

橋梁涵洞新建及修復施工規程

蘇聯交通部軍事修復工程總局編
鐵道部翻譯處譯
鐵道部工程總局校

人 民 鐵 道 出 版 社

橋梁涵洞新建及修復施工規程

蘇聯交通部軍事修復工程總局編

蘇聯交通部一九四九年八月十八日

第607/II命令頒布施行

人 民 鐵 道 出 版 社

一 九 五 三 年 • 北 京

「橋梁涵洞新建及修復施工規程」是蘇聯交通部以命令頒佈的，在鐵路上所必須遵照施行的一種基本技術文件；在蘇聯國內，被認為是對於現場工作最有指導作用的一本書。它的內容，不但廣及橋梁施工範圍內的全部主要技術作業，並且包括，作為它的附件的各種施工前和施工中所應作的試驗細則、國家規定的材料標準規格，以及施工中所需的表報制度。

本書是鐵道部翻譯處同志參加譯成，由孫敬思、詹之祥整理，並經鐵道部工程總局校閱（負責校閱者為郭成舉同志）。

本書可供橋梁工程師、技術員，及其他工程技術、管理及研究人員的參考之用。

МИНИСТЕРСТВО ПУТЕЙ СООБЩЕНИЯ СССР
ГЛАВНОЕ УПРАВЛЕНИЕ ВОЕННО-ВОССТАНОВИТЕЛЬНЫХ РАБОТ
ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ
К ПРОИЗВОДСТВУ РАБОТ
ПО ПОСТРОЙКЕ И ВОССТАНОВЛЕНИЮ
МОСТОВ И ТРУБ

Государственное Транспортное
Железнодорожное Издательство

Москва 1950

本書根據蘇聯國家鐵路運輸出版局一九五〇年莫斯科俄文版本譯出

序 言

本「橋梁涵洞新建及修復施工規程」現已編製完畢，並即頒佈施行，作為鐵路事業所必須遵行的章則，並用以代替 1938 年所頒佈的橋涵臨時施工技術規程。

1938 年所發行的技術規程和細則，內容大部份業已陳舊，並且不能反映近年來在鐵路橋涵工程界的成就。此外有一系列的工作，亦未列入其內。

編製本技術規程時，曾吸收了交通部所屬建築和修復機構在最近十年內的豐富經驗。

除了改編 1938 年版技術規程的各篇外，並將下列各篇列入本技術規程之內，如：鋼筋混凝土合成結構的製造和拼裝，圬工灌漿，鋼梁的拼裝，鋼梁防銹，磚砌墩台及拱圈，建築木橋和木料防腐，以及冬季施工等。

此外，對於重型墩台的永久修復，打撈鋼梁和清理河床，以及鋼梁的復舊和修理等項工程亦制定了施工規程。

最後，本規程內並規定了對於組織施工和現場技術監督的基本規程。

技術規程內，除本文之外，並附有附件，包括各種細則標準，和編製技術文件的格式。

本技術規程，由下列人員組成工程師小組，擔任編製，包括赫列卜尼闊夫教授，（小組長），闊洛闊洛夫，霍勒色夫尼闊夫，魯達，吉特，瑪瑪耶瓦，泰巴利斯泰，魯喀，扎卜洛巾，尼果來，包列斯綫闊，多洛古泰，都琴斯基，格利郭立耶夫，和郭爾諾夫等，並由下列人員所組成的技術指導委員會領導，編製，包括霍林，拉特聶文，儒克，闊洛闊洛夫，金果連克，和朱畢次基等。

全部材料，由赫列卜尼闊夫教授和霍勒色夫尼闊夫工程師，在屠爾察尼諾夫，儒克，和日吉特等工程師協助之下，共同整理和修訂而成。

技術規程由交通部軍事修復工程總局技術科整理出版。

本技術規程已由工務，工程中將赫林所主持的部屬科學技術委員會工務，工程小組審查批准，並經交通部各總局核准。

目 錄

第 一 篇	施工程序	1
第 二 篇	測量和定綫工作	4
第 三 篇	敞坑中建築基底	8
第 四 篇	打樁工程	12
第 五 篇	重型墩台的永久修復	27
第 六 篇	沉井基底	34
第 七 篇	壓氣沉箱工程	42
第 八 篇	石砌墩台及拱圈	54
第 九 篇	磚砌墩台及拱圈	60
第 十 篇	混凝土及鋼筋混凝土工程	62
第 十 一 篇	橋梁的鑲面	75
第 十 二 篇	混凝土及鋼筋混凝土合成結構的製造和拼裝	82
第 十 三 篇	墩台和重型梁的模型板脚手架及拱架	86
第 十 四 篇	鋼筋	96
第 十 五 篇	焊工	99
第 十 六 篇	冬季圬工工程	106
第 十 七 篇	圬工灌漿	112
第 十 八 篇	防水層的設置	116
第 十 九 篇	打撈鋼梁和清理河床	128
第 二 十 篇	鋼梁的復舊及修理	132
第 二 十 一 篇	鋼梁的拼裝	138
第 二 十 二 篇	鋼梁防銹	157
第 二 十 三 篇	木橋的建造	160
第 二 十 四 篇	木材防腐	168

第一篇 施 工 程 序

總 則

§ 1. 本篇係新建鐵路橋梁，修復破損橋梁，以及改造現行橋梁時，規定施工組織及施工程序的基本章則。

§ 2. 橋梁是鐵路最重要的部分，務應使其於多年使用中，不發生事故，並不間斷行車。因此關於保證工程質量一事，乃施工人員於遵守建設步驟及盡量節省資材的條件之下的最重要任務。

嚴守規程，遵守組織及施工上的一定程序，將準備工作做好，辦妥必要的技術文件，正確地選擇施工方法，檢查材料的質量，以及節省材料等任務，都應保證順利完成。

§ 3. 興建或修復每座中型橋或大型橋時，應派負責領導工程人員（施工首長），負責正確地組織施工。

如工程為數量不大的小型橋涵，可派領導工程人員一名，同時監督數處工程。根據橋梁的大小，工程的繁簡及多少，施工首長應（依據定員額數或實際需要額數）有足夠數目的助手及技術人員。

施工首長及其技術助手，首先應當保證興建工程的質量，並應按照原定的費用及時完工。

§ 4. 在橋梁工程施工之前，應做的準備工作，內容如下：調查現場情況，編製橋梁構造設計書，施工組織計劃及設計書，集中必要的材料及工具，並辦理其他輔助工作。

準備工作，應盡量詳備，並應儘可能的迅速辦理完成。

開工之前，應將需用的建築材料，在工地充分備妥。

§ 5. 使用的材料，應符合規定標準（國定標準規格）和本技術規程。送往現場的材料，應在工地或其他試驗室試驗其質量，並經常加以監督。用於橋梁主要部分的最重要的材料，如：水泥、鋼料、砂、石、木料等，其質量未經檢查時，均不得使用。

設立必要的試驗室，並指派負責檢查材料質量的技術人員，是施工前準備工作的首要任務之一。

§ 6. 施工人員，於興建或修復橋梁工程開工之前，應備有必要的、關於橋梁構造和施工組織的設計資料。

沒有組織工作計劃，即開始準備工作，或是沒有必要的，橋梁主要部分的構造設計書，補助設備的設計書，和施工設計書，即開始動工，都應禁止。

編定的設計資料，應按照規定程序，經過批准。

組織工作計劃，照章應由施工首長或其代理人親身領導，或在其經常參與指導之下編製。編

製計劃的內容，須視工程的大小繁簡而定。

進行編製組織工作總計劃時，必須按照各種工程，分別編造詳細施工設計書，和必要的設備、配件及機械的設計書。

§ 7. 日曆工作進度表和工地平面圖，是修復或興建橋梁的組織工作總計劃的主要文件。如無此項文件，非但不得開始施工，即準備工作亦不得開始。

日曆工作總進度表和工地平面圖，是按全部施工時間所編製的，非商得發包單位同意，不得變更。某一部分工程的進度表，和工地的個別設備，得於精確了解工地的現狀和工作的展開之後，根據具體情況，予以部分的變更或校正。

除工作總進度表外，並須編造每日的詳細進度表，工程較大時，最低限度亦應編造每週進度表，於開工之前，分別送交各工地各級施工人員、領工員等知照核認。每日或每週進度表內，應詳細註明人工的分配，和主要材料及機械的佈置情形。

興建或修復營業鐵路綫上的橋梁時，在編製組織工作計劃及設計書之前，應與管理該段的機構洽商，保證毫無危險，並不間斷行車。

§ 8. 為節減人力及物力，並使工作加速計，於組織工程及施工時，必須廣泛採用工業化的快速方法。需用機械辦理的笨重工作，和其他工作的大部分，應儘可能委託工業機構，建築工廠及建築場辦理，製成結構配件和半製品(例如：鑲面，模型版，拱架，墩台及橋梁部分，鋼製桿件等)送往工地。

技 術 文 件

§ 9. 興建或永久修復大中型橋梁工程的施工首長，應具備下列技術設計文件，以便開始準備工作：

甲、橋梁全圖：詳載墩台及梁部的主要尺寸、普通水位、高水位及流冰水位，並註明墩台基礎底面、襟邊、梁部底面和橋上軌底的標高，以及其互相關係尺寸；橋梁端點和橋墩中點的中樁，以及和綫路里程標的互相關係。

乙、墩台和梁部的工程數量。

丙、橋梁設計說明書：簡述建橋或修復橋梁的歷史、橋址水文地質資料、孔徑計算書，並簡述墩台和梁的類型及構造，以及工作組織、工地平面圖和工作進度表的概況，工地情況等資料。

丁、準備工作的財務預算。

為可能辦理小型橋涵的準備工作計，施工人員應取得說明每個橋涵的工程數量、類型、性質、里程、個別特點，以及對於規格的容許偏差的表冊。

§10. 主要工程開始施工時，工程機構應取得業經批准的設計書，以及橋梁各主要部分的詳細施工圖。

補助設備(腳手架、模型板、跳板、棧橋)的圖樣和設計書，不論是按照標準設計的，或是單獨設計的，都應於開始該項工作前交與施工人員。

廠製結構配件的拼裝設計書，和必要的圖樣，應於配件送達工地之前，編製就緒，並交與施工人員。

對於施工設計書的各種有關的補充規則，將於本技術規程各篇之中，分別敘述。

§11. 在新建或修復橋梁的施工期內，應按照下列各項，編製竣工及總結報告文件：

甲、工作日誌：每日應按年月日的順序，將施工主要時間記入，例如：設備、材料及工人到

達工地的時間，臨時建築物和補助設備開始建築和竣工的時間，機械化工作所需用的主要機器，裝配完畢和開始工作的時間，配製和安裝模型板和鋼筋的時間，砌築個別建築物的開始和竣工時間，構築脚手架的時間，拼裝工作的開始和竣工時間等，均應記入該項日誌內。

日誌內尚應記載天氣，和洪水及流冰的開始和進行的概況，以及影響建橋工作的特殊事件。

乙、橋下河流水位變動圖及氣溫變化圖。

丙、驗收材料的技術記錄，在築橋過程中對於個別桿件的檢驗記錄，以及對於隱藏部分的檢驗記錄。

丁、橋墩、橋梁以及各補助建築物和設備的竣工圖。

戊、工程實際進度表。

各項工程竣工後，應依照分別規定的格式和內容，編製施工總結報告。

技術監督及工程驗收

§12. 在新建和修復橋梁的過程中，自準備時期開始，施工技術人員和發包單位的監工人員應經常監督工作，保證使工程具有良好的質量，並在施工時遵守已批准的技術設計書和本技術規程。

凡施工與設計書或技術規程有偏差時，應有適當的根據，方得認可，並登記備案；但不得因此項偏差，減少全部工程或其個別部分的規定強度。

§13. 每個橋梁工程，應派有技術人員，負責檢查運達工地的主要材料，是否符合國定標準規格和設計條件。

如工程量較大，在一年內有圬工 2,000 立方公尺以上時，應在工地組織專責的試驗室，根據工程的大小，確定人員和設備。試驗室的任務，除應檢查到達工地的材料外，並應選擇混凝土和砂漿的成份比例，監督圬工的質量，以及檢查施工時是否節省用料。

如工程量較小時，則材料的試驗和混凝土成份的選配，可在附近的試驗室辦理。

對於主要材料的檢驗結果，應編造必要的文件和記錄。

§14. 橋涵個別部分，尤其是將來不能檢查的部分（所謂隱藏部分工程），竣工後，應由發包單位和路局的代表人會同檢查已完部分的工程現狀、質量和數量等，並編造紀錄。對於下列各項工程，必須進行上述的檢查，例如：在敞坑中修建基礎、打樁，和用沉箱或沉井修建基底完畢後的檢查，以及灌築混凝土前，驗收製就的模型板和鋼筋。

在工程列車或其他活載進入竣工的橋梁或其一部分之前，亦必須進行工程驗收，並編造有關記錄。

竣工後工程的驗收，應於事先延請發包單位和路局代表人參加，並編製驗收紀錄；如屆時該代表等未出席時，則可於彼等缺席下驗收工程，但須將缺席一節記入記錄內。

§15. 新建或修復橋梁工程完全竣工後，應由批准工程設計的機關所派定的驗收委員會，驗收已完成的各工程，並移交使用。

驗收委員會的人員和工作程序，由特定細則規定。驗收小組到達現場之前，施工首長應將新建或修復橋梁的所有設計、竣工及總結報告等文件，完全整理就緒。

第二篇 測量和定綫工作

§16. 新建及修復橋梁工程中，依據設計書，在現地確定橋梁主要部分的位置，為測量及定綫工作的首要任務。

§17. 準備建築新橋時，和施工過程之中，應進行下列測量工作：

甲、確定橋梁縱向中綫，和兩岸橋梁端點的位置，並計算該兩點間的準確距離；

乙、確定墩台的中綫；

丙、確定整流建築物的中綫；

丁、設立足夠數目之水平基標；

戊、測定基樁行列的位置；

己、於施工中，確定並檢查修建部分的主要標高和中綫；

庚、測繪平面圖，測定工地作業場，和臨時性的公路和鐵路綫。

§18. 新建橋涵縱向中綫的位置，中心樁，兩岸水平基標等，應由發包單位編成記錄，移交建橋施工單位。

§19. 確定新橋位置和中綫的方向點，應與綫路里程標相聯系。方向點的標樁應切實固定，務使於該橋移交使用之前，在工程進行期中，始終保持完整，並不得有任何移動。方向點的標樁，可為埋入硬質土壤中的混凝土樁，埋入深度至少為二公尺；樁內並應嵌入鐵釘或短軌，以便刻印，作為進行測量的依據。如土質鬆軟，或修建特大橋梁時，除橋梁縱向中綫的主要方向點外，並應在與中綫平行的綫上，設置輔助標樁。

§20. 修建大橋之前，必須繪製定綫總圖，圖上載明所有和綫路里程相聯系的主要方向點、定綫基點和水平基標的位置，並載明其相互間的距離，高度和角度等。所有在工地內釘妥的測量標樁，應予編號，並將號碼載於定綫總圖之上。

§21. 修復破損橋梁時，其中綫的位置，應依據橋頭綫路中綫，和未破壞的橋梁基礎及部分墩台的中綫來確定。中綫的恢復和固定，亦應按本篇第 19 條所列的方法辦理。

§22. 對於中、小橋梁及涵洞，河流兩岸方向點間的距離，墩台橫向中綫的位置，和河幅寬度，應用鋼尺直接丈量。

§23. 大型橋梁（100公尺以上）有良好的丈量條件時，例如橋梁位於旱地，橋側築有便橋，或是橋梁一部分位於淺灘等等，方向點間和墩台中點間的距離，可以直接丈量。冬季河流凍冰時，不論河幅寬窄和建築物大小，均可在冰上直接丈量。

§24. 以直接丈量法丈量方向點之間和墩台中心間的距離，準確率不應低於下列限度：

方向點間及墩台間的距離在 200 公尺以內者	1/5,000
方向點間及墩台間的距離在 500 公尺以內者	1/10,000

方向點間及墩台間的距離在 500 公尺以上者..... $1/20,000$

§25. 丈量距離時，應使用微脹鋼絲、鋼絲或鋼製捲尺。該項鋼絲或捲尺，應於使用前加以精密的校正，並不得擅用於次要工作之中。

§26. 用一條微脹鋼絲或鋼絲丈量綫路時，應由正向及反向各量一次，如用兩條鋼絲時，則可由同一方向丈量。

§27. 如橋梁中綫難以直接丈量，或不能保證應有的準確性時，方向點間距離的測量，和墩台中綫的定綫，應根據特設的定綫三角網進行。

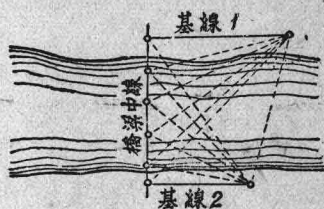
§28. 如橋址附近，有成爲體系的，國家設置的測量基點時，則方向點應與之聯繫。墩台的測網，應有三點與國家設立的測網相聯繫，不得已時，亦應有兩個聯繫點。如無國家設置的測量基點時，應設置獨立的墩台測網。

設置墩台測網時，應測定兩條基綫，在一條基綫的端點上，以克拉索夫教授的方法，求出眞北方位。第二基綫作爲核對之用。

§29. 依據當地條件和橋長，三角網的基綫可設於橋的一端或兩端。(如圖 1, 2)。倘橋長超過 500 公尺，照例，兩岸均應設基綫。



第 1 圖



第 2 圖

§30. 如基綫設於兩岸，則其端點宜設在橋梁中心綫上。爲縮短基綫的長度計，基綫的方向應和橋梁中綫近似垂直。

§31. 基綫應設在易於準確地丈量，並不受建築物遮蔽視綫的地方。所有局部障礙，如：樹叢、樹根等，應予剷除。

§32. 用以測定墩台的基綫端點，必須位於不受洪水淹沒之處，並於橋梁移交使用前，始終保持其完整。設於河灘上的基綫，其端點應設在特築的，堅固的台座之上，並加以防護，以免漲水或流冰時受到損壞。

§33. 丈量基綫長度，應有下列的準確率：

橋長 200 公尺以內者..... $1/10,000$

橋長 200 — 500 公尺以內者..... $1/5,000$

橋長 500 公尺及以上者..... $1/30,000$

§34. 三角網的所有角度，應用精密校正的、準確率爲 5"—10" 的經緯儀測量，以迴轉羅盤測鏡的方法，或複測法測量。三角網的角度不應大於 120° 或小於 30°。

角度的誤差，不應超過下列數值：

$$\lambda = 1.5 t \sqrt{n}$$

式中 n ——測角的數目，

t ——經緯儀的準確率。

三角形及三角網全部的測差，應分別加以校對。角度的測差，應平均分配於各角之間。

§35. 主要三角網的計算，應按規定的坐標法進行。校正全部三角網，最好用簡略測量的方法同時辦理。

§36. 測定橋墩橫向中綫的位置，可使用兩綫交叉法。橋梁的主要橫向中綫測定後，可以較簡單的辦法，根據已經測定的中綫，進行其他定綫，並以使用直角坐標法較為相宜。

墩台工程進行中，應經常檢查已築部分橫向中綫的位置。

§37. 以三角法及兩綫交叉法，求出墩台中心間的距離後，應盡可能再用鋼絲直接丈量一次，以資核對。

§38. 以直接丈量及三角測量兩種方法所求出的墩台中綫間距離，其相互間的差數，不得超過 $1/5,000$ ；如測差合乎上列準確率時，則實際上採用的數值，應為三角測量法所求得者。

§39. 大橋墩台的定綫工作，應由經驗豐富的測量員，在總工程師領導之下進行。

特別複雜及重要的三角測量的定綫工作，宜委由專門辦理測量工作的組織進行。

測定橋梁縱橫中綫的正確性，應編製記錄確認之。

§40. 在乾地上的墩台的縱橫向中綫的位置，應用木樁確定；修築墩台時，並須始終保持其完整。竣工後，墩台中綫位置，應移設於墩台之上，並妥善固定，以便將來在使用橋梁時，可以利用。200 公尺以上的橋梁的墩台，和建築在地質情形複雜處的較小橋梁的墩台上，應設置高度標記，以便檢查橋梁沉下情形。

§41. 爲了可以經常核對橋梁的縱向位置起見，在大橋的兩端，應設置特製的塔架(下設基點樁)，或埋在土中的木桿，作為測量的基點。根據這些塔架木桿，可以進行測量，以核對各墩台的中心位置和橋梁的安裝位置。

§42. 建築在乾地、河灘，或小島上的橋梁，應於墩台定綫完畢後，設置水平定綫板，標明複雜形狀和基底及基礎在平面上的位置，該項定綫板，應固定在相隔 2—3 公尺的小木樁之上。建築涵洞時，亦應使用同樣的定綫板。

定綫板應設置在與預定的基坑邊緣相距 1.0—1.5 公尺之處。木制定綫板上應刻印標記，以確定基礎底面及襟邊在平面上的輪廓。如需打樁時，則於板上註明全部木樁的行列。(圖 3) 必須經常注意使木制定綫板保持正常狀態。

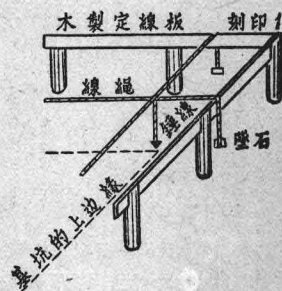
§43. 曲線上橋梁的墩台，其中綫的定綫，並應參照設計書，按綫路上一般曲綫定綫法辦理。

§44. 每一橋梁工程開始前，應在橋梁兩端，最少設置兩個固定的水平基標，該項標點，並應設於路基填土以外的地點。建築小橋和涵洞時，設置一個水平基標即可。

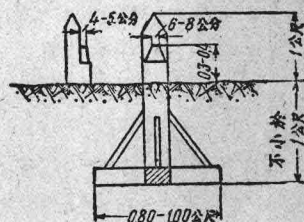
橋長在 200 公尺長以上者，每端至少必須設置 2 個水平基標。固定水平基標，應設置在築就的墩台基礎上，或附近的建築物或房舍之上，但以不致發生下沉情形者爲限。臨時性水平基標可參照第 4 圖設置。

修建墩台及其基礎時，須於該建築物頂面和底面的水平內，設置輔助水平基標，以便迅速求出修築墩台或鋼梁拼裝時所需的標高。

§45. 水平基標的標高，應與鐵路的主要水平標互相聯繫，載入特備的水平測量表中，並在第 20 條所規定的主要定綫圖上予



第 3 圖



第 4 圖

標高的容許測差，不應超出 $20 \sqrt{Z}$ 公厘，式中 Z —— 水平測量的距離，以公里計。

§46. 永久性修復橋梁的測量工作，主要是求出破損及殘餘墩台的形狀，和縱橫中綫的位置，查墩台彼此間的距離，並和存檔圖表比較核對。如在距離上發生較大的差異時，必須另行查明不符合的原因，例如：最近的測量不正確，或是由於墩台被炸而歪斜，或是存檔的資料有錯誤等。

§47. 破壞墩台的縱橫向中綫位置確定後，應用紅油畫在殘存的墩台上；如墩台破壞較甚，則畫在木樁上，或木製定綫板上，並按第 40 或 42 條的規定辦理。

橋梁修復後，應參照第 41 條所述的辦法，在橋頭填土上設立中綫標樁，以固定橋梁縱向中心綫的位置。

第三篇 敞坑中建築基底

總 則

§48. 基坑應盡可能做小，並使用較廉的材料製作擋土物，例如：當地的土壤和木料，如擬將擋土物多次使用時，可使用鐵料（鋼板樁）。

§49. 在沒有地面水，而且地下水亦低於未來坑底的地方，方可採用不加固坑壁的基坑。坑壁應視土壤的種類和基坑的部位，做成斜坡。

§50. 在乾質土壤處，挖掘寬度不大的基坑（不大於4公尺），以及在硬質土壤內，但有少量地下水之處挖坑時，須用木板和支撐加固坑壁。

§51. 如土壤不穩定，並含有水份時，應在打妥木製或鋼製的板樁以後，方可挖坑。如果在有地面水的地方挖坑，則應以當地土壤和板樁修建圍堰（單層木板樁，填土的雙層木板樁，或鋼板樁），或者混合圍堰（加單層板樁的土堰）。

§52. 如果流速甚小，基坑不深（2公尺以內），坑底為不滲水的土壤時，可以使用土堰。譬如修復淺水中的破損橋台時，即可用土堰。在這種情形下，亦常用混合圍堰——即有板樁的土堰。

§53. 在基坑處打板樁，如打到需要的深度而不致損壞時，可使用木製和鋼製的板樁。在不含有大量硬石（如塊石，卵石，碎石等）的軟質土壤中，（如砂土，粘土及泥炭土），可用木質板樁。

由水面至坑底，高度相差在3公尺以下時，可用木板樁作圍堰，在4—6公尺以內時，可用方木樁作圍堰，須視土壤的性質而定。

鋼板樁可用於流砂土壤，也可用於較硬的土壤（泥灰石，堅實粘土，礫石和較軟的石質土層）。

鋼板樁能够很順利的穿過土壤中的樹木，古老樹根，舊的木圍堰，和個別的較小的石塊；但是在打板樁時，如遇有大塊硬石，則可能使板樁的接頭打斷，或使樁尖禿扁。

鋼板樁有平形的和槽形的兩種。如板樁需要長度在15公尺以內時，可用平形鋼板樁。

如需要更長的板樁時，則可使用槽形的重型板樁。

§54. 在河中修復墩台時，施工地點的圍護，可按本技術規程第五篇所述的辦法辦理。

§55. 為修建小型橋涵，在行車綫路的橋頭護坡和路基上挖掘基坑和橫溝時，應按照特製的設計書，並用專門加固坑壁和橫溝的方法，以保證安全的和不間斷的行車。加固基坑和橫溝的施工圖，以及組織此等工作的程序，應與路局洽商決定。

§56. 如挖掘較大的基坑，加固工作甚為複雜，而基坑在現有鐵路路基的近旁，或者和鄰近橋墩相毗連時，則挖土工作應分段進行。即依次將基礎各段的圻工砌妥後，再繼續挖掘。在這種情

形下，應按照與路局商妥的設計書掘挖基坑。

不加固坑壁的基坑

§57. 在天然土壤和密實的老填土之中挖掘基坑，如基坑深度在 5 公尺以內，施工時期較短，而土壤溫度正常時，可按第一表，規定坑壁的坡度。

如基坑邊坡以上有荷載時，則坑緣與荷載地點之間，至少應留有 0.5 公尺的護道。

如基坑深度大於 5 公尺，則應將坑壁做成較平的邊坡。

如果土壤的濕度，預計將使坑壁坍塌時，則坑壁的坡度，應等於在該種濕度下土壤的天然坡度。爲了免使坑壁土壤於降雨時被水浸濕計，應在坑頂周圍做成排水溝。

第一表

順序	土 壤	壁 坡 之 坡 度			附 註
		壁坡上無載重	坑緣上有靜載	坑緣上有動載	
1	砂、卵石、礫石	1:0.75	1:1	1:1.25	坑壁的高度比底寬。
2	粘 質 砂 土	1:0.5	1:0.67	1:1.5	
3	砂 質 粘 土	1:0.33	1:0.5	1:0.75	
4	粘土帶有礫岩者	1:0.25	1:0.33	1:0.67	
5	未風化的頁岩	1:0	1:0.1	1:0.25	
6	岩 石	1:0	1:0	1:0	

§58. 基坑底部的尺寸，應按基礎設計的平面尺寸掘挖，每邊各增加不少於 0.20—0.30 公尺的數餘量。如基礎有凹角時，則基坑的平面尺寸，應當取直計算。

如建築樁式基礎，則基坑的尺寸應予加大，俾在坑角處留有架設打樁機的地位。

§59. 如以混合法掘挖基坑時（地下水位以上部分用斜坡，下部用板樁圍堰加固），則基坑在擋土板頂部的尺寸，應爲下部的平面上尺寸，每邊各加數餘量。該項數餘量，係作爲架設打樁機，打入角部板樁之用。

爲縮小深坑的尺寸計，宜採用在平面上爲三角形的塔架式打樁機。

§60. 挖掘基坑時，應採取防止基坑被雨水淹沒的對策。因此，應預先修建足夠高度的防護土堰，或者將基坑板樁圍堰的上端適當的提高。

土 堰

§61. 土堰的頂寬定爲 1 公尺至 2 公尺。承受靜水壓的土堰的外坡，須視土壤在水中的天然坡度而定，一般不得小於 1:2，坑內坡度不得小於 1:1。土堰至少應比靜水位高出 0.7 公尺。堰內邊坡的坡脚，距基坑邊緣至少應爲 1 公尺。

§62. 各種土壤均可用以填築土堰。照例，應用細砂和以粘土築堰，但堰底必須爲不滲水的土壤。

築堰之前，應將築堰地點河底的樹根和石料等清除，以便減少土壤滲水。土堰中的土壤，應分層填築。

§63. 修築土堰時，應顧及河流斷面是否將被土堰擠縮，因而使流速增大，以致土堰或河底被水沖刷。在必要時，應採取對策：例如，順着邊坡鋪以柴蓆、板條網，或拋投塊石，以防止邊坡

被水冲刷。

打板樁的基坑

§64. 爲使板樁堅固計，可順着基坑周圍安設橫帶，並加設縱向、橫向和角部的支撐。

最下一排橫帶，距基坑的實際底面，不得大於 1.5—2 公尺。

基坑繼續挖深時，應不斷予以加固。凡作加固結構時，必須繪有施工圖，必要時並應計算復核。

§65. 板樁的頂邊，應比地下水的最高水位高出 0.2—0.4 公尺，並高出施工時河中的水位 0.7 公尺。

§66. 板樁應有足够的入土深度，以防坑中滲水（排水時土壤浮動），並保證板樁底部穩立於土壤之中。

坑底與樁底間高度之差，根據土壤性質而定，一般不得小於 1—3 公尺。對於大而複雜的基坑，打樁深度應特別計算。如土壤地質狀況可疑，應該考慮到基礎可能需要加深，即低於擬定的水平。在這種情形下，打板樁的深度，應酌予增加。

挖土和排水

§67. 爲了使挖土工作加速而經濟起見，無論挖土或棄土，均須利用機械。

§68. 由坑中可棄出的土，應運到不妨礙挖坑工作，並不致使坑壁坍塌的地點。

如坑中挖出的土，可用以回填已築成基礎的基坑時，亦僅可將必需的數量留於基坑附近。

回填土應爲不滲水之土壤，如沃土、砂質粘土或粘土等。填土時，應於每層基礎砌成後，逐層填築，並逐層夯實。

§69. 挖掘基坑時，應預計挖竣日期，以便到期立即進行檢查，並着手砌築基礎。不得將挖竣的基坑爲了等待檢查而擱置 1—2 日以上，以免坑壁坍塌，或被雨水浸注。

§70. 挖坑需要排水時，應將水排於基坑附近的集水井內，該井的底應低於基坑的底面。集水井應設在基礎範圍以外的地點。集水井井壁應用擋土板圍築。如基坑過大，應修築數個集水井。

§71. 排水器具應有的能力，可按下列方法計算：

甲 根據修築同樣土質的基坑的實際經驗；

乙 試行排水。

§72. 在個別情形下，例如在含水過多而易於滲水的土壤中挖掘基坑，爲防止基礎底面的土壤鬆軟計，可在基坑外面設置管壁透水的集水管，將水排出，以降低地下水位。

§73. 由基坑及集水井中所排出的水，應盡可能地用槽溝引向離基坑較遠的地點。

§74. 挖掘需要排水的基坑，如位於現有橋梁墩台附近時，應特別慎重。爲保證現有橋梁墩台不致變形計，除應遵守 §69—73 的規定外，並應注意下列各項重要條件：

甲、如現有橋梁墩台的基底，係修築於細砂和粘土質砂土之上，且新墩台的基坑底面，比舊墩台的基礎底面高出很多時，可以建築普通圍堰，挖掘新墩台的基坑，並加以排水。如新墩台坑底與舊墩台底面，位於同一水平面上時，則必須建築深而密實的圍堰，最好用不漏泥土的鋼板樁。

乙、如舊橋墩基底修築在堅實粘土、卵石土壤，或基樁之上，並且新墩台坑底與舊墩台基礎底面，位於同一水平面上時，則可以建築普通式樣的圍堰。

丙、在現有橋墩附近挖掘新墩台基坑，如基底直接築在土壤之上，而新墩台基礎底面又低於

舊墩台基礎底面時，則必須用分段法挖掘。(§182)

在這些情形下，必須慎重排水工作，並以最短的時間，築畢新墩台的基礎，不得將基坑擱置過久。

§75. 挖掘基坑時，應填寫日誌，並繪製地質圖，其中註明土壤的特點、性質和厚度。該項日誌和地質圖，應提交檢查基坑的委員會。

基 坑 的 檢 驗

§76. 砌築基礎之前，爲了明瞭是否可將基底築在規定的標高計，應由專門委員會檢驗基坑，並將檢驗結果，按照規定格式（見附件1）編造記錄。

§77. 檢驗工作，是爲了要明瞭坑底的土壤，確定它是否符合設計書所假定的土質，規定基礎底面容許壓力的大小，並確定是否能保證墩台不致滑動。

檢查者應以直接檢查坑底土壤，和抽取試樣作試驗的方法，確定土壤的種類和物理性質。

如在設計書中有特別規定，或發生疑問時，應按附件2的細則，試驗土壤的荷重能力。對於較小橋墩，僅於地質特別複雜情形下，方進行土壤的試驗。

§78. 檢查大中橋的基坑時，必須以鑽探法，重複試驗着力土層的實際荷重能力，和其下層土壤的質量。鑽探深度至少爲4公尺。如基礎築在岩石層上，則是否必須鑽探，以及基礎應當多深，均應由基坑檢驗委員會決定。

小橋墩台的基坑，應在基坑檢查委員會特別要求之下鑽探之。如地下水的湧出量不大，而且易於排洩時，無論何種基坑，均應試挖2—3公尺的深度，最好能達到最下層。

§79. 根據檢驗基坑的資料，究竟將墩台基礎築在設計的標高，還是變更標高，以及基底的類別等問題，應由基坑檢驗委員會，參照橋涵設計技術規程，並需考慮冲刷、凍害、着力層的荷重能力、下層土壤的性質，以及基底的修整等條件決定之。

在特殊艱難的情形下，即基坑在檢驗之後，認爲不適合時，則關於基底種類的問題，應由委員會呈請上級決定。

如增加基坑深度，或改建樁基，應於事畢重行檢驗基坑。

基礎底盤的修建

§80. 在砌築基礎之前，應將坑底徹底整平和清理。潮濕的和極其鬆軟的上層土壤，均應棄去。如發現有粘土及地下水時，應在基底上鋪以至少爲10公分厚的碎石層，並加以夯實。碎石層的頂面，不應高出墩台基礎底面的標高。

如發現坑底上有泉水時，則應將其堵塞。如泉水湧湧，堵塞後在坑底他處復行出現時，應另想其他方法修築墩台。在某些情形下，可設置放逐泉水的設備，也就是以排水管將水排出。

§81. 如在砌築基礎時發現有地下水流入，應將坑中積水排出，不得使水淹沒新砌築的基礎層。但是排水時應注意勿使基礎中的水泥漿抽出。爲了預防浸水計，靠近圍堰處必須先行修築小溝和集水井。

§82. 如滲水甚急，排水時不能避免沖洗灰漿，則應用水中灌築法灌築混凝土基礎底盤。

第四篇 打 樁 工 程

總 則

§83. 本技術規程適用於以錘擊法或沖刷法沉下木樁、鋼樁，和鋼筋混凝土樁的施工。與築填充式（有殼混凝土樁），鑽孔式（無殼的混凝土樁），螺旋式和混合式樁基時，應按特定的技術規程辦理。

§84. 正式打樁工程開始前，應打試樁，並做試樁承載試驗。

修建大型拱橋或連續梁橋的樁基時，或是在土質有疑問的複雜情形之下，以及設計書上有特別規定的時候，應對試樁做全部的靜力和衝擊試驗。

在其他情形下，可僅做衝擊試驗。

§85. 打試樁和做衝擊試驗的目的如下：

甲、根據當地土壤條件，選擇最爲合理的打樁方法——錘擊法或沖刷法；

乙、規定打樁的必要深度，以保證達到一定的荷重能力；

丙、如用木樁，判定是否須戴樁帽。

§86. 以試樁做靜力試驗的目的是：規定打樁時求算基樁承載力的衝擊公式中的實際安全係數。

§87. 試樁數量，打樁的地點、時間和方法，以及試樁的方法，應按照「試樁的沉下和試驗細則」辦理。（附件3）

§88. 所有大橋的打樁工程，照例應按有關的工程組織設計書辦理（有關的工程組織設計，爲全部工程組織設計的一部分）。

§89. 根據每一工程的特點，和現有設備及材料的情況，分別確定對何種基樁應用何式打樁機。根據全部工程施工時間的長短和其進度，決定打樁機的數量。

§90. 打樁機應適合基樁的長度和重量，適合打樁設備的條件，並應有高度的工作效率，便於移動、拼裝、撤卸和運送。

最好使用常備的鋼製打樁機，和設有扶持桿和墜架的吊車。

打 樁

§91. 如用樁墊將使錘的效能減低時，則不宜用樁墊打樁。

§92. 當用狄司爾內燃機錘，或複打汽錘打木樁時，可不戴鐵箍，但用單打汽錘和墜錘時，必須戴上樁帽，以免樁頭劈裂。