

泰山古树区森林水灭火工程设计

李士江 张学峰 姜建成 赵燕 张靖 杨志军 赵青 吕常笑

山东省林业监测规划院

DOI:10.32629/eep.v2i5.273

[摘要] 泰山是自然与文化双遗产,具有极高的保护价值。建设泰山古树区森林水灭火工程项目,具有重要的现实意义和深远的历史意义。森林防火是一项综合性的工作,涉及多个学科、多种技术,需用综合方法才能解决森林火灾的预防和扑救。然而在古树区,树木高大连片,又不能采取防火阻隔工程等措施,布设管网利用水进行灭火是最为高效、彻底的方法。

[关键词] 森林防火; 森林水灭火工程; 设计原则

1 建设森林水灭火工程项目的必要性

泰山地处暖温带气候区,位于我国暖温带的中心地区,植被属暖温带落叶阔叶林区域,植物区系属于华北植物区系,是以温带落叶阔叶林为主的植物区系。泰山是自然与文化双遗产,具有极高的保护价值。泰山植物种属繁多,生态类型多样,特别是泰山林场森林重点火险区核心区即后石坞、东对松山古树区,集中分布古松 19800 余株。有纳入世界遗产的姊妹松两株,又有卧虎松、卧龙松、教子松、探海松、九龙探海、太君点将等名松和名树群。大片姿态奇异的古油松林,与岩石交融,相得益彰。泰山松柏之古、之多以及内涵文化之悠久,在全国森林公园中罕见,实为无价之宝。

建设泰山后石坞、东对松山古树区森林水灭火工程项目,符合国家“以保护和改善生态环境为重点”的林业发展基本思路,为更好地保护和利用泰山林场森林资源,进一步提高预防、处置和控制森林火灾的综合能力,具有重要的现实意义和深远的历史意义。

2 利用水进行灭火的优势

森林防火是一项综合性的工作,涉及多个学科、多种技术,需用综合方法才能解决森林火灾的预防和扑救。目前,国际通用的灭火技术手段主要是风灭、水灭、化灭三大类,其中以水灭火效率高、成本低、安全系数大、灭火彻底。水灭火亦是当今许多发达国家首选的林火扑救方法。我们要学习借鉴世界森林消防发达国家经验,积极探索和推广安全高效的以水灭火的新途径和新方法。

特别是在古树区,树木高大连片,又不能采取防火阻隔工程等措施,利用水进行灭火是最为高效、彻底的方法。

利用水进行灭火的优势如下:

——带压水柱可用其冲击作用灭火,并能远距离、高射程灭火,能较好的保证消防人员的人身安全。

——水的比热容量 [4.1868kJ/(kg·C)] 和汽化潜热 ((2256.9kJ/kg) 大,在升温 and 汽化时可吸收大量的热,其冷却作用能使火区地表迅速降温,确保古树名木的根系不被烫伤,并能彻底灭除朽木和林下腐殖质余火。

——水在常压下受热汽化时体积膨胀约 1603 倍,水蒸气可有效地稀释燃烧区域内可燃气体和氧气的浓度,有效防

止火势蔓延。

——水膜对可燃物的覆盖能阻止氧气参与燃烧反应,这些性质使水成为理想的天然灭火剂。

——古树区有了水,便于在干旱季节对古树浇灌喷洒,增加湿度,有利于防火。

——水没有污染,林区灭火后不用考虑消防水排水,不但不会像化学灭火那样对古树群造成损害,而且有利于古树的复壮。

因此,为减少森林火灾的损失,以提高扑火队伍的快速反应能力和火场控制能力为主要目的,在泰山林场森林重点火险区的古树区,运用水灭火森林消防技术,建设水灭火工程,是十分必要的。

3 水灭火工程设计原则

——森林水灭火工程建设以保护生态为原则,防火设施确需占地时要尽量地下埋设,完工后,恢复地表原貌。

——为防止山区冬季低温冻坏消防设施,本消防工程采用干式重力水箱防火给水工程。

——消火栓保护半径不超过 150m,布置间距不超过 120m。

——采用统一规格的消火栓、灭火水枪和衬胶水龙带。

4 设计依据

——《建筑给水排水设计规范》GB50015。

——《建筑设计防火规范》GB50016。

——《建筑灭火器配置设计规范》GB50140。

——《室外给水设计规范》GB50013。

——业主设计要求,其他各专业提供的设计条件和要求。

5 设计范围

本工程以国家林业局关于山东省泰安市泰山林场森林重点火险区综合治理建设项目可行性研究报告的批复内容为本工程设计范围。森林重点火险区森林水灭火工程设计,即后石坞、东对松山森林水灭火工程设计。

6 森林水灭火给水设计

6.1 水源。据调查,泰山林场森林重点火险区即后石坞、东对松山森林水灭火水源现状为:玉皇顶、北天门索道站、西石门蓄水池及该部分的供水管线尚可利用,后石坞提水泵站已处于报废状态。因此,需新建提水泵站(包括值班室),

新购置多级耐磨离心泵等泵站设备。泵站工艺布置及设备详见提水泵房工艺平面图及其主要设备表。

6.2 防火给水水量计算及防火蓄水池布置。根据防火规范要求,木材等可燃材料的室外消防水量多取 20~55L/s,但是,森林的防火又有别于木材堆积场,森林古树区室外消防水量取 30L/s,同时使用水枪数量为 2 支,火灾延续时间按 2 小时计,室外防火水池需储存 216m³的室外防火水量,考虑设计余量,后石坞选用有效容积 100m³的防火蓄水池 3 处。鉴于东对松山山势复杂、陡峭,不易多建,只新建 1 处有效容积 300m³的防火蓄水池。

由于该区古树名木面积较广,消防线路较长,垂直落差较大。蓄水池供水阀门开启后,为确保水自流到末端消防栓的最短时间和末端消防栓压力不致过高的要求,蓄水池供水半径须控制在 1km 之内,供水落差控制在 150m 之内。

蓄水也可用于干旱季节古树的浇灌喷洒防虫,并且有利于防火,但必须及时补充蓄水,以保证蓄水池的正常消防用水量。提水泵站值班室需有人值班,在接收水位报警后,能保证随即开启水泵进行补水。

6.3 提水泵设备选型。鉴于供水落差的要求,提水泵选型为多级耐磨离心泵 MD50-80×6,其参数为 Q=49m³/h, H=450m,电机功率 160kW,蓄水池的补水时间为 6h。水泵间潜污泵选用 WQ2130/412-Z-50,其参数为 Q=16m³/h, H=15m,电机功率 1.5kW。

6.4 补水管及防火给水管布置。鉴于林区施工的困难和节约资金,补水管及防火给水管共用一条管道。补水管由水库水源地泵站,经提水泵站,铺设至高位蓄水池。水泵出口处设有止回阀,并设旁通管。

防火给水管由高位防火蓄水池接出,并安装电磁阀开关(备用旁通管为手动阀),铺设至古树名木集中分布区,末端设泄水阀。管道采用热浸镀锌无缝钢管 DN80,采用螺纹连接,管件采用锻钢制螺纹管件。管材敷设前,作相应的防腐处理。

6.5 消防栓及灭火水枪、洒水快速连接阀的布置。消防栓及灭火水枪位置距游道路边在 10m 以内,1.5m 以外。古树名木区没有道路的沿消防栓及灭火水枪修筑人行消防通道。每 120m 左右设一处地上式消防栓。考虑到生态保护及防火需要,每隔 30m 设一只洒水、灭火用 Qc33 型快速连接阀,既可用于旱季的植被灌溉,又能起到预防火灾和初期灭火的功能。

采用地上消防栓箱,尽量均匀布置。消防栓箱需运用彩色混凝土进行仿生塑木遮掩,做到即要有明显标示,又要不影响景观。

后石坞共安装室外消防栓 8 只,洒水快速连接阀 9 只。东对松山共安装室外消防栓 22 只,洒水快速连接阀 34 只。

由于采用高位防火水池供水,下游压力较大,需进行合理的防火分区。给水管压力超过 1MPa 时,采用减压阀减压至 0.50MPa。消防栓出口处出水压力超过 0.50MPa 时,采用不堵塞的减压稳压消防栓,稳压方式为栓后压力稳定。

6.6 水灭火工程有效防护面积

后石坞水灭火工程有效防护面积为 26.1hm²,东对松山水灭火工程有效防护面积为 23.9hm²,合计为 50hm²。

7 森林水灭火消防报警联动工程设计

7.1 在玉皇顶和后石坞水库设消防值班室,值班室内设火灾控制器和消防专用电源。

7.2 在后石坞部分重点古树区设感温报警电缆,消防栓箱内设消防报警按钮和声光报警器。条件成熟后,再大面积布设感温报警工程。

7.3 增压泵房内设增压泵控制模块,各蓄水池出水侧设电动调节阀控制模块。

8 水灭火工程的运行与管理

8.1 组建森林水灭火消防分队。组建森林水灭火消防分队,积极探索水灭火分队实战训练的方法和路子,尽快生成战斗力。可派人到国外学习水灭火技术,邀请专家到消防分队组织技术培训,使消防队员尽快掌握森林水灭火工程中水泵、阀门、消防栓的基本操作要领,采取边摸索、边修改、边完善的方法,编写森林水灭火作战训练手册。

8.2 水灭火工程管护。为防止山区冬季低温冻坏消防设施,在冬季,采用干式重力水箱防火给水方式,高位蓄水池防火供水管上设快速启闭装置,管道最高点处设置自动排气阀,管道最低点处设置泄水阀,平时防火供水管道内无水,只有在发生火警时,须做到迅速开启相应高位蓄水池防火供水管上阀门,同时启动泵房内提水泵,保证供给消防栓用水。在春夏秋三季,防火供水管道内可充满水,做到消防栓即开即用。

采用地上消防栓箱,沿古树名木保护区均匀布置。消防栓箱运用彩色混凝土进行仿生塑木遮掩,做到即要有明显标示,又不要影响景观、干扰游客。

泵房内提水泵需专人值班守护。冬季管路阀门关闭、充水及泄水需专人管理。消防栓箱平时要落锁,每个消防队员需配备消防栓箱钥匙。

[参考文献]

[1]黄光华.以水灭火技术在现代林业发展中的作用[J].农民致富之友,2017,(12):97.

[2]陈玉永.演练以水灭火提升扑救能力[J].云南林业,2013,34(06):35.

[3]刘海军,黄琪,王振师,等.深圳市森林消防以水灭火装备和应用[J].森林防火,2015,(01):49-51.