

水工环地质 及岩土工程文集

——陈政治论文选编

陈政治 著

Shuigonghuan Dizhi
Ji Yantugongcheng Wenji

——Chen zhengzhi Lunwen Xuanbian



中国地质大学出版社
ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

水工环地质及岩土工程文集

——陈政治论文选编

Shuigonghuan Dizhi Ji Yantugongcheng Wenji

——Chen Zhengzhi Lunwen Xuanbian

陈政治 著



中国地质大学出版社

ZHONGGUO DIZHI DAXUE CHUBANSHE

图书在版编目(CIP)数据

水工环地质及岩土工程文集:陈政治论文选编/陈政治著. —武汉:中国地质大学出版社,2015.5

ISBN 978-7-5625-3617-8

I. ①水…

II. ①陈…

III. ①水利工程-环境地质学-文集②岩土工程-文集

IV. ①P642-53②X141-53③TU4-53

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2015)第 119792 号

水工环地质及岩土工程文集

陈政治 著

——陈政治论文选编

责任编辑:阎娟 陈琪

责任校对:代莹

出版发行:中国地质大学出版社有限责任公司(武汉市洪山区鲁磨路 388 号)

电话:(027)67883511

邮政编码:430074

传真:67883580

E-mail:cbb@cug.edu.cn

经销:全国新华书店

<http://www.cugp.cug.edu.cn>

开本:880 毫米×1 230 毫米 1/32

字数:144 千字 印张:5

版次:2015 年 5 月第 1 版

印次:2015 年 5 月第 1 次印刷

印刷:武汉三新大洋数字出版技术有限公司

印数:1 500 册

ISBN 978-7-5625-3617-8

定价:35.00 元

如有印装质量问题请与印刷厂联系调换

前 言

文集作者通过自己从事水工环地质及岩土工程工作三十多年的经验,用地质工作技术标准规范与规程、技术工作方法及其技术目的与要求服务于社会各领域。作者总结了水文地质、工程地质、环境地质及岩土工程这四个专业技术学科应用到建设工程项目的建设全过程中的经验。作者主持过的地质工程项目结合了实践与理论,积累的成果叙述如下。

(1)《孝感地区北部变质岩区矿床裂隙水类型的划分及水文地质特征》一文最早发表在《鄂东北地质会刊》,并获鄂东北地质大队优秀论文奖。1987年9月这篇文章在“湖北省地质学会首届青年地质科技工作者学术大会”宣读。20世纪70年代至80年代,文集作者踏遍了孝感地区北部11500km²范围内的多个矿区的山山水水,即北起省界,南至安陆—黄陂一线,西至地区界线,东至红安八里一线,该文章为矿区普查至勘探不同阶段的矿区水文地质工作提供了可行、可比拟、可推广及可复制的参考资料。其成果给各个矿山、矿区提供了水文地质科学依据的定性与定量的数理模板,为矿区矿床开采开发全过程中生产生活综合利用地下水资源提供了可行的安全保障。

(2)水文地质(供水水文地质)。20世纪70年代至80年代,文集作者承担了化工部部级供水水文地质勘察工程项目,该项目

要求查明灃水河大悟黄麦岭河段指定区段范围内供水量需求。文集作者做了大量的水文地质钻探及水文地质多孔抽水试验及其他多项实物工作量。其成果《间歇性河谷潜水区——灃水河大悟黄麦岭河段水源地地下水资源(开采开发量的)评价》在“湖北省第二届青年地质工作者学术讨论会”上进行交流,并刊登在论文摘要汇编,随后全文刊登在《湖北省地质学会第七届会员代表大会暨学术交流会议论文集》。该篇文章将供水资源评价理论、量化计算与现场实测的各项水文地质参数相结合,形成了一个完整的理论与计算的脉体体系。最终成果符合本场地的(开采开发量)需水要求,供水量达到每昼夜 $17\ 000\text{m}^3$ 。

《论武钢乌龙泉矿区岩溶裂隙地下水水量与水资源开采评价》一文在 2006 年全国工程勘察学术大会发表并刊登在 2006 年的《工程勘察》(增刊)上。乌龙泉矿是一座特大型的石灰岩白云岩矿区,矿区属水文地质条件中等至复杂类型。该项目工程属部级重点工程。文集作者担任了该工程矿区水文地质及工程地质技术负责人职务。外业工作自 1987 年 1 月至 1988 年年底,进行了矿区水文地质调查与勘探。内业整理编制图文历经一年时间,于 1990 年 3 月 23 日至 24 日通过了湖北省矿产储量委员会评审。文集作者围绕矿山供水缺水每昼夜 $5\ 000\sim 6\ 000\text{m}^3$ 的主题,把矿区水文地质条件及矿床地下水资源与现有供水工程可行性研究成果进行有机结合,评价矿区地下水资源量,论证矿区岩溶裂隙水资源地下水补给量、储存量及开采量。论证结果为补给量大于储存量,储存量大于开采量。最终达到开采量与计算开采量均满足矿山供水每昼夜 $5\ 000\sim 6\ 000\text{m}^3$ 的要求。

(3)工程地质。20世纪90年代文集作者主要承担大冶市市政路桥及堤坝工程地质勘察工作。1998年长江流域发生了特大洪涝灾害,位于长江中游南岸的大冶市受洪涝影响,遭受巨大的经济损失。灾情过后大冶市政府决定利用日本协力基金贷款兴建大冶市城区防洪大堤工程。该项目工程从106国道大冶大桥至坑头全长2084m的防洪堤,堤面高程设计22.50m,防洪标准按50年一遇。该工程地质报告满足了湖北省水利工程设计院的设计要求。《大冶市城区防洪工程地质条件与主要地质问题评价》一文刊登在《湖北省资源环境与经济可持续发展研讨会文集》及1999年《湖北地矿》(增刊)上。该篇论文获湖北省地质学会优秀论文奖。文章论述了大冶市城区防洪工程地质条件,分析了堤基和建筑物存在的主要地质问题,并提出了相应处理措施。

(4)环境地质。《论大冶市城区工程地质环境与城市规划建设》一文获湖北省地质学会优秀论文奖,并获黄石市自然科学优秀论文二等奖。文章刊登在2002年5月的《湖北省地质学会会刊》上。文章主要叙述了环境地质与大冶市的实际地貌受人为因素与自然因素破坏的一些案例,论述了大冶城区工程地质环境与城市规划建设中突出的问题,综合评价了城区工程地质环境中的各种自然因素与人为因素的影响,显示城市规划建设相互作用与反作用的关系,为城市规划建设指出了如何合理规避各种不利的工程地质环境条件,有助于城市规划建设的健康稳定与持续发展。

(5)岩土工程。文集作者三十多年来长期担任单位负责人、专业技术总工程师等职务,从事岩土工程勘察项目千余项。作者

从千余项工程中挑选有代表性的成果面向读者,对岩土工程的相关理论知识、规范规程的技术标准及相关问题的研究如下。

《综合评价大冶市二级客运站综合楼岩土工程条件及岩溶发育特征》一文在“岩土工程专业学术委员会”上宣读,并于1999年6月在《湖北省地质学会地质会刊》全文刊登,该篇论文获湖北省地质学会优秀论文奖。大冶市二级客运站综合楼拟建场地采用了多种技术方法进行勘察,如静力触探、钻探、物探等。文集作者利用诸多方面的勘察成果,对场地存在的不同程度的岩土与岩溶问题提出了拟建场地优化主楼与副楼选址方案,提出了设计方案的合理化建议,使主楼避开了三叠系灰岩岩溶溶洞位置,优化选择适宜主楼的基础方案,满足了设计与基础施工要求,取得了良好的社会效益与经济效益。

《大冶湖一号桥桥墩基岩岩溶发育规律研究与岩溶问题处理方法及基础选型》一文在“中南地质工勘情报学术研讨会”上宣读,在《资源环境与工程》2007年第6期全文刊登。该篇论文研究大冶湖一号桥桥墩岩溶发育规律,并通过岩溶问题研究讨论,对桥墩桥基岩溶溶洞问题确定了行之有效的处理方法,优化了桥墩基础设计与施工方案。

《地下建筑抗浮失效案例分析及处理》一文在《资源环境与工程》2009年第1期全文刊登。这篇文章通过工程实际案例分析不良地下水对地下建筑抗浮失效的原因,探求对不良地下水的防治对策。针对地下建筑抗浮问题,优化地下建筑及其基坑工程勘察、设计、施工。提供明确的地下水类型、合理的抗浮地下水位,使得设计依据充分、施工措施恰当,最终达到地下建筑抗浮有效,

使地下建筑工程抗浮安全效果达到万无一失。

《当代水工环地质及岩土工程理论体系应用与发展》一文于2010年在“全国工程勘察学术大会”上交流讨论,并在2010年《工程勘察》期刊全文刊登。该篇论文获全国优秀论文奖,还交流于“第六届湖北省科技论坛”。随着我国国民经济建设的快速发展,水工环地质及岩土工程越来越受到工程部门的重视与关注,因不论何种岩土工程建设,无不与水工环地质及岩土工程科学技术紧密相关。作者通过学科技术理论体系与工程建设理论实际,展示了当代水工环及岩土工程理论体系应用与发展态势,供同行学者共同关注本行业及本学科的发展。文章论述了水工环地质核心理论的形成,岩土工程核心理论的形成,以及水工环地质和岩土工程理论体系的应用与发展。

《岩土工程勘察技术标准与相关问题案例分析研究》一文于2013年交流于“全国工程勘察学术大会”。文章全文刊登在2013年《工程勘察》(增刊)上。作者对岩土工程勘察技术标准与相关问题案例进行了分析,对岩土工程勘察效能特点与相关法律法规程序特征进行了研究,针对相关技术存在的问题进行了解剖,并对阻碍岩土工程技术发展的不良行为与岩土工程多领域环境性能互动关系进行了评判整合,同时将岩土工程勘察技术与社会、经济、效益四者之间的功能协调拟合到最佳标准程度,探讨了岩土工程勘察技术标准与技术法规相互关系的构建。

目 录

当代水工环地质及岩土工程理论体系应用与发展	(1)
岩土工程勘察技术标准与相关问题案例分析研究	(20)
论武钢乌龙泉矿区岩溶裂隙地下水水量与水资源开采评价 ..	(33)
地下建筑抗浮失效案例分析及处理	(52)
大冶湖一号桥桥墩基岩岩溶发育规律研究与岩溶问题处理方法 及基础选型	(69)
论大冶市城区工程地质环境与城市规划建设	(87)
大冶市城区防洪工程地质条件与主要地质问题评价	(100)
综合评价大冶市二级客运站综合楼岩土工程条件及岩溶发育特征	(113)
间歇性河谷潜水区——潯水河大悟黄麦岭河段水源地地下水资源 (开采开发量的)评价	(125)
孝感地区北部变质岩区矿床裂隙水类型的划分及水文地质特征	(135)
回眸考察中的绿色岩土——旅行考察纪实	(143)
后记	(147)

当代水工环地质及岩土工程 理论体系应用与发展^①

陈政治

(湖北省大冶市建筑设计院, 湖北 大冶 435100)

摘 要:随着我国国民经济建设的快速发展,水工环地质及岩土工程越来越受到工程部门的重视与关注。因其不论何种岩土工程建设,无不与水工环地质及岩土工程科学技术紧密相关,否则,岩土工程建设的生态环境和经济效益难以实现优质和可持续发展。因此要保证工程建设的技术可行,当代水工环地质及岩土工程学科理论应用理念是构建人与自然协调的、良性循环的水工环地质及岩土工程环境与生态系统。笔者通过学科技术理论体系与工程建设理论实际,展示了当代水工环地质及岩土工程理论体系应用与发展态势,供同行学者共同关注本行业及本学科的发展。

关键词:水工环地质;岩土工程;理论体系;理论创新;应用与发展

0 引 言

水工环地质与岩土工程这几个专业学科的理论体系核心是

^①文章来源:《工程勘察》(增刊),2010年第1期(下),本文获2010年全国工程勘察学术大会优秀论文奖。本文提交给“第六届湖北省科技论坛”会。

通过原始的分散型、局部性水文地质、工程地质理论成果革新,随着生产力与科学技术的发展,形成了普遍性、全局性、集中型科技创新与发展,并得到了高度综合与集成而形成的当代水工环地质与岩土工程学科。水工环地质与岩土工程学科技术的理论发展历程,则为水文与工程地质→环境水文与环境工程地质→岩土工程地质→生态水文与工程地质→生态岩土工程地质的全过程,当代水工环地质与岩土工程学科技术应用于土木工程建设的全过程中。水工环地质与岩土工程地质学科理论实践于各工程建设领域并相互渗透,互补应用。因此,水工环地质与岩土工程理论的应用体系是一脉相承的。多学科不仅是不可分割的几门相关的专业,而且在国民经济建设项目中多类专业相互依赖生存。工程建设的属性统归为水土岩三者之间内在的性质,例如,利用地下水资源为工农业及居民供水,需依托地下水储存空间在岩土中的立体空间分布和适宜的地质条件来满足地下水的生存和开采利用。又如,城市人口居住密度加大,迫使城市向空中发展,则加大了高层及超高层建筑群的高密度开发,宜选择满足地基荷载的承受能力优良的工程地质与环境工程地质条件。涉及岩土工程与水文及工程地质的相关领域极为广泛,例如,城市地下建筑基坑中的水文及工程地质问题(需要各项试验结果优选计算参数,供基坑设计与施工使用),与地下建筑相关的地下水的抗浮问题,建筑物地下基础的岩溶地下水的防治与治理问题,矿山开采的边坡稳定及矿床开采的充水影响问题,大江大河及水库大坝防渗及岩土体的结构稳定问题,湖泊淤积治理问题,抽取地下水引起的地面沉降问题,铁路、公路、桥涵以及过山、过江、过海的地铁隧道等建设工程遇到的岩溶、软土、冻土、崩塌、滑坡、泥石流、塌陷等环境地质灾害问题,都是紧密依靠当代水工环地质与岩土工程学

科基础理论与实际相结合进行解决,也是水工环地质与岩土工程学科面向社会发展的需要。

1 水工环地质核心理论的形成

1.1 水文地质核心理论的形成

世界水文地质核心理论的形成若以 1856 年达西定律的建立为标志,水文地质学至今已有 150 余年的历史。中国在中华人民共和国成立以前高等教育水文地质工程地质专业一片空白,1952 年水文地质专业在北京地质学院成立,当年教育部决定由北京大学地质系、清华大学地质系地质组、天津北洋大学地质系、唐山铁道学院地质系合并成立北京地质学院,并在我国首次成立水文地质工程地质系。1959 年以前,水文地质理论课程采用的是苏联的教材,1960 年以后中国有了自己的水文地质教材。20 世纪 70 年代,水文地质核心理论是科学技术找水理论,找水工作遍布于祖国大地的每个地域,积累了丰厚的地下水资源成果资料。20 世纪 80 年代核心转移至地下水开采利用,全国各城市、农村普遍把开采地下水作为生产生活用水的先决条件。随着开采技术的提高,一方面推动了国民经济的发展,但另一方面地下水资源的消耗过大,导致环境恶化,反而又制约了经济的发展。出现环境地质问题,水文地质的核心理论从此进入了生态环境水文地质新阶段。过去,我国水文地质工作者、专家学者把中国陆地 960 万平方千米范围内的地下水资源量、允许开采量算得一清二楚,但有效与有限的水资源循环能否满足我国人口迅速增长的供需矛盾问题?有效的水资源能否服务满足国民建设良性循环?这是当代水文地质学在新的复杂背景条件下面临的新的挑战与发展

机遇。因此,当代水文地质理论的应用全面进入了水资源科学调配、科学管理、科学利用阶段,水文地质理论已形成了水文系统与生态环境系统以及技术量化与社会以人为本的良性循环协调系统。我国的水文地质工作走出了国门,国际水文地质大会 2006 年在北京成功召开,通过大会这个平台,进一步加强了国际水文地质科学技术交流与合作,推进了地下水资源的合理开发和保护,为保障饮水安全、促进世界经济社会可持续发展做出了贡献。

1.2 工程地质核心理论的形成

世界工程地质核心理论于 20 世纪 30 年代在苏联就形成了一门独立学科,也就是俄罗斯著名工程地质学家萨瓦连斯基、卡明斯基、波波夫等在工程岩土学、工程地质学等方面做了大量的理论与实际奠基工作后而形成的一门独立学科。我国工程地质工作是在中华人民共和国成立以后开始起步的。建国 60 多年来,从工程地质缺失到基本适应各种复杂地质条件的大型工程建设的需要,又从基本适应到完全满足国民经济建设所有部门的需求,尤其是工程地质勘察工作为水利工程、电力工程、铁路工程、港口桥梁、隧道工程等大量重大项目的工程地质勘察工作发挥了超前性、全面性和广域性的服务功能,其理论成果为规划、设计、施工提供了科学依据。工程地质勘察报告成果为我国建成的 8 万余座水电站、7 万余千米铁路和百万余千米的公路、几百余座金属矿山、几百余座非金属矿山等项目工程持续稳定营运与发展奠定了基础。在工程地质理论及实践水平上,我国走在了世界先进水平的行列。

1.3 环境地质核心理论的形成

世界环境地质核心理论是在 20 世纪 80 年代形成,中国的环境地质工作与世界同步,也是 20 世纪 80 年代开始的。我国实行

改革开放以后,工程建设进程加快,人口与资源环境的矛盾日益突出。从农村到城市,表现在地表水与地下水水质恶化、地面沉降、矿山及山地区域的透水事故、崩塌、滑坡、泥石流等问题频发,西北草原沙漠盐渍化等生态环境地质问题凸显。环境地质工作的主要工作目标与任务:开展环境地质调查,制订治理地质灾害规划及其对策。环境地质工作与世界接轨,在北京召开的第30届国际地质大会向世人展示了中国环境地质工作的新局面,即新一轮的经济发展与环境保护与时俱进,彰显了中国地质灾害防治工作的显著效益和丰硕成果。

2 岩土工程地质核心理论的形成

岩土工程从人类始于穴居以躲避风雪和野生动物的侵袭时期起算,已达数十万年,标志岩土工程第一次浪潮。1863年英国伦敦开始建设地铁,在此时期,地下军事防护工程和水电工程也得到了很大发展,这就标志着第二次岩土工程浪潮的来临。1925年太沙基发表土力学名著,乃是岩土工程的第三次浪潮。人类进入20世纪90年代后,世界科学技术的发展日新月异,岩土工程电子、航天、信息化技术应用,标志着岩土工程的第四次浪潮。我国岩土工程自改革开放以来,就把岩土工程与工程地质环境相结合,形成生态岩土工程,并在水文地质学、工程地质学、土力学、岩体力学等学科基础上,与土木工程学互相渗透,已形成了一门新的具有边缘学科性质的独立学科。学科通过高新技术与高新理论的发展,基础理论与应用技术相辅相成,相互促进,形成了一个综合、完善的新理论与新技术创新体系,并且与世界接轨。从岩土工程建设项目立项、勘察、设计、计算、施工、监检测量、材料设

备维护等均建立了绿色环保与生态环境岩土工程总成。

3 当代水工环地质理论体系的应用与发展

3.1 水文地质理论体系应用与发展

我国水文地质理论体系在 20 世纪 70 年代初期就基本形成。核心理论以找水打井应用技术为中心,为工农业、国防现代化建设、国家重点建设项目服务做出了巨大贡献。地下水资源在全国供水中起着举足轻重的作用。目前,全国有近 400 个大中城市以开采地下水作为城市供水水源,在城市生活和工业供水中,北方利用地下水占 80%~90%,其中,农业用水中地下水平均占 38%,尤其在 20 世纪 70~80 年代我国水文地质核心理论与应用技术得到飞跃性发展,基础理论与应用技术指导全国性地下水资源调查、勘查、监测与保护,取得的成就巨大。目前,我国地下水天然资源量大于 1984 年评价的 $8\,716.84 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$, 占我国水资源总量的 31%,这个比例与世界地下水储存量的平均值相近似。湖北省根据 1983 年全省地下水资源评价成果,地下水天然资源量为 $384.67 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,允许开采量为 $206.02 \times 10^8 \text{ m}^3/\text{a}$,地下水天然资源量位居全国第 9 位。

我国的水文地质基础理论已走在应用技术的前面,早在 20 世纪 70 年代就有了各类水文地质标准规范,这些规范指导着生产应用和科学发展。水文地质理论体系基本分为三大类:第一类为标准规范与手册,其中,国家标准规范类有《水文地质勘查规范》《水文地质勘察规范》《供水水文地质勘察规范》《矿区水文地质工程地质勘探规范》等;手册类有《水文地质手册》《供水水文地质手册》等。第二类为标准教材,如《水文地质学基础》《专门水文

地质学》《区域水文地质学》《地下水动力学》《水文地球化学》《供水水文地质学》《矿床水文地质学》以及《土壤改良水文地质学》等。水文地质学与地热、地震、环境地质等方面的研究相互渗透交叉。第三类是行业的学术理论的研究刊物,如《水文地质及工程地质》《工程勘察》等知名核心期刊。

随着科学的发展,水文地质学基础理论与应用技术开创了若干新领域,例如,中国地质大学环境学院与工程学院及湖南省地矿局第二水文地质大队等专家、学者在“八五”期间对国家重点科技项目“洞庭湖区构造沉降-淤积系统分析”进行攻关,对洞庭湖的演变、构造沉降、泥沙淤积与筑堤围垸三方面作用进行综合研究。利用多学科、多种技术进行深入研究,由此得出湖区年总构造沉降量为 $1.88 \times 10^8 \text{ m}^3$, 大于当年 $1.61 \times 10^8 \text{ m}^3$ 的年总泥沙淤积量。研究结果表明洞庭湖并没有缩小,而是扩大了,这一攻关项目的成功,得到中国工程院陈梦熊、谢鉴衡、袁道先等 9 位专家教授的鉴定认可。他们对张人权等的研究成果高度评价:“其运用多学科联合开展湖泊演变系统研究达到国际先进水平,开创了生态环境水文研究的新途径和新领域。”洞庭湖生态环境水文研究新途径、新领域至今还在延续新内容与新课题,例如,2009 年湖北省水文地质大队教授级高工陈国金研究题为“江汉—洞庭湖平原区洪灾形成与防治的环境地质研究”在对江汉—洞庭湖平原区地质背景分析的基础上,论述了构造沉降作用、泥沙淤积作用、人类工程作用及管涌崩岸作用之间有密切关系,对洪灾形成的影响和控制,提出了在地质作用条件下正确处理人与自然的关系,调整水沙重新分配的防洪减灾思路与对策。

水文地质学理论体系应用与发展为多学科交叉渗透成为主流,从 20 世纪 90 年代中期至今,水文地质学的理论发展与相关

学科交叉渗透与融合已得到了全面广泛的应用和发展。2005年由地质出版社出版的林学钰、廖资生、赵勇胜、苏小四编著的《现代水文地质学》一书问世,标志水文地质学由传统的理论向现代生态水文地质理论发展标准目标转型。现代应用数学与水文地质学相结合,对水文地质学的发展产生了一系列重大影响。特别是数值模拟方法得到普遍应用,模型研究成为水资源研究的主要内容,使水文地质学从定性研究发展到定量研究的新阶段。例如,室内模型技术应用,以长江三峡为代表的一些大型水利水电防洪排涝一体化模型技术展现了科技领域先进的典型实例,这个模型不仅得到直观水文数值法,并且直观地观察到社会经济效益系统关系。又如岩溶水文地质学应用到湖北省西南地区岩溶地下水资源评价中,获得岩溶及地质构造条件下的富集地下水系统的补给、径流、排泄、储存规律,用大量的水文地质工作采集的水文试验与计算参数,结合水文地质数值法及模拟法,首次计算出了湖北省西南地区岩溶地下水允许开采量为 $467\,833.9\text{ 万 m}^3$,对西南岩溶带生态环境进行了相应综合评价,也对鄂西南岩溶地下水开发利用奠定了水资源调配依据。水资源水文地质学的新技术、新方法都得到普遍应用,推动了水文地质学的发展。水文地质学应用于城市,为城市水资源规划与管理的决策起到了先导作用。地下水资源开采开发不仅是为城市居民饮用注重水质与水量,而且还注重城市环境地质保护,例如,上海采用地表水回灌的科学技术方法有效控制了地面沉降。上海市地表水回灌技术应用了影视模型制作的科教影视在全国播放,得到社会的良好响应。

水文地质学应用于农业,有效利用地下水解决农作物及植物生长需水短缺的问题。水文地质学科为生态农学、土壤学乃至农作物及植物基因改良技术起到了推动进步发展的作用,生态农业