

[19] 中华人民共和国国家知识产权局

[51] Int. Cl.

G06Q 10/00 (2006.01)

G06F 17/30 (2006.01)



# [12] 发明专利申请公开说明书

[21] 申请号 200510079698.1

[43] 公开日 2006年12月27日

[11] 公开号 CN 1885325A

[22] 申请日 2005.6.24

[21] 申请号 200510079698.1

[71] 申请人 国际商业机器公司

地址 美国纽约

[72] 发明人 孙伟 张欣 田忠 叶盛

[74] 专利代理机构 北京市中咨律师事务所

代理人 于静 李峥

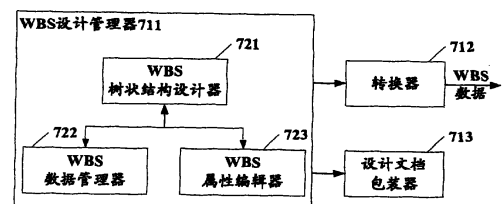
权利要求书 3 页 说明书 11 页 附图 9 页

## [54] 发明名称

工作任务细分结构设计管理器、设计工具及其方法

## [57] 摘要

一种 WBS 设计管理器，包括：WBS 树状结构设计器，用于对一项目所包括的工作项及其相互关系实现图形化的树状设计并且映射成一种增强的 WBS 数据结构；WBS 属性编辑器，用于对树状结构的每个节点中的工作项的属性进行定义和编辑；WBS 数据管理器，用于对根据所述增强的 WBS 数据结构构成的数据进行存储和管理。该 WBS 设计管理器可连接至一转换器，用于将所述构成的数据转换成项目管理工具需要的格式，以便将所述构成的数据输入到项目管理工具。另外还提供了一种增强的 WBS 设计工具。本发明使得系统设计工具和项目管理工具被整合，从而使系统设计人员和项目管理人员在本发明的工具的支持下具有更顺畅的信息交互，提高项目管理的效率和准确性。



1. 一种在项目管理中的 WBS 设计管理器，包括：

WBS 树状结构设计器，用于对一项目设计阶段获得的工作项及其相互关系实现图形化的树状设计并且映射成一种增强的 WBS 数据结构；

WBS 属性编辑器，用于对树状结构的每个节点中的工作项的属性进行定义和编辑；以及

WBS 数据管理器，用于对根据所述增强的 WBS 数据结构构成的数据进行存储和管理。

2. 根据权利要求 1 的 WBS 设计管理器，其中所述工作项的属性包括技能需求、资源需求、设计实体和关联关系。

3. 根据权利要求 2 的 WBS 设计管理器，其中所述的关联关系确定两个工作项之间是顺序执行或者并行执行。

4. 根据权利要求 2 的 WBS 设计管理器，其中所述工作项的属性还包括与该工作项相关的设计附件。

5. 根据权利要求 1 的 WBS 设计管理器，其中所述构成的数据以文件形式被存储和管理。

6. 根据权利要求 1-5 的其中之一的 WBS 设计管理器，其中所述构成的数据可以被送至一转换器，以便转换成可以被输入到一项目管理工具的格式。

7. 根据权利要求 6 的 WBS 设计管理器，其中所述构成的数据还可以被所述转换器送至一设计文档包装器，以便对与工作项相关的设计文档及结果进行打包并存档。

8. 根据权利要求 7 的 WBS 设计管理器，其中所述的工作项来自一个系统设计工具，该系统设计工具用于对所述项目进行系统设计而产生至少一个所述的工作项。

9. 一种增强的 WBS 设计工具，包括权利要求 1-5 的 WBS 设计管理器，并且还包括：

转换器，用于将所述构成的数据转换成项目管理工具需要的格式，以便将所述构成的数据输入到项目管理工具。

10. 根据权利要求9的增强的WBS设计工具，其中，所述项目管理工具根据所述工作项的属性信息产生甘特图。

11. 根据权利要求9的增强的WBS设计工具，还包括：

设计文档包装器，用于对与工作项相关的设计文档及结果进行打包并存档。

12. 根据权利要求9-11的其中之一之一的增强的WBS设计工具，其中所述的工作项来自一个系统设计工具，该系统设计工具用于对所述项目进行系统设计而产生至少一个工作项。

13. 一种用于项目设计和管理的系统，包括权利要求9所述的增强的WBS设计工具，并且还包括：

系统设计工具，用于对所述项目进行系统设计而产生至少一个所述的工作项，所述工作项被输入至所述增强的WBS设计工具；以及

项目管理工具，用于从所述增强的WBS设计工具接收所述构成的数据，以便进行项目管理。

14. 根据权利要求13的系统，还包括：

部件设计工具，用于对所述系统设计工具所涉及的部件进行设计。

15. 根据权利要求13或14的系统，其中，所述工作项的属性信息被项目管理工具用于产生甘特图。

16. 根据权利要求13或14的系统，其中，所述增强的WBS设计工具还包括：

设计文档包装器，用于对与工作项相关的设计文档及结果进行打包并存档。

17. 一种实现增强的WBS设计的方法，包括：

对一项目所包括的工作项及其相互关系实现图形化的树状设计并且映射成一种增强的WBS数据结构；

对树状结构的每个节点中的工作项的属性进行定义和编辑；以及

对根据所述增强的 WBS 数据结构构成的数据进行存储和管理。

18. 根据权利要求 17 的方法，其中所述工作项的属性包括技能需求、资源需求、设计实体和关联关系。

19. 根据权利要求 18 的方法，其中所述的关联关系确定两个工作项之间是顺序执行或者并行执行。

20. 根据权利要求 18 的方法，其中所述工作项的属性还包括与该工作项相关的设计附件。

21. 根据权利要求 17 的方法，其中所述构成的数据以文件形式被存储和管理。

22. 根据权利要求 17-21 的其中之一的方法，其中所述构成的数据被送至一转换器，以便转换成可以被输入到一项目管理工具的格式。

23. 根据权利要求 22 的方法，其中所述构成的数据还被所述转换器送至一设计文档包装器，以便对与工作项相关的设计文档及结果进行打包并存档。

24. 根据权利要求 23 的方法，其中，所述的工作项来自一个系统设计工具，该系统设计工具用于对所述项目进行系统设计而产生至少一个所述的工作项。

25. 一种利用如权利要求 17-24 所述的实现增强的 WBS 设计的方法来进行项目设计和管理的方法，包括：

对一项目进行系统设计而产生至少一个工作项；

根据所述工作项进行增强的 WBS 设计；以及

根据所述增强的 WBS 设计所构成的数据，进行项目管理。

26. 根据权利要求 25 的方法，还包括：

对所述系统设计和所述增强的 WBS 设计所涉及的部件进行设计。

27. 根据权利要求 25 或 26 的方法，其中，所述项目管理根据所述工作项的属性信息产生甘特图。

28. 根据权利要求 25 或 26 的方法，其中，所述增强的 WBS 设计还包括：对与所述工作项相关的设计文档及结果进行打包并存档。

## 工作任务细分结构设计管理器、设计工具及其方法

### 技术领域

本发明一般地涉及项目开发和管理，特别地，本发明涉及一种工作任务细分结构 WBS(Work Breakdown Structure)设计管理器，以及包括这种管理器的增强的 WBS 设计工具。

### 背景技术

在项目管理中，项目经理对项目进行管理，其主要流程及工作包括：确定WBS(Work Breakdown Structure)及相关的工作项，将工作项分配给具备适当技能的团队或个人（开发人员），并且控制项目按照计划（时间，内容，成本）执行。WBS将项目的“交付物”（Deliverable）自顶向下逐层分解成易于管理的若干元素（这些元素组成一个树型图），因此结构化地组织和定义了项目的工作范围。WBS每细分一层都是对项目元素更细致的描述，细分的元素称为工作细目，其中最低层的工作细目（树型图的叶节点）叫工作项。为了方便分层统计和识别，WBS中的每个元素都被指定一个唯一的标识符，并分层表示。

图1示出了现有技术中的WBS的一个例子。图1所示的最上一层（第一层）表示该项目的项目概要，包括，时间总计为720小时，以及费用总计为38000美元，下一层（第二层）表示该项目分为三个工作细目，包括设计阶段、编程阶段和测试阶段。进一步地，图中第三层中的工作细目包括第一设计阶段和第二设计阶段。而对于工作项，从图1中可以看出，例如，第一设计阶段包括设计任务1，其需要80小时和4000美元的花费；而编程阶段包括两个工作项，即编程任务1和编程任务2，编程任务1和2总计需要200小时和10000美元的花费。显然，父节点的花费是其下一层的所有子节点的花费

的总和。

在一个工程项目的开发中，通常会包括角色：设计师（Architect）、项目经理和开发人员。设计师负责一个项目的系统（架构）设计，并且将主要的部件及相互的连接关系规划出来。

通常设计师会与项目经理进行沟通，包括：具体的工作项（任务）、规范及工作项之间的相关性，需要的相关技能，资源的数量等等。项目经理会将这些信息进行整理并合并到项目计划中，随后将相关的工作任务分配给适当的开发人员。因此可见，设计师的设计结果通常应该是项目管理流程的输入，设计师和项目经理需要进行细致的沟通以确保项目计划的合理性。

尽管已经有很多工具帮助系统设计和项目管理，但它们都不能够有效地解决上述的问题。例如本领域的技术人员所熟知的Microsoft Project和WBSChartPro，它们主要用于项目管理，可以支持WBS的导入；而Rational Rose、Microsoft Visio，它们主要用于系统设计，可以获得WBS的工作项，但是没有与项目管理的工具进行连接。

在现有技术中，WBS的目标是用于项目经理对项目的规划和细分，主要是由项目经理使用，没有为系统设计人员提供信息输入的入口，其数据结构中缺乏对工作任务实现的技能需求等的描述。例如，系统设计师能够清楚地认识到，某项任务需要例如，何种水平的JAVA编程人员。但是，项目经理难于作出这样的判断，虽然其在项目管理过程中非常需要这样的信息。

在这种情况下，目前大多使用非结构化，例如：MS Word, PowerPoint, email的文档和口头作为沟通方式，因此设计师的工作任务细分设计结果没有办法很有效的作为项目管理规划的输入，使得设计师与项目经理的沟通耗费大量的时间和精力。项目经理需要从各种文档中搜集信息，进行项目管理的计划设计。

因此，如果能够提供一种增强的WBS的数据结构，其中能够包含技能需求、资源需求等，将是有益的。并且，基于这种增强的WBS数据结构，

提供一种增强的WBS设计工具，其可以以连接系统设计工具和项目管理工具，从而可以自动生成可用于项目管理的基于增强的WBS的数据结构的数据，以便更方便地为项目管理工具提供有用的信息，并缩短设计师和项目经理沟通的时间，也将是有益的。

## 发明内容

因此，本发明的目的在于克服上述现有技术中的不足，使得系统设计工具和项目管理工具能够被整合，从而使系统架构设计师和项目管理人员在本发明的工具支持下具有更顺畅的信息交互渠道，提高项目管理的效率和准确性。

根据本发明的一个方面，提供了一种在项目管理中的 WBS 设计管理器，包括：

WBS 树状结构设计器，用于对一项目所包括的工作项及其相互关系实现图形化的树状设计并且映射成一种增强的 WBS 数据结构；

WBS 属性编辑器，用于对树状结构的每个节点中的工作项的属性进行定义和编辑；以及

WBS 数据管理器，用于对根据所述增强的 WBS 数据结构构成的数据进行存储和管理。

根据本发明的另一个方面，提供了一种增强的WBS设计工具，包括如上所述的WBS设计管理器，并且还包括：

转换器，用于将所述构成的数据转换成项目管理工具需要的格式，以便将所述构成的数据输入到项目管理工具。

根据本发明的另一个方面，提供了一种用于项目设计和管理的系统，包括如上所述的增强的 WBS 设计工具，并且还包括：

系统设计工具，用于对所述项目进行系统设计而产生至少一个所述的工作项，所述工作项被输入至所述增强的 WBS 设计工具；以及

项目管理工具，用于从所述增强的WBS设计工具接收所述构成的数据，以便进行项目管理。

根据本发明的另一个方面，提供了一种实现增强的 WBS 设计的方法，包括：

对一项目所包括的工作项及其相互关系实现图形化的树状设计并且映射成一种增强的 WBS 数据结构；

对树状结构的每个节点中的工作项的属性进行定义和编辑；以及对根据所述增强的 WBS 数据结构构成的数据进行存储和管理。

根据本发明的再一个方面，提供了一种利用如上所述的实现增强的 WBS 设计的方法来进行项目设计和管理的方法，包括：

对一项目进行系统设计而产生至少一个工作项；

根据所述工作项进行增强的 WBS 设计；以及

根据所述增强的 WBS 设计所构成的数据，进行项目管理。

在本发明中，所述工作项的属性包括技能需求、资源需求、设计实体和关联关系。

在本发明中，所述的关联关系确定两个工作项之间是顺序执行或者并行执行。

在本发明中，所述工作项的属性还包括与该工作项相关的设计附件。

在本发明中，所述构成的数据以文件形式被存储和管理。

本发明提供的方法及工具能够帮助连接设计师的系统设计工作及项目经理的项目管理工作，从而能够减少项目经理搜集工作任务的难度、时间和精力，提高项目实施及管理的效率。

## 附图说明

图1示出了现有技术中的WBS的一个例子；

图2示出了根据本发明优选实施例的项目设计和管理系统的结构方框图；

图3示出了根据本发明优选实施例的由图2中的增强WBS设计工具采用的增强的WBS数据结构；

图4（1）、（2）示出了本发明的增强的WBS数据结构中，一个任务



节点的各子任务之间的执行顺序；

图5示出了一个简化的网站的系统设计的例子；

图6示出了图5的网站建设项目的甘特图（Gannt）；

图7示出了根据本发明一优选实施例的增强的WBS设计工具的结构方框图；

图8示出了根据本发明一优选实施例的增强的WBS设计工具的一个界面；以及

图9示出了根据本发明一优选实施例的项目设计和管理系统的工作流程。

### 具体实施方式

本发明的增强的WBS设计工具连接系统设计工具和项目管理工具。系统架构设计会规划出系统中的部件及相互之间的关系。项目管理工具对整个项目进行管理。

图2示出了根据本发明的项目设计和管理系统的结构。如图2所示，在本发明中，系统设计师利用系统设计工具201对一个项目进行系统设计，使得系统设计工具201输出该项目的工作项，增强的WBS设计工具202对工作项进行编辑、管理，并可以输出WBS文件作为项目管理工具203的输入，项目管理工具203可以进行详细的项目计划设计及控制。在本发明的一个实施例中，输出WBS文件的格式是Microsoft Project eXchange format，这种格式的WBS文件被用作项目管理工具203，例如Microsoft Project的输入。

如果一个工作项所涉及的部件需要被详细地设计，则增强的WBS设计工具203可以将该工作项关联到部件设计工具204进行部件的详细设计，部件的设计输出文档/文件会作为该工作项的文档参考而被关联。增强的WBS设计工具202可以将相关工作项的设计文档打包并导出作为指导开发人员的任务说明。另一方面，如果在系统设计工具201的系统设计过程中，系统设计所涉及的部件需要被详细地设计，则系统设计工具201可以关联到部件设计工具204进行部件的详细设计。部件的详细设计的结果可以作为附

件可以被关联到图3所示的本发明的增强的数据结构的属性“文档参考”。

在本发明的一个实施例中，所述的部件设计工具204可以是Rational Rose，所述的打包可以采用Winzip来实现。

图3示出了根据本发明一优选实施例的由图2中的增强的WBS设计工具采用的增强的WBS数据结构。在图3中，本发明增强的WBS数据结构主要描述在一个项目中的工作项及它们之间的逻辑关系。为实现连接系统设计及项目管理，增强的WBS数据结构包括：

- 工作任务所需要的技能需求，其用于项目经理合理分配工作到适当的开发人员；
- 工作任务所需要的资源需求，包括资源名称、资源数量及期限，其用于项目经理安排资源；
- 工作任务相关的设计实体（Artifact），包括设计实体的名称、设计实体的描述、设计实体的参考、文档等等，该实体用于生成指导开发人员的说明书；其中的文档包括文档名称、文档描述、文档参考、接受人员等，文档参考用于指示可以作为该任务的参考的文档，包括各种附件；接受人员用于指示应该拥有该文档的人员。
- 工作任务之间的关联关系，关联关系主要有两种：顺序和并行，是通过关联类型、源和目标体现的，这种关联关系用于指导项目管理Gantt图，即甘特图的生成。

本领域的技术人员可以理解的是，甘特图是一种项目管理计划的标准，以甘特图的方式项目管理是本领域所公知的，因此为使本发明简洁起见，略去其进一步的细节。

图4（1）、（2）示出了本发明中一个任务节点的各子任务之间的执行顺序。具体地，在图4（1）中，任务节点NODE具有两个子任务M（i）和M（j），二者之间的箭头虚线表示子任务M（i）完成后，才可进行子任务M（j）；而在图4（2）中，任务节点NODE的两个子任务M（i）和M（j）可以并行执行。在本发明的增强的WBS数据结构中，这种任务之间的执行关系由其中的“关联关系”属性来定义。

图 5-7 示出了根据本发明的一个简化的网站建设的例子，其中的系统设计包括界面设计及数据库设计两部分。本领域的技术人员可以理解的是，该系统设计被简化以用于说明本发明的发明目的，并且不应被看作对本发明的限制。

系统设计师根据以上设计，定义出如图 5 所示的 WBS 树状结构，在图 5 中，网站建设 501 项目包含 3 个主要的工作项：设计 511、程序开发 512 和测试 513。在设计 511 中又细分出两个子工作项：界面设计 521 和数据库设计 522。对于每个工作项都用本发明的增强的 WBS 数据结构来描述。以程序开发 512 为例，它必须在设计 511 完成后才可以开始，其与图 3 相对应的数据结构的具体描述如下：

**任务名称：** 程序开发

**任务描述：** 根据系统设计的结果，完成程序的开发。

**技能需求：**

**技能标识：** HTML      **技能水平：** 5

**技能标识：** J2ee      **技能水平：** 4

**技能标识：** SQL      **技能水平：** 4

**资源需求：**

**资源名称：** Web 开发人员      **数量：** 2      **期限：** 2 周

**资源名称：** Database 开发人员      **数量：** 1      **期限：** 2 周

**设计实体：**

**设计实体的名称：** HTML Form

**设计实体的描述：** 界面的设计

**设计实体的参考：** design.zip

**文档：**

**文档名称：** HTMLDesign

**文档描述：** HTML Design Document

**文档参考：** design.doc

**接受人员：** 开发人员

**关联列表:****关联**

关联类型: 顺序 (Sequence)

源: 设计 (工作项)

目标: 程序开发 (工作项)

由本发明的增强的 WBS 设计工具生成的基于以上增强的 WBS 数据结构的数据可以是文件的形式, 该数据可以导入项目管理工具 203, 以便项目经理进行进一步设计, 包括人员的具体分配, 日期的安排等等, 最终可以得到如图 6 所示的项目管理甘特图。甘特图显示了整个项目的规划。在图 6 中, “设计”项目里包含界面设计和数据库设计两个任务, 这两个任务同时开始, 分别由 Hammer, Joe 来完成。当“设计”项目结束后, “程序开发”项目会开始, 由 Frank, John, Jason 用 2 周时间来完成。之后 Marry, Lisa 会开始测试工作。

在本发明的每个叶节点上的工作项, 都可以由项目管理工具转换成甘特图中的一项任务。

在图 5 的例子中, 叶节点工作项包括界面设计 521、数据库设计 522、程序开发 512 和测试 513。项目经理会参考 WBS 中每个工作项的属性, 对项目管理的细节进行定义。比如: 程序开发 512, 根据 WBS 定义需要 2 个网络程序开发人员和 1 个数据库开发人员工作 2 周。在甘特图中项目完成时间自动定义为 2 个月完成, 而且此任务开始的依赖条件为设计 511 结束。项目经理会根据相关的技能要求, 安排 Frank, John, Jason 三个人参加这样任务。其他的工作项依此类推, 从而实现最终的甘特图设计。以下是 WBS 与甘特图数据结构的对应关系:

WBS 属性		Gantt 属性
名称	对应	Name
期限	对应	Duration
关联	转换成	Predecessors

---

资源	转换成	Resources
----	-----	-----------

图 7 示出了图 2 中的根据本发明的增强的 WBS 设计工具 202 的结构方框图。如图 7 所示，本发明的 WBS 设计工具 202 包括 WBS 设计管理器 711、转换器 712。进一步地，还包括设计文档包装器 713。其中，WBS 设计管理器 711 包括：WBS 树状结构设计器 721，用于对一项目设计阶段获得的工作项及其相互关系实现图形化的树状设计并且映射成增加的 WBS 数据结构。WBS 树状结构设计器 721 能够提供创建和编辑树状结构的工具，包括：工作任务节点的拆分、移动、复制、删除，工作任务节点间的关联关系设定，树状结构的排列和显示等；WBS 属性编辑器 723，用于对树状结构的每个节点中的工作项的属性进行定义和编辑。WBS 树状结构的任何一个工作任务节点的细节信息（依照增强的 WBS 数据结构要求）都可以用 WBS 属性编辑器 723 来设定和修改，包括可以添加设计文档附件作为实现此工作任务的指导；WBS 数据管理器 722，用于对基于增强的 WBS 数据结构的数据进行存储和管理。通过 WBS 树状结构设计器 721 和 WBS 属性编辑器 723 设计出的 WBS 数据需要在计算机的内存和外存（在硬盘中以文件形式存储）中进行存储管理，以支持版本控制、备份支持、文件导入导出系统等功能。WBS 设计管理器 711 连接转换器 712 以实现与项目管理工具 203 的数据交互。转换器 712 用于将基于增强的 WBS 数据结构的数据转换成项目管理工具需要的 WBS 结构的数据；设计文档包装器 713 用于将每个工作项相关的设计文档及结果进行打包。WBS 设计管理器与其他系统设计工具环境进行交互及集成。

图 8 以图 5 中的网站设计为例示出了根据本发明的增强的 WBS 设计工具的一个界面。图 8 包括 WBS 树状结构设计器窗口、WBS 属性编辑器窗口和 WBS 数据管理器窗口，另外还包括工具条。本领域的技术人员可以理解的是，窗口和工具条具体细节等都属于本领域的公知技术，因此略去其进一步的细节。在图 8 的 WBS 树状结构设计器窗口中，示出了图 5 的网站建设项目的树状结构，如上所述，操作人员可以在该窗口中对该树

状结构进行设计，例如将工作项“数据库设计”删除，从而使得“设计”节点只包括一个叶节点“界面设计”。

另外，本发明的转换器 712 和设计文档包装器 713 可以以工具条的元素的形式组合到该界面中。在图 8 所示的界面中，数据管理器的窗口可以以文件的形式对基于增强的 WBS 数据结构的数据进行管理，属性编辑器窗口可以编辑和定义工作项的属性。根据本发明的一个实施例，所述的系统设计工具可以是 Visio 或 Rational Rose，所述的 WBS 属性编辑器可以是 Eclipse 属性编辑器，所述的设计文档包装器可以是 Winzip，所述的转换器可以是 Microsoft 工具的数据“导出”工具（转换成 Microsoft Project eXchange format）。本领域的技术人员可以理解的是，根据本发明，其它类型的属性编辑器、设计文档包装器、转换器的使用是显而易见的，并且，根据本发明，本领域的技术人员可能理解的是，根据需要设计另外的属性编辑器、设计文档包装器、转换器也是显而易见的。

图 9 示出了根据本发明的项目设计和管理系统的工作流程。首先，系统设计师根据需求在一个系统设计工具中设计系统架构，之后可以获得任务的各个工作项（图中未示出）。在判断没有编辑完所有的工作项后（框 901），系统设计师可以利用 WBS 设计管理器对工作项进行设计（框 902-906）。每个工作项的属性可以通过 WBS 属性编辑器来输入，包括描述工作项（框 902），完成此工作项所需要的技能（技能标识，水平要求）（框 903）以及资源（资源名称、资源数量，期限）（框 904）。以及各工作项之间的关系（框 906），工作项之间的相关关系包括顺序关系或者并行关系，其可通过本发明中的数据结构中的关联类型、源（工作项）、目标（工作项）来定义。每个工作项相关的设计附件（文档，图例等）（框 906）可以作为工作项的属性例如，“文档参考”属性输入。

当所有的工作项都输入并编辑完属性后，可以根据需要（框 907）将结果转换成项目管理工具所需的 WBS 格式的数据文件，例如 Microsoft project eXchange format 的格式（MPX 格式），同时将每个工作项相关的设计附件导出并存档（框 913）。WBS 格式的数据文件可以导入项目管理

工具(框 909), 项目管理人员可以根据工作项的属性信息进行整体的项目计划设计(完成甘特图的设计)(框 910)。根据计划, 项目管理人员将工作项按照技能要求分配给相关的开发人员(框 911), 根据工作项的标识(任务名称)从设计附件存档中找出相关的设计文档图例等(框 912), 用于指导开发人员进行开发工作。

本领域的技术人员可以理解的是, 根据本说明书的示例性的描述, 对本发明的构思采用合适的计算机编程语言来实现是显而易见的。

以上结合一些具体实施方式对本发明进行了解释性的说明, 本领域的技术人员可以理解的是, 在不脱离本发明的精神和范围的前提下, 可以对本发明做出各种修改和变化。

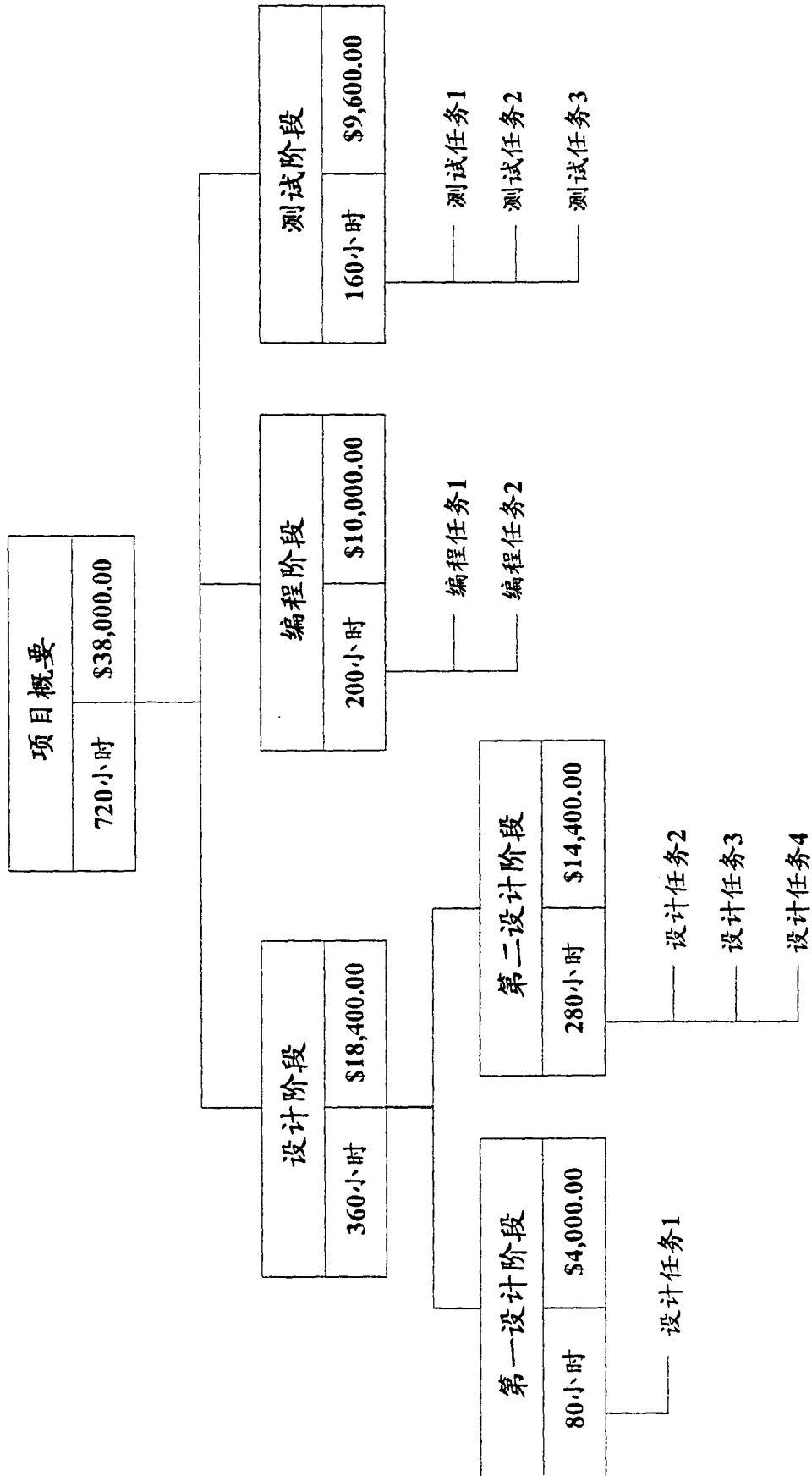


图1



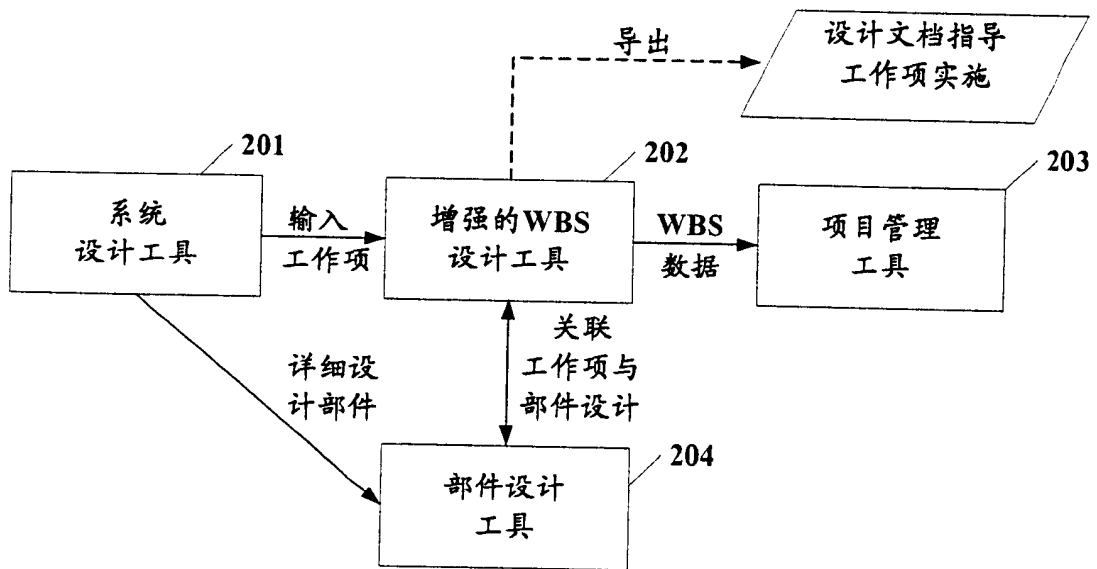


图2

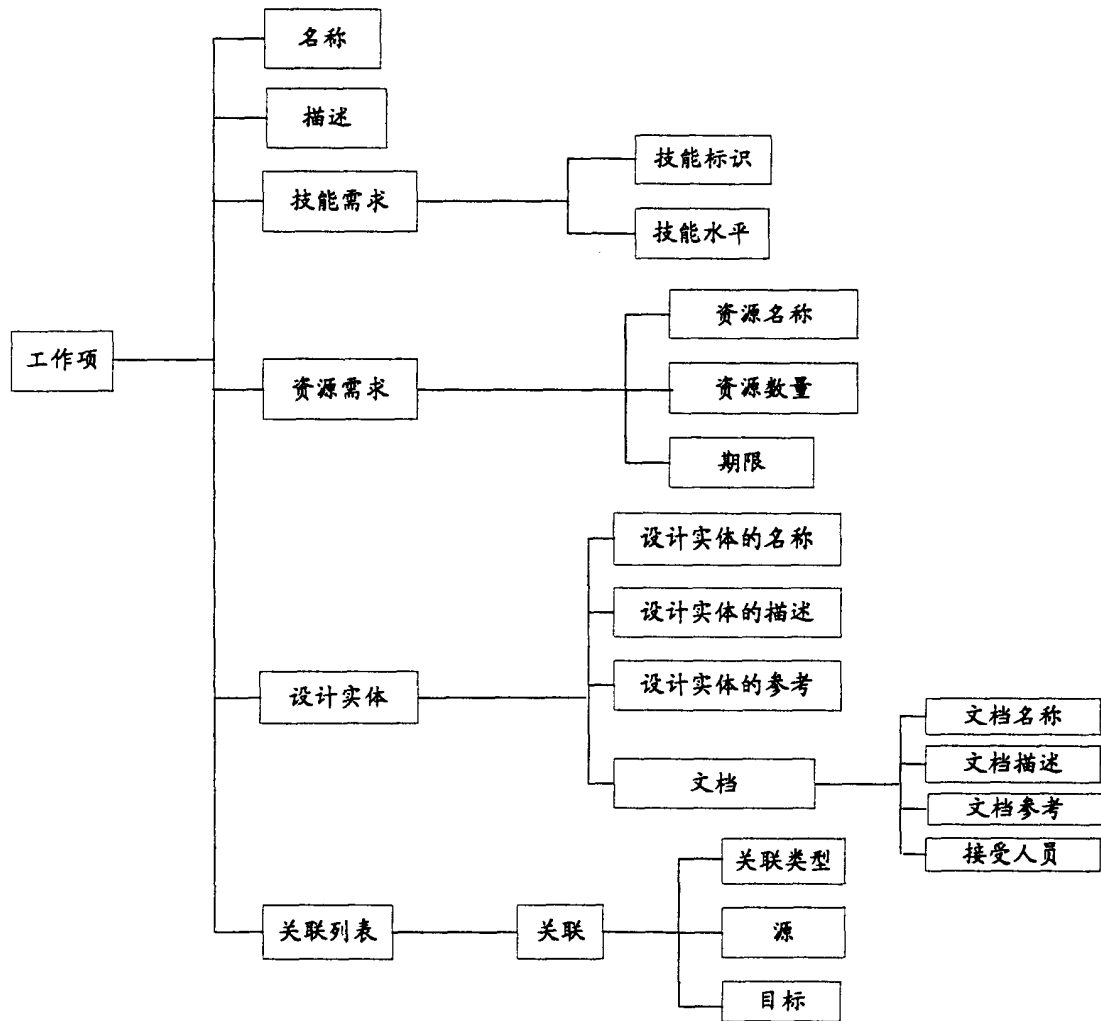


图 3

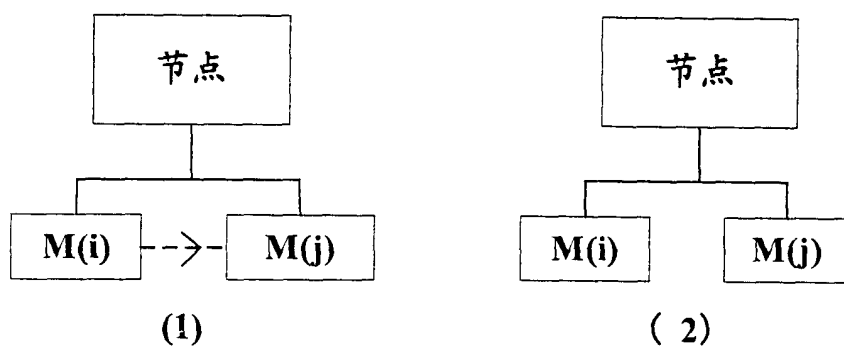


图4

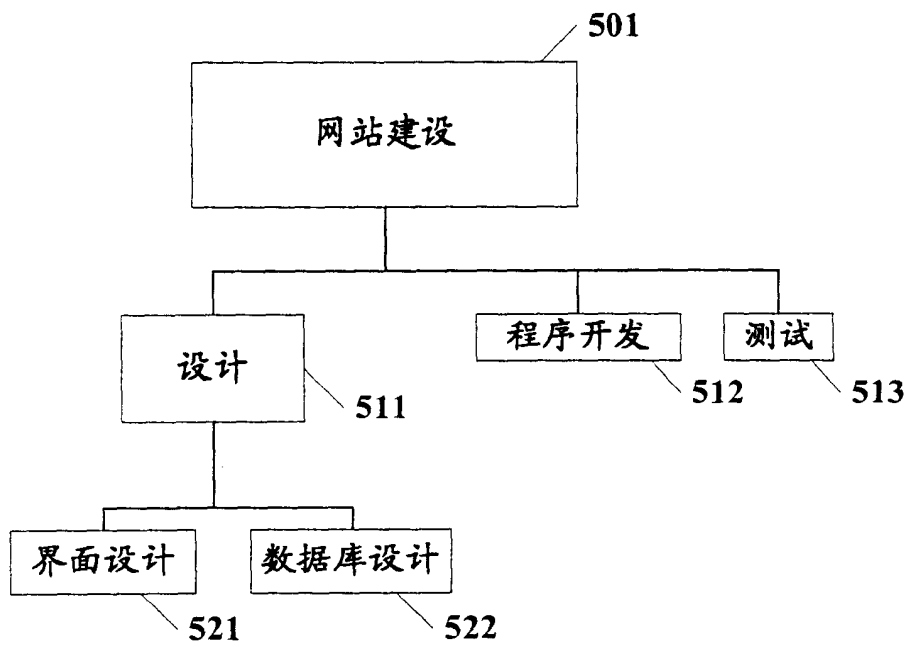


图5

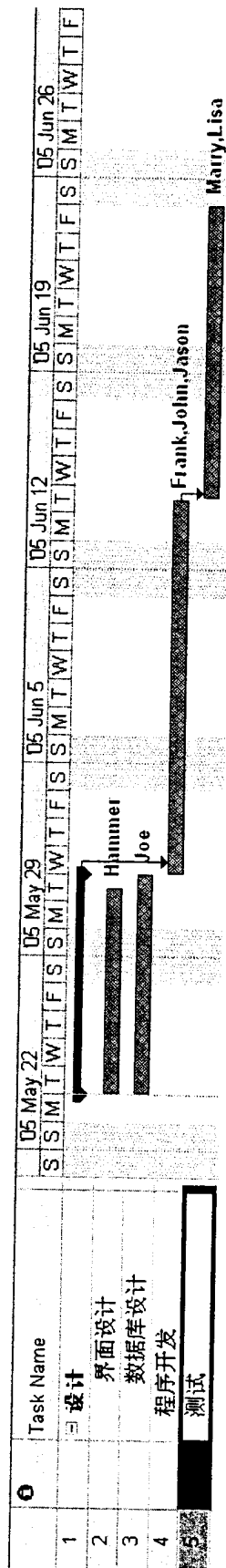


图 6

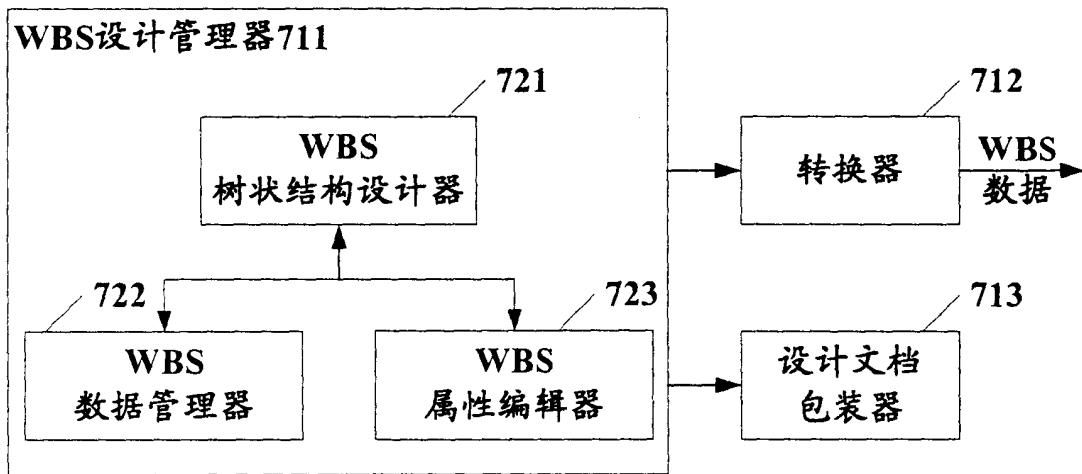


图7

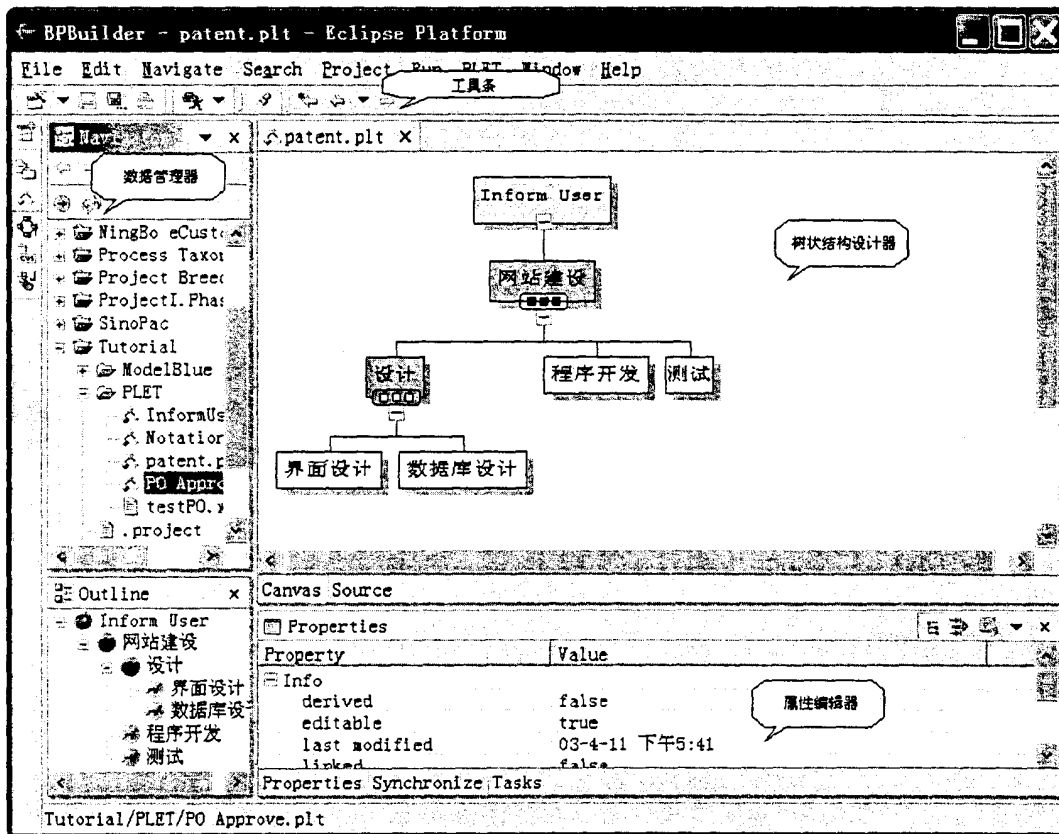


图 8

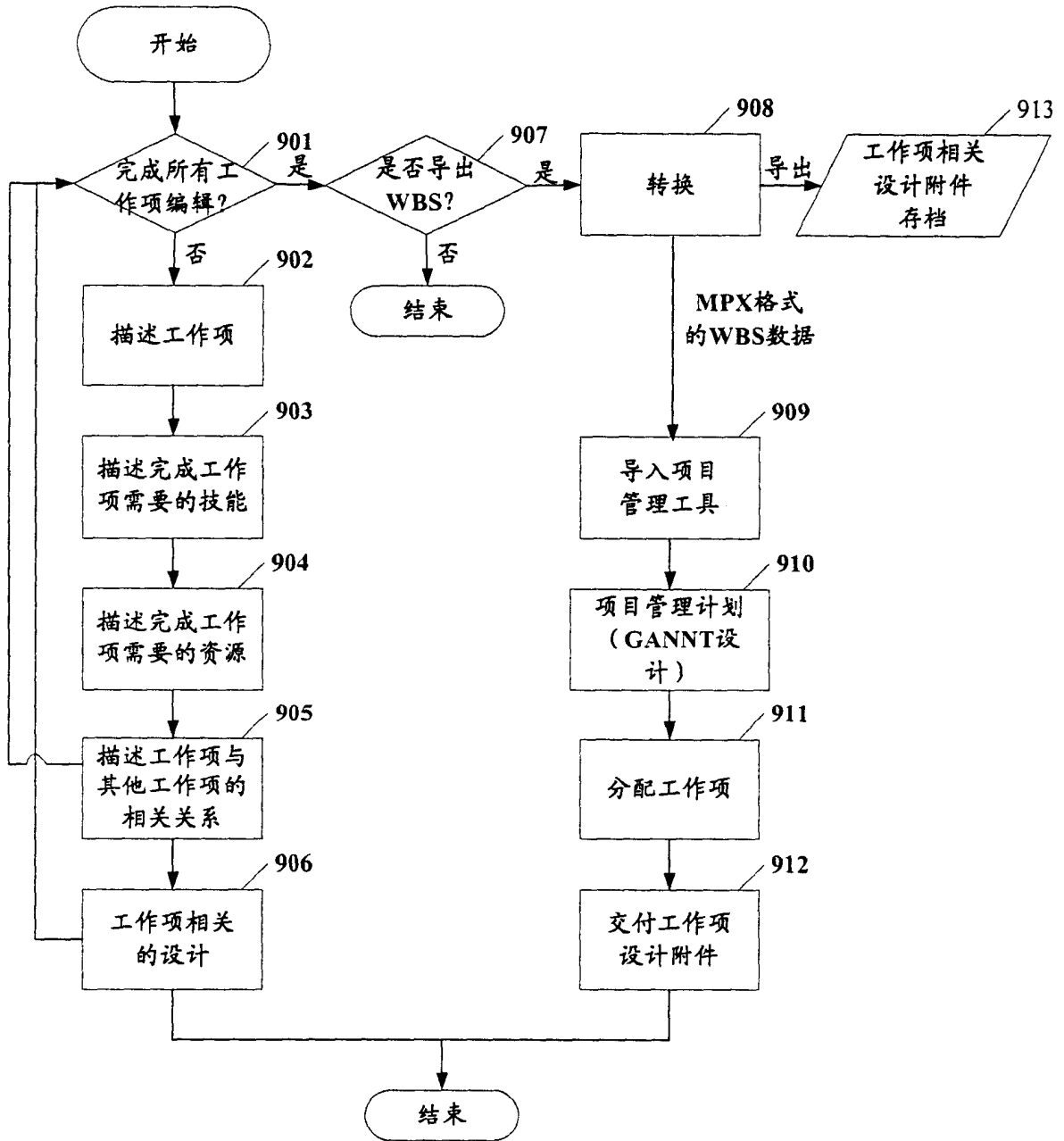


图9