

87.312
JGS

1962.11.資

067307

公路鉆探 操作技術手冊

交通部公路設計院編訂



人民交通出版社

公路鉆探 操作技術手冊

交通部公路設計院編訂

人民交通出版社

提 要

本手册是交通部公路设计院根据“公路鑽探技术操作与安全规程草案”結合大跃进以来各地的鑽探先进經驗編寫的。本書內容比較丰富具体，对各种鑽探方法的操作过程及注意事項，对鑽探机具的使用与保管，对鑽探事故的預防和處理以及安全作业的規定等，均有詳細敘述，是鑽探工作者必备的工具書。

公路鑽探操作技术手册

交通部公路设计院編訂

*

人民交通出版社出版

(北京安定門外和平里)

北京市書刊出版业營業許可証出字第〇〇六号

新华书店科技发行所发行 全国新华书店經售

人民交通出版社印刷厂印刷

1961年6月北京第一版 1961年6月北京第一次印刷

开本：787×1092毫米 印张：2号张

全書：75,000字 印数：1—4,630册

統一書号：15044·1429

定价(6)：0.28元

目 录

前 言	4
第一章 总则	6
第一节 钻探方法与适用范围	6
第二节 钻探组的组织	6
第三节 钻孔数及深度	9
第四节 钻探组应提交的资料	11
第二章 机具的检验、包装与运输	12
第一节 人力钻探机具	12
第二节 机动钻探机具	14
第三章 安装工作	15
第一节 修筑地盘	15
第二节 安装基台	16
第三节 安装钻架	16
第四节 安装机械	18
第五节 钻架、穿心锤和钻杆的安装	18
第六节 水上安装钻机	19
第四章 钻进工作	21
第一节 准备工作	21
第二节 人力冲击及迴轉钻进方法	21
第三节 沙层或流沙层的钻进	23
第四节 粘性土层的钻进	24

第五节	砾石及卵石层的钻进	24
第六节	含砾石的砂质土层或沙层的钻进	25
第七节	孔内爆破法	25
第八节	机动钻进的一般操作	26
第九节	无水泵钻进	27
第十节	水上钻进	27
第十一节	硬質合金钻头钻进	28
第十二节	鋼砂钻头钻进	30
第十三节	起拔套管	32
第十四节	杆操钻进法	32
第十五节	封孔与封坑	33

第五章 样品的采取、处理 and 保管 33

第一节	钻孔内試样采取的一般規定	33
第二节	試坑中取原状土試样	35
第三节	采取試分所用之水样	35
第四节	标准貫入試驗	36
第五节	岩心的整理和保管	37

第六章 事故的預防及处理 38

第一节	造成事故的一般原因及預防措施	38
第二节	钻杆折断的預防及处理	38
第三节	卡钻的預防及处理	39
第四节	套管事故的預防及处理	40
第五节	钻头一般事故的处理	40
第六节	鋼絲繩和小工具的事故預防及处理	41
第七节	杆操事故的預防及处理	41

第七章 机械使用与管理 42

第一节	发动机的使用与管理	42
-----	-----------	----

第二节	站机的使用与管理	44
第三节	水泵的使用与管理	45
第四节	中间轴的使用与管理	46
第八章	安全作业须知	47
第一节	总则	47
第二节	修筑场地	48
第三节	安装站架	48
第四节	装置站机	50
第五节	站进	50
第六节	升降站具	52
第七节	提起、下放套管	53
第八节	使用钢丝绳和绞车	54
第九节	开挖深试坑	55
第十节	水上工作	53
第十一节	孔内爆破	58
第十二节	冰上工作	59
第十三节	防火措施	59
附录一	(1) 机动站架机配备表	61
	(2) 手摇站架机配备表	63
	(3) 人力旋转式站架配备表	69
	(4) 纤探工具配备表	72
附录二	风化岩层的鉴定	73
附录三	大、中桥地基工程地质资料登记表	73
附录四	设计小桥涵的工程地质资料一览表	80
附录五	站架及深试坑记录簿填写说明	82
附录六	桥基土壤分类	84
附录七	工程地质图例	85
附录八	孔内爆破计算公式	89

前 言

地質鉆探工作是公路勘測設計工作中的一个重要組成部分。鉆探工作的質量和進度直接影響着公路建設的設計質量和進度。在公路測設部門中，一向重視鉆探工作，除在1957年1月曾由原交通部公路勘察設計院通過鉆探業務技術交流座談會的討論，擬訂了“公路鉆探工作操作規程（草案）”發給各直屬分院試行外，又在經過一年多的實踐基礎上，根據各地試行中的經驗，於1958年10月進行了補充和修改，草擬了“公路鉆探技術操作與安全規程草案”。

在社會主義建設總路綫的光輝照耀下，在地群普的交通建設方針指導下，公路測設工作掀起了史無前例的全面大躍進，公路地質鉆探工作，也有了很大躍進，創造出不少先進的經驗。為了適應當前全國公路測設工作繼續躍進的需要，通過1959年8月陝西省召開的公路勘探科研協作會議的討論和1960年3月交通部公路總局在成都召開的全國公路測設工作會議中勘探先進經驗的交流，對上述修訂草案再度加以修改補充，編成本手冊。

由於目前全國範圍內，正在開展以機械化、半機械化、自動化、半自動化為中心的技術革新和技術革命的群眾運動，全國各生產部門正以更快的速度改變着原有的生產面貌，出現了整個行業全面的技術改造的新局面。在這樣轟轟烈烈的全民性運動中，公路勘測部門的廣大職工，也廣泛地對公路地質鉆探工作進行了不斷的革新。這革新運動正在蓬勃地發展着，可以斷言，今後將繼續出現更全面的技術改造，那時這一手冊的規定勢必又將不能適應新形勢的需要。但為及時適應當前生產中的急需，我們決定先將這一手冊出版，待新的生產實踐總結成套後，再進一步編制鉆探操作技術規程。

最近電法勘探和其他各種物理勘探的應用，已在公路測設部門中開始研究和試行。在試行過程中所創造的先進經驗，我們將通過多種交流

方式，在全国有关部门中随时推广，并随时总结提高，本手册也将紧跟着补充和修正。

希望各单位在使用本手册过程中不断提出修改补充的意见，函送我院，以便考虑纳入本手册中，使本手册逐渐形成一套适合我国具体情况的完整的公路站探操作技术规程。

交通部公路设计院 1960年5月

地址：北京东四前炒面胡同18号

第一章 总 則

第一節 鑽探方法与适用范围

在公路桥梁、隧道、沿桥构造物及路基等工程地质勘测工作中，常采用的钻探方法可分为人力钻探（包括手摇钻）和机动钻探两种。人力钻探的特点是：设备较简单轻便，不致过分受到运输条件的限制，组织容易，成本较低。它适用于各种土壤复盖层和软岩层的钻进，但对硬岩层的钻进不甚适用；手摇钻机可在硬岩层钻进，并可采取岩心，但劳动强度大，钻进速度极慢，只有在缺少机动设备和运输条件特别困难时采用。配有动力的迴轉冲击式钻机适用于各种地质情况的钻探，对岩石钻进效率高，能采取岩心。在必须对岩石作詳細的工程性質研究时，采用岩石迴轉钻机钻进，更为适宜。

为加快钻进速度、降低成本，在保证质量的前提下，应尽量用电探法或钎探法与机动钻探法相配合。在勘探构造物的基础时，可用电探法施测30%—60%的钻孔数量；一般在条件适合时，如仅为满足工程地质测绘的需要，则可以电探法进行勘探；但对鉴别岩石性質不能保证时，则应使用钻探或钎探法进行探测。在勘探小桥涵及地质层简单的中桥基础地质情况时，如地质层为土层、不含大漂石的砂层、卵石层或距基岩较浅的复盖层（不适用于較厚的风化岩层）可用钎探法配合钻探进行勘探。

第二節 鑽探組的組織

一、钻探工作应由地质工程师或技术員負責指导。组长应熟习并领导全面钻探工作。钻探組定員組成如表1。

二、钻探組的分工与职责

（一）組长的职责：

地质勘探组定员表

表1

人 数	职 别	组 长	政治指导员	工 长	试 验 员	医 务 人 员	常 务 员	炊 事 员	班 长	测 量 工	地质工	修 理 工
地质种类		长										
人 力		1							1	2	4~7	
手 摇 鑽 机		1							1	2	3~4	
机 动 鑽 机		1							1	2	1	

备注 1. 组长由地质技术人员或对地质有经验的人员担任。小口径鑽探组可由工长担任。

2. 勘探组担任大、中口径独立鑽探工程和项目等工作时,可根据各省具体情况配备各政治指导员(或政治干事)、工长、试验员、医务人员、事务员及管理工等;表中所列其他人员亦可根据各省具体情况予以增减。

3. 在同一工地有二台以上鑽机工作时,人员组成可按实际情况拟定。

4. 本表所列人员是按一班制編的,如实行二、三班制,表列班长、鑽工、随时工可按比例增加;其他人员视实际需要而定。

1. 负责组内全面领导工作,編制工作、财务及机具燃料供应等计划。

2. 在满足设计要求前提下,根据实际情况,如对所布置的钻孔位置及钻进深度需要变更时,负责提出变更的意见并征得主管单位同意。

3. 編制规定应交出的地质勘探资料图表和说明书。

4. 检查钻孔(或探坑)位置与孔口(或探坑口)标高。

5. 领导工地的试验工作及复杂事故的处理。

6. 负责领退机具及用品。

7. 负责组内行政领导工作与业务学习;如组内无政治指导员,应负责政治学习及政治思想工作。

8. 向上级密切联系工作,及时地向上级作工作与技术汇报,并定期进行总结。

9. 队出发前应事先到各具体工作地点了解情况,考虑应携带的机具,分别定出完成各种任务的时间。

10. 审查工作人员提出的合理化建议及发明创造,并及时上报,取得

上級批准後負責積極推廣。

11. 積極負責開展技術革新和技術革命運動，並推廣國內外的先進經驗。

(二) 班長的責任

1. 領導班內的現場鉆探及坑探工作，並負擔機具檢查管理工作。
2. 負責班內貫徹操作規程及安全作業須知。
3. 保證班內的鉆探質量（包括取樣）。
4. 負責機具的正確使用、保養及運送。
5. 負責或指定專人負責填寫鉆探紀錄簿及值班日報表（包括勞動力使用、機具及燃料消耗等表報）。
6. 協助班長、工長領退機具和用品，及修理和保管機具等工作。
7. 負責對班內人員進行安全生產的教育及幫助學習技術，促進生產。

(三) 關於交接班制度的規定

1. 在交接班時必須保證工作順利進行，不得因交接班而造成工作混亂或發生事故而影響工作進度和質量。

2. 接班人員應該提前10~20分鐘到現場和有關人員進行交接工作。交班班長要在接班人員開始正常工作後再離開現場。

3. 各工作人員應交接事項的具體內容為：

(1) 班長交代事項：

- 1) 總的工作情況；
- 2) 孔內情況（包括殘留岩心、岩粉）；
- 3) 機械運輸情況（包括水泵、中間軸，特別是鉆機）；
- 4) 鉆具及工具的規格、數量及有無耗損情況，如磨損、彎曲或破裂等；
- 5) 可能發生的事故或故障及預防方法，如在處理孔內事故的期間進行交接班時，交班班長需詳細把孔內事故加以介紹，並將上班採取過的處理方法和效果告訴接班班長，同時傳達上級對處理事故的指示；

6) 交班班長在記錄簿上簽名交與接班班長，並核對樣品箱。

(2) 管理發動機人員交代事項：

1) 发动机的运转和燃料给油情况, 并将现有的燃料润滑油的数量加以统计, 移交给下一班;

2) 工具、配件、油料等存放的地点;

3) 容易发生故障的机件;

4) 冷却水循环情况。

(3) 其他人员交代事项:

对材料工具、岩心分别进行检查整理置于适当地点, 并将应注意的有关事项交代给下一班。

4. 如果在交班时, 正在正常的钻进过程当中, 交班长可以根据孔内钻进情况的好坏, 进行“孔内交接”不必提钻, 以免浪费时间。

5. 如为二班制钻进, 日班(第一班)应将现场上所有工作和设备情况尽量记在工地黑板上, 以便接班人员能够了解主要问题及时进行工作。在可能情况下, 交班班长应在接班工作前将本班各项情况向接班班长交代清楚(交代的签字手续应在下班接班后补签)。

6. 如一班或二班工作最后一班工作结束时, 应将孔内钻具全部提出地面, 把孔口盖妥。

7. 机械、钻具、工具应擦洗干净分类整理放妥, 并用油布盖好(小型钻具、工具应放入工具箱内并上锁)。

8. 日班应该替晚班作好准备工作(例如寻找黄土等)。

9. 在下列情况下不能交班:

(1) 正在升降钻具;

(2) 从岩心管中提取岩心时。

第三節 鑽孔数及深度

一、桥梁及涵洞

桥梁、涵洞及隧道的地质钻探工作, 钻孔的孔位布置与钻孔深度的确定, 应由桥梁工作人员与地质工作人员共同根据现场的实际情况进行确定: 在钻进过程中还应双方加强联系, 以便修改或增减孔数及深度来满足设计与施工的需要。

在桥址范围内的钻孔数目, 应根据地质情况和工程地质性质来决

钻孔数量及深度统计表

表 2

工程项目	测 設 段 長	地質簡單		地質複雜		說 明
		孔數	深度 (米)	孔數	深度 (米)	
大 桥	勘测	3	10~15	4~5	15~25	(1) 鑽孔布置在河床及兩岸复雜处, 鑽孔至能查明地質特征时即可。
100~400米	詳測	3~4	10~15	5~7	15~25	
中 桥	勘测	2	8~15	3~4	15~20	(2) 河床及河滩各一孔, 此外河床如系合地應布置一探坑查明合地地質特征。
50~100米	詳測	2~3	8~15	4~5	15~20	
小桥涵	詳測	1	4~6	2	4~10	(3) 鑽孔布置在深水地带不能进行挖探处。
30米以下	詳測	1	4~6	2	4~10	

注: (1) 上表所列鑽孔数量与深度为各段的最略数字, 在实际工作中可根据当地地質情况 & 工程要求予以增减。

(2) 桥位长度每增长50~100米可增加一个鑽孔。

(3) 詳測前曾經鑽探, 已查明地質情况 所得資料也能滿足設計要求时, 則在詳測时可不再鑽探。

(4) 深度栏内所列数字, 在地層承载力小时取大数, 承载力大时取小数, 但須有一孔达到最大深度。

(5) 在詳測时, 大中桥的鑽探段, 應根据勘测鑽探結果, 結合桥梁基础設計要求及地質情况确定补充鑽孔数量, 必要时每墩台設 1~4 个鑽孔。

(6) 桩长在鑽探前如已确定, 則鑽探至桩尖下 2~4 米, 并須有一孔达到最大深度。

(7) 鑽孔可按桥梁中线上下游各 10~15 米范围内交叉布置; 如地質情况复雜, 可結合具体情况進行布置。

(8) 在河卵石地層中進行鑽探时, 如層次情况不变, 即大部分为河卵石層者, 大中桥鑽孔深为 8~10 米, 必要时其中一孔要求达到 10~15 米。

(9) 在砂層中鑽探时, 如情况不变, 大部为粗砂層者, 大中桥鑽孔深度一般采用 10~15 米, 若为細砂即需达到 25 米。

(10) 小桥涵除有深水的情况外, 一般可用挖探來代替。

(11) 在河岸两侧, 为了便于联系地質断面, 可以設試坑進行地質調查。

(12) 特殊大桥的地基或特殊复雜且变化很大的地層, 对孔深与孔数應另作考慮, 本表不包括此情况。

(13) 遇到風化岩層时, 一般應鑽透此岩層, 如風化層很厚, 或上面复盖層相当厚时, 則取其母岩的性質來确定孔深 (特殊不良复盖層或風化岩層作特殊規定)。

(14) 在无簡勘測量階段时, 大中桥鑽探工作應由地質人員和桥梁人員依据地質測繪情况 & 工程需要, 首先在桥址附近选有代表性孔位進行鑽探。其深度可采用表列規定最大深度。如地層較淺越好, 則孔可改淺, 然后根据地質資料進行布置孔数 & 深度。

(15) 根据地質情况鑽孔数量 & 深度需要变更时, 由地質人員提出意見, 取得設計負責人或主管单位同意后, 方可变更。

定，但在岩层（土壤）复杂的桥址，一般应不少于墩台数目。同时桥岸引道部分亦应根据地质情况进行钻探（坑探），以便全面地绘制桥址地质横断面图。

钻孔深度应低于所拟定的墩台基底的标高，且不得小于承重层的厚度，对于非岩质的土层承重层深度约为该层底宽的3~4倍。如没有墩台基底标高资料，应依据岩层（土壤）性质，并考虑河床最大冲刷深度来确定。

桥涵钻孔数量及深度可根据具体情况并参照表2所列底数进行。

二、隧道

(一)在踏勘测量时，隧道工程的钻孔每隔100~200米设1个，但不少于2~5个。孔的位置在隧道中心线两侧交错排列，钻探深度要钻入隧道路基标高下1~2米（根据具体情况可有所变更）。

(二)在详细测量时，增加补钻孔位及孔数应根据踏勘测量时的钻探结果并结合设计要求及地质复杂情况来确定。或者每隔20~50米设1钻孔，孔深应根据设计要求确定。

(三)其他人工构造物及路基工程

其他人工构造物及路基工程等地质勘探工作量，应根据工程种类、地质情况、工程大小，由地质人员确定钻孔数量及深度。

钻孔的位置及深度须遵照地质人员的规定办理，不得任意改变，如情况特殊必须改变时，须取得地质人员同意后方可进行钻探。

挖探工作在地质条件许可及无地下水的情况下，可采用人工挖探，但须在地质人员指导下进行。

第四节 地质组应提交的资料

- (1)人工构造物工程地质资料登记表（附录Ⅲ）；
- (2)设计小桥涵的工程地质资料一览表（附录Ⅳ）；
- (3)地质剖面图。

注：地质简单的地层可采用图表化的方式示出。

第二章 机具的檢驗、包裝與運輸

鉆探机具的檢驗與包裝要在組長或班長領導下進行

第一節 人力鑽探机具

一、所有管子必須適合下列要求：

(一)管身不得彎曲，管壁不得有凹陷或凸起現象；

(二)管面如有漏焊、損傷、腐蝕，其深度在 $1/4 \sim 1/5$ 的管厚及傷痕大於管面面積 $1/2 \sim 3/4$ 吋不得使用；

(三)焊接管的接縫必須嚴密牢固，焊縫不得有裂紋及不均勻現象；

(四)螺絲必須合乎規格，不得有脫扣現象。

二、檢查套管時應將管鉆通過套管內，以驗套管管身是否圓直；檢查套管螺絲時應將接箍擰至螺絲的終端。

三、套管接箍螺絲部分的高度不得小於套管內徑。接箍應該能用搬子擰緊在套管上，凡用手很容易擰上，或用搬子很難擰上的接箍均不合格。螺絲不得有斷口及磨耗情形。管靴直徑應與接箍相符。管靴上不得有任何裂紋。檢查管靴因尖淬火強度應用新建刀試碰，不得遺有縫痕，並試碰齒端（如淬火過度，則齒將破裂）。

四、檢查鉆杆及其螺絲。如有彎曲、絲扣變形（如為喇叭形或錐形等）、倒絲、滑牙、斷口等現象，則禁止使用。

五、聯接鉆杆之接头長度應為鉆杆螺絲端長度的兩倍，接头須能用搬子擰緊在鉆杆上，用手很容易擰上或用搬子很難擰上的均不合格。

六、驗收時檢查全部鉆頭（勺鉆、螺紋鉆、管鉆）是否圓直，焊接是否良好，螺絲是否磨損，並檢查鉆頭尖端形狀是否正常等，驗收管鉆時應檢查其活門與鉗釘是否良好，向管內注水以探知活門是否嚴密，水不應由活門流出。

七、旋轉鉆杆用的夾持器（鉄夾板）应符合下列条件：

(一)接在鉆杆上時，應有不小於 5 毫米的敞口，以資夾緊；

(二)活節各部必須在鉸鏈上轉動靈活；

(三)齒尖須稍加磨鈍，使不傷站杆。

八、檢查站杆搬子時，其齒尖應經淬火，並有寬一毫米的平口，活鈎的彎曲部分應與站杆或其接头密貼。

九、手搖絞車之機座應無裂紋及砂眼，絞車軸在軸承內須轉動靈活。絞車齒輪須良好，所用纜繩應適合下列條件：

(一)鋼絲繩不應生鏽，並無斷絲情形；繩頭須以鉛絲扎好，不能散開；在卷筒上應有次序的纏繞，不得錯綜的互相壓擠，以免損壞。

(二)麻繩顏色須新鮮，繩之全長應粗細均勻，繩上不得有起毛現象，斷口處須扎好，各股不得散開，應保持原來狀態。

十、千斤頂的機座應無裂紋及砂眼，升降螺絲杆應在螺母中靈活轉動。千斤頂如為鋸齒式則應升降平穩，齒輪及掣子的作用均應良好。

十一、鍊條滑車（即神仙胡蘆）在使用前應檢查是否靈活。

十二、升降卷揚機應當：

(一)卷揚筒運轉靈活；

(二)操縱把運轉靈活，制動力量正常；

(三)如為摩擦輪裝置，應檢查主動摩擦輪與被動摩擦輪接合時是否緊密。

十三、零星站具——站頭、鉗鉗、吊鈎等——應擦淨裝箱，螺絲應塗油並用保護螺絲（護頭）護箍或包紮以保護之。工具在箱中應襯墊緊密。

十四、站杆應包紮運輸，一端用接头撐緊，他端護以護箍。

十五、運輸套管時可不裝箱，並按下法運輸之：螺絲應塗油，一端用保護螺絲（護頭）撐至螺絲底，他端護以護箍。如無護箍則須包紮，並以繩纏緊。

用汽車（大車）運輸管子時，須注意整個管身是否放置平妥，管端不宜伸出過多，以免下垂而彎曲。

十六、机具運到工地後，應卸於站孔附近，並採用適當方法保管，不得將工具與套管以及包裝之管件隨意放置地上。機件如暫不安裝使用，則須放置於適宜地點或庫房內，以防雨淋。

第二節 初動鑽探机具

驗收鉆探機時，應檢查鑽軸箱、立軸、鉆杆卡盤、齒筒、立軸的軸承與齒輪、給進把、皮帶輪（空轉輪及工作輪）、摩擦輪、升降機皮帶移動裝置及立軸箱。

一、檢查鑽軸箱：

- (一)齒輪是否正常；
- (二)鑽軸是否彎曲；
- (三)鑽軸在軸承上是否轉動靈活；
- (四)軸套上螺紋是否被垢所填塞。

二、檢查立軸：

- (一)立軸是否彎曲；
- (二)保險螺絲母與卡盤接合螺絲是否良好；
- (三)鏈與鏈槽是否磨耗過甚。

三、檢查卡盤時應注意下列各部分是否完好：

- (一)立軸上螺絲與支承底座底部螺帽的螺絲；
- (二)卡盤集與卡盤本身；
- (三)每個螺絲。

四、上下移動齒筒，以檢查齒筒是否良好。

五、檢查給進把：

- (一)給進把上的軸是否磨耗過甚，鏈槽及鏈是否損壞；
- (二)摩擦輪與齒輪的軸孔是否磨耗過甚，齒是否完好；
- (三)齒筒卡及給進把端的彈簧門是否良好。

六、在鐵路或水路上運輸整體鉆機時，應办好下列事項：

- (一)將鉆機裝箱（箱板厚25~35毫米）；
- (二)用螺絲將機體固定于箱底；
- (三)機體與箱板間空隙用木板填塞（用釘子將木板釘牢在箱板上）；
- (四)機器應在裝箱前擦淨，並塗油脂；
- (五)鉆機架及地梁不裝箱。根據需要還可將上述各部件按組成部分