

森林防火基础数据库研建及应用

杜嘉林

黑龙江省森林保护研究所 哈尔滨 150081

摘要: [目的]构建黑龙江省森林防火基础设施设备数据库系统,实现典型防火模式高效管理和有效结构分析,增强防火数据的实用性和防火环境数据的多源性。[方法]采用数据库技术、计算机技术和基础数据处理分析技术,基于 C/S 模式架构在 ASP sever 平台下,基于 Oracle 关系型数据库,利用 Java 语言与 IDL 混合编程开发数据库系统。设计并完成了基础设施设备数据库和系统功能开发,实现了人员结构、设施结构、设备结构等防火基础数据的入库存储、管理和数据汇总。[应用]在对车载台、对讲机、中继台设备调查分析的基础上,测算出林场平均水平配置的比例关系应为 1.74: 8.70: 2.30;通过均衡配置水平分析出:流动人口较多的地区,标牌宣传需求较高;而林区的居民相对稳定,标牌宣传需求较低,更多是用标牌落实防火责任区域。在对瞭望塔、瞭望设备、定位设备的调查数据分析的基础上,测算并分析瞭望和定位比例均衡性为 1:1;从功效合理性瞭望设备和定位设备应为大于瞭望塔数。对工程防火阻隔带现状及发展趋势进行分析;国有重点林区工程防火阻隔带占比达到 65.53%;地方林业远远低于国有林区,平均密度为 0.1002 m/ha;说明工程防火阻隔带是国有林区重要的预防林火蔓延措施。[结论]为省森林防火资源合理利用提供有效的数据服务和技术支持,为林业单位精准防火工作稳步发展奠定了良好基础。

关键词: 基础数据; 设施设备; 处理分析; 黑龙江省

大数据成为信息技术发展的新焦点,在大数据时代,数据就是资源,就是财富,就是竞争力^[1-6]。构建黑龙江省森林防火基础设施设备数据库系统,为使森林防火基础数据实现省、市、县运作模式的高度统一,实现森林防火模式高效管理和有效结构分析,增强防火数据的实用性和防火环境数据的多源性^[7,8]。实现数据的准确性、及时性与惟一性,完成已确定的预防及扑救任务,实现与黑龙江省森林防火信息系统的并轨与森林防火信息的共享^[9-14]。

1 设计与方法

1.1 基础数据库系统设计

1.1.1 系统功能设计

防火基础设施设备数据库系统以近年黑龙江省本地调查森林防火数据为基础,实现所调查的设施设备数据及属性数据的规范、存储和管理等基本数据库功能,并整合数据调查、核准等管理功能,提供基础数据的入库共享发布、定期管理维护、快速检索浏览、数据导出 excle 表格等服务功能。

系统功能模块主要包括数据库系统管理与维护、数据管理、数据查询与浏览和基础数据处理分析等四部分。

数据库系统管理与维护模块主要包括用户管理、数据库维护以及日志管理功能。用户管理实现系统用户的添加,修改和删除等操作;数据库维护是对数据库的数据进行维护、备份和还原等操作;日志管理是对数据库中已发生的所有修改和执行每次修改的事务进行管理,有利于数据的恢复。

1.1.2 系统架构设计

数据库系统总体框架显示,按照数据展示层,数据操作层、数据访问层和数据存储层四个层次进行设计。

数据展示层为系统客户端,主要为用户提供系统操作和展示界面,捕捉用户输入信息,展示操作结果,实现用户需求。数据应用层主要包括数据服务、数据编辑和系统管理维护三部分。数据访问层包括

数据访问模块, 提供统一的数据访问接口。数据存储层负责实现数据库系统中相关数据的存储服务, 包含基础数据、属性数据和模型算法等。

1.2 方法

1.2.1 数据库设计

数据库数据规范设计: 参照国家林业局森林防火设施设备配置标准和规范, 从设施设备选择标准、填报流程规范、填报要求、数据标准化和规范化等方面对数据填报和审核处理涉及的内容进行详细说明和规范, 用以保证填报数据的有效性、准确性和规范性。对基础配套参数中各参数项进行规范及对该设施设备数据库存储格式和命名规范进行规定。基础数据和配套参数存储为文本文件格式; 样本照片存储为 JPG 格式。

数据模型设计: 基础设施设备数据库主要利用数据表进行各类数据的存储。由于一个基础数据以一条记录存储, 因此将基础数据及其配套属性参数数据存放在一个表组中, 以基础信息表为主表, 标准参考模板参数表、人员信息表、设施信息表、设备信息表等主表与 230 个子表的关联表。

1.2.2 系统流程设计

建立基础数据库系统要经过前期数据准备(包括数据采集和数据整合)、中期数据预处理, 数据审核入库、后期数据分析处理功能实现等流程, 系统作业流程。

1.2.3 数据采集及预处理

数据采集区域: 黑龙江省林业部门, 农垦林场, 煤矿林场及其他行业有林单位。

数据采集: 依据有林地森林防火要求, 综合考虑所在单位性质、分布、归属等因素, 对采集数据根据现有设施设备进行填报提交。

数据预处理: 将提交的设施设备数据通过本单位核准, 其上级单位审核通过才能够上报, 获得的初始基础数据。数据入库后经过规范处理, 剔除不规范的数据, 以保证数据准确, 满足分析精度要求。

1.3 实现

1.3.1 基础数据库系统实现

系统采用结构设计+面向对象设计的方法, 系统后台数据库管理工具为对象关系数据库。根据数据结构及应用需求, 采用 Oracle 关系型数据库存储和管理, 使用 DLINQ 作为数据访问引擎, 进行 SQL 数据源查询; 基于 C/S 模式架构, 选择 SAP 为开发平台, 使用 JAVA 语言与 IDL 混合编程开发, 界面友好, 便于用户使用及二次开发。

1.3.2 系统管理与维护功能的实现

数据库系统管理员通过数据库系统管理与维护模块实现用户权限管理、数据库维护和日志管理操作。设计用户管理界面, 设置专门的用户表 User, 通过用户审核、添加、删除和权限设置等操作, 控制用户权限, 针对不同用户提供不同服务, 实现对基础数据库的信息安全保障。设计数据管理界面, 对数据库中数据进行添加、修改、删除、备份和还原等操作, 维护数据库的安全性和完整性。设计日志管理界面, 管理员可以存储、查询和管理用户在进行数据导入, 删除、修改等操作时产生的系统日志文件。

1.3.3 数据导入导出功能的实现

在 Oracle 中创建基础数据库, 设计基础数据表等数据表结构框架并给数据表赋初值, 建立数据库与应用程序之间的连接。

设计基础数据录入界面, 将经过核准后的设施设备数据及相关参数信息输入, 设定输入的控制条件, 对于异常数据的输入进行排除, 输入完成后按照规定进行审核提交。

1.3.4 数据查询与浏览功能的实现

数据查询是数据库的基本功能。该数据库系统采用列表显示查询和关键字查询两种方式, 查询数据库中目标基础数据、相应的配套参数和照片。全部查询以列表显示查询结果。

2 应用及分析

2.1 林火通讯设备配置的分析

2.1.1 调查及测算方法

调查数据采用填写调查表的方法，对各县林场及乡镇等相关单位中继台、车载台和对讲机的配置情况进行调查。在此基础上对设备占有率和场、乡占有率进行统计和分析，并通过计算其加权平均数，分析局部设备是否均衡及通讯功能是否完备。各统计公式如下：

平均数在高度概括观测数据从而使问题简单化的同时，却丢失了某些有用的信息，一方面它把各个观测数据之间的差异性掩盖了起来，另一方面由于平均数对个别极端值反应比较灵敏，因而平均数在某些情况下可能具有一定的欺骗性，这时它就有可能传递不准确的信息。

$$\text{中继台设备占有率} = \frac{\text{中继台数}}{\text{设备总数}} \times 100\%$$

$$\text{车载台设备占有率} = \frac{\text{车载台数}}{\text{设备总数}} \times 100\%$$

$$\text{对讲机设备占有率} = \frac{\text{对讲机数}}{\text{设备总数}} \times 100\%$$

加权平均数是不同比重数据的平均数，加权平均数就是把原始数据按照合理的比例来计算^[4]，加权平均数：

$$\bar{X} = \frac{n_1 \times X_1 + n_2 \times X_2 + \dots + n_k \times X_k}{n_1 + n_2 + \dots + n_k}$$

式中：X——占有率数值

N——X 的个数；

k——相同组数据。

为便于平行数据比较分析配置合理性，采用数据与平均值的距离差进行分析，即均较差：

$$\Delta X = X - \bar{X}$$

式中： \bar{X} ——占有率

X——均值。

2.1.2 结果与分析

2.1.2.1 数据测算结果

表 2.1.1 黑河市各县林场通讯设备基本情况及占有率

| 县级 单位 | 基层单位 | 设备数 | | | 设备占有率(%) [*] | | |
|-------------|-------|----------------|----------------|----------------|-----------------------|----------------|----------------|
| | | 车载台 | 对讲机 | 中继台 | 车载台 | 对讲机 | 中继台 |
| | | X ₁ | X ₂ | X ₃ | Y ₁ | Y ₂ | Y ₃ |
| 爱 辉 区 | 滨南林场 | 3 | 17 | 4 | 12.50 | 70.83 | 16.67 |
| | 大岭林场 | 3 | 11 | 3 | 17.65 | 64.71 | 17.65 |
| | 大平林场 | 0 | 10 | 2 | 0.00 | 83.33 | 16.67 |
| | 二站林场 | 0 | 9 | 2 | 0.00 | 81.82 | 18.18 |
| | 河南屯林场 | 1 | 9 | 1 | 9.09 | 81.82 | 9.09 |
| | 桦皮窑林场 | 1 | 10 | 3 | 7.14 | 71.43 | 21.43 |
| | 江防林场 | 2 | 15 | 3 | 10.00 | 75.00 | 15.00 |
| | 卡伦山林场 | 2 | 19 | 1 | 9.09 | 86.36 | 4.55 |
| | 七二七林场 | 2 | 9 | 5 | 12.50 | 56.25 | 31.25 |
| | 三站林场 | 2 | 11 | 2 | 13.33 | 73.33 | 13.33 |
| | 胜山林场 | 1 | 13 | 2 | 6.25 | 81.25 | 12.50 |
| 试验林场 | 0 | 0 | 1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 | |
| 北 安 | 缸窑林场 | 1 | 5 | 2 | 12.50 | 62.50 | 25.00 |
| | 建华林场 | 2 | 4 | 2 | 25.00 | 50.00 | 25.00 |

| | | | | | | | |
|-----------------------|---------------|-------|----|---|-------|--------|--------|
| 市 | 二零三林场 | 0 | 5 | 2 | 0.00 | 71.43 | 28.57 |
| | 胜利林场 | 4 | 5 | 1 | 40.00 | 50.00 | 10.00 |
| | 石华林场 | 0 | 2 | 0 | 0.00 | 100.00 | 0.00 |
| | 二零四林场 | 2 | 5 | 2 | 22.22 | 55.56 | 22.22 |
| | 幸福林场 | 1 | 5 | 2 | 12.50 | 62.50 | 25.00 |
| | 自治林场 | 0 | 6 | 1 | 0.00 | 85.71 | 14.29 |
| 嫩 江 县 | 白云岱林场 | 2 | 5 | 3 | 20.00 | 50.00 | 30.00 |
| | 大治林场 | 1 | 12 | 2 | 6.67 | 80.00 | 13.33 |
| | 嘎拉山林场 | 0 | 8 | 3 | 0.00 | 72.73 | 27.27 |
| | 高峰林场 | 0 | 4 | 1 | 0.00 | 80.00 | 20.00 |
| | 霍龙门林场 | 1 | 21 | 3 | 4.00 | 84.00 | 12.00 |
| | 科洛林场 | 0 | 14 | 1 | 0.00 | 93.33 | 6.67 |
| | 四十里河林场 | 0 | 0 | 2 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| | 四站林场 | 4 | 11 | 2 | 23.53 | 64.71 | 11.76 |
| | 头道岭林场 | 2 | 4 | 1 | 28.57 | 57.14 | 14.29 |
| | 卧都河林场 | 4 | 14 | 4 | 18.18 | 63.64 | 18.18 |
| | 新民林场 | 1 | 15 | 2 | 5.56 | 83.33 | 11.11 |
| | 中央站林场 | 0 | 9 | 4 | 0.00 | 69.23 | 30.77 |
| | 孙 吴 县 | 辰清林场 | 2 | 2 | 3 | 28.57 | 28.57 |
| 大河口林场 | | 2 | 5 | 2 | 22.22 | 55.56 | 22.22 |
| 红旗林场 | | 2 | 4 | 2 | 25.00 | 50.00 | 25.00 |
| 平山林场 | | 2 | 10 | 2 | 14.29 | 71.43 | 14.29 |
| 前进林场 | | 2 | 5 | 3 | 20.00 | 50.00 | 30.00 |
| 向阳林场 | | 2 | 5 | 2 | 22.22 | 55.56 | 22.22 |
| 沿江林场 | | 0 | 5 | 2 | 0.00 | 71.43 | 28.57 |
| 正阳林场 | | 1 | 3 | 2 | 16.67 | 50.00 | 33.33 |
| 五 大 连 池 市 | 朝阳林场 | 5 | 12 | 3 | 25.00 | 60.00 | 15.00 |
| | 二龙山林场 | 2 | 11 | 3 | 12.50 | 68.75 | 18.75 |
| | 凤凰山林场 | 0 | 2 | 1 | 0.00 | 66.67 | 33.33 |
| | 古东河林场 | 4 | 11 | 2 | 23.53 | 64.71 | 11.76 |
| | 华山林场 | 0 | 0 | 1 | 0.00 | 0.00 | 100.00 |
| | 三九六林场 | 2 | 8 | 4 | 14.29 | 57.14 | 28.57 |
| | 小兴安林场 | 6 | 18 | 4 | 21.43 | 64.29 | 14.29 |
| | 引龙河林场 | 3 | 15 | 3 | 14.29 | 71.43 | 14.29 |
| | 元青山林场 | 2 | 15 | 3 | 10.00 | 75.00 | 15.00 |
| | 五大连池自然保护 区 | 焦得布林场 | 4 | 8 | 0 | 33.33 | 66.67 |
| 小孤山林场 | | 1 | 6 | 1 | 12.50 | 75.00 | 12.50 |
| 药泉林场 | | 3 | 6 | 1 | 30.00 | 60.00 | 10.00 |
| 逊 克 县 | 道干林场 | 2 | 13 | 3 | 11.11 | 72.22 | 16.67 |
| | 干岔子林场 | 3 | 8 | 1 | 25.00 | 66.67 | 8.33 |
| | 三间房林场 | 2 | 14 | 4 | 10.00 | 70.00 | 20.00 |
| | 新立林场 | 2 | 11 | 8 | 9.52 | 52.38 | 38.10 |
| | 逊克农场 | 3 | 12 | 2 | 17.65 | 70.59 | 11.76 |

(* $Y_1=X_1/(X_1+X_2+X_3)$; $Y_2=X_2/(X_1+X_2+X_3)$; $Y_3=X_3/(X_1+X_2+X_3)$)

在表 1 的基础上对县级单位的林场数、设备合计、车载台、对讲机、中继台进行统计。

表 2.1.2 黑河各县级车载台、对讲机、中继台情况统计表

| 县级 | 林场数 | 合计 | 车载台 | 对讲机 | 中继台 |
|-----------|-----|-----|-----|-----|-----|
| 爱辉区 | 12 | 179 | 17 | 133 | 29 |
| 北安市 | 8 | 59 | 10 | 37 | 12 |
| 嫩江县 | 12 | 160 | 15 | 117 | 28 |
| 孙吴县 | 8 | 70 | 13 | 39 | 18 |
| 五大连池市 | 9 | 140 | 24 | 92 | 24 |
| 五大连池自然保护区 | 3 | 30 | 8 | 20 | 2 |
| 逊克县 | 5 | 88 | 12 | 58 | 18 |
| 合计 | 57 | 726 | 99 | 496 | 131 |

黑河市每林场设备比例关系为：1.74：8.70：2.30

各林场占有率按所属县进行合计平均为县加权占有率，表明设备配置状况。

各县设备占有率按所属县进行算术平均数为县占有率，表明设备拥有状况。

通过表 1 和表 2 进行设备占有率和加权占有率计算得表 3。

表 2.1.3 黑河各县级车载台、对讲机、中继台占有率统计表

| 县级 | 设备占有率(%) | | | 设备加权占有率(%) | | |
|-----------|----------|-------|-------|------------|-------|-------|
| | 车载台 | 对讲机 | 中继台 | 车载台 | 对讲机 | 中继台 |
| 爱辉区 | 9.50 | 74.30 | 16.20 | 8.13 | 68.84 | 23.03 |
| 北安市 | 16.95 | 62.71 | 20.34 | 14.03 | 67.21 | 18.76 |
| 嫩江县 | 9.38 | 73.13 | 17.50 | 8.88 | 66.51 | 24.62 |
| 孙吴县 | 18.57 | 55.71 | 25.71 | 18.62 | 54.07 | 27.31 |
| 五大连池市 | 17.14 | 65.71 | 17.14 | 13.45 | 58.66 | 27.89 |
| 五大连池自然保护区 | 26.67 | 66.67 | 6.67 | 25.28 | 67.22 | 7.50 |
| 逊克县 | 13.64 | 65.91 | 20.45 | 14.66 | 66.37 | 18.97 |
| 均值 | 13.64 | 68.32 | 18.04 | 15.98 | 66.31 | 17.72 |

为了进一步说明设备占有率与整体平均间的关系，采用总体算术平均值与局部算术平均值的差值，直观表现设备占有状况；采用总体加权平均值与局部加权平均值的差值直观表现设备配置状况。依据表 3 进行均较差计算得到表 4。

表 2.1.4 黑河各县级车载台、对讲机、中继台均较差比较表

| 县级 | 设备均较差(%) | | | 设备加权均较差(%) | | |
|-----------|----------|--------|--------|------------|--------|--------|
| | 车载台 | 对讲机 | 中继台 | 车载台 | 对讲机 | 中继台 |
| 爱辉区 | -4.14 | 5.98 | -1.84 | -7.85 | 2.54 | 5.31 |
| 北安市 | 3.31 | -5.61 | 2.29 | -1.95 | 0.91 | 1.04 |
| 嫩江县 | -4.26 | 4.81 | -0.54 | -7.10 | 0.20 | 6.90 |
| 孙吴县 | 4.94 | -12.61 | 7.67 | 2.64 | -12.24 | 9.59 |
| 五大连池市 | 3.51 | -2.61 | -0.90 | -2.53 | -7.64 | 10.17 |
| 五大连池自然保护区 | 13.03 | -1.65 | -11.38 | 9.30 | 0.92 | -10.22 |
| 逊克县 | 0.00 | -2.41 | 2.41 | -1.32 | 0.07 | 1.26 |

2.1.2.2 设备均较差分析

由调查统计表 1-4 可知：(1)爱辉区：车载台均较差为-4.14，加权为-7.85，设备占有率和均衡配置低于平均，体现移动通讯配置偏少；对讲机均较差为 5.98，加权为 2.54，设备占有率和均衡配置高

于平均；中继台均较差为-1.84，加权为 5.31，设备占有率低于平均而均衡配置高于平均，体现为均衡配置合理。(2)北安市：车载台均较差为 3.31，加权为-1.95，设备占有率高于平均和均衡配置低于平均，体现设备配置不均衡；对讲机均较差为-5.61，加权为 0.91，设备占有率低于平均和均衡配置高于平均，体现设备均衡配置合理；中继台均较差为 2.29，加权为 1.04，设备占有率高于平均而均衡配置高于平均。(3)嫩江县：车载台均较差为-4.26，加权为-7.10，设备占有率和均衡配置低于平均，体现移动通讯配置偏少；对讲机均较差为 4.81，加权为 0.20，设备占有率和均衡配置高于平均；中继台均较差为-0.54，加权为 6.90，设备占有率低于平均而均衡配置高于平均，体现均衡配置合理。(4)孙吴县：车载台均较差为 4.94，加权为 2.64，设备占有率和均衡配置高于平均；对讲机均较差为-12.61，加权为-12.24，设备占有率和均衡配置低于平均，体现火场通讯配置偏少；中继台均较差为 7.67，加权为 9.59，设备占有率和均衡配置高于平均。(5)五大连池市：车载台均较差为 3.51，加权为-2.53，设备占有率高于平均而均衡配置低于平均，体现移动通讯均衡配置不合理；对讲机均较差为-2.61，加权为-7.64，设备占有率和均衡配置低于平均，体现火场通讯配置偏少；中继台均较差为-0.90，加权为 10.17，设备占有率低于平均而均衡配置高于平均，体现为均衡配置合理。(6)五大连池自然保护区：车载台均较差为 13.03，加权为 9.30，设备占有率和均衡配置高于平均；对讲机均较差为-1.65，加权为 0.92，设备占有率低于平均和均衡配置高于平均，体现均衡配置合理；中继台均较差为-11.38，加权为-10.22，设备占有率和均衡配置低于平均，体现为中继台配置偏少。(7)逊克县：车载台均较差为 0.00，加权为-1.32，设备占有率等于平均和均衡配置低于平均，体现为均衡配置不合理；对讲机均较差为-2.41，加权为 0.07，设备占有率低于平均而均衡配置高于平均，体现为均衡配置合理；中继台均较差为 2.41，加权为 1.26，设备占有率和均衡配置高于平均。

2.1.3 设备配置的结论与讨论

在对车载台、对讲机、中继台设备调查分析的基础上，测算出林场平均水平配置的比例关系应为 1.74: 8.70: 2.30；即每个林场所配备的移动通讯为 1-2 台，火场通讯设备应为 8-9 台，固定中继通讯设备为 2-3 台。

加强通讯设备建设不仅是合理配置通讯设备，实现及时通讯的作用，还要通过设备投入的均衡性和配置的合理性，确保出现火情时上传下达并有效组织扑救工作。通过均较差分析体现出在调查的七县中爱辉区和嫩江县移动通讯能力不足，孙吴县和五大连池市火场通讯能力弱，五大连池自然保护区中继协调通讯能力差。

2.2 林火成因与固定宣传牌配置分析

2.2.1 研究方法

林火成因：收集黑河市近十年林火发生原因数据资料，用统计图示的方法显示各火因所占百分比

宣传牌配置：采用填写调查表的方法，对黑河各县林场及乡镇等单位宣传牌的配置情况进行调查。在此基础上进行统计和分析，并通过计算其平均数、中位数，分析局部配置均衡与整体配置均衡。统计公式如下：

算术平均数：

$$\bar{X} = \frac{\sum_{i=1}^n X_i}{n} \quad \text{式中：X—数值，n—个数；}$$

中位数：

在环境与资源研究中收集的数据，有时会比较分散，个别是离群偏远，这时往往要用中位数来表征平均特征。所谓中位数是指观测值由大到小或由小到大依次排列，居于中间位置的数据，记作 Me。一般来说，有：

$$Me = x_{\frac{n+1}{2}} \quad (n \text{ 为奇数})$$

$$Me = \frac{(x_{\frac{n}{2}} + x_{\frac{n}{2}+1})}{2} \quad (n \text{ 为偶数})$$

方差 (VAR)

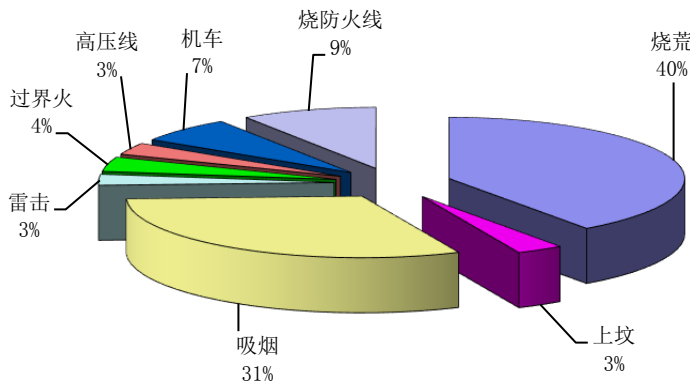
方差是描述个体值间的变异，即观察值的离散度。方差较小，表示观察值围绕均数的波动较小；反之亦然。方差计算公式是

$$var = \frac{1}{n-1} \sum_{i=1}^n (x_i - \bar{x})^2$$

2.2.2 结果

2.2.2.1 火灾成因

黑河市近十年森林火灾成因图



在查明的火灾中，烧荒占40%、野外吸烟占31%、上坟烧纸占3%、烧防火线占9%、机车跑火占7%、高压线着火占3%、过界火占4%、雷击火占3%。

2.2.2.2 固定宣传牌现状

表2.2.1 黑河市各县林场（乡、镇）固定宣传牌基本情况表

| 县级单位 | 场级单位 | 固定牌数 | 县级单位 | 场级单位 | 固定牌数 | 县级单位 | 场级单位 | 固定牌数 |
|------|---------|------|-------|-------|------|------|--------|------|
| 爱辉区 | 滨南林场 | 4 | 五大连池市 | 三九六林场 | 12 | 嫩江县 | 四站林场 | 6 |
| | 大岭林场 | 6 | | 引龙河林场 | 15 | | 霍龙门林场 | 24 |
| | 大平林场 | 11 | | 元青山林场 | 19 | | 科洛林场 | 14 |
| | 大新屯贮木场 | 9 | | 华山林场 | 2 | | 中央站林场 | 3 |
| | 二站林场 | 11 | | 兴安乡 | 13 | | 四十里河林场 | 1 |
| | 河南屯林场 | 6 | | 莲花管委会 | 6 | | 白云岱林场 | 1 |
| | 桦皮窑林场 | 1 | | 凤凰山林场 | 2 | | 大治林场 | 10 |
| | 江防林场 | 2 | | 朝阳林场 | 3 | | 嘎拉山林场 | 1 |
| | 七二七林场 | 1 | | 朝阳乡 | 3 | | 乡镇 | 5 |
| | 三站林场 | 2 | | 沿江林场 | 5 | | 头道岭林场 | 2 |
| | 胜山林场 | 6 | | 正阳林场 | 1 | | 卧都河林场 | 4 |
| | 望峰防火站 | 3 | | 前进林场 | 5 | | 白云乡 | 2 |
| | 二站乡 | 3 | | 辰清镇 | 2 | | 新立林场 | 11 |
| | 罕达汽镇 | 6 | | 大河口林场 | 4 | | 道干林场 | 1 |
| 安市 | 新生乡 | 1 | 孙吴县 | 红旗乡 | 1 | 逊克县 | 奇克林场 | 3 |
| | 黑河市建华林场 | 2 | | 清溪乡 | 1 | | 三间房林场 | 2 |

| | | | | | | |
|-------|----|------|----|-----------------|---------|----|
| 四零四林场 | 3 | 向阳林场 | 2 | 五大连池风景区 黑河直属 | 焦得布林场 | 20 |
| 幸福林场 | 6 | 正阳山乡 | 1 | | 小孤山林场 | 7 |
| 三零三林场 | 1 | 辰清林场 | 10 | | 药泉林场 | 9 |
| 胜利林场 | 1 | 红旗林场 | 4 | | 干岔子林场 | 3 |
| 自治林场 | 2 | 卧牛河乡 | 3 | | 古东河林场 | 12 |
| 缸窑林场 | 2 | 平山林场 | 7 | | 西岗子实验林场 | 7 |
| 小兴安林场 | 24 | 高峰林场 | 1 | | 卡伦山林场 | 7 |
| 二龙山林场 | 30 | 新民林场 | 5 | | | |

黑龙江省森林保护研究所对黑河市固定宣传牌的现存量做了专项调查。调查按结构的先后顺序排列为：第一位是钢架标牌；第二位是水泥标牌；第三位是木质标牌等。从调查结果看，防火单位对钢架标牌需求比较大，只是成本比较高。

表2.2.2 黑河各县级情况统计表

| | 爱辉区 | 北安市 | 五大连池市 | 孙吴县 | 嫩江县 | 逊克县 | 五大连池风景区 | 黑河直属 | 黑河整体 |
|-----|-------|-------|--------|-------|-------|-------|----------|-------|-------|
| 平均 | 4.8 | 2.428 | 11.727 | 3.538 | 5.642 | 4.25 | 12 | 7.25 | 5.985 |
| 标准 | 0.890 | 0.649 | 2.8985 | 0.756 | 1.737 | 2.286 | 4.041452 | 1.842 | 0.727 |
| 误差 | 158 | 437 | 6 | 302 | 142 | 737 | | 779 | 027 |
| 中位数 | 4 | 2 | 12 | 3 | 3.5 | 2.5 | 9 | 7 | 4 |
| 标准差 | 3.447 | 1.718 | 9.6134 | 2.726 | 6.499 | 4.573 | 7 | 3.685 | 6.126 |
| 方差 | 566 | 249 | 38 | 884 | 789 | 474 | | 557 | 04 |
| 最小值 | 1 | 1 | 2 | 1 | 1 | 1 | 7 | 3 | 1 |
| 最大值 | 11 | 6 | 30 | 10 | 24 | 11 | 20 | 12 | 30 |
| 求和 | 72 | 17 | 129 | 46 | 79 | 17 | 36 | 29 | 425 |
| 观测数 | 15 | 7 | 11 | 13 | 14 | 4 | 3 | 4 | 71 |

黑河市标牌总量为425座，其中爱辉区72座占16.9%；北安市17座占4.0%；五大连池市129座占30.4%；孙吴县46座占10.8%；嫩江县79座占18.6%；逊克县17座占4.0%；五大连池风景区36座占8.5%；黑河直属29座占6.8%。

2.2.3 分析

2.2.3.1 火因

在森林火灾发生的原因中，人为因素占主导，由于野外吸烟、烧荒、上坟烧纸、烧防火线、机车跑火等生产性或非生产性人为因素引发的森林火灾高达90%。

2.2.3.2 宣传牌配置

(1)爱辉区：标牌平均值为4.8，中位数为4，均衡配置居中，郊区有部分流动人口，体现防火宣传需求居中；(2)北安市：标牌平均值为2.4，中位数为2，均衡配置偏低，农林交错林地面积较少，体现防火宣传需求较低；(3)五大连池市：标牌平均值为11.7，中位数为12，均衡配置较高，旅游流动人口比较多，体现防火宣传需求较高；(4)孙吴县：标牌平均值为3.5，中位数为3，均衡配置偏低，林区人口相对稳定，体现防火宣传需求较低；(5)嫩江县：标牌平均值为5.6，中位数为3.5，均衡配置偏低，林区人口相对稳定，

体现防火宣传需求较低；(6)逊克县：标牌平均值为4.25，中位数为2.5，均衡配置偏低，林区人口相对稳定，体现防火宣传需求较低；(7)五大连池风景区：标牌平均值为12，中位数为9，均衡配置较高，旅游流动人口比较多，体现防火宣传需求较高；(8)黑河直属：标牌平均值为7.25，中位数为7，均衡配置较高，市区流动人口比较多，体现防火宣传需求较高。

2.2.4 宣传牌配置的结论与讨论

在查明火因的森林火灾中，90%以上是人为因素引发的，其中烧荒和野外吸烟是引发森林火灾的最主要原因，所以，必须加强对人的管理。

森林防火工作的方针是“预防为主，积极消灭”，预防是森林防火的前提和关键，宣传教育工作是第一道工序，是预防森林火灾的第一道屏障。

林火预防固定宣传牌的配置是森林防火宣传最直观、最有效的方法之一，它直接、简捷、持久、突出，视觉冲击力强，受益覆盖面大，宣传效果好。

通过均衡配置水平分析出：流动人口较多的地区，标牌宣传需求较高；而林区的居民相对稳定，标牌宣传需求较低，更多是用标牌落实防火责任区域。

加强标牌建设，不仅是在各林区主要进山路口、旅游景区、自然保护区和森林公园等重点区域设置通俗易懂的森林防火宣传标牌，普及森林防火知识，而且要在不同区域采取不同的宣传标牌模式。在市场经济下，如何多渠道募集标牌建设资金成为森林防火宣传要考虑的问题。

2.3 森林防火瞭望设备配置的分析

2.3.1 基本状况和调查方法

基本状况：黑龙江省森工总局现有瞭望塔 332 座，高倍望远镜 324 台，定位仪 241 台。其中伊春管理局瞭望塔 121 座，高倍望远镜 91 台，定位仪 90 台，牡丹江管理局瞭望塔 83 座，高倍望远镜 112 台，定位仪 119 台，松花江管理局瞭望塔 75 座，高倍望远镜 40 台，定位仪 7 台，合江管理局瞭望塔 49 座，高倍望远镜 78 台，定位仪 22 台。

调查方法：采用调查表填写方法，主要调查数据为瞭望塔名称、市、县（局）、场、经纬度、高倍望远镜、定位仪等信息。

2.3.2 基础信息、测算方法和结果分析

2.3.2.1 调查结果

表 2.3.1 伊春林管局瞭望系统基础信息

| 县级管理单位 | 瞭望塔 | 高倍望远镜 | 望远定位仪 |
|--------|-----|-------|-------|
| 双丰林业局 | 4 | 4 | 0 |
| 铁力林业局 | 4 | 4 | 0 |
| 桃山林业局 | 6 | 7 | 0 |
| 朗乡林业局 | 7 | 6 | 8 |
| 带岭林业局 | 3 | 3 | 3 |
| 南岔林业局 | 8 | 8 | 0 |
| 金山屯林业局 | 8 | 0 | 0 |
| 美溪林业局 | 5 | 5 | 5 |
| 乌马河林业局 | 5 | 0 | 0 |
| 翠峦林业局 | 5 | 7 | 0 |
| 友好林业局 | 11 | 11 | 11 |
| 上甘岭林业局 | 6 | 7 | 11 |
| 五营林业局 | 9 | 9 | 18 |
| 红星林业局 | 11 | 0 | 0 |
| 新青林业局 | 9 | 0 | 27 |

| | | | |
|--------|-----|----|----|
| 汤旺河林业局 | 7 | 7 | 7 |
| 乌伊岭林业局 | 13 | 13 | 0 |
| 合计 | 121 | 91 | 90 |

表 2.3.2 牡丹江林管局瞭望系统基础信息

| 县级管理单位 | 瞭望塔 | 高倍望远镜 | 望远定位仪 |
|--------|-----|-------|-------|
| 大海林林业局 | 6 | 6 | 6 |
| 东京城林业局 | 14 | 0 | 28 |
| 柴河林业局 | 11 | 62 | 21 |
| 穆稜林业局 | 9 | 5 | 13 |
| 绥阳林业局 | 19 | 19 | 38 |
| 林口林业局 | 8 | 9 | 0 |
| 八面通林业局 | 7 | 2 | 12 |
| 海林林业局 | 9 | 9 | 1 |
| 合计 | 83 | 112 | 119 |

表 2.3.3 松花江林管局瞭望系统基础信息

| 县级管理单位 | 瞭望塔 | 高倍望远镜 | 高倍望远镜 |
|--------|-----|-------|-------|
| 山河屯林业局 | 8 | 0 | 1 |
| 苇河林业局 | 9 | 2 | 1 |
| 亚布力林业局 | 12 | 2 | 1 |
| 方正林业局 | 5 | 4 | 1 |
| 兴隆林业局 | 8 | 8 | 1 |
| 绥稜林业局 | 8 | 8 | 1 |
| 通北林业局 | 9 | 0 | 0 |
| 沾河林业局 | 16 | 16 | 1 |
| 合计 | 75 | 40 | 7 |

表 2.3.4 合江林管局瞭望系统基础信息

| 县级管理单位 | 瞭望塔 | 高倍望远镜 | 望远定位仪 |
|--------|-----|-------|-------|
| 迎春林业局 | 7 | 12 | 9 |
| 东方红林业局 | 14 | 45 | 2 |
| 双鸭山林业局 | 4 | 0 | 0 |
| 清河林业局 | 6 | 10 | 1 |
| 桦南林业局 | 5 | 2 | 0 |
| 鹤立林业局 | 4 | 5 | 1 |
| 鹤北林业局 | 9 | 4 | 9 |
| 合计 | 49 | 78 | 22 |

2.3.2.2 测算方法

设备占有率是通过林业局现有设备状况的比例，对其投资设备比例关系进行测算。

塔均占有率是通过林业局现有瞭望塔所需配备的比例，对其塔的功能完备性进行测算。

我们采用如下公式进行测算：

$$\text{瞭望设备占有率} = \frac{\text{瞭望设备数}}{\text{设备总数}} \times 100\% ; \quad \text{定位设备占有率} = \frac{\text{定位设备数}}{\text{设备总数}} \times 100\% ;$$

$$\text{瞭望塔均占有率} = \frac{\text{瞭望设备数}}{\text{瞭望塔数}} \times 100\% ; \quad \text{定位塔均占有率} = \frac{\text{定位设备数}}{\text{瞭望塔数}} \times 100\% .$$

并进行加权平均测算：

$$\bar{X} = n_1 \times x_1 + n_2 \times x_2 + \dots + n_j \times x_j$$

其中 x 表示占有率数值，n 表示 x 的个数，j 表示相同组数据。

表 2.3.5 伊春林管局瞭望塔均占有率和瞭望定位设备占有率

| 县级管理单位 | 设备占有率(%) | | 塔均占有率(%) | |
|--------|----------|------|----------|------|
| | 瞭望设备 | 定位设备 | 瞭望设备 | 定位设备 |
| 双丰林业局 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| 铁力林业局 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| 桃山林业局 | 100 | 0 | 117 | 0 |
| 朗乡林业局 | 43 | 57 | 86 | 114 |
| 带岭林业局 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 南岔林业局 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| 金山屯林业局 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 美溪林业局 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 乌马河林业局 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 翠峦林业局 | 100 | 0 | 140 | 0 |
| 友好林业局 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 上甘岭林业局 | 39 | 61 | 117 | 183 |
| 五营林业局 | 33 | 67 | 100 | 200 |
| 红星林业局 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 新青林业局 | 0 | 100 | 0 | 300 |
| 汤旺河林业局 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 乌伊岭林业局 | 100 | 0 | 100 | 0 |
| 加权平均数 | 54 | 29 | 80 | 70 |

表 2.3.6 牡丹江林管局瞭望塔均占有率和瞭望定位设备占有率

| 县级管理单位 | 设备占有率(%) | | 塔均占有率(%) | |
|--------|----------|------|----------|------|
| | 瞭望设备 | 定位设备 | 瞭望设备 | 定位设备 |
| 大海林林业局 | 50 | 50 | 100 | 100 |
| 东京城林业局 | 0 | 100 | 0 | 200 |
| 柴河林业局 | 75 | 25 | 564 | 191 |
| 穆稜林业局 | 28 | 72 | 56 | 144 |
| 绥阳林业局 | 33 | 67 | 100 | 200 |
| 林口林业局 | 100 | 0 | 113 | 0 |
| 八面通林业局 | 14 | 86 | 29 | 171 |
| 海林林业局 | 90 | 10 | 100 | 11 |
| 加权平均数 | 49 | 51 | 133 | 127 |

表 2.3.7 松花江林管局瞭望塔均占有率和瞭望定位设备占有率

| 县级管理单位 | 设备占有率(%) | | 塔均占有率(%) | |
|--------|----------|------|----------|------|
| | 瞭望设备 | 定位设备 | 瞭望设备 | 定位设备 |
| 山河屯林业局 | 0 | 100 | 0 | 13 |
| 苇河林业局 | 67 | 33 | 22 | 11 |
| 亚布力林业局 | 67 | 33 | 17 | 8 |
| 方正林业局 | 80 | 20 | 80 | 20 |
| 兴隆林业局 | 89 | 11 | 100 | 13 |

| | | | | |
|-------|----|----|-----|----|
| 绥棱林业局 | 89 | 11 | 100 | 13 |
| 通北林业局 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 沾河林业局 | 94 | 6 | 100 | 6 |
| 加权平均数 | 61 | 27 | 52 | 10 |

表 2.3.8 合江林管局瞭望塔均占有率和瞭望定位设备占有率

| 县级管理单位 | 设备占有率(%) | | 塔均占有率(%) | |
|--------|----------|------|----------|------|
| | 瞭望设备 | 定位设备 | 瞭望设备 | 定位设备 |
| 迎春林业局 | 57 | 43 | 171 | 129 |
| 东方红林业局 | 96 | 4 | 321 | 14 |
| 双鸭山林业局 | 0 | 0 | 0 | 0 |
| 清河林业局 | 91 | 9 | 167 | 17 |
| 桦南林业局 | 100 | 0 | 40 | 0 |
| 鹤立林业局 | 83 | 17 | 125 | 25 |
| 鹤北林业局 | 31 | 69 | 44 | 100 |
| 加权平均数 | 65 | 20 | 124 | 41 |

表 2.3.9 林管局瞭望塔和瞭望定位设备统计表

| 管理单位 | 瞭望塔数(座) | 设备总数(台) | 瞭望设备数(台) | 定位设备数(台) |
|--------|---------|---------|----------|----------|
| 伊春林管局 | 121 | 181 | 91 | 90 |
| 牡丹江林管局 | 83 | 231 | 112 | 119 |
| 松花江林管局 | 75 | 47 | 40 | 7 |
| 合江林管局 | 49 | 100 | 78 | 22 |

表 2.3.10 各林管局瞭望塔均占有率和瞭望定位设备占有率

| 管理单位 | 设备占有率(%) | | 塔均占有率(%) | |
|--------|----------|------|----------|------|
| | 瞭望设备 | 定位设备 | 瞭望设备 | 定位设备 |
| 伊春林管局 | 50 | 50 | 75 | 74 |
| 牡丹江林管局 | 48 | 52 | 135 | 143 |
| 松花江林管局 | 85 | 15 | 53 | 9 |
| 合江林管局 | 78 | 22 | 159 | 45 |

2.3.3 结果分析

1、设备占有率分析

(1) 如表 10 所示伊春林管局瞭望和定位各占 50%属配置均衡；如表 5 中加权平均数瞭望为 54%，定位设备为 29%，局部配置不均衡，体现为整体和局部配置不协调。(2) 如表 10 所示牡丹江林管局瞭望 48%，定位 52%配置均衡；如表 6 中加权平均数瞭望为 49%，定位设备为 51%，局部配置均衡；体现为局部和整体配置均衡。(3) 如表 10 所示松花江林管局瞭望 85%，定位 15%偏重瞭望；如表 7 中加权平均数瞭望为 61%，定位设备为 27%，局部配置偏重瞭望；体现为局部和整体配置均偏重瞭望。(4) 如表 10 所示合江林管局瞭望 78%，定位 22%也偏重瞭望。如表 8 中加权平均数瞭望为 65%，定位设备为 20%，局部配置偏重瞭望；体现为局部和整体配置均偏重瞭望。

通过分析设备配置应为各占 50%，即瞭望设备与定位设备应当是 1: 1 的关系。

2、塔均占有率分析

(1) 如表 10 所示伊春林管局瞭望 75%，定位 74%属配置不到位；如表 5 中加权平均数瞭望为 80%，定位设备为 70%，局部配置不到位；体现为局部和整体配置均不到位。(2) 如表 10 所示牡丹江林管局瞭望 135%，定位 143%属配置有余；如表 6 中加权平均数瞭望为 133%，定位设备为 127%，局部配置有余；体现为局部和整体配置均有余。(3) 如表 10 所示松花江林管局瞭望 53%，定位 9%属配置严重不足；如表

7 中加权平均数瞭望为 52%，定位设备为 10%，局部配置严重不足；体现为局部和整体配置均严重不足。

(4) 如表 10 所示合江林管局瞭望 159%，定位 45%需加强定位。如表 8 中加权平均数瞭望为 124%，定位设备为 41%，局部配置定位不足；体现为局部和整体配置均定位不足。

通过分析瞭望塔的设备配置应为大于 100%，即塔与瞭望设备和定位设备为 1 对多的关系。

2.3.4 瞭望设备配置的结论

在对瞭望塔、瞭望设备、定位设备的调查数据分析的基础上，通过设备占有率测算并分析瞭望和定位，提出设备投入的比例均衡性为 1:1；通过塔均占有率测算并分析瞭望塔配备的功效合理性，提出瞭望塔配备与瞭望设备和定位设备应为大于 100%。预防森林火灾是森林保护工作中最为重要的内容之一，作为监测火灾的瞭望塔，在这方面发挥极为重要的作用。加强瞭望塔建设，不仅是合理布设瞭望塔塔，实现瞭望塔观察监测覆盖率达到 100%，而且要通过设备投入的均衡性和设备配置的合理性，确保出现火情可及时发现并准确判断位置。

2.4 工程防火阻隔带现状及发展趋势分析

2.4.1 研究方法

研究方法：依据黑龙江省工程阻隔带的统计数据，采取统计报表汇总、数据核实、统计分析等方法。数据内容包括工程隔离带、林业面积等。

表 2.4.1 工程阻隔带及林业面积基础信息

| 单位 | 阻隔带(km) | 林业面积(ha) |
|--------------------|---------|--------------------------|
| 哈尔滨市森林防火办公室 | 216.64 | 8104.07×10 ⁴ |
| 齐齐哈尔市森林防火办公室 | 200.00 | 1404.66×10 ⁴ |
| 牡丹江市森林防火办公室 | 63.07 | 4838.67×10 ⁴ |
| 佳木斯市森林防火办公室 | 332.31 | 2863.24×10 ⁴ |
| 伊春市森林防火办公室 | 0.00 | 1324.31×10 ⁴ |
| 大庆市森林防火办公室 | 227.00 | 327.12×10 ⁴ |
| 七台河市森林防火办公室 | 30.73 | 1149.58×10 ⁴ |
| 鹤岗市森林防火办公室 | 214.91 | 2184.26×10 ⁴ |
| 黑河市森林防火办公室 | 33.00 | 25305.11×10 ⁴ |
| 鸡西市森林防火办公室 | 58.90 | 3614.68×10 ⁴ |
| 双鸭山市森林防火办公室 | 0.33 | 1819.64×10 ⁴ |
| 绥化市森林防火办公室 | 27.00 | 904.98×10 ⁴ |
| 省林业厅直属单位及省管局 | 27.50 | 27.92×10 ⁴ |
| 省农垦总局森林防火办公室 | 36.60 | 92.47×10 ⁴ |
| 省森工总局牡丹江林管局森林防火办公室 | 523.31 | 242.00×10 ⁴ |
| 省森工总局松花江林管局森林防火办公室 | 416.50 | 258.60×10 ⁴ |
| 省森工总局伊春林管局森林防火办公室 | 2089.18 | 396.00×10 ⁴ |
| 省森工总局合江林管局森林防火办公室 | 387.50 | 113.20×10 ⁴ |
| 大兴安岭地区森林防火办公室 | 3221.57 | 802.79×10 ⁴ |
| 合计 | 8106.06 | 55773.29×10 ⁴ |

**数据来源于黑龙江省林草局森林防火本底调查。

2.4.2 结果分析

1 阻隔带占比分析

通过对汇总数据分析，采用占比率计算进行排序结果如表 2.4.2，即：

$$\text{占比率} = \frac{\text{隔离带}}{\text{隔离带合计}}$$

表 2.4.2 工程阻隔带占比排序

| 单位 | 隔离带 (km) | 占比率 (%) |
|--------------------|----------|---------|
| 伊春市森林防火办公室 | 0.00 | 0.00% |
| 双鸭山市森林防火办公室 | 0.33 | 0.00% |
| 绥化市森林防火办公室 | 27.00 | 0.33% |
| 省林业厅直属单位及省管局 | 27.50 | 0.34% |
| 七台河市森林防火办公室 | 30.73 | 0.38% |
| 黑河市森林防火办公室 | 33.00 | 0.41% |
| 省农垦总局森林防火办公室 | 36.60 | 0.45% |
| 鸡西市森林防火办公室 | 58.90 | 0.73% |
| 牡丹江市森林防火办公室 | 63.07 | 0.78% |
| 齐齐哈尔市森林防火办公室 | 200.00 | 2.47% |
| 鹤岗市森林防火办公室 | 214.91 | 2.65% |
| 哈尔滨市森林防火办公室 | 216.64 | 2.67% |
| 大庆市森林防火办公室 | 227.00 | 2.80% |
| 佳木斯市森林防火办公室 | 332.31 | 4.10% |
| 省森工总局合江林管局森林防火办公室 | 387.50 | 4.78% |
| 省森工总局松花江林管局森林防火办公室 | 416.50 | 5.14% |
| 省森工总局牡丹江林管局森林防火办公室 | 523.31 | 6.46% |
| 省森工总局伊春林管局森林防火办公室 | 2089.18 | 25.77% |
| 大兴安岭地区森林防火办公室 | 3221.57 | 39.74% |
| 合计 | 8106.06 | |

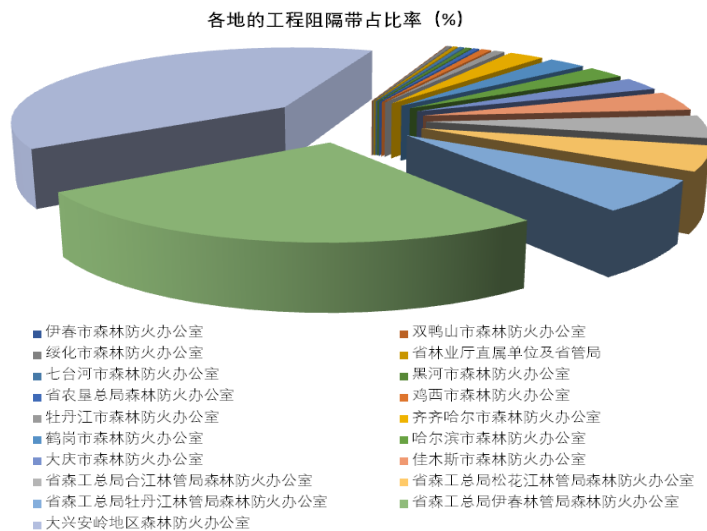


图 2.4.1 工程阻隔带占比

如图 2.4.1 所示黑龙江省工程阻隔带大兴安岭地区森林防火办公室和省森工总局伊春林管局森林防火办公室占比超过 50%，达到 65.53%。齐齐哈尔市森林防火办公室、鹤岗市森林防火办公室、哈尔滨市森林防火办公室、大庆市森林防火办公室、佳木斯市森林防火办公室、省森工总局合江林管局森林防火办

公室、省森工总局松花江林管局森林防火办公室、省森工总局牡丹江林管局森林防火办公室各单位占比 1%-7%之间，8 个单位合计占比 31.07%；其他 9 个单位仅占 3.42%。

2 阻隔带密度分析

通过对汇总数据分析，采用密度计算进行排序结果如表 2.4.3，并统计平均值。

即：

$$\text{密度} = \frac{\text{隔离带}}{\text{林业面积}}$$

表 2.4.3 工程阻隔带密度排序

| 单位 | 隔离带(m) | 林业面积(ha) | 阻隔带密度(m/ha) |
|--------------------|-------------------------|--------------------------|-------------|
| 伊春市森林防火办公室 | 0.00×10 ³ | 1324.31×10 ⁴ | 0.0000 |
| 双鸭山市森林防火办公室 | 0.33×10 ³ | 1819.64×10 ⁴ | 0.0000 |
| 黑河市森林防火办公室 | 33.00×10 ³ | 25305.11×10 ⁴ | 0.0001 |
| 牡丹江市森林防火办公室 | 63.07×10 ³ | 4838.67×10 ⁴ | 0.0013 |
| 鸡西市森林防火办公室 | 58.90×10 ³ | 3614.68×10 ⁴ | 0.0016 |
| 哈尔滨市森林防火办公室 | 216.64×10 ³ | 8104.07×10 ⁴ | 0.0027 |
| 七台河市森林防火办公室 | 30.73×10 ³ | 1149.58×10 ⁴ | 0.0027 |
| 绥化市森林防火办公室 | 27.00×10 ³ | 904.98×10 ⁴ | 0.0030 |
| 鹤岗市森林防火办公室 | 214.91×10 ³ | 2184.26×10 ⁴ | 0.0098 |
| 佳木斯市森林防火办公室 | 332.31×10 ³ | 2863.24×10 ⁴ | 0.0116 |
| 齐齐哈尔市森林防火办公室 | 200.00×10 ³ | 1404.66×10 ⁴ | 0.0142 |
| 省农垦总局森林防火办公室 | 36.60×10 ³ | 92.47×10 ⁴ | 0.0396 |
| 大庆市森林防火办公室 | 227.00×10 ³ | 327.12×10 ⁴ | 0.0694 |
| 省林业厅直属单位及省管局 | 27.50×10 ³ | 27.92×10 ⁴ | 0.0985 |
| 省森工总局松花江林管局森林防火办公室 | 416.50×10 ³ | 258.60×10 ⁴ | 0.1611 |
| 省森工总局牡丹江林管局森林防火办公室 | 523.31×10 ³ | 242.00×10 ⁴ | 0.2162 |
| 省森工总局合江林管局森林防火办公室 | 387.50×10 ³ | 113.20×10 ⁴ | 0.3423 |
| 大兴安岭地区森林防火办公室 | 3221.57×10 ³ | 802.79×10 ⁴ | 0.4013 |
| 省森工总局伊春林管局森林防火办公室 | 2089.18×10 ³ | 396.00×10 ⁴ | 0.5276 |
| 阻隔带密度平均值 | | | 0.1002 |

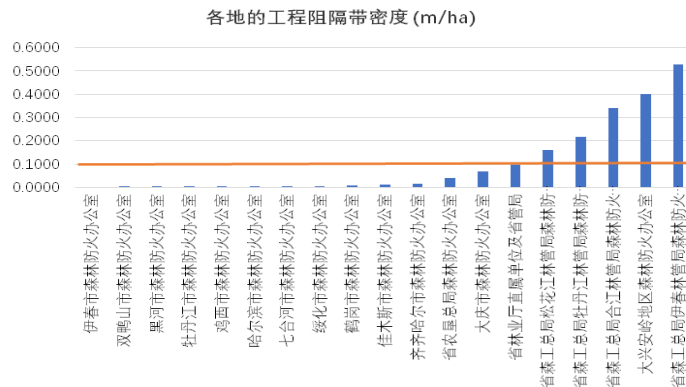


图 2.4.2 工程阻隔带密度

黑龙江省工程阻隔带的平均值为 0.1002 m/ha。超过平均值的单位如图 2.4.2 所示省森工总局松花江

林管局森林防火办公室、省森工总局牡丹江林管局森林防火办公室、省森工总局合江林管局森林防火办公室、大兴安岭地区森林防火办公室、省森工总局伊春林管局森林防火办公室，接近平均值的为省林业厅直属单位及省管局，其他地方林业远远低于平均值。

2.4.3 工程阻隔带的结论

通过对黑龙江省森林防火本底调查数据整理、汇总，根据防火投入分析需求对工程防火阻隔带相关数据进行提取处理；采用汇总数据、数据核实、统计分析等方法，对工程防火阻隔带现状及发展趋势进行分析；研究结果表明：国有重点林区工程防火阻隔带占比达到 65.53%；地方林业远远低于国有林区，平均密度为 0.1002 m/ha；说明工程防火阻隔带在国有重点林区投入巨大，工程防火阻隔带是国有林区重要的预防林火蔓延措施，为林业单位精准防火工作稳步发展奠定了良好基础。

3 讨论与结论

3.1 讨论

上述设计和实现的设施设备基础数据库系统，在以下方面还需要进一步完善：（1）数据库数据有待充实。通过数据填报和数据审核等方法使数据库中的设施设备数据更丰富，尽可能的涵盖防火预防相关数据，为精准防火奠定坚实的数据基础。（2）设施设备影像数据库有待构建。目前系统中只建立了设施设备的数值数据库，下一步应对每个设施设备的影像的数据模式设计、存储、影像显示方式等进行研究，建立基础影像数据库。（3）基础设施设备数据处理分析功能有待完善。在今后的研究中还需要进一步的研究以设施设备、人员结构等特征信息处理方法和设施设备配套模型的分析功能。（4）系统性能有待提高。研究重点在系统的设计和实现，对数据存取效率，功能响应时间和查询检索效率等系统性能方面考虑的不够全面，今后需要进一步优化，以提高系统的性能。

3.2 结论

研究面向森林防火工作应用需求，以现有设施设备数据及配套属性信息和相关配套参考数据作为数据源，结合计算机编程技术、数据库技术和基础数据处理分析技术，创建基础信息数据库，将基础数据和配套参数信息以数据表形式存储在数据库中，实现基础设施设备数据的管理查询和显示等功能；在此基础上实现基础数据库的防火数据处理、特征提取分析和功能配套功能，为森林防火配套与精准防火提供技术支持。

参考文献：

- [1]大数据技术在林火预测预报中的应用初探 [J]. 韩永涛,叶彪,李大鹏,陈启良,龙腾腾,单保君,王秋华,李世友. 森林防火. 2018(04)
- [2]基于大数据的森林防火管理系统设计 [J]. 汪东,周爱民,丛静华,赵明生. 中南林业科技大学学报. 2017(11)
- [3]浅谈森林火灾预警体系构建 [J]. 彭徐剑,张惠莲,崔晓,李胤德. 森林防火. 2017(01)
- [4]基于智慧感知、分析、处置方法的森林智慧防火 [J]. 张民侠,郑怀兵. 南京理工大学学报. 2016(06)
- [5]试论如何提高基层林业统计力度为林业可持续发展提供参考[J]. 汪林英. 商讯. 2020(05)
- [6]林业统计那些事儿(12) [J]. 中国统计. 2017(09)
- [7]林业统计中计算机技术的运用实践探微[J]. 杨滨冰. 中外企业家. 2018(01)
- [8]朝阳地区林业统计现状与对策初探[J]. 白杨. 现代园艺. 2018(18)
- [9]基于新形势下基层林业统计工作开展的工作应用分析[J]. 陈良芬,刘屏萍. 企业改革与管理. 2014(23)
- [10]加强林业统计工作的对策研究[J]. 李美丽. 东方企业文化. 2015(03)
- [11]林业统计中计算机技术的应用探究[J]. 凌丽. 企业改革与管理. 2014(14)
- [12]论林业统计信息系统的构建与完善[J]. 王敏. 中国集体经济. 2014(28)
- [13]论林业统计指标存在的不足及改进建议[J]. 孙爱慧,黄小会. 东方企业文化. 2013(24)
- [14]对林业统计调查工作的思考[J]. 高丽萍. 绿色财会. 2013(04)