

中国科学院地质研究所
工程地质力学开放研究实验室

谷法振文集

地震出版社

中国科学院地质研究所
工程地质力学开放研究实验室

谷法振文集

地震出版社

1994

(京)新登字 095 号

内 容 提 要

为纪念中国著名工程地质学家谷德振先生八十诞辰,特编辑此文集。其中系统地选编了谷先生一生的重要讲话、论文和著述,从中可见他对我国重大工程建设(诸如治淮工程、武汉长江大桥工程、各大河流域的水利规划、三峡工程、南水北调工程、葛洲坝工程、西南铁路选线、矿山工程等)作出的辉煌业绩,对喀斯特、岩体稳定性分析、工程地质力学、区域工程地质、环境工程地质等领域的卓越贡献,严谨的治学思想的精湛的学术造诣,堪为国内外工程地质学界之楷模。

本书对工程地质、水文地质、构造地质的科技人员、水利水电、交通、矿山、城建等领域的设计、施工人员,以及有关大专院校师生均有极大的启迪和参考价值。

谷 德 振 文 集

特邀编辑:商宏宽

责任编辑:李毓瑞 古迅 宋玉环

地 质 出 版 社 出 版

北京市民族学院南路9号

河北省地矿局测绘印刷厂印刷

新华书店北京发行所发行

全国各地新华书店经售

*

787×1092/16 24.375 印张 1 插页 600 千字

1994 年 5 月第一版 1994 年 5 月第一次印刷

印数 0001—1000

ISBN 7—5028—1112—5/P. 675

(1505)定价 25.80 元

纪念谷德振先生诞辰八十周年

(1914—1994)

谷德振先生简历



(1914—1982)

谷德振先生为河南省密县人，生于1914年8月13日，歿于1982年6月22日，享年68岁。

- 1942年 毕业于西南联大地质系
 - 1942—1946年 任职于四川省地质调查所
 - 1946—1949年 任职于南京中央研究院地质研究所
 - 1949年 任中国地质工作计划指导委员会工程师
 - 1951年 任地质部工程师兼淮河工程地质队队长
 - 1954年 任地质部武汉长江大桥工程地质队队长兼铁道部大桥技术顾问委员会顾问
 - 1956—1957年 任地质部地质科学研究所水文地质工程地质研究所副所长
 - 1957—1982年 任中国科学院地质研究所研究员兼水文地质工程地质研究室主任，中国科学院学部委员，中国科学院地学部常务委员。
- 谷德振先生1955年加入中国民主同盟，1979年加入中国共产党。

序

谷德振同志是国内外著名的工程地质学家。1954年地质所搬到北京，他从地矿部转回地质所以后，我们的办公室毗邻，所以除出差到野外时间之外，差不多每天都见面，经常在一起谈天说地。他那严肃、认真而又带些幽默的音容笑貌，至今尤不时地环绕于脑际。他的道德品质和学术文章，使我不时地怀念着他。

谷德振同志本是师从我国地质学大师李四光先生，治学严谨深入，在构造地质学和岩石学方面造诣甚深。进入五十年代，开国盛世，社会主义经济建设如火如荼，激励着每一个科技工作者的心。谷德振同志响应国家的急需，毅然投身于在当时几乎尚处在薄弱状态的工程地质学的钻研之中。此后四十年来，风风雨雨，从未间断地一直奔波在全国工程建设的工地上，与同志们一道探索和推动着中国工程地质科学事业的发展。在水电、矿山、铁路、农田水利、建筑工程和国防工作等部门的大量工程项目中，他都亲临现场，解决了一系列工程地质方面的难题，提出了不少新的理论见解和技术方策，做出了令人信服的重大贡献。他在区域工程地质、环境工程地质方面都给予了极大的重视，在区域评价、灾害的预测和防治规划等方面积累了宝贵的经验，解决了许多关键性的问题。

谷德振同志在科研工作中虚怀若谷，善于从实际中捕捉问题的核心，实事求是，勇于创新，从而把工程地质学推进到一个新的水平，得到国内外同行的赞誉。他认为工程地质工作者的核心任务不外是区域稳定、山体稳定、基础稳定及岩体稳定等几个方面的问题，以及裂隙水、孔隙水的渗透规律和渗透稳定问题。六十年代以来，他在同志们的协助下开始建立了岩体工程地质力学这一新的学说，提出了岩体结构的新概念，撰写了专著；指出岩体结构是由结构面和结构体这两个互相关联的结构要素组合而成；并着重研究了结构面的成因类型，自然特性，以及结构体的几何形态、方位和坚强性；提出了岩体分类；研究了岩体的物理性质和力学属性；并结合工程要求做了岩体的稳定分析、计算和评价。

谷德振同志不但以其岩体工程地质力学这一新学说代表了国际工程地质学的时代水平，而且以其善于团结同志，共同前进的治学精神和道德风范推动了我国工程地质事业和工作力量的不断前进和提高。现值谷德振同志八十岁诞辰之际，同志们怀着仰慕之情出版了这本专集。我想这不仅是代表了对谷德

振同志的怀念,也是为了使我国工程地质在已有基础上更好更快地前进,意义是重大的。我想这本文集的出版应是我国工程地质学界的一件大事,会是大家所期望的。

葉连俊

1994年5月

前 言

本书汇集了中国科学院地学部常务委员、中国科学院地质研究所教授谷德振先生生前公开发表和未发表的论文，共 40 余篇。谷德振先生在历时五十年的地质生涯中，发表著作并不多，但却都是我国工程地质学宝库的精华。而且，更为重要的是，谷德振先生的工程实践总是及时地对我国工程地质工作的发展和工程地质科学的前进起到了重要指引和推动的作用。

谷德振先生早年追随李四光先生从事地质力学研究工作，中华人民共和国建立以后遂投身于新中国的宏伟的工程建设事业中，成为我国工程地质的先驱者和创建人之一，为我国工程地质学科作出了卓越的贡献。他的足迹遍布我国上百座重大的工程建设场地和矿山，并以他强烈的爱国热忱和事业积极性，急生产之所急，解决了大量工程建设中的地质难题，确保了工程的安全可靠和经济合理。

中华人民共和国建立初期，谷德振先生就参加了轰轰烈烈的治淮工程建设。他亲临现场，常驻工地，淮河流域、大别山区的水利枢纽，如佛子岭、响洪甸、磨子潭、南湾等水库都是在他的参与和指导下建成的。在长江葛洲坝工地，他炎夏参加野外地质工作，同勘测、设计和工程人员结合的轶事、至今仍传为佳话。大江截流时的宏伟场面也使他甚感欣慰。三峡工程的地质勘测和论证工作，一直受到谷先生的关怀和指导，他虽然未能见到三峡开工，但三峡工程的前期工作中处处都凝结着谷德振先生的汗水。在雅砻江二滩水电站可行性研究期间，谷德振先生元旦赶赴现场，组织攻关，为加速雅砻江水电开发，呕心沥血。谷先生曾指挥了武汉长江大桥的勘测工程，他对成昆铁路的病害治理工作作了指导。他长期深入金川镍矿矿区，指导开展矿山稳定性研究工作，为矿山的地质开发打下了基础。

谷德振先生不仅在我国工程建设中作出了卓越贡献，同时也因为他的理论研究能够与工程建设密切结合，能够切实地为工程建设服务，因而在学术思想上能够站得高，看得远，学术上有高水平的建树，成为我国工程地质界的学术带头人。

在人们普遍认识到“岩性、构造、地下水”是岩体工程地质评价的三个重要因素时，谷德振先生敏锐地指出构造是关键，并提出构造配套的理论。在进一步的研究中他又提出了岩体结构学说，指出岩体结构分析应是岩体工程地质评价的最重要环节和基础，并在多年实践后，创建了岩体工程地质力学，提倡地质研究和力学分析的结合，达到解决工程问题的目的。这一工程地质理论得到国内外学者的好评，对提高我国工程地质水平起了积极的作用。他在晚年又积极倡导开展环境工程地质研究，在不同场合，进行了多次关于环境工程地质的报告和演讲，开辟了环境工程地质研究的新领域。

谷德振先生不但在工作和学术上取得巨大成就，而且，他虚怀若谷，谦逊为人，友善待人，促进了工程地质界的团结。他主持建立了中国工程地质学家的组织——中国地质学会工程地质专业委员会，并于 1979 年主持召开了第一次全国工程地质大会。又于 1979

年亲自率领代表团参加了国际工程地质大会，加入了国际工程地质协会，打开了我国工程地质界参加国际合作的大门。

谷德振先生以他精湛的学术思想和高尚的为人品德，教育了一代又一代年青的工程地质工作者。在纪念谷德振先生八十华诞之际，我们要以谷德振先生为楷模，团结合作，努力拼搏，为发展工程地质学科，为我国的四化伟业作出应有的贡献。

中国科学院地质研究所所长
中国地质学会工程地质专业委员会主任委员

王思敬

1994 年 5 月

目 录

序

前言

从节理发育之状况讨论重庆北温泉附近之地质构造及温泉成因	(1)
北满地质矿产调查队小兴安岭之行	(16)
淮河中游淝河东源山谷水库地质	(18)
淮河上游薄山水库地质报告	(38)
大别山的东北角	(49)
淮河流域的地质构造	(55)
淮河上游东西向构造线对水工建筑物的影响	(61)
武汉长江大桥工程地质勘探	(65)
长江流域工程地质分区图的商讨	(72)
武汉长江大桥工程地质	(84)
从工程地质问题讨论长江三峡水利枢纽	(88)
十年来中国的水文地质和工程地质	(97)
中国喀斯特研究现状	(112)
喀斯特研究与生产建设的关系	(123)
地质构造与工程建设	(127)
岩体稳定的工程地质分析	(134)
水利工程建设中的地质构造问题	(140)
葛洲坝工程初步审查会议地质组讨论总结	(163)
第一部分 关于地震烈度问题	(163)
第二部分 有关工程地质的几个问题	(168)
第三部分 基础处理	(175)
谷德振先生在河南省关于几个水利工程地质问题讲话的记录稿	(181)
关于出山店选坝工程地质问题	(181)
关于南湾水库工程地质问题	(185)
关于出山店水库工程地质谈话纪要	(186)
对青山水库地质问题谈话纪要	(193)
关于丹江口水库地震地质工作的谈话	(197)
关于薄山水库地质问题谈话纪要	(201)
对人和水库地质问题谈话纪要	(202)
对金牛山水库工程地质问题的意见	(203)

对金牛山水库工程地质问题发言纪要·····	(205)
对盘石头水库有关工程水文地质问题的意见·····	(207)
工程地质研究现状·····	(209)
岩体结构的分类及其质量系数的确定·····	(227)
从工程地质实践探讨地质力学的发展·····	(235)
论工程地质力学的基本问题·····	(240)
土体的结构效应与土体的变形破坏·····	(253)
岩体稳定的工程地质力学研究·····	(262)
国际工程地质研究现状及发展趋势·····	(272)
工程地质问题、现状和展望·····	(282)
关于建设“中国科学院工程地质力学研究中心”的初步设想·····	(291)
参加第三十届奥地利地质力学讨论会工作总结·····	(293)
工程地质与国民经济建设·····	(300)
中国工程地质学的发展·····	(304)
三十年来的中国工程地质学·····	(311)
中国地质学会工程地质专业委员会首届学术会议学术总结报告·····	(327)
谷德振先生在中南矿冶学院讲学稿·····	(337)
工程地质学的过去和未来·····	(337)
岩体工程地质力学简介·····	(345)
岩体结构的工程地质特征·····	(361)
附录一 谷德振著作目录·····	(378)
附录二 谷德振指导的历届研究生·····	(379)
编后·····	(380)

CONTENTS

Preface	
Introduction	
Discussion on geological structure and genesis of hot springs in Chongqing North Hot Spring from the view point of joint development	(1)
Travel of Beiman Geological and Mineral Investigation Team in Xiao Xinganling	(16)
Geology of the reservoir on the Dongyuan valley of Pihe River, the middle reach of Huaihe River	(18)
Geological report on Boshan Reservoir on Huaihe upstream	(38)
The northeast area of Dabie Mountains	(49)
Geological structure of the Huaihe River Basin	(55)
The effect of east—west structural line on water conservancy projects on the Huaihe upstream	(61)
Engineering geological exploration of the site for Wuhan Bridge on Changjiang River	(65)
Discussion on Engineering Geological zonation of Changjiang River basin	(72)
Engineering Geology of the site for Wuhan Bridge on Changjiang River	(84)
Discussion on Three—Gorge water conservancy project on Changjiang River from engineering geological problems	(88)
Hydrogeology and Engineering Geology in China for the past ten years	(97)
Present situation of karst research in China	(112)
The relation between karst research and production and construction	(123)
Geological structure and engineering construction	(127)
Engineering Geological analysis of rockmass stability	(134)
Problems of geological structure in construction of water conservancy project	(140)

Summary of preliminary review meeting of geological group on the	
Gezhou Dam engineering project	(163)
Part 1. Problems of its seismic intensity	(163)
Part 2. Some problems on its Engineering Geology	(168)
Part 3. Foundation treatment	(175)
Prof. Gu's reports of some Engineering Geology problems of water	
conservancy in Henan Province	(181)
Present situation of Engineering Geological research	(209)
Classification of rock mass structures and the determination of its quality	
coefficient	(227)
On the development of geomechanics in the Engineering Geology practice	
.....	(235)
On the basic problems of Engineering Geomechanics	(240)
Structural effects of soil mass and deformation and rupture of soil mass ...	
.....	(253)
The Engineering Geomechanical research of rock mass stability	(262)
Present situation and development tendency of international Engineering	
Geological research	(272)
Engineering Geological problems, present situation and prespective	
.....	(282)
Preliminary considerations on the establishment of the Research Center of	
Engineering Geomechanics, Academia of Sinica	(291)
Summary on the 30th Symposium Geomechanics meeting in Austrilia	
.....	(293)
Engineering Geology and national economic constructon	(300)
Development of Engineering Geology in China	(304)
Engineering Geology in China for the past thirty years	(311)
Summary report on First Symposium by Engineering Geological Commission	
of the Geological Society of China	(327)
Prof. Gu's lectures in China—South—Central College of Mining Industry	
.....	(337)
Appendix 1 A catalogue of Prof. Gu's books	(378)
Appendix 2 List of postgraduates directed by Prof. Gu	(379)
Postscript of edit	(380)

从节理发育之状况讨论重庆 北温泉附近之地质构造及温泉成因*

1 前言

北泉公园为重庆附近风景区之一，位居北碚温塘峡嘉陵江西岸，现有公路可藉，并有舟楫可乘，交通堪称便利。每年赴斯区游览者，比比皆是，曾历此温泉作地质者，有常隆庆，朱森，吴景祯，李承三等诸先生。本年春作者奉命同吴磊伯先生至此作地质调查，工作初期，承李四光教授，多方启示，及至工作又蒙数度负病赴野外实地指导，迨文成之后，又得惠予校正，实笔者深为感激也。

2 地层划分

调查区内，所见地层，仅有含煤层之侏罗纪砂岩，白垩纪红色地层，与含植物化石之新生代石灰华沉积。斯次工作，因注重小型地质构造，故需有较详细之区域分层。兹以岩石性质为准，顺序列述如下。

2.1 新生代

Q：灰白色多孔状石灰华沉积，含树叶印痕化石。

2.2 白垩纪

K₃：厚层灰色，紫灰色，砂岩与暗紫色页岩，砂质页岩之间层。

K₂：灰色薄层石灰岩。间夹灰色，紫色页岩与灰色钙质页岩，含 *Unio* 及 *Cyrena* 等化石。 10—25 公尺

K₁：厚层灰色砂岩与黄灰色，紫色页岩，砂质页岩之间层，间有灰色钙质页岩及石灰质结核层，亦含 *Unio* 及 *Cyrena* 并鱼齿化石。 120±公尺

2.3 侏罗纪

J₅：薄层坚硬白色纯石英粒砂岩，厚层灰黄色长石质砂岩，含菱铁矿结核，及灰黄色页岩，此坚硬石英粒砂岩与上覆白垩纪黄紫色页岩等呈整合接触，毫无间断痕迹。

50±公尺

J₄：淡黄色，黄红色，灰色云母页岩与薄层砂质页岩之间层。 10—15 公尺

J₃：长石质灰色，灰黄色厚层砂岩，含菱铁矿结核，及植物化石碎块。 50±公尺

* 本文发表于国立中央研究院地质研究所丛刊 1948 年第七号

J₂: 黑色黑灰色页岩, 白灰色耐火土, 夹煤层三、四。厚者达四十公分, 薄者仅及数公分。该页岩下尚有长石质厚层砂岩及黄灰色, 灰色, 黑色页岩, 内含 *Podozamites* 植物化石。20±公尺

J₁: 厚层灰绿色, 灰黄色砂岩, 所含矿物, 黑色者较多, 该层含菱铁矿结核, 及方解石脉, 本层露出厚度约一百公尺。按此区所露出侏罗纪地层总厚与他区者相比, 自露出部分底部向下, 约四五十公尺, 当可遇三叠纪嘉陵江灰岩。

3 节理

3.1 节理统计

节理为岩石受力超过某种程度, 而发生之破裂现象。就一般观察所及, 及根据实验之结果, 节理之走向与作用之力, 似有一定之关系。但此关系为何? 迄今意见尚有分歧之处。例如从应变椭球解释扭节理之产生, 一部分人主张一对扭节理所夹之钝角常与压应力方向相对。而根据实验之结果, 则另有一部分人主张, 扭节理所夹之锐角与所施之压应力相对。本区岩石节理发育极佳, 特别便于研究, 兹姑无论此两种意见孰是孰非, 先将各种节理, 分区统计, 然后予以分析, 或可确定何种关系最适合于本区实际之情况。

于作节理统计之先, 曾注意及: a. 选择节理发育, 且露头清晰处, 以便测量。b. 在面积不过大范围内, 尽量增多所测节理之数目。c. 所量节理, 以倾角在七十五度以上者为准, 以确定在水平面或近于水平面上应力作用之结果, 勿使与其他方向之应变相混。d. 详察不同节理之特性, 及不同特性节理, 彼此间之干涉现象。

温塘峡两岸, 因河水之下切, 与公路之开凿, 颇适于节理之量测。嘉陵江西岸, 由临江楼起至公园门前直立岩层止, 所辖面积, 如节理统计图 A 所示; 江之东岸由立行中学东南起至二崖坊口止, 所辖面积如图 B 所示。A 区之内共测节理 488 个; B 区之内, 共得节理 395 个。兹将所得结果, 分别表列于下, 以资比较。

为便于图示起见, 以纠合每三度范围以内之节理, 定其数目, 然后以此项数目, 对于全体所测数目之比, 而定其百分率, 所得百分率依一定长度单位 (厘米) 绘制, 即得节理分配频率曲线图 A。

按上所得之百分率, 仍以厘米为单位绘制, 即得节理分配频率曲线图 B。

3.2 节理分析

节理分配频率曲线图 A 与图 B, 乃代表温塘峡两岸节理之发育情形。因统计数目之多寡及地质环境之变移。二者在形势上虽略有不同, 而所示意义, 则大致相若, 兹以二者为准, 加以分析, 即可知调查区内岩石之受力情形, 及各作用力所影响之结果。

节理既为岩石受力作用而发生之裂隙, 究其所受之力, 是压应力, 张应力抑或扭应力, 并各应力彼此之间的关系若何? 需基于下列方法分析之。

A. 基于材料力学原则

a. 凡物体内部某一点所受应力之情况 (State of stress) 就一般而言, 可用三种分应力表示之即: 压应力, 张应力与扭应力, 但在某一特殊之方位, 三个直分应力 (张力或压力) 互相垂直, 而同时在此三方面无扭应力之时, 则此三个分应力即为主应力。

A 区:节理总数 488 个

节理走向	节理数目	百分率	节理走向	节理数目	百分率
N-S	18	3.8	N-S	18	3.8
N3E	5	1.0	N3W	5	1.0
N6E	15	3.1	N6W	15	3.1
N9E	8	1.7	N9W	6	1.2
N12E	5	1.0	N12W	11	2.3
N15E	6	1.2	N15W	10	2.2
N18E	4	0.8	N18W	6	1.2
N21E	9	1.9	N21W	8	1.7
N24E	4	0.8	N24W	15	3.1
N27E	14	3.0	N27W	22	4.8
N30E	20	4.2	N30W	23	5.0
N33E	8	1.7	N33W	12	2.5
N36E	8	1.7	N36W	11	2.5
N39E	2	0.4	N39W	2	0.4
N42E	4	0.8	N42W	3	0.6
N45E	13	2.7	N45W	10	2.1
N48E	1	0.2	N48W	6	1.2
N51E	6	1.2	N51W	10	2.1
N54E	1	0.2	N54W	4	0.8
N57E	7	1.5	N57W	4	0.8
N60E	5	1.0	N60W	12	2.8
N63E	3	0.6	N63W	2	0.4
N66E	6	1.2	N66W	9	1.9
N69E	1	0.2	N69W	4	0.8
N72E	2	0.4	N72W	7	1.5
N75E	8	1.7	N75W	11	2.3
N78E	2	0.4	N78W	7	1.5
N81E	7	1.5	N81W	8	1.7
N84E	2	0.4	N84W	4	0.8
N87E	6	1.2	N87W	10	2.2
E-W	13	2.7	E-W	13	2.7

B 区:节理总数 395 个

节理走向	节理数目	百分率	节理走向	节理数目	百分率
N-S	20	4.2	N-S	20	4.2
N3E	8	2.0	N3W	1	0.2
N6E	4	1.1	N6W	10	2.1
N9E	7	1.8	N9W	10	2.1
N12E	10	2.6	N12W	8	1.6
N15E	4	1.1	N15W	14	3.7
N18E	10	2.6	N18W	2	0.5
N21E	11	2.9	N21W	5	1.3
N24E	8	2.1	N24W	5	1.3
N27E	13	3.4	N27W	13	3.4
N30E	25	6.6	N30W	6	1.6
N33E	0	/	N33W	4	1.1
N36E	0	/	N36W	11	2.9
N39E	4	1.1	N39W	4	1.1
N42E	10	2.6	N42W	13	3.4
N45E	2	0.5	N45W	7	1.8
N48E	3	0.8	N48W	6	1.6
N51E	2	0.5	N51W	5	1.3
N54E	1	0.2	N54W	8	2.1
N57E	6	1.6	N57W	9	2.4
N60E	6	1.6	N60W	13	3.4
N63E	0	/	N63W	2	0.5
N66E	3	0.8	N66W	7	1.8
N69E	0	/	N69W	4	1.1
N72E	5	1.3	N72W	10	2.6
N75E	1	0.2	N75W	1	0.2
N78E	2	0.5	N78W	3	0.8
N81E	7	1.8	N81W	14	3.7
N84E	3	0.8	N84W	3	0.8
N87E	4	1.1	N87W	4	1.1
E-W	7	1.8	E-W	7	1.8

b. 就实际情形测验结果,主压应力可发生纵节理,主张应力可发生横节理,此二种直应力皆可发生扭节理(Diagonal-joints or X-joints)或扭断面。扭节理或扭断面发生之时常有两组,此两组扭节理所夹之角常为主张应力或主压应力作用之方向所等分。

c. 按不同材料实验结果,主压应力作用线常为一组扭断面间之锐角平分线(Bx_s);而主张应力作用线则为其间钝角平分线(Bx_o)。

d. 扭断面所夹之锐角,小不下 57 度,大不越 85 度,普通多在 73 度与 85 度之间。

依上述诸点,分析节理分配频率曲线图 A 与图 B。则知作用 A 此区之应力情况,有下列几种可能:

1) $N-S \perp E-W$

N30E 与 N30W 为一对扭断面,其间夹角为 60 度。N-S 为主压应力, E-W 为主张

重慶北溫泉附近節理統計圖

張鴻谷人繪刻

春
平
五
十
三
回
民

