

# 造林工程施工信息 ER 模型设计

闫韩生

( 西北工业大学 , 陕西 西安 710072 )

**摘 要** 造林工程施工信息具有明显的时间和空间特征。属性、空间和时间是造林工程施工信息数据必须具备的 3 要素。造林工程施工信息数据库的主要实体有造林地基本信息、造林地作业设计信息、造林地施工信息、造林地检查验收信息和造林工程质量信息。应用 ER 模型能够简单、清晰地表示造林工程施工信息数据库实体与实体之间的关系。

**关键词** 造林工程 ; 林业生态工程 ; ER 模型 ; 施工信息

中图分类号 S725.3      文献标识码 : A      文章编号 : 1001-7461( 2008 ) 02-0181-03

## ER Model of the Implementation Information of Afforestation Project

YAN Han-sheng

( Northwestern Polytechnical University , Xi'an , Shaanxi 710072 , China )

**Abstract** : The information of afforestation project contains spatial and temporal ones. Characteristic data , spatial information and temporal information are the key elements of the information of afforestation project. The basic information and the plantation design information of wild land , the implementation information of afforestation project , the implementation check information of afforestation project and the quality information of afforestation project are the main entities of the implementation information database of afforestation project. The ER model can show the relationship of the main entities.

**Key words** : afforestation project ; forestry ecological project ; ER model ; implementation information

目前 , 我国已陆续开展天然林资源保护工程、三北和长江中下游地区等重点防护林体系建设工程、退耕还林还草工程、环北京地区防沙治沙工程、野生动植物保护及自然保护区建设工程、重点地区以速生丰产用材林为主的林业产业基地建设工程等六大林业生态工程。同时 , 林业生态工程的管理也逐步向信息化管理的方向发展 , 林业生态工程信息管理技术的研究也越来越得到人们的重视 , 许多专家学者对此进行深入研究 , 设计开发林业生态工程信息管理系统<sup>[1-2]</sup>。

林业生态工程相关数据量大 , 方便快速地查询生态工程的相关信息 , 及时、准确地掌握生态工程建设的进展情况 , 是林业生态工程管理者的一项基本工作之一。林业生态工程信息管理是一项极为复杂的系统工程 , 需要来源于不同层次上不同林业生态工程数据的互补与综合。植树造林是林业生态工程建设的主要内容之一。造林工程施工信息管理是林业生

态工程信息管理的重要组成部分。及时、准确地收集、处理和应用工程施工信息 , 加强施工管理 , 使工程严格按照设计进行施工 , 是保证造林工程建设质量的重要措施<sup>[3]</sup>。研究设计造林工程施工信息 ER 模型是开发造林工程施工信息数据库的重要内容 , 对林业生态工程信息管理系统开发具有重要意义。

## 1 造林工程施工信息的主要内容

造林工程施工信息是指工程建设过程中直接和间接形成的各种数据、表格、图纸、文字、音像资料等 , 主要包括年度施工设计、年度投资内容和投资额以及工程实施进度和质量的检查结果等。造林工程的初步设计是工程实施中编制年度工程计划 , 安排年度投资内容和投资额 , 检查项目实施进度和质量 , 落实组织管理 , 分析评价项目建设综合效益的主要依据。所以 , 它也应该作为工程施工信息管理的基础数据进入信息数据库<sup>[4-5]</sup>。

收稿日期 2007-10-12    修回日期 2007-11-05  
基金项目 : 国家自然科学基金( 30671673 )。  
作者简介 : 闫韩生( 1957- ) 男 , 陕西韩城人 , 高级工程师 , 长期从事基本建设管理和景观绿化规划设计研究。

## 2 造林工程施工信息的特性

造林工程施工信息是以林业空间信息框架为空间基础的专业信息。林业空间信息框架是数字林业空间信息基础设施建设的目标,是林业空间信息集成、融合以及互操作的基础,是在林业空间数据基础设施的基础上的进一步开发,它为用户提供一个集成和互操作的完整的虚拟世界<sup>[5]</sup>。因此,造林工程施工信息是在林业空间信息框架上附加和编辑属性信息,把其应用结果表示在地理景观上。

由造林工程施工信息的主要内容可以看出,它是具备空间参考属性的属性信息和各种统计信息。因此,它具有区域空间上的分布性,具有明显的地理空间参考。可以根据行政区划、自然地理区域、坐标系、地名等来识别他们。从造林工程施工管理的主体造林地来看,具有明显的时间和空间特征,因为他们都处在不断的变化之中,他们随时间而改变它们的属性和空间位置,所以时间是造林工程施工信息空间数据十分重要的因素。例如造林地的数量只能在特定的时间内才有意义,因为造林地随时、随地都处在不断的变化之中。与一般空间数据相比,属性、空间和时间也是造林工程施工信息数据必须具备的3要素,缺少其中之一都不能成为完整的信息。

## 3 造林工程施工信息 ER 模型设计

ER 模型即实体联系模型,是表示整个数据库系统概念模型最常用的方法。概念模型用于信息世界的建模,是现实世界到信息世界的第一层抽象。它不仅具有较强的语义表达能力,而且还简单、清晰、易于用户理解。造林工程施工信息管理的目的是及时准确地掌握工程建设的动态,为工程管理的决策、组织、指挥、控制、检查、监督和总结分析提供及时可靠的依据。它的主要工作是在造林工程实施过程中对信息进行收集、整理、处理、储存、传递与应用。它要求信息收集和反馈要快速准确,并且反馈的信息要直观,具有较强的实用性,为预测未来和正确决策提供依据(图1)<sup>[4-5]</sup>。

### 3.1 造林地基本信息

包括的数据项有作业区号、小班号、县、乡、村、小地名、地形因子(包括海拔高度、坡向、地形、坡位、坡度和小地形等)、土壤因子(包括土壤种类、土层厚度、腐殖质层厚度及含量、土壤水分含量及肥力、质地、结构及石砾含量、酸碱度、盐碱含量、土壤侵蚀或沙化程度、基岩和成土母质的种类与性质等)、水文因子(包括地下水位深度及季节变化、地下水矿化程度及其盐分组成、土地被淹没的可能性

等)、生物因子(包括植物群落名称、组成、盖成、年龄、高度、分布及其生长情况、森林植物的病虫害情况等)、小气候特点、人为活动因子(地段内有无人为活动情况、频繁程度如何)、立地类型、小班面积。

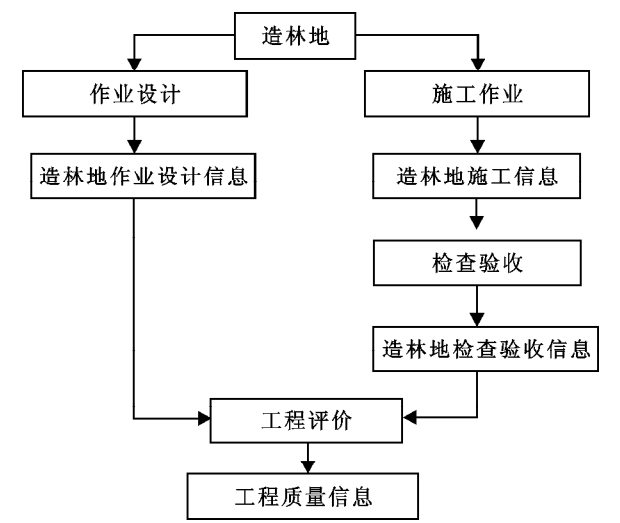


图1 实体之间关系 ER 图

Fig.1 The ER model of the relationship of the main entities

### 3.2 造林地作业设计信息

包括的数据项有作业区号、小班号、可作业面积、林种、树种、整地方法、造林密度、造林时间、造林方法、混交方式、混交比例、苗木规格、株行距及造林密度需苗量、幼林抚育管理(包括幼林抚育、造林灌溉、病虫害鼠害防治、补植补种)、用工量、投资概算等。

### 3.3 造林地施工信息

包括的数据项有作业区号、小班号、造林面积、林种、树种、整地方法、造林密度、造林时间、造林方法、混交方式、混交比例、苗木规格、株行距及造林密度用苗量、幼林抚育管理(包括幼林抚育、造林灌溉、防止鸟兽危害、补植补种)、用工量、投资、施工人员等。

### 3.4 造林地检查验收信息

包括的数据项有作业区号、小班号、检查验收时间、实际造林面积、造林树种、造林时间、混交比例、栽植密度、造林成活率、保存率、病虫害鼠害防治、苗木规格、整地规格、技术含量(设计的各项技术措施到位情况)、幼林抚育、幼树生长量、经济林效益、检查验收人员等。

### 3.5 造林工程质量信息

包括的数据项有作业区号、小班号、质量评价时间、造林面积核实率、栽植质量(包括造林树种、造林时间、混交比例、栽植密度)、造林成活率、保存率、病虫害鼠害防治、施工质量(包括苗木质量、整地质量、抚育质量、技术质量)、造林成效(包括幼树生长量、经济林效益)、工程质量评价人员等。

## 4 造林工程施工信息 ER 模型的应用

应用造林工程施工信息 ER 模型 ,设计开发了日元贷款陕西植树造林项目信息管理系统 ,并在项目管理中得到应用。

系统采用自顶向下扩展、层次化的功能模块结构 ,顶层由数据库管理、应用模型和系统输出 3 个模块组成 ,除了每个模块能独立运行外 ,各模块又紧密地联系在一起 ,每个模块由上至下又可分解成小的相对简单的模块 ,实现输入、处理、输出 3 大功能。“ 陕西日元贷款造林项目信息管理系统 ”以电子地图为底图 ,可以随意显示或不显示各种图像 ,如地形图、项目区位置图、作业区分布图、造林规划设计图、实际完成造林小班分布图等 ,你可以观看作业区在全省、全县或全乡镇的整体分布情况 ,并可以对这些图像进行叠加比较。例如 ,将“ 造林规划设计图 ”与实际完成造林小班分布图进行叠加比较 ,快速准确地掌握造林规划的完成情况 ,并能够以专题图和统计表的形式显示工程建设的总体进展情况和发展趋势 ,作到心中有数 ,运筹帷幄<sup>[6]</sup>。

“ 陕西日元贷款造林项目信息管理系统 ”以造林工程施工信息 ER 模型为数据库结构设计和实现的基础 ,使得系统各项功能的实现科学合理 ,充分显示出造林工程施工信息 ER 模型在林业生态工程信息管理系统开发中的实用价值。

## 5 结论

林业生态工程建设项目完成初设报告 ,并列入

国家投资年度计划后 ,就进入了项目施工阶段。及时、准确地收集、处理和应用项目施工信息 ,加强施工管理 ,使项目严格按照设计进行施工 ,是保证林业生态工程建设质量的重要措施。造林工程施工信息管理系统是林业生态工程管理的重要组成部分。以林业空间信息框架为空间基础的造林工程施工信息 ,是具备空间参考属性的属性信息和各种统计信息。数据量大 ,具有明显的时间和空间特征。属性、空间和时间是造林工程施工信息数据必须具备的 3 要素。造林地基本信息、造林地作业设计信息、造林地施工信息、造林地检查验收信息和造林工程质量信息是造林工程施工信息数据库的主要实体。ER 模型能够简单、清晰地表示造林工程施工信息数据库实体与实体之间的关系 ,为数据库概念结构设计提供了有效方法。

参考文献 :

[ 1 ] 朱金兆. 林业生态工程技术体系[ J ]. 中国农业科技导报 , 2002 2( 1 ) :12-17.  
[ 2 ] GROVE M. Social forestry and GIS[ J ]. Journal of Forestry ,1992 ( 12 ) 21-25.  
[ 3 ] 王迪海 赵忠. 林业生态工程项目施工信息的管理[ J ]. 西南林学院学报 2005( 4 ) 33-37.  
[ 4 ] 王治国 ,张云龙. 林业生态工程学[ M ]. 北京 :中国林业出版社 2000 :442-493.  
[ 5 ] 武红敢. 刍议林业空间数据库的建设[ J ]. 林业科技管理 , 2003( 3 ) 22-27.  
[ 6 ] 张战勇 ,王迪海 ,李树琴. GIS 在林业生态工程项目信息管理中的应用[ J ]. 陕西林业科技 2004( 4 ) 20-26.

( 上接 第 167 页 )

参考文献 :

[ 1 ] 盛业华 ,郭达志 ,张书毕 ,等. 工矿区环境动态监测与分析研究[ M ]. 北京 :地质出版社 2001.  
[ 2 ] 白中科 ,赵景逵 ,李晋川 ,等. 大型露天煤矿生态系统受损研究——以平朔露天煤矿为例[ J ]. 生态学报 ,1999 ,19( 6 ) 870-875.  
[ 3 ] ROUSE J W ,HAAS R H ,SCHELL J A ,et al. Monitoring vegetation systems in the great plains with ERTS[ M ]//Third ERTS Symposium ,NASA :Washington DC ,1973 309-317.  
[ 4 ] DUNCAN J ,STOW D ,FRANKLIN J. et al. Assessing the relationship between spectral vegetation indices and shrub cover in the Jornada Basin[ J ]. New Mexico. International Journal Remote Sensing ,1993 ,14( 18 ) 3 395-3 416.  
[ 5 ] LARSSON H. Linear regressions for canopy cover estimation in Acacia woodlands using Landsat-TM ,MSS and SPOT HRV XS data [ J ]. International Journal Remote Sensing ,1993 ,14( 11 ) 2 129-2 136.

[ 6 ] 甘甫平 ,刘圣伟 ,周强. 德兴铜矿矿山污染高光谱遥感直接识别研究[ J ]. 地球科学 2004 29( 1 ) :119-126.  
[ 7 ] HOLBEN B N ,KAUFMAN Y J , KENDALL J D. NOAA-11 AVHRR visible and near-IR in-flight calibration[ J ]. International Journal of Remote Sensing ,1990 ,11( 8 ) 1 511-1 519.  
[ 8 ] 李苗苗 ,吴炳方 ,颜长珍 ,等. 密云水库上游植被覆盖度的遥感估算[ J ]. 资源科学 2004 26( 4 ) :153-159.  
[ 9 ] 牛宝茹 ,刘俊蓉 ,王政伟. 干旱半干旱地区植被覆盖度遥感信息提取研究[ J ]. 武汉大学学报 :信息科学版 ,2005 ,30( 1 ) :27-30.  
[ 10 ] 赵春玲 ,李志刚 ,吕海军 ,等. 中德合作宁夏贺兰山封山育林育草项目区植被覆盖度监测[ J ]. 宁夏农林科技 ,2000( 6 ) 6-14.  
[ 11 ] 沙晋明. 福州市植被生态环境遥感定量研究[ J ]. 测绘学报 , 2005 ,19( 1 ) 93.  
[ 12 ] 章文波 ,符素华 ,刘宝元. 目估法测量植被覆盖度的精度分析[ J ]. 北京师范大学学报 :自然科学版 2001 ,37( 3 ) :402-408.