



湖南省地球物理地球化学调查所  
GEOPHYSICAL AND GEOCHEMICAL SURVEY INSTITUTE OF HUNAN PROVINCE

# 2023-2024年度 地质科技成果集

## 第二册知识产权



湖南省地球化学重点实验室

科技合作室 组编  
2024年12月

# 目 录

<b>一、专利</b> .....	<b>(1)</b>
一种移动式工程施工砂浆搅拌机.....	(2)
一种工程施工用卧式砂浆搅拌机.....	(4)
一种用于砂浆搅拌机的注浆结构.....	(6)
一种基坑监测用基坑深度测量装置.....	(8)
一种应用于水准测量的自动升降多功能尺垫.....	(10)
一种宅基地测绘用定位支架.....	(12)
一种水稻田土壤重金属钝化改良剂.....	(14)
一种重金属污染农田土壤修复装置.....	(16)
一种地质封碳潜力评价方法.....	(17)
一种工程地球物理勘探装置.....	(18)
<b>二、软件著作权</b> .....	<b>(19)</b>
建设工程勘察地质管理软件 V1.0.....	(20)
地面塌陷、裂缝勘测智能监测软件 V1.0.....	(21)
地面崩塌地灾勘测软件 V1.0.....	(22)
赋煤区二氧化碳注入效果模拟软件 V1.0.....	(23)
堤坝用 TEM 拖曳检测软件 [简称: DamTem] V1.0.....	(24)
地热储层数值模拟及资源潜力评价体系.....	(25)
湘东北热液型金矿三维模拟系统 V1.0.....	(26)
水工环地质勘察与数据分析软件 V1.0.....	(27)
钻孔声波测试解释系统 [简称: SVTest] V1.2.5.....	(28)
中深层地热资源综合管理系统 V1.0.....	(29)
金属矿山生态修复成效综合评价模型软件 V1.0.....	(30)
<b>三、专著</b> .....	<b>(31)</b>

环境管理与生态保护	(32)
湖南省石煤地质研究及资源评价	(40)
管网探测与健康检测技术	(46)
水土污染调查与生态修复技术研究	(54)
隧道页岩气风险评估	(61)
<b>四、标准</b>	<b>(67)</b>
煤系石墨鉴别	(68)
滑坡崩塌泥石流治理工程勘查规范	(71)
<b>五、科技成果登记</b>	<b>(74)</b>
湖南省张家界市永定区地质灾害风险普查	(75)
张家界永定区九条岭矿区建筑用白云岩矿勘查	(76)
复杂地质条件区页岩气深井钻探施工技术研究	(77)
湖南富硒耕地质量提升技术研究	(78)
湘桂岩溶地湖南沅江、资江上游历史遗留废弃矿山生态修复示范工程(2022~2024年)实施方案	(79)
湖南省新晃侗族自治县金异常查证及靶区优选	(80)
湖南省煤层气资源评价与有利目标优选	(81)
麻阳县地热资源调查与评价	(82)

## 2023-2024年度专利

序号	专利名称	专利类型	发明人	专利权人	获得日期	专利证号
1	一种移动式工程施工砂浆搅拌机	实用新型专利	贺桃源;左明武;胡芳根;洪俊展;蒋微;高玉彬	湖南状元地质装备有限公司	2023.03.17	ZL 2022 2 2831103.5
2	一种工程施工用卧式砂浆搅拌机	实用新型专利	贺桃源;左明武;胡芳根;洪俊展;蒋微;高玉彬	湖南状元地质装备有限公司	2023.03.17	ZL 2022 2 2831966.2
3	一种用于砂浆搅拌机的注浆结构	实用新型专利	贺桃源;左明武;胡芳根;洪俊展;蒋微;高玉彬	湖南状元地质装备有限公司	2023.05.30	ZL 2022 2 2831110.5
4	一种基坑监测用基坑深度测量装置	实用新型专利	唐志高	湖南省地球物理地球化学调查所	2023.10.03	ZL 2023 2 1294429.7
5	一种应用于水准测量的自动升降多功能尺垫	实用新型专利	唐志高	湖南省地球物理地球化学调查所	2024.03.22	ZL 2023 2 2427089.7
6	一种宅基地测绘用定位支架	实用新型专利	唐志高	湖南省地球物理地球化学调查所	2024.03.22	ZL 2023 2 2427080.6
7	一种水稻田土壤重金属钝化改良剂	发明专利	徐雪生;骆检兰;鲁江	湖南省地球物理地球化学调查所	2024.02.02	ZL 2019 1 0347164.4
8	一种重金属污染农田土壤修复装置	发明专利	骆检兰;徐雪生;王欢欢	湖南省地球物理地球化学调查所	2024.08.30	ZL 2024 1 0189934.8
9	一种地质封碳潜力评价方法	发明专利	王克营,廖凤初,刘志伟,詹健,蔡宁波,杜江,巩书华,姚婕	湖南省地球物理地球化学调查所	2024.10.25	ZL 2024 1 1175840.1
10	一种工程地球物理勘探装置	实用新型专利	刘桂元;周杰;黄建权;李明陆	湖南省地球物理地球化学调查所	2024.11.26	ZL 2024 2 0829921.8

证书号第18628839号



# 实用新型专利证书

实用新型名称：一种移动式工程施工砂浆搅拌机

发明人：贺桃源;左明武;胡芳根;洪俊展;蒋微;高玉彬

专利号：ZL 2022 2 2831103.5

专利申请日：2022年10月26日

专利权人：湖南状元地质装备有限公司

地址：425000 湖南省永州市冷水滩区零陵南路997号

授权公告日：2023年03月17日

授权公告号：CN 218639984 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长  
申长雨

申长雨

2023年03月17日

第1页(共2页)

其他事项参见续页



证书号第18628839号

专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年10月26日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

湖南状元地质装备有限公司

发明人：

贺桃源;左明武;胡芳根;洪俊展;蒋微;高玉彬

证书号 第18628885号



# 实用新型专利证书

实用新型名称：一种工程施工用卧式砂浆搅拌机

发 明 人：贺桃源;左明武;胡芳根;洪俊展;蒋微;高玉彬

专 利 号：ZL 2022 2 2831966.2

专利申请日：2022年10月26日

专利权人：湖南状元地质装备有限公司

地址：425000 湖南省永州市冷水滩区零陵南路997号

授权公告日：2023年03月17日

授权公告号：CN 218640002 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长  
申长雨

申长雨

2023年03月17日

第1页 (共2页)

其他事项参见续页

证书号 第18628885号

专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年10月26日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

湖南状元地质装备有限公司

发明人：

贺桃源;左明武;胡芳根;洪俊展;蒋微;高玉彬

证书号 第19080919号



# 实用新型专利证书

实用新型名称：一种用于砂浆搅拌机的注浆结构

发明人：贺桃源;左明武;胡芳根;洪俊展;蒋微;高玉彬

专利号：ZL 2022 2 2831110.5

专利申请日：2022年10月26日

专利权人：湖南状元地质装备有限公司

地址：425000 湖南省永州市冷水滩区零陵南路997号

授权公告日：2023年05月30日

授权公告号：CN 219095529 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长  
申长雨

申长雨

2023年05月30日

第1页(共2页)

其他事项参见续页  
6

证书号 第19080919号

专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年10月26日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

湖南状元地质装备有限公司

发明人：

贺桃源;左明武;胡芳根;洪俊展;蒋微;高玉彬

证书号第19780175号



# 实用新型专利证书

实用新型名称：一种基坑监测用基坑深度测量装置

发明人：唐志高

专利号：ZL 2023 2 1294429.7

专利申请日：2023年05月26日

专利权人：湖南省地球物理地球化学调查所

地址：410000 湖南省长沙市天心区万家丽南路899号

授权公告日：2023年10月03日

授权公告号：CN 219794033 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长  
申长雨

申长雨

2023年10月03日

第1页(共2页)

其他事项参见续页  
8



证书号第19780175号

专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年05月26日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

湖南省地球物理地球化学调查所

发明人：

唐志高

证书号 第20630795号



# 实用新型专利证书

实用新型名称：一种应用于水准测量的自动升降多功能尺垫

发 明 人：唐志高

专 利 号：ZL 2023 2 2427089.7

专利申请日：2023年09月07日

专利权人：湖南省地球物理地球化学调查所

地 址：410000 湖南省长沙市天心区万家丽南路899号

授权公告日：2024年03月22日

授权公告号：CN 220647660 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长  
申长雨

申长雨

2024年03月22日

第1页(共2页)

其他事项参见续页  
10

证书号 第20630795号

专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年09月07日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

湖南省地球物理地球化学调查所

发明人：

唐志高

证书号 第20623184号



# 实用新型专利证书

实用新型名称：一种宅基地测绘用定位支架

发 明 人：唐志高

专 利 号：ZL 2023 2 2427080.6

专利申请日：2023年09月07日

专利权人：湖南省地球物理地球化学调查所

地址：410000 湖南省长沙市天心区万家丽南路899号

授权公告日：2024年03月22日 授权公告号：CN 220647638 U

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法经过初步审查，决定授予专利权，颁发实用新型专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。

局长  
申长雨

申长雨

2024年03月22日

第1页(共2页)

其他事项参见续页

证书号 第20623184号

专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年09月07日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

湖南省地球物理地球化学调查所

发明人：

唐志高

证书号 第6681704号



# 发明专利证书

发明名称：一种水稻田土壤重金属钝化改良剂

发明人：徐雪生;骆检兰;鲁江

专利号：ZL 2019 1 0347164.4

专利申请日：2019年04月28日

专利权人：湖南省地球物理地球化学调查所

地址：湖南省长沙市天心区万家丽南路二段898号湖南地质大厦

授权公告日：2024年02月02日 授权公告号：CN 109913233 B

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，颁发发明专利证书并在专利登记簿上予以登记。专利权自授权公告之日起生效。专利权期限为二十年，自申请日起算。

专利证书记载专利权登记时的法律状况。专利权的转移、质押、无效、终止、恢复和专利权人的姓名或名称、国籍、地址变更等事项记载在专利登记簿上。



局长  
申长雨

申长雨

2024年02月02日

第1页(共2页)

其他事项参见续页

证书号 第6681704号

专利权人应当依照专利法及其实施细则规定缴纳年费。本专利的年费应当在每年04月28日前缴纳。未按照规定缴纳年费的，专利权自应当缴纳年费期满之日起终止。

申请日时本专利记载的申请人、发明人信息如下：

申请人：

湖南省地球物理地球化学勘查院

发明人：

徐雪生;骆检兰;鲁江

证书号第7333111号



专利公告信息

# 发明专利证书

发明名称: 一种重金属污染农田土壤修复装置

专利权人: 湖南省地球物理地球化学调查所

地址: 410000 湖南省长沙市天心区万家丽南路二段898号

发明人: 骆检兰;徐雪生;王欢欢

专利号: ZL 2024 1 0189934.8

授权公告号: CN 117862206 B

专利申请日: 2024年02月20日

授权公告日: 2024年08月30日

申请日时申请人: 湖南省地球物理地球化学调查所

申请日时发明人: 骆检兰;徐雪生;王欢欢

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查, 决定授予专利权, 并予以公告。

专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长  
申长雨

申长雨

2024年08月30日

第1页(共1页)



证书号 第7467357号



专利公告信息

# 发明专利证书

发明名称：一种地质封碳潜力评价方法

专利权人：湖南省地球物理地球化学调查所

地址：410000 湖南省长沙市天心区万家丽南路二段898号

发明人：王克营;廖凤初;刘志伟;詹健;蔡宁波;杜江;巩书华;姚婕

专利号：ZL 2024 1 1175840.1

授权公告号：CN 118688852 B

专利申请日：2024年08月26日

授权公告日：2024年10月25日

申请日时申请人：湖南省地球物理地球化学调查所

申请日时发明人：王克营;廖凤初;刘志伟;詹健;蔡宁波;杜江;巩书华;姚婕

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，并予以公告。

专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长  
申长雨

申长雨

2024年10月25日

第1页(共1页)



证书号 第22049960号



专利公告信息

# 实用新型专利证书

实用新型名称：一种工程地球物理勘探装置

专利权人：湖南省地球物理地球化学调查所

地址：410116 湖南省长沙市天心区万家丽南路二段898号湖南地质大厦

发明人：刘桂元;周杰;黄建权;李明陆

专利号：ZL 2024 2 0829921.8

授权公告号：CN 222070844 U

专利申请日：2024年04月22日

授权公告日：2024年11月26日

申请日时申请人：湖南省地球物理地球化学调查所

申请日时发明人：刘桂元;周杰;黄建权;李明陆

国家知识产权局依照中华人民共和国专利法进行审查，决定授予专利权，并予以公告。

专利权自授权公告之日起生效。专利权有效性及专利权人变更等法律信息以专利登记簿记载为准。

局长  
申长雨

申长雨

2024年11月26日

第1页(共1页)



# 2023-2024年度软件著作权

序号	著作权名称	著作权人	获得日期	著作权权证号
1	建设工程勘察地质管理软件 V1.0	湖南省水工环地质工程勘察院有限公司	2023.02.10	2023SR0221114
2	地面塌陷、裂缝勘测智能监测软件V1.0	湖南省水工环地质工程勘察院有限公司	2023.02.10	2023SR0224268
3	地面崩塌地灾勘测软件V1.0	湖南省水工环地质工程勘察院有限公司	2023.02.10	2023SR0224271
4	赋煤区二氧化碳注入效果模拟软件V1.0	王克营	2023.09.22	2023SR1137489
5	堤坝用TEM拖曳检测软件 [简称: DamTem] V1.0	湖南省地球物理地球化学调查所、湖南五维地质科技有限公司	2023.12.29	2023SR1811987
6	地热储层数值模拟及资源潜力评价系统V1.0	刘志伟、王克营、詹健	2024.05.15	2024SR0659074
7	湘东北热液型金矿三维模拟系统V1.0	詹健、王克营、刘志伟	2024.05.31	2024SR0749272
8	水工环地质勘察与数据分析软件V1.0	易恢亮	2024.06.28	2024SR0896062
9	钻孔声波测试解释系统 [简称: SVTest] V1.2.5	羊春华	2024.07.29	2024SR1080463
10	中深层地热资源综合管理系统V1.0	蒋飞军、鲁江、董旭、王殿义、卿艳彬	2024.09.05	2024SR1313334
11	金属矿山生态修复成效综合评价模型软件V1.0	湖南省地球物理地球化学调查所、凌宏辉、黎新跃、胡厚继、谢嘉、张东东、刘显丽、腾飞、周毅、李波、袁志慧、邓凯中、龚旖、李佳健	2024.12.21	2024SR2250704

# 中华人民共和国国家版权局

## 计算机软件著作权登记证书

证书号： 软著登字第10808285号

软件名称： 建设工程勘察地质管理软件  
V1.0

著作权人： 湖南省水工环地质工程勘察院有限公司

开发完成日期： 2022年03月04日

首次发表日期： 2022年03月04日

权利取得方式： 原始取得

权利范围： 全部权利

登记号： 2023SR0221114

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 12248631



2023年02月10日

中华人民共和国国家版权局  
计算机软件著作权登记证书

证书号：软著登字第10811439号

软件名称：地面塌陷、裂缝勘测智能监测软件  
V1.0

著作权人：湖南省水工环地质工程勘察院有限公司

开发完成日期：2022年07月15日

首次发表日期：2022年07月15日

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2023SR0224268

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 12250850



2023年02月10日

# 中华人民共和国国家版权局

## 计算机软件著作权登记证书

证书号：软著登字第10811442号

软件名称：地面崩塌地灾勘测软件  
V1.0

著作权人：湖南省水工环地质工程勘察院有限公司

开发完成日期：2022年04月15日

首次发表日期：2022年04月15日

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2023SR0224271

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



No. 12250853



2023年02月10日

中华人民共和国国家版权局  
计算机软件著作权登记证书

证书号：软著登字第11724662号

软件名称：赋煤区二氧化碳注入效果模拟软件  
V1.0

著作权人：王克营

开发完成日期：2023年06月20日

首次发表日期：未发表

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2023SR1137489

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



中华人民共和国国家版权局  
计算机软件著作权登记证书

证书号：软著登字第12399160号

软件名称：堤坝用TEM拖曳检测软件  
[简称：DamTem]  
V1.0

著作权人：湖南省地球物理地球化学调查所；湖南五维地质科技有限公司

开发完成日期：2023年08月25日

首次发表日期：未发表

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2023SR1811987

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



# 中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书



证书号：软著登字第13062947号

软件名称：地热储层数值模拟及资源潜力评价系统  
V1.0

著作权人：刘志伟；王克营；詹健

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2024SR0659074

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



2024年05月15日

# 中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书



证书号：软著登字第13153145号

软件名称：湘东北热液型金矿三维模拟系统  
V1.0

著作人：詹健；王克营；刘志伟

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2024SR0749272

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



# 中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书



证书号：软著登字第13299935号

软件名称：水工环地质勘察与数据分析软件  
V1.0

著作权人：易恢亮

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2024SR0896062

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



# 中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书



证书号：软著登字第13484336号

软件名称：钻孔声波测试解释系统  
[简称：SVTest]  
V1.2.5

著作权人：羊春华

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2024SR1080463

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



# 中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书



证书号：软著登字第13717207号

软件名称：中深层地热资源综合管理系统  
V1.0

著作人：蒋飞军；鲁江；董旭；王殿义；卿艳彬

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2024SR1313334

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



2024年09月05日

# 中华人民共和国国家版权局 计算机软件著作权登记证书



证书号：软著登字第14654577号

软件名称：金属矿山生态修复成效综合评价模型软件  
V1.0

著作权人：湖南省地球物理地球化学调查所；凌宏辉；黎新跃；胡厚继；谢嘉；张东东；刘显丽；腾飞；周毅；李波；袁志慧；邓凯中；龚旖；李佳健

权利取得方式：原始取得

权利范围：全部权利

登记号：2024SR2250704

根据《计算机软件保护条例》和《计算机软件著作权登记办法》的规定，经中国版权保护中心审核，对以上事项予以登记。



2024年12月31日

## 2023-2024年度专著

序号	专著名称	出版社	编制人	出版日期	完成单位
1	环境管理与生态保护	哈尔滨地图出版社	主编: 曹利建、马济飞、刘东玲 副主编: 廖凤初、骆检兰、徐雪生	2023. 03	湖南省地球物理地球化学调查所(副主编单位)
2	湖南省石煤地质研究及资源评价	中国地质大学出版社	主编: 蔡宁波、廖凤初、王克营	2023. 09	湖南省地球物理地球化学调查所、湖南省地质新能源勘探开发工程技术研究中心
3	管网探测与健康检测技术	中山大学出版社	主编: 黄利权 副主编: 胡小林 高佩玺	2023. 12	湖南省地球物理地球化学调查所
4	水土污染调查与生态修复技术研究	三辰影库音像出版社有限公司	主编: 骆检兰、徐雪生、廖凤初 副主编: 凌宏辉、王欢欢、李化伟、黎新跃、李爱丽	2024. 08	湖南省地球物理地球化学调查所
5	隧道页岩气风险评估	地质出版社	李岩、郭军、董旭、蔡宁波、何红生、王杰、王文彬、蔡隽、王克营、张良平、易菲霆、敬静	2024. 11	中国地质调查局长沙自然资源综合调查中心、湖南省地球物理地球化学调查所

# 环境管理与生态保护

曹利建 马济飞 刘东玲 主编

哈尔滨地图出版社

## 编委会

主编 曹利建 马济飞 刘东玲  
副主编 廖凤初 骆检兰 徐雪生

# 前言

## PREFACE

发展经济和保护环境，在人类工业化进程中一直是一对难以协调的矛盾。党的十八大将“绿色发展”确立为新发展理念的重要组成部分，将“建设美丽中国”确定为实现中国梦的重要内容，并采取一系列措施，特别是通过制度建设推进环境改善，从制度上解决环境保护和生态文明建设的问题。党的十八届三中全会确定了生态文明体制改革的任务，提出了加快建立系统完整的生态文明制度体系，开启了生态、绿色发展的新道路。

生态文明这一概念在我国的提出，反映了我国各界对人与自然和谐关系的深刻反思，是发展理念的重要进步。生态文明建设是建设中国特色社会主义“五位一体”总体布局的重要组成部分，其根本目的在于从源头上扭转生态环境恶化的趋势，为人民创造良好的生活环境；使得全体公民自觉地珍爱自然，更加积极地保护生态。可以说，生态文明建设是不断满足人民群众对优美生态环境的需要、实现美丽中国的关键举措，也是现阶段重构人与自然关系、实现人与自然和谐相处的主要方式。

生活垃圾问题是我国城市化发展过程中的关键问题之一，减少城市生活垃圾总量已经成为城市发展急需解决的战略课题。推动城市生活垃圾减量化，甚至生活垃圾零排放，既具理论意义，更具现实作用。本书首先介绍了环境保护、生态保护的基本知识；然后详细阐述了生活垃圾分类处理方法，以适应环境管理与生态保护的发展现状和趋势；最后对生态学理论、生态与环境保护战略进行了分析。本书突出了基本概念与基本原理，在写作时尝试多方面知识的融会贯通，注重知识层次递进，同时注重理论与实践的结合。希望可以为广大读者提供借鉴。由于作者时间和知识所限，书中难免出现错误或者纰漏之处，敬请广大读者批评指正，在此表示感谢。

## 环境管理与生态保护

本书共九章，其中第一主编曹利建（菏泽市生态环境局成武县分局）负责第一章、第二章内容编写，计6.5万字；第二主编马济飞（淄博市市政环卫服务中心）负责第三章、第四章内容编写，计5万字；第三主编刘东玲（山东省环境保护科学研究院有限公司）负责第五章、第七章第六节、第八章内容编写，计5万字；第一副主编廖凤初（湖南省地球物理地球化学调查所）负责第六章内容编写，计5万字；第二副主编骆检兰（湖南省地球物理地球化学调查所）负责第七章第一节至第五节内容编写，计5万字；第三副主编徐雪生（湖南省地球物理地球化学调查所）负责第九章内容编写，计3.5万字。

作者

2023年3月

## CONTENTS

# 目 录

第一章 环境与环境保护 .....	1
第一节 环境与环境科学 .....	1
第二节 环境问题 .....	7
第三节 环境保护 .....	23
第四节 生态环境与城市生活垃圾无害化处理 .....	26
第二章 生活垃圾分类 .....	30
第一节 生活垃圾分类概述 .....	30
第二节 生活垃圾产生现状及污染特性 .....	32
第三节 生活垃圾分类现状 .....	35
第四节 生活垃圾管理的法律法规及方式方法 .....	36
第五节 我国生活垃圾管理原则及技术处理标准 .....	48
第六节 “无废城市”的建设与管理 .....	50
第三章 生活垃圾的分类、收集与转运 .....	61
第一节 生生活垃圾的分类 .....	61
第二节 生生活垃圾的收集 .....	68
第三节 生生活垃圾的转运 .....	72
第四章 生活垃圾分类处理技术 .....	81
第一节 厨余垃圾处理技术 .....	81
第二节 其他垃圾处理技术 .....	92

## 环境管理与生态保护

第三节 有害垃圾处理技术 .....	97
第四节 可回收物资源化利用技术 .....	99
<b>第五章 固体废物处理技术 .....</b>	<b>103</b>
第一节 固体废物概述 .....	103
第二节 固体废物处理与处置技术 .....	115
<b>第六章 我国生态环境保护制度及其创新 .....</b>	<b>125</b>
第一节 环境保护法的基本原则 .....	125
第二节 环境保护法基本制度 .....	136
第三节 我国生态环境的共治共享机制 .....	149
第四节 我国规制性生态环境保护对策 .....	159
第五节 我国生态环境治理的制度创新 .....	168
<b>第七章 环境生态学理论与保护 .....</b>	<b>176</b>
第一节 生态学理论 .....	176
第二节 生态保护 .....	181
第三节 自然生态系统保护 .....	184
第四节 环境与资源保护 .....	202
第五节 生物多样性保护 .....	211
第六节 生态环境管理 .....	233
<b>第八章 生态与环境保护战略 .....</b>	<b>245</b>
第一节 自然保护与自然保护区 .....	245
第二节 清洁生产 .....	255
第三节 可持续发展策略 .....	264

目 录

第九章 生态系统与生态环境保护研究 .....	275
第一节 生态系统的基本知识 .....	275
第二节 生态系统的功能 .....	287
第三节 生态环境保护问题与对策 .....	297
参考文献 .....	317

# 第一章 环境与环境保护

## 第一节 环境与环境科学

### 一、环境

#### (一) 环境的概念

环境是相对于某一事物来说的，是指围绕着某一事物(通常称其为主体)并对该事物产生某些影响的所有外界事物(通常称其为客体)，即环境是指相对于某项中心事物的周围事物。

在环境科学中，环境是指以人类为主体的外部世界，即人类赖以生存和发展的物质条件的整体。它也是人类开发利用的对象，凝聚了社会因素和自然因素。所以，环境可分为社会环境和自然环境两大类。社会环境是指人们生活的社会经济制度和上层建筑的环境条件，即构成社会的经济基础及其相应的政治、法律、宗教、艺术、哲学的观点和机构等。它是人类在物质资料生产过程中，共同进行生产而结合起来的生产关系的总和。自然环境是指环绕于我们周围的各种自然因素的总和，它包括大气、水、土壤、生物和各种矿物资源等。在环境科学中，以人或人类作为主体，其他的生物物体和非生命物质都被视为环境因素。目前环境科学所讨论的环境，主要指的是自然环境。环境指影响人类生存和发展的各种天然的和经过人工改造的自然因素的总体，包括大气、水、海洋、土地、矿藏、森林、草原、野生生物、自然遗迹、人文遗迹、自然保护区、风景名胜区、城市和乡村等。

#### (二) 环境的分类

环境是以人类为主体的外部世界，是一个非常复杂的体系。一般来说，可以根据不同的方法对环境进行分类。

# 湖南省石煤 地质研究及资源评价



**GEOLOGICAL STUDY  
AND RESOURCES  
EVALUATION ON  
STONE COAL IN  
HUNAN PROVINCE**

蔡宁波  
廖凤初 等著  
王克营

中国地质大学出版社  
CHINA UNIVERSITY OF GEOSCIENCES PRESS

# 湖南省石煤地质研究 及资源评价

GEOLOGICAL STUDY AND RESOURCES EVALUATION ON  
STONE COAL IN HUNAN PROVINCE

蔡宁波 廖凤初 王克营 等著



# 《湖南省石煤地质研究及资源评价》

## 编委会

主 编:蔡宁波 廖凤初 王克营

参 编:杜 江 巩书华 鲁 江 王文彬 胡希颖

刘志伟 李 龙 张良平 李晓峰 肖海斌

谢文波 高 远 郭经纬 詹 健

完成单位:湖南省地球物理地球化学调查所

湖南省地质新能源勘探开发工程技术研究中心

## 前 言

从岩石学角度看,石煤是一种形成于中泥盆世前的黑色可燃有机岩。石煤中除含 Si、C、H 元素外,还赋存 V、Mo、Ni、U、Ag 以及贵金属等多种伴生元素。我国开发利用石煤起源于 20 世纪 60 年代,已取得了较多成果。根据石煤中含碳和多种有价元素的特性,目前通常的利用方法主要是先作为能源燃烧利用石煤的热能,然后再将石煤作为矿产资源从煤灰中提取有价金属,固体废弃物还可作为建材原料。湖南省的石煤资源潜力十分可观,若能够开发利用,将有效增加能源供给,缓解湖南省能源紧张的局面。

湖南省地球物理地球化学调查所一直紧紧围绕能源地质产业开展工作,深耕于煤炭等地质能源研究及勘探领域,汇聚了大量煤炭地质领域的优秀人才,建设了博士后科研工作站、湖南省地质新能源勘探开发工程技术研究中心。

湖南石煤开发历史悠久,基于前人研究成果,湖南省地球物理地球化学调查所开展了“湖南省石煤资源调查评价”等石煤资源研究及勘查项目。以湖南省地球物理地球化学调查所为主的科研团队,系统梳理已有成果,深入开展拓展研究,撰写了《湖南省石煤地质研究及资源评价》一书。

本书系统收集和分析湖南省石煤及其伴生矿产的相关地质资料,圈定石煤远景区;对石煤远景区进行野外踏勘和系统评价,优选出重点调查区;对两河口-观音寺重点调查区和楠木铺-松溪铺重点调查区开展 1:5 万石煤资源调查评价工作,初步了解区内的构造形态、石煤层数、厚度、埋深、质量,了解石煤伴生矿产(钒、镓、镍、钼等)的赋存情况,了解石煤与重要页岩气层段的空间分布关系和规律,提出勘查靶区及工作部署建议,为石煤资源综合勘查开发提供地质依据。

本书是第一本全面系统研究湖南省石煤地质特征、资源评价的专著,是湖南省石煤地质基础研究的系统集成,填补了该领域空白,为湖南省石煤勘探开发提供了理论依据及基础数据,为科研院所进行相关研究提供了可靠参考。

中国地质调查局发展研究中心、湖南省地质院等单位为本书出版提供了多方面的帮助。在本书正式出版之际,谨向为之做出贡献的上述单位、个人以及其他工程技术人员表示衷心感谢。由于著者水平所限,书中不足之处恳请广大读者批评斧正。

著者谨识

2023 年 3 月

# 目 录

<b>第一章 绪 论</b> .....	(1)
第一节 国内外石煤研究与勘探开发现状 .....	(1)
第二节 湖南省石煤资源研究与勘探开发现状 .....	(2)
第三节 调查区简介 .....	(5)
<b>第二章 研究方法介绍</b> .....	(8)
第一节 调查方法及工程布置 .....	(8)
第二节 调查工作及质量评述 .....	(16)
<b>第三章 区域地质背景</b> .....	(40)
第一节 区域地层 .....	(40)
第二节 区域构造 .....	(42)
第三节 区域岩浆活动 .....	(46)
<b>第四章 调查区地质</b> .....	(48)
第一节 地 层 .....	(48)
第二节 构 造 .....	(53)
<b>第五章 含石煤地层、石煤层厚度及煤质</b> .....	(63)
第一节 含石煤地层及含石煤性 .....	(63)
第二节 牛蹄塘组石煤层 .....	(65)
第三节 石煤煤质 .....	(73)

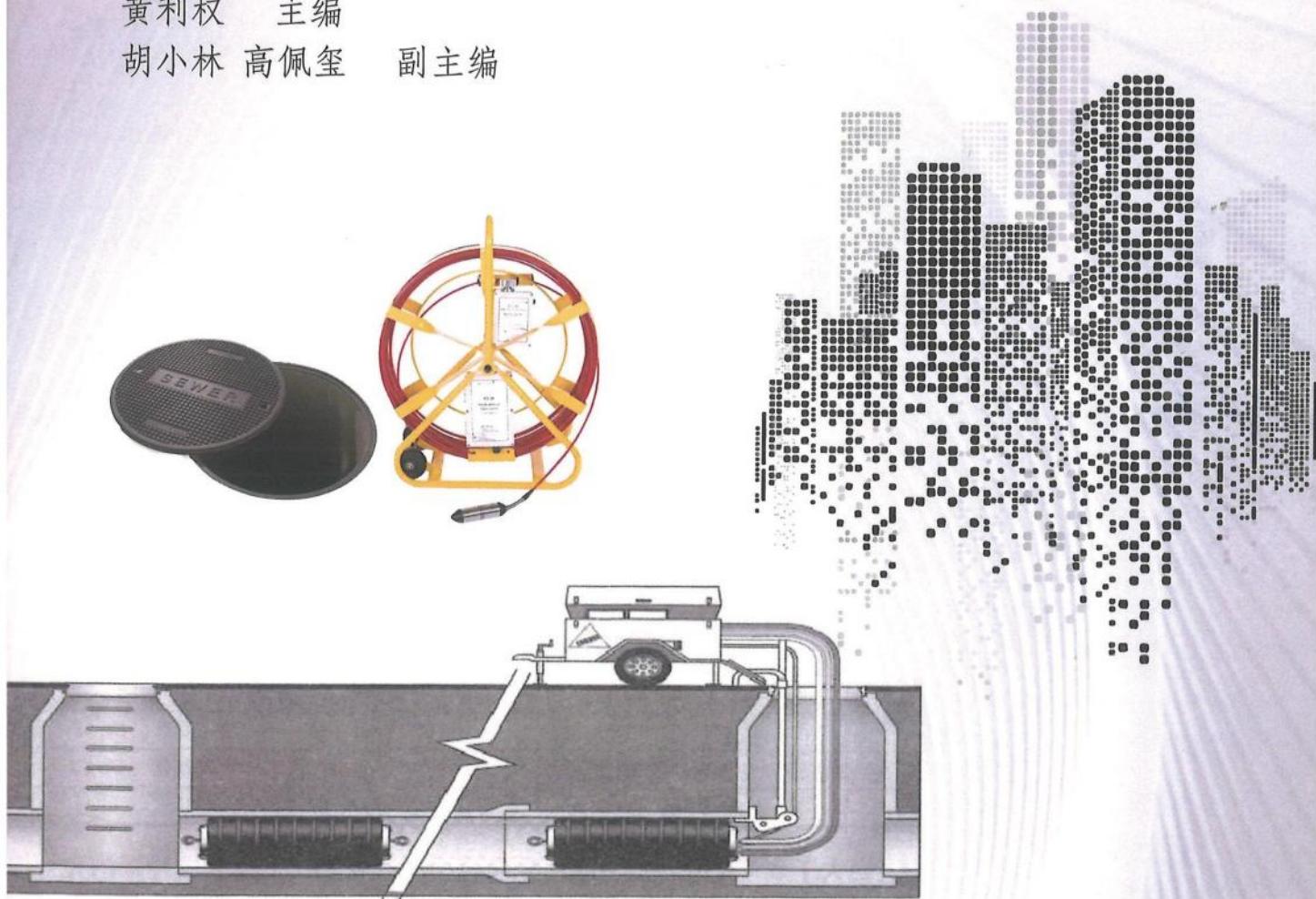
第六章 聚煤规律和石煤勘查靶区圈定 .....	(83)
第一节 聚煤作用分析 .....	(83)
第二节 石煤勘查靶区圈定 .....	(87)
第七章 调查区域开采条件特征 .....	(95)
第一节 水文地质条件 .....	(95)
第二节 工程地质条件 .....	(101)
第三节 环境地质条件 .....	(105)
第八章 资源量估算 .....	(109)
第一节 资源量估算范围、工业指标与级别划分 .....	(109)
第二节 资源量估算方法 .....	(111)
第三节 资源量估算参数的确定 .....	(111)
第四节 资源量估算结果 .....	(112)
第五节 资源量估算其他情况说明 .....	(116)
第九章 煤炭资源远景评价 .....	(117)
第一节 两河口-观音寺重点调查区 .....	(117)
第二节 楠木铺-松溪铺重点调查区 .....	(118)
第三节 背儿岩-牛溪坪石煤重点调查区 .....	(119)
第四节 小淹石煤重点调查区 .....	(120)
第十章 其他矿产 .....	(122)
第十一章 结 论 .....	(133)
主要参考文献 .....	(136)

湖南省地球物理地球化学调查所组织编写

# 管网探测 与健康检测技术

黄利权 主编

胡小林 高佩玺 副主编



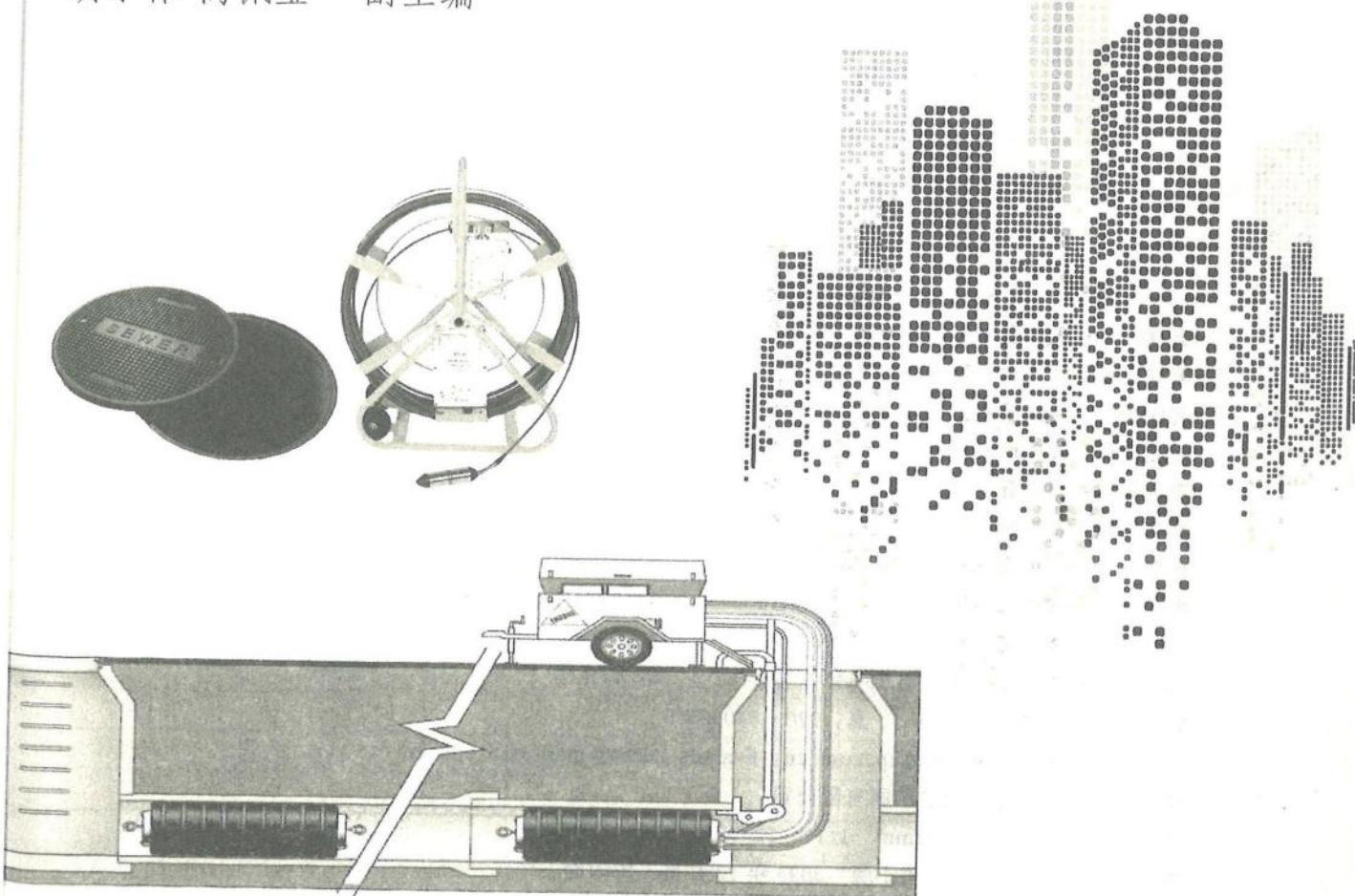
中山大學出版社  
SUN YAT-SEN UNIVERSITY PRESS

湖南省地球物理地球化学调查所组织编写

# 管网探测 与健康检测技术

黄利权 主编

胡小林 高佩玺 副主编



中山大學出版社  
SUN YAT-SEN UNIVERSITY PRESS  
• 广州 •

## 本书编委会

主 编：黄利权

副 主 编：胡小林 高佩玺

编 委：廖凤初 骆检兰 刘桂元

唐志高 黄冠中 林雄波

刘 艺 周 杰 李明陆

黄建权 李爱丽 杨 浩

# 目 录

第 1 章 绪论 .....	1
1. 1 管网探测技术的现状与发展 .....	1
1. 1. 1 管网探测技术的现状 .....	1
1. 1. 2 地下管线探测技术的发展 .....	3
1. 1. 3 城市地下管线探测行业的发展趋势 .....	4
1. 2 管道检测技术的现状与发展 .....	4
1. 3 管网探测的必要性 .....	7
1. 4 管道检测的必要性 .....	7
1. 5 管网探测技术方案的主要内容 .....	7
1. 6 管网的分类与组成 .....	8
1. 6. 1 地下管线的分类 .....	8
1. 6. 2 地下管线的组成 .....	9
第 2 章 管网探测基本原理 .....	10
2. 1 电磁法(金属管线仪)探测原理 .....	10
2. 1. 1 频率域电磁场的特征 .....	11
2. 1. 2 频率域电磁法使用条件和应用范围 .....	15
2. 2 电磁波法(地质雷达)探测原理 .....	16
第 3 章 管网探测的技术与方法 .....	20
3. 1 管网探测的方法 .....	20
3. 1. 1 电磁探测法 .....	20
3. 1. 2 电探测法 .....	21
3. 1. 3 夹钳法 .....	21
3. 1. 4 电磁波法 .....	22
3. 2 管网探测的程序和原则 .....	23
3. 2. 1 管网探测的程序 .....	23
3. 2. 2 管网探测应遵循的原则 .....	25
3. 2. 3 进行管网探测应具备的条件 .....	25
3. 3 管网探测的工作方法与技术 .....	26
3. 3. 1 明显管线点的调查方法 .....	26

3.3.2 隐蔽管线点的探测方法 .....	27
3.4 探测精度的要求及评定 .....	29
3.4.1 物探精度要求 .....	29
3.4.2 精度评定 .....	30
<b>第4章 管网探测的数据处理及管线图编绘 .....</b>	<b>31</b>
4.1 工作内容与要求 .....	31
4.1.1 概述 .....	31
4.1.2 数据处理与图形编绘软件 .....	31
4.1.3 工作流程 .....	32
4.2 管线数据库的建立 .....	32
4.2.1 属性数据库的建立 .....	33
4.2.2 空间数据库的建立 .....	33
4.2.3 数据库的合并 .....	33
4.2.4 数据库的检查与排错 .....	33
4.3 管线图的编绘 .....	34
4.3.1 编绘工作的内容 .....	34
4.3.2 地下管线图的分类 .....	34
4.3.3 地形图的利用 .....	35
4.3.4 综合地下管线图的编绘 .....	35
4.3.5 专业地下管线图的编绘 .....	36
4.3.6 地下管线断面图的编绘 .....	37
4.4 地下管线成果表的编制 .....	38
4.5 地下管线数据处理软件实例 .....	39
4.5.1 数据处理软件通用功能 .....	39
4.5.2 地下管线勘测数据处理系统简介 .....	40
<b>第5章 传统排水管道健康检查的方法 .....</b>	<b>48</b>
5.1 人工观测法 .....	48
5.1.1 地面巡视 .....	48
5.1.2 人员进管观测 .....	51
5.2 简易器具法 .....	55
5.2.1 竹片和钢带 .....	56
5.2.2 反光镜检测法 .....	56
5.2.3 量泥杆、量泥斗法 .....	57
5.2.4 “通沟牛”法 .....	58
5.2.5 检测球 .....	59
5.2.6 圆度芯轴检测器 .....	60

5.2.7 大型管道圆度测量仪	61
5.3 潜水检查	62
5.3.1 潜水装备	64
5.3.2 检测作业内容	65
5.3.3 注意事项	66
5.4 无压管道严密性检测	67
5.4.1 闭水试验	67
5.4.2 闭气试验	69
5.4.3 烟雾试验	72
5.5 其他检测	73
5.5.1 水力坡降试验	73
5.5.2 管道渗漏定位检测技术	74
5.5.3 管道脱空检测	75
<b>第6章 基于CCTV与QV的排水管道健康检测技术</b>	<b>76</b>
6.1 基本知识	76
6.1.1 电视闭路检测的含义	76
6.1.2 工作原理	77
6.1.3 检测设备	79
6.2 检测	86
6.2.1 工作流程	86
6.2.2 检测准备	87
6.2.3 现场检测	88
6.2.4 缺陷判读与表达	93
6.3 评估	96
6.3.1 积分法	97
6.3.2 评分法	99
6.3.3 权重法	100
6.3.4 简易法	105
6.4 计算机辅助评估	107
6.4.1 概述	107
6.4.2 功能特点	107
6.4.3 主要内容	108
<b>第7章 基于声呐的排水管道健康检测技术</b>	<b>112</b>
7.1 基本知识	112
7.1.1 声呐检测的含义	112
7.1.2 工作原理	113

7.1.3	设备组成	116
7.1.4	应用范围	118
7.2	检测	119
7.2.1	工作流程	119
7.2.2	检测准备	120
7.2.3	现场检测	120
7.3	数据处理与评价	125
7.3.1	管道结构性缺陷判读	126
7.3.2	管道淤积状况评价	127
<b>第8章 基于探地雷达的排水管道检测技术</b>		129
8.1	基础知识	130
8.1.1	探地雷达基本原理	130
8.1.2	探地雷达检测	131
8.1.3	管道雷达检测	138
8.2	目标探测算法原理	140
8.2.1	目标探测算法基础	141
8.2.2	基于候选区域的目标探测算法	143
8.2.3	基于回归的目标探测算法	150
8.3	探地雷达算法原理	158
8.4	探地雷达图像检测	159
8.4.1	检测方法概述	159
8.4.2	智能检测方法	160
8.4.3	检测结果评价分析	163
<b>第9章 基于三维点云的排水管道检测(管道全景量化检测)技术</b>		165
9.1	概述	165
9.2	三维点云处理技术	166
9.2.1	三维点云	166
9.2.2	三维点云处理技术的应用	166
9.3	三维点云滤波技术研究现状	168
9.3.1	点云滤波的概念	168
9.3.2	点云滤波主要方法	168
9.4	三维点云特征描述与提取	171
9.4.1	特征描述与提取的概念及算法	171
9.4.2	三维点云主要特征描述子	173
9.5	三维点云分割技术研究现状	181
9.5.1	点云分割概念及算法	181

9.5.2 点云分割主要方法 .....	182
9.6 基于三维点云的排水管道缺陷检测(管道全景量化检测) .....	185
9.6.1 应用概述 .....	185
9.6.2 具体实施步骤 .....	186
9.6.3 测量结果展示 .....	189
参考文献 .....	190

SHUITU WURAN DIAOCHA YU SHENTAI XIUFU JISHU YANJIU

# 水土污染调查与生态修复技术研究

骆检兰 徐雪生 廖凤初 著



三辰影库音像出版社有限公司 出版

# 水土污染调查与生态修复技术研究

骆检兰 徐雪生 廖凤初 ○著

v 9



三辰影库音像出版社有限公司

# 目 录

<b>第一章 水土污染概述</b> .....	<b>001</b>
第一节 土壤与水资源的基本特征 .....	001
一、土壤的基本特征 .....	001
二、土壤类型与分布 .....	002
三、陆地水资源的基本特征 .....	007
第二节 土壤与水污染状况 .....	008
一、土壤污染状况 .....	008
二、水污染状况 .....	013
第三节 污染来源及分类 .....	013
一、水体污染来源 .....	014
二、土壤污染来源 .....	014
三、污染物的分类 .....	016
<b>第二章 土壤污染修复技术研究</b> .....	<b>018</b>
第一节 场地土壤污染修复技术 .....	018
一、污染土壤阻隔填埋技术 .....	018
二、化学氧化还原技术 .....	022
三、污染土壤植物修复技术 .....	024
四、污染土壤微生物修复技术 .....	029
第二节 农用地土壤污染修复技术 .....	033
一、概述 .....	033
二、物理修复技术 .....	035
三、化学修复技术 .....	039
四、生物微生物修复技术 .....	042

五、土壤污染系统修复技术 .....	044
第三节 土壤污染修复技术发展趋势 .....	046
一、污染土壤修复技术发展新方向 .....	046
二、污染场地土壤修复技术发展趋势 .....	047
三、未来土壤生态保护与修复策略 .....	048
<b>第三章 水质监测 .....</b>	<b>050</b>
第一节 概述 .....	050
一、水质指标 .....	051
二、水质标准 .....	052
三、水质监测分析方法 .....	055
第二节 水质监测方案的制订 .....	060
一、地表水监测方案的制订 .....	060
二、地下水监测方案的制订 .....	062
三、水污染源监测方案的制订 .....	063
第三节 水样的采集、运输及保存 .....	065
一、水样的采集 .....	065
二、流量的测量 .....	067
三、水样的运输与保存 .....	067
四、水样的预处理 .....	068
五、环境监测水和废水现场采样的影响因素分析 .....	071
第四节 金属污染物的测定 .....	073
一、汞 .....	074
二、砷 .....	075
三、铬 .....	076
第五节 非金属无机化合物的测定 .....	077
一、亚硝酸盐 .....	077
二、硝酸盐 .....	080
三、氨氮 .....	083
四、氟化物 .....	085
五、氰化物 .....	087

第六节 有机化合物综合指标的测定 .....	089
一、化学耗氧量（COD）的测定 .....	089
二、高锰酸盐指数的测定 .....	090
三、生化需氧量的测定 .....	091
四、总有机碳（TOC）和总需氧量（TOD）的测定 .....	094
五、挥发酚的测定 .....	094
六、矿物油类测定 .....	095
<b>第四章 水生态保护与修复技术研究 .....</b>	<b>096</b>
<b>第一节 湖泊生态系统的保护与修复 .....</b>	<b>096</b>
一、湖泊生态系统 .....	096
二、湖泊生态系统的生态环境功能 .....	097
三、湖泊生态系统的退化形式 .....	098
四、湖泊水污染治理的流域性生态保护对策 .....	099
五、水生植物在湖泊生态修复中的作用 .....	102
六、湖泊生物多样性保护措施 .....	104
<b>第二节 河流生态系统的保护与修复 .....</b>	<b>108</b>
一、河流生态系统 .....	108
二、我国河流生态系统的保护 .....	109
三、河流生态系统修复的理论依据 .....	112
四、河流生态系统修复的方法与存在的问题 .....	114
<b>第三节 湿地的生态保护与修复 .....</b>	<b>117</b>
一、湿地生态系统的保护 .....	117
二、我国的湿地生物多样性保护策略 .....	120
三、湿地生态修复的目标与原则 .....	121
四、湿地生态修复的过程和方法 .....	124
<b>第四节 地下水的生态保护与修复 .....</b>	<b>128</b>
一、地下水形态 .....	128
二、地下水系统 .....	128
三、生态文明背景下的地下水环境保护措施 .....	130
四、地下水修复工程设计步骤 .....	131

五、地下水生态修复技术 .....	132
<b>第五章 地下水污染防治 .....</b>	<b>134</b>
第一节 地下水环境调查与监测 .....	134
一、区域地下水环境调查评价 .....	134
二、地下水监测网络建设 .....	139
三、地下水环境调查与监测方法 .....	144
第二节 地下水水地球化学评价 .....	149
一、地下水系统分区 .....	149
二、地下水水文地质单元划分 .....	151
三、地下水地球化学特征研究 .....	152
四、地下水地球化学评价 .....	157
五、地下水生态地球化学预警 .....	161
第三节 地下水污染风险评估 .....	164
一、点源污染地下水风险评估 .....	164
二、面源污染地下水风险评估 .....	168
第四节 地下水污染防治措施 .....	172
一、地下水污染来源 .....	172
二、地下水污染类型 .....	175
三、地下水污染修复技术 .....	178
四、地下水污染防治措施 .....	180
<b>第六章 水土污染修复与生态补偿及可持续发展 .....</b>	<b>182</b>
第一节 可持续发展理论概述 .....	182
一、可持续发展的概念 .....	182
二、基本思想 .....	183
三、可持续发展相关理论 .....	184
第二节 水土污染修复生态补偿实践 .....	186
一、水土污染修复生态补偿措施 .....	186
二、耕地土壤污染生态补偿实践 .....	187
三、流域水环境污染生态补偿实践 .....	191
第三节 退耕还林还草生态补偿 .....	193

一、生态补偿制度的建立和实施是退耕还林还草工程效益持续发展重要的环节	193
二、退耕还林还草工程中生态补偿关系主要对象的确定	194
三、退耕还林还草工程中补偿与被补偿的内容与关系构建	195
四、退耕还林还草工程生态补偿中的界限界定	196
五、生态补偿制度建立和实施与退耕还林还草工程生态效益的可持续发展	197
第四节 水土资源的可持续发展	198
一、土地资源的恶化与人类回归自然的关系	198
二、水土资源可持续利用对策	199
结    语	202
参考文献	203



中国地质调查成果 CGS 2024—012  
“战略性矿产靶区查证技术支撑（DD20230398）”项目资助

# 隧道页岩气 风险评价

李岩 郭军 董旭 蔡宁波 何红生 等著

地 质 出 版 社



中国地质调查成果 CGS 2024—012  
“战略性矿产靶区查证技术支撑（DD20230398）”项目资助

# 隧道页岩气风险评价

李 岩 郭 军 董 旭 蔡宁波  
何红生 王 杰 王文彬 蔡 隽 著  
王克营 张良平 易菲霆 敬 静

地质出版社  
· 北京 ·

## 前言

张吉怀铁路与黔张常铁路均位于湖南省西北部，对湖南省的经济发展具有极其重要的促进意义，对我国中部崛起、西部开发具有举足轻重的作用。但这两条铁路隧址区地形复杂，地势陡峭，两条铁路均穿越湘西北地区富有机质泥页岩地层，部分路段处于湘西区域含气构造单元中，隧道施工会导致泥页岩地层破裂或破碎，造成页岩气的释放与聚集，进而引发洞身缺氧、燃烧和爆炸等危险现象。同时，页岩气中的有害气体，对隧道施工造成极大不良影响。因此，为确保铁路隧道建设过程有质有量、安全有效完成既定目标，开展铁路隧道页岩气风险评价具有重要的作用和意义。

本书以张吉怀铁路与黔张常铁路隧道为研究对象，调研分析了与这两条铁路有类似有害气体的典型工程案例，综合运用钻井、测井、录井与样品分析测试等手段进行了施工过程分析，并对张吉怀铁路与黔张常铁路隧道的基本情况、地质特征和页岩气含气性特征进行了详细分析与评价。结果表明：张吉怀铁路邓家坡隧道、边岩隧道、白竹界隧道、新华山隧道、古阳隧道、己戎村隧道、天硚山隧道地层中所含页岩气量整体较低，对隧道施工影响较小，可不按瓦斯隧道设计；黔张常铁路部分隧道钻遇泥页岩地层，通过将桑树坪隧道、鸡公山隧道、吴家边隧道这3座代表性隧道的钻孔页岩气储层、成分、含量与邻近雪峰山正在施工的隧道对比分析可知，工程涉及的烃源岩页岩气含量低（一般为 $0.0989\sim0.1927\text{m}^3/\text{t}$ ），气体成分为 $\text{N}_2$ 、 $\text{O}_2$ 、 $\text{CO}_2$ ，与空气成分相当，黔张常铁路穿过泥页岩的隧道均位于页岩气储气风化带Ⅰ层中，不影响隧道施工安全。

本书是第一本全面系统研究隧道页岩气的专著，并将页岩气作为一种有害气体来研究，填补了该领域空白，为后期隧道设计和施工提供了理论依据，并为后期隧道页岩气风险评价提供了科学数据。本书最终由中国地质调查局长沙自然资源综合调查中心李岩、湖南省地球物理地球化学调查所郭军统稿。

湖南省地球物理地球化学调查所（原湖南省煤炭地质勘查院）和中铁第四勘察设计院集团有限公司为本书提供了野外成果资料，中国地质调查局长沙自然资源综合调查中心为本书出版提供了诸多支持。在本书付梓之际，谨向为之作出贡献的单位、个人表示衷心感谢！受编者水平所限，书中恐存不足之处，恳请广大读者批评斧正。

著者谨识

2024年4月

# 目 录

<b>第一章 绪 论 .....</b>	<b>( 001 )</b>
第一节 有害气体赋存条件研究现状 .....	( 001 )
第二节 有害气体勘察体系技术规范 .....	( 003 )
第三节 有害气体危险性评价研究现状 .....	( 009 )
<b>第二章 类似典型工程调研分析 .....</b>	<b>( 014 )</b>
第一节 唐家寨隧道有害气体案例分析 .....	( 014 )
第二节 合武客运专线安徽段金寨（大别山）区域气体燃烧案例分析 .....	( 022 )
第三节 武广客运专线九子仙隧道气体燃烧案例分析 .....	( 024 )
第四节 新建龙厦铁路象山隧道 1 号、 2 号斜井气体燃烧案例分析 .....	( 025 )
第五节 昆明地铁二号线二期工程有害气体案例分析 .....	( 026 )
第六节 昌景黄铁路隧道有害气体案例分析 .....	( 030 )
第七节 怀邵衡铁路隧道有害气体案例分析 .....	( 035 )
第八节 雪峰山区域已建和在建隧道气体燃烧案例分析 .....	( 075 )
第九节 财神庙隧道大沟横洞瓦斯泄漏案例分析 .....	( 077 )
第十节 兰渝铁路化马隧道瓦斯燃烧案例分析 .....	( 077 )
第十一节 云桂铁路老石山隧道气体燃烧案例分析 .....	( 077 )
第十二节 沪昆高铁长昆段屯坡碴场自燃案例分析 .....	( 079 )
<b>第三章 隧道页岩气地质特征 .....</b>	<b>( 081 )</b>
第一节 铁路隧道基本情况 .....	( 081 )
第二节 张吉怀铁路隧道页岩气地质特征 .....	( 082 )
第三节 黔张常铁路隧道页岩气地质特征 .....	( 094 )
<b>第四章 隧道页岩气地段施工情况 .....</b>	<b>( 102 )</b>
第一节 张吉怀铁路隧道页岩气地段施工情况 .....	( 102 )
第二节 黔张常铁路隧道页岩气地段施工情况 .....	( 108 )

<b>第五章 隧道页岩气分析</b> .....	( 112)
第一节 张吉怀铁路隧道页岩气分析 .....	( 112)
第二节 黔张常铁路隧道页岩气分析 .....	( 145)
<b>第六章 隧道页岩气风险评价</b> .....	( 177)
第一节 张吉怀铁路隧道页岩气风险评价 .....	( 177)
第二节 黔张常铁路隧道页岩气风险评价 .....	( 180)
<b>第七章 结论与建议</b> .....	( 183)
第一节 关于张吉怀铁路隧道 .....	( 183)
第二节 关于黔张常铁路隧道 .....	( 184)
<b>参考文献</b> .....	( 186)

## 2023-2024年度标准

序号	单位	标准名称	标准号	发布机构	发布时间	参与编写单位
1	湖南省地球物理地球化学调查所	煤系石墨鉴别	DB 43/T 2919—2024	湖南省市场监督管理局	2024.05.26	湖南省地球物理地球化学调查所、中国矿业大学
2	湖南省地球物理地球化学调查所	滑坡崩塌泥石流治理工程勘查规范	DB 43/T 2563—2023	湖南省市场监督管理局	2023.02.17	湖南省自然资源事务中心、湖南省地质灾害调查监测所、湖南省城市地质调查监测所、湖南省地质调查所、湖南省地球物理地球化学调查所、湖南省水文地质环境地质调查监测所

ICS 73.080  
CCS D 59

DB 43

湖 南 省 地 方 标 准

DB43/T 2919—2024

# 煤系石墨鉴别

Identification of coal-measures graphite

2024-03-26 发布

2024-05-26 实施

湖南省市场监督管理局 发布

## 目 次

前言	III
1 范围	1
2 规范性引用文件	1
3 术语和定义	1
4 鉴别指标及类型划分	1
5 质量分级	2
6 测试方法	3
7 鉴别报告	3
附录 A (规范性) 晶面间距及石墨化度的测定方法	4
附录 B (规范性) 激光拉曼光谱参数的测定方法	7

## 前 言

本文件按照 GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖南省自然资源厅提出并归口。

本文件起草单位：湖南省地球物理地球化学调查所、中国矿业大学（北京）。

本文件主要起草人：朱文卿、曹代勇、何红生、王路、肖金成、赵训林、王安民、廖凤初、胡希颖、徐军伟、魏迎春、贾亮亮、申志刚、何立宏、鲁江、骆检兰、刘磊磊、王君明、莫佳峰、朱林英、刘治宇、蔡宁波、刘志伟、郭军、陈高健。

湖 南 省 地 方 标 准

DB 43/T 2563—2023

滑坡崩塌泥石流治理工程勘查规范

Code for engineering investigation of landslides prevention

地方标准信息服务平台

2023-02-17 发布

2023-05-17 实施

湖南省市场监督管理局 发布

## 目 次

前言 .....	III
1 范围 .....	1
2 规范性引用文件 .....	1
3 术语和定义 .....	1
4 总体要求 .....	2
5 类型划分 .....	5
6 勘查及治理工程分级 .....	6
7 滑坡勘查 .....	7
8 崩塌勘查 .....	18
9 泥石流勘查 .....	24
附录 A (资料性) 滑坡、崩塌、泥石流地质灾害治理工程勘查方案提纲 .....	29
附录 B (资料性) 滑坡、崩坡、泥石流调查新技术新方法及适应范围 .....	31
附录 C (资料性) 滑坡、崩坡、泥石流地球物理勘查方法 .....	32
附录 D (规范性) 滑坡崩塌泥石流分类 .....	36
附录 E (规范性) 地质环境条件复杂程度分类 .....	40
附录 F (规范性) 滑坡地质灾害治理工程勘查报告提纲 .....	41
附录 G (规范性) 危岩基本要素特征及稳定性评价表 .....	43
附录 H (资料性) 危岩稳定性计算 .....	44
附录 I (资料性) 崩塌运动学分析方法 .....	49
附录 J (资料性) 危岩崩塌后的冲击力计算 .....	51
附录 K (资料性) 崩塌地质灾害治理工程勘查报告编制提纲 .....	52
附录 L (资料性) 泥石流流体容重和颗粒分析试验方法 .....	54
附录 M (资料性) 泥石流沟的数量化综合评判及易发程度等级标准 .....	56
附录 N (资料性) 泥石流特征值的确定 .....	59
附录 O (资料性) 泥石流地质灾害治理工程勘查报告编制提纲 .....	68
参考文献 .....	71

## 前　　言

本文件按照GB/T 1.1—2020《标准化工作导则 第1部分：标准化文件的结构和起草规则》的规定起草。

请注意本文件的某些内容可能涉及专利。本文件的发布机构不承担识别专利的责任。

本文件由湖南省自然资源厅提出并归口。

本文件起草单位：湖南省自然资源事务中心、湖南省地质灾害调查监测所、湖南省城市地质调查监测所、湖南省地质调查所、湖南省地球物理地球化学调查所、湖南省水文地质环境地质调查监测所。

本文件主要起草人：李世民、赵龙辉、张永忠、罗伟奇、孔雅茜、陈雅娜、刘慧林、陈建成、马文翰、赵帅军、黄树春、李明波、罗冠枝、黄建权、杨辉鸿、邱英、方琼、王迪、徐珍珍、彭璐、徐忠、段中满、谭果祥、赵双林、阮岳军、肖智巧、陈俊文、王殿义、霍然。

地方标准信息服务平台

## 2023-2024年度科技成果登记

序号	项目名称	登记号	登记人	发证单位	日期
1	湖南省张家界市永定区地质灾害风险普查	20230395	王克营	自然资源部	2023. 02
2	张家界永定区九条岭矿区建筑用白云岩矿勘查	20230322	王克营	自然资源部	2023. 02
3	复杂地质条件区页岩气深井钻探施工技术研究	9430000R20230010	王文彬	湖南省科学技术厅	2023. 08
4	湖南富硒耕地质量提升技术研究	20240771	徐雪生	自然资源部	2024. 05
5	湘桂岩溶地湖南沅江、资江上游历史遗留废弃矿山生态修复示范工程（2022~2024年）实施方案	20241109	彭雪	自然资源部	2024. 07
6	湖南省新晃侗族自治县金异常查证及靶区优选	20241123	彭雪	自然资源部	2024. 07
7	湖南省煤层气资源评价与有利目标优选	20241482	王克营	自然资源部	2024. 12
8	麻阳县地热资源调查与评价	20241481	王克营	自然资源部	2024. 12

# 自然资源部科技成果登记 证明书

湖南省地球物理地球化学调查所：

贵单位承担的“湖南省张家界市永定区地质灾害风险普查”科研项目，经审查符合自然资源部科技成果管理要求，予以登记。

登记号为：20230395。特此证明！



# 自然资源部科技成果登记 证明书

湖南省地球物理地球化学调查所：

贵单位承担的“湖南省张家界市永定区九条岭矿区建筑用白云岩矿勘查”科研项目，经审查符合自然资源部科技成果管理要求，予以登记。

登记号为：20230322。特此证明！



经主要完成单位申  
报和主管部门推荐，该  
项科学技术研究成果，  
审查合格，准予登记，  
特发此证。

成果名称：复杂地质条件区页岩气深井钻探施工  
技术研发

主要完成单位：

湖南省地球物理地球化学调查所

主要研究人：肖金成 蔡宁波  
王文彬 郭军军 李岩  
高远 王克营

湘科成登字第：9430000R20230010号  
登记日期：二〇二三年八月



发证日期：二〇二三年八月

# 自然资源部科技成果登记 证明书

湖南省地球物理地球化学调查所：

贵单位承担的“湖南富硒耕地质量提升技术研究”科研项目，经审查符合自然资源部科技成果管理要求，予以登记。

登记号为：20240771。特此证明！



# 自然资源部科技成果登记 证明书

湖南省地球物理地球化学调查所：

贵单位承担的“湘桂岩溶地湖南沅江、资江上游历史遗留废弃矿山生态修复示范工程实施方案（2022-2024年）”科研项目，经审查符合自然资源部科技成果管理要求，予以登记。

登记号为：20241109。特此证明！



# 自然资源部科技成果登记 证明书

湖南省地球物理地球化学调查所：

贵单位承担的“湖南省新晃侗族自治县金异常查证及靶区优选”科研项目，经审查符合自然资源部科技成果管理要求，予以登记。

登记号为：20241123。特此证明！



# 自然资源部科技成果登记 证明书

湖南省地球物理地球化学调查所：

贵单位承担的“湖南省煤层气资源评价与有利目标优选”科研项目，经审查符合自然资源部科技成果管理要求，予以登记。

登记号为：20241482。特此证明！



# 自然资源部科技成果登记 证明书

湖南省地球物理地球化学调查所：

贵单位承担的“麻阳县地热资源调查与评价”科研项目，  
经审查符合自然资源部科技成果管理要求，予以登记。

登记号为：20241481。特此证明！

