

铁路工程地质手册

铁道部第一勘测设计院 主编

中国铁道出版社

铁路工程地质手册

(修订版)

铁道部第一勘测设计院 编

中 国 铁 道 出 版 社

1999年·北京

(京)新登字 063 号

内 容 简 介

本书是在 1975 年版《铁路工程地质手册》的基础上修订而成的。根据 1985 年以来颁布施行的有关规范及近年来铁路工程地质勘测中的新技术、新经验,进行了较大修改、增补。全书共分六篇,内容包括地质基础知识、水文地质、岩土工程性质及测试、不良地质及特殊地质、铁路主体工程与地质、铁路工程地质勘测等。

本书可供铁路及其他工程部门地质工作人员参考。

图书在版编目(CIP)数据

铁路工程地质手册/铁道部第一勘测设计院主编. —2 版. 北京:中国铁道出版社,1999
ISBN 7-113-03089-0

I. 铁… II. 铁… III. 铁路工程-工程地质-手册 IV. U 212.22-62

中国版本图书馆 CIP 数据核字(1998)第 22768 号

书 名: 铁路工程地质手册

著作责任者: 铁道部第一勘测设计院

出版·发行: 中国铁道出版社(100054, 北京市宣武区右安门西街 8 号)

责任编辑: 张苍松

封面设计: 马 利

印 刷: 北京彩桥印刷厂

开 本: 787×1092 1/16 印张: 46.75 插页: 1 字数: 1173 千

版 本: 1975 年 7 月第 1 版 1999 年 11 月第 2 版第 2 次印刷

印 数: 16001~18000 册

书 号: ISBN 7-113-03089-0/TU·584

定 价: 120.00 元

版权所有 盗印必究

凡购买铁道版的图书,如有缺页、倒页、脱页者,请与本社发行部调换。

本手册编写人员名单

(按编写篇章顺序排列)

第一篇	汤怀珍	李法昶	张增淮	楚涌池
	边戈果	张澄海		
第二篇	韩德普	李法昶	李文治	甘文珍
	李秋枫			
第三篇	俞志英	常葆铎	强世杰	蔡守璋
	李法昶			
第四篇	楚涌池	李法昶	孙全德	赵性存
	龚重远	林清华	金运昌	陈南森
	王淑彦	雷庆云		
第五篇	楚涌池	李法昶	金运昌	李文杜
第六篇	李法昶	楚涌池	雷庆云	刘 义
	钱义方	李有庆	陈玉声	陈向阳
	曾昭璜	蔡守璋	季之涛	
主 编	楚涌池	李法昶		
主 审	李法昶	李文杜		

修订版前言

由铁道部第一勘测设计院主持,第二、三、四勘测设计院和西南交通大学、兰州铁道学院、兰州大学等单位参加,共同编写的《铁路工程地质手册》第一版自1975年出版后,在生产实践中得到较为广泛的应用,受到广大地质人员的欢迎。但是,随着工程地质科学技术的不断发展和生产实践经验的日益丰富,1975年版《铁路工程地质手册》,无论从内容方面,还是与新颁布的规范、规则和规定的一致方面,都存在不相适应之处。为满足生产实践的需要,进行了这次修订再版。

这次修订后的《铁路工程地质手册》共分6篇41章,5个附录。修订时,在进行认真调查研究、广泛征求对第一版使用意见的基础上,除对部分原有章节吸取近年来的科研成果和先进技术,进行了适当调整、修改和补充外,为拓宽知识领域,还纳入了工业与民用建筑、公路工程、水电工程等行业的一些有关内容,并新增了环境工程地质、地震液化及判定、人工弃填土、原位测试、地应力测试及分析、隧道常见地质灾害及防治、隧道施工超前地质预报、高层建筑、测试数据的统计和分析等内容。

在本手册修订过程中,收集利用了地质、水利、电力、公路等部门及有关院校的大量宝贵资料;铁道部第二、三、四勘测设计院和铁道部专业设计院对修订内容提出了许多中肯意见;在此一并表示感谢。

本手册第一版书稿由李文杜主编,主要参加编写的人员有胡尊红、苑秀慧、潘必文、赵厚生、陈品文、钱惠国、夏继祥、张贵春、黄绍元、陶克靖、顾靖成、高介奇、蒋美蓉、钟承欢、孙佩霞等,特予追记。

本手册修订稿由铁道部第一勘测设计院近30位同志参加编写;楚涌池、李法昶主编;第一、二、四篇由孟英喆、林清华审核;第三、五、六篇由李法昶、李文杜审核。全书由院副总工程师李法昶、李文杜进行审定并修改、定稿。书内插图均由雷华描绘。

由于编写者的水平所限,手册修订版难免有遗漏和不妥之处,敬请广大读者给予批评、指正,以便再版时修订。

铁道部第一勘测设计院

1998年5月

目 录

第一篇 地质基础知识

第一章 矿物与岩石	1
第一节 主要造岩矿物	1
一、矿物及其形态(1);二、矿物的主要物理性质(3);三、矿物鉴定方法(5);四、几种常见粘土矿物的特性(6)	
第二节 岩石	6
一、岩浆岩(6);二、沉积岩(17);三、变质岩(25);四、三大类岩石主要鉴定标志(30)	
第二章 构造地质	32
第一节 岩层的成层构造	32
一、层和层理(32);二、沉积岩相和沉积建造(36);三、岩层接触关系的类型(44);四、岩层的产状(45)	
第二节 地质构造	49
一、褶皱构造(49);二、断裂构造(53)	
第三节 地质力学及其在工程地质方面的应用	58
一、地质力学基础知识(58);二、构造体系(62);三、地质力学在工程地质方面的应用(65)	
第四节 中国区域地质构造	68
一、地块形态(68);二、中国区域地质的主要特点(69)	
第五节 形变椭球体的概念和赤平极射投影的原理及应用	70
一、形变椭球体的概念(70);二、赤平极射投影的原理及应用(71)	
第三章 地 史	80
第一节 地层年代的确定方法	80
一、岩层相对年龄的确定方法(80);二、岩层绝对年龄的确定方法(80)	
第二节 地层与地质年代	80
一、各级地层单位对比表(80);二、地层与地质年代表(81);三、地质年代的划分(82);四、我国主要构造运动时期的划分(83);五、我国侵入岩的分期(83)	
第四章 第四纪地质	85
第一节 第四纪地层	85
一、第四纪地层的划分标准(85);二、第四纪地层的特征(85)	
第二节 新构造运动和活动断裂	88
一、新构造运动(88);二、活动断裂(活断层)(92)	
第五章 地 貌	93
第一节 地貌的成因及分类	93
一、地貌的概念及分级(93);二、内、外地质营力对地貌的影响(93);三、地貌的成因类型(94)	
第二节 山岳与平原地貌	95
一、山岳地貌(95);二、平原地貌(97)	

第三节 流水地貌	98
一、暂时性流水地貌(98); 二、河流地貌(99)	
第四节 海成地貌	102
一、海岸地貌(102); 二、海洋地貌(103)	
第五节 常见的特殊环境下的地貌	104
一、黄土地貌(104); 二、冰川地貌(104); 三、冻土地貌(105)	
第六章 地震、气象	107
第一节 地 震	107
一、地震的基本知识(107); 二、地震强度(108); 三、地震地区的铁路选线及场地和地基(111)	
第二节 气 象	112
一、气象要素(112); 二、天气、气候(116)	
第七章 环境工程地质	121
第一节 环境工程地质的概念	121
一、环境工程地质的基本概念(121); 二、不同工程类型的环境工程地质问题(122)	
第二节 环境工程地质工作	122
一、环境工程地质工作的任务(122); 二、环境工程地质工作的内容(122); 三、工程建筑地质环境质量(稳定性)评价(122); 四、工程地质环境质量(稳定性)评价的方法和程序(124); 五、铁路环境工程地质评价意见的编写(124)	

第二篇 水文地质

第一章 水文地质基础知识	125
第一节 水在土中的形态特征及岩土的水理性质	125
一、水在土中的形态特征(125); 二、岩土的水理性质(126)	
第二节 地下水的分类及分布	127
一、地下水的类型(127); 二、几种主要类型地下水的特征(128); 三、几种岩层中地下水分布的一般规律(130); 四、泉的类型及分布特征(131)	
第三节 地下水的物理、化学性质	132
一、工程地质工作中研究水的性质的目的(132); 二、地下水的物理性质及测定方法(132); 三、地下水的化学性质(134); 四、水质标准(135); 五、水分析项目及水样的采集(139)	
第二章 水文地质勘测	141
第一节 水文地质调查测绘	141
一、水文地质调查测绘的目的及要求(141); 二、水文地质调查测绘的基本方法(141); 三、水文地质调查测绘的基本内容(142); 四、地下水流速、流向的测定(148)	
第二节 水文地质勘探	151
一、地球物理勘探(151); 二、水文地质钻探(151)	
第三节 水文地质图件的编制	159
一、水文地质图的编制内容(159); 二、编制水文地质图应注意的问题(160)	
第三章 水文地质试验	161
第一节 提水试验	161
一、提水试验的目的(161); 二、提水试验对钻孔的要求(161); 三、提水试验的设备(161); 四、提水试验的技术要求(161); 五、提水试验的资料整理(162)	
第二节 抽水试验	162

一、抽水试验的目的及其类型(162);二、抽水试验的方法与要求(163);三、抽水试验的设备(165);四、空气压缩机抽水(167);五、抽水试验资料的整理(169)

第三节 压水试验..... 170

一、压水试验的方法(171);二、压水试验的设备(172);三、压水试验对钻孔的技术要求(174);四、试验段的确定(174);五、压力值的选定(175);六、压水试验的步骤和要求(175);七、压水试验的资料整理(176)

第四节 注水试验..... 177

一、注水试验的原理及应用范围(177);二、注水试验的设备、装置(177);三、注水试验的方法、步骤和技术要求(177);四、渗透系数计算(178)

第五节 连通试验..... 178

一、连通试验的目的与试验段(点)的选择原则(178);二、连通试验的方法及其应用(179);三、连通试验的资料整理(179)

第四章 水文地质计算..... 180

第一节 水文地质参数的计算..... 180

一、含水层渗透系数 K 值的确定(180);二、影响半径 R 值的确定(184)

第二节 基坑涌水量的预测..... 186

一、预测基坑涌水量的计算公式(186);二、引用半径的计算(191)

第三节 隧道涌水量的预测..... 191

一、山岭隧道涌水量的预测(191);二、水底隧道涌水量的预测(197)

第三篇 岩土工程性质及测试

第一章 土的工程性质..... 199

第一节 土的组成、结构与构造..... 199

一、土的组成(199);二、土的结构(200);三、土的构造(201)

第二节 土的工程分类..... 202

一、按粒径划分土类(202);二、碎石类土的工程分类(202);三、砂类土的工程分类(202);四、粘性土的工程分类(203)

第三节 土的野外鉴定..... 204

一、土的野外描述(204);二、土的野外鉴别(204);三、土的潮湿程度野外鉴别(205);四、土的密实程度野外鉴别(206)

第二章 岩石及岩体的工程性质..... 207

第一节 岩石的工程性质..... 207

一、岩石按强度分类(207);二、岩石的主要物理性质及指标值(208);三、岩石的主要力学性质及指标值(211);四、岩石物理力学性质的经验数据及指标间的关系(215)

第二节 岩体的工程性质..... 221

一、岩体的结构类型及其特征(221);二、岩体的裂隙性(222);三、岩体的风化程度(224);四、岩体的坚实系数和围岩强度分类(227);五、岩体主要力学性质参考数据(230)

第三章 室内试验..... 240

第一节 各类工程土石试验项目及试样数量..... 240

一、各类工程土工试验项目及试样数量(240);二、各类工程岩石试验项目及试样数量(244)

第二节 土的物理性质试验..... 246

一、基本物理指标的试验及计算(246);二、粘性土的界限含水量(250);三、颗粒分析及砂的密

度试验(250); 四、渗透试验(251)	
第三节 土的力学性质试验	252
一、粘性土固结试验及黄土湿陷性试验(252); 二、抗剪强度试验(255); 三、侧压力系数和泊松比(260)	
第四节 土的物理力学性质指标的应用	261
第五节 土的动力特性试验	264
一、基本概念(264); 二、试验方法及适用范围(264); 三、试验成果(265)	
第六节 粘土矿物分析	267
一、粘土矿物的分类(267); 二、粘土矿物分析的方法(268); 三、粘土矿物化学分析、代换量和比表面指标(268); 四、粘土矿物的染色特征(269); 五、热谱分析(270); 六、X射线衍射分析(271)	
第七节 有关土的经验数据	271
一、原状土物理性质指标变化范围(271); 二、土的平均物理、力学性质指标(272); 三、土的压缩模量一般范围值(273); 四、粘性土抗剪强度参考值(274); 五、土的侧压力系数(ξ)和泊松比(μ)参考值(274)	
第八节 岩石的物理、力学性质试验	274
一、岩石的物理性质试验(274); 二、岩石的力学性质试验(276)	
第四章 原位测试	280
第一节 原位测试的方法及其适用条件	280
第二节 载荷试验	281
一、载荷试验的分类(281); 二、平板载荷试验(281); 三、其它载荷试验(286)	
第三节 静力触探	289
一、测试设备(289); 二、测试方法(290); 三、成果应用(291)	
第四节 孔压静力触探	297
一、测试设备(297); 二、测试方法(298); 三、成果应用(298)	
第五节 动力触探	300
一、动力触探的类型、适用范围和影响因素(300); 二、测试设备(302); 三、测试方法和击数校正(302); 四、动力触探成果的应用(304); 五、标准贯入试验成果的应用(305)	
第六节 剪切试验	306
一、十字板剪切试验(306); 二、大面积直剪试验(307)	
第七节 旁压试验简介	308
第五章 地应力及其测试方法的一般知识	310
第一节 地应力一般知识	310
一、地应力的分类(310); 二、构造应力场(310); 三、地应力的一般特征(310)	
第二节 地应力(场)的测量方法及应用	311
一、地应力(场)的一般测量方法(311); 二、地应力测试在铁路长隧道中的应用(313)	

第四篇 不良地质及特殊地质

第一章 斜坡变形	314
第一节 斜坡	314
一、斜坡的分类(314); 二、斜坡变形破坏的分类(314); 三、边坡勘测(314)	
第二节 滑坡	316
一、滑坡的基本概念(316); 二、滑坡勘测(321); 三、滑坡稳定性分析与检算(326); 四、滑坡的	

整治(330)	
第三节 崩塌	331
一、崩塌的涵义及特点(331); 二、崩塌形成的条件(331); 三、崩塌的工程地质勘测(333); 四、崩塌落石的防治(333)	
第四节 岩堆	334
一、岩堆的工程地质特征(334); 二、岩堆的工程地质勘测要点(335); 三、岩堆的稳定性评价(335); 四、线路通过岩堆的合理方式及措施(336)	
第二章 泥石流	338
第一节 泥石流综述	338
一、泥石流的定义与特征(338); 二、泥石流的形成条件(338); 三、泥石流的流域分区(338); 四、泥石流的分类(339); 五、泥石流对铁路的危害方式(342)	
第二节 泥石流勘测	342
一、泥石流的勘测(342); 二、泥石流的判识(344); 三、泥石流若干参数的确定(347)	
第三节 泥石流的防治	349
一、预防措施(349); 二、治理措施(349)	
第三章 风沙	353
第一节 风沙的形成条件及地貌类型	353
一、风沙的概念(353); 二、风沙区的分布特点(353); 三、风沙的形成条件(354); 四、风沙地貌类型(355)	
第二节 风沙运动规律及其对铁路工程的危害	356
一、风沙流运动特征(356); 二、沙丘移动规律(358); 三、风沙对铁路工程的危害(360)	
第三节 风沙地区勘测	360
一、风沙地区的勘测内容(360); 二、风沙地区的勘测方法(362)	
第四节 风沙地区的路基设计及防护措施	363
一、路基本体的设计及防护措施(363); 二、路基本体以外两侧地面的工程防治措施(364); 三、化学固沙措施(365); 四、植物固沙措施(366)	
第四章 岩溶	369
第一节 岩溶形态及类型	369
一、岩溶的主要形态特征(369); 二、岩溶按埋藏条件的分类(370)	
第二节 岩溶发育的基本条件	371
一、可溶性岩石的成分(371); 二、可溶性岩石的透水性(372); 三、岩溶水的溶蚀力(373); 四、自然因素对岩溶发育的影响(374)	
第三节 岩溶发育的一般规律	374
一、岩溶与岩性(374); 二、岩溶与地质构造(374); 三、岩溶发育的垂直分带性(375); 四、岩溶的溶蚀基准面(376)	
第四节 岩溶地区的工程地质勘测	376
一、工程地质调查(376); 二、勘探方法(377); 三、地基稳定性评价(378)	
第五节 岩溶地区的工程处理措施	383
一、岩溶洞穴的处理(383); 二、洞穴堆积物的处理(383); 三、覆盖型岩溶地区地面塌陷的处理(384); 四、岩溶水的处理(385)	
第五章 采空(人为坑洞)	387
第一节 小型采空	387

一、小型采空的类别与变形特征(387); 二、小型采空区勘测(388); 三、小型采空区的稳定性评价(388); 四、小型采空区工程处理措施(390)	
第二节 大面积采空	392
一、一般概念(392); 二、大面积采空区的勘测(396); 三、大面积采空区的铁路工程处理(400)	
第六章 水库坍岸	403
第一节 水库坍岸预测	403
一、坍岸的发生和发展过程(403); 二、影响岸壁稳定的主要因素(403); 三、库区坍岸预测(405); 四、库岸防护(410)	
第二节 水库浸没和地下水壅升	411
一、浸没的危害性(411); 二、浸没的预测(411); 三、库岸地下水壅升的计算(412); 四、库区的黄土沉陷(417)	
第七章 地震液化	419
第一节 地震液化的基本概念	419
一、地震液化的机理(419); 二、现场判定液化的标志(420); 三、影响液化的因素(420)	
第二节 液化土的判定方法	420
一、初步判定(420); 二、液化土层的判定方法(421)	
第三节 预防地基土液化的工程措施	424
一、铁路、公路工程(424); 二、工业与民用建筑地基(424)	
第八章 软 土	426
第一节 软土的成因类型及分布特征	426
一、软土的分类(426); 二、软土的分布特征(426)	
第二节 软土的性质	427
一、软土的工程性质(427); 二、我国一些地区软土的物理力学指标值(428)	
第三节 软土地区工程地质勘测	432
一、调查测绘(432); 二、软土地区的勘探测试工作(432)	
第四节 软土地区的地基处理	435
一、路堤的填筑临界高度与设计临界高度(435); 二、软土地区路堤的加固与处理措施(436); 三、软土地区桥梁、站场房建地基的处理(439)	
第九章 膨胀土	440
第一节 膨胀土的特性及判定标准	440
一、膨胀土的特殊性质(440); 二、膨胀土的判定标准和膨胀潜势(440)	
第二节 膨胀土地区的场地与地基评价	442
一、场地分类(442); 二、地基评价(442)	
第三节 膨胀土地区的勘测	444
一、调查测绘(444); 二、勘探测试(445)	
第四节 膨胀土地区的工程处理	447
一、进行土质改良或换土(448); 二、工程加固(448); 三、加强排水(448); 四、加强防护(448)	
第十章 黄 土	449
第一节 黄土的基本特征及分类	449
一、黄土的基本特征(449); 二、黄土的地貌类型(450); 三、黄土的成因类型(450); 四、黄土的地层划分(451)	
第二节 黄土的工程性质	452

一、黄土的成分(452);二、黄土的物理性质(454);三、黄土的力学性质(455);四、黄土的湿陷性(456)

第三节 新近堆积黄土..... 464

一、新近堆积黄土的成因及分布(464);二、新近堆积黄土的特征(465);三、新近堆积黄土试验指标判定(465);四、一些地区新近堆积黄土物理力学性质指标的平均值(465)

第十一章 盐渍土及盐岩..... 466

第一节 盐渍土..... 466

一、盐渍土的形成与分类(466);二、盐渍土的主要工程性质(467);三、盐渍土地区工程地质勘测(469);四、盐渍土地区路基处理措施(475)

第二节 盐岩..... 476

一、盐岩的形成和盐溶的分类(476);二、盐岩的主要化学成分(477);三、盐岩的物理力学性质(477);四、盐岩地区的工程地质勘测与选线(477);五、盐岩地区的路基设计(478)

第十二章 多年冻土..... 479

第一节 多年冻土概述..... 479

一、多年冻土的一些基本概念(479);二、多年冻土的分布特征(479);三、多年冻土的冷生构造(480);四、多年冻土的分类(482);五、多年冻土地区的不良地质现象(483)

第二节 多年冻土的工程性质..... 487

一、多年冻土的含水量及冻土的冻胀类型与含水量的关系(487);二、多年冻土的力学性质(488);三、多年冻土地基的融沉计算(492);四、多年冻土上限深度的确定(494)

第三节 多年冻土地区的工程地质勘测..... 495

一、多年冻土地区工程地质勘测的特点(495);二、调查测绘(496);三、勘探测试(497)

第四节 多年冻土地区铁路工程的主要病害及其整治原则..... 498

一、多年冻土地区铁路的主要病害(498);二、多年冻土地区的工程处理(499)

第十三章 人工弃填土..... 504

第一节 人工弃填土的分类及性质..... 504

一、人工弃填土的分类(504);二、人工弃填土的工程性质(504)

第二节 人工弃填土的勘测与工程处理..... 505

一、人工弃填土的工程地质勘测(505);二、人工弃填土地段线路和建筑物位置的选择(506);三、人工弃填土地基的工程处理(506)

第五篇 铁路主体工程与地质

第一章 线 路..... 508

第一节 一般知识..... 508

一、铁路等级与设计年度的划分(508);二、线路平纵断面(508);三、轨道类型的选择(511)

第二节 地质选线原则..... 512

一、越岭地区的地质选线原则(512);二、山区河谷的地质选线原则(513);三、不良地质和特殊地质地区的选线原则(513);四、重大桥隧工程对地质选线的要求(518)

第二章 路 基..... 519

第一节 一般知识..... 519

一、铁路路基工程的内容(519);二、路基面形状(519);三、铁路区间直线段路基面的宽度(519);四、铁路区间曲线段路基面的加宽(519);五、路基基床的一般要求(520);六、应进行个别设计的路基地段(520)

第二节 路基设计	521
一、标准路基横断面图示(521);二、路堤(522);三、路堑(527)	
第三节 路基排水建筑物的类型及作用	534
一、排除路基地面水工程(535);二、排除路基地下水工程(536);三、反滤层及其设计原则(537)	
第四节 路基防护工程	539
一、路基冲刷防护(539);二、路基坡面防护(540);三、挡土墙(541);四、路基工程圬工标号的选择(543)	
第三章 桥 涵	545
第一节 一般知识	545
一、铁路桥涵的分类(545);二、常用铁路桥涵的孔跨及式样分类(545);三、桥涵基础(546);四、桥梁净空(550);五、桥涵勘探深度(551)	
第二节 地基承载力	551
一、地基基本承载力(552);二、地基容许承载力(554)	
第四章 隧 道	560
第一节 一般知识	560
一、隧道的分类(560);二、偏压隧道(560);三、相邻单线隧道间的最小净距(562);四、隧道洞口位置选择中对地质条件的考虑原则(562);五、隧道常见地质灾害及防治(563)	
第二节 隧道围岩分类与施工	577
一、隧道围岩分类(577);二、隧道常用施工方法(577);三、辅助坑道的类型及适用条件(580);四、隧道施工的超前地质预报(581)	
第五章 站场与房建	584
第一节 站 场	584
一、车站的分类(584);二、车站的站坪长度(585);三、车站分布的原则(586)	
第二节 房屋建筑、高层建筑与地质	586
一、建筑物场地及地基复杂程度分级(586);二、建筑物的安全等级(587);三、建筑物场地的勘探数量与深度(587);四、建筑物的基础埋置深度(589);五、高层建筑(590);六、房屋、厂房等工程建筑的地基容许承载力(592);七、房屋、厂房等工程建筑的地基承载力设计值的确定(596);八、混凝土预制桩和混凝土灌注桩基础单桩承载力的确定(598)	
第六章 岩矿建筑材料	600
第一节 岩矿建筑材料的技术条件	600
一、铁路混凝土用砂、碎(卵)石的技术标准(600);二、铁路工程用石料技术条件(602);三、铁路道碴材料技术条件(603)	
第二节 岩矿建筑材料勘测	605
一、调查原则(605);二、不同勘测阶段的要求(605);三、勘测步骤(606)	

第六篇 铁路工程地质勘测

第一章 工程地质勘测程序	608
第一节 铁路各勘测设计阶段的地质工作	608
第二节 工程地质勘测的作业程序	608
一、勘测准备(609);二、地质调绘、勘探(609);三、原始资料的整理(611);四、图件编制(611)	
第二章 遥感工程地质	612
第一节 遥感地质概述	612

一、遥感类型(612); 二、遥感影像在铁路工程地质勘测中的应用(613)	
第二节 遥感图像的种类和特征	615
一、航空遥感图像的种类和特征(615); 二、卫星遥感图像的种类及特征(617)	
第三节 遥感图像的地质判释标志和判释步骤	619
一、遥感图像的地质判释标志(619); 二、航空像片的地质判释步骤和方法(622)	
第四节 遥感图像的地质判释	623
一、地形、地物和地貌的判释(623); 二、岩石和第四纪堆积物的判释(625); 三、地质构造的判释(629); 四、不良地质现象的判释(632)	
第五节 遥感数字图像处理	633
一、数据处理的功能(633); 二、数据处理的方式(633)	
第三章 简易勘探及钻探	635
第一节 简易勘探	635
一、挖探(635); 二、小型勘探(635)	
第二节 钻探	636
一、主要钻探方法(636); 二、钻机类型及主要技术参数(637); 三、孔内钻具规格的配合及不同地层适宜采用的钻进方法(641); 四、岩石的可钻性与分类(643); 五、原状取土器及取样(645); 六、钻探质量(648); 七、钻孔设计(654)	
第四章 地球物理勘探	655
第一节 地球物理勘探方法的分类、用途与常用仪器	655
一、地球物理勘探概述(655); 二、物探方法的分类、应用范围与适用条件(655); 三、常用物探仪器(656)	
第二节 电法勘探	657
一、电阻率法(657); 二、充电法(661); 三、激发极化法(664); 四、自然电场法(666); 五、大地电磁法(667); 六、甚低频电磁法(667); 七、地质雷达(668)	
第三节 弹性波勘探	669
一、地震勘探(669); 二、声波探测(674); 三、桩基无损检测法(676); 四、常时微动测定(676)	
第四节 重力、磁法、放射性、地温及红外勘探	678
一、重力勘探(678); 二、磁法勘探(678); 三、放射性勘探(679); 四、地温及红外勘探(680)	
第五节 地下物探	680
一、地球物理测井(680); 二、井间声波透视(685); 三、无线电波透视(686)	
第五章 测试数据的统计分析	687
第一节 数据统计及应用	687
一、确定统计单元体及可用数据(687); 二、编制统计图表(687); 三、数据分布的重要特征值(688); 四、异常数据的舍弃(688); 五、平均值的计算方法(689); 六、 c 、 ϕ 值的计算和选用(690)	
第二节 回归分析和应用	690
一、一元线性回归分析(690); 二、一元非线性回归分析(692)	
第六章 文件组成内容及编制要求	694
第一节 文件组成内容	694
一、综合资料(694); 二、工点资料(694); 三、各设计(勘测)阶段的工程地质文件组成内容(694)	
第二节 文件编制内容及要求	695
一、工程地质总说明书的编写(695); 二、工程地质图件的编制(696)	

附 录

附录 I 岩层倾角换算	699
一、岩层倾角换算式(699); 二、纵、横比例尺不同倾角换算表(699)	
附录 II 计量单位与换算	708
一、法定计量单位与原习用计量单位的换算和对照(708); 二、常用计量单位换算(708)	
附录 III 常用数学公式及附表	710
一、代数公式(710); 二、平面三角公式(711); 三、常用的几种求面积、重心的公式(712); 四、常用的几种求表面积(F)、体积(V)的公式(714); 五、三角函数真数表(715); 六、常用对数表(719)	
附录 IV 中国历史简表	722
一、人类化石层和文化层(722); 二、中国历史朝代公元对照简表(722); 三、我国历史近百年年号公元对照表(723)	
附录 V 铁路地质图例符号	724
一、第四系沉积成因分类(724); 二、土(724); 三、沉积岩(725); 四、岩浆岩(725); 五、变质岩(726); 六、地质构造(727); 七、地貌及不良地质(728); 八、建筑物变形(730); 九、地质界线(730); 十、地震(731); 十一、地质勘探(731)	

第一篇 地质基础知识

第一章 矿物与岩石

第一节 主要造岩矿物

一、矿物及其形态

地壳内具有一定化学成分和物理性质的天然元素或化合物称为矿物。其中构成岩石的矿物称为造岩矿物。岩石中占主要成分的矿物,为主要造岩矿物。如花岗岩的主要造岩矿物是长石、石英、云母等。

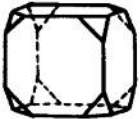
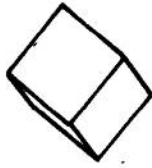
在自然界中绝大多数矿物是以固体状态存在,固体矿物按内部构造的不同,分为晶质体和非晶质体。晶质体可形成规则的几何外形称为晶体。非晶质体常形成玻璃质和胶质体。

(一) 结晶体的晶形

根据结晶体空间格架对称的特点,可划分为七个晶系,见表 1-1-1。

一些常见矿物的晶形

表 1-1-1

晶系	特 征	代表性矿物	晶 形 举 例	晶系	特 征	代表性矿物	晶 形 举 例
等轴晶系	三个晶轴等长,并互相垂直	如岩盐、金刚石、石榴子石、方铅矿等	 方铅矿	三斜晶系	三轴互不等长,互不正交	如斜长石、蓝晶石、蔷薇辉石等	 蔷薇辉石
正方晶系	三个晶轴互相垂直,两个轴等长,另一立轴可长可短	如黄铜矿、锎石等	 黄铜矿	六方晶系	有四个晶轴,三个横轴等长,互交成 60°角,立轴与三横轴直交,但不等长。具有一个六次对称轴	如磷灰石、赤铁矿、石英等	 磷灰石
斜方晶系	三轴互相垂直,但互不等长	如橄榄石、硫磺、辉锑矿等	 硫 磺	三方晶系	晶轴与六方晶系相同,但只具有一个三次对称轴	如方解石、电气石等	 方解石