

# 《岩溶贫困区水土资源配套开发利用技术规范》 编制说明

中国地质科学院岩溶地质研究所

2022年4月25日

# 目 录

一、工作简况 .....	1
1、任务来源.....	1
2、标准研制的背景及意义.....	1
3、工作过程.....	2
二、标准编制原则和确定标准主要内容.....	3
1、编制原则.....	3
2、主要内容.....	3
3、主要内容的解释和说明.....	4
三、主要试验(或验证)的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果 ...	7
四、采用国际标准和国外先进标准的情况.....	9
五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系.....	9
六、重大分歧意见的处理经过和依据.....	9
七、国家标准作为强制执行性国家标准或推荐性国家标准的建议.....	9
八、贯彻标准的要求和措施建议 .....	9
九、废止现行有关标准的建议.....	10
十、其他应予说明的事项 .....	10

# 一、工作简况

## 1、任务来源

《岩溶贫困区水土资源配套开发利用技术规范》由中国地质科学院岩溶地质研究所牵头，联合广西壮族自治区中国科学院广西植物研究所、水利部珠江水利委员会等多家单位共同编制。该标准项目于 2018 年纳入国家标准制修订工作计划，计划编号 20180953-T-334。

## 2、标准研制的背景及意义

习近平总书记在 2014 年中央财经领导小组第五次会议上，把“保障国家水安全”作为国家重要目标。提出了针对水资源短缺、水生态损害、水环境污染等新问题，善用系统思维统筹水的全过程治理的新思路。党的十八大以来，“优化国土空间开发格局”作为国家目标。

我国西南岩溶地区面积 78 万  $\text{Km}^2$ ，人口 2 亿多，为国家石漠化综合治理区和重点生态功能区，并有 4 个集中连片贫困片区。由于地表缺水少土，地下水深埋，水土资源时空匹配极不合理，严重制约区域经济社会发展，危及当地居民的生存和长江、珠江流域的生态安全。如何合理调配利用区域内有限的水土资源，促进当地经济社会发展与居民生产、生活条件的改善成为急需解决的技术瓶颈。由于岩溶地区地质环境和水土资源的特殊性，导致已有的水、土资源开发利用技术方法不适宜岩溶区。急需综合分析岩溶系统结构、水土资源特点和水土资源合理利用技术试验成果，研发适宜岩溶区特点的水土资源配套可持续开发利用的技术体系和规范，以指导岩溶地区水土资源的合理高效开发利用、生态产业发展和农民脱贫致富，为岩溶地区生态文明建设、乡村振兴和自

然资源可持续利用、国家石漠化生态修复重大工程等国家重点工程的顺利实施提供科技支撑。

### 3、工作过程

#### 1) 起草工作阶段

根据任务要求，中国地质科学院岩溶地质研究所组织专家成立了标准编制工作起草小组，组织标准编制工作。标准编制工作起草小组积极组织筹备和征集标准起草单位，经过近两个月的征集、评审和筛选，最终确定了标准起草工作组的成员单位，成立了标准起草工作组。

标准起草工作组制定了标准编制工作计划、编写大纲，明确任务分工及各阶段进度时间。同时，标准起草工作组成员认真学习了 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》，并查阅国内外相关资料，结合标准制定工作程序的各个环节，进行了探讨和研究。

标准编制组成员承担“十五”国家科技攻关课题、“十一五”与“十二五”国家科技支撑计划课题，开展岩溶区水土资源保护利用技术试验与示范，取得显著生态经济效益，研发形成岩溶区水土资源利用相关多项实用技术规程，在此基础上，经过“十三五”期间多项国家及省部级项目的试验应用与完善，制定本标准主要技术内容的草稿，同时查阅国内外相关资料，经过调研、咨询、收集、消化文献资料的基础上，讨论并确定了开展标准编制工作的原则、程序、步骤和方法，最后完成国家标准《岩溶贫困区水土资源配套开发利用技术规范》的草案稿。

标准起草工作组多次召开会议，对草案稿提出意见、建议进行了认真分析、理解和总结，迅速开展标准的征求意见稿的编制，最后编写完成国家标准《岩溶贫困区水土资源配套开发利用技术规范》的征求意见稿初稿。

随后，标准起草工作组多次召开会议，对征求意见稿初稿提出意见、建议进行了认真分析、理解和总结，最终完成国家标准《岩溶贫困区水土资源配套开发利用技术规范》的征求意见稿。

## 2) 征求意见阶段

形成标准征求意见稿后，通过以下方式进行了广泛征求意见：

1、将标准征求意见稿上传至互联网，通过网站向岩溶水土资源开发利用研究的相关单位和专家征求意见。

2、召开 2 次专家咨询会议研讨修改。

3、将标准征求意见稿向起草单位或专家发出征求意见。

最终共收到相关建议和意见 32 条。

## 二、标准编制原则和确定标准主要内容

### 1、编制原则

本标准的制定工作遵循“统一性、协调性、适用性、一致性、规范性”的原则，本着先进性、科学性、合理性和可操作性的原则，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》进行编写。

### 2、主要内容

本标准规定了岩溶贫困地区水土资源配套开发利用总则、岩溶水开发利用技术、土地整理技术、土壤改良技术、水土保持技术、内涝防治技术，以及配套措施、管理与维护等技术要求。

### 3、主要内容的解释和说明

#### 1) 标准名称

本标准名称为《岩溶贫困区水土资源配套开发利用技术规范》

#### 2) 范围

本标准适用于我国西南岩溶贫困山区水土资源配套开发利用、生态文明建设、国土整治、石漠化综合治理、生态修复、水土保持等工作。

针对西南岩溶地区水文地质、水土资源、地质地貌和生态环境的特殊性，总结西南岩溶地区长期以来石漠化综合治理、地质环境综合整治、水土资源合理高效利用的科研地调成果的基础上，制定适宜岩溶地区的水土资源综合匹配开发利用技术规范。主要包括岩溶地区水土资源类型的划分、水土资源利用分区、不同类型区水土资源调配利用模式、岩溶地下河和岩溶泉开发技术、表层岩溶水调蓄技术、土地整理技术、土壤改良技术、洼地排涝技术、节水灌溉技术，以及配套措施、管理与维护、适用范围等。本标准的制定将有效指导岩溶地区水土资源优化配置与可持续利用，促进岩溶地区经济社会发展、生态文明建设、精准扶贫和土地资源高效利用。

#### 3) 规范性引用文件

本标准没有规范性引用文件。

#### 4) 术语和定义

本标准分为术语和定义两大类，统一规范岩溶区水土资源配套开发利用技术的定义内容。

#### 5) 岩溶水开发利用技术

岩溶石山区发育众多的地下河、蓄水构造、表层岩溶带，岩溶水资源开发潜力大。由于不同类型的岩溶水系统开发利用条件存在很大的差别，因此，对不同条件的岩溶水，应采用不同的开发利用方式和技术。而且，由于岩溶水开发成本相对较高，所以还应采用水资源高效利用技术。具体技术包括：

#### 一岩溶地下河水开发利用技术

由于不同类型的地下河系统开发利用条件存在很大的差别，因此，对不同类型的地下河水资源的利用，应采用不同的开发技术，具体包括高位地下河出口引水、地下河天窗提水、地下河堵洞成库、地下河出口建坝蓄水、地表与地下联合水库、岩溶地下河联合开发。

#### 一岩溶蓄水构造及富水块段水资源开发技术

岩溶石山区分布着诸多水资源丰富的蓄水构造或富水块段，是当地居民工农业生产及生活的重要供水源地。由于不同类型蓄水构造或富水块段的水文地质、地下水的埋藏深度等条件的差别，对其水资源的利用，同样需采用不同的技术进行开发，具体包括钻井、开挖大口井、直接抽提水。

#### 一表层岩溶水资源开发技术

岩溶石山地区表层岩溶带广泛分布，在不同的地段或不同的地貌部位分别构成具有不同类型的表层岩溶水系统。因此，对不同类型表层岩溶水系统水资源的利用，宜采用不同的水资源开发技术，具体包括洼地水柜山塘蓄水，山腰水柜蓄水、管渠引水，山麓开槽截水、水柜山塘储蓄、管渠引水，泉口围堰、管渠引水，洼地底部人工浅井。

#### 一岩溶区水资源高效利用技术

岩溶石山区降雨垂直分异大、干湿季节明显，常出现长时间的季节性干旱现象。可利用水资源短缺、水土资源配置失衡是当地农业生产的主要限制因素。通过实施节水技术，提高水资源利用效率，建立节水型农业，可有效缓解岩溶石山区灌溉缺水问题，具体技术包括农艺节水技术、节水灌溉技术。

#### 6) 岩溶贫困山区土地整理技术

针对岩溶石山区缺水少土、地块破碎、裸岩率高、旱涝灾害频繁、耕地丧失严重等关键问题，依据充分合理高效利用岩溶区水、土、岩石、生物等资源以及改善生态环境的原则，工作组在示范区开展生态型土地整理试验与示范，将岩溶水资源调蓄利用、农用地内部调整、耕地整理、客土整地、土壤改良作为重点，并与水土保持、排涝、道路、生态修复等相结合，建立了宏观、中观和微观 3 个层次生态土地优化配置整理模式，研发出上坡、中坡、下坡、洼地（谷地）4 个不同地貌部位的土地整理技术，以及坡改梯工程技术、平整土地工程技术。

#### 7) 岩溶土壤改良技术

岩溶区土壤改良主要是从保水土、增土厚、增土肥、防污染 4 方面来考虑。工作组在进行壤改良分区的基础上，开展了种植绿肥、秸秆还土、亚法糖厂滤泥、客土改良土壤等岩溶土壤改良试验，系统总结出了一套适宜岩溶区土壤改良的步骤和技术方法，具体包括岩溶土壤改良的主要思路和方法、岩溶土壤改良分区及其改良措施、有机肥改良岩溶土壤注意的问题。

#### 8) 岩溶贫困山区水土保持技术

岩溶山区土壤流失是化学溶蚀、重力侵蚀、地下径流侵蚀、壤中流侵蚀和地表径流侵蚀综合作用的结果，不同地貌部位各侵蚀类型的表现形式和强度差



异较大，工作组依据岩溶山区水土流失的特点及主要途径，在示范区开展了水土保持试验与示范，在试验的基础上，依据不同地貌部位、不同岩溶环境条件下的水土流失特点及主要途径，研发出了适宜的水土保持技术，包括水源林、植物篱、草被、保土耕作、坡面梯化、拦沙坝、排水沟、沉沙池等水土保持生物与工程技术。

#### 9) 岩溶洼地内涝防治技术

岩溶洼地分岩溶小洼地和岩溶大洼地（谷地），岩溶小洼地内涝灾害主要由于水土流失造成落水洞及地下河堵塞，通常演水时间在 1-2 天，水深 1 米左右。在进行其它水土保持工程措施的基础上，分完全封闭的洼地和一端有开口的洼地 2 个洼地内涝类型实施排涝工程。

岩溶大洼地内涝灾害主要由于地下河水文地质瓶颈结构和水土流失造成落水洞及地下河堵塞等因素综合作用的结构，内涝灾害淹水时间较长，水深几米至几十米不等，通常演水时间超过 15 天，危害严重，面积大。对于这类型洼地内涝，采取挖排水明沟或排水隧洞的方法进行排水，配套进行其它水土保持工程措施和生态恢复措施。

岩溶洼地地形封闭，没有地表排水出路，地下河常常埋藏较深，在没有条件修建排水明沟和排水隧洞的洼地系统，应采取水利工程措施和生态环境措施相结合的科学治理方法，根据高峰丛洼地系统和低峰丛洼地系统的水文地质条件、居民点和耕地的分布情况，治理工程的投资效益比分别采取合适的治理措施。

**三、主要试验(或验证)的分析、综述报告，技术经济论证，预期的经济效果**

按照本标准条款要求，组织实施了相关重要的试验项目进行验证，实施的试验项目有：中国地质调查局项目“南方石漠化重点区综合地质调查与评价”（编号：DD20190502）、国家重点研发计划项目“漓江流域喀斯特景观资源可持续利用关键技术研发与示范”（2019YFC0507500）、中国地质调查局“岩溶地区水文地质环境地质综合调查工程”（编号：D2016-05-06）、国家重点研发计划项目“喀斯特峰丛洼地石漠化综合治理与生态服务功能提升技术研究示范”（编号：2016YFC0502400）。经过以上试验，全面验证标准编写条款的适用性和可行性，满足标准编写要求。

研发的岩溶水开发利用技术在西南得到普遍推广应用，成功指导桂、黔、滇 60 多个县的岩溶水生态调蓄保护和合理开发利用，年开发岩溶水资源 2000 万立方米，该技术入选《中国地质调查百项技术-表层岩溶水开发技术》。

研发的不同水土漏失环境下的景观生态型土地整理模式和技术体系，使广西平果果化示范区土地利用效率提高 60%，为制定《广西区土地整治工程建设标准》提供科学依据，已在广西 20 多个县市推广应用。

研发的岩溶土壤改良技术，不仅显著改善岩溶土壤理化性状、蓄水保肥能力，而且使广西平果果化示范区粮食单产增加 30%-80%，取得较大的生态经济社会效益。

本标准的制定，填补了国内外在岩溶贫困区水土资源配套开发利用的技术空白，具有可操作性、易接受性、低成本等特点，为岩溶区水土资源的高效可持续利用、区域经济社会高质量发展、乡村振兴、国土整治、旱涝灾害防治、水土保持、岩溶石漠化生态修复等提供有效技术支撑，本标准在岩溶地区广泛应用将带来显著的生态经济效益，处于国内外行业的领先水平。

#### 四、采用国际标准和国外先进标准的情况

本标准在制定过程中未查询到同类国际标准。

本标准的总体技术水平属于国内外领先水平。

#### 五、与有关的现行法律、法规和强制性国家标准的关系

本标准与相关法律、法规、规章及相关标准协调一致，没有冲突。

#### 六、重大分歧意见的处理经过和依据

本标准在编制过程中广泛听取了国内相关专家的意见和建议，并专门召开了2次专家咨询研讨会，未出现重大分歧意见。

#### 七、国家标准作为强制执行性国家标准或推荐性国家标准的建议

建议本标准作为推荐性国家标准发布实施。

#### 八、贯彻标准的要求和措施建议

建议本标准在批准发布6个月后实施。

本标准可与土地整理、水土保持、生态修复相关标准在岩溶地区配合使用，有效指导自然资源、林业、水利、农业、生态环境等部门和地方各级政府实施岩溶地区国土整治、自然资源保护与开发利用、旱涝灾害防治、乡村产业开发、生态保护修复、水土保持等重要工程，促进区域经济社会可持续快速发展。

本标准发布后，及时向相关单位进行宣传、贯彻，作为在岩溶地区规划设计实施水土资源利用工程的技术依据。向所有从事资源与环境领域的相关人员推荐执行本标准。

## 九、废止现行有关标准的建议

无

## 十、其他应予说明的事项

无