

赣南山区

高速公路深切高填边坡 防护与恢复治理技术

樊友庆 简文星 等 编著



科学出版社

赣南山区高速公路深切高填边坡 防护与恢复治理技术

樊友庆 简文星 等 编著

江西省交通厅科技计划重点工程科技项目(项目编号:2015c0026)资助

科学出版社

北京

尊重版权, 请用正版

举报电话: 010-64030229; 010-64034315; 13501151303

内 容 简 介

本书依托宁都至定南高速公路安远至定南段及定南联络线建设项目, 采用理论分析、室内试验、数值模拟和实时监测相结合的方法, 对赣南山区深切高填边坡的类型、工程地质条件与岩土体特征等进行系统调研, 总结不同地质条件下深切高填边坡的变形破坏机理与模式。以建设绿色交通为指导思想, 以边坡稳定性分析为基础, 科学地确定深切高填边坡的坡率; 以排水防护措施为重点, 采用玻璃钢锚杆等高强度新型材料锚杆代替钢筋锚杆; 采用植物纤维毯、土工格室等生态防护技术替代部分传统护坡方法; 将生态环保技术与传统防护方法相结合, 系统地探讨赣南山区高速公路深切高填边坡安全、生态和经济的防护与恢复治理新技术及新理论。本书对赣、粤、闽等地高速公路边坡的防护与恢复治理具有一定的指导意义。

本书可供从事岩土工程、地质工程等领域的科研和技术人员参考, 也可作为高等院校相关专业教师、研究生与本科生的参考用书。

图书在版编目(CIP)数据

赣南山区高速公路深切高填边坡防护与恢复治理技术/樊友庆等编著. —北京: 科学出版社, 2018. 6

ISBN 978-7-03-058103-7

I. ①赣… II. ①樊… III. ①山区道路—高速公路—边坡—公路养护—江西 ②山区道路—高速公路—边坡—生态恢复—江西 IV. ①U418

中国版本图书馆 CIP 数据核字(2018)第 134120 号

责任编辑: 杨光华 何 念/责任校对: 董艳辉

责任印制: 彭 超/封面设计: 耕者设计工作室

科学出版社 出版

北京东黄城根北街 16 号

邮政编码: 100717

<http://www.sciencep.com>

武汉中远印务有限公司印刷

科学出版社发行 各地新华书店经销

*

开本: 787×1092 1/16

2018 年 6 月第 一 版 印张: 15 1/4 彩插: 3

2018 年 6 月第一次印刷 字数: 388 000

定价: 158.00 元

(如有印装质量问题, 我社负责调换)

《赣南山区高速公路深切高填边坡防护与恢复治理技术》

编 委 会

主 编:樊友庆 简文星 徐立红 费伦林

郭建国 张 俊

主 审:俞文生 刘伟胜

编 委:胡秋宝 卢世军 余 辉 刘庆华

吕 州 黄远亮 王吉庆 钟水平

蔡 凝 肖扬铭 蔡泽海 刘源保

苏勇文 曾晨东 易镇来 牛国良

李大浪 卢 游 崔宇鹏 余 科

陈亚洲 谭宏大 赖春华

前 言

随着经济的发展和路网建设的日渐完善,高速公路修筑迅速延伸至赣南山区。赣南山区位于南岭、武夷山和诸广山三大山脉交接地区,地质环境复杂;并且该区属亚热带湿润性季风气候区,雨量充沛,风化作用强烈,造就了地表巨厚的风化层。高速公路深切高填边坡日益增多,不可避免地要对地质环境造成破坏,一旦处理不好则有可能出现边坡岩土体的崩塌、滑坡、泥石流等失稳破坏,给运营阶段带来严重的安全隐患,给人民生命和财产带来巨大的损失;同时边坡的开挖破坏了原有植被覆盖层,导致出现大量的次生裸地,以及产生严重的水土流失现象,造成生态环境的破坏。因此,我们对赣南山区高速公路深切高填边坡防护与治理技术进行研究,选择安全、环保与经济的设计方案和施工措施,既能确保高速公路边坡稳定,又能保持良好的生态环境,具有重要的理论与实际意义。全书内容共分为八章,各章主要内容如下。

第1章概要地介绍赣南地区自然地理与区域地质背景,包括地理位置、地形地貌、气象水文和区域地质等。

第2章总结宁都至定南高速公路安远至定南段及定南联络线路堑边坡的类型;采用野外调研与室内试验等方法,对沿线的岩体工程地质特征与土体的物理力学性质进行详细的研究;探讨不同地质条件下赣南山区常见的路堑边坡变形破坏机理与模式。

第3章总结宁都至定南高速公路安远至定南段及定南联络线路堤边坡的类型;采用三轴固结不排水剪切试验、瞬态脱湿与吸湿试验等对路堤边坡填土的基本物理性质、抗剪强度和水-力相互作用特性进行详细研究;分析赣南山区路堤边坡常见的变形破坏机理与模式。

第4章根据宁都至定南高速公路安远至定南段及定南联络线沿线工程地质条件,研究影响岩质边坡稳定性的因素,分析岩质路堑边坡的稳定性,探讨岩质路堑边坡设计坡率。在宁都至定南高速安远至定南段沿线选取典型的岩土二元结构路堑边坡和类土质路堑边坡为研究对象,采用 GeoStudio 软件计算边坡在不同坡率组合条件下的稳定性,探讨土质(类土质)路堑边坡的设计坡率。

第5章系统地论述国内外高速公路边坡常用的排水技术,探讨赣南山区高速公路深切高填边坡地表排水系统与地下排水系统;针对赣南山区深切高填边坡常见的变形破坏模式,提出相应的排水对策。

第6章系统地论述国内外边坡常用支挡技术;针对玻璃钢锚杆抗腐蚀性能强、耐久性好的优点,提出在赣南山区采用玻璃钢锚杆替代钢筋锚杆加固高速公路路堑边坡的方案;采用室内试验对玻璃钢锚杆的抗拉、抗剪、抗弯性能及与水泥砂浆的黏结能力进行详细的研究,论证玻

璃钢锚杆加固边坡的可行性;采用 FLAC 3D 软件对玻璃钢锚杆在边坡防护中的效果进行数值模拟。

第 7 章系统论述国内外常用边坡生态防护技术;以建设绿色交通为指导思想,以边坡的工程地质条件为基础,将生态防护技术与传统防护方法相结合,提出适合赣南山区高速公路深切高填边坡生态防护的适宜性方案;在构建多目标决策指标体系的基础上,采用模糊一致判断矩阵对生态防护技术多目标决策进行优选。

第 8 章选择八个典型的深切高填边坡作为试验边坡,对试验边坡的工程地质条件进行详细的调研,采用 FLAC 3D 软件对这八个试验边坡变形破坏的演化过程进行数值模拟;采用 GeoStudio 软件计算这八个试验边坡的稳定安全系数。以建设绿色交通为指导思想,将生态防护技术与传统防护方法相结合,提出这八个试验边坡防护与恢复治理设计方案,探讨赣南山区深切高填边坡防护技术的适宜性。

本书由樊友庆、简文星、徐立红、费伦林、郭建国、张俊等编著,由俞文生、刘伟胜审核。写作过程中,查阅与参考了江西省交通设计研究院有限责任公司、中国公路工程咨询集团有限公司、江西省赣南公路勘察设计院编写的关于“宁都至定南(赣粤界)高速公路安远至定南段及定南联络线新建工程”地质勘察报告与施工图设计;查阅与引用了国内外一些专家和学者关于公路边坡防护的专著和论文。在此,作者表示衷心的感谢!

由于公路边坡防护技术的复杂性与多样性,有关理论、方法和技术还有待进一步完善;由于作者研究水平有限,本书中难免有不当之处,恳请各位读者批评指正。

作 者
2018 年 1 月

目 录

第 1 章 自然地理与区域地质背景	1
1.1 地理位置	1
1.2 地形地貌	2
1.3 气象水文	2
1.3.1 气象	2
1.3.2 水文	3
1.4 区域地质	4
1.4.1 地层	4
1.4.2 岩浆岩和混合岩	8
1.4.3 地质构造	9
1.4.4 水文地质	11
第 2 章 赣南山区高速公路深切边坡岩土体特征	13
2.1 边坡类型与分布	13
2.1.1 边坡类型	13
2.1.2 边坡类型分布	14
2.2 深切边坡岩体工程地质特征	15
2.2.1 岩体物理力学性质	15
2.2.2 岩体结构面特征	16
2.2.3 岩体风化特征	17
2.3 深切边坡土体物理力学性质	19
2.3.1 残积土母岩成分	20
2.3.2 残积土的基本物理性质	21
2.3.3 残积土的微观结构特征	22
2.3.4 残积土的饱和抗剪强度	26
2.3.5 残积土的水-力相互作用特性	32
2.3.6 残积土的非饱和抗剪强度	38
2.4 深切边坡变形破坏机理与模式	44

2.4.1	沿原有结构面滑动	44
2.4.2	沿顶部拉裂滑动	45
2.4.3	土体拉裂-崩塌	45
2.4.4	圆弧形滑动	46
2.4.5	坡面冲刷破坏	46
第3章	赣南山区高速公路高填边坡土体特征	47
3.1	高填边坡类型	47
3.2	高填边坡土体物理力学性质	47
3.2.1	填土的基本物理性质	48
3.2.2	填土的饱和抗剪强度	50
3.2.3	填土的水-力相互作用特性	55
3.2.4	填土的非饱和抗剪强度	60
3.3	高填边坡变形破坏机理与模式	65
3.3.1	坡面冲刷破坏	65
3.3.2	表面下沉滑移	65
3.3.3	沿原斜坡交界面滑移破坏	66
3.3.4	不均匀沉降破坏	66
3.3.5	整体下沉破坏	66
第4章	赣南山区高速公路边坡坡率	67
4.1	边坡坡率概述	67
4.2	岩质路堑边坡坡率	67
4.2.1	岩质边坡稳定性影响因素	67
4.2.2	岩质边坡稳定性分析方法	70
4.2.3	岩质边坡坡率探讨	73
4.3	土质路堑边坡坡率	75
4.3.1	规范对土质边坡坡率的规定	75
4.3.2	土质路堑边坡坡率探讨	77
4.4	安远至定南段试验深切边坡坡率分析	86
4.4.1	山下深切边坡	86
4.4.2	田心(李子光)深切边坡	87
4.4.3	镇田深切边坡	88
4.4.4	围上深切边坡	89
4.4.5	竹园深切边坡	90
4.5	安远至定南段试验高填边坡坡率分析	91
4.5.1	规范对高填边坡坡率的规定	91

4.5.2	试验高填边坡坡率分析	92
第5章	赣南山区高速公路深切高填边坡排水防护技术	95
5.1	高速公路边坡排水技术研究现状	95
5.1.1	国外研究现状	95
5.1.2	国内研究现状	96
5.2	高速公路边坡排水技术	97
5.2.1	地表常规排水设施	97
5.2.2	地下常规排水设施	99
5.3	赣南高速公路深切高填边坡排水系统	101
5.3.1	边坡地表排水系统	101
5.3.2	边坡地下排水系统	104
5.3.3	安远至定南段排水优化建议	106
5.4	不同破坏模式下边坡排水对策	106
5.4.1	深切边坡排水对策	107
5.4.2	高填边坡排水对策	108
第6章	赣南山区高速公路深切高填边坡支挡防护技术	109
6.1	边坡支挡防护技术研究现状	109
6.1.1	边坡常用支挡防护技术研究现状	109
6.1.2	边坡玻璃钢锚杆防护技术研究现状	109
6.2	边坡常用支挡防护技术	110
6.2.1	挡土墙	111
6.2.2	抗滑桩	113
6.2.3	锚杆(索)	114
6.3	安远至定南段高速公路玻璃钢锚杆防护技术	116
6.3.1	玻璃钢锚杆力学性能试验	116
6.3.2	玻璃钢锚杆黏结性能试验	129
6.3.3	玻璃钢锚杆锚固边坡适用性分析	135
6.3.4	玻璃钢锚杆防护效果数值模拟	137
第7章	赣南山区高速公路深切高填边坡生态防护技术	143
7.1	高速公路边坡生态护坡技术研究现状	143
7.1.1	生态护坡的植物种群适宜性研究现状	143
7.1.2	生态护坡的水文效应研究现状	143
7.1.3	生态护坡的力学效应研究现状	144
7.2	常用边坡生态技术	144
7.2.1	植物纤维毯技术	145

7.2.2	客土喷播技术	147
7.2.3	液压喷播技术	149
7.2.4	植生基材喷播技术	151
7.2.5	厚层基质喷播技术	153
7.2.6	植生袋技术	155
7.2.7	土工格室绿化技术	157
7.2.8	土工格栅绿化技术	158
7.2.9	预制生态砖植草技术	159
7.2.10	垂直坡面绿化技术	162
7.2.11	钢筋混凝土框架植被技术	163
7.2.12	浆砌石框架植被技术	165
7.3	宁定高速安远至定南段边坡生态防护技术	166
7.3.1	路堑边坡生态防护	166
7.3.2	路堤边坡生态防护	169
7.4	安远至定南高速公路边坡生态防护技术优化选择	170
7.4.1	多目标决策指标体系建立	171
7.4.2	决策指标模糊判断矩阵赋权	171
7.4.3	生态防护技术多目标决策优选	175
第 8 章	赣南山区高速公路试验边坡防护与恢复治理设计方案	177
8.1	山下深切边坡	177
8.1.1	山下深切边坡工程地质条件	177
8.1.2	山下深切边坡有限差分数值模拟	178
8.1.3	山下深切边坡稳定性计算	179
8.1.4	山下深切边坡防护与恢复治理设计方案	181
8.2	田心深切边坡	183
8.2.1	田心深切边坡工程地质条件	183
8.2.2	田心深切边坡有限差分数值模拟	185
8.2.3	田心深切边坡稳定性计算	186
8.2.4	田心深切边坡防护与恢复治理设计方案	188
8.3	木杨高填边坡	190
8.3.1	木杨高填边坡工程地质条件	190
8.3.2	木杨高填边坡稳定性计算	192
8.3.3	木杨高填边坡防护与恢复治理设计方案	193
8.4	镇田深切边坡	195
8.4.1	镇田深切边坡工程地质条件	195

8.4.2	镇田深切边坡有限差分数值模拟	197
8.4.3	镇田深切边坡稳定性计算	199
8.4.4	镇田深切边坡防护与恢复治理设计方案	200
8.5	李子光深切边坡	202
8.5.1	李子光深切边坡工程地质条件	202
8.5.2	李子光深切边坡有限差分数值模拟	203
8.5.3	李子光深切边坡稳定性计算	205
8.5.4	李子光深切边坡防护与恢复治理设计	206
8.6	围上深切边坡	208
8.6.1	围上深切边坡工程地质条件	208
8.6.2	围上深切边坡有限差分数值模拟	209
8.6.3	围上深切边坡稳定性计算	211
8.6.4	围上深切边坡防护与恢复治理设计	213
8.7	铜锣丘高填边坡	215
8.7.1	铜锣丘高填边坡工程地质条件	215
8.7.2	铜锣丘高填边坡稳定性计算	217
8.7.3	铜锣丘高填边坡防护与恢复治理设计方案	218
8.8	竹园深切边坡	219
8.8.1	竹园深切边坡工程地质条件	219
8.8.2	竹园深切边坡有限差分数值模拟	221
8.8.3	竹园深切边坡稳定性计算	223
8.8.4	竹园深切边坡防护与恢复治理设计方案	224
参考文献		227

第 1 章 自然地理与区域地质背景

1.1 地理位置

研究区位于江西省赣州市南部,具体包括定南县、安远县、寻乌县、龙南县与信丰县(图 1.1)。本书的研究依托宁都至定南高速公路安远至定南段(A 标段)与定南联络线(B 标段)建设项目。A 标段位于赣州市安远县和定南县境内,起点位于安远县城北工业园规划区东侧,途经安远县新龙乡、镇岗乡、孔田镇,终点位于定南县鹅公镇留村以东赣粤省界处,往南对接广东省规划的龙川至广州高速公路。路线里程区间为 K160+000~K211+595.2,全长 51.595 km,总体呈南北走向。在建设过程中,该线路共分九个标段(A1~A9)分段进行施工。B 标段位于定南县境内,路线总体呈北东东—南西西走向,起点位于鹅公镇东约 1.1 km 岭下附近,自东向西穿越鹅公镇、天九镇和老城镇,终点与龙河高速公路相接,是连接宁都至定南高速公路与龙河高速公路的支线工程。在建设过程中,该线路共分五个标段(B1~B5)分段进行施工。

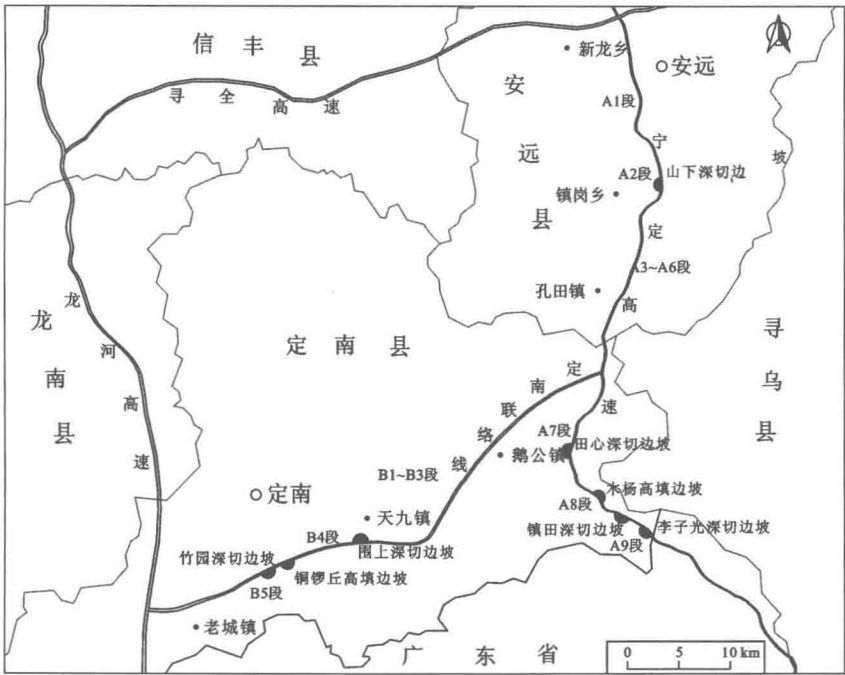


图 1.1 试验边坡位置示意图

在本书的研究过程中,根据研究需要,在 A 标段的 A2、A7、A8、A9 分标段处,B 标段的 B4、B5 分标段处,共选取了六个典型的深切边坡、两个典型的高填路基边坡作为试验边坡进行重点研究。这八个典型试验边坡的位置见图 1.1,边坡名称与里程范围见表 1.1。

表 1.1 试验边坡里程范围

编号	标段	名称	里程范围
1	A2	山下深切边坡	YK170+480~YK170+777 右侧
2	A7	田心深切边坡	K200+503~K200+714 右侧
3	A8	木杨高填边坡	K206+108~K206+370
4	A9	镇田深切边坡	K208+393~K208+698 右侧
5	A9	李子光深切边坡	K211+393~K211+595 右侧
6	B4	围上深切边坡	K28+352~K28+500 右侧
7	B4	铜锣丘高填边坡	K34+230~K34+328
8	B5	竹园深切边坡	K35+558~K35+759 左侧

1.2 地形地貌

赣南地处南岭、武夷山、诸广山三大山脉交接地区,地势四周高,中间低。地貌以丘陵、山地为主,占该区土地面积的 83%。其中西部主要为中低山构造剥蚀地貌,南部主要为低山丘陵构造剥蚀地貌,中部主要为丘陵河谷侵蚀堆积地貌,东北部主要为低山丘陵构造剥蚀地貌及灰岩分布地区的溶蚀侵蚀地貌。

西部中低山构造剥蚀地貌及南部低山丘陵构造剥蚀地貌,其特点均为新构造运动上升强烈,山坡陡峭,局部地区沿节理裂隙风化和强烈流水侵蚀切割,可见锯齿状峰林、石笋、蘑菇山,“V”字形峡谷和嶂谷发育,不同之处在于山岭的高度及覆盖层的厚度,其中南部山区山岭高度较低,覆盖层较厚。

中部丘陵河谷侵蚀堆积地貌主要特点是新构造运动升降缓慢,有间隙性,风化强烈且风化壳较厚,沟谷宽广,流水平缓,水土流失严重,崩塌、滑坡、坳谷和冲沟发育。

东北部低山丘陵构造剥蚀地貌,其特征是新构造运动缓慢抬升,山势平缓,呈缓坡状、垄状、馒头状,风化作用强烈,有较厚的覆盖层。

区内普遍覆盖有较厚的风化层。赣南地区地处亚热带湿润性季风气候区,区内雨量充沛,风化作用强烈,形成了地表巨厚的风化层,其中以花岗岩区最为典型。巨厚的风化层为滑坡、泥石流等地质灾害提供了丰富的物质来源。

1.3 气象水文

1.3.1 气象

赣南地处中亚热带南缘,属亚热带湿润性季风气候区,区内雨量充沛,四季分明。区内 7 月普遍气温较高,多年月平均气温 27.5℃,极端最高气温 37.5℃;1 月为全年低气温月,平均气温 8.0℃,最低气温-7.2℃。对赣南地区 1961~2016 年 56 年的年降水量(图 1.2)进行统计分析可知,区内多年平均降水量达 1 534 mm,最大年降水量为 2 263 mm(2016 年),最小年降水量为 1 049 mm(1971 年)。从图 1.2 可知,年降水量随时间呈波浪式变动,没有出现明显的增大或减小的趋势。历年最大日降水量为 199 mm(1996 年 8 月 1 日)。降水多集中于每年的

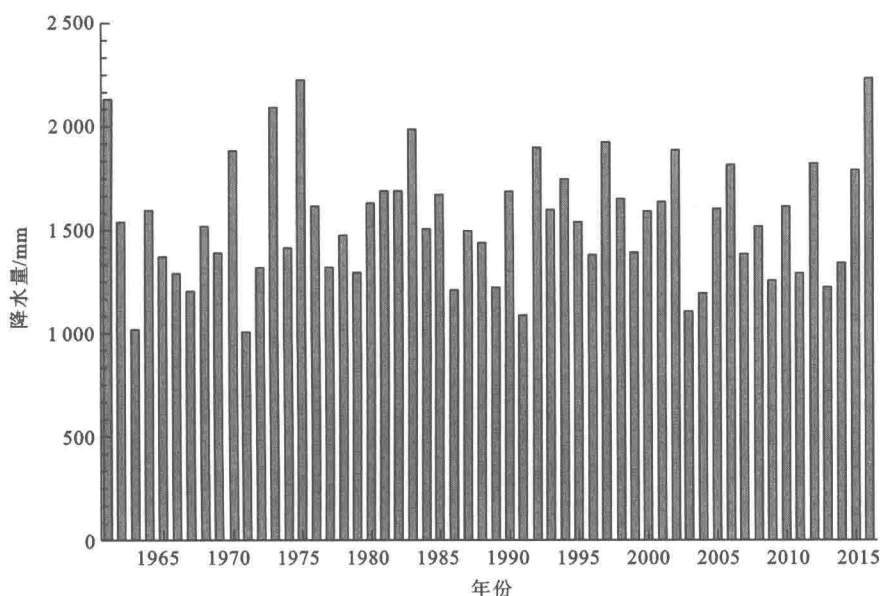


图 1.2 1961~2016 年赣南地区年降水量分布图

3~8 月,占全年总降水量的 76%。

对赣南地区 2014 年 3 月~2017 年 8 月的月降水量(图 1.3)进行统计分析可知,赣南地区近四年降水主要集中在 4~6 月。2015 年出现反常现象,冬季降水量大增。近四年最大月降水量出现在 2015 年 5 月,为 565 mm。在这四年中,每年雨季均有 100 mm 以上(日降水量)的大暴雨出现,并且常出现多天持续降雨天气。因此,在汛期施工时,应注意及时修建排水设施。

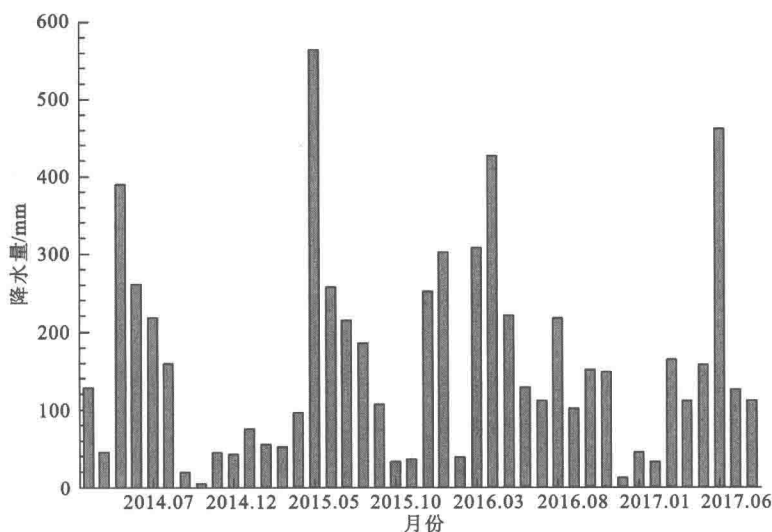


图 1.3 2014 年 3 月~2017 年 8 月赣南地区月降水量分布图

1.3.2 水文

赣南地区四周山峦重叠、丘陵起伏,溪水密布,河流纵横(图 1.4)。地势四周高中间低,南高

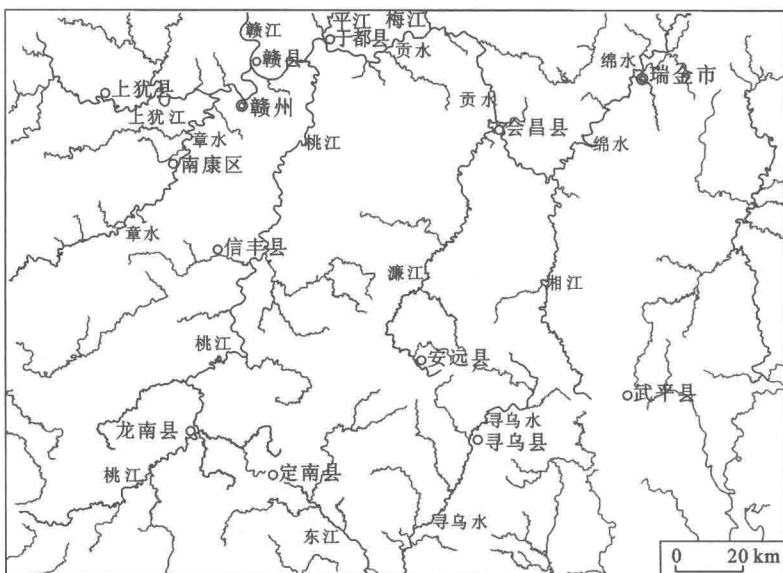


图 1.4 赣南地区水系分布示意图

北低,水系呈辐辏状向中心——域内的章贡区汇集。赣南山区为赣江发源地,也是珠江支流东江的源头之一,主要包括上犹江、章水、梅江、绵水、湘江、濂江、平江、桃江等较大的支流。其中上犹江、章水汇成章江;其余七条支流汇成贡水;章江贡水在章贡区相会而成赣江,北入鄱阳湖,属长江流域赣江水系。另有百条支流分别从寻乌县、安远县、定南县、信丰县流入珠江流域的东江水系、北江水系和韩江流域梅江水系。区内各河支流,上游分布在西、南、东边缘的山区,河道纵坡陡,落差集中,水流湍急;中游进入丘陵地带,河道纵坡较平坦,河流两岸分布有宽窄不同的冲积平原。

A 标段穿越赣南低山丘陵区,河流众多,沿线所经区域属赣江水系、珠江水系。两大水系以安远县三百山、九龙嶂为界。路线范围内以安远县九龙隧道为界,北段水系为贡江支流濂江;南段水系为东江支流九曲河。路线带内山间溪流发育,沟谷地带常有池塘与水库。

1.4 区域地质

1.4.1 地层

研究区地层从前震旦系至第四系除奥陶系、志留系和新近系缺失外出露较为完整(图 1.5)。下面将从老至新,对地层进行概要论述。

1. 前震旦系

前震旦系地层主要为前震旦系寻乌岩组(Pt_3x)。这套地层为研究区内最老的地层,其地质时代早于赣南的青白口纪和南华纪,是一套变质岩建造;为一套较坚硬—坚硬的片状岩、块状混合岩和变粒岩岩组。岩性主要为青灰色片麻岩、变粒岩、云母片岩,三者呈互层型、夹层型交替出现,局部有片麻状麻粒岩。该岩组呈规则状产出,岩石抗风化能力低,断裂带附近风化层较厚,一般厚 10~25 m。片岩中构造节理发育,片状矿物多平行定向排列,沿片理及分结层

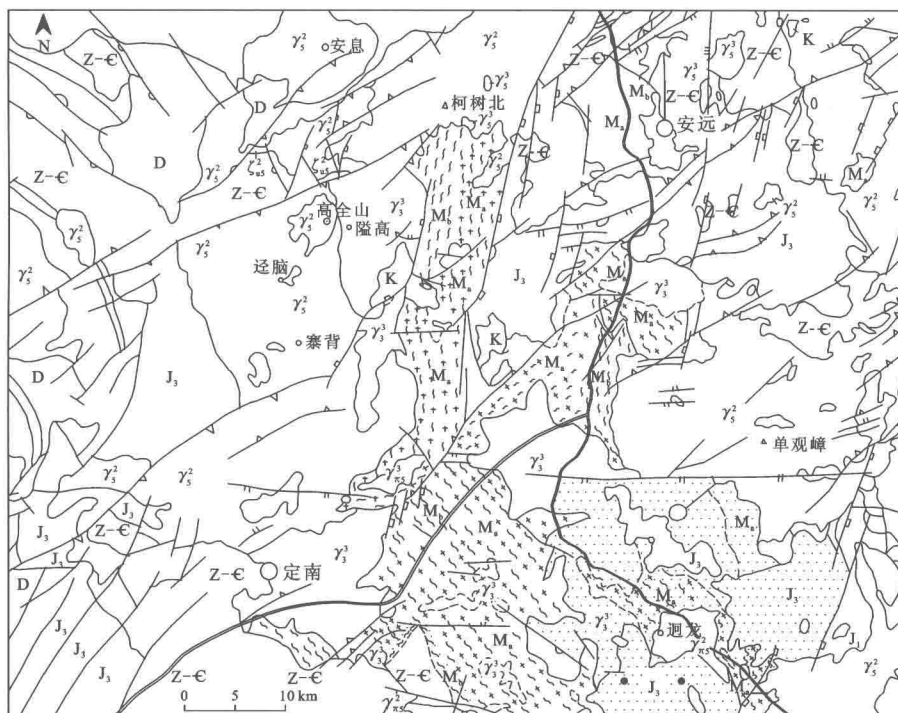


图 1.5 A 标段沿线地质图

1. 白垩系红层; 2. 上侏罗统火山岩系; 3. 下侏罗统; 4. 泥盆系; 5. 震旦系—寒武系变质岩; 6. 混合岩带;
7. 部分混合岩带; 8. 燕山晚期花岗岩; 9. 燕山晚期花岗岩斑岩; 10. 燕山早期花岗岩; 11. 燕山早期花岗岩斑岩;
12. 燕山早期英安玢岩; 13. 加里东晚期交代花岗岩; 14. 北东向压性断裂; 15. 北北东向压性断裂;
16. 南北向压性断裂; 17. 北西向压性断裂; 18. 东西向压性断裂; 19. 宁定高速公路(安远至定南段)

理易剥开, 岩体完整性及稳定性较差。

2. 震旦系

震旦系(Z)下震旦统发育于安远县城北等地。岩性由灰绿、青灰色巨厚层变余长石石英砂岩夹黄绿色中薄层板岩组成, 其底部为灰褐色巨厚层铁质含砾变余二云母砂岩。下震旦统在区域内未完全出露, 其出露部分在区内变化不大, 分布在安远县、定南县等地的相应层位的浅变质岩, 均遭受混合岩化。

上震旦统分布较广, 在信丰县石背、安远县城北等地出露较好。岩性由灰白、灰绿色及紫灰色硅质岩、硅质板岩夹变余长石石英砂岩和板岩等组成。其岩性较为坚硬, 地貌多呈奇峰山脊和陡峭的悬崖峭壁。在区内本组岩性、厚度变化不大, 仅局部夹变质砂岩和板岩。

3. 寒武系

区内寒武系(C)地层出露于定南县九曲及安远县城北等地, 其变质较深并遭遇混合岩化作用。区内寒武系可划分为上、中、下三统。

下寒武统岩性为灰绿、青灰色厚层绢云母长石石英细砂岩、凝灰质变余细砂岩夹绢云母粉

砂质板岩、碳质板岩,局部地区见夹灰岩透镜体。底部为高碳质板岩及寒潭硅质透镜体。区内寒武系下统属浅海相类复理石建造,横向变化不大,在定南县九曲和安远县镇岗、岭背、乌石坑及枣树坑等地见夹2~10 m厚的灰岩透镜体,在区域中部、南部及东部,本组均遭受不同程度的混合岩化作用。

中寒武统和上寒武统分布比较局限。中寒武统为灰绿色厚层变余绢云母长石石英细砂岩夹少量绢云母粉砂质板岩、细条带状板岩及凝灰质变余长石石英砂岩。上寒武统为青灰、黄绿色厚层变余中细粒长石石英砂岩夹中薄层绢云母粉砂质板岩、宽条带状板岩及碳质板岩。

4. 泥盆系

区内泥盆系(D)中泥盆统云山群主要分布在平远县东石和信丰县古陂岭,岩性为灰白色厚层石英砂岩、石英砾岩等,均呈角度不整合在震旦系或寒武系之上。

区内上泥盆统中棚组 and 三门滩组主要分布在平远县东石和信丰县古陂岭。中棚组岩性为灰白、灰紫色厚层长石石英砂岩,石英砂岩夹粉砂质页岩,底部为灰白色厚层石英砾岩。三门滩组又分上段、下段:上段岩性为灰白、灰紫色厚层长石石英砂岩夹薄层粉砂质页岩,底部为灰白色厚层石英砾岩;下段岩性为灰黄、灰紫色中薄层泥质、粉砂质页岩和厚层长石石英砂岩互层,底部为灰白色厚层石英砂砾岩。

5. 石炭系

区内石炭系(C)分布于山间盆地,出露零星,多为残坡积和冲击物掩盖。本系可划分为下石炭统梓山组、中石炭统黄龙组和上石炭统船山组。下石炭统梓山组岩性为含碳砂岩、页岩;中石炭统黄龙组和上石炭统船山组岩性皆为碳酸盐岩石。

本区梓山组很不发育,仅在区内东南部出露,多为残坡积层掩盖和断层切割。岩性主要为砂岩、页岩夹含碳页岩,为滨海相碎屑岩建造和滨海泻湖沼泽相含煤建造,底部为石英砾岩,与下伏泥盆系呈整合或假整合接触。

中石炭统黄龙组和上石炭统船山组主要分布在安远县丝茅坪、大坝头一带。黄龙组岩性为灰白色巨厚层含白云质灰岩夹厚层灰岩及薄层硅质岩。船山组由灰白、深灰色巨厚层纯灰岩组成,局部含燧石团块灰岩和生物灰岩。

6. 二叠系

区内二叠系(P)出露甚微,并遭受剥蚀和掩盖,分布极其零星,仅发现下二叠统霞栖组和茅口组,岩性分别为碳酸盐和硅质页岩、页岩。

霞栖组在安远县丝茅坪等地出露,其岩性为灰黑色中厚层灰岩和含燧石条带灰岩夹少量泥灰岩。茅口组主要出露于安远县丝茅坪至中寨一带,在平远县东石圩也有分布,因受构造破坏和浮土掩盖,露头多不连续。其岩性为灰黑色薄层含碳页岩、硅质页岩和灰白色薄层钙质页岩夹透镜状灰岩,可分上、下两个岩性段。

7. 三叠系

区内仅见三叠系(T)下三叠统大冶组,分布在龙南县和信丰县铁石口两地,平缓地超覆在