故辦理墾工不得不認真查察坯頭也，惟兩分工交界處所，彼此相讓，每留成一大溝形，最爲隱患，必須嚴諭各工員，於連界處，各交互多做兩丈，如上段於底坯多做二丈，下段於二坯多做二丈，各自行礮，務使坯坯交互，夯礮堅實，以免交界虛鬆之病，然非總催認真查察，不能破此積習，堤上按坯上土，乾潮不一，必須使水督之，方能合式。如一坯上完後，先令邊欽或挑溝，或挖坑，將水傾於坑內，漸漸窰透，至半乾時，用礮連環套打，自可保錐，如實在無水之處，須將頭欽土撤去，用二欽以上潮潤之土，乘其潮性，即便行礮，不可徑行乾打，其保錐較水用更爲穩當，惟土坯益要薄耳。

何謂礮工宜密也，墾堅經久，礮工是賴，礮有腰子礮，燈台礮，片子礮等，就中以腰子礮爲最，每架礮頭，應重七十餘斤，打時宜高起平落，坦坡平地，均適用之，燈台礮片子礮辮子皆短，僅宜坦坡，腰子礮每架十人，春秋日連環套打二架每日能打二十五六方，舊例有日記包方兩種，日記礮，係按日計工，弊在偷懶，包方礮，係以方計價，弊在草率，惟有論方包錐，一法，每日收礮簽試少，有漏滲，即令再盤，盤好再收，庶無弊混，兩坦礮工，尤關重要，須坯坯包坦套打，於完工後更就坦面套打一遍，方能堅實，此外尙有套二礮法，一礮連打二下，究不若東西一單遍，南北一單遍，較爲周密，每段用蛾多算，以出土計算如土



塘夫多而礮少，則添礮，隄上礮多而夫少，則添夫是也，再樹皮草根等類，入土必至漏錐，應每坯另雇日記夫一名，專手揀浮，庶免後患。

何謂驗收宜嚴也，隄既築成，自應按照原估驗收，而得力之處，莫如總催隨時查察，蓋築隄大弊，無逾收挖隄根，隄根挖深一尺，則隄身少做一尺，不特比較別段工程矮低，且外灘窪下，即成順隄河，隱患無窮，惟有釘誌椿一法，然間亦有偷挖者，果能於驗收之先，查察認真，此弊自少，次則底坯頭高厚，簽試如嚴，亦難嘗試，就中最宜注意者，莫如包邊礮，包邊礮者，如隄底寬十五丈，坡係五收，行礮之時，兩邊祇打丈許，任憑簽試坦錐亦不滲漏，故驗收時，坦坡雖飽滿，尚應於坦上刨挖一坑，用簽橫打，如見滲漏，即有此弊，究不若總催終日分段梭巡，坯坯錐試，較爲省事，又純沙之土，滲而不漏；新淤之土，飽則飽滿，漏則大漏，驗收之時，須辨土色，用兩合土，重礮套打，百無一失。

第二款 培修隄工

一 圈埝 若隄前埝塌不守，隄身塌卸，則在隄外趕築圈埝，爲退守之具。

一 幫後戩 以某河南岸論，大隄係北面臨河，埝塌工程，均在北面，如歷年既久，埝段行蟄，石塌石堞塌，皆足以傷及隄身塌，甚且裂縫崩塌，致隄頂寬不敷原來寬數，有礙堆存料垛石方等物，須在南面加幫隄工，其長短寬窄以現存頂寬若干，擬爲

加幫若干，酌量估計，如原來該處隄頂係寬六丈，現時僅存四丈擬估加寬二丈，做成合六丈，以此類推，北面廟埭打樁，約在一丈之內，南面堆儲料塼兩排，成碎石若干方，約三丈有奇，中間人馬車輛來往尙餘二丈，無礙工作，此幫後餞隄功用之大概情形也。其做法照前加幫二丈論，如估長一百丈，而此一百丈中，萬無現存頂寬均係四丈之理，當然有寬有窄，即須分段估計，至用土方數，如估工長一百丈頂底均寬二丈，則每丈須土五十方，共土五千方，土方約價，以土塘遠近定之。

- 一 隄面加高 因隄上車馬踐踏，風雨剝削，須分段修理，加高隄面，其做法與前略同。
- 一 串隄面 因隄頂北南兩面皆高，中間獨形低窪，雨後積水不消，既礙工作又傷隄身，須用土串填俾一律平整。

- 一 積土牛 土牛作用，因土塘過遠之處，取土困難，如埭段行蟻，殊屬棘手，倘再遇風雨交加，更慮誤事，故預於人夫閑暇之際，在隄面寬處，積土成堆，名曰土牛，以備急需，除無須用戩外，餘與前做法同，謂之牛者狀其形勢，且牛於五行屬土也。
- 一 水溝浪窩 因夏令大雨時行，致將隄身衝作坎潭名曰浪窩，其水流成溝者名曰水溝，因其損壞隄工必須用土填墊，凡填墊水溝浪窩，先將溝旁未經沖動之土，細細分

開，小者用夯，大者用礮，尋覓好土，自上而下，如築隄法，坯坯分築堅實，再比隄頂加高二三寸，庶下次大雨，不致再沖。

穿井 隄頂雨過，而有窟，外小而內深闊，名曰穿井，此係一種浪窩，當查其從何處出水，如外坦出水，即將外替挑開，從出水洞口至隄心，全行挑挖，如法填墊，方能結實，至兵夫尋常填法，不過將沖下之土，用鐵鏟起，或自上而下倒土一二担，用鐵略爲撲打，再經大雨，則所沖更大，此病久之又久，遂成大患，不可不嚴加整頓。

過梁 隄面穿井尚小而內已透隄坦（卽南坦洞穴通至北坦）名曰過梁，二者皆因初築時，未經確實，急宜將隄頂挖開加土重礮，認真填築。

鋪底土 未鋪底土以前，必須將估做隄工之灘面，預將草根芟除，再打地礮，以免日後滲漏。

偷底 偷底之弊，應行查禁，凡取土須在離估幫新底十五丈外，其十五丈以內，草根麥苗概不准動，留以爲驗。

壓花套打 凡做土工，由上而下底坯約厚二尺餘，須先將舊隄開出層蹬，如台塔然，使新幫之土合在蹬塔之上，名曰敲查，每一尺爲一坯，趁潮壓花套打，層層敲查

，以至於頂，則新舊之土不致離骨矣，至礮工須層層打，打時須套二連打兩礮連環，不使離開，如眼鏡然，所謂壓花套打也，礮工如此，方能堅實，否則恐不保錐，其土中硬塊須打碎，葛藤草根須檢淨。

一 坦坡陡坡 凡築隄工，其隄臨河一面，必須平坦寬大，即使漫刷，不致倒崖卸壓，有損隄工，故坡以平坦爲要，其隄內一面如不臨河則宜窄而不必寬緣寬則費帑於無益之地，窄則帑節而工亦固，故將隄腳內收做成陡坡爲宜，要在臨時相地爲之也。

一 鯽魚背 隄頂平正爲平頂如心中稍高兩唇數寸以及尺許者名鯽魚背可免雨水浸入隄身之患。

一 接爪 如接高隄一段，依頂丈量，順長，則兩頭直立，以斷人畜往來，必於兩頭拖出隄爪，以便行走修守。

一 戴帽 如舊隄頂上，加築新隄，其舊隄本係坦坡，新隄易陡，陡則有塌卸之虞，務使新舊隄一律坦坡，若上陡下坦，謂之戴帽，又凡填墊窩穴，俟平隄而後，又於其上築土稍高成凸形，亦謂之戴帽，是一定之辦法，非關弊竇。

一 假坏 做假坏係夫役之詭弊，希圖省工，土厚且易竣工也，監工者以鐵杆插試，其土深處，卽係假坏，令其挖爬攤薄，加礮堅築，則假坏之弊除。

一切隄 凡築隄先看其地形之老土，次看其結草之根盤，如係新土並無草根兼之外高根窪，卽爲盜切隄根，切根之時，隨卽密布草子，藉草芽掩其新迹名曰種花。

螻腰 凡隄坦有低窪之處，名曰螻腰，恐致積水，隄身易傷，須補足豐滿爲要。

一 隄工走漏 隄工走漏，皆因隄內穰洞鼠穴爲害，兼之隄外水創掃刷，稍有浸滲，卽散開走漏矣，視隄內河水暢流其隄外有如碗口大小往下旋之水，卽係漏孔，急令人下水探之，得其洞口大者用鍋，小者用盆或碗覆之，卽止，若覆住後，仍然過水不止，或水勢深急，人力難施，或洞口難覓，不能堵塞者，卽須將隄頂掘開，用絮填塞層土堅築至頂，再將內隙掘開仍前補填謂之內堵。

又用鍋堵口，令其用腳踏定，四面澆土，卽可斷流，如係斜長之形，一鍋不能扣住者，應用棉襖等物，細細填塞或用口袋裝土一半兩人抬下，隨其形象塞之，仍用散土，四面澆築，亦可堵住此外堵法也，或臨河一面不見進水形象，無從下手，只得於裏坡搶築月堰，先以底寬一丈爲度，兩頭進土，中留一溝出水，俟月堰周身高出外灘水面二尺，然後趕緊搶堵，如水流太急，紮一小枕攔之，裏面再行澆土，更爲穩當，仍須外面幫寬，夯砢堅實，俟裏外水勢相平，則不進水矣，此內堵之法也，如隄頂寬闊，有於走漏處隄心挖一溝，務須大坦坡，見水而止，卽用棉襖等物，於

進水處塞之，亦可斷流，此又一法也，倘大隄土性沙鬆，諸法搶辦不及，竟至塌透者，不可驚慌，因彼時口門不過數丈，當於見漏時，先紮一枕，較外灘水深高一二尺，如水深三尺，枕高五尺，倘竟塌透，即將此枕攔於口外，用橛釘住，使水流少緩，一面多僱揪手，排立兩隄頭，將土粉下，一面令兵夫數人，立在缺口內，連臂閉眼，齊力跳踏，以免矇目傾跌，所粉之土，須從人頭潑下，漸跳漸稠，亦可閉氣，惟沙土隄有此辦法，然亦僥倖於萬一耳，總之臨危濟急，不如防患未然，所以簽隄一法，較爲重要，以上堵塞漏子，全在人夫應手，一呼即至，倘黑夜遇之，須待遠處招集，則耽延時刻，鮮有不潰敗者，故防守大汛時，必應僱夫宿隄，並留可緩之工從容辦理，藉以養聚衆人也。

又如隄外水深五六尺，堤內平地又比外隄矮數尺，則倉卒相乘何能築此高厚月隄，則宜飛運軟草，如無草堆積之處，則暫拆附近民房苦草于隄外坦坡下或長十丈數十丈，挨次鋪鑲隨用土層層加壓于軟草之上，層草層土，加至出水，則漏自斷，但來往挑土運草之夫，只可於隄頂及草上行走，不可傷着坦坡，此又一外堵之法也，總之以上各法俱係救急斷流之法，水勢畧退，仍須掘開堤面，尋出走漏空處，層層堅築，庶無後患。

簽隄。河工首重埽工，猶屬明險，大隄尤爲根本，其暗險不可不知，一綫單隄，年深日久，或有穉洞鼠穴，水溝浪窩之病，及樹根朽爛，冰雪凍裂之處，一遇大汛洩灘，滲漏串水，最爲隱患，其所以防患於未然者，惟有簽隄之一法也，每年於春初百虫起蟄後，將大堤兩坦逐細簽試，該文武汛各帶兵夫，分投督辦，每汛隄最長者，不過二十餘堡，每日可簽一堡，文武分簽十餘日可竣，其法用尖頭細鐵簽長三尺，上安丁字木柄，如柱杖式，先量明兩坦丈尺，每人攤管三尺，如坦長三丈，派兵夫十名，按坦之長短排定人數，開定名單，自上而下，挨次持簽排立，挪步前行，每挪一步，卽立住，中左右用力簽，試三簽再向前進，步步皆然，隄唇派字識一名，力作兵夫七八名，各持鐵簽榔頭隨行，遇有簽出洞穴，該兵夫報明，一面令字識在某兵夫名下登記，一面令力作兵夫刨挖，尋其根底，洞之大小灣直不一，其小而灣曲者，恐兵夫偷竈，或將碎土壅蔽，雖無心作弊，而洞穴細小，一缺下去洞口卽掩，其實並未填實也，該汛必得親督刨挖，細心察看，古云蟻穴沉窳，不可以小而忽之，所有洞穴簽出之兵夫，視洞之深淺，量爲酌賞，兩面俱能簽出，獎賞倍之，兵夫各分其職，簽者自簽挖者自挖，填者自填，俾用力專而成功速，自某日開簽，至某簽完，須報明備查，簽畢覆查，倘再有洞穴，量明自隄唇至洞穴計幾丈幾尺，係

某簽遺漏。將原簽兵夫責罰，文武汛記過，春初簽隄，距大汛尙有數月，難保無竅鼠穿洞，各堡兵夫均應備簽隨時察查如有形跡，卽加簽試，一經簽出洞穴，明照前獎賞。

第三款 土工做法及土工算法

一 土工做法 修築土工，不外新築培修二種，新築者宜就勘定界址，丈量相符，插立標桿，將地面十塊割平打碎揀淨草根，潑水潤透，其地勢低窪之處酌量填墊，鋪土一尺，碾實六寸，自底至頂，逐層行碾，然後更就坦坡碾築堅實，俾無滲漏虛鬆之患，至培修舊隄約分幫寬加高填墊殘缺三種，要亦按然估定丈尺撥沙取淤層土層碾，昔潘季馴有言，固隄以杜決，而欲隄之不決者，必真土而勿雜浮沙，高厚而勿惜鉅費，讓遠而勿與爭地，洵名言也。

一 土工算法 土工每長一丈寬一丈高一尺爲一方，例如估算隄工一段，先以頂寬若干底寬若干合總對折，以高乘之，便是，每丈計土若干之數，再以通長若干乘之，便得共土若干之數，倘隄頂兩頭寬窄不一，又當以寬窄對折或用四歸除之，亦可，若明此理，或斜尖，或帶圓，卽可會意，而類推之矣。

一 假如築隄長一百五十丈，頂寬五丈，底寬十二丈，高二丈八尺，該土若干，法先

以頂底丈尺合併得一十七丈折半得八丈五尺，又以高二丈八尺乘之，得每丈需土二百三十八方，又以長一百五十丈乘之共計土三千五百七十方。

一 假如築隄長九十八丈，頂寬五丈五尺，底寬十三丈，南高二丈六尺六寸北高一丈六尺六寸，又南北積水牽深四尺五寸寬二丈五尺，共該土若干，該銀若干，法先以頂底丈尺合併對折得九丈二尺五寸，另以南北高丈尺合併對折得二丈一尺六寸，即以九丈二尺五寸乘之，每丈該土一百九十九方八分，次以長九十八丈乘之，得共該土一萬九千五百八十方零四分，另以水面寬二丈五尺以水深四尺五寸乘之，得每丈該土十一方二分五釐，又以長九十八丈乘之，得共該土一千一百零二方，五分，二共該土二萬零六百八十二方九分，如每方價銀九分六厘，即以銀數乘上土方之數，得該銀一千九百八十五兩五錢五分八厘四毫。

一 假如有頂上加高之工，上首底寬四丈，下首底寬四丈五尺，頂寬三丈五尺，上首高一尺，下首高二尺，長六十尺，法以上首下首底寬合成若干對折得底寬四丈二尺五寸，加入頂寬三丈五尺，對折，得頂底均寬三丈八尺七寸五分再以上高一尺下高二尺對折得一尺五寸即用一五乘之，知每丈土五方分一厘二毫五絲，然後用長六十丈乘之，即知共土三百四十八方七分五厘，又法先以頂底折半爲實，次以南北高

折半爲法，卽得每丈土若干方，再以長數乘之，卽知總數。

一 如有先填窪形五十丈之工，牽寬二丈，每丈土四方，共土二百方，每於頂上通身加幫，底寬二丈三尺，頂寬一丈一尺，高一丈三尺，長六十丈，每丈土二十方一分，共土一千三百二十六方。

一 如有舊隄一道，長三百丈，頂寬一丈二尺，底寬二丈八尺，高五尺，今議估三面加幫，加至頂寬二丈，底寬五丈，高一丈，共加新土若干，法應以舊隄頂寬一丈二尺，底二丈八尺兩數相併，得四丈，折半得二丈，以高五尺乘之，得每丈舊土十方，今估加頂寬二丈底寬五丈，高一丈，算法如前計每丈新舊土共三十五方，除去舊土十方，計新土二十五方，再以長三百丈乘之，共計新土七千五百方。

一 假如估幫寬加高土工一段，長三百二十丈，現量原存頂寬_{上二丈九尺}牽寬二丈八尺五寸，底寬_{下四丈六尺四寸}牽寬四丈六尺九寸，頂底牽寬三丈七尺七寸，牽高四尺六寸，每丈合土十七方三分四厘二毫共合土五千五百四十九方四分四厘。

一 如擬估臨河隨垣幫寬九尺五寸高與原頂平，每丈合土四方三分七厘，共計土一千三百九十八方四分。

一 再以新舊頂寬三丈八尺作底加高二尺，按三成收新頂寬_{上三丈零五寸}牽寬三丈，頂_{下二丈九尺五寸}

一 底牽寬三丈四尺，每丈合十六方八分，共計七千七百七十七分。

做成大隄頂寬^{上三丈零五寸}二丈九尺五寸，牽寬三丈，底寬^{上五丈六尺九寸}五丈五尺九寸，頂底牽寬四丈三尺二寸，牽

高六尺六寸，每丈合土五十八方五分，一厘二毫，共計九千一百二十三方八分四釐。

附註，如有殘缺窪形之處，應加估填墊，應需土方若干，再行幫寬加高。

以上所述乃分晰新舊兩算之法也，亦有將舊隄按照現存形式丈尺算明原有方數後，按修成丈尺通盤總計除去舊隄方數其理正同。

再折算土方，無論兩坡收分如何，皆以頂底通融均牽，如築新隄頂寬三丈，高一丈用四坡者，（內外二坡，內一外三坡，內一五外二五坡，皆四收坡也）需底寬七丈，將頂底寬數均作五丈，以高數乘之，即得每丈若干土數，若用五坡（內外二五收坡，內二外三坡，內一五外三五坡皆五收坡也）則需底寬八丈頂底均作五丈五尺，餘可類推，估加培土，核算土方法，則於舊隄外核算加培新土，其法較便。

如舊隄原頂寬三丈，內幫高六尺，外幫高九尺，係二坡者，若僅以頂作底加高一尺，則收新頂寬二丈六尺，加高二尺，則收新頂寬二丈二尺，加高三尺，則收新頂寬一丈八尺，折算法與前同，僅估培厚仍用原坡者，幫寬若干，頂底相同，毋庸折算，但以寬高相乘即得，設培內幫寬一丈，則每丈需土六方，培外幫寬二丈，則每丈

需土一十八方，倘擬加高二尺，以坡還坡，仍收新頂寬三丈者，先須幫寬八尺，以新舊墜頂作底方符二坡之數，加高一尺，止須幫寬四尺，以此遞相增減可也，其加高三尺仍收頂寬三丈，而將內坡改成一坡，或一五坡者，如改一坡，須先加培頂寬九尺，底寬三尺，改一五坡，則須加培頂寬一丈零五寸，底寬七尺五寸，又加高二尺擬收新頂寬四丈，而將外坡改成二五坡，或三坡者，如收二五坡，須先加頂寬一丈九尺，底寬二丈八尺五寸，改三坡則須加培頂寬二丈，底寬三丈五尺，無論如何改，不外以坡求之，舉一隅可以三隅反也，加子堰如於三丈寬舊墜頂上，加頂寬三尺，高三尺，仍二坡之子堰者，需舖底一丈五尺，露明舊墜頂一丈五尺，若加頂寬二尺，高二尺，仍二坡之子堰時，則僅需舖底寬一丈，可露明舊墜頂二丈矣。

修築墜頂，有所謂共土，二共土，三共土，四共土，總共土，每丈土，有二共每丈土，三共每丈土，四共每丈土之別，共土者，土之總數也，如築墜一段，寬若干，高若干，長若干，共土若干者也，二共土者，兩種土，合成之數，三共土，四共土者，三四種土合成之數，如一段土內，加培土若干，幫能土若干，又培大墜土若干，加子堰土若干，凡是兩種土合一者，皆稱二共土若干數也，（其他土工亦準此）舉此一端，三共四共不言而喻矣，總共土者，種種土數，統而歸一之數也，如通

工某段共土若干，某段若干，無論幾十百種合而計之，統稱之爲總共土也，每丈土者，見丈所需之土數也，如幫頂寬若干，底寬若干，高若干，每丈土若干，又原隄頂寬若干，加高若干，收新頂寬若干，每丈土若干，皆是也，二共每丈土，三共每丈土，四共每丈土試舉式列以明之。

一 設於某處擬築新隄一道，工長一百八十丈。

今估先挑頂寬三丈，底寬七丈八尺，高一丈二尺，再由隄外挑加戩頂寬一丈，高八尺，二共每丈土七十二方八分。

共土一萬三千一百零四方每方銀一錢二分。

核銀一千五百七十二兩四錢八分。

做成收隄頂寬一丈提戩共底寬八丈八尺提高一丈二尺戩八尺內外二坡。

二 設如某號頭（或中或尾）工長六十五丈。

原隄頂寬三丈，內高七尺。

今估以坡還坡，加培內幫寬一丈二尺，再以新舊頂寬四丈二尺，加高三尺，仍收新頂寬三丈，二共每丈土十九方二尺。

共土二千二百四十八方，每方銀二錢二分。

核銀一百三十七兩二錢八分。

做成收新頂寬三丈，內高一丈，二坡。

三 設如某號中工長四十五丈。

原堤^{上頂寬三丈，外上高九尺，內高七尺。}
_{下頂寬二丈五尺，外下高一丈。}

今估以坡還坡，加培外幫^{上頂寬一丈，每丈土七方一尺二寸五分，再於新舊頂上加築子}
堰頂寬三尺，底寬一丈五尺，高三尺，每丈土二方七尺，二共每丈土九方八尺二寸五分。

共土四百四十二方一尺二寸五分每方銀一錢三分。

核銀五十七兩四錢七分六厘二毫五絲。

做成收新子堰頂寬三尺，底寬一丈五尺，露明堤頂寬^{一丈五寸}，外堰高堤頂三尺，堤高

平地^{上九尺，下九尺}，內堰高灘面一丈。

四 設如某號尾工長八十丈。

原堤^{堰頂寬三丈，外堰高堤頂三尺，堤高平地一丈。}
_{堰頂寬一丈五尺。}

今估先挑堤頂寬一丈五尺，以坡還坡，高與原堰頂平，每丈土四方五尺，再加培外幫寬二丈，以坡還坡，高與新舊堤堰頂平，每丈土二十六方，再以新舊頂寬三丈八尺

作底，加高二尺，收新堤頂寬三丈，每丈土六方八尺，三共每丈土三十七方三尺。
共土二千九百八十四方，每方銀一錢五分。

核銀四百十七兩六錢。

做成收新堤頂寬三丈，外高一丈五尺，二坡。

五 設如某號工長一百丈。

原製堤頂寬一丈五尺，外堰高堤頂五尺，堤高平地七尺。

今估先挑堤頂寬一丈，以坡還坡，高與原堰平，每丈土五方，再加培外幫寬二丈七尺，以坡還坡，高與新舊堰頂平，每丈土三十二方四尺，再以新舊頂寬四丈二尺作底，加高三尺，收新堤頂寬三丈，每丈土十方零八尺，再於外幫加後截頂寬一丈，以坡還坡，築截高平地一丈，每丈土十方，四共每丈土五十八方二尺。

共土五千八百二十方每方銀二錢二分。

核銀一千二百八十兩零四錢。

做成收新堤頂寬一丈，外堤高截頂五尺，二坡。

六 設如某號工長九十丈。

原製堤頂寬一丈二尺，外埝高堤頂二尺，堤高平地六尺。

今估先挑墜頂寬一丈二尺，以坡還坡，高與原堰平，每丈土二方四尺，再加培外幫寬一丈四尺，高與新舊墜堰頂平，每丈土一方二尺，再以新舊頂寬二丈八尺作底，加高二尺，收新堤頂寬二丈，每丈土四方八尺，再於外幫加半餞頂寬八尺，以坡還坡，築箠高平地八尺，每丈土六方四尺，再於新堤頂加築子埝頂寬二尺，底寬一丈，高二尺，每丈土一方二尺，五共每丈土三十六方。

共十二千三百四十方，每方銀二錢八分

核銀六百五十五兩二錢。

做成收新堰頂寬二尺露明堤頂一丈，後頂八尺，外堰高堤頂二尺，堤高箠頂二尺，箠高平地八尺，均二坡。

右之六例，皆就坡頂平整而言，其有堤頂不平，堤坡殘缺之工，較准後，照依折算法核之，如堤頂內口加高三尺，外口加高二尺，均作二尺五寸，堤頂幫寬八尺，堤底幫寬一丈六尺，均作一丈二尺之類，設有應補地平殘缺等工，或應刨空土之處，分別量明按方加減，再設有原堤高寬不一，非用三均四均不可者，則須量明上中下，高尺寬寸，依法折算，第三均四均者，出入懸殊，尤宜斟酌，或竟不用三均，而於方價取齊，不使方夫退有後言爲要，黃河永定河估工多用三均，均屬不宜，且同一丈尺，三四均每易混淆，設例於左。

例一 設如上應幫寬三丈，中應幫寬二丈，下應幫寬一丈，或上應幫寬八尺，中應幫寬九尺，下應幫寬一丈之類，祇將上下幫寬丈尺，用二均核之即得，（加高一尺二尺三尺或二尺一尺一尺五寸一尺之類准此）其應幫寬上二丈，中寬一丈，下寬三丈者，用二均三均，均未免失之過瘠，若應幫上寬二丈，中寬三丈，下寬一丈之工，用二均三均，又未免失之過瘠，蓋前例二丈一丈平均爲一丈五尺，一丈三丈，年均爲二丈，再以一丈五尺二丈相加，平均爲一丈七尺五寸，四均正合其數，後例二丈三丈，平均爲二丈五尺，三丈一丈，平均爲二丈，再以二丈五尺二丈相加，平均爲二丈二尺五寸，四均亦敷其數，二均三均肥瘠差異，此爲宜用四均之理由也，（加高者亦可照此類推，如加上高二尺二寸，中高二尺四寸，下高二尺，之類是也）

例二 設如上下均應幫寬二丈一尺，中應幫寬二丈四尺，用二三均則過瘠，若上下均應幫寬二丈四尺，中應幫寬二丈一尺，用二三均則過肥，仍以用四均爲宜，加高者，因此亦可想見，不再舉例。

例三 設如上下不幫寬，中間幫寬二丈，或上下幫寬二丈，中間不幫寬等工，則二三均更不能_同用，尤非四均不可，_{加高亦}

例四 設遇此等加倍工程，其估算法如左。

(1.) 某號工長若干丈，原提頂中寬若干丈。

今估以坡還坡，培外幫中寬若干丈，均寬若干丈尺，高若干尺，每丈土若干方，共土

若干方每方錢若干文，

核錢若干文，做成收新頂寬若干丈尺高若干尺，

第四款 隄工收分

收分者，即坦坡之斜度也，如隄高五尺，頂寬三丈，按二收計算，即每高一尺，隄之兩面各收二尺，計高二尺，應收二丈，加入頂寬三丈，底寬定作五丈，更有所謂二五收，或三收者，其理一也，然坦坡之收分，究以若何限度爲宜，是在臨時察看，未可膠柱鼓瑟，有謂臨河方面，坦宜取寬，免使易於衝刷，背河方面，不妨稍陡，既可節省帑金，且車馬踐踏，然亦未可恃爲定論，蓋隄坦過大，設遇坍塌拋石尙可若廂埽未免困難耳。

一 假如底十二丈高八尺用二五收 法以二五乘高即得南北坦均高二丈頂寬八丈。

二 假如底寬十六丈南高四丈北高一丈一尺五寸，南坦二五收北坦三收法 先以二五乘南高得南坦長十丈，再以三收乘北高得北坦長三丈四尺五寸，即得頂寬二丈五尺五寸。

第五款 隄工弊端

築隄之弊，莫不曰虛報丈尺，偷減工夫，而所以稽查虛報偷減之弊，往往隨事茫然者無他，不察舞弊之原，則失之浮，不立釐弊之法，則易於混，且不親身周歷，逐段勘丈，則亦不能使承辦之員，無所欺飾於其間。

驗收堤工，先派役執畫有丈尺之二桿，立於堤基之內外，將桿頭長繩橫牽平正以量之，則堤之身高面寬基寬各若干，是否與估冊相符，立時俱見，至隄身陡削，易致冲刷，必以二五收分爲準，復將隄身用繩依隄直垂以量之，則胸腰之弊亦見，有將繩自隄面橫牽至兩邊以量之，則窪頂之弊亦見，甚至隄身之高，不及原估尺寸，轉將隄旁挖深以冒爲高者，然距隄脚十數丈外，尙有未挖之處，形跡可驗，一與新挖之坎，較量高低，則挖深冒高之弊亦見，至築隄向例以十一尺爲一層，必得層土夯礮連環疊築，始能融結堅實，而欲驗其結實，則以錐試不漏爲度，今用長鐵錐於隄頂腰腰錐試，拔出卽以壺水（不許用白茅榆樹皮山藥鮎魚等物作水取粘希圖混飾之弊）灌之，土鬆者，水卽不能久注，則雜用沙土及不加夯礮之弊亦見，又如低薄舊隄迎溜頂冲，必須加高培厚者，往往將原有舊隄指高爲矮，指寬爲窄，以爲加倍冒銷之地，然舊隄必有草根盤結深固，擇一二處，飭役挖見草根計算，則捏矮捏窄之弊亦見，又如危險舊隄及漫潰決口，加築新月隄者，其新月兩頭必連舊隄謂之搭腦，往往不按舊

堤斜坡扣除新堤搭腦十方之半，一經飭役丈量計算，則掩舊爲新之弊亦見，又有捏報取土在數十丈及百丈以外，每土方浮開倍夫一二三名者，隨即查明取土坑坎，飭役親同丈量虛實，不能稍混，則詭稱遠土浮加倍夫之弊亦見，有新築堤塍間有原舊土坑，新沖水潭，必須慎築以爲堤基者，往往因次虛報坑潭，希冀朦混，除堤外尚有餘存故迹可憑，應准開報土方外，其稱壓在堤下不可見者，卽於環觀百姓內擇其土著樸實之人問明，則捏無爲有之弊亦見。

第六款 新式隄工

隄防是在河的沿岸，用土沙築造成隄，使洪水拘束在較窄的水路內，以防洪水之侵入沿岸低地，故在洪水位以下的沿岸耕地，可以隄防爲保障，不受水害，然有了隄防則洪水減時，常會淤積，故河床往往會漸次升高，洪水位累增不已至生出沿岸土地比河底還低的奇觀來，如荷蘭河，我國黃河，就是兩個顯著的例。

隄防因效用位置大小等，有種種名稱，圍繞低地四周，或接連山地的名爲圍隄，反之中有缺口的名爲開隄，連接不斷的爲連續隄，或斷或連的名爲斷續隄，沿河道本流的名爲本隄，在河道尖角之處，外面受水流衝擊，須特加保護的名爲露隄，支流在本堤背後時，設在支流沿岸的隄名爲內隄，設在支流與本流的合流點，以防逆流到支流的隄，名爲逆流隄，本隄延長一部分到隄外地，以防洪水衝擊的名爲翼隄，翼隄普通較本隄爲低，若小的翼隄延長甚

遠，用以限定流向，則謂之導流隄，若隄沒在水中，則謂之潛隄，潛隄概設於本隄之外，使本隄與潛隄間的土地，因洪水所帶來的肥料盡沈積於此，變成肥沃的耕地，又以夏季洪水為標準的名為夏隄，以冬季洪水為標準的名為冬隄，歐洲的洪水冬季的多比夏季的大些，故常設夏隄任冬季農閒時洪水越過。

要築隄防，必先定隄防的位置，可以容納洪水量的標準斷面決定之後，則兩岸隄防間的距離可由此算出，距離過小，則洪水位增高，引起河床的洗掘，危及沿岸土地，距離過大，則廣汎的土地，歸於空費，且易生沈澱，有發生亂流之虞，隄防之距離既定，則當考究隄防的配置，今應注意的各點說明如下。

- 一 隄防與洪水流線的距離務求均等
 - 二 隄外地務有相當的寬度，以便築造或維持之用。
 - 三 隄防務取直線，尖角宜避去，且雙方的構造務求同一，河道的標準斷面亦不宜有急劇的變更。
 - 四 隄防的中心線，務在高燥而堅實的地盤上，以防出水或沉下，
 - 五 河道附近的水窪或濕地，務置之於隄外，可免噴水及隄防移動等事。
- 欲定隄防的斷面，必先研究隄防因水壓流勢波浪溢流和動物等所受的損害，水壓的

作用。

一 是使隄防在地面滑動，欲求不滑動，則隄底的寬須有水面高的四倍。

二 是使外面的水，滲透到隄防內面去，不透水的隄土常不易得，故可用粘土做心，將水檔住，或是把外坡密封以防水的侵入。

三 是因地盤軟弱，不能支載隄的重量，則使隄防下沉，對此須將坡度加緩，以輕減地盤的支持力。

四 是隄下的地盤為透水性時，則使隄外的水透過去，由隄內噴出。

五 是隄土的重量不足時，則因浮力使隄防浮動，惹起決口之事，流勢湍急，則水的牽引力強大，會把隄防衝壞，露堤等則受害尤烈，此時必將外隄坡放緩，或用護岸工以保護之。

水面廣闊水位高深的地方，則坡力強大，亦足以破壞隄防，故須將坡度加緩，或護以鞏固的護岸工，不然，亦當於洪水時，將草蓆等掛在隄坡，以緩和波力，水流起過隄防溢至隄內時，則內外隄坡均被洗掘，而生崩缺，為決口原因之一，故此時必將內隄坡加緩，或砌石以禦之，隄土中含有草根木葉猶鼠常會潛入隄內，穿成洞穴，惹起隄土的滲漏危險，參酌上述各種破壞原因，來決定斷面的大小和形狀，就普通所用的尺度說來，則隄頂的寬度，是六

尺乃至二十尺兼作道路的要寬至三十尺，高度則比最高洪水位高一尺，若浪大之處，有高至三尺的，坡度則外面爲一與一，五乃至一與四之比，在小河道用一比一的內面爲一比一，五乃至一比三的，普通多用一些至我國所用的尺寸則大溝會典上面說的，堤高一丈者上寬三丈，下寬十丈，即此可知堤之尺寸矣。

隄防的中心線和斷面既定，則着手築造，此時應用沉樁等，將築隄的地方和水流斷絕關係，然後在靜水中將地面的土剝去一層，將草根落葉等掃除淨盡最後乃將土沙運來堆上，築堤所用的土，以粘土含着一成半乃至二成的沙爲最合宜，這是因爲純粹的粘土，雖能防止水的滲透，然而極易收縮而生龜裂，且對於水的衝擊抵抗力亦弱，純粹的沙，則不特水會滲透，並且稍急的傾斜均會崩塌，所以若隄防的地盤爲滲透性的沙礫時，則當於隄的中央地下，以粘土做個心，以防水的浸潤，但是這樣防滲透的必要，多發生於隄防築成之後，所以也有把心放在隄旁，又若因地方的關係，不能不用沙來築堤時，則當將坡度加緩，踏步加寬，最好能用粘土或草皮蓋在面上。

築堤全是土工問題，所以應注意的第一是土的搬運，取土地方近的，可用竹箕或是手車等，由人力來運，稍遠則用馬車規模大的就得用輕便鐵路起重機及架空索道等省力的機械，第二就是壓實運來的土，倒在隄地上，有一尺內外高時，就得把他壓實，壓土的方法簡便的

是用飛礮，大的用滾壓機將土壓實，再堆上第二層土照樣做去，惟是爲工程中排水便利起見，各層不可成水平，一定要稍向外傾斜或是由中央向兩旁傾斜第三是土的收縮隄防築造時，無論如何壓得實，經過相當時期之後，都會縮小，其程度則地盤的強弱，壓實的程度等而異，普通說來，大概是斷面積的一成乃至兩三成，所以築隄，必須加大一成，以備後日的收縮像這樣的堤本身築好之後，即打木椿於坡頭及坡腳，施行堤坡和堤腳的保護工程以及附屬工程。

隄坡受水流風浪及流冰等的衝擊，常有毀壞之處，所以須加保護，簡單的是用草皮，危險地方，則用埽束。

附屬於隄防的工程有二種，一是閘門，一是道路，隄內地因灌溉或洩水，必得和河流有所連絡。這等地方，隄防上，就得設有閘門，使洪水時可以閉塞通路，以防洪水的侵入，簡單的閘門，多用木製，大的則爲鐵門，用機械來開閉，然因閘門漏水以致引起決口的，數見不鮮，不可不格外注意。

又隄內和隄外，不能因隄防間隔，斷絕往來，所以必須設橫斷隄防的道路，以利交通，簡單的辦法，是在隄坡上設斜路，或於堤防中心線的直角方向，設傾斜路，如是可以行車，若交通頻繁，則此等斜路甚覺不便，有時或將隄防開個缺口，以便往來，此時當將兩旁壘成

石壁，壁之中央各設直溝以備洪水時可以方木柱堵塞此口，防止水患。

第三節 廂做埽壩

第一款 埽工做法

埽之名十有二曰護崖，曰捆廂，曰撲崖，爲順廂，曰藏頭，曰護尾，曰魚鱗，曰雁翅，曰磨盤，曰扇面，曰貼邊，爲丁廂，曰龍尾，曰柳條，爲柳條埽，做法有二，險將至，衝隄而下於旱地者，曰等埽，是防險也，其工易，險已至，挑槽而下於水中者曰撲崖，是搶險也，其工較難，無論旱廂水廂，宜先看明地勢，量定寬長，就隄根數尺外，挑挖深槽，以槽內之土，平鋪填坡，墊成埽臺，以便捲埽，先下藏頭，分別層路，順隄根初下者，曰肚埽，外邁埽曰面，是爲二路一層，埽下加埽曰套，是爲二路二層，釘廂散料，務須坎綫廂勻，一根吞壓一根，僅露料頭謂之廂墊，鋪埽之際，如埽長十丈，用長十二丈繩二條，順隄兩頭拉齊，釘於檝上，以爲標準，每五尺用行繩一條鋪畢，卽拉綫子臨河用繩繫綫，口裏用柳椽穿口安穿心揪頭等繩，再用小繩紮住埽心，將揪頭等繩挽結埽心隄兩頭先鋪草後鋪柳，柳少則代之以稻鋪平卽會行繩先拉埽尾，然後發號，俟兩頭平整隨將綫子頭用繩挽緊以柳檝有倒者，釘繩頭於埽內，俗名埽腦子，靠埽者與手留繩揪頭者，尤宜聽埽手口號，急徐有度，俾前埽緊挨後埽，沉水之後，無雞窩貓洞串水潰隄之病，初下之埽，未易落實，其揪頭鈎戩留檝

，須時時看守，必須鬆緊得宜，蓋揪頭過鬆則無力，過緊鉤戰則發槪故也，廂填埽眼，忌多用土擠，埽外出擺擋成險池水加廂，如料一尺厥十五寸，廂至二尺，用騎馬一路，埽眉出水，卽釘長椿，或用碎石圍護埽根亦可，惟新埽行蟄，勢所不免，須用大繩攀椿，層層廂墊，齊以騎馬於埽身挑水掛角處，多插大椿，隨填土料，則愈緊愈實，隄根永固。

第二款 做埽應注意各點

一 廂埽繩纜，寬緊要勻，不勻易斷，埽易走，亦不可過鬆，鬆則埽要伸腿，尤不可過緊，緊則不但縮腿，且埽掛空，被溜撞擊，必致走失，所以看傢伙之兵弁，最要老練，方不誤事。

一 稽係輕浮之物，攬以繩纜，方不外游，而欲其堅穩，必仗壓土，初廂之時，原不能經重土，迨廂數坯，入水漸深，土宜漸重，若廂成之埽，被溜擊動，全憑土壓，繩纜無能爲力，故土少之埽，一經溜注，最易漂滿，因不勝溜力之故，譬如溜有千斤，埽須一千數百斤，或兩千斤，方能抵住。

一 廂埽勿用散朽之稽，草率用之，必有暗成腰洞之患。

一 埽有匯翻，必是上下首埽眼或埽底有過水之處，故沙堤廂埽土應加倍，無論晝夜，一氣追壓到底，且須見淘蟄，立即加廂，並將上下埽眼填滿，埽壯無水，自無匯翻之病。

一 新廂之埽，應每日探水三次，久經盤壓之埽，每日探水一次，如埽前水已淘深，埽雖未蟄，應趕緊加廂，若因尙無形迹，不即加廂，則埽底愈淘愈空，一經見蟄，輕則入水，重則走失，誤事不小，須見淘即加，方無前患。

一 廂埽應探明河底是沙是淤，淤則易於點穩，沙則易於刷淘，有一種層沙層淤之底，埽段不蟄則已，蟄輒盈丈，防護更宜慎密。

一 舊工新生之埽，務訪明從前水深若干，現廂之埽，已深若干，必俟淘至與前相同，方爲到底。

一 埽未到底，椿必有聲，靜夜以耳附椿聽之可知，若聽無絲毫聲息，埽便到底。

一 埽段多有大意，一律相平，一經水長，段段被淹，掀肩揭面，倉猝搶辦，必至手忙腳亂，應高低相間，將迎溜段落，俗名當家埽者，竭力廂，加高穩，托住溜勢，迤下之埽，便不看重，雖經水上埽面，加廂圍廂，均易辦理，此於慎重之中，寓穩便之法。

一 當家之埽，溜必專注，水必淘深往往至四丈餘尺，此埽所以捍衛迤下諸工，最爲得力，設有閃失，下首各埽，必致牽連蟄動，應拋石假護，以殺水勢，但欲於深水之中，拋石出水，所費不貲，應照石假護埽根之法，每段不過數百方，用石少而收效多，須察看情形辦理。

一 埽前水勢淘深，埽雖未蝕。須即照淘深尺寸，將埽加高，勿使不足，如此埽縱見蝕，斷無蝕入水中之虞。

一 前人謂埽後，須俟其塌盡，方可補廂，雖係穩當辦法，而不可執定，須看埽段多寡，堤身沙淤，如埽祇二三段，堤係淤土匯淨，補廂埽底平整，自能穩固，若埽有多段，一經匯塌，恐牽連走失，搶補不遑，匯堤生險，其沙土大堤見溜即化，更恐舊埽未淨，而堤先塌卸，莫如趁埽肩未塌之前，按段廂壓高整，晝夜查看，並探埽前水深，隨淘隨加，不但支撐時候，且舊埽逐漸匯去，更換新埽。無措手不及之患，且從前係捆廂，今係軟廂，情形稍異，若捆埽則非舊底匯盡不可。

一 埽工外游，祇可酌拋碎石叢護，勿釘椿木，誠如前埽工簽椿一條所指爲有礙無益也，緣現在廂埽盡用秸料，與前捆埽用柳七葦三者情形不同，至陡生新埽，攪其外移，全在繩纜，欲其堅實，尤仗壓土。

一 迎溜埽工游蝕不已，拋石叢護，原可立見穩平，然須探明河底，是否平整，如果前高後窪，或埽底空虛，一經拋石，恐沈入埽底，此埽始終追壓不穩，爲患非輕，即拋護上跨角，或各埽空檔，亦須勸明埽後，是否貼實。倘有離檔裂縫，亦不可輕易拋石，蓋恐擠入埽縫翹閣爲害，亦不可不防。

第三款 埽工問答

一 問舊埽前肩朽爛，如何拆廂。

答云先較量堤高埽肩若干，舊埽出水若干，埽外水深若干，如埽出水一丈，埽外水深一丈，前肩朽爛，即看前肩腐朽多少，如若水底柴屑齊整，只拆高一丈，入水二尺，共高深一丈二尺，拆寬二丈，務要拆見底柴，丈尺均要拆足，不可偷減，前後一律相平，不可預留底土，必須用長整柴料廂做，用新淤土壓尺餘厚，再用騎馬加廂第二坯，柴高一尺五寸，壓好淤土一尺，如此層土層柴，方能如式，所有拆槽舊土，斷斷不可用於底坯，蓋舊土力乏性鬆，不能禦水，只可留壓埽面，不致糜費。

一 問因前次加廂時，肩土過厚，未曾挑去，以致埽張嘴，刷去肚土，抽去柴屑空虛至五六尺，如何廂法。

答云先量埽出水若干，埽外水深若干，如埽出水一丈，深二丈，先用船著人用丈杆測摸，埽身空隙大小淺深，是否平整，將後臺無寬窄拆與水平，前肩用鐵抓鈎拉撈淨盡，寬丈餘，用丈杆探量埽上水深若干，打橛掛纜廂做小軟，摟住前肩，柴要斜廂，加壓新土，勾繩攢緊上橛，再用騎馬加廂，可期穩固。

一 問舊埽工長十丈內有中間工長四五丈埽底空虛如何拆補。

答云應行折換前肩直到整齊之處，先探摸上下兩頭未塌之處，齊與不齊，用小船在於外首，細細看其情形，探量水深若干，用丈杆再摸水底之埽，如係整齊，就空虛之四五丈挖折下去，動料廂做，亦必酌留臺子，不過尺許，斷不可太寬，後身打樑掛纜，用船打攪軟草，細細揀做，上首用軟草搭做埽肩，下首亦留肩子，上下總要摸到，如有不齊之處，必須軟草填塞，以防伏汛溜勢刷動新埽行螻跟廂。

一 問凌汛防範未周，以致擦損埽肩，前肩行螻垂頭，如何廂法。

答云應先將肩土上去，復將後身柴土折淨，深三五尺，寬二丈，用柴細細相平，下明騎馬，或簽小椿，用土須細細跟下，不可加用重土，必得後身拉廂一二坯，方用重土，始能合式穩固，跨角處用齊板打間，不致裏溜爲要。

一 問埽有腰洞，如何補法。

答云，此皆因平水之埽，被溜撞刷，急於搶護，一時柴料未能應手，多用雜草圍護，而水勢隨又加長不消，復又用柴搶廂，肩土未經起除，雜草亦未盡去，至於雜草朽腐，此刷成腰洞之原委也，當用長丈餘木梯，用繩繫下，著老練看埽兵，跟梯下去，按照腰洞大小，捆紮柴枕，並用柳簽釘入，填實整齊，不任絲毫空隙，以防抽拔吐柴，油刷肚土，此亦不過一時權宜之計，春工內總須折廂也。

一 問年久舊埽，埽面高窪不平，埽肩歪斜，應如何折補

答云，折廂工段，只能折平水面，入水二三尺，不能刨挖到底，若估折埽面，未免上實下虛，有廢料物，只能先將埽面用料襯平，埽外貓洞，即紮柳枕或短小柴枕柳簽著老練打齊板兵目，用柳簽簽埽腦，細細釘入，插補齊整，抑或酌量圍廂，以資搪護，緩至伏秋大汛水長之時，必須將應用料物繩檝，並捆廂船隻，先爲預備，如果溜勢撞刷，全行蟄塌，臨時相機補做，方能一勞永逸，

一 問舊埽工長十丈，內有七八丈埽底空虛，如何拆補。

答云先量水底埽眉空虛若干，埽外水深若干，埽出水若干，再用小船探量，埽身空虛若干，先著隨塌夫用鐵抓鉤拆柴土，拆至空虛之處，再用丈杆摸水底之眉，是柴是土，再挖坦坡，埽身打檝，用船掛纜，如水底是柴，先用軟撐，嫩嫩撲成，於樓上簽肚椿，如拆廂二丈者，務要拆足，照二路簽釘，其椿用一尺八九寸，再用大土沿壓合式，上再丁廂，層土層柴，下照騎馬廂做，以防伏秋大汛。

一 問舊埽全行塌去，如何補廂。

答云先用丈杆細摸有無舊埽存底，是否平整，再看上下段之寬窄，如下段寬三丈者，務將下角撐寬三丈五尺爲度，不可再往開做，上首只宜收進，務要柴土均勻，不可前後多少，

如後身土過重，將摟擠出，必致前肩伸腿，總要派令諳練樁埽效用，專管壓土，摟將做成後，將下肩脚用榔頭打成圓跨角，不致裏溜，然後上再釘廂，離摟皮一尺五寸包肩釘廂，上勾多用人夫攢緊，上槪跟壓上一坯，務要下明騎馬，方資得力，於後身用軟草填飽埽眼，不致有串水坐蝨之患，更須分別順溜迎溜拖溜，如順溜拖溜者，摟不得過老，恐底土堅實，溜勢不能刷動摟又不發扁以至水消，漏出原摟於水面，迨來往船隻，致將摟皮繩纜擦損，彼時雖不塌卸，及到水大之際，漸見抽拔柴土，甚至摟亦塌去，做工時故必先摸底爲要，如底係軟沙，新摟不妨勾老，以防行蝨跟廂，如水底土硬，應將摟做嫩些，設若水深一丈，即可做摟一丈一二尺，傢伙毋庸還勾，上再下廂三四尺，再行勾纜攢緊，上槪不能漏出，方壓大土，即經冬汛冰凌，不致擦損摟皮，如迎溜埽段，補還空檔，先看下段寬窄，再摸水底存土存柴，如存柴者，則探水底舊埽前肩遠近，如前肩吐遠者，不可跟做，只可退進，又防伏秋汛水長之際，將底柴沖淨拔空，必致新摟陸蝨游出摟身，務須先釘肚樁，以二尺內樁木長二丈餘尺，先爲簽定，使樁不致前游，務用新淤土追壓實在，上再加廂酌用騎馬，如埽盾近者，即應齊舊肩打摟跟廂，務加大土追壓水底，與舊埽合式，不致有舊埽抽拔之患。

一 開新工游蝨，如何廂法。

答云，先看後身有水無水，再打埽前水勢深淺，如水不深，即看上段情形，如後身有水

，必係上段串水，以致埽肚存水，卽陣水經過，領埽前游，常用軟草追填埽眼，後身壓大蓋柴土，不得過重，如埽前水深三丈餘尺，比原做時水深，必須跟至寬四丈，方能穩固，當將後身端臺舊傢伙，全行拉淨，毋留纏繞，再下抓子，按五尺一路，端臺打連二槪或繩或纜，用三條或四五條，用大概對頭槓緊，再做肩數寸，加廂一坯，追壓大土，三尺一坯，寬一丈餘尺，後身不過蓋柴土，是要留毛土肩，不必陡立，因埽行蟹，尙須跟廂故也，後身務必坯壞帶廂高厚，使埽前肩一順坡，則後身實在，不致於埽眼串水行蟹，必照此辦理方妥。

一 問新生埽工，澆刷隄根，如何廂法。

答云，用小船探量水底，是否平整，卽應用大船打槪生纜，先用軟草鋪底上又用整柴捆攔，後身埽眼亦用軟草隨手填實，使水不致串塌，底鈎槪纜如做寬二丈者，水深一丈餘尺，層土層柴，壓迫到底，鈎纜上槪，凡捆攔之時，水勢務要探準，如水深一丈四五尺者，做三四坯，酌下沖心纜，譬如工長十丈者，中間務用腰占二路，再加廂壓，多着人夫跳實，追壓到底，攔出水三五尺，再行還纜上槪，打肩加廂，跟壓三尺厚大土一兩坯，方能穩實。

一 問新生埽工時，隄身未塌，外有坦坡，如何廂法。

答云，必須僱夫先行開挖餘土，入水數尺，愈深愈妙，用軟草鋪底，再行掛纜，細細廂做，前肩俱用整柴，一律廂至後身，做成一路，卽將上下兩頭空檔，隨手補做齊全，不宜久

留，免致埽身過水之患。

第四款 埽工簽樁及接樁之法

捲埽簽樁，河工定制，自清中葉，凡遇堵閉漫工，卽概不簽樁，蓋樁木極長不過五六丈，漫口水深至四五丈，加以埽高水面二丈，計高深六七丈，埽心簽樁，豈能入土，卽或水淺之工，樁木入土，亦不過丈許而止，以四五丈之埽，搖撼水中，根腳不深，何能存立，埽工一有蟄動，橫鯁於中，轉難加廂搶壓，是以埽而簽樁，竟屬有礙而無益，惟歲修之工，河身形如鍋底，埽工游蟄不止者，則必應簽樁，方能穩固，應於春初水勢未長時，將舊埽拆至水面盤壓，埽底堅實，每段釘底樁十數根，計算樁木入土可以二丈餘尺，打與水面相平，然後層層加廂，則腳根穩實，無虞外游，可長資鞏固矣，其次則陡遇新險準勢湧至，急搶新埽抵禦者，又當相機而用之，不可拘執，若尋常埽面簽埽，則徒飾美觀，祇足藉以練河兵之技藝而已，若水深五六丈，則樁之長不及水之深，而柳蔭木龍之心樁不可得也，查江西湖廣糧船之大桅，皆可接也，獨貫心樁不可接乎，查船桅可以斜接，用鐵箍箍牢，而貫心樁用礮打頂，不可斜接，必須做筍直接，傍加以幫木，用鐵箍箍牢，如兩接者用幫木一根，三接者用幫木二根，四接者用幫木三根，俱用鐵箍聯貫，雖十丈之長無慮也，樁旣接長，雲梯亦可接長，但接長之樁，祇可作貫心木排樁木之用，未可作埽壩之樁，蓋旁有幫木不能簽入埽內之故

，惟在量材器使耳。

第五款 走漏埽工

凡埽工走漏，如因椿頭未剉或剉而尖者，其漏無溜，其水自半腰流出，但於漏處掘開深三四尺，必見此椿剉尖掩蓋如漏有溜，但窄細而無翻花，此壓土離檔之故，但于漏處加廂緊守揪頭多多壓土，如漏有大翻花者若翻花離埽尾遠其漏大，必係埽未落底，加廂壓土自然平穩，如翻花近而溜大，必係埽下有深坑，因坑短埽長埽箇橫擔于深坑之上，故埽雖落底而水流入坑內，從新自埽尾流出，若不速治，深坑兩邊漸沖漸長及至與埽相等，則劈空下陷，其埽立走，須於埽工上水先下邊順埽，或長十丈或長二十丈兩路廂填釘樞壓土如式，然後將漏處用斧將埽砍斷直拆到底見深坑層層用草捲土埽填之，以填至溜斷爲度。

第六款 護埽之法

設如水勢深四五丈，大溜逼近埽根隨廂隨蟄，日夜搶護而工程危險者，其護埽之法有三，一曰排椿二曰木龍三曰柳簾，查直隸天津單街埽工，甚爲險要，每年重修于每年衝壞，因下排椿兩層離埽丈許大溜衝至排椿，不能直逼埽根，因埽外椿內已有緩流之水是以水抵水化險爲平，蓋取諸江南松江金山海塘玲瓏石堤以水抵水之法也，單街工程至今穩固誠屬一勞永逸之舉，此其一也，江南安東西門外大壩埽工埽前水深五丈雖選極長之椿不能入土連年失壩

城內居民驚恐因上游木龍自移于險工埽上迤下埽工至今得保穩固，此其二也，河南曹儀廳汛楊家堂險工丁頭埽外照木龍之式紮柳牌一架，而埽得免蝨陷之虞，此其三也，以上三法所用在乎人耳。

第七款 放水箝之法

縷堤無埽工而有月堤者溜勢逼近堤根，可放水箝，免生大工，再有埽工有月堤，而埽工朽腐難保者，可放水箝，以救燃眉之急，其法乃高相國前任江南河督時所創也，與放淤之法相同而異，審其形勢於險工之下游酌開數丈口門，放水入于縷月二堤之內，與大河水面相平，抵水可保無虞，周禮所云，以水淫之是也，某年黃河異漲宿虹廳所屬汛內朽腐之埽忽走二百丈卽用放水箝之法于下游將堤開寬口門十丈，引河溜入縷月堤內，又于走埽上游趕下四埽，以保橫堤埽方加廂如式，而縷月二堤間之水已與大河水面相平遂保無虞。

第八款 修建大工

修建大工，要慎重物料，設立廠房，以稽出納，椿繩纓概，各有所司，用則檢點而出，不用則照常封貯，日間查點烟火，夜間巡防盜竊，凡下埽要埽臺寬坦，庶捲拉舒暢，且省人力，挑挖埽槽，要深淨一切樹根斜橫之物，以及舊椿爛埽，務要創盡，以防新埽橋欄，不能平墊，致成涯崖之險，至於蕪頭門埽最爲喫緊，下時要相度形勢，繩纓椿概，必須倍用，偷

裏頭稍不如式，定有串水揭頭之患，若遇深水邁埽，尤當慎重，險要工程下，一埽要得一埽之力，寧可謀而後動，以保萬全，慎勿輕率，致生他虞，埽未着實，不可卽早簽椿，惟廂墊多用騎馬，俟埽筒墊穩，方可簽釘，用椿，要揀選堅實元直之木，切忌灣細空朽之材，一或不慎，不惟不能得力於目前，正恐貽禍於將來，簽椿之時，務囑其靠山，毋任其陡直，恐一遇墊陷，椿頭出張，即無力矣，臨河無不墊之埽，工險時慎勿慌亂，要看形勢輕重，相機搶護，若果料物人夫湊手，臨時調度有方，自然化險爲平矣，初下之埽所重在看守掀頭鉤戰留概之人，要鬆緊得宜，時刻小心，方無錯誤，墊陷之處貓洞串水，潰隄裂縫，埽筒抽撤，此責在守埽弁目，日夜巡查。預防無懈，遇險則竭力搶護，庶可易危爲安，一切綢繆未雨，臨時自無周章之患，上下戮力同心，雖險必無意外之虞，所謂章程定而糜費省，賞罰明，而功效收矣。

第九款 埽工四法

凡埽工分修防，救險，搶險，新生險，四法，修防工程，於霜降後水勢退消，驗查舊埽傾欹者，墊陷者，卑矮者，朽爛者，須將舊埽清消平安，相機補下，層層簽釘大椿，照依大汛水漲之痕，仍高出數尺，一律下成順埽，薄敷以土，俟其墊定，方可下丁頭埽，若埽未墊實，卽下丁頭埽，前順埽一有墊陷，將別埽俱動矣，其救險工程，將有危陷，埽尙未去，急

須臨河添壓大埽長椿靠陸急清舊埽，恐爲匯崖，填之以軟草，將兩旁安穩之埽，亦須補下大椿，并力救護，勿使走動，則工程平穩矣，其搶險乃因舊埽朽爛，或因頂衝急溜，埽下衝激空虛，舊埽全去，水匯崖岸，舊隄坍塌，岌岌堪虞，當此皇皇之際，惟有審其事之先後，埽之緩急，若誤下一埽，誤釘一椿，反致逆溜湍激，衝刷舊隄，欲去不能，每致僨事，須責令久慣埽手或熟諳人員殫心料理，責任既專，令其度量穩妥，然後急爲接下埽箇，晝夜搶下，庶舊堤無虞，兩旁之埽平穩矣，其新生埽工，每於舊險工之上下大溜一時衝至，埽旁舊堤坦坡坍塌，急須下埽，直至開溜之處而止，大率埽料以柳柴爲重，次則枯草，椿必長大，繩須堅實，亦有用磚料鉛絲代之者，至於壓土非比清水埽箇，黃泥之水，一入埽中，卽泥沙停滯，若壓土太厚，反恐欹卸，俗云下埽無法，全憑土壓者，乃別言清水之埽也。

第十款 磚料埽工

前清道光十五年原陽三堡支河告險，仵磅甸壩，寬至一百二十丈，倉猝間，竹槎石齒皆不具，文武官，皇遽無措，總督河道粟恭勤公馳至，令迎溜拋磚，磚壘壘高出水上，大溜立卽外移，在工者咸驚以爲神，公復下令購磚於民，築壩三十餘，而漲勢愈縮，口門收至五六丈，拔大柳橫塞之，磚如雨下，不逾時而填闕斯役也，省帑項無算，沿隄居民歡呼相慶，微用磚之力不及此，公旣以磚奏效，乃審河勢酌物力以爲土工石工埽工之外，宜增置磚工，以

備緩急，而又慮磚之未必隨地宜也，因奏請試行，俟屢效而後程其法，於是試之黃沁廳之攔黃堰，其挑溜之捷，一如原陽也，試之於上南廳之楊橋壩，其挑溜之捷，一如原陽也，試之於衛糧祥河二廳如之，試之於曹河五廳又如之，凡不可廂埽，不能廂埽之處，投之以磚，無不應時反壤，若河伯之畏瓠鬻者，公於是喟然曰，應變無定法，惟在持之以有定之心耳，當原陽之告險也，水勢湍悍，北注抵禦稍遲，全河已掣其險將不可問，而埽之爲物也，能挑溜亦能引溜，則全河俱掣其險更不可問，即使幸保無虞，而沿隄廂埽物力爲難，且兵役尤難并力，此所變通其法，不得已而易之以磚也，夫磚凝於土，灑於石，而功倍於埽，何也，河濱之土，皆淤沙濡水輒渙，故用土不如用磚，磚雖不堅於石，然石滑多罅，不留淤，且性沈易陷，磚則受淤而彌縫其隙，淤愈積，挑溜愈捷，故設埽以石，水仍在埽根，築壩以磚，水退至壩外者此也，且夫人知埽之能引溜，而不知埽之能引溜，溜本平也，埽引之而側注，溜本淺也，埽引之而刷深，溜本在中泓也，埽引之而迫近隄岸，補舊廂新，勞費無已，前人明知之，而不能去者，豈非以埽之外，別無良法乎，磚之宜用始見於稽文敏之河防奏議，如曰土石性難於聯屬，以磚貼土誠有妙理，是蓋以磚襯石而融洽於土，非直用磚工以挑溜也，今則應手奏效，確有把握矣，巡視南北岸磚工屹立者，舊埽即無上提下坐之病，於以固工節帑，使隄防免沖決之虞，田廬少淹沒之患，催科無加價之累，其殆河工之轉機哉，先是公任

河南布政司時，道光十二年八月祥符縣下汛十三堡蟄隄五十餘丈，河督吳公駐馬營，未卽至，公奉巡撫檄往視於十二堡灣隄搶築柳壩，更用大柳倒塞之，不數日水患悉除，河督疏奏有不動聲色化險爲平之語，公之受知而特擢爲河督者以此。

第十一款 壩工做法

石工以壩爲主體，其功用不外使河溜外移，不近堤身，但得河走中泓，則此處下游之堤埽石塚等均可無蝕塌之患矣，按壩有土磚石之分，純土者爲土壩加磚者爲磚壩加石者爲石壩，惟壩以砌石爲完固，然石又實無離土獨立之性質也。

一 挑水壩 此壩宜於埽灣險工，用處甚大，建得其地，用能挑溜攻灘，建非其地，則對岸下游，反受大害，故建築之始，須詳審地形，相度溜勢，初灣之處，酌量大溜，離隄若干，自河岸至大溜一半處，應長若干，或建二三道，總以挑溜外移，不復坐灣，由隄生根，接出壩尾，灘上純用土工，見漫水處護以防風，至緩溜處丁廂窄埽，進至急溜深水全用埽筒，修成裹頭，拋下碎石圍根，深溜埽前亦然，若隄太遠，無法生根，須就大溜灣處建之，用扇面式形回而長挑而兼順，庶水勢舒展，不生迴溜。

如估建直長一丈壩，而寬十丈方合大溜之半者，則靠岸起手之埽應佔下高一丈長

二十丈埽一路外再一路減長一丈，計長十九丈，依次遞減至十埽，則共計直長十丈，埽面寬十丈之數，如水深高一丈之埽不能到底，則照底埽之長加套埽一層，或高幾尺，或高一丈，或不必要套埽亦可，總以堅固足資捍禦爲主，其上下水雁翅，下水須比上水長十分之三，亦酌量斜長若干，應分爲幾埽，估計捲下，如水淺溜緩，靠岸頭埽則與頂溜門埽其長相等，上下水雁翅，或應下斜長順埽內用廂填，或止用廂填，相機估做，亦以下水之長比上水多十分之三爲度。

再如挑埽一座，大溜不能遠去，可於頭埽之下相去數十丈，或十數丈之處，再做挑埽一座，接連再挑，則水自開行矣，然兩埽相隔中間之空處，俱須下藏頭樓崖順埽或一路一層或兩路一層，卽第二埽之下，亦應下藏頭順埽樓崖約至溜緩處爲度，則堤堪鞏固亦無迴溜之虞矣，大凡埽灣之處，其未灣之先必頂冲直下，惟前路爲堤岸所阻，不能前進，然後而爲埽，故埽灣之處多由上游俱係嫩灘或去堤太遠，不能於上游覓妥當建埽之基，不能不就大溜灣處建之，又恐對岸沙嘴逼近大挑，則溜難舒展，必至出而復返，致成迴溜，其爲險更甚，則宜做扇面埽以挑之，扇面埽卽挑水埽之圓而長其形如扇面者是也，下水亦應估藏頭樓崖順埽。

二 大挑水磯嘴埽 如水淺溜緩其埽靠堤與臨溜俱一樣丈尺上下分水雁翅用斜長順埽一

路，如釘埽二十丈者，邊旁順埽分爲兩箇，中間廂填雁翅，下水宜長，或二十五丈，或三十丈俱可，其水深溜緊之處，如臨溜估面寬十丈者靠堤應先下長二十丈埽一路，第二路減長一丈餘，依次遞減，至迎溜十丈其上下雁翅亦用斜長順埽，照依中間長短，分用埽箇，如長二十丈者，用十丈長埽兩箇，長三十丈者，用十丈長埽兩箇，中間廂填，凡水勢掃灣於上游初灣之處相度水勢，卽下磯嘴埽，以便挑水，偷溜太激，雖挑出對岸，仍復拆迴，致成迴溜，恐傷隄岸，應於下首再下護崖埽，或數十丈，或數丈，或再接下磯嘴埽，接挑大溜，自然開行，無傷堤岸矣。

亦有扇面挑水埽，去門埽方角上下水廂埽俱要長回，使水不致激怒，更爲妥貼。

三

攔河埽 河不可攔，埽之所以名攔河者，因正河上游長有沙嘴，侵逼大溜，不能直趨正河，而正河之旁，或舊有支河，或原屬窪地，水性就下，遇坎卽行，且灘地凡近堤之處必低，於臨河三四五尺不等，若不早爲攔截，勢必愈趨愈下，日刷日深，近溜各堤，必立成新險，正河亦永不可復，然致病之由，始於沙嘴，似當於沙嘴之上，挑掘引河，挽溜歸故，殊不知新生沙嘴，盡屬嫩灘，難施人力，況此沙灘旣能逼溜改河，斷非僅長數里寬數十丈之小灘稽時費日及引河告成，無論果否有濟，其保堤之費已不可勝計矣，故急當正河有水之日，或緊接大堤，或倚靠高地，稍稍斜

向，正溜初分處，先築土堤一段，或長一百丈，或百數丈，至水際爲止，其頂底高寬，相機酌估，但此堤兩面，或應廂護防風，或應下順埽以防汕刷爲要，其臨河堤頭，一面則廂做馬頭，挨次進埽，務將埽筒進至大溜過半之處，使支河之溜，不能暢達，自必仍分大溜，歸入正河，再看正河之溜如下埽後較前漸覺寬深，則支河再進一埽，如溜再增，埽亦再進，如此一圍一開，兩相照應，不特故河可復，舊險可平，卽上游之沙亦隨溜自去，永無變遷之患矣。

如遇正河與支河分流之處，去隄太遠，又無高灘可就埽基，無處生根，則宜一面於兩河分流之中，必有高灘相隔，俗語所謂龍舌者，不妨將埽基移入支河下流一二百丈近堤之處，或高地創立如進埽之後水已入袖，不能退回，則於龍舌之上，循順水勢，開一引河，亦必日見寬深，獲歸故道矣，其進埽堤之法，亦照前例，萬不可畏難，終成害患也。

四

減水壩 從來河勢變遷，必由於積沙之弊，沙之由積，必始於水分而溜緩，故治河之要，宜合不宜分，宜急不宜緩，若減壩則專主分洩，似與河工有損，可以無容建設，殊不知河之深廣，確有定數，水之大小莫不預期，假如河面寬五百丈者究其行溜之處，至闊不過六七十丈，至深不過三五丈，其餘漫水盡係淺灘，可見此五百丈

內之水已足供沖沙刷底之用，若當伏秋大漲，必欲盡蓄汛水于兩岸大堤之內，無論沖擊淹漫，搶護不暇，縱使兩岸各有大堤，然南北相去至少必數十里，水一出槽，勢必由寬就下，四散分流，徒足致而寬闊，緩弱正泓，絕與大河毫不相涉，是減壩之設，非惟爲保固大堤，正欲分洩有餘合其力以送沙也，第建造之舉，大非容易耳。

減壩與滾壩不同，減壩而與地相平，過水多，滾壩壩面比地高，過水少，減壩惟可設於河之南，滾壩兼可設於河之北，蓋因南岸自河南起下至江南內有淮河更蕭傷兩邑，而東又多湖蕩，均仍歸淮河，下抵清口，且從來淮弱黃強，黃漲之時，淮不能敵，則清口倒灌，每能阻運，今以所減上游之水，仍以濟下游敵黃之用，誠爲一舉數得之上，但建造之計，少有不周，則必致下淹民田，上分河溜，爲害無窮，減壩壩基必須擇內有舊河，或相去不遠之處，卽有湖蕩外灘，須相去大河十數里，或二十里，覓不高不窪之老土平地，查明每年盛漲，此處水深若干尺，大抵水深一二尺者卽可用，不可太窪，其壩長自左至右，至多不可過百丈，自外至內，至少亦必寬八九十丈，先將平地奔礮堅實，于兩邊堤頭照建石關規模，按原估高寬，用石砌成金門及迎水分水，然後於上迎水一面，于平地上照所估應長丈尺，先釘鎖口樁六七

路，下口分水，亦照原估丈尺打鎖口椿八九路，將椿內所留塌面，用斧礮密釘極堅，用極熟礮灰泡篩潔淨，以蔦樟葉泡水熬江米作稀粥，石灰內和以黃土二分用粥湯兌入春搗極勻乘石灰潮潤之時，挨次平鋪于鎖口椿內塌面平地之上，每層約高五六寸稍乾即用礮挨次顛打，不可如築堤太重，但以堅實平正爲主，如此普通鋪平于上，再加一層約共厚一尺二寸則儘堪堅固矣，至於每年冬月塌面須蓋土三四寸，庶免冰凍，萬不可因石灰不如石塊用石鋪砌，石頭雖堅，必須逐塊輯湊，即使打鑿極細，水過之時，必油開灰縫漸及底土一塊虛鬆，通身盡壞，不可救治，故不如三和土或混凝土做成整石一塊毫無空隙之反永久也。

五 魚鱗塌 魚鱗塌，即小雞嘴塌，或相去十丈，或相去二十丈，重疊遙接，如鱗砌者也，然此塌惟用于絞邊拖溜直河，或撥用於撲崖順塌之內，其頂沖塌灣無所用也，至於座數之稀密多寡，在因地制宜而已。

六 順塌 此塌俗亦名雞嘴，一名馬頭，專設於大溜橫衝之處，蓋本堤水刷洶湧，雖有邊塌，難以久恃，須從堤首築順塌一道，長十數丈或五六丈，上水出廂邊塌，將裏頭塌藏入在內，下水退廂邊塌藏入裏頭塌內，庶築塌一丈能逼水遠去數丈。

七 石工之做法及利害 有就土塌加拋碎石者，有用柴料作芯，或土作芯，外拋碎石者

，有就埽段改作加長幫寬者，除土壩加拋係就壩身着河處，用石拋護，以不傷土壩之身爲要，其餘將碎石拋棄水中，看溜勢之緩急，測下手處水之深淺，及儲備料物之多寡，然後着手進行，果能進尺得尺，誠屬得手，但須防其淘底，務須核計存石能否敷用，有無繼續，方爲穩當，若只圖表好看，一旦急溜趨至，而近處存石無多，一經塌卸，救急無法，必致前功盡棄，且建築石壩，宜取何種形式，必須統籌全局，不可偏重一隅，治河家言，左堤強則右堤傷，左右皆強傷下方，是知挑水大壩，不可不審慎修築也。

八 豫河石工直用碎石 豫河石工，皆用碎石拋護，不用石灰砌築，緣河底純沙，淺深靡定，砌石工表面雖較整齊，但膠粘過堅，不易下蟄，淘底慘空，隱患甚大，不如碎石拋護可以隨蟄隨拋，根基穩固。

九 土芯石壩做法 大河將臨，隄身單薄，爲綢繆預防之計，宜築土芯石壩，先將丈尺估定，用土築成壩基，復將週圍挑溝深四尺餘寬五尺餘，用石拋護溝內高至壩垣，一旦河至非頂沖大溜，足資抵禦，偷溜勢勇猛，蟄卸過甚卽行加拋，不致束手無策。

十 柴芯石壩做法 隄根業已着河，漫水衝刷，深不過四五尺之際，宜築柴心石壩，先

用積料爲心，以爲壩基，或用碎磚亦可外面護石，寬四五六尺不等，倘大溜至前，衝刷發動

，陸續加拋，卽臻穩固。

十一 石垛做法 垛即壩之小者，做法亦無區別，土芯柴芯均無不可，相地爲之，蓋因兩壩距離過長，於壩檔之內，拋築石垛數箇，以免衝刷，其抵禦之功與壩同，但挑托力遜耳。

十二 護崖做法 豫河向例，壩垛空檔，多廂埽段，以禦迴溜，但埽易朽腐，往往引溜生工，欲求久遠之圖，莫若沿隄修築護崖，卽在無河之處，就近取用灘土，逐段挑築，寬四五尺高五六尺，無異加幫埽埝，外用碎石拋護，行之既久，土埝變爲石壁，且工作時，可在護崖上行走，不致損傷埽層。

第十二款 壩工應注意各點

一 豫省河防，向無石工，道光初年，因南河於壩壩之外拋築碎石，著有成效，東河遂仿照辦理，數十年來，兩岸臨黃處，所用以護壩衛埝，深資利賴，惟查石工做法，南北情形不同，江南河面較窄，土性膠淤，溜勢趨行，率有長度，且無忽平忽險之工，故興築之初，雖挖槽打樁，灌漿層砌，倍費工力，而築成後，可期堅鞏經久，收一勞永逸之功，中州則河身寬廣，土性浮沙，兩埝相距，自十餘里至二三十里不

等，河面既寬，流行即趨向無定，且河係活底，溜至傾刻淘深，溜去立時淤墊拋做石壩及假護埝根，祇能散擲河中初拋如陡壁懸崖站立不穩，要得層層跟護，放足坦坡高出水面，方克有濟，然一經猛溜攻擊，仍不免蝕塌，必須隨時加拋。

築壩挑溜，本爲保護隄工而設，勘估之初，須看對岸有無灘嘴，隄身是否坐灣，以定隄身之長短，大抵隄身不宜過長，長則與水爭地，修守不易，且恐兜住河溜，輕則上遊生工，重則沖斷壩身，前功盡棄，要在勘准形勢，足以蓋護下首隄埝，不致吃重，便合機宜，若上下首向來無壩，則單壩孤立無倚，難期得力，應再相距若干丈添築數道，以資擊托，築成後擇要間段，酌拋碎石，但有一兩段石常家得力，則前後上下首均承其利，固不必逐段拋衛也。

壩工拋石得力，下首工程自可輕減，大約長壩可以蓋護百餘丈，短壩蓋護數十丈，果能節節有壩擊托逼溜順行沿隄壩工可期節減，特以錢糧有限，拋石無多，若有餘裕，必多作壩工，方可禦頂衝而資經久。

壩頭拋石，挑托大溜，可收一勞永逸之益，但須察看情形，多備跟拋之石，務期足用，方可動手，否則壩身後匯無石跟加，一經塌斷，而溜爲石逼行走不暢，不但前功盡棄，且爲害不淺，長壩拋石，常有此患，拋磚亦然，不可不知。

一 深水拋石，而石隨水沖，最難站立，應於大汛前後，水小溜緩之時，拋成石塚，待淤沙灌滿，凝成一塊，則至大汛沖刷不動，挑托大溜，可收事半功倍之益，若先拋磚塊，後蓋碎石，相兼並用，更爲相宜。

一 估壩須擇老灘，立基方能穩固，若從前走過大河處所，雖生灘數十年創挖數尺仍是稀淤，河既復來定要圈至舊處，其甫經行河落出嫩灘，無論是沙是淤，見水卽化，萬不可施工，故建壩既看形勢並須擇地，若以爲有灘，卽可築壩，草率從事，則必徒糜經費。

第十三款 石工十一則

一 估計之宜細酌也，估計石工，舊有定例，石量尺寸，木較圓長，生鐵鑄錠，熟鐵爲鍋，以及一切各料，各準一定價值，多則冒費帑金，少則遺累經手，均關部駁，礙難報銷，漕規載在分明，無容置喙，而建工之地形水勢，機宜不可不察，機宜不在地之高窪水之深淺，要在地之堅鬆溜之緩急，卽如截木爲椿，若地窪水深則椿長，地高水淺則椿短，固屬定矩，不知土堅溜緩，短椿亦可有濟，土鬆溜急，椿短恐難久立，萬一覺察未盡，勢必遺誤匪輕。

一 石料之宜首重也，江南石塊，色青質嫩，湖西石塊，色黑質堅，均非所宜，惟以徐

屬及山東爲最，今所用甚多，而趨運不可不速，鑿鑿不可不平，石料早齊，鑿鑿之功方得從容細緻，安砌斯穩，面石必要六面見方，丁石務要長三尺以外，順石務要長二尺四五寸，寬厚均要一尺二寸，裏石亦要寬厚一尺二寸，猶須覘鑿方正，不得多用薄窄牽算，致滋修砌不堅之弊。

一 磚灰之宜合用也，磚窰到處有之，而淤土易裂沙土易酥，必以夾沙土燒之，加以火候十足，扣之鏗然，色青而質堅，寬厚如估，乃爲合式，石灰則宜興最佳，臨淮次之。近有湖西一種，似是而非，殆白土也，用必誤事。

一 椿木之宜圍收也，石工之根生於椿，椿視乎木，不惟木植大小，關係錢多寡，而木細椿軟，石工便不經久，大頭短梢，灣斜朽腐之木多不適宜，正不可不逐根圍收也，大抵生削之工用木必多，拆修之工，用木必少，總要先按原估，次看該工情形，再看木性堅鬆，約用一木一截，或一木二截，裁算定準，然後計數圍購，自足敷用，不致糜費，務要於辦木到工，委員查收，照估圍量，至一切汁米石灰錫錠等項，務符原估，不得尅減，舛重亦須逐一查盤秤收，方得實料實工之益。

一 越壩之宜寬厚也，修建石工，應於工外臨水一邊，先築土壩一道，將壩內之水車乾，以便施工，務須酌定水勢長落深淺，以定壩身高低，必要密釘排椿，入土丈許，壩工

- 堅實，寧可高寬，如少卑薄，設遇風暴，必至撞擊，前丁盡棄，借費正所以多費也。
- 一 砌石之收分應講求也，承修石工者，查明層路其收分即宜預酌，有所謂明收者，石工向例，底寬六尺，頂寬三尺六寸，如自底至頂砌石十三層者，除海漫外下六層砌面石一路，裏石二路裏磚二路共成六尺，上六層砌面石一路裏石一路裏磚一路，共成三尺三寸，今之估計皆然，亦有暗收者，自底寬六尺，遞收至第六層寬四尺八寸，又自四尺八寸，遞收至頂寬三尺六寸，則在臨時配搭磚石層疊而上，恰合分數，乃佳，如慎重工程者，鋪底不妨略寬收分，寬則倚而着實，收分窄則直而易欹。
- 一 清槽之宜寬大也，未砌石塊，先平底土其名挖槽，承修之員，多於此處剋減人工，少挖尺寸，計圖省費，不知底槽一小，口面過窄，則土立不牢，致多塌卸，復塌復挖，不但徒費錢糧，抑且曠誤時日，故必務從寬大，以收一勞永逸之功。
- 一 打樁之宜勤察也，石工之堅與不堅，全視底樁之有力無力，截樁打樁弊端百出，截樁短少簽釘稀疏，此職官之弊，或打樁過半，私截樁頭，或先截樁尾，以圖省力，此石匠之弊，務要於截樁之時，量定尺寸，樁頭各書花押，鐵箍箍打，以免披頭之患，未打之先，釘誌木以免歪斜之虞，而尺寸長短，佈置疎密，務照原估，打樁既畢，必將樁頭一律齊平，以憑鋪底，刻刻巡查，庶免遺累。

一 砌石之宜平正也，面石不宜寬縫，裏石最忌墊山，墊山者，安石不平，墊用碎石，墊一層曰單山，墊兩層曰重山，此底工半不可破之積習也，如果面石鑿光砌平，鐵線簽探不入，則縫細如線，自必堅牢，一不如式，難免水浸油刷之虞，至於裏石購價鑿工，俱較賤於面石，自不能六面見方，而安砌亦須平穩，稍有厚薄參差之處，卽以鐵片墊之，灌以灰漿，並臻堅固，若任聽石匠墊用碎石，則保固難矣，然而匠工之積習，非口舌所能破也，必須親驗，石塊務取整齊，再用黠練親信了屬監其鑿鑿上位，並察看上下左右，較准縫口，不得寬逾一線，致以勾批粉飾了事，並較齊縫身，不得離成八字，致以木石墊塞取齊刻刻防閑，事事周到，庶不致稍有弊混，而安砌可期平正矣。

一 漿汁之宜飽足也，善砌石砌磚，彼此本不相聯屬，恃有灰漿聯爲一體，所以成其固也，故熬汁宜濃，灌汁宜滿，每熬汁一鍋，用米幾何，柴幾何，各有估定之數，亦有火候，不得短少，不差畧刻，則熬汁自濃，尤在老成人經理其事，而時時察看稽查，不可泄視，至於灌汁，則逐層灌令充足，不得壘至兩三層後始行灌漿，致有不滿之處，其法每砌石並襯砌河磚一層，卽趕築磚後灰土，槽土夯碾堅實，簽試不漏，然後灌汁，斯免滲漏，而灌汁之滿否，必須逐層查驗明確，先以鈎試，再用簽探

，舉凡石縫磚櫃之中，無不充滿，方爲灌足，畧俟吹晾稍乾，再砌上層，方爲合法，蓋灰漿乃石工第一要事，不獨承辦者不可稍忽，卽委員收工，亦必於簽試之外，間段挖驗，不容草率也，乃若攪砌河磚，扁立尺寸，及安釘銼錫，並須遵估如式辦理，如有匠工慳鑿空眼，偷竊銼錫者，更須緊防嚴懲，毋致偷減，再用漿之法有二，有熬汁既濃。傾一勺於石灰桶內，旋提旋用者，曰提漿，有先將灰水融化勻淨，再以濃汁對入其中，摻和攪勻，用盡復對者，曰對漿，斯二者並皆成法，然提漿雖濃而多凝滯，轉致磚櫃空缺，對漿則周流充滿，灰汁調勻，似更勝之。

一 灰土之宜慎重也，石工砌成填墊灰土，例如石灰黃土摻和勻細，築寬三尺曰灰步土，灰步之後始爲堤身，凡砌石工，爲先築土堤以爲根本，所謂身也，宜高宜厚宜堅實保錐，放坦愈寬愈妙，至於灰步，尤關緊要，照例每石磚一層，後填灰土一尺二寸，務要兩次分填，每次築成六寸加工攪和，使其合成一家，用大夯之法，以整木爲之，四人相對，共持一夯，緩步細築，五夯相繼，魚貫而行，挪步僅可踰寸，舉夯必使過肩，前後齊聲合力，一步一夯，如此一度。卽得五夯，往返數遭，夯力勻則灰土自堅，再加六寸，如前夯築，可保滴水不漏，甚至打簽不下尾土，如斯安有石工不能保固者哉，但打碇旣宜堅實，又忌用力過猛，猛則震動石縫，此灰土之所

不宜礮而宜夯，要在細細加工，庶幾工不虛糜帑皆實用矣。

再估築灰土，定例石後三尺海漫石上三尺石後曰灰步，石上曰灰眉，其實一物也，石後不宜礮而宜夯，石上並不宜夯而用榔頭拍板，蓋細而又細矣，灰土例不粘米汁，有用汁者，未始不佳，然拍打不勻，工夫不到，雖用米汁無益且易拆裂，若工夫勻足，則無汁亦粘，有汁不裂，簽之不入椎之不散，斯可謂之堅固矣。

第四節 搶險方法

搶險之道雖多，然要其大端惟在主持者，敬畏存心，不躁不怠，先以心會地之形，再以心會水之性，然後定謀決計，循次舉行，自然操縱得宜，趨避恰合，水亦無所逞其能，人亦無所用其智，兩相退讓，而工亦告成矣，茲將各種出險情形及搶險方法，分述如次。

第一款 隄防潰決修築大工堵口

河水當泛濫奔溢之時，其決口必非一處，或大或小，或上或下，議塞者莫不先大而後小，先上而後下，而不知其理有不然者，蓋大口難塞，非踰旬累月不能竣，迨大口工竣，而小口又復油刷而成大口，雖用裹頭套護之法，第能使之不闊，不能使之不深，然亦未有中泓既深，而兩端不塌陷者，則是所塞之工，處處皆大口矣，夫大口既寬闊至於成河止矣，必不至更刷而大，急將諸小口盡行堵塞，而後以全力施之大者，至於先下而後上，從事乎其易，

其理亦然，截其尾，毋擾其鋒，下口既截，而後以全力施其上，或挑引河，或築攔水壩，或中流築越壩，審勢置宜，而大者小者，常亦無不受治者矣，大河漫決堵築工程先資楛料，合龍占子，卽堵箇之大者，事關大工，茲特分述大要於後。

甲 全河奪溜及分溜

先將隄之決口兩邊，盤築裹頭，是爲東西兩壩，各分堵段，然後各就裹頭壩前進占，每占約長三四丈，計算口門之丈尺，預定幾占，並於正壩之上下更爲邊壩各一道，同時進行，邊壩距正壩約丈餘，名曰土櫃，先用黃料作底，以土填墊，隨占前進，正壩占前備捆廂船數隻，將繩纜托在船中，運料廂築，東西兩壩相距七八丈之譜，卽掛合龍大纜，下金門大占，土料並進，盤壓到底，一面開放引河，卽可閉氣，此係全河奪溜堵築之大概辦法也，至於分溜，如大河僅有二三分溜出口，施工較易，先將東西兩壩裹頭壩占盤築，同時進占，只用正壩一道占子俗名獨龍過江占，前用捆廂船數隻，將繩纜托在船中，背河亦用黃料墊底，上填以土與占子一同前進，卽作後戢，兩壩相距六七丈之譜，掛纜合龍，趕運大土盤壓，卽可閉氣斷流，不必挑挖引河也。

乙 盤裹頭

裹頭者，裹護決口衝斷之隄頭也，用料盤築堅實以防衝寬，是爲決口以後合龍以前第一

要事，惟盤築之時宜視決口距汛期遠近，如值暮秋節近霜清，來溜漸弱，則就衝斷原隄頭捲下埽筒護住隄頭，免其衝寬口門，盤築宜急，又如漫灘分溜者宜漏夜趨辦，毋使塌寬，若塌寬則吸溜漸多，易致成事，故宜急辦，如當伏汛方長，水勢正大，則相度形勢溜重頂衝之處，酌量多退若干丈，水緩背溜之處，酌量少退若干丈，掘斷好隄深與地平，或比地再深四五尺下埽，其中簽椿壓土與在大溜中無異，其上下水各下順埽若干丈，預防將來刷到埽邊托溜迴溜盤築宜緩，又如溜已全奪者須俟其塌定，然後盤頭，倘盤裏太早，必仍刷塌，徒糜料物，故宜從緩也。

丙 定壩基及壩臺

凡決口當霜清後水勢稍定預備堵築，首重壩基，以進占能否得力，合龍能否成功，全在壩基能否得勢，如大溜尚走正河，漫口係分溜幾分，是爲分溜，壩基宜建於兩河分岔之處，切忌退後，致成入袖之勢，因難成功，如大溜全歸口門，正河下游乾涸，是爲奪溜，須先定挑挖引河，使水有去路，再擇壩基，大抵壩基宜去引河七八十丈，至百餘丈，恐近則搜後，遠則寡效也，又宜建於老崖深水處，兩岸均得老崖固妙，即令溜離中泓，亦必一岸老崖，方可施工，萬一兩岸均係新淤嫩灘，惟有退至決口上游大河轉灣之處，另覓河頭，例如南岸決口河流向北坐灣，即其地也，壩身寬窄，視水深淺，水深四五丈以外，壩身應寬十五六丈，

高出水面三丈，上邊壩寬五六丈，下邊壩寬四五丈，高出水面二丈五尺，水深三丈以內，正壩應寬九丈或十丈，高出水面二丈，上邊壩寬四五丈，下邊壩寬三四丈，高出水面一丈五尺。

壩基既定，應卽盤築壩臺，昔人謂之出馬頭，卽進第一占子，宜細按形勢，東西兩壩頭對準盤築，大抵兩壩微迎上水，如就老隄堵築，先將原斷舊隄加上夯築，以高出水面一丈五尺爲度，上下水兩邊各退後十丈，刨槽入水深七八尺，以防搜後，料土交接之處，用軋草油泥，細細盤築，俟十分堅實，方可捆盤掛纜出占，如就灘上堵築，先築土埝，上首接至老隄，下首接至壩臺，以爲壩基，防備水漲匯後，亦以高出水面一丈五尺爲度，倘恐溜到行墊，則應刨槽入水深一丈許做順壩防護。

丁 進占子

正壩出占，卽兜纜軟廂也，軟廂之法，用大船一隻，橫於壩頭，名曰捆廂船，用木一根，如船身長，架於船上，用繩連底捆住名爲龍骨，加以上水提腦，下水揪船，使船不隨溜動移，謂之上位船，船旣上位，卽須兜纜，每纜一條，用概一根，纜之名色不一。有暗過肚，明過肚，底鈎面鈎活溜，大占，腰揪頭，肚占，連環占等名，暗過肚，以船上大桅分中上水九條，下水七條，離壩頭三丈後，照纜數密釘排概，用長十丈繩，一頭上概，一頭從船底兜

轉，活扣於龍骨之上，此繩只捆船身，與埭無涉，惟撐撐打張追壓時，均須隨占開放繩子不敷，再行沖川，直至將合龍時出船後始行勾回，明過肚，用大繩在船外幫，連船頭船尾橫兜拉緊上概，概應於埭頭七丈後上下水埭眉釘如雁翅形，俗名謂之一條龍，上水九條，下水七條，惟打張時一開，其餘不可輕動，此二者均為捆廂船用，非兜纜也，底鈎概離埭頭四丈橫排簽釘，每根離空檔一尺或一尺五寸，或上水一尺下水一尺五寸，總之視水之淺深臨時酌定釘概後用繩一頭上概，一頭活扣於龍骨上，此即兜纜，最為吃重，一面鈎概於底，鈎概退後一丈，簽釘數與底鈎同，占子廂壓到底，然後將底鈎纜全數鈎回拴上此概，活溜埭未成時，每廂一坏，須將底鈎間鈎幾條，以便壓土為之拉活溜，此概離四尺一根，釘於底鈎前三丈，大占，上水九條，下水七條，腰占，中間五條，與底鈎同力，蓋恐底鈎力弱，故密加此纜以昭慎重，應於底鈎之前，密釘排概，每坏廂成，壓土跳埭，均須開放揪頭，前入下埭即有此名，係埭心之繩，今所謂揪頭條，前眉兜住，上水九條下水七條，如水深五丈，加至二十一條，概釘於上下水埭眉，一條龍式，離埭頭六丈，總俟二坏廂成壓土後，再於新埭前眉釘概一排，每根離空檔四尺，再於上下水埭眉拐角處，各釘一大概，名為俄概，用小纜鋪於概邊，將上下水揪頭大繩，接連編於前眉概上，兩面以軟草包住，再用先鋪之小纜，將大繩縛成一捆，用力拉緊，再行上概，此為第一路，斷不可鬆，俟加廂兩坏，再下二路揪頭，每一路

總以兩坯爲準，層層揪緊，方可用大土追壓，使耳不能外游，此乃揪頭之力，直俟追壓到底，則繩自鬆，俗名謂之打網，始可放心矣，肚占，每排繩五條，計兩排，一頭將揪頭捆住，一頭上概，連環占於肚占之外，各再加繩五條，如肚占法，一頭捆住揪頭，一頭扣於龍骨上，加廂兩坯，再行勾回，其鐵釘於底鈎後面鈎前，每加廂一坯，上下水各下騎馬一路，所有出占纜概盡於此矣，至於軟廂，當先於暗過肚明過肚底鈎大占腰占掛齊後，令廂埽兵十分之七上船，三分留埽頭，船上兵丁先將暗過肚明過肚放鬆，撐船畧開，所有活扣於龍骨上之底鈎大占腰占一齊開放，以垂至水面爲度，條條排勻如繩兜形，然後埽上拉旂買料分上下水兩路前進，至埽頭交卸，埽頭兵夫將纓子破開，仍按抱丟於繩之內，再於船邊每五尺直立扛一根，每扛派夫一名守之名爲守扛夫，使前肩壁立齊整，船上兵丁先於上下水廂起用邊棍打齊埽眉，退後滿廂，愈廂愈寬，爲之撐擋大約以寬一丈二三尺爲式，廂與埽臺相平，卽拉活溜上概，前肩壓花土數寸，此即頭坯，當傳齊兵夫排立前肩，將備發號令，兵夫同聲用力，雙脚齊跳，前肩愈跳愈下，則埽後，自然開檔，守繩兵夫將活溜徐徐出位，埽自鋪開，是爲打張，以三丈爲度鋪平後埽眼填草，上下水各下騎馬六副，釘肚概將騎馬拉緊，繫於肚概之上，然後再廂，每廂料四尺，卽各下騎馬一路，迨廂與埽臺平，勾回活溜，壓土一尺二寸，傳齊兵夫如前跳法，跳至矮埽臺四五尺，卽下揪頭一路肚占連環占一路三四坯，做法同前，壓

十可以加重，應壓土一尺五寸，四坏壓下後，再下第二路揪頭，及肚占連環占，五六坏應壓土二尺，下第三路揪頭肚占連環占，廂至七八坏，約可到底，將底鈎繞勾回上樞，再下廂一坏，壓面土三尺，愈重愈妙，如此由第一占而第二占第三占以至金門一占爲止，各占逐漸選高，至金門一占，至少應高出上游水面七八尺爲度，兩壩同樣進占僅留龍門成上口寬下口窄之八字形。

戊 二壩及上水邊壩

歷來漫工，專以大壩合龍者，雖屬不少，失事者亦不無其例，緣大壩口門收窄時，上水高於下水，幾至丈許，奔騰下注，勢若建瓴，壩前愈刷愈深，大壩蟄塌不已，若有二壩擊托，以水抵水，則大壩上水比下水不過高三四尺，二壩上水比下水不過高五六尺許，水頭分而爲二，兩壩各任其力，而大壩之負擔輕減矣，惟兩壩距離不宜過遠，當以二百丈內外爲率，蓋近則擊力得力，遠則溜勢伸腰，東西衝撞，必出坐灣，不特大壩不能得力，卽二壩亦必一面受其衝擊，二壩寬厚水深四丈以內，則壩身寬五丈，上邊壩寬三丈，如水加深，各再加寬下邊壩可以不做，壩身長短，察看溜勢，以擊住溜頭爲要，上水邊壩爲正壩之外護，亦用船樓廂，隨大壩進占，每占必須蓋住大壩，埽眼，其廂壓之法，一如大壩。

己 挑水壩及引河

挑水壩，應建於引河頭對岸之上游，所以逼溜全歸引河且護西壩根基最爲緊要，查引河頭應在水深陡崖之處，對岸上游，必有灘嘴，挑水壩基，此其處也，萬不可過低，低則斜長做去，壩頭已在引河頭之下，不得其力，亦不可過高，高則溜頭挑於引河頭迤上塌崖坐灣，引河頭反成背溜爲有礙，必須恰對引河頭上唇方爲得勢，總以看定壩基後，先緝量該處河面寬若干壩基離大溜若干，未到大溜，必是淺水，應自壩基順勢斜長每十丈，插一標竿，直至溜邊爲止，共計長若干，再於對岸崖上立一標竿，與溜邊標竿緊緊相對緝，量水面尙寬若干，再自岸上標竿量至引河頭上唇長若干，則壩頭應再做若干丈，可以約略計之，惟壩頭一經着溜，則上提搜後勢所必然，然挑壩喫一分重則引河得一分力，必當認真搶辦萬勿畏難，此乃離溜較遠之挑壩也，更有切近大溜之工，出一兩占，即兜住溜勢，搜後塌崖，不得不於頭壩後接做護岸壩工竟有接長七八十丈，而溜勢上提不已者，若隨溜做工，何所底止，應於藏頭壩後，如南北河形，東西挑槽，東西河形，南北挑槽，藏頭於內，可以站住，此等挑壩，雖未多做壩段；然較之挺入河心者，尤爲得力也，至於引河爲堵口工程中之最要者，乃爲洪流尋出路，爲歸入舊槽之先聲，足以轉移聲勢，用得其法，不獨成效立見，且可收事半功倍之果，惟其地點之選擇，坡度之規定，關係甚大，尤以黃河流域，在堵口工程進展中，幾朝異而夕不同，往往引河綫選定之時，明知大溜靠近，及尙未完工，而溜已他徙矣，亦有定綫之時，溜

木不近，完工之際，溜忽移來，其變幻不測如此，此須注意上下游之形勢，如能採用墜石柳壩以爲之輔則今後壩口，利用引河分溜緩溜，或引河歸槽者必可運用得宜，較有把握矣。

庚 墜石柳壩

以柳一束，石一塊，鉛絲一根，連結一起，相疊成壩，借石之重以繫柳，借柳之蓬鬆以落淤，以最簡單之方法，極微薄之材料，竟可使滾滾濁流，馴爲我用，實收緩溜落淤之效，適用黃河，真有不可思議之効力，而工事之省，進行之便，効率之速，尙屬餘事，其接連成形，於無抵抗之中，實行柔緩政策，使之掛淤，所謂以至柔克至剛者也，迨經現在一再改良，落淤之効更宏，迎溜迫溜之功更易見効，卽其間不免因溜過急而冲毀所然毀者局部修補不難近今凡堵口工程，得力於引河之處實多，而引河之所以得力，則此迫溜入引，速淤成灘之墜石柳壩其功最宏，今後堵口如有引河計劃，應以墜石柳壩爲之輔翼，而治導黃河，欲利用含沙狹河身，或固定河槽，抬高河槽外之灘地，或改良流向，則積此一石一柳之壩雖有數里之長，不獨爲費甚微，且可於短時間內卽見成効，誠爲近今黃河堵口試用成功之良法也。

辛 透水壩

向來堵口做壩，以層階層十爲之，法以步步進占，最後一氣堵之，成敗與否聽命於天，事前固無把握也，若以透水之料，作堵合之工，此項透水工作實具剛柔並濟之効，其目的有

二，一在減輕合龍時之水壓，二在減少水位之抬高，係用磚柳等料可以就地取材，施工方法簡而易行，雖不免有時蟄陷，然局部整理，措施甚易，而一蟄之後，即見穩定，工作所至，水溜立變，溜緩淤沉，不久即飽和於淤泥之中，大凡黃河之護岸，或東狹河身或固定河槽，或用以迫溜，或用以落淤，此項透水工作均有奇效焉。

王 金門合龍

船已出位，纜亦掛齊，速填間門埽占，尤恐稍有罅隙急撒手搶買材土層層迫壓一氣呵成以資閉氣，堵閉缺口，至合龍時全河亦勢正當故道尙未寬通旁流，又復阻塞，進退兩難，屈不能伸之日，此時苟措置稍有不周，必致乘虛奔潰，盡棄前工，故堵合缺口築至龍門寬十餘丈之時務將從前已下各埽，凡揪頭滾肚以及椿樞等項一一檢點明白，更調集人夫于相去龍門十數丈之後兩端裹各積土百數十方，然後每邊各再進一二埽廂埽極穩，方可捲下蘿葡埽以合龍門，既下埽後飛即釘椿廂填就近挑所堆積之土層層加壓如壓埽已着地則連前近口處各埽亦一律加廂普而壓土深四五尺至廂填柴草又不可一律鋪填如埽面寬十丈者止於埽頭埽尾向內廂寬一二丈，其埽面中間盡用土壓埽上壓土愈重埽箇愈穩，且將來蟄隔亦少，從來大河沖決一次，全河必受病一次，及至堵合之後水勢不順二三年內必有無數變局甚至另有沖決之處，故決口堵合後，必須細查全河之南北兩岸某處長有沙嘴，某處沖有支河，某處改移大溜，各番

其爲害之緩急重輕處因地制宜，應築者築，應疏者疏，務使河溜寬通，堤工無礙，然必須上下照應不可有此利彼害暫利久害之病也。

第二款 隄防潰決用打樁法堵口

此法用於普通河道，山遠處用巨索若干條，將船繫住，隨索之伸縮，可以使船任意移動，然後徐徐放至缺口上游適當地位，船上設打樁架，將木樁逐根打下，視缺口之大小，水流之緩急，定木樁排列之間隔及其根數，與尺度，並打橫樁與斜樁，使相互連結，另用大纜若干條，纜之一端，縛於木架，一端繫於對河木樁之上，中間拋以巨石及埽箇或土袋間有用船隻裝土石下沉以期迅速者，拋置之法，應用二根以上之木樁，斜置適當地位，使擲物沿水清下，以免被水沖流，及擲而不得其所，待至相當程度再填以泥土，以防漏水，堤形既成，內坡再應加戩，以期穩固，此項堵口之隄，至少應高出水面一公尺，如水勢增漲，仍須搶加，俟水退後，再建木堤。

第三款 隄身崩塌搶護之法

堤身坍塌情形，種類繁多，應權其險夷，相機設施，茲分述之。

一 堤身坐灣，急溜頂沖，坡脚每易刷成深泓，堤身陡立，容易坍塌，急應在坍塌部分，簽釘長樁，另打索樁緊繫，防其傾倒，然後紮枕填土，再用碎石或泥袋拋護下脚

，以防隄身泥土刷空。

二 迎流頂沖，隄身大部沖毀，急應在堤裏坡加築幫隄，堤外掛柳保護，在裏坡打椿兩排，中填袋土，外坡植柳擋護，能拋鐵絲籠，或柳筐沉下保護下脚，尤爲得力。

三 堤外崩缺較大，應在堤外釘立木椿，再以橫竹編成柵欄，或張以蘆蓆，而將袋土堆實其中，上澆土沙，以塞袋隙，其崩缺情形較小者，可在外坡簽張蘆蓆，以資保護。

四 外堤脫坡，可於迎浪脫坡處，用柳枝廂做龍尾埽

五 裏堤脫坡，可沿內坡脚簽釘關土椿，然後幫築加碼。

六 裏堤潰脫，應簽短椿，層土層柴，廂做補救。

七 堤身發現滲塌，非常危險，應速將泥袋堆置臨河坡面，以防漫溢，次於內坡脚以泥袋層疊堆置，或用柴排與塊石重重鎮壓，以防堤土隨滲漏之水，再行下溜，然後於坍損處填土加碼。

八 堤坡串水脫卸，應沿內坡脚簽釘木椿，墊枕填土，坡面用戀石壓之，另於內坡脚開引水溝，以排洩串水。

九 隄防發生崩塌，或龜裂有滑落，應在底部內外兩邊，各堆積泥袋二層，用細竹相互縫繫，另加簽椿，每隔二公尺至四公尺兩面各插一劈竹，一端縛於泥袋簽椿，一端

緊相連結或俾用木椿維繫劈竹，如堤坡緊臨深塘，發生脫裂，可於近坡脚處，打釘關護樁，約隔二尺一支，并於裂縫內填以乾土，以免雨水灌入，俟其險已過，然後填土加礮，如係堤防之一部份發現滑落，則堤之內外打樁，用鉛絲維繫保護，併在滑落處密釘排樁中實袋土，如全部打樁，互相連鎖中間再填以上包及粘土。

第四款 隄身滲漏嘗潮急施搶護工程

一 隄身發現漏眼，滲水穿流不已，久必洗刷空虛，全部傾潰，搶護方法約分下列十種

一 堤外水面，發現漩窩，即是進水口之所在，着令水手入水探摸洞口大小，用被絮或鐵鍋底探塞，上用泥袋緊壓，再用碎土順水口四面澆填如水流湍急，碎土不能停留，可於塞鐵鍋被絮後上覆竹席，舖於堤坡，然後壓以泥袋，使之斷流。

二 如漏洞不易堵塞，可用泥袋或其他材料，在內坡洞口堆築月埝，待埝內水面升高，與外水相平，則水壓平衡滲漏自止。

三 如內坡漏眼，并不重大，可用蘆葦紮成小束，抵塞漏洞，上面用土填平，則滲水自沿蘆柴排出，或僅在漏眼覆以無底桶，使之積水，再由竹筒徐徐引出，均不致刷傷堤脚。

四 如堤係陡立石工，外堵難辦，內坡圍埝，亦屬不易，補救之方，則在石工之內，就

堤身中間挖掘溝槽，尋出滲道，用泥袋堵塞，再用鐵鍋或被絮塞止附近漏洞然後填實溝槽。

五 堤牆脚底空虛，發生湧猛滲漏，則於牆脚外面空漏處，先鋪帆布或棉絮一二層，上壓泥袋，再用粘土散布袋面，以塞袋間孔隙。

六 如內坡發生膏潮，則用土幫箠，加寬堤身（即加築壓浸台）如仍無效，再加石灰和土幫箠。

七 如閘牆或閘門出險，可先在裏頭護埽上，簽釘木樑，以長蔑纜排鋪其上，而扣拴其兩端，然後在蔑纜上疊層壓以料土，徐徐放鬆蔑纜，則料土整塊下降，終將口門全部閉塞，再澆足裏箠，以求閉氣。

八 如閘洞墩牆膏漏，勢將崩潰，可先於上流臨河一面，拋置藤包，再填土堵塞。

九 倘滲漏湍急，一時無法堵止，內坡已被刷壞，且有繼續塌坍之勢，則於內坡脚簽釘木椿一排外，於上坡擇要簽椿，紮枕擋護，以柴土還坡，俾見清水徐徐沿柴料洩出，則危險之境已過，然後徐圖堵塞。

十 如吸入口不明所在，或有數處同時漏水，則用多數成塊石灰，靠堤之外邊放下以期堵塞其口，吐水口之下，鋪以竹蓆，免傷堤身，或在外面堤腹張以蘆蓆，打釘木椿

，並牽繩繫以袋土，斜壓其上，以防上浮。

第五款 水已漫堤，急施搶救

水初漫隄，應急施搶救，否則刷口漸大，終必潰決，茲將搶救方法分述如下：

一 隄頂一部分發現漫水，趕將泥袋堵閉，最緊急時，則就隄頂內邊一二尺處掘槽取土，以期迅速，但土槽內應踏踐結實，以免雨水浸漏，有害隄身，事後并隨將掘槽取土之處填復。

二 如水流漫隄湍急，已有一部沖缺，即於隄之前部，用柴廂橫截，後部用土袋填補。

第六款 堵口諸要

決口之始如用埽裹頭以防油刷築逼水壩開引河簽樁，必須深釘入底以防懸空壞事，河防一覽所載備矣，至於沈壑埽箇全在揪頭繩索其力尤重于樁必須多而壯，埽必重而後沉，當柳七而草三，填土之後，倘埽工之外忽起翻花大浪，急須於堤內下埽填土晝夜壓截其翻花，浪起于數十丈以內，猶易爲力，若起百丈之外則危矣，其堤工若但坍塌而平下，猶可填土加埽，若一懸空則危矣，若內外傾散亦不可救，此河防所不載堵決者不可不知也，尙有關於堵塞決口諸要必當師法者數事于後，以備臨時交通而採擇之。

一 堵頂沖決口 凡決口開於頂沖者其堤必橫其溜必直既決之後大溜必全入口門，口門

以下之故道既不行溜，必立見淤填，既淤則口門之水更急，不得不開引河以分其勢，第直河之大溜必走中泓口門對岸無近溜開河之處，若不開河，則來水一無去路，何能與上下埽，須於直河上游初轉灣之處尋覓引河河頭，蓋來口門在北，其直河初轉灣之處必在南，口門在南，其直河初轉灣之處必在北，相定地勢，佔開引河一道，然堵合之工，不可過急，先裹護決口堤頭，俟引河將次告成，然後進埽，約進至己東住大溜十分之三，即將引河盡行開放，使水分注，則口門之溜自減，埽亦易進矣，如引河所分之溜，不過十分之五，口門仍受水五分，且引河隔口門路復遙遠，則口門五分之水，已成入袖，不能退回，亦足爲患，如不甚變更則照常捲下，倘有變更，或引河河頭之下對岸有崖岸可就，卽於崖岸之處，建一大排水壩以挑之，如無崖岸，則于口門之下覓一地方再開一小引河以分此五分入袖之水，則埽工自穩矣其堵合埽臺，切宜兩邊兩對不可高下。

二 堵埽灣決口 凡決口開于埽灣，其大溜不在口門之左，必在口門之右，如正河與口門各分大溜之半，則不必開引河，但於口門之或左或右，相去數十丈或百丈大溜之上游建一挑水大壩，如係灘地，壩無靠身，有高地則就高地，無高地，卽建堤一道接至大堤，堤上用順埽保護，挑水使歸正河，則口門水緩，埽自易進矣，但埽臺須

上游稍高，下流稍下，如初係掙灣及緩漸成頂沖，則當於初變之時，飛即接長挑壩，或堤高上首埽臺，萬不得已，亦開引河，

三 堵疏防決口凡堤因疏防而決者，其隄原非頂沖亦非掃灣且高寬足恃，去河復遠，平素原不留心，祇因堤上歷年久遠，或內有鼠穴權洞井穿等項，外雖堅好，而內實空虛，及河水淹漫滲泡日久，則水由虛直入，致成潰決，如此決口，雖水勢洶湧，然究竟終屬漫灘，與大溜有別，但急下裏頭，俟汛水稍退流亦自緩不難立堵間亦有自行掛口不煩堵合者，惟堤根之下舊有支河急須於方決之時星夜乘汛水未落水面尙寬晝夜疾堵，若稍一遲延則汛歸槽，支河之溜即引入大溜變成至難堵合之決口矣不可與漫灘同論也

決口堵塞之法，有一共守之點，即不先堵下堤決口，而於灘上申溝施土，斷絕水之來源是也，以兵法喻，即出奇制勝之策，換言之即截其尾毋攪其鋒對於黃河決口近年堵塞馮樓及賈台兩處均係採用此法收效極宏誠救急之良法也。

第五節 疎治河道

自古治河之道，疏濬爲上策，疏濬云者，隨其流而導之，去其淤而深之之謂也，有時以障爲疎，塞支使合，就窪改道，開引旁遷，紆則直之，高則平之，關則浚之，狹則闢之，分

之以制其狂，殺之以息其怒，不外即以生地故道河身，減水四大別而疏治之，疏治得其術，河道不足患矣，下試分別言之，

第一款 開關海口

千流萬派，朝宗於海，海口者衆水之所歸，全局之所繫也，海口通暢，衆水安流，海口澀滯，全局受病，是則海口不可不關焉，其理甚明，雖然開關海口，誠難言矣，平沙遠望，措手無方，潮汐不時，駐足無地，且也不關則海口日淤，河流愈壅，關之則恐河水未及出，而海潮先從而入，終因下流不暢出，而上仍不免漫決之爲患也，而欲求開關海口之道，有左之新舊二法，

第一 舊法者築隄束水，開引導流，二者之並用法也，夫海無可浚之理，惟有導河以歸之海，然河非可人力導，惟有善治隄防，俾無旁溢，則水由地中，沙隨水去也，爰是自清口以下，至雲梯關三百餘里，挽引河以導其流，於關外兩岸，築隄一萬八千餘丈，凡出關散洩之水，咸逼束於中，滑溜不得外溢，從此二道就軌，一往急湍，沖沙有力，海口之壅積，不浚而自闢矣 此乃潘季馴之法，若靳輔則云若海口終不浚，下流必壅，而欲上流不決，烏可得乎，是浚之法，亦不可不講也，其法於近海口兩岸之內，各開一引河，挑土即培於引河之外，以作緩隄，其受河流處，與入海處，且緩啓其口。俟河形鑿成，又必當河漲之時，方啓

其口引黃分注於其中以趨於海，似析河而三，再將中隔之沙渚，加墾疏之，其沙亦隨波漸削，久之合三而一，則海口遂開廣矣，此亦非全用人力，而半藉水力以成之者也。

第二 新法者，卽津沽之裁灣取直，吳淞之機器，溶挖之二法也，津沽海口病在灣多，各河狹沙而來，逢灣紆曲溜緩沙停，節節淺阻，不特全局水患因而益急，且致輪船不能進者十有餘年，其間非不設法施治，乃以受病太深，百法罔効，附近人民，無歲不罹昏墊之災，其影響且及於中外商民，庚子後，聯邦議約，遂將開闢海口一條載入約內，專設公司，從事溶海，始有裁去海河對頭大灣之舉，灣既裁河流徑直，沙隨水去，再加中西挖泥法，海口酌量溶深，不一年而輪船復通，吳淞海口，並無灣曲，第因地勢平行，水流不溜，潮沙過處，泥沙倒入，黃浦泥沉，幾至輪船不能抵滬，因亦載入庚子議約，而專用機器挖泥法以疏溶之，亦卽通暢無阻。

右之新舊二法，及其一律溶深，尤須參用浚船撈穢輪樁刷沙諸法，以善其後，務使從此不再淤墊，則輪船往來利便，而河患或可稍息矣。諸法散見各編，茲不贅述。

第二款 疏通下口

下口者全河之閘尾也，下口深廣，自然全局安流，故欲上游之無潰決，必自疏通下口始，所謂治水先從低處下手也，疏通下口，不外撈淤溶淺與夫川字河，導流下注之法，撈溶諸

法，前已悉備，茲不繁複，而川字河則於汎水未發之前，察看地勢，即在中流兩旁，酌挑引河兩道或數道，水到注入引河，分流出口，不致漫灘四溢，到處停淤，特是撈淤淺淺川字河三法，尤宜相輔並行，不可畸輕畸重，如汎前一面撈淤舊河，以通恆流，一面趕挑川字新河以備宣洩汎漲，迨至一經長落，仍須探測有無淺阻，隨時撈淤，庶汎期中，深廣如常，漸長漸消，保無下淤上決之患也。

第三款 開溶中泓

中泓者，河水之中流也，中流淺阻，吐納不靈，非勢成斷港，即溢漫爲患，亟宜以撈淤溶淺之法，治之，撈淤寬深，水路自暢，但水中挖出淤泥，若堆擁近處，再被水冲，仍復淤塞，未免虛靡款項，倘能以之培隄，則河中去一尺淤，隄上添一尺土，斯爲一舉兩得，即不然亦必遠送他方，無礙河流，始臻妥善，其因淤嘴挑溜，以致對岸坐灣生險者，尤當參看形勢，酌量施工，或則裁灘切嘴（裁灘切嘴之法挑溶兼施）化險爲平，或則抽溝分引，以殺水勢，設遇大灘遠嘴，非裁切抽引所能挽救者，則用裁灣取直之法（即下第四款堵截支河法也）即此數端，開溶中泓，法已大備，惟在當事者熟籌審計，而後行之耳。

第四款 挑挖引河

引河之意義，與夫利用引河之手段，首章已經說明茲不再述，惟其作用如何方法要則如

何試分別言於下。

甲 作用

一 分流，以緩衝也，全流側注奔騰激蕩，工力無所施，椿埽無所用，故對岸上流，別開一河以引之，而爲分流緩衝之計也。

二 預浚，以迎溜也，河身淤種成灘，慮其漲漫爲患，預開一渠以迎之，使水至歸渠，遂其溜迅之勢，則刷沙有力，而無旁溢之虞也。

三 挽險，以除隄也，河性猛烈，方其順流而下也，則藉其猛以刷沙，當其橫突而至也，則挾其猛以崩岸，當其倏忽激射之時，宜酌左右之中，急開一渠以挽所衝之溜，引入中流，以奪其勢，而後危隄可保。

引河有此三作用，則遇應需引河之處，不可不挑挖之矣，至於度土地高卑之數，以定挑挖之淺深，驗土性鬆淤之殊，以酌渠路之去取（挑河之法，固宜土地之鬆淤以施浚，然亦有本無鬆土，不得不於淤處挑挖者，水到時不比浮沙易刷，此等水中之淤，最難施力，必須初開之時，分外深乃可）則又在任事者之盡心焉耳，但此第就裁灣取直引河言之則然，他之引河，如改河別由他道者，要在高低使平導水旁瀉，以便參築者，又在湖出正河，俾可施工，關壩外洩水引河，惟以導水歸入他河，不致淹浸田廬爲主，皆不須此等作用。

乙 方法要則

- 一 如何得有吸川之勢 開挑引河，看其形勢，正對大溜，將上口宜挑寬闊，俟水長放河，則河水無不掣歸引河，是名爲吸川之勢。
- 二 如何得有建領之勢 凡挑引河，務使形勢對溜，上口寬闊，則有吸納全河之勢，下口深窄，則有建領直下之勢。
- 三 如何使其全河歸注 如河勢入上口，恐崖岸單薄，即將下唇崖岸培厚，以資捍禦，如有不足，須下埽迎溜，以抵其沖，則全河易於歸注矣。
- 四 如何使大河淤墊 凡挑挖引河，貴在得其形勢，更須修做如法，使水全歸引河，則大河不用人力，而即自淤墊矣。
- 五 如何濬淺切灘 看引河之水，倘溜嚙結花，則河底必有高之處，即宜疏浚深通，如有兜灣卸岸，則對岸必有灘嘴挑溜，速宜切去灘嘴，使其溜直下則不爲患矣。
- 六 如何用香葉爬揚泥車 看引河形勢不順，以致水勢淺弱不能暢流，則亦必濬清易於淤墊，須在上口用香葉爬，或在船或在水，用人盡力拉爬，并用揚泥車或以人，或以畜，拉扯其河底泥土，使水渾起，則易沖刷矣。

七 如何挖龍溝 凡挑挖引河已成，尙未開放者，必挖龍溝在底，以防大雨淤墊，則尺丈足而兼水易行也。

八 如何預留土格 如取土之地，其坑窪處，名爲土塘，必須預留土格相隔，恐其墾溜成河也，又挖引河亦須留格，一以分別承挑界線，一以撐持兩岸，不致遇雨坍塌也。

九 如何倒塘取土 凡挑挖引河，務將挑起之土遠送四五十步之外，按順水情形，如兩隄夾河，至倒塘之法，如有水一泓，欲於其中取土，則於積水之下游外邊倒起，先挖一槽，使其水順下，其上游自然淌出，逐層挖取，逐層倒換，看積水之大小，停水之淺深，留土隔之丈數不得亂倒，有礙束縛水勢，名爲倒塘取土法。

十 如何查察假岸 凡挑河必按漕規分別大小挑之，該挑若干尺寸，完工報銷此定例也，但土性有流沙噴沙砂礫淤泥之不同，以及泉源發生之處，斥水不竭，軟沙團聚之處，旋挑旋積，雖竭盡督挑之力，終不能按數如期報竣，有私將河崖墊高，形如腫肚，以顯挑挖河深以足尺寸，畢乃公平耳，欲察其弊，即在腫肚必有魚鱗土塊之跡，且試其土必虛鬆，若切去浮土，露出本來堅土，其弊自除。

第五款 堵截支河

堵截支河之法，務須截其來源，塞其要路，且於堵截之後，必使淤成平陸，堅固斷流，方爲穩妥，試分別說明如左。

一 如何截其來源 如支河在於附隄之處，非係分流岔亂，卽係形勢漫散，難以堵截，必查其上游來源分洩之處堵截，則下游立卽乾涸，故曰截其來源，其上游無可着手，應作如何辦法之處，首章攔河壩項下，已經釋明，茲不再述。

二 如何塞其要路 如支河來源衆多，中途合流一處直奔隄岸，則上流不宜堵截，下流勢大，難以用力，必擇其中途地勢高阜，河形窄狹要路堵塞。則國帑省而成功易，名曰塞要路。

三 如何使其淤成平陸 水以氣動爲害。直則刷底窄則刷岸，曲則塌卸，伸則暢流，絕則淤塞，截之之法，使水不透氣，則卽淤成平陸矣。

四 如何使其堅固斷流 凡堵截支河，大者下埽，小者廂壓，如下埽則將埽眼用軟草填塞堅實，如廂壓柴內必須加雜軟草，層土層廂，埽後培築儀隄，則工程堅固，支河之水，永可斷流矣。

第六款 疏濬溝渠

溝渠者，導泉源雨潦歸之河道，或引入河水以溉田畝之要路也，疏則未有不流，流則未

有不效，沿滴有益，是以疏濬之方，溝渠亦不可輕忽，溝渠淤闕，流即閉塞，既不能導之使出，又不能引之使入，潦則水無所歸，旱則田無由溉，凡有溝渠皆宜深濬上通蓄蓄之泉池，下達歸宿之河道，長或數十里闊或數尺由支達幹，匯爲洪流，必須節節爬疏，在在通利，相度地勢，由高趨下，然後其行無阻，其流不絕，旱潦有備，運輸有資，是亦治河之要策也。

一 境內有開通之幹河，近則田地有水可以直洩入河，隔遠者，不能俱入，必須開一小溝以達幹河，其溝或就地勢窪下或向有舊溝古河，或道路兩旁小溝，均可開通洩水入河，其溝寬自三四尺至五六尺不等，深自三四尺至五六尺不等，附近有池塘者，引其流入池塘。

二 附近無開溝之大河，則擇其通流之處，另開大溝寬自七八尺至一丈不等，以水入大河爲度，大溝既開，水有去路，然後逐節開小溝以達於大溝，小溝不拘長短，總以達於大溝爲主，中間有高阜山坡不能存水者，則不必開溝也，如係湖蕩不能築圩圍田者，仍留爲蓄水，亦不必開溝洩水與水爭地也，凡黃河灘地，不可開溝築圩。

三 開溝之土務散鋪於兩岸地內，以成平坡，不礙種植，不可堆於溝旁，又成土埂，阻水不能入溝，且恐隨後卸入溝中，將溝淤塞，其附近有低窪處可以堆土不散地內者

更好，如現有麥苗之地，其土尤須酌量散鋪不可多壓麥苗。

四 路旁開溝，卽將土堆積路面，俾溝日以深，路日以高，但須墊於坑窪及低平之處，收其平坦不可專堆高處，又成土埂，亦不可隨意亂堆，坑陷難行。

五 去冬今春所挑之河，其土現皆散堆河岸，儼同土牛，乘此未曾沖散，加工收拾，鋪缺鋪平，以成子埝，撒播草子，明春生長便爲圩岸，旣資捍衛，又免雨水淋漓，行人踐踏，仍落河中，有淤河身，如防內水漲滿，則酌留缺口涵洞爲洩水出外之計。

第七款 設備水庫

水庫者，湖蕩淀泊也，湖蕩淀泊，天然爲河道之水庫，在運河長江則蓄放有方，堪資利濟，其他各河道，當其盛漲之時，下游涓洩不及，亦可藉以容受水勢，俾無漫溢，是故凡有河道，皆宜設備閘壩涵洞以通湖蕩淀泊，而爲水庫之用，且須圍圩隄防，不時修浚，務求深通，毋致潰決，尤忌淤水之區墾植陸科，以致水庫盡變民田，潦則水無所歸，汎濫爲災，旱則水無所積河道龜圻，大爲公私之害，明成化中杜謙以工部侍郎行河自通州抵淮陽，相地勢，去淤塞，復水庫，導泉源，修閘壩，河乃復舊，此十五字誠爲治河者之要決矣，於水庫四週廣植榆柳蘆葦之類，旣保堤防，且可歲收其材，以爲河工之料，是亦一舉兩得之辦法也，較之墾植陸科，其利不尤溥乎。

雖然水庫之設，宜於清水河，而不利於渾河，何也，蓋渾河水勢立方洩則溜緩沙停，正河未能暢行，且恐不數年而水庫淤平，益受其害，惟有以棄爲取，寬築遙隄，建設壩座以消盛漲，爲惟一之辦法也，其有於上游匯入各清水河，或在塞外沙漠地方，審察形勢，偶一爲之，亦無不可，如能利用近今挖泥機以去水庫之淤泥，亦可試辦。

第六節 廣植森林

凡河工最宜種柳，蓋柳之爲木，長養極易，數年即可成林，河工有柳，遇險可藉以搶護，有工可就地取材，故堤項內外兩口，堤坡內外兩脚尤宜多種，其種柳方法名稱時期功效分述如左。

第一款 培養法

一 柳初植時，無論爲直柳臥柳夢柳均宜深坑堅築，使不透風，能得地氣，或用粗大木錐以木榔頭錘入地中二三尺，卽以木錐所錐之孔，將柳秧栽入，栽畢，再於半地壘作土埂高四五寸，圓徑二尺，如盆形，距水近者飽澆以水，然後用土封之，俾不易乾，其距水遠者，築實後但以上圍根封作一堆，成凸形，亦以堅實爲度，如此則生根萌芽，均屬易易，自可多數成活。

二 新夢柳臥柳成活後，經二三年，自必枝條繁密，叢雜擁擠，亦難長養成材，此時宜

用鎌刀修理間一二尺或二三尺，擇其身幹粗實長大者，酌留一株，羈列成行，俾得迎風搖拽，易於長養，但修枝條，須貼身幹削平，一經伏夏，其被修之刀痕，卽生新皮，包裹無迹，年加修理，不數年卽可成材，直柳一項初栽時，卽有距離，各成一株，然一二年後，修理枝條，亦應如法辦理，其修理時期，無論夢柳臥柳直柳皆以冬初爲宜，蓋此時生機內斂，雖加刀斧亦必無損傷故也。

三

一曰臥柳 凡春初築堤，每用土一層，卽於堤內外邊廂各橫舖如錢如指柳枝一層，每一尺許一枝，毋太稀疎，土面止留二寸毋過長，自堤根直栽至頂。

四

一曰低柳 凡春初用小引檝於堤內外自根至頂俱栽柳如錢如指大者，縱橫各一尺許卽栽一株，亦入土二尺許，土面亦祇留二寸。

五

一曰編柳 凡近河數里緊要處所，不分新舊堤岸，俱用柳椿，如雞子大四尺長者用引檝先從堤根密栽一層，六七寸一株，入土三尺，土面留一尺許，卽將小臥柳栽一層，亦內留二尺外留二三寸，卽用柳條將柳椿編高五寸如編籬法，內用土築實平滿，又臥栽小柳一層，又用柳條編高五寸，于內，用土築實平滿，如此二次，卽與先栽一尺柳椿平矣，却於上退回五寸仍用引檝密栽柳椿一層，亦栽臥編柳各二次，亦用土築實平滿如堤高一丈，則依此栽十層卽平矣。

以上三法皆專爲固護堤岸，蓋將來內則根株固結，外則枝葉綢繆名爲活龍尾掃，雖風浪衝激，可保無虞，而枝梢之利亦不可勝用矣，北方雨水草稀最宜此法。

六 一曰深柳 前三法祇可護堤以隄漲溢之水，如倒岸衝堤之水，亦難矣，凡近河及河勢將衝之處，堤岸雖遠俱宜急栽深柳將所造長四尺八尺一丈二尺數種用鐵裹引橛以次釘穴俾深，然後將勁直帶梢柳枝如根梢俱大者爲上，否則不拘大小惟取長直，但下如雞子上儘枝梢長如式者皆可用，連皮栽入即用稀泥灌滿穴道毋令動搖每縱橫五尺一株仍視河勢緩急多栽則十餘層少則四五層，數年之後下則根株固結入土愈深上則枝梢長茂將來河水衝嚙亦可障禦，或因之外編巨柳長椿內實梢草埽土不猶愈乎。

七 一曰漫柳 凡坡水漫流之處難以築堤，惟沿河兩岸密栽低小檉柳數十層，俗名隨河柳，不畏滄沒，每遇水漲，既退則泥沙委積，即可高出尺許隨淤隨漲每年數次，數月或數年之後，不假人力，自成巨堤矣，如沿河居民各分地界築一二尺餘縷水小堤上，栽檉柳尤易淤積成高，一二年間堤內即可種麥用功甚省而爲效甚大黃河應利用之。

八 一曰高柳 照常於堤內外用高大柳椽成行栽植不可稀少。

第二款 柳之名稱

一 直柳以徑二寸長八九尺之柳杆作秧，間五尺或一丈，刨坑深三尺栽種，仍高地面五六尺者爲直柳。

二 夢柳以徑二寸長三尺餘柳之棍作秧，距離五尺，或一丈，挖坑深三尺通身埋入地中，微令露尖者爲夢柳。

三 臥柳凡柳株稀疏之處，距柳株濃密處近者之株攀倒一株，或數株就地挖坑臥埋於地，意在補栽爲臥柳，亦有取小柳條臥埋者亦爲臥柳。

第三款 栽柳之時期

一 每年立冬節後，小雪節前，栽種之柳，無論直柳臥柳夢柳皆稱冬柳，蓋此時柳秧生機內斂，埋入土中，飽得地氣，迎春發生，最爲得時，凡各項樹木乘此時會栽種，均甚相宜。

二 每年春分節後，清明節前，栽種之柳皆稱春柳，蓋此時生機雖已萌動，然尙未經發越，趁此時會，取秧栽植，迎春萌芽，更爲容易。

三 每年入伏後陰雨必多，柳爲植物中最易生之樹，凡春冬兩季所栽之柳，間有回乾不能成活者即可於此時補栽，亦能成活補疎爲密，故伏天栽柳，亦不失之時會也。

第四款 栽柳之效用

- 一 栽柳成林，枝葉敷布，遮蔽日光，地面水分不致蒸發揮散無餘，有涵養水源之利益。
- 二 根在地中堅固盤結，有保護墜坍山石之功能。
- 三 森林節制河流之能力與蓄水湖功用相同，惟其蓄水之量有限。
- 四 凡童山之石塊多已風化，一遇急雨驟來，即被摧破而狹以俱流，下入河川，益流益碎，石即變爲泥沙，凡河之狹帶泥沙獨多者爲此也，若能造林有節制淤沙下瀉之力也。
- 五 有吸收水量之力，並且使地面容易被水滲入，所以對於洪水，可以緩和其流率，減少其流量，於短期暴雨，尤見功效。
- 六 若樹木成林，其材可以建築房屋製造船艘河工用具，區幹細枝利用爲防洪材料，取不盡而用不竭也。

第四章 河之料物

修防之必資料物，猶衣之需布帛，食之需菽粟也，土木柴草石鐵灰麻柳稭諸物，畧已見前，而古今載籍，類皆述其已成之績，至於料之用法及其名稱情狀一概畧而不書，豈不以爲

瑣瑣細務，一老兵工役事耳，非薦紳士夫所當親也，將何解於朱梅麓尙書足到眼到之言乎？茲特博稽諸書並周詢習於河務者，凡工作之成法，沿襲之名稱，無不備書於後。

第一節 土料

堤堰壩基，純土積築，占埽亦一土二料層鑲層壓，即三合土壩，石工灌漿，無不惟土是賴，則土料實爲河工料物之首要也，分節說明於左。

第一款 土之種類及其性質

土有乾土溼土，與半乾半濕土之分，夫固夫人而知之，除此三者而外，尙有色色土類之不同，因之其性質亦未能盡一，試約述於下。

一 膠土 膠土者，其質細膩，其性膠黏，風揭不易揚塵，水刷亦難溶解，即各河所謂淤泥淤土也，有新淤老淤硬淤稀淤之四種。

甲 新淤 新淤者，新淤嫩灘之膠土也，性極燥烈，灘面結二三分之土皮，張裂縫道，而成土塊，此項土料，用以築堤，須防走漏，用以壓埽，慮有腰眼之病。

乙 老淤 老淤者，遠年老坎被淤之膠土也，性頗柔軟，築成堤壩等工，異常堅實，新淤土之各種弊患均無，是以河工土料，此爲最佳。

丙 硬淤 硬淤者，性質堅硬，如石塊之膠土也，大抵壩下背溜之處，被淤以後，溜

勢遠移，久不見水，風吹日晒，遂成硬淤，取土時，插簾不入，儘力鏗鑿，始能取用土塊，及至上堤，塊塊翹閣，卽經夯碾仍不免穿漏之患，且有甚於新淤土者，惟於半乾半溼時用之，雖取土非易，而行礮築成，晒至極乾，則不亞於三合土矣。

丁 稀淤 稀淤者，新淤膠土之似稀漿者也，此土非時不足以資築堤之用，挖河若遇稀淤坑塘，而又坑面大於河口之時，畚鍤難施，掀揚無從着力，費工糜款，方夫無不攢眉者也。

二 素土 素土者其性滲透，其質疎散，團之不能成聚之沙土也，素土爲堤，不耐風揭水刷，計有四種，分列於左。

甲 沙土 沙土者，沙之猶含土性者也，雖不耐風揭雨淋，與夫河水之淘刷，而較諸下三種似覺幸勝之土料也。

乙 流沙 流沙者，有乾流沙濕流沙之分，體質極細，形如粉屑，成諸土筐，四面走漏，用以築堤，不能顯分坡口，用以壓埽，又皆流入柴料縫隙，而埽面仍若無土，追壓者，謂之乾流沙，其質似稀淤，性同流水，挖去一筐，旋復填平，裝儲筐內，亦由筐隙滴瀝流出者，謂之濕流沙，流沙無論乾濕，做工均不相宜，挖河遇此

，更實周章。

丙 螞蟻沙 螞蟻沙，體質極粗滲，形如螞蟻，遂有是稱，以螞蟻沙築堤，未免透漏之患，蓋因質粗性滲不能障遏水流之故耳。

丁 淖沙 淖沙者，陷沙也，新淤嫩灘，往往有之，淖沙性輕浮，含水較多，淤灘水退，灘面似已凝結，一經足蹈，陷入淖中，淖沙深者，幾堪滅頂，若在灘面用鐵拍動，則沙皆沈陷，水即浮動，挖掘時鐵錐入，不易起出，蓋灘之兩面被淖沙黏住，非緩緩掘動不得出，人若陷入淖沙中，亦非撲倒滾轉不可，遇此等淖沙，挖河更難。

三 沙膠 沙膠者，素土之含有膠質者也，無論含膠多寡，皆曰沙膠，既含膠性，即能團聚，故與素土異，河工不能搜覓純膠，得此較可。

四 黃土 黃土與膠土不同，膠土色黑，黃土色黃，非近山之處不易多得，黃土無論乾，性較疎鬆，故其禦水之力，不敵膠土，然和灰灌漿，則又非黃土不可，蓋其黏連性質不亞於膠，而柔軟細膩，與夫晾乾速度，實有過之無不及也。

第二款 土工之名色

土工名色約舉可得如左之種種。

- 一 新築堤土 接築新堤，或挑繞越諸堤，皆爲新築堤土。
- 二 子堰土 子堰土者，卽於堤上加築子堰之土也。
- 三 後戩土 後戩土者，堤後加幫戩堤，或其大工背後戩土也。
- 四 加培土 加培土者，因堤身卑薄，估做加高培厚之堤土也。
- 五 貫頂土 貫頂土者，堤頂殘缺，僅估加高貫平堤頂之土也。
- 六 找坡土 找坡土者，坡脚不敷，找補還原之堤坡土也。
- 七 補還地平土 凡築堤處所，視其底部有溜溝坑塘者，先須補還與地相平，然後再作堤土俾方夫不致吃虧者，謂之此土。
- 八 填補溝槽土 隄之頂部，因車輛人畜往來日久，漸成道溝，勢將積座雨水，或其風揭溝槽凹凸不一，用土挑填，一律平整者，謂之此土。
- 九 挑挖引河及其廢土 挑挖新河，引水歸復中泓，或其分洩水勢，於堤外者，皆爲挑挖引河土，挑出土方分積兩面者，曰廢土。
- 十 切嘴裁灘溶淤土 切嘴者，切去灘嘴之土，裁灘者，裁灣取直之土，溶淤者挑溶中泓之土。
- 十一 刨除空土 空土有兩種，挖河以窪下坑塘爲空土，加培以原有土堆如土牛底等，

或其房屋所佔之處，爲空土，均須量其高寬長丈而創除之也。

十二 土牛土 堤頂預儲土堆，以備大汛搶險之用者謂之土牛土，遇內臨河流，外有積水坑塘，上路較遠者，更須多積土牛，免致臨事束手，其有隄頂窄小，而附儲於隄外帮者。謂之跨土牛，跨幫土牛亦可當戩堤之用，洵一舉兩得之工也。

十三 壩基土 築壩先須挑基以便捲下埽段，或其掛纜細鑲者，謂之壩基土。

十四 包膠土 新築堤上，土性純沙，既慮風雨之摧殘，又恐河流之侵蝕，遂從遠處覓得膠土，包其坡頂，厚至一二尺，以資防禦河流與風雨者，謂之包膠土。

十五 壓埽土 鑲做埽段，鑲料一層，必須壓土一層，每層所壓之土皆爲壓埽土，壓埽土，每層厚一尺，有花土實土之分，如欲埽工堅實，尤以全用實土爲是，滿埽嚴壓者，曰實土，每筐一堆，離有空檔者，曰花土，作工時，先壓花土，繼壓實土。

十六 埽面土 埽之頂上一部，曰埽面，埽面土者，壓埽之頂部也，土滿埽追壓大土，自一尺乃至二尺，以埽穩固乃止。

十七 埽靠土 埽靠土者，埽所倚靠之土，換言之，卽埽工之背後也，埽之所以必須有靠者蓋以堤坡之收分大，而埽馬面之收分小，馬面既小，則埽後未免離檔，如果順埽坡普律鑲做則又埽面加寬，用料較多而轉未能堅實，故一面做埽，必須一面挑埽

埽靠土。

十八 創槽土 凡做旱埽及一切落底作基之土，必先創挖槽子，以便工作，故曰創槽土，土槽須較原估基址留大些，且宜口寬底窄方好施工，惟埽槽有不估工價者，以挖出之土，轉面即可為壓埽土之用故也。

十九 灰步土及砌石和灰灌漿土 灰步土者，石堤或閘壩橋梁基底之三合土也，以三合土一尺打成七寸為一步，步步碾套以固根基，故曰灰步，和灰土者，以土和灰而為砌石之用之土也，灌漿土者，以土和漿，灌諸石工縫隙，使其乾結一氣之土也，灰步和灰灌漿，何以必須用土，蓋以灰性烈，非攪入黃土，不足以資堅實之故耳。

二十 壓占土 壓占土，與壓埽土同，大壩進占，亦須層層壓，故曰壓占土。

廿一 占面土 占面土亦與埽面土同，壩占細廂至頂部，這壓大土一層因曰占面土。

廿二 背後土 壩占背後及柳圍背後，挑築土工，與占面柳圍相平者，皆曰背後土，右堤背後之土堤，亦曰背後土。

廿三 壩土 占面及後背後圖以上之土工，概稱壩土。

廿四 土橫土 堵塞決口大工，壩占內外齊進，慮有壩眼透水之病，故二壩生根，與大壩間隔數尺，中填膠土，謂之夾土橫土。

廿五 片兒方土亦曰步土。凡土工以高一尺爲一步（一層也）自底至頂，挑築一步，而後再挑上一步者，謂之片兒方，亦曰步土，向章堤工挑土二步，行礮一遍，層土層礮，方保鞏固，今黃運各河，悉遵成法，惟永定河以及其他土性純沙之河，礮亦無用處，是以平時做工，都探腳踏礮，不分步數，亦未行礮，但大工挑土，雖不行礮，仍用步土，一步一收方，故曰片兒方也。

廿六 現錢土 現錢土者，在於做工處所，視工程緩急，挑筐大小，裝土多寡，用現錢隨時收買，以應土需者，謂之現錢土，於合龍及搶險時用之爲宜，買法須在必由土路且土夫不能從旁繞越之地，設高燈幾路，每員攜現錢坐於燈上，土挑經過，酌給錢文，令其往前出土，名爲籐桶土亦卽現錢土之種也，又曰跑買。

廿七 牌子土 土一挑或一抬一車，給與簽子一根，每日晚間計簽核價者，謂之牌子土，牌子土須先裝樣土，多裝及搶險急用者，給與雙簽，少裝者，不給簽以示罰。

廿八 抬筐土 抬筐土者，以大抬筐兩人抬運之土也，其用抬筐土者，往往因土路較遠，土夫不多，臨時招募本地人，而又土籃扁擔不能湊手，故用抬筐充數，惟弊病極多，稽查宜密，筐之大小一律者，用牌子，不一律者用現錢。

廿九 小車上 以獨輪小車取運遠土，謂之小車土，亦曰停車，以車代挑，可省工力，

蓋遠土筐挑不過百斤，車運可裝二百餘斤。

三十 鐵車運土 近年多有安設鐵軌，用小鐵斗車推運土方者，但以用土較多，取土較遠者爲宜，否則費夫工小，殊不合算。

卅一 船運土 運河堤之上兩面皆水，必須隔河取土，又不撈浚淤淺均非船運不可。

卅二 驢運土 從前有用筐或袋裝土，令驢隻駝運者，後自倚車發明，置而不用。

卅三 善後土 堵築大工竣後，壩占蟄實，高下參差，非另佔土工，以善其後，不足以壯觀瞻，而資保重者，謂之善後土工。

卅四 歲修土 每年春秋水落農隙之際，估修堤工，於歲修項下動款者，謂之歲修土。

卅五 搶修土 值大汛期內，或大汛前，視工程緩急臨時搶辦，卽在搶修項下動款者，謂之搶修土。

卅六 另案土 工程浩大，非歲搶修常款所能辦到者，先期呈明請款，一俟核准，始能興辦者，謂之另案土。

卅七 汛夫土 淺夫土及河兵積土 汛夫土者各汛民夫，旣種險夫地畝，每畝於搶險外，例應積土若干，若淺夫土者，溶淺船夫，每年於冰凌融化，及汛前汛後，酌量一定期間，由帶夫武職員弁，督率撈溶淤淺河道，河兵積土者，各汛兵丁，無論舖兵力

作，除工作防汛及冬日地凍不能積土外其閒暇時間每兵每日挑積土牛若干，此等土工現皆未能實行，甚屬可惜。

卅八 填築浪窩水溝獾洞鼠穴土 浪窩水溝，皆被雨水沖揭所成如不亟加修治，及其填築不實者，勢必沖斷隄身，或留日後漏子之病，古云蟻穴沈窳，可不慎歟。

第三款 土工之問答

何謂土方 土以高一尺，見方一丈爲一方，故曰土方。

何謂方坑又方坑應如何留法，方坑者，取用土方之坑塘也，無論堤之內外，至近亦須距堤逾十丈，且宜坑坑間隔，切忌通連，通連者，堤外則阻斷道路，堤內則有串溝之病。

何謂旱方水方 旱方取土積土較爲容易，水方取土則須撈挖，積土則慮油刷，以取土之方價（土方價值）不同，積土之核方亦異，（水方以一方向二方）是以有別。

問水方加倍其故何在 此專指積土言之，非合取土而言也，取土雖難，取一方即得一方之用，但增方價已屬可行，而積土於水中傾土既不免被水刷失，又因坡脚伸長，不可數計，祇有量其深淺，酌加一倍以較其勇，否則方夫裹足，難期集事也。

分上方下方之故何歟 挑堤以築成之土爲上方，所用方坑爲下方，挑河以所出廢土爲上方，挖成河段爲下方，上方土鬆，下方土實，挑河收下方者，計實土也，挑堤收上方者，以

一經行礮，則較下方之土爲尤實也，且如此收法，工程一律弊端較少也。

何謂礮分 虛土一尺用礮打成六七寸其折實之二三四寸卽是礮分礮分必須套打（如有單礮雙礮等分之）如此者方能堅實，以代礮工之用者謂之夯杵（夯杵用於土櫃浪窩水溝壟洞鼠穴及堵漏子爲宜）

何謂腳踏礮 踏着土頭，望前進土，將土踏實，如同礮分，故曰腳踏礮，亦曰自然礮。
何謂倒拉筐 倒拉筐者，先將前路挑成，漸向後路退縮出土者也，倒拉筐之土較鬆，以足躪之，幾可沒脛。

摔肩出土與落肩出土何以異歟，摔肩出土者扁擔較短不佔地方，往來上路雖窄亦可，土籃一大一小，偏挑肩上，出土時，先將小籃由頭頂摔出，土自倒卸，一面提起大籃出土用，扁担一磕，隨即回走，使捷異常，落肩出土者，其土籃兩頭停勻，扁担較長，倒土時摔不出肩落擔傾倒，比摔肩遲疾懸殊，繼進者，尙須停候，此其所以有異也。

何以謂之均 均者勻也，折算之謂也，亦曰牽凡高低寬窄不同者停勻折算之得數皆謂之均。

何謂以頂作底以坡還坡 加高土於舊堤頂上，或其新舊堤頂上加高若干，再收新堤頂寬若干者，謂之以頂作底原坡收分若干，培厚仍收坡分若干者謂之以坡還坡，不照原坡者則以

培厚頂寬若干，底寬若干，均牽合算。

何謂翻築 翻築者，翻工重築之謂也，新估土工，方夫（挑築土方之夫役曰方夫）分段挑築，中留界限，未經以礮落溝虛鬆，不能連合一氣，難免滲漏之虞者，必自堤頂刨挖到底，層土層礮重復套打，故曰翻築。

何謂戴帽 加培堤工，其原堤係坦坡，或估原堤過肥者，方夫希圖減工，偷將加培部分任意少挑，復於背面用新土掩蓋舊坡，以致下坦上陡者，即是戴帽之病，亦謂之歪帽也。

何謂剃頭修脚 削去堤頂，刨鬆覓新，將土摟下，剷去堤根，假種草茅，將土翻上，以爲幫培堤坡之用，一轉身即符所估丈尺，並無方坑可驗者，即是剃頭修脚之病，此病由來，亦在原估過肥之故，其有單修脚者，則僅方夫一面之弊也。

何謂窪腰 坡土不足，腰身窪下，謂之窪腰，又頂土兩端高仰，中間低落，及坡土兩頭伸長，中間縮短者，亦曰窪腰，此病亦皆方夫取巧之故。

何謂貼幫與墊口 貼幫墊口，皆挑河之病，貼幫與墊口相連，不墊口則不須貼幫，墊口者將河內挑出之土，墊舖河口之上，墊口一尺，內外核算，計可少挖河深二尺，貼幫者以土增補坡之謂也，貼幫則挖河寬數，亦因之而偷減，墊口何以必須貼幫，蓋富方夫初插鑽時，係照原估丈尺與工挑辦，及至墊口作弊若不貼幫，非河口較寬，即河坡不順，是以必先貼

幫，而後始能墊口，此等弊端，雖有封堆灰印，亦不能免，惟在承辦人員不時稽查認真監視耳。

何謂插鐵 插鐵者，與工挑辦之初，必先插鐵取土，因插鐵爲土工最初一事，是以俗呼與工爲插鐵也。

何謂逃舖 總夫頭以下，必有多數小夫頭，自成一舖，分工挑土，及工程累手，虧欠舖底米麵相率逃走者，謂之逃舖，此在總夫頭用人不當，佈置失宜之故。

何謂扣筐 扣筐者，土夫有所要求相約停工不挑之謂也，此病由來約有三端，（一）方價太小不敷食用，（二）大頭尅扣土夫不服，（三）土夫刁滑，故意爲難，三者起因雖不同，要在司其事者，相機以權術處之，不然一經激變，相約逃散，非特委員夫頭被其拖累誤工失事，所關尤大。

問水旱方方價如何酌定 答曰取土旱方易水方難，故有如下六種之別，旱方較廉泥濘方，旱葦板方次之，水方又次之，水葦板方較旱方倍之，水中撈泥施工逾難，方價愈貴，約在旱方倍半之間，至旱方價值，約七八分爲限。

問土路遠近又如何分別定價 答曰，方價既因水旱而低昂，其值如上所言矣，土路遠近，似亦不無區別，旱方近土，如距堤十丈二十丈者，方價必廉遠者仍分別水旱方或十丈一

加價或二十丈一加價，且有每五十丈，始一加價者，亦皆隨時酌量可耳。

何謂繞越遠土 土塘距堤本近，因緣堤有積水坑塘，非繞越坑塘進土不可者，謂之繞越遠土，但其間亦畧有區別，坑塘水深，有非繞越不可者，方價固昂，其坑塘水淺，或填築馬道，或竟徒涉，則價又廉矣。

何謂扒坡過梁 堤高坡陡，重擔拾級而升，謂之扒坡，諺云高一尺不如遠一丈，是則堤之高卑，坡之陡坦，亦挑土難易之所繫焉，過梁者隔堤取土之謂也，隔堤取土，既上坡尤須下坡，故較扒坡爲更難。

第二節 柴草料

柴草者，埽壩之骨子，換言之，乃埽壩主要之料物也，故與椿木皆稱正料，試卽分別言之。

第一款 柴料之種類及其禦水性與耐久性

第一 稽料 稽料者甌稽也，卽高粱之挺幹也，其禦水性畧同葦料，而做埽後，經水三年，卽行腐朽，不若葦料之耐久也，上游地段產葦不多，故用稽料。

第二 葦料 葦料者以粗大蘆葦爲埽鑲之料物也，用以禦水不激水怒，不透水流，其入水也，可經五年之久，故較稽料爲優。

第三 枝料 以柳枝爲埽鑊之料物者，曰枝料，亦有雜楊榆枝而用之者，枝料枝幹較粗，其禦水不及葦葦，而耐久性則過之，且體質較重，容易落底着實根基，是以從來埽鑊多以枝料和葦葦軟草做成，而今則非急要之時，不用枝料，古法失傳，實可惜焉。

第四 軟草 軟草以穀草稻草，葦葦麥葦及小蘆葦等，一切雜草爲之，軟草經水即腐，其耐久性不逮葦料，而禦水性則遠出各料之上，故凡做占埽，其占埽眼，及每步占埽眉毛，非用軟草廂墊不可，又養水盆用料全係軟草，皆取其不致透漏故耳。

第五 青葦青穉葦及玉粟 當伏秋水漲，工儲料物用罄，新險疊生，不得不搜羅新料以資搶護者，則臨時割用附堤官民青葦，或其青穉葦玉粟葦等，以應上用，一俟搶護平穩，按畝核算錢文，或在工所現錢購買，其穉米玉粟已熟者，先令割去穉穗玉米，否則核價時，應將糧價一併算入，毋使小民興嗟無食爲要，青料禦水較勝於舊料，惟其既未成熟，枝幹極嫩，欲其耐久勢所不能，非常切要之時，萬不可用。

第二款 柴草料之堆方法及其價值

柴草料計工核價，無不以束，現在通融辦法，計上以方，核價以垛，今昔情形不同，未便拘泥成例，試就各料分別說明之。

一 葦料 定章以圓徑三章爲一束，連運核價八厘，埽廂每單長一丈（卽一方也）用葦料

三十八束，約重五百七十斤。

二 葦料 定章以每束長一丈徑五寸，酌定價銀一分一厘，每二束每里價銀一毫，計程途之遠近，按里遞加，埽廂每單長一丈，用葦料七十六束，約重六百餘斤，自改碼料爲塚塚式料價與夫做工核方均與稽料相同，木工產出者，須尙扣除葦餘銀四兩，是以承辦塚者，皆願堆碼稽料，而葦料上堤日見稀少矣。

三 枝料 定章每束青枝重三十斤，溫枝重二十斤，乾枝重十五斤，連運價銀六厘，兵採官柳例不銷算，鑲埽時攪和稽料葦料用之，大抵每單長一丈攪入枝料七八束之譜。

四 軟草 定章豈秸穀草，及一切雜草秸，每十斤連運價銀一分，稻草一分六厘。

五 青料 青葦青穉玉粟秸等，此種料物原係搶險權宜之物，既不堆方，亦難定價，按畝接斤，或跑買亦皆酌量行之可耳。

第三款 柴草料之宜忌

第一 稽料宜新，宜乾，宜長，宜整，宜帶鬚葉，宜條直停勻，忌舊，忌潮溼，忌短，忌散亂，忌切根，忌灣曲參差。

第二 葦料之忌，大抵與秸料相同，所異者不能如秸料之連鬚帶根也。

第三 枝料宜細，宜長，宜新條，宜多帶枝葉，忌粗，忌短，忌老幹，忌灣曲朽枝。

第四 軟草宜乾，宜柔，宜整，宜澀滯，宜緻密，忌嫩，忌硬，忌碎，忌光滑，忌疎，鬆，故以稻草穀草爲上，荳稭小蘆葦次之，麥稭蒲草及其餘雜草又次之。

第五 青料爲臨時濟急起見，原無宜忌之足論，但葦柳，蒲粟，非經伏日不能堅結者用爲埽簾，恆易腐敗，故曰非常急要之時切忌用之。

第六 料壘宜堆儲於平整地面，宜細束實碼，宜如起脊屋宇，簷齊卷起，宜四角停勻，兩披濃厚，宜面面俱如堵牆，不可有欹斜傾倒之勢，忌壘底不平，忌攙雜散亂，忌低簷塌脊，忌架非虛空，四角高下不同，忌兩披疎密長短不一，忌分陰陽壘面，及由縫隙可以窺天之弊。

第三節 椿樑

第一款 椿

椿爲簽釘埽廂堅築石隄閘壩橋梁基址之重要料物，務須間直勻淨，椿稍粗壯，切忌灣曲，軟尖長梢試分別言之。

甲 簽釘埽廂之椿

簽釘埽廂之椿，宜以勻直楊爲之，凡楊脆嫩，工用不取，簽埽椿約舉可得之六種。

一 龍門樁 樁之最大者也，大工合龍，金門占壩始用之，長四丈以上，徑一尺一二寸。

二 出號樁 亦大樁也，極險壩工，水深溜急，非出號樁不能簽入河底，以資穩固之處，及壩壩如簽面樁用之，長三丈五尺以上，徑一尺。

三 頭號樁 樁身較小於龍門出號，壩工加樁面樁用之，長三丈，徑八九寸。

四 二號樁 樁身較頭號又小，壩工槽樁用之，長二丈五尺以上，徑六七寸。

五 不列號樁 於右四項外，尙有一長二丈上下，徑五寸，較下簽樁又大者，用爲簽釘防風龍尾之用。

六 簽樁 小樁也，長一丈五尺上下，徑四寸，簽釘由子，或其防風小壩時用之。

乙 築石隄閘壩橋梁基址之樁

築石隄閘壩橋梁基址之樁，以木料堅實者爲貴，故多以松柏桤杉等木爲之，其缺少此等木料之處，亦有間用榆木樁者，然榆木入土不能經久，究不相宜，樁身亦宜圓直勻停，俾可深簽到底，至於長短大小，則視基址之堅鬆，與夫地勢之是否喫重，酌量定奪，該樁用法，有梅花地釘，與沿口排樁二種之別。

一 梅花地釘者，灰步下之梅花樁也，因係相間錯雜鐵釘，故有是名，樁木大小離檔遠近，亦皆隨時酌定，梅花樁多以柏木爲之，有丈丁（長一丈徑五寸）中丁（長八尺

徑三寸）梅花丁（長五尺徑二寸）之別，宜密下深簽，險施工匠偷削椿頭之弊。

二 沿口排椿者，灰步兩面沿口簽釘，保護基底之椿木也，蓋慮衝動灰步基址蝕陷，關係重要，故於灰步沿口，密釘排椿，以護根脚，其排椿層數之多寡，亦審度形勢而後定之。

此外如架搭便行橋座之橋柱橋梁等椿木，則不拘木料，但視河底之深淺，以定椿料之大小已耳。

第二款 概

概亦曰行概，截柳木爲之，做尖用，長四尺五寸，徑二三四寸均可，掛纜回繩揪頭滾肚騎馬掛柳一切繩纜，皆須釘概拴繫，歲搶修工程，亦有以兩概交叉代騎馬者，及簽釘能尾埽由紫把用之，大白概，小曰簽子，乃工用必須之品，須先期採購，預儲險要工段，以應急需，從前埽崩揪頭繩一根，專截椿尖，名爲留概，以便拴繫，今則概用柳概，亦無留概之分矣，歲搶修概木，皆斫木上隴柳，不估價值，其大工用概，須以榆木爲之，大埽用者，長一丈徑約五寸，二埽用者，長八尺徑約四寸，養水盆用者，長六尺，徑約三寸，養水盆不用兜繩，鑲時此概可省，開埽石工之用概，仍以松柏榿杉爲宜。

第四節 繩纜

中國防洪治河法彙編

繩纜亦占埽工之重要料物也，占埽固非柴土椿樵不得成，然既有柴土椿樵，而設無繩纜以維繫而牽絆之，亦仍隄自爲隄，占埽自爲占埽，隄不足資占埽以鞏固，占埽亦不能憑隄爲依歸，雖有占埽，亦復何用，故曰繩纜，亦占埽之重要料物也，試分別說明之。

第一繩纜

亦曰葦纜，又曰光纜，以黃亮葦子，用轆軸壓軟，三股擰緊如麻繩狀，每根長六丈，重二十三斤爲一盤，二百盤湊成一垛，照正料核給纜價，擰打時用繩，車如擰繩式（各汛預備繩纜須酌量用處多寡而後定之，萬勿貪圖價賤致有餘剩，迨至次年皆成廢物，）先纜平時做埽捲由，凡揪頭（亦曰窄心繩）滾肚拴騎馬，及搶險掛柳等繩，皆用，亦有時大工占埽，及早壩占埽間雜於行繩中用之。

第二縷子

縷子二股，小葦繩也，亦以葦子用轆軸壓軟，二股擰緊，每根長三十丈重十斤，六百斤爲一垛亦按正料給價縷子惟捲由紮把勻當拉地絃，以及由子後面掛簾，兩種用法，捲由紮把，一頭結埽心（由子把心小把也）一頭舖地上，俟捲成用占繩，繫於由子外面，連滾肚按檔紮緊，庶推由下河，不致鬆散，掛簾於由子，推下由由子後至山根（坡脚也）之空檔內，用檔子一頭密拴於由上，一頭暫放隄頂，以柴草料橫舖腰上，與由相平，即將隄頂一頭收回，亦緊拴於由上，以便壓土，不致外游。

第三 行繩 行繩以麻藤三股擰打扣花停勻，粗細一律，萬不可忽鬆忽緊，動力不均，是爲至要，每根長五丈五尺，重自十四斤至二十斤不等，應視水勢緩急，工程險夷而後定之，擰打行繩須搭繩架爲之，一頭擰鼻，一頭鬆散，以便纒結，擰工每根約數十文，行繩者，細鑲繩纜也，平時軟鑲埽及大工占埽用之，除黃河以外他河多無揪頭滾肚等繩，多用行繩鋪於埽之底部，層層回，將占埽細成一氣，以代揪頭滾肚一切之用，亦有平時水埽用爲揪頭滾肚，或拉騎馬等繩者，蓋以水力太猛，恐葦纜不足以資保，重故耳，大工占埽之行繩一項，在各大河不過視占埽之寬窄，水勢之緩急，以定用繩之多寡，大抵離檔在一尺左右而已，在黃河則繩之名色不一，繩之用法，亦多不同，故有暗過肚明過肚，底鈞面鈞活溜大占腰占揪頭肚占連環占之別。

第四

過河繩 過河繩有大埽二埽養水盆之分。

甲 大埽過河繩用四十根每廠各半（須商酌斤重長丈，而後分擰，）每根約長三十丈，約重二百四十斤，用時兩埽各釘龍門樑兩路，將繩頭分掛兩埽，先後活繫樑上，以便鬆放。

乙 二埽過水繩用二十根，每廠各半，酌商分擰，每根長二十一二丈，重一百四五十斤，用法同大埽。

丙 養水盆過河繩，用十六根，每廠各半，酌量分擗，每根長十六丈，重五六十斤，用

法亦同大壩，惟養水盆有不進占時，但以軟草和土築壩閉氣者，則不用此項繩纜。

第五

龍筋繩 大壩過河繩，兩壩平勻拉緊，拴於龍門樑上。即在過河繩兜居中，橫放繫

繩一根，兩面長較大壩寬窄畧餘數尺，務須掩過上下水，第一根過水繩，徑同行繩，約重二十斤，用占繩，將橫放繫繩，與河繩分勻繩檔，交叉拴住，是曰龍筋繩。

第六

龍鬚繩 龍鬚繩，惟合龍時用二根，每廠一根，酌量分擗每根長六十丈，約重七百斤，用法於龍鬚繩拴妥，先將兩壩龍衣平鋪密拴，中間安放葦把一個，亦用占繩繫住，名曰龍骨，前設龍頭後繫龍尾，長與壩身寬窄相同，將龍鬚繩由龍尾連環套結，緊貼龍骨，兩邊節節聯絡繫定，兩繩直出龍頭，在於對岸堅實灘地，深築大樁二根，分繫繩頭於樁上，樁須簽穩，繩須緊緊，俾可提住金門兜子，不致鬆勁外游，且免被水沖斜之病。

第七

龍衣繩 龍衣有葦箔與繩網龍衣兩種，葦箔後章詳述，繩網者，以細緊好麻繩結如網狀，每壩一領，寬窄適如金門之半，必須略留餘地，不致時落敷成縫隙，以免兵夫失足落河，結繩網龍衣須找熟悉夫匠，方能合式。

第八 倒拉繩 每廠一根長約三十丈，重二百四十斤，乃至三百斤，其用法略同龍鬚繩，在於龍骨兩面適中之地，與過河繩交叉用占繩繫住，亦在河內釘椿拴繩拉住兜子不使外游，或拴大倒騎馬兩個用之亦可。

第九 占繩 占繩者，小纜繩也，專備拴繫之用，長三五尺不等，徑同小指，由兵夫領蘇現搓，用處繁多，不及細舉。

右之繩纜，皆爲料物，故於本章說明，他如傢伙等繩用爲器具者俟後再行細述。

第五節 石料

石料非隨地皆有之物，以道路遠近而定價值，但有包運不包運之分耳。

第一 料石 料石者方徑長大六方皆見平面之石料也，料石計工核價，皆論單長，每單長寬厚一尺長一丈，石料可分如下之二種。

甲 青砂大石 每單長山價銀一兩二錢運價銀每里二分臨時計程按里估報。

乙 豆渣大石 每單長山價銀一兩，運價銀每里二分，臨時計程按里估報。

第二 片石 片石者不成方圓之石料也，以有一二方平面徑約一尺上下者爲宜，片石計工核價皆論方，每方長一丈寬一丈，高二尺五寸與土方尺寸不同，每方山價銀一兩一錢，運價以每方勻十車裝載爲限，每里銀二錢七分，臨時計程，按里估報。

第三 石子 石子亦曰河光石，各河近山之處均有，就地取材，無山價運脚之分，僱夫檢石堆碼，每方銀七錢八分，如木工無可拾取運諸遠處者。照片石運價，按程計算，隔河者臨時酌估。

第六節 磚料

河工除石料外，猶有磚料之一種。磚料之爲用也，或砌隄，或做埽，或建磚壩，與涵洞，其用法極多，如土疎流急之河道，萬不可用，所可採者，惟浮拋磚壩，與夫護埽之兩用耳。

磚料備價購買，甚不合算，且磚小不足當溜勢之衝，又多偷竊損耗之病，故凡用磚料，必須建立窰座，就近自燒備用，既節料價，亦省運脚，磚塊愈大愈好，祇少亦須重逾三十斤，或磚樣三角歪斜，不足移爲他項之用者，方無前弊，購運拋做，則皆以數論，值或千，或萬，宜歸安靠之人承攬，辦理，然猶非隨時監察不可，除設窰燒磚不與尋常磚塊相同外，其平時購買之磚，復有如下二種之別。

一 大河磚 長一尺二寸寬五寸厚四寸。

二 沙滾子磚 長八寸八分寬四寸二分厚二寸。

第七節 木料

木料有專備料物與製造器具二種之別試分別言之。

第一款 專備料物之木植

專備料物之木料，惟松木料，一種而已，如沿口板，闌板，橋板，枋木欄杆木及建修涵洞之木料，皆以松木爲之，松木料長一丈，寬一尺厚七寸者，每料連運費價銀一兩四錢，短一尺減銀一錢四分，以次遞減至長七尺者，銀九錢八分，松木板長一丈寬一尺厚一寸五分者，每塊連運費價銀三錢八分，松木枋長一丈寬一尺厚四寸者，每根連運費價銀八錢，長一丈見方四寸者三錢八分，長七尺見方三寸者一錢二分。

第二款 製造器具之木植

製造器具之木植，約舉可得如左之八種。

一 大杉木 雲梯用之長六丈上下，方徑約一尺者，可簽龍門出號樁，五丈上下方徑約八寸者，可簽頭二號樁，按照時價隨時酌量定之。

二 槐柏木八分厚板 挖泥溶淺船料用之，每料（木植以長七尺三寸徑一尺爲料）價銀九錢運費在外，木銀木碓亦皆槐木爲之，取其不磨不減裂，較能經久故也。

三 杉木 杉木除前節椿料外，凡楞木（石上用）架木（簽排椿地，丁椿架用）船桅皆用之，其價視木料之長徑，按杉木則例給發之，其爲棹把棹葉之用時，長八尺徑二寸五分，及長七尺寬六寸厚一寸者，價銀八分。

四 松桿 挽篙篷桿杠木等具用之，長一丈四尺徑三寸者價銀一錢五分，長一丈三尺，徑三寸者一錢二分

五 板料 跳板跳板等之板料，若以松板爲之，照定例給價有以楊椿或堤柳鋸用時，則但銷椿柳，不再估價。

六 榆木 斧杵榔頭戩肘鷄心牽板等皆用之，斧杵榔頭用段木，戩肘鷄心用榆木拐子，價酌量定之，此等器具用棗木亦可，斧杵榔頭能用槐柏木更好。

七 柄把木 各項柄把，如木戩柄鐵斂柄榔頭刨斧等柄及扁擔等，亦以松桿爲最結實，榆杉充用亦可。

八 檀木 松篙松挽之拐把，及棹牙等器用之。

第八節 灰料

灰料者以石灰爲料物之用，磚石灰步，及油艙船隻各工所必需也。採買山價例定每千斤銀六錢運脚六十里者銀九錢，百廿里者銀一兩四錢。現在山價運脚逐漸昂貴，須酌量情形增加。

一 灰土 灰土用灰因用法不一，而多寡不同，是以有如下三種之分。

甲 見方一丈高五寸爲一步，小方二十四把者，用白灰一千二百二十五斤，黃土二尺一寸，凡闢壩金門出水等處，需用灰土照此例。

乙 見方一丈高五寸爲一步，小夯十六把者，用白灰七百斤，黃土四尺二寸，凡堤壩開牆基址需用灰土照此例。

丙 大式大夯見方一丈高五寸爲一步，用白灰三百五十斤，黃土五尺六寸，凡堤壩內尾土併蓋頂處，需用灰土照此例。

二 油灰 修斃料石石縫，及修斃船隻用之，修斃石縫寬五分深五分者，每長一丈用油灰一斤四兩，每油灰五斤用好蘇一斤，修斃船隻用法大略相同。

三 壘砌灰 壘砌片石石子磚塊等工用之，用插灰泥時，每磚石見方一丈高一尺用白灰三百斤，純用灰砌者，用白灰八百斤，其修砌大料石工，每石底寬一尺單長一丈，用白灰四十斤。

四 灌漿灰 大料石工，每單長除壘每灰四十斤外，尙須灌漿灰四十斤，每灰漿四十斤，用江米二合，白礬四兩，如非大料石工，則灌漿灰止准灰四十斤，用江米二合白礬四兩。

五 蘇刀灰 掬坭片石石子隄工用之片石，石縫勻折厚二分見方，一丈用灰八十斤，蘇刀二斤六兩四錢，石子堤石縫較多，似須酌加。

第九節 鐵料

鐵料亦工用必需之物，如各河大小鐵橋，其橋身上下渾然以鐵造成者，姑不具論，他如

石工樁工橋工船工所需鐵料除器具外，約畧舉之，亦有如下種種之分。

一 生鐵錠 大料石堤及閘壩橋工皆用之，兩石接縫處所，必須鑿槽安扣鐵錠，俾兩石交相相接，塊塊聯絡，不致被水沖揭，鐵錠每個長六寸五分，兩頭寬二寸六分，腰寬一寸六分，厚二寸，重十二三斤，定例每斤，價銀一分六厘，但鐵錠大小隨時酌量，亦不必拘定尺寸。

二 生鐵片，亦石工用之，填平石塊。

三 鐵柱 橋工閘壩牆柱用之，既將料石砌成牆柱，安扣鐵錠，猶恐不能得力，因於每層石塊鑿成圓孔，底面穿通，上下相對，柱徑一二寸視工程酌量定之，孔之大小適可穿柱而止，用時將白礬熬融，灌諸孔中，穿入鐵柱，自然聯成一氣。

四 鐵攀 如橋柱既扣鐵錠，又貫鐵柱，復於橋柱兩面相對鑿孔，用扁方鐵攀穿透拉扯，攀之兩頭，預留釘孔，露於兩面，貫以上大下小之鐵，釘閘壩磯心亦有用此法者。

五 三稜鐵刀，橋工石柱其迎水一面，砌成斧形，即隨斧之形勢，鑄以三稜鐵刀，以分水勢，鐵樁箍 簽地丁排樁用之樁箍，以熟鐵打成環狀，大與樁頭圓徑相同，臨用時套入樁頭，俾鐵打不致劈裂。

六 鐵樁帽 亦簽樁之所用地上堅實處所，或石子河底，樁尖遇之不能深入，因用鐵打成

椿尖式樣，套入木椿尖上，用釘釘住方可深入地底。

八 鐵拉扯鐵葉 皆簽釘排椿之所用。

九 鐵釘 樁工船工用之。

十 鐵扒銅 浚船用之。

十一 鐵貓 浚船繫泊下碇用之。

十二 鐵繩 浚船繩桅根夾板用之，每船兩個約重二斤半，價銀一錢二分五厘。

十三 鐵鑽鐵錐鐵鉤繩 浚船當棹挽子之所用，每斤定例銀四分。

第十節 藤料

藤亦河工不可少之料物，計有如下三種之分。

一 藤藤 繩纜用之料物，已於前節說明，舊例每斤銀二分時價倍之。

二 苧藤 亦曰好藤，油灰修船用之，俄筋破解拴筐繩等，亦以好藤為妥，然用之者極少

，定例每斤銀六分，時價亦較昂。

三 藤刀 拘抹片光石縫藤刀灰用之，藤刀以舊繩絞剝成藤屑即是，定例每斤銀一分，時

價倍之。

第十一節 雜料

中國防護治河法彙編

雜料者，不屬於前各節之一切工用物件也，試舉於左。

一 騎馬 以木料做成方徑二寸，左右長四尺以上之交叉十字架，用繩繞一頭繫騎馬中間，又立於埽工前眉馬面，復在隄上釘樑，將繩拉緊，拴於樑上，俾埽工不致扒游，大抵相鑲壓兩層，用騎馬一路，三四五個勻檔又絆均可。

二 蓆片 葦篾所編之蓆片，河工用處極多，閃灰，濇灰，柳圍，土櫃，堵漏，挑河，及料廠閃蓋雜料皆用，其大工塌廠住房倉卒構成尤非棚蓆不可，此外如牀蓆窩舖抬棚傢伙船等亦皆用之。

三 蘆袋 蘆袋一項，惟合龍搶險時多用之，搶險如堵漏掛柳壓埽等用處亦繁，合龍則裝土預儲塌台，金門兜子起首鑲料一二三步，皆須蘆袋蒲包裝土追壓，蓋彼時後路挑土緩難應急，且虞兜子着水，土被冲刷，用蘆袋蒲包之法，神妙無比，此項料物到處皆有尤以津平、漢爲多。

四 蒲包 亦合龍時裝土儲諸塌台，以待應用，說詳前項，茲故不贅。

五 柳圍 柳圍以柳幹柳枝編成圍樣，僅一回腔，並無底蓋，以高五尺徑五尺爲限，大小高低臨時增減亦可，柳圍惟石隄搶險，或其欄河築塌用之，用時將柳圍排列河中，中間填草裝石子，或圍內圍貼蓆片，裝填沙土水深處圍圍套接，二圍三圍須以出水爲上

，無論搶險築壩後面皆宜挑土跟築，以防被水沖翻，定例每個價銀五錢。

六 楊木穿釘 柳圍兩個，用楊木穿釘一根，長一丈二尺，徑五寸，貫透兩個，以資牽連穩當之用。

七 桐油 調和用油灰之，每斤定例銀六錢。

八 江米白礬 石工調灰和漿用之。

九 紫縛繩 即細小麻繩備紫縛楞木架木及縫聯席片等用。

第五章 河工器具

第一節 估工及驗收應需器具

估計河工測量者，固應攜帶，測量器具，如經緯儀照準儀等以便測算估量，但河工用測量儀時甚少，姑置不論，而以土法勘估亦非徒手所能辦，必有種種應需器具，試舉於下。

第一 丈繩 丈繩亦曰篋繩，有以勻細葶麻繩及臘皮老紃爲之者，有以銅絲鐵線爲之者，第繩絃則因時雨燥濕，而鬆緊不同，銅鐵則以伸縮拘屈而短長不一，然舍此亦少別項可代丈繩之用者，祇有臨時用尺較準，而後勘丈復於丈量中，隨時比量，庶驗收時覆量工段，不致大相懸殊，近有一種皮帶尺尙少鬆緊短長之病。

丈繩者，丈量所用之繩也，其長乃上部營造尺之十丈，但所用雖只十丈而預備丈繩

則二十或十三丈皆可，蓋防繩斷接續，或備他項用法也，（如收河時河口寬十餘丈者，兩面拉繩比較，卽非二十丈繩不可）

做法用鮮明色線，按一尺一檔，拴繫尺誌，一丈一檔，拴繫丈誌，（如第一尺用紅綫，第二尺綠綫，依次相間，紅綠分拴，及至一丈地步，則用較尺誌畧長紅綠綫合繫之，自一丈乃至十丈，或二十丈，無不照此做法，）以便記認。

丈繩之用法，以丈量長丈爲主，丈量高低寬窄爲從，如通量兩岸堤工，及分里編號，或其估工收工，（河壩堤堰水口等）皆是主法，他如夾桿量堤之高卑，河之淺深，堤底之寬窄，河口之大小，卽從法也，主從用法，兩不可廢。

第二

丈桿 丈桿亦曰度桿，以長直之細竹竿，或杉桿等勻直木料爲之，丈桿必須長逾一丈五尺，乃至二丈，亦照營造尺，按寸按尺按丈分記標號，其標號用紅黑油分明尺寸，量準記之，或以刀橫勒分綫亦可，但須寸綫極細，尺綫稍粗，丈綫加倍，又於五寸地步，加一單叉，一尺地步加一雙叉，一丈地步，刻畫多道，則庶幾記認較易，不致錯誤，至於用法，亦分主從，量高與河深壕高與埽深者，乃是主法，其夾桿量堤底之寬窄，坡分之短長，又驗收開壩進身之盈歉者，皆從法也，勘估驗收攜帶丈桿非，二三根不足應用。

第三 五尺桿 五尺桿以不濶不裂條直停勻之雜木爲之，桿之形式，不拘方員，長適營造

尺五尺，故曰五尺桿，桿身較準尺寸，鐫釘銅星，一如秤尺之式，或按照丈桿，用墨描畫，用刀鐫刻，均可，凡量堤壩項之寬窄，占埽面土牛料塚石方，椿身等之大，小長短，又如放土，捲由，捺地，找口，一切用法，皆非五尺桿不可。

第四

水平 凡測量地平與估算建領大小必用之，測量儀皆隨帶水平一具，而亦可以土法造做之，其法用木板一塊長二尺四寸，兩頭及中間鑿成方槽，名曰三池，橫闊一尺八分，縱闊一寸三分，深一寸三分，其內有通水槽一道，闊二分，深一寸三分，三池上各置蓋，周圍畧小些微以能放入池內浮於水上，名曰浮子，蓋上用一厚橫樑，高八分，樑之正中，錐一小凹眼，如荖豆大，闊長一寸七分，厚一分，蓋厚三分，三眼穿對相齊爲平，有謂之爲天下平者，卽水平也，水平底居中鑿一凹窩深二三分，以俟應用，至用水平之照法則，截木一根長二尺五寸，下裝鐵腳易於入土上承木盤，以便安放水平謂之水平架，盤上做成凹筍一個，將水平底凹窩套入筍內，既臻穩固，且能旋轉，水平安放停當，較量不正，立一丈桿於前，標準尺寸，再用柴竿夾紅紙一條，令人拿立五十步外，眇目由水平三眼對準丈桿，射視紅紙，卽定五十步外之尺寸若干，如此按次照視，便知上下相去之高下矣。

第五

誌樁灰印 誌樁灰印，皆所以防偷減之弊，誌樁以概木充用，灰印用牛皮如碗口大，中畫押字照字，密穿細眼，可以漏灰，四緣用布縫成一袋，袋內滿裝白石灰粉，用時照所估河口及堤腳細加較準，兩面距口脚五尺，簽釘誌樁，與他相平，撲打灰印一個，上覆粗碗用土掩埋，每十丈或二十丈酌量地形，如法簽印，驗收時起碗查看，有無移動，以杜墊口修脚之病，亦有釘誌樁於河身內，而又另簽口概者，如挑口寬五丈，底寬二丈，深五尺之河，誌樁須長八尺，釘與土平，除完工挑出五尺，仍入土三尺臨時查驗深淺，一目了然，又於河口釘概，距口五尺，打印，則口寬亦無從偷減，築堤亦然，其加高堤工原有堤柳者，將加高尺寸，削去樹皮，記於樹上，雖異常狡猾方夫，不能施其伎倆矣。

第六

筐籬 勘估口門，及初決口時，往來兩壩，權當船筏之用，蓋初決口時，船未調集一經水落，又不得不亟勘量水口，以爲堵合之計，於是權用筐籬浮諸水面，乘入其中，看察形勢，逐細探量，立桿標記，壩基金門挑水壩引河頭無不當於斯時定之，筐籬以柳條編成，一如常用筐籬之式，惟大則過之，口約方徑五六尺，底約方徑四五尺，深約二尺，編成後，內外縫隙滿填油灰，再加熱油幾度，則入水不致滲漏，可當船筏之用也。

第七

沈水繩 沈水繩，亦探量水口之用器也，堤一潰決，溜急水深，用丈桿測水，非一桿不能到底，卽丈桿被水衝浮，欲探水勢深淺時，有斷不可不用沈水繩者，故此繩亦一勘估水口之要具也，此繩用細密好麻繩爲之，長約五六丈，照丈繩之式記明尺寸一頭拴鐵墜一個，愈重愈好，用時將鐵墜拋入水中，扯住繩之一頭，試墜落底，計有若干丈尺，壩身之或高或矮，占埽之應迎應背，皆於此時探量定之，以便估算用款之多寡也。

第八

標桿 立桿以定標準之用者，謂之標桿，估河估堤估壩等皆用之，譬如築堤，擬如何找直，挑河擬如何漫灣，建壩擬如何形勢，（如背水迎水挑水順水）如何裁灣，如何取直，必先節節插立標桿，審察再三，而後定局，及將基址酌定，又須照準中線，插立穩當，以便按照標準興工挑做，不致有參差欹側之病，標桿無論竹木，皆可充用，亦有卽以橛稽桿爲者，但亦勻直爲安。

第九

鐵椎 鐵椎狀如火柱，或卽以火柱充用，亦可專備驗收土堤，試探碾工，是否堅實之用，試探之法，用鐵椎簽堤成孔，灌水孔中，水不滲漏，足徵堅實，其滲漏者，便是虛鬆，滲漏愈速，虛鬆亦愈甚，虛鬆太過者，勢非翻築不可。

第二節 土工器具

土工有築堤挑河之別，因之器具，亦有築堤挑河之分，惟其間又有合用專用之不同，試分別說明如下。

第一款 築堤與挑河合用者。

築堤與挑河合用者，築堤器具，亦可用爲挑河器具，挑河器具轉復可爲築堤器具，挑築分工，用器則一，故曰合用，合用器具，再爲分別述明。

第一 土籃 土籃亦曰筐，河工挑土用之，多係編柳而成，以粗幹爲樑，以細條爲骨，其編法有二，

每副兩籃，大小相同，每籃約可裝土六十斤者，謂之落肩土籃。

2. 每副兩籃，大小懸殊，一頭大籃，約可裝土七八十斤一頭小籃，則僅裝土二三十斤者，謂之撐肩土籃，二者相較裝土之多寡雖殊，而出土之遲速迥異，是以今之方夫，無不利用撐肩筐者。

第二 扁擔 扁擔亦挑土之所用也，以楊木爲之，兩頭拴筐裝土挑送，其形不方不圓，故曰扁担，扁担有長短軟硬之分，長則土路窄處，往返不便，硬則與肩骨相磨，日久腫痛，是以扁担，宜短宜軟，但太短太軟，則又未免觸脛擊蹠，尤以長短適中，俗所謂軟硬勁皆有者，爲最善也。

第三 拴筐繩 以苧麻或綠麻攪成，亦挑土必用之具，每副兩根，一頭挽於扁担兩端，一頭緊繫筐籃，以便應用，繩之爲物雖微，而其用法亦有深可講究者，如挑落肩筐，其繩長短相平，非將土挑橫承肩脊，不能上坡，扁担既長，筐繩又不合式，所佔馬道祇少亦須六七尺，若拌肩筐，則拴大籃之繩較長，拴小籃之繩較短，其上坡也，小籃在前，既無磕碰之虞，且往返土道僅需五尺，孰利孰銳，可不言而喻矣。

第四 鐵鍬 鐵鍬者，起土裝筐之要具也，以鐵爲之，其形若鏟，上裝木柄，以便把握，然亦有種種之別，有所謂大鍬小鍬平鍬凹鍬者，有所謂方頭圓頭鈍口利口者，又有所謂窄面寬面長柄短柄者，形式不同，用法亦異，須視土性如何，酌量更換，土工尋常用頭大抵方頭寬面鈍口短柄之平凹小鍬居多，其做水工如挑挖河頭，宜用大鍬，做累工，如遇稀淤淖沙，則以圓頭小鍬爲宜，用法多端，難以畢舉，另有寬面短身圓頭利口，短柄加拐之凹鍬。

第五 跳板 跳板非土工必需之具，然亦有不得不用跳板之時，如築堤坡分太陡，土路有坑塘水溝者，又如挑河遇水活必須倒塘挖取者，然亦有不得不用，跳板或蹠板或用舊樁等爲之。

第二款 築堤與挑河專用者

專用者彼此不能通融合用之謂也，築堤挑河皆自有專用器具，即欲通挪，亦萬不適用，故曰專用，試分別言之。

甲 築堤專用器具

第一 礮 礮有石礮鐵礮木礮之三種

1. 石礮 石礮以堅硬石料爲之，分爲二種皆與椿礮不同。

a. 壞礮亦曰花盆礮，係專備打坯之用，且形似花盆，故名之也，壞礮分三號，重約百斤，乃至百五六十斤，用時先以藤筋束腰，（無礮肘雞心等件）纏繫結實，亦曰礮筋，將礮辮，（長約八尺）八根，分檔挽結，礮夫八人，各立一方，叫號礮打拉辮起礮，鬆辮落礮，礮有齊眉與過頂之別，如欲礮土堅實，必須礮過頂，挨次套打，俗所謂高舉不落者，礮工之最善最通行者也。

b 面礮亦曰片礮，打頂與邊礮用之，以其形似花鼓而扁（亦有非花鼓式者）故曰片礮，片礮亦大小不一，約在二百斤左右，礮邊鑿成辮鼻八個，以爲套辮之用，頂土挑成，先行壞礮一遍，而後再以片礮找平做細片礮，礮夫亦用八人，礮打時，平起平落，既不過頂，亦不齊眉，大抵離地二三尺即得，但須兩口包邊，庶幾坡頂合一，頂礮辮與壞礮長短相同，而打礮邊（即坡礮也）則更換長辮三根，用三

人立於堤口，自上而下，漸漸鬆放，其五人立於堤坡，與三人相對，步步退打，已打成者不再踐踏以期整齊，各河所謂跨幫礮與跨幫繩卽此用法之意也。

2. 鐵礮 鐵礮亦有兩種，其一小而厚者，椿礮用之，茲故不論，其一大而薄者，土礮用之亦卽前項之片礮也，不過較形薄小耳，礮式用法，悉與片礮相同，惟大工土櫃所用鐵礮，則礮辯四長四短，蓋因礮打時四人分立，大二場占肩者用長辯，四人在櫃對立者，用短辯耳。

3. 木礮 木礮者，同木之板礮也，圓徑一尺二寸厚一寸五分，礮面須平，礮頂鑿軸槽安設，木柄長約七八尺，亦專備邊礮之用，用時以一人持柄撲打上坡，則立於陞頂，下坡則立於坡脚，亦以已打成者，不再踐踏爲是，木礮所以補片礮之不足，築子堰用，最爲適宜。

第二 夯礮 夯杵者，皆所以補工之不足也，形式相似，用法亦同，但因夯大杵小，用人有多寡之分耳。

甲夯 夯以堅實粗重之段木爲之，長四尺左右，圓徑約六寸，上下一律，夯面須平，距夯面二尺以上，四方穿孔，中留圓木柱四根，大適盈握，以便把持，凡礮力未能達到之處，如填補水溝浪窩，獾洞鼠穴，及土櫃兩邊靠占處所，皆用夯築，以代礮工用。

時四人分立一方各持一柱，叫齊起夯勻勁落夯，施用得法，其工亦不亞於礮打也。

乙杵 杵如椿搗所用之杵子，故曰杵，亦夯屬焉，不過較形輕巧且便利耳，長與夯等，其形亦圓，而粗且不及，持手處細僅盈把，用時或二人合力拱舉，或一人單獨抱持，皆可，其有夯杵力不能到者杵力均可以到，尤以一人杵築爲宜猶有一種杵身較短，上安拐把，以便兩手扶持者，功用亦同，其急切無夯杵可覓者，榔頭代之。

第三

土車 河工取運土料，近者宜於用籃，遠者宜於用車，故土車亦爲隄工必要之具，可分兩項言之。

1.

鐵車 鐵車，不能平地推挽，必先敷設軌道，以便運用，車盤有四小鐵輪扣於軌上，如火車電車之式，盤上承以鐵斗，約可裝土六尺，將土裝好，用夫一名推轉即可，其有軌道不平，忽高忽下者，在熟悉土夫借勢運動並不喫力，否則一推一挽，稍費周章，惟土路單軌，則往返不免稽遲，尤以敷設雙軌爲便利焉，用鐵車以土數較多，取土又在三五里外者，最爲相宜，不然敷軌墊道，土少費繁，轉不若小車運載之爲宜也。

2.

小車 小車卽僂車也，小車備運土之用，車以木料爲之，雙把獨輪，一如普通小車之式，但車身及輪均較短小耳，車頭方形，車面密鋪車板以免漏土，前左右立板三

槐，做成裝土車箱，亦有尖頭車，不用車箱，將土高積車面，或其另備柳筐拴繫車上，以爲裝土之用者，用法不同，而其爲用則一也。

第四

擡筐 土工器具，除籃挑車運外他皆不甚相宜，第當以工代賑之際，亦未便以車籃兩種爲限，遇有擡筐夫時，似不可並而不用，是以土籃土車之外，又有所謂擡筐之一種，擡筐卽柳筐也，筐大土多，兩人擡運，較爲笨重，用時尤宜另分一工，不可攙雜。

乙 挑河專用器具

挖引河與疏濬大河之別，挖與疏施工迥異，用具不同，緣分二項於左。

第一 挑挖引河專用器具

1. 厚斗

挑挖引河，挖至見水，必須將水厚盡，方能施工，胥水之器，卽厚斗也，厚斗以柳條編成斗式斗口穿繩四根，用以厚水，故曰厚斗，用時先看瀉水之路，旣在河口搭成土槽，就槽通連放水之處，掘溝一道，以便瀉水，一面在河內土槽下，深挖一坑，俾水皆歸宿此處，二人分持厚斗繩兩根，站立河口土槽之兩旁，對面等齊，將厚斗側覆入河，用力拉起，外手兩繩連放水一斗厚潑槽內，隨溝流出，如此一覆一拉，遂漸厚去，水卽胥盡，但此在河淺水少

者，方可得用，若河深水滿，厚不勝厚，則須另求他法矣。

2. 水車

水車亦稱水器也，較戽斗尤爲便利，車價雖昂，而人工則省，且於河深水多，工段最爲相宜，水車全以木料成之，大小長短，可以隨時酌定，車之下身，車底即其兩旁，各照車身長短滿釘木板不致漏水，中間橫檔數道，上釘光滑竹木片，長與車身齊，橫檔上下，滿做車葉，節節活釘，狀如蜈蚣，長抵車身之二有餘，連環套接不斷，葉之大小，以能轉還於車箱橫檔上下爲限，車之上身不釘木板，但兩旁立柱數根，（卽是下身釘旁板之柱）下通車底，底部及中間橫檔數與立柱相同，鬪筍脚接，以便釘車底板與竹木片之用，立柱上接筍釘枋木兩根，其長畧逾車身，車之首尾，各設齒葉，轉軸一個，其齒葉寬窄與車葉隔離相等，齒軸套入車葉圈內，尾軸兩端，卽在橫檔後面穿入立柱末根之中間做成活筍，以便迴轉車頭，齒軸做法，與尾軸同，惟軸之兩端，須露諸車之兩旁，做成拐把木柄，以備舀水時推挽之用，車之做法式樣不一然大畧不離乎此，用時在河口築成馬頭通溝瀉水，一面將車頭承閣其上，車尾斜入河中水際（亦須挖坑通水）以一人持柄旋轉尾部，車葉在水中兜水上昇，由車頭噴出卽順馬頭溝槽而旁瀉矣。

3. 墩子及皮篙十字馬腳叉拉木

三者皆挖稀淤嫩淤及閘套河用之，淤套淺者，用墩子，墩子亦曰枕把，紫料成之，即捆把也，徑一尺長三尺，分行按檔豎立閘圈內，以使用寬厚跳板，縱橫搭架，使土夫得往來其上，如法作工，淤套深者，墩子不能着力，須用帶皮杉篙繫成十字馬脚，亦分行按檔豎立閘圈內，再用拉木繫於十字叉處，俾十字馬脚不致傾倒，上承跳板，以便土夫工作之用，其用皮篙之意蓋以皮篙雖入泥水，亦不滑溜故也。

4. 勺及布兜

勺及布兜，亦挑活水挖河之要具也，沙淤閘圈，帶水和泥，雖有筐鏝，無能爲力者，非藉勺及布兜以代筐鏝之用，勢必束手無策，勺以竹之，布兜以盛之，須將稀漿舀盡，用布兜拾出，始能着手，用筐鏝挑挖，勺即以家用之鐵勺木勺均可，布兜必須用緊密粗布爲之，四角拴繩以便拾用。

5. 鐵鏝鐵掘頭

二者皆挖石子河，或閘槽用之，鏝長二尺一頭錐形，一頭斧形，中留圓孔，以便置柄，柄長約三尺餘，鏝之爲用，閘中垂施，掘頭長不及尺，方頭斧刀設柄於方頭之旁，長二尺餘，掘頭連錘帶創，亦可兩用。

第二 疎溶大河專用器具

疎濬大河有出土與不出土之別，出土者，撈掘河泥送諸空曠之地，清水泥淤沉積者，法宜出土，不出土者，但將河底泥沙用方翻擾使之隨水下駛，渾水河純沙壅塞者，法宜不出，上下分二。

1. 出土者

第一 浚船 浚船亦曰袋船，再換言之，亦即撈淤浚船也。

甲 行船 行船每隻長二丈二尺，底寬二尺四寸，面寬四尺五寸，樑頭高一尺一寸，額設杉木桅一根，天鈴象鼻一對，桅根夾板四塊，鐵箍二個，鐵貓一具，布篷一架，篷補釘七十二個，棉花線帶七丈二尺，上下篷提桿二根竹杆十二根，前後篷游繩二根，篷腳繩六根，收腳繩一根，篷邊鑲布網繩二根，篷桅繩一根，松木篙二根，杉木棹三把，松木挽子一根，雲盤一根，粹一根，粹繩板二塊，絞船繩一根，錨頂繩一根，弔船皮條一根，澆水竹筒一個，鐵欽一把，鐵掘頭一把，鐵四齒爬一把，鐵香葉爬一把，抬槓一根，抬筐一個，行窻一個，鐵鍋一口，行船一年一油艙，三年一小修，五年一大修，十年後朽壞者呈請換造。

乙 土槽船 土槽，船每隻長二丈，底寬二尺二寸，面寬四尺五寸，樑頭高一尺一寸，船用除邊篷係葦簾繩桿稍有異同外，其餘額設器具，與夫修葺年限均與行船相同。

丙 牛舌頭船 牛舌頭船，每隻長一丈八尺，底寬二尺面寬四尺二寸，樑頭高九寸五分，額設松木篙一根，挽子一根，棹二把，絳繩一根，絳板二塊，鐵鏟一把，鐵齒爬一把，鐵掘頭一把，杏葉爬一把，抬筐一個，抬扛一根。

以上三種船隻，既可撈取淤淺，且亦拖帶泥江龍等擾動泥沙，隨波下注，誠一舉而兩用者也，夫淺船撈淤外運，似以寬深高大爲宜，今三船淺小，適於較小河道。

第二 器具絞桿

謂其用竹竿或木篙兩根，長約一丈，其一端約在二尺地步，用繩細繫，繩以下三角布兜一個，兜底尖角向上，兜口平面向下，適與桿齊，兩桿端依照兜口長短安置鐵包竹片兩塊，聯於兜口，以便夾留之用，用時淺夫站立船旁，將兜兜豎立河底分開兩桿用力翁張，則兜在水底，留滿泥沙，緩緩提起，傾儲船內，但留具最宜膠淤，若遇沙板，則不如下第三器之得用矣，絞杆以細長竹竿爲之，專備撈取菰蔞草之用，除用四齒爬等芟除外，尙有一種入水拔除及絞桿撈取之二法，善入水者入水拔除，較爲便簡，不善入水者祇好用桿絞取耳，絞法宜竿插入水中，望住水草，兩手絞轉，則水草纏繞竿上，即可斷根起出，起竿務須橫挑，不宜直拔。

第三 刮板線袋

刮板用木板一塊，長約一尺，寬約四寸，厚八分，中穿一孔，安設木柄，長約一丈，柄須透過木板，橫貫錢釘，方期堅實，板之兩側，砍做斧形，包以鐵口線袋，篷布袋布爲之，上設半月形鐵口一個，絃長一尺六寸，弓高八寸，布袋口大小如之，居中木柄一根，長亦及丈，用時將刮板布袋斜入河底，一手扶持袋桿，一手用刮板將沙泥刮入袋中，取起傾倒船內。

第四 機器挖泥船及甯泥船

二器皆西法也，其轉動運用之力，無非機器爲之主動，故曰機器船，挖泥船船式方長自腰船以至船頭，分開兩叉，如凹，叉中橫插車盤一架，如水車式，車邊約離水底數寸，可就河之淺深，自由伸縮，船面橫眠轉輪機器一具，一人司機，卽車盤隨機轉動，再用大簸箕一具裝土數千斤，箕底設車輪兩道，箕口鑲鐵如耕田之犁，再用兩鐵索長數丈一頭繫於車盤，一頭縛於箕口，車輪動轉，則簸箕離船水，入鐵犁耕過，卽將沙土，捲入箕內，面上另設筲架車起簸箕將沙傾入小船，撐往他處，其船四面拋定錨纜，不令移動，車在中泓，逐節挖深，使河流奔激中泓，自能逐漸深闊，既省人力，又易成功。

其他一種挖泥器，車盤上滿用小鐵斗入水兜泥，傾到船面，船之兩旁，分設漏斗，另用剝泥船泊諸漏斗之下，俾船面泥水漏入小船，運卸他處，首種船身較大，用於海口爲宜，次種船身略小，則可用諸內河，甯泥船設備略同，不過易車爲甯，運用稍異耳，其所用大鐵甯

，一如中國之罔具，罔口翕張，純用機器，掣出之泥，亦須揀船載運。

2. 不出土者

第一 混江龍

初製混江龍時，以杏葉爬齒短而銳，挽以竹，需輕而無用，故創造此器，用木軸尺許，排列鐵齒墜石沈底，用船拖帶嗣，復改爲鐵軸，約長六尺，上鑄鐵齒，長三寸而銳其角，一周三個，共列五周，兩端貫以鐵鎖務使直沈至底，用船一隻，夫四名，首橫木樑，將鐵鎖分繫木樑之上，用法牽挽而行，沿路滾翻，每十隻爲一排，每十里置船一排，先將河身備細測量，兩岸釘立木椿，書明河底高低尺寸，按月核其淺深若干，以定賞罰。

其另一製法，用徑一尺四寸，長五六尺，圓木一段，四周釘滿鐵葉，如卷髮然，重三四百斤，兩端鐵環，以便繫鎖，其用法與前相同，但其沈入水底，一經拉動，純係創刮作用，此則差異。

第二 鐵掃帚

鐵掃帚之製造法，及其如何形像，大抵與撻草竹爬相似，其用法亦以浚船拖帶每船二具，形如掃帚故名之也。

第三 鐵篋子

鐵篋子，乃混江龍之變相也，其形扁平，如篋子故名，製法橫長五尺，斜長七尺，形成三角著地一面排釘鐵齒三十四個，長五寸，體重約五六百斤，用時將鐵篋子，繫於船尾，益以木製鐵葉混江龍一具，俾創刮翻撥作用一器全備，第思江河巨艦，乘風鼓浪，一錨下即止不行，今鐵篋子混江龍重已千斤，加之鐵齒入底，鐵葉抓泥，其重不啻倍蓰，而欲以四名渡夫，駕施渡船，上下馳行，得以抓動淤沙，使不停滯，勢所不能，是以屢試無效，如能改良製法換用輪船拖帶，或可收效。

第四 牛犁

古來挑河，有牛犁起土裝車運送之法，但牛犁起土，仍須畚耜兼施，且亦重笨不堪，轉不如筐鍬挑辦之便捷，是以前項未經採入，惟有牛犁溶淺一法，其用略與混江龍相同，或可一試，故附述之，法用重大鐵犁於河水僅深三二尺之處，令熟諳河形與水勢者，駕以牛二三頭，往來耕犁，將河底泥沙犁鬆翻起。自必隨溜下行，可無阻滯，犁即以尋常之犁用之，牛須穿鼻，方能控馭。

第五 輪機

輪機，即汽機也，新式輪機刷沙之法，法用特別輪船，分設四齒大輪葉數具，置諸船旁或底部，上下伸縮，皆可隨意撥機運用，當海口潮退之時，隨水淺深，伸縮輪葉，使稍附著

於底，開放汽機，輪葉旋轉翻沙四飛，隨潮達海，江河通潮之地，皆可用之，古無浚海之法，今時機器日新月異，諸宜仿造行之。

第三節 埽工器具

埽工器具，除創槽壓埽，已於前節說明，其細廂應用者，容後節詳述。

第一 椰頭 釘槪用之，以堅實圓木一段，徑六七寸，長約尺許，中穿圓孔，置柄長約三尺，捲山地簽掛頭滾肚槪騎馬槪皆用椰頭，錘釘入地，僅留槪頭以便拴繩下章，椿工各槪以及防守堵築各工，均須預備。

第二 齊板 齊板者埽鑿必需之具，自捆捲埽山，以致做成埽段，齊板之用居多，舖斜長短不齊，厚薄不一，故凡埽山兩頭，以及埽肩馬面跨角等處參差錯雜者，皆須齊板打成一律平整，不使張牙舞爪，致有抽籠激溜透水串眼之慮，厚薄不勻，則埽面忽凸忽凹，亦須齊板撥平，以便鑿壓，其拉騎馬時，亦宜用齊板打與馬面相平，方能喫勁，齊板連板面帶，共長四尺五寸，板寬六寸厚約六分，中間畧厚數分，庶幾柄把，不致太細，把柄板面長各半之。

第三 鎌刀 鎌刀卽刈稜割草之鈎鎌刀也，刃形畧灣，狀似新月，一頭安設短柄，埽手攜帶，多係插入腰帶中，因之亦曰腰鎌，凡爲埽手者無不攜帶一柄，以備割斷料物腰束

之用。

第四節 椿工器具

椿工器具，有埽椿與地椿之別，埽椿如龍尾椿，占埽上之槽椿，加椿面椿地椿者梅花地丁及箝口沿口之排椿也，埽椿斜簽，地椿直釘，因之椿工器具，各有不同，下分兩款言之。

第一款 埽椿器具

第一 雲梯

雲梯者，埽椿之要具也，鎖椿矗立，高可接雲，故曰雲梯，雲梯亦有短長，自四丈五尺乃至六丈，皆以杉木極木爲之，取其直長且堅實也，梯頭方徑約一尺左右，梯尾圓徑約四五寸每副兩根，配以繩索等件，而成簽椿之具，每根梯頭各鑿扁方梯眼兩個，兩面穿通以便安設踏板之用，眼長一尺餘寬二寸餘，第一眼約距梯頭頂三尺，第二眼離檔一尺半，梯之上面，做成馬齒蹬級，每級尺許，俾椿手上下梯時不致滑溜，梯尾畧具槽形，以備拴結馬絆繩之用。

第二 躡板

板躡者，椿手簽椿時，足所躡踏之板也，每副雲梯用躡板兩塊，長七尺，寬一尺，厚二寸，穿入梯眼，形成井字，將椿頭鎖入井口，拉起雲梯其前後左右四角四跳，可立椿手十二

人。

第三 梯架

梯架者架梯頭以便鎖椿用之高板橙也，高四尺寬八寸，長四尺厚二寸，兩頭橙腿六條，須用橫檔，形同鼎足，以免欹斜傾倒之病。

第四 傢伙繩

傢伙繩者以麻纏成之，每副七根，備具全梯一切作用，繩之名色不同，粗細長短不一，試分述於左。

甲 大千尺繩三根，每根約重三十餘斤，長五丈，三繩接連一氣，用中間一根，繞住雲梯兩頭板間，活鎖椿頭，用單扣分挽第一繩板之兩端，上下水釘檄木兩根，將兩繩頭分拴檄上，拉梯時一人看守，漸漸鬆放，梯已拉起，仍兩面用人停勻靠住，椿梯不晃，俾上梯礮打者，站得腳穩，不致閃跌。

乙 二千斤繩兩根，每根約重五十斤，長八丈，亦連接一氣，用雙扣緊挽第二斷板之兩端，上下水釘檄拴繩，以及看守鬆放靠繩等事，悉與大千斤同。

丙 長絆繩一根，又名馬絆，約重六十斤長六丈五尺，繩之中間，用連環套結緊扣於兩梯尾，將繩頭上下分開，傳齊兵夫，站立兩面，提起馬絆繩聽管尖者，喊號等

齊，勁力向前拉動，梯已拉起，調好梯尾，兩面釘馬絆橛，將繩分拴兩橛，絆住梯尾，不致倒回，方能保重。

丁

搬尖帶礮繩一根，約重三四十斤，長五丈五尺，點好椿眼，即在山根釘一搬尖繩橛，繩之一頭牢拴橛上，試搬不動，方爲結實，即將繩拉向點椿之處，比較踞離，圈作活套套入椿尖，移至椿眼橛前，拔起點眼橛，逼住椿尖俾尖不致錯眼，椿既立起，逼尖椿搬尖繩，一齊起出，則椿尖稍稍插入埽中，即可上梯簽釘矣，其第一上梯時，先將搬尖帶礮繩之一頭帶上梯巔，一頭留待末一人送礮之用，送礮時在梯巔時，拉繩上昇，而送礮者，扶礮推進，送至椿上，聽下管尖者敲椿起號，徐徐捫尖。

第五 椿橛

雲梯一副，用橛八根，選粗壯橛不用之，大二千斤繩橛，上下水各二根，馬絆繩橛，上下水各一根，管下尖點椿眼逼尖橛一根，拉梯送礮，俱已停妥，管下尖者吵準直勢，用橛敲椿以便起號，管上尖回梯橛一根，捫尖數尺，管下尖者，見椿勢豎直，敲椿明示回梯之意，椿手停號坐定，靠二千斤者鬆馬絆繩，管上尖者，用橛回梯，管下尖者，見已回好，仍敲椿一下，即將馬絆繩收住拴定，管上尖者，查看畢，用橛敲梯股一下，椿手起立，叫號重複礮打

，每次回梯皆如之。

第六 梯支

梯支長約丈許，木桿爲之頂，上做成月牙木又一個，安置結實，拉梯時，梯重人稀，未能一起拉起，稍一鬆勁梯即退回，防其退回，須一人或二人站立梯架上，肩起兩梯股，又一人用梯支，又住樁頭，則梯自然不能回步，梯愈起立，梯支逐漸移南，俾兩面拉繩者，得以緩勁前進。

第七 梯鞋

梯鞋截樁頭用之，長約三尺，每副每根，一頭上面鑿圓槽一個，套入梯尾，拉梯時用之，不致損壞墜土，或其插入占面繩料之內，惟此等器具，各汛做工用時甚少，但存其名可耳。

第八 木斧

以堅實木料爲之，狀如斧而小，一頭圓形畧短，一頭扁方形略長，中安木柄，長三四寸，斧長四五寸，鎖樁用，大千斤繩粗且硬，扣於樁頭，不能收緊故挽鎖時，一面拉繩，一面用木斧砸打，須以不致脫扣乃安。

第九 刨斧

以鍊鐵做成之，長約二尺，一頭橫刀，一頭直刀，以便兩面皆可應用，中安木柄，長二尺餘，砍馬面（亦曰做臉）去枝節做尖分尖（做尖者將樁尾做成錐形）以便簽入埽內容易破打，分尖者樁已簽好樁頭樁頭露出埽面，必須分去平面，做成尖形以便加鑊，他如做檝砍柳刨挖掛柳等項，用處尙多，茲不備述。

第十 石礮

此樁礮也，做法與土礮不同，樁礮鑿成鼓形，高約一尺二寸，圓徑一尺，鼓腹週圍之上下約離頂底二寸餘，均勻空槽，各鑿圓眼十個，眼須正直，每眼圓徑一寸，深一寸五分，大礮約重二百三三十斤，小礮一百六七十斤，宜以堅硬青石爲之，最忌石料不堅，常致破壞，蓋恐十餘人站立梯上，離地數丈，使勁簽樁萬一碎損礮夫栽跌地下，難免身命之憂。

第十一 礮肘鷄心

皆以榆木爲之，每礮一盤，用礮肘十個，鷄心二十個，礮肘須視礮身之鼓肚如何，以定灣勢之大小，徑身圓徑約一寸餘，長與石礮頂底相平，鷄心每肘上下二個，一頭鑊在礮肘，與礮眼相對地步，一頭鑊入礮眼中，長以礮肘與石礮相距二寸爲限，上下四週，用礮筋繫緊，勿稍動搖，方能應用。

第十二 礮筋

以藤麻一股，擇長三十餘丈，從一頭起手，緊緊於磯肘鷄心之上者，謂之磯筋，磯筋必須一根藤筋紮成之，鬆緊停勻，方可得用，紮時愈紮愈好，忌有斷續接結之弊，磯筋一副約用藤麻十斤之譜。

第十三 磯辮

以藤麻打成髮辮之狀，故曰磯辮，打時將藤麻先分九股，或六股，擇一辮鼻，約長二寸許，以下統歸三股擰打，辮長約四尺，辮鼻上再加雙根小繩繫成貝扣，繩長四寸，蓋轆時即將繩扣掛於磯肘上，每上梯樁手一名，用辮一根，是以十人上梯者，需辮十根，十二人上梯者，需辮十二根，此外猶須多帶數根，以便更換。

第二款 地樁器具

第一 椿橙樁架

地樁直釘用梯不宜，故以橙架爲筴釘地樁之要具。每掛椿竿用八人，須備椿橙四個，跳板四塊，椿初筴時，椿夫架起椿橙，站立橙面，四人立正，四人分踞兩橙頭，捫尖三尺左右，將跳板架於椿橙橫檔上，椿夫落下一步，站立跳板上，再筴數尺，再落一檔，及至椿頭離平地三尺上下，則將跳板撤去，即可立於平地矣，地樁不能甚大，至長不過一丈二尺，橙高八九尺，即已足用，但椿橙必須面窄底寬，四腳張開，多加橫檔，方爲穩當，大抵橙面長三

尺，寬尺許以下，相距三二尺，縱橫各做粗壯檔木，既可互相拉扯，且以備搭架跳板之用，所搭跳板，即是椿架，分之橙則自爲橙，板自爲板，合之則椿橙椿架原是一物。

第二 石碓鐵碓碓

石碓碓，與簽埽碓之碓相同，不過碓身略輕碓肘僅上八根因之碓眼鷄心亦皆減少，且簽釘時，手持碓肘，不須碓辮爲稍異耳，鐵碓碓亦與土工之鐵碓相似，惟其大則稍遜，厚則過之，簽釘地椿，用石碓居多，鐵碓亦或用之。

第五節 石工磚工灰工器具

磚灰各工物料以及一切器具凡前節已述及者不再臚舉，其各工匠，攜帶各器，名目繁多，不能備述，茲所舉者，不過應歸工上製備各件耳，試卽列款如下。

第一款 麻繩

抬運料物用之，不說自明。

第二款 鐵繩

石料體重，起石下石，皆用鐵繩，蓋慮麻繩或有缺失，非鐵繩不能保重故也。

第三款 鐵撬鐵鷹嘴鐵掘錘

三者備挪動料石之用，石在地上，非人力徒手所能轉移，必先於縫際插入鷹嘴，而後始

用鐵搥挨次倒換，方能動移，其兩石靠攏，或擬分開之處，則皆槌錘之作用也。

第四款 灰籬灰篩

灰籬抬灰用之，灰篩篩灰用之，灰旣粉開，灰頭石核在所難免，故必用篩篩淨，何處用灰卽以籬抬送。

第五款 漿鍋漿缸

漿鍋熬漿用之，漿缸盛漿用之，以江米白礬和水熬汁謂之漿。用極大鐵鍋置砌鍋臺，燃劈柴熬之，熬好卽儲於旁置漿缸，騰出漿鍋，以便另熬，用漿時，卽在漿鍋舀取。

第六款 漿桶水桶

以木杓白鐵杓爲之，均可，漿桶灌漿用之，漿旣熬好，另砌漿池一個，帶灰連水攪入漿汁，和成灰漿，用漿桶挑運澆灌，其熬漿和漿用水甚多，水桶漿桶，均須備足。

第七款 鐵灰杓木鈹

鐵灰杓卽以炒杓爲之，百漿裝桶需用灰杓，木鈹則惟勸灰和漿用之。

第六節 防守器具

防守器具，亦多前節所已及者，茲不贅言，以免重複，第就未經述者分舉於左。

第一款 隄簽

簽查隄身之洞穴用之，以尖頭細鐵簽，長三尺，上安丁字木柄如杖柱式，隄工年深日久，或有窟洞鼠穴，水清浪濁，及樹根朽爛冰雪凍裂之病，若不查出，迨至汛水漫灘，工遇滲漏爲患非細，防之之法，惟有用隄簽徧行簽探，一經簽出洞穴，立即填築，以消隱患。

第二款 弓籤

隄身除穰洞鼠穴外，其有害隄者尙有地羊之一物，地羊收捕甚難，非暗設地弓鐵籤，不能捕獲，布置之法，詳後。

第三款 逼凌椿

凍河以前，所有險工埽段，皆須護以逼凌長椿，其椿卽借大二號椿木用之。用時將椿排列掛於埽之迎溜前眉隔五尺空檔，釘橛一根，用繩繫住椿尾先將椿木頭用纜連環扣住，浸入水內，再於上埽生根，用細鐵絆練，將各椿頭聯絡扣緊，不致擠動，其椿身，迎水一面，或釘竹片，或裹鐵皮，免被凌鋒截斷，空檔中加以柳細，以禦洶凌擦損埽段之害，黃河永定河埽工如果不用凌椿，一經凌汛，則埽段殘毀不堪，此法於較大而在北方之河頂冲埽灣之處，亦宜做行。

第四款 凌鉤小榔頭

皆防護凌汛之器具也，凌極鉤似船上所用之挽子，以鐵做成尖錐式旁出一鉤，置柄長約

一丈，以備挽推冰凌之用，小榔頭錘小而柄長，打凌用之，凌汛時河道灣曲之處，最忌積住冰凌，冰積於下，則抬於上，水勢抬高，恐其漫溢，是以防守凌汛，見有冰凌必須用榔頭打碎，或用凌鈎，推送直河勿使擁積，則此弊自絕矣，黃河尚有油鏈鐵鍊之二項，油鏈者軟柄之圓鐵鏈也，鐵鍊者即普通掘頭，皆所以備打凌之用者也。

第五款 大汛應用器具

1. 水誌 以木桿記明丈尺，插立險工背溜處，所以便查驗河水長落之用。
2. 插牌 以木板做成之，每號一面上寫大隄高寬丈尺，距河遠近若干。
3. 雨衣雨帽雨靴 在工員弁，備下雨時，搶險巡工之用。
4. 簑笠 每兵夫一名，應備一簑一笠，以便做工時禦雨之用。
5. 燈燭 昏夜生險，非燈火不能工作，險工處所，均宜多備，每舖亦須按日給予燈燭以便巡水巡隄之用。
6. 巡簽 兵夫勤惰不一，夜間偷懶貪睡，在所難免，長水時必須發給巡簽，書明發簽時刻，令兵夫挨號傳送，上自工頭，下逮工尾往復巡迴，由汛委稽不時稽查以除前弊。
7. 火把 隄上堆儲料物，火把甚不相宜，故近時各大河無此設備，惟遇大工人多時偶

或用之。

8. 銅鑼 交與巡水者之手，晚間生險，鳴鑼爲號，立即傳集附近兵夫趕緊搶救。
9. 筐瓠斧杵榔頭齊板雲梯椿碇等，凡堤埝應需器具，皆須存儲險工以備急用。
10. 鐵鍋棉襖麻袋等，皆備堵漏之用。

第六款 平安籤

大汛水長隄工生險，一面趕即搶護，一面先將搶險情形，籤報上憲聽候批迴遵辦。

第七款 繩車

打光纜用之，卽三股繩車也，一頭坐車高二尺五寸，寬三尺，長四尺，車前橫檔中間，活安鐵鈎一個，鈎端灣形，設一小木柄，以便鈎住纜鼻搖轉之用，一頭行車，亦活安鐵鈎三個，鈎端灣形，木板一塊，聯住三鈎，以便分鈎紮之三小股，擰時兩車相對，先將葦篾擰成纜股分鈎兩面，一頭持鈎左轉，一頭右轉，愈擰愈緊，頃刻成纜。

第七節 大工器具

大工如樁土各工所用器具，前節亦均述明，茲所舉者堵工與料廠之特別用器耳。

第一款 壩工用器

第一 細廂繩架 細廂旱占埽用之，大壩興工，初進占，初做埽時，如係旱例灘須挖槽進

做，槽既挖好，槽內自必有水，彼時掛纜兜廂，務宜搭架，將行繩一頭安放架上，謂之細廂繩架，蓋恐拖泥帶水，有妨工作，且亦未便拴扣故也，架以椿木爲之，在已挖成槽內交×釘樑，將椿架起，即可應用。

第二款 細廂船 早占用架，水占用船，乃壩工不易辦法，船須船身寬大，板片

堅實，方幫方底，始能合用，各大河流向係調集渡口船隻用之，每做大壩用船兩隻，二壩用船一隻，邊壩用船一隻，養水盆如擬兜廂，亦須調撥船隻，挑水壩占壩用船兩隻，每次大工，祇少亦須調船十餘隻，但彼時正河無水，船隻在下游者，不能溯流而上，務宜及早遣調俾可折卸載運而來，就地修脩，以便應用，其大壩二船兩尾相接，用繩拴定，再以樑木將繩纏緊，勿使稍能移動，謂之上位船，各河俗謂爲傢伙船也。

第三

墊墩繩架 細鑲船仍用細鑲，繩架亦以椿木爲之，每船一根，用墊墩三個，在於船之居中，連墩帶架一齊繫緊。以便架繩之用，墊墩截椿爲之，長三尺六寸，一面做成平面俾可平放船上，一面鑿成凹形，上承椿木，卽是繩架，此繩架亦曰龍骨。

第四

吊纜 繩長十六丈，重八十斤，大壩上水水淺處，釘椿繫纜，將細廂船頭提住，不使隨溜下移者，謂之吊纜，亦曰提腦，大河決口，多係分溜，正河河面甚寬，在對

岸釘樁纜腰浸入水中，不能得力，用船勻列河中，將纜架於船上，謂之拖纜船，其水深溜急，無處簽樁者，則竟在上邊埽釘樁在纜，用船五六隻，密排邊埽外將纜擠開，斜吊細廂船，俗名神仙提腦，其下水亦於灘上釘樁生纜，將船舶兜住以防迴溜，謂之揪船。

第五 壩纜 繩長八丈，重四十斤，在上下水占眉釘樁生纜，將細廂船外幫連頭尾橫兜拉緊，以防船之離檔者，謂之壩纜，惟打張時將繩鬆放，其餘不可輕動。

第六 托纜 以行繩充用之，每船二三四根，視水之淺深，占之重量酌定用纜之多寡，即在壩頭釘樁生纜，一頭上樞，一頭從船底兜轉活扣，於繩架樁上，托住船身，不致翻側，故曰托纜。

第七 牌桶 牌桶所以儲錢者也，做法與錢櫃相似頂上中間留一回孔，合龍時收買現錢土料需用牌桶。

第二款 料廠器具

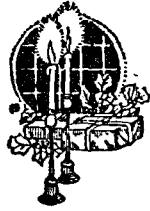
第一 撐繩樁架 即以樁木支搭成之。

第二 盤埽高橙 即鋸樁木爲之

第三 埽牌 用木做成寬二三寸，長四五寸之小木牌，收料用之。

第四 灰桶灰刷 收料用之，料既收過，滿刷灰水，以示區別，庶不致與未收者相混。

第五 煤池棕印 煤池用小木盆裝儲油煤棕印，如棕刷然，做成字模，皆用河工吉利字樣，或方或圓均可，收椿用之，每收一椿，除標明椿號，戳一煤印，以便椿手認明，且亦與未收者有別也。



編餘雜錄

一 河工名詞術語

凡有其事，必有其名，莊子曰，名者，實之賓也，河工名詞術語，或非一般所能了解，茲爲讀者便利計，特擇其較常見與重要者，略加詮釋如次。

大溜 全部河流集中之處，猛勇直下，是爲大溜，亦曰正溜。

中泓 河流之線，每高於兩邊，是謂中泓。

邊溜 河水靠邊，有微溜者。

順溜 河流無曲折阻滯，順序而下者。

分溜 河內有雞心灘，分溜爲二者，又決口時，口門分出之溜，亦名之。

拖溜 大溜之下，水深之處，比大溜稍緩，似來而未來，卽謂拖溜。

掣溜 河水衝開大陸，別行一路，是謂掣溜，亦曰奪溜。

倒漾水 支河水小溜入逆行，謂之倒漾水。

埽灣 溜走邊埽，微有灣曲。

漫灘 水長出槽，普遍漫衍。

海底 大溜在埽底衝刷，又伏汛水溜在上，秋汛水溜在底。

漫水 水流灘上，運行無溜者。

竄溝水 與大河不相連，另竄小股，滯而不流者，又作串溝。

臨黃 工段濱河者。

背工 工段去河遠者。

頂衝 全河之勢，直射工程之點，是謂頂衝。

側注 大溜斜趨之點，是謂側注。

迴溜 大溜越過迴轉側流，是謂迴溜。

外移 臨黃工段，河勢退落者。

裏臥 河勢趨隄曰近，是謂裏臥。

上提 河溜直射處崖岸塌成深灣，下游之水無力，上游之水愈緊，則愈往上提。

下坐 崖岸土鬆，水力益大，激怒而下，謂之下坐。

坐灣 河勢裏臥成灣形。

入袖 坐灣成半凹形，大溜衝入，不易流出之意也。

陡長 河水於一日之內，漲至一尺以上者。

消落 長水見落。

汛 汛有三種，自清明日起，越後二十日止，曰桃汛，初伏日起，立秋日止，曰伏汛，

立秋日起，霜降日止，曰秋汛，至于清明以前，霜降以後，遇水長發，統謂之凌汛。

險決 凡上有所決，下無所洩。

通決 凡上決而下洩者。

二 河工估勘驗收各法

甲 驗收土塘法

假如土塘東寬三丈五尺，西寬一丈七尺，合得五丈二尺，折得均寬二丈六尺，南北長十一丈五尺，將前折寬二丈六尺，作爲實數，以長十一丈五尺爲法乘之，共得二十九九之數，合成對折，得底寬若干，再以上高下高對折，得一尺五寸乘之，得每丈十若干，然後用長乘之，即得全數。

乙 半月形土塘算法

歌曰 半月先將長寬乘，另將寬數自乘明，併來拆半爲之實，再用深乘方數成。

註 先以矢寬十八丈乘弦長三十六丈，得六百四十八丈，另將寬十八丈自乘，得三百廿四丈，二數合併折半，共四百八十六丈，置爲實，再以深三尺乘之，

得積土一千四百五十八方。

文法 寬長相併折半，再以寬乘，然後用深乘之，亦得土方。

又法 以週長乘弦長，用四歸歸之，得積，再用深乘之，得土方。

丙 斜方形土塘算法

歌曰 東西併折半，南北亦如斯，相乘爲實位，深數再乘之。

註 如東寬六丈五尺，西寬七丈五尺，相併折半，得牽寬七丈，置爲實，另將南

長八丈，北長九丈，相併折半，得牽長八丈五尺爲法，乘實，得五十九丈五

尺爲實，再將深二尺乘實得積土一百一十九方。

丁 直方形土塘算法

歌曰 直塘只以長乘闊，深再乘之方數詳。

註 如兩長相同，寬數亦同，俱勿庸牽折，但以長八丈乘寬五丈，得四十丈爲實

以深二尺爲法，乘實，得八十土方。

方形塘算法同上

戊 圓形土塘算法

歌曰 圓塘徑自乘，七五折分明，再乘深數畢，方數不差零。

註 以徑長七十二丈自乘，得五千一百八十四丈，卻用七五折之爲實，再用深三尺爲法，乘之，得土一萬一千六百六十四方。

又法 以徑長乘間長，再用四歸歸之得積，又以深乘得土方。

己 三角形土塘算法

歌曰 尖塘先用長乘闊，折半乘深便見方。

註 先將中長六十丈，用寬二十丈乘之，得一千二百丈，折半得六百丈，爲實，再以深三尺乘之，得土一千八百方。

又法 用半寬乘長，半長乘寬，然後乘深俱可。

庚 梭形土塘算法

歌曰 梭形半闊乘長數，再用深乘即得方。

註 將寬二十丈折半，得十丈，乘長六十丈，得六百丈，再用深三尺乘之，得土一千八百方，與三角形同一算法。

辛 碎石算法

假如頂寬二尺，照二收，底寬六丈八尺，高三丈三尺，法以高在位照收分，該放底若干，加入頂寬，即得底寬之數，以頂底對折，以高乘之，每丈石若干，以長

乘之，即得全數，（磚照五收算法與碎石同）

壬 估拋碎石法

頂寬以三尺爲度，外同長，比裏周長加三尺，因頂寬三尺故也。

法以高深丈尺爲實寬，裏用二收者多，即以二乘之，加上頂寬，即得底寬之數，兩頭或二收用四乘，或一五收，用三乘，以收數乘之，加上頂長，即得底長之數，頂底長，須用五乘，長寬亦如之。

癸 算拋石方法

逆收分兩頭二收，隨黃二五收

今拋碎石一段，入水三丈五尺，出水三尺，頂寬三尺，長八丈，寬二五收，長兩頭二收，法以入水出水高深三丈八尺爲法，二五收成九丈五尺，再加頂寬底寬，共六尺，併得十丈一尺，折半，得五丈五尺，用三丈八尺爲實乘之，每丈應得碎石一百九十一方，九分，再以前高三丈八尺爲法，二收成一面七丈六尺，再加一倍，共十五丈二尺，加頂寬底寬共十六丈，並得三十一丈二尺折半，十五丈六尺爲法，以前每丈應得一百九十一方九分，乘之，總共二千九百九十三方六分四厘。

子 稽料算法

丑 以簷高脊高併在一處，用二除之，得數，以寬乘後，再以長乘之，埽工單長算法，埽工方一丈，高一尺，爲一單長。

假如埽長八丈，上寬三丈五尺，搶廂入水二丈，出水五尺，法以上下寬相併折半，得三丈，以長八丈乘之，得面方二十四丈，再以入水出水，共高深二丈五尺乘之，得單長六百丈。

寅 埽工用料數目

今有埽工一段，長二十丈，寬三丈，墊廂高六尺，計單長三百六十丈，每丈用稽料三十三束二分，蘇九觔，計共用稽料一萬一千九百五十二束，蘇三千二百四十觔，每單長合稽觔，春工以九二六乘，另案以九二四乘，防風每單長以九乘，每單長合蘇觔，春工以九乘，另案以一三五乘，又向例每單長，春工用四十五觔，蘇繩二條，另案用三條。

卯 購料辦法

稽料向於霜清後，派由各分局設廠購買，每垛例定九四庫平銀，五十五兩，合銀元七十六元三角八分九厘，所有喝車攔料車，各弁兵及泥垛腿夾垛檣堆垛夫賞項，並應用料票印刷工料一切開廠費用，一併牽算在內，不准另行開支，且稽料來

路遠近不同，天氣陰晴，秋成豐歉，又復各異，兼之設廠之初，先須放價招徠，然後再逐漸收回，故以每一塚計算，不免有截長補短之處，惟以通計不逾定額爲限。

三 浚泉鑿井各法

甲 浚泉

1. 凡山上山下，或近山三四十里之平地，不論沙石或泥土內，常有小孔出水，盛夏不斷，隆冬不凍者，其下必有真泉，可以試鑿，如其泉之附近沙石泥土泥，有水浸出，則其周圍，必皆是泉，可以大加開鑿。

2. 凡山上山下，或近山三四十里之平地不論沙石或土質，雖無出水小孔，而其地面常濕，盛夏不乾，隆冬不凍，遇大雪時，雪落此地，立時融化者，其下必有真泉，可以試鑿，如泉之附近，亦有第一條情形則可大加開鑿。

3. 凡第一第二兩條，有泉地方，於冬季天寒，早晨之間，其地有白氣上蒸者，則其下必有絕大泉源，挖之不及二三尺，當可發見。

4. 凡於上三條地方開鑿時，其泉不論大小，如由下直上湧起者，其泉根必深，可以常保而無變遷，若水從旁出橫湧者，恐無深根，必有變遷，或係地面偶蓄之

水，不過數日或數十日，其水必絕，不可大鑿，但在山腹鑿出泉水者，則不拘此格。

5. 凡在過水溝澗，或過水河道，水乾以後，其下有泉，去平地甚低，則不可鑿，以其不易引水而出，且遇大水行過時，仍然淤沒，徒費人工也。

6. 凡於第一第二第三條內地方，鑿出泉水，必於其地，開一大池以蓄水，雖不引水時，亦必令其水常向外流，否則恐水久停，為空氣所壓，泉不得出，久則變遷，或淤塞，故泉水愈流則愈旺。

7. 凡因泉蓄水，其深必在一尺以上，使水力稍大，可以沖動沙芥，不至沈滯使泉眼填淤，蓋水淺則力弱，而不能運物以行也。

8. 凡發見泉時，必須先行試鑿，逐漸擴充，不可徒貪池大，遽開若干畝，恐水源無多，徒費人力，易失信用也。

9. 凡於山上或山下開泉，不可使其水落於溝澗，宜培堰築堤，使水行其上，引水遠行，延長數里至數十里均可，或加槽渡水，使行於高地，然後功用方便而且宏，若一入低地，不但高地不得灌溉，而處處均須汲取，亦多費人力也。

10 凡泉水開出，引用之時，必須有渠，然宜宛轉使行於高地，如遇低地，不但不

可開渠，且須於低地，以土石培堤，以承高地之水，而於堤上開溝，使水順堤脊而行，則高下之地，皆可引用，且水漫地過，不假人力，灌田甚易，若於低地而又開溝，則是愈引愈下，功用反小，取汲更難，計至拙也，此宜力戒。

11 引渠灌田，其渠之寬窄淺深，宜按用水多寡而定，用水多而渠小，則過水必緩，灌溉遲延，用水少而渠大，既毀地費工，又使渠中常存無用之水，未免可惜。

12 鄉間支渠，宜由田地中引過，則渠小易成，不致費水，用後填平，亦於地無損，每見鄉民藉通行之路引水，既阻交通，又路本深陷而土性乾燥，吸水必多，徒致浪費，蓋天旱時雖一滴之水，亦應愛惜也。

13 各地舊有之泉，漸被淤塞，或至乾涸，此非其泉廢也，乃不疏濬之過，仍宜力加疏鑿，則水量依然增加，或泉小而擴之使大，或泉淺而浚之使深，亦足大增水量。

14 地方有河有泉，可以灌田，未至天旱之時，居民視若無覩，迨已覺旱，則始起而相爭，而水力已有不及，故旱災成，則何如乘其未旱之時，預爲灌溉，使田中所含水分既多，自然耐旱，而又免臨時相爭，又秋收以後，人不種田，以爲

水皆無用，不如趁此水量最足之時，將地大加灌溉，使藏田中，於冬初春初，再灌一二次，則田中水分既充，播種自易，且他人之田不能耐一月旱者，我則能耐兩月，昔有一老農，種地三頃，不與人爭泉水，但於秋後，人不用水之時，則盡量以灌其地，至冬結冰爲止，春初冰融，則又灌之，以此他人苦旱，而其地歲歲豐收，因以致富，此人棄我取之法，對於河南氣候乾旱，此法尤爲適宜，政府可以此爲提倡，人民可以此爲仿效，必於農田大有利焉。

15 取過泉，過泉者，乃山泉遠來，大旱不絕，其流橫來，將下流作堰壩，水隨堰壩長高乃無限之水也又看流之緩急，緩者源小，急者源大，又看嚴冬不凍，其氣如霧，即春夏用水之時又無竭涸之患此有用之過泉當取也。

16 棄仰泉，仰泉者，乃地泉也，其泉即從本地而起，水來有限，不能隨堰壩長高有限之水即有鉅河其流必緩嚴冬必凍用水之時必有乾涸之患矣此仰泉之當棄也。

乙 鑿井

1. 高地作井，未審泉源所在，其求之法有四。

第一 氣試

當夜水氣恆上騰，日出即止，今欲知此地水脈安在，宜掘一地窖，於天明辨色時，人入窖內，以目切地，望地而有氣如煙，騰騰上出者，水氣也，氣所出處，水脈必在其下。

第二 盤試

望氣之法，曠野則可，城邑之中，室居之側，氣不可見，宜掘地深三尺，廣長任意，用銅錫盤一具，清油微微遍擦之，窖底用木高一二寸，以搯盤假置之，盤上乾草蓋之，草上土蓋之，越一日開視盤底，有水欲滴者，其下則水泉也。

第三 缶試

又法近陶家之處，取瓶缶坯子一具，如前銅盤法用之，有水氣沁入瓶缶者，其下水泉也，無陶之處，以土甓代之，或用羊羝代之，羊羝者不受濕，得水氣必足見也。

第四 火試

又法，掘地如前，篝火其底，煙氣上升，蜿蜒曲折者，是水氣所滯，其下則水泉也，直上者無泉也。

2. 鑿井之法有五

第一 擇地

鑿井之處，山麓爲上，蒙泉所出，陰陽適宜，園林室屋所在，向陽之地次之，曠野又次之，山腰者居陽則太熱，居陰則太寒，爲下鑿井者察泉水之有無，斟酌避就之。

第二 量淺深

井與江河地脈通貫，其水淺深尺度必等，今開鑿井，應深幾何，宜度天時旱澇，河水所至，酌量加深幾何，而爲之度，去江河遠者不論。

第三 避震氣

地中之脈，條理相通，有氣伏行焉，強而密理，中人者九竅俱塞，迷悶而死，凡山鄉高亢之地多有此，澤國鮮焉，此地震之所由也，故曰震氣，凡鑿井遇此，覺有氣颯颯侵人，急起避之，俟洩盡，更下鑿之，欲俟和氣盡者，緹燈火下視之，火不滅，是氣盡也。

第四 察泉脈

凡掘井及泉，視水所從來而辨其土色，若赤埴土，其水味惡，赤埴，粘土也，中爲巖爲瓦者是，若散沙土，水味稍淡，若黑墳土其水良，黑墳者，色黑稍粘也，

若沙中帶細石子者，其水最良。

第五 澄水

作井底用木爲下，磚次之，石又次之，鉛爲上，旣作底，更加細石子，厚一二尺，能令水清而味美，若井大者，於中置金魚，或鯽魚數尾，能令水味美，魚食水蟲，及土垢故也。

3. 試水美惡，辨高下，其法有五。

第一 煮試

取清水置淨器煮熟，傾入白磁器中，候澄清，下有沙土者，此水質惡也，水之良者，無滓，又水之良者，以煮物則易熟。

第二 日試

清水置白磁器中，向日下令日光正射水，視日光中，若有塵埃網縷如游氣者，此水質惡也，水之良者，其澄徹底。

第三 味試

水元行也，元行無味，無味者真水，凡味皆從外合之，故試水以淡爲主，味佳，鹹者次之，味惡爲下。

第四 稱試

有各種水欲辨美惡，以一器更酌而稱之，輕者爲上。

第五 紙帛試

又法用紙，或絹帛之類，色瑩白者，以水蘸而乾之，無跡者爲上也。

4. 自流井

自流井，因地勢窪下，四圍沙土蓄水，總歸一處，忽得上達之路，自然流躍，實因源頭高之故，鑿自流井泉，必須極深，或五十丈，一百二十丈不等，通曉地理，察看地勢，卽可知之，如四圍有山，或二面有山，居中之地，必屬窪下，雖地面視之似平，而地中形勢實如釜底，以四圍山根漸低也，且地面之下，沙石泥土，層疊相間，聚水如澤，從此而深掘之，自流井可得矣，有時平原之地，渺不見山，而地面居中，仍有窪下之處，可掘自流井也，惟此等地勢，未易預知，須多鑿井以試之。

四 節錄名人治河要言。

治水之法，既不可執一泥于掌故，亦不可妄意輕信人言，蓋地有高低，流有緩急，湍有淺深，勢有曲直，非相度不得其情，非諮詢不窮其致，是之必得躬歷山川，親

勞考察，必如是而後事可舉也。

老農有云，種田先做岸，種地先做溝。

范文正公曰，東南水利，修閘，濬河，置閘，三者缺一不可，蓋水利之盈虛，全存乎節宣得法。

單錫有言，上流峻急，則下水泥沙，自然嚙去。

疏導之法，開新不如循舊，築高不如就低，迤遠不如取近，因勢利導，遂節疏通。

行水之法，上流宜疏，下流宜洩。

制水之法，高則開渠，卑則築圍，急則激取，緩則疏引。

治水之法，而其要無過於濬其源，疏其流，使汎者伏，而逆者順，疏與濬固互相爲根也，然相其勢之所宜，濬與疏亦有分用者，師其法而神明之，亦莫不奠安流而臻美利。

水之性，約而言之則就下，分而言之，則避逆而趨順也，避壅而趨疏也，避遠而趨近也，避險阻而趨坦易也，漲則氣聚，聚不能洩，則其性乃怒，分則氣衰，衰不能激，則其性又沉，善治水者，先須曲體其性情，而或疏或蓄或束或洩或分或合而俱得其自然之宜，雖有所事，究歸於無事也。

潘季馴曰，水以海爲壑，向因海壅河高，以致決堤四溢，談河患者，皆咎海口，而以滄海爲上策，竊謂海無可滄之理，惟常導河以歸之海，則以水治水，卽滄海之策也，然河又非可以人力導也，欲順其性，先懼其溢，惟善治隄防，俾無旁決，則水由地中，沙隨水去，卽導河之策也。

又曰，水分則勢緩，緩則沙停，沙停則河飽，尺寸之水，皆由沙面，止見其高，水合則勢猛，勢猛則沙刷，沙刷則河深，尋丈之水，皆由河底，止見其卑，築隄束水，以水攻沙，水不奔溢於兩旁，則必能直刷於河底，一定之理，必然之勢，此合之所以愈於分也。

又曰，欲墮下流，先固上源，欲遏旁支，先防正道，蓋築塞似爲阻水，不知力不專則沙不刷，阻之乃所以疏之也，合流似爲益水，不知力不宏，則沙不滌，益之乃所以殺之也。

萬恭治水筌蹄曰，行水之法，治有餘先下流，治不足先上源。

又曰，治河要言有二，曰毋惜費，毋掣肘。

又曰，以人治河，不如以河治河，如欲深北，則南其隄，而北自深，如欲深南，則北其隄，而南自深，如欲深中，則南北其隄，兩束之，逼河流沖中，而中自深，臨時設

壩，欲水之歸槽，則築長壩以逼之，欲河之中深，則作對壩以激之，此借其性，而役其力也，其終也河深而任隄之毀，若欲淺河以爲洲，但當反用之耳，其法，爲之固隄令漲，可得而踰也，漲沖之不去，而又踰其頂，漲落則隄復障，急流使之別出，而隄外水皆緩，固隄之外，悉淤爲洲矣。

徐光啓曰水在天壤間，聚之則害，而散之則利，棄之則害，而用之則利。

又曰治水之法，先度地形之高下，次審水勢之往來，并治源流，各順其性。

又曰治水之法，其事有三，浚河港必深瀉，築圍岸必高厚，置閘竇必多廣。

禹之治水有三，導川入海，洩之以去害也，潴水爲澤，蓄之以興利也，溶猷及川，又之以播種也。

歐陽修曰，治水無奇策，不過相地勢，謹隄防，順水性之所趨爾。

五 考查豫省諸河源流利害概況並長江黃河淮河治理後可得副產物之利益

(一)黃河 發源於巴顏喀喇山，始經積石山東首，向西北東北，過甘肅鞏蘭寧夏綏遠包頭一帶，又轉正南至山陝交界之間，出陝西潼關，折東入豫境，經閿鄉靈寶陝州沁池新安洛陽，山西之平陸垣曲，入河南河陰孟津鞏縣沁水偃師孟縣濰縣澤州中牟開封陳留蘭封武陟原武陽武封邱考城，向東北穿直隸東明，至山東東阿齊河，歷城，利津，入渤海

，河之全長八千餘里，其寬在孟津以西有五六里，過孟津以東入開封，有十一二里寬者，水深在桃花汛時，有丈餘深至二三丈深不等，入伏汛時，水源日旺，有達六七丈或十餘丈者，黃河水性狂暴，水勢無常，內含流沙，河底虛鬆，縱橫潰決，歷數千年，故黃河水患，爲害匪淺，再行舟，自昔有之，當鐵道未成之前，船商大賈，往來暢達，刻下雖有商船，與昔比較，有天淵之別，若引導此水灌田，鐵橋以西，非有十成設備不可進行，鐵橋以東，雖有善法，亦不可冒然嘗試也。

(一)沁河 發源於山西沁源縣北之繇山，始經沁源沁水向東南，過沁陽，由武陟縣南方陵入黃河，全長約七百餘里，河寬百二十餘丈，至二百丈者，水深八尺餘，其河由山西陽城南五十里入河南境內，共長約二百三十餘里，又有小丹河由北灌注，可以分流灌田，但該河水性甚暴，夾帶流沙，善淤衝積無恆，尤不易治，元明以來，有倡引沁入衛之議者，不知衛低沁高，衛小沁大，常伏汛盛漲之時，（丹河之水亦歸）沁河其勢有不能容納之虞，况穿渠於土疏之地，不能保無奪黃之害，此引沁入衛之說難見實行也，（亦有舟船往來）夫西北水利在黃河之北者，莫大於沁河，是在後之辦水利者，講求而酌行之耳。

(二)衛河 發源於山西太行山南沁陽二十五泉，又有丹河暨修武之芾泉皇母泉馬坊泉等泉灌注首名亦爲丹河經過晉城至清化鎮，折東走修武獲嘉衛輝，有淇河（此河發源於太行山脈黃花

(一) 會衛河於道口鎮，西約三十餘里處，下達東北經潞縣內黃，過直隸大名，入山東臨清之運河，此河在河南長約五百餘里，河寬十丈，船可通行，此河之水，能引導灌田，並無何等水患云。

(二) 漳河 發源於山西絳山之東斝八賦嶺太行山脈，又松子嶺兩股相會涉縣東南五十里處，經直隸磁縣南過臨漳入大名與衛河相會，東流入運河，全長約六百餘里，在河南境，約二百餘里，灌田一層，水利局，在民十三年，調查一次，擬着手預備，引渠灌田，可使數郡瘠鹵之田，變爲膏腴，惟此河常有太行山水暴發之害，行人當盛夏時至此，必須特別注意焉。

(一) 洛河 發源於陝西雒南縣熊耳山，至河南盧氏宜陽至偃師與伊水相會，過鞏縣東北十里餘入黃河，河寬半里餘，共長約七百餘里，在河南境，約五百餘里，水深平時三四尺，盛夏時，由華山之水俗說灌注與河岸相平，甚至有漫溢之患，該河已預備築堤防禦，此河能行舟入黃，引水灌田間或有之，大規模引水灌田之舉，尙無擬議及之者，實因洛水流於嵩邙之間，水平則兩岸高峙，水漲則建瓴而行，夏雨洛溢，不能損及田禾，入秋洛平，亦難取以灌溉故也，昔有引洛入賈魯說，近時亦有建議者，先從廣武山須鑿山嶺十數丈，以通賈魯河，後因功大款鉅，事遂寢。

(一) 淮河，發源於桐柏水簾洞，始經桐柏縣向東至羅山息縣，內有瀨河明港等河，灌注於息縣西境，仍下達過潢川，又折東北流，至息縣洪河口入淮河，河長在河南境由桐柏起至息洪河口，約長五百餘里，河寬約半里，水深淺不定，自信陽船筏至洪河口，水利交通頗便，但該處近山，水田甚多，小河流亦復不少，故無引淮灌田之必要云。

(二) 潁河，在鄆城境，發源於嵩縣伏牛山，經伊陽爲汝河，過郟縣至鄆城向東爲潁河，流至周口爲沙河，與潁河賈魯河會，折東南過槐店入安徽太和歸淮河，寬約四十丈，在鄆城縣四五尺至一丈，商賈船舶，終日暢行不斷，引水灌田，約可行之，河長由發源處至周口，約六百餘里。

(三) 洪河，在新蔡境，發源於方城之鄆山，初名澧河，過鄆城南爲洪河，又有江干河，發源七峯山過舞陽，經西平與洪河會，至新蔡又相會於汝河，過洪河口入淮，此河能以行舟船，多聚於項城廟灣間，再下達入淮，該河之水，約可引導灌田，不聞有河水之患，河長由發源處起至入淮止，約六百餘里。

(四) 伊河 發源於熊耳山脈閩頓嶺下，經嵩縣至偃師與洛水相會入黃，全河長約五百餘里。

(五) 澠河 發源於邙山任家嶺向東南入洛河，河長約六十餘里，寬約二丈餘，如山水暴發時，洛陽城東附近居民，均受漫溢之患。

(一) 澗河 發源於澗池縣北白石山，經過洛陽礮澗鎮之間，會落入黃，其河之長，由發源處至洛陽，共約百五十餘里。

(二) 賈魯河

即古之汴水也

發源於滎陽大周山鬻娘子泉，又有鉄，初段爲古索河過京水鎮，即名賈

魯河（因元賈魯挖此河）

經鄭縣北固城，過中牟朱仙鎮轉南下達尉氏，有雙泊河，會賈魯於扶溝，

向西華，又與周家口之沙河潁河相會，向東南經商水槐店集，過沈邱，至安徽之潁上入淮河，寬約二丈餘，平時水深三四尺，至有五尺者，由發源處至周口，約長五百餘里，現下因水源不暢，行舟不便，至灌田一層，非將此河開濬妥協，使水源日旺，不惟引水灌田，亦可便利交通，刻下因該河時常無水，亦無水患之可言也。

(一) 惠濟河

係賈魯河之分支，出賈魯東南，經開封陳留杞縣睢縣柘城鹿邑至安徽亳州金陽

入淮河，長在河南境，四百餘里，河寬不足三丈，水深僅三四尺許，

有時有水，有時無水從前雖經

挖過兩次，不見有何放果，至民國二十年秋惠濟水利局調查該河情形提議疏濬此河，經二三年之久，刻已完成，引黃入惠，可望實施，則引水灌田之事，不久可望見諸實行。

(一) 潁河

在臨潁境，發源於登封大穴山小廬山，經登封禹縣潁橋，過臨潁與賈魯河漯河相

會，與周口之沙河向東，仍流至安徽太和入淮。

(一) 汝河

在汝南發源於泌陽老鴉山大湖山，始經遂平汝南至新蔡與洪河相會，過洪河口，

入淮河，長共約六百餘里。

(一)潢河 發源於光山縣極南境之分水嶺，(即湖北河南界)向北行，約八十里潑陂河，自東來會晏家河及三道河，自西來會，再北行至潢川與寨河相會入淮，舟筏往來不斷，但此地爲山地，水田甚多，故不用引導此水灌田，其河共長二百餘里。

(二)白露河 發源於光山五馬山與小春河相會入淮。

(三)灌水在商城，又名曲河，發源黃柏山，經商城過固始與史河及石槽河相會於固始北十里處，入淮河。

(四)濟水 發源於東源西源至溫與滹河相會入黃，長約百六十里，該處已正辦理開渠引河水灌田，五龍口業已敷處辦成，亦無何等水患。

(五)滹河 由沁水分支流於東南，過溫縣入黃河，又曰發源於王屋山，此河初名溟水，經濟源過孟縣，名曰滹河，至溫縣武陟折南入黃河，河長約二百餘里，該處即沁濟之間小河流甚多，民衆引導河水灌田者，早已實行多處矣。

(六)丹河 西源秦嶺，南匯浙川，經南陽府合浙河沿河黃水河入湖北界，豫省農民於夏秋之間，各處築堰蓄流，藉丹水灌田。

(七)白河 出南陽府，合鷄子河南流分二派，東派曰漂河，通唐河正渠，合湍河刁河，南流

469202

入湖北界，該河水漲附近居民多受漫溢之患，河寬水淺，難施灌溉。

(一) 唐河 該河三源，曰趙河，曰泌河，曰盧家河，俱出南陽府南流北合漂河亦入湖北界，該河三源早絕，近藉河泉挹注，間通舟楫，因岸高水深，無水利可言。

要之豫省河道有名者，共計二十三，而行舟楫者十一，曰黃，沁，衛，漳，洛，淮，潔，洪，丹，白，唐，不能行舟者，有十二，曰伊，滎，澗，賈，惠，潁，汝，潢，白，灌，濟，潁，其小支流甚多，不及備載，入黃河者有沁，伊，洛，澗，六河，入漢水者，有丹，白，唐，三河，入淮河者有賈，潁，汝，潢，白，露，灌，潔，洪，九河，入運河者，有漳，衛，二河。

長江 長江除最上游，水行山谷間，無河等水患，其下則沿岸皆有泛濫，均須整治，試思以長八九千里之河段，沿岸可澗出之田，常有若干萬方里，可以想見，英人鮑惠爾著長江濬江計劃，專就江陰以下，為患較大之段而言，曰南通以下，江面有寬至十五英里者，其為無用可知，江寬至三英里，即便通航，餘者均可闢為耕植之地，計此段可澗出六十三萬一畝，若以每畝九十元計之，可得五千六百七十九萬元，而其施工之費用，亦僅八百零四萬九千八百七十二元，如是則所獲之利，當七倍於其所須之費，此僅就可澗出之田言之，倘未計入因泛濫而之廢田焉，人徒震於治河費用之大，而不計其利之鉅也，是以每多阻撓發生，美國之密西西比河，乃如我國之長江，自一

八七

立密河委員會後，用於該河及其支流治理之費用

一萬三千九百九十九元，於一九二五年，一年

程費，達五百九十八萬六千六百元，此外民修隄岸費，一百六十八萬六千九百元，五十四年內，國家及地方，公私所用治河工程經費，總數達一萬九千三百六十四萬二千二百九十六元，所保面積，約二萬七千六百三十七方英里，良以河流泛濫，漂沒田廬，以言人道，文明國家，亦不能不以治江爲首要也。

二 黃河 黃河爲我國內地之第二大河，亦爲歷代盡力圖治之河，然迄今不但利未興，而患且頻作，黃河之不治，實爲我國之大患，舉世水利工程師，莫不注目斯河，如德之恩格司氏，美之費理門氏，均有論及斯河者，華洋義賑會西工程師杜德氏，曾進言於河南省，曰河自洛陽西北至河北省邊界之二百五十英里，內有數處闊及十里，而深僅二三尺者，此可縮之使寬至一里半，而深之至三十尺，如是可得副產物二百五十英里，數里寬之田畝，其價值當近一萬元，又美國費理門氏，對於黃河下游治理之計劃，亦云可得二百英里至三百英里，寬五英里之田，是治黃之利，除上海引用水力，治河灌溉田畝，交通運輸，使爲北方之長江外，且有無量數之良田爲濶出之副產品，治黃之事，國人豈可忽視之哉。

三 淮河 自黃河奪淮故道，使淮河決其尾閘，而安徽江蘇二省北部，遂年有漂沒之災，此江淮人士所最注意者也，今政府導淮委員會，早已擬有具體之治導計劃，實施開工，實堪爲二省流域內之居民慶幸，猶憶民國十年大水，就安徽一省言，被淹達四萬一千零九十二方里，可謂慘矣，民國十一年，太平洋商務會議，華洋義賑會代表美國人費吳生氏，於該會議之宣言書中有云，上年淮河水災之損失，被災地面六二九二〇八〇〇畝，損失農具人工肥料等，每畝以三元計，合一八八七六二四〇〇元，損失米糧產額，每畝以一担半計，合九四三八一二〇〇担，每担以六元計，合四七一九〇六〇〇元，居屋等損失之數，照上十分之一計，合四七一七〇六〇〇元，綜共以上各項損失計之，已達六一三四七七八〇〇元，若淮河治理以後，既可免除上列之鉅大損失，且可得治河副產品之田地五千萬畝，每畝即云產米一担半，有七千五百萬担，每担之值定五元，亦值三七五〇〇〇〇〇元，如是則民十所受水災之損失，當爲九八四七七八〇〇元，治與不治，其利害之懸殊若是，則讀者於此，當益明瞭治河之且急也。