



高等专科学校教学用书

GAODENG
ZHUANKE
XUEXIAO
JIAOXUE
YONGSHU

水文地质

冶金工业出版社

P641
Y-933

高等专科学校教学用书

水文地质

长春地质高等专科学校 俞养田 主编

冶金工业出版社

779075

(京) 新登字 036 号

高等专科学校教学用书

水文地质

长春工业高等专科学校·俞养田 主编

*

冶金工业出版社出版

(北京北河沿大街嵩祝院北巷 39 号)

新华书店总店科技发行所发行

航空工业出版社印刷厂印刷

*

787×1092 1/16 印张 16.75 字数 386 千字

1993 年 11 月第一版 1993 年 11 月第一次印刷

印数 00,001~1000 册

ISBN 7-5024-1250-6

TD·201(课) 定价 7.90 元

前 言

本书是依据“1991~1995年冶金有色系统高等专科学校教材出版规划”，为适应工程专科矿山地质专业的教学需要而编写的。

本书由水文地质基础概论、矿床勘探阶段水文地质工作、矿山水文地质工作三篇组成，共十七章。其中绪言及第一篇（除第六章第三节）由长春工业高等专科学校俞养田执笔；第二篇（除第九章）由长春工业高等专科学校张锦春执笔；第三篇及第六章第三节、第九章由长沙工业高等专科学校蒋建明执笔。

参加本书审稿工作的有长春地质学院水工系主任余国光教授、沈阳黄金学院刘立人副教授和长春工业高等专科学校王焕章副教授。他们对初稿进行了全面细致的审查，提出许多宝贵意见，编者作了修改，最后由俞养田负责统稿。藉本书出版的机会，编者谨向参加审稿的各位同志表示衷心的感谢。

由于编者水平所限，书中疏漏不妥之处在所难免，恳请读者批评指正。

编 者
1991.12

ADE 96 / 04

目 录

绪 论	(1)
一、水文地质学的形成和发展	(1)
二、水文地质学在国民经济中的地位	(3)
三、学好水文地质学,为开发矿业作贡献	(4)

第一篇 水文地质基础概论

第一章 自然界中水的分布与循环	(7)
第一节 地球上水的起源和分布	(7)
一、地球上水的起源	(7)
二、水在自然界的分布	(8)
第二节 自然界中的水循环	(8)
第三节 与水循环有关的气象因素	(9)
一、气温	(10)
二、气压	(10)
三、湿度	(10)
四、蒸发	(10)
五、降水	(11)
第四节 径 流	(11)
综合作业题	(12)
复习思考题	(13)
第二章 地下水的赋存	(14)
第一节 岩石的空隙性	(14)
一、孔隙	(14)
二、裂隙	(16)
三、溶隙	(16)
第二节 水在岩石空隙中的存在形式和岩石的水理性质	(17)
一、水在岩石空隙中的存在形式	(17)
二、岩石的水理性质	(19)
第三节 含水层、隔水层与水文地质单元	(21)
一、含水层与隔水层	(21)
二、水文地质单元	(23)
第四节 包气带水、潜水和承压水	(24)
一、包气带水	(24)
二、潜水	(25)

三、承压水	(27)
综合作业题	(30)
复习思考题	(31)
第三章 地下水运动的基本规律	(33)
第一节 液体运动分类及液体稳定运动的能量方程	(33)
一、液体运动的分类	(33)
二、液体稳定运动的能量方程及水力坡度	(34)
第二节 地下水运动的基本定律	(35)
一、线性渗透定律	(35)
二、非直线渗透定律	(37)
第三节 地下水稳定运动的基本公式	(37)
一、地下水在均质含水层中的稳定运动	(37)
二、地下水向完整井稳定运动的裘布依公式	(39)
第四节 地下水的非稳定运动及泰斯公式	(41)
一、承压含水层的弹性特征及其贮水系数	(41)
二、承压完整井的非稳定运动基本微分方程	(42)
三、泰斯公式及其应用	(43)
综合作业题	(45)
复习思考题	(46)
第四章 地下水的物理性质和化学成分	(47)
第一节 地下水的物理性质	(47)
第二节 地下水的化学成分和主要化学性质	(48)
一、地下水中主要气体成分	(48)
二、地下水中主要的离子成分	(49)
三、地下水的同位素成分	(51)
四、地下水的其它成分	(53)
五、地下水的主要化学性质	(53)
第三节 地下水的水质分析及其表示方法	(56)
一、水分析的种类	(56)
二、水质分析结果的表示方法	(56)
第四节 地下水化学成分的形成作用和水质类型	(57)
一、地下水化学成分的形成作用	(57)
二、地下水的类型	(59)
综合作业题	(60)
复习思考题	(62)
第五章 地下水的补给、径流、排泄及其动态和均衡	(63)
第一节 地下水的补给	(63)
一、地下水的补给来源及其补给条件	(63)
二、大气降水、河水补给地下水水量的确定方法	(67)

第二节 地下水的排泄	(68)
一、泉	(69)
二、泄流	(71)
三、蒸发	(72)
四、影响地下水排泄的因素	(72)
第三节 地下水的径流	(73)
第四节 地下水的动态	(75)
一、影响地下水动态的因素	(75)
二、地下水的天然动态类型	(77)
三、人类活动参与下的地下水动态	(78)
第五节 地下水的均衡	(79)
一、均衡区、均衡期	(79)
二、均衡方程式	(79)
复习思考题	(81)
第六章 孔隙水、裂隙水和岩溶水	(82)
第一节 孔隙水	(82)
一、第四纪堆积物成因类型的划分和鉴别	(82)
二、松散沉积物的粒度成分和分类	(83)
三、洪积和冲积成因类型松散沉积物中的孔隙水	(85)
第二节 裂隙水	(89)
一、成岩裂隙水	(90)
二、风化裂隙水	(90)
三、构造裂隙水	(91)
第三节 岩溶水	(95)
一、岩溶发育的基本条件	(95)
二、岩溶水的基本特征	(97)
三、岩溶水按埋藏条件的分类	(100)
复习思考题	(101)

第二篇 矿床勘探阶段水文地质工作

第七章 矿床充水条件	(103)
第一节 矿床充水水源及影响因素	(103)
一、地下水	(103)
二、地表水	(104)
三、大气降水	(104)
四、老窿水	(105)
第二节 矿床充水通道及影响因素	(106)
一、构造断裂带	(106)
二、采空区上方冒裂带	(106)

三、底板突破	(108)
四、地面塌陷	(110)
五、顶板“天窗”	(110)
六、充水层露头区	(111)
七、封闭不良或未封闭钻孔	(112)
复习思考题	(112)
第八章 矿坑涌水量预测	(113)
第一节 概述	(113)
第二节 水文地质比拟法	(113)
一、富水系数比拟法	(113)
二、单位涌水量比拟法	(114)
第三节 解析法	(115)
一、解析法及其原理	(115)
二、解析法的计算步骤和要求	(115)
三、解析法的运用——“大井”法及计算实例	(122)
第四节 相关分析法	(124)
一、一元相关	(124)
二、多元相关	(130)
第五节 水均衡法	(130)
复习思考题	(131)
第九章 矿床水文地质分类	(132)
第一节 分类的目的与原则	(132)
一、分类目的	(132)
二、分类原则	(132)
第二节 GB12719—91 中的矿床水文地质分类介绍	(132)
一、类及亚类	(132)
二、不同充水方式与型	(132)
第三节 主要矿床水文地质类型的基本特征	(133)
一、以孔隙含水岩层充水为主的矿床	(133)
二、以裂隙含水岩层充水为主的矿床	(134)
三、以岩溶含水岩层充水为主的矿床	(134)
复习思考题	(136)
第十章 矿区水文地质勘查	(138)
第一节 矿区水文地质勘查的目的任务和阶段的划分	(138)
一、矿区水文地质勘查的目的任务	(138)
二、矿区水文地质勘查的阶段划分	(138)
三、矿区水文地质勘查工作的程序、组织与实施	(139)
第二节 水文地质测绘	(140)
一、水文地质测绘的任务、方法与要求	(140)

二、水文地质测绘的主要内容	(142)
第三节 水文地质钻探	(144)
一、水文地质钻探的任务	(144)
二、水文地质钻孔的布置原则	(144)
三、水文地质钻孔的结构和钻进方法的要求	(146)
四、钻孔编录和简易水文地质观测	(148)
第四节 抽水试验	(150)
一、抽水试验的目的及试验类型	(150)
二、抽水试验孔(群)的布置原则	(153)
三、抽水试验的技术要求	(154)
四、抽水常用设备	(155)
五、抽水试验的现场工作和资料整理	(161)
第五节 地下水动态长期观测	(163)
一、地下水动态观测网、点的布置	(164)
二、观测项目与技术要求	(166)
三、地下水动态观测资料的整理	(166)
第六节 矿区供水	(167)
一、地下水资源的有关概念	(168)
二、矿区供水	(168)
复习思考题	(170)
第十一章 矿区水文地质勘查(探)报告书的编制	(171)
第一节 矿区水文地质报告文字及附图的要求	(171)
一、文字要求	(171)
二、附图要求	(172)
第二节 矿区主要水文地质图件的编制	(172)
一、综合水文地质图	(173)
二、矿区水文地质图	(173)
复习思考题	(174)

第三篇 矿山水文地质工作

第十二章 矿山基建阶段的水文地质工作	(175)
第一节 承接勘探阶段水文地质资料与设施	(175)
一、接收勘探部门提交的水文地质资料与设施	(175)
二、接续勘探阶段进行水文地质长期观测	(175)
第二节 勘探阶段水文地质资料的熟悉与验审	(176)
一、矿区自然地理条件的熟悉与验审	(176)
二、地质和水文地质条件的熟悉和验审	(176)
三、环境水文工程地质问题的熟悉与验审	(177)
四、矿床主要水文地质问题的熟悉与验审	(178)

五、其它问题的熟悉与验审	(179)
第三节 熟悉与研究矿山防治水设计	(179)
第四节 基建期的水文地质工作	(180)
一、继续水文地质长期观测工作	(180)
二、收集基建施工所需水文工程地质资料	(180)
第五节 投产前矿山水文地质业务基础建设	(180)
一、制订矿区水文地质工作守则	(180)
二、建立矿区水文地质图系和其他业务基础	(181)
三、建立和健全资料档案及其保管制度	(181)
复习思考题	(181)
第十三章 矿山经常性水文地质工作	(182)
第一节 矿井水文地质编录	(182)
一、编录基本要求和主要内容	(182)
二、水文地质现象编录	(182)
三、编录资料整理	(184)
第二节 工程地质现象编录	(185)
一、井巷工程地质编录	(185)
二、地面工程地质现象编录	(185)
第三节 矿区水文地质长期观测	(186)
一、概述	(186)
二、矿区水文地质要素观测	(186)
三、矿区地下水动态观测	(188)
第四节 矿山水文地质资料综合整理	(194)
一、矿山水文地质统计表	(194)
二、矿山水文地质图	(195)
复习思考题	(206)
第十四章 矿山水文地质补充勘探	(207)
第一节 补充勘探的主要任务	(207)
第二节 补充勘探设计与工程布置原则	(207)
一、补勘设计基本原则	(207)
二、补勘工程布置基本原则	(208)
第三节 补充勘探的技术手段	(208)
复习思考题	(209)
第十五章 矿山专门性水文地质试验	(210)
第一节 井下放水试验	(210)
一、放水方式与适用条件	(210)
二、井下放水工程布置	(211)
三、井下放水孔的基本技术要求	(213)
四、井下放水试验成果提交	(214)

第二节 降水孔工业性疏干试验·····	(215)
第三节 连通试验·····	(215)
复习思考题·····	(217)
第十六章 矿坑水的防治与利用·····	(219)
第一节 选择合理的井巷布置方式和开采方法·····	(219)
一、合理布置井巷 ·····	(219)
二、选择合理的采矿方法 ·····	(220)
第二节 地面防水·····	(220)
一、挖沟排(截)洪 ·····	(220)
二、矿区地面防渗 ·····	(221)
三、修筑防水堤坝 ·····	(222)
四、整治河道 ·····	(222)
第三节 井下防水·····	(223)
一、超前探放水 ·····	(224)
二、留设防水矿(岩)柱 ·····	(227)
三、构筑水闸门(墙) ·····	(231)
第四节 注浆堵水·····	(232)
一、注浆堵水在矿山生产中的应用 ·····	(232)
二、注浆堵水中的水文地质工作 ·····	(234)
第五节 矿床疏干·····	(235)
一、概述 ·····	(235)
二、地表疏干 ·····	(236)
三、地下疏干 ·····	(239)
四、联合疏干 ·····	(242)
第六节 矿坑排水·····	(243)
一、排水系统 ·····	(243)
二、排水方式 ·····	(244)
三、露天采场排水 ·····	(244)
第七节 矿坑酸性水的防治和矿坑水的综合利用·····	(244)
一、矿坑酸性水的防治 ·····	(244)
二、矿坑水的综合利用 ·····	(245)
复习思考题·····	(246)
第十七章 闭坑水文地质工作·····	(247)
第一节 目的与任务·····	(247)
一、目的 ·····	(247)
二、任务 ·····	(247)
第二节 闭坑水文地质报告的编写·····	(247)
一、文字报告的主要内容 ·····	(248)
二、图件、表格(台帐)部分主要内容 ·····	(249)

第三节 闭坑水文地质报告的审批.....	(250)
复习思考题.....	(250)
附录.....	(251)
主要参考文献.....	(253)

绪 论

一、水文地质学的形成和发展

人们在漫长的实践活动中,对地球的物质和结构以及它们变化的规律有了理性认识,一门研究地球的基础科学——地质学逐渐形成。根据地质学的基本理论,地球是一个具有层圈结构的天体,从外往内大体上依次为大气圈、水圈、生物圈和陆圈(地壳、地幔、地核)。对每一层圈内的物质及其运动形式的研究,构成相应科学的内涵。如研究大气圈的气象气候学,研究地表水圈的水文学等。专门研究地壳岩石中所赋存的水——地下水的科学,便是水文地质学。然而水广泛分布在各个层圈中,并且处在不断的循环交替相互转化过程中。地下水是自然界全部水的一部分,是水循环过程中的一个环节。研究地下水要涉及到各个层圈以及各层圈中水的联系和转化,所以,水文地质学就是研究在周围环境(岩石圈、大气圈、地表水圈、生物圈以及人类活动)的影响下,地下水数量和质量随时间和空间的变化规律,以及应用这些规律解决与地下水有关的实际问题(包括合理开发利用、调节控制和防范地下水的灾害及其它方面)的科学,以取得好的经济效益、社会效益和生态效益。

同其它科学一样,水文地质学的形成与发展也有一个历史过程。它是人类不断实践不断认识的结晶,其中不乏水文地质专家学者的卓越贡献。

我国考古发现最古老的水井,是浙江余姚河姆渡井,距今约 5700 年,这就说明当时人们对地下水的存在已经有了认识,从而可以在远离江河的广阔地域里定居。春秋战国时期的《管子·地员篇》,提到“庚泥(指泥、沙混合沉积物)不可得泉”指出了地下水的存在与岩土性质有关。秦汉时期的《华阳国志·蜀志》,记录了从卤水中提取盐的事实。当时的四川,人们已能在坚硬的岩石中开凿出深达百米的自流井。南宋范成大曾生动地描述过长江三峡和桂林一带的峰林和岩溶洞穴,并指出钟乳石是“石液融结所为”。这些记载表明,当时人们已经察觉到地下水内含有一些其它的物质成分。明代徐光启在《农政全书》中写道,“井与江河地脉贯通,其水浅深,尺度心等,今问凿井应深几何?宜度天时旱潦,河水所关,酌量加深几何,而为之度。”这些叙述表明,当时人们已注意到河水与地下水的关系及地下水位与气候的关系。上述事例充分说明,我们的祖先在长期的生活、生产实践中,积累了丰富的地下水知识。

欧洲产业革命后,大工业开始兴起。大工业不仅需水量大,而且要求长时间连续稳定地供水,迫切需要凿井取水以及评价井的出水能力。1856 年,法国水力学家达西(H. Darcy)通过渗透试验提出了著名的地下水线性渗透定律(也称达西定律)。1863 年,裘布依(J. Dupuit)等人解决了含水层及向井中地下水运动的实际计算问题,建立了地下水稳定运动的基本理论。这是水文地质学开始形成的重要标志。

在 20 世纪初的 10 多年中,地下水的起源问题引起不少学者的兴趣,先后由鸠斯(E. Suess)提出了初生说,认为地下水来源于岩浆的冷凝;莱恩(A. C. Lane)和戈登(W. C. Gordon)提出了埋藏说,认为沉积岩沉积时颗粒间充满水,固结成岩后水便埋藏在岩

石中;列别捷夫(А. Ф. Лебедев)提出了凝结说,认为水汽冷凝形成液态的地下水;等等。

关于地下水的化学成分,1930年前苏联学者伊里茵(В. С. Ильин)提出了苏联潜水分带规律;随后伊格纳托维奇(М. К. Игнатович)提出了自流盆地的水化学分带;奥弗琴尼柯夫(А. М. Овчинников)提出了水文地球化学的概念;凯尔哈克(K. Keilhack)在1912年对地下水和泉进行了分类;迈因策尔(O. E. Meinzer)于1923年对美国地下水作出了总结性的描述。广泛的生产实践和专题研究,对地下水的起源、运动、水质、水量及其变化诸问题从理论上和方法上都作出了比较系统的阐述和论证,至此,地质学的分支学科——水文地质学便真正确立起来了。

到本世纪50至60年代,水文地质学已经发展到一个新的阶段,已具备比较完整的学科体系。它可以细分为以研究地下水最基本的概念和原理的水文地质学基础;以研究地下水运动规律和各种水文地质计算理论和方法的地下水动力学;以研究地下水的水质及其变化规律的水文地球化学;以上述基本理论为指导,着重研究水文地质调查的理论和方法,解决地下水的实际问题的专门水文地质学。

解放前,我国没有正规的水文地质专业队伍和技术人才。建国以后,为了适应经济建设的需要,在科学院和地质部设置了专门研究机构,在部分大专院校设立了水文地质专业,在国家地质、煤炭、石油、冶金、水电、建工、交通等产业部门建立了专业队伍;迅速开展了城市、厂矿、农田的供水及矿床排水水文地质工作,配合国民经济规划,完成了大部分国土的水文地质普查工作,等等。所有这些,使我国水文地质事业从小到大,为今后的发展奠定了基础。

但是,也曾有段时期,由于缺乏多方位的科技交流,我们没能将国外水文地质领域内先进的理论和技术方法全面介绍过来。如早在1935年,泰斯(C. V. Theis)把热传导理论引用到地下水的运动,提出了地下水流向井的非稳定流计算公式,随后雅柯布(C. E. Jacob)及汉土什(M. S. Hantush)提出了承压含水层有越流的非稳定计算问题,从而解决了用稳定流理论难以计算的一定范围内的问题。沃尔顿(W. C. Walton)于60年代首次应用电子计算机进行水文地质计算,找到了过去长期无法计算的复杂条件下的水文地质计算途径。这些新的理论和技术方法,直到70年代中期,才被广泛地介绍和吸收过来。

近十几年来,为满足经济建设对水文地质工作的要求,我国在水文地质生产、科研和国际学术交流等方面,都取得了重要成果。如在查明各种类型地下水资源的区域分布规律方面,我国编制的 $\frac{1}{4,000,000}$ 中国水文地质图,在第28届国际地质大会上引起各国专家的兴趣;在全国共勘查和论证大中小型水源地1211处。其中特大、中型479处,目前已开采810处,日采水量2828万 m^3 ,可供“八五”和“九五”计划安排的也有400余处;代表我国向第28届国际地质大会提交的有关地下水资源评价和管理的三篇论文,被认为具有世界先进水平,受到国际同行的好评;在北京彩电工程、地铁工程,天津引滦工程建设,上海地面沉降控制,广东大亚湾核电站选址,三峡工程论证等大型项目中,应用水文地质的理论和技术,为工程实施和科学评价都作出了重要贡献。这也是我国水文地质科技进步和实力水平的标志。

当今世界,随着经济发展和人口猛增,人类活动对地下水形成过程的影响日益加剧,造成水资源减少甚至枯竭、水质污染、海水入侵、地面沉降、土壤盐渍化或砂化等,生态平衡遭到破坏,成为经济发展中急待解决的问题。因此,不少国家把对地下水资源的评价、开发和管理列为水文地质的重要课题。前苏联进行了占全国54%面积的地下水资源的评价;美国先

对 21 个区域进行了评价,后又划分出 28 个区域含水层系统,开展大面积层状含水系统的地下水资源评价。另外,国际上有关水文地质研究与实践也十分活跃。国外按含水系统的评价方法,突破了传统水文地质概念,从过去单一含水层的研究扩展到具有统一水动力条件与水化学特征的含水层有机联合体即含水系统。同时,利用电子计算机对各种系统模型进行预测,收到评价的良好效果;同位素技术、航天探测技术、遥感技术在水文地质中的应用,使过去难以解决的许多水文地质问题有了新的、更有效的手段,对包括解决水质污染的环境水文地质学的形成具有重要的意义。

一些水文地质专家预言,20 世纪至 21 世纪是水文地质学出现转折的时代,它将以新的概念和内涵成为理论上更加全面严谨,实践上应用更广,技术水平更高,在经济发展、社会进步中作用更大的地质科学。

二、水文地质学在国民经济中的地位

水作为人类生活和生产不可缺少的物质,是制约生产力发展的资源。地下水是地球水资源的一部分,不仅在可用的淡水总量中占 98.5%,而且具有分布广、水质净、供水保证率高等优势,在干旱气候地区,则为唯一的水源。

在相当长的历史时期,由于地球上人口少,工农业和城市建设很不发达,水的消耗只占整个淡水资源的很少部分,以至给人以错觉,似乎水是取之不尽用之不竭的。然而近几十年来,随着人口的剧增和工农业的发展,用水量大幅度增长。据有关资料,1900 到 1975 年,全世界农业用水增长 5 倍,工业用水增长 20 倍,城市生活用水增长 12 倍,一些工业发达的国家已受到缺水的困扰,出现了水资源危机。

在我国,淡水具有极端的重要性。十几亿人口和生活水平迅速改善,需要大量生活用水。发展农牧渔业,提高粮食单产,应有足够的水源,据统计,生产 1kg 小麦耗水 1000~1500kg,生产 1kg 皮棉耗水多达 5000kg。工业品的生产也少不了水,炼 1t 钢需水 6.7t,造 1t 纸耗水 100t;对于人口集中、工农业全面发展的中心城市,如北京、沈阳、西安和沿海经济发达地区,主要依靠地下水,水源短缺问题十分突出。另一方面,有些地区地下水具有特殊的性质和组分,本身就是一种矿产品。因此,为城乡、工农业生产和人民生活寻找和开发可利用的地下水,是水文地质工作者的主要任务之一。

地下水也是环境不可忽视的因素,当人类活动对地下水的影响较小时,问题还不显突出。近二、三十年来,人类改造自然的规模越来越大,因过量抽取地下水,造成区域性地下水位的大幅度下降;在平原地区大规模地蓄水和不合理地灌溉,使地下水位抬高,由此引发了生态系统失衡、环境恶化。不仅如此,地下水位大幅度地升降,水压力相应骤变,还可能诱发地震、岩体滑动、岩溶地区地面塌陷等灾害的发生;天然地下水中,过多或过少含有某种元素,会流行地方病,这属于天然不良环境;更为严重的,则是人类活动对地下水的污染,如大量未经处理的废水、废渣、废气的随意排放;污水灌溉,降水对固体废物填坑的淋滤;大量使用的化肥、农药等,不仅污染了地下水,也连锁地导致土壤以及种植作物和畜禽品机体中含有超标的有毒成分,严重危害人体的健康。因此,只强调开采利用地下水,不去注意研究对环境可能带来的副作用,将后患无穷。只有在弄清地下水资源的基础上,研究合理开发和对其进行科学管理,才能兴利除弊,达到既最大限度地充分利用,又保护地下水资源的目的。这一切,都离不开水文地质科学和技术。

在开发矿产资源和工程建设(这与矿山地质专业密切相关)的过程中,都要遇到地下水或与地下水有关的问题。一个矿山企业,从勘探评价到设计、投产,都要作大量的水文地质工作。围绕矿井充水,需要查明水源、充水通道,预测水量的大小,掌握了这样一些资料,才可以进行经济效益对比和总体设计。为防止矿井突水,避免淹井,保证有一个安全方便的生产环境,需要采取一系列的探水、排水和防治水的措施。处理矿井地下水是一个事关人身和设备安全、决定经济效益和社会效益的大问题,因此国家储委规定,矿床从普查、勘探开始,都必须按国家规范要求矿床水文地质调查,报告获得审批后,方可考虑立项建设问题。在大型工程基坑开挖、隧道工程、地下工程的施工和使用过程中,也都可能遇到复杂的地下水问题,必须配合相应的水文地质工作,才能确保工程的顺利建设,以及投入使用后的维护或病害的治理。

地下水在地表以下各层圈的循环过程中,广泛地与周围物质(矿物、岩石、气体、生物)不停顿地进行着各种物理化学作用,其作用的机理和强度,取决于所处环境的温度、压力以及水与围岩的物理化学特征等因素。在作用的同时,地下水及其周围环境也得到不同状况的改造,这种改造(物理化学作用的结果)的信息,“记载”在地下水中,即赋予地下水某种物理化学特性。凭借地下水的这种特性即信息,可以了解所发生的各种作用。这对于科学研究具有重要的理论意义。例如,目前已经公认的地球深部的许多地质过程均有地下水的参与,那么,过去难以搞清的花岗岩化作用、变质作用、地核热的迁移、金属矿床的形成等机理的研究,可望藉地下水传播的信息获得突破;地壳上部、金属次生矿带和一些油田的形成,也是因为地下水从原生基质中溶解,摄取再搬运,重新聚集和析出所致。在此种条件下,地下水的水化学特征与背景值截然不同。这种异常是寻找相应矿床的线索。这种找矿方法称为地下水找矿法。

地下水还可以提供地球中地应力、地热等信息。当地震、火山活动、潮汐引力、地面加载或卸荷等出现时,应力将由集中的部位向周围以机械波的方式释放,使应力场发生变动,含水层随之发生变形,使地下水水位和水质发生不同寻常的变化。目前,通过对地下水位、水质的监测预报地震已取得成效。地下水也是地球内部热能的载体,对促使地热异常的形成及其在地面显示起着积极作用,对于寻找和开发地热和地下热水具积极意义。

综上所述,地下水与人类的联系非常广泛,人类活动越是不断升级,与地下水的关系就越密切,需要解决的问题的深度、广度、难度就越大,水文地质工作者肩负的责任和任务也就越大、越重要,可见水文地质学在促进国民经济发展、改善人类生存环境中占有重要的地位。

三、学好水文地质学,为开发矿业作贡献

水文地质学是综合性、应用性都很强的一门科学。运用水文地质学的概念和理论,分析和解决实际问题,是本课根本之所在。在学习基本概念和基本原理时,应该把水文地质学与地球科学的其它相关学科融汇起来,以获取进行水文地质分析的能力。二、三两篇应用部分所述内容,属于目前矿产资源勘查部门和矿山部门水文地质工作的业务范围,因此,对地面和井下的水文地质调查和编录,水文地质勘探、试验的现场布置与测试,资料的整理、计算和绘图,矿井防治水各项措施的实施和管理等,不仅要懂得怎么去做,还要具备实际操作的本领。这需要密切配合教学内容,认真完成作业和课程设计,充分利用地质和矿山现场实习环节和机会,参加见习和顶岗,广泛阅读矿床水文地质勘察报告、矿山防治水设计和典型矿山

的防治水经验,以及国家和有关部门颁布的规范、规程中的有关内容,去争取提高实际工作的能力,毕业后才能够上岗快、适应性强,在开发矿业中就有广阔施展才华的天地和机遇,从而为祖国的水文地质事业作出更大的贡献。