

大興辛績勲著

新治河全編上冊

蔣楷題簽

建設總局
水利處

新治河全編宣言

山東河工大者有二曰運曰黃一利一害運河則流通四省輸灌南北爲利甚溥若黃河在山東較之河南直隸地處下游受害綦重何言之河南孟津以上兩岸皆山不能旁潰孟津進入平原然藉其就下之勢亦易調治且沁洛二水至汜水下甫入黃河水力較單直隸工段最短修守力專措施尙易惟至山東沿途收納客水支河有增無減暴發時聞水愈多而力愈猛氣愈急而治愈難論者謂治河宜溯源以減支分勢法爲最良不知黃河流域西高東下寧夏上之洮湟河套內之雨雪晉陝之汾渭河南之伊洛以及山東之大清玉符諸河非處高原卽阻山嶺是非入河不可祇河南之沁河可改北流合漳衛而入津沽第是大河只減一支不見大益而漳衛身狹無隄添此猛濁且大之沁水處處堪虞是一患未去又增一患若是則減支分勢未爲計之得也而河患必當有以治之往事前人論記已詳毋庸贅述茲就山東河工近年經驗者約言之

自前清咸豐五年河決銅瓦廂東北流串運河奪大清而入海遂爲現行之河道彼時軍務倥傯未遑堵治且大清河之身初尙寬深黃水未爲大害嗣後逐漸淤墊水不能容三游迭次漫決河患自此日深始調防營移駐河干常年修守不足者添募土夫兩岸始築隄埝廂修埽堤光緒末年一律改編河防營文職則隨時購料培隄汛期則委同各營防守此近年治河之大略也夫治河繕完隄防固爲要著然只束漫流不能抵抗沖淘遂修埽堤以護之亦只有支吾之力不可必保完全也數年前三游時報搶險決口自薄莊漫口後屢慶安瀾矣其原因在薄莊地勢窪下入海暢順每年汛水雖時有暴漲而隨漲隨消不能爲害顧自今計之五年之後薄莊窪處逐漸淤填又無隄岸箝束任其散漫日久溜力不能攻刷尾閘勢必高仰海口一旦不暢則河身自下而上處處皆病矣迨病已成再恃搶險埽堤以救之何能確有把握耶際此時局萬一有失前途危險更難設想

部人在河工二十餘年身歷目覩隨同李幼雲丁培軒諸

先生在工力加研究始獲救治之法一束水攻淤一建堤護灘一接築海口似於治河稍有條理私心竊揣未敢宣露宣統二年孫慕韓先生撫魯特於河工研究所附設學堂考集候補正佐人員到所授課作養治河人才委鄧人編授河工專科辭不獲已遂將歷年得諸實驗之三法編爲改良要旨作第四卷並參考治河諸書及在工修守宜法者分編三卷第一曰平工第二曰險工第三曰大工按期講授適值中華民國元年二月在堂各員如式畢業諸學員慮講義日久散失重加釐訂附以圖算名爲新治河全編呈請刊刻以期問世鄧人在社會毫無裨益虛負此生深自愧赧卽此一知半解不過管測蠡窺但思一得之愚何敢自私爰書巔末貢諸

同胞或於社會稍補於萬一是則五衷所默禱者也如蒙

工程實驗大家從而教之以啓茅塞尤爲幸甚中華民國二年二月十一號辛
績勳識

新治河全編 宣言



例言

一 本書分爲上下二編 上編專言平工險工下編則言大工及河務改良之要旨編者於此尤有深意

一 本書編輯之意非名譽主義亦非利己主義乃純粹爲社會圖幸福也

一 本書之精神專注意於實地建築修造改良新法折中舊制

一 治河之方法先貴理想之學說尤貴實地之經驗學說經驗兩有所長互有所濟則從事者不至蹈理想空虛之弊更不至沿保守不移之固執

一 本編對於古今之沿革中外所研究兼採並收與專注重一家學說者不同

一 吾國建築之學固漸發達對於治河一方面究屬罕覩故編者特別研究改良之方法與將來中國河務進步之方針

一 本編提挈治河之要領其區判隄埝埽填異同離合之處圖說尤爲詳明

一 專門治河之書當此過渡時代臆定名詞難期通曉本書所用名詞暫從習慣俗俚之譏知所不免

一 本編浩繁竭求簡短但求闡明工作方法進行手續施諸實事自見理想之作用文字工拙在所不計

一 吾國既乏治河專門教科材料偶有論者不過二三賢能就已所閱歷者著述一二或君主時代之名臣巨勳身後之奏議彙刊成集求其爲折中治河完全教科書籍大不易得編者忘其固陋竊望海內治河專家共研究之

一 是編研究工作方法凡已往之成績例案概不敘錄

一 是編所敘係見在河道其歷來黃河沿革變遷另有專書茲不贅述

一 河工應用物料器具甚繁近來新發明之物料器具適用者編內隨筆敘入

一 從前治河各書核算工料只有單長法并無算式本編凡遇核算工料均附算式另版續出

一 是編凡有工程埽填隄埝土木修做方法以及器具應附圖式者均在另版中

一 比國工程師路法爾氏注重測量圖畫實驗三法本編兼有之

一 本編雖爲山東河工研究籌治而於直隸河南河工亦可通用以及海塘并木石工作方法間亦討論及之

一 本編匆促脫稿付梓舛誤之處自所不免閱者教而正之

編者識

新治河全編
例言



新治河全編上編

目次

第一卷 平工

第一章 簽試隄坦 一名簽隄

第一節 簽隄之意義

第二節 簽隄之方法

第三節 簽隄之時限

第四節 簽隄之效果

第二章 填塞溝洞

第一節 填塞水溝浪窩之手續

第二節 堵築井穿過梁方法

第三節 堵塞鼠穴權洞方法



第四節 查防工人偷惰弊端

第三章 護隄適用種類

第一節 包淤

第二節 種草

第三節 修龍溝

第四節 栽柳

第五節 栽種菱葦

第四章 汛期及四防

第一節 汛期

第二節 晝防

第三節 夜防

第四節 風防

第五節 雨防

第五章 一守

第一節 官守

第二節 民守

第六章 大汛防守事宜之必要

第一節 通工籌畫

第二節 分段佈置

第三節 營委職務

第四節 民夫器具

第五節 預儲小埽

第六節 修整隄路

第七節 芟除隄草

第八節 查看滲漏

第九節 攔截串溝

第十節 幫築土戗

第十一節 挑挖倒溝

第十二節 搶加子埝

第十三節 抵禦風浪

第十四節 報告水勢

第十五節 酌定賞罰

第十六節 聯通消息

第十七節 迂路查工

第十八節 留土養夫

第七章 防守凌汛

第一節 凌汛當防之原因

第二節 疏通河凌之方法

第三節 逼凌樁之效用

第八章 培築隄工

第一節 勘工宜審勢

第二節 取土宜遠

第三節 土性宜辨

第四節 坯頭宜薄

第五節 礮工宜密

第六節 流弊宜防

第七節 驗收宜嚴

第八節 方價宜酌

第九節 器具宜備

第十節 水中之築隄

第九章 放淤

第一節 隄裏之放淤

第二節 外灘之放淤

第三節 木涵洞放淤法

第四節 草牯之放淤法

第十章 堵截支河

第一節 支河之緣起

第二節 支河之類別

第三節 支河之患害

第四節 堵截之方法

第十一章 石工

第一節 護大堤之根基

第二節 改石埽坦

第三節 搶辦急險

第四節 砌護隄坦

第五節 磚灰宜合用

第六節 椿木宜圍收

第七節 越填宜寬厚

第八節 砌石之必須收分

第九節 清槽宜寬大

第十節 下椿宜勤察

第十一節 石工宜平正

第十二節 漿汁宜飽足

第十三節 灰土宜慎重

第二卷 險工

第一章 搶險及堵漏

第一節 平工之處搶險

第二節 險工之處搶險

第三節 新險之處搶險

第四節 出漏之處搶險

第五節 折裏搶險之法

第六節 折裏堵漏之法

第二章 埽填種類之適用者

第一節 埽工之種類

- 第一款 護沿埽
第二款 捆廂埽
第三款 搜厓埽
第四款 藏頭埽
第五款 護尾埽
第六款 魚鱗埽
第七款 雁翅埽
第八款 磨盤埽
第九款 扇面埽
第十款 貼邊埽
第十一款 龍尾埽
第十二款 柳枝埽

第二節 埧工之種類

第一款 挑水埧

第二款 磯嘴埧

第三款 迎水埧

第四款 順水埧

第五款 托埧

第六款 攔河埧

第三章 下埧宜詳審

第一節 埧工之部位

第二節 下埧之手續

第三節 下埧前之預備

第四節 下埧後之防範

第四章 舊埽險工之搶救

第一節 舊埽前眉朽爛拆廂之法

第二節 用前次加廂時眉土過厚未曾起去以致埽工張嘴刷去肚土抽去柴眉空虛至五六尺補廂之法

第三節 舊埽工長十丈內有中間工長四五丈埽底空虛拆補之法

第四節 凌汛防範未周以致擦損埽前眉形蟄垂頭廂法

第五節 埽有腰洞之補法

第六節 年久舊埽埽面窩窪不平埽眉歪斜拆補之法

第七節 舊埽長十丈內有七八丈埽底空虛拆補之法

第八節 舊埽全行塌去補廂之法

第九節 新工游蟄之廂法

第十節 新生埽工潰刷隄根之廂法

第十一節 新生埽工時隄身未塌外有坦坡廂做之法

第五章 險工對岸估挑引河之作用

第一節 引河之形勢

第二節 引河之難成

第三節 灘地之審度

第四節 興工之先着

第五節 挑河之次序

第六節 監修之選任

第七節 發帑之宜酌

第八節 開放之先後

第九節 土性之區別

山東河工研究所河工專科教習辛績勳編輯

平

工

新治河全編 上編

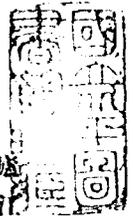
大興辛績勳著

一卷平工

第一章 簽隄埝坦 簽亦埝名

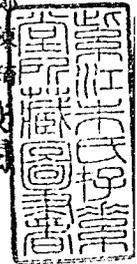
第一節 簽隄之意義

黃河至孟津以下。兩岸山盡。續之以隄。其東水之力。遠遜於天然山脈。既築之。必守之。而後可保無虞。此河防之所由設也。顧險有明暗之分。防險有難易之別。明險所在。在工之文武員弁。及營勇民夫等。會聚全神。專注於此。點其防。易暗險。則表面完整。中伏罅漏。一遇大汛。漫灘水遂乘虛而入。往往不可收拾。其防難。暗險維何。如獾洞鼠穴。井穿過梁。或埽根朽爛。冰雪凍裂。凍土膠塊。橋欄棚架。種種者皆是也。如預防之。厥惟有簽隄之一法。其法詳下。



東江鄭孫染校閱

男 培編次



第二節 簽隄之方法

簽隄之法。用尖頭細鐵簽長三尺。上端橫安丁字木柄。如拄杖式。先行量明兩

坦丈尺。每一持簽之人。橫下攤管三尺。如隄長三尺。卽遴派勤勞員弁一員。親

率勇夫十名。十一勇橫占三尺開定名單。按次持簽排立。至隄根由上而下。挪步

向前。每挪一步。一齊立住。每人各按中左右三部分。用力深簽三下。每一尺一簽

本身立處中左右三尺簽時。如覺得隄土堅實。簽畢。卽再向前進步。皆然。隄唇

派字識印書一名。并另派勇夫十名。各持夯礮筐。隨行。簽時。如覺得上實下

虛。其中必有洞穴鬆裂之病。卽由勇夫趕緊報明。一面令字識在某勇夫名下

登記。一面令勇夫刨挖深透。務必尋到根底。如法填墊。填築各法另詳古云。蟻

穴沉窳。簽隄之法。正謹小慎微之意也。附第一圖

第三節 簽隄之時限

河工向章。先修後守。修者春融工作之謂也。簽隄卽工作之一。太早則凍土未

解簽不能下太晚則伏秋將至搶辦不遑最好舉辦於二三月間時日閑暇既免勇夫坐耗錢糧又除却許多隱患惟春初簽隄以後距大汛尚有數月難保無獾鼠等物復行爬掘各營勇夫及承防分防各員均應分給長簽於空閒時常常簽察一見有虛鬆形迹就便隨手挖填是又隨時補救不僅拘拘於春初者也。

第四節 簽隄之效果

簽隄爲河工入手第一要事看似平常收效極大由頂而腰而底步土必詳由中而左而右尺地不忽果然照此辦到大汛時自不至有滲漏河工語云平工怕出漏險工怕變形凡平工失事皆滲漏爲害使平工而不出漏工斯平矣是以簽隄時多盡一分力防汛時卽少擔一分心亦卽爲國民多造無量幸福仁者防患於未然晉是道也。

第二章 填塞溝洞

第一節 填墊水溝浪窩之手續

水溝與浪窩皆由雨水冲激而成。隄工之顯患也。淤隄尙輕。沙隄最重。隄頂愈寬。受水愈廣。隄坦愈陡。冲溝愈深。填墊時。竟有用土多至數十方者。用土之方數。卽容水之量數也。以容數十方水之溝窩。列於隄坦之間。若不趕速填墊。何堪再經一雨。填墊浪窩之法。必須將底土一律鏟平。行礮數遍。零加新土。薄坯追築。層層套打。不許遺隙。填墊既平。再比原隄加高二三寸。仍然夯築堅實。所以阻遏水流。舊路不致再冲也。填墊水溝之法。大致與填墊浪窩同。亦須將兩旁未經冲動之土。先行細細粉開。小者用夯。大者用礮。循溝套打。結實再添好土。追築填平。仍應加高數寸。蓋因新土虛鬆。無論如何夯築。不能遽及舊土堅實。一則預留墊實之餘地。一則防水不令復行於新土之上方。爲完善。

附第二

第二節 堵築井穿過梁方法

井穿過梁二病。最爲隄工隱患。外形爲人所易忽。而貽害實甚鉅。其初隄頂現出窪形。浮面露一小洞。洞口粗僅容指。而內部縱橫貫串。闊而且深。是爲井穿。若經大雨。內灌及汛。水浸久。滲入存容。水多勢必將四圍之土。漚潤。懈軟。失其堅性。迨至水不能容。終必自尋出路。倘竟內外坦坡貫穿。通氣是爲過梁。二者均極危險。大汛水到隄根。往往因此失事。此兩種病。春工簽隄時。固應十分留意。平時亦當格外搜查。凡遇雨後積潦之處。辨其有無洞穴。洞口有無內灌水痕。一見有此等形迹。卽當挑掘驗視。洞中如有積水。卽由外坦脚挑開。使水仍歸大河。然後堵築。此二病堵築之法。均宜循其形迹。尋根究底。追出何處進水出水。或幾處進水出水。一一清查無疑。然後由洞口至隄心。全行挑挖。透闢。直至四面均無空缺處。而止。清理以後。先將虛鬆之土。夯杵數遍。土乾則潑水滋潤。土濕則否。另加新土鋪勻。坯頭宜薄勿厚。或夯或碾。逐坯追築。務令土縫新舊交融。填築既平。再覓淤土加高老隄四五寸。洞口四圍高尺許。仍然夯築堅

實。庶再經雨淋水浸。不致乘虛復入矣。附第三圖

第三節 堵塞鼠穴獾洞方法

鼠穴獾洞亦隄工之隱患也。春工簽出此等洞穴。及平日覓出此等洞穴。均須順其孔內之曲折高下。四面搜挖一番。務尋至盡頭而後已。蓋恐其聚族而居。狡有三窟。匿空旁出。縱橫四歧。倘一遺留罅隙。必將復來爬穿。較之非穿過梁。反成活患。堵塞洞穴之法。與堵井穿過梁無異。惟堵塞以後。當設法捕捉獾鼠。以期拔本塞源。按獾有行住之分。在新隄無隙可乘。尙不能住獾。若舊隄之灣曲隱僻地處。見有往來踪跡。左近必有巢穴。或嗾獵犬捕捉之。或蒙兜網掩取之。或搗辣椒陳棉於洞口。燃煙薰斃之。勤於搜捕。可望絕迹。鼠性畏風。捕鼠之法。迎風開洞。洞口暗置地弓。鐵簽鼠惡風吹。出穴覆口。觸落地弓。鐵簽齊下。百不一失。雖似小事。關係甚大。附第四圖

第四節 查防工人偷惰弊端

能察弊而後能防弊。倘不明其弊之何以作。將於何處用其防。卽如工人填塞溝洞一事。遇水溝浪窩之顯迹。尙難掩飾。其填墊時之弊端。不過草率從事。不加仔細。膠土大塊。聽其棚架。柳稍爛草。任其夾雜。夯築不實。新舊不融。復經大雨。依然沖開。其爲害於隄工也尙小。若見井穿過梁。獾洞鼠穴諸隱形。或用土壅蔽洞口。使人無迹可尋。或鎗地掩飾外觀。以爲內固無恙。推其心非必有意釀禍。特只顧一時之偷惰。而貽害於隄工甚大。諸如此類。皆其慣技。是在督工者勤於查察。嚴爲防範。遇事必親驗試。不可輕信若輩之言。賞罰嚴明。認真鼓勵。弊自無由作矣。附第五圖

第三章 護隄適用種類

第一節 包淤

推水溝浪窩之病源。由沙隄土質鬆散所致。若不設法固護外層。每經一雨。卽勞工費款。鬆散如故。與其填墊煩煩。不如用包淤一法。尙可以資抵護。隄坦包

淤愈厚愈好。但恐淤土不能多得。最少必須築成五寸厚。方能有用。如係乾淤。潑水滋潤。礮工認真夯打。俾得融成一片。亦保沙隄之一法也。

第二節 種草

種草。專指笆根草而言。其護隄之能力。不遜於包淤。取笆根草或其子。於隄肩並兩坦坡。分行佈種。一雨之後。立即蔓延萌生。不過一年。滿隄青草。將隄土笆護結實。雨冲不動。自免水溝浪窩之病。必須用笆根草者。取其易活。且易生蔓。貼隄鋪滿。盤根結土。愈久愈結實也。

第三節 修龍溝

龍溝即陽溝也

與陰溝異

欲治水溝浪窩。除包淤種草外。尚有修龍溝一法。或隔三十丈一條。或五十丈一條。總以隄頂寬窄定之。隄頂愈寬。面積愈大。受雨愈多。龍溝亟應多做兩條。以便分洩雨水。庶免冲出水溝浪窩。修挑時。必須查看隄頂坦坡。經雨之後。冲成水溝之處。順其自然水路。挑一龍溝。深四尺。口寬一丈。圓底。務尋老淤土。填

於溝內用水和勻。俟將乾時。用夯套打。只許七寸一坯。打成五寸。四坯共墊厚二尺。留二尺深過水。隄脣須做水盆一個。如簸箕形。以便收水送下。此處最要。尤應多用淤土。細心盤築。寬厚結實。爲要。如辦不如法。則於淤沙相接之處。水溜勢必激宕。冲跌更大。爲害愈巨。反不如包淤種草之爲得也。附第

六圖

第四節 栽柳

沿河栽柳。功用甚大。其根株足以護隄身。其枝條足以供掃料。況當伏秋大汛。搶辦險工。料或不繼。用柳枝做掃。尤可濟急。生活在樹。不慮霉朽糟爛。最爲適用。是以河工多種柳株。無異多儲料物也。種柳宜在冬春之交。津液含蓄之時。仍須時常澆灌。勿使回乾。且宜用荆棘圍護。以防盜拔畜嚙爲要。惟種不得法。成活者少。間有成活者。亦不能生發茂盛。不能得護隄之妙用。查明臣劉天和六柳說。曲盡其妙。茲採錄於左。並擇要附圖以明之。

一臥柳。凡春初築隄。每用土一層。卽於隄內外邊箱。各橫鋪如錢如指粗者。柳枝一層。每一小尺許一株。毋太稀疏。土內橫鋪二小尺餘。土面只留二小寸。毋使過長。自隄根直栽至隄頂。不許間斷。附第七圖

二低柳。凡舊隄及新隄。如不在宜栽柳時修築。俱候春初。用小引槪插孔於隄內外。自根至頂。俱栽柳枝。如錢如指大者。縱橫各一小尺許。卽栽一株。亦入土二小尺許。土面亦只留二小寸。此係豎埋。不必多露。

三編柳。凡近河數里。緊要去處。不分新舊隄岸。俱用柳椿。如雞子粗。四小尺長者。用引槪先從隄根密栽一層。六七寸一株。入土三小尺。土面留一尺許。另取小柳臥栽一層。亦內埋二尺。外露二三寸。再用柳條。將柳椿編高五寸。如編籬法。內用土填築平滿。又臥栽小柳一層。又用柳條編高五寸。仍然內用土填築平滿。如此二次。卽與先栽高一尺之柳椿平矣。却於迤上收分五寸。仍用引槪密栽柳椿一層。亦栽臥柳編柳各二次。內亦用土填築平滿。如隄高一丈。則

依此栽編十層卽平矣。將來內則根株固結。外則枝葉綢繆。名爲活龍尾掃。雖風浪沖激。可保無虞。而枝稍之利。亦不可勝用矣。北方兩少草稀。歷閱舊隄。有築已數年。而草猶未茂者。種柳比種草尤佳。切不可輕忽此法。運河黃河通用可也。附第八圖

四深柳 前三種祇可護隄。以防漲溢之文水。如倒岸沖隄之急溜。尙難抵禦。宜於近河及河勢將沖之處。隄岸雖遠。急栽深柳。多多益善。用長四尺。長八尺。長一丈二尺。數等鐵裹引榦。自短而長。以次釘穴俾深。然後將勁直帶稍柳枝。插入。如根稍等粗者爲上。否則不拘大小。惟取長而直。但下端如雞子粗。上僅枝稍而長直如式者。皆可用。連皮栽入。後用稀泥灌滿穴隙。再用潮土圍培。毋令動搖。上僅枝稍。或數枝者全留。切不可單少。其出土長短不拘。惟必須三尺以上。每縱橫五尺。卽栽一株。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。上則枝稍長茂。將來河水沖到時。亦可資以障

禦。或因之外編巨柳長椿。內實稍草。掃土不猶愈於臨水下掃。以繩繫岸。以椿釘土。隨下隨冲。勞費無極者乎。

五漫柳 凡坡水漫流之處。難以築隄。宜於沿河兩岸。密栽低小檉柳數十層。俗名隨河柳。此柳葉小而密。能罽淤沙。且不畏滄沒。每遇水漲既退。則泥沙委積。可高尺餘。或數寸許。隨淤隨漲。每年數次。數年之後。不假人力。自成巨隄。如沿河居民。各分段。略築一二尺餘。縷水小隄。上栽檉柳。尤易積淤。成高一二年間。隄內即可種麥。用功甚省。而收效甚大。此條宜酌因。縷隄高過大隄。根萬一漫出。隱患無窮。

六高柳 照常於大隄內外。用高大柳椿。按時如法。成行栽植。不可稀少。於修防均大有裨益也。

第五節

栽種菱葦

河葦防草亦可以菱葦防穢故

臨水之隄。須於隄下密栽蘆葦。或菱草。俱掘連根叢株。先用引槓。錐窟深數尺。

然後栽入。計闢丈許。將來衍苗愈蕃。卽有風不能鼓浪。此護淺水隄之要法也。

第四章 汛期及四防

第一節 汛期

立春之後。春風解凍。河水始漲。河邊預立誌椿。候水初至查驗。此時如漲一寸。至夏秋大汛。定漲一尺。頗爲信驗。謂之信水。二三月桃花始開。冰泮雨積。川流猥集。波瀾盛長。謂之桃花水。其時正值清明。又謂之桃汛。春末蕪菁花開。謂之菜花水。四月末隴麥結秀。擢芒變色。謂之麥黃水。五月瓜實延蔓。謂之瓜蔓水。朔野之地。及深山窮谷。冰堅晚泮。泊乎盛夏。消釋方盡。而沃蕩山石。水帶礮腥。併流於河。六月中旬之水。謂之礮山水。再時當庚伏。又謂之伏汛。七月菽豆方秀。謂之豆花水。八月荻亂華。謂之荻苗水。再七八九月。秋期甚長。正值霖雨連綿。山水暴注之際。河水勢必異漲。又謂之秋汛。九月以重陽紀節。謂之登高水。十月水落安流。復其故道。謂之復槽水。十一月十二月。斷冰雜流。滿河洶凌。乘

寒復結。謂之燧凌水。此外非時暴漲。謂之客水。總之桃伏秋凌四汛爲最準。桃汛自清明日起。二十日至。伏汛自初伏日起。立秋日止。秋汛自立秋日起。霜降日止。又立秋後以及末伏。統名伏秋大汛。汛期中所最注重者。亦惟伏秋大汛。此防汛之所由設也。

第二節 晝防

伏秋大汛。黃流盛漲。此時水力最大。爲時亦最久。急溜掃灣處所。未免刷損。若不及時修補。則掃灣之隄。愈漸坍塌。必致潰決。宜督守隄勇夫。每日捲小埽聽用。但有刷損者。隨刷隨補。勿使稍有崩缺。平工險工。防查一律詳慎。勿稍疏懈。少暇則督令取土。堆積隄上。或築土牛。或培子堰。以備不時之需。是爲晝防。

第三節 夜防

守隄勇夫。每遇水漲之時。修補刷損隄工。盡日無暇。況炎天烈日。動作勞人。至夜乘涼酣睡。最難警覺。若不設法巡視。恐夤夜無防。最易誤事。須多置五更牌。

面分發南北兩岸協守官。并管工營委。按更挨發。各鋪傳遞。如天字鋪發一更牌。至二更應到日字鋪。屆時不到。卽差人挨查。係何鋪稽留遲遞。卽時嚴究。示衆。以昭懲戒。而杜效尤。餘鋪仿此。則往來隄上。夜不斷人。庶可無誤巡守。是爲夜防。

第四節 風防

黃河兩岸。障隄蜿蜒。曲折最爲兜風。伏秋大汛水發之時。多有大風作虐。鼓浪掀濤。隄岸難免撞損。若不防之於微。久則坍薄潰決矣。須督守隄勇夫。細紮龍尾小埽。紮埽之法。必須用椿橫門柳株。數株一紮。以免隨風浪翻轉不定。埽成擺列。隄面如遇風浪大作。將埽用繩椿懸繫於附隄水面。縱有風浪。隨起隨落。可以護衛隄厓。免致撞捲。是爲風防。

第五節 雨防

伏秋水漲之際。正大雨時行之期。守隄勇夫。若無雨具。豈能冒雨久留。勢必將

投附近人家。或鋪舍中暫避。隄岸倘有刷掃。何人看視。遲延片刻。夷險判然。必須督令勇夫。每名各帶斗笠蓑衣。遇有大雨。隨時穿戴。雖不能久耐雨中。而輪班替換。可以時時巡視。以免防務疏忽。是爲雨防。

第五章 二守

第一節 官守

凡有公人之性質者。統謂之官。官守者。卽以公力守之也。如管河官。及文武員弁。營勇等。皆是。惟管河官之建設。最宜斟酌。如設一官兼管兩岸。責任雖專。一遇水大難渡。卽有勢難兼顧之弊。如兩岸各設一官。則權勢相等。易至意見各歧。遇有不能兩全之事。兩岸隱若敵國。不免有利己病鄰之弊。惟在此岸設一正官。使之統轄彼岸。在彼岸添委一協守官。使受此岸正官之節制。庶兩岸聯成一氣。無上項之流弊矣。山東河工。文有承防分防各委員。武有營哨各官。均係差使。武職尙有久於其事者。文職則今年委甲。明年委乙。因陋就簡。誰暇考

究卽令前人創一新法。後人未必遵守。狐狸之而狐搢之。迄無成功。宜仿照河南一律改定。文武額缺。弁兵額數。職務既專。責無旁貸。庶可以嚴考成而圖進步。

第二節 民守

民守者借私人之資格。以防守公益者也。山東向章。每屆大汛時。令沿河附近州縣。每舖派撥民夫十名上隄。幫同營勇協守。水落省放回家。量時去留。不妨農業。此舉非徒爲補名額。節經費起見。其中且寓有深意焉。蓋關心桑梓。人之至情。沿河居民。其田廬生命。端賴大堤爲保障。關心既切。出力必多。較之公人當更認真。或謂民守既較官守尤爲得力。何不專用民守。不知凡興辦大事。始焉不可無秩序。終焉不可無責成。吾民之習慣性。用以協助公益。一聽官家之指揮則可。若盡以付之人民。恐辦事一無秩序。必至紛擾。任事一無責成。必至無功。河工關係東省至鉅。非可輕於嘗試之事也。

第六章 大汛防守事宜之必要

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。守隄之勇。夫卽士卒也。有隄而無人。與無隄同。有人而不能用。或不可用。或不得其用。均與無人同。若不先機籌畫。明定章程。事前如何防備。事至如何搶辦。使在工人員。一一講求於平素。雖人滿長隄。而心志不一。秩序毫無。一旦變生倉猝。茫然不知所措。如驅市人而使之戰。鮮有不敗者矣。夫水猶敵也。汛水未漲之時。猶敵未至。此時人心往往懈怠。以爲儘可無虞。孰知最可慮者。惟在於此。何則。一年之中。僅此數月吃緊。必須在工文武員弁。及各段哨勇堡夫。並隄裏隄外。附近村民。聯絡一氣。如家人父子。一經大汛。則長隄之上。碁布星羅。守望相助。如臂指之從心。雖有強敵。何能撼之。此防守之所以最關緊要也。所有應行防守事宜。條列於左。

第一節 通工籌畫

營委所管汛地分段防守。大約二十里上下。自上交界至下交界止。必須將全汛之隄身寬窄高卑土頭好醜。土沙之分離河遠近溜勢冲射查看明白并測量灘層與隄根之高矮比較。三年以前之水痕大小再看近隄有無土塘串溝有無積水窪塘背河隄根附近有無跌塘及積水窖水之深淺。如有跌塘多半係大工合龍處所亟應詳查合龍若干年占工已否糟朽。河底是淤是沙險工若干處某處埽壩若干座某座是當家埽壩並各埽壩之高卑新舊已否脫胎。一分門別類詳記於冊。通工形勢逐一了然於心目。一旦長水或某處工程報險當即查閱冊記已得大概庶幾胸有成竹。再詣報險處所細勘籌度搶辦不至張皇失措也。

第二節 分段布置

三游河防各營汛地綿長。營官責任綦重。於本汛一段均應上下周履詳查。尤須分哨巡查。以昭慎重。除各段掃工不計外。當於每哨應管長隄二十里內官

隄頂上。蓋廠房一所。正屋三間。廚房一間。門房一間。馬棚一間。分派協防。或分防委員。於大汛前。常川駐工。專駐廠房。分段管理。凡有應用搶險器具。寬爲籌備。視每營汛段遠近。酌委承防官一員。或二員。以總其成。並多儲現錢。以備急需。每長隄一里。有民夫十名。均聽委員約束。如有不遵。應由承防會同地方官。分別懲處。以重河務。

第三節 營委職務

承防及營官。對於全段隄工。無事均不准在廠房間坐。無論桃伏秋凌四汛。均爲河工喫緊。凡有埽壩之處。必須間時緩步往來。細細查看水勢。有無變遷。或上隄。或下坐。卽行先時稟明。預備正雜料物以防之。免至臨時慌忙。趕辦不及。貽誤匪淺。大凡水勢變遷。必由逐漸而來。萬無猝然而至之理。審察情形。溜勢或上隄下坐。或出迴溜。此岸工程吃重。或因對岸坐灣兜射。或因灘嘴挑射所致。詳治後法卽可知其生險變遷之原因。既得原因。卽從其病根治起。方爲釜底抽

薪之法。事半功倍。不較塘抵補救。多費工料之爲愈耶。且查工之時。必須步行。方能仔細。如因隄路綿長。騎馬亦可。惟不宜坐轎。徐步行外。尤應乘船往來巡視。用長竿遍行探試。庶可心自了然。再籌相當之辦法。方有把握也。

第四節 民夫器具

防隄以爲民也。沿河居民。亦有應盡之義務。查豫東每堡堡夫二名。站隄民夫五名。足敷分派。南河並無民守之條。山東三游。責成營勇。常川駐守。每屆大汛。需人甚多。向例於大汛前。由沿河州縣。按每隄一里。撥民夫十名上隄。幫同營勇協守。日間同力合作。夜間分班傳簽巡查。隄上搭蓋窩鋪一間。收拾整齊。土牆泥頂。足蔽風雨。以爲民夫栖息之所。所有應備器具列後。插牌一面。雨傘蓑衣。每夫一作夫燈籠按鋪兩個。巡簽兩枝。火把十根。銅鑼兩面。鐵鍬兩張。筐杠兩付。棉衣兩件。布袋四條。

第五節 預儲小埽

防守長隄。須知河勢。黃河大都數里一灣。其掃灣處。埽工必多。然亦有灘面寬闊。不到隄根者。防守之文武各員。當於未經漫灘之先。沿河查看。如南岸南灣。北岸北灣。某灣緊對某鋪。雖離河尙遠。而隄身必須格外寬厚。方可無虞。然亦不可不預先籌畫。蓋坐灣之處。一經出槽。再值順風。則風擁溜。逼水勢抬高。與各鋪漫灘情形不同。如遇此等工程。卽須預備龍尾小埽。妥爲防範。不宜稍涉忽略。

第六節 修整隄路

隄有裏外之路。所以通行人便巡查也。如南岸南面。北岸北面。指背各於隄根。修路一條。凡有水塘窪形。當於冬春閒時。令兵夫先行填墊。以出水三尺爲度。路寬八尺。庶車馬便於往來。至臨河一面。若外灘地勢淤高。核計大隄頂。僅高灘面數尺。至高亦不過丈許。當以大隄裏坡。由隄頂向下量一丈二三尺之處。再開腰路一條。寬三尺。須一律平整。爲兵夫巡查之路。再每堡兩頭。自隄頂至

腰路底路亦須斜開馬路各二條。以便上下。凡修馬路。隄頂須墊高三尺。各道口並車轍溝均應隨時查看修辦。不可以其事小而忽之。附第九圖

第七節 芟割隄草

種草所以護隄。若生長過深。反礙往來巡查之路。故必將隄頂隄坡除芟根草外。凡有長草。恐其遮蓋漏洞。一律割去。以清眉目。惟外坡之草。則不可割。應留之以禦風浪。其裏坡之草。應割至腰路爲止。隄頂之草。亦須全割。以便行路。惟必須留根一二寸。防護隄身。不准連根鏟拔。轉致傷隄。且礙再生。

第八節 查看滲漏

大汛漫灘之水。若到隄根。此時萬不可大意。必須日夜留心。視大隄裏坡。有無滲漏。如裏坡一見潮潤。卽應一面稟知防汎營。委一面鳴鑼照堵漏子章程。如法辦理。後法詳日間由隄頂行走查看。一目了然。夜巡更爲喫緊。必須發給燈燭。由底路去腰路回。細心查看。再隄根每多低窪。雨後不無積水。日間巡查。凡大

隄裏坡有積水低窪之處。一一記明。免至夜間見水驚慌。惟不可認定積水。不再詳查。恐有滲漏相混。轉因誤事也。

第九節 攔截串溝

汎水未至出槽。如外灘有順隄河形。當於進水河頭。築壩攔截。然止能攔半槽之水。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。以攔水勢。如有淤土更好。如淤土難覓。包淤亦可。除近水一面須五收大坦。收一寸高緣坦大則水淺。水淺則浪緩。無撞擊之患。其壩頭須做圓式。使水易轉。收一寸高過只用二五收分。二寸五分收亦可得力。層層挑護。務使溜勢外開。以不傷隄身爲要。若倒漾水溝。亦照此辦法。附第十圖

第十節 幫築土戩

凡官隄外。連年水至隄根者。經驗既久。土必蟄實。尙無大患。惟或因灘唇高仰。或因外有民埵。多年未經見水之隄。土性堅鬆。未可盡知。轉爲可慮。何則。灘唇

高仰一經盛漲。河水出槽。或民埵失事。則溜勢洶湧。奔騰直注。隄身萬一。隄有滲漏。猝不及防。往往因而漫溢。况灘唇民埵。勢居建瓴。大水猛射。官隄尤爲危險。若一經出險。再爲補救。萬來不及。必須防患於未然。遇此工程。宜於大隄幫築前戩。隄戩比先行地平礮。放五收大坦坡。層土層礮。夯築結實。以資搪禦。庶可不至誤事。

第十一節 挑挖倒溝

遇灘唇高仰之處。先查有無塌卸。並用旱平。按五丈一管。細細量準。比較高於隄根若干。用機器測量便可預知。河水漫灘時。隄根水深若干。如果水勢太深。應先於此段下游。擇明地勢。挑挖倒溝。於半槽水時開放。使水倒灌於灘唇之內。逐漸停淤。窪處填高。將來漫灘水到。而隄根先已有水。以水禦水。可以頂托免致由高而下。猛冲陡射。隄身受敵也。其或民埵已經殘缺單薄。亦照此法辦理。然必須大隄十分穩固。確有把握。方可商酌辦理。斷不可輕舉妄動。自取其

答。

第十二節 搶加子埝

大隄高矮。未必能一律相平。漫水一到隄根。卽應逐細測量。報明營委。如大隄普律比水面高五尺。另有一兩處僅高二三尺者。卽須趕加子埝。以防。水勢續長。庶免臨時周章。

第十三節 抵禦風浪

外灘如有普面大窪形。一經漫灘。每遇風狂浪大。必至傷及隄身。最爲危險。如有碎石之處。卽趕做碎石防風。防名又名其丈尺總以比較水痕高出二三尺爲度。以防風浪撞激。如此辦法。或可冀一勞永逸。再或有淤土之處。將隄坡放大。包淤亦可經久。倘二者俱不可得。當於該處。堆料幾垛。並預備五六尺。或七八尺長大簽子。細比者數十根。及應用榔頭等類。俟水至隄根。遇有風浪。趕緊搶護。每一尺五寸釘簽一根。用稽料順廂掩護。浪撼不動。此等工程。大爲得力。

第十四節 報告水勢

大汛前官爲出示曉諭。無論軍民人等。遇有大隄滲水之處。首先舉報。因得搶護平穩者。酌定優賞。以示鼓勵。又凡河水漫灘。各堡門前。須安放小誌椿一根。隨時查看。如上游水長。卽傳知下段。一見消落。亦須傳知。庶足以安人心而固隄防。

第十五節 酌定賞罰分三項

一獎勤 營委查工時。必須自帶銀牌。或現錢一二千文。遇有出力勇夫。隨時獎賞。使之奮興從事。久而不忘。並於夜間派人持銀牌或現錢一二百文。由底路行走。暗藏於草根土塊中。每堡一兩處。次日黎明。仍令原人收取。如有夜巡勇夫拾得者。必係認真夜巡。卽當加倍賞之。以示鼓勵。務使在隄勇夫。踴躍歡欣。人人觀感。上下一心。平日自可趕工。搶險尤可依恃。當危在呼吸之間。得力不得力。關係成敗至鉅也。

二懲惰 各段勇夫當號令嚴明之際。一見本管官巡查。故作踴躍急公狀。迨本管官過去。退歇堡房。終朝不出。或至回家歇宿。甚至往他處游蕩賭博。習以爲常。欲除此弊。惟有本管官到處留心。卽如割草開路。必須量明丈尺。限以時刻。何時過去。至何時回。如無遲誤。卽應分別給賞。違則示懲。以儆效尤。又恐勇夫勤惰難以真知。必得分段巡防之員。悉心體察。本管官巡查時。一一詢明。再親爲試驗。庶賞罰稍有把握。周到公允。勇夫感恩惕威。自必奮勉急公也。

三訓練弁勇 欲善其事。必專其長。凡事皆然。河工尤甚。夫治河與應敵同。驅市人而戰。未有不敗者。治河之術。亦當勤加訓練。由營哨官對於弁勇。將一切修守事宜。按條研究。隔日抽問。能答者分別獎勵。務使心目了然。一旦遇事。不致茫然。無所措。人才日多。何患河不治耶。況今日之弁勇。卽異日之營哨總令。其勉竭奮興。恥自暴棄。認爲個人天職。義務技術。自必益精。將來熟能生巧。新理發明。永除河患。是所厚望焉。

第十六節 聯通消息

河工防守。必須聲息相通。在本汛段境內。自當隨時關照。卽上下兩汛段。亦須聯絡。除緊要公事。隨時飛告外。其餘長水落水。均應彼此知會。以便隄防。由傍晚時發遞。交勇飛送。限一箇時行二十里。每到一哨。由字識註明何時出汛。彼此稽查。自無遲誤。又考治河方略。有豎立旗竿燈籠。以示防守一法。亦通信聯絡之意。其法令隄老。每鋪豎立旗竿一根。黃旗一面。上書某字鋪三字。燈籠一個。字同。晝則懸旗。夜則掛燈。一望便知。仍置銅鑼一面。一鋪有警。鳴鑼爲號。鄰鋪夫老。挨次傳報。齊赴有警處所。卽時救護。首尾相顧。通力合作。大致與山東窩鋪辦法相似。見在山東三游置有黃河官電。報告聲息。尤爲靈通。

第十七節 迂路查工

大隄每多灣曲。繞越裏路較近。營委各官。除緊急事外。必須由大隄迂行。以便查看。仍應由隄頂去。由隄內底路回。不可貪走近路。致多疏略。且隄上常有行

人。獾鼠不敢居住。大汛水到隄根。可以查看滲漏。亦可以查驗營勇工作之勤惰。民夫之齊否。一舉三便也。

第十八節 留土養夫

河工之變。在於瞬息。非因料物不具。卽由人夫不齊。是宜於大案土工。每汛酌留裏面有土之工。一兩段。俟伏秋開工。以爲養夫之用。如無土工。亦應酌估一兩段。藉以招集人夫。以備不虞。所費無幾。而於河工大有裨益。蓋因此等土夫。多係習勞出力之人。器具鋤筐土車。莫不齊備。遇搶急險。一呼齊踴而上。極爲靈便。若倉猝招集。緩不濟急。待至失事。所損多矣。

第七章 防守凌汛

第一節 凌汛當防之原因

河工本有桃伏秋凌四汛。而歷來皆以桃伏秋三汛安瀾。便爲一年事畢。抑知凌汛尤關緊要者乎。當冬至前後。天氣偶和。上游冰解。凌塊滿河。謂之淌凌。有

擦損埽眉之慮。尙屬害之輕者。若值洶凌時。忽然嚴寒冰結。凡河身淺窄灣曲之處。冰凌最易擁擠。愈積愈厚。竟至河流涓滴不能下注。水壅則高。俄頃之間。陡漲丈許。拍岸盈隄。急須搶築。而地凍堅實。簣土難求。因此失事者。往往有之。如嘉慶三年。睢工漫溢。霜降後。水落歸槽。被水村莊。涸出。灘高出水面七八尺。居民咸歸舊業。迨臘月間。正在洶凌。忽因風暴奇寒。漫口以下淺窄處。爲冰凌擁擠。陡漲水丈餘。居民被難者不少。又嘉慶七年正月內。冰凌凍結。正河擁擠。亦陡漲水丈餘。外河南岸。吳城一帶。北岸勺家庵等處。凡隄工稍卑者。幾及平漫。地既凍結。無土可取。不得已。購買村莊之糞地草堆。廚房地基。挖土搶築。子埝。方得平穩。又道光二十二年。蕭工漫口。居民遷至高阜。嗣當冬令。水落。居民咸歸舊業。迨冬月間。冰擁水溢。衆興一帶。被難者萬餘人。光緒二十三年。山東中游小金沙灘。凌多溜擁。致遭決口之災。又二十六年正月。下游張肖堂家。迤下。冰凌擁結。河水陡漲。致將張肖堂家。南北岸漫溢數口。夤夜嚴寒。奇災可慘。

以上皆其明證。凌汛爲害如此之甚。防守者實不可疏忽也。

第二節 疏通河凌之方法

凡屆凌汛。亟應設法防範。以備不虞。派沿河各營。必須多備打凌器具。如木榔頭。油錘。鐵鏟等物。於河身淺窄灣曲之處。僱備船隻。分撥勇夫。派實心任事之汛弁領之。一見冰凌擁擠。卽令從速打開。勿使擁積。庶可無虞。不但交冬封河時。當著意嚴防。至逢春解凍。尤當加慎。如係從下而上。逐節開通。固無一失。倘間段解泮。而冰凌易於擁積。其危險視交冬更甚。總之。急拐硬灣。灘岸窄逼等處。皆爲凌汛時所當注重。全在營委隨時隨地。預爲留心。詳細體察。竭盡人事。可也。

第三節 逼凌椿之效用

逼凌椿。乃凌汛時各段險工。用以護埽者。查舊式做法。甚不得力。蓋霜降後。水落歸槽。各工埽段。高出水面五六七八尺不等。所掛椿木。長二三丈不等。掛椿

之法。於迎溜埽段前眉。隔五尺空檔。釘橛一根。用繩繫住椿尾。將椿頭倒掛。浸入水內。初掛時尚無凌到。椿木自可直立埽前。空檔中再加柳捆。似可抵禦。及至上游解凍。西凌蜂擁而下。將椿木斜擠向東。無論椿木長短。凡有椿頭。皆在凌上。所過之凌。仍擦埽眉。不能藉以捍禦。再四研求。惟有將椿木下節。先用蘇纜連環扣住。然後入水。再於上埽生根。用細鐵練扣緊。庶凌塊淌過。不致擠動。但凌鋒最利。力能截木。所有掛下椿木。必須用連青毛竹片。在迎水一面密釘。庶無截斷之患。如無毛竹。以鐵皮裹之亦可。或用新鮮柳樹大枝。總須入水二尺。出水三尺。以防長水。近日皆於埽前紮攔凌牌。其牌如窗櫺形。橫豎皆有椿櫺。入水二尺。以資攔護。尤較適用。附第十一圖

第八章 培築隄工

考賈讓治河三策。上策主議徙民。不與水爭地。中策主議開水門以溉田。分殺水勢。在漢時土曠民稀。此議尙未實行。何況今日。前人論之詳矣。惟下策繕完

隄防增卑培薄。以隄束水。以水攻沙。後世咸遵此法。卒莫能改。足見隄工爲治河之不二法門也。審矣。按隄有縷遙、越格、餞之別。臨河曰縷隄。亦名臨黃隄。離河遠曰遙隄。更宜高厚。重門曰越隄。有裏有外。在因地制宜。間於遙越之中曰格隄。因河勢變遷無常。縷隄萬一失守。水遇格隄。仍可捍禦。多保完善之區。至大溜逼近隄根。預爲下埽之基。或隄有滲窰。趕於背河幫貼者。皆謂之餞。在臨河幫事分節詳下。附第十二圖。

第一節 勘工宜審勢

凡築新隄。初勘估時。最要審度形勢。第一審容量。兩隄距離之闊。以能容水之經常體積爲度。其高以能容水之盛漲爲度。第二審基址。宜擇高阜老地。勿近窪下河形。蓋高地多好土。窪地多浮沙。第三審曲直。隄身不宜過直。恐將來溜到刷邊。順隄生險不已。多費埽填工料。有未深悉取直之性者亦不宜過曲。恐

將來溜到。雖下埽填而挺入河心。最易喫重且恐上下向內坐灣。上必兜溜。下成迴溜。迭出新險。搶護綦難。惟有使之稍曲。異日如遇溜勢埽灣。不過做埽三兩段。便可挑溜外移。工料均省。第四審高低丈量時。須用水平。或儀器。逐段分別高下。樹立標誌。假如估定隄高一丈。頂寬三丈。底寬九丈。此六收法也。就一面收

三收是倘遇一段較兩頭地勢窪一尺。卽宜估高一丈一尺。頂仍寬三丈。底宜寬九丈六尺矣。按此推算。庶修成隄時。方能連長一律。否則高低不均。水大必至漫溢也。又臨黃隄之收分兩坦。按裏三外五。名臥羊坡。亦名走馬坦。若遙隄格隄。則用馬鞍式。內外平收可也。以上四端。皆築新隄之要事也。附第十三圖

第二節 取土宜遠

築隄最重土塘。工員稍不經心。外灘挖成順隄河形。致成隱患。內塘則普面低窪。一雨之後。積水汪洋。遇搶險時。無簣土可取。是以開工時。首定土塘。務離隄根三十丈。各塘要留埂界。每十丈留一丈寬。土格一道。每三十丈留二丈寬。大

土格一道。向來築隄取土。或取外灘。或取內塘。或兩面皆取。辦法不一。以理而論。當以外灘取土爲是。緣外灘土塘。一經黃水漫灘。便可淤還。乃取之不盡者。內塘取一筐少一筐。自應存留。以備搶險之用。前定土塘。離隄根二十丈者。係指竣工後而言。插夫時。始即工夫下手之應計隄工。每丈用土若干。假如頂寬三丈。底寬十五丈。高一丈五尺。每丈需土一百三十五方。土塘以挑深五尺爲度。每丈可出土五方。必得二十七丈之土。方敷工用。連原留二十丈。應自隄根四十七丈外。插鋤挑起。逐漸退後。迨隄工告成。尙在二十丈以外也。然此須收下方。始能照此辦理。按收下方之益處。在原地堅實。出土較多。又不至挖壞土塘。其損處在土夫有挖邊墊口。留凸塘心。沿路拋洒等病。收上方容易計算。惟宜嚴防挖壞土塘。二者之適用。挑河自以收下方爲宜。而築隄仍以收上方爲便。是以近來山東土工。多收上方。無論新隄舊隄。均須慎重土塘。附算式一

第三節 土性宜辨

隄工最忌解沙。沙即流見風飛颺。遇雨淋坍。且不掛鍬。最爲累工。又忌膠塊。龜拆
分裂。不易夯實。惟半淤半沙。俗名強最好。夯破易於迫實。自能保錐。築成不難
保錐之若本工段並無好土。必須於築成後。遠處覓取老土。或淤土。兩坦及頂三
面漫蓋。至少各五六寸。行礮數遍。方免剝削之病。又冬月土凍。凌塊凝結。雖重
礮亦難追透。夏月土鬆。易於蟄陷。且恐汎水漫灘。無土可取。若非緊急搶險。仍
擇二三四月及八九月十月。農隙土堅。修築得宜。再收工錐試時。亦能驗其內容。
係何土質。若純是沙土。滲而不漏。滲速若是新淤土。飽則滿飽。漏則大漏。惟逐
層包邊套打。方免此病。新舊隄皆然。

第四節 坯頭宜薄

築隄按坯上土。坯頭愈薄愈妙。宜預定一限制。俾知遵循。假令定每坯以虛土
一尺三寸。打成一尺爲式。亦有虛土八寸打成一尺者如估高一丈五尺之隄。
令其分十五坯做。倘少有不敷。再加一漫工足矣。每份工上多截木段。以一尺

三寸爲誌。

工木段下移俗釘托盤之紗帽頭以杜

每坯土照此高厚爲度。以歸一律。總

之隄工堅實。全仗礮工。礮工追透。必得薄坯。故坯頭厚薄。不可不認真查察也。惟當兩份交界處。彼此推諉。每致留成一大暗溝形。最爲隱患。必須嚴諭各段工員。務須於連界處。各交互多做兩丈。如上段在底坯多做兩丈。下段即在二坯多做兩丈。各自行礮。務使坯交互。夯礮堅實。以免交界虛鬆之病。再土色如遇乾燥。宜潑水潤透。晾至半乾。方用礮連環套打。自能保錐。如實在無水。須將土塘內浮面乾土。撇出不用。取二鋤以下。潮潤之土。乘其潮性。即便行礮。較之潑水。更爲省便。惟坯頭益要薄耳。新隄舊隄之工。皆宜照此辦理。

第五節 礮工宜密

新隄礮工。應看地基。如係老土。只須重礮套打一遍。謂之行地礮。亦名地平礮。如係新淤地面。必須刨槽深二尺。亦不必照原估底寬。全行刨挖。只於臨河一面。挖寬三丈足矣。刨成後。用礮套打。所有還槽之土。必須兩坯分填。追打堅實。

錐試不漏。方准再上新土。隄工堅實與否。全仗礮工。礮有腰子礮。燈台礮。片子礮等名目。三者之中。以腰子礮爲最。每盤應重七十餘斤。方爲合式。但礮頭固取其重。而追地又在撒手。諺云。起得高。落得平。追得深。便是善打礮之人。其燈台礮片子礮。皆用短瓣。宜於坦坡。不宜於平地。近來山東土工多用腰子礮每盤應用十人。按春秋晷刻。用連環套二打法。一日能打二十五六方。有僱日記者。按日計工。弊在偷懶。有包方者。按方計價。弊在草率。惟有論方包錐之礮。最妥。每日收礮方時。逐段錐試。少有滲漏。責令再盤。盤好再錐。總以不滲漏爲止。庶免弊混。隄工之至重者。莫如兩坦坡。必須坯包坦套打。完工後。再於坦坡上普面套打一遍。方能堅實。又有套二礮之法。在一處連打二下。不是一顛一打。然不如令其東西一單遍。南北一單遍。更較周密。至各段應用礮多寡。總以出土計算。如土塘夫多而礮少。必致無地上土。俗名地閑。土塘夫少而礮多。又無地可打。俗名礮閑。二者皆足累工。必須斟酌周到。礮多添夫。夫多添礮。使礮

地兩不閑。庶乎得之。切不可令土夫包礮。恐其厚土坯而惜礮力。取巧更無厭矣。

第六節 流弊宜防

增培舊隄。工人流弊滋多。須先將隄頂隄底高寬丈尺。一一量準。再將兩坦收分各若干。一一註明。如由頂加高。欲防其偷減。須先幫寬若干。再由頂加高若干。幫寬加高。分兩次做。上防其遊頂。下防其鏟脚。如僅幫前後各戢。下防鏟脚。上防鏟舊隄腰。再證以分別新舊土色。及內外樹木遠近高低。逐細註明。庶可稍免弊混。舊隄新土。貴乎兩相融洽。倘不膠粘。必出滲漏。如加幫底寬若干。卽行地平礮若干寬。再將老隄坦上之樹木草根鏟盡。坡上切成階級形。每磴寬尺餘。與新土逐層犬牙相錯。如是平頂。將頂上草根剷盡。挖透半畝。俾新舊聯合。然後逐層加高。方可免蟄裂之患。不可任聽工人潦草從事。又築隄最忌合漏。設夫頭數人包攬一工。劃段分築。恆有狡猾之徒。於彼此交界處。各留尺餘。

不肯做足。致成合漏。至完工時。始將合漏一坯做成。夯破不到。雨過卽成水溝。眠牛藏象之病。實基於此。務令監修員逐層查察試驗。不許留有合漏。遇有交界相接之處。押令加土行礮。庶無貽誤。

第七節 驗收宜嚴

隄既築成。自必照原估驗收。而得力處仍在監修員隨時查察。驗收先看是否搜挖隄根。隄根挖深一尺。高處卽少做一尺。不特工程較別處低矮。而外灘所挖窪地。卽成順隄河形。爲害不淺。前有人釘誌樁之法。思杜其弊。不知偷挖誌樁之弊。更不一而足。其實地面之新舊。一目了然。認真查察。痕迹立見。其次則底坯坯頭過厚。然嚴以簽試。亦難掩人耳目。惟包邊礮一弊。甚難查察。此係包邊礮與包邊礮。何謂包邊礮。設隄底寬十五丈。坦係五收。行礮時。儘兩邊只打丈許。打不中間中間不打。任憑錐試。坦坡不見滲漏。故收工時。坦錐飽滿後。尙應用鋤於坦上。刨挖一坑。用簽橫打。倘有此病。立見滲漏。此乃收工時查弊之法耳。如果監修

員終日在工梭巡。一舉一動。皆所目擊。遂坯隨時錐試。又何從包邊作弊耶。

第八節 方價宜酌

上方下方之區別。有兩種。核收隄成之土爲上方。核收土塘之土爲下方。此一種也。又如隄分十坯做成。下五坯爲下方。運土易。用土多。方價宜賤。上五坯爲上方。運土難。用土少。方價宜貴。此又一種也。又有主土客土之不同。主土俯取。卽是價宜賤。客土遠處運來。價宜貴。更有取土難易之分。若稀泥葦根。挖運甚難。方價多寡。必與易者平均。方昭公允。

第九節 器具宜備

估隄時應用篋繩。竹繩最佳。無伸縮性。或用鐵繩。耐久且准。夾桿絲丈繩。較高。灰印誌。灰印誌。椿牌簽石礮鐵礮等器具。至將築之時。先委明白工程官一員承修。成者其。然後分派監修。事分其。各員須用封堆。灰印打。號檝插牌。寫明承監修銜名。及段落高寬丈尺。若水中築隄。應用布兜跳板水斗水車軟草席片等件。至於適用之新器

具全在臨時酌定。附第十四圖

第十節 水中之築隄

遇漫水太大之處。非築隄不可。勢必在水中築隄。惟取土甚遠。工費不貲。當用水中取土之法。其法先定隄基。隨用船運遠土。在水中築成圍埂。其埂出水二尺。中闊三十丈。長五十丈。圍埂既成。用料防護。卽將埂內之水戽乾。然後於距隄基十五丈之外。啟土。擔至隄基上。密加夯。即可築成大隄。如漫水僅深一二尺。人力能施者。審定地勢。插標立基。卽在水底啟土。順隄先築圍埂。以後如法堅築。無庸船運遠土矣。倘一工兩成者。就水中挑河。卽用河身之土。分築兩岸之隄。亦當按定基址。圍埂戽水。挑土成隄。其工自能告成。惟此項工程。黃河甚少。運河及他處。往往有之。此法不可不知也。

第九章 放淤

河工之有放淤。乃化險爲夷之法也。惟放不如法。其險更甚。必也未放之先。越

隄加意增培。放成之後。埽工不可廢棄。備此二者。方爲萬全。否則利未可必。而害已在目前。或利在目前。而害在日後。其實利輕而害重。不可不知也。設放淤之地。原有遠年舊越隄。隄身非不高厚。似足禦水。而獾洞鼠穴。難保必無。倘開保之時。一經滲漏。則危險立見。是利未可必。而害已在目前也。卽幸而放成。祇圖節省工料。不做埽工捍衛之。因而溜勢裏臥。漸形入袖。致令越隄。又生新險。兜住溜勢。久之。一灣變而灣灣。皆變上隄下坐。百弊叢生。其險更甚。其費亦更鉅。是利雖在目前。而害難防於日後也。是以未放之先。務將越隄增培高厚。堅實。使水到無隙可乘。放成之後。埽工照舊修守。使河勢不致變遷。庶可萬全。茲將隄裏放淤。外灘放淤。木涵洞放淤。草插放淤。四法分節詳下。

第一節 隄裏之放淤

隄裏即背河一面因有跌埽窪坑等形故淤填平之

埽後放淤。必先於埽工迤下背溜之處。認真堅築土堰一道。圈住大隄。始可將大隄掘斷。兩頭盤做裹頭。恐其被溜冲刷也。口門僅留寬一丈。兩邊盤裹頭之

處各先刨一槽以深一丈寬三尺爲度用軟草細細廂填蓋壓淤土恐其進水搜後也嗣用層柴層廂高出水面一丈恐其見水行蟄也裏頭盤好中間卽所留一丈寬之口門於是在外灘挑挖倒溝一道名曰順清溝引水灌滿內塘俟內外水勢相平再於迎溜埽段上挖開大隄名曰進黃溝引溜進塘由上而下逼塘內清水由先挖之倒溝仍歸大河循環逐漸澄淤數日內卽可淤成平陸矣夫既欲放淤必須引溜背溜之水清清則淤薄既欲收放淤之效勢不得不迎溜迎溜則溜力大越隄加倍喫重當事者切宜慎重從事也

第二節

外灘之放淤

臨河灘面如大坑大窪亦可放淤塘平之及

外灘放淤較之隄裏危險稍輕先擇寬闊灘面挑進黃溝一道其深淺與隄根灘面相平約須離大隄六七十丈遠蓋走溜必有跌塘離隄稍遠且跌塘在外灘庶可不致傷隄冒險俟水大時一放卽平及灌滿後俟水落時相機放出清水或另於下游擇好地勢挑順清溝一道使塘內清水有出路黃水再長再進

再進再出。逐漸即可淤平。但必須隨時疏溝。並嚴防大隄。或酌量廂做防風。方爲萬金。

第三節 木涵洞放淤法

木涵洞形式。或圓或方。均無不可。四面者一受擠壓易於傾倒於圓者圓者以徑二尺。方者以見方一尺五寸。長以六七尺爲度。總須大頭小尾。以便套接。其辦法方者第一段桶內。在離口一尺之處。四面貼板。約長一尺。上面開縫一道。下面做槽。用插板一塊。插入槽內。圓者作子口蓋。以便啓閉。再於第一段桶外離口一尺二寸之處。用二寸厚板。四面廂出飛簷。各寬二尺。用油灰鈎抵。以免進水時。將桶外之土油刷。凡有合縫之處。皆用油灰鈎抵。兩桶相接處亦然。所以使其涓滴不漏也。至木桶作成後。當於迎溜埽段。挑挖深槽。與水面相平。用真淤土三面填墊。將木洞埋於淤土內。上加淤土一尺。務使四面擠緊。勿使進水。再於上面層料層土。加廂高厚。俟河水增長時。始行開放。約計每桶一日出水

不下二千餘方。其桶數之多寡。以內塘之大小定之。附第十五圖

第四節 草牯之放淤法

草牯放淤。宜施之於業經合龍之填工。取其底柴深厚。萬無一失也。如須放淤。應於深水埽工。留上邊埽。先將正填挖開。底長七尺。爲順填寬如填身。深入水二尺。用純淤土。分兩坯填墊。每坯上土一尺。用水潑勻。多令人踹跳。以極膠粘爲度。再上二坯。亦如前法。俟水氣稍乾。於七丈居中。留金門。寬一丈。兩邊各掘坑一箇。深三尺。先用五尺圍圓之大木二根。截成椿。長四丈。於木椿上半截。先開四寸寬八寸深之槽子。對面豎起。令椿手架起雲梯。用礮徐徐打下。入土二丈五尺。出土一丈五尺。再令木匠。將兩椿對面較準。將原槽開寬至九寸。務使針鋒相對。不得稍有偏倚。其槽內亦須打磨光淨。以便下板。再將牯底板鋪齊。底板長三尺。拼寬三尺。厚二寸。每塊中間鑿五寸徑圓之板眼二箇。用一尺五寸之圍圓木截橛。長六尺。橛頭用厚二寸之鐵箍箍緊。鐵箍應四面出戟。由板眼

釘下。只留鐵箍在外。管住板片。不使上浮。如埧身寬十丈。卽如數鋪足。其前豎
椿木處。兩板各挖月牙。務使擠緊。上再加萬方木一塊。見方一尺。亦做樺頭。由
椿木上板槽內插下。所有板片合縫處。均用油灰鈎抵。勿使滲漏。然後兩邊用
柴。廂做插牆。將椿木包與埧眉齊。上下水均須拿眉子。每坯須柴一尺。亦須照
前使人踹跳。層柴層土。廂與埧台平。再壓大土三尺。其下口吐水處。應用托盤。
寬一丈。長八尺。兩邊牆高三尺。一頭壓在底板下。一頭於埧下釘椿兩根。上安
橫木。將盤架住。再於內塘紮三丈見方木牌一架。浮於水面。緊緊托盤之下。使
水由木盤直冲木牌上。可免跌塘之患。如內塘是乾地。應先挑一丈深坑。引水
灌滿。漂起木牌。插牆埧上。大椿兩邊。亦照石插安。插耳四根。用三尺圍圓之木。
截長八尺。將上首四尺斲方。斜埋埧內。四尺。出土四尺。須於木頭上鑿就圓槽。
以便安裝溜軸。啓閉插板。其插板一槽。計十六塊。每塊長一丈一尺六寸。見方
八寸。並做一寸深之合子縫。庶下板時。更爲嚴密。不致漏水。此係專指合龍大

填放淤而言。若於大隄放淤。一切做法相同。惟刨挖大隄。宜留外面埽工。如無埽之處。須先築圈埽。然後將大隄挖槽。較水面低七尺。層土層柴。廂壓堅實。以作牯底。所有大隄裏坡。亦應挖去。用柴廂成陡眉。以便下口出水。激射有力。直注木牌之上。方爲完備。附第十六圖

以上均係放淤辦法。按諺云。黃河水一石八斗泥。放出水若干深。卽能落淤。若干高。以水墊地。洵屬妙法。惟辦理不易。必須前後詳籌萬全。方可從事。且放淤補救於險工既出之後。不如預防於險工未生之先。蓋黃河水性善變。凡屬舊險工程。經過數年。若非上提。卽形下坐。然形勢將變。必逐漸而來。斷無驟變之理。惟須細心體察。稍露形迹。卽行推測。審度地勢。若何溜性。若何先就。將出新險之處。預建埽基數道。刨槽廂護。俟水溜刷至埽前。或用稽料。將埽頭廂裹如式。再拋碎石。圍護根基。或全用碎石廂護。尤較穩妥。但溜勢初刷尙淺。時日既久。稽石各工。均應蟄陷。必須隨蟄隨廂。蟄至分數。卽穩。一

道如尙抵溜不住。則用四五道七八道。總以托出溜勢爲止。如此辦法。比溜到隄根時。一經做埽。勢非連做三四十段。及五六十段不可。應需工料所費實多。况溜逼隄前。儼如背城之戰。勝負難必。何若建埽迎抵。如守外圩之爲愈耶。關心河務者。自能審擇而善處之。護灘埽義意。宜合上下編章節內者。統觀之。

建設總
署收藏
圖書之章

第十章 堵截支河

第一節 支河之緣起

支河之成。其來由漸。初因寬闊灘地內。原有連段低窪之區。面積恆至數頃。或數十頃者。汛至輒先灌入。雨潦統皆滙歸。迨積滿外溢。必尋最低處衝激先出。與他段相連。連段愈多。水勢愈足。衝激力亦愈大。一得去路。卽帶走溜。走而必埽。埽久成河。此自然之理也。附第十七圖

第二節 支河之類別

支河有已成未成兩種。如首節所云之形勢。係先生河尾而尙無河頭者。此支河之未成者也。有上有河頭。下有河尾者。有來源。有去路。既能串氣。卽屬成活。此支河之已成者也。此兩種支河。又分高低不同之三類。如灘面較高。非盛漲則支河不易進水者。名爲乾河。或灘面本低。水一漲卽漫灘。灘上與支河同一漫流者。名爲漫河。又有最低之支河。不待大汛漫灘。卽能分溜入支河者。此項最甚。名爲貳河。附第十八圖。

第三節 支河之患害

黃河之性喜專。不容兩股並流。並流必淤。其一。無論何種支河。若不及早堵截。久之必成貳河。貳河既出於自然力。其溜勢必暢。以致正河反成背溜。漸至於塞。一切舊有之埽堤。俱隨之廢棄。且新河起於灘上。距隄必近。一生險工。無舊基可乘。在在另生新工。糜款既鉅。保固尤難。河工語云。生新不如守舊。卽謂此也。

第四節 堵截之方法

支河之形勢不同。堵截之法亦有別。大要不外曰攔曰淤之兩辦法。如頭尾皆成之支河。宜先攔河頭。蓋因有源之水。長流於窄隘河形之內。其溜勢必急。若於支河身中間築堤橫截。外高內低。必致漫堤而過。每漫一堤。必冲跌一塘。非徒不能堵。反更激水怒而益寬深。漸至妨碍大隄。故宜先於河頭高阜處所。擇支河有崖岸之處。約離大河百十丈。或數十丈之內。堅築內外大坦。土填一條。外坦必須廂做防風裹頭。方爲萬全。其一帶河身中。擇淺隘之處。或距里許。或距數里。間段做束水小堤。如石牯形。各留中間口門數尺。或丈許。使水仍可通流。迨河水初長。未及漫灘之時。則河流分頭之水。至堤卽停。停卽落淤。堤外所留河形百十丈。不過數日。便可淤平。以後非普面出槽。涓涓無由入支河矣。及至普面出槽之時。支河身中。逐段扼於束水小堤。堤沒水底。能使溜性舒緩。淤必先落。迨河水愈退。支河上無來源。其淤填亦愈增。縱支河寬深。歷伏秋二汛。

必盡成平陸矣。無河頭而但有河尾之支河。宜先攔河尾。緊靠河岸高阜處。築內外大坦土堤一條。截其去路。亦於支河身中淺窄之處。間段做束水小堤。惟中間所留口門。愈下愈窄。以便停淤。久之卽淤平矣。高灘之乾河。築堤截頭。中間做束水小對口堤。均與上同。惟乘其無水。宜於河身內徧種臥柳。俟數年。柳皆茂密。可於下游挑挖倒溝。趁半槽水時開放。上有土堤箝束。下有密柳攔護。經過大汛。可冀淤平。矮灘之漫河。大堤攔頭。小堤束身。亦皆同上。惟水易普漫。柳被水撼。不易存活。當於堤下密釘排椿。用柳條編紮成笆。掛於椿上。笆眼逐排漸密。亦能梳淤下落。至於奪溜之貳河。較他種支河尤甚。當於上游分流之處。建築挑水堤。挑溜歸入大河。再於支河身內淺窄處。用船兩隻。簽釘排椿。採粗大新鮮柳枝。連葉編於椿上。用木叉又送到底。再編再又。務使枝枝挨緊。不留空檔。其頭排尙可稍鬆。以下漸次編密。如此則支河既成背溜。而殘溜又復澄水留淤。自無不淤塞之理也。附第十九圖。

第十一章 石工

河工近用石料。最爲相宜。考南河石工章程所載。江南石塊。色青質嫩。湖西石塊。色黑質堅。均不合用。惟以徐屬及山東所產之石爲最宜。而攢運不可不速。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。順石務要長二尺三四寸。寬厚務要一尺二寸。裏石亦要寬厚一尺二寸。亦須鑿鑿平正。不得多用薄窄。牽算致滋。修砌不堅之弊。至於估計石工。尤宜細酌。舊例石量尺寸。木較圓長。生鐵鑄錠。熟鐵爲錫。以及一切各料。各準一定價值。多則冒費帑金。少則遺累經手。均關緊要。不得含糊。而建工之地形水勢。機宜不可不察。機宜不僅在地之高下。水之淺深。尤在土之堅鬆。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。椿短恐難立久。萬一覺察未盡。勢必遺誤匪輕。此南河石工之章程也。而山東三游河工。險要汛段。旣多。額

款又少。是以各游估用石料。均係坡石。石又名辟間有用條石者。稍較平正。惟山價運費格外加多。不如坡石易裝易運。堆方核收。由防營隨時稟明動用。較尤省便。且廂修工程時。破石尖角鋒稜。互相插措。不致隨溜沖淘。此種坡石。用之於河工。厥有四善。附第二十圖

第一節 護大堤之根基

圍護當家埽堤根基。最得力。且可節省經費。查各哨著名極險工段內。必有數座。或數十座。當家埽堤。抵禦大溜。恃若干城。此種埽堤。必在深水。堤身非高大不可。連年照章行蟄。春廂工作。加廂一兩坯。非用數十垛稽料不可。加以繩纜。椿簽爲款。已鉅。若出前游爬走。陡陷等病。其數更難核計。况當大溜喫緊之處。陡生奇險。在工文武弁勇。當此危在呼吸。其智力物力。倍多銷耗。更慮險不易搶。及搶而復險。種種棘手。不可思議。若有坡石圍護埽堤根基。不怕大溜沖淘。絕無前游爬走之虞。即使有行蟄之處。不過自上沉下。由虛壓實。並非離位。

埽埧經此倍屬堅牢。近年來尾閘雖屬暢順。汛水易漲易消。而伏秋水勢比較數年前。前大小相埒。然各游營哨工段埽埧。盛漲時報搶險者有之。報走失者甚少。此非明效卓著哉。拋法用小車將石料運到埽埧面上。派由諳練哨弁指定喫緊應拋之處。先用木板將埽眉用繩繫住。防其擦損。先由上跨角順次拋圍。隨時探量。能將埽埧身高丈尺。護過三分之一。即可穩固。拋至下跨角爲止。埽埧背後。下即埽埧後不甚喫力。不必多拋。以資節省。如果埧後迴溜太大。埽埧後亦可酌量用稽料捆把。作防風廂護。不必俱用石料也。在初拋石之時。計算不免稍覺多費。而連年所省。前游爬走搶廂工作料物。日計不足。歲計自大有盈餘矣。附第二十一圖

第二節 改石埽埧

逐漸改修石埽石埧。最爲經久。且能少耗料物。查近數十年來。三游各段險工。當家稽埽稽埧。漸次改成石埽埧者不少。其改修之法。必擇當家最要。而年久

將脫胎者尤好。根基必已先行圍護堅固。再行加拋出水。俟其淘刷不墊。再將舊料鏟去。退後修成埽台。填台丈尺務須詳細審定。卽將水外圍根石重加排嚴擠牢。留下修砌空檔。依順埽台。填台收分。按層砌壘。將石縫逐細填墊。務求牢穩。拋運時。卽將石塊平正者。擇出另存。以爲壘砌之用。仍應下寬上窄。免其易坍。再埽台填台。與砌石之間。用素土填築結實。令其合成一氣。改成後。二三年之內。一屆大汛。不能無淘刷墊坍之虞。然可隨時補砌。愈坍墊。根基愈固。絕不似稽料埽填。一經蟄陷。抽拔。卽行漂沒。盡付黃金於東流也。始則擇極緊要者修改。次則相間二三座。修改一座。如此二十年後。均可一律改成。所省稽料繩纜樁檝。歷年積算。爲數至鉅矣。

第三節 搶辦急險

石料可以搶辦急險。不拘遇何等頂冲翻花大溜。如預儲有石料。多拋抵禦。最爲應手。倘恐碎石被溜帶走。其法用柳枝鋪長丈餘。寬四五尺。用細繩將柳枝

練牢。中加滾肚大繩。中填碎石。再用柳枝捲包。外加核桃繩。繞拴。留滾肚繩於柳包兩頭以外。趕速連包十餘箇。再多更好。一氣推拋。被冲生險之處。即可托溜外移。倘溜大包少。隨時多包多拋。愈速愈妙。總可將溜托出。將來汛期過後。即可由石包之上。酌砌石埽埧。一面用船探摸圍根石。多則聽之。少則加拋。自可不再生險矣。附第二十二圖

第四節 砌護隄坦

石料可以廂護隄坦。如修石護沿。必須挑挖深槽。下椿五六路。上三路依次如法收分。修砌到頂。當可堅固。儻遇隄坦被溜。時常冲刷。又不便做埽。即用坡石修成石坦。收分愈大愈妙。務令平面向上。尤應嚴密。切勿離空留縫。最足煞退水性。與放坦同一用意也。附第二十三圖

以上四節。均指坡石言之也。山東三游。惟中游運辦坡石。順速省費。下游路遠。上游逆水。用車運載。需款稍多。且難迅速。然磚料可輔石料之不足。用磚

料圍根搶險。得力處與石料大同小異。特體質較輕。遇大溜易於漂沖。然性澀見泥即粘。是其好處。且做磚時。須留兩孔。以便用纜穿連多塊。用以搶險護根。更易得手。然終嫌質嫩。在水面上下經凍輒酥。究不如石料經久耳。若修石插涵洞各項專門石工。仍以照章用料。石面石用者爲不二法門。茲將石料做法分節詳下。

第五節 磚灰宜合用

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。近來火車道無碎石之處。代以磚料。名曰鋼磚。質堅耐久。價在洋銀六元一方。亟應仿辦。以濟工用。石灰有白不白之分。其粘固膠性均好。不白者係圓石燒成。較山塊燒成者。其性更粘。最合工用。修工要在粘質。顏色外觀其次也。洋灰尤爲合用。

第六節 椿木宜圍收

石工之根生於樁。樁視乎木。不惟木植大小。關係經費多寡。而木細樁軟。石工便不經久。大頭短稍灣斜朽腐之木。更不可用。是以不得不逐根圍量核收也。大抵生創之工。用木必多。拆修之工。用樁較少。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。務要於辦運木樁到工時。委員查收。照估圍量。至一切汁米石灰。銅錠等項。均必務符原估細數。不得尅減分毫。斤重亦須逐一盤查秤收。方收實料實工之益。

第七節 越填宜寬厚

修建石工之處。先須審定形勢。議定做法。估定工料。再於工外臨水一邊。先築土填。填即越一道。將填內之水戽乾。蓋施工必應挖槽下坐。以固根基。既深挖必有窖水。窖水尤須戽乾。再行修工。方可結實。窖水大者。隨戽隨修。另挖養水盆子。較底再低二三尺。以便滲出窖水。窖水庶可戽乾。以便施工。至越填之高低。

務須酌量歷年水勢長落深淺。及汛期之遲早。工期之長短。以定填身高低之丈尺。臨水一面。必要密釘排樁。入土丈許。填工務求堅實。庶可專心修工。不致有兼顧之憂。填工寧可高厚。如少卑薄。一遇風暴。必被撞掣。前工盡棄。惜費適以多費矣。附第二十四圖

第八節 砌石之必須收分

承修石工者。查明層路。內曰下而。上曰層。自之外。而曰路。亦曰層。豎之分。其收分即宜預酌。有所謂明收分者。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。每路寬一尺二寸。共成六路。上六層砌面石一路。裏石一路。裏磚一路。共成三尺六寸。亦有用暗收分者。自底寬六尺。向上遞收。至第六層寬四尺八寸。又自四尺八寸向上遞收。至頂寬三尺六寸。在臨時配搭磚石層壘而上。恰合分數乃佳。惟慎重工程者。鋪底不妨略寬。收分寬則仆而着實。收分窄則直而易欹。此一定之理也。附第二十五圖

第九節 清槽宜寬大

未砌石塊先平底土名曰挖槽。此乃工程之根基。關係最爲重要。切宜認真辦理。承修之員。易在此處尅減人工。工頭夫役。又易在此處偷懶草率。少挖尺寸。計圖省費弊混。且此等工作。俟完竣時。均係埋藏不露。曾否偷減。不易查驗。殊不知底槽一小口面過窄。則土立不牢。致多塌卸。復坍復挖。不但徒費錢糧。抑且曠誤時日。縱僥倖旁土不坍。率將石塊勉強砌起。根基不固。將來必至傾倒。僨事誤工。貽害不淺。且高低不符。原估誤工。尤巨。是以挖槽務要寬深。如估時。時查量。不可輕忽遷就。

第十節 下樁宜勤察

石工之堅不堅。全視底樁之得力不得力。截樁打樁。弊端百出。截樁短少。簽釘稀疏。此委員之弊。或打樁甫半。私截樁頭。或先截樁尾。以圖省工省力。此工匠之弊。二弊均於工程大有損害。欲去此弊。務於截樁時。量定尺寸。樁頭各打花

押鐵箍箍打。免致劈頭。未打之先。預釘誌木。以免歪斜之虞。而尺寸長短。布置疎密。悉照原估。打樁既畢。必要樁頭一律齊平。以便鋪底。刻刻巡查。庶免遺累。如修石牯涵洞。其金牆雁翅等處。喫力倍重。既須粗長。尤當稠密。海漫等處。喫力稍輕。底樁務必下勻。始能堅固耐久。最好預先估定。畫一副視下視各圖。將應疎應密各樁。按比例尺逐一畫定。照先後圖式釘下方妥。曾見不諳工程者。不分重輕。一味亂下。先打者甚易。後下者倍難。及至將地心擠緊。反致喫重之樁。欲下而不得。工程焉能得力。根基重要。萬勿冒昧草率也。附第二十六圖

第十一節 石工宜平正

面石不宜寬縫。裹石最忌墊山。安石不平整。墊山觀墊一層曰單山。墊兩層曰重山。此工匠取巧之慣技也。如果面石鑿光砌平。鐵絲簽探不入。則縫細如綫。自必堅牢。一不如式。難免水浸汕刷之虞。若牯工涵洞。尤慮透水汕土。致出傾坍之險。至於裹石。購價鑿工。俱較賤於面石。自不能六面見方。但安砌亦須平穩。稍

有厚薄參差之處。惟宜墊以鍋鐵片。灌以灰漿。益臻膠固。若任聽石匠襯墊。碎石。斯難保固矣。特石匠之積習。非口舌所能爭。必須親驗石塊。務要整齊。隨時監其鑿鑿上位。上砌位石曰並察看上下左右。較准縫口。不得寬逾一綫。徒以勾抵粉飾了事。更當較齊縫身。豎石之縫不得離成八字形。徒以木石墊塞取齊。貽誤要工。刻刻防閑。事事周到。庶免弊混。而安砌斯可穩固矣。

第十二節 漿汁宜飽足

磚石硬物。本不聯屬。全恃灰漿粘成一體。始能團結不散。故熬汁宜濃。灌汁宜滿。每熬汁一鍋。用米幾何。用柴幾何。各有估定之數。火候不得短少。煎熬不差。晷刻則汁漿自濃。尤須老成人經理其事。時時察看稽查。不可輕視。至於灌汁。宜逐層灌令充足。不得壘至兩三層後。始行灌汁。致有不滿之處。其法每砌石。並襯砌河磚。共成一層。隨卽跟築灰土槽土。夯築堅實。簽試不漏。然後灌汁。方免滲漏。而灌汁之滿否。必須逐層查驗明確。先以勾試。再以簽探。舉凡石縫磚

櫃之中。無不充滿。方爲灌足。略俟吹晾稍乾。再砌第二層。始爲合法。蓋灰漿乃石工第一要事。不獨承辦者不可稍忽。卽上司收工。亦必於簽試之外。間段挖驗。不容草率也。若夫襯砌河磚。扁立尺寸。以及安釘銅錠。均應遵估如式辦理。不得絲毫偷減。再用漿之法有二。一曰提漿。熱汁既濃傾一勺於桶內旋提用者曰提漿。一曰對漿。先將灰水鎔化勻淨復免者曰對漿。二者皆係成法。然提漿雖濃。每易凝滯。轉致磚柜空缺。對漿則周流充滿。灰汁調勻。似更勝之。近來用塞門德土。洋灰名。尤爲結實得法。惟此灰最忌潮濕。一經見水。卽須用完。否則一乾卽不能復用矣。且此灰怕見塵土。如振石縫。必須將石縫中土類摳淨。再用清水刷洗乾淨。方爲堅固。并且灰工做成。七天乾透。永不怕水。愈見水愈結實。此洋灰特別之性質也。

第十三節 灰土宜慎重

石工砌成。填墊尾土。例用石灰黃土攪和勻細。築寬三尺曰灰步。灰步之後。始

爲隄身。凡砌石工。必先築土隄。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。填灰土高一尺二寸。務要兩次分填。每次築成六寸。加工攪和。使其合成一體。所用之夯。以整木爲之。四人相對各持一夯。緩步細築。五夯相繼。魚貫而行。挪步僅可踰寸。舉夯必使過眉。前後齊聲合力。一小步一夯。如此一度。卽得五夯。往反數遭。夯力勻則灰土堅。再加六寸。如前夯築。可保滴水不漏。打簽不下。尾土如此。石工有不保固乎。但打夯宜堅。用力又忌過猛。猛則震動石縫。此灰土所以不宜礮而宜夯也。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。石後不宜礮而宜夯。石上並不宜夯。用榔頭拍板等卽可。蓋細而又細矣。灰土例不粘米汁。有用米汁者。未始不佳。然拍打不勻。工夫不到。雖用米汁無益。若工力勻足。無米汁亦粘。有米汁亦不裂。簽之不入。錐之不碎。不啻鎔鑄如鐵矣。

山東河工研究所河工專科講師辛績勳編輯

險

工

二卷險工

第一章 搶險及堵漏

嘗考河工向章。先修後守。修者卽春融工作之謂。應於前一年霜清後。由文武工員。分游分段。詳細查勘。河勢如何變遷。隄工有無卑薄。埽填是否可恃。於三項之中。覈實估計。冊列稟報該管上司。核示遵行。其河勢變遷者。酌審河溜地勢。指授機宜。預爲防範。妥爲籌備。以免陡生新險。措手不及。其隄工卑薄者。查驗水痕。再用測量機器抄平。按照地段情形。分別估工。酌量加高培厚。以免大汛時漫溢出漏。至埽填萃聚處所。必係險要工程。尤須細心體察。稽料埽填。有無損壞。蟄陷空虛。以及年久脫胎。石料埽填。有無坍卸。蟄裂敲斜。兩項埽填之圍根石。是否淘刷短少。尤應乘船挨次認真仔細探摸。查明後分別估計。需用稽料若干。繩纜樁橛若干。石料若干。一一造冊請領。以濟工需。一交春融。隄工則照估興修。埽填由防營加廂。以期整固。最好者相其將生新險之處。預修護

灘。填。基。五。六。道。或。十。數。道。或。修。埽。台。填。台。以。爲。預。備。防。險。之。計。凡。此。工。作。統。限。五。月。大。汛。以。前。一。律。全。行。報。竣。迨。大。汛。屆。臨。俾。得。專。心。致。志。以。防。新。險。庶。出。險。時。併。力。搶。辦。方。爲。萬。全。所。有。搶。護。各。法。分。節。詳。下。

第一節 平工之處搶險

既。曰。平。工。距。河。當。遠。必。無。埽。填。大。汛。未。至。以。前。儘。可。無。事。如。有。卑。薄。之。處。春。工。業。經。加。培。以。及。鼠。穴。獾。洞。井。穿。過。梁。橋。攔。柵。架。等。病。亦。於。春。融。查。築。倘。臨。河。地。勢。灘。高。小。水。不。能。出。槽。卽。出。槽。亦。不。能。漫。過。高。灘。均。無。妨。事。惟。當。汛。水。大。漲。拍。岸。盈。隄。平。工。隄。根。水。深。數。尺。隄。頂。出。水。僅。餘。一。二。尺。再。加。以。久。漲。不。消。似。此。平。工。較。險。工。尤。爲。可。虞。晝。夜。巡。防。必。須。格。外。留。神。隨。時。照。章。簽。查。嚴。防。滲。漏。隄。頂。搶。加。子。堰。以。防。其。變。風。雨。昏。暮。必。須。加。班。梭。巡。切。勿。片。刻。鬆。懈。此。係。平。工。最。爲。吃。緊。之。際。不。可。不。竭。盡。心。力。也。查。驗。水。勢。上。游。水。漲。之。照。例。電。告。核。計。子。埵。不。足。抵。禦。卽。再。加。高。或。出。各。項。漏。洞。卽。照。下。第。四。節。堵。漏。子。法。妥。慎。辦。理。必。俟。霜。清。

水落歸槽。隄根水涸。方可撤防。

第二節 險工之處搶險

凡險工埽埧。春廂時自必分別廂修完整。然倘遇汛大溜猛。或形勢變遷。或灘嘴挑冲。陡生奇險。亦時所常有。亟應迅速搶辦。按埽埧之所以陡螫者。或埽底掏深刷空。或埽身朽爛脫胎。必先現形而後螫動。斷無突如其來之理。惟在營委時刻查看。即可預防。蓋以一工之埽。多則百餘段。少亦數十段。雖溜勢提坐靡常。而著重之當家埽。不過三四段。或十數段。假如今日溜走某某埽埧之前。其勢洶湧。卽當於著溜之幾段。不時打量。如水已深過原做時之丈尺。卽應包眉釘。檝將繩纜。椿木備齊。一見螫形。卽刻加廂。不過追壓幾坯。便可穩實。如係舊埽。恐有脫胎之患。埽身尙未敲裂者。照樣加廂。若實在朽腐不堪者。卽另行簽釘底鈎。齊集人夫料物。一切全備。俟舊埽塌盡。從新樓廂。亦可抵禦。再如三埽行。螫四埽。尙未見動。急須將四埽挈到眉子。搶廂數坯。蓋恐三埽搶護不住。

不如先將四埽搶定。空擋無多。尙易補廂。否則連塌數段。則溜勢伸腰。塌坡潰隄。變成極險。不可收拾矣。大凡行蟄埽段。卽名搶險。顧名思義。以速爲主人。料齊集。無不可搶之險。倘人少料少。而欲埽之不走難矣。一埽旣走。下段之埽。加倍吃緊。無處藏頭。最易揭走。勢將連段蟄塌。致成大患。近來埽埧前面。拋用碎石圍根。時常探摸。擇要加拋。埽埧無由爬蟄。何庸搶護。如遇奇險。大溜抽溝。直射正當頂冲圍根。石隨拋隨淘。應用柳包。碎石拋護。見包前法多包多拋。必使托溜外移。方可穩固。更須查明溜勢趨向。及對岸有無灘嘴。逼挑小則切去灘嘴。大則挑挖引河。是爲釜底抽薪之計。庶可以挽狂瀾而保鞏固也。

第三節 新險之處搶險

何謂新險。乃除平工險工之外。而新生者是也。蓋平日形勢。灘寬溜遠。陡經大溜冲刷。先塌外灘。灘盡刷隄。卽成新險。此爲河工最危最迫之患。緣此等處。所決不存儲料物。一旦出險。料物必由他處撥運。勇夫亦由他處調集。無論不能

一呼卽至。卽使人料齊備。則人地生疏。何能待其從容。布置當此危在呼。吸。延。久。候。債。事。堪。虞。故。凡。事。豫。則。立。全。在。營。委。平。時。留。心。細。查。必。於。漸。露。情。迹。時。卽。能。查。覺。方。可。措。置。裕。如。假。若。聯。段。舊。有。險。工。見。溜。勢。漸。改。致。成。提。坐。或。一。灣。改。變。以下。遞。改。甚。至。水。漲。一。次。形。勢。改。變。一。次。刻。刻。體。查。視。其。新。險。將。出。卽。須。一。面。寬。籌。料。物。多。集。勇。夫。相。機。樓。廂。掛。簾。以。資。抵。禦。背。河。趕。築。後。戢。抑。或。退。修。月。隄。以。期。穩。妥。更。有。用。護。灘。堤。之。一。法。最。宜。施。之。新。生。險。工。良。以。新。險。將。成。各。連。段。者。若。不。上。提。卽。係。下。坐。情。形。必。當。漸。露。亟。應。預。修。堤。基。以。俟。溜。將。刷。到。趕。做。裹。頭。再。用。碎。石。圍。護。便。可。抵。禦。又。如。隔。段。生。險。勢。必。上。首。對。岸。灘。嘴。挑。射。或。溜。勢。裹。臥。刷。成。陡。崖。顯。出。險。形。務。要。時。常。丈。量。若。距。隄。只。賸。百。餘。丈。趕。築。堤。基。如。法。護。禦。萬。不。可。令。其。刷。至。隄。根。生。險。不。已。多。費。工。料。也。所。有。護。灘。堤。辦。法。另。有。專。條。詳。第。四。卷。改。良。要。旨。內。

第四節 出漏之處搶險

大隄走漏。爲最危險之事。堵塞不可無法。故堵漏亦卽搶險也。平素苟無防備。猝遇此工。雖智勇者亦不能不驚心動魄。然神消氣沮。固誤事。手忙脚亂。亦債事。惟有靜以鎮之。察其形勢。如法搶救。庶乎有濟。大凡走漏之處。當先查明隄身。是淤。是沙。離河遠。近。有無。順隄。河形。若隄身是淤。離河尙遠。順隄並無河形。其病尙易救治。若隄身是沙。離河又近。順隄再有河形。其害卽不可思議。此三項中。沙隄爲害最大。見水卽潰。迫不及待。每致有搶救不及之虞。最宜慎也。堵漏之法。先須探測隄根水深若干。見有漩窩。卽是進水之門。速令人下水踹摸。一經踹著。問明窟窿大小。如係方圓之洞。均用鐵鍋扣住。令下水人用脚踹定。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。不見進水形迹。無從下手。只得在裏坡搶築月堰。從漏水處左右隄身。生根築起。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。然後趕緊搶堵閉合。如水流太急。預先分手用稽料紮一小枕攔之。枕之粗細酌辦。小枕裏面趕速再行澆土。即可補救。或多用蒲包裝土攔之。尤較妥速。緣蒲包水濕性軟。易於蟄實閉氣。仍須外面幫寬。以厚其力。夯礮堅實。及至內外水勢相平。即不進水矣。此內堵法也。再如隄頂寬闊。遇有走漏。可於隄心挖一溝。務須大坦坡。見水便止。亦用棉襖等物。從進水處塞之。即可斷流。此中間堵法也。倘大隄土性沙鬆。諸法搶辦不及。竟至塌透者。切記不可驚慌。因彼時口門不過數丈。當於見漏時速紮一枕。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。用椿樞釘住。使水流稍緩。一面多僱鋤手。順次排立兩斷隄頭上。將土粉下。一面令勇夫數人。立於缺口水內。把臂閉眼。齊力跳踰。以免眯目傾跌。隨踰隨粉。以速爲妙。所粉之土。須從跳踰之人頭上撥下。漸跳漸稠。亦可閉氣。惟沙土隄有此辦法。淤土則不行。不可不知也。

第五節 折衷搶險之法

搶險一事。既貴神速。尤宜鎮定。然必研究有素。胸有存竹。始不至倉皇失措。遇有報險之處。必須先查隄身高厚卑薄。土質堅鬆淤沙。及戢土之高低長短。更要測量水面與隄頂。戢頂地面高低尺寸。一一詳記。再查驗地形水勢。分別正溜迴溜。頂冲絞邊。對症施治。當有人定勝天之效。凡水浸隄坡。及埽工平蟄。謂之明險。卽次險也。若相機加廂。不埽工趕做防風。無水傷沒小心保護。尙易抵禦。惟埽下有貓洞。串水內匯。埽台依然平整。隄坡先已裂縫。漸至椿尖外奔。根概拔折。水底抽撤椿料。崖塌埽爬。陡蟄陡陷。又如隄內舊有獾窟。或凍土膠塊。玲瓏其間。猝遇異常之水。冲刷坦坡。引水內注。致成漏洞。趕救不及。因而僨事。謂之暗險。卽首險也。急令善水之人。入水細摸。查明貓洞所在。一面於進水埽邊。密密簽釘大椿。隨蟄隨廂。一面將裂縫坦坡。順埽斂挖。約及進水之處。去盡裂土。急用軟草。如黃料麥穰豆稽之類。近水填塞。待水流不溜。再用散草順埽填塞。愈

緊愈妙。切勿壓土。俟填平本埽。然後通身加廂。壓土須外七裏三。不至偏重外張。總之埽內宜軟不宜硬。宜輕不宜重。輕軟則水入沙停。合面爲一。硬重則橋攔。攻擠必致內潰。諺云。隄上不下埽。埽上不打隄。實有至理。所謂隄上不下埽者。凡做埽工。必須挑挖深槽。使埽平蟄入地。方能捍水於外。護隄於內。若埽不著實。坐於隄身坦面。勢必外爬。搜根潰厓。搶護難施。而埽走矣。所謂埽上不打隄者。緣埽係軟物。易於腐朽。加土其上。久之蟄陷成坑。猝遇頂冲。舊椿爛埽。棚架其中。水必乘虛汕刷。補救不得其法。勢必穿隄而成潰決矣。又有順長各埽中間成險。走失一段。必須將上下兩埽先行穩住。或加拋圍根石。或盤壓大工。然後照空補還新埽。務必細細探明上下兩頭。有無暗椿。及不平之舊埽底基。再做或齊頭。名埽或馬面。名埽之新埽。不短不長。恰安其中。始爲有濟。短則有黏洞。長則橋攔棚架。反成大險。諸如此類。皆搶險時之要訣也。

第六節 折衷堵漏之法

當河水盛漲之時。忽然走漏。前人有覆釜塞絮之法。只可堵些微滲漏。如或隄心有非穿穰洞。外面似無大壞。而隄內已屬空虛。一塞不止。則再塞。一覆不止。則再覆。甚至塞草。刨掘隄頂。一陣手忙脚亂。反將浮面些許老土。蹂躪塌卸。則勢如湧泉。不可復救矣。凡遇此等走漏之處。須細看隄外之水。如淹隄不過二三尺。隄內平地。不過比外地低矮一二尺。過水不甚大者。可飛調人夫。卽於隄內走漏之處。緊接大隄。急築小月隄一道。長可數十丈。底寬八九尺。頂寬四五尺。高五六尺。攔定走漏之水。勿令伸腰出頭。聽其流滿月隄內之空處。則內外相抵。不再過水。然後從月隄兩頭。逐次用土實填於水池之內。做成小戥隄一條。最爲穩固。萬不可先於漏處用土加幫。恐人少則不能立成。人多則反損大隄。致蹈前轍。此內堵法也。如或隄外水深五六尺。隄內平地。又矮數尺。則倉猝之間。何能築此高厚月隄。惟宜飛運軟草。倘不易得。則暫拆附近民房。苦草於隄外坦坡下。或長十丈。數十丈。逐段鋪鑲。隨用土層層加壓於軟草之上。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。不可傷著坦坡。此外堵法也。二法俱爲救急而設。斷流之後。水勢略退。仍須掘開隄面。尋出走漏空處。層層堅築。庶無後患。又考走漏有三種。在隄根者爲底漏。在隄身一半者爲腰漏。近於隄頂者爲頂漏。三項之中。以底漏爲大病。腰漏頂漏次之。蓋因隄底最厚。漏不易走。業經走出。受病必深。搶護之法。宜慎宜速。腰漏多由灌洞。頂漏多由井穿。無論何漏。臨時堵塞以後。總宜霜清水退。挖開隄身。清查病根。認真築實。慎勿藉口於已經堵好。不思善其後也。附第二十八圖

第二章 埽埧種類之適用者

河工改良之法。自應以建埧護灘爲方針。而乘時進行矣。惟護灘埧工。必須俟溜來刷灘。方可迎溜修建。溜勢未變以前。各段原有之險工。仍當照舊脩埧。以資抵禦。近來埧埧工程。隨時更改。期臻完善。不必盡拘舊日之名目形式。然舊日埧埧之種類及適用。亦當分晰言之。以備相機酌度擇用焉。

第一節 埽工之種類

埽之體積。吾埽短小。因水逼隄根。用埽以防冲刷而已。譬如進戰退守。埽係守卒也。僅有護衛力。埽係戰將也。具有抵抗力。埽之做法。順廂者三。丁廂者七。柳埽二分詳如下。

第一款

護沿埽。順廂水上漫灘。必須護隄。若用丁廂。工料太費。且水無大力。順廂即可。做法向內斜釘椿木。入地二三尺。順長一尺一椿。椿內橫填稽料。或薄填散料。或捆二二三寸徑之料把。隄外料內。用土隨廂隨填。務令穩實。其高長丈尺。接水勢定之。附第二十九圖

第二款

捆廂埽。亦名撲順廂又名宜用之於堵截支河。或緩溜之處。做法先於隄上釘橛。如吃二槓一槓一繩。繩之兩頭。一繫橛上。一繫於船。再於繩上鋪捲

稽料名爲埽箇。鋪足原估丈尺。卽徐徐鬆繩壓土。使其到底。坯坯摟廂如式。埽內應用暗傢伙。樁等項數目多少。量水力大小定之。附第三十圖

第三款

摟厓埽。廂順遇絞邊溜急。刷油坦土。丁廂不及。作此埽以護之。取其埽身小而成功易也。附第三十一圖

第四款

藏頭埽。廂丁此埽用於險工之首。在汛前挑槽預做。屏蔽以下各埽。使埽頭不至被溜揭走。所以固根基也。丁廂之法。頭一坯亦須順廂鋪底。名爲生根。先以稽料或柳枝束成徑二三尺或五六尺。長五六丈或八九丈之枕。上檟繫繩於枕上。順鋪稽料襯平。以後再上。則料皆丁廂。稽根向外。去綏打花。根根吞壓。再用暗傢伙。使其結成一箇。埽工成矣。附第三十二圖

第五款

護尾埽_{附丁}每段埽工之末。應做斜橫之埽。以防迴溜絞邊。附第三十三圖

第六款

魚鱗埽_{附丁}此埽最爲得力之工程。每逢大溜頂冲。兜灣絞邊各要工。均宜用之。凡做此等埽。必連至數段或數十段。如魚鱗之毘連。故名。做法小頭大尾。頭小易藏。生根穩固。尾大能托溜外移。又有倒魚鱗埽。應施之於大迴溜之處。做法如前。惟以頭爲尾。以尾爲頭。倒置而已。附第三十四圖

第七款

雁翅埽_{附丁}與魚鱗埽大同小異。亦需連做多段。方有功效。附第三十五圖

第八款

磨盤埽_{附丁}凡正溜迴溜交注之處。宜用之。此埽爲半圓式。上水迎正溜。下水抵迴溜。一工兩用。最爲相宜。惟此等工程。必在深水大溜。難做難守。應多用椿繩。多壓大土。坯坯追實。方能穩固。埽筒體積。較他埽大逾加倍。費

料頗鉅。然非此則鎮不住也。附第三十六圖

第九款

扇面埽附丁與磨盤埽相似。亦可抵禦正迴二溜。但埽身較小。不能吃大力。宜施之於填工首尾。以便抵護而固填根。附第三十七圖

第十款

貼邊埽附丁貼邊之溜。勢緩氣長。用護沿則力小。用魚鱗則費重。惟此埽貼邊丁廂。最爲合宜。寬不得過一丈。長則分箇接連數十丈。或百丈均可。附

第三十八圖

第十一款

龍尾埽附柳溜逼隄根。不及做埽。或埽已陡蟄。不及補廂。用此可以救急。法以大柳樹連枝帶葉伐來。以繩繫樁。倒掛水中。可以抵溜。可以掛淤。十餘株爲一排。每排用繩編聯。恐單株見溜滾擺。轉致傷隄。附第三十九圖

第十二款

柳枝埽_柳如遇絞邊順溜迴溜。隄坦被刷。生險。如做稽埽。工料不及。近來發明一種柳枝埽。既省且速。做法由春廂工作時。審定地勢。先築埽台。_{土即}外面距埽台一尺外。斜釘細直長簽。向上收分。相離六七寸一根。再用細柳枝橫排密編簽上。似編篋。然編高一尺。靠篋一面。先用軟草密填。將篋縫堵嚴。免致汕土。裏面用土夯築堅實。簽子如長。在上頭用纜絆住。免其向外擠出。尤爲結實。若埽高簽短。作兩三層簽編亦可。省出稽料。加廂當家要埽。爲用甚大。况柳枝不易霉爛。間有損壞。隨時編補。最爲經久也。

附第四十圖

第二節 壩工之種類

諺云大隄爲埽。古云斷隄亦爲埽。要之壩者霸也。總以土工身長。具有強制力者名埽爲近。是惟其身長。是以力大。較埽費工料甚多。較埽收功效亦甚鉅。惟

體質純土。見溜卽埤。故護身裹頭。有用灰。用稽料。用碎石磚料之不同。而其名色適用亦各異。分詳如下。

第一款

挑水埤。此埤用處甚大。亦甚多。惟工程頗鉅。修建匪易。必須詳審形勢。萬勿輕易嘗試。建得其地。以之挑溜攻灘。立見功效。倘非其地。對岸及下游均受大害。糜款亦不貲。不可不慎也。此埤最殺斜射溜勢。宜於埤灣險工。相度溜勢初灣之處。酌量大溜離隄若干。自河岸起。約計大溜一半之處。應築挑埤。直長若干丈。或建兩三道。總以挑溜外移。不復埤灣爲度。由隄生根。接出埤尾。爲埤尾。要事。根灘上純用土工。至見漫水處。護以防風。卽護至緩溜處。用窄丁廂埤。進至急溜深水。必須全用埤筒。修成裹頭。再拋碎石圍根。深溜埤前。亦必拋護。方能穩固。大凡埤灣之溜。必因前路爲物所阻。不能直進。乃折而旁埤。故埤灣工段多半上游俱係嫩灘。做埤立根不固。

或距隄太遠。無法生根。若就大溜灣處建之。又恐對岸沙嘴逼近。挑力太大。溜難舒展。必至去而復返。致成迴溜。爲險更甚。宜用扇面式挑水埧。形圓而長。挑而兼順。庶免此弊。此專就抵禦埽灣之挑埧言之也。至於堵口大工及挑挖引河二者所用之挑埧。另詳於後。附第四十一圖

第二款

磯嘴埧。埧身抵力均較挑水埧短小。而形勢及功用稍似。惟裏寬外窄。基礎穩固。後援力足耳。施之邊溜半槽水。挑溜開行。最爲得力。附第四十二圖

第三款

迎水埧。此隄迎水橫下。抵溜旁行。凡埽灣迴溜及正溜迴溜交匯之處。宜修此埧。以免溜勢洶進。惟埧身不宜太長。長則難守。附第四十三圖

第四款

順水堤形式渾如挑堤。而堤工則順溜斜修。不作挑勢。遇大溜橫冲之處。作埽勢短。且不能使溜開行。若修挑堤。又恐攔水入袖。且慮逼成迴溜。生險不已。最好修順水堤。使溜順堤斜行。堤長則送溜遠出。庶無他虞。附第四十四圖

第五款

托堤長堤之下。多有迴溜。護沿樓厓勢短。溜已伸腰。力甚猛悍。宜修托堤抵禦之。其長短丈尺。以托出迴溜爲度。所以補助大堤者也。附第四十五圖

第六款

攔河堤河不可攔。人皆知之。此堤所以名攔河者。因河不兩行。正河上游。如長出沙嘴。名心溜浸逼大溜。不能直趨正河。而正河之旁。或舊有支河。或原係窪塘。水性就下。遇坎卽行。且黃河灘地。凡近隄根處。無不低於臨河。

灘。層。數。尺。若。不。早。爲。攔。截。勢。必。日。久。刷。深。沿。隄。另。成。新。河。正。河。遂。漸。淤。塞。而。新。險。百。出。矣。前於堵截支河急宜乘正河有水之日。或緊接大隄。或倚靠高灘。稍稍斜向兩溜。初分處。先築土隄一道。長以至水際爲止。土隄兩面。如水勢小。則廂做防風護沿。水勢大。則捲下順廂貼邊埽。其臨河隄頭一面。則廂做馬頭埽。務將埽筒挨次進至大溜過半之處。使支河溜力不暢。自必仍分大溜趨入正河。時看正河之溜。如較前漸次寬深。則向前再進一埽。溜遞增。則埽亦遞進。如此一闔。支河一闔。日。正。河。彼。消。此。長。不。特。正。河。可。復。舊。險。可。平。卽。上。游。之。沙。嘴。亦。自。隨。溜。刷。去。矣。倘。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。看。兩。河。分。流。之。中。必。有。高。灘。相。隔。俗。名。爲。龍。舌。者。不。妨。將。埽。基。移。入。支。河。下。流。一。二。百。丈。近。隄。或。高。灘。之。處。創。立。根。基。如。前。法。辦。理。倘。進。埽。之。後。水。已。入。袖。不。能。退。回。則。再。於。龍。舌。之。上。順。水。勢。另。開。一。引。河。亦。必。日。見。寬。深。河。復。故。道。矣。惟。此。項。

工程甚鉅。然遇此情形。非照辦不能挽救。即使將來護灘堤一律做成。他項險工。自可藉以救治。而支河之害。護灘堤無所施其力。故攔堤一格。不可忽也。附第四十六圖

第三章 下埽宜詳審

第一節 埽工之部位

埽工有兩種下法。險將至預在旱地下埽。名曰等埽。是防險也。其工尙易。險已至在水中挑槽下埽。名曰搜厓。是搶險也。其工較難。下埽又分層路。豎分上下為路外

順隄根初下者。謂之肚埽。面埽外邁埽。謂之面埽。皮外此為二路一層。沉水

埽下加埽。謂之套埽。此為二路二層。以上釘廂散料。又名打花料。務必收攪。撒

一棍吞盤一棍僅為料頭謂之廂墊。無論欲下旱埽水埽。皆須先於隄根數尺外挑深槽。即

以槽內之土。平鋪坦坡。墊成埽台。以便捲埽。先下藏頭埽。凡埽皆要小頭大尾。

一名鼠尾埽上水小頭。下水大頭。以便第二埽上水小頭。藏於第一埽下水大

頭之後。第二埽下水大頭。又可藏遮第三埽之小頭。部位如此布置。庶大溜順埽挑撥。不能掀揭埽頭。致有走失之虞也。

第二節 下埽之手續

鋪埽之際。須令諳練埽手。詳細看明地勢。

此為最要之件。該埽不得力。與否關係甚重。一埽不得力。與否關係甚重。

也。量定寬長。如埽長十丈者。即用長十丈繩二條。順隄兩頭拉齊。釘橛上。以為標準。每五尺用行繩一條。鋪畢。即拉纓子。臨河用繩紮纓口。裏面用柳椽穿纓口。畢。即安穿心揪頭等繩。再用小繩紮埽心。將揪頭等繩。挽結埽心。抱花畢。從兩頭先鋪草。後鋪柳。柳少則代之以稽。鋪平。即會行繩。齊勇夫上埽。每行繩一條。量埽大小。需勇夫若干名。逐條安排妥當。然後鳴鑼叫號。凡埽下水頭。必高於上水頭二三尺不等。拉時。須從下水頭先拉兩號。然後一齊叫號。兩頭自然平整。亦無鷄窩參差之病。拉成。將纓子頭用小繩挽結緊實。再用柳椽有倒鈎者。釘繩頭於埽內。名曰埽腦子。下時。令靠埽者。與手留繩揪頭者。要聽埽手喝。

號。急徐有度。不得慌亂。務使後埽緊挨前埽。庶沉水後。不出貓洞串水潰隄之病。

第三節 下埽前之預備

凡遇險工。估計一切料物。寧有餘。毋不足。省費事小。誤工事大。卽以椿木一項而論。從前漕規估埽。拘按一丈簽椿一根計算。此膠柱鼓瑟之論。無怪埽工一見蟄陷。卽走失而莫能救也。其故蓋因初下埽箇。全仗揪頭滾肚諸繩牽挽之。祇經月餘。卽行腐朽。以後惟賴長椿釘埽於下。而管束廂墊於上。任至重也。故三尺一椿也可。五尺一椿也可。倘遇迎溜頂冲。十分吃重。并香爐脚。梅花瓣。二者皆自椿亦無不可。但長椿亦應酌用。不宜拘定。

第四節 下埽後之防範

埽初下後。尙未著實。揪頭。鈎戰。留櫂。須飭河防營時時看守。總要鬆緊得宜。不可忽畧。蓋因揪頭過鬆。則無力。鈎戰過緊。則發櫂也。埽內宜多用柳稍。芟纒。繩

纜宜緊密。廂填埽眼。勿多用土。恐新埽未曾蟄實。土多則擠埽外出。丟檔成險也。埽沉水卽加廂。每料一尺。壓土五寸。廂至二尺。用騎馬一路。探量水勢。候埽平水。卽釘長椿。如無長椿。用碎石圍護埽根。更較穩固。大凡新埽行蟄時。須先用大繩攀椿。層層廂墊。亦用騎馬。埽身及挑水掛角處。照空多補大椿。土料跟隨。無間晝夜。防守不懈。愈蟄愈實。定無妨礙。若下埽接頭處。丟檔過大。兜藏不實。卽成貓洞。或埽箇虛懸。皆能串水內匯。不但牽累數埽。並且潰崖攻埽。險不可言。一面清挖裂縫。填絮軟草。一面於進水處急釘大椿。多多益善。加廂埽身。層層壓土。使埽沉著實。滴水不入。方爲穩妥。若匯隄過半。急幫內戢。而匯崖空處。切勿填土。只用兜繩軟廂。庶不致撐擠外埽。致有走失。凡遇下埽工段。俱屬搶險。董其事者。務要敬慎。日夜救護。不可間斷。土料勇夫。各有專司。調度有方。寬緊得宜。必使人無疲困。料無斷絕。自能易危爲安。化險爲平矣。

第四章 舊埽險工之搶救

新埽做法已詳前章。如舊埽有殘缺塌陷等病。補救之法。尙有種種不同。亦搶險之不可不備者也。試將搶救舊埽各法分節詳下。

第一節 舊埽前眉朽爛拆廂之法

先較量隄高埽眉若干。舊埽出水若干。埽外水深若干。如埽出水一丈。埽外水深一丈。前眉朽爛。卽看前眉腐朽多少。如果水內柴眉齊整。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。柴丈尺均須拆足。不可偷減尺寸。前後左右一律相平。又不可頂留底土。必須用長整柴料廂做。柴料各徑務必砍去廂層九打杓香壓十分之氣之用新淤土壓尺餘厚。再用騎馬加廂第二坯。廂柴高一尺五寸。壓好淤土一尺。如此層土層柴。方能如式。所有拆槽舊土。斷不可用於底坯。蓋舊土力乏性鬆。不能禦水。只可留壓埽面。亦不致糜費。

第二節 因前次加廂時眉土過厚未曾起去以致埽工張嘴刷去肚土抽去柴眉空虛至五六尺補廂之法

先量埽出水若干。埽外水深若干。如埽出水一丈。水深二丈。先用小船。着人用丈杆測摸埽身。空隙大小深淺。是否平整。將後台無論寬窄。拆與水平。前眉用鐵抓鈎。拉撈淨盡。寬丈餘。用丈杆探量埽上水深若干。打樑掛纜。廂做小軟樓。鎖住前眉。柴要斜廂。加壓新土。勾繩攢緊上樑。再用騎馬加廂。可期穩固。

第三節 舊埽工長十丈內有中間工長四五丈。埽底空虛。拆補之法。應行拆換前眉。直到整齊之處。先探摸上下兩頭未塌之處。齊與不齊。用小船於外首。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。卽就空虛之四五丈。挖坦坡下去。動料廂做。亦必酌留台子尺許。而不可太寬。後身打樑掛纜。用船担纜。軟草細細摟做。上首用軟草搭做倒眉。下首亦留眉子。上下水總要摸到。如有不齊之處。必須軟草填塞。以防大汛溜勢。刷動新埽。行墊跟廂。

第四節 凌汛防範未周以致擦損埽眉前眉形蟄垂頭廂法

應先將前眉土起去。復將後身柴土拆淨。深三五尺。寬二丈。用柴細細廂平。下明騎馬。或簽小椿。用土須細細跟下。不可用加重土。必得後身拉廂一二坯。方用重土。始能合式穩固。跨角處用齊板打圓。不致裏溜爲要。

第五節 埽有腰洞之補法

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。眉土未經起除。雜草亦未去盡。此刷成腰洞之原因也。當用長丈餘木梯。用繩繫下。著老練營勇跟梯下去。按照腰洞大小。捆紮柴枕。並用柳簽釘入。填實整齊。不准絲毫空隙。以防抽拔。抽又名肚。柴油刷肚土。然此不過一時權宜之計。春工內總須拆廂也。

第六節 年久舊埽埽面窩窪不平埽眉歪斜拆補之法

拆廂工段。只能拆平水面。入水二三尺。不能刨挖到底。若僅估拆埽面。未免上實下虛。有糜料物。只能先將埽面用料翻平。埽外貓洞。卽紮柳枕。或短小柴枕。

柳簽著老練弁勇用柳簽簽埽腦。細細釘入。插補齊整。抑或酌量圍廂。以資搪護。緩至伏秋汛水長大之時。必須將應用料物繩概。並捆廂船隻。先爲預備。如果溜勢撞刷。全行墊塌。臨時相機補做。方能一勞永逸。

第七節 舊埽長十丈內有七八丈埽底空虛拆補之法

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。先著勇夫用鐵抓鉤。拆去柴土。拆至空虛之處。再用丈杆探摸水底之埽眉。是柴是土。再挖坦坡埽身打概。用船掛纜。如水底是柴。先用軟撈。嫩嫩撈成。於撈上簽肚椿。如拆廂二丈者。務要拆足。照二路簽釘。其椿用一尺八九寸。再用大土追壓合式。上再丁廂。層土層柴。下照騎馬廂做。以防伏秋大汛。

第八節 舊埽全行塌去補廂之法

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。不可前後有多有少。如後身土過重。將摟擠外。必致前眉伸腿。總要派令諳練弁勇專管壓土。摟將做成後。將下眉脚。用榔頭打成圓跨角。不致裏溜。然後上再丁廂。離摟皮一尺五寸。包眉丁廂上勾。多用勇夫攢緊上檝。跟壓土一坯。務要下明騎馬。方資得力。於埽後身。用軟草填飽埽眼。以免有串水坐蟄之患。更須分別順溜。迎溜。托溜。適用方法不同。如順溜托溜者。摟不得過老。恐底土堅實。溜勢不能刷動。摟又不發扁。以致露出原摟於水面。迨船隻來往。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。此勢所必然也。做工時。必須先行摸底。最爲要着。如底均係軟沙。新摟不防勾老。以免易於行蟄跟廂。如水底土硬。應將新摟做嫩些。設若水深一丈。即可做摟一丈一二尺。傢伙毋庸還勾。上再釘廂三四尺。再行勾纜攢緊上檝。不能露出。方壓大土。卽經冬汛冰凌。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。則再探水底舊埽前眉遠近。如前眉土遠者。

萬不可跟照做去。只可酌量退後。蓋因前眉既吐且遠。必非原做之工程。受病已深。萬不可靠之故也。又防伏秋汛水長大之際。將底柴冲淨拔空。必致新摟陡墊。游出摟身。前功盡棄。如遇此等工程。務須先釘肚樁。以二尺內用長二丈餘尺之樁木。先行簽定。使新摟不致前游。務必速用新淤土。不取其性刷枯如法追壓實。在上再加廂。酌用騎馬。如埽眉尙近者。卽應齊着埽眉。打摟跟廂。務必跟加大土。追壓深入水底。與舊埽合式。聯成一氣。不致有舊埽抽拔之患。

第九節 新工游墊之廂法

先看埽後身有水無水。再量埽前水勢淺深。如水不深。卽看上段情形何如。若後身有水。必係上段串水。以致埽肚存水。卽陣水經過。領埽前游。當用軟草。追填埽眼。務必堵嚴後身。壓蓋柴土。不得過重。如水深三丈餘尺。比原做時水深。必須跟至寬四丈。方能穩固。當將後身埽台舊傢伙。全行拉淨。毋留纏繞。再下抓子。按五尺一路。埽台打連二概。或繩或纜。用三條或四五條。用大概對頭擡。

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。肩不必陡立打光。因此項埽工。總要行墊。尙須隨跟加廂故也。後身務必坯。坯隨帶廂鋪高厚。使埽前肩一順坡。則後身庶可實在。不致再出埽眼。串水行墊之病。然壓土尤當先儘前肩順退。至後以防新工被擠前游也。

第十節 新生埽工潰刷隄根之廂法

先用小船探量水底是否平整。如底平整。卽應用大船打概生纜。先用軟草鋪底。上再用整柴捆摟。後身埽眼亦用軟草。隨手填實。使水不致串塌底。鈎概纜。如做寬二丈者。水深一丈餘尺。層土層柴。追壓到底。鈎纜上概。凡捆摟之時。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。多着勇夫跳實。追壓到底。摟出水三五尺。再行還纜上概。打肩加廂。跟壓三尺厚大土一兩坯。方能穩實。

第十一節 新生埽工時隄身未塌外有坦坡廂做之法

必須將坦坡餘土。全行挖去。挖法宜用土圈做外圍。攔水向下多挖。儘人力所能。入水數尺。愈深愈妙。因在坦坡做埽工。勢必伸腿愈遠。所做埽工。萬不能結實。徒多費工料也。挖好先用軟草鋪底。再行掛纜生根。細細廂做。前肩俱用整柴。一律廂至後身。做成一路。聯成一家。即將上下兩頭空檔。隨時隨手補做齊全。免致埽身過水之患。總之新舊埽工。須先清底。底爲根基。根基清楚。廂做如法。則工程自必堅實。若根基不清。冒昧做去。萬不可恃。將來大汛沖淘。撼動必致走失。危險不可言狀。切勿大意。

第五章 險工對岸估挑引河之作用

第一節 引河之形勢

引河之用處有兩種。有用於堵口大工者。有用於險工者。堵口大工之引河挑法。另詳於卷三大工第七章內。茲專就用於險工者言之。凡黃河埽灣之處。對岸必長沙灘。灘在南則北險。灘在北則南險。舉一例百不爽。絲毫治水之法。除

於險處作磯嘴。下護埽。並搶築裏隄。月隄外救急之策。莫過於對岸挑挖引河。可以化險爲夷。但舊河至窄。亦有七八十丈。深三四丈不等。現挖之新河。寬深不及十分之五。水性就下。欲其舍深就淺。舍寬趨窄。豈易事哉。必須河頭得勢。庶乎其可。所謂河頭者。當於對岸灘嘴上游。尋河流初轉灣處。陡崖深水。溜勢頂冲。塌灘潰崖。觀其溜勢。似將欲於此處尋一去路也。者得此等處。可以爲河頭。河頭既得。其下擇有灘嘴。可以兜住溜勢之處。爲之下層。再於下游擇陡崖深水處。覓一去路。爲之河尾。三者形勢俱得。然後測量灘高水面。若干。自河頭至河尾。遂細較準。方能算出河頭水面。高於河尾水面若干。如高二尺以外。此引河大可興挑。迨開放時。河頭有吸川之形。河尾有建瓴之勢。其成功也。必矣。若遇險要工段。危在呼吸。雖重隄累埽。而坍塌蟄陷。補救不遑。對岸形勢。又處處合宜。當此之時。可以酌辦。以收釜底抽薪之效。惟不可不慎之。又慎也。附第

四十七圖

第二節 引河之難成

諺云引河十挑九不成。其必不可成之大端有五。無河頭者不成。有河頭而無下脣。謂之過門溜者不成。有河頭下脣。而無河尾者不成。有河頭下脣河尾。而上下水勢相平者不成。縱以上四者皆備。而河身純是老淤。不能刷深者不成。又况引河工程大都勘估於冬。開放於夏。相距數月之中。水有消長。溜有變遷。估工時苟不預料及此。至開放時。恆至誤事。又有建逢灣取直之議。而欲挑引河以取直者。不知黃流之性善曲。曲則溜急。而深沙隨水去。直則平衍。而溜緩。沙必漸停。故灣處皆深。直處皆淺。挑引河以取直。不惟無益。必將有害。且南河河面寬闊。兩隄相距。恆二三十里。灘面或可容挑引河。若山東河面。惟上游南北官隄相距稍遠。而臨黃又隔以民埝。其中下兩游灘面皆窄。安有改溜挑河之餘地。總之此項工程。不可輕舉妄動。從來與此工者。不准估計錢糧。蓋恐水性靡定。通塞無常。水過復淤。導不易導。非斟酌萬全。不能得力也。

第三節 灘地之審度

如果非挑不可。形勢皆得。即可估辦。仍須先審灘地。凡黃流埽灣之處。大溜必直走險工一岸。其沙灘上游。盡屬漫灘。雖灘地形似高阜。然沙灘之脚。必自河底斜坦而上。始出水面。是水裏尚有沙灘。難於挖掘。若貪近省費。不遠尋河溜可接之處。安立河頭。縱引河告成。斷不能掣溜入河。一經開放。立見淤填矣。且以一河之長。自頭至尾。遠者非數十里。卽一二十里。近者亦不下數里。如此綿遠河灘之內。難保無忽高忽窪之處。若惟以意見荒度。不分高下。一律定以寬深。將來開放之時。地高之處。必致淺阻。高者既阻。其深窪之處。亦漸成淤填。有河頭終無河尾矣。估計之法。當先於應掘河身之內。封土作堆。以記丈尺。再於封堆上用長竹各插望竿一條。作爲標準。務使一律條順。由河頭直達河尾。不使稍有灣曲。條順之後。必須用抄平機器。挨次測量。記明某段高若干。某段比某段低若干。照依高低。科算土方。通核錢糧。庶無貽誤。

第四節 興工之先着

河基估定之後。人夫齊集。不令卽挖引河。當先於河基兩岸相去十五丈之外。各順長掘小溝一條。以面寬四尺。底深二尺爲準。此事應令各工員。責之各夫頭。如分工二百丈者。先於該工內撥夫四百名。按定段數。排定人數。自河頭掘至河尾。不過一日便可蒞事。溝成之後。在溝上搭橋爲路。卽令各夫頭自覓木橛。或門板木板代之。或留土格作路亦可。嗣後所掘引河身內之土。俱令送過溝外遠處。依順小溝堆積。堆至與各段之土兩相接連。約高四尺後。方許其往上再堆。不准有一筐之土。拋擲河邊。如此辦法。其利有三。一則土堆溝外。奸猾之夫。不得就近竊取。充填假崖。一則開河之日。岸無積土。稍有坍塌。水力能勝。水去而土亦隨之。河道可免壅塞之患。一則河未告成之先。外有積土阻攔。遇正河暴漲。可免淹漫。下有小溝通流。遇大雨可以宣洩。有此三利。絕非格外虛糜也。

第五節 挑河之次序

挑河宜分先後。不可普通全掘。所以防不測也。如第一段長二百丈。第二段亦長二百丈。須令第一段夫頭。除河頭灘地一百丈外。於已所分二百丈之內。留第一百丈不挑。先挑第一百丈。至第二段夫頭之二百丈。則先挑第三百丈。留第四百丈不挑。俟兩段挑完之後。然後第一段夫頭挑第一百丈。第二段夫頭挑第四百丈。又須將已經挑完之一百丈。與未經挑過一百丈之交界處。仍留四五丈寬土埂一條。俟未挑之九十五丈。通身挑完之日。方掘此土埂。蓋因河土甚多。非刻期可竣之工。其間積日累月。難保無連陰積雨。淹沒土塘。故二百丈之內。先掘一百丈者。正欲使雨水有所容蓄。不致淹沒。其於交界之處。仍留土埂者。恐後挑一百丈之時。遇雨則上下通流。仍舊被淹。是以必俟第一百丈挑完之日。然後盡掘土埂。如此辦法。無水固妙。卽偶有水。以一百丈內之水。均勻於二百丈之內。其深不過一二尺。亦無害於做工也。此挖掘之次序。不可不

急講也。

第六節 監修之選任

估計既定之後。遂段分挑者夫頭。按段監修者委員也。惟河頭河尾兩段。必選熟悉工程。諳練河務之員。方可委任。否則胸無把握。遇事踟躇。雖奔走勞碌。無益也。蓋因河性靡常。消長叵測。而頭尾又爲要害之區。關係成敗匪淺。若委員素非熟手。不明利害。輕忽從事。設遇正河暴漲。致有冲塌。河之頭尾。必須寬留灘地。或百丈八九十丈不等。仍量儲柴草。以備不虞。而監修之員。又必慎重勤勞。庶不誤事。至於新到學習各員。俱宜分派河身工內。關係尙輕。此分工之不可冒昧也。

第七節 發帑之宜酌

分工之後。自必發帑募夫。若發銀太少。則遠處川資不足。不能應募。發銀太多。則易滋花費。恐後日有累工欠帑之弊。是必酌量每河一丈。該掘土若干方。值

銀若干兩。先發十分之四。按人夫居住之遠近牽算。每夫一名。約先給銀二錢。假如每河一丈。該土六十方。每方八分。該銀四兩八錢。約先發銀一兩八錢。該募九名。每夫除陰雨停工。一日計掘土七分。每日可掘土六方。嗣後餘銀計工。續發。可無賠累之虞矣。附算式三

第八節 開放之先後

引河之工程。勘估於冬。而開放於夏。大約全河挑完。必待大水長發時。始行開放。然開放之時。頭尾之先後。最要審量。必須先將河尾平地。掘開十分之三。然後再帶人夫挑掘河頭。蓋河尾無溜。不能冲刷。縱單薄滲水。尙易收拾。若河頭先開。河尾尙未掘完。則水一進河。便恐淤填。故開放不可不慎也。

第九節 土性之區別

按築隄與挑河。雖同係土工。而用法正自不同。蓋隄用客土。只求築成。如遇難取之土。即可隨時酌換土塘。而挑河係主土。形勢勘定。無論頭坯底坯。卽遇難

挖之土亦必設法挖出。萬無中止之理。是挖河之土性。又當審辦也。乾土水土之分。淤土稀淤土之異。又有瓦礫土。小砂礪土。大砂礪土。鬮撈土等名色。外如沙之種類。乾者則有飛沙。泡沙。鐵屑沙之號。溼者則有水沙。青沙。鐵板沙。馬牙沙。扯皮沙之名。要在取之得法。不難淨盡也。一切挑法。詳卷三大工挑引河章內。茲不贅。



著 所

作

者

著 者

辛 績 勳

著 者

鄭 陳 琦

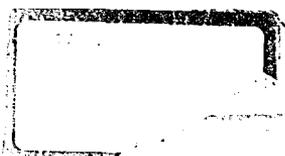
著 者

男 孫 染 汁 培

著 者

商 務 印 書 館

發 行 所



66-01/10038