

森林防火体系建设探讨*

——以广州市黄埔区为例

邓洪涛

(广东省岭南综合勘察设计院, 广东 广州 510663)

摘要 森林火灾是威胁人民群众生命和财产安全最为严重的灾害之一, 在人口密度高的工业园区周边, 林火的预防和监测显得更加重要。文章以广州市黄埔区为例, 根据区域内现有的森林防火措施、防火设备和防火管理等方面的资料收集和分析, 详细阐述了该区森林防火工作面临的形势和存在的问题, 提出优化防火功能分区要求, 从森林火险预警监测系统建设、森林防火信息管理与指挥系统建设、森林消防队伍能力及基础设施建设、林火阻隔系统建设和森林防火宣传教育工程建设 5 方面阐述了森林防火体系的建设工作, 以期为广州市黄埔区的森林防火体系提供有力的保障。

关键词 森林防火; 体系建设; 广州市黄埔区

中图分类号: S762 **文献标志码:** A **文章编号:** 2096-2053 (2018) 05-0106-07

Construction on Forest Fire Protection System —Taking Huangpu District as An Example

DENG Hongtao

(Lingnan Comprehensive Surveying and Designing Institute of Guangdong Province, Guangzhou, Guangdong 510663, China)

Abstract Forest fire is one of the most dangerous threats to people's life and property safety. The prevention and monitoring to forest fire are essentially necessary in the high population density and industry area. The situation and problems are analyzed about the forest fire in Huangpu district of Guangzhou with the existing measurements of fire protection, equipment and managements. And the construction of the forest fire protection system are discussed, containing early warning and monitoring system, information management and command system, fire brigade and infrastructure construction, isolation system, publicizing the knowledge of fire prevention. These measurements will be useful for defending the forest fire, in Huangpu district of Guangzhou.

Key words forest fire protection; system construction; Huangpu district of Guangzhou

森林火灾是破坏森林资源安全, 威胁人类生存环境最为严重的灾害之一^[1], 其突发性强、发生面广、处置和扑救难度大、破坏性强^[2-3]。中国森林火灾威胁非常严重^[4], 造成的经济损失巨大, 极大地影响正常的生产生活秩序, 尤其是在人口密度大, 人口流动性强的区域, 人为引起的

火源防不胜防。近年来, 许多新技术在森林防火中得到使用, 如无人机^[5-6]、精确遥感^[7]等, 对森林火灾的预警和随时跟踪监测有极大的促进作用。但在人口密集的区域, 还需综合考虑多种因素。2014 年 2 月, 经国务院批准, 撤销广州市原黄埔区和原萝岗区, 设立新黄埔区, 并于 2015 年

* 第一作者: 邓洪涛 (1985—), 男, 工程师, 主要从事城市森林规划、营造林工程规划设计, E-mail: 859200978@qq.com。

9月1日正式挂牌，黄埔区将全面深化中新、中欧、中以合作，以知识城为枢纽强化广东与东盟服务贸易示范区建设，以科学城为主体推进中欧合作创新园建设，以生物岛为核心加快中以生物产业孵化基地建设。其中广州经济技术开发区也包含在黄埔区内，属于经济开发区管委会，是全国首批国家级经济技术开发区之一，与广州高新技术产业开发区、广州出口加工区、广州保税区、中新广州知识城合署办公，实行“五区合一”的管理体制，统称广州开发区^[8]。黄埔区管辖面积486.17 km²，下辖14街1镇，常住人口109.10万，外来人口60.16万，全区森林覆盖率达43.0%。重点经济发展片区包括永和、东区、西区等老片区和近期正在开发建设的广州科学城、中新广州知识城、长岭居、云埔工业区、黄埔临港工业区等。这几个片区为能源重区，不仅分布着广石化、广汽本田、东风本田等国际知名企业，而且已建成新一代的信息技术、平板显示、生物医药、新材料、精细化工、电子商务六大创新型产业集群基地，建成10个国家级产业基地，5个省级产

业基地及7个市级战略性新兴产业基地，共聚集了3 000多家科技企业，其中高新技术企业521家^[9]。目前，因管理权限等原因，对相关企业的油气库、管线分布等基础技术资料掌握不足，缺乏有效的应对手段，安全防范压力较大，安全生产形势十分严峻。

1 森林防火现状分析

1.1 林业资源现状

根据2016年广东省森林资源档案数据资料显示（表1），广州市黄埔区的林地面积为18 646.23 hm²，其中乔木林地14 994.33 hm²，占林地面积的80.41%。在乔木林地中，北部的九龙镇乔木林地面积7 435.99 hm²，占49.59%；中部的萝岗街3 667.22 hm²，占24.46%，联和街2 016.28 hm²，占13.45%，永和街745.62 hm²，占4.97%；南部的东区街291.26 hm²，占1.94%，大沙街220.84 hm²，占1.47%。

1.2 生物防火林带建设现状

根据调查结果统计，目前广州市黄埔区累计

表1 广州市黄埔区林地面积统计
Table 1 Statistics of woodland area in Huangpu district of Guangzhou

街道 / 镇 Street/ Town	林地 Woodland area	乔木林地 Arbor woodland	灌木林地 Shrub land	苗圃地 Nursery garden	无立木林地 Woodless forest land	宜林地 Suitable land for forest
九龙镇	8 398.29	7 435.99	635.62	28.41	262.36	35.92
联和街	2 348.22	2 016.28	218.72	0	101.20	12.02
萝岗街	4 906.21	3 667.22	968.93	0	227.07	43.00
永和街	1 366.39	745.62	587.01	0	4.48	29.28
大沙街	293.52	220.80	53.10	0	17.47	2.14
东区街	630.49	291.26	293.82	0	41.89	3.52
鱼珠街	21.12	19.61	0	0	1.51	0
文冲街	194.46	185.40	0	0	8.31	0.76
荔联街	24.73	13.28	5.88	0	5.57	0
长洲街	86.87	78.59	3.12	0	5.16	0
黄埔街	16.06	14.93	0	0	1.13	0
红山街	63.69	60.94	0	0	1.63	1.12
穗东街	214.89	190.05	3.74	0	18.04	3.05
南岗街	81.29	54.36	17.72	0	6.55	2.66
夏港街	0	0	0	0	0	0
合计	18 646.23	14 994.33	2 787.66	28.41	702.37	133.47

注：数据来源于2016年广东省森林资源档案数据。Note: Data from the 2016 Guangdong Province forest resources file data.

现存生物防火林带 375 条, 共计 383.843 km, 折合总面积约 675.131 8 hm², 其中九龙镇占比较大, 其防火林带长度 226.741 km, 占全区防火林带长度的 59.07%。防火林带树种以荷木 (*Schima superba*) 为主, 也有少量的火力楠 (*Michelia macclurei*) 分布, 平均密度为每公顷有林地拥有生物防火林带约 25.6 m (表 2)。

1.3 森林防火配套设施建设现状

广州市黄埔区为新成立的行政区, 原老黄埔区和萝岗区、开发区在合并的过程中, 林业主管部门的一些管理措施尚需进一步磨合, 专门的林火预防与扑救机构尚待完善, 防火人员及配套设施欠缺专业性, 主要的防火基础设施仍然是延续两区合并之前的基础。到 2017 年 6 月为止, 黄埔区共建有森林消防蓄水池 64 个, 森林防火瞭望台 8 个, 森林消防通道 6 493 m, 主要分布在原萝岗区, 即主要分布在东区街、联和街和萝岗街; 另外, 黄埔区现有专业森林巡防队员共 171 人 (表 3)。

2 森林防火存在的问题

目前, 森林防火体系尚未完全建成, 各种森林防火措施仍然存在缺失的情况, 森林防火工作面临诸多不利因素, 主要体现在以下几点。

2.1 火险等级较高

广州市黄埔区现有的森林大多数为上世纪 80 年代荒山造林的人工林, 以大叶相思 (*Acacia auriculiformis*)、马占相思 (*Acacia mangium*) 林居多, 目前已经达到成熟或过熟林状态, 部分植株已经开始老化, 顶端枯萎, 林下枯枝落叶非常多, 使林内可燃物大量积累, 发生重、特大森林火灾的潜在危险较大。而且该区域的人口密度大, 流动人口较多, 甚至有些区域经常有人在林地周围搭建茅棚、生火做饭等, 潜在森林火险高。

2.2 防火林带布局不完整

现有的防火林带每公顷林地只有 25.6 m; 除 375 条林带外, 还有许多林地尚未建设防火林带; 有些林区甚至还没有生物防火林带。一些地方一

表 2 广州市黄埔区防火林带现状统计
Table 2 Current situation of fire forest belt in Huangpu district of Guangzhou

街道 / 镇 Street/ Town	林地面积 /hm ² Woodland area	防火林带面积 /hm ² Fire forest belt area	防火林带长度 /km Fire forest belt length
九龙镇	8 383.62	392.303 2	226.741
联和街	2 348.22	117.558 5	60.752
萝岗街	4 906.21	108.747 4	59.413
永和街	1 366.39	21.253 7	12.846
大沙街	293.52	0	0
东区街	630.49	10.745 5	6.264
鱼珠街	21.12	0	0
文冲街	194.46	11.461 5	6.798
荔联街	24.73	0	0
长洲街	86.87	3.789	2.526
黄埔街	16.06	0	0
红山街	63.69	0.673	0.673
穗东街	214.89	8.6	7.83
南岗街	81.29	0	0
夏港街	0	0	0
合计	18 631.56	675.131 8	383.843

注: 数据来源于《广州市黄埔区生物防火林带体系总体规划 (2017—2026 年)》。Note: Data from “Guangzhou Huangpu District biological Fire Forest Belt System Master plan (2017-2026)” .

表 3 广州市黄埔区森林防火辅助设施现状统计
Table 3 Status of forest fire prevention auxiliary facilities in Huangpu district of Guangzhou

街道 / 镇 Street/ Town	蓄水池 / 个 Fire reservoir	瞭望台 / 个 Fire watch tower	消防通道 /m Fire passage	巡防队员 / 人 Forest patrol
九龙镇	0	0	0	62
联和街	15	2	2 036	20
萝岗街	44	4	3 397	30
永和街	0	0	0	15
大沙街	0	0	0	5
东区街	5	1	795	14
鱼珠街	0	0	0	1
文冲街	0	1	265	4
荔联街	0	0	0	3
长洲街	0	0	0	5
黄埔街	0	0	0	0
红山街	0	0	0	4
穗东街	0	0	0	4
南岗街	0	0	0	4
夏港街	0	0	0	0
合计	64	8	6 493	171

注：数据来源于《广州市黄埔区生物防火林带体系总体规划（2017—2026 年）》。 Note :Data are from the general plan of biological fire forest belt system of huangpu district, guangzhou (2017-2026).

旦发生森林火灾，区域间容易造成火势蔓延。

2.3 火源管理困难

该区域的林地与周围村镇、工业园区和道路相互交错。随着人民生活水平的提高，休闲、健身、游憩成为现代人新的追求，每逢节、假日和下班之余，越来越多的人去森林公园、林中游览，造成人为活动频繁，野外用火稍有不慎，即会引发林火，防火压力大。此外，春节、元宵、清明、中秋等节假日期间，外出旅游、燃放烟花、爆竹、孔明灯、祭祖扫墓、烧果园草、搞副业等野外生产、生活、民俗用火增多，森林火灾隐患剧增，山上草木干枯，稍有不慎极易引发森林火灾。

2.4 火灾隐患依然存在

广州市黄埔区是能源重区，分布有多个国家级和省级重要基地，不仅分布着广石化等知名企业，涉及到的汽车及零部件制造业、石油化工制造业、食品饮料制造业、船舶制造及修理业、通信设备、计算机及电子设备制造业、电力生产及供应业等规模以上工业企业达到 100 家左右。这

些项目大多依山而建，各类管线纵横于林中，一旦发生森林火灾，后果不堪设想。目前，因管理权限等原因，对相关企业的油气库、管线分布等基础技术资料掌握不足，缺乏有效的应对手段，安全防范压力较大，安全生产形势十分严峻。

2.5 综合防控水平尚需继续提高

由于广州市黄埔区成立不久，森林防火人员及防火配套设施正在逐步完善。在林火监测预报上表现在监测手段相对滞后，目前主要依靠护林员巡山，瞭望哨也尚未实现信息化，难于及时准确发现火情，综合火灾防控水平有待进一步提高。

3 森林防火体系建设具体措施

3.1 功能分区优化

优化防火功能分区能够细化防火工作的重点，能更好的分配和调度社会资源，在林火监测和组织扑火等方面能够更有针对性。根据地形地貌和社会经济发展水平，将广州市黄埔区防火功能分为 3 个区域（图 1）。

3.1.1 北部生态屏障区 包括九龙镇和金坑林场的森林生态屏障区域。该片区森林资源丰富，林地面积为 8 398.29 hm²，占全区林地面积的 45.04%，是黄埔区的后花园和重要的战略储备用地集中区，广州中新知识城就坐落在九龙镇。防火体系建设中，依托生物防火林带，组建防火队伍，重点预防成片森林的火灾发生。

3.1.2 中部生态游憩区 包括联和街道、萝岗街道和永和街道。该片区森林资源比较丰富，处于生态保护与城市发展的边缘地带，该区域森林公园众多，住宅小区、高端企业交错其中，森林生态游憩功能处于较为重要的地位。防火体系建设中，应大力建设防火隔离带，增强防火队伍巡逻与扑救水平，重点防范人为火灾的发生。

3.1.3 南部人口密集区 属建成区，包括大沙街道、东区街道及以南的所有其他街道。该片区森

林资源相对匮乏，但在密集的建筑和人类活动周围，也有零星破碎化的小片林地，中石化等企业就位于该片区，如何保障城市建设的成果，维护人民群众的生命财产安全，是该区域森林防火工作需要迫切解决的问题。

3.2 森林火险预警监测系统建设

建设完善预警通讯和林木监测预警系统，提高森林火险预警水平，实现森林火灾“打早、打小、打了”的目标，保证林木监控覆盖率达 100%。

3.2.1 完善林木火险预警监测系统建设 林木远程视频监测系统可以通过监控管理指挥中心系统、无线传输系统、摄像机和镜头系统、云台控制系统、视频编解码系统有效地对森林现状进行监控，并自动对火情进行预判和辨别，及时进行火警预报，实现森林防火监测的数字化、网络化、可视化和自动化管理。

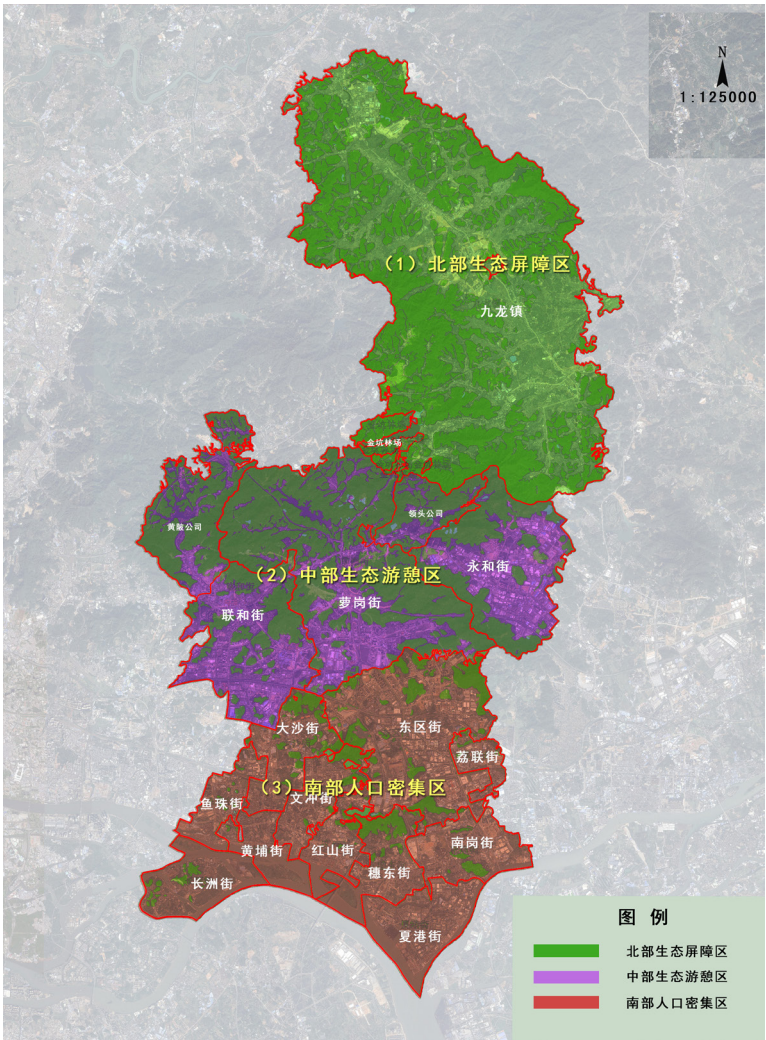


图 1 森林防火功能分区布局示意图

Tab.1 Schematic diagram of forest fire protection function division layout

3.2.2 利用省森林防火卫星林火监测系统 建立一支具有应用卫星林火监测水平的专业队伍，依托陆地、气象等卫星地面接收站网络，及时、精确判读卫星热点，快速通知街镇森林巡防队员核查、跟踪林火动态，将卫星林火监测系统运用到日常的巡防任务中来，提高卫星遥感监测对森林防火的作用。

3.2.3 加密林火视频监控和瞭望设施 充分利用森林中的铁塔、电力、发射塔等公共资源，采用先进的红外探测技术、智能烟火识别技术等实现森林火情 24 h 不间断探测和自动报警机制。在森林资源分布集中、人员流动性大、森林火险高等重点区域和重点部位建设视频监控系统。根据现场踏查，黄埔区需新建视频监控系统 50 套，在林区制高点增建瞭望塔 22 座，进一步增加林火监测点覆盖率。

3.3 森林防火信息管理与指挥系统建设

建设完善林火信息管理与林火扑救指挥调度系统，重点加强区信息预警系统与市级林火预警信息管理系统的对接，加强街镇和森林防火联防单位之间的防火联络信息建设，保证人员、设备、指挥室正常运作，全面提高基于信息系统的森林防火指挥管理能力。

3.3.1 防火网络通信系统 保证前方火场扑火队与基地指挥联络；扑火队之间的语音通信联络；以及各级防火指挥部之间的通信联络等，为保证专业扑火队伍与火灾现场的通讯。购置专业扑火队伍手持 GPS200 部、手持数字对讲机 200 部、穿戴式摄像仪 24 台，常规通信和记录设备一批，保证火场的音频、视频和图像等数据信息及时准确向各级指挥机构传递，保证应急通信系统及时、快速、不受任何干扰地完成扑救森林火灾实时通信联络。

3.3.2 防火指挥系统 新建区级森林防火指挥中心，同时升级改造和整合现有的林火管理信息平台，改造和完善街镇森林防火值班室，解决区、街镇防火指挥室的设备配置。购置 1 辆移动通信指挥车，同时应加强与市级和周边行政区的沟通；购置 5 架小型无人飞行器，区级及联和街道、萝岗街道、永和街道和九龙镇各 1 架；建立 17 个街镇防火指挥点，与区森林防火指挥系统相衔接，建设森林防火指挥应用系统。

3.3.3 地面巡护系统 提高护林员业务水平，并

解决森林巡护人员分配不均衡和工资待遇低等问题。为加强巡护监测，早发现并报告火情，森林巡护队员应配备手持对讲机、望远镜、GPS、小卡车或摩托车作为巡防交通工具。

3.4 森林消防队伍能力及基础设施建设

在整合现有森林消防队伍的基础上，组建 1 支专业森林消防队伍和 10 支半专业森林消防队伍，提高队伍快速处置森林火灾的能力，建立森林消防队伍统筹协调机制，并进一步完善消防基础设施建设。组建 1 支区级专业森林消防队伍，队伍营区设立在萝岗街，队员 30 名。根据森林区位分布情况，在永和街道、九龙镇分别加挂“森林消防中队分队”牌子，各队伍队员 20 名。按照《广东省森林消防队伍装备与森林防火应急物资储备规范》，对专业森林消防队伍按标准配备，实现森林消防专业队伍装备标准化。在重点火险区的单位、森林公园、森林游览景区和有森林防火任务的社区建立半专业森林消防队伍 10 支，每支 10~20 人。半专业森林消防队伍由所在单位的森林巡防队伍构成，应具有一定的扑火技能和装备，作为基层扑救森林火灾的补充力量，能在规定时间内集结并执行扑火任务，保障森林特别防护期森林消防队伍人员充足。同时，在森林公园、风景旅游区及重点防护区范围内建设 3~4 m 宽的森林消防扑火和运送物资通道；在森林公园内结合 2~3 级园道建设，建设路面 1.5~2.0 m 宽的森林扑火通道；在重点防护区周边建设 1.5 m 宽的森林扑火通道 8 661 m，使主要山地道路和森林防火通道形成封闭的网络，起到阻隔林火蔓延、快速输送防火物资的作用。在重点防护区的林业用地周边，靠近扑火通道和适合天然雨水源收集的位置，建设 30 m³ 的封盖式森林防火消防蓄水池 30 座。在缺少自然水源、但交通方便的地方建设 70 座 5 m³ 的森林防火消防蓄水池（水囊）。

3.5 林火阻隔系统建设

林火阻隔系统主要由生物防火林带构成^[10-11]，根据林地特征、原有生物防火林带情况，采用新建、补植、培育提高 3 种措施类型。引入适应性强、树冠结构紧密、生长快、郁闭早，具有较强的阻火能力的树种，同时要兼顾景观效果。

3.5.1 新建措施 对山脊或者林缘枯落物和可燃物多的林分，采取改造成防火林带的办法，根据建设分区、建设目标选择生物防火林带造林技术

成熟的树种,如荷木、火力楠、杜英(*Elaeocarpus decipiens*)、杨梅(*Myrica rubra*)、红花油茶(*Camellia semiserrata*)、铁冬青(*Ilex rotunda*)、深山含笑(*Michelia maudiae*)、珊瑚树(*Viburnum odoratissimum*)和九节(*Psychotria rubra*)等乔灌木树种,进行生物防火林带营造,将各条生物防火林带连成封闭的网络空间。据测算,黄埔区需新建生物防火林带约270.64 km,宽度为20 m,折合面积约541.28 hm²。

3.5.2 补植措施 补植对象为原有的生物防火林带缺口段,特别是结合生态公益林建设、林相改造、树种结构调整等工程,伐除林带缺口上的易燃树种,清除枯枝落叶和风倒木,补植防火带缺口约52.67 km。

3.5.3 培育提高措施 指对原有的生物防火林带采取适当抚育措施,提高其质量和效能,根据防火林带的功能和要求,通过清理枯落物、修枝整形、补种和培育林下耐荫灌木等,对原有的383.843 km生物防火林带进行提质培育管理。

3.6 森林防火宣传教育工程建设

按照“政府主导、媒体联动、教育渗透、全民参与”的要求。第一要建立全方位社会化的森林防火宣传教育网络体系,强化森林防火指挥部的宣传教育职能,协调宣传、新闻、教育、旅游、公安等部门及企业园区等,组成宣传教育网络体系格局。第二要开展多种形式的森林防火宣传教育活动,森林防火教育活动要“进林区、进村宅、进单位、进学校、进风景旅游区”,利用多种形式对全民进行森林防火科普知识、火灾扑救和安全避险等知识的教育。第三要组织各级森林防火机构编印宣传资料,印制《森林防火条例》、《广东省森林防火条例》及相关宣传资料,录制森林防

火宣传片和森林火灾案件教育片,为公众提供森林防火宣传教育学习的材料。第四要改善宣传教育设施条件,在公共场合和火险高发的企业建立森林防火宣教展览室,增加林区防火宣传牌、宣传栏和防火检查站的数量,增配防火宣传车和宣传设备。

参考文献

- [1] 雷加富.森林防火工作对国民经济和社会发展的影响[J].自然灾害学报,2007,16(z1):39-40.
- [2] 李世友,郑艳琼,明亮,等.城市消防研究与管理方法对森林防火的借鉴作用[J].中国安全生产科学技术,2011,7(4):103-107.
- [3] 翟洪波,魏晓霞,赵鹏武,等.中国森林防火形势分析[J].林产工业,2018,45(4):43-48.
- [4] 赵玉华.森林防火教育的重要性及措施探讨[J].绿色科技,2015(1):222-223.
- [5] 王振师,周宇飞,李小川,等.无人机在森林防火中的应用分析[J].林业与环境科学,2016,32(1):31-35.
- [6] 李建有,张水锋,张思玉.无人机在森林消防领域的应用概述[J].森林防火,2018(1):45-49.
- [7] 毛丽君.基于3S技术的森林防火规划制图过程研究[J].林业调查规划,2018,43(1):66-70.
- [8] 王峰玉,赵淑玲.广州开发区的发展演变与空间效应研究[J].云南地理环境研究,2008,20(3):76-83.
- [9] 张道泉.聚焦广州开发区双创工作做强特色大孵化器体系构建创业创新生态系统:广州开发区推进双创工作成效显著[J].中国经贸导刊,2016(25):70-71.
- [10] 广东省林业厅.广东省森林防火规划(2017-2025年)[R].2017.
- [11] 中华人民共和国林业部.LYJ127-91森林防火工程技术标准[S].北京:中国标准出版社,1992.