

水利工程设计图档流转管理方法及实现技术

陈金水 涂 艳

(河海大学计算机及信息工程学院,江苏 南京 210098)

摘要:在对水利工程设计图档的专业和物理特性以及流转过程中的动态特性进行详细分析的基础上,为设计图档的流转建立了一个开放的体系结构.将图档流转过程中对应的核心活动:校对、校核、审查、审定以及设计再修改集中反映为对设计图档的“下载”和“提交”,并且设计了相应的程序.这一开放式体系大幅度降低了“管理系统”的设计和运行开销,而且不增加流转活动中工程设计人员的额外技术负担,优化了人-机协调,并达到高度一致.

关键词:水利工程;设计图档;流转管理;计算机

中图分类号:TV222.2 **文献标识码:**A **文章编号:**1000-198X(2002)05-0098-05

到目前为止,工程设计的表达还都是以图形方式给出的.图纸就是设计的最终结果,并且是工程施工的重要依据.随着图档电子化及管理网络化进程的加快,水利工程图档管理,特别是与设计流程紧密结合的图档流转管理不仅可以使项目管理人员透明地了解设计项目的进展情况,而且可以反馈控制设计的进度,影响设计的质量.笔者以水利工程设计为实例,对图档在设计过程中的流转特性进行了全面的研究,认为设计图档是工程设计的核心,除了它自身的建设和可复用价值外,还与设计进度控制、设计项目管理有着紧密且互相制约的关系.因此,工程设计图档流转管理的对策及实现的方法对工程设计的时空效率有着直接且重大的影响.

1 水利工程设计图档的类型及特点

水利工程设计专业的分类非常明确,在设计过程中不仅有严格的分工,而且也有密切的联系.作为设计结果的图档也依附于这种专业分类.因此,图档的分类实际上就是水利工程设计专业的分类,其特点也强烈地反映出设计专业的特点.

1.1 分类

对水利工程设计图档进行分类虽是一个形式化过程,但其主要目的还是提供一个组织体系结构以及对应于这个结构的管理策略.水利工程设计图档的分类方法是按照它们的使用方式、专业属性、物理特性等,以“树”状结构分层展开,以便于计算机组织和管理.

水利工程设计图档的分类如图 1 所示.图 1 表征了明显的“树”形分类结构.

1.2 特点

图档特性主要与其在设计过程中所处的状态决定.状态分为 3 种,它们是桌面、流转和归档.

1.2.1 桌面图档

桌面图档是一种不受法律和管理规则约束的图档.对于设计项目,桌面图档是指设计工程师依照设计要求正在进行设计的图档.它表达的是未经校对、校核、审查或审定的中间结果.这类图档存储在设计工程师的桌面上(客户端计算机).仅当设计工程师认为已完成设计,并提交校对时,才从桌面经由网络上传到服务器端.上传到服务器端后,图档才具有共享特性,并接受法律和管理规则的约束.因此,桌面图档的任何责任只与设计工程师有关.

1.2.2 流转图档

水利工程设计一般经历 5 个步骤,它们是设计、校对、校核、审查和审定.后 4 个步骤可能会导致设计的修改.流转图档是一种动态变化的图档,从提交设计意图的初始表达开始,在流转的过程中经过若干次的校对、校核、审查和审定,以及修改之后形成施工图档,并归档成为永久性的历史图档,为未来设计提供参考和复用素材.

图档在流转过程中,无论是校对、校核、审查、审定还是对应的修改,都要求责任人签名,并留下历史痕迹.因此,流转图档流转的每一步都有明确的责任和责任当事人.一般情况下,各责任阶段留痕的流转图档在工程设计完成后,或完成后一定时间内即被删除,只保留通过审定的施工图档,并归入归档图档库.

1.2.3 归档图档

归档图档是进入电子资料库的永久性图档.它是共享的,在以后的设计中,可以被浏览、参考或引用,但不能对其执行编辑修改.其重要性按照它的保管期限分为 4 种,永久、长期、中期和短期,保管期限超过后可以删除或备份.

2 水利工程设计图档生存期的动态过程

水利工程设计图档的生存期主要经历 3 个阶段:一是在设计、校对、校核、审查和审定过程中的流转;二是设计项目结束后的归档;三是未来工程设计对它的参考和引用.

2.1 流转

设计图档在流转过程中的每一个环节都要求“留痕”.“留痕”实际上是校对、校核、审查、审定时对图档的批注,以及设计工程师对批注的反馈意见.“留痕”是健全设计责任制的一项重要措施.

因此,图档流转过程中,除了含有批注和对批注的反馈的图档要在其生命周期中全部保留外,其信息还要从图档中剥离出来,写入图档属性数据库,永久保留.

2.2 归档

在水利工程设计中,流转图档经审定通过后,即迁移到归档图档库中,成为永久性图档,只能供浏览和参考引用.

归档图档最重要的特点是其原件和属性数据表的不可修改性,成为凝固的历史档案.因此对归档图档的保护和保密就要比流转图档重要得多.又由于电子图档的易被攻击性,使得归档图档的管理在计算机实现时显得尤为复杂.

2.3 引用

设计图档归档后的管理如同图书馆的管理,不同之处是其借阅、流通全部在网络上以电子载体的形式进行.借阅、流通过程中的一切手续与手工管理一样,不过是自动进行而已.

图档归档后,按照两种不同的用途,分为工程设计人员使用和管理人员维护两个主要功能.对于使用者,可以浏览(在网上浏览原件和相关的属性数据表)和下载(将原件复制到客户机的桌面上).对于管理者除了享有使用者的全部功能外,可以对图档原件及其属性表在严格授权下进行修改、删除和备份.

2.4 图档与项目管理的关系

设计项目管理的物化对象实际上就是设计图纸和设计文档,也就是我们统称的“图档”.项目管理除了静态地了解设计的进展情况外,更重要的是要实现对设计的进度控制.对于大型工程项目的设计进度控制如同大型工程的施工控制一样是一个非常复杂的过程,其本身就是一个大型工程.但是,对于一般的水利工程,则只需通过观察子项目的进度表和横道图就可以人为地进行决策,适时调整各子项目及各设计环节的人力、物力和时间投入,以保证计划的顺利完成.

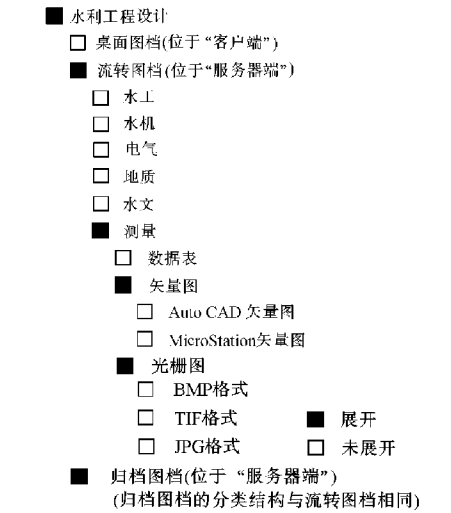


图 1 水利工程设计图档的“树”型分类示意

Fig.1 “Tree” type classification of graphic documents for hydro project design

3 水利工程设计图档计算机管理对策及实现方法

水利工程设计图档包括 2 个部分,一是图档原件;二是图档的属性数据.前者是工程施工的依据,后者是图档管理和设计项目管理的对象.显然,这里讨论的工程设计图档与行政办公图档有着截然不同的不同.工程设计图档是一个集成体,它既是设计结果,又是施工依据,既是管理的对象,又是设计进度控制的量化指标.图 2 描述了图档与水利工程设计、施工及管理的关系.

3.1 图档原件与属性数据的关联

根据上述特点,以流转图形为例,水利工程图档的存储结构如图 3 所示.

图 3 所示的存储结构通过图形的位置链实现了图形原件与属性数据表的关联.位置链是图形提交时,根据提交者选定的提交路径自动填入的,因此保证了图形原件与属性数据的一一对应关系.程序 1 实现了这个功能.

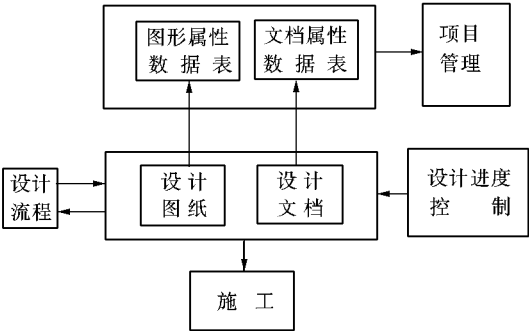


图 2 图档与水利工程设计、施工及管理的关系

Fig.2 Relationship between graphic documents , hydro project design ,construction and management

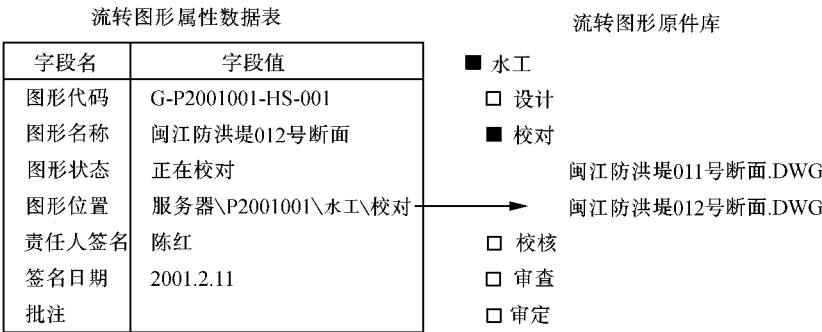


图 3 水利工程设计图形的存储结构

Fig.3 Memorizing structure of designed graphics for hydro projects

程序 1 路径自动获取及填入

```
Private sub SaveRecord( )
    CommonDialog1.ShowOpen
    If CommonDialog1.FileTitle < > "" Then
        twwz = "" & Server & "" & pf & "" & filefolder & xmdm & "" & major &
            CommonDialog1.FileTitle
        Call connectionguidang conn , rs
        ssq1 = "select * from gdttable"
        rs.Open ssq1
        rs.AddNew
        rs.position = twwz & ".bmp"
        rs.Update
        rs.close
    Else
        Exit Sub
    End If
End sub
```

3.2 流转图档与设计流程的耦合

流转图档与设计流程的耦合通过“提交”和“下载”实现.按照软件工程松散耦合的原则,以及对设计人员统一平台的无附加性要求,对图档原件的所有的流转处理都在客户端桌面的原设计环境下进行.与系统有关的只是对“提交”和“下载”功能的调用.一旦“提交”和“下载”完毕,客户即与系统脱离.

- 显然,这种松散耦合有以下显著特点:
- a. “提交”或“下载”后即脱离网络连接,因此减轻了网络的负荷,提高了网络的运行效率,同时也降低了“水利工程设计图档管理系统”的设计与运行开销。
 - b. 由于校对、校核、审查、审定均采用设计人员熟悉的软件平台,所以不需要再附加对其他软件的人力、物力开销。
 - c. 复杂的校对、校核、审查、审定过程被简化为统一而且简单的“提交”或“下载”操作,增强了系统的坚固性。
- 程序 2 和程序 3 以图形为例描述了“提交”和“下载”这个核心技术和功能。

程序 2 图形的“提交”

```
Private sub submit()

‘ 进入 CAD 环境,实现 dwg 文件向 bmp 文件的转换



On Error Resume Next



Set acadApp = GetObject(, "AutoCAD.Application")

‘ 创建 CAD 的对象



acadApp.Visible = False



Set acadDoc = acadApp.ActiveDocument



dwgName = CommonDialog1.filename



If Dir(dwgName) <> "" Then



acadDoc.Open dwgName



Else



MsgBox "File " & dwgName & " does not exist."



End If



Set sset = acadDoc.SelectionSets.Add("set_all")



sset.Select acSelectionSetAll



acadDoc.Export RegFile, "bmp", sset

‘ 图形格式转换( RegFile 是图形文件的物理路径)



acadApp.Quit

‘ 关闭 CAD 对象



Set sset = Nothing



Set acadDoc = Nothing



Set acadApp = Nothing



End sub


```

程序 3 图形的“下载”

```
pathsou = dwg_position
CommonDialog1.CancelError = True
CommonDialog1.Flags = cdIOFNHideReadOnly
CommonDialog1.Filter = "All Files (*.*)*. * |CAD Files (*.dwg)*.dwg|picture Files (*.bmp)*.bmp"
CommonDialog1.FilterIndex = 2
CommonDialog1.InitDir = "D:\ "
CommonDialog1.filename = dwg_name
CommonDialog1.DialogTitle = "下载流转中的图形文件到本地机"
CommonDialog1.ShowSave
pathdes = CommonDialog1.filename
Set fs = CreateObject("Scripting.FileSystemObject")
fs.copyfile pathsou, pathdes
```

3.3 流转图档的归档

设计结束后,流转图档的生命周期也随之停止.按照设计流程的要求,当审定通过后,图档就从流转状态转变为归档状态,流转图档的原件及其对应的属性数据即被迁移到归档图档库中.决定一个图档是否要归档的惟一条件是该图档是否审定通过.笔者对流转图档设置了 2 种归档方式,一种是自动归档,另一种是手工归档.

3.3.1 自动归档

自动归档方式是系统定时“扫描”流转图档属性数据表,一旦发现“图档状态”为“通过审定”且有审定者签名,则说明该图档可以归档,应将该图档原件及属性数据从流转图档库迁移到归档图档库.

3.3.2 手工归档

设置手工归档主要有2个目的:一是针对那些不经过设计、校对、校核、审查、审定,但又要作为永久性设计档案归档的地形地质资料、项目合同书、设计要求等。这些图档也是衡量或评价设计质量的重要依据,与设计图档互为映衬,形成责任制约,因此需要通过手工归档。二是对未实现电子设计图档管理之前的电子图档实现归档。

无论是第一种情况还是第二种情况,都是采用对话方式进行,只要将自动归档中的自动获取已审定图档的属性数据和原件位置改为手工输入即可。

4 结 语

静态图档的属性管理在很多MIS中已有成熟的技术乃至众多的实用软件,但是,工程设计中动态图档的流转管理,特别是与设计流程间有机的、又是松散的耦合关系的建立,目前国内还研究得不多,未见到系统、实用的解决方案以及相关的实现技术。本文以水利工程设计中流转图档的管理为例,就其关键性问题进行了阐述,所创建的开放式体系结构以及实现技术不仅对水利工程设计流转图档的管理有意义,同样,对其他工程设计的流转图档的管理也具有参考和借鉴价值。

参考文献:

- [1] 袁鹏飞. SQL Server 7.0 数据库管理与应用开发[M]. 北京:人民邮电出版社, 2000. 830~855.
- [2] 沈精虎. 用VB开发AutoCAD 2000应用程序[M]. 北京:人民邮电出版社, 1999. 97~143

Circulation management method for graphic documents in hydro project design and its realization

CHEN Jin-shui, TU Yan

(College of Computer and Information Engineering, Hohai Univ., Nanjing 210098, China)

Abstract: Based on the analysis of the dynamic characteristics of graphic documents in circulation in hydro project design, an open structure is developed for the circulation of graphic documents. In the structure, the project design procedure is classified into download and upload of graphic documents, and corresponding programs are developed. The open structure reduces the design contents of MIS and raises efficiency. In addition, it is unnecessary for the technical staff to know the new technique during the checking of the graphic documents designed on computers, and the cooperation between man and computer is well optimized.

Key words: hydro projects; designed graphic document; circulation management; computer;