

连州市水土保持规划

(2017~2030 年)

(征求意见稿)

连州市人民政府

清远市水利水电勘测设计院有限公司

2018 年 2 月



生产建设项目水土保持方案编制单位水平评价证书 (副本)

单位名称：清远市水利水电勘测设计院有限公司
法定代表人：伍尚镡
单位等级：★★★（3星）
证书编号：水保方案（粤）字第 0037 号
有效期：自 2016 年 06 月 01 日至 2019 年 05 月 31 日

发证机构：中国水土保持学会

发证时间：2016 年 05 月 31 日



工程 设计 资 质 证 书

证书编号：A144019887

有效期：至 2020 年 05 月 21 日

中华人民共和国住房和城乡建设部制

企业名称：清远市水利水电勘测设计院有限公司

经济性质：有限责任公司（自然人投资或控股）

资质等级：水利行业（水库枢纽、灌溉排涝、河道整治、城市防洪）专业乙级。
可从事资质证书许可范围内相应的建设工程总承包业务以及项目管理和相关的技术与管理服务。*****

发证机关



连州市水土保持规划（2017～2030 年）

批 准：董 亮 高级工程师

审 定：张恩强 高级工程师

校 核：杨 军 高级工程师

项目负责人：万宜忠

编 写：万宜忠 梁永佳 周浩 吴海波

目 录

| | |
|---------------------------|-----|
| 前言..... | 1 |
| 1 基本情况..... | 4 |
| 1.1 地理位置 | 4 |
| 1.2 项目区概况 | 4 |
| 1.3 自然资源 | 8 |
| 1.4 社会经济 | 12 |
| 2 现状评价与需求分析 | 15 |
| 2.1 水土流失现状 | 15 |
| 2.2 水土保持现状 | 32 |
| 2.3 水土保持需求分析 | 39 |
| 3 规划指导思想、依据、原则及目标 | 44 |
| 3.1 规划指导思想与原则 | 44 |
| 3.2 规划依据 | 46 |
| 3.3 规划范围、任务及规划水平年 | 50 |
| 3.4 规划目标 | 51 |
| 4 水土保持分区及总体布局 | 53 |
| 4.1 水土保持区划 | 53 |
| 4.2 水土流失重点防治区划分 | 60 |
| 4.3 容易发生水土流失的其他区域界定 | 71 |
| 4.4 总体布局 | 72 |
| 5 预防保护规划 | 78 |
| 5.1 预防保护原则 | 78 |
| 5.2 预防范围与对象 | 79 |
| 5.3 措施与配置 | 79 |
| 5.4 预防保护措施 | 81 |
| 6 综合治理规划 | 93 |
| 6.1 综合治理原则 | 93 |
| 6.2 治理范围及重点治理区域 | 93 |
| 6.3 综合治理对象及治理措施配置 | 94 |
| 6.4 综合治理规划 | 96 |
| 7 监测规划 | 105 |

| | |
|----------------------------|------------|
| 7.1 监测现状 | 105 |
| 7.2 监测工作存在的问题 | 105 |
| 7.3 监测目标 | 106 |
| 7.4 监测站点规划 | 106 |
| 7.5 监测能力建设规划 | 110 |
| 7.6 水土流失动态监测规划 | 115 |
| 7.7 水土保持监测规划投资 | 119 |
| 8 综合监管规划 | 122 |
| 8.1 目标及意义 | 122 |
| 8.2 监管原则 | 122 |
| 8.3 机制体制规划 | 123 |
| 8.4 制度建设规划 | 124 |
| 8.5 能力建设 | 126 |
| 8.6 信息化建设 | 128 |
| 9 投资匡算及实施效果分析 | 129 |
| 9.1 投资匡算 | 129 |
| 9.2 效益分析 | 134 |
| 10 保障措施 | 136 |
| 10.1 组织保障 | 136 |
| 10.2 政策保障 | 138 |
| 10.3 技术保障 | 139 |
| 10.4 投资保障 | 139 |
| 11 附表、附图、附件 | 142 |
| 11.1 附表目录 | 142 |
| 11.2 附图目录 | 142 |
| 11.3 附件目录 | 143 |

前言

水是生命之源，土是生存之本，水土资源是人类赖以生存和发展的物质基础，是社会经济发展依赖的基础资源。水土流失对农业生产、生态安全、防洪安全以及水质安全有着重要影响，是我国的主要环境问题。

连州市位于广东省西北部丘陵山区，属我国南方红壤侵蚀区，具有土壤抗蚀性弱，母岩易风化，降水多、强度大且年份不均匀等特殊自然地理条件，加上人类经济活动的影响，区内水土流失易发、面广。自改革开放以来，随着工业化、城镇化进程的加快，经济的快速增长、人口的迅速膨胀、生产建设项目的大面积开发建设、资源的过度开发等加大了水土流失的程度，城市环境和自然生态系统承受着前所未有的压力，对连州市的水资源安全、人居环境安全和生态安全构成威胁，制约着社会、经济 and 环境的可持续发展。

近年来，在市委市政府的领导下，连州市水土保持办公室及各级水行政主管部门从建设生态文明和统筹城乡发展的高度，努力探索水土保持的新思路、新模式，在不断夯实水土保持工作基础的同时，积极推动重点区域水土流失综合防治，强化水土保持监督管理使得区域生态环境明显改善，特别是在机构建设、综合监管、能力建设、综合治理、预防监督等方面取得了显著成效。尽管取得一定的成果，但连州市的水土流失问题依然较为突出，特别是由于全市水土保持工作缺乏总体规划和宏观指导，加上水土保持基础薄弱、专项治理经费不足等原因，使得水土保持工作缺乏整体性、针对性和连续性，造成全市范围内各种成因的水土流失危害依然普遍存在，经济建设中人为水土流失问题严峻，治理任务仍然十分艰巨。

新的历史时期，对水土保持工作提出了更高要求，中华人民共和国国民经济与社会发展“十三五”规划提出要加强生态保护修复，坚持源头保

护、系统恢复、综合施策，推进水土流失综合治理。新修订的《水土保持法》规定了对水土流失重点防治区划分的要求，提出了规划要落实的任务，明确了规划对于强化各级政府水土保持责任、建立健全水土保持目标责任制和考核奖惩制度的重要意义。在新形势下，水土保持工作作为协调人与自然和谐的重要手段、全面建设小康社会的基础工程、民生水利的重要组成部分，将承载着新的更高要求。加强水土保持生态建设，不仅关系到连州市乃至清远市和珠三角地区的防洪安全、粮食安全和生态安全，更是破解日趋强化的资源环境约束、加快转变经济发展方式、增加可持续发展能力的战略选择。

新修订的《中华人民共和国水土保持法》（以下简称“水土保持法”）进一步强化了水土保持规划的法律地位。为贯彻落实新《水土保持法》，广东省水利厅于2017年1月完成了《广东省水土保持规划(2016-2030年)》，并于2017年1月11日获得广东省人民政府批复同意。为贯彻实施新的《水土保持法》、《广东省水土保持条例》和《广东省水土保持规划（2016-2030年）》，清远市水务局下发了《转发省水利厅<关于贯彻落实广东省水土保持规划（2016-2030年）的通知>》（清水农[2017]52号），要求清远市辖区内各县（市、区）尽快完成县级的水土保持规划编制工作。连州市水务局在收到通知后，开展了《连州市水土保持规划》编制的招标工作，我公司在中标后，于2017年8月启动了编制工作，并于2017年12月完成了《连州市水土保持规划（2017~2030）》（送审稿）。连州市水务局于2018年2月2日在连州市主持召开了《连州市水土保持规划（2017~2030）》咨询论证及技术评审会。会后，我院根据专家提出的意见作出相应修改，于2018年2月8日完成了《连州市水土保持规划（2017~2030）》（征求意见稿）的编制。

在符合清远市总体规划目标、指导思想、原则与技术要求的前提下，本次规划全面收集了全市水土流失基础数据，通过系统分析全市水土流失现状及发展趋势，结合社会经济发展的形势和要求，明确了新形势下水土保持需求，以合理利用、开发和保护水土资源，建立与连州市经济社会发展相适应的水土保持综合防治体系为规划目标。规划积极总结吸收近年来水土保持领域形成的新理念、新技术、新方法，充分利用相关科研成果，在做好与国土、环保、林业、农业等部门相关规划的协调衔接工作的基础上，着重体现富于连州市特色的水土流失综合防治模式，为连州市开展水土流失防治，维护生态系统、促进江河治理、保障饮用水安全、改善人居环境、推动农村发展、规范生产建设行为、加快转变经济发展方式和建设生态文明提供技术支撑，为今后一定时期连州市科学、系统、有序开展水土保持工作提供依据。

规划编制工作在连州市水务局的直接领导下进行，在编制过程中，得到了连州市国土资源、林业、农业、环保、发改等有关部门和单位的大力支持和协助，在此表示衷心的感谢。

1 基本情况

1.1 地理位置

连州市位于广东省西北部，五岭南麓，北江支流连江上游。北靠湖南省永州、郴州两市的宜章、临武、蓝山、江华等县；西部与连南、连山两个民族自治县以及广西贺州相接；东部与阳山县接壤；南临珠三角，是珠三角后花园。其地理坐标是南北向从 $24^{\circ} 37' N$ — $25^{\circ} 12' N$ ，东西向从 $112^{\circ} 47' E$ — $112^{\circ} 7' E$ 。历史上，连州是粤、湘、桂三省（区）结合部和商贸、文化中心，又是中原往南粤的主要通衢。全市土地总面积 2667.55 平方公里（含龙坪林场）。

连州市地理位置见附图 1。

1.2 项目区概况

1.2.1 地形地貌

连州市地处五岭中之萌渚岭南麓，境内崇山峻岭，丘陵岗峦星罗棋布。主要山脉有位于瑶安与湖南省兰山县交界处，绵延丰阳、瑶安一带的簸箕山脉，主峰天堂岭，海拔 1712 米，为县内最高峰；位于朝天与阳山交界处，横跨东部潭岭、朝天、西江一带的大东山脉，主峰岩坑山，海拔 1604 米，为本市次高峰；其余山岭多在 1000 米以下。地形由东面的大东山脉、西部的大龙山脉、北部的簸箕山脉形成西、北、东三面中山地带，中部稍低，均为丘陵地带；星子、大路边等乡镇大部分地区为小盆地；丰阳南部、东陂北部及保安、连州镇、九陂等乡镇部分地区为丘陵盆地；西岸、东陂两乡镇河流两岸为河谷盆地。

连州市地形地貌分布图见附图 4。

1.2.2 气象水文

连州属中亚热带季风性湿润气候区，常年热量大，气温变化明显。全年最高气温在 7—8 月，极端气温 41.60℃（2003 年 7 月 23 日）；最低气温在 1—2 月，极端气温零下 6.90℃（1955 年 1 月 8 日）；累年平均气温 19.60℃。年平均气温分布中部较高，东南部及北部山地气温较低，并随着海拔升高而逐渐降低。大路边、星子、朝天、龙坪、保安、东陂、西岸、连州、九陂等地年平均气温 19.10—19.60℃，西江、龙坪、龙潭（大部分）、瑶安、丰阳、清水等地年平均气温 18—19℃，山塘、清江及丰阳、西江、龙坪的部分低山山区平均气温 17—18℃，潭岭、高山两地的年平均气温 16—17℃。东部大东山脉及北部的簸箕山脉一带中山以上山地的年平均气温在 16℃ 以下。一年中 7 月最热，月平均气温 28.50℃；1 月最冷，月平均气温 9.10℃；最热月和最冷月的平均温差 19.40℃。每年 4—11 月的平均气温在 15℃ 以上。山区气温一般比平原低 3℃ 左右。全年 $\geq 0^{\circ}\text{C}$ 的积温为 7164.60℃。日平均气温稳定通过 10℃ 的平均初、终日分别是 3 月 19 日和 12 月 6 日，持续天数平均 272.90 天，平均积温 6237.50℃。日平均气温稳定通过 10℃ 的 80% 保证率，初日是 3 月 17 日。稳定通过 20℃ 的 80% 保证率，终日是 10 月 8 日。

霜冷期一般为 3 个月。多年平均初霜期为 12 月 8 日，终霜期在次年 2 月 12 日，霜期 69 天，无霜期为 296 天。

气候季节变化明显。通常以气候平均温度低于 14℃ 为冬季，高于或等于 24℃ 为夏季，14—24℃ 间为春、秋季。

境内降雨量多年平均为 1605.90mm。丰水年最多 2345.1mm，枯水年最少 929mm（1963 年）。最多年份与最少年份的比值 1：2.50。月最大降雨量 572.50mm（1962 年 6 月），月最少降雨量 0.0mm（1964 年 11 月）。日

最大降雨量 161.50mm(1994 年 5 月 26 日)。年份降雨量在 1400—1800mm。降雨量年内分布不均：一年中，雨量多集中在 3—8 月，降雨量 1192.90mm，占全年降雨量的 74.30%；其中以 4—6 月（前汛期）的降雨量最为集中，降雨量 748.90mm，占全年降雨量的 46.60%，7—8 月（后汛期），以台风雨为主，降雨量占全年雨量的 18.80%；10—12 月降雨量最少。

1.2.3 河流水系

连州市内河流较多，主要河流有星子河，发源于大东山脉，发源地近处建有一座大型的潭岭水库。保安河、东陂河发源于北部的簸箕山脉，还有连南瑶族自治县的三江河，流经本市连州镇大墩村附近汇入连江。

境内属北江水系，河网密布，集水面积大于 100 平方公里的有 11 条，如奉化水、潭源水、步津水、朝天桥水、长合水、冲口水等，诸水分别注入干流星子河和东陂河，汇集连江。主要河流如下。

连江又名小北江，上游星子河流经连州城北大塘湾与东陂河汇合后称湟川。境内集水面积 2664 平方公里，占全流域集水面积 10061 平方公里的 26.47%。境内河流长 121 公里，占连江全长 275 公里的 44%。连江从连州双溪亭河口起，流经湟川三峡，至阳山县同冠口，长 26 公里；又由阳山县境流入英德市连江口，注入北江。

星子河属连江上游河段（小北江），又名星江、桂水。其发源于三姊妹山，流经大路边、星子、龙坪、保安等镇，在附城鸬鹚嘴与东陂河汇合。河长 95 公里，境内集水面积 1623 平方公里。

东陂河（东陂水）又名西溪，旧志称泸溪水或卢水。发源于大罗岭流经三水、丰阳、东陂、西岸等乡镇至大塘湾，河长 72 公里，境内集水面积 823 平方公里。

保安河（保安水）发源于刀金塘，流经瑶安瑶族乡、保安镇、在湾村纳入星子河。河长 59 公里，境内集水面积 393 平方公里。

九陂河发源于九陂水足塘，亦称莲塘水、长塘水和水头山水。由南向北贯通九陂镇，至大墩村汇合三江河。河长 25 公里，境内集水面积 138 平方公里。

潭岭天湖位于南岭原始森林边，处于国家自然保护区内，是广东海拔最高的大型水库。水面海拔 643 米，湖面面积 12 平方公里，蓄水 1.7 亿立方米，四周环湖公路 34 公里。

连州市水系图见附图 3。

1.2.4 植被土壤

1.2.4.1 植被

连州市主要森林植被类型有常绿阔叶林、落叶阔叶林、山地常绿落叶阔叶混交林、针叶林、经济林、灌木草丛等。据调查，连州市有蕨类植物 48 科 383 种；有裸子植物 10 科 61 种；被子植物（双子叶植物 156 科 2800 余种和单子叶植物 30 科 708 种）共计 3956 种（含栽培种），其中药用植物 1500 多种，材用植物 1000 多种；牧草植物 1200 余种；花卉、观赏植物 500 多种；芳香、油料植物 400 余种；纤维植物 300 余种；野果、淀粉植物 200 余种等。

分布于连州市属于国家保护的珍稀濒危植物有一级保护的桫欏、南方红豆杉、伯乐树、报春苣苔等 6 种；属于二级保护的有福建柏，长柄双花木、伞花木、白豆杉、观光木、银杏、香果树、篦子三尖杉、广东松、半枫荷、红椿、华南栲、喜树等 30 多种。

连州市植被覆盖度分布见附图 5。

1.2.4.2 土壤

连州市成土母岩以石灰岩、花岗岩和砂页岩为主。土壤主要为红壤，此外还分布有黄壤及黑色石灰土等。石灰岩地区岩石裸露，黄壤土层较薄，一般在 10~50cm 不等；黄壤分布在海拔 800 米以上山地，有机质含量高，石砾多，质地疏松，土层较薄，保土性能差，土壤易侵蚀。

连州的土壤划分为水稻土、黄壤、红壤、红色石灰土、黑色石灰土、紫色土、菜园地土、潮沙土等 8 个土类、14 个亚类、44 个土属、110 个土种，面积共 324.46 万亩，占全市土地总面积的 81.19%。其中，自然土 288.20 万亩，占全市土地总面积的 72.12%。自然土中，红壤面积较大，有 88.63 万亩，占自然土壤面积的 30.80%，黄壤占 25.80%，红色石灰土占 28.80%，黑色石灰土占 1%，紫色土占 13.60%。耕作土有 36.26 万亩，占全市土地总面积的 9.07%。以水稻土、红壤旱地土、红色石灰土为主，分别占耕作土的 74.81%、10.85%、2.75%，其他耕作土占 11.59%。

随着纬度的变化，土壤呈现不同分布：境内地处中亚热带，土壤主要发育为红壤和黄壤；局部土壤发育成红色石灰土、黑色石灰土和紫色土。土壤随海拔高度增加而变化：海拔 700 米以上的，为山地黄壤分布区；海拔 700 米以下的主要分为红壤、红色石灰土、黑色石灰土以及由此发育成的水稻土。相同纬度的海拔高度区内，分布着不同的自然土壤：中部和南部大面积分布着红色石灰土和红壤，西部分布红壤与紫色土。

1.3 自然资源

1.3.1 水资源

1、地表水资源

连州境内多年平均降雨量 1605.90mm，折合总水量 41.86 亿立方米。多年平均降雨量等值线范围在 1400~1800mm 之间，丰水年 34.18 亿立方米，枯水年 13.72 亿立方米。降雨量年内分配很不均匀：汛期 4~9 月，约占全年降雨量的 72%；尤其 4~6 月，占全年降雨量的 48%。降雨地区分布也不均匀：北部山区靠近岭南山脉一带，受抬升气流影响，雨量偏多，成为一个小范围的暴雨中心；中部山区山势较低，平原地带多，平均雨量偏少，形成一个低槽；靠近南部山区，雨量逐渐增大。降雨在地形上分布与地区分布基本一致，即山区雨量大，平原区雨量少。多年平均降雨量在北部山区的田心站为 1877mm，中部平原区的星子站为 1282mm，南部山区的西江站为 1557mm。

地表水的来源，主要以降雨形成的地表径流，年径流深变幅 800~1000mm。多年平均径流总量 23.18 亿立方米，每平方公里平均产流量 0.028 立方米/秒。丰水年的径流总量 34.18 亿立方米，枯水年 13.72 亿立方米，丰水年为枯水年的 2.50 倍。年径流量的年际变化比雨量的实际变化大。最大年比最少年的比值为 5.70 倍。年份也不均，汛期（4~9 月）径流量约占全年的 78%。最大月份多发生在 5~6 月之间。

2、地下水资源

连州市境内地下水资源丰富，主要分布于地下河和岩泉，地下径流为地表径流的 18.20%，即年均 4.23 亿立方米。岩溶地下水：龙塘水库是拥有 42 平方公里集水面积的龙坪水文地质单元的一个排池点，旱季流量 0.20 立方米/秒，计得每平方公里涌水量 4.76 升/秒；全市石灰岩面积占总面积的 60%，共 1598.40 平方公里。龙坪单元在境内石灰岩地区较有代表性，石灰岩地区地下径流模数为 0.00476 立方米/秒·平方公里，若以每年 3110 万秒计，则全市石灰岩地下水总量为 2.37 亿立方米，占全市地下径流总量的 56%。

1.3.2 农业资源

2016 年，连州市粮食播种面积 2.61 万公顷，总产量 13.04 万吨；其中：水稻面积 1.75 万公顷，总产量 10.09 万吨；旱粮面积 3800 公顷，总产量 1.51 万吨；薯类面积 3700 公顷，总产量 6.23 万吨；大豆面积 1000 公顷，总产量 0.17 万吨。

经济作物播种面积 8400 公顷。其中甘蔗 166.67 公顷，总产量 8100 吨；花生等油料作物面积 5400 公顷，总产量 1.63 万吨；烟叶面积 660 公顷，总产量 1800 吨；木薯 506.67 公顷，总产量 4900 吨；中药材种植面积 700 公顷；其他经济作物 970 公顷。此外，其他作物播种面积 3.38 万公顷，其中蔬菜播种面积 3.04 万公顷，总产量 74.03 万吨。

生猪饲养量 80.2 万头，其中年末存栏 29.44 万头，全年出栏 50.76 万头；能繁母猪年末存栏 2.2 万头；“三鸟”饲养量 376 万只，其中存栏 119 万只，全年出栏 257 万只；牛羊年末存栏 3.59 万头（其中羊 2.86 万头），全年出栏 4.8 万头（其中羊 4.2 万头）；畜禽肉类总产量 3.77 万吨，畜牧业总产值 9.1 亿元。

淡水养殖面积 2134 公顷，与上年持平。水产品上市量 7378 吨，鱼苗总产量 6000 万尾，鱼种产量 560 万尾。

1.3.3 林业资源

连州市是广东省的重点林区之一，全市共有林业用地面积 18.19 万公顷，有林地面积 14.71 万公顷，活立木蓄积量 1161.75 万立方米，全市森林覆盖率达到 72.30%。经省政府核定的省级生态公益林面积 8.87 万公顷，其中生态公益林一二类面积 7.81 万公顷，占生态公益林总面积的 88.01%；生态公益林占林业用地面积的 46.03%。连州市山地面积广阔，土壤肥沃，气候温和，雨量充沛，为我国典型的亚热带常绿阔叶林区，适于多种生物资

源繁衍生息，既有历史上保存下来的生物资源，又有新的种群，既有南下的生物资源，又有北上的种类，因而生物资源极丰富，是广东省较大的再生能源基地和生物基因库之一。

1.3.4 矿产资源

连州市探明的矿物种类主要有煤、铁、锰、铜、钼、铅、锌、铋、锡、钽、磷、砷、硅灰石、白云石、大理石、花岗石、滑石、石墨、石膏等 23 种，其中煤炭蕴藏量达 8000 万吨，主要分布在九陂、龙坪、保安等镇；锰矿储量达 400 万吨，为广东最大的锰矿产地，主要分布在西岸、星子、大路边等镇；硅灰石储量达 5.5 亿吨，是广东省唯一的产地。大理石（碳酸钙）储量达 78 亿吨，且品位和纯度均为中国最高，是独有的特色资源。硅灰石、大理石（碳酸钙）主要分布在西江、龙坪、星子、大路边等镇。

1.3.5 旅游资源

连州市地处广东省清远市西北部，南岭山脉南麓，小北江的上游。境内山峦起伏，名山秀川靓丽，洞奇湖高，林茂石美，瀑布众胜。境内还有不少古道、古关、古楼、古塔、古亭、古寨、古堡等历史文化旅游资源。

连州市现有对游客开放的旅游景区神秘瑰丽的地下河、瑰异卓绝的湟川三峡、奇山异水的大东山自然保护区、古冰川遗迹天龙峡、古朴多彩的民俗村、乾坤秀萃的福山、巍峨雄伟的慧光斜塔、文物丰富的博物馆。其中连州地下河为国家 5A 级景区，湟川三峡—龙潭生态旅游度假区为国家 4A 级景区，福山为 3A 级景区。

1.4 社会经济

1.4.1 人口及行政区划

连州市辖连州、西岸、东陂、丰阳、保安、大路边、星子、龙坪、西江、九陂 10 个镇和瑶安、三水 2 个瑶族乡以及龙坪林场，共 13 个镇乡级政区，设立 163 个村民委员会和 10 个居民委员会，下设 1613 个村民小组和 157 个居民小组。

连州市行政区划图见附图 2。

2016 年，连州市全市户籍人口为 544636 人，比 2015 年末增加 10937 人。在总人口中，男性人口有 281620 人，女性人口有 263016 人，性别比为 107.1。全市总人口中，城镇人口为 149440 人，乡村人口 395196 人。全市出生人口 8344 人，人口出生率为 14.92‰，死亡人口 2938 人，死亡率为 5.25‰，人口自然增长率为 9.67‰。

1.4.2 社会经济

2016 年，连州市生产总值(GDP)136.67 亿元，比 2015 年增长 6.1%。从三次产业构成来看，第一产业增加值 35.85 亿元，比 2015 年增长 6.0%；第二产业增加值 30.36 亿元，比 2015 年增长 4.7%，其中工业增加值 23.99 亿元，比 2015 年增长 8.1%；第三产业增加值 70.45 亿元，比 2015 年增长 6.8%。固定资产投资为 39.96 亿元，比 2015 年增长 15.06%，人均地区生产总值达 35951 元，比 2015 年增长 5.8%。

1.4.3 土地利用现状及存在问题

1.4.3.1 各类型土地面积

根据连州市 2016 年度土地变更调查成果和连州市土地利用总体规划(2010-2020 年)调整完善方案，连州市土地总面积为 266755 公顷。其中：

耕地面积 40243 公顷，园地面积 4910 公顷，林地面积 181872 公顷，牧草地面积 8 公顷，其他农用地 7480 公顷；城乡建设用地 6405 公顷，交通水利及其他建设用地 2739 公顷；其他土地 23098 公顷。

连州市土地利用现状图见附图 7，具体情况如表 1-1。

1.4.3.2 土地利用现状特征

1、林地面积大，耕地和园地的比重相对较小

2016 年，连州市土地总面积为 266755 公顷，其中林地面积达到了 181872 公顷，占全县土地总面积的 68.18%，主要分布在星子镇、瑶安瑶族乡和龙坪镇等山地丘陵为主的镇区上；耕地面积为 40243 公顷，占全县土地总面积的 15.09%，主要分布在大路边镇、西江镇和龙坪镇；园地面积为 4910 公顷，仅占全县土地总面积的 1.84%。

2、农村居民点占建设用地的比重较大

2016 年，连州市建设用地总面积为 9144 公顷，占全县土地总面积的 3.43%。其中农村居民点用地面积为 4050 公顷，占建设用地总面积的 44.29%，是建设用地比重最大的地类；而城镇工矿用地仅占建设用地总面积的 25.75%。

表 1-1 连州市土地利用情况表

单位: hm^2 , %

| 地类 | | 面积 | 比例 | |
|-------|--------|--------------|--------|-------|
| 土地总面积 | | 266755 | 100 | |
| 农用地 | 耕地 | | 40243 | 15.09 |
| | 园地 | | 4910 | 1.84 |
| | 林地 | | 181872 | 68.18 |
| | 牧草地 | | 8 | 0.00 |
| | 其他农用地 | | 7480 | 2.80 |
| | 农用地合计 | | 234513 | 87.91 |
| 建设用地 | 城乡建设用地 | 城镇建设用地 | 1922 | 0.72 |
| | | 农村居民点用地 | 4050 | 1.52 |
| | | 采矿用地 | 433 | 0.16 |
| | | 其他独立建设用 地 | 0 | 0.00 |
| | 交通水利用地 | | 2691 | 1.01 |
| | 其他建设用地 | | 48 | 0.02 |
| | 建设用地合计 | | 9144 | 3.43 |
| 其他土地 | 水域 | | 2307 | 0.86 |
| | 自然保留地 | | 20791 | 7.80 |
| | 其他土地合计 | | 23098 | 8.66 |

2 现状评价与需求分析

2.1 水土流失现状

连州市境内最近一期水土流失遥感普查数据源于《广东省第四次水土流失遥感普查成果报告》，根据普查结果，连州市水土流失总侵蚀面积为485.09km²，其中，自然侵蚀面积404.71 km²，人为侵蚀面积80.38 km²。

上述遥感普查报告结果采用的遥感数据距今已数年时间，期间连州市境内水土流失情况变化较大，导致遥感普查结果与水土流失现状出入较大，已不能满足作为本次规划的基础依据的需要。为使规划的成果准确，本规划在上一次遥感普查结果基础上，对连州市境内水土流失进行新一期遥感调查，规划中涉及的水土流失数据均采用新一期遥感调查成果。

2.1.1 水土流失遥感普查

2.1.1.1 普查目标

连州市水土流失遥感普查，将全面调查全市水土流失现状，查清水土流失的类型、强度、空间分布状况，并查清生产建设项目类型、规模与空间分布状况，分析水土流失的原因，为连州市水土保持生态建设和城市规划提供决策依据。

2.1.1.2 总体技术路线

本次水土流失遥感普查基于“3S”（RS、GIS、GPS）高新技术手段，充分应用基础资料收集整编、野外调查、面向对象遥感解译、植被覆盖度反演、地形坡度因子计算、多因子空间叠加分析、水土流失强度分级、抽样复核等技术方法和手段，利用基于《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）的三因子法（即地形坡度、植被覆盖度和土地利用）完成连

州市水土流失强度分级，查清连州市水土流失类型、强度、面积和空间分布状况。同时，采用面向对象和人机交互相结合的遥感解译法，完成全市开发建设项目遥感解译，获得开发建设项目的类型、规模、空间分布等资料，查清连州市人为影响造成的水土流失状况。

本次水土流失遥感普查将充分运用遥感调查、GIS 空间分析、GPS 野外调查技术，在遥感信息处理、基础地图编制、图件编制、野外采样调查和抽样调查、室内解译、成果整理等各个环节贯彻标准化、规范化的原则，采用全数字化的工作流程。总体技术路线图 2-1。

2.1.1.3 遥感数据情况

本次水土流失强度普查和生产建设项目水土流失普查主要采用 2016 年 10~12 月的 8m 空间分辨率多光谱 GF1 遥感影像，其中，重点地区补充 2017 年 10~12 月份的 Google earth 高清遥感影像，用来辅助土地利用类型的调查和解译精度的检验。植被覆盖度的计算采用 2016 年 10~12 月的 Landsat8 卫星遥感影像。

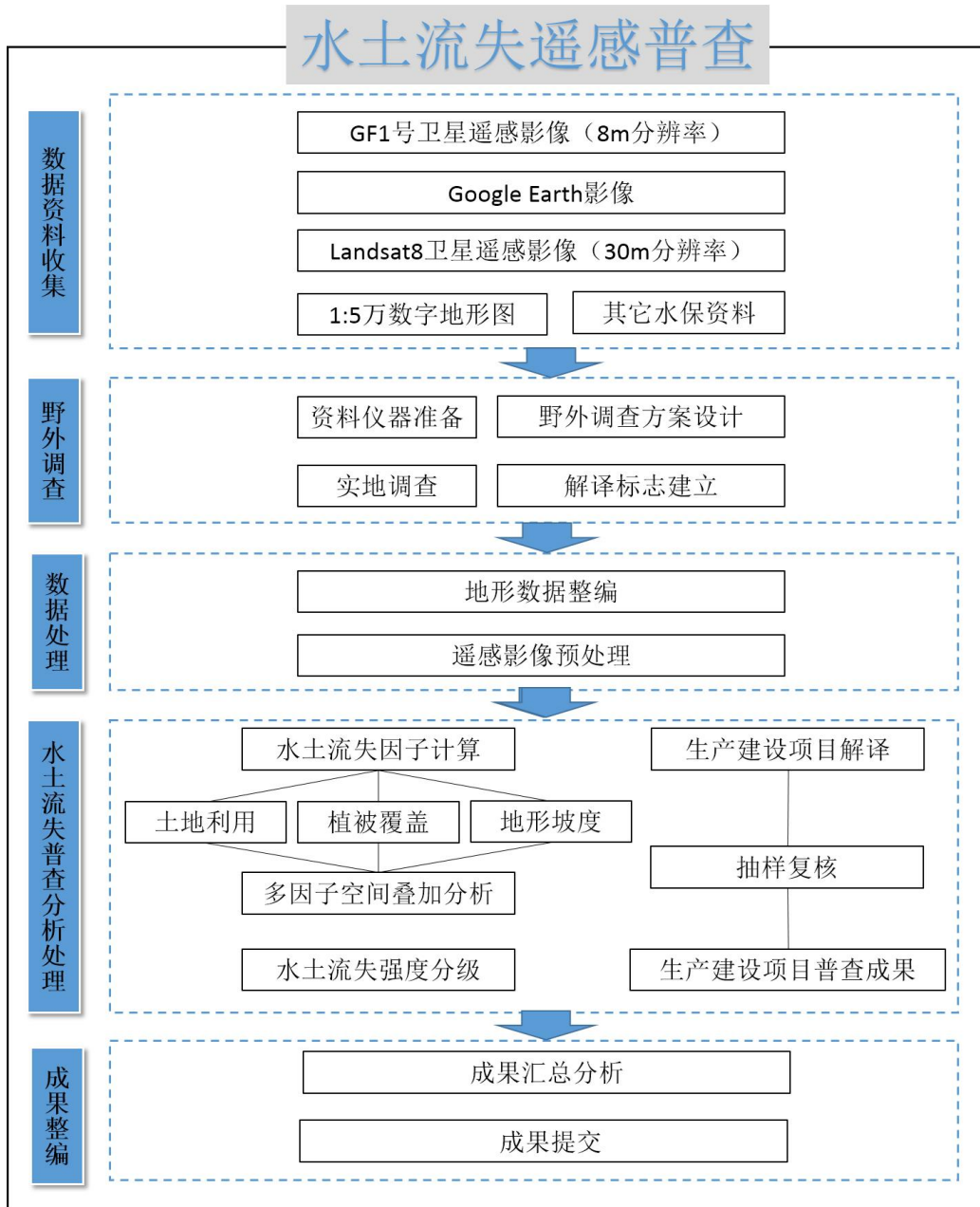


图 2-1 连州市水土流失遥感普查技术路线图

2.1.1.4 工作内容

主要工作任务包括基础资料整编、水土流失野外调查、水土流失因子及强度普查、生产建设项目普查、普查成果汇总整编等六大项工作任务，具体工作任务清单及其技术需求详见表 2-1。

表 2-1 连州市水土流失遥感普查工作任务表

| 工作任务 | | | 具体任务与技术需求 |
|------|---------------------------------|----------------|---|
| | 基础 资料 收集 整编 | 收集地形数据与 整编 | 收集连州市全部 1: 5 万电子地形图数据，提取拼接编辑等高线、高程点、水系、地名等图层 |
| | | 遥感数据收集及 预处理 | 完成遥感数据大气纠正、正射校正、投影变换、镶嵌、融合、增强、归一化等预处理工作 |
| | | 其它资料收集整 编 | 收集相关文档、报告、统计表、专题图，整编分析 |
| | 水土流失野外调查 | | 开展水土流失野外调查，建立解译标志、进行外业验证 |
| | 水土 流失 因子 及强 度普 查 | 土地利用 因子获取 | 利用 GF1 号影像完成梯田、坡耕地、园地、林地、草地等水土流失相关地类的遥感解译工作 |
| | | 地形坡度 因子计算 | 生成全市 10 米分辨率的 DEM，格式为 ESRI GRID |
| | | | 生成全市 10 米分辨率的坡度因子栅格图，格式为 ESRI GRID |
| | | 植被盖度 因子反演 | 利用 Landsat 影像完成全市 NDVI 指数计算 |
| | | | 结合野外调查数据，反演全市植被覆盖度 |
| | | 多因子空间 叠加分析 | 将土地利用、地形坡度、植被盖度等因子图层进行空间叠加分析 |
| | | 水土流失 强度分级 | 按三因子法（土地利用、植被盖度和地形坡度）完成全市水土流失强度分级 |
| | 生产建设项目普查 | | 基于面向对象遥感解译法，利用 GF1 号和 Google earth 高分辨率遥感影像完成全市生产建设项目遥感解译 |
| | | | 对生产建设项目抽样复核 |
| | 普查 成果 汇总 整编 | 成果汇总分析 | 汇总整编全市普查资料、图表等各种成果，分析全市水土流失强度、面积及其空间分布状况 |

2.1.1.5 水土流失野外调查概况

开展水土流失野外调查工作旨在获取全市范围内典型区域的土地利用、植被覆盖度、水土流失类型和强度等级等实地第一手资料，为建立土地利用类型、植被覆盖度等解译标志，以及对土地利用分类、植被覆盖度反演、水土流失强度分级和普查成果验证等工作提供基础数据支持。野外调查的技术流程见图 2-2。

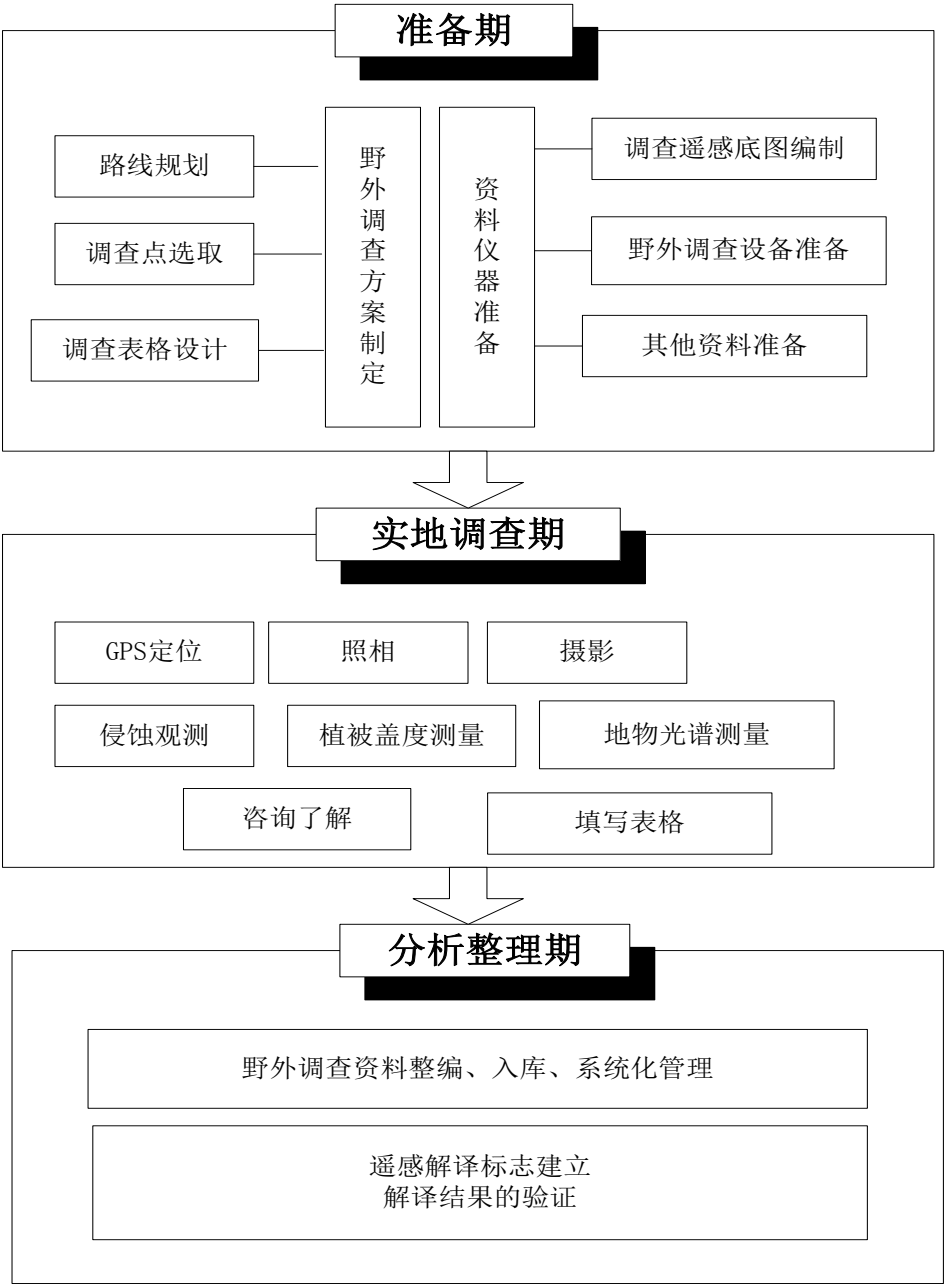


图 2-2 水土流失野外调查流程图

1、野外调查解译标志的建立

本项目解译标志建立采取典型区域重点调查和沿公路线抽样调查的方式进行野外踏勘，实地记录其土地利用类型、植被覆盖状况、水土流失类型和程度、林种等情况，并与遥感影像颜色、纹理特征进行对比，记录其特征，建立遥感解译标志。

2、土壤侵蚀结果的野外验证

侵蚀现象与侵蚀类型的验证是实地调查最基本的内容，结合《水土保持遥感监测技术规范》和水土流失遥感普查项目的实际情况，调查内容包括植被覆盖度、土地利用情况、土壤侵蚀强度以及生产建设项目的野外核查等。

本次野外调查重点对生产建设项目进行了野外核查，共布置野外调查单元 56 个，通过摄影机、无人机等手段，共核查 513 个调查地块。野外调查单元的分布见图 2-3。野外验证的主要内容包括：

- 1) 土地利用分类的信息提取成果验证；
- 2) 植被覆盖度计算结果验证；
- 3) 土壤侵蚀强度的信息提取成果验证；
- 4) 解译中的疑、难点以及需要补充的解译标志验证。

野外调查验证成果见图 2-4 和图 2-5。

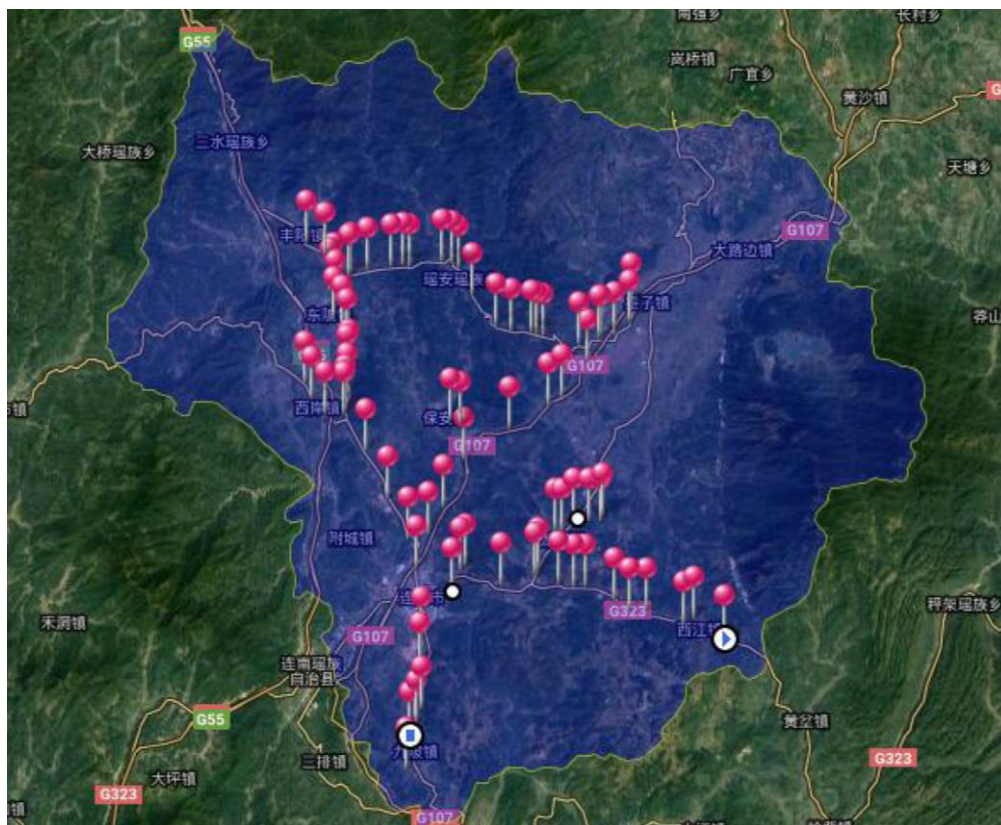


图 2-3 连州市水土流失普查野外调查单元分布



图 2-4 第 1618 号调查单元遥感影像与现场调查结果



图 2-5 第 1640 号调查单元遥感影像与现场调查结果

2.1.1.6 水土流失因子提取

1、土地利用因子

参照《适用于水土保持土地利用现状的分类标准》、《土地利用现状分类》国家标准，确定待划分的土地利用类型为：水田、旱地、坡耕地、林草地、水域、建筑用地、生产建设用地、火烧迹地和其它 9 种类型。

本项目采用的面向对象方法，分类单元是地物对象而不是传统意义上的像素，充分利用了对象信息（色调、形状、纹理、层次），类间信息（与邻近对象、子对象、父对象的相关特征），实现对遥感影像的计算机自动分割。

通过将土地利用解译结果与野外调查结果进行对比，513 个土地利用分类调查类型中，489 个土地利用类型遥感解译准确，整体精度为 95.32%。检验结果如表 2-2 所示。

表 2-2 土地利用类型精度检验分析表

| 调查 分类 | 水域 | 建筑用地 | 旱地 | 林草地 | 坡地开发 | 生产建设用地 | 水田 | 火烧迹地 | 合计 |
|----------|----|------|----|-----|------|--------|----|------|-----|
| 水域 | 12 | | | | | | | | 12 |
| 建筑用地 | | 20 | | | | 1 | | | 21 |
| 旱地 | | | 10 | 1 | 2 | | 2 | | 15 |
| 林草地 | | | | 138 | 3 | | | 2 | 143 |
| 坡地开发 | | | | 3 | 22 | | | | 25 |
| 生产建设用地 | | 3 | | | | 240 | | | 243 |
| 水田 | | | 2 | 1 | | | 20 | | 23 |
| 火烧迹地 | | | | 3 | | 1 | | 27 | 31 |
| 合计 | 12 | 23 | 12 | 146 | 27 | 242 | 22 | 29 | 513 |

连州市土地利用现状见附图 7。

2、地形坡度因子

利用 1:5 万 DLG 等高线、高程点数据，通过三维空间分析，生成 DEM，据此计算土地坡度，并对坡度进行分级。

表 2-3 土壤侵蚀坡度分级标准

| 级别 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 | 6 |
|----|----------------|------------------|-------------------|--------------------|--------------------|--------------|
| 坡度 | $\leq 5^\circ$ | $5 \sim 8^\circ$ | $8 \sim 15^\circ$ | $15 \sim 25^\circ$ | $25 \sim 35^\circ$ | $> 35^\circ$ |

连州市坡度分级图见附图 6。

3、植被覆盖度因子

本项目中植被盖度计算方法采用归一化植被指数（NDVI）转化法。利用遥感影像计算 NDVI，然后利用回归模型计算像元植被覆盖度，获得植被覆盖栅格专题图并进行统计分析。

植被覆盖度分级参照《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190-2007）中的植被盖度分级标准（表 2-4），分为低覆盖、中低覆盖、中覆盖、中高覆盖和高覆盖 5 级。

表 2-4 植被覆盖度分级标准

| 级别 | 1 | 2 | 3 | 4 | 5 |
|------|-------------|----------------|----------------|----------------|----------|
| 植被盖度 | $\leq 30\%$ | $30 \sim 45\%$ | $45 \sim 60\%$ | $60 \sim 75\%$ | $> 75\%$ |

野外调查中，共获得林草地调查类型 143 个，通过野外调查获得的植被覆盖度与植被覆盖度计算结果进行精度验证，126 个遥感解译准确，植被覆盖率验证精度为 88.11%。

表 2-5 植被覆盖度精度检验分析表

| 调查 分类 | 低覆盖 | 中低覆盖 | 中覆盖 | 中高覆盖 | 高覆盖 | 合计 |
|----------|-----|------|-----|------|-----|-----|
| 低覆盖 | 10 | 1 | 1 | | | 12 |
| 中低覆盖 | 2 | 19 | 2 | 1 | | 24 |
| 中覆盖 | 1 | 2 | 25 | 1 | 1 | 30 |
| 中高覆盖 | 1 | | | 31 | 2 | 34 |
| 高覆盖 | | | 1 | 1 | 41 | 43 |
| 合计 | 14 | 22 | 29 | 34 | 44 | 143 |

连州市植被覆盖度分级图见附图 5。

2.1.1.7 土壤侵蚀强度计算

本次采用的土壤侵蚀分类分级标准沿用广东省第四次水土流失遥感普查土壤侵蚀分类分级标准（如表 2-6 所示）。

表 2-6 广东省第四次水土流失遥感普查土壤侵蚀分类分级标准

| | | |
|------|--------------|-----|
| 自然侵蚀 | 轻度 | |
| | 中度 | |
| | 强烈 | |
| | 极强烈 | |
| | 剧烈 | |
| 人为侵蚀 | 工程侵蚀（生产建设用地） | |
| | 火烧迹地 | |
| | 坡耕地 | 轻度 |
| | | 中度 |
| | | 强烈 |
| | | 极强烈 |
| | | 剧烈 |

侵蚀类型主要分为自然侵蚀和人为侵蚀。自然侵蚀侵蚀分为轻度、中度、强烈、极强烈和剧烈等 5 种级别；人为侵蚀分为工程侵蚀（生产建设用地）、火烧迹地和坡耕地 3 种类型，其中，坡耕地又划分为轻度、中度、强烈、极强烈和剧烈等 5 种级别。自然侵蚀和坡耕地级别的划分，采用基于《土壤侵蚀分类分级标准》（SL190- 2007）的三因子（土地利用、植被覆盖度和地形坡度）分级法（见表 2-7），即根据土地利用类型、植被覆盖度和地形坡度状况，进行自然侵蚀和坡耕地水土流失强度等级的划分。

表 2-7 土壤侵蚀分级标准

| 地类 \ 地面坡度 | | 5~8° | 8~15° | 15~25° | 25~35° | >35° |
|----------------|-------|------|-------|--------|--------|------|
| 非耕地林 草盖度(%) | 60-75 | 轻度 | | | 强烈 | |
| | 45-60 | | | | | |
| | 30-45 | 中度 | | 度 | 强烈 | 极强烈 |
| | ≤30 | | | 强烈 | 极强烈 | 剧烈 |
| 坡耕地 | | 轻度 | 中度 | 强烈 | 极强烈 | 剧烈 |

土壤侵蚀强度计算流程如图 2-6 所示。首先将矢量土地利用图、不同分辨率的栅格数据转化为 10m 分辨率的土地利用、植被覆盖度和地形坡度数据栅格数据；结合栅格数据叠加分析原理，对土地利用、植被覆盖度和地形坡度数据进行空间叠加分析操作，得到土壤侵蚀栅格图层；为了土壤侵蚀情况能够在土地利用图斑上，将土壤侵蚀栅格数据与土地利用矢量数据综合分析，得到土壤侵蚀初步矢量图。

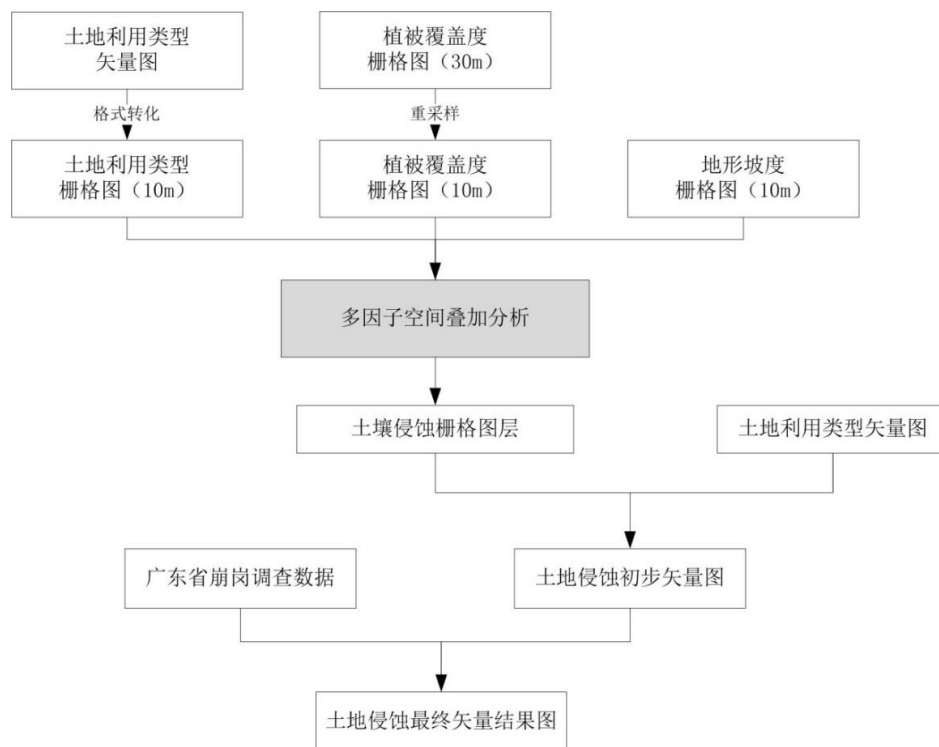


图 2-6 水土流失遥感普查土壤侵蚀计算流程图

将土壤侵蚀按照有侵蚀和无侵蚀进行复核验证，如表 2-8 所示，调查点共 412 个，其中解译正确 374 个，土壤侵蚀的判断正确率为 90.78%。

表 2-8 土壤侵蚀计算结果精度检验

| 调查 分类 | 有侵蚀 | 没有侵蚀 | 合计 |
|----------|-----|------|-----|
| 有侵蚀 | 312 | 9 | 321 |
| 没有侵蚀 | 29 | 62 | 91 |
| 合计 | 341 | 71 | 412 |

2.1.2 水土流失遥感普查成果

1、侵蚀强度、类型

根据本次水土流失遥感普查结果，连州市总侵蚀面积为 425.17km²，其中，自然侵蚀面积 373.46km²，人为侵蚀面积 51.71 km²，侵蚀类型与比例见表 2-9，土壤侵蚀类型及强度分布见附图 8。

表 2-9 连州市侵蚀类型分布表

| 侵蚀类型 | | | 面积（km ² ） | 所占比例（%） |
|------|------|-------|----------------------|---------|
| 自然侵蚀 | 轻度 | | 295.58 | 69.52 |
| | 中度 | | 71.87 | 16.90 |
| | 强烈 | | 5.23 | 1.23 |
| | 极强烈 | | 0.65 | 0.15 |
| | 剧烈 | | 0.11 | 0.03 |
| | 小计 | | 373.46 | 87.84 |
| 人为侵蚀 | 生产建设 | 开发区建设 | 0.21 | 0.05 |
| | | 交通运输 | 0.88 | 0.21 |
| | | 采石取土 | 0.69 | 0.16 |
| | | 采矿 | 4.77 | 1.12 |
| | 火烧迹地 | | 1.52 | 0.36 |
| | 坡耕地 | | 43.65 | 10.27 |
| | 小计 | | 51.71 | 12.16 |
| 汇总 | | | 425.17 | 100.00 |

连州市水土流失强度及空间分布见附表及图 2-7。

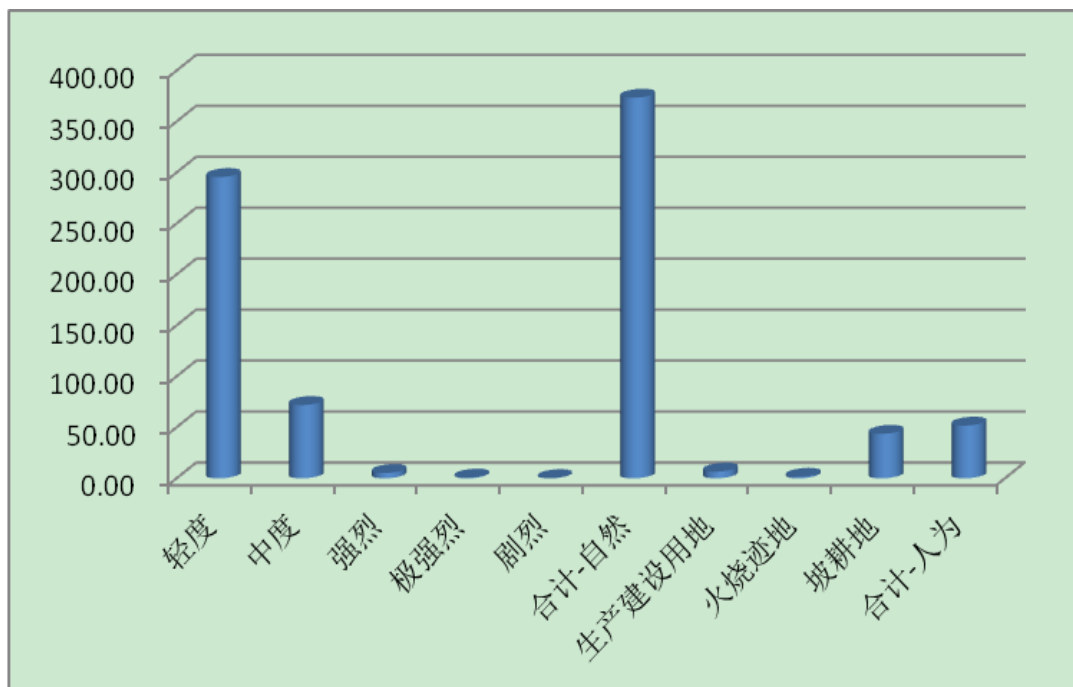


图 2-7 连州市土壤侵蚀面积柱状图

2、自然侵蚀

自然侵蚀中，轻度侵蚀面积最大，为 295.58km^2 ，占自然总侵蚀面积的 79.15%；中度侵蚀次之，占自然侵蚀总面积的 19.25%，强烈、极强烈和剧烈的面积分别占自然侵蚀总面积的 1.40%、0.18%、0.03%。连州市自然侵蚀各强度分布表见图 2-8。

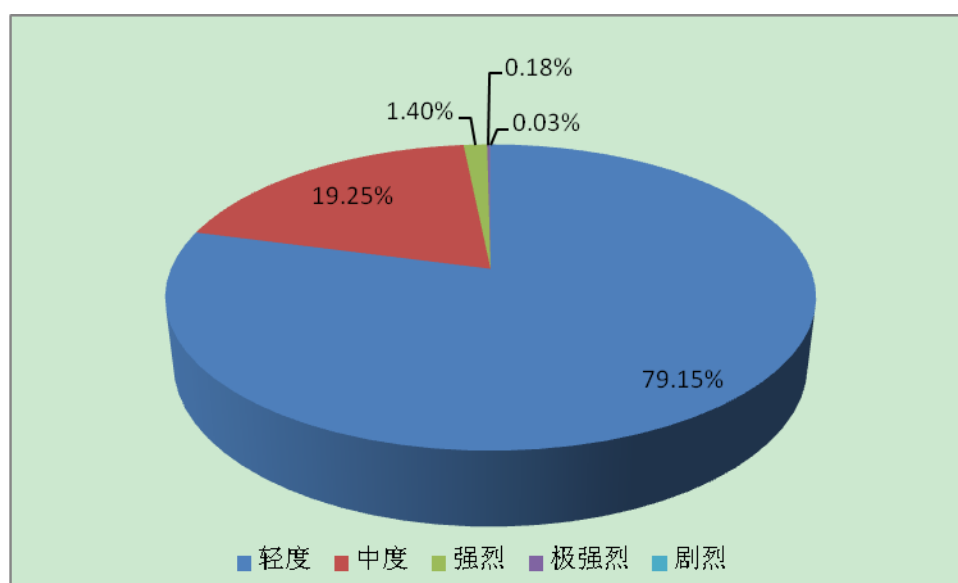


图 2-8 连州市自然侵蚀强度分布图

3、人为侵蚀

人为侵蚀中，坡耕地侵蚀面积较大，为 43.65km²，占人为侵蚀总面积的 84.40%，采矿侵蚀面积次之，占人为侵蚀总面积的 9.23%，采石取土、交通运输、开发区建设、火烧迹地等侵蚀面积相对较少，分别占侵蚀总面积的 1.33%、1.69%、0.41%、和 2.93%。连州市人为侵蚀各强度分布表见图 2-9。

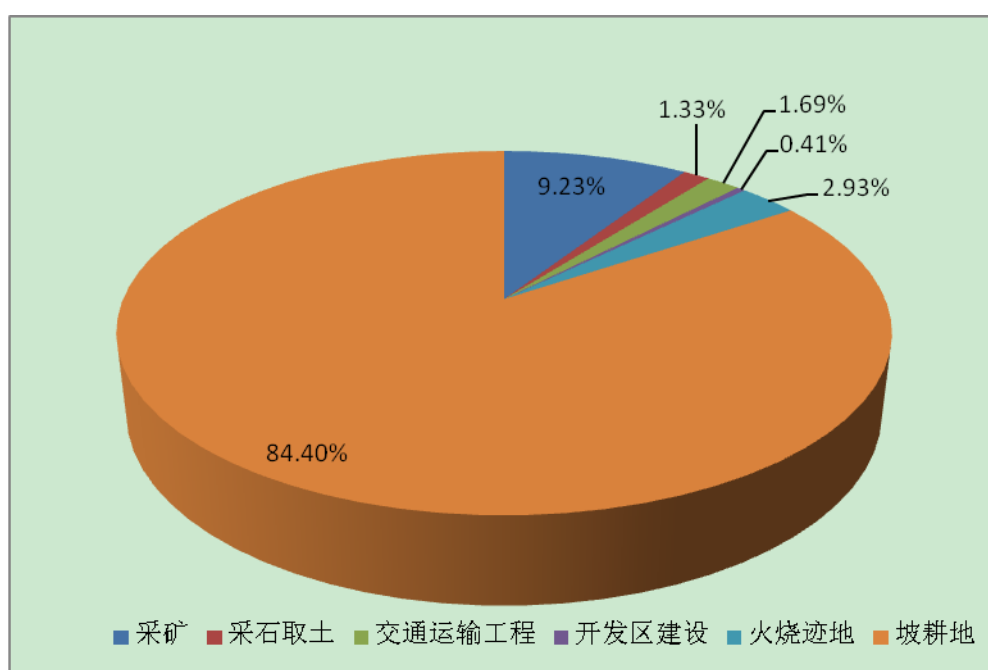


图 2-9 连州市人为侵蚀强度分布图

4、侵蚀空间分布

经统计，连州市各镇（乡）侵蚀情况统计如下表 2-10:

表 2-10 连州市各镇（乡）侵蚀情况统计表

单位: km²

| 镇（乡） | 自然侵蚀 | 人为侵蚀 | | | | 总侵蚀 |
|-------|--------|------|------|-------|-------|--------|
| | | 生产建设 | 火烧迹地 | 坡耕地 | 合计 | |
| 保安镇 | 17.42 | 0.21 | 0.00 | 4.77 | 4.97 | 22.39 |
| 大路边镇 | 80.69 | 0.52 | 0.07 | 3.53 | 4.12 | 84.81 |
| 东陂镇 | 18.56 | 0.04 | 0.39 | 2.85 | 3.27 | 21.83 |
| 丰阳镇 | 14.12 | 0.83 | 0.00 | 1.66 | 2.49 | 16.61 |
| 九陂镇 | 41.58 | 0.25 | 0.07 | 0.98 | 1.30 | 42.88 |
| 连州镇 | 22.03 | 1.10 | 0.00 | 2.24 | 3.33 | 25.36 |
| 龙坪林场 | 7.47 | 0.21 | 0.00 | 1.74 | 1.95 | 9.42 |
| 龙坪镇 | 45.72 | 0.31 | 0.00 | 4.94 | 5.26 | 50.98 |
| 三水瑶族乡 | 4.47 | 0.07 | 0.00 | 0.03 | 0.11 | 4.58 |
| 西岸镇 | 21.52 | 0.67 | 0.00 | 5.87 | 6.54 | 28.06 |
| 西江镇 | 19.00 | 1.39 | 0.00 | 3.49 | 4.87 | 23.87 |
| 星子镇 | 72.30 | 0.92 | 0.71 | 10.48 | 12.11 | 84.45 |
| 瑶安瑶族乡 | 8.59 | 0.03 | 0.29 | 1.07 | 1.39 | 9.98 |
| 合计 | 373.46 | 6.55 | 1.52 | 43.65 | 51.71 | 425.17 |

注：数据来源于本次水土流失遥感普查结果。

从表 2-10 可知，连州市各镇（乡）中，大路边镇和星子镇侵蚀面积较大，分别为 84.81km² 和 84.45km²，三水瑶族乡侵蚀面积最小，为 4.58km²。

2.1.3 侵蚀原因分析

连州市引发土壤侵蚀的主要原因有以下方面：

1、人为侵蚀原因分析

1) 坡耕地，包括坡耕地和坡园地，在连州市大部分镇乡均有分布，主要集中分布在星子镇、龙坪镇、大路边镇、东陂镇和西岸镇，除种植粮食作物外，还包括种植果树、药材等经济作物。坡耕地是连州市占人为侵蚀面积的比例最大的区域，也是人为产生的水土流失最严重的区域。

2) 火烧迹地，火烧迹地即火烧坡，是指火烧过的山坡，由于植被被烧毁导致地表裸露，引发土壤流失。火烧迹地可分为非垦植火烧迹地和

垦植火烧迹地，非垦植火烧迹地为自然发生的火烧山和人为过失或纵火造成的火烧山，火烧过后植被遭破坏，没有进一步的人为破坏活动；垦植火烧迹地是以垦植为目的，人为纵火烧山，然后开垦种植经济作物，包括数年来的林业生产用火、农业生产用火以及森林过火且至今植被尚未完全恢复的区域。

3) 生产建设用地，包括采矿、采石取土、交通运输和开发区建设。

连州市采矿造成的水土流失，是人为水土流失区域中最为严重的，矿山分布于山区、丘陵区，采矿产生的废石、矿渣是产生水土流失的重要因素。

采石取土，采场多分布于中部和西部的中、低山和丘陵区，采石取土过程中会有一定的水土流失，开采结束后场地若不进行复绿，会造成持续的水土流失。

交通运输，主要为各乡镇公路、村道、矿区道路及坡耕地小道等，道路修建过程会产生一定的水土流失。

开发区建设（含房地产开发、经济开发区，旅游开发区等），多分布于城镇周围或沿主干公路分布，旅游开发区部分分布于山区、水库或河堤旁。虽然目前开发区建设占人为侵蚀面积的比例相对较小，但随着连州市及周边社会经济的发展，境内房价不断提升，房地产开发力度将不断加大，扰动面积也随之增加，日渐成为连州市人为水土流失的重要因素。

2、自然侵蚀原因分析

连州市引发土壤侵蚀的自然因素主要有以下方面：

1) 连州市大部分地区为山地丘陵区，地形坡度较陡，地势起伏较大，一旦地表受到破坏，容易发生水土流失；

2)连州市降雨强度较大，山地丘陵区土壤较疏松，加上部分地区林种较为单一，大范围种植桉树，植被根系固土能力较弱，对水土流失产生潜在威胁。

2.1.4 水土流失危害分析

水土流失是影响农业生产、破坏森林生态功能和人居环境、影响饮用水安全、造成江河淤积和山洪灾害发生的重要根源。一旦发生严重的水土流失灾害，将侵害耕地资源、损害土地生产力，破坏原生植被、污染饮用水源，造成生态系统、自然环境和人居环境的破坏，造成江河湖库淤积、加剧洪涝灾害。

连州市人为侵蚀类型主要以坡耕地和生产建设侵蚀为主，其水土流失危害分析如下：

1、坡耕地

作为当地人民群众重要生产资源的坡地，开发经营较为粗放，顺坡耕作、陡坡开垦等不合理的开发方式较为普遍。由于坡地耕作土层普遍较薄，一旦流失，生产、生态基础就会遭到破坏，造成土地退化、生产力下降，严重威胁农业可持续发展。

2、采矿和采石取土

采矿和采石取土虽然单个面积有限，但由于挖掘扰动剧烈，会造成裂隙密布，岩土疏松，可能会导致崩塌。同时，开采过程中产生的弃土弃渣大多顺坡堆弃，坡面易发生冲蚀和崩塌。采场密集区，其塌方和输出的泥沙在暴雨时甚至可引发泥石流，对下游的耕地和民居造成严重危害。

3、开发区

连州市在城镇化发展过程中，许多开发区在开发过程中不注重水土流失防护，地表在开挖过程中引发土壤流失，产生的大量泥沙可能会流入农田、道路，甚至威胁民居。

2.2 水土保持现状

2.2.1 水土保持取得的成效

近年来，连州市针对人为水土流失严重区域，投入专项资金，开展了综合治理（如广东省山区五市中小河流治理），遏制了人为水土流失恶化的局面，改善了区域生态环境和农村生产条件，促进了经济的持续发展。特别是近年来，连州市水土保持事业在机构建设、统筹规划、综合治理、预防监督等方面取得了显著成效。

2.2.1.1 水土保持监督管理情况

1、建立水土保持机构

目前，连州市水务局设立有水土保持办公室，承担水土保持相关工作，包括承担全市水土流失综合防治工作，指导编制水土保持规划并监督实施，组织水土流失监测、预报及公告，审批县立项的开发建设项目水土保持方案并监督实施。

连州市水土保持办公室成立于 1985 年，机构改革后，连州市水土保持办公室定为行政类副科级事业单位，编制 5 人。2013 年，连州市水土保持办公室在组织机构、队伍建设、制度建设、能力建设、监督检查、行政执法、档案管理等方面通过了国家第二批水土保持监督管理能力县建设的达标验收。

2、水土保持监督

连州市水土保持办公室依照《水土保持法》开展水土保持行政管理、监督、督察等工作，监督工作成效显著，2013年以来，全市新建生产建设项目（不包括园区项目）61宗，水土保持方案审批53宗，审批率占86.89%，水土保持设施实施率占96%，阶段验收项目12宗，验收率为22.64%。

3) 水土保持宣传

连州市水土保持办公室成立以来，一直注重加强水土保持宣传教育，通过各种形式宣传《水土保持法》，向广大市民普及水土保持知识。一是定期在人流密集的广场进行现场宣传和讲解，通过展板、海报和发放宣传单等方式宣传水土保持知识；二是在利用LED滚动屏等多媒体形式，在市内建筑物上进行宣传；三是在开发建设项目现场摆放告示栏、宣传牌等进行宣传；四是派出工作人员奔赴各镇乡，与当地干部群众进行交流，现场答疑，讲解水土保持知识，增强市民对水土保持的认知感。



图 2-9 连州市水土保持宣传工作成果

（连州市水务局水土保持办公室提供）

2.2.1.2 统筹规划

近年来，连州市加强了水土保持生态建设前期工作的力度，完成与水土保持生态环境建设有关的规划有：《连州市主体功能规划实施纲要》、《连州市土地利用规划（2006-2020 年）》、《连州市环境保护规划（2014-2025 年）》、《广东省连州市林地保护利用规划（2010-2020 年）》和《连州市“十三五”水土保持规划》等。这些规划对指导全市综合整治及专项治理工作发挥了重要作用。

2.2.1.3 综合治理

1、综合治理工作开展情况

近年来，在连州市水土保持办公室的主持下，连州市对境内水土流失现象进行了整治，重点是坡地治理、采石取土及采矿综合治理，特别是对造成水土流失危害较大的采石采矿进行了综合治理，采取了大量的拦挡、截排水、复绿等措施，有效减少了水土流失量，达到了治理效果，取得了较大成效。

根据连州市水务局水土保持办公室统计，至2017年8月，连州市全市生产建设项目共完成的水土保持措施有：拦砂坝 3 座、挡土墙 9856m、截、排水沟 21.67km、梯级工程 3.86 hm²、沉沙池 60 座、土地平整 18.73hm²、种植乔木 9380 株、种植灌木 17902 株、种草 1.39 hm²、撒播草籽 16.43 hm²。

近年来，连州市水土流失综合治理工作的具体成果见下页图 2-10。

2、综合治理成果

根据本次连州市水土流失遥感普查报告，总侵蚀面积为 425.17km²，其中自然侵蚀面积 373.46 km²，人为侵蚀面积 51.71km²，相比第四次广东省水土流失遥感调查报告成果，连州市境内自然水土流失面积减少了 31.25 km²，人为水土流失面积减少了 28.67 km²，人为水土流失治理初见成效，自然侵蚀得到一定治理和控制，遏制了水土流失加重的趋势，为全市水土保持工作的全面开展积累了的经验。

表 2-11 连州市土壤侵蚀情况变化情况表 单位：km²

| 类别 | 自然小计 | 生产建设用地 | 火烧迹地 | 坡耕地 | 总侵蚀面积 |
|--------------|--------|--------|--------|-------|--------|
| 广东省第四次遥感普查结果 | 404.71 | 5.46 | 51.88 | 23.04 | 485.09 |
| 本次遥感普查结果 | 373.46 | 6.55 | 1.52 | 43.65 | 425.17 |
| 变化量 | -31.25 | 1.09 | -50.36 | 20.61 | -59.92 |



图 2-10 连州市水土流失综合治理部分成果

(连州市水务局水土保持办公室提供)

2.2.2 水土保持存在的问题及面临的挑战

1、人为水土流失日趋严重

本次水土流失普查结果与广东省第四次普查结果对比，连州市自然水土流失面积和人为水土流失面积均有明显减少，说明连州市水土流失治理工作取得一定成效。但人为水土流失面积的减少主要是由于火烧迹地季节性原因大幅度减少，生产建设用地和坡耕地水土流失面积有较大增加。

连州市近年来在开发建设中重开发、轻保护的现象仍普遍存在，特别是村镇道路建设、矿山开采、无序的山丘区农林业开发等生产建设活动，点多量大，监管难度较大，有法不依、知法犯法的现象仍时有发生，还未从根本上遏制人为水土流失，开发建设项目造成的水土流失有加重的趋势。

2、投入少，水土流失防治任务依然繁重

近年来，连州市在水土流失防治工作中取得了一定的成效，但水土流失仍然分布较为广泛，水土流失不但影响生态环境，还制约了当地社会经济的发展，阻碍了社会主义新农村的建设。

连州市境内国家、省级水土保持生态建设投资较少，市、县级水土保持生态建设资金投入不足，难以开展规模化治理，投入水平和治理进度与新时期中央生态文明建设要求、全面建成小康社会的总体目标存在较大差距。

3、城镇水土流失危害日渐显现

近年来，连州市城乡经济发展迅速，城镇化步伐明显加快。在城镇发展过程中，伴随着大量基础设施建设和大规模房地产开发等建设活

动，城镇水土流失危害日渐显现，城镇建设产生的大量弃方无序弃置，破坏了城镇环境、淤塞排水管网，并污染河流水质，危害城镇水源安全。

在城镇化进程中，水土流失已成为危害城镇生态平衡的重要因素，需要进一步加强具有连州特色的水土保持理论和措施体系研究创新管理模式，积极破解城镇发展引发的水土流失问题。

4、基层监督管理亟待加强

水土保持监督管理是水行政主管部门的一项重要政府职能，新《水土保持法》颁布后，赋予了水行政主管部门更多更重的水土保持监督管理职责。

目前，全市乡镇之间水土保持监管工作开展情况不均衡，多数乡镇还存在自身能力建设不足、监督管理力量有限等问题。在未来的一段时间内，连州市基础设施建设、农林业开发等各项生产建设活动还将保持较高的强度，资源环境承受的压力将长期存在，而生态文明建设的持续推进则对水行政主管部门的依法行政能力和社会管理水平提出了更高要求，水土保持监管工作将更加繁重，基层监管力量亟待加强。

5、信息化技术的应用和支撑力度不足

目前，连州市水土保持监测网络和信息系统工程、水土流失监控体系尚不完备，水土流失监测和水土保持监督管理手段较为落后，水土保持生态建设进度、成效等信息数据还停留在地方申报、上级部门抽查的传统方式上。信息化技术在水土保持领域的应用和支撑力度不足，制约了预防监督管理、水土保持生态建设等工作的有序开展。

2.3 水土保持需求分析

2.3.1 水土流失发展预测

近年来，连州市的社会经济高速发展，各项经济指标呈持续增长态势。根据清远市统计年鉴 2013~2017 数据汇总，连州市在 2012 年~2016 年间的社会经济发展状况如表 2-12。

表 2-12 连州市近 5 年社会经济指标

| 年份 | 人口 (万人) | GDP (亿元) | 农林牧渔产值 (亿元) | 固定资产投资 (亿元) | 房地产投资 (亿元) |
|------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------|
| 2012 | 51.23 | 100.11 | 36.89 | 20.44 | 2.94 |
| 2013 | 51.44 | 109.13 | 40.3 | 24.72 | 5.38 |
| 2014 | 51.81 | 116.55 | 42.67 | 29.29 | 8.5 |
| 2015 | 53.37 | 125.63 | 46.75 | 34.73 | 9.34 |
| 2016 | 54.46 | 136.67 | 53.91 | 39.96 | 11.87 |

根据历年统计数据，采用对数回归预测分析方法，预测 2020 年和 2030 年连州市的各项社会经济指标，预测结果如图 2-11 及表 2-13。

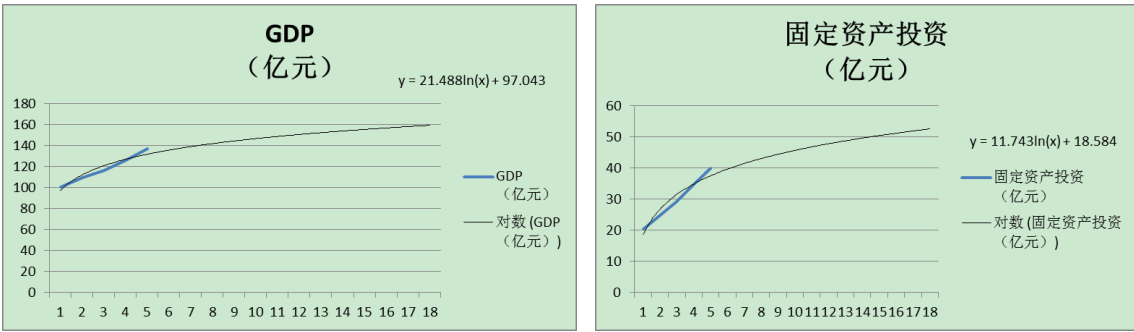


图 2-11 经济指标预测曲线

表 2-13 连州市社会经济指标预测

| 年份 | 人口 (万人) | GDP (亿元) | 农林牧渔产值 (亿元) | 固定资产投资 (亿元) | 房地产投资 (亿元) |
|------|------------|-------------|----------------|----------------|---------------|
| 2020 | 57.50 | 144.26 | 55.80 | 44.39 | 14.28 |
| 2030 | 65.89 | 160.31 | 62.85 | 53.16 | 18.31 |

自然水土流失与土壤、植被、坡度、降雨等因子有关，而人为水土流失则与人类活动息息相关，随着社会经济的发展，连州市的人类活动范围将逐步扩大，生产活动的增长，势必造成扰动地表的增加，极易造成水土流失，而固定资产和房地产开发活动的增长，则造成生产建设用地人为水土流失的增加。如不对进行水土保持预防保护和水土流失综合治理，连州市境内的水土流失状况将随着人类社会经济活动的扩大而增长。

根据上述社会经济预测结果，对连州市本规划年限内的水土流失的发展进行预测，其中自然水土流失面积按一元一次线性回归增长进行预测，按每年增加 2% 计算。人为水土流失面积与经济发展指标正相关，综合考虑 GDP、农林产值增长指标，坡耕地和垦殖类火烧迹地水土流失预计 2020 年增加 5%，2030 年预计增加 17%；生产建设用地综合考虑固定资产和房地产投资增长指标，预测 2020 年增加 15%，2030 年增加 45%。非垦殖类火烧迹地考虑不可预测的意外因素，按每年增加 2% 计算。规划年限内连州市的水土流失状况预测结果如表 2-14。

表 2-14 连州市水土流失发展预测 单位：km²

| 年份 | 自然小计 | 生产建设用地 | 火烧迹地 | 坡耕地 | 人为小计 | 总计 |
|------|--------|--------|------|-------|-------|--------|
| 2016 | 373.46 | 6.55 | 1.52 | 43.65 | 51.71 | 425.17 |
| 2020 | 396.31 | 7.53 | 1.60 | 50.20 | 59.32 | 455.64 |
| 2030 | 483.10 | 9.50 | 1.81 | 51.07 | 62.38 | 545.48 |

2.3.2 连州市社会经济发展对水土保持的需求

由上面的预测可见，如不对连州市进行水土保持预防保护和水土流失综合治理，到 2030 年，连州市的自然水土流失面积将增长至 483.10km²，人为水土流失面积将增长至 62.38km²，水土流失总面积将达

到 545.48km²。水土流失的增长和发展，将严重降低连州市的农业生产条件，恶化人居环境，危害国土生态安全，污染水体并危害饮用水质，导致江河、湖泊、水库泥沙淤积和增加山洪灾害，将对连州市的社会经济发展造成严重的影响。因此，对水土保持工作有着十分迫切的需求，主要体现在以下几个方面：

1、改善农业生产条件、推动农村经济发展

连州市人口相对较多，可用耕地较少，后备土地资源非常匮乏，人地矛盾十分突出。山丘区的坡耕地一旦发生水土流失，会大幅度降低了土地承载能力，破坏有限的土地资源，直接危害到当地农业生产和农村经济发展。

实施水土流失综合治理，以改善农业基础条件为切入点，在发展农业生产、促进粮食增产的基础上，增加农民收入，是推动农村经济发展的重要手段。

2、改善人居环境、维护生态安全

连州市社会经济的可持续发展，需要良好的生态环境来保障，加强水土流失防治，保护和恢复植被，促进生态系统良性循环，维护基本生态功能，是实现人与自然和谐相处，创造良好宜居环境，构筑连州市生态屏障、维护国土生态安全的基础工作。

3、促进水源涵养、保障饮水安全

水土流失是造成江河源头水源涵养能力下降的根源，一旦江河产流和径流调节能力下降，将影响到水源稳定与供水安全。此外，水土流失以径流和泥沙为载体将大量面源污染物送入水体，直接危害水质。

在江河源头采取封育保护和水土流失治理措施，能增加土壤、植被对降水的拦截、入渗、含蓄能力，起到调节径流的作用。同时，在饮用

水水源地采取生态治理模式，实施清洁小流域建设，有效控制入库泥沙和面源污染，是促进水源涵养、保证饮用水安全的治本之策。

4、促进江河治理、减轻山洪灾害

目前，连州市的山丘区水土保持基础较为薄弱，普遍缺乏有效防治体系，江河水患和山洪灾害潜在危险程度较高。

通过实施谷坊、拦沙坝、梯田、水平沟、沟垄种植、水土保持林和水源涵养林等水土保持措施，形成了层层设防、节节拦蓄的防护体系，能够起到削减洪峰、减轻江河湖库泥沙淤积、防灾减灾的作用，是江河治理和减轻山洪灾害的根本之策。

2.3.3 连州市水务工作对水土保持的需求

开展水土保持工作，加快水土流失治理步伐不仅是连州市社会经济可持续发展和建设生态连州、宜居城市的迫切需要，也是当前连州市水务工作持续健康发展的一项重要内容。连州市水土流失治理工作需求主要如下：

1、加大人为水土流失治理力度，开展生产建设项目整治和植被恢复工程，实施建设工程渣土处理处置及资源化利用工程，遏制城市水土流失危害。

2、开展自然水土流失治理，采取工程措施与植物措施结合，营造水保林（草），提高现有林草地的水土保持功能，生态治污以源头控制和全过程控制为主，开展全县域水污染综合治理和水生态环境建设，基本实现山清水秀、环境优雅的城市水景观，为水资源保护和河湖健康提供有力的支撑。

3、建设清洁小流域、发展水土保持型生态农业，减轻由农业生产带来的面源污染，缓解城市及周边生态压力。

4、开展水土保持预防保护区建设，对水源保护区、生态敏感区、自然保护区加大预防保护力度，限制建设工程项目的进入破坏，进行生态自然修复，是水资源配置和高效利用的基础措施。

5、建立健全水土保持预防监测网络体系，开展水土保持监测评价工作，为政府决策、社会管理、公共服务等提供基础信息服务，加大水土保持综合监管力度，强化开发建设项目的水土保持管理，基本建立最严格的水土保持管理制度，丰富，完善水务科学发展制度体系。

3 规划指导思想、依据、原则及目标

3.1 规划指导思想与原则

3.1.1 指导思想

认真贯彻落实党的十九大精神，牢固树立“绿水青山就是金山银山”的强烈意识和绿色发展理念，全面贯彻“预防为主、保护优先、全面规划、综合治理、因地制宜、突出重点、科学管理、注重效益”的水土保持方针，按照尊重自然、顺应自然、保护自然的生态文明理念，以实现水土资源的可持续利用和生态环境良性循环为出发点，从维护生态安全、保障经济与社会环境安全的角度，针对生态文明建设中的水土流失问题，全面规划、统筹兼顾、标本兼治、综合治理，促进社会经济的可持续发展。

3.1.2 规划原则

1、尊重自然，坚持人与自然和谐相处的原则

水土保持是以人为本，发展民生水利的重要举措，是保护水土资源、实现人与自然和谐的重要举措，规划必须遵循以人为本，尊重自然，坚持人与自然和谐相处的原则，加强预防保护，注重生态修复。

2、坚持经济、社会、生态效益相统一的原则

充分考虑区域社会经济发展对水土保持的要求，在水土资源开发利用的同时，应保障资源的可持续性，统筹协调经济效益、社会效益与生态效益的关系，规划方案要尽量做到经济、合理、高效、可行，保障社会经济的可持续发展。

3、与国民经济和社会发展规划相衔接的原则

水土保持涉及农、林、水、国土、环保等相关行业部门，本次规划要加强与区域规划、产业布局规划、土地利用总体规划、城市总体规划、环境保护规划以及流域综合规划、防洪规划、水资源综合规划等已有规划的衔接和统筹协调，强调部门间各类专项规划的合作，整合部门资源，协调各个部门的相关政策，统一政策口径，形成合力，做到费省效宏。

4、预防为主、保护优先的原则

根据连州市水土流失特点和水土保持现状，规划应坚持预防为主、保护优先的原则，把预防保护放在首要位置，综合运用法律、行政、技术和经济手段，加强对重点区域的生态保护。

5、全面规划、突出重点的原则

坚持全面规划、突出重点的原则。采取综合措施全面治理各类水土流失的同时，着力开展水土保持预防保护；以生态清洁小流域建设为突破口，加快人为水土流失治理步伐；制定不同区域水土保持监管准则，完善水土保持综合监管体系，强化综合监管。

6、因地制宜、因害设防的原则

根据水土流失成因及其危害，以镇（乡）为单元，科学地配置各项水土保持措施，实行工程措施和植物措施相结合，人工治理和自然修复相结合，做到因地制宜，因害设防，保障经济与社会环境安全。

7、立足当前、兼顾长远的原则

水土保持规划既要着眼于当前水土流失的治理，减缓或消除水土流失对生态安全、经济与社会环境安全造成的影响，又要满足生态文明建设对水土保持的更高要求，立足当前、适度超前，具有一定的前瞻性。

8、技术可行、经济合理的原则

水土保持规划的各类水土保持措施应紧密结合连州市水土保持生态环境建设的需要，符合当地实际情况，注意阶段性建设目标的可操作性、建设工程方案的技术可行性和经济合理性，稳妥推进水土保持工作。

3.2 规划依据

3.2.1 法律法规

(1)《中华人民共和国水土保持法》(1991 年 6 月 29 日通过，2010 年 12 月 25 日修订，2011 年 3 月 1 日起施行)；

(2)《中华人民共和国环境保护法》(1989 年 12 月 26 日，第七次全国人民代表大会常务委员会第十一次会议通过，2014 年 4 月 24 日第十二届全国人民代表大会常务委员会第八次会议修订)；

(3)《中华人民共和国水法》(全国人大常委会，2002 年颁布，2016 年 7 月 2 日修订)；

(4)《中华人民共和国环境影响评价法》(2016 年 7 月 2 日，第十二届全国人民代表大会常务委员会第二十一次会议重新修订。)；

(5)《中华人民共和国防洪法》(全国人大常委会，1997 年颁布，2016 年修正)；

(6)《中华人民共和国土地管理法》(1986 年 6 月 25 日颁布，2004 年 8 月 28 日修订)；

(7)《中华人民共和国森林法》(1984 年 9 月 20 日颁布，1998 年 4 月 29 日修订)；

(8)《中华人民共和国土地管理实施条例》(国务院令第 256 号, 2014 年 7 月 29 日修订);

(9)《中华人民共和国河道管理条例》(1998 年 06 月 10 日, 国务院 3 号令, 2017 年 10 月 07 日第三次修正);

(10)《广东省水土保持条例》(广东省水利厅, 2016 年 9 月);

(11)《建设项目环境保护管理条例》(中华人民共和国国务院令第 253 号, 2017 年 7 月 16 日修订);

(12)《广东省河道堤防管理条例》(1996 年 12 月 3 日, 2012 年 1 月 9 日第三次修正);

(13)《广东省采石取土管理规定》(广东省人大, 1998 年 11 月 27 日, 2008 年 5 月 29 日广东省第十一届人民代表大会委员会第二次会议修正)。

3.2.2 规范性文件、技术规范、规程、标准

(1)水利部《关于开展全国水土保持规划编制工作的通知》(水规计【2011】224 号)

(2)《关于贯彻落实<广东省水土保持规划(2016-2030 年)>的意见》(粤水水保函〔2017〕445 号)

(3)《水土保持综合治理 规划通则》(GB/T15772-2008);

(4)《水土保持综合治理技术规范》(GB/T16453.1~16453.6-2008);

(5)《水土保持综合治理效益计算方法》(GB/T15774-2008);

(6)《水土保持综合治理验收规范》(GB/T15773-2008);

(7)《开发建设项目水土流失防治标准》(GB50434-2008);

- (8)《土地利用现状分类》(GB/T21010-2007)；
- (9)《防洪标准》(GB/50201-2014)；
- (10)《堤防工程设计规范》(GB50286-2013)；
- (11)《造林技术规程》(GB/T15776-2016)；
- (12)《主要造林树种苗木质量分级》(GB6000-1999)；
- (13)《生态公益林建设导则》(GB/T18337.1-2001)；
- (14)《生态公益林建设技术规程》(GB/T18337.2-2001)；
- (15)《生态公益林建设规划设计通则》(GB/T1833.2-2001)；
- (16)《土壤侵蚀分类分级标准》(SL190-2007)；
- (17)《水土保持工程可行性研究报告编制规程》(SL448-2009)；
- (18)《水土保持工程初步设计究报告编制规程》(SL449-2009)；
- (19)《水利建设项目经济评价规范》(SL72-2013)；
- (20)《水土保持监测技术规程》(SL277-2002)；
- (21)《水土保持监测通用技术条件》(SL342-2006)；
- (22)《水土保持试验规程》(SL419-2007)；
- (23)《水土保持规划编制规范》(SL335-2014)；
- (24)《广东省小流域综合治理规划导则》(广东省水利厅，2008 年 5 月)；

3.2.3 其他参考资料

- (1)《全国水土保持规划》(2015-2030)；
- (2)《广东省水土保持规划(2016-2030 年)》；

(3)《全国生态环境规划(1998~2050年)》(1999年1月国务院常务会议讨论通过)；

(4)《全国主体功能区划》(2010.12.21.国发(2010)46号)；

(5)《全国水土保持信息化规划(2013-2020)》(水利部，水保(2013)147号)；

(6)《广东省生态环境建设规划(2001~2015)》(粤府办(2001)18号，广东省人民政府办公厅，2001年4月4日)；

(7)《广东省第四次水土流失遥感调查报告》(广东省水利厅，2013年10月)；

(8)《清远市主体功能区规划实施纲要》(2010-2020)；

(9)《连州市国民经济和社会发展第十三个五年规划纲要》(连州市人民政府2016年3月)；

(10)《连州市主体功能区规划实施方案》(连州市人民政府2011年6月)；

(11)《广东省第一次全国水利普查水土保持措施普查工作报告》(广东省第一次全国水利普查领导小组办公室，2010年6月)；

(12)《清远市第一次全国水利普查成果综合汇编》(清远市第一次全国水利普查领导小组办公室，2013年6月)；

(13)《连州市统计年鉴—2017》；

(14)相关专项规划等。

3.3 规划范围、任务及规划水平年

3.3.1 规划范围

本次水土保持规划涉及范围为连州市所辖行政区域，面积 2667.55km²，包括连州、西岸、东陂、丰阳、保安、大路边、星子、龙坪、西江、九陂 10 个镇，瑶安、三水 2 个瑶族乡和龙坪林场共 13 个镇级行政单位。

3.3.2 规划任务

1、分析近年来连州市水土流失的特点和发展趋势，当前连州市水土保持工作面临的主要问题和制约因素以及水土保持工作面临的形势和城市发展对水保工作的要求，总结近 20 年来连州市水土保持工作的成效、经验，为科学制定连州市水土保持规划目标和规划措施提供基础。

2、根据连州市社会经济发展的需要，从优化区域生态布局、维护人居环境安全，维护水源安全，促进农业生产安全，维护重要基础设施安全等方面考虑，将水土保持与城镇化建设、产业结构调整、农村经济发展、水源保护、资源开发保护等结合起来，建立县（市）级水土流失综合防治体系，提出目前至 2030 年连州市水土保持工作的指导思想、目标和发展思路，制定控制性指标。

3、根据目标和指导思想，从构建适应新形势的水土保持预防保护、综合治理、水土保持监测以及综合监督管理体系等四个方面，规划水土保持总体布局，制定各体系的主要工作任务。

4、对纳入规划的项目投资进行匡算，提出规划分期实施意见和保障措施。

3.3.3 规划水平年

规划基准年为 2017 年，近期规划水平年为 2020 年，远期规划水平年为 2030 年。

3.4 规划目标

3.4.1 总体目标

在水土流失重点防治区划分和水土保持区划的基础上，根据连州市水土流失特点、水土保持现状以及存在的问题等，结合国民经济和社会发展对水土保持的要求，将水土保持与城镇化建设、农村经济发展、水源保护、资源开发保护结合起来，充分考虑整体与局部、开发与保护、近期与远期的关系，通过预防保护、人为水土流失防治，综合监管等水土保持工程，推动全市水土流失综合防治，使全市现有的水土流失面积得到基本治理，区域农业生产条件和生态环境得到明显改善，维护人居环境安全，维护水源安全，促进农业生产安全，维护重要基础设施安全，为国民经济和社会可持续发展创造良好的条件，把连州市建设成为经济高效繁荣、社会文明进步、生态环境良性循环的具有现代化的经济强市、宜居城市和生态绿城。

3.4.2 近期目标

1、水土流失综合治理目标

完成 33.37km² 水土流失区综合治理任务，近期治理面积占水土流失总治理面积的 26.19%。

2、预防保护目标

落实重点预防保护区范围，并落实重点预防区预防保护措施。

3、水土保持监测目标

初步建立起水土保持监测网络体系和水土保持信息化网络平台，初步构建水土保持监测自动化系统和预报系统；开展水土流失重点防治区和大中型生产建设项目水土保持动态监测。

4 综合监管目标

建立健全水土保持监督管理机构，完善水土保持监督管理政策法规、体制、机制、加强科技支撑能力建设，加强水土保持基础研究、开展水土保持宣传教育；生产建设项目水土保持方案报批率达 100%。

3.4.3 远期目标

1、水土流失综合治理目标

完成 127.42km² 水土流失治理区全部综合治理任务，管护好水土流失治理成果，水土保持措施效益得到持续稳定发挥。

2、预防保护目标

远期预防范围内预防保护措施落实到位，预防保护成效显著。

3、水土保持监测目标

全面建成水土保持监测网络体系，建成水土保持监测自动化系统；建成水土保持信息化网络平台，建成水土保持预报系统；水土保持监测工作全面开展。

4、综合监管目标

水土保持监督管理机构、体制、机制健全；普及水土保持国策教育，水土保持意识全面提高；生产建设项目水土保持方案报审批率、实施率和验收率达 100%。

4 水土保持分区及总体布局

4.1 水土保持区划

水土保持区划是落实水土保持工作方针的重要举措，是指导水土保持工作的技术支撑，是水土保持规划的基础和组成部分，是一项十分重要的基础性工作。在广东省省级水土保持区划的基础上，根据连州市具体情况和实际需要，在省级区划基础上进一步划分，提出连州市的水土保持区划，并明确水土保持和水土流失防治方向及模式。

4.1.1 区划目的

目前，连州市所在的清远市尚未开展水土保持规划工作，清远市市级水土保持分区未进行划定，因此，本规划的水土保持分区是在广东省省级水土保持区划基础上（省级区划中连州市属于南岭山地丘陵水源涵养生态维护区），根据连州市具体情况和实际需要，在省级区划基础上进一步划分，提出连州市水土保持区划，并明确水土保持、水土流失防治方向及防治模式。

根据区域水土流失特点、社会经济发展状况及防治需要，系统分析水土流失及其防治现状，制定科学完整的水土保持区划方案，为本次规划的分区防治方案、布局、重点项目布局与规划方案的制定提供决策依据。

4.1.2 区划原则

1、与广东省区划成果相衔接原则

遵循全省区划成果、在全省四级区划的基础上，进一步划分五级区，形成县级区划体系。

2、区内相似性和区间差异性原则

综合把握区域自然社会条件、水土流失特点等特征、突出区内的相似性和区间的差异性，做到区内差异性最小，而区间差异性最大。

3、主导因素和综合性相结合原则

水土保持影响因素众多，既要考虑影响分异的主导因素，又要考虑各因素直接的作用和关系，做到主导因素与综合性相结合。

4、保持行政区完整、连片原则

尽量与行政区协调，保持镇一级行政区界限的完整性，并使同一分区集中连片，便于水土流失防治工程的实施和水土保持监督管理。

4.1.3 区划方法

根据《全国水土保持区划导则（试行）》，水土保持基础功能分为水源涵养、土壤保持、蓄水保水、防风固沙、生态维护、防灾减灾、农田防护、水质维护、拦沙减沙和人居环境维护 10 类。具体详见下表：

表 4-1 水土保持基础功能分类

| 基础功能 | 定义 | 重要体现区域 | 辅助指标 |
|--------|---|------------------------------|-------------------------|
| 土壤保持 | 水土保持设施发挥的保持土壤资源、维护和提高土地生产力的功能 | 山地丘陵综合农业生产区 | 耕地面积比例/大于 15 度土地面积比例 |
| 蓄水保水 | 水土保持设施发挥的集蓄利用降水和地表水径流以及保持土壤水分的功能 | 干旱缺水地区及季节性缺水严重地区 | 降水量/旱地面积比/地面起伏度 |
| 拦沙减沙 | 水土保持设施发挥的拦截和减少入江（河、湖、库）泥沙的功能 | 多沙粗砂区及河流输沙量大的地区 | 土壤侵蚀模数 |
| 水源涵养 | 水土保持设施发挥或蕴藏的调节径流、保护与改善水质的功能 | 江河湖泊的源头、供水水库上游地区以及国家已划定水源涵养区 | 林草植被覆盖度/人口密度 |
| 水质维护 | 水土保持设施发挥或蕴藏的减轻面源污染、有利于维护水质的功能 | 河湖水网、饮用水源地周边而源污染较重地区 | 耕地面积比例/人口密度 |
| 防风固沙 | 水土保持设施减小风速和控制沙地风蚀的功能 | 绿洲防护区及风沙区 | 大风日数/林草植被覆盖率/中度以上风蚀面积比例 |
| 生态维护 | 水土保持设施在维护森林、草原、湿地等生态系统功能方面所发挥的作用 | 森林、草原、湿地 | 林草植被覆盖率/人口密度/各类保护区面积比例 |
| 防灾减灾 | 水土保持设施发挥或蕴藏的减轻山洪、泥石流、滑坡等山地灾害的功能 | 山洪、泥石流、滑坡易发区及工矿集中区 | 灾害易发区面积比/工矿区面积比例 |
| 农田防护 | 水土保持设施在平原和绿洲农业区发挥的改善农田小气候、减轻风沙、干旱等自然灾害的功能 | 平原地区的粮食主产区 | 耕地面积比例/平原面积比例 |
| 人居环境维护 | 水土保持设施发挥的维护经济发达区域的城市及周边环境的功能 | 人均生活水平高的乡镇 | 人口密度/人均收入 |

各区水土保持主导功能的确定采用定性方法，即结合地形地貌、水土流失、土地利用、社会经济、水土保持防治需求等特征，统筹考虑连州市“十三五”发展规划、主体功能区划及国土、环保等专业规划中的有关功能区划成果，综合评价水土保持防治方向，取水土保持基础功能中的一或二种功能作为连州市水土保持分区的主导基础功能。

水土保持分区命名采用“地理位置+地貌特征+水土保持主导功能”三因素命名。

4.1.4 区划结果

根据以上方法，本规划的区划在省级区划的基础上将连州市划分为两个区，分别为北部山地丘陵水源涵养和生态维护区（Ⅰ）和南部山地丘陵水质维护和人居环境维护区（Ⅱ）。水土保持区划结果、水土流失防治需求及防治模式详见表 4-2。

表 4-2 连州市水土保持区划结果、水土流失防治需求及治理模式表

| 省级区划名称 | 连州市区划名称 | 面积 (km ²) | 行政区 | 水土保持防治需求及治理模式 |
|----------------|-------------------------|--------------------------|--|--|
| 南岭山丘陵水源涵养生态维护区 | 北部山地丘陵水源涵养和生态维护区 (I) | 2329.24 | 保安镇、大路边镇、东陂镇、丰阳镇、龙坪林场、龙坪镇、三水瑶族乡、西岸镇、西江镇、星子镇、瑶安瑶族乡 (11 个) | <p>主要防治对象：控制人为水土流失（主要为坡耕地），加强山丘区自然水土流失治理，实施生态清洁型治理。</p> <p>防治需求：1、实施重要水源地地上游和生态保护区预防保护措施，维护现有植被和自然生态系统；2、加强山地丘陵地区的水土保持生态建设，开展山区坡耕地治理；3、严格控制山地开发活动，实施开发建设项目准入制，规范采石、采矿、取土活动，重点实施采石、采矿点的植被恢复，加强开发建设活动监督管理。</p> <p>治理模式：水源地上游生态保护区生态修复模式，清洁小流域治理模式、坡面水系治理模式。</p> |
| | 南部山地丘陵水质维护和人居环境维护区 (II) | 338.31 | 连州镇、九陂镇 (2 个) | <p>主要防治对象：控制人为水土流失，加强城镇及城郊、镇郊水土保持，实施生态清洁型治理。</p> <p>防治需求：1、实施重要水源地水质保护措施，改善地表水环境，提高水体自净能力，维持河流健康生命；控制面源污染，加快推进内山区河流的全面综合治理和生态修复，促进该区生态环境发生根本性改变；2、将监督管理工作放在首位，加强生产建设项目的管理，按照“谁建设，谁保护，谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，督促开发业主限期进行治理，重点做好弃土弃渣的拦蓄及侵蚀劣地植被恢复。</p> <p>治理模式：城镇水土流失治理模式，清洁、安全小流域（片区）治理模式。</p> |

4.1.5 分区概述

1、北部山地丘陵水源涵养和生态维护区（I）

该区总体上位于连州市的中部和北部，土地面积 2329.24km²，占全市土地总面积的 87.3%。地貌以山地、丘陵台地为主，坡度 8° ~35° 地形占总面积的 70.9%。

该区包括保安镇、大路边镇、东陂镇、丰阳镇、龙坪林场、龙坪镇、三水瑶族乡、西岸镇、西江镇、星子镇、瑶安瑶族乡等 11 个镇级行政区，区内人口 36.65 万人，占全市总人口的 67.31%，人口密度 157 人/km²。本区人口较小，建设用地比重小，土地开发程度相对较低。区域内林草面积约 1801.91 km²，植被覆盖率约 78.8%。本区域轻度及以下水土流失面积 356.93km²，占全县水土流失面积的 83.95%，占国土面积的 13.38%。总体上，区域内水土流失轻微，但水土流失潜在危险程度较高，山区采石取土、采矿、坡耕地等是本区引发土壤侵蚀的主要原因，一旦表土被破坏产生土壤流失，将极难恢复其生态功能。

本区农业生产活动较强，是连州市主要的水源涵养和生态维护区，生态地位突出，发展上应遵循连州市主体功能区规划实施方案，严格控制连州中部北部及北部山地开发强度，开发过程中，应采取各类措施，防治水土流失。大力发展生态旅游，适度发展资源型产业，加强生态环境建设。

本区主要防治对象为控制人为水土流失，其中以坡耕地为重点，加强山丘区自然水土流失治理，实施生态清洁型治理。

防治需求如下：

1) 实施重要水源地上游和生态保护区预防保护措施，维护现有植被和自然生态系统。

2) 加强山地丘陵地区的水土保持生态建设, 开展山区坡耕地治理。

3) 严格控制山地开发活动, 规范采石、采矿、取土活动, 重点实施采石、采矿点的植被恢复, 加强开发建设活动监督管理。

治理模式: 水源地上游生态保护区生态修复模式, 清洁小流域治理模式、坡面水系治理模式。

2、南部山地丘陵水质维护和人居环境维护区 (II)

该区总体上位于连州市的南部, 土地面积 338.31km^2 , 占全县土地总面积的 12.7%。地貌以山地、丘陵台地为主, 坡度 $8^\circ \sim 35^\circ$ 地形占总面积的 51.4%。区域内河涌众多, 水利基础设施完善。

该区包括连州镇和九陂镇 2 个镇级行政区, 区内人口 17.8 万人, 占全市总人口的 32.69%, 人口密度 $526 \text{ 人}/\text{km}^2$ 。本区人口密集, 建设用地比重大, 土地开发程度较高, 区域内林草面积约 239.1 km^2 , 植被覆盖率约 70.7%, 低于全市平均值 76.5%。本区域轻度及以下水土流失面积 52.81km^2 , 占全市水土流失面积的 12.4%, 占国土面积的 1.98%。总体上, 区域内水土流失轻微, 其中城市扩张、开发区建设和修路地等城市化建设是本区引发土壤侵蚀的主要原因。

本区是连州市主体功能区划中的主要的城镇与生态型工业聚集区, 本区交通便利, 经济发达, 是全市工业、商业用地最多的地区, 应结合城市规划确定的城市功能和空间布局, 根据区内城镇地形地貌和水土流失的危害特点, 并依据广东省四级区划定位, 确定主要防治对象: 控制人为水土流失, 加强城镇水土保持。

本区防治需求:

1) 实施重要水源地水质保护措施，改善地表水环境，提高水体自净能力，控制面源污染，加快推进山区河流的全面综合治理和生态修复。

2) 将监督管理工作放在首位，加强生产建设项目的管理，按照“谁建设，谁保护，谁造成水土流失，谁负责治理”的原则，对生产建设项目进行治理。

治理模式：城镇水土流失治理模式，清洁、安全小流域（片区）治理模式。

4.2 水土流失重点防治区划分

根据新修订的《中华人民共和国水土保持法》，县级以上人民政府应当依据水土流失调查结果，划定并公告水土流失重点预防区和重点治理区；对水土流失潜在危险较大的区域，应当划定水土流失重点预防区，对水土流失严重的地区，应当划定为水土流失重点治理区；规划应当在划定水土流失预防区和重点治理区的基础上编制。

4.2.1 划分原则

连州市水土保持重点防治区的划分遵循以下划分原则：

1、统筹考虑现状和需求的原则

重点防治区划分要以水土流失调查为基础，立足于技术经济的合理性和可行性，与国家和区域水土流失防治需求相协调，统筹考虑水土流失严重性，预防保护及其治理可行性后进行。

2、与生态保护红线范围相适应

根据中共中央办公厅、国务院办公厅《关于划定并严守生态保护红线的若干意见》，划定的生态保护红线内包括重要水源涵养、生物多样性维护、

水土保持、防风固沙、海岸生态稳定等功能的生态功能重要区域，以及水土流失、土地沙化、石漠化、盐渍化等生态环境敏感脆弱区域。水土流失重点防治区的划分，应结合生态保护红线划定原则，使水土流失重点防治区与生态保护红线范围相适应。

3、与已有成果和规划相协调的原则

重点防治区划分要充分借鉴清远市、连州市已有生态功能区划分等成果，以及与各专项规划相协调，保持水土保持重点防治工作的延续性。

4、定性分析与定量分析相结合的原则

重点防治区划分应采取定性分析与定量分析相结合的方法，通过定性分析协调把握全局，通过定量分析确定区域范围和边界。

5、综合性与主导因子原则

水土流失重点防治划分的因素较多，在划分时必须贯彻综合性原则，即必须考虑各种可能的影响因素；在综合分析各影响因子之后，还需确定主导因子，以主导因子为主要依据进行区划。

6、可操作性原则

防治分区必须结合水土流失现状与用地现状，与有关规划相衔接，做到分区功能明确，以便于对水土保持分类指导以及实施水土保持措施与管理。

7、同级水土流失重点预防区和重点治理区互相不得交叉、各级之间不得重叠的原则

县级重点防治区应不得与国家和省级重点防治区重叠，县级重点预防区和重点治理区之间互相不得交叉，应综合考虑地形地貌、河流、植被等自然特征，有明确范围和界限。

4.2.2 重点预防区划分

4.2.2.1 划分指标体系

连州市水土流失重点预防区应符合以下要求：

1、水土流失相对轻微，现状植被覆盖较好，是国家、省、市或区域重要的生态屏障和生态功能区，存在水土流失风险，一旦破坏难以恢复和治理；

2、人为扰动和破坏植被后，造成水土流失危害较大；

3、饮用水源区、生态敏感区等特定的生态功能区；

4、与连州市的主体功能区划、生态控制线规划、自然保护区、饮用水源保护区、土地利用规划等相关规划相协调。

因此，重点预防区的划分需综合考虑当地的相关规划，利用生态控制线规划、自然保护区、饮用水源保护区等作为连州市的重要生态功能区域，通过土壤侵蚀强度反映区域水土流失，利用人类社会经济活动强度对重点预防区划分成果进行调整。重点预防区划分的指标体系同广东省水土流失重点防治区划分，详见表 4-3。

表 4-3 水土流失重点预防区划定指标体系构成表

| 类型区 | 划分指标 | | | 划分条件 | 约束性条件 |
|-----------|------|----------------|-------|----------|--|
| 水土流失重点预防区 | 定量指标 | *林草植被覆盖率 | ≥70% | 同时满足 | 在国家及广东省主体功能区划中的重点开发区之外，不与相关规划冲突，同时位于人类社会经济活动较弱区内，划定的区域相对集中连片 |
| | | *水土流失轻微率 | ≥85% | | |
| | | *水土流失高潜在危险区面积比 | ≥15% | | |
| | 定性指标 | 是否位于大江大河源头区 | 是 | 综合定量指标判断 | |
| | | 是否位于石漠化严重区 | 是 | | |
| | | *生态重要性评价区 | 高值区 | | |
| | | 生态系统脆弱区 | 重度脆弱区 | | |

注：*为划分指标体系因素重要程度。

4.2.2.2 划分标准

根据《广东省水利厅关于划分省级水土流失重点预防区和重点治理区的公告》（2015 年 10 月 13 日），连州市内省级水土流失重点预防区为保安镇、大路边镇、东陂镇、丰阳镇、连州镇、龙坪林场、三水瑶族乡、西岸镇、星子镇和瑶安瑶族乡 10 个镇级行政区。因此，本次规划对连州市省级水土流失重点预防区之外的龙坪镇、九陂镇和西江镇进行县级重点预防区划分，划分方法与省级水土流失重点预防区一致，主要为定量判定，判定指标有水土流失轻微率、林草植被覆盖率以及水土流失潜在危险面积比。

1、水土流失轻微率

水土流失轻微率是水土流失重点防治区划分单元内轻度和微度水土流失面积占总土地面积的比例。

水土流失重点预防区内一般水土流失相对轻微，微度及轻度面积越大，其预防保护需求越大，水土流失轻微率是评判区域内水土流失程度的重要指标，是水土流失重点预防区的一个重要判定依据，参照广东省水土

流失重点预防区水土流失轻微率参数，将连州市县级预防区水土流失轻微率指标设定为大于等于 85%。

2、林草植被覆盖率

植被覆盖率是衡量地表植被状况的一个最重要指标，对评价林草保持水土、涵养水源、调节径流和改善森林小气候等生态功能具有重要意义，同时也是定量判断水土流失强度的主要因子之一。

水土流失重点预防区内，一般植被良好，林草植被覆盖率较高，因此将林草植被覆盖率作为判定水土流失重点预防区的一个重要指标。参照广东省水土流失重点预防区林草植被覆盖率参数，将连州市县级预防区水土流失轻微率指标设定为大于等于 70%。

3、水土流失高潜在危险面积比

水土流失潜在危险度通过水土流失潜在危险因子来反映，水土流失潜在危险性因子反映在人为不可控的自然因素下，自然界潜在的水土流失强度。水土保持法中将水土流失潜在危险程度作为判断水土流失重点预防区的重要的特征，本规划根据遥感普查结果，按植被覆盖度、地形坡度和土地利用因子，将连州市区域的水土流失危险度划分为无险、微险、中险、强险、极强险五个级别，将危险度为极强险的区域，列为水土流失高潜在危险区。（详见附表 9 及附图 9）

参照广东省水土流失重点预防区高潜在危险面积比的参数，设定连州市县级重点预防区内水土流失高潜在危险区面积占镇级行政区国土面积比例(水土流失高潜在危险区面积比)为大于等于 15%。

4.2.2.3 划分方法

划分的镇级行政区符合下列条件之一者，即可划定为连州市县级水土流失重点预防区：

- 1、定量指标全部符合；
- 2、定量指标基本符合且符合定性指标之一的区域；

根据上述标准，将相关定量指标、定性指标分别成图，并利用 GIS 空间分析功能，划定连州市水土流失重点预防区。

4.2.2.4 划分结果

根据上述划分指标体系，结合本次水土流失遥感调查结果，得出连州市各镇级行政区域的指标特征，详见下表：

表 4-4 连州市各镇（乡）水土流失重点预防区相关特征表

| 镇（乡、街道） | 面积 (km ²) | 林草地面积 (km ²) | 中度以上水土流失面积 (km ²) | 水土流失危险度极强险面积 (km ²) | 林草植被覆盖率 | 水土流失轻微率 | 水土流失高潜在危险区面积比 |
|---------|-----------------------|--------------------------|-------------------------------|---------------------------------|---------|---------------|---------------|
| 九陂镇 | 162.66 | 113.16 | 7.46 | 60.37 | 69.57% | <u>95.42%</u> | <u>37.11%</u> |
| 龙坪镇 | 303.25 | 210.58 | 9.22 | 74.31 | 69.44% | <u>96.96%</u> | <u>24.50%</u> |
| 西江镇 | 185.33 | 125.78 | 8.69 | 51.28 | 67.87% | <u>95.31%</u> | <u>27.67%</u> |

注：表中水土流失数据根据本次水土流失遥感普查所得，其中人为侵蚀均按中度以上侵蚀算。

根据表 4-4，省级重点预防区之外的九陂镇、龙坪镇和西江镇均不符合县级水土流失重点预防区划定标准，本规划防治区划定成果为连州市内无县级水土流失重点预防区。

4.2.3 重点治理区划分

4.2.3.1 划分指标体系

连州市水土流失重点治理区应符合以下要求：

1、水土流失严重，对境内干流和重要支流、重要水库淤积影响较大；

2、水土流失严重威胁土地资源，造成土地生产力下降，直接影响农业生产和农村生活，急需开展抢救性、保护性治理的区域；

3、坡耕地严重区等主要水土流失侵蚀类型集中区；

4、与《连州市主体功能规划实施纲要》、《连州市土地利用总体规划（2010-2020 年）调整完善方案》和《连州市环境保护规划（2014-2025 年）》等地方规划相协调。

结合上述划分要求及广东省水土流失重点治理区划分情况，连州市重点治理区的划分应综合考虑当地的相关规划，并对应上述要求，确定由土壤侵蚀强度、坡耕地面积及坡耕比等定量指标构成，同时考虑区域内的水土流失危害程度、治理迫切性，是否位于岩溶集中区等定性指标判定，最后结合集中连片原则确定重点治理区。重点治理区划分的指标如表 4-5 所示。

表 4-5 连州市水土流失重点治理区划分指标构成表

| 序号 | 指标构成 | | 指标分解 | | 指标说明 |
|----|-------|-----------|------------------------------|-------------|--|
| 1 | 定量指标 | 土壤侵蚀强度 | 水土流失面积比 | $\geq 10\%$ | 以镇街为单元，根据中度以上水土流失面积比确定土壤侵蚀严重区 |
| | | | 中度以上水土流失面积比 | $\geq 30\%$ | |
| | | 坡耕地 | 坡耕地面积 (hm ²) | ≥ 300 | 根据本次水土流失遥感调查，确定坡耕地面积，结合最新土地变更调查数据，统计出坡耕比 |
| | | | 坡耕比 | $\geq 5\%$ | |
| 2 | 定性指标 | 水土流失危险程度 | 根据区域水土流失现状并结合相关规划及现场调研情况定性判定 | | 水土流失危害程度严重的区域，可适当放宽定量指标判定标准 |
| | | 水土流失治理紧迫性 | 根据区域水土流失现状并结合相关规划及现场调研情况定性判定 | | 水土流失危害程度严重的区域，可适当放宽定量指标判定标准 |
| | | 区域岩溶区分布情况 | 根据区域地质条件确定 | | 岩溶集中区域可适当放宽定量指标判定标准 |
| 3 | 约束性指标 | | 集中连片原则 | | 根据集中连片原则进行重点治理区适当修正 |

4.2.3.2 划分标准

1、定量指标划分标准

1) 土壤侵蚀强度指标分析与计算

土壤侵蚀数据通过本次水土流失遥感调查数据获得，通过与连州市镇级行政界线叠加分析，得出连州市各镇级行政区内的水土流失数据，分析计算出各镇级界限内水土流失面积、中度以上水土流失面积，从而得出各镇级行政区的水土流失面积比和中度以上水土流失面积比。参照省水土流失重点治理区划分标准，结合连州市水土流失情况，将连州市县级水土流失重点治理区土壤侵蚀强度定量指标，确定为水土流失面积比大于比 10% 且中度以上水土流失面积比大于 30%。

2) 坡耕地指标分析和计算

根据本次水土流失遥感调查结果，结合镇级行政界线，利用 GIS 的空间分析功能得出镇级行政界线内的耕地面积（为土地利用分类中水田、旱地和坡耕地面积之和）和坡耕地面积，再通过计算，得出镇级行政界线内的坡耕地面积和坡耕比，结合省水土流失重点治理区划分指标，根据连州市坡耕地分布情况，本规划将连州市县级水土流失重点治理区坡耕地定量指标确定为：坡耕地面积大于 300hm^2 且坡耕比大于 5%。

2、定性指标

在定量指标划定以外区域，利用定性指标进行判定补充。主要有以下四类区域：

1) 水土流失危害程度严重区

该区主要指根据定量指标划定的重点治理区以外的水土流失严重区域，区域内水土流失对河流、水库、饮用水源地淤积影响较大。涉及上述区域，可降低定量指标中的其中一项标准，划定水土流失重点治理区。

2) 水土流失治理紧迫及民生治理迫切性区

主要指水土流失严重威胁土地资源，造成土地生产力下降，直接影响农业生产和农村生活，急需开展抢救性、保护性治理的区域；涉及革命老区、贫困人口集中地区、少数民族聚居区等民生治理迫切的特定区域。涉及上述区域，可降低定量指标中的其中一项标准，划定为水土流失重点治理区。

3) 岩溶集中分布区

该类区域主要参考依据连州市地质分布资料以及广东省第四次水土流失遥感调查报告，根据其确定的岩溶区域，可降低定量指标中的其中一项标准，划定为水土流失重点治理区。

4.2.3.3 划分方法

根据上述各指标因子的计算结果，在利用 GIS 技术对各图层进行叠加分析，规划中镇级行政区为界限的水土流失重点治理区划分符合下列条件之一者，即可划定为连州市水土流失重点治理区：

- 1、定量指标全部符合的区域。
- 2、接近定量指标判定条件且符合定性指标之一的区域。
- 3、同时满足重点预防区和重点治理区的区域划定为水土流失重点预防区。

根据上述判定标准分别成图，并利用 GIS 空间分析功能，划定连州市县级水土流失重点治理区。

4.2.3.4 划分结果

根据上述划分指标体系，结合本次水土流失遥感调查结果，得出连州市各镇级行政区域指标特征，详见下表所示：

表 4-6 连州市各镇（乡）水土流失重点治理区相关特征表

| 镇（乡、街道） | 面积 (km ²) | 水土流失面积 (km ²) | 中度以上水土流失面积 (km ²) | 耕地面积 (km ²) | 坡耕地面积 (km ²) | 水土流失面积比 | 中度以上水土流失面积比 | 坡耕比 |
|---------|-----------------------|---------------------------|-------------------------------|-------------------------|--------------------------|---------------|---------------|--------------|
| 九陂镇 | 162.66 | 42.88 | 7.46 | 39.01 | 0.98 | 26.36% | 17.39% | 2.52% |
| 龙坪镇 | 303.25 | 50.98 | 9.22 | 80.54 | 4.94 | 16.81% | 18.09% | 6.14% |
| 西江镇 | 185.33 | 23.87 | 8.69 | 52.41 | 3.49 | 12.88% | 36.41% | 6.65% |

注：表中水土流失数据、耕地及坡耕地数据为本次水土流失遥感普查所得，其中，人为侵蚀均按中度以上侵蚀算，耕地面积为水田、旱地和坡耕地面积之和。

根据表 4-6，结合上述划分方法，西江镇四项定量指标均符合县级水土流失重点治理区划定特征，因此，本次规划将西江镇划定为连州市县级重点治理区。

4.2.4 重点防治区划分成果

连州市水土流失重点预防区面积约 2016.31km²，约占连州市面积的 75.59%；连州市水土流失重点治理区面积约为 185.33km²，约占连州市面积的 6.95%。重点防治区面积在各镇（乡）分布情况详见表 4-7。

表 4-7

连州市重点防治区面积分布表

单位：km²

| 序号 | 镇（乡） | 省级重点预防区 | 省级重点治理区 | 县级重点预防区 | 县级重点治理区 |
|----|-------|---------|---------|---------|---------|
| 1 | 保安镇 | 181.1 | / | / | / |
| 2 | 大路边镇 | 223.36 | / | / | / |
| 3 | 东陂镇 | 108.53 | / | / | / |
| 4 | 丰阳镇 | 170.43 | / | / | / |
| 5 | 九陂镇 | / | / | / | / |
| 6 | 连州镇 | 175.65 | / | / | / |
| 7 | 龙坪林场 | 116.96 | / | / | / |
| 8 | 龙坪镇 | / | / | / | / |
| 9 | 三水瑶族乡 | 137.22 | / | / | / |
| 10 | 西岸镇 | 211.03 | / | / | / |
| 11 | 西江镇 | / | / | / | 185.33 |
| 12 | 星子镇 | 471.62 | / | / | / |
| 13 | 瑶安瑶族乡 | 220.41 | / | / | / |
| 总计 | | 2016.31 | / | / | 185.33 |

4.3 容易发生水土流失的其他区域界定

根据新修订的《水土保持法》第二十五条规定：“在山区、丘陵区、风沙区以及水土保持规划确定的容易发生水土流失的其他区域开办可能造成水土流失的生产建设项目，生产建设单位应当编制水土保持方案，报县级以上人民政府水行政主管部门审批，并按照经批准的水土保持方案，采取水土流失预防和治理措施。”因此，依据法律，本规划须对连州市“容易发生水土流失的其他区域”（以下简称易发区）予以合理的界定，为今后连州市人民政府与连州市水务局依法行政、实施生产建设项目水土保持管理提供依据。

我省的降雨侵蚀力强，平原、台地区地表经扰动后易发生较强水土流失，《广东省水土保持规划（2016～2030年）》从全省大范围角度考虑，可将全省陆地范围均划为水土流失易发区。连州市作为是广东省重要的水源涵养和生态维护区域，其生态维护意义重大，需要制定更为严格的生态保护标准，由于特定的自然地理环境，该区域降雨充沛，区域降雨强度数倍于土壤侵蚀临界雨强，加之土壤可蚀性高、植被覆盖质量低、区域河网密布等因素，使得本区一旦植被破坏，极易引发水土流失，而本区生产建设活动众多，地表扰动剧烈、频繁，又强化了水土流失发生的条件。一旦出现地表扰动、破坏，其侵蚀模数也会远远超过广东省水土流失允许值，说明其具备了水土流失易发区的性质。

结合本地实际情况，今后及相当长的一个时期，连州市的经济、社会活动不断增强，对水土资源的需求也会不断增加，加之生活水平的提高对生产生活环境会不断提出更高要求。因此，持续加强区域生产建设项目的水土保持监督管理，控制人为水土流失，促进水土资源的可持续利用，是一项长期的任务，不断完善水土保持方案制度是客观的现实需要。

因此，将连州市平原、台地地区，全部划定为“容易发生水土流失的其他区域”。

4.4 总体布局

4.4.1 总体防治思路

连州市水土保持总体防治思路是以防治水土流失、合理开发利用和保护水土资源为主线，以维护生态环境安全，维护水源安全，促进农业生产安全，维护重要基础设施安全为目标，合理划分防治范围。建立区域范围的预防保护及综合治理技术体系，防治重点为水土流失重点预防区和重点治理区。建立以综合监管、监测及科技支撑能力建设为主要内容的政策管理体系。通过预防保护规划和综合治理规划，最终形成水土保持“护山工程、净水工程、复绿工程、控污染工程、保农田工程”的水土保持综合防治格局。

4.4.2 综合防治布局与措施体系

4.4.2.1 综合防治措施体系

连州市水土保持综合防治布局与措施体系见图 4-1。

4.4.2.2 预防保护措施总体布局

预防保护措施总体布局以水土流失重点防治区划分中的水土流失重点预防区为重点，点、线、面相结合。预防保护包括以生态保护和生态修复为重点的技术措施和管理措施，其中：

1、预防保护技术措施

主要包括生态保护措施和生态修复措施，其中生态保护措施主要为封山育林，保护、抚育、更新天然次生林，禁止乱砍滥伐，保护天然植被；

大力开展人工种草种树，有计划地发展速生丰产用材林和经济林，扩大森林面积，改进林木质量，逐步提高水源涵养林功能；生态修复措施中重点是利用生态系统的自我恢复能力，辅以人工措施，使部分生态敏感区域，或人类活动影响下遭到破坏的区域生态系统逐步恢复与重建，使生态系统向良性循环方向发展。加强农田林网修复、水源林保护区疏残林和低产林改造、退果还林工程建设等。

2、预防保护管理措施

主要包括封山封育政策、水源管理和保护制度等。

4.4.2.3 综合治理措施总体布局

连州市水土保持治理措施在连州市境内各乡镇均有布置，其中以水土流失重点防治区划分中的重点治理区为重点。在防治单元上，结合连州市自然、社会经济和水土流失特点，以乡镇为单元。根据其自然及社会经济情况确定其结构比例，然后由点到面，总体上又以生态经济系统进行控制。

1、人为水土流失治理

连州市人为水土流失成因主要包括坡耕地、火烧迹地和生产建设，其中，坡耕地侵蚀面积 43.65km^2 ，主要分布在区内中部及东部山区，集中连片与点状分散相结合；工程侵蚀面积 6.55km^2 ，包括开发区建设、交通运输、采石取土、采矿地等区域。

坡耕地治理，主要采取坡改梯、修建田间道路、田埂、排灌渠等工程措施，同时结合营造水土保持林草恢复植被，并在合适的地块采取保土耕作措施。

火烧迹地治理，主要针对对非垦殖火烧迹地，采取封禁治理措施，促使区域内生态自然恢复，同时对部分生态系统脆弱区采取土地整治的工程措施。

生产建设项目侵蚀面积由责任主体进行治理，可采用以下方式进行治理。

治理措施主要有：

1、土地整治措施

对开矿、修路等地面上形成的深坑、浅凹，用机械或人工进行平整，根据不同情况，分别改造成池塘或农、林、牧业用地。

2、植被建设措施

主要指对生产建设项目区及其周边的弃渣场、取土场、石料场及各类开发扰动面的林草恢复工程，以及工程本身的各类边坡、裸露地、闲置地和生活区、厂区、管理区及施工道路等区域的植被绿化措施。

此外，人为水土流失治理中，建设工程渣土包括建筑垃圾和工程渣土（基坑土）受纳场和转运场，能合理处置城市建筑垃圾和工程渣土，提高人居环境安全。

2、自然水土流失的治理

主要分布在山区、丘陵地区和部分平原区的林草地，治理主要采取植物措施。植物措施是乔灌草结合，采取乔、灌、草混交方式，以草先行，补植、补种、更新改造林分，提高林草地的水土保持功能，控制区域水土流失。对已有的治理成果和一部分原有的疏幼林地，进行封山育林，加强管理，使其自然绿化。

3、推进水土保持型生态农业模式，将水土保持生态农业的发展作为饮用水源地预防保护中农业面源污染防治的一个重要措施。结合十三五农业农村发展规划、城镇体系规划等，主要针对城区周边的耕地及鱼塘，以农业产业园为载体，植入水土保持生态元素，推行农业清洁生产，控制面源污染，建立合理的农业生态系统，加强农业生态补偿。通过生态农业建设，减轻农药化肥的使用，或是降解周期短的农药化肥，减轻由农业生产带来的面源污染，舒缓城市生态压力。

4.4.2.4 综合监管措施总体布局

1、强化监督管理，规范城市开发建设行为，增强水土保持意识

综合监管的对象是针对全市国土面积内的一切可能引起水土流失的活动，重点是各类生产建设行为。

2、建立健全保障体系

水土保持主管部门应建立各级行之有效的监督执法机构，完善水土保持行政管理职能；研究建立包括重点预防保护区域的管理制度、生产建设项目准入与审批管理、山丘区农林开发和新村镇建设等监督管理制度、城市工业园区、开发区等水土保持监督管理制度及水土保持相关的政策法规等；针对各级行政区，约束性指标体现科学发展的要求，强化政府的公共服务职能和责任，政府要通过合理配置公共资源和有效运用行政力量，确保有关指标的实现；提高约束性指标在考核体系中的地位，把约束性指标作为考核的硬指标，抓紧约束性指标的分解落实，并健全约束性指标考核的监督激励机制，应当建立约束性指标的统计、监测和公布制度，并制订科学的考核标准和监督措施，建立奖惩制度，切实促进连州市水土保持监督管理工作。

4.4.2.5 水土保持监测总体布局

1、水土保持监测

完善全市水土保持监测站网，提出监测能力规划，加强对重点区域水土保持生态环境、重点工程和生产建设项目等的动态监测，其中：

1) 监测站网规划

布设重点、一般两类水土保持监测站点，并确定在Ⅰ、Ⅱ区监测站点的总体布局、数量、监测站点的性质以及建设进度安排等，在全市范围内形成一个由市水保机构监测总站与各镇水保机构监测分站组成的监测网络。

2) 监测能力规划

包括水土保持监测信息系统建设规划和监测制度建设规划，建立水土保持监测信息系统，推动遥感技术等先进监测手段的应用，加强数据处理和专业软件的应用，使连州市水土流失信息采集、传输和处理的能力达到先进水平；建立水土保持监测工作管理体制和运行机制，保证水土保持监测网络的高效运作。

3) 动态监测规划

动态监测规划突出对重点区域水土保持生态环境、重点工程和生产建设项目的动态监测，明确基本监测要求和方案。

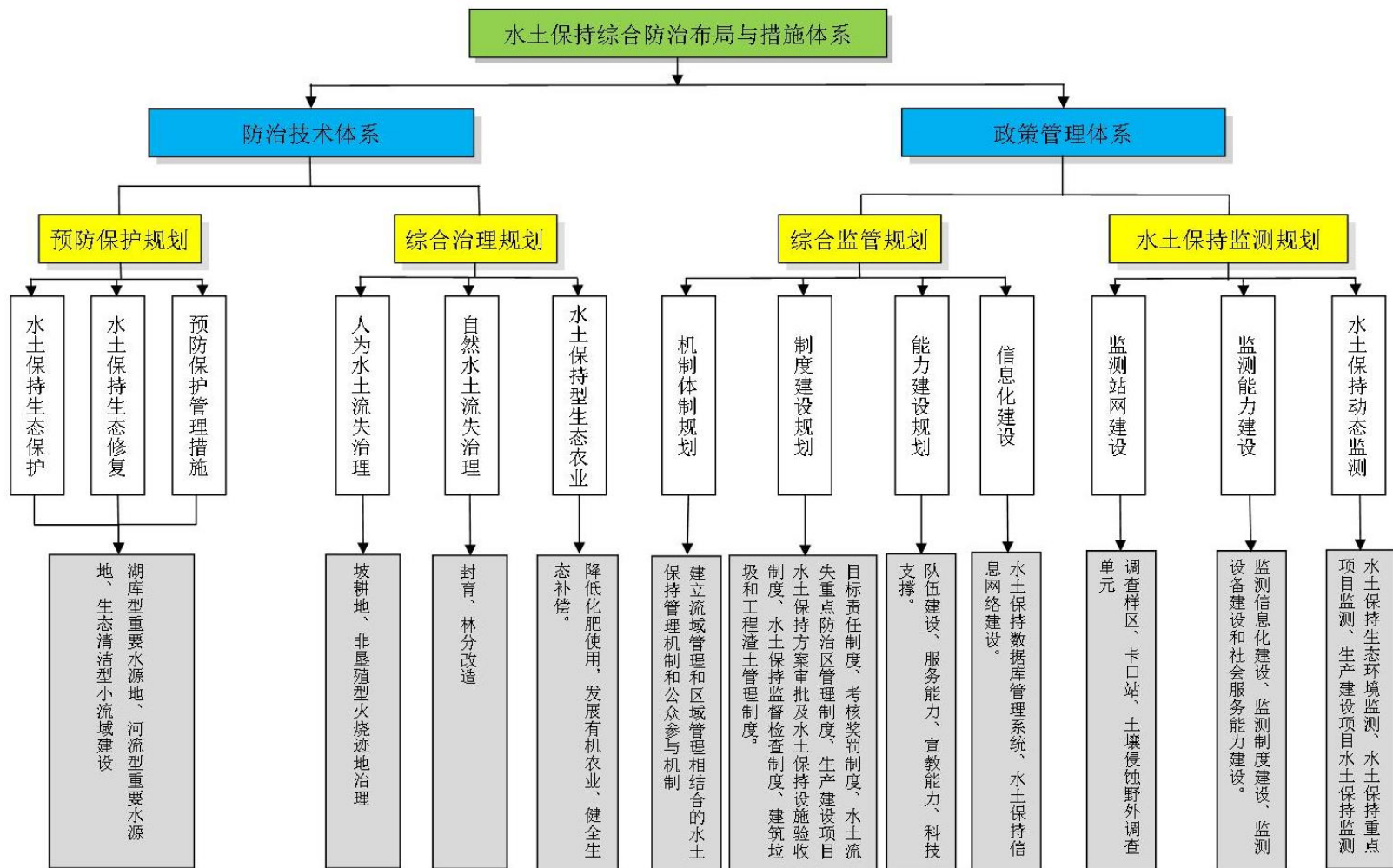


图 4-1 水土保持防治布局与措施体系框图

5 预防保护规划

5.1 预防保护原则

1、坚持“预防为主，保护优先”的原则，把水土流失预防工作放在首要位置，严格规范生产建设活动，强化水土保持监督执法，制止“边治理、边破坏”的现象，将人为水土流失减少到最低程度。

2、坚持“政府调控，社会参与”的原则，规划在强调政府对水土保持预防保护与治理进行调控管理的同时，应建立激励机制，充分调动发挥社会各方面的积极性，确保水土保持预防保护与治理工作的持久性。

3、坚持“监测先行，科学管理”的原则，加强监测预报工作，提高水土保持工作的科学性和针对性。

4、坚持“因地制宜、生态修复”的原则，加大生产建设项目监督管理力度，发挥自然力量促进大面积植被恢复。

5 坚持“全面规划，统筹协调”原则，立足于维护水土保持基础功能，在强化防治和监管的基础上，进行全面规划，对有关专业的发展规划进行统筹考虑，与当地的生态保护红线划定、自然保护区、饮用水源保护区、土地利用规划等相关规划相协调，使规划的保护措施应具有可操作性，通过努力可以实现，最终使规划目标从制约型向适应性、超前性发展。

5.2 预防范围与对象

5.2.1 预防范围

水土流失预防保护应包括自然侵蚀力造成水土流失和人为生产建设活动造成水土流失的预防，也包括这两种因素可能造成的潜在水土流失的预防保护，预防保护的应涵盖水土保持法所界定的、从事与水土保持工作有关的全市境内陆域范围。

本次规划重点对连州市乡镇级集中式饮用水源保护区实施预防保护，其中近期规划范围大多在水土流失重点预防区内。

5.2.2 预防对象

预防保护对象是指预防范围内需采取措施保护的林草植被及其他水土保持设施，本次规划预防保护对象重点为连州市境内的乡镇级集中式饮用水源保护区（包括河流型及湖库型饮用水源地）的林草植被和其他水保设施。

根据《连州市环境规划（2014-2025 年）》和《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函[2015]17号），全市重要乡镇级水源保护区面积约 48.45km²，约占全市面积的 1.8%。

5.3 措施与配置

5.3.1 措施体系

预防措施体系包括保护管理、封育、林分改造、治理等措施。

保护管理：包括生态脆弱地区限制或禁止措施、陡坡开垦和种植的限制或禁止措施、经果林及其他商业林地种植区域及种植方式的限制或禁止

措施、林木采伐及抚育更新管理措施、生产建设活动水土保持限制或禁止以及避让措施等《水土保持法》确定的预防保护要求，对预防保护成绩显著的集体和个人奖励等措施。

封育措施：包括森林植被抚育更新、封禁和自然修复等措施。逐步扩大非生态公益林划为生态公益林的范围，实施封育保护。

林分改造：按照水土保持林和水源涵养林建设要求，对低效林地采取人工植苗更替或补种补植措施。

治理措施：按照“大预防、小治理”的思路，以治理促预防，对局部水土流失采取退耕还林、植树种草、坡改梯、水源地生态清洁小流域建设等措施进行治理。

5.3.2 分区预防措施配置

北部山地丘陵水源涵养和生态维护区（Ⅰ区）

该区水土保持主导功能以水源涵养和生态维护为主，以水源涵养为主导功能的区域主要分布在镇区周边山区，区域人口相对较少、林草植被覆盖率较高，但部分区域由于采伐与抚育失调、坡地开荒等不合理开发利用，导致区域局部地区水源涵养能力削弱，局部水土流失严重；以生态维护为主导功能的区域主要为大面积的森林，林草植被覆盖率较高，但由于长期以来采、育、用、养失调，区域森林植被遭到不同程度的破坏，生态系统稳定性降低，生态系统相对脆弱。

措施配置主要是：

1、以水源涵养为主导功能的区域，措施配置中重点加强对河流型及湖库型饮用水源地等的预防保护，通过封育、补植、建立水土流失缓冲带等措施，控制进入水源地保护区域的泥沙，保护饮水安全。

2、以生态维护功能主导功能的区域，措施配置中加强重点对生态公益林集中区等重要生态功能区的预防保护，通过封山育林、改造次生林、退耕还林还草、营造水土保持林等措施，综合防治区域内水土流失；通过林地保护，减少人为因素对森林的不良影响，促进生态环境自净。

南部山地丘陵水质维护和人居环境维护区（Ⅱ区）

该区水土保持主导功能以水质维护和人居环境维护为主，水质维护区域内分布有重要的河流型及部分湖库型城市饮用水源地，区域总体植被较好、局部水土流失作为载体在向江河湖库输送泥沙的同时，也输送大量营养物质，面源污染成为导致水体营养化影响水质的主要因素之一。以人居环境维护功能为主的区域多分布在各镇区周边，人口相对稠密、经济发达、生产建设等活动频繁，人居环境质量相对不高。

措施配置：水质维护区域，严控人为水土流失，禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，设置旅游设施、码头；加强监督执法，加强现有林草植被的封育保护；建设林草生物缓冲带，防止面源污染；人居环境区域，结合城市规划，对各镇区的河道配置护岸护滩护堤林、建设生态河道、园林绿地，对城郊建设清洁小流域，强化经济开发区的监督管理。

5.4 预防保护措施

5.4.1 湖库型重要水源地预防保护

5.4.1.1 湖库型重要水源地概述

根据《清远市乡镇集中式饮用水源保护区划分图集》以及连州市环境保护局提供的资料，连州市境内乡镇级湖库型水源地有四处，分别为九陂镇冷水洞水库、东陂镇大坑口水库、龙坪镇上兰靛水库和连州镇大龙水

库，保护区面积约 14.55km²。湖库型重要水源区域内的湿地、水源涵养林，具有控制侵蚀、净化水质、水源涵养、维护生态的水土保持主导功能。境内湖库型饮用水源区划分情况详见表 5-1。

表 5-1 连州市湖库型饮用水源保护区划分情况表

| 乡镇 | 水源地名称 | 保护区名称 | 保护级别 | 水质目标 | 水域保护范围 | 陆域保护范围 |
|-----|----------|--------------|------|------|--------------------------------|--------------------------|
| 九陂镇 | 冷水洞水库水源地 | 冷水洞水库饮用水源保护区 | 一级 | II | 水库正常水位线以下的全部水域面积,为 0.135 平方公里; | 至流域分水岭的陆域范围,为 5.21 平方公里; |
| 东陂镇 | 大坑口水库水源地 | 大坑口饮用水源保护区 | 一级 | II | 水库正常水位线以下的全部水域面积,为 0.026 平方公里; | 至流域分水岭的陆域范围,为 1.32 平方公里; |
| 龙坪镇 | 上兰靛水库水源地 | 上兰靛水库饮用水源保护区 | 一级 | II | 水库正常水位线以内的全水域 | 为水域保护区外边界至相邻的第一重山脊线 |
| 连州镇 | 大龙水库水源地 | 大龙水库饮用水源保护区 | 一级 | II | 水库正常水位线以内的全水域 | 为水域保护区外边界至相邻的第一重山脊线 |

注：上述数据来源于《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函[2015]17 号）和连州环境保护局提供资料。

5.4.1.2 预防措施和要求

1、合理配置预防保护的技术措施

1) 增强库区面源污染治理，确保城市饮水安全，对水源地上游水土流失轻微地带，实施封山禁牧、封育保护，加强现有林草植被的保护，防止人为破坏，依靠大自然的力量恢复植被。

2) 对农村生活垃圾和污水采取集中堆放、集中收集和集中处理，增强库区面源污染控制。改善生态环境，水源涵养，保护水资源。

3) 加大对库区周围环境的综合管理和整治，禁止在饮用水水源保护区内新建、改建、扩建与供水设施和保护水源无关的建设项目。

4) 通过配置合理的工程拦挡措施，以及采取封育、补植、湿地保护等措施，建设林草生物缓冲带，控制侵蚀，净化水质，维系河道及湖库周边的生态系统。

2、强化水源地水土保持预防监督和监测工作

1) 加强监督执法工作

水土保持部门要对饮用水水源地上游及周边地区自然资源强度开发地带，在认真调查开矿、修路、建厂、森林采伐、土石开挖、弃土废渣堆放等情况的基础上，要严格按照水土保持法等有关法律法规的规定，依法查处乱砍乱伐、毁林开荒等破坏生态环境的违法行为，最大限度地遏制人为造成新的水土流失。

2) 加大预防保护力度

严格限制在水源地上游及周边地区采伐森林、开矿采石、毁林从事其他生产建设等破坏地貌的活动，严禁在 25° 以上的坡地种植农作物。坚决执行《水土保持法》规定的生产建设项目水土保持方案编报制度和“三同时”制度。保护好饮用水水源地上游及周边地区现有的植被和水土保持设施。

3、加强水土流失动态监测

水土保持部门要建立健全饮用水水源地的水土保持动态监测网络和预报制度，建立水土流失和水质指标动态变化的监测点，定期对饮用水源地水土保持生态和水质进行动态监测。

5.4.1.3 预防范围及面积

根据连州市境内乡镇级湖库型饮用水源地现状、预防要求以及综合考虑本规划期及规划年限，将境内水土流失重点预防区范围内的乡镇级湖库型饮用水源地列入近期预防范围，其他乡镇级湖库型饮用水源地列入远期预防范围，详见表 5-2。

表 5-2 湖库型饮用水源保护区预防保护范围及保护对象表

| 序号 | 名称 | 防治等级 | 近期预防面积 (km ²) | 远期预防面积 (km ²) | 位置 | 主要保护对象 |
|----|-------|-------|---------------------------|---------------------------|-----|---|
| 1 | 冷水洞水库 | 一级防治区 | / | 5.21 | 九陂镇 | 保护水源地周边湿地、水源涵养林生物缓冲带，拦挡工程等。控制侵蚀，净化水质，维系湖库周边的生态系统。 |
| 2 | 大坑口水库 | 一级防治区 | 1.32 | 1.32 | 东陂镇 | |
| 3 | 上兰靛水库 | 一级防治区 | | 6.58 | 龙坪镇 | |
| 4 | 大龙水库 | 一级防治区 | 1.44 | 1.44 | 连州镇 | |
| 合计 | | | 2.76 | 14.55 | | |

5.4.1.4 主要预防工程量

根据近期和远期治理规模，为加强连州市乡镇级湖库型饮用水源地的预防保护工作，主要采取封育保护和对区内覆盖率较低的林草地进行林分改造等措施，近期和远期预防保护工程量见表 5-3、表 5-4。

表 5-3 连州市湖库型饮用水源地预防保护规划近期工程量统计表

| 序号 | 防治区类型 | 名称 | 防治等级 | 镇（乡） | 治理范围 (km ²) | 林草措施 | |
|----|-------|-------|------|------|-------------------------|-----------------------|-------------------------|
| | | | | | | 封育 (km ²) | 林分改造 (km ²) |
| 1 | I 区 | 大坑口水库 | 一级 | 东陂镇 | 1.32 | 1.32 | 0.02 |
| 2 | II 区 | 大龙水库 | 一级 | 连州镇 | 1.44 | 1.44 | 0 |
| 合计 | | | | | 2.76 | 2.76 | 0.02 |

表 5-4 连州市湖库型饮用水源地预防保护规划远期工程量统计表

| 序号 | 防治区类型 | 名称 | 防治等级 | 镇（乡） | 治理范围 （km ² ） | 林草措施 | |
|----|-------|-------|------|------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|
| | | | | | | 封育 （km ² ） | 林分改造 （km ² ） |
| 1 | Ⅰ区 | 大坑口水库 | 一级 | 东陂镇 | 1.32 | 1.32 | 0.02 |
| 2 | | 上兰靛水库 | 一级 | 龙坪镇 | 6.58 | 6.58 | 0.16 |
| 3 | Ⅱ区 | 大龙水库 | 一级 | 连州镇 | 1.44 | 1.44 | 0 |
| 4 | | 冷水洞水库 | 一级 | 九陂镇 | 5.21 | 5.21 | 0.09 |
| 合计 | | | | | 14.55 | 14.55 | 0.27 |

5.4.2 河流型重要水源地预防保护

5.4.2.1 河流型重要水源地概述

根据《清远市乡镇集中式饮用水源保护区划分图集》和连州市环境保护局提供资料，连州市境内乡镇级河流型水源地有六处，分别为西江镇老莫洞饮用水源保护区、西岸镇东陂河鹅江村饮用水源保护区、星子镇粪箕冲饮用水源保护区、丰阳镇蕉花冲柯木湾饮用水源保护区、瑶安瑶族乡蕉冲饮用水源保护区和保安镇桃花坑饮用水源保护区。经统计，连州市河流型重要水源地总面积约 33.90km²，重要水源区域内的水源涵养林，具有控制侵蚀、净化水质、水源涵养、维护生态的水土保持主导功能。境内河流型重要水源地划分情况详见表 5-5。

表 5-5 连州市河流型饮用水源保护区划分情况表

| 乡镇 | 水源地名称 | 保护区名称 | 保护级别 | 水质目标 | 水域保护范围 | 陆域保护范围 |
|-------|------------|----------------|------|------|--|--|
| 西江镇 | 老莫洞饮用水源地 | 西江老莫洞饮用水源保护区 | 一级 | II | 取水口上游 2000 米至下游 100 米之间的水域范围； | 至流域分水岭的陆域范围，为 4.47 平方公里； |
| 西岸镇 | 东陂河鹅江村水源地 | 东陂河鹅江村饮用水源保护区 | 一级 | II | 取水口上游 2000 米至下游 100 米之间的水域范围，为 0.129 平方公里； | 陆域沿岸纵深与河岸的水平距离为 50 米，为 0.18 平方公里 |
| | | | 二级 | III | 一级水域边界上游 3000 米及下游 200 米的水域范围，为 0.190 平方公里； | 二级保护区沿岸纵深范围自一级保护区陆域和二级保护区水域沿岸向外 1000 米，为 9.08 平方公里 |
| 星子镇 | 粪箕冲水源地 | 粪箕冲饮用水源保护区 | 一级 | II | 一级保护区水域长度为距取水口上游 2000 米，下游 100 米，为 0.081 平方公里 | 陆域沿岸纵深与河岸的水平距离为 50 米，为 0.20 平方公里； |
| | | | 二级 | III | 一级水域边界上游 3000 米及下游 200 米的水域范围，为 0.200 平方公里； | 二级保护区沿岸纵深范围自一级保护区陆域和二级保护区水域沿岸向外 1000 米，为 8.55 平方公里； |
| 丰阳镇 | 蕉花冲、柯木湾水源地 | 蕉花冲、柯木湾饮用水源保护区 | 一级 | II | 上游 1.5km、下游 100m，宽度为河流正常水位线内的水域 | 长度与水域相同，宽度：左岸为正常水位线沿岸延伸至高速公路近水侧路肩，右岸为正常水位线延伸至公路近水侧路肩 |
| | | | 二级 | III | 水域长度为柯木湾水源一级保护区边界外上游 2.5km，下游 200m，宽度为柯木湾水源所在河流正常水位线内的全部水域 | 长度与水域相同，宽度为一级保护区陆域边界往外延伸至第一重山脊线 |
| 瑶安瑶族乡 | 蕉冲水源地 | 蕉冲饮用水源保护区 | 一级 | II | 以取水口为中心，水域长度为上游 1.5km、下游 100m，宽度为正常水位线内的全部水域 | 陆域长度与水域相同，宽度为正常水位线沿两岸分别向外延伸至第一重山脊线 |
| | | | 二级 | III | 水域长度为一级保护区边界外上游 2.5km，下游 200m，宽度为正常水位线内的全部水域 | 陆域长度与水域相同，宽度为正常水位线沿两岸分别向外延伸至第一重山脊线 |
| 保安镇 | 桃花坑水源地 | 桃花坑饮用水源保护区 | 一级 | II | 水源集水区内的所有水体 | 水源集水区内的所有陆域 |
| | | | 二级 | III | 与一级保护区重合 | 与一级保护区重合 |

注：上述数据来源于《广东省人民政府关于印发部分市乡镇集中式饮用水源保护区划分方案的通知》（粤府函[2015]17 号）和连州市水务局提供资料。

5.4.2.2 主要预防措施及要求

本类型主要预防内容为严格保护饮用水源地生态环境，提高水源地环境质量，切实保护水源地水质。主要预防措施有：

加强现有林草植被的封育保护，防止面源污染，以河道两侧为重点，保育植被，恢复湿地，清理河道障碍物，恢复景观生态，并在一级水源保护区内河道两侧陆域范围，设置水土流失缓冲带，打造生态廊道。缓冲带建设要结合河道水系整治，其过流能力要满足防洪标准的要求。

重要水源地一级保护区范围预防要求：

- 1) 禁止新建、扩建与供水设施和保护水源无关的项目，设置旅游设施、码头。
- 2) 禁止向水体排放、倾倒污水，放养禽畜和从事网箱养殖活动。
- 3) 禁止从事旅游、游泳、洗涤和其他可能污染水源的活动。

5.4.2.3 预防范围及面积

根据连州市境内乡镇级河流型饮用水源地现状、预防要求以及综合考虑本规划期及规划年限，将境内水土流失重点预防区范围内的乡镇级河流型饮用水源地（含一级防治区及二级防治区）列入近期预防范围，因此，上述河流型饮用水源地均列入近期预防范围，预防面积为 33.90km^2 ，具体见表 5-6。

表 5-6 河流型饮用水源保护区预防保护范围及保护对象表

| 序号 | 名称 | 防治等级 | 近期预防面积 (km ²) | 远期预防面积 (km ²) | 位置 | 主要保护对象 |
|----|----------------|-------|------------------------------|------------------------------|-------|--|
| 1 | 西江老莫洞饮用水源保护区 | 一级防治区 | 4.47 | 4.47 | 西江镇 | 保护水源地周边湿地、水源涵养林生物缓冲带, 拦挡工程等。控制侵蚀, 净化水质, 维系湖库周边的生态系统。 |
| 2 | 东陂河鹅江村饮用水源保护区 | 一级防治区 | 9.26 | 9.26 | 西岸镇 | |
| | | 二级防治区 | | | | |
| 3 | 粪箕冲饮用水源保护区 | 一级防治区 | 8.75 | 8.75 | 星子镇 | |
| | | 二级防治区 | | | | |
| 4 | 蕉花冲、柯木湾饮用水源保护区 | 一级防治区 | 1.22 | 1.22 | 丰阳镇 | |
| | | 二级防治区 | | | | |
| 5 | 蕉冲饮用水源保护区 | 一级防治区 | 8.07 | 8.07 | 瑶安瑶族乡 | |
| | | 二级防治区 | | | | |
| 6 | 桃花坑饮用水源保护区 | 一级防治区 | 2.13 | 2.13 | 保安镇 | |
| | | 二级防治区 | | | | |
| 合计 | | | 33.90 | 33.90 | | |

5.4.2.4 主要预防工程量

根据近期和远期治理规模, 以连州市乡镇级河流型饮用水源地的河道两侧为重点, 以流域集雨面积区域为主要预防区域。在河道两侧陆域范围, 设置水土流失缓冲带, 打造生态廊道 (桃花坑饮用水源地为山溪水, 可不布设); 对集雨面积范围区域进行封育保护, 对林场植被覆盖率低的区域进行林分改造等措施, 控制水土流失, 维护水质安全, 加强区域内水源涵养、水质维护等功能。近期预防保护工程量见表 5-7。

表 5-7 连州市河流型饮用水源地预防保护规划近期工程量统计表

| 序号 | 防治区类型 | 名称 | 镇（乡） | 治理范围 （km ² ） | 林草措施 | | |
|----|-------|--------------------|-------|----------------------------|--------------------------|----------------------------|-------------------------------|
| | | | | | 封育 （km ² ） | 林分改造 （km ² ） | 水土流失缓冲带 （km ² ） |
| 1 | I 区 | 西江老莫洞 饮用水源保护区 | 西江镇 | 4.47 | 4.47 | 0.02 | 0.02 |
| 2 | | 东陂河鹅江村 饮用水源保护区 | 西岸镇 | 9.26 | 9.26 | 0.11 | 0.05 |
| 3 | | 粪箕冲 饮用水源保护区 | 星子镇 | 8.75 | 8.75 | 0.12 | 0.06 |
| 4 | | 蕉花冲、柯木湾饮用水 源保护区 | 丰阳镇 | 1.22 | 1.22 | 0.04 | 0.02 |
| 5 | | 蕉冲饮用水源保护区 | 瑶安瑶族乡 | 8.07 | 8.07 | 0 | 0.02 |
| 6 | | 桃花坑饮用水源保护区 | 保安镇 | 2.13 | 2.13 | 0 | 0 |
| 合计 | | | | 33.90 | 33.90 | 0.29 | 0.17 |

5.4.3 生态清洁小流域建设预防规划

生态清洁型流域（片）建设，坚持以科学发展观为指导，以人与自然和谐为主线，以民生水保为基础，构筑“生态修复、生态治理、生态保护”三道防线，针对连州市山地丘陵区众多特点，以水源保护和面源污染综合防治、水环境治理、人居环境整治为重点，通过对“三道防线”的布设，使该区域水环境得以治理水土流失得到控制，生态系统良好，人水和谐，社会经济可持续发展。

5.4.3.1 建设目标

- 1、水土流失治理程度达到 100%，各区内林草面积均应达到宜林宜草。
- 2、生产建设项目水土保持方案编报率 100%，方案中设计的水土保持措施能得到全面实施，人为水土流失得到有效控制。

3、生活垃圾集中处置，无公害处理率达到 100%，而建筑垃圾收集保护率达到 95% 以上，废弃土石方的综合利用率达 65% 以上。

4、化肥使用强度（折纯）低于 $250\text{kg}/\text{hm}^2$ ，农药使用执行《农药安全使用标准》（GB4285-89）。

5、区域内河道出口水质达到地表水三类水质标准以上。

6、区域内环境优美，卫生清洁，人居环境良好，人与自然和谐。

5.4.3.2 建设内容

依据相关技术规范，结合山区实际情况，按照“保护水源、改善环境、防治灾害、促进发展”的总体要求，将流域片划分为“生态修复区、生态治理区、生态保护区”三道防线，综合应用多种治理措施进行生态环境建设，保护水土资源。

1、生态修复区

该区域人为活动较少，自然条件较好，可通过自然修复，在流域（片）上游地区形成第一道生态防线，以达到涵养水源的目的。

封禁标牌：在进入该区域的山区道路、农路、小道等附近设置封禁标牌，提示限制人们进入生态修复区的警示牌，一般不是交通要道，也不存在农地，不允许放牧，因此，设置原则应该以提醒为主，考虑不影响生态修复区的自然景观，应尽量自然，避免过分修饰。

拦护措施：拦护采用刺丝围栏措施等。护拦措施主要是防止牛羊进入生态修复区的强制性措施，主要布置在生态修复区道路两边沿边界线的方向和坡度较缓易进入该区域的位置。护拦为桩刺铁丝围栏，高 1m。

2、生态治理区

该区是小流域片区治理措施的主要区域，对人类活动较为频繁的浅山、坡脚开展综合治理，因地制宜地实施各项水土保持措施；对农村居民点进行人居环境综合整治，有效降低水土流失与面源污染程度。

自然水土流失治理：在该区域采取植树种草措施，恢复水土流失区的地表植被，提高林草植被覆盖度，有效治理自然水土流失。

人为水土流失治理：

1) 加强水土保持法律法规的宣传和普及，增加全民水土保持意识，自觉遵守水土保持法律法规。

2) 建立健全水土保持监督执法机构，督促落实生产建设项目水土保持方案编制和实施，对违反水土保持法事件进行查处，特别是对一些重点工程、重点企业进行跟踪检查。

3) 加强对水土流失重点部位，如开采形成的高陡边坡、采石厂、弃渣场等地的治理，采取工程、植物措施相结合，使水土流失得到有效控制。

4) 建立水土流失防治联动机制，城镇水土保持涉及部门、行业多，要由政府牵头，水利、水保、财政等多部门合作，把水土保持作为改善城市及周边生态环境，提高城镇品位的系统工作来抓。

5) 做好村镇规划，搞好道路硬化、村庄绿化、环境美化，控制和减少污染物排放。制定村庄环境卫生保洁制度，实现生活垃圾集中管理，建设生活垃圾处理站和污水处理厂，生活污水处理达标后排放。人畜禽粪便因地制宜推广沼气池等实用技术进行无害化处理。结合广东省生态村建设工程，推进农村“改水、改厕、改卫、改殡”和“绿化、净化、美化”工作，推进现代文明，建立农村新风尚，形成环境优美，设施比较齐全的生态村庄。巩固现有的生态示范村建设成果.通过生态村庄的示范作用，推动农村居住环境的改善。

6) 乡镇居民比较集中，生活污水采用集中收集和处理，达标排放。农户居住分散，生活污水不适合集中处理，则因地制宜，采取分户处理、分散排放的形式治理。

7) 农村垃圾采用户集、村收、镇中转的形式统一收集和中转，建垃圾处理场自行处理，提高垃圾处理效果，防止二次污染。

3、生态保护区

在河道两侧及塘堰、水库周边，保育植被，布设植物缓冲带，清理河道垃圾，加强对沿岸滩地、湿地、林带等水域生态系统的保护，以控制土壤侵蚀，改善河库水质。

对于来自农业施肥、农药等产生的面源污染，在河道、水库周边设置植物缓冲带，种植或抚育具有吸收有机污染物能力的乔木、灌木和草本植物。在河道和水库水位变化的水陆交错带建设人工湿地，种植适水树种和草本植物，如风车草、纸莎草、美人蕉、水竹芋、香根草和芦苇等植物，增强水体自净能力。

在治理的同时，加强宣传，在全市推广使用有机肥，鼓励使用生物农药，以实现面源污染的有效控制。

6 综合治理规划

6.1 综合治理原则

1、全面治理、突出重点的原则

连州市水土流失综合治理以全面治理人为水土流失，兼顾治理自然侵蚀，以及生态环境保护、人居环境改善等。其中人为水土流失特别是坡耕地、火烧迹地是连州市水土保持综合治理的重点区域。

2、以点带面、点面结合的原则

从产生的区域和强度以上的等级来看，连州市的水土流失基本呈点状分布，零碎不连续。水土保持措施的安排也因此呈点状布设，做到以点带面，点面结合。

3、因地制宜、分类治理的原则

根据水土流失强度、形式等特点，因地制宜地采取措施，有针对性地按小流域（片）分类治理，形成科学、合理、高效的水土保持综合治理体系；对于过于分散，而无法纳入小流域（或片区）的，采取专项治理的方式进行治理。

6.2 治理范围及重点治理区域

6.2.1 治理范围

现状的开发建设、交通运输等人为原因造成的水土流失，采取“谁开发、谁治理”的治理模式，由各自的责任主体进行治理，政府部门负责监管，在本报告中不进行治理规划。对于采矿采石遗留地，根据省国土资源厅《关于进一步推进全省采石场整治和复绿工作的意见》（粤府办【2008】

23 号)，由各地国土部门分批对采石场进行整治复绿，此部分整治的投资不纳入本规划。

综上所述，结合连州市境内水土流失现状，得出全市综合治理范围约 127.42km^2 ，包括全市自然水土流失面积 83.47km^2 ，坡耕地治理面积 43.65km^2 ，非垦殖火烧迹地治理面积 0.3km^2 。

6.2.2 重点治理区域

本次规划重点对全市范围内的自然水土流失、坡耕地及非垦殖火烧迹地进行重点治理。

6.3 综合治理对象及治理措施配置

6.3.1 治理对象

由水土流失的成因看，主要有自然水土流失与人为水土流失两种类型。连州市水土流失综合治理对象主要包括：

1、人为水土流失

治理对象主要为坡耕地引起的水土流失及非垦殖类火烧迹地引起的水土流失。

2、自然水土流失

主要为林地及荒坡地水土流失，水土流失类型以面蚀为主，还有少量沟蚀。

治理措施拟根据以上不同的侵蚀类型，采取分类治理、分区统计的方式，分别提出不同侵蚀类型的近、远期规划治理面积及措施规模。

6.3.2 分区治理措施配置

根据区域特征和水土保持分区主导基础功能，提出预防措施配置如下：

北部山地丘陵水源涵养和生态维护区（Ⅰ区）

该区主要分布在境内中部及北部十一个镇级行政区（保安镇、大路边镇、东陂镇、丰阳镇、龙坪林场、龙坪镇、三水瑶族乡、西岸镇、西江镇、星子镇和瑶安瑶族乡），区域内人口相对稀疏，经济上以第一产业为主，农业开发活动相对较强，区内因农业开发造成的坡耕地、火烧迹地分布较多。区内地貌以山地丘陵为主，降雨量相对较大，境内林草植被覆盖率较高，总体上水土流失相对较轻，自然侵蚀及人为侵蚀均相对严重。

措施配置：以林草措施为主要措施，通过封育保护、林分改造、补种补植等措施促进生态自然修复；降低商品用材林的比例，通过保护原生生态林，通过封育保护、补植等，控制区域内水土流失，净化水质，维系山丘区林地生态系统。

加大生态公益林保护投入，逐步加大公益林保护面积，推广混交种植模式，提高水源涵养和水土保持能力；加强坡地管理，25°以上坡耕地应退耕还林，其他坡耕地采取修建水平梯田、条带状耕作等水土保持措施。坡地开发种植经济林果的，应采取修建隔坡草带、恢复株间植被等措施控制水土流失；采取水肥一体化技术等，积极推进节水农业发展。整合相关部门的投入，加大小型水利水保设施建设，推进沟道治理，积极推动沼气池、太阳能等替代能源利用，改善农村能源结构。

南部山地丘陵水质维护和人居环境维护区（Ⅱ区）

该类主导功能的区域主要分布在连州市南部两个镇区（连州镇和九陂镇），区域内总体上人口相对稠密，经济相对发达，生产建设活动频繁，

人居环境质量下降。区内地貌以山地、丘陵为主，降雨量大且相对集中。境内总体上水土流失相对较轻，以人为侵蚀相对严重，开发区建设、交通运输是区域内水土流失的主要成因。

措施配置：改造城市及周边现有纯林和低效林，全面绿化，突出美化，提高区域林草植被的土壤保持、水源涵养能力，净化城市水质，增强景观生态功能；把城镇水系整治与环境美化及城镇发展等相结合，提升城镇生态质量。此外，应加强区内山丘区自然水土流失治理，以林草措施为主要措施，通过封育保护、林分改造、补种补植等措施促进生态自然修复。

6.4 综合治理规划

6.4.1 坡耕地治理

本规划中所指的坡耕地，包括坡耕地和坡园地，面积约 43.65km²，规划中对坡耕地治理，主要针对不合理利用的坡耕地进行调整及治理，以达到减轻水土流失的目的。连州市坡耕地在境内各镇（乡）均有分布，由于长年耕作，土质疏松，土壤可蚀性大，极易造成水土流失，故坡耕地应纳入水土流失重点治理规划范围。

1、治理内容

在考虑现状特点的基础上，拟采取坡改梯、修建田间道路、田埂、排灌渠等工程措施，同时结合营造水土保持林草恢复植被，并在合适的地块采取保土耕作措施为主。控制水土流失，保护耕地资源，提高土地生产力，巩固退耕还林成果。

2、治理范围及面积

根据全市坡耕地调研情况，结合本规划期年限安排，坡耕地近期治理范围主要为连州市水土流失重点治理区范围内的坡耕地和坡耕地最为集中的保安镇、龙坪镇、西岸镇和星子镇境内的坡耕地，其他乡镇的坡耕地列入远期治理范围。由此确定近期治理坡耕地面积为 29.55km²，远期面积 43.65km²，具体见表 6-1。

表 6-1 连州市坡耕地水土流失治理规划表

| 序号 | 防治类型区 | 镇（乡） | 近期治理规模 （km ² ） | 远期治理规模 （km ² ） | 备注 |
|----|-------|-------|------------------------------|------------------------------|---------|
| 1 | I 区 | 保安镇 | 4.77 | 4.77 | |
| 2 | | 大路边镇 | | 3.53 | |
| 3 | | 东陂镇 | | 2.85 | |
| 4 | | 丰阳镇 | | 1.66 | |
| 5 | | 龙坪林场 | | 1.74 | |
| 6 | | 龙坪镇 | 4.94 | 4.94 | |
| 7 | | 三水瑶族乡 | | 0.03 | |
| 8 | | 西岸镇 | 5.87 | 5.87 | |
| 9 | | 西江镇 | 3.49 | 3.49 | 重点治理区范围 |
| 10 | | 星子镇 | 10.48 | 10.48 | |
| 11 | | 瑶安瑶族乡 | | 1.07 | |
| 12 | II 区 | 九陂镇 | | 0.98 | |
| 13 | | 连州镇 | | 2.24 | |
| 合计 | | | 29.55 | 43.65 | |

3、治理工程量

根据近期和远期治理规模，连州市坡耕地治理具体工程量见表 6-2 和表 6-3。

表 6-2 连州市坡耕地近期治理工程量统计表

| 序号 | 防治类型区 | 镇(乡) | 治理范围(km ²) | 工程措施 | | | | 水土保持林(km ²) | 保土耕作(km ²) |
|----|-------|------|------------------------|-----------------------|----------|----------|---------|-------------------------|------------------------|
| | | | | 坡改梯(km ²) | 排水灌区(km) | 田间道路(km) | 田埂(km) | | |
| 1 | I 区 | 保安镇 | 4.77 | 2.16 | 0.16 | 7.91 | 192.67 | 0.14 | 2.47 |
| 2 | | 龙坪镇 | 4.94 | 1.63 | 0.12 | 5.97 | 145.40 | 0.12 | 3.19 |
| 3 | | 西岸镇 | 5.87 | 2.62 | 0.19 | 9.60 | 233.70 | 0.13 | 3.12 |
| 4 | | 西江镇 | 3.49 | 1.36 | 0.10 | 4.98 | 121.31 | 0.01 | 2.12 |
| 5 | | 星子镇 | 10.48 | 5.75 | 0.42 | 21.07 | 512.90 | 0.50 | 4.23 |
| 合计 | | | 29.55 | 13.52 | 0.99 | 49.54 | 1205.99 | 0.90 | 15.31 |

表 6-3 连州市坡耕地远期治理工程量统计表

| 序号 | 防治类型区 | 镇（乡） | 治理范围 （km ² ） | 工程措施 | | | | 水土保持林 （km ² ） | 保土耕作 （km ² ） |
|----|-------|-------|----------------------------|---------------------------|--------------|--------------|------------|-----------------------------|----------------------------|
| | | | | 坡改梯 （km ² ） | 排水灌区 （km） | 田间道路 （km） | 田埂 （km） | | |
| 1 | Ⅰ区 | 保安镇 | 4.77 | 2.16 | 0.16 | 7.91 | 192.67 | 0.14 | 2.46 |
| 2 | | 大路边镇 | 3.53 | 1.27 | 0.09 | 4.65 | 113.28 | 0.01 | 2.25 |
| 3 | | 东陂镇 | 2.85 | 1.34 | 0.10 | 4.91 | 119.53 | 0.03 | 1.47 |
| 4 | | 丰阳镇 | 1.66 | 0.67 | 0.05 | 2.45 | 59.76 | 0.03 | 0.96 |
| 5 | | 龙坪林场 | 1.74 | 0.71 | 0.05 | 2.60 | 63.33 | 0.01 | 1.02 |
| 6 | | 龙坪镇 | 4.94 | 1.63 | 0.12 | 5.97 | 145.40 | 0.12 | 3.19 |
| 7 | | 三水瑶族乡 | 0.03 | 0.02 | 0.00 | 0.07 | 1.78 | 0.01 | 0.01 |
| 8 | | 西岸镇 | 5.87 | 2.62 | 0.19 | 9.60 | 233.70 | 0.13 | 3.12 |
| 9 | | 西江镇 | 3.49 | 1.36 | 0.10 | 4.98 | 121.31 | 0.01 | 2.12 |
| 10 | | 星子镇 | 10.48 | 5.75 | 0.42 | 21.07 | 512.90 | 0.50 | 4.23 |
| 11 | | 瑶安瑶族乡 | 1.07 | 0.64 | 0.05 | 2.34 | 57.09 | 0.08 | 0.36 |
| 12 | Ⅱ区 | 九陂镇 | 0.98 | 0.55 | 0.04 | 2.02 | 49.06 | 0.05 | 0.38 |
| 13 | | 连州镇 | 2.24 | 0.96 | 0.07 | 3.52 | 85.63 | 0.14 | 1.14 |
| 合计 | | | 43.65 | 19.68 | 1.44 | 72.11 | 1755.46 | 1.25 | 22.72 |

6.4.2 火烧迹地治理

火烧迹地即火烧坡，可分为非垦植火烧迹地和垦植火烧迹地。非垦植火烧迹地为自然发生的火烧山和人为过失或纵火造成的火烧山，火烧过后植被遭破坏，没有进一步的人为破坏活动。垦植火烧迹地是以垦植为目

的，人为纵火烧山，然后开垦种植经济作物，包括数年来的林业生产用火、农业生产用火以及森林过火且至今植被尚未完全恢复的区域。

连州市地貌以山地丘陵区为主，根据本次水土流失遥感普查及现场调研，火烧迹地对土壤侵蚀造成了较严重的影响，主要集中在北部和南部的东陂镇、瑶安瑶族乡和星子镇，面积约 1.53km^2 。

1、治理内容

连州市境内垦植火烧迹地大部分是以垦植为目的，属于人为纵火烧山，用于开垦种植经济作物。该部分火烧迹地虽然有水土流失，但有治理责任主体，且有进一步的人为破坏活动，建议该部分垦殖火烧迹地由水行政、农业等相关部门加强管理。本次规划火烧迹地的治理对象主要为非垦殖迹地，即属于自然发生的火烧山和人为过失或纵火造成的火烧山，火烧过后植被遭破坏，没有进一步的人为破坏活动。

在考虑现状特点的基础上，拟对非垦殖火烧迹地主要采取封禁治理措施，促使区域内生态自然恢复，同时对部分生态系统脆弱区，进行块状整地，包括穴状整地、鱼鳞坑整地和双重土整地，其中，穴状整地适用于土壤湿润、肥沃、排水良好的山坡地；鱼鳞坑整地适用于有水土流失的干旱地及瘠薄的陡坡；双重土整地适用于易发生旱、涝灾害的地块。整地后栽植苗木、进行幼林的抚育、管护，营造水土保持林草，恢复植被，控制水土流失。

2、治理范围及面积

根据全市火烧迹地调研情况，非垦殖火烧迹地所占比例较低，不足火烧迹地面积的五分之一，本规划各镇非垦殖火烧迹地面积按火烧迹地总面积的五分之一计，结合本规划期年限安排，火烧迹地近期治理范围为连州市主要非垦殖火烧迹地分布集中的星子镇，其他区域的非垦殖火烧迹地列

入远期治理范围，由此确定近期治理火烧迹地面积为 0.14km²，远期面积为 0.30km²，具体详见表 6-4。

表 6-4 连州市非垦殖火烧迹地水土流失治理规划表

| 序号 | 防治类型区 | 镇（乡） | 近期治理规模 (km ²) | 远期治理规模 (km ²) | 备注 |
|----|-------|-------|------------------------------|------------------------------|----|
| 1 | I 区 | 大路边镇 | | 0.01 | |
| 2 | | 东陂镇 | | 0.08 | |
| 3 | | 星子镇 | 0.14 | 0.14 | |
| 4 | | 瑶安瑶族乡 | | 0.06 | |
| 5 | II 区 | 九陂镇 | | 0.01 | |
| 合计 | | | 0.14 | 0.30 | |

3、治理工程量

根据近期和远期治理规模，连州市非垦殖火烧迹地治理具体工程量见表 6-5 和表 6-6。

表 6-5 连州市非垦殖火烧迹地近期治理工程量统计表

| 序号 | 防治类型区 | 镇（乡） | 治理范围 (km ²) | 封育治理 (km ²) | 土地整治 (km ²) | 水土保持林 (km ²) |
|----|-------|------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1 | I 区 | 星子镇 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 |
| 合计 | | | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 |

表 6-6 连州市非垦殖火烧迹地远期治理工程量统计表

| 序号 | 防治类型区 | 镇（乡） | 治理范围 (km ²) | 封育治理 (km ²) | 土地整治 (km ²) | 水土保持林 (km ²) |
|----|-------|-------|----------------------------|----------------------------|----------------------------|-----------------------------|
| 1 | I 区 | 大路边镇 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 2 | | 东陂镇 | 0.08 | 0.08 | 0.08 | 0.08 |
| 3 | | 星子镇 | 0.14 | 0.14 | 0.14 | 0.14 |
| 4 | | 瑶安瑶族乡 | 0.06 | 0.06 | 0.06 | 0.06 |
| 5 | II 区 | 九陂镇 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.01 |
| 合计 | | | 0.30 | 0.30 | 0.30 | 0.30 |

6.4.3 自然水土流失治理

1、治理内容及方式

连州市自然水土流失区域多属于林草地，且约 79%为轻度侵蚀。自然水土流失治理的范围，主要是县域内自然水土流失区域中的水土流失高潜

在危险区和植被低覆盖区。通过 Arcgis 软件的空间叠加功能，将本次遥感普查的土壤侵蚀现状图层与水土流失潜在易发区图层叠加，得出自然流失区域内的高潜在危险区域，采取封育保护措施；将土壤侵蚀现状图层与植被覆盖度图层叠加，得出自然流失区域内林草率低的区域，采取林分改造措施。

通过采取以上措施，提高林草地的水土保持功能，控制区域水土流失。

2、治理范围

根据全市自然水土流失概况及特点和规划年限安排，近期治理范围主要为连州市水土流失重点治理区范围内的自然流失水土流失区域，其他区域列入远期治理范围。由于饮用水源地保护区的自然水土流失治理在预防保护规划中已考虑，该部分区域面积不再列入自然水土流失治理范围，因此，近期治理自然水土流失面积 3.68km²，远期面积 83.47km²。近远期治理规模见表 6-7。

表 6-7 连州市自然水土流失治理规划表

| 序号 | 防治类型区 | 镇（乡） | 近期治理规模 （km ² ） | 远期治理规模 （km ² ） | 备注 |
|----|-------|-------|------------------------------|------------------------------|---------|
| 1 | Ⅰ 区 | 保安镇 | | 3.18 | |
| 2 | | 大路边镇 | | 24.05 | |
| 3 | | 东陂镇 | | 3.50 | |
| 4 | | 丰阳镇 | | 3.48 | |
| 5 | | 龙坪林场 | | 1.99 | |
| 6 | | 龙坪镇 | | 6.09 | |
| 7 | | 三水瑶族乡 | | 1.76 | |
| 8 | | 西岸镇 | | 3.59 | |
| 9 | | 西江镇 | 3.68 | 3.68 | 重点治理区范围 |
| 10 | | 星子镇 | | 13.95 | |
| 11 | | 瑶安瑶族乡 | | 2.88 | |
| 12 | Ⅱ 区 | 连州镇 | | 8.46 | |
| 13 | | 九陂镇 | | 6.86 | |
| 合计 | | | 3.68 | 83.47 | |

3、工程量

根据近期和远期治理规模，连州市自然水土流失治理具体工程量见表 6-8 和表 6-9。

表 6-8 连州市自然水土流失近期治理工程量统计表

| 序号 | 防治类型区 | 镇（乡） | 治理面积（km ² ） | 措施类型 | |
|----|-------|------|------------------------|----------------------|------------------------|
| | | | | 封育（km ² ） | 林分改造（km ² ） |
| 1 | I 区 | 西江镇 | 3.68 | 3.11 | 0.57 |
| 合计 | | | 3.68 | 3.11 | 0.57 |

表 6-9 连州市自然水土流失远期治理工程量统计表

| 序号 | 防治类型区 | 镇（乡） | 治理面积（km ² ） | 措施类型 | |
|----|-------|-------|------------------------|----------------------|------------------------|
| | | | | 封育（km ² ） | 林分改造（km ² ） |
| 1 | I 区 | 保安镇 | 3.18 | 2.97 | 0.21 |
| 2 | | 大路边镇 | 24.05 | 22.4 | 1.65 |
| 3 | | 东陂镇 | 3.50 | 3.41 | 0.09 |
| 4 | | 丰阳镇 | 3.48 | 3.02 | 0.46 |
| 5 | | 龙坪林场 | 1.99 | 1.85 | 0.14 |
| 6 | | 龙坪镇 | 6.09 | 5.81 | 0.28 |
| 7 | | 三水瑶族乡 | 1.76 | 1.66 | 0.10 |
| 8 | | 西岸镇 | 3.59 | 3.34 | 0.25 |
| 9 | | 西江镇 | 3.68 | 3.11 | 0.57 |
| 10 | | 星子镇 | 13.95 | 13.2 | 0.75 |
| 11 | | 瑶安瑶族乡 | 2.88 | 2.83 | 0.05 |
| 12 | II 区 | 九陂镇 | 8.46 | 8.01 | 0.45 |
| 13 | | 连州镇 | 6.86 | 6.13 | 0.73 |
| 合计 | | | 83.47 | 77.74 | 5.73 |

6.4.4 水土保持型生态农业建设

水土保持型生态农业是指建设良性生态经济系统为中心，以水土保持为手段，形成高效的农业生态系统，以实现生态效益、经济效益和社会效益有机统一为目标的新型农业发展模式。

连州市城市化水平相对较低，农业用地所占比例较高，农业用地分布主要位于城镇周边，跟城镇用地交错杂居，在农业生产过程中，大量而频

繁使用含重金属的农药和化肥会对水、土壤、大气及周边环境造成污染，不利于农业的可持续发展，也直接对城镇居民的生产生活造成不良影响。

建设水土保持型生态农业是连州市农业发展的必然选择，通过生态农业建设，减轻农药化肥的使用，或是使用降解周期短的农药化肥，减轻由农业生产带来的面源污染，缓解城市及周边生态压力。同时对全市范围内的畜禽养殖业整治活动之后的退养区域、垃圾填埋场封场区域，开展土地整治，营造水土保持林草恢复植被，修复因养殖、垃圾填埋造成的人为侵蚀劣地，消除或减轻对周边环境的影响。

连州市生态农业建设，围绕“做大产业基地，壮大产业规模，实施品牌战略，做活市场流通”的方针，通过全面深化农村改革，加强科技推广工作，加大自主创新工作力度，加强知识产权保护，推动科技创新，继续发展以连州菜心、水晶梨、油茶、中药材等为代表的主导农产品，扶持发展多种形式的规模经营，提高农业产业化水平，促进农业区域化布局、规模化种植、专业化经营、标准化生产，打造珠三角地区优质蔬菜供应地。大力实施农产品品牌工程，加强我市无公害农产品、绿色食品、有机食品的申报认证工作，不断提升农产品品牌影响力，带动绿色产业的发展。支持农业电商发展，扶持建设一批“农业+旅游”示范基地，促进农业+旅游业深度融合。引导和扶持农业生产向现代化、标准化、基地化方向发展，促进农业增效和农民增收。

推动特色农业发展，大力推进“三品”工程，积极开展新品种、新技术的引进、推广、普及工作。加快构建“一镇一业、一村一品”的优势特色农业。完善连州菜心、水晶梨等农产品质量地方标准体系建设，搞好特色农产品“三品一标”认证，使之成为具有连州特色的绿色品牌。围绕休闲观光农业和乡村旅游，打造富有特色的生态景观和经营项目，推进“千

村百花”工程实施，积极发展以生态种植为核心，观光旅游、休闲、度假为辅的现代化生态休闲农业园。

此外，应根据《中共中央关于推进农村改革发展若干重大问题的决定》的要求，健全农业生态环境补偿制度，加强农业生态补偿，形成有利于保护耕地、水域、森林、草原、湿地等自然资源和物种资源的激励机制。

建立农业生态补偿机制，补偿对象为农民、农村集体经济组织或其他责任单位。以建立农业生态补偿、技术补贴机制和绿色农业经济核算体系为切入点，完善循环农业发展的投入保障体系。按照“重点产品、重点区域、重点技术”的原则，选择一批节约循环技术，明确农业生态的补偿环节和补偿主体，完善补偿标准和操作规范，改进补偿方式，开展农业技术补贴试点，探索建立循环农业技术补贴的有效机制。比如，在种植业中，给农民适当补偿，尽量减少化肥、农药的使用，同时鼓励农民保护林业资源和种植适合当地环境生长的植物，减轻面源污染，以达到改善生态环境的目的。加强农药化肥使用监管。蔬菜、水果、药材、茶叶等的生产全面实施限量标准控制；蔬菜、水果、药材、茶叶等生产区及农田生产区全面使用高效、低毒、低残留化学农药和生物农药；平均化肥用量控制在 250 公斤/公顷·年以下，蔬菜、水果、粮食作物生产区实施平衡施肥。

7 监测规划

7.1 监测现状

由于连州市独特的地理位置、气候特点和区域经济特征，水土流失主要为自然侵蚀造成的人为水土流失，目前，连州市境内布设了 1 处水土保持监测站点，由连州市水土保持办公室指导工作，全面工作由水土保持办主任易雄光负总责，主要观测工作任务安排由水保办黄兴荣、何国胜任技术指导，具体监测操作记录由聘任人员于六庆、黄秀连负责。

在 2010-2013 年期间，连州市水务及水文部门的技术人员通过参与第一次全国水利普查水土保持情况普查工作，人员的业务能力得到了实际锻炼，提升了水土保持监测整体能力，积累了一定的工作经验。水土保持生态环境监测站网建设方面也基于第一次全国水利普查的开展布设 6 个水力侵蚀野外调查单元，水土保持监测工作基本围绕生产建设项目造成的水土流失开展相关工作。

7.2 监测工作存在的问题

1、由于现阶段水土保持监测事业还未纳入同级政府财政预算，没有固定的经费来源，难以保证监测工作的开展，制约了对水土流失动态快速反应的能力。

2、专业监测人员数量不足，难于满足监测工作的需要。

3、监测信息采集体系不够完善、水土流失普查时效性有待改善提高。

7.3 监测目标

连州市水土保持监测规划总目标是：按照水土保持监测服务于政府、服务于社会、服务于公众的要求，建成完善的水土保持监测网络、水土保持数据库和信息管理系统，形成高效便捷的信息采集、管理、发布和服务体系，实现对水土流失及其防治的动态监测、评价和定期公告。

1、近期目标（2017-2020）

建立全市水土流失监测网络，基本建成功能完备的数据库和应用系统，实现监测信息资源的统一管理，水土保持基础信息平台初步建成；初步实现水土流失重点防治区动态监测全覆盖，水土流失及其防治效果的动态监测能力显著提高；大中型生产建设项目水土保持监测得到全面落实，生产建设项目集中区水土保持监测稳步推进。

2、远期目标（2021-2030）

完善全市水土流失监测网络，建成符合省市级要求的水土保持基础信息平台，实现监测数据处理、传输、存储现代化，实现与市级、省级、国家级水土保持业务应用服务和信息共享；各类生产建设项目水土保持监测得到全面落实；实现及时、全面、科学、合理的全市水土保持监测评价。

7.4 监测站点规划

按照“全面覆盖、提高功能、规范运行”的原则，结合全国、全省及清远市水土保持规划统一部署，规划建设连州市水土保持监测网，为科学评价水土流失状况及其防治情况，针对性制定水土保持政策、方针提供第一手数据资料。

7.4.1 布设原则

考虑到水土保持监测工作的特点，结合现阶段水土保持监测站网运行管理方式，监测点布设原则如下：

1、区域代表性原则

监测点要能够代表不同区域的水土流失状况和主要特征，能够反映出区域内地貌类型、土壤类型、植被类型等影响水土流失因素的特征。

2、分区布设的原则

根据连州市水土流失重点防治区划分成果，并结合连州市水土保持区划的结果，在重要的不同水土保持功能区中分别布设典型监测点，作为该区域水土流失状况的代表。监测点在开展一般性常规监测的同时，针对区划单元发挥的生态维护、土壤保持、水质维护等水土保持基础功能开展相应的监测任务。

3、一般与重点兼顾的原则

重要监测点布设在大范围工程建设项目区内，用于评价工程建设对区域造成的水土流失状况和恢复情况。一般监测点布设在水土流失严重的村镇内，用于全市水土保持生态环境状况的评价。

7.4.2 监测点类型

1、重要监测点

重要水土保持监测点是为提高监测预报水平，促进水土保持信息化建设，依托普通水土保持监测站点建设的基于自动化观测、信息化处理的高水平、高标准监测站点，代表着全市水土保持监测技术最高水平。在重要水土保持监测点的观测数据全面实现固态化存储，并能及时将监测数据传

输到省级水土保持监测总站、流域机构监测中心站或水利部水土保持监测中心。

2、一般监测点

水土保持一般监测点也要逐步实现观测数据的自动观测、长期自记、固态存储、自动传输，水土保持生态建设工程、生产建设项目水土保持监测布设的专用监测点，可以参照国家基本水土保持监测点的标准进行建设。

3、土壤侵蚀野外调查单元

土壤侵蚀野外调查单元是按照第一次全国水利普查的要求和全国今后水土保持监测规划的思路，将保留并逐步完善固定下来的水土保持监测点。通过全国统一的侵蚀计算模型，利用土壤侵蚀野外调查单元取得的调查数据分析计算区域内的水土流失量。

7.4.3 监测点布设

1、县级监测分站布设

据广东省水土保持规划和实际情况，连州市在星子镇已设立 1 处水土保持监测分站。

2、调查样区布设

调查样区的布设，根据适度降低密度以及兼顾各行政区的原则，选择在农业开发建设强度大的大路边镇和星子镇交界部位布设 1 个重要的水土保持监测点（调查样区），在其余 11 个镇（乡）每两到三个镇（乡）各布设一个普通的水土保持监测点（调查样区），分别为：三水、瑶安、丰阳（一个），东陂、保安、西岸（一个），连州、九陂（一个），龙坪、西江、龙坪林场（一个），即，重要调查样区 1 个，普通调查样区 4 个。

3、卡口站布设

卡口站主要布设在北部山地丘陵水源涵养和生态维护区（I区），该区位于连州市中部和北部，地貌以山地、丘陵为主。山体庞大，分割强烈，集中成片，起伏较大。该区总面积为 2329.24km²，该区域主要规划布设小流域卡口站，并以土壤侵蚀野外调查单元做为补充调查点。选择具有区域代表性的星子镇布设 1 个重要卡口站，在东陂镇和西江镇各布设一个一般卡口站。

4、土壤侵蚀野外调查单元

根据连州市实际情况，计划在地形、土壤情况比较复杂的星子镇和大路边镇各布设 2 处土壤侵蚀野外调查单元，其他镇或镇级行政区各布设 1 处土壤侵蚀野外调查单元，根据《第一次全国水利普查水土保持情况普查土壤侵蚀野外调查单元数量与分布的通知》（国水普办【2010】05 号），在第一次全国水利普查工作当中，连州市已经开展了 6 个水力侵蚀野外调查单元的普查工作。因此，本次规划新增土壤侵蚀野外调查单元 9 个。

综上所述，连州市共规划布设 24 个水土保持监测点，其中有 1 处监测分站（已建），5 个调查样区（重要调查样区 1 个、普通调查样区 4 个）、3 个卡口站（重要卡口站 1 个、普通卡口站 2 个）和土壤侵蚀野外调查单元 15 个（现有 6 个，本规划新增 9 个）。监测点规划见表 7-1。

表 7-1 水土保持监测点规划表

| 类型 | 所在行政区 | 级别 | 数量 | 说明 |
|----------|--|----|----|---------------------------|
| 监测分站 | 星子镇 | | 1 | 已建 |
| 调查样区 | 大路边镇、星子镇 | 重要 | 1 | 2 个镇布设 1 个 |
| | 保安镇、东陂镇、丰阳镇、龙坪林场、龙坪镇、三水瑶族乡、西岸镇、西江镇、瑶安瑶族乡、连州镇、九陂镇 | 一般 | 4 | 每 2~3 镇（乡）各布设 1 个 |
| 卡口站 | 星子镇 | 重要 | 1 | |
| | 东陂镇、西江镇 | 一般 | 2 | 1 个镇（乡）各布设 1 个 |
| 土壤侵蚀调查单元 | 全市辖区内 | | 15 | 星子镇、大路边镇各 2 处，其他镇（乡）各 1 处 |

上述监测点分布见附图 16。

5、建设期限

水土保持监测点布设既要充分考虑当前及未来的发展需求，又要考虑到水土流失防治、水土资源保护、社会经济发展、水土保持目标考核等因素对监测点的需要。根据全市自然条件和社会经济发展的需要，本规划提出了全市水土保持监测站网到 2030 年的建设规模，详见表 7-2。

表 7-2 各水平年水土保持监测点建设期限

| 建设进度 | 建设期 | | | | | |
|------|------------|-----|-------------|-----------|------------|--------|
| | 2017-2020 | | | 2021-2030 | | |
| 建设内容 | 调查样区 | 卡口站 | 野外调查单元 | 调查样区 | 卡口站 | 野外调查单元 |
| 数量 | 5（含 1 个重点） | / | 15（含 6 个已建） | / | 3（含 1 个重点） | / |

7.5 监测能力建设规划

水土保持监测能力建设是提高水土保持监测工作水平，保障水土保持监测工作从传统向现代、可持续发展转变的重要手段。在完善连州市水土

保持监测网络体系建设的基础上，提出水土保持监测信息系统建设规划和监测制度建设规划，建立水土保持监测信息系统和数据库建设，使连州市水土流失信息采集、传输和处理的能力达到先进水平。

水土保持监测能力建设首先要全面加强水土保持监测的管理规章制度体系，建立良好的水土保持监测管理运行机制，为全市水土保持与生态环境建设工作奠定良好的基础，提供有力的技术支撑；其次要配备比较完善的水土保持监测设备和装备，以满足水土保持监测工作的日常管理和外业观测需要，全面实现监测软硬件条件的良好形成。

7.5.1 监测数据库及信息化建设

水土保持监测数据库及信息系统建设是加强水土保持监测工作的重要手段，是各级水行政主管部门水土保持工作的重要技术支撑。水土保持监测数据库及信息系统建设主要是指利用现代信息技术，在计算机网络的支持下，构建一个基于统一技术架构的水土保持基础信息平台，以实现各级之间信息资源共享和业务协同。

1、信息网络

1) 网络组成

按照《全国信息化规划纲要》的规定，水土保持监测网络的广域网（包括骨干网和地区网）依托国家防汛指挥系统的网络，不再另行建设。全国水土保持监测网络信息系统建设工程为各级节点配备了基本的网络设备，具备了基本的网络系统服务功能。连州市做为网络组成的基层机构，承担着数据采集并向省级或国家级传输数据的作用。

2) 建设标准

① 计算机网络。采用百兆/千兆以太网技术组网。网络协议为TCP/IP。

②数据存储系统。小型工作站，存储容量不少于 100GB，总体性能满足规划期内向上级监测机构及时传输监测数据。

③外围设备。配置扫描、打印、投影设备，数字摄录设备等多媒体信息采集设备。

④网络接入。

2、数据库建设

1) 数据库组成

数据库是水土保持信息化建设的资源基础。数据库建设的最终目的是为业务服务，因此数据库的划分应该充分考虑到水土保持业务数据采集、传输、存储、处理、应用等各方面因素。水土保持数据库从作用上可以分为基础类和应用类。其中，基础类数据库包括基础地理数据库、水土保持监测数据库。应用类包括水土保持综合治理库、监督管理库，数据内容分别针对水土保持综合治理、监督管理业务应用。

2) 建设标准

①信息管理

提供节点库的数据维护功能，包括数据的录入、转储、更新；信息处理，包括水土流失资料整编及其他水土保持信息的加工处理。同时提供应用主题需求信息的组织功能，以及各种目录索引表的维护。信息管理功能为用户提供交互式人机界面。

②信息服务

执行信息查询和信息发布功能，满足水土保持从业人员对水土流失数据的查询要求，同时组织信息，通过进行发布，满足水土保持信息为社会服务的要求。

③应用接口

面向多种水土保持业务的信息处理提供接口，并能够从其他水利系统获取相关的数据，利用中间软件形成统一的软件平台。

④容灾备份

具有数据应急容灾及灾难恢复功能，保证监测系统的运行安全和数据安全，提高对地震、火灾等不可抗力因素的应对能力，面对灾难性事件能够迅速恢复应用系统的数据、环境，保证系统的可用性，维持系统运行，将灾难损失降到最低。

7.5.2 监测制度建设

1、监测网络管理制度

根据《水土保持法》、《水土保持生态环境监测网络管理办法》(中华人民共和国水利部令第 12 号)和《全国水土保持监测纲要。(2006~2015 年)》，参照《全国水土保持监测网络和信息系統建设项目管理办法》(办水保(2004)99 号)，按照广东省监测网络建设和管理的相关要求，制定连州市监测网络管理办法，以保证网络高效有序运行，为水土保持管理提供技术平台。

2、监测数据上报制度

根据广东省水土保持生态环境监测成果定期公告制度，连州市应该按照省级要求，定期或不定期的向广东省水行政主管部门上报采集的监测数据，配合省级做好水土保持监测公报、重大水土流失事件公报、重大开发建设项目监测公报。

3、监测数据管理制度

对于布设监测点的镇（乡），配备专业管理人员和设备，进行日常维护，特别是要采取有效的抗病毒侵扰措施，确保数据管理系统、数据资料的安全。数据的采集，应按照数据库的数据类型进行统一的录入和来集，保证各类数据类型的标准化。监测成果数据管理，应依托监测信息系统和数据库的建设，在数据信息系统开发的基础上，实现数据的源头、过程、结果的规范化管理.提高水土保持监测数据的运用和管理效率。监测数据成果的使用应采取分级授权的方式进行，实现数据使用级别按各自权限级别决定的使用制度，杜绝越权访问。

4、生产建设项目监测报告制度

为全面掌握连州市开发建设项目的水土保持工作开展情况，加强开发建设项目水土保持监测工作的管理，促进开发建设项目水土保持监测工作健康发展，开发建设项目水土保持监测实行报告制度，在项目施工过程中，除水利部审批和广东省水利厅审批的跨两个及两个以上市的以及清远市水务局审批的跨两个及两个以上县项目外的其它项目，应将监测报告送交项目所在地连州市水行政主管部门，开发建设项目水土保持设施验收时，建设单位应当提供水土保持监测报告。验收后，在生产、运行期继续开展水土保持生态环境监测的项目，其管理单位应当向水行政主管部门提供水土保持监测年度报告和最终报告。

5、监测工作年报制度

根据广东省水土保持监测工作实行的年报制度，连州市监测机构应向省级监测机构或者主管部门提交监测工作年报，从宏观上较为全面地反映辖区内的监测工作情况。年报制度内容包括监测网络建设情况、监测制度建设情况、水土保持信息化情况、监测项目前期工作情况、技术培训与交流情况、工作经验、存在问题及建议和下年度工作要点等。

7.5.3 监测设备建设

监测设备是保证监测机构开展水土保持监测工作的基本条件，监测设备的建设，包括监测机构、重要监测点和一般监测点的监测设备建设。

监测机构的设备建设，要本着节俭、实用、必需的原则，配置办公、数据采集与处理、数据输入数据、网络通讯、交通工具等设备。

重要监测点要配套工作室，固定人员常年进行气象观测，配套现代化的自动化系统，实现自动采集、自动传输、自动分析和存储数据。

一般监测点包括调查样区和卡口站。调查样区四周要埋设水泥柱，编写样区编号和代码。监测设备主要有 GPS、标杆、测高仪、坡度仪、经纬仪等；卡口站监测系统需要配置一套包含 1 台采集器（集成无线电台）、1 个泥沙传感器、1 个水位传感器、1 个雨量传感器、一套太阳能供电设备和数据线等附属设备的 LTW-1 型水土流失自动观测系统。

7.5.4 社会服务能力建设

完善各类社会服务机构的监测能力管理制度，加强水土保持方案监测的社会化管理，实现水土保持监测服务全面市场化运作，引入退出机制，确保形成公平公正的、向社会开放的有效竞争市场；制定行业协会技术服务流程和标准，加强从业人员技术与知识更新培训；加强监测信息网络和移动终端等新媒体宣传平台建设。

7.6 水土流失动态监测规划

水土流失动态监测是指对水土流失发生、发展、危害及水土保持效益进行长期的调查、观测和分析工作。通过水土流失监测，摸清其类型、程度、强度与分布特征、危害及其影响情况、发生发展规律、动态变化趋势，对水土流失综合治理和生态环境建设宏观决策以及科学、合理、系统

地布设水土保持各项措施具有重要意义。动态监测规划包括的内容有水土保持生态环境监测、水土保持重点项目监测、生产建设项目水土保持监测，突出对重点区域、重点工程和生产建设项目的动态监测，明确基本监测要求和方案。

7.6.1 水土保持生态环境监测

水土保持生态环境监测是属于长系列的对监测点水土流失观测。连州市的水土保持生态环境监测主要以北部山地丘陵水源涵养和生态维护区（Ⅰ区）为主，通过3个卡口站来监测小流域泥沙径流和降雨情况。

1、监测内容

1) 径流泥沙

依据《生产建设项目水土保持监测技术规程（试行）》，输沙量通过在小流域出口处布设控制站进行观测。主要观测水位、流量、含沙量及泥沙颗粒级配。根据测得的流量、含沙量资料，计算控制站的输沙量。

2) 降水

由于小流域每年输沙与当年的降水密切相关，在计算分析小流域输沙及减沙效益时需要考虑降水因素，降水量也是通过水文站布设在小流域的雨量表进行观测。

3) 水土保持措施

通过布设的土壤侵蚀野外调查单元调查取得所在区域的水土保持措施数量、质量及保存情况等。

2、监测方法

1) 地面观测

在小流域出口处的卡口站进行径流泥沙观测；根据地形、土壤、植被、土地利用等影响因子，通过土壤野外调查单元进行水土保持措施情况调查，通过一定的模型计算区域土壤侵蚀量；通过雨量站或气象园进行小气候观测。

2) 调查观测

通过现场调查、收集资料、典型调查和巡查等方法，获取水土保持生态环境因子、工程建设动态、措施数量及其效益情况。

3、监测频次

小流域卡口站开展监测按照相关技术标准要求的频次开展。小流域土地利用每 5 年调查 1 次。

7.6.2 水土保持重点项目监测

1、监测范围

水土保持重点项目是指国家及省立项投资的水土保持工程建设项目，具有一定的建设期限和实现的具体目标。水土保持重点项目监测侧重于水土流失防治效益的监测和评估。主要包括项目区基本情况、水土流失状况、水土保持措施类别、数量、质量及其效益等。重点监测项目实施前后项目区的土地利用结构、水土流失状况及其防治效果、群众生产生活条件、生物多样性等。

2、监测方法

采用典型调查和遥感调查相结合的方法。典型调查主要是选择典型地块、典型农户或布设的调查样区，监测项目区的基本情况以及水土保持措施数量、质量等；遥感调查主要是对项目区的土地利用、植被盖度、水土流失面积及强度等监测，对重点工程进行宏观评价。监测频次根据不同的

监测方法，确定水土保持重点工程项目的监测频次，其中定位观测长期进行，典型调查每年进行一次，遥感调查在项目背景调查和项目完成后各开展一次。

7.6.3 生产建设项目水土保持监测

1、监测范围

根据生产建设项目水土流失及其防治的特点，对资源开发和基本建设活动较集中、人为活动较频繁、扰动地表和破坏植被面积较大的大中型生产建设项目开展水土流失监测。

2、监测内容

主要包括生产建设项目扰动土地状况、土地利用情况、水土流失状况、水土保持措施及其效果等方面。

1) 水土流失因子

主要包括生产建设项目区的地形、气象、土壤、植被等自然因子，和社会经济、建设项目活动占用、扰动土地面积、挖填方数量、弃土弃石弃渣量等人为因子。

2) 水土流失状况

主要包括生产建设项目区的水土流失面积、强度、流失量，及项目区的河流的流量、含沙量、输沙量等。

3) 水土流失危害

主要包括对生产建设项目造成的土地资源破坏、水土保持设施的损坏、泥沙淤积等。

4) 水土保持措施及其防治效果

主要包括生产建设项目区各项防治措施数量、质量及其效果等。

3、监测方法

主要采用遥感监测与布设的调查样区相结合的方法，利用遥感监测快速、宏观、客观的特点，监测区域不同时段扰动土地状况（面积、范围及其变化）、土地利用情况和植被状况；利用布设的调查样区或者土壤侵蚀野外调查单元，监测区域水土保持治理措施数量、质量及分布状况。通过统计分析，综合评价生产建设项目集中区的水土流失状况、生态环境状况和水土保持效果。

4、监测频次

生产建设项目遥感调查和典型项目实地调查每年进行 1 次。小流域控制站和利用水文站开展监测的每年有关相关技术标准要求的频次开展。

7.7 水土保持监测规划投资

根据前文分析，经统计，本次水土保持监测近期规划总投资为 207.2 万元，其中：水土保持监测点建设 75 万元，水土保持信息数据库建设 50.0 万元，水土保持监测设备建设 82.2 万元，具体见表 7-3。

本次水土保持监测远期规划总投资为 287.2 万元(包含近期投资)，其中：水土保持监测点建设 155 万元,水土保持信息数据库建设 50.0 万元,水土保持监测设备建设 82.2 万元，具体见表 7-4。

表 7-3 连州市水土保持监测规划近期投资估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（万元） | 合价（万元） |
|-----|-------------|---------|----|--------|--------|
| 一 | 水土保持监测点建设 | | | | 75 |
| 1 | 调查样区 | | | | 30 |
| 1.1 | 重要调查样区 | 个 | 1 | 10 | 10 |
| 1.2 | 一般调查样区 | 个 | 4 | 5 | 20 |
| 2 | 土壤侵蚀野外调查单元 | 个 | 9 | 5 | 45 |
| 二 | 水土保持信息数据库建设 | 项 | 1 | 50 | 50 |
| 三 | 监测设备 | 详见表 7-5 | | | 82.2 |
| 合计 | | | | | 207.2 |

表 7-4 连州市水土保持监测规划远期投资估算表

| 序号 | 工程或费用名称 | 单位 | 数量 | 单价（万元） | 合价（万元） |
|-----|-------------|----|----|--------|--------|
| 一 | 水土保持监测点建设 | | | | 155 |
| 1 | 调查样区 | | | | 30 |
| 1.1 | 重要调查样区 | 个 | 1 | 10 | 10 |
| 1.2 | 一般调查样区 | 个 | 4 | 5 | 20 |
| 2 | 土壤侵蚀野外调查单元 | 个 | 9 | 5 | 45 |
| 3 | 卡口站 | | | | 80 |
| 3.1 | 重要卡口站 | 个 | 1 | 60 | 60 |
| 3.2 | 一般卡口站 | 个 | 2 | 10 | 20 |
| 二 | 水土保持信息数据库建设 | 项 | 1 | 50 | 50 |
| 三 | 监测设备 | | | | 82.2 |
| 合计 | | | | | 287.2 |

表 7-5 连州市水土保持监测机构设备配置投资估算表

| 序 号 | 项 目 | 单 位 | 数 量 | 单 价 (万元) | 合 价 (万 元) |
|-----|-----------|-----|-----|-------------|--------------|
| 一 | 办公设备 | | | | 32.5 |
| 1 | 台式计算机 | 台 | 26 | 0.4 | 10.4 |
| 2 | 笔记本电脑 | 台 | 26 | 0.6 | 15.6 |
| 3 | 传真机 | 台 | 13 | 0.5 | 6.5 |
| 二 | 数据采集与处理设备 | | | | 11.0 |
| 1 | GPS 接收机 | 台 | 13 | 0.3 | 3.0 |
| 2 | 摄像机 | 台 | 13 | 0.8 | 8.0 |
| 三 | 网络通讯设备 | | | | 1.7 |
| 1 | 交换机 | 台 | 2 | 0.5 | 1.0 |
| 2 | 路由器 | 台 | 2 | 0.1 | 0.2 |
| 3 | 防火墙 | 套 | 1 | 0.5 | 0.5 |
| 四 | 数据输入输出设备 | | | | 7.0 |
| 1 | 扫描仪 | 台 | 13 | 0.5 | 5.0 |
| 2 | 绘图仪 | 台 | 1 | 2 | 2.0 |
| 五 | 交通设备 | | | | 30.0 |
| | 越野车 | 台 | 1 | 30 | 30.0 |
| 合计 | | | | | 82.2 |

8 综合监管规划

8.1 目标及意义

水土保持监督管理，就是运用法律、行政、经济、教育等各种手段，对可能出现或已经出现的人为水土流失及破坏水土保持的行为加以检查、监督和敦促整改，使社会经济和水土保持协调发展，实现经济效益、社会效益、水保效益和生态效益相统一的行政管理活动。在当前水土保持工作中，加强水土保持监督管理尤为重要。引发城镇水土流失的因素与水土流失的特性有关，城镇水土流失危害主要来自人为活动，由于缺乏合理规划，很多地区都存在“边治理，边破坏”、“一方治理，多方破坏”的水土流失现象，造成以上现象的原因，很大程度上是由于缺乏水土保持的监督管理。因此，走加强监督管理的道路，既是防止、控制全市水土流失的客观要求，也是现阶段连州市水土保持工作的唯一选择。

8.2 监管原则

- 1、坚持“预防为主，保护优先”的原则，以加强落实生产建设项目“三同时”制度、控制人为水土流失为重点，依法保护水土资源。
- 2、坚持“依法行政，规范管理”的原则，依法建立健全监督机制，实现管理工作规范化。
- 3、坚持“谁开发谁保护，谁造成水土流失谁负责治理”的原则，依法落实人为水土流失防治责任和水土保持“三同时”制度。

8.3 机制体制规划

1、通过建立流域管理和区域管理相结合的水土保持管理机制和公众参与机制，调动方方面面的积极因素，鼓励公众参与水土保持管理、监督与建设，促使全社会主动关心和参与水土保持事业。

2、遵循客观性和公正性原则、科学性原则，可操作性原则，责任与义务相结合原则，认真研究并制定生态补偿政策，将生态环境补偿纳入国家税收体系，通过财政转移支付、工业反哺农业等手段建立流域生态补偿机制和水土保持建设投入长效机制。

3、水土保持监督管理工作的根本目的是贯彻“预防为主”的方针，狠抓各项工作的落实，其中重点是用好“三权”，即审批权、监督权和收费权，这既是水土保持部门的职责，也是水土保持监督执法的关键。通过用好“三权”，抓好水土保持监督管理各项工作的落实，促进水土保持监督管理工作的进展。

1) 建立政府领导、人大监督、有关部门分工负责、全社会和公众参与、水行政主管部门统一监管的工作体制；建立预防保护责任制，落实各级政府及有关部门的水土保持预防保护责任，实行任期内目标责任制。资源开发单位、项目法人、施工单位等都要明确预防保护目标和责任。

2) 每年在全市范围内开展一次《水土保持法》大检查，以推动全市水土保持执法工作向更深层次发展，明确思路，加大预防监督力度。

3) 定期开展水土保持法执行情况的执法检查，解决执法中遇到的困难与问题，推进水土保持监督执法工作向纵深发展；水行政主管部门必须认真履行职责，强化水土保持监督管理机构的政府职能，确立执法主体地位，将水土保持监督执法纳入综合执法体系，推行政务公开，使监督执法

工作规范化；推行多部门联合执法检查工作，每年至少开展一次联合执法检查，使监督检查工作制度化；对在水土保持预防监督工作中做出突出成绩的单位和个人，给予奖励和表彰。

4) 建立多元化投资渠道，一是将无偿投入变为有偿投入，建立水土保持专项资金的滚动发展；二是巩固发展股份制，共同开发治理，共同受益；三是拍卖“四荒地”，加快治理；四是充分利用社会资金，进行开发性治理。

8.4 制度建设规划

8.4.1 水土保持目标责任制度和考核奖罚制度

明确连州市内各级人民政府水土保持目标责任考核和奖惩的范围和内容，包括水土保持规划实施、水土保持投入及防治任务完成、生产建设项目水土保持监管等情况。

8.4.2 水土流失重点防治区管理制度

在全省重点防治区划分的基础上，按照法律要求，划定连州市水土流失重点预防区及重点治理区范围并颁布实施，突出预防为主，保护优先，实施分类指导和分区防治战略；提升区域产业环境准入条件，要求企业符合产业结构调整政策的要求，符合《国家重点行业清洁生产技术导向目录》的要求，符合清洁生产水平的要求，符合水土保持准入条件的要求。以污染物达标排放和符合清洁生产标准为新建项目环境准入的底线，进一步建立健全环境准入的地方性政策和制度，严格控制新建污染项目，把好环境准入关口。

8.4.3 生产建设项目水土保持方案审批及水土保持设施验收制度

严格执行生产建设项目水土保持设施与主体工程“同时设计、同时施工、同时投产使用”的“三同时”制度，水土保持建设内容和措施，应纳入建设项目可研、初设和投资预算，落实建设资金。加强部门联动，落实水土保持方案审批和水土保持设施验收制度。

8.4.4 水土保持监督检查制度

新《水土保持法》（2010）更加突出了水土保持预防保护，明确了水土保持方案管理、验收、补偿制度，强化了水土保持法律责任，赋予了水行政主管部门更多更重的水土保持监督检查职责和行政处罚权力，建立水土保持监督检查及项目审批联动机制。建立各镇（乡）之间、各部门之间的沟通协调机制，定期召开协调会，密切配合，齐抓共管，形成合力，研究解决推进水土保持防治过程中所遇到的重大问题，高效、协同、有序推进规划实施。水土保持部门统一规划、统一执法监督、统一发布公告信息，加强综合管理，加强指导、支持和监督镇（乡）水土保持工作，协调跨区域、跨流域水土保持，督促检查突出的水土保持问题。建设、国土、环保、农业、林业等有关部门要按职责制定有利于水土保持防治的政策。

8.4.5 建筑垃圾和工程渣土管理制度

提高公民意识，加速建筑垃圾处理的企业化、市场化和产业化进程。首先，要落实《水土保持法》规定“开办生产建设项目或者从事其他生产建设活动造成水土流失的，应当进行治理”的前提，体现“谁破坏、谁治理”的原则，从源头上减少建筑垃圾的生产量，实现“减量化”。其次，应按照《城市建筑垃圾管理规定》（建设部令 139 号）第十六条“建筑垃圾处置实行收费制度，收费标准依据国家有关规定执行”的要求，根据《水土保持法》和《广东省水土保持补偿费征收和使用管理暂行规定》（粤府

〔1995〕95号)以及《清远市区建筑垃圾处理暂行办法》(清府〔2011〕129号)等文件精神,尽快出台关于建筑垃圾和工程渣土处置收费标准。

8.5 能力建设

8.5.1 队伍建设

建立健全机构设置,充实人员配置,强化培训和考核,提高水土保持监督管理队伍的素质和水平。定期开展对水土保持监督执法人员的培训,不断提高监督执法水平。

8.5.2 服务能力建设

提高水土保持社会化服务水平,强化基础服务体系建设。实现水土保持设计咨询、监测、评估等技术服务全面市场化运作,确保形成公平公正的、向社会开放的有效竞争市场;制定行业协会等社团机构技术服务流程和标准,加强从业人员技术与知识更新培训;加强信息网络和移动终端等新媒体宣传平台建设,制定水土保持宣传方案,强化日常业务宣传,向社会公众方便迅捷地提供水土保持信息和技术服务;发挥行业社团机构在市场调节和为政府提供服务的中介桥梁作用。

8.5.3 宣传教育能力建设

适应国家、省、市强化生态文明建设的需要,以十九大关于生态文明建设的总体要求为指导,以贯彻新《水土保持法》、《广东省水土保持条例》、强化全社会水土保持法制观念、促进生态文明建设为目的,面向各级干部、社会公众,有计划、有重点、分层次组织开展水土保持国策宣传教育活动,营造广大公民自觉防治水土流失,保护水土资源,关心支持水土保持事业的良好氛围。

科普教育方面，加大水土保持科普教育的投入，把水土保持科普宣传贯穿到整个中小学义务教育阶段，使青少年学生从小养成“保持水土，从我做起”的自觉性，带动和影响整个社会。

8.5.4 科技支撑体系建设

1、重点领域研究

加强基础理论研究，重点包括连州市土壤侵蚀规律和水土流失机理，不同尺度土壤侵蚀预测预报模型，水土保持对江河水沙演变的作用机理，水土流失与水土保持环境综合效应，区域水土保持与全球气候变化耦合关系，中小河流水土保持防洪减灾机理等。

着力开展关键技术研究，重点包括林下水土流失防控技术，3S 技术在水土保持基础管理中的应用，生产建设项目水土流失高效防治，水土流失试验调查方法与动态监测，水土保持数字化等关键技术研发及水土保持新设备、新材料、新工艺、新技术研究等。

2、技术示范推广

1) 试验及示范平台建设

根据连州市水土流失类型的区域差异性，在现有水土保持科技示范园区和基层水土保持站的基础上，建立不同侵蚀类型的水土保持科技示范基地。

2) 技术推广

建立以市水土保持科研和设计单位为技术中坚，以水土保持科技示范园区和基层水土保持站为试验、示范平台的科技服务体系。通过科技示范基地的引导和辐射，推广水土保持实用、先进技术，推进水土保持领域产、学、研的有机结合，为全市水土保持生态建设提供技术服务。

8.6 信息化建设

8.6.1 建设任务

依托全省公共信息网络资源，建立连州市水土保持信息化体系，健全水土保持数据库管理系统，建立和完善水土保持信息化基础平台；建立并健全覆盖各级的水土保持数据库体系和数据更新维护机制，保证系统的可持续性，实现信息资源的充分共享和开发利用及水土保持日常管理工作的规范化、制度化。

8.6.2 建设内容

利用全市公共网络通信资源等，实现水土保持信息网络的互联互通，整合各行业各部门各地市的水土保持有关数据和信息资源，建成全市水土保持数据库体系。主要建设内容包括完善数据采集设施设备、加强水土保持数据存储、完善水土保持信息传输网络系统、开发水土保持信息共享与服务平台，建立小流域基础数据库，选择典型小流域，开展治理项目的图斑化和精细化管理示范。

9 投资匡算及实施效果分析

9.1 投资匡算

9.1.1 投资匡算依据

本规划投资匡算参照《水土保持生态建设工程概(估)算编制规定》、《水土保持工程概算定额》(水总【2003】67号),以及《广东省水利水电工程设计概(估)算编制规定》(广东省水利水电工程造价定额站)和《广东省水利水电建筑工程概算定额》(广东省水利水电工程造价定额站),结合全市不同类型区的典型调查和已建水土保持工程的调研,同时参考《广东省水土保持规划(2016~2030年)》、《广东省岩溶地区石漠化综合治理总体规划》及《广东省小流域综合治理工程规划(2011~2020年)》等相关规划,确定各项措施综合单价。

湖库型饮用水源地预防保护综合单价,参照《广东省水土保持规划(2016~2030年)》结合连州实际情况,取30万元/km²。

河流型饮用水源预防保护综合单价,参照《广东省水土保持规划(2016~2030年)》结合连州实际情况,为26万元/km²。

坡耕地治理综合单价,根据连州市实际情况,参照《广东省岩溶地区石漠化综合治理总体规划》的梯田工程单价指标234万元/km²,田间道路6万元/km,机耕路9万元/km,综合取300万元/km²。

非垦殖火烧迹地治理,工程内容与河流型饮用水源预防保护类似,取26万元/km²。

自然水土流失治理综合单价,参照《广东省水土保持规划(2016~2030年)》中重点区域水土流失治理工程造价指标,为120万元/km²。

9.1.2 投资匡算

规划期总投资 24969.30 万元，包括预防保护 1317.90 万元，综合治理 23119.20 万元，监测规划 287.20 万元，综合监管 245.00 万元。其中，近期总投资 10726.64 万元，包括预防保护 964.20 万元，综合治理 9310.24 万元，监测规划 207.20 万元，综合监管 245.00 万元。规划期总投资见表 9-1，近期总投资匡算见表 9-2，具体工程投资见表 9-3。

规划匡算投资不作为地方财政安排资金的依据，实际投资需由下一步依据具体项目核定。

表 9-1 连州市水土保持规划总投资匡算表

| 编号 | 项目 | 数量 | 单位 | 综合单价 (km ² /万元) | 合计(万元) |
|----|-------------|-------|-----------------|-------------------------------|----------|
| 一 | 预防保护 | | | | 1317.90 |
| 1 | 湖库型饮用水源预防保护 | 14.55 | km ² | 30 | 436.50 |
| 2 | 河流型饮用水源预防保护 | 33.9 | km ² | 26 | 881.40 |
| 二 | 综合治理 | | | | 23119.20 |
| 1 | 坡耕地治理 | 43.65 | km ² | 300 | 13095.00 |
| 2 | 非垦殖火烧迹地治理 | 0.3 | km ² | 26 | 7.80 |
| 3 | 自然水土流失治理 | 83.47 | km ² | 120 | 10016.40 |
| 三 | 监测 | | | | 287.20 |
| 1 | 水土保持监测点建设 | | | | 155.00 |
| 2 | 水土保持信息数据库建设 | | | | 50.00 |
| 3 | 监测设备 | | | | 82.20 |
| 四 | 综合监管 | | | | 245.00 |
| 1 | 综合监管机制 | | | | 10.00 |
| 2 | 制度建设 | | | | 65.00 |
| 3 | 能力建设 | | | | 60.00 |
| 4 | 科技支撑建设 | | | | 50.00 |
| 5 | 信息化建设 | | | | 60.00 |
| 五 | 总投资 | | | | 24969.30 |

表 9-2 连州市水土保持规划近期总投资匡算表

| 编号 | 项目 | 数量 | 单位 | 综合单价 (km ² /万元) | 合计 (万元) |
|----|-------------|-------|-----------------|-------------------------------|----------|
| 一 | 预防保护 | | | | 964.20 |
| 1 | 湖库型饮用水源预防保护 | 2.76 | km ² | 30 | 82.80 |
| 2 | 河流型饮用水源预防保护 | 33.9 | km ² | 26 | 881.40 |
| 二 | 综合治理 | | | | 9310.24 |
| 1 | 坡耕地治理 | 29.55 | km ² | 300 | 8865.00 |
| 2 | 非垦殖火烧迹地治理 | 0.14 | km ² | 26 | 3.64 |
| 3 | 自然水土流失治理 | 3.68 | km ² | 120 | 441.60 |
| 三 | 监测 | | | | 207.20 |
| 1 | 水土保持监测点建设 | | | | 75.00 |
| 2 | 水土保持信息数据库建设 | | | | 50.00 |
| 3 | 监测设备 | | | | 82.20 |
| 四 | 综合监管 | | | | 245.00 |
| 1 | 综合监管机制 | | | | 10.00 |
| 2 | 制度建设 | | | | 65.00 |
| 3 | 能力建设 | | | | 60.00 |
| 4 | 科技支撑建设 | | | | 50.00 |
| 5 | 信息化建设 | | | | 60.00 |
| 五 | 总投资 | | | | 10726.64 |

表 9-3 连州市水土保持规划具体工程投资匡算表

| 序号 | 项目 | 工程名称 | 面积 (km ²) | 单价 (万元) | 合计 (万元) |
|----|-------------------------|--------------------|-----------------------|---------|----------|
| 一 | 预防保护 | | | | 1317.90 |
| 1 | 湖库型 饮用水 源预防 保护 | 大坑口水库水源地水土保持预防工程 | 1.32 | 30 | 39.60 |
| | | 冷水洞水库水源地水土保持预防工程 | 5.21 | 30 | 156.30 |
| | | 上兰靛水库水源地水土保持预防工程 | 6.58 | 30 | 197.40 |
| | | 大龙水库源地水土保持预防工程 | 1.44 | 30 | 43.20 |
| | | 小计 | | | 436.50 |
| 2 | 河流型 饮用水 源预防 保护 | 老莫洞水源地水土保持预防工程 | 4.47 | 26 | 116.22 |
| | | 东陂河鹅江村水源地水土保持预防工程 | 9.26 | 26 | 240.76 |
| | | 粪箕冲水源地水土保持预防工程 | 8.75 | 26 | 227.50 |
| | | 蕉花冲、柯木湾水源地水土保持预防工程 | 1.22 | 26 | 31.72 |
| | | 蕉冲水源地水土保持预防工程 | 8.07 | 26 | 209.82 |
| | | 桃花坑水源地水土保持预防工程 | 2.13 | 26 | 55.38 |
| | | 小计 | | | 881.40 |
| 二 | 综合治理 | | | | 23119.20 |
| 1 | 坡耕地 治理 | 保安镇坡耕地治理工程 | 4.77 | 300 | 1431.00 |
| | | 大路边镇坡耕地治理工程 | 3.53 | 300 | 1059.00 |
| | | 东陂镇坡耕地治理工程 | 2.85 | 300 | 855.00 |
| | | 丰阳镇坡耕地治理工程 | 1.66 | 300 | 498.00 |
| | | 龙坪林场坡耕地治理工程 | 1.74 | 300 | 522.00 |
| | | 龙坪镇坡耕地治理工程 | 4.94 | 300 | 1482.00 |
| | | 三水瑶族乡坡耕地治理工程 | 0.03 | 300 | 9.00 |
| | | 西岸镇坡耕地治理工程 | 5.87 | 300 | 1761.00 |
| | | 西江镇坡耕地治理工程 | 3.49 | 300 | 1047.00 |
| | | 星子镇坡耕地治理工程 | 10.48 | 300 | 3144.00 |
| | | 瑶安瑶族乡坡耕地治理工程 | 1.07 | 300 | 321.00 |
| | | 九陂镇坡耕地治理工程 | 0.98 | 300 | 294.00 |
| | | 连州镇坡耕地治理工程 | 2.24 | 300 | 672.00 |
| | | 小计 | | | 13095.00 |

| | | | | | |
|---|-------------------|------------------|-------|-----|----------|
| 2 | 非垦殖 火烧迹 地治理 | 大路边镇非垦殖火烧迹地治理工程 | 0.01 | 26 | 0.26 |
| | | 东陂镇非垦殖火烧迹地治理工程 | 0.08 | 26 | 2.08 |
| | | 星子镇非垦殖火烧迹地治理工程 | 0.14 | 26 | 3.64 |
| | | 瑶安瑶族乡非垦殖火烧迹地治理工程 | 0.06 | 26 | 1.56 |
| | | 九陂镇非垦殖火烧迹地治理工程 | 0.01 | 26 | 0.26 |
| | | 小计 | | | 7.80 |
| 3 | 自然水 土流失 治理 | 保安镇自然水土流失治理工程 | 3.18 | 120 | 381.60 |
| | | 大路边镇自然水土流失治理工程 | 24.05 | 120 | 2886.00 |
| | | 东陂镇自然水土流失治理工程 | 3.5 | 120 | 420.00 |
| | | 丰阳镇自然水土流失治理工程 | 3.48 | 120 | 417.60 |
| | | 龙坪林场自然水土流失治理工程 | 1.99 | 120 | 238.80 |
| | | 龙坪镇自然水土流失治理工程 | 6.09 | 120 | 730.80 |
| | | 三水瑶族乡自然水土流失治理工程 | 1.76 | 120 | 211.20 |
| | | 西岸镇自然水土流失治理工程 | 3.59 | 120 | 430.80 |
| | | 西江镇自然水土流失治理工程 | 3.68 | 120 | 441.60 |
| | | 星子镇自然水土流失治理工程 | 13.95 | 120 | 1674.00 |
| | | 瑶安瑶族乡自然水土流失治理工程 | 2.88 | 120 | 345.60 |
| | | 九陂镇自然水土流失治理工程 | 8.46 | 120 | 1015.20 |
| | | 连州镇自然水土流失治理工程 | 6.86 | 120 | 823.20 |
| | | 小计 | | | 10016.40 |
| 三 | 水土保持监测 | | | | 287.20 |
| 1 | 水土保 持监测 建设 | 水土保持监测点建设 | | | 155.00 |
| 2 | | 水土保持信息数据库建设 | | | 50.00 |
| 3 | | 监测设备 | | | 82.20 |
| 四 | 综合监管 | | | | 245.00 |
| 1 | 综合监 管建设 | 综合监管机制 | | | 10.00 |
| 2 | | 制度建设 | | | 65.00 |
| 3 | | 能力建设 | | | 60.00 |
| 4 | | 科技支撑建设 | | | 50.00 |
| 5 | | 信息化建设 | | | 60.00 |
| 五 | 总投资 | | | | 24969.30 |

9.2 效益分析

9.2.1 基础效益

连州市境内经过水土流失集中连片综合治理，地表径流大部分就地拦蓄入渗，改善了地表径流状况，增加了土壤含水量，明显提高当地防洪抗旱能力；有效削减洪峰，调节河川径流，降低河流洪水含沙量；将部分地表径流转化为地下水，增加了沟道常流水，涵养了水源，提高了地表径流利用率，对汛期洪水起到了调节作用，改善当地水环境。

9.2.2 经济效益

1、直接经济效益

规划实施后，能有效降低水土流失灾害发生机率，减少水土流失灾害造成的经济损失和对生态环境的破坏。通过采取有效的防护措施，可以直接减免对基础设施、城镇和居民的损失，减免因水土流失灾害造成的经济损失。有助于增加当地经济作物的产量、增加水利工程的蓄水量、增加木材蓄积量、节约土地面积和劳力、提高土地生产率。

2、间接经济效益

水土保持措施的实施有助于使水土资源得到合理利用，蓄水、保土能力增强，有效减轻当地自然灾害，保护农田、交通、工矿、城镇和人民群众生命财产安全，减少水库泥沙淤积。

9.2.3 生态效益

通过水土保持林草措施、封育治理、自然生态修复，有效增加了土壤有机质和氮、磷、钾的含量，改善了土壤的物理化学性状，促使土壤生态系统的良性转和良性循环。

规划实施后，区域林草覆盖度、郁密度提高，可改善区域小气候，项目区及其周边地区水分状况和热量状况将明显改善，抗御自然灾害的能力得到提高；单位面积生物产量也将会大幅度提高，生物多样性得到有效保护，生态环境将明显改善，人类以及动植物赖以生存的环境将向良性循环演替。

9.2.4 社会效益

从建设生态文明和统筹城乡发展的高度实施规划，将有力地促进生态文明建设、保障经济与社会环境安全、维护生态安全；规划的实施，充分发挥水土保持在水质维护、人居环境改善、水源涵养和生态维护等方面的基础功能，将有力地推进生态宜居城市建设和环境友好型社会建设。

10 保障措施

近年来，连州市政府高度重视环境保护工作，加大了水土保持工作力度，以生态环境建设为主的多项规划中涉及了水土保持相关内容，制定了多项措施和政策制度。近年来，连州市的水土保持工作取得了一定的成效，但相对于严峻的水土流失造成的危害而言，仍需要通过政策创新、体制创新和手段创新，使水土保持管理能力、水平有质的提高，与实现生态文明城市的进程相适应。为了确保实现本规划所提出的各项措施和目标，应在组织、政策、技术、投资等方面落实保障措施。

10.1 组织保障

10.1.1 纳入国民经济和社会发展规划，实行目标管理责任制

水土保持工程建设对加快连州市水土流失治理步伐，开发和保护水土资源，维护生态安全、保障经济与社会环境安全，促进社会经济生态全面协调发展，起到很大的推动作用。统一思想，深化认识，研究部署水土保持建设的各项前期工作，要求各级政府一定要把水土保持工程建设列入重要议事日程，作为各级领导干部的职责和政绩考核的一项重要内容，将水土保持工程建设任务纳入国民经济和社会发展规划，层层分解，各镇（乡）负责承包本辖区内的水土保持工程的实施，做到任务、资金、人员、进度、质量、效益“六落实”，促进水土保持工程建设的按期完成。

10.1.2 建立健全组织机构、加强领导

水土保持工作涉及农、林、水、国土、城建、环保等多部门。要实现水土保持规划目标，就要有一个高效、有机的组织机构。为了加强对水土保持工程建设的组织领导，应成立由市农、林、水、国土、城建、环保等有关部门为成员的项目领导小组，主要负责组织协调和研究解决项目实施

中的重大决策问题。市项目领导小组办公室设在市水务局，主要职责是具体负责领导小组的日常事务和项目的计划编制、资金管理、检查验收、技术指导、组织培训、项目的科研和监测等工作。各镇水务所成立项目管理小组，负责按规划和实施计划的要求，具体组织工程建设。通过建立健全项目领导机构体系，明确各级领导机构及办事机构的职责，有机地把政府行为和行业行为融为一体，要按月或按季度定期或不定期的召开专题会议，解决工作中出现的问题，确保工程建设按照规划内容与要求健康有序地进行。

10.1.3 统一部署，分工协作，协调管理

连州水土保持工作的规划内容，涉及水源地、小流域的封育、林分改造、水土保持林等预防保护措施，涉及坡耕地、火烧迹地和林草地自然水土流失的综合治理，需要实施保土耕作、退耕还林、坡改梯、封育、林分改造等多项治理措施，在同一部署水土保持预防保护和综合治理任务的前提下，需要全市国土、环保、农业、林业、城建等多个部门分工协作，协调管理，共同完成连州市的水土保持规划目标。为此，水土保持工程项目领导小组，应根据水土保持规划目标，统一部署，分解任务，将不同种类的预防和治理措施，按照目标一致、专业对口、分工协作的精神，由各部门协同完成。涉及的水土保持专项资金，由财政部门根据分工内容进行资金安排，落实到每个具体部门，做到专款专用，确保水土保持工作的顺利完成。

水源地的预防保护措施，由水务部门协同环保、林业、国土部门共同完成。

生态清洁小流域的建设预防措施，由水务部门会同国土、城建部门共同完成。

坡耕地水土流失的治理，由水务部门协同农业、林业、国土部门共同完成。

火烧迹地水土流失的治理，由水务部门协同林业部门共同完成。

自然水土流失的治理，由水务部门协同国土、林业部门共同完成。

水土保持型生态农业建设，由农业部门会同水务部门共同完成。

10.2 政策保障

10.2.1 严格依法行政

政策法规措施是规划实施的重要保障，各级水行政主管部门要切实贯彻“预防为主，保护优先”的水土保持工作方针，按照《水土保持法》、《环境保护法》、《森林法》及《水法》等有关法律法规的规定，全面推动水土保持监督执法工作向纵深发展。社会经济和生产建设活动要严格执行水土保持有关法律法规，要落实基础设施建设、矿产资源开发、城镇建设、公共服务设施建设等相关规划的水土保持管理，依法开展生产建设项目水土保持方案审批，加强水土保持监督检查，落实水土保持专项验收，强化对水土保持违法案件的查处，深入宣传水土保持有关法律法规，提高全民法制意识。

10.2.2 完善体制机制

为保障规划顺利实施，需进一步理顺水土保持工作的体制机制，创新体制机制，增强发展活力。

1、在水土流失重点预防区和重点治理区，逐步建立和完善县级人民政府水土保持目标责任制和考核奖惩制度。

2、调动项目区土地所有者和使用者积极性，积极探索综合治理项目管理和运行模式，提高资金使用效率。

3、大力推动水土保持技术服务市场化，以政府购买服务的方式调动社会力量积极参与水土保持设计、技术评审、监测、效益评价等技术性服务工作。

4、完善水土保持生态文明工程建设机制，加大水土保持生态文明建设力度，推动规划实施。

10.3 技术保障

10.3.1 严格依法行政

为保证本规划工程达到预期的效果，工程的实施要紧紧依靠先进科学技术的支撑、带动、示范和指导。各级政府要在科技发展计划中加大对水土保持的扶持力度，支持产学研体系建设，围绕水土流失机理、防控原理和技术、实验与动态监测等方面的重大问题和关键性技术，组织科技攻关，支持科技创新。

10.3.2 加强培训，提高业务水平

连州市境内各级水土保持从业人员专业理论水平和业务技能的提高，是规划顺利实施的重要保障，应充分发挥基层水土保持科研技术人员的作用，加强技术培训工作，进一步提高技术和管理人员的业务素质。

10.4 投资保障

2017年3月09日，广东省水利厅颁发了《关于贯彻落实<广东省水土保持规划（2016-2030年）>的意见》（粤水水保函〔2017〕445号），意见指出，要拓宽水土保持资金来源渠道，除争取上级资金支持外，各地应确

保足额落实地方配套资金，同时积极争取设立本级财政专项资金投入水土流失治理。创新水土保持投融资机制，研究出台对应政策和措施，吸引社会资本参与水土流失治理，逐步建立多元化、多层次、多渠道的投入机制。对资金的使用定期开展绩效评价，提高资金使用效率。

为确保本规划的顺利实施，需加大政府投入，政府应在财政预算中根据水土保持法的规定安排水土保持专项资金，水务、国土、林业、环保、农业、城建等各部门应依据国家和省市相关的法律法规和政策精神，确保与生态建设、生态保护、水土保持有关的资金投入，充分发挥公共财政在水土保持生态建设方面的导向作用，拓宽水土保持资金的融资渠道，形成“国家、地方、集体、个人”、“内资、外资”一起上的投资格局。

一是保证财政投入，加大和完善地方水土保持配套资金的投入。《水土保持法》第七条规定，县级以上人民政府应当将水土保持规划确定的任务，纳入国民经济和社会发展规划，安排专项资金，并组织实施。地方政府安排水土保持生态建设资金，是本规划的最主要的投资保障。

二是依据财政部、水利部关于印发《农田水利设施建设和水土保持补助资金使用管理办法》的通知（财农〔2015〕226号）、财政部关于印发《中央财政水利发展资金使用管理办法》的通知（财农〔2016〕181号）以及《广东省水土保持项目省级补助资金管理办法》（粤财农〔2007〕384号）等文件的精神，争取国家和省、市级政府的水土保持补助资金的投入，增加重点防治工程项目国家及省级财政补助标准。

三是采用多种形式吸引社会资金。连州市水土保持办公室和各级水行政主管部门应贯彻水利部《关于印发鼓励和引导民间资本参与水土保持工程建设实施细则的通知》（水规计〔2012〕283号）的精神，积极鼓励和引导民间资本参与水土保持工程建设，逐步建立多元化、多层次、多渠道的

投入机制，实行“谁治理、谁投资，谁所有、谁管护”的政策，切实保障开发者的合法权益，并在资金、技术、税收等方面予以扶持。

四是积极引进外资，引进国外水土流失治理资金及先进技术。争取利用世界银行、亚洲开发银行、联合国有关机构，以及双边或多边技术合作的贷款和赠款，探索利用碳汇交易机制增加水土保持林草措施的投入。

11 附表、附图、附件

11.1 附表目录

1. 规划区水文特征表
2. 规划区自然条件情况表
3. 规划区社会经济现状表
4. 土地利用分类组成表
5. 土地坡度组成表
6. 坡耕地坡度组成表
7. 植被覆盖度分级表
8. 水土流失现状表
9. 水土流失潜在危险度分级表

11.2 附图目录

1. 连州市地理位置图
2. 连州市行政区划图
3. 连州市水系图
4. 连州市地形地貌图
5. 连州市植被覆盖度分布图
6. 连州市坡度等级图
7. 连州市土地利用图

8. 连州市土壤侵蚀现状分布图
9. 连州市水土流失潜在易发区分布图
10. 连州市水土保持区划图
11. 连州市水土流失重点防治区划分图
12. 连州市水源地预防保护近远期工程范围图
13. 连州市坡耕地治理近远期重点工程范围图
14. 连州市火烧迹地治理近远期重点工程范围图
15. 连州市自然流失治理近远期重点工程范围图
16. 连州市水土保持监测点分布图

11.3 附件目录

1. 《连州市水土保持规划（2017~2030）》专家咨询论证意见
2. 《连州市水土保持规划》（送审稿）修改情况说明

附表 1 规划区水文特征表

| 区域 | 年降水量 (mm) | | | 年平均雷暴天数 | 年径流量 (亿 m ³) |
|-----|-----------|--------|--------|---------|--------------------------|
| | 年平均降水量 | 年最大降水量 | 年最小降雨量 | | |
| 连州市 | 1605.9 | 2345.1 | 929 | 71 | 23.18 |

附表 2 规划区自然条件情况表

| 区域 | 主要地貌特征 | 土壤类型 | 森林覆盖率 (%) | 气象情况 | | | |
|-----|-----------|-------|-----------|------------|----------|-------------|---------|
| | | | | 年平均气温 (°C) | 日照时数 (h) | 年平均蒸发量 (mm) | 无霜期 (d) |
| 连州市 | 山地丘陵、丘陵盆地 | 红壤、黄壤 | 72.3 | 19.5 | 1634.4 | / | 301.9 |

附表 3 规划区社会经济现状表

| 区域 | 面积 (km ²) | 户籍人口 (万人) | 镇级行政区域 (个) | 区域总产值 (亿元) | 农林牧渔总产值 (亿元) | 政府驻地 | 粮食播种面积 (km ²) | 粮食产量 (万吨) |
|-----|-----------------------|-----------|------------|------------|--------------|------|---------------------------|-----------|
| 连州市 | 2667.55 | 54.46 | 13 | 136.67 | 53.91 | 连州镇 | 261 | 13.04 |

注：上述表格数据来源于《连州市年鉴 2017》。

附表 4 土地利用分类组成表

单位: km²

| 乡镇 | 旱地 | 火烧迹地 | 建筑用地 | 林草地 | 坡耕地 | 其它 | 生产建设用地 | 水田 | 水域 | 总计 |
|-------|--------|------|-------|---------|-------|------|--------|--------|-------|---------|
| 保安镇 | 5.50 | 0.00 | 6.00 | 132.45 | 4.77 | 0.33 | 0.21 | 27.17 | 4.68 | 181.10 |
| 大路边镇 | 30.68 | 0.07 | 6.34 | 156.99 | 3.53 | 0.00 | 0.52 | 23.21 | 2.02 | 223.36 |
| 东陂镇 | 2.88 | 0.39 | 3.62 | 78.27 | 2.85 | 0.34 | 0.04 | 18.66 | 1.49 | 108.53 |
| 丰阳镇 | 2.28 | 0.00 | 3.85 | 134.43 | 1.66 | 0.12 | 0.83 | 24.62 | 2.64 | 170.43 |
| 九陂镇 | 22.39 | 0.07 | 7.36 | 113.16 | 0.98 | 0.86 | 0.25 | 15.64 | 1.94 | 162.66 |
| 连州镇 | 5.72 | 0.00 | 21.23 | 125.94 | 2.24 | 0.00 | 1.10 | 13.17 | 6.26 | 175.65 |
| 龙坪林场 | 5.79 | 0.00 | 0.17 | 107.32 | 1.74 | 1.18 | 0.21 | 0.35 | 0.21 | 116.96 |
| 龙坪镇 | 41.78 | 0.00 | 6.06 | 210.58 | 4.94 | 2.42 | 0.31 | 33.82 | 3.33 | 303.25 |
| 三水瑶族乡 | 0.11 | 0.00 | 1.11 | 132.46 | 0.03 | 0.35 | 0.07 | 2.82 | 0.27 | 137.22 |
| 西岸镇 | 4.80 | 0.00 | 6.15 | 154.50 | 5.87 | 0.13 | 0.67 | 35.04 | 3.87 | 211.03 |
| 西江镇 | 34.94 | 0.00 | 2.83 | 125.78 | 3.49 | 1.11 | 1.39 | 13.98 | 1.81 | 185.33 |
| 星子镇 | 37.44 | 0.71 | 7.13 | 361.11 | 10.48 | 2.62 | 0.92 | 37.73 | 13.49 | 471.62 |
| 瑶安瑶族乡 | 0.73 | 0.29 | 1.47 | 208.06 | 1.07 | 0.08 | 0.03 | 6.40 | 2.28 | 220.41 |
| 总计 | 195.02 | 1.52 | 73.33 | 2041.04 | 43.65 | 9.56 | 6.55 | 252.62 | 44.27 | 2667.55 |

1、数据来源于本次水土流失遥感普查结果，

2、表格汇总数据的微小偏差，是由于四舍五入造成的问题，数据无错误。

附表 5 土地坡度组成表

单位: km²

| 坡度 | <5° | 5° -8° | 8° -15° | 15° -25° | 25° -35° | >35° | 总计 |
|-------|--------|--------|---------|----------|----------|-------|---------|
| 保安镇 | 38.66 | 22.52 | 43.10 | 49.25 | 22.49 | 5.07 | 181.10 |
| 大路边镇 | 50.97 | 37.02 | 71.10 | 50.12 | 12.44 | 1.70 | 223.36 |
| 东陂镇 | 27.77 | 13.28 | 25.50 | 26.08 | 13.53 | 2.37 | 108.53 |
| 丰阳镇 | 30.51 | 18.68 | 39.71 | 47.19 | 28.53 | 5.82 | 170.43 |
| 九陂镇 | 33.84 | 25.97 | 48.03 | 36.77 | 13.56 | 4.48 | 162.66 |
| 连州镇 | 57.12 | 21.82 | 36.43 | 35.02 | 18.14 | 7.13 | 175.65 |
| 龙坪林场 | 6.84 | 6.78 | 23.27 | 40.18 | 29.34 | 10.54 | 116.96 |
| 龙坪镇 | 75.12 | 50.85 | 91.35 | 66.54 | 14.54 | 4.85 | 303.25 |
| 三水瑶族乡 | 2.41 | 4.13 | 19.34 | 52.63 | 49.12 | 9.60 | 137.22 |
| 西岸镇 | 48.37 | 25.66 | 52.11 | 49.36 | 28.30 | 7.24 | 211.03 |
| 西江镇 | 40.09 | 25.83 | 53.23 | 46.43 | 15.61 | 4.14 | 185.33 |
| 星子镇 | 79.65 | 53.77 | 121.82 | 139.14 | 65.72 | 11.52 | 471.62 |
| 瑶安瑶族乡 | 8.51 | 9.80 | 36.73 | 79.18 | 67.70 | 18.48 | 220.41 |
| 总计 | 499.86 | 316.12 | 661.73 | 717.88 | 379.01 | 92.95 | 2667.55 |

- 1、数据来源于本次水土流失遥感普查结果，
- 2、表格汇总数据的微小偏差，是由于四舍五入造成的问题，数据无错误。

附表 6 坡耕地坡度组成表

单位: km²

| 坡耕地 | <5° | 5° -8° | 8° -15° | 15° -25° | 25° -35° | >35° | 总计 |
|-------|-------|--------|---------|----------|----------|------|-------|
| 保安镇 | 1.53 | 0.93 | 1.50 | 0.67 | 0.09 | 0.05 | 4.77 |
| 大路边镇 | 1.52 | 0.73 | 0.98 | 0.29 | 0.01 | 0.00 | 3.53 |
| 东陂镇 | 0.91 | 0.56 | 0.97 | 0.37 | 0.03 | 0.00 | 2.85 |
| 丰阳镇 | 0.61 | 0.35 | 0.44 | 0.23 | 0.03 | 0.00 | 1.66 |
| 九陂镇 | 0.21 | 0.18 | 0.36 | 0.18 | 0.04 | 0.01 | 0.98 |
| 连州镇 | 0.67 | 0.47 | 0.62 | 0.35 | 0.08 | 0.05 | 2.24 |
| 龙坪林场 | 0.53 | 0.49 | 0.64 | 0.07 | 0.00 | 0.01 | 1.74 |
| 龙坪镇 | 1.97 | 1.22 | 1.26 | 0.37 | 0.04 | 0.08 | 4.94 |
| 三水瑶族乡 | 0.00 | 0.00 | 0.01 | 0.01 | 0.01 | 0.00 | 0.03 |
| 西岸镇 | 1.98 | 1.15 | 1.82 | 0.80 | 0.10 | 0.03 | 5.87 |
| 西江镇 | 1.25 | 0.87 | 1.01 | 0.34 | 0.01 | 0.00 | 3.49 |
| 星子镇 | 2.45 | 1.79 | 3.31 | 2.43 | 0.48 | 0.01 | 10.48 |
| 瑶安瑶族乡 | 0.23 | 0.13 | 0.32 | 0.32 | 0.07 | 0.00 | 1.07 |
| 总计 | 13.86 | 8.86 | 13.24 | 6.44 | 1.00 | 0.25 | 43.65 |

1、数据来源于本次水土流失遥感普查结果，

2、表格汇总数据的微小偏差，是由于四舍五入造成的问题，数据无错误。

附表 7 植被覆盖度分级表

单位: km²

| 乡镇 | 低覆盖 | 中低覆盖 | 中覆盖 | 中高覆盖 | 高覆盖 | 总计 |
|-------|------|-------|--------|--------|---------|---------|
| 保安镇 | 0.43 | 1.15 | 4.35 | 19.14 | 107.38 | 132.52 |
| 大路边镇 | 2.08 | 11.57 | 32.81 | 53.48 | 57.04 | 156.99 |
| 东陂镇 | 0.17 | 0.43 | 2.34 | 19.92 | 55.42 | 78.27 |
| 丰阳镇 | 0.57 | 1.26 | 3.22 | 17.03 | 112.35 | 134.43 |
| 九陂镇 | 0.77 | 1.44 | 8.41 | 36.48 | 66.06 | 113.16 |
| 连州镇 | 1.35 | 2.14 | 6.40 | 25.75 | 90.30 | 125.94 |
| 龙坪林场 | 0.16 | 0.81 | 1.58 | 4.15 | 100.61 | 107.32 |
| 龙坪镇 | 0.57 | 1.56 | 9.10 | 43.03 | 156.32 | 210.58 |
| 三水瑶族乡 | 0.10 | 0.35 | 0.84 | 4.92 | 126.26 | 132.46 |
| 西岸镇 | 0.63 | 0.91 | 3.92 | 26.45 | 122.58 | 154.50 |
| 西江镇 | 0.70 | 1.06 | 4.02 | 18.48 | 101.52 | 125.78 |
| 星子镇 | 1.43 | 6.55 | 22.39 | 46.49 | 284.26 | 361.34 |
| 瑶安瑶族乡 | 0.07 | 0.17 | 1.05 | 8.43 | 198.34 | 208.06 |
| 总计 | 9.02 | 29.38 | 100.42 | 323.76 | 1578.45 | 2041.04 |

1、数据来源于本次水土流失遥感普查结果，

2、表格汇总数据的微小偏差，是由于四舍五入造成的问题，数据无错误。

附表 8 水土流失现状表

单位: km²

| 乡镇 | 轻度 | 中度 | 强烈 | 极强烈 | 剧烈 | 自然小计 | 生产建设用地 | 火烧迹地 | 坡耕地 | 人为小计 | 总计 |
|-------|--------|-------|------|------|------|--------|--------|------|-------|-------|--------|
| 保安镇 | 13.68 | 3.53 | 0.17 | 0.02 | 0.01 | 17.42 | 0.21 | 0.00 | 4.77 | 4.97 | 22.39 |
| 大路边镇 | 54.97 | 23.16 | 2.46 | 0.10 | 0.01 | 80.69 | 0.52 | 0.07 | 3.53 | 4.12 | 84.81 |
| 东陂镇 | 16.54 | 1.91 | 0.11 | 0.00 | 0.00 | 18.56 | 0.04 | 0.39 | 2.85 | 3.27 | 21.83 |
| 丰阳镇 | 11.17 | 2.57 | 0.20 | 0.16 | 0.00 | 14.12 | 0.83 | 0.00 | 1.66 | 2.49 | 16.61 |
| 九陂镇 | 35.42 | 5.77 | 0.34 | 0.04 | 0.00 | 41.58 | 0.25 | 0.07 | 0.98 | 1.30 | 42.88 |
| 连州镇 | 17.39 | 4.13 | 0.42 | 0.06 | 0.03 | 22.03 | 1.10 | 0.00 | 2.24 | 3.33 | 25.36 |
| 龙坪林场 | 4.35 | 2.95 | 0.16 | 0.01 | 0.00 | 7.47 | 0.21 | 0.00 | 1.74 | 1.95 | 9.42 |
| 龙坪镇 | 41.76 | 3.67 | 0.26 | 0.02 | 0.01 | 45.72 | 0.31 | 0.00 | 4.94 | 5.26 | 50.98 |
| 三水瑶族乡 | 2.05 | 2.27 | 0.14 | 0.00 | 0.01 | 4.47 | 0.07 | 0.00 | 0.03 | 0.11 | 4.58 |
| 西岸镇 | 17.91 | 3.23 | 0.28 | 0.09 | 0.01 | 21.52 | 0.67 | 0.00 | 5.87 | 6.54 | 28.06 |
| 西江镇 | 15.18 | 3.52 | 0.23 | 0.05 | 0.01 | 19.00 | 1.39 | 0.00 | 3.49 | 4.87 | 23.87 |
| 星子镇 | 59.73 | 12.10 | 0.37 | 0.10 | 0.00 | 72.30 | 0.92 | 0.71 | 10.48 | 12.11 | 84.45 |
| 瑶安瑶族乡 | 5.43 | 3.05 | 0.10 | 0.00 | 0.00 | 8.59 | 0.03 | 0.29 | 1.07 | 1.39 | 9.98 |
| 总计 | 295.58 | 71.87 | 5.23 | 0.65 | 0.11 | 373.46 | 6.55 | 1.52 | 43.65 | 51.71 | 425.17 |

1、数据来源于本次水土流失遥感普查结果，

2、表格汇总数据的微小偏差，是由于四舍五入造成的问题，数据无错误。

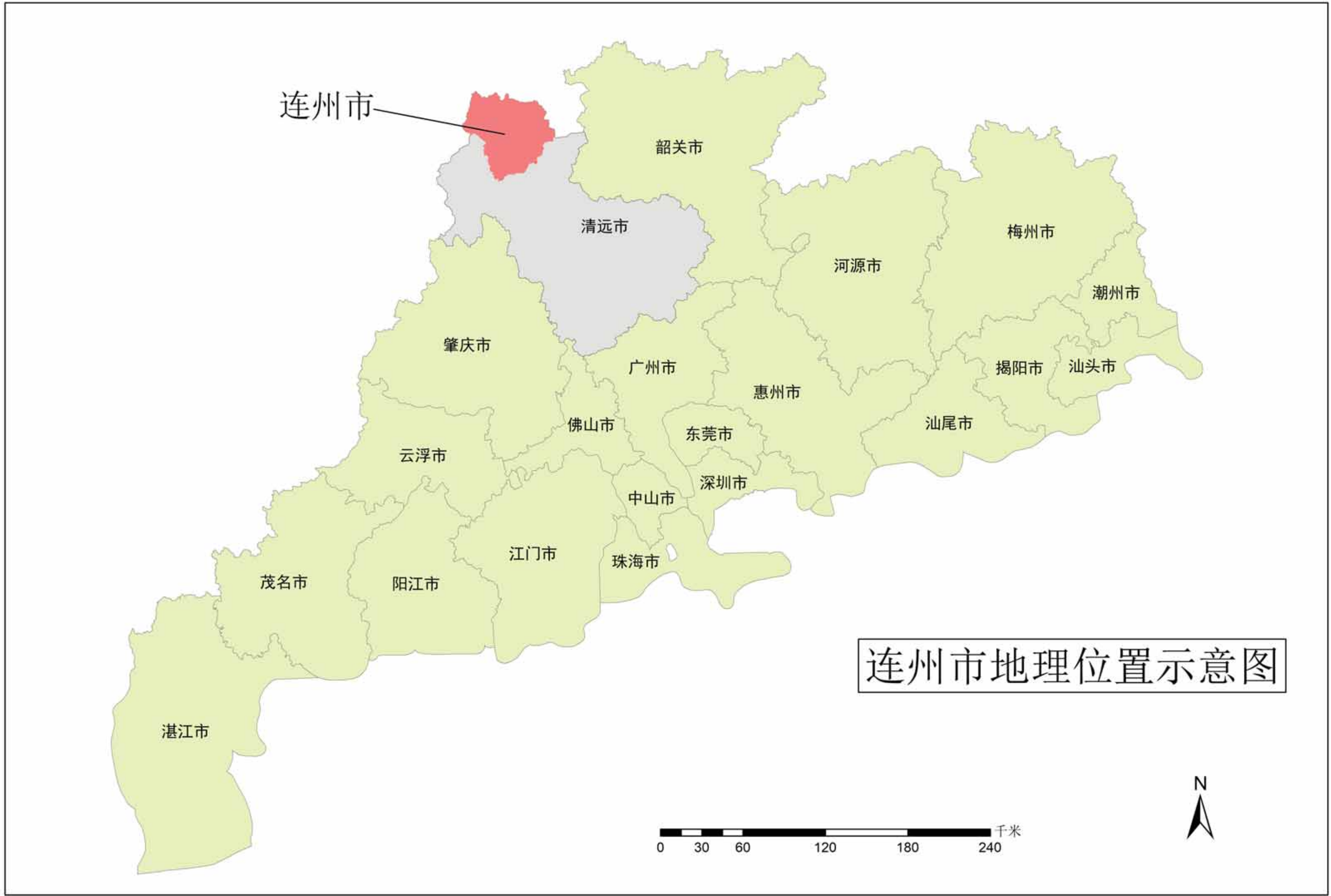
附表 9 水土流失潜在危险度分级表

单位: km²

| 危险度 | 无险 | 微险 | 中险 | 强险 | 极强险 | 总计 |
|-------|------|--------|--------|--------|--------|---------|
| 保安镇 | 0.04 | 8.54 | 56.14 | 64.20 | 52.18 | 181.10 |
| 大路边镇 | 0.01 | 3.36 | 34.90 | 72.19 | 112.89 | 223.36 |
| 东陂镇 | 0.00 | 3.23 | 31.28 | 38.18 | 35.84 | 108.53 |
| 丰阳镇 | 0.04 | 9.13 | 53.36 | 59.09 | 48.82 | 170.43 |
| 九陂镇 | 0.01 | 6.48 | 43.41 | 52.39 | 60.37 | 162.66 |
| 连州镇 | 0.07 | 9.12 | 46.09 | 50.28 | 70.09 | 175.65 |
| 龙坪林场 | 0.30 | 11.02 | 34.24 | 39.41 | 31.99 | 116.96 |
| 龙坪镇 | 0.18 | 27.84 | 105.31 | 95.61 | 74.31 | 303.25 |
| 三水瑶族乡 | 0.02 | 4.04 | 25.81 | 52.26 | 55.10 | 137.22 |
| 西岸镇 | 0.03 | 9.96 | 67.40 | 66.72 | 66.93 | 211.03 |
| 西江镇 | 0.07 | 15.81 | 60.22 | 57.94 | 51.28 | 185.33 |
| 星子镇 | 1.04 | 32.48 | 124.16 | 156.20 | 157.74 | 471.62 |
| 瑶安瑶族乡 | 0.06 | 9.35 | 50.89 | 80.84 | 79.27 | 220.41 |
| 总计 | 1.86 | 150.36 | 733.22 | 885.30 | 896.81 | 2667.55 |

1、数据来源于本次水土流失遥感普查结果，

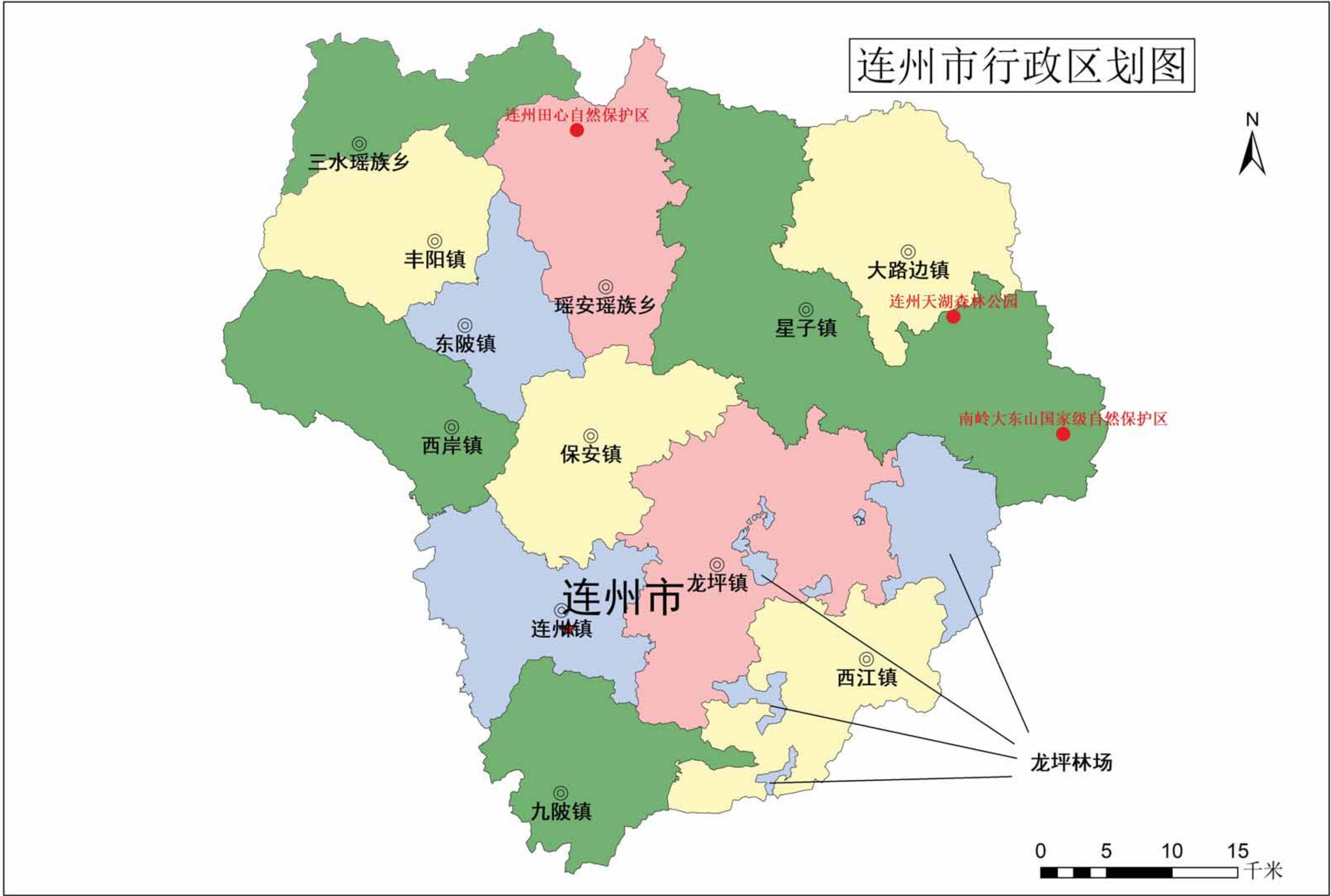
2、表格汇总数据的微小偏差，是由于四舍五入造成的问题，数据无错误。



附图一

2018年02月

清远市水利水电勘测设计院有限公司 制图



附图二

2018年02月

清远市水利水电勘测设计院有限公司 制图

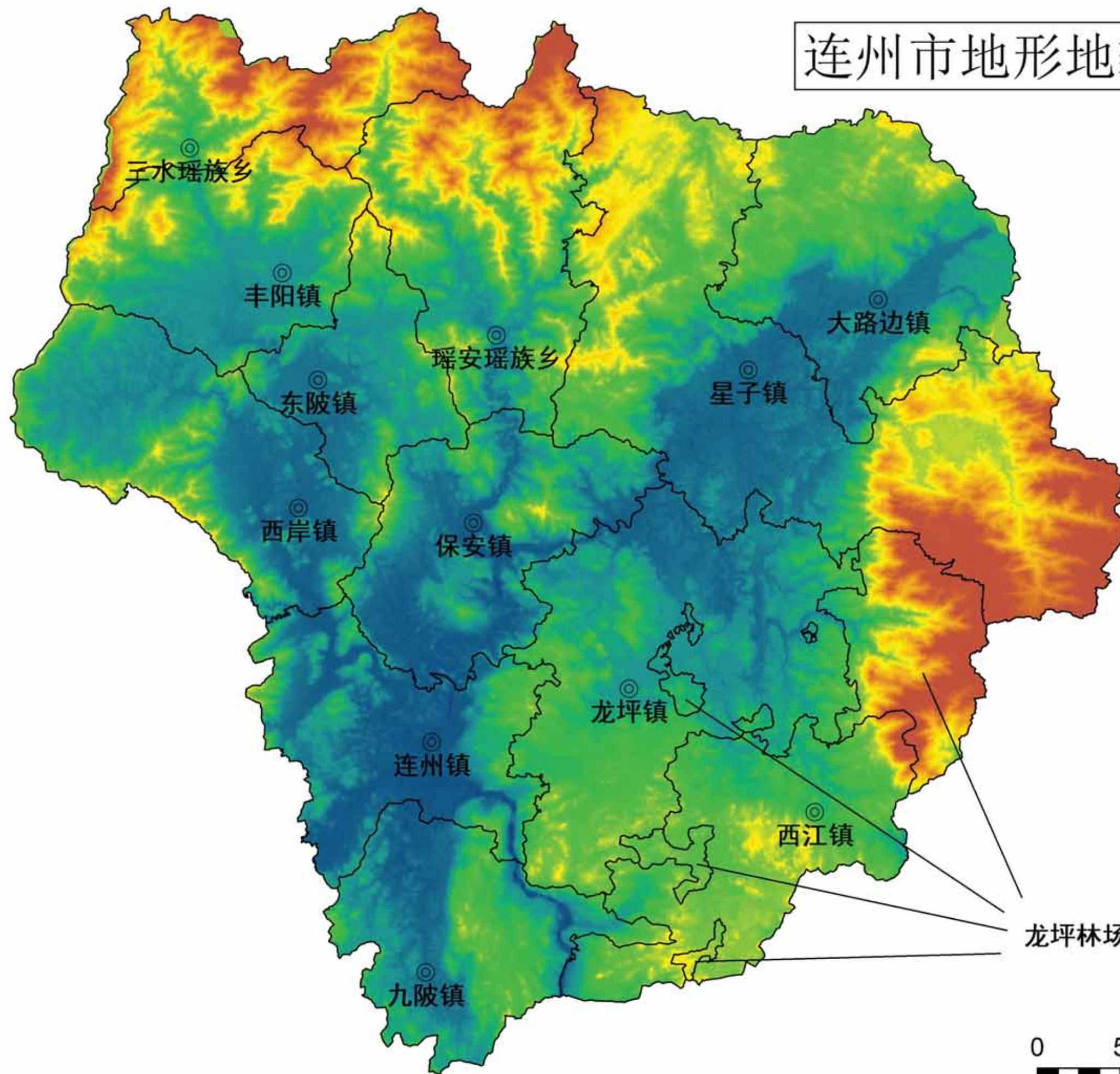
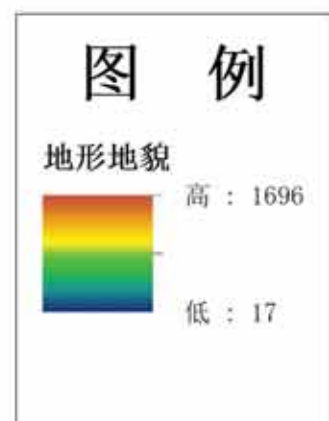


附图三

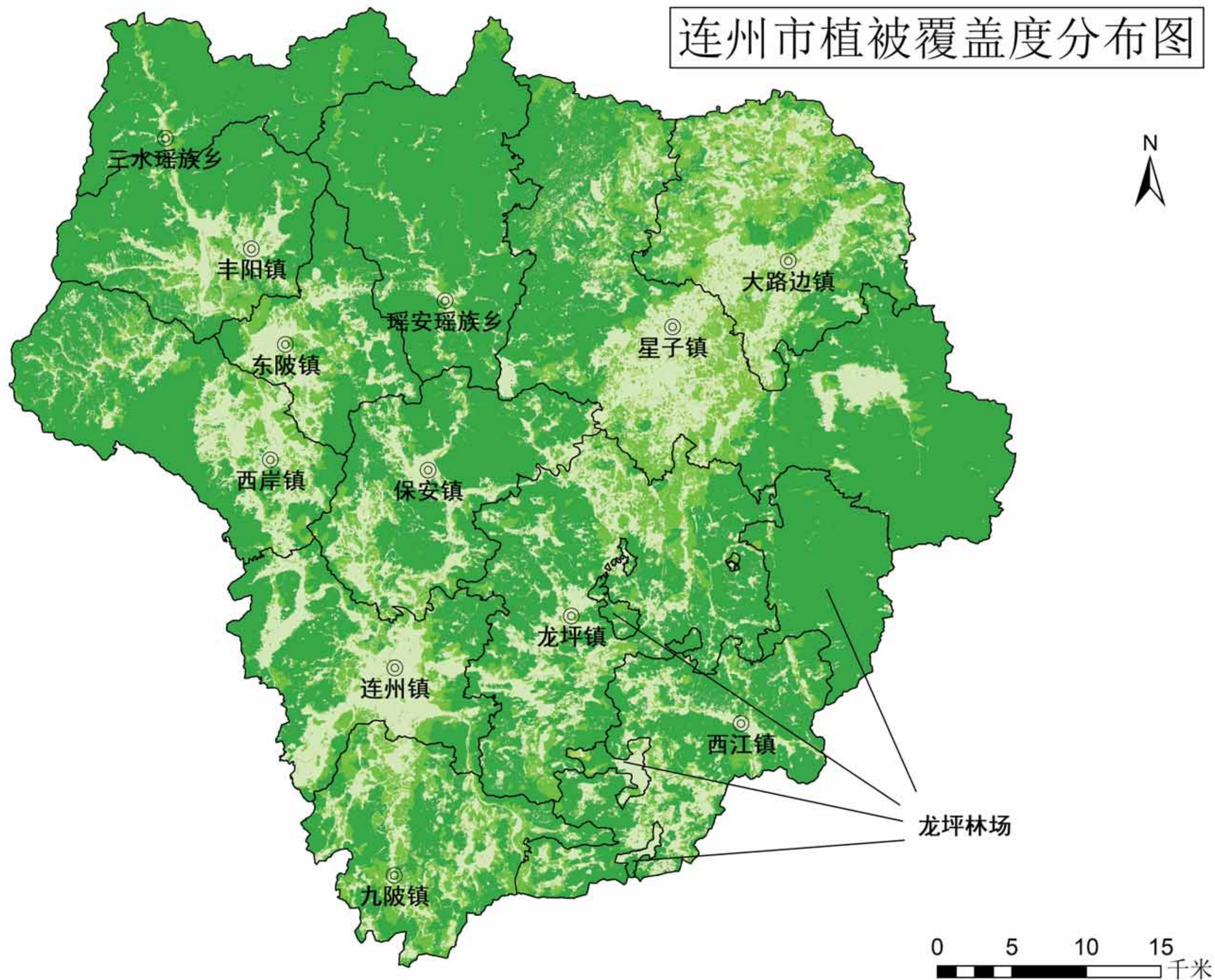
2018年02月

清远市水利水电勘测设计院有限公司 制图

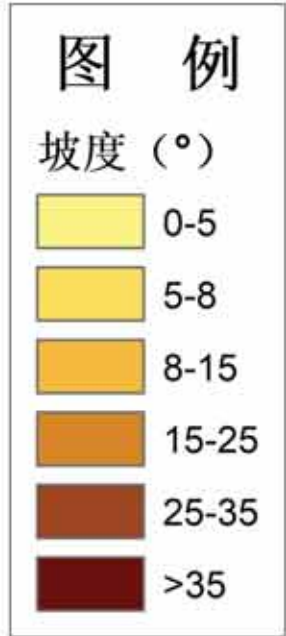
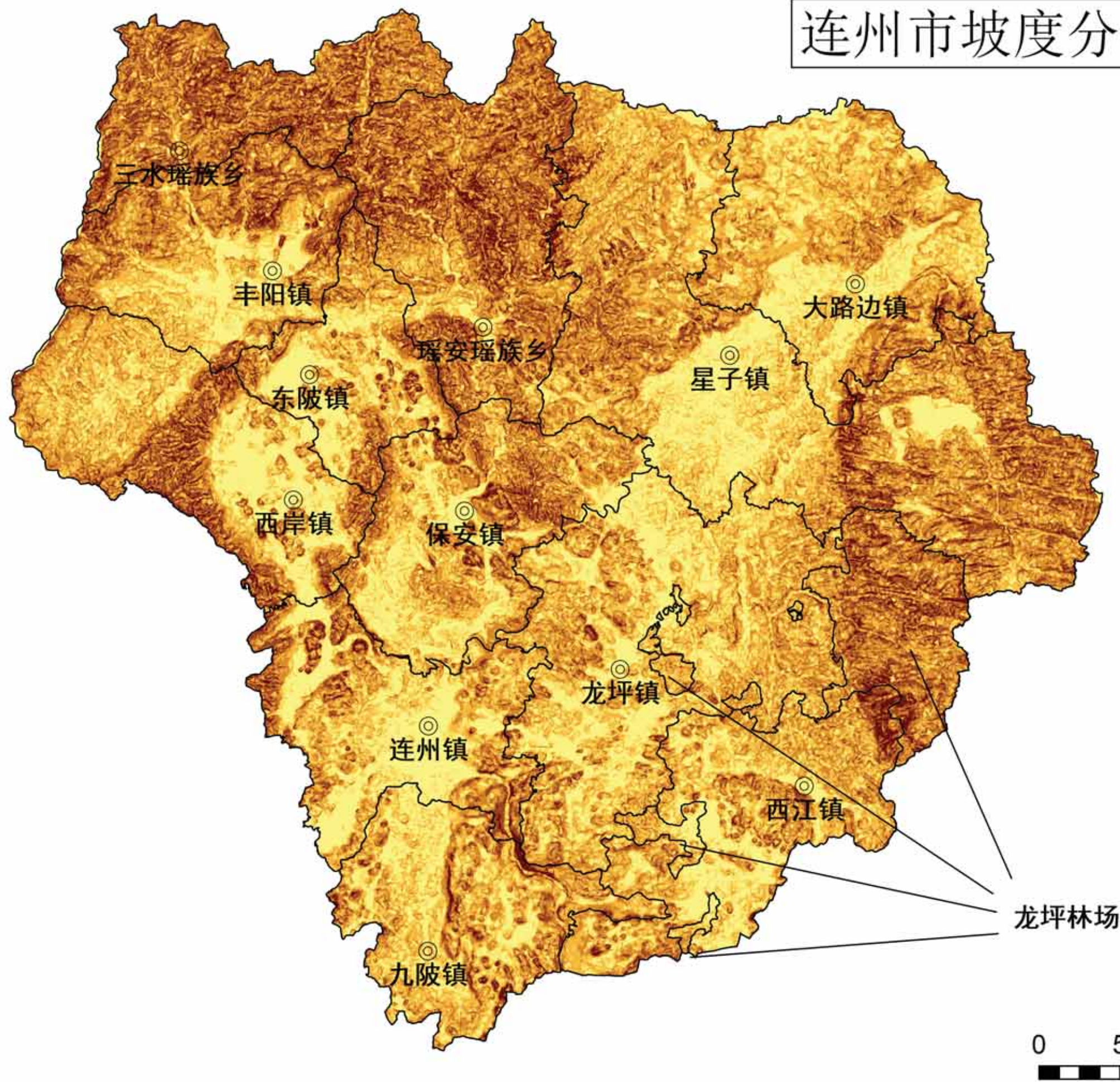
连州市地形地貌图



连州市植被覆盖度分布图

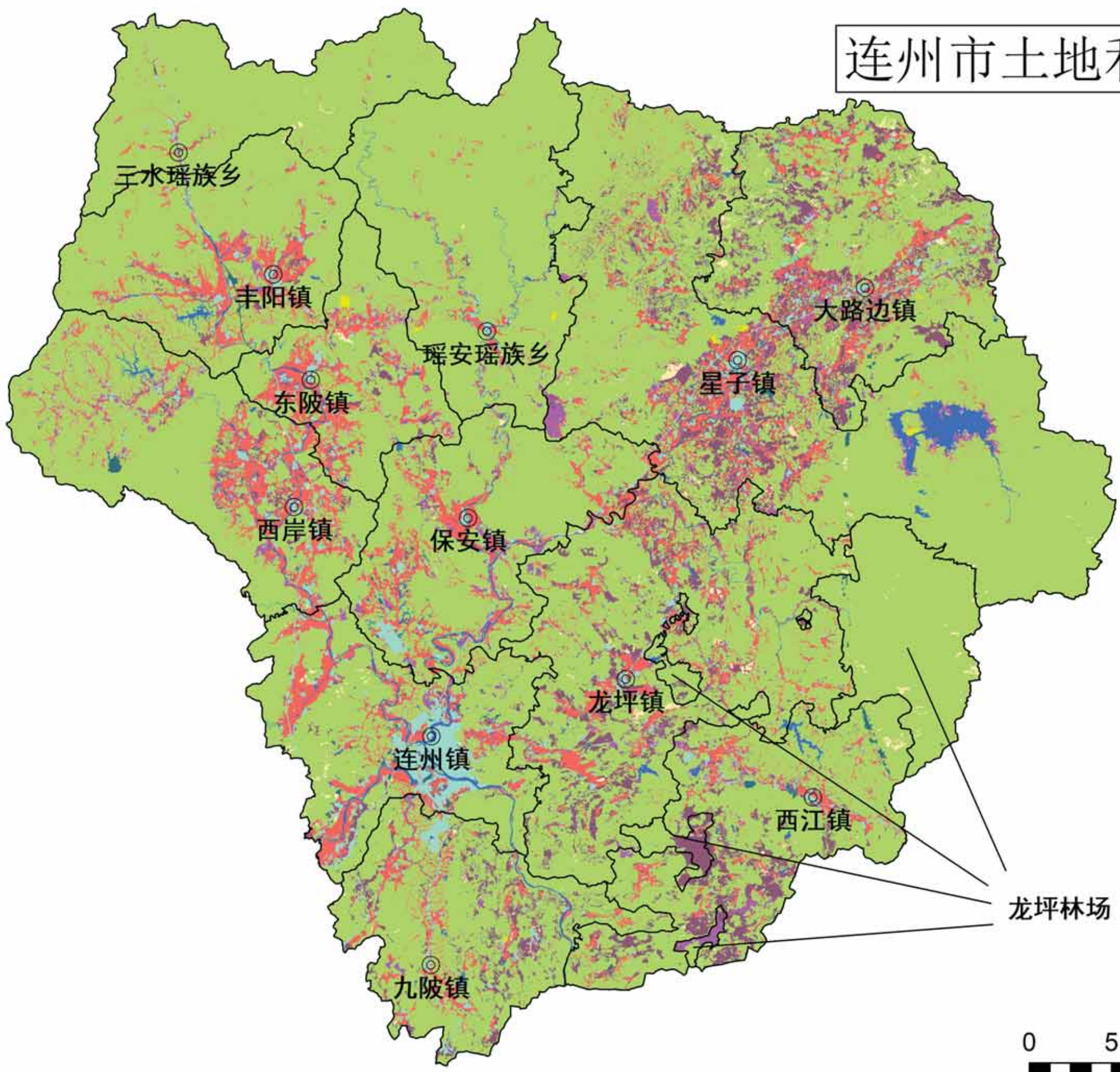


连州市坡度分布图



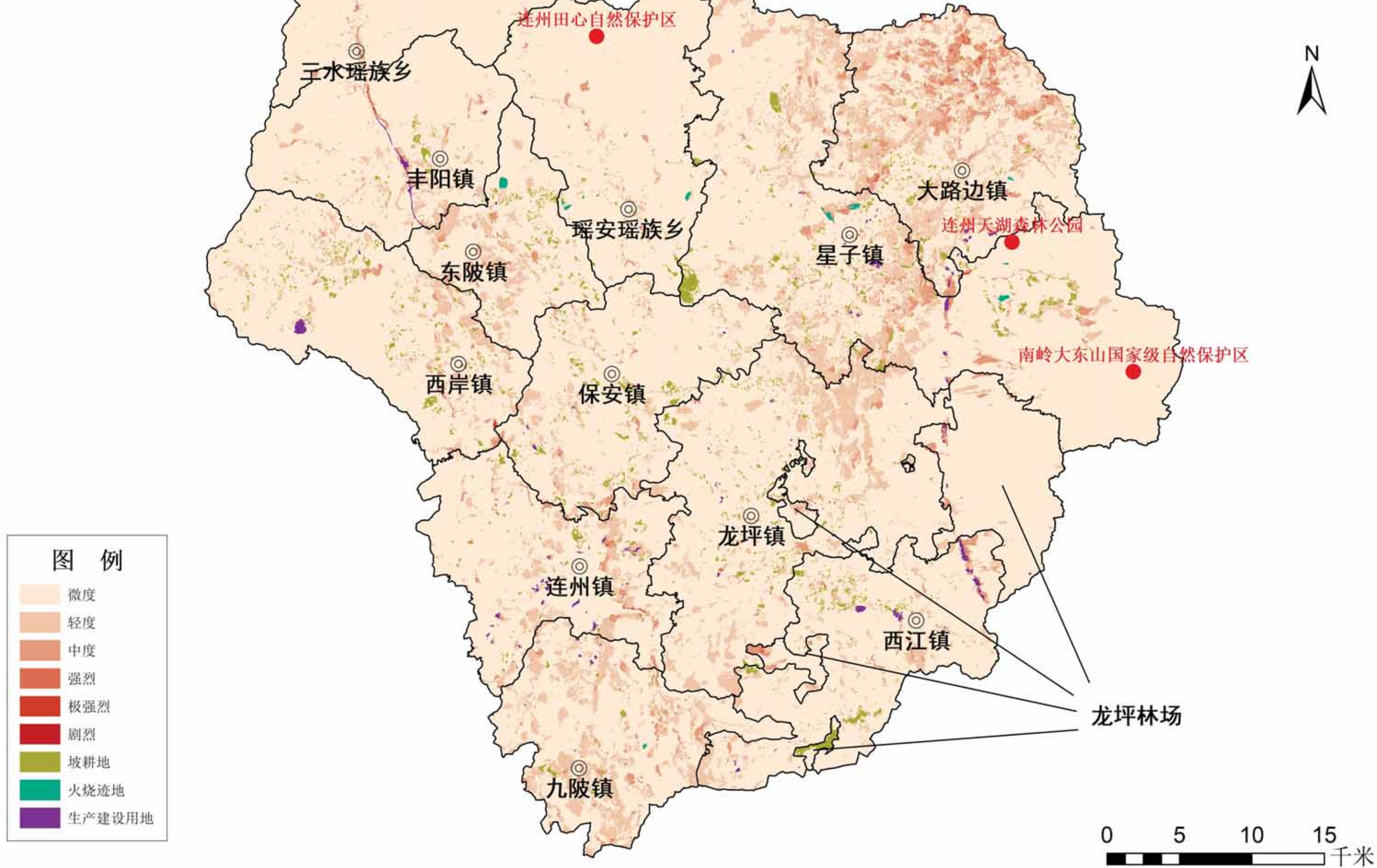
连州市土地利用现状图

- 图 例
- 其它
 - 坡耕地
 - 建筑用地
 - 旱地
 - 林草地
 - 水域
 - 水田
 - 火烧迹地
 - 生产建设用地

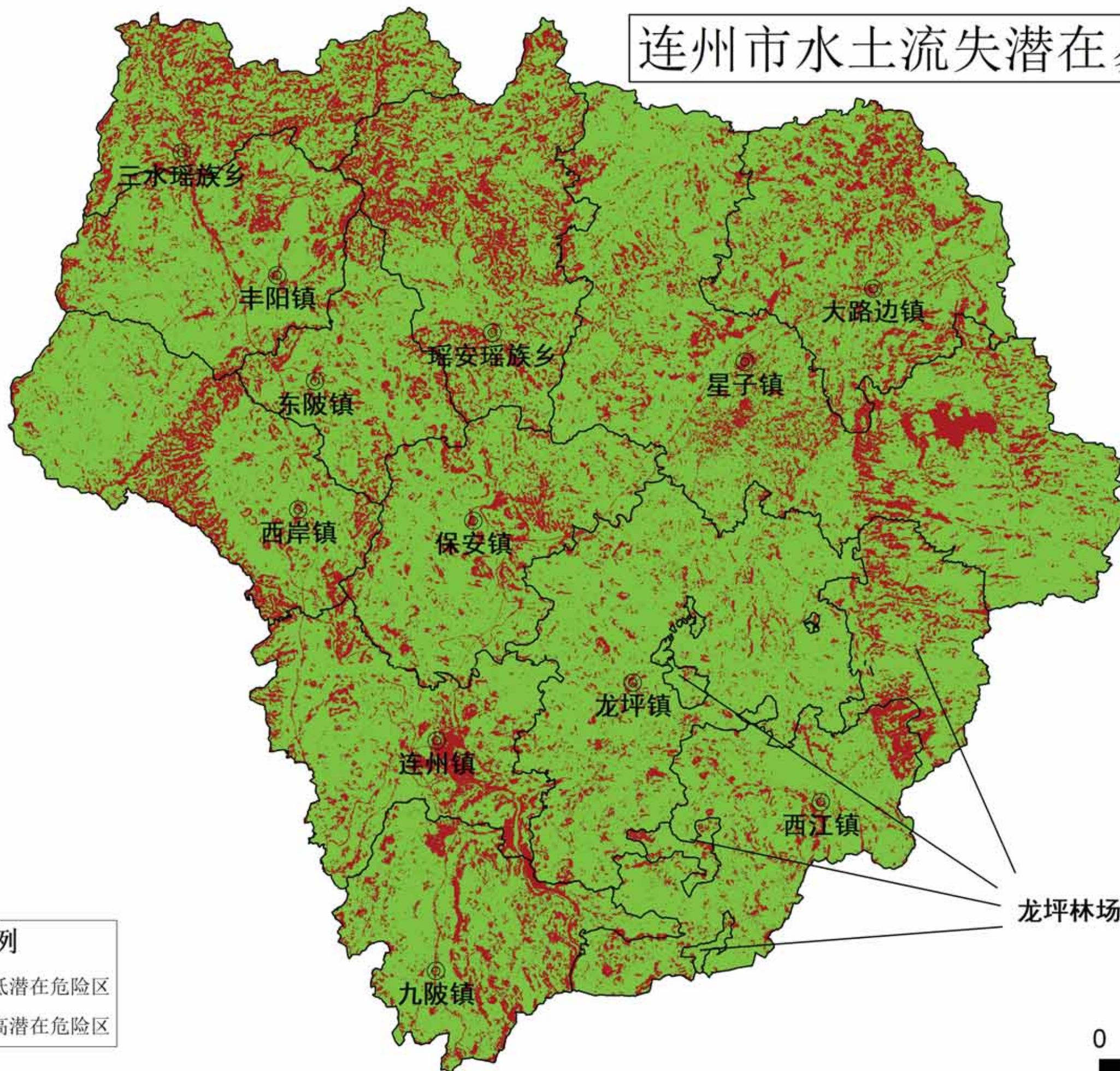


龙坪林场

连州市土壤侵蚀现状分布图

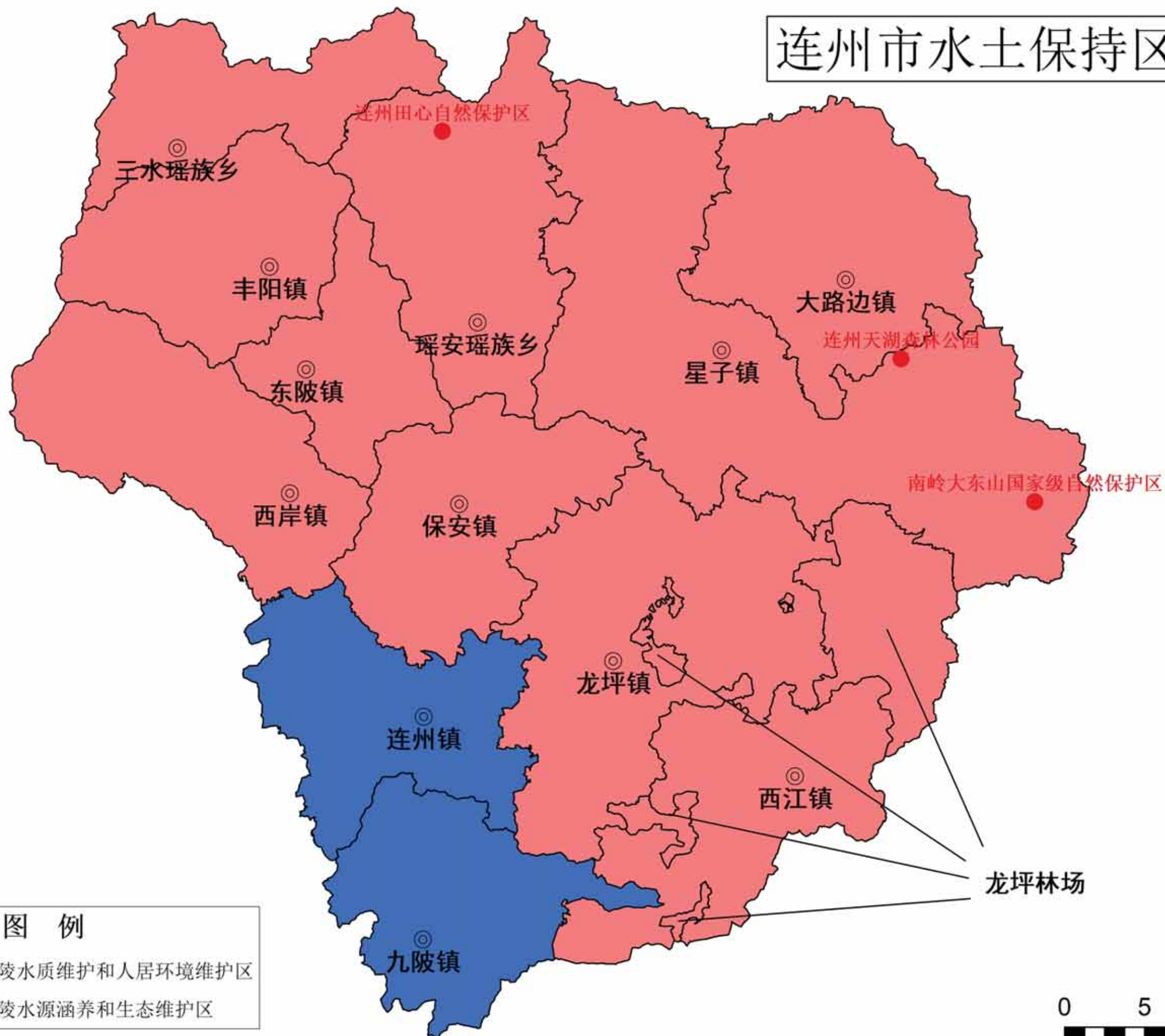


连州市水土流失潜在易发区分布图

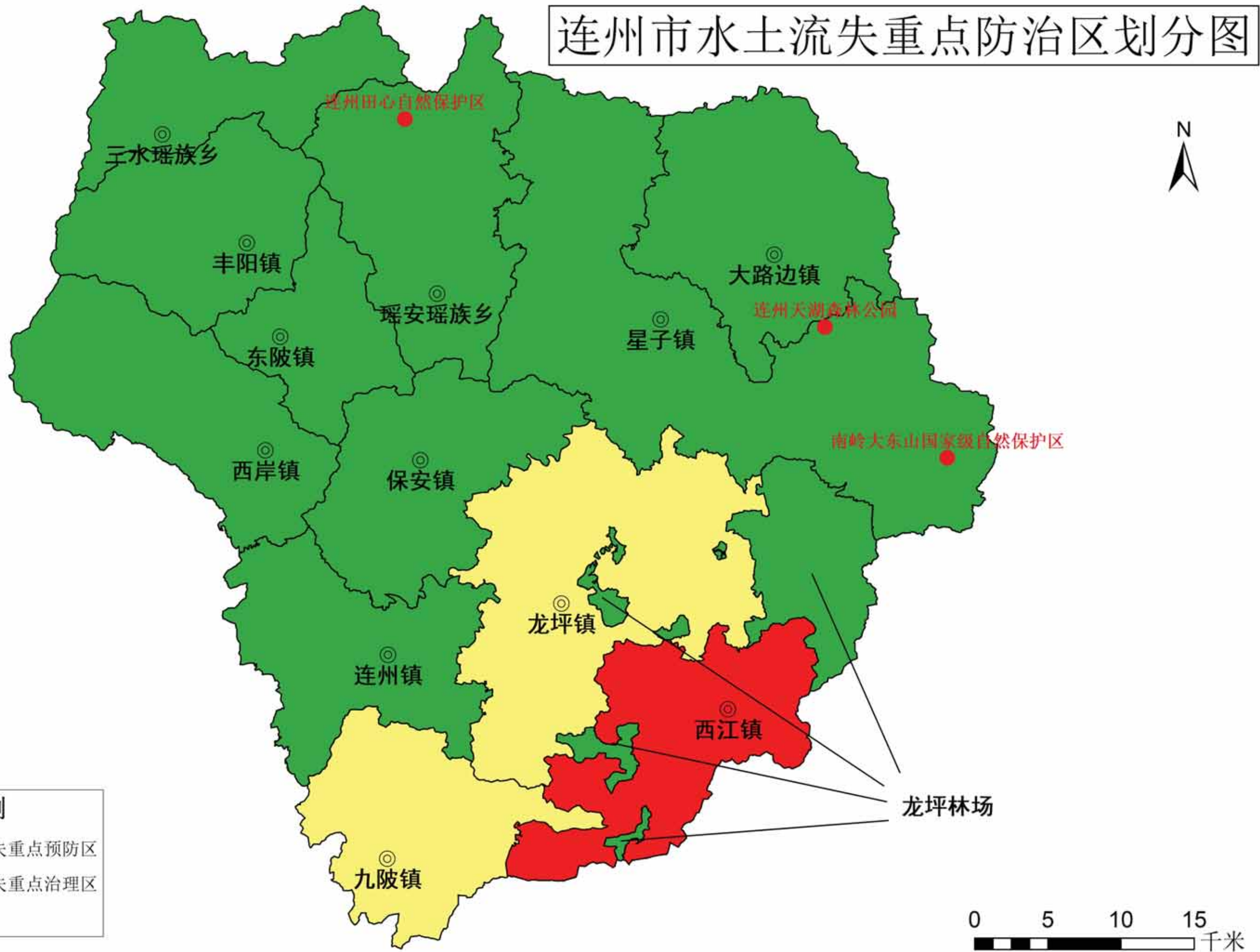


0 5 10 15 千米

连州市水土保持区划图



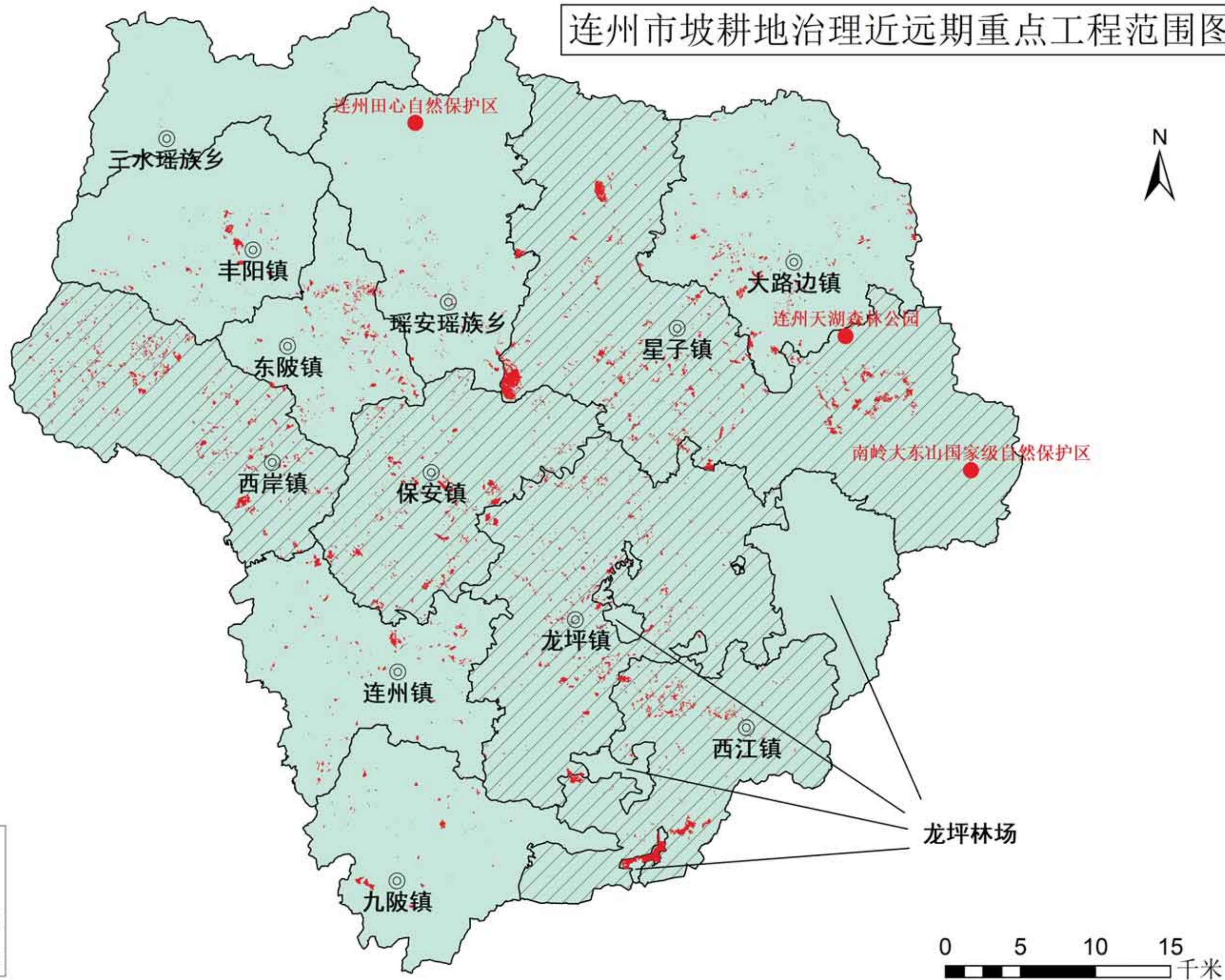
连州市水土流失重点防治区划分图



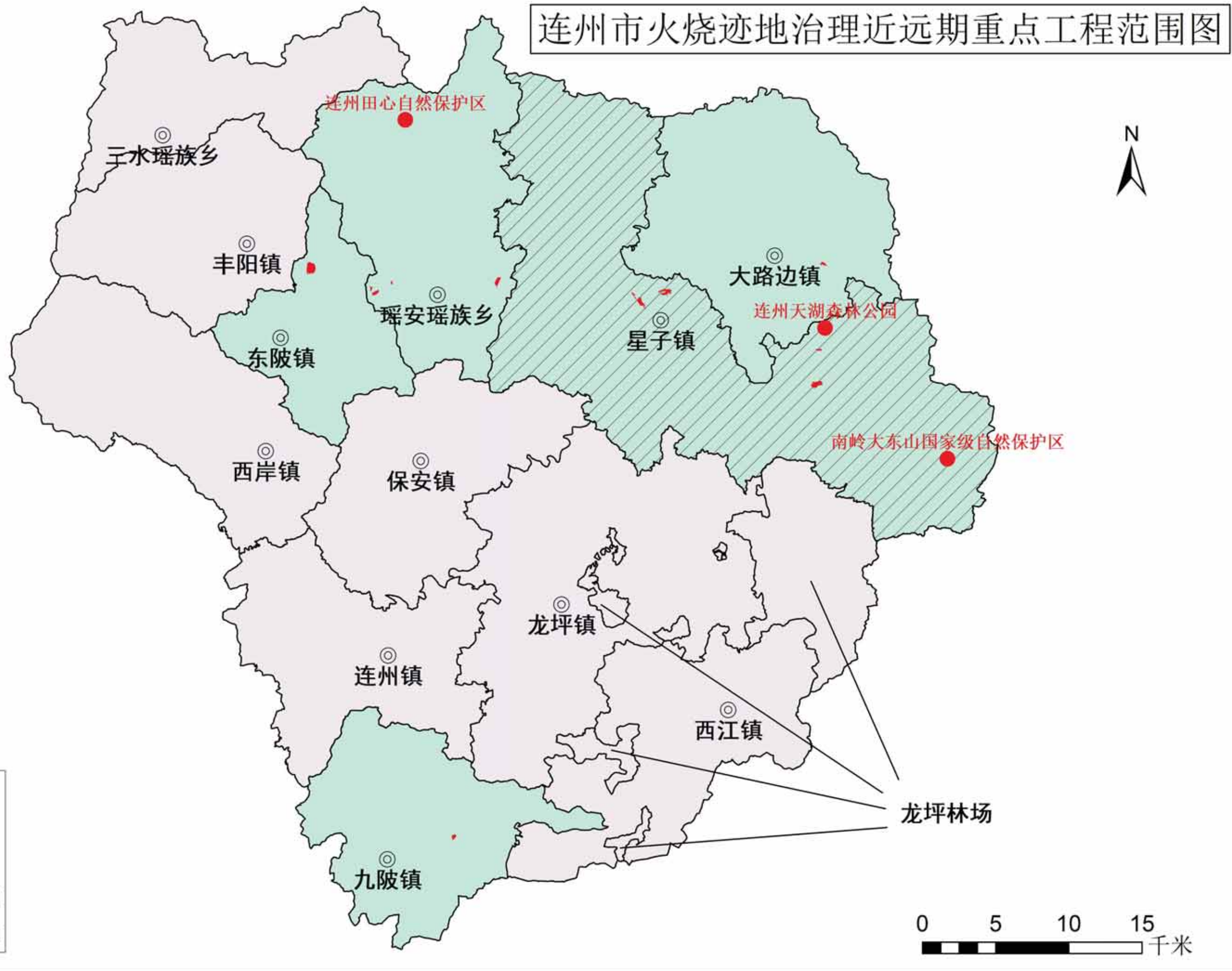
连州市水源地预防保护近远期工程范围图



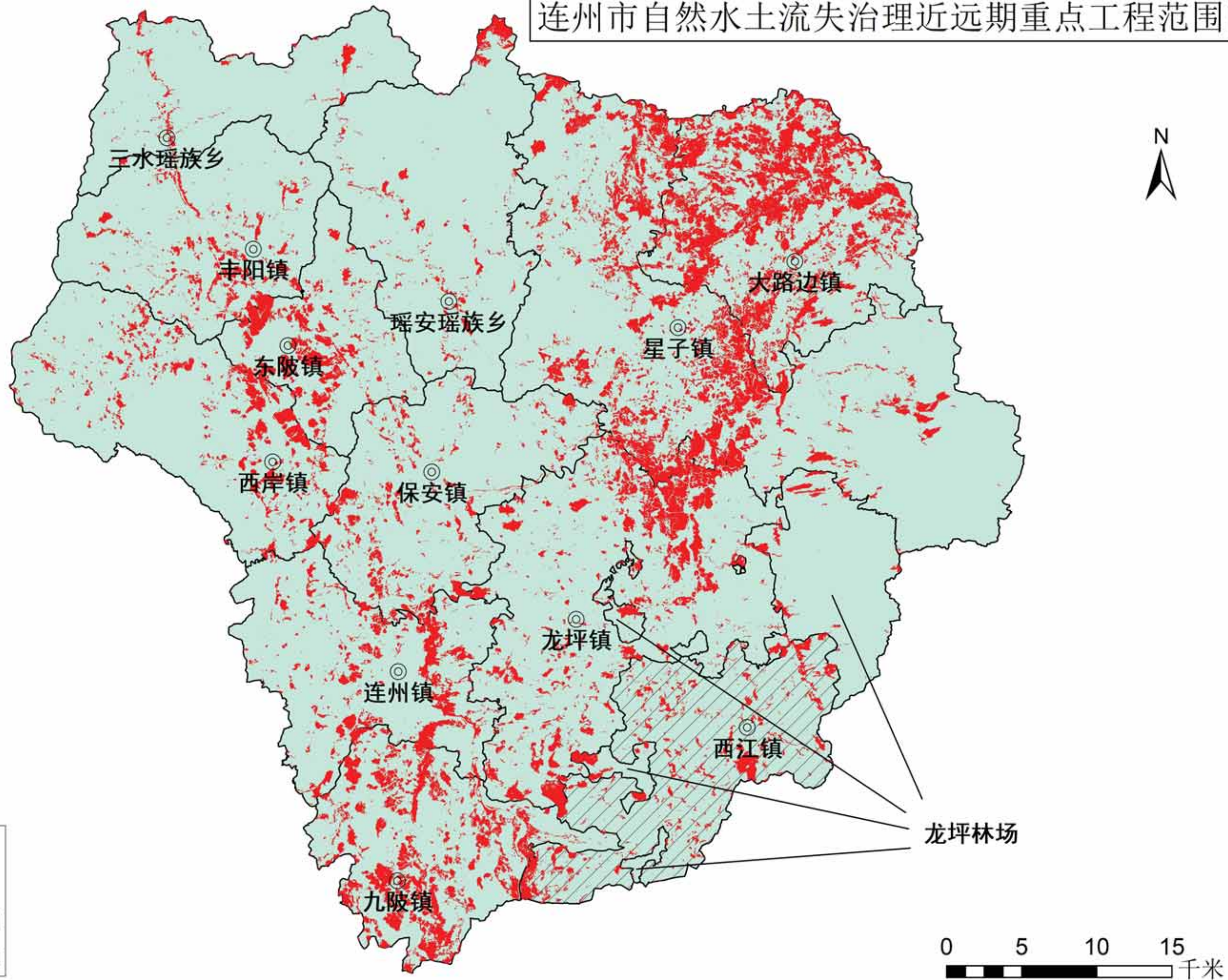
连州市坡耕地治理近远期重点工程范围图



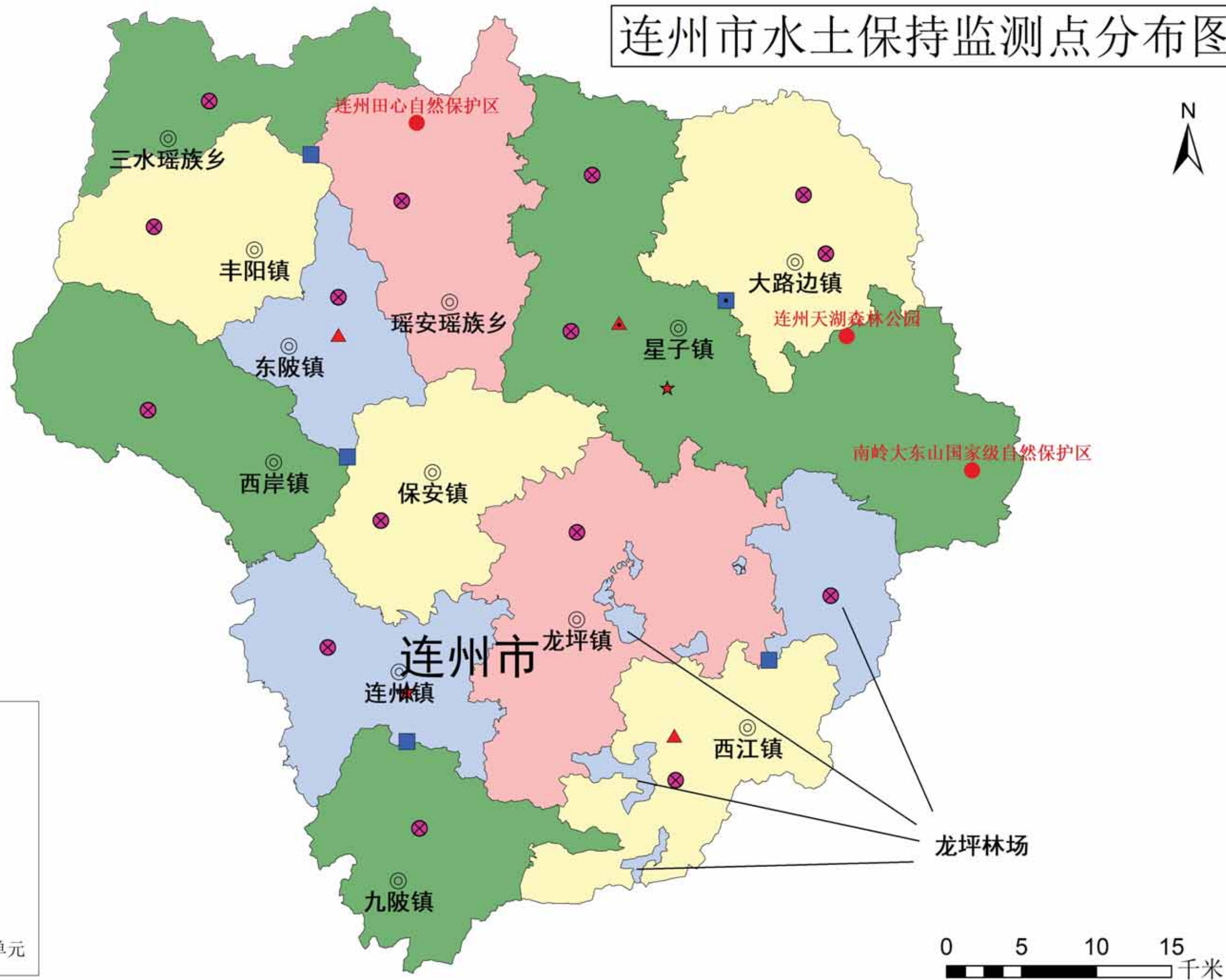
连州市火烧迹地治理近远期重点工程范围图



连州市自然水土流失治理近远期重点工程范围图



连州市水土保持监测点分布图



《连州市水土保持规划（2017～2030）》 专家咨询论证意见

经请示连州市人民政府，连州市水务局于2018年2月2日，在连州市主持召开了《连州市水土保持规划（2017～2030）》（以下简称“规划”）咨询论证及技术评审会。参加会议的有：连州市水务局、连州市国土资源局、连州市环境保护局、连州市科技与农业局、连州市林业局、连州市水土保持办公室及《规划》编制单位清远市水利水电勘测设计院有限公司等单位的代表和专家共____人，会议成立了专家组（名单附后）。

与会代表和专家听取了委托单位对连州市水土保持工作有关情况的介绍以及《规划》编制单位的汇报。经讨论，提出如下咨询论证意见：

一、根据本次《规划》中进行的水土流失现状普查，连州市总侵蚀面积为 425.17km^2 ，其中，自然侵蚀面积 373.46km^2 ，人为侵蚀面积 51.71km^2 。

连州市属于《广东省水土保持规划（2016～2030）》省级水土保持区划中的南岭山地丘陵水源涵养重点生态预防保护区。连州市本次规划县级水土保持区划分为：

- 1、北部山地丘陵水源涵养和生态预防保护区（I）；
- 2、南部山地丘陵水质和人居环境预防保护区（II）；

3、保安镇、大路边镇、东陂镇、丰阳镇、连州镇、龙坪林场、三水瑶族乡、西岸镇、星子镇和瑶安瑶族乡 10 个镇级行政区为省级水土流失重点预防区，不列入省级水土流失重点治理区；

4、西江镇规划列为连州市水土流失重点治理区；

5、全市平原、台地地区，全部划定为“容易发生水土流失的其他区域”。

6、连州市水土保持总体防治布局为建立区域范围的预防保护及综合治理技术体系，防治重点为水土流失重点预防区和重点治理区。乡镇级湖库型重要饮用水源地保护范围 14.55 km^2 ，其中近期保护范围 2.76 km^2 ；乡镇级河流型重要饮用水源地保护范围 33.90 km^2 ；坡耕地治理规模 43.65 km^2 ，其中近期治理规模 29.55 km^2 ；火烧迹地治理规模 0.30 km^2 ，其中近期治理规模 0.14 km^2 ；自然水土流失治理规模 83.47 km^2 ，其中近期治理规模 3.68 km^2 。

7、全市共规划布设 24 个水土保持监测网点。

水土保持规划总投资匡算为 24969.30 万元，其中，近期为 10726.64 万元。

二、《规划》基准年为 2017 年，近期规划水平年为 2020 年，远期规划水平年为 2030 年。专家组认为：该《规划》编制内容比较全面，水土流失普查情况准确，区划和分区划分合理，预防保护和综合治理布局和措施可行，监管、监督、监测规划完善，符合相关法律法规和技术规范、规程、标准的要求，同意通过咨询论证评审，经修改后可上报。

三、对报告书提出修改的主要建议

（一）补充对现状之后至规划水平年内新增水土保持任务的预测数据。

（二）补充现状之后至规划水平年内不可预测部分水土保持任务的分析结果。

（三）复核水土流失现状普查数据。

（四）补充与投资保障相关的支撑性资料。

（五）复核获得相关部门基础资料的时效性与准确性。

连州市水务局

2018年2月2日

《连州市水土保持规划》（送审稿）修改情况说明

连州市水务局于 2018 年 2 月 2 日在连州市主持召开了《连州市水土保持规划（2017~2030）》（以下简称“规划”）咨询论证及技术评审会。会后，我院根据专家论证会上专家提出的意见对《连州市水土保持规划》（送审稿）做出相应修改，具体如下：

一、第一章：更新了相关部门基础资料的时效性与准确性。

1.2.4 补充完善了连州市土壤情况概况。

1.3.3 林业用地面积考虑与土地利用现状的林地面积一致，仍保留为 18.19 万公顷，其他林业资源数据已更新。

1.4.3 对土地利用现状引用的资料名称进行了更新和修改。

二、第二章：复核了水土流失现状普查数据，在 2.3 节补充对了现状之后至规划水平年内新增水土保持任务的预测数据和不可预测部分水土保持任务的分析结果。

补充了“2.3.1 水土流失发展预测”，根据国民经济和社会发展趋势，对连州市水土流失的发展进行了预测，说明了需求的迫切性。

2.3.2 根据 2.3.1 相关内容做了相应补充。

三、第九章：

9.1.1 补充了投资匡算综合单价的取值依据。

四、第十章：补充与投资保障相关的支撑性资料

10.1 组织保障：补充了“10.1.3 统一部署，分工协作，协调管理”一节，对各部门协调工作提出了具体措施。

10.4 投资保障：补充了水土保持投入资金的相关支撑性文件，内容作了相应调整。

五、附图：

行政区划图等图件，根据专家意见补充了自然保护区等重要地点。

清远市水利水电勘测设计院有限公司

2018 年 2 月 8 日