

中华人民共和国铁道部

铁路工程地质勘测细则

人民铁道出版社

前 言

“新綫鐵路工程地質勘測細則”自1955年公布实行以来，对发展和提高我国鐵路工程地質工作起了积极的指导和推动作用。

几年来，特别是1958年大跃进以来，在社会主义建設总路綫的光輝照耀下，鐵路工程地質工作取得了巨大的成就，积累了丰富的經驗；技术水平、作业方法都有了很大的提高和改进。根据这些情况，原有的細則已不符合生产实际的需要。因此，我局在总结上述經驗的基础上，重行制定了“鐵路工程地質勘測細則”。

为了更好地贯彻党的方针政策，保证工程地質資料的齐全正确，以充分满足各阶段設計的需要起见，本細則在內容上，除了新綫的初測部分較原細則精簡、灵活，更切合我国生产实际外，还大大充实了定測部分的內容，增加了旧綫加修复綫或旧綫改建的工程地質勘測、工程地質工作方法的有关規定及必要的附件、附录等，对今后的鐵路工程地質勘測工作将起着更全面的指导作用。

但是，由于我国幅員广阔，自然条件錯綜复杂，要求細則能說明一切特殊情况是困难的。各单位在具体运用中，必須結合本地区的特点，自作若干补充規定，以达到工程地質人員在具体工作中能积极地、創造性地加以贯彻执行。

铁道部基本建設总局

目 录

总則

第一节	工程地質勘测的任务和要求	1
第二节	工程地質勘测工作的阶段	1
第三节	細則的任务及若干說明	2

第一篇 新綫铁路工程地質勘测

第一章	草測工程地質勘测	4
第一节	草測工程地質勘测的任务	4
第二节	草測工程地質勘测工作方法	4
第三节	草測工程地質勘测工作完毕后应交資料	6
第二章	初測工程地質勘测	7
第一节	初測工程地質勘测的任务	7
第二节	初測全綫工程地質勘测	8
第三节	路基工程地質勘测	10
第四节	桥梁隧道工程地質勘测	13
第五节	站場工程地質勘测	16
第六节	建筑材料調查	16
第七节	地震調查	18
第八节	全綫工程地質說明书的編制	19
第九节	全綫工程地質图的繪制	20
第十节	試驗工作	21
第十一节	初測外业工程地質資料汇总表	21
第三章	定測工程地質勘测	23
第一节	定測工程地質勘测的任务	23
第二节	綫路百米标工程地質勘测	23
第三节	路基工程地質勘测	25
第四节	桥涵工程地質勘测	47
第五节	隧道工程地質勘测	54
第六节	站場及房屋建筑工程地質勘测	59

第七节	試驗工作	62
第八节	建筑材料調查	62
第九节	定测外业工程地質資料汇总表	62

第二篇 旧綫加修复綫或旧綫改建 工程地质勘测

第四章	工程地质勘测	70
第一节	工程地質勘测的任务及基本工作方法	70
第二节	道渣层的調查	71
第三节	現有路基的百米标工程地質勘测	73
第四节	現有綫路路基不稳定(病害)地段的 工程地質勘测	75
第五节	大型建筑物地段的工程地質勘测	80
第六节	复綫及改建綫路工程地質資料汇总表	81

第三篇 工程地质工作方法的有关規定

第五章	工程地质勘测	84
第一节	工程地質勘测的基本原則	84
第二节	一般勘测的内容与方法	88
第六章	工程地质勘探工作	93
第一节	勘探的目的与布置的原則	93
第二节	各种勘探工作	94
第三节	試件的采取	102
第七章	試驗工作	109
第一节	土样試驗	109
第二节	水質分析	110
第三节	建筑材料試驗(石料、粗細集料)	111
第八章	外业准备与內业整理	112
第一节	准备时期的工作	112
第二节	外业的組織和准备阶段的工作	115
第三节	內业整理工作	115

附 件

附件一、表格

(一)	工程地質說明表	121
(二)	各綫路方案工程地質比較表	122
(三)	地震調查表	123

(四) 土試驗委托书	126
(五) 土样筒签	126
(六) 水质分析委托书	127
(七) 水样瓶签	127
(八) 建筑材料試驗委托书	128
(九) 建筑材料标签	128
(十) 标本签	129
(十一) 复綫 (及改建) 加固路基边坡調查表	129
(十二) 复綫 (及改建) 道碴层表	130
(十三) 复綫 (及改建) 調查道碴层記錄表	130
(十四) 复綫 (及改建) 道碴不洁程度化驗結果 記錄表	131
(十五) 复綫 (及改建) 桥涵挖探現場記錄表	132
(十六) 复綫 (及改建) 桥梁工程地質說明表	133
(十七) 路基个别設計工点表 (初測用)	134
(十八) 大中桥工程地質說明表 (初測用)	134
(十九) 隧道工程地質說明表 (初測用)	134
(二十) 沿綫小范围飞沙沙漠地段說明表 (定測用) ...	134
(二十一) 小桥涵工程地質总表 (定測用)	135
(二十二) 建筑材料产地調查表 (初、定測用)	135
(二十三) 工程及生活用水調查表 (初、定測用)	135

附件二 水的侵蝕性指标

(一) 水的侵蝕性指标 (适用于房屋和工业結構物 天然地基)	136
(二) 混凝土环境水侵蝕性标准 (适用于水工建 筑物)	137

附件三 土分类表

(一) 土顆粒分类表	145
(二) 土顆粒組成分类表	146
(三) 土分类表	147
(四) 土工程分类及其强度系数表	148

附件四 普洛托加可諾夫岩层等級表

附件五 固体矿产埋藏量的类别和級別說明表

附件六 地震烈度鉴定标准

附件七	桥涵天然地基的容許承压力	162
附件八	房屋和工业結構物天然地基的計算强度 (即承压力)	164
附件九	試驗項目表	166

附 录

附录一 长期观测

(一)	建筑物变形的观测	168
(二)	地表及土体沉陷的长期观测	168
(三)	滑坡的观测	169
(四)	沟谷及河岸冲刷的观测	171
(五)	喀斯特的观测	172
(六)	沙丘移动的观测	174
(七)	泥石流洪流的观测	175

附录二 参考用表格式

(一)	試坑(或探槽)鑑定表(試坑日志)	176
(二)	鑽探岩心鑑定表	177
(三)	人工洞穴原始資料調查表	177
(四)	喀斯特外业調查表	178
(五)	人工洞穴(及喀斯特)分段說明表	178
(六)	观测点(及清除表土)图	179
(七)	洛阳鏟螺紋鑽岩心鑑定表	180
(八)	冻结深度調查記錄	180

附录三 铁路各設計阶段需用气候資料汇总表

(一)	初步設計阶段气候資料汇总表	181
(二)	施工設計阶段气候資料汇总表	182

图例图式

图 例	铁路工程地质图图例
图式一	全綫工程地质图
图式二	全綫工程地质縱断面图
图式三	全綫綜合詳細縱断面图
图式四	复綫綜合詳細縱断面图
图式五	桥址工程地质縱断面图

总 則

第一节 工程地质勘测的任务和要求

工程地质勘测工作应在党的领导下，紧密依靠群众，坚持专业人员与群众相结合的方针，坚持高速优质的原则，提供全面、足够而且正确的工程地质资料，以满足设计、施工及运营上的要求。由于工程地质资料是铁路勘测工作中选择线路和设计各种建筑物的根据，因此必须注意以下几点：

一、工程地质勘测工作工作量的内容，应严格的符合铁路选线和设计各种铁路建筑物的要求。

二、在勘测和设计过程中，工程地质人员，应和各工种勘测及设计人员取得密切联系，以便共同在現地研究需要解决的工程地质问题。

三、工程地质勘测工作，应密切配合线路勘测工作，按阶段及时完成、及时提出资料，从而保证整个勘测设计工作能顺利的开展。

四、工程地质工作的方法，应以加强调查测绘并合理布置勘探试验工作，以达到充分满足设计及施工要求为主。

第二节 工程地质勘测工作的阶段

目前我国铁路设计阶段，一般分为两阶段设计及一阶段设计两种，但对于个别复杂的线路（或枢纽）亦可采用三阶段设计。工程地质勘测工作亦应配合上述不同的设计阶段进行。

一、两阶段设计或三阶段设计的工程地质勘测工作，两

阶段設計，即初步設計和施工設計，与此相适应的工程地質勘测工作为工程地質初測及定測。对于个别复杂綫路（或樞紐）若采用三阶段設計，即在進行初步設計以前，先編設計意見书（或总布置图）者，与設計意見书相适应的工程地質勘测工作为工程地質草測。

二、一阶段設計的工程地質勘测工作：一阶段設計即施工設計，即将初步設計及施工設計合并为一个阶段进行，与此相适应的工程地質勘测工作原則上仍可分为紧凑的初測及定測两个步驟，但最后应按工程地質定測的标准提交資料。

第三节 細則的任务及若干說明

一、本工程地質勘测細則的編制目的，是要解决下列三个問題：

（一）說明工程地質勘测及資料整理的工作方法；

（二）外业各阶段工程地質工作的布置和具体进行步驟；

（三）各項建筑物在各阶段設計中对工程地質資料的具体要求及其內容。

二、工程地質勘测中有关水文地質勘测及工程地質鑽探、电探等具体操作問題，除本細則有規定者外，并应按照各設計院編制的鐵路水文地質勘测手冊、鐵路工程地質勘探技术安全操作手冊、鐵路工程地質电法勘探操作手冊、鐵路工程地質土工試驗及水質分析作业手冊等办理，本細則均不列入，以免重复。

三、凡勘测及設計工作中有关各工种的分工問題，如气候資料、水文資料的搜集，建築材料的調查等，仍按各院原有規定，不予变动。

四、本細則不包括航空工程地質勘察及地下鉄道的工程

地質勘測工作。

五、細則的編制，已力求尽可能的符合全国各地情况，但由于我国幅員广闊，要求細則能充分說明各种特殊情况是很困难的。各設計单位可針对工作范围內的特点自作单独規定；但如有与本細則規定不符之处，应报基本建設总局核备。

第一篇 新綫鐵路工程地質勘測

第一章 草測工程地質勘測

第一节 草測工程地質勘測的任务

第 1 条 草測工程地質勘測的任务，是为闡明設計綫路之起迄点間，根据指定的控制点，所有可能通过之綫路方案所經地区的工程地質和水文地質一般特征及主要工程地質問題，提出在工程地質方面选择最好的綫路方案及处理主要工程地質問題的可能措施，作为編制設計意見书的依据之一。

第二节 草測工程地質勘測工作方法

第 2 条 在外业踏勘或草測工作之前，首先应以搜集和研究勘測地区既有参考資料、档案資料及图表資料的方法，闡明該地区的一般工程地質特征。

第 3 条 根据参考資料和档案資料不可能得到勘測地区的一般工程地質特征，并且也不可能正确地选择出綫路的最好方案时，則进行該地区的外业踏勘或草測工作。

第 4 条 根据勘查現地地貌、水系发育情况、物理地質現象及植物性質等的結果，可概略的得到綫路各地段的稳定情况。

第 5 条 草測外业阶段的工程地質調查，应着重注意以下几个方面：

一、对控制綫路方向的越岭地段，必要时应作較大比例尺的工程地質图（利用已有的等高綫地形图編制）及工程地

質断面略图。

二、对控制綫路方向的严重地质不良地区，应进行較詳細的工程地质測繪(有时附带少量的勘探工作)，以便从工程地质观点上提出通过或繞避的初步意見。

三、对控制綫路方向的水庫地区及跨越特大河流的地段，应概略查明水庫盆地及河流的一般地质构造(如基本庫岸，河岸，河床，河滩台地等)，河流两岸与底部的稳固程度，水庫可能发生的坍岸及沉积情况，以便配合綫路、水文人員提出綫路通过的意見。

第 6 条 对于建筑材料产地、地震烈度、給水水源及影响綫路的特殊气候等，应进行調查訪問，搜集有关資料。

第 7 条 草测工程地质勘测的具体方法与步驟：

一、外业的工程地质草测工作，用区域的沿程調查方法进行。当选定行进路綫时，应考虑到使其能穿过在地貌和地质因素上具有特点的地段。对水系及物理地质現象发展剧烈的地段，应加以詳細观察。尤应特別注意根据参考資料和档案資料认为是不稳定和难于了解的地质不良地段的勘测。

二、外业的工程地质草测的要点：

(一)对天然的及人工的岩层露头的描述，較大的不良物理地质現象的調查，已有建筑物的工程地质現象的調查，以及給水水源的調查，等等。

(二)在露头不良情况下，可清除表土或开挖試坑，必要时也可进行少量的勘探(主要是电探)及簡易的野外試驗工作。

三、草测过程中进行的一切外业观测工作，应在野外記錄簿上填写并繪制草图。

四、在草测之前，应尽量搜集已有的航测資料，必要时可考虑进行一次航空目测。

第三节 草測工程地质勘测工作完畢后应交資料

第 8 条 草測工程地质勘测工作完畢后，应提交下列各項資料：

一、草測全綫工程地质图。草測全綫工程地质图，可单独編制或与綫路平面縮图合并繪制。其比例尺为 $1:50,000 \sim 1:500,000$ 。其重点要求如下：

(一) 注明各个綫路方案；

(二) 标明岩层分界綫及地质构造綫，繪制具有代表性的地质断面略图；

(三) 标明各种不良物理地质现象，大范围的应划出分界綫，小范围的則用符号标示；

(四) 工程地质分区及分区說明。

二、草測工程地质說明书。

三、特殊地段的单独資料，如影响綫路方案的长隧道、特大桥及严重不良地质地段等。

第 9 条 草測工程地质說明书是整个草測工程地质工作的总结性說明，应分章編制，其主要內容如下：

第一章：緒言（簡要的說明工程地质勘测的概况及各种参考資料之名称和来源，工作單位和工作負責人。）

第二章：地貌概述（如区域的山脉水系等。）

第三章：工程地质及水文地质概述

(一) 綫路通过地区的地层层序；

(二) 区域地质构造；

(三) 区域物理地质现象的分布及其規律；

(四) 区域水文地质；

(五) 綫路所經各地段的工程地质条件；

(六) 跨越特大河流及經過水庫地区的位置与工程地质条件；

(七) 通过大山岭 (需作长隧道或需多次展綫的地段) 的工程地质条件;

(八) 地震烈度与影响綫路的特殊气候因素 (大风、低温或酷暑、低气压等);

(九) 建筑材料产地分布及儲量概况;

(十) 綫路各个方案的工程地质评价;

(十一) 提出初测时应作的工程地质工作量及应注意事項。

第四章: 附件 (如勘探、試驗資料, 地质照片及岩石标本等。)

第二章 初测工程地质勘测

第一节 初测工程地质勘测的任务

第 10 条 初测工程地质工作的任务, 是就工程地质观点配合外业各工种人員选择經濟合理的綫路方案, 并搜集必要的工程地质資料, 为編制初步設計提供依据。

第 11 条 初测工程地质工作的具体内容, 概述如下:

一、查明綫路主要方案及各比較方案的工程地质条件及水文地质特征。

二、查明可能遇到的不利于鉄路修建及运营的不良物理地质現象——滑坡、崩塌、岩堆、泥石流、喀斯特、雪崩、飞沙沙漠、盐漬土、多年冻土、沼澤等。

三、查明可能由于鉄路或其他工程的修建及运营而引起的工程地质現象——水庫坍岸及淤积、边坡滑动、黄土沉陷、路基下沉及冻害等。

四、查明影响綫路方案的重大或复杂工点的工程地质情况, 并搜集为个别設計所需的資料。

五、搜集建筑材料 (沙、碎石、块石、卵石、圓砾、建

筑石料、石灰石等)产地、产量及质量的資料。

六、搜集地震烈度、冻结深度及其他影响綫路方案的特殊气候因素等資料。

第二节 初測全綫工程地质勘测

第 12 条 进行綫路方案比較时,綜合的技术經濟指标是有决定意义的。但在个别情况下,常是由工程地质条件来确定綫路方案或位置,这种控制綫路方案的地质条件多由于規模較大的物理地质現象所引起。因此当选择綫路方案时,研究較大規模的物理地质現象是工程地质調查的主要任务。

第 13 条 初測工程地质工作一般可以分为以下几个步骤:

- 一、大旗选綫;
- 二、工程地质測繪;
- 三、勘探工作;
- 四、試驗工作;
- 五、資料整理。

第 14 条 大旗选綫:在大旗选綫之前,必須研究已有的地质資料。在选綫时应由較有經驗的地质人員一人配合外业各工种人員,在現地結合綫路要求,考虑水文及工程地质条件,选定綫路位置,提出施測地段地形測繪要求及工程地质測繪注意事項。

第 15 条 工程地质測繪:

一、工程地质測繪,原則上应利用地形图进行。如在調查区域曾进行过航測,必須利用航摄資料調繪工程地质图。

二、初測时的工程地质測繪,是按地区的沿程調查方法进行之。当計劃行进路綫网时,应考虑以下几点:

(一) 尽可能避免有重复的行进路綫,每条行进路綫应

使其能闡明較大的面积；

(二) 应保証供給关键性的資料，以便按照所需要的比例尺繪制全綫工程地質图；

(三) 一般行進路綫应按两旁有天然或人工露头的道路来布置。

三、測繪工作应充分利用天然露头作观测点，在缺乏露头的地段，必要时可以采用鑽孔、試坑和清除表土等来加以闡明。地質点的密度，参照“关于工程地質图中地質点定額的参考数字”办理（參見第 105 条附录）。

四、工程地質測繪中应搜集不同工程地質条件下，綫路地区內各种已有建筑物和設備修建和使用經驗方面的資料，如：

(一) 各种建筑物基础的类型；

(二) 設計时的最大应力；

(三) 建筑物的变形現象；

(四) 在不同季节和在各种不同含水情况下，路基边坡和基坑坑壁中各种土层及断面的状态；

(五) 用当地土建筑的路堤所采用的边坡坡度；

(六) 排水建筑物的使用情况（水流的多寡，各种类型和各种結構的排水渠在使用方面的質量与效果等）；

(七) 坑道的掘进情况，有无有害气体，有益矿物产地的开采情况，其中也包括排水、加固坑壁及边坡資料等；

(八) 建筑材料的来源及質量情况。

五、工程地質測繪时，水文地質方面要注意岩层的含水程度和地下水的埋藏深度；在各种不同性質不同层位中地下水的循环和排出情况；各个含水层相互間的关系，以及地表水流和积水处的关系，水的变动情况和水文化学特征。必要时应进行水文地質試驗或者长期观测。

六、經過工程地質測繪之后，決定勘探點位置和數量、深度及技術要求，以及進行物探的工作量等；決定試件採取的數量、位置及技術要求。

七、野外工程地質測繪的結果，必須當日整理完畢。綫路通過地形困難或地質複雜地段時，應將地質調查及測繪結果填注於綫路等高綫平面圖上，以便定綫時能充分考慮到工程地質條件，正確的確定綫路位置。並尽可能使用既有地形圖進行測繪。

第 16 條 勘探工作：

一、勘探工作的布置，必須有足夠的工程地質測繪依據，在使用露頭觀測點、清除表土等工作不能闡明當地的工程地質條件、提供初步設計決定綫路方案的必要資料時布置之。勘探工作的數量，視地質複雜程度決定，以能說明綫路方案的工程地質特征為度。

二、初測階段在適合的條件下應盡量使用物探。

第 17 條 試驗工作及內業工作：初步設計階段的應作試驗項目、採取樣品數量及采送樣品方法，按本細則第七章的規定辦理。初測階段的內業工作應按照第42條的規定來整理工程地質資料上交。

第三節 路基工程地質勘測

一、選用方案及各個比較方案的工程地質勘測

第 18 條 在選用方案工程地質測繪中，應編制選用方案的分段工程地質說明表〔參見附件一（一）〕。該表主要為滿足全綫路基設計中對少占農田節約勞動力所應採取的主要措施參考用。但對於個別設計地段雖作有單獨資料，在工程地質說明表內仍需有扼要說明。

第 19 條 在選用方案上，應根據工程地質測繪結果，

依地質条件变化情况，按土和石兩級的工程分类〔參見附件二（四）〕，土包括松土、普通土、硬土；石包括軟石、次堅石、堅石〕分段提供其成分。在控制地段应实测代表性地質橫断面，其目的在于正确评价山坡的稳定性，据以确定綫路位置，决定路基結構形式。

第 20 条 比較方案調查完毕，編制“各綫路方案工程地質比較表”〔參見附件一（二）〕，供方案經济技术比較用。非地質条件控制的局部方案，仅在綫路的綜合表內注明工程地質条件，可不編制“各綫路方案工程地質比較表”。

二、个别設計地段工程地質勘测

第 21 条 凡控制綫路方案之选择，如严重的不良物理地質現象及重大工程設計方案不易确定的地段，均应搜集单独資料，必要时应进行长期观测〔參見附录一〕，提供个别設計所需資料。

第 22 条 合于上条条件的个别設計地段，应进行单独的工程地質測繪。測繪的方法可分別参考定測路基个别設計有关部分的規定进行；但应酌情簡化，以減少初測期間不必要的工作量。一般每个工点应有 1～3 个橫断面。断面的选择应能充分显示該工点的地貌及工程地質特征并应考虑定时能尽量利用。勘探及試驗工作的布置以能代表性地說明問題和滿足初步設計需要为度。

第 23 条 全綫个别路基設計地段，应在初測结束后填送路基个别設計工点表〔參見附件一（十七）〕。每个合于个别設計条件的地段，应提交以下資料：

一、工程地質图——比例尺同綫路等高綫地形图。

二、工程地質橫断面图——比例尺 1:100～1:500，一般用 1:200，工程地質橫断面个数以能代表性地說明工程地質条件为度。每个工点一般为 1～3 个。